1. 개정 이유

전기 이륜자동차의 안전성 확보를 위해 이륜자동차의 고전원전기장치 및 구동축전지 등 신기술이 반영된 국제기준과 조화시키는 내용의「자동차 및 자동차 부품의 성능과 기준에 관한 규칙」의 개정(국토교통부령 제797호, 2020.12.24. 공포)과 비상자동제동장치 설치대상을 승용자동차와 차량총중량 3.5톤 이하 화물·특수자동차까지 확대하고, 소형화물자동차 연료장치 및 충돌기준을 국제기준과 조화시키는 내용의 「자동차 및 자동차 부품의 성능과 기준에 관한 규칙」이 개정(국토교통부령 제1155호, 2022.10.26. 공포)됨에 따라, 개정내용의 시행에 필요한 시험방법 및 절차를 마련하고, 시험 시 혼선을 방지 등을 위하여 시험조건 명확화 및 인용조문 수정 등 현행 제도의 운영상 나타난 미비점을 개선·보완하려는 것임

2. 주요 개정 내용

가. 자동차 국제기준(UN기준)의 국내 도입에 따라 세부 시험방법과 절차에 대하여도 국제기준과 조화(별표 1의 제46호, 제49호, 제58호, 별표 6의 제2호)

- 새로운 다리시험영역 정의 적용에 따른 범퍼코너 정의 등을 국제기준과 조화(별표 1의 제46호)

- 창유리의 종류별 표시기호 및 시험방법 등을 국제기준과 조화(별표 1의 제49호)

- 이동가능한 좌석의 시각적 경고의 조건을 국제기준과 조화(별표 1의 제58호)

- 좌석안전띠 부품의 내마모성 시험방법 등을 국제기준과 조화(별표 6의 제2호)

나. 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 개정에 따른 세부 시험방법 및 절차 규정(별표 1의 제1호, 제3호, 제47호, 제47호의2, 제48

호의2, 제63호의2, 별표 2의 제15호)

- 충돌 시 승객보호시험의 신규 적용대상 차종이 추가됨에 따라 시험방법 등을 규정(별표 1의 제1호)

- 충돌 시 연료장치평가 시험의 신규 적용대상 차종이 추가됨에 따라 시험방법 등을 규정(별표 1의 제3호)

- 충돌 시 고전원전기장치의 안전성 평가의 적용대상 차종 및 기둥측면 충돌이 추가됨에 따라 시험방법 등을 규정(별표 1의 제47호)

- 전기이륜자동차의 절연 안전성 등의 확보를 위해 고전원전기장치 대한 시험방법 등을 규정(별표 1의 제47호의2)

- 전기이륜자동차 구동축전지의 물리적·화학적·전기적 등 안전성 확보를 위한 시험방법 등을 규정(별표 1의 제48호의2)

- 비상자동제동장치 설치 차종이 확대됨에 따라 시험방법 등을 규정(별표 1의 제63호의2)

- 화물자동차 등의 최대적재량 산출 방법 등을 규정(별표 2의 제15호)

다. 제작사의 기술적 애로사항 해소 및 안전한 친환경 자동차 개발을 위한 제동능력시험 조건 개선(별표 1의 제29호)

라. 고속시험 중 발생할 수 있는 사고 예방 및 기술개발 규제 완화를 위한 조향성능시험 방법 개선(별표 1의 제35호)

마. 안전기준 적용을 위한 시험 시 혼선의 방지 등을 위하여 시험조건 명확화 및 인용조문 수정 (별표 1의 제8호, 제21호의6, 제21호의7, 제21호의8, 제21호의9, 제21호의10, 제21호의11, 제21호의12, 제21호의15, 제21호의16, 제21호의19, 제42호, 제42호의2, 제48호, 제63호,

제70호의2, 제70호의3)

- 미닫이 승강구 시험절차 오역 수정(별표 1의 제8호)

- 자동차 및 이륜자동차에 설치하는 등화장치의 인용조문, 그림 및 측정위치 명확화 및 불필요한 측정값 삭제 등 별지 수정(별표 1의 제21호의6, 제21호의7, 제21호의8, 제21호의9, 제21호의10, 제21호의11, 제21호의12, 제21호의15, 제21호의16, 제70호의2, 제70호의3)

- 작업등 등 기타 등화에 대한 시험방법 명확화(별표 1의 제21호의19)

- 자동차 및 이륜자동차의 경음기 시험방법 명확화(별표 1의 제42호)

- 자동차의 사이렌 시험장소 기준 및 시험방법 명확화(별표 1의 제42호의2)

- 구동축전지 안전성시험의 진동시험 시험방향 명확화 및 기계적 충격시험의 가속도 기준표 오기 수정(별표 1의 제48호)

- 비상자동제동장치 설치 차종 확대에 따른 기존 규정의 조문 제목 수정 및 기능정지 감지시험방법 명확화(별표 1의 제63호)

3. 참고사항

가. 관계법령 : 생　　략

나. 예산조치 : 별도조치 필요 없음

다. 합　　의 : 해당기관 없음

라. 기　　타 : 특기할 사항 없음

국토교통부고시 제2023-7호

자동차 및 자동차부품의 성능과 기준 시행세칙 일부개정안

자동차 및 자동차부품의 성능과 기준 시행세칙 일부를 다음과 같이 개정한다.

별표 1의 제1호, 제3호, 제8호, 제21호의6부터 제21호의12, 제21호의15 및 제21호의16을 각각 별지와 같이 한다.

별표 1의 제21호의19를 별지와 같이 신설한다.

별표 1의 제29호, 제35호, 제42호, 제42호의2, 제46호 및 제47호를 각각 별지와 같이 한다.

별표 1의 제47호의2를 별지와 같이 신설한다.

별표 1의 제48호를 별지와 같이 한다.

별표 1의 제48호의2를 별지와 같이 신설한다.

별표 1의 제49호, 제58호 및 제63호를 각각 별지와 같이 한다.

별표 1의 제63호의2를 별지와 같이 신설한다.

별표 1의 제70호의2 및 제70호의3을 별지와 같이 한다

별표 2의 제15호를 별지와 같이 한다.

별표 6의 제2호를 별지와 같이 한다.

부 칙

제1조(시행일) 이 고시는 발령한 날부터 시행한다. 다만, 다음 각 호의 개정규정은 해당 각 호의 구분에 따른 날부터 시행한다.

1. 별표 1의 제63호의2(주행차로 전방의 보행자 및 자전거를 감지하는

비상자동제동장치 시험에 한정한다.): 2025년 1월 1일

2. 별표 1의 제47호(기둥측면충돌시험으로 한정한다.): 2023년 9월 1일
3. 별표 1의 제3호(정적전복시험으로 한정한다.) 및 제47호(정적전복시험으로 한정한다.): 2024년 1월 1일

제2조(보행자보호시험에 관한 경과조치) 부칙 제1조 본문에 따른 시행일 당시 제작·조립 또는 수입되고 있는 형식의 자동차는 별표 1의 제46호의 개정규정에도 불구하고 2024년 6월 30일까지는 종전의 규정에 따른다.

제3조(비상자동제동장치 시험에 관한 경과조치) 부칙 제1조 단서규정에 따른 시행일 당시 제작·조립 또는 수입되고 있는 형식의 자동차는 별표 1의 제63호의2의 개정규정에도 불구하고 다음 각 호의 구분에 따른 날까지는 종전의 규정에 따른다.

1. 주행차로 전방의 자동차를 감지하는 비상자동제동장치 시험: 2025년 12월 31일
2. 주행차로 전방의 보행자 및 자전거를 감지하는 비상자동제동장치 시험: 2026년 12월 31일

제4조(충돌시험에 관한 경과조치) 부칙 제1조 단서규정에 따른 시행일 당시 제작·조립 또는 수입되고 있는 형식의 자동차는 별표 1의 제1호, 제3호 및 제47호의 개정규정에도 불구하고 다음 각 호의 구분에 따른 날까지는 종전의 규정에 따른다.

1. 별표 1의 제1호(차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 정면충돌시험은 제외한다.), 제3호(차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 정면충돌시험은 제외한다.), 제47호(고전원전기장치의 기둥측면충돌시험 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 정면충돌시험은 제외한다.): 2024년 7월 4일
2. 별표 1의 제47호(기둥측면충돌시험으로 한정한다.): 2025년 8월 31일
3. 별표 1의 제1호(차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 정면충돌시험으로 한정한다.), 제3호(차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 정면충돌시험으로 한정한다.) 및 제47호(차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 정면충돌시험으로 한정한다.): 2027년 12월 31일

[별표 1] 제1호

1. 충돌시 승객보호시험

1.1 적용범위

본 규정은 자동차 충돌 시 승차자의 상해를 감소시키기 위한 승객보호시험 방법 등을 정한 것으로, 안전기준 제102조, 제102조의3 및 제102조의4에 따른 자동차의 충돌시험을 실시하는 자동차에 적용한다.

1.2 제출서류 및 시험품

시험자동차는 각 충돌시험별 완성차 1대 제출을 원칙으로 하며, 제출서류는 다음과 같다.

1.2.1 시험자동차의 제원과 구성 재질에 관한 도면 및 기술자료

1.2.2 차체 전방부분과 승객실내의 상세도면 및 기술자료

1.2.3 좌석과 승객의 착석위치 등에 관한 도면 및 기술자료

1.2.4 기타 시험과 관련하여 필요한 설계도면 및 자료

1.3 시험기준

안전기준 제102조, 제102조의3 및 제102조의4의 기준에 적합해야한다.

1.4 시험조건

1.4.1 차량총중량 3.5톤 이하 승용자동차 및 차량총중량 2.5톤 이하 화물자동차의 변형구조물 부분정면충돌시험

1.4.1.1 시험자동차는 다음과 같이 준비되어야 한다.

1.4.1.1.1 시험자동차에 인체모형의 움직임 등 시험결과에 영향을 주지 않도록 측정장비를 설치하고, 인체모형을 포함한 측정장비의 무게가 25 kg를 초과할 경우에는 충돌 특성에 영향을 주지 않는 범위 내에서 무게를 보정할 수 있다.

1.4.1.1.2 1.4.1.1.1에 따라 설치된 측정장비의 무게로 인해 시험자동차 각 축에 추가되는 축중은 공차중량에 인체모형을 포함한 목표중량의 축중 5%와 20 kg 중 작은 값을 초과하지 않아야 한다.

1.4.1.1.3 시험자동차의 연료장치는 다음과 같이 준비되어야 한다.

1.4.1.1.3.1 인화성 액체를 연료로 사용하는 시험자동차의 연료장치는 별표1 제3호 '충돌시 연료누출 방지시험'의 3.5.1.2의 연료장치 준비 조건을 따른다.

1.4.1.1.3.2 액화석유가스를 연료로 사용하는 시험자동차의 연료장치는 별표1 제3호

'충돌시 연료누출 방지시험'의 3.5.3.2에서 3.5.3.4의 연료장치 준비 조건을 따른다.

1.4.1.1.3.3 천연가스를 연료로 사용하는 시험자동차의 연료장치는 별표1 제3호 '충돌시 연료누출 방지시험'의 3.5.2.3에서 3.5.2.4의 연료장치 준비 조건을 따른다.

1.4.1.1.3.4 수소가스를 연료로 사용하는 시험자동차의 연료장치는 별표1 제3호 '충돌시 연료누출 방지시험'의 3.5.4.2에서 3.5.4.6의 연료장치 준비 조건을 따른다.

1.4.1.1.3.5 구동축전지를 연료로 사용하는 시험자동차의 연료장치는 별표1 제47호 '고전원전기장치 안전성 시험'의 47.6.1.2의 연료장치 준비 조건을 따른다.

1.4.1.1.4 타이어 압력은 제작사가 제시한 압력으로 조정한다.

1.4.1.2 조정 가능한 조향핸들은 운전범위 내에서 제작사가 제시한 설계위치로 조정하고 설계위치가 명시되지 않았을 때는 조향핸들이 움직이는 궤적의 기하학적 중심과 조향핸들 중심이 일치하도록 조정해야 한다.

1.4.1.3 모든 창문 및 환기구는 완전히 닫힌 상태여야 한다. 다만, 운전자석과 전방 탑승자석의 옆면에 위치한 창유리는 완전히 열린 상태로 한다.

1.4.1.4 시험자동차의 주차제동장치는 해제하고 변속기는 중립에 위치시킨다.

1.4.1.5 페달은 제작사가 제시하는 정상적인 운전조건으로 위치시킨다. 조정 가능한 페달의 경우 제작사가 설계위치를 제시하지 않으면 중간위치로 한다.

1.4.1.6 문은 걸쇠가 걸린 상태로 완전히 닫히고 잠금장치는 작동되지 않는 상태여야 한다. 다만, 아래의 경우에는 다음과 같이 한다.

1.4.1.6.1 운전자가 조작 가능한 일정속도 이상에서 자동으로 문이 잠기는 잠금장치(이하 '자동문잠금장치')가 장착된 자동차는 자동문잠금장치 기능을 활성화한 후 시험을 해야 한다. 다만, 제작사가 요청하면 모든 측면 문을 잠근 상태로 시험할 수 있다.

1.4.1.6.2 운전자가 조작 가능한 자동문잠금장치가 장착된 자동차는 제작사가 자동문잠금장치의 성능조건에 대한 검증자료를 제출하는 경우에는 다음 중 한 가지로 할 수 있다.

1.4.1.6.2.1 모든 측면문의 자동문잠금장치 기능을 활성화한 후 시험을 할 수 있다. 다만, 제작사가 요청하면 모든 측면 문을 잠근 상태로 시험할 수 있다.

1.4.1.6.2.2 충돌면의 문은 잠금장치가 작동되지 않는 상태에서 자동문잠금장치 기능을 비활성화하고, 충돌하지 않는 면의 문에 잠금장치는 자동문잠금장치 기능을 활성화한 후 시험할 수 있다. 다만, 제작사가 요청하면 충돌하지 않는 면의 문을

잠근 상태로 시험할 수 있다.

1.4.1.7 열거나 분리장착할 수 있는 천장 구조의 컨버터블과 무개자동차는 완전히 닫혀 있어야 하고 잠금장치는 작동되지 않는 형태를 이루어야 한다. 다만, 시험측정을 위하여 열린 상태로 시험할 수 있다.

1.4.1.8 햇빛가리개는 접혀져 있어야 하며, 후사경은 정상 사용 위치로 조절해야 한다.

1.4.1.9 인체모형의 착석에 간섭이 생길 경우를 제외하고는 팔걸이는 가장 낮은 위치에 둔다.

1.4.1.10 조정 가능한 머리지지대는 제작사가 제시한 설계위치로 조정하고 설계위치가 명시되지 않았을 때는 최상단에 위치하도록 조정한다.

1.4.1.11 전·후방으로 조정이 가능한 좌석들은 중간위치로 조정해야 하며 중간위치로 조정이 불가능한 경우에는 중간위치에 가장 근접하고 조정 가능한 후방위치로 조정한다. 또한, 높이 조정이 가능한 경우에는 제작사가 제시한 설계위치로 조정하고, 설계위치가 명시되지 않았을 때에는 최하단에 위치하도록 조정한다. 벤치좌석의 경우에는 1.4.5.2에 따라 측정된 둔부점(H)의 위치와 운전석의 둔부점이 일치할 수 있도록 위치를 조절한다.

1.4.1.12 조정 가능한 좌석등받이는 제작사가 제시한 설계위치로 조정하고 설계위치가 명시되지 않았을 때는 인체모형의 상체각도가 지면에서 수직방향에서 좌석의 등받이 방향으로 25도 범위에 들도록 조정해야 한다.

1.4.1.13 전·후방 조정이 가능한 2열 좌석은 최후단에 위치하도록 조정한다.

1.4.1.14 인체모형을 지정 착석위치에 앉힌 상태에서 좌석안전띠 등 구속장치를 사용해야 하며, 이들 장치의 상하 조절위치는 설계위치로 하고 설계위치가 명시되지 않았을 때는 중간위치로 하며, 중간위치로 조정이 불가할 경우에는 중간위치 바로 아래 위치로 한다.

1.4.1.15 운전자의 좌석 및 운전자의 좌석과 나란히 되어있는 최외측 좌석에는 별표1 별첨2의 제2장(50% 성인남성 크기의 인체모형 Ⅲ)과 제4장(인체모형의 다리) 특성을 만족하는 인체모형을 시험에 사용해야 한다.

1.4.1.16 시험 전 정면충돌 인체모형은 19℃에서 22.2℃ 사이의 대기온도에서 안정되어야 한다.

1.4.1.17 시험자동차의 주 전기장치는 작동 상태이어야 하며, 전기장치가 작동할 때 정상적으로 작동되는 전기구동 연료펌프를 가진 시험 자동차는 연료펌프를 작동시킨 상태에서 시험한다

1.4.2 차량총중량 3.5톤 이하 승용자동차 및 화물자동차의 정면충돌시험

1.4.2.1 시험자동차는 시험장치를 설치한 상태에서 다음과 같아야 한다.

1.4.2.1.1 시험자동차에 인체모형의 움직임 등 시험결과에 영향을 주지 않도록 측정장비를 설치하고, 인체모형을 포함한 측정장비의 무게가 25 kg를 초과할 경우에는 충돌 특성에 영향을 주지 않는 범위 내에서 무게를 보정할 수 있다.

1.4.2.1.2 1.4.2.1.1에 따라 설치된 측정장비의 무게로 인해 시험자동차 각 축에 추가되는 축중은 공차중량에 인체모형을 포함한 목표중량의 축중 5%와 20 kg 중 작은 값을 초과하지 않아야 한다.

1.4.2.1.3 시험자동차의 연료장치는 1.4.1.1.3에서 정한 방법으로 한다.

1.4.2.1.4 타이어 압력은 제작사가 제시한 압력으로 조정한다.

1.4.2.2 조정 가능한 조향핸들은 운전범위 내에서 제작사가 제시한 설계위치로 조정하고 설계위치가 명시되지 않았을 때는 조향핸들이 움직이는 궤적의 기하학적 중심과 조향핸들 중심이 일치하도록 조정해야 한다.

1.4.2.3 모든 창문은 완전히 닫힌 상태여야 한다. 단, 시험측정 목적을 위하여 운전자석과 전방탑승자석의 옆면에 위치한 창유리는 완전히 열린 상태로 한다.

1.4.2.4 시험자동차의 주차제동장치는 해제하고 변속기는 중립에 위치시킨다.

1.4.2.5 페달은 제작사가 제시하는 정상적인 운전조건으로 위치시킨다. 조정 가능한 페달의 경우 제작사가 설계위치를 제시하지 않으면 중간위치로 한다.

1.4.2.6 문은 걸쇠가 걸린상태로 완전히 닫히고 잠금장치는 작동되지 않는 상태여야 한다. 다만, 아래의 경우에는 다음과 같이 한다.

1.4.2.6.1 자동문잠금장치가 장착된 자동차는 자동문잠금장치 기능을 활성화한 후 시험을 해야 한다. 다만, 제작사가 요청하면 모든 측면 문을 잠근 상태로 시험할 수 있다.

1.4.2.6.2 운전자가 조작가능한 자동문잠금장치가 장착된 자동차는 제작사가 자동문잠금장치의 성능조건에 대한 검증자료를 제출하는 경우에는 다음 중 한가지로 시험할 수 있다.

1.4.2.6.2.1 모든 측면 문의 자동문잠금장치 기능을 활성화한 후 시험을 할 수 있다. 다만, 제작사가 요청하면 문을 잠근 상태로 시험할 수 있다.

1.4.2.6.2.2 충돌면의 문은 잠금장치가 작동되지 않는 상태에서 자동문잠금장치 기능을 비활성화하고, 충돌하지 않는 면의 문은 잠금장치는 자동문잠금장치 기능을 활성화한 후 시험할 수 있다. 다만, 제작사가 요청하면 충돌하지 않는 면의 문을 잠근 상태로 시험할 수 있다.

1.4.2.7 열거나 분리장착할 수 있는 천장 구조의 컨버터블과 무개자동차는 완전히 닫혀 있어야 하고 잠금장치는 작동되지 않는 형태를 이루어야 한다. 다만, 시험측정을 위하여 열린상태로 시험할 수 있다.

1.4.2.8 햇빛가리개는 접혀져 있어야 하며, 후사경은 정상 사용 위치로 조절해야 한다.

1.4.2.9 인체모형의 착석에 간섭이 생길 경우를 제외하고는 팔걸이는 가장 낮은 위치에 둔다.

1.4.2.10 조정 가능한 머리지지대는 제작사가 제시하는 설계위치로 높이를 조정하고 설계위치가 명시되지 않았을 때에는 머리지지대를 운전자의 좌석은 최상단, 운전자의 좌석과 나란히 되어있는 좌석은 최하단에 위치하도록 조정한다.

1.4.2.11 전방좌석은 다음과 같이 조정한다.

1.4.2.11.1 운전자의 좌석은 전후방 조정이 가능한 좌석의 경우 중간위치로 조정해야 하며 중간위치로 조정이 불가능한 경우에는 중간위치에 가장 근접하고 조정 가능한 후방위치로 조정한다. 높이 조정이 가능한 경우에는 제작사가 제시한 설계위치로 조정 하고, 설계위치가 명시되지 않았을 때에는 최하단에 위치하도록 조정한다. 벤치좌석의 경우에는 운전석의 둔부점이 일치할 수 있도록 위치를 조절한다.

1.4.2.11.2 운전자의 좌석과 나란히 되어있는 최외측 좌석은 전후방 조정이 가능한 좌석의 경우 최전방과 중간지점 사이에 있는 제작사가 제시하는 설계위치로 조정하며, 설계위치가 명시되지 않았을 때에는 이동 가능한 앞뒤 전체 이동거리에서 최전방에서 후방으로 1/4지점에 가장 근접하게 조정한다. 높이 조정이 가능한 경우에는 최상단과 최상단에서 이동 가능한 전체 이동거리에서 아랫방향으로 3/4 지점 이내에 제작사가 제시하는 설계위치로 조정하고, 설계위치가 명시되지 않았을 때에는 중간 높이로 조정한다. 기타 좌석 조정장치는 제작사가 제시하는 설계위치로 조정하고, 설계위치가 명시되지 않았을 때에는 좌석쿠션의 길이, 쿠션기울기 및 요추지지대 등을 접힌 위치 또는 가장 낮은 위치로 조정한다.

1.4.2.12 조정 가능한 좌석등받이는 제작사가 제시한 설계위치로 조정하고 설계위치가 명시되지 않았을 때는 상체각도가 지면으로부터 수직방향에서 좌석의 등받이 방향으로 25도 범위에 들도록 조정해야 한다. 다만, 운전자의 좌석과 나란히 되어있는 최외측 좌석은 인체모형의 착석 요구조건을 충족하기 위하여 운전자의 좌석과 등받이 각도를 다르게 할 수 있다.

1.4.2.13 전후방 조정이 가능한 2열 좌석은 최후단에 위치하도록 조정한다.

1.4.2.14 운전자의 좌석에는 별표1 별첨2의 제2장(50% 성인남성 크기의 인체모형 Ⅲ)의 특성을 만족하는 인체모형을 사용해야 하고, 운전자의 좌석과 나란히 되어있는 최외측 좌석에는 별표1 별첨2의 제3장(5% 성인여성 크기의 인체모형Ⅲ)을 만족하는 인체모형을 시험에 사용해야 한다.

1.4.2.15 인체모형을 지정 착석위치에 앉힌 상태에서 좌석안전띠 또는 다른 구속장치를 사용해야 하며, 이들 장치의 상하 조절위치는 설계위치로 하고 설

계위치가 명시되지 않았을 때는 중간위치로 하며, 중간위치로 조정이 불가할 경우에는 중간위치 바로 아래 위치로 한다.

1.4.2.16 시험 전 정면충돌 인체모형은 19℃에서 22.2℃ 사이의 대기온도에서 안정되어야 한다.

1.4.2.17 시험자동차의 주 전기장치는 작동 상태이어야 하며, 전기장치가 작동할 때 정상적으로 작동되는 전기구동 연료펌프 등을 가진 시험 자동차는 연료펌프 등을 작동시킨 상태에서 시험한다.

1.4.3 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 측면충돌시험

1.4.3.1 시험자동차는 시험장치를 설치한 상태에서 다음과 같아야 한다.

1.4.3.1.1 공차중량에 100 kg을 더한 중량을 목표중량으로 하며, 인체모형을 포함한 시험자동차의 측정장비 무게는 목표중량의 축중 5%와 20 kg 중 작은 값을 초과하지 않아야 한다.

1.4.3.1.2 시험자동차의 연료장치는 1.4.1.1.3에서 정한 방법으로 한다. 그 외의 냉각수 및 윤활유 등도 모두 제거한 후 제거된 중량만큼 보정한다.

1.4.3.1.3 타이어 압력은 제작사가 제시한 압력으로 조정한다.

1.4.3.2 전후방 조정이 가능한 좌석들은 중간위치로 조정해야 하며 중간위치로 조정이 불가능한 경우에는 중간위치에 가장 근접하고 조정 가능한 후방위치로 조정하고 높이 조정이 가능한 경우에는 중간위치로 한다. 다만, 높이조정이 가능하더라도 고정좌석을 갖춘 자동차가 있는 경우에는 고정좌석의 위치로 한다.

1.4.3.3 조정 가능한 좌석등받이 등은 제작사가 제시한 설계위치로 조정하고 설계위치가 명시되지 않았을 때는 상체각도를 24~26도 범위에 들도록 조정해야 한다. 머리지지대는 머리의 무게중심이 지지대 상단에 일치하도록 하며 일치시킬 수 없는 경우에는 최상단에 위치한다. 요추지지대등 기타 좌석조절장치는 중간위치로 조정하며, 중간위치에 고정할 수 없는 경우에는 후방, 아래, 외측 위치로 조정한다.

1.4.3.4 좌석안전띠 또는 다른 구속장치를 사용해야 하며, 이들 장치의 상하조절 위치는 설계위치로 하고 설계위치가 명시되지 않았을 때는 중간위치로 하며, 중간위치로 조정이 불가할 경우에는 중간위치 바로 아래 위치로 한다.

1.4.3.5 조정 가능한 조향핸들은 운전범위 내에서 조향핸들이 움직이는 궤적의 기하학적 중심과 조향핸들 중심이 일치하도록 조정해야 한다.

1.4.3.6 충돌측 창문 및 환기구는 완전히 닫힌 상태여야 한다.

1.4.3.7 타이어 압력은 제작사가 제시한 압력으로 조정한다.

1.4.3.8 문은 걸쇠가 걸린 상태로 완전히 닫히고 잠금장치는 작동되지 않는 상태여야 한다. 다만, 아래의 경우에는 다음 중 한가지로 시험할 수 있다.

1.4.3.8.1 자동문잠금장치가 장착된 자동차는 문을 잠근 상태로 시험한다.

1.4.3.8.2 운전자가 조작가능한 자동문잠금장치가 장착된 자동차는 제작사가 자동문잠금장치의 성능조건에 대한 검증자료를 제출하는 경우에는 다음 중 한가지로 시험할 수 있다.

1.4.3.8.2.1 모든 측면 문을 잠근 상태로 시험할 수 있다.

1.4.3.8.2.2 충돌면의 문은 잠금장치가 작동되지 않는 상태이고 충돌하지 않는 면의 문은 잠금상태가 작동되는 상태로 시험할 수 있다. 이 경우, 자동문잠금장치 기능은 작동하지 않아야 한다.

1.4.3.9 시험에 사용되는 인체모형은 별표1 별첨2의 제6장(측면충돌 인체모형 II)의 특성을 만족해야 하고, 측면충돌 변형이동벽은 별표1 별첨5의 제1장(개선된 측면충돌 변형이동벽의 특성)을 만족해야 한다.

1.4.3.10 이동벽의 중앙 종방향 수직면은 시험차량의 충돌되는 면 가까이에 있는 앞좌석의 착석기준점을 관통하는 횡방향 수직면과 ±25 mm 범위내로 일치해야 하며, 이동벽 전면의 중앙 횡방향 수평면은 시험전 설정된 면과 충돌순간 상하로 ±25 mm 범위내에 있어야 한다.

1.4.3.11 계측기기는 측면충돌 시험시 인체모형의 움직임에 영향을 주지 않아야 한다.

1.4.3.12 시험전 측면충돌 인체모형은 18℃에서 26℃ 사이의 대기온도에서 안정되어야 한다.

1.4.3.13 시험자동차의 주차제동장치는 해제하고 변속기는 중립에 위치한다.

1.4.3.14 시험자동차의 주 전기장치는 작동 상태여야 하며, 전기장치가 작동할 때 정상적으로 작동되는 전기구동 연료펌프를 가진 시험 자동차는 연료펌프를 작동시킨 상태에서 시험한다.

1.4.4 차량총중량 3.5톤 이하 승용자동차 및 화물자동차 기둥측면충돌시험

1.4.4.1 시험자동차는 시험장치를 설치한 상태에서 다음과 같아야 한다.

1.4.4.1.1 시험자동차의 목표 중량은 공차중량과 수하물공간에 필요한 수하물 중량 및 해당 인체모형의 무게를 포함한 중량으로 한다. 수하물 중량은 제작사가 제시한 설계 수하물 중량과 136 kg 중에 적은 것으로 한다. 시험중량은 목표중량을 10 kg 이상 초과하지 않아야 한다.

1.4.4.1.2 시험자동차의 연료장치는 1.4.1.1.3에서 정한 방법으로 한다. 그 외의 냉각수 및 윤활유 등도 모두 제거하고 제거된 중량만큼 보정한다.

1.4.4.1.3 타이어 압력은 제작사가 제시한 압력으로 조정한다.

1.4.4.2 요추지지대는 가장 낮은 위치에 접힌 위치로 조정하며, 기타 좌석조절장

치는 최후단, 접힌 위치로 조정한다.

1.4.4.3 머리지지대는 50% 성인남성 크기의 인체모형에 대한 제작사가 제시하는 설계위치로 조정하고, 설계위치가 명시되지 않았을 때는 최상단에 위치하도록 조정한다.

1.4.4.4 조정 가능한 안전띠의 상단 고정점 위치는 50% 성인남성 크기의 인체모형에 대한 제작사가 제시한 설계 위치로 조정하고, 설계위치가 없으면 최상단에 위치하도록 조정한다.

1.4.4.5 조정 가능한 조향핸들은 움직이는 기하학적 궤적을 고려하여 운전자가 가장 높은 착석 위치에서 흉부 및 다리가 최대 간극이 발생할 수 있도록 조정해야 한다.

1.4.4.6 높이 조정이 가능한 좌석의 경우에는 최하단에 위치하도록 조정해야 한다. 좌석쿠션 기울기 조정이 가능한 경우에는 조정이 가능한 영역 중 중간각도로 조정해야 한다. 좌석이 이동 가능한 전·후방 전체 경로 중 중간위치로 조정한 후 해당 위치에서 20 mm 후단에 위치하도록 조정한다. 다만, 중간위치에서 20 ~ 22 mm 후단 위치로 조정이 불가능한 경우에는 가장 근접한 조정 가능한 후방에 위치하도록 조정해야 한다.

1.4.4.7 조정 가능한 좌석등받이는 제작사가 제시한 설계위치로 조정하고 설계위치가 명시되지 않았을 때는 50% 성인남성 크기의 인체모형의 몸통각도가 수직에서 후방으로 23°±1° 범위 안에 들도록 조정한다.

1.4.4.8 열거나 분리장착할 수 있는 천장 구조의 컨버터블과 무개차의 경우 닫힌 객실공간의 형태를 이루어야 하며, 선루프 역시 닫힌 상태여야 한다.

1.4.4.9 문은 걸쇠가 걸린상태로 완전히 닫히고 잠금장치는 작동되지 않는 상태여야 한다.

1.4.4.10 시험자동차의 주차제동장치는 작동시키고 변속기는 중립에 위치한다.

1.4.4.11 시험자동차의 주 전기장치는 작동 상태여야 하며, 전기장치가 작동할 때 정상적으로 작동되는 전기구동 연료펌프를 가진 시험 자동차는 연료펌프를 작동시킨 상태에서 시험한다.

1.4.4.12 충돌측 창문 및 환기구는 완전히 닫힌 상태여야 한다.

1.4.4.13 시험에 사용되는 인체모형은 ISO15830의 특성을 만족해야 한다.

1.4.4.14 충돌 기준선은 그림 1과 같이 인체모형의 착석에 따라 착석한 인체모형 머리의 무게중심을 지나면서 자동차의 길이방향의 중심선과 75°±3°를 형성하는 수직면이 자동차의 운전자의 좌석 외측면에 교차하는 선으로 정하고, 차량 지붕에서 사이드실까지 차량 외곽에 띠테이프를 이용하여 충돌 기준선을 표시한다.

그림 1 충돌 기준선

1.4.4.15 계측기기는 기둥측면충돌 시험시 인체모형의 움직임에 영향을 주지 않아야 한다.

1.4.4.16 시험전 기둥측면충돌 인체모형은 20.6℃에서 22.2℃ 사이의 대기온도에서 안정되어야 한다.

1.4.5 차량총중량이 4.5톤 이하인 승합자동차의 정면충돌 및 후방추돌시험

다음의 조건들은 정면충돌 및 후방추돌시험에 일반적으로 적용된다.

1.4.5.1 아래 1.4.5.1.2의 조건을 제외하고는 시험장치를 설치한 상태에서 다음과 같아야 한다.

1.4.5.1.1 시험자동차는 공차상태의 자동차에 예비타이어의 무게를 포함한 중량으로 시험한다.

1.4.5.1.2 시험자동차의 연료장치는 1.4.1.1.3에서 정한 방법으로 한다.

1.4.5.1.3 타이어 압력은 제작사가 제시한 압력으로 조정한다.

1.4.5.2 둔부(H)점 위치 점검

둔부(H)점이란 각 착석위치에서 3차원 마네킨의 Torso와 Thigh의 이론적인 회전축과 수직종단면이 만나는 점으로서, 그 위치의 결정방법 등은 KS R ISO 6549에 따른다.

1.4.5.2.1 좌석등받이 각도를 설계치(설계치가 없을 경우에는 25°)에 일치시킨다.

1.4.5.2.2 H점의 위치를 측정하고 제작사가 제시한 설계상의 둔부점(R점)과 비교하여 R점을 50 ㎜ x 50 ㎜의 정사각형 중심점으로 했을때 이 정사각형내에 H점이 있는지를 확인한 후 정사각형내에 H점이 있는 경우에는 설계상의 R점을 시험을 위한 기준점으로 적용한다.

1.4.5.2.3 상기 1.4.5.2.2의 조건에 부적합할 경우에는 H점의 위치를 2회 더 측정한 후 전체 3회의 측정값 중 2회가 정사각형내에 H점이 있는 경우에는 설계상 R점을 시험을 위한 기준점으로 사용하고, 2회 이상의 측정값이 정사각형내에 없는 경우에는 3회 측정한 평균값을 시험을 위한 기준점으로 사용한다.

1.4.5.3 모든 창문 및 환기구는 완전히 닫힌 상태여야 한다.

1.4.5.4 컨버터블과 무개차는 천정이 있을 경우 닫힌 객실공간의 형태를 이루어야 한다.

1.4.5.5 문은 걸쇠가 걸린상태로 완전히 닫히고 잠금장치는 작동되지 않은 상태여야 한다.

1.4.5.6 시험자동차의 주차제동장치는 해제하고 변속기는 중립에 위치한다.

1.4.6 차량총중량이 4.5톤을 초과하는 승합자동차의 차체강도시험

1.4.6.1 시험자동차 또는 차체구조물은 구조부분, 부재, 수화물 선반 및 환기장치 등 모든 돌출된 단단한 부분을 포함하여야 한다. 단, 격벽, 칸막이, 고리, 봉, 간이부엌 및 변기와 같은 고정설비는 포함하지 않는다.

1.4.6.2 시험자동차가 완성되지 않은 상태일 경우 제작사에 의해 명시된 공차중량, 무게중심, 무게분포 등과 관련하여 완성차와 동일한 상태여야 한다.

1.4.6.3 차체를 절단한 차체구조물의 경우 그 부분에 해당되는 공차중량 상태여야 하며 그 부분의 기하학적 회전축과 수직 및 횡방향의 무게중심은 완성차와 동일한 상태여야 한다.

1.4.6.4 제작사는 완성차 공차중량에 대한 차체절단 부분의 중량비율과 완성차에 의해 흡수되는 전체 에너지에 대한 차체절단 부분에 의해 흡수되는 에너지 비율을 명시해야 한다. 단, 전체에너지에 대한 비율은 전체 공차중량에 대한 비율보다 적지 않아야 한다.

1.4.6.5 운전자 및 승객의 좌석이 조정 가능한 경우 좌석등받이는 가장 수직인 위치에, 좌석높이는 가장 높은 위치에 있어야 한다.

1.4.6.6 시험자동차의 모든 문 및 창문은 닫힌 상태로 잠겨있지 않아야 한다. 창문유리는 끼우지 않고 시험할 수 있으나 이 경우 창문 무게에 상당하는 중량이 적절한 위치에서 시험자동차에 가해져야 한다.

1.4.6.7 시험자동차의 타이어 공기압은 제작사가 명시한 압력이어야 하며 공기식 및 자동식 현가장치는 작동되는 상태여야 한다.

1.4.6.8 연료, 배터리 및 기타 인화성물질은 다른 물질로 대체할 수 있다.

1.4.6.9 시험자동차가 전복되는 충돌면은 콘크리트 또는 단단한 재질이어야 한다.

1.4.6.10 승객거주공간은 차체강도 시험시 승객을 보호하기 위한 공간으로서 그림1과 같이 정의된 수직 횡단면을 최후단 좌석 착석기준점 R로부터 중간좌석을 거쳐 최전방 좌석 착석기준점 R 까지 연결한 체적 공간을 의미한다.

1.4.6.11 R점의 위치는 그림2에서와 같이 승객 발아래 바닥면으로부터 상방으로 500 mm, 측면 안쪽벽으로부터 300 mm, 외측 좌석 중심선에서 좌석등받이 앞쪽으로 100 mm인 지점을 말한다. 단, 승객좌석의 높이가 400 mm

미만이거나 450 mm를 초과하는 좌석의 경우 R점의 높이는 설계상 착석 기준점 높이를 준용한다.

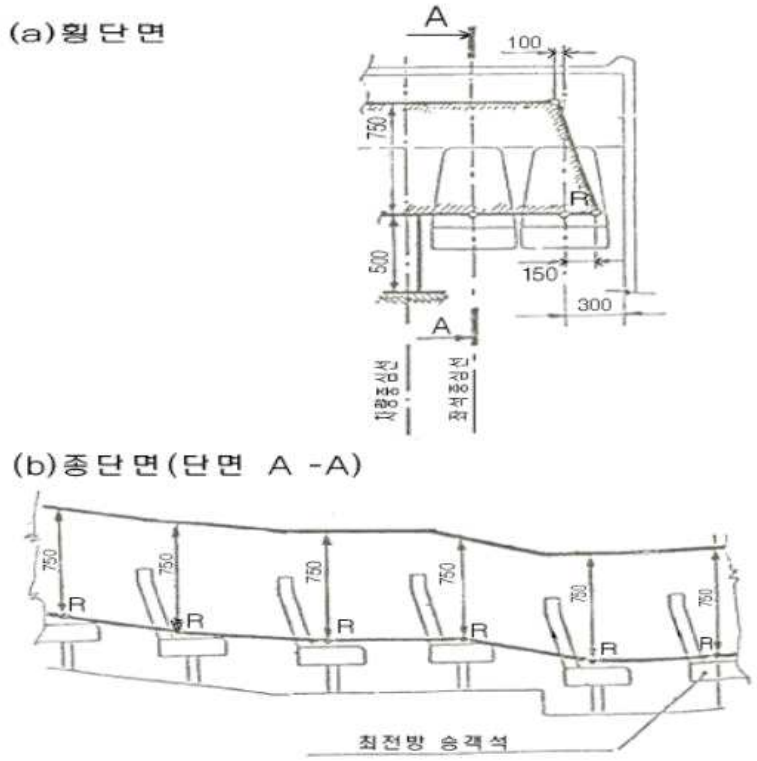


그림 2. 승객거주공간

1.5 변형구조물 부분정면충돌 및 정면충돌의 50% 성인남성 크기의 인체모형Ⅲ의 착석방법

1.5.1 머리

머리의 계측용 횡단면은 수평면과 2.5° 이내의 각을 이루어야한다. 인체모형의 머리를 수평하게 하기위하여 다음의 절차를 따른다. 먼저 인체모형 머리의 계측용 횡단면을 수평하게 하기 위하여 아래 1.5.4.3.1에 설명된 범위 내에서 둔부점의 위치를 조정한다. 만일 머리의 계측용 횡단면이 여전히 수평이 되지 않으면 아래 1.5.4.3.2에 규정된 범위내에서 골반부 각도를 조정한다. 그래도 여전히 수평이 되지 않으면 조정이 되지 않은 “0”점으로부터 목 부위를 필요한 최소한도로 조정하되 머리계측용 횡단면은 수평면과 2.5도이내의 각을 이루어야 한다. 인체모형은 목을 조정한 후 아래 1.5.4.3.1과 1.5.4.3.2에 명시된 범위안에 들어야 한다.

1.5.2 팔

운전자의 팔 윗부분은 팔의 중심선이 가능한 한 수직면이 되도록 몸통에 인접해야한다

1.5.3 손

1.5.3.1 운전자 인체모형의 손바닥은 조향핸들 림의 수평중심선에서 그림 외면에 접촉해야한다. 엄지손가락을 조향핸들 림에 얹은 상태에서 가볍게 테이프로 부착하며 만일 인체모형의 손이 상향으로 9 N내지 22 N의 힘을 받는다면 조향핸들 림으로부터 테이프가 떨어져야 한다.

1.5.3.2 승객 인체모형의 손바닥은 외측 허벅지에 접촉해야하고 새끼손가락은 좌석 쿠션에 접촉해야 한다.

1.5.4 몸통

1.5.4.1 벤치좌석이 장착된 차량은 운전자 및 승객 인체모형의 상부몸통을 좌석 등받이에 기대야한다. 운전자 인체모형의 중앙봉합면은 차량의 길이방향 중심선에 수직 및 평행해야하고 조향핸들 림의 중심을 통과해야한다. 승객 인체모형의 중앙봉합면은 차량의 길이방향 중심선에 수직 및 평행하며 운전자 인체모형의 중앙봉합면과 차량길이 방향중심선까지의 거리와 같은 거리만큼 차량의 길이방향 중심선으로부터 떨어져 있어야 한다.

1.5.4.2 개별좌석이 장착된 차량은 운전자 및 승객 인체모형의 상부몸통을 좌석 등받이에 기대야 한다. 운전자 및 승객 인체모형의 중앙봉합면은 수직이며 개별좌석의 길이방향 중심선과 일치해야 한다.

1.5.4.3 몸통하부

1.5.4.3.1 둔부점(H)

인체모형의 둔부점은 둔부점(H) 측정장비를 이용하여 측정된 값이 별첨3 “마네킨의 위치”에 명시된 장비 및 절차를 이용하여 정해진 둔부점으로 부터 6 mm 아래지점에서 수직으로 13 mm, 수평으로 13 mm 이내에서 일치해야만 한다. 단, 1.4.5.2의 3차원 마네킨 장비의 대퇴부 및 허벅지의 길이는 각각 414 mm와 401 mm로 조정해서 둔부점(H)을 측정한다.

1.5.4.3.2 골반 각도

인체모형의 둔부점 측정구멍에 삽입되는 골반각도 측정기를 이용해 결정될때 동 측정기의 76.2 mm 평면상에서 수평선으로부터 측정된 각도는 $22.5^{o}\pm2.5^{o}$ 이어야 한다.

1.5.5 다리

운전자 및 승객 인체모형의 대퇴부는 발의 위치로 허용되는 정도까지 좌석 쿠션에 기대어진다. 무릎 U자형고리의 외측표면간의 거리는 처음에 270 mm ± 10 mm가 되어야 한다. 가능한 한 운전자 인체모형의 왼쪽 다리와 승객 인체모형의 양 다리는 길이방향 수직면내에 위치해야 한다. 다양한 객실공간의 모양에 맞도록 아래 1.5.6에 따라 발의 위치에 대한 최종 조정이 허용된다.

1.5.6 발

1.5.6.1 운전자 인체모형의 오른발은 뒤꿈치의 맨 뒷부분이 차 바닥면에 놓인 상태로 가속페달을 누르지 않은 채 그 위에 올려져야 한다. 발이 가속페달에 놓이지 않는 경우에는 경골에 수직이 되고 뒤꿈치 맨 뒷부분이 차 바닥면에 놓인 상태로 페달 중심방향으로 가능한 한 멀리 앞쪽으로 놓여야 한다. 왼발의 뒤꿈치는 가능한 한 앞쪽으로 위치하여 바닥판에 놓여야 한다. 왼발은 발판상에 가능한 한 평평하게 위치해야 한다. 왼발의 길이방향 중심선에 자동차의 길이방향 중심선과 가능한 평행해야 한다. 풋레스트가 장착된 자동차는 가능한 제작사가 제시하는 설계위치로 왼발을 풋레스트 위에 놓여야 한다. 이 경우 왼발의 위치는 풋레스트에 따라 조정되어진다.

1.5.6.2 승객 인체모형의 양 발꿈치는 가능한 한 앞쪽으로 위치하여 바닥판에 놓여져야 한다. 양발은 가능한 한 발판 표면에 평평하게 놓여야 한다. 발의 길이방향 중심선은 자동차의 길이방향 중심선에 가능한 한 평행해야 한다.

1.5.7 의상 및 신발

인체모형에는 체형에 맞게 늘어나는 면으로 만든 반팔상의와 장딴지 중간 길이의 바지를 입혀야 하며 양발에는 발의 형상 및 발바닥, 뒤꿈치 치수에 맞으며 무게가 0.57±0.09 Kg인 신발을 신겨야 한다.

1.5.8 동적 시험을 위한 안전띠 조정

인체모형을 지정 착석위치에 앉힌 상태에서 안전띠를 매고 잠금쇠를 채운 후 골반띠의 처진부분을 없앤다. 몸통상부 웨빙을 리트랙터에서 잡아 당겼다가 놓는 동작을 4회 반복한다. 어깨띠는 목과 접촉하거나 또는 어깨를 벗어나지 않도록 놓아둔다. 50% 성인남성 크기의 인체모형Ⅲ에 착용시킨 안전띠는 인체모형 자켓의 외측 구멍을 완전히 가리지 않도록 놓아둔다. 골반띠에 9 ~ 18 N의 인장력을 가한다. 안전띠 장치에 장력경감장치가 있는 경우에는 해당 차량의 사용자지침서에서 제작자가 정상적으로 이용하도록 지정한 최대한의 처짐을 주고, 안전띠 장치에 장력경감장치가 없는 경우에는 어깨띠의 여분의 웨빙이 리트랙터의 수축력에 의하여 수축되어 들어가도록 놓아둔다. 만약 안전띠와 안전띠 부착구가 적절하게 놓여지지 않는 경우 안전띠는 수동으로 조정하고 테이프로 고정하여 유지시킨다.

1.6 정면충돌의 5% 성인여성 크기의 인체모형Ⅲ의 착석방법

1.6.1 머리

머리의 계측용 횡단면이 수평면과 2.5° 이내여야한다. 인체모형의 머리를

수평하게 조정하도록 다음의 절차를 따른다.

1.6.1.1 1.6.4.3.1에 설명된 범위 내에서 둔부점의 위치를 조정하면서 계측을 위한 인체모형 머리의 횡단면이 수평이 되도록 한다.

1.6.1.2 1.6.1.1.에도 불구하고 계측을 위한 인체모형 머리의 횡단면이 여전히 수평이 되지 않으면 1.6.4.3.2에 규정된 범위 내에서 골반부 각도를 조정한다.

1.6.1.3 1.6.1.1 및 1.6.1.2의 절차에도 불구하고 여전히 수평이 되지 않으면 인체모형 머리의 횡단면과 수평면이 이루는 각도는 2.5도 이내가 되도록 필요한 최소한도로 목 부위를 조정한다.

1.6.2 팔

승객의 팔 윗부분은 좌석 등받이와 몸통측면에 접촉해야 한다.

1.6.3 손

승객 인체모형의 양 손바닥은 양 허벅다리 외측면에 접촉되어야 하고 새끼손가락은 좌석쿠션에 접촉되어야 한다.

1.6.4 몸통

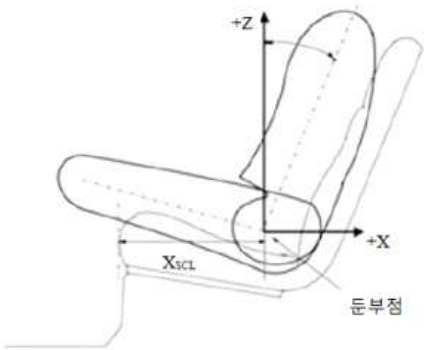
1.6.4.1 벤치좌석이 장착된 차량은 승객 인체모형의 상부몸통을 좌석 등받이에 기대야한다. 운전자 인체모형의 중앙봉합면은 차량의 길이방향 중심선에 수직 및 평행해야하고 조향핸들 림의 중심을 통과해야한다. 승객 인체모형의 중앙봉합면은 차량의 길이방향 중심선에 수직 및 평행하며 운전자 인체모형의 중앙봉합면과 차량길이 방향중심선까지의 거리와 동일하게 전열 우측 지정승차위치에 놓는다.

1.6.4.2 개별좌석이 장착된 차량은 승객 인체모형의 상부몸통을 좌석 등받이에 기대야 한다. 승객 인체모형의 중앙봉합면은 수직이며 개별좌석의 길이방향 중심선과 일치해야 한다.

1.6.4.3 몸통하부

1.6.4.3.1 둔부점($H5^{th}$)

5% 성인여성 크기의 인체모형Ⅲ의 둔부점은 수평방향 치수(X_{5thF})와 수직방향 치수(Z_{5thF})로서 50% 성인남성 크기의 인체모형Ⅲ의 둔부점 좌표(X_{50thM}, Z_{50thM})를 사용하여 아래의 식에 따라 계산한다. X_{scl}은 그림 3과 같이 50% 성인남성 크기의 인체모형Ⅲ의 둔부점에서 좌석전방끝단 수직면까지의 수평거리를 말한다. 또한, X_{5thF}값은 X_{50thM}값보다 항상 차량 전방방향으로 앞에 있어야 한다.



$$X_{5thF} = X_{50thM} + (93mm - 0.323 \times X_{SCL})$$
$$Z_{5thF} = Z_{50thM}$$

그림 3. 3차원 마네킹 착석

5% 성인여성 크기 인체모형의 둔부점은 둔부점(H) 측정장비를 이용하여 상기 절차에 따라 도출된 치수(X_{5thF})와 수평으로 13 mm 이내에서 일치해야만 한다.

1.6.4.3.2 골반 각도

인체모형의 둔부점 측정구멍에 삽입되는 골반각도 측정기를 이용해 결정될 때 동 측정기의 76.2 mm 평면상에서 수평선으로부터 측정된 각도는 20°±2.5° 이어야 한다.

1.6.5 다리

승객 인체모형의 대퇴부는 발의 위치로 허용되는 정도까지 좌석 쿠션에 기대어진다. 그림4와 같이 무릎 U자형고리의 외측표면간의 거리는 처음에 229 mm ± 5 mm가 되어야 한다. 가능한 한 승객 인체모형의 양 다리는 길이방향 수직면내에 위치해야 한다. 다양한 객실공간의 모양에 맞도록 아래 1.6.6에 따라 발의 위치에 대한 최종 조정이 허용된다.

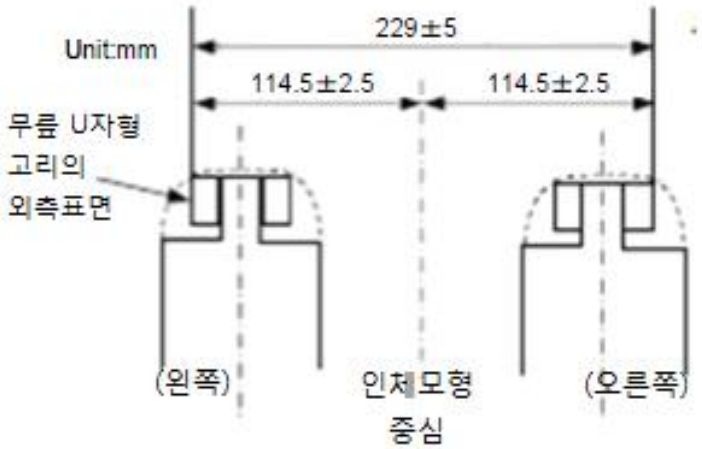


그림 4. 5% 성인여성 크기의 인체모형Ⅲ의 초기 무릎간의 거리 측정

1.6.6 발

1.6.6.1 발은 그림5의 (a)와 같이 좌석쿠션에 대퇴부가 접촉을 유지하고 좌석 쿠션

의 앞쪽 끝에서 가능한 한 앞쪽으로 위치한다. 그림5의 (b)와 같이 각 다리는 발과 종아리가 직각을 유지하고 대퇴부 기울기를 일정하게 하며, 양발의 뒷꿈치가 바닥판에 접촉되도록 위치시킨다. 발뒤꿈치가 바닥판에 접촉한 상태에서 그림5의 (c)와 같이 신발의 앞코가 가능한 바닥판에 접촉할 수 있도록 조정한다.

1.6.6.2 만약 각 발이 바닥에 접촉하는 것이 불가능할 경우에는 종아리가 좌석쿠션의 전방끝단에 접촉하거나 발뒤꿈치가 차실내장재에 접촉할 때까지 발을 바닥판에 가능한 평평하게 놓아야 한다. 발은 그림5의 (d)와 같이 바닥판에 가능한 평행해야 한다. 발이 자동차 차체와의 간섭이 발생하는 경우에는 발목 및 종아리를 가능한 최소한으로 회전하되 그럼에도 불구하고 여전히 차체와의 간섭이 발생하면 차체와의 간섭이 최소화되도록 대퇴부를 회전해야만 한다. 발은 무릎사이의 이격거리를 유지하면서 안팎으로 움직여야만 한다.

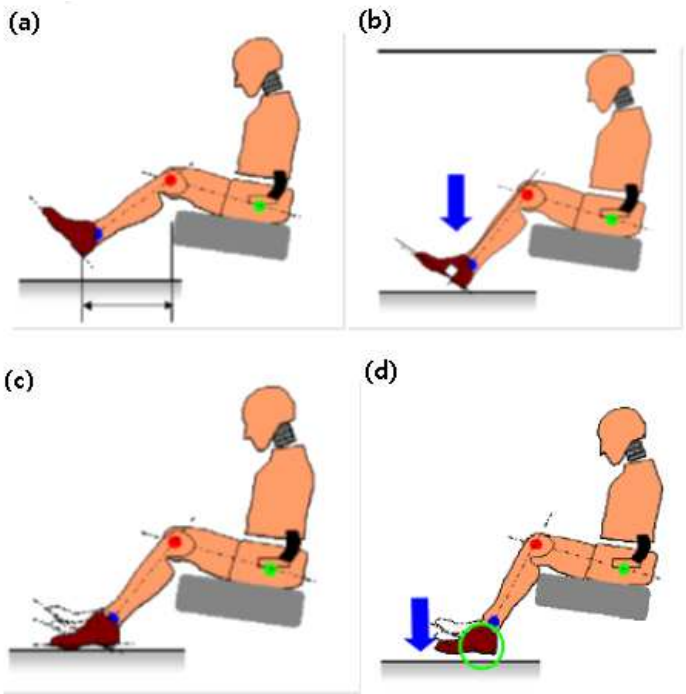


그림 5. 5% 성인여성 크기의 인체모형Ⅲ의 발 위치 조정

1.6.7 의상 및 신발

인체모형에는 체형에 맞게 신축성이 있는 면재질로 만든 반팔상의와 장딴지 중간길이의 바지를 입혀야 하며 양발에는 발의 형상 및 발바닥, 뒤꿈치 치수에 맞으며 무게가 0.41±0.09 Kg인 신발을 신겨야 한다.

1.6.8 동적 시험을 위한 안전띠 조정

인체모형을 지정 착석위치에 앉힌 상태에서 안전띠를 매고 잠금쇠를 채운

후 골반띠의 처진부분을 없앤다. 몸통상부 웨빙을 리트랙터에서 잡아 당겼다가 놓는 동작을 4회 반복한다. 어깨띠는 목과 접촉하거나 또는 어깨를 벗어나지 않도록 놓아둔다. 5% 성인여성 크기의 인체모형Ⅲ에 착용시킨 안전띠는 가슴사이에 놓아둔다. 골반띠에 9 ~ 18 N의 인장력을 가한다. 안전띠 장치에 장력경감장치가 있는 경우에는 해당 차량의 사용자 지침서에서 제작자가 정상적으로 이용하도록 지정한 최대한의 처짐을 주고, 안전띠 장치에 장력경감장치가 없는 경우에는 어깨띠의 여분의 웨빙이 리트랙터의 수축력에 의하여 수축되어 들어가도록 놓아둔다. 만약 안전띠와 안전띠 부착구가 적절하게 놓여지지 않는 경우 안전띠는 수동으로 조정하고 테이프로 고정하여 유지시켜야 한다.

1.7 측면충돌 시험의 측면충돌 인체모형 Ⅱ의 착석방법

1.7.1 다리의 관절 조인트를 수평으로 했을 때 1~2 g에서 유지될 수 있도록 조정한다.

1.7.2 체형에 맞게 신축성이 있는 면재질로 만든 상의 내의와 반바지를 입히고 신발을 신긴다.

1.7.3 인체모형을 측면 충돌시험 절차에 따라 전열 외측에 탑재한다.

1.7.4 인체모형의 좌우중앙면이 좌석 길이방향의 중앙수직면과 일치하도록 위치한다.

1.7.5 인체모형의 둔부점을 통과하는 측방선이 좌석길이 방향 중심면과 수직이 되도록 인체모형에 설치한다. 둔부점을 통과하는 측방향선은 수평면에 ±2도의 범위안에 있어야 한다.

1.7.6 몸통상체를 앞쪽으로 굽히고 나서 좌석등받이에 단단히 기대어 놓는다. 어깨는 최대한 뒤로 향하게 한다.

1.7.7 인체모형의 정면방향과 수직이면서 인체모형의 좌우를 통과하는 면과 상부 팔과의 각도는 40±5도의 범위안에 들도록 조정한다.

1.7.8 운전자의 착석위치는 골반이나 상체의 움직임이 없는 상태에서 오른발은 뒷꿈치가 가능한 한 바닥면 앞쪽으로 향하도록 가속페달에 살짝 올려놓고 왼발은 오른발과 나란한 측방으로 뒷꿈치가 바닥에 닿고 다리에 수직이 되도록 놓는다. 무릎은 바깥표면이 인체모형의 중심선에서 150±10 mm 떨어지도록 놓는다. 허벅지는 가능한 한 좌석쿠션에 밀착되게 한다.

1.7.9 기타 좌석의 위치는 골반이나 상체의 움직임이 없고 다리가 자체 무게 이상으로 쿠션을 압박하지 않은 상태에서 발뒤꿈치를 가능한 한 앞쪽으로 향하도록 바닥면에 놓는다. 무릎은 바깥표면이 인체모형의 중심선에서 150±10 mm 떨어지도록 놓는다.

1.8 기둥측면충돌시험의 WorldSID 인체모형의 착석방법

1.8.1 인체모형을 기둥측면 충돌시험 절차에 따라 충돌방향 최외측 앞좌석에 위치해 놓는다.

1.8.2 인체모형의 좌우길이방향 중앙면이 좌석 길이방향의 중앙수직면과 일치하도록 위치한다.

1.8.3 몸통상체를 좌석등받이에 기대어 놓고, 골반이 좌석쿠션에 완벽하게 접촉할 수 있도록 조정한다.

1.8.4 인체모형 둔부점(H)은 둔부점(H) 측정장비를 이용하여 측정된 값이 별첨3 "마네킨의 위치"에 명시된 장비 및 절차를 이용하여 정해진 H점에서 전방으로 20 mm 앞에 위치한 X축을 둘러싸는 반지름 10 mm의 원 이내에서 일치해야 한다. 다만, 무릎 접촉 때문에 둔부점 범위 안으로 조정하기 어려운 경우에는 단계적으로 센터콘솔 및 조향장치와 무릎 사이의 거리가 적어도 5 mm 이상이 될 수 있는 가장 가까운 후방위치로 좌석위치를 조정한다.

1.8.5 인체모형의 착석 좌석의 위치에 따라 인체모형의 다리는 다음절차로 조정한다.

1.8.5.1 운전자의 좌석의 인체모형의 다리는 대퇴부의 움직임이 없는 상태에서 오른발은 뒷꿈치가 차실바닥에 닿고 가속페달에 발바닥이 닿도록 놓는다. 왼발은 운전자의 착석위치와 대퇴부의 움직임이 없는 상태에서 뒷꿈치가 바닥판에 닿고 발바닥이 풋레스트에 위치하도록 조정한다. 하부다리가 차체와 접촉한 경우에는 5 mm 이상의 간격이 될 때까지 후방위치로 발을 조정한다.

1.8.5.2 운전자의 좌석과 나란히 되어있는 최외측 좌석의 인체모형의 각 다리는 대퇴부의 움직임이 없는 상태에서 다음과 같이 조정한다.

1.8.5.2.1 오른쪽 발은 대퇴부와 동일한 길이방향 수직면에 일치하면서 뒷꿈치는 차실바닥에 접촉하면서 발바닥이 차실바닥에 위치하도록 조정한다. 만약 차실바닥면이 평평하지 않아 발을 평평한 차실바닥에 놓기 어려운 경우 발을 5 mm 이내에서 발을 조정한다.

1.8.5.2.2 왼쪽 발은 대퇴부와 동일한 길이방향 수직면에 일치하면서 오른발과 같은 길이방향 위치에 놓는다. 뒷꿈치는 차실바닥에 접촉하면서 발바닥이 차실바닥에 위치하도록 조정한다. 만약 차실바닥면이 평평하지 않아 발을 평평한 차실바닥에 놓기 어려운 경우 발을 5 mm 이내에서 발을 조정한다.

1.8.6 인체모형 H점의 위치는 1.8.4의 절차에 따라 측정된 H점에서 전방으로 20mm 앞에 위치한 둔부점(H)과 ±5 mm 범위안으로 조정하며, x축 좌표가 우선적으로 범위 안에 들도록 조정한다.

1.8.7 흉부각도센서는 제조사에서 규정한 갈비뼈의 y-축 각도에서 ±1° 범위에 들도

록 조정하며, 제작사가 제시하지 않는 경우에는 몸통각도가 23°±1° 범위 안에 들도록 조정한다.(예 : 몸통각도가 23°일 때 갈비뼈의 y-축 각도는 -2° 도임)

1.8.8 목브라켓의 각도는 머리 중심부의 y-축 각도가 0°에 가장 가깝도록 조정한다.

1.8.9 양팔은 인접한 어깨 정중면과 48°±1° 사이의 각도가 되도록 위치한다.

1.8.10 최종적으로 발과 다리를 1.8.5의 절차에 따라 다시 조정한다. 다리는 자동차 중심선에 가능한 평행해야 한다.

1.8.11 인체모형을 지정 착석위치에 앉힌 상태에서 안전띠를 매고 잠금쇠를 채운 후 무릎띠의 처진부분을 없앤다. 몸통상부 웨빙을 되감김장치에서 잡아당겼다가 놓는 동작을 세번 반복하여 웨빙이 되감김장치의 수축력에 의하여 수축되어 들어가도록 놓아둔다.

1.9 충돌 시험방법

1.9.1 총중량 3.5톤 이하 승용자동차 및 총중량 2.5톤 이하 화물자동차의 변형구조물 부분정면충돌 시험방법

1.9.1.1 부분정면충돌시험에 사용되는 부분정면충돌시험용 변형구조물의 세부특성은 별표1 별첨5의 제2장(부분정면충돌시험용 변형구조물의 특성)을 만족해야 한다.

1.9.1.2 시험위치의 바닥면은 평탄하고 견고하며 균일한 구조의 콘크리트면이어야 한다.

1.9.1.3 인체모형을 시험자동차의 추돌되는 면에 가까운 전열외측 지정착석위치에 놓은 후 시험자동차의 제동장치를 해제하고 변속기는 중립위치에 놓는다.

1.9.1.4 시험자동차의 진행방향에 수직이고 조향장치가 위치한 방향으로 차폭의 40% ± 20 mm가 겹치도록 변형구조물을 부착한 충돌벽에 56 ~ 57 km/h의 속도로 시험자동차를 부분정면충돌 시켜야 한다.

1.9.1.5 부분정면충돌 후 인체모형의 상해치, 연료누출 및 문열림 여부 등을 측정 기록한다.

1.9.2 총중량 3.5톤 이하 승용자동차 및 화물자동차의 정면충돌 시험방법

1.9.2.1 고정충돌벽 전면에는 20±2 mm 두께의 합판을 부착하여 시험한다. 고정충돌벽과 합판 사이에는 적어도 25 mm 두께 이상의 철판이 장착되어야 한다.

1.9.2.2 인체모형을 시험자동차의 전열외측 지정착석위치에 각각 놓은 후 시험자동차의 진행방향에 수직인 고정충돌벽에 50~51 km/h의 속도로 시험자동

차를 정면충돌시켜야 한다. 만약 충돌속도가 50 km/h 보다 더 높고 다른 시험조건이 동일할 경우 동일한 시험조건으로 고려한다.

1.9.2.3 정면충돌후 인체모형의 상해치, 연료누출 및 문열림 여부 등을 측정 기록한다.

1.9.3 승용자동차 및 총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 이동벽 측면충돌 시험방법

1.9.3.1 측면충돌시험에 사용되는 변형 이동벽은 다음 사항을 만족해야 한다.

1.9.3.1.1 지지구조물 및 대차를 포함한 무게는 950±20 Kg 이어야 한다.

1.9.3.1.2 이동벽의 축거는 3000±10 mm, 윤거는 1500±10 mm이며, 무게중심은 길이방향중심면의 ±10 mm 이내에서 앞차축으로부터 1000±30 mm 뒤에, 지면으로부터 500±30 mm의 범위내에 있어야 한다. 또한 이동벽의 전면에 부착되는 변형구조물의 전면과 이동벽의 무게중심의 거리는 2000±30 mm 범위내에 있어야 한다.

1.9.3.1.3 측면충돌시험용 변형구조물의 세부특성은 별표1 별첨5의 제1장(개선된 측면충돌 변형이동벽의 특성)을 만족해야 한다.

1.9.3.2 시험위치의 바닥면은 평탄하고 견고하며 균일한 구조의 콘크리트면이어야 한다.

1.9.3.3 인체모형을 시험자동차의 추돌되는 면에 가까운 전열외측 지정착석위치에 놓은 후 시험자동차의 제동장치를 해제하고 변속기는 중립위치에 놓는다.

1.9.3.4 이동벽 충돌접촉면의 기하학적 중심을 지나는 수직면과 그 면에 수직이 되는 수직면이 시험자동차의 운전자 착석기준점을 통과하도록 이동벽을 시험자동차의 길이방향축에 수직이 되는 방향으로 50±1 km/h의 속도로 정지되어 있는 시험자동차의 측면에 충돌시킨다. 이때 시험자동차의 충돌속도는 고정벽 전면 0.5 m 이내에서 안정되어야 하며 속도 측정장치의 오차는 ±1% 이내여야 한다.

1.9.3.5 측면충돌후 인체모형의 상해치 및 연료누설 등을 기록한다.

1.9.4 총중량 3.5톤 이하 승용자동차 및 화물자동차의 기둥측면충돌 시험방법

1.9.4.1 기둥측면충돌시험에 사용되는 기둥은 다음 사항을 만족해야 한다.

1.9.4.1.1 기둥의 길이는 시험자동차가 시험중량을 만족할 경우 충돌측면 타이어의 가장 낮은 지점에서 102 mm 보다 낮고, 적어도 시험차의 지붕위 가장 높은 지점 이상이어야 한다.

1.9.4.1.2 기둥은 연속적인 단면을 가진 수직한 금속재질에 직경은 254±6 mm 이어야 하며, 고정벽 또는 기타 구조물 등 고정되는 면에서 일정 거리를 확보하여 시험차가 기둥과 충돌이후 100 ms 이내에 기둥 고정용 구조물이나 기타 지지대에 접촉하지 않아야 한다.

1.9.4.2 시험차의 충돌지점과 기둥의 중심선이 일치하도록 충돌하여야 하며, 시험차와 기둥의 충돌각도는 그림 6과 같이 시험차의 길이방향중심선과 시험차의 충돌속도 방향의 각도가 75±3° 이어야 한다.

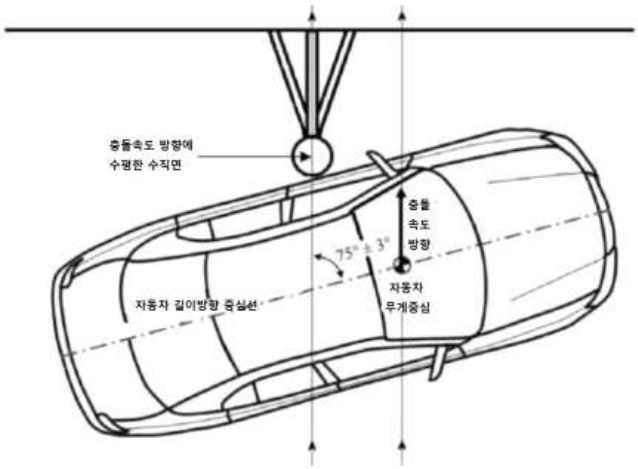


그림 6. 기둥측면충돌시험

1.9.4.3 기둥의 중심선과 시험차의 충돌지점과의 충돌위치는 좌우 오차가 25 mm 이내여야 한다.

1.9.4.4 시험시 가속되는 구간에서 시험차의 가속도는 1.5 m/s^2을 초과하지 않아야 한다.

1.9.4.5 시험속도는 32±1 km/h 이어야 한다.

1.10 차량총중량이 4.5톤 이하인 승합자동차의 시험방법

1.10.1 정면충돌 시험방법

1.10.1.1 고정충돌벽 전면에는 19±1 mm 두께의 합판을 부착하여 시험한다.

1.10.1.2 시험자동차의 진행방향에 수직인 고정충돌벽에 48~53 km/h의 속도로 시험자동차를 정면충돌시키며 시험자동차를 시험속도까지 이르게한 장치로부터 고정벽전면 600 mm 이내에서 풀어져야 한다. 이때 시험자동차의 충돌속도는 고정벽전면의 1.5 m 이내에서 2대 이상의 속도측정장치를 이용하여 측정해야 하며 속도측정장치의 오차는 ±0.08 Km/h 이내여야 한다.

1.10.1.3 정면충돌 후 차체구조의 거리및 문열림상태를 측정기록하며 차체구조 거리(D_1)는 다음과 같이 교정값을 적용하여 구한다.

$D_1 = D_2 - (D_3\ K_1\ K_2)$

D_1 = 교정 차체구조 거리

D_2 = 시험전의 차체구조 거리

D_0 = 시험후의 차체구조 거리

D_3 = 시험전후 변위량 차이(D_2 - D_0)

K_1 = $(48.3/V)^2$ 또는 0.83 중 큰수

K_2 = (M_0/M) 또는 0.83 중 큰수

V = 측정된 시험속도(Km/h)

M = 시험시 중량

M_0 = 시험규정중량(공차중량 + 예비타이어중량)

1.10.2 이동벽 후방추돌 시험방법

1.10.2.1 이동벽(그림 7 참조)의 충돌접촉면에는 19±1 mm 두께의 합판을 부착하여 시험한다.

1.10.2.2 이동벽 후방추돌시험에 사용되는 이동벽은 다음 사항을 만족해야 한다.

1.10.2.2.1 충돌접촉면, 지지구조물 및 대차를 포함한 무게는 1100±20 Kg 이어야 한다.

1.10.2.2.2 이동벽의 충돌접촉면은 이동방향에 수직이 되는 폭 2500 mm 이상, 높이 800 mm, 모서리반경 40~50 mm의 평탄한 장방형의 강철로된 견고한 수직면이어야 하며 그 아래쪽 끝단은 지상에서 175±25 mm 상방으로 지면과 수평을 이루어야 한다.

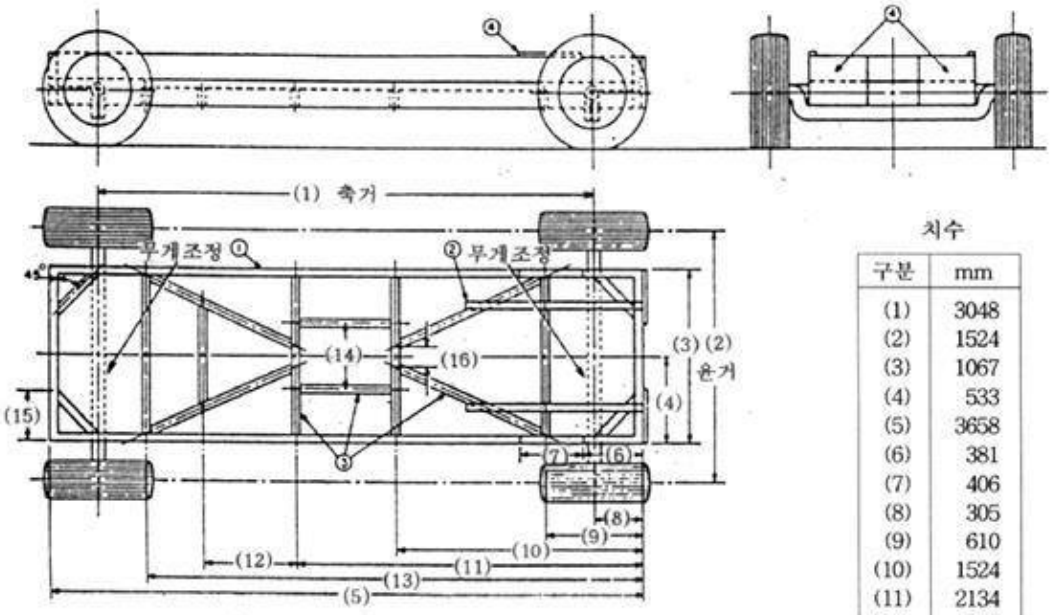
1.10.2.2.3 이동벽은 전체 충돌과정중에 동적 또는 정적으로 심하게 변형되지 않아야 하고, 이동벽의 병진적인 반동으로 인한 에너지를 제외하고는 충돌로 일어나는 에너지의 중요부분을 흡수하지 않아야 한다.

1.10.2.2.4 전체 충돌과정 중에 이동벽은 심한 측면 및 수직이동 또는 회전하는 움직임이 없이 직선으로 이동하도록 유도되어야 한다.

1.10.2.3 시험위치의 바닥면은 평탄하고 견고하며 균일한 구조의 콘크리트면 이어야 한다.

1.10.2.4 시험자동차를 정상자세로 위치시킨후 이동벽 충돌면의 기하학적 중심을 통과하고 그 표면에 수직이 되는 수직면이 차량중심선과 일치하도록 하여 이동벽을 35~38 Km/h의 속도로 정지되어있는 시험자동차에 추돌시킨다. 이때 이동벽의 추돌속도는 차량후면의 1.5 m 이내에서 2대 이상의 속도측정 장치를 이용하여 측정해야 하며 속도측정장치의 오차는 ±0.08 Km/h 이내여야 한다.

1.10.2.5 이동벽 후방추돌 후 차체구조의 거리 및 문열림 상태를 측정한다.



주 : ① 외면프레임 152×51×5mm 철튜브, 높이 305mm 두개를 합쳐서 용접
② 무게조정장치를 고정함.
③ 모든 내부보강재 및 보강프레임은 102×51×5mm 철튜브를 사용한다.
④ 면판에 볼트로 죄기위한 보강구역

치수

구분	mm
(1)	3048
(2)	1524
(3)	1067
(4)	533
(5)	3658
(6)	381
(7)	406
(8)	305
(9)	610
(10)	1524
(11)	2134
(12)	559
(13)	3048
(14)	406
(15)	305
(16)	152

그림 7 이동벽

1.11 차량총중량이 4.5톤을 초과하는 승합자동차의 시험방법

1.11.1 완성차 또는 차체구조물의 전복시험방법

1.11.1.1 시험자동차를 그림8와 같이 한쪽면으로 전복시키기 위한 회전대에 올려놓는다.

1.11.1.2 회전대가 수평을 이룰 때 회전대 위의 시험자동차의 위치는 다음과 같다.

1.11.1.2.1 회전축은 시험자동차의 종방향축과 평행해야 한다.

1.11.1.2.2 회전축은 전복시험장치 수직 디딤판으로부터 200 mm 이하여야 한다.

1.11.1.2.3 회전축은 시험자동차의 가장 넓은 차축 타이어 측면으로부터 100 mm 이하여야 한다.

1.11.1.2.4 회전축은 타이어가 접지된 수평출발면 아래로부터 100 mm 이하여야 한다.

1.11.1.2.5 타이어 접지 수평면의 높이와 충돌이 발생하는 수평면 사이의 거리는 800 mm 이상이어야 한다.

1.11.1.3 시험차량이 종방향축을 따라 움직이는 것을 방지해야 한다.

1.11.1.4 전복시험장치는 측벽을 설치하여 회전방향의 측면으로 타이어가 미끄러지는 것을 방지해야 한다.

1.11.1.5 시험자동차의 승객 거주공간 영역을 표시하는 판넬을 제작하여 시험자동차의 가장 취약한 부분에 설치한다.

1.11.1.6 시험자동차는 전복될 때까지 흔들림 및 동적효과 없이 기울어져야하며,

각속도는 초당 5도(0.087 rad/sec)를 초과하지 않아야 한다.

1.11.1.7 시험완료 후 고속촬영사진, 변형된 형판 또는 다른 적절한 수단을 이용하여 성능요건의 만족여부를 결정해야 하며, 이것은 승객실의 명목상 앞쪽과 뒤쪽의 두 위치보다 적지 않은 곳에서 확인되어야 한다. 형판들은 실질적으로 구조물의 변형되지 않는 부분에 고정되어야 한다.

1.11.2 차체구조물의 진자 충격 시험방법

1.11.2.1 차체의 특정 절개부분에 전달되는 에너지는 그 절개부분에 포함되는 각 단면고리에 배분된 에너지의 합이어야 한다. 각 단면고리에 배분되는 에너지는 제작사가 명시해야 한다.

1.11.2.2 적절한 비율의 충격 에너지를 진자에 의해 차체절개부분에 가한다. 이때 절개부분 중심의 수직종단면이 이루는 각도가 20°~ 25°이어야 하며 정확한 각도가 명시되어야 한다.

전체에너지는 다음과 같이 계산한다.

무게중심(h)의 낙하가 도해방법에 의해 결정된다면 전체에너지 E^*는 다음의 두 공식 중 한가지를 사용하여 계산한다.

$E^*=0.75 \cdot M \cdot g \cdot h$ (Nm)

$$E^*=0.75 \cdot M \cdot g\left(\sqrt{\left(\frac{W}{2}\right)^2+H_s^2}-\frac{W}{2H}\sqrt{H^2-0.8^2}+0.8\frac{H_s}{H}\right) \text{ (Nm)}$$

M : 차량 공차중량(kg)

g : 9.8 m/s^2

W : 차량의 전폭(m)

Hs : 공차상태 무게중심(m)

H : 차량 높이

1.11.2.3 제작사는 차체구조물의 필라들이 구조물의 강도에 기여하는 바와 각각의 필라가 흡수하는 에너지의 양(E_i)을 명시해야 한다.

이러한 차체구조물의 강도는 다음과 같은 기준을 만족해야 한다.

1.11.2.3.1 $\sum_{i=1}^{i=m} E_i > E^*$ (m : 차체구조물 전체 필라 개수)

1.11.2.3.2 $\sum_{i=1}^{i=n} E_{iF} \geq 0.4\ E^*$ (n : 시험 차량 무게중심 전방의 필라 개수)

1.11.2.3.3 $\sum_{i=1}^{i=p} E_{iR} \geq 0.4\ E^*$ (p : 시험 차량 무게중심 후방의 필라 개수)

1.11.2.3.4 $L_F \geq 0.4\ l_f$

1.11.2.3.5 $L_R \geq 0.4\ l_r$

1.11.2.3.6 $\frac{d_{\max}}{d_{\min}} \leq 2.5$(승객거주공간의 침입없이 허용되는 최대변형의 0.8배 보다 dmax가 더 큰경우에만 적용)

여기서

E_i : 차체구조물에서 i번째 필라가 흡수하는 에너지량

E_{iF} : 시험차량 무게중심 전방 i번째 필라가 흡수하는 에너지량

E_{iR} : 시험차량 무게중심 후방 i번째 필라가 흡수하는 에너지량

E^* : 차체구조물 전체가 받는 에너지량

$d_{\max}$: 진자충격 방향에서 측정한 차체구조물의 최대변위량

$d_{\min}$: 진자충격 방향에서 측정된 $d_{\max}$와 동일한 지점에서 측정한 차체구조물의 최소변위량

$$L_F = \frac{\sum_{i=1}^{i=n}(E_{iF} l_{\mathrm{if}})}{\sum_{i=1}^{i=n} E_{iF}}$$: 시험차량 무게중심 전방 필라들의 가중치를 더한 평균거리

$$L_R = \frac{\sum_{i=1}^{i=p}(E_{iR} l_{ir})}{\sum_{i=1}^{i=p} E_{iR}}$$: 시험차량 무게중심 후방 필라들의 가중치를 더한 평균거리

여기서

l_{if} : 시험차량의 무게중심 전방 i번째 필라까지의 거리

l_{ir} : 시험차량의 무게중심 후방 i번째 필라까지의 거리

l_f : 시험차량의 무게중심에서 차량앞쪽 끝단까지의 거리

l_r : 시험차량의 무게중심에서 차량뒷쪽 끝단까지의 거리

1.11.2.4 진자는 차체구조물에 부딪힐 때의 충격속도가 3~8 m/s 되는 높이에서 낙하시킨다.

1.11.2.5 진자의 충격면은 20±5 mm 두께의 철판이나 합판으로서 직사각형이며 평평해야 한다. 또한 이 충격면은 차체구조물의 폭보다 넓어야 하며 높이는 800 mm 이상이어야 하고 모서리는 반경 15 mm 이상으로 둥글게 되어야 한다.

1.11.2.6 진자는 두개의 기둥에 견고하게 고정되어야 하며 기둥의 중심축은 진자의 무게중심으로부터 3,500 mm 이상이어야 한다.

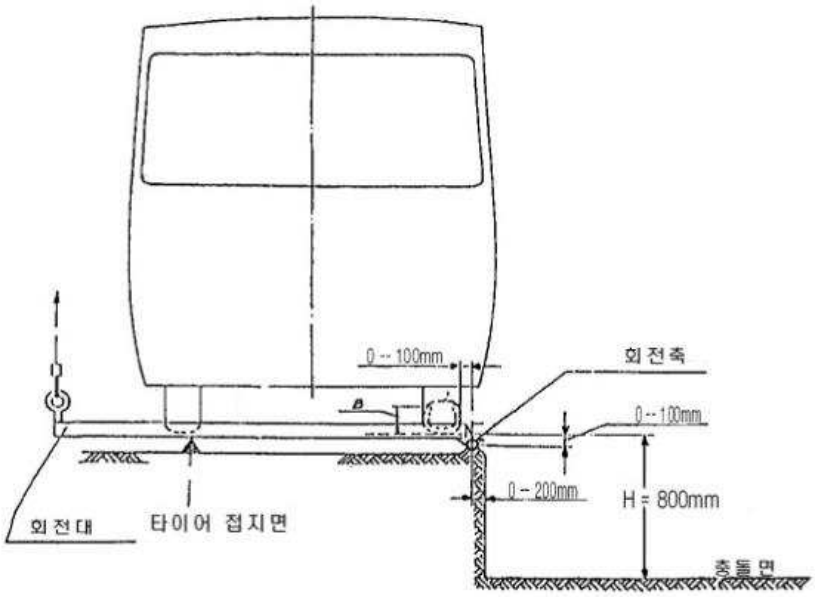


그림8 전복시험장치

1.11.3 차체구조물의 강도 계산

1.11.3.1 차체구조물에 대한 구조해석과 수학적 모델을 완성된 후 계산에 의해 차체강도를 증명해야 한다.

1.11.3.2 차체구조물이 사용된 재료의 탄성한계 이상으로 변형이 된다면 소성대 변형을 겪는 차체구조물의 거동을 시뮬레이션 해야 한다.

1.11.3.3 개별부재의 정의 및 소성변형 힌지점의 확인과 수학적 모델을 완성한 후 계산을 시작한다.

1.11.3.4 차체구조물의 크기와 만든 재료가 명시되어야 한다.

1.11.3.5 물리적시험을 통하여 강도계산에 필수적인 데이터인 힌지점에 대한 소성변형모드에서의 힘(회전모멘트)-변형 특성을 결정해야 하며 변형율과 이에 대한 동적항복 강도를 결정해야 한다.

1.11.3.6 차량길이에 따라 지정된 하중분포를 명시해야 한다.

1.11.3.7 완성된 차체구조물의 일부분을 사용하여 강도계산을 하였을 경우 동일한 조건들이 완성된 차량에도 적용되어야 한다.

1.12 시험 데이타 획득 및 추출

아날로그 데이타는 별표1 별첨4 “계측 기기의 특징”에 명시된 등급 1000으로 필터링되고 각 채널별로 초당 최소한 8,000개 이상으로 디지탈화되어야 하며 디지탈 필터링시 요구기준은 아래와 같다.

1.12.1 인체모형 머리 데이타용 등급 : 1000

1.12.2 인체모형 대퇴부 데이타용 등급 : 600

1.12.3 인체모형 가슴 데이타용 등급 : 180

1.12.4 자동차 가속도 및 고정 충돌벽 하중계 데이타의 등급 : 60

1.12.5 인체모형 갈비뼈 변형값 데이터용 등급 : 180

1.12.6 인체모형 치골 하중 데이터용 등급 : 600

1.12.7 인체모형 복부 하중 데이터용 등급 : 600

1.13 시험결과

인체모형의 상해치등을 별지 제1호 서식의 “충돌시 승객보호시험 결과 기록표”에 기록한다.

충돌시 승객보호시험 결과 기록표

제 작 사 : _____ 사용된 인체모형 : _____

차 명 : _____ 전열안전띠 형식 : _____

차량형식 : _____ 장착된 선택사양 : _____

차대번호 : _____

1. 차량총중량 3.5톤 이하 승용자동차 및 화물자동차(정면충돌)

충돌속도 (km/h)	측정 항목				측정값	판정
	인체상해기준	운전석	머리	머리 상해치(HPC)		
				머리 합성가속도(g)		
			흉부	흉부 갈비뼈 변형값(mm)		
				흉부 연성조직 기준(m/s)		
			목	인장력(kN)		
				전단력(kN)		
				젖힘모멘트(Nm)		
			대퇴부 압축하중(kN)			
		전방 동승석	머리	머리 상해치(HPC)		
				머리 합성가속도(g)		
			흉부	흉부 갈비뼈 변형값(mm)		
				흉부 연성조직 기준(m/s)		
			목	인장력(kN)		
				전단력(kN)		
				젖힘모멘트(Nm)		
			대퇴부 압축하중(kN)			
	문열림 및 기타 기준		충돌후 문열림 상태			
			충돌후 공구 없이 열 수 있는 문의 수			
			충돌후 보호장치로부터 인체모형의 해제 가능성			
			충돌후 인체모형의 차실 바깥으로 이동 가능성			
			충돌조향핸들 상향방향 변위량			
			충돌조향핸들 후방방향 변위량			
			충돌 후 연료누설(g/min)			

2. 차량총중량 3.5톤 이하 승용자동차 및 차량총중량 2.5톤 이하 화물자동차(부분정면충돌)

충돌속도 (km/h)	측정 항목						측정값	판정
	인체상해기준	운전석	머리	머리 상해치(HPC)				
				머리 합성가속도(g)				
			흉부	흉부 갈비뼈 변형값(mm)				
				흉부 연성조직 기준(m/s)				
			목	인장력(kN)	@0mec			
					@35mec			
					@≧60mec			
				전단력(kN)	@0mec			
					@25-35mec			
					@≧45mec			
				젖힘모멘트(Nm)				
			대퇴부 압축하중(kN)		@0mec			
					@≧10mec			
			하부다리	정강이뼈 압축하중(kN)	좌측	상부		
						하부		
					우측	상부		
						하부		
				정강이뼈 지수	좌측	상부		
						하부		
					우측	상부		
						하부		
				무릎압축 변위량(mm)	좌측			
					우측			
		전방 동승석	머리	머리 상해치(HPC)				
				머리 합성가속도(g)				
			흉부	흉부 갈비뼈 변형값(mm)				
				흉부 연성조직 기준(m/s)				
			목	인장력(kN)	@0mec			
					@35mec			
					@≧60mec			
				전단력(kN)	@0mec			
					@25-35mec			
					@≧45mec			
				젖힘모멘트(Nm)				

			대퇴부 압축하중(kN)		@0mec			
					@≧10mec			
			하부다리	정강이뼈 압축하중 (kN)	좌측	상부		
						하부		
					우측	상부		
						하부		
				정강이뼈 지수	좌측	상부		
						하부		
					우측	상부		
						하부		
				무릎압축 변위량 (mm)	좌측			
					우측			
	문열림 및 기타 기준		충돌 후 문열림 상태					
			충돌 후 공구 없이 열 수 있는 문의 수					
			충돌 후 보호장치로부터 인체모형의 해제 가능성					
			충돌 후 인체모형의 차실 바깥으로 이동 가능성					
			충돌조향핸들 상향방향 변위량					
			충돌조향핸들 후방방향 변위량					
			충돌 후 연료누설(g/min)					

3. 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차(측면충돌)

충 돌 속 도 (km/h)	측 정 항 목		측정값	판 정
	인체 상해 기준	머리 접촉 여부		
		머리 상해치 (HPC)		
		흉부 갈비뼈 변형값 (mm)		
		흉부 연성조직 기준 (m/s)		
		치골 유착 하중 (kN)		
		복부 내부 하중 (kN)		
	문열림 및 기타 기준	충돌후 문열림 상태		
		충돌후 공구 없이 열 수 있는 문의 수		
		충돌후 보호장치로부터 인체모형의 해제 가능성		
		충돌후 인체모형의 차실 바깥으로 이동 가능성		
		충돌후 실내장치 및 부품의 돌출물 등 상해위험 증가 구조		
		충돌 후 연료누설 (g/min)		

4. 차량총중량 3.5톤 이하 승용자동차 및 화물자동차(기둥측면충돌)

충 돌 속 도 (km/h)	측 정 항 목			측정값	판 정
	인체 상해 기준	머리 상해치(HPC)			
		어깨 측면 하중(kN)			
		흉부 갈비뼈 변형값(mm)			
		복부 내부 변형값(mm)			
		척추 하부 합성가속도(m/s)			
		치골 유착 하중(kN)			
	문열림 및 기타 기준	충돌 후 문열림 상태	문걸쇠장치 유지 및 문 스트라이커에서 분리 여부		
			문경첩장치 분리 여부		
			문걸쇠장치 및 문경첩장치의 고정부 분리 여부		
		충돌 후 연료누설	충돌후 5분 동안(g/min)		
			5분 이후부터 30 동안(g/min)		

5. 차량총중량이 4.5톤 이하인 승합자동차

구 분	충 돌 속 도 (km/h)	측 정 항 목		측정값	판 정
정면 충돌 시험		앞좌석 착석기준점에서 계기판넬 최후단까지의 거리(mm)	운전자석		
			조수석		
			중간좌석		
		앞좌석 착석기준점에서 앞쪽 차량내부 격벽까지의 거리(mm)	운전자석		
			조수석		
			중간좌석		
		앞좌석 발놓는 공간 측벽간의 거리(mm)	운전자석		
			조수석		
			중간좌석		
		앞좌석 착석기준점을 지나는 천정과 바닥까지 수직거리의 수축율(%)	운전자석		
			조수석		
			중간좌석		
		충돌후 옆문의 열림			
		충돌후 공구없이 열 수 있는 문의 수			
후면 추돌 시험		최후방 좌석 착석기준점의 변위량(mm)	운전자석		
			조수석		
			중간좌석		
		충돌후 옆문의 열림			
		충돌후 공구없이 열 수 있는 문의 수			

6. 차량총중량이 4.5톤을 초과하는 승합자동차

구 분	측 정 항 목	측정값	판 정
완성차 전복시험	전복각속도(。/s)		
	차체구조물의 변형된 부품이 승객거주공간 침입여부		
	승객거주공간의 부품이 변형된 차체구조물 밖으로의 돌출여부		
차체구조물 전복시험	전복각속도(。/s)		
	차체구조물의 변형된 부품이 승객거주공간 침입여부		
	승객거주공간의 부품이 변형된 차체구조물 밖으로의 돌출여부		
진자충격시험	충격속도(m/s)		
	차체구조물의 변형된 부품이 승객거주공간 침입여부		
	승객거주공간의 부품이 변형된 차체구조물 밖으로의 돌출여부		
차체 강도계산	차체구조물의 승객거주공간 침입여부		
	승객거주공간의 부품이 변형된 차체구조물 밖으로의 돌출여부		

담당자의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제3호

3. 충돌시 연료누출방지시험

3.1 적용범위

본 규정은 충돌 시 연료누출로 인한 화재를 예방하기 위하여 충돌 시 연료누출 방지시험 방법을 정한 것으로 안전기준 제91조, 제91조의2 및 제91조의4에 따른 충돌시험을 실시하는 자동차에 적용한다.

3.2 용어정의

3.2.1 "연료누출"이라함은 자동차로부터의 연료누설을 의미한다. 그러나 모세관현상의 결과로 젖는 것은 포함하지 않는다.

3.2.2 "서비스압력"이라 함은 20℃에서 천연가스를 설계용량으로 채울 때 천연가스 용기의 내부압력을 말한다.

3.2.3 "천연가스를 사용하는 차량총중량 4.5톤을 초과하는 승합자동차의 연료장치"라 함은 정상적인 운행조건에서 사용되는 천연가스를 저장하는 용기와 용기밸브, 배관 및 연결장치 등 연료를 공급하는 모든 장치를 말한다. 다만, 용기밸브에 누출을 차단할 수 있는 기능이 장착되어 연료장치의 배관 및 연결장치 등에서 누출이 발생되더라도 배관 내 연료가 전체 설계연료용량의 0.5퍼센트 및 200g 중 작은 값을 초과하지 않으면 첫 번째 압력조정기 이후 부분은 포함하지 않는다.

3.2.4 "수소가스를 사용하는 차량총중량 4.5톤을 초과하는 승합자동차의 연료장치"라 함은 정상적인 운행조건에서 사용되는 수소가스를 저장하는 용기와 용기밸브, 배관 및 연결장치 등 연료를 공급하는 모든 장치를 말한다. 다만, 용기밸브에 누출을 차단할 수 있는 기능이 장착되어 연료장치의 배관 및 연결장치 등에서 누출이 발생되더라도 배관 내 연료가 전체 설계연료용량의 0.5퍼센트 및 200g 중 작은 값을 초과하지 않으면 첫 번째 압력조정기 이후 부분은 포함하지 않는다.

3.2.5 "지면에 직접 접촉"이라 함은 천연가스 및 수소가스를 사용하는 차량총중량 4.5톤을 초과하는 승합자동차의 연료장치가 전복시험이 종료될 때까지 지면에 직접 접촉하는 경우를 말한다. 다만, 연료장치의 첫 번째 압력조정기 이후 연료장치에 해당하는 부분이 지면과 접촉하더라도 다음에 해당하는 경우에는 직접 접촉으로 보지 않는다.

3.2.5.1 천연가스를 연료로 사용하는 차량총중량 4.5톤 초과 승합차가 안전기준 제91조의2제2항에 적합한 경우

3.2.5.2 수소가스를 연료로 사용하는 차량총중량 4.5톤 초과 승합차가 안전기준 제91조의2제3항에 적합한 경우

3.2.6 "차체에 직접 접촉"이라 함은 연료장치가 충돌 중 차체(차량에 최외측면의 구조부문, 에어컨모듈 및 고전원 배터리 등 장치와 연료장치에 손상을 줄 수 있는 단단한 부분 등을 말한다.)에 직접 접촉하는 경우를 말한다. 다만 다음의 경우에는 직접접촉으로 보지 않는다.

3.2.6.1 연료장치의 첫 번째 압력조정기 이후 연료장치에 해당하는 부분에서 보호하는 격벽이나 용기밸브 및 배관 등을 밀폐 및 보호하기 위한 보호관 등이 차체와 접촉하더라도 다음에 해당하는 경우

3.2.6.1.1 천연가스를 연료로 사용하는 차량총중량 4.5톤 초과 승합차가 안전기준 제91조의2제2항에 적합한 경우

3.2.6.1.2 수소가스를 연료로 사용하는 차량총중량 4.5톤 초과 승합차가 안전기준 제91조의2제3항에 적합한 경우

3.2.6.2 자동차용 내압용기 안전에 관한 규정 별표 8 및 별표 11에 따른 연료장치의 배관 및 접합부가 진동 및 충격으로부터 보호하기 위하여 차체에 고정된 부위의 경우. 다만, 고정부위에서의 배관 및 접합부의 파손으로 연료가 누출되어 3.2.6.1.1 또는 3.2.6.1.2의 규정을 초과하는 경우는 제외한다.

3.3 제출서류 및 시험품

3.3.1 시험자동차의 제원과 구성 재질에 관한 도면 및 기술자료

3.3.2 시험과 관련하여 필요한 연료탱크(연료용기), 연료계통의 배관, 밸브, 배기구 등 연료장치의 도면 및 기술자료

3.3.3 수소누출감지기 설치 위치 및 개수에 관한 도면 및 기술자료

3.3.4 수학적 해석에 의한 전복시험을 수행할 경우에는 다음의 자료 제출

3.3.4.1 수학적 해석 방법 등에 대한 세부적인 설명, 사용된 소프트웨어의 제작업체, 제품명, 제품버전 및 제품 개발자 등 사용된 소프트웨어를 명확하게 설명할 수 있는 자료

3.3.4.2 사용된 해석모델의 구성 범위(차량을 구성하는 주요차체구조물, 연료시스템 및 타이어, 전복시험장치, 지면 등을 포함한다) 및 구성 수준(mesh quality 등)을 확인할 수 있는 자료

3.3.4.3 차량이 지면과 닿기 직전의 초기 각속도 계산 시트(차량의 무게중심, 관성모멘트, 중량 및 에너지 등을 포함한다.)

3.3.4.4 차량 전복으로 인해 차체의 최대 변형이 발생할 때 지면 및 차체와 연료장치의 접촉 여부를 확인할 수 있는 수학적 해석 결과물

3.3.4.5 수학적 해석 모델의 전복 시간에 따른 에너지의 변화결과 자료(전체 에너

지, 변형에너지(내부에너지), 운동에너지 및 기타에너지(비물리적 에너지 등))

3.3.4.6 차체구조물 주요 변형 부재 및 연료장치(수학적 해석 모델을 이용하여 가스의 누출량을 확인하고자 하는 경우에 한함)의 기계적 특성에 대한 시험 자료

3.3.5 기타 시험과 관련하여 필요한 설계도면 및 자료

3.4 시험기준

안전기준 제91조, 제91조의2 및 제91조의4의 기준에 적합해야 한다.

3.5 시험조건

3.5.1 인화성 액체를 연료로 사용하는 자동차는 시험장치를 설치한 상태에서 다음과 같아야 한다.

3.5.1.1 승용자동차, 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 차량총중량 4.5톤 이하 승합자동차의 차량중량은 다음의 무게를 포함한 중량으로 시험한다. 다만, 초소형자동차의 경우에는 3.5.1.1.1부터 3.5.1.1.4에 충돌시험에서는 운전자의 좌석에만 50퍼센트 성인남자 인체모형을 포함한 중량으로 시험할 수 있다.

3.5.1.1.1 정면충돌시험 시 시험중량 조건

3.5.1.1.1.1 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 정면충돌시험: 공차중량과 운전석에 50퍼센트 성인남자 인체모형 및 전방탑승자석에는 5퍼센트 성인여자 인체모형을 포함한 중량으로 한다. 시험중량의 축중은 목표중량 보다 5%와 20 kg 중 작은 값을 초과하지 않아야 한다.

3.5.1.1.1.2 차량총중량 4.5톤 이하 승합자동차의 정면충돌시험: 공차중량과 시험에 필요한 50퍼센트 성인남자 인체모형 2조의 무게를 포함한 중량으로 한다. 시험중량의 축중은 목표중량의 5%와 20 kg 중 작은 값을 초과하지 않아야 한다.

3.5.1.1.2 변형구조물 부분정면충돌시험 시 시험중량조건: 공차중량과 시험에 필요한 50퍼센트 성인남자 인체모형 2조의 무게를 포함한 중량으로 한다. 시험중량의 축중은 목표중량의 5%와 20 kg 중 작은 값을 초과하지 않아야 한다.

3.5.1.1.3 측면충돌시험 시 시험중량조건: 차량중량에 100 kg을 더한 중량으로 시험한다. 시험중량의 축중은 목표중량의 5%와 20 kg 중 작은 값을 초과하지 않아야 한다.

3.5.1.1.4 기둥측면충돌시험 시 시험중량조건: 시험자동차의 목표 중량은 공차중량

과 수하물공간에 필요한 수하물 중량 및 해당 인체모형의 무게를 포함한 중량으로 한다. 수하물 중량은 제작사가 제시한 설계 수하물 중량과 136 kg 중에 적은 것으로 한다. 시험중량은 목표중량을 10 kg 이상 초과하지 않아야 한다.

3.5.1.1.5 후방추돌시험 시 시험중량조건

3.5.1.1.5.1 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차는 시험에 필요한 중량을 공차 중량으로 한다.

3.5.1.1.5.2 차량총중량 4.5톤 이하 승합자동차는 공차중량과 시험에 필요한 50퍼센트 성인남자 인체모형 2조의 무게를 포함한 중량으로 한다. 시험중량의 축중은 목표중량의 5%와 20 kg 중 작은 값을 초과하지 않아야 한다.

3.5.1.2 평탄면에 시험자동차를 놓고 연료탱크에서 연료를 제거한 후 엔진이 멈출 때까지 엔진을 작동시킨 후 제작사가 제시한 연료탱크의 연료 총중량의 89내지 91%까지 시험자동차의 연료탱크에 물을 넣는다. 단, 기둥측면충돌시험은 연료탱크의 연료 총중량 90% 이상 시험자동차의 연료탱크에 물 또는 인화점이 38도 이상인 연료대체물을 넣는다.

3.5.1.3 시험자동차의 타이어 공기압 등을 제작사가 제시한 표준공기압으로 조정한다.

3.5.2 천연가스를 연료로 사용하는 자동차는 시험장치를 설치한 상태에서 다음과 같아야 한다.

3.5.2.1 승용자동차 및 차량총중량 4.5톤 이하 승합자동차의 차량 중량은 3.5.1의 규정을 준용한다.

3.5.2.2 차량총중량이 4.5톤 초과 승합자동차는 다음과 같은 차량 중량 상태여야 한다.

3.5.2.2.1 시험자동차 또는 차체구조물은 구조부분, 부재, 수화물 선반 및 환기장치 등 모든 돌출된 단단한 부분 및 연료장치(시험결과에 영향을 미칠 수 있는 주변장치 등을 포함하여야 한다.)를 포함해야 한다.

3.5.2.2.2 시험자동차 또는 차체구조물이 완성되지 않은 상태이거나 다음을 포함하지 않은 상태일 경우 제작사에서 제시된 차량중량, 무게중심, 무게분포 등과 관련하여 완성차와 동일한 상태여야 한다.

3.5.2.2.2.1 자동차격벽, 칸막이, 고리, 봉, 간이부엌 및 변기와 같은 고정설비

3.5.2.2.2.2 차축, 변속기, 조향시스템 등 차량 하부에 설치되는 장치

3.5.2.2.2.3 연료장치의 배관 및 연결장치 등에서 천연가스의 누출이 발생 되었을 때, 용기밸브에 누출을 차단할 수 있는 기능이 장착된 경우에는 배관 내 연료가 전체 설계 연료용량의 0.5퍼센트 및 200 g 중 작은 값을 초과하지 않아 연료장치에서 제외되는 부분

3.5.2.3 시험자동차의 모든 연료용기는 질소가스를 이용하여 서비스압력으로 채우고, 시험 전에 이를 안정된 상태가 유지되도록 해야 한다.

3.5.2.4 연료용기 이외의 다른 연료장치는 정상작동압력으로 질소가스를 채워야 하며 모든 잠금밸브는 열린 위치로 한다.

3.5.2.5 시험자동차의 임의의 기준점 높이는 3.5.1.3의 규정을 적용한다.

3.5.2.6 시험시 주위의 온도는 18.9℃~25.6℃로 하고 시험진행동안 5.6℃이상 변하지 않아야 한다.

3.5.3 액화석유가스를 연료로 사용하는 자동차는 시험장치를 설치한 상태에서 다음과 같아야 한다.

3.5.3.1 시험자동차의 차량 중량은 3.5.1의 규정을 준용한다.

3.5.3.2 시험자동차의 연료용기는 액화석유가스의 무게를 대신하기 위하여 용기 용량의 80퍼센트에 해당되는 무게를 솔벤트(별첨 1참조)나 물로 채운다.

3.5.3.3 연료용기 이외의 연료장치에는 솔벤트나 물로 정상작동 수준까지 채운다.

3.5.3.4 연료용기는 압축공기를 사용하여 압력을 가하며, 물로 채워져 있을 경우 질소가스로 140 kPa까지 압력을 가한다.

3.5.4 수소가스를 연료로 사용하는 시험자동차는 시험장치를 설치한 상태에서 다음과 같아야 한다.

3.5.4.1 승용자동차와 차량총중량이 4.5톤 이하 승합자동차의 중량은 3.5.1의 규정을 준용한다. 차량총중량이 4.5톤 초과 승합자동차의 차량 상태는 3.5.2.2의 규정을 준용한다.

3.5.4.2 시험자동차의 모든 연료용기는 목표충진압력의 95퍼센트 이상 압축수소가스 및 압축헬륨가스를 충진하여 시험 전에 안정된 상태가 유지되도록 해야 하며, 가스 충진에 따른 중량은 보정해야 한다.

3.5.4.3 연료용기 이외의 다른 가스저장장치는 정상작동압력으로 가스를 채워야 하며 가스배관 하단부에 위치한 주 차단 밸브와 잠금밸브는 충돌직전 열린 상태를 유지해야 한다.

3.5.4.4 필요시 가스저장장치는 가스를 충진하기 전 제작지침에 따라 불순물들을 제거하기 위해 깨끗이 청소가 되어 있어야 한다.

3.5.4.5 시험자동차의 임의의 기준점 높이는 3.5.1.3의 규정을 적용한다.

3.5.4.6 시험 전 가스저장장치에는 온도와 압력을 측정하기 위한 측정장치가 미리 설치되어 있어야 한다.

3.5.4.7 시험자동차의 타이어 공기압은 제작사가 명시한 압력이어야 하며 공기식 및 자동식 현가장치는 작동되는 상태여야 한다.

3.5.5 승용자동차와 차량총중량이 4.5톤 이하 승합자동차에 인체모형은 전열

외측 지정착석위치에 놓고 각 인체모형은 착석위치에 설치된 보호장치에 의해서만 구속되어야 한다.

3.5.6 시험자동차의 주차제동장치는 해제하고 변속기는 중립에 위치한다. 단, 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 후방추돌시험 시에는 주차제동장치는 적용하고 변속기는 주차에 위치한다.

3.5.7 전기장치가 작동할 때 정상적으로 작동되는 전기구동 연료펌프 등을 가진 시험 자동차는 연료펌프를 작동시킨 상태에서 시험한다.

3.6 인화성액체를 연료로 사용하는 자동차의 충돌시험방법

3.6.1 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 시험방법

3.6.1.1 부분정면충돌 시험방법

차량총중량 3.5톤 이하 승용자동차 및 차량총중량 2.5톤 이하 화물자동차의 부분정면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.1의 규정을 적용하여 시행한다.

3.6.1.2 정면충돌 시험방법

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 정면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.2의 규정을 적용하여 시행한다.

3.6.1.3 측면충돌 시험방법

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 승합자동차의 측면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.3의 규정을 적용하여 시행한다.

3.6.1.4 기둥측면충돌 시험방법

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 기둥측면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.4의 규정을 적용하여 시행한다.

3.6.1.5 후방추돌 시험방법

3.6.1.5.1 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 후방추돌 시험은 다음과 같이 시행한다.

3.6.1.5.2 후방추돌 시험에 사용되는 이동벽은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.10.2의 규정을 만족해야한다.

3.6.1.5.3 시험자동차를 정상자세로 위치시킨 후 이동벽 충돌면의 기하학적 중심을 통과하고 그 표면에 수직이 되는 수직면이 차량중심선과 일치하도록 하여 이동벽을 48~52 km/h의 속도로 정지되어있는 시험자동차에 추돌시킨다.

3.6.2 차량총중량 4.5톤 이하 승합자동차 시험방법

3.6.2.1 정면충돌 시험방법

3.6.2.1.1 고정충돌벽 전면에는 19±1 mm 두께의 합판을 부착하여 시험한다.

3.6.2.1.2 시험자동차의 진행방향에 수직인 고정충돌벽에 48~53 km/h 의 속도로 시험 자동차를 정면충돌시키며 시험자동차를 시험속도까지 이르게 한 장치로부터 고정벽 전면 600 mm 이내에서 풀어져야 한다. 이때 시험자동차의 충돌속도는 고정벽 전면의 1.5 m 이내에서 2대 이상의 속도측정장치를 이용하여 측정해야 하며 속도측정 장치의 오차는 ±0.08 km/h 이내여야 한다.

3.6.2.2 이동벽 후방추돌 시험방법

3.6.2.2.1 후방추돌시험에 사용되는 이동벽은 다음 사항을 만족해야 한다.

3.6.2.2.1.1 충돌접촉면, 지지구조물 및 대차를 포함한 무게는 1805±10 kg 이어야 한다.

3.6.2.2.1.2 이동벽의 충돌접촉면은 이동방향에 수직이 되는 폭 1981±5 mm, 높이 1524±5 mm의 평탄한 장방형의 견고한 수직면이어야 하며 그 아래쪽 끝단은 지상에서 127±5 mm 상방으로 지면과 수평을 이루어야 한다.

3.6.2.2.1.3 이동벽은 전체 충돌과정 중에 동적 또는 정적으로 심하게 변형되지 않아야 하고, 이동벽의 병진적인 반동으로 인한 에너지를 제외하고는 충돌로 일어나는 에너지의 중요부분을 흡수하지 않아야 한다.

3.6.2.2.1.4 전체 충돌과정 중에 이동벽은 심한 측면 및 수직이동 또는 회전하는 움직임이 없이 직선으로 이동하도록 유도되어야 한다.

3.6.2.2.2 시험위치의 바닥면은 평탄하고 견고하며 균일한 구조의 콘크리트면 이어야 한다.

3.6.2.2.3 시험자동차를 정상자세로 위치시킨 후 이동벽 충돌면의 기하학적 중심을 통과하고 그 표면에 수직이 되는 수직면이 차량중심선과 일치하도록 하여 이동벽을 48±1.0 km/h의 속도로 정지되어있는 시험자동차에 뒷면에 추돌시킨다.

3.6.3 충돌후 시험자동차의 연료누출량을 충돌직후 5분후 및 30분후 각각 측정 기록한다.

3.6.4 충돌시험한 자동차로 정적전복시험을 실시한다.

3.6.4.1 정적전복시험

3.6.4.1.1 시험자동차를 그 길이방향축이 수평을 유지하면서 1분내지 3분 사이에 90도 회전이 되도록 일정비율로 90도, 180도, 270도, 360도로 연속적인 증가량으로 회전시킨다. 90도 증가할 때마다 자동차는 5분간 그 위치에서 정지해야 한다.

3.6.4.1.2 각 회전시 회전시간을 포함하여 처음 5분간의 시험자동차의 연료누유량과 그 후 다음회전이 시작될 때까지의 매 분당 연료누출량을 측정 기록한다.

3.7 천연가스를 연료로 사용하는 자동차의 충돌시험방법

3.7.1 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 충돌시험방법

3.7.1.1 부분정면충돌 시험방법

차량총중량 3.5톤 이하 승용자동차 및 차량총중량 2.5톤 이하 화물자동차의 부분정면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.1의 규정을 적용하여 시행한다.

3.7.1.2 정면충돌 시험방법

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 정면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.2의 규정을 적용하여 시행한다.

3.7.1.3 측면충돌 시험방법

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 승합자동차의 측면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.3의 규정을 적용하여 시행한다.

3.7.1.4 기둥측면충돌 시험방법

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 기둥측면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.4의 규정을 적용하여 시행한다.

3.7.1.5 후방추돌 시험방법

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 후방추돌 시험은 3.6.1.5.2에서 3.6.1.5.3의 규정을 적용하여 시행한다.

3.7.1.6 충돌 후 연료장치의 압력측정을 위하여 필요한 연료장치의 밸브가 열려있는지 확인하여야 하며, 잠금밸브가 닫혀 있어서 압력강하를 측정할 수 없다면 이를 열어 놓아야 한다.

3.7.1.7 충돌 후 시험자동차의 정지순간부터 연료장치의 고압부분에서의 압력강하를 60분 동안 측정 기록한다.

3.7.1.8 충돌 후 시험차의 주위온도를 안정시키고 시험가스의 절대온도를 측정후 60분이 될 때까지 매15분마다 주위온도를 측정하고 5로 나누어 평균절대온도를 구한다. 연료장치의 고압발생부분의 내부체적을 구하고 내부체적당 평균절대 온도를 계산 기록한다.

3.7.2 차량총중량 4.5톤 이하 승합자동차 충돌시험방법

3.7.2.1 정면충돌 시험방법

정면충돌시험은 3.6.2.1의 규정을 적용하여 시행한다.

3.7.2.2 이동벽 측면충돌 시험방법

3.7.2.2.1 측면충돌에 사용되는 이동벽은 3.6.2.2.1과 동일하다.

3.7.2.2.2 시험위치의 바닥면은 평탄하고 견고하며 균일한 구조의 콘크리트면 이어

야 한다.

3.7.2.2.3 시험자동차를 정상자세로 위치시킨 후 이동벽 충돌면의 기하학적중심을 통과 하고 그 표면에 수직이 되는 수직면이 시험자동차의 운전자 착석 기준점을 통과하도록 이동벽을 시험자동차의 길이방향 축에 수직이 되는 방향으로 32±1.0 km/h의 속도로 정지되어 있는 시험자동차의 측면에 충돌시킨다.

3.7.2.3 후방추돌 시험방법

후방추돌시험은 3.6.2.2의 규정을 적용하여 시행한다.

3.7.3 시험 후 연료장치의 고압부분에서의 천연가스 압력강하 측정은 3.8.4에서 3.8.5의 규정을 적용한다.

3.7.4 차량총중량 4.5톤 초과 승합자동차 충돌시험방법

3.7.4.1 완성차의 전복시험방법

전복시험 및 측정방법은 3.9.7.1의 규정을 적용하여 시행한다.

3.7.4.2 완성차 전복시의 수학적 해석방법

완성차 전복시의 수학적 해석방법 및 측정방법은 3.9.7.2의 규정을 적용하여 시행한다.

3.8 액화석유가스를 연료로 사용하는 자동차의 시험방법

3.8.1 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 충돌시험방법

3.8.1.1 부분정면충돌시험방법

차량총중량 3.5톤 이하 승용자동차 및 차량총중량 2.5톤 이하 화물자동차의 부분정면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.1의 규정을 적용하여 시행한다.

3.8.1.2 정면충돌 시험방법

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 정면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.2의 규정을 적용하여 시행한다.

3.8.1.3 측면충돌 시험방법

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 승합자동차의 측면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.3의 규정을 적용하여 시행한다.

3.8.1.4 기둥측면충돌 시험방법

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 기둥측면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.4의 규정을 적용하여 시행한다.

3.8.1.5 후방추돌 시험방법

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 후방추돌 시험은

3.6.1.5.2에서 3.6.1.5.3의 규정을 적용하여 시행한다.

3.8.2 차량총중량 4.5톤 이하 승합자동차 충돌시험방법

3.8.2.1 정면충돌 시험방법

정면충돌시험은 3.6.2.1의 규정을 적용하여 시행한다.

3.8.2.2 이동벽 측면충돌 시험방법

이동벽 측면충돌시험은 3.7.2.2의 규정을 적용하여 시행한다.

3.8.2.3 후방추돌 시험방법

후방추돌시험은 3.6.2.2의 규정을 적용하여 시행한다.

3.8.3 정면충돌 후 연료장치의 압력측정을 위하여 필요한 연료장치의 밸브가 열려있는지 확인하여야 하며, 잠금밸브가 닫혀 있어서 압력강하를 측정할 수 없다면 이를 열어 놓아야 한다.

3.8.4 정면충돌후 시험자동차의 정지 순간부터 90분 동안 연료장치의 모든 부분에서 연료가 누설되는지 측정 기록한다.

3.8.5 온도차이에 따른 압력을 보정하기 위하여 충돌 후 시험차의 주위온도를 안정시키고 절대온도를 측정한 후 90분이 될 때까지 매 15분마다 시험차 주위의 온도를 측정하고 7로 나누어 평균절대온도를 구한다. 연료용기의 내부체적을 구하고 내부 체적당 평균절대온도를 계산 기록한다.

3.8.6 시험후 연료용기가 자동차의 부착지점으로부터 분리되었는지 조사 기록한다.

3.9 수소가스를 연료로 사용하는 자동차의 시험방법

3.9.1 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 충돌시험방법

3.9.1.1 부분정면충돌시험방법

차량총중량 3.5톤 이하 승용자동차 및 차량총중량 2.5톤 이하 화물자동차의 부분정면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.1의 규정을 적용하여 시행한다.

3.9.1.2 측면충돌 시험방법

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 승합자동차의 측면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.3의 규정을 적용하여 시행한다.

3.9.1.3 기둥측면충돌 시험방법

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 기둥측면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.4의 규정을 적용하여 시행한다.

3.9.1.4 후방추돌 시험방법

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 후방추돌 시험은

3.6.1.5.2에서 3.6.1.5.3의 규정을 적용하여 시행한다.

3.9.2 차량총중량 4.5톤 이하 승합자동차 충돌시험방법

3.9.2.1 정면충돌 시험방법

정면충돌시험은 3.6.2.1의 규정을 적용하여 시행한다.

3.9.2.2 측면충돌 시험방법

측면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.3의 규정을 적용하여 시행한다.

3.9.2.3 후방추돌 시험방법

후방추돌시험은 3.6.2.2의 규정을 적용하여 시행한다.

3.9.3 목표충진압력 산출방법

3.9.3.1 압축수소저장장치 내부의 압력은 온도에 따라 변화되기 때문에 목표충진 압력은 온도에 의해 산출되어 진다.

3.9.3.2 산출식은 다음과 같다.

$$P_{target} = NWP \times (273 + T_0) / 288$$

여기서,

NWP는 압축수소저장장치의 공작동압력(MPa)

T_0는 압축수소저장장치가 안정화 되었을 때의 대기온도(℃)

P_{target}은 압축수소저장장치가 안정화 되었을 때의 목표충진압력(MPa)

3.9.4 압축수소가스를 충진한 압축수소저장장치의 체적유량 산출방법

3.9.4.1 수소가스압력과 온도는 충돌 바로 직전과 충돌 후 일정한 시간 간격 후에 측정되어져야 한다.

3.9.4.2 시간간격은 충돌 후 차량의 정지순간부터 시작되어 최소 60분 동안 지속되어야 한다.

3.9.4.3 시간간격은 작동압력이 700 bar까지 올라가는 대용량 압축수소 저장장치를 위해 손실된 압력의 정확한 측정이 필요시 확대 될 수 있다.

3.9.4.4 시간간격 산출식은 다음과 같다.

$$\Delta t = V_{CHSS} \times NWP / 1000 \times ((-0.027 \times NWP + 4) \times Rs - 0.21) - 1.7 \times Rs$$

여기서,

NWP는 압축수소저장장치의 공칭작동압력(MPa)

$Rs = Ps / NWP$

Ps는 압력센서의 측정범위(MPa)

V_{CHSS}는 압축수소저장장치의 체적(L)

Δt는 시간간격(min)

만약, Δt가 60분 이하일 경우 60분으로 조정

3.9.4.5 압축수소저장장치의 초기 수소질량 산출식은 다음과 같다.

$$P_0' = P_0 \times 288 / (273 + T_0)$$

$$p_0' = -0.0027 \times (P_0')^2 + 0.75 \times P_0' + 0.5789$$

$$M_0 = p_0' \times V_{CHSS}$$

여기서,

P_0 는 측정된 초기압력(MPa)

T_0 는 측정된 초기온도(℃)

V_{CHSS} 는 압축수소저장장치의 체적(L)

3.9.4.6 압축수소저장장치의 시간간격의 최종지점에서의 수소질량 산출식은 다음과 같다.

$$P_f' = P_f \times 288 / (273 + T_f)$$

$$\rho_f' = -0.0027 \times (P_f')^2 + 0.75 \times P_f' + 0.5789$$

$$M_f = \rho_f' \times V_{CHSS}$$

여기서,

P_f는 측정된 최종지점에서 압력(MPa)

T_f는 측정된 최종지점에서 온도(℃)

V_{CHSS}는 압축수소저장장치의 체적(L)

3.9.4.7 시간간격 내에서의 평균수소유량 산출식은 다음과 같다.

$$V_{H2} = (M_f - M_0) / \Delta t \times 22.41 / 2.016 \times (P_{target} / P_0)$$

여기서,

V_{H2}는 시간간격 내에서의 수소의 평균체적유량(NL/min)

(P_{target} / P_0)는 초기압력(P_0)과 목표충진압력(P_{target})의 차이를 상쇄하기위해 사용됨

3.9.5 압축헬륨가스를 충진한 압축수소저장장치의 체적유량 산출방법

3.9.5.1 헬륨가스압력과 온도는 충돌바로직전과 충돌 후 일정한 시간 간격 후에 측정되어져야 한다.

3.9.5.2 시간간격은 충돌 후 차량의 정지순간부터 시작되어 최소 60분 동안 지속되어야 한다.

3.9.5.3 시간간격은 작동압력이 700bar까지 올라가는 대용량 압축수소 저장장치를 위해 손실된 압력의 정확한 측정이 필요시 확대될 수 있다.

3.9.5.4 시간간격의 산출식은 다음과 같다.

$$\Delta t = V_{CHSS} \times NWP / 1000 \times ((-0.028 \times NWP + 5.5) \times R_s - 0.3) - 2.6 \times R_s$$

여기서,

NWP는 압축수소 저장장치의 공칭작동압력(MPa)

$R_s = P_s / NWP$

P_s는 압력센서의 측정범위(MPa)

V_{CHSS}는 압축수소저장장치의 체적(L)

Δt는 시간간격(min)

만약, Δt가 60분 이하일 경우 60분으로 조정

3.9.5.5 압축수소저장장치의 초기 헬륨질량의 산출식은 다음과 같다.

$$P_0' = P_0 \times 288 / (273 + T_0)$$

$$\rho_0' = -0.0043 \times (P_0')^2 + 1.53 \times P_0' + 1.49$$

$$M_0 = \rho_0' \times V_{CHSS}$$

여기서,

P_0 는 측정된 초기압력(MPa)

T_0 는 측정된 초기온도(℃)

V_{CHSS} 는 압축수소저장장치의 체적(L)

3.9.5.6 압축수소저장장치의 시간간격의 최종지점에서의 헬륨질량 산출식은 다음과 같다.

$$P_f' = P_f \times 288 / (273 + T_f)$$

$$\rho_f' = -0.0043 \times (P_f')^2 + 1.53 \times P_f' + 1.49$$

$$M_f = \rho_f' \times V_{CHSS}$$

여기서,

P_f는 측정된 최종지점에서 압력(MPa)

T_f는 측정된 최종지점에서 온도(℃)

V_{CHSS}는 압축수소저장장치의 체적(L)

3.9.5.7 시간간격 내에서의 평균헬륨유량 산출식은 다음과 같다.

$$V_{He} = (M_f - M_0) / \Delta t \times 22.41 / 4.003 \times (P_0 / P_{target})$$

여기서,

V_{He}는 시간간격 내에서의 헬륨의 평균체적유량(NL/min)

(P_0 / P_{target})는 초기압력(P_0)과 목표충진압력(P_{target})의 차이를 상쇄하기 위해 사용됨

3.9.5.8 헬륨의 평균 체적유량을 수소의 평균체적유량으로 변환하기 위한 산출식은 다음과 같다.

$$V_{H2} = V_{He} / 0.75$$

여기서,

V_{H2}는 시간간격 내에서의 수소의 평균체적유량(NL/min)이다.

3.9.6 밀폐공간에서의 가스농도 측정방법

3.9.6.1 충돌시험 전 승객거주공간이나 수화물적재공간에 측정센서들을 다음과 같이 설치해야한다.

3.9.6.1.1 운전자석 시트 상단 천정내부나 승객거주공간 최상단 중심으로 250 mm

이내

3.9.6.1.2 후방(또는 최후방) 승객의 전방 바닥에서 250 mm 이내

3.9.6.1.3 충돌시험으로부터 직접영향을 받지 않는 차량 내부 수화물공간의 최상단으로부터 100 mm 이내

3.9.6.2 밀폐공간에서의 데이터 측정은 충돌 후 차량이 정지되었을 때부터 시작한다.

3.9.6.3 데이터 측정은 충돌 후 매 5분마다 측정하며 60분간 지속한다.

3.9.6.4 연료용기가 자동차의 부착지점으로부터 분리되었는지 조사 기록한다.

3.9.7 차량총중량이 4.5톤 초과 승합자동차의 시험방법

3.9.7.1 완성차의 전복시험방법

3.9.7.1.1 시험자동차를 전복시켰을 때 충돌하게 되는 바닥면은 평탄하고 건조하며 부드러운 콘크리트면이어야 한다.

3.9.7.1.2 완성차의 전복시험방법은 별표 1의 “1. 충돌시 승객보호시험” 1.11.1의 1.11.1.1에서 1.11.1.4, 1.11.1.6의 규정을 적용하여 시험한다.

3.9.7.1.3 전복 시험 후 고속촬영사진 및 다른 적절한 수단을 이용하여 차체 전복 과정에서 연료장치가 지면 및 차체와의 접촉에 대한 연료장치의 성능요건을 만족하는지 여부를 확인하여 기록한다.

3.9.7.1.4 3.9.7.1.3에 따른 전복시험 후 시험자동차의 연료장치가 지면 또는 차체와 직접 접촉하게되어 가스누설량 측정이 필요할 경우 3.9.3에서 3.9.6의 규정을 적용하여 시험자동차의 연료장치로부터 가스 누설량을 측정하여 기록할 수 있다.

3.9.7.2 완성차 전복시험의 수학적 해석방법

3.9.7.2.1 제제작사가 수학적 해석방법을 사용할 경우 사용되는 수학적 해석방법은 완성차의 실제 전복시험의 물리적 거동이 반영되어야 한다.

3.9.7.2.1.1 시험차의 수학적 해석 모델의 구성 방법은 다음과 같다.

3.9.7.2.1.1.1 시험차의 형상에는 최소한 차체구조물(시험차를 구성하는 주요 차체구조물), 연료장치 및 타이어 등이 포함되어야 하며, 연료장치(연료의 누설량을 확인하고자 할 경우에는 제외한다.) 및 타이어의 경우 재질의 물리적 특성값은 제외할 수 있다.

3.9.7.2.1.1.2 차체구조물은 재료의 물리적 특성과 체결부위의 설계 특성이 반영된 3차원 설계 도면으로 구성하고, 주요 변형이 발생하는 개별 부재(소성변형이 발생하는 부위)의 요소 크기는 10 mm 이하여야 한다.

3.9.7.2.1.1.3 연료장치의 지면 및 차체와의 접촉조건과 타이어의 전복시험장치 지지대와의 접촉조건을 적용하고, 중량 조건은 설계값을 반영한다.

3.9.7.2.1.1.4 동력전달장치, 현가장치, 냉난방장치, 좌석 등을 포함한 제작사의 설계상

최종 구성단위의 부품이 차량 공차중량의 10 퍼센트를 초과하는 경우 해당 부품은 차량 모델에 실제 설치된 위치에 적절하게 배분될 수 있도록 중량이 반영되어야 한다.

3.9.7.2.1.1.5 수학적 해석에 사용된 차량 모델의 모든 연료용기는 목표 충진압력의 95퍼센트 이상 가스가 충진되고, 연료용기 이외의 다른 가스저장장치는 정상 작동압력으로 가스가 채워진 상태에서 연료배관의 주 차단 밸브와 잠금밸브는 충돌직전 열린 조건의 무게분포 및 무게중심값을 반영해야 한다.

3.9.7.2.1.1.6 수학적 모델은 실제 시험차와 비교하여 차량중량은 ± 3퍼센트, 무게중심의 위치는 차량의 길이 및 너비방향으로는 ± 5퍼센트, 높이방향으로는 ±3퍼센트 이내의 허용오차 범위에 있어야 한다.

3.9.7.2.1.2 전복시험장치의 타이어 지지대와 타이어와의 마찰계수는 0.25를 적용한다.

3.9.7.2.1.3 지면은 차체와의 충돌에도 변형이 발생하지 않는 단단한 상태로 구성되어야 하며, 충돌면의 마찰계수는 0.25를 적용한다.

3.9.7.2.2 별첨 1에 따라 계산된 총에너지, 무게중심점 및 각속도 등은 해석모델의 결과와 ± 5퍼센트 이내의 허용오차 범위여야 한다.

3.9.7.2.3 주요 변형 부재의 재질에 대한 기계적 특성 값(용접부 특성 포함)을 검증하기 위하여 필요 시 정적 및 동적평가시험을 수행할 수 있다.

3.9.7.2.4 수학적 해석 모델은 차량과 지면과의 거리가 10 mm가 되는 시점부터 충돌 후 정지상태가 되는 시점까지 1/1000초 간격으로 다음 사항이 포함되어 계산되어야 한다.

3.9.7.2.4.1수학적 해석모델의 총에너지, 각 부위별 에너지. 에너지는 운동에너지, 내부에너지 및 기타 에너지(비물리적 에너지). 다만, 기타 에너지(비물리적 에너지)는 총에너지의 5퍼센트를 초과하지 않도록 계산되어야 한다.

3.9.7.2.4.2차체와 연료용기 및 연료장치 배관 등에 적용된 하중 및 응력 등의 분포

3.9.7.2.4.3자동차의 충돌 거동 시뮬레이션에 따른 차체구조물 및 연료장치 부품들 사이의 물리적 접촉, 변형량, 부품들 사이의 거리

3.9.7.2.5 전복시험 후 연료장치가 지면 또는 차체에 직접 접촉되는지 여부를 확인한 후 기록한다. 수학적 해석 방법으로 연료의 누설량을 확인하는 경우에는 연료의 누설 여부 및 누설량을 기록할 수 있다.

3.10 시험결과

연료누출량 등을 별지 제3호 서식의 “충돌시 연료누출 방지시험 결과 기록표”에 기록한다.

[별첨 1]

초기 각속도 계산 방법

1 모델 경계 조건

시험차량은 그림 1과 같이 지면 접촉 직전의 자세를 기준으로 해석을 수행하며, 지면 접촉 직전 자세의 경계조건인 차량전복 각도 및 초기 각속도 등은 시험차량 및 전복시험장치의 제원을 기준으로 계산할 수 있다.

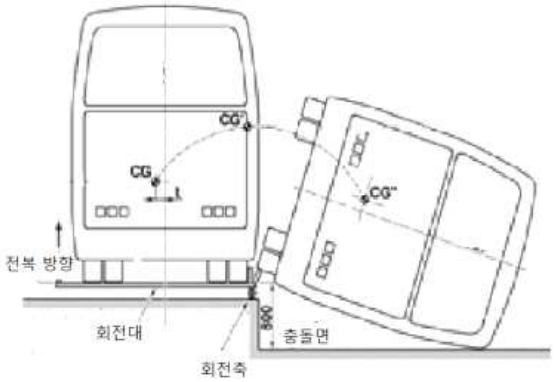


그림 1.전복시험 개략도

2 차량전복 각도 및 초기각속도 등 경계조전 계산

2.1 전복 단계별 경계조건

시험차량의 전복 시험은 그림 2와 같이 차량 정차 상태(1 단계), 전복이 시작되기 직전 상태(2 단계), 차량 자중에 의한 차량 전복에 의한 지면 충돌 직전상태(3 단계), 지면 충돌 이후로 이루어지며, 초기 각속도와 차량전복 각도 등은 다음의 각 단계별 측정되는 값을 통해 계산된다.

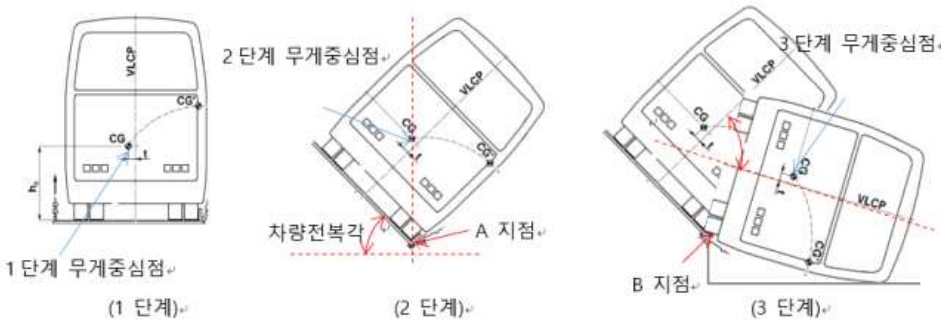


그림 2. 전복 시 초기 경계조건 계산

2.1.1 1 단계: 차량의 정차 상태로, 차량모델의 중량(Mass), 무게중심(CG), 관성모멘트(Ixx)를 측정할 수 있다.

2.1.2 2 단계: 전복이 시작되기 직전 상태로, 차량모델 및 전복시험장치의 회전대를 A지점(회전축)을 중심으로 회전시켜 시험차량의 타이어가 전복시험장

치의 회전대에서 떨어지는 시점으로 무게중심 높이가 가장 높을 때이다. 이때 시험차량의 전복 각도를 계산할 수 있다.

2.1.3 3 단계: 전복에 의한 지면 접촉 직전 상태로, 타이어가 측면으로 미끄러짐을 방지하는 전복시험장치의 측벽의 내측 최상단 지점인 B지점을 중심으로 차량모델을 지면과의 접촉 직전 상태(지면과의 거리가 10 mm 이내인 상태)까지 회전시킨 상태이며, 전복시점의 무게중심을 측정할 수 있다.

2.2 초기 각속도 계산

2단계에서 계산 또는 측정된 무게중심과 3 단계에서 계산 또는 측정된 무게중심의 높이 차이에 의한 위치에너지와 3 단계 상태의 운동에너지가 같다는 에너지보존 법칙을 이용하여 3 단계 상태의 초기 각속도를 계산할 수 있으며, 그 식은 다음과 같다.

$$E_{pot} = mg\Delta h$$

$$E_{dyn} = \frac{1}{2} I_{point\,c}\omega^2$$

$$E_{pot} = E_{dyn}$$

$$mg\Delta h = \frac{1}{2} I_{point\,c}\omega^2$$

$$\omega = \sqrt{\frac{2mg\Delta h}{I_{point\,c}}}$$

$$\therefore \omega = \sqrt{\frac{2mg\Delta h}{I_{cg} + mR_p^2}}$$

여기서, E_{pot} : 2 단계 상태에서의 위치에너지

E_{dyn} : 3 단계 상태에서의 운동에너지

m : 차량 중량

g : 중력가속도

△h : 2단계 상태의 차량 무게중심 높이와 3 단계 상태에서의 무게중심 높이 차이

$I_{point\ C}$: 3단계에서의 B지점을 중심으로한 차량 관성모멘트

I_{cg} : 차량의 무게중심점에서 관성모멘트

R_p : 2단계 또는 3단계 상태에서 B지점과 차량의 무게중심간의 거리

ω

충돌시 연료누출 방지시험 결과 기록표

제 작 사 : _____ 장착된 선택사양 : _____

차 명 : _____

차량형식 : _____

차대번호 : _____

1-1) 인화성액체를 연료로 사용하는 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차

o 시험후 정지상태 연료누출

구 분	충돌속도 (km/h)	연료누출 장소	연 료 누 유 량			판 정
			정지시 까지 누유량 (g)	정지 후 5분간 누유량 (g)	정지 후 5분 이후부터 25분간 매분당 누유량 (g/min)	
고정벽 정면충돌 시험						
변형구조물 부분정면충돌 시험						
측면충돌 시험						
기둥측면충돌 시험						
이동벽 후방추돌시험						

o 정적전복 시험시 연료누출

구 분		누출 장소	90도	180도	270도	360도	판정
고정벽 정면 충돌 후 전복 시험	각 회전시 회전시간을 포함하여 회전이 끝난 상태에 있는 동안 5분간 누유량 (g)						
	전회 회전시간 5분이후 다음 90도 회전시작 전까지의 매분당 누유량 (g/min)						
변형 구조물 부분정면 충돌 후 전복 시험	각 회전시 회전시간을 포함하여 회전이 끝난 상태에 있는 동안 5분간 누유량 (g)						
	전회 회전시간 5분이후 다음 90도 회전시작 전까지의 매분당 누유량 (g/min)						
측면 충돌 후 전복 시험	각 회전시 회전시간을 포함하여 회전이 끝난 상태에 있는 동안 5분간 누유량 (g)						
	전회 회전시간 5분이후 다음 90도 회전시작 전까지의 매분당 누유량 (g/min)						

기둥 측면 충돌 후 전복 시험	각 회전시 회전시간을 포함하여 회전이 끝난 상태에 있는 동안 5분간 누유량 (g)						
	전회 회전시간 5분이후 다음 90도 회전시작 전까지의 매분당 누유량 (g/min)						
이동벽 후방 추돌 후 전복 시험	각 회전시 회전시간을 포함하여 회전이 끝난 상태에 있는 동안 5분간 누유량 (g)						
	전회 회전시간 5분이후 다음 90도 회전시작 전까지의 매분당 누유량 (g/min)						

1-2) 인화성액체를 연료로 사용하는 차량총중량 4.5톤 이하 승합자동차

o 시험후 정지상태 연료누출

구 분	충돌속도 (km/h)	연료누출 장소	연 료 누 유 량			판 정
			정지시까지 누유량 (g)	정지 후 5분간 누유량 (g)	정지 후 5분 이후부터 25분간 매분당 누유량 (g/min)	
고정벽 정면충돌 시험						
이동벽 후방추돌시험						

o 정적전복 시험시 연료누출

구 분		누출 장소	90도	180도	270도	360도	판정
고정벽 정면 충돌 후 전복 시험	각 회전시 회전시간을 포함하여 회전이 끝난 상태에 있는 동안 5분간 누유량 (g)						
	전회 회전시간 5분이후 다음 90도 회전시작 전까지의 매분당 누유량 (g/min)						
이동벽 후방 추돌 후 전복 시험	각 회전시 회전시간을 포함하여 회전이 끝난 상태에 있는 동안 5분간 누유량 (g)						
	전회 회전시간 5분이후 다음 90도 회전시작 전까지의 매분당 누유량 (g/min)						

2-1) 천연가스를 연료로 사용하는 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차

o 시험후 정지상태 연료누출

구분	충돌 속도(km/h)	연료누출 장소	정지후 60분간 압력강하(kPa)	895 (T/VFS)	판정
고정벽 정면충돌 시험					
변형구조물 부분정면충돌 시험					
측면충돌 시험					
기둥측면충돌 시험					
이동벽 후방추돌시험					

T : 시험가스의 평균절대온도

VFS : 연료저장용기에서 첫번째 압력조정기까지 연료라인의 내부체적(리터)

2-2) 천연가스를 연료로 사용하는 차량총중량 4.5톤 이하 승합자동차

o 시험후 정지상태 연료누출

구분	충돌 속도(km/h)	연료누출 장소	정지후 60분간 압력강하(kPa)	895 (T/VFS)	판정
고정벽 정면충돌 시험					
이동벽 후방추돌시험					
측면충돌 시험					

T : 시험가스의 평균절대온도

VFS : 연료저장용기에서 첫번째 압력조정기까지 연료라인의 내부체적(리터)

2-3) 천연가스를 연료로 사용하는 차량총중량 4.5톤 초과 승합자동차

구분	요구사항		판정
완성차의 전복시험	충전구와 충전용 배관을 제외한 연료장치(용기, 용기밸브, 배관 및 연결장치 등)가 지면 또는 차체(변형이 발생되는 순간을 모두 포함한다)에 직접 접촉되지 않을 것		
	연료장치의 연료누출주)	고압부분	
		저압부분	
완성차의 수학적 해석에 의한 전복시험	충전구와 충전용 배관을 제외한 연료장치(용기, 용기밸브, 배관 및 연결장치 등)가 지면 또는 차체(변형이 발생되는 순간을 모두 포함한다)에 직접 접촉되지 않을 것		
	연료장치의 연료누출주)		

주) 연료장치의 연료누출 여부 및 누출량을 확인하고자 하는 경우에 한함

3-1) 액화석유가스를 연료로 사용하는 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차

o 시험후 정지상태 연료누출

구분	충돌속도 (km/h)	연료누출 장소	정지 후 90분간 온도보정압력(%)	연료탱크의 부착상태	판정
고정벽 정면충돌 시험					
변형구조물 부분정면충돌 시험					
측면충돌 시험					
기둥측면충돌 시험					
이동벽 후방추돌시험					

3-2) 액화석유가스를 연료로 사용하는 차량총중량 4.5톤 이하 승합자동차

o 시험후 정지상태 연료누출

구분	충돌속도 (km/h)	연료누출 장소	정지 후 90분간 온도보정압력(%)	연료탱크의 부착상태	판정
고정벽 정면충돌 시험					
측면충돌 시험					
이동벽 후방추돌시험					

4-1) 수소가스를 연료로 사용하는 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차

구분	충돌속도 (km/h)	승객거주공간 및 수화물공간에서 수소농도(%)	60분간 가스누설량(ℓ)	분당평균 가스누설량(ℓ)	연료용기 부착여부	판정
변형구조물 부분정면충돌 시험						
측면충돌 시험						
기둥측면충돌 시험						
이동벽 후방추돌시험						

4-2) 차량총중량 4.5톤 이하 수소가스를 연료로 사용하는 승합자동차

구분	충돌속도 (km/h)	승객거주공간 및 수화물공간에서 수소농도(%)	60분간 가스누설량 (ℓ)	분당평균 가스누설량 (ℓ)	연료용기 부착여부	판정
고정벽 정면충돌 시험						
이동벽 후방추돌시험						
측면충돌 시험						

4-3) 수소가스를 연료로 사용하는 차량총중량 4.5톤을 초과하는 승합자동차

구분	요구사항		판정
완성차의 전복시험	충전구와 충전용 배관을 제외한 연료장치(용기, 용기밸브, 배관 및 연결장치 등)가 지면 또는 차체(변형이 발생되는 순간을 모두 포함한다)에 직접 접촉되지 않을 것		
	연료장치의 연료누출주)	고압부분	
		저압부분	
완성차의 수학적 해석에 의한 전복시험	충전구와 충전용 배관을 제외한 연료장치(용기, 용기밸브, 배관 및 연결장치 등)가 지면 또는 차체(변형이 발생되는 순간을 모두 포함한다)에 직접 접촉되지 않을 것		
	연료장치의 연료누출주)		

주) 연료장치의 연료누출 여부 및 누출량을 확인하고자 하는 경우에 한함

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제8호

8. 문열림방지장치 강도시험

8.1 적용범위

본 규정은 충돌시 탑승자가 자동차에서 이탈되어 나갈 가능성을 최소화하기 위해 설치한 걸쇠(래치), 경첩(힌지), 다른 지지수단을 포함한 옆문과 탑승자의 승하차가 가능하거나 수화물을 싣고 내릴 수 있는 뒷문 승강구(이하 "뒷문"이라 한다)의 잠금장치 및 부품에 대한 강도 시험방법을 정한 것으로, 안전기준 제104조제2항 및 제3항에 따라 설치한 승강구에 적용한다.

8.2 제출서류 및 시험품

시험품은 걸쇠, 경첩 및 시험품을 포함하는 차체 일부분을 최소한 4세트 이상 제출을 원칙으로 하며 신청인과 시험자의 합의하에 조정할 수 있으며 제출서류는 다음과 같다.

8.2.1 걸쇠와 문을 지지하는 장치에 대한 제원, 적당한 척도의 도면 및 기술자료

8.2.2 기타 시험과 관련하여 필요한 설계도면 및 자료

8.3 시험기준

안전기준 제104조 제2항 및 3항의 기준에 적합하여야 한다.

8.4 시험조건

시험품을 실차상태 또는 그 이상으로 견고하게 지지대에 고정한다.

8.5 시험방법

8.5.1 여닫이식 승강구

8.5.1.1 문걸쇠장치의 하중시험 I

옆문 및 뒷문의 문걸쇠와 스트라이커를 닫힘위치 상태에서 그림1과 같은 시험용 지지대에 문이 열리는 방향이 시험용 지지대의 길이 방향과 평행하도록 설치하여 문걸쇠장치면에 나란하면서 문이 열리는 방향으로 문걸쇠와 스트라이커에 90 kg 의 하중을 적용하기 위한 추를 설치한 후 완전닫힘위치 상태에서는 1130 kg (경형자동차는 910 kg), 중간닫힘위치 상태에서는 450 kg (일반형 경형자동차는 360 kg)의 하중을 문걸쇠장치면에 수직한 방향으로 그 속도가 5 mm/min 을 초과하지 않도록 적용한다.

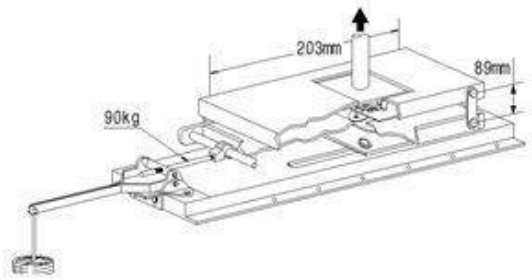


그림 1

8.5.1.2 문걸쇠장치의 하중시험 Ⅱ

옆문 및 뒷문의 문걸쇠와 스트라이커를 닫힘위치 상태에서 그림2와 같은 시험용 지지대에 설치한 후 완전닫힘위치 상태에서는 905 kg (경형자동차는 730 kg) 중간닫힘위치 상태에서는 450 kg (일반형 경형자동차는 360 kg)의 하중을 문걸쇠장치면에 나란하면서 문이 열리는 방향으로 그 속도가 5 mm/min 을 초과하지 않도록 적용한다.

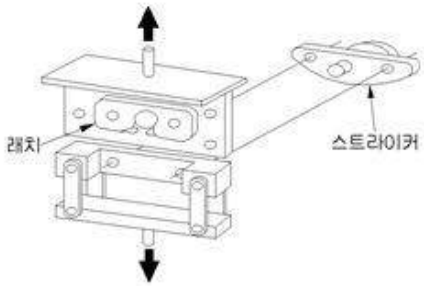


그림 2

8.5.1.3 문걸쇠장치의 하중시험 Ⅲ

뒷문의 문걸쇠와 스트라이커를 닫힘위치 상태에서 그림 3과 같은 시험용 지지대에 설치한 후 완전닫힘위치 상태에서는 905 kg (경형자동차는 730 kg)의 하중을 문걸쇠장치면에 수직인 방향과 문걸쇠장치면에 나란하면서 열리는 방향에 모두 수직인 방향으로 그 속도가 5 ㎜/min 을 초과하지 않도록 적용한다.

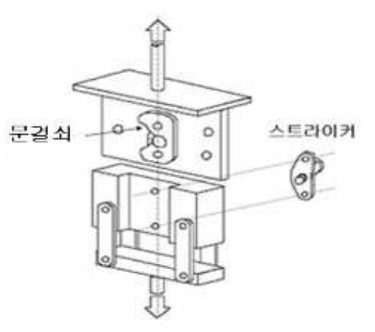


그림 3

8.5.1.4 문걸쇠장치의 관성하중시험

문걸쇠장치를 완전닫힘위치 상태에서 시험자동차 상태 또는 모의 구조물에 부착시킨 후 자동차길이방향과 문이 열리는 방향 즉 자동차너비방향으로 30 g 의 관성하중(뒷문의 경우 길이, 너비 및 수직방향)을 가한다. 다만, 문걸쇠장치의 관성하중시험은 문걸쇠장치에 30 g 의 가속도가 자동차길이방향과 너비방향(뒷문의 경우 길이, 너비 및 수직방향)으로 각각 작용했다고 가정하고 수학적 해석 방법에 의해서 문걸쇠장치의 강도를 증명할 수 있다.

8.5.1.5 문경첩장치의 하중시험

옆문 및 뒷문의 문경첩장치를 그림 4와 같은 시험용 지지대에 두 경첩의 끝단 사이의 거리가 406 mm 가 되도록 설치한 후 경첩핀의 중심선을 통과하는 두 경첩의 중앙에 1130 kg (경형자동차는 910 kg)의 자동차길이방향 하중과 905 kg (경형자동차는 730 kg)의 자동차너비방향 하중을 가한다. 뒷문의 경우 위의 길이 및 너비방향 하중시험에 추가하여 그림 5와 같이 905 kg (경형자동차는 730 kg)의 하중을 자동차수직방향으로 가한다. 문경첩장치의 하중시험 속도는 5 ㎜/min 을 초과하지 않도록 적용한다.

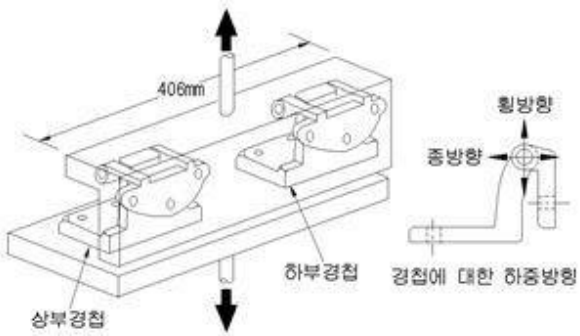


그림 4

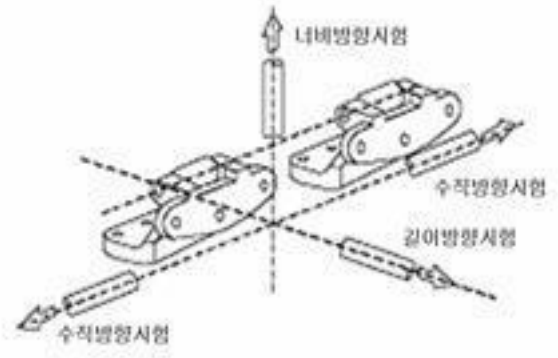


그림 5

8.5.1.6 초소형자동차의 승강구 하중시험

옆문 및 뒷문의 완전닫힘상태에서 그림 6과 같은 직경 50밀리미터 이하의 원통형 하중부가장치로 문의 중심, 착석기준점과 같은 높이 지점, 수직 위로 500밀리미터 이하의 지점 중 어느 하나의 지점에 2킬로뉴턴의 하중을 0.2초간 가한다. 이 경우 하중부가장치가 하중부가지점까지 이동하는 속도는 자동차 너비바깥방향(뒷문의 경우 자동차 길이바깥방향)으로 20~90 ㎜/min 범위여야 한다.

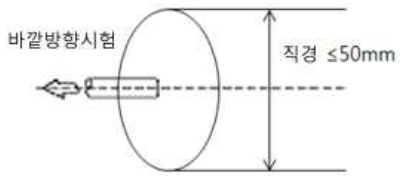


그림 6

8.5.2 미닫이식 승강구

8.5.2.1 문걸쇠장치 시험

미닫이식 승강구의 문걸쇠장치에 대해 여닫이식 승강구의 문걸쇠장치에 적용한 문걸쇠장치 하중시험Ⅰ과 문걸쇠장치 하중시험Ⅱ 및 문걸쇠장치의 관성하중시험을 적용한다. 다만, 문걸쇠장치의 관성하중시험의 경우 문걸쇠장치에 30 g 의 가속도가 자동차길이방향 및 너비방향으로 각각 작용했다는 가정하에 수학적 해석 방법으로 문걸쇠장치의 강도를 증명할 수 있다.

8.5.2.2 승강구 지지부 하중시험

문걸쇠장치를 완전닫힘위치 상태에서 시험자동차 상태 또는 화이트 바디로서 다음의 절차에 따라 시험을 수행한다.

8.5.2.2.1 시험자동차의 준비

8.5.2.2.1.1 미닫이문의 내장재 및 장식을 탈거한다.

8.5.2.2.1.2 시험장치 작동에 불필요한 좌석 및 내부 부품 등을 탈거한다.

8.5.2.2.1.3 하중 부과장치를 장착하고 자동차를 고정시킨다.

8.5.2.2.1.4 걸쇠 및 스트라이커가 포함된 미닫이문의 전방과 후방 모서리 또는 인접한 자동차의 차체를 결정한다.

8.5.2.2.1.5 미닫이 문은 완전닫힘위치 상태로 하고 문잠금장치는 해제시킨다.

8.5.2.2.2 하나의 걸쇠와 스트라이커가 장착된 문의 시험준비(그림 7 참고)

8.5.2.2.2.1 하중부과판의 크기는 길이 150 ㎜, 너비 50 ㎜, 두께 15 ㎜ 이상으로 한다.

8.5.2.2.2.2 자동차의 길이방향 중심선에 수직이고 걸쇠와 스트라이커가 장착된 부분의 수직중심선에 일치하게 하중적용 장치 및 하중판을 차량 내부에서 문에 위치시킨다.

8.5.2.2.2.3 하중적용판은 가능하면 문의 모서리 부분에 근접하게 위치시킨다. 이 때 하중판은 수직방향이 되지 않아도 된다.

8.5.2.2.3 하나 이상의 걸쇠와 스트라이커가 장착된 문 또는 걸쇠나 스트라이커가 장착되지 않은 문의 시험준비

8.5.2.2.3.1 하중부과 판의 크기는 길이가 300 ㎜, 폭 50 ㎜, 두께 15 ㎜ 이상으로 한다.

8.5.2.2.3.2 자동차의 길이방향 중심선에 수직이고 걸쇠와 스트라이커가 장착된 부분의 수직중심선에 일치하게 하중적용 장치 및 하중판을 차량 내부에서 문에 위치시킨다.

8.5.2.2.3.3 하중적용판은 가능하면 문의 모서리 부분에 근접하게 위치시킨다. 이 때 하중판은 수직방향이 되지 않아도 된다.

8.5.2.2.4 시험

8.5.2.2.4.1 승강구가 닫힌 상태에서 하중적용판을 자동차너비방향으로 차실내부에서 외부쪽으로 20~90 ㎜/min 의 속도로 동시에 905 kg 이 될 때까지 또는 둘 중 하나의 변위가 300 ㎜ 가 될 때까지 하중을 부과한다. 만일, 하나의 하중적용판이 905 kg 까지 도달하면 다른 하나도 도달할 때까지 하중을 유지한다.

8.5.2.2.4.2 905 kg 에서 하중을 10초간 유지한다.

8.5.2.2.4.3 하중을 유지한 상태에서 문의 프레임 외측 모서리와 문의 내부와의 간격을 측정한다.

8.5.2.2.5 기타 장치의 규격

8.5.2.2.5.1 2개의 하중적용 장치는 길이변위가 최소 300 ㎜ 이어야 하며, 자동차의 내부 중심에서 너비방향으로 자동차 바깥쪽 방향의 하중 적용이 가능하

여야 한다.

8.5.2.2.5.2 문 프레임의 외측과 문의 내측 사이 간격을 최소 100 ㎜ 이상을 측정할 수 있는 장치

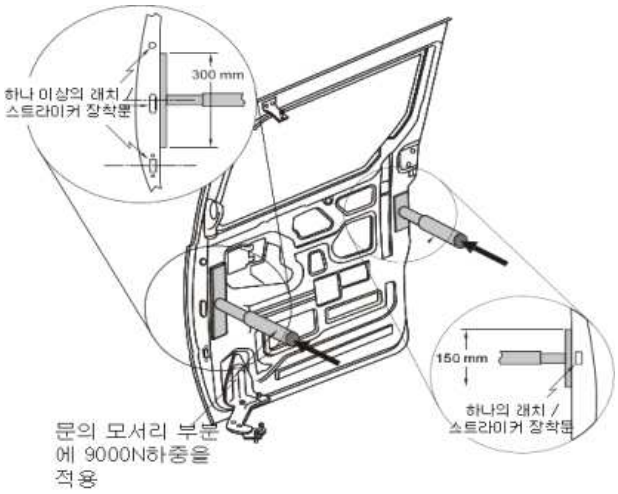


그림 7

8.6 시험결과

하중방향 적용하중값 및 시험품의 상태 등을 별지 제8호 서식의 “문열림 방지장치 강도시험 결과기록표”에 기록한다.

문열림방지장치 강도시험 결과 기록표

제 작 사 : _____

차 명 : _____

차량형식 : _____

차대번호 : _____

1. 여닫이식 승강구

승강구 위치	시험기준 및 적용하중												판정
	문걸쇠장치								문경첩장치			초소형 자동차 승강구 하중 시험	
	문걸쇠장치의 하중시험 Ⅰ		문걸쇠장치의 하중시험 Ⅱ		문걸쇠 장치의 하중 시험 Ⅲ	관성하중시험			자동차 길이 방향 하중 시험	자동차 너비 방향 하중 시험	자동차 수직 방향 하중 시험		
	완전 닫힘	중간 닫힘	완전 닫힘	중간 닫힘	완전 닫힘	자동차 길이 방향	자동차 너비 방향	자동차 수직 방향				완전 닫힘	
	1130kg *(910)	450kg (360)	905kg *(730)	450kg (360)	905kg *(730)	30g	30g	30g	1130kg *(910)	905kg *(730)	905kg *(730)	*2kN	

주[1]) ( )안은 일반형 경형자동차 임

주[2]) *표시는 초소형자동차 포함

2. 미닫이식 승강구

- 문걸쇠장치

승강구위치	시험기준 및 적용하중						판정
	문걸쇠장치 하중시험 Ⅰ		문걸쇠장치 하중시험 Ⅱ		관성하중시험		
	완전닫힘	중간닫힘	완전닫힘	중간닫힘	자동차길이방향	자동차너비방향	
	1130 kg	450 kg	905 kg	450 kg	30 g	30 g	

- 승강구 지지부

승강구 지지부분	하중방향	시험기준	시험적용값	판정
전	자동차너비방향	하중 905 kg		
		변위 300 ㎜		
후	자동차너비방향	하중 905 kg		
		변위 300 ㎜		
승강구 프레임 외측 모서리와 내부와의 최대간격		100 ㎜		

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제21호의6

21의6. 뒷면안개등 시험

21의6.1 적용범위

본 규정은 주변 도로이용자에게 자동차의 위치를 알리기 위한 신호용 등화장치에 대한 시험방법을 정한 것으로 안전기준 제38조2에 따라 설치된 뒷면안개등에 적용한다.

21의6.2 용어정의

21의6.2.1 "뒷면안개등"이란 후미등보다 높은 광도의 적색 신호를 제공하여 뒷면에서 자동차를 쉽게 인식할 수 있도록 자동차에 적용되는 등화를 의미한다.

21의6.2.2 뒷면안개등의 서로 다른 "형식"이란 다음과 같은 항목이 상이한 것을 의미한다.

21의6.2.2.1 상표명 또는 마크

21의6.2.2.2 광학 시스템의 특성(광도, 확산각도, 광원의 카테고리, 광원 모듈 등)

21의6.2.2.3 가변광도 제어기가 설치된 경우, 광원 또는 필터에 의한 색상변경은 다른 형식에서 제외한다

21의6.2.3 시험에 필요한 광원은 규정에 적합한 표준광원을 사용해야 한다.

21의6.3 제출서류 및 시험품

시험품은 시험용 지그 및 배선 등이 장착된 등화장치 4개(좌·우측 포함 2대분)이상 제출해야 하며 제출서류는 다음과 같다.

21의6.3.1 뒷면안개등 기술자료(설명서 및 도면)

21의6.3.2 기준축 및 기준점 기술자료

21의6.3.3 광원 기술자료

21의6.3.4 발광소자 모듈에 대한 기술자료(설명서 및 도면)

21의6.3.4.1 치수와 기본 전기적/광학적인 값과 목표광속이 포함된 도면

21의6.3.4.2 전기적 결합에 관한 전자적 광원 제어장치와 정보

21의6.4 시험기준

안전기준 제38조의2의 기준에 적합해야 한다.

21의6.5 기술적 요구사항

21의6.5.1 일반규정

21의6.5.1.1 시험품은 본 규정의 다음 요건들을 만족해야 한다.

21의6.5.1.2 뒷면안개등은 일반적인 사용 또는 발생가능한 진동시험을 실시한 후에도 광학적 특성과 정상 사용위치에서의 동작성능을 유지할 수 있도록 제작되어야 한다.

21의6.5.1.3 광원모듈이 설치된 경우

21의6.5.1.3.1 광원모듈의 설계는 다음의 요건을 만족해야 한다.

21의6.5.1.3.1.1 각 광원모듈은 지정된 정확한 위치에만 설치해야 하고, 공구를 사용하여 분리될 수 있어야 한다.

21의6.5.1.3.1.2 1개 이상의 광원모듈이 하우징 내에 설치된 경우, 서로 다른 특성을 갖는 광원모듈을 동일한 하우징 내에서 서로 교체하여 사용하지 않아야 한다.

21의6.5.1.3.2 광원모듈(들)은 구조를 변경할 수 없어야 한다.

21의6.5.1.3.3 광원모듈은 공구사용과 관계없이 기계적인 방법으로 교환식 광원으로도 교체가 불가능한 구조로 설계해야 한다.

21의6.5.1.4 최대 광도값이 클래스 F나 F1보다 높은 클래스 F2의 뒷면안개등 가변광도 제어장치에 고장이 발생한 경우, 클래스 F나 F1 뒷면안개등의 고정광도 요구사항을 만족하도록 자동으로 조절되어야 한다.

21의6.5.1.5 교환식 광원인 경우 아래의 규정에 적합해야 한다.

21의6.5.1.5.1 안전기준 별표6의21에 광원 형식별 전력 기준에 적합해야 한다.

21의6.5.1.5.2 광원은 제작사가 제시한 기술서류에 명시된 위치에 장착해야 한다.

21의6.5.1.5.3 광원 홀더(holder)는 IEC 60061의 요건을 만족해야 한다.

21의6.5.2 광도

21의6.5.2.1 시험품의 광도는 기준축을 중심으로 각도별로 측정하며, 최소광도 이상 최대광도 이하여야 한다.

21의6.5.2.2 HV축을 따라 좌・우측 10°도 그리고 상・하 5°까지는 150칸델라 이상이어야 한다.

21의6.5.2.3 모든 방향에서 측정된 광도는 고정광도(클라스 F, F1) 형식인 경우 300칸델라, 가변광도(클래스 F2) 형식인 경우 840칸델라 이하여야 한다.

21의6.5.2.4 1개 이상의 광원을 포함하는 단일 등화인 경우 모든 광원이 점등되더라도 최대 광도 요건을 만족해야 한다.

21의6.5.2.5 1개 이상의 광원이 포함된 단일 등화의 광원에 고장이 발생 경우 다음 요구사항을 만족해야 한다.

21의6.5.2.5.1 다수의 광원들이 하나의 광원으로 간주되는 경우 어느 한 광원에 고장이 발생하더라도 전체 광원이 소등되어야 한다.

21의6.5.2.5.2 1개의 광원에 고장이 발생 하더라도 최소 광도 요건을 만족해야 한다.

21의6.5.2.5.3 등화의 기준축 방향에서 최소광도의 50이상일 경우 만족하는 것으로 간주하고 1개의 광원 고장 발생을 알려주는 고장표시기가 설치된 것을 설명서에 표기해야 한다.

21의6.5.2.6 가변광도 제어장치에서는 광도에 영향을 주는 다음과 같은 신호가 발생되지 않아야 한다.

21의6.5.2.6.1 21의6.5.2.2와 21의6.5.2.3에 규정된 범위를 초과하는 광도

21의6.5.2.6.2 21의6.5.2.3에 규정된 클래스 F 또는 F1의 최대광도를 초과하는 광도

21의6.5.2.6.2.1 주간과 야간조건에만 적용되는 시스템 : 야간조건 상태

21의6.5.2.6.2.2 이외의 시스템 : 표준조건 상태

주 : 양호한 시계(세계기상기구에서 제시한 기상학적 가시거리가 2,000 m 이상인 경우를 의미한다.)와 깨끗한 렌즈 조건

21의6.5.2.7 기준축 방향에서 발광면은 140 ㎠ 를 초과하지 않아야 한다.

21의6.5.2.8 측정결과가 불확실할 경우 21의6.6.2에 따라 재시험할 수 있다.

21의6.5.3 색도

조사되는 빛의 색은 적색이어야 한다.

21의6.6 시험방법

21의6.6.1 광도 및 색도 시험

21의6.6.1.1 광도 및 색도시험은 다음과 같이 실시한다.

21의6.6.1.1.1 전자적 광원제어장치에 의해 전원이 공급되지 않는 교환식 광원을 사용하는 등화인 경우 등화에 적합한 무색 또는 유색 표준광원을 사용해야 하며, 아래에 따라 전압을 공급해야 한다.

21의6.6.1.1.1.1 필라멘트 광원을 사용하는 등화인 경우 해당 광원의 카테고리에 적합한 기준광속이 발산되도록 전압을 공급해야 한다.

21의6.6.1.1.1.2 발광소자 광원을 사용하는 경우 6.75 V, 13.5 V, 28 V가 공급되어야 하며 측정된 광속은 목표광속과 공급된 전압에 의한 평균광속과의 비율로 보정되어야 한다.

21의6.6.1.1.2 필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원을 사용할 경우에는 각각 6.75 V, 13.5 V, 28 V 를 공급해야 한다.

21의6.6.1.1.3 전자적 광원제어장치 또는 가변광도 제어장치를 사용하는 시스템이 등화 내에 포함된 경우, 제작자가 제시한 전압을 입력단자에 공급해야 한다. 다만, 제작자에 의해 전압이 제시되지 않은 경우 각각 6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V 를 공급한다.

21의6.6.1.1.4 전자적 광원제어장치 또는 가변광도 제어장치를 사용하는 시스템이 적용되지 않은 등화인 경우, 제작자가 제시하는 전압을 입력단자에 공급해야

한다.

21의6.6.1.2 등화에 포함된 기능 그리고 광원에 전원을 공급하기 위한 광원제어장치 또는 가변광도 제어장치를 제작자에게 요구할 수 있다.

21의6.6.1.3 가변광도를 제공하기 위해 가변광도 제어장치를 사용하는 클래스 F2 뒷면안개등인 경우, 광도측정은 제작자가 제시하는 방법에 따라 시험해야 한다.

21의6.6.1.4 등화에 인가되는 전압은 마킹으로 표기되어야 한다.

21의6.6.1.5 필라멘트가 없는 광원을 사용하는 등화인 경우, 점등 1분 후와 30분 후에 측정된 광도값이 최소 및 최대 요구사항을 만족해야 한다. 점등 1분 후 광도 측정값은 점등 1분 후의 HV측정값과 점등 30분후의 HV측정값의 비율을 30분 후에 측정된 각 측정점의 값에 곱하여 1분 후의 측정값으로 계산한다.

21의6.6.1.6 등화 신호장치의 발광면 범위는 기준축 방향에서 결정되어야 한다.

21의6.6.2 광도시험

21의6.6.2.1 광도 측정 시, 적절한 가림막을 설치하여 빛의 산란을 방지하여야 한다.

21의6.6.2.2 다음과 같은 요구사항에 적합한 경우 측정값은 변경될 수 있다.

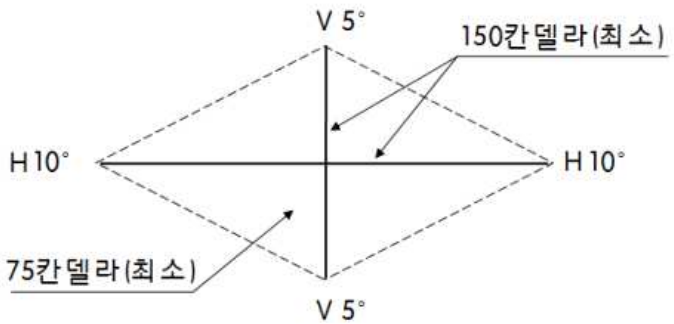
21의6.6.2.2.1 측정거리의 제곱에 반비례하는 법칙을 적용될 수 있는지 확인한다.

21의6.6.2.2.2 측정장치는 등화의 기준중심에서 수광부에 의해 형성되는 각도는 10′에서 1° 사이여야 한다.

21의6.6.2.2.3 기준축 방향에서 0.25°이하로 재조준하여 측정점의 요구사항을 만족할 경우 기준에 적합한 것으로 한다.

21의6.6.2.3 등화가 한 개 이상 또는 다른 영역의 위치에 장착된 경우, 광도측정은 각각의 위치 또는 제작자가 제시한 기준축 범위의 최외측 위치에서 반복하여 측정한다.

21의6.6.2.4 시각적으로 광도의 부분적 편차가 확인되는 경우, 중심축을 제외한 마름모 영역 내에서 75칸델라 이상이어야 한다.



21의6.6.2.5 다광원 등화의 광도측정

21의6.6.2.5.1 비교환식 광원인(필라멘트 등화 그리고 그 이외) 경우, 21의6.6.1.1에 따른다.

21의6.6.2.5.2 6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V 의 교환식 광원을 사용하는 등화인 경우 측정된 광도값은 기준광속과 공급된 전압에 의한 평균광속(6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V)과의 비율로 산출된 보정계수를 적용하여 보정되어야 하며, 각 광원의 실제 광속은 평균광속에서 ±5% 편차 이내여야 한다.

21의6.6.2.5.3 필라멘트 광원을 사용하는 등화인 경우 표준 필라멘트 광원을 각 위치에서 규정된 광속에 적합하도록 교대로 측정하여 개별 광도값을 합산한다.

21의6.6.3 색도시험

21의6.6.2.3에 규정된 배광분포 영역 내에서 색도는 21의6.6.1의 조건하에서 측정하여 적색이어야 한다. 영역 외에서도 급격한 색의 변화가 관측되지 않아야 한다. 동일한 요구사항은 클래스 F2 뒷면안개등에서 형성되는 가변광도 범위 내에서도 적용되어야 한다. 다만, 비교환 광원(필라멘트 광원 그리고 그 이외)의 색도는 본 규정의 21의6.6.1.1에 따라 등화장치내의 광원으로 시험해야 한다.

21의6.6.4 내열시험

21의6.6.4.1 주위온도 23±5℃에서 등화는 20분간 예열한 후 1시간 동안 연속적으로 점등한다. 등화는 규정된 카테고리의 광원을 사용해야 하고, 규정된 평균 전력을 제공하는 전압 및 전류를 공급해야 한다.

21의6.6.4.2 최대전력만 규정된 경우, 시험은 규정된 전력의 90%에 해당하는 전력을 얻을 수 있도록 전압을 조절하여 시험한다. 언급된 평균 또는 최대 전력값의 최고값에 도달할 수 있도록 6 V, 12 V, 24 V 전압범위 내에서 선택해야 한다.

21의6.6.4.3 가변광도를 제공하기 위해 가변광도 제어장치로 조절되는 광원인 경우, 시험은 최대광도의 최소 90%인 조건에서 수행해야 한다.

21의6.6.4.4 주위온도에서 안정화시킨 후 등화는 뒤틀림, 변형, 균열 또는 색의 변화가 없어야 한다.

21의6.7 시험결과

뒷면안개등 시험결과를 별지 제21의6호의 결과 기록표에 기록한다.

뒷면안개등의 시험결과 기록표

1. 제 작 자 : _____

2. 광원형식 : _____

3. 시험전압 : _____

4. 시험장소 : _____

5. 시험실 온도 : _____

1) 광도시험

가) 최대광도 : 클래스 F, F1

구 분	기준값 (칸델라)	측정값(칸델라)		판 정	
		S#1	S#2	S#1	S#2
최대광도	300 이하				
H선	150 이상				
V선					

나) 최대광도 : 클래스 F2

구 분	기준값(칸델라)	측정값(칸델라)		판 정	
		S#1	S#2	S#1	S#2
최대광도	840 이하				
H선	150 이상				
V선					

다) 최소광도

측정점(도)		기준값 (칸델라)	측정값(칸델라)		판 정	
			S#1	S#2	S#1	S#2
5U	V	150 이상				
5D		150 이상				
2.5U	5L	75 이상				
	V	150 이상				
	5R	75 이상				
2.5D	5L	75 이상				
	V	150 이상				
	5R	75 이상				
H	10L	150 이상				
	5L	150 이상				
	V	150 이상				
	5R	150 이상				
	10R	150 이상				

2) 색도시험

측정점(도)		기준값	측정값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
5U	V	y=0.335 y=0.980−x						
5D								
2.5U	5L							
	V							
	5R							
2.5D	5L							
	V							
	5R							
H	10L							
	5L							
	V							
	5R							
	10R							

3) 내열시험

기 준	측 정 값	판 정
뒤틀림, 변형, 균열 또는 색의 변화가 없을 것		

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제21호의7

21의7. 후퇴등 및 옆면보조등 시험

21의7.1 적용범위

본 규정은 주변 도로이용자에게 자동차의 위치를 알리고 운행정보를 전달하기 위한 신호용 등화장치에 대한 시험방법을 정한 것으로 안전기준 제39조, 제39조의2에 따라 설치된 후퇴등 및 옆면보조등에 적용한다.

21의7.2 용어정의

21의7.2.1 “후퇴등”이란 자동차 뒷면 도로를 비추어 후진하거나 후진하려는 의도를 주위 도로 이용자에게 알려주는데 사용되는 등화를 의미한다.

21의7.2.2 “옆면보조등”이란 차량 측면에 부착되어 저속 주행(10 km/h 이하) 상태에서 부가적인 조명을 제공하는 등화를 의미한다.

21의7.2.3 후퇴등 및 옆면보조등의 서로 다른 “형식”이란 다음과 같은 항목이 상이한 것을 의미한다.

21의7.2.3.1 상표명이나 마크

21의7.2.3.2 광학 시스템의 특성(광도, 확산각도, 광원의 카테고리, 광원 모듈 등)

21의7.2.3.3 필라멘트 광원의 색도 또는 필터에 의한 색도 변경은 다른 형식으로 간주하지 않는다.

21의7.2.4 시험에 필요한 광원은 규정에 적합한 표준광원을 사용해야 한다.

21의7.3 제출서류 및 시험품

시험품은 시험용 지그 및 배선 등이 장착된 등화장치 4개(좌·우측 포함 2대분)이상 제출해야 하며, 제출서류는 다음과 같다.

21의7.3.1 후퇴등 기술자료(설명서 및 도면)

21의7.3.2 광원 기술자료

21의7.3.3 발광소자 모듈에 대한 기술자료(설명서 및 도면)

21의7.4 시험기준

안전기준 제39조 및 제39조의2의 기준에 적합해야 한다.

21의7.5 기술적 요구사항

21의7.5.1 일반규정

21의7.5.1.1 시험품은 본 규정의 요구사항들을 만족해야 한다.

21의7.5.1.2 후퇴등은 일반적인 사용 또는 발생가능 한 진동시험을 실시한 후에도 광학적 특성과 정상 사용위치에서의 동작성능을 유지할 수 있도록 제작되어야 한다.

21의7.5.1.3 광원모듈이 설치된 경우 다음 요구사항을 만족해야 한다.

21의7.5.1.3.1 광원모듈의 설계는 다음 요구사항을 만족해야 한다.

21의7.5.1.3.1.1 각 광원모듈은 지정된 정확한 위치에만 설치되어야 하고, 공구를 사용하여 분리되는 구조여야 한다.

21의7.5.1.3.1.2 하나 이상의 광원모듈이 하우징 내에 설치된 경우, 서로 다른 특성인 광원모듈을 동일한 하우징 내에서 서로 교환하여 사용하지 않아야 한다.

21의7.5.1.3.2 광원모듈은 임의로 변경하거나 개조할 수 없는 구조여야 한다.

21의7.5.1.3.3 광원모듈은 공구사용과 같은 기계적인 방법으로도 교환식 광원으로 교체가 불가능한 구조여야 한다.

21의7.5.1.4 교환식 광원 아래의 규정에 적합해야 한다.

21의7.5.1.4.1 안전기준 별표6의21 광원 형식별 전력 기준에 적합해야 한다.

21의7.5.1.4.2 광원은 제작사가 제시한 기술서류에 명시된 위치에 장착해야 한다.

21의7.5.1.4.3 광원의 고정장치(Holder)는 IEC 60061의 요건을 만족해야 한다.

21의7.5.1.5 비교환식 광원 또는 비교환식 광원이 장착된 모듈의 경우, IEC 60809 Edition 3의 4.11.에 명시된 요건을 만족해야 한다.

21의7.5.2 후퇴등의 광도

21의7.5.2.1 시험품의 광도는 기준축을 중심으로 각도별로 측정되어야 하고, 기준에 적합해야 한다.

21의7.5.2.2 기준축 상의 광도값은 80칸델라 이상이어야 한다.

21의7.5.2.3 후퇴등에서 조사되는 빛의 광도는 다음을 초과할 수 없다.

21의7.5.2.3.1 H선 및 H선 위에서의 광도값은 300칸델라

21의7.5.2.3.2 H선 아래에서 5°D까지는 600칸델라, 5°D이하에서는 8,000칸델라

21의7.5.2.4 본 규정 21의7.6.2.2의 모든 측정점에서 규정된 최소광도 이상이어야 한다. 다만, 2개의 후퇴등이 독립적으로 설치된 경우, 내측 30°까지만 측정할 수 있으며 이러한 경우 광도는 25칸델라 이상이어야 한다. 설치조건은 서류로 제출되어야 한다.

21의7.5.2.5 후퇴등이 하나 이상의 광원으로 구성된 경우, 최소 및 최대 광도기준에 적합해야 한다.

21의7.5.2.6 다수의 광원을 가진 단일 등화에서 고장이 발생한 경우 아래의 요건을 만족해야 한다.

21의7.5.2.6.1 다수의 광원들이 하나의 광원으로 간주되는 경우 어느 한 광원에 고장이 발생하더라도 전체 광원이 소등되어야 한다.

21의7.5.2.6.2 다수의 광원을 가진 단일 등화에서 어느 하나의 광원에 고장이 발생한 경우 아래의 요건 중 하나 이상을 만족해야 한다.

21의7.5.2.6.2.1 최소광도값은 21의7.6.3.2에 명시된 배광분포표 각 지점에 명시된 최소 광도값을 만족해야 한다.

21의7.5.2.6.2.2 자동차에 고장표시장치가 적용된 경우 HV지점에서 최소 광도값의 50% 이상을 만족해야 한다.

21의7.5.3 옆면보조등의 광도

21의7.5.3.1 시험품이 제작자가 제시한 위치에 장착되었을 때 광도값은 관측가능한 모든 방향에서 500칸델라 이하여야 한다.

21의7.5.3.2 해당 자동차에 설치된 옆면보조등으로부터 자동차의 옆면, 앞면 또는 뒷면으로 직접적으로 발광되는 빛의 광도는 아래의 각도 범위에서 0.5 칸델라 이하여야 한다.

21의7.5.3.2.1 최소수직각도(ϕmin)

$$\phi min = \arctan(1-h) / 10 \text{ (h: 설치 높이(m))}$$

21의7.5.3.2.2 최대수직각도(ϕmax)

$$\phi max = \phi min + 11.3$$

21의7.5.3.2.3 수평각도는 자동차의 수직종단면에 수직이고 기준축과 교차하는 선을 기준으로 좌/우 90도 이내일 것.

21의7.5.3.3.4 측정거리는 최소 3 m 이상이어야 한다.

21의7.6 시험방법

21의7.6.1 광도 및 색도시험

21의7.6.1.1 광도 및 색도시험은 다음과 같이 실시한다.

21의7.6.1.1.1 전자적 광원제어장치에 의해 전원이 공급되지 않는 교환식 광원을 사용하는 등화인 경우 등화에 적합한 무색 또는 유색 표준광원을 사용해야 하며, 아래에 따라 전압을 공급해야 한다.

21의7.6.1.1.1.1 필라멘트 광원을 사용하는 등화인 경우 해당 광원의 카테고리에 적합한 기준광속이 발산되도록 전압을 공급해야 한다.

21의7.6.1.1.1.2 발광소자 광원을 사용하는 경우 6.75 V, 13.5 V, 28 V가 공급되어야 하며 측정된 광속은 목표광속과 공급된 전압에 의한 평균광속과의 비율로 보정되어야 한다.

21의7.6.1.2 필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원을 사용할 경우에는 각각 6.75 V, 13.5 V, 28 V 를 공급해야 한다.

21의7.6.1.3 전자식 광원제어장치를 해당 등화의 일부로서 사용하는 경우 각각 6.75 V, 13.5 V, 28 V의 전압을 전자식 광원제어장치의 입력단자에 공급해야

한다.

21의7.6.1.4 전자식 광원제어장치를 해당 등화의 일부로 사용하지 않는 경우 제작자가 제시한 전압을 해당 등화의 입력단자에 공급해야 한다.

21의7.6.1.5 제작자는 해당 광원에 전원을 공급하는 전자식 광원제어장치와 적용된 기능을 제시해야 한다.

21의7.6.1.6 제작자는 해당 등화에 공급하는 전압을 제시해야 한다.

21의7.6.1.7 해당 등화 신호장치의 기준축 방향의 발광면이 제시되어야 한다.

21의7.6.2 색도시험

21의7.5.2.4 및 21의7.6.3.2에 따라 광도측정 범위 내에서 조사되는 후퇴등과 전체 배광분포 범위내에서 조사되는 옆면보조등의 색은 백색이어야 한다. 시험은 21의7.6.4의 규정을 따라야 하며, 광도측정범위 외에서 명확한 색의 변화가 관측되지 않아야 한다. 단, 필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원을 사용하는 등화인 경우 색도는 21의7.6.1.1에 따라 해당 램프의 광원을 이용하여 측정해야 한다.

21의7.6.3 광도시험

21의7.6.3.1 측정방법

21의7.6.3.1.1 광도측정 시, 적절한 가림막을 설치하여 빛의 산란을 방지해야 한다.

21의7.6.3.1.2 다음과 같은 요구사항에 적합한 경우 측정값은 변경될 수 있다.

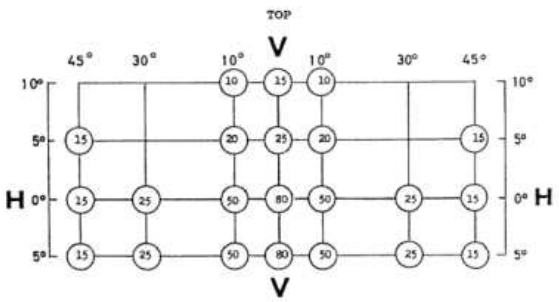
21의7.6.3.1.2.1 측정거리의 제곱에 반비례하는 법칙이 적용될 수 있는지 확인한다.

21의7.6.3.1.2.2 측정장치는 등화의 기준중심에서 수광부에 의해 형성되는 각도는 10′에서 1° 사이여야 한다.

21의7.6.3.1.2.3 기준축 방향에서 0.25°이하로 재조준하여 요구사항을 만족할 경우 기준에 적합한 것으로 한다.

21의7.6.3.1.3 등화가 하나 이상 또는 다른 영역의 위치에 장착된 경우, 광도측정은 각각의 위치 또는 제작자가 제시한 기준축 범위의 최외측 위치에서 반복하여 측정한다.

21의7.6.3.2 후퇴등 측정점 및 최소광도



○ = 최소요구 광도값(칸델라)

21의7.6.3.2.1 H=0°와 V=0°는 기준축과 일치해야 한다. 자동차 상태와 동일하게 수평상태여

야 하고, 기준점이 교차되도록 빛이 비추어지는 방향으로 설치해야 한다. 위 표의 수치는 측정점별 최소 요구 광도값을 의미한다.

21의7.6.3.2.2 시각적으로 광도의 부분적 편차가 확인되는 경우, 위 표의 두 개의 측정점 사이에서 더 낮은 광도값의 50% 이상이어야 하고, 모든 측정점에 적용된다.

21의7.6.3.3 다광원 등화의 광도 측정

21의7.6.3.3.1 필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원을 사용할 경우에는 21의7.6.1를 따른다.

21의7.6.3.3.2 6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V 의 교환식 광원을 사용하는 등화인 경우 측정된 광도값은 기준광속과 공급된 전압에 의한 평균광속(6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V)과의 비율로 산출된 보정계수를 적용하여 보정되어야 하며, 각 광원의 실제 광속은 평균광속에서 ±5% 편차 이내여야 한다.

21의7.6.3.3.3 필라멘트 광원을 사용하는 등화인 경우 표준 필라멘트 광원을 각 위치에서 규정된 광속에 적합하도록 교대로 측정하여 개별 광도값을 합산한다.

21의7.6.3.3.4. 필라멘트 광원을 사용하지 않는 등화의 광도를 점등 후 1분 및 10분이 지난 시점에서 측정할 경우 측정값은 최소 및 최대 요구사항을 만족해야 한다. 점등 후 1분 및 10분이 지난 시점에서 측정한 광도값은 광도 안정성이 얻어진 후에 측정된 값으로부터 산출되어야 하며, HV 측정값과의 비율을 각 측정점에 곱한 값을 측정값으로 한다. 이 때 광도안정성이 얻어진 경우라 함은 점등 후 15분 내에 3% 이내의 광도측정 편차가 발생하지 않은 경우를 말한다.

21의7.6.4 색도 측정방법

21의7.6.4.1 색도 측정은 CIE의 표준광원 A에 해당하는 표준색 온도 2,856K를 가진 광원을 사용해야 한다. 다만, 필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원 혹은 전자식 광원제어장치와 함께 작동되는 교환식 또는 비교환식 광원을 사용하는 등화인 경우 색도는 21의7.6.1에 따라 해당 램프의 광원을 이용해서 측정해야 한다.

21의7.6.4.2 교환식 광원은 CIE의 표준광원 A와 동일한 색으로 조절한다.

21의7.7 시험결과

후퇴등 및 옆면보조등 시험결과를 별지 제21의7호의 결과 기록표에 기록한다.

후퇴등 및 옆면보조등 시험결과 기록표

1. 제 작 자 : _____

2. 광원형식 : _____

3. 시험전압 : _____

4. 시험장소 : _____

5. 시험실 온도 : _____

1) 후퇴등의 광도 및 색도시험

가) 최대광도

측정구역	기준값(칸델라)	측정값(칸델라)		판 정	
		S#1	S#2	S#1	S#2
H선 및 H선 상부	300 이하				
H선 ~ 5D선	600 이하				
5D선 하부	8,000 이하				

나) 최소광도

측 정 점(도)		기준값(칸델라)	측정값(칸델라)		판 정	
			S#1	S#2	S#1	S#2
10U	10L	10 이상				
	10R	10 이상				
	V	15 이상				
5U	45L	15 이상				
	45R	15 이상				
	10L	20 이상				
	10R	20 이상				
	V	25 이상				
H	45L	15 이상				
	45R	15 이상				
	30L	25 이상				
	30R	25 이상				
	10L	50 이상				
	10R	50 이상				
	V	80 이상				
5D	45L	15 이상				
	45R	15 이상				
	30L	25 이상				
	30R	25 이상				
	10L	50 이상				
	10R	50 이상				
	V	80 이상				

다) 색도시험

측 정 점(도)		기준값	측정값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
10U	10L	y=0.150+0.640x y=0.440 x=0.500 y=0.382 y=0.050+0.750x x=0.310						
	10R							
	V							
5U	45L							
	45R							
	10L							
	10R							
	V							
H	45L							
	45R							
	30L							
	30R							
	10L							
	10R							
	V							
5D	45L							
	45R							
	30L							
	30R							
	10L							
	10R							
	V							

2) 옆면보조등의 광도 및 색도시험

가) 광도시험

측정구역	기준값(칸델라)	측정값(칸델라)		판 정	
		S#1	S#2	S#1	S#2
관측가능범위	500 이하				
규정각도범위 (21의7.5.3.2)	0.5 이하				

나) 색도시험

측 정 점(도)	기준값	측정값				판 정	
		S#1		S#2		S#1	S#2
		x	y	x	y		
배광분포내	y=0.150+0.640x y=0.440 x=0.500 y=0.382 y=0.050+0.750x x=0.310						

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제21호의8

21의8. 방향지시등 시험

21의8.1 적용범위

본 규정은 주변 도로이용자에게 자동차의 운행정보를 알리기 위한 신호용 등화장치에 대한 시험방법을 정한 것으로 안전기준 제44조에 따라 설치된 방향지시등에 적용한다.

21의8.2 용어정의

21의8.2.1 "방향지시등"이란 운전자가 자동차의 진행방향을 변경하고자 하는 것을 알리기 위해 자동차에 적용되는 등화를 의미한다. 본 규정은 고정위치에 설치된 등화에 전류를 간헐적으로 공급하여 점멸을 할 수 있는 등화에만 적용한다.

221의8.2.2 방향지시등의 서로 다른 "형식"이란 다음과 같은 항목이 상이한 것을 의미한다. 다만, 광원의 색도 또는 필터에 의한 색도변경은 다른 형식으로 간주하지 않는다.

21의8.2.2.1 상품명 또는 마크

21의8.2.2.2 광학 시스템의 특성(광도, 확산각도, 광원의 카테고리, 광원 모듈 등)

21의8.2.2.3 방향지시등의 카테고리

21의8.2.2.4 가변광도 제어기가 있는 경우.

21의8.2.2.5 광원이 순차 점등되는 경우. 다만, 광학적 특성의 변경 없이 다른 모드(순차 또는 비순차 점등)로 작동 할 수 있는 경우는 제외한다.

21의8.2.3 시험에 필요한 광원은 규정에 적합한 표준광원을 사용해야 한다.

21의8.3 제출서류 및 시험품

시험품은 시험용 지그 및 배선 등이 장착된 등화장치 4개(좌·우측 포함 2대분)이상 제출해야 하며 제출서류는 다음과 같다.

21의8.3.1 방향지시등 기술자료(설명서 및 도면)

21의8.3.2 기준축 및 기준점 기술자료

21의8.3.3 광원 기술자료

21의8.3.4 발광소자 모듈에 대한 기술자료(설명서 및 도면)

21의8.3.4.1 치수와 기본 전기적/광학적인 값과 목표광속이 포함된 도면

21의8.3.4.2 전기적 결합에 관한 전자적 광원 제어장치와 정보

21의8.4 시험기준

안전기준 제44조의 기준에 적합해야 한다.

21의8.5 기술적 요구사항

21의8.5.1 일반규정

21의8.5.1.1 시험품은 21의8.5.2 및 21의8.6.3의 요구사항들을 만족해야 한다.

21의8.5.1.2 시험품은 일반적인 사용 또는 발생 가능한 진동시험을 실시한 후에도 광학적 특성과 정상 사용위치에서의 동작성능을 유지할 수 있도록 제작되어야 한다.

21의8.5.1.3 광원모듈이 설치된 경우 다음 요구사항을 만족해야 한다.

21의8.5.1.3.1 광원모듈의 설계는 다음 요구사항을 만족해야 한다.

21의8.5.1.3.1.1 각 광원모듈은 지정된 정확한 위치에만 설치되어야 하고, 공구를 사용하여 분리되는 구조여야 한다.

21의8.5.1.3.1.2 하나 이상의 광원모듈이 하우징 내에 설치된 경우, 서로 다른 특성인 광원모듈을 동일한 하우징 내에서 서로 교환하여 사용하지 않아야 한다.

21의8.5.1.3.2 광원모듈은 임의로 변경하거나 개조할 수 없는 구조여야 한다.

21의8.5.1.3.3 광원모듈은 공구사용과 같은 기계적인 방법으로도 교환식 광원으로 교체가 불가능한 구조여야 한다.

21의8.5.1.4 카테고리 2a의 최대광도 값을 초과하는 카테고리 2b 방향지시등의 가변광도 제어기에서 고장이 발생한 경우, 카테고리 2a의 고정광도의 요구사항을 자동으로 만족해야 한다.

21의8.5.1.5 교환식 광원인 경우 다음 요구사항을 만족해야 한다.

21의8.5.1.5.1 기준에 적합한 광원을 설치해야 한다.

21의8.5.1.5.2 광원은 제작사가 제시한 기술서류에 명시된 위치에 장착해야 한다.

21의8.5.1.5.3 광원 홀더(Holder)는 IEC 60061의 요건을 만족해야 하며, 해당 광원의 카테고리에 적합한 고정장치가 적용되어야 한다.

21의8.5.1.5.4 비교환식 광원 또는 비교환식 광원이 장착된 모듈은 IEC 60809 Edition 3의 4.11.에 명시된 요건을 만족해야 한다.

21의8.5.1.6 카테고리 1, 1a, 1b, 2a 또는 2b의 방향 지시등이 다음 조건을 충족할 경우 광원을 순차적으로 점등 할 수 있고, 점멸 모드에서 확인되어야한다.

21의8.5.1.6.1 각 광원은 점등 이후 순차점등 주기 완료 시까지 점등이 유지되어야 한다.

21의8.5.1.6.2 순차점등은 자동차의 중앙수직종단면에서 최외측 끝단으로 균일하게 진행되어야 한다.

21의8.5.1.6.3 순차점등은 끊김이 없어야 하며, 수직방향으로 두 번 이상의 방향 변화

가 없는 하나의 신호여야 한다. 다만, 순차점등방향지시등의 발광면이 분리된 경우, 발광면간 최단거리는 기준축에 수직인 방향에서 측정 시 50 mm 를 초과해서는 안 된다. 또한, 순차점등이 자동차의 중앙수직종단면에서 최외측 끝단 방향으로 향할 때 수직 방향으로 겹치지 않아야 하며, 다른 조명이나 신호 기능에 사용해서는 안 된다.

21의8.5.1.6.4 순차점등은 작동 후 200 ms 이내에 완료되어야 한다.

21의8.5.1.6.5 순차점등 방향지시등 발광면을 기준 축 방향에서 직각 투영했을 때, 투영된 발광면을 둘러싸는 최소 직사각형의 수평길이는 수직길이의 1.7배 이상이어야 한다.

21의8.5.2 광도

21의8.5.2.1 카테고리 1, 1a, 1b은 21의8.6.4.3.3 그림1, 2의 기준축에서, 카테고리 2a, 2b는 21의8.6.4.3.3 그림3, 4의 기준축에서, 카테고리 5, 6은 21의8.6.4.3.7의 방향 A에서 측정하여 아래 표의 최소 및 최대광도를 만족해야 한다.

구 분		최소광도 (칸델라)	최대광도(칸델라)	
			단일 등화	D-등화
앞면방향지시등	카테고리-1	175 이상	1,000 이하	500 이하
	카테고리-1a	250 이상	1,200 이하	600 이하
	카테고리-1b	400 이상	1,200 이하	600 이하
뒷면방향지시등	카테고리-2a(고정)	50 이상	500 이하	250 이하
	카테고리-2b(가변)	50 이상	1,000 이하	500 이하
보조방향지시등	카테고리-5	0.6 이상	280 이하	140 이하
	카테고리-6	50 이상	280 이하	140 이하

21의8.5.2.1.1 2개 이상의 방향지시등 조합의 광도 총합은 최대 광도값을 초과할 수 없다.

21의8.5.2.1.2 D 등화로 구성된 방향지시등의 경우, 아래 요구사항을 만족해야 한다.

21의8.5.2.1.2.1 모든 등화가 점등된 상태에서의 최대광도

21의8.5.2.1.2.2 하나의 등화 고장 시 최소광도

21의8.5.2.2 하나 이상의 광원이 포함된 카테고리 1, 1a, 1b, 2a, 2b의 단일등화에 고장이 발생한 경우, 아래의 규정을 적용해야 한다.

21의8.5.2.2.1 광원이 그룹화 된 경우, 그룹화 된 광원 중 하나에서 고장이 발생되어 그룹화 된 광원 전체에서 빛이 발광되지 않는 구조는 하나의 광원으로 간주한다.

21의8.5.2.2.2 방향지시등의 표시장치는 아래 경우에 작동되어야 한다.

21의8.5.2.2.2.1 어느 하나의 광원에서 고장이 발생한 경우

21의8.5.2.2.2.2 2개의 광원만으로 설계된 등화의 기준축 광도가 최소광도의 50% 이하인 경우

21의8.5.2.2.2.3 하나 이상의 광원 고장으로 21의8.6.2에 규정된 아래 측정점 중 하나에서 최소광도 이하인 경우

21의8.5.2.2.2.3.1 H = 0°, V = 0°

21의8.5.2.2.2.3.2 자동차 외측에서 H = 20°, V = +5°

21의8.5.2.2.2.3.3 자동차 내측에서 H = 10°, V = 0°

21의8.5.2.3 등화는 21의8.6.4에 규정된 각도 범위 내에서 아래와 같이 광도를 만족해야 한다.

21의8.5.2.3.1 본 규정의 21의8.6.2의 배광분포표 내 각 측정점들은 21의8.5.2.1에 규정된 최소 광도값 이상이어야 하며, 각 측정점들은 배광분포표에 규정된 백분율을 곱한 값 이상이어야 한다.

21의8.5.2.3.1.1 21의8.5.2.3.1에도 불구하고 카테고리 5 방향지시등은 21의8.6.4의 규정된 범위에서 최소 0.6칸델라 이상이어야 한다.

21의8.5.2.3.2 방향지시등이 보이는 범위 내에서 21의8.5.2.1의 규정된 최대광도를 초과할 수 없다.

21의8.5.2.3.3 21의8.6.4의 규정된 범위에서 등화의 광도는 카테고리 1b인 경우 0.7칸델라 이상, 카테고리 1, 1a, 2a 그리고 주간시간대 카테고리 2b인 경우 0.3칸델라 이상, 야간시간대 카테고리 2b인 경우 0.07칸델라 이상이어야 하고, 21의8.6.2.2.2를 만족해야 한다.

21의8.5.2.4 광도측정은 광원이 점등된 상태에서 측정되어야 한다. 다만, 장치의 구조적 특성(발광소자 사용, 과열방지 장치가 필요한 경우)에 따라 점멸모드로 측정할 수 있다.

21의8.5.2.4.1 점멸모드 측정은 최고광도의 95퍼센트, 신호진폭이 0.3초 이상, 주파수는 f = 1.5 ± 0.5 Hz 주기로 측정한다.

21의8.5.2.4.2 교환식 필라멘트 등화인 경우, 정해진 시간동안 기준광속에 적합하도록 작동되어야 한다.

21의8.5.2.4.3 발광소자 광원을 사용하는 경우 6.75 V, 13.5 V, 28 V가 공급되어야 하며 측정된 광속은 목표광속과 인가된 전압에 의한 평균광속과의 비율로 보정되어야 한다.

21의8.5.2.4.4 그 이외의 경우 21의8.6.1.1.2에 규정된 전압으로 0.01초 미만의 상승시간과 하강시간으로 작동되어야 하고, 오버슈트는 허용되지 않는다.

21의8.5.2.4.5 점멸 모드 측정결과는 최대광도로 표시되어야 한다.

21의8.5.2.5 카테고리 2b 등화의 시간측정인 경우, 광원이 활성화되기 시작하여 21의8.5.2.3에 따라 기준축에서 측정된 값의 90%에 도달하는 광출력 사이에서 최대광도가 측정된 시간을 의미한다. 최소광도를 얻기 위한 시간은 최대광도를 얻기 위한 시간을 초과할 수 없다.

21의8.5.2.6 가변광도 제어는 광도를 발생시키는 신호를 발생할 수 없다.

21의8.5.2.6.1 21의8.5.2.1에 규정된 범위 외측 그리고

21의8.5.2.6.2 21의8.5.2.1에 규정된 카테고리 2a 최대값을 초과해야 한다.

21의8.5.2.6.2.1 주간 그리고 야간 조건에만 적합한 시스템은 야간 조건을 만족해야 한다.

21의8.5.2.6.2.2 그 이외의 시스템은 제작자에 의해 제시한 기준 조건을 만족해야 한다.

21의8.5.2.7 21의8.5.2.3.1에 규정된 측정방법을 적용해야 한다.

21의8.6 시험방법

21의8.6.1 시험순서

21의8.6.1.1 광도 및 색도시험은 다음과 같이 실시해야 한다.

21의8.6.1.1.1 전자적 광원제어장치에 의해 전원이 공급되지 않는 교환식 광원을 사용하는 등화인 경우 등화에 적합한 무색 또는 유색 표준광원을 사용해야 하며, 아래에 따라 전압을 공급해야 한다.

21의8.6.1.1.1.1 필라멘트 광원을 사용하는 등화인 경우 해당 광원의 카테고리에 적합한 기준광속이 발산되도록 전압을 공급해야 한다.

21의8.6.1.1.1.2 발광소자 광원을 사용하는 경우 6.75 V, 13.5 V, 28 V가 공급되어야 하며 측정된 광속은 목표광속과 공급된 전압에 의한 평균광속과의 비율로 보정되어야 한다.

21의8.6.1.1.2 필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원을 사용하는 경우에는 각각 6.75 V, 13.5 V, 28 V 를 공급해야 한다.

21의8.6.1.1.3 가변광도 제어장치 또는 전자식 광원제어장치를 해당 등화의 일부[1)]로서 사용하는 시스템에서는 제작자가 제시한 전압을 해당 등화의 입력단자에 공급해야 한다. 다만, 제작자가 제시하지 않을 경우, 각각 6.75 V, 13.5 V, 28 V 를 공급할 수 있다.

21의8.6.1.1.4 가변광도 제어장치 또는 전자식 광원제어장치를 해당 등화의 일부로 사용하지 않는 경우 제작자가 제시한 전압을 해당 등화의 입력단자에 공급해야 한다.

21의8.6.1.2 가변광도인 카테고리 2b 등화의 광도측정은 제작자가 제시한 방법으로 시험할 수 있다.

21의8.6.1.3 제작자는 시험에 필요한 가변광도 제어장치 또는 전자식 광원제어장치을 제시해야 한다.

21의8.6.1.4 제작자는 해당 등화에 공급하는 전압을 제시해야 한다.

21의8.6.1.5 기준축 방향에서 방향지시등의 발광면 경계가 설정되어야 한다. 다만,

1) "등화의 일부"란 전자식 광원제어장치가 실질적으로 해당 등화의 하우징 내부에 위치해 있거나, 등화 외부에서 해당 등화와 분리 또는 결합된 형태로 위치하지만, 해당 등화 시스템의 일부로서 제작자에 의해 공급되는 것을 의미한다.

카테고리 5와 6은 투영면으로 경계가 설정되어야 한다.

21의8.6.2 광도 시험

21의8.6.2.1 측정방법

21의8.6.2.1.1 광도측정 시, 적절한 가림막을 설치하여 빛의 산란을 방지해야 한다.

21의8.6.2.1.2 다음과 같은 요구사항에 적합한 경우 측정값은 변경될 수 있다.

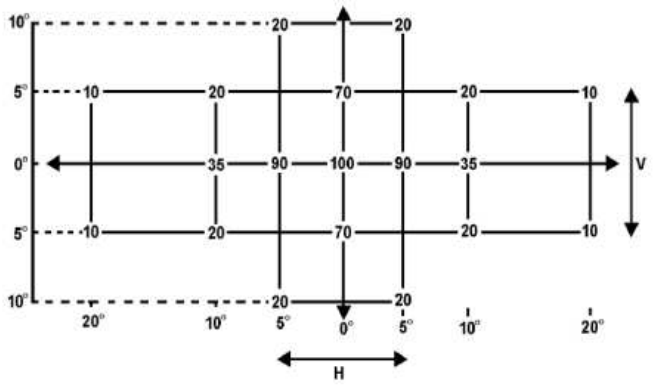
21의8.6.2.1.2.1 측정거리의 제곱에 반비례하는 법칙이 적용될 수 있는지 확인한다.

21의8.6.2.1.2.2 측정장치는 등화의 기준중심에서 수광부에 의해 형성되는 각도는 10′에서 1° 사이여야 한다.

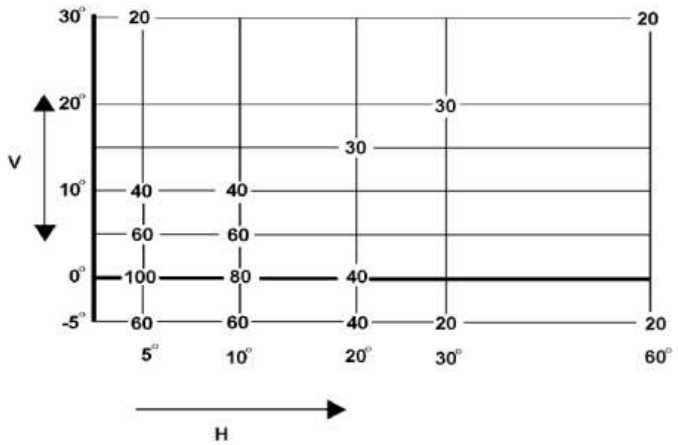
21의8.6.2.1.2.3 기준축 방향에서 0.25°이하로 재조준하여 측정점의 요구사항을 만족할 경우 기준에 적합한 것으로 한다.

21의8.6.2.1.3 등화가 한 개 이상 또는 다른 영역의 위치에 장착된 경우, 광도측정은 각각의 위치 또는 제작자가 제시한 기준축 범위의 최외측 위치에서 반복하여 측정한다.

21의8.6.2.2 카테고리 1, 1a, 1b, 2a, 2b 방향지시등의 배광분포표



카테고리 6의 방향지시등



자동차의 바깥 면에서

21의8.6.2.2.1 H=0°와 V=0°는 기준축과 일치해야하고(자동차 상태와 동일하게 수평상

태여야 하고, 기준점이 교차되도록 빛이 비추어지는 관측방향으로 설치되어야 한다) 기준점을 통과해야 한다. 위 표의 값은 21의8.5.2.1에서 제시된 최소광도에 대한 측정점별 퍼센트를 의미하고, 다양한 측정방향에서 제시된 퍼센트를 적용한 값이 각 측정점별 최소광도로 간주한다.

21의8.6.2.2.1.1 카테고리 1, 1a, 1b, 2a, 2b는 H=0° 및 V=0°이어야 하고, 카테고리 5는 21의8.6.4에 규정된 각도범위 이내여야 한다.

21의8.6.2.2.1.2 카테고리 6은 H=5° 및 V=0°이어야 한다.

21의8.6.2.2.1.3 설치높이가 지면으로부터 750밀리미터 미만인 방향지시등은 하측으로 5° 이내의 수직각도 범위에서 광도를 측정한다.

21의8.6.2.2.2 격자로 표시된 21의8.6.2.2의 범위 내에서 배광분포는 균일해야 한다. 격자 내에서 각 측정점별 광도는 백분율로 표기된 최소광도를 만족해야 한다.

21의8.6.2.3 등화장치 광도측정

광도측정은 아래와 같이 시험한다.

21의8.6.2.3.1 비교환식 광원(필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원)인 경우, 본 규정의 21의8.6.1.1의 하위조항에 따른다.

21의8.6.2.3.2 6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V 의 교환식 광원을 사용하는 등화인 경우 측정된 광도값은 기준광속과 공급된 전압에 의한 평균광속(6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V)과의 비율로 산출된 보정계수를 적용하여 보정되어야 하며, 각 광원의 실제 광속은 평균광속에서 ±5% 편차 이내여야 한다.

21의8.6.2.3.3 필라멘트 광원을 사용하는 것을 제외한 방향지시등은 점멸 모드(f=1.5 Hz, duty factor 50%)로 점등시켜 1분경과 후 및 30분경과 후에 측정한 광도 값이 최소 및 최대 광도 기준에 적합해야 한다. 점등 1분경과 후의 광도분포는 점등 1분경과 후 및 30분경과 후에 HV측정점에서 측정한 광도 비율을 각 측정점에 적용하여 계산하여 적용한다.

21의8.6.3 색도 시험방법

21의8.6.2.2에 규정된 배광분포 범위 내에서 등광색은 호박색이어야 한다. 범위 밖에서도 급격한 색의 변화가 없어야 한다. 등광색 측정은 21의8.6 시험방법에 규정된 시험순서를 적용한다. 카테고리 2b 방향지시등에도 동일하게 적용한다.

21의8.6.4 관측각도 시험방법[2)]

방향지시등의 배광분포의 최소 수직각도는 상·하측으로 15°이내에서 관측 가능해야 한다. 다만, 다음 각 호의 경우에는 그러하지 아니하다.

21의8.6.4.1 설치높이가 지면으로부터 750밀리미터 미만인 방향지시등은 상측으로 15°, 하측으로 5° 이내의 수직각도 범위에서 관측이 가능해야 하며, 안전

2) 그림에 나타낸 각도는 차량의 우측에 설치된 등화로 작성되었으며, 그림에 나타난 화살표는 자동차의 전방을 의미한다.

기준 별표6의17 1.가.2)에 따라 추가로 장착되는 방향지시등의 설치 높이가 지면으로부터 2,100밀리미터 이상일 경우 상측으로 5°, 하측으로 15° 이내의 수직각도에서 관측이 가능해야 한다.

21의8.6.4.2 카테고리 6 방향지시등의 최소 수직각도는 상측으로 30°, 하측으로 5° 이내에서 관측 가능해야 한다.

21의8.6.4.3 최소 수평각도

앞면방향지시등

21의8.6.4.3.1 카테고리 1, 1a, 1b : 변환빔전조등 또는 앞면안개등으로부터 거리가 40밀리미터 이상인 경우

21의8.6.4.3.2 카테고리 1a, 1b : 변환빔전조등 또는 앞면안개등으로부터 거리가 20밀리미터 이상 40밀리미터 이하인 경우

21의8.6.4.3.3 카테고리 1b : 변환빔전조등 또는 앞면안개등으로부터 거리가 20밀리미터 이하인 경우

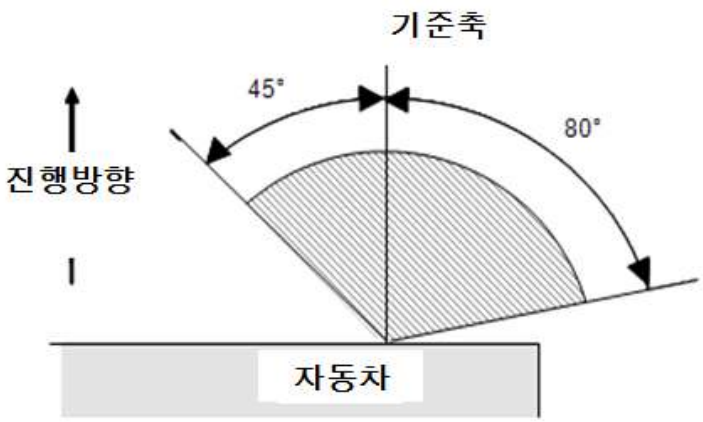


그림 1 방향지시등의 수평면이 지면으로부터 750밀리미터 이상인 경우

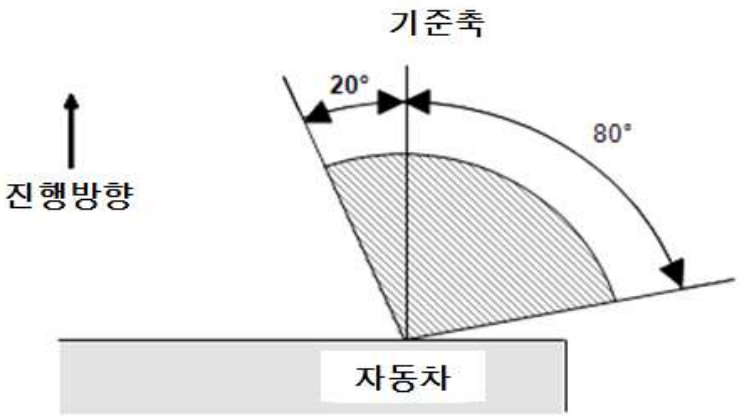


그림 2 방향지시등의 수평면이 지면으로부터 750밀리미터 미만인 경우

21의8.6.4.3.4 카테고리 2a, 2b : 뒷면방향지시등

21의8.6.4.3.5 카테고리 2a : 고정광도 뒷면방향지시등

21의8.6.4.3.6　카테고리 2b : 가변광도 뒷면방향지시등

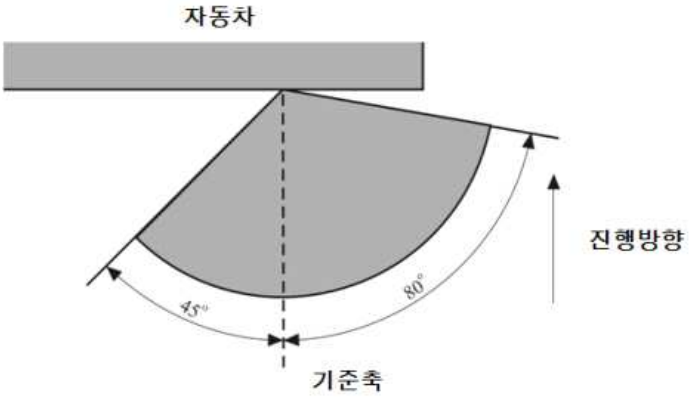


그림 3 방향지시등의 수평면이 지면으로부터 750밀리미터 이상인 경우

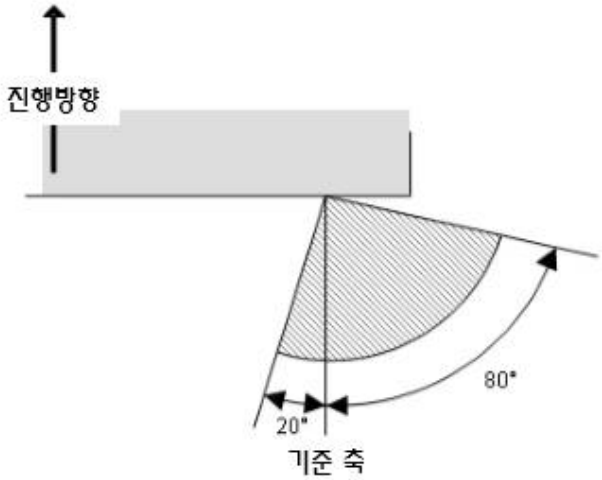
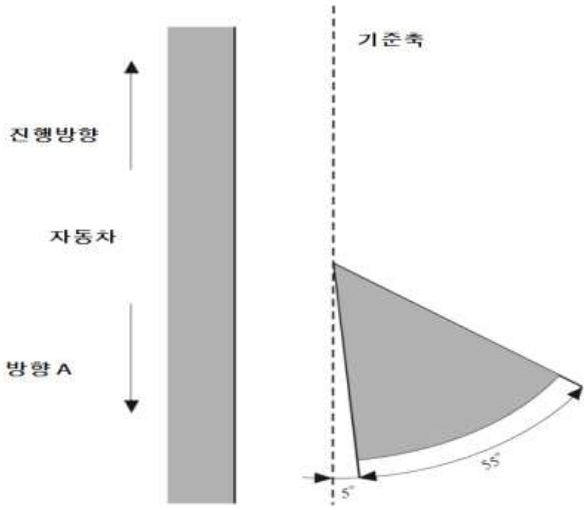
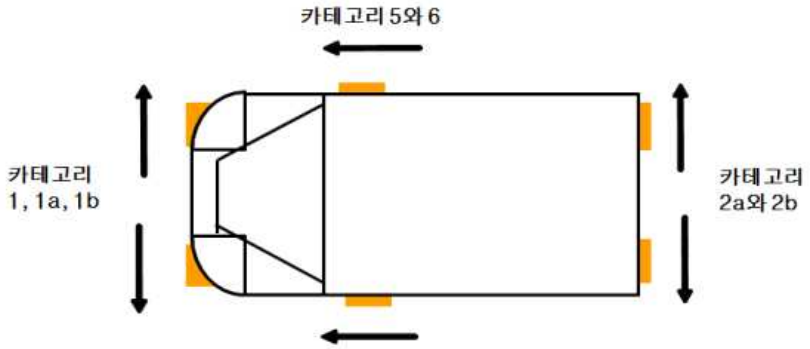


그림 4 방향지시등의 수평면이 지면으로부터 750밀리미터 미만인 경우

21의8.6.4.3.7　카테고리 5, 6 : 보조방향지시등



21의8.6.4.3.8　방향지시등의 카테고리



21의8.7 시험결과

방향지시등 시험결과를 별지 제21의8호의 결과 기록표에 기록한다.

방향지시등의 시험결과 기록표

1. 제 작 자 : _____

2. 광원형식 : _____

3. 시험전압 : _____

4. 시험장소 : _____

5. 시험실 온도 : _____

1) 앞면방향지시등 광도 및 색도시험

가) 최대광도

구분	기준값(칸델라)		측정값(칸델라)		판 정	
	단일 등화	D-등화	S#1	S#2	S#1	S#2
카테고리-1	1,000 이하	500 이하				
카테고리-1a	1,200 이하	600 이하				
카테고리-1b	1,200 이하	600 이하				

나) 최소광도

측정점(도)		기준값(칸델라)			측정값 (칸델라)		판 정	
		1	1a	1b	S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	35 이상	50 이상	80 이상				
	5R	35 이상	50 이상	80 이상				
5U	20L	17.5 이상	25 이상	40 이상				
	10L	35 이상	50 이상	80 이상				
	V	122.5 이상	175 이상	280 이상				
	10R	35 이상	50 이상	80 이상				
	20R	17.5 이상	25 이상	40 이상				
H	10L	61.25 이상	87.5 이상	140 이상				
	5L	157.5 이상	225 이상	360 이상				
	V	175 이상	250 이상	400 이상				
	5R	157.5 이상	225 이상	360 이상				
	10R	61.25 이상	87.5 이상	140 이상				
5D	20L	17.5 이상	25 이상	40 이상				
	10L	35 이상	50 이상	80 이상				
	V	122.5 이상	175 이상	280 이상				
	10R	35 이상	50 이상	80 이상				
	20R	17.5 이상	25 이상	40 이상				
10D	5L	35 이상	50 이상	80 이상				
	5R	35 이상	50 이상	80 이상				
관측 각도 범위 내		0.3 이상	0.3 이상	0.7 이상				

다) 색도시험

측정점 (도)		기준값	측정값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
10U	5L	호박색 : y=x-0.120 y=0.390 y=0.790-0.670x						
	5R							
5U	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
H	10L							
	5L							
	V							
	5R							
	10R							
5D	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
10D	5L							
	5R							

2) 뒷면방향지시등 광도 및 색도시험

가) 최대광도

구분	기준값(칸델라)		측정값(칸델라)		판 정	
	단일 등화	D-등화	S#1	S#2	S#1	S#2
카테고리-2a	500 이하	250 이하				
카테고리-2b	1,000 이하	500 이하				

나) 최소광도

측정점 (도)		기준값(칸델라)		측정값(칸델라)		판 정	
		2a	2b	S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	10 이상	10 이상				
	5R	10 이상	10 이상				
5U	20L	5 이상	5 이상				
	10L	10 이상	10 이상				
	V	35 이상	35 이상				
	10R	10 이상	10 이상				
	20R	5 이상	5 이상				
H	10L	17.5 이상	17.5 이상				
	5L	45 이상	45 이상				
	V	50 이상	50 이상				
	5R	45 이상	45 이상				
	10R	17.5 이상	17.5 이상				
5D	20L	5 이상	5 이상				
	10L	10 이상	10 이상				
	V	35 이상	35 이상				
	10R	10 이상	10 이상				
	20R	5 이상	5 이상				
10D	5L	10 이상	10 이상				
	5R	10 이상	10 이상				
관측 각도 범위 내		0.3 이상	주간: 0.3 이상				
			야간: 0.07 이상				

다) 색도시험

측정점 (도)		기준값	측정값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
10U	5L	호박색 : y=x-0.120 y=0.390 y=0.790-0.670x						
	5R							
5U	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
H	10L							
	5L							
	V							
	5R							
	10R							
5D	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
10D	5L							
	5R							

3) 보조방향지시등 광도 및 색도시험

가) 최대광도

구분	기준값(칸델라)		측정값(칸델라)		판 정	
	단일 등화	D-등화	S#1	S#2	S#1	S#2
카테고리-5	280 이하	140 이하				
카테고리-6	280 이하	140 이하				

나) 최소광도(카테고리-5)

측 정 점(도)		기준값 (칸델라)	측정값(칸델라)		판 정	
			S#1	S#2	S#1	S#2
15U~15D	5R ~ 60R(좌측)주) 5L ~ 60L(우측)주)	0.6 이상				

주) 자동차의 주행방향에 따라 "좌측"은 자동차 좌측에 설치된 보조방향지시등을 가리키며, "우측"은 자동차 우측에 설치된 보조방향지시등을 가리킨다.

다) 최소광도(카테고리-6)

측 정 점(도)		기준값(칸델라)	측정값(칸델라)		판 정	
			S#1	S#2	S#1	S#2
30U	5R	10 이상				
	60R	10 이상				
20U	30R	15 이상				
15U	20R	15 이상				
10U	5R	20 이상				
	10R	20 이상				
5U	5R	30 이상				
	10R	30 이상				
H	5R	50 이상				
	10R	40 이상				
	20R	20 이상				
5D	5R	30 이상				
	10R	30 이상				
	20R	20 이상				
	30R	10 이상				
	60R	10 이상				

라) 색도시험(카테고리-5)

측정점 (도)		기준값	측정값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
5U	5R(L)	호박색: y=x-0.120 y=0.390 y=0.790-0.670x						
	20R(L)							
	40R(L)							
	60R(L)							
H	5R(L)							
	20R(L)							
	40R(L)							
	60R(L)							
5D	5R(L)							
	20R(L)							
	40R(L)							
	60R(L)							

마) 색도시험(카테고리-6)

측정점 (도)		기준값	측정값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
30U	5R	호박색: y=x-0.120 y=0.390 y=0.790-0.670x						
	60R							
20U	30R							
15U	20R							
10U	5R							
	10R							
5U	5R							
	10R							
H	5R							
	10R							
	20R							
5D	5R							
	10R							
	20R							
	30R							
	60R							

담당자 의견 _____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제21호의9

21의9. 제동등·차폭등·후미등·끝단표시등 시험

21의9.1 적용범위

본 규정은 주변 도로이용자에게 자동차의 운행정보를 알리기 위한 신호용 등화장치에 대한 시험방법을 정한 것으로 안전기준 제40조, 제40조의2, 제42조 및 제43조에 따라 설치된 차폭등, 끝단표시등, 후미등, 제동등에 적용한다.

21의9.2 용어정의

21의9.2.1 "차폭등"이란 앞면에서 자동차 너비와 위치를 표시하는데 사용되는 등화를 의미한다.

21의9.2.2 "후미등"이란 뒷면에서 자동차 너비와 위치를 표시하는데 사용되는 등화를 의미한다.

21의9.2.3 "제동등"이란 자동차 진행방향에서 의도적으로 감속되고 있음을 도로이용자에게 알려주기 위해 뒷면에 부착되는 등화를 의미한다.

21의9.2.4 "끝단표시등"이란 자동차의 최외측 끝단과 가능한 최상단에 근접하게 설치되어 자동차의 너비를 표사하는 등화를 의미하며, 자동차와 피견인자동차의 차폭등과 후미등을 보완해주는 용도로 사용될 수 있다.

21의9.2.5 차폭등, 후미등, 제동등, 끝단표시등의 서로 다른 "형식"이란 다음과 같은 항목이 상이한 것을 의미한다.

21의9.2.5.1 상표명 또는 마크

21의9.2.5.2 광학 시스템의 특성(광도, 확산각도, 광원 카테고리, 광원 모듈 등)

21의9.2.5.3 가변광도 제어기가 있는 경우. 다만, 광원의 색도 또는 필터의 색도에 의한 변경은 다른 형식으로 간주하지 않는다.

21의9.2.6 광원은 안전기준 별표6의21 광원 형식별 전력 기준에 적합해야 한다.

21의9.3 제출서류 및 시험품

시험품은 시험용 지그 및 배선 등이 장착된 등화장치 4개(좌·우측 포함 2대분)이상 제출해야 하며 제출서류는 다음과 같다.

21의9.3.1 등화장치별 기술자료(설명서 및 도면)

21의9.3.2 기준축 및 기준점 기술자료

21의9.3.3 광원 기술자료

21의9.3.4 발광소자 모듈에 대한 기술자료(설명서 및 도면)

21의9.3.4.1 치수와 기본 전기적/광학적인 값과 목표광속이 포함된 도면

21의9.3.4.2 전기적 결합에 관한 전자적 광원 제어장치와 정보

21의9.4 시험기준

안전기준 제40조(차폭등), 제40조의2(끝단표시등), 제42조(후미등), 제43조(제동등)제1항, 제43조(보조제동등)제2항의 기준에 적합해야 한다.

21의9.5 기술적 요구사항

21의9.5.1 일반규정

21의9.5.1.1 시험품은 21의9.5.2와 21의9.6.2의 요구사항들을 만족해야 한다.

21의9.5.1.2 시험품은 일반적인 사용 또는 발생 가능한 진동시험을 실시한 후에도 광학적 특성과 정상 사용위치에서의 동작성능을 유지할 수 있도록 제작되어야 한다.

21의9.5.1.3 기준에 적합한 차폭등 또는 후미등은 끝단표시등으로 사용할 수 있다.

21의9.5.1.4 차폭등과 후미등이 그룹 또는 결합 또는 상호 결합된 등화인 경우 끝단표시등으로 사용할 수 있다.

21의9.5.1.5 차폭등과 후미등은 공통적인 광원을 사용하거나, 다른 기능과 상호 결합된 등화이거나, 부가적인 시스템을 이용하여 광도를 조절할 수 있도록 설계될 수 있다.

21의9.5.1.5.1 후미등이 제동등과 상호 결합된 경우 아래의 조건의 하나를 만족해야 한다.

21의9.5.1.5.1.1 다광원 배열의 일부인 경우

21의9.5.1.5.1.2 기능의 고장 감지시스템이 설치된 자동차를 사용하는 경우. 다만, 위 조건은 설명서에 포함되어야 한다.

21의9.5.1.6 광원모듈의 경우, 아래 사항을 확인해야 한다.

21의9.5.1.6.1 광원모듈의 설계는 아래와 같아야 한다.

21의9.5.1.6.1.1 각 광원모듈은 정해진 위치에 정확하게 장착될 수 있어야 하며, 공구를 사용해야만 제거될 수 있는 구조여야 한다.

21의9.5.1.6.1.2 등화장치의 하우징 내에 하나 이상의 광원모듈이 사용된 경우, 동일한 하우징 내에 다른 특성의 광원모듈로 교체할 수 없다.

21의9.5.1.6.2 광원 모듈은 임의 조작 및 변경을 할 수 없도록 제작해야 한다. 다만, 광원모듈이 교환 가능한 경우에는 교환식 광원과 교체될 수 있도록 설계 및 제작되어야 한다.

21의9.5.1.7 차폭등에 하나 이상의 적외선 투사장치가 결합된 경우, 차폭등의 광도와 색도 요구사항은 적외선 투사장치의 작동여부와 관계없이 기준에 적합

해야 한다.

21의9.5.1.8 가변광도 제어기에 고장이 발생한 경우는 아래와 같다.

21의9.5.1.8.1 후미등 가변광도(R2)가 고정광도(R, R1)의 최대값을 초과하는 경우

21의9.5.1.8.2 뒷면 끝단표시등 가변광도(RM2)가 고정광도(RM1)의 최대값을 초과하는 경우

21의9.5.1.8.3 제동등 가변광도(S2)가 고정광도(S1)의 최대값을 초과하는 경우

21의9.5.1.8.4 제동등 가변광도(S4)가 제동등 고정광도(S3)의 최대값을 초과하는 경우 각각의 카테고리에서 고정 광도 요건을 만족해야 한다.

21의9.5.1.9 교환식 광원은 아래의 규정에 적합해야 한다.

21의9.5.1.9.1 안전기준 별표 6의21 광원 형식별 전력기준에 적합해야 한다.

21의9.5.1.9.2 광원은 항상 정확한 위치에 장착될 수 있는 구조여야 한다.

21의9.5.1.9.3 광원 홀더(holder)는 IEC 60061의 요건을 만족해야 하며, 해당 광원의 카테고리에 적합한 홀더(holder)를 적용해야 한다.

21의9.5.1.9.4 비교환식 광원 또는 비교환식 광원이 장착된 모듈의 경우, IEC 60809 Edition 3의 4.11.에 명시된 요건을 만족해야 한다.

21의9.5.1.10 상호의존 등화시스템은 모든 상호의존 등화가 동시에 작동할 경우에 요건을 만족해야 한다. 다만, 상호의존등화시스템으로 이루어진 후미등의 일부가 가동용 부품에 장착이 되고, 일부는 고정된 부품에 장착된 경우에는 해당 상호의존등화는 가동용 부품의 모든 고정위치에서 외측 관측각도, 광도 및 색도기준을 만족해야 한다. 내측 관측각도에 대한 요구사항은 해당 상호의존등화가 가동용 부품의 모든 고정된 위치에서 배광분포표에 명시된 배광값을 만족할 경우에 요건을 만족하는 것으로 간주한다.

21의9.5.2 광도

21의9.5.2.1 각 등화의 광도는 아래표의 최소광도 이하 그리고 최대 광도값을 초과할 수 없다.

구 분	최소광도 (칸델라)	최대광도(칸델라)	
		단일 등화	D-등화
차폭등, 앞면 끝단표시등	4 이상	140 이하	70 이하
차폭등(전조등내)	4 이상	140 이하	-
후미등, 뒷면 끝단표시등			
고정광도(R, R1, RM1)	4 이상	17 이하	8.5 이하
가변광도(R2, RM2)	4 이상	42 이하	21 이하
제동등			
고정광도(S1)	60 이상	260 이하	130 이하
가변광도(S2)	60 이상	730 이하	365 이하
고정광도(S3)	25 이상	110 이하	55 이하
가변광도(S4)	25 이상	160 이하	80 이하

21의9.5.2.1.1 2개 이상의 등화로 구성된의 경우 광도의 총합은 단일 등화의 최대 광도값 이하여야 한다.

21의9.5.2.1.2 동일한 기능을 가진 2개의 독립 등화의 조합으로 이루어진 D 등화가 단일 등화로 간주되려면 아래 요건을 만족해야 한다.

21의9.5.2.1.2.1 모든 등화 점등 시 단일등화 최대 광도이하여야 한다.

21의9.5.2.1.2.2 임의의 1개 등화가 고장이 발생한 경우 최소 광도이상이어야 한다.

21의9.5.2.1.3 다수의 광원을 가진 단일 등화에서 어느 하나의 광원에 고장이 발생한 경우 아래의 요건을 만족해야 한다.

21의9.5.2.1.3.1 다수의 광원들이 하나의 광원으로 간주되는 경우 어느 한 광원에 고장이 발생하더라도 전체 광원이 소등되어야 한다.

21의9.5.2.1.3.2 단일등화에서 임의의 1개 광원 고장이 발생할 경우 다음의 규정에서 하나를 만족해야 한다.

21의9.5.2.1.3.2.1 21의9.5.2.1의 배광분포표에서 요구하는 최소광도 요건을 만족해야 한다.

21의9.5.2.1.3.2.2 고장표시장치가 적용된 경우 HV지점에서 최소 광도값의 50% 이상을 만족해야 한다.

21의9.5.2.2 등화는 21의9.6.3의 규정된 각도 범위 내에서 아래와 같이 광도를 만족해야 한다.

21의9.5.2.2.1 21의9.6.4.2의 배광분포표 내 각 측정점들은 21의9.5.2.1에 규정된 최소 광도값 이상이어야 하며, 각 측정점들은 배광분포표에 규정된 백분율을 곱한값 이상이어야 한다.

21의9.5.2.2.2 등화는 21의9.5.2.1의 표에 규정된 범위 내의 임의의 점에서도 최대광도를 초과할 수 없다.

21의9.5.2.2.3 21의9.5.2.1에 명시된 표에 따른 후미등이 제동등과 상호결합된 경우, 수평

면 하향 5° 아래에 위치한 범위 내 최대광도는 60칸델라까지 허용될 수 있다.

21의9.5.2.2.4 추가로 아래 사항을 만족해야 한다.

21의9.5.2.2.4.1 21의9.6.3의 배광분포 범위 내에서 차폭등, 후미등, 끝단표시등의 광도는 0.05칸델라 이상이어야 하고, 카테고리 S1, S3의 광도값은 0.3칸델라 이상이어야 하며, 카테고리 S2와 S4의 경우 주간에 0.3칸델라 이상, 야간에 0.07칸델라 이상이어야 한다.

21의9.5.2.2.4.2 후미등 또는 뒷면끝단표시등이 고정광도 또는 가변광도로 작동되는 제동등과 상호 결합된 경우, 후미등과 제동등이 동시 점등된 광도와 후미등 또는 뒷면끝단표시등이 단독 점등된 광도의 비율은 광도분포표 ±5°V와 ±10°H 범위 내에서 최소한 5:1 이상이어야 한다. 다만, 두 개의 상호결합된 등화 중 하나 또는 두 개의 등화가 한개 이상의 광원으로 구성된 단일 등화인 경우, 광도비율은 모든 광원이 동시 점등된 조건으로 한다.

21의9.5.2.2.4.3 21의 9.6.4.2규정에서 광도의 부분적인 변화가 확인되어야 한다.

21의9.5.2.3 등화에 적용된 광원이 안정적으로 점등된 상태에서 광도를 측정해야 한다.

21의9.5.2.4 R2, RM2, S2, S4 카테고리 등화의 경우, 광원에 전압이 공급되는 시점과 21의9.5.2.3에 따라 측정한 광도값의 90%에 도달하는 시점 사이의 시간과 광도값을 측정하고, 이 구간 내에서 최저광도값이 측정된 시점은 최대광도값이 측정된 시점을 초과해서는 안 된다.

21의9.5.2.5 가변광도 제어기는 아래의 조건에서 작동신호를 발생시켜서는 안 된다.

21의9.5.2.5.1 21의9.5.2.1에 규정된 범위를 벗어나는 경우

21의9.5.2.5.2 야간 조건에서 고정광도 최대값을 초과하는 경우

21의9.6 시험방법

21의9.6.1 시험순서

21의9.6.1.1 광도 및 색도시험을 포함한 모든 측정은 아래의 규정을 준수해야 한다.

21의9.6.1.1.1 전자식 광원제어장치 또는 가변광도 제어기로부터 전원을 공급받지 않는 교환식 광원을 사용하는 등화인 경우, 등화에 적합한 무색 또는 유색 표준광원을 사용해야 하며, 아래에 따라 전압을 공급해야 한다.

21의9.6.1.1.1.1 필라멘트 광원을 사용하는 등화인 경우 해당 광원의 카테고리에 적합한 기준광속이 발산되도록 전압을 공급해야 한다.

21의9.6.1.1.1.2 발광소자 광원을 사용하는 경우 6.75 V, 13.5 V, 28 V가 공급되어야 하며 측정된 광속은 목표광속과 공급된 전압에 의한 평균광속과의 비율로 보정되어야 한다.

21의9.6.1.1.2 필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원을 사용하는 등화에는 각각 6.75 V, 13.5 V, 28 V 를 공급해야 한다.

21의9.6.1.1.3 등화에 포함된 전자식 광원제어장치나 가변광도 제어기를 사용하는 시스템인 경우, 제작자가 제시한 전압을 등화의 입력단자에 공급해야 한다. 다만, 제작자가 제시하지 않을 경우, 각각 6.75 V, 13.5 V, 28 V 를 인가할 수 있다.

21의9.6.1.1.4 등화에 포함되지 않은 전자식 광원제어장치나 가변광도 제어기를 사용하는 시스템인 경우, 제작자가 제시한 전압을 등화의 입력단자에 공급해야 한다.

21의9.6.1.2 가변광도로 작동하기 위해 가변광도 제어기에 의해 작동하는 광원의 경우에는 제작자가 제시한 방법에 의해 측정해야 한다.

21의9.6.1.3 제작자는 광원 및 해당 기능을 공급하는데 필요한 광원조절장치 또는 가변광도 제어기를 제출해야 한다.

21의9.6.1.4 등화에 공급하는 전압은 제작자가 제시해야 한다.

21의9.6.1.5 등화신호장치의 기준축 방향에서 투영면의 경계선이 결정되어야 한다.

21의9.6.1.6 자동차 내부에 설치되는 S3 또는 S4 카테고리 제동 등은 등화시험 전에 도면에 명시된 대로 관측각도 위치에 설치되었는지 확인해야 한다.

21의9.6.2 색도시험

21의9.6.4.2에서 규정된 배광분포 범위내의 색도는 적색 또는 백색이어야 한다. 배광분포 범위 외에서 과도한 색도변화가 없어야 한다.

필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원이 장착된 등화의 색도는 본 규정의 21의9.6.1.1에 따라 등화 내에 설치된 광원으로 확인되어야 한다.

자동차 내부에 설치된 S3 또는 S4 카테고리의 제동등의 색도는 최악 조건인 등화와 뒷면유리의 조합 또는 표본 샘플을 적용하여 확인해야 한다.

위 요구사항은 다음의 가변광도범위에도 적용한다.

21의9.6.2.1 후미등(R2)

21의9.6.2.2 끝단표시등(RM2)

21의9.6.2.3 제동등(S2, S4)

21의9.6.3 관측각도 시험

차폭등, 후미등, 끝단표시등, 제동등 배광분포의 최소 수직각도는 상·하측으로 15° 이내에서 관측이 가능해야 한다. 다만, 아래의 경우는 제외한다.

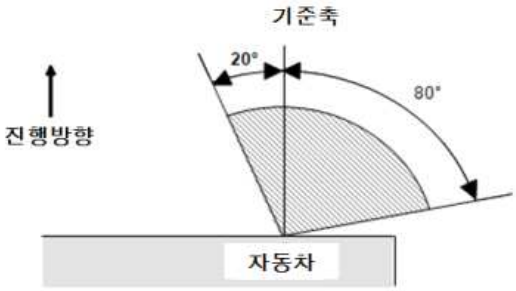
21의9.6.3.1 등화의 설치높이가 지면으로부터 750밀리미터 미만인 경우, 최소 수직각도는 수평면 상측 15°, 하측 5° 이내에서 관측 가능해야 한다.

21의9.6.3.2 추가등화(Optional Lamp)의 설치높이가 지면으로부터 2,100밀리미터 이상

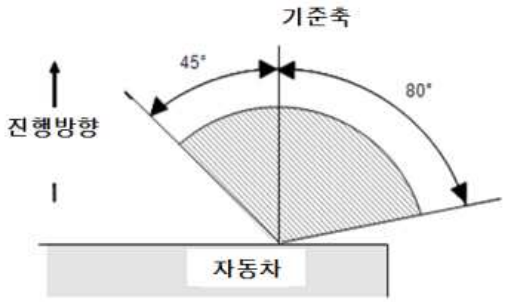
인 경우, 최소 수직각도는 수평면 상측 5°, 하측 15° 이내에서 관측 가능해야 한다.

21의9.6.3.3 S3, S4 카테고리 제동등은 수평면 상측 10°, 하측 5°에서 관측 가능해야 한다.

배광 분포 영역내의 최소 수평각도

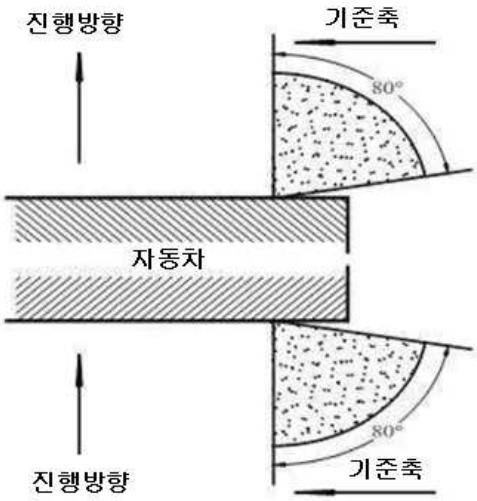


차폭등의 설치높이가 지면으로부터 750밀리미터 미만인 경우

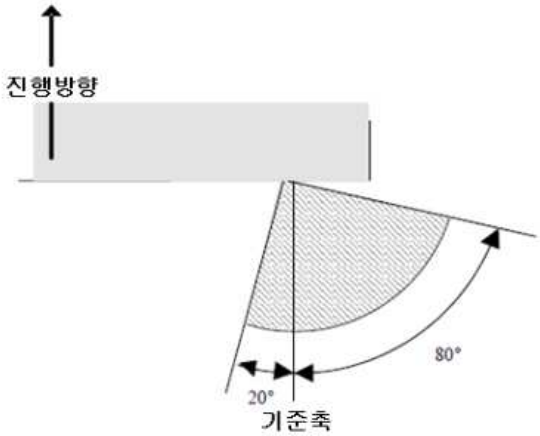


차폭등의 설치높이가 지면으로부터 750밀리미터 이상인 경우

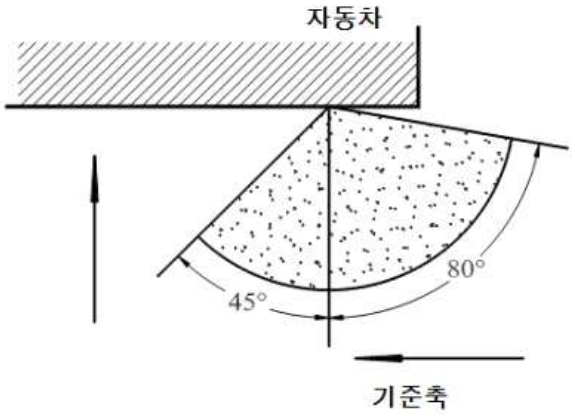
차폭등



앞면 끝단표시등(AM), 뒷면 끝단표시등(RM1, RM2)

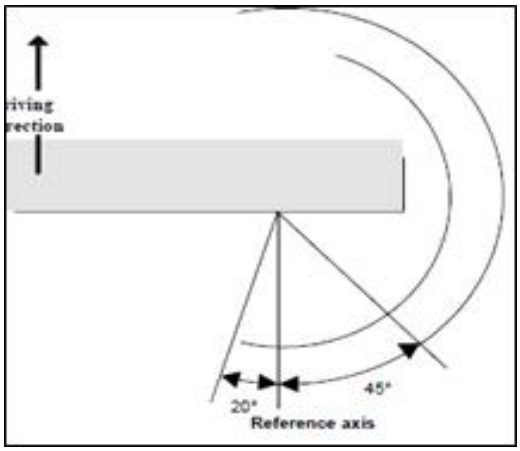


후미등의 설치높이가 지면으로부터
750밀리미터 미만인 경우

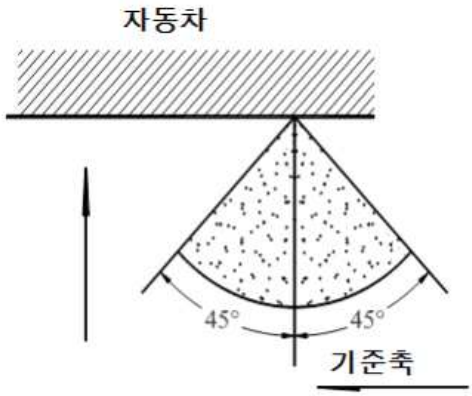


후미등의 설치높이가 지면으로부터
750밀리미터 이상인 경우

후미등

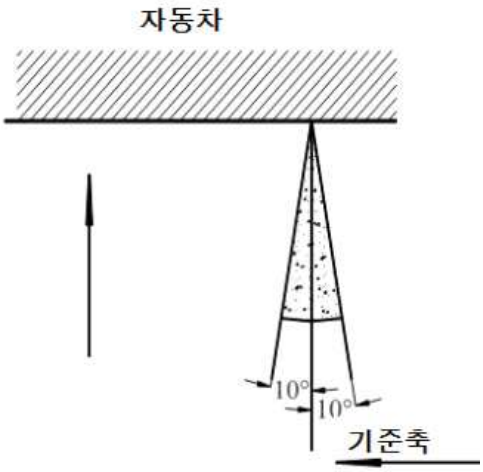


제동등의 설치높이가 지면으로부터
750밀리미터 미만인 경우



제동등의 설치높이가 지면으로부터
750밀리미터 이상인 경우

제동등(S1, S2)



제동등(S3, S4)

21의9.6.4 광도 시험

21의9.6.4.1 측정방법

21의9.6.4.1.1 광도측정 시, 적절한 가림막을 설치하여 빛의 산란을 방지해야 한다.

21의9.6.4.1.2 측정 결과에 문제가 있는 경우, 다음의 요구 사항을 만족하는 방법으로 시험해야 한다.

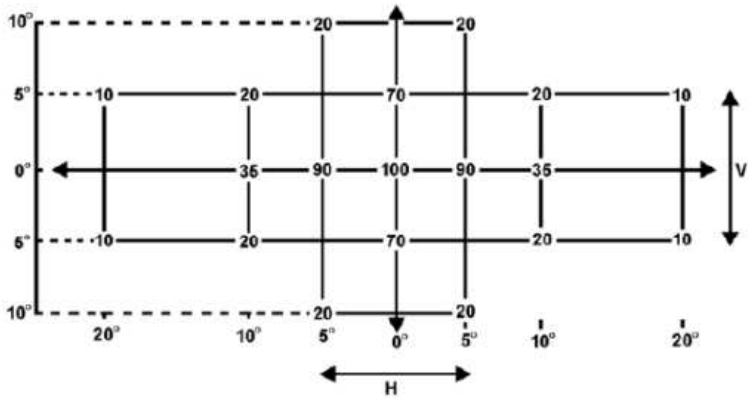
21의9.6.4.1.2.1 측정거리의 제곱에 반비례하는 법칙이 적용될 수 있는지 확인한다.

21의9.6.4.1.2.2 측정장치는 등화의 기준중심에서 수광부에 의해 형성되는 각도는 10′에서 1° 사이여야 한다.

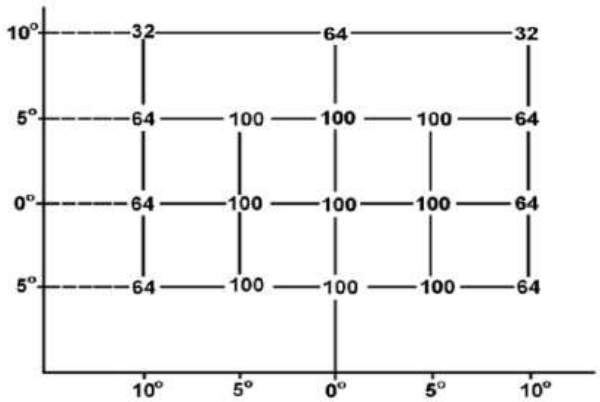
21의9.6.4.1.2.3 기준축 방향에서 0.25°이하로 재조준하여 측정점의 요구사항을 만족할 경우 기준에 적합한 것으로 한다.

21의9.6.4.1.3 등화가 한 개 이상 또는 다른 영역의 위치에 장착된 경우, 광도측정은 각각의 위치 또는 제작자가 제시한 기준축 범위의 최외측 위치에서 반복하여 측정한다.

21의9.6.4.2 배광분포표



배광분포표



S3 제동등의 배광분포표

21의9.6.4.2.1 H=0°와 V=0°는 기준축과 일치해야 하고(자동차 상태와 동일하게 수평상태여야 하고, 기준점이 교차되도록 빛이 비추어지는 관측방향으로 설치되어야 한다) 기준점을 통과해야 한다. 위 표의 값은 제시된 최소광도

에 대한 측정점별 퍼센트를 의미하고, 각 측정점에서 제시된 퍼센트를 적용된한 값을 각 측정점별 최소광도로 한다.

21의9.6.4.2.2 격자로 표시된 21의9.6.4.2의 범위 내에서 배광분포는 균일해야 한다. 격자 내에서 각 측정점별 광도는 백분율로 표기된 최소광도를 만족해야 한다.

21의9.6.4.2.3 지상 750밀리미터 이하의 설치높이에 등화장치를 설치한 경우, 하향으로 최대 5°의 각도까지 광도를 측정한다.

21의9.6.4.3 광도측정

광도측정은 아래와 같이 시험한다.

21의9.6.4.3.1 필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원을 사용할 경우에는 21의9.6.1를 따른다.

21의9.6.4.3.2 6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V 의 교환식 광원을 사용하는 등화인 경우 측정된 광도값은 기준광속과 공급된 전압에 의한 평균광속(6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V)과의 비율로 산출된 보정계수를 적용하여 보정되어야 하며, 각 광원의 실제 광속은 평균광속에서 ±5% 편차 이내여야 한다.

21의9.6.4.3.3 필라멘트 광원을 사용하는 등화인 경우 표준 필라멘트 광원을 각 위치에서 규정된 광속에 적합하도록 교대로 측정하여 개별 광도값을 합산한다.

21의9.6.4.3.4 필라멘트 광원을 사용하는 등화인 경우 광도는 1분경과 후 및 30분경과 후 측정값으로 하고 최대광도 산출은 점등 1분 후의 H-V 측정값과 점등 30분 후의 H-V 측정값의 비율을 30분 후에 측정된 최대값에 곱하여 1분 후의 최대 광도값으로 한다.

21의9.7 시험결과

제동등·보조제동등·차폭등·후미등·끝단표시등 시험결과를 별지 제21의9호의 결과 기록표에 기록한다.

제동등·보조제동등·차폭등·후미등·끝단표시등의 시험결과 기록표

1. 제 작 자 : _____

2. 광원형식 : _____

3. 시험전압 : _____

4. 시험장소 : _____

5. 시험실 온도 : _____

1) 제동등

가) 광도 시험(고정광도,S1)

측정점 (도)		최소값 (cd)	최대값(cd)		측정값(cd)		판 정	
			단일등화	D-등화	S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	12	260	130				
	5R	12	260	130				
5U	20L	6	260	130				
	10L	12	260	130				
	V	42	260	130				
	10R	12	260	130				
	20R	6	260	130				
H	10L	21	260	130				
	5L	54	260	130				
	V	60	260	130				
	5R	54	260	130				
	10R	21	260	130				
5D	20L	6	260	130				
	10L	12	260	130				
	V	42	260	130				
	10R	12	260	130				
	20R	6	260	130				
10D	5L	12	260	130				
	5R	12	260	130				

나) 광도 시험(가변광도,S2)

측정점 (도)		최소값 (cd)	최대값(cd)		측정값(cd)		판 정	
			단일등화	D-등화	S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	12	730	365				
	5R	12	730	365				
5U	20L	6	730	365				
	10L	12	730	365				
	V	42	730	365				
	10R	12	730	365				
	20R	6	730	365				
H	10L	21	730	365				
	5L	54	730	365				
	V	60	730	365				
	5R	54	730	365				
	10R	21	730	365				
5D	20L	6	730	365				
	10L	12	730	365				
	V	42	730	365				
	10R	12	730	365				
	20R	6	730	365				
10D	5L	12	730	365				
	5R	12	730	365				

나) 색도시험

측정점 (도)		기준값	측정값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
10U	5L							
	5R							
5U	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
H	10L							
	5L							
	V	y=0.335 y=0.980-x						
	5R							
	10R							
5D	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
10D	5L							
	5R							

2) 보조제동등

가) 광도 시험(고정광도,S3)

측 정 점(도)		최소값 (cd)	최대값(cd)		측정값(cd)		판 정	
			단일 등화	D-등화	S#1	S#2	S#1	S#2
10U	10L	8	110	55				
	V	16	110	55				
	10R	8	110	55				
5U	10L	16	110	55				
	5L	25	110	55				
	V	25	110	55				
	5R	25	110	55				
	10R	16	110	55				
H	10L	16	110	55				
	5L	25	110	55				
	V	25	110	55				
	5R	25	110	55				
	10R	16	110	55				
5D	10L	16	110	55				
	5L	25	110	55				
	V	25	110	55				
	5R	25	110	55				
	10R	16	110	55				

나) 광도 시험(가변광도,S4)

측 정 점(도)		최소값 (cd)	최대값(cd)		측정값(cd)		판 정	
			단일 등화	D-등화	S#1	S#2	S#1	S#2
10U	10L	8	160	80				
	V	16	160	80				
	10R	8	160	80				
5U	10L	16	160	80				
	5L	25	160	80				
	V	25	160	80				
	5R	25	160	80				
	10R	16	160	80				
H	10L	16	160	80				
	5L	25	160	80				
	V	25	160	80				
	5R	25	160	80				
	10R	16	160	80				
5D	10L	16	160	80				
	5L	25	160	80				
	V	25	160	80				
	5R	25	160	80				
	10R	16	160	80				

나) 색도시험

측 정 점(도)		기준값	측정값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
10U	10L	y=0.335 y=0.980-x						
	V							
	10R							
5U	10L							
	5L							
	V							
	5R							
	10R							
H	10L							
	5L							
	V							
	5R							
	10R							
5D	10L							
	5L							
	V							
	5R							
	10R							

3) 차폭등

가) 광도시험(A, AM)

측정점 (도)		최소값 (cd)	최대값(cd)		측정값(cd)		판 정	
			단일등화	D-등화	S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	0.8	140	70				
	5R	0.8	140	70				
5U	20L	0.4	140	70				
	10L	0.8	140	70				
	V	2.8	140	70				
	10R	0.8	140	70				
	20R	0.4	140	70				
H	10L	1.4	140	70				
	5L	3.6	140	70				
	V	4	140	70				
	5R	3.6	140	70				
	10R	1.4	140	70				
5D	20L	0.4	140	70				
	10L	0.8	140	70				
	V	2.8	140	70				
	10R	0.8	140	70				
	20R	0.4	140	70				
10D	5L	0.8	140	70				
	5R	0.8	140	70				

나) 광도시험(전조등 결합 차폭등)

측정점 (도)		최소값 (cd)	최대값(cd)		측정값(cd)		판 정	
			단일등화	-	S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	0.8	140					
	5R	0.8	140					
5U	20L	0.4	140					
	10L	0.8	140					
	V	2.8	140					
	10R	0.8	140					
	20R	0.4	140					
H	10L	1.4	140					
	5L	3.6	140					
	V	4	140					
	5R	3.6	140					
	10R	1.4	140					
5D	20L	0.4	140					
	10L	0.8	140					
	V	2.8	140					
	10R	0.8	140					
	20R	0.4	140					
10D	5L	0.8	140					
	5R	0.8	140					

다) 색도시험

측 정 점(도)		기준값	측정값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
10U	5L	y=0.150+0.640x y=0.440 x=0.500 y=0.382 y=0.050+0.750x x=0.310						
	5R							
5U	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
H	10L							
	5L							
	V							
	5R							
	10R							
5D	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
10D	5L							
	5R							

4) 후미등

가) 광도 시험(고정광도, R/R1)

측정점 (도)		최소값 (cd)	최대값(cd)		측정값(cd)		판 정	
			단일등화	D-등화	S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	0.8	17	8.5				
	5R	0.8	17	8.5				
5U	20L	0.4	17	8.5				
	10L	0.8	17	8.5				
	V	2.8	17	8.5				
	10R	0.8	17	8.5				
	20R	0.4	17	8.5				
H	10L	1.4	17	8.5				
	5L	3.6	17	8.5				
	V	4	17	8.5				
	5R	3.6	17	8.5				
	10R	1.4	17	8.5				
5D	20L	0.4	17	8.5				
	10L	0.8	17	8.5				
	V	2.8	17	8.5				
	10R	0.8	17	8.5				
	20R	0.4	17	8.5				
10D	5L	0.8	17	8.5				
	5R	0.8	17	8.5				

나) 광도 시험(가변광도, R2/RM2)

측정점 (도)		최소값 (cd)	최대값(cd)		측정값(cd)		판 정	
			단일등화	D-등화	S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	0.8	42	21				
	5R	0.8	42	21				
5U	20L	0.4	42	21				
	10L	0.8	42	21				
	V	2.8	42	21				
	10R	0.8	42	21				
	20R	0.4	42	21				
H	10L	1.4	42	21				
	5L	3.6	42	21				
	V	4	42	21				
	5R	3.6	42	21				
	10R	1.4	42	21				
5D	20L	0.4	42	21				
	10L	0.8	42	21				
	V	2.8	42	21				
	10R	0.8	42	21				
	20R	0.4	42	21				
10D	5L	0.8	42	21				
	5R	0.8	42	21				

다) 색도시험

측 정 점(도)		기준값	측정값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
10U	5L	y=0.335 y=0.980−x						
	5R							
5U	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
H	10L							
	5L							
	V							
	5R							
	10R							
5D	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
10D	5L							
	5R							

5) 끝단표시등

가) 광도 시험(고정광도, RM1)

측 정 점(도)		기준값(칸델라)	측정값(칸델라)		판 정	
			S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	0.8 이상				
	5R	0.8 이상				
5U	20L	0.4 이상				
	10L	0.8 이상				
	V	2.8 이상				
	10R	0.8 이상				
	20R	0.4 이상				
H	10L	1.4 이상				
	5L	3.6 이상				
	V	4 이상				
	5R	3.6이상				
	10R	1.4 이상				
5D	20L	0.4 이상				
	10L	0.8 이상				
	V	2.8 이상				
	10R	0.8 이상				
	20R	0.4 이상				
10D	5L	0.8 이상				
	5R	0.8 이상				

나) 광도 시험(가변광도, RM2)

측정점 (도)		최소값 (cd)	최대값(cd)		측정값(cd)		판 정	
			단일등화	D-등화	S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	0.8	42	21				
	5R	0.8	42	21				
5U	20L	0.4	42	21				
	10L	0.8	42	21				
	V	2.8	42	21				
	10R	0.8	42	21				
	20R	0.4	42	21				
H	10L	1.4	42	21				
	5L	3.6	42	21				
	V	4	42	21				
	5R	3.6	42	21				
	10R	1.4	42	21				
5D	20L	0.4	42	21				
	10L	0.8	42	21				
	V	2.8	42	21				
	10R	0.8	42	21				
	20R	0.4	42	21				
10D	5L	0.8	42	21				
	5R	0.8	42	21				

다) 색도시험

측 정 점(도)		기준값	측정값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
10U	5L	앞면 : y=0.150+0.640x y=0.440 x=0.500 y=0.382 y=0.050+0.750x x=0.310 뒷면 : y=0.335 y=0.980-x						
	5R							
5U	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
H	10L							
	5L							
	V							
	5R							
	10R							
5D	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
10D	5L							
	5R							

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제21호의10

21의10. 번호등 시험

21의10.1 적용범위

본 규정은 주변 도로이용자에게 자동차의 번호판을 표시하기 위한 신호용 등화장치에 대한 시험방법을 정한 것으로 안전기준 제41조에 따라 설치된 번호등에 적용한다.

21의10.2 용어정의

21의10.2.1 "번호등"이란 자동차의 뒷면번호판을 비추는데 사용하는 등화를 의미한다.

21의10.2.2 번호등의 서로 다른 "형식"이란 다음과 같은 항목이 상이한 것을 의미한다.

21의10.2.2.1 상호명 또는 마크

21의10.2.2.2 광학시스템의 특성(광도, 확산각도, 광원 카테고리,광원모듈 등)

21의10.2.3 시험에 필요한 광원은 규정에 적합한 표준광원을 사용해야 한다.

21의10.3 제출서류 및 시험품

시험품은 시험용 지그 및 배선 등이 장착된 등화장치 4개(좌・우측 포함 2대분)이상 제출해야 하며 제출서류는 다음과 같다.

21의10.3.1 번호등 기술자료(설명서 및 도면)

21의10.3.2 기준축 및 기준점 기술자료

21의10.3.3 광원 기술자료

21의10.3.4 발광소자 모듈에 대한 기술자료(설명서 및 도면)

21의10.3.4.1 치수와 기본 전기적/광학적인 값과 목표광속이 포함된 도면

21의10.3.4.2 전기적 결합에 관한 전자적 광원 제어장치와 정보

21의10.4 시험기준

안전기준 제41조의 기준에 적합해야 한다.

21의10.5 일반규정

시험품은 21의10.6.3의 요구사항을 만족해야 한다.

21의10.5.1 뒷면번호판의 조명장치는 21의10.6.5에 기술한 각도 이내에서 뒷면번호판 전체가 확인되도록 제작되어야 한다.

21의10.5.2 측정은 제작사가 제시한 카테고리의 무색 또는 유색 표준광원을 사용해야 하며, 아래에 따라 전압을 공급해야 한다.

21의10.5.2.1 필라멘트 광원을 사용하는 등화인 경우 해당 광원의 카테고리에 적합한 기준광속이 발산되도록 전압을 공급해야 한다.

21의10.5.2.2 발광소자 광원을 사용하는 경우 6.75 V, 13.5 V, 28 V가 공급되어야 하며 측정된 광속은 목표광속과 공급된 전압에 의한 평균광속과의 비율로 보정되어야 한다.

21의10.5.2.3 필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원을 사용하는 경우에는 각각 6.75 V, 13.5 V, 28 V 를 공급해야 한다.

21의10.5.3 특별한 전원공급장치를 사용하는 광원인 경우, 시험전압은 전원공급장치의 입력단자에 공급되어야 한다. 광원에 전원을 공급하기 위하여 제작자에게 특별한 전원공급장치를 요구할 수 있다.

21의10.5.4 필라멘트 광원을 제외한 번호등은 점등 1분 후와 점등 30분 후의 측정값에 의한 최소요구 기준값을 만족해야 한다. 다만, 점등 1분 후의 휘도분포 값은 1개소에서 측정한 1분 후와 30분 후의 휘도값 비율을 각 측정점에 적용하여 휘도 값을 산출한다.

21의10.5.5 광원모듈이 사용되는 경우에는 아래의 사항을 만족해야 한다.

21의10.5.5.1 광원모듈인 경우

21의10.5.5.1.1 광원은 제작사가 제시한 기술서류에 명시된 위치에 장착해야 하며, 오직 공구를 사용하여 탈거되어야 한다.

21의10.5.5.1.2 등화의 하우징에 하나 이상의 광원모듈이 사용될 경우, 동일한 램프 하우징 안에서 다른 특성을 가진 광원모듈은 서로 교환되어서는 안 된다.

21의10.5.5.2 광원모듈은 쉽게 조작되어서는 안 된다.

21의10.5.5.3 광원모듈은 공구사용에 관계없이 기계적으로 어떠한 교환 가능한 승인된 광원으로도 교체가 불가능하도록 설계되어야 한다.

21의10.5.6 교환식 광원인 경우 아래의 규정에 적합해야 한다.

21의10.5.6.1 안전기준 별표 6의21 광원 형식별 전력기준에 적합해야 한다.

21의10.5.6.2 광원은 제작사가 제시한 기술서류에 명시된 위치에 장착해야 한다.

21의10.5.6.3 광원 홀더(holder)는 IEC 60061의 요건을 만족해야 한다.

21의10.6 시험방법

21의10.6.1 색도시험

번호등에 사용되는 광원으로 인해 뒷면번호판에 명확한 색상변화가 발생하지 않아야 한다.

21의10.6.2 입사각 시험

번호등은 번호판 설치 공간을 고려하여 하나 이상 설치할 수 있으며, 번호

등의 발광면에서 번호판 입사각은 82°를 초과하지 않아야 한다.

번호등이 뒷면의 다른 등화와 결합 또는 그룹화 된 경우 적색 빛을 제외하고, 후방으로 발광면의 빛이 직접적으로 발산되지 않는 구조여야 한다.

21의10.6.3 휘도 시험

21의10.6.3.1 휘도는 무색확산지(CIE No.17 1970, 45-20-040항)를 이용하여 측정한다. 무색확산지는 뒷면번호판 또는 측정점 한곳의 크기를 초과해야 하며, 무색확산지의 중심은 측정점의 중심에 위치하여야 한다. 측정점의 직경은 25 mm 이어야 한다.

21의10.6.3.2 21의10.6.4의 각 측정점에서 휘도는 2.5 cd/m^2 이상이어야 하고, 아래 조건을 만족해야 한다.

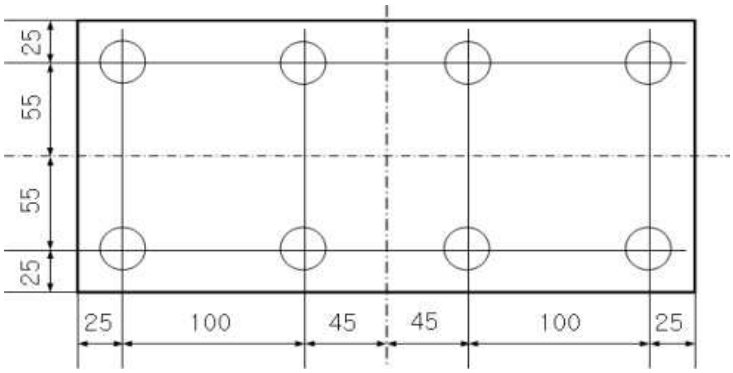
$$\frac{B2 - B1}{\text{측정점간거리}(cm)} \leq 2 \times \text{최소측정점}/(cm)$$

B2, B1 : 임의의 측정점의 휘도

21의10.6.4 측정점

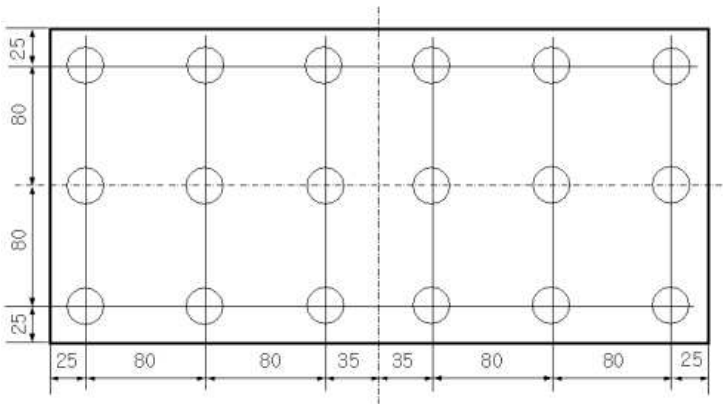
21의10.6.4.1 등록번호판의규격이

335 × 155 mm 또는 335 × 170 mm 인 경우



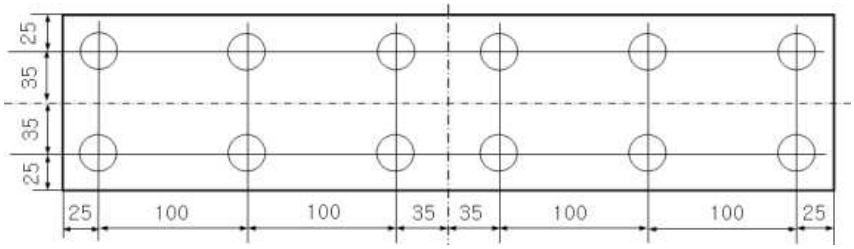
21의10.6.4.2 등록번호판의 규격이

440 × 200 mm 또는 440 × 220 mm 인 경우

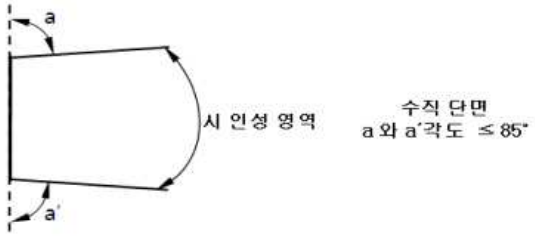


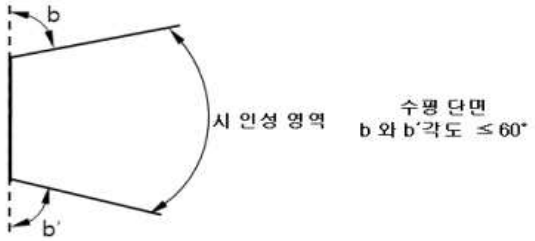
21의10.6.4.3 등록번호판의 규격이

520 × 110 mm 인 경우



21의10.6.5 관측각도 시험





21의10.6.6 다광원 등화 배광성능 측정방법

21의10.6.6.1 측정서는 아래와 같다.

21의10.6.6.1.1 교환식 광원(필라멘트 광원과 그 이외 광원)인 경우 등화에 부착된 광원을 이용하여 측정한다.

21의10.6.6.1.2 6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V 의 교환식 광원을 사용하는 등화인 경우 측정된 광도값은 기준광속과 공급된 전압에 의한 평균광속(6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V)과의 비율로 산출된 보정계수를 적용하여 보정되어야 하며, 각 광원의 실제 광속은 평균광속에서 ±5% 편차 이내여야 한다.

21의10.7 시험결과

번호등 시험결과를 별지 제21의10호의 결과 기록표에 기록한다.

번호등의 시험결과 기록표

1. 제 작 자 : _____

2. 광원형식 : _____

3. 시험전압 : _____

4. 시험장소 : _____

5. 시험실 온도 : _____

1) 휘도시험

가) 최소휘도 측정

측 정 점	기준값(휘도)	측정값(휘도)		판 정	
		S#1	S#2	S#1	S#2
1	2.5cd/m^2 이상				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

나) 측정점간 휘도 측정

기준값(휘도)	측정값		판 정	
	S#1	S#2	S#1	S#2
$\frac{B_2 - B_1}{\text{측정점간거리}(cm)} \leq 2 \times \text{최소측정점}/(cm)$				

2) 색도시험

측정점		기준값	측정값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
5U	V	y=0.150+0.640x y=0.440 x=0.500 y=0.382 y=0.050+0.750x x=0.310						
H	5R							
	V							
	5L							
5D	V							

3) 입사각 시험

기준값	측정값		판 정	
	S#1	S#2	S#1	S#2
82° 이내				

4) 직광 시험

기준값	측정값		판 정	
	S#1	S#2	S#1	S#2
비직광				

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제21호의11

21의11. 옆면표시등 시험

21의11.1 적용범위

본 규정은 주변 도로이용자에게 자동차의 위치를 알리기 위한 신호용 등화장치에 대한 시험방법을 정한 것으로 안전기준 제44조2에 따라 설치된 옆면표시등에 적용한다.

21의11.2 용어정의

21의11.2.1 "옆면표시등"이란 옆면에서 자동차의 위치를 표시하는데 사용되는 등화를 의미한다.

21의11.2.2 옆면표시등의 서로 다른 "형식"이란 다음과 같은 항목이 상이한 것을 의미한다.

21의11.2.2.1 상표명 또는 마크

21의11.2.2.1.1 동일한 상품명 또는 마크를 가지지만 다른 제조사가 생산한 등화는 다른 형식으로 간주한다.

21의11.2.2.1.2 상품명 또는 마크는 다르지만 동일한 제조사가 생산한 등화는 동일한 형식으로 간주한다.

21의11.2.2.2 광학 시스템의 특성(광도, 확산각도, 필라멘트 등화의 카테고리, 광원 모듈 등)

21의11.2.2.3 필라멘트 광원의 색도 또는 필터에 의한 색도 변경은 다른 형식으로 간주하지 않는다.

21의11.2.3 시험에 필요한 광원은 규정에 적합한 표준광원을 사용해야 한다.

21의11.3 제출서류 및 시험품

시험품은 시험용 지그 및 배선 등이 장착된 등화장치 4개(좌·우측 포함 2대분)이상 제출해야 하며 제출서류는 다음과 같다.

21의11.3.1 옆면표시등 기술자료(설명서 및 도면)

21의11.3.2 기준축 및 기준점 기술자료

21의11.3.3 광원 기술자료

21의11.3.4 발광소자 모듈에 대한 기술자료(설명서 및 도면)

21의11.3.4.1 치수와 기본 전기적/광학적인 값과 목표광속이 포함된 도면

21의11.3.4.2 전기적 결합에 관한 전자적 광원 제어장치와 정보

21의11.4 시험기준

안전기준 제44조의2의 기준에 적합해야 한다.

21의11.5 기술적 요구사항

21의11.5.1 일반규정

21의11.5.1.1 시험품은 본 규정의 21의11.5.2 및 21의11.5.3의 요구사항들을 만족해야 한다.

21의11.5.1.2 시험품은 일반적인 사용 또는 발생가능 한 진동시험을 실시한 후에도 광학 특성과 일반 사용 상태의 동작성능을 유지할 수 있도록 제작되어야 한다.

21의11.5.1.3 광원모듈이 설치된 경우 다음 요구사항을 만족해야 한다.

21의11.5.1.3.1 광원모듈의 설계는 다음 요구사항을 만족해야 한다.

21의11.5.1.3.1.1 광원은 제작사가 제시한 기술서류에 명시된 위치에 설치되어야 하고, 공구를 사용하여 분리되는 구조여야 한다.

21의11.5.1.3.1.2 하나 이상의 광원모듈이 하우징 내에 설치된 경우, 서로 다른 특성인 광원모듈을 동일한 하우징 내에서 서로 교환하여 사용하지 않아야 한다.

21의11.5.1.3.2 광원 모듈은 임의 조작 및 변경을 할 수 없도록 제작해야 한다. 다만, 광원모듈이 교환 가능한 경우에는 교환식 광원과 교체될 수 있도록 설계 및 제작되어야 한다.

21의11.5.1.4 교환식 필라멘트 광원은 아래의 규정에 적합해야 한다.

21의11.5.1.4.1 안전기준 별표 6의21 전구 형식별 전력 기준에 적합해야 한다.

21의11.5.1.4.2 광원은 제작사가 제시한 기술서류에 명시된 위치에 장착해야 한다.

21의11.5.1.4.3 광원의 홀더(Holder)는 IEC 60061의 요건을 만족해야 한다.

21의11.5.1.4.4 비교환식 광원 또는 비교환식 광원이 장착된 모듈의 경우, IEC 60809 Edition 3의 4.11.에 명시된 요건을 만족해야 한다.

21의11.5.2 광도

21의11.5.2.1 두 개의 시험품은 아래에 규정된 광도값에 적합해야 한다.

구 분		SM1	SM2
(1) 최소광도 (칸델라)	기준축	4.0	0.6
	기준축을 제외한 각도범위 이내	0.6	0.6
(2) 최대광도 (칸델라)	각도범위 이내	25.0	25.0
(3) 각도범위(도)	수평각도	±45	±30
	수직각도	±10	±10

21의11.5.2.2 제출된 두 개 시험품의 광도는 기준축을 중심으로 21의11.6.2의 그림에 규정된 각도 범위 내에서 아래와 같이 만족해야 한다.

21의11.5.2.2.1 21의11.6.3.2의 배광분포표내 각 측정점들은 21의11.5.2.1에 규정된 광도 값에 21의11.6.3.2 배광분포표에 규정된 백분율을 곱한 값 이상이어야 한다.

21의11.5.2.2.2 등화는 21의11.5.2.1 표에 규정된 범위내의 임의의 점에서도 최대광도를 초과할 수 없다.

21의11.5.2.2.3 21의11.6.3.2.2에서 광도의 부분적인 변화는 관측될 수 있다.

21의11.5.2.2.4 한개 이상의 광원을 가진 단일 등화에서 임의의 1개 광원에서 고장이 발생하더라도 최소 광도 값을 만족해야 하며, 모든 광원이 점등되더라도 최대 광도 값을 초과할 수 없다.

임의의 1개 광원의 고장으로 전체 광원의 고장이 발생되도록 설계된 경우, 다수의 광원들의 집합은 1개의 광원으로 취급한다.

21의11.5.2.2.5 다수의 광원을 가진 단일 등화의 고장

21의11.5.2.2.5.1 어느 하나의 광원 고장으로 전체 광원이 소등되는 경우 다수의 광원들은 하나의 광원으로 간주한다.

21의11.5.2.2.5.2 다수의 광원을 가진 단일 등화에서 어느 하나의 광원에 고장이 발생한 경우 아래의 요건을 만족해야 한다.

21의11.5.2.2.5.2.1 최소광도값은 21의21의11.6.3에 명시된 배광분포표 각 지점에 해당하는 기준값을 만족해야 한다.

21의11.5.2.2.5.2.2 자동차에 고장표시장치가 적용된 경우 HV지점에서 최소 광도값의 50% 이상을 만족해야 한다.

21의11.5.3 색도

21의11.5.3.1 21의11.6.3.2에서 규정된 배광분포 범위내의 색도는 호박색이어야 한다. 다만, 뒷면 옆면표시등이 후미등, 끝단표시등, 뒷면안개등, 제동등과 그룹, 결합 또는 상호 결합된 경우와 후부반사기와 그룹지어 투영면을 일부 공유하는 경우에는 적색도 가능하다. 색도측정은 21의11.6.1의 시험순서에 따르며, 배광분포 범위 외에서 과도한 색도변화는 관측되지 않아야 한다.

21의11.5.3.2 비교환식(필라멘트, 기타 형식) 광원을 사용하는 등화인 경우, 21의11.6.1.1에 따라 등화 내에 설치된 광원을 이용하여 색도를 측정해야 한다.

21의11.6 시험방법

21의11.6.1 광도 및 색도측정

21의11.6.1.1 광도, 색도 측정은 아래와 같이 실시한다.

21의11.6.1.1.1 전자식 광원제어장치로부터 전원을 공급받지 않는 교환식 광원을 사용하는 등화인 경우, 등화에 적합한 카테고리의 무색 또는 유색 표준광원

을 사용해야 하며, 광원의 카테고리에 적합한 광속이 발산되도록 전압을 공급해야 한다.

21의11.6.1.1.2 필라멘트 광원을 사용하는 등화인 경우 해당 광원의 카테고리에 적합한 기준광속이 발산되도록 전압을 공급해야 한다.

21의11.6.1.1.3 발광소자 광원을 사용하는 경우 6.75 V, 13.5 V, 28 V가 공급되어야 하며 측정된 광속은 목표광속과 공급된 전압에 의한 평균광속과의 비율로 보정되어야 한다.

21의11.6.1.1.4 비교환식 광원을 사용하는 경우에는 각각 6.75 V, 13.5 V 를 공급해야 한다.

21의11.6.1.1.5 전자식 광원제어장치를 해당 등화의 일부로서 사용하는 경우 각각 6.75 V, 13.5 V, 28 V의 전압을 전자식 광원제어장치의 입력단자에 공급해야 한다.

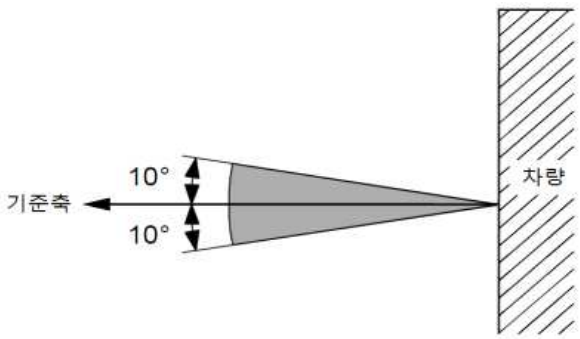
21의11.6.1.1.6 전자식 광원제어장치를 해당 등화의 일부로 사용하지 않는 경우, 제작자가 제시한 전압을 등화의 입력단자에 공급해야 한다.

21의11.6.1.2 제작자는 해당 광원에 전원을 공급하는 전자식 광원제어장치와 적용된 기능을 제시해야 한다.

21의11.6.1.3 발광면의 범위는 등화의 기준축 방향으로 측정해야 한다.

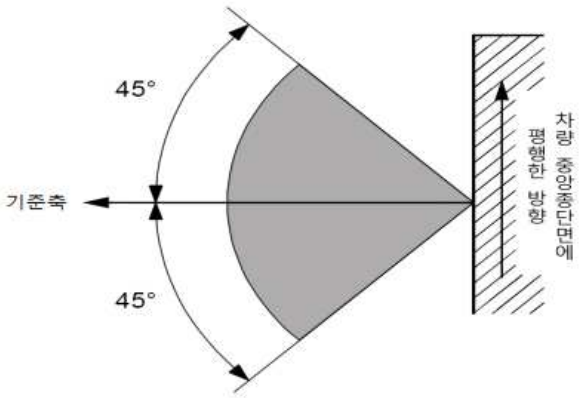
21의11.6.2 관측각도 시험

21의11.6.2.1 최소 수직각도(SM1, SM2 카테고리)

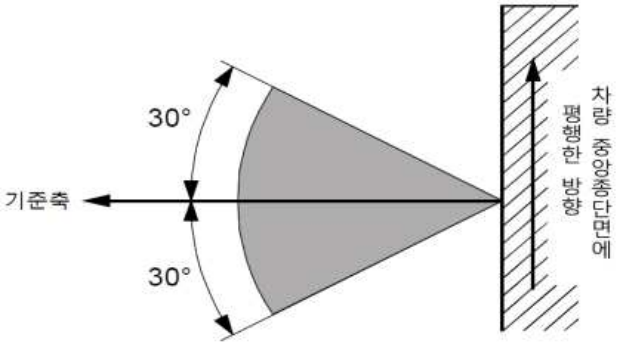


다만, 지면으로부터 750 mm 미만에 장착된 등화인 경우 하측으로 5° 이내의 수직각도 범위로 관측될 수 있다.

21의11.6.2.2 최소 수평각도(SM1 카테고리)



21의11.6.2.3 최소 수평각도(SM2 카테고리)



21의11.6.3 광도 시험

21의11.6.3.1 측정방법

21의11.6.3.1.1 광도측정 시, 적절한 가림막을 설치하여 빛의 산란을 방지해야 한다.

21의11.6.3.1.2 다음과 같은 요구사항에 적합한 경우 측정값은 변경될 수 있다.

21의11.6.3.1.2.1 측정거리의 제곱에 반비례하는 법칙이 적용될 수 있는지 확인한다.

21의11.6.3.1.2.2 측정장치는 등화의 기준중심에서 수광부에 의해 형성되는 각도는 10′에서 1° 사이여야 한다.

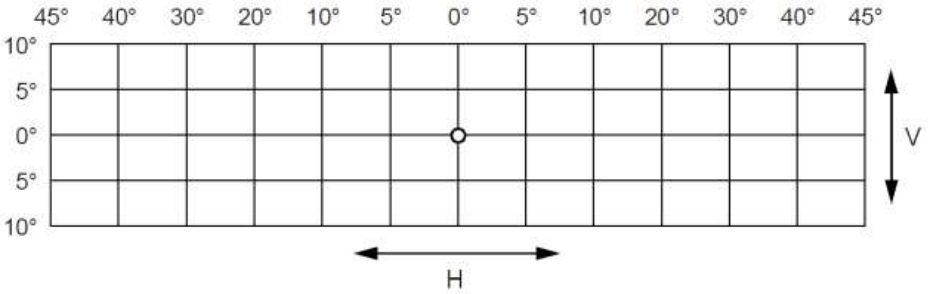
21의11.6.3.1.2.3 기준축 방향에서 0.25°이하로 재조준하여 측정점의 요구사항을 만족할 경우 기준에 적합한 것으로 간주한다.

21의11.6.3.1.3 등화가 한 개 이상 또는 다른 영역의 위치에 장착된 경우, 광도측정은 각각의 위치 또는 제작자가 제시한 기준축 범위의 최외측 위치에서 반복하여 측정한다.

21의11.6.3.1.4 H=0° 와 V=0°는 자동차의 중앙종단면에 수직이면서 광학적 중심을 지나는 기준축을 의미하며, 설치위치에 따라 방향성을 결정할 수 있다.

21의11.6.3.2 배광분포표

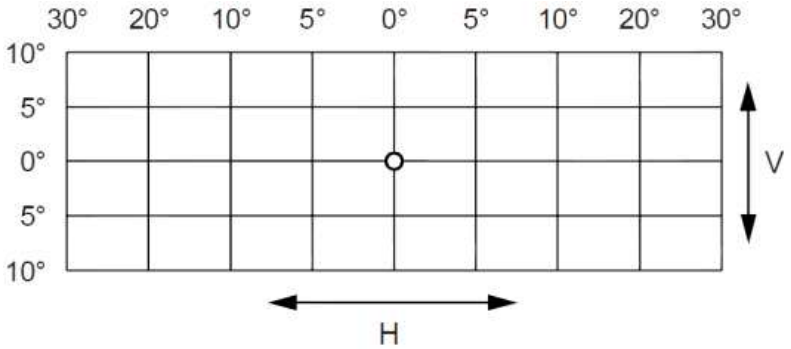
21의11.6.3.2.1 옆면표시등(SM1 카테고리)



21의11.6.3.2.1.1 최소 광도 : 기준축 이외의 지점에서 0.6 칸델라 이상, 기준축에서 4 칸델라 이상

21의11.6.3.2.1.2 최대 광도 : 25 칸델라 이하

21의11.6.3.2.2 옆면표시등(SM2 카테고리)



21의11.6.3.2.2.1 최소 광도 : 임의의 측정점에서 0.6 칸델라 이상

21의11.6.3.2.2.2 최대 광도 : 임의의 측정점에서 25 칸델라 이하

21의11.6.3.3 임의로 선정된 5 지점에서 만족해야 한다.

21의11.6.3.4 격자로 표시되고 있는 21의11.6.3.2의 배광분포표 내에서 빛의 패턴은 충분히 균일해야 하며, 격자 내에서도 최소광도를 만족해야 한다.

21의11.6.3.5 설치높이가 지면으로부터 750밀리미터 미만인 옆면표시등은 하측으로 5°이내의 수직각도 범위에서 관측이 가능해야 한다.

21의11.6.3.6 등화장치 광도측정

광도측정은 아래와 같이 시험한다.

21의11.6.3.6.1 비교환식 광원인(필라멘트 등화 그리고 그 이외) 경우, 21의11.6.1과 관련된 하위조항에 따른다.

21의11.6.3.6.2 6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V 의 교환식 광원을 사용하는 등화인 경우 측정된 광도값은 기준광속과 공급된 전압에 의한 평균광속(6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V)과의 비율로 산출된 보정계수를 적용하여 보정되어야 하며, 각 광원의 실제 광속은 평균광속에서 ±5% 편차 이내여야 하며, 필라멘트 광원이 장착된 경우에 표준 필라멘트 광원을 각 위치에서 규정된 광속에 적합하도록 교대로 측정하여 개별 광도값을 합산한다.

21의11.6.3.6.3 필라멘트가 없는 광원을 사용하는 등화인 경우 광도는 1분경과 후 및 30분경과 후 측정값으로 하고 최대광도 산출은 점등 1분 후의 H-V 측정

값과 점등 30분 후의 H-V 측정값의 비율을 30분 후에 측정된 최대값에 곱하여 1분 후의 최대 광도 값으로 한다.

21의11.7 시험결과

옆면표시등 시험결과를 별지 제21의11호의 결과 기록표에 기록한다.

옆면표시등의 시험결과 기록표

1. 제 작 자 : _____

2. 광원형식 : _____

3. 시험전압 : _____

4. 시험장소 : _____

5. 시험실 온도 : _____

1) 광도시험

가) 최대광도

구 분	기준값(칸델라)	측정값(칸델라)		판 정	
		S#1	S#2	S#1	S#2
SM1	25 이하				
SM2					

나) 최소광도

구 분	측정점 및 측정구역(각도)	기준값(칸델라)	측정값(칸델라)		판 정	
			S#1	S#2	S#1	S#2
SM1	H-V	4 이상				
	10U~10D - 45L~45R	0.6 이상				
SM2	10U~10D - 30L~30R	0.6 이상				

2) 색도시험

구 분	측정점 및 측정구역(각도)		기준값	측정값				판 정	
				S#1		S#2		S#1	S#2
				x	y	x	y		
SM1, SM2	5U	V	호박색 y=x-0.120 y=0.390 y=0.790-0.670x 적색 y=0.335 y=0.980-x						
	H	5R							
		V							
		5V							
	5D	V							

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제21호의12

21의12. 코너링조명등 시험

21의12.1 적용범위

본 규정은 운전자의 시야확보를 위한 조명용 등화장치에 대한 시험방법을 정한 것으로 안전기준 제38조의5에 따라 설치된 코너링조명등에 적용한다.

21의12.2 용어정의

21의12.2.1 “코너링조명등”이란 자동차의 앞·측면에 설치되어 자동차가 회전하는 부분에 추가적인 조명을 제공하는 등화를 의미한다.

21의12.2.2 코너링조명등의 서로 다른 “형식”이란 다음과 같은 항목이 상이한 것을 의미한다.

21의12.2.2.1 상표명 또는 마크

21의12.2.2.2 광학 시스템의 특성(광도, 확산각도, 광원의 카테고리, 광원 모듈 등)

21의12.2.2.3 필라멘트 광원의 색도 또는 필터에 의한 색도 변경은 다른 형식으로 간주하지 않는다.

21의12.2.3 시험에 필요한 광원은 규정에 적합한 표준광원을 사용해야 한다.

21의12.3 제출서류 및 시험품

시험품은 시험용 지그 및 배선 등이 장착된 등화장치 4개(좌·우측 포함 2대분)이상 제출해야 하며 제출서류는 다음과 같다.

21의12.3.1 코너링 조명등 기술자료(설명서 및 도면)

21의12.3.2 기준축 및 기준점 기술자료

21의12.3.3 광원 기술자료

21의12.3.4 발광소자 모듈에 대한 기술자료(설명서 및 도면)

21의12.3.4.1 치수와 기본 전기적/광학적인 값과 목표광속이 포함된 도면

21의12.3.4.2 전기적 결합에 관한 전자적 광원 제어장치와 정보

21의12.4 시험기준

안전기준 제38조의5의 기준에 적합해야 한다.

21의12.5 기술적 요구사항

21의12.5.1 일반규정

21의12.5.1.1 각 시험품은 아래 요구사항들을 만족해야 한다.

21의12.5.1.2 시험품은 일반적인 사용 또는 발생 가능한 진동시험을 실시한 후에도 광학적 특성과 일반 사용 상태의 동작성능을 유지할 수 있도록 제작해야 한다.

21의12.5.1.3 광원모듈의 경우, 아래 사항을 확인해야 한다.

21의12.5.1.3.1 광원 모듈의 설계는 다음과 같아야 한다.

21의12.5.1.3.1.1 광원은 제작사가 제시한 기술서류에 명시된 위치에 설치되어야 하고, 공구를 사용하여 분리되는 구조여야 한다.

21의12.5.1.3.1.2 하나 이상의 광원모듈이 하우징 내에 설치된 경우, 서로 다른 특성인 광원모듈을 동일한 하우징 내에서 서로 교환하여 사용하지 않아야 한다.

21의12.5.1.3.2 광원 모듈은 임의 조작 및 변경을 할 수 없도록 제작해야 한다. 다만, 광원모듈이 교환 가능한 경우에는 교환식 광원과 교체될 수 있도록 설계 및 제작되어야 한다.

21의12.5.1.4 교환식 광원은 아래의 규정에 적합해야 한다.

21의12.5.1.4.1 안전기준 별표6의21에 광원 형식별 전력 기준에 적합해야 한다.

21의12.5.1.4.2 광원은 제작사가 제시한 기술서류에 명시된 위치에 장착해야 한다.

21의12.5.1.4.3 광원의 홀더(Holder)는 IEC 60061의 요건을 만족해야 한다.

21의12.5.1.5 비교환식 광원 또는 비교환식 광원이 장착된 모듈의 경우, IEC 60809 Edition 3의 4.11.에 명시된 요건을 만족해야 한다.

21의12.5.2 광도

21의12.5.2.1 두 대의 시험품은 21의12.5.2.2 내지 21의12.5.2.3에 규정된 광도값을 만족해야 한다. 광도값은 기준축을 중심으로 아래 표시된 각도에서 측정한다. 측정점은 자동차의 좌측에 설치된 등화인 경우 “L” 그리고 우측에 설치된 등화는 “R”로 표기한다.

21의12.5.2.2 좌측(또는 우측)에 설치된 코너링조명등의 측정점 및 최소광도기준

21의12.5.2.2.1 2.5D-30L : 240 칸델라 (우측인 경우 2.5D-30R : 240칸델라)

21의12.5.2.2.2 2.5D-45L : 400 칸델라 (우측인 경우 2.5D-45R : 400 칸델라)

21의12.5.2.2.3 2.5D-60L : 240 칸델라 (우측인 경우 2.5D-60R : 240 칸델라)

21의12.5.2.3 코너링조명등의 광도는 아래의 모든 영역에서 규정된 광도값을 초과해서는 안 된다.

21의12.5.2.3.1 1U-L～R 위쪽영역 : 300칸델라

21의12.5.2.3.2 H선과 1U-L～R 사이영역 : 600칸델라

21의12.5.2.3.3 0.57D-L～R 아래쪽영역 : 14,000칸델라

21의12.5.2.4 하나 이상의 광원으로 구성된 단일등화의 고장

21의12.5.2.4.1 다수의 광원들이 하나의 광원으로 간주되는 경우 어느 한 광원에 고장이 발생하더라도 전체 광원이 소등되어야 한다.

21의12.5.2.4.2 다수의 광원 또는 그룹으로 구성된 광원을 가진 단일 등화가 어느 하나의 광원에서 고장이 발생한 경우 아래의 요건을 만족해야 한다.

21의12.5.2.4.2.1 최소광도 값은 각 지점에 해당하는 기준값을 만족해야 한다.

21의12.5.2.4.2.2 자동차의 고장표시장치가 적용된 경우, 좌측 등화는 2.5D-45L(우측 등화는 2.5D-45R를 기준으로 한다.) 측정점에서 최소광도 값의 50% 이상을 만족해야 한다.

21의12.6 시험방법

21의12.6.1 시험순서

21의12.6.1.1 전자적 광원제어장치에 의해 전원이 공급되지 않는 교환식 광원을 사용하는 등화인 경우 등화에 적합한 무색 또는 유색 표준광원을 사용해야 하며, 아래에 따라 전압을 공급해야 한다.

21의12.6.1.1.1 필라멘트 광원을 사용하는 등화인 경우 해당 광원의 카테고리에 적합한 기준광속이 발산되도록 전압을 공급해야 한다.

21의12.6.1.1.2 발광소자 광원을 사용하는 경우 6.75 V, 13.5 V, 28 V가 공급되어야 하며 측정된 광속은 목표광속과 공급된 전압에 의한 평균광속과의 비율로 보정되어야 한다.

21의12.6.1.2 필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원을 사용할 경우에는 각각 6.75 V, 13.5 V, 28 V 를 공급해야 한다.

21의12.6.1.3 전자식 광원제어장치를 해당 등화의 일부로서 사용하는 경우 각각 6.75 V, 13.5 V, 28 V의 전압을 전자식 광원제어장치의 입력단자에 공급해야 한다.

21의12.6.1.4 전자식 광원제어장치를 해당 등화의 일부로 사용하지 않는 경우제작자가 제시한 전압을 등화의 입력단자에 공급해야 한다.

21의12.6.1.5 제작자는 해당 광원에 전원을 공급하는 전자식 광원제어장치와 적용된 기능을 제시해야 한다.

21의12.6.1.6 제작자는 해당 등화에 공급하는 전압을 제시해야 한다.

21의12.6.2 색도

21의12.6.2.1 21의12.6.3.2의 광도측정 범위 내에서 조사되는 빛의 색은 백색이어야 하고, 시험은 21의12.6.4의 규정을 따라야 한다. 광도측정범위 외에서 급격한 색의 변화가 관측되지 않아야 한다. 단, 필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원을 사용하는 등화인 경우 색도는 21의12.6.4.1에 따라 해당 램프의 광원을 이용하여 측정해야 한다.

21의12.6.3 광도 시험

21의12.6.3.1 측정방법

21의12.6.3.1.1 광도 측정 시, 적절한 가림막을 설치하여 빛의 산란을 방지해야 한다.

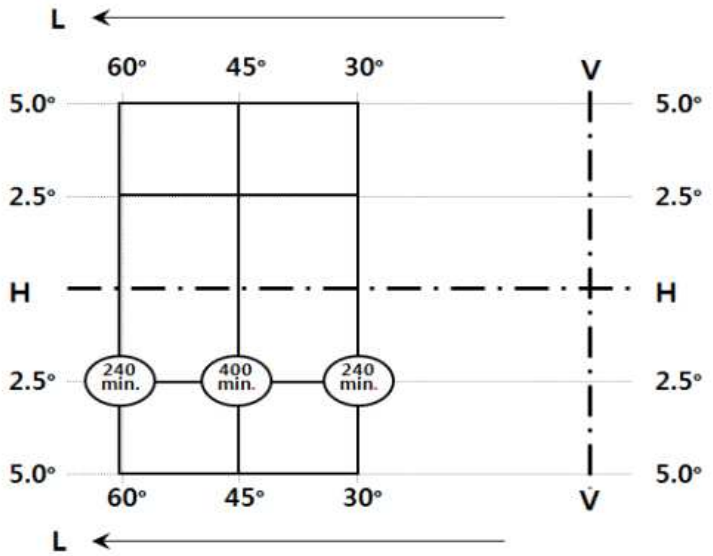
21의12.6.3.1.2 다음과 같은 요구사항에 적합한 경우 측정값은 변경될 수 있다.

21의12.6.3.1.2.1 측정거리의 제곱에 반비례하는 법칙이 적용될 수 있는지 확인한다.

21의12.6.3.1.2.2 측정장치는 등화의 기준중심에서 수광부에 의해 형성되는 각도는 10′에서 1° 사이여야 한다.

21의12.6.3.1.2.3 기준축 방향에서 0.25° 이하로 재조준하여 측정점의 요구사항을 만족할 경우 기준에 적합한 것으로 한다.

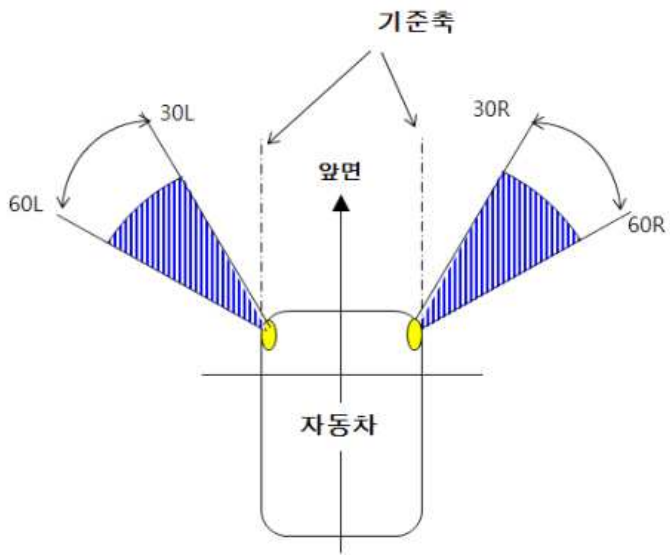
21의12.6.3.2 측정점

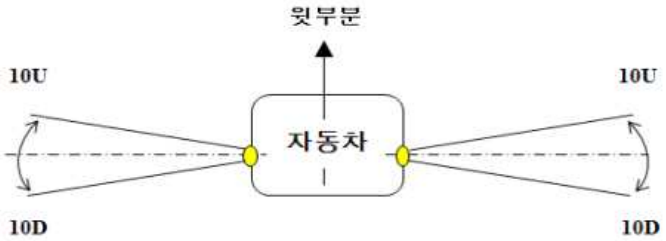


◯ = 좌측 등화의 최소 광도값(단위 : 칸델라)

우측 등화는 “R”로 표기한다.

21의12.6.3.2.1 관측각도 범위





21의12.6.3.2.1.1 H=0° 와 V=0°는 기준축을 의미하며, 자동차 상태에서 수평선이며 자동차의 중앙종단면에 평행하고, 관측각도의 요구기준에 따라 방향성이 정해지며, 기준점과 교차한다. 위 표에 제시된 수치는 서로 다른 측정점에 대한 최소 광도를 측정한다.

21의12.6.3.3 다광원 등화의 광도측정

광도측정은 아래와 같이 시험한다.

21의12.6.3.3.1 비교환식 광원인(필라멘트 등화 그리고 그 이외) 경우, 21의12.6.1.2를 따른다.

21의12.6.3.3.2 6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V 의 교환식 광원을 사용하는 등화인 경우 측정된 광도값은 기준광속과 공급된 전압에 의한 평균광속(6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V)과의 비율로 산출된 보정계수를 적용하여 보정되어야 하며, 각 광원의 실제 광속은 평균광속에서 ±5% 편차 이내여야 한다.

21의12.6.3.3.2.1 필라멘트 광원을 사용하는 등화인 경우 표준 필라멘트 광원을 각 위치에서 규정된 광속에 적합하도록 교대로 측정하여 개별 광도값을 합산한다.

21의12.6.3.3.3 필라멘트 광원을 사용하지 않는 등화의 광도측정은 점등 1분 후 그리고 10분 후 최소 및 최대 요구사항을 만족해야 한다. 점등 1분 후 그리고 10분 후의 측정값은 광도 안정성이 얻어진 후에 측정된 값으로부터 산출되어야 하며, 좌측 등화는 2.5D-45L 측정값과의 비율을 각 측정점에 곱하여 1분 후 측정값 및 10분 후 측정값으로 한다. (우측 등화는 2.5D-45R를 기준으로 한다.) 광도가 안정화되는 시점은 15분 내에 3% 이내의 광도측정 편차가 발생되지 않아야 한다.

21의12.6.4 색도 측정방법

21의12.6.4.1 색도 측정은 CIE의 표준광원 A에 해당하는 표준색 온도 2,856K를 가진 광원을 사용해야 한다. 다만, 필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원 혹은 전자식 광원제어장치와 함께 작동되는 교환식 또는 비교환식 광원을 사용하는 등화인 경우 색도는 21의12.6.1에 따라 해당 램프의 광원을 이용하여 측정해야 한다.

21의12.6.4.2 교환식 광원은 CIE의 표준광원 A와 동일한 색이 되도록 조절해야 한다.

21의12.7 시험결과

코너링조명등 시험결과를 별지 제21의12호의 결과 기록표에 기록한다.

코너링조명등의 시험결과 기록표

1. 제 작 자 : _____

2. 광원형식 : _____

3. 시험전압 : _____

4. 시험장소 : _____

5. 시험실 온도 : _____

1) 광도시험

가) 최대광도

측정점 및 측정구역 (각도)	기준값(칸델라)	측정값(칸델라)		판 정	
		S#1	S#2	S#1	S#2
1U-L ~ R 윗부분	300 이하				
H선과 1U-L ~ R 사이	600 이하				
0.57D-L ~ R 아랫부분	14,000 이하				

나) 최소광도

측정점 및 측정구역 (각도)	기준값(칸델라)	측정값(칸델라)		판 정	
		S#1	S#2	S#1	S#2
2.5D-30L(R)	240 이상				
2.5D-45L(R)	400 이상				
2.5D-60L(R)	240 이상				

2) 색도시험

측정점 및 측정구역 (각도)	기준값	측정값				판 정	
		S#1		S#2		S#1	S#2
		x	y	x	y		
2.5D-30L(R)	y=0.150+0.640x y=0.440 x=0.500 y=0.382 y=0.050+0.750x x=0.310						
2.5D-45L(R)							
2.5D-60L(R)							

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제21호의15

21의15. 주간주행등 시험

21의15.1 적용범위

본 규정은 주변 도로이용자에게 자동차의 위치를 알리기 위한 신호용 등화장치에 대한 시험방법을 정한 것으로 안전기준 제38조의4에 따라 설치된 주간주행등에 적용한다.

21의15.2 용어정의

21의15.2.1 “주간주행등”이란 전방을 비추며 주간에 차량 주행 시 다른 도로이용자에게 더 쉽게 자동차의 존재를 알 수 있도록 하기 위해 사용되는 등화장치이며 상호의존등화시스템으로 구성될 수 있다.

21의15.2.2 “서로 다른 “형식”의 주간주행등”이란 다음과 같은 필수 요소가 다른 주간주행등을 의미한다.

21의15.2.2.1 상호 또는 상표 마크

21의15.2.2.2 광학 시스템의 특성 (광도의 세기, 광 조사각, 필라멘트 광원의 카테고리, 광원 모듈 등) 다만, 필라멘트 광원의 색 변경 또는 필터의 색 변경은 제외한다.

21의15.2.3 시험에 필요한 광원은 규정에 적합한 광원을 사용한다.

21의15.3 제출서류 및 시험품

시험품은 시험용 지그 및 배선 등이 장착된 등화장치 4개(좌・우측 포함 2대분)이상 제출해야 하며 제출서류는 다음과 같다.

21의15.3.1 주간주행등 기술자료(설명서 및 도면)

21의15.3.2 주간주행등 제어장치

21의15.3.3 광원 기술자료

21의15.3.4 발광소자 모듈에 대한 기술자료(설명서 및 도면)

21의15.3.4.1 치수와 기본 전기적/광학적인 값과 목표광속이 포함된 도면

21의15.3.4.2 전기적 결합에 관한 전자적 광원 제어장치와 정보

21의15.4 시험기준

안전기준 제38조의4의 기준에 적합해야 한다.

21의15.5 일반규정

21의15.5.1 각 시험품은 아래 항들에 규정된 요건들을 만족해야 한다. 주간주행등이 독립등화인 경우, 모든 상호의존등화가 점등된 상태에서 시험을 실시해야 한다.

21의15.5.2 주간주행등은 일반적인 사용 환경에서 노출될 수 있는 진동의 영향을 받는 경우에도 정상작동이 가능해야 하고, 본 규정에 따른 성능의 요건을 만족해야 한다.

21의15.5.3 광원 모듈인 경우, 다음 사항을 확인해야 한다.

21의15.5.3.1 광원 모듈은 아래와 같이 설계 및 제작되어야 한다.

21의15.5.3.1.1 광원 모듈은 제작사가 제시한 기술서류에 명시된 위치에 설치되어야 하고, 공구를 사용하여 분리되는 구조여야 한다.

21의15.5.3.1.2 하나 이상의 광원모듈이 하우징 내에 설치된 경우, 서로 다른 특성인 광원모듈을 동일한 하우징 내에서 서로 교환하여 사용하지 않아야 한다.

21의15.5.3.2 광원 모듈은 임의 조작 및 변경을 할 수 없도록 제작해야 한다. 다만, 광원모듈이 교환 가능한 경우에는 교환식 광원과 교체될 수 있도록 설계 및 제작되어야 한다.

21의15.5.4 다른 기능과 상호 결합되어 동일광원을 사용한 주간주행등은 전기회로를 통하여 광도를 변경하여 사용하여도 된다. 단, 광도 변경 전기회로는 임의 변경될 수 없도록 제작해야 한다.

21의15.5.5 교환식 광원은 아래의 규정에 적합해야 한다.

21의15.5.5.1 안전기준 별표6의21에 광원 형식별 전력 기준에 적합해야 한다.

21의15.5.5.2 광원은 제작사가 제시한 기술서류에 명시된 위치에 장착해야 한다.

21의15.5.5.3 광원의 홀더(Holder)는 IEC 60061의 요건을 만족해야 한다.

21의15.5.5.4 비교환식 광원 또는 비교환식 광원이 장착된 모듈의 경우, IEC 60809 Edition 3의 4.11.에 명시된 요건을 만족해야 한다.

21의15.6 광도

21의15.6.1 두개 시험품의 각각의 기준축 상의 광도값은 400칸델라 이상이어야 한다.

21의15.6.2 기준축 이외의 본 규정 21의15.12에 정의된 측정점에서 각 등화의 광도는

21의15.6.2.1 상기 21의15.6.1의 최소 광도값 이상이어야 한다. 이 값은 본 법규 21의15.11.2 측정스크린 각 지점에 해당하는 백분율로 곱해진 값이어야 한다.

21의15.6.2.2 모든 방향에서 1,200 칸델라를 넘지 않아야 한다.

21의15.6.3 본 규정 21의15.12 최소관측각도의 도표에 정의된 전체영역에서 광도는 1.0칸델라 이상이어야 한다.

21의15.6.4 광원의 고장

21의15.6.4.1 주간주행등이 하나 이상의 광원으로 구성된 경우, 최소 및 최대 광도기준에 적합해야 한다.

21의15.6.4.2 다수의 광원을 가진 단일 등화에서 어느 하나의 광원에 고장이 발생한 경우 아래의 요건을 만족해야 한다.

21의15.6.4.2.1 최소 광도값은 21의15.11.2에 명시된 배광분포표 각 지점에 해당하는 기준값의 80% 이상을 만족해야 한다.

21의15.6.4.2.2 자동차에 고장표시장치가 적용된 경우 HV지점에서 최소 광도값의 50% 이상을 만족해야 한다.

21의15.6.4.3 어느 하나의 광원 고장으로 전체 광원이 소등되는 경우 다수의 광원들은 하나의 광원으로 간주한다.

21의15.7 투영면

기준축 방향에서 투영면은 25 ㎠ 이상 200 ㎠ 이하여야 한다.

21의15.8 색도

등광색은 백색이어야 하고 본 규정의 하기 21의15.9에 명기된 방법으로 시험해야 한다

21의15.9 시험방법

21의15.9.1 모든 색도, 광도 측정은 해당 광원에 규정된 광속이 발생하는 지정된 무색 표준광원을 사용하여 시험해야 하고 전자적 광원 제어 장치가 자체에 없는 시험품의 경우 시험 전원전압을 시험품의 규정 광속 요구 규격으로 맞추어 실시한다.

21의15.9.2 전자식 광원제어장치를 해당 등화의 일부로서 사용하는 경우 각각 6.75 V, 13.5 V, 28 V 의 전압을 전자식 광원제어장치의 입력단자에 공급해야 한다.

21의15.9.3 전자식 광원제어장치를 해당 등화의 일부로 사용하지 않는 경우 제작자가 제시한 전압을 해당 등화의 입력단자에 공급해야 하며, 제작자는 광원과 그 관련 기능에 전원을 공급하는 전기적 광원제어장치를 제출해야 한다.

21의15.9.4 필라멘트 광원을 사용하지 않는 등화의 경우, 작동 1분 후와 30분 후에 측정된 광도 값이 최소, 최대광도 요구값을 만족해야 한다. 시험표 상의 각각의 측정값은 H-V 지점의 동작 1분 후와 30분 후 측정된 광도값 비율로 나머지 측정점의 동작 1분 후 배광값을 동작 30분 후의 배광값으로 계산되어질 수 있다.

21의15.9.5 기준축 방향 투영면 범위를 측정한다.

21의15.10 내열성 시험

21의15.10.1 시험품은 20분간 예열 후 1시간동안 연속점등 시험을 실시해야 한다. 주위온도는 23℃ ± 5℃이어야 한다. 등화에 규정된 카테고리의 광원을 사용해야 하며 규정된 평균 전력을 제공하는 전압에서 전류가 공급되어야 한다. 비교환식 광원(필라멘트 광원 또는 그 외)이 사용된 경우 본 규정 21의15.9.2에 따라 그 등화에 장착된 광원으로 시험을 실시해야 한다.

21의15.10.2 최대전력만 규정된 경우 규정된 전력의 90%에 해당하는 전력을 얻을 수 있도록 전압을 조절하여 시험을 실시해야 한다. 위에 인용된 평균 또는 최대 전력값은 모든 경우 최고값을 얻을 수 있는 6 V, 12 V, 또는 24 V 의 전압 범위 내에서 선택되어야 한다. 비교환식 광원(필라멘트 광원 또는 그 외)이 사용된 경우 본 규정 21의15.9.2의 전압조건에 따라 시험을 실시해야 한다.

21의15.10.3 주위 온도에서 안정시킨 후 뒤틀림, 변형, 균열 또는 색변화가 없어야 한다. 다만, 추가 시험이 필요하다고 판단되는 경우 21의15.6의 광도시험을 수행할 수 있다. 이 때, 광도 측정값은 내열성시험 전 광도시험 시 측정값의 90% 이상이어야 한다.

21의15.11 배광 시험

21의15.11.1 시험 방법

21의15.11.1.1 배광 시험 시 적절한 가림막을 통해 산란 반사광을 방지해야 한다.

21의15.11.1.2 배광성능의 측정은 아래의 요건들을 만족해야 한다.

21의15.11.1.2.1 측정거리의 제곱에 반비례하는 법칙을 적용할 수 있는지 확인한다.

21의15.11.1.2.2 측정 장비는 등화의 기준점으로부터 수광부에 의해 형성되는 각도가 10′와 1° 사이에 있어야 한다.

21의15.11.1.2.3 광도값이 측정점으로부터 0.25° 이하의 편차를 가지는 측정 범위에서 얻어질 때 해당 측정점에 대한 요구 광도값을 만족한 것으로 본다.

21의15.11.1.3 주간주행등이 차량에 둘 이상 설치되거나 다른 위치의 영역에 설치될 때 각 설치 위치에 대하여 실시하거나 또는 제작자가 명시한 기준축의 영역 중에서 극단적인 지점들에 대해 반복 실시해야 한다.

21의15.11.1.4 광도 측정

배광 성능이 확인 되어야 한다.

21의15.11.1.4.1 비교환식 광원인(필라멘트 등화 그리고 그 이외) 경우, 21의15.9에 따른

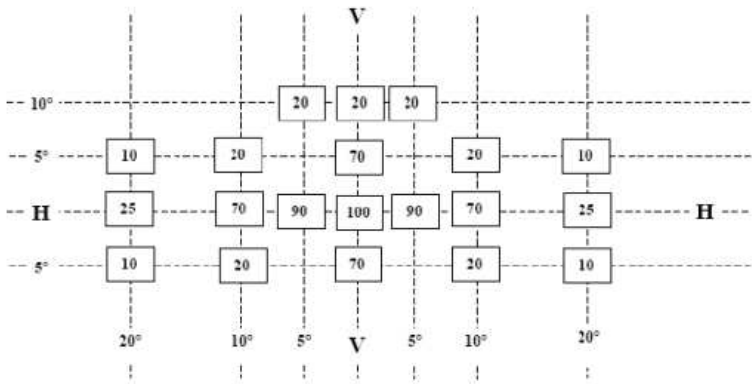
다.

21의15.11.1.4.2 6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V 의 교환식 광원을 사용하는 등화인 경우 측정된 광도값은 기준광속과 공급된 전압에 의한 평균광속(6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V)과의 비율로 산출된 보정계수를 적용하여 보정되어야 하며, 각 광원의 실제 광속은 평균광속에서 ±5% 편차 이내여야 한다.

21의15.11.1.4.2.1 필라멘트 광원을 사용하는 등화인 경우 표준 필라멘트 광원을 각 위치에서 규정된 광속에 적합하도록 교대로 측정하여 개별 광도값을 합산한다.

21의15.11.1.4.3 필라멘트 광원을 사용하지 않는 주간주행등은 작동 1분 후와 30분 후에 측정된 광도 값이 최소, 최대광도 요구 값을 만족해야 하며, 시험표 상의 각각의 측정값은 H-V 지점의 동작 1분후와 30분 후 측정된 광도값 비율로 나머지 측정점의 동작 1분 후 측정값으로 동작 30분 후의 측정값을 계산할 수 있다.

21의15.11.2 배광분포표



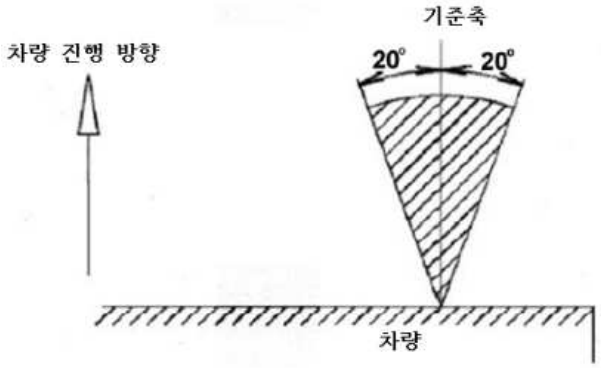
21의15.11.2.1 H=0°와 V=0°의 방향은 기준축과 일치하며 기준점과 교차한다. 자동차 상태에서 수평선이며 자동차의 중앙종단면에 평행하고, 시인각의 요구 기준에 따라 방향성이 정해진다. 상기 표의 여러 측정점에서의 값은 기준축(H=0°와 V=0°의 방향) 최소값의 백분율로서의 최소 광도값이다

21의15.11.2.1.2 배광영역 안에서 (상기 격자로 보이는 도표) 빛의 형태는 실제적으로 균일해야 한다. 즉, 격자 형태 영역의 각 방향에서 광도 측정값은 상기 표에 사각형으로 에워싸진 백분율로 표시된 최소값을 만족해야 한다.

21의15.12 최소 관측각도

주간주행등의 최소 수직 관측각도는 상향 10°, 하향 5°이다

최소 수평 관측각도



21의15.13 시험결과

주간주행등 시험결과를 별지 제21의15호의 결과 기록표에 기록한다.

주간주행등의 시험결과 기록표

1. 제 작 자 : _____

2. 광원형식 : _____

3. 시험전압 : _____

4. 시험장소 : _____

5. 시험실 온도 : _____

1) 광도시험

가) 최대광도

기 준 값(칸델라)	측 정 값(칸델라)		판 정	
	S#1	S#2	S#1	S#2
1,200 이하				

나) 최소광도 측정

측 정 점 (도)		기 준 값 (칸델라)	측 정 값(칸델라)		판 정	
			S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	80 이상				
	5R	80 이상				
	V	80 이상				
5U	20L	40 이상				
	20R	40 이상				
	10L	80 이상				
	10R	80 이상				
	V	280 이상				
5D	20L	40 이상				
	20R	40 이상				
	10L	80 이상				
	10R	80 이상				
	V	280 이상				
H	20L	100 이상				
	20R	100 이상				
	10L	280 이상				
	10R	280 이상				
	5L	360 이상				
	5R	360 이상				
	V	400 이상				

2) 색도시험

측 정 점 (도)		기 준 값	측 정 값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
10U	5L	y=0.150+0.640x y=0.440 x=0.500 y=0.382 y=0.050+0.750x x=0.310						
	5R							
	V							
5U	20L							
	20R							
	10L							
	10R							
	V							
5D	20L							
	20R							
	10L							
	10R							
	V							
H	20L							
	20R							
	10L							
	10R							
	5L							
	5R							
	V							

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제21호의16

21의16. 주차등 시험

21의16.1 적용범위

본 규정은 주변 도로이용자에게 자동차의 위치를 알리기 위한 신호용 등화장치에 대한 시험방법을 정한 것으로 안전기준 제40조의3에 따라 설치된 주차등에 적용한다.

21의16.2 용어정의

21의16.2.1 "주차등"이란 차량이 주차된 상태를 표시하는데 사용되는 등화 또는 상호의존등화시스템이다.

21의16.2.2 "서로 다른 형식의 주차등"이란 다음과 같은 요소가 다른 주차등을 의미한다.

21의16.2.2.1 상호 또는 상표 마크

21의16.2.2.2 광학 시스템의 특성 (광도의 세기, 광 조사각, 필라멘트 광원의 카테고리, 광원 모듈 등) 다만, 필라멘트 광원의 색 변경 또는 필터의 색 변경은 제외한다.

21의16.2.3 시험에 필요한 광원은 규정에 적합한 광원을 사용한다.

21의16.3 제출서류 및 시험품

시험품은 시험용 지그 및 배선 등이 장착된 등화장치를 4개(좌·우측 포함 2대분)이상 제출해야 하며 제출서류는 다음과 같다.

21의16.3.1 주차등 기술자료(설명서 및 도면)

21의16.3.2 주차등 제어장치

21의16.3.3 광원 기술자료

21의16.3.4 발광소자 모듈에 대한 기술자료(설명서 및 도면)

21의16.3.4.1 치수와 기본 전기적/광학적인 값과 목표광속이 포함된 도면

21의16.3.4.2 전기적 결합에 관한 전자적 광원 제어장치와 정보

21의16.4 시험기준

안전기준 제40조의3의 기준에 적합해야 한다.

21의16.5 일반규정

21의16.5.1 각 시험품은 아래의 요건을 만족해야 한다.

21의16.5.2 주차등은 일반적인 사용 환경에서 노출될 수 있는 진동의 영향을 받는

경우에도 정상작동이 가능해야 하고, 본 규정에 따른 성능 요건을 만족해야 한다.

21의16.5.3 광원모듈이 설치된 경우 다음 요구사항을 만족해야 한다.

21의16.5.3.1 광원모듈의 설계는 다음 요구사항을 만족해야 한다.

21의16.5.3.1.1 광원은 제작사가 제시한 기술서류에 명시된 위치에 설치되어야 하고, 공구를 사용하여 분리되는 구조여야 한다.

21의16.5.3.1.2 하나 이상의 광원모듈이 하우징 내에 설치된 경우, 서로 다른 특성인 광원모듈을 동일한 하우징 내에서 서로 교환하여 사용하지 않아야 한다.

21의16.5.3.2 광원 모듈은 임의 조작 및 변경을 할 수 없도록 제작해야 한다. 다만, 광원모듈이 교환 가능한 경우에는 교환식 광원과 교체될 수 있도록 설계 및 제작되어야 한다.

21의16.5.4 교환식 필라멘트 광원은 아래의 규정에 적합해야 한다.

21의16.5.4.1 안전기준 별표6의21 광원 형식별 전력 기준에 적합해야 한다.

21의16.5.4.2 광원은 제작사가 제시한 기술서류에 명시된 위치에 장착해야 한다.

21의16.5.4.3 광원의 홀더(Holder)는 IEC 60061의 요건을 만족해야 한다.

21의16.6 광도

21의16.6.1 주차등의 광도는 기준축에서 아래의 기준에 적합해야 한다.

21의16.6.1.1 앞면 주차등의 광도값은 2칸델라 이상 60칸델라 이하여야 한다.

21의16.6.1.2 뒷면 주차등의 광도값은 2칸델라 이상 30칸델라 이하여야 한다.

21의16.6.1.3 주차등에 적용된 모든 광원이 점등되는 경우에도 규정된 광도값을 만족해야 한다.

21의16.6.1.4 단일등화에서 임의의 1개 광원 고장이 발생할 경우 다음 중 어느 하나 이상을 만족해야 한다.

21의16.6.1.4.1 21의16.7.4.2에 배광분포표에서 요구하는 최소광도 요건을 만족해야 한다.

21의16.6.1.4.2 고장표시장치가 적용된 경우 HV지점에서 최소 광도값의 50% 이상을 만족해야 한다.

21의16.6.2 주차등의 광도는 기준축을 중심으로 21의16.7.3의 그림에 규정된 각도 범위 내에서 아래 기준을 만족해야 한다.

21의16.6.2.1 측정값은 21의16.6에 규정된 기준값에 21의16.7.4.2의 백분율을 곱한 값 이상이어야 한다.

21의16.6.2.2 주차등은 21의16.6에 규정된 범위내의 어느 점에서도 최대광도를 초과할 수 없다.

21의16.6.2.3 주차등이 제동등과 상호 결합된 경우에는 21의16.6.1.2에도 불구하고 수평

면 5° 하방으로 최대 광도값은 60칸델라까지 허용할 수 있다.

21의16.6.2.4 추가 요구사항

21의16.6.2.4.1 21의16.6의 배광분포 범위 내에서 광도 값은 0.05칸델라 이상이어야 한다.

21의16.6.2.4.2 21의16.7.4.2.2 광도의 부분적인 변화는 관찰되어야 한다.

21의16.6.2.5 21의16.7.4에서 제공하는 측정방법을 사용해야 한다.

21의16.7 시험 방법

21의16.7.1 광도 및 색도 시험

21의16.7.1.1 등화에 적합한 무색 또는 유색 표준광원을 사용해야 하며, 아래에 따라 전압을 공급해야 한다.

21의16.7.1.1.1 필라멘트 광원을 사용하는 등화인 경우 해당 광원의 카테고리에 적합한 기준광속이 발산되도록 전압을 공급해야 한다.

21의16.7.1.1.2 발광소자 광원을 사용하는 경우 6.75 V, 13.5 V, 28 V가 공급되어야 하며 측정된 광속은 목표광속과 공급된 전압에 의한 평균광속과의 비율로 보정되어야 한다.

21의16.7.1.1.3 필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원을 사용할 경우에는 각각 6.75 V, 13.5 V, 28 V 를 공급해야 한다.

21의16.7.1.1.4 전자적 광원제어장치 또는 가변광도 제어장치를 사용하는 시스템이 등화 내에 포함된 경우, 제작자가 제시한 전압을 입력단자에 공급해야 한다. 다만, 제작자에 의해 전압이 제시되지 않은 경우 각각 6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V 를 공급한다.

21의16.7.1.1.5 전자식 광원제어장치를 해당 등화의 일부로 사용하지 않는 경우, 제작자가 제시한 전압을 등화의 입력단자에 공급해야 한다.

21의16.7.1.2 제작자는 해당 광원에 전원을 공급하는 전자식 광원제어장치와 적용된 기능을 제시해야 한다.

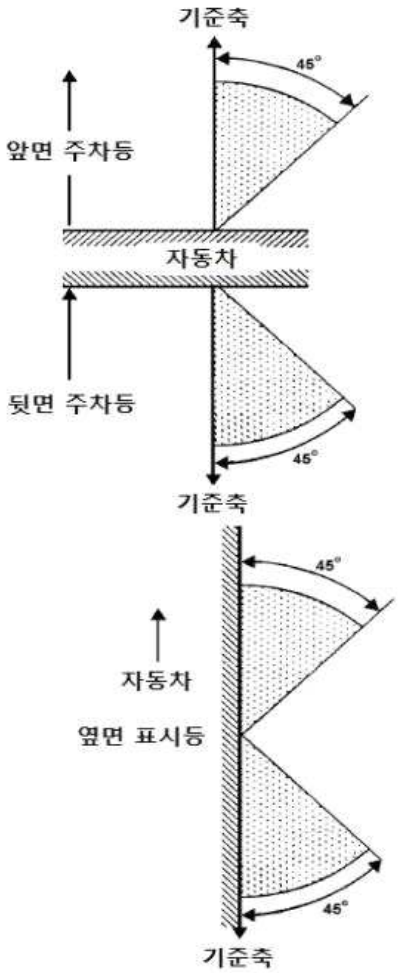
21의16.7.1.3 등화 신호장치의 발광면 범위는 기준축 방향에서 결정되어야 한다.

21의16.7.2 색도

조사되는 빛은 백색, 호박색 또는 적색이어야 한다.

21의16.7.3 관측각도범위 최소 요구사항

주차등은 상측으로 15°, 하측으로 15° 이내의 수직각도 범위에서 관측이 가능해야 하며, 모든 카테고리에 적용된다. 단, 지면으로부터 750 mm 미만에 장착된 등화인 경우 하측으로 5° 또는 10° 이내의 수직각도 범위로 관측될 수 있다.



21의16.7.4 광도 시험

21의16.7.4.1 측정방법

21의16.7.4.1.1 적절한 가림막을 설치하여 빛의 산란을 방지해야 한다.

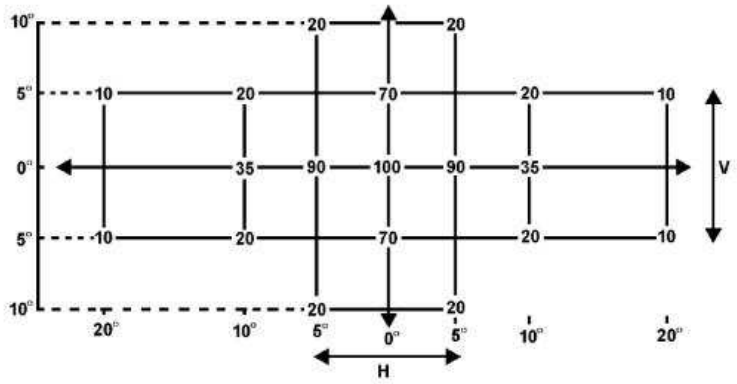
21의16.7.4.1.2 다음과 같은 요구사항에 적합한 경우 측정값은 변경될 수 있다.

21의16.7.4.1.2.1 측정거리의 제곱에 반비례하는 법칙이 적용될 수 있는지 확인한다.

21의16.7.4.1.2.2 측정장치와 수광부가 이루는 각도는 10′에서 1° 사이여야 한다.

21의16.7.4.1.2.3 기준축 방향에서 15′이하로 재조준하여 측정점의 요구사항을 만족할 경우 기준에 적합한 것으로 간주한다.

21의16.7.4.1.3 주차등이 두 개 이상 설치되거나 다른 위치(앞, 뒤, 옆)에 설치되는 경우 각 설치 위치 또는 제작자가 제시한 기준축의 조건에서 시험을 실시해야 한다.



21의16.7.4.2 배광분포표

21의16.7.4.2.1 H=0°와 V=0°의 방향은 기준축과 일치하며 기준점과 교차한다. 자동차 상태에서 수평선이며 자동차의 중앙종단면에 평행하고, 설치위치에 따라 방향성이 정해진다. 상기 표의 여러 측정점에서의 값은 기준축(H=0°와 V=0°의 방향) 최소값의 백분율로서의 최소 광도값이다.

21의16.7.4.2.2 배광영역 안에서 (상기 격자로 보이는 도표) 빛의 형태는 실제적으로 균일해야한다. 즉, 격자 형태 영역의 각 방향에서 광도 측정값은 상기 표에 사각형으로 에워싸진 백분율로 표시된 최소값을 만족해야 한다.

21의16.7.4.2.3 지면으로부터 750밀리미터 미만에 설치된 경우, 하측으로 5° 이내의 수직각도 범위로 관측될 수 있다.

21의16.7.4.3 등화장치 광도측정

광도측정은 아래와 같이 시험한다.

21의16.7.4.3.1 비교환식 광원인(필라멘트 등화 그리고 그 이외) 경우, 21의16.7.1과 관련된 하위조항에 따른다.

21의16.7.4.3.2 6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V 의 교환식 광원을 사용하는 등화인 경우 측정된 광도값은 기준광속과 공급된 전압에 의한 평균광속(6.75 V, 13.5 V 또는 28.0 V)과의 비율로 산출된 보정계수를 적용하여 보정되어야 하며, 각 광원의 실제 광속은 평균광속에서 ±5% 편차 이내여야 하며, 필라멘트 광원을 사용하는 등화인 경우 표준 필라멘트 광원을 각 위치에서 규정된 광속에 적합하도록 교대로 측정하여 개별 광도값을 합산한다.

21의16.7.4.3.3 필라멘트 광원을 사용하지 않는 등화의 광도측정은 점등 1분 경과 후 및 30분 경과 후 측정값으로 하고 최대광도 산출은 점등 1분 후의 H-V 측정값과 점등 30분 후의 H-V 측정값의 비율을 30분 후에 측정된 최대값에 곱하여 1분 후의 최대 광도 값으로 한다.

21의16.8 시험결과

주차등 시험결과를 별지 제21의16호의 결과 기록표에 기록한다.

주차등의 시험결과 기록표

1. 제 작 자 : _____

2. 광원형식 : _____

3. 시험전압 : _____

4. 시험장소 : _____

5. 시험실 온도 : _____

1) 광도시험

가) 최대광도

구 분	기준값(칸델라)	측정값(칸델라)		판 정	
		S#1	S#2	S#1	S#2
앞면	60 이하				
뒷면	30 이하				

나) 최소광도

측 정 점 (도)		기 준 값 (칸델라)	측 정 값(칸델라)		판 정	
			S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	0.4 이상				
	5R	0.4 이상				
10D	5L	0.4 이상				
	5R	0.4 이상				
5U	20L	0.2 이상				
	20R	0.2 이상				
	10L	0.4 이상				
	10R	0.4 이상				
	V	1.4 이상				
5D	20L	0.2 이상				
	20R	0.2 이상				
	10L	0.4 이상				
	10R	0.4 이상				
	V	1.4 이상				
H	10L	0.7 이상				
	10R	0.7 이상				
	5L	1.8 이상				
	5R	1.8 이상				
	V	2 이상				

2) 색도시험

측 정 점 (도)		기 준 값	측 정 값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
10U	5L	앞면 : 백색 y=0.150+0.640x y=0.440 x=0.500 y=0.382 y=0.050+0.750x x=0.310 호박색 y=x-0.120 y=0.390 y=0.790-0.670x 뒷면 : 적색 y=0.335 y=0.980-x						
	5R							
10D	5L							
	5R							
5U	20L							
	20R							
	10L							
	10R							
	V							
5D	20L							
	20R							
	10L							
	10R							
	V							
H	10L							
	10R							
	5L							
	5R							
	V							

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제21호의19

21의19. 기타 등화의 시험 방법

21의19.1 적용범위

본 규정은 승하차시 어린이 보호를 위한 어린이운송용 승합자동차 표시등, 운전자 승하차 보조를 위한 승하차보조등을 포함한 기타 등화장치에 대한 시험방법을 정한 것으로 안전기준 제38조의3, 제47조제3항, 제48조제4항에 따라 설치된 승하차보조등, 어린이운송용 승합자동차 표시등, 뒷바퀴 조명등, 작업등 및 기타 등화장치에 적용한다.

21의19.2 제출서류 및 시험품

시험품은 시험용 지그 및 배선 등이 장착된 등화장치 4개(좌·우측 포함 2대분)이상 제출해야 하며 제출서류는 다음과 같다.

21의19.2.1 등화장치 기술자료(설명서 및 도면)

21의19.2.2 등화장치 제어장치

21의19.2.3 광원 기술자료

21의19.2.4 발광소자 모듈에 대한 기술자료(설명서 및 도면)

21의19.2.4.1 치수와 기본 전기적/광학적인 값과 목표광속이 포함된 도면

21의19.2.4.2 전기적 결합에 관한 전자적 광원 제어장치와 정보

21의19.3 광도 시험방법

21의19.3.1 시험장치의 회전중심과 광도계 감지기의 중심은 일치해야 하며 그 거리는 3m 이상이어야 한다.

21의19.3.2 테스트 스텐드에 부착된 시험품을 그 광학적 중심이 시험장치의 회전중심과 일치하도록 시험품을 설치한다.

21의19.3.3 시험품에 시험전압을 가하여 점등한다.

21의19.3.3.1 모든 색도, 광도 측정은 해당 광원에 규정된 광속이 발생하는 지정된 무색 또는 유색 표준광원을 사용하여 시험해야 하고 전자적 광원 제어 장치가 자체에 없는 시험품의 경우 시험 전원전압을 시험품의 규정 광속 요구 규격으로 맞추어 실시한다.

21의19.3.3.2 전자식 광원제어장치를 해당 등화의 일부로서 사용하는 경우 각각 6.75 V, 13.5 V, 28 V의 전압을 전자식 광원제어장치의 입력단자에 공급해야 한다.

21의19.3.3.3 전자식 광원제어장치를 해당 등화의 일부로 사용하지 않는 경우 제작자

가 제시한 전압을 해당 등화의 입력단자에 공급해야 하며, 제작자는 광원과 그 관련 기능에 전원을 공급하는 전기적 광원제어장치를 제출해야 한다.

21의19.3.3.4 필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원을 사용하는 등화에는 각각 6.75 V, 13.5 V, 28 V를 공급해야 한다.

21의19.3.4 각 측정점의 광도를 측정・기록한다.

21의19.3.5 다중램프 배열 또는 다중격실 램프

21의19.3.5.1 각각의 광원과 광도계 감지기의 중심을 연결한 선과 이루는 각이 0.6도 이하일 경우에는 동시에 각 측정점에서의 광도를 측정하고 0.6도를 초과할 경우에는 각각의 광원을 분리하여 각 측정점에서의 광도를 측정한 후 그 값을 합한다.

21의19.4 등화장치 색도시험

21의19.4.1 시험 전압은 본 규정 21의19.2.3을 따른다.

21의19.4.1 등화장치의 색도 시험은 안전기준 별표6의22에 따라 측정·기록한다.

21의19.4.1.1 규정된 배광분포 범위내의 색도는 안전기준에 적합해야 하며, 배광분포 범위 외에서 과도한 색도변화가 없어야 한다. 필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원이 장착된 등화의 색도는 등화 내에 설치된 광원으로 확인되어야 한다.

21의19.5 시험결과

측정한 해당 기타 등화장치의 시험결과를 별지 제21의19-1호 및 제21의19-2호의 결과 기록표에 기록한다.

어린이 운송용 승합자동차 표시등 시험결과 기록표

램프형식 : 앞면: 뒷면: 시험전압 : 앞면: 뒷면:

사용전구 : 앞면: 뒷면: 시험전류 : 앞면: 뒷면:

1) 광도시험

가) 최소광도 측정(적색)

측 정 점(도)		기 준 값 (칸델라)	측 정 값 (칸델라)				판 정
			앞면		뒷면		
			S-1	S-2	S-1	S-2	
10U	5L	20 이상					
	V	50 이상					
	5R	20 이상					
5U	20L	150 이상					
	10L	300 이상					
	5L	300 이상					
	V	300 이상					
	5R	300 이상					
	10R	300 이상					
	20R	150 이상					
H	30L	30 이상					
	20L	180 이상					
	10L	400 이상					
	5L	500 이상					
	V	600 이상					
	5R	500 이상					
	10R	400 이상					
	20R	180 이상					
	30R	30 이상					
5D	30L	30 이상					
	20L	200 이상					
	10L	300 이상					
	5L	450 이상					
	V	450 이상					
	5R	450 이상					
	10R	300 이상					
	20R	200 이상					
	30R	30 이상					
10D	5L	40 이상					
	V	40 이상					
	5R	40 이상					

나) 최소광도의합 측정(적색)

측 정 점(도)		기 준 값 (칸델라)	측 정 값 (칸델라)				판 정
			앞면		뒷면		
			S-1	S-2	S-1	S-2	
H	30L	590 이상					
5D	30L						
5U	20L						
H	20L						
5D	20L						
10U	5L	90 이상					
	V						
	5R						
5U	10L	1,500 이상					
	5L						
	V						
	5R						
	10R						
H	10L	2,400 이상					
	5L						
	V						
	5R						
	10R						
5D	10L	1,950 이상					
	5L						
	V						
	5R						
	10R						
10D	5L	120 이상					
	V						
	5R						
5U	20R	590 이상					
H	20R						
5D	20R						
H	30R						
5D	30R						

다) 최소광도 측정(황색 또는 호박색)

측 정 점(도)		기 준 값 (칸델라)	측 정 값 (칸델라)				판 정
			앞면		뒷면		
			S-1	S-2	S-1	S-2	
10U	5L	50 이상					
	V	125 이상					
	5R	50 이상					
5U	20L	375 이상					
	10L	750 이상					
	5L	750 이상					
	V	750 이상					
	5R	750 이상					
	10R	750 이상					
	20R	375 이상					
H	30L	75 이상					
	20L	450 이상					
	10L	1,000 이상					
	5L	1,250 이상					
	V	1,500 이상					
	5R	1,250 이상					
	10R	1,000 이상					
	20R	450 이상					
	30R	75 이상					
5D	30L	75 이상					
	20L	500 이상					
	10L	750 이상					
	5L	1,125 이상					
	V	1,125 이상					
	5R	1,125 이상					
	10R	750 이상					
	20R	500 이상					
	30R	75 이상					
10D	5L	100 이상					
	V	100 이상					
	5R	100 이상					

라) 최소광도의합 측정(황색 또는 호박색)

측 정 점(도)		기 준 값 (칸델라)	측 정 값 (칸델라)				판 정
			앞면		뒷면		
			S-1	S-2	S-1	S-2	
H	30L	1,475 이상					
5D	30L						
5U	20L						
H	20L						
5D	20L						
10U	5L	225 이상					
	V						
	5R						
5U	10L	3,750 이상					
	5L						
	V						
	5R						
	10R						
H	10L	6,000 이상					
	5L						
	V						
	5R						
	10R						
5D	10L	4,875 이상					
	5L						
	V						
	5R						
	10R						
10D	5L	300 이상					
	V						
	5R						
5U	20R	1,475 이상					
H	20R						
5D	20R						
H	30R						
5D	30R						

2) 색도시험

가) 적색 표시등

측 정 점 (도)		기 준 값	측 정 값				판 정	
			앞 면		뒷 면			
			x	y	x	y	앞 면	뒷 면
5U	V	y=0.335 y=0.980−x						
H	5R							
	V							
	5U							
5D	V							

나) 황색 또는 호박색 표시등

측 정 점 (도)		기 준 값	측 정 값				판 정	
			앞 면		뒷 면			
			x	y	x	y	앞 면	뒷 면
5U	V	황색: y=1.290x−0.100 y=0.138+0.580x y=0.440 y=0.940−x 호박색: y=x−0.120 y=0.390 y=0.790−0.670x						
H	5R							
	V							
	5U							
5D	V							

3) 유효 조광면적 측정

램 프 명	기 준 값	측 정 값				판 정	
		앞 면		뒷 면			
		S-1	S-2	S-1	S-2	앞 면	뒷 면
앞 면	각각 120 cm2 이상						
뒷 면							

4) 점멸횟수 측정

램 프 명	기 준 값	측 정 값				판 정	
		앞 면		뒷 면			
		S-1	S-2	S-1	S-2	앞 면	뒷 면
앞 면	분당 60 ~ 120회						
뒷 면							

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

승하차보조등, 뒷바퀴조명등, 작업등 시험결과 기록표

램프형식 : _____ 시험전압 : _____

사용전구 : _____ 시험전류 : _____

1) 색도시험

측정점 (도)		기준값	측정값		판 정
			x	y	
5U	V	백색 : y=0.150+0.640x y=0.440 x=0.500 y=0.382 y=0.050+0.750x x=0.310			
H	5R				
	V				
	5U				
5D	V				

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제29호

29. 승합자동차·화물자동차(피견인자동차 제외) 및 특수자동차의 제동능력시험

29.1 적용범위

본 규정은 승합자동차·화물자동차(피견인자동차 제외) 및 특수자동차에 적용한다. 다만, 최고속도 25 km/h이하의 자동차는 제외한다.

29.2 용어정의

29.2.1 “28. 승용자동차의 제동능력시험” 중에서 “28.2 용어정의” 의 28.2.1 내지 28.2.22의 내용에 준한다.

29.2.2 “스너브” 이라 함은 높은 기준속도로부터 0(제로)초과의 낮은 기준속도까지 자동차를 감속시키는 것을 말한다.

29.2.3 “배기제동장치” 라 함은 배기가스의 흐름을 저지함으로써 엔진의 내부저항을 인위적으로 증가시켜 자동차를 감속시키는 장치를 말한다.

29.3 제출서류

29.3.1 시험자동차의 제원 및 제동장치에 관한 기술자료

29.3.2 기타 시험과 관련하여 필요한 설계도면 및 자료

29.3.3 제동력지원장치의 작동조건에 관한 자료

구분	제동페달 답력 감지형 제동력지원장치	제동페달 행정속도 감지형 제동력지원장치
제출자료	제동페달 답력과 브레이크압력 사이의 기울기가 변화하기 시작하는 임계답력(F_T), 임계감속도(a_T) 또는 임계브레이크압력(P_T)	제동력지원장치를 작동시키기 위한 제동페달속도(예, 제동페달 행정속도(mm/s)) 및 관련 성능그래프 등

29.4 시험기준

29.4.1 제동력 배분은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제1호나목에 적합하여야 한다.

29.4.2 주제동장치의 제동능력은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제2호에 적합하여야 한다.

29.4.3 주제동장치의 제동능력 확인시험은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제3호에 적합하여야 한다.

29.4.4 주제동장치의 고속제동능력은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제4호에 적합하여야 한다.

29.4.5 원동기 정지 시 주제동장치의 제동능력은 안전기준 제90조제2호에서 [별

표7의2]제2호에 적합하여야 한다.

29.4.6 제동액 누설 고장 시 주제동장치의 제동능력은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제5호에 적합하여야 한다.

29.4.7 에너지 고장 시 주제동장치의 제동능력은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제5호에 적합하여야 한다.

29.4.8 가변식장치 고장 시 주제동장치의 제동능력은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제5호에 적합하여야 한다.

29.4.9 에너지저장장치의 총용량능력은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제5호에 적합하여야 한다.

29.4.10 압력보호밸브 후단부측 에너지저장장치의 총용량능력은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제5호에 적합하여야 한다.

29.4.11 바퀴잠김방지식 주제동장치(이하 “ABS장치” 라 한다) 고장 시 주제동장치의 제동능력은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제5호에 적합하여야 한다.

29.4.12 견인자동차의 에너지저장장치의 총용량능력은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제6호에 적합하여야 한다.

29.4.13 견인자동차의 압력보호밸브 후단부측 에너지저장장치의 총용량능력은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제7호에 적합하여야 한다.

29.4.14 제동액 누설 고장 시 경고등의 작동시험은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제8호에 적합하여야 한다.

29.4.15 ABS장치 고장 시 경고등의 작동시험은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제9호에 적합하여야 한다.

29.4.16 경고장치의 작동시험은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제10호에 적합하여야 한다.

29.4.17 원동기제동장치와 보조제동장치의 감속능력은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제11호에 적합하여야 한다.

29.4.18 에너지저장장치의 충전능력은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제13호에 적합하여야 한다.

29.4.19 제동작동 반응시간은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제14호에 적합하여야 한다.

29.4.20 압축공기 누설 시 배출반응시간은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제15호에 적합하여야 한다.

29.4.21 스프링제동장치의 제동능력은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제16호에 적합하여야 한다.

29.4.22 주차제동장치의 제동능력은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제17호

에 적합하여야 한다.

29.4.23 주제동장치의 고온제동능력은 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제18호에 적합하여야 한다.

29.4.24 긴급제동신호장치의 작동 및 해제시험은 안전기준 제15조제9항에서 [별표5의2]에 적합하여야 한다.

29.4.25 제동력지원장치의 성능은 안전기준 제15조제12항에서 [별표 4의3]에 적합하여야 한다.

29.5 일반시험조건 및 규정

29.5.1 일반시험조건

29.5.1.1 “28. 승용자동차의 제동능력시험” 중에서 “28.5.1 일반시험조건”의 28.5.1.1 내지 28.5.1.13의 규정에 준한다.

29.5.1.2 시험은 차량총중량 3.5톤 이하인 화물자동차 및 특수자동차는 너비 3.5m의 차선 이내에서 실시하고, 그 밖의 자동차는 너비 3.7m의 차선이내에서 실시한다.

29.5.1.3 견인자동차는 시험조건에 따라 별도 규정한 것을 제외하고 피견인자동차의 연결 없이 시험을 실시한다. 다만, 세미트레일러를 견인하는 견인자동차의 경적차상태의 시험은 5륜을 나타내는 장치를 포함한다.

29.5.1.4 시험자동차는 각 시험조건과 방법으로 아래 표에 명시된 시험순서에 따라 실시한다. 다만, 시험진행 상황에 따라 변경될 수 있다.

<시 험 순 서>

구 분		시 험 항 목	비 고
시험로 시험	적차상태	주제동장치의 길들이기	
시험실 시험	적차 또는 경적차 상태	견인자동차의 에너지저장장치의 총용량능력	
		제동액 누설 고장시 경고등의 작동시험	
		ABS장치 고장시 경고등의 작동시험	
		경고장치의 작동시험	
		에너지저장장치의 충전능력	
		제동작동 반응시간	
		압축공기 누설시 배출반응시간	
		스프링제동장치의 제동능력	
시험로 시험	경적차 상태	주제동장치의 제동능력	
		주제동장치의 제동능력 확인시험	
		주제동장치의 고속제동능력	
		제동액 누설 고장 시 주제동장치의 제동능력	
		에너지 고장 시 주제동장치의 제동능력	
		가변식장치 고장 시 주제동장치의 제동능력	
		ABS장치 고장 시 주제동장치의 제동능력	

		스프링제동장치의 제동능력	
		긴급제동신호장치의 작동 및 해제 시험	
		제동력지원장치의 성능시험	
	적차상태	주제동장치의 제동능력	
		주제동장치의 제동능력 확인시험	
		주제동장치의 고속제동능력	
		원동기 정지 시 주제동장치의 제동능력	
		제동액 누설 고장 시 주제동장치의 제동능력	
		에너지 고장 시 주제동장치의 제동능력	
		가변식장치 고장 시 주제동장치의 제동능력	
		에너지저장장치의 총용량능력	
		압력보호밸브 후단부측 에너지저장장치의 총용량능력	
		ABS장치 고장 시 주제동장치의 제동능력	
		주차제동장치의 제동능력	
		스프링제동장치의 제동능력	
		원동기제동장치와 보조제동장치의 감속능력	
		주제동장치의 고온제동능력	
실험실 시험	-	최종검사	

29.5.2 일반규정

29.5.2.1 제동장치의 일반규정

29.5.2.1.1 “28. 승용자동차의 제동능력시험” 중에서 “28.5.2.1 제동장치의 일반규정”의 28.5.2.1.1 및 28.5.2.1.3 내지 28.5.2.1.24의 규정에 준한다.

29.5.2.1.2 주제동장치의 조종장치는 주차제동장치의 조종장치가 기계적 잠김상태로 유지되고 있을 때를 제외하고, 주제동장치의 조종장치를 놓았을 때 완전히 해제위치로 복귀될 수 있는 구조로 되어야 한다. 다만, 승합자동차의 경우에서 승강구가 열려 있을 때에는 그러하지 아니하다.

29.5.2.1.3 ABS장치를 갖춘 자동차(피견인자동차 제외)는 안전기준 제15조 제5항 제1호 내지 제3호와 제90조 제4호에 적합하여야 한다.

29.5.2.1.4 제동페달 답력 감지형 제동력지원장치가 장착된 자동차는 $3.5m/s^2$ ~ $5.0m/s^2$ 사이의 임계 감속도(a_T)에서 제동력지원장치가 작동하여야 하며, 자동차제작자는 임계 감속도(a_T)값과 이에 상응하는 임계 답력(F_T)값을 제출하여야 한다. 다만, 총중량 2.5톤을 초과하는 화물자동차인 경우에는 $2.5m/s^2$ ~$4.5m/s^2$ 사이의 임계 감속도(a_T)에서 제동력지원장치가 작동하여야 하며, 자동차제작자는 임계 감속도(a_T)값과 이에 상응하는 임계 브레이크압력(P_T) 및 임계 답력(F_T)값을 제출하여야 한다.

29.5.2.1.5 자동차제작사는 제출된 작동조건에 의해 제동력지원장치가 작동함을 입증하여야 한다.

29.5.2.1.6 제동페달에 가해지는 힘이나 속도 등에 의해 비상제동조건이 감지된 경

우 제동력지원장치는 제동페달 답력에 대한 감속도 비율 또는 브레이크 압력 비율의 상당한 증가를 나타내어야 한다.

29.5.2.2 일반시험규정

29.5.2.2.1 “28. 승용자동차의 제동능력시험” 중에서 “28.5.2.2 일반시험규정” 의 28.5.2.2.1 내지 28.5.2.2.15 및 28.5.2.2.22, 28.5.2.2.23의 규정에 준한다.

29.5.2.2.2 제동거리를 측정하였을 때, 교정값은 아래 공식으로 산출한다.

$$S = 0.15V + (Sa - 0.15Va) \times \frac{V^2}{Va^2}$$

S = 제동거리 교정값(m)

V = 제동초속도 규정값(km/h)

Sa = 제동거리 측정값(m)

Va = 제동초속도 측정값(km/h)

29.5.2.2.3 속도제한장치를 장착한 자동차의 최고속도는 속도제한장치로 작동되어 최대로 낼 수 있는 속도로 한다.

29.5.2.2.4 제동 시 각 바퀴는 속도 16km/h이상에서 바퀴잠김(다만, ABS장치를 갖춘 자동차의 경우에는 0.5초 이하를 허용)이 없어야 하며, 이상 진동없이 시험자동차가 정지되어야 한다. 다만, 바퀴잠김은 가열시험과정 및 주차제동장치의 제동능력시험의 경우에는 제외한다.

29.5.2.2.5 제동 시 시험자동차의 어느 부분도 너비 3.7m의 차선(단, 차량총중량 3.5톤 이하인 화물자동차 및 특수자동차는 너비 3.5m의 차선)을 이탈하여서는 아니 된다. 다만, 가열시험과정 및 주차제동장치의 제동능력시험의 경우에는 제외한다.

29.6 시험 전 검토사항(제동력 배분)

29.6.1 ABS장치를 갖추지 않은 자동차에 적용한다.

29.6.2 안전기준 제90조제2호에서 [별표7의2]제1호나목의 기준을 확인하기 위하여 제작자는 적차 및 경적차상태에서 아래 산식에 의해 계산된 각 차축의 점착력이용곡선[fi(z)]을 제출한다.

29.6.2.1 2축 및 3축 이상 자동차

$$f_1 = \frac{T_1}{N_1} = \frac{T_1}{P_1 + Z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

$$f_2 = \frac{T_2}{N_2} = \frac{T_2}{P_2 - Z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

fi = i차축의 점착력(계산값)

Ti = i차축의 제동력(N)(계산값)

Ni = 동적상태 i차축의 축중(N)(계산값)

Pi = 정적상태 i차축의 축중(N)(제원표의 값)

i = 전차축은 1번, 후차축은 2번

z = 제동율(J/g)(계산값)

J = 자동차의 감속도(m/s^2)

g = 중력가속도($10m/s^2$)

h = 자동차의 무게 중심고(m)(적차 : 제원표의 값, 경적차 : 계산값)

P = 자동차의 중량(kg)(제원표의 값)

E = 축간거리(m)(제원표의 값)

29.6.2.2 세미트레일러용 견인자동차

점착력이용곡선[fi(z)]는 적차 및 공차상태의 세미트레일러가 위 29.6.2.1의 규정된 산식에 따라 각각 연결되었을 때 공차상태의 견인자동차로 그림에 나타나야 한다.

29.6.2.2.1 공차상태의 세미트레일러가 견인자동차에 연결되었을 때의 점착력을 계산하기 위하여, 적차상태의 견인자동차 중량과 공차상태의 견인자동차 중량 차이의 15%에 상당하는 정적중량(최대 5륜중량)은 견인자동차와 세미트레일러 사이의 커플링에 부과되어야 한다.

29.6.2.2.2 적차상태의 세미트레일러가 견인자동차에 연결되었을 때의 점착력을 계산하기 위하여, 아래 산식에 의해 얻어진 Ps 및 h값이 사용되어야 한다.

견인자동차의 커플링에 부과된 정적중량 : Ps = Pso (1 + 0.45z)

세미트레일러를 연결한 견인자동차의 무게 중심고 : $h = \frac{hoPo + hsPo}{P}$

세미트레일러를 연결한 견인자동차의 중량 : $P = Po + Ps = \frac{P_1 + P_2}{g}$

Pso : 최대 5륜중량(kg)(견인자동차의 최대적차중량과 공차중량의 차이)

ho : 견인자동차의 무게 중심고(m)

hs : 세미트레일러를 연결한 커플링의 높이(m)

Po : 견인자동차 단독상태의 공차중량(kg)

29.6.2.3 피견인자동차를 연결한 상태의 견이자동차

공기식 제동장치를 갖춘 피견인자동차를 견인하는 자동차에 적용한다. ABS장치를 갖춘 견인자동차는 적차상태(세미트레일러를 견인하는 경우 적차상태의 세미트레일러를 연결)일 때 오직 적용한다.

29.6.2.3.1 견인자동차(세미트레일러 제외)의 경우, 압력(Pm)과 제동율(T_M/P_M)의 피견인자동차가 연결된 제동력 배분그림은 적차 및 공차상태로 각각 나타나야 한다.

Pm : 견인자동차와 피견인자동차의 공기조절라인(풀트레일러 또는 센터차축트레일러는 연결호스의 트랙타 측)에서의 공기압(bar)

T_M : 견인자동차의 모든 바퀴의 제동력 합(N)(계산값)

P_M : 견인자동차의 모든 바퀴의 정적상태의 축중의 합(N)(제원표의 값)

29.6.2.3.2 견인자동차(세미트레일러용)의 경우, 피견인자동차가 연결된 제동력 배분그림은 적차 또는 공차상태로 각각 연결되었을 때 공차상태의 견인자동차로 나타나야 한다.

29.7 시험방법

29.7.1 주제동장치의 길들이기

29.7.1.1 일반사항

29.7.1.1.1 주제동장치를 최대성능으로 얻어질 수 있도록 하기 위한 것이다.

29.7.1.1.2 시험장비의 수정, 교환 또는 조정후의 필요한 재점검을 포함하여 시험전 시험장비의 점검 등은 길들이기 중에서 실시한다.

29.7.1.2 자동차 조건

29.7.1.2.1 시험자동차는 적차상태로 한다.

29.7.1.2.2 시험자동차의 변속기어는 연결상태로 한다.

29.7.1.2.3 리타더 등이 장착되어 있는 경우에는 해제된 상태로 한다.

29.7.1.3 시험조건 및 방법

29.7.1.3.1 총중량 3.5톤 이하 자동차

29.7.1.3.1.1 첫 제동이전의 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.1.3.1.2 제동초속도는 80km/h로 한다.

29.7.1.3.1.3 답력은 규정된 일정한 감속도를 유지하기 위하여 필요한대로 조절한다.

29.7.1.3.1.4 감속도는 3.0m/s^2으로 일정하게 유지한다.

29.7.1.3.1.5 제동회수는 200회로 하며, 각 1회당 속도 80km/h에서 완전 정지시킨다.

29.7.1.3.1.6 주제동장치의 조종장치의 제동 작동으로부터 다음 제동 작동까지의 제동간격은 초기브레이크온도를 100℃ 이하로 낮추는데 필요한 시간 또는 2km의 거리 중에서 먼저 발생하는 것으로 한다.

29.7.1.3.1.7 각 제동 후 80km/h로 가속하여 다음 제동을 할 때까지 그 속도를 유지한다.

29.7.1.3.1.8 길들이기 완료이후 브레이크를 조정한다.

29.7.1.3.2 그 밖의 자동차

29.7.1.3.2.1 첫 스너브 이전의 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.1.3.2.2 스너브의 초기속도는 64km/h로 한다.

29.7.1.3.2.3 답력은 규정된 일정한 감속도를 유지하기 위하여 필요한대로 조절한다.

29.7.1.3.2.4 감속도는 3.0m/s^{2}으로 일정하게 유지한다.

29.7.1.3.2.5 스너브 회수는 500회로 하며, 각 1회당 속도 64km/h에서 32km/h까지 감속시킨다.

29.7.1.3.2.6 스너브 작동으로부터 다음 스너브 작동까지의 간격은 1.6km의 거리로 하며, 시험자동차가 1.6km의 거리이내에서 속도 64km/h에 도달하기가 부족하다면 속도 64km/h에 도달할 때까지 또는 2.4km의 거리에 도달할 때까지 중에서 먼저 발생하는 것으로 한다.

29.7.1.3.2.7 각 스너브 작동 후 속도 64km/h로 최대 가속하여 다음 스너브를 작동시킬 때까지 그 속도를 유지한다.

29.7.1.3.2.8 브레이크의 조정은 길들이기중 3회까지 제작자의 추천방법으로 실시할 수 있다.

29.7.1.3.2.9 길들이기 중 운전자의 휴식 및 시험데이터의 기록은 25회 스너브 이후에 실시하고, 각 25회 스너브 이후에는 시험자동차를 완전 정지시킬 수 있으며, 휴식을 하였을 경우에는 기록표에 기록한다.

29.7.1.3.2.10 길들이기 완료이후 브레이크의 조정을 제작자의 추천방법으로 실시한다.

29.7.2 주제동장치의 제동능력시험

29.7.2.1 자동차 조건

29.7.2.1.1 시험자동차는 적차 및 경적차상태로 한다.

29.7.2.1.2 시험자동차의 변속기어는 중립상태로 한다.

29.7.2.2 시험조건 및 방법

29.7.2.2.1 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.2.2.2 제동초속도는 아래 표의 차종별 규정된 속도로 한다.

구 분	승합자동차	차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 3.5톤 초과 화물자동차 및 특수자동차
제동초속도 (km/h)	60	80	60

29.7.2.2.3 답력은 700N 이하로 한다.

29.7.2.2.4 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균최대감속도를 측정한다.

29.7.3 주제동장치의 제동능력 확인시험

29.7.3.1 자동차 조건

29.7.3.1.1 시험자동차는 적차 및 경적차상태로 한다.

29.7.3.1.2 시험자동차의 변속기어는 연결상태로 한다.

29.7.3.2 시험조건 및 방법

29.7.3.2.1 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.3.2.2 제동초속도는 아래 표의 차종별 규정된 속도로 한다.

구 분	승합자동차	차량총중량 3.5톤이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 3.5톤초과 화물자동차 및 특수자동차
제동초속도 (km/h)	최고속도의 30%, 55%, 80%		

29.7.3.2.3 답력은 700N 이하로 한다.

29.7.3.2.4 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균최대감속도를 확인한다.

29.7.4 주제동장치의 고속제동능력시험

29.7.4.1 일반사항

최고속도가 75km/h이하인 자동차는 실시하지 않는다.

29.7.4.2 자동차 조건

29.7.4.2.1 시험자동차는 적차 및 경적차상태로 한다.

29.7.4.2.2 시험자동차의 변속기어는 연결상태로 한다.

29.7.4.3 시험조건 및 방법

29.7.4.3.1 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.4.3.2 제동초속도는 아래 표의 차종별 규정된 속도로 한다.

구 분	· 차량총중량 5톤 초과 승합자동차 · 차량총중량 12톤 초과 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	· 차량총중량 5톤 이하 승합자동차 · 차량총중량 3.5톤 초과 12톤 이하 화물자동차 및 특수자동차
제동초속도 (km/h)	최고속도의 80% (단, 90이하)	최고속도의 80% (단, 120이하)	최고속도의 80% (단, 100이하)

※ 세미트레일러를 견인하는 견인자동차는 시험상한속도를 80km/h로 한다.

29.7.4.3.3 답력은 700N 이하로 한다.

29.7.4.3.4 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다.

29.7.5 원동기 정지 시 주제동장치의 제동능력시험

29.7.5.1 자동차 조건

29.7.5.1.1 시험자동차는 적차상태로 한다.

29.7.5.1.2 시험자동차의 변속기어는 중립상태로 한다.

29.7.5.2 시험조건 및 방법

29.7.5.2.1 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.5.2.2 제동초속도는 아래 표의 차종별 규정된 속도로 한다.

구 분	승합자동차	차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 3.5톤 초과 화물자동차 및 특수자동차
제동초속도 (km/h)	60	80	60

29.7.5.2.3 답력은 700N 이하로 한다.

29.7.5.2.4 시험자동차를 규정된 제동초속도로 도달하였을 때 엔진을 끄고 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다. 여기서 시험자동차의 시동스위치는 엔진을 끈 후 “ON”위치로 다시 돌려놓거나 “ON”위치에 놓은 채 엔진을 끌 수 있는 장치를 사용할 수 있다.

29.7.6 제동액 누설 고장 시 주제동장치의 제동능력시험

29.7.6.1 일반사항

29.7.6.1.1 공기압과 유압을 직렬 1계통으로 사용하는 자동차의 경우, 제동성능에서 공기압의 누설 영향이 유압의 누설 영향보다 명백하게 크다면 공기압의 시스템에서 시험을 실시하고 유압의 시스템에서는 생략할 수 있다.

29.7.6.1.2 시험자동차가 주제동장치와 비상제동장치의 조종장치를 공통으로 사용하지 않는 경우에는 각 조종장치를 작동하여 실시한다.

29.7.6.2 자동차 조건

29.7.6.2.1 시험자동차는 적차 및 경적차상태로 한다.

29.7.6.2.2 시험자동차의 변속기어는 중립상태로 한다.

29.7.6.3 시험조건 및 방법

29.7.6.3.1 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.6.3.2 제동초속도는 아래 표의 차종별 규정된 속도로 한다.

구 분	차량총중량 5톤 이하 승합자동차	차량총중량 5톤 초과 승합자동차	차량중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 3.5톤 초과 12톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 12톤 초과 화물자동차 및 특수자동차
제동초속도 (km/h)	60	60	70	50	40

29.7.6.3.3 조종장치의 조작력은 발 조작식 : 700 N이하, 손 조작식 : 600 N이하로 한다.

29.7.6.3.4 2개 이상 유압계통에 공통으로 사용되는 하우징의 구조적인 고장을 제외하고, 1개 유압계통의 파손 또는 누설 형식의 고장을 발생시킨다.

29.7.6.3.5 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다.

29.7.6.3.6 다른 배관에 대해서도 위 제4호 내지 제5호의 시험을 반복한다.

29.7.7 에너지 고장 시 주제동장치의 제동능력시험

29.7.7.1 에너지원 고장 시 주제동장치의 제동능력시험

29.7.7.1.1 일반사항

에너지원 고장 시 운전자의 조작력 외의 힘에 의해 작동되는 주제동장치를 갖춘 자동차에 적용한다.

29.7.7.1.2 자동차 조건

29.7.7.1.2.1 시험자동차는 적차 및 경적차상태로 한다.

29.7.7.1.2.2 시험자동차의 변속기어는 중립상태로 한다.

29.7.7.1.3 시험조건 및 방법

29.7.7.1.3.1 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.7.1.3.2 제동초속도는 아래 표의 차종별 규정된 속도로 한다.

구 분	차량총중량 5톤 이하 승합자동차	차량총중량 5톤 초과 승합자동차	차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 3.5톤 초과 12톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 12톤 초과 화물자동차 및 특수자동차
제동초속도 (km/h)	60	60	70	50	40

29.7.7.1.3.3 조종장치의 조작력은 발 조작식 : 700 N이하, 손 조작식 : 600 N이하로 한다.

29.7.7.1.3.4 주제동장치의 에너지원에서 외부장치의 에너지저장장치로 에너지가 공급된다면, 배관은 정상작동상태로 한다.

29.7.7.1.3.5 주제동장치의 에너지저장장치로 공급되는 에너지를 정지시키기 위하여 주제동장치의 에너지저장장치의 압력을 경고작동압력보다 높게 설정한 후 엔진을 정지시키고 배관을 차단한다.

29.7.7.1.3.6 시험자동차가 정지되어 있을 때 에너지에 대한 경고를 확인할 때까지 주제동장치의 조종장치를 반복한다.

29.7.7.1.3.7 외부장치가 에너지원의 고장시 주제동장치의 에너지저장장치의 압력을 감소시킬 수 있다면, 외부장치로 가는 배관의 압력보호밸브의 외부장치 쪽을 대기 또는 동등한 상태로 연다.

29.7.7.1.3.8 시험자동차가 정지되어 있을 때 주제동장치의 조종장치를 4회 최대행정 작동으로 반복한다.

29.7.7.1.3.9 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다.

29.7.7.2 전달장치 고장 시 주제동장치의 제동능력시험-1

29.7.7.2.1 일반사항

29.7.7.2.1.1 에너지원 고장 시 운전자의 조작력 외의 힘에 의해 작동되는 주제동장치로서, 에너지원으로부터 배관이 2계통이상으로 분리되는 경우 분리된 이후 1계통의 배관에 고장이 발생하면 나머지 계통으로 에너지 공급을 하지 않는 유압에너지저장장치를 갖춘 자동차에 적용한다.

29.7.7.2.1.2 시험자동차가 주제동장치와 비상제동장치의 조종장치를 공통으로 사용하지 않는 경우에는 각 조종장치를 작동하여 실시한다.

29.7.7.2.2 자동차 조건

29.7.7.2.2.1 시험자동차는 적차 및 경적차상태로 한다.

29.7.7.2.2.2 시험자동차의 변속기어는 중립상태로 한다.

29.7.7.2.3 시험조건 및 방법

29.7.7.2.3.1 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.7.2.3.2 제동초속도는 아래 표의 차종별 규정된 속도로 한다.

구 분	차량총중량 5톤 이하 승합자동차	차량총중량 5톤 초과 승합자동차	차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 3.5톤 초과 12톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 12톤 초과 화물자동차 및 특수자동차
제동초속도 (km/h)	60	60	70	50	40

29.7.7.2.3.3 조종장치의 조작력은 발 조작식 : 700 N이하, 손 조작식 : 600 N이하로 한다.

29.7.7.2.3.4 주제동장치의 에너지원에서 외부장치의 에너지저장장치로 에너지가 공급된다면, 외부장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.7.2.3.5 에너지저장장치의 압력을 “P_7” 상태로 한다.

※ P_7 : 제작자에 의하여 규정된 유압식 에너지저장장치의 하한압력(입력 제한압력)

29.7.7.2.3.6 에너지원을 정지시키거나 엔진을 공회전수 ±100 rpm으로 한다.

29.7.7.2.3.7 에너지원으로부터의 배관이 2개 이상으로 갈라진 이후의 부분에서 1개 부분을 대기 또는 동등한 상태로 연다.

29.7.7.2.3.8 시험자동차가 정지되어 있을 때 주제동장치의 조종장치를 8회 최대행정 작동으로 반복한다.

29.7.7.2.3.9 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다.

29.7.7.3 전달장치 고장 시 주제동장치의 제동능력시험-2

29.7.7.3.1 일반사항

29.7.7.3.1.1 위 29.7.7.2에 포함되지 않은 자동차에 적용한다.

29.7.7.3.1.2 시험자동차가 주제동장치와 비상제동장치의 조종장치를 공통으로 사용하지 않는 경우에는 각 조종장치를 작동하여 실시한다.

29.7.7.3.2 자동차 조건

29.7.7.3.2.1 시험자동차는 적차 및 경적차상태로 한다.

29.7.7.3.2.2 시험자동차의 변속기어는 중립상태로 한다.

29.7.7.3.3 시험조건 및 방법

29.7.7.3.3.1 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.7.3.3.2 제동초속도는 아래 표의 차종별 규정된 속도로 한다.

구 분	차량총중량 5톤 이하 승합자동차	차량총중량 5톤 초과 승합자동차	차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 3.5톤 초과 12톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 12톤 초과 화물자동차 및 특수자동차
제동초속도 (km/h)	60	60	70	50	40

29.7.7.3.3.3 조종장치의 조작력은 발 조작식 : 700 N이하, 손 조작식 : 600 N이하로 한다.

29.7.7.3.3.4 주제동장치의 에너지원에서 외부장치의 에너지저장장치로 에너지가 공급된다면, 외부장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.7.3.3.5 주제동장치의 형식에 따라, 아래 29.7.7.3.3.5.1 또는 29.7.7.3.3.5.2에 의하여 에너지의 고장을 발생시킨다.

29.7.7.3.3.5.1 위 29.7.7.2에 포함되지 않은 자동차(아래 29.7.7.3.3.5.2에 규정된 자동차는 제외)

29.7.7.3.3.5.1.1 엔진을 정지시킨다. 에너지원으로부터의 배관이 2개 이상으로 갈라진 이후의 부분에서 1개 부분을 대기 또는 동등한 상태로 열고, 열림에 의해 영향을 받은 에너지저장장치의 모든 에너지를 배출시킨다.

29.7.7.3.3.5.1.2 고장에 의해 영향을 받지 않는 에너지저장장치의 압력을 안정수준으로

설정한다. 엔진을 시동하고 그 압력이 안정될 때까지 에너지저장장치를 충전하기 위하여 엔진회전수(최대출력회전수 또는 가버너에 의해 제한된 회전수) ±100 rpm으로 유지시킨다.

29.7.7.3.3.5.2 에너지원 고장 시 오직 운전자의 조작력에 의해 작동되는 주제동장치를 갖춘 자동차

29.7.7.3.3.5.2.1 에너지원으로부터 대기 또는 동등한 상태로 배관의 부분을 열고, 열림에 의해 영향을 받은 에너지저장장치의 모든 에너지를 배출시킨다.

29.7.7.3.3.6 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균최대감속도를 측정한다.

29.7.8 가변식장치 고장 시 주제동장치의 제동능력시험

29.7.8.1 일반사항

29.7.8.1.1 가변식장치(ABS장치를 갖춘 경우는 제외)를 갖춘 자동차에 적용하며, 제동성능에서 “29.7.6 제동액 누설 고장 시 주제동장치의 제동능력시험”의 고장 영향이 이 시험의 고장 영향보다 명백하게 크다면 생략할 수 있다.

29.7.8.1.2 이 시험은 비상제동장치의 조종장치로 실시된 경우에서 “29.7.6 제동액 누설 고장 시 주제동장치의 제동능력시험” 또는 “29.7.7 에너지 고장 시 주제동장치의 제동능력시험 중에서 29.7.7.2 또는 29.7.7.3”의 시험결과가 기준에 적합하다면 생략할 수 있다.

29.7.8.2 자동차 조건

29.7.8.2.1 시험자동차는 적차 및 경적차상태로 한다.

29.7.8.2.2 시험자동차의 변속기어는 중립상태로 한다.

29.7.8.3 시험조건 및 방법

29.7.8.3.1 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.8.3.2 제동초속도는 아래 표의 차종별 규정된 속도로 한다.

구 분	차량총중량 5톤 이하 승합자동차	차량총중량 5톤 초과 승합자동차	차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 3.5톤 초과 12톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 12톤 초과 화물자동차 및 특수자동차
제동초속도 (km/h)	60	60	70	50	40

29.7.8.3.3 조종장치의 조작력은 발 조작식 : 700 N이하, 손 조작식 : 600 N이하로 한다.

29.7.8.3.4 가변식장치가 기계식일 때에는 모든 외부스프링을 각각 제거하거나 동등

한 상태로 발생시킨다. 장치가 다른 형식일 때에는 고장을 발생시키기 위하여 구조에 따라 적절한 상태로 발생시킨다.

29.7.8.3.5 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다.

29.7.9 에너지 저장장치의 총용량능력시험

29.7.9.1 일반사항

에너지원 고장 시 운전자의 조작력 외의 힘에 의해 작동되는 주제동장치를 갖춘 자동차에 적용한다.

29.7.9.2 자동차 조건

29.7.9.2.1 시험자동차는 적차상태로 한다.

29.7.9.2.2 시험자동차의 변속기어는 중립상태로 한다.

29.7.9.3 시험조건 및 방법

29.7.9.3.1 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.9.3.2 제동초속도는 아래 표의 차종별 규정된 속도로 한다.

구 분	차량총중량 5톤 이하 승합자동차	차량총중량 5톤 초과 승합자동차	차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 3.5톤 초과 12톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 12톤 초과 화물자동차 및 특수자동차
제동초속도 (km/h)	60	60	70	50	40

29.7.9.3.3 조종장치의 조작력은 발 조작식 : 700 N이하, 손 조작식 : 600 N이하로 한다.

29.7.9.3.4 아래 에너지저장장치의 형식에 따라 시험을 실시한다.

29.7.9.3.4.1 공기식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

29.7.9.3.4.1.1 주제동장치의 에너지원에서 외부장치의 에너지저장장치로 에너지가 공급된다면, 외부장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.9.3.4.1.2 제동장치의 에너지저장장치의 압력은 “P_3” 상태로 한다.

※ P_3 : 공기식 에너지저장장치의 압력조정기의 설계상한압력(출력제한압력)

29.7.9.3.4.1.3 에너지원에서 제동장치의 에너지저장장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.9.3.4.1.4 시험자동차가 정지되어 있을 때, 주제동장치의 조종장치를 8회 최대행정 작동으로 반복한다.

29.7.9.3.4.1.5 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다.

29.7.9.3.4.2 진공식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

29.7.9.3.4.2.1 주제동장치의 에너지원에서 외부장치의 에너지저장장치로 에너지가 공급된다면, 외부장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.9.3.4.2.2 제동장치의 에너지저장장치의 압력은 “P_6” 상태로 한다.

※ P_6 : 진공식 에너지저장장치의 최대압력의 90%까지의 설계압력

29.7.9.3.4.2.3 에너지원에서 제동장치의 에너지저장장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.9.3.4.2.4 제동장치의 형식에 따라, 아래 29.7.9.3.4.2.4.1 또는 29.7.9.3.4.2.4.2의 시험을 실시한다.

29.7.9.3.4.2.4.1 에너지원 : 엔진

시험자동차가 정지되어 있을 때 주제동장치의 조종장치를 4회 최대행정 작동으로 반복한다. 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다.

29.7.9.3.4.2.4.2 에너지원 : 진공펌프

시험자동차가 정지되어 있을 때 주제동장치의 조종장치를 8회 최대행정 작동으로 반복한다. 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다.

29.7.9.3.4.3 유압식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

29.7.9.3.4.3.1 주제동장치의 에너지원에서 외부장치의 에너지저장장치로 에너지가 공급된다면, 외부장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.9.3.4.3.2 제동장치의 에너지저장장치의 압력은 “P_7” 상태로 한다.

※ P_7 : 제작자에 의하여 규정된 유압식 에너지저장장치의 하한압력(입력제한 압력)

29.7.9.3.4.3.3 에너지원에서 제동장치의 에너지저장장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.9.3.4.3.4 시험자동차가 정지되어 있을 때, 주제동장치의 조종장치를 8회 최대행정 작동으로 60초 이상 간격으로 반복한다.

29.7.9.3.4.3.5 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균최대감속도를 측정한다.

29.7.10 압력보호밸브 후단부측 에너지저장장치의 총용량능력시험

29.7.10.1 일반사항

“29.7.7 에너지 고장 시 주제동장치의 제동능력시험 중에서 29.7.7.3.3.5.1”의 시험에 의해 포함되는 자동차에 적용한다.

29.7.10.2 자동차 조건

29.7.10.2.1 시험자동차는 적차상태로 한다.

29.7.10.2.2 시험자동차의 변속기어는 중립상태로 한다.

29.7.10.3 시험조건 및 방법

29.7.10.3.1 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.10.3.2 제동초속도는 아래 표의 차종별 규정된 속도로 한다.

구 분	차량총중량 5톤 이하 승합자동차	차량총중량 5톤 초과 승합자동차	차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 3.5톤 초과 12톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 12톤 초과 화물자동차 및 특수자동차
제동초속도 (km/h)	60	60	70	50	40

29.7.10.3.3 조종장치의 조작력은 발 조작식 : 700 N이하, 손 조작식 : 600 N이하로 한다.

29.7.10.3.4 주제동장치의 에너지원에서 외부장치의 에너지저장장치로 에너지가 공급된다면, 외부장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.10.3.5 제동장치의 에너지저장장치의 압력은 공기저장장치의 경우 P_3, 진공저장장치의 경우 P_6, 유압저장장치의 경우 P_7 상태로 한다.

※ P_3 : 공기식 에너지저장장치의 압력조정기의 설계상한압력(출력제한압력)

※ P_6 : 진공식 에너지저장장치의 최대압력의 90%까지의 설계압력

※ P_7 : 제작자에 의하여 규정된 유압식 에너지저장장치의 하한압력(입력제한압력)

29.7.10.3.6 압력보호밸브 입구 측의 배관을 차단한다.

29.7.10.3.7 시험자동차가 정지되어 있을 때, 주제동장치의 조종장치를 4회 최대행정으로 작동 반복한다.

29.7.10.3.8 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균최대감속도를 측정한다.

29.7.11 ABS장치 고장 시 주제동장치의 제동능력시험

29.7.11.1 일반사항

ABS장치를 갖춘 자동차에 적용한다.

29.7.11.2 자동차 조건

29.7.11.2.1 시험자동차는 적차 및 경적차상태로 한다.

29.7.11.2.2 시험자동차의 변속기어는 중립상태로 한다.

29.7.11.3 시험조건 및 방법

29.7.11.3.1 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.11.3.2 제동초속도는 아래 표의 차종별 규정된 속도로 한다.

구 분	차량총중량 5톤 이하 승합자동차	차량총중량 5톤 초과 승합자동차	차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 3.5톤초과 12톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 12톤 초과 화물자동차 및 특수자동차
제동초속도 (km/h)	60	60	70	50	40

29.7.11.3.3 조종장치의 조작력은 발 조작식 : 700 N이하, 손 조작식 : 600 N이하로 한다.

29.7.11.3.4 ABS장치의 동력원을 분리하거나 전기적 고장을 발생시킬 수 있는 커넥터를 분리시킨다.

29.7.11.3.5 ABS장치의 경고등이 작동된 후, 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다.

29.7.12 견인자동차의 에너지저장장치의 총용량능력시험

29.7.12.1 일반사항

29.7.12.1.1 에너지원 고장 시 운전자의 조작력 외의 힘에 의해 작동되는 주제동장치를 갖춘 견인자동차에 적용한다.

29.7.12.1.2 제동능력시험 또는 압력시험으로 실시할 수 있다. 다만, 제동능력시험의 경우에는 “29.7.9 에너지저장장치의 총용량능력시험”의 기준에 따른다.

29.7.12.2 자동차 조건

29.7.12.2.1 제동능력시험은 적차상태로 하며, 압력시험은 적차 또는 경적차상태로 한다.

29.7.12.2.2 제동능력시험의 경우, 시험자동차의 변속기어는 중립상태로 한다.

29.7.12.3 시험조건 및 방법

29.7.12.3.1 제동능력시험의 경우, 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.12.3.2 제동능력시험의 경우, 제동초속도는 아래 표의 차종별 규정된 속도로 한다.

구 분	차량총중량 3.5톤 이하 특수자동차	차량총중량 3.5톤 초과 12톤이하 특수자동차	차량총중량 12톤 초과 특수자동차
제동초속도 (km/h)	70	50	40

29.7.12.3.3 제동능력시험의 경우, 조종장치의 조작력은 발 조작식 : 700 N이하, 손 조작식 : 600 N이하로 한다.

29.7.12.3.4 아래 에너지저장장치의 형식에 따라 시험을 실시한다.

29.7.12.3.4.1 공기식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

29.7.12.3.4.1.1 주제동장치의 에너지원에서 외부장치의 에너지저장장치로 에너지가 공급된다면, 외부장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.12.3.4.1.2 피견인자동차로 가는 공기공급라인을 차단하고 피견인자동차의 제동조절손실에 상응하는 0.5 ℓ이상의 용량인 시험용 탱크를 피견인자동차로 가는 공기조절라인의 연결커넥터에 부착한다.

29.7.12.3.4.1.3 제동장치의 에너지저장장치의 압력은 "P_3" 상태로 한다.

※ P_3 : 공기식 에너지저장장치의 압력조정기의 설계상한압력(출력제한압력)

29.7.12.3.4.1.4 에너지원에서 제동장치의 에너지저장장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.12.3.4.1.5 제동능력시험의 경우, 시험자동차를 정지상태로 하여 주제동장치의 조종장치를 8회 최대행정작동으로 반복한다.

29.7.12.3.4.1.6 제동능력시험의 경우, 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다.

29.7.12.3.4.1.7 압력시험의 경우, 정지상태에서 주제동장치의 조종장치를 9회 최대행정으로 작동시켜 1회 및 9회째의 피견인자동차로 가는 공기조절라인의 압력을 측정한다.

29.7.12.3.4.2 진공식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

29.7.12.3.4.2.1 주제동장치의 에너지원에서 외부장치의 에너지저장장치로 에너지가 공급된다면, 외부장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.12.3.4.2.2 피견인자동차로 가는 공급라인을 차단하고 피견인자동차의 제동조절손실에 상응하는 0.5 ℓ이상의 용량인 시험용 탱크를 피견인자동차로 가는 조절라인의 연결커넥터에 부착한다.

29.7.12.3.4.2.3 제동장치의 에너지저장장치의 압력은 "P_6" 상태로 한다.

※ P_6 : 진공식 에너지저장장치의 최대압력의 90%까지의 설계압력

29.7.12.3.4.2.4 에너지원에서 제동장치의 에너지저장장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.12.3.4.2.5 제동장치의 형식에 따라, 아래 29.7.12.3.4.2.5.1 또는 29.7.12.3.4.2.5.2의 시험을 실시한다.

29.7.12.3.4.2.5.1 에너지원 : 엔진

제동능력시험의 경우, 시험자동차를 정지상태로 하여 주제동장치의 조종장치를 4회 최대행정작동으로 반복한다. 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다. 압력시험의 경우, 정지상태에서 주제동장치의 조종장치를 5회 최대행정 작동시켜 1회 및 5회째의 피견인자동차로 가는 조절라인의 압력을 측정한다.

29.7.12.3.4.2.5.2 에너지원 : 진공펌프

제동능력시험의 경우, 시험자동차를 정지상태로 하여 주제동장치의 조종

장치를 8회 최대행정작동으로 반복한다. 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다. 압력시험의 경우, 정지상태에서 주제동장치의 조종장치를 9회 최대행정 작동시켜 1회 및 9회째의 피견인자동차로 가는 조절라인의 압력을 측정한다.

29.7.13 견인자동차의 압력보호밸브 후단부측 에너지저장장치의 총용량능력시험

29.7.13.1 일반사항

29.7.13.1.1 "29.7.7 에너지 고장 시 주제동장치의 제동능력시험 중에서 29.7.7.3.3.5.1"의 시험에 의해 포함되는 견인자동차에 적용한다.

29.7.13.1.2 제동능력시험 또는 압력시험으로 실시할 수 있다. 다만, 제동능력시험의 경우에는 "29.7.10 압력보호밸브 후단부측 에너지저장장치의 총용량능력시험"의 기준에 따른다.

29.7.13.2 자동차 조건

29.7.13.2.1 제동능력시험은 적차상태로 하며, 압력시험은 적차 또는 경적차상태로 한다.

29.7.13.2.2 제동능력시험의 경우, 시험자동차의 변속기어는 중립상태로 한다.

29.7.13.3 시험조건 및 방법

29.7.13.3.1 제동능력시험의 경우, 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.13.3.2 제동능력시험의 경우, 제동초속도는 아래 표의 차종별 규정된 속도로 한다.

구 분	차량총중량 3.5톤 이하 특수자동차	차량총중량 3.5톤 초과 12톤 이하 특수자동차	차량총중량 12톤 초과 특수자동차
제동초속도 (km/h)	70	50	40

29.7.13.3.3 제동능력시험의 경우, 조종장치의 조작력은 발 조작식 : 700 N이하, 손 조작식 : 600 N이하로 한다.

29.7.13.3.4 주제동장치의 에너지원에서 외부장치의 에너지저장장치로 에너지가 공급된다면, 외부장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.13.3.5 피견인자동차로 가는 공기공급라인을 차단하고 피견인자동차의 제동조절 손실에 상응하는 0.5 ℓ이상의 용량인 시험용 탱크를 피견인자동차로 가는 공기조절라인의 연결커넥터에 부착한다.

29.7.13.3.6 제동장치의 공기에너지저장장치의 압력은 "P_3" 상태로 한다.

※ P_3 : 공기식 에너지저장장치의 압력조정기의 설계상한압력(출력제한압력)

29.7.13.3.7 압력보호밸브 입구 측의 배관을 차단한다.

29.7.13.3.8 제동능력시험의 경우, 시험자동차를 정지상태로 하여 주제동장치의 조종장치를 4회 최대행정작동으로 반복한다.

29.7.13.3.9 제동능력시험의 경우, 시험자동차를 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다.

29.7.13.3.10 압력시험의 경우, 정지상태에서 주제동장치의 조종장치를 9회 최대행정작동시켜 1회 및 9회째의 피견인자동차로 가는 공기조절라인의 압력을 측정한다.

29.7.14 제동액 누설 고장 시 경고등의 작동시험

29.7.14.1 자동차 조건

시험자동차는 적차 또는 경적차상태로 한다.

29.7.14.2 시험조건 및 방법

29.7.14.2.1 2개 이상 유압계통에 공통으로 사용되는 하우징의 구조적인 고장을 제외하고, 1개 유압계통의 파손 또는 누설 형식의 고장을 발생시킨다.

29.7.14.2.2 경고등을 점등시키기 위해 시험자동차가 정지되어 있을 때 주제동장치의 조종장치를 여러 회 작동시킨다.

29.7.14.2.3 시험자동차가 제동액 저장장치의 수준저하 시 경고등이 점등되는 구조이라면, 시험은 오직 배관의 1개부분에서 실시할 수 있다. 제동액 누설 시 경고등의 그 자체만을 확인하기 위한다면 플로트가 강제로 잠기게 하기 위하여 저장장치의 캡을 간단하게 제거할 수 있다.

29.7.14.2.4 제동액이 저장장치내의 격벽의 가장 낮은 부분 아래로 떨어지거나 최대 정상수준의 1/4로 감소하였을 때 또는 마스터실린더의 출구근처에서 정상계통과 고장계통의 압력차이가 15 bar에 도달하였을 때 측정한다.

29.7.15 ABS장치 고장시 경고등의 작동시험

29.7.15.1 일반사항

ABS장치를 갖춘 자동차에 적용한다.

29.7.15.2 자동차 조건

시험자동차는 적차 또는 경적차상태로 한다.

29.7.15.3 시험조건 및 방법

29.7.15.3.1 자동차의 전원에서 ABS장치까지의 전원케이블 또는 ABS장치에서 제동력을 조절하는 모듈레이터까지의 입력(출력)케이블을 분리시켜 측정한다.

29.7.15.3.2 ABS장치의 경고등이 정상적으로 작동하는지를 확인한다.]

29.7.16 경고장치의 작동시험

29.7.16.1 자동차 조건

시험자동차는 적차 또는 경적차상태로 한다.

29.7.16.2 시험조건 및 방법

29.7.16.2.1 에너지원 고장시 경고음 또는 경고등 작동시험

29.7.16.2.1.1 주제동장치의 에너지원에서 외부장치의 에너지저장장치로 에너지가 공급된다면, 배관은 정상작동상태로 할 수 있다.

29.7.16.2.1.2 주제동장치의 에너지저장장치로 공급되는 에너지를 정지시키기 위하여 주제동장치의 에너지저장장치의 압력을 경고작동압력보다 높게 설정한 후 엔진을 정지시키고 배관을 차단한다.

29.7.16.2.1.3 외부장치가 에너지원의 고장 시 주제동장치의 에너지저장장치의 압력을 감소시킬 수 있다면, 외부장치로 가는 배관의 압력보호밸브의 외부장치 쪽을 대기 또는 동등한 상태로 연다.

29.7.16.2.1.4 시험자동차가 정지되어 있을 때 경고음 또는 경고등이 확인될 때까지 주제동장치의 조종장치의 작동을 반복한다.

29.7.16.2.2 전달장치 고장 시 경고음 및 경고등 작동시험-1

29.7.16.2.2.1 주제동장치의 에너지원에서 외부장치의 에너지저장장치로 에너지가 공급된다면, 외부장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.16.2.2.2 에너지저장장치의 압력을 “P_7” 상태로 한다.

※ P_7 : 제작자에 의하여 규정된 유압식 에너지저장장치의 하한압력(입력제한압력)

29.7.16.2.2.3 에너지원을 정지시키거나 엔진을 공회전수 ±100 rpm으로 한다.

29.7.16.2.2.4 에너지원으로부터의 배관이 2개 이상으로 갈라진 이후의 부분에서 경고음 및 경고등을 확인하기 위하여 1개 부분을 대기 또는 동등한 상태로 연다.

29.7.16.2.3 전달장치 고장 시 경고음 또는 경고등 작동시험-2

29.7.16.2.3.1 주제동장치의 에너지원에서 외부장치의 에너지저장장치로 에너지가 공급된다면, 외부장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.16.2.3.2 “29.7.7 에너지 고장 시 주제동장치의 제동능력시험 중에서 29.7.7.2”에 포함되지 않은 자동차[단, “29.7.7 에너지 고장 시 주제동장치의 제동능력시험 중에서 29.7.7.3.3.5.2”에 규정된 자동차는 제외]는 아래 방법으로 에너지의 고장을 발생시켜 경고음 또는 경고등을 확인한다.

29.7.16.2.3.2.1 엔진을 정지시킨다. 에너지원으로부터의 배관이 2개 이상으로 갈라진 이후의 부분에서 1개 부분을 대기 또는 동등한 상태로 열고, 열림에 의해 영

향을 받은 에너지저장장치의 모든 에너지를 배출시킨다.

29.7.16.2.3.2.2 고장에 의해 영향을 받지 않는 에너지저장장치의 압력을 안정수준으로 설정한다. 엔진을 시동하고 그 압력이 안정될 때까지 에너지저장장치를 충전하기 위하여 엔진회전수(최대출력회전수 또는 가버너에 의해 제한된 회전수) ±100 rpm으로 유지시킨다.

29.7.17 원동기제동장치와 보조제동장치의 감속능력시험

29.7.17.1 원동기제동장치와 보조제동장치의 감속능력(Ⅰ)

29.7.17.1.1 자동차 조건

29.7.17.1.1.1 시험자동차는 적차상태로 한다. 다만, 견인측정시험의 경우 견인자동차는 그러하지 아니하다.

29.7.17.1.1.2 시험자동차의 변속기어는 연결상태로 한다.

29.7.17.1.2 시험조건 및 방법

29.7.17.1.2.1 감속도 측정시험

29.7.17.1.2.1.1 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.17.1.2.1.2 시험자동차는 25 km/h의 속도를 얻을 수 있는 최저단 기어를 선택(원동기 최대회전수 이내) 하여 고정시킨다.

29.7.17.1.2.1.3 최저단 기어의 최대속도에서 가속페달 해제와 동시에 보조제동장치 작동시켜 5 km/h의 속도가 감속되는 시간(초)을 측정(다만, 25 km/h의 속도는 측정 범위 내에 있을 것)하여 아래 산식으로 제동감속도를 산출한다.

$$f = \frac{1.39}{t}$$

$$f = \text{제동감속도}(m/s^2), t = \text{시간}(\text{초})$$

29.7.17.1.2.1.4 시험 중에는 원동기제동장치와 보조제동장치만을 사용한다.

29.7.17.1.2.1.5 여러 개의 보조제동장치를 갖춘 자동차는 브레이크 온도변화에 상관없는 제동장치를 작동상태로 하여 시험을 실시한다.

29.7.17.1.2.1.6 모든 보조제동장치가 불가피한 이유로 시험에서 작동한다면, 각 보조제동장치의 특성그림을 사용하여 측정된 감속도를 교정한다.

29.7.17.1.2.1.7 평탄한 직선로에서 왕복으로 총2회 평균값으로 산출하여 기준적합여부를 판정한다.

29.7.17.1.2.1.8 감속도 측정시험에서 기준 부적합 시 견인측정시험을 실시할 수 있다.

29.7.17.1.2.2 견인측정시험

29.7.17.1.2.2.1 가열시험과정

29.7.17.1.2.2.1.1 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.17.1.2.2.1.2 시험대상자동차를 30 km/h의 속도를 얻을 수 있는 최저단 기어를 선택(원동기 최대회전수 이내) 하여 고정시킨다.

29.7.17.1.2.2.1.3 시험대상자동차를 견인차로 견인하여 견인차와 시험대상자동차 사이에 시험대상자동차 총중량의 6% 이상에 상당하는 인장력을 발생시키기 위하여 시험대상자동차의 주제동장치 및 보조제동장치의 조종장치를 적절히 사용하고 가속페달을 해제시킨다.

29.7.17.1.2.2.1.4 30±5 km/h의 일정한 속도로 인장력을 계속 유지하며 6 km 이상의 거리 주행 후 최대한 빨리 견인차와 시험대상자동차를 분리시키고 시험대상자동차의 고온제동능력시험을 실시한다.

29.7.17.1.2.2.2 고온제동능력

29.7.17.1.2.2.2.1 가열시험과정을 완료 후 즉시 시험대상자동차로부터 견인차를 분리시키고 시험대상자동차를 최대 가속한다.

29.7.17.1.2.2.2.2 제동초속도 60 km/h에서 즉시 변속기어를 중립상태로 하고, 주제동장치의 조종장치를 700 N 이하의 조작력으로 제동을 실시한다.

29.7.17.1.2.2.2.3 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다.

29.7.17.2 원동기제동장치와 보조제동장치의 감속능력(Ⅱ)

29.7.17.2.1 자동차 조건

29.7.17.2.1.1 시험자동차는 적차상태로 한다. 다만, 견인측정시험의 경우 견인자동차는 그러하지 아니하다.

29.7.17.2.1.2 시험자동차의 변속기어는 연결상태로 한다.

29.7.17.2.2 시험조건 및 방법

29.7.17.2.2.1 감속도 측정시험

29.7.17.2.2.1.1 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.17.2.2.1.2 시험자동차는 25 km/h의 속도를 얻을 수 있는 최저단 기어를 선택(원동기 최대회전수 이내) 하여 고정시킨다.

29.7.17.2.2.1.3 최저단 기어의 최대속도에서 가속페달 해제와 동시에 보조제동장치 작동시켜 5 km/h의 속도가 감속되는 시간(초)을 측정(다만, 25 km/h의 속도는 측정 범위 내에 있을 것)하여 아래 산식으로 제동감속도를 산출한다.

$$f = \frac{1.39}{t}$$

$$f = \text{제동감속도}(m/s^2), t = \text{시간}(\text{초})$$

29.7.17.2.2.1.4 시험 중에는 원동기제동장치와 보조제동장치만을 사용한다.

29.7.17.2.2.1.5 여러 개의 보조제동장치를 갖춘 자동차는 브레이크 온도변화에 상관없는 제동장치를 작동상태로 하여 시험을 실시한다.

29.7.17.2.2.1.6 모든 보조제동장치가 불가피한 이유로 시험에서 작동한다면, 각 보조제동장치의 특성그림을 사용하여 측정된 감속도를 교정한다.

29.7.17.2.2.1.7 평탄한 직선로에서 왕복으로 총2회 평균값으로 산출하여 기준적합여부를 판정한다.

29.7.17.2.2.1.8 감속도 측정시험에서 기준 부적합 시 견인측정시험을 실시할 수 있다.

29.7.17.2.2.2 견인측정시험

29.7.17.2.2.2.1 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.17.2.2.2.2 감속능력을 확보하기 위한 사전예열은 시동 후 예열시간 등 제작자의 추천방법에 의해 실시할 수 있다. 단, 대기온도가 0℃ 이하에서 원동기제동장치와 보조제동장치의 감속도 측정시험 기준을 만족할 경우에 한정 한다.

29.7.17.2.2.2.3 시험대상자동차를 30 km/h의 속도를 얻을 수 있는 최저단 기어를 선택(원동기 최대회전수 이내) 하여 고정시킨다.

29.7.17.2.2.2.4 시험대상자동차를 견인차로 견인하여 견인차와 시험대상자동차 사이에 시험대상자동차 총중량(총중량 12톤 초과 견인형 특수자동차의 경우 총중량이 26톤을 초과할 때에는 26톤)의 7%(“가. 적용차종” 중 전세버스 및 시내버스 운송사업용 대형승합자동차는 총중량의 10%) 이상에 상당하는 인장력을 발생시키기 위하여 시험대상자동차의 모든 보조제동장치의 조종장치를 적절히 사용하고 가속페달을 해제시킨다.

29.7.17.2.2.2.5 시험 중에는 시험대상자동차의 주제동장치・주차제동장치・비상제동장치를 사용해서는 아니 된다.

29.7.17.2.2.2.6 30±5 km/h의 일정한 속도로 6 km 이상의 거리를 주행 중에는 위 29.7.17.2.2.2.3에 정해진 인장력 이상을 계속 유지하여야 한다.

29.7.17.2.2.2.7 주제동장치와 보조제동장치의 조종장치를 공통으로 사용하는 시험대상자동차의 경우에는 해당 인장력을 계속 유지하여 6 km 이상의 거리를 주행 중에는 주제동장치의 온도가 100℃ 이하로 되는지를 확인한다.

29.7.18 에너지저장장치의 충전능력시험

29.7.18.1 일반사항

주제동장치의 에너지저장장치를 갖춘 자동차에 적용한다.

29.7.18.2 자동차 조건

시험자동차는 적차 또는 경적차상태로 한다.

29.7.18.3 시험조건 및 방법

29.7.18.3.1 공기식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

29.7.18.3.1.1 일반시험

29.7.18.3.1.1.1 주제동장치의 에너지원에서 외부장치로 압축공기가 공급된다면, 외부장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.18.3.1.1.2 시험자동차의 엔진을 정지시키고, 정상상태로 재저장하기 위한 모든 에너지저장장치로부터 압축공기를 배출시킨다.

29.7.18.3.1.1.3 시험자동차의 엔진을 시동하고, 에너지저장장치를 압축공기로 충전시키기 위하여 엔진회전수(최대출력회전수 또는 가버너에 의해 제한된 회전수) ±100 rpm으로 유지시킨다.

29.7.18.3.1.1.4 에너지원으로부터 가장 먼 에너지저장장치의 공기압력이 대기압에서 P_4까지 충전하는데 필요한 요구시간(t_1) 및 대기압에서 P_3까지 충전하는데 필요한 요구시간(t_2)을 측정한다.

※ P_3 : 공기식 에너지저장장치의 압력조정기의 설계상한압력(출력제한압력)

※ P_4 : P_3×0.65의 압력

29.7.18.3.1.1.5 29.7.18.3.1.1.1~29.7.18.3.1.1.4의 시험이후, 시험자동차가 피견인자동차에 압축공기를 공급하는 견인자동차이면, 아래 산식에 적합한 용량의 시험용 탱크를 피견인자동차로 가는 압축공기의 공급라인커넥터에 부착한다. 그리고 29.7.18.3.1.1.1~29.7.18.3.1.1.4의 시험을 실시하여 t_1 및 t_2를 측정한다.

$$V \geqq 20\ R/P$$

V : 시험용탱크용량(ℓ)

P : 피견인자동차의 공기공급라인의 설계상한압력(bar)

R : 피견인자동차의 최대허용 총차축하중(톤)

29.7.18.3.1.2 외부장치시험

시험자동차가 제동장치용 에너지저장장치 능력의 20%를 초과하는 외부장치를 갖추고 있다면, 위 29.7.18.3.1.1의 시험을 다시 실시하지만 외부장치로 가는 공기배관을 차단하지 않는다. 그리고 시간(t_1) 및 시간(t_2)를 측정한다.

29.7.18.3.2. 진공식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

29.7.18.3.2.1 주제동장치의 에너지원에서 외부장치로 진공이 공급된다면, 외부장치로 가는 배관을 차단한다.

29.7.18.3.2.2 시험자동차가 피견인자동차에 진공을 공급하는 견인자동차이면, 아래 산식에 적합한 용량의 시험용 탱크를 피견인자동차로 가는 공급라인커넥터에 부착한다.

$$V \geqq 15\ R$$

V : 시험용 탱크용량(ℓ)

R : 피견인자동차의 최대허용 총차축하중(톤)

29.7.18.3.2.3 시험자동차의 엔진을 정지시키고, 정상상태로 재저장 하기위한 모든 에너지저장장치로부터 진공을 배출시킨다.

29.7.18.3.2.4 시험자동차의 엔진을 시동하고, 에너지원이 엔진이면 공회전수로 유지시키거나 또는 에너지원이 진공펌프이면 에너지 저장장치를 진공으로 충전시키기 위하여 엔진회전수(최대출력회전수 또는 가버너×0.65에 의해 제한된 회전수) ±100 rpm으로 유지시킨다.

29.7.18.3.2.5 에너지원으로부터 가장 먼 에너지저장장치의 공기압력이 대기압에서 P_6까지 충전하는데 필요한 요구시간을 측정한다.

※ P_6 : 진공식 에너지저장장치의 최대압력의 90%까지의 설계압력

29.7.18.3.3. 유압식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

29.7.18.3.3.1 주제동장치의 에너지원에서 외부장치로 유압이 공급된다면, 배관은 정상작동상태로 할 수 있다.

29.7.18.3.3.2 주제동장치의 에너지저장장치의 압력은 "P_1" 상태로 한다.

※ P_1 : 제작자에 의하여 규정된 유압식 에너지저장장치의 최대작동압력(출력제한압력)

29.7.18.3.3.3 주제동장치의 에너지원을 공급중지하기 위하여 엔진을 정지시키고 주제동장치의 조종장치를 4회 최대행정작동이후 주제동장치의 에너지저장장치의 압력(P_2)을 측정한다.

※ P_2 : 유압식 에너지저장장치의 에너지공급 없이 P_1 에서 시작하여 주제동장치의 조종장치로 4회 최대작동한 후의 압력

29.7.18.3.3.4 주제동장치의 에너지원을 시작하기 위해 시험자동차의 엔진을 시동하여 에너지원으로부터 가장 먼 에너지저장장치의 압력이 P_2에서 P_1까지 충전하는데 필요한 요구시간을 측정한다. 이 경우, 엔진회전수(최대출력회전수 또는 가버너에 의해 제한된 회전수) ±100 rpm으로 유지시킨다.

29.7.18.3.3.5 추가로, 제작자에 의해 규정된 "P_7" 상태에서 엔진을 정지시키고 주제동장치의 조종장치를 2회 최대행정으로 작동시켰을 때 경고등의 점등여부를 확인한다.

※ P_7 : 제작자에 의하여 규정된 유압식 에너지저장장치의 하한압력(입력제한압력)

29.7.19 제동작동 반응시간시험

29.7.19.1 일반사항

공기식 주제동장치를 갖춘 자동차에 적용한다.

29.7.19.2 자동차 조건

시험자동차는 적차 또는 경적차상태로 한다. 단, 가변식장치를 갖춘 경우에는 그 장치를 적차상태로 설정한다.

29.7.19.3 시험조건 및 방법

29.7.19.3.1 시험자동차가 공기식 주제동장치 또는 공기배력유압식 주제동장치를 갖춘 견인자동차의 경우, 피견인자동차의 제동장치로 가는 공기조절라인커넥터(세미트레일러를 견인하는 견인자동차는 커플링호스의 끝 지점의 커넥터)에 길이 2.5±0.1 m와 내경 13±0.5 mm의 파이프를 부착한다. 또한 피견인자동차의 제동장치로 가는 공기공급라인커넥터에 385±5 cm^3의 시험용 탱크 또는 길이 2.5±0.1 m와 내경 13±0.5 mm의 파이프를 부착한다.

29.7.19.3.2 에너지원의 압력조정기에 근접한 에너지저장장치의 압력을 "P_5" 상태로 설정하고, 엔진을 정지시킨다.

※ P_5 : 공기식 에너지저장장치의 압력조정기의 하한압력(입력제한압력)을 말하고, 압력조정기 없는 경우에는 에너지원에서의 압력(최대압력×0.9)

29.7.19.3.3 주제동장치의 조종장치를 작동시작 후 0.15초 이상 최대행정에 도달하도록 작동시킨다. 그리고 조종장치를 최대행정으로 유지시킨다.

29.7.19.3.4 주제동장치의 조종장치 작동시작후의 시간 및 아래 위치의 압력을 측정한다.

29.7.19.3.4.1 시험자동차가 공기식 주제동장치를 갖추고 있다면, 제동페달로부터 가장 긴 배관을 가지고 있는 제동챔버의 압력을 측정한다.

29.7.19.3.4.2 시험자동차가 공기배력 유압식 주제동장치를 갖추고 있다면, 제동페달로부터 가장 긴 배관을 가지고 있는 공기유압컨버터의 공기압력 챔버의 압력을 측정한다.

29.7.19.3.4.3 시험자동차가 위 29.7.19.3.1에 규정된 견인자동차이면, 피견인자동차의 제동장치로 가는 공기조절라인커넥터에 연결된 2.5 m의 파이프의 끝점의 압력을 측정한다.

29.7.20 압축공기 누설 시 배출반응시간시험

29.7.20.1 일반사항

공기식 주제동장치 또는 공기배력 유압식 주제동장치를 갖춘 차량총중량 3.5톤 초과하는 피견인자동차(세미트레일러 또는 센터차축트레일러는 적차상태의 후차축 하중의 총합)를 견인하는 견인자동차에 적용한다.

29.7.20.2 자동차 조건

시험자동차는 적차 또는 경적차상태로 한다.

29.7.20.3 시험조건 및 방법

29.7.20.3.1 길이 2.5±1.0 m와 내경 13±0.5 mm의 파이프를 피견인자동차로 가는 공기공급라인커넥터에 부착한다.

29.7.20.3.2 피견인자동차로 가는 공기조절라인커넥터를 대기로 연다.

29.7.20.3.3 에너지원의 압력조정기에 근접한 에너지저장장치의 압력을 “P_5” 상태로 설정하고, 엔진을 정지시킨다.

※ P_5 : 공기식 에너지저장장치의 압력조정기의 하한압력(입력제한압력)을 말하고, 압력조정기 없는 경우에는 에너지원에서의 압력(최대압력×0.9)

29.7.20.3.4 주제동장치의 조종장치를 작동시작 후 0.15초 이상 최대행정에 도달하도록 작동시킨다. 그리고 조종장치를 최대행정으로 유지시킨다.

29.7.20.3.5 제동장치의 조종장치 작동시작후의 시간 및 위 29.7.20.3.1에 규정된 파이프의 끝점의 압력을 측정한다.

29.7.21 스프링제동장치의 제동능력시험

29.7.21.1 일반사항

스프링제동장치를 갖춘 자동차에 적용한다.

29.7.21.2 자동차 조건

시험자동차는 적차 또는 경적차상태로 한다. 다만, 주제동장치의 작동보증시험은 적차 및 경적차상태로 한다.

29.7.21.3 시험조건 및 방법

29.7.21.3.1 경고압력 확인시험

29.7.21.3.1.1 스프링제동장치를 해제상태로 하여 스프링제동장치용 에너지저장장치의 공기압력을 점차적으로 감소시켜 스프링제동장치의 경고가 작동될 때의 압력(경고압력) 및 스프링제동장치가 작동될 때의 압력(작동시작압력)을 측정한다.

29.7.21.3.1.2 스프링압축 챔버 내의 공기압력이 경고압력일 때 시동스위치가 “ON” 상태에서 경고등이 작동되는지를 확인한다.

29.7.21.3.2 작동 및 해제시험

29.7.21.3.2.1 스프링제동장치를 해제상태로 하여 스프링제동장치용 에너지저장장치의 공기압력을 P_3까지 충전한 후 에너지원으로부터 배관을 차단하여 충전이 되지 않도록 한다.

※ P_3 : 공기식 에너지저장장치의 압력조정기의 설계상한압력(출력제한압력)

29.7.21.3.2.2 스프링제동장치의 조종장치를 작동 및 해제위치로 각각 반복적으로 최대작동시켜 스프링압축챔버 내의 공기압력이 완전히 배출 및 충전토록 한다.

29.7.21.3.2.3 스프링제동장치의 조종장치를 작동 및 해제 시 스프링압축챔버 내의 공기압력을 측정하고 작동 및 해제회수를 측정한다.

29.7.21.3.3 작동시작압력 확인시험

29.7.21.3.3.1 스프링제동장치를 해제상태로 하여 스프링제동장치용 에너지저장장치의 공기압력을 점차적으로 감소시켜 스프링제동장치가 작동될 때의 압력(작동시작압력)을 측정한다.

29.7.21.3.3.2 스프링제동장치의 작동시작압력과 P_5의 압력을 비교 확인한다.

※ P_5 : 공기식 에너지저장장치의 압력조정기의 하한압력(입력제한압력)을 말하고, 압력조정기 없는 경우에는 에너지원에서의 압력(최대압력×0.9)을 말한다.

29.7.21.3.4 주제동장치의 작동보증시험

29.7.21.3.4.1 에너지원을 정지시키고 주제동장치용 에너지저장장치・스프링제동장치용 에너지저장장치 및 스프링압축챔버의 압력을 대기로 방출한다.

29.7.21.3.4.2 위 29.7.21.3.4.1의 모든 장치를 정상상태로 복귀시키고 스프링제동장치의 조종장치를 해제위치로 고정한 후 에너지원을 작동시킨다.

29.7.21.3.4.3 스프링압축챔버의 압력이 해제압력에 도달하였을 때의 주제동장치용 에너지저장장치의 압력을 측정한다.

29.7.21.3.4.4 위 29.7.21.3.4.3에 측정된 압력으로, 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 하여 아래 표의 차종별 규정된 제동초속도에서 제동을 실시하여 제동거리 또는 평균최대감속도를 측정한다.

구 분	승합자동차	차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 3.5톤 초과 12톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 12톤 초과 화물자동차 및 특수자동차
제동초속도 (km/h)	60	70	50	40

29.7.21.3.4.5 시험자동차의 변속기어는 중립상태로 한다.

29.7.21.3.4.6 답력은 700N 이하로 한다.

29.7.22 주차제동장치의 제동능력시험

29.7.22.1 일반사항

29.7.22.1.1 정적제동능력시험은 경사로시험 또는 제동력시험 또는 견인력시험으로 실시한다.

29.7.22.1.2 동적제동능력시험은 주제동장치와 비상제동장치의 조종장치를 공통으로 사용하는 경우에 추가로 실시한다.

29.7.22.1.3 견인자동차의 경우, 최대중량의 피견인자동차가 연결되거나 피견인자동차가 연결되지 않고 견인자동차의 제5륜의 적차상태 상당하중을 부과한

상태로 할 수 있다. 단, 경사로시험은 견인자동차와 피견인자동차의 연결상태만 허용하지만 시험경사로의 경사도가 적합하지 않을 때에는 아래 시험조건 및 방법에서 명시한 견인자동차의 단독상태로 시험할 수 있다.

29.7.22.2 자동차 조건

29.7.22.2.1 시험자동차는 적차상태로 한다.

29.7.22.2.2 총중량 40톤 초과인 견인자동차와 피견인자동차의 연결상태의 시험은 주차제동장치가 연동 가능한 상태로 하고, 총중량 40톤 이하인 견인자동차와 피견인자동차의 연결상태의 시험은 피견인자동차의 주차제동장치가 연동되지 않는 상태로 한다.

29.7.22.2.3 초기브레이크온도는 주제동장치의 마찰재를 사용하는 주차제동장치를 갖춘 자동차의 경우는 100℃ 이하로 하고, 주제동장치의 마찰재를 사용하지 않는 경우에는 대기온도 상태로 시험한다. 시험시작 또는 시험 중 길들이기를 추가하거나 인위적으로 가열하여서는 아니 된다.

29.7.22.3 시험조건 및 방법

29.7.22.3.1 정적제동능력시험

29.7.22.3.1.1 경사로시험

29.7.22.3.1.1.1 18% 경사로(피견인자동차가 연결된 경우에는 12%)에서 위방향 및 아래방향으로 각 1회를 시험한다.

29.7.22.3.1.1.2 조작력은 손 조작식 600N이하, 발 조작식 700N이하로 한다.

29.7.22.3.1.1.3 위 29.7.22.3.1.1.1의 피견인자동차의 연결상태의 12% 경사로시험인 경우, 시험 경사로의 경사도가 적합하지 않을 때에는 아래 산식에 의한 방법으로 계산된 경사로에서 견인자동차가 단독상태로 시험할 수 있다.

$$X = \frac{GTM}{GVW} \times 0.12 \times 100$$

X = 견인자동차의 단독상태로 시험 가능한 경사로(%)

GTM = 견인자동차의 적차중량(N) + 피견인자동차의 최대중량(N)

GVW = 견인자동차의 적차중량(N)

29.7.22.3.1.1.4 경사로에서 주제동장치의 조종장치를 작동시켜 시험자동차를 정지시키고, 정지상태를 유지한 후 변속기어를 중립상태로 한다.

29.7.22.3.1.1.5 주차제동장치의 조종장치를 위 29.7.22.3.1.1.2의 규정된 조작력이하로 작동시킨 후 정지상태를 유지한다면, 주제동장치의 조종장치를 해제시켜 시간을 측정한다.

29.7.22.3.1.1.6 시험자동차가 정지상태를 유지하지 못한다면, 주차제동장치의 조종장치를 규정된 조작력 이하로 정지를 위해 여러 회 반복할 수 있다.

29.7.22.3.1.1.7 주차제동장치의 작동경고등을 확인한다.

29.7.22.3.1.1.8 위방향에서 규정된 시간동안 정지상태를 유지하였는지를 확인하고, 아래 방향에서 위 시험방법을 반복한다.

29.7.22.3.1.1.9 시험자동차가 정지상태로 유지하지 못한다면 주제동장치를 사용하여 정지시키고 위 시험방법을 반복하여 2회까지 실시할 수 있다.

29.7.22.3.1.2 제동력시험

29.7.22.3.1.2.1 시험자동차를 제동시험기에 위치시킨 후 롤러를 회전시키고 제동장치를 작동하지 않은 상태에서 제동시험기의 초기값을 측정한다.

29.7.22.3.1.2.2 조작력은 손 조작식 600N이하, 발 조작식 700N이하로 한다.

29.7.22.3.1.2.3 롤러를 회전시킨 상태에서 주차제동장치의 조작력을 시험자동차의 바퀴가 잠김이 되는 상태 또는 규제치에 이를 때까지 적당한 양씩 증가시키며 그때의 제동력을 측정한다.

29.7.22.3.1.2.4 조작력을 단계적으로 조작할 수 없는 구조의 경우에는 최대주차제동능력만을 측정한다.

29.7.22.3.1.2.5 제동시험기의 롤러 회전방향에 대하여 시험자동차의 방향을 반대로 하여 위 시험을 반복한다.

29.7.22.3.1.2.6 주차제동능력은 아래 식을 사용하여 산출한다.

$$Tp = (F1 - f1) + (F2 - f2) + - - -$$

$$e = \frac{Tp}{Pc} \text{ 또는 } \frac{Tp}{Pu}$$

$$E(\%) = e \times 100$$

E : 제동능력(%)

e : 제동효율

Tp : 제동력 총합(N)

F1 : 주차제동장치가 작동되는 각축의 제동력(N)

f1 : 주차제동장치가 작동되는 각축의 제동력의 초기값(N)

Pc : 연결상태(견인자동차의 제5륜에 피견인자동차의 연결상당하중을 부과시킨 상태 포함)의 적차중량(N)

Pu : 시험자동차의 적차중량(N)

29.7.22.3.1.3 견인력시험

29.7.22.3.1.3.1 인장력을 측정할 수 있는 장치(견인장치)를 시험자동차에 부착한다.

29.7.22.3.1.3.2 조작력은 손 조작식 600N이하, 발 조작식 700N이하로 한다.

29.7.22.3.1.3.3 평탄한 노면에서 주차제동장치의 조종장치를 작동시켜 작동경고등을 확인한 후 손 또는 발을 놓는다. 정지상태를 유지한 후 변속기어를 중립상태로 한다.

29.7.22.3.1.3.4 견인장치로 시험자동차를 당겨 시험자동차가 움직이기 시작할 때의 견인

력을 측정한다.

29.7.22.3.1.3.5 견인력이 부족하다고 판단될 경우에는 주차제동장치의 조종장치를 규정된 조작력 이하로 재작동시켜 2회까지 실시할 수 있다.

29.7.22.3.1.3.6 견인장치의 견인방향에 대하여 시험자동차의 방향을 반대로 하여 위 시험방법을 반복한다.

29.7.22.3.2 동적제동능력시험

29.7.22.3.2.1 조작력은 손 조작식 600 N이하, 발 조작식 700 N이하로 한다.

29.7.22.3.2.2 평탄한 노면에서 제동초속도 30 km/h에서 주차제동장치의 조종장치를 위 규정된 조작력 이하로 작동시켜 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다.

29.7.22.3.2.3 주차제동장치의 조종장치를 작동시킬 때 경고등의 점등을 확인한다.

29.7.22.3.2.4 시험자동차의 변속기어는 중립상태로 한다.

29.7.23 주제동장치의 고온제동능력시험

29.7.23.1 자동차 조건

29.7.23.1.1 시험자동차는 적차상태로 한다.

29.7.23.1.2 시험자동차의 변속기어는 주제동장치의 가열시험과정은 연결상태로 하고, 주제동장치의 고온제동능력은 중립상태로 한다.

29.7.23.2 시험조건 및 방법

29.7.23.2.1 가열시험과정

29.7.23.2.1.1 초기브레이크온도는 첫 번째 감속 이전에 100℃ 이하로 하며, 두 번째 이후 계속되는 각 감속 이전의 초기브레이크온도는 시간간격에서 발생하는 온도로 한다.

29.7.23.2.1.2 주제동장치의 조종장치를 사용하여, 각 감속시작시의 초기속도는 아래 표의 차종별 규정된 “V_1”의 속도로 하며 종료 시의 속도는 “V_2”의 속도로 한다.

구 분	차량총중량 5톤 이하 승합자동차	차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	· 차량총중량 5톤 초과 승합자동차 · 차량총중량 3.5톤 초과 화물자동차 및 특수자동차
감속초속도(V_1)	80%최고속도≦100	80%최고속도≦120	80%최고속도≦60
종료속도(V_2)	$1/2V_1$	$1/2V_1$	$1/2V_1$
감속간격(△t)	55	55	60
감속회수(n)	15	15	20

29.7.23.2.1.3 각 감속시작 시 1초 이내에 3.0 m/s^2의 감속도로 일정하게 유지해야 하며, 답력은 그 감속도를 유지하는데 필요한 대로 조절한다.

29.7.23.2.1.4 각 감속간격은 각 감속시작 사이의 시간간격으로 위 나목에 규정된 감속간격(△t)으로 하며, 시험자동차의 특성상 가속성능이 각 주기시간으로 감속의 초기속도를 안정시키기 곤란하다면 10초를 연장할 수 있다.

29.7.23.2.1.5 각 감속이후 즉시 가능한 빨리 정해진 초기속도로 가속하여 최소 9초 이상 유지시킨다.

29.7.23.2.1.6 위 29.7.23.2.1.2에 규정된 감속회수(n)를 완료 후 즉시 규정된 제동초속도로 가속하여 주제동장치의 고온제동능력시험을 실시한다.

29.7.23.2.2. 고온제동능력

29.7.23.2.2.1 초기브레이크온도는 주제동장치의 가열시험과정 완료시 얻어진 온도로 한다.

29.7.23.2.2.2 제동초속도는 아래 차종별 규정된 속도로 한다.

구 분	· 승합자동차 · 차량총중량 3.5톤 초과 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차
제동초속도(km/h)	1차 : 60, 2차 : 60	1차 : 80, 2차 : 80

29.7.23.2.2.3 답력은 1차 제동시험의 경우 “29.7.2 주제동장치의 제동능력시험(적차상태)” 중에서 가장 짧은 제동거리 또는 가장 높은 평균최대감속도로 기록된 평균답력 이하로 작동시키며, 2차 제동시험의 경우는 700 N이하로 한다.

29.7.23.2.2.4 주제동장치의 가열시험과정 완료 후 즉시 가속하여 위 29.7.23.2.2.2의 차종별 규정된 제동초속도에서 1차 제동시험을 실시한다. 그리하여 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다. 다만, 시험자동차가 규정된 제동초속도를 얻을 수 없다면 “29.7.2 주제동장치의 제동능력시험(적차상태)” 에서 사용된 동일한 속도로 한다.

29.7.23.2.2.5 1차 제동시험 완료이후 즉시 가속하여 위 29.7.23.2.2.2의 차종별 규정된 제동초속도에서 2차 제동시험을 실시한다. 그리하여 제동거리 또는 평균 최대감속도를 측정한다.

29.7.23.2.2.6 1차 제동시험이 안전기준 제90조제2호에서 [별표 7의2] 제18호에 적합할 때에는 2차 제동시험을 생략할 수 있다.

29.7.24 긴급제동신호장치의 작동 및 시험

29.7.24.1 일반사항

29.7.24.1.1 긴급제동 신호장치를 갖춘 자동차에 적용한다.

29.7.24.2 자동차 조건

29.7.24.2.1 시험자동차는 경적차 상태로 실시한다.

29.7.24.2.2 시험자동차의 변속기어는 중립상태로 한다.

29.7.24.3 시험조건 및 방법

29.7.24.3.1 첫 제동이전의 초기브레이크온도는 100℃ 이하로 한다.

29.7.24.3.2 제동초속도는 아래 표의 차종별 속도로 한다.

구분	승합자동차	차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 3.5톤 초과 화물자동차 및 특수자동차
제동초속도 (㎞/h)	60	80	60

29.7.24.3.3 답력은 규정된 감속도를 발생하기 위해 필요한 답력으로 한다.

29.7.24.3.4 긴급제동신호장치의 작동시작시점을 확인하기 위해 규정된 제동초속도에서 일정한 감속도를 단계적으로 증가시켜가며 제동하여 긴급제동신호장치가 작동하기 시작하는 감속도를 기록한다.

29.7.24.3.5 긴급제동신호장치의 해제시점을 확인하기 위해 규정된 제동초속도에서 긴급제동신호장치가 작동하도록 답력을 가한 후 연속적으로 2.5 m/s^2 미만까지 감속하여 긴급제동신호장치가 해제되는 순간의 감속도를 기록한다.

29.7.24.3.6 바퀴잠김방지식 주제동장치가 장착된 자동차의 경우에는 50 ㎞/h초과의 속도에서 바퀴잠김방지식 주제동장치가 최대 사이클로 작동하도록 제동하여 긴급제동신호장치의 작동 및 해제 여부를 확인한다.

29.7.25 제동력 지원장치의 성능시험

29.7.25.1 일반시험조건

29.7.25.1.1 시험자동차는 경적차 상태로 한다.

29.7.25.1.2 초기브레이크온도는 65~100℃로 한다.

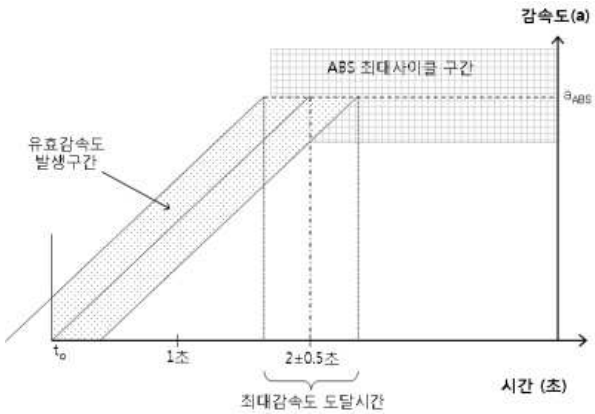
29.7.25.1.3. 시험은 100±2 km/h의 속도로 직선구간에서 실시한다.

29.7.25.2 기준시험

29.7.25.2.1 제동페달을 천천히 작동시켜가며 바퀴잠김방지식 주제동장치가 최대 사이클로 작동하거나 최대 감속도에 도달할 때까지 감속도를 일정하게 증가시킨다. 이때, 제동페달 행정속도 감지형 제동력지원장치의 경우에는 제동력지원장치가 작동하지 않도록 한다.

29.7.25.2.2 시간에 따른 감속도 증가는 그 중심선을 기준으로 좌우 분포가 ±0.5초 구간 이내이어야 하며, 2.0±0.5초 사이에 최대 감속도에 도달해야 한다.

<기준시험>



※ t_0 : 제동시작 후 제동페달 답력이 20N에 도달하는 순간의 시간(에너지원에 의해 보조받는 제동장치를 갖춘 자동차의 경우 제동페달의 답력은 에너지저장장치 내의 에너지에 따라 달라질 수 있으므로 시험 시작 시 충분한 에너지가 확보되어야 한다.)

※ F_{ABS} : 바퀴잠김방지식 주제동장치를 최대 사이클로 작동시키기 위해 제동페달에 가해지는 최소 힘(답력)

※ a_{ABS} : 바퀴잠김방지식 주제동장치가 최대 사이클로 작동될 때의 감속도

29.7.25.2.3 최대 감속도에 도달한 후, 제동페달 행정거리(SP)는 최소한 1초 동안 감소되지 않아야 하며, "F_{ABS}" 산출을 위해 충분한 시간동안 바퀴잠김방지식 주제동장치가 최대 사이클로 작동하도록 한다.

29.7.25.2.4 다음 절차에 의해 "F_{ABS}"과 "a_{ABS}"를 산출한다.

29.7.25.2.4.1 위 29.7.25.2.1 ~ 29.7.25.2.3의 절차에 따라 5회 반복 시험을 실시하고 각 시험결과에 대해 "제동페달 답력 대비 감속도" 그래프를 그린다. 이때, 15 km/h 초과의 속도에서 기록된 데이터만이 아래 계산에 사용된다.

29.7.25.2.4.2 제동페달 답력 및 감속도에 대하여 2 Hz의 저주파(low pass) 필터를 적용한다.

29.7.25.2.4.3 측정된 5개의 "제동페달 답력 대비 감속도" 그래프를 이용하여 제동페달 답력이 1.0 N 단위로 증가할 때마다 이에 상응하는 평균감속도값을 산출하고, 그 결과에 의해 "제동페달 답력 대비 평균감속도(maF)" 그래프를 그린다.

29.7.25.2.4.4 "제동페달 답력 대비 평균감속도(maF)" 그래프에서 평균감속도의 최대값(a_{max})의 90%를 초과하는 모든 평균감속도 값들을 평균하여 "a_{ABS}"를 구한다.

29.7.25.2.4.5 “제동페달 답력 대비 평균감속도” 그래프에서 “a_{ABS}”에 대응하는 최소 답력값을 읽어 “F_{ABS}”을 구한다.

29.7.25.3 제동페달 답력 감지형 제동력지원장치의 성능시험

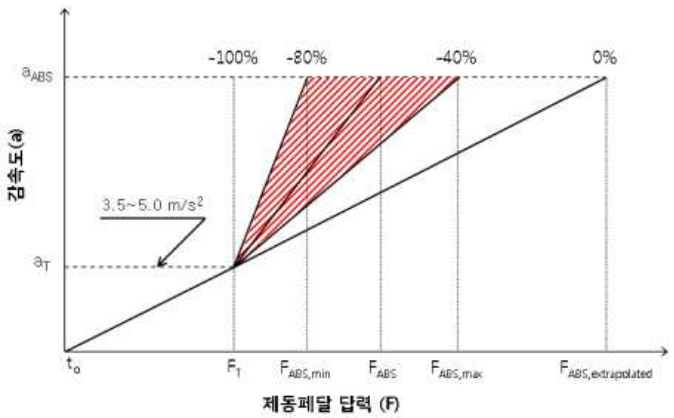
29.7.25.3.1 제동페달 답력에 대한 감속도 선도에서 원점(t_0) 및 “F_T” 및 “a_T”의 교점을 통과하는 직선을 그린 후, 이 직선의 연장선이 위의 ‘7.25.2 기준시험’에서 구한 “a_{ABS}”와 교차하는 지점의 페달 답력값($F_{ABS,\ extrapolated}$)을 구한다.

$$F_{ABS,\ extrapolated} = \frac{F_T \cdot a_{ABS}}{a_T}$$

※ F_T : 제동력지원장치를 작동시키기 위해 제동페달에 가해지는 최소 힘(임계 답력)

※ a_T : 제동력지원장치가 작동되는 임계 감속도

<제동페달 답력에 대한 감속도 선도>



29.7.25.3.2 총중량 2.5톤을 초과하는 화물자동차의 경우 “F_T”, “$F_{ABS,min}$”, “$F_{ABS,max}$” 및 “$F_{ABS,extrapolated}$”에 상응하는 감속도 특성치 대신 브레이크압력을 사용할 수 있다.

29.7.25.3.2.1 100±2km/h의 속도에서 제동페달을 천천히 작동시켜 가며 바퀴잠김방지식 주제동장치가 작동할 때 전차축의 브레이크압력을 측정한다.

29.7.25.3.2.2 위 29.7.25.3.2.1의 시험을 5회 실시하여 측정된 5개의 브레이크압력을 평균하여 “P_{ABS}”를 구한다..

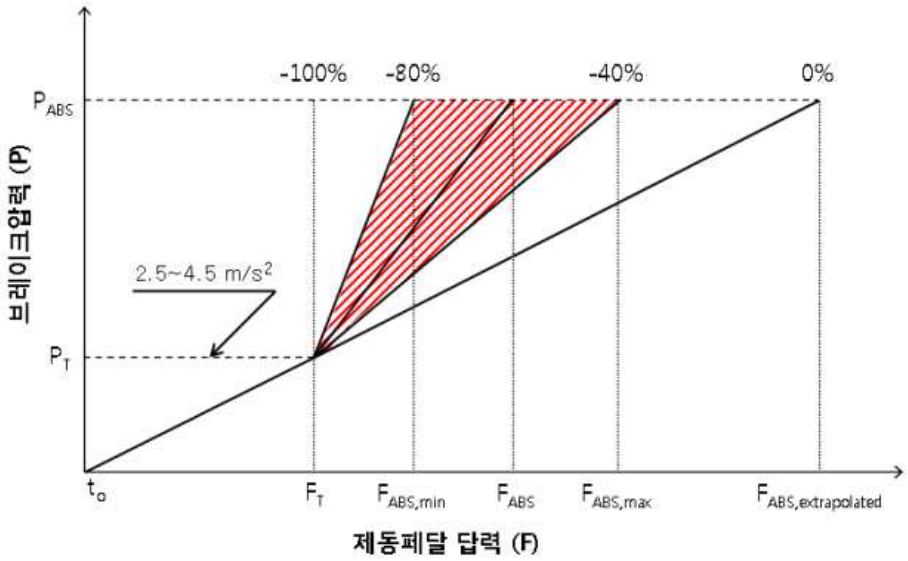
29.7.25.3.2.3 제동페달 답력에 대한 브레이크압력 선도에서 원점(t_0) 및 “F_T” 및 “P_T”의 교점을 통과하는 직선을 그린 후, 이 직선의 연장선이 “P_{ABS}”와 교차하는 지점의 페달 답력값($F_{ABS,\ extrapolated}$)을 구한다.

$$F_{ABS,\ extrapolated} = \frac{F_T \cdot P_{ABS}}{P_T}$$

※ F_T : 제동력지원장치를 작동시키기 위해 제동페달에 가해지는 최소 힘(임계 답력)

※ P_T : 제동력지원장치가 작동되는 임계 브레이크압력

<제동페달 답력에 대한 브레이크압력 선도>



29.7.25.3.3 아래 산식으로 구한 "$F_{ABS,max}$"와 "$F_{ABS,min}$"의 범위에 "F_{ABS}"가 들어가는지 확인한다.

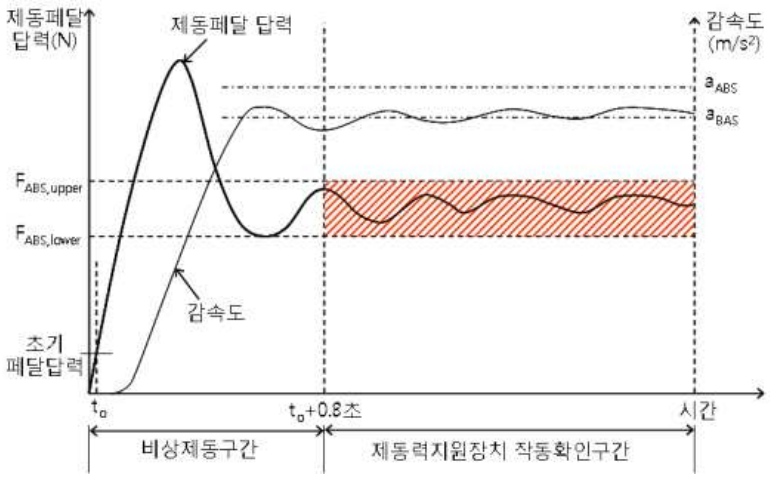
$$F_{ABS,\,max} \leq (F_{ABS,extrapolated} - F_T) \cdot 0.6 + F_T$$

$$F_{ABS,\,min} \geq (F_{ABS,extrapolated} - F_T) \cdot 0.2 + F_T$$

29.7.25.4 제동페달 행정속도 감지형 제동력지원장치의 성능시험

29.7.25.4.1 시험자동차가 규정된 시험속도로 주행하는 동안 자동차제작사에 의해 규정된 대로 제동페달을 밟아 제동력지원장치를 작동시키고 바퀴잠김방지식 주제동장치가 최대 사이클로 작동되도록 한다.

<제동페달 행정속도 감지형 제동력지원장치에 대한 작동시험>



29.7.25.4.2 “t_0+0.8초” 이후부터 15 km/h의 속도로 감속될 때까지 제동페달답력을 “$F_{ABS,upper}$~$F_{ABS,lower}$” 범위내로 유지하며 감속도의 평균값(a_{BAS})를 측정한다.

※ $F_{ABS,upper}$ = 0.7 · F_{ABS}, $F_{ABS,lower}$ = 0.5 · F_{ABS}

29.7.25.4.3 “t_0+0.8초” 이후 제동력지원장치가 안전기준 제15조제12항(별표 4의3)의 기준에 적합한 것이 확인되는 경우 제동페달 답력이 “$F_{ABS,lower}$” 이하로 감소될 수 있다.

29.7.26 최종검사

이 검사는 모든 시험과정 완료 후 실시한다. 다만, 관련된 세부시험항목에서 확인과 동시에 실시하는 시험의 경우에는 시험과정 중에서 실시할 수 있다.

29.7.26.1 제동장치

시험자동차의 바퀴를 제거하여 “28. 승용자동차의 제동능력시험” 중의 “28.5.2.1 제동장치의 일반규정” 에서 정한 28.5.2.1.21 및 28.5.2.1.23 내지 28.5.2.1.24에 적합한지를 확인한다.

29.7.26.2 저장장치

“28. 승용자동차의 제동능력시험” 중의 “28.5.2.1 제동장치의 일반규정” 에서 정한 28.5.2.1.12 내지 28.5.2.1.13에 적합한지를 확인한다.

29.7.26.3 저장장치의 용량 및 표식

“28. 승용자동차의 제동능력시험” 중의 “28.5.2.1 제동장치의 일반규정” 에서 정한 28.5.2.1.14 내지 28.5.2.1.15에 적합한지를 확인한다.

29.7.26.4 경고등

“28. 승용자동차의 제동능력시험” 중의 “28.5.2.1 제동장치의 일반규정”

에서 정한 28.5.2.1.18 내지 28.5.2.1.20에 적합한지를 확인한다.

29.8 시험결과

측정된 시험결과를 별지 제29호 서식의 “승합자동차ㆍ화물자동차(피견인자동차 제외) 및 특수자동차의 제동능력시험 종합결과 기록표”에 기록한다.

승합자동차·화물자동차(피견인자동차 제외) 및 특수자동차의 제동능력시험 종합결과 기록표

제 작 사 : _____

차　　명 : _____

형　　식 : _____

차대번호 : _____

1. 시험전 검토사항(제동력 배분) :

2. 세부시험항목

번 호	시 험 항 목	판 정	비 고
1	주제동장치의 길들이기	-	
2	주제동장치의 제동능력		
3	주제동장치의 제동능력 확인시험		
4	주제동장치의 고속제동능력		
5	원동기 정지시 주제동장치의 제동능력		
6	제동액 누설 고장시 주제동장치의 제동능력		
7	에너지 고장시 주제동장치의 제동능력 - 에너지원 고장시 주제동장치의 제동능력 - 전달장치 고장시 주제동장치의 제동능력-1 - 전달장치 고장시 주제동장치의 제동능력-2		
8	가변식장치 고장시 주제동장치의 제동능력		
9	에너지저장장치의 총용량능력		
10	압력보호밸브 후단부측 에너지저장장치의 총용량능력		
11	ABS장치 고장시 주제동장치의 제동능력		
12	견인자동차의 에너지저장장치의 총용량능력		
13	견인자동차의 압력보호밸브 후단부측 에너지저장장치의 총용량능력		
14	제동액 누설 고장시 경고등의 작동시험		
15	ABS장치 고장시 경고등의 작동시험		
16	경고장치의 작동시험 - 에너지원 고장시 경고음 또는 경고등 작동시험 - 전달장치 고장시 경고음 및 경고등 작동시험-1 - 전달장치 고장시 경고음 또는 경고등 작동시험-2		
17	긴급제동신호장치의 작동 및 해제 시험		

18	제동력지원장치의 성능시험		
19	원동기제동장치와 보조제동장치의 감속능력		
22	에너지저장장치의 충전능력		
21	제동작동 반응시간		
22	압축공기 누설시 배출반응시간		
23	스프링제동장치의 제동능력 - 스프링제동장치의 작동 및 해제시험 - 외부장치 작동시 해제시험 - 주제동장치의 작동보증시험		
24	주차제동장치의 제동능력 - 정적제동능력 - 동적제동능력		
25	주제동장치의 고온제동능력		
26	최종검사		

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

제동력 배분 확인결과 기록표

1. 기호정의

기 호	정 의	비 고
f_1	전차축의 점착력	$f_1 = \frac{T_1}{N_1} = \frac{T_1}{P_1 + Z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$
T_1	전차축의 제동력(N)	
N_1	전차축의 동적상태 축중(N)	
P_1	전차축의 정적상태 축중(N)	
f_2	후차축의 점착력	$f_2 = \frac{T_2}{N_2} = \frac{T_2}{P_2 - Z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$
T_2	후차축의 제동력(N)	
N_2	후차축의 동적상태 축중(N)	
P_2	후차축의 정적상태 축중(N)	
Z	제동율(J/g)	-
J	자동차 감속도(m/s^2)	
g	중력가속도($10m/s^2$)	
h	무게 중심고(m)	
P	자동차 중량(kg)	
E	축간거리(m)	

2. 제 원 값

구 분	적 차 상 태	경 적 차 상 태
P		
P_1 및 P_2		
h		
E		

3. 확인결과

3.1 2축 자동차 또는 3축이상 자동차

※ 다만, 3축이상 자동차는 제동율(Z)이 0.15이상 0.30이하일 때 전차축 중에서 1개차축의 점착력이용곡선이 후차축 중에서 1개차축의 점착력이용곡선 보다 위에 위치하는 경우에는 2축 자동차의 기준에 적합한 것으로 본다.

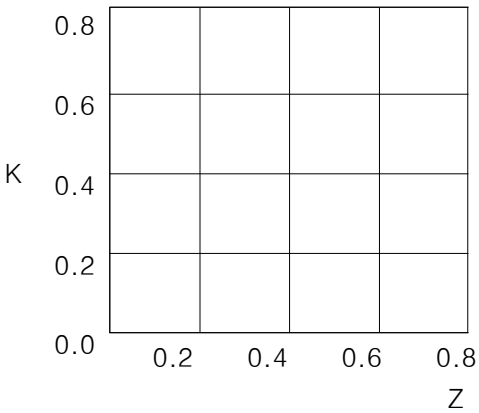
3.1.1 차량총중량 3.5톤이하로서 적차 및 공차상태의 후차축하중의 비율이 1.5이하인 화물자동차 및 특수자동차

(1) 노면마찰계수(K)가 0.2이상 0.8이하인 경우

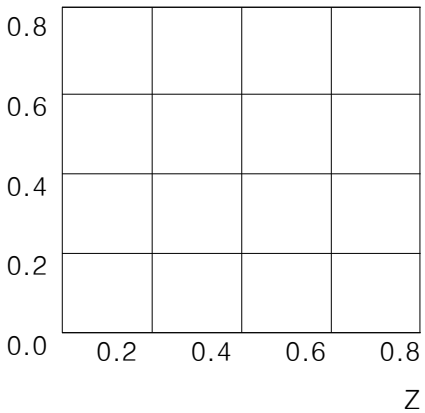
(2) 제동율(Z)이 0.15초과 0.30미만 및 0.45초과 0.8이하인 경우

(3) 제동율(Z)이 0.30이상 0.45이하인 경우

(1) 적차상태



(2) 경적차상태



(3) 결과

판 정	
적차	경적차

적 차 상 태		
Z	f_1	f_2
0.1		
0.2		
0.3		
0.4		
0.5		
0.6		
0.7		
0.8		

경 적 차 상 태		
Z	f_1	f_2
0.1		
0.2		
0.3		
0.4		
0.5		
0.6		
0.7		
0.8		

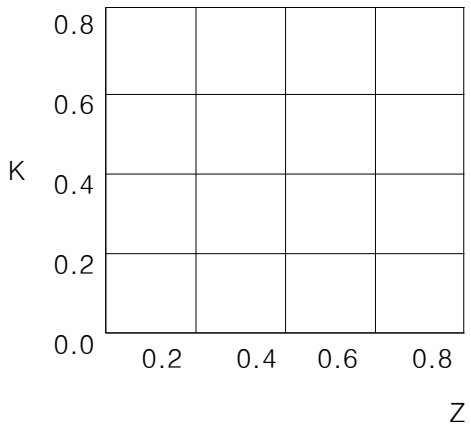
3.1.2 차량총중량 2톤미만 화물자동차 및 특수자동차

(1) 노면마찰계수(K)가 0.2이상 0.8이하인 경우

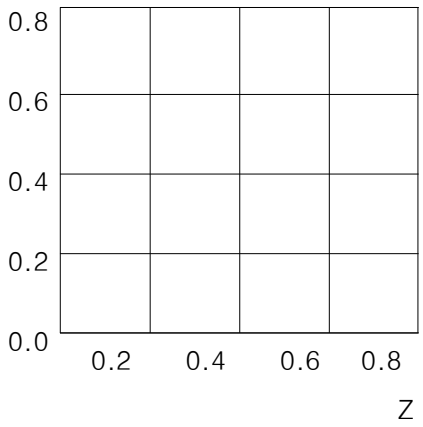
(2) 제동율(Z)이 0.15초과 0.30미만 및 0.45초과 0.8이하인 경우

(3) 제동율(Z)이 0.30이상 0.45이하인 경우

(1) 적차상태



(2) 경적차상태



(3) 결과

판 정	
적차	경적차

적 차 상 태		
Z	f_1	f_2
0.1		
0.2		
0.3		
0.4		
0.5		
0.6		
0.7		
0.8		

경 적 차 상 태		
Z	f_1	f_2
0.1		
0.2		
0.3		
0.4		
0.5		
0.6		
0.7		
0.8		

3.1.3 차량총중량 3.5톤이하 화물자동차 및 특수자동차[위 (3.1.1) 및 (3.1.2)에 속하지 않는 자동차]

(1) 노면마찰계수(K)가 0.2이상 0.8이하인 경우

(2) 제동율(Z)이 0.15이상 0.50이하인 경우

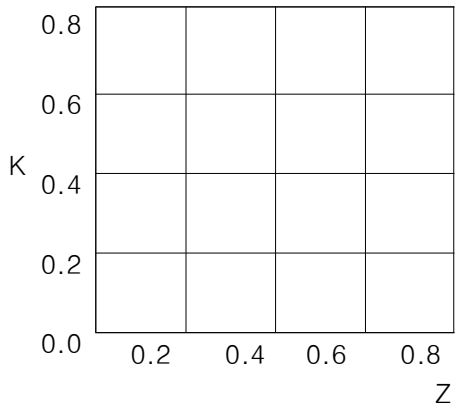
(3) 제동율(Z)이 0.15초과 0.30미만(전차축의 점착력이용곡선)인 경우

〃 0.15초과 0.50미만(후차축의 점착력이용곡선)인 경우

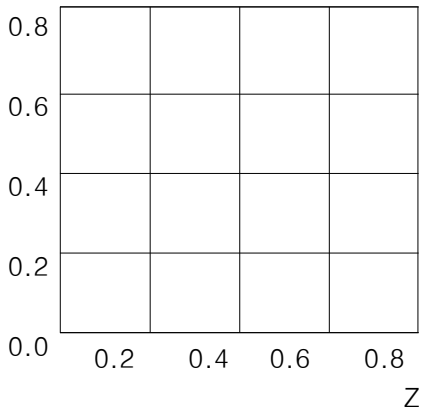
〃 0.50이상 0.61이하(후차축의 점착력이용곡선)인 경우

※ 위 (2) 또는 (3)을 선택적용

(1) 적차상태



(2) 경적차상태



(3) 결과

판 정	
적차	경적차

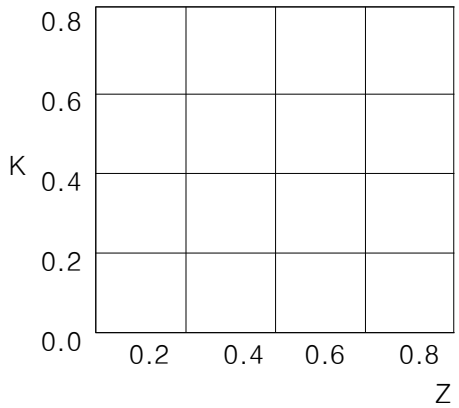
적 차 상 태		
Z	f_1	f_2
0.1		
0.2		
0.3		
0.4		
0.5		
0.6		
0.7		
0.8		

경 적 차 상 태		
Z	f_1	f_2
0.1		
0.2		
0.3		
0.4		
0.5		
0.6		
0.7		
0.8		

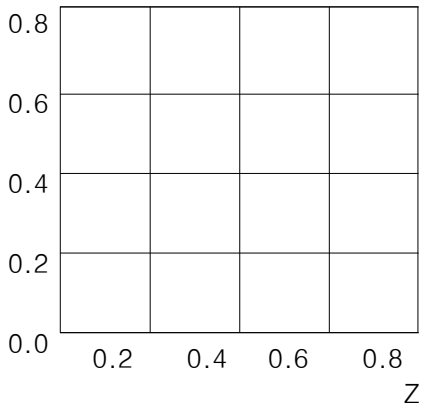
3.1.4 승합자동차·차량총중량 3.5톤초과 화물자동차 및 특수자동차

(1) 노면마찰계수(K)가 0.2이상 0.8이하인 경우
(2) 제동율(Z)이 0.15이상 0.30이하인 경우
(3) 제동율(Z)이 0.15초과 0.30미만(전차축의 점착력이용곡선)인 경우
〃 0.15초과 0.30미만(후차축의 점착력이용곡선)인 경우
〃 0.30이상 0.61이하(후차축의 점착력이용곡선)인 경우
※ 위 (2) 또는 (3)을 선택적용

(1) 적차상태



(2) 경적차상태



(3) 결과

판 정	
적차	경적차

적 차 상 태		
Z	f_1	f_2
0.1		
0.2		
0.3		
0.4		
0.5		
0.6		
0.7		
0.8		

경 적 차 상 태		
Z	f_1	f_2
0.1		
0.2		
0.3		
0.4		
0.5		
0.6		
0.7		
0.8		

3.2 피견인자동차를 연결한 상태의 견인자동차

3.2.1 세미트레일러용 외의 견인자동차

(1) 적차 및 공차상태

$\frac{T_M}{P_M}$	2	4	6	7.5
0.8				
0.6				
0.4				
0.2				
0.0				

Pm(bar)

(2) 결과

판 정	
적차	공차

3.2.2 세미트레일러용 견인자동차

(1) 적차 및 공차상태

$\frac{T_M}{P_M}$	2	4	6	7.5
0.8				
0.6				
0.4				
0.2				
0.0				

Pm(bar)

(2) 결과

판 정	
적차	공차

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

주제동장치의 길들이기 시험결과 기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="9">시험자동차 제원</td><td rowspan="2">제동장치 형식</td><td colspan="2">전차축</td><td></td><td rowspan="2">주행거리계 (km)</td><td colspan="2">시작지점</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">후차축</td><td></td><td colspan="2">종료지점</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="7">공차중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="7">적차중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

가. 차량총중량 3.5톤이하 자동차

제동 회수	제동 초속도 (km/h)	초 기 브 레 이 크 온 도(℃)				최대답력 (N)	감속도 (m/s^2)	비 고 (거리간격) (km)
		전좌측	전우측	후좌측	후우측			
1								
10								
20								
30								
40								
50								
60								
70								
80								
90								
100								
110								
120								
130								
140								
150								
160								
170								
180								
190								
200								

나. 그 밖의 자동차

스너브 회수	초기속도 (km/h)	종료속도 (km/h)	초 기 브 레 이 크 온 도(℃)				최대 답력 (N)	감속도 (m/s^2)	비 고 (거리간격) (km)
			전좌측	전우측	후좌측	후우측			
1									
25									
50									
75									
100									
125									
150									
175									
200									
225									
250									
275									
300									
325									
350									
375									
400									
425									
450									
475									
500									

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

주제동장치의 제동능력시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="9">시험자동차 제원</td><td rowspan="2">제동장치 형식</td><td colspan="2">전차축</td><td></td><td rowspan="2">기 타 제 원</td><td colspan="2">제동부스터 형식</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">후차축</td><td></td><td colspan="2">최고속도(km/h)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="7">경적차 중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="7">적차중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

가. 적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈 여부

나. 경적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈 여부

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

주제동장치의 제동능력 확인시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="9">시험자동차 제원</td><td rowspan="2">제동장치 형식</td><td colspan="2">전차축</td><td></td><td rowspan="2">기 타 제 원</td><td colspan="2">제동부스터 형식</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">후차축</td><td></td><td colspan="2">최고속도(km/h)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="7">경적차 중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="7">적차중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

가. 적차상태

가-1. 최고속도의 30%

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)						

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈 여부

가-2. 최고속도의 55%

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)						

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈 여부

가-3. 최고속도의 80%

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)						

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈 여부

나. 경적차상태

나-1. 최고속도의 30%

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)						

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈 여부

나-2. 최고속도의 55%

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)						

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈 여부

나-3. 최고속도의 80%

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)						

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈 여부

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

주제동장치의 고속제동능력시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="9">시험자동차 제원</td><td rowspan="2">제동장치 형식</td><td colspan="2">전차축</td><td></td><td rowspan="2">기 타 제 원</td><td colspan="2">제동부스터 형식</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">후차축</td><td></td><td colspan="2">최고속도(km/h)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="7">경적차 중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="7">적차중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

가. 적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

나. 경적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

원동기 정지시 주제동장치의 제동능력시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="9">시험자동차
제원</td><td rowspan="2">제동장치
형식</td><td colspan="2">전차축</td><td></td><td rowspan="2">기 타
사 항</td><td colspan="2" rowspan="2">엔진정지조건</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">후차축</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="7">공차
중량
(N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="7">적차중량
(N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과(적차상태)

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

제동액 누설 고장시 주제동장치의 제동능력시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="8">시험자동차 제원</td><td rowspan="2">제동장치 형식</td><td colspan="2">전차축</td><td></td><td rowspan="2">기 타 사 항</td><td colspan="2" rowspan="2">제동액누설 고장조건</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">후차축</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">경적차 중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="6">적차중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td>경고장치형식</td><td colspan="3"></td><td>-</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

가. 적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

나. 경적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특d수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

에너지 고장시 주제동장치의 제동능력시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="8">시험자동차 제원</td><td rowspan="2">제동장치 형식</td><td colspan="2">전차축</td><td></td><td rowspan="2">기 타 제 원</td><td colspan="2" rowspan="2">에너지저장장치 형식</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">후차축</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">경적차 중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="6">적차중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td>경고장치 형식</td><td colspan="3"></td><td>고장조건</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 각 조건항목별 시험결과

가. 에너지원 고장시 주제동장치의 제동능력

가-1. 적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

가-2. 경적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

나. 전달장치 고장시 주제동장치의 제동능력-1

나-1. 적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

나-2. 경적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

다. 전달장치 고장시 주제동장치의 제동능력-2

다-1. 적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

다-2. 경적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

가변식장치 고장시 주제동장치의 제동능력시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="9">시험자동차 제원</td><td rowspan="2">제동장치 형식</td><td colspan="2">전차축</td><td></td><td rowspan="2">기 타 사 항</td><td colspan="2">가변식장치 형식</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">후차축</td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">경적차 중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="6">적차중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td>경고장치형식</td><td colspan="3"></td><td>고장조건</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

가. 적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

나. 경적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

에너지저장장치의 총용량능력시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="6">시험자동차 제원</td><td rowspan="6">적차 중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="6">기 타 사 항</td><td rowspan="2">제동장치 형식</td><td>전차축</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>후차축</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">에너지저장장치 형식</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">경고장치형식</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

가. 공기식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

1) P_3 : _____ bar

2) 주제동장치의 조종장치를 8회 최대행정작동시의 압력 : _____ bar

나. 진공식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

1) P_6 : _____ bar

2) 에너지원의 형식

2)-1 엔진 : 주제동장치의 조종장치를 4회 최대행정작동시의 압력 : _____ bar

2)-2 진공펌프 : 주제동장치의 조종장치를 8회 최대행정작동시의 압력 : _____ bar

다. 유압식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

1) P_7 : _____ bar

2) 주제동장치의 조종장치를 8회 최대행정작동(60초이상 간격)시의 압력 : _____ bar

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

압력보호밸브 후단부측 에너지저장장치의 총용량능력시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="6">시험자동차 제원</td><td rowspan="6">적차 중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="6">기 타 사 항</td><td rowspan="2">제동장치 형식</td><td>전차축</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>후차축</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">에너지저장장치 형식</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">경고장치형식</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

가. 공기식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

1) P_3 : _____ bar

2) 주제동장치의 조종장치를 4회 최대행정작동시의 압력 : _____ bar

나. 진공식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

1) P_6 : _____ bar

2) 주제동장치의 조종장치를 4회 최대행정작동시의 압력 : _____ bar

다. 유압식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

1) P_7 : _____ bar

2) 주제동장치의 조종장치를 4회 최대행정작동시의 압력 : _____ bar

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

ABS장치 고장시 주제동장치의 제동능력시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="9">시험자동차 제원</td><td rowspan="2">제동장치 형식</td><td colspan="2">전차축</td><td></td><td rowspan="2">기 타 사 항</td><td colspan="2" rowspan="2">ABS장치 고장조건</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">후차축</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">경적차 중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="6">적차중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td>경고장치형식</td><td colspan="3"></td><td>-</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

가. 적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

나. 경적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

견인자동차의 에너지저장장치의 총용량능력시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="6">시험자동차 제원</td><td rowspan="6">적차 중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="6">기 타 사 항</td><td rowspan="2">제동장치 형식</td><td>전차축</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>후차축</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">에너지저장장치 형식</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">경고장치형식</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

가. 제동능력시험(적차상태)

1) 공기식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

1)-1 P_3 : _____bar

1)-2 주제동장치의 조종장치를 8회 최대행정작동시의 압력 : _____bar

2) 진공식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

2)-1 P_6 : _____bar

2)-2 에너지원의 형식

2)-2-1 엔진 : 주제동장치의 조종장치를 4회 최대행정작동시의 압력 : _____bar

2)-2-2 진공펌프 : 주제동장치의 조종장치를 8회 최대행정작동시의 압력 : ____bar

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

나. 압력시험(적차 또는 경적차상태)

1) 공기식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

에너지저장장치 압력(P_3)(bar)	피견인자동차로 가는 공기조절라인압력(bar) (주제동장치의 조종장치를 1회째 최대작동하였을 때)	피견인자동차로 가는 공기조절라인압력(bar) (주제동장치의 조종장치를 9회째 최대작동하였을 때)	판 정	비 고

2) 진공식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

2)-1 에너지원 : 엔진

에너지저장장치 압력(P_6)(bar)	피견인자동차로 가는 조절라인압력(bar) (주제동장치의 조종장치를 1회째 최대작동하였을 때)	피견인자동차로 가는 조절라인압력(bar) (주제동장치의 조종장치를 5회째 최대작동하였을 때)	판 정	비 고

2)-2 에너지원 : 진공펌프

에너지저장장치 압력(P_6)(bar)	피견인자동차로 가는 조절라인압력(bar) (주제동장치의 조종장치를 1회째 최대작동하였을 때)	피견인자동차로 가는 조절라인압력(bar) (주제동장치의 조종장치를 9회째 최대작동하였을 때)	판 정	비 고

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

견인자동차의 압력보호밸브 후단부측 에너지저장장치의 총용량능력시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="6">시험자동차 제원</td><td rowspan="6">적차 중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="6">기 타 사 항</td><td rowspan="2">제동장치 형식</td><td>전차축</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>후차축</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">에너지저장장치 형식</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">경고장치형식</td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

가. 제동능력시험(적차상태)

1) P_3 : _____ bar

2) 주제동장치의 조종장치를 4회 최대행정작동시의 압력 : _____ bar

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)							

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

나. 압력시험(적차 또는 경적차상태)

에너지저장장치 압력(P_3)(bar)	피견인자동차로 가는 공기 조절라인압력(bar) (주제동장치의 조종장치를 1회째 최대작동하였을 때)	피견인자동차로 가는 공기 조절라인압력(bar) (주제동장치의 조종장치를 9회째 최대작동하였을 때)	판 정	비 고

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

제동액 누설 고장시 경고등의 작동시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원

<table>
<tr><td rowspan="3">제동장치
형식</td><td>전차축</td><td></td><td rowspan="3">기 타
사 항</td><td>저장장치내의
제동액 최대정상용량(cc)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td rowspan="2"></td><td>저장장치내의
격벽의 가장 낮은 부분의
제동액 용량(cc)</td><td></td></tr>
<tr><td>저장장치내의
제동액 최대정상용량의
1/4수준용량(cc)</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

경고등 위치	고장 상태	경고등 점등상태		경고등 색깔	경고등 점등여부	판 정	비 고
		제동액 잔류용량 (cc)	정상계통과 고장계통 사이의 압력차이(bar)				

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

ABS장치 고장시 경고등의 작동시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원

제동장치 형식	전차축		기 타 사 항	ABS장치 형식	
	후차축			경고장치 형식	

2. 시험결과

경고등 위치	고장 상태	경고등 색깔	경고등 점등여부	판 정	비 고

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

경고장치의 작동시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원

제동장치 형식	전차축		기 타 사 항	경고장치 형식	
	후차축			고장조건	

2. 시험결과

가. 에너지원 고장시 경고음 또는 경고등 작동시험

경 고 음					경 고 등				
경고음 위치	주위소음 수준dB(A)	측정값 dB(A)	판정	비고	경고등 위치	경고등 색깔	경고등 점등여부	판정	비고

나. 전달장치 고장시 경고음 및 경고등 작동시험-1

경 고 음					경 고 등				
경고음 위치	주위소음 수준dB(A)	측정값 dB(A)	판정	비고	경고등 위치	경고등 색깔	경고등 점등여부	판정	비고

다. 전달장치 고장시 경고음 또는 경고등 작동시험-2

경 고 음					경 고 등				
경고음 위치	주위소음 수준dB(A)	측정값 dB(A)	판정	비고	경고등 위치	경고등 색깔	경고등 점등여부	판정	비고

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

원동기제동장치와 보조제동장치의 감속능력시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="8">시험자동차 제원</td><td rowspan="2">제동장치 형식</td><td colspan="2">전차축</td><td></td><td rowspan="8">기 타 사 항</td><td rowspan="2">에너지저장장치 형식</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">후차축</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">적차 중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">보조제동장치 형식</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">원동기제동장치와 보조제동장치의 결합상태</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">트랜스밋션의 사용기어위치 및 감속비율</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td>기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td>사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

가. 원동기제동장치와 보조제동장치의 감속능력(Ⅰ)

① 감속도 측정시험

감속 회수	기어단수 (엔진회전수)	초기 브레이크온도 (℃)	측정속도 (km/h)		측정시간 (초)	감속도 (m/s^2) (★)	판정	비고
			V1	V2	T1 - T2			

★ 감속도(m/s^2) $= \dfrac{V2-V1}{T2-T1} \times \dfrac{1}{3.6}$

② 견인측정시험

a. 가열시험과정

기어단수 (엔진회전수)	초기 브레이크온도(℃)	주행속도 (km/h)	주행거리 (m)	변속기어 연결상태	인장력 (N 또는 kgf)	비고

b. 고온제동능력

규정 속도	변속 기어 연결 상태	브레이크 온도 (℃)	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)						

★ 제동시 차선너비 3.7m 이탈여부

나. 원동기제동장치와 보조제동장치의 감속능력(Ⅱ)

① 감속도 측정시험

감속 회수	기어단수 (엔진회전수)	초기 브레이크온도 (℃)	측정속도 (km/h)		측정시간 (초)	감속도 (m/s^2) (★)	판정	비고
			V1	V2	T1 - T2			

★ 감속도(m/s^2) $= \frac{V2-V1}{T2-T1} \times \frac{1}{3.6}$

② 견인측정시험

기어단수 (엔진회전수)	초기 브레이크 온도(℃)	주행 종료후 브레이크 온도(℃)	주행속도 (km/h)	주행거리 (m)	변속기어 연결상태	인장력 (N 또는 kgf)	☆	판정	비고 (★)

☆ 주제동장치, 주차제동장치, 비상제동장치 사용여부

★ 주제동장치와 보조제동장치의 조종장치를 공통으로 사용하는 시험대상자동차는 해당 인장력을 유지하여 주행하는 동안 주제동장치의 온도가 100 ℃ 이하 여부 확인

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

에너지저장장치의 충전능력시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원

제동장치 형식	전차축		기 타 사 항	에너지저장장치 형식	
	후차축			엔진 형식 (에너지원)	

2. 시험결과

가. 공기식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

1) 최대출력시의 엔진회전수 또는 가버너에 의해 제한된 엔진회전수 : _____ rpm

2) P_3 : bar, P_4 : _____ bar

3) 견인자동차의 경우

V ≧ 20 R/P

V(시험용탱크용량) : _____ ℓ

P(피견인자동차의 공기공급라인의 설계상한압력) : _____ bar

R(피견인자동차의 최대허용 총차축하중) : _____ 톤

4) 제동장치용 에너지저장장치 능력의 20%를 초과하는 외부장치 장착여부 :

가-1. 일반시험

구 분	단독상태	시험용탱크 연결상태	판 정	비 고
P_4까지 도달시간(t_1)(초)				
P_3까지 도달시간(t_2)(초)				

가-2. 외부장치시험

구 분	단독상태	시험용탱크 연결상태	판 정	비 고
P_4까지 도달시간(t_1)(초)				
P_3까지 도달시간(t_2)(초)				

나. 진공식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

1) 에너지원의 형식

1)-1 엔진(공회전수) : _____ rpm

1)-2 진공펌프(최대출력시의 엔진회전수 또는 가버너에 의해 제한된 엔진회전수) : _____ rpm

2) P_6 : _____ bar

3) 견인자동차의 경우

$V \geqq 15\ R$

V(시험용탱크용량) : _____ ℓ

R(피견인자동차의 최대허용 총차축하중) : _____ 톤

4) 측정결과

구 분	단독상태	시험용탱크 연결상태	판 정	비 고
P_6까지 도달시간(초)				

다. 유압식 에너지저장장치를 갖춘 자동차

1) 최대출력시의 엔진회전수 또는 가버너에 의해 제한된 엔진회전수 : _____ rpm

2) P_1 : _____ bar, P_2 : _____ bar, P_7 : _____ bar

3) 측정결과

3)-1. 규정압력 도달시간 측정시험

P_2에서 P_1까지 도달시간(초)	판 정	비 고

3)-2. 경고등 확인시험

제한입력압력 (P_7)(bar)	주제동장치의 조종장치의 최대행정작동 회수	경고등 점등여부	판 정	비 고

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

제동작동 반응시간시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원

제동장치 형식	전차축		기 타 사 항	에너지저장장치 형식	
	후차축			엔진 형식 (에너지원)	
시험용탱크 또는 파이프의 제원			가변식장치(하중조건)		

2. 시험결과

가. 견인자동차

1) P_5 : _____ bar

2) 안정수준(압력) : _____ bar

구 분	단독상태 (안정수준의 75%)	시험용탱크 연결상태		최대행정 작동시간 (초)	판 정	비 고 (측정차축)
		(안정수준의 10%)	(안정수준의 75%)			
도달시간(초)						

나. 그밖의 자동차

1) P_5 : _____ bar

2) 안정수준(압력) : _____ bar

구 분	단독상태 (안정수준의 75%)	최대행정작동시간(초)	판 정	비 고 (측정차축)
도달시간(초)				

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

압축공기 누설시 배출반응시간시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원

제동장치 형식	전차축		기 타 사 항	에너지저장장치 형식	
	후차축			엔진 형식 (에너지원)	
시험용 파이프의 제원			–		

2. 시험결과

P_5 (bar)	공기공급라인커넥터에 연결된 파이프 끝점의 압력이 1.5bar로 감소된 시간(초)	최대행정 작동시간(초)	판 정	비 고

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

스프링제동장치의 제동능력시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="8">시험자동차 제원</td><td rowspan="2">제동장치 형식</td><td colspan="2">전차축</td><td></td><td rowspan="2">기 타 사 항</td><td colspan="2">스프링제동장치용 에너지저장장치 형식</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">후차축</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">경적차 중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="6">적차 중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td>경고장치 형식</td><td colspan="3"></td><td>스프링 제동장치 형식</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

가. 경고압력 확인시험

1) 스프링제동장치의 경고압력 : _____bar

2) 스프링제동장치의 작동시작압력 : _____bar

3) 1)의 압력이 2)의 압력 이상일 것 : 적합, 부적합

4) 경고장치의 작동확인시험

경고등 위치	경고등 색깔	작 동 상 태	판 정

나. 작동 및 해제시험

1) P_3 : 공기식 에너지저장장치의 압력조정기의 설계상한압력(출력제한압력) : ___bar

2) 스프링제동장치 조종장치의 작동(해제) 횟수 및 스프링압축챔버 내의 공기압력

구 분	작동(해제) 횟수 및 공기압력									판정	비고
조종장치 해제 상태	해제 횟수	–	1	–	2	–	3	–	4		
	공기압력 (bar)										
조종장치 작동 상태	작동 횟수	1	–	2	–	3	–	4	–		
	공기압력 (bar)										
작동바퀴의 자유로운 회전가능여부											

다. 작동시작압력 확인시험

1) P_5 : 공기식 에너지저장장치의 압력조정기의 하한압력(입력제한압력)을 말하고, 압력조정기 없는 경우에는 에너지원에서의 압력(최대압력×0.9) : _____bar

2) P_5의 80% 압력 : _____bar

3) 스프링제동장치의 작동시작압력 : _____bar

4) 3)의 압력은 2)의 압력 이하일 것 : 적합, 부적합

라. 주제동장치의 작동보증시험

1) 스프링압축챔버의 압력이 해제압력에 도달하였을 때의 주제동장치용 에너지저장장치의 압력 : _____bar

2) 적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)						

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

3) 경적차상태

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판정	비고
				측정값 (m)	교정값 (m)						

☆ 초기브레이크온도(℃)

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

주차제동장치의 제동능력시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="9">시험자동차
제원</td><td rowspan="2">주제동장치
형식</td><td colspan="2">전차축</td><td></td><td rowspan="2">주차제동장치
형식</td><td colspan="2">작동형식
(디스크, 드럼)</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">후차축</td><td></td><td colspan="2">작동차축</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">주차제동장치</td><td colspan="2">작동방식</td><td></td><td rowspan="8">적차중량
(N)
(견인자동차)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">조작방법</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">피견인자동차
최대중량
(N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="4">후차축</td><td rowspan="2">제원치</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">실측치</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">연결자동차
(N)</td><td colspan="2">제원치</td><td></td><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
<tr><td>시험로
경사각도(%)</td><td colspan="2"></td><td colspan="3">시험로 경사각도(%)
(피견인자동차 연결상태)</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

가. 정적제동능력

1) 경사로시험

1)-1 단독상태

경사로 방향	초기 브레이크온도(℃)	조작력 (N)	관찰시간 (초)	정지 상태	경고등 점등여부	판 정	비 고
위방향							
아래방향							

1)-2 연결상태

경사로 (%)	경사로 방향	초기 브레이크 온도(℃)	조작력 (N)	관찰 시간 (초)	정지 상태	경고등 점등 여부	판 정	비 고
	위방향							$X = \frac{GTM}{GVW} \times 0.12 \times 100$
	아래방향							

X = 견인자동차의 단독상태로 시험가능한 경사로(%)

GTM = 견인자동차의 적차중량(N) + 피견인자동차의 최대중량(N)

GVW = 견인자동차의 적차중량(N)

2) 제동력시험

2)-1 전진방향

조작력 (N)	각륜의 제동력(N)				제동력 총합 (Tp)	제동 효율 (e)	제동 능력 (E)(%)	경고등 점등 여부	판정	비 고
	전		후							
	좌 (F1)	우 (F2)	좌 (F3)	우 (F4)						
초기치	f1	f2	f3	f4	-	-	-		-	·연결자동차 외의 자동차 $\frac{Tp}{Pu} \times 100 \geq 18\%$ ·연결자동차 $\frac{Tp}{Pc} \times 100 \geq 12\%$

※ Tp = (F1 - f1) + (F2 - f2) + - - -

$e = \frac{Tp}{Pc}$ 또는 $\frac{Tp}{Pu}$

E(%) = e × 100

F1 : 주차제동장치가 작동되는 각축의 제동력(N)

f1 : 주차제동장치가 작동되는 각축의 제동력의 초기값(N)

Pc : 연결상태(견인자동차의 제5륜에 피견인자동차의 연결상당하중을 부과시킨 상태 포함)의 적차중량(N)

Pu : 시험자동차의 적차중량(N)

2)-2 후진방향

조작력 (N)	각륜의 제동력(N)				제동력 총합 (Tp)	제동 효율 (e)	제동 능력 (E)(%)	경고등 점등 여부	판정	비 고
	전		후							
	좌 (F1)	우 (F2)	좌 (F3)	우 (F4)						
초기치	f1	f2	f3	f4	-	-	-		-	· 연결자동차 외의 자동차 $\frac{Tp}{Pu} \times 100 \geq 18\%$ · 연결자동차 $\frac{Tp}{Pc} \times 100 \geq 12\%$

3) 견인력시험

3)-1 전진방향

정지 상태	경고등 점등여부	조작력 (N)	견인기어에 의한 견인력(Tp)	제동효율 (e)	제동능력 (E)(%)	판 정	비 고
							· 연결자동차 외의 자동차 $\frac{Tp}{Pu} \times 100 \geq 18\%$ · 연결자동차 $\frac{Tp}{Pc} \times 100 \geq 12\%$

※ $e = \frac{Tp}{Pc}$ 또는 $\frac{Tp}{Pu}$

E(%) = e × 100

Pc : 연결상태(견인자동차의 제5륜에 피견인자동차의 연결상당하중을 부과시킨 상태 포함)의 적차중량(N)

Pu : 시험자동차의 적차중량(N)

3)-2 후진방향

정지 상태	경고등 점등여부	조작력 (N)	견인기어에 의한 견인력(Tp)	제동효율 (e)	제동능력 (E)(%)	판 정	비 고
							· 연결자동차 외의 자동차 $\frac{Tp}{Pu} \times 100 \geq 18\%$ · 연결자동차 $\frac{Tp}{Pc} \times 100 \geq 12\%$

나. 동적제동능력

규정 속도 (km/h)	제동 회수	초기 브레이크 온도(℃)	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 조작력 (N)	제동시 평균최대 감속도(m/s^2)	정지직전 감속도 (m/s^2)	판 정	비 고 (경고등 점등 여부)
				측정값 (m)	교정값 (m)					

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

주제동장치의 고온제동능력시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="5">시험자동차 제원</td><td rowspan="2">제동장치 형식</td><td colspan="2">전차축</td><td></td><td rowspan="2">기 타 사 항</td><td colspan="2" rowspan="2">최고속도(km/h)</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">후차축</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">적차 중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">적차중량 (N)</td><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">초기 브레이크 온도(℃)</td><td colspan="2" rowspan="2">첫 감속 이전에 한함</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

가. 가열시험과정

시험 회수	감 속 속 도		평균 감속도 (m/s^2)	감 속 간 격 (초)	비고	시험 회수	감 속 속 도		평균 감속도 (m/s^2)	감 속 간 격 (초)	비고
	초기 속도 (km/h)	종료 속도 (km/h)					초기 속도 (km/h)	종료 속도 (km/h)			
1						11					
2						12					
3						13					
4						14					
5						15					
6						16					
7						17					
8						18					
9						19					
10						20					

※ 차종에 따라 감속속도, 감속간격 및 감속회수를 선택

나. 고온제동능력

나-1. 1차시험

규정 속도 (km/h)	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판 정	비 고 (☆)
		측정값 (m)	교정값 (m)							

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

☆ 주제동장치의 제동능력(적차상태) 중에서 가장 짧은 제동거리(m) 또는 가장 높은 평균최대감속도 (m/s^2)로 기록되었을 때의 평균답력(N)

나-2. 2차시험

규정 속도 (km/h)	제동 초속도 (km/h)	제 동 거 리		최대 페달 답력 (N)	평균 페달 답력 (N)	평균 최대 감속도 (m/s^2)	바퀴 잠김 여부	★	판 정	비 고
		측정값 (m)	교정값 (m)							

★ 제동시 차선너비(차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수자동차 : 3.5 m, 그 밖의 자동차 : 3.7 m) 이탈여부

나-3. 측정결과

기 준			측 정 결 과		판 정	비 고
1차 시험	제동거리 (S)(m)	$0.15V + \frac{Sc - 0.15V}{0.6}$ 이하 S : 제동거리 교정값(m) V : 제동초속도 규정값(km/h) Sc : 주제동장치의 제동능력(적차상태)의 가장 짧은 제동거리 교정값(m)	S			
			V			
			Sc			
	평균 최대감속도 (dh)(m/s^2)	0.6dc 이상 dh : 평균최대감속도(m/s^2) dc : 주제동장치의 제동능력(적차상태)의 가장 높은 평균최대감속도(m/s^2)	dh			
			dc			
2차 시험	제동거리 (m)	$0.15V + 0.0097\ V^2$ 이하 V : 제동초속도 규정값(km/h)				
	평균 최대감속도 (m/s^2)	4.0 이상				

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

긴급제동신호장치의 작동 및 해제 시험 결과기록표

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="9">시험자동차 제원</td><td rowspan="2">제동장치 형식</td><td colspan="2">전차축</td><td></td><td rowspan="2">기 타 제 원</td><td colspan="2">제동부스터 형식</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">후차축</td><td></td><td colspan="2">최고속도(km/h)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="7">공차 중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="7">경적차중량 (N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

가. 긴급제동신호장치 작동시험

규정 속도 (km/h)	제동 초속도 (km/h)	최대 페달답력 (N)	평균 페달답력 (N)	긴급제동신호장치 작동시 감속도 (m/s^2)	점멸주기 (Hz)	판 정	비 고

나. 긴급제동신호장치 해제시험

규정 속도 (km/h)	제동 초속도 (km/h)	페달답력 (N)	긴급제동신호장치 해제시 감속도 (m/s^2)	점멸주기 (Hz)	판 정	비 고

다. 바퀴잠김방지식 주제동장치 작동시 긴급제동신호장치 작동 및 해제시험

규정 속도 (km/h)	제동 초속도 (km/h)	최대 페달답력 (N)	평균 페달답력 (N)	평균 감속도 (m/s^2)	긴급제동신호장치가 적당한 시점에 작동 및 해제되는지 여부	점멸주기 (Hz)	판 정	비 고

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

제동력지원장치의 성능시험

1. 시험자동차 제원 및 시험조건

<table>
<tr><td rowspan="8">시험자동차
제원</td><td rowspan="2">제동장치
형식</td><td colspan="2">전차축</td><td></td><td rowspan="2">기 타
제 원</td><td colspan="2" rowspan="2">제동력지원장치
형식</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">후차축</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">공차
중량
(N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="6">경적차
중량
(N)</td><td rowspan="2">전차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">후차축</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td><td rowspan="2">합 계</td><td>제원치</td><td></td></tr>
<tr><td>실측치</td><td></td><td>실측치</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험조건</td><td>풍 향</td><td colspan="2"></td><td>풍속(m/s)</td><td></td><td colspan="2">기온(℃)</td><td></td></tr>
<tr><td>날 씨</td><td colspan="2"></td><td>시험로</td><td></td><td colspan="2">사용기어</td><td></td></tr>
</table>

2. 시험결과

가. 기준시험

가-1 시험결과

제동회수	규정속도	초기브레이크 온도(℃)	제동초속도 (km/h)	t_0 ~ 최대감속도 도달시간(sec)	비 고
1					
2					
3					
4					
5					

가-2 제동페달 답력 대비 평균감속도(maF) 곡선

a_{MAX} (또는 P_{MAX})	a_{ABS} (또는 P_{ABS})	F_{ABS}

제동페달 답력 대비 평균감속도(maF) 곡선

나. 성능시험

나-1 제동력지원장치 작동조건

제동력지원장치 작동을 결정짓는 입력변수	기준값	작동조건

나-2 시험결과

1) 제동페달 답력 감지형 제동력지원장치

$F_{ABS,extrapolated}$	$F_{ABS,min}$	$F_{ABS,max}$	판 정	비 고

2) 제동페달 행정속도 감지형 제동력지원장치

규정 속도	제동 회수	☆	제동 초속도 (km/h)	최대 페달 답력 (N)	최소 페달 답력 (N)	t_0+0.8초 이후		판 정	비고
						평균 페달답력 (N)	평균 감속도 (m/s^2)		

☆ 초기브레이크온도(℃)

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

최종검사 확인결과 기록표

1. 시험자동차 제원

엔진 형식		ABS장치 형식	
배기량(cc)		에너지 공급방식	
엔진최대출력(ps)		가변식장치 형식	
엔진공회전속도(rpm)		제동페달 비율	
변속기 형식		마스터실린더 형식	
타이어형식(제작자)		마스터실린더 내경(mm)	
축간거리(m)		드럼 내경(mm)	
조향장치 형식		디스크 폭(mm)	
제동장치 작동방식		디스크 외경(mm)	
주제동장치 형식		피스톤 직경(mm)	
주제동장치 작동방식		휠실린더 내경(mm)	
주차제동장치 형식		제동경고장치 형식	
주차제동장치 작동방식		제동경고장치 작동방식	
에너지저장장치 형식		에너지저장장치 갯수	
브레이크밸브 형식		스프링브레이크 형식	
스프링압축챔버 외경(mm)		스프링압축챔버 내경(mm)	

2. 시험결과

가. 제동장치

가-1. 시행세칙 “28. 승용자동차의 제동능력시험 중 28.5.2.1 제동장치의 일반규정”의 28.5.2.1.21 관련

기 준	판 정	비 고
· 페달과 베어링, 마스터실린더와 피스톤, 조절밸브, 페달과 마스터실린더(조절밸브)와의 연결, 브레이크실린더와 피스톤, 브레이크 레버-캠 어셈블리 등의 부품은 쉽게 손상되지 않고 관리유지를 위해 접근이 용이할 것 · 그 부품 등은 자동차의 필수부품과 같이 동등한 안전특성을 가져야 하고, 비상제동장치의 요구된 제동능력으로 동등한 제동효과를 나타낼 수 있는 재질로 되어 제동작동에도 비틀림이 발생하지 않는 구조일 것		

가-2. 시행세칙 “28. 승용자동차의 제동능력시험 중 28.5.2.1 제동장치의 일반규정”의 28.5.2.1.23 관련

기 준	판 정	비 고
· 브레이크스프링, 브레이크슈우 및 디스크패드면과 같은 제동장치의 부품 등은 이탈 또는 파손되어서는 아니될 것 · 제동장치의 모든 부품 등은 손상되지 않고 작동되어야 하며, 라이닝 마찰면의 떨어짐량은 1개의 마찰재상에서 10%이상을 초과하지 아니할 것		

가-3. 시행세칙 “28.승용자동차의 제동능력시험 중 28.5.2.1 제동장치의 일반규정”의 28.5.2.1.24 관련

기 준	판 정	비 고
· 브레이크 마찰면상에서 제동액 또는 윤활유 등이 보여서는 안되며, 마스터실린더 또는 저장장치의 커버, 실, 필러캡 등에서 누설이 있어서는 아니될 것		

나. 저장장치

나-1. 시행세칙 “28. 승용자동차의 제동능력시험 중 28.5.2.1 제동장치의 일반규정”의 28.5.2.1.12 관련

기 준	판 정	비 고
· 제동장치의 마스터실린더는 제동액을 저장할 수 있는 격리된 칸의 저장장치를 갖춘 구조일 것 · 격리된 칸내의 제동액 손실은 다른 격리된 칸내의 제동액을 완전히 손실되게 하지 아니할 것		

나-2. 시행세칙 “28. 승용자동차의 제동능력시험 중 28.5.2.1 제동장치의 일반규정”의 28.5.2.1.13 관련

기 준	판 정	비 고
· 제동액 저장장치의 주입구는 운전자가 쉽게 접근하여 점검할 수 있어야 하고, 제동액 저장장치는 제동액량을 필러캡을 열지 않고도 쉽게 확인할 수 있는 구조로 되어야 할 것. 다만, 필러캡을 열지 않은 상태에서 제동액량 확인은 “승용자동차의 제동능력시험중 28.5.2.1 제동장치의 일반규정”의 28.5.2.1.18에 적합한 적색경고등을 갖추고 있다면 그러하지 아니하다.		

다. 저장장치의 용량 및 표식

다-1. 시행세칙 “28. 승용자동차의 제동능력시험 중 28.5.2.1 제동장치의 일반규정”의 28.5.2.1.14 관련

기 준	판 정	비 고
· 제동액 저장장치의 저장능력은 모든 휠실린더 또는 캘리퍼피스톤이 새로운 라이닝으로 인하여 완전히 뒤로 물러난 위치에서 마모된 라이닝으로 인하여 완전히 들어간 위치까지 이동될 때 필요한 제동액 소요량에 대응할 수 있는 최소총용량을 가지고 있을 것		

다-2. 시행세칙 “28. 승용자동차의 제동능력시험 중 28.5.2.1 제동장치의 일반규정”의 28.5.2.1.15 관련

기 준	판 정	비 고
· 안전기준 제15조 제1항 제3호에서 규정하고 있는 제동액 저장장치에는 아래와 같은 경고문이 표기될 것 - 제동액의 규정된 형식은 ISO 9128(1987년도)의 그림1 또는 그림2에 적합한 기호로 표기될 것 - 경고문은 필러캡의 윗부분 또는 100 mm 주위에 직접 볼 수 있는 위치에 있어야 하고, 영구부착·음각 또는 양각으로 되어야 할 것		

라. 경고등

라-1. 시행세칙 “28. 승용자동차의 제동능력시험 중 28.5.2.1 제동장치의 일반규정”의 28.5.2.1.18 관련

압력차이에 의한 경고등	정상계통 압력(bar)	고장계통 압력(bar)	압력차이값 (bar)	등 화 위 치	등화색	판 정	비 고
저장장치내의 제동액 수준저하에 의한 경고등	저장장치내의 규정최소용량(cc)	저장장치내의 규정최소용량(cc)	경고등점등시 저장장치내의 잔류용량(cc)	등 화 위 치	등화색	판 정	비 고
기 준	· 안전기준 제15조 제3항에서 규정하고 있는 적색경고등은 제동장치에서 전달장치의 고장이 발생하였을 때에 고장이 존재하는 한 시동스위치가 “ON” 위치에서 켜진 상태로 유지할 것. 다만, 저장장치의 전달장치가 제작자에 의하여 규정된 안전수준 이하로 떨어졌을 때 또는 유압전달장치의 경우 마스터실린더 출구에서 측정되어 정상계통 및 고장계통의 압력차이가 15.5 bar에 도달하였을 때 적색경고등이 켜지는 구조는 허용될 수 있으며, 주차제동장치의 조종장치 작동시에도 운전자에게 표시하는 동일한 적색경고등을 사용할 수 있다.						

라-2. 시행세칙 “28. 승용자동차의 제동능력시험 중 28.5.2.1 제동장치의 일반규정”의 28.5.2.1.19 및 28.5.2.1.20 관련

경 고 음				경 고 등			
주위소음 dB(A)	측정값 dB(A)	판 정	비 고	등 화 위 치	등 화 색	판 정	비 고
기 준	· 에너지저장장치를 갖춘 주제동장치는 저장장치의 재충전없이 에너지가 규정된 값 이하로 떨어지거나 전달장치의 고장이 발생하였을 때에 운전자에게 알려주는 경고음 또는 운전자가 낮에도 쉽게 확인할 수 있는 적색경고등을 갖출 것 · 이 경고음 또는 적색경고등은 고장이 존재하는 한 시동스위치가 “ON” 위치에서 경고음이 작동되거나 적색경고등이 켜진 상태로 유지할 것 · 이 경고음 또는 적색경고등은 자동차에 어떤 고장이 없다면, 엔진시동후 저장장치내의 에너지를 충전시키는 시간을 제외하고 어떤 신호도 주지 않을 것. 다만, 자동변속기를 갖춘 자동차의 변속레버가 “Park” 위치에 있는 경우에는 경고음이 작동되지 아니할 수 있다.						

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제35호

35. 조향성능시험

35.1 적용범위

본 규정은 자동차의 조향안전성을 확보하여 자동차가 안전하게 운행될 수 있도록 설치한 조향장치의 세부기준 및 시험방법 등을 규정한 것으로, 안전기준 제14조제1항제3호 부터 제10호 및 제89조제2항에 따라 설치한 조향장치에 적용한다.

35.2 용어정의

35.2.1 "자기조향장치"란 조향력이 견인자동차의 방향변화로 발생되며 피견인자동차의 조향바퀴 이동이 피견인자동차 프레임(차대)의 세로축(또는 피견인자동차 프레임을 대체하는 하중)과 차축에 부착된 서브프레임(차대)의 세로축간의 상대각에 견고하게 연결되어 있는 장치를 말한다.

35.2.2 "피견인자동차를 조향하는 제어장치"란 피견인자동차에 조향제어기능을 공급하는 전기적인 연결을 말하며, 이는 전기와이어링 및 컨넥터로 구성되며 데이터통신용 부품과 피견인자동차의 제어전달장치용 전기식 에너지공급장치를 포함한다.

35.3 제출서류

35.3.1 일반조향장치에 관한 서류

35.3.1.1 조향장치의 제원 및 작동에 대한 설명자료

35.3.1.2 조향장치의 전체구성도 및 시험에 필요한 설계도면

35.3.1.3 조향장치의 로직다이어그램에 대한 설명자료 등

35.3.2 운전자지원첨단조향장치에 관한 서류

35.3.2.1 자동명령조향기능

35.3.2.1.1 범주 A의 자동명령조향기능

35.3.2.1.1.1 시스템의 전체구성도 및 작동에 대한 설명자료

35.3.2.1.1.2 시스템의 작동가능조건(예를 들어, 시스템의 작동을 위한 만족조건)에 대한 설명자료

35.3.2.1.1.3 운전자가 언제라도 시스템을 해제시킬 수 있는 방법에 대한 설명자료

35.3.2.1.1.4 시스템의 장애물감지/충돌방지기능(수단) 등에 대한 설명자료(시스템이 자동차의 가속제어장치와 제동장치를 전부 또는 각각 제어하는 경우에 한함)

35.3.2.1.1.5 시스템의 제어중지 조건 및 방법에 대한 설명자료

35.3.2.1.1.6 원격제어주차(RCP) 기능에 대해 추가로 요구되는 설명자료

35.3.2.1.1.6.1 지정최대 원격제어주차 작동범위(S_{RCPmax}) 등에 대한 설명자료(작동거리 기준위치 (예, 수신기 등) 등 구성도 포함)

35.3.2.1.1.6.2 원격제어장치와 자동차 사이의 신호 손실상태 설정방법에 대한 설명자료

35.3.2.1.1.6.3 자동차의 문 또는 트렁크 열림상태 설정방법에 대한 설명자료

35.3.2.1.1.6.4 인가받지 않은 원격주차제어시스템의 활성화(또는 작동)를 차단하는 방법과 타 시스템에 의해 개입되지 않도록 설계한 방법에 대한 설명자료

35.3.2.1.2 범주 B의 자동명령조향기능

35.3.2.1.2.1 시스템의 전체구성도 및 작동에 대한 설명자료

35.3.2.1.2.2 자동차대표무게중심위치(횡방향가속도 측정위치)에 대한 설명자료

35.3.2.1.2.3 시스템의 작동가능조건 및 작동한계조건에 대한 설명자료

35.3.2.1.2.4 지정최대속도(V_{smax}), 지정최저속도(V_{smin}) 및 전체 속도범위별 지정최대 횡방향가속도(a_{ysmax})의 값에 대한 설명자료

35.3.2.1.2.5 운전자가 조향조종장치를 잡고 있는 것을 시스템이 감지하는 방법에 대한 설명자료

35.3.2.1.2.6 모든 횡방향가속도 및 속도범위에서 안전기준 별표 6의2 제10호가목2)에 따른 차로유지관련 기준에 적합하다는 증빙자료

35.3.2.1.2.7 시스템의 모든 작동속도에서 안전기준 별표 6의2 제10호가목2) 중 시스템억제력기준에 적합하다는 증빙자료

35.3.2.1.2.8 모든 속도범위에서 안전기준 별표 6의2 제10호가목2)에 따른 운전자가 조향조종장치를 잡고 있지 않는 경우에 발생되어야 하는 경고기준에 적합하다는 증빙자료

35.3.2.1.3 범주 C의 자동명령조향기능

35.3.2.1.3.1 전체시스템(센서 포함) 구성도, 각 센서별 감지영역도 및 작동에 대한 설명자료

35.3.2.1.3.2 자동차대표무게중심위치(횡방향가속도 측정위치)에 대한 설명자료

35.3.2.1.3.3 시스템의 작동가능조건 및 작동한계조건에 대한 설명자료

35.3.2.1.3.4 차로변경운전의 최소거리 및 최저작동속도의 값에 대한 설명자료

35.3.2.1.3.5 지정최대속도(V_{smax}), 지정최저속도(V_{smin}) 및 전체 속도범위별 지정최대 횡방향가속도(a_{ysmax})의 값에 대한 설명자료

35.3.2.1.3.6 운전자가 조향조종장치를 잡고 있는 것을 시스템이 감지하는 방법에 대한 설명자료

35.3.2.1.3.7 기능을 억제, 중지 및 취소하는 수단에 대한 설명자료

35.3.2.1.3.8 전자식통신인터페이스를 사용하여 고장경고신호상태와 유효한 소프트웨어

버젼에 대해 확인점검이 가능한 방법에 대한 설명자료

35.3.2.1.3.9 소프트웨어의 유효성에 대한 설명자료

35.3.2.1.3.10 수명주기동안 센서범위에 대한 설명자료(센서범위는 센서의 성능저하로 인한 영향이 안전기준 별표 6의2 제10호가목3)사)부터 아)까지 적합하다는 내용을 상세 기술)

35.3.2.1.3.11 센서의 감지능력을 상실시키는 방법에 대한 설명자료

35.3.2.1.3.12 자동차가 시스템이 작동되는 국가를 감지할 수 있고 그 국가에서 일반적으로 허용하는 제한최고속도를 인지한다는 것을 증빙하는 자료

35.3.2.1.3.13 시스템의 모든 작동속도에서 안전기준 별표 6의2 제10호가목3)다)에 따른 시스템억제력기준에 적합하다는 증빙자료

35.3.2.1.3.14 모든 속도범위에서 안전기준 별표 6의2 제10호가목3)에 따른 운전자가 조향조종장치를 잡고 있지 않는 경우에 발생되어야 하는 경고기준에 적합하다는 증빙자료

35.3.2.2 수정조향기능

35.3.2.2.1 시스템의 전체구성도 및 작동에 대한 설명자료

35.3.2.2.2 안전기준 별표 6의2 제10호 주)제2호의 수정조향기능 정의에서 지정된 조건별 작동에 대한 설명자료

35.3.2.2.3 안전기준 별표 6의2 제10호나목1)부터 2)까지의 경고기준이 시스템 작동의 모든 속도에서 적합하다는 증빙자료

35.3.2.2.4 안전기준 별표 6의2 제10호나목3)의 시스템억제력기준이 시스템의 모든 작동속도에서 적합하다는 증빙자료

35.3.2.2.5 시스템이 작동하는 차선의 유무 및 위치, 차로의 경계(예를 들어, 도로 가장자리) 등을 인식하는 방법에 대한 설명자료(차선의 유무와 위치 또는 차로의 경계를 평가하여 개입하는 수정조향기능인 경우에 한함) 등

35.3.2.3 비상조향기능

35.3.2.3.1 시스템의 전체구성도 및 작동에 대한 설명자료

35.3.2.3.2 35.2.3에 지정된 작동대상별 시스템의 작동 설명자료(단, 해당 자동차의 시스템 작동 대상에 한함)

35.3.2.3.3 시스템의 작동조건(예 지정최대속도, 지정최저속도 등)에 대한 설명자료

35.3.2.3.4 비상조향기능의 충돌위험감지방법에 대한 설명자료

35.3.2.3.5 비상조향기능의 주행환경감지수단에 대한 설명자료

35.3.2.3.6 비상조향기능의 해제/재개방법에 대한 설명자료

35.3.2.3.7 안전기준 별표 6의2 제10호다목7)에 따른 시스템억지력기준을 초과하지 않는다는 것을 보장하는 방법에 대한 설명자료

35.3.2.3.8 자동차가 다른 도로이용자와 충돌하지 않는다는 증빙자료

35.3.2.3.9 주행환경을 관찰하는 수단이 관련규정에 적합하다는 증빙자료

35.3.2.3.10 비상조향기능 기준이 모든 작동범위에 적합하다는 증빙자료

35.4 시험기준

안전기준 제14조제1항제3호부터 제10호까지의 기준 및 제89조제2항의 기준에 적합해야 한다.

35.5 시험조건

35.5.1 일반조향장치를 설치한 자동차

35.5.1.1 노면조건 : 시험로는 아스팔트 또는 콘크리트 노면으로 충분한 점착력을 제공할 수 있도록 건조하고 평탄해야 한다.

35.5.1.2 자동차조건

35.5.1.2.1 시험자동차는 적차상태로 실시한다. 다만, 다음 조건에 해당되는 경우에는 각 조건에 따른다.

35.5.1.2.1.1 연동가변조향장치를 설치한 자동차 : 적차상태와 연동가변조향장치를 설치한 차축에 설계허용하중까지 적재한 상태로 각각 실시한다.

35.5.1.2.1.2 제동장치와 조향장치에 공통으로 사용하는 에너지원 또는 에너지공급장치를 설치한 자동차

35.5.1.2.1.2.1 차축간 하중배분이 다수인 경우에는 각 차축의 하중이 각 차축의 설계허용하중에 비례하도록 해야 한다.

35.5.1.2.1.2.2 세미트레일러용 견인자동차인 경우에는 해당 하중조건에 따라 킹핀위치와 후차축의 중심선사이의 대략 절반 부근에 중량을 재위치 시킬 수 있다.

35.5.1.2.2 타이어공기압은 시험중량에 따라 제작자가 정한 추천 냉간팽창공기압으로 설정한다.

35.5.1.3 기타 조건

35.5.1.3.1 에너지공급장치의 일부 또는 전체에 전기에너지를 사용하는 장치인 경우에는 동일 에너지공급장치를 공유하는 모든 필수장치(최소한 등화장치, 전면창유리 창닦이기, 엔진제어 및 제동장치를 포함한다) 및 장치부품에 실제 또는 모의된 전기적 부하를 가한 상태로 모든 시험을 실시해야 한다.

35.5.1.3.2 제동장치와 조향장치에 공통으로 사용하는 에너지원 또는 에너지공급장치를 설치한 자동차의 제동성능 추가시험의 시작전 모든 바퀴의 브레이크온도는 100℃미만이어야 한다.

35.5.1.3.3 조향장치에 2개 이상의 고장이 동시에 발생되지 않는다고 보며, 1개의 보기

(이는 탠덤차축들이 기계적으로 연결되어 일체로 현가되는 차대를 말한다)에 있는 2개 차축은 1개 차축으로 본다.

35.5.1.3.4 “수동조향장치 및 동력지원조향장치를 설치한 자동차의 조향성능시험”은 정상상태로 세부시험을 모두 수행한 후 고장상태로 세부시험을 수행할 수 있다.

35.5.2 운전자지원첨단조향장치를 설치한 자동차

35.5.2.1 노면조건 : 시험로는 아스팔트 또는 콘크리트 노면으로 충분한 점착력을 제공할 수 있도록 건조하고 평탄해야 한다.

35.5.2.2 주위온도 : 0℃ 이상 45℃ 이하여야 한다.

35.5.2.3 차선조건

35.5.2.3.1 별표1의 제62호 “차로이탈경고장치시험”에 규정된 차선이어야 한다.

35.5.2.3.2 차선은 “도로교통법 시행규칙 제8조제2항 및 교통노면표시 설치·관리매뉴얼(경찰청)”에 적합한 재질로 도색되어 있어야 하고, 우수한 상태여야 한다.

35.5.2.3.3 시험은 폭 3.5 m 이상인 차로에서 실시한다. 다만, 시스템의 올바른 기능이 폭이 더 넓은 차로에서 기능할 수 있는 경우 제작자가 판단하고 성능시험 대행자와 합의하여 폭 3.5 m 미만인 차로에서 실시할 수 있다.

35.5.2.3.4 규정된 시험속도에서 안전한 주행을 할 수 있는 시계조건에서 실시한다.

35.5.2.4 시험속도 공차 : ±2 km/h 이내여야 한다.

35.5.2.5 자동차조건

35.5.2.5.1 시험중량 : 경적차상태와 적차상태 사이의 중량에서 선택한다. 다만, 시험 중에는 하중조건을 변경할 수 없다.

35.5.2.5.2 타이어공기압 : 시험중량에 따라 제작자가 정한 추천냉간팽창공기압으로 설정한다.

35.5.2.5.3 목표자동차 : 별도로 규정하지 않은 경우에는 대한민국 영역내에서 판매된 자동차여야 한다.

35.5.2.6 횡방향가속도 측정조건

35.5.2.6.1 횡방향가속도 및 횡방향저크(횡방향가속도 변화율)는 자동차의 무게중심에서 측정해야 하며, 원시(raw data)횡방향가속도는 자동차의 무게중심에 최대한 근접한 위치에서 측정할 수 있다.

35.5.2.6.2 데이터 샘플링율(sampling rate)은 최소 100Hz 이상이어야 한다.

35.5.2.6.3 횡방향가속도는 원시(raw data)횡방향가속도를 0.5 Hz의 차단주파수를 갖는 4차 버터워쓰필터(butterworth filter)로 필터링하여 측정해야 하고, 횡방향저크(횡방향가속도 변화율)는 횡방향저크를 측정하기 위해 필터링된 횡방향가속도를 미분한 후 500 ms 이동평균법을 적용하여 측정해야

한다.

35.5.2.6.4 자동차 무게중심의 횡방향가속도는 자동차 차체의 이동으로 인한 부가가적인 영향(예를 들어, 상중량의 롤(차량중량에 따른 좌·우 기울기 변화))을 제거하고 측정해야 한다. 이 때 센서는 좌표변환(중간축시스템은 ISO 8855:2011를 사용)을 사용하여 가상의 무게중심점으로 위치를 교정한다.

35.5.2.7 억제력 측정조건

35.5.2.7.1 시험 중 억제력은 다음 2가지 중 어느 하나를 이용하여 측정할 수 있다.

35.5.2.7.1.1 내부구동조향토오크신호

35.5.2.7.1.2 시스템의 해제를 유발시키지 않도록 장착된 외부측정장치

35.5.2.7.2 내부구동토오크신호 측정방법을 사용하는 경우 억제력시험을 실시하기 전에 외부측정장치를 사용한 측정값과의 차이가 3 N 이하인 것을 확인하고 사용해야 한다.

35.5.2.8 "비상조향기능(ESF)"은 안전기준 별표6의2 제10호 주)제3호에 정의된 기능에 따라 가목에서 라목까지 중 한 개 이상의 상황에서 작동해야 하며, 목표자동차의 주행방향은 대상자동차와 동일하거나 반대일 수 있다.

35.6 시험방법

35.6.1 자동차(피견인자동차 제외)의 조향성능시험

35.6.1.1 수동조향장치 및 동력지원조향장치를 설치한 자동차 확인시험

35.6.1.1.1 직선주행성능 확인시험

35.6.1.1.1.1 정차상태에서 시험자동차를 최고속도까지 단계적으로 속도를 증가시키며 직선 주행중에 비정상적인 조향보정 및 조향장치의 이상진동 유무를 확인한다.

35.6.1.1.1.2 조향장치의 고장(안전기준 제14조제1항제9호에 따른 부품의 고장은 제외한다)을 모의하여 위 "35.6.1.1.1.1"의 시험을 반복 실시한다. 단, 수동조향장치는 제외한다.

35.6.1.1.1.3 시험자동차를 최고속도까지 주행하는 중에 조향장치에 이상진동이 발생한 경우에는 진동을 측정할 수 있는 장비 등을 설치하여 진동상태를 계측한다.

35.6.1.1.2 선회성능 확인시험

35.6.1.1.2.1 정차상태에서 시험자동차를 해당 시험속도(승용자동차는 50 km/h, 승용자동차 외의 자동차는 40 km/h 또는 40 km/h 이하인 경우에는 최고속도) ±2 km/h의 평균속도로 시험자동차의 전면외측모서리가 반지름 50 m인 곡선에 접하여 선회시키며 평균선회속도를 측정하고, 조향장치의 이

상진동 유무를 확인한다.

35.6.1.1.2.2 엔진정지 등의 고장을 발생시켜 조향각의 즉각적인 변화 유무를 확인한다.

35.6.1.1.2.3 위 “35.6.1.1.2.1”과 같은 방법으로 선회중 조향조종장치를 놓아 자동차의 선회원의 변화를 확인한다.

35.6.1.1.2.4 조향장치의 고장(안전기준 제14조제1항제9호에 따른 부품의 고장은 제외한다)을 모의하여 위 “35.6.1.1.2.1”의 시험을 반복 실시한다. 단, 수동조향장치는 제외한다.

35.6.1.1.2.5 위 “35.6.1.1.2.1”부터 “35.6.1.1.2.4”까지의 시험을 좌·우 각 1회씩 실시한다.

35.6.1.1.2.6 조향장치에 이상진동이 발생한 경우에는 진동을 측정할 수 있는 장비 등을 설치하여 진동상태를 계측한다.

35.6.1.1.3 조향복원성 확인시험

35.6.1.1.3.1 정차상태에서 조향바퀴를 최대조향각의 절반까지 조향시켜 최소 10 km/h로 정속주행 시킨다.

35.6.1.1.3.2 위 “35.6.1.1.3.1”의 정속 주행중 조향조종장치를 놓고 최대한 정속을 유지시키며 선회원의 변화를 확인한다.

35.6.1.1.3.3 위 “35.6.1.1.3.1” 및 “35.6.1.1.3.2”의 시험을 좌·우 각 1회씩 실시한다.

35.6.1.1.4 조향조종력 측정시험

35.6.1.1.4.1 정차상태에서 시험자동차를 평균속도 10±1 km/h로 직진하다 나선형으로 최대한 정속주행시켜 시험자동차의 전면외측모서리가 아래 표의 규정된 선회반지름인 원에 일치할 때까지 규정된 조향시간 이하로 조향시켜 평균선회속도, 조향조종장치 조종각, 조향조종력 및 조향시간 등을 측정한다. 다만, 차량총중량 5톤 초과 승합자동차와 차량총중량 12톤 초과 화물 및 특수 자동차에서 선회반지름 12미터를 얻을 수 없는 경우 최대조향각으로 실시한다.

구 분	정 상		고 장	
	최대허용 조향시간(초)	선 회 반지름(m)	최대허용 조향시간(초)	선 회 반지름(m)
승용자동차	4	12	4	20
차량총중량 5톤 이하 승합자동차	4	12	4	20
차량총중량 5톤 초과 승합자동차	4	12	6	20
차량총중량 3.5톤 이하 화물 및 특수 자동차	4	12	4	20
차량총중량 3.5톤 초과 12톤 이하 화물 및 특수 자동차	4	12	4	20
차량총중량 12톤 초과 화물 및 특수 자동차	4	12	6	20

35.6.1.1.4.2 조향조종력은 조향조종장치의 공칭반지름에서 측정하며, 0.2초미만 동안의 조종력은 무시한다.

35.6.1.1.4.3 조향장치의 고장(안전기준 제14조제1항제9호에 따른 부품의 고장은 제외한다)을 모의하여 위 “35.6.1.1.4.1”의 시험을 반복 시행한다. 단, 수동조향장치는 제외한다.

35.6.1.1.4.4 위 “35.6.1.1.4.1”부터 “35.6.1.1.4.3”까지의 시험을 좌・우 각 1회씩 실시한다.

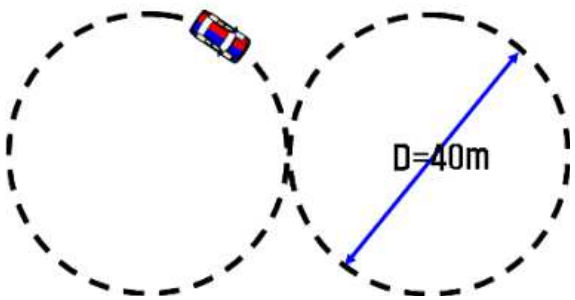
35.6.1.2 완전동력조향장치를 설치한 자동차

35.6.1.2.1 조향장치의 정상상태로 “35.6.1.1.1” 내지 “35.6.1.1.4”를 실시한다.

35.6.1.2.2 조향장치의 제어전달장치내에 고장(안전기준 제14조제1항제9호에 따른 부품의 고장은 제외한다)을 발생시켜 “35.6.1.1.2” 내지 “35.6.1.1.4”의 시험을 실시한다.

35.6.1.2.3 고장상태를 정상상태로 복귀시킨 후 제어전달장치의 에너지원에 고장을 발생시켜 운전자에게 고장을 알리는 에너지저장수준에서 아래 “35.6.1.2.4”를 시작한다.

35.6.1.2.4 지름 40 m인 “8”자 모양의 경로를 자동차중심에 맞추고 그 경로를 따라 약 10 km/h의 속도 또는 최고속도(10 km 이하인 경우)로 24바퀴를 주행시킨다.



<지름 40 m인 “8”자 모양의 경로>

35.6.1.2.5 위 “35.6.1.2.4”의 24바퀴 주행중에 조향장치의 이상진동 유무를 확인하고 조향조종력을 측정하며, 조향조종장치를 약간 놓아 선회원의 변화를 확인한 후 조향조종장치를 제어하여 “8”자 모양의 경로를 따르도록 한다.

35.6.1.2.6 고장상태를 정상상태로 복귀시킨 후 지름 40 m인 “8”자 모양의 경로를 자동차중심에 맞추고 그 경로를 따라 약 10 km/h의 속도 또는 최고속도(자동차속도가 10 km 이하인 경우)로 주행중에 에너지전달장치내에 고장(안전기준 제14조제1항제9호에 따른 부품의 고장은 제외한다)을 발생시킨다.

35.6.1.2.7 고장발생시 시험자동차의 조향각의 즉각적인 변화가 있는 가를 확인한다.

35.6.1.2.8 자동차를 10 km/h 이상의 속도로 주행이 가능한 경우에는 운전자에게 고장을 알리는 에너지저장수준에서 지름 40 m인 “8”자 모양의 경로를 자동차 전면의 중심에 맞추어 약 10 km/h의 속도 또는 최고속도(자동차속도가 10 km 이하인 경우)로 25바퀴를 주행한 후 “35.6.1.1.4”의 “조향조종력 측정시험”의 “35.6.1.1.4.3”에 따라 시험을 실시하여 조향조종력을 측정한다.

35.6.2 피견인자동차 조향성능시험

35.6.2.1 직선주행성능 확인시험

35.6.2.1.1 견인자동차를 80 km/h의 속도(견인자동차의 속도가 80 km/h 이하인 경우 피견인자동차의 제작자가 정한 최고속도)로 수평한 도로를 직선 주행시켜 조향장치의 과도한 편향 또는 이상진동 유무를 확인하고, 견인자동차와 피견인자동차가 일렬을 유지하는 가를 확인한다.

35.6.2.1.2 조향장치의 고장(안전기준 제14조제1항제9호에 따른 부품의 고장은 제외한다)을 모의하여 견인자동차를 80 km/h의 속도(견인자동차의 속도가 80 km/h 이하인 경우 피견인자동차의 제작자가 정한 최고속도)로 수평한 도로를 직선 주행시켜 견인자동차와 피견인자동차가 일렬을 유지하는 가를 확인한다.

35.6.2.1.3 조향장치에 이상진동이 발생한 경우에는 진동을 측정할 수 있는 장비 등을 설치하여 진동상태를 계측한다.

35.6.2.2 선회성능 확인시험

35.6.2.2.1 견인자동차의 전면외측모서리가 반지름 25 m의 원에 접하여 5 km/h 및 25 km/h의 속도로 선회시켜 견인자동차와 피견인자동차가 안정된 상태에서 피견인자동차의 최후단 외측모서리에 의해 그려지는 선회원을 각각 측정한다.

35.6.2.2.2 견인자동차의 전면외측모서리가 반지름 25 m의 원에 접하도록 25 km/h의 속도로 선회시키다 접선이 원과 만나는 지점에서 접선을 따라 40 m를 주행한

지점까지 피견인자동차의 어느 부분이 접선에서 최대로 이탈한 거리를 측정하고, 40 m를 주행한 지점 이후에는 조향장치의 과도한 편향 또는 이상진동 유무를 확인한다.

35.6.2.2.3 위 “35.6.2.2.1” 및 “35.6.2.2.2”의 시험을 좌·우 각 1회씩 실시한다.

35.6.2.3 점유폭 확인시험

35.6.2.3.1 조향장치의 정상상태에서 견인자동차의 전면외측모서리가 연결자동차 길이의 0.67배인 반지름(단, 12.5미터 이상으로 한다)인 원에 접하여 5 km/h 이하의 속도로 선회주행시켜 연결자동차의 고리모양의 점유폭을 측정한다.

35.6.2.3.2 조향장치의 고장을 모의하여 “35.6.2.3.1”의 시험을 반복 실시한다.

35.6.2.3.3 위 “35.6.2.3.1” 및 “35.6.2.3.2”의 시험을 좌·우 각 1회씩 실시한다.

35.6.3 제동장치와 조향장치에 공통으로 사용하는 에너지원 또는 에너지공급장치를 설치한 자동차의 제동성능 추가시험

35.6.3.1 제동장치와 조향장치에 공통으로 사용하는 에너지원에 고장을 모의한다.

35.6.3.2 시험자동차를 아래 표의 차종별 규정된 제동초속도 이상까지 가속시킨다.

구 분	승용자동차	승합자동차	차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 3.5톤 초과 화물자동차 및 특수자동차
제동초속도 (km/h)	100	60	80	60

35.6.3.3 가속제어장치를 해제시킨 다음 변속기어를 중립상태로 둔다.

35.6.3.4 자동차가 감속되어 규정된 제동초속도 ±1 km/h에 이를 때 주제동장치의 조종장치를 규정답력 이하(승용자동차 : 500 N 이하, 기타자동차 : 700 N 이하)로 작동시켜 평균최대감속도를 측정한다.

35.6.3.5 고장을 모의한 에너지원을 정상상태로 복귀시킨다.

35.6.3.6 조향장치 또는 에너지공급장치에 고장을 모의한다.

35.6.3.7 시험자동차의 정차상태에서 주제동장치의 조종장치를 8회 최대행정작동으로 반복한다.

35.6.3.8 시험자동차를 아래 표의 차종별 규정된 제동초속도 이상까지 가속시킨다.

구 분	승용자동차	승합자동차	차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 3.5톤 초과 12톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 12톤 초과 화물자동차 및 특수자동차
제동초속도(km/h)	100	60	70	50	40

35.6.3.9 가속제어장치를 해제시킨 다음 변속기어를 중립상태로 둔다.

35.6.3.10 자동차가 감속되어 규정된 제동초속도 ± 1km/h에 이를 때 주제동장치와 비상제동장치의 조종장치를 공통 사용하는 경우에는 주제동조종장치를, 주제동장치와 비상제동장치의 조종장치를 공통 사용하지 아니하는 경우에는 주제동장치외의 해당 조종장치를 규정답력 이하(승용자동차 : 500 N 이하, 기타자동차 : 발조작식 - 700 N 이하, 손조작식 - 600 N 이하)로 작동시켜 평균최대감속도를 측정한다.

35.6.4 연동가변조향장치를 설치한 자동차의 추가시험

35.6.4.1 연동가변조향장치의 고장(안전기준 제14조제1항제9호에 따른 부품의 고장은 제외한다)을 모의하여 아래 "35.6.4.2"부터 "35.6.4.5"까지의 시험을 실시한다.

35.6.4.2 "35.6.1.1.1"의 "직선주행성능 확인시험"의 "35.6.1.1.1.1"을 실시한다.

35.6.4.3 "35.6.1.1.2"의 "선회성능 확인시험"의 "35.6.1.1.2.1"을 좌·우로 각 1회씩 실시한다.

35.6.4.4 "35.6.1.1.3"의 "조향복원성 확인시험"을 실시한다.

35.6.4.5 "35.6.1.1.4"의 "회전조작력 측정시험"의 "35.6.1.1.4.1"을 좌·우로 각 1회씩 실시한다.

35.6.4.6 시험자동차를 정상상태로 복귀시킨 후 가속시키며 시험자동차의 전면외측모서리가 해당 선회반지름(아래 표 참조)인 원에 접하도록 하여 해당 시험속도(아래 표 참조)에 이를 때 연동가변조향장치의 고장을 모의하여 비정상적인 조향보정 없이 선회주행이 가능한 지를 확인한다. 다만, 다음 각 조건에 해당되는 경우에는 각 조건에 따른다.

35.6.4.6.1 연동가변조향장치가 시험속도 이하에서 기계적으로 잠기는 경우에는 시험속도를 연동가변조향장치가 잠기는 최고속도보다 시속 5킬로미터 낮은 속도로 한다.

35.6.4.6.2 성능시험대행자가 자동차의 제원이 전복위험성이 있을 것으로 판단할 경우에 자동차제작자는 시험수행에 적합한 최고안전속도를 증명하는 거동시뮬레이션결과를 성능시험대행자에게 제공하여야 하며, 성능시험대행자는 이를 검토하여 그 시험속도로 시험을 실시할 수 있다.

35.6.4.6.3 시험로의 공간적 제한으로 해당 선회반지름인 원으로 시험이 불가한 경우에는 시험자동차에 해당 선회반지름인 원 및 시험속도에서 발생되는 횡방향 가속도를 얻기 위하여 시험속도를 변경하여 다른 선회반지름(최대편차 : ±25%)인 원으로 실시할 수 있다.

구 분	승용 자동차	차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 5톤 이하 승합자동차,	차량총중량 3.5톤 초과 12톤 이하 화물자동차 및 특수자동차	차량총중량 5톤 초과 승합자동차	차량총중량 12톤 초과 화물자동차 및 특수자동차
시험속도(km/h)	80		50		45	
선회 반지름(m)	100		50			

35.6.4.7 위 “35.6.4.6”의 시험을 좌, 우 각 1회씩 실시한다.

35.6.5 운전자지원첨단조향장치를 설치한 자동차시험

35.6.5.1 자동명령조향기능을 설치한 자동차시험

35.6.5.1.1 범주 A의 자동명령조향기능을 설치한 자동차시험

35.6.5.1.1.1 주차보조시스템 또는 원격제어주차시스템 기본시험

35.6.5.1.1.1.1 시스템의 작동을 위한 운전자의 의도적인 행위(예를 들어, 작동스위치 누름 등) 후 시스템의 작동조건(예를 들어, 제동장치, 가속제어장치, 조향장치, 카메라/레이다/라이다가 적절하게 작동하는 경우를 말한다)에 적합한 경우와 적합하지 않은 경우(센서의 전원차단, 전기적 연결차단 등을 하여 고장을 모의한다)에 대해 각각 작동여부, 운전자에 대한 작동표시여부를 확인하고, 주차운전 중 자동차속도를 측정한다.

35.6.5.1.1.1.2 운전자가 시스템을 언제라도 해제시킬 수 있는 수단(방법)과 해제가능여부를 확인한다.

35.6.5.1.1.1.3 “35.6.5.1.1.1.1” 및 “35.6.5.1.1.1.2”까지의 시험을 반복 수행하여 다음에 각각 해당하는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.1.1.3.1 자동차가 매시 10킬로미터 이하의 속도에서 작동(+2 km/h 허용차)하는 경우

35.6.5.1.1.1.3.2 운전자의 의도적인 행위 후에 시스템이 안전기준 별표6의2 제10호가목1)가)에 따른 시스템의 작동조건에 적합한 경우에만 작동되는 경우

35.6.5.1.1.1.3.3 운전자가 시스템을 언제라도 해제시킬 수 있는 경우

35.6.5.1.1.2 충돌방지확인시험

35.6.5.1.1.2.1 시스템이 자동차의 가속제어장치와 제동장치를 모두 또는 각각을 제어하는 경우에는 주차운전 중 운전구역에 장애물(예를 들어, 자동차, 보행자 등)을 위치시켜 충돌을 방지하기 위해 자동차를 즉시 정지하는 가를 확인한다.

35.6.5.1.1.2.2 위 “35.6.5.1.1.2.1”에 따라 시험하여 운전구역 내 자동차 및 보행자 등의 장애물을 감지하고 충돌을 방지하기 위해 자동차를 즉시 멈추게 하는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.1.3 시스템제어중지경고확인시험

35.6.5.1.1.3.1 제어를 중지시켜 시각경고신호와 청각경고신호 또는 시각경고신호와 촉각경고신호(주차운전의 경우에는 조향조종장치에 의한 촉각경고신호는 제외한다)를 발생시켜 짧지만 다른 신호와 구별되는 경고를 시스템이 발생시키는지 확인한다. 다만, 원격제어주차의 경우에는 최소한 시각경고신호를 발생시키는지 확인한다.

35.6.5.1.1.3.2 위 "35.6.5.1.1.3.1"에 따라 시험을 수행하여 다음에 해당하는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.1.3.2.1 시각경고신호와 청각경고신호 또는 시각경고신호와 촉각경고신호(주차운전의 경우에는 조향조종장치에 의한 촉각경고신호는 제외한다)를 발생시켜 짧지만 다른 신호와 구별되는 경고를 시스템이 발생시키는 경우

35.6.5.1.1.3.2.2 원격제어주차시 최소한 시각경고신호를 발생시키는 경우

35.6.5.1.1.4 원격제어주차시스템 추가시험

35.6.5.1.1.4.1 원격제어주차 정지확인시험

35.6.5.1.1.4.1.1 시험운전자가 원격제어주차중 아래 상황을 모의(模擬)하여 자동차가 즉시 정지하는 것을 각각 확인한다.

35.6.5.1.1.4.1.1.1 원격제어장치의 지속적인 작동(예를 들어, 작동스위치에서 손을 떼거나 지속적인 접촉을 하지 않는 등)이 중단되는 상황

35.6.5.1.1.4.1.1.2 자동차와 원격제어장치간의 거리가 지정최대 원격제어주차 작동범위(S_{RCPmax})를 초과되는 상황

35.6.5.1.1.4.1.1.3 원격제어장치와 자동차사이의 신호가 손실되는 상황

35.6.5.1.1.4.1.1.4 자동차의 문 또는 트렁크가 열린 상황

35.6.5.1.1.4.1.2 위 "35.6.5.1.1.4.1"에 따라 시험을 반복 수행하여 원격제어주차 중 자동차가 즉시 정지하는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.1.4.2 주차제동장치 자동작동 확인시험

35.6.5.1.1.4.2.1 자동차가 자동으로 또는 운전자가 승인하여 최종 주차위치에 도달하고 시작 및 작동(start/run) 스위치가 "오프(off)" 위치에 있는 경우 주차제동장치가 자동으로 작동되는 가를 확인한다.

35.6.5.1.1.4.2.2 위 "35.6.5.1.1.4.2.1"에 따라 시험하여 시스템이 주차제동장치를 자동으로 작동시킨 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.1.4.3 주차운전 중 구름방지 확인시험

35.6.5.1.1.4.3.1 경사진 주차위치 등에서 원격제어주차 중 자동차가 정차상태가 되는 주차운전동안에 자동차가 굴러가지 않는 지를 확인한다.

35.6.5.1.1.4.3.2 위 "35.6.5.1.1.4.3.1"에 따라 시험하여 자동차가 굴러가지 않은 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.2 범주 B의 자동명령조향기능을 설치한 자동차시험

35.6.5.1.2.1 차로유지기능시험

35.6.5.1.2.1.1 자동차속도는 지정최저속도(V_{smin})부터 지정최대속도(V_{smax})까지의 범위 중 어느 하나의 속도를 일정하게 유지하여 주행시킨다.

35.6.5.1.2.1.2 안전기준 별표 6의2 제10호가목2)가)(4)(나)에 규정된 각각의 속도범위에 대해서 시험을 수행한다. 다만, 각각의 속도범위에 대한 지정최대횡방향가속도(a_{ysmax})가 동일한 경우 하나의 대표속도범위로서 수행할 수 있다.

35.6.5.1.2.1.3 양측에 차선을 갖는 곡선로(곡선부를 추종하는데 필요한 횡방향가속도는 자동차제작자가 정한 지정최대횡방향가속도의 80%~90% 사이여야 한다.)에서 조향조종장치에 운전자가 어떠한 힘을 가하지 않고(예를 들어, 조향조종장치에서 두 손을 놓음) 정속 또는 내장된 자동차속도제어장치를 이용하는 경우 사전에 지정된 초기속도(예를 들어, 곡선에서 자동으로 감속하는 자동차)로 자동차를 주행시킨다. 다만, 시험동안 측정된 횡방향가속도는 지정최대횡방향가속도의 80%~90%를 초과할 수 있다.

35.6.5.1.2.1.4 시험동안 횡방향가속도 및 횡방향져크(횡방향가속도 변화율)를 기록한다.

35.6.5.1.2.1.5 위 “3.5.6.5.1.2.1.1”부터 “35.6.5.1.2.1.4”까지의 시험을 반복 수행하여 다음에 모두 해당하는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.2.1.5.1 자동차 앞바퀴의 타이어트레이드 외측모서리가 어떤 차선의 외측모서리를 가로지르지 않는 경우

35.6.5.1.2.1.5.2 횡방향져크(횡방향가속도 변화율)의 0.5초에 걸친 이동평균값이 5 m/s^3를 초과하지 않는 경우

35.6.5.1.2.2 최대횡방향가속도시험

35.6.5.1.2.2.1 지정최저속도(V_{smin})부터 지정최대속도(V_{smax})까지의 범위 중 어느 하나의 속도를 일정하게 유지하여 주행시킨다.

35.6.5.1.2.2.2 안전기준 별표 6의2 제10호가목2)가)(4)(나)에 규정된 각각의 속도범위에 대해서 시험을 수행한다. 다만, 각각의 속도범위에 대한 지정최대횡방향가속도(a_{ysmax})가 동일한 경우 하나의 대표속도범위로서 수행할 수 있다.

35.6.5.1.2.2.3 양측에 차선을 갖는 곡선로에서 조향조종장치에 운전자가 어떠한 힘도 가하지 않고(예를 들어, 조향조종장치에서 두 손을 놓음) 정속으로 자동차를 주행(내장된 자동차속도제어장치가 자동으로 자동차를 감속시키는 경우, 제어기능을 차단시켜야 한다)시키며, 곡선로 진입전에 지정최대횡방향가속도보다 0.3 m/s^2 이상 발생되도록 시험속도를 조절하거나 상당한 곡률반경을 갖는 곡선로를 선택한다.(예를 들어, 해당반경을 갖는 곡선부를 더 높은 속도로 주행)

35.6.5.1.2.2.4 시험동안 횡방향가속도 및 횡방향져크(횡방향가속도 변화율)를 기록한다.

35.6.5.1.2.2.5 위 “35.6.5.1.2.2.1”부터 “35.6.5.1.2.2.4”까지의 시험을 반복 수행하여 다음

에 모두 해당하는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.2.2.5.1 측정된 횡방향가속도가 안전기준 별표 6의2 제10호가목2)가)(4)(나) 범위 내에 있는 경우

35.6.5.1.2.2.5.2 횡방향저크(횡방향가속도 변화율)의 0.5초에 걸친 이동평균값이 5 m/s^3를 초과하지 않는 경우

35.6.5.1.2.3 시스템억제력 측정시험

35.6.5.1.2.3.1 지정최저속도(V_{smin})부터 지정최대속도(V_{smax})까지의 범위 중 어느 하나의 속도를 일정하게 유지하여 주행시킨다.

35.6.5.1.2.3.2 양측에 차선을 갖는 곡선로(곡선부를 추종하는데 필요한 횡방향가속도는 자동차제작자가 정한 지정최대횡방향가속도의 80%~90% 사이여야 한다)에서 조향조종장치에 운전자가 어떠한 힘도 가하지 않고(예를 들어, 조향조종장치에서 두 손을 놓음) 정속으로 자동차를 주행시킨다.

35.6.5.1.2.3.3 시험운전자는 시스템의 개입을 억제시켜 자동차가 차로를 벗어나도록 하기 위해 조향조종장치에 힘을 가해 고정시킨 다음 시스템이 조향조정장치에 가한 힘을 측정한다.

35.6.5.1.2.3.4 위 “35.6.5.1.2.3.1”부터 “35.6.5.1.2.3.3”까지의 시험을 수행하여 측정된 조향조종력이 50 N 이하인 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.2.4 조향조종장치 파지(把指)확인시험

35.6.5.1.2.4.1 시험운전자가 어떠한 개입없이 최소 65초 동안 자동명령조향기능을 작동시킨 상태로 주행할 수 있는 시험로를 선택한다.

35.6.5.1.2.4.2 양측에 차선을 갖는 시험로에서 자동차에 설치된 시험로에서 자동명령조향기능의 시스템을 작동시켜 지정최저속도(V_{smin}) + 10 km/h 부터 지정최저속도(V_{smin}) + 20 km/h까지 범위 내의 시험속도로 자동차를 주행시킨다.

35.6.5.1.2.4.3 시험운전자는 조향조종장치에서 손을 뗀 채로 시스템이 자동명령조향기능을 해제시킬 때까지 계속 주행한다.

35.6.5.1.2.4.4 지정최대속도(V_{smax}) - 20 km/h부터 지정최대속도(V_{smax}) - 10 km/h까지의 속도 또는 130 km/h 중 낮은 속도로 시험을 반복한다. 다만, 해당 시험의 경우 시각경고가 발생하면 시험을 중지할 수 있다.

35.6.5.1.2.4.5 위 “35.6.5.1.2.4.1”부터 “35.6.5.1.2.4.4”까지의 시험을 수행하여 다음에 모두 해당하는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.2.4.5.1 조향조종장치에서 손을 뗀 시점(T0)부터 15초 이내에 시각경고신호가 발생되고 자동명령조향기능이 해제될 때까지 시각경고신호가 지속된 경우

35.6.5.1.2.4.5.2 조향조종장치에서 손을 뗀 시점(T0)부터 30초 이내에 청각경고신호가

발생되고 자동명령조향기능이 해제될 때까지 청각경고신호가 지속된 경우

35.6.5.1.2.4.5.3 청각경고신호가 시작된 후 30초 이내에 시스템이 해제되고 이전 청각경고신호와는 다른 비상청각신호를 최소 5초 동안 발생시킨 경우

35.6.5.1.2.5 차로횡단경고시험(안전기준 제14조의2에 따라 차로이탈경고장치를 설치한 차량은 제외)

35.6.5.1.2.5.1 지정최저속도(V_{smin})부터 지정최대속도(V_{smax})까지의 범위 중 어느 하나의 속도를 일정하게 유지하여 주행시킨다.

35.6.5.1.2.5.2 양측에 차선을 갖는 시험로에서 조향조종장치에 운전자가 어떠한 힘도 가하지 않고(예를 들어, 조향조종장치에서 두 손을 놓음) 자동차를 주행시킨다.

35.6.5.1.2.5.3 성능시험대행자는 차로횡단을 일으키는 시험속도 및 반경을 정한다. 이때 곡선로를 추종하는 데 필요한 횡방향가속도가 지정최대횡방향가속도(a_{ysmax}) + 0.1 m/s^2과 지정최대횡방향가속도(a_{ysmax}) + 0.4 m/s^2 사이가 되도록 시험속도와 반경을 정한다.

35.6.5.1.2.5.4 위 “35.6.5.1.2.5.1”부터 “35.6.5.1.2.5.3”까지의 시험을 좌선회 및 우선회곡선로에서 각각 수행하여 다음에 모두 해당하는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.2.5.4.1 자동차 앞바퀴의 타이어트레이드 외측모서리가 어떤 차선의 외측모서리를 가로지르기 전까지 시각경고신호와 추가적으로 청각경고 또는 촉각경고신호를 발생시킨 경우

35.6.5.1.2.5.4.2 안전기준 별표 6의2 제10호가목2)나)(3)에 따라 시스템이 조향력(보조력)을 지속적으로 발생시키는 경우

35.6.5.1.3 범주 C의 자동명령조향기능을 설치한 자동차시험

35.6.5.1.3.1 차로변경기능 확인시험

35.6.5.1.3.1.1 주행차로 양측에 차선이 있고, 주행방향으로 2개 이상의 차로를 갖춘 직선도로에 자동차를 주행시킨다.

35.6.5.1.3.1.2 대상자동차의 속도는 최저작동속도(V_{smin})보다 10 km/h 높은 속도여야 하고, 범주 C의 자동명령조향기능은 작동(대기모드)상태여야 한다.

35.6.5.1.3.1.3 안전기준 별표 6의2 제10호가목3)아)(3)에 따라 시스템이 활성화가 되도록 변경하고자 하는 차로의 후방에서 목표자동차를 접근시킨다.

35.6.5.1.3.1.4 목표자동차가 대상자동차를 완전히 지나치도록 주행시킨다.

35.6.5.1.3.1.5 목표자동차가 대상자동차를 완전히 지나친 후 시험운전자는 변경하고자 하는 차로 쪽으로 차로변경절차를 시작시킨다.

35.6.5.1.3.1.6 시험동안 자동차속도, 자동차횡방향속도, 횡방향가속도 및 횡방향저크(횡방향가속도 변화율)등을 기록한다.

35.6.5.1.3.1.7 이전에 시행한 차로변경방향과 반대방향으로 시험을 반복한다.

35.6.5.1.3.1.8 위 “35.6.5.1.3.1.1”부터 “35.6.5.1.3.1.7”까지의 시험을 수행하여 다음에 모두 해당하는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.3.1.8.1 차로변경절차가 시작된 지 1초 이후에 대상자동차가 변경하고자 하는 차선 쪽으로 횡방향이동을 시작한 경우

35.6.5.1.3.1.8.2 변경하고자 하는 차선 쪽으로 접근하기 시작하여 차로변경운전의 완료 시점까지의 횡방향이동이 연속적으로 이루어진 경우

35.6.5.1.3.1.8.3 기록된 횡방향가속도가 1 m/s^2을 초과하지 않은 경우

35.6.5.1.3.1.8.4 시스템이 발생시키는 횡방향저크(횡방향가속도 변화율)의 0.5초에 걸친 이동평균값이 5 m/s^3를 초과하지 않은 경우

35.6.5.1.3.1.8.5 운전자가 변경하려는 차로방향으로 방향지시기를 작동시킨 시점부터 변경하려는 방향의 차선에 가장 가까운 자동차 전륜의 타이어트레드 외측모서리가 차선 내측모서리에 닿은 시점까지 측정된 시간이 3.0초 이상에서 5.0초 이하인 범위에 있는 경우

35.6.5.1.3.1.8.6 시스템이 운전자에게 차로변경절차가 진행 중임을 시각신호로 알리는 경우

35.6.5.1.3.1.8.7 차로변경운전이 다음 시간이내에 완료된 경우

35.6.5.1.3.1.8.7.1 승용자동차, 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차 : 5초

35.6.5.1.3.1.8.7.2 승합자동차, 차량총중량 3.5톤 초과 화물자동차 및 특수자동차 : 10초

35.6.5.1.3.1.8.8 차로변경운전 완료 후 범주 B의 자동명령조향기능(차로유지기능)을 자동으로 재개한 경우

35.6.5.1.3.1.8.9 차로변경운전이 완료되고 범주 B의 자동명령조향기능(차로유지기능)을 재개한 후 방향지시기가 0.5초 이내에 해제되는 경우

35.6.5.1.3.2 최저작동속도(V_{smin}) 확인시험

35.6.5.1.3.2.1 시험 시작 전 제작자 협조 하에 시험자동차가 대한민국 영역 내에 있는 것으로 모의하도록 한다.

35.6.5.1.3.2.2 주행차로 양측에 차선이 있고, 주행방향으로 2개 이상의 차로를 갖춘 직선도로에 자동차를 주행시킨다.

35.6.5.1.3.2.3 대상자동차의 속도는 최저작동속도(V_{smin})보다 10 km/h 낮은 속도여야 하고 범주 C의 자동명령조향기능은 작동(대기모드)상태여야 한다.

35.6.5.1.3.2.4 안전기준 별표 6의2 제10호가목3)아)(3)에 따라 시스템이 활성화가 되도록 변경하고자 하는 차로의 후방에서 목표자동차를 접근시킨다.

35.6.5.1.3.2.5 목표자동차가 대상자동차를 완전히 지나치도록 주행시킨다.

35.6.5.1.3.2.6 목표자동차가 대상자동차를 완전히 지나친 후 시험운전자는 변경하고자 하는 차로 쪽으로 차로변경절차를 시작시킨다.

35.6.5.1.3.2.7 위 “35.6.5.1.3.2.1”부터 “35.6.5.1.3.2.6”까지의 시험을 수행하여 차로변경운전이 작동되지 않는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.3.2.8 대상자동차의 속도를 최저작동속도(V_{smin})보다 10 km/h 높은 속도로 하여 위 시험을 반복한다.

35.6.5.1.3.2.9 위 “35.6.5.1.3.2.8”의 시험을 수행하여 차로변경운전이 작동된 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.3.3 시스템억제력 측정시험

35.6.5.1.3.3.1 주행차로 양측에 차선이 있고, 주행방향으로 2개 이상의 차로를 갖춘 직선도로에 자동차를 주행시킨다.

35.6.5.1.3.3.2 대상자동차의 속도는 최저작동속도(V_{smin})보다 10 km/h 높은 속도여야 하고 범주 C의 자동명령조향기능은 작동(대기모드)상태여야 한다.

35.6.5.1.3.3.3 안전기준 별표 6의2 제10호가목3)아)(3)에 따라 시스템이 활성화가 되도록 변경하고자 하는 차로의 후방에서 목표자동차를 접근시킨다.

35.6.5.1.3.3.4 변경하고자 하는 차로의 목표자동차가 대상자동차를 완전히 지나치도록 주행시킨다.

35.6.5.1.3.3.5 목표자동차가 대상자동차를 완전히 지나친 후 시험운전자는 변경하고자 하는 차로 쪽으로 차로변경절차를 시작시킨다.

35.6.5.1.3.3.6 시험운전자는 자동차가 직진주행을 유지하도록 조향조종장치에 힘을 가해 고정시킨 다음 시스템이 조향조종장치에 가해진 힘을 측정한다.

35.6.5.1.3.3.7 이전에 시행한 차로변경방향과 반대방향으로 시험을 반복한다.

35.6.5.1.3.3.8 위 “35.6.5.1.3.3.1”부터 “35.6.5.1.3.3.7”까지의 시험을 수행하여 측정된 조향조종력이 50 N 이하인 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.3.4 차로변경절차중지 확인시험

35.6.5.1.3.4.1 주행차로 양측에 차선이 있고, 주행방향으로 2개 이상의 차로를 갖춘 직선도로에 자동차를 주행시킨다.

35.6.5.1.3.4.2 대상자동차의 속도는 최저작동속도(V_{smin})보다 10 km/h 높은 속도여야 하고 범주 C의 자동명령조향기능은 작동(대기모드)상태여야 한다.

35.6.5.1.3.4.3 안전기준 별표 6의2 제10호가목3)아)(3)에 따라 시스템이 활성화가 되도록 변경하고자 하는 차로의 후방에서 목표자동차를 접근시킨다.

35.6.5.1.3.4.4 변경하고자 하는 차로의 목표자동차가 대상자동차를 완전히 지나치도록 주행시킨다.

35.6.5.1.3.4.5 목표자동차가 대상자동차를 완전히 지나친 후 시험운전자는 변경하고자 하는 차로 쪽으로 차로변경절차를 시작시킨다.

35.6.5.1.3.4.6 다음 상황을 각각 발생시켜 시험을 반복해야 하며, 그 상황들을 차로변경운전이 작동되기 전에 발생시키도록 한다.

35.6.5.1.3.4.6.1 운전자가 시스템의 조향기능보다 우선하는 조작(예를 들어, 운전자의 조향조종장치 인위적 조작 등)을 한다.

35.6.5.1.3.4.6.2 운전자가 시스템의 스위치를 오프시킨다.

35.6.5.1.3.4.6.3 자동차속도를 최저작동속도(V_{smin})보다 10 km/h 낮은 속도까지 감속시킨다.

35.6.5.1.3.4.6.4 운전자가 조향조종장치에서 두 손을 놓아 이를 알리는 시각경고신호를 발생시키게 한다.

35.6.5.1.3.4.6.5 운전자가 작동된 방향지시등을 수동으로 해제시킨다.

35.6.5.1.3.4.6.6 차로변경절차를 시작시킨 후 차로변경운전이 5.0초 이내에 동작되지 않도록 한다.(예를 들어, 차로변경운전 시 위험상황으로 간주되도록 목표자동차를 일정거리로 이격한 채로 변경하고자 하는 차로에서 주행시키는 등의 상황을 모의한다)

35.6.5.1.3.4.7 위 “35.6.5.1.3.4.1”부터 “35.6.5.1.3.4.6”까지의 시험을 수행하여 차로변경절차가 중지된 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.3.5 센서성능 확인시험

35.6.5.1.3.5.1 주행차로 양측에 차선이 있고, 주행방향으로 2개 이상의 차로를 갖춘 직선도로에 자동차를 주행시킨다.

35.6.5.1.3.5.2 대상자동차의 속도는 최저작동속도(V_{smin})보다 10 km/h 높은 속도여야 하고 범주 C의 자동명령조향기능은 작동(대기모드)상태여야 한다.

35.6.5.1.3.5.3 변경하고자 하는 차로의 후방에서 목표자동차(전면이 유선형을 갖지 않거나 전면유리가 없고 600 cm^3를 초과하지 않는 엔진배기량을 갖는 이륜자동차)를 120 km/h의 속도로 접근시킨다.

35.6.5.1.3.5.4 시험자동차의 후방끝단과 접근시킨 목표자동차의 전방끝단과의 직선이격거리를 측정(예를 들어, 위성항법보정시스템(DGPS)을 사용하여 측정 등)하고, 시스템이 목표자동차를 감지할 때의 이격거리를 기록한다. 이때 자동차제작자는 목표자동차를 감지하는 시점의 이격거리를 확인할 수 있는 방법 및 필요한 수단을 제공해야 한다.

35.6.5.1.3.5.5 목표자동차를 통과시킨 후 시험운전자는 변경하고자 하는 차로 쪽으로 차로변경절차를 시작시킨다.

35.6.5.1.3.5.6 위 “335.6.5.1.3.5.1”부터 “35.6.5.1.3.5.5”까지의 시험을 수행하여 시스템이 제작자가 정한 최소거리(S_{rear})와 같거나 큰 거리에서 접근자동차를 감지한 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.3.6 센서감지능력상실 확인시험

35.6.5.1.3.6.1 주행차로 양측에 차선이 있고, 주행방향으로 2개 이상의 차로를 갖춘 직선도로에 자동차를 주행시킨다.

35.6.5.1.3.6.2 대상자동차의 속도는 최저작동속도(V_{smin})보다 10 km/h 높은 속도여야 하고 범주 C의 자동명령조향기능은 작동(대기모드)상태여야 한다.

35.6.5.1.3.6.3 안전기준 별표 6의2 제10호가목3)아)(3)에 따라 시스템이 활성화가 되도록 변경하고자 하는 차로의 후방에서 목표자동차를 접근시킨다.

35.6.5.1.3.6.4 변경하고자 하는 차로의 목표자동차가 대상자동차를 완전히 지나치도록 주행시킨다.

35.6.5.1.3.6.5 변경하고자 하는 차로 후방의 목표자동차를 감지하는 센서 중 1개를 성능시험대행자와 합의하에 제작자가 제시한 조치방법으로 감지능력을 상실시키며 그 조치방법을 기록한다. 다만, 엔진의 시작/작동(start/run)싸이클을 새롭게 시작하지 않는다면 그 조치방법을 정차상태에서 실시할 수 있다.

35.6.5.1.3.6.6 대상자동차를 최저작동속도(V_{smin})보다 10 km/h 높은 속도로 주행시킨다.

35.6.5.1.3.6.7 목표자동차를 통과시킨 후 시험운전자는 변경하고자 하는 차로 쪽으로 차로변경절차를 시작시킨다.

35.6.5.1.3.6.8 다른 후방의 목표자동차를 감지하는 센서에 대해 위의 조치방법으로 감지능력을 상실시켜 시험을 반복한다.

35.6.5.1.3.6.9 위 “35.6.5.1.3.6.1”부터 “35.6.5.1.3.6.8”까지의 시험을 수행하여 다음에 모두 해당하는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.3.6.9.1 센서감지능력상실을 감지한 경우

35.6.5.1.3.6.9.2 시스템의 상태를 차로변경절차의 시작 이전에 운전자에게 알린 경우

35.6.5.1.3.6.9.3 차로변경운전을 차단한 경우

35.6.5.1.3.7 엔진 시작/작동(start/run)싸이클 확인시험(아래 시험을 순서적으로 실시)

35.6.5.1.3.7.1 1단계시험(오프기본설정확인시험)

35.6.5.1.3.7.1.1 시험운전자는 엔진 시작/작동싸이클을 새롭게 시작한 후 주행차로 양측에 차선이 있고, 주행방향으로 2개 이상의 차로를 갖춘 직선도로에 자동차를 주행시킨다.

35.6.5.1.3.7.1.2 대상자동차의 속도는 최저작동속도(V_{smin})보다 10 km/h 높은 속도여야 하고 범주 C의 자동명령조향기능은 작동되지 않은 상태(오프모드)여야 한다.

35.6.5.1.3.7.1.3 변경하고자 하는 차로의 목표자동차가 대상자동차를 완전히 지나치도록 주행시킨다.

35.6.5.1.3.7.1.4 시험운전자는 차로변경절차를 시작시키는 방향지시기를 5초를 초과하는 시간동안 작동시킨다.

35.6.5.1.3.7.1.5 위 “35.6.5.1.3.7.1.1”부터 “35.6.5.1.3.7.1.4”까지의 시험을 수행하여 차로변경

운전이 작동되지 않는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.3.7.2 2단계시험(차로변경차단확인시험)

35.6.5.1.3.7.2.1 시험운전자는 엔진 시작/작동싸이클을 새롭게 시작한 후 주행차로 양측에 차선이 있고, 주행방향으로 2개 이상의 차로를 갖춘 직선도로에 자동차를 주행시킨다.

35.6.5.1.3.7.2.2 대상자동차의 속도는 최저작동속도(V_{smin})보다 10 km/h 높은 속도여야 하고 범주 C의 자동명령조향기능은 작동(대기모드)상태여야 한다.

35.6.5.1.3.7.2.3 시험운전자는 차로변경절차를 바로 시작시킨다.

35.6.5.1.3.7.2.4 위 “35.6.5.1.3.7.2.1”부터 “35.6.5.1.3.7.2.3”까지의 시험을 수행하여 차로변경운전이 작동되지 않는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.3.7.3 3단계시험(차로변경가능확인시험)

35.6.5.1.3.7.3.1 2단계시험을 완료한 후 주행차로 양측에 차선이 있고, 주행방향으로 2개 이상의 차로를 갖춘 직선도로에 자동차를 주행시킨다.

35.6.5.1.3.7.3.2 대상자동차의 속도는 최저작동속도(V_{smin})보다 10 km/h 높은 속도여야 하고 범주 C의 자동명령조향기능은 작동(대기모드)상태여야 한다.

35.6.5.1.3.7.3.3 안전기준 별표 6의2 제10호가목3)아)(3)에 따라 시스템이 활성화가 되도록 변경하고자 하는 차로의 후방에서 목표자동차를 접근시킨다.

35.6.5.1.3.7.3.4 시험자동차의 후방끝단과 접근시킨 목표자동차의 전방끝단과의 직선이격거리를 측정(예를 들어, 위성항법보정시스템(DGPS)을 사용하여 측정 등)하고, 시스템이 목표자동차를 감지할 때의 이격거리를 기록한다. 이때 제작자는 목표자동차를 감지하는 시점의 이격거리를 확인할 수 있는 방법 및 필요한 수단을 제공해야 한다.

35.6.5.1.3.7.3.5 목표자동차가 대상자동차를 완전히 지나친 후 시험운전자는 변경하고자 하는 차로 쪽으로 차로변경절차를 시작시킨다.

35.6.5.1.3.7.3.6 위 “35.6.5.1.3.7.3.1”부터 “35.6.5.1.3.7.3.5”까지의 시험을 수행하여 다음에 모두 해당하는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.1.3.7.3.6.1 차로변경운전이 작동하는 경우

35.6.5.1.3.7.3.6.2 제작자가 정한 최소거리이상에서 목표자동차를 감지한 경우

35.6.5.2 수정조향기능을 설치한 자동차시험(안전기준 별표 6의2 제10호 주)제2호 다목에 해당하는 기능을 갖는 자동차만 해당)

35.6.5.2.1 경고확인시험

35.6.5.2.1.1 차선의 유무와 위치 또는 차로의 경계를 평가하여 제어작동하는 수정조향기능인 경우 제작자가 정의한 경계(예를 들어, 도로 가장자리)를 갖춘 도로에서 시험을 실시한다.

35.6.5.2.1.2 주행차로의 양측에 차선이 있는 도로에서 자동차에 설치된 수정조향기능

시스템을 작동시켜 주행시킨다.

35.6.5.2.1.3 시험조건과 자동차 시험속도는 시스템의 작동범위 내에 있어야 한다.

35.6.5.2.1.4 시험 중 수정조향기능 제어작동과 시각 및 청각경고신호의 지속시간을 기록해야 한다.

35.6.5.2.1.5 자동차가 차로를 벗어나도록 주행시켜 수정조향기능의 제어작동이 발생되도록 모의한 후 10초(승용자동차, 차량총중량 3.5톤이하 화물자동차 및 특수자동차) 또는 30초(승합자동차, 차량총중량 3.5톤초과 화물자동차 및 특수자동차)보다 긴 시간 동안 제어작동이 유지되도록 주행시킨다. 단, 시험을 시험시설의 제약사항 등으로 수행할 수 없는 경우 성능시험대행자와 합의하에 기준에 적합하다는 것을 증빙할 수 있는 서류로 갈음할 수 있다.

35.6.5.2.1.6 위 “35.6.5.2.1.5”에 따라 시험하여 제어작동을 시작한 후 시각경고를 발생시키고 늦어도 10초(승용자동차, 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 특수자동차) 또는 30초(승합자동차, 차량총중량 3.5톤 초과 화물자동차 및 특수자동차)이내에 청각경고를 발생시키는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.2.1.7 자동차가 차로를 벗어나도록 모의하여 매 180초의 시간 내에 최소 3회 이상의 수정조향기능의 제어작동을 발생시키도록 주행시킨다.

35.6.5.2.1.8 위 “35.6.5.2.1.1”부터 “35.6.5.2.1.7”까지의 시험을 수행하여 다음에 모두 해당하는 경우 적합한 것으로 본다

35.6.5.2.1.8.1 제어작동이 지속되는 한 각각의 제어작동에 대해 시각경고신호를 발생시키는 경우

35.6.5.2.1.8.2 2번째 및 3번째 제어작동 시 청각경고신호를 발생시키는 경우

35.6.5.2.1.8.3 3번째 제어작동 시 청각경고신호가 2번째 제어작동 시 청각경고신호보다 최소 10초가 더 긴 시간동안 지속되는 경우

35.6.5.2.2 시스템억제력 측정시험

35.6.5.2.2.1 주행차로의 양측에 차선이 있는 도로에서 자동차에 설치된 수정조향기능 시스템을 작동시켜 주행시킨다.

35.6.5.2.2.2 시험조건과 자동차 시험속도는 시스템의 작동범위 내에 있어야 한다.

35.6.5.2.2.3 자동차가 차로를 벗어나도록 주행시켜 수정조향기능의 제어작동이 발생되도록 모의한다.

35.6.5.2.2.4 시험운전자는 제어작동을 억제시키기 위하여 조향조종장치에 힘을 가해 고정시킨 다음 시스템이 조향조정장치에 가해진 힘을 측정한다.

35.6.5.2.2.5 위 “35.6.5.2.2.1”부터 “35.6.5.2.2.4”까지의 시험을 수행하여 측정된 조향조종력이 50 N 이하인 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.3 비상조향기능(ESF)을 설치한 자동차시험

35.6.5.3.1 의도하지 않은 횡방향동작시험(안전기준 별표 6의2 제10호 주)제3호가목 또는 나목에 대해 작동하는 자동차에 해당)

35.6.5.3.1.1 주행차로의 양측에 차선이 있는 도로에서 대상자동차에 설치된 비상조향기능을 작동시켜 주행시킨다.

35.6.5.3.1.2 시험조건과 자동차 시험속도는 시스템의 작동범위 내에 있어야 하며, 제작자는 시험에 필요한 세부사항을 성능시험대행자에게 제출해야 한다.

35.6.5.3.1.3 비상조향기능이 개입되도록 횡방향 이격거리를 점차적으로 줄여가면서 인접차로에서 주행 중인 목표자동차를 주행차로에서 주행 중인 대상자동차에 접근시키거나 주행차로에서 주행 중인 대상자동차를 인접차로에서 주행 중인 목표자동차에 접근시키는 시험을 반복한다

35.6.5.3.1.4 위 절차를 35.2.3에 정의된 다른자동차의 주행방향에 따라 기능이 작동되는 대상자동차에 대한 목표자동차의 시험을 반복한다.

35.6.5.3.1.5 위 “35.6.5.3.1.1”부터 “35.6.5.3.1.4”까지의 시험을 수행하여 다음에 모두 해당하는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.3.1.5.1 비상조향기능의 작동되기 이전까지 규정된 경고를 발생시키는 경우

35.6.5.3.1.5.2 비상조향기능의 작동으로 자동차의 본래 차로를 벗어나지 않는 경우

35.6.5.3.2 의도한 횡방향동작시험(안전기준 별표 6의2 제10호 주)제3호다목에 대해 작동하는 자동차에 해당)

35.6.5.3.2.1 주행차로의 양측에 차선이 있는 도로에서 비상조향기능을 작동시켜 주행시킨다.

35.6.5.3.2.2 시험조건과 자동차 시험속도는 시스템의 작동범위 내에 있어야 하며, 제작자는 시험에 필요한 시험세부사항을 성능시험대행자에게 제출해야 한다.

35.6.5.3.2.3 대상자동차의 시험운전자는 대상자동차를 변경하고자 하는 차로에서 주행하고 있는 목표자동차 쪽으로 차로변경을 시작시킨다.

35.6.5.3.2.4 위 절차를 35.2.3에 정의된 목표자동차의 주행방향에 따라 기능이 작동되는 대상자동차인 경우 대상자동차의 주행방향과 반대방향에 대해서도 시험을 반복한다.

35.6.5.3.2.5 위 “35.6.5.3.2.1”부터 “35.6.5.3.2.4”까지의 시험을 수행하여 다음에 모두 해당하는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.3.2.5.1 비상조향기능의 작동이 시작되는 경우

35.6.5.3.2.5.2 비상조향기능의 작동되기 이전까지 규정된 경고를 발생시키는 경우

35.6.5.3.2.5.3 비상조향기능의 작동으로 자동차의 본래 차로를 벗어나지 않는 경우

35.6.5.3.3 장애물 횡방향동작시험(안전기준 별표 6의2 제10호 주)제3호라목에 대해 작동하는 자동차에 해당)

35.6.5.3.3.1 주행차로의 양측에 차선이 있는 도로에서 대상자동차에 설치된 비상조향

기능을 작동시켜 주행시킨다.

35.6.5.3.3.2 시험조건과 자동차 시험속도는 시스템의 작동범위 내에 있어야 하며, 제작자는 시험에 필요한 시험세부사항을 성능시험대행자에게 제출해야 한다.

35.6.5.3.3.3 주행차로 내에 대상자동차가 차선을 가로지르지 않고 통과할 수 있을 크기를 갖는 물체를 위치시키고 대상자동차를 물체쪽으로 주행시킨다.

35.6.5.3.3.4 위 “35.6.5.3.3.1”부터 “35.6.5.3.3.3”까지의 시험을 수행하여 다음에 모두 해당하는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.3.3.4.1 비상조향기능의 작동이 충돌을 회피시키거나 감소시키는 경우

35.6.5.3.3.4.2 비상조향기능의 작동되기 이전까지 규정된 경고를 발생시키는 경우

35.6.5.3.3.4.3 비상조향기능의 작동으로 자동차의 본래 차로를 벗어나지 않는 경우

35.6.5.3.4 차선유실도로 기능작동확인시험

35.6.5.3.4.1 주행차로의 양측에 차선이 없는 도로에서 대상자동차에 설치된 비상조향기능을 작동시켜 주행시킨다.

35.6.5.3.4.2 시험조건과 자동차 시험속도는 시스템의 작동범위 내에 있어야 하며, 제작자는 시험에 필요한 시험세부사항을 성능시험대행자에게 제출해야 한다.

35.6.5.3.4.3 차선이 없는 시험로에서 36.6.5.3.1부터 36.6.5.3.3까지의 시험을 실시한다.

35.6.5.3.4.4 자동회피운전 동안 횡방향오프셋은 비상조향기능의 개입이 시작될 때와 완료될 때에 자동차 전방의 고정지점을 이용하여 측정한다.

35.6.5.3.4.5 35.6.5.3.4.1부터 35.6.5.3.4.4까지의 시험을 수행하여 다음에 모두 해당하는 경우 적합한 것으로 본다.

35.6.5.3.4.5.1 비상조향기능의 작동이 시작되는 경우

35.6.5.3.4.5.2 비상조향기능의 작동되기 이전까지 규정된 경고를 발생시키는 경우

35.6.5.3.4.5.3 비상조향기능의 작동 중 발생되는 횡방향오프셋이 0.75 m 이하인 경우

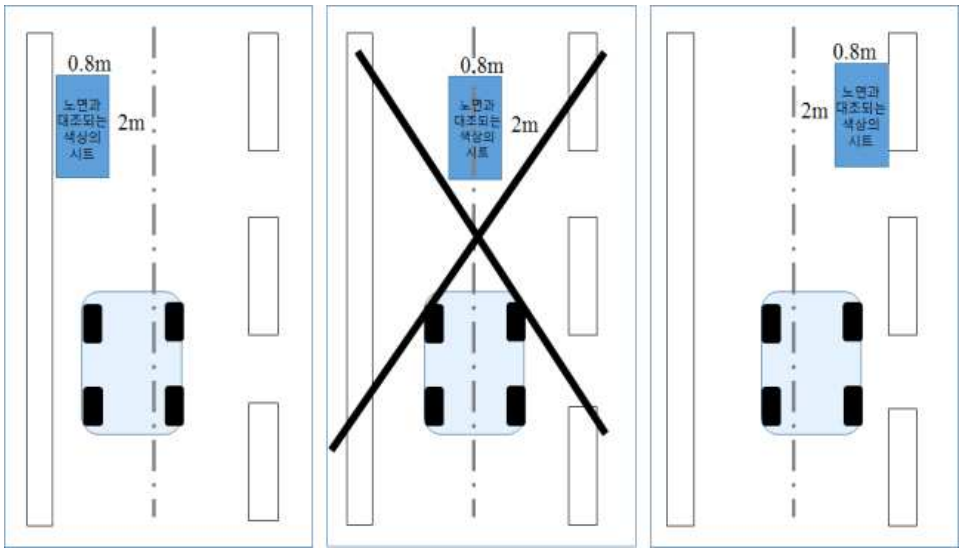
35.6.5.3.4.5.4 비상조향기능의 작동으로 자동차의 본래 차로를 벗어나지 않는 경우

35.6.5.3.5 장애물 횡방향의 오동작시험

35.6.5.3.5.1 주행차로의 양측에 차선이 있는 도로에서 대상자동차에 설치된 비상조향기능을 작동시켜 주행시킨다.

35.6.5.3.5.2 시험조건과 자동차의 시험속도는 시스템의 작동범위 내에 있어야 하며, 제작자는 시험에 필요한 시험세부사항을 성능시험대행자에게 제출해야 한다.

35.6.5.3.5.3 대상자동차의 주행차로 내 대상자동차가 차선을 가로지르지 않고 통과할 수 있는 위치에 노면과 대조되는 색상을 갖는 플라스틱판(높이×폭×길이 = 3 mm 미만 × 0.8 m × 2 m)을 놓은 다음 대상자동차의 일부가 플라스틱판과 오프셋이 되도록 직진 주행시킨다.



[주행경로상의 플라스틱판 위치 예시]

35.6.5.3.5.4 위 “35.6.5.3.5.1”부터 “35.6.5.3.5.3”까지의 시험을 수행하여 비상조향기능의 작동이 없는 경우 적합한 것으로 본다.

35.7 시험결과

측정된 시험결과를 별지 제35호 서식의 “조향성능 시험결과 기록표”에 기록한다.

조향성능 시험결과 기록표

제 작 사 : _____ 시험도로 : _____

차 명 : _____ 풍 속 : _____(m/sec) 기온 : _____℃

차량형식 : _____

차대번호 : _____

1. 제 원

1.1 일반조향장치를 장착한 자동차

구 분			내 용	조향장치 종류 (해당란에 "√" 표시)
조향조종장치		제 작 사		[ ] 수동조향장치 [ ] 동력지원조향장치 - 유압 [ ] - 유압&전기 [ ] - 전기 [ ] [ ] 완전동력조향장치 [ ] 연동가변조향장치 [ ] 기타 ( )
		형 식		
		스포크수		
조향전달장치		제 작 사		
		형 식		
조 향 륜	림	제 작 사		
		형 식		
	타이어	제 작 사		
		형 식		
		추천냉간팽창공기압(kPa)		
에너지공급장치		제 작 사		
		형 식		
최대조향각(°)		내 측		
		외 측		

☞ 기재란은 필요 시 추가 가능(이하 같다)

1.1.1 중 량

구 분	공차상태	적차상태	*	*
제1축중				
제2축중				
제3축중				
합 계				

* 별표 35.5.1.2.1에 따른 시험의 추가적인 중량상태 기재

1.2 운전자지원첨단조향장치를 장착한 자동차

1.2.1 노면조건 및 주위온도

주변온도(℃) (0～45℃)		시험로명 및 노면상태	

1.2.2 차선 및 차로폭

구분	황색복선	백색점선	백선실선	청색실선
해당사항에 √표시				

1.2.3 자동차제원

1.2.3.1 시험중량

구 분		중 량(kg)				
		윤 중		축 중		실측하중 합 계
		좌 측 (실측)	우 측 (실측)	설계허용하중	실측하중	
공차상태	1축					
	2축					
	3축					
경적차 상태	1축					
	2축					
	3축					
적차상태	1축					
	2축					
	3축					

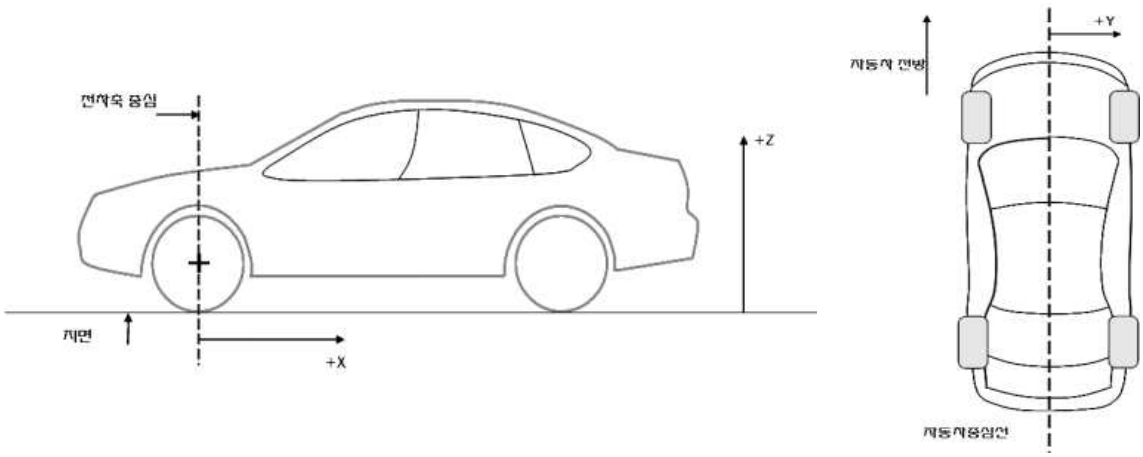
1.2.3.2 타이어공기압

구 분		타이어			
		제작자	형식	출처별 추천냉간팽창공기압(kPa)	
				타이어공기압 표찰	자동차취급설명서
공차상태	1축				
	2축				
	3축				
경적차 상태	1축				
	2축				
	3축				
적차상태	1축				
	2축				
	3축				

1.2.3.3 사용된 목표자동차(제작자/차종/차대번호 또는 더미자동차 모델) :

1.2.3.4 자동차무게중심 위치

구분	자동차제원	계산식	자동차 무게중심 (mm)	시험데이터 측정용 횡가속도 측정센서 위치 (mm)	비 고
X축	윤거: _____mm	$x = \frac{W_{rr} \times L}{W_t}$ W_{rr} : 후륜 윤중의 합(후축중)(kg) W_t : 자동차 중량(kg) L : 자동차 축거(mm)			·전차축중심에서 차량후방방향 :+ ·시험중량상태 측정
Y축	축거: _____mm 자동차높이: _____mm	$y = \frac{(W_r - W_l) \times T}{2W_t}$ W_r : 우측 윤중의 합(kg) W_l : 좌측 윤중의 합(kg) W_t : 자동차 중량(kg) T : 자동차 윤거(mm)			·자동차중심선에서 좌측방향 : + ·시험중량상태 측정
Z축		자동차높이× 38%			·지면에서 수직방향 : + ·시험중량상태 측정



1.2.3.5 억제력 측정

구분	억제력 측정방법(해당사항에 √표시)		내부구동조향토오크 신호 측정방법을 사용한 경우 외부장치와의 측정값차이(3N이하)
	내부구동조향토오크 신호	조향조종장치에 장착한 외부장치	
해당내용 기재			

1.2.4 자동차 세부기능

1.2.4.1 자동명령조향기능

구 분	범주 A의 자동명령조향기능		범주 B의 자동명령조향기능	범주 C의 자동명령조향기능
	주차보조제어	원격제어		
해당기능 (해당란에 모두 "√" 표시)				

1.2.4.2 수정조향기능

구 분	자동차 횡력의 예기치 않은 갑작스러운 변화를 보정	자동차의 안정성을 향상 (예를 들어, 횡풍, 도로점착력조건 상이(비균일노면))	차로이탈을 보정 (예를 들어, 차선의 횡단 및 도로이탈을 회피)
해당 작동조건 (해당란에 모두 "√" 표시)			

1.2.4.3 비상조향기능

구 분	대상자동차의 경로쪽으로 다가오는 인접차로의 다른 자동차		대상자동차가 다가가는 인접차로에서 주행하고 있는 다른 자동차		대상자동차의 운전자가 차로변경운전을 시작한 인접차로에서 주행하고 있는 다른 자동차		대상자동차의 경로를 가로막고 있거나 곧 가로막을 것 같은 장애물	
	대상 자동차와 같은 방향	대상 자동차와 반대 방향	대상 자동차와 같은 방향	대상 자동차와 반대 방향	대상 자동차와 같은 방향	대상 자동차와 반대 방향		
해당 작동상황 (해당란에 모두 "√" 표시)								

2. 시험결과

2.1 자동차(피견인자동차 제외) 조향성능시험

2.1.1 수동조향장치 및 동력지원조향장치를 설치한 자동차

2.1.1.1 직선주행성능 확인시험

구 분	비정상적인 조향보정 유무	조향장치의 이상진동 유무	판 정 (적합/부적합)
정상상태			
고장상태			

2.1.1.2 선회성능 확인시험

구 분		선회 반지름 (m)	선회속도 (km/h)	조향장치 이상진동 유무	선회원 변화	조향각 즉각적인 변화유무	판 정 (적합/부적합)
정상 상태	시계방향	50					
	반시계방향	50					
고장 상태	시계방향	50					
	반시계방향	50					

2.1.1.3 조향복원성 확인시험

구 분		조향바퀴를 최대조향각의 절반까지 조향시킨 채로 최소 10 km/h 정속주행 시 조향조종장치의 조향조종력 제거 후 선회원 변화	판 정 (적합/부적합)
정상상태	시계방향		
	반시계방향		

2.1.1.4 조향조종력 측정시험

구 분		선회 반지름 (m)	평균선회속도 (km/h)	조향조종장치 조종각(°)	최대조향 조종력(N)	조향시간 (초)	판 정 (적합/ 부적합)
정상 상태	시계방향	12주)					
	반시계방향	12주)					
고장 상태	시계방향	20					
	반시계방향	20					

주) 차량총중량 5톤 초과 승합자동차 및 차량총중량 12톤 초과 화물 및 특수 자동차로 선회반지름 12미터를 얻을 수 없는 경우 최대조향각으로 실시

2.1.2 완전동력조향장치를 설치한 자동차

2.1.2.1 조향장치 정상상태

2.1.2.1.1 직선주행성능 확인시험

구 분	비정상적인 조향보정 유무	조향장치의 이상진동 유무	판 정 (적합/부적합)
정상상태			

2.1.2.1.2 선회성능 확인시험

구 분		선회 반지름 (m)	선회속도 (km/h)	조향장치 이상진동 유무	선회원 변화	조향각 즉각적인 변화유무	판 정 (적합/ 부적합)
정상상태	시계방향	50					
	반시계방향	50					

2.1.2.1.3 조향복원성 확인시험

구 분		조향바퀴를 최대조향각의 절반까지 조향한 상태로 최소 10km/h 정속주행중 조향조종장치를 놓은 경우 선회원 변화	판 정 (적합/부적합)
정상상태	시계방향		
	반시계방향		

2.1.2.1.4 조향조종력 측정시험

구 분		선회 반지름 (m)	평균 선회속도 (km/h)	조향조종장치 조종각(°)	최대조향 조종력(N)	조향시간 (초)	판 정 (적합/부적합)
정상 상태	시계방향	12주)					
	반시계방향	12주)					

주) 차량총중량 5톤 초과 승합자동차 및 차량총중량 12톤 초과 화물 및 특수자동차로 선회반지름 12미터를 얻을 수 없는 경우 최대조향각으로 실시

2.1.2.1 조향장치 고장상태

2.1.2.1.1 제어전달장치 내 고장시험

2.1.2.1.1.1 선회성능 확인시험

구 분		선회반지름 (m)	선회속도 (km/h)	조향장치 이상진동 유무	선회원 변화	판 정 (적합/부적합)
고장 상태	시계방향	50				
	반시계방향	50				

2.1.2.1.1.2 조향복원성 확인시험

구 분		조향바퀴를 최대조향각의 절반까지 조향시킨 채로 최소 10 km/h 정속주행 시 조향조종장치의 조향조종력 제거후 선회원 변화	판 정 (적합/부적합)
고장 상태	시계방향		
	반시계방향		

2.1.2.1.1.3 조향조종력 측정시험

구 분		선회 반지름 (m)	평균 선회속도 (km/h)	조향조종장치 조종각(°)	최대조향 조종력(N)	조향시간 (초)	판 정 (적합/부적합)
고장 상태	시계방향	12주)					
	반시계방향	12주)					

주) 차량총중량 5톤 초과 승합자동차 및 차량총중량 12톤 초과 화물 및 특수자동차로 선회반지름 12미터를 얻을 수 없는 경우 최대조향각으로 실시

2.1.2.1.2 제어전달장치 내 에너지원 고장시험

구 분	선회주행 바퀴수	선회주행 동안의 결과		선회원 변화	판 정 (적합/부적합)
		조향장치 이상진동 유무	최대조향조종력(N)		
고장상태					

2.1.2.1.3 에너지전달장치내 고장시험

2.1.2.1.3.1 조향각변화 확인시험

구 분	조향각의 즉각적인 변화 유무	판 정 (적합/부적합)
고장상태		

2.1.2.1.3.2 조향조종력 측정시험

구분	선회주행 바퀴수	선회 반향	선회 반지름(m)	평균선회 속도(km/h)	조향조종장치 조종각(°)	최대조향 조종력(N)	조향 시간 (초)	판 정 (적합/ 부적합)
고장 상태		시계 방향	20					
		반시계 방향	20					

2.2 피견인자동차 조향성능시험

2.2.1 제원확인

구분	조향바퀴 장착 차축수	피견인자동차유형 (해당란에 "√" 표시)	피견인차 축중(kg)			
			하중 조건	자기추적 조향장치 장착 차축중량 (A)	비조향 차축 중량 (B)	A/B (A/B≥1.6 : 시험생략 A/B≥1.0 : 구조기준 적합 및 시험실시
내용		세미트레일러 [ ]				
		센터차축트레일러 [ ]				
		풀트레일러 [ ]				

2.2.2 시험결과

2.2.2.1 직선주행성능 확인시험

구 분	조향장치의 과도한 편향	조향장치의 이상진동 유무	견인자동차와 피견인자동차의 일렬 유지 유무	판 정 (적합/부적합)
정상상태				
고장상태				

2.2.2.2 선회성능 확인시험

구 분		선회 시 최후단 외측모서리에 의한 선회반지름(m)		5km/h와 25km/h 간의 선회반지름 차이(m)	접선구간 최대이탈 거리(m)	40m주행지점이후 조향장치 상태		판 정 (적합/부적합)
		5km/h	25km/h			과도편향 유무	이상진동 유무	
정상 상태	시계 방향							
	반시계 방향							

2.2.2.3 점유폭 확인시험

구 분	선회반지름 (연결자동차 길이×0.67배, 단, 12.5 m이상)	고장상태 고리모양 점유폭이 8.3m 초과한 경우						
		고리모양 점유폭(m)				점유폭 외측반지름(m)		
		정상 상태 (A)	A×1.15	고장 상태 (B)	판정 (적합/부적합) (적합 : A×1.15 ≥ B)	정상 상태 (C)	고장 상태 (D)	판정 (적합/부적합) (적합 : C>D)
시계 방향								
반시계 방향								

2.3 제동장치와 조향장치에 공통으로 사용하는 에너지원 또는 에너지공급장치를 설치한 자동차의 제동성능 추가시험

2.3.1 에너지원 고장 시 주제동장치 제동능력시험

규정속도 (km/h)	초기브레이크 온도(℃)	제동초속도 (km/h)	조종장치 조작력(N)		평균최대 감속도(m/s^2)	판정 (적합/부적합)
			최대	평균		

2.3.2 에너지공급장치(또는 조향장치) 고장 시 주제동장치 제동능력시험

주제동장치 및 비상제동장치 조종장치 공통사용 여부	규정 속도 (km/h)	초기브레이크 온도(℃)	제동초속도 (km/h)	조종장치 조작력(N)		평균최대 감속도 (m/s^2)	판정 (적합/부적합)
				최대	평균		

2.4 연동가변조향장치를 설치한 자동차의 추가시험

2.4.1 직선주행성능 확인시험

구 분	비정상적인 조향보정 유무	조향장치의 이상진동 유무	판 정 (적합/부적합)
연동가변조향장치 고장상태			

2.4.2 선회성능 확인시험

구 분		선회 반지름 (m)	선회속도 (km/h)	조향장치 이상진동 유무	선회원 변화	조향각 즉각적인 변화유무	판 정 (적합/부적합)
연동가변 조향장치 고장상태	시계 방향	50					
	반시계 방향	50					

2.4.3 조향복원성 확인시험

구 분		조향바퀴를 최대조향각의 절반까지 조향시킨 채로 최소 10 km/h 정속주행시 조향조종장치의 조향조종력 제거후 선회원 변화	판 정 (적합/부적합)
정상 상태	시계방향		
	반시계방향		

2.4.4 조향조종력 측정시험

구 분		선회 반지름 (m)	평균 선회속도 (km/h)	조향조종장치 조종각(°)	최대조향 조종력(N)	조향시간 (초)	판 정 (적합/부적합)
고장 상태	시계 방향	20					
	반시계 방향	20					

2.4.5 원선회 거동안정성 확인시험

구 분		선회반지름 (m)	선회속도 (km/h)	비정상적인 조향보정없이 자동차 조종가능 유무	판 정 (적합/부적합)
연동가변 조향장치 고장상태	시계 방향				
	반시계 방향				

2.5 자동명령조향기능을 설치한 자동차시험

2.5.1 범주 A의 자동명령조향기능을 설치한 자동차시험

2.5.1.1 주차보조시스템 또는 원격제어주차시스템 기본시험

구 분	시스템 작동을 위한 운전자의 의도적인 행위 (예, 작동버튼 누름)	시스템 작동조건 적합여부에 따른 작동여부		
		작동조건 적합 (작동/작동불가)	작동조건 부적합	
			불만족 모의방법	작동여부 (작동/작동불가)
해당내용 기술				
구 분	상시 해제 방법(수단)및 해제여부	시스템 작동시 작동표시	최대작동속도 (km/h)	판 정 (적합/부적합)
해당내용 기술				

2.5.1.2 충돌방지확인시험

구 분	시스템이 자동차의 가속제어장치와 제동장치를 전부 또는 각각 제어하는 경우		장애물 (자동차 /보행자)	충돌회피 여부 (회피/충돌)	판 정 (적합/ 부적합)
	운전구역내 장애물 감지 수단	충돌회피위한 자동차 정지수단			
해당내용 기술					

2.5.1.3 시스템제어중지경고확인시험

구 분 (해당란에 √)	제어중지 방법	경고수단(해당란에 √)				짧지만 다른 신호와 구별되는 경고 여부 (예/아니오)	판 정 (적합/ 부적합)
		시각-청각	시각-촉각	원격제어주차시			
				시각	기타 경고신호 (해당내용 기술)		
주차보조 [ ]							
원격제어 [ ]							

2.5.1.4 원격제어주차시스템 추가시험

2.5.1.4.1 원격제어주차 정지확인시험

구 분	원격제어장치 지속적인 작동 중단		지정최대 원격제어주차 작동범위(SRCPmax) 초과	
	중단 방법 (예, 작동버튼 손떼기 등)	중단시 자동차 정지여부	작동최대거리 (6 m이하) (m)	작동범위 ($SRCP_{max}$)를 초과시 정지여부
해당내용 기술				

구 분	원격제어장치와 자동차 사이의 신호 손실		자동차의 문 또는 트렁크 열림			판 정 (적합/ 부적합)
	신호손실 모의방법	신호 손실시 자동차 정지여부	열림 대상	모의 방법	열림시 자동차 정지여부	
해당내용 기술			문			
			트렁크			

2.5.1.4.2 주차제동장치 자동작동 확인시험

구 분	최종 주차위치 도달 확인 방법 (자동/운전자 승인)	최종 주차위치에 도달하고 시작/작동(start/run) 스위치가 “오프(off)” 위치에 있는 경우 주차제동장치의 자동작동 여부(예/아니오)	판 정 (적합/ 부적합)
해당내용 기술			

2.5.1.4.3 주차운전중 구름방지 확인시험

구 분	정차상태가 되는 주차운전동안에 자동차 구름 여부	판 정 (적합/부적합)
해당내용 기술		

2.5.2 범주 B의 자동명령조향기능을 설치한 자동차시험

2.5.2.1 차로유지기능시험

시험도로 설명 (곡률반경 등)	시스템 작동속도(km/h) (제작자제출)	
	지정최저속도(km/h)	지정최대속도(km/h)

자동차속도(km/h)및 횡가속도(m/s²) 범위					
	A ( )	10≦자동차속도≦60 (0~3)	60<자동차속도≦100 (0.5~3)	100<자동차속도≦130 (0.8~3)	130<자동차속도 (0.3~3)
	B ( )	10≦자동차속도≦30 (0~2.5)	30<자동차속도≦60 (0.3~2.5)	60<자동차속도 (0.5~2.5)	
지정최대 횡방향가속도(m/s²) (a_{ysmax}, 제작자제출)					
시험속도(km/h) (최소~최대)					
최대횡방향가속도 (m/s²)					
최대횡방향가속도≤ (지정최대횡방향 가속도+0.3) 적합여부 (예/아니오)					
최대횡방향가속도≤ 3.0 또는 2.5m/s² 적합여부 (예/아니오)					
차선 횡단 여부 (예/아니오)					
최대 횡방향져크(m/s³)					
판 정 (적합/부적합)					

A : 승용차, 차량총중량 3.5톤 이하 화물차 및 특수차, B : 승합차, 차량총중량 3.5톤초과 화물차 및 특수차

2.5.2.2 최대횡방향가속도시험

시험도로 설명 (곡률반경 등)	시스템 작동속도(km/h) (제작자제출)	
	지정최저속도(km/h)	지정최대속도(km/h)

자동차속도 (km/h)및 횡가속도 (m/s²)범위	A ( )	10≦자동차속도≦60 (0~3)	60<자동차속도≦100 (0.5~3)	100<자동차속도≦130 (0.8~3)	130<자동차속도 (0.3~3)
	B ( )	10≦자동차속도≦30 (0~2.5)	30<자동차속도≦60 (0.3~2.5)	60<자동차속도 (0.5~2.5)	
지정최대 횡방향가속도 (m/s²) (제작자 제출)					
시험속도(km/h) (최소~최대)					
차선 횡단 여부 (예/아니오)					
횡방향가속도 범위(최소～최대) (m/s²)					
최대 횡방향져크(m/s3)					
판 정 (적합/부적합)					

A : 승용차, 차량총중량 3.5톤이하 화물차 및 특수차, B : 승합차, 차량총중량 3.5톤초과 화물차 및 특수차

2.5.2.3 시스템억제력 측정시험

억제력측정방법 (해당란에 √)		내부구동조향토오크신호 사용시 외부장치와 측정차이값(N)
내부구동 조향토오크 신호	외부장치	

시험도로 설명 (곡률반경 등)	시스템 작동속도(km/h) (지정최저～최고) (제작자제출)	시험속도(km/h) (최저～최고)	시스템 방향제어보다 우선하는 운전자의 최대조향조종력(N)	판 정 (적합/부적합) (적합 : ≦50N)

2.5.2.4 조향조종장치 파지확인시험

<table>
<tr><td rowspan="2">시험도로 설명
(곡률반경 등)</td><td rowspan="2">시스템 작동속도(km/h)
(지정최저～최고)
(제작자제출)</td><td colspan="2">시험속도
(최저～최고)
(km/h)</td></tr>
<tr><td>① 시험</td><td>② 시험</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">① 지정최저속도(V_{smin})+10km/h ～ 지정최저속도(V_{smin})+20km/h 시험</td></tr>
<tr><td rowspan="2">조향조종장치에서
손을 뗀 시점(T_0)부터
15초이내</td><td>T_0부터 시각경고
발생 시점(≦15초)</td><td>시각경고 식별표시</td><td>시각경고 색상</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">조향조종장치에서
손을 뗀 시점(T_0)부터
30초이내</td><td>T_0부터 청각경고
발생시점(≦30초)</td><td>
규정식별표시 여부
(동일/상이)</td><td>시각경고 색상
(적합 : 적색
/부적합 : 기타 색상)
두 손 / 조향조종장치</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">청각경고신호가
시작되고 30초이내</td><td>시스템해제시까지
시각경고 지속 여부
(지속/미지속)</td><td>30초이내
시스템
해제여부
(해제/미해제)</td><td>해제후 발생된
비상청각신호의
이전
청각신호와의
상이 여부 / 비상청각신호
발생
지속시간(초)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">② (지정최대속도(V_{smax})−20km/h～지정최대속도(V_{smax})−10km/h) 또는 130km/h 중
낮은 속도 시험</td></tr>
<tr><td rowspan="2">조향조종장치에서
손을 뗀 시점(T_0)부터
15초이내</td><td>T_0부터 시각경고
발생 시점(≦15초)</td><td>시각경고 식별표시</td><td>시각경고 색상</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">조향조종장치에서
손을 뗀 시점(T_0)부터
30초이내</td><td>T_0부터 청각경고
발생시점(≦30초)</td><td>
규정식별표시 여부
(표시/상이)</td><td>시각경고 색상
(적합 : 적색
/부적합 : 기타 색상)
두 손 / 조향조종장치</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">청각경고신호가
시작되고 30초이내</td><td>시스템해제시까지
시각경고 지속 여부
(지속/미지속)</td><td>30초이내
시스템
해제여부
(해제/미해제)</td><td>해제후 발생된
비상청각신호의
이전
청각신호와의
상이 여부 / 비상청각신호
발생
지속시간(초)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">판 정
(적합/부적합)</td><td colspan="2">① 시험</td><td>② 시험</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
</table>

2.5.2.5 차로횡단경고시험(안전기준 제14조의2에 규정되지 않은 자동차에만 실시)

시험도로 설명 (곡률반경 등)	시스템 작동속도(km/h) (제작자 제출)	
	지정최저속도(km/h)	지정최대속도(km/h)

차로횡단 발생시 자동차 거동				
선회방향	횡가속도 발생값 (a_{ysmax}+0.1m/s^2～a_{ysmax}+0.4m/s^2)		시험속도(km/h) (최소～최대)	시험로반경(m) (최소~최대)
좌측 선회				
우측 선회				
선회방향	횡단이전 경고 발생여부 (발생: 적합 /미발생:부적합)	경고수단 (시각-청각 또는 시각-촉각)	지속적 조향력 발생여부 (발생:적합 /미발생:부적합)	판 정 (적합/부적합)
좌측 선회				
우측 선회				

2.5.3 범주 C의 자동명령조향기능을 설치한 자동차시험

2.5.3.1 차로변경기능 확인시험

시험도로 설명 (예:4개 차로를 갖춘 직선도로)			시스템 작동속도(km/h) (지정최저～최고) (제작자제출)	최저작동 목표속도 (km/h) (Vsmin+10)	대상자동차 시험속도 (최저～최고) (km/h)	
구분	차로변경절차 시작시점부터 횡방향이동 발생시간(초) (≥1초)	최저 횡방향이동속도 (연속적 횡방향이동) (≧0km/h)	최대 횡방향가속도 (≦1m/s²)	최대 횡방향져크 (횡방향가속도 변화율) (≦5m/s^3)	차로변경절차의 시작시점부터 차로변경운전의 시작시점까지의 시간(초) (3초～5초)	판 정 (적합/ 부적합)
좌측 차로 변경						
우측 차로 변경						
구분	차로변경절차가 진행중임을 표시하는 시각신호 (식별표시기록)	차로변경운전 소요시간(초) (≦5초(A) 또는 10초(B))	차로변경운전 완료 후			
			범주 B의 자동명령조향기능 (차로유지기능) 자동재개 여부 (재개 또는 미재개)	범주 B의 자동명령조향기능(차로 유지기능)을 재개시점 부터 방향지시기가 해제 될 때까지 시간(≦0.5초)		
좌측 차로 변경						
우측 차로 변경						

A : 승용차, 차량총중량 3.5톤이하 화물차 및 특수차, B : 승합차, 차량총중량 3.5톤초과 화물차 및 특수차

2.5.3.2 최저작동속도(Vsmin) 확인시험

시험도로 설명 (예:4개 차로를 갖춘 직선도로)	시스템 최저작동속도 (km/h) (제작자제출)	작동목표속도 (km/h)		대상자동차 시험속도(km/h) (최저～최고)	
		(V_{smin}−10)	(V_{smin}+10)	① 시험	② 시험

구 분	① 지정최저속도(V_{smin})−10km/h 시험 (적합 : 차로변경운전 미작동)	② 지정최저속도(V_{smin})+10km/h 시험 (적합 : 차로변경운전 작동)	판 정 (적합 /부적합)
차로변경운전 작동 유무 (작동/미작동)			

2.5.3.3 시스템억제력 측정시험

억제력측정방법 (해당란에 √)		내부구동조향토오크신호 사용시 외부장치와 측정차이값(N)	
내부구동 조향토오크 신호	외부장치		

시험도로 설명 (예:4개 차로를 갖춘 직선도로)	시스템 작동속도(km/h) (지정최저～최고) (제작자제출)	시험속도(km/h) (최저～최고)		시스템 방향제어보다 우선하는 운전자의 최대조향조종력(N)	판 정 (적합/부적합) (적합 : ≦50N)
		좌측 차로변경			
		우측 차로변경			

2.5.3.4 차로변경절차중지 확인시험

시험도로 설명 (예:4개 차로를 갖춘 직선도로)	시스템 최저작동속도 (km/h) (제작자제출)	작동목표속도 (km/h) (Vsmin+10)	대상자동차 시험속도(km/h) (최저～최고)

차로변경절차 시작후 각 상황에 따른 차로변경절차 중지 여부 확인(중지/미중지)			판 정 (적합/ 부적합)
운전자가 시스템의 조향기능보다 우선하는 조작(예를 들어, 운전자의 조향조종장치 인위적 조작 등)하는 경우	운전자가 시스템의 스위치를 오프시킨 경우	자동차속도를 최저작동속도(Vsmin)보다 10km/h 낮은 속도까지 감속시킨 경우	
차로변경절차 시작후 각 상황에 따른 차로변경절차 중지 여부 확인(중지/미중지)			
운전자가 조향조종장치에서 두 손을 떼어 시각경고신호를 발생시키게 한 경우	운전자가 작동된 방향지시등을 수동으로 해제시킨 경우	차로변경절차를 시작시킨 후 차로변경운전이 5.0초이내에 동작되지 않도록 한 경우	

2.5.3.5 센서성능 확인시험

시험도로 설명 (예:4개 차로를 갖춘 직선도로)	시스템 최저작동속도 (km/h) (제작자제출)	작동목표속도 (km/h) (V_{smin}+10)	대상자동차 시험속도(km/h) (최저～최고)

목표자동차(이륜자동차)			
전면대각사진	제 원	시험속도(km/h) (최저～최고)	
	제작자 : 차 명 : 엔진배기량(cm^3) :		
목표자동차를 감지하는 시점의 이격거리를 확인할 수 있는 방법 및 필요한 수단 (제작자 제공)	① 제작자가 정한 최소거리 (S_{rear})(m)	② 시스템이 목표자동차를 감지할 때의 시험자동차의 후방끝단과 접근자동차의 전방끝단과의 측정직선이격거리(m)	판 정 (적합/부적합) ①≦②

2.5.3.6 센서감지능력상실 확인시험

시험도로 설명 (예:4개 차로를 갖춘 직선도로)	시스템 최저작동속도 (km/h) (제작자제출)	작동목표속도(km/h) (V_{smin}+10)	대상자동차 시험속도(km/h) (최저～최고)

목표자동차		
전면대각사진	제 원	시험속도(km/h) (최저～최고)
	제작자 : 차 명 :	
감지능력을 상실시키기 위한 조치방법(해당내용 기술)		

센서위치	센서감지능력상실 감지 여부	센서감지능력상실을 차로변경절차의 시작 이전에 운전자에게 알리는 경고수단 (시각)	차로변경운전의 차단 여부 (차단/미차단)	판 정 (적합/부적합)
칸 추가 가능				

2.5.3.7 엔진 시작/작동(start/run)싸이클 확인시험

2.5.3.7.1 1단계시험(오프기본설정확인시험)

시험도로 설명 (예:4개 차로를 갖춘 직선도로)	시스템 최저작동속도 (km/h) (제작자제출)	작동목표속도 (km/h) (V_{smin}+10)	대상자동차 시험속도(km/h) (최저～최고)
목표자동차			
전면대각사진	제 원	시험속도(km/h) (최저～최고)	
	제작자 : 차 명 :		
차로변경운전 작동 여부 (작동 또는 미작동)		판 정 (적합/부적합)	

2.5.3.7.2 2단계시험(차로변경차단확인시험)

시험도로 설명 (예:4개 차로를 갖춘 직선도로)	시스템 최저작동속도 (km/h) (제작자제출)	작동목표속도 (km/h) (V_{smin}+10)	대상자동차 시험속도(km/h) (최저～최고)
차로변경운전 작동 여부 (작동 또는 미작동)			판 정 (적합/부적합)

2.5.3.7.3 3단계시험(차로변경가능확인시험)

시험도로 설명 (예:4개 차로를 갖춘 직선도로)	시스템 최저작동속도 (km/h) (제작자제출)	작동목표속도 (km/h) (V_{smin}+10)	대상자동차 시험속도(km/h) (최저～최고)
목표자동차			
전면대각사진	제 원	시험속도(km/h) (최저～최고)	
	제작자 : 차 명 :		

목표자동차를 감지하는 시점의 이격거리를 확인할 수 있는 방법 및 필요한 수단 (제작자 제공)	차로변경운전 동작 여부 (동작 또는 미동작)	① 제작자가 정한 최소거리 (S_{rear})(m)	② 시스템이 목표자동차를 감지할 때의 시험자동차의 후방끝단과 접근자동차의 전방끝단과의 측정직선 이격거리(m)	판 정 (적합/부적합) ①≦②

2.6 수정조향기능을 설치한 자동차시험

2.6.1 경고확인시험

제작자 정의한 경계를 정한 도로 설명	시험도로 설명 (예, 전방의 점선차선(좌측)과 실선차선(우측)을 갖는 차로의 시험도로)	시스템 작동속도(km/h) (지정최저～최고) (제작자제출)	대상자동차 시험속도(km/h) (최저～최고)

수정조향기능 제어작동 지속시간(초)		
1회째 제어작동	2회째 제어작동	3회째 제어작동

경고발생 지속시간(초)						판 정 (적합/부적합)
1회째 제어작동		2회째 제어작동		3회째 제어작동 (2회째 경고시간 + 최소 10초이상)		
시각	청각	시각	청각	시각	청각	

2.6.2 시스템억제력 측정시험

억제력측정방법 (해당란에 √)		내부구동조향토오크신호 사용시 외부장치와 측정차이값(N)
내부구동 조향토오크 신호	외부장치	

시험도로 설명 (예, 전방의 점선차선(좌측)과 실선차선(우측)을 갖는 차로의 시험도로)	시스템 작동속도(km/h) (지정최저～최고) (제작자제출)	대상자동차 시험속도(km/h) (최저～최고)	시스템 방향제어보다 우선하는 운전자의 최대조향조종력(N)	판 정 (적합/부적합) (적합 : ≦50N)

2.7 비상조향기능을 설치한 자동차시험

구 분	인접차로의 목표자동차가 대상자동차쪽으로 표류	대상자동차가 인접차로의 목표자동차쪽으로 표류	대상자동차가 인접차로쪽으로 차로변경	대상자동차의 장애물 회피 및 오작동	차선손실된 도로에서 작동
기능장착여부 (해당란에 √)	유 [ ] 무 [ ]	유 [ ] 무 [ ]	유 [ ] 무 [ ]	유 [ ] 무 [ ]	유 [ ] 무 [ ]
기능 작동한 대상자동차에 대한 목표자동차의 주행방향	동일 방향 [ ] 반대 방향 [ ]	동일 방향 [ ] 반대 방향 [ ]	동일 방향 [ ] 반대 방향 [ ]		동일 방향 [ ] 반대 방향 [ ]

2.7.1 의도하지 않은 횡방향동작

(안전기준 별표 6의2의 “비상조향기능(ESF)”의 작동대상 중 가. 또는 나.에 대해 작동하는 자동차에 해당)

제작자 정의한 경계를 정한 도로 설명		시험도로 설명		시스템 작동속도 (제작자제출)		각각의 시험속도(km/h) (최저～최고)	
구분	비상조향기능 작동여부	경고발생				본래 차로 이탈 여부	판 정 (적합 /부적합)
		비상조향기능 작동이전까지 경고발생 여부	경고수단 (해당란에 “○”표시 또는 기술)				
			시각-청각	시각-촉각	타 경고시스템 (사각지대감시, 차로이탈경고, 전방충돌경고)의 경고신호		
목표차→대상차 (동일방향 주행)							
목표차→대상차 (반대방향 주행)							
대상차→목표차 (동일방향 주행)							
대상차→목표차 (반대방향 주행)							

2.7.2 의도한 횡방향동작시험

(안전기준 별표 6의2의 “비상조향기능(ESF)”의 작동대상 중 다.에 대해 작동하는 자동차에 해당)

<table>
<tr><td colspan="2">제작자 정의한 경계를 정한 도로 설명</td><td colspan="2">시험도로 설명</td><td colspan="2">시스템 작동속도
(제작자제출)</td><td colspan="2">각각의
시험속도(km/h)
(최저～최고)</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">구분</td><td rowspan="3">비상
조향
기능
작동
여부</td><td colspan="4">경고발생</td><td rowspan="3">본래
차로
이탈
여부</td><td rowspan="3">판 정
(적합
/부적합)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">비상조향기능
작동이전까지
경고발생
여부</td><td colspan="3">경고수단
(해당란에 “○”표시 또는 기술)</td></tr>
<tr><td>시각-청각</td><td>시각-촉각</td><td>타 경고시스템
(사각지대감시,
차로이탈경고,
전방충돌경고)의
경고신호</td></tr>
<tr><td>대상차→목표차
(동일방향 주행)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>대상차→목표차
(반대방향 주행)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

2.7.3 장애물 횡방향동작시험

<table>
<tr><td>제작자 정의한
경계를 정한
도로 설명</td><td colspan="2">시험도로 설명</td><td colspan="2">시스템 작동속도
(제작자제출)</td><td colspan="2">시험속도
(최저～최고)
(km/h)</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">충돌 회피 또는
감소여부</td><td colspan="4">경고발생</td><td rowspan="3">본래
차로
이탈
여부</td><td rowspan="3">판 정
(적합
/부적합)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">비상
조향
기능
작동
여부</td><td colspan="3">경고수단
(해당란에 “○”표시 또는 기술)</td></tr>
<tr><td>시각-청각</td><td>시각-촉각</td><td>타 경고시스템
(사각지대감시,
차로이탈경고,
전방충돌경고)의
경고신호</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

2.7.4 차선유실차로 기능작동확인시험

2.7.4.1 의도하지 않은 횡방향동작시험

제작자 정의한 경계를 정한 도로 설명	시험도로 설명	시스템 작동속도 (제작자제출)	각각의 시험속도(km/h) (최저～최고)

구분	비상조향기능작동여부	횡방향오프셑 (m)	경고발생				본래차로이탈여부	판 정 (적합/부적합)
			비상조향기능작동이전까지경고발생여부	경고수단 (해당란에 "○"표시 또는 기술)				
				시각-청각	시각-촉각	타 경고시스템 (사각지대감시, 차로이탈경고, 전방충돌경고)의 경고신호		
목표차→대상차 (동일방향 주행)								
목표차→대상차 (반대방향 주행)								
대상차→목표차 (동일방향 주행)								
대상차→목표차 (반대방향 주행)								

2.7.4.2 의도한 횡방향동작시험

제작자 정의한 경계를 정한 도로 설명	시험도로 설명	시스템 작동속도 (제작자제출)	각각의 시험속도(km/h) (최저～최고)

구분	비상조향기능작동여부	횡방향오프셑 (m)	경고발생				본래차로이탈여부	판 정 (적합/부적합)
			비상조향기능작동이전까지경고발생여부	경고수단 (해당란에 "○"표시 또는 기술)				
				시각-청각	시각-촉각	타 경고시스템 (사각지대감시, 차로이탈경고, 전방충돌경고)의 경고신호		
대상차→목표차 (동일방향 주행)								
대상차→목표차 (반대방향 주행)								

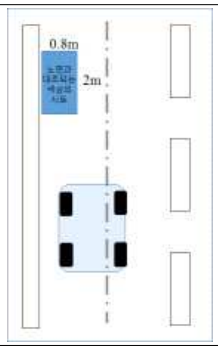
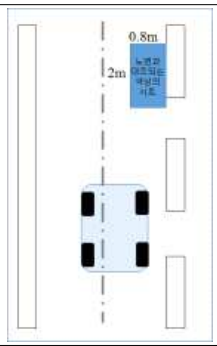
2.7.4.3 장애물 횡방향동작시험

제작자 정의한 경계를 정한 도로 설명	시험도로 설명	시스템 작동속도 (제작자제출)	시험속도 (최저～최고) (km/h)	장애물 유형 및 크기 묘사

비상조향기능 작동여부	횡방향 오프셋 (m)	경고발생				본래 차로 이탈 여부	판 정 (적합 /부적합)
		비상조향기능 작동이전까지 경고발생 여부	경고수단 (해당란에 "○"표시 또는 기술)				
			시각-청각	시각-촉각	타 경고시스템 (사각지대감시, 차로이탈경고, 전방충돌경고)의 경고신호		

2.7.5 장애물 횡방향의 오동작시험

제작자 정의한 경계를 정한 도로 설명	시험도로 설명	시스템 작동속도 (제작자제출)	시험속도(km/h) (최저～최고)

플라스틱판		플라스틱판 위치 (해당란에 "○"표시 또는 기술)			비상 조향 기능 작동 여부	판 정 (적합 /부적합)
제원 (높이×폭×길이) m	색상			기 타		

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제42호

42. 경음기 시험

42.1 적용범위

본 규정은 소리를 통한 사고예방을 위해 설치되는 경음기에 대한 시험방법으로, 자동차 안전기준 제53조 및 제83조에 따라 설치된 경음기에 적용된다.

42.2 정의

42.2.1 "동특성"이란 소리변동에 대한 소리측정기기의 응답속도를 말한다.

42.2.2 "F특성"이란 소리측정기기의 기능 중 동특성이 1/8초인 Fast(빠름) 특성을 말한다.

42.2.3 "청감보정회로"란 주파수에 대한 인체의 청감 특성을 보정하기 위해 소리측정기기에 보정특성을 구현한 것을 말한다.

42.3 제출서류

42.3.1 시험자동차 및 경음기 설명자료에 관한 서류(별지 제42-1호 서식)

42.3.2 경음기 설계도면(치수, 장착위치 등) 및 기타 시험에 필요한 자료

42.4 시험기준

자동차 안전기준 제53조 및 제83조의 기준에 적합하여야 한다.

42.5 시험조건

42.5.1 시험자동차

시험자동차는 공차상태에서 운전자 1인이 승차한 상태여야 하고 타이어의 공기압은 적정공기압 상태여야 한다

42.5.1.2 시험자동차의 원동기는 작동시킨 상태여야 한다. 다만, 원동기의 예열조건을 제작사에서 제시한 경우 그 조건에 따라 시험할 수 있다.

42.5.1.3 시험자동차가 전기자동차인 경우 주요 기능들이 작동될 수 있는 충전상태여야 한다. 단, 제작사에서 구동축전지 최소 필요 충전상태를 제시한 경우 그 조건에 따라 시험할 수 있다.

42.5.2 측정장비(소리측정기기)

소리의 크기를 측정하기 위해 사용되는 기기는 KS C IEC 61672-1에 따른 1등급 또는 동등이상의 측정장비여야 하고 동특성은 "F특성"을, 청감보정회로는 "C특성"을 이용하여 실시한다. 측정장비의 적합성 여부는 교정기관을 통해 최소한 1년마다 확인하여야 한다.

42.5.3 교정기

교정은 KS C IEC 60942에 따른 1등급 또는 동등 이상의 정밀도를 가지는 교정기에 의해 측정전후로 실시하며 측정전후 교정값의 차이는 0.5 dB 이내여야 한다. 교정기의 적합성 여부는 교정기관을 통해 최소한 1년마다 확인하여야 한다.

42.5.4 시험장소

시험장소는 ISO 10844:2014의 요건을 만족하는 장소 또는 건조하고 평탄한 아스팔트(콘크리트 포함) 노면이어야 하고, 측정 중심점으로부터 50 m 이내는 개방된 공간으로서 건물, 울타리 등의 대형반사체가 없어야 한다.

42.5.5 측정조건

42.5.5.1 대기온도는 5℃ ~ 40℃ 이어야 하고 지상높이가 1.2 m 인 위치에서의 풍속이 5 m/s 이내인 상태에서 측정한다.

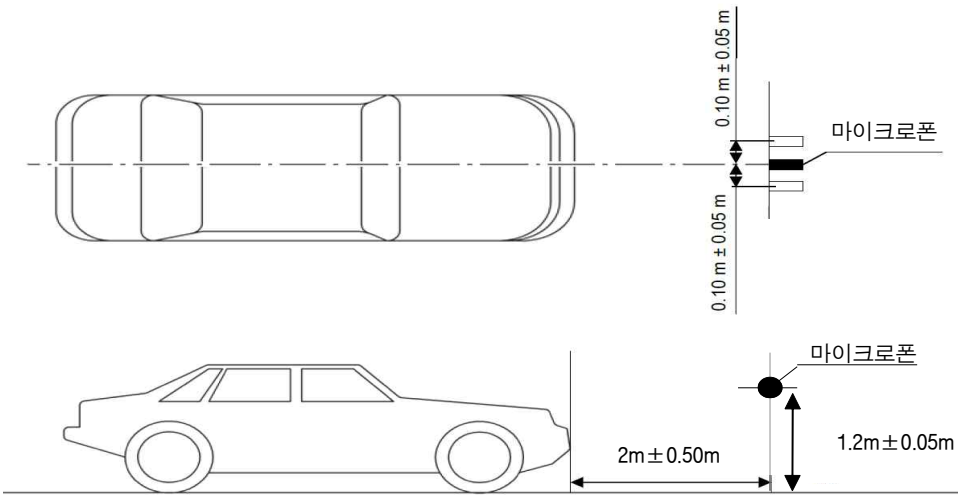
42.5.5.2 시험장 주변소음은 42.6.1.1에 따라 마이크로폰을 설치하고, 일시적인 큰소리에 방해되지 않는 상태에서 10초 이상 측정하고, 측정 중에 기록되는 최고값을 결과값으로 한다. 주변소음은 경음기에서 발생되는 소리의 크기보다 10 dB(C) 이상 낮은 값이어야 한다.

42.6 시험방법

42.6.1 경적음 시험

42.6.1.1 마이크로폰은 차체의 전방 끝단으로부터 자동차 중심선(X축)을 따라 2 m ± 0.05 m 떨어지고 지상높이가 1.2 m ± 0.05 m 인 위치에 설치한다. 마이크로폰의 방향은 지면과 수평이 되도록 하고 자동차 전방을 향하게

한다.



[그림 1] 마이크로폰 설치위치

42.6.1.2 자동차의 원동기를 작동시킨 상태에서 5초 동안 경음기의 소리를 측정한다.

42.6.1.3 2개 이상의 경음기가 연동하여 음을 발생시키는 경우에는 연동하는 상태에서 측정하고, 개별적으로 작동되는 경우에는 각각 측정한다.

42.6.1.4 5초 동안 측정된 수치 중 최대치를 소수점 첫째자리까지로 기록하고 연속하여 2회 측정한다. 2회의 측정값을 산술평균하여 소수점 첫째자리로 반올림 한 값을 결과값으로 한다.

42.6.2 일반성능 시험

42.6.2.1 경적음 시험방법과 같은 방법으로 경음기를 작동시킨다.

42.6.2.2 경음기로부터 발생되는 경적음이 동일한 음색으로 연속하여 소리를 내는지와 경적음의 크기가 일정한지를 시험한다.

42.7 시험결과

경음기 시험결과를 별지 제42-2호 서식의 “경음기 시험결과 기록표”에 기록한다.

시험자동차 및 경음기 설명자료

1. 차량제원

제작자명		종별	
차명		구분	
형식		차체제원(mm) (길이×너비×높이)	
차량중량(kg)		타이어형식 및 적정공기압	
차량총중량(kg)			

2. 경음기

제조사		형식	
작동방식		성 능 [dB(A) 또는 dB(C)]	
배출구 모양		설치위치 및 수량	
작동전압(V)		작동압력(공기식)	
원동기 예열조건		구동축전지 최소 필요 충전량	
기타 설명자료			

경음기 시험 결과 기록표

제 작 사 : _____ 시험장소 : _____

차 명 : _____ 풍향 : _____ 풍속 : _____(m/sec)

차량형식 : _____ 날씨 : _____ 기온 : _____℃

차대번호 : _____

1. 차량제원

항 목	내 용	항 목	내 용
차 종		최고출력(ps/rpm)	
엔 진 형 식		공차중량(kg)	
배 기 량(cc)		총 중 량(kg)	
변속기 종류 및 단수		자동차 길이(mm)	
경음기 형식 및 수량		타이어 형식 및 공기압	

2. 경음기 시험결과

2.1 경적음 시험

	주변소음 [dB(C)]	측정치[dB(C)]	결과치[dB(C)]	기준치 [dB(C)]	적합여부
1회				_____이상	
2회					

2.2 일반성능 시험

2.2.1 동일한 음색으로 연속하여 소리를 내는 지 여부 : _____

2.2.2 경적음의 크기가 일정한지 여부 : _____

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제42호의2

42의2. 사이렌 시험

42의2.1 적용범위

본 규정은 사이렌에 대한 세부기준 및 시험방법으로, 자동차 안전기준 제58조에 따라 설치된 사이렌에 적용된다.

42의2.2 제출서류

42의2.2.1 시험자동차 및 사이렌 제원(제조사, 형식, 출력, 사용전압, 소리유형 등)

42의2.2.2 사이렌 설계도면(크기, 장착위치 등) 및 기타 시험에 필요한 자료

42의2.3 시험기준

안전기준 제58조에 적합해야 한다.

42의2.4 시험조건

42의2.4.1 측정장비

소리의 크기를 측정하기 위해 사용되는 기기는 KS C IEC 61672-1에 따른 1등급 또는 동등이상의 측정장비여야 하고 동특성은 "F"특성을, 청감보정회로는 "C"특성을 이용하여 실시한다. 측정장비의 적합성 여부는 교정기관을 통해 최소한 2년마다 확인하여야 한다.

42의2.4.2 교정기

교정은 KS C IEC60942의 1등급 또는 동등 이상의 정밀도를 가지는 교정기에 의해 측정전후로 실시하며 측정전후 교정값의 차이는 0.5 dB 이내여야 한다. 교정기의 적합성 여부는 교정기관을 통해 최소한 1년마다 확인하여야 한다.

42의2.4.3 시험장소

시험장소는 ISO10844:2014의 요건을 만족하는 장소 또는 건조하고 평탄한 아스팔트(콘크리트 포함) 노면이어야 한다. 측정 중심점으로부터 50 m 이내는 개방된 공간으로서 건물, 울타리 등의 대형반사체가 없어야 한다.

42의2.4.4 측정조건

42의2.4.4.1 대기온도는 5℃ ~ 40℃ 이어야 하고 지상높이가 1.2 m 인 위치에서의 풍속이 5 m/s 이내인 상태에서 측정한다.

42의2.4.4.2 시험장 주변소음은 일시적인 큰소리에 방해되지 않도록 한 상태에서 10초 이상 측정하고, 측정 중에 기록되어지는 최고값을 결과값으로 한다. 주변소음은 경음기에서 발생되는 소리의 크기보다 10 dB(C) 이상 낮은 값이어야 한다.

42의2.4.4.3 자동차는 공차상태에서 측정하며 정상작동 상태여야 한다.

42의2.5 시험방법 및 결과값 기록

42의2.5.1 마이크로폰은 차체전방의 끝단으로부터 자동차 중심선(x축)을 따라 20 m ± 0.1 m 떨어지고 지상높이가 1.2 m ± 0.02 m 인 위치에 설치한다. 마이크로폰의 방향은 지면과 수평이 되도록 하고 자동차 전방을 향하게 한다.

42의2.5.2 자동차가 주행가능한 상태(내연기관 자동차의 경우에는 원동기가 작동하는 상태)에서 사이렌의 소리가 최대로 발생되도록 볼륨을 조절한다. 사이렌을 작동시킨 상태로 5초 이상 측정하되 소리크기의 변동주기가 최소한 3개 이상 포함되도록 한다. 원동기로부터 발생되는 소리가 사이렌의 소리와 10 dB(C) 이내일 경우에는 원동기를 정지시킨 상태에서 측정한다.

42의2.5.3 5초간 측정된 수치 중 최대치(F_{max})를 측정값으로 기록하고 연속하여 2회 측정한다. 2회의 측정값을 산술평균하여 소수점 첫째 자리로 반올림 한 값을 결과값으로 한다.

42의2.6 시험결과

시험결과를 별지 제42의2호 서식의 “사이렌 시험결과 기록표”에 기록한다.

사이렌 시험결과 기록표

1. 자동차 제원 및 시험환경

신 청 자 : _____ 시험일자 : _____

차 명 : _____ 시험장소 : _____

차량형식 : _____ 풍 향 : _____ 풍 속 : _____ m/s

차대번호 : _____ 날 씨 : _____ 기 온 : _____ ℃

2. 사이렌 제원

항 목	내 용	항 목	내 용
제조사(국가)		사용전압	
형식(모델명)		작동방식	
출력(W)		소리종류	

3. 시험결과

순번	소리유형	측정회수	주변소음 [dB(C)]	측정값 [dB(C)]	결과값 [dB(C)]	판정
1		1회				
		2회				
2		1회				
		2회				
3		1회				
		2회				

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제46호

46. 보행자 보호 시험

46.1 적용범위

본 규정은 도로 이용자, 특히 보행자가 자동차와 충돌 시 입게 되는 주요 상해 감소를 위하여 보행자 보호시험에 대한 방법을 정한 것으로 안전기준 제102조의2에 따라 머리모형 및 다리모형 충격시험을 수행하는 자동차에 적용한다.

46.2 정의

46.2.1 “성인머리모형충격부위”라 함은 앞면구조물의 표면 중에서 앞쪽은 횡단경계선 1,700 mm, 뒷쪽은 성인머리모형후면기준선, 측면은 측면기준선이 경계가 되는 부위를 말한다.

46.2.2 “A필러”라 함은 차량 차대에서부터 천장으로 연장되는 최전방 바깥의 천장 지지부를 말한다.

46.2.3 “후드전면부”라 함은 후드와 휀더 및 전조등부가 포함된 자동차의 앞면부위를 말한다.

46.2.4 “후드전면 기준선높이”라 함은 후드전면부기준선과 지면사이의 수직거리를 말한다.

46.2.5 “후드전면기준선”라 함은 1,000 mm 길이의 직선자를 자동차의 길이방향면에 평행하고 지면에 수직하게 하여 자동차길이방향 뒤쪽으로 50도이고, 아래 끝이 지면에서 600 mm 위에 오도록 기울인 상태로 자동차의 앞면을 따라 좌우로 움직일 때 직선자와 후드선단부의 가장 낮은 접점의 연장선을 말한다. 후드선단부 표면이 50° 경사가 져서 직선자가 점 접촉이라기 보다는 연속적 접촉 또는 다 접촉을 하는 자동차에 대해서는 직선자를 자동차길이방향 면에 평행하고 지면에 수직하게 하여 자동차길이방향 뒤쪽으로 40° 기울여서 후드선단부 기준선을 결정한다. 직선자 아래 끝이 후드선단부와 첫 접촉을 하는 경우 첫 접촉의 좌우 이동경로가 후드선단부 기준선이 된다. 직선자의 위 끝이 자동차와 첫 접촉을 하게 되는 자동차는 횡단경계선 1000 mm 인 지점의 좌우 접점의 연장선을 후드선단부기준선으로

사용한다. 범퍼의 상부지점도 직선자와 접촉하면 후드선단부로 간주한다.(그림 1참조)

46.2.6 “후드후면기준선”이라 함은 지름 165 mm인 구를 앞면창유리와 자동차의 앞면구조물을 동시에 접촉하면서 좌우로 움직일 때 자동차의 앞면구조물과 지름 165 mm인 구가 접하는 가장 뒤쪽접점의 연장선을 말하며(그림 2참조) 후드후면기준선과 측면기준선이 교차하지 않을 경우 반경 100 mm 반원 템플릿을 사용하여 아래와 같은 방법으로 후드후면기준선을 연장 또는 수정하여야 한다.

46.2.6.1 템플릿은 모든 방향으로도 쉽게 휘고 굽힐 수 있는 얇은 재료여야 하며 템플릿의 사용 시 주름이 지거나 굴곡이 없어야 한다.

46.2.6.2 템플릿을 평면에 놓고 그림 3에서와 같이 'A'에서 'D'까지 네 개의 점을 표시한다.

46.2.6.3 템플릿의 모서리 'A'와 'B'가 측면기준선과 일치하도록 자동차에 놓고 두 모서리가 측면기준선과 일치하도록 유지하면서, 템플릿의 호가 후드후면기준선과 첫 접촉을 할 때까지 템플릿이 주름지거나 접히지 않도록 후드에 밀착하여 조금씩 뒤쪽으로 이동시킨다.

46.2.6.4 템플릿과 후드후면기준선이 접촉되고 접촉점이 점 'C'와 'D' 사이에 연결된 호 밖에 있으면, 후드후면기준선을 연장 수정하여 그림 4에서와 같이 템플릿의 주위 호를 따라가서 측면기준선과 만나게 한다.

46.2.6.5 템플릿이 측면기준선과 후드후면기준선을 동시에 접하게 할 수 없거나, 후드후면기준선과 템플릿의 접점이 점 'C'와 'D' 사이에 연결된 호에 있으면, 상기 척도를 모두 만족시킬 때까지 반지름을 20 mm 씩 점차 증가시키는 방법으로 템플릿을 추가하여 사용한다.

46.2.7 “후드상부”라 함은 후드전면기준선, 후드후면기준선, 측면기준선에 의해 경계가 되어지는 영역을 말한다.

46.2.8 “범퍼”라 함은 차량의 전방 하부 바깥 구조물로, 저속정면충돌과 관련하여 차량을 보호하기 위한 모든 구조들과 그 구조에 장착된 부착물을 모두 포함한다. 범퍼의 기준 높이와 횡방향 경계는 범퍼 모서리와 기준선에 의해 정의된다.

46.2.9 "범퍼 빔“이라 함은 차량 전방을 보호하는 범퍼 덮개 뒤에 위치한 횡단 구조 부재를 의미한다. 폼, 덮개 지지대 또는 보행자 보호 장

치는 포함되지 않는다.

46.2.10 “범퍼 선단길이”라 함은 범퍼상부기준선과 후드선단부기준선간의 자동차 길이 방향면에 평행한 수평 거리를 말한다.

46.2.11 “범퍼시험영역”은 46.2.14에 정의한 좌우측 범퍼모서리 사이에서 각 범퍼 모서리로부터 자동차 중심 수직종단면과 수직하면서 자동차 중심방향으로 수평한 42mm 거리의 영역을 제외한 차량 전면부 영역, 또는 46.2.9에 정의한 범퍼 빔(그림 5(d) 참조) 양쪽 끝단 사이에서 각 범퍼모서리로부터 자동차 중심 수직종단면과 수직하면서 자동차 중심방향으로 수평한 42mm 거리의 영역을 제외한 영역 중 더 넓은 것으로 한다.

46.2.12 “무릎관절중심”은 하부다리모형에서 무릎이 굽혀지는 점으로 정의한다.

46.2.13 “어린이머리모형충격부위”는 앞면구조물의 표면 중에서 앞쪽은 횡단경계선 1,000 mm, 뒷쪽은 횡단경계선 1,700 mm, 측면은 측면기준선이 경계가 된다.

46.2.14 “범퍼모서리”는 그림 5(b)에 정의된 모서리 측정기와 자동차가 접촉하는 지점의 횡방향 위치를 의미한다. 범퍼모서리를 판별하기 위해 모서리 측정기 앞면은 모서리 측정기 중심점 높이가 아래 46.2.14.1과 46.2.14.2 사이에 있으면서, 자동차 중심 수직종단면과 60° 각도를 이루는 수직면과 수평하게 움직여야 한다. 또한, 측정기는 측정기 수직 중심선이 닿은 상태에서 자동차 외부 윤곽 또는 전면부에 접촉하도록 움직여야 하며. 측정기의 수평 중심선은 지면과 수평하게 유지해야 한다. 양쪽 범퍼모서리는 위에 언급된 절차에 따라 판별된 것과 같이 자동차 외부 윤곽 또는 전면부에 접촉하는 측정기의 가장 바깥 지점으로 정의한다. 측정기의 상단 및 하단 가장자리 상에 접촉점은 고려하지 않으며, 외부에 있는 간접시계장치와 타이어는 고려하지 않는다. (그림 5 참조)

46.2.14.1 횡방향으로 평가 위치에서 범퍼하부기준선을 교차하는 수직선에서 발견되는 지점, 또는 지면기준면 위로 75mm인 지점 중 더 높은 지점의 높이 이상

46.2.14.2 횡방향으로 평가 위치에서 범퍼상부기준선을 교차하는 수직선에서 발견되는 지점, 또는 지면기준면 위로 1,003mm인 지점 중 더 낮은

지점의 높이 이하

46.2.15 "대퇴골"은 하부다리모형의 무릎 상부에 있는 모든 구성품 또는 구성품의 부품들(내피, 외피, 기기 장치, 받침대(브래킷), 충격장치를 발사하기 위한 부착품 등 포함)을 말한다.

46.2.16 "어린이머리모형앞면기준선"이라 함은 횡단경계선 1000 mm 를 말한다. 만일 후드전면기준선이 횡단경계선 1000 mm 를 초과하는 경우에는 그 지점이 어린이머리모형앞면기준선이 된다.

46.2.17 "앞면구조물"은 앞면창유리, 앞면창유리 앞부분, A 필러와 그 뒤쪽 구조물 들을 제외하고 자동차 앞면부의 모든 부품들을 포함하는 자동차의 구조물을 말한다. 즉, 후드, 스커틀, 창닦이기 축 및 아래쪽 창유리 프레임 등이 포함된다.

46.2.18 "지면기준면"이라 함은 자동차가 정상적차상태 일 때 자동차의 모든 타이어의 최하부 접촉점을 통과하는 실제 또는 가상의 수평면을 말한다. 자동차가 지면에 있으면 지평면과 지면기준면은 동일한 면이다. 자동차가 범퍼 아래에 공간이 있어 지면 위로 들어 올려 지면, 지면기준면은 가상의 지평면 위에 있게 된다.

46.2.19 "머리모형상해기준값(HIC_{15})"은 다음 산식에 의하여 산출되는 가속도계 이력의 계산 결과를 말한다.

$$\left[\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2} a\,dt\right]^{2.5}(t_2 - t_1)$$

여기서, a는 중력가속도의 배수로 표시되는 합성가속도(1g = 9.81 m/sec^2), t_1 및 t_2는 충격 중 HIC 값이 최대가 되는 15 msec 이하의 간격을 갖는 임의의 두 순간을 말한다.

46.2.20 "충격지점"이라 함은 충격시험장치에 의하여 최초 접촉이 일어나는 자동차의 지점을 말한다. 목표지점에 대한 충격지점의 근접성은 충격시험장치의 이동 각도와 자동차 표면의 윤곽에 따라 다르다(그림 6의 지점 B 참고).

46.2.21 "범퍼하부높이"이라 함은 정상적차상태에서 범퍼하부기준선과 지면기준면과의 수직높이를 말한다.

46.2.22 "범퍼하부기준선"라 함은 700 mm 길이의 직선자를 자동차길이 방향면에 평행하고 지면에 수직하게 하여 직선자를 자동차길이

방향 뒤쪽으로 25° 기울여 지면 및 범퍼표면과 접촉시킨 상태로 자동차의 앞면을 따라 좌우로 움직일 때 직선자와 범퍼간의 가장 낮은 접점의 연장선을 말한다.(그림 7 참고)

46.2.23 "정상적차상태"는 제작사의 권장 공기압력을 주입시킨 자동차를 자동차 길이방향과 일치하도록 앞바퀴를 정렬하고, 공공 도로에서 사용하기 위한 자동차의 필수 최적용량의 작동유체, 자동차 제작사가 제공하는 모든 표준 장비, 운전석과 조수석 좌석에 75 kg 의 중량물을 각각 놓고 제작사가 명시한 정상 운행상태로 설정된 현가장치(특히 능동 현가장치 또는 자동 평형장치가 장착된 자동차용 현가장치)가 장착되어 지면에서 운전 가능한 자동차 상태를 말한다.

46.2.24 유연형 하부다리모형의 상해평가구간은 유연형 하부다리모형이 차량에 최초 접촉한 시간부터 경골굽힘모멘트의 값이 15 Nm 이상이 되는 시점을 지나 최초로 최대값에 도달하고 모든 굽힘모멘트 값이 0을 통과하는 시점까지로 한다. 상해평가구간은 모든 골부와 무릎 인대에 동일하게 적용한다. 굽힘모멘트 값의 부호 변화가 일어나지 않는 경우, 해당 굽힘모멘트변화 곡선을 모든 굽힘모멘트 값이 0을 통과할 때까지 하방으로 이동시킨다. 이 하방 이동은 상해평가구간의 판별을 위해서만 적용한다.

46.2.25 "주요 기준 표시들"이라 함은 차체 상의 구멍, 표면, 표시들, 식별 표시들을 말한다. 이용되는 기준표시의 형태와 위치 그리고 지상과 관련된 각 표시의 수직(Z) 위치는 46.2.22의 주행 조건에 따라 제작사에 의해 명시되어야 한다. 이 표시들은 차량의 상태와 앞·뒤 지상고를 쉽게 확인할 수 있도록 선정되어야 한다.

주요 기준 표시들은 수직(Z) 방향으로 설계위치에서 ±25 mm 내에 있어야 한다. 모든 시험들은 실차 또는 설계위치에 있는 차량을 모사하기 위하여 조정된 모든 추가 측정값들과 수행된다. 해당 위치는 정상적차상태에서 고려되어져야 한다.

46.2.26 "성인머리모형후면기준선"이라 함은 횡단경계선 2100 mm 를 이용하여 자동차 앞면에 형성되는 지점의 기하학적 경로를 말한다.

46.2.27 "측면기준선"은 700 mm 길이의 직선자를 자동차의 너비방향면에 평행하고 지면에 수직하게 하여 자동차의 측면방향으로 45° 기울여서 자동차 측면표면과 접촉을 시킨 상태로 자동차의 측면을 따라 앞뒤로

움직일 때 직선자와 자동차구조물간의 가장 높은 접점의 연장선을 말한다.(그림 8참조)

46.2.28 "목표지점"이라 함은 자동차의 앞면표면에 머리모형의 종방향 축이 투영되어 만나는 지점을 말한다.

46.2.29 "경골"은 하부다리모형의 무릎 상부에 있는 모든 구성품 또는 구성품의 부품들(내피, 외피, 기기 장치, 도르래, 받침대(브래킷), 충격장치를 발사하기 위한 부착품 등 포함)을 말한다. 정의된 경골은 발의 질량 등의 공차를 포함한다.

46.2.30 "범퍼상부기준선"은 직선자를 자동차길이방향면에 평행하고 지면에 수직하게 하여 직선자를 자동차길이방향 뒤쪽으로 20° 기울여 지면 및 범퍼표면과 접촉시킨 상태로 자동차의 앞면을 따라 좌우로 움직일 때 직선자와 범퍼 간에 발생하는 가장 높은 접점의 연장선을 말한다.

명확한 범퍼구조물의 확인이 불가능한 자동차의 경우 700 mm 직선자 등을 자동차 길이방향면에 평행하게 하여 수직에서 자동차 뒤쪽으로 20° 기울여서 지면과 범퍼 표면과 접촉시킨 상태로 자동차의 앞면을 따라 좌우로 움직일 때 직선자와 범퍼 간에 발생하는 가장 높은 접점의 연장선을 말한다.(그림 9참조)

46.2.31 "횡단경계선(WAD)"은 그림 10과 같이 줄자의 한쪽 끝은 범퍼 앞면에 수직하게 지면에 놓고 다른 한쪽 끝을 자동차 앞면 구조물 표면에 놓은 상태로 후드와 범퍼를 따라 좌우로 움직일 때 자동차 앞면 구조물에 발생하는 접점의 연장선을 말한다. 이 때 자동차는 정상적차상태이어야 하며 횡단경계선 1,000 mm, 1,700 mm 와 2,100 mm 를 설정한다.

46.2.32 "앞면창유리"는 A필러들 사이에 위치한 차량의 전면 유리를 의미한다.

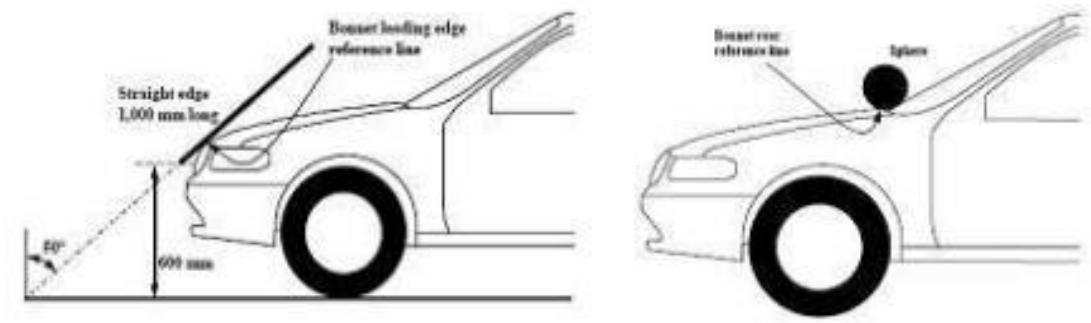


그림 1 후드선단부기준선

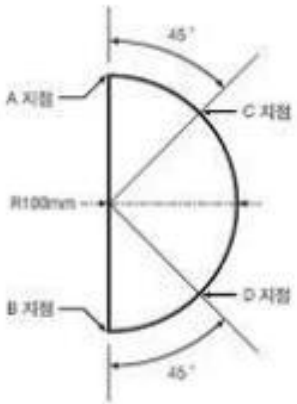


그림 3 탬플릿

그림 2 후드후면기준선

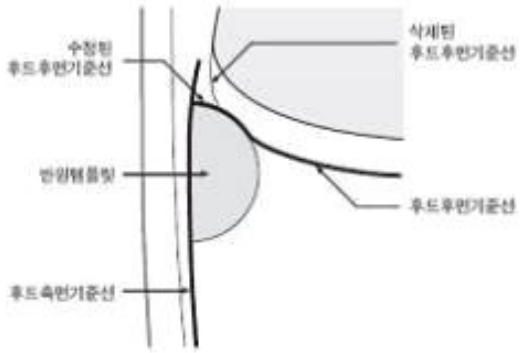


그림 4 후드후면과 측면기준선 연결

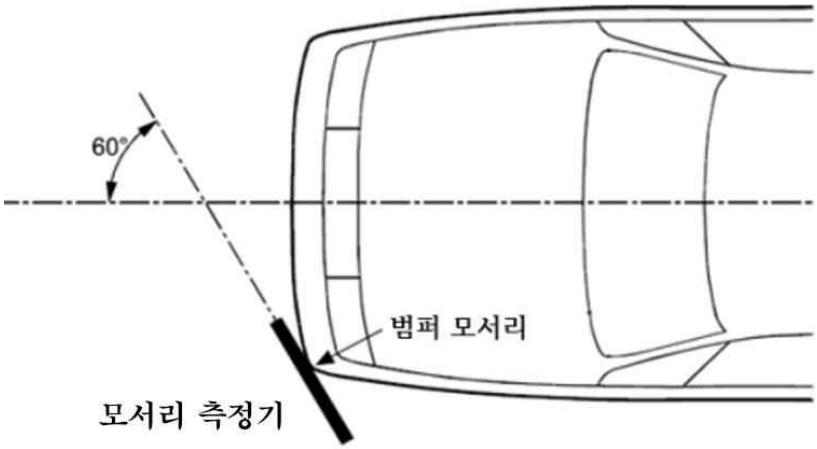


그림 5(a) 범퍼모서리 예시(46.2.14 참조, 모서리 측정기는 자동차의 외부 윤곽 또는 전면부에 접촉할 수 있도록 수직 및 수평 방향으로 움직일 것)

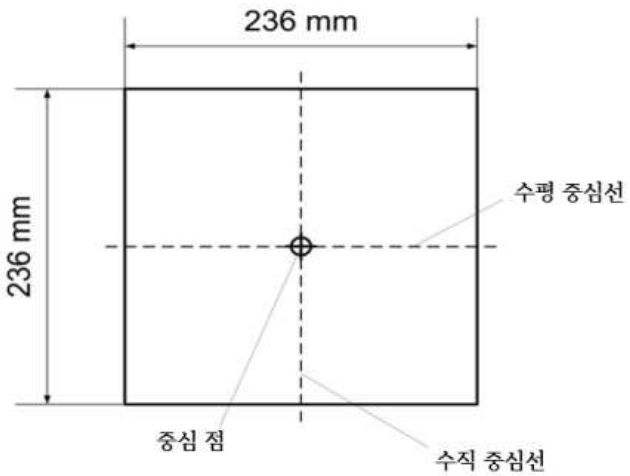


그림 5(b) 모서리 측정기

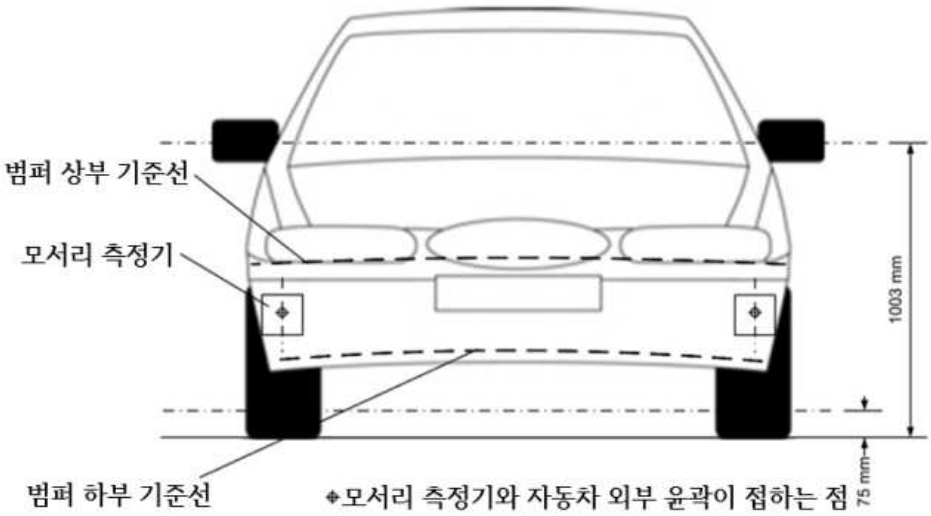


그림 5(c) 모서리 측정기에 의한 범퍼모서리의 판별(임의의 위치로 표시)

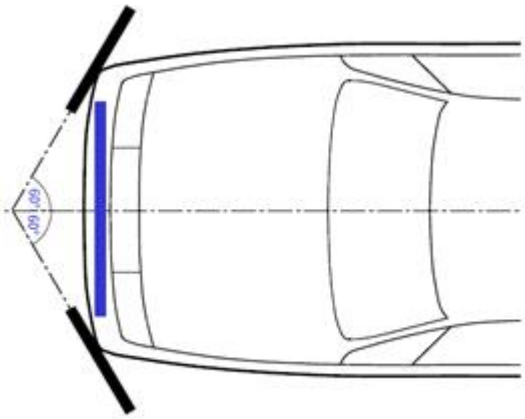


그림 5(d) 범퍼시험영역의 판별(모서리 측정기는 자동차의 외부 윤곽 또는 전면부에 접촉할 수 있도록 수직 및 수평 방향으로 움직일 것)

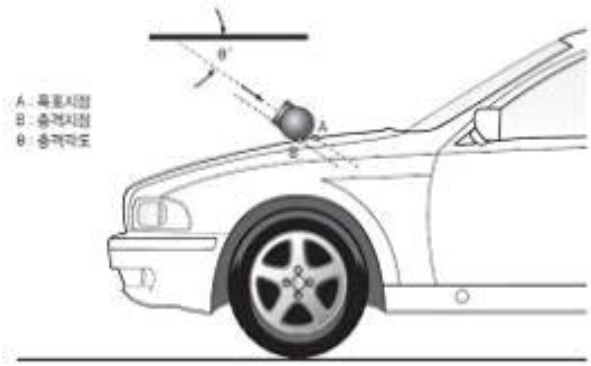


그림 6 목표 및 충격지점 및 각도

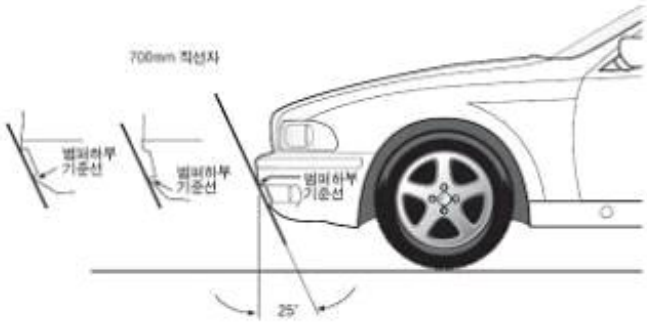


그림 7 범퍼하부기준선

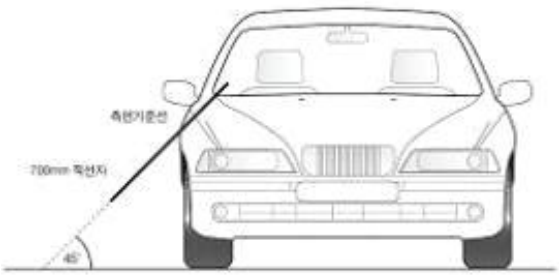


그림 8 측면기준선

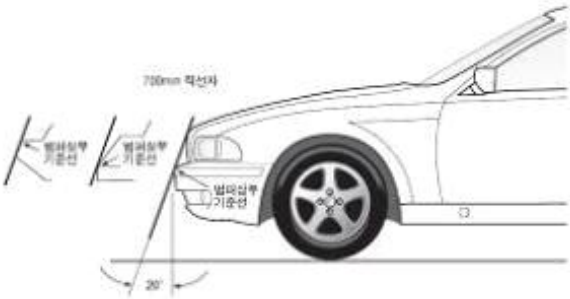


그림 9 범퍼상부기준선

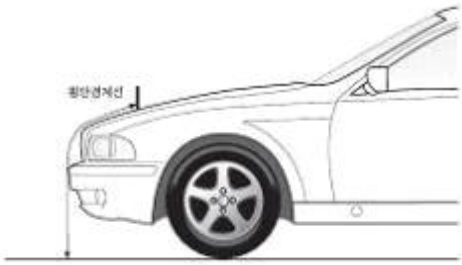


그림 10 횡단경계선(WAD)

46.3 제출서류 및 시험품

시험자동차는 완성차 1대와 시험에 필요한 부품일체의 제출을 원칙으로 하고 신청인과 시험인의 합의하에 시험결과에 나쁜 영향을

줄 수 있는 모든 선택사양을 시험자동차에 설치하여야 하며 제출 서류는 다음과 같다.

46.3.1 시험자동차의 정상적차상태 높이 관련 자료

46.3.2 46.3.1과 관련된 영역관련 도면 및 근거자료

46.4 시험기준

46.4.1 안전기준 제102조의2 기준에 적합해야 한다.

46.4.2 안전기준 제102조의2 별표14의6 3호에 따라 제작사는 보행자 머리 충격부위 상해영역을 구분하여야 하며 시험결과 값이 제작사가 제시하는 HIC_{15} 1000이하 영역과 HIC_{15} 1700 이하 영역의 조건을 만족하는 구조이어야 한다. 다만, 안전기준 제102조의2 기준에 적합할 경우는 그러하지 아니하다.

46.4.3 안전기준 제102조의2 별표14의6 3호에 따라 제작사는 보행자 다리 충격부위 상해영역을 구분하여야 하며, 유연형 하부다리모형의 시험결과 값이 제작사가 제시하는 경골 동적 굽힘모멘트 340 Nm 이하 영역과 380 Nm 이하영역의 조건을 만족하는 구조여야 한다. 다만, 안전기준 제102조의2 기준에 적합할 경우는 그러하지 아니하다.

46.4.4 자동차안전기준 제102조의2 별표14의6 3호에 따른 머리모형 상해 기준값 HIC_{15} 1000영역과 HIC_{15} 1700영역에 대한 구분은 제작사가 그림11과 같이 관련 근거자료를 포함하여 아래의 각 항에 따라 제시해야 한다.

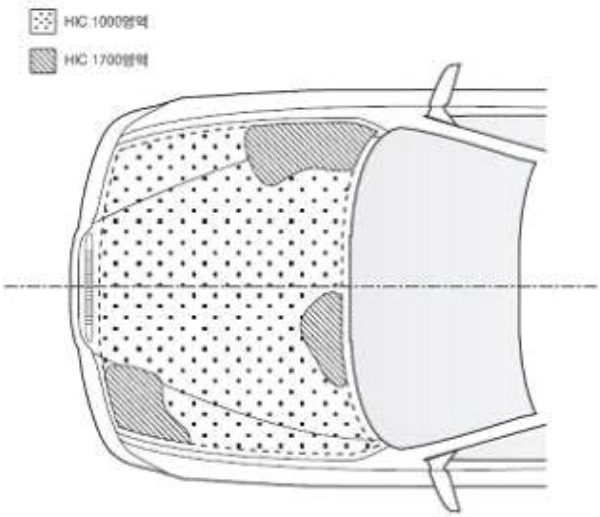


그림 11 HIC 1000 영역과 HIC 1700 영역 구분 예시

46.4.4.1 자동차 제작사는 설계자료를 근거로 하여, 자동차의 상부 수평면에서 자동차의 수평면과 평행하게 아랫방향으로 자동차를 투영했을 때 후드상부에 시험영역에 HIC_{15} 1000 과 HIC_{15} 1700 영역을 표시해야 한다.

46.4.4.2 HIC_{15} 1000 과 HIC_{15} 1700영역은 몇 개의 부분으로 구성할 수 있으며 부분의 수에 대한 제한은 없다. 다만, 구분되는 부분의 최소면적은 머리모형 투영면적 미만이 될 수 없다.

46.4.4.3 HIC_{15} 1000 영역과 HIC_{15} 1700 영역을 포함한 충격영역 표면의 계산은 제작사에 의해 제공되는 자료를 근거로 하여 자동차의 상부 수평면에서 자동차의 수평면과 평행하게 아랫방향으로 자동차에 투영한 후드상부를 근거로 계산한다.

46.4.5 자동차안전기준 제102조의2 별표14의6 3호에 따른 다리충격부위 상해값 중 유연형 하부다리모형의 경골 동적 굽힘모멘트 380 Nm 이하인 영역을 범퍼시험영역에 264 mm 이하로 표시하여야 하며 관련 근거자료를 제시해야 한다. 다만, 표시하는 최소 폭이 다리모형 경골부의 투영면적 미만이 될 수 없다.

46.5 시험조건

46.5.1 일반시험조건

46.5.1.1 시험장비와 시험대상 자동차 등이 있는 시험장소는 시험 시 20 ± 4℃ 온도와 40 ± 30% 상대습도로 유지되어야 한다.

46.5.1.2 시험 장소는 1% 를 초과하지 않는 경사를 가진 평편하고 딱딱한 표면으로 구성되어야 한다.

46.5.2 시험자동차 준비

46.5.2.1 시험용 자동차는 다음의 조건을 만족하도록 조정된 실차 또는 절단된 차체가 사용되어야 한다.

46.5.2.1.1 자동차는 정상적차상태이며, 주차브레이크가 작동된 상태로 평면 위에 정지상태를 유지하거나 지지대로 자동차를 높인 경우 단단히 고정시켜야 한다.

46.5.2.1.2 자동차를 절단하여 시험에 적용할 경우, 정상적차상태로 고정되어야 하며 도로 이용자에게 충격을 줄 수 있는 모든 자동차 부품의

상호작용과 성능을 확인하기 위하여 자동차 앞면 구조물, 후드 및 앞면창유리 등의 모든 부품들이 절단된 차체에도 포함되어야 한다.

46.5.2.2 도로 이용자를 보호하기 위하여 고안된 모든 장치는 적절하고 정확하게 시험 전 작동되거나 시험 중에 작동되어야 한다. 장치가 보행자 충격에 의도된 대로 작동한다는 것을 보여주는 것은 제작사의 책임이다.

46.5.2.3 보행자 보호를 위해 작동하는 능동형 장치 이외의 모양과 위치를 바꿀 수 있는 자동차 부품은 각각의 고정된 모양과 위치에서 기준에 적합해야 한다.

46.5.3 충격장치

46.5.3.1 다리모형 충격장치

46.5.3.1.1 상부다리모형 충격장치

46.5.3.1.1.1 상부다리모형 충격장치는 딱딱하고 충격 되는 방향으로 폼이 덮여 있고 길이는 350 ± 5 mm 이어야 한다(그림 12 참고).

46.5.3.1.1.2 상부다리모형 충격장치의 총 중량은 발사될 수 있는 추진장치와 인도장치를 포함하여 9.5 kg ± 0.1 kg 이어야 한다.

46.5.3.1.1.3 폼과 외피를 제외하고 하중계와 하중계 전면의 부품요소를 포함한 전체 무게는 1.95 ± 0.05 kg 이어야 한다.

46.5.3.1.1.4 상부다리모형은 토크제한 관절에 의해 발사장치에 부착되어야 하고 하중부과 이외의 방향에 대해 영향을 받지 않아야 하며 자동차와 접촉 시 설정된 충격방향으로 이동하여 충격방향 이외의 방향으로 움직임이 제한되어야 한다.

46.5.3.1.1.5 토크 제한 관절은 전면 부재의 종축이 발사 시스템 축에 직각으로 허용 오차 ±2°, 관절마찰토오크를 최소 675 ± 25 Nm 으로 설치해야 한다.

46.5.3.1.1.6 토크 제한 관절 전면부에 장착된 충격장치 부품의 전체적인 무게 중심은 충격장치의 종단면 중심선에 놓여야 하며 허용오차는 ±10 mm 이어야 한다.

46.5.3.1.1.7 하중센서는 중심간격이 310 ± 1 mm 로 설치해야 하고 전면 부재의 지름은 50 ± 1 mm 이어야 한다.

46.5.3.1.1.8 동적교정시험을 위해 사용되었던 폼과 동일한 시트에서 잘라낸 새로운 25 mm 두께의 Confor CF-45 폼 조직 두 장을 매 시험에 교체 사용한다. 외피는 1.5 mm 두께의 파이버 강화 고무판으로

폼과 고무 외피의 중량은 0.6 ± 0.1 kg 이어야 한다.

46.5.3.1.1.9 상부 다리모형 센서

46.5.3.1.1.9.1 전면 부재에는 스트레인 게이지를 사용하여 그림 12와 같이 각각의 세 위치에서 굽힘 모멘트를 측정한다. 스트레인 게이지는 전면 부재 뒤의 충격장치에 위치하여야 한다. 두 개의 외측 스트레인 게이지는 충격장치의 대칭축으로부터 50 ± 1 mm 되는 곳에 위치시켜야 한다. 중간 스트레인 게이지는 대칭축에 위치해야 하고 허용 오차는 ±1 mm 이다.

46.5.3.1.1.9.2 두 개의 하중센서는 상부 다리모형 충격장치의 양 끝에 적용된 힘을 측정하도록 설치하여야 한다. (그림 12 참고).

46.5.3.1.1.9.3 자동차안전기준시행세칙 [별첨 4]의 계측기기 특성에서 규정한 채널 필터링등급은 모든 센서에 대하여 180이며 채널증폭등급은 하중계에 대해서는 10 kN, 굽힘모멘트에 대해서는 1000 Nm 이다.

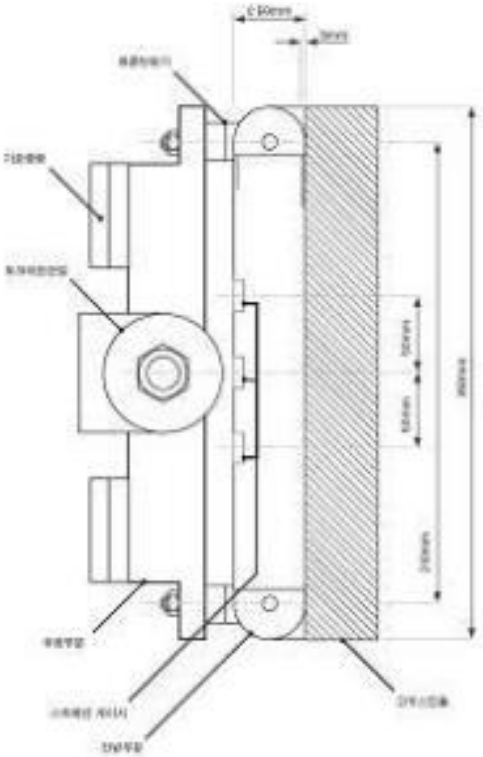


그림 12 상부다리모형

46.5.3.1.2 유연형 하부다리모형 충격장치

46.5.3.1.2.1 유연형 하부다리모형 충격장치는 대퇴골과 경골을 나타내는 유연한 장골부(long bone segment), 내피, 외피 그리고 그림 13과 같이

무릎관절로 구성되어야 한다. 조립된 길이는 928 ± 3 mm 이며 전체 질량은 13.2 ± 0.4 kg 이어야 한다. 완전 조립된 상태에서 대퇴골의 측정가능한 길이는 339 ± 2 mm, 무릎관절은 185 ± 1 mm, 경골은 404 ± 2 mm 이어야 한다. 무릎관절 중심 위치는 무릎관절의 상단에서 무릎의 수직 중심선으로 94 ± 1 mm 이어야 한다.

발사와 보호목적으로 유연형 하부다리모형 충격장치에 받침대들, 도르래들, 보호대들, 연결 부품들 등을 부착하더라도 그림 13과 그림 14에 나타난 치수와 허용오차를 넘어설 수 있다.

46.5.3.1.2.2 대퇴골과 경골의 본체부의 Z축과 수직한 단면 형상은 그림 14(a)에서와 같이 Y축으로의 너비가 90 ± 2 mm, X축으로의 너비가 84 ± 1 mm 이어야 한다. 충격면은 그림 14(a)에 보이는 것과 같이 반경 30 ± 1 mm, Y축으로의 너비 30 ± 1 mm, X축으로의 너비가 48 ± 1 mm 이어야 한다.

46.5.3.1.2.3 무릎관절의 Z축과 수직한 단면 형상은 그림 14(b)에 보이는 것과 같이 Y축으로의 너비가 108 ± 2 mm, X축으로의 너비가 118 ± 1 mm 이어야 한다. 충격면은 그림 14(b)에 보이는 것과 같이 반경 103 ± 1 mm, Y축으로의 너비 12 ± 1 mm, X축으로의 너비가 86 ± 1 mm 이어야 한다.

46.5.3.1.2.4 무릎관절과의 연결부품들을 포함하고 내피와 외피를 제외한 대퇴골과 경골의 질량은 각각 2.46 ± 0.12 kg 과 2.64 ± 0.13 kg 이어야 한다. 내피와 외피를 제외한 무릎관절의 질량은 4.28 ± 0.21 kg 이어야 한다. 내피와 외피를 제외한 조립된 대퇴골, 무릎 그리고 경골의 질량은 9.38 ± 0.3 kg 이어야 한다.

무릎관절과의 연결부품들을 포함하고 내피와 외피를 제외한 대퇴골과 경골의 무게중심은 그림 13에 보이는 것과 같이 무릎관절을 포함하지 않은 상태에서 각각의 상단으로부터 159 ± 8 mm 와 202 ± 10 mm 이어야 한다. 무릎관절의 무게중심은 그림 13에 보이는 것과 같이 무릎관절 상단에서 92 ± 5 mm 이어야 한다.

무릎관절과의 연결부품들을 포함하고 내피와 외피를 제외한 대퇴골과 경골의 관성모멘트는 각 무게중심을 통과하는 X축에 대하여 각각 0.0325 ± 0.0016 kgm2 과 0.0467 ± 0.0023 kgm2 이어야 한다. 각 무게중심을 통과하는 X축에 대한 무릎관절 관성모멘트는 0.0180 ±

0.0009 kgm2 이어야 한다.

46.5.3.1.2.5 시험을 위하여 유연형 다리모형 충격장치(대퇴골, 무릎관절, 경골)는 그림 15에 보이는 것과 같이 합성고무 시트(R1, R2)와 네오프렌 시트(N1F, N2F, N1T, N2T, N3)로 구성되는 내피와 외피로 둘러싸여 있어야 한다. 시트들의 크기는 그림 16에 설명된 요건 내에 있어야 하며, 이 경우 압축특성들은 충격장치의 내피와 외피에 사용된 시트들과 같이 생산된 재질을 이용하여 확인한다.

46.5.3.1.2.6 모든 충격장치 구성품들은 시험을 위해 충격장치를 꺼내기 전 충분한 시간 동안 20±4℃의 안정화된 온도로 제어 가능한 저장소에 보관되어야 한다. 충격장치는 저장소에서 꺼낸 후 시험장소에서 46.5.1.1에 정의된 것과 같은 조건 외에 다른 조건들에 의하여 취급되지 않아야 한다.

46.5.3.1.2.7 유연형 하부다리모형 계측

46.5.3.1.2.7.1 경골의 굽힘모멘트를 측정하기 위하여 다음과 같은 위치에 4개의 센서를 설치하여야 한다: 그림 17에 보이는 것과 같이 무릎관절중심에서 아래로 각각 경골-1: 134 mm, 경골-2: 214 mm, 경골-3: 294 mm, 경골-4: 374 mm.

대퇴골의 굽힘모멘트를 측정하기 위하여 다음과 같은 위치에 3개의 센서를 설치해야 한다: 그림 17에 보이는 것과 같이 무릎관절 중심에서 위로 각각 대퇴골-1: 137 mm, 대퇴골-2: 217 mm, 대퇴골-3: 297 mm.

각 센서의 측정 축은 충격장치의 X축이어야 한다.

46.5.3.1.2.7.2 내측측부인대(MCL), 전방십자인대(ACL), 후방십자인대(PCL)의 신장변위를 측정하기 위하여 무릎관절에 3개의 센서가 설치되어야 하며, 각 센서의 측정위치는 그림 17과 같다. 측정위치들은 무릎관절중심에서부터 x축을 따라서 ±4 mm 내에 있어야 한다.

46.5.3.1.2.7.3 채널주파수등급(CFC) 계측응답값은 ISO 6487:2002에 정의된 바와 같이 모든 센서에 대해 180 이어야 하며, 채널증폭등급(CAC) 응답값은 ISO 6487:2002에 정의된 바와 같이 무릎인대 신장변위의 경우 30 mm, 경골 및 대퇴골 굽힘모멘트의 경우 400 Nm 이어야 한다.

46.5.3.1.2.7.4 유연형 다리모형의 모든 굽힘모멘트 및 인대 신장변위 최고치의 판별은 46.2.23에 따른 평가구간 내에서 이루어져야 한다.

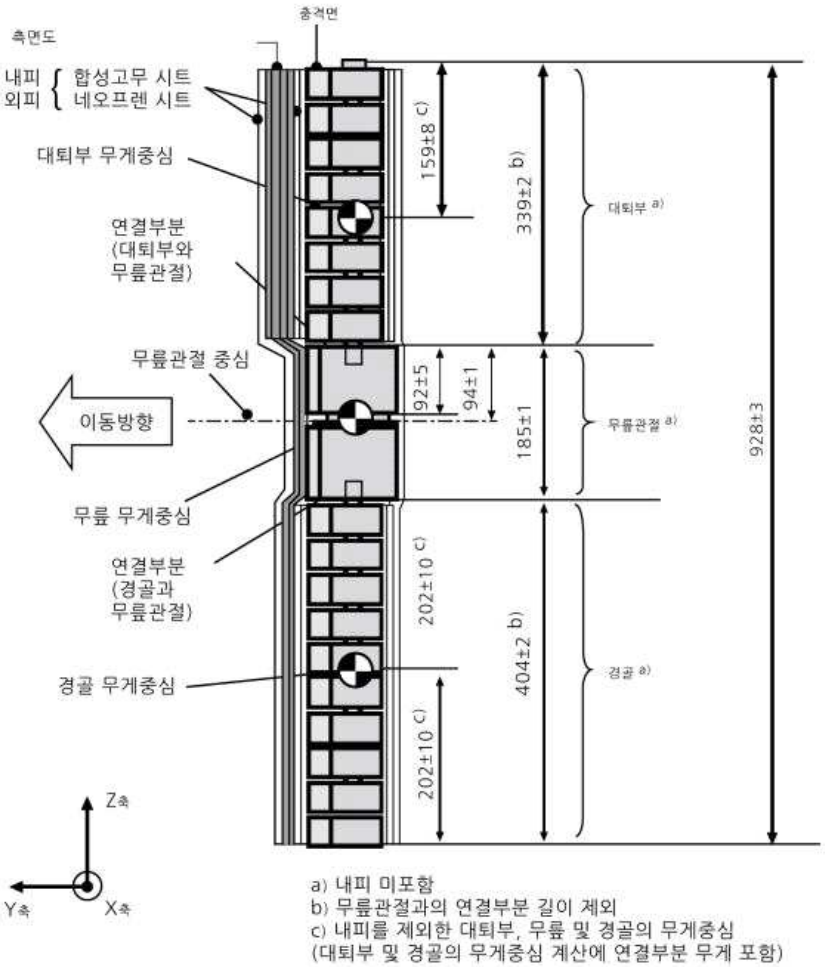


그림 13 유연형 하부다리모형 충격장치 대퇴골, 무릎관절, 경골의 치수 및 무게중심 위치 (측면도)

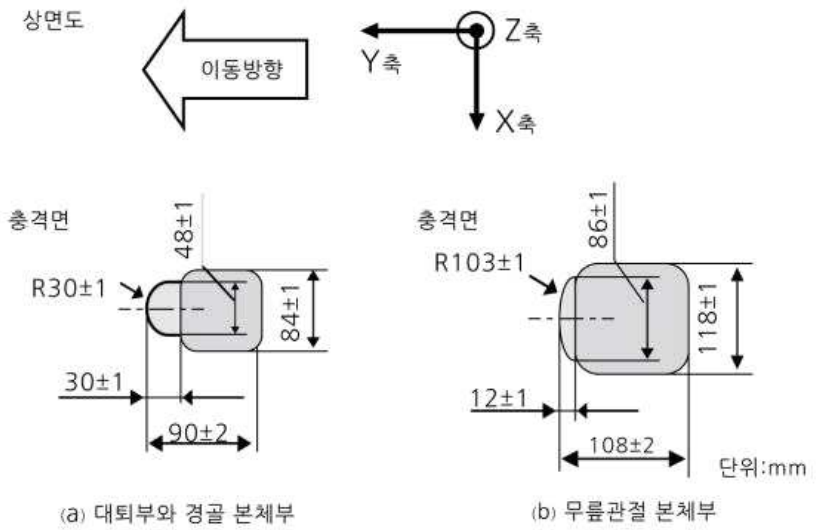


그림 14 유연형 하부다리모형 충격장치의 대퇴골, 경골, 무릎 치수에 대한 구성 (상면도)

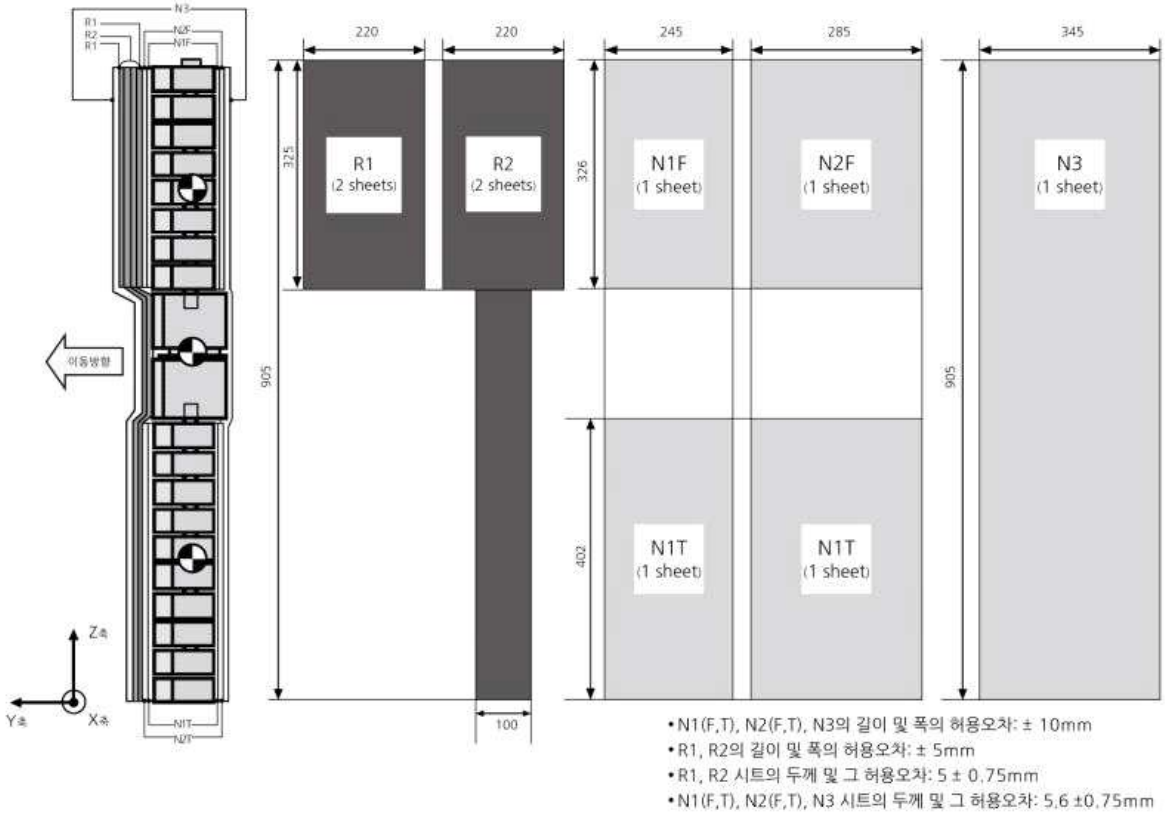
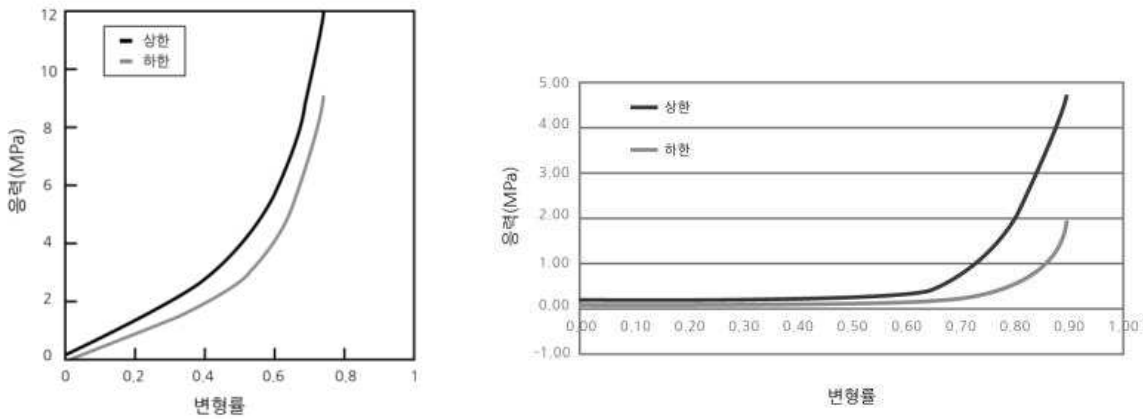


그림 15 유연형 하부다리모형 충격장치: 내피 및 외피 치수



(a) 합성 고무 시트 (b) 네오프렌 시트

그림 16 유연형 하부다리모형 충격장치: 내피 및 외피 압축 특성

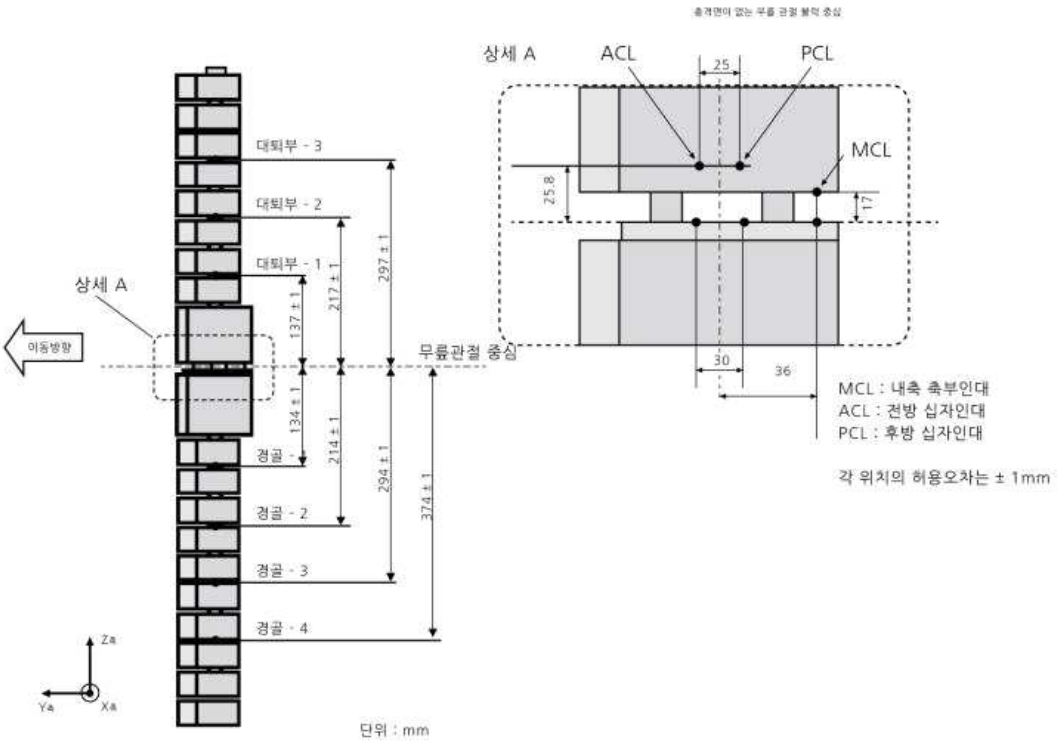


그림 17 유연형 하부다리모형충격장치: 계측

46.5.3.2 머리모형 충격장치

46.5.3.2.1 어린이머리모형 충격장치

어린이 머리모형 충격장치는 알루미늄 재질의 균일하게 만들어진 구 모양이다. 지름은 그림 18과 같이 165 ± 1 mm 이며 질량은 3.5 ± 0.07 kg 이다. 무게중심을 통과하고 충격방향에 수직인 축에 대한 관성 모멘트는 0.0080 ~ 0.0120 kg · m^2 의 범위에 있어야 한다. 가속도계를 포함한 머리모형 충격장치의 무게중심은 허용오차가 ±2 mm인 구의 기하학적 중심에 위치하여야 한다. 구는 최소한 구의 절반을 덮는 14 ± 0.5 mm 두께의 인공 외피로 쌓여있어야 한다.

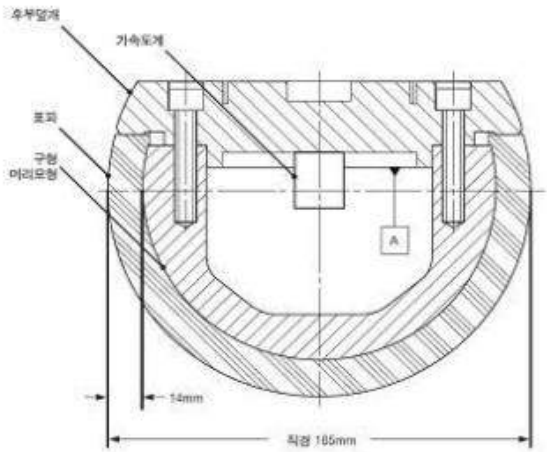


그림 18 어린이 머리모형 충격장치

46.5.3.2.2 어린이 머리모형 가속도계

46.5.3.2.2.1 구의 안쪽은 측정 축에 대하여 구의 중심으로부터 ±10 mm 가속도계 무게중심 위치 허용오차와 측정 축과 직각으로 구의 중심으로부터 ±1 mm 가속도계 무게중심 위치 허용오차 내에서 3축 가속도계 1개 또는 단축 가속도계 3개를 설치할 수 있어야 한다.

46.5.3.2.2.2 가속도계 중 하나는 고정 면 A(그림 18 참고)에 직각인 감도 축에 있어야 하며, 가속도계 무게중심은 반경 1 mm, 길이 20 mm인 허용오차 내에 위치해야 한다. 허용오차 내의 중심선은 고정 면에 직각이며, 중심점은 머리모형 충격장치의 구 중심과 일치해야 한다.

46.5.3.2.2.3 나머지 가속도계는 서로 직각이고 고정 면 A에 평행한 감도축이 있고, 가속도계 무게중심은 10 mm 반경의 구 허용오차 내에 위치해야 한다. 허용오차 내의 중심은 머리모형 충격장치의 구 중심과 일치해야 한다. 별표 1 [별첨 4]의 계측기기 특성에서 규정한 채널주파수등급은 1,000이며, 가속도계의 채널증폭등급은 500 g 이다.

46.5.3.2.3 성인머리모형 충격장치

성인 머리모형 충격장치는 알루미늄 재질의 균일하게 만들어진 구 모양이다. 지름은 그림 19와 같이 165 ± 1 mm 이다. 질량은 4.5 ± 0.1 kg 이다. 무게중심을 통과하고 충격방향에 수직인 축에 대한 관성 모멘트는 0.010 ~ 0.013 kg · m^2 의 범위에 있어야 한다. 가속도계를 포함한 머리모형 충격장치의 무게중심은 허용 오차가 ±5 mm인 구의 기하학적 중심에 위치하여야 한다. 구는 최소한 구의 절반을 덮는 14 ± 0.5 mm 두께의 인공 외피로 쌓여있어야 한다.

46.5.3.2.4 성인 머리모형 가속도계

46.5.3.2.4.1 구의 안쪽은 측정 축에 대하여 구의 중심으로부터 ±10 mm 가속도계 무게중심 위치 허용오차와 측정 축과 직각으로 구의 중심으로부터 ±1 mm 가속도계 무게중심 위치 허용오차 내에서 3축 가속도계 1개 또는 단축 가속도계 3개를 설치할 수 있어야 한다.

46.5.3.2.4.2 가속도계 중 하나는 고정 면 A(그림 19 참고)에 직각인 감도축이 있고, 가속도계 무게중심은 반경 1 mm 길이 20 mm 인 실린더 허용오차 내에 위치해야 한다. 허용오차 내의 중심선은 고정 면에 직각이며, 중심점은 머리모형충격장치의 구 중심과 일치해야 한다.

46.5.3.2.4.3 나머지 가속도계는 서로 직각이고 고정 면 A에 평행한 감도축이 있고, 가속도계 무게중심은 10 mm 반경의 구 허용오차 내에 위치해야 한다. 허용오차 내의 중심은 머리모형충격장치의 구 중심과 일치해야 한다. 자동차안전기준시행세칙 [별첨 4]의 계측기기 특성에서 규정한 채널주파수등급은 1,000이며, 가속도계의 채널증폭등급은 500 g 이다.

46.5.3.2.5 머리모형 충격장치의 후면

머리모형의 후면은 이동방향에 수직이고, 가속도계 중 하나의 축에 직각이고, 가속도계와 추진시스템에 대한 부착이 가능하도록 평면이어야 한다.

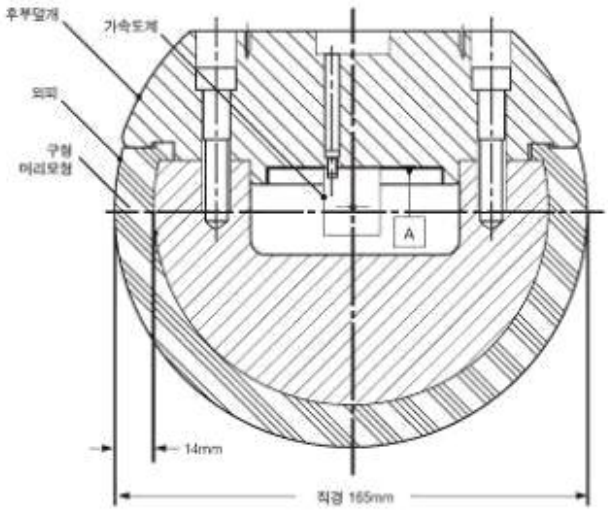


그림 19 성인 머리모형 충격장치

46.5.3.2.6 1차 고유진동수

어린이 및 성인 머리모형 충격장치의 1차 고유진동수는 5,000 Hz 이상이어야 한다.

46.6 시험절차

46.6.1 다리모형 시험절차

46.6.1.1 상부다리모형 범퍼시험절차

46.6.1.1.1 모든 시험은 충격장치를 안정화 장치에서 가져온 후 2시간 이내에 시험을 종료 하여야 한다.

46.6.1.1.2 선택된 충격지점은 범퍼시험영역내에 있어야 한다.

46.6.1.1.3 충격 방향은 첫 접촉 시 상부다리모형의 종축과 자동차의 종축이 평행해야하며 허용오차는 ±2° 이다. 첫 접촉 시 상부다리모형충격장치의 중심선은 범퍼상부기준선과 범퍼하부기준선 사이의 중심에 있으며 허용 오차는 ±10 mm 이고, 측면 허용 오차 ±10 mm 이다.

46.6.1.1.4 범퍼 충격 시 상부다리모형 충격장치의 속도는 11.1 ± 0.2 m/s 가 되어야 한다.

46.6.1.2 유연형 하부다리모형 범퍼시험절차

각 시험은 충격장치를 저장소에서 꺼낸 후 2시간 내에 완료되어야 한다.

46.6.1.2.1 선택된 충격지점들은 범퍼시험영역 내에 있어야 한다.

46.6.1.2.2 충격속도 벡터의 방향은 수평면이고 자동차의 수직 종방향 면에 평행해야 한다. 첫 접촉 시간에서 수평면과 종방향 면에 대한 속도벡터 방향의 허용오차는 ±2° 이어야 한다. 충격장치의 축은 횡방향 면과 종방향 면에서 ±2°의 롤 각도와 피치 각도의 허용오차와 함께 수평면에 수직해야 한다. 수평면, 종방향 면, 횡방향 면은 서로 수직해야 한다 (그림 20 참조).

46.6.1.2.3 발사 또는 보호를 목적으로 필요한 부품들을 제외한 충격장치의 바닥은 범퍼에 첫 접촉 시점에 지면기준면 위로 75 ± 10 mm 에 있어야 한다(그림 21 참고). 발사추진장치의 높이는 충격장치의 자유 비행 기간 동안 중력의 영향을 고려하여 설정해야 한다.

46.6.1.2.3.1 범퍼시험을 위한 유연형 하부다리모형 충격장치는 충격시점에서 자유 비행 상태에 있어야 한다. 충격장치는 정상 적차상태의 완성차와 지지대에 놓인 절단차체(cut-body)의 충격으로 인한 반동 중에 발사 추진장치와의 접촉에 의하여 결과에 영향이 없는 거리에서 놓아져야 한다. 충격장치는 시험 조건들을 만족시키기 위하여 보일 수 있는 어떠한 수단에 의하여 발사될 수 있다.

46.6.1.2.3.2 첫 접촉 시점에서 충격장치는 무릎관절의 정확한 작동을 위하여 ±5°의 요(yaw) 각도 허용오차와 함께 그 수직축에 대하여 시험 방향을 가져야 한다(그림 20 참고).

46.6.1.2.3.3 첫 접촉 시점에서 충격장치의 중심선은 선정된 충격 위치에서 ±10 mm 의 허용오차 내에 있어야 한다.

46.6.1.2.3.4 충격장치와 차량 사이 접촉동안, 충격장치는 지면이나 차량 구성품이 아닌 어떠한 물체와 접촉하지 않아야 한다.

46.6.1.2.4 범퍼와 부딪칠 때, 충격장치의 충격속도는 11.1 ± 0.2 m/s 이어야 하며, 충격속도가 첫 접촉 전에 측정될 경우 중력의 영향이 고려되어야 한다.

46.6.1.2.5 경골 굽힘모멘트는 충격 바로 전 30 ms 평가구간 내에서 ±15 Nm 를 초과하지 않아야 한다.

46.6.1.2.6 편차 보정은 시험 또는 가속 단계 이전 휴지 위치에서 유연형 하부다리모형 충격장치와 함께 이루어져야 한다.

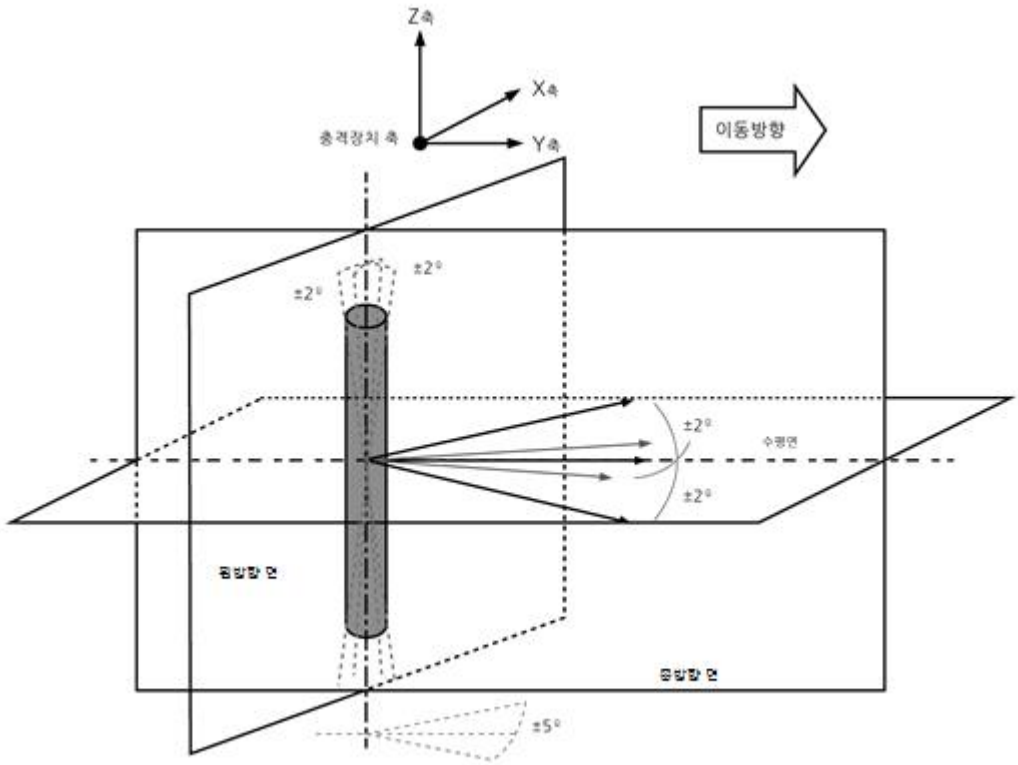


그림 20 첫 충격 시 유연형 하부다리모형 충격장치의 각도 허용오차

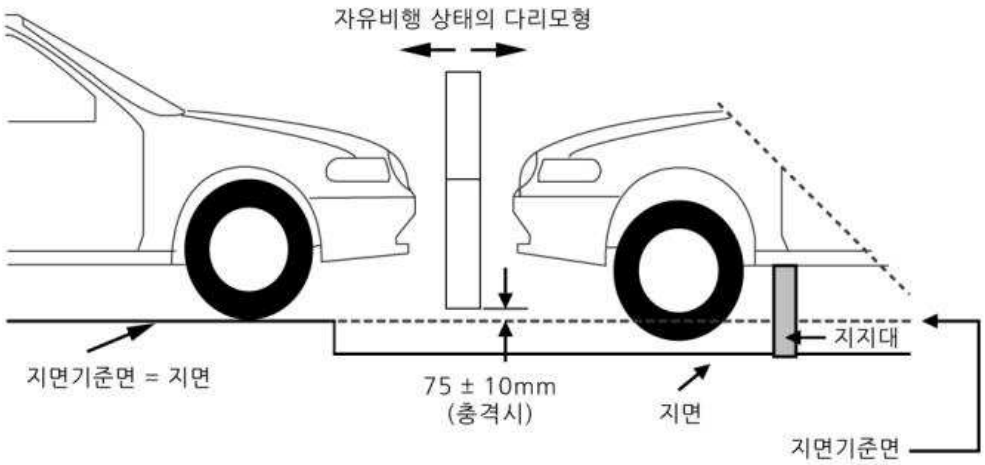


그림 21 정상 적차 상태 (좌)의 완성차 및 지지대에 놓인 절단차체 (cut-body) 범퍼에 대한 유연형 하부다리모형 충격장치

46.6.2 머리모형 시험절차

46.6.2.1 머리모형은 자유비행으로 충격지점에 충격되어야 한다.

46.6.2.2 충격속도의 측정은 ISO 3784:1976의 방법에 따라 머리모형이 충격 전 자유비행하는 동안 측정되어야 한다. 충격측정장치의 정확도는 ±0.01 m/sec가 되어야 한다. 측정되어진 속도는 충격 시 머리모형의 속도를 결정하기 위하여 충격지점과 충격측정지점간에 머리모형이 영향을 받을 수 있는 사항들이 고려되어야 한다. 충격 시 속도분력의 각도는 계산하거나 측정해야 한다.

46.6.2.3 머리모형의 감가속을 계측하고 HIC를 계산한다. 자동차의 앞면표면에 첫 접촉하는 지점을 표시한다.

46.6.2.4 어린이 머리모형 시험절차

46.6.2.4.1 시험은 어린이머리모형시험영역내 자동차 앞면표면에 대하여 실시해야 한다. 후드상부의 뒤쪽부분을 시험할 때 머리모형이 후드상부에 접촉되기 전에 A 필러나 창유리에 접촉해서는 안 된다.

46.6.2.4.2 충격지점은 충격영역 이외의 영역에 보다 심각한 2차 충격을 야기하도록 비스듬하게 머리모형이 충격하도록 설정하여서는 안 된다. 어린이 머리모형에 대한 후드의 충격지점은 최초 충격위치가 다음 각 호를 만족해야 한다. 다음 각 호 중 최소거리 82.5 mm의 측정은 자동차의 앞면표면을 따라 유연한 테이프 등으로 팽팽하게 하여 거리를 측정해야 한다.

46.6.2.4.2.1 측면기준선에서 자동차 종단면 중심 방향으로 최소 82.5 mm 떨어진 지점

46.6.2.4.2.2 횡단경계선 1700 mm 앞쪽 지점 또는 후드후면기준선에서 자동차 앞쪽으로 최소 82.5 mm 떨어진 지점 중 측정지점에서 가장 자동차 앞쪽에 있는 지점

46.6.2.4.2.3 횡단경계선 1000 mm 뒤쪽 지점 또는 후드선단부기준선에서 자동차 뒤쪽으로 최소 82.5 mm 떨어진 지점 중 측정지점에서 가장 자동차 뒤쪽에 있는 지점

46.6.2.4.3 머리모형 충격장치 첫 접촉 지점은 선택한 충격지점에서 ±10 mm 이내에 있어야 한다.

46.6.2.4.4 충격 시 머리모형의 속도는 9.7 ± 0.2 m/s 이어야 한다.

46.6.2.4.5 충격방향은 자동차의 앞면구조물에 대해 아래 뒤쪽방향의 수직종단면으로 수평면에 대하여 50 ± 2° 이어야 한다.

46.6.2.5 성인 머리모형 시험절차

46.6.2.5.1 시험은 성인머리모형시험영역내 자동차 앞면표면에 대하여 실시해야 한다. 후드상부의 뒤쪽부분을 시험할 때 머리모형이 후드상부에 접촉되기 전에 A 필러나 창유리에 접촉해서는 안 된다.

46.6.2.5.2 충격지점은 충격영역 이외의 영역에 보다 심각한 2차 충격을 야기하도록 비스듬하게 머리모형이 충격하도록 설정해서는 안 된다. 성인 머리모형에 대한 후드의 충격지점은 최초 충격위치가 다음 각 호를 만족해야 한다. 다음 각 호 중 최소거리 82.5 mm 의 측정은 자동차의 앞면표면을 따라 유연한 테이프 등으로 팽팽하게 하여 거리를 측정해야 한다.

46.6.2.5.2.1 측면기준선에서 자동차 종축 중심 방향으로 최소 82.5mm 떨어진 지점

46.6.2.5.2.2 횡단경계선 2100 mm 앞쪽 지점 또는 후드후면기준선에서 자동차 앞쪽으로 최소 82.5 mm 떨어진 지점 중 측정지점에서 가장 자동차 앞쪽에 있는 지점

46.6.2.5.2.3 횡단경계선 1700 mm 뒤쪽 지점

46.6.2.5.3 머리모형 충격장치 첫 접촉 지점은 선택한 충격지점에서 ±10 mm 이내에 있어야 한다.

46.6.2.5.4 충격 시 머리모형의 속도는 9.7 ± 0.2 m/s 이어야 한다.

46.6.2.5.5 충격방향은 자동차의 앞면구조물에 대해 아래 뒤쪽방향의 수직종단면으로 수평면에 대하여 65 ± 2° 이어야 한다.

46.7 충격장치의 교정

보행자 안전성 시험을 위한 머리 및 다리모형 충격장치는 다음에 기술된 성능기준에 만족해야 한다.

46.7.1 머리모형 충격장치

46.7.1.1 성능기준

머리모형 충격장치는 46.7.1.3에 의한 교정시험 절차에 따라 시험했을 때 46.7.1.2의 요건을 만족해야 한다.

46.7.1.2 교정시험 요건

46.7.1.2.1 머리모형 충격장치를 46.7.1.3에 의한 교정시험 절차에 따라 376 ± 1 mm 높이에서 떨어뜨렸을 때 머리모형 내의 3축 가속도계로 측정한 최대 합성가속도 값이 다음을 만족해야 하며, 가속도-시간 곡선은 단일한 형상이어야 한다.

46.7.1.2.1.1 어린이 머리모형 충격장치 : 245 ~ 300 g

46.7.1.2.1.2 성인 머리모형 충격장치 : 225 ~ 275 g

46.7.1.2.2 별표 1 [별첨 4]의 계측기기 특성에서 규정한 채널주파수등급은 1,000이며, 가속도계의 채널증폭등급은 500 g 이다.

46.7.1.2.3 온도 및 습도 조건

머리모형 교정시험 시 온도는 20 ± 2° 이어야 하며 교정시험 전 시험 온도 조건과 상대습도 40 ± 30% 에서 최소 4시간 이상 안정화 되어야 한다.

46.7.1.2.4 1회 교정시험으로 최대 20회까지 시험을 수행할 수 있으며 충격장치의 교정주기가 1년이 넘었거나, 충격 시 센서의 채널증폭등급을 초과하면 재교정해야 한다.

46.7.1.3 교정시험 절차

46.7.1.3.1 머리모형 충격장치는 그림 22와 같이 낙하시험 장치에 매달려진 구조이다.

46.7.1.3.2 머리모형 충격장치를 규정된 높이에 단단하게 고정하고 깨끗하고 건조한 표면으로 0.2 ~ 2.0 μm 의 표면거칠기로 가공된 두께 50 mm 이상, 넓이 300 mm^2 이상인 평평한 수평 강철판에 떨어뜨린다.

46.7.1.3.3 머리모형 충격장치를 그림 22와 같이 충격장치의 뒷면을 어린이 머리모형 충격장치는 50°, 성인 머리모형 충격장치는 65° 의 낙하각도에 맞추어 낙하시킨다. 낙하 도중에 회전하지 않도록 한다.

46.7.1.3.4 낙하시험은 3회 실시하며 매 시험 마다 머리모형 충격장치를 120° 씩 회전시켜 수행한다.

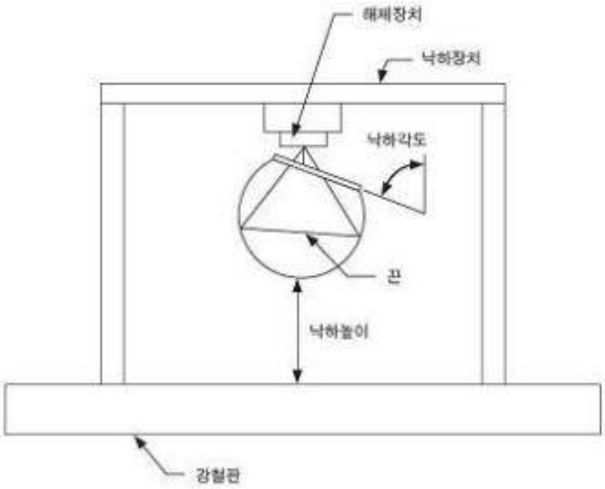


그림 22 머리모형 충격장치 교정장치

46.7.2 상부다리모형 충격장치 교정

46.7.2.1 성능기준

46.7.2.1.1 충격장치가 고정된 원통형 진자에 발사되었을 때 각 하중계에 측정된 최고하중은 1.2 kN 에서 1.55 kN 이어야 하며 상부와 하부의 하중계에서 측정된 최고하중의 차는 0.1 kN 이하여야 한다. 스트레인 게이지에 의해 측정되는 중심부의 최고 굽힘모멘트는 190 Nm 에서 250 Nm 이어야 하고 외측부에서 측정되는 최고 굽힘모멘트는 160 Nm 에서 220 Nm 이어야 한다. 상부와 하부의 최고굽힘모멘트 차는 20 Nm 이하여야 한다.

46.7.2.1.2 교정시험요건

46.7.2.1.2.1 온습도 조건

46.7.2.1.2.1.1 교정시험을 위한 폼은 20 ± 2℃ 의 온도와 35 ± 10% 의 습도의 저장장소에서 최소 4시간 동안 안정화 되어야 한다.

46.7.2.1.2.1.2 충격장치는 충격시험 시 20 ± 2℃ 의 온도를 유지하여야 하고 40 ± 30% 의 습도의 저장장소에서 최소 4시간 동안 안정화 되어야 한다.

46.7.2.1.2.1.3 교정시험을 위한 시험장치들은 교정시험 동안 40 ± 30% 의 상대습도와 20 ± 4℃ 의 온도조건에서 시험이 되어야 한다.

46.7.2.1.2.1.4 모든 교정시험은 충격장치를 안정화 장치에서 가져온 후 2시간 이내에 시험을 종료해야 한다.

46.7.2.1.2.2 모든 계측값들은 상부다리모형의 최초 충격에 의한 값이어야 한다. 상부다리모형 충격장치의 구속을 위하여 사용되는 모든 장치들은 구속단계가 최초 충격시의 시간과 중복이 되지 않도록 설정해야 한다.

46.7.2.1.2.3 별표 1 [별첨 4]의 계측기기 특성에서 규정한 채널필터링등급은 모든 센서에 대하여 180이며 채널증폭등급은 하중계에 대해서는 10 kN, 굽힘모멘트에 대해서는 1000 Nm 이다.

46.7.2.1.2.4 교정된 충격장치는 재 교정 전에 최대 20회의 충격 시험이 가능하다. 충격장치는 교정 이후 일년이 넘었거나, 임팩트 시 충격장치 변환 출력이 기준 채널증폭등급을 초과하면 재 교정되어야 한다.

46.7.2.1.3 시험절차

46.7.2.1.3.1 충격장치를 발사시스템에 장착하되 전면부 종축이 발사시스템과 허용오차가 2°가 되도록 675 ± 25 Nm 의 마찰토오크로 체결한다. 가이드 장치는 마찰이 낮도록 설치해야 하며 자동차와 충격될 때 의도한 특정방향으로 충격될 수 있도록 되어야 한다.

46.7.2.1.3.2 충격장치와 유효한 발사시스템의 무게는 12 ± 0.1 kg 이어야 한다.

46.7.2.1.3.3 충격장치 여러부분들의 무게중심은 추가부착물을 포함하여 토오크 제한 접합부 전방에 있어야 하며 충격장치의 종방향 중심에 허용오차 ±10 mm를 두고 있어야 한다.

46.7.2.1.3.4 충격장치는 교정 시험마다 새로운 폼으로 시험해야 한다.

46.7.2.1.3.5 충격장치 설치 중 또는 후에 과도한 움직임이나 변형이 없어야 한다.

46.7.2.1.3.6 충격장치를 그림 23과 같이 정지한 상태의 진자에 7.1 ± 0.1 m/s 의 속도로 수평하게 발사되어야 한다.

46.7.2.1.3.7 진자 튜브는 질량이 3 ± 0.03 kg, 두께 3 ± 0.15 mm, 외경 150 + 1/-4 mm, 길이는 275 ± 25 mm 이어야 하고 이음새가 없는 스틸로 표면마무리는 2.0 ㎛ 이상이어야 한다. 진자 튜브는 2가닥의 직경 1.5 ± 0.2 mm, 최소 2.0 m 이상의 로프에 매달려 있어야 한다. 진자 튜브는 실린더의 종축이 전면부와 허용오차 ±2°로 평행해야하며 충격방향의 허용오차는 ±2°, 진자튜브의 중심은 충격장치의 중심과 일치해야 하며 측면과 수직으로 허용오차는 ±5 mm 이다.

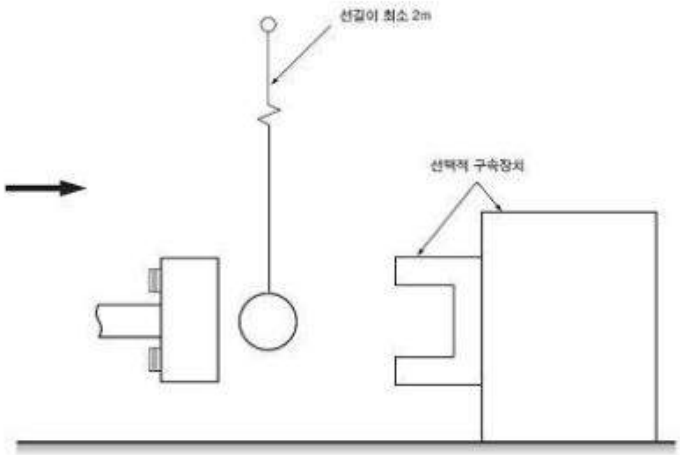


그림 23 상부다리모형 동하중 교정시험

46.7.3 유연형 하부다리모형 충격장치 교정

유연형 하부다리모형 충격장치는 아래에 명시된 정적시험 및 동적시험의 성능요건들을 만족하여야 하며, 다음 두 시험절차에 따라 교정되어야 한다.: 첫째, 교정은 일련의 차량 시험을 시작하기 전에 46.7.3.3에 규정된 인버스교정(IC) 시험절차에 따라 수행되어야 한다. 둘째, 교정은 최대 10회의 차량 시험 후 46.7.3.2에 규정된 진자교정(PC) 시험절차에 따라 수행되어야 한다. 그리고 계속되는 교정시험은 각 교정 사이에 최대 10회의 시험 내에서 IC-PC-PC-IC-PC-PC-등의 순서로 구성되어야 한다.

추가적으로, 충격장치는 적어도 일 년에 한번 46.7.3.1의 절차에 따라 교정되어야 한다.

46.7.3.1 정적교정시험

46.7.3.1.1 성능기준

46.7.3.1.1.1 유연형 하부다리모형의 대퇴골과 경골을 46.7.3.1.3.1의 시험절차에 따라 교정할 때, 46.7.3.1.2.1에 따른 시험요건을 만족해야 한다. 유연형 하부다리모형의 무릎관절은 46.7.3.1.3.2에 따라 시험 시 46.7.3.1.2.2에 명시된 요건을 만족해야 한다.

46.7.3.1.1.2 교정시험 동안 충격장치의 안정화된 온도는 20 ± 2℃ 이어야 하며, 채널 증폭등급(CAC) 응답값은 ISO 6487:2002에 정의된 바와 같이 무릎 인대 신장변위의 경우 30 mm, 작용 외부 하중의 경우는 4 kN 이어야 한다. 본 시험 시, 충격장치 반응 측정에 심각한 영향을 미치지 않고,

고주파 소음을 제거하도록, 적정 주파수에서 저주파 필터링을 허용한다.

46.7.3.1.2 교정시험요건

46.7.3.1.2.1 충격장치의 대퇴골과 경골에 46.7.3.1.3.1에 따른 굽힘 하중을 가할 때, 작용 모멘트와 대퇴골과 경골 중심(Mc와 Dc)에서 발생하는 변위는 그림 24에 보이는 영역 내에 있어야 한다.

46.7.3.1.2.2 충격장치의 무릎관절에 46.7.3.1.3.2에 따른 굽힘 하중을 가할 때, 내측 측부인대, 전방십자인대, 후방십자인대 신장변위와 작용 굽힘모멘트 또는 무릎관절 중심(Mc 또는 Fc)에서의 힘은 그림 25에 보이는 영역 내에 있어야 한다.

46.7.3.1.3 교정시험절차

46.7.3.1.3.1 굽혀지지 않은 대퇴골과 경골의 끝단은 그림 26과 그림 27에 보이는 것처럼 단단하게 지지대에 고정되어야 한다. 충격장치의 Y축은 180 ± 2° 공차 내에서 하중 축과 평행해야 한다. 반복 하중을 얻기 위하여, 저마찰 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 플라스틱 패드를 각 지지대 아래 위치해야 한다(그림 26과 그림 27 참고)

부하 하중의 중심은 Z축을 따라 ±2 mm 공차 내에서 대퇴골과 경골의 중심에 적용되어야 하며, 대퇴골 또는 경골의 중심부(Mc)에서 굽힘 모멘트가 380 Nm 에 도달할 때까지 10 - 100 mm/min 변형률을 유지하도록 증가되어야 한다.

46.7.3.1.3.2 무릎관절의 끝들은 그림 28에 보이는 바와 같이 지지대에 단단하게 고정되어야 한다. 충격장치의 Y축은 ±2°의 공차 내에서 부하 축과 평행해야 하고, 반복 하중을 얻기 위하여 저마찰 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 플라스틱 패드를 각 지지대 아래 위치해야 한다(그림 28 참고). 충격장치의 손상을 피하기 위하여 네오프렌 시트를 부하 램 아래에 설치하고, 그림 14에 설명된 무릎관절의 충격면은 제거되어야 한다. 본 시험 시 사용되는 네오프렌 시트는 그림 16에 보이는 바와 같은 압축특성을 가져야 한다.

부하 하중은 Z축을 따라 ±2 mm 공차 내에서 무릎관절 중심에 적용되어야 하며, 외부 하중은 무릎관절의 중심부(Mc)에서 굽힘 모멘트가 400 Nm 에 도달할 때까지 10 - 100 mm/min 변형률을 유지하도록 증가되어야 한다.

46.7.3.2 동적교정시험(진자시험)

46.7.3.2.1 성능기준

46.7.3.2.1.1 조립된 유연형 하부다리모형을 46.7.3.2.3의 시험절차에 따라 교정할 때, 46.7.3.2.2에 따른 시험요건을 만족해야 한다.

46.7.3.2.2 교정시험요건

46.7.3.2.2.1 온습도 조건

46.7.3.2.2.1.1 교정시험을 위한 시험시설은 시험 동안 20 ± 2℃ 의 안정된 온도를 유지해야 한다.

46.7.3.2.2.1.2 교정공간의 온도는 교정 시간에 측정되어야 하고 교정성적서에 기록되어야 한다.

46.7.3.2.2.2 요건

46.7.3.2.2.2.1 유연형 하부다리모형을 46.7.3.2.3의 시험절차에 따라 교정할 경우) 경골-1 위치에서 경골의 최대 굽힘모멘트의 절대값은 235 Nm 이상, 272 Nm 이하여야 하고, 경골-2 에서 최대 굽힘모멘트 절대값은 187 Nm 이상, 219 Nm 이하여야 하며, 경골-3 에서 최대굽힘모멘트의 절대값은 139 Nm 이상, 166 Nm 이하여야 하고, 경골-4 에서 최대굽힘모멘트의 절대값은 90 Nm 이상, 111 Nm 이하여야 한다. 내측측부인대 최대신장변위 절대값은 20.5 mm 이상, 24.0 mm 이하여야 하고, 전방십자인대 최대신장변위 절대값은 8.0 mm 이상, 10.5 mm 이하여야 하며, 후방십자인대 최대신장변위 절대값은 3.5 mm 이상, 5.0 mm 이하여야 한다.

이 모든 값들을 위한 측정은 최초 충격시점에서부터 그 이후 200 ms 이내에 이뤄져야 한다.

46.7.3.2.2.2.2 채널주파수등급 계측응답값은 ISO 6487:2002에 정의된 바와 같이 모든 센서들에 대해 180 이어야 하며, 채널증폭등급 응답값은 ISO 6487:2002에 정의된 바와 같이 무릎인대 신장변위들의 경우 30 mm 이고 경골 굽힘모멘트들의 경우 400 Nm 이어야 한다.

46.7.3.2.3 교정시험절차

46.7.3.2.3.1 내피 및 외피가 포함된 유연형 하부다리모형 충격장치를 그림 29에 보이는 바와 같이 수평으로부터 상방 15 ± 1° 로 동적교정시험지그에 매단 후, 그림 29와 같이 시험지그의 핀 조인트에 한쪽 끝을 고정한 채로 자유낙하 시킨다.

46.7.3.2.3.2 충격장치의 무릎관절중심은 그림 29에 보이는 것과 같이 멈춤대의 바닥선 아래 30 ± 1 mm 에 위치하여야 하고, 내피 및 외피가 없는 경골 충격면은 멈춤대의 전면 상단으로부터 13 ± 2 mm에 위치해야 한다.

46.7.3.3 동적교정시험(인버스시험)

46.7.3.3.1 성능기준

46.7.3.3.1.1 조립된 유연형 하부다리모형을 46.7.3.3.3의 시험절차에 따라 교정할 경우 46.7.3.3.2에 따른 시험요건을 만족해야 한다.

46.7.3.3.2 교정시험요건

46.7.3.3.2.1 온습도 조건

46.7.3.3.2.1.1 교정시험을 위한 시험시설은 시험 동안 20 ± 2℃ 의 안정된 온도를 유지해야 한다.

46.7.3.3.2.1.2 교정공간의 온도는 교정 시간에 측정되어야 하고 교정성적서에 기록되어야 한다.

46.7.3.3.2.2 요건

46.7.3.3.2.2.1 유연형 하부다리모형을 46.7.3.3.3의 시험절차에 따라 교정할 경우 경골-1 위치에서 경골의 최대 굽힘모멘트의 절대값은 230 Nm 이상, 272 Nm 이하여야 하고, 경골-2 에서 최대 굽힘모멘트 절대값은 210 Nm 이상, 252 Nm 이하여야 하며, 경골-3 에서 최대굽힘모멘트의 절대값은 166 Nm 이상, 192 Nm 이하여야 하고, 경골-4 에서 최대굽힘모멘트의 93 Nm 이상, 108 Nm 이하여야 한다. 내측측부인대 최대신장변위 절대값은 17.0 mm 이상, 21.0 mm 이하여야 하고, 전방십자인대 최대신장변위 절대값은 8.0 mm 이상, 10.0 mm 이하여야 하며, 후방십자인대 최대신장변위 절대값은 4.0 mm 이상, 6.0 mm 이하여야 한다.

이 모든 값들을 위한 측정은 최초 충격시점에서부터 그 이후 50 ms 이내에 이뤄져야 한다.

46.7.3.3.2.2.2 채널주파수등급 계측응답값은 ISO 6487:2002에 정의된 바와 같이 모든 센서들에 대해 180 이어야 하며, 채널증폭등급 응답값은 ISO 6487:2002에 정의된 바와 같이 무릎인대 신장변위들의 경우 30 mm 이고 경골굽힘모멘트들의 경우 400 Nm 이어야 한다.

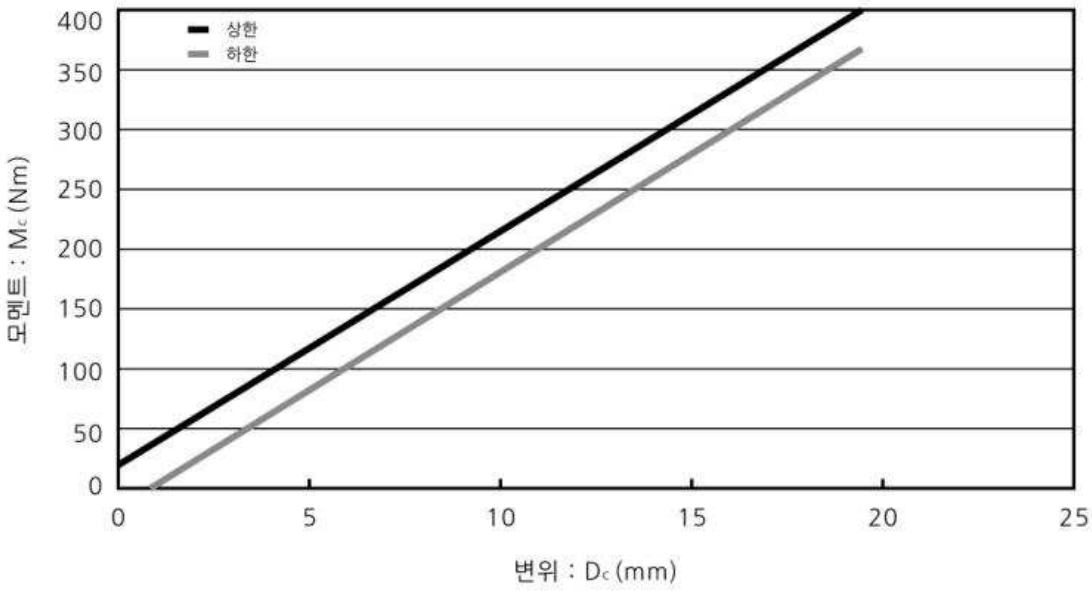
46.7.3.3.3 교정시험절차

46.7.3.3.3.1 내피 및 외피가 포함된 유연형 하부다리모형 충격장치는 그림 30에 보이는 바와 같이 걸이장치에 수직으로 걸어 시험지그로부터 자유로운 상태에서 최대 두께 1 mm 의 얇은 종이천으로 싼 후, 선형적으로 구속된 알루미늄 허니콤 충격장치를 충격속도 11.1 ± 0.2 m/s 로 충격한다. 다리모형은 허니콤 충격장치의 첫 접촉 시간 이후 10 ms 내에 자유비행 상태에 도달해야 한다.

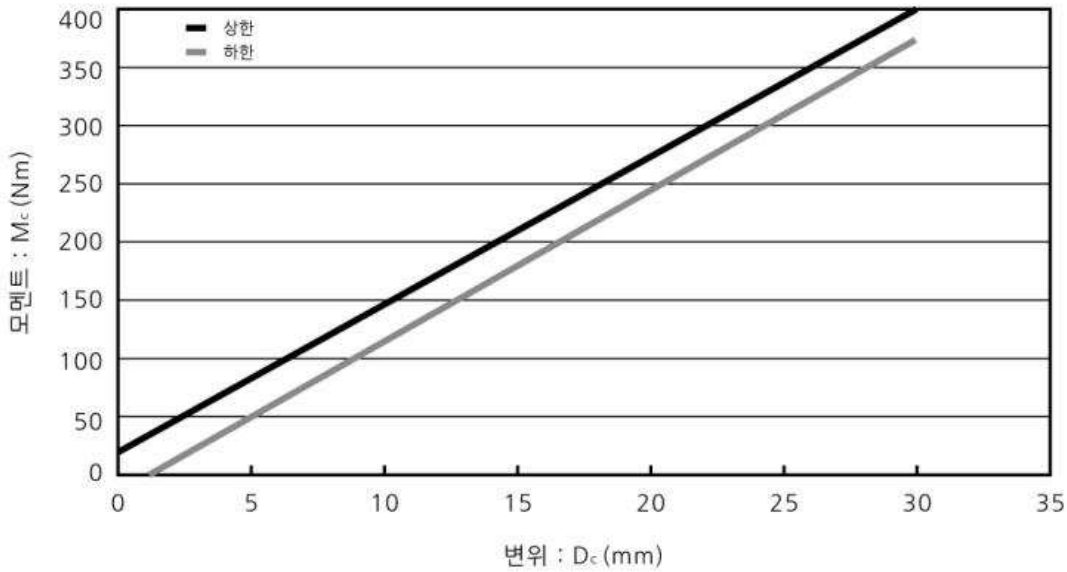
46.7.3.3.3.2 이동 램 앞면에 부착된 5052 alloy 허니콤은 너비 200 ± 5 mm, 높이 160 ± 5 mm, 깊이 60 ± 2 mm 이고, 517.1 kPa ± 10%(75 psi ± 10%)의 파쇄력을 가져야 한다. 허니콤은 4.76 mm(3/16 inch) 또는 6.35mm(1/4 inch)의 셀 크기를 가져야 하며, 4.76 mm(3/16 inch) 셀 크기일 경우 32.0 kg/m^3(2.0 pcf)의 밀도를, 6.35 mm(1/4 inch) 셀 크기일 경우에는 36.8 kg/m^3(2.3 pcf)의 밀도를 가져야 한다.

46.7.3.3.3.3 허니콤 면의 상단은 선형적으로 구속된 충격장치의 강판과 일치해야 하며, 첫 접촉 시간에서 수직 공차 ±2 mm 내에서 무릎관절중심선에 일치해야 한다. 허니콤은 충격시험 전에 변형되어져서는 안 된다.

46.7.3.3.3.4 첫 접촉 시간에서 유연형 하부다리모형의 피치각도(Y축 중심으로 회전)와 그에 따른 허니콤 충격장치의 속도 벡터의 피치각도는 횡방향 수직면에 대하여 ±2° 의 공차 내에 있어야 한다. 유연형 하부다리모형의 롤각도(X축 중심으로 회전)와 그에 따른 허니콤 충격장치의 속도 벡터의 롤각도는 종방향 수직면에 대하여 ±2° 의 공차 내에 있어야 한다. 유연형 하부다리모형의 요각도(Z축 중심으로 회전)와 그에 따른 허니콤 충격장치의 속도 벡터의 요각도는 ±2° 의 공차 내에 있어야 한다.



(a) 대퇴골 굽힘 구간



(b) 경골 굽힘 구간

그림 24 유연형 하부다리모형 충격장치: 정적 교정시험 시 대퇴골과 경골에 대한 기준 구간

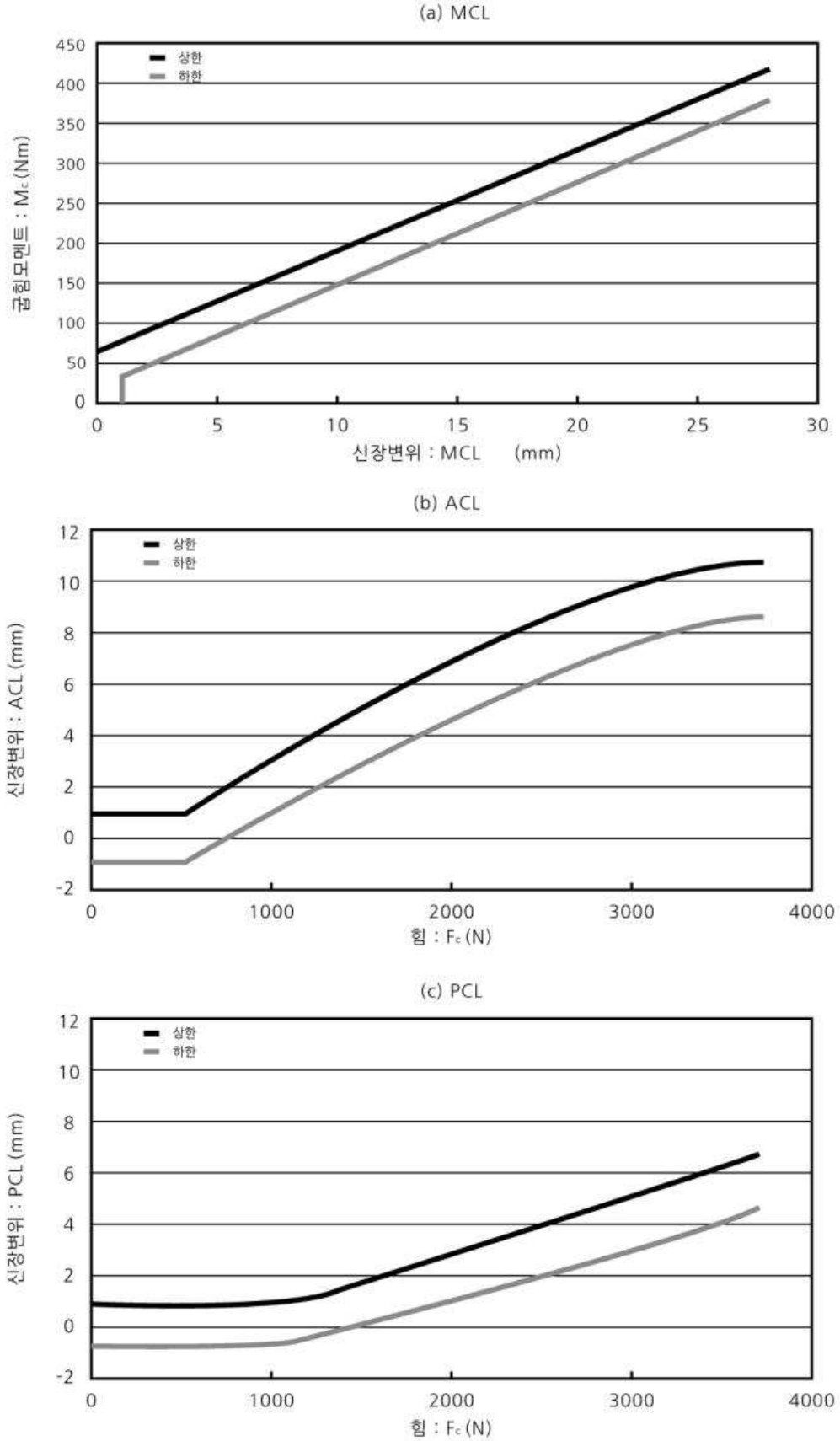


그림 25 유연형 하부다리모형 충격장치: 정적 교정시험 시 무릎관절 기준 구간

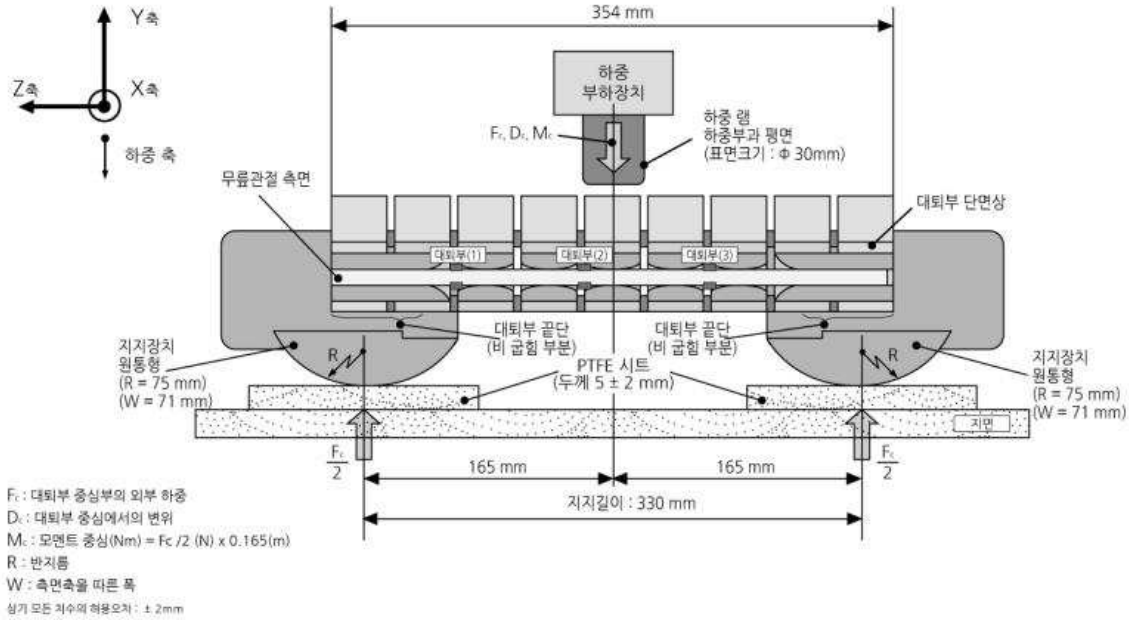


그림 26 유연형 하부다리모형: 정적 교정시험 시 대퇴골에 대한 충격장치 시험 설정

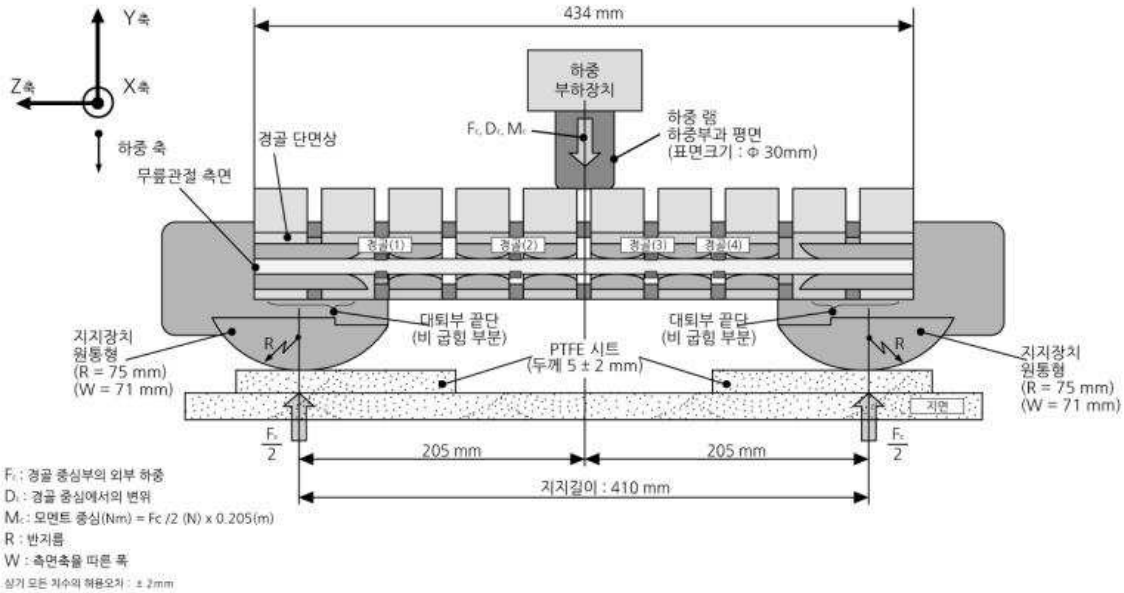


그림 27 유연형 하부다리모형: 정적 교정시험 시 경골에 대한 충격장치 시험 설정

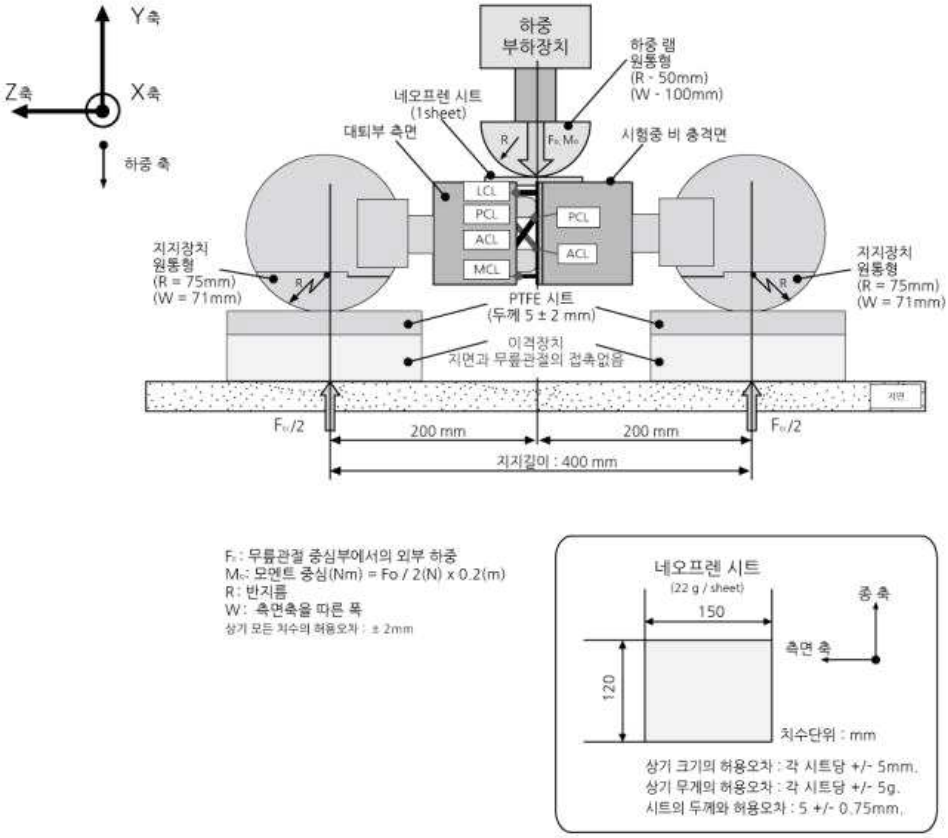


그림 28 유연형 하부다리모형: 정적 교정시험 시 무릎관절에 대한 충격장치 시험 설정

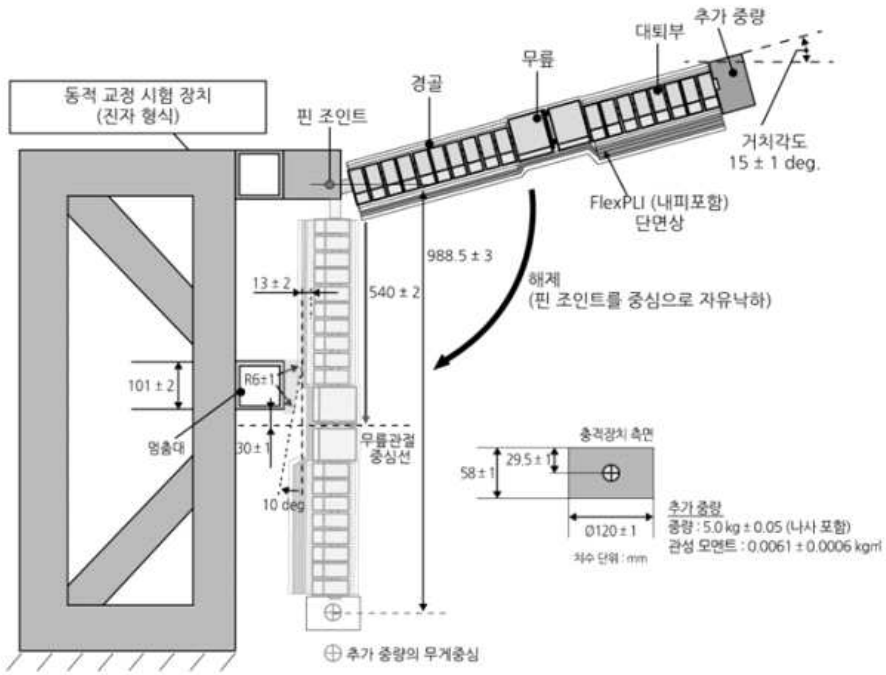


그림 29 유연형 하부다리모형: 동적 유연형 하부다리모형 충격장치 교정시험을 위한 시험 설정 (진자 시험)

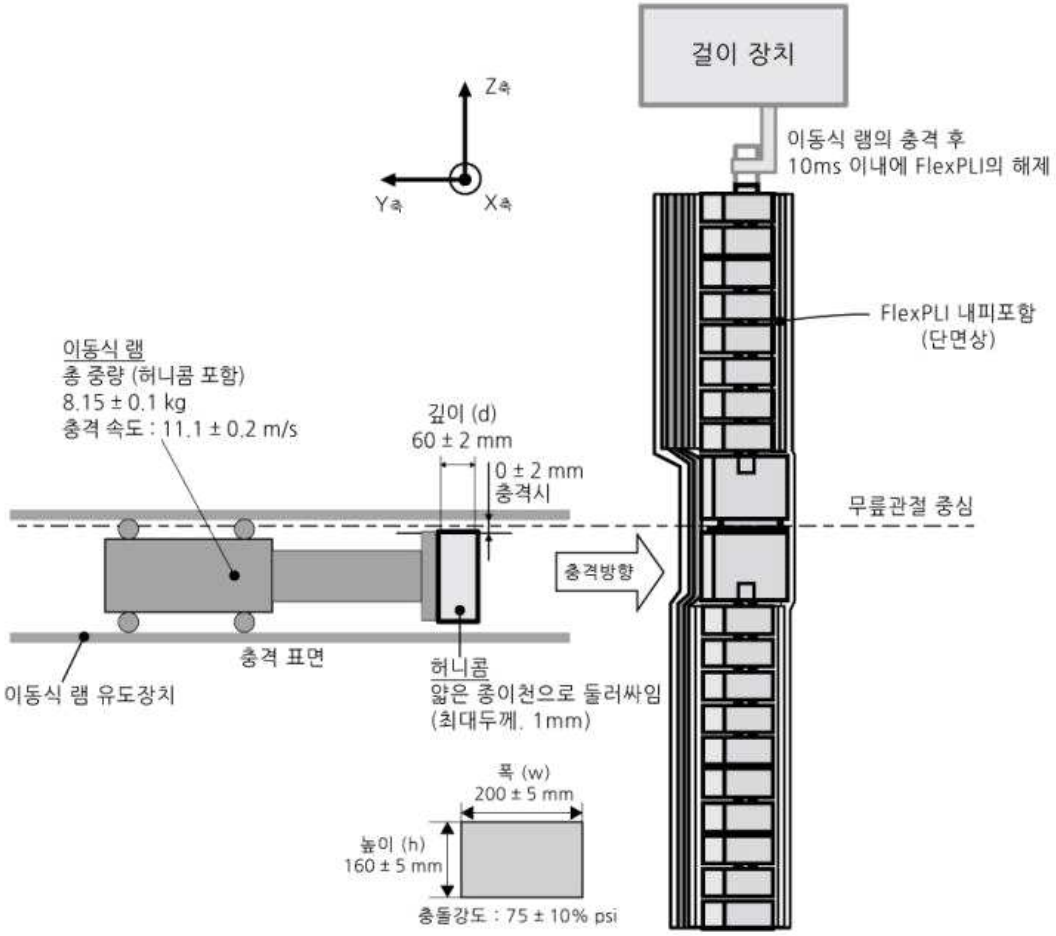


그림 30 유연형 하부다리모형: 동적 유연형 하부다리모형 충격장치의 교정시험을 위한 시험 설정 (인버스 시험)

보행자 보호시험 결과기록표

제 작 사 : _____

차 명 : _____

차량형식 : _____

차대번호 : _____

시험실온도 : _____℃

○ 머리모형 시험

구 분	기준 및 HIC_{15}				판정
	① 어린이머리모형충격부위의 2분의1 이상과 어린이와 성인머리모형 충격부위 3분의 2 이상은 HIC_{15}1000 이하일 것 ② ①이외의 머리모형충격부위은 HIC_{15}1700 이하일 것.3 ③ 단, 어린이머리모형충격부위만이 존재할 경우 3분의 2이상은 HIC_{15}1000 이하 나머지 평가영역은 HIC_{15} 1700 이하일 것				
시험영역	전체 시험영역 면적(cm^2)				
	성인	HIC_{15} 1700 이하 영역 면적(cm^2)			
		HIC_{15} 1000 이하 영역 면적(cm^2)			
	어린이	HIC_{15} 1700 이하 영역 면적(cm^2)			
		HIC_{15} 1000 이하 영역 면적(cm^2)			
충격위치	머리모형	충격속도	충격각도	HIC_{15}	판정
HIC_{15} 1700이하					
HIC_{15} 1000이하					

○ 다리모형 시험

<table>
<tr><td rowspan="2">구 분</td><td colspan="6">기준 및 시험결과값</td><td rowspan="2">판정</td></tr>
<tr><td colspan="6">1. 상부다리모형 상해기준값
① 충격 하중의 합이 7.5킬로뉴톤 이하일 것
② 굽힘 모멘트는 510뉴톤미터 이하일 것

2. 유연형 하부다리모형 상해기준값
① 최대 동적 전·후방십자인대 신장변위는 13밀리미터 이하일 것
② 최대 동적 내측측부인대 신장변위는 22밀리미터 이하일 것
③ 경골의 동적 굽힘모멘트는 340뉴턴미터 이하 일 것
단, 제작사가 지정하는 보행자다리충격부위 폭의 합이 264밀리미터까지는 경골의 동적 굽힘모멘트가 380뉴턴미터 이하일 것</td></tr>
<tr><td rowspan="2">시험영역</td><td colspan="5">전체 시험영역 길이 (cm)</td><td></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="5">경골의 동적 굽힘모멘트가 380뉴턴미터 이하 시험영역 폭의 합(cm)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">충격위치</td><td colspan="3">유연형 하부다리모형</td><td colspan="2">상부다리모형</td><td rowspan="2">판정</td></tr>
<tr><td>전·후방십자인대
신장변위</td><td>내측측부인대
신장변위</td><td>경골
굽힘모멘트</td><td>하중합</td><td>굽힘모멘트</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제47호

47. 고전원전기장치 안전성 시험

47.1 목적

본 규정은 고전원전기장치의 전기안전성 확인에 대한 세부기준 및 시험방법을 정한 것으로 전기자동차 및 수소연료전지자동차 등 구동전동기를 장착한 자동차에 적용한다.

47.2 용어정의

47.2.1 "고전원전기장치"란 구동축전지, 전력변환장치, 구동전동기, 연료전지 등 작동전압이 직류인 경우에는 60볼트 초과 1,500볼트 이하이거나, 교류(실효치를 말한다.)는 30볼트초과 1,000볼트 이하의 전기장치를 말한다.

47.2.2 "활선도체부"란 통상 사용상태에서 전기적으로 통전(通電)되는 도체(導體) 또는 도전성(導電性)부위를 말한다.

47.2.3 "보호기구"이란 활선도체부에 일반적인 접근 방향으로부터의 직접 접촉을 방지하기 위해 활선도체부 내부를 둘러싼 외함, 절연체 또는 외부의 격벽 등을 말한다.

47.2.4 "보호등급"이란 고전압 활선도체부에 인체의 직접 접촉에 대한 보호 정도를 말하며 IPXXB(손가락 접근에 대한 보호), IPXXD(철사 접근에 대한 보호)로 구분한다.

47.2.5 "IPXXB"란 국제보호등급(International Protection) 코드(IEC 60529)에서 규정한 손가락 접근 안전성을 확인하기 위한 손가락 모형이다

47.2.6 "IPXXD"란 국제보호등급(International Protection) 코드(IEC 60529)에서 규정한 철사 접근 안전성을 확인하기 위한 철사 모형이다

47.2.7 "노출 도전부"란 IPXXB의 보호등급에 적용되며 정상적인 상태에서는 전기가 흐르지 않지만 절연이 파괴된 경우에는 전류가 흐를 수 있는 도전성부분을 말한다.

47.2.8 "직접접촉"은 활선도체부와 인체와의 접촉을 말한다.

47.2.9 "간접접촉"은 노출 도전부와 인체와의 접촉을 말한다.

47.2.10 "작동전압"은 무부하 전압(개회로) 또는 정상 작동 상태에서 고전압 회로의 최대전압(실효치)을 말한다.

47.2.11 “전기적 섀시“란 자동차 차체중 전기가 통하는 도전부를 말한다.

47.2.12 “전해액 누출”이란 자동차로부터의 구동축전지 전해액의 누설을 말하며 모세관현상의 결과로 흡수되는 것을 포함한다.

47.3 제출서류

47.3.1 시험자동차의 제원과 구성재질에 관한 도면 및 기술자료

47.3.2 고전원전기장치에 관한 장착 및 구조자료

47.3.3 기타 시험과 관련하여 필요한 설계도면 및 자료

47.4 시험기준

47.4.1 고전원전기장치는 안전기준 제18조의2 기준에 적합하여야 한다.

47.4.2 충돌 후 고전원 전기장치는 안전기준 제91조의3 기준에 적합해야 한다.

47.5 고전원전기장치 시험

47.5.1 보호등급(IPXXB 및 IPXXD) 시험

본 시험은 고전원전기장치가 외부 상용 전원과 분리된 상태에서 실시한다.

47.5.1.1 측정 장비

47.5.1.1.1 IPXXB 시험용 프로브의 지름은 12 ㎜, 길이는 80 ㎜이며 정지면은 지름 50 ㎜에 폭 20 ㎜이다. 측정 프로브의 접속 부분은 90° +10°/-0 까지 연속적으로 구부러져야 한다.

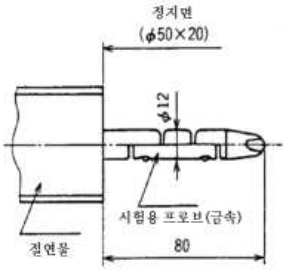
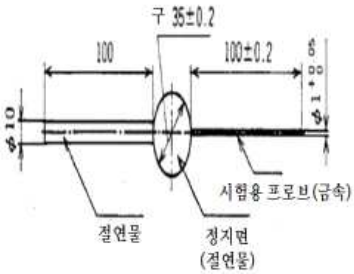
47.5.1.1.2 IPXXD 시험용 프로브의 지름은 1.0 ㎜, 길이는 100 ± 0.2 ㎜이며 정지면(지름 35 ㎜)은 통과하지는 않아야 한다.

47.5.1.1.3 직선 치수의 허용오차는 25 ㎜ 이하의 경우에는 +0/-0.05 ㎜이며 25 ㎜를 초과하는 경우에는 ±0.2 ㎜로 한다. 각도의 허용오차는 +0/-10′로 한다.

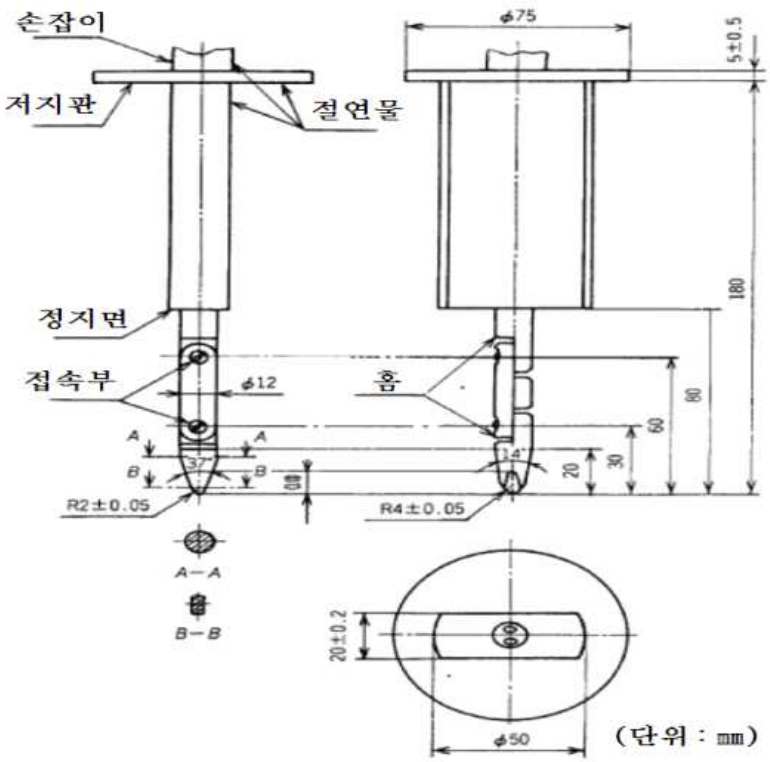
47.5.1.2 시험방법

47.5.1.2.1 시험용 프로브는 표 1에 명시된 압력으로 외함의 모든 구멍에 삽입한다. 이 경우 프로브가 활선도체부에 접촉되지 아니하거나 프로브의 정지면이 통과되지 않아야 한다.

47.5.1.2.2 고전압 활선도체부와 측정 프로브 사이에 적당한 전구가 장착된 저전압(40 V 초과 50 V 미만) 장치를 구성하여 측정할 수 있으며 전구가 점등되지 않아야 한다.

보호등급	측정 프로브(단위 : ㎜)	누름 압력
IPXXB		10N±10%
IPXXD		1N±10%

(그림 1) 측정 프로브



(그림 2) 측정 프로브 IPXXB 규격

47.5.2 저항 측정시험

보호기구의 노출 도전부와 전기적 섀시 사이의 저항을 측정하는 시험으로 저항측정기 또는 직류전원공급기를 통하여 시험을 실시할 수 있다.

47.5.2.1 저항측정기

저항측정기는 측정 전류가 최소 0.2 A 이상이며, 분해능이 0.01 Ω 이하의 성능을 가져야 하며 측정된 저항값은 0.1 Ω 미만이어야 한다.

47.5.2.2 직류전원공급기

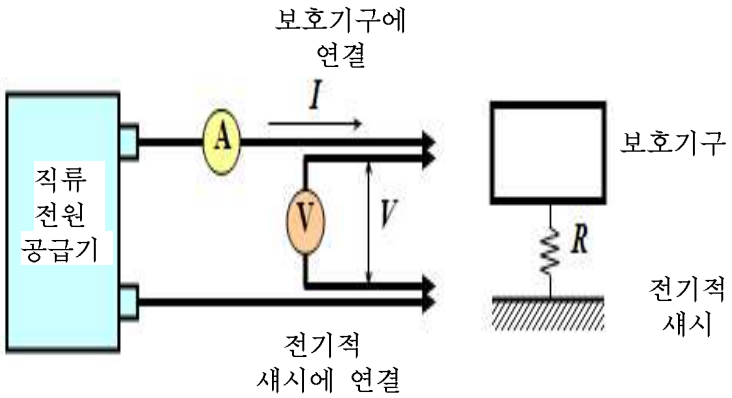
직류전원공급기, 전압계 및 전류계를 사용하여 다음과 같은 절차로 시험을 실시한다.

47.5.2.2.1 직류전원공급기, 전압계 및 전류계를 측정 지점에 연결한다.

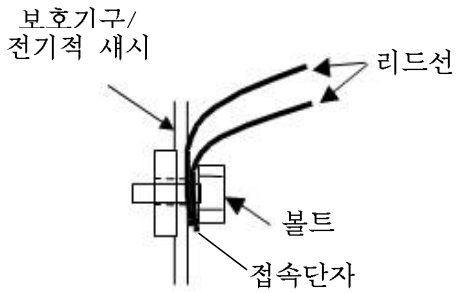
47.5.2.2.2 전류가 0.2 A 이상 흐를 수 있도록 직류전원공급기의 전압을 조절한다.

47.5.2.2.3 전류 I 및 전압 V를 측정한다.

47.5.2.2.4 저항값 R(V/I)을 계산하며 0.1 Ω 미만이어야 한다.



주) 전압 및 전류를 측정하기 위하여 리드선을 사용하는 경우에는 각각의 리드선을 사용한다.



(그림 3) 저항 측정 구성도

47.5.3 절연저항 시험

47.5.3.1 일반사항

47.5.3.1.1 각 고전원 전기장치의 절연저항은 각각의 측정 또는 계산식을 사용하여 결정할 수 있다.

47.5.3.1.2 측정 범위는 미리 전기 구성회로를 확인하여 결정하며 고전압 장치에 접근하기 위하여 덮개 제거 또는 소프트웨어 변경 등 일부 조치 사항이 수행될 수 있다.

47.5.3.1.3 고전원 전기장치의 절연저항 시험은 측정이 가능한 조건에 따라 절연저항계 또는 전압계 시험방법으로 실시한다.

47.5.3.1.4 절연저항 감시시스템의 작동으로 측정이 어려운 경우에는 관련 기능 및 부품 제거 등의 방법을 선택할 수 있으며 이런 조치가 절연저항 측정값에 영향을 주지 않아야 한다.

47.5.3.2 측정장비

47.5.3.2.1 전압계는 직류값을 측정할 수 있어야 하며 최소 10MΩ의 내부저항을 가져야 한다.

47.5.3.2.2 절연저항계는 고전압회로의 작동전압보다 높은 전압을 인가할 수 있어야 한다.

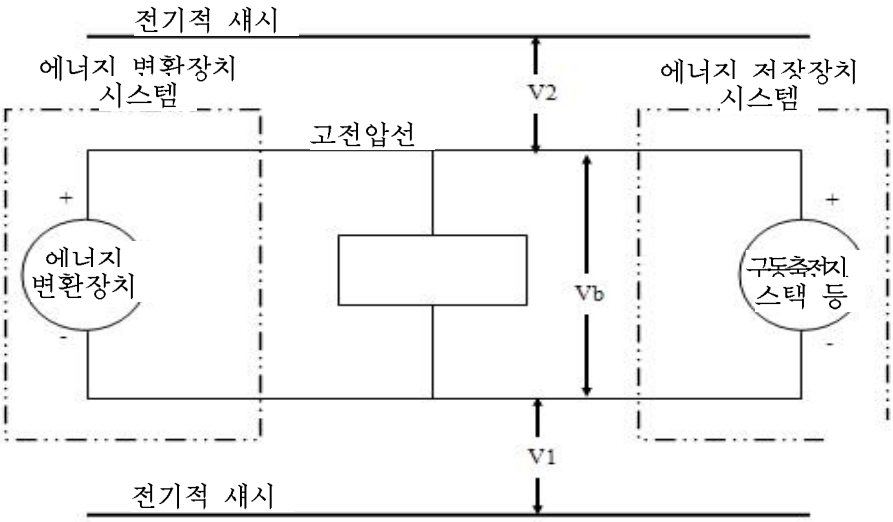
47.5.3.3 절연저항계 시험방법

47.5.3.3.1 절연저항계는 고전압 노출도전부 및 전기적 섀시 간에 연결하며 직류 인가 전압은 고전원 작동전압에 1/2 이상의 전압을 인가해야 한다.

47.5.3.3.2 고전원장치가 상이한 전압으로 구성되어 동일한 전압으로 인가할 수 없는 경우에는 별도 독립적으로 각 작동전압에 부합한 전압을 인가하여 시험을 실시할 수 있다.

47.5.3.4 전압계 시험방법

47.5.3.4.1 고전압(V_b)을 그림 4와 같이 측정하여 기록한다. 고전압(V_b)은 제작사가 제시한 정상 작동전압 이상이어야 한다.



(그림 4) 전압 V_b, V_1, V_2측정

47.5.3.4.2 고전압 음극(-)과 전기적 섀시 사이의 전압 V_1을 측정하여 기록한다.(그림 4)

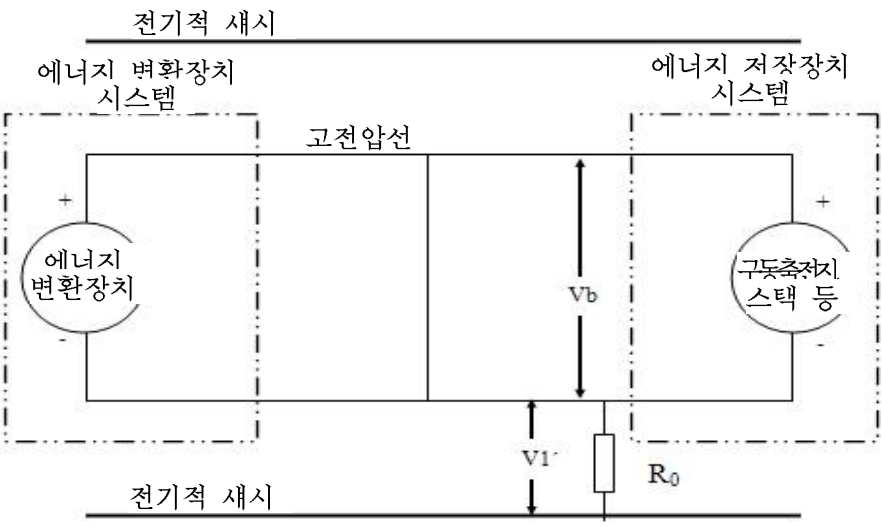
47.5.3.4.3 고전압 양극(+)과 전기적 섀시 사이의 전압 V_2을 측정하여 기록한다.(그림 4)

47.5.3.4.4 전압 V_1이 전압 V_2보다 같거나 큰 경우에는 고전압 음극(-)과 전기적 섀시 사이에 표준 기저저항 R_0을 장착하여 그림 5와 같이 고전압 음극(-)과 전기적 섀시 사이의 전압 V_1'을 측정하여 기록하고, 전기저항값(Ω) R_i을 계산하여 기록한다.

$$R_i = R_0 * (\frac{V_b}{V_1'} - \frac{V_b}{V_1}) \text{ 또는 } R_i = R_0 * V_b * (\frac{1}{V_1'} - \frac{1}{V_1})$$

작동 전압에 대한 절연저항(Ω/V)은 다음과 같은 식으로 결정한다.

R_i(Ω/V) = R_i(Ω) / 작동전압 V



(그림 5) 전압 V_1' 측정

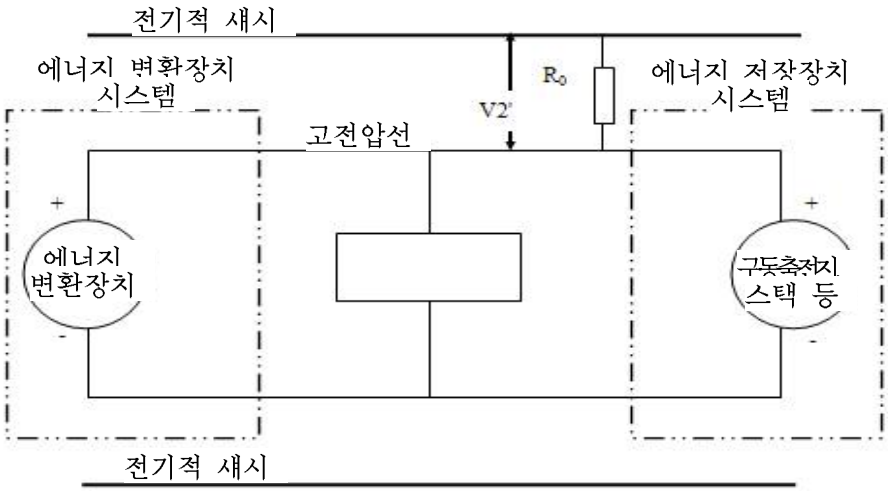
47.5.3.4.5 전압 V_2가 전압 V_1보다 큰 경우에는 고전압 양극(+)과 전기적 섀시 사이에 표준 기저저항 R_0을 장착하여 그림 6과 같이 고전압 양극(+)과 전기적 섀시 사이의 전압 V_2'을 측정하여 기록하고, 전기저항값(Ω) R_i을 계산하여 기록한다.

$$R_i = R_0 * (\frac{V_b}{V_2'} - \frac{V_b}{V_2}) \text{ 또는 } R_i = R_0 * V_b * (\frac{1}{V_2'} - \frac{1}{V_2})$$

작동 전압에 대한 절연저항(Ω/V)은 다음과 같은 식으로 구한다.

R_i(Ω/V) = R_i(Ω) / 작동전압 V

47.5.3.4.6 표준 기저저항 R_0(Ω)은 작동 전압의 ± 20%에 배수에 해당되는 값으로 해당 전압 범위에서 양호한 분해능을 가져야 한다.



(그림 6) 전압 V_2' 측정

47.5.3.5 낮은 전기에너지 평가 절차

충돌 시험 전에 그림 7과 같이 스위치 S_1과 방전 저항기 R_e를 적절한 커패시턴스에 병렬로 연결한다.

충돌 후 5초에서 60초 사이에 스위치(S_1)을 닫고 고전압(V_b)과 전류(I_e)를 측정한다. 고전압(V_b)와 전류(I_e)의 곱을 스위치(S_1)가 닫히는 시점(t_c)부터 고전압(V_b)가 60볼트[DC] 아래로 떨어지는 시점(t_h)까지의 시간에 대하여 적분한다. 적분값은 줄(J) 단위로 총에너지(TE)와 같다.

(a) $TE = \int_{tc}^{th} V_b \times I_e dt$

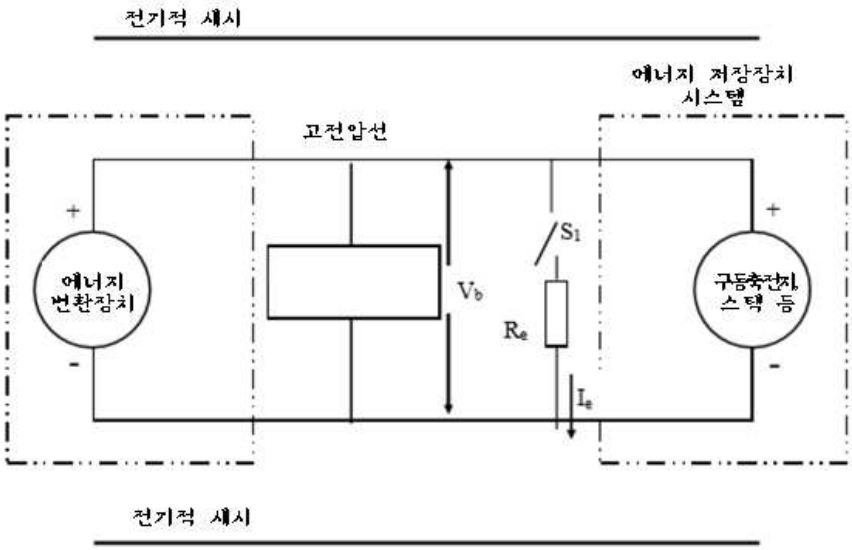
고전압(V_b)가 충돌 후 5초에서 60초 사이에 측정하고 제작사가 제시하는 X-캐패시터(C_x)로 총에너지(TE)는 다음 공식에 따라 계산된다.

(b) $TE = 0.5 \times C_x \times (V_b^2 - 3600)$

위에 그림 4와 같이 충돌 후 고전압(V_b)가 충돌 후 5초에서 60초 사이에 측정하고 제작사가 제시하는 Y-캐패시터(C_{y1}, C_{y2})로 총에너지(TE_{y1}, TE_{y2})는 다음 공식에 따라 계산된다.

(c) $TE_{y1} = 0.5 \times C_{y1} \times (V_1^2 - 3600)$
$TE_{y2} = 0.5 \times C_{y2} \times (V_2^2 - 3600)$

고전원전기장치에 동력이 공급되지 않는 조건으로 시험을 수행할 때는 본 절차는 생략한다.



(그림 7) X-캐패시터에 저장된 고전압선 에너지의 측정

47.5.4 절연저항 감시시스템 확인 시험

절연저항 감시시스템에 대한 기능 확인방법은 저항을 감시시스템 단자와 전기적 새시 사이에 연결하여 최소 절연저항값 이하로 떨어지는 경우에 운전자가 인식할 수 있어야 하며 이와 유사한 방법으로 절연저항 감시시스템을 확인해야 한다.

47.5.5 시험결과

측정된 데이터 등을 별지 제47-1호 서식의 "고전원전기장치 시험결과 기록표"에 기록한다.

47.6 충돌 후 고전원전기장치 시험

47.6.1 시험조건

47.6.1.1 고전원전기장치를 사용하는 시험자동차의 시험중량 조건은 별표 1의 "3. 충돌시 연료누출 방지시험" 3.5.1의 규정에 따른다.

47.6.1.2 구동축전지의 충전상태는 제작사에 의해 제시되는 최대충전상태 또는 목표 충전상태로 하여야 하며, 제작사에 의해 제시되지 않은 경우 축전지 최대용량의 95% 이상이 되도록 충전되어 있어야 한다.

47.6.1.3 시험 시 시험자동차 타이어 공기압 등은 제작사가 제시한 표준공기압으로 조정한다.

47.6.1.4 시험 전 구동축전지 전해액 양을 제작사로부터 제출받고 확인해야 한다.

47.6.1.5 인체모형은 전열외측 지정착석위치에 놓고 각 인체모형은 착석위치에

설치된 보호장치에 의해서만 구속하되, 측면 및 기둥충돌 시험에는 운전자석에만 인체모형을 탑재한다.

47.6.1.6 시험자동차의 주차제동장치는 해제하고 변속기는 중립에 위치한다. 다만, 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 후방추돌 시험 시에는 주차제동장치는 적용하고 변속기는 주차에 위치한다.

47.6.1.7 전기장치가 작동할 때 정상적으로 작동되는 전기구동 연료펌프 등을 가진 시험자동차는 연료펌프 등을 작동시킨 상태에서 시험한다.

47.6.2 충돌시험방법

47.6.2.1 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 충돌시험방법

47.6.2.1.1 부분정면충돌 시험방법

차량총중량 3.5톤 이하 승용자동차 및 차량총중량 2.5톤 이하 화물자동차의 부분정면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.1의 규정을 적용하여 시행한다.

47.6.2.1.2 정면충돌 시험방법

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 정면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.2의 규정을 적용하여 시행한다.

47.6.2.1.3 측면충돌 시험방법

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 승합자동차의 측면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.3의 규정을 적용하여 시행한다.

47.6.2.1.4 기둥측면충돌 시험방법

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차의 기둥측면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.4의 규정을 적용하여 시행한다.

47.6.2.1.5 후방추돌 시험방법

후방추돌 시험은 별표1 제3호 '충돌시 연료누출 방지시험'의 3.6.1.5의 규정을 적용하여 시행한다.

47.6.2.1.6 정적전복시험

정적전복 시험은 별표1 제3호 '충돌시 연료누출 방지시험'의 3.6.4의 규정을 적용하여 시행한다.

47.6.2.2 차량총중량 4.5톤 이하 승합자동차의 충돌시험방법

47.6.2.2.1 정면충돌 시험방법

정면충돌 시험은 별표1 제3호 '충돌시 연료누출 방지시험'의 3.6.2.1의 규정을 적용하여 시행한다.

47.6.2.2.2 측면충돌 시험방법

측면충돌 시험은 별표1 제1호 '충돌시 승객보호시험'의 1.9.3의 규정을 적용하여 시행한다.

47.6.2.2.3 후방추돌 시험방법

후방추돌시험은 별표1 제3호 '충돌시 연료누출 방지시험'의 3.6.2.2의 규정을 적용하여 시행한다.

47.6.2.2.4 정적전복시험

정적전복 시험은 별표1 제3호 '충돌시 연료누출 방지시험'의 3.6.4의 규정을 적용하여 시행한다.

47.6.3 승용자동차, 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차 및 4.5톤 이하 승합자동차의 충돌시험 후 고전원전기장치 안전성 평가방법

47.6.3.1 시험 전후에 47.5.3.4와 같이 전압계를 사용하여 절연저항값을 측정한다.

47.6.3.2 전압계를 대신하여 시험 전후에 47.5.3.3과 같이 절연저항계를 이용하여 절연저항값을 측정 할 수 있다.

47.6.3.3 차실내로 구동축전지 전해액이 누출되었는지 육안으로 확인하고 기록한다.

47.6.3.4 충돌 후 5초 후, 60초 내에 고전압 회로의 전압을 측정하여 기록한다.

47.6.3.5 차실내로 구동축전지 장치중의 일부라도 침입하였는지 육안으로 확인하고 기록한다.

47.6.3.6 직류전원공급기, 전압계 및 전류계를 사용하여 47.5.2.2와 같은 절차로 모든 노출된 도전부와 전기적 섀시와의 저항을 측정하여 기록할 수 있다.

47.6.3.7 낮은 전기에너지 평가시험은 47.5.3.5의 방법에 따른다.

47.6.3.8 보호등급(IPXXB)시험은 47.5.1의 방법에 따른다.

47.6.3.9 자동차에서 화재 및 폭발이 발생하였는지 여부를 확인하고 기록한다.

47.6.3.10 충돌시험한 자동차로 정적전복시험을 실시한 후 47.6.3.4에서 47.6.3.9의 절차에 따라 측정하여 기록한다.

47.7 시험결과

구동축전지 전해액 누출량 등을 별지 제47-2호 서식의 “충돌 후 고전원전기장치 시험결과 기록표”에 기록한다.

고전원전기장치 시험결과 기록표

자동차 제작사 : _____ 자동차명 : _____

자동차 형식 : _____ 차대번호 : _____

구동축전지형식 및 작동전압 : _____ 연료전지 형식 및 작동전압 : _____

구동축전지 충전방식 : _____

1. 고전원전기장치 직접 접촉에 대한 보호기준

1.1 활선도체부의 보호기구는 공구를 사용하지 아니하면 개방·분해·제거되지 아니하는 구조여야 한다. (판정 : 적합 / 부적합)

1.2 승객거주 또는 수화물공간(보호등급 : IPXXD)

고전원전기장치	판 정 (보호기구 및 보호등급)	비 고

1.3 승객거주 또는 수화물 이외의 공간(보호등급 : IPXXB)

고전원전기장치	판 정 (보호기구 및 보호등급)	비 고

1.4 고전압 커넥터

고전원 커넥터(연결 부품)	적용(A/B/C/D/E)주)	판 정	비 고

주) 적 용

A) 공구를 사용하여 분해되는 구조이며 IPXXD 또는 IPXXB 항목 만족

B) (공구없이 분해되는 구조인 경우) 커넥터가 분리된 상태에서 IPXXD 또는 IPXXB 항목 만족

C) (공구없이 분해되는 구조인 경우) 커넥터가 차체 외부 바닥면에 위치하고 잠금장치가 있는 구조의 경우

D) (공구없이 분해되는 구조인 경우) 커넥터에 잠금장치가 있고 커넥터를 분리하기 위해서는 별도의 보호기구가 공구로 제거될 수 있는 구조인 경우

E) (공구없이 분해되는 구조인 경우) 커넥터를 분리한 후 1초 이내에 전압이 직류 60볼트 또는 교류 30볼트 이하로 떨어지는 경우

1.5 고전원전기장치 경고표시

고전원 전기장치	판 정	비 고

2 저항 측정시험

고전원전기장치	기준값(Ω)	측정값(Ω)	판 정	비 고

3 절연저항

고전원전기장치	기준값(Ω/V)	측정값(Ω/V)	판 정주)	비 고

주) 활선도체부와 전기적섀시 전압이 교류 30V 또는 직류 60V 이하는 적용하지 아니함

4 절연저항 모니터링 시스템 (수소연료전지자동차만 해당)

정상 작동 여부 : _____

판 정 : _____

5 충전 접속구의 활선도체부와 전기적 섀시 절연저항 (전기자동차만 해당)

기준값 / 측정값 : _____ Ω/V / _____ Ω/V

판 정 : _____

6 충전시 접지 및 자동차 구동 여부

정상 작동 여부 : _____

판 정 : _____

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

충돌 후 고전원전기장치 시험결과 기록표

제 작 사 : _____ 장착된 선택사양 : _____

차 명 : _____ 구동축전지 형식 : _____

차량형식 : _____ 작동전압 : _____

차대번호 : _____

구동축전지 전원 자동 차단장치 위치 : _____

시험 전 구동축전지 충전상태 : _____

1) 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물자동차

o 시험후 정지상태 연료누출

구 분	충돌 속도 (km/h)	30분까지 전해액 누출량 (ℓ)	전해액의 승객 거주공간 침입여부	구동 축전지의 승객 거주공간 침입여부	60초 이내 고전압 회로전압 (V)	고전압 회로와 전기적 섀시의 절연저항 (Ω/V)	노출 도전부와 전기적 섀시의 저항 (Ω)	총에너지 (TE)	직접 접촉으로부터 보호등급 (IPXXB)	판정
고정벽 정면충돌 시험										
이동벽 후방추돌 시험										
측면충돌 시험										
변형 구조물 부분정면 충돌										
기둥측면 충돌시험										

o 충돌 시험 후 정적전복 시험시 연료누출

구 분	회전 각도	30분까지 전해액 누출량 (ℓ)	전해액의 승객 거주공간 침입여부	구동 축전지의 승객 거주공간 침입여부	60초 이내 고전압 회로전압 (V)	고전압 회로와 전기적 섀시의 절연저항 (Ω/V)	노출 도전부와 전기적 섀시의 저항 (Ω)	총에너지 (TE)	직접 접촉으로 부터 보호등급 (IPXXB)	판정
정적전복 시험	90도							–		
	180도									
	270도									
	360도									

2) 차량총중량 4.5톤 이하 승합자동차

o 시험후 정지상태 연료누출

구 분	충돌 속도 (km/h)	30분까지 전해액 누출량 (ℓ)	전해액의 승객 거주공간 침입여부	구동 축전지의 승객 거주공간 침입여부	60초 이내 고전압 회로 전압 (V)	고전압 회로와 전기적 섀시의 절연저항 (Ω/V)	노출 도전부와 전기적 섀시의 저항 (Ω)	직접접촉으로부터 보호등급 (IPXXB)	판정
고정벽 정면충돌 시험									
이동벽 후방추돌 시험									
측면충돌 시험									
정적전복 시험									

o 충돌 시험 후 정적전복 시험시 연료누출

구 분	회전 각도	30분까지 전해액 누출량 (ℓ)	전해액의 승객 거주공간 침입여부	구동 축전지의 승객 거주공간 침입여부	60초 이내 고전압 회로전압 (V)	고전압 회로와 전기적 섀시의 절연저항 (Ω/V)	노출 도전부와 전기적 섀시의 저항 (Ω)	총에너지 (TE)	직접 접촉으로 부터 보호등급 (IPXXB)	판정
정적전복 시험	90도							–		
	180도									
	270도									
	360도									

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제47호의2

47의2. 이륜자동차 고전원전기장치 안전성 시험

47의2.1 목적

본 규정은 전기 구동전동기를 장착한 이륜자동차의 고전원전기장치에 대한 전기안전성 확인에 대한 세부기준 및 시험방법을 규정한다.

47의2.2 용어정의

47의2.2.1 "고전원전기장치"란 구동축전지, 전력변환장치, 구동전동기 등 작동전압이 직류인 경우에는 60볼트 초과 1,500볼트 이하이거나, 교류(실효치를 말한다.)는 30볼트초과 1,000볼트 이하의 전기장치를 말한다.

47의2.2.2 "활선도체부"란 통상 사용상태에서 전기적으로 통전(通電)되는 도체(導體) 또는 도전성(導電性)부위를 말한다.

47의2.2.3 "보호기구"이란 활선도체부에 일반적인 접근 방향으로부터의 직접 접촉을 방지하기 위해 활선도체부 내부를 둘러싼 외함, 절연체 또는 외부의 격벽 등을 말한다.

47의2.2.4 "보호등급"이란 고전압 활선도체부에 인체의 직접 접촉에 대한 보호 정도를 말하며 IPXXB(손가락 접근에 대한 보호), IPXXD(철사 접근에 대한 보호)로 구분한다.

47의2.2.5 "IPXXB"란 국제보호등급(International Protection) 코드(IEC 60529)에서 규정한 손가락 접근 안전성을 확인하기 위한 손가락 모형이다

47의2.2.6 "IPXXD"란 국제보호등급(International Protection) 코드(IEC 60529)에서 규정한 철사 접근 안전성을 확인하기 위한 철사 모형이다

47의2.2.7 "노출 도전부"란 IPXXB의 보호등급에 적용되며 정상적인 상태에서는 전기가 흐르지 않지만 절연이 파괴된 경우에는 전류가 흐를 수 있는 도전성부분을 말한다.

47의2.2.8 "직접접촉"은 활선도체부와 인체와의 접촉을 말한다.

47의2.2.9 "간접접촉"은 노출 도전부와 인체와의 접촉을 말한다.

47의2.2.10 "작동전압"은 무부하 전압(개회로) 또는 정상 작동 상태에서 고전압 회로의 최대전압(실효치)을 말한다.

47의2.2.11 "전기적 섀시"란 이륜자동차 차체중 전기가 통하는 도전부를 말한다.

47의2.2.12 “전해액 누출”이란 이륜자동차로부터의 구동축전지 전해액의 누설을 말하며 모세관현상의 결과로 흡수되는 것을 포함한다.

47의2.3 제출서류

47의2.3.1 시험 이륜자동차의 제원과 구성재질에 관한 도면 및 기술자료

47의2.3.2 고전원전기장치에 관한 장착 및 구조자료

47의2.3.3 기타 시험과 관련하여 필요한 설계도면 및 자료

47의2.4 시험기준

47의2.4.1 고전원전기장치는 자동차 안전기준 제69조의3 기준에 적합해야 한다.

47의2.5 고전원전기장치 시험

47의2.5.1 보호등급(IPXXB 및 IPXXD) 시험

본 시험은 고전원전기장치가 외부 상용 전원과 분리된 상태에서 실시한다.

47의2.5.1.1 측정 장비

47의2.5.1.1.1 IPXXB 시험용 프로브의 지름은 12 ㎜, 길이는 80 ㎜이며 정지면은 지름 50 ㎜에 폭 20 ㎜이다. 측정 프로브의 접속 부분은 90°+10°/-0까지 연속적으로 구부러져야 한다.

47의2.5.1.1.2 IPXXD 시험용 프로브의 지름은 1.0 ㎜, 길이는 100±0.2 ㎜이며 정지면(지름 35 ㎜)은 통과하지는 않아야 한다.

47의2.5.1.1.3 직선 치수의 허용오차는 25㎜ 이하의 경우에는 +0/-0.05 ㎜이며 25 ㎜를 초과하는 경우에는 ±0.2 ㎜로 한다. 각도의 허용오차는 +0/-10′로 한다.

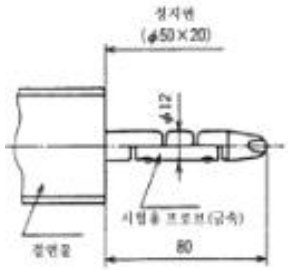
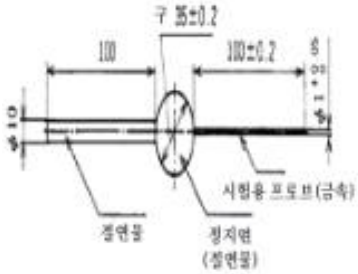
47의2.5.1.2 시험방법

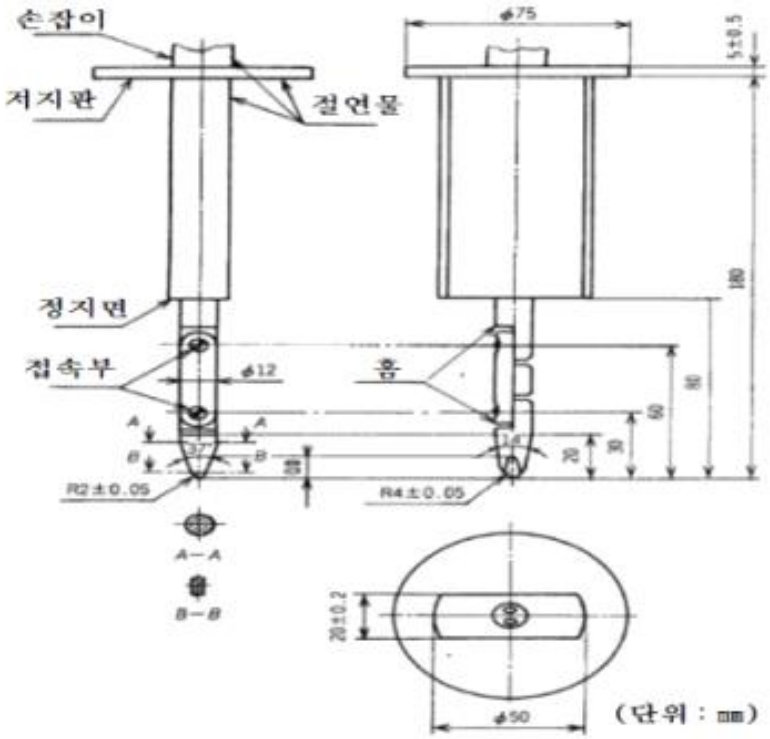
47의2.5.1.2.1 시험용 프로브는 표 1에 명시된 압력으로 외함의 모든 구멍에 삽입한다. 이 경우 프로브가 활선도체부에 접촉되지 아니하거나 프로브의 정지면이 통과되지 않아야 한다.

47의2.5.1.2.2 고전압 활선도체부와 측정 프로브 사이에 적당한 전구가 장착된 저전압(40 V 초과 50 V 미만) 장치를 구성하여 측정할 수 있으며 전구가 점등되지 아니하여야 한다.

표 1. 측정 프로브

보호등급	측정 프로브(단위 : ㎜)	누름 압력

IPXXB		10N±10%
IPXXD		1N±10%



(그림 2) 측정 프로브 IPXXB 규격

47의2.5.2 저항 측정시험

보호기구의 노출 도전부와 전기적 새시 사이의 저항을 측정하는 시험으로 저항측정기 또는 직류전원공급기를 통하여 시험을 실시할 수 있다. 다만, 보호기구의 노출 도전부가 존재하지 않는 경우 저항 측정시험을 실시하지 아니하며, 작동전압에 해당하는 절연체로 보호기구가 구성되어

야 한다.

47의2.5.2.1 저항측정기

저항측정기는 측정 전류가 최소 0.2 A 이상이며, 분해능이 0.01 Ω 이하의 성능을 가져야하며 측정된 저항값은 0.1 Ω 미만이어야 한다.

47의2.5.2.2 직류전원공급기

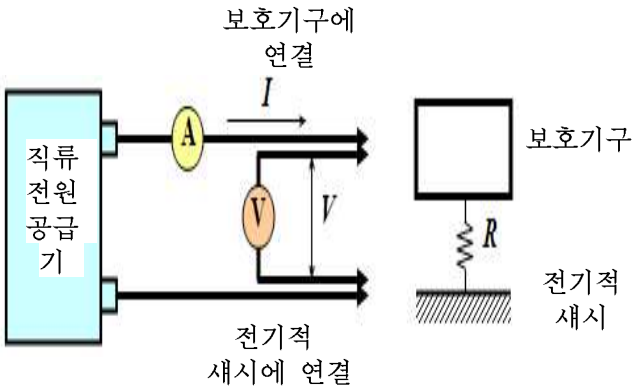
직류전원공급기, 전압계 및 전류계를 사용하여 다음과 같은 절차로 시험을 실시한다.

47의2.5.2.2.1 직류전원공급기, 전압계 및 전류계를 측정 지점에 연결한다.

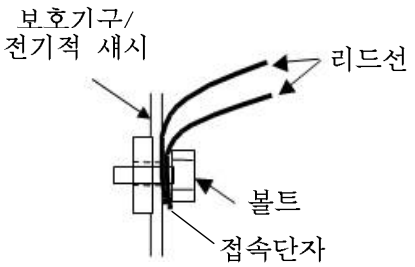
47의2.5.2.2.2 전류가 0.2 A 이상 흐를 수 있도록 직류전원공급기의 전압을 조절한다.

47의2.5.2.2.3 전류 I 및 전압 V를 측정한다.

47의2.5.2.2.4 저항값 R(V/I)을 계산하며 0.1 Ω 미만이어야 한다.



주) 전압 및 전류를 측정하기 위하여 리드선을 사용하는 경우에는 각각의 리드선을 사용한다.



(그림 3) 저항 측정 구성도

47의2.5.3 절연저항 시험

47의2.5.3.1 일반사항

47의2.5.3.1.1 각 고전원전기장치의 절연저항은 각각의 측정 또는 계산식을 사용하여 결정할 수 있다.

47의2.5.3.1.2 측정 범위는 미리 전기 구성회로를 확인하여 결정하며 고전압 장치에 접근하기 위하여 덮개 제거 또는 소프트웨어 변경 등 일부 조치 사항이 수행될 수 있다.

47의2.5.3.1.3 고전원전기장치의 절연저항 시험은 측정이 가능한 조건에 따라 절연저항계 또는 전압계 시험방법으로 실시한다.

47의2.5.3.1.4 절연저항 감시시스템의 작동으로 측정이 어려운 경우에는 관련 기능 및 부품 제거 등의 방법을 선택할 수 있으며 이런 조치가 절연저항 측정값에 영향을 주지 아니하여야 한다.

47의2.5.3.2 측정장비

47의2.5.3.2.1 전압계는 직류값을 측정할 수 있어야 하며 최소 10 MΩ의 내부저항을 가져야 한다.

47의2.5.3.2.2 절연저항계는 고전압회로의 작동전압보다 높은 전압을 인가할 수 있어야 한다.

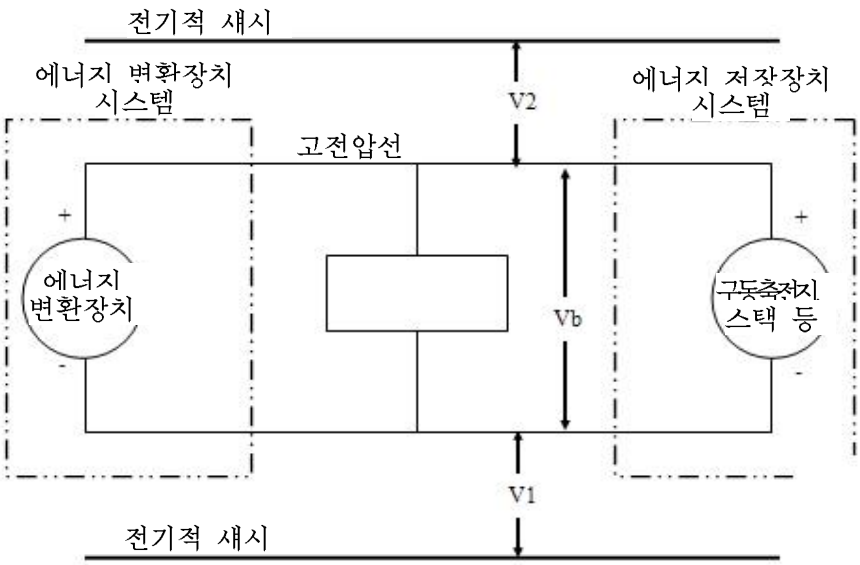
47의2.5.3.3 절연저항계 시험방법

47의2.5.3.3.1 절연저항계는 고전압 노출도전부 및 전기적 섀시 간에 연결하며 직류 인가 전압은 고전원 작동전압에 1/2 이상의 전압을 인가해야 한다.

47의2.5.3.3.2 고전원장치가 상이한 전압으로 구성되어 동일한 전압으로 인가할 수 없는 경우에는 별도 독립적으로 각 작동전압에 부합한 전압을 인가하여 시험을 실시할 수 있다.

47의2.5.3.4 전압계 시험방법

47의2.5.3.4.1 고전압(V_b)을 그림 4와 같이 측정하여 기록한다. 고전압(V_b)은 제작사가 제시한 정상 작동전압 이상이어야 한다.



(그림 4) 전압 V_b, V_1, V_2측정

47의2.5.3.4.2 고전압 음극(-)과 전기적 섀시 사이의 전압 V_1을 측정하여 기록한다.(그림 4)

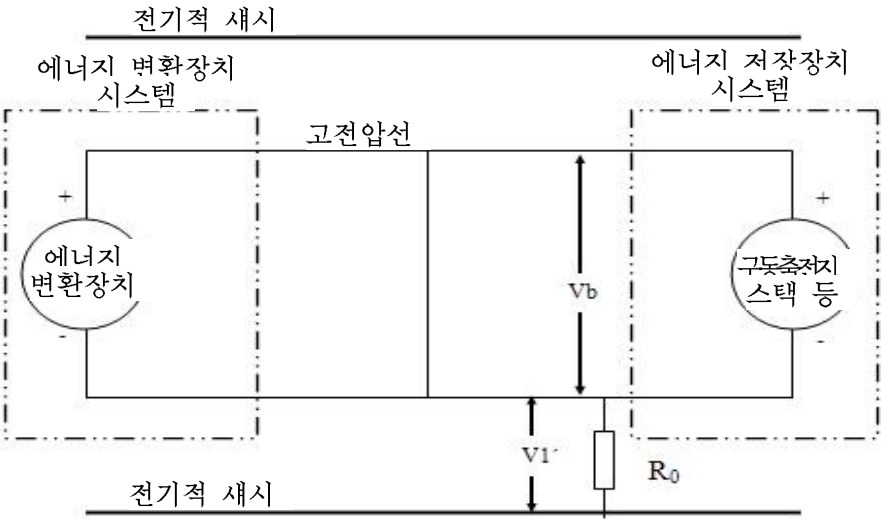
47의2.5.3.4.3 고전압 양극(+)과 전기적 섀시 사이의 전압 V_2을 측정하여 기록한다.(그림 4)

47의2.5.3.4.4 전압 V_1이 전압 V_2보다 같거나 큰 경우에는 고전압 음극(-)과 전기적 섀시 사이에 표준 기저저항 R_0가 장착하여 그림 5와 같이 고전압 음극(-)과 전기적 섀시 사이의 전압 V_1'을 측정하여 기록하고, 전기저항값(Ω) R_i을 계산하여 기록한다.

$$R_i = R_0 * (\frac{V_b}{V_1'} - \frac{V_b}{V_1}) \text{ 또는 } R_i = R_0 * V_b * (\frac{1}{V_1'} - \frac{1}{V_1})$$

작동 전압에 대한 절연저항(Ω/V)은 다음과 같은 식으로 결정한다.

R_i(Ω/V) = R_i(Ω) / 작동전압 V



(그림 5) 전압 V_1' 측정

47의2.5.3.4.5 전압 V_2가 전압 V_1보다 큰 경우에는 고전압 양극(+)과 전기적 섀시 사이에 표준 기저저항 R_0가 장착하여 그림 6과 같이 고전압 양극(+)과 전기적 섀시 사이의 전압 V_2'을 측정하여 기록하고, 전기저항값(Ω) R_i을 계산하여 기록한다.

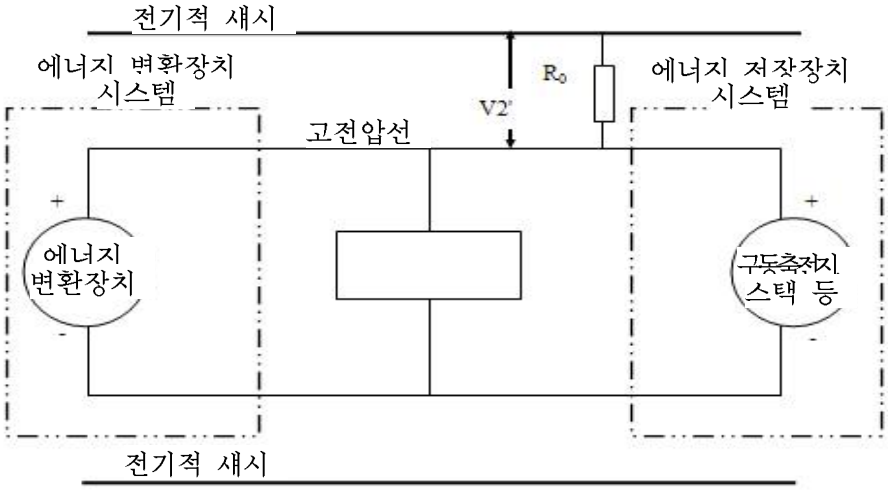
$$R_i = R_0 * (\frac{V_b}{V_2'} - \frac{V_b}{V_2}) \text{ 또는 } R_i = R_0 * V_b * (\frac{1}{V_2'} - \frac{1}{V_2})$$

작동 전압에 대한 절연저항(Ω/V)은 다음과 같은 식으로 구한다.

R_i(Ω/V) = R_i(Ω) / 작동전압 V

47의2.5.3.4.6 표준 기저저항 R_0(Ω)은 작동 전압의 ± 20%에 배수에 해당되는 값으

로 해당 전압 범위에서 양호한 분해능을 가져야 한다.



(그림 6) 전압 V_2' 측정

47의2.5.4 시험결과

측정된 데이터 등을 별지 제47의2호 서식의 “이륜자동차의 고전원 전기장치 시험결과 기록표”에 기록한다.

이륜자동차의 고전원전기장치 시험결과 기록표

자동차 제작사 : _____ 이륜차명 : _____

자동차 형식 : _____ 차대번호 : _____

구동축전지형식 및 작동전압 : _____

구동축전지 충전방식 : _____

1. 고전원전기장치 직접 접촉에 대한 보호기준

1.1 활선도체부의 보호기구는 공구를 사용하지 아니하면 개방·분해·제거되지 아니하는 구조여야 한다. (판정 : 적합 / 부적합)

1.2 승객거주 또는 수화물공간(보호등급 : IPXXD)

고전원전기장치	판 정 (보호기구 및 보호등급)	비 고

1.3 승객거주 또는 수화물 이외의 공간(보호등급 : IPXXB)

고전원전기장치	판 정 (보호기구 및 보호등급)	비 고

1.4 고전압 커넥터

고전원 커넥터(연결 부품)	적용(A/B/C/D/E)주)	판 정	비 고

주) 적 용

A) 공구를 사용하여 분해되는 구조이며 IPXXD 또는 IPXXB 항목 만족

B) (공구없이 분해되는 구조인 경우) 커넥터가 분리된 상태에서 IPXXD 또는 IPXXB 항목 만족

C) (공구없이 분해되는 구조인 경우) 커넥터가 차체 외부 바닥면에 위치하고 잠금장치가 있는 구조의 경우

D) (공구없이 분해되는 구조인 경우) 커넥터에 잠금장치가 있고 커넥터를 분리하기 위해서는 별도의 보호기구가 공구로 제거될 수 있는 구조인 경우

E) (공구없이 분해되는 구조인 경우) 커넥터를 분리한 후 1초 이내에 전압이 직류 60볼트 또는 교류 30볼트 이하로 떨어지는 경우

1.5 고전원전기장치 경고표시

고전원 전기장치	판 정	비 고

2 저항 측정시험

고전원전기장치	기준값(Ω)	측정값(Ω)	판 정	비 고

3 절연저항

고전원전기장치	기준값(Ω/V)	측정값(Ω/V)	판 정주)	비 고

주) 활선도체부와 전기적섀시 전압이 교류 30 V 또는 직류 60 V 이하는 적용하지 아니함

4 충전 접속구의 활선도체부와 전기적 섀시 절연저항 (전기이륜차만 해당)

기준값 / 측정값 : _____ Ω/V / _____ Ω/V

판 정 : _____

5 충전시 접지 및 자동차 구동 여부

정상 작동 여부 : _____

판 정 : _____

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제48호

48. 구동축전지 안전성시험

48.1 적용범위

본 규정은 자동차(이륜자동차는 제외한다)용 구동축전지(60V 이하 마일드 하이브리드용 구동축전지는 제외한다)의 물리·화학·전기 및 열적 충격조건에서 안전성을 확인하기 위한 시험방법을 정한 것으로 안전기준 제18조의3에 따라 설치된 구동축전지에 적용한다.

48.2 용어정의

48.2.1 "고전원"이란 직류인 경우에는 60볼트 초과 1,500볼트 이하이거나, 교류(실효치를 말한다.)인 경우에는 30볼트 초과 1,000볼트 이하의 전기 부품 또는 회로를 말한다.

48.2.2 "발화"란 시험품에서 화염이 방출되는 것을 말하며, 스파크와 아크는 포함하지 않는다.

48.2.3 "벤팅"(venting)이란 파열이나 폭발이 발생하지 않도록 구동축전지 내부에서 급격하게 압력이 방출되는 것을 말한다.

48.2.4 "부속장치"란 BMS, 안전장치, 냉각장치 등 구동축전지 시스템의 기능 및 안전을 위하여 부가적으로 장착된 장치를 말한다.

48.2.5 "셀"이란 각각 1개의 양극과 음극으로 구성되어 양 극간 전위차를 나타내는 하나로 보호된 전기화학적 구성품을 말한다.

48.2.6 "시험품"이란 본 규정에 의해 시험되는 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품을 말한다.

48.2.7 "안전장치"란 구동축전지의 비정상 작동 시 전류의 흐름을 차단하거나 억제시킬 수 있는 퓨즈, 다이오드, 전류차단기 등의 장치를 말한다.

48.2.8 "외함"이란 내부 장치를 감싸며 직접적인 접촉으로부터 보호하는 부품을 말한다.

48.2.9 "전해질 누출"이란 구동축전지에서 전해질이 액체 형태로 누출되는 것을 말한다.

48.2.10 "파열"이란 시험 중 특이현상이 발생하여 외함에 천공이 발생하거나

크게 확대되어, 지름 12 mm의 시험용 손가락 모형(IPXXB)이 들어가 활선도체부에 닿을 만큼의 큰 천공이 발생한 상태를 말한다.

48.2.11 "폭발"이란 시험품 주변에 구조적 또는 물리적으로 손상을 입힐 정도의 압력파가 발생하거나 부품이 비산되는 급격한 에너지 배출을 말한다.

48.2.12 "BMS(Battery Management System)"란 전류, 전압, 온도 등의 값을 측정하여 구동축전지를 효율적으로 사용할 수 있도록 충전 및 방전 전류를 제어하며, 비정상 작동 시 안전장치를 작동시키는 등 구동축전지의 기능을 제어하기 위한 장치를 말한다.

48.2.13 "SOC(State of Charge)"란 시험품의 충전 상태를 말하며, 정격용량 대비 백분율(%)로 표시한다.

48.2.14 "마일드 하이브리드(Mild hybrid)"란 자동차가 출발과 저속주행 시에만 부분적으로 전기모터를 사용하여 엔진을 보조하는 방식을 말한다.

48.3 제출서류

48.3.1 시험과 관련하여 필요한 구동축전지의 제원, 구조특성, 배선에 관한 도면 및 기술자료

48.3.2 시험과 관련하여 필요한 BMS 및 안전장치에 관한 도면 및 기술자료

48.3.3 시험용 구동축전지의 사용 SOC 영역 및 최고 SOC와 최저 SOC간 충전 및 방전방법

48.3.4 시험용 구동축전지의 정격용량 확인 및 활성화를 위한 충전 및 방전 방법

48.3.5 기타 시험과 관련하여 필요한 도면 및 기술자료

48.4 시험기준

안전기준 제18조의3 기준에 적합해야 한다.

48.4.1 승용자동차와 차량총중량 4.5톤 이하의 승합·화물·특수자동차는 표 1의 기준에 적합해야 한다.

표 1. 승용자동차와 차량총중량 4.5톤 이하의 승합·화물·특수자동차

시험항목	시험기준 및 적용기준
진동시험	- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것

		- 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
열충격시험		- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
연소시험		- 시험 중 폭발이 없을 것 - 완성차 장착 시 구동축전지 케이스의 최저 표면이 지면으로부터 1.5 m 이상일 경우 시험대상에서 제외
단락시험		- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
과충전시험		- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
과방전시험		- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
과열방지시험		- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
과전류시험		- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
침수시험		- 시험 중 발화, 폭발이 없을 것 - 구동축전지의 설치 위치가 승객실보다 높을 경우 시험대상에서 제외
기계적 시험 주1)주2)	충격 시험	- 시험 중 전해질 누출, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상(고전원만 해당)이며 시험품의 이탈이나 변형이 없을 것
	압착 시험	- 시험 중 전해질 누출, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
낙하시험 주1)주2)		- 시험 중 전해질 누출, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)

주1) 기계적 시험(충격시험과 압착시험) 또는 낙하시험 중 어느 하나의 기준을 적용한다.

주2) 안전기준 제91조제4항 및 별표 11의3에 따른 고전원전기장치의 충돌시험 기준에 적합한 자동차의 구동축전지는 기계적 시험 및 낙하시험을 생략할 수 있다.

48.4.2 차량총중량 4.5톤 초과 승합·화물·특수자동차는 표 2의 기준에 적합해야 한다.

표 2. 차량총중량 4.5톤 초과의 승합·화물·특수자동차

시험항목	시험기준
진동시험	- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)

열충격시험		- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
연소시험		- 시험 중 폭발이 없을 것 - 완성차 장착 시 구동축전지 케이스의 최저 표면이 지면으로부터 1.5 m 이상일 경우 시험 대상에서 제외
단락시험		- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
과충전시험		- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
과방전시험		- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
과열방지시험		- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
침수시험		- 시험 중 발화, 폭발이 없을 것 - 구동축전지의 설치 위치가 승객실보다 높을 경우 시험대상에서 제외
기계적 시험 주3)	충격 시험	- 시험 중 전해질 누출, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
낙하시험 주3)		- 시험 중 전해질 누출, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)

주3) 기계적 시험(충격시험) 또는 낙하시험 중 어느 하나의 기준을 적용한다.

48.5 시험조건

48.5.1 표준 충·방전 사이클

48.5.1.1 표준 충·방전 사이클은 주변온도 293K ± 10K (20℃ ± 10℃)에서 먼저 방전을 실시한 후 충전을 하는 순서로 진행한다. 방전 종료 조건 등 표준 충·방전 세부사항은 제작자가 제시하는 방법에 따른다.

48.5.1.2 방전 방법을 제작자가 제시하지 않을 경우 1C(전하량, Coulomb)의 전류로 방전한다. 동력계를 이용한 실차 단위로 방전할 경우, 차량 제어장치에 따라 방전을 종료하고, 방전 후 15분 이상의 휴지시간을 둔다.

48.5.1.3 충전 방법을 제작자가 제시하지 않을 경우 1/3C의 전류로 정상적으로 종료될 때까지 충전한다. 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품의 충전 조건은 48.5.2.2를 따른다.

48.5.1.4 외부 전원을 이용하거나 동력계를 이용하여 충전하는 실차 단위의 충전은 차량 제어장치에 따라 충전을 종료한다.

48.5.2 시험 전 SOC 설정

48.5.2.1 완성차에 장착된 상태에서의 시험(이하 “실차단위시험”이라 한다)의 경우 상온 293K ± 10K (20℃ ± 10℃)에서, 구성품단위 시험의 경우 295K ± 5K (22℃ ± 5℃)에서 SOC를 설정한다.

48.5.2.2 SOC는 다음 어느 하나의 방법으로 설정한다. 다만, 복수의 충전 절차가 가능할 경우, 높은 SOC로 충전하는 방법을 택한다.

48.5.2.2.1 외부 전원으로 충전이 되는 자동차의 경우, 시험품은 제작자가 제시한 방법에 따라 최고 SOC로 충전한다.

48.5.2.2.2 자동차 자체의 전력으로만 충전되는 자동차의 경우 시험 자동차를 운행하여 최고 SOC까지 시험품을 충전한다. 제작자는 최고 SOC까지 충전되는 운행 조건을 제시해야 한다.

48.5.2.2.3 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품 시험의 경우, 시험품은 제작자가 제시한 방법에 따라 최고 SOC까지 충전한다. 제작자가 정한 SOC 설정 방법이 정상 작동 조건에서 동등한 SOC에 도달할 수 있는 경우 대체할 수 있다. 구동축전지가 SOC를 제어하지 못하는 경우, 해당 구동축전지의 최고 SOC의 95% 이상으로 충전한다.

48.5.2.3 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 시험 시 SOC는 48.5.2.1과 48.5.2.2에 따라 외부충전을 하는 시험품은 95%, 자동차 자체의 에너지원으로 충전하는 시험품은 90% 이상 충전한다. SOC 설정 후 제작자가 제시한 방법으로 SOC가 정확한지 확인한다.

48.6 측정 정확도 등

48.6.1 전류, 전압, 저항 측정의 정확도는 ±1 % 이내여야 한다.

48.6.2 온도 측정의 정확도는 ±2 K 이내여야 한다.

48.6.3 시간, 질량, 길이 측정의 정확도는 ±0.1 % 이내여야 한다.

48.7 승용자동차와 차량총중량 4.5톤 이하의 승합·화물·특수자동차의 시험 방법

48.7.1 진동시험

48.7.1.1 시험목적

본 시험은 자동차 운행 중에 발생하는 진동에 대한 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 한다.

48.7.1.2 시험품 설치

48.7.1.2.1 이 시험은 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 실시한다. 하위 구성품으로 시험하는 경우 하위 구성품이 구동축전지 최종 구성품의 안전성을 대표할 수 있어야 한다. 시험품의 제어장치가 시험품 내부에 설치되어 있지 않을 경우 제작자 요청에 의해 제어장치를 설치하지 않을 수 있다.

48.7.1.2.2 시험품에 진동이 직접적으로 전달되도록 제작자가 제시한 조건에 따라 실차 상태와 동일하게 진동시험기에 시험품을 견고하게 고정해야 한다. 지그를 이용하여 시험품을 설치할 경우 지그에 진동이 직접적으로 전달되도록 진동시험기에 견고하게 고정해야 한다.

48.7.1.3 시험절차

48.7.1.3.1 시험은 주변온도 295K ± 5K (22℃ ± 5℃)에서 실시한다.

48.7.1.3.2 시험품의 SOC를 48.5.2에 따라 설정한다.

48.7.1.3.3 시험 결과에 영향을 미치는 시험품의 보호장치는 모두 작동 상태로 한다.

48.7.1.3.4 시험품에 표 3의 주파수와 가속도에 따라 7 Hz ~ 50 Hz ~ 7 Hz로 복귀하는 사인파형의 진동을 시험품의 수직 방향으로 15분간 적용한다. 이 사이클을 3시간 동안 12회 반복한다.

표 3. 주파수와 가속도

주파수(Hz)	가속도(m/s^2)
7 - 18	10
18 - 30	10에서 2까지 점진적으로 감소
30 - 50	2

48.7.1.3.5 48.7.1.3.4에도 불구하고 제작자의 요청이 있을 경우 표 3보다 더 높은 가속도와 주파수를 적용할 수 있다.

48.7.1.3.6 48.5.1에 따라 표준 충·방전을 실시한다.

48.7.1.3.7 상온에서 1시간 관찰 후 시험을 종료한다.

48.7.1.4 시험결과

시험과정 중 시험품의 파열(고전원), 전해질 누출, 벤팅, 발화 및 폭발 여부를 확인한다. 전해질 누출 및 벤팅은 시험품의 분해없이 육안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연저항이 100 Ω/V 이상(고전원)이어야 한다.

48.7.2 열충격시험

48.7.2.1. 시험목적

본 시험은 급격한 온도 변화에 대한 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 한다.

48.7.2.2 시험품 설치

이 시험은 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 실시하며 하위 구성품으로 시험하는 경우 하위 구성품이 구동축전지 최종 구성품의 안전성을 대표할 수 있어야 한다. 시험품의 제어장치가 시험품 내부에 설치되어 있지 않을 경우 제작자의 요청에 의해 제어장치 설치를 아니할 수 있다.

48.7.2.3 시험절차

48.7.2.3.1 시험품의 SOC를 48.5.2에 따라 설정한다.

48.7.2.3.2 시험 결과에 영향을 미치는 시험품의 보호장치는 모두 작동 상태로 한다.

48.7.2.3.3 시험품을 60±2℃의 온도에서 6시간 이상 보관하고, -40±2℃의 온도에서 6시간 이상 보관하는 온도 사이클을 5회 이상 반복한 후, 상온 22±5℃에서 24시간 동안 보관한다. 이 경우 고온과 저온의 온도 변화는 30분 이내여야 한다. 다만, 시험온도는 제작자 요청 시 범위를 넓게 설정할 수 있다.

48.7.2.3.4 시험품에 이상이 없을 경우 48.5.1에 따라 표준 충·방전을 실시한다.

48.7.2.3.5 상온에서 1시간 관찰 후 시험을 종료한다.

48.7.2.4 시험 결과

시험과정 중 시험품의 파열(고전원), 전해질 누출, 벤팅, 발화 및 폭발 여부를 확인한다. 전해질 누출 및 벤팅은 시험품의 분해없이 육안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연 저항이 100 Ω/V 이상(고전원)이어야 한다.

48.7.3 연소시험

48.7.3.1 시험목적

본 시험은 화재 발생 시 자동차 승객의 대피시간 확보를 위한 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 한다.

48.7.3.2 시험품 설치

이 시험은 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 실시하며 하위 구성품으로 시험하는 경우 하위 구성품이 구동축전지 최종 구성품의 안전성을 대표할 수 있어야 한다. 시험품의 제어장치가 시험품 내부에 설치되어 있지 않을 경우 제작자의 요청에 의해 제어장치 설치를 아니할 수 있다. 구동축전지의 하위 구성품이 자동차 전체에 분산되어 설치된 경우 각각의 하위 구성품별로 시험할 수 있다.

48.7.3.3 시험절차

48.7.3.3.1 시험은 273K (0℃) 이상에서 실시한다.

48.7.3.3.2 시험품의 SOC를 48.5.2에 따라 설정한다.

48.7.3.3.3 시험 결과에 영향을 미치는 시험품의 보호장치는 모두 작동 상태로 한다.

48.7.3.3.4 제작자의 선택에 따라 실차단위시험 또는 구성품단위시험으로 한다.

48.7.3.3.4.1 실차단위시험은 48.7.3.3.5의 시험절차를 따른다.

시험품과 시험장치는 실차에서의 구동축전지 장착 조건과 최대한 동일한 조건으로 설치한다. 구동축전지의 부품을 제외하고 어떤 인화물질도 시험장치에 사용하지 않는다. 특정 용도 자동차를 위해 설계된 구동축전지의 경우 연소 과정에 영향을 주는 부품이 있는지 확인한다.

48.7.3.3.4.2 구성품단위시험은 48.7.3.3.5 또는 48.7.3.3.6의 시험절차를 따른다.

구성품단위시험의 경우 제작자는 휘발유 연소시험과 LPG 연소시험 중 어느 하나를 적용할 수 있다.

48.7.3.3.5 휘발유 연소시험

시험품을 시험용 받침대 위에 놓고 그 아래에 화재원을 놓는다. 이때 시험품은 실제 자동차 탑재 상태와 최대한 동일한 조건으로 설치한다. 시험용 받침대는 직경 6~10 mm 강철봉을 4~6 cm 간격으로 만들며, 필요시 강철봉을 평평한 강철 부품으로 지지할 수 있다. 화염은 내연기관 연료(이하 “연료”)를 연소시켜 발생시키며 시험이 끝날 때까지 동일한 상태로 유지되어야 한다. 화염은 팬(연료통) 전체를 덮어야 한다. 팬(연료통)은 시험품의 측면이 화염에 노출될 수 있도록 시험품의 수평 투사체보다 20 cm 이상 50 cm 미만의 너비만큼 초과하는 크기여야 한다. 팬(연료통) 벽은 시험 전에 연료 수면 위로 8 cm 이상 올라오면 안 된다.

48.7.3.3.5.1 연료가 들어 있는 팬(연료통)을 시험품의 아래에 놓는다. 이때 팬(연료통)에 담긴 연료의 표면과 시험품의 거리는 실차단위시험 적용 시 공차 중량일 때 구동축전지와 도로 표면 간의 거리와 같아야 하고, 구성품단위시험 시 약 50 cm 로 한다. 팬(연료통)과 시험용 받침대 중 최소 1개 이상이 자유롭게 움직일 수 있어야 한다.

48.7.3.3.5.2 단계 C(그림 3)에서는 팬(연료통)을 스크린으로 덮는다. 스크린은 연료 점화전에 측정해 연료 표면 위 3 cm ± 1 cm 높이에 놓는다. 스크린은 그림 5의 내화벽돌로 구성한다. 벽돌 사이에는 틈이 없어야 하며, 벽돌은 구멍이 막히지 않아야 한다. 스크린 프레임은 통풍을 위하여 길이와 너비는 연료통의 내부 규격보다 2~4 cm 작게 하여 프레임과 연료통의 벽 사이에 1~2 cm의 틈이 생기도록 한다. 시험 전 스크린의 온도는 상온의 온도와 같아야 한다. 반복시험이 가능하도록 벽돌을 적셔도 된다.

48.7.3.3.5.3 개방된 공간에서 시험을 실시할 경우 바람을 차단하여 연료통에 닿는 바람의 속도가 2.5 km/h를 초과하지 않아야 한다.

48.7.3.3.5.4 시험은 연료가 293K(20℃) 이상일 경우 단계 B-D(그림 2~4) 세 단계로 실시하고, 그 외의 경우에는 단계 A-D 네 단계로 실시한다.

48.7.3.3.5.4.1 단계 A : 예열 (그림 1)

시험품과 3 m 이상 떨어진 곳에서 연료통에 불을 붙인다. 60초 예열 후 팬(연료통)을 시험품 아래에 놓는다. 연료통이 너무 커서 이동 중 연료를 흘릴 위험 등이 있다면 시험품을 연료통 쪽으로 옮길 수 있다.

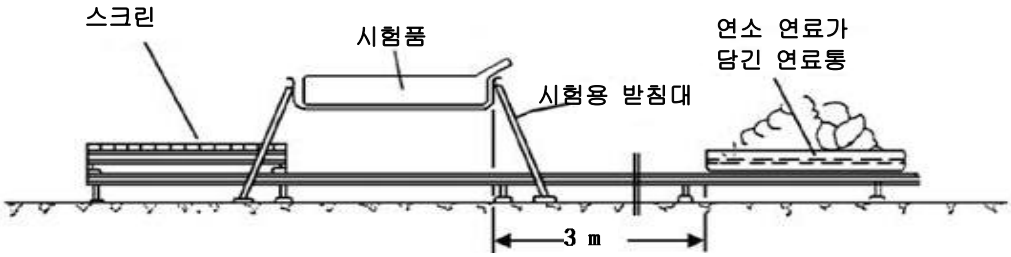


그림 1. 단계 A : 예열

48.7.3.3.5.4.2 단계 B : 화염 직접노출(그림 2)

시험품을 연소 중인 연료에 70초 동안 노출한다.

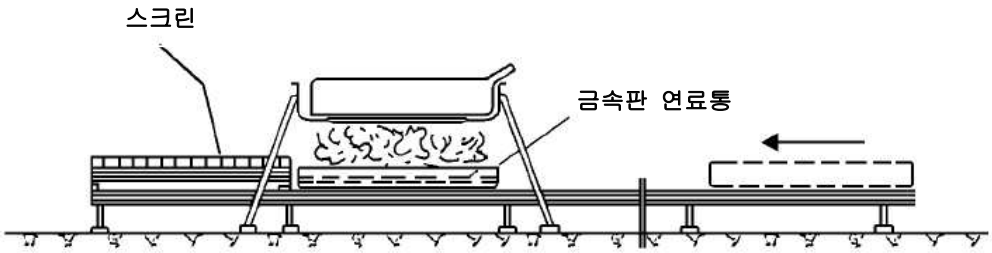


그림 2. 단계 B : 화염 직접노출

48.7.3.3.5.4.3 단계 C : 화염 간접노출(그림 3)

단계 B 종료 직후 연소 중인 연료통과 시험품 사이에 스크린을 놓고 감소된 화염에 추가로 60초 동안 노출한다.

제작자 요청 시 단계 C 대신 단계 B를 60초 더 실시할 수 있다.

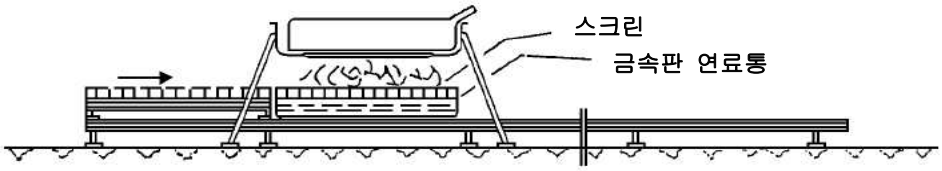


그림 3. 단계 C : 화염 간접노출

48.7.3.3.5.4.4 단계 D : 시험 종료(그림 4)

스크린으로 덮인 연료통을 단계 A의 위치로 옮긴다. 시험품을 강제로 소화하지 않는다. 연료통을 옮긴 후 시험품의 표면 온도가 상온으로 감소할 때까지 또는 최소 3시간이 경과할 때까지 시험품을 관찰한다.

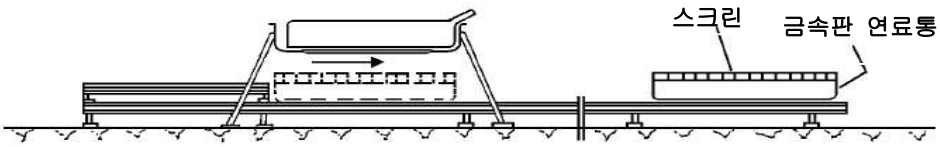
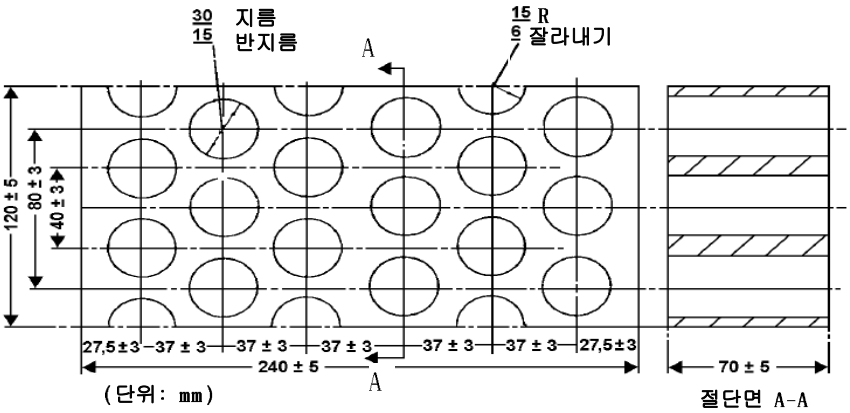


그림 4, 단계 D : 시험 종료



내화도	(Seger-Kegel) SK 30
Al_2O_3 함량	30 - 33 %
노출기공률(Po)	20 - 33 % 부피
밀도	1,900 - 2,000 kg/m^3
유효 천공 면적	44.18 %

그림 5. 내화벽돌 규격

48.7.3.3.6 LPG 버너 연소시험(구성품단위시험에만 적용)

48.7.3.3.6.1 시험품을 실제 자동차 탑재 상태와 최대한 동일한 조건으로 LPG 버너에 설치한다.

48.7.3.3.6.2 LPG 버너의 화염 높이는 시험품이 없는 상태에서 약 60 cm 이상으로 한다.

48.7.3.3.6.3 화염 온도는 온도 센서를 이용하여 연속적으로 측정해야 한다. 화염이 계속되는 동안 최소 매초마다 평균 온도를 계산한다. 평균 온도는 48.7.3.3.6.4의 위치 조건을 충족하는 모든 온도 센서에서 측정한 값의 산술평균으로 한다.

48.7.3.3.6.4 모든 온도 센서는 시험품 외부 표면의 가장 낮은 지점에서 아래방향으로 5 ± 1 cm 높이에 설치한다. 시험품의 중앙에 온도 센서가 한 개 이상 있어야 하며 최소한 네 개의 센서가 시험품의 가장자리에서 중앙을 향해 10 cm 이내의 거리에 있어야 한다. 이 경우 각 센서 간 거리는 최대한 동일해야 한다.

48.7.3.3.6.5 시험품의 밑부분은 고른 화염에 직접적이고 완전하게 노출되어야 한다. LPG 버너의 화염범위는 시험품을 수평 투사했을 경우 20 cm 이상 초과해야 한다.

48.7.3.3.6.6 화염온도는 예열시간 30초 이내에 평균온도 800°C에 도달한 후 2분 동안 유지한다. 시험품의 화염 노출 시간은 최대 2분 30초를 넘지

않아야 한다. 평균온도는 2분 동안 800~1,100°C를 유지하거나 LPG의 공급유량이 GTR 20 LPG 버너 기준의 버너노즐 당 0.32kg/h를 유지해야 한다. 제작자 요청 시 더 높은 연소온도와 공급유량, 더 긴 연소 시간을 적용할 수 있다.

48.7.3.3.6.7 시험품의 연소가 끝난 후 시험품의 표면 온도가 상온으로 감소할 때까지 또는 3시간 동안 시험품을 관찰한다.

48.7.3.4 시험결과

시험 중 시험품의 폭발 여부를 확인한다.

48.7.4 단락시험

48.7.4.1 시험목적

본 시험은 구동축전지의 외부단락 조건에서 보호기능에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다.

48.7.4.2 시험품 설치

이 시험은 실차단위, 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 실시한다. 하위 구성품으로 시험할 경우 시험품의 전압이 최종 구성품의 전압과 같아야 하며, 제작자는 하위 구성품이 전체 구동축전지의 안전성을 대표할 수 있음을 보여야 한다. 시험품의 제어장치가 시험품 내부에 설치되어 있지 않을 경우 제작자의 요청에 의해 제어장치 설치를 아니할 수 있다. 실차단위시험의 경우, 제작자는 구동축전지를 단락할 수 있도록 구동축전지 외부에 배선을 연결하는 방법을 제공할 수 있다.

48.7.4.3 시험절차

48.7.4.3.1 시험은 293K ± 10K (20℃ ± 10℃) 또는 제작자 요청 시 더 높은 온도에서 실시한다.

48.7.4.3.2 시험품의 SOC를 48.5.2에 따라 설정한다.

48.7.4.3.3 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 시험하는 경우, 시험 결과에 영향을 미치는 시험품의 보호장치는 모두 작동 상태로 한다.

48.7.4.3.4 실차단위시험의 경우, 외부 배선을 제작자가 지정한 위치에 연결하고 시험 결과에 영향을 미치는 자동차의 보호장치는 모두 작동 상태로 한다.

48.7.4.3.5 시험 전에 충전 및 방전용 회로를 연결하여 주행 조건과 외부

충전 조건을 최대한 재현한다. 한 번의 시험으로 완료할 수 없다면 2회 이상 시험을 실시한다.

구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 시험하는 경우, 시험품의 양극 및 음극 단자를 서로 연결하여 단락시킨다. 단락 유발을 위하여 사용되는 회로(케이블 포함)의 저항은 5 mΩ 이하로 구성한다.

실차단위시험의 경우, 외부 배선을 통해 단락시킨다. 단락 유발을 위하여 사용되는 회로(케이블 포함)의 저항은 5 mΩ 이하로 구성한다.

단락은 시험품의 외부단락 보호기능 작동에 의하여 전류가 차단되거나, 시험품 외부의 온도를 측정한지 1시간이 지났을 때, 또는 시험품이 안정되어 2시간 동안 4°C 미만의 온도 변화를 보이는 경우에 종료한다.

48.7.4.3.6 시험품에 이상이 없을 경우 48.5.1에 따라 표준 충·방전을 실시한다.

48.7.4.3.7 시험은 상온 조건에서 1시간 관찰 후 종료한다.

48.7.4.4 시험결과

시험과정 중 시험품의 파열(고전원), 전해질 누출, 벤팅, 발화 및 폭발 여부를 확인한다. 전해질 누출 및 벤팅은 시험품의 분해없이 육안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연저항이 100 Ω/V 이상(고전원)이어야 한다.

48.7.5 과충전시험

48.7.5.1 시험목적

본 시험은 과충전 조건에서 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 한다.

48.7.5.2 시험품 설치

이 시험은 실차단위 또는 구동축전지 최종 구성품으로 실시한다. 부속장치가 시험 결과에 영향을 주지 않는 경우 시험품에서 제외할 수 있다. 시험품이 시험 결과에 영향을 주지 않는 범위 내에서 시험품을 수정할 수 있다.

48.7.5.3 시험절차

48.7.5.3.1 시험은 293K ± 10K (20℃ ± 10℃) 또는 제작자 요청 시 더 높은 온도에서 실시한다.

48.7.5.3.2 시험품의 SOC는 자동차 주행이나 외부 충전기의 이용 등 제작자가 제시한 방법을 통해 정상 동작 범위의 중간으로 설정한다. 시험품이 정상적으로 동작한다면 정밀하게 SOC를 설정하지 않아도

된다.

48.7.5.3.3 에너지 변환 시스템(예: 내연기관, 연료전지 등)이 장착된 자동차의 실차단위 시험의 경우, 그 변환 시스템이 작동하도록 연료를 주입한다.

48.7.5.3.4 시험 전에 시험품의 기능 및 시험 결과에 영향을 미칠 수 있는 모든 보호장치를 작동시킨다. 충전과 관련된 주요 회로를 연결한다.

48.7.5.3.5 충전

실차단위시험의 충전 절차는 48.7.5.3.5.1과 48.7.5.3.5.2를 따르며 관련 자동차 운행 조건과 보호 시스템의 기능에 적합한 것을 선택하고, 실차단위 시험용 구동축전지를 충전하는 절차는 48.7.5.3.5.3을 따르며, 구성품단위 시험의 경우 충전 절차는 48.7.5.3.5.4를 따른다.

48.7.5.3.5.1 자동차 운행을 통한 충전

이 절차는 주행 가능 상태의 실차단위 시험에 적용한다.

48.7.5.3.5.1.1 내장된 에너지원(예: 에너지 회복, 온보드 에너지 변환 시스템)으로 충전 가능한 자동차의 경우, 차대 동력계 위에서 주행한다. 필요 시 제작자와 협의하여 최대 충전 전류를 제공하는 운행모드(예: 연속 내리막 주행모드)로 차대 동력계 위에서 시험할 수 있다.

48.7.5.3.5.1.2 차대 동력계 위에서 자동차를 운행하여 시험품을 충전한다. 자동차의 과충전 보호기능이 충전 전류를 차단하거나 구동축전지의 온도 변화가 1시간 동안 2°C 미만일 경우 차대 동력계를 이용한 자동차 주행을 중단한다. 과충전 보호기능이 작동하지 않거나, 보호 기능이 없을 경우 구동축전지 온도가 제작자가 정한 최대 작동 온도보다 10°C 이상 높아질 때까지 충전한다.

48.7.5.3.5.1.3 충전 종료 직후, 자동차가 정상일 경우 차대 동력계 위에서 48.5.1에 명시된 표준 충·방전을 1회 실시한다.

48.7.5.3.5.2 외부 전원 공급장치를 이용한 충전(실차단위 시험)

이 절차는 외부에서 충전이 가능한 자동차의 실차단위시험에 적용한다.

48.7.5.3.5.2.1 일반용 자동차 충전구가 있다면 그것을 이용해 외부 전원 공급장비와 연결한다. 외부 전원 공급장비의 충전 제어 통신을 변경하거나 소거하여 아래에 따라 충전을 실시한다.

48.7.5.3.5.2.2 구동축전지는 제작자가 정한 최대 충전 전류로 외부 전원 공급장비를 통해 충전한다. 자동차의 과충전 보호기능이 충전 전류를

차단하면 충전을 중단한다. 자동차의 과충전 보호기능이 작동하지 않거나, 보호 기능이 없을 경우 구동축전지 온도가 제작자가 정한 최대 작동 온도보다 10°C 이상 높아질 때까지 충전한다. 다만, 최대 작동 온도에서 10°C 이상 높아지지 않을 경우 12시간이 지난 후 충전을 중단한다.

48.7.5.3.5.2.3 충전 종료 후 자동차가 정상일 경우 48.5.1에 따라 표준 충·방전을 1회 실시한다. 이때 방전 시 차대 동력기 위에서 자동차를 운행하고, 충전 시 외부 전원 공급장비를 이용한다.

48.7.5.3.5.3 외부 배선을 이용한 충전(실차단위시험)

이 절차는 외부 충전이 가능한 자동차와 내장된 에너지원으로만 충전이 가능한 자동차 중에서 제작자가 시험을 위해 구동축전지의 충전이 가능하도록 구동축전지 외부에 연결하는 외부 배선과 연결 방법을 제공하는 자동차의 실차단위시험에 적용한다.

48.7.5.3.5.3.1 외부 배선을 제작자가 제공한 방법에 따라 시험차에 연결한다. 외부 충전-방전 장비의 전류/전압은 시험품의 전류/전압보다 10% 이상 높아야 한다. 외부 전원 공급장비를 외부 배선에 연결한다. 시험품은 제작자가 정한 최대 충전 전류로 외부 전원 공급장치를 통해 충전한다.

48.7.5.3.5.3.2 자동차의 과충전 보호기능이 구동축전지 충전 전류를 차단하면 충전을 중단한다. 자동차의 과충전 보호기능이 작동하지 않거나, 보호 기능이 없을 경우 구동축전지 온도가 제작자가 정한 최대 작동 온도보다 10°C 이상 높아질 때까지 충전한다. 다만, 최대 작동 온도에서 10°C 이상 높아지지 않을 경우 12시간이 지난 후 충전을 중단한다.

48.7.5.3.5.3.3 충전 종료 후 자동차가 정상일 경우 48.5.1에 따라 표준 충·방전을 1회 실시한다.

48.7.5.3.5.4 외부 전원 공급장치를 통한 충전(구성품단위 시험)

이 절차는 구성품단위 시험에 적용한다.

48.7.5.3.5.4.1 외부 충전/방전 장비를 구동축전지의 주 단자에 연결한다. 시험 장비의 충전 제어 한도를 소거한다.

48.7.5.3.5.4.2 구동축전지는 제작자가 정한 최대 충전 전류로 외부 충전/방전 장비를 통해 충전한다. 구동축전지의 과충전 보호기능이 충전 전류를 차단하면 충전을 중단한다. 시험품의 과충전 보호기능이 작동하지

않거나, 보호 기능이 없을 경우 구동축전지 온도가 제작자가 정한 최대 작동 온도보다 10°C 이상 높아질 때까지 충전한다. 다만, 최대 작동 온도에서 10°C 이상 높아지지 않을 경우 12시간이 지난 후 충전을 중단한다.

48.7.5.3.5.4.3 충전 종료 직후, 구동축전지가 정상일 경우 외부 충·방전 장비로 48.5.1에 따라 표준 충·방전을 1회 실시한다.

48.7.5.3.6 시험은 상온에서 1시간 관찰 후 종료한다.

48.7.5.4 시험결과

시험과정 중 시험품의 파열(고전원), 전해질 누출, 벤팅, 발화 및 폭발 여부를 확인한다. 전해질 누출 및 벤팅은 시험품의 분해없이 육안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연저항이 100 Ω/V 이상(고전원)이어야 한다.

48.7.6 과방전시험

48.7.6.1 시험목적

본 시험은 과방전 조건에서 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 한다.

48.7.6.2 시험품 설치

이 시험은 실차단위 또는 구동축전지 최종 구성품으로 실시한다. 부속장치가 시험 결과에 영향을 주지 않는 경우 시험품에서 제외할 수 있다. 시험 결과에 영향을 주지 않는 범위 내에서 시험품을 수정할 수 있다.

48.7.6.3 시험절차

48.7.6.3.1 시험은 293K ± 10K (20℃ ± 10℃) 또는 제작자 요청 시 더 높은 온도에서 실시한다.

48.7.6.3.2 시험품의 SOC는 자동차 주행이나 외부 방전기의 이용 등 제작자가 제시한 방법을 통해 정상 동작 범위보다 낮은 수준으로 설정한다. 시험품이 정상적으로 동작한다면 정밀하게 SOC를 설정하지 않아도 된다.

48.7.6.3.3 에너지 변환 시스템(예: 내연기관, 연료전지 등)이 장착된 자동차의 실차단위시험의 경우 연료량은 능동주행(가속페달에 힘이 작용하거나 제동력을 해제하여 자동차를 움직이게 하는 주행 모드)이 가능할 만큼만 남겨놓고 비운다.

48.7.6.3.4 시험 전에 시험품의 기능 및 시험 결과에 영향을 미칠 수 있는 모든 보호장치를 작동시킨다. 충전과 관련된 주요 회로를 연결한다.

48.7.6.3.5 방전

실차단위시험의 방전 절차는 48.7.6.3.5.1과 48.7.6.3.5.2를 따르며 관련 자동차 운행 조건과 보호 시스템의 기능에 적합한 것을 선택하고, 실차단위 시험용 구동축전지를 방전하는 절차는 48.7.6.3.5.3을 따르며, 구성품단위 시험의 경우 방전 절차는 48.7.6.3.5.4를 따른다.

48.7.6.3.5.1 자동차 주행을 통한 방전(실차단위시험)

48.7.6.3.5.1.1 자동차를 차대 동력계 위에서 주행한다. 제작자와 협의하여 가능한 범위에서 일정한 방전이 가능한 운행조건(예: 정속주행)으로 차대 동력계 위에서 시험할 수 있다.

48.7.6.3.5.1.2 구동축전지는 48.7.6.3.5.1.1에 따라 차대 동력계 위에서 자동차를 운행해 방전한다. 자동차의 과방전 보호기능이 방전 전류를 차단하거나 구동축전지의 온도 변화가 2시간 동안 4°C 미만일 경우 차대 동력계를 이용한 자동차 주행을 중단한다. 과방전 보호기능이 작동하지 않거나 보호기능이 없을 경우 구동축전지가 정격전압의 25%가 될 때까지 방전한다.

48.7.6.3.5.1.3 방전 종료 직후, 구동축전지가 정상일 경우 표준 충전 1회 후, 표준 방전 1회를 48.5.1과 같이 실시한다.

48.7.6.3.5.2 보조 전기 장비를 통한 정지상태 방전(실차단위 시험)

48.7.6.3.5.2.1 자동차를 정지한 상태에서 가동 상태로 바꿔 보조 전기 장비에서 전기 에너지를 소비하게 한다. 이 조건은 필요 시 제작자와 협의해 결정한다. 자동차의 움직임을 막는 장비(예: 고임목)를 써서 시험 안전을 확보한다.

48.7.6.3.5.2.2 구동축전지는 48.7.6.3.5.2.1에 명시된 조건에서 켤 수 있는 전기 장치, 에어컨, 난방, 조명, 음향 장비 등을 작동시켜 방전한다. 자동차의 과방전 보호기능이 방전 전류를 차단하거나 구동축전지의 온도 변화가 2시간 동안 4°C 미만일 경우 중단한다. 과방전 보호기능이 작동하지 않거나 보호기능이 없을 경우 방전은 구동축전지의 정격 전압의 25%가 될 때까지 방전한다.

48.7.6.3.5.2.3 방전 종료 직후, 구동축전지가 정상일 경우 표준 충전 1회 후, 표준 방전 1회를 48.5.1과 같이 실시한다.

48.7.6.3.5.3 방전 저항기를 이용한 방전(실차단위시험)

이 절차는 제작자가 시험을 위해 구동축전지의 방전이 가능하도록 구동축전지 외부에 연결하는 외부 배선과 연결방법을 제공하는 자동차의 실차단위 시험에 적용한다.

48.7.6.3.5.3.1 제작자가 제공한 정보에 따라 외부배선을 시험차에 연결한다.

48.7.6.3.5.3.2 외부 배선에 방전 저항기를 연결하고 제작자가 제공한 정보에 따라 정상 운행 조건일 때의 방전 속도로 구동축전지를 방전한다. 방전 전력이 1 kW 인 저항기를 이용한다.

48.7.6.3.5.3.3 자동차의 과방전 보호기능이 방전 전류를 차단하거나 시험품의 온도 변화가 2시간 동안 4°C 미만일 경우 중단한다. 과방전 보호기능이 작동하지 않거나 보호기능이 없을 경우 방전은 구동축전지가 정격전압의 25%가 될 때까지 방전한다.

48.7.6.3.5.3.4 방전 종료 직후, 시험품이 정상일 경우 표준 충전 1회 후, 표준 방전 1회를 48.5.1과 같이 실시한다.

48.7.6.3.5.4 외부 장비를 통한 방전(구성품단위 시험).

이 절차는 구성품단위 시험에 적용한다.

48.7.6.3.5.4.1 관련된 모든 회로를 연결한다. 외부 충전/방전 장비를 시험품의 주단자에 연결한다.

48.7.6.3.5.4.2 제작자가 지정한 정상 작동 범위 내에서 정전류로 방전을 실시한다.

48.7.6.3.5.4.3 과방전 보호기능이 방전 전류를 차단하거나 시험품의 온도 변화가 2시간 동안 4°C 미만일 경우 중단한다. 과방전 보호기능이 작동하지 않거나 보호기능이 없을 경우 시험품의 정격전압이 25%가 될 때까지 방전한다.

48.7.6.3.5.4.4 방전 종료 직후, 시험품이 정상일 경우 표준 충전 1회 후, 표준 방전 1회를 48.5.1과 같이 실시한다.

48.7.6.3.6 시험은 상온 조건에서 1시간 관찰 후 종료한다.

48.7.6.4 시험 결과

시험과정 중 시험품의 파열(고전원), 전해질 누출, 벤팅, 발화 및 폭발 여부를 확인한다. 전해질 누출 및 벤팅은 시험품의 분해없이 육안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연 저항이 100 Ω/V 이상(고전원)이어야 한다.

48.7.7 과열방지시험

48.7.7.1 시험목적

본 시험은 운행 중 일어나는 내부 과열 조건에서의 구동축전지 보호 기능 확인을 목적으로 한다.

이 시험은 구동축전지 최종 구성품 또는 실차단위로 실시한다.

48.7.7.2 시험품 설치

48.7.7.2.1 구동축전지 최종 구성품 시험

48.7.7.2.1.1 부속장치가 시험 결과에 영향을 주지 않는 경우 시험품에서 제외할 수 있다. 시험품이 시험 결과에 영향을 주지 않는 범위 내에서 시험품을 수정할 수 있다.

48.7.7.2.1.2 시험품의 냉각 기능을 중지시킨다.

48.7.7.2.1.3 시험품 온도는 시험품 내부의 셀주변 온도를 측정하여 온도 변화를 관찰한다. 시험품의 온도센서를 이용할 수 있다.

48.7.7.2.1.4 구동축전지를 열챔버에 넣는다. 시험에 필요하다면 구동축전지를 연장 케이블로 자동차 제어시스템과 연결한다. 외부 충·방전 장비를 자동차 제작자와 협의하여 연결할 수 있다.

48.7.7.2.2 실차단위시험

48.7.7.2.2.1 냉각 기능이 있는 구동축전지의 경우, 냉각 시스템을 끄고 시험을 하되 냉각 시스템이 꺼지면 구동축전지가 작동하지 않을 경우에는 현저히 낮은 작동 상태로 설정하여 시험한다.

48.7.7.2.2.2 시험품 온도는 시험품 내부의 셀주변 온도를 측정하여 온도 변화를 관찰한다. 이때 제작자가 제공한 정보에 따라 내장된 온도센서와 호환 도구를 이용한다.

48.7.7.2.2.3 에너지 변환 시스템이 장착된 자동차의 경우, 연료량을 능동 주행이 가능할 만큼만 남겨놓고 비운다.

48.7.7.2.2.4 자동차를 열챔버에 넣고 313K ~ 318K (40℃ ~ 45℃) 온도로 6시간 동안 유지한다.

48.7.7.3 시험절차

48.7.7.3.1 구동축전지 최종 구성품 시험

48.7.7.3.1.1 시험 전에 48.7.7.2.1.2에 따라 중지된 냉각장치를 제외한 모든 보호 장치를 작동시킨다.

48.7.7.3.1.2 시험품을 시험이 끝날 때까지 정상전류가 흐르는 외부 충·방전 장비로

계속해서 충전하고 방전하여 구동축전지의 온도를 제작자가 정한 정상 작동 범위 안에서 최대한 빠르게 높이거나, 시험차를 차대 동력계에서 주행하여 충전과 방전을 한다. 이 경우 시험조건은 제작자와 협의한다.

48.7.7.3.1.3 열챔버 온도를 293K ± 10K (20℃ ± 10℃) 또는 제작자가 요청하는 더 높은 온도부터 48.7.7.3.1.3.1 또는 48.7.7.3.1.3.2에 따라 산정된 온도까지 점진적으로 높인 후 시험 종료 시까지 유지한다.

48.7.7.3.1.3.1 구동축전지에 내부 과열에 대한 보호 기능이 있을 경우 제작자가 명시한 보호 기능의 작동 시점까지 온도를 높여 시험품의 온도가 위 48.7.7.3.1.2에 명시된 바와 같이 상승하게 한다.

48.7.7.3.1.3.2 구동축전지에 내부 과열에 대한 보호 기능이 없을 경우, 시험온도는 제작자가 제공한 최대 작동 온도까지 높인다.

48.7.7.3.1.4 다음 중 어느 하나를 만족할 경우 시험을 종료한다.

48.7.7.3.1.4.1 시험품이 충·방전을 억제하거나 제한하여 온도 상승을 막는 경우

48.7.7.3.1.4.2 시험품의 온도가 안정되어 온도 변화가 2시간 동안 4°C 미만일 경우

48.7.7.3.1.4.3 48.7.7.4에 따른 시험결과가 부적합일 경우

48.7.7.3.2 실차단위시험

48.7.7.3.2.1 자동차에 대해 충전과 방전을 계속하여 구동축전지의 온도를 제작자가 정한 정상 작동 범위 안에서 최대한 빠르게 높인다.

자동차를 차대 동력계에서 주행하여 방전과 충전을 할 수 있다. 이 경우 시험조건은 제작자와 협의한다.

외부 전원 공급장치로 충전할 수 있는 자동차의 경우, 더 빠른 온도 상승이 가능하다면 외부 전원 공급장치를 이용할 수 있다.

48.7.7.3.2.2 다음 어느 하나를 만족하면 시험을 종료한다.

48.7.7.3.2.2.1 자동차가 충전 또는 방전을 중단할 경우.

48.7.7.3.2.2.2 구동축전지의 온도가 안정되어 온도 변화가 2시간 동안 4°C 미만일 경우

48.7.7.3.2.2.3 48.7.7.4에 따른 시험결과가 부적합일 경우

48.7.7.3.2.2.4 48.7.7.3.2.1의 충·방전 사이클 시작 후 3시간 경과했을 경우

48.7.7.4 시험 결과

시험과정 중 시험품의 파열(고전원), 전해질 누출, 벤팅, 발화 및 폭발 여부를 확인한다. 전해질 누출 및 벤팅은 시험품의 분해없이 육

안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연 저항이 100 Ω/V 이상(고전원)이어야 한다.

48.7.8 과전류시험

48.7.8.1 시험목적

본 시험은 직류전원으로 외부 충전 시 제작자가 정한 충전 전류보다 과다한 전류로 인해 심각한 사고가 일어나는 것을 막는 과전류 보호기능 확인을 목적으로 한다.

48.7.8.2 시험조건

48.7.8.2.1 시험은 상온 293K ± 10K (20℃ ± 10℃)에서 실시한다.

48.7.8.2.2 구동축전지의 SOC는 자동차 주행이나 외부 충전기의 이용 등 제작자가 제공한 방법을 통해 정상 동작 범위의 중간 부근으로 조정한다. 구동축전지가 정상 동작 한다면 정밀하게 SOC를 설정하지 않을 수 있다.

48.7.8.2.3 적용 가능한 과전류 수준(외부 직류전원 전기 공급장비의 장애를 가정)과 최대 전압(정상 범위 내)은 제작자와 협의하여 정한다.

48.7.8.3 시험절차

과전류시험은 상황에 따라 48.7.8.3.1 또는 48.7.8.3.2에 따라 실시하며, 시험에 필요한 정보는 제작자가 제시한 바에 따른다.

48.7.8.3.1 외부 전원 공급장치를 통한 충전 중 과전류 시험

이 시험 절차는 직류 외부전원 공급장치로 충전할 수 있는 자동차를 대상으로 하는 실차단위 시험에 적용한다.

48.7.8.3.1.1 자동차 충전구에 외부 직류전원 공급장비를 연결한다. 외부 전원 공급장비의 충전 제어 통신을 변경하거나 소거하여 과전류가 흐르게 한다.

48.7.8.3.1.2 외부 직류전원 공급장비로 구동축전지의 충전을 시작해 제작자가 정한 최대 충전 전류에 도달하게 한다. 이어 충전 전류를 5초에 거쳐 최대 충전 전류에서 위 48.7.8.2.3에 따라 결정된 과전류 수준까지 높인다. 이어 충전을 과전류 수준에서 계속한다.

48.7.8.3.1.3 충전은 자동차의 과전류 보호 기능이 충전 전류를 차단하거나 시험품의 온도 변화가 2시간 동안 4 °C 미만일 경우 중단한다.

48.7.8.3.1.4 충전 종료 직후, 자동차가 정상일 경우 표준 충·방전 1회를 48.5.1과

같이 실시한다.

48.7.8.3.2 외부 배선을 이용한 충전 중 과전류 시험

이 시험 절차는 직류 외부전원 공급이 가능한 자동차로서 제작자가 시험품의 충전이 가능하도록 구동축전지 외부에 연결할 외부 배선과 연결방법을 제공하는 자동차에 적용한다.

48.7.8.3.2.1 외부 배선을 제작자가 제공한 방법대로 자동차에 연결한다.

48.7.8.3.2.2 외부 전원 공급장비를 과전류 공급장치와 함께 외부 배선에 연결하면 구동축전지의 충전이 시작되어 최대 충전 전류가 생성된다.

48.7.8.3.2.3 이어 충전 전류를 5초 동안 최대 충전 전류에서 위 48.7.8.2.3에 따라 결정된 과전류 수준까지 높인다. 이어 충전을 과전류 수준에서 계속한다.

48.7.8.3.2.4 충전은 자동차의 과전류 보호 기능이 충전을 차단하거나 시험품의 온도 변화가 2시간 동안 4 °C 미만일 경우 중단한다.

48.7.8.3.2.5 충전 종료 직후, 자동차가 정상일 경우 표준 충·방전 1회를 48.5.1과 같이 실시한다.

48.7.8.3.3 시험은 상온 조건에서 1시간 관찰 후 종료한다.

48.7.8.4 시험결과

시험과정 중 시험품의 파열(고전원), 전해질 누출, 벤팅, 발화 및 폭발 여부를 확인한다. 전해질 누출 및 벤팅은 시험품의 분해없이 육안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연 저항이 100 Ω/V 이상(고전원)이어야 한다.

48.7.9 침수시험

48.7.9.1 시험목적

본 시험은 자동차 침수조건에서의 구동축전지 안전성 확인을 목적으로 한다. 구동축전지의 설치위치가 승객실보다 높을 경우 시험 대상에서 제외한다.

48.7.9.2 시험품 설치

48.7.9.2.1 이 시험은 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 실시한다. 하위 구성품으로 시험하는 경우 하위 구성품이 구동축전지 최종 구성품의 안전성을 대표할 수 있어야 한다. 시험품의 제어장치가 시험품 내부에 설치되어 있지 않을 경우 제작자의 요청에

의해 생략할 수 있다.

48.7.9.3 시험절차

48.7.9.3.1 시험은 상온 293K ± 10K (20℃ ± 10℃)에서 실시한다.

48.7.9.3.2 시험품의 SOC를 48.5.2에 따라 설정한다.

48.7.9.3.3 시험용 구동축전지를 완전히 침수시킬 수 있도록 0.6 M(mol/L)의 염수를 수조에 충분히 채운다.

48.7.9.3.4 시험용 구동축전지를 수조에 투입시키고 완전침수 1시간 경과 후 시험을 종료한다. 다만, 시험용 구동축전지의 구조적 특성으로 인한 침수속도는 고려하지 않으며 완전침수가 불가할 경우 절연성 중량물을 부착하여 침수시킨다.

48.7.9.4 시험결과

시험과정 중 시험품의 발화 및 폭발 여부를 확인한다.

48.7.10 기계적 충격시험

48.7.10.1 시험목적

본 시험은 자동차 충돌 시 발생하는 관성 하중에 대한 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 한다.

48.7.10.2 시험품 설치

48.7.10.2.1 이 시험은 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 실시한다. 하위 구성품으로 시험하는 경우 하위 구성품이 구동축전지 최종 구성품의 안전성을 대표할 수 있어야 한다. 시험품의 제어장치가 시험품 내부에 설치되어 있지 않을 경우 제작자의 요청에 의해 제어장치 설치를 아니할 수 있다.

48.7.10.2.2 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품을 자동차에 장착된 위치와 동일하게 시험장치에 연결한다.

48.7.10.3 시험절차

48.7.10.3.1 시험은 상온 293K ± 10K (20℃ ± 10℃)에서 실시한다.

48.7.10.3.2 시험품의 SOC를 48.5.2에 따라 설정한다.

48.7.10.3.3 시험 전에 시험품의 기능 및 시험 결과에 영향을 미칠 수 있는 모든 보호장치를 작동시킨다.

48.7.10.3.4 시험품을 그림 6과 표 4에 명시된 가속 조건에 따라 시험한다. 시험 방향은 정방향, 역방향 또는 양방향 중 제작자가 선택한다.

지정된 시험 펄스 각각에 대하여, 별도 시험품을 이용할 수 있다. 시험 펄스는 표 4에 명시된 최소값 및 최대값 이내에 있어야 한다. 제작자의 요청에 따라 표 4의 최대값보다 더 높은 충격수준 및 유지시간을 시험품에 적용할 수 있다.

48.7.10.3.5 시험은 상온 조건에서 1시간 관찰 후 종료한다.

48.7.10.4 시험결과

시험과정 중 시험품의 전해질 누출, 발화 및 폭발 여부를 확인한다. 전해질 누출은 시험품의 분해없이 육안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연 저항이 100 Ω/V 이상이어야 한다.

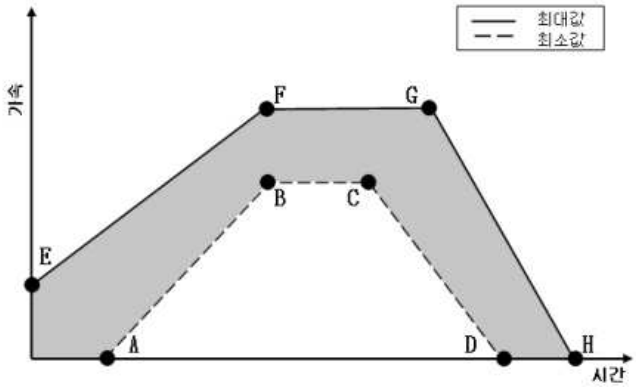


그림 6. 시험펄스 과정

표 4. 차량총중량 4.5톤 이하 자동차의 가속도

지점	시간 (ms)	가속도 (g)	
		종	횡
A	20	0	0
B	50	20	8
C	65	20	8
D	100	0	0
E	0	10	4.5
F	50	28	15
G	80	28	15
H	120	0	0

48.7.11 기계적 압착시험

48.7.11.1 시험목적

본 시험은 자동차 충돌 시 발생하는 접촉 하중에 대한 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 한다.

48.7.11.2 시험품 설치

48.7.11.2.1 이 시험은 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 실시한다. 하위 구성품으로 시험하는 경우 하위 구성품이 구동축전지 최종 구성품의 안전성을 대표할 수 있어야 한다. 시험품의 제어장치가 시험품 내부에 설치되어 있지 않을 경우 제작자의 요청에 의해 제어장치 설치를 아니할 수 있다.

48.7.11.2.2 시험품은 제작자가 제시한 방법에 따라 시험장치에 연결한다.

48.7.11.3 시험절차

48.7.11.3.1 시험은 상온 293K ± 10K (20℃ ± 10℃)에서 실시한다.

48.7.11.3.2 시험 전에 SOC를 48.5.2에 따라 조정한다.

48.7.11.3.3 시험 전에 시험품의 기능 및 시험 결과에 영향을 미칠 수 있는 모든 보호장치를 작동시킨다.

48.7.11.3.4 제작자의 요청에 따라 구동축전지 내·외부의 직접 접촉을 막는 차량의 구조물이나 기계적 보호기능 장치 등을 시험품에 부착할 수 있다. 제작자는 구동축전지의 기계적 보호에 사용되는 관련 부품을 제출한다. 시험은 구동축전지를 해당 자동차에 장착 방식에 따라 해당 자동차의 구조물에 장착한 상태로 시험할 수 있다.

48.7.11.3.5 압착력

시험품을 100~105 kN 의 힘으로 고정판과 그림7의 압착판 사이에서 압착한다. 압착 개시 후 3분 이내에 목표 압착하중에 도달하며 압착하중 유지시간은 0.1초 이상 10초 이하로 한다.

제작자 요청 시 더 큰 압착력과 더 긴 시작 시간, 더 긴 유지시간을 적용할 수 있다.

압착 방향은 해당 자동차에 설치된 구동축전지의 이동 방향을 고려하여 결정한다. 시험품의 정면, 후면, 측면을 압착한다. 시험품이 전·후 또는 좌·우 대칭으로 한 면을 가압하는 시험이 대칭면의 안전성을 대표할 수 있는 경우 대칭면의 시험을 생략할 수 있다. 압착판은 국부압착이 될 수 있도록 환봉의 방향을 시험품과 수직으로 한다.

48.7.11.3.6 시험은 상온 조건에서 1시간 관찰 후 종료한다.

48.7.11.4 시험 결과

시험과정 중 시험품의 전해질 누출, 발화 및 폭발 여부를 확인한다.

전해질 누출은 시험품의 분해없이 육안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연 저항이 100 Ω/V 이상이어야 한다.

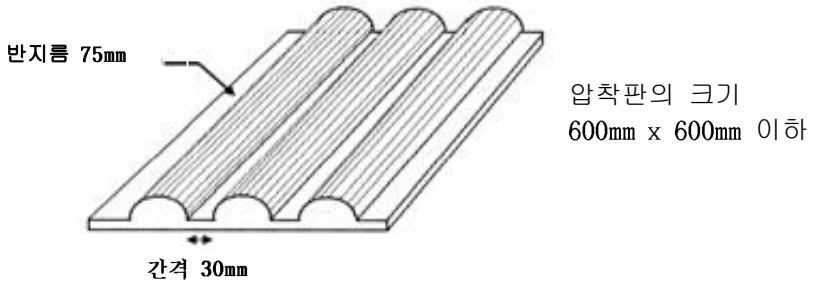


그림 7. 압착판의 규격

48.7.12 낙하시험

48.7.12.1 시험목적

본 시험은 자동차의 충돌조건에서 발생할 수 있는 물리적인 충격에 대한 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 한다.

48.7.12.2 시험품 설치

이 시험은 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 실시한다. 하위 구성품으로 시험하는 경우 하위 구성품이 구동축전지 최종 구성품의 안전성을 대표할 수 있어야 한다. 시험품의 제어장치가 시험품 내부에 설치되어 있지 않을 경우 제작자의 요청에 의해 제어장치 설치를 아니할 수 있다.

시험용 구동축전지를 실제 자동차에 장착 상태와 최대한 동일한 조건으로 하여 시험품의 최하단부 높이가 지면으로부터 4.9 m가 되도록 위치시킨다.

48.7.12.3 시험절차

48.7.12.3.1 시험은 상온 293K ± 10K (20℃ ± 10℃)에서 실시한다.

48.7.12.3.2 시험품의 SOC를 48.5.2에 따라 설정한다.

48.7.12.3.2 시험용 구동축전지를 콘크리트 바닥에 자유 낙하시킨다. 낙하 중 운동모멘트에 의한 낙하방향 변동은 무시한다.

48.7.12.4 시험 결과

낙하 1시간 경과 후 시험을 종료하고, 시험과정 중 시험품의 전해질 누출, 발화 및 폭발 여부를 확인한다. 전해질 누출은 시험품의 분해없이 육안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연 저항이 100 Ω/V

이상이어야 한다.

48.8 차량총중량 4.5톤 초과 승합·화물·특수자동차의 시험방법

48.8.1 진동시험은 48.7.1을 준용한다.

48.8.2 열충격시험은 48.7.2를 준용한다.

48.8.3 연소시험은 48.7.3을 준용한다.

48.8.4 단락시험은 48.7.4를 준용한다. 다만, 48.7.4.2 “시험품 설치”는 다음을 따른다.

시험품 설치

이 시험은 실차단위, 구동축전지 최종 구성품 또는 구동축전지 하위 구성품으로 실시한다. 구동축전지가 직렬 또는 병렬로 다수의 하위 구성품으로 연결된 경우, 전자제어장치 또는 보호장치를 포함하는 하위 구성품으로 시험할 수 있다.

하위 구성품으로 시험하는 경우 하위 구성품이 전체 구동축전지의 안전성을 대표할 수 있어야 한다. 시험품의 제어장치가 시험품 내부에 설치되어 있지 않을 경우 제어장치는 제작자 요청에 따라 설치를 생략할 수 있다.

실차단위로 시험하는 경우, 제작자는 구동축전지를 단락할 수 있도록 구동축전지 외부에 배선을 연결하는 방법을 제공할 수 있다.

48.8.5 과충전시험은 48.7.5를 준용한다.

48.8.6 과방전시험은 48.7.6을 준용한다.

48.8.7 과열방지시험은 48.7.7을 준용한다.

48.8.8 침수시험은 48.7.9를 준용한다.

48.8.9 충격시험은 48.7.10을 준용한다. 다만, “표 4”의 가속도는 아래 표를 따른다.

표 5. 차량총중량이 4.5톤을 초과하고 12톤 이하인 자동차의 가속도

지점	시간 (ms)	가속도 (g)	
		종	횡
A	20	0	0
B	50	10	5
C	65	10	5
D	100	0	0

지점	시간 (ms)	가속도 (g)	
		종	횡
E	0	5	2.5
F	50	17	10
G	80	17	10
H	120	0	0

표 6. 차량총중량이 12톤을 초과하는 자동차의 가속도

지점	시간 (ms)	가속도 (g)	
		종	횡
A	20	0	0
B	50	6.6	5
C	65	6.6	5
D	100	0	0
E	0	4	2.5
F	50	12	10
G	80	12	10
H	120	0	0

48.8.10 낙하시험 : 48.7.12에 준용한다.

구동축전지 안전성시험 결과기록표
(차량총중량 4.5톤 이하 자동차)

1. 주요제원

시험항목			
구동축전지 제작자		구동축전지 모델명	
형 식		셀 형상	(원통형, 각형, 파우치형)
모듈 수량	직렬 : 병렬 :	정격모듈전압	
정격용량	Ah	정격전압	V
최고 SOC	%	정격전류	A
BMS		안전장치	
비 고			

2. 시험조건 측정값

시험실 온도	℃	시험 SOC	%

3. 구동축전지 전압 측정값

시험 전 전압	V	시험 후 전압	V	시험 후 절연저항	Ω/V

4. 시험결과

기준 / 항목	파열 (고전원)	전해질 누출	벤팅	발화	폭발	절연저항 100Ω/V 미만 (고전원)	판정
진동시험	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
열충격시험	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
연소시험					□예(불합격) □아니오		
단락시험	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
과충전시험	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
과방전시험	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
과열방지 시험	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
과전류시험	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
침수시험				□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오		
기계적 충격시험		□예(불합격) □아니오		□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
기계적 압착시험		□예(불합격) □아니오		□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
낙하시험		□예(불합격) □아니오		□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

구동축전지 안전성시험 결과기록표
(차량총중량 4.5톤 초과 자동차)

1. 주요제원

시험항목			
구동축전지 제작자		구동축전지 모델명	
형 식		셀 형상	(원통형, 각형, 파우치형)
모듈 수량	직렬 : 병렬 :	정격모듈전압	
정격용량	Ah	정격전압	V
최고 SOC	%	정격전류	A
BMS		안전장치	
비 고			

2. 시험조건 측정값

시험실 온도	℃	시험 SOC	%

3. 구동축전지 전압 측정값

시험 전 전압	V	시험 후 전압	V	시험 후 절연저항	Ω/V

4. 시험기준 확인

기준 / 항목	파열 (고전원)	전해질 누출	벤팅	발화	폭발	절연저항 100Ω/V 미만 (고전원)	판정
진동시험	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
열충격시험	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
연소시험					□예(불합격) □아니오		
단락시험	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
과충전시험	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
과방전시험	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
과열방지 시험	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
침수시험				□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오		
기계적 충격시험		□예(불합격) □아니오		□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
낙하시험		□예(불합격) □아니오		□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제48호의2

48의2 이륜자동차의 구동축전지 안전성시험

48의2.1 적용범위

본 규정은 이륜자동차용 구동축전지의 물리·화학·전기 및 열적 충격 조건에서의 안전성을 확인하기 위한 시험방법을 정한 것으로 안전기준 제69조의4에 따라 설치된 구동축전지에 적용한다.

48의2.2 용어정의

48의2.2.1 “고전원”이란 직류인 경우에는 60볼트 초과 1,500볼트 이하이거나, 교류(실효치를 말한다.)인 경우에는 30볼트 초과 1,000볼트 이하의 전기 부품 또는 회로를 말한다.

48의2.2.2 “발화”란 시험품에서 화염이 방출되는 것을 말하며, 스파크와 아크는 포함하지 않는다.

48의2.2.3 “벤팅”(venting)이란 파열이나 폭발이 발생하지 않도록 구동축전지 내부에서 급격하게 압력이 방출되는 것을 말한다.

48의2.2.4 “부속장치”란 BMS, 안전장치, 냉각장치 등 구동축전지 시스템의 기능 및 안전을 위하여 부가적으로 장착된 장치를 말한다.

48의2.2.5 “셀”이란 각각 1개의 양극과 음극으로 구성되어 양 극간 전위차를 나타내는 하나로 보호된 전기화학적 구성품을 말한다.

48의2.2.6 “시험품”이란 본 규정에 의해 시험되는 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품을 말한다.

48의2.2.7 “안전장치”란 구동축전지의 비정상 작동 시 전류의 흐름을 차단하거나 억제시킬 수 있는 퓨즈, 다이오드, 전류차단기 등의 장치를 말한다.

48의2.2.8 "외함"이란 내부 장치를 감싸며 직접적인 접촉으로부터 보호하는 부품을 말한다.

48의2.2.9 “전해질 누출"이란 구동축전지에서 전해질이 액체 형태로 누출되는 것을 말한다.

48의2.2.10 “파열”이란 시험 중 특이현상이 발생하여 외함에 천공이 발생하거나 크게 확대되어, 지름 12mm의 시험용 손가락 모형(IPXXB)이 들

어가 활선도체부에 닿을 만큼의 큰 천공이 발생한 상태를 말한다.

48의2.2.11 “폭발”이란 시험품 주변에 구조적 또는 물리적으로 손상을 입힐 정도의 압력파가 발생하거나 부품이 비산되는 급격한 에너지 배출을 말한다.

48의2.2.12 “BMS(Battery Management System)“란 전류, 전압, 온도 등의 값을 측정하여 구동축전지를 효율적으로 사용할 수 있도록 충전 및 방전 전류를 제어하며, 비정상 작동 시 안전장치를 작동시키는 등 구동축전지의 기능을 제어하기 위한 장치를 말한다.

48의2.2.13 “SOC(State of Charge)”란 시험품의 충전 상태를 말하며, 정격용량 대비 백분율(%)로 표시한다.

48의2.2.14 “승객실“이란 지붕, 바닥, 측벽, 문, 창유리, 앞 칸막이, 뒤 칸막이, 뒷문 또는 탑승객과 활성 부품의 직접 접촉을 막아주는 차단막과 외함 중에서 네 가지 이상을 갖춘 탑승자 수용 공간을 말한다.

48의2.2.15 “탈착식 구동축전지”란 이륜자동차 사용자가 차량에서 떼어내 별도로 충전할 수 있게 설계된 구동축전지를 말한다. 탈착식 구동축전지는 차량에서 분리한 상태로 평가한다.

48의2.2.16 “파손”이란 시험 중 발생한 충격에 의해 시험품에 금이 가거나 일부가 분리되어 정상작동이 불가한 상태를 말한다.

48의2.3 제출서류

48의2.3.1 시험과 관련하여 필요한 구동축전지의 제원, 구조특성, 배선에 관한 도면 및 기술자료

48의2.3.2 시험과 관련하여 필요한 BMS 및 안전장치에 관한 도면 및 기술자료

48의2.3.3 시험용 구동축전지의 사용 SOC 영역 및 최고 SOC와 최저 SOC간 충전 및 방전방법

48의2.3.4 시험용 구동축전지의 정격용량 확인 및 활성화를 위한 충전 및 방전 방법

48의2.3.5 기타 시험과 관련하여 필요한 도면 및 기술자료

48의2.4 시험기준

안전기준 제69조의4 기준에 적합해야 한다.

48의2.4.1 이륜차는 표 1의 기준에 적합해야 한다.

표 1. 이륜차 시험기준

시험항목	시험기준
진동시험	- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
열충격시험	- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
연소시험	- 시험 중 폭발이 없을 것 - 완성차 장착시 구동축전지 케이스의 최저 표면이 지면으로부터 1.5 m 이상일 경우 시험 대상에서 제외
단락시험	- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
과충전시험	- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
과방전시험	- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
과열방지시험	- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
과전류시험	- 시험 중 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)
침수시험	- 시험 중 발화, 폭발이 없을 것 - 구동축전지의 설치 위치가 승객실보다 높을 경우 시험대상에서 제외
낙하시험	- 시험 중 파손, 파열(고전원만 해당), 전해질 누출, 벤팅, 발화, 폭발이 없을 것 - 시험 후 절연저항이 100 Ω/V 이상일 것(고전원만 해당)

48의2.5 시험조건

48의2.5.1 표준 충·방전 사이클

48의2.5.1.1 표준 충·방전 사이클은 주변온도 293K ± 10K (20℃ ± 10℃)에서 먼저 방전을 실시한 후 충전을 하는 순서로 진행한다. 방전 종료 조건 등 표준 충·방전 세부사항은 제작자가 제시하는 방법에 따른다.

48의2.5.1.2 방전 방법을 제작자가 제시하지 않을 경우 1C(전하량, Coulomb)의 전류로 방전한다. 동력계를 이용한 실차 단위로 방전할 경우, 차량 제어장치에 따라 방전을 종료하고, 방전 후 15분 이상의 휴지시간을 둔다.

48의2.5.1.3 충전 방법을 제작자가 제시하지 않을 경우 1/3C의 전류로 정상적으로 종료될 때까지 충전한다. 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품의 충전 조건은 48.5.2.2를 따른다.

48의2.5.1.4 외부 전원을 이용하거나 동력계를 이용하여 충전하는 실차 단위의 충전은 차량 제어장치에 따라 충전을 종료한다.

48의2.5.2 시험 전 SOC 설정

48의2.5.2.1 완성차에 장착된 상태에서의 시험(이하 “실차단위시험”이라 한다)의 경우 상온 293K ± 10K (20℃ ± 10℃)에서, 구성품단위 시험의 경우 295K ± 5K (22℃ ± 5℃)에서 SOC를 설정한다.

48의2.5.2.2 SOC는 다음 어느 하나의 방법으로 설정한다. 다만, 복수의 충전 절차가 가능할 경우, 높은 SOC로 충전하는 방법을 택한다.

48의2.5.2.2.1 외부 전원으로 충전이 되는 이륜자동차의 경우, 시험품은 제작자가 제시한 방법에 따라 최고 SOC로 충전한다.

48의2.5.2.2.2 이륜자동차 자체의 전력으로만 충전되는 경우 시험 이륜자동차를 운행하여 최고 SOC까지 시험품을 충전한다. 제작자는 최고 SOC까지 충전되는 운행 조건을 제시해야 한다.

48의2.5.2.2.3 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품 시험의 경우, 시험품은 제작자가 제시한 방법에 따라 최고 SOC까지 충전한다. 제작자가 정한 SOC 설정 방법이 정상 작동 조건에서 동등한 SOC에 도달할 수 있는 경우 대체할 수 있다. 구동축전지가 SOC를 제어하지 못하는 경우, 해당 구동축전지의 최고 SOC의 95% 이상으로 충전한다.

48의2.5.2.3 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 시험 시 SOC는 48.5.2.1과 48.5.2.2에 따라 외부충전을 하는 시험품은 95%, 이륜자동차 자체의 에너지원으로 충전하는 시험품은 90% 이상 충전한다. SOC 설정 후 제작자가 제시한 방법으로 SOC가 정확한지 확인한다.

48의2.6 측정 정확도 등

48의2.6.1 전류, 전압, 저항 측정의 정확도는 ±1 % 이내여야 한다.

48의2.6.2 온도 측정의 정확도는 ±2 K 이내여야 한다.

48의2.6.3 시간, 질량, 길이 측정의 정확도는 ±0.1 % 이내여야 한다.

48의2.7 이륜자동차의 시험방법

48의2.7.1 진동시험

48의2.7.1.1 시험목적

본 시험은 이륜자동차 운행 중에 발생하는 진동에 대한 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 한다.

48의2.7.1.2 시험품 설치

48의2.7.1.2.1 이 시험은 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 실시한다. 하위 구성품으로 시험하는 경우 하위 구성품이 구동축전지 최종 구성품의 안전성을 대표할 수 있어야 한다. 시험품의 제어장치가 시험품 내부에 설치되어 있지 않을 경우 제작자 요청에 의해 제어장치를 설치하지 않을 수 있다.

48의2.7.1.2.2 시험품에 진동이 직접적으로 전달되도록 제작자가 제시한 조건에 따라 실차 상태와 동일하게 진동시험기에 시험품을 견고하게 고정해야 한다. 지그를 이용하여 시험품을 설치할 경우 지그에 진동이 직접적으로 전달되도록 진동시험기에 견고하게 고정해야 한다.

48의2.7.1.3 시험절차

48의2.7.1.3.1 시험은 주변온도 295K ± 5K (22℃ ± 5℃)에서 실시한다.

48의2.7.1.3.2 시험품의 SOC를 48.5.2에 따라 설정한다.

48의2.7.1.3.3 시험 결과에 영향을 미치는 시험품의 보호장치는 모두 작동 상태로 한다.

48의2.7.1.3.4 시험품에 표 2 또는 표 3의 주파수와 가속도에 따라 7 Hz ~ 200 Hz ~ 7Hz로 복귀하는 사인파형의 진동을 시험품의 수직 방향으로 15분간 적용한다. 이 사이클을 3시간 동안 12회 반복한다.

표 2. 주파수와 가속도(구동축전지 중량 12 kg 미만)

주파수(Hz)	가속도(m/s^2)
7 - 18	10
18 - 50	10에서 80까지 점진적으로 증가
50 - 200	80

표 3. 주파수와 가속도(구동축전지 중량 12 kg 이상)

주파수(Hz)	가속도(m/s^2)
7 - 18	10
18 - 25	10에서 20까지 점진적으로 증가
25 - 200	20

48의2.7.1.3.5 48의2.7.1.3.4에도 불구하고 제작자의 요청이 있을 경우 표 2나 표 3보다 더 높은 가속도와 주파수를 적용할 수 있다.

48의2.7.1.3.6 48의2.5.1에 따라 표준 충·방전을 실시한다.

48의2.7.1.3.7 상온에서 1시간 관찰 후 시험을 종료한다.

48의2.7.1.4 시험결과

시험과정 중 시험품의 파열(고전원), 전해질 누출, 벤팅, 발화 및 폭발 여부를 확인한다. 전해질 누출 및 벤팅은 시험품의 분해없이 육안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연저항이 100 Ω/V 이상(고전원)이어야 한다.

48의2.7.2 열충격시험

48의2.7.2.1. 시험목적

본 시험은 급격한 온도 변화에 대한 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 한다.

48의2.7.2.2 시험품 설치

이 시험은 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 실시하며 하위 구성품으로 시험하는 경우 하위 구성품이 구동축전지 최종 구성품의 안전성을 대표할 수 있어야 한다. 시험품의 제어장치가 시험품 내부에 설치되어 있지 않을 경우 제작자의 요청에 의해 제어장치 설치를 아니할 수 있다.

48의2.7.2.3 시험절차

48의2.7.2.3.1 시험품의 SOC를 48의2.5.2에 따라 설정한다.

48의2.7.2.3.2 시험 결과에 영향을 미치는 시험품의 보호장치는 모두 작동 상태로 한다.

48의2.7.2.3.3 시험품을 60±2℃의 온도에서 6시간 이상 보관하고, -40±2℃의 온도에서 6시간 이상 보관하는 온도 사이클을 5회 이상 반복한 후, 상온 22±5℃에서 24시간 동안 보관한다. 이 경우 고온과 저온의 온도 변화는 30분 이내여야 한다. 다만, 시험온도는 제작자 요청 시 범위를 넓게 설정할 수 있다.

48의2.7.2.3.4 시험품에 이상이 없을 경우 48의2.5.1에 따라 표준 충·방전을 실시한다.

48의2.7.2.3.5 상온에서 1시간 관찰 후 시험을 종료한다.

48의2.7.2.4 시험 결과

시험과정 중 시험품의 파열(고전원), 전해질 누출, 벤팅, 발화 및 폭발 여부를 확인한다. 전해질 누출 및 벤팅은 시험품의 분해없이 육안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연저항이 100 Ω/V 이상(고전원)이어야 한다.

48의2.7.3 연소시험

48의2.7.3.1 시험목적

본 시험은 이륜자동차 또는 주변 자동차에서 연료 누출 등으로 인하여 발생한 화재에 대한 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 한다.

48의2.7.3.2 시험품 설치

이 시험은 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 실시하며 하위 구성품으로 시험하는 경우 하위 구성품이 구동축전지 최종 구성품의 안전성을 대표할 수 있어야 한다. 시험품의 제어장치가 시험품 내부에 설치되어 있지 않을 경우 제작자의 요청에 의해 제어장치 설치를 아니할 수 있다. 구동축전지의 하위 구성품이 이륜자동차 전체에 분산되어 설치된 경우 각각의 하위 구성품별로 시험할 수 있다.

48의2.7.3.3 시험절차

48의2.7.3.3.1 시험은 273K (0℃) 이상에서 실시한다.

48의2.7.3.3.2 시험품의 SOC를 48의2.5.2에 따라 설정한다.

48의2.7.3.3.3 시험 결과에 영향을 미치는 시험품의 보호장치는 모두 작동 상태로

한다.

48의2.7.3.3.4 제작자의 선택에 따라 실차단위시험 또는 구성품단위시험으로 한다.

48의2.7.3.3.4.1 실차단위시험은 48의2.7.3.3.5의 시험절차를 따른다.

시험품과 시험장치는 실차에서의 구동축전지 장착 조건과 최대한 동일한 조건으로 설치한다. 구동축전지의 부품을 제외하고 어떤 인화물질도 시험장치에 사용하지 않는다. 특정 용도 이륜자동차를 위해 설계된 구동축전지의 경우 연소 과정에 영향을 주는 부품이 있는지 확인한다.

48의2.7.3.3.4.2 구성품단위시험은 48의2.7.3.3.5 또는 48의2.7.3.3.6의 시험절차를 따른다. 구성품단위시험의 경우 제작자는 휘발유 연소시험과 LPG 연소시험 중 어느 하나를 적용할 수 있다.

48의2.7.3.3.5 휘발유 연소시험

시험품을 시험용 받침대 위에 놓고 그 아래에 화재원을 놓는다. 이때 시험품은 실제 자동차 탑재 상태와 최대한 동일한 조건으로 설치한다. 시험용 받침대는 직경 6~10 mm 강철봉을 4~6 cm 간격으로 만들며, 필요시 강철봉을 평평한 강철 부품으로 지지할 수 있다. 화염은 내연기관 연료(이하 “연료”)를 연소시켜 발생시키며 시험이 끝날 때까지 동일한 상태로 유지되어야 한다. 화염은 팬(연료통) 전체를 덮어야 한다. 팬(연료통)은 시험품의 측면이 화염에 노출될 수 있도록 시험품의 수평 투사체보다 20 cm 이상 50 cm 미만의 너비만큼 초과하는 크기여야 한다. 팬(연료통) 벽은 시험 전에 연료 수면 위로 8 cm 이상 올라오면 안 된다.

48의2.7.3.3.5.1 연료가 들어 있는 팬(연료통)을 시험품의 아래에 놓는다. 이때 팬(연료통)에 담긴 연료의 표면과 시험품의 거리는 실차단위시험 적용 시 공차 중량일 때 구동축전지와 도로 표면 간의 거리와 같아야 하고, 구성품단위시험 시 약 50 cm 로 한다. 팬(연료통)과 시험용 받침대 중 최소 1개 이상이 자유롭게 움직일 수 있어야 한다.

48의2.7.3.3.5.2 단계 C(그림 3)에서는 팬(연료통)을 스크린으로 덮는다. 스크린은 연료 점화전에 측정해 연료 표면 위 3 cm ± 1 cm 높이에 놓는다. 스크린은 그림 5의 내화벽돌로 구성한다. 벽돌 사이에는 틈이 없어야 하며, 벽돌은 구멍이 막히지 않아야 한다. 스크린 프레임은 통풍을 위하여 길이와 너비는 연료통의 내부 규격보다 2~4 cm 작

게 하여 프레임과 연료통의 벽 사이에 1~2 cm 의 틈이 생기도록 한다. 시험 전 스크린의 온도는 상온의 온도와 같아야 한다. 반복시험이 가능하도록 벽돌을 적셔도 된다.

48의2.7.3.3.5.3 개방된 공간에서 시험을 실시할 경우 바람을 차단하여 연료통에 닿는 바람의 속도가 2.5 km/h 를 초과하지 않아야 한다.

48의2.7.3.3.5.4 시험은 연료가 293K(20℃) 이상일 경우 단계 B-D(그림 2~4) 세 단계로 실시하고, 그 외의 경우에는 단계 A-D 네 단계로 실시한다.

48의2.7.3.3.5.4.1 단계 A : 예열 (그림 1)

시험품과 3 m 이상 떨어진 곳에서 연료통에 불을 붙인다. 60초 예열 후 팬(연료통)을 시험품 아래에 놓는다. 연료통이 너무 커서 이동 중 연료를 흘릴 위험 등이 있다면 시험품을 연료통 쪽으로 옮길 수 있다.

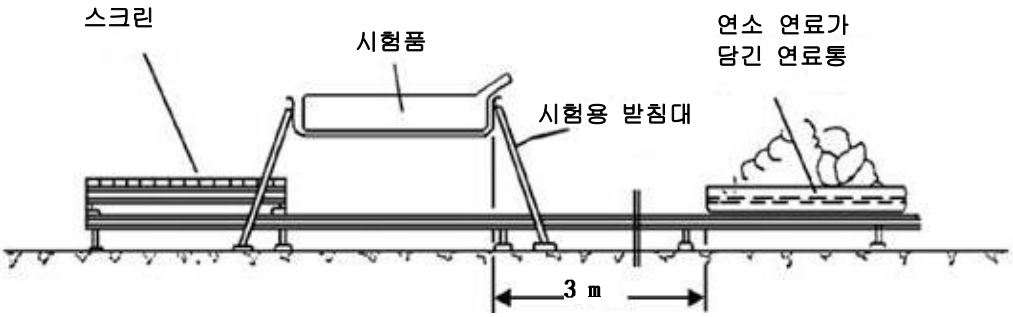


그림 1. 단계 A : 예열

48의2.7.3.3.5.4.2 단계 B : 화염 직접노출(그림 2)

시험품을 연소 중인 연료에 70초 동안 노출한다.

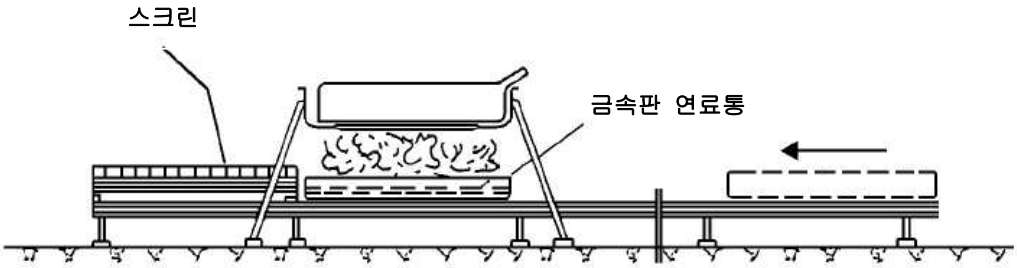


그림 2. 단계 B : 화염 직접노출

48의2.7.3.3.5.4.3 단계 C : 화염 간접노출(그림 3)

단계 B 종료 직후 연소 중인 연료통과 시험품 사이에 스크린을 놓고 감소된 화염에 추가로 60초 동안 노출한다.

제작자 요청 시 단계 C 대신 단계 B를 60초 더 실시할 수 있다.

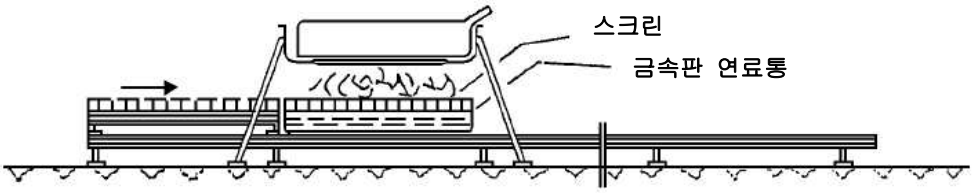


그림 3. 단계 C : 화염 간접노출

48의2.7.3.3.5.4.4 단계 D : 시험 종료(그림 4)

스크린으로 덮인 연료통을 단계 A의 위치로 옮긴다. 시험품을 강제로 소화하지 않는다. 연료통을 옮긴 후 시험품의 표면 온도가 상온으로 감소할 때까지 또는 최소 3시간이 경과할 때까지 시험품을 관찰한다.

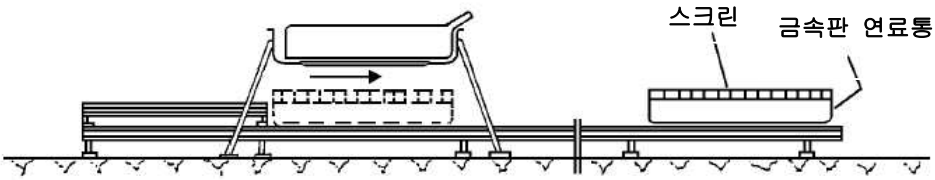
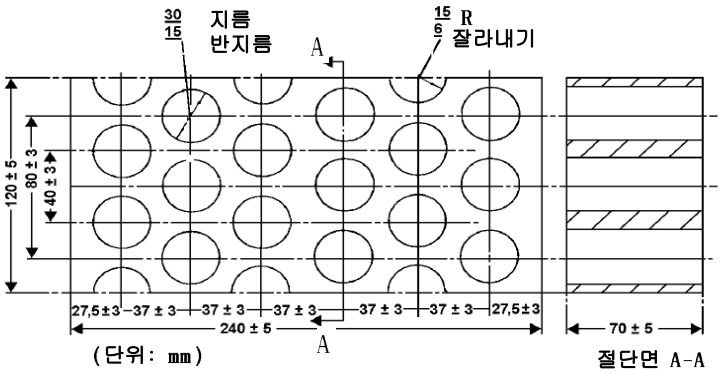


그림 4, 단계 D : 시험 종료



내화도	(Seger-Kegel) SK 30
Al_2O_3 함량	30 - 33 %
노출기공률(Po)	20 - 33 % 부피
밀도	1,900 - 2,000 kg/m^3
유효 천공 면적	44.18 %

그림 5. 내화벽돌 규격

48의2.7.3.3.6 LPG 버너 연소시험(구성품단위시험에만 적용)

48의2.7.3.3.6.1 시험품을 실제 이륜자동차 탑재 상태와 최대한 동일한 조건으로 LPG 버너에 설치한다.

48의2.7.3.3.6.2 LPG 버너의 화염 높이는 시험품이 없는 상태에서 약 60 cm 이상으로 한다.

48의2.7.3.3.6.3 화염 온도는 온도 센서를 이용하여 연속적으로 측정해야 한다. 화염이 계속되는 동안 최소 매초마다 평균 온도를 계산한다. 평균 온도는 48의2.7.3.3.6.4의 위치 조건을 충족하는 모든 온도 센서에서 측정한 값의 산술평균으로 한다.

48의2.7.3.3.6.4 모든 온도 센서는 시험품 외부 표면의 가장 낮은 지점에서 아래방향으로 5 ± 1 cm 높이에 설치한다. 시험품의 중앙에 온도 센서가 한 개 이상 있어야 하며 최소한 네 개의 센서가 시험품의 가장자리에서 중앙을 향해 10 cm 이내의 거리에 있어야 한다. 이 경우 각 센서 간 거리는 최대한 동일해야 한다.

48의2.7.3.3.6.5 시험품의 밑부분은 고른 화염에 직접적이고 완전하게 노출되어야 한다. LPG 버너의 화염범위는 시험품을 수평 투사했을 경우 20 cm 이상 초과해야 한다.

48의2.7.3.3.6.6 화염온도는 예열시간 30초 이내에 평균온도 800°C에 도달한 후 2분 동안 유지한다. 시험품의 화염 노출 시간은 최대 2분 30초를 넘지

않아야 한다. 평균온도는 2분 동안 800~1,100°C를 유지하거나 LPG의 공급유량이 GTR20 LPG 버너 기준 버너노즐 당 0.32 kg/h를 유지해야 한다. 제작자 요청 시 더 높은 연소온도와 공급유량, 더 긴 연소 시간을 적용할 수 있다.

48의2.7.3.3.6.7 시험품의 연소가 끝난 후 시험품의 표면 온도가 상온으로 감소할 때까지 또는 3시간 동안 시험품을 관찰한다.

48의2.7.3.4 시험결과

시험 중 시험품의 폭발 여부를 확인한다.

48의2.7.4 단락시험

48의2.7.4.1 시험목적

본 시험은 구동축전지의 외부단락 조건에서 보호기능에 대한 안전성 확인을 목적으로 한다.

48의2.7.4.2 시험품 설치

이 시험은 실차단위, 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 실시한다. 하위 구성품으로 시험할 경우 시험품의 전압이 최종 구성품의 전압과 같아야 하며, 제작자는 하위 구성품이 전체 구동축전지의 안전성을 대표할 수 있음을 보여야 한다. 시험품의 제어장치가 시험품 내부에 설치되어 있지 않을 경우 제작자의 요청에 의해 제어장치 설치를 아니할 수 있다. 실차단위시험의 경우, 제작자는 구동축전지를 단락할 수 있도록 구동축전지 외부에 배선을 연결하는 방법을 제공할 수 있다.

48의2.7.4.3 시험절차

48의2.7.4.3.1 시험은 293K ± 10K (20℃ ± 10℃) 또는 제작자 요청 시 더 높은 온도에서 실시한다.

48의2.7.4.3.2 시험품의 SOC를 48.5.2에 따라 설정한다.

48의2.7.4.3.3 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 시험하는 경우, 시험 결과에 영향을 미치는 시험품의 보호장치는 모두 작동 상태로 한다.

48의2.7.4.3.4 실차단위시험의 경우, 외부 배선을 제작자가 지정한 위치에 연결하고 시험 결과에 영향을 미치는 자동차의 보호장치는 모두 작동 상태로 한다.

48의2.7.4.3.5 시험 전에 충전 및 방전용 회로를 연결하여 주행 조건과 외부 충전 조건을 최대한 재현한다. 한 번의 시험으로 완료할 수 없다면 2회 이상 시험을 실시한다.

구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 시험하는 경우, 시험품의 양극 및 음극 단자를 서로 연결하여 단락시킨다. 단락 유발을 위하여 사용되는 회로(케이블 포함)의 저항은 5 mΩ 이하로 구성한다. 실차단위시험의 경우, 외부 배선을 통해 단락시킨다. 단락 유발을 위하여 사용되는 회로(케이블 포함)의 저항은 5 mΩ 이하로 구성한다. 단락은 시험품의 외부단락 보호기능 작동에 의하여 전류가 차단되거나, 시험품 외부의 온도를 측정한지 1시간이 지났을 때, 또는 시험품이 안정되어 2시간 동안 4 °C 미만의 온도 변화를 보이는 경우에 종료한다.

48의2.7.4.3.6 시험품에 이상이 없을 경우 48의2.5.1에 따라 표준 충·방전을 실시한다.

48의2.7.4.3.7 시험은 상온 조건에서 1시간 관찰 후 종료한다.

48의2.7.4.4 시험결과

시험과정 중 시험품의 파열(고전원), 전해질 누출, 벤팅, 발화 및 폭발 여부를 확인한다. 전해질 누출 및 벤팅은 시험품의 분해없이 육안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연저항이 100 Ω/V 이상(고전원)이어야 한다.

48의2.7.5 과충전시험

48의2.7.5.1 시험목적

본 시험은 과충전 조건에서 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 한다.

48의2.7.5.2 시험품 설치

이 시험은 실차단위 또는 구동축전지 최종 구성품으로 실시한다. 부속장치가 시험 결과에 영향을 주지 않는 경우 시험품에서 제외할 수 있다. 시험품이 시험 결과에 영향을 주지 않는 범위 내에서 시험품을 수정할 수 있다.

48의2.7.5.3 시험절차

48의2.7.5.3.1 시험은 293K ± 10K (20℃ ± 10℃) 또는 제작자 요청 시 더 높은 온도에서 실시한다.

48의2.7.5.3.2 시험품의 SOC는 이륜자동차 주행이나 외부 충전기의 이용 등 제작자가 제시한 방법을 통해 정상 동작 범위의 중간으로 설정한다. 시험품이 정상적으로 동작한다면 정밀하게 SOC를 설정하지 않아도 된다.

48의2.7.5.3.3 에너지 변환 시스템(예: 내연기관, 연료전지 등)이 장착된 이륜자동차의 실차단위 시험의 경우, 그 변환 시스템이 작동하도록 연료를 주입한다.

48의2.7.5.3.4 시험 전에 시험품의 기능 및 시험 결과에 영향을 미칠 수 있는 모든 보호장치를 작동시킨다. 충전과 관련된 주요 회로를 연결한다.

48의2.7.5.3.5 충전

실차단위시험의 충전 절차는 48의2.7.5.3.5.1과 48의2.7.5.3.5.2를 따르며, 관련 이륜자동차 운행 조건과 보호 시스템의 기능에 적합한 것을 선택하고, 실차단위 시험용 구동축전지를 충전하는 절차는 48의2.7.5.3.5.3을 따르며, 구성품단위 시험의 경우 충전 절차는 48의2.7.5.3.5.4를 따른다.

48의2.7.5.3.5.1 이륜자동차 운행을 통한 충전

이 절차는 주행 가능 상태의 실차단위 시험에 적용한다.

48의2.7.5.3.5.1.1 내장된 에너지원(예: 에너지 회복, 온보드 에너지 변환 시스템)으로 충전 가능한 이륜자동차의 경우, 차대 동력계 위에서 주행한다. 필요 시 제작자와 협의하여 최대 충전 전류를 제공하는 운행모드(예: 연속 내리막 주행모드)로 차대 동력계 위에서 시험할 수 있다.

48의2.7.5.3.5.1.2 차대 동력계 위에서 이륜자동차를 운행하여 시험품을 충전한다. 이륜자동차의 과충전 보호기능이 충전 전류를 차단하거나 구동축전지의 온도 변화가 1시간 동안 2°C 미만일 경우 차대 동력계를 이용한 이륜자동차 주행을 중단한다. 과충전 보호기능이 작동하지 않거나, 보호 기능이 없을 경우 구동축전지 온도가 제작자가 정한 최대 작동 온도보다 10°C 이상 높아질 때까지 충전한다.

48의2.7.5.3.5.1.3 충전 종료 직후, 이륜자동차가 정상일 경우 차대 동력계 위에서 48의2.5.1에 명시된 표준 충·방전을 1회 실시한다.

48의2.7.5.3.5.2 외부 전원 공급장치를 이용한 충전(실차단위 시험)

이 절차는 외부에서 충전이 가능한 이륜자동차의 실차단위시험에 적용한다.

48의2.7.5.3.5.2.1 일반용 충전구가 있다면 그것을 이용해 외부 전원 공급장비와 연결한다. 외부 전원 공급장비의 충전 제어 통신을 변경하거나 소거하여 아래에 따라 충전을 실시한다.

48의2.7.5.3.5.2.2 구동축전지는 제작자가 정한 최대 충전 전류로 외부 전원 공급장비를 통해 충전한다. 이륜자동차의 과충전 보호기능이 충전 전류를 차단하면 충전을 중단한다. 이륜자동차의 과충전 보호기능이 작동하지 않거나, 보호 기능이 없을 경우 구동축전지 온도가 제작자가 정한 최대 작동 온도보다 10°C 이상 높아질 때까지 충전한다. 다만, 최대 작동 온도에서 10°C 이상 높아지지 않을 경우 12시간이 지난 후 충전을 중단한다.

48의2.7.5.3.5.2.3 충전 종료 후 이륜자동차가 정상일 경우 48의2.5.1에 따라 표준 충·방전을 1회 실시한다. 이때 방전 시 차대 동력기 위에서 이륜자동차를 운행하고, 충전 시 외부 전원 공급장비를 이용한다.

48의2.7.5.3.5.3 외부 배선을 이용한 충전(실차단위시험)

이 절차는 외부 충전이 가능한 이륜자동차와 내장된 에너지원으로만 충전이 가능한 이륜자동차 중에서 제작자가 시험을 위해 구동축전지의 충전이 가능하도록 구동축전지 외부에 연결하는 외부 배선과 연결방법을 제공하는 이륜자동차의 실차단위시험에 적용한다.

48의2.7.5.3.5.3.1 외부 배선을 제작자가 제공한 방법에 따라 시험차에 연결한다. 외부 충전-방전 장비의 전류/전압은 시험품의 전류/전압보다 10% 이상 높아야 한다. 외부 전원 공급장비를 외부 배선에 연결한다. 시험품은 제작자가 정한 최대 충전 전류로 외부 전원 공급장치를 통해 충전한다.

48의2.7.5.3.5.3.2 이륜자동차의 과충전 보호기능이 구동축전지 충전 전류를 차단하면 충전을 중단한다. 이륜자동차의 과충전 보호기능이 작동하지 않거나, 보호 기능이 없을 경우 구동축전지 온도가 제작자가 정한 최대 작동 온도보다 10°C 이상 높아질 때까지 충전한다. 다만, 최대 작동 온도에서 10°C 이상 높아지지 않을 경우 12시간이 지난 후 충전을 중단한다.

48의2.7.5.3.5.3.3 충전 종료 후 이륜자동차가 정상일 경우 48의2.5.1에 따라 표준 충·방전을 1회 실시한다.

48의2.7.5.3.5.4 외부 전원 공급장치를 통한 충전(구성품단위 시험)

이 절차는 구성품단위 시험에 적용한다.

48의2.7.5.3.5.4.1 외부 충전/방전 장비를 구동축전지의 주 단자에 연결한다. 시험 장비의 충전 제어 한도를 소거한다.

48의2.7.5.3.5.4.2 구동축전지는 제작자가 정한 최대 충전 전류로 외부 충전/방전 장비를 통해 충전한다. 구동축전지의 과충전 보호기능이 충전 전류를 차단하면 충전을 중단한다. 시험품의 과충전 보호기능이 작동하지 않거나, 보호 기능이 없을 경우 구동축전지 온도가 제작자가 정한 최대 작동 온도보다 10 ℃ 이상 높아질 때까지 충전한다. 다만, 최대 작동 온도에서 10℃ 이상 높아지지 않을 경우 12시간이 지난 후 충전을 중단한다.

48의2.7.5.3.5.4.3 충전 종료 직후, 구동축전지가 정상일 경우 외부 충·방전 장비로 48의2.5.1에 따라 표준 충·방전을 1회 실시한다.

48의2.7.5.3.6 시험은 상온에서 1시간 관찰 후 종료한다.

48의2.7.5.4 시험결과

시험과정 중 시험품의 파열(고전원), 전해질 누출, 벤팅, 발화 및 폭발 여부를 확인한다. 전해질 누출 및 벤팅은 시험품의 분해없이 육안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연저항이 100 Ω/V 이상(고전원)이어야 한다.

48의2.7.6 과방전시험

48의2.7.6.1 시험목적

본 시험은 과방전 조건에서 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 한다.

48의2.7.6.2 시험품 설치

이 시험은 실차단위 또는 구동축전지 최종 구성품으로 실시한다. 부속장치가 시험 결과에 영향을 주지 않는 경우 시험품에서 제외할 수 있다. 시험 결과에 영향을 주지 않는 범위 내에서 시험품을 수정할 수 있다.

48의2.7.6.3 시험절차

48의2.7.6.3.1 시험은 293K ± 10K (20℃ ± 10℃) 또는 제작자 요청 시 더 높은 온도에서 실시한다.

48의2.7.6.3.2 시험품의 SOC는 이륜자동차 주행이나 외부 방전기의 이용 등

제작자가 제시한 방법을 통해 정상 동작 범위보다 낮은 수준으로 설정한다. 시험품이 정상적으로 동작한다면 정밀하게 SOC를 설정하지 않아도 된다.

48의2.7.6.3.3 에너지 변환 시스템(예: 내연기관, 연료전지 등)이 장착된 이륜자동차의 실차단위시험의 경우 연료량은 능동주행(가속페달에 힘이 작용하거나 제동력을 해제하여 이륜자동차를 움직이게 하는 주행 모드)이 가능할 만큼만 남겨놓고 비운다.

48의2.7.6.3.4 시험 전에 시험품의 기능 및 시험 결과에 영향을 미칠 수 있는 모든 보호장치를 작동시킨다. 충전과 관련된 주요 회로를 연결한다.

48의2.7.6.3.5 방전

실차단위시험의 방전 절차는 48의2.7.6.3.5.1과 48의2.7.6.3.5.2를 따르며, 관련 이륜자동차 운행 조건과 보호 시스템의 기능에 적합한 것을 선택하고, 실차단위 시험용 구동축전지를 방전하는 절차는 48의2.7.6.3.5.3을 따르며, 구성품단위 시험의 경우 방전 절차는 48의2.7.6.3.5.4를 따른다.

48의2.7.6.3.5.1 이륜자동차 주행을 통한 방전(실차단위시험)

48의2.7.6.3.5.1.1 이륜자동차를 차대 동력계 위에서 주행한다. 제작자와 협의하여 가능한 범위에서 일정한 방전이 가능한 운행조건(예: 정속주행)으로 차대 동력계 위에서 시험할 수 있다.

48의2.7.6.3.5.1.2 구동축전지는 48의2.7.6.3.5.1.1에 따라 차대 동력계 위에서 이륜자동차를 운행해 방전한다. 이륜자동차의 과방전 보호기능이 방전전류를 차단하거나 구동축전지의 온도 변화가 2시간 동안 4°C 미만일 경우 차대 동력계를 이용한 이륜자동차 주행을 중단한다. 과방전 보호기능이 작동하지 않거나 보호기능이 없을 경우 구동축전지가 정격전압의 25%가 될 때까지 방전한다.

48의2.7.6.3.5.1.3 방전 종료 직후, 구동축전지가 정상일 경우 표준 충전 1회 후, 표준 방전 1회를 48의2.5.1과 같이 실시한다.

48의2.7.6.3.5.2 보조 전기 장비를 통한 정지상태 방전(실차단위 시험)

48의2.7.6.3.5.2.1 이륜자동차를 정지한 상태에서 가동 상태로 바꿔 보조 전기 장비에서 전기 에너지를 소비하게 한다. 이 조건은 필요 시 제작자와 협의해 결정한다. 이륜자동차의 움직임을 막는 장비(예: 고임목)를 써서 시험 안전을 확보한다.

48의2.7.6.3.5.2.2 구동축전지는 48의2.7.6.3.5.2.1에 명시된 조건에서 켤 수 있는 전기 장치, 에어컨, 난방, 조명, 음향 장비 등을 작동시켜 방전한다. 이륜자동차의 과방전 보호기능이 방전 전류를 차단하거나 구동축전지의 온도 변화가 2시간 동안 4 °C 미만일 경우 중단한다. 과방전 보호기능이 작동하지 않거나 보호기능이 없을 경우 방전은 구동축전지의 정격전압의 25% 가 될 때까지 방전한다.

48의2.7.6.3.5.2.3 방전 종료 직후, 구동축전지가 정상일 경우 표준 충전 1회 후, 표준 방전 1회를 48의2.5.1과 같이 실시한다.

48의2.7.6.3.5.3 방전 저항기를 이용한 방전(실차단위시험)

이 절차는 제작자가 시험을 위해 구동축전지의 방전이 가능하도록 구동축전지 외부에 연결하는 외부 배선과 연결방법을 제공하는 이륜자동차의 실차단위 시험에 적용한다.

48의2.7.6.3.5.3.1 제작자가 제공한 정보에 따라 외부배선을 시험차에 연결한다.

48의2.7.6.3.5.3.2 외부 배선에 방전 저항기를 연결하고 제작자가 제공한 정보에 따라 정상 운행 조건일 때의 방전 속도로 구동축전지를 방전한다. 방전 전력이 1 kW 인 저항기를 이용한다.

48의2.7.6.3.5.3.3 이륜자동차의 과방전 보호기능이 방전 전류를 차단하거나 시험품의 온도 변화가 2시간 동안 4°C 미만일 경우 중단한다. 과방전 보호기능이 작동하지 않거나 보호기능이 없을 경우 방전은 구동축전지가 정격전압의 25%가 될 때까지 방전한다.

48의2.7.6.3.5.3.4 방전 종료 직후, 시험품이 정상일 경우 표준 충전 1회 후, 표준 방전 1회를 48의2.5.1과 같이 실시한다.

48의2.7.6.3.5.4 외부 장비를 통한 방전(구성품단위 시험).

이 절차는 구성품단위 시험에 적용한다.

48의2.7.6.3.5.4.1 관련된 모든 회로를 연결한다. 외부 충전/방전 장비를 시험품의 주단자에 연결한다.

48의2.7.6.3.5.4.2 제작자가 지정한 정상 작동 범위 내에서 정전류로 방전을 실시한다.

48의2.7.6.3.5.4.3 과방전 보호기능이 방전 전류를 차단하거나 시험품의 온도 변화가 2시간 동안 4 °C 미만일 경우 중단한다. 과방전 보호기능이 작동하지 않거나 보호기능이 없을 경우 시험품의 정격전압의 25%가 될 때까지 방전한다.

48의2.7.6.3.5.4.4 방전 종료 직후, 시험품이 정상일 경우 표준 충전 1회 후, 표준 방전 1회를 48의2.5.1과 같이 실시한다.

48의2.7.6.3.6 시험은 상온 조건에서 1시간 관찰 후 종료한다.

48의2.7.6.4 시험 결과

시험과정 중 시험품의 파열(고전원), 전해질 누출, 벤팅, 발화 및 폭발 여부를 확인한다. 전해질 누출 및 벤팅은 시험품의 분해없이 육안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연저항이 100 Ω/V 이상(고전원)이어야 한다.

48의2.7.7. 과열방지시험

48의2.7.7.1 시험목적

본 시험은 운행 중 일어나는 내부 과열 조건에서의 구동축전지 보호 기능 확인을 목적으로 한다.

이 시험은 구동축전지 최종 구성품 또는 실차단위로 실시한다.

48의2.7.7.2 시험품 설치

48의2.7.7.2.1 구동축전지 최종 구성품 시험

48의2.7.7.2.1.1 부속장치가 시험 결과에 영향을 주지 않는 경우 시험품에서 제외할 수 있다. 시험품이 시험 결과에 영향을 주지 않는 범위 내에서 시험품을 수정할 수 있다.

48의2.7.7.2.1.2 시험품의 냉각 기능을 중지시킨다.

48의2.7.7.2.1.3 시험품 온도는 시험품 내부의 셀주변 온도를 측정하여 온도 변화를 관찰한다. 시험품의 온도센서를 이용할 수 있다.

48의2.7.7.2.1.4 구동축전지를 열챔버에 넣는다. 시험에 필요하다면 구동축전지를 연장 케이블로 이륜자동차 제어시스템과 연결한다. 외부 충·방전 장비를 이륜자동차 제작자와 협의하여 연결할 수 있다.

48의2.7.7.2.2 실차단위시험

48의2.7.7.2.2.1 냉각 기능이 있는 구동축전지의 경우, 냉각 시스템을 끄고 시험을 하되 냉각 시스템이 꺼지면 구동축전지가 작동하지 않을 경우에는 현저히 낮은 작동 상태로 설정하여 시험한다.

48의2.7.7.2.2.2 시험품 온도는 시험품 내부의 셀주변 온도를 측정하여 온도 변화를 관찰한다. 이때 제작자가 제공한 정보에 따라 내장된 온도센서와 호환 도구를 이용한다.

48의2.7.7.2.2.3 에너지 변환 시스템이 장착된 이륜자동차의 경우, 연료량을 능동 주행이 가능할 만큼만 남겨놓고 비운다.

48의2.7.7.2.2.4 이륜자동차를 열챔버에 넣고 313K ~ 318K (40℃ ~ 45℃) 온도로 6시간 동안 유지한다.

48의2.7.7.3 시험절차

48의2.7.7.3.1 구동축전지 최종 구성품 시험

48의2.7.7.3.1.1 시험 전에 48의2.7.7.2.1.2에 따라 중지된 냉각장치를 제외한 모든 보호장치를 작동시킨다.

48의2.7.7.3.1.2 시험품을 시험이 끝날 때까지 정상전류가 흐르는 외부 충·방전 장비로 계속해서 충전하고 방전하여 구동축전지의 온도를 제작자가 정한 정상 작동 범위 안에서 최대한 빠르게 높이거나, 시험차를 차대 동력계에서 주행하여 충전과 방전을 한다. 이 경우 시험조건은 제작자와 협의한다.

48의2.7.7.3.1.3 열챔버 온도를 293K ± 10K (20℃ ± 10℃) 또는 제작자가 요청하는 더 높은 온도부터 48의2.7.7.3.1.3.1 또는 48의2.7.7.3.1.3.2에 따라 산정된 온도까지 점진적으로 높인 후 시험 종료 시까지 유지한다.

48의2.7.7.3.1.3.1 구동축전지에 내부 과열에 대한 보호 기능이 있을 경우 제작자가 명시한 보호 기능의 작동 시점까지 온도를 높여 시험품의 온도가 위 48의2.7.7.3.1.2에 명시된 바와 같이 상승하게 한다.

48의2.7.7.3.1.3.2 구동축전지에 내부 과열에 대한 보호 기능이 없을 경우, 시험온도는 제작자가 제공한 최대 작동 온도까지 높인다.

48의2.7.7.3.1.4 다음 중 어느 하나를 만족할 경우 시험을 종료한다.

48의2.7.7.3.1.4.1 시험품이 충·방전을 억제하거나 제한하여 온도 상승을 막는 경우

48의2.7.7.3.1.4.2 시험품의 온도가 안정되어 온도 변화가 2시간 동안 4°C 미만일 경우

48의2.7.7.3.1.4.3 48의2.7.7.4에 따른 시험결과가 부적합일 경우

48의2.7.7.3.2 실차단위시험

48의2.7.7.3.2.1 이륜자동차에 대해 충전과 방전을 계속하여 구동축전지의 온도를 제작자가 정한 정상 작동 범위 안에서 최대한 빠르게 높인다.

이륜자동차를 차대 동력계에서 주행하여 방전과 충전을 할 수 있다. 이 경우 시험조건은 제작자와 협의한다.

외부 전원 공급장치로 충전할 수 있는 이륜자동차의 경우, 더 빠른

온도 상승이 가능하다면 외부 전원 공급장치를 이용할 수 있다.

48의2.7.7.3.2.2 다음 어느 하나를 만족하면 시험을 종료한다.

48의2.7.7.3.2.2.1 이륜자동차가 충전 또는 방전을 중단할 경우.

48의2.7.7.3.2.2.2 구동축전지의 온도가 안정되어 온도 변화가 2시간 동안 4℃ 미만일 경우

48의2.7.7.3.2.2.3 48의2.7.7.4에 따른 시험결과가 부적합일 경우

48의2.7.7.3.2.2.4 48의2.7.7.3.2.1의 충·방전 사이클 시작 후 3시간 경과했을 경우

48의2.7.7.4 시험 결과

시험과정 중 시험품의 파열(고전원), 전해질 누출, 벤팅, 발화 및 폭발 여부를 확인한다. 전해질 누출 및 벤팅은 시험품의 분해없이 육안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연저항이 100 Ω/V 이상(고전원)이어야 한다.

48의2.7.8 과전류시험

48의2.7.8.1 시험목적

본 시험은 직류전원으로 외부 충전 시 제작자가 정한 충전 전류보다 과다한 전류로 인해 심각한 사고가 일어나는 것을 막는 과전류 보호기능 확인을 목적으로 한다.

48의2.7.8.2 시험조건

48의2.7.8.2.1 시험은 상온 293K ± 10K (20℃ ± 10℃)에서 실시한다.

48의2.7.8.2.2 구동축전지의 SOC는 이륜자동차 주행이나 외부 충전기의 이용 등 제작자가 제공한 방법을 통해 정상 동작 범위의 중간 부근으로 조정한다. 구동축전지가 정상 동작 한다면 정밀하게 SOC를 설정하지 않을 수 있다.

48의2.7.8.2.3 적용 가능한 과전류 수준(외부 직류전원 전기 공급장비의 장애를 가정)과 최대 전압(정상 범위 내)은 제작자와 협의하여 정한다.

48의2.7.8.3 시험절차

과전류시험은 상황에 따라 48의2.7.8.3.1 또는 48의2.7.8.3.2에 따라 실시하며, 시험에 필요한 정보는 제작자가 제시한 바에 따른다.

48의2.7.8.3.1 외부 전원 공급장치를 통한 충전 중 과전류 시험

이 시험 절차는 직류 외부전원 공급장치로 충전할 수 있는 이륜자동차를 대상으로 하는 실차단위 시험에 적용한다.

48의2.7.8.3.1.1 이륜자동차 충전구에 외부 직류전원 공급장비를 연결한다. 외부 전원 공급장비의 충전 제어 통신을 변경하거나 소거하여 과전류가 흐르게 한다.

48의2.7.8.3.1.2 외부 직류전원 공급장비로 구동축전지의 충전을 시작해 제작자가 정한 최대 충전 전류에 도달하게 한다. 이어 충전 전류를 5초에 거쳐 최대 충전 전류에서 위 48의2.7.8.2.3에 따라 결정된 과전류 수준까지 높인다. 이어 충전을 과전류 수준에서 계속한다.

48의2.7.8.3.1.3 충전은 이륜자동차의 과전류 보호 기능이 충전 전류를 차단하거나 시험품의 온도 변화가 2시간 동안 4 °C 미만일 경우 중단한다.

48의2.7.8.3.1.4 충전 종료 직후, 이륜자동차가 정상일 경우 표준 충·방전 1회를 48의2.5.1과 같이 실시한다.

48의2.7.8.3.2 외부 배선을 이용한 충전 중 과전류 시험

이 시험 절차는 직류 외부전원 공급이 가능한 이륜자동차로서 제작자가 시험품의 충전이 가능하도록 구동축전지 외부에 연결할 외부 배선과 연결방법을 제공하는 이륜자동차에 적용한다.

48의2.7.8.3.2.1 외부 배선을 제작자가 제공한 방법대로 이륜자동차에 연결한다.

48의2.7.8.3.2.2 외부 전원 공급장비를 과전류 공급장치와 함께 외부 배선에 연결하면 구동축전지의 충전이 시작되어 최대 충전 전류가 생성된다.

48의2.7.8.3.2.3 이어 충전 전류를 5초 동안 최대 충전 전류에서 위 48의2.7.8.2.3에 따라 결정된 과전류 수준까지 높인다. 이어 충전을 과전류 수준에서 계속한다.

48의2.7.8.3.2.4 충전은 이륜자동차의 과전류 보호 기능이 충전을 차단하거나 시험품의 온도 변화가 2시간 동안 4 °C 미만일 경우 중단한다.

48의2.7.8.3.2.5 충전 종료 직후, 이륜자동차가 정상일 경우 표준 충·방전 1회를 48의2.5.1과 같이 실시한다.

48의2.7.8.3.3 시험은 상온 조건에서 1시간 관찰 후 종료한다.

48의2.7.8.4 시험결과

시험과정 중 시험품의 파열(고전원), 전해질 누출, 벤팅, 발화 및 폭발 여부를 확인한다. 전해질 누출 및 벤팅은 시험품의 분해없이 육안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연저항이 100 Ω/V 이상(고전원)이어야 한다.

48의2.7.9 침수시험

48의2.7.9.1 시험목적

본 시험은 이륜자동차 침수조건에서의 구동축전지 안전성 확인을 목적으로 한다. 구동축전지의 설치위치가 승객실보다 높을 경우 시험대상에서 제외한다.

48의2.7.9.2 시험품 설치

48의2.7.9.2.1 이 시험은 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 실시한다. 하위 구성품으로 시험하는 경우 하위 구성품이 구동축전지 최종 구성품의 안전성을 대표할 수 있어야 한다. 시험품의 제어장치가 시험품 내부에 설치되어 있지 않을 경우 제작자의 요청에 의해 생략할 수 있다.

48의2.7.9.3 시험절차

48의2.7.9.3.1 시험은 상온 293K ± 10K (20℃ ± 10℃)에서 실시한다.

48의2.7.9.3.2 시험품의 SOC를 48의2.5.2에 따라 설정한다.

48의2.7.9.3.3 시험용 구동축전지를 완전히 침수시킬 수 있도록 0.6 M(mol/L)의 염수를 수조에 충분히 채운다.

48의2.7.9.3.4 시험용 구동축전지를 수조에 투입시키고 완전침수 1시간 경과 후 시험을 종료한다. 다만, 시험용 구동축전지의 구조적 특성으로 인한 침수속도는 고려하지 않으며 완전침수가 불가할 경우 절연성 중량물을 부착하여 침수시킨다.

48의2.7.9.4 시험결과

시험과정 중 시험품의 발화 및 폭발 여부를 확인한다.

48의2.7.10 낙하시험

48의2.7.10.1 시험목적

본 시험은 이륜자동차 사용 중 발생하는 충격에 대한 구동축전지의 안전성 확인을 목적으로 한다.

48의2.7.10.2 시험품 설치

이 시험은 구동축전지 최종 구성품 또는 그 하위 구성품으로 실시한다. 하위 구성품으로 시험하는 경우 하위 구성품이 구동축전지 최종 구성품의 안전성을 대표할 수 있어야 한다. 시험품의 제어장치가 시험품 내부에 설치되어 있지 않을 경우 제작자의 요청에 의해

제어장치 설치를 아니할 수 있다. 시험용 구동축전지의 최하단부 높이가 지면으로부터 1m가 되도록 위치시킨다.

48의2.7.10.3 시험절차

48의2.7.10.3.1 시험은 상온 293K ± 10K (20℃ ± 10℃)에서 실시한다.

48의2.7.10.3.2 시험품의 SOC를 48의2.5.2에 따라 설정한다.

48의2.7.10.3.2 시험용 구동축전지를 콘크리트 바닥에 자유 낙하시킨다. 낙하 중 운동모멘트에 의한 낙하방향 변동은 무시한다. 시험용 구동축전지의 각 방향으로 낙하시켜 총 6회를 실시한다. 각 방향은 최대한 서로 수직이 되어야 하며 낙하할 때마다 다른 시험품을 사용할 수 있다.

48의2.7.10.3.3 시험품에 이상이 없을 경우 48의2.5.1에 따라 표준 충·방전을 실시한다.

48의2.7.10.4 시험 결과

낙하 1시간 경과 후 시험을 종료하고, 시험과정 중 시험품의 파손, 파열(고전원), 전해질 누출, 벤팅, 발화 및 폭발 여부를 확인한다. 전해질 누출 및 벤팅은 시험품의 분해없이 육안으로 확인한다. 시험 후 측정한 절연저항이 100 Ω/V 이상(고전원)이어야 한다.

이륜자동차의 구동축전지 안전성시험 결과기록표

1. 주요제원

시험항목			
구동축전지 제작자		구동축전지 모델명	
형 식		셀 형상	(원통형, 각형, 파우치형)
모듈 수량	직렬 : 병렬 :	정격모듈전압	
정격용량	Ah	정격전압	V
최고 SOC	%	정격전류	A
BMS		안전장치	
비 고			

2. 시험조건 측정값

시험실 온도	℃	시험 SOC	%

3. 구동축전지 전압 측정값

시험 전 전압	V	시험 후 전압	V	시험 후 절연저항	Ω/V

4. 시험결과

기준 / 항목	파손	파열 (고전원)	전해질 누출	벤팅	발화	폭발	절연저항 100Ω/V 미만 (고전원)	판정
진동 시험		□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
열충격 시험		□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
연소 시험						□예(불합격) □아니오		
단락 시험		□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
과충전 시험		□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
과방전 시험		□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
과열 방지 시험		□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
과전류 시험		□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	
침수 시험					□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오		
낙하 시험	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	□예(불합격) □아니오	

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제49호

49. 자동차용 창유리시험

49.1 적용범위

본 규정은 자동차에 장착되는 앞면 창유리 및 기타의 창유리에 적용한다. 다만, 등화 및 등화 신호장치, 계기판넬 및 방탄유리는 제외한다.

49.2 용어정의

49.2.1 “방탄유리”란 총기에 견디도록 설계된 유리를 말한다.

49.2.2 “설계유리외형(design glass outline)”이란 유리가 설치 또는 장착되기 전에 유리가 장착되도록 지정된 자동차의 개구부를 말하며, 트림은 포함하지만 차폐영역을 제외한다.

49.2.3 “차폐영역(opaque obscuration)”이란 빛 투과를 방해하는 창유리의 영역을 말하며, 연속적이거나 점(dot)으로 인쇄되어 있는 영역을 포함하지만 쉐이드밴드는 제외한다.

49.2.4 “쉐이드밴드(shade band)”란 차폐영역을 제외한 가시광선투과율이 감소된 창유리의 모든 영역을 말한다.

49.2.5 “창유리”란 다음과 같이 구분한다.

49.2.5.1 “복층유리”란 간격에 의해 분리되어 영구적으로 조립된 2장의 유리 조립품을 말한다.

49.2.5.1.1 “대칭 복층유리”란 2개 유리판이 같은 종류로 구성된 유리를 말한다. (예, 2개 모두 강화유리 또는 접합유리)

49.2.5.1.2 “비대칭 복층유리”란 2개 유리판이 다른 종류로 구성된 유리를 말한다. (예, 하나는 강화유리, 다른 하나는 접합유리)

49.2.5.2 “복수 창”이란 자동차의 하나의 개구부에 2장의 유리가 각각 독립적으로 설치된 창을 말한다.(예, 미닫이 형태)

49.2.5.3 “유리·플라스틱 조합유리”란 유리와 플라스틱의 조합으로 이루어진 창유리로써 플라스틱 표면이 안쪽 면으로 구성된 창유리를 말한다.

49.2.5.4 “인터레이어(interlayer)”란 접합유리의 층(layer)을 고정하기 위한 재료를 말한다.(예, 필름)

49.2.5.5 “접합유리”란 1개 이상의 플라스틱 재료(인터레이어)에 의해 2개 이상의 유리를 접합시켜 구성한 창유리를 말한다.

49.2.5.6 “플라스틱 표면을 가진 창유리”란 안쪽 면에 플라스틱 층(layer)을 가진 강화유리 또는 접합유리를 말한다.

49.2.5.7 “균일하게 강화된 유리”란 유리의 기계적 강성을 증가시키고 파쇄 조건을 만족시키기 위해 특별한 처리를 한 단일 층(layer)의 창유리를 말한다.

49.2.6 “운전자 시계확보를 위한 창유리”란 다음과 같이 구분한다.

49.2.6.1 “운전자의 전방시계확보를 위한 창유리”란 운전자의 “R점”을 통과하고 자동차의 중앙종단면에 수직한 면의 전방에 위치한 모든 창유리를 말한다.

49.2.6.2 “운전자의 후방시계확보를 위한 창유리”란 운전자의 “R점”을 통과하고 자동차의 중앙종단면에 수직한 면의 후방에 위치한 모든 창유리를 말한다.

49.2.7 “활꼴 높이(height of segment) h”란 창유리의 끝단을 통과하는 면과 창유리의 안쪽 표면까지 창유리에 수직으로 측정된 최대 거리를 말한다.([별첨 6] 그림 5 참조)

49.2.8 “안쪽 면”이란 창유리가 자동차에 장착될 때 차실내로 향하는 창유리 면을 말한다.

49.2.9 “바깥 면”이란 창유리가 자동차에 장착될 때 차실 밖으로 향하는 창유리 면을 말한다.

49.2.10 “공칭 두께”란 ±(n×0.2 mm)의 허용오차를 가진 제작사의 설계 두께로써, n은 창유리에서 유리 층(layer)의 개수를 말한다.

49.2.11 “투시편향(optical deviation)”이란 앞면 창유리를 통하여 보이는 점(point)과 실제 눈에 보이는 점(point) 위치 사이의 각도로써 시선의 투사각·두께·앞면 창유리의 기울기 및 투사점에서의 “곡률반경 r”의 함수인 각도의 크기를 말한다.

49.2.12 “투시변형(optical distortion)”이란 앞면 창유리를 통해 보이는 사물의 모습을 변화시키는 앞면 창유리의 광학적 결함을 말한다.

49.2.13 “유리판”이란 앞면 창유리 외에 1장의 창유리로써 다음과 같이 구분한다.

49.2.13.1 “굽은 유리판”이란 직선 1 m 당 10 mm를 초과하는 “활꼴 높이

h”를 가진 유리판을 말한다.

49.2.13.2 “편평한 유리판”이란 직선 1 m 당 10 mm 이하인 “활꼴 높이 h”를 가진 유리판을 말한다.

49.2.14 “기준점”이란 다음과 같이 구분한다.

49.2.14.1 “눈-점(eye-point)”이란 “O점”을 말한다.

49.2.14.2 “H점”이란 자동차 좌석에 설치된 3차원 마네킨의 몸통과 허벅다리의 회전축 중심을 말한다. 3차원 마네킨은 “KS R1084의 H점의 결정방법”에 따른다. H점의 좌표는 “자동차안전기준시행세칙 22.2의 1)”에 상응하는 3차원 시스템에 따라 자동차 제작사가 정의한 기준에 따라 결정된다.

49.2.14.3 “O점”이란 조향휠의 축을 통과하고 앞면 창유리가 설치될 자동차의 중앙종단면에 평행한 수직면에 있는 운전자 좌석의 R점 상단 625 mm에 위치한 점을 말한다.

49.2.14.4 “R점” 또는 “착석기준점”이란 설계된 운전 위치에서 제작사에 의해 정의된 운전자좌석의 “H점” 위치를 말한다.

49.2.14.5 “좌석등받이 설계각도”란 자동차 제작사에 의해 정의된 “R점”을 통과하는 수직선과 몸통선 사이의 각도를 말한다.

49.2.15 “곡률반경 r”이란 창유리의 가장 굽은 영역에서 측정된 가장 작은 호(arc)의 반경을 말한다.

49.2.16 “정규가시광선 투과율”이란 창유리에 대하여 수직으로 측정된 가시광선 투과율을 말한다.

49.2.17 “샘플”이란 완성품을 대표할 수 있도록 특별하게 제작된 창유리의 시편 또는 완성품으로부터 절단된 시편을 말한다.

49.2.18 “2차상(secondary image)”이란 밝은 주영상(primary image)으로 인해 생긴 허상으로, 예로, 야간에 다가오는 자동차의 전조등과 같이 어떤 물체가 주변에 비해 매우 밝을 때 나타나는 현상을 말한다.

49.2.19 “2차상 간격(secondary image separation)”이란 주영상과 2차상 위치 사이의 각도상 간격을 말한다.

49.2.20 “시험품”이란 창유리의 샘플 또는 완성품을 말한다

49.2.21 “앞면 창유리의 투명 영역”이란 설계유리외형 내에 포함된 창유리 영역을 말하며, 쉐이드밴드는 포함하지만 허용된 차폐영역은 제외한다.([별첨 6] 1.3.4 참조)

49.2.22 “앞면 창유리”란 운전자가 도로 전방을 보는 운전자 앞의 창유리를 말한다.

49.2.23 “앞면 창유리의 경사각도”란 앞면 창유리의 안쪽 면의 상단 및 하단을 통과하는 직선과 자동차의 중앙종단면에 있는 수직선 사이의 각도를 말한다.

49.2.24 “내광성(resistance to radiation)” 이란 창유리의 자외선 노출에 대한 내구성을 말한다.

49.3 제출서류 및 시험품

시험품은 성능시험대행자가 샘플링 또는 시험대상 자동차에 장착된 창유리와 동일한 형식임을 인정한 것으로 각 시험항목별로 규정된 규격의 시험품(또는 샘플)을 필요한 수량만큼 제출하는 것을 원칙으로 하며, 제출서류 및 시험품은 다음과 같다.

49.3.1 창유리 재질 및 설치위치

49.3.2 창유리가 설치되는 자동차의 R점 및 창유리 관련 설계도면

49.3.3 기타 시험에 필요한 설계도면 및 자료

49.4 세부기준

창유리 종류 / 시험 항목	앞면 창유리용			기타 창유리용					
	접합유리		유리·플라스틱 조합유리	강화유리		접합유리		복층유리	유리·플라스틱 조합유리
	Ⅱ	Ⅱ/P	Ⅳ		/P	Ⅺ	Ⅺ/P	Ⅵ	Ⅻ
가시광선투과율	○	○	○	○	○	○	○	○	○
내마모성	○	○	○		○	○	○		○
온도변화에대한 내구성		○	○		○		○		○
난연성		○	○		○		○		○
내화학성		○	○		○		○		○
내광성	○	○	○		○	○	○		○
내열성	○	○	○		○	○	○		○
내습성	○	○	○		○	○	○		○
투시변형	○	○	○						
2차상 간격	○	○	○						
머리모형 낙하시험	○	○	○					○	
2,260g 강구낙하시험	○	○	○						
227g 강구낙하시험	○	○	○	○	○	○	○		○
파쇄시험				○	○				

주)

1. (기호없음) : 기타 창유리용 강화유리
2. Ⅱ : 앞면 창유리용 접합유리
3. Ⅳ : 앞면 창유리용 유리·플라스틱 조합유리
4. Ⅺ : 기타 창유리용 접합유리
5. Ⅵ : 기타 창유리용 복층유리
6. Ⅻ : 기타 창유리용 유리·플라스틱 조합유리
7. /P : 안쪽면에 플라스틱 표면을 가진 경우

49.4.1 창유리에 적용되는 기준

가시광선 투과율 시험	(1) 운전자의 전방시계확보를 위한 창유리(승용자동차의 경우 후방시계 확보를 위한 창유리를 포함한다)의 가시광선 투과율은 70% 이상일 것 (2) 3개의 시험품에 대해 시험해야 하며, 각 시험품은 기준에 적합할 것
내마모성시험	(1) 아래 (2)에 규정된 것을 제외하고, 1,000 사이클 시험할 때, 빛 분산도가 2%를 초과하지 않을 것 (2) 플라스틱 표면을 가진 창유리의 경우, 안쪽 면에 대해 100 사이클 시험할 때, 빛 분산도가 4%를 초과하지 않을 것 (3) 3개의 시험품에 대해 시험해야 하며, 각 시험품은 기준에 적합할 것

49.4.2 플라스틱 표면을 가진 창유리에 적용되는 기준

온도변화에 대한 내구성시험	(1) 시험품은 균열, 흐려짐, 층(layer)의 분리 또는 품질의 저하가 없을 것 (2) 2개의 시험품에 대해 시험해야 하며, 각 시험품은 기준에 적합할 것
난연성 시험	(1) 연소율이 분당 90mm를 초과하지 않을 것 (2) 5개의 시험품에 대해 시험해야 하며, 각 시험품은 기준에 적합할 것
내화학성 시험	(1) 연화, 끈적임, 잔금 또는 투명도의 저하가 없을 것 (2) 화학약품 당 4개의 시험품에 대해 시험해야 하며, 최소 3개의 시험품이 기준에 적합할 것

49.4.3 접합유리와 플라스틱 표면을 가진 창유리에 적용되는 기준

내광성 시험	(1) 시험 후 가시광선 투과율은 시험전 원래 값의 95% 이상이어야 하며, 70% 이상의 가시광선 투과율이 요구되는 창유리의 경우, 시험후에도 가시광선 투과율이 70% 이상일 것 (2) 3개의 시험품에 대해 시험해야 하며, 각 시험품은 기준에 적합할 것
내열성 시험	(1) 시험후 현저한 변화(하얗게 됨, 거품 또는 접합면의 분리. 다만, 표면의 균열은 제외한다)는 아래값을 초과하여 관찰되지 않을 것 - 시험품 또는 샘플의 절단되지 않은 가장자리로부터 15 mm - 시험품 또는 샘플의 절단된 가장자리로부터 25 mm - 시험중 발생할 수 있는 모든 균열로부터 10 mm (2) 3개의 시험품에 대해 시험해야 하며, 각 시험품은 기준에 적합할 것
내습성 시험	(1) 시험 후 현저한 변화(하얗게 됨, 거품 또는 접합면의 분리. 다만, 표면의 균열은 제외한다)는 아래값을 초과하여 관찰되지 않을 것 - 시험품 또는 샘플의 절단되지 않은 가장자리로부터 10 mm - 시험품 또는 샘플의 절단된 가장자리로부터 15 mm (2) 3개의 시험품에 대해 시험을 수행해야 하며, 각 시험품은 기준에 적합할 것

49.4.4 앞면 창유리에 적용되는 기준

투시변형 시험

(1) 투시변형값이 각 시험영역에 대해 아래 규정값을 초과하지 않을 것

적 용 대 상	시 험 영 역	최대 투시변형값 ($\Delta\alpha$)주)
승용자동차 및 화물·특수자동차 (앞면 창유리와 착석위치가 동일한 승용자동차를 기반으로 하는 경우)	확장된시험영역 "A" (별첨6 1.3.2.2) 감소된시험영역"B" (별첨6 1.3.2.4)	2′ 6′
승합자동차 및 화물·특수자동차 (앞면 창유리와 착석위치가 동일한 승용자동차를 기반으로 하는 경우 제외)	시험영역"I" (별첨6 1.3.3.2)	2′

주1) $\Delta\alpha = \dfrac{\Delta d}{0.29 \cdot R_2}$

여기서 $\Delta\alpha$: 투시변형값(단위 ; ′)(호의 분)

Δd : 스크린에서 측정한 호의 변형값(단위 ; ㎜)

R_2 : 창유리 시험품에서 스크린까지의 거리 (단위 ; m)

주2) 설계유리외형의 안쪽으로 100 mm 주변 영역에 있는 시험영역 "I" 또는 시험영역 "A"의 모든 부분에 대해 최대값 6′이 허용됨

주3) 설계유리외형의 안쪽 25 mm 주변영역에서 투시변형을 측정하지 않아야 하며, 차폐영역이 확장된 시험영역 "A" 또는 시험영역 "I"를 침범하지 않는 한 투시변형을 측정하지 않을 것

주4) 분리된 앞면 창유리의 경우, 분리대에 인접한 앞면 창유리의 가장자리로부터 각각 35 mm 띠영역에서는 투시변형을 측정하지 않을 것

(2) 4개의 시험품에 대해 시험을 해야 하며, 각 시험품은 기준에 적합할 것

2차상 간격 측정시험

(1) 2차상 간격은 각 시험영역에 대해 아래 규정값을 초과하지 않을 것

적 용 대 상	시 험 영 역	2차상 간격 최대값
승용자동차 및 화물·특수자동차 (앞면 창유리와 착석위치가 동일한 승용자동차를 기반으로 하는 경우)	확장된시험영역 "A" (별첨6 1.3.2.2) 감소된시험영역"B" (별첨6 1.3.2.4)	15′ 25′
승합자동차 및 화물·특수자동차 (앞면 창유리와 착석위치가 동일한 승용자동차를 기반으로 하는 경우 제외)	시험영역"I" (별첨6 1.3.3.2)	15′

주1) 설계유리외형의 안쪽으로 100 mm 주변 영역에 있는 시험영역 "I" 또는 시험영역 "A"의 모든 부분에 대해 최대값 25′이 허용됨

주2) 설계유리외형의 안쪽 25 mm 주변영역에서 투시변형을 측정하지 않아야 하며, 차폐영역이 확장된 시험영역 "A" 또는 시험영역 "I"를 침범하지 않는 한 투시변형을 측정하지 않을 것

주3) 분리된 앞면 창유리의 경우, 분리대에 인접한 앞면 창유리의 가장자리로부터 각각 35 mm 띠영역에서는 투시변형을 측정하지 않을 것

(2) 4개의 시험품에 대해 시험을 해야 하며, 각 시험품은 기준에 적합할 것

<table>
<tr><th colspan="2">49.4.4 앞면 창유리에 적용되는 기준(계속)</th></tr>
<tr><td>머리모형
낙하시험</td><td>1.5 m^{+0}_{-5}mm의 낙하높이에서 시험할 때, 앞면 창유리는 아래 기준에 적합할 것
(1) 앞면 창유리는 충격점을 중심으로 수많은 원형 균열을 보이면서 깨져야 하며, 충격점에 가장 가까운 균열은 충격점으로부터 80 mm 이하일 것
(2) 유리 층(layer)은 인터레이어에 접착된 상태로 유지될 것. 다만, 균열이 발생한 어느 한 면에서 인터레이어로부터 너비 4 mm 미만인 1개 이상의 부분적 분리는 충격지점을 중심으로 직경 60 mm의 원 바깥에서는 허용된다.
(3) 충격 면의 경우
(가) 인터레이어의 면적이 20 cm^2을 초과하여 노출되지 않을 것
(나) 인터레이어의 찢어짐은 길이 35 mm를 초과하지 않을 것
(4) 8개의 앞면 창유리에 대해 시험해야 하며, 최소 7개의 시험품이 기준에 적합할 것</td></tr>
<tr><td>2,260 g
강구낙하
시험</td><td>(1) 4 m^{+25}_{-0}mm의 낙하높이에서 시험할 때, 강구는 충격 이후 5초 이내에 창유리를 관통하지 않을 것
(2) 12개의 시험품에 대해 시험해야 하며, 최소 11개의 시험품이 기준에 적합할 것</td></tr>
<tr><td>227 g
강구낙하
시험</td><td>아래 규정된 온도 및 낙하높이에서 시험할 때, 시험품은 아래 기준에 적합할 것
(1) 강구가 시험품을 관통하지 않을 것. 다만, 인터레이어의 찢어짐은 허용됨
(2) 시험품은 분리된 조각으로 깨지지 말 것
(3) 충격 지점의 반대편 유리로부터 떨어져 나온 조각의 중량이 아래 규정값을 초과하지 않을 것
<table>
<tr><th rowspan="2">시편의 공칭두께
mm</th><th colspan="2">+ 40°C±2℃</th><th colspan="2">- 20°C±2℃</th></tr>
<tr><th>낙하높이
(m)</th><th>조각의 최대
허용 중량(g)</th><th>낙하높이
(m)</th><th>조각의 최대
허용 중량(g)</th></tr>
<tr><td>e ≤ 4.5</td><td>9</td><td>12</td><td>8.5</td><td>12</td></tr>
<tr><td>4.5 < e ≤ 5.5</td><td>9</td><td>15</td><td>8.5</td><td>15</td></tr>
<tr><td>5.5 < e ≤ 6.5</td><td>9</td><td>20</td><td>8.5</td><td>20</td></tr>
<tr><td>e > 6.5</td><td>9</td><td>25</td><td>8.5</td><td>25</td></tr>
<tr><td colspan="5">e : 시편의 공칭두께, 낙하높이 허용오차 : +25 mm -0 mm</td></tr>
</table>
(5) 시험품
각 규정된 온도에서 10개의 시험품에 대해 시험해야 하며, 10개중 최소 8개의 시험품이 기준에 적합할 것</td></tr>
</table>

49.4.5 유리판에 적용되는 기준

49.4.5.1 강화 유리판에 대해서만 적용되는 기준

파쇄시험	파쇄시험시 균일하게 강화된 유리는 아래 기준에 적합할 것 (1) 모든 5 cm × 5 cm 사각형 영역 안에서 조각의 수가 40개 이상일 것 (2) 위 (1)의 사각형의 최소 한쪽면을 통과하여 연장된 조각은 1/2로 셀 것 (3) 면적이 3 cm^2을 초과하는 조각은 허용되지 않을 것. 다만, 샘플 가장자리 주변 2 cm 띠 영역과 충격지점으로부터 반경 7.5 cm 내의 영역을 제외한다. (4) 길이 100 mm를 초과하는 조각은 허용되지 않을 것. 다만, 샘플 가장자리 주변 2 cm 띠 영역과 충격지점으로부터 반경 7.5 cm 내의 영역에서 조각이 아래 조건을 만족하는 경우는 제외한다. 1) 조각의 끝단이 어떤 점(point)에 모이지 않는 조건 2) 조각이 유리판의 가장자리까지 연장되는 경우, 조각이 가장자리에 45°이하의 각도로 형성하는 조건 (5) 각 충격 지점에 대해 4개의 유리판을 시험해야 하며, 최소 3개의 시험품이 기준에 적합할 것
227 g 강구 낙하시험	(1) 2.0 m^{+5}_{-0}mm의 낙하 높이에서 시험할 때, 시험품이 깨지지 않을 것 (2) 6개의 시험품에 대해 시험해야 하며, 최소 5개의 시험품이 기준에 적합할 것

49.4.5.2 접합유리와 유리・플라스틱 조합유리 판에 대해서만 적용되는 기준

227g강구 낙하시험	9 m^{+25}_{-0} mm의 낙하높이에서 시험품은 아래 기준에 적합할 것 (1) 강구가 시험품을 관통하지 않을 것 (2) 접합유리가 분리된 조각으로 깨지지 않을 것 (3) 충격 지점의 반대편에서 충격의 영향을 받은 영역은 645 mm^2 이상의 인터레이어를 노출시키지 않아야 하며, 그 표면은 유리를 견고하게 접착시키는 입자로 덮혀 있을 것 (4) 인터레이어로부터 분리된 유리의 총 면적은 어느 한쪽 면에서 1935 mm^2를 초과하지 않을 것. 다만, 충격지점 반대편의 유리 바깥 표면의 깨짐과 충격지점 주변영역의 깨짐은 부적합으로 고려되지 않는다. (5) 8개의 시험품에 대해 시험해야 하며, 최소 6개의 시험품이 기준에 적합할 것

49.4.5.3 복층유리에만 적용되는 기준

머리모형 낙하시험	복층유리를 구성하는 각 유리판은 유리형식에 대해 각각의 기준에 적합할 것 1.5 m^{+0}_{-5}mm의 낙하높이에서 시험할 때, 시험품은 아래 기준에 적합할 것 (1) 2장의 균일하게 강화된 유리판으로 구성된 복층유리는 깨질 것 (2) 접합유리판 또는 유리・플라스틱 조합유리 판으로 구성된 복층유리는 아래 기준에 적합할 것 가) 시험품의 2개 유리가 충격지점에서 대략적인 중심으로 수많은 원형 균열을 보이면서 붕괴되거나 깨질 것 나) 머리모형이 시험품을 통과하지 않는 경우, 인터레이어의 찢어짐은 허용될 것 다) 10 cm^2보다 큰 조각은 인터레이어로부터 떨어지지 않을 것 (3) 균일하게 강화된 유리판과 접합유리판 또는 유리・플라스틱 조합유리 판으로 구성된 복층유리는 아래 기준에 적합할 것 가) 균일하게 강화된 유리판은 깨질 것 나) 접합유리판 또는 유리・플라스틱 조합유리 판 1) 충격지점에서 대략적인 중심으로 수많은 원형 균열을 보이면서 붕괴되거나 깨질 것 2) 머리모형이 시험품을 통과하지 않는 경우, 인터레이어의 찢어짐은 허용될 것 3) 10 cm^2보다 큰 조각은 인터레이어로부터 떨어지지 않을 것 (4) 12개의 시험품에 대해서 시험해야 하며, 최소 11개의 시험품이 기준에 적합할 것 가) 시험품은 1,100×500 mm^{+10}_{-2} mm인 편평한 샘플일 것 나) 비대칭 복층유리의 경우, 6회의 시험을 한쪽 면에 수행하고 6회의 시험이 다른 면에 수행되어야 할 것

49.5 시험 조건 및 절차

49.5.1 시험조건

특별히 규정하지 않는 한, 일반적인 시험조건은 다음과 같다.

49.5.1.1 온도 : 20±5℃

49.5.1.2 압력 : 860～1,060 mbar

49.5.1.3 상대습도 : 60±20%

49.5.2 가시광선 투과율 시험

49.5.2.1 시험장치

49.5.2.1.1 1.5×1.5×3 mm인 평행 육면체 내에 필라멘트가 있는 백열등 광원으로 구성되고, 필라멘트에서의 전압은 색온도 2,856±50K이어야 하며 이 전압은 ±1/1,000 내에서 안정적이어야 한다.

49.5.2.1.2 초점거리(f)가 최소한 500 mm인 렌즈로 구성된 광학 시스템

49.5.2.1.2.1 렌즈의 완전개도는 f/20을 초과하지 않아야 한다.

49.5.2.1.2.2 렌즈와 광원 사이의 거리는 평행한 광선을 얻기 위해 조정되어야 한다.

49.5.2.1.2.3 다이어프램이 광선의 직경을 7±1 mm로 제한하기 위해 삽입되어야 한다. 이 다이어프램은 광원으로부터 멀리 있는 면에서 렌즈로부터 100±50 mm의 거리에 위치되어야 한다. 측정점은 광선의 중앙이어야 한다.

49.5.2.1.3 측정 장비

49.5.2.1.3.1 수광부는 국제조명위원회(ICI : International Commission on Illumination) 표준인 “Photocopy Vision에 대한 Photometric Observer”를 위한 상대적 스펙트럼의 빛 효율성에 상응하는 스펙트럼 민감도를 가져야 한다. 수광부의 민감한 표면은 난반사하는 재질로 되어야 하며, 광학장치에 의해 방사되는 광선의 최소 2배의 횡단면을 가져야 한다. 일체형 구가 사용되는 경우, 구의 개구부는 광선의 평행한 부분의 횡단면의 최소 2배의 횡단 영역을 가져야 한다.

49.5.2.1.3.2 수광부의 선형성과 관련된 지시장치는 유효한 눈금 부분의 2% 내에 있어야 한다.

49.5.2.1.3.3 수광부는 광선 축의 중앙에 있어야 한다.

49.5.2.2 시험절차

49.5.2.2.1 측정장비의 민감도는 수광부의 반응을 지시하는 측정장치가 안전유리 재료가 빛의 경로에 삽입되지 않을 때 100개의 분할로 지시하는 방법으로 조절되어야 한다. 빛이 수광부에 비춰지지 않을 때 표시장치는 “0”을 표시해야 한다.

49.5.2.2.2 안전유리 재료를 수광부 직경의 약 5배와 동등한 위치에 놓는다. 안전 유리 재료를 다이어프램과 수광부 사이에 삽입하고 안전유리의 방향을 빛의 조사각도가 0±5°가 되도록 조절한다. 창유리에 대해 가시광선 투과율을 측정해야 하며, 측정된 모든 점에 대하여 표시

장치에 보이는 구획의 수(n)을 읽어야 한다. 가시광선 투과율 τr은 n/100과 동등하다.

49.5.2.3 시험품

49.5.2.3.1 시험품은 편평한 샘플 또는 완성품 중 하나여야 한다.

49.5.2.3.2 앞면 창유리의 경우, 시험영역은 [별첨 6] 1.3.4에 명시된 영역이어야 한다.

49.5.3 내마모성 시험

49.5.3.1 시험장치

49.5.3.1.1 그림 1의 마모 시험기는 다음과 같이 구성된다

49.5.3.1.1.1 중앙에 고정구를 가진 수평 회전판은 반시계방향으로 분당 65~75 회로 회전한다.

49.5.3.1.1.2 2개의 중량을 부과한 평행한 팔이 각각 볼 베어링이 있는 수평한 스핀들 위에서 자유롭게 회전하는 연마용 바퀴를 갖춘다. 각 바퀴는 500 g의 중량에 의한 압력하에서 시험품 위에 놓인다.

49.5.3.1.1.3 마모 시험기의 회전판은 한면 안에서 일정하게 회전해야 한다. 이 면으로부터 벗어나는 정도는 회전판 주변으로부터 1.6 mm의 거리에서 ±0.05 mm를 초과하지 않아야 한다.

49.5.3.1.1.4 연마용 바퀴가 회전하는 시험품과 접촉할 때, 시험품이 1회전하는 동안 2회전 하며 약 30 cm^2의 영역에 걸쳐있는 곡선을 따라 압축 및 마모작용을 하기 위해 반대 방향으로 회전해야 한다.

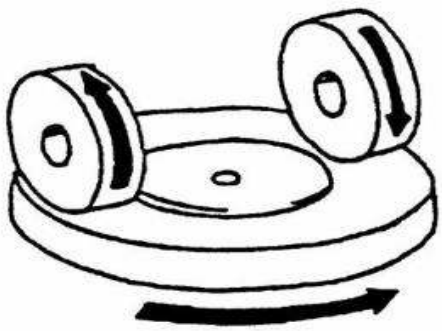


그림 1. 마모 시험기

49.5.3.1.2 연마용바퀴는 각각 직경이 45~50 mm 이며, 중앙에 두께가 12.5 mm인 단단한 고무를 삽입한 특별하게 연마된 연마제이다.

49.5.3.1.2.1 연마용 바퀴는 마모 표면의 중심선 상에서 균등하게 4지점에서 측정할 때 72±5 IRHD의 경도를 가져야 하며, 이때 압력은 바퀴의 직경을

따라 수직하게 적용되며 압력이 완전히 가해진 후 10초에 값을 읽는다.

49.5.3.1.2.2 연마용 바퀴의 표면은 완전히 평평한 유리판에 대해 매우 저속 회전에서 사용을 위한 것이어야 한다.

49.5.3.1.3 1.5×1.5×3 mm인 평행 육면체 내에 필라멘트가 있는 백열전구로 구성된 광원으로 구성되고, 필라멘트에서의 전압은 색온도 2,856±50K 이어야 하며, 이 전압은 ±1/1,000 내에서 안정적이어야 한다.

49.5.3.1.4 초점거리(f)가 최소한 500 mm이고 수차에 대해 교정된 렌즈로 구성된 광학 시스템으로 한다.

49.5.3.1.4.1 렌즈의 완전개도는 f/20을 초과하지 않아야 한다.

49.5.3.1.4.2 렌즈와 광원 사이의 거리는 평행한 광선을 얻기 위해 조정되어야 한다.

49.5.3.1.4.3 다이어프램이 광선의 직경을 7±1 mm로 제한하기 위해 삽입되어야 한다. 이 다이어프램은 렌즈로부터 100±50 mm의 거리에 위치되어야 한다.

49.5.3.1.5 빛 분산도를 측정하기 위한 장비(그림 2)는 직경 200~250 mm인 광전자 셀을 가진 구로 구성된다. 구는 빛의 입구와 출구를 가지고 있어야 한다. 입구는 원형이어야 하며, 직경이 광선 직경의 최소 2배여야 한다. 구의 출구는 아래 “2) 시험절차”의 “바)”에 따라 라이트트랩 또는 반사표준으로 제공되어야 한다. 라이트트랩은 시험품이 광선 안에 삽입되지 않았을 때 모든 빛을 흡수해야 한다.

49.5.3.1.5.1 광선의 축은 입구 및 출구의 중심을 통과해 지나가야 한다. 빛 출구의 직경 b는 2a tan4°와 동등해야 한다.(a : 구의 직경) 광전자 셀은 입구 또는 반사표준으로부터 직접적으로 오는 빛이 도달될 수 없도록 장착되어야 한다.

49.5.3.1.5.2 일체형 구의 내부 표면과 반사표준은 동등한 반사율 이어야 하며, 광택이 없고 비선택적이어야 한다.

49.5.3.1.5.3 광전자 셀의 출력은 사용되는 빛 강도의 범위에 걸쳐서 ±2% 내에서 선형적이어야 한다. 그림 2의 시험기의 설계는 구가 어두울 때 검류계의 편향이 없도록 이루어져야 한다.

49.5.3.1.5.4 전체 시험장치는 빛 분산도의 교정 표준에 의해서 정기적으로 점검되어야 한다.

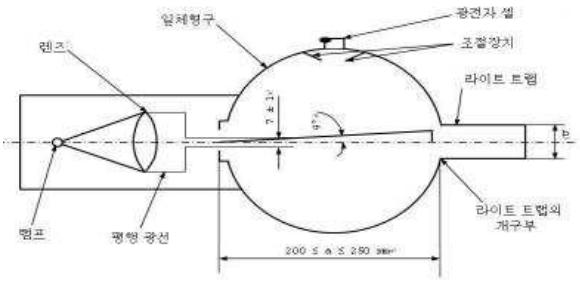


그림 2. 헤이즈미터(빛 분산도 측정기)

49.5.3.2 시험절차

49.5.3.2.1 마모 시험은 유리판의 바깥 표면(플라스틱 재질인 경우, 안쪽 표면)을 대표하는 시험품 표면에서 수행되어야 한다.

49.5.3.2.2 시험 직전 및 직후에 시험품을 아래 방법으로 닦는다.

49.5.3.2.2.1 세척액이 흐르는 상태에서 아마섬유(린넨제품) 천으로 닦는다.

49.5.3.2.2.2 증류수 또는 미네랄을 제거한 물로 헹군다.

49.5.3.2.2.3 산소 또는 질소로 불어서 말린다.

49.5.3.2.2.4 습기있는 린넨천으로 부드럽게 두드려서 물의 흔적을 가능한 제거한다. 필요시, 2장의 린넨천 사이에 가볍게 압착시켜서 말리며 초음파 장치로 하는 어떤 처리도 하지 않아야 한다.

49.5.3.2.3 세척 후, 시험품은 시험품의 가장자리에 의해서만 다루어져야 하며, 표면이 손상되거나 오염되지 않도록 보관되어야 한다.

49.5.3.2.4 “49.5.1”에 규정된 조건으로 최소 48시간 동안 보관한다.

49.5.3.2.5 일체형 구의 입구에 시험품을 직접 위치시킨다. 시험품 표면에 수직 방향과 광선의 축 사이의 각도는 8°를 초과하지 않아야 한다.

49.5.3.2.6 아래 표에 지시된 4가지 값을 읽는다

구분	시험품 유무	라이트트랩 유무	반사표준 유무	표시된 값
T_1	×	×	○	투사된 빛
T_2	○	×	○	시험품에 의해 투사된 빛의 총량
T_3	×	○	×	시험장치에 의해 분산된 빛
T_4	○	○	×	시험장치와 시험품에 의해 분산된 빛

49.5.3.2.7 균일성을 측정하기 위해 시험품의 다른 규정된 위치에서 T_1, T_2, T_3 및 T_4에 대한 값을 반복해서 읽는다.

49.5.3.2.8 총 투과율($T_t = T_2/T_1$)을 산정한다.

49.5.3.2.9 분산 투과율(T_d)를 아래 산식으로 산정한다.

$$T_d = \frac{T_4 - T_3 (T_2 / T_1)}{T_1 - T_3}$$

49.5.3.2.10 흐림율 또는 빛 투과율의 분산도는 아래 산식으로 산정한다.

$$\text{분산도} = \frac{T_d}{T_t} \times 100\%$$

49.5.3.2.11 상기의 산식에 따라 마모되지 않은 영역에서 균등하게 위치된 최소 4점에서 시험품의 초기 빛 분산도를 측정한다. 각 시험품에 대하여 결과를 평균한다. 4점의 측정 대신 평균값은 초당 3회전 이상으로 시험품을 회전시킴으로서 얻어질 수 있다.

49.5.3.2.12 각 형식의 안전유리 재료에 대하여, 동일한 하중으로 3회의 시험을 수행한다. 시험품에 대해 마모 시험을 수행한 이후 표면 밑의 마모의 척도로 빛 분산도를 사용한다.

49.5.3.2.13 상기의 산식에 따라 트랙을 따라 균등하게 위치된 최소 4점에서 마모된 흔적에 의한 빛 분산도를 측정한다. 각 시험품에 대하여 결과를 평균한다. 4점의 측정 대신 평균값은 초당 3회전 이상으로 시험품을 회전시킴으로서 얻어질 수 있다.

49.5.3.3 시험품

시험품은 100×100 mm의 편평한 샘플이어야 한다.

49.5.4 온도변화에 대한 내구성시험

49.5.4.1 시험절차

49.5.4.1.1 시험품은 6시간 동안 -40±5℃의 온도로 밀폐된 장치 안에 보관한다. 그후 1시간 동안 또는 시험품이 온도 평형 상태에 도달할 때까지 23±2℃의 온도로 대기 중에 놓아야 한다.

49.5.4.1.2 시험품을 72±2℃의 온도로 순환 공기 속에 3시간 동안 놓아야 한다.

49.5.4.1.3 23±2℃의 온도로 대기 중에서 다시 냉각시킨 후 시험품이 시험되어야 한다.

49.5.4.2 시험품

시험품은 300×300 mm의 편평한 샘플이어야 하며, 특별히 제작하거나 경우에 따라 앞면 창유리 또는 유리판으로부터 절단하여 만든다.

49.5.5 난연성 시험

49.5.5.1 시험장치

49.5.5.1.1 연소챔버

49.5.5.1.1.1 연소챔버는 그림 3과 같으며, 그림 4에 주어진 규격을 따른다.

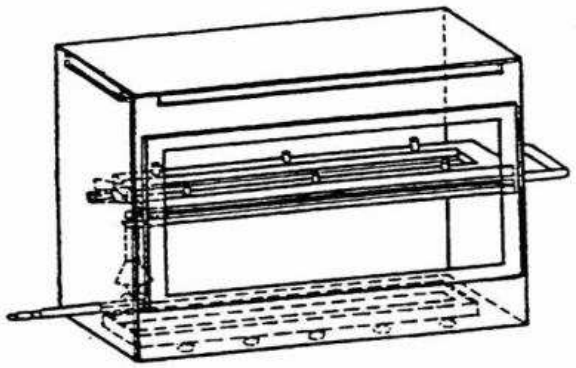


그림 3. 용융 재료 받이용 냄비와 샘플고정장치가 있는 연소 챔버의 예

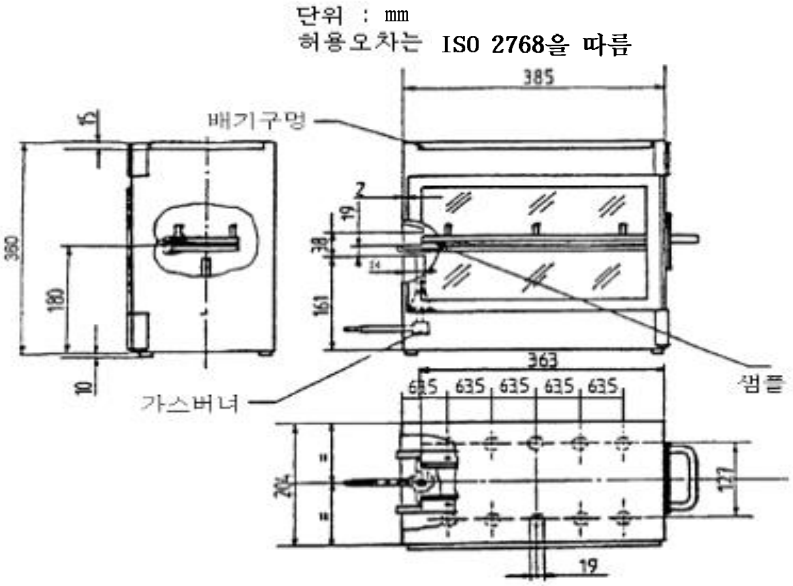


그림 4. 연소챔버의 예

49.5.5.1.1.2 연소 챔버는 스테인레스 스틸로 제작된다.

49.5.5.1.1.3 챔버의 전방은 내열성 관측창이 있고, 관측창은 전면의 전체로 할 수 있으며, 출입 판넬로 제작될 수 있다.

49.5.5.1.1.4 챔버의 바닥은 배출 구멍을 가지며, 천장은 사방에 배출을 위한 길고 가는 홈을 가진다.

49.5.5.1.1.5 연소 챔버는 4피트, 10 mm 높이 위에 놓아야 한다. 챔버는 샘플을 포함하는 샘플고정장치를 설치하기 위해 한 끝단에 구멍을 가질 수 있다. 그 반대편에 가스 공급 라인을 위해 1개의 구멍이 제공된다. 용융된 재료는 어떤 배출구멍 영역도 덮지 않고 배출구멍 사이의 챔버 바닥에 놓인 냄비(그림 5)에 고인다.

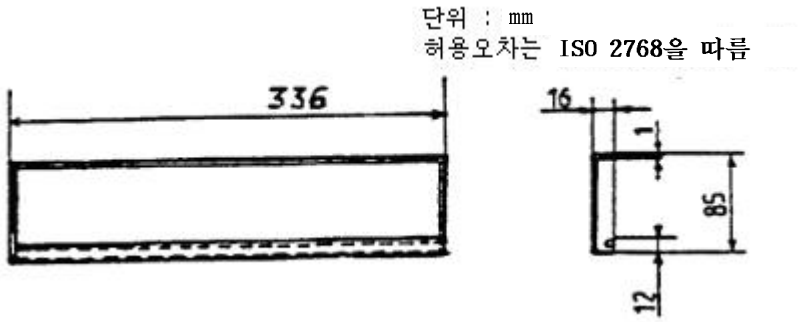


그림 5

49.5.5.1.2 샘플고정장치

49.5.5.1.2.1 샘플고정장치는 2개의 U자 모양의 금속 판 또는 부식방지 재료로 된 프레임으로 구성된다. 규격은 그림 6에 주어진다.

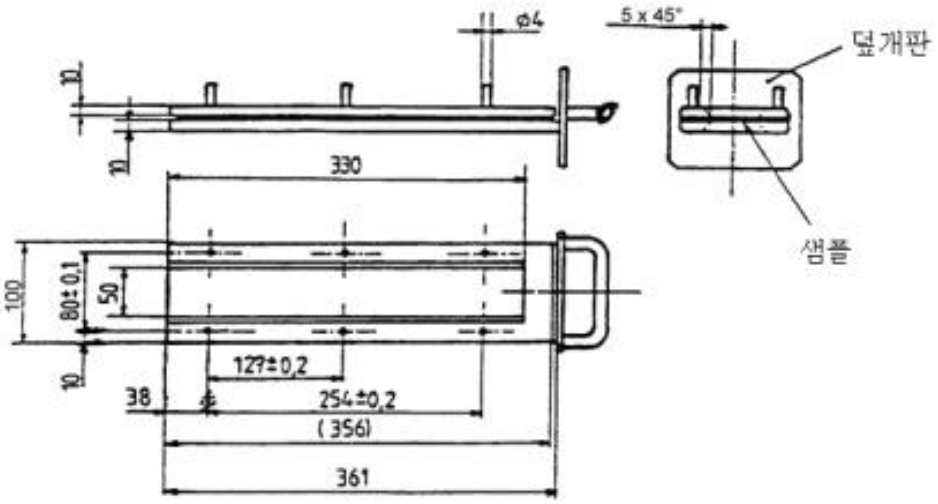


그림 6. 샘플고정장치의 예

49.5.5.1.2.2 샘플을 일정하게 고정하기 위하여 하부판은 핀이 장착되어 있으며 상부판은 그에 상응하는 구멍을 가진다. 그 핀은 또한 연소 거리의 시작과 끝에서 측정점의 역할을 한다.

49.5.5.1.2.3 지지대는 U자 모양의 바닥 프레임 위에 25 mm의 간격으로 프레임을

고정하는 직경 0.25 mm의 내열성 와이어의 형태로 제공되어야 한다.(그림 7 참조)

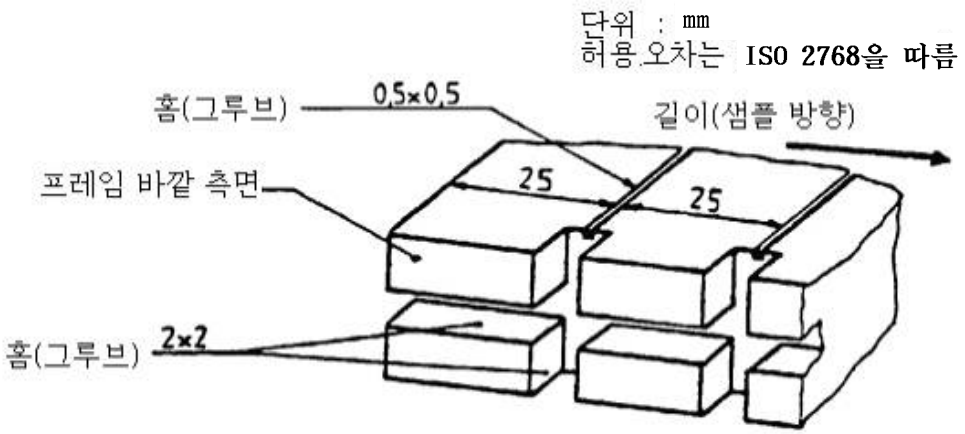


그림 7. 와이어 지지를 위한 하부 U프레임 단면의 예

49.5.5.1.2.4 샘플의 아랫면은 바닥판 위 178 mm에 있어야 한다. 챔버의 끝단으로부터 샘플고정장치의 전면 가장자리까지의 거리는 22 mm 이어야 한다. 챔버의 측면으로부터 샘플고정장치의 길이방향 측면의 거리는 50 mm 이어야 한다.(모든 안쪽 제원)(그림 3 및 그림 4 참조)

49.5.5.1.3 가스 버너

작은 점화원은 내부 직경이 9.5 mm인 Bunsen burner에 의해 제공된다. 점화원 노즐의 중심은 샘플의 개방된 끝단의 바닥 가장자리 중심 아래로 19 mm가 되도록 시험용기 안에 위치한다.(그림 4 참조)

49.5.5.1.4 시험 가스

버너에 공급되는 가스는 약 38 MJ/m^3의 발열값을 가져야 한다(예로, 천연가스)

49.5.5.1.5 금속 빗은 길이가 최소 110 mm이고, 25 mm당 7개 또는 8개의 매끈하게 둥글린 빗살을 갖는다.

49.5.5.1.6 스톱-워치는 0.5초의 정밀도를 갖는다.

49.5.5.1.7 증기장(fume-cupboard)

49.5.5.1.7.1 증기장의 내부체적이 연소챔버 체적의 20~110배이라면, 증기장의 높이, 너비 또는 길이 제원 중 어느 하나라도 다른 2개 제원의 어느 하나를 초과하지 않는다면, 증기장 안에 놓아야 한다.

49.5.5.1.7.2 증기장을 통하는 공기의 수직 속도는 연소 챔버 끝단 위치의 전방

및 후방 100 mm에서 측정되어야 한다. 공기 속도는 연소제품에서 시험운영자에게 불안정을 방지하기 위하여 0.10~0.30 m/s 이어야 한다. 자연 배출 및 적절한 공기 속도를 가진 증기장을 사용할 수 있다.

49.5.5.2 시험절차

49.5.5.2.1 샘플은 20±5℃의 온도·60±20%의 상대습도 조건에서 최소 24시간 동안 조절되어야 하며, 7일을 초과하지 않아야 한다. 이러한 조절은 시험 직전까지 유지되어야 한다.

49.5.5.2.2 보풀이 세워지거나 술이 있는 표면을 가진 샘플을 편평한 표면에 올려놓고 빗을 사용하여 보풀을 2회 빗질한다.

49.5.5.2.3 샘플고정장치에 샘플의 안쪽 면이 불꽃 방향인 아래 방향을 향하도록 놓는다.

49.5.5.2.4 가스 불꽃을 챔버에 있는 표시를 이용하여 38 mm의 높이로 조절하며, 버너의 공기흡입구는 닫혀진 상태로 유지한다. 불꽃은 안정을 위하여 첫번째 시험이 시작되기 전 최소 1분 동안 켜 있어야 한다.

49.5.5.2.5 샘플고정장치를 연소챔버 안에 밀어넣어 샘플의 끝단이 불꽃에 노출 되도록 하며, 15초 후에 가스를 차단한다.

49.5.5.2.6 연소시간의 측정은 불꽃의 밑부분이 첫번째 측정 지점을 통과하는 시점에 시작한다. 보다 빨리 타는 면(위 또는 아래)에서 불꽃 진행을 관찰한다.

49.5.5.2.7 연소시간의 측정은 불꽃이 마지막 측정지점에 왔을 때 또는 불꽃이 그 지점에 도달하기 전에 꺼질 때 완료한다. 불꽃이 마지막 측정 지점에 도달하지 못했다면, 불꽃이 꺼진 지점까지의 연소거리를 측정한다. 연소거리는 연소에 의해서 파괴된 샘플의 표면 또는 안쪽 면의 부분이다.

49.5.5.2.8 버너가 꺼진 이후 샘플이 점화되지 않거나 또는 연소가 진행되지 않는다면, 또는 첫 번째 측정지점에 도달하기 전 불꽃이 꺼진다면, 연소시간은 측정하지 않으며, 시험보고서에 연소율이 0mm/분으로 기록한다.

49.5.5.2.9 일련의 시험이 진행될 때 또는 반복시험을 수행할 때, 시험 전에 연소 챔버와 샘플고정장치의 온도가 30℃를 초과하지 않도록 해야 한다.

49.5.5.2.10 연소율 B(mm/분)은 산식 B = s/t · 60에 의해 주어진다. 여기서, s는 연소거리(mm), t는 연소시간(초)이다.

49.5.5.3 시험품

49.5.5.3.1 형상 및 규격

49.5.5.3.1.1 샘플의 형상 및 규격은 그림 8과 같다. 샘플의 두께는 시험할 제품의 두께와 같다. 두께는 13 mm를 초과하지 않아야 한다. 샘플은 전체 길이에 걸쳐서 일정한 단면을 가져야 한다.

단위 : mm

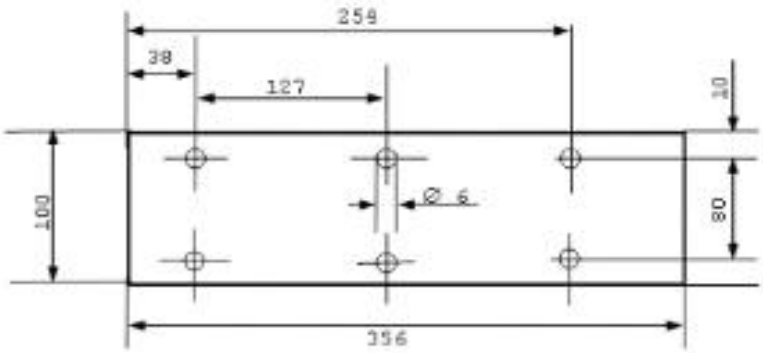


그림 8. 시험품

49.5.5.3.1.2 완성품의 형상 및 규격이 주어진 규격의 샘플을 만드는 것을 허용하지 않을 때, 아래 최소규격이 준수되어야 한다.

49.5.5.3.1.2.1 너비가 3~60 mm인 샘플에 대하여 길이는 356 mm가 되어야 한다. 이 경우, 재료는 제품 너비에 걸쳐서 시험해야 한다.

49.5.5.3.1.2.2 너비가 60~100 mm인 샘플에 대하여 길이는 최소 138 mm가 되어야 한다. 이 경우, 잠재적인 연소거리는 샘플의 길이와 일치한다. 측정은 첫번째 측정지점에서 시작한다.

49.5.5.3.1.2.3 너비가 60 mm 미만이고 길이가 356 mm 미만인 샘플 및 너비 60~100 mm 이고 길이가 138 mm 미만인 샘플은 현재의 방법에 따라 시험할 수 없으며, 너비 3 mm 미만인 샘플도 시험할 수 없다.

49.5.5.3.2 샘플링

49.5.5.3.2.1 5개의 샘플이 시험을 위해 재료로부터 취해져야 한다. 재료의 방향에 따라 상이한 연소율을 가지는 재료(예비시험에서 얻은 결과)에 있어서 가장 높은 연소율이 측정되는 방법으로 5개의 샘플을

취하고 시험장치에 놓아야 한다.

49.5.5.3.2.2 재료가 규정된 너비로 공급될 때, 전체 너비를 대표하는 최소 500 mm 길이로 잘라야 한다. 샘플은 잘려진 조각의 가장자리로부터 100 mm 이상으로 같은 거리에 있는 지점에서 취해야 한다.

49.5.5.3.2.3 샘플은 제품의 형상이 허용한다면, 완성품으로부터 동일한 방법으로 취해야 한다. 제품의 두께가 13 mm를 초과한다면, 승객 공간과 접하지 않는 면을 기계적으로 가공하여 13 mm로 감소시켜야 한다.

49.5.5.3.2.4 복합재료는 동질인 것과 같이 시험해야 한다.

49.5.5.3.2.5 복합재료가 아닌 상이한 구성의 덧댄 층으로 구성된 재료의 경우, 승객공간을 향하는 표면으로부터 13 mm 깊이 이내에 포함된 재료의 모든 층은 개별적으로 시험해야 한다.

49.5.6 내화학성 시험

49.5.6.1 시험에 사용되는 화학약품

49.5.6.1.1 비마찰 비누용액은 탈이온화된 물에 칼륨 올레산염 중량비율로 1%로 한다.

49.5.6.1.2 창유리 세정용액은 중량으로 5~10% 농도의 이소프로판올과 디프로필렌 글리콜 모노메틸, 중량으로 1~5% 농도의 암모니움 하이드록싸이드의 수용액으로 한다.

49.5.6.1.3 희석하지 않은 변성된 알콜은 체적으로 에틸알콜 10파트안에 메틸알콜 1파트로 한다.

49.5.6.1.4 석유 또는 동등한 기준의 석유는 톨루엔 체적으로 50%, 2,2,4-트리메틸펜태인 체적으로 30%, 2,4,4-트리메틸-1-펜틴과 에틸알콜 체적으로 5%으로 한다. 사용된 석유의 구성은 시험보고서에 기록해야 한다.

49.5.6.1.5 기준 케로신(reference kerosene)은 체적으로 n-옥탄 50%와 n-decane 50%의 혼합물로 한다.

49.5.6.2 시험절차

49.5.6.2.1 침수 시험

49.5.6.2.1.1 시험품은 각 시험 및 세제에 대하여 새로운 시험품을 사용하여 위 “49.5.6.1 시험에 사용되는 화학약품”에 규정된 각 화학약품으로 시험해야 한다.

49.5.6.2.1.2 각 시험 전에 시험품은 제작사의 지시에 따라 닦아야 하며, “49.5.1”에

규정된 조건에서 48시간 동안 조절되어야 한다. 이 조건은 시험하는 동안 유지되어야 한다.

49.5.6.2.1.3 시험품은 시험액에 완전히 잠겨야 하며, 1분 동안 유지해야 한다. 그 후 제거하고 깨끗한 흡수성 면으로 즉시 닦아서 말려야 한다.

49.5.6.3 시험품

시험품은 180×25 mm의 편평한 샘플이어야 한다.

49.5.7 내광성 시험

49.5.7.1 시험장치

49.5.7.1.1 복사 광원은 오존이 들어있지 않은 관(tube) 형태의 석영 전구를 가진 medium-pressure mercury-vapor lamp로 구성되며, 전구의 축은 수직이어야 한다. 등화의 공칭 규격은 길이 360 mm, 직경 9.5 mm 이어야 한다. 호의 길이는 300±4 mm 이어야 한다. 등화는 750±50 W에서 작동되어야 한다.

위에 규정된 등화와 동일한 효과를 내는 다른 복사 광원도 사용될 수 있다. 다른 광원의 효과가 동일하다는 것을 확인하기 위해, 파장의 범위가 300～450나노미터 내에서 방사되는 에너지의 양을 측정함으로써 비교할 수 있으며, 적절한 필터를 사용하여 모든 다른 파장은 제거되어야 한다.

49.5.7.1.2 전원공급변환기와 축전지는 위 “49.5.7.1.1”에 규정된 등화에 최소한의 초기 최고전압 1,100 V와 작동 전원 500±50 V를 공급할 수 있어야 한다.

49.5.7.1.3 시험장치는 균일하게 노출시키기 위하여 중심에 위치된 복사 광원에 대해 시험품을 장착하고 분당 1～5회를 회전시킬 수 있어야 한다.

49.5.7.2 시험절차

49.5.7.2.1 3개의 시험품을 노출시키기 전에 “49.5.2 가시광선투과율 시험”에 따라 결정된 가시광선 투과율을 확인한다. 각 시험품을 복사로부터 보호하고, 복사광원의 축과 길이방향으로 평행하고 광축으로부터 230 mm에 위치한 시험장치에 시험품을 장착한다. 시험품의 온도를 시험하는 동안 45±5℃의 온도로 유지시킨다.

49.5.7.2.2 창유리의 바깥 면이 등화 쪽으로 설치되어야 한다.

49.5.7.2.3 노출시간은 100시간이어야 한다. 시험품의 각 점에 대한 복사가

100시간 동안 1,400 W/㎡의 태양 복사에 의해 발생될 수 있는 것과 동등한 효과를 인터레이어에 발생시키도록 이루어져야 한다.

49.5.7.2.4 노출 후 각 시험품의 노출된 영역에서 가시광선투과율을 재측정한다.

49.5.7.3 시험품

시험품은 76×300 mm 또는 300×300 mm인 편평한 샘플이어야 하며, 특별하게 제작되거나 3장의 앞면 창유리 또는 3장의 유리판으로부터 절단된 것 이어야 한다. 시험품의 한 가장자리는 창유리의 상부 가장자리여야 한다.

49.5.8 내열성 시험

49.5.8.1 시험절차

49.5.8.1.1 100℃의 온도까지 가열한다.

49.5.8.1.2 2시간 동안 온도를 유지한다. 그 후 “49.5.1”의 시험조건에 규정된 온도까지 시험품을 식힌다.

49.5.8.1.3 시험품의 양쪽 외부표면이 무기성 재질로 되어 있다면, 끓는 물에 규정된 시간동안 시험품을 수직으로 담구어 수행할 수 있으며, 부적절한 열 충격을 피하기 위해 주의를 기울여야 한다.

49.5.8.2 시험품

시험품은 300×300 mm인 편평한 샘플이어야 하며, 특별하게 제작되거나 3개의 앞면 창유리 또는 유리판의 가장 편평한 부분에서 절단된 것이어야 한다. 경우에 따라 시험품의 한 가장자리는 창유리의 상부 가장자리여야 한다.

49.5.9 내습성 시험

49.5.9.1 시험절차

49.5.9.1.1 샘플을 50±2℃의 온도, 95±4%의 상대습도로 유지되는 밀폐된 용기에서 2주 동안 수직으로 보관한다.

49.5.9.1.2 몇 개의 시험품을 동시에 시험한다면, 시험품 사이에 공간을 두어야 한다.

49.5.9.1.3 시험 챔버의 벽 또는 천장으로부터 응축되어 시험품 위에 떨어지지 않도록 하기 위하여 주의를 기울여야 한다.

49.5.9.1.4 평가를 하기 전, 접합유리 시험품은 “49.5.1”의 규정된 조건에서 2시간 동안 보관한다.

49.5.9.1.5 평가를 하기 전, 플라스틱 표면을 가진 유리의 시험품과 유리·플라

스틱 조합유리의 시험품은 “49.5.1”의 규정된 조건에서 48시간동안 보관되어야 한다.

49.5.9.2 시험품

시험품은 300×300 mm인 샘플이어야 하며, 특별하게 제작되거나 3장의 앞면 창유리 또는 3장의 유리판으로부터 절단된 것으로, 최소 하나의 가장자리가 창유리의 가장자리여야 한다.

49.5.10 투시변형 시험

49.5.10.1 시험장치

시험장치는 아래 장치로 구성되며 그림 9와 같이 배열된다.

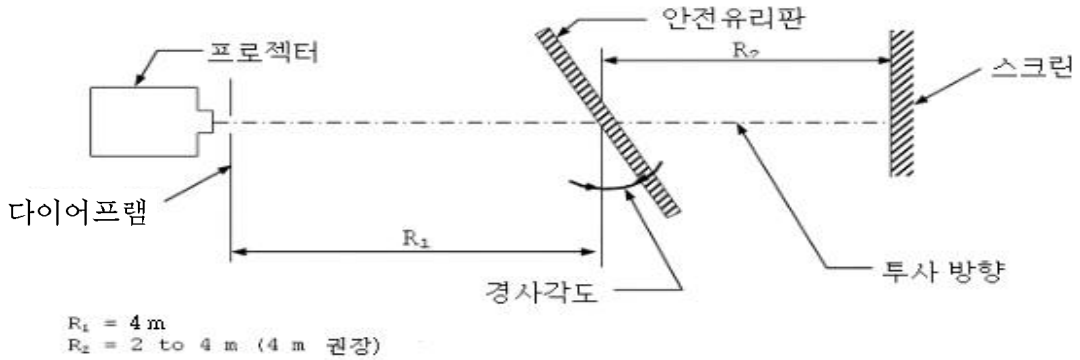


그림 9. 투시변형 시험을 위한 장치의 배열

49.5.10.1.1 고감도 점 광원을 가진 프로젝터의 특성은 아래와 같다.

49.5.10.1.1.1 초점거리 최소 90 mm

49.5.10.1.1.2 조리개 개도 1/2.5

49.5.10.1.1.3 150 W 석영 할로겐 램프(필터를 사용하지 않는 경우)

49.5.10.1.1.4 250 W 석영 할로겐 램프(녹색 필터를 사용하는 경우)

※ 프로젝터를 그림 10에 도식적으로 나타내었으며, 직경 8 mm의 다이어프램은 앞면 렌즈로부터 10 mm에 위치한다.

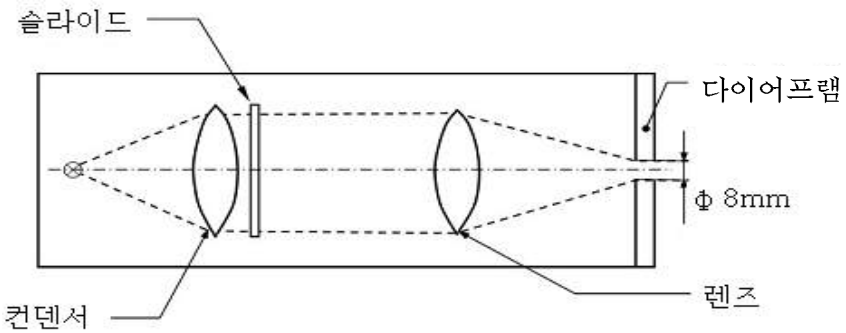


그림 10. 프로젝터의 광학적 구성

49.5.10.1.2 어두운 배경 위에 밝은 원형의 배열을 구성하는 슬라이드(그림 11 참조)는 충분히 높은 품질이어야 하며, 측정이 5% 미만의 오차를 가지고 수행될 수 있도록 대비되어야 한다. 시험 대상물인 창유리가 설치되지 않은 상태에서 원의 형상이 투사될 때, 아래와 같은 배열을 형성할 수 있도록 하여야 한다.

$\frac{R_1 + R_2}{R_1} \cdot \Delta x$, 여기서 $\Delta x = 4mm$(그림 9 및 그림12)

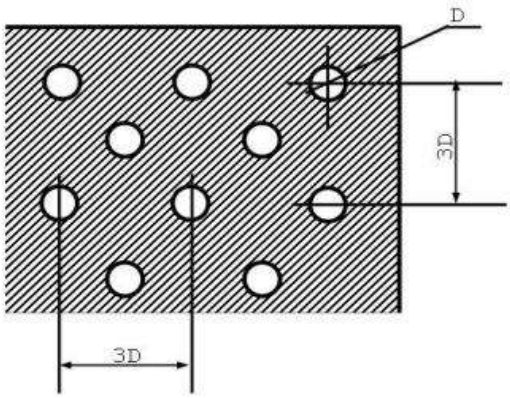


그림 11. 슬라이드의 확장된 부분

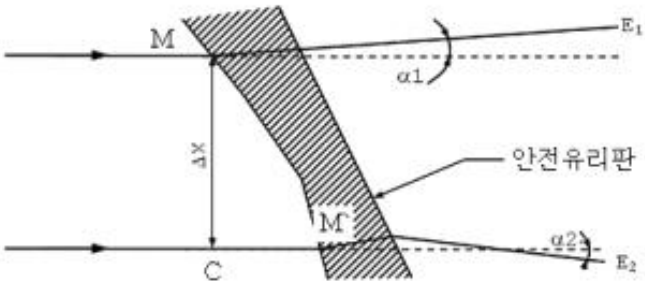


그림 12. 투시변형의 도식적 표현

주 : $\Delta\alpha = \alpha1 - \alpha2$, 예로, 방향 M-M`에서의 투시변형

Δx = MC, 예로, 시야 방향에 평행하고 점 M과 M′을 통과하는 2개직선 사이의 거리

49.5.10.1.3 지지대는 수직 및 수평 스캔, 앞면 창유리의 회전 및 전체 영역의 설치각도로 앞면 창유리를 장착할 수 있어야 한다.

49.5.10.1.4 치수의 변화를 측정하기 위한 확인용 형판의 적절한 설계는 그림 13과 같다.

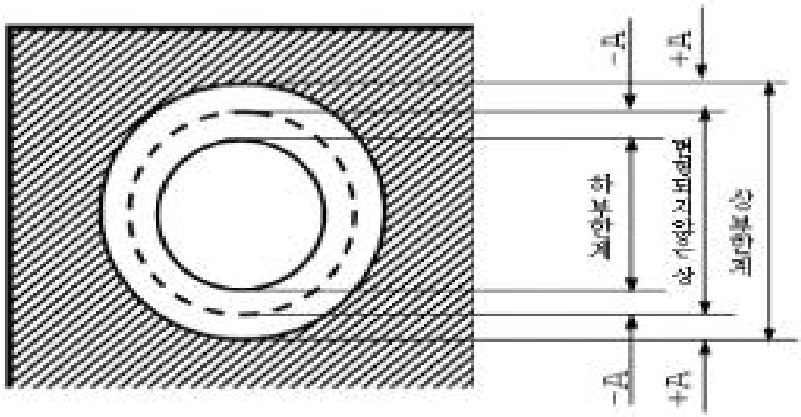


그림 13. 확인용 형판의 적절한 설계

49.5.10.2 시험절차

49.5.10.2.1 일반사항

49.5.10.2.1.1 앞면 창유리를 설계각도로 지지대 위에 장착한다.

49.5.10.2.1.2 시험할 영역을 통해 시험영상을 투영한다.

49.5.10.2.1.3 규정된 영역 전체를 시험하기 위하여 앞면 창유리를 회전시키거나 또는 수평 또는 수직 방향으로 이동시킨다.

49.5.10.2.1.4 거리 Δx는 4 mm 이어야 한다.

49.5.10.2.1.5 수평면에 있는 투영 축은 그 면에 있는 앞면 창유리의 궤적에 대략 적으로 수직이어야 한다.

49.5.10.2.2 편향의 변화에 대한 한계치($\Delta\alpha_L$)와 앞면 창유리로부터 스크린까지의 거리(R_2)로부터 A(그림 13)의 값을 아래 산식으로 계산한다.

$A = 0.145\,\Delta\alpha_L \cdot R_2$

투영된 영상의 직경 변화(Δd)와 각도편향의 변화(Δa)의 사이의 관계는 아래 산식으로 주어진다.

$\Delta d = 0.29\,\Delta\alpha \cdot R_2$

여기서;

Δd : mm

A : mm

$\Delta\alpha_L$: 호(arc)의 분(′)

R_2 : m

49.5.10.3 결과 표시

Δdmax를 찾기 위해서 표면의 모든 지점 및 모든 방향에서 Δd를 측정하여 앞면 창유리의 투시변형을 평가한다.

49.5.10.4 대체 방법

위 “49.5.10.2.2”에 주어진 측정의 정확도가 유지된다면, 스트리오스코프 기법(strioscopic technique)이 투영기술의 대안으로 허용된다.

49.5.10.5 시험품

시험품은 앞면 창유리여야 한다.

49.5.11 2차상 간격 측정시험

49.5.11.1 조준판 시험

49.5.11.1.1 시험장치

49.5.11.1.1.1 이 방법은 앞면 창유리를 통해 발광하는 조준판을 보는 것을 포함한다. 조준판은 간단한 시험수행여부의 판단을 근거로 수행할 수 있도록 설계할 수 있다.

49.5.11.1.1.2 조준판은 아래 형식 중에서 하나이어야 한다.

49.5.11.1.1.2.1 발광하는 고리모양의 조준판은 그 직경이 D이고 x 미터에 위치한 점에서 η 분의 각도에 대항시킨다.(그림 14a) 참조)

49.5.11.1.1.2.2 원의 안쪽에 가장 가까운 점에 대해 스폿(spot) 가장자리 상의 점으로부터 거리 D에 있는 발광하는 링과 스폿은 x 미터에 위치한 점에서 η 분의 각도에 대항시킨다.(그림 14b) 참조)

여기에서,

η : 2차상 간격의 한계값

x : 안전유리 판으로부터 조준판까지의 거리(7m 미만)

D : $x \cdot tg\eta$

49.5.11.1.1.3 발광하는 조준판은 300×300×150 mm인 조명 상자이다.

49.5.11.1.2 시험절차

49.5.11.1.2.1 조준판의 중심을 통하는 수평면에서 관찰이 이루어질 수 있도록 안전유리판을 적절한 스탠드에 적절한 각도로 장착한다.

49.5.11.1.2.2 암실 또는 준 암실에서 발광하는 조준판과 관련된 2차상의 존재를 감지하기 위해서 시험될 영역의 각 부분을 통해서 조명 상자가 보여야 한다.

49.5.11.1.2.3 시야의 옳은 방향이 유지됨을 확인하기 위하여 필요에 따라 앞면 창유리를 회전시킨다. 이를 보기 위해서 단안용 기구가 사용될 수 있다.

49.5.11.1.3 결과표시

49.5.11.1.3.1 조준판(a)(그림 14a))이 사용될 때, 원의 주영상과 2차상을 분리한다. 한계값(η)를 초과하는지 여부를 측정한다.

49.5.11.1.3.2 조준판(b)(그림 14b))가 사용될 때, 스폿의 2차상을 원의 안쪽 가장자리와 접촉하는 점 너머로 이동한다. 한계값(η)를 초과하는지 여부를 측정한다.

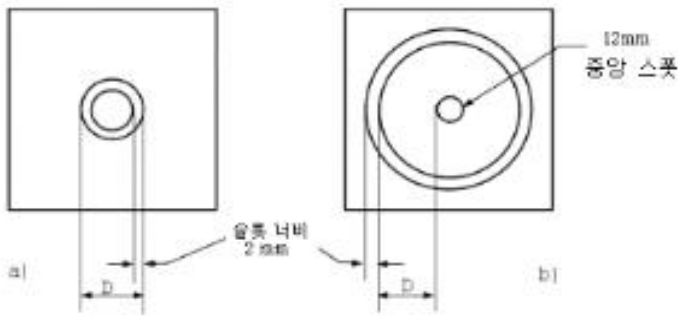


그림 14. 조준판의 규격

49.5.11.2 대체 시험인 조준망원경 시험

49.5.11.2.1 시험장치

시험장치는 조준기와 망원경으로 구성되며, 그림 15에 따라 준비되어야 하며, 모든 동등한 광학 시스템을 사용할 수 있다.

49.5.11.2.2 시험절차

49.5.11.2.2.1 조준망원경은 중심에 밝은 점이 있는 극좌표계의 영상을 무한대로 형성한다(그림 16 참조)

49.5.11.2.2.2 관찰망원경의 초점면에서 투영된 밝은 점보다 약간 직경이 큰 어두운 점이 광학상의 축 상에 위치되므로 밝은 점을 어둡게 한다.

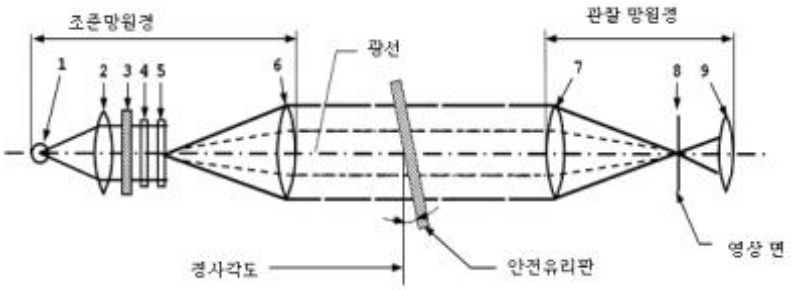
49.5.11.2.2.3 2차상을 나타내는 시험품이 망원경과 조준기 사이에 위치되었을 때 덜 밝은 2차상이 극좌표계의 중심으로부터 어떤 거리에서 나타난다. 2차상 간격은 관찰망원경을 통해 보이는 점 사이의 거리로서 읽을 수 있다.(그림 16 참조)

49.5.11.2.2.4 극좌표계의 중심에서 어두운 점과 밝은 점 사이의 거리는 광학적인 편향을 나타낸다.

49.5.11.2.3 결과 표시

앞면 창유리는 우선 가장 강한 2차상을 주는 영역을 정하기 위해 간단한 스캐닝 기법으로 시험되어야 한다. 그 영역은 적절한 각도로 조준망원경에 의해 시험되어야 한다. 최대 2차상 간격이 측정되어야 한다.

49.5.11.3 수평 평면 내의 관찰 방향은 수평면 내의 앞면 창유리의 궤적에 대해 대략적으로 유지되어야 한다.



1. 등화 전구
2. 집광렌즈 개도 > 8.6 mm
3. 그라운드 글라스 스크린 개도 > 컨덴서 개도
4. 중앙에 직경 약 0.3 mm 구멍이있는 컬러 필터, 직경 > 8.6 mm
5. 극 좌표계 판, 직경 > 8.6 mm
6. 아크로마틱 렌즈, f ≥ 86 mm, 개도 10 mm
7. 아크로마틱 렌즈, f ≥ 86 mm, 개도 10 mm
8. 흑 점, 직경 약 0.3 mm
9. 아크로마틱 렌즈, f=20 mm, 개도 〈10 mm

그림 15. 조준 망원경 시험장치

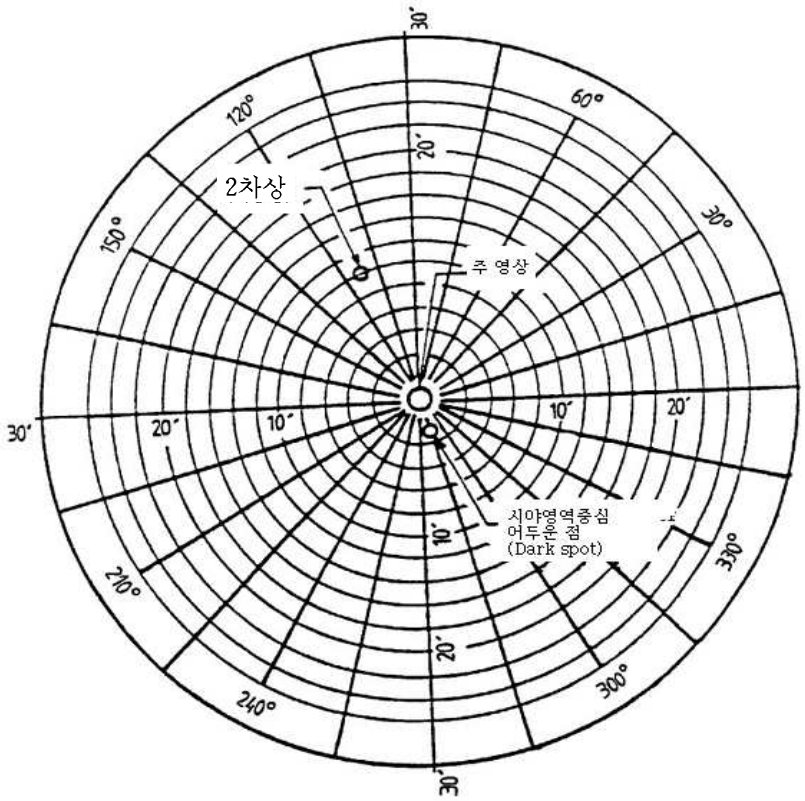


그림 16. 조준망원경 시험방법에 의한 관찰 예

49.5.11.4 시험품

시험품은 앞면 창유리여야 한다.

49.5.12 머리모형 낙하시험

49.5.12.1 시험장치

49.5.12.1.1 머리모형

49.5.12.1.1.1 구형 또는 반구형의 머리모형은 교체 가능한 펠트재질로 하고, 나무로 된 크로스 빔을 가지거나 가지지 않은 얇은 판 모양의 단단한 나무로 만들어진다. 구형 부분과 크로스 빔 사이에 목 모양의 중간 부품이 있고 크로스 빔의 다른 쪽에 장착보(mounting rod)가 있다.

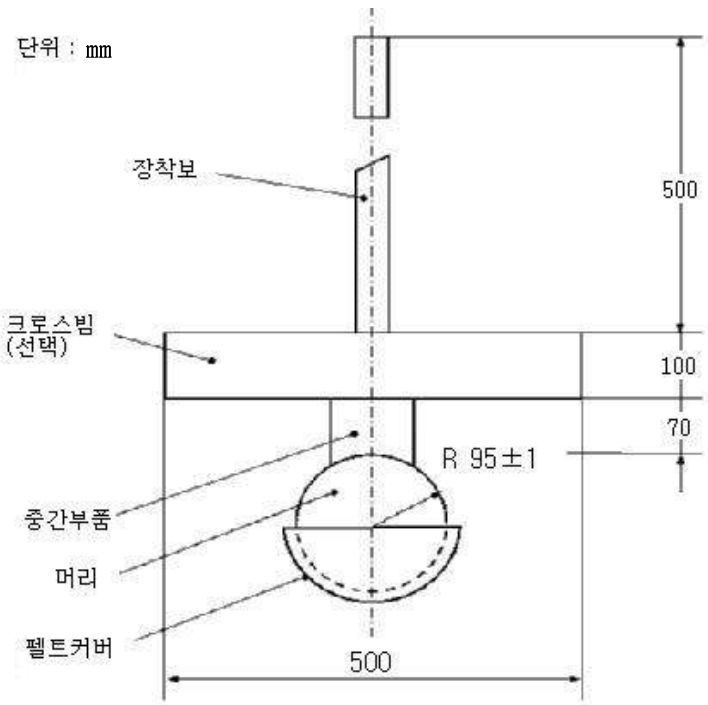


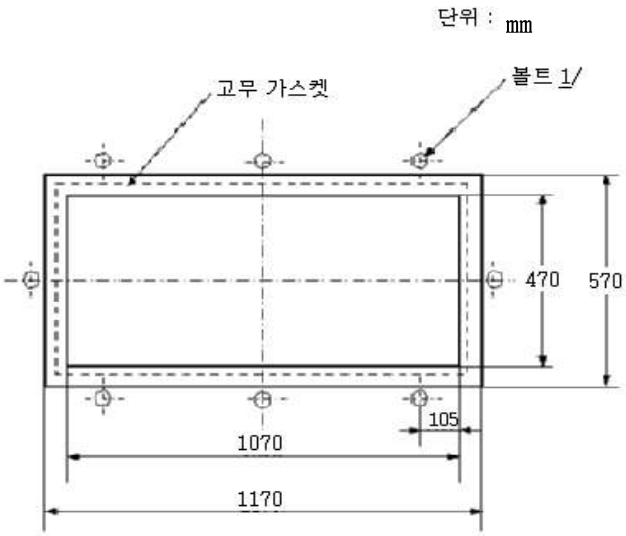
그림 17. 머리모형

49.5.12.1.1.2 규격은 그림 17에 따라야 한다.

49.5.12.1.1.3 머리모형의 총중량은 10±0.2 kg 이어야 한다.

49.5.12.1.2 규정된 높이에서 머리모형을 자유롭게 낙하시키는 방법 또는 머리모형에 자유낙하에 의해서 얻어지는 것과 동등한 속도를 주는 방법으로 시험한다. 머리모형을 발사시키는 장치가 사용될 때, 속도의 허용오차는 자유낙하에 의해서 얻어지는 것과 동등한 속도의 ±1% 이하여야 한다.

49.5.12.1.3 그림 18과 같은 지지대는 편평한 시험품을 시험할 때 사용된다. 장치는 너비 50 mm의 기계적으로 가공된 2개의 강재 프레임으로 구성되며, 1개 프레임을 두께 3 mm, 너비 15±1 mm, 경도 70±10 IRHD (International Rubber Hardness Degree)인 고무 가스켓을 덧 댄 다른 프레임 위에 올려놓는다. 상부 프레임은 최소 8개의 볼트에 의해 하부 프레임에 압착된다. 볼트에 가해지는 토크는 시험 중 시험품의 이동이 2 mm를 초과하지 않도록 가해져야 한다.



1/ M20에 대한 최소권장 토크는 30Nm

그림 18. 편평한 샘플에 대한 머리모형 시험 지지대

49.5.12.1.4 앞면 창유리용 지지대

지지대는 머리모형이 앞면 창유리의 안쪽 면을 가격하도록 앞면 창유리의 모양에 상응하는 단단한 부품으로 구성되어야 한다. 두께 3 mm, 너비 15 mm, 경도 70±10 IRHD인 고무 띠를 사이에 끼워 넣어야 한다. 두께 3 mm, 경도 70±10 IRHD의 삽입된 고무판으로 단단한 지지대에 놓아야 한다.

49.5.12.2 편평한 시험품에 대한 시험절차

49.5.12.2.1 시험품을 시험전 “49.5.1”에 규정된 온도에서 최소 4시간 동안 보관한다.

49.5.12.2.2 위 49.5.12.1.3에서 명시된 지지프레임에 시험품을 고정한다.

49.5.12.2.3 시험품의 면은 머리모형 낙하방향에 대해 3° 이내로 수직해야 한다.

49.5.12.2.4 머리모형은 시험품의 안쪽면에서 기하학적 중심의 40 mm 이내를 가격해야 한다.

49.5.12.2.5 머리모형은 1회의 충격을 가해야 한다.

49.5.12.2.6 펠트재질인 충격 면은 연속적으로 12회 시험 후 교체되어야 한다.

49.5.12.3 앞면 창유리에 대한 시험 절차

49.5.12.3.1 시험품을 시험전 “49.5.1”에 규정된 온도에서 최소 4시간 동안 보관한다.

49.5.12.3.2 앞면 창유리를 위 49.5.12.1.4에서 명시된 지지대에 자유롭게 놓는다.

49.5.12.3.3 앞면 창유리의 면은 머리모형 낙하방향에 대해 3° 이내로 수직해야 한다.

49.5.12.3.4 위 49.5.12.2.4의 머리모형은 시험품의 안쪽면에서 기하학적 중심의 40 mm 이내를 가격해야 한다.

49.5.12.3.5 머리모형은 1회의 충격을 가해야 한다.

49.5.12.3.6 펠트재질인 충격면은 연속적으로 12회 시험 후 교체되어야 한다.

49.5.12.4 낙하높이

49.5.12.4.1 낙하높이는 머리모형의 아랫면으로부터 시험품의 윗면까지 측정되어야 한다.

49.5.12.4.2 낙하높이는 앞면 창유리와 복층유리의 편평한 샘플에 수행되는 시험에 대하여 1.5 m^{+0mm}_{-5mm}이어야 한다.

49.5.12.5 시험품

49.5.12.5.1 위 49.5.12.2에 따르는 시험품은 1,100×500 mm^{+10mm}_{-2mm}인 편평한 샘플이어야 한다.

49.5.12.5.2 위 49.5.12.3에 따르는 시험품은 앞면 창유리여야 한다.

49.5.13 2,260 g 강구 낙하시험

49.5.13.1 시험장치

49.5.13.1.1 중량 2,260±20 g의 경화된 강구로 한다.

49.5.13.1.2 아래 49.5.13.3에 규정된 높이에서 강구를 자유롭게 낙하시키는 방법 또는 강구에 자유낙하에 의해서 얻어지는 것과 동등한 속도를 주는 방법으로 시험한다. 강구를 발사시키는 장치가 사용될 때, 속도의 허용오차는 자유낙하에 의해서 얻어지는 것과 동등한 속도의 ±1% 이하여야 한다.

49.5.13.1.3 지지장치는 그림 19와 같으며, “49.5.14 227 g 강구 낙하시험”의 49.5.14.1.3에 명시한 것과 동일하다.

49.5.13.2 시험절차

49.5.13.2.1 시험품을 시험전 “49.5.1”에 규정된 온도에서 최소 4시간 동안 보관한다.

49.5.13.2.2 시험품을 지지장치에 놓는다. 시험품의 면은 강구의 낙하 방향에 3° 이내로 수직이어야 한다.

49.5.13.2.3 유리・플라스틱 조합유리의 경우, 시험품을 지지대에 클램프로 고정해야 한다. 다른 모든 창유리는 고정되지 않아야 한다.

49.5.13.2.4 충격 지점은 시험품의 기하학적 중심의 25 mm 이내여야 한다.

49.5.13.2.5 강구는 시험품의 안쪽면을 가격해야 한다.

49.5.13.2.6 강구는 1회의 충격을 가해야 한다.

49.5.13.3 낙하 높이

49.5.13.3.1 낙하높이는 강구의 아랫면으로부터 시험품의 윗면까지 측정되어야 한다.

49.5.13.3.2 낙하높이는 $4.0m^{+5}_{-0}$ mm 이어야 한다.

49.5.13.4 시험품

49.5.13.4.1 시험품은 앞면 창유리 또는 유리판의 가장 편평한 부분으로부터 절단하거나 특별하게 제작된 300×300 mm의 편평한 샘플이어야 한다.

49.5.13.4.2 시험품은 "49.5.14 227 g 강구 낙하시험"의 49.5.14.1에 명시된 시험 장치 위에 지지될 수 있는 완성품으로 대신할 수 있다.

49.5.13.4.3 시험품에 곡률이 있다면, 지지대와 적절히 접촉하도록 장착되어야 한다.

49.5.14 227 g 강구 낙하시험

49.5.14.1 시험장치

49.5.14.1.1 중량 227±2 g의 경화된 강구로 한다.

49.5.14.1.2 아래 49.5.14.3의 높이에서 강구를 자유롭게 낙하시키는 방법 또는 강구에 자유낙하에 의해서 얻어지는 것과 동등한 속도를 주는 방법으로 시험한다. 강구를 발사시키는 장치가 사용될 때, 속도의 허용 오차는 자유낙하에 의해서 얻어지는 것과 동등한 속도의 ±1% 이하여야 한다.

49.5.14.1.3 지지장치는 그림 19와 같이 너비 15 mm의 기계적으로 가공된 강재 프레임으로 구성되며, 1개의 프레임에 두께 3 mm, 너비 15 mm, 경도 50±10 IRHD인 고무 개스킷을 덧대고 그 위에 다른 강재 프레임을 장착한다.

하부 프레임은 150 mm 높이의 강재 상자 위에 올려놓는다. 시험품은 중량이 3 kg인 상부 프레임에 의해서 제 위치에 고정된다. 지지 프레임은 두께 3 mm, 경도 50±10 IRHD인 고무판을 바닥과 사이에 두고 그 위에 놓인 두께 12 mm의 강판 위에 용접한다.

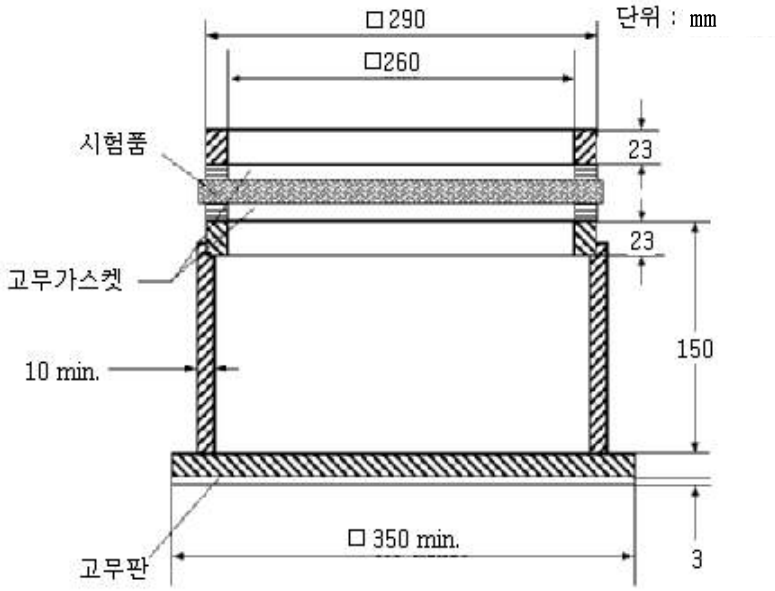


그림 19. 강구 낙하시험용 지지대

49.5.14.2 시험절차

49.5.14.2.1 시험품을 시험전 “49.5.1”에 규정된 온도에서 최소 4시간 동안 보관한다. 앞면 창유리용 접합유리 및 유리・플라스틱 조합유리의 경우, 온도는 아래 49.5.14.3.4에 명시된 것을 따라야 한다.

49.5.14.2.2 시험품을 아래 49.5.14.2.3에 명시된 장치에 올려 놓는다. 시험품의 면은 강구의 낙하 방향에 3°이내로 수직이어야 한다.

49.5.14.2.3 충격 지점은 낙하높이 6 m 이하인 경우 시험품의 기하학적 중심에서 25 mm 이내여야 하며, 낙하높이가 6 m를 초과하는 경우 시험품의 기하학적 중심에서 50 mm 이내여야 한다.

49.5.14.2.4 강구는 시험품의 바깥면을 가격해야 한다.

49.5.14.2.5 강구는 1회 충격을 가해야 한다.

49.5.14.3 낙하높이

49.5.14.3.1 낙하높이는 강구의 아랫면으로부터 시험품의 윗면까지 측정해야 한다.

49.5.14.3.2 균일하게 강화된 유리의 경우, 낙하높이는 2.0 m^{+5}_{-0} mm 이어야 한다.

49.5.14.3.3 접합유리 및 유리·플라스틱 조합유리의 경우, 낙하높이는 9.0 m^{+25}_{-0} mm 이어야 한다.

49.5.14.3.4 앞면 창유리용 접합유리 및 유리·플라스틱 조합유리의 경우, 낙하높이와 분리된 조각의 중량은 아래 표와 같아야 한다. 낙하높이의 허용오차($^{+25}_{-0}$ mm)는 허용된다. 10개의 시험품이 +40±2℃의 온도에서 시험되어야 하며, 10개의 시험품이 -20±2℃의 온도에서 시험

되어야 한다.

시험품 공칭두께(mm)	+40±2℃		-20±2℃	
	낙하높이 (m)	조각최대 허용중량(g)	낙하높이 (m)	조각 최대 허용중량(g)
e ≤ 4.5	9	12	8.5	12
4.5 〈 e ≤ 5.5	9	15	8.5	15
5.5 〈 e ≤ 6.5	9	20	8.5	20
e 〉 6.5	9	25	8.5	25

※ e : 시험대상 샘플의 공칭두께

49.5.14.4 시험품

49.5.14.4.1 시험품은 앞면 창유리 또는 유리판의 가장 편평한 부분으로부터 절단하거나 특별하게 제작된 300×300 mm의 편평한 샘플이어야 한다.

49.5.14.4.2 시험품은 위 49.5.14.1에 명시된 시험장치 위에 지지될 수 있는 완성품으로 대신할 수 있다.

49.5.14.4.3 시험품에 곡률이 있다면, 지지대와 적절히 접촉하도록 장착되어야 한다.

49.5.15 파쇄시험

49.5.15.1 시험장치

파쇄상태를 얻기 위하여 0.2±0.05 mm의 곡률반경을 가진 스프링-하중 펀치 또는 75±5 g의 망치가 사용되어야 한다.

49.5.15.2 시험절차

49.5.15.2.1 시험품은 단단하게 고정되지 않아야 한다. 다만, 모든 가장자리 둘레에 적용되는 접착테이프에 의해 동일한 시험품 위에는 고정될 수 있다.

49.5.15.2.2 1회의 시험이 규정된 각 충격 지점에 수행되어야 한다.

49.5.15.2.3 파쇄현상은 창유리의 프레임을 나타내는 샘플 가장자리 둘레의 2 cm 띠 영역에서는 확인하지 않아야 하며, 충격 지점으로부터 반경 7.5 cm 이내의 영역에서도 확인하지 않아야 한다.

49.5.15.2.4 파쇄 패턴의 측정은 충격 후 10초 이내에 시작해야 하며, 3분 이내에 완료해야 한다.

49.5.15.3 강화된 유리판에 대한 충격 지점 [별첨 6]의 그림 6 참조

49.5.15.3.1 지점 1 : 창유리의 기하학적 중심

49.5.15.3.2 지점 2 : 굽은 유리판에 대해서만 적용하며, 유리의 곡률반경 “r”이 200 mm 미만인 부분의 가장 긴 중심선 상에서 선택되어야 한다.

49.5.15.4 시험품

유리판은 49.5.15.3의 각 지점별로 4장으로 한다.

49.6 플라스틱 창유리 시험

49.6.1 적용범위

본 규정은 자동차의 앞면, 옆면 등에 적용된 플라스틱 재질의 유리에 적용한다.

49.6.2 용어정의

49.6.2.1 “플라스틱 창유리”란 분자량이 큰 하나 이상의 유기 중합체 물질을 함유하고 있는 재질로 구성된 창유리를 의미한다. 플라스틱 창유리는 가공단계에서 유체상태로 성형될 수 있으며, 완제품 상태에서는 고체여야 한다.

49.6.2.2 “경질 플라스틱 창유리”란 유연성 측정 시험 49.6.4.1에서 수직으로 50 mm 이상 구부러지지 않는 창유리를 의미한다.

49.6.2.3 “연질 플라스틱 창유리”란 유연성 측정 시험 49.6.4.1에서 수직으로 50 mm 이상 구부러지는 창유리를 의미한다.

49.6.2.4 “경질 플라스틱 접합 판유리”란 2개 이상의 플라스틱 창유리가 재료에 의해 고정되어 접합된 판유리를 의미한다.

49.6.2.5 “경질 플라스틱 접합 앞면창유리”란 2개 이상의 플라스틱 창유리가 재료에 의해 고정되어 접합된 앞면창유리를 의미한다.

49.6.2.6 “플라스틱 복층유리”란 간격에 의해 분리되어 있지만, 하나의 부품으로 조립되어 있는 플라스틱 창유리를 의미한다.

49.6.3 제출서류 및 시험품

시험품은 성능시험대행자가 샘플링 또는 시험대상 자동차에 장착된 창유리와 동일한 형식임을 인정한 것으로 각 시험항목별로 규정된 규격의 시험품(또는 샘플)을 필요한 수량만큼 제출하는 것을 원칙으로 하며, 제출서류 및 시험품은 다음과 같다.

49.6.3.1 창유리 재질 및 설치위치

49.6.3.2 기타 시험에 필요한 설계도면 및 자료

49.6.4 시험 세부기준

창유리 종류 / 시험 항목	앞면 창유리용		기타 창유리용						
	경질 플라스틱	경질 플라스틱 접합	경질 플라스틱		경질플라스틱 접합		플라스틱 복층		연질 플라스틱
			자동차	피견인 자동차	자동차	피견인 자동차	자동차	피견인 자동차	
유연성	○	○	○	○	○	○	○	○	○
227g 강구낙하시험	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2,260g 강구낙하시험		○							
머리모형 낙하시험	○	○	○		○		○		
가시광선투과율[주1)]	○	○	○		○		○		○
투시변형[주2)]	○	○							
2차상 간격[주3)]	○	○							
난연성[주4)]	○	○	○	○	○	○	○	○	○
내화학성[주5)]	○	○	○	○	○	○	○	○	○
내마모성	○	○	○		○		○		○
내후성	○	○	○	○	○	○	○	○	○
내습성	○	○	○	○	○	○	○	○	
표면절단	○	○	○		○		○		
내열성[주6)]		○			○				
내광성[주7)]		○			○				
온도변화에대한 내구성[주8)]		○							

주 1. 가시광선투과율 시험 방법은 49.5.2를 따른다.
2. 투시변형 시험 방법은 49.5.10을 따른다.
3. 2차상 간격 측정시험 방법은 49.5.11을 따른다.
4. 난연성 시험 방법은 49.5.5를 따른다.
5. 내화학성 시험 방법은 49.5.6을 따른다.
6. 내열성 시험 방법은 49.5.8을 따른다.
7. 내광성 시험 방법은 49.5.7을 따른다.
8. 온도변화에 대한 내구성 시험 방법은 49.5.4를 따른다.

49.6.4.1 유연성 시험

49.6.4.1.1 시험목적 : 유연성 시험의 목적은 플라스틱 판유리의 재질이 경질 또는 연질인지 확인하는데 있다.

49.6.4.1.2 시험조건

49.6.4.1.2.1 온도 : 20±2℃

49.6.4.1.2.2 상대습도 : 60±5%

49.6.4.1.3 시험품 : 300 × 25 mm의 평평한 플라스틱 판유리 1장으로 시험한다.

49.6.4.1.4 시험절차

49.6.4.1.4.1 기준면에서 275 mm 떨어진 고정부에 시편을 고정한다.

49.6.4.1.4.2 60초 후 고정부를 제거한 후 끝 부분의 변위를 mm단위로 측정한다.

49.6.4.1.4.3 측정된 변위가 50 mm 이상인 경우 연질 플라스틱으로 간주하며, 추가로 양쪽을 고정하여 180° 굽힘 시험을 실시해야 한다.

49.6.4.1.4.4 연질 플라스틱 창유리의 변위량은 50 mm 이상이어야 하며, 180° 굽힘시험 시작 10초 후 파손에 의한 균열 등이 관측되지 않아야 한다.

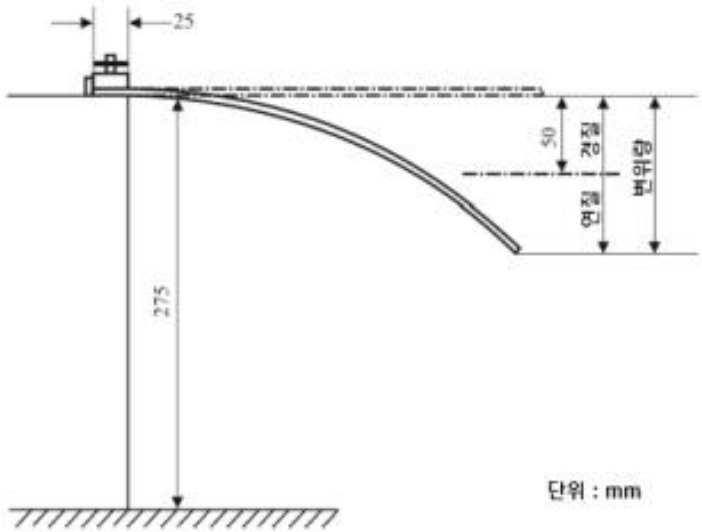


그림 20. 유연성 시험 방법

49.6.4.2 227 g 강구낙하 시험

49.6.4.2.1 시험품

49.6.4.2.1.1 300 × 300(±10) mm의 평평한 유리로 시험하며, 유리 종류에 따라 수량은 상이하다. 판유리 또는 완제품에서 평평한 부분을 재단하여 시험을 실시할 수 있다.

49.6.4.2.1.1.1 앞면창유리용 경질플라스틱유리 : 10장

49.6.4.2.1.1.2 앞면창유리용 경질플라스틱접합유리 : 판유리인 경우 20장, 완제품을 사용한 경우 평평한 부분 10장

49.6.4.2.1.1.3 기타창유리용 경질플라스틱유리 : 10장

49.6.4.2.1.1.4 기타창유리용 경질플라스틱접합유리 : 10장

49.6.4.2.1.1.5 플라스틱 복층유리 : 10장

49.6.4.2.1.1.6 연질플라스틱유리 : 10장

49.6.4.2.2 시험절차

49.6.4.2.2.1 강구낙하 높이 및 기타조건

<table>
<tr><th colspan="2">앞면 창유리용</th><th colspan="6">기타 창유리용</th></tr>
<tr><th>경질
플라스틱</th><th>경질
플라스틱
접합</th><th colspan="2">경질
플라스틱</th><th>경질
플라스틱
접합</th><th colspan="2">플라스틱
복층</th><th>연질
플라스틱</th></tr>
<tr><td rowspan="2">8.5 m
온도:20±5°C
습도:60±20%

※상기 온도조건의 강구낙하 시험 전에는 내습성 시험이 반드시 선행되어야 한다.

※-18±2°C에서 시험을 실시할 수 있다.</td><td rowspan="4">9 m
(40±2°C)</td><td>3 mm 미만</td><td>2 m</td><td rowspan="6">6 m
온도:20±5°C
습도:60±20%

※-18±2°C에서 시험을 실시할 수 있다.</td><td>3 mm 미만</td><td>2 m</td><td rowspan="6">2 m
온도:20±5°C

※-18±2°C에서 시험을 실시할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>4 mm 이하</td><td>3 m</td><td>4 mm 이하</td><td>3 m</td></tr>
<tr><td>5 mm 이하</td><td>4 m</td><td>5 mm 이하</td><td>4 m</td></tr>
<tr><td>6 mm 초과</td><td>5 m</td><td>6 mm 초과</td><td>5 m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">8.5 m
(-18±2°C)</td><td colspan="2" rowspan="2">온도:20±5°C
습도:60±20%

※중간두께인 경우 보간법 적용

※-18±2°C에서 시험을 실시할 수 있다.</td><td colspan="2" rowspan="2">온도:20±5°C
습도:60±20%

※중간두께인 경우 보간법 적용

※-18±2°C에서 시험을 실시할 수 있다.</td></tr>
<tr></tr>
</table>

49.6.4.2.2.2 고정용 틀의 폭은 15 mm 이하여야 하며, 시편과 완전히 접촉되어야 한다. 시험 시에는 시편이 2 mm 이상 이동하지 않아야 한다.

49.6.4.2.2.3 -18±2℃에서 시험을 실시하는 경우 온도변화를 최소화하기 위해 온도유지 장치에서 꺼낸 후 30초 이내에 시험을 실시해야 한다.

49.6.4.2.2.4 10개 중 8개 이상의 시험품이 아래 조건에 적합해야 한다.

49.6.4.2.2.4.1 관통되지 않을 것

49.6.4.2.2.4.2 시편이 분리된 조각으로 깨지지 않을 것

49.6.4.3 2,260 g 강구낙하 시험

49.6.4.3.1 시험조건

49.6.4.3.1.1 온도 : 20±5℃

49.6.4.3.1.2 상대습도 : 60±20%

49.6.4.3.1.3 압력 : 860～1,060 bar

49.6.4.3.2 시험품

49.6.4.3.2.1 한 변이 300+10 mm인 정사각형 모양의 평평한 플라스틱 판유리로 시험한다.

49.6.4.3.2.2 시험품 수 : 12장

49.6.4.3.3 시험 세부절차는 49.5.13 2,260 g 강구 낙하시험을 따르며, 11장 이상의 시험품이 기준에 적합해야 한다.

49.6.4.4 머리모형 낙하시험

49.6.4.4.1 시험장치

49.6.4.4.1.1 10(+0.2) Kg 머리모형

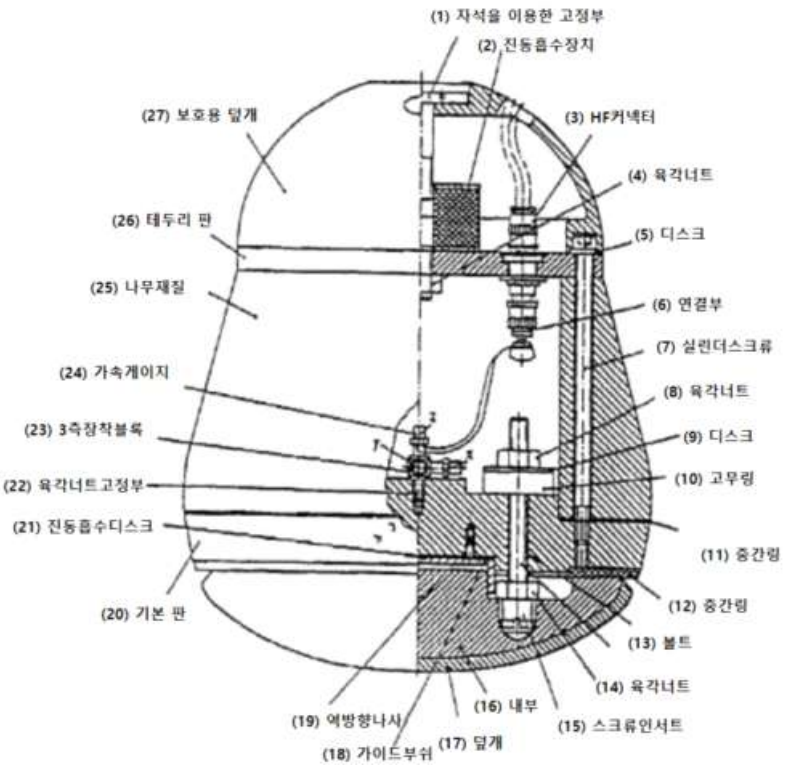


그림 21. 10 Kg 머리모형

49.6.4.4.1.2 머리모형 낙하장치 구성

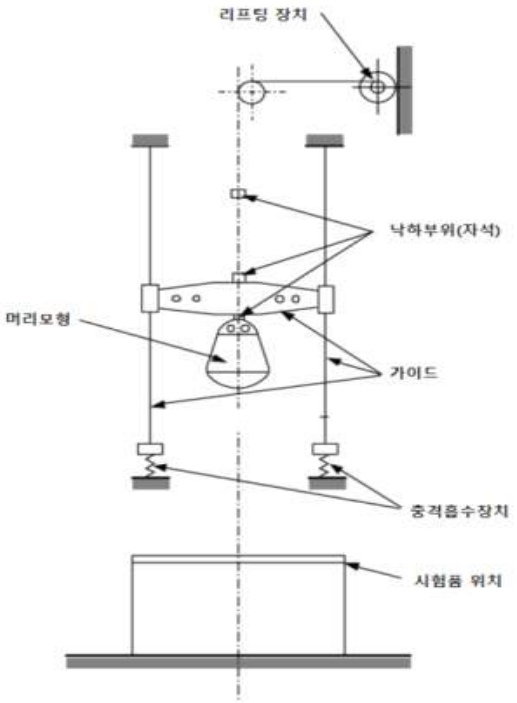


그림 22. 머리모형 낙하장치 구성도

49.6.4.4.1.3 머리모형 낙하시험 시 높이는 50 mm ~ 254 mm 사이에서 1 mm 단위로 조정이 가능해야 한다. 이와 같이 낮은 높이에서 시험 시에는 가이드를 사용하지 않는다.

49.6.4.4.1.4 머리모형 교정을 위해 너비 600 × 600 (mm), 두께 50 mm 이상의 강철판이 사용되며, 표면거칠기 R_{max} = 1 ㎛, 평탄도 공차 t = 0.05 mm 이어야 한다.

49.6.4.4.1.5 머리모형은 50번의 시험을 연속으로 실시한 후 반드시 교정되어야 한다. 교정 시 강철판은 표면에 오염이 없어야 하며, 콘크리트 기반의 바닥에 놓여있어야 한다.

49.6.4.4.1.6 머리모형은 강철판에 수직으로 떨어져서 충격해야 하며, 낙하높이는 50, 100, 150, 254 mm이다. 감속 곡선에 대한 정보는 기록되어야 한다. 이 때 높이에 대한 최대 감속도는 아래 표에 명시된 범위에 위치해야 한다.

낙하 높이	중력(g)에 의한 최대 감속도 a_z
50 mm	64±5
100 mm	107±5
150 mm	150±7
254 mm	222±12

49.6.4.4.1.7 위의 조건에 적합하지 않은 경우, 머리모형의 중간 링, 기본 판, 육각너트 등 내부자재에 대한 교정을 하여 탄성특성이 조정되어야 한다.

49.6.4.4.2 시험품

구 분	시험품 수	세부 내용
경질플라스틱 앞면창유리	6	완제품 창유리(최소, 최대영역)
경질접합플라스틱 앞면창유리	6	
경질플라스틱 기타창유리 (1,170 × 570 mm)	6	1) 충격가능성 높은 창유리 - 파티션(공간분할용 창문) 등 2) 충격가능성 낮은 창유리 - 옆, 뒷유리, 선루프 등 ※충격가능성이 낮은 창유리는 낙하높이 1.5 m 에서 시험을 실시한다.
경질접합플라스틱 기타창유리 (1,170 × 570 mm)	6	
플라스틱 복층유리 (1,170 × 570 mm)	6	

49.6.4.4.3 시험 절차

49.6.4.4.3.1 머리모형은 리프팅 장치에 의해 낙하높이로 이동하게 되며, 낙하 진행 시 고정부가 분리된다. 분리 후 고정부의 낙하속도는 충격흡수장치에 의해 저하되며 머리모형은 시험품에 떨어지게 된다.

49.6.4.4.3.2 시험품(완제품 창유리 1.5~3 m 낙하시험 시)은 고정장치 위에 놓여지며 고장장치의 테두리는 두께 3 mm, 강도 70 IRHD의 고무로 구성된다.

49.6.4.4.3.3 머리모형은 시험품 중심에서부터 40 mm 이내 부위를 1번 충격하도록 낙하되어야 한다.

49.6.4.4.3.4 낙하 높이는 시험 시 0.5 m 씩 높아져야 한다. 머리모형이 시험품에 충격 시 발생하는 가속도 a_x, a_y, a_z 에 대한 감속 곡선은 기록되어야 한다.

49.6.4.4.3.5 시험 완료 후 시험품의 모서리가 2 mm 이상 이동 여부와 적합한 충격지점 낙하여부가 확인되어야 한다.

49.6.4.4.3.6 낙하 시험 시 기록되는 가속도 a_x, a_y는 $0.1a_z$보다 작아야 한다.

49.6.4.4.3.7 시험결과 도출을 위한 감속곡선 $a_{res}(t)$는 아래 식으로 결정된다.

$$a_{res}(t) = \left(a_x^2(t) + a_y^2(t) + a_z^2(t)\right)^{1/2}$$

49.6.4.4.3.8 HIC값은 머리부분 부상위험도를 나타내는 값으로 아래 식으로 결정된다.

$$HIC = (t_2 - t_1)^{-1.5} \left(\int_{t_1}^{t_2} a_{res}(t)\,dt \right)^{2.5}$$

이때 t_1 ,t_2 값은 적분값이 최대값을 갖도록 고려되어야 한다.

49.6.4.4.3.9 머리모형은 시험품을 관통해서는 안 되며, 시험품은 큰 조각으로 완전히 분리되어 깨지지 않아야 한다.

49.6.4.5 내마모성 시험

49.6.4.5.1 창유리 종류별 시험 구분

시험명	앞면 창유리용		기타 창유리용주)		
	경질 플라스틱	경질 플라스틱 접합	경질 플라스틱	경질 플라스틱 접합	플라스틱 복층
테이버 시험	○	○	○	○	○
모래낙하 시험	○	○	-	-	-
세차 시험	○	○	-	-	-
와이퍼 시험	○	○	-	-	-

주) 기타 창유리용 플라스틱 창유리 내마모성 시험 중 테이버 시험은 창유리의 Class에 따라 구분하여 실시해야 한다.

49.6.4.5.2 테이버 시험

49.6.4.5.2.1 테이버 시험 시 연마바퀴의 창유리별 회전수는 아래와 같으며, 세부 절차는 49.5.3을 따른다.

49.6.4.5.2.1.1 앞면창유리용 경질플라스틱유리 : 1,000

49.6.4.5.2.1.1.1 시험품 : 100 × 100 (mm), 3장

49.6.4.5.2.1.1.2 시험 실시 후 빛 분산도는 2% 이하여야 한다.

49.6.4.5.2.1.2 앞면창유리용 경질플라스틱접합유리 : 1,000

49.6.4.5.2.1.2.1 시험품 : 100 × 100 (mm), 3장

49.6.4.5.2.1.2.2 시험 실시 후 빛 분산도는 2% 이하여야 한다.

49.6.4.5.2.1.3 기타창유리용 경질플라스틱유리 : 1,000, 500, 100

49.6.4.5.2.1.3.1 시험품 : 100 × 100 (mm), 3장

49.6.4.5.2.1.3.2 Class L 창유리의 경우 외부면의 빛 분산도는 1000바퀴 회전 후 2% 이하여야 하며, 내부면의 빛 분산도는 100바퀴 회전 후 4% 이하여야 한다.

49.6.4.5.2.1.3.3 Class M 창유리의 경우 외부면의 빛 분산도는 500바퀴 회전 후 10% 이하여야 하며, 내부면의 빛 분산도는 100바퀴 회전 후 4% 이하여야 한다.

49.6.4.5.2.1.3.4 썬루프에 대해서는 내마모성 시험을 실시하지 않는다.

49.6.4.5.2.1.4 기타창유리용 경질플라스틱접합유리 : 1,000, 500, 100

49.6.4.5.2.1.4.1 시험품 : 100 × 100(mm), 3장

49.6.4.5.2.1.4.2 Class L 창유리의 경우 외부면의 빛 분산도는 1000바퀴 회전 후 2%이하여야 하며, 내부면의 빛 분산도는 100바퀴 회전 후 4% 이하여야 한다.

49.6.4.5.2.1.4.3 Class M 창유리의 경우 외부면의 빛 분산도는 500바퀴 회전 후 10% 이하여야 하며, 내부면의 빛 분산도는 100바퀴 회전 후 4% 이하여야 한다.

49.6.4.5.2.1.4.4 썬루프에 대해서는 내마모성 시험을 실시하지 않는다.

49.6.4.5.2.1.5 플라스틱 복층유리 : 1,000, 500, 100

49.6.4.5.2.1.5.1 시험품 : 100 × 100 (mm), 3장

49.6.4.5.2.1.5.2 Class L 창유리의 경우 외부면의 빛 분산도는 1000바퀴 회전 후 2% 이하여야 하며, 내부면의 빛 분산도는 100바퀴 회전 후 4% 이하여야 한다.

49.6.4.5.2.1.5.3 Class M 창유리의 경우 외부면의 빛 분산도는 500바퀴 회전 후 10% 이하여야 하며, 내부면의 빛 분산도는 100바퀴 회전 후 4% 이하여야 한다.

49.6.4.5.2.1.5.4 썬루프에 대해서는 내마모성 시험을 실시하지 않는다.

49.6.4.5.2.2 앞면창유리 및 Class L 기타창유리의 경우 내마모성 시험에 대한 적합여부는 테이버 시험만으로 인정될 수 있다. 다만, 테이버 시험을 실시하지 않는 경우에는 모래낙하 시험, 세차 시험, 와이퍼 시험을 실시해야 한다.

49.6.4.5.3 모래낙하 시험

49.6.4.5.3.1 시험품 : 50 × 50 (mm), 가장 평평한 부분을 사용

49.6.4.5.3.2 시험조건

49.6.4.5.3.2.1 온도 및 습도 : 23±2℃, 50±5%

49.6.4.5.3.2.2 48시간 안정화 후 동일한 조건의 환경에서 시험 실시

49.6.4.5.3.2.3 0.5~0.7 mm 직경의 모래 3 kg을 사용

49.6.4.5.3.3 시험장비

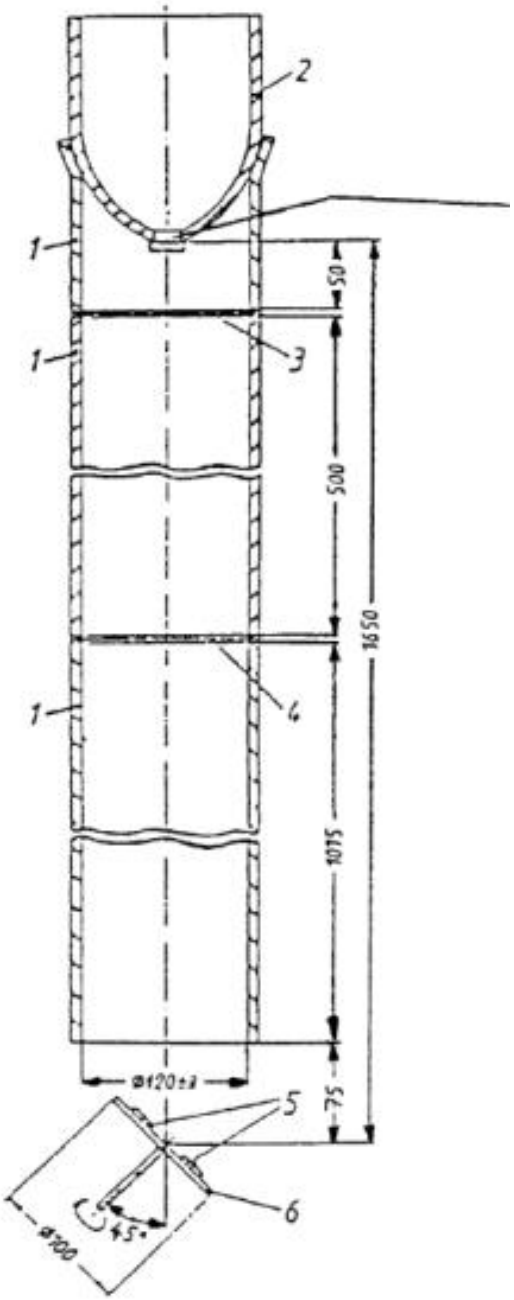


그림 23. 모래낙하 시험장비(예)

49.6.4.5.3.4 시험절차

49.6.4.5.3.4.1 모래는 1,650 mm의 높이에서 세 개의 PVC 관을 통해 낙하하며, 1회 시험 시 3 kg의 모래가 사용된다. 시험품은 관 중심과의 거리가 75 mm인 지점에서 45°의 각도로 고정되어 회전한다.

49.6.4.5.3.4.2 시험 완료 후 테이버 시험과 동일한 방법으로 빛 분산도를 측정한다.

49.6.4.5.4 세차 시험

49.6.4.5.4.1 시험품 : 50 × 100 (mm)

49.6.4.5.4.2 시험조건

49.6.4.5.4.2.1 온도 및 습도 : 23±2℃, 50±5%

49.6.4.5.4.2.2 48시간 안정화 후 동일한 조건의 환경에서 시험 실시

49.6.4.5.4.3 시험장비

49.6.4.5.4.3.1 세척 솔

순 번	항 목		규 격
1	직경		1,000±40 mm
2	최소너비		300 mm
3	회전속도		127±5/분
4	재질		폴리에틸렌
5	세척솔 털	모양	x 모양으로 꼬여있을 것
		두께	0.8±0.2 mm
		길이	440±20 mm
6	침투깊이		100±20 mm

49.6.4.5.4.3.2 분사 노즐

순 번	항 목	규 격
1	수량	2
2	재질	스테인레스 스틸
3	분사각도	65°
4	물 공급량	2.2±0.1 l/min (300±50 kpa 조건)

49.6.4.5.4.3.3 시험품 지지대

항 목	규 격
속도	5±0.2 m/min
세척 솔이 시계방향으로 회전하는 경우, 우측 노즐에서 물이 분사되며, 시험품 지지대는 왼쪽에서 오른쪽으로 이동	

49.6.4.5.4.3.4 분사 혼합물 : 물 1 L 당 이산화규소 1.5±0.05 g을 섞어서 혼합물을 준비한다. 이 때의 물온도는 15℃~30℃ 이어야 한다.

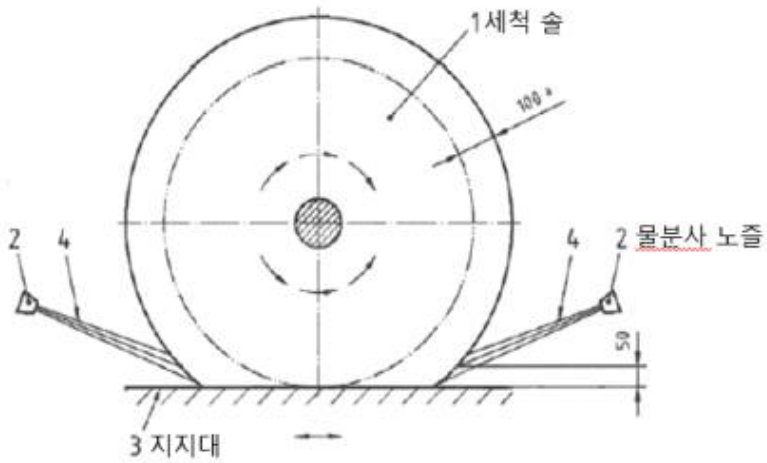


그림 24. 세차시험 장비 구성

49.6.4.5.4.4 시험절차

49.6.4.5.4.4.1 세차 시험은 창유리의 외부면을 대상으로 실시한다.

49.6.4.5.4.4.2 시험품 외부면이 위를 향하게 한 후, 양면테이프를 이용해서 시험품 지지대에 고정한다.

49.6.4.5.4.4.3 세차시험 장비를 이용하여 10회 왕복한다. 이후 양면테이프를 찬물을 이용해 제거하며, 세제 등을 이용하여 시험품을 세척한다.

49.6.4.5.4.4.4 이소프로필 알콜 등을 부드러운 솜에 묻혀 시험품을 닦은 후 30분간 건조한다.

49.6.4.5.4.4.5 시험 완료 후 테이버 시험과 동일한 방법으로 빛 분산도를 측정한다.

49.6.4.5.5 와이퍼 시험

49.6.4.5.5.1 시험품 : 150 × 100 (mm)

49.6.4.5.5.2 시험조건

49.6.4.5.5.2.1 온도 및 습도 : 20±5℃, 60±20%

49.6.4.5.5.2.2 압력 : 86 kPa ~ 106 kPa

49.6.4.5.5.3 시험장비

49.6.4.5.5.3.1 분사 혼합물 : 물 195±1 g 당 5±0.2 g의 ISO 시험용 먼지 A4(ISO 12103-1)를 섞어서 혼합물을 준비한다.

49.6.4.5.5.3.2 와이퍼 시험장비

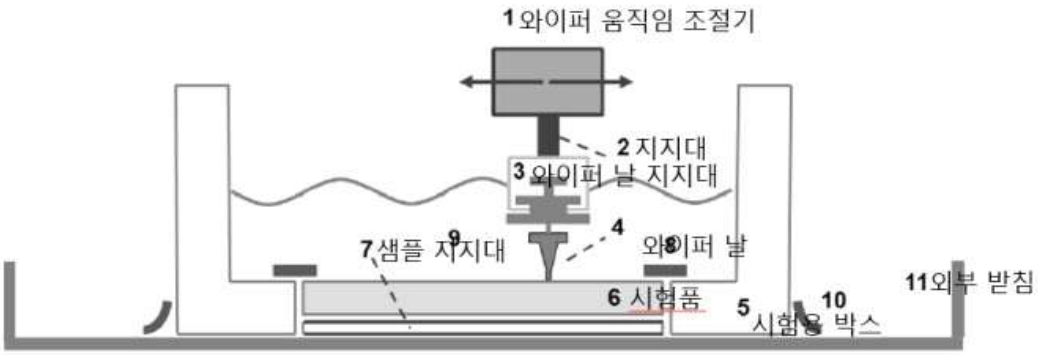


그림 25. 와이퍼 시험장비(측면)

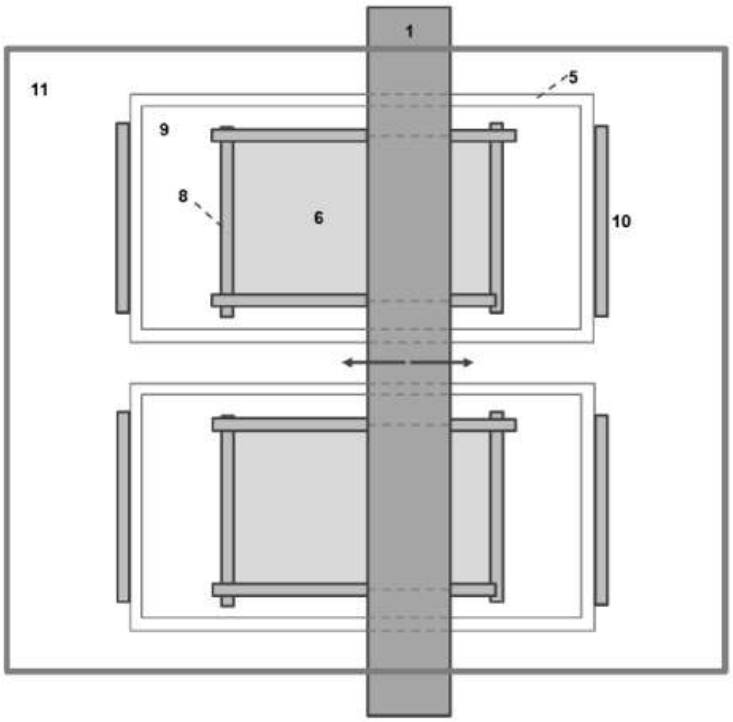


그림 26. 와이퍼 시험장비(윗면)

순 번	항 목		규 격
1	와이퍼 속도		160 ± 15 mm/min
2	와이퍼 지지대 하중		15 ± 0.5 g/cm
3	시험 챔버		200 × 120 (mm)
4	<와이퍼 날>	고무 부분	길이 : 5 mm
		힌지	너비 : 5 mm
		고정부	길이 : 5 mm
		길이 및 너비	길이 : 11 mm, 너비 9 mm

49.6.4.5.5.4 시험절차

49.6.4.5.5.4.1 시험 챔버는 스테인리스 재질의 박스 안에 위치해야하며, 양면테이프를 이용해 고정되어야 한다. 시험품 표면의 높이는 시험 챔버의 높이와 동일해야 한다.

49.6.4.5.5.4.2 와이퍼 시험은 창유리의 외부면을 대상으로 실시한다.

49.6.4.5.5.4.3 2개 샘플을 동시에 시험하는 경우 와이퍼를 10,000회 왕복한 후 시험 챔버를 서로 바꿔야한다.

49.6.4.5.5.4.4 20,000회 왕복이 완료된 후 아래 절차에 따라 세척을 실시한다.

49.6.4.5.5.4.4.1 흐르는 물에 세척 후 건조

49.6.4.5.5.4.4.2 부드러운 헝겊에 이소프로판올을 묻혀서 세척

49.6.4.5.5.4.4.3 증류수로 세척 후 건조

49.6.4.5.5.4.5 시험 완료 후 테이버 시험과 동일한 방법으로 9개의 측정점에 대해 빛 분산도를 측정한다.

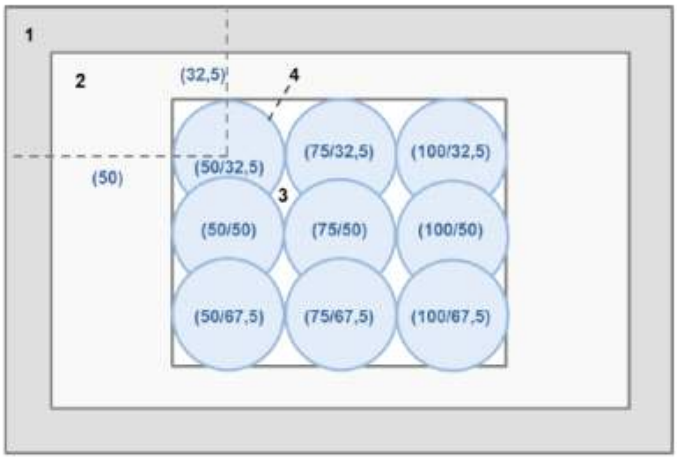


그림 27. 와이퍼 시험 후 빛 분산도 측정점

49.6.4.6 내후성 시험

49.6.4.6.1 시험조건

49.6.4.6.1.1 온도 : 70±3℃

49.6.4.6.1.2 상대습도 : 50±5%

49.6.4.6.1.3 빛 방사 : 제논아크 램프

49.6.4.6.1.4 물 분사 : pH 6이상 8이하의 물

49.6.4.6.1.5 외부와 만나는 면이 램프를 향하게 위치시켜야 한다.

49.6.4.6.2 시험품

49.6.4.6.2.1 시험장비에 적절히 설치될 수 있는 크기로 재단한다.

49.6.4.6.2.2 시험품의 수량은 시험자가 결정하며, 육안에 의한 변화여부 확인은 크기가 가장 큰 시편으로 한다.

49.6.4.6.3 시험절차

49.6.4.6.3.1 창유리는 시편 고정용 틀에 설치되며, 내부 구조에 의해 빛 또는 수분이 시편 뒷면에 방사되는 경우는 시험결과 분석 시 참고하지 않는다

49.6.4.6.3.2 1회 시험주기 소요시간은 2시간이며, 빛 방사 108분과 물 분사 12분으로 구성된다. 물은 스프레이의 형태로 시편에 효과적으로 뿌려질 수 있어야 하며, 시험은 720시간 동안 실시한다.

49.6.4.6.3.3 시험 완료 후 시편 표면에서는 거품, 색상변화, 얼룩 등 육안으로 관측 가능한 변화가 발생해서는 안 된다.

49.6.4.6.3.4 시험 완료 시편에 대한 가시광선 투과율 시험 시 측정값은 기존 측정값의 95% 이상이어야 하며, 앞면 창유리용 시편의 경우 가시광선 투과율은 70% 이상이어야 한다.

49.6.4.7 내습성 시험

49.6.4.7.1 시험조건

49.6.4.7.1.1 온도 : 50±2℃

49.6.4.7.1.2 상대습도 : 95±4%

49.6.4.7.2 시험품

49.6.4.7.2.1 앞면창유리용 : 300 × 300 mm의 평평한 시편 또는 동일한 크기의 시편을 앞면창유리에서 채취한다.

49.6.4.7.2.2 기타창유리용 : 300 × 300 mm의 평평한 시편

49.6.4.7.2.3 시험품 수량 : 10장

49.6.4.7.3 시험절차

49.6.4.7.3.1 시편을 온도 50±2℃, 상대습도 95±4%의 환경 유지가 가능한 밀폐된 용기에서 2주간 방치한다.

49.6.4.7.3.2 시험 완료 후 시편 표면에서는 거품, 색상변화, 얼룩 등 육안으로 관측 가능한 변화가 발생해서는 안 된다.

49.6.4.7.3.3 시험 완료 시편에 대한 가시광선 투과율 시험 시 측정값은 기존 측정값의 95% 이상이어야 하며, 앞면 창유리용 시편의 경우 가시광선 투과율은 70% 이상이어야 한다.

49.6.4.7.3.4 시편은 시험 완료 후 최소 48시간 보관된 후 온도 23±2℃, 상대습도

50±5%의 환경에서 227 g 강구낙하 시험을 실시하여 이상이 없어야 한다.

49.6.4.8 표면절단 시험

49.6.4.8.1 시험조건

49.6.4.8.1.1 시험장비 : 6개의 날이 1 mm 간격으로 설치된 절삭용 공구를 사용한다.

49.6.4.8.1.2 코팅이 있는 표면을 공구를 사용하여 절삭한 후 수직방향으로 추가로 절삭하여 25개의 사각형을 만든다. 이 때, 절삭 속도는 2~5 cm/s의 일정한 속도로 하며 날이 너무 깊이 들어가지 않도록 한다.

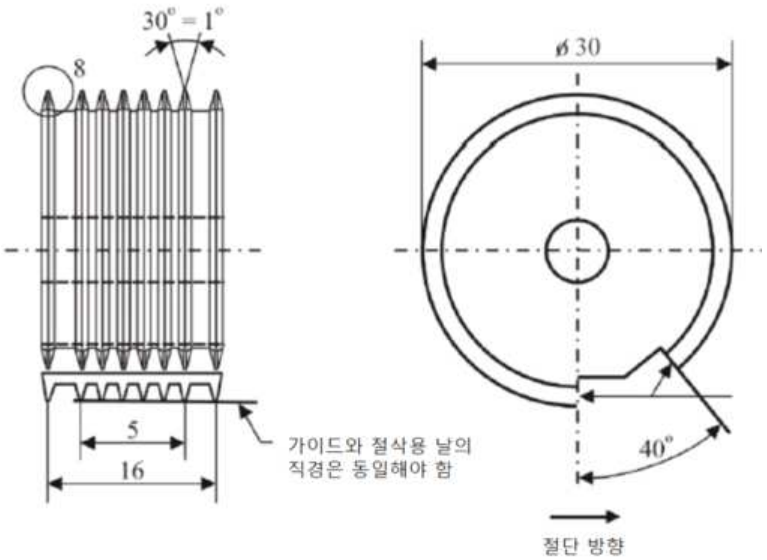


그림 28. 표면절단 시험용 공구

49.6.4.8.2 시험품 : 앞면창유리용 플라스틱 유리, 기타창유리 중 자동차에 사용되는 경질플라스틱, 경질접합플라스틱, 플라스틱복층 창유리

49.6.4.8.3 시험절차

49.6.4.8.3.1 교차 절단이 완료된 후 붓을 이용해 대각선 방향으로 문지른다.

49.6.4.8.3.2 25개의 그리드를 대상으로 코팅의 분리여부를 확인하여 등급을 확인한다.

등 급	노출된 그리드의 면적
Gt0	노출 없음
Gt1	5% 이하
Gt2	5% 초과 ~ 15% 이하
Gt3	15% 초과 ~ 35% 이하
Gt4	35% 초과 ~ 65% 이하
Gt5	65%초과

자동차용 창유리 시험결과 기록표

1. 창유리가 장착될 자동차의 제작사 및 형식 : _____

2. 창유리 제작사명 : _____

3. 창유리의 종류 : _____

4. 창유리의 공칭두께 : _____

5. 규 격 : _____

6. 창유리가 사용되는 위치 : _____

7. 시험결과

7.1 창유리에 적용되는 시험

7.1.1 가시광선투과율 시험

시험실 온도 : _____

샘플 수 / 평가항목	1	2	3	판 정
가시광선투과율(%)				

7.1.2 내마모성 시험

시험실 온도 : _____

샘플 수 / 평가항목	1	2	3	판 정
빛 분산도(%)				

7.2 플라스틱 표면을 가진 창유리에 적용되는 시험

7.2.1 온도변화에 대한 내구성 시험

시험실 온도 : _____

샘플 수 / 평가항목	1	2	판 정
균열, 흐려짐, 층(layer)의 분리 여부 또는 품질의 저하여부			

7.2.2 난연성 시험

시험실 온도 : _____

평가항목 \ 샘플 수	1	2	3	4	5	판 정
연소거리(mm)						
연소시간(초)						
연소율(mm/분)						

7.2.3 내화학성 시험

시험실 온도 : _____

화학약품의 종류 \ 샘플 수		1	2	3	4	판 정
비마찰 비누용액	연화, 끈적임, 잔금 또는 투명도의 저하여부					
창유리 세정용액						
희석하지 않은 변성된 알콜						
석유 또는 동등한 기준의 석유						
Reference Kerosene						

기준에 적합한 시험품의 수 : _____

사용된 석유의 구성 : _____

7.3 접합유리와 플라스틱 표면을 가진 창유리에 적용되는 시험

7.3.1 내광성 시험

시험실 온도 : _____

평가항목 \ 샘플 수	1	2	3	판 정
자외선 조사 전 가시광선투과율(a)				
자외선 조사 후 가시광선투과율(b)				
b / a × 100%				
변색, 거품, 흐려짐 여부				

7.3.2 내열성 시험

시험실 온도 : _____

평가항목 \ 샘플 수	1	2	3	판 정
변색, 거품 또는 접합면의 분리 여부				

7.3.3 내습성 시험

시험실 온도 : _____

평가항목 \ 샘플 수	1	2	3	판 정
변색, 거품 또는 접합면의 분리 여부				

7.4 앞면 창유리에 적용되는 시험

7.4.1 투시변형 시험

시험실 온도 : _____

시험영역 \ 샘플 수		1	2	3	4	판 정
승용자동차 및 화물·특수자동차(앞면 창유리와 착석위치가 동일한 승용자동차를 기반으로 하는 경우)	확장된 시험영역 "A" 감소된 시험영역"B"					
승합자동차 및 화물·특수자동차(앞면 창유리와 착석위치가 동일한 승용자동차를 기반으로 하는 경우 제외)	시험영역"I"					

7.4.2 2차상 간격 측정시험

시험실 온도 : _____

시험영역 \ 샘플 수		1	2	3	4	판 정
승용자동차 및 화물·특수자동차(앞면 창유리와 착석위치가 동일한 승용자동차를 기반으로 하는 경우)	확장된 시험영역 "A" 감소된 시험영역"B"					
승합자동차 및 화물·특수자동차(앞면 창유리와 착석위치가 동일한 승용자동차를 기반으로 하는 경우 제외)	시험영역"I"					

7.4.3 머리모형 낙하시험

시험실 온도 : _____

평가항목 \ 샘플 수		1	2	3	4	5	6	7	8	판정
기하학적 중심으로부터 충격 지점까지의 거리(mm)										
충격지점에대해 가장 가까운 균열의 거리(mm)										
유리층이 인터레이어에 접합되어있는지 여부(만약 분리되었다면, 너비 및 충격 지점으로부터의 위치)(mm)										
충격면	인터레이어의 노출 면적									
	인터레이어의 찢어짐의 길이									

기준에 적합한 시험품의 수 : _____

7.4.4 2,260g 강구 낙하시험

시험실 온도 : _____

평가항목 \ 샘플 수	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	판정
기하학적 중심으로부터 충격 지점까지의 거리(mm)													
충격이후 5초이내 관통여부													

7.4.5 227g 강구 낙하시험

40℃의 일정온도에서 조절된 시험품에 대한 시험

시험품 온도 : _____

평가항목 \ 샘플 수	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	판정
기하학적 중심으로부터 충격 지점까지의 거리(mm)											
강구의 관통 여부											
분리된 조각의 총 중량(g)											

기준에 적합한 시험품의 수 : _____

-20℃의 일정온도에서 조절된 시험품에 대한 시험

시험품 온도 : _____

평가항목 \ 샘플 수	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	판정
기하학적 중심으로부터 충격 지점까지의 거리(mm)											
강구의 관통 여부											
분리된 조각의 총 중량(g)											

기준에 적합한 시험품의 수 : _____

7.5 유리판에 적용되는 시험

7.5.1 강화 유리판에 대해서만 적용하는 시험

7.5.1.1 파쇄시험

7.5.1.1.1 편평한 강화 유리판

평가항목 \ 샘플 수	1	2	3	4	판 정
조각의 수(50 mm × 50 mm)(개)					
3 cm^2 초과 조각의 존재 여부					
100 mm 초과 조각의 존재 여부					

기준에 적합한 시험품의 수 : _____

7.5.1.1.2 굽은 강화유리판

평가항목 \ 샘플 수		1	2	3	4	판 정
조각의 수(50 mm × 50 mm)(개)	점1					
	점2					
3 cm^2 초과 조각의 존재 여부	점1					
	점2					
100 mm 초과 조각의 존재 여부	점1					
	점2					

기준에 적합한 시험품의 수 : _____

7.5.1.2 227g 강구낙하시험

시험실 온도 : _____

평가항목 \ 샘플 수	1	2	3	4	5	6	판 정
기하학적 중심으로부터 충격 지점까지의 거리(mm)							
시험품의 파손 여부							

기준에 적합한 시험품의 수 : _____

7.5.2 접합유리와 유리·플라스틱 조합유리 판에 대해서만 적용하는 시험

7.5.2.1 227g 강구낙하시험

시험실 온도 : _____

샘플 수 / 평가항목	1	2	3	4	5	6	7	8	판정
기하학적 중심으로부터 충격 지점까지의 거리(mm)									
강구의 관통 여부									
충격영역이 645 mm^2 이상의 인터레이어 초과여부									
분리된 조각의 총 중량(g)									

기준에 적합한 시험품의 수 : _____

7.5.3 복층유리에 대해서만 적용되는 시험

7.5.3.1 복층유리에 대한 머리모형 시험

7.5.3.1.1 균일하게 강화된 강화유리로만 구성된 경우

시험실 온도 : _____

샘플 수 / 평가항목	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	판정
기하학적 중심으로부터 충격 지점까지의 거리(mm)													
복층유리가 파괴되는지 여부													

기준에 적합한 시험품의 수 : _____

7.5.3.1.2 접합유리판 또는 유리·플라스틱 조합유리 판으로 구성된 경우

시험실 온도 : _____

샘플 수 / 평가항목	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	판정
기하학적 중심으로부터 충격 지점까지의 거리(mm)													
머리모형 관통여부													
인터레이어로부터 분리된 유리조각의 면적(cm^2)													

기준에 적합한 시험품의 수 : _____

7.5.3.1.3 균일하게 강화된 유리판과 접합유리판 또는 유리·플라스틱 조합유리 판으로 구성된 경우
시험실 온도 : _____

평가항목 \ 샘플 수		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	판정
기하학적 중심으로부터 충격 지점까지의 거리(mm)														
강화 유리	파괴 여부													
접합 유리	머리모형 관통여부													
	인터레이어로부터 분리된 유리조각의 면적(cm^2)													

기준에 적합한 시험품의 수 : _____

담당자 의견: _____

_____

_____

시험장소 : _____ 시험일자 : _____

담 당 자 : _____ 확 인 자 : _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제58호

58. 좌석안전띠 경고장치 시험

58.1 적용범위

본 규정은 좌석안전띠 경고장치 시험에 대한 세부기준 및 방법으로, 자동차 안전기준 제27조제4항에 따라 설치된 좌석안전띠 경고장치에 적용된다.

58.2 용어정의

58.2.1 “기타 좌석안전띠”란 3점식 안전띠 또는 2점식 안전띠를 제외한 안전띠 형식을 말한다.

58.2.2 “하네스 안전띠”란 무릎안전띠와 어깨띠로 구성된 기타 좌석 안전띠를 말한다. 하네스 안전띠는 추가적인 가랑이 띠가 제공될 수 있다.

58.2.3 “시각적 경고”란 시각적 신호(발광, 깜빡임, 식별부호, 또는 식별 단어 등)에 의한 경고를 말한다.

58.2.4 “청각적 경고”란 음향 신호에 의한 경고를 말한다.

58.2.5 “1단계 경고”란 시동장치가 원동기 작동위치에 있고 탑승자들 중 한명이라도 좌석안전띠를 착용하지 않을 경우 발생되는 시각적 경고를 말하며, 청각적 경고가 추가되는 것은 가능하다.

58.2.6 “2단계 경고”란 차량이 58.5.2.4.1.1부터 58.5.2.4.1.3까지의 조건 중 어느 하나 이상에 해당될 경우 좌석안전띠를 착용하지 않은 앞좌석과 뒷좌석 탑승자 중 좌석안전띠를 착용하지 않고 있거나 착용을 해제하는 탑승자를 위하여 발생되는 시각적 및 청각적 경고를 말한다.

58.2.7 “좌석안전띠가 착용되지 않았다”란 제작사의 선택에 의해 탑승자의 좌석안전띠 중 어느 하나라도 좌석안전띠 버클이 체결되지 않았거나, 당겨져 나온 좌석안전띠의 길이가 빈 좌석을 최후단에 위치시킨 상태에서 좌석안전띠를 체결하는 경우의 길이보다 작은 것을 말한다.

58.2.8 “정상주행상태”란 차량이 10 km/h 를 초과하는 속도로 전방을 향해 움직이는 상태를 말한다.

58.3 제출서류

58.3.1 시험자동차의 제원 및 좌석안전띠 경고장치 세부사양에 대한 정보

58.3.2 좌석안전띠 경고장치의 위치와 작동과 관련된 장치들을 표시한 도면

58.3.3 기타 시험과 관련하여 필요한 자료

58.4 시험기준

안전기준 제27조 제4항 및 별표5의24에 적합하여야 한다.

58.5 시험요건

58.5.1 세부 좌석 위치와 면제에 대한 요건

58.5.1.1 자동차의 운전자좌석 및 운전자좌석 옆으로 나란히 되어있는 좌석에는 본 규정의 요건을 만족하는 좌석안전띠 경고장치를 설치해야 한다.

58.5.1.2 승용자동차와 차량총중량 3.5톤 이하의 화물자동차 및 특수자동차의 모든 뒷좌석에는 본 규정의 요건을 만족하는 좌석안전띠 경고장치를 설치해야 한다. 다른 차종의 차량 뒷좌석에 좌석안전띠 경고장치를 설치할 경우에는 본 규정의 요건을 따르는 좌석안전띠 경고장치를 설치할 수 있다.

58.5.1.3 좌석안전띠 경고장치는 접이식 좌석(평상시에는 접혀있고 가끔 사용하도록 설계되어 있는 좌석, 예를 들어, 버스의 접이식 승무원 좌석)을 갖춘 좌석에는 설치하지 않을 수 있다.

58.5.2 일반적인 요건

58.5.2.1 시각적 경고

58.5.2.1.1 시각적 경고는 운전자가 주·야간에도 알아보고 인지할 수 있어야 하며, 다른 경고들과 구별되는 곳에 위치해야 한다.

58.5.2.1.2 시각적 경고는 지속적이거나 점멸하는 식별표시여야 한다.

58.5.2.2 청각적 경고

58.5.2.2.1 청각적 경고는 계속적 또는 간헐적인(끊김이 1초를 초과해서는 안 된다) 음향 신호이거나 계속적인 음성 정보로 구성되어야 한다. 음성 정보를 이용할 경우, 차량제조자는 한국어를 사용해야 한다.

58.5.2.2.2 청각적 경고는 운전자에게 인식되어야 한다.

58.5.2.3 1단계 경고

58.5.2.3.1 시동장치가 원동기 작동위치에 있고, 좌석들 중 하나라도 좌석안전띠가 작동되지 않을 시, 1단계 경고는 적어도 58.5.1.1에 의해 정의된 좌석 위치의 경우 30초 이상, 58.5.1.2에 의해 정의된 좌석 위치의 경우 60초 이상의 시각적 경고를 발생해야 한다.

58.5.2.3.2 1단계 경고는 다음의 경우 중단될 수 있다.

58.5.2.3.2.1 경고를 작동시킨 좌석안전띠 중 어느 것도 미착용 된 것이 없는 경우

58.5.2.3.2.2 경고를 작동시킨 좌석 또는 좌석들이 더 이상 착석상태가 아닌 경우

58.5.2.3.3 1단계 경고의 작동은 58.6.1의 시험절차에 따라 시험되어야 한다.

58.5.2.4 2단계 경고

58.5.2.4.1 2단계 경고는 58.5.2.4.1.1부터 58.5.2.4.1.3에 규정된 조건들 중 어느 하나 이상에 해당될 경우, 시각적 그리고 청각적 신호로 적어도 30초 동안 작동되어야 한다. 이 경우, 시험조건의 조합은 제작사가 선택한다. 경고가 정지할 수 있는 3초 까지 시간은 계산하지 않으며, 1단계 경고가 계속 작동 중 이더라도 1단계 경고를 대체하여 작동해야 한다.

58.5.2.4.1.1 거리임계값 보다 큰 주행거리. 거리임계값은 500 m 를 초과하지 않아야 한다. 차량이 정상주행상태가 아닌 상태에서 주행한 거리는 제외되어야한다.

58.5.2.4.1.2 속도임계값 보다 큰 주행속도. 속도임계값은 25 km/h 를 초과하지 않아야 한다.

58.5.2.4.1.3 시간임계값보다 큰 지속시간(엔진 작동, 원동기장치 작동, 등). 시간임계값은 60초를 초과하지 않아야 한다. 1단계 경고 지속시간과 차량이 정상주행상태가 아닌 상태에서의 지속시간은 제외되어야한다.

58.5.2.4.2 58.5.2.4.1.1부터 58.5.2.4.1.3까지 열거된 좌석안전띠 경고장치를 작동시키는 임계값들은 다음의 경우 재설정 될 수 있다.

58.5.2.4.2.1 차량이 정상주행상태가 아닌 상태에서 문이 열린 경우

58.5.2.4.2.2 경고를 작동시킨 좌석 또는 좌석들이 더 이상 착석상태가 아닌 경우

58.5.2.4.3 2단계 경고는 다음의 경우 중단될 수 있다

58.5.2.4.3.1 경고를 작동시킨 좌석안전띠 중 어느 것도 미착용 된 것이 없는 경우

58.5.2.4.3.2 차량의 정상주행상태가 중단된 경우

58.5.2.4.3.3 경고를 작동시킨 좌석 또는 좌석들이 더 이상 착석상태가 아닌 경우

58.5.2.4.4 58.5.2.4.1.1부터 58.5.2.4.1.3에 규정된 조건들 중 어느 하나 이상에

다시 해당될 경우, 2단계 경고는 요구되어지는 지속시간 동안 다시 재게 되어야 하며, 이 경우 시험조건의 조합은 제작사가 선택한다.

58.5.2.4.5 58.5.3.3과 58.5.4.5에 따라 좌석안전띠가 미착용 된 경우, 58.5.2.4.1.1부터 58.5.2.4.1.3에 규정된 임계값들은 미착용이 발생하는 순간에서부터 측정되어야 한다.

58.5.2.4.6 2단계 경고의 활성화는 58.6.2에 정의된 시험절차에 따라 시험되어야 한다.

58.5.3 운전자좌석 및 운전자좌석 옆으로 나란히 되어있는 좌석을 위한 좌석안전띠 경고장치

58.5.3.1 운전자좌석 및 운전자좌석 옆으로 나란히 되어있는 좌석을 위한 좌석안전띠 경고장치는 58.5.2절에 규정된 요건들을 충족해야 한다.

58.5.3.2 시각적 경고의 색과 표시는 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙의 별표 2에 정의된 기준을 따라야 한다.

58.5.3.3 2단계 경고는 차량이 정상주행상태이고, 동시에 58.5.2.4.1.1부터 58.5.2.4.1.3에 규정된 조건들 중 어느 하나 이상에 해당되는 상태에서 좌석안전띠가 미착용 상태에 있거나 미착용 상태가 되는 경우 작동해야 하며, 이 경우 시험조건의 조합은 제작사가 선택한다.

58.5.4 뒷좌석 탑승자들을 위한 좌석안전띠 경고장치.

58.5.4.1 뒷자석 탑승자들을 위한 좌석안전띠 경고장치는 58.5.2에 규정된 요건을 만족해야한다.

58.5.4.2 시각적 경고는 운전자가 운전자석에 앉아서 전방을 향한 상태에서 어느 좌석의 안전띠가 풀어져 있는지 알아볼 수 있도록 적어도 모든 뒷좌석 위치들을 나타내어야 한다. 뒷좌석들의 사용 상태에 대한 정보가 있는 차량의 경우 시각적 경고는 착석되지 않은 좌석들의 미착용 안전띠들을 나타낼 필요는 없다. 차량 내 다른 지정된 좌석으로 이동할 수 있는 좌석의 경우(예, 바닥 레일이 장착된 좌석 등), 해당 뒷좌석의 안전띠가 풀어져 있는 경우에는 최소한 시각적 경고는 나타내야 한다.

58.5.4.3 시각적 경고의 색상은 적색과 다를 수 있고 58.5.1.2에 의해 포함된 좌석안전띠들을 위한 시각적 경고의 표시는 자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙의 별표 2에 정의된 것과 다른 식별부호를 포함할 수 있다. 또한, 58.5.1.2에 의해 정의된 좌석 위치들의 1단계

경고는 운전자에 의해 취소될 수 있다.

58.5.4.4 58.5.1.1과 58.5.1.2에 의해 포함된 좌석안전띠들 경우 공용 식별 부호가 적용될 수 있다.

58.5.4.5 2단계 경고는 차량이 정상주행상태이고, 동시에 58.5.2.4.1.1부터 58.5.2.4.1.3에 규정된 조건들 중 어느 하나 이상에 해당되는 상태에서 좌석안전띠가 미착용 상태가 되는 경우 작동해야 하며, 이 경우 시험 조건의 조합은 제작사가 선택한다.

58.5.5 좌석안전띠 경고 장치는 비활성화가 가능하도록 설계될 수 있다.

58.5.5.1 단기적 비활성화 기능의 경우 좌석안전띠 버클을 끼고 빼는 것보다 훨씬 어려운 방법이어야 하며,(즉, 좌석안전띠 버클에 합쳐지지 않은 특정 제어장치들의 작동으로 구성되어야 한다). 차량이 정지해 있을 때만 가능해야 한다. 시동장치가 30분을 초과하여 원동기 미작동 위치에 있다 다시 작동위치에 있게 되는 경우, 단기비활성화는 재활성화 되어야 한다. 단기비활성화는 관련 시각적 경고(들)을 비활성화 시켜서는 안 된다.

58.5.5.2 장기비활성화를 위한 기능이 제공될 경우, 비활성화 작동은 오직 제작자의 기술 매뉴얼을 통한 상세 기술과 차량과 함께 제공되지 않는 공구(기계적인, 전기적인, 디지털적인 등의)의 사용을 통한 일련의 작업에 의해야 한다. 장기비활성화는 관련 시각적 경고(들)을 비활성화 시켜서는 안 된다.

58.6 시험방법

58.6.1 1단계 경고는 다음의 조건들에 따라 시험되어야 한다.

58.6.1.1 좌석안전띠는 미착용 상태이다.

58.6.1.2 엔진 또는 원동기 장치는 정지되거나 공회전중이고, 차량은 앞으로 또는 뒤로 이동하지 않는다.

58.6.1.3 변속기는 중립에 위치한다.

58.6.1.4 시동장치를 원동기 작동위치에 둔다.

58.6.1.5 운전자석과 같은 열에 있는 각 좌석 쿠션에 위치한 40 kg 의 하중, 또는 탑승자 하중이 40 kg 을 초과하지 않는다면, 차량 제작자에 의해 명시된 대체 방법에 의해 탑승객들이 차량에 탑승한 가상의 상태. 이 조건은 차량 제작자의 요청으로 뒷좌석들을 위한 시험에 적용

될 수도 있다. 다만 제작자의 선택에 의하여 다음의 조건을 대안적으로 사용할 수 있다.

58.6.1.5.1 이 조건의 대안으로 제작자의 선택에 의하여 제작자에 의해 명시된 대로 운전자석과 같은 열 각 좌석 쿠션에 위치한 5% 성인여성을 나타내는 물체 또는 사람,

또는, 제작자에 의해 기술되고 성능시험대행자에 의해 동의된 대체 방법에 의해 탑승자들이 차량에 탑승한 가상적인 상태.

이 조건은 차량 제작자의 요청에 의하여 뒷좌석들을 위하여 수행될 수도 있다.

58.6.1.6 모든 관련 좌석(들)의 좌석안전띠 경고장치 상태를 58.6.1.1부터 58.6.1.5까지의 시험조건에 따라 확인한다.

58.6.2 2단계 경고는 58.6.2.1에서 58.6.2.3까지 규정된 조건에 따라 시험되어야 한다.

58.6.2.1 운전자석 시험

58.6.2.1.1 주행 전 좌석안전띠가 미착용인 경우 운전자석의 시험

58.6.2.1.1.1 운전자석의 좌석안전띠는 미착용 상태이다.

58.6.2.1.1.2 운전자석 외에 다른 좌석들의 좌석안전띠들은 착용되어 있다.

58.6.2.1.1.3 58.6.2.1.1.3.1부터 58.6.2.1.1.3.3까지의 조건들 중 어느 하나 이상의 조합으로 시험차량을 운행하며, 이 경우 시험조건의 조합은 제작사가 선택한다.

58.6.2.1.1.3.1 시험차량을 정지 상태에서 25 km/h (허용공차: -0/+10 km/h)까지 가속하고, 같은 속도로 유지한다.

58.6.2.1.1.3.2 시험차량을 정지 상태로부터 전방으로 적어도 500 m 주행한다.

58.6.2.1.1.3.3 시험차량을 적어도 60초 동안 정상주행상태로 주행한다.

58.6.2.1.1.4 운전자석 좌석안전띠 경고장치의 상태를 58.6.2.1.1.1부터 58.6.2.1.1.3까지의 조건들에서 확인한다.

58.6.2.1.2 주행 중에 좌석안전띠가 미착용 상태가 되는 경우 운전자석의 시험

58.6.2.1.2.1 운전자석과 운전자석 외에 다른 좌석들의 좌석안전띠를 착용 상태로 한다.

58.6.2.1.2.2 58.6.2.1.1.3.1부터 58.6.2.1.1.3.3까지의 조건들 중 어느 하나 이상의 조합으로 시험차량을 운행하며, 이 경우 시험조건의 조합은 제작사가 선택한다.

58.6.2.1.2.3 운전자석의 좌석안전띠를 미착용 한다.

58.6.2.2 운전자석과 같은 열에 있는 좌석 위치들의 시험

58.6.2.2.1 주행 전 좌석안전띠가 미착용인 경우 운전자석과 같은 열의 좌석들의 시험

58.6.2.2.1.1 운전자석과 같은 열에 있는 좌석(들)의 좌석안전띠(들)은 미착용 상태이다.

58.6.2.2.1.2 운전자석과 같은 열에 있는 좌석(들) 외에 다른 좌석들의 좌석안전띠들은 착용 상태이다.

58.6.2.2.1.3 운전자석과 같은 열에 있는 좌석들에 적용되는 40 kg 의 하중, 또는 차량 제작자에 의해 명시된 방법에 의해 탑승객들이 차량에 탑승한 상태이다.

58.6.2.2.1.3.1 또는 대안으로 (제작자의 선택으로)
제작자에 의해 명시된 대로 운전자석과 같은 열 각 좌석 쿠션에 위치한 5% 성인여성을 나타내는 물체 또는 사람,
또는, 제작자에 의해 기술되고 성능시험대행자에 의해 동의된 대체 방법에 의해 탑승자들이 차량에 탑승한 가상적인 상태.
이 조건은 차량 제작자의 요청에 의하여 뒷좌석들을 위하여 수행될 수도 있다.

58.6.2.2.1.4 58.6.2.1.1.3.1부터 58.6.2.1.1.3.3까지의 조건들 중 어느 하나 이상의 조합으로 시험차량을 운행하며, 이 경우 시험조건의 조합은 제작사가 선택한다.

58.6.2.2.1.5 58.6.2.2.1.1부터 58.6.2.2.1.4까지의 조건들에서 운전자석과 같은 열에 있는 모든 좌석(들)의 좌석안전띠 경고장치 상태를 확인한다.

58.6.2.2.2 주행 중에 좌석안전띠가 미착용 상태가 되는 경우 운전자석과 같은 열에 있는 좌석 위치의 시험

58.6.2.2.2.1 운전자석 그리고 운전자석 외에 좌석들의 좌석안전띠들을 착용 상태로 한다.

58.6.2.2.2.2 40 kg 의 하중이 운전자석과 같은 열에 있는 좌석(들)에 적용되거나, 제작자에 의해 명시된 방법으로 탑승자들이 차량에 탑승한 상태를 가상으로 설정한다.

58.6.2.2.2.2.1 또는 대안으로 (제작자의 선택으로)
제작자에 의해 명시된 대로 운전자석과 같은 열 각 좌석 쿠션에

위치한 5% 성인여성을 나타내는 물체 또는 사람,

또는, 제작자에 의해 기술되고 성능시험대행자에 의해 동의된 대체 방법에 의해 탑승자들이 차량에 탑승한 가상적인 상태.

이 조건은 차량 제작자의 요청에 의하여 뒷좌석들을 위하여 수행될 수도 있다.

58.6.2.2.2.3 58.6.2.1.1.3.1부터 58.6.2.1.1.3.3까지의 조건들 중 어느 하나 이상의 조합으로 시험차량을 운행하며, 이 경우 시험조건의 조합은 제작사가 선택한다.

58.6.2.2.2.4 운전자석과 같은 열에 있는 좌석들의 좌석안전띠(들)를 미착용 한다.

58.6.2.2.2.5 58.6.2.2.2.1부터 58.6.2.2.2.4까지의 각 조건에서 운전자석과 같은 열에 있는 모든 좌석(들)의 좌석안전띠 경고장치 상태를 확인한다.

58.6.2.3 뒷좌석들 시험

58.6.2.3.1 정지상태의 시험차량에서, 모든 좌석들의 좌석안전띠는 착용 상태이다.

58.6.2.3.2 시험차량은 정상주행상태에서 주행된다.

58.6.2.3.3 뒷좌석들 중 하나의 좌석안전띠는 미착용 상태이다.

58.6.2.3.4 좌석안전띠 경고장치의 기능을 모든 좌석 열들의 모든 좌석 위치들에서 확인한다.

58.6.2.3.5 대안으로, 차량 제작자의 요청에 따라, 운전자석과 같은 열에 있는 좌석 위치(들)를 위한 58.6.2.2부터 58.6.2.2.2에 명시된 시험절차가 어느 뒷좌석 위치를 위하여 사용될 수 있다.

58.6.3 1단계 경고 시험은 본 규정 58.5.2.3에 명시된 최소 요구 시간의 지속시간을 가져야 한다.

단계 경고 시험은 1단계 경고 시험이 끝난 후에 시작될 수 있으나, 1단계 경고가 작동 중인 경우에는 1단계 경고를 대체하여 작동할 수 있어야 한다.

58.7 시험 결과

좌석안전띠 경고장치의 적합여부 등은 별지 제58호 서식의 “좌석안전띠 경고장치 시험 결과기록표”에 기록한다.

좌석안전띠 경고장치 시험 결과기록표

제 작 사 : _____

차 명 : _____

차량형식 : _____

차대번호 : _____

구분	판정기준 및 결과								판정	비고
	시각적·청각적 적합여부	1단계 경고		2단계경고				비활성화장치 적합여부		
		1열 : 30초 그 외 : 60초		임계치 (속도 / 거리 / 시간)		지속시간				
		기준	결과	기준	결과	기준	결과			

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제63호

63. 승합자동차 및 차량총중량 3.5톤 초과 화물·특수자동차의 비상자동제동장치 시험

63.1 적용범위

본 규정은 안전기준 제15조의3 및 제90조의3 제1호의 비상자동제동장치에 대한 세부기준 및 시험방법에 대하여 규정한다.

63.2 용어정의

63.2.1 "비상자동제동장치"란 주행 중 전방충돌 상황을 감지하여 충돌을 완화하거나 회피할 목적으로 자동차를 감속 또는 정지시키기 위해 자동으로 제동장치를 작동시키는 장치를 말한다.

63.2.2 "경고단계"란 "비상자동제동단계" 바로 전 단계로써 비상자동제동장치가 운전자에게 전방충돌을 경고하기 위한 단계를 말한다.

63.2.3 "비상자동제동단계"란 비상자동제동장치가 자동차의 주제동장치를 작동시켜 4 m/s^2 이상의 감속도를 요청하기 시작하는 단계를 말한다.

63.2.4 "충돌발생예상시간"이란 특정 시점에 대상자동차와 목표자동차 사이의 거리를 상대속도로 나누어서 구해지는 시간의 수치 값을 말한다.

63.2.5 "대상자동차"란 비상자동제동장치가 장착되어 그 성능을 평가하기 위한 자동차를 말한다.

63.2.6 "목표자동차"란 비상자동제동장치가 장착된 자동차에 선행하여 감지대상이 되는 자동차를 말한다.

63.2.7 "공유구역"이란 2개 이상의 식별표시, 표시장치, 식별부호 또는 그 밖의 메시지를 표시하지만 동시에 표시하지 아니하는 구역을 말한다.

63.2.8 "추천냉간팽창공기압"이란 해당 자동차의 속도 및 하중 등 사용조건에 따라 제작자가 각 위치의 타이어에 대해 권장하는 타이어 공기압(타이어공기압표찰 또는 취급설명서에 표시한다)을 말한다.

63.2.9 "경적차상태"란 공차상태에서 운전자 외의 시험장비를 포함하는 상태를 말한다. 다만, 앞좌석에 시험결과를 기록할 수 있는 측정자 1명을 추가할 수 있다.

63.2.10 “더미자동차”란 충격흡수를 할 수 있는 재질로서 승용자동차 크기의 자동차를 말한다.

63.3 제출서류 및 시험품

63.3.1 비상자동제동장치 제원 및 기능설명자료

63.3.2 비상자동제동장치 구성도 및 시험에 필요한 설계도면

63.3.3 비상자동제동장치 작동상태 확인방법 및 고장경고신호 설명

63.3.4 비상자동제동장치의 작동보다 우선한 운전자에 의한 자동차 제어방법

63.3.5 비상자동제동장치 로직다이어그램, 작동조건 등

63.4 시험기준

자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제15조의3 및 제90조의3 제1호의 기준에 적합해야 한다.

63.5 시험조건

63.5.1 대기온도는 0℃～45℃ 이내에서 실시해야 한다.

63.5.2 풍속은 5 m/s 이내에서 실시해야 한다.

63.5.3 시험노면은 건조하고 균일하게 포장된 콘크리트 또는 아스팔트 노면이어야 한다.

63.5.4 시험 중 대상자동차의 운전석에서 목표자동차 관측이 가능해야 한다.

63.6 대상자동차 및 목표자동차 조건

63.6.1 대상자동차의 전차축 또는 후차축 설계허용하중을 초과하지 않고 제작자가 정한 차축간의 하중배분에 따른 경적차상태 및 적차상태로 실시한다. 다만, 시험 중에는 하중조건을 변경할 수 없다.

63.6.2 타이어공기압은 제작사 추천 냉간팽창공기압으로하며, 별도의 브레이크 길들이기는 시행하지 않는다.

63.6.3 비상자동제동장치의 센서 교정 등을 위한 사전주행은 제작자 추천 방법에 의해 주행거리 100 km이내에서 시행 할 수 있다. 단, 자동차 구매 시 제공된 사용설명서에 센서 교정 필요성이 명기된 경우에 한정 한다.

63.6.4 운전자가 비상자동제동장치의 성능을 조절할 수 있는 장치가 있는 경우, 모든 설정 값에 대하여 시험을 실시한다.

63.6.5 대상자동차에 적응순항제어장치(ACC, Adaptive Cruise Control)가 장착된 경우, 비상자동제동장치의 시험을 수행하는 동안 적응순항제어장치(ACC)에 의한 자동적인 제어가 발생하지 않도록 한다. 단, 운전자가 적응순항제어장치의 작동을 중지시킬 수 있는 조종장치를 설치한 경우에 한정한다.

63.6.6 목표자동차는 경형승용자동차 또는 비상자동제동장치에 사용되는 센서의 감지특성이 유사한 더미자동차를 사용한다.

63.7 시험방법

63.7.1 경고등 확인시험

63.7.1.1 정지상태에서 원동기 구동전 시험자동차의 시동장치를 “Lock”(또는 “Off”) 위치에서 “On”(또는 “Run”) 위치로 있을 때 또는 제작사가 점검위치로 지정한 “On”(또는 “Run”)과 “Start”사이의 위치로 작동시킨다.

63.7.1.1 비상자동제동장치 경고등의 식별표시 점등여부, 점등색상 등을 확인한다. (공유구역의 식별표시 제외)

63.7.2 정지 목표자동차에 대한 경고 및 작동시험

63.7.2.1 대상자동차를 목표자동차 후방 300 m 이상의 거리에 일직선으로 위치시킨 후, 대상자동차와 목표자동차의 중심을 연결하는 가상의 중심선을 설정한다.

63.7.2.2 대상자동차를 가속하여 80±2 km/h의 속도로 유지시키며 정지 목표자동차로 접근시키고, 대상자동차와 목표자동차의 상대거리가 120 m 되는 시점을 시험시작 위치로 한다.

63.7.2.3 대상자동차의 주행경로는 시험시작위치 도달 2초 전부터 시험 종료 순간까지 위에서 설정한 가상의 중심선에서 50 cm를 벗어나지 않도록 한다. 이 경우 대상자동차의 주행경로 제어를 위한 미세한 조향은 허용한다.

63.7.2.4 경고단계 및 비상자동제동단계에 따른 경고시점, 경고방법 등을 기록하며, 안전기준 별표7의8에서 정한 성능기준을 만족하는 시점 이후에 시험을 종료할 수 있다.

63.7.3 이동 목표자동차에 대한 경고 및 작동시험

63.7.3.1 대상자동차를 목표자동차 후방 300 m 이상의 거리에 일직선으로 위치시킨 후, 대상자동차와 목표자동차의 중심을 연결하는 가상의 중심선을 설정한다.

63.7.3.2 대상자동차를 가속하여 80±2 km/h의 속도로 유지시키며 속도 12±2 km/h (차량총중량 8톤이하의 유압식 제동장치를 갖춘 자동차 및 차량총중량 5톤 이하의 승합자동차의 경우에는 67±2 km/h)인 이동 목표자동차로 접근시키고, 대상자동차와 목표자동차의 상대거리가 120 m 되는 시점을 시험시작위치로 한다.

63.7.3.3 대상자동차의 주행경로는 시험시작위치 도달 2초 전부터 시험 종료 순간까지 위에서 설정한 가상의 중심선에서 50 cm를 벗어나지 않도록 한다. 이 경우 대상자동차의 주행경로 제어를 위한 미세한 조향은 허용한다.

63.7.3.4 경고단계 및 비상자동제동단계에 따른 경고시점, 경고방법 등을 기록하며, 안전기준 별표7의8에서 정한 성능기준을 만족하는 시점 이후에 시험을 종료할 수 있다.

63.7.4 오작동 확인시험

63.7.4.1 목표자동차 2대를 4.5 m의 간격으로 대상자동차의 주행방향과 동일한 방향으로 평행하게 정차시킨다.

63.7.4.2 대상자동차를 가속하여 목표자동차의 후면 60 m 이전에 50±2 km/h의 속도로 유지시키며 목표자동차 2대의 중심선에서 50 cm를 벗어나지 않도록 주행한다. 이 경우 대상자동차의 주행경로 제어를 위한 미세한 조향은 허용한다.

63.7.4.3 목표자동차 2대를 완전히 통과할 때까지 시험속도를 유지하여, 경고단계 및 비상자동제동단계 시작여부를 확인한다.

63.7.5 기능정지 감지시험

63.7.5.1 비상자동제동장치의 기능을 해제시키는 “기능정지 조종장치”를 장착한 경우 시험자동차를 정차시킨 상태에서 원동기 구동전 시동장치를 “Lock”(또는 “Off”) 위치에서 “On” (또는 “Run”) 위치로

작동시킨다.

63.7.5.2 기능정지를 표시하는 “기능정지 자동표시기”의 식별표시가 점등된 후 소등되는지를 확인하고, 시동장치를 “Lock”(또는 “Off”)위치로 해제시킨다.

63.7.5.3 시동장치를 “Lock”(또는 “Off”) 위치에서 “On” (또는 “Run”) 위치로 재작동시킨다.

63.7.5.4 비상자동제동장치 “기능정지 조종장치”를 작동시켜 기능정지를 표시하는 식별표시가 점등되는 지를 60초 이상 확인한다. 다만, 기능정지를 표시하기 위해 “비상자동제동장치 기능고장 자동표시기”를 점등시킬 수 있다.

63.7.5.5 “기능정지 자동표시기”의 식별표시가 점등되지 않은 경우에는 시험을 중지하고 부적합으로 판정한다.

63.7.5.6 “기능정지 자동표시기”의 식별표시가 점등상태를 유지하는지를 확인한 후 시동장치를 “Lock”(또는 “Off”)위치로 해제시킨다.

63.7.5.7 5분 후 시험자동차의 시동장치를 “On”(또는 “Run”)위치로 재작동시켜 “기능정지 자동표시기”의 식별표시가 소등되는지를 확인한다.

63.7.5.8 “기능정지 자동표시기”의 식별표시가 점등되는 경우에는 부적합으로 판정한다.

63.7.5.9 위의 절차는 시동장치가 열쇠인 경우에는 열쇠를 제거하지 않는 상태여야 한다.

63.7.6 기능고장 감지시험

63.7.6.1 비상자동제동장치의 기능을 해제시키는 “기능정지 조종장치”를 장착한 경우 시험자동차를 정차시킨 상태에서 원동기 구동전 시동장치를 “Lock”(또는 “Off”) 위치에서 “On”(또는 “Run”)위치로 작동시킨다.

63.7.6.2 기능정지를 표시하는 “기능정지 자동표시기”의 식별표시가 점등된 후 소등되는지를 확인하고, 시동장치를 “Lock”(또는 “Off”)위치로 해제시킨다.

63.7.6.3 자동차의 전원을 분리한 상태에서 비상자동제동장치 부품간의 어떠한 전기적 연결 등을 차단하여 비상자동제동장치의 전기적 기능고장을 모의한다. 다만, 기능고장을 모의할 때 식별표시등 또는 선택

적인 비상자동제동장치의 조종장치(예를들어 “기능정지” 조종장치 등)의 전기적 연결을 차단시키지 않아야 한다.

63.7.6.4 시험자동차를 정차상태에서 시동장치를 “Lock”(또는 “Off”)위치에서 “On”(또는 “Run”)위치로 작동시키고, 기능고장 경고등이 점등된 때에는 점등상태를 지속적으로 유지되는 가를 60초 이상 확인하고 아래 “63.7.6.6”를 실시한다.

63.7.6.5 위 “63.7.6.4”에서 기능고장 경고등이 점등되지 않은 때에는 원동기를 구동시킨 후 30초 내에 시험자동차를 전방으로 주행시켜 15 km/h 초과 속도로 유지한다. 15 km/h 초과 속과 속도로 주행하기 시작한 후 10초 이내에 기능고장 경고등이 점등되는 가를 확인한다.

63.7.6.6 시험자동차를 정차상태에서 시동장치를 “Lock”(또는 “Off”)위치로 해제시킨다.

63.7.6.7 5분후 시험자동차의 시동장치를 “Start”위치로 작동시켜 원동기를 구동시킨다.

63.7.6.8 비상자동제동장치의 기능고장을 알리기 위해 기능고장 경고등이 점등되고, 원동기가 구동하고 있는 동안 또는 고장이 수리되기 전까지 지속적으로 점등되는 가를 확인한 후 시동장치를 “Lock”(또는 “Off”) 위치로 해제시킨다.

63.7.6.9 비상자동제동장치를 정상 작동상태로 복귀시킨 후 시동장치를 “Start”위치로 작동시켜 원동기를 구동시킨다.

63.7.6.10 나머지 고장사항에 대해 기능고장상태를 모의하여 위 “63.7.6.3”부터 “63.7.6.9” 까지를 반복 실시한다.

승합자동차 및 차량총중량 3.5톤 초과 화물·특수자동차의 비상자동제동장치 시험결과 기록표

제 작 사 : _____

차 명 : _____

차량형식 : _____

차대번호 : _____

1. 비상자동제동장치 제원

항 목	제 작 사	형 식	기능정지 조종장치 설치 여부(○, ×)	작동최저속도 (km/h)
내 용				
항 목	운전자 경고방법		비상자동제동장치 관련 주요 센서 및 장착위치	
	경고단계	비상자동제동단계		
내 용				

2. 시험조건

2.1 차량중량

구 분		중 량(kg)				
		윤중		축 중		실측하중 합 계
		좌 측(실측)	우 측(실측)	설계허용하중	실측하중	
공차 상태	1축					
	2축					
	3축					
경적차 상태	1축					
	2축					
	3축					
적차 상태	1축					
	2축					
	3축					

2.2. 타이어공기압

구 분		타이어				
		제작사	형식	공기압 (kPa)	출처별 추천냉간팽창공기압(kPa)	
					타이어공기압 표찰	자동차취급설명서
공차 상태	1축					
	2축					
	3축					
경적차 상태	1축					
	2축					
	3축					
적차 상태	1축					
	2축					
	3축					

2.3. 제동장치 형식

항 목	형 식
제동장치	공기식 ( ), 유압식 ( )

3. 시험결과

3.1 경고등 확인시험

3.1.1 식별표시 및 식별표시 점등 확인

구 분	식별표시(해당사항 적용)				시동장치를 "Lock"(또는 "Off")위치에서 "On"(또는 "Run")위치로 있을 때 또는 제작사가 점검위치로 지정한 "On"(또는 "Run")과 "Start"사이의 위치시 점등 여부(해당란에 √ 표시)
	식별단어 또는 약어		식별부호		
	글자	색상 (기재 또는 해당란에 √ 표시)	형상	색상 (기재 또는 해당란에 √ 표시)	
충돌위험 경고					예(적합) ( ) 아니오(부적합) ( ) 공유구역 표시(적합) ( )
기능고장 자동표시기		황색 예(적합) ( ) 아니오(부적합) ( )		황색 예(적합) ( ) 아니오(부적합) ( )	예(적합) ( ) 아니오(부적합) ( ) 공유구역 표시(적합) ( ) 기능정지표시기와 겸용 여부( )
기능정지 자동표시기 (설치시에 한함)					예(적합) ( ) 아니오(부적합) ( ) 공유구역 표시(적합) ( ) 해당없음 ( )

3.1.2 식별표시 위치 및 육안확인

구 분	설치위치 (해당 식별표시 기재)		운전자가 낮에도 운전석에서 육안으로 쉽게 확인 식별 가능(√표시)	
	식별단어 또는 약어	식별부호	예 (적합)	아니오(부적합, 사유 기술)
충돌위험 경고				
기능고장 자동표시기				
기능정지 자동표시기 (해당조종장치 설치시에 한함)				

3.2 정지 목표자동차에 대한 경고 및 작동시험

3.2.1 적차상태

3.2.1.1 주위온도 등

주변온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.2.1.2 시험결과

시험시작위치 속도(km/h)			주행경로 오차(m)	
경고단계	구 분	경고시점 (초, T_0 기준)	경고방법 (시각, 청각, 촉각)	
	1단계			
	2단계			
비상자동 제동단계	시작시점 (초, T_0)			
	감속량 (km/h)			
	충돌여부			

3.2.2 경적차상태

3.2.2.1 주위온도 등

주변온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.2.2.2 시험결과

시험시작위치 속도(km/h)			주행경로 오차(m)	
경고단계	구 분	경고시점 (초, T_0 기준)	경고방법 (시각, 청각, 촉각)	
	1단계			
	2단계			
비상자동 제동단계	시작시점 (초, T_0)			
	감속량 (km/h)			
	충돌여부			

3.3 이동 목표자동차에 대한 경고 및 작동시험

3.3.1 적차상태

3.3.1.1 주위온도 등

주변온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.3.1.2 시험결과

대상 자동차	시험시작위치 속도(km/h)		주행경로 오차(m)	
목표 자동차	시험시작위치 속도(km/h)		주행경로 오차(m)	
경고단계	구 분	경고시점 (초, T_0 기준)	경고방법 (시각, 청각, 촉각)	
	1단계			
	2단계			
비상자동 제동단계	시작시점 (초, T_0)			
	감속량 (km/h)			
	충돌여부			

3.3.2 경적차상태

3.3.2.1 주위온도 등

주변온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.3.2.2 시험결과

대상 자동차	시험시작위치 속도(km/h)		주행경로 오차(m)	
목표 자동차	시험시작위치 속도(km/h)		주행경로 오차(m)	
경고단계	구 분	경고시점 (초, T_0 기준)	경고방법 (시각, 청각, 촉각)	
	1단계			
	2단계			
비상자동 제동단계	시작시점 (초, T_0)			
	감속량 (km/h)			
	충돌여부			

3.4 오작동 확인시험

3.4.1 적차상태

3.4.1.1 주위온도 등

주변온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.4.1.2 시험결과

대상 자동차	속도(km/h)		주행경로 오차(m)	
목표자동차 차간거리(m)				
경고단계 작동 유무				
비상자동 제동단계 작동 유무				

3.4.2 경적차상태

3.4.2.1 주위온도 등

주변온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.4.2.2 시험결과

대상 자동차	속도(km/h)		주행경로 오차(m)	
목표자동차 차간거리(m)				
경고단계 작동 유무				
비상자동 제동단계 작동 유무				

3.5 기능정지 감지시험

3.5.1 식별표시 점등여부 확인

항 목	적 합	부적합
	시동장치의 "On"(또는 "Run")위치시 식별표시 점등후 소등	미점등 또는 점등상태 지속
기능정지 자동표시기	약( )초 점등후 소등	

3.5.2 기능정지 점등 확인

구 분	시험결과	판 정	비 고
경고등 점등 여부			·점 등 : 적 합 ·미점등 : 부적합
식별표시 점등 확인후 시동장치 "Lock"(또는 "Off") 위치로 해제하여 5분경과한 다음 시동장치 "On"(또는 "Run") 위치시 점등유형(소등/점등)			·소 등 : 적 합 ·점 등 : 부적합

3.6 기능고장 감지시험

3.6.1 식별표시 점등여부 확인

항 목	적 합	부적합
	시동장치의 “On”(또는 “Run”)위치시 식별표시 점등 후 소등	미점등 또는 점등상태 지속
기능고장 자동표시기	약( )초 점등후 소등	

3.6.2 기능고장 점등 확인

구 분	고장모의방법별 시험결과 (아래 빈칸에 고장모의부품 기술)				판 정	비 고
	전원차단		와이어링 분리			
		…		…		
정차시 경고등 점등 여부						·점등(황색) : 적 합 ·미점등 : 15km/h 초과주행 실시
주행중 경고등 점등 여부 (15km/h 초과 후 경고등 점등시간)						·10초 이내 점등(황색) : 적 합 ·10초 초과 또는 미점등 : 부적합
식별표시 점등 확인후 시동장치 “Lock”(또는 “Off”)위치로 해제하여 5분경과한 다음 시동장치 “On”(또는 “Run”)위치시 점등유형(점등/미점등)						·점 등 : 적 합 ·미점등 : 부적합
기능고장을 모의한 비상자동제동장치를 정상상태 복귀후 원동기 구동시 소등여부(소등/점등)						·소등 : 적 합 ·점등 : 부적합

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제63호의2

63의2. 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물·특수자동차의 비상자동제동장치 시험

63의2.1 적용범위

본 규정은 비상자동제동장치에 대한 시험방법을 정한 것으로, 안전기준 제15조의3 및 제90조의3 제2호에 따라 승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물·특수자동차에 설치된 비상자동제동장치에 적용한다.

63의2.2 용어정의

63의2.2.1 "비상자동제동장치"란 주행 중 전방충돌 상황을 감지하여 충돌을 완화하거나 회피할 목적으로 자동차를 감속 또는 정지시키기 위해 자동으로 제동장치를 작동시키는 장치를 말한다.

63의2.2.2 "경고단계"란 "비상자동제동단계" 바로 전 단계로써 비상자동제동장치가 운전자에게 전방충돌을 경고하기 위한 단계를 말한다.

63의2.2.3 "비상자동제동단계"란 비상자동제동장치가 자동차의 주제동장치를 작동시키기 위해 5 m/s^2 이상의 감속 제어신호를 발생시키기 시작하는 단계를 말한다.

63의2.2.4 "대상자동차"란 비상자동제동장치가 장착되어 그 성능을 평가하기 위한 자동차를 말한다.

63의2.2.5 "목표대상물"이란 이 규정에 따른 시험에서 주행환경 모사를 위해 사용되는 자동차, 보행자, 자전거 및 이와 유사한 형태의 충격을 흡수할 수 있는 재질의 모형을 말한다.

63의2.2.5.1 "목표자동차"란 자동차에 상당하는 목표대상물을 말한다.

63의2.2.5.2 "목표보행자"란 보행자에 상당하는 목표대상물을 말한다.

63의2.2.5.3 "목표자전거"란 자전거탑승자와 자전거에 상당하는 목표대상물을 말한다.

63의2.2.6 "공유구역"이란 2개 이상의 식별표시, 표시장치, 식별부호 또는 그 밖의 메시지를 표시하지만 동시에 표시하지 아니하는 구역을 말한다.

63의2.2.7 "자가진단"이란 비상자동제동장치가 작동상태일 때 지속적으로 자체 고장을 점검하는 통합 기능을 말한다.

63의2.2.8 “충돌발생예상시간”이란 특정 시점에 대상자동차와 목표대상물 사이의 종방향 거리(대상자동차 이동방향)를 종방향 상대속도로 나누어서 구해지는 시간의 수치 값을 말한다.

63의2.2.9 “좋은 점착력을 가진 건조로”란 아래 “63의2.2.9.1” 또는 “63의2.2.9.2”의 값 중 낮은 값을 제공할 수 있는 충분한 최대제동계수를 가진 도로를 말한다.

63의2.2.9.1 9 m/s^2 이상의 평균최대감속도

63의2.2.9.2 대상자동차의 설계 최대 감속도

63의2.2.10 “충분한 최대제동계수”란 아래 “63의2.2.10.1” 또는 “63의2.2.10.2”의 도로 표면 마찰계수를 말한다.

63의2.2.10.1 0.9 : 미국재료시험협회규격(ASTM E1136-19) 표준타이어로 64 km/h의 속도로 미국재료시험협회규격(ASTM E1337-19)방법에 따라 측정

63의2.2.10.2 1.017 : 아래 “63의2.2.10.2.1” 또는 “63의2.2.10.2.2”의 방법으로 측정

63의2.2.10.2.1 미국재료시험협회규격(ASTM E2493-20) 표준타이어로 64 km/h의 속도로 미국재료시험협회규격(ASTM E1337-19)방법에 따라 측정

63의2.2.10.2.2 “31. 바퀴잠김방지식 주제동장치를 설치한 자동차(피견인자동차 제외)의 제동능력시험” 중에서 “31.6.2 점착력값 산출시험”에 따라 측정

63의2.2.11 “평균최대감속도”란 아래 공식으로 산출한 감속도를 말한다.

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25.92(s_e - s_b)}$$

d_m : 평균최대감속도(m/s^2)

V_o : 제동초속도 측정값(km/h)

V_b : $0.8V_o$의 속도(km/h)

V_e : $0.1V_o$의 속도(km/h)

S_b : V_o와 V_b 사이의 거리(m)

S_e : V_o와 V_e 사이의 거리(m)

63의2.2.12 “초기화”란 대상자동차의 시동장치를 “On”(또는 “Run”)위치로 작동시킨 후 비상자동제동장치가 정상 작동할 때까지 장치의 작동을 설정하는 과정을 말한다.

63의2.2.13 “경적차상태”란 공차상태에서 125 kg 이하의 추가 중량을 포함한 상태를 말한다. 이 추가 중량에는 운전자 이외의 시험장비 및 앞좌석에 시험결과를 기록할 수 있는 측정자 1명이 포함된다.

63의2.2.14 “주행상태중량”이란 경적차상태에서 사용한 물, 공구, 스페어휠을 제외하고 냉각수, 오일, 90% 이상의 연료, 100%의 기타 액체, 그리고 75 kg의 시험운전자가 탑승한 상태를 말한다.

63의2.2.15 “최대중량”이란 기술적으로 허용되는 제작사가 명시한 최대 중량을 말한다.

63의2.3 제출서류

63의2.3.1 비상자동제동장치 제원 및 기능설명자료

63의2.3.2 비상자동제동장치 구성도 및 시험에 필요한 설계도면

63의2.3.3 비상자동제동장치 로직다이어그램, 작동조건

63의2.3.4 비상자동제동장치 작동상태 확인방법 및 고장경고신호 설명

63의2.3.5 비상자동제동장치의 작동보다 우선한 운전자에 의한 자동차 제어 방법

63의2.3.6 비상자동제동장치 기능의 자동 중지 발생 조건

63의2.3.7 비상자동제동장치 상태 신호 정보, 전방충돌을 경고하기 위한 충돌 예상 신호 정보, 감속 제어신호 정보

63의2.3.8 비상자동제동장치의 오작동 발생을 최소화하기 위한 전략에 대한 설명자료(붙임에 예시로 열거된 평가방법 포함)

63의2.3.9 기능고장 모의 및 정상 작동상태 복귀 방법에 대한 설명자료 (필요시 모의수단 제공)

63의2.4 시험기준

자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙 제15조의3 및 제90조의3 제2호의 기준에 적합해야 한다.

63의2.5 시험조건

63의2.5.1 시험노면은 1% 이하의 일정한 경사도를 갖추고, 콘크리트 또는 아스팔트로 균일하게 포장된 좋은 점착력을 가진 건조로이어야 한다.

63의2.5.2 대기온도는 0℃～45℃이내에서 실시해야 한다.

63의2.5.3 시험 중 대상자동차의 운전석에서 목표대상물 관측이 가능해야 한다.

63의2.5.4 풍속은 5 m/s 이내에서 실시해야 한다.

63의2.5.5 주변조도는 시험 구역에서 균일해야 하며, 주행차로 전방의 자동차를 감지하는 비상자동제동장치 평가의 경우 1000 Lux 이상, 보행자 및 자전거를 감지하는 비상자동제동장치 평가의 경우 2000 Lux 이상의 구역에서 시험을 수행해야 한다. 낮은 고도의 태양을 마주보거나 등지고 시험을 수행하지 않도록 한다.

63의2.5.6 성능기준을 만족하는 동안, 성능시험대행자와 제작자가 협의하여 시험조건을 만족하지 못하는 조건에서도 시험을 실시할 수 있다.

63의2.5.7 각 시험은 하나의 조건(중량조건 및 시험속도) 마다 2회 실시한다. 2회 실시 중 1회가 기준에 부적합할 경우 추가로 1회 실시할 수 있다. 다만, 추가로 실시할 수 있는 시험 횟수는 아래 "63의2.5.7.1"부터 "63의2.5.7.3"까지의 조건을 초과할 수 없다.

63의2.5.7.1 주행차로 전방의 자동차를 감지하는 비상자동제동장치 평가(정지 및 이동 목표자동차에 대한 경고 및 작동시험) 전체 시험 횟수의 10%

63의2.5.7.2 보행자를 감지하는 비상자동제동장치 평가(이동 목표보행자에 대한 경고 및 작동시험) 전체 시험 횟수의 10%

63의2.5.7.3 자전거를 감지하는 비상자동제동장치 평가(이동 목표자전거에 대한 경고 및 작동시험) 전체 시험 횟수의 20%

63의2.6 대상자동차 및 목표대상물 조건

63의2.6.1 대상자동차의 전차축 또는 후차축 설계허용하중을 초과하지 않고 제작자가 정한 차축간의 하중배분에 따른 주행상태중량 및 최대중량 상태로 실시한다. 다만, 시험 중에는 하중조건을 변경할 수 없다.

63의2.6.2 시험을 수행하는 동안 연료량은 감소할 수 있지만, 50% 이상을 유지해야 한다.

63의2.6.3 비상자동제동장치의 센서 초기화 등을 위한 사전주행은 제작자 추천방법에 의해 주행거리 100 km 이내에서 시행할 수 있다. 단, 자동차 구매 시 제공된 사용설명서에 센서 초기화 필요성이 명기된 경우에 한정 한다.

63의2.6.4 시험을 수행하기 전에 주제동장치의 길들이기 여부를 확인하기

위해 일련의 주제동장치 작동과정을 수행할 수 있다.

63의2.6.5 각 시험 수행 전 초기브레이크온도는 65℃ 이상 100℃ 이하로 한다.

63의2.6.6 주행차로 전방의 자동차를 감지하는 비상자동제동장치 평가(정지 및 이동 목표자동차에 대한 경고 및 작동시험)에 사용되는 목표자동차는 승용자동차이거나 ISO 19206-3:2021에 적합하고 시험 중 비상자동제동장치의 센서 시스템에 적용이 가능하며 식별 특성 면에서 승용자동차에 상응하는 목표자동차여야 한다. 시험 시 목표자동차의 기준 위치는 목표자동차 중심선의 뒤쪽 끝 부분이 위치한 지점으로 한다.

63의2.6.7 보행자를 감지하는 비상자동제동장치 평가(이동 목표보행자에 대한 경고 및 작동시험)에 사용되는 목표보행자는 ISO 19206-2:2018에 적합하고 시험 중 비상자동제동장치의 센서 시스템에 적용이 가능하며 식별 특성 면에서 어린이보행자에 상응하는 관절형의 목표보행자여야 한다.

63의2.6.8 자전거를 감지하는 비상자동제동장치 평가(이동 목표자전거에 대한 경고 및 작동시험)에 사용되는 목표자전거는 ISO 19206-4:2020에 적합하고 시험 중 비상자동제동장치의 센서 시스템에 적용이 가능하며 식별 특성 면에서 자전거탑승자 및 자전거에 상응하는 목표자전거여야 한다.

63의2.7 시험방법

63의2.7.1 경고등 확인시험

63의2.7.1.1 정지상태에서 원동기 구동전 시험자동차의 시동장치를 “Lock”(또는 “Off”) 위치에서 “On”(또는 “Run”) 위치로 있을 때 또는 제작사가 점검위치로 지정한 “On”(또는 “Run”)과 “Start”사이의 위치로 작동시킨다.

63의2.7.1.2 비상자동제동장치 경고등의 식별표시 점등여부, 점등색상 등을 확인한다. (공유구역의 식별표시 제외)

63의2.7.2 정지 목표자동차에 대한 경고 및 작동시험

63의2.7.2.1 정지 목표자동차의 중심선을 연장한 가상의 중심선을 설정한다.

63의2.7.2.2 시험속도는 아래 표에서 규정된 속도로 한다. 표에서 규정된 속도 이외에 별표7의9에서 규정된 속도 중 성능시험대행자가 임의로 지정한 속도로 시험을 시행할 수 있다.

63의2.7.2.2.1 기준 1

(단위 : km/h)

구분	승용자동차		3.5톤 이하 화물·특수자동차				허용 오차
	최대중량	주행상태 중량	최대중량		주행상태중량		
			α>1.3	α≤1.3	α>1.3	α≤1.3	
대상 자동차	20	20	20	20	20	20	+2/−0
	40	42	38	30	42	35	+0/−2
	60	60	60	60	60	60	+0/−2

63의2.7.2.2.2 기준 2

(단위 : km/h)

구분	승용자동차		3.5톤 이하 화물·특수자동차		허용 오차
	최대중량	주행상태중량	최대중량	주행상태중량	
대상 자동차	20	20	20	20	+2/−0
	40	42	38	42	+0/−2
	60	60	60	60	+0/−2

63의2.7.2.3 대상자동차를 가속하여 시험속도로 유지시키며 정지 목표자동차로 접근시키고, 대상자동차와 목표자동차의 충돌발생예상시간이 4초 이상의 시점을 시험시작 위치로 한다.

63의2.7.2.4 대상자동차의 주행경로는 시험시작위치 도달 2초 전부터 시험 종료 순간까지 위에서 설정한 가상의 중심선에서 0.2 m를 벗어나지 않도록 한다. 이 경우 대상자동차의 주행경로 제어를 위한 미세한 조향은 허용한다.

63의2.7.2.5 경고단계 및 비상자동제동단계에 따른 경고시점, 경고방법 등을 기록하며, 안전기준 별표7의9에서 정한 성능기준을 만족하는 시점 이후에 시험을 종료할 수 있다.

63의2.7.3 이동 목표자동차에 대한 경고 및 작동시험

63의2.7.3.1 이동 목표자동차의 중심선을 연장한 가상의 중심선을 설정한다.

63의2.7.3.2 시험속도는 아래 표에서 규정된 속도로 한다. 표에서 규정된 속도 이외에 별표7의9에서 규정된 속도 중 성능시험대행자가 임의로 지정한 속도로 시험을 시행할 수 있다.

63의2.7.3.2.1 기준 1

(단위 : km/h)

구분	승용자동차		3.5톤 이하 화물·특수자동차				허용 오차
	최대중량	주행상태 중량	최대중량		주행상태중량		
			α>1.3	α≤1.3	α>1.3	α≤1.3	
대상 자동차	30	30	30	30	30	30	+2/-0
	60	60	58	50	60	35	+0/-2
목표 자동차	20						+0/-2

63의2.7.3.2.2 기준 2

(단위 : km/h)

구분	승용자동차		3.5톤 이하 화물·특수자동차		허용 오차
	최대중량	주행상태중량	최대중량	주행상태중량	
대상 자동차	30	30	30	30	+2/-0
	60	60	58	60	+0/-2
목표 자동차	20				+0/-2

63의2.7.3.3 대상자동차를 가속하여 시험속도로 유지시키며 이동 목표자동차로 접근시키고, 대상자동차와 목표자동차의 충돌발생예상시간이 4초 이상의 시점을 시험시작 위치로 한다.

63의2.7.3.4 대상자동차 및 목표자동차의 주행경로는 시험시작위치 도달 2초 전부터 시험 종료 순간까지 위에서 설정한 가상의 중심선에서 0.2 m를 벗어나지 않도록 한다. 이 경우 대상자동차의 주행경로 제어를 위한 미세한 조향은 허용한다.

63의2.7.3.5 경고단계 및 비상자동제동단계에 따른 경고시점, 경고방법 등을 기록하며, 안전기준 별표7의9에서 정한 성능기준을 만족하는 시점 이후에 시험을 종료할 수 있다.

63의2.7.4 이동 목표보행자에 대한 경고 및 작동시험

63의2.7.4.1 대상자동차가 아래 표에서 규정된 시험속도를 유지하고 제동하지 않을 경우 예상되는 충돌지점은 대상자동차의 중심선에서 목표보행자의 충돌지점이 0.1 m를 벗어나지 않도록 한다. 대상자동차와 목표보행자의 예상되는 충돌지점에서 연장한 가상의 중심선을 설정한다.

63의2.7.4.2 시험속도는 아래 표에서 규정된 속도로 한다. 표에서 규정된 속도 이외에 별표7의9에서 규정된 속도 중 성능시험대행자가 임의로 지정한 속도로 시험을 시행할 수 있다.

(단위 : km/h)

구분	승용자동차		3.5톤 이하 화물·특수자동차		허용 오차
	최대중량	주행상태 중량	최대중량	주행상태중량	
대상 자동차	20	20	20	20	+2/-0
	40	42	38	42	+0/-2
	60	60	60	60	+0/-2
목표 보행자	5				+0/-0.4

63의2.7.4.3 대상자동차를 가속하여 시험속도로 유지시키며 목표보행자로 접근시키고, 대상자동차와 목표보행자의 충돌발생예상시간이 4초 이상의 시점을 시험시작 위치로 한다.

63의2.7.4.4 대상자동차의 주행경로는 시험시작위치 도달 2초 전부터 시험 종료 순간까지 위에서 설정한 가상의 중심선에서 0.1 m를 벗어나지 않도록 한다. 이 경우 대상자동차의 주행경로 제어를 위한 미세한 조향은 허용한다.

63의2.7.4.5 목표보행자는 시험시작 후에 출발하여 위 표에서 규정된 일정한 속도로 대상자동차 주행경로의 직각방향으로 이동한다.

63의2.7.4.6 경고단계 및 비상자동제동단계에 따른 경고시점, 경고방법 등을 기록하며, 안전기준 별표7의9에서 정한 성능기준을 만족하는 시점 이후에 시험을 종료할 수 있다. 충돌속도는 대상자동차의 형태를 고려하여 대상자동차와 목표보행자의 실제 접촉면에 기초하여 산출한다.

63의2.7.5 이동 목표자전거에 대한 경고 및 작동시험

63의2.7.5.1 대상자동차가 아래 표에서 규정된 시험속도를 유지하고 제동하지 않을 경우 예상되는 충돌지점은 대상자동차의 중심선에서 목표자전거의 크랭크 축이 0.1 m를 벗어나지 않도록 한다. 대상자동차와 목표자전거의 예상되는 충돌지점에서 연장한 가상의 중심선을 설정한다.

63의2.7.5.2 시험속도는 아래 표에서 규정된 속도로 한다. 표에서 규정된 속도 이외에 별표7의9에서 규정된 속도 중 성능시험대행자가 임의로 지정한 속도로 시험을 시행할 수 있다.

(단위 : km/h)

구분	승용자동차		3.5톤 이하 화물·특수자동차		허용 오차
	최대중량	주행상태 중량	최대중량	주행상태중량	
대상 자동차	20	20	20	20	+2/-0
	38	40	36	40	+0/-2
	60	60	60	60	+0/-2
목표 자전거	15				+0/-1

63의2.7.5.3 대상자동차를 가속하여 시험속도로 유지시키며 목표자전거로 접근시키고, 대상자동차와 목표자전거의 충돌발생예상시간이 4초 이상의 시점을 시험시작 위치로 한다.

63의2.7.5.4 대상자동차의 주행경로는 시험시작위치 도달 2초 전부터 시험 종료 순간까지 위에서 설정한 가상의 중심선에서 0.1 m를 벗어나지 않도록 한다. 이 경우 대상자동차의 주행경로 제어를 위한 미세한 조향은 허용한다.

63의2.7.5.5 목표자전거는 시험시작 후에 출발하여 위 표에서 규정된 일정한 속도로 대상자동차 주행경로의 직각방향으로 이동한다. 시험시작 전 목표자전거의 가속 구간에서 목표자전거는 장애물 등으로 가려져야 한다.

63의2.7.5.6 경고단계 및 비상자동제동단계에 따른 경고시점, 경고방법 등을 기록하며, 안전기준 별표7의9에서 정한 성능기준을 만족하는 시점 이후에 시험을 종료할 수 있다. 충돌속도는 대상자동차의 형태를 고려하여 대상자동차와 목표자전거의 실제 접촉면에 기초하여 산출한다.

63의2.7.6 오작동 확인시험

63의2.7.6.1 목표자동차에 대한 오작동 확인시험

63의2.7.6.1.1 목표자동차 2대를 대상자동차의 주행방향과 동일한 방향으로, 4.5 m (허용오차 +0.2/-0 m) 간격으로 평행하게, 각 차량의 후면을 동일선상에 맞춰 정차시킨다.

63의2.7.6.1.2 대상자동차를 가속하여 목표자동차의 후면 60 m 이전에 63의 2.7.2.2에서 규정된 속도로 유지시키며 목표자동차 2대의 중심선에서 0.1 m를 벗어나지 않도록 주행한다. 이 경우 대상자동차의 주행경로 제어를 위한 미세한 조향은 허용한다.

63의2.7.6.1.3 목표자동차 2대를 완전히 통과할 때까지 시험속도를 유지하여,

경고단계 및 비상자동제동단계 시작여부를 확인한다.

63의2.7.6.2 목표보행자에 대한 오작동 확인시험

63의2.7.6.2.1 목표보행자를 대상자동차의 주행방향과 동일한 방향으로, 대상자동차 우측면으로부터 1 m (허용오차 +0.2/-0 m) 간격으로 위치시킨다.

63의2.7.6.2.2 대상자동차를 가속하여 목표보행자의 후면 60 m 이전에 63의2.7.4.2에서 규정된 속도로 유지시키며 가상의 직선 주행경로로부터 0.1 m를 벗어나지 않도록 주행한다. 이 경우 대상자동차의 주행경로 제어를 위한 미세한 조향은 허용한다.

63의2.7.6.2.3 목표보행자를 완전히 통과할 때까지 시험속도를 유지하여, 경고단계 및 비상자동제동단계 시작여부를 확인한다.

63의2.7.6.2.4 목표보행자를 대상자동차의 주행방향과 동일한 방향으로, 대상자동차 좌측면으로부터 1 m (허용오차 +0.2/-0 m) 간격으로 위치시킨 후 위 "63의2.7.6.2.2" 및 "63의2.7.6.2.3"을 실시한다.

63의2.7.7 기능정지 감지시험

63의2.7.7.1 비상자동제동장치의 기능을 수동으로 해제시키는 "기능정지 조종장치"를 장착한 경우 시험자동차를 정차시킨 상태에서 원동기 구동전 시동장치를 "Lock"(또는 "Off") 위치에서 "On" (또는 "Run") 위치로 작동시킨다.

63의2.7.7.2 기능정지를 표시하는 "기능정지 자동표시기"의 식별표시가 점등된 후 소등되는지를 확인하고, 시동장치를 "Lock"(또는 "Off") 위치로 해제시킨다.

63의2.7.7.3 시동장치를 "Lock"(또는 "Off") 위치에서 "On" (또는 "Run") 위치로 재작동시킨다.

63의2.7.7.4 비상자동제동장치 "기능정지 조종장치"를 작동시켜 기능정지를 표시하는 식별표시가 점등되는지를 60초 이상 확인한다. 다만, 기능정지를 표시하기 위해 비상자동제동장치 "기능고장 자동표시기"를 점등시킬 수 있다.

63의2.7.7.5 "기능정지 자동표시기"의 식별표시가 점등되지 않은 경우에는 시험을 중지하고 부적합으로 판정한다.

63의2.7.7.6 “기능정지 자동표시기”의 식별표시가 점등상태를 유지하는지를 확인한 후 시동장치를 “Lock”(또는 “Off”)위치로 해제시킨다.

63의2.7.7.7 5분 후 시험자동차의 시동장치를 “On”(또는 “Run”)위치로 재작동시켜 “기능정지 자동표시기”의 식별표시가 소등되는지를 확인한다.

63의2.7.7.8 “기능정지 자동표시기”의 식별표시가 점등되는 경우에는 부적합으로 판정한다.

63의2.7.7.9 위의 절차는 시동장치가 열쇠인 경우에는 열쇠를 제거하지 않는 상태이여야 한다.

63의2.7.8 기능고장 감지시험

63의2.7.8.1 시험자동차를 정차시킨 상태에서 원동기 구동전 시동장치를 “Lock”(또는 “Off”) 위치에서 “On”(또는 “Run”)위치로 작동시킨다.

63의2.7.8.2 기능고장을 표시하는 “기능고장 자동표시기”의 식별표시가 점등된 후 소등되는지를 확인하고, 시동장치를 “Lock”(또는 “Off”) 위치로 해제시킨다.

63의2.7.8.3 자동차의 전원을 분리한 상태에서 비상자동제동장치 부품간의 어떠한 전기적 연결 등을 차단하여 비상자동제동장치의 전기적 기능고장을 모의한다. 다만, 기능고장을 모의할 때 식별표시등 또는 선택적인 비상자동제동장치의 조종장치(예를들어 “기능정지 조종장치” 등)의 전기적 연결을 차단시키지 않아야 한다.

63의2.7.8.4 시험자동차를 정차상태에서 시동장치를 “Lock”(또는 “Off”)위치에서 “On”(또는 “Run”)위치로 작동시키고, “기능고장 자동표시기”의 식별표시가 점등된 때에는 점등상태를 지속적으로 유지되는 가를 60초 이상 확인하고 아래 “63의2.7.8.6”를 실시한다.

63의2.7.8.5 위 “63의2.7.8.4”에서 “기능고장 자동표시기”의 식별표시가 점등되지 않은 때에는 원동기를 구동시킨 후 30초 내에 시험자동차를 전방으로 주행시켜 10 km/h 초과 속도로 유지한다. 10 km/h 초과 속과 속도로 주행하기 시작한 후 10초 이내에 “기능고장 자동표시기”의 식별표시가 점등되는 가를 확인한다.

63의2.7.8.6 시험자동차를 정차상태에서 시동장치를 “Lock”(또는 “Off”)위치로 해제시킨다.

63의2.7.8.7 5분후 시험자동차의 시동장치를 “Start”위치로 작동시켜 원동기를 구동시킨다.

63의2.7.8.8 비상자동제동장치의 기능고장을 알리기 위해 “기능고장 자동표시기”의 식별표시가 점등되고, 원동기가 구동하고 있는 동안 또는 고장이 수리되기 전까지 지속적으로 점등되는 가를 확인한 후 시동장치를 “Lock”(또는 “Off”)위치로 해제시킨다.

63의2.7.8.9 비상자동제동장치를 정상 작동상태로 복귀시킨 후 시동장치를 “Start”위치로 작동시켜 “기능고장 자동표시기”의 식별표시가 소등되는지를 확인한다.

63의2.7.8.10 나머지 고장사항에 대해 기능고장상태를 모의하여 위 “63.7.6.3”부터 “63.7.6.9” 까지를 반복하여 실시한다.

[붙임]

오작동 평가방법 예시

1. 용어정의

1.1 "대상자동차와 목표자동차의 중첩 비율"이란 아래 공식으로 산출한 비율을 말한다.

$R_{overlap} = L_{overlap} / W_{vehicle} * 100$

$R_{overlap}$: 중첩 비율(%)

$L_{overlap}$: 대상자동차 차폭의 연장선과 목표자동차 사이의 중첩 양(m)

$W_{vehicle}$: 센서, 간접시계장치, 옆문 손잡이, 타이어공기압 게이지 연결부를 포함하지 않는 대상자동차의 차폭

1.2 "대상자동차와 정지 물체 사이의 오프셋 비율"이란 아래 공식으로 산출한 비율을 말한다.

$R_{offset} = L_{offset} / (0.5 * W_{vehicle}) * 100$

R_{offset} : 오프셋 비율(%)

L_{offset} : 대상자동차의 중심과 정지상태 물체의 중심 사이의 오프셋 양 (운전석 방향 오프셋은 (+)로 정의)(m)

$W_{vehicle}$: 센서, 간접시계장치, 옆문 손잡이, 타이어공기압 게이지 연결부를 포함하지 않는 대상자동차의 차폭

2. 시험방법

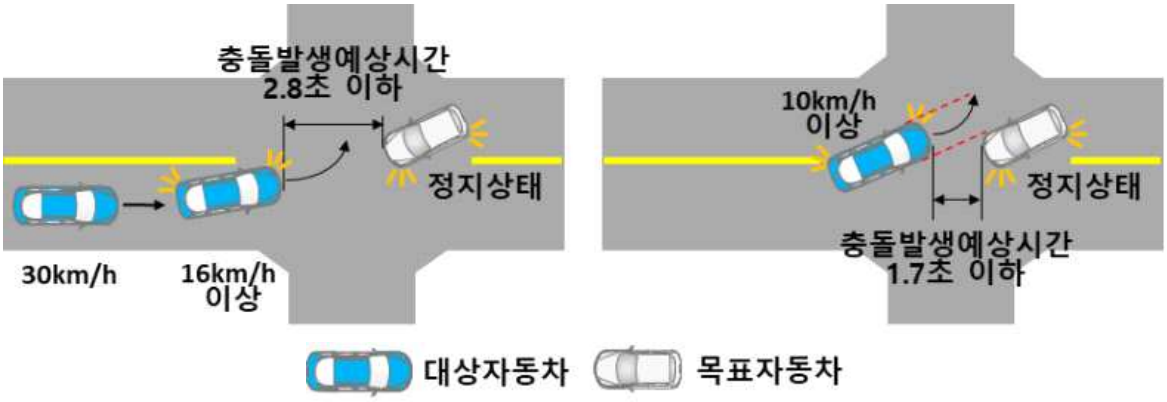
2.1 4지 교차로에서의 좌회전 시험

2.1.1 대상자동차를 30 km/h (허용오차 +0/-2 km/h) 속도로 유지시키며 4지 교차로로 접근시킨다.

2.1.2 대상자동차의 좌회전 시작위치에서 마주 오는 목표자동차에 대한 충돌발생예상시간이 2.8초 이하가 되도록 대상자동차를 16 km/h 이상의 속도로 감속한다.

2.1.3 4지 교차로에서 대상자동차를 10 km/h 이상의 속도로 감속하여 유지시키며 좌회전시킨다.

2.1.4 대상자동차와 마주 오는 목표자동차의 중첩 비율이 0%가 되는 위치에서 목표자동차에 대한 충돌발생예상시간이 1.7초 이하가 되도록 한다.



(1) 좌회전 시작위치 (2) 중첩 비율 0% 위치

그림 1. 4지 교차로에서의 좌회전 시험

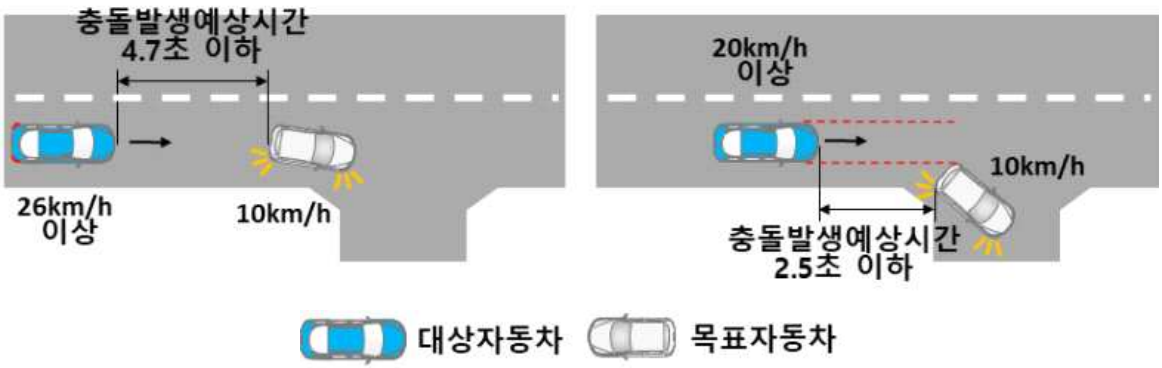
2.2 우회전 또는 좌회전하는 전방 목표자동차에 대한 시험

2.2.1 목표자동차와 대상자동차를 40 km/h (허용오차 +0/-2 km/h) 속도로 유지시키며 3지 교차로로 접근시킨다.

2.2.2 목표자동차를 우회전(또는 좌회전)시키기 위해 목표자동차를 10 km/h (허용오차 +0/-2 km/h) 속도로 감속하며, 대상자동차도 목표자동차와 적절한 거리를 유지하기 위해 감속한다.

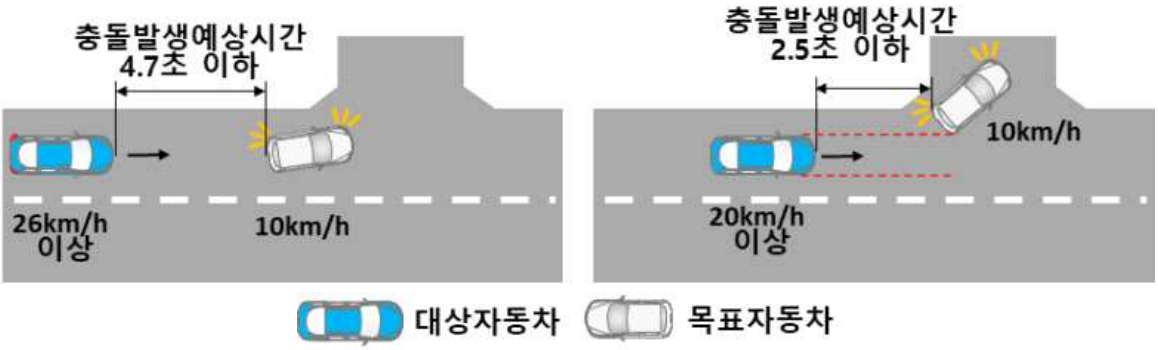
2.2.3 목표자동차의 우회전(또는 좌회전) 시작위치에서 목표자동차에 대한 충돌발생예상시간이 4.7초 이하가 되도록 대상자동차를 26 km/h 이상의 속도로 감속한다.

2.2.4 대상자동차를 20 km/h 이상의 속도로 감속하여 유지시키며, 대상자동차와 목표자동차의 중첩 비율이 0%가 되는 위치에서 목표자동차에 대한 충돌발생예상시간이 2.5초 이하가 되도록 한다.



(1) 목표자동차 우회전 시작위치 (2) 중첩 비율 0% 위치

그림 2. 우회전하는 전방 목표자동차에 대한 시험



(1) 목표자동차 좌회전 시작위치 (2) 중첩 비율 0% 위치

그림 3. 좌회전하는 전방 목표자동차에 대한 시험

2.3 정지 물체 및 방호울타리가 있는 곡선로 시험

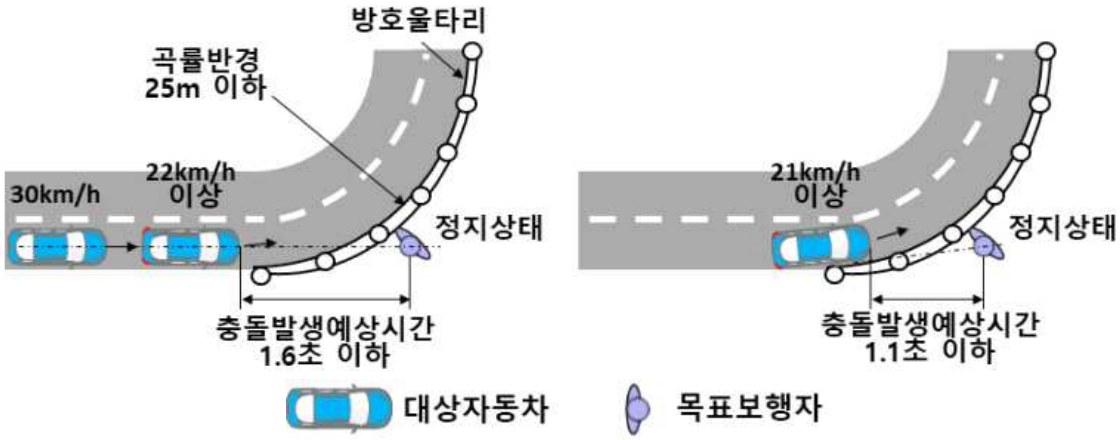
2.3.1 정지 물체(목표대상물)를 직선차로의 중심을 연장한 가상선 위 방호울타리 바깥쪽에 위치시킨다.

2.3.2 대상자동차를 30 km/h (허용오차 +0/-2 km/h) 속도로 유지시키며 바깥쪽 곡률반경이 25 m 이하인 곡선로로 접근시킨다.

2.3.3 대상자동차의 곡선로 진입위치에서 대상자동차를 22 km/h 이상의 속도로 감속한다.

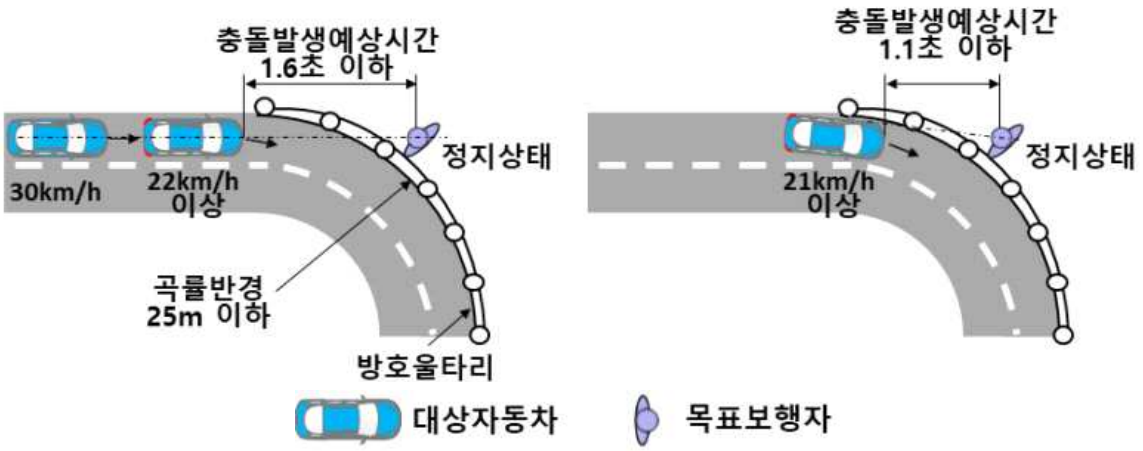
2.3.4 대상자동차의 조향 시작위치에서 정지 물체에 대한 충돌발생예상시간이 1.6초 이하가 되도록 한다.

2.3.5 대상자동차를 21 km/h 이상의 속도로 곡선로를 주행하며, 대상자동차와 목표자동차의 중첩 비율이 0%가 되는 위치 또는 대상자동차와 목표보행자·목표자전거의 오프셋 비율이 -100%(또는 +100%)이 되는 위치에서 정지 물체에 대한 충돌발생예상시간이 1.1초 이하가 되도록 한다.



(1) 좌선회 시작위치 (2) 오프셋 비율 -100% 위치

그림 4. 좌선회 곡선로 시험



(1) 좌선회 시작위치 (2) 오프셋 비율 +100% 위치

그림 5. 우선회 곡선로 시험

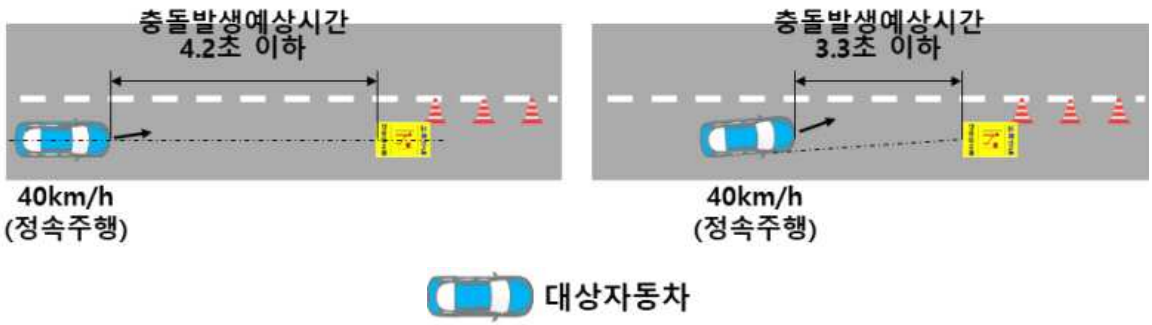
2.4 도로 공사로 인한 차로변경 시험

2.4.1 차로감소를 표시하는 표지판을 차로의 중심을 연장한 가상선 위에 위치시킨다.

2.4.2 대상자동차를 40 km/h (허용오차 +0/-2 km/h) 속도로 유지시키며 표지판으로 접근시킨다.

2.4.3 대상자동차의 조향 시작위치에서 표지판에 대한 충돌발생예상시간이 4.2초 이하가 되도록 한다.

2.4.4 차로를 변경하는 동안 대상자동차를 40 km/h (허용오차 +0/-2 km/h) 속도로 유지시키며, 대상자동차와 표지판의 오프셋 비율이 -100%(또는 +100%)이 되는 위치에서 표지판에 대한 충돌발생예상시간이 3.3초 이하가 되도록 한다.



(1) 차로변경 시작위치 (2) 오프셋 비율 -100% 위치

그림 6. 좌측 차로로 차로변경 시험

(1) 차로변경 시작위치 (2) 오프셋 비율 +100% 위치

그림 7. 우측 차로로 차로변경 시험

승용자동차 및 차량총중량 3.5톤 이하 화물·특수자동차의 비상자동제동장치 시험결과 기록표

제 작 사 : _____ 차 명 : _____

차량형식 : _____ 차대번호 : _____

1. 비상자동제동장치 제원

항 목	제 작 사	형 식	기능정지 조종장치 설치 여부(○, ×)	작동최저속도 (km/h)
내 용				
항 목	운전자 경고방법		비상자동제동장치 관련 주요 센서 및 장착위치	
	경고단계	비상자동제동단계		
내 용				

2. 시험조건

2.1 차량중량

구 분		중 량(kg)				
		윤 중		축 중		실측하중 합 계
		좌 측(실측)	우 측(실측)	설계허용하중	실측하중	
공차	1축					
	2축					
	3축					
주행 상태 중량	1축					
	2축					
	3축					
최대 중량	1축					
	2축					
	3축					

☞ 기재란은 필요 시 추가 가능(이하 같다)

2.2. 타이어공기압

구 분		타이어				
		제작사	형식	공기압 (kPa)	출처별 추천냉간팽창공기압(kPa)	
					타이어공기압 표찰	자동차취급설명서
공차	1축					
	2축					
	3축					
주행 상태 중량	1축					
	2축					
	3축					
최대 중량	1축					
	2축					
	3축					

2.3. 대상자동차의 α값 산출(3.5톤 이하 화물·특수자동차에 한한다)

주행상태중량 후축중 W_r (kg)	주행상태중량 W (kg)	축간거리 L (m)	주행상태중량 무게중심고 H (m)	α (W_r/W × L/H)

3. 시험결과

3.1 경고등 확인시험

3.1.1 식별표시 및 식별표시 점등 확인

구 분	식별표시(해당사항 적용)				시동장치를 "Lock"(또는 "Off")위치에서 "On"(또는 "Run")위치로 있을 때 또는 제작사가 점검위치로 지정한 "On"(또는 "Run")과 "Start"사이의 위치시 점등 여부(해당란에 √ 표시)
	식별단어 또는 약어		식별부호		
	글자	색상 (기재 또는 해당란에 √ 표시)	형상	색상 (기재 또는 해당란에 √ 표시)	
충돌위험 경고					예(적합) ( ) 아니오(부적합) ( ) 공유구역 표시(적합) ( )
기능고장 자동표시기		황색 예(적합) ( ) 아니오(부적합) ( )		황색 예(적합) ( ) 아니오(부적합) ( )	예(적합) ( ) 아니오(부적합) ( ) 공유구역 표시(적합) ( ) 기능정지표시기와 겸용 여부( )
기능정지 자동표시기 (설치시에 한함)					예(적합) ( ) 아니오(부적합) ( ) 공유구역 표시(적합) ( ) 해당없음 ( )

3.1.2 식별표시 위치 및 육안확인

구 분	설치위치 (해당 식별표시 기재)		운전자가 낮에도 운전석에서 육안으로 쉽게 확인 식별 가능(√표시)	
	식별단어 또는 약어	식별부호	예 (적합)	아니오 (부적합, 사유 기술)
충돌위험 경고				
기능고장 자동표시기				
기능정지 자동표시기 (해당조종장치 설치시에 한함)				

3.2 정지 목표자동차에 대한 경고 및 작동시험

3.2.1 최대중량

3.2.1.1 시험조건

대기온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.2.1.2 시험결과

시험시작 위치 속도(km/h)	주행경로 오차(m)	초기 브레이크 온도(℃)	경고시점 (초, T_0 기준)	경고방법 (시각, 청각, 촉각)	비상자동 제동단계 시작시점 (초, T_0 기준)	충돌속도 (km/h)	판정 (적합/ 부적합)

3.2.2 주행상태중량

3.2.2.1 시험조건

대기온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.2.2.2 시험결과

시험시작 위치 속도(km/h)	주행경로 오차(m)	초기 브레이크 온도(℃)	경고시점 (초, T_0 기준)	경고방법 (시각, 청각, 촉각)	비상자동 제동단계 시작시점 (초, T_0 기준)	충돌속도 (km/h)	판정 (적합/ 부적합)

3.3 이동 목표자동차에 대한 경고 및 작동시험

3.3.1 최대중량

3.3.1.1 시험조건

대기온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.3.1.2 시험결과

목표자동차		대상자동차		초기 브레이크 온도(℃)	경고시점 (초, T_0 기준)	경고방법 (시각, 청각, 촉각)	비상자동 제동단계 시작시점 (초, T_0 기준)	충돌 속도 (km/h)	판정 (적합/ 부적합)
시험시작 위치속도 (km/h)	주행경로 오차(m)	시험시작 위치속도 (km/h)	주행경로 오차(m)						

3.3.2 주행상태중량

3.3.2.1 시험조건

대기온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.3.2.2 시험결과

목표자동차		대상자동차		초기 브레이크 온도(℃)	경고시점 (초, T_0 기준)	경고방법 (시각, 청각, 촉각)	비상자동 제동단계 시작시점 (초, T_0 기준)	충돌 속도 (km/h)	판정 (적합/ 부적합)
시험시작 위치속도 (km/h)	주행경로 오차(m)	시험시작 위치속도 (km/h)	주행경로 오차(m)						

3.4 목표보행자에 대한 경고 및 작동시험

3.4.1 최대중량

3.4.1.1 시험조건

대기온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.4.1.2 시험결과

목표 보행자 속도 (km/h)	시험시작 위치 속도 (km/h)	주행경로 오차(m)	초기 브레이크 온도(℃)	경고시점 (초, T_0 기준)	경고방법 (시각, 청각, 촉각)	비상자동 제동단계 시작시점 (초, T_0 기준)	충돌속도 (km/h)	판정 (적합/ 부적합)

3.4.2 주행상태중량

3.4.2.1 시험조건

대기온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.4.2.2 시험결과

목표 보행자 속도 (km/h)	시험시작 위치 속도 (km/h)	주행경로 오차(m)	초기 브레이크 온도(℃)	경고시점 (초, T_0 기준)	경고방법 (시각, 청각, 촉각)	비상자동 제동단계 시작시점 (초, T_0 기준)	충돌속도 (km/h)	판정 (적합/ 부적합)

3.5 목표자전거에 대한 경고 및 작동시험

3.5.1 최대중량

3.5.1.1 시험조건

대기온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.5.1.2 시험결과

목표 자전거 속도 (km/h)	시험시작 위치 속도 (km/h)	주행경로 오차(m)	초기 브레이크 온도(℃)	경고시점 (초, T_0 기준)	경고방법 (시각, 청각, 촉각)	비상자동 제동단계 시작시점 (초, T_0 기준)	충돌속도 (km/h)	판정 (적합/ 부적합)

3.5.2 주행상태중량

3.5.2.1 시험조건

대기온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.5.2.2 시험결과

목표 자전거 속도 (km/h)	시험시작 위치 속도 (km/h)	주행경로 오차(m)	초기 브레이크 온도(℃)	경고시점 (초, T_0 기준)	경고방법 (시각, 청각, 촉각)	비상자동 제동단계 시작시점 (초, T_0 기준)	충돌속도 (km/h)	판정 (적합/ 부적합)

3.6 오작동 확인시험

3.6.1 목표자동차에 대한 오작동 확인시험

3.6.1.1 최대중량

3.6.1.1.1 시험조건

대기온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.6.1.1.2 시험결과

목표자동차 차간거리 (m)	시험시작 위치 속도 (km/h)	주행경로 오차(m)	초기 브레이크 온도(℃)	경고단계 작동유무	비상자동 제동단계 작동유무	판정 (적합/ 부적합)

3.6.1.2 주행상태중량

3.6.1.2.1 시험조건

대기온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.6.1.2.2 시험결과

목표자동차 차간거리 (m)	시험시작 위치 속도 (km/h)	주행경로 오차(m)	초기 브레이크 온도(℃)	경고단계 작동유무	비상자동 제동단계 작동유무	판정 (적합/ 부적합)

3.6.2 목표보행자에 대한 오작동 확인시험

3.6.2.1 최대중량

3.6.2.1.1 시험조건

대기온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.6.2.1.2 시험결과

목표보행자와의 거리 (m)	시험시작 위치 속도 (km/h)	주행경로 오차(m)	초기 브레이크 온도(℃)	경고단계 작동유무	비상자동 제동단계 작동유무	판정 (적합/ 부적합)

3.6.2.2 주행상태중량

3.6.2.2.1 시험조건

대기온도(℃) (0 ~ 45℃)			풍 속(m/s)	
시험노면	아스팔트	콘크리트	시험일자	

3.6.2.2.2 시험결과

목표보행자와의 거리 (m)	시험시작 위치 속도 (km/h)	주행경로 오차(m)	초기 브레이크 온도(℃)	경고단계 작동유무	비상자동 제동단계 작동유무	판정 (적합/부적합)

3.7 기능정지 감지시험

3.7.1 식별표시 점등여부 확인

항 목	적 합	부적합
	시동장치의 "On"(또는 "Run")위치시 식별표시 점등후 소등	미점등 또는 점등상태 지속
기능정지 자동표시기	약( )초 점등후 소등	

3.7.2 기능정지 점등 확인

구 분	시험결과	판 정	비 고
경고등 점등 여부			·점 등 : 적 합 ·미점등 : 부적합
식별표시 점등 확인후 시동장치 "Lock"(또는 "Off") 위치로 해제하여 5분경과한 다음 시동장치 "On"(또는 "Run") 위치시 점등유형(소등/점등)			·소 등 : 적 합 ·점 등 : 부적합

3.8 기능고장 감지시험

3.8.1 식별표시 점등여부 확인

항 목	적 합	부적합
	시동장치의 "On"(또는 "Run")위치시 식별표시 점등 후 소등	미점등 또는 점등상태 지속
기능고장 자동표시기	약( )초 점등후 소등	

3.8.2 기능고장 점등 확인

구 분	고장모의방법별 시험결과 (아래 빈칸에 고장모의부품 기술)				판 정	비 고
	전원차단		와이어링 분리			
		…		…		
정차시 경고등 점등 여부						· 점등(황색) : 적 합 · 미점등 : 10km/h 초과주행 실시
주행중 경고등 점등 여부 (10km/h 초과 후 경고등 점등시간)						· 10초 이내 점등(황색) : 적 합 · 10초 초과 또는 미점등 : 부적합
식별표시 점등 확인후 시동장치 "Lock"(또는 "Off")위치로 해제하여 5분경과한 다음 시동장치 "On"(또는 "Run")위치시 점등유형(점등/미점등)						· 점등 : 적 합 · 미점등 : 부적합
기능고장을 모의한 비상자동제동장치를 정상상태 복귀후 원동기 구동시 소등여부(소등/점등)						· 소등 : 적 합 · 점등 : 부적합

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제70호의2

70의2. 이륜자동차 대칭전조등 시험

70의2.1 적용범위

본 규정은 운전자의 시야확보를 위한 조명용 등화장치에 대한 시험방법을 정한 것으로 안전기준 제75조에 따라 설치된 전조등에 적용한다.

70의2.2 용어정의

70의2.2.1 “렌즈”란 전조등의 가장 바깥쪽 구성요소로 빛이 투과되는 조명면을 의미한다.

70의2.2.2 “코팅”이란 렌즈의 바깥 표면에 하나 이상의 층들에 적용된 물질을 의미한다.

70의2.2.3 전조등의 서로 다른 “형식”이란 다음과 같은 항목이 상이한 것을 의미한다.

70의2.2.3.1 상표명이나 마크

70의2.2.3.2 광학 시스템의 특성

70의2.2.3.3 반사, 굴절, 흡수, 변형에 의해 광학적 효과를 영향을 줄 수 있는 부품의 유무

70의2.2.3.4 빔의 종류(주행빔, 변환빔 또는 모두)

70의2.2.3.5 전조등에 장착된 광원의 종류

70의2.2.4 전조등의 서로 다른 “Class”(A, B, C, D 또는 E)란 광도 요구조건이 상이한 것을 의미한다.

70의2.2.5 조사되는 빛의 색은 백색이어야 한다.

70의2.2.6 자동차 왼쪽에 의도적으로 설치된 장치와 대응하도록 오른쪽에 설치된 장치는 동일한 형식으로 간주한다.

70의2.2.7 시험 시에는 안전기준 별표 6의21에 적합한 표준 광원을 사용해야 한다.

70의2.2.8 “추가 조명 유니트”란 주변환빔과 독립적으로 제공되는 광학적, 기계적, 전기적 부품 그리고 그룹화 되거나 포함된 다른 조명 및 조명 장치로 곡선로 조명 전조등의 부분을 의미한다.

70의2.3 제출서류 및 시험품

시험품은 시험용 지그 및 배선 등이 장착된 등화장치 4개(좌・우측 포함 2대분)이상을 제출해야 하며 제출서류는 다음과 같다.

70의2.3.1 변환빔과 주행빔 기술자료(설명서 및 도면)

70의2.3.2 변환빔과 주행빔 제어장치

70의2.3.3 광원 기술자료

70의2.3.4 발광소자 모듈에 대한 기술자료(설명서 및 도면)

70의2.3.4.1 치수와 기본 전기적/광학적인 값과 목표광속이 포함된 도면

70의2.3.4.2 전기적 결합에 관한 전자적 광원 제어장치와 정보

70의2.4 시험기준

안전기준 제75조의 기준에 적합해야 한다.

70의2.5 기술적 요구사항

70의2.5.1 일반규정

70의2.5.1.1 시험품은 70의2.5.2부터 70의2.5.3까지를 만족해야 한다.

70의2.5.1.2 전조등은 일반적인 사용 또는 발생 가능한 진동시험을 실시한 후에도 광학적 특성과 정상 사용위치에서의 동작성능을 유지할 수 있도록 제작되어야 한다.

70의2.5.1.2.1 전조등은 자동차의 설치기준을 만족하도록 조절할 수 있는 장치와 함께 장착되어야 한다. 반사경과 확산렌즈가 분리되지 않는 장치인 경우를 제외하고, 다른 방법에 의해 전조등을 조절할 수 있는 유니트가 제공되어야 한다. 필라멘트 광원 또는 가스 방전식 광원 및 발광소자 모듈(들)이 장착된 주변환빔과 주행빔을 제공하는 전조등은 독립적으로 주변환빔과 주행빔을 조절할 수 있는 별도의 장치가 있어야 한다.

70의2.5.1.2.2 다만, 반사경이 분리되지 않는 전조등에는 적용되지 않는다. 이러한 형식의 전조등은 70의2.5.2.3을 따른다.

70의2.5.1.3 Class A B, C, 또는 D 전조등은 아래 기준에 적합해야 한다.

70의2.5.1.3.1 전조등은 안전기준 별표 6의21에 적합한 필라멘트 광원 또는 발광소자 모듈을 장착해야 한다. 곡선로 조명을 위해 추가 공급되는 광원이나 조명 유니트는 안전기준 별표 6의21에 따라 사용할 수

있으며, 안전기준 별표 6의21에서 제한하지 않는 경우 규정에 포함된 광원 및 발광소자 모듈을 사용할 수 있다.

70의2.5.1.3.2 주변환빔의 경우 필라멘트 광원을 두 개 사용할 수 있으며 주행빔의 경우 여러개의 필라멘트 광원을 사용할 수 있다. 안전기준 별표 6의21에 적합한 필라멘트 광원을 사용할 수 있으며, 아래의 조건에 적합해야 한다.

70의2.5.1.3.2.1 Class A 및 B는 주변환빔의 광속이 13.2 V 에서 900루멘을 초과하지 않아야 한다.

70의2.5.1.3.2.2 Class C 및 D는 주변환빔의 광속이 13.2 V 에서 2,000루멘을 초과하지 않아야 한다.

70의2.5.1.3.2.3 전조등은 필라멘트 광원이 정확한 위치에 장착될 수 있도록 설계되어야 한다.

70의2.5.1.3.2.4 광원 홀더(holder)는 IEC 60061의 요건을 만족해야 한다.

70의2.5.1.3.3 발광소자 모듈(들)이 설치된 경우

70의2.5.1.3.3.1 전자적 광원제어장치와 발광소자모듈(들)도 전조등의 일부로 간주한다.

70의2.5.1.3.3.2 발광소자 모듈이 장착된 전조등과 발광소자 모듈은 본 70의2.6.6의 요구사항에 따라 시험을 실시 했을 때 기준에 적합해야 한다.

70의2.5.1.3.3.3 70의2.6.6.5에 의해 측정된 모든 발광소자모듈(들)의 전체 목표 광속은 아래와 같아야 한다.

	전조등			
	Class A	Class B	Class C	Class D
주변환빔 최소값	150루멘	350루멘	500루멘	1,000루멘
주변환빔 최대값	900루멘	1,000루멘	2,000루멘	2,000루멘

70의2.5.1.3.3.4 교환식 발광소자 모듈의 제거 및 교환은 70의2.6.6.1.4.1에 적합하게 수행되어야 한다.

70의2.5.1.4 Class E 전조등

70의2.5.1.4.1 전조등은 안전기준 별표 6의21에 적합한 가스방전식 광원 그리고/또는 발광소자 모듈을 설치해야 한다. 곡선로 조명을 구현하기 위하여 추가적인 광원(들) 그리고/또는 추가적인 조명

유니트(들)를(을) 사용하는 경우, 안전기준 별표 6의21에 적합해야 한다.

70의2.5.1.4.2 교환식 및 비교환식 가스방전식 광원 홀더(Holder)는 IEC 60061-2의 요건을 만족해야 하고 광원은 전조등에 쉽게 장착되어야 한다.

70의2.5.1.4.3 발광소자 모듈의 경우 다음의 요구 사항에 따른다.

70의2.5.1.4.3.1 전자적 광원제어장치와 발광소자 모듈(들)도 전조등의 일부로 간주한다.

70의2.5.1.4.3.2 발광소자 모듈이 장착된 전조등과 발광소자 모듈은 70의2.6.6의 요구사항에 따라 시험하고, 적합해야 한다.

70의2.5.1.4.3.3 70의2.6.6.5에 의해 측정된 모든 발광소자 모듈(들)의 전체 목표 광속은 아래와 같아야 한다.

	Class E 전조등
주변환빔 최소값	2,000루멘

70의2.5.1.5 ClassB, C, D 또는 E 전조등의 부가적인 시험들은 배광성능의 과도한 변화가 없는 것을 확인하기 위해 70의2.6에 따라 시험해야 한다.

70의2.5.1.6 ClassB, C, D 또는 E 헤드램프의 플라스틱 재질로 제작된 빛 투과용 부품은 70의2.6.3에 따라 시험해야 한다.

70의2.5.1.7 주행빔과 변환빔이 교대로 변환되도록 설계된 전조등 또는 곡선로 조명이 구현되도록 설계된 변환빔과 주행빔이 기계적, 전자기계적으로 다른 장치와 결합된 경우 아래 요구사항에 적합하도록 제작되어야 한다.

70의2.5.1.7.1 장치는 정상 작동 시 발생될 수 있는 진동에서도 큰 손상 없이 50,000회 작동할 수 있어야 한다. 이러한 요구의 적합성을 검증하기 위하여 필요한 장비 및 기술적 자료를 제작자에게 요구할 수 있다.

70의2.5.1.7.2 곡선로 조명을 위해 제공되는 광원 및 조명 유니트를 제외하고 고장이 발생한 경우 스위치 끄기, 광도 조절, 하향 조준, 기능 변경 등을 이용하여 자동적으로 Zone1에서 1,200 cd 를 초과하지 않아야 하며, 0.86D-V에서 최소 2,400 cd 이상이 되어야 한다. 이러한 요구사항은 제작자가 제시하는 기술자료에 포함되어야 한다.

70의2.5.1.7.3 곡선로 조명을 위해 추가되는 광원(들) 및 조명유니트(들)를

제외한, 주변환빔 또는 주행빔의 두 위치 사이에서 기계적인 멈춤이 발생하지 않아야 한다.

70의2.5.1.7.4 사용자는 일반적인 공구로 가동용 부품의 형상이나 위치를 변경할 수 없어야 한다.

70의2.5.1.8 Class E 전조등의 경우 전조등과 안정기는 자동차의 전기・전자적 시스템에 의해 오작동이 발생되지 않는 구조여야 한다.

70의2.5.2 광도

70의2.5.2.1 일반규정

70의2.5.2.1.1 전조등은 변환빔 점등 시 눈부심이 없는 적절한 빛이 조사되어야 하고, 주행빔 점등 시에도 적절한 조명을 제공해야 한다.

70의2.5.2.1.2 전조등의 광도는 유효영역이 사각형의 각변이 최대 65 mm 내인 광도센서에 의해 전방 25 m 거리에서 측정되어야 한다. HV는 수직축을 가진 좌표시스템의 중심점이고, 선 h는 HV를 지나는 수평선을 의미한다.

70의2.5.2.1.3 Class A, B, C, 또는 D 전조드은 아래기준에 적합해야 한다.

70의2.5.2.1.3.1 발광소자 모듈(들)을 제외하고, 전조등은 12 V 정격 전압으로 설계된 무색의 표준 필라멘트 광원에 의해 측정되어야 한다.

전조등 측정 시, 필라멘트 광원의 전압은 안전기준 별표 6의21에서 규정한 13.2 V 에서의 표준광속이 구현될 수 있도록 공급되어야 한다.

70의2.5.2.1.3.2 배광측정 시 표준광원 보호를 위해 시험전압 13.2 V 에서의 표준광속과 그 밖의 다른 광속에서 측정할 수 있다. 그 밖의 다른 광속에서 측정하는 경우 배광만족 여부를 확인하기 위해 아래와 같이 측정값의 표준전구에 맞는 보정계수를 구하여 적용해야 한다. 다만, H9 또는 H9B 광원을 시험전압 12.2 V 에서의 표준광속으로 시험하는 경우는 보정계수를 적용하지 않을 수 있다.

$F_{등화} = \Phi_{기준} / \Phi_{시험}$ ($\Phi_{기준}$: 안전기준 별표 6의21에 규정된 (시험전압) 13.2 V 의 표준광속, $\Phi_{시험}$: 실제 측정에 사용된 광속)

70의2.5.2.1.3.3 발광소자 모듈(들)은 6.3 V 또는 13.2 V 를 공급하여 측정되어야 하고, 발광소자 모듈(들) 작동에 필요한 전자적 광원조절장치는 제작자가 제시한 방법으로 측정해야 한다.

70의2.5.2.1.4 안전기준 별표 6의21에 규정된 가스방전식 광원이 장착된 Class E

전조등은 아래 기준에 적합해야 한다.

70의2.5.2.1.4.1 전조등은 하나의 광원을 이용하여 별표1 제67호에 따라 최소한 15 사이클 동안 점등하여 만족해야 한다. 가스방전식 광원은 표준광원에 의해 시험되어야 한다. 광속은 목표광속과 상이할 수 있으나 이러한 경우 교정하여 측정한다. 교정은 비교환 가스방전식 광원을 사용한 광분배 시스템 또는 안정기가 전체적 그리고 부분적으로 전조등내에 포함된 경우에는 적용하지 않는다. 가스방전식 광원이 비교환 광원으로 적용된 경우 가스방전식 광원 기준에 따라 시험하지 않는다. 12 V 시스템에 대하여 13.2 V ± 0.1의 전압을 인가하거나 그 외에 명시된 전압을 적용할 수 있다.

70의2.5.2.1.4.2 표준 가스방전식 광원의 내부 아크 위치의 결정은 안전기준 별표 6의21에 따른다.

70의2.5.2.1.4.3 주행빔만 제공하는 전조등의 광도는 HV 측정점에서 37,500칸델라 이상이어야 하고, 주행빔과 변환빔을 교대로 사용할 수 있는 전조등은 변환빔의 측정점2(0.86D-V) 에서 3,750칸델라 이상이어야 한다. 변환빔 기능만 있는 전조등은 측정점2(0.86D-V)에서 3,750칸델라 이상이어야 한다. 전원공급장치는 안정적인 전류공급이 가능해야 한다.

70의2.5.2.1.5 Class E에 대한 발광소자 모듈은 아래 기준에 적합해야 한다.

70의2.5.2.1.5.1 발광소자 모듈(들)은 6.3 V 또는 13.2 V 를 공급하여 측정되어야 하고, 발광소자 모듈(들) 작동에 필요한 전자적 광원조절장치는 제작자가 제시한 방법으로 측정해야 한다.

70의2.5.2.1.6 곡선로 조명을 위해 추가되는 광원(들) 및 조명 유니트(들)에 대한 규정은 70의2.5.2.1.3부터 70의2.5.2.1.5까지의 광원 규정에 따라 측정한다.

70의2.5.2.2 변환빔에 관한 규정

70의2.5.2.2.1 주변환빔은 올바른 조준을 위해 70의2.5.2.2.2에 따른 시각적 조준에 적합하도록 선명한 컷오프가 형성되어야 하며, 아래의 요구조건을 만족해야 한다.

70의2.5.2.2.1.1 전조등은 “컷오프”를 이용하여 조준해야 한다. 조준은 적응형 전조등 기준축(H-V) 전방 10 m 또는 25 m 에 위치한 평평한 스크린을 사용해야 하고, 스크린의 최소 크기는 V-V선 좌·우측으로 3° 이상 변환빔 컷오프를 확인할 수 있어야 한다.

70의2.5.2.2.1.2 컷오프는 좌우 3° 범위 내에서 직진성을 유지해야 한다.

70의2.5.2.2.1.3 전조등의 시각적 조준에 문제가 발생할 경우에 대비해서 70의2.6.5.2부터 70의2.6.5.4까지에 따른 기기 분석법을 이용해야 하며, 성능검사시에 컷오프의 선명함과 직선성을 확인해야 한다.

70의2.5.2.2.2 주변환빔은 아래와 같이 조준 되어야 한다.

70의2.5.2.2.2.1 수평조준을 하는 경우 라인 V-V를 기준으로 빔의 형상이 대칭이어야 한다.

70의2.5.2.2.2.2 수직 조준을 하는 경우 컷오프의 수평부분을 H-H 라인 0.57도 아래에 맞춘다. 수직 조절이 반복적으로 규정된 오차범위 내에 위치하지 못할 경우 70의2.6.5.4부터 70의2.6.5.5까지에 따른 기계적 방법을 적용한다. 기계적 방법은 "컷오프"의 최소 요구성능과 빔의 수직, 수평조절에 의해 시험할 수 있다.

70의2.5.2.2.3 변환빔만 적용된 전조등은 70의2.5.2.2.5, 70의2.5.2.2.6의 요구사항을 만족해야 하고, 변환빔과 주행빔이 모두 적용된 전조등은 70의2.5.2.2.5 70의2.5.2.2.6, 70의2.5.2.3의 요구사항을 만족해야 한다.

70의2.5.2.2.4 전조등이 70의2.5.2.2.5, 70의2.5.2.2.6, 70의2.5.2.3의 요구사항을 만족하지 않는 경우 전조등을 재조준 할 수 있다. 이 경우 광축은 변경되지 않아야 하며, 아래의 요건을 만족해야 한다.

70의2.5.2.2.4.1 재조준 시 조절범위는 수평방향으로 좌우 0.5°, 수직방향으로 상하 0.25° 이내여야 한다.

70의2.5.2.2.4.2 컷오프 라인이 H-H라인을 넘어서지 않는 범위 이내에서 컷오프를 쉽게 정렬하기 위해 전조등의 일부분을 가려 컷오프를 더 선명하게 만들 수 있다.

70의2.5.2.2.5 스크린상의 변환빔 광도는 안전기준 별표 5의17의 요구사항에 적합해야 한다.

70의2.5.2.2.6 Class C, D, 또는 E 전조등의 경우 Zone1과 Zone2 구역에서 빛이 균일하게 분포해야 한다.

70의2.5.2.2.7 전조등의 클래스에 따라 변환빔에는 필라멘트 광원(Class A, B, C, D), 가스방전식 광원(Class E) 또는 한 개 또는 두 개 이상의 발광소자 모듈(Class A, B, C, D, E)을 사용할 수 있다.

70의2.5.2.2.8 추가 광원(들)이나 추가 조명 유니트(들)의 경우 곡선로 조명에 사용이 가능하다.

70의2.5.2.2.8.1 주변환빔과 추가적인 광원을 사용하여 곡선로 조명이 동시에

작동할 경우 아래에 적합해야 한다.

70의2.5.2.2.8.1.1 좌측 구역 H-H～15U V-V～10L에서 광도 900 cd 이하여야 한다.

70의2.5.2.2.8.1.2 우측 구역 H-H～15U V-V～10R에서 광도 900 cd 이하여야 한다.

70의2.5.2.2.8.2 위 시험은 제작자가 제시한 최소 기울임 각도에서 실시해야 한다.

70의2.5.2.2.8.3 제작자가 제시하는 경우 주변환빔 그리고 추가적인 광원(들)을 사용한 곡선로 조명을 개별적으로 측정할 수 있으며, 조합하여 광도값을 측정할 수 있다.

70의2.5.2.3 주행빔에 관한 규정

70의2.5.2.3.1 주행빔과 변환빔을 제공하도록 설계된 전조등인 경우, 주행빔의 광도측정은 70의2.4.5.2와 동일하게 조준하여 측정한다. 주행빔만 제공하는 전조등인 경우 최대광도 영역이 H-H와 V-V선의 교차점에 위치하도록 조절하고 70의2.4.5.3의 요구사항을 만족해야 한다.

70의2.5.2.3.2 변환빔에 사용되는 광원의 형식(발광소자 모듈(들) 또는 필라멘트 광원(들))과 관계없이 아래에 명시된 광원을 사용하여 주행빔을 구현할 수 있다.

70의2.5.2.3.2.1 한 개 이상의 필라멘트 광원(Class A, B, C, D)

70의2.5.2.3.2.2 가스방전식 광원(Class E)

70의2.5.2.3.2.3 발광소자 모듈(Class B, C, D, E)

70의2.5.2.3.3 스크린상의 주행빔 광도는 안전기준 별표5의17의 Class별 요구사항을 만족해야 한다.

70의2.5.2.3.4 부가적인 시험은 수직으로 ±2° 또는 최대 조절범위 내에서 반사경을 조절한 후 실시한다. 다만 2° 이내인 경우 전조등 조절장치에 의한 초기 위치에서 실시한다.

변환빔 : HV점과 0.86D-V

주행빔 : 최대 광도점과 HV점

70의2.5.3 색도

70의2.5.3.1 조사되는 빛의 색은 백색이어야 한다.

70의2.6 시험방법

70의2.6.1 측정스크린은 안전기준 별표5의17을 따른다.

70의2.6.2 전조등의 광학적 안정성 시험

Class B, C, D 및 E 전조등에 대한 시험

광학적 안전성 시험이 완료된 전조등의 주행빔에 대해 최대 광도점 그리고 Class B 변환빔은 0.50U-1.5L, 0.50U-1.5R, 50R, 50L C, D, E Class의 변환빔은 0.86D-3.5R, 0.86D-3.5L, 0.50U-1.5L, 0.50U-1.5R의 측정점에서 광도를 측정한다. 완전한 전조등이란 열방출에 영향을 주는 등화 그리고 주위 부품을 포함한 완제품 등화를 의미한다.

70의2.6.2.1 시험 샘플은 주위온도 23℃±5℃인 장소에서 자동차 장착상태와 동일한 조건인 시험용 지그에 설치되어야 한다.

70의2.6.2.2 교환식 광원인 경우 : 양산 필라멘트 광원은 최소 한시간 점등되어야 한다. 양산 가스방전식 광원은 최소 15시간 점등되어야 한다. 양산 발광소자 모듈은 최소 48시간 점등되어야 한다. 그리고 본 규정의 시험을 실시하기 전 주위온도로 냉각해야 한다. 제작자에 의해 제공된 발광소자 모듈을 사용할 수 있다. 시험샘플은 시험용 지그에서 재조절 또는 분리하지 않고 작동되어야 하고, 광원은 전조등에 적합한 카테고리의 광원이 사용되어야 한다.

70의2.6.2.3 광학적 안정성 시험

70의2.6.2.3.1 깨끗한 전조등

전조등은 70의2.6.2.1.1.1과 같이 12시간 동안 작동되어야 하고, 70의2.6.2.1.1.3 규정에 따른 절차에 의해 확인해야 한다.

70의2.6.2.3.1.1 시험 순서

전조등은 규정된 시간에 따라 주기적으로 작동되어야 한다.

70의2.6.2.3.1.1.1 1개의 등화기능인(주행빔 또는 변환빔 또는 앞면안개등) 경우, 기준에 적합한 필라멘트 광원을 규정된 시간동안 점등하여 시험한다.

70의2.6.2.3.1.1.2 변환빔 그리고 하나 이상의 주행빔이 결합된 전조등인 경우 또는 변환빔과 앞면안개등이 결합된 전조등인 경우

70의2.6.2.3.1.1.2.1 전조등은 규정된 시간까지 주기적으로 작동되어야 한다.

변환빔의 경우 15분, 모든 등화 기능은 5분을 주기로 한다.

70의2.6.2.3.1.1.2.2 변환빔과 주행빔이 별도로 점등되는(1) 전조등은 70의2.6.2.1.1에 명시된 시간의 1/2 동안 변환빔과 주행빔을 점등하여(2) 시험을 실시한다.

70의2.6.2.3.1.1.3 앞면안개등 그리고 하나 이상의 주행빔이 결합된 전조등인 경우 아래의 기준에 적합해야 한다.

70의2.6.2.3.1.1.3.1 전조등은 규정된 시간까지 주기적으로 작동되어야 한다.
앞면안개등의 경우 15분, 모든 등화 기능은 5분을 주기로 한다.

70의2.6.2.3.1.1.3.2 앞면안개등과 주행빔이 별도로 점등되는[1] 전조등은 70의2.6.2.1.1에 명시된 시간의 1/2 동안 변환빔과 주행빔을 점등하여[2] 시험을 실시한다.

70의2.6.2.3.1.1.4 변환빔, 하나 이상의 주행빔 그리고 앞면안개등이 결합된 전조등인 경우 아래의 기준에 적합해야 한다.

70의2.6.2.3.1.1.4.1 전조등은 규정된 시간까지 주기적으로 작동되어야 한다.
변환빔 필라멘트의 경우 15분, 모든 등화 기능은 5분을 주기로 한다.

70의2.6.2.3.1.1.4.2 변환빔과 주행빔이 별도로 점등되는[1] 전조등은 70의2.6.2.1.1에 명시된 시간의 1/2 동안 변환빔과 주행빔을 점등하여[2] 시험을 실시한다. 앞면안개등은 주행빔 점등기간 동안 그리고 작동시간의 1/2 동안 15분 소등 및 5분 점등주기로 작동되어야 한다.

70의2.6.2.3.1.1.4.3 변환빔과 앞면안개등[1]이 별도로 점등되는 전조등은 70의2.6.2.1.1에 명시된 시간의 1/2 동안 변환빔과 앞면안개등을 점등하여[2] 시험을 실시한다. 주행빔은 변환빔 점등 기간 동안 그리고 작동시간의 1/2 동안 15분 소등 및 5분 점등주기로 작동되어야 한다.

70의2.6.2.3.1.1.4.4 변환빔, 주행빔[1], 앞면안개등[1]이 별도로 점등되는 전조등은 70의2.6.2.1.1에 명시된 시간의 1/3 동안 주변환빔, 주행빔, 앞면안개등을 점등하여[2] 시험을 실시한다.

70의2.6.2.3.1.1.5 부가적인 광원에 의해 곡선로 조명을 제공하도록 설계된 변환빔인 경우, 변환빔이 작동되고 있는 동안 부가적인 광원은 1분 동안 점등되어야 하고, 9분 동안 소등되어야 한다. 다광원을 사용하는 곡선로 조명을 포함하고 있는 전조등은 가장 좋지 않은 조건에서 시험을 실시한다.

주 (1) 전조등을 경고용으로 사용할 경우, 2개 이상의 필라멘트 광원 또는 발광소자 모듈(들)이 동시에 점등되어야 하며, 이 경우 광원의 정상적인 사용으로 간주해서는 아니 된다.

(2) 전조등이 등화신호장치를 포함할 때, 주간주행등을 제외한 등화신호장치는 시험 중 점등 상태를 유지해야 한다. 다만, 방향지시등의 경우 약 1:1의 비율로 번갈아가며 점·소등시간을 유지해야 한다.

70의2.6.2.3.1.2 시험 전압

시험 전압은 시험샘플 단자에 공급되어야 한다.

70의2.6.2.3.1.2.1 교환 가능한 필라멘트 광원이 자동차 전압시스템에 직접적으로 연결된 경우, 제작자에 의해 별도의 전압이 적용되는 경우를 제외하고 6.3 V, 13.2 V, 28.0 V 를 공급한다. 필라멘트 광원에 최고 전압을 공급하여 시험한다.

70의2.6.2.3.1.2.2 교환 가능한 가스방전식 광원인 경우, 12 V 계열 자동차인 전자적 광원조절장치의 시험전압은 13.2 ± 0.1 V 또는 제작자가 제시한 전압을 공급한다.

70의2.6.2.3.1.2.3 자동차 전압시스템에 직접적으로 비교환 광원이 연결된 경우, 비교환 광원(필라멘트 광원 또는 이외의 광원)이 장착된 조명 유니트에 대한 모든 측정은 6.3 V, 13.2 V, 28.0 V 또는 제작자가 제시한 다른 전압을 공급한다.

70의2.6.2.3.1.2.4 교환 또는 비교환 광원, 독립적 그리고 통합적으로 전압공급 장치에 의해 전원이 공급되는 경우 장치의 단자에 연결되어야 하고, 시험에 필요한 장치를 제작자에게 요청할 수 있다.

70의2.6.2.3.1.2.5 발광소자 모듈(들)은 6.75 V, 13.2 V, 28.0 V 를 공급하여 측정되어야 하고, 발광소자 모듈(들) 작동에 필요한 전자적 광원조절 장치는 제작자가 제시한 전압으로 측정되어야 한다.

70의2.6.2.3.1.2.6 신호용 등화가 시험품내에 그룹, 결합, 상호 결합된 경우와 6 V, 12 V, 24 V 의 공급전압이외의 다른 전압으로 작동되는 경우에는 등화의 규정된 광학적 기능 만족을 위해 제작자가 제시한 전압으로 조절할 수 있다.

70의2.6.2.3.1.3 시험 결과

70의2.6.2.3.1.3.1 시각적 검사

전조등은 주위 온도조건에서 안정화시킨다. 전조등 렌즈 또는 외부렌즈는 깨끗하고 습한 면섬유로 깨끗하게 닦은 후 전조등 렌즈의 색상변화, 뒤틀림, 변형 혹은 균열이 시각적으로 관측되지 않아야 한다.

70의2.6.2.3.1.3.2 광도시험

본 규정의 요구사항을 만족하기 위하여 아래의 측정점에서 측정값을 확인한다.

Class B 전조등

변환빔 : 50R, 50L, 0.50U-1.5L, 0.50U-1.5R

주행빔 : 최대 광도값 측정점

Class C, D, E 헤드램프

변환빔: 0.86D-3.5R, 0.86D-3.5L, 0.50U-1.5L, 0.50U-1.5R

주행빔 : 최대 광도값 측정점

열에 의한 전조등 베이스의 변형을 고려하여 재조준할 수 있다. (컷오프선의 위치 변화는 70의2.6.2.2 참조)

광도측정 절차의 공차를 포함하여 시험 전·후 광도값은 0.50U-1.5L, 0.50U-1.5R 포인트를 제외한 나머지 포인트의 경우 ±10퍼센트 이내여야 한다. 단, 0.50U-1.5L, 0.50U-1.5 지점은 상기 규정과는 별도로, 직전 측정값 기준 ±225 cd 를 초과해서는 안 된다.

70의2.6.2.3.2 더럽혀진 전조등

70의2.6.2.1.1의 시험을 완료하고, 전조등은 70의2.6.2.1.2.1과 같이 준비하여 70의2.6.2.1.1.1에 명시된 바와 같이 1시간 점등시키고 70의2.6.2.1.1.2와 같이 시험한다.

70의2.6.2.3.2.1 전조등 준비

70의2.6.2.3.2.1.1 시험 혼합액

70의2.6.2.3.2.1.1.1 유리렌즈 전조등 시험 혼합액은 다음과 같이 물과 오염물질을 혼합한다.

입자 크기 0 ~ 100 μm 의 이산화규소 모래 무게비 9

입자 크기 0 ~ 100 μm 의 식물성 탄소 먼지(너도밤나무 목재) 무게비 1

NaCMC 무게비 0.2

나트륨 염화물(순도99%) 무게비 5

충분한 양의 전도성 1 μS/m 이내의 증류수 13

혼합액은 14일 이상 경과해서는 안 된다.

70의2.6.2.3.2.1.1.2 플라스틱 렌즈 전조등

시험 혼합액은 다음과 같이 물과 오염물질을 혼합한다.

입자 크기 0 ~ 100 μm 의 이산화규소 모래 무게비 9

입자 크기 0 ~ 100 μm 의 식물성 탄소 먼지(너도밤나무 목재) 무게비 1

NaCMC 무게비 0.2

나트륨 염화물(순도99%) 무게비 5

충분한 양의 전도성 1 mS/m 이내의 증류수 13

계면활성제 2±1 방울

혼합액은 14일 이상 경과해서는 안 된다.

70의2.6.2.3.2.1.2 전조등에 시험 혼합액 사용

시험액을 전조등의 전체 투영면에 균일하게 바르고 건조되도록 방치한다. 아래의 각 측정점에서 측정된 광도값이 15~20퍼센트가 될 때까지 반복한다.

70의2.6.2.3.2.1.2.1 Class B 전조등

변환빔/주행빔 그리고 주행빔만 있을 경우 : 최대광도 값 측정점

변환빔만 있을 경우 B50, 50V 측정점

70의2.6.2.3.2.1.2.2 Class C, D 그리고 E 헤드램프

변환빔/주행빔 그리고 주행빔만 있을 경우 : 최대광도 값 측정점

변환빔만 있을 경우: 0.50U-1.5L, 0.50U-1.5R, 0.86D-V 측정점

70의2.6.2.4 열의 영향에 따른 컷오프선 수직 위치의 변화에 대한 시험은 열의 영향에 의한 컷오프선 수직 위치가 변환빔 작동에 필요한 규정된 값의 초과 여부를 확인하기 위한 것이다. 65의2.6.2.1에 따라 시험된 전조등을 시험용 지그에서 재조절 또는 이동 없이 65의2.6.2.2.1에 규정된 시험을 실시해야 한다.

70의2.6.2.4.1 시험은 주위 온도 23℃±5℃의 건조하고 고요한 조건에서 실시한다. 양산 필라멘트 광원(들)을 사용하는 전조등은 최소 1시간, 가스 방전식 광원(들)을 사용하는 전조등은 최소 15시간, 발광소자 모듈을 사용하는 전조등은 최소 48시간 점등해야 하고, 시험용 지그에서 재조절 또는 이동 없이 변환빔이 작동되어야 한다.(시험전압은 65의2.6.2.1.1.2에 따라 조절한다.)

70의2.6.2.4.1.1 Class B 전조등의 경우 컷오프선의 수평선(50L과50R을 통과하는 수직선 사이) 위치를 Class C, D 그리고 E 전조등의 경우 컷오프 수평선(3.5L과3.5R을 통과하는 수직선사이)위치를 점등 후 각각 3분(r_3) 그리고 60분(r_{60})에 측정한다.

70의2.6.2.4.1.2 컷오프선 위치의 변화 측정은 위에 설명된 것과 같이 허용 가능한 정밀도와 재현성을 확보할 수 있는 방법으로 수행되어야 한다.

70의2.6.2.4.2 시험 결과

70의2.6.2.4.2.1 밀리라디안(mrad) 단위로 표기되어야 하고, 절대값은($\Delta r1=|r3-r60|$) 상방향으로는 1.0 mrad 이하 ($\Delta r1 \leq 1.0$ mrad)여야 하

고, 하방향으로는 2.0 mrad 이하 (Δr I≤ 2.0 mrad)여야 한다.

70의2.6.2.4.2.2 다만, 측정값이 아래와 같은 경우

이동방향	
상방향	1.0 mrad 초과, 1.5 mrad 이하 (1.0 mrad < Δr_1 ≤ 1.5 mrad)
하방향	2.0 mrad 초과, 3.0 mrad 이하 (2.0mrad < Δr_1≤ 3.0mrad)

다른 전조등을 자동차의 장착상태와 동일하게 구현하여 아래에 명기된 것과 같은 연속 3회 사이클을 실시한 후, 70의2.6.2.2.1에 따라 시험해야 한다.

변환빔 1시간 작동(시험전압은 70의2.6.2.1.1.2에 따라 조절한다.)

변환빔 1시간 소등

이 경우 샘플의 측정된 Δr의 절대값이 21의2.6.2.2.2.1를 만족한다면 적합한 것으로 간주한다.

70의2.6.3 플라스틱 재료의 렌즈가 사용된 등화의 요구사항

70의2.6.3.1 일반 사양

70의2.6.3.1.1 본 규정에 따라 제출된 샘플은 70의2.6.3.2.1부터 70의2.6.3.2.5까지 만족해야 한다.

주 : 1. Class B, C, D, E 렌즈 샘플은 14개를 제출한다.

2. Class B, C, D, E 렌즈 샘플의 10개는 최소 크기 60 × 80 mm 크기여야 하며, 곡률반경 300 mm 이상인 평면(최소 크기는 15 × 15 mm 이상)이 있어야 한다.

3. 렌즈샘플은 양산 제품이어야 한다.

70의2.6.3.1.2 본 규정에 따라 제출된 플라스틱 렌즈로 구성된 2개의 완제품 등화는 렌즈 재질에 관한 70의2.6.3.2.6의 특성에 적합해야 한다.

70의2.6.3.1.3 플라스틱 재질의 렌즈 샘플 또는 재질 샘플을 장착될 반사경과 함께 제출해야 하고, 별첨 1의 표 A의 순서로 시험한다.

70의2.6.3.1.4 제작자가 아래의 70의2.6.3.2.1부터 70의2.6.3.2.5까지에 규정된 시험 또는 다른 규정에 의한 동일한 시험결과를 입증할 수 있는 경우, 반복시험은 실시하지 않는다. 다만, 별첨 1의 표 B에 규정된 시험은 필수적으로 실시한다.

70의2.6.3.2 시험

70의2.6.3.2.1 온도변화에 대한 내구성

70의2.6.3.2.1.1 3개의 새로운 샘플(렌즈)은 다음의 온도 및 습도(상대습도)조건에 따라 5회 사이클 시험을 실시해야 하며, 샘플은 시험 전 온도 23±5℃, 상대습도 60～75%에서 최소 4시간 유지해야 한다.

온도 40 ± 2℃ 상대습도 85~95% 3시간

온도 23 ± 5℃ 상대습도 60~75% 1시간

온도 -30 ± 2℃에서 15시간

온도 23 ± 5℃ 상대습도 60~75% 1시간

온도 80 ± 2℃에서 3시간

온도 23 ± 5℃ 상대습도 60~75% 1시간

주 : 23±5℃에서 1시간 주기는 열충격 효과를 방지하기 위한 온도 변화시간이 포함되어야 한다.

70의2.6.3.2.1.2 광도 측정

70의2.6.3.2.1.2.1 광도측정은 샘플의 시험 전·후로 실시하고, 측정은 전조등내에 표준광원 또는 가스방전식 광원 또는 발광소자 모듈(들)을 사용해야 하며, 측정점은 다음과 같다.

Class B : B50, 50L, 50R

Class C, D, E : 0.86D/3.5R, 0.86D/3.5L, 0.50U/1.5L, 0.50U/1.5R

주행빔 : 최대 광도값

70의2.6.3.2.1.2.2 결과값은 각 샘플의 시험 전·후 측정된 광도값은 공차를 포함하여 10% 이내여야 한다.

70의2.6.3.2.2 대기 및 화학용매에 대한 내구성

70의2.6.3.2.2.1 대기용매에 대한 내구성

새로운 3개의 샘플(렌즈 또는 시편)을 흑체에서 감지하여 5,500 K와 6,000 K 온도사이의 스펙트럼 에너지 분포와 유사한 광원에서 조사되는 빛에 노출시킨다. 295 ㎚ 보다 짧거나 2,500 ㎚ 보다 긴 파장을 갖는 에너지를 감소시키기 위해 샘플과 광원사이에 적절한 필터를 위치시킨다. 입사된 광에너지가 4,500 MJ/㎡ ± 200 MJ/㎡ 에 도달할 때까지 샘플을 주기적으로 1,200 W/㎡ ± 200 W/㎡ 의 광에너지에 노출시킨다. 시험 설비 내부의 샘플 높이에 위치한 흑색 판넬에서의 측정 온도는 50℃±5℃이어야 한다. 균일한 에너지 노출을 위해 1~5 rpm 의 속도로 광원 주위로 샘플을 회전시킨다. 아래의 주기에 따라 1 mS/m 미만의 전도율을 갖는 증류수를 23℃±5℃의 온도에서

샘플에 분사한다.

분사 : 5분

건조 : 25분

70의2.6.3.2.2.2 화학 용매에 대한 내구성

70의2.6.3.2.2.1의 시험완료 후 70의2.6.3.2.2.3.1을 측정한다. 3개 샘플의 외측면에 70의2.6.3.2.2.2.1과 같은 혼합액을 70의2.6.3.2.2.2.2와 같이 처리해야 한다.

70의2.6.3.2.2.2.1 시험 혼합액

시험 혼합액은 61.5% n-헵탄, 12.5% 톨루엔, 7.5% 에틸테트라클로라이드, 12.5% 트리클로르에틸렌, 6% 크실렌으로 구성되어야 한다.

70의2.6.3.2.2.2.2 시험 혼합액의 사용

면섬유(ISO 105 적용)를 70의2.6.3.2.2.2.1에 정의된 혼합액 속에 충분히 침수시킨 후 10초 이내에 샘플의 외측면에 10분 동안 14 mm × 14 mm의 샘플표면에 100 N과 동일한 50 N/㎠ 의 압력을 가한다. 10분 동안 용액의 성분이 지속적으로 면섬유에 일관되게 제공되어야 한다. 샘플의 균열을 방지하도록 시험시간동안 작용압력을 조절할 수 있다.

70의2.6.3.2.2.2.3 세척

시험완료 후 대기에서 샘플을 건조시킨 후 23℃±5℃에서 70의2.6.3.2.3에 설명된 용액으로 세척해야 한다(세제에 대한 내구성). 그리고 불순물이 0.2% 미만인 증류수를 이용하여 23℃±5℃에서 세척하고 부드러운 섬유로 문지른다.

70의2.6.3.2.2.3 결과

70의2.6.3.2.2.3.1 대기 용매에 대한 내구성 시험결과, 샘플의 외측면에 균열, 긁힘, 단절과 변형이 없어야 하고, 별첨 2에 설명된 절차에 따라 3개의 샘플에서 측정한 투과율 편차($\Delta t=(T_2-T_3)/T_2$) 평균은 0.020 ($\Delta t_m \leq 0.020$)을 초과해서는 안 된다.

70의2.6.3.2.2.3.2 화학 용매에 대한 내구성 시험결과, 샘플의 광확산 변화를 발생시키는 화학적 오염의 흔적이 없어야 하고, 별첨 2에 설명된 절차에 따라 3개의 샘플에서 측정한 확산율 편차($\Delta d=(T_5-T_4)/T_2$) 평균은 0.020($\Delta d_m \leq 0.020$)을 초과해서는 안 된다.

70의2.6.3.2.3 세제 및 탄화수소에 대한 내구성

70의2.6.3.2.3.1 세제에 대한 내구성

샘플(렌즈 또는 샘플) 3개의 외측면에 50℃±5℃로 가열한 후 23℃±5℃를 유지하면서 불순물 0.02% 미만인 증류수 99에 알킬 라릴 설포네이트 1을 혼합한 용액에 5분 동안 침수시킨다. 시험 완료 후 샘플을 50℃±5℃에서 건조시키고, 표면을 젖은 섬유로 닦는다.

70의2.6.3.2.3.2 탄화수소에 대한 내구성

위 샘플 3개의 외측면에 70% n-헵탄과 30% 톨루엔으로 구성된 혼합액에 침수된 면섬유(면포, 직물)로 1분 동안 가볍게 문지른 후 대기 중에서 건조시킨다.

70의2.6.3.2.3.3 결과

위 2가지 시험을 연속적으로 실시하여 측정한 3개의 샘플은 투과율 편차($\Delta t=(T_2-T_3)/T_2$) 평균이 0.010($\Delta t_m \leq 0.010$)을 초과해서는 안 된다.

70의2.6.3.2.4 기계적 퇴화에 대한 내구성

70의2.6.3.2.4.1 기계적 퇴화 방법

새로운 샘플(렌즈) 3개의 외측면을 별첨 3의 설명된 방법에 따라 기계적 퇴화 시험을 실시한다.

70의2.6.3.2.4.2 결과

본 규정의 65의2.6.3.1.1에 설명된 면적에서 별첨 2에 설명된 순서에 따라 측정한 결과, 3개 샘플의 투과율($\Delta t=(T_2-T_3)/T_2$)과 확산율($\Delta d=(T_5-T_4)/T_2$) 평균값은 아래와 같아야 한다.

$\Delta t_m \leq 0.100$

$\Delta d_m \leq 0.050$

70의2.6.3.2.5 코팅 접착력 시험(가능할 경우)

70의2.6.3.2.5.1 샘플 준비

렌즈의 코팅면적 20 mm × 20 mm 을 칼 또는 침으로 대략 2 mm × 2 mm 면적의 격좌표로 자른다. 칼과 침의 압력은 최소한 코팅막을 자를 수 있어야 한다.

70의2.6.3.2.5.2 시험 설명

별첨 4에 설명된 표준조건하에서 측정된 2 N/cm (테이프의 폭) ± 20%의

접착력이 있는 테이프를 부착한다. 접착 테이프의 폭은 최소 25 mm 이상이어야 하고, 준비된 표면에 5분 이상 압력을 가하여 붙인다. 표면 접착력과 수직한 힘이 균형을 이루도록 접착 테이프의 끝단에 힘을 가한 후 1.5 ± 0.2 m/s 의 일정한 속도로 떼어낸다.

70의2.6.3.2.5.3 결과

격자 면적에서 코팅의 손상이 발생해서는 안 된다. 다만, 격자간 교차부위 또는 절단면의 끝모서리의 손상은 허용되나, 손상면적이 격자면적의 15%를 넘지 않아야 한다.

70의2.6.3.2.6 플라스틱 렌즈가 사용된 전조등 완제품의 시험.

70의2.6.3.2.6.1 렌즈면의 기계적 퇴화에 대한 내구성.

70의2.6.3.2.6.1.1 시험

첫 번째 샘플 렌즈에 70의2.6.3.2.4.1의 시험을 실시한다.

70의2.6.3.2.6.1.2 결과

본 규정에 따라 전조등에 대한 광도측정 결과는 HV에서 규정된 최고값의 30%를 초과할 수 없으며, Class B전조등 :50L, 50R에서 Class C, D, E 전조등은 0.86D/3.5R, 0.86D/3.5L,에서 규정된 최소값의 10%를 초과하지 않아야 한다. 또는 주행빔 단일 기능의 전조등에 대한 광도측정 결과는 HV에서 규정된 최소값의 10%를 초과하지 않아야 한다.

70의2.6.3.2.6.2 코팅 접착력 시험(가능할 경우)

두 번째 샘플 렌즈에 70의2.6.3.2.5의 시험을 실시한다.

70의2.6.3.2.7 광원방사에 대한 내구성시험은 다음 절차에 따라 실시한다.

70의2.6.3.2.7.1 전조등의 평평한 투과성 플라스틱 재질은 발광소자 모듈(들)의 빛에 노출시킨다. 전조등에 적용된 부분을 사용하여야 하고, 샘플과의 거리 및 각도는 전조등 조건(동일 색상 그리고 표면)과 동일하게 적용하여야 한다.

70의2.6.3.2.7.2 1,500시간 지속점등 후 색도 기준에 적합해야 하고, 샘플의 표면은 균열, 긁힘, 단절과 변형이 발생하지 않아야 한다.

70의2.6.4 광학적 안정성 시험의 순차적 시험순서

P : 변환빔

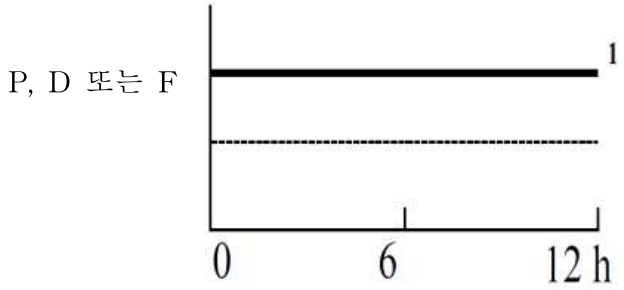
D : 주행빔(D_1+D_2는 두개의 주행빔 의미)

F : 앞면안개등

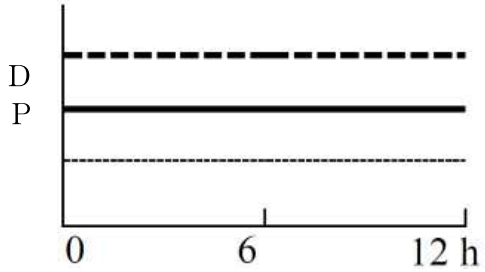
▬ ▬ ▬ ▬ : 15분 소등 그리고 5분 점등주기 의미

..... : 9분 소등 그리고 1분 점등주기 의미

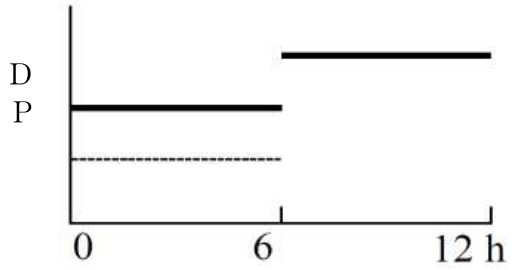
70의2.6.4.1 P 또는 D 또는 F(C-BS 또는 R-BS 또는 B)
곡선로 조명의 부가적인 광원



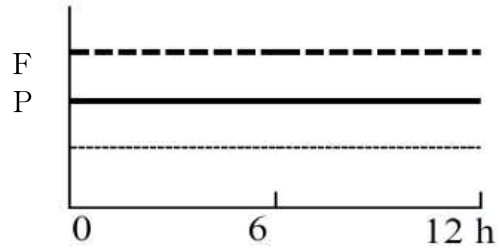
70의2.6.4.2 P+D(CR-BS) 또는 P+D_1+D_2(CR-BS R-BS)
곡선로 조명의 부가적인 광원



70의2.6.4.3 P+D(C/R-BS) 또는 P+D_1+D_2(C/R-BS R-BS)
곡선로 조명의 부가적인 광원

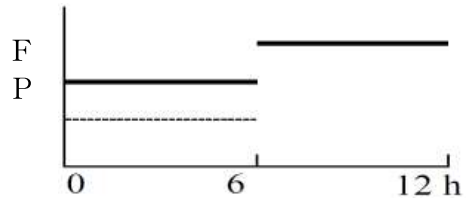


70의2.6.4.4 P+F(C-BS)
곡선로 조명의 부가적인 광원



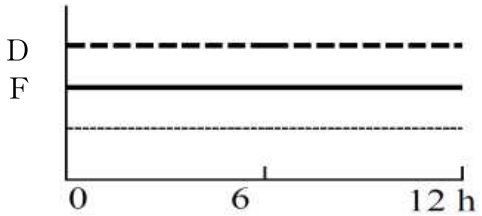
70의2.6.4.5 P+F(C-BS B/) 또는 C-BS/B

곡선로 조명의 부가적인 광원



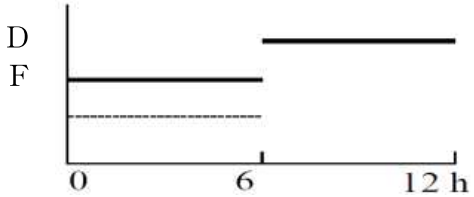
70의2.6.4.6 D+F(R-BS B) 또는 D_1+D_2+F(R-BS R-BS B)

곡선로 조명의 부가적인 광원



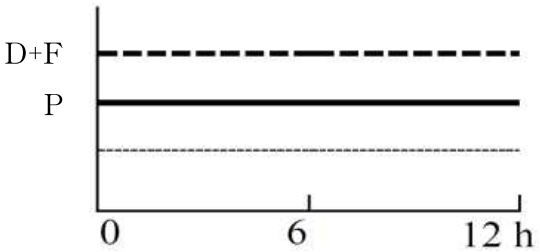
70의2.6.4.7 D+F(R-BS B/) 또는 D_1+D_2+F(R-BS R-BS B/)

곡선로 조명의 부가적인 광원



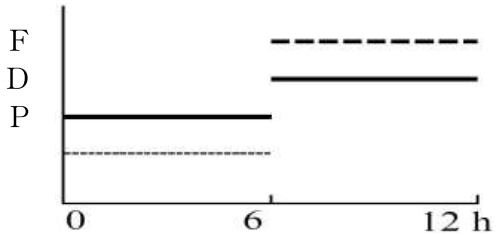
70의2.6.4.8 P+D+F(CR-BS B) 또는 P+D_1+D_2+F(CR-BS R-BS B)

곡선로 조명의 부가적인 광원



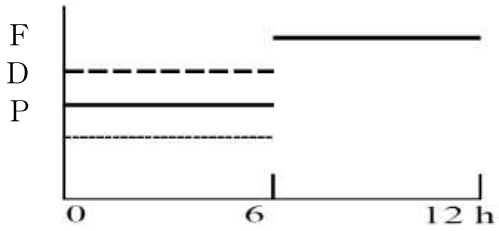
70의2.6.4.9 P+D+F(C/R-BS B) 또는 P+D_1+D_2+F(C/R-BS R-BS B)

곡선로 조명의 부가적인 광원



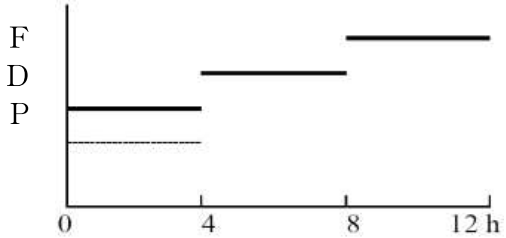
70의2.6.4.10 P+D+F(CR-BS B/) 또는 P+D_1+D_2+F(CR-BS R-BS B/)

곡선로 조명의 부가적인 광원



70의2.6.4.11 P+D+F(C/R-BS B/) 또는 P+D_1+D_2+F(C/R-BS R-BS/B)

곡선로 조명의 부가적인 광원



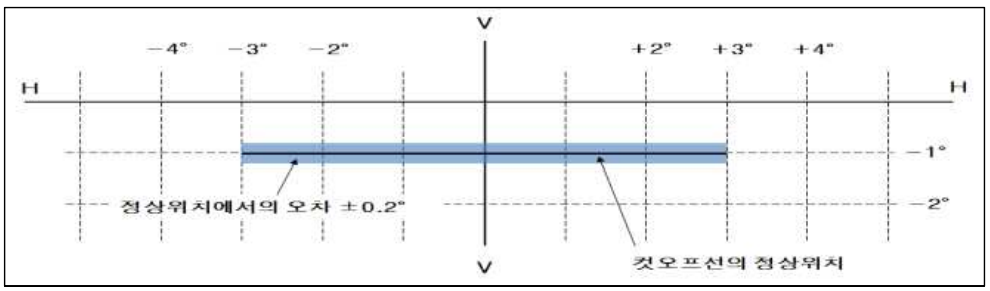
70의2.6.5 대칭변환빔 컷오프의 정의와 선명도와 조준절차

70의2.6.5.1 일반사항

대칭변환빔의 광도분포는 광도측정과 차량상태에서 적절한 조준을 위해 컷오프선을 고려해야 한다. 컷오프선의 특성은 70의2.6.5.2에서 70의2.6.5.4까지의 요구사항에 적합해야 한다.

70의2.6.5.2 컷오프선의 형상

70의2.6.5.2.1 대칭변환빔의 경우 시각적 조준을 위하여 컷오프선은 V-V선을 기준으로 수평이어야 한다.



컷오프선의 형상 및 위치

70의2.6.5.3 대칭 변환빔의 조절

70의2.6.5.3.1 수평조절

컷오프선은 투영된 빔 형상이 V-V선 기준으로 대칭이 되도록 위치해야 한다.

70의2.6.5.3.2 수직조절

70의2.6.5.5.1에 따른 수평조절 후, 수직으로 조절한다. 컷오프선을 아래에서 위로 이동시켜 H-H선 1% 아래에 위치시킨다. 수평부분이 직선화되어있지 않고 약간 곡선이거나 기울어진 경우, 컷오프선은 V-V선 양측 각 3°위치에 형성된 컷오프의 수직위치 범위가 Class B 전조등의 경우 컷오프 위치의 상하 0.2°를 초과하지 않아야 하며, Class A, C, D, 그리고 E 헤드램프의 경우 컷오프 위치의 상하 0.3°를 초과하지 않아야 한다.(70의2.6.5. 그림참조)

70의2.6.5.3.3 컷오프 조절은 3번을 측정하여 수직위치가 Class B 전조등의 경우 컷오프 위치의 상하 0.2°를 초과할 경우, Class A, C, D, 그리고 E 전조등의 경우 컷오프 위치의 상하 0.3°를 초과할 경우 컷오프의 수평부분이 충분한 선형성 또는 수직조절을 위한 선명도를 확보하지 못한 것으로 간주하고, 다음의 기계적 시험을 실시한다.

70의2.6.5.4 컷오프의 품질 측정

70의2.6.5.4.1 컷오프 수평부를 통과하는 수직스캐닝은 최소 0.05° 이내에서 실시해야 하고, 10 m 측정거리에서 약 10 mm 직경의 검출기 또는 25 m 측정거리에서 약 30 mm 직경의 검출기를 사용해야 한다. 스캐닝은 V-V선에서 -3°에서 -1.5° 그리고 +1.5°에서 +3°지점에서 아래에서 위로 컷오프를 지나도록 스캐닝 한다. 측정 시 컷오프의 품질은 아래조건을 만족해야 한다.

70의2.6.5.4.1.1 "컷오프"는 한 개만 관측 되어야 한다.

70의2.6.5.4.1.2 컷오프 선명도

선명도 계수 G(log E_{β} - log $E_{(\beta + 0.1°)}$, β= 각도의 수직위치)는 V-V에서 2.5° 컷오프 수평부분의 수직 스캐닝을 통해 결정되며, G값은 0.13(최소 선명도) 이상, 0.40(최대 선명도) 이하여야 한다.

70의2.6.5.4.1.3 선형성

수직조절을 위해 제공되는 컷오프의 수평부는 V-V선 기준으로 좌・우 3° 영역에서 수평을 유지해야 한다. V-V선 기준으로 좌・우 3°에서 70의2.6.5.3.2 에 따른 컷오프선의 수직위치는 Class B 전조등의 경우 0.2° Class A, C, D, 그리고 E헤드램프의 경우 0.3°를 초과하지 않아야 한다.

70의2.6.5.5 기계적 수직 조절

컷오프선이 위 요구사항을 만족할 경우, 수직조절은 기계적으로 시행될 수 있다. d^2 (log E) / dv^2 = 0 에 의한 컷오프선은 V-V선상과 H-H선 아래에 위치해야 한다. 컷오프는 아래에서 위로 조절한다.

70의2.6.6 발광소자 모듈을 위한 요구사항

70의2.6.6.1 일반 요건

70의2.6.6.1.1 제출된 각 발광소자 모듈(들) 샘플은 제공된 전자적 광원제어장치를 이용하여 시험한 결과 배광성능 요구사항에 적합해야 한다.

70의2.6.6.1.2 발광소자 모듈(들)은 정상작동이 가능하도록 설계되어야 하고, 디자인 또는 제품에서 결함이 발견되지 않아야 한다. 발광소자 모듈은 적용된 발광소자의 어느 한 개에서 고장이 발생할 경우 고장표시를 해야 한다.

70의2.6.6.1.3 발광소자 모듈(들)은 변조 방지장치가 설치되어야 한다.

70의2.6.6.1.4 교환 가능한 발광소자 모듈(들)은 아래의 사항을 만족해야 한다.

70의2.6.6.1.4.1 발광소자 모듈이 분리되거나 신청자에 의해 다른 모듈로 교환될 경우, 전조등 광학적 성능이 일치하는 광원 모듈 인식코드가 각인된 것으로 제공되어야 한다.

70의2.6.6.1.4.2 동일한 등화장치 하우징 내에 다른 광원 모듈 인식코드인 발광소자 모듈로 교환되지 않아야 한다.

70의2.6.6.2 제조

70의2.6.6.2.1 발광소자 모듈의 발광소자들은 적절한 고정부에 장착되어야 한다.

70의2.6.6.2.2 고정부에 발광소자들과 발광소자 모듈은 강하고 확실하게 고정되어야 한다.

70의2.6.6.3 시험조건

70의2.6.6.3.1 시험조건은 아래 사항에 적합해야 한다.

70의2.6.6.3.1.1 모든 샘플은 70의2.6.6.4에 따라 시험되어야 한다.

70의2.6.6.3.1.2 발광소자 모듈의 광원 종류는 21.2.5.1에 의한 가시광선을 방사하는 발광소자여야 한다. 다른 종류의 광원은 허용되지 않는다.

70의2.6.6.3.2 작동상태

70의2.6.6.3.2.1 발광소자 모듈 작동상태

모든 샘플은 본 규정의 70의2.5.2.1.3에 설명된 조건에서 시험을 실시해야 한다. 본 규정의 발광소자 모듈(들)에 명확한 설명이

없는 경우 제작자가 제시한 전조등내에서 시험을 실시한다.

70의2.6.6.3.2.2 주위 온도

전조등의 전기적, 광학적 요건을 측정하기 위해 주위 온도 23℃±5℃의 건조한 조건에서 작동되어야 한다.

70의2.6.6.3.3 점등

제작사의 요청 시 발광소자 모듈의 시험 전, 48시간 작동 후 본 규정에 설명된 시험을 실시하기 전 주위 온도로 냉각시킨다.

70의2.6.6.4 특정 요구사항 및 시험

70의2.6.6.4.1 연색성

70의2.6.6.4.1.1 최소 적색 함유율

본 규정의 70의2.5.3의 측정이외에 발광소자 모듈 또는 발광소자 모듈(들)이 적용된 전조등의 최소 적색광 함유율은 50V에서 측정되어야 한다.

$$k_{red} = \frac{\int_{\lambda=610\,nm}^{780\,nm} E_e(\lambda)\,V(\lambda)\,d\lambda}{\int_{\lambda=380\,nm}^{780\,nm} E_e(\lambda)\,V(\lambda)\,d\lambda} \geq 0.05$$

$E_e(\lambda)$(W) : 방사 분광 분포

$V(\lambda)$(1) : 표준분광 시감효율

(λ)(nm) : 파장

1 nm 단위로 계산해야 한다.

70의2.6.6.4.2 자외선 방사

저자외선 형식의 발광소자 모듈(들)의 자외선 방사는 다음과 같아야 한다.

$$k_{UV} = \frac{\int_{\lambda=250\,nm}^{400\,nm} E_e(\lambda)\,S(\lambda)\,d\lambda}{k_m \int_{\lambda=380\,nm}^{780\,nm} E_e(\lambda)\,V(\lambda)\,d\lambda} \leq 10^{-5}\ W/lm$$

$S(\lambda)$(1): 분광 가중 함수

K_m = 683 lm/W 는 방사되는 시감효율의 최대값

1 nm 단위로 계산해야 한다. 자외선 방사는 자외선 표에 지시된 값에 따라 가중된다.

표. 국제방사선보호위원회(IRPA/INIRC)의 자외선 노출제한에 따른 지수로 각 파장의 대표값을 의미하며, 다른 값은 계산하여 기입되어야 함

파장	S(λ)	파장	S(λ)	파장	S(λ)
250	0.430	305	0.060	355	0.00016
255	0.520	310	0.015	360	0.00013
260	0.650	315	0.003	365	0.00011
265	0.810	320	0.001	370	0.00009
270	1.000	325	0.00050	375	0.000077
275	0.960	330	0.00041	380	0.000064
280	0.880	335	0.00034	385	0.000053
285	0.770	340	0.00028	390	0.000044
290	0.640	345	0.00024	395	0.000036
295	0.540	350	0.00020	400	0.000030
300	0.300				

70의2.6.6.4.3 온도 안정성

70의2.6.6.4.3.1 광도

70의2.6.6.4.3.1.1 전조등의 광도측정은 다음과 같은 측정점에서 1분 점등 후 실시해야 한다.

주변환빔 : 50V

주행빔 : HV

(곡선로 조명의 경우 측정점은 제작자가 제시한 지점에서 실시한다.)

70의2.6.6.4.3.1.2 등화는 광도가 안정화될 때까지 지속적으로 점등되어야 한다. 광도가 안정화된 후 15분 내에 3%이내의 광도측정 편차가 발생되지 않아야 한다. 안정화 완료 후, 광도측정을 위한 조준은 장치의 요구사항에 따라 수행되어야 하고, 모든 측정점을 측정한다.

70의2.6.6.4.3.1.3 70의2.6.6.4.3.1.1에 의해 측정된 광도 측정값과 70의2.6.6.4.3.1.2에 의한 측정값 사이의 비율로 계산한다.

70의2.6.6.4.3.1.4 광도측정을 위한 안정화된 후, 점등 1분 후 광도를 측정하고, 나머지 측정점은 비율을 적용한다.

70의2.6.6.4.3.1.5 1분 후 그리고 광도 안정화된 후 측정된 광도값은 최소 또는 최대 요구사항에 만족해야 한다.

70의2.6.6.4.3.2 색도

1분 후 그리고 광도 안정화된 후, 조사되는 빛의 색상은 70의2.6.6.4.3.1.2에 만족해야 하고, 색도 경계선 내에 위치해야 한다.

70의2.6.6.5 주변환빔에서 조사되는 발광소자 모듈(들)의 목표광속은 아래와 같이 측정한다.

70의2.6.6.5.1 발광소자 모듈(들)은 70의2.3.4를 만족해야 한다. 광학적 요소는 제작자에 의해 제시된 공구를 사용하여 제거되어야 한다. 측정을 위한 순서와 조건은 기술적 요구사항에 설명되어야 한다.

70의2.6.6.5.2 각 형태별 1개의 발광소자 모듈은 광원조절장치, 설명서, 방열 관련 자료(시뮬레이션 포함)와 함께 제작자가 제공해야 한다. 발광소자 모듈의 시험 전, 전조등 적용과 동일한 상태에서 최소 72시간 점등되어야 한다.

적분구를 사용하는 경우 최소 직경 1m이상을 사용해야 하고, 발광소자 모듈의 최대 치수의 최소 10배 이상의 크기여야 한다. 광속측정은 배광측정 기능이 포함된 장치에서 수행되어야 하고, CIE 84-1989에 따라 시험실 온도, 위치 등을 고려해야 한다.

발광소자 모듈은 회전가대 또는 밀폐된 적분구내에서 1시간동안 점등되어야 한다. 광속은 안정화 후 측정되어야 하고 본 규정의 70의2.6.6.4.3.1.2에 따라야 한다.

70의2.7 시험결과

전조등 시험결과를 별지 제21의2호의 결과 기록표에 기록한다.

[별첨 1] 시험 순서

A. 플라스틱 재질 시험

샘플 시험	재질의 렌즈 또는 샘플										렌즈			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.1. 광도 시험(65의2.6.3.2.1.2)											X	X	X	
1.1.1. 온도 변화(65의2.6.3.2.1.1)											X	X	X	
1.2. 광도 시험(65의2.6.3.2.1.2)											X	X	X	
1.2.1. 투과율 측정	X	X	X	X	X	X		X	X	X				
1.2.2. 확산율 측정	X	X	X					X	X	X				
1.3. 대기 용매(65의2.6.3.2.2.1)	X	X	X											
1.3.1. 투과율 측정	X	X	X											
1.4. 화학 용매(65의2.6.3.2.2.1)	X	X	X											
1.4.1. 확산율 측정	X	X	X											
1.5. 세제(65의2.6.3.2.3.1)				X	X	X								
1.6. 탄화수소(65의2.6.3.2.3.2)				X	X	X								
1.6.1. 투과율 측정				X	X	X								
1.7. 기계적 퇴화((65의2.6.3.2.4.1))								X	X	X				
1.7.1. 투과율 측정								X	X	X				
1.7.2. 확산율 측정								X	X	X				
1.8. 코팅 접착력((65의2.6.3.2.5))														X
1.9. 광원방사 내구성((65의2.6.3.2.7))							X							

B : 완제품 전조등 시험

시 험	완제품 전조등	
	샘플 번호	
	1	2
2.1. 퇴화(65의2.6.3.2.6.1.1)	X	
2.2. 광도(65의2.6.3.2.6.1.2)	X	
2.3. 접착(65의2.6.3.2.6.2)		X

[별첨 2] 빛의 확산율 및 투과율 측정방법

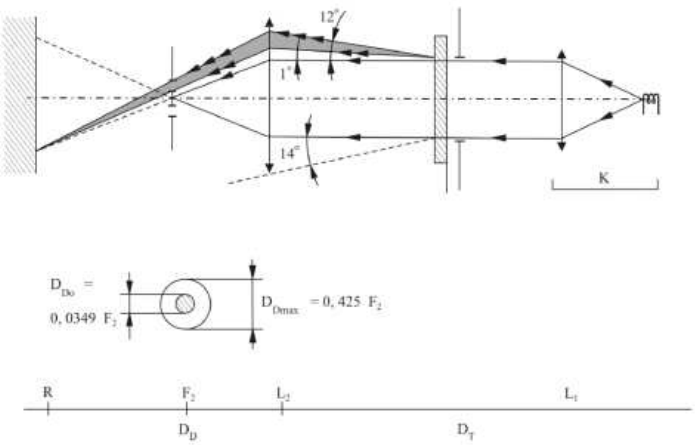
1. 장비(그림 참조)

반발산 $\beta/2 = 17.4 \times 10^{-4}$ rd 의 시준기 K 빔은 표본 스탠드를 이용하여 6 mm 의 개구부를 갖는 조리개 D_τ와 연결할 수 있도록 조절한다.

집중 무색렌즈 L_2는 수신기 R과 조리개 D_τ사이에서 구면 수차를 통해 보정할 수 있도록 연결하고, L_2의 직경은 $\beta/2 = 14°$ 원추각내에서만 샘플의 빛 확산이 되도록 조절되지 않아야 한다. 각도 $\alpha_o/2 = 1°$ 그리고 $\alpha_{max}/2 = 12°$의 고리모양 조리개 D_D는 렌즈 L_2의 상초점면에 위치해야 한다. 조리개 중심부의 불투명 영역은 광원에서 직접 입사되는 빛을 차단하기 위해 필요하고, 빛을 원래 위치로 환원할 수 있도록 조리개의 중심부위를 없앨 수 있어야 한다. L_2 D_τ의 거리와 렌즈 L_2의 초점길이 F_2는 D_τ의 상이 수신기 R에 완벽히 맺힐 수 있도록 선택되어야 한다. 초기 입사 광속이 1,000단위로 표시될 때, 측정값의 절대정밀도 값은 1 단위보다 우수해야 한다.

2. 측정: 아래를 측정해야 한다.

측정값	샘플 설치 유·무	D_D의 중심부 유·무	표 시 값
T_1	무	무	초기값에서의 입사 광속량
T_2	유(시험 전)	무	24°범위 내에서 새로운 재질에 의해 투과되는 광속량
T_3	유(시험 후)	무	24°범위 내에서 시험했던 재질에 의해 투과되는 광속량
T_4	유(시험 전)	유	새로운 재질에 의해 확산된 광속량
T_5	유(시험 후)	유	시험했던 재질에 의해 확산된 광속량



L_2의 초점거리는 약 80 mm 이다.

[별첨 3] 모래분사 시험

1. 시험 장비

1.1 분무장치에는 작동압력 6.0 bar -0/+0.5 bar 에서 유동율 0.24 ± 0.02 ℓ/min 이 가능한 지름 1.3밀리미터의 노즐이 설치되어야 한다. 부채형태의 분사는 노즐로부터 380 mm ± 10 mm 거리에 위치한 노출면에 직경 170 mm ± 50 mm 로 분사되어야 한다.

1.2. 시험 혼합액

시험 혼합액은 다음과 같이 구성되어야 한다.

(a) 각도 계수 1.8 ~ 2.0, 입자크기 0 ~ 0.2 mm, 모어 경도 7이 되는 이산화규소 모래

(b) 1리터당 25 g 의 모래를 함유하는 경도 205 g/㎥ 이하인 물

2. 시험

전조등 렌즈의 외측면 위에 설명된 모래분사를 1회 이상 샘플에 수직으로 분사해야 한다. 퇴화는 시험될 렌즈 주위에 참고용으로 설치한 1개 이상의 유리 샘플을 이용하여 확인해야 한다. 별첨 2에 설명된 방법으로 측정한 샘플의 확산율의 편차가 될 때까지 분사한다.

$$\Delta d = \frac{T_5 - T_4}{T_2} = 0.0250 \pm 0.0025$$

시험하려는 표면이 균일하게 퇴화되었는지 확인하기 위해 여러 개의 참고 샘플을 사용할 수 있다.

[별첨 4] 부착력 시험

1. 목적

표준조건하에서 유리판의 접착 테이프에 대한 선형 접착력을 결정한다.

2. 원리

각도 90°에서 유리판으로부터 접착 테이프를 떼기 위한 필요한 힘을 측정한다.

3. 대기 조건

대기 조건은 온도 23℃ ± 5℃ 그리고 상대습도 65 ± 15%(RH)이어야 한다.

4. 시편

시험 전, 표본 접착 테이프 롤을 규정된 대기 조건에서 24시간 동안 안정화시킨다.
(3항 참조) 400 mm 길이에서 5개의 시편을 각 롤에서 채취하여 시험한다. 시편은 처음 3회전 분량은 제거하고 채취해야 한다.

5. 절차

시험은 3항에 설명된 대기 조건에서 실시해야 한다.
대략 300 mm/s 의 속도로 테이프를 롤에서 풀어내어 5개의 시편을 채취한 후 15초 동안 아래와 같은 방법으로 테이프를 붙인다.
테이프를 유리판에 붙이고 과도한 압력을 주지 않도록 길이 방향으로 문질러 테이프와 유리판사이에 공기가 들어가지 않도록 한다. 설명된 대기 조건에 10분 동안 놓아 둔다. 시편의 축에 수직방향으로 시편의 약 25 mm 정도를 판에서 떼어낸다.
판을 고정하고, 테이프의 끝단을 90°로 접는다. 판과 테이프의 분리선에 작용하는 힘이 수직이 되도록 힘을 가한다. 그리고 300 mm/s ± 30 mm/s 속도로 테이프를 떼어내고 필요한 힘을 기록한다.

6. 결과

5개의 값을 순서대로 배열하고, 그 중앙값을 측정결과로 기록한다. 이 값의 단위는 N/cm(테이프의 폭)로 표시되어야 한다.

전조등의 시험결과 기록표

제 작 사 : _____

광 원 형 식 : _____

시 험 전 압 : _____

시 험 장 소 : _____

시험실 온도 : _____

1. 주행빔 전조등의 광도기준-1 (12.0V계)

1) Class B 전조등

측정점	각 도	기준값(칸델라)	측정값 (칸델라)		판 정	
			S#1	S#2	S#1	S#2
최대광도	-	20,000 이상 150,000 이하				
H-V¹	-	최대 광도값의 80% 이상				
H-5L	0.0, 5.0L	1,875 이상				
H-2.5L	0.0, 2.5L	10,000 이상				
H-2.5R	0.0, 2.5R	10,000 이상				
H-5R	0.0, 5.0R	1,875 이상				

2) Class C, D 또는 E 전조등

(1) 주행빔 광도시험-1

측정점	기준값(칸델라)						측정값 (칸델라)		판 정	
	Class C		Class D		Class E					
	125 cc 초과		125 cc 이하							
	최소값	최대값	최소값	최대값	최소값	최대값	S#1	S#2	S#1	S#2
H-V¹	최대광도 값의 80%이상	-	최대광도 값의 80%이상	-	최대광도 값의 80%이상	-				
H-3R. H-3L	12,000	-	8,000	-		-				
H-6R, H-6L	4,000	-	2,600	-		-				
H-9R, H-9L	2,400	-	1,600	-		-				
H-12R, H-12L	800	-	500	-		-				
2U-V	1,200	-	800	-		-				
4D-V	-	최대광도 값의 40%이상	-	최대광도 값의 40%이상	-	최대광도값의 40%이상				
최대광도값	32,000	112,500	20,000	112,500	43,750	112,500				

(2) 주행빔 광도시험-2

측정점	기준값(칸델라)						측정값 (칸델라)		판 정	
	Class C		Class D		Class E					
	125cc초과		125cc이하							
	최소값	최대값	최소값	최대값	최소값	최대값	S#1	S#2	S#1	S#2
H-V¹	최대광도 값의 80%이상	-	최대광도 값의 80%이상	-	최대광도 값의 80%이상	-				
H-3R. H-3L	12,000	-	8,000	-		-				
H-6R, H-6L	4,000	-	2,600	-		-				
2U-V	1,200	-	800	-		-				
4D-V	-	최대광도 값의 40%이상	-	최대광도 값의 40%이상	-	최대광도값의 40%이상				
최대광도값	32,000	112,500	20,000	112,500	43,750	112,500				

2. 주행빔 전조등의 광도기준-2 (13.2V계)

1) 주행빔 광도시험-1

측정점(*)	기준값(칸델라)						측정값 (칸델라)		판 정	
	Class B		Class C		Class D, E					
	최소값	최대값	최소값	최대값	최소값	최대값	S#1	S#2	S#1	S#2
H-V	16,000	-	20,000	-	30,000	-				
H-2.5°R. H-2.5°L	9.000	-	10,000	-	20,000	-				
H-5°R, H-5°L	2,500	-	3,500	-	5,000	-				
H-9°R, H-9°L	-	-	2,000	-	3,400	-				
H-12R, H-12L	-	-	600	-	1,000	-				
2U-V	-	-	1,000	-	1,700	-				
최대광도값	20,000	215,000	25,000	215,000	40,000	215,000				

2) 주행빔 광도시험-2

측정점(*)	기준값(칸델라)						측정값 (칸델라)		판 정	
	Class B		Class C		ClassD, E					
	최소값	최대값	최소값	최대값	최소값	최대값	S#1	S#2	S#1	S#2
H-V	16,000	-	20,000	-	30,000	-				
H2.5°R. H2.5°L	9.000	-	10,000	-	20,000	-				
H-5°R, H-5°L	2,500	-	3,500	-	5,000	-				
2U-V	-	-	1,000	-	1,700	-				
최대 광도값	20,000	215,000	25,000	215,000	40,000	215,000				

3. 변환빔 광도시험-1 (12.0V계)

1) Class A 전조등

구분	측정점	기준값 (칸델라)	측정값 (칸델라)		판 정	
			S#1	S#2	S#1	S#2
변환빔	H-H라인 상측	200이하				
	라인 25L-25R	800이상				
	라인 12.5L-12.5R	400이상				

2) Class B전조등

구분	측정점	기준값 (칸델라)
변환빔	H-H라인 상측	438이하
	라인 50L-50R (50V*제외)	938이상
	50V	1,875이상
	라인 25L-25R	1,875이상
	구역4	938이상

* 50R/50L의 광도 비율은 0.25이상이어야 한다.

3) Class C 또는 D 전조등

측정점/라인/구역	각도		기준값(칸델라)				측정값(칸델라)		판 정	
			최소값		최대값					
			Class D	Class C	Class D	Class C				
	수직**	수평**	125 cc 초과	125 cc 이하	125 cc 초과	125 cc 이하	S#1	S#2	S#1	S#2
1	0.86D	3.5R	1.438		9,625					
2	0.86D	0	3,625	1,813	-					
3	0.86D	3.5L	1,433		9,625					
4	0.50U	1.50L ,1.50R	-		675					
6	2.00D	15L,15R	800	400	-					
7	4.00D	20L,20R	238	119	-					
8	0	0	-		1,200					
선11	2.00D	9L～9R	1,000		-					
선12	7.00U	10L～10R	-		188; 2도 Corn일 경우 600					
선13	10.00 U	10L～10R	-		94; 2도 Corn일 경우 400					
선14	10U～90U	0	-		94; 2도 Corn일 경우 400					
15*	4.00U	8.0L	63*		675					
16*	4.00U	0	63*		675					
17*	4.00U	8.0R	63*		675					
18*	2.00U	4.0L	125*		675					
19*	2.00U	0	125*		675					
20*	2.00U	0	125*		675					
21*	0	8.0L,8.0R	63*		-					
22*	0	4.0L,4.0R	125*		675					
구역1	1U/8L-4U/8L-4U/8R-1U/8R-0/4R-0/1R-0.6U/0-0/1L-0/4L-1U-/8L				675					
구역2	4U～10U	10L～10R	-		188; 2도 Corn일 경우 600					
구역3	10U～90U	10L～10R	-		94; 2도 Corn일 경우 400					

* 등화장치가 결합 되거나, 그룹화 되거나, 차폭등이 포함된 경우 측정

** 별다른 언급이 없는 경우 측정 시 0.25도의 오차 범위 허용

4) Class E 전조등

측정점/ 라인/ 구역	각도		측정값(칸델라)		측정값 (칸델라)		판 정	
	수직**	수평**	최소값	최대값	S#1	S#2	S#1	S#2
1	0.86D	3.5R	2,500	12,500				
2	0.86D	0	5,000	-				
3	0.86D	3.5L	2,500	12,500				
4	0.50U	1.50L ,1.50R	-	675				
6	2.00D	15L,15R	1,250	-				
7	4.00D	20L,20R	625	-				
8	0	0	-	1,200				
선11	2.00D	9L～9R	1,875	-				
선12	7.00U	10L～10R	-	675				
선13	10.00U	10L～10R	-	675				
선14	10U～90U	0	-	675				
15*	4.00U	8.0L	63*	675				
16*	4.00U	0	63*	675				
17*	4.00U	8.0R	63*	675				
18*	2.00U	4.0L	125*	675				
19*	2.00U	0	125*	675				
20*	2.00U	0	125*	675				
21*	0	8.0L,8.0R	63*	-				
22*	0	4.0L,4.0R	125*	675				
구역1	1U/8L-4U/8L-4U/8R-1U/8R-0/4R -0/1R-0.6U/0-0/1L-0/4L-1U-/8L		-	675				
구역2	4U～10U	10L～10R	-	675				
구역3	10U～90U	10L～10R	-	675				

* 등화장치가 결합 되거나,그룹화 되거나, 차폭등이 포함된 경우 측정

** 별다른 언급이 없는 경우 측정 시 0.25도의 오차 범위 허용

4. 변환빔 광도시험-2 (13.2 V 계)

1) Class A 전조등

구분	측정점/선/구역	각도(*)		기준값 (칸델라)	측정값 (칸델라)		판 정	
					S#1	S#2	S#1	S#2
변환빔	구역1	0°~15°U	5°L~5°R	320이하				
	선 25L-25R	1.72°D	5°L~5°R	1,100이상				
	선 12.5L-12.5R	3.73°D	5°L~5°R	550이상				

* 별다른 언급이 없는 경우 측정 시 0.25도의 오차 범위 허용

2) Class B 전조등

구분	측정점/선/구역	각도(*)		기준값 (칸델라)	측정값 (칸델라)		판 정	
					S#1	S#2	S#1	S#2
변환빔	구역1	0°~15°U	5°L~5°R	700이하				
	선50L~50R (50V제외)	0.86°D	2.5°L~2.5°R	1,100이상				
	50V	0.86°D	0°	2,200이상				
	선 25L-25R	1.72°D	5°L~5°R	2,200이상				
	구역2	0.86°D~1.72°D	5°L~5°R	1,100이상				

* 별다른 언급이 없는 경우 측정 시 0.25도의 오차 범위 허용

3) Class C,D 또는 E 전조등

측정점/라인/구역	각도(*)		측정값(칸델라)				측정값(칸델라)		판 정	
			최소값			최대값				
			ClassC	ClassD	ClassE	ClassC,D,E	S#1	S#2	S#1	S#2
1	0.86°D	3.5°R	2,000	2,000	2,500	13,750				
2	0.86°D	0	2,450	4,900	4,900	-				
3	0.86°D	3.5°L	2,000	2,000	2,500	13,750				
4	0.50°U	1.50°L ,1.50°R	-	-	-	900				
5	2.00°D	15°L,15°R	550	1,100	1,100	-				
6	4.00°D	20°L,20°R	150	300	600	-				
7	0	0	-	-	-	1,700				
선1	2.00°D	9°L～9°R	1,350	1,350	1,900	-				
8(**)	4.00°U	8.0°L	∑8+9+10≥150 (**)			700				
9(**)	4.00°U	0				700				
10(**)	4.00°U	8.0°R				700				
11(**)	2.00°U	4.0°L	∑11+12+13≥300 (**)			900				
12(**)	2.00°U	0				900				
13(**)	2.00°U	4.0°R				900				
14(**)	0	8.0°L,8.0°R	50(**)	50(**)	50(**)	-				
15(**)	0	4.0°L,4.0°R	100(**)	100(**)	100(**)	900				
구역1	1°U/8°L-4°U/8°L-4°U/8°R-1°U/8°R-0/4°R-0/1°R-0.6°U/0-0/1°L-0/4°L-1°U-/8°L		-	-	-	900				
구역2	0	8.0°L,8.0°R	-	-	-	700				

* 별다른 언급이 없는 경우 측정 시 0.25도의 오차 범위 허용

** 등화장치가 결합 되거나,그룹화 되거나, 차폭등이 포함된 경우 측정

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 1] 제70호의3

70의3. 이륜자동차 차폭등, 제동등, 방향지시등, 번호등. 후미등 시험

70의3.1 적용범위

본 규정은 이륜자동차에 적용되어 주변 도로이용자에게 운행정보를 알리기 위한 신호용 등화장치에 대한 시험방법을 정한 것으로 안전기준 제76조, 제77조, 제77조의2, 제78조 및 제79조에 따라 설치된 번호등, 후미등, 차폭등, 제동등 및 방향지시등에 적용한다.

70의3.2 용어정의는 [별표1]의 70 이륜자동차 등화장치 시험을 따른다.

70의3.3 제출서류 및 시험품

시험품은 시험용 지그 및 배선 등이 장착된 등화장치 4개(좌・우측 포함 2대분) 이상을 제출해야 하며 제출서류는 다음과 같다.

70의3.3.1 이륜자동차의 제원 및 등화장치에 대한 기술자료

70의3.3.2 기타 시험에 필요한 설계도면・자료・간단한 기술적 요약서

70의3.4 시험기준

안전기준 제76조(번호등), 제77조(후미등), 제77조의2(차폭등), 제78조(제동등), 제79조(방향지시등)의 기준에 적합해야 한다.

70의3.5 일반규정

70의3.5.1 시험품은 아래 사항에 적합해야 한다.

70의3.5.2 시험품은 일반적인 사용 또는 발생 가능한 진동시험을 실시한 후에도 광학적 특성과 정상 사용위치에서의 동작성능을 유지할 수 있도록 제작되어야 한다.

70의3.5.3 차폭등과 후미등은 공통적인 광원을 사용하거나 다른 기능과 상호 결합 될 수 있고, 부가적인 시스템을 이용하여 광도를 조절할 수 있도록 설계될 수 있다.

70의3.5.4 후미등이 제동등과 상호 결합된 경우 아래의 조건 중 하나를 만족해야 한다.

70의3.5.4.1 다광원 배열의 일부여야 한다.

70의3.5.4.2 기능의 고장을 파악할 수 있는 시스템을 갖추고 있어야 한다.

70의3.5.5 교환식 광원은 아래의 규정에 적합해야 한다.

70의3.5.5.1 안전기준 별표 6의21 광원 형식별 전력기준에 적합해야 한다.

70의3.5.5.2 광원은 항상 정확한 위치에 장착될 수 있는 구조여야 한다.

70의3.5.5.3 광원 홀더(holder)는 IEC 60061의 요건을 만족해야 하며, 해당 광원의 카테고리에 적합한 홀더(holder)를 적용해야 한다.

70의3.5.5.4 비교환식 광원 또는 비교환식 광원이 장착된 모듈의 경우, IEC 60809 Edition 3의 4.11항에 명시된 요건을 만족해야 한다.

70의3.5.6 차폭등, 후미등 및 제동등만이 상호의존 등화시스템으로 구성될 수 있다.

70의3.5.7 상호의존 등화시스템은 모든 상호의존 등화가 동시에 작동할 경우에 요건을 만족해야 한다. 다만, 상호의존등화시스템으로 이루어진 후미등의 일부가 가동용 부품에 장착이 되고, 일부는 고정된 부품에 장착된 경우에는 해당 상호의존등화는 가동용 부품의 모든 고정위치에서 외측 관측각도, 광도 및 색도기준을 만족해야 한다. 내측 관측각도에 대한 요구사항은 해당 상호의존등화가 가동용 부품의 모든 고정된 위치에서 배광분포표에 명시된 배광값을 만족할 경우에 요건을 만족하는 것으로 간주한다.

70의3.5.8 카테고리 11, 11a, 11b, 11c 또는 12의 방향지시등이 다음 조건을 충족할 경우 순차점등으로 작동할 수 있다.

70의3.5.8.1 각 광원은 점등 이후 순차점등 주기 완료 시까지 점등이 유지되어야 한다.

70의3.5.8.2 순차점등은 자동차의 중앙수직종단면에서 최외측 끝단으로 균일하게 진행되어야 한다.

70의3.5.8.3 순차점등은 끊김이 없어야 하며, 수직방향으로 두 번 이상의 방향 변화가 없는 하나의 신호여야 한다. 다만, 순차점등방향지시등의 발광면이 분리된 경우, 발광면간 최단거리는 기준축에 수직인 방향에서 측정 시 50 mm 를 초과해서는 안 된다. 또한, 순차점등이 자동차의 중앙수직종단면에서 최외측 끝단 방향으로 향할 때 수직 방향으로 겹치지 않아야 하며, 다른 조명이나 신호 기능에 사용해서는 안 된다.

70의3.5.8.4 순차점등은 작동 후, 200 ms (0.2s) 이내에 완료되어야 한다.

70의3.5.8.5 순차점등 방향지시등 발광면을 기준 축 방향에서 직각 투영했을 때, 투영된 발광면을 둘러싸는 최소 직사각형의 수평길이는 수직길이의 1.7배 이상이어야 한다.

70의3.6 광도

70의3.6.1 각 등화의 광도는 기준축을 중심으로 각도별로 측정되어야 하고, 아래 표의 최소 및 최대광도를 만족해야 한다.

70의3.6.1.1 등화는 규정된 각도 범위 내에서 아래와 같이 광도를 만족해야 한다. 배광분포표 내 각 측정점들은 70의3.5.2.1에 규정된 최소 광도값 이상이어야 하며, 각 측정점들은 배광분포표에 규정된 백분율을 곱한 값 이상이어야 한다.

구 분		최소광도 (칸델라)	최대광도 (칸델라)
후미등		4	17
차폭등		4	140
차폭등(전조등 내 위치한 경우)		4	140
제동등		40	260
앞면방향지시등	카테고리-11	90	1,000
	카테고리-11a	175	1,000
	카테고리-11b	250	1,200
	카테고리-11c	400	1,200
뒷면방향지시등	카테고리-12	50	500

70의3.6.1.2 두 개 이상의 광원으로 구성된 단일등화의 경우 아래의 기준에 적합해야 한다.

70의3.6.1.2.1 방향지시등을 제외한 등화의 임의의 1개 광원 고장 시 최소광도 요건을 만족해야 한다.

70의3.6.1.2.2 어느 하나의 광원 고장으로 전체 광원이 소등되는 경우 다수의 광원들은 하나의 요건을 만족해야 한다.

70의3.6.1.3 후미등이 제동등과 상호 결합된 경우, 수평면 5° 하방아래에 위치한 범위 내 최대광도는 60칸델라까지 허용될 수 있다.

70의3.6.1.4 추가로 아래 사항을 적용할 수 있다.

70의3.6.1.4.1 배광분포표 범위 내에서 차폭등, 후미등의 최소광도는 0.05칸델라 이상이어야 하고, 제동등, 방향지시등의 최소광도는 0.3칸델라 이상이어야 한다.

70의3.6.1.4.2 후미등이 제동등과 상호 결합된 경우, 후미등과 제동등이 동시 점등된 광도값과 후미등 단독 점등된 광도값의 비율은 광도분포표 ±5°V와 ±10°H 범위 내에서 최소한 5:1 이상이어야 한다. 다만, 두 개의 상호 결합된 등화 중 하나 또는 두 개의 등화가 한개 이상의 광원으로 구성된 단일 등화인 경우, 광도비율은 모든 광원이 동시 점등된 조건으로 한다.

70의3.6.1.4.3 배광분포표에서 광도의 부분적인 변화가 확인되어야 한다.

70의3.6.1.4.4 등화에 적용된 광원이 안정적으로 점등된 상태에서 광도를 측정해야 한다.

70의3.6.1.4.5 이륜자동차 번호등은 70의3.11에 적합해야 한다.

70의3.7 시험방법

70의3.7.1 전자식 광원제어장치로부터 전원을 공급받지 않는 교환식 광원을 사용하는 등화인 경우, 등화에 적합한 카테고리의 무색 또는 유색 표준광원을 사용해야 하며, 아래와 같이 전압을 공급해야 한다.

70의3.7.1.1 필라멘트 광원을 사용하는 등화인 경우 해당 광원의 카테고리에 적합한 기준광속이 발산되도록 전압을 공급해야 한다.

70의3.7.1.2 발광소자 광원을 사용하는 경우 6.75 V, 13.5 V가 공급되어야 하며 측정된 광속은 목표광속과 공급된 전압에 의한 평균광속과의 비율로 보정되어야 한다.

70의3.7.1.3 필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원을 사용하는 등화에는 각각 6.75 V, 13.5 V 를 공급해야 한다.

70의3.7.1.4 등화에 포함된 전자식 광원제어장치를 사용하는 시스템인 경우, 제작자가 제시한 전압을 등화의 입력단자에 공급해야 한다. 다만, 제작자가 제시하지 않을 경우, 각각 6.75 V, 13.5 V 를 공급할 수 있다.

70의3.7.1.5 등화에 포함되지 않은 전자식 광원제어장치를 사용하는 시스템인 경우, 제작자가 제시한 전압을 등화의 입력단자에 공급해야 한다.

70의3.7.2 제작자는 광원 및 해당 기능을 이상 없이 구현하는데 필요한 광원 조절장치를 제출해야 한다.

70의3.7.3 등화신호장치의 기준축 방향에서 투영면의 경계선이 결정되어야 한다.

70의3.8 색도

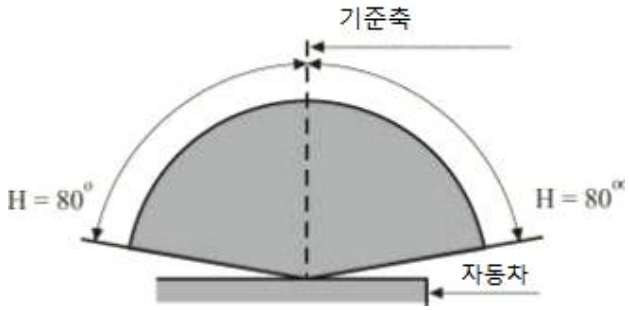
70의3.8.1 배광분포 범위내의 색도는 제동등 및 후미등은 적색, 차폭등은 백색 또는 호박색, 방향지시등은 호박색이어야 한다. 배광분포 범위 외에서 과도한 색도변화가 없어야 한다. 필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원이 장착된 등화의 색도는 등화 내에 설치된 광원을 통해 확인되어야 한다.

70의3.9 관측각도

70의3.9.1 하나의 차폭등이 설치된 경우

70의3.9.1.1 차폭등은 상측으로 15°, 하측으로 10° 이내의 수직각도 범위에서 관측 가능해야 한다. 다만, 차폭등의 설치높이가 지면으로부터 750 밀리미터 미만인 경우 하측으로 5° 이내에서 관측 가능할 수 있다.

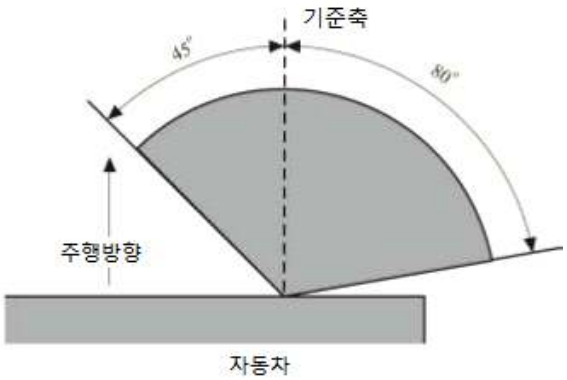
70의3.9.1.2 최소 수평각도



70의3.9.2 두 개의 차폭등이 설치된 경우

70의3.9.2.1 차폭등은 상측으로 15°, 하측으로 10° 이내의 수직각도 범위에서 관측 가능해야 한다. 다만, 차폭등의 설치높이가 지면으로부터 750 밀리미터 미만인 경우 하측으로 5° 이내에서 관측 가능할 수 있다..

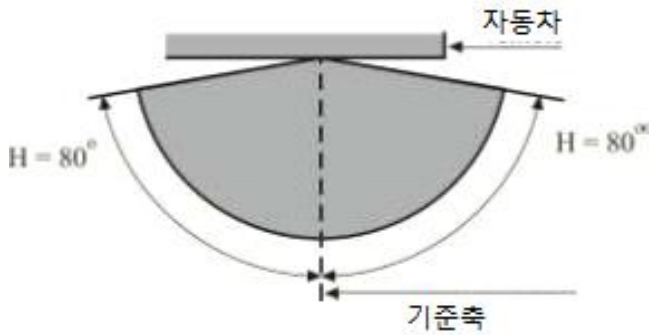
70의3.9.2.2 최소 수평각도



70의3.9.3 하나의 후미등이 설치된 경우

70의3.9.3.1 후미등은 상측으로 15°, 하측으로 10° 이내의 수직각도에서 관측 가능해야 한다. 다만, 후미등의 설치높이가 지면으로부터 750밀리미터 미만인 경우 하측 5° 이내에서 관측할 수 있다.

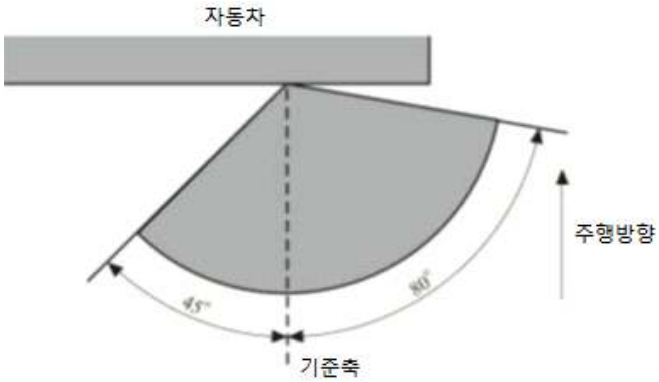
70의3.9.3.2 최소 수평각도



70의3.9.4 두 개의 후미등이 설치된 경우

70의3.9.4.1 후미등은 상측으로 15°, 하측으로 10° 이내의 수직각도에서 관측 가능해야 한다. 다만, 후미등의 설치높이가 지면으로부터 750밀리미터 미만인 경우 하측 5° 이내에서 관측할 수 있다.

70의3.9.4.2 최소 수평각도



다만, 후미등의 설치높이가 지상에서 750밀리미터 미만인 경우 내측 방향 20° 이내에서 관측할 수 있다.

70의3.9.5 방향지시등 : 카테고리 11, 11a, 11b, 11c, 12

70의3.9.5.1 방향지시등은 상측으로 15°, 하측으로 15° 이내의 수직각도에서 관측 가능해야 한다. 다만, 방향지시등의 설치높이가 지면으로부터 750밀리미터 미만인 경우 하측 5° 이내에서 관측할 수 있다.

70의3.9.5.2 최소 수평각도

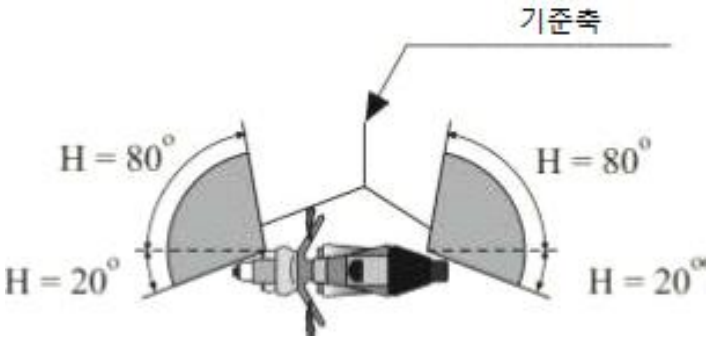
이륜자동차 앞면 방향지시등

카테고리 11 : 변환빔 전조등과의 거리가 75 mm 이상인 경우

카테고리 11a : 변환빔 전조등과의 거리가 40 mm 이상인 경우

카테고리 11b : 변환빔 전조등과의 거리가 20 mm 이상인 경우

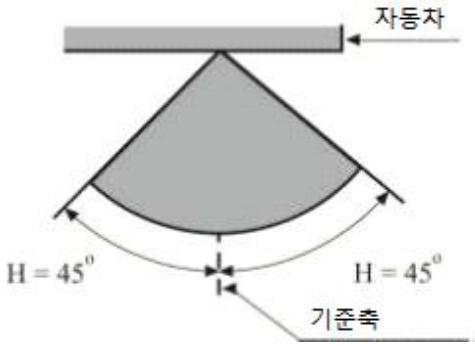
카테고리 11c : 변환빔 전조등과의 거리가 20 mm 미만인 경우



70의3.9.6 제동등

70의3.9.6.1 제동등은 상측으로 15°, 하측으로 10° 이내의 수직각도에서 관측 가능해야 한다. 다만, 제동등의 설치높이가 지면으로부터 750밀리미터 미만인 경우 하측 5° 이내에서 관측할 수 있다.

70의3.9.6.2 최소 수평각도



다만, 제동등의 광도측정값이 배광분포표에 명시된 요건을 만족한다면 내측 관측각도는 적합한 것으로 간주한다.

70의3.10 광도 시험

70의3.10.1.1 광도측정 시, 적절한 가림막을 설치하여 빛의 산란을 방지해야 한다.

70의3.10.1.2 측정 결과에 문제가 있는 경우, 다음의 요구 사항을 만족하는 방법으로 시험해야 한다.

70의3.10.1.2.1 측정거리의 제곱에 반비례하는 법칙이 적용될 수 있는지 확인한다.

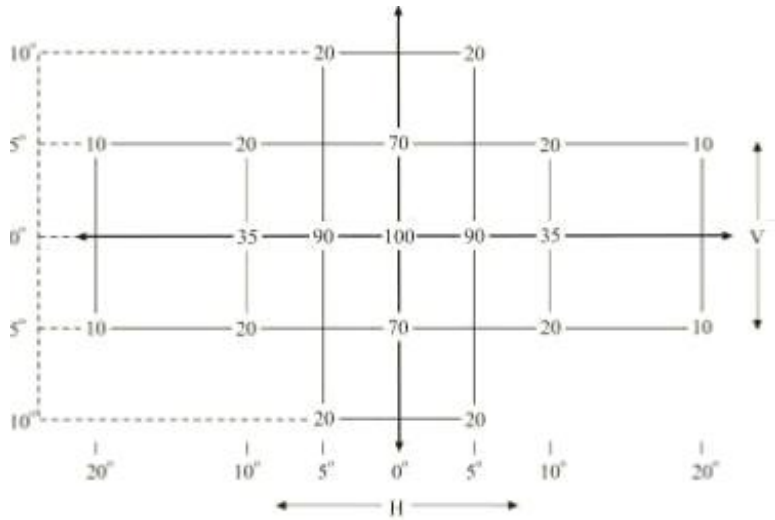
70의3.10.1.2.2 측정장치는 등화의 기준중심에서 수광부에 의해 형성되는 각도는 10′에서 1° 사이여야 한다.

70의3.10.1.3 기준축 방향에서 0.25° 이하로 재조준하여 측정점의 요구사항을 만족할 경우 기준에 적합한 것으로 간주한다.

70의3.10.1.4 등화가 한 개 이상 또는 다른 영역의 위치에 장착된 경우, 광도측정은

각각의 위치 또는 제작자가 제시한 기준축 범위의 최외측 위치에서 반복하여 측정한다.

70의3.10.2 배광분포표



70의3.10.2.1 H=0°와 V=0°는 기준축과 일치해야 하고(자동차 상태와 동일하게 수평상태여야 하고, 기준점이 교차되도록 빛이 비추어지는 관측방향으로 설치되어야 한다) 기준점을 통과해야 한다. 위 표의 값은 제시된 최소광도에 대한 측정점별 퍼센트를 의미하고, 각 측정점에서 제시된 퍼센트를 적용한 값을 각 측정점별 최소광도로 한다.

70의3.10.2.2 격자로 표시된 70의3.10.2의 범위 내에서 배광분포는 균일해야 한다. 격자 내에서 각 측정점별 광도는 백분율로 표기된 최소광도를 만족해야 한다.

70의3.10.3 광도측정

광도측정은 아래와 같이 실시한다.

70의3.10.3.1 비교환식 광원(필라멘트 광원 및 기타 형식의 비교환식 광원)인 경우, 70의3.7에 따른다.

70의3.10.3.2 교환식 광원을 사용하는 경우, 6.75 V, 13.5 V 를 공급하여 광도에 적합해야 한다. 보정계수는 공급된 전압에 대한 광속 평균값과 기준 광속의 비율로 적용한다. 발광소자 광원의 보정계수는 공급된 전압에 대한 광속평균값과 목적광속의 비율로 적용한다. 각 광원의 실제 광속이 평균값에서 ±5% 이내인 것을 사용한다. 표준 필라멘트 광원을 사용하는 경우에 한하여 위치, 광속을 고려하여 교대로 측정해야 하고, 측정된 개별광도는 합산하여 적용한다.

70의3.10.3.3 필라멘트가 없는 광원을 사용하는 등화인 경우 광도는 1분경과 후 및

30분경과 후 측정값으로 하고 최대광도 산출은 점등 1분 후의 H-V 측정값과 점등 30분 후의 H-V 측정값의 비율을 30분 후에 측정된 최대값에 곱하여 1분 후의 최대 광도값으로 한다. 필라멘트가 없는 광원을 사용하는 방향지시등은 점멸 모드(f = 1.5 Hz, duty factor 50%)로 점등시켜 1분경과 후 및 30분경과 후에 측정한 광도 값이 최소 및 최대 광도 기준에 적합해야 한다.

70의3.11 번호등의 광학적 측정방법

70의3.11.1 번호판의 크기

번호등은 최소 150 × 210 mm 면적을 비출 수 있게 제작되어야 한다.

70의3.11.2 색도

번호등으로 인해 번호판의 명확한 색상변화가 발생하지 않아야 한다.

70의3.11.3 입사각

번호등은 한 개 이상 설치할 수 있으며, 번호등의 발광면에서 번호판 입사각은 82°를 초과하지 않아야 한다. 번호등이 뒷면의 다른 등화와 결합 또는 그룹화 된 경우를 제외하고, 후방으로 빛이 직접적으로 발산되지 않는 구조여야 한다.

70의3.11.4 휘도

70의3.11.4.1 휘도는 무색확산지(CIE No.17 1970, 45-20-040항)를 이용하여 측정한다. 무색확산지는 뒷면번호판 또는 측정점 한곳의 크기를 초과해야 하며, 무색확산지의 중심은 측정점의 중심에 위치해야 하며, 직경은 25 mm 이어야 한다.

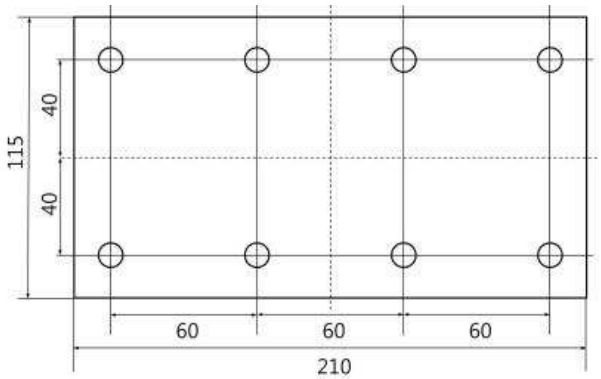
70의3.11.4.2 모든 측정점에서 휘도값은 2.0 cd/m^2 이상이어야 하고, 아래 조건을 만족해야 한다.

$$\frac{B2 - B1}{\text{측정점간거리}(cm)} \leq 2 \times B0$$

B2, B1 : 임의의 두 측정점의 휘도값

B0 : 측정된 최소 휘도값

70의3.11.4.3 휘도 측정점



70의3.12 시험결과

이륜자동차 차폭등, 후미등, 제동등, 방향지시등, 번호등 시험결과를 별지 제70의3호의 결과 기록표에 기록한다.

차폭등·제동등·방향지시등·번호등·후미등의 시험결과 기록표

1. 제 작 자 : _____

2. 광원형식 : _____

3. 시험전압 : _____

4. 시험장소 : _____

5. 시험실 온도 : _____

1) 차폭등

가) 광도시험(A,AM)

측정점(도)		최소값(cd)	최대값(cd)		측정값(cd)		판 정	
			단일 등화	D등화	S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	0.8	140	70				
	5R	0.8	140	70				
5U	20L	0.4	140	70				
	10L	0.8	140	70				
	V	2.8	140	70				
	10R	0.8	140	70				
	20R	0.4	140	70				
H	10L	1.4	140	70				
	5L	3.6	140	70				
	V	4	140	70				
	5R	3.6	140	70				
	10R	1.4	140	70				
5D	20L	0.4	140	70				
	10L	0.8	140	70				
	V	2.8	140	70				
	10R	0.8	140	70				
	20R	0.4	140	70				
10D	5L	0.8	140	70				
	5R	0.8	140	70				

가) 차폭등(전조등 내)

측정점(도)		최소값(cd)	최대값(cd)	측정값(cd)		판 정	
				S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	0.8	140				
	5R	0.8	140				
5U	20L	0.4	140				
	10L	0.8	140				
	V	2.8	140				
	10R	0.8	140				
	20R	0.4	140				
H	10L	1.4	140				
	5L	3.6	140				
	V	4	140				
	5R	3.6	140				
	10R	1.4	140				
5D	20L	0.4	140				
	10L	0.8	140				
	V	2.8	140				
	10R	0.8	140				
	20R	0.4	140				
10D	5L	0.8	140				
	5R	0.8	140				

나) 색도시험

측 정 점(도)		기준값	측정값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
10U	5L	y=0.150+0.640x y=0.440 x=0.500 y=0.382 y=0.050+0.750x x=0.310						
	5R							
5U	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
H	10L							
	5L							
	V							
	5R							
	10R							
5D	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
10D	5L							
	5R							

2) 제동등

가) 광도 시험

측정점(도)		최소값(cd)	최대값(cd)		측정값(cd)		판 정	
			단일등화	D등화	S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	8	260	130				
	5R	8	260	130				
5U	20L	4	260	130				
	10L	8	260	130				
	V	28	260	130				
	10R	8	260	130				
	20R	4	260	130				
H	10L	14	260	130				
	5L	36	260	130				
	V	40	260	130				
	5R	36	260	130				
	10R	14	260	130				
5D	20L	4	260	130				
	10L	8	260	130				
	V	28	260	130				
	10R	8	260	130				
	20R	4	260	130				
10D	5L	8	260	130				
	5R	8	260	130				

나) 색도시험

측정점(도)		기준값	측정값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
10U	5L	y=0.335 y=0.980-x						
	5R							
5U	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
H	10L							
	5L							
	V							
	5R							
	10R							
5D	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
10D	5L							
	5R							

3) 앞면방향지시등

가) 최대광도

구분	기준값(칸델라)		측정값(칸델라)		판 정	
	단일 등화	D-등화	S#1	S#2	S#1	S#2
카테고리-11	1,000 이하	500 이하				
카테고리-11a	1,000 이하	500 이하				
카테고리-11b	1,200 이하	600 이하				
카테고리-11c	1,200 이하	600 이하				

나) 최소광도

측정점(도)		기준값(칸델라)				측정값 (칸델라)		판 정	
		11	11a	11b	11c	S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	18 이상	35 이상	50 이상	80 이상				
	5R	18 이상	35 이상	50 이상	80 이상				
5U	20L	9 이상	17.5 이상	25 이상	40 이상				
	10L	18 이상	35 이상	50 이상	80 이상				
	V	63 이상	122.5 이상	175 이상	280 이상				
	10R	18 이상	35 이상	50 이상	80 이상				
	20R	9 이상	17.5 이상	25 이상	40 이상				
H	10L	31.5 이상	61.25 이상	87.5 이상	140 이상				
	5L	81 이상	157.5 이상	225 이상	360 이상				
	V	90 이상	175 이상	250 이상	400 이상				
	5R	81 이상	157.5 이상	225 이상	360 이상				
	10R	31.5 이상	61.25 이상	87.5 이상	140 이상				
5D	20L	9 이상	17.5 이상	25 이상	40 이상				
	10L	18 이상	35 이상	50 이상	80 이상				
	V	63 이상	122.5 이상	175 이상	280 이상				
	10R	18 이상	35 이상	50 이상	80 이상				
	20R	9 이상	17.5 이상	25 이상	40 이상				
10D	5L	18 이상	35 이상	50 이상	80 이상				
	5R	18 이상	35 이상	50 이상	80 이상				
관측 각도 범위 내		0.3 이상	0.3 이상	0.3 이상	0.3 이상				

다) 색도시험

측정점 (도)		기준값	측정값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
10U	5L	호박색 : y=x-0.120 y=0.390 y=0.790-0.670x						
	5R							
5U	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
H	10L							
	5L							
	V							
	5R							
	10R							
5D	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
10D	5L							
	5R							

4) 뒷면방향지시등

가) 최대광도

구분	기준값(칸델라)		측정값(칸델라)		판 정	
	단일 등화	D-등화	S#1	S#2	S#1	S#2
카테고리-12	500 이하	250 이하				

나) 최소광도

측정점(도)		기준값(칸델라)	측정값(칸델라)		판 정	
		카테고리-12	S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	10 이상				
	5R	10 이상				
5U	20L	5 이상				
	10L	10 이상				
	V	35 이상				
	10R	10 이상				
	20R	5 이상				
H	10L	17.5 이상				
	5L	45 이상				
	V	50 이상				
	5R	45 이상				
	10R	17.5 이상				
5D	20L	5 이상				
	10L	10 이상				
	V	35 이상				
	10R	10 이상				
	20R	5 이상				
10D	5L	10 이상				
	5R	10 이상				
관측 각도 범위 내		0.3 이상				

다) 색도시험

측정점(도)		기준값	측정값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
10U	5L	호박색 : y=x-0.120 y=0.390 y=0.790-0.670x						
	5R							
5U	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
H	10L							
	5L							
	V							
	5R							
	10R							
5D	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
10D	5L							
	5R							

5) 후미등

가) 광도 시험

측정점 (도)		최소값 (cd)	최대값(cd)		측정값(cd)		판 정	
			단일등화	D등화	S#1	S#2	S#1	S#2
10U	5L	0.8	17	8.5				
	5R	0.8	17	8.5				
5U	20L	0.4	17	8.5				
	10L	0.8	17	8.5				
	V	2.8	17	8.5				
	10R	0.8	17	8.5				
	20R	0.4	17	8.5				
H	10L	1.4	17	8.5				
	5L	3.6	17	8.5				
	V	4	17	8.5				
	5R	3.6	17	8.5				
	10R	1.4	17	8.5				
5D	20L	0.4	17	8.5				
	10L	0.8	17	8.5				
	V	2.8	17	8.5				
	10R	0.8	17	8.5				
	20R	0.4	17	8.5				
10D	5L	0.8	17	8.5				
	5R	0.8	17	8.5				

나) 색도시험

측 정 점(도)		기준값	측정값				판 정	
			S#1		S#2		S#1	S#2
			x	y	x	y		
10U	5L	y=0.335 y=0.980−x						
	5R							
5U	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
H	10L							
	5L							
	V							
	5R							
	10R							
5D	20L							
	10L							
	V							
	10R							
	20R							
10D	5L							
	5R							

6) 번호등

가) 휘도시험

(1) 최소휘도 측정

측 정 점	기준값(휘도)	측정값(휘도)		판 정	
		S#1	S#2	S#1	S#2
1	2.0 cd/m^2 이상				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

(2) 측정점간 휘도 측정

기준값(휘도)	측정값		판 정	
	S#1	S#2	S#1	S#2
$\frac{B_2 - B_1}{\text{측정점간거리}(cm)} \leq 2 \times B_0$				

나) 색도시험

기준값	측정값				판 정	
	S#1		S#2		S#1	S#2
	x	y	x	y		
y=0.150+0.640x y=0.440 x=0.500 y=0.382 y=0.050+0.750x x=0.310						

다) 입사각 시험

기준값	측정값		판 정	
	S#1	S#2	S#1	S#2
82° 이내				

라) 직광 시험

기준값	측정값		판 정	
	S#1	S#2	S#1	S#2
비직광				

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)

[별표 2] 제15호

15. 자동차의 최대적재량 확인방법

1. 적용범위

본 규정은 화물자동차가 적재함 또는 물품적재장치를 이용하여 물품을 운반 시 최대적재량을 확인하는 방법에 대해 정한다.

2. 용적의 계산

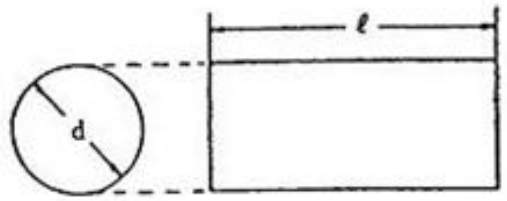
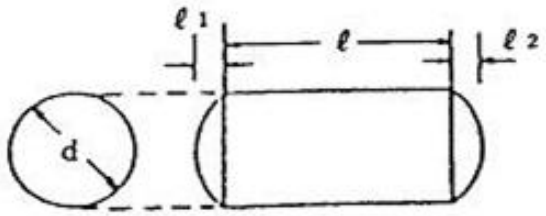
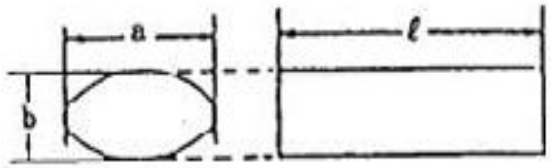
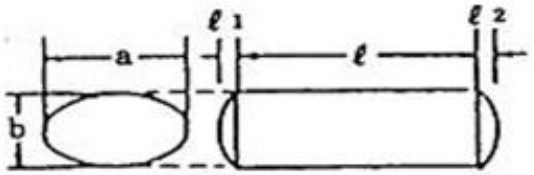
2.1 일반 화물자동차의 적재함 용적 계산방법은 (산식15-1)을 따른다.

V(㎥) = A × B × C (산식 15-1)

V : 적재함 용적
A : 길이
B : 너비
C : 높이

2.1.1 적재함의 길이, 너비, 높이는 내측을 기준으로 측정한다.

2.2 탱크로리 및 특수구조의 자동차의 적재용적 계산방법은 적재함의 형상에 따라 아래 산식을 따른다.

	
(산식 15-2) $V=\frac{\pi d^2}{4}l$	(산식 15-3) $V=\frac{\pi d^2}{4}\cdot(l+\frac{l_1+l_2}{3})$
	
(산식 15-4) $V=\frac{\pi ab}{4}l$	(산식 15-4) $V=\frac{\pi ab}{4}\cdot(l+\frac{l_1+l_2}{3})$

2.3 물품적재장치의 특성상 상기 산식을 사용하여 용적 계산이 불가능한 경우

에는 용적 산출 프로그램 등을 사용하여 확인할 수 있다.

3. 타법령의 준용

3.1 물품적재장치의 적재용적 계산방법이「위험물안전관리법」,「고압가스안전관리법」등 다른 법령에 의해 규정된 경우에는 해당 기준에 적합해야 한다.

[별표 6] 제2호

2. 좌석안전띠의 성능시험

2.1 적용범위

본 규정은 자동차의 좌석안전띠장치 및 단품의 성능시험방법을 정한 것으로, 안전기준 제27조 및 제103조에 따라 자동차에 설치된 좌석안전띠와 제112조의3에 따라 자동차에 사용하는 좌석안전띠에 적용한다.

2.2 적용대상

적용대상은 모든 자동차에 사용되는 좌석안전띠장치에 적용한다.

2.3 용어정의

1) “좌석안전띠”란 자동차 사고시 피해를 경감시키기 위하여 자동차에 승객을 구속하도록 설계된 장치이며, 안전띠, 버클, 부착구, 안전띠 조절장치, 리트랙터, 장력경감장치 등을 조합하여 구성한 것을 말한다.
2) “2점식 좌석안전띠”란 탑승자의 골반부분의 앞을 가로지르는 2점 지지형식의 좌석안전띠를 말한다.
3) “3점식 좌석안전띠”란 탑승자의 골반부분의 앞을 가로지르는 좌석안전띠에 골반으로부터 반대쪽 어깨까지 가슴 앞을 대각선으로 가로지르는 안전띠가 결합된 3점 지지형식의 좌석안전띠를 말한다.
4) “기타 좌석안전띠”란 2점식 또는 3점식 좌석안전띠 이외의 좌석안전띠를 말한다.
5) “안전띠”란 몸을 지탱하고 좌석안전띠 부착장치에 응력을 전달하도록 설계된 유연한 구성품을 말한다.
6) “좌석안전띠 부착장치”란 차량구조물, 좌석구조물 또는 기타 차량의 다른 부분에 좌석안전띠를 견고하게 고정시켜주기 위해 부착구가 부착되는 구조물을 말한다.
7) “안전띠 조절장치”란 안전띠를 착용자에 맞게 조절하도록 설계된 단단한 부품이며, 버클, 부착구 또는 리트랙터 등을 조합하여 구성한 것을 말한다.
8) “버클”이란 탑승자를 구속하고 신속하게 해리하기 위한 좌석안전띠장치의 연결부를 말한다.

가) “포위형 버튼”이란 직경이 40 ㎜ 인 구체를 사용하여 버클의 잠금 해제가

불가능한 구조의 버클 버튼을 말한다.

나) “비포위형 버튼”이란 직경이 40 ㎜ 인 구체를 사용하여 버클의 잠금 해제가 가능한 구조의 버클 버튼을 말한다.

9) “리트랙터”란 좌석안전띠 중 안전띠 일부 또는 전체를 수납하는 장치를 말한다.

가) “비잠금 리트랙터”란 안전띠가 작은 외부의 힘에 의해 최대한의 길이까지 끌려나오고 끌려나온 안전띠의 길이를 조절하지 못하는 리트랙터를 말한다.

나) “수동 잠금해제 리트랙터”란 안전띠를 원하는 길이로 끌어내기 위해서 착용자가 리트랙터의 잠금을 풀려면 장치를 수동으로 작동시켜야 하고, 이 작동이 멈추면 자동으로 잠기는 리트랙터를 말한다.

다) “자동 잠금 리트랙터”란 안전띠를 원하는 길이로 끌어낼 수 있고 버클을 연결하면 자동으로 착용자의 몸에 맞추어 조절하는 리트랙터로 착용자의 자발적 개입없이 안전띠를 더 끌어내는 것을 방지하는 리트랙터를 말한다.

라) “비상 잠금 리트랙터”란 정상적인 운전조건 동안 안전띠 착용자의 움직임을 제한하지 않는 리트랙터를 말한다.

예) 비상 시 자동차의 충돌·추돌·전복 등에 의하여 자동차의 감속(단일 감지기능) 또는 자동차의 감속과 다른 동작의 감지(다중 감지기능)를 통해 잠금기구가 작동하여 잠기는 리트랙터를 말한다.

마) “반응력이 높은 비상 잠금 리트랙터”란 비상 잠금 리트랙터의 유형으로 승용자동차를 제외한 자동차와 관련하여 특별한 특성을 가지는 리트랙터를 말한다.

10) “프리텐셔너 장치”란 충돌 순간 안전띠의 느슨함을 방지하기 위한 목적으로 안전띠를 감아주기 위해 추가적으로 설치하는 외부 또는 내부 장치를 말한다.

11) “부착구”란 좌석안전띠 부착장치에 좌석안전띠를 견고하게 고정시키기 위한 부품으로써, 금속 또는 단단한 플라스틱 등으로 만들어진 좌석안전띠의 일부를 말한다.

12) “안전띠 높이 조절장치”란 자동차 상부 필라 루프 높이에 있는 좌석안전띠의 위치를 착용자의 조건에 따라 조정할 수 있게 하는 장치를 말한다.

13) “유연한 어깨높이 조절장치”란 조절 부품이 차량(예시 필라) 또는 좌석(예시 강체 좌석)에 직접 부착되지 않고, 어깨 부분의 조절은 개별 착용자의 어깨 높이에 맞춰 조절하기 위한 장치를 말한다.

가) 어깨높이는 유연한 구조물을 이동시키는 방식으로 조절 되어야한다.

나) 골반부분의 앞을 가로지르는 안전띠의 경로를 방해하지 않아야 한다.

14) “텅”이란 안전띠를 버클에 결합시켜주는 고리 모양의 강체부품을 말한다.

15) “장력경감장치”란 안전띠를 착용한 상태에서 상황에 따라 자동으로 안전띠의 장력을 줄여주는 장치를 말한다.

16) “마이크로슬립시험”이란 안전띠 조절장치의 미세한 미끄러짐량을 측정하는 시험을 말한다.

17) “해리력(解離力)”이란 버클에서 텅을 분리하는 데 사용되는 힘을 말한다.

18) “좌석안전띠 인체모형”이란 좌석안전띠 부품 시험에 사용되는 인체의 특성을 갖춘 시험용 인체모형을 말한다.

19) “환경조건 조정”이란 안전띠가 다양한 환경적 요인에 노출될 경우에도 본 규정을 만족하는지 판단하기 위해 빛, 온도, 물 등의 환경적 요인을 인위적으로 조정하는 것을 말하며, 빛 조정(내광성), 저온 조정(내한성), 고온 조정(내열성), 물 노출(내수성) 등의 조건을 말한다.

20) “마모성시험”이란 안전띠에 마찰을 가하여 제품의 성능저하 여부를 확인하는 시험을 말한다.

21) “분진시험”이란 먼지와 같은 환경요인에 노출시켜 오작동 여부를 확인하는 시험을 말한다.

22) “부식성시험”이란 소금물과 같은 환경요인에 노출시켜 부품의 손상여부를 확인하는 시험을 말한다.

2.4 시험기준 및 제출서류

1) 좌석안전띠 부품은 안전기준 제112조의3의 기준에 적합하여야 한다.

2) 시험품 제원, 설치 위치 및 기타 시험과 관련하여 필요한 설계도면 및 기술자료를 제출하여야 한다.

2.5 좌석안전띠 일반기준

2.5.1 버클, 조절장치, 부착구 등과 같은 좌석안전띠의 강체부품들은 마찰로 인하여 안전띠가 마모되거나 끊어지게 되는 원인이 될 수 있는 날카로운 모서리가 없어야 한다.

2.5.2 부식의 영향을 받기 쉬운 좌석안전띠의 모든 부품들은 부식시험을 수행한 후 좌석안전띠 기능이 훼손될 수 있는 품질저하가 없고, 부식이 육안으로 확인되지 않아야 하는 등 부식으로부터 보호되어야 한다.

2.5.3 에너지를 흡수하거나 부하를 받거나 전달하도록 설계된 강체부품들은 쉽게 파손되지 않아야 한다.

2.5.4 좌석안전띠의 강체부품과 플라스틱으로 만들어진 부분은 자동차를 사용하는 동안 움직일 수 있는 좌석이나 자동차의 문에 걸릴 가능성이 없도록 설치해야 한다. 이 기준을 만족하지 못할 경우 2.7.4의 5) 시험을 수행해야 한다. 시험 후 강체부품을 감싸는 플라스틱 부분 등에 균열이 있는 경우, 그 플라스틱 부분을 완전히 제거한 다음 계속해서 성능시험을 실시해야 한다.

2.6 좌석안전띠 세부기준

2.6.1 버클기준

1) 버클은 부분적으로 잠기는 등 부정확하게 사용되거나 오작동을 초래할 가능성이 없도록 설계되어야 하며, 버클의 조작방법은 명확해야 한다. 좌석안전띠 착용자의 몸에 닿을 가능성이 있는 버클의 부분들은 접촉표면으로부터 최대 2.5 밀리미터의 거리만큼 떨어져 위치하는 평면에서 측정할 때 넓이가 20 ㎠ 이상이어야 하며, 폭은 적어도 46밀리미터 이상이어야 한다. 기타 좌석안전띠 버클의 경우, 버클이 착용자의 몸에 닿는 접촉면적이 20 - 40 ㎠ 사이인 경우에는 폭에 대한 기준을 만족한 것으로 본다.

2) 버클이 체결된 상태에서는 항상 잠겨 있어야 하며, 10 N 이하의 힘으로 잠금이 해제되어서는 안된다. 또한 버클에 연결된 안전띠가 느슨할 때와 600 N/n (n:버클에 연결된 안전띠의 수)의 힘으로 당겨진 상태일 때 착용자가 단순히 한 손을 한 방향으로 움직여 버클의 잠금을 해제할 수 있어야 한다. 또한 버클은 버튼이나 이와 비슷한 장치를 눌러 잠금이 해제 되어야 한다. 누를 때 압력이 가해지는 표면의 치수는 버튼을 누르지 않은 상태에서 버튼의 처음 동작방향과 수직인 평면으로 투영할 때 다음과 같아야 한다.

① 포위형 버튼의 경우 면적이 4.5 ㎠ 이상, 폭 15 ㎜ 이상

② 비포위형 버튼의 경우 면적이 2.5 ㎠ 이상, 폭 10 ㎜ 이상

버클의 잠금 해제를 위한 버튼(이와 비슷한 장치 포함)은 적색이어야 하며, 버클의 다른 부분은 적색이 아니어야 한다.

3) 버클은 9,800 N 의 인장하중(두 개의 좌석안전띠에 공통으로 사용되는 버클의 경우 각 안전띠에 14,700 N 의 하중을 동시에 가하는 하중) 시험시 부러지거나 심각한 변형이 없어야 한다.

4) 버클은 반복적 작동에 이상이 없어야 하며, 좌석안전띠의 동하중 시험 전 정상적인 사용조건 하에서 5,000사이클의 체결과 해리(解離)를 반복 후 2.7.3 시험을 수행한 다음, 추가적인 500사이클의 체결과 해리를 반복해야 한다.

5) 동하중 시험이 완료된 버클은 해리없이 시험장비에서 제거한다. 제거된 버클의 해리력은 2.7.10에 따라 측정시 60 N을 초과하지 않아야 한다.

6) 좌석안전띠의 시험품을 저온조 안에 -10±1℃ 온도로 두 시간 동안 보관한 다음 저온조에서 꺼낸 직후 버클 결합 시 정상적으로 작동되어야 한다.

7) 두 개의 좌석안전띠 위치에 공통되는 두 개의 버클이 위치하여 다른 쪽의 버클과 결합하여 사용이 가능한 경우, 다른 한 개의 버클과 결합된 상태에서 동하중 시험과 동하중 시험 후 버클 작동시험을 만족하여야 한다.

2.6.2 안전띠 조절장치 기준

1) 좌석안전띠는 착용 시 착용자의 몸에 맞게 조절되어야 한다.
착용자가 수동식 조절장치에 쉽게 접근할 수 있어야 하며, 사용이 편리해야 한다. 안전띠는 착용자의 몸의 크기와 자동차 좌석의 위치에 맞도록 한손으로 조절할 수 있어야 한다.

2) 마이크로슬립 시험은 2개의 시험품에 대하여 시행하며, 이때 안전띠 조절장치의 각 시험품마다 안전띠 미끄러짐은 25 ㎜ 를 초과하지 말아야 하며, 이동량의 합계는 40 ㎜ 를 초과하지 말아야 한다.

3) 안전띠 조절장치는 9,800 N 의 인장하중 시험시 파손되거나 분리되어서는 안된다.

2.6.3 부착구 및 좌석안전띠 높이 조절장치 기준

부착구와 좌석안전띠 높이 조절장치는 14,700 N 의 인장하중 시험시 파손되거나 분리되어서는 안된다. 시험의 조건은 제작사가 제시하는 설계표준위치로 한다.

2.6.4 리트랙터 기준

1) 리트랙터 공통기준
리트랙터는 2.7.4 1)과 2)에 규정한 강도시험을 만족해야 하고, 내구성 시험 및 권입력 시험 등을 완료한 후 다음을 만족해야 한다.

가) 리트랙터는 2.7.8 2)에 따라 시험 시 리트랙터는 상체와 안전띠 사이에서 느슨하지 않아야 한다. 단, 자동 잠금 리트랙터는 제외한다.

나) 버클 해리시 리트랙터 단독으로 안전띠를 완전히 끌어넣을 수 있어야 한다.

2) 수동 잠금해제 리트랙터

가) 수동 잠금해제 리트랙터가 부착된 좌석안전띠의 안전띠는 리트랙터의 잠금위치 사이에서 이동량은 25 ㎜ 이하이어야 한다.

나) 안전띠를 끌어당기는 방향으로 14 N 이상 22 N 이하의 장력이 가해질 때 수동 잠금해제 리트랙터로 부터 안전띠가 빠져나오는 길이는 6 ㎜

이하 이어야 한다.

다) 안전띠는 2.7.5 방법에 따라 리트랙터로부터 빼내기 및 감아넣기를 5,000회 반복한 후 동일 리트랙터에 대해 2.7.3 및 2.7.7을 시행 한다. 이후 안전띠를 리트랙터로 부터 빼내기 및 감아넣기를 5,000회 반복한 후 정상적으로 작동해야 하고, 아울러 가)와 나)의 요건을 만족해야 한다.

3) 자동 잠금 리트랙터

가) 자동 잠금 리트랙터가 부착된 좌석안전띠의 안전띠는 리트랙터의 잠금 위치 사이에서 이동량은 30 ㎜ 이하여야 한다. 또한, 좌석안전띠 착용자가 뒤로 움직일 경우 안전띠는 처음 위치에 그대로 있어야 하고, 착용자가 뒤로 움직인 후 앞으로 움직일 경우에는 자동적으로 처음 위치로 복귀해야 한다.

나) 리트랙터가 2점식 좌석안전띠의 일부인 경우 안전띠의 복원력은 2.7.8에 따라 인체모형과 리트랙터 사이에서 자유길이로 측정하였을 때 7 N 이상이어야 하며, 리트랙터가 상체 구속장치의 일부인 경우에는 동일한 방법으로 측정 시 안전띠 복원력이 1 N 이상 7 N 이하이어야 한다.

다) 안전띠를 2.7.5 방법으로 리트랙터로 부터 빼내기 및 감아넣기를 5,000회 반복한 한 후 동일 리트랙터에 대해 2.7.3 및 2.7.7을 시행한다. 이후 안전띠를 리트랙터로부터 빼내기 및 감아넣기를 5,000회 반복한 후 정상적으로 작동해야 하고, 아울러 가)와 나)의 요건을 만족해야 한다.

4) 비상 잠금 리트랙터

단일 감지기능의 경우 자동차의 감속에 관한 사항만 적용한다.

가) 자동차의 감속으로 비상 잠금 리트랙터가 작용하는 경우 0.45 g (g=9.81 ㎧), 반응력이 높은 비상 잠금 리트랙터의 경우 0.85 g (g=9.81 ㎧)이하에서 리트랙터의 잠금이 발생하여야 한다.

나) 안전띠가 당겨 나오는 방향으로의 안전띠 가속화 값에 대하여 0.8 g (g=9.81 ㎧) 이하, 반응력이 높은 비상 잠금 리트랙터의 경우 1.0 g (g=9.81 ㎧)이하에서 리트랙터는 잠기지 않아야 한다.

다) 리트랙터는 제조업체가 지정한 설치 위치로부터 어느 방향이든 12도 이하로 기울어질 때는 잠기지 않아야 한다.

라) 리트랙터는 제조업체가 지정한 설치 위치로부터 비상 잠금 리트랙터의 경우 27도, 반응력이 높은 비상 잠금 리트랙터의 경우 40도 이상의 각도에서 잠겨야 한다.

마) 리트랙터가 외부의 신호나 전원에 의해 작동하는 경우, 그 신호 또는 전원이 고장 또는 중단될 때 즉시 리트랙터는 자동적으로 잠겨야 한다. 다만 다중 감지기능을 가진 리트랙터의 경우, 오직 한 개의 감지기능만 외부의 신호나 전원에 의해 작동하고 그 신호나 전원이 고장나면 그러한 사실을 즉각 시각 또는 청각을 통해 운전자에게 전달되면 본 요건을 충족한 것으로 본다.

바) 안전띠 감지기능 또는 다중 감지기능을 가진 경우 풀리는 방향으로 측정된 안전띠 가속도가 3.0 g (g=9.81 ㎧) 이상 일 때 잠겨야 한다.

사) 마)와 바)에서 언급된 시험의 경우 2.7.6에서 주어진 길이(리트랙터에 감긴 안전띠의 길이가 300 ± 3 ㎜)에서 시작했을 때 리트랙터가 잠기기 전의 안전띠 이동량은 50 mm 를 초과해서는 안된다. 다만 나)에서 언급된 시험의 경우 2.7.6에서 주어진 길이에서 시작하여 안전띠의 이동량이 50 ㎜ 인 동안에는 리트랙터의 잠금이 발생하지 않아야 한다.

아) 리트랙터가 2점식 좌석안전띠의 일부인 경우 안전띠의 권입력은 2.7.8에 따라 인체모형과 리트랙터 사이의 자유길이로 측정하였을때 7 N 이상이어야 한다. 만약 리트랙터가 상체 구속장치의 일부인 경우 동일한 방법으로 측정시 안전띠의 권입력(작동모드에서 권입력을 0.5 N 까지 감소시킬 수 있는 장력경감장치가 부착된 안전띠는 제외)은 1 N 이상 7 N 이하이어야 한다. 만약 안전띠가 가이드나 풀리를 통과하면 안전띠의 권입력을 인체모형과 가이드 또는 풀리 사이의 자유길이로 측정한다. 다만, 좌석안전띠에 안전띠 권입력을 수동이나 자동으로 제어하는 장치가 포함되어 있는 경우 이들 장치가 작동되지 않도록 해야 한다. 또한 좌석안전띠에 장력경감장치가 포함된 경우 안전띠 권입력은 이 장치의 작동상태에서 측정하고, 자)에 따른 내구력 시험 전·후로 안전띠 권입력 시험 시 이 장치는 비 작동상태에서 시행한다.

자) 안전띠는 2.7.5.방법에 따라 리트랙터로부터 빼내기 및 감아넣기를 40,000 싸이클 반복 후 동일 리트랙터에 대해 2.7.3 및 2.7.7을 수행한 다음, 안전띠를 리트랙터로부터 빼내기 및 감아넣기를 5,000 싸이클 추가반복(총 45,000 싸이클)한다. 만약 좌석안전띠에 장력경감장치가 포함되어 있으면 장력경감장치를 작동・비 작동 각각의 상태에서 상기의 시험을 시행한다. 시험이 완료된 리트랙터는 정상 작동되어야 하며, 또한 가), 나), 다), 라), 마), 사), 아)를 만족해야 한다.

2.6.5 안전띠 기준

1) 안전띠는 착용자의 몸에 가해지는 압력이 안전띠의 폭을 따라 골고루 분산되어야 하며, 장력을 받을 경우에도 뒤틀리지 않아야 한다. 안전띠는 에너지를 흡수하고 분산시킬 수 있는 능력이 있어야 하며, 가장자리가 사용 중에도 풀리지 않을 정도로 마무리되어야 한다.

2) 안전띠는 9,800 $^{+1,000}_{-0}$ N 의 하중에서 안전띠의 폭을 측정하여 그 폭이 46 ㎜ 이상이어야 한다.

3) 2.7.2.1에 따라 조정된 2개의 안전띠 시험품은 2.7.2.7에 따라 측정된 파단하중이 14,700 N 이상이어야 한다. 또한, 2개 시험품의 파단하중 차이는 큰 값의 10퍼센트를 초과하지 않아야 한다.

4) 환경조건 조정에 따라 조정된 안전띠 시험품의 경우 안전띠의 파단하중은 3)의 시험에서 측정된 파단하중의 75퍼센트 이상이어야 하며, 파단하중이 14,700 N 이상이어야 한다.

5) 안전띠 마모 조정 후 파단강도

가) 2.7.2.6에 따라 마모성이 조정된 2개의 시험품에 대해 안전띠 파단강도 시험을 한다. 파단강도는 3)의 시험에서 측정한 파단강도의 75퍼센트 이상이어야 하며, 파단하중이 14,700 N 이상이어야 한다. 2개 시험품 파단강도의 차이는 큰 값의 20퍼센트를 초과하면 안된다. 마모시험 1, 마모시험 2에 따라 조정된 시험품의 경우 안전띠에 대해서만 파단강도 시험을 시행하고 마모시험 3에 따라 조정된 시험품의 경우 금속성 구성부품과 함께 시험을 시행한다.

나) 마모성 조정을 해야 하는 좌석안전띠의 부품들은 아래의 표와 같으며, 절차별 시험은 “o”로 표시되고, 각 절차마다 새로운 시험품을 사용해야 한다.

항 목	마모시험 1	마모시험 2	마모시험 3
부착구	-	-	o
가이드 또는 풀리	-	o	-
버클 루프	-	o	o
안전띠 조절장치	o	-	o
안전띠에 재봉해서 부착된 부품	-	-	o
유연한 어깨 높이조절장치	o	-	-

2.6.6 좌석안전띠 및 실차상태 동하중 시험 기준

1) 좌석안전띠는 동하중 시험 시 다음 요건을 만족해야 한다.

가) 좌석안전띠의 모든 부분 및 좌석안전띠 착용자의 구속에 영향을 미치는 모든 장치의 부분들이 파손되지 않아야 하며, 버클, 잠금장치 또는 변위

장치가 풀리거나 잠금이 해제되어서는 안된다.

나) 인체모형 이동량은 골반부 80 ㎜ 이상 200 ㎜ 이하, 흉부는 100 ㎜ 이상 300 ㎜ 이하여야 한다. 다만 2점식과 3점식을 제외한 기타 좌석안전띠 및 프리텐셔너 장치가 달린 안전띠의 경우에는 골반부 40 ㎜ 이상 200 ㎜ 이하, 흉부는 50 ㎜ 이상 300 ㎜ 이하여야 한다.

다) 에어백의 보호를 받는 좌석에 사용되는 좌석안전띠의 경우 인체모형 흉부 이동량은 300 ㎜ 를 초과할 수 있으며, 인체모형 흉부 이동량 300 ㎜ 시점의 흉부속도는 시속 24 ㎞/h 를 초과할 수 없다.

2) 실차상태에서의 동하중 시험 시 다음 요건을 만족해야 한다.

가) 운전석의 경우 제89조제1항제1호를 만족하면, 인체모형의 흉부가 조향장치에 닿는 경우를 허용한다. 다만 흉부와 조향장치의 접촉시점 흉부속도는 시속 24 ㎞/h 이하여야 한다. 운전석 동하중 시험을 위한 좌석은 최전방 위치에 있어야 하며, 인체모형은 표준설계위치에 있어야 한다.

나) 운전석 이외의 좌석의 경우 동하중 시험동안 인체모형 몸통과 머리가 전방의 어느 부분에도 부딪히지 않고 인체모형의 머리와 무릎은 접촉되어서는 안된다. 운전석 이외의 동하중 시험을 위한 좌석은 표준설계위치에 있어야 한다.

2.6.7 프리텐셔너 장치 기준

1) 프리텐셔너 장치(원래의 플러그로 연결한 충격센서를 포함하되 플러그에 전류를 통하지 않는 상태)는 2.7.3 시험을 수행한 후 정상적으로 작동하여야 한다.

2) 프리텐셔너 장치가 잘못 작동되어도 좌석안전띠 착용자가 부상을 입을 위험이 없어야 한다.

3) 점화(pyrotechnic) 프리텐셔너 장치의 경우

가) 프리텐셔너 장치는 2.7.11에 따라 추가시험을 하는 동안 작동되지 않아야 하며 추가시험 후 정상작동 되어야 한다.

나) 프리텐셔너 장치의 작동에 따른 뜨거운 가스에 의해 주변의 인화물질에 점화되지 않도록 하여야 한다.

2.7 시험방법

1) 버클검사, 저온 버클시험, 저온시험, 버클 내구력 시험, 안전띠 부식성 시험, 리트랙터 작동시험, 동하중 시험 그리고 동하중 시험 후 버클 해리 시험에는 두 개의 좌석안전띠 또는 구속장치 시험품이 필요하다.

2) 버클검사 및 버클의 강도시험, 부착구, 안전띠 조절장치 그리고 필요한 경우의 리트랙터에 대한 검사로서 좌석안전띠 또는 구속장치 한 개의 시험품이 필요하다.

3) 버클의 검사, 마이크로슬립 시험, 그리고 마모성 시험에는 두 개의 좌석안전띠 또는 구속장치가 필요하며 이 시험 후 안전띠 조절장치 작동시험은 두 개 중 하나를 이용하여 수행한다.

4) 안전띠 시험품은 안전띠 파단강도 시험에 사용된다.

2.7.1 마이크로슬립시험

1) 마이크로슬립시험을 위해 시험품을 온도 20±5℃이고 상대습도가 65±5 퍼센트인 대기에 최소 24시간 동안 보관 후, 시험은 15 ~ 30℃ 사이의 온도에서 시행한다.

2) 조절장치의 여유부분이 시험 벤치 위에서 마치 자동차에 설치된 것과 같이 위 또는 아래를 가리키도록 하여야 한다.

3) 안전띠 단면의 하단 끝부분에 50 N 의 하중을 가한다. 안전띠의 단면의 다른 끝부분은 전체 진폭을 300±20 ㎜ 로 해서 왕복운동을 시행한다.

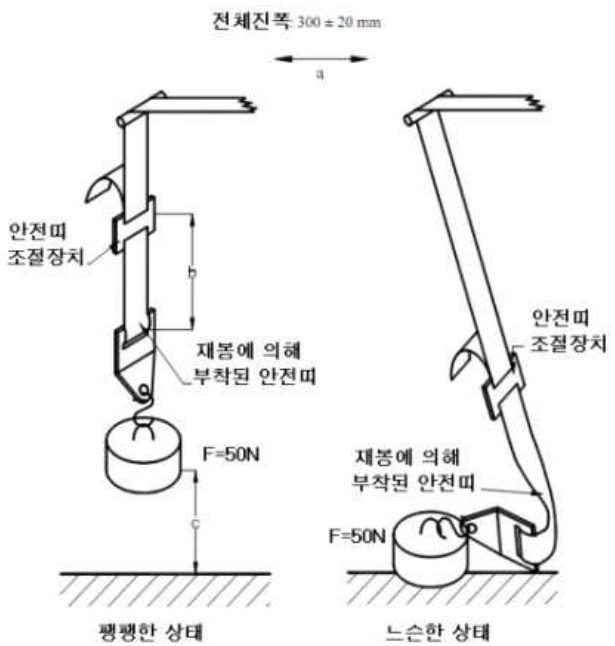


그림1 마이크로슬립 시험, 마모시험 3

4) 예비 안전띠 역할을 하는 여유 끝부분이 있는 경우, 이 부분은 하중을 받는 부분에 연결하거나 클립으로 고정시키면 안된다.

5) 시험 벤치 위에서 안전띠는 느슨한 상태일 때 자동차에서처럼 안전띠 조절 장치로부터 오목한 곡선을 통해 내려가도록 하여야 한다. 시험 벤치 상에서 가하여진 50 N 의 하중은 하중의 흔들림과 안전띠의 뒤틀림을 방지하기 위한 방법으로 수직으로 유도되어야 한다. 부착구는 자동차에서처럼 50 N 의 하중에 고정되어야 한다.

6) 시험을 시행하기 전에 20 싸이클을 완료하여 자동조임장치(self-tightening system)가 적절히 자리잡도록 한다.

7) 전체 진폭을 300±20 ㎜ 로 초당 0.5 싸이클을 주기로 1,000 싸이클을 반복한다. 각각의 1/2 싸이클마다 100±20 ㎜ 의 이동에 해당하는 시간 동안에만 50 N 의 하중이 가해지도록 한다.

2.7.2 안전띠 조정 및 파단강도 시험 등

파단강도 시험을 위한 안전띠를 다음과 같이 조정한다.

2.7.2.1 온도 및 습도 표준상태 조정

1) 안전띠는 온도 20±5℃, 상대습도 65±5 퍼센트의 대기에서 최소 24시간 동안 보관하며, 온・습도 장치에서 안전띠를 꺼낸 후 5분 이내에 파단하중을 측정한다.

2.7.2.2 빛 조정(내광성)

1) 안전띠는 KS K ISO 105-B02에 따른 파랑색 안료 7번에서 그레이스케일(Grey scale) 상의 4등급과 대조(contrast)되는데 필요한 시간 동안 빛에 노출되도록 한다.

2) 빛에 노출 후 안전띠를 온도 20±5℃, 상대습도 65±5 퍼센트의 대기에서 최소 24시간 동안 보관하며, 온・습도 장치에서 안전띠를 꺼낸 후 5분 이내에 파단하중을 측정한다.

2.7.2.3 저온 조정(내한성)

안전띠를 온도 20±5℃, 상대습도 65±5 퍼센트의 대기에서 최소 24시간 동안 보관한 후, 다시 -30±5℃로 냉각시킨 저온조에서 1.5시간 방치한 뒤, 안전띠를 접은 후 그 위에 -30±5℃로 냉각시킨 2㎏의 덩어리로 하중을 가한 상태에서 동일한 -30±5℃ 저온으로 30분 동안 하중을 가한 후, 덩어리를 제거, 저온조에서 안전띠를 꺼낸 후 5분 이내에 파단하중을 측정한다.

2.7.2.4 고온 조정(내열성)

안전띠를 온도 60±5℃, 상대습도 65±5 퍼센트의 온장고에서 최소 3시간 동안 보관한 후, 안전띠를 온장고에서 꺼낸 후 5분 이내에 파단하중을 측정한다.

2.7.2.5 물 노출(내수성)

안전띠를 소량의 습윤제를 첨가한 20±5℃의 증류수에 3시간 동안 완전히 담가둔

후, 안전띠를 물에서 꺼내 10분 이내에 파단하중을 측정한다.

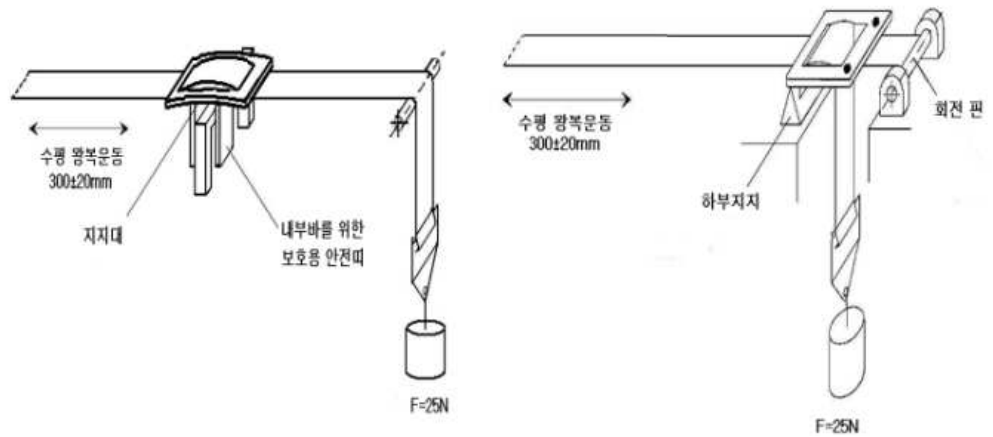
2.7.2.6 마모성 조정

좌석안전띠는 안전띠가 강체부분과 접촉되는 모든 장치에 대해 마모성 시험을 시행해야 한다. 다만 마이크로슬립 시험을 통해 안전띠의 미끄러지는 정도가 규정치의 절반 미만인 경우의 좌석안전띠는 마모시험 1의 절차를 제외한다.

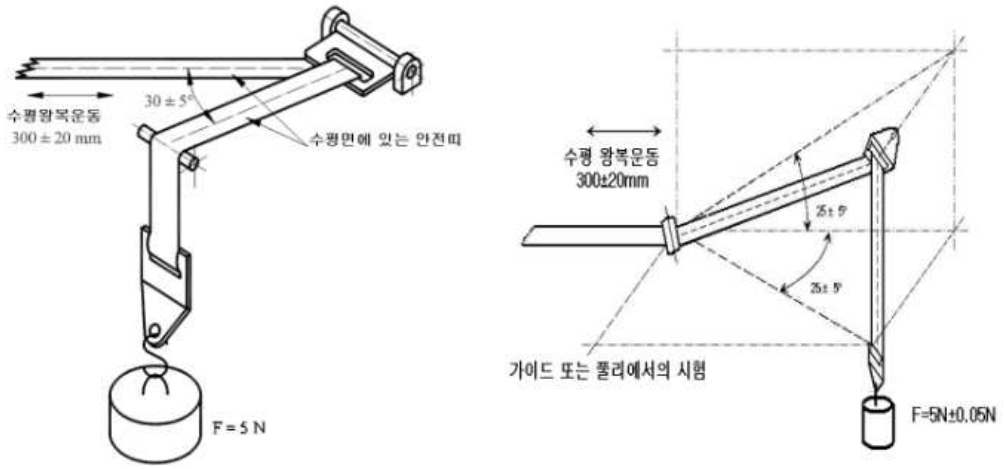
1) 시험품은 온도 20±5℃이고 상대습도가 65±5 퍼센트인 대기에 최소 24시간동안 보관한다. 마모성 시험을 하는 동안 주변온도는 15~30℃이어야 한다.

2) 마모성 시험조건

항 목	하중(N)	주파수(Hz)	싸이클 수	왕복운동 진폭(mm)
마모시험 1	25	0.5	5,000	300±20
마모시험 2	5	0.5	45,000	300±20
마모시험 3	0~50	0.5	45,000	-



[그림2] 마모시험 1



[그림3] 마모시험 2

가) 마모시험 1 : 안전띠가 서서히 안전띠 조절장치를 통과하는 경우

안전띠의 한쪽 끝부분에는 25 N 의 지속적인 수직하중이 유지되어야 하고 안전띠의 다른 한쪽 끝부분에는 안전띠로 하여금 수평적 왕복운동을 하게 하는 장치가 부착되어야 한다. 조절장치는 수평 안전띠에 위치시켜 안전띠가 지속적으로 장력을 받도록 한다. 다만 안전띠 조절장치의 마이크로 슬립 시험의 결과가 12.5 ㎜ 이하일 경우 제외한다.

나) 마모시험 2 : 안전띠가 어느 한 강체부분을 통과할 때 방향을 바꾸는 경우

이 시험을 하는 동안 안전띠의 각도는 그림3을 유지하여야 한다. 시험 중 5 N 의 지속적인 하중이 유지되어야 하며, 안전띠가 어떤 강체부분을 통과하는 동안 방향을 한번이상 바꾸는 경우 안전띠가 그 강체부분을 통해 300 ㎜ 이동하는 것을 달성하기 위해 5 N 의 하중을 높일 수 있다.

다) 마모시험3 : 안전띠가 재봉 또는 그와 유사한 방법으로 강체부분에 고정된 경우

전체 왕복운동은 300±20 ㎜ 이어야한다. 하지만 각각의 1/2 싸이클마다 100±20 ㎜ 이동하는 동안만 50 N 의 하중이 작용되어야 한다. (그림1 마이크로슬립 시험 참조)

2.7.2.7 안전띠의 파단강도 시험

1) 2.7.2.1~6의 각각의 조정에 2개의 동일한 시험품을 사용할 수 있도록 충분한 길이의 안전띠 시험품을 확보하여 각각의 파단강도 시험을 시행한다.

2) 각 시험의 안전띠는 인장시험기의 클램프에 장착하며, 클램프에 의해 클램프 가까이에 있는 안전띠가 끊어지지 않도록 해야 한다. 클램프의 이송속도는 약 100 ㎜/min 이고 시험을 시작할 때 인장시험기의 클램프 사이에 설치된 시험품의 길이는 200±40 ㎜ 이어야 한다.

3) 장력은 안전띠가 파단될 때까지 증가해야 하며, 파단시 하중을 확인한다.

4) 안전띠가 어느 한 클램프로부터 10 ㎜ 이내에서 미끄러지거나 파단되는 경우 시험은 무효로 하며, 다른 시험품을 사용하여 새로이 시험을 진행한다.

2.7.2.8 하중상태의 안전띠 너비 측정

가) 충분한 길이의 안전띠 시험품을 2개 확보하여 시험을 시행한다.

나) 안전띠는 인장시험기의 클램프에 장착하며, 클램프에 의해 클램프 가까이에 있는 안전띠가 끊어지지 않도록 해야 한다. 클램프의 이송속도는 약 100 ㎜/min 이고 시험을 시작할 때 인장시험기의 클램프 사이에 설치된 시험품의 길이는 200±40 ㎜ 이어야 한다.

다) 하중이 $9{,}800^{+1{,}000}_{-0}$ N 에 도달할 때 시험장비를 정지시키고 측정은 5초 이내

에 완료해야 한다. 이 시험은 파단강도시험과 별개로 시행해야 한다.

2.7.3 부식성 시험

1) 시험품을 부식성 시험장치에서 50시간동안 가동한다. 리트랙터를 포함하는 좌석안전띠의 경우 안전띠의 전체 길이에서 300±3 ㎜ 가 남아있는 길이로 풀어야 한다.

2) 부식성 시험을 완료하면, 좌석안전띠를 38℃이하의 흐르는 깨끗한 물로 부드럽게 씻거나 담가서 형성되었을지도 모르는 소금 퇴적물을 제거하고 상온에서 24시간 동안 건조시킨다. 좌석안전띠의 기능을 훼손할 가능성이 있는 품질의 저하나 관찰자의 육안에 보일 정도의 상당한 부식이 있는지 확인한다.

3) 부식성 시험장치는 다음을 만족해야 한다.

가) 부식성 시험장치는 분무실과 염분용액 저장기, 적절한 상태의 압축공기 공급장치, 하나 이상의 분무 노즐, 시험품 지지대 등 필요한 조절 수단 등으로 구성되어야 한다.

나) 분무실의 천장과 벽면에 축적된 용액 방울이 시험품에 떨어지지 않도록 해야 한다.

다) 시험품에서 떨어진 용액 방울을 재사용하기 위해 용액 저장기에 담지 않도록 한다.

라) 시험장치는 분무의 부식성에 영향을 미칠 수 있는 재료를 사용해서는 안된다.

4) 분무실은 다음의 조건을 만족해야 한다.

가) 분무실의 노즐 영역은 35±5℃의 온도를 유지하며, 적어도 2개의 깨끗한 분무 수집기를 노즐 영역에 두어서 시험품 등에서 떨어지는 용액 방울이 쌓이지 않도록 한다. 분무 수집기는 시험품 가까운 곳에 설치하며, 하나는 노즐과 가장 가까운 곳에 다른 하나는 노즐과 멀리 떨어진 곳에 둔다. 이 상황에서 적어도 평균 16시간에 걸쳐 측정하였을 때 80 ㎠ 수평 영역당 각각의 수집기에는 시간당 1.0 ~ 2.0 ㎖ 의 용액이 축적된다.

나) 분무기가 시험품에 직접 영향을 미치지 않도록 노즐의 방향을 조절하거나 차단할 수 있어야 한다.

5) 분무실의 시험품 위치는 다음을 만족해야 한다.

가) 리트랙터를 제외한 시험품들은 수직선에서 15 ~ 30도 사이의 각도로 세우거나 매달아서 분무실을 통해 수평방향으로 들어오는 분무용액과 가능한 평행을 이루도록 하며, 주요 표면이 분무 용액과 직접 접촉하도록 한다.

나) 리트랙터는 안전띠를 저장하는 릴의 축이 분무 용액의 수평 흐름과 수직이

되도록 설치하며, 리트랙터의 안전띠 통로가 분무 용액의 방향과 마주 놓이도록 한다.

다) 용액이 모든 시험품에 분무되도록 각 시험품을 배치한다.

라) 염분 용액이 한 시험품에서 다른 시험품으로 떨어지지 않도록 배치해야 한다.

6) 시험에 사용되는 염분용액 및 압축공기는 다음을 만족해야 한다.

가) 염분 용액은 95퍼센트의 증류수에 5±1퍼센트의 염화나트륨을 용해시켜 만든다. 염화나트륨은 니켈과 구리 성분이 없어야 하며, 건조한 상태에서 요오드나트륨 함량이 0.1퍼센트 이하, 전체 불순물 성분이 0.3퍼센트 이하여야 한다.

나) 가)의 상태에서 용액은 35℃에서 분무될 때 pH 6.5 ~7.2 수준의 용액이어야 한다.

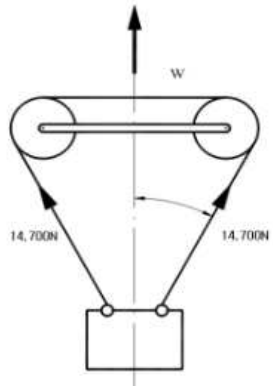
다) 염분용액을 분무할 때 사용되는 노즐에 공급되는 압축공기에는 오일이나 먼지가 없어야 하며, 분무시 70 kN/m^2 ~ 170 kN/m^2 의 압력이 유지되어야 한다.

2.7.4 강체를 포함하는 좌석안전띠 구성요소에 대한 시험

1) 버클과 조절장치는 정상적으로 부착되는 좌석안전띠의 부품들에 의해 인장시험장비와 결합되어야 하며, 하중은 9,800N까지 높인다. 기타 좌석안전띠의 경우 버클에 연결된 안전띠와 텅 혹은 버클의 기하학적 중심에 대칭으로 위치해 있는 두 개의 텅을 이용하여 시험기구와 연결한다. 만약 버클 또는 조절장치가 부착구의 일부이거나 3점식 안전띠의 공통부분인 경우 2)에 따라 부착구와 함께 시험하며, 하중이 9,800 N 에 달할 때 리트랙터에 감겨져 있는 안전띠의 남은 길이는 안전띠의 끝에서 최대한 450 ㎜ 에 가깝게 잠겨진 상태이어야 한다. 다만 상위 부착구에 풀리 또는 안전띠 가이드가 있는 리트랙터의 경우 9,800 N 으로 시험한다.

2) 부착구와 높이 조절장치는 1)의 방법으로 시험하되 하중은 14,700 N 으로 하고, 리트랙터의 경우 안전띠를 릴에서 완전히 풀고 시험을 시행한다.

3) 두 개의 좌석안전띠에 공통으로 사용되는 버클은 각 안전띠에 14,700 N 의 하중을 동시에 가한다.



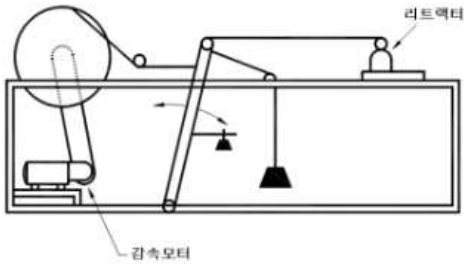
[그림4] 공통사용 버클 시험

4) 좌석안전띠의 시험품을 저온조 안의 -10 ± 1℃의 온도로 두시간 동안 둔 후 저온조에서 꺼낸 직후에 버클을 수동으로 결합시킨다.

5) 좌석안전띠의 시험품을 저온조 안의 -10 ± 1℃의 온도로 두시간 동안 둔다. 이 때 시험 순서에 따라 철제 부품과 플라스틱 부품을 단단한 금속평판 위에 놓고 저온조 내에 시험품과 같이 보관한다. 두 시간 동안 보관 후 금속평판을 무게가 100 kg 이상인 평평하고 단단한 강체블록의 수평표면위에 놓고 꺼낸 직후 30초 이내에 18 kg 의 무게 추를 300 ㎜ 높이에서 시험품 위로 중력에 의해 떨어뜨린다. 이때 18 ㎏ 의 무게추의 충돌면은 경도가 45 HRC이고 가로반경 10 ㎜, 세로반경 150 ㎜ 이며, 추의 중심선을 따라 위치한 볼록표면의 형태를 취해야 한다. 두 개의 시험품 중 하나는 곡선막대의 축을 안전띠와 나란히 위치시켜 시험하고 다른 하나는 안전띠와 90도 각도에서 시험한다.

2.7.5 리트랙터의 내구성 시험

안전띠를 분당 30 싸이클 이하의 속도로 필요한 수의 싸이클만큼 안전띠 복원을 반복한다. 비상용 잠금 리트랙터의 경우 다섯 번째 주기마다 리트랙터를 잠그기 위해 잡아채는 동작을 수행해야 한다. 잡아채는 동작은 5회의 다른 추출마다, 즉 리트랙터에 감긴 나머지 안전띠 길이 전체의 90, 80, 75, 70 및 65퍼센트에서 동일한 횟수로 발생해야 한다. 그러나 900 mm 이상이 제공되는 경우 위의 퍼센트들은 리트랙터에서 잡아당겨질 수 있는 안전띠의 최종 900 mm 를 기준으로 한다.



[그림5] 리트랙터 장치의 내구성 시험 장비

2.7.6 비상 잠금 리트랙터의 잠금 시험

리트랙터의 안전띠 전체 길이에서 300±3 ㎜ 를 뺀 값까지 풀어내었을 때 1회 잠김을 시험해야 한다.

1) 안전띠의 이동에 의해 작동되는 리트랙터의 경우, 풀어냄은 리트랙터가 차량에 설치된 경우의 정상적으로 발생하는 방향으로 이루어져야 한다.

2) 자동차의 감속에 대한 감도에 대하여 리트랙터를 시험하는 경우, 리트랙터는 좌석 안전띠 제조자가 지정하는 대로 차량 안에 설치되는 경우에 수평이 되는 2개의 수직축을 따라가면서 상기 뽑아냄 동작으로 시험해야 한다.

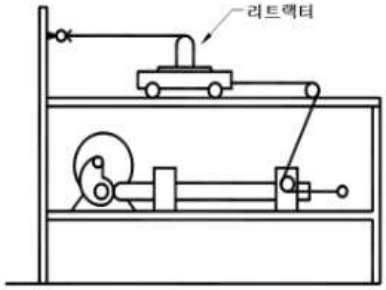
3) 이 시험에 적합한 시험장비는 [그림6]과 같으며, 안전띠의 가속은 리트랙터에서 5 mm 이상만큼 잡아당겨지기 전에 주어져야 한다. 또한 안전띠의 이동에 의해 작동되는 리트랙터의 경우 잡아당겨짐이 55 g/s 이상 그리고 150 g/s 이하로, 자동차의 감속에 대한 감도에 의해 작동되는 리트랙터의 경우 잡아당겨짐이 25 g/s 이상 그리고 150 g/s 이하의 평균 가속 증가율로 발생되어야 한다.

가) [그림6]의 시험장비는 모터 구동캠으로 구성되며, 캠의 종동부가 트랙에 탑재된 작은 트롤리에 와이어로 부착되어 있다. 행정(行程)은 잠김 전에 최대 허용 안전띠 이동을 초과하도록 조정된다.

나) 트롤리 위에 장착된 캐리어는 회전하도록 되어 있어 트롤리의 움직이는 방향에 따라 리트랙터가 다양한 위치에 장착될 수 있다.

다) 안전띠 이동 감도에 관해 리트랙터를 시험시 리트랙터는 적절한 고정 브래킷에 장착되며 안전띠는 트롤리에 부착된다.

라) 시험에는 시험품이 자동차의 설치 조건에 가깝게 모사하기 위해 제조자가 브래킷을 제공할 수 있다.



[그림6] 비상 잠금 리트랙터의 시험장비

4) 기울임에 대한 적합성 시험은 리트랙터를 수평테이블 위에 올려놓고 테이블을 리트랙터가 잠길 때까지 초당 2도 각도를 넘지 않는 속도로 기울인다. 시험이 완전히 수행되도록 하기 위해 여러 가지 다른 방향으로 기울여서 시험을 반복한다.

2.7.7 분진시험

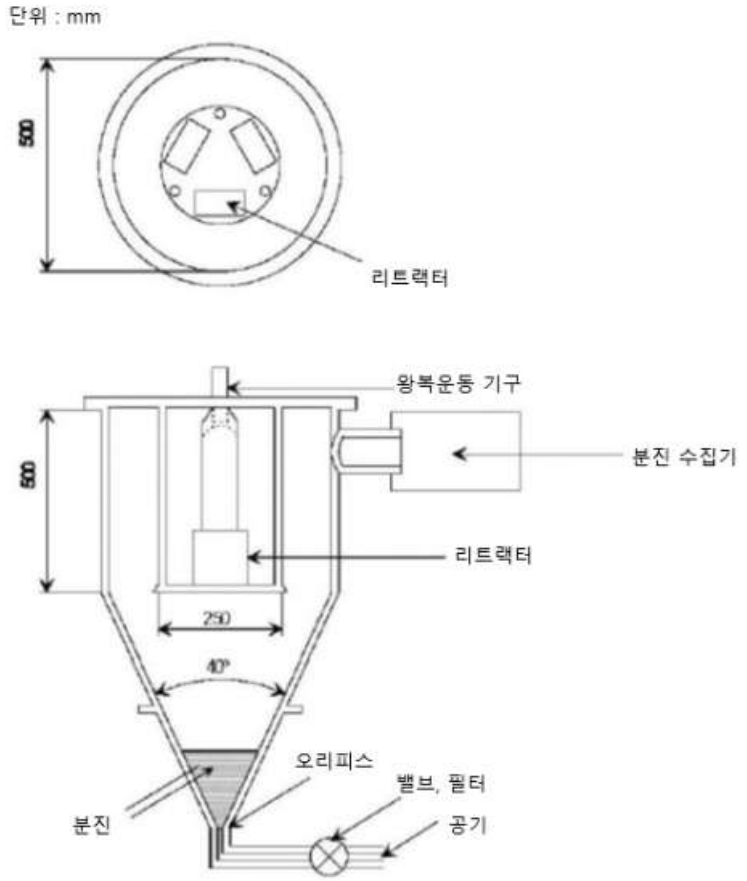
1) 리트랙터는 [그림7]의 분진시험 장비를 사용하여 자동차에 장착되었을 때와 유사한 방향으로 설치되어야 하며, 분진시험 장비는 2)에서 규정된 시험용 먼지를 담아야 한다. 매회 시험용 먼지를 산란시킨 후 1~2분 이내에 안전띠를 10회 빼내기 및 감아넣기를 반복해야 하며, 안전띠는 리트랙터에서 길이 500 ㎜ 길이로 빼내진 상태를 유지해야 한다. 5시간 동안 지름 1.5 ± 0.1 ㎜ 의 오리피스를 통해서 $5.5 \cdot 10^5 \pm 0.5 \cdot 10^5$ Pa 의 압력으로 수분과 기름 성분이 없는 압축공기를 20분마다 5초간 장치에 불어넣어야 한다.

2) 1)에 사용되는 시험용 먼지는 약 1 ㎏ 의 건조한 석영으로 이루어져야 하며, 입자크기는 다음을 만족해야 한다.

가) 104 µm 와이어 지름, 150 µm 구경 통과: 99 - 100 퍼센트

나) 64 µm 와이어 지름, 105 µm 구경 통과: 76 - 86 퍼센트

다) 52 µm 와이어 지름, 75 µm 구경 통과: 60 - 70 퍼센트



[그림7] 분진시험 장비(그림 수정)

2.7.8 권입력 시험

권입력 시험은 다음의 1), 2) 절차 혹은 3) 절차를 선택하여 실시한다.

1) 좌석안전띠 리트랙터의 권입력은 동하중 시험과 같이 인체모형에 부착시킨 좌석안전띠를 이용하여 측정한다. 안전띠의 장력은 안전띠가 약 0.6 m/min 의 속도로 복원될 때 인체모형과의 접촉점(그러나 인체모형으로부터 떨어져 있는 지점)에서 측정한다. 장력경감장치가 있는 좌석안전띠의 경우 권입력과 안전띠의 장력은 장력경감장치의 작동상태 및 비작동 상태 모두 측정한다.

2) 2.7.9의 동하중 시험 수행 전 면셔츠를 입고 있는 인체모형을 안전띠가 리트랙터에서 350 ㎜ 만큼 끌려 나올 때까지 앞으로 기울였다가 처음 자세로 돌아가도록 한다.

3) 리트랙터를 자동차의 설치 상태에 따라 고정시키고 안전띠를 전부 인출 후에 약 500 ㎜/min 의 속도로 안전띠를 리트랙터 내로 감아넣는다. 감긴 안전띠의 길이가 안전띠 유효길이의 25 퍼센트 ± 50 ㎜ 일 때 리트랙터의 권입력을 측정한다. 상부 슬립 가이드를 갖춘 리트랙터에 대해서는 실제 설치 위치에 따라

안전띠로 하여금 상부 슬립 가이드를 통해 권입력을 측정할 수 있도록 한다.

2.7.9 좌석안전띠의 동하중 시험

2.7.9.1 시험준비

1) 하중을 가하지 않은 안전띠를 사용한다.

2) 좌석안전띠의 버클은 2.6.1.4)에 따른 시험을 마친 상태의 버클을 사용한다.

3) 리트랙터가 있는 안전띠의 경우 2.6.4의 시험을 마친 상태의 리트랙터를 사용한다.

4) 높이 조절장치가 있는 경우 제작사가 제시하는 표준설계위치로 조절한다.

5) 프리텐셔너 장치가 있는 경우 프리텐셔너 장치를 작동시킨다. 이 때 2.7.11 시험 후의 프리텐셔너를 사용해야 한다.

6) 하중제한장치가 있는 안전띠의 경우 하중제한장치가 작동모드에 있는 동안 동적 시험을 실시해야 한다.

2.7.9.2 시험방법

1) 좌석안전띠 동하중 시험의 대차, 인체모형 등 장치에 관한 사항은 [별첨 7] 좌석안전띠 동하중 시험장치 등을 따른다.

2) 좌석안전띠를 [별첨 7]의 동하중 시험대차에 장착시킨다. 만약 실차상태의 동하중 시험의 경우에는 인체모형과 좌석안전띠 부착장치의 거리는 자동차 제작사가 제공하는 자료에 따라 결정한다. 만약 좌석안전띠에 높이 조절장치가 부착되어 있으면 이 장치의 위치와 고정방법은 실차와 동일하게 한다.

가) 시험에 사용되는 구조물 또는 실차상태에서 좌석안전띠 부착장치나 좌석안전띠의 고정장치를 강화하거나 좌석안전띠의 정상적인 변형을 줄이기 위한 어떠한 방법도 허용되지 않는다. 또한 발을 제외한 인체모형의 전방 이동을 제한하여 시험 중 구속장치에 걸리는 하중을 줄이는 어떠한 부분도 없어야 한다.

나) 고정장치는 구조물의 전체 폭에 걸쳐 연장되는 영역에 영향을 미치지 않는 경우 그리고 자동차 또는 구조물이 구속장치의 고정장치로부터 500 ㎜ 이상 거리의 전방에서 봉쇄되거나 고정되지 않는 경우에 만족스러운 것으로 간주되며, 후방에서 구조물은 충분한 거리에서 고정되어야 한다.

다) 자동차 좌석 위치는 인체모형을 설치하기 적합한 강도에 관해서 가장 불리한 조건으로 하며, 좌석 등받이는 제작사가 지정하는 위치로 하고 만약 제작사가 지정한 위치가 없는 경우 승용자동차는 25도, 그 밖의 자동차는 15도 각도에

가장 가까운 위치로 설정한다.

라) 2.6.6 2)의 시험을 위한 좌석은 운전석의 경우 최전방 위치에 있어야 하고, 운전석 이외의 좌석의 경우 표준설계위치에 있어야 한다.

마) 2점식과 3점식을 제외한 기타 좌석안전띠의 동적시험은 가랑이 끈이 있는 경우 이를 제거하고 시행한다.

3) 인체모형과 좌석 등받이 사이에 25 ㎜의 판을 끼워서 좌석안전띠를 인체모형에 견고하게 조정한 후 판을 제거하고 인체모형의 등 전체가 좌석 등받이에 접촉하도록 한다. 이후 버클의 결합을 확인한다.

4) 안전띠의 자유단은 미끄러짐을 고려하여 조절장치보다 충분히 먼 거리까지 연장되어야 한다.

5) 동하중 시험은 감속시험장비와 가속시험장비 중 하나를 선택할 수 있다.

가) 감속시험장비

대차는 충돌 순간에 자유 주행속도가 50±1 km/h 이며 인체모형이 안정된 상태를 유지해야 하며, 대차의 정지거리는 400±50 ㎜ 이어야 한다. 대차는 감속 과정에 걸쳐 수평으로 유지되며, 대차의 감속곡선은 [별첨 7] “좌석안전띠 동하중 시험장치 등”을 만족해야 한다. 시험장비는 정지장치 또는 동등한 결과를 주는 기타 장치를 사용하며, 이 정지장치는 다음과 같은 성능을 만족해야 한다.

(1) 대차의 감속 곡선은 대차와 차량 구조물의 공차 질량이 800 ㎏ 인 경우 안전띠 시험을 위한 총 질량 455±20 ㎏ 을 그리고 구속장치 시험을 위해 총 질량 910±40 ㎏ 을 만들기 위해 관성질량을 증가시켜야 한다.

(2) 필요한 경우 대차와 부착된 차량 구조물의 공차 질량은 200 ㎏ 씩 증분시킬 수 있으며, 증분당 28 ㎏ 의 추가 관성질량이 적용된다. 어떠한 경우에도 대차 및 차량 구조물의 총질량과 관성질량은 교정시험을 위한 공차 값으로부터 ±40 ㎏ 이어야 하며, 정지장치 교정 중인 대차의 속도는 50±1 km/h, 정지거리 400±20 ㎜ 이어야 한다.

나) 가속시험장비

대차의 총 속도변화(△V)는 51(+2,-0) ㎞/h 이어야 한다. 대차는 가속 중 수평이 유지되어야 하며, 대차의 가속은 다음과 같이 지정되는 성능에 적합해야 한다. 단 아래의 조건의 만족에도 불구하고 대차(좌석이 장착된)의 질량은 380 ㎏ 을 초과해야 한다.

(1) 관성질량으로 중량이 증가되는 대차의 가속곡선은 [별첨 7] “좌석안전띠 동하중

시험장치 등”을 만족해야 한다.

(2) 대차와 자동차 구조물의 총 질량과 관성질량은 교정시험을 위한 공차 중량으로부터 ±40 ㎏ 이하여야 하며, 가속시험장치 교정 중에 대차의 속도변화(△V)는 51(+2,-0) ㎞/h 이어야 한다.

6) 충돌 직전의 대차 속도(정지거리 계산을 위해 필요, 감속시험장치에만 해당), 대차의 가속 또는 감속, 인체모형의 전방 변위 그리고 가슴 변위 300 ㎜ 에서 가슴의 속도가 측정되어야 한다. 속도변화는 대차의 가속 또는 감속의 적분으로 계산한다.

최초 50(+1,-0) ㎞/h 의 대차 속도변화를 얻기 위한 거리는 대차 감속의 이중 적분으로 계산할 수 있다.

7) 충돌 후 좌석안전띠 또는 구속장치 그리고 그것의 강체부분들은 버클을 열지 않고 육안으로 검사해서 고장이 났거나 끊어진 것이 없는지 확인한다. 구속장치의 경우 시험 후에도 대차에 부착된 차량구조물의 각 부분들이 육안으로 보기에 영구적으로 변형된 것이 없는지 확인한다. 만약 변형이 발생할 경우 제작사는 24 km/h 이상의 속도에서 인체모형의 몸통 또는 머리의 어느 부분도 자동차 내 전방의 어떠한 단단한 부분과 접촉하지 않음을 확인시키는 경우에는 이 기준을 만족하는 것으로 본다.

8) 시험 데이터 획득 및 추출의 측정 절차는 KS R ISO6487을 따르며, 시험 데이터는 채널 주파수 등급(CFC) 60으로 필터링한다.

2.7.10 버클 작동 시험

1) 동하중시험을 완료한 좌석안전띠는 다음에 따른 버클 작동시험을 시행한다.

2) 버클을 해리하지 않은 상태에서 좌석안전띠를 시험용 대차로부터 분리한다. 버클에 연결된 안전띠를 통해 버클에 하중을 가하여 모든 안전띠에 600 N/n (n:버클에 연결된 안전띠의 수)의 힘을 가한다.

3) 버클이 강체부분에 연결된 경우, 동하중시험 시 버클과 강체 끝부분에 의해 형성된 것과 동일한 각도로 하중을 가한다. 하중은 버튼 동작의 처음 방향과 평행하고 고정 축을 따라 버클 릴리즈 버튼의 기하학적 중심부에 분당 400±20 ㎜ 의 속도로 가해야 한다. 버클을 해리하는 데 필요한 힘을 가하는 동안 버클은 단단한 지지물에 고정되어야 하며, 상기의 하중은 60 N 을 초과하지 않아야 한다. 시험장비의 접촉점은 반경이 2.5±0.1 ㎜ 인 구체형태여야 하고 광택이 나는 금속표면이 있어야 한다.

4) 버클을 여는 힘을 측정하고 버클이 작동을 안 하는 경우가 있는지 확인한다.

2.7.11 프리텐셔너 장치가 있는 좌석안전띠에 대한 추가시험

프리텐셔너 장치는 시험대상 좌석안전띠로부터 분리해서 60±5℃의 온도에 24시간 보관 후 두시간 동안 100±5℃에서 보관하고 다시 -30±5℃의 온도에서 24시간 동안 보관한다. 프리텐셔너 장치는 조정과정을 거친 후 주변온도에 이르도록 따뜻하게 한다. 만약 좌석안전띠로부터 분리되어 있다면 다시 좌석안전띠에 부착한다.

2.8 시험결과

시험결과를 별지 제2호 서식의 “좌석안전띠의 성능시험 결과기록표”에 기록한다.

좌석안전띠의 성능시험 결과기록표

제 작 사 : _____

적용차량 : _____

부품번호 : _____

1. 버클 기준

항 목	기준	결과	판정
잠금 해리(해제)력	10 N 초과		
냉간 작동	−10±1℃에서 2 시간 보관 후 정상작동		
인장하중	9,800 N(14,700 N)		
내구성	5,000 사이클, 부식성 시험, 500 사이클 순서대로 진행 후 정상작동		
잠금 해리(해제)력(동하중 시험 후)	60 N 이하		

2. 안전띠 조절장치

가 마이크로 슬립시험

항 목	기준	결과	판정
이동량1	25 mm 이하		
이동량2	25 mm 이하		
합계	40 mm 이하		

나. 파단강도 시험

항 목	기준하중	시험하중	판정
파단강도	9,800 N 이상		

3. 부착구 및 높이 조절장치 시험

항 목	기준하중	시험하중	판정
파단강도	14,700 N 이상		

4. 리트랙터(수동 잠금해제 / 자동 잠금 / 비상 잠금)

항 목	기준	시험하중	판정
인장하중	14,700 N (상부슬립가이드 적용시 9,800 N)		

가. 수동 잠금해제 리트랙터

항 목		기준	시험 결과	판정
① 잠금위치에서 이동량		25 mm 이하		
② 14~22 N 장력에서 안전 빠져나오는 길이		6 mm 이하		
5,000 싸이클 작동 후 부식성, 분진 시험 후 5,000 싸이클 작동 후	-	정상작동		
	①항	25 mm 이하		
	②항	6 mm 이하		

나. 자동 잠금 리트랙터

항 목		기준	시험 결과	판정
① 잠금위치에서 이동량		30 mm 이하		
② 골반을 구속하는 경우 구속력 (상체 구속장치의 일부인 경우)		7 N 이상 (1 N ~ 7 N)		
5,000 싸이클 작동 후 부식성, 분진 시험 후 5,000 싸이클 작동 후	-	정상작동		
	①항	30 mm 이하		
	②항	7 N 이상 (1 N ~ 7 N)		

다. 비상 잠금 리트랙터

- 잠금 시험시(단일 감지기능은 감속만 적용)

항 목	기준	시험 결과	판정
잠기는 감속도 값 (반응력 높은 비상잠금 리트랙터)	0.45 g 이하 (0.85 g 이하)		
잠기지 않는 가속도 값 (반응력 높은 비상잠금 리트랙터)	0.8 g 이하 (1.0 g 이하)		
잠기지 않는 각도	12도 이하		
잠기는 각도 (반응력 높은 비상잠금 리트랙터)	27도 (40도)		

- 안전띠 감지기능을 포함하는 다중 감지기능

항 목	기준	시험 결과	판정
안전띠 인출시 잠기는 가속도	3.0 g 이상		

- 기타

항 목	기준	시험 결과	판정
안전띠 인출시 잠기기 전 이동량	50 mm 이하		
2점식 일부 구속력 (상체 구속장치의 일부인 경우)	7 N 이상 (1 N ~ 7 N)		
40,000 싸이클 작동 후 부식성, 분진 시험 후 5,000 싸이클 작동	정상작동		

5. 프리텐셔너 장치 시험

항 목	기준	시험 결과	판정
부식성 시험 후	정상작동		
점화 프리텐셔너 장치가 있는 좌석안전띠의 추가시험	정상작동		

6. 좌석안전띠 단품 시험

가. 안전띠 너비

항 목	안전띠 너비	적용하중	판정
기 준	46 mm 이상	9,800 N	
측정값			

나. 안전띠 파단하중

1) 온도 및 습도 조정 후

항 목	파단하중	①,②시험품 파단하중의 차	큰값과 차의 비율	①,②시험품 평균값	온,습도 조정 후 파단하중에 대한 비율	판정
기 준	14,700 N	-	10%이하	-	-	-
시험품 1					-	
시험품 2					-	

2) 빛 조정 후

항 목	파단하중	①,②시험품 파단하중의 차	큰값과 차의 비율	①,②시험품 평균값	온,습도 조정 후 파단하중에 대한 비율	판정
기 준	14,700 N	-	10%이하	-	75% 이상	-
시험품 1						
시험품 2						

3) 저온 조정 후

항 목	파단하중	①,②시험품 파단하중의 차	큰값과 차의 비율	①,②시험품 평균값	온,습도 조정 후 파단하중에 대한 비율	판정
기 준	14,700 N	-	10%이하	-	75% 이상	-
시험품 1						
시험품 2						

4) 고온 조정 후

항 목	파단하중	①,②시험품 파단하중의 차	큰값과 차의 비율	①,②시험품 평균값	온,습도 조정 후 파단하중에 대한 비율	판정
기 준	14,700 N	-	10%이하	-	75% 이상	-
시험품 1						
시험품 2						

5) 물 노출 후

항 목	파단하중	①,②시험품 파단하중의 차	큰값과 차의 비율	①,②시험품 평균값	온,습도 조정 후 파단하중에 대한 비율	판정
기 준	14,700 N	-	10%이하	-	75% 이상	-
시험품 1						
시험품 2						

6) 마모성 조정 후

항 목	파단하중	①,②시험품 파단하중의 차	큰값과 차의 비율	①,②시험품 평균값	온,습도 조정 후 파단하중에 대한 비율	판정
기 준	14,700 N	-	20%이하	-	75% 이상	-
시험품 1						
시험품 2						

7. 좌석안전띠 또는 구속장치 동하중시험

항 목		기준	측정값	판정
시각 검사		모든 부분 파손 여부		
		버클, 잠금장치 또는 변위장치 풀리거나 잠금 해재 여부		
인체모형 이동량	2점식 좌석안전띠	골반부: 80 ~ 200 mm		
	3점식(좌석) 좌석안전띠	① 골반부: 80 ~ 200 mm		
		② 가슴 : 100 ~ 300 mm		
		에어백 보호를 받는 1열 바깥쪽 좌석은 흉부 기준점의 속도가 24 ㎞/h 이하 이면 ①, ② 초과 가능		
구속장치		흉부가 운전대에 닿는 경우를 제외하고 몸통 및 머리부분이 차량 내 전방의 어떠한 단단한 부분과 접촉하지 않는 것을 입증한 경우 ①, ② 초과 가능		
		시험 후 변위장치와 잠금장치들은 수동작동 가능		

기 타

담당자 의견 _____

_____

_____

담당자 _____ 시험일자 _____

확인자 _____ 시험장소 _____

210㎜×297㎜(백상지 80g/㎡)