

국토교통부 예규 제XXX호

항공장애물 관리 세부지침

[Manual on Control of Obstacles]

국토교통부

MINISTRY OF LAND, INFRASTRUCTURE AND TRANSPORT
REPUBLIC OF KOREA

개정기록표 (RECORD OF AMENDMENTS)

번호 (No)	개정일 (Date applicable)	근거	기록자 (Entered by)	주요 개정내용 (Main Contents of Amendments)
1	2001. 6. 19.	항공안전본부 지침	공항시설국	제정 - ICO Doc 9137-Part6 참조 작성 * 파일 없음
2	2003. 9. 1.	항공안전본부 지침	공항시설국	개정
3	2007. 12. 28	항공안전본부 예규 제38호	-	예규로 제정
4	2008. 11. 20	공항기준담당관 제877호		지침 → “매뉴얼”로 변경
5	2009. 6. 3	국토해양부 예규 제60호	-	국토부 조직개편 따라 항공안전본부 행정규정 폐지 후 제정
6	2012. 5. 31.	국토해양부 예규 제231호		행정규칙 밑물규정의 기간만료에 따른 재검토 후 유효기간 재설정
7	2015. 5. 21.	국토교통부 예규 제101호		행정규칙 밑물규정의 기간만료에 따른 재검토 후 유효기간 재설정
8	2017. 4. 18.	국토교통부 예규 제157호		항공법 → 공항시설법
9	2018. 5. 8.	국토교통부 예규 제205호		행정규칙 밑물규정의 기간만료에 따른 재검토 후 유효기간 재설정
10	2021. 5. 24.	국토교통부 예규 제313호		행정규칙 밑물규정의 기간만료에 따른 재검토 후 유효기간 재설정
11	2022. xx. xx.	국토교통부 예규 제xxx호	공항안전 환경과	전부개정 - (공통) 목적·정의·적용·근거 수정, 체계조정(장·절), 정의 통일, 국제기준 반영(GRF, C AT III, 활주로 운영등급, 포장 등) - (톱항) 제명 변경, 기존 ‘장애물관리업무 매뉴얼’을 폐지 - (용어수정 등) 조문 형식 변경(1.1/1.1.1/1.1.1.1 → 조항호목), ‘항공학적 검토’와 ‘비행안전 확인’을 구분하고 적용대상 명확화 등

목차

(TABLE OF CONTENTS)

제1장 총칙

제1조(목적)	2
제2조(적용 범위)	2
제3조(적용 규정)	2
제4조(용어의 정의)	2

제2장 장애물 제한표면

제5조(일반사항)	6
제6조(장애물 제한표면의 설정기준)	6
제7조(장애물 제한표면의 역할)	12

제3장 장애물 관리

제8조(배경)	16
제9조(법적권한과 책임)	16
제10조(구획별 고도제한)	18
제11조(지역권과 재산권 매수)	19
제12조(공사계획의 통보)	20
제13조(장애물 조사)	21
제14조(장애물 제거)	22
제15조(차폐)	22
제16조(표시등 및 주간표지)	24

제4장 일시적 위험(착륙대상의 일시적 위험을 처리하는 절차)

제17조(도입)	39
제18조(비계기/비정밀 접근활주로의 제한)	39
제19조(정밀접근 활주로의 제한)	41
제20조(공사 전 회의)	42

제5장 장애물 조사

제21조(조사절차)	44
제22조(조사방법)	44

제6장 장애물이 될 수 있는 공항장비 및 설치물

제23조(도입)	51
제24조(취약성)	51
제25조(장애물이 될 수 있는 공항장비와 설치물의 종류)	52

제7장 보칙

제26조(유효기간)	56
부칙	56

제1장 총칙

제1장 총칙

제1조(목적) 이 지침은 공항이 안전하고 효율적으로 운영될 수 있도록 「공항시설법」 제34조 제8호 따라 공항 주변의 장애물을 관리하는 것을 지원하는데 있다.

제2조(적용 범위) 이 지침은 공항시설법(이하 “법”이라 한다) 제24조에 따라 설치·운영하는 공항(육상비행장)에 대하여 공항시설법 시행규칙(이하 “규칙”이라 한다)에 따른 장애물 관리에 적용한다.

제3조(준용 규정) 이 지침에서 정하지 아니한 사항에 대하여는 다음 각 호의 규정을 준용할 수 있다.

1. 국제민간항공협약 부속서 14(공항)
3. 국제민간항공기구 Doc 9137(공항업무매뉴얼) Part 6(장애물 관리)
4. 기타 장애물 관련 국제기준 등

제4조(정의) 이 지침에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “개방구역(Clearway)”이란 항공기가 이륙하여 일정 고도까지 초기 상승하는데 지장이 없도록 하기 위하여 활주로 종단 이후에 설정된 장애물방형구역을 말한다.
2. “계기활주로(Instrument runway)”란 계기접근절차를 이용하는 항공기의 운항을 목적으로 운용되는 활주로를 말하며 다음 형태의 활주로를 포함한다.
 - 가. 비정밀접근 활주로(Non-precision approach runway) : 시각지원시설과 직진입에 적합한 방향정보를 제공해주는 비시각 보조시설로 운용되는 계기활주로
 - 나. CAT-I 정밀접근활주로(Precision approach runway, Category I) : 결심고도 60m 이상이고, 시정이 800m 이상이거나 활주로 가시범위가 550m 이상 조건으로 운용되며, CAT-I 정밀접근을 지원하는 지상항행안전무선시설 및 시각지원시설을 갖춘 계기활주로
 - 다. CAT-II 정밀접근활주로(Precision approach runway, Category II) : 결심고도 30m 이상 60m 미만이고, 활주로 가시범위가 300m 이상의 조건으로 운용되며 CAT-II 정밀접근을 지원하는 지상항행안전무선시설 및 시각지원시설을 갖춘 계기활주로

- 라. CAT-Ⅲ정밀접근활주로(Precision approach runway, Category Ⅲ) :
 결심고도 30m 미만 또는 결심고도 없이 활주로가시범위 300m 미만
 또는 활주로가시범위 한계가 없이 운용 가능한 계기활주로
3. “공항(Airport)”이란 법 제2조제3호에 따라 공항시설을 갖추고 국토교통부장관이 지정·고시하여 운영 중인 공항과 신설 예정인 공항(이하 “공항”이라 한다)을 말한다.
 4. “공항표점(Airport reference point)”이란 공항의 대표적인 지리적 위치를 나타내는 지점을 말한다.
 5. “기동지역(Manoeuvring area)”이란 항공기의 이·착륙 및 지상주행을 위하여 사용되는 공항의 일부분으로서 계류장을 제외한 지역을 말한다.
 6. “무장애구역(Obstacle free zone)”이란 내부진입표면, 내부전이표면, 착륙복행표면으로 둘러 쌓인 구역으로서 항공기의 항행상 필요한 경량의 부서지기 쉬운 물체를 제외하고 고정 장애물이 돌출되지 않아야 하는 구역을 말한다.
 7. “부러지기 쉬운 물체(Frangible object)”란 충격 시에 항공기에 대한 위험이 최소가 되도록 부러지거나 뒤틀리거나 휘어지게 고안된 경량의 물체를 말한다.
 8. “비계기활주로(Non-instrument runway)”란 시계접근절차를 이용하는 항공기의 운항을 목적으로 운용되는 활주로를 말한다.
 9. “비행안전 확인”이란 규칙 별표 7의 항공기의 비행안전 확인 기준에 따라 비행안전 지장여부를 확인하는 것을 말하며, 장애물에 대한 차폐 검토를 포함한다.
 10. “시각지원시설(Visual aids for navigation)”이란 항공기 항행목적으로 설치하는 시각시설로서 지향신호등과 같은 신호수단, 표지(Markings), 등화(Lights), 표지판(Signs) 및 표시물(Markers)을 말한다.
 11. “유도로대(Taxiway strip)”란 유도로 상을 주행하는 항공기를 보호하고 항공기가 유도로에서 벗어나는 경우 손상을 최소화할 목적으로 유도로를 포함하여 설정된 구역을 말한다.
 12. “이동금지구역(Unserviceable area)”이란 항공기의 이동에 부적합한 이동지역의 일부분을 말한다.
 13. “이동지역”이란 항공기의 이·착륙 및 지상 이동을 위해 사용되는 공항의 일부분으로서 착륙대, 활주로, 유도로 및 계류장 등을 말한다.
 14. “장애물 제한표면(Obstacle limitation surfaces)”이란 항공기의 안전 운항을 위하여 장애물의 설치 등이 제한되는 표면으로서 수평표면,

원추표면, 진입표면, 내부진입표면, 전이표면, 내부전이표면 및 착륙 복행표면 등을 말한다.

15. “장애물 차폐면”이란 항공장애 표시등 또는 항공장애 주간표지가 설치된 물체의 정상으로부터 수평면에 대한 하방경사도가 10분의 1인 경사면을 말한다.
16. “정밀접근활주로(Precision approach runway)”란 제2호 계기활주로를 참조한다.
17. “표시물(Markers)”이란 장애물을 나타내거나, 경계를 표시하기 위해 지표상에 설치하는 물건을 말한다.
18. “표지(Markings)”란 항공정보를 전달할 목적으로 이동지역의 표면에 표시되는 기호 또는 문자 등을 말한다.
19. “표지판(Signs)”이란 항공기에게 위치 및 방향 등 안내 정보를 제공하기 위해 이동지역 내 설치되는 것을 말하며 다음과 같이 정의한다.

가. 고정식표지판 : 하나의 정보만을 전달하는 표지판

나. 가변식표지판 : 사전에 정하여 놓은 여러 개의 정보를 표시하거나 없앨 수도 있는 표지판

2.0 “착륙대(Runway strip)”란 법 제2조 제13호에 따른 것을 말한다.

21. “착륙복행(Balked landing)”란 장애물 회피고도/높이(OCA/H) 아래의 지점에서 예기치 못한 상황으로 착륙기동을 계속하지 못하고 상승하는 것을 말한다.
22. “항공장애물(Obstacle)(이하 “장애물”이라 한다)”이란 항공기의 안전운항을 저해하는 지형·지물로서 항공기의 지상 이동을 위한 구역에 위치하거나 비행 중인 항공기를 보호하기 위하여 설정된 표면 위로 돌출되거나, 그 표면 밖에 위치하지만 항행에 위험요소로 평가되는 모든 지형·지물 또는 그 일부를 말하며, 일시적 또는 영구적으로 고정되거나 움직이는 모든 물체 또는 그 일부로써 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.

가. 항공기의 지상이동을 위한 구역에 위치한 경우

나. 비행 중인 항공기를 보호하기 위하여 설정된 표면 위로 돌출한 경우
 다. 제가목 및 제나목 외부에 위치하지만 항공기 항행에 위험요소로 확인되는 경우

제2장 장애물 제한표면

제2장 장애물 제한표면

제5조(일반사항) ① 공항 경계 안팎에 존재하는 자연적 특성과 인공 건축물은 공항의 효과적인 활용에 상당한 영향을 미칠 수 있다. 이로 인하여 이·착륙이 가능한 기상조건의 범위와 이·착륙 가용거리가 제한될 수 있기 때문이다. 따라서, 해당지역의 공역 중 특정구역은 공항 환경의 일부로 간주되어야 한다. 이러한 구역의 장애물 존재 정도는 활주로 및 관련 소규모 활주로의 물리적인 조건과 같은 보다 명백한 조건들에 못지않게 공항의 안전하고 효율적인 이용에 있어서 중요한 역할을 한다.

② 공항 주변 또는 그 경계 내에 이미 존재하거나 설치하려고 계획 중인 물체의 영향력은 공역 요구조건을 규정하는 두 가지 기준에 따라 평가된다. 그 첫 번째는 ICAO Annex 14 - Aerodromes, Chapter 4에 상세히 기술되어 있는 활주로 관련 장애물 제한표면과 그러한 표면의 용도로 구성된다. 이러한 표면의 목적은 크게 보자면 계기접근 중 시각을 활용하는 단계에서, 또는 완전 시계접근시에 항공기에 대한 장애물의 위험을 최소화하기 위해 장애물이 있어서는 안되는 공역의 크기를 규정하기 위한 것이다. 두 번째 기준은 항행업무절차 - 항공기 운항(PANS-OPS, Doc8168) 제2권 - 시계 및 계기비행절차의 구성에 기술된 표면으로 구성된다. PANS-OPS 표면은 절차 설계자들이 계기비행절차를 구성하고 이 절차의 각 부문별 최저안전고도/높이를 정하는데 사용하기 위한 것이다. 이 절차와 최저고도는 항공기 속도, 사용 중인 항행안전시설, 그리고 경우에 따라서는 해당 항공기에 설치된 장비 등에 따라 달라질 수 있다.

③ ICAO Annex 14 수록된 표면은 영구적인 규정으로 사용하도록 되어 있다. 이러한 표면 규정이 효력을 가지려면 해당지역의 토지 구획법이나 조례 또는 국토개발계획의 일부로 법제화해야 한다. 이렇게 확정된 표면은 기존 운항은 물론 각 공항에 대해 구상 중인 최종개발계획도 수용할 수 있어야 한다. 또한 PANS-OPS 기준에 따라 계산된 최저운항조건을 늘려서 공항 활용을 제약하지 않으려면, ICAO Annex 14에 포함되지 않은 구역의 장애물에 대해서도 제한을 가해야 할 것이다.

제6조(장애물 제한표면의 설정기준) ① 비행방식에 따라 공항에 설정하여야 하는 장애물 제한표면은 다음 각 호와 같다.

1. 정밀접근활주로에 설정되는 장애물 제한표면은 다음과 같다.

가. 원추표면

- 나. 수평표면
 - 다. 진입표면 및 내부진입표면
 - 라. 전이표면 및 내부전이표면
 - 마. 착륙복행표면
2. 비계기활주로 및 비정밀접근활주로에 설정되는 장애물 제한표면은 다음과 같다.
- 가. 원추표면
 - 나. 수평표면
 - 다. 진입표면
 - 라. 전이표면
- ② 진입표면(활주로 시단 또는 착륙대 끝의 앞에 있는 경사도를 갖는 표면을 말한다. 이하 같다)
1. 진입표면의 범위는 다음과 같다.
 - 가. 공항에 있어서는 활주로 중심선에 직각이고 수평이며 활주로 시단에서 60미터 떨어진 지점의 착륙대 폭(이하 “내측저변”이라 한다)
 - 나. 내측저변 양 끝을 기점으로 하고 활주로 중심선의 연장으로부터 규정된 비율로 균등하게 넓힌 2개의 측면
 - 다. 내측저변과 평행한 외측 상변
 - 라. 활주로 중심선의 연장선에 중심을 두는 사다리꼴형 표면
 2. 내측저변의 표고는 활주로 시단의 중앙지점의 표고와 같아야 한다.
 3. 진입표면의 경사도는 수평으로 1만5천미터 이하에서 50분의 1 이상의 범위 안에서 다음과 같이 하여야 한다.
 - 가. 계기접근 중 계기착륙시설 또는 정밀접근에 사용되는 공항의 착륙대에 있어서는 착륙대의 중심선의 연장 3천미터 지점까지는 50분의 1 이상, 3천미터에서 1만5천미터 지점까지는 40분의 1 이상으로 한다.
 - 나. 비정밀접근 및 비계기접근에 사용되는 공항의 착륙대에 있어서는 <표 2-1>에서 정하는 경사도로 한다.

<표 2-1> 비정밀접근 및 비계기접근에 사용되는 진입표면의 경사도

공항의 종류	착륙대의 등급	경 사 도
공항	A, B, C, D	40분의 1
	E, F	40분의 1 이상 30분의 1 이하의 범위 안에서 국토교통부장관이 지정하는 경사도
	G	25분의 1
	H, J	20분의 1

- 4. 진입표면 긴외측변의 착륙대 긴변의 연장선에 대한 경사도는 계기접근에 있어서는 100분의 15, 비계기접근에 있어서는 100분의 10으로 하여야 한다.
 - 5. 진입표면의 경사도는 활주로 중심선을 포함하는 수직면 내에서 측정하여야 한다.
 - 6. 진입표면이 지표면 또는 수면에 수직으로 투영된 구역(이하 “진입구역”이라 한다)의 길이는 계기접근에 있어서는 1만5천미터, 비계기접근에 있어서는 3천미터로 한다.
- ③ 내부진입표면(활주로 시단 바로 앞에 있는 진입표면의 직사각형 부분을 말한다. 이하 같다)
- 1. 내부진입표면의 범위는 다음과 같다.
 - 가. 내부진입표면의 내측저변의 위치는 진입표면의 내측저변과 일치
 - 나. 내측저변의 양 끝에서 시작하는 내부진입표면의 측변은 활주로 중심선을 포함한 수직면에 대하여 평행으로 뻗은 2개의 측변
 - 다. 외측상변은 내측저변과 평행하고 동일한 길이
 - 2. 내부진입표면의 제원 및 경사도는 <표 2-4>와 같아야 한다.
- ④ 수평표면(공항 및 그 주변의 상방에 수평한 평면을 말한다. 이하 같다)
- 1. 수평표면의 원호 중심은 활주로 중심선 끝에서 60미터 연장한 지점으로 한다.
 - 2. 수평표면의 높이는 각 활주로 중심선의 끝 높이 중 가장 높은 점을 기준으로 수직상방 45미터로 한다.
 - 3. 수평표면의 반지름의 길이는 착륙대의 등급별로 <표 2-2>에서 정하는 반지름

<표 2-2> 수평표면의 반지름의 길이

공항의 종류	착륙대의 등급	반 지 림
육 상 비 행 장	A	4천미터
	B	3천5백미터
	C	3천미터
	D	2천5백미터
	E	2천미터
	F	1천8백미터
	G	1천5백미터
	H	1천미터
	J	8백미터

⑤ 원추표면(수평표면의 원주로부터 외측 상방으로 경사도를 갖는 표면을 말한다. 이하 같다)

1. 원추표면의 범위는 수평표면의 원주와 수평표면의 원주 외측 상방으로 정하는 경사도 및 높이에 의하여 정하여지는 상방 가장자리를 포함하여 <표 2-3>과 같이 하여야 한다.
2. 원추표면의 경사도는 수평표면 원주의 수직인 면에서 측정하여야 한다.

<표 2-3> 원추표면의 거리·경사도 및 높이

구 분	계 기 점 근			비 계 기 점 근			
	A, B	C, D	E, F, G, H, J	A	B	C	D, E, F, G, H, J
거리(미터)	1,100	800	600	1,100	800	500	400
경사도(퍼센트)	5	5	5	5	5	5	5
높이(미터)	55	40	30	55	40	25	20

⑥ 전이표면(착륙대의 측변 및 진입표면 측변의 일부에서 수평표면에 연결되는 외측 상방으로 경사도를 갖는 복합된 표면을 말한다. 이하 같다)

1. 전이표면의 범위는 다음과 같다.
 - 가. 수평표면과 진입표면의 측변 교점을 기점으로 하여 진입표면의 측변을 따라 진입표면의 내측저변까지 내려가고, 그 곳에서부터 활주로 중심선에 평행으로 착륙대 길이를 따라 계속되는 아래쪽 가장자리
 - 나. 수평표면의 평면에 위치하는 상방 가장자리
2. 아래쪽 가장자리 위의 임의의 점의 표고는 다음과 같다.
 - 가. 진입표면 측변을 따라서는 그 점에서의 진입표면의 표고
 - 나. 착륙대를 따라서는 가장 가까운 활주로 중심선의 표고
3. 전이표면의 경사도는 아래쪽 가장자리에서 외측 상방으로 7분의 1 로 하여야 한다.
4. 전이표면의 경사도는 활주로 중심선에 직각인 수직면에서 측정하여야 한다.

⑦ 내부전이표면(활주로에 더욱 가깝고 전이표면과 닮은 표면을 말한다. 이하 같다)

1. 내부전이표면의 범위는 다음과 같다.
 - 가. 내부진입표면의 끝부분을 기점으로 하여 내부진입표면의 측변을 따라 그 표면의 내측저변까지 내리고 그 곳에서부터 활주로 중심선에 평행으로 착륙대를 따라서 착륙복행표면의 측변을 따라 오르고 그 측변이 수평표면과 교차하는 점에 이르는 아래쪽 가장자리
 - 나. 수평표면의 평면에 위치하는 상방 가장자리
2. 아래쪽 가장자리 위의 임의의 점의 표고는 다음과 같다.

- 가. 내부진입표면 및 착륙복행표면의 측변을 따라서는 각 표면의 표고
 - 나. 착륙대를 따라서는 가장 가까운 활주로 중심선의 표고
 - 3. 내부전이표면의 경사도는 <표 2-4>와 같이 하여야 한다.
 - 4. 내부전이표면의 경사도는 활주로 중심선에 직각인 수직면에서 측정하여야 한다.
- ⑧ 착륙복행표면(내부전이표면 사이의 시단 이후로 규정된 거리에서 연장되는 경사진 표면을 말한다. 이하 같다)
- 1. 착륙복행표면의 범위는 다음과 같다.
 - 가. 활주로 시단 이후로 <표 2-4>에서 정한 거리에 위치하고 활주로 중심선에 직각이고 수평인 내측저변
 - 나. 내측저변의 양끝을 기점으로 하고 활주로 중심선을 포함한 연직면으로부터 <표 2-4>에서 정한 비율로 균등하게 확장하는 2개의 측변이다. 내측저변과 평행하고 수평표면에 위치하는 상방 가장자리
 - 2. 내측저변의 표고는 내측저변의 위치에 있어서 활주로 중심선의 표고와 같아야 한다.
 - 3. 내측저변의 제원 및 경사도는 <표 2-4>와 같이 하여야 한다.
 - 4. 착륙복행표면의 경사도는 활주로 중심선을 포함하는 수직면에서 측정하여야 한다.
- ⑨ 장애물 제한표면의 기준을 적용함에 있어서 높이와 경사도는 기준 값 이하로 하여야 하고, 그 밖의 제원에 대하여는 기준 값 이상으로 하여야 한다.

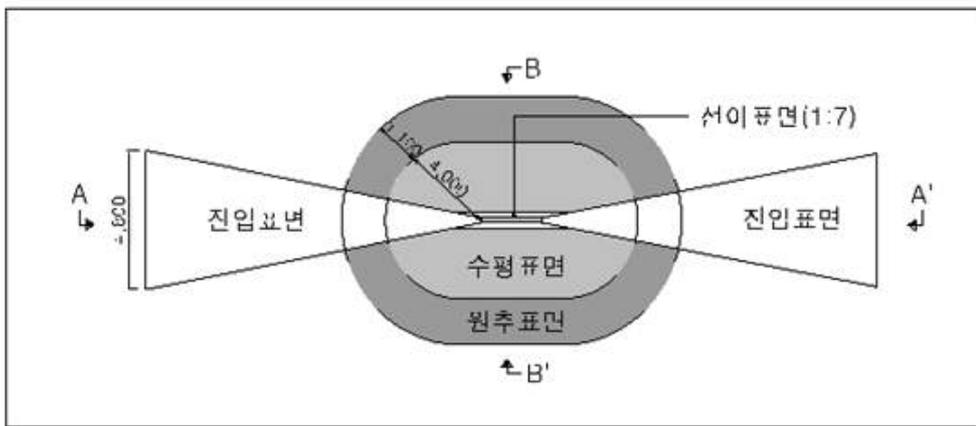
<표 2-4> 내부진입표면·내부전이표면·착륙복행표면의 제원 및 경사도

표 면	제원 ¹⁾	정밀접근(CAT-I)		정밀접근(CAT-II, III)
		착륙대의 등급		
		F, G, H, J	A ~ E	A ~ E
내부진입표면	폭	90m	120m ²⁾	120m ²⁾
	활주로 시단에서의 거리	60m	60m	60m
	길이	900m	900m	900m
	경사도	2.5%	2%	2%
내부전이표면	경사도	40%	33.3%	33.3%
착륙복행표면	내측저변의 길이	90m	120m ²⁾	120m ²⁾
	활주로 시단에서의 거리	착륙대 종단까지의 거리	1,800m ³⁾	1,800m ³⁾
	확산율(양측)	10%	10%	10%
	경사도	4%	3.33%	3.33%
비고				
1) 모든 제원은 특별히 지정하는 경우를 제외하고는 수평으로 측정하여야 한다.				
2) 영 제16조 제3항 별표3에 따른 분류문자 F의 경우에는 155미터로 한다.				
3) 1,800미터 또는 활주로의 종단까지의 거리 중 짧은 거리를 말한다.				

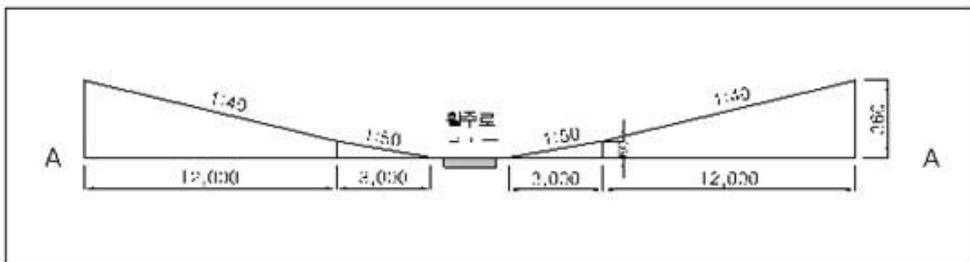
<표 2-5> 공항의 착륙대 등급 분류기준

공항의 종류	착륙대의 등급	활주로의 길이
공항	A	2,550미터이상
	B	2,150미터이상 2,550미터미만
	C	1,800미터이상 2,150미터미만
	D	1,500미터이상 1,800미터미만
	E	1,280미터이상 1,500미터미만
	F	1,080미터이상 1,280미터미만
	G	900미터이상 1,080미터미만
	H	500미터이상 900미터미만
	J	100미터이상 500미터미만

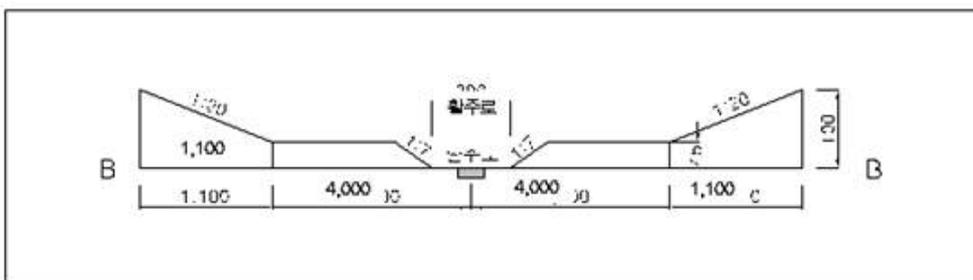
【 평면도 】



【 A-A' 단면도 】



【 B-B' 단면도 】



<그림 2-1> 공항 분류번호4 기준 예시 - 장애물 제한표면

⑩ 이동장애물의 제한기준 : 공항운영자는 활주로 시단 위치를 정함에 있어 활주로서단으로부터 후방으로 1,200미터와 전체폭 300미터 범위 내의 진입구역에 위치하는 차량도로, 철로, 수로 등에 대하여 안전상 영향유무를 고려하여야 한다. 다만, 비계기활주로의 경우에는 전체 폭을 150미터로 한다.

제7조(장애물 제한표면의 역할)

① 수평표면과 원추표면

1. 수평표면의 목적은 착륙 전 시계선회를 위한 공역을 보호하기 위한 것이다. 예를 들어 착륙용 활주로 이외의 활주로나 나란히 있는 구름을 뚫고 하강한 경우가 해당된다.
2. 시계선회구역의 일부구간은 항공기 운항에 꼭 필요하지 않은 경우도 있으며, 항공기가 이러한 구간 내에서 비행하지 않도록 절차를 수립했다면 수평표면 내에 이들 구간까지 포함시켜 보호할 필요는 없다. 규정된 접근경로 및 실패접근 경로를 따르도록 하는 관련 절차를 수립했고 이에 대한 항행안내를 제공하는 경우에는, 관계당국에서 이와 유사한 결정을 내릴 수도 있다.
3. 짧은 활주로를 사용하는 저속 항공기는 하나의 원형 수평표면으로도 시계선회구간을 보호할 수 있는 반면, 항공기의 속도가 빨라질수록 레이스 트랙 방식(PANS-OPS와 유사)을 도입하여 활주로 양끝을 중심으로 한 원호를 접선으로 연결하여 사용하는 것이 필수적이다. 사이가 많이 떨어진 두 개 이상의 활주로를 보호하려면 네 개 이상의 원호를 포함하는 더 복잡한 형태가 필요하다. 그림 2-2와 2-3에 이에 대한 내용이 나와 있다.
4. 수평표면 고도기준점 : 위에 설명한 수평표면의 의도를 충족시키기 위해서는 관계당국에서 표면의 최고고도를 결정하기 위한 고도기준점을 선택하는 것이 바람직하다. 기준점을 선택할 때에는 다음을 고려한다.

가. 가장 자주 사용되는 고도계 설정 기준점의 고도

나. 이용 또는 요구되는 최소 선회고도

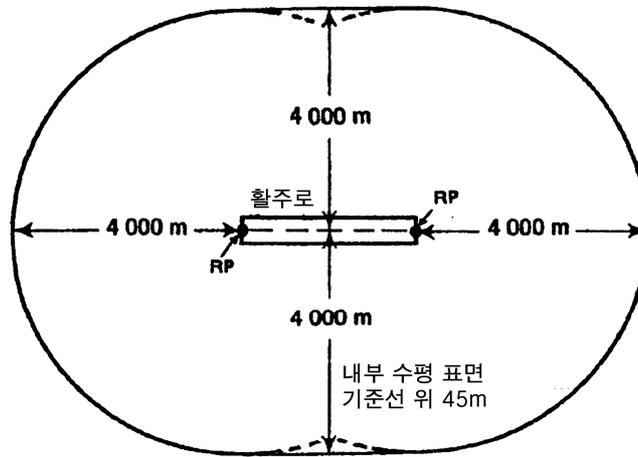
다. 공항의 운항특성 : 비교적 평평한 활주로라면 기준점 선택이 그다지 중요하지 않으나, 활주로 시단에서 6m터 이상 차이가 나는 경우에는 위의 요소들에 특히 주의하여 기준점을 선택해야 한다. 복합 수평표면(그림 2-3)에서는 공통고도가 필수적이지는 않지만, 표면이 서로 겹치는 곳에서는 낮은 쪽 표면을 주 표면으로 보아야 한다.

② 진입표면 및 전이표면

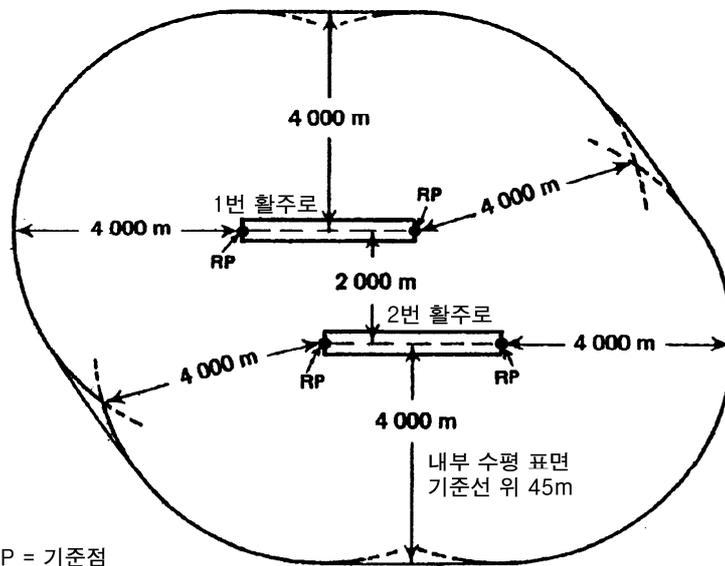
1. 이 표면들은 접근-착륙 기동의 마지막 단계에서 항공기를 보호하기 위해 장애물이 전혀 없어야 하는 공역의 크기를 규정한다.
2. 표면의 경사도와 크기는 해당 공항의 분류기준 그리고 활주로의 접근 방식이 시계, 비정밀, 정밀접근 중 어느 것을 사용하느냐에 따라 달라진다.

③ 내부진입표면, 내부전이표면 및 착륙복행표면

1. 이 표면들(그림 2-4 참조)은 무장애구역(OFZ, obstacle free zone)이라고 알려진 정밀접근활주로에 가장 가까이 있는 공역의 크기를 규정한다. 이 구간에는 그 기능상 활주로에 가까이 위치해야 하는 경량의 부러지기 쉬운 구조로 설치된 항행안전시설을 제외한 기타 고정 장애물이 없어야 하고, 해당 활주로가 CAT-II, III의 ILS 접근에 사용될 경우 항공기 및 자동차 등 움직이는 물체가 있어서는 안 된다. 정밀접근활주로 CAT-I에 대한 무장애구역이 설정된 경우, 그 활주로가 CAT-I의 ILS 접근에 사용될 때에는 이러한 물체를 모두 제거해야 한다.
2. 분류번호가 3 또는 4인 정밀접근활주로의 무장애구역은 고도 30m 이하에서 정밀접근하는 날개 길이 60m의 항공기가 그 높이에서 해당 활주로에 올바르게 정렬된 상태에서 3.33%의 경사도로 상승하다가 10%이하의 비낌각(splay angle)으로 해당 활주로 중심선으로부터 벗어나고자 할 때, 그러한 항공기를 보호하도록 설계된 것이다. 여기서 경사도 3.33%는 엔진 전부가 가동된 상태에서 착륙복행이 허용되는 최소치이다. 활주로 시단으로부터 착륙복행 표면이 시작되는 곳까지의 수평거리 1,800m는 조종사가 착륙복행에 착수할 수 있는 마지막 지점이 접지구역등의 끝이며, 상승각을 얻기 위해 항공기 구성을 변화시키는데 대개 900m의 추가거리가 필요하다는 가정 하에 산출된 것이다. 이 추가거리는 최대 15초의 시간과 맞먹는다. 내부전이표면에 대한 33.33%의 기울기는 3.33%의 상승각과 10%의 바깥각에서 얻어진 것이다. 비낌각 10%는 두 회원국에서 실시한 프로그램의 분산 데이터 기록을 근거로 한다.
3. 분류번호가 1 또는 2인 정밀접근활주로 CAT-I에 대한 무장애구역은 4%의 경사도로 상승하다가 10%이하의 비낌각으로 활주로 중심선에서 벗어나는 날개 폭 30m의 항공기를 보호하도록 설계된 것이다. 경사도 4%는 이러한 항공기에 대한 통상적인 이륙상승표면의 경사도이다. 10%의 비낌각과 함께, 이 경사도는 내부전이표면에 40%의 기울기를 만들어 낸다. 착륙복행 표면은 시단으로부터 활주로의 맨 끝을 60m 지나 시작되며, 해당 활주로의 이륙상승표면과 일치한다.

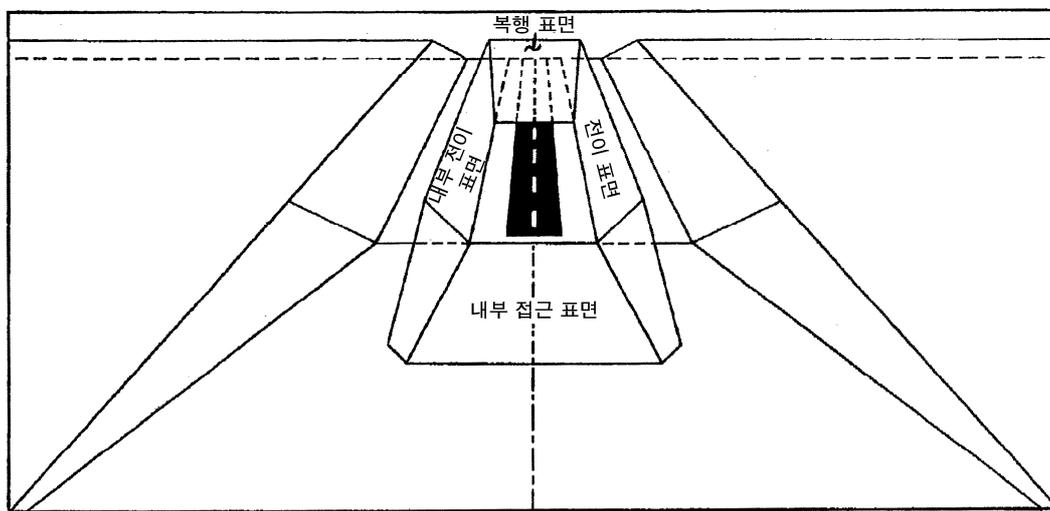


<그림 2-2> 단일 활주로의 수평표면(활주로 분류번호 4)



RP = 기준점

<그림 2-3> 두 평행 활주로의 복합 수평표면(활주로 분류번호 4)



<그림 2-4> 내부진입표면, 내부전이표면 및 착륙복합표면

제3장 장애물 관리

제3장 장애물 관리

제8조(배경) ① 항공역사의 초기에는, 토지소유자의 권한이 지표면에서 아래로는 지구 중심까지 위로는 무한대에 달하는 것으로 생각되었다. 그러므로 토지소유자는 자신의 땅에 고도제한 없이 자유롭게 구조물을 설치할 수 있었으며 그 영공에 대한 타인의 침범은 무단 침입 죄를 구성하였다. 이는 곧 토지소유자의 허가 없이는 어떤 고도에서도 항공기가 타인의 사유지 위를 날 수 없었다는 것을 뜻한다. 그러한 정책은 민간항공과 정기항공운송사업의 발전을 저해할 수 있었다. 그 뒤 점차적으로 법원과 입법부에서는 토지소유자가 이용할 것으로 타당하게 예상할 수 있는 최고의 높이까지만 자신의 토지 위 영공에 대해 독점적인 권한을 부여하고 그 높이 이상에서는 일반인의 자유로운 항공이동 권한을 부여하는 방향으로 토지 소유권 정책을 수정해 왔다.

② 항공기 운항에 필요한 공역을 침범하는 건물이 있는 경우, 토지소유자와 공항운영자들 간에 이해관계의 충돌이 일어난다. 이러한 불화를 해결할 수 없다면, 항공기 운항절차를 승인하는 국가 기관에서 안전을 위하여 운항을 제한하는 규제를 설정해야 한다. 규제는 활주로 시단 이설(유효 활주로 길이가 감소됨), 최저 기상조건의 상승, 허용되는 항공기 중량의 감소, 그리고 경우에 따라 특정 항공기 기종의 제한 등을 요구하는 형태를 띠 수 있다. 이러한 조치들 중 어떤 것이라도 항공운송의 정규성과 효율성에 심각한 영향을 미치며, 해당공항을 이용하는 단체들의 이익에 좋지 않은 영향을 끼칠 수 있다.

③ 그러므로 공항 주변지역의 장애물 관리는 국가, 지방자치단체, 토지소유자 및 공항운영자들의 이해관계가 얽힌 문제이다. 이미 장애물이 존재하는 기존공항의 경우에는 이러한 이해관계로 얻을 수 있는 것에 대한 몇 가지 법적, 경제적, 사회적, 정치적 제약이 있다. 장애물이 없는 개방지형에 신공항을 수립하는 이상적인 상황에서라도, 공항이란 역사적으로 인접한 지역으로 뻗어나가는 성질을 보여 왔으며 그 반대로 부근의 단체는 공항경계를 향해 성장하기 마련이므로, 미래의 장애물을 예방하는 조치는 어려울 수 있다. 모든 관련자는 미래의 장애물 설치를 방지하고 기존 장애물을 제거하거나 높이를 낮추기 위해 가능한 모든 노력을 기울여야 한다.

제9조(법적권한과 책임) ① 장애물 제한기준을 설정하고, 장애물 관리에

직접 관련되는 당사자들에게 매뉴얼과 지원을 제공할 주된 책임과 기본적인 권한은 대개 국가에 있다. 이러한 기준은 제2장에 명시된 장애물 제한 표면의 형태로 나타난다. 또한, 국가에서는 장애물 제한표면에서 장애물을 완전히 제거하지 못하여 발생하는 사회적/경제적 문제들을 공항직원과 관련단체에 명확히 알려야 한다.

② 기준을 설정하는 것 외에도, 국가에서는 허용되는 경우 또는 필요한 경우에 각 지방자치단체의 관료들에게 토지구획을 규제할 권한을 부여하여 나무와 건물의 고도를 제한함으로써 향후 장애물 제한표면에 대한 침범을 최소화하도록 해야 한다. 또한 국가는 토지수용조치를 실행하여 공용토지에 대한 소유권을 얻을 권리를 포함하여 그 재산권이나 영공권을 획득할 권한을 공항 운용자들(또는 지방자치단체)에게 부여해야 한다. 한편 국가는 항공기 운항안전과 관련하여 향후 장애가 될 수 있는 물체를 통지하도록 하는 규칙과 규제를 시행할 수 있다.

③ 군 자치단체나 시의회 등 지방자치단체, 계획기관, 그리고 건설허가 당국에서는 적절한 권한을 가지고 해당 장애물 제한표면을 바탕으로 구획별 고도제한 조치를 실행하고, 그에 따라 향후의 개발을 적절히 제한해야 한다. 토지소유자나 개발자들이 장애물 제한 표면을 침범할 수 있는 구조물을 계획할 경우 공식적인 통지를 하도록 요구할 수도 있다. 한편 이렇게 조치를 취하면서 항공기 운항에는 가능한 최대의 안전성과 효율성을, 인접 단체들에게는 최고의 경제적 이익을 가져다주며 토지소유자의 권한은 가능한 한 최소로 침해하도록 하려면, 지방자치단체들과 공항운영자들 간에 긴밀한 협조가 이루어져야 한다.

④ 실제에 있어 장애물의 관리와 제한을 궁극적으로 책임지는 것은 공항운영자가 된다. 여기에는 공항부지의 장애물 관리와 공항경계 밖의 기존 장애물을 제거하거나 높이를 낮출 책임도 포함된다. 후자의 책임은 협상을 통해 해당 토지(부지)에 대한 권리 또는 영공권을 매수하거나 가능할 경우에는 토지를 수용함으로써 완수할 수 있다.

⑤ 각 공항운영자는 직원 중 한 사람을 지정하여 공항의 도착, 출발, 운항구역에서 안전을 위협할 수 있는 장애물을 지속적으로 제거하는 책임을 지도록 해야 한다. 공항운영자 또는 그가 지정한 자는 국가 및 지방자치단체와 모든 차원에서 협조하여, 장애물 제한표면의 기준이 되는 활주로의 위치, 길이, 방향, 고도에 관한 정보를 토지구획 당국에 알리는 한편 장애물 설치를 막기 위해 가능한 모든 조치를 취해야 한다. 공항운영자는 지속적인 감시 태세를 유지하여 해당 공항주변에 장애물이 설치되는 것을 방지하는 동시에, 잠재적으로 발생할 수 있는 문제를 관할 당국에 알

려야 한다. 이러한 책무를 완수하려면, 공항운영자는 해당 공항 주변의 모든 지역을 정기적으로 자주 시찰하는 프로그램을 수립하여 장애물 제한표면을 침범할 수 있는 건축공사나 자연적인 생성물(예: 나무)이 실제로 문제를 일으키기 전에 발견하도록 해야 한다. 또한 이 검사 프로그램에는 공항 내외에 존재하는 모든 표시등을 매일 확인하고 조명등 고장 시 이를 수리하는 조치가 포함되어야 한다.

⑥ 요약하자면, 국가에서 필요한 기준을 확립한 경우, 지방자치단체와 공항운영자는 이 장에 따라 구획별 고도제한, 해당 토지매수, 지역권 매수 등을 주요 장애물 관리방법으로 채택할 수 있다.

제10조(구획별 고도제한) ① 공항 내 장애물 제한표면과 관련된 고도제한 규정을 포함하는 토지구획 규제의 실시는 어렵고 복잡한 과정이지만 반드시 필요한 것이기도 하다.

② 토지구획 방법은 적절한 보상 없이 토지소유자의 토지사용 권한을 박탈할 만큼의 구속력을 갖지 못한다는 것은 잘 알려진 법적 사실이다. 토지소유자가 자신의 재산권이 침해되었음을 주장하였을 때, 법원에서는 많은 경우에 고도제한법을 무효로 판결하였다.

③ 이와 같은 이유로 고도제한 조치의 효과는 반감될 수밖에 없다. 특히 장애물 제한표면에서 매우 낮은 고도를 필요로 하는 활주로 시단에 가까운 대부분의 중요 구역에서는 더욱 그러하다. 따라서 고도제한 조치를 취할 때에는 항상 이 사실을 염두에 두고 주변 지역의 기존 토지사용과 관련하여 타당한 최저 높이를 제시하여야 한다. 그렇게 하더라도, 어떤 형태로든 토지사용을 규제하는 조치나 항공기 운항에 대한 해당지역의 반대가 있을 경우에는 법적 분쟁의 소지가 생기며, 그 결과 아주 신중하게 작성한 토지구획법령이라 할지라도 효력을 잃게 될 수 있다.

④ 어떤 방식으로든 토지구획 및 고도제한 조치는 소급 적용할 수 없다. 고도제한을 초과하는 기존의 구조물과 나무 등은 대개 예외 사항으로 그 지속이 인정된다. 이러한 장애물은 그 재산권이나 지역권을 매수하는 등 기타의 방법으로 처리해야 한다.

⑤ 특정 공항의 장애물 제한표면이 다수의 독립적인 단체의 사유지나 사법관할구역에 걸쳐 존재할 수도 있다는 사실은 효과적인 토지 구획법의 적용문제를 더욱 복잡하게 만든다. 공항운영자들에게는 이를 강행할 권한이 없으며, 인접단체들의 협조에 의지하여야 한다. 그러나 여기에는 최대 30~40개의 사법관할구역이 연관될 수 있으며, 그 중 일부는 비협조적일 것이다. 어떤 경우에는 상위의 국가기관이 지역계획기관을 구성하고 그

기관에 토지구획기준을 일관되게 적용시킬 권한을 부여하기도 한다. 예를 들어, 공항운영자와 주변의 시 당국이 참여하는 공항 토지구획 연합위원회 설립을 국가가 허가한 경우가 있었다. 이 위원회는 항공기 접근구역에 속하는 부분에서는 공항경계의 3.2km 내, 그 외의 구역은 1.6km 내에서 토지이용을 제한할 권한을 가졌다.

⑥ 위에서 제안한 바와 같이, 토지용도의 구분도 특정구역에서 장애물 설치를 방지하는 수단으로도 유용하다. 보통 고층 구조물을 설치할 필요가 없는 용도로 미개발 구역의 토지이용을 제한하기도 한다. 예를 들자면 농업용지, 휴양지, 공원, 묘지, 자동차 주차장, 기타 산업용 저층(1층) 건물 등이 있다.

⑦ 일반적인 토지구획법령에서는 대개 조치의 목적이나 필요성을 진술하고 제2장에 기술된 표면유형에 부합하는 장애물 제한표면을 설명하며, ICAO Annex 14(공항), Chapter 4(Obstacle restriction and removal)에 명시된 규정을 준수하는 허용 가능한 고도를 제시하게 된다. 또한 예외로 인정되는 기존 시설물에 대한 허용 가능한 최저고도 관련 조항 및 항공장애 표시등 및 항공장애 주간표지에 관한 조항, 그리고 해당 법령으로 인하여 발생하는 민원 처리에 관한 조항 등도 포함된다.

제11조(지역권과 재산권 매수) ① 활주로 시단에 가까운 장소나 기존 장애물이 있는 장소 등 토지구획 방법으로는 충분하지 못한 지역에 대해서, 공항운영자는 장애물 제한표면을 보호하기 위해 여러 단계를 밟아야 한다. 이러한 단계에는 향후 새로운 장애물이 세워지지 않도록 하는 조치는 물론 기존 장애물을 제거하거나 높이를 낮추는 조치 등이 포함된다.

② 공항 당국은 재산권 또는 지역권을 매수함으로써 목적을 달성할 수 있다. 이 두 가지 대안 중에서, 지역권 매수방법이 종종 더 간단하고 경제적인 것으로 나타났다. 이 경우에는 공항 당국이 적절한 보상액을 지불하고 문제가 되는 장애물의 높이를 낮추는 것에 대한 소유자의 동의를 얻게 된다. 이 때, 토지소유자와 직접 협상하는 방법을 택할 수 있다. 고도제한 조치가 발효되지 않았거나 장애물 제한표면을 보호하기에 충분치 못한 경우, 합의 시에 향후 장애물 설치를 금지하는 조건도 포함시켜야 한다.

③ 지역권을 획득하고자 하는 협상이 성공적이지 못한 경우, 공항 운영자는 두 번째 대안인 토지의 매수를 고려해야 한다. 국가 당국에서 적절한 권한을 부여한 경우에는 공항운영자가 해당 토지를 수용하여 확보할 수 있다. 이 때, 공항운영자는 토지소유자에게 반드시 적절한 보상(예: 해당

토지의 기준시가)을 지불하여야 한다.

④ 한 주요 공항운영자는 특별히 활주로 시단으로부터 최대 4.8km 내에 있는 장애물을 제거하기 위하여 토지 수용권을 행사할 권한을 부여받았다. 항행안전시설(NAVAID)의 설치를 목적으로 하는 토지의 수용권한도 부여되지만 이 경우에는 거리의 제한이 없다.

⑤ 재산권 매수에는 몇 가지 장애가 있다. 공공소유의 공항일 경우에 자주 일어나는 상황이지만, 대상 토지가 매수로 인하여 과세 명단에서 제외 될 경우 해당 지방자치단체의 관리와 공항주변 단체들이 기타의 토지에 대한 세금부담이 늘어난다는 이유로 조치에 반대할 수 있다. 또한, 대상 토지의 인근 소유권자들이 몇 가지 이유로 공항의 토지매수에 반대하는 경우도 있다. 공항의 목적과 무관한 토지 소유권은 해당 토지를 관리하는 비용이 추가되므로 공항운영자에게도 짐이 될 수 있다.

⑥ 동의함으로써 해결할 수 있지만, 이로 인하여 공항운영자는 실제로 필요하지도 않은 토지에 추가적인 비용을 지출하게 된다. 그러므로 더 나은 해결책은 향후의 장애물 설치를 금지하는 보호협약을 준수할 개인 소유자에게 해당 토지 전체를 다시 매도하는 것이다. 물론 토지의 재매매 시에는 해당 지역의 토지구획 기준에 따라야 할 것이다. 진입등시스템이나 기타 항행안전시설에 필요한 토지 또는 활주로 시단으로부터 약 300m이 내에 들어오는 토지를 제외하고, 공항운영자는 고도 및 용도제한을 준수하는 조건 하에 기타 토지의 대부분을 매도할 수 있다. 이러한 매매로 매수비용의 상당한 부분을 벌충할 수 있으며 지속적인 관리비용이 줄어들고 해당 토지에도 다시 과세할 수 있게 된다. 토지구획 상 허가된 용도이고 지방자치단체에서도 받아들일 수 있는 경우라면, 해당 용도제한은 제 10조에서 언급한 내용을 포함한다.

제12조(공사계획의 통보) ① 장애물 관리의 어려운 측면 중 하나는 장애물 제한표면을 침범할 수도 있는 신축공사를 예측하는 문제이다. 공항운영자에게는 그러한 개발을 막을 수 있는 직접적인 수단이 없다. 위에 언급했듯이, 공항주변을 자주 점검하여 그러한 신축공사가 실행되는지를 찾아내야 한다. 공항운영자들이 신축공사 계획을 알게 되었을 때 그를 보고할 법적인 책임은 없더라도, 공항을 보호할 필요성 및 스스로의 이익을 위해서 그러한 사태를 관계 당국에 알리는 것이 현명할 것이다. 물론, 공항부지 내에 전자적 또는 시각적 보조장치 등의 장애물을 설치할 경우에는 해당 공항 운용자가 그 프로젝트를 보고할 책임을 진다.

② 몇몇 국가에서는 신축공사 프로젝트를 보고할 책임을 부과하는 규제

를 채택하거나 관련 법안을 시행하였다. 그러한 공사를 보고할 책임은 지역계획기관이나 건축허가 당국, 또는 개발업자 자신에게 있다. 경우에 따라서는 고도제한도 명시하고 있으며, 이 때 고도제한은 대개 ICAO Annex 14, Chapter 4에 있는 기준과 일치하고 그 이하의 건축물은 지역 당국에서 상부의 검토 없이 프로젝트를 허가할 수 있다. 개발계획의 일부라도 장애물 제한표면을 침범하는 경우, 해당 프로젝트를 관련 민간항공 기관에서 검토하도록 업무를 이관해야 한다. 이 검토단계에서는 건축물의 완공 시 항행안전시설에 미칠 것으로 예상되는 전반적인 영향 및 실행 중인 작업절차를 점검하게 된다. 이와 같은 조사결과 일부조건을 전제로 해당 공사계획을 허가할 수 있는 경우에는 그러한 조건을 명시해야 한다 (예: 항공장애 표시등(이하 '표시등'이라 한다) 및 항공장애 주간표지(이하 '주간표지'라 한다)를 설치할 것, 항행안전의 지속을 위한 기타 관련 조치를 준수할 것 등). 마지막으로, 항공고시보(NOTAM), 또는 항공정보간행물(AIP) 등을 통하여 모든 관련자들에게 신축공사 계획을 통지하도록 한다.

제13조(장애물 조사) ① 장애물 확인작업을 하려면 해당 장애물 제한표면 아래쪽의 전 지역에 대해 철저한 공학적 조사를 실시해야 한다. 이 조사는 대개 국가기관에서 공항운영자의 협조를 받아 실시한다(본 매뉴얼의 제5장 참조). 국가차원의 조사가 없을 때에는 공항운영자가 자신의 직원들만으로, 또는 컨설턴트나 지역 운용자의 지원을 받아 필요한 조사를 실시할 것을 고려해야 한다.

② 초기조사. 초기조사에서는 공항 전체 및 원추표면의 바깥쪽 한계까지의 주변 지역에 대한 평면도가 나와 있고 모든 장애물 제한표면의 단면도가 함께 표시된 도면을 만들어야 한다. 각 장애물은 평면도와 단면도에 모두 명시되어야 하며, 장애물에 대한 설명과 기준점 위 높이가 차트에 나와 있어야 한다. 이에 관한 상세한 요구조건이 공항 장애물도를 설명하는 ICAO Annex 4, Chapter 3 및 4에 수록되어 있다. 공학적 현장조사는 공항 쪽에서는 쉽게 보이지 않는 장애물을 식별하기 위한 항공사진 촬영과 사진측량으로 보충할 수도 있다.

③ 정기조사. 앞서 제안한 바와 같이, 공항운영자는 주변지역을 자주 육안으로 점검하여 새로운 장애물이 있는지 파악해야 한다. 현저한 변화가 있는 경우에는 후속조사를 실시하도록 한다. 초기조사의 결과, 제거 프로그램의 적용을 고려해야 할 장애물이 있는 것으로 나타난 경우에는 해당 구역에 대한 세밀한 조사가 필요하다. 장애물 제거 프로그램을 완료한 뒤에는, 해당구역을 재조사하여 장애물의 유무에 대한 올바른 데이터를 확

보하도록 한다. 마찬가지로, 활주로 길이, 고도, 방향 등 해당공항의 특성이 변경되었거나 변경할 계획이 있는 경우에는 개정내용에 대한 조사를 실시해야 한다. 정기조사의 횟수에 대해 확고한 규칙을 세울 수는 없으나, 항상 감시태세를 유지할 필요가 있다. 이러한 조사에서 장애물 데이터가 변경되었음을 발견하면, ICAO Annex 15 - Aeronautical Information Services의 규정에 따라 관련 항공 단체에 보고해야 한다.

제14조(장애물 제거) ① 장애물이 확인되었으면, 공항운영자는 해당 지방자치단체의 도움을 받아 장애물을 제거하거나 높이를 낮추어 더 이상 장애가 되지 않도록 하기 위해 가능한 모든 노력을 기울여야 한다. 이를 위해서는 해당 토지소유자와의 협상이 필요하다. 나무, TV안테나, 굴뚝 등 단일한 물체로 구성된 장애물이라면, 역효과 없이도 그 높이를 적절한 정도로 낮추도록 하는 합의에 도달할 수 있다. 그러나 건물과 같은 기타의 경우에는 해당 구조물 전체를 제거할 계획을 마련해야 할 것이다. 여기에는 해당 토지의 매수 또는 수용이 필요할 가능성도 있다. 어떤 경우든 공항운영자는 토지소유자가 잃게 되는 자산 가치를 보상할 준비가 되어 있어야 한다.

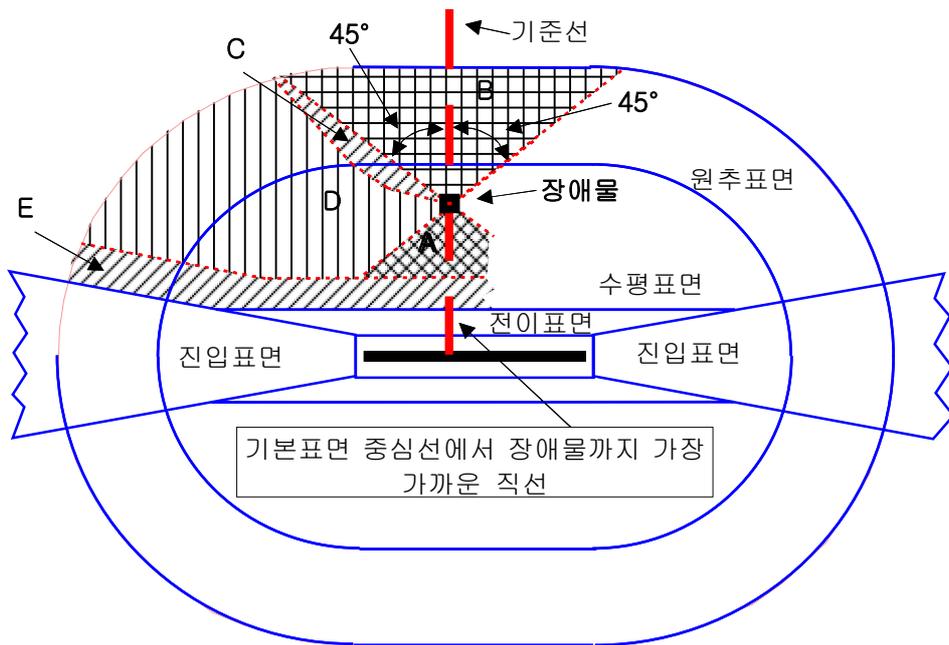
② 기존 장애물의 높이를 줄이기로 하는 합의에 이를 수 있는 경우, 효과적인 고도제한기준이 이미 수립되어 있지 않은 한 해당 토지 상공의 높이를 향후에도 관련 장애물 제한표면에 따라 일정한 수준으로 제한하는 영공권 조항을 서면으로 합의내용에 포함시켜야 한다(제9조, 제10조 참조).

③ 나무 : 가지를 쳐낸 나무의 경우에는 앞으로 그 생장으로 인해 새로운 장애가 발생하지 않도록 한다는 합의문을 해당 토지소유자와 서면으로 작성해야 한다. 토지소유자는 필요할 때마다 나무를 가지치기할 것에 동의하거나 공항운영자의 대리인이 그러한 작업을 할 목적으로 사유지에 접근하는 것을 허용함으로써 이를 보증할 수 있다.

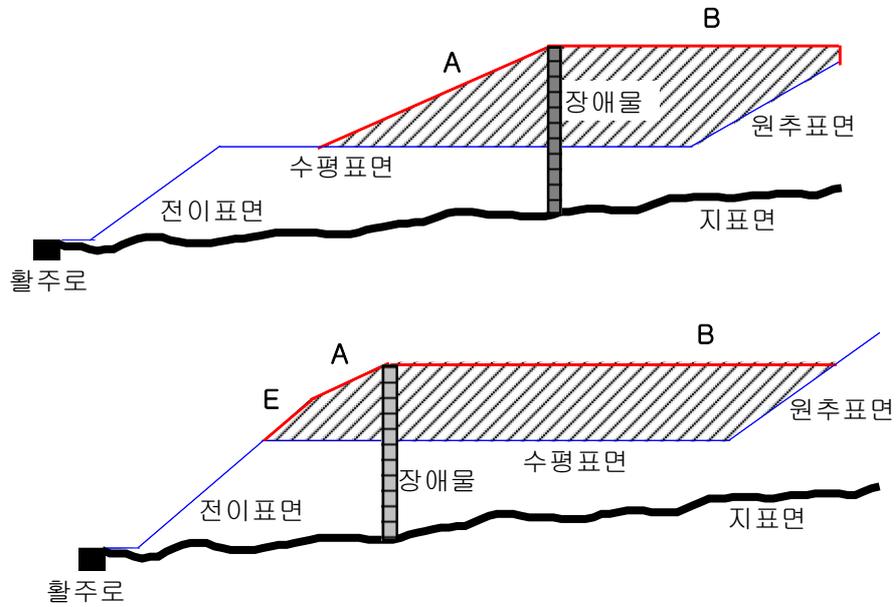
④ 일부 전자적(ILS 등) 또는 시각적(진입등 및 활주로등) 항행 안전시설은 제거할 수 없는 장애물로 간주된다. 이러한 물체는 부러지기 쉽게 설계 및 제작되어야 하며, 역시 부러지기 쉬운 받침에 장착하여 충돌 시 항공기를 손상하지 않으면서 무너지도록 해야 한다. 시각적/비시각적 항행 안전시설의 취약성 요구조건은 본 매뉴얼의 제5장에 수록되어 있다. 필요할 경우 이러한 물체에 표시등 및 주간표지를 설치해야 한다.

제15조(차폐) 규칙 제22조 제1항제6호 및 별표 6에 따른 차폐기준은 다음 각 호와 같다.

1. 진입표면은 차폐를 적용하지 아니한다.
2. 전이표면은 차폐를 적용하지 아니한다.
3. 수평표면 및 원추표면에 대한 차폐기준은 다음과 같다.
 - 가. 차폐 적용은 장애물(이하 “기준장애물”이라 한다) 정상에서 가장 가까운 기본표면 긴 변의 중심선을 향한 선(이하 “기준선”이라 한다)을 기준으로 한다.
 - 나. 전면·측면 및 후면의 구분은 장애물 정상에서 기준선의 좌측 및 우측으로 45도 선을 그어 전면(그림 3-1 “A”), 측면(그림 3-1 “D”) 및 후면(그림 3-1 “B”)으로 구분한다.
 - 다. 차폐물로 허용할 수 있는 범위는 다음 각호를 모두 포함하여야 한다.
 - (1) 전면(그림 3-1 “A”)과 측면(그림 3-1 “D”)은 장애물로부터 하방경사도 10분의 1의 경사면이 수평표면·원추표면 및 전이표면의 연장면과 만나는 아래 부분으로 한다.(표3-1 참조)
 - (2) 후면(그림 3-1 “B”)은 장애물의 높이로 원추표면과 교차하거나 원추표면의 끝부분까지 연장한 평면의 아래 부분으로 한다(표3-1 참조).
 - (3) 측면과 후면의 경계부분(그림 3-1 “C”)은 후면의 경계선에서 하방경사도 10분의 1의 경사면이 측면과 만나는 아래부분으로 한다.(표3-1 참조)
 - (4) 전이표면 또는 진입표면의 경계부분(그림 3-1 “E”)은 전이표면이나 진입표면 외측경계선에서 상방경사도 7분의 1의 경사면(그림 3-1 “E”)의 아래 부분으로 한다.(표3-1 참조)



<그림 3-1> 수평표면 및 원추표면에서의 장애물 차폐적용 평면도



<그림 3-2> 수평표면 및 원추표면에서의 장애물 차폐적용 측면도

<표 3-1> 수평표면 및 원추표면에서의 장애물차폐

구분	명칭	경 사 도
A	전면	-장애물 기준 하방 10분의 1의 경사면
B	후면	-장애물의 높이와 같은 평면
C	경사면	-장애물이나 후면 외곽선에서 하방 10분의 1의 경사면
D	측면	-장애물 기준 하방 10분의 1의 경사면
E	전이표면	-기존의 전이표면이나 진입표면 외측에서 상방 7분의 1의 경사면

4. 철탑이나 산과 같이 장애물의 정상이 구별되는 경우에는 정면과 측면의 기준을 한 지점으로 설정할 수 있으며, 그 외에는 여러 지점을 기준점으로 설정할 수 있다.
5. 차폐를 적용할 경우에는 당해 활주로에서 운용중인 계기비행항공기의 이·착륙절차와 시계비행 항공기의 비행절차 운영에 지장을 초래하여서는 아니된다.

제16조(표시등 및 주간표지) ① 장애물을 제거하는 것이 무리일 경우에는, 적절한 표시등 또는 주간표지를 설치하여 어떠한 기상 또는 시정조건에서라도 조종사가 명확히 볼 수 있게 해야 한다. ICAO Annex 14(공

항), Chapter 6(Visual aids for denoting obstacles)에는 표시등 및 주간 표지에 관한 자세한 요구조건이 나와 있다. 또한 고광도 표시등의 특성에 관한 지침이 ICAO Doc 9137(Aerodrome Design Manual) Part 4(Visual Aids)에 수록되어 있다.

② 표시등 및 주간표지 설치하는 항공기에 장애물이 존재함을 알려 위험을 감소시키는 것이 목적임에 주의한다. 이러한 조치로, 장애물로 인한 운항상의 제약이 반드시 감소되는 것은 아니다. ICAO Annex 14(공항)에서는 다음 경우를 제외하고는 장애물에 표지를 하고 야간에도 개방되는 공항이라면 표시등도 설치하도록 명시하고 있다.

1. 해당 장애물이 다른 고정 장애물에 의해 차폐되는 경우에는 그러한 표지와 조명을 생략할 수 있다.
2. 해당 장애물이 주간에 고광도 표시등으로 조명되는 경우에는 표지를 생략할 수 있다. 항공기를 제외하고 계류장 외의 지역에서 사용되는 차량이나 기타 움직이는 물체가 공항의 이동 지역에 있으면 반드시 표지하고 조명을 갖추어야 한다.

③ 필요한 표시등 및 주간표지의 설치와 관리는 해당 토지소유자, 지방자치단체, 또는 공항운영자가 담당할 수 있다. 공항운영자는 공항 부지 및 그 주변에 설치된 모든 표시등을 날마다 육안으로 검사하고, 고장난 표시등은 수리해야 한다. 경우에 따라서는, 특히 주로 상업 또는 공업지역에서는 토지소유자가 표시등을 관리, 수리, 교체하기도 한다. 그렇지 않은 경우에는, 공항운영자가 자신의 대리인으로 하여금 해당 토지에 들어가서 필요한 관리작업을 할 수 있도록 허용하는 합의를 체결해야 한다. 일반적으로 이중의 표시등을 갖추고 두 번째 표시등에는 처음 것이 고장날 경우에 자동으로 켜지는 스위치를 달아두는 것이 좋다. 이렇게 준비해 두면 표시등이 계속 켜져 있으리라고 더 확실히 보증할 수 있으며, 고장난 램프를 교체하러 방문하는 횟수도 줄어든다.

④ 규칙 제28조 제1항 및 별표 9에 따른 표시등 및 주간표지 설치대상 구조물

1. 진입표면 또는 전이표면보다 높게 위치한 고정장애물은 주간표지를 설치하여야 하며, 다음 각호의 1의 경우를 제외하고는 활주로나 야간에 사용되는 경우 그 고정장애물에 표시등을 설치하여야 한다.

가. 장애물이 다른 고정장애물 또는 수목 등 자연장애물의 장애물 차폐면보다 낮은 구조물. 다만, 지방항공청장이 항공기의 항행안전에 저해할 우려가 있다고 인정하는 구조물이거나 다른 고정장애물 또는 수목 등 자연장애물에 의하여 부분적으로 차폐되는 경우는 제외한다.

- 나. 장애물이 주간에 A형태의 중광도 표시등에 의하여 조명되고, 장애물의 높이가 지표 또는 수면으로부터 150미터이하인 구조물의 표지는 생략할 수 있다.
 - 다. 장애물이 주간에 고광도 표시등을 설치하여 운영되는 경우 표지는 생략할 수 있다.
 - 라. 장애물이 등대(lighthouse)로서 지방항공청장이 등대의 광도가 충분하다고 인정하는 경우에는 표시등의 설치를 생략할 수 있다.
2. 수평표면 또는 원추표면보다 높게 위치한 고정장애물은 주간표지를 설치하여야 하며, 다음 각호의 1의 경우를 제외하고는 공항이 야간에 사용되는 경우 표시등을 설치하여야 한다.
- 가. 다음 중 어느 하나에 해당되는 경우에는 표시등 및 주간표지를 생략할 수 있다.
 - (1) 장애물이 고정장애물 또는 수목 등 자연장애물에 의하여 차폐되는 경우. 다만, 그 장애물이 다른 고정장애물 또는 수목 등 자연장애물에 의하여 부분적으로 차폐되는 경우 차폐가 되지 아니하는 부분은 제외하고 지방항공청장이 항공기의 항행안전을 저해할 우려가 없다고 인정하는 부분에 한한다.
 - (2) 부동산체 또는 지형에 의하여 광범위하게 장애가 되는 곳에서는 공고된 비행로 미만으로 안전한 수직간격이 확보된 비행절차가 정하여져 있는 경우
 - (3) 지방항공청장이 항공기의 항행안전을 저해할 우려가 없다고 인정하는 장애물
 - 나. 다음 중 어느 하나에 해당되는 경우에는 표지를 생략할 수 있다.
 - (1) 구조물에 A형태의 중광도 표시등이 설치되어 있고, 구조물의 높이가 지표 또는 수면으로부터 150미터 이하인 경우
 - (2) 장애물에 주간에 고광도 표시등이 설치된 경우
 - 다. 장애물이 등대(lighthouse)로서 지방항공청장이 등대의 광도가 충분하다고 인정하는 경우에는 표시등의 설치를 생략할 수 있다.
3. 공항 이동지역에서 이동하는 항공기를 제외한 차량과 그 밖의 이동물체는 장애물이 되므로 표지를 설치하여야 하며, 만일 그 차량과 공항이 야간에 사용되거나 또는 저시정 조건에서는 표시등을 설치하여야 한다. 다만, 계류장에서만 사용되는 항공기 서비스 장비와 차량은 그러하지 아니하다.
4. 공항의 이동지역내의 지상에 노출된 등화는 주간에 식별이 잘 되도록 주간표지를 설치하여야 한다. 다만, 지방항공청장이 항공기의 항행안

전을 저해할 우려가 없다고 인정하는 경우에는 제외할 수 있다.

5. 유도로중심선(center line of taxiway), 계류장유도로(apron taxiway) 또는 항공기 주기장 주행로(aircraft stand taxilane)로부터 다음 표에서 정한 거리 이내에 있는 장애물은 표지를 설치하여야 하며, 야간에 사용되는 경우 표시등을 설치하여야 한다.

분류문자	항공기 주기장 주행로를 제외한 유도로 중심선과 장애물간(m)	항공기 주기장 주행로 중심선과 장애물간(m)
A	16.25	12
B	21.5	16.5
C	26	24.5
D	40.5	36
E	47.5	42.5
F	57.5	50.5

주) 분류문자는 공항 분류기준을 따른다.

6. 장애물 제한표면 외의 구역에 지표 또는 수면으로부터 150미터를 초과하는 물체로서 지방항공청장 또는 시·도지사가 항공기의 항행안전을 저해할 우려가 있다고 인정하는 장애물은 표시등 및 주간표지를 설치하여야 한다. 다만, 장애물이 주간에 고광도 표시등을 설치하여 운영되는 경우 표지는 생략할 수 있다.
 7. 강·계곡 또는 고속도로를 횡단하는 가공선·케이블 등은 표지를 하여야 하며, 지방항공청장 또는 시·도지사가 항공기의 항행안전을 저해할 우려가 있다고 인정하는 가공선 또는 케이블 등의 경우에는 그 가공선과 케이블을 지지하는 탑은 표시등 및 주간표지를 설치하여야 한다. 다만, 그 지지탑이 주간에 고광도 표시등을 설치하여 운영되는 경우 표지를 생략할 수 있다.
 8. 가공선·케이블 등에 표지를 하여야 할 경우로서 그 가공선·케이블 등에 대하여 표지를 설치할 수 없을 경우에는 가공선이나 케이블을 지지하는 탑에 고광도 표시등을 설치하여야 한다.
- ⑤ 규칙 제28조 제2항 및 별표 10에 따른 표시등의 종류와 성능
1. 표시등의 설치 목적은 항공기에 지상 장애물의 존재를 표시하여 줌으로써 위험을 감소하게 하려는 것으로, 장애물에 의하여 발생할 수 있는 운항제한을 반드시 감소시키는 것은 아니다.

2. 표시등의 종류와 성능은 다음 표와 같다.

성능 종류	색채	신호형태 (섬광주기, 분당섬광 /fpm)	배경휘도의 최대광도 (칸델라/cd)			수직 빔 확산각도 (c)	각도별 등화시설의 광도 (칸델라/cd)(d)				
			500cd/m ² 이상	50-500cd/m ²	50cd/m ² 미만		-10°(e)	-1°(f)	±0°(f)	+6°	+10°
저광도, A형태 (고정표시등)	적색	고정	-	10이상	10이상	10°	-	-	-	100이상(g)	100이상(g)
저광도, B형태 (고정표시등)	적색	고정	-	32이상	32이상	10°	-	-	-	320이상(g)	320이상(g)
저광도, C형태 (이동표시등)	황색/ 청색(a)	섬광 (60-90fpm)	-	40 이상(b) 400이하	400이상(b) 400이하	12°(h)	-	-	-	-	-
저광도, D형태, 지상유도차량	황색	섬광 (60-90fpm)	-	200 이상(b) 400이하	2000이상(b) 400이하	12°(i)	-	-	-	-	-
중광도, A형태	백색	섬광 (20-60fpm)	20000(b) ±25%	20000(b) ±25%	2,000(b) ±25%	3°이상	3%이하	50%이상 75%이하	100%이상	-	-
중광도, B형태	적색	섬광 (20-60fpm)	-	-	2,000(b) ±25%	3°이상	-	50%이상 75%이하	100%이상	-	-
중광도, C형태	적색	고정	-	-	2,000(b) ±25%	3°이상	-	50%이상 75%이하	100%이상	-	-
고광도, A형태	백색	섬광 (40-60fpm)	200,000(b) ±25%	20,000(b) ±25%	2,000(b) ±25%	3°~7°	3%이하	50%이상 75%이하	100%이상	-	-
고광도, B형태	백색	섬광 (40-60fpm)	100,000(b) ±25%	20,000(b) ±25%	2,000(b) ±25%	3°~7°	3%이하	50%이상 75%이하	100%이상	-	-

주) 제6항 제12호에 따른 표시등은 장애물 주위의 모든 방향에서 볼 수 있어야 한다. 그러므로 표시등의 수량은 당해 장애물의 형태뿐만 아니라 표시등 각각의 수평 빔의 각도에 따라 달라진다. 따라서 빔 각도가 좁은 경우에는 표시등의 수량이 많아져야 한다.

가. 빔 확산은 표시등의 수량이 두 방향 사이의 수직각으로써 위 표의 배경휘도의 최대광도에 기재된 광도 값 허용오차 50퍼센트의 광도를 갖는 범위를 말한다. 빔 형태는 최대 광도가 발생하는 수직각도에 대하여 반드시 대칭되어야 하는 것은 아니다.

나. 수직각도는 수평선을 기준으로 한다.

다. 표의 “배경휘도의 최대광도”란 광도 값으로 운영될 경우 같은 방사부에서의 실제 최고 광도 값에 대한 퍼센트(%)값으로서 특정방사수평면에서의 광도를 말한다.

라. 표의 “각도별 등화시설의 광도”란 광도 값 중에서 낮은 허용오차에 대한 퍼센트(%) 값으로서 특정방사수평면에서의 광도를 말한다.

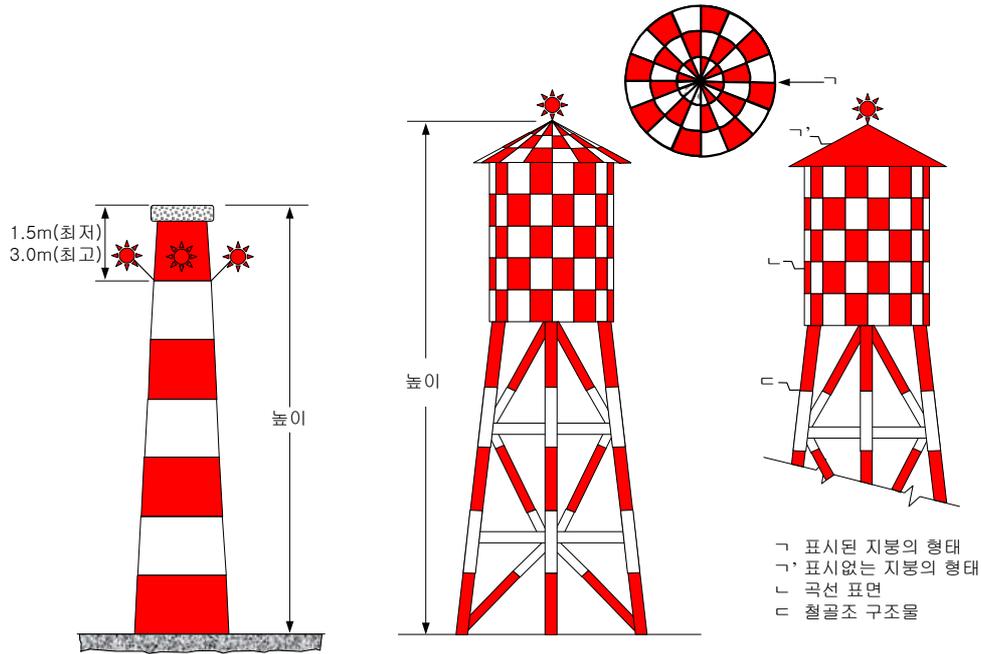
마. 표시등은 ±0°에서 50°사이의 각도에서 눈에 잘 띄도록 하기 위하여 충분한 광도를 가져야 한다.

바. 최대광도는 수직으로 2.5° 정도에 위치하여야 한다.

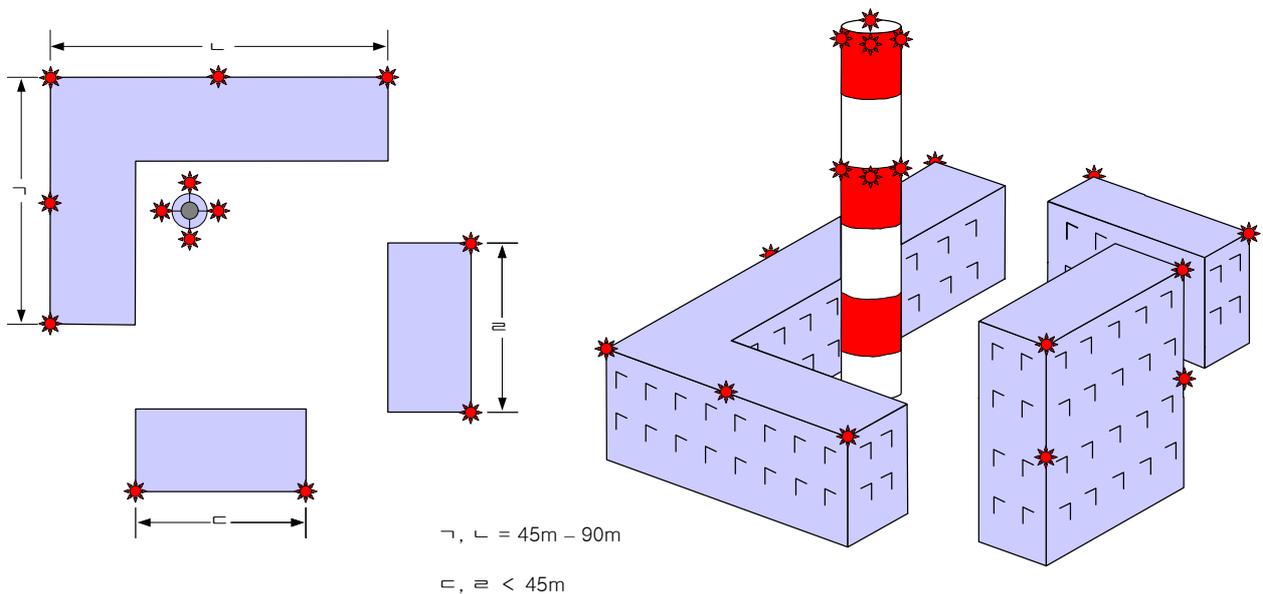
사. 최대광도는 수직으로 17° 정도에 위치하여야 한다.

⑥ 규칙 제28조 제2항 및 별표 10에 따른 표시등의 설치위치

1. 구조물의 정상에 근접하게 한 개 이상의 저광도, 중광도 또는 고광도 표시등을 설치하여야 한다. 정상에 설치하여야 할 표시등은 장애물 제한표면과 관련하여 가장 근접하거나 초과하는 위치의 정상 또는 가장자리에 설치하여야 한다.
2. 굴뚝 또는 그와 같은 기능을 가진 다른 구조물의 경우에 정상에 설치하는 표시등은 연기 등으로 그 표시등의 기능이 저하되는 것을 최소화하기 위하여 정상에서 아래쪽에 위치하도록 설치하여야 한다.(그림 3-3 및 그림 3-4 참조)



<그림 3-3> 굴뚝·철탑 등에 설치하는 항공장애등 및 주간장애표지의 위치



<그림 3-4> 건물에 설치하는 항공장애등의 위치

3. 주간에 고광도 표시등으로 식별되어야 하는 탑이나 안테나 구조물에 12미터 이상의 피뢰침 또는 안테나와 같은 부속시설이 설치되어 고광도 표시등을 설치할 수 없는 경우에는 A형태의 중광도 표시등을 그 구조물의 정상에 설치하여야 한다.
4. 광범위하게 펼쳐진 한 무리의 수목 또는 빌딩과 같은 물체 또는 하나의 그룹으로 근접하게 모여 있는 물체의 경우에 정상에 있는 표시등은 물체의 범위 및 전체적인 윤곽이 나타나도록 장애물 제한표면과 관련하여 가장 높은 물체의 정상 또는 가장자리에 설치하되, 두 개 이상의 가장자리가 같은 높이일 경우에는 착륙지역에 가장 가까운 가장자리에 설치하여야 한다. 저광도 표시등을 사용할 경우 수평간격은 45미터를 초과할 수 없으며, 중광도 표시등을 사용할 경우 수평간격은 900미터를 초과할 수 없다.
5. 장애물 제한표면이 경사가 지고 장애물 제한표면보다 높거나 가장 근접한 지점이 그 물체의 정상점이 아닐 경우 그 물체의 정상점에 표시등을 추가로 설치하여야 한다.
6. 물체에 중광도 표시등을 설치하는 경우 그 물체의 정상 높이가 지표나 수면으로부터 또는 인근 건물(해당 물체가 건물에 둘러싸여 있는 경우)의 정상으로부터 105미터를 초과하는 경우 중간지점에 표시등을 추가로 설치하여야 한다. 이 경우 추가 표시등은 물체의 정상과 지표나 수면으로부터 또는 인근 건물의 정상 사이에 105미터를 초과하지 아니하는 동일한 간격으로 수직으로 설치하여야 한다.
7. B형태의 중광도 표시등을 설치할 경우로서 물체의 정상이 지표나 수면으로부터 또는 인근 건물의 정상(해당 물체가 건물에 둘러싸여 졌을 때)보다 45미터(장애물제한구역외의 지역의 경우는 90미터. 다만, 지방항공청장 또는 시·도지사가 항공기의 항행안전을 저해할 우려가 있다고 인정하는 경우는 그러하지 아니하다)이상 높을 경우에는 중간지점에 표시등을 추가로 설치하여야 한다. 중간지점의 표시등은 B형태의 저광도 표시등과 B형태의 중광도 표시등이 교대로 설치하여야 하며, 물체의 정상과 지표나 수면으로부터 또는 인근 건물의 정상 사이에 52미터를 초과하지 아니하는 동일한 간격으로 수직으로 설치하여야 한다.
8. C형태의 중광도 표시등을 사용할 경우로서 물체의 정상이 지표나 수면으로부터 또는 인근 건물의 정상(해당 물체가 건물에 둘러싸여 졌을 때)보다 45미터(장애물제한구역외의 지역의 경우는 90미터. 다만, 지방항공청장 또는 시·도지사가 항공기의 항행안전을 저해할 우려가

있다고 인정하는 경우는 그러하지 아니하다)이상 높을 경우에는 그 중간지점에 C형태의 중광도 표시등을 추가로 설치하여야 한다. 중간지점의 표시등은 물체의 정상과 지표나 수면으로부터 또는 인근 건물의 정상 사이에 52미터를 초과하지 아니하는 동일한 간격으로 수직으로 설치하여야 한다.

- 9. A형태의 고광도 표시등이 사용되는 경우 물체의 정상과 지표 또는 수면 사이의 간격이 105미터를 초과하지 아니하는 동일한 간격으로 수직으로 설치하여야 한다. 다만, 물체가 건물에 둘러싸여진 경우 그 물체 정상까지의 높이는 인근에 둘러싸여진 건물의 정상으로부터의 높이를 말한다.
- 10. B형태의 고광도 표시등을 고가선 또는 케이블을 지지하는 탑에 설치할 경우에는 표시등을 탑의 정상 부분과 가공선 또는 케이블의 가장 낮은 부분 및 그 중간정도의 위치에 3군데 설치하여야 한다.
- 11. A와 B형태의 고광도 표시등의 설치각도는 다음 표와 같다.

지형에서 장애등의 높이	수평선에서 빔의 최고 각도
지표면(AGL)에서 151m 초과	0°
지표면(AGL)에서 122m초과 151m이하	1°
지표면(AGL)에서 92m초과 122m이하	2°
지표면(AGL)에서 92m 이하	3°

- 12. 저광도·중광도 또는 고광도 표시등의 수량 및 배열은 그 표시등이 모든 각도에서 보일 수 있도록 설치되어야 한다. 표시등이 그 장애물의 다른 면 또는 인접 장애물에 의하여 차폐되는 경우에는 그 표시등이 보일 수 있는 위치에 추가 표시등을 설치하여야 한다. 다만, 차폐된 표시등이 장애물 확인에 도움이 되지 아니하는 경우에는 그러하지 아니하다.

⑦ 규칙 제28조 제2항 및 별표 10에 따른 표시등의 설치기준

1. 저광도 표시등의 설치기준

- 가. 고정된 물체에 설치하는 A와 B형태의 저광도 표시등은 고정된 적색등을 설치하여야 한다.
- 나. A, B, C 및 D형태의 저광도 표시등에 대한 기준은 제16조 제5항의 표와 같다.
- 다. A와 B형태의 저광도 표시등은 물체가 광범위하게 확산되지 아니하고, 그 높이가 주변 지표 또는 수면으로부터 45미터미만 (장애물제한구역이외 지역의 경우는 60미터이상)일 때 설치하여야 한다.

- 라. A나 B형태의 저광도 표시등이 사용에 적절하지 아니하거나 지방항공청장 또는 시·도지사가 필요하다고 인정하는 경우에는 중광도 또는 고광도 표시등을 설치하여야 한다.
 - 마. B형태의 저광도 표시등은 단독으로 또는 B형태의 중광도 표시등과 함께 설치하여야 한다.
 - 바. C형태의 저광도 표시등은 항공기를 제외한 차량이나 그 밖의 이동물체에 설치하여야 한다.
 - 사. 비상 또는 보안용 차량에 설치된 C형태의 저광도 표시등은 섬광하는 청색등이어야 하며, 그 밖의 차량에 설치된 C형태의 저광도 표시등은 섬광하는 황색등이어야 한다.
 - 아. D형태의 저광도 표시등은 지상유도(follow-me)차량에 설치하여야 하며, 이 경우 D형태의 저광도 표시등은 섬광하는 황색등이어야 한다.
 - 자. 탑승교와 같은 기동성이 제한된 물체에는 A형태의 저광도 표시등을 설치하여야 하며, 이 경우 그 표시등 빛의 강도는 인접등의 강도를 고려하여 뚜렷하게 보일 수 있을 만큼 충분히 밝아야 한다.
2. 중광도 표시등의 설치기준
- 가. A, B 및 C형태의 중광도 표시등에 대한 기준은 제16조 제5항의 표와 같다.
 - 나. A형태의 중광도 표시등은 섬광하는 백색등이어야 하며, B형태는 섬광하는 적색등이어야 하고, C형태는 고정 적색등을 설치하여야 한다.
 - 다. A, B 및 C형태의 중광도 표시등은 물체가 한 무리의 수목 또는 건물과 같이 광범위하게 확산되어 있거나, 그 물체가 지표 또는 수면으로부터 45미터 이상(장애물구역이외 지역의 경우는 150미터이상) 단, 항공기 항행안전을 저해할 우려가 있다고 지방항공청장 또는 시·도지사가 인정하는 경우에는 90미터이상)인 경우에 설치하여야 한다.
 - 라. A 및 C형태의 중광도 표시등은 단독으로 설치하여야 하고 B형태의 중광도 표시등은 단독으로 또는 B 형태의 저광도 표시등과 함께 설치하여야 한다.
 - 마. 야간에 A형태의 중광도 표시등이 공항 근처(반경 10,000미터이내를 말함)에서 조종사에게 눈부시게 하거나 심각한 환경적인 피해를 주는 것으로 지방항공청장이 판단하는 경우 주간 및 박명(twilight) 시간대에는 A형태의 중광도 표시등을 설치하고, 야간에는 B 또는 C형태의 중광도 표시등을 사용하는 이중식 표시등(dual obstacle

lighting system)을 설치하여야 한다.

바. A 및 B형태의 중광도 표시등은 동시에 점광되어야 한다.

3. 고광도 표시등의 설치기준

가. A 및 B형태의 고광도 표시등은 백색 점광등이어야 한다.

나. A 및 B형태의 고광도 표시등에 대한 기준은 제16조 제5항의 표와 같다.

다. 물체 위에 설치된 A형태의 고광도 표시등은 동시에 점광되어야 한다.

라. 가공선이나 케이블 등을 지지하는 탑에 설치하는 B형태의 고광도 표시등은 중간등, 상부등, 하부등의 순서로 점광되어야 하며, 각 등간의 점광주기비율이 다음과 같아야 한다.

점광간격	주기시간비율
중간등과 상부등간	1/13
상부등과 하부등간	2/13
하부등과 중간등간	10/13

마. A형태의 고광도 표시등은 지표 또는 수면으로부터 높이가 150미터를 초과하는 물체로서 비행안전 확인 결과 주간에 그 물체를 식별하는데 필수적인 물체에 설치하여야 한다.

바. B형태의 고광도 표시등은 다음 중 하나와 같은 경우에는 가공선, 케이블 등을 지지하는 탑을 표시하기 위하여 사용되어야 한다.

- (1) 비행안전 확인 결과가 가공선, 케이블 등의 존재를 식별하기 위하여 고광도 표시등 설치가 필수적인 경우
- (2) 가공선, 케이블 등에 주간표지의 설치가 불가능한 경우

사. 고광도 표시등은 주간 및 야간용으로 사용될 수 있는데, 눈부시지 아니하도록 설치하여야 한다.

아. 야간에 A 또는 B형태의 고광도 표시등이 공항 근처(반경 10,000미터이내를 말한다)에서 조종사에게 눈부시게 하거나 심각한 환경적인 피해를 주는 것으로 지방항공청장이 판단하는 경우 주간 및 박명(twilight) 시간대에는 A 또는 B형태의 고광도 표시등을 설치하고 야간에는 B 또는 C형태의 중광도 표시등을 사용하는 이중식 표시등(dual obstacle lighting system)을 설치하여야 한다.

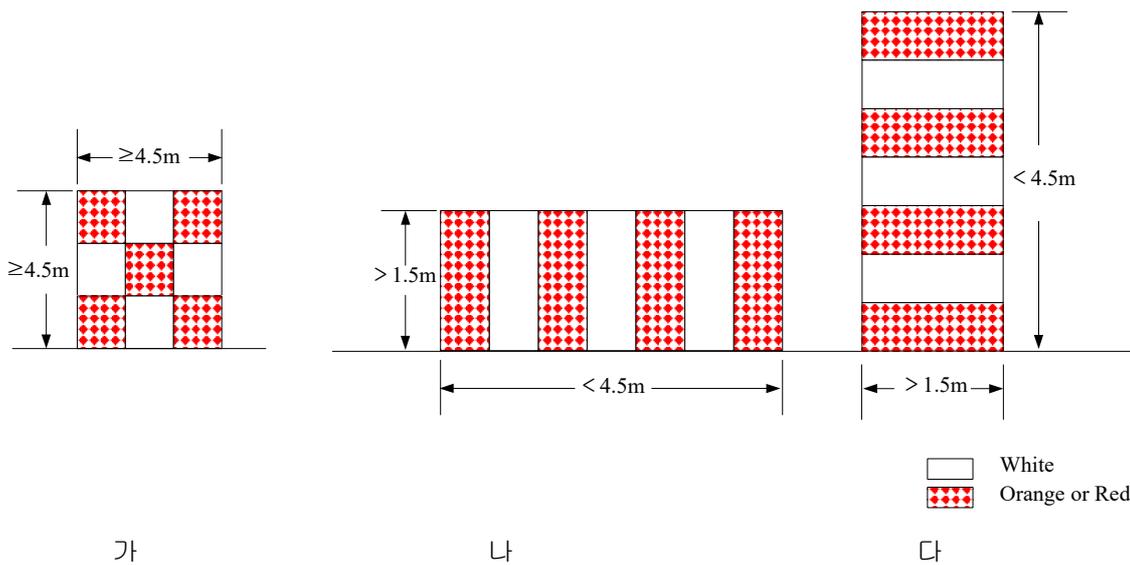
⑧ 규칙 제28조 제2항 및 별표 10에 따른 주간표지의 설치기준

1. 고정물체를 표시할 경우 색채로 표시를 하되, 색채 표시가 불가능한 경우 표시물 또는 기(flags)를 고정물체에 설치하여야 한다. 다만, 그

물체형태, 크기 또는 색채가 눈에 잘 띄고 있어 표지할 필요가 없는 경우에는 그러하지 아니하다.

2. 이동물체를 표지할 경우 색채 또는 기로 표지하여야 한다.
3. 물체가 연속되는 표면을 가지고 수직면상에 물체의 투영이 가로 또는 세로 각 4.5미터 이상일 경우에는 체크무늬형태의 색채로 표지하여야 한다. 체크무늬형태는 한변이 1.5미터이상 3미터이하의 직사각형으로 되어야 하고 테두리는 좀 더 어두운 색채로 표지하여야 한다. 체크무늬형태의 색채는 다른 색채와 대조가 되고 바탕과도 충분한 대조를 이루어야 하며, 황색과 백색 또는 적색과 백색중 택일한 색채를 사용하여야 한다. 다만, 그러한 색채가 주변에 흡수되어 어두워지는 경우에는 그러하지 아니하다(그림 3-5. 가. 크람 참조).
4. 다음 각목의 1과 같은 물체는 교대로 대조되는 줄무늬가 보이도록 채색하여야 한다(그림 3-5. 나, 다. 그림 참조).

- 가. 물체가 연속되는 표면으로서, 한면의 가로 또는 세로가 각 1.5미터를 초과하고 다른 한면의 가로 또는 세로가 각 4.5미터이하인 물체
- 나. 가로 또는 세로중 하나의 길이가 1.5미터를 초과하는 크기를 갖는 골격형 구조의 물체



<그림 3-5> 기본 표지 방식

5. 제4호에 따른 줄무늬는 가장 긴 쪽으로 직각형태이어야 하며, 다음 표와 같이 가장 긴 쪽의 약 7분의1 또는 30미터 중 적은 쪽의 폭을 가져야 한다. 이 줄무늬의 색채는 그 배경과 대조를 이루어야 하고, 그 색채가 주변과 대조하여 눈에 잘 띄지 아니하는 경우를 제외하고

는 황색과 백색 또는 적색과 백색을 사용하여야 한다. 물체 시단의 줄무늬는 더 진한 색으로 채색하여야 한다. 다만, 장애물제한구역외의 지역에 위치한 구조물로서 지방항공청장 또는 시·도지사가 항공기의 항행안전을 저해할 우려가 있다고 인정하는 경우 외에는 구조물의 수직 길이의 위쪽 9분의 5를 5등분하여 가장 높은 부분으로부터 황색과 백색 또는 적색과 백색의 순으로 번갈아 줄무늬 형태로 도색하여야 한다.

최대크기(m)	줄무늬의 폭
1.5m초과 210m이하	최대크기의 1/7
210m초과 270m이하	" 1/9
270m초과 330m이하	" 1/11
330m초과 390m이하	" 1/13
390m초과 450m이하	" 1/15
450m초과 510m이하	" 1/17
510m초과 570m이하	" 1/19
570m초과 630m이하	" 1/21

6. 수직면으로 물체의 투영크기가 1.5미터 미만인 경우 그 물체는 눈에 잘 띄는 단일 색으로 표시하여야 하며, 그 색채가 주변 색에 흡수되는 경우를 제외하고 황색이나 적색을 사용하여야 한다.
7. 이동물체는 주변과 대조하여 눈에 잘 띄는 색을 사용하는 경우를 제외하고, 응급차량은 적색 또는 황녹색, 업무차량은 황색, 그 밖의 이동물체는 눈에 잘 띄는 단일 색을 사용하여야 한다.
8. 물체 위 또는 물체 주변에 표시하는 표시물은 그 물체의 위치를 식별하기 쉬운 위치에 설치하여야 하며, 양호한 기상조건에서 항공기가 물체에 접근할 경우에 공중에서 볼 경우에는 최소한 1,000미터의 거리, 지상에서 볼 경우에는 적어도 300미터의 거리에서 확인할 수 있어야 한다. 표시물의 형태는 다른 정보 전달용 표시물과 혼동되지 아니하도록 하여야 한다.
9. 가공선, 케이블 등에는 원형의 표시물을 설치하여야 하고, 그 원형의 직경은 60센티미터 이상을 설치하여야 한다.
10. 2개 이상의 연속표지 또는 표시물과 지지탑 사이의 간격은 표시물의 직경에 따라 다음 각목의 1의 간격을 초과하여서는 아니 된다.
 - 가. 표시물 직경이 60센티미터 이상인 경우 30미터
 - 나. 표시물 직경이 80센티미터 이상인 경우 35미터
 - 다. 표시물 직경이 130센티미터 이상인 경우 40미터

11. 표시물은 백색과 적색 또는 백색과 황색을 사용하여야 하고, 표지 색채는 눈에 잘 띄도록 주변과 대조가 되어야 한다.
12. 물체를 표지하기 위하여 사용하는 기(flags)는 물체의 정상 또는 가장 높은 가장자리의 주위에 설치하여야 한다. 광범위하게 분산된 물체나 근접하게 모여 있는 물체를 표지하고자 사용할 경우는 적어도 15미터마다 설치하여야 한다.
13. 고정물체를 표지하기 위하여 사용되는 기는 한 변이 0.6m 이상인 정사각형이어야 하며, 이동물체를 표지하기 위하여 사용되는 기는 한 변이 0.9m 이상인 정사각형이어야 한다.
14. 고정물체를 표지하기 위하여 사용되는 기는 황색의 단일색이거나 사각형을 대각선으로 분할하여 한 부분은 황색 또는 적색이고 다른 부분은 백색으로 구성하여야 한다. 다만, 주변과 대조하여 눈에 잘 띄지 아니하는 경우에는 주변과 대조하여 눈에 잘 띄는 색을 사용하여야 한다.
15. 이동물체를 표지하기 위하여 사용되는 기는 각 변이 0.3미터 이상의 정방형 체크무늬 형태로 구성되어야 한다. 이 형태의 색은 각 변 및 주변과 대조하여 눈에 잘 띄어야 한다. 그러한 색이 주변 때문에 눈에 잘 띄지 아니하는 경우를 제외하고는 황색과 백색 또는 적색과 백색을 사용하여야 한다.

⑨ 장애물 보고

1. ICAO Annex 14, Chapter 2에서는 공항 부지나 그 주변지역에 있는 모든 주요장애물의 위치, 최고 높이, 종류 등의 정보를 공개하도록 규정하고 있다. 위의 상세정보를 제공받는 기관 및 정보를 공개하는 방식에 관한 규정은 ICAO Annex 4 및 5에 나와 있다. 민간 항공의 안전과 정규성 측면에서 볼 때, 위의 요구조건을 지키기 위해 모든 노력을 기울여야 한다.
2. 일시적 또는 영구적인 성질의 장애물은 확인 즉시 항공관련 단체에 보고되어야 한다. 이를 위해, 장애물 조사를 실시하는 기관(국가 또는 공항운영자)은 이러한 장애물 관련정보를 항공정보를 보급하는 당국, 즉 항공정보업무기관으로 즉시 전달할 책임을 진다. 3.5절에서 설명한 바와 같이, 신규 건축물에 대해서는 해당 프로젝트 발주자, 지역계획기구, 건축허가당국, 또는 공항운영자가 보고한다. 이 중에서 공항운영자는 이러한 정보가 적절히 보급되는지 감시하는 가장 직접적인 이해관계를 가지며, 아울러 육안검사와 정기적인 조사를 통해 새로운 장애물의 존재를 찾아내는 경우도 공항운영자가 가장 많다. 따라서,

표시등 및 주간표지 등의 장애물에 관한 모든 데이터를 항공정보업무 기관에 보고하여 널리 전파되도록 하는 것이 공항운영자 자신에게 가장 이익이 된다. 구두로 보고할 수도 있으나, 가능한 빨리 그 내용을 서면으로 확정해야 한다.

3. ICAO Annex 15에는 장애물 관련 데이터를 포함한 항공정보의 보급 방법에 대한 상세한 요구조건이 나와 있다. I 등급(유선통신 이용) 또는 II 등급(기타의 수단)으로 배포되는 항공고시보(NOTAM) 이외에도, 항공정보간행물(AIP)이나 항공정보회람(AIC)을 통해 자료를 발표할 수 있다. 심각한 상황이 발생한 경우에는 항공교통 관제기관에서 근처의 항공기에 구두보고로 정보를 알려야 한다. 항공정보간행물에는 다른 항목들에 더하여 장애물 및 장애물 표시등 및 주간표지에 대한 최신정보가 포함되어야 한다. 모든 항공정보간행물은 필요에 따라 정기적으로 최신정보로 수정하거나 재발행해야 한다.
4. 장애물 조사결과나 공항운영자의 보고서 등을 그 출처로 하는 장애물 정보는 ICAO Annex 4, Chapter 3, 4, 8, 11, 12에 설명된 공항 장애물도(Aerodrome Obstruction Chart) A 및 B, 계기접근도(Instrument Approach Chart), 시계접근도(Visual Approach Chart), 착륙도(Landing Chart) 등의 형태로도 공개된다. ICAO Annex 4의 규정에 따라 작성한 도면을 항공정보간행물에 포함시키거나 항공정보간행물 수신자들에게 별도로 배포할 수 있다.
5. 공항 내에서 항공기가 효율적으로 운항할 수 있도록 안전한 환경을 제공하고 장애물을 관리하기 위해서는 국가 및 지자체, 공항운영자, 토지소유자 간에 고도의 협조가 요구된다.

제4장 일시적 위험(착륙대상의 일시적 위험을 처리하는 절차)

제4장 일시적 위험(착륙대상의 일시적 위험을 처리하는 절차)

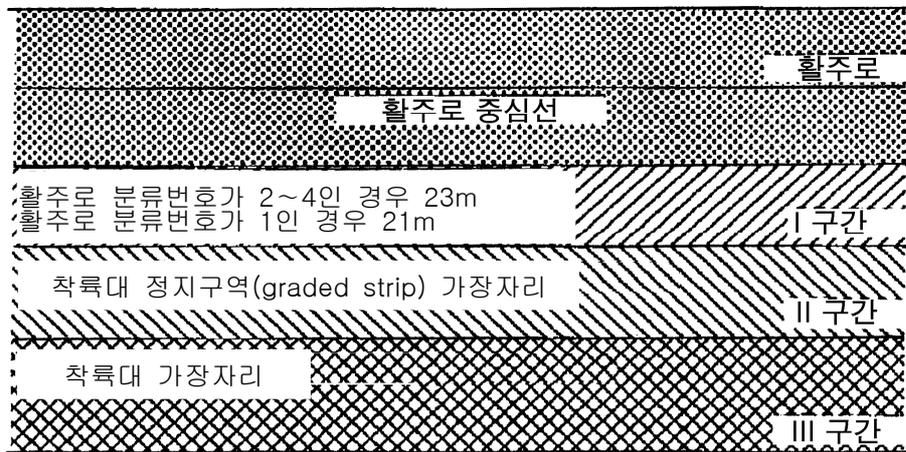
제17조(도입) ① “일시적 위험”이라는 용어에는 공항의 건설 또는 유지보수와 관련하여 활주로 측면이나 종단에서 진행 중인 작업이 포함된다. 또한 그러한 작업에 필요한 설비와 기계 및 자재 그리고 활주로 근처에서 작동을 멈춘 항공기 등도 포함된다.

② 위험의 정도와 허용가능한 장애물의 범위 등을 결정하는 주된 책임은 결국 당국에게 돌아가며, 이들은 다음을 고려하여 결정해야 한다.

1. 가용 활주로 너비
2. 해당 공항을 사용하는 항공기의 기종과 교통량 분포
3. 대체 활주로의 이용가능 여부
4. 계절적 풍향변화를 염두에 두고 볼 때, 측풍 운항의 가능성
5. 시정, 강수 등 해당시점에 우세한 기상조건. 특히 강수는 활주로 마찰계수를 감소시켜 지상 활주 중인 항공기의 조종성에 악영향을 미치므로 중요하다.
6. 진입표면을 침범하는 정도와 활주로 길이의 축소 간의 절충 가능성

③ 이러한 위험은 모두 항공고시보로 널리 알리고 ICAO Annex 14의 요구조건에 따라 표지 및 조명등을 설치해야 한다. 활주로를 이탈하는 항공기 등 예측 불가능한 위험에 대해서는 항공 교통관제를 통해 해당 위험의 위치와 성질을 반드시 조종사에게 통지해야 한다.

제18조(비계기/비정밀 접근활주로의 제한) ① 그림 4-1에서 보듯이 활주로를 따라 세 개의 구간(I, II, III)을 식별할 수 있다.



<그림 4-1> 구간 경계

② I 구간의 제한

1. 이 구간은 활주로 분류번호가 2, 3, 4인 곳에서는 활주로 가장자리로부터 23m, 활주로 분류번호가 1인 곳에서는 활주로 가장자리로부터 21m 지점에 위치한다.
3. 이 구간에서는 한 번에 활주로의 한쪽 측면에 대해서만 작업할 수 있다. 장애물 면적이 9m²를 초과해서는 안되나, 좁은 도랑은 예외로 최대 28m²까지 허용할 수 있다. 허용되는 장애물은 모두 해당 공항을 이용하는 항공기 기종의 엔진 덮개(pod)나 프로펠러 작동을 방해하지 않도록 높이를 제한해야 하며, 어떠한 경우에도 높이가 지상으로부터 1m를 넘어서는 안 된다. 항공기 또는 엔진에 손상을 가할 수 있는 흙더미나 잔존물 등은 전부 제거한다. 도랑 및 기타 굴착한 지점은 가능한 빨리 도로 채우고 바닥을 다져둔다.
3. 해당 활주로를 이용 중일 때에는 이 구간 내에서 차량이나 설비를 가동해서는 안 된다.
4. 이 구간에서 작동을 멈춘 항공기가 있으면 해당 활주로를 폐쇄해야 한다.

③ II구간의 제한

1. 이 구간은 각 등급의 활주로는 대해 I 구간의 바깥쪽 가장자리부터 착륙대 정지구역의 가장자리까지의 구간을 말한다.
2. 이 구간에 적용되는 제한사항은 운항의 종류와 기상조건에 따라 달라진다.
3. 활주로는 건조한 상태에서 분류번호가 4인 활주로는 측풍이 15kt 이하일 때, 그리고 분류번호가 2 또는 3인 활주로는 측풍이 10kt 이하일 때에는 다음과 같은 작업을 허용할 수 있다.

가. 시계비행조건

- (1) 활주로는 평행하게 놓인 굴착 부산물 또는 굴착 작업의 길이를 최소한으로 유지한다는 조건 하에 건설공사구역에는 제한이 없다. 굴착 부산물의 전체 높이는 지상으로부터 2m로 제한된다.
- (2) 모든 공사장비는 이동 가능해야 하며 통상적인 높이 제한을 초과하지 않아야 한다.
- (3) 이 구간에서 작동을 멈춘 항공기가 있을 경우에도 해당 활주로를 계속 이용할 수 있다.

나. 계기비행조건

- (가) 활주로는 평행하게 놓인 굴착 부산물 또는 굴착작업의 길이를 최소한으로 유지한다는 조건 하에 건설공사 구역에는 제한이 없다.

굴착 부산물의 전체 높이는 지상으로부터 2m로 제한된다.

- (나) 모든 공사장비는 이동 가능해야 하며 통상적인 높이 제한을 초과하지 않는 것이어야 한다.
- (다) 이 구간에서 작동을 멈춘 항공기가 있을 경우에는 해당 활주로를 폐쇄해야 한다.

④ III구간의 제한

1. 이 구간은 시정이 좋지 않거나 낮은 구름이 낀 경우에 사용되는 비정밀접근활주로에만 해당된다. 이 구간은 착륙대 정지구역의 가장자리부터 실패접근에 필요한 착륙대 가장자리, 즉 활주로 중심선으로부터 150m까지의 구간을 말한다.
2. 이 구간에는 작업의 제약이 없다. 그러나, 작업 자체 및 작업에 이용되는 차량들이 항행안전무선시설의 작동을 방해하지 않도록 주의해야 한다. 항행안전무선시설과 관련된 중요구역은 ICAO Annex 10, Chapter 4, Attachment C에 설명되어 있다.

주) 시공자의 영구적/반영구적 설비와 활주로에서 철수한 이동 장비가 전이표면을 침범해서는 안된다.

- ⑤ 활주로 종단(終端)의 제한 : 활주로 종단에 인접한 지역에서 작업할 경우, 대체 활주로를 가능한 한 최대한 활용하거나 시단을 이동시켜 장애물이 유효 착륙대 내에 포함되지 않거나 연관된 진입표면을 침범하지 않게 해야 한다. 그러나, 착륙거리가 중요한 곳에서는 시단을 이동하는 것보다는 활주로 종단 근처를 침범하게 두는 것이 더 안전할 수도 있다.

제19조(정밀접근 활주로의 제한) ① CAT-III에 속하는 정밀접근활주로. ICAO 회람 148, '지상이동 안내 및 통제시스템(Surface Movement Guidance and Control Systems)'에는 시정이 낮은 상황에서 운항안전을 보장하기 위하여 따라야 할 특수절차가 자세히 설명되어 있다. 이 문서에 수록된 차량과 사람의 이동에 관한 제한사항을 준수해야 한다. 특히, 활주로를 이용 중일 때에는 이동지역의 어떤 부분에서도 작업을 할 수 없다. 모든 장비는 무장애구역(OZF, obstacle-free zone) 바깥에 위치시키고, 모든 직원을 이동지역에서 철수시켜야 한다. 4.2.3 및 4.2.8에서 언급한 흠더미와 잔존물의 높이제한은 CAT-III의 정밀접근활주로에도 동일하게 적용된다.

② CAT- I 과 II에 속하는 정밀접근활주로. 활주로를 이용 중일 때에는 무장애구역 내에서 작업을 할 수 없다. 모든 장비와 인력은 무장애구역 외부에 위치해야 한다. 4.2.3 및 4.2.8에서 언급한 흠더미와 잔존물의 높이

제한은 이들 활주로에도 동일하게 적용된다.

제20조(공사 전 회의) 공사를 시작하기 훨씬 전에 시공사, 공항운영자, 운항관제당국(있을 경우)이 서로 만나보는 것이 적극 권장된다. 이 회의에서는 위에 논의된 문제들을 고려하고 다음 사항에 관한 합의를 이끌어 낼 수 있다.

1. 항공기 운항에 대한 방해를 최소화하기 위해 공사차량을 통제할 수단
2. 되도록 항공기 운항횟수가 가장 적은 기간에 맞추어 공사일정 수립
3. 굴착 부산물의 처리, 건설자재 및 장비보관, 작업기간이 끝났을 때 작업현장의 상태 등

제5장 장애물 조사

제5장 장애물 조사

제21조(조사절차) ① 공항 장애물 조사에서는 주로 다음과 같은 사항을 알아내야 한다.

1. 해당 공항의 고도
2. 활주로 종단도상의 고도
3. 공항 기준점(ARP, airport reference point)의 위도와 경도
4. 각 활주로의 길이와 너비
5. 각 활주로의 방위각
6. 해당 공항의 면적
7. 장애물 제한표면 구역에 속하는 모든 장애물의 위치와 고도 : 추가적인 정보가 필요한 지역에서는 주요 데이터를 얻기 위한 제22조의 방법을 사용하여 추가 데이터를 얻을 수도 있다.

② 조사의 복잡성과 관리해야 할 차트의 수는 지역별로 현저하게 다르다. 조사방법, 장비, 현장조사 담당자에 대한 지원 등도 다르다. 이 장에서 설명된 현장절차는 매우 광범위하여 단순한 조사가 필요한 상황은 물론 매우 복잡한 경우에도 그에 적합한 방법을 선택할 수 있다. 이러한 점에서 볼 때, 대부분의 방법들은 조사 시 항공사진을 촬영한 다음 사무실에서 촬영물의 편집과정을 거치는 것을 전제로 하고 있다. 사진측량법이 실용적이지 않은 경우에는, 그러한 절차가 필요 없는 현장조사방법을 선택할 수 있다. 또한 편집 및 복제 설비 역시 주별로 매우 다르기 때문에 이러한 단계에 대한 설명은 포함시키지 않았다.

제22조(조사방법) 현장조사는 다음 각 호와 같이 일련의 과정 또는 단계로 나누어 볼 수 있다.

1. 기본조사 : 기본조사란 특정 공항에서 처음 실시하는 장애물 조사로 정의된다. 이 조사를 통해 모든 기본적인 데이터는 물론 필요한 보충 데이터도 확보해야 한다. 또한, 기본조사에서는 각 수평 또는 수직 기준점(Control station)의 기초적인 망을 제공하여 복구 및 향후의 개정 조사에 이용할 수 있도록 한다. 추가 경비만 확보할 수 있다면, 공항 직원들과 현지 기술자들이 조사에 사용할 수 있을 정도의 정확성을 갖추도록 해야 한다.
2. 수정조사 : 각각의 수정조사 시에는 현장 담당자들이 기존 장애물 표시도를 현장에서 철저히 점검하고, 현재의 요구조건에 맞출 수 있도록

록 차트를 갱신하는데 필요한 모든 현장조사 데이터를 확보해야 한다. 수정조사에 필요한 현장작업의 종류와 작업량은 차트가 얼마나 오래되었느냐에 따라 현저히 다르다. 차트에 표시된 장애물을 현장에서 점검하는 작업은 반드시 해야 한다. 이를 위하여, 기존 차트를 평면도 표로 이용할 수 있다. 비교적 새로운 차트에서는 이 작업이 수정조사에 실질적으로 필요한 유일한 작업이다. 반면, 오래된 장애물 표시도라면 종종 공항기준점(ARP, airport reference point)의 재설정, 새로운 활주로의 고도측정, 수평 또는 수직 기준점의 수정 등 추가적인 작업이 필요할 것이다.

3. 계획 및 답사 : 개별조사의 계획은 해당지역의 수평 또는 수직 기준점과 가장 양호한 상태의 그 지역 지도를 조사하는 것으로 시작해야 한다. 이 때, 진입표면 등을 지도에 표시해 두면 아주 유용하다. 연구가 끝났으면 조사 장애물의 건축 또는 제거 계획, 주요 장애물, 기존 기준점 등에 관해 공항 관리자, 관제탑 직원, 공항 기술자 등을 소집하여 예비회의를 한다. 그 다음에는 일반적으로 답사를 실행하여 해당공항과 그 주변지역을 숙지하도록 한다.

4. 수준측량

- 가. 활주로 종단도의 고도와 장애물 고도를 파악하기 위한 기준점 등 필요한 공항 고도를 설정하기 위해서는, 해당공항에 대해 3차 또는 그 이상의 정확도로 수준측량(spirit levelling)을 실시해야 한다. 이러한 수준측량은 평균해발고도를 기준으로 하고 정확한 간격 측정이 가능한 두 개의 기존 기준점에서 앞뒤로 실시해야 한다. 평균해발고도를 기준점으로 하여 고도를 측정하는 것이 실용적이지 않은 경우에는, 차트에 그에 대한 설명을 간략하게 기록해 두어야 한다. 수준측량 시 나중에 이용할 수 있도록 공항에 적어도 두 개의 기준점을 설정하여 표시하고 설명해 둔다.
- 나. 이들 새로운 기준점으로부터 착륙구역 둘레에 동그랗게 원을 그리며 수준측량을 해야 하며, 나중에 이용할 수 있도록 각 활주로의 종단 근처에 반영구적 지점을 설정하여 표시하고 설명해 둔다. 활주로 종단도의 수준측량과 공항의 고도는 이들 기준점으로부터 측량하여 파악할 수 있다. 또한 이 기준점을 이용하여 이전에 설정된 기준점이 없는 공항 외부 주변지역의 장애물에 대해서도 수준측량을 확대 실시할 수 있다.
- 다. 가목 및 나목과 같은 수준측량은 모두 고품질의 알코올 수준기와 정확한 수준봉(level rod)을 사용하여 실행할 수 있다. 수준측량 중

에는 계기를 잘 조정된 상태로 유지하고, 전경과 후경의 길이도 균형을 맞추어 주어야 한다.

5. 수평 컨트롤

- 가. 항공정보간행물 장애물 도면에는 공항 활주로, 장애물 그리고 기타 세부적인 지형 간의 올바른 관계가 나타나야 한다. 수평 컨트롤을 조사하는 목적은 이러한 관계를 파악하기 위해서이다. 이를 위해 보통 활주로 중 하나를 따라 기준선에 테이프를 붙이고, 필요한 만큼의 지역 기준점(control station)의 위치가 파악될 때까지 이 기준선으로부터 소규모 삼각측량 또는 다각측량을 반복 수행해서 범위를 연장시킨다.
- 나. 필요한 지역 기준점의 수는 장애물 위치 및 고도조사에서 사진을 이용할지 여부에 따라 달라진다. 활주로 끝단에 있는 세 개의 기지에 대한 항공사진 및 사진측량 방법을 이용할 경우, 공항에서 각 방향으로 장애물 경계 바로 너머에 위치한 외곽 기지와 공항 기준점에 있는 기지로 충분할 것이다. 항공사진을 사용하지 않는다면, 지역 기준점이 공항 기준점에 하나, 그리고 각 활주로 끝단에 하나씩 필요하다. 평면도 표나 경위의의 교차점, 또는 다각 측량법을 사용하여 이들 기지로부터 각 장애물이나 기타 세부 지형의 위치를 파악하려면 충분한 수의 외곽 기지가 추가로 필요할 것이다.
- 다. 기준선의 한쪽 끝에서 시작하는 좌표와 기준선의 방위각을 가정하여, 각 지역 기준점의 평면좌표를 계산할 수 있다. 기준선에 대한 태양 방위각을 관측하면 차트가 정북방을 향하도록 좌표계의 방향이 정해질 것이므로 결과가 더 나아질 것이다. 이에 더하여, 사진측량법, 삼각측량법, 다각측량법 등을 통해 지역 기준점의 도식을 국가적인 수평 컨트롤 체계에 연결시키면 추가적인 개선을 이룰 수 있다. 이로써 차트의 좌표계가 측지 기준점(geodetic datum)에 놓이고, 공항 기준점의 지리적 위치를 결정할 수 있게 된다. 공항 기준점은 지역 기준점 중 하나이거나 차트의 기타 지점을 구성하기 때문이다. 이 방식으로 공항 기준점의 지리적 위치를 결정하는 것이 실용적이지 않다면, 가장 널리 이용되는 지도에서 그 위치를 축척해 보아야 할 것이다.
- 라. 고품질의 철제 테이프를 사용하여 앞쪽과 뒤쪽 방향으로 기준선에 테이프를 붙이고 활주로 표면 전체에 걸쳐 이를 단단히 고정하고, 온도 변화에 대해서만 테이프를 조정한다면 충분한 정확도를 얻을 수 있다.

6. 착륙구역조사

- 가. 착륙구역조사의 목적은 각 활주로의 너비, 길이, 방위각을 확정하고 해당공항의 세부적 면적측정에 필요한 조사기록을 제공하기 위한 것이다.
- 나. 활주로 너비와 길이는 줄자로 쉽게 파악할 수 있다. 또한 길이는 수평 컨트롤 작업 중에 각 활주로의 양쪽 종단에 설정된 지역 기준 점 사이를 역으로 계산하여 알아낼 수도 있다. 이 방법을 선택한다면, 계산을 통해 활주로의 방위각도 얻을 수 있다. 사진 측량을 통해 지역 기준점을 전국가적 수평관리체계에 연결시키는 세 번째 방법에서는, 각 활주로 종단을 사진상으로 확인하고 이들 지점의 좌표를 파악한 다음 이 좌표로부터 길이와 방위각을 계산하게 된다. 마지막으로, 줄자로 길이를 파악하는 경우에는 태양 방위각을 관측하여 활주로의 방위각을 알 수 있으며, 나머지 활주로 각각에 대해서는 다각측량을 실시하여 해당하는 방위각을 알아낸다.
- 다. 공항의 세부면적을 측정하기 위해서는, 즉 활주로, 유도로, 건물 등을 차트에 상세히 표시하기 위해서는 사진측량법이 이상적이다. 이 방법을 사용할 때에는 촬영일 이후로 발생한 변화를 사무실의 편찬자에게 알리는 참고 기록만을 사진에 붙여두면 현장작업이 끝난다. 필요한 세부사항은 상세한 사진측량 없이 평면도 표를 사용하는 방법으로 가장 잘 파악할 수 있다.

7. 장애물 탐지 및 선별

- 가. 장애물 표시도에서 가장 중요한 정보를 구성하는 것은 장애물의 위치와 고도이다. 담당자는 장애물을 규정하는 가상의 표면들을 완전히 숙지하고 있어야 한다. 발행된 장애물 표시도의 유효성은 장애물 탐지 및 선별작업을 담당할 현장직원의 판단력과 주의력에 따라 달라지며, 장애물의 위치와 고도를 파악하는 후속작업에 의해서도 영향을 받는다.
- 나. 활주로 종단에서 보이는 진입구역 내의 장애물은 활주로 종단 근처에서 경위의 망원경으로 해당구역을 한번 둘러보면 파악할 수 있다. 이를 위하여, 진입표면의 기울기와 같은 수직각으로 망원경을 설치한다(50:1 기울기에는 1°09', 40:1 기울기에는 1°26', 1.2%의 기울기에는 0°41'). 진입표면의 평면 아래나 위쪽으로 망원경이 움직였을 때를 대비한 허용오차도 정해 두어야 한다. 이 방법을 택할 때에는 활주로 종단에서 잘 보이지 않는 장애물의 존재를 다른 방법으로 점검해야 한다.

- 다. 기존의 지형도를 철저히 조사해 두면, 구역의 나머지 부분에 대한 장애물 현장탐지를 훨씬 신속하게 할 수 있다. 해당지역을 도보로, 또는 트럭이나 경비행기를 타고 이동하면서 지상에서 답사하여 지도의 지형을 육안으로 점검해야 한다. 검사종류는 해당지역의 규모, 도로가 구비되어 있는지 여부, 그리고 지형의 특성 등에 따라 달라진다.
- 라. 특정한 물체의 최종위치를 장애물로 분류할 것인지를 결정하고 그 고도를 파악하기 위해 대략적인 검사고도가 필요한 경우가 종종 있다. 검사고도에 따라 그 물체가 장애물로 간주될 때에는, 그 주변에 있는 다른 물체들의 입체사진을 조사하거나 육안으로 그것과 비교하여 주변의 물체들도 장애물이 될지를 결정해야 한다. 장애물 탐지를 위한 검사고도는 고도가 알려진 지점(지형도나 기타 자료에 수록되어 있는 고도)으로부터 수직각을 관측하고 해당 지도나 사진의 축척을 조정하여 결정한다. 이렇게 대략적인 검사고도를 관측하는 지점은 건물의 옥상, 높은 언덕, 활주로 종단 등이 될 수 있다. 활주로 종단에 가까운 비행경로를 가로지르는 열차, 트럭, 이동식 크레인, 그리고 경우에 따라서는 선박 등의 움직이는 물체가 있는지 주의해서 관찰하여 포함시켜야 한다.
- 마. 다음 단계에서는 차트에 수록할 장애물을 선별한다. 현장에서 탐지된 모든 장애물을 차트에 올리는 것은 종종 실용적이지 못하다. 그러므로 가장 중요한 장애물들과 차트 면적 전체에 걸쳐 분포하는 것으로 나타난 것들을 선별해야 한다. 덜 복잡한 지역보다는 밀도가 높은 지역에서 몇 개의 장애물을 더 선택하여 구역별로 장애물의 밀도를 나타내려고 노력해야 한다.

8. 장애물 위치와 고도 파악

- 가. 항공정보간행물 장애물 도면에 수록하기로 선택한 각 장애물에 대해서는 그 위치(수평적 위치)를 파악해야 한다. 항공사진으로 현장의 위치를 확인한 다음 사무실에서 사진측량법을 이용하거나, 지상조사방법(삼각측량, 다각측량, 또는 두 방법의 혼합)으로 위치를 알아낼 수 있다.
- 나. 사진측량법은 매우 만족스러운 결과를 보인다. 이를 이용하면 사진측량 연결이나 도면을 관리하기에 충분한 수의 수평 기준점 및 각 장애물의 이미지를 사진에서 찾아내는 작업으로 현장의 위치 파악 작업을 대체할 수 있다. 이 방법을 선택할 수 없을 경우에는, 삼각측량법, 다각측량, 단순한 표, 또는 이들 방법을 복합적으로 사용하

여 장애물의 위치를 파악할 수 있다.

다. 스타디아 삼각법(stadia-trigonometric)의 수준측량을 이용하거나, 고도와 수평위치가 알려진 두 개 이상의 지점으로부터 장애물의 꼭지점을 관측하여 얻은 수평 및 수직각을 이용하면 매우 만족스러운 장애물 고도를 얻을 수 있다.

9. 항행안전시설(ILS, Rbn, 레이더 등)

제6장 장애물이 될 수 있는 공항장비 및 설치물

제6장 장애물이 될 수 있는 공항장비 및 설치물

제23조(도입) ① 항공기의 지상이동으로 사용되는 영역에 위치하거나, 비행 중인 항공기를 보호하기 위해 규정된 표면 위를 침범하는 모든 고정 및 이동물체 또는 그 일부는 장애물로 간주된다. 일부 공항장비와 설치물은 항행보조기능을 수행하기 위해 반드시 장애물이 될 수밖에 없는 장소에 설치하거나 위치해야만 한다. 이를 제외한 장비 또는 설치물들은 허용 장애물로 인정해서는 안된다. 이 장에서는 착륙대, 활주로 종단안전구역, 유도로대, ICAO Annex 14, Table 3-1의 제5열과 제6열에 규정된 유도로 이격거리(taxiway clearance distance) 내, 또는 개방구역에 들어야만 하는 공항 장비와 설치물이 운항하는 항공기에 위협이 될 경우의 위치선정과 설치에 대해 논의한다.

② 장애물로 인정되는 차량이나 설비와 같은 공항장비들은 대개 일시적인 장애물이다. 그러나 시각지원시설, 무선통신시설, 기상시설 등의 공항설치물은 대부분 영구 장애물이 된다.

③ 공항부지에 있고 장애물로 간주되는 모든 장비나 설치물은 실중량과 높이를 최소로 유지하고 항공기에 대한 위협이 최소가 되는 장소에 설치해야 한다. 또한, 이와 같은 장비나 설치물은 부러지기 쉬운 받침대에 장착해야 한다(제24조 참조).

④ 장비와 설치물의 건설특성을 바람직하게 조정할 수 있는지 여부는 종종 해당장비나 설치물에 요구되는 성능에 따라 달라진다. 예를 들어, 투광계 지지대를 저중량의 부러지기 쉬운 것으로 설치하면 그 견고성에 악영향을 미칠 수 있다.

⑤ 고정할 지원시설과 그 장착장치를 선택할 때에는 반드시 여러 가지 요소를 고려하여, 지원시설의 신뢰성을 유지하는 한편 운항 중이거나 지상에서 기동 중인 항공기에 대한 위협을 최소화해야 한다. 따라서 장비설계자들을 위해 장애물이 될 수 있는 모든 지원시설의 적절한 구조적 특성을 명시한 매뉴얼 자료를 발행하는 것이 중요하다. 이와 관련하여, 공항장비 및 설치물에 대한 취약성 요구조건의 일부 매뉴얼이 6.3에 나와 있다.

제24조(취약성) ① 물체의 취약성이란 정해진 최대 하중이 실릴 때까지는 그 구조적 통합성과 견고성을 유지하다가, 그 이상의 충격이 가해지면 항공기에 최소한의 위협만을 가하면서 파손, 변형, 또는 구부러지는 성

질을 말한다.

- ② 제1항과 같은 요구조건을 만족하는 물체를 가리켜 부러지기 쉽다 또는 취약하다고 한다.

제25조(장애물이 될 수 있는 공항장비와 설치물의 종류)

① 일반사항 : 고유한 항행안전기능으로 인해 반드시 장애물이 될 수밖에 없는 장소에 위치해야 하는 공항장비와 설치물이 여러 종류가 있다. 그러한 공항장비와 설치물에는 다음이 포함된다.

1. GP 안테나
2. 내측마커
3. 로컬라이저 안테나
4. 풍향지시기
5. 착륙방향지시기
6. 풍속계
7. 운고계
8. 투광계
9. 노출형 활주로등, 시단등, 종단등 및 정지로등
10. 노출형 유도로등
11. 진입등시스템
12. 진입각지시등
13. 표지판과 표시물
14. MLS(microwave landing system)의 구성품
15. 일부 레이더와 기타 전자장비 및 위의 항목에 포함되지 않는 장치
16. 공항 부지에 위치하는 VOR 또는 VOR/DME
17. 정밀접근레이더 시스템이나 그에 속하는 구성요소
18. VHF 방향탐지기
19. 트럭, 트랙터 등 공항 관리용 장비
20. 그 밖에 항행안전 및 공항운행을 위하여 필요한 장비 또는 시설물

② 노출형 활주로등, 시단등, 종단등 및 정지로등, 유도로등

1. 이러한 등화의 높이는 프로펠러와 엔진 덮개(pod)에 걸리지 않을 정도로 충분히 낮아야 한다. 다양한 무게의 지탱으로 인한 항공기 날개의 휨이나 스트럿 압축으로 인해 일부 항공기 기종의 엔진 덮개는 지상에 거의 닿을 정도가 된다. 따라서 아주 낮은 높이만이 허용되며 최대 36cm가 적절하다.
2. 이와 같은 지원시설은 부러지기 쉬운 장착대에 장착해야 한다. 파괴

점(break point)에서 파손을 일으키는 충격하중은 5kg.m을 초과해서는 안되며, 파손을 일으키는 정적하중은 장착대의 파괴점 위쪽 30cm 지점에서 측면으로 힘을 가할 때 230kg을 초과하면 안된다. 등기구와 그 연결부를 포함하여 바람직한 최고 높이는 지상으로부터 36cm이다. 높이가 이 제한 이상인 장치에는 더욱 부러지기 쉬운 장착대를 설치하도록 요구할 수도 있으나, 이 때의 취약성은 항공기가 해당 시설에 충돌했을 때 항공기에 최소한의 손상만을 입히는 것이어야 한다.

3. 분류문자 A 및 B 활주로의 모든 노출형 등화는 제트엔진의 배기 속도인 300kt를, 분류문자 C, D, E 활주로의 등화는 약간 낮은 200kt를 견딜 수 있어야 한다. 한편, 노출형 유도로등은 배기속도 200kt를 견딜 수 있어야 한다.

③ 진입등시스템

1. 진입등시스템은 설치방법이 보다 다양하기 때문에, 그 취약성 매뉴얼을 작성하기가 어렵다. 활주로 시단 부근에 설치된 시설 주변의 상황은 시작 부분에 가까운 시설의 상황과 다르다. 예를 들어 활주로 종단이나 시단에서 90m이내에 있는 등화는 200kt의 제트엔진 후풍에도 견딜 수 있어야 하는 반면, 더 바깥쪽에 있는 등화는 100kt의 후풍이나 자연적인 바람에만 견디면 된다. 또한, 시단 쪽에 가까운 지형은 고도가 시단과 같을 것으로 예측되므로 낮은 구조물에 등화를 설치할 수 있다. 그러나 시단에서 멀리 떨어진 부분이라면 지지대의 높이가 상당히 높아야 한다.
2. 충돌하는 항공기에 대한 위험을 최소화하기 위하여, 진입등시스템은 부러지기 쉬운 시설을 해두거나 그 지지대를 부러지기 쉽게 설계해야 한다.
3. 등화를 설치하려는 곳의 지형조건으로 인해 등화와 지지대의 높이가 약 1.8m 이상이어야 하고 그로 인해 심각한 위험이 되는 경우에는, 구조물의 받침대 쪽을 부러지기 쉬운 장착대로 만드는 것은 실용적이지 못하다. 그러므로, 구조물 자체가 부러지기 쉬운 경우를 제외하고는 취약한 부분을 구조물의 위쪽 1.8m로 국한시킬 수 있다. 활주로 시단에서 300m까지 설치된 진입등시스템에 취약성을 요구할 필요가 있을지에 관해서는 몇 가지 의문이 제기되고 있으나(이러한 등화는 기본적으로 진입표면 아래에 위치함), 진입표면이나 이륙표면 아래로 하강하는 항공기를 위해 보호장치를 해 둘 필요성은 인정된다. 이때 상단의 취약한 부분의 길이 1.8m는 최소 사양이며, 가능하다면 상단의 부러지기 쉬운 부분의 길이를 더 길게 해야 한다.

4. 어떤 경우에도, 진입등시스템과 그 지지대를 파손시키는 충격 하중이 5kg.m을 초과해서는 안되며, 구조물의 파괴점 위쪽 30cm 지점에서 측면으로 가해지는 정적하중은 230kg을 초과해서는 안된다.
 5. 정지रो에 진입등시스템을 설치해야 할 경우, 해당 정지रो가 포장되어 있다면 등화를 매입형으로 설치한다. 비포장 정지로에서는 등화를 도로 안쪽에 설치하거나, 만일 높게 설치해야 한다면 활주로 끝단을 지나 설치되는 등화의 취약성 기준에 맞아야 한다.
- ④ 기타 지원시설(예: VASIS, PAPI, 표지 및 마커)
1. 이러한 지원시설은 그 기능의 수행에 문제가 없으면 될 수 있는 한 활주로, 유도로, 계류장의 경계에서 멀리 두어야 한다. 이 시설들은 매우 심한 환경 조건하에서도 그 구조를 유지할 수 있도록 설계되어야 한다. 그러나 이러한 조건보다도 더 과한 충격을 항공기와의 충돌로 인해 받았을 경우, 해당 항공기에 대해 최소한의 손상만을 끼치는 방식으로 이러한 지원시설들이 부서지거나 변형되어야 한다.
 2. 이동지역에 시각지원시설을 설치할 때에는, 등화 받침대가 지상으로 돌출되지 않아야 하며 오히려 이들 시설에 부딪히는 항공기에 대한 손상을 최소화하기 위해 받침대가 지표면 바로 아래에서 끝나도록 해야 한다. 그러나, 부러지기 쉬운 연결부는 항상 지표면 위쪽에 있어야 한다.

제7장 보칙

제7장 보칙

제26조(유효기간) 이 예규는 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」(대통령훈령)에 따라 이 예규를 발령한 후의 법령이나 현실 여건의 변화 등을 검토하여야 하는 2025년 3월 31일까지 효력을 가진다.

부칙 <2022. XX. XX.>

제1조(시행일) 이 예규는 발령한 날부터 시행한다.

제2조(기존 행정규칙의 폐지) 장애물관리업무 매뉴얼(국토교통부예규 제 313호)은 폐지한다.