

# 국토교통부고시 제2023-506호

「철도용품 기술기준」(국토교통부고시 제2022-636호, 2022. 11. 2.) 중 일부를 다음과 같이 개정 고시합니다.

2023년 9월 12일

국토교통부장관

## 철도용품 기술기준 일부개정 고시

철도차량 기술기준 일부를 다음과 같이 개정한다.

Part 3 차량용품 1. 차륜 4.2 3)의 표를 다음과 같이 한다

강의 등급	탄소 (C)	실리콘 (Si)	망간 (Mn)	인 (P)	황 (S)	크롬 (Cr)	구리 (Cu)	몰리브덴 (Mo)	니켈 (Ni)	바나듐 (V)	최대성분(%)
											크롬+몰리브덴+니켈
ER6	0.48	0.40	0.75	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50
ER7	0.52	0.40	0.80	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50
ER8	0.56	0.40	0.80	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50
ERS8	0.57	1.10	1.10	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.60
ER9	0.60	0.40	0.80	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50

Part 3 차량용품 1. 차륜 4.2 4)의 표를 다음과 같이 한다

강의 등급	림			플레이트	
	항복강도 ReH (N/mm <sup>2</sup> )	인장강도 Rm (N/mm <sup>2</sup> )	파단연신율 A5 (%)	인장강도 감소치 Rm (N/mm <sup>2</sup> )	파단연신율 A5 (%)
ER6	≥500	780/900	≥15	≥100	≥16
ER7	≥520	820/940	≥14	≥110	≥16
ER8	≥540	860/980	≥13	≥120	≥16
ERS8	≥580	900/1020	≥13	≥110	≥14
ER9	≥580	900/1050	≥12	≥130	≥14

Part 3 차량용품 1. 차륜 4.2 5)의 표를 다음과 같이 한다

강의 등급	브리벨 경도값	
	1종(W1)	2종(W2)
ER6	-	≥225
ER7	≥245	≥235
ER8	≥245	≥245
ERS8	≥250	≥250
ER9	≥255	≥255

Part 3 차량용품 1. 차륜 4.2 6)의 표를 다음과 같이 한다

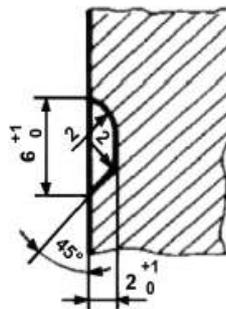
강의 등급	20°C 에서 U노치 에너지 흡수 KU(J)		-20°C 에서 V노치 에너지 흡수 KV(J)	
	평균	최소	평균	최소
ER6	≥17	≥12	≥12	≥8
ER7	≥17	≥12	≥10	≥7
ER8	≥17	≥12	≥10	≥5
ERS8	≥15	≥11	≥9	≥5
ER9	≥13	≥9	≥8	≥5

Part 3 차량용품 1. 차륜 4.2 9) 단서 중 “단, 응력은 (35 ~ 50) mm의 깊이에서 0 이 되어야 한다.”를 “압축 원주 잔류응력이 200 N/mm<sup>2</sup> 을 초과 할 경우에는 차륜의 플레이트의 반경방향 잔류응력이 허용되는 수준임을 입증하여야 한다. 단, 잔류응력은 답면의 표면에서 마모한도와 마모한도 아래로 15mm 사이의 깊이에서 0이 되어야 한다.”로 한다.

Part 3 차량용품 1. 차륜 4.3 1) (1)의 표를 다음과 같이 한다.

개재물 유형	1종(W1)		2종(W2)	
	두꺼운 계열 (최대)	얇은 계열 (최대)	두꺼운 계열 (최대)	얇은 계열 (최대)
A(황)	1.5	1.5	1.5	2
B(알루미늄산염)	1	1.5	1.5	2
C(규산염)	1	1.5	1.5	2
D(산화물)	1	1.5	1.5	2
B+C+D	2	3	3	4
DS	1.5		2	

Part 3 차량용품 1. 차륜 4.3 2) (3)을 다음과 같이 신설한다.



(3) 마모 홈의 형상은 그림과 같아야 한다.

## 부 칙

이 고시는 발령한 날부터 시행한다.

# 신·구조문대비표

## □ Part 3 차량용품 : 차륜 (KRTS-CO-Part3-1)

현행	개정안																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<p><b>4.2 재질 및 강도</b></p> <p>1), 2) (생략)</p> <p>3) (생략)</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: small;"> <caption style="text-align: right;">최대성분(%)</caption> <thead> <tr> <th>강의 등급</th> <th>탄소 (C)</th> <th>실리콘 (Si)</th> <th>망간 (Mn)</th> <th>인 (P)</th> <th>황 (S)</th> <th>크롬 (Cr)</th> <th>구리 (Cu)</th> <th>몰리브덴 (Mo)</th> <th>니켈 (Ni)</th> <th>바나듐 (V)</th> <th>크롬+몰리브덴+니켈</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ER6</td><td>0.48</td><td>0.40</td><td>0.75</td><td>0.02</td><td>0.015</td><td>0.30</td><td>0.30</td><td>0.08</td><td>0.30</td><td>0.06</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>ER7</td><td>0.52</td><td>0.40</td><td>0.80</td><td>0.02</td><td>0.015</td><td>0.30</td><td>0.30</td><td>0.08</td><td>0.30</td><td>0.06</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>ER8</td><td>0.56</td><td>0.40</td><td>0.80</td><td>0.02</td><td>0.015</td><td>0.30</td><td>0.30</td><td>0.08</td><td>0.30</td><td>0.06</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>ER9</td><td>0.60</td><td>0.40</td><td>0.80</td><td>0.02</td><td>0.015</td><td>0.30</td><td>0.30</td><td>0.08</td><td>0.30</td><td>0.06</td><td>0.50</td></tr> </tbody> </table> <p>4) (생략)</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: small;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">강의 등급</th> <th colspan="3">림</th> <th colspan="2">플레이트</th> </tr> <tr> <th>항복강도 ReH (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>인장강도 Rm (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>파단연신율 A5 (%)</th> <th>인장강도 감소치 Rm (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>파단연신율 A5 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ER6</td><td>≥500</td><td>780/900</td><td>≥15</td><td>≥100</td><td>≥16</td></tr> <tr><td>ER7</td><td>≥520</td><td>820/940</td><td>≥14</td><td>≥110</td><td>≥16</td></tr> <tr><td>ER8</td><td>≥540</td><td>860/980</td><td>≥13</td><td>≥120</td><td>≥16</td></tr> <tr><td>ER9</td><td>≥580</td><td>900/1050</td><td>≥12</td><td>≥130</td><td>≥14</td></tr> </tbody> </table> <p>5) (생략)</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: small;"> <caption style="text-align: center;">브리벨 경도값</caption> <thead> <tr> <th>강의 등급</th> <th>1종(W1)</th> <th>2종(W2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ER6</td><td>-</td><td>≥225</td></tr> <tr><td>ER7</td><td>≥245</td><td>≥235</td></tr> <tr><td>ER8</td><td>≥245</td><td>≥245</td></tr> <tr><td>ER9</td><td>-</td><td>≥255</td></tr> </tbody> </table> <p>6) (생략)</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: small;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">강의 등급</th> <th colspan="2">20°C KU(J)</th> <th colspan="2">-20°C KV(J)</th> </tr> <tr> <th>평균</th> <th>최소</th> <th>평균</th> <th>최소</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ER6</td><td>≥17</td><td>≥12</td><td>≥12</td><td>≥8</td></tr> <tr><td>ER7</td><td>≥17</td><td>≥12</td><td>≥10</td><td>≥7</td></tr> <tr><td>ER8</td><td>≥17</td><td>≥12</td><td>≥10</td><td>≥5</td></tr> <tr><td>ER9</td><td>≥13</td><td>≥9</td><td>≥8</td><td>≥5</td></tr> </tbody> </table> <p>7), 8) (생략)</p> <p>9) 차륜의 잔류 응력은 KRS RN 00 07의 4.2.2 마항의 잔류 응력 시험에 따라 시험하여 답면의 표면 근처에서 측정된 압축 원주 응력이</p>	강의 등급	탄소 (C)	실리콘 (Si)	망간 (Mn)	인 (P)	황 (S)	크롬 (Cr)	구리 (Cu)	몰리브덴 (Mo)	니켈 (Ni)	바나듐 (V)	크롬+몰리브덴+니켈	ER6	0.48	0.40	0.75	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50	ER7	0.52	0.40	0.80	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50	ER8	0.56	0.40	0.80	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50	ER9	0.60	0.40	0.80	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50	강의 등급	림			플레이트		항복강도 ReH (N/mm <sup>2</sup> )	인장강도 Rm (N/mm <sup>2</sup> )	파단연신율 A5 (%)	인장강도 감소치 Rm (N/mm <sup>2</sup> )	파단연신율 A5 (%)	ER6	≥500	780/900	≥15	≥100	≥16	ER7	≥520	820/940	≥14	≥110	≥16	ER8	≥540	860/980	≥13	≥120	≥16	ER9	≥580	900/1050	≥12	≥130	≥14	강의 등급	1종(W1)	2종(W2)	ER6	-	≥225	ER7	≥245	≥235	ER8	≥245	≥245	ER9	-	≥255	강의 등급	20°C KU(J)		-20°C KV(J)		평균	최소	평균	최소	ER6	≥17	≥12	≥12	≥8	ER7	≥17	≥12	≥10	≥7	ER8	≥17	≥12	≥10	≥5	ER9	≥13	≥9	≥8	≥5	<p><b>4.2 재질 및 강도</b></p> <p>1), 2) (현행과 같음)</p> <p>3) (현행과 같음)</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: small;"> <caption style="text-align: right;">최대성분(%)</caption> <thead> <tr> <th>강의 등급</th> <th>탄소 (C)</th> <th>실리콘 (Si)</th> <th>망간 (Mn)</th> <th>인 (P)</th> <th>황 (S)</th> <th>크롬 (Cr)</th> <th>구리 (Cu)</th> <th>몰리브덴 (Mo)</th> <th>니켈 (Ni)</th> <th>바나듐 (V)</th> <th>크롬+몰리브덴+니켈</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ER6</td><td>0.48</td><td>0.40</td><td>0.75</td><td>0.02</td><td>0.015</td><td>0.30</td><td>0.30</td><td>0.08</td><td>0.30</td><td>0.06</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>ER7</td><td>0.52</td><td>0.40</td><td>0.80</td><td>0.02</td><td>0.015</td><td>0.30</td><td>0.30</td><td>0.08</td><td>0.30</td><td>0.06</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>ER8</td><td>0.56</td><td>0.40</td><td>0.80</td><td>0.02</td><td>0.015</td><td>0.30</td><td>0.30</td><td>0.08</td><td>0.30</td><td>0.06</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>ERS8</td><td>0.57</td><td>1.10</td><td>1.10</td><td>0.02</td><td>0.015</td><td>0.30</td><td>0.30</td><td>0.08</td><td>0.30</td><td>0.06</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>ER9</td><td>0.60</td><td>0.40</td><td>0.80</td><td>0.02</td><td>0.015</td><td>0.30</td><td>0.30</td><td>0.08</td><td>0.30</td><td>0.06</td><td>0.50</td></tr> </tbody> </table> <p>4) (현행과 같음)</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: small;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">강의 등급</th> <th colspan="3">림</th> <th colspan="2">플레이트</th> </tr> <tr> <th>항복강도 ReH (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>인장강도 Rm (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>파단연신율 A5 (%)</th> <th>인장강도 감소치 Rm (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>파단연신율 A5 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ER6</td><td>≥500</td><td>780/900</td><td>≥15</td><td>≥100</td><td>≥16</td></tr> <tr><td>ER7</td><td>≥520</td><td>820/940</td><td>≥14</td><td>≥110</td><td>≥16</td></tr> <tr><td>ER8</td><td>≥540</td><td>860/980</td><td>≥13</td><td>≥120</td><td>≥16</td></tr> <tr><td>ERS8</td><td>≥580</td><td>900/1020</td><td>≥13</td><td>≥110</td><td>≥14</td></tr> <tr><td>ER9</td><td>≥580</td><td>900/1050</td><td>≥12</td><td>≥130</td><td>≥14</td></tr> </tbody> </table> <p>5) (현행과 같음)</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: small;"> <caption style="text-align: center;">브리벨 경도값</caption> <thead> <tr> <th>강의 등급</th> <th>1종(W1)</th> <th>2종(W2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ER6</td><td>-</td><td>≥225</td></tr> <tr><td>ER7</td><td>≥245</td><td>≥235</td></tr> <tr><td>ER8</td><td>≥245</td><td>≥245</td></tr> <tr><td>ERS8</td><td>≥250</td><td>≥250</td></tr> <tr><td>ER9</td><td>≥255</td><td>≥255</td></tr> </tbody> </table> <p>6) (현행과 같음)</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; font-size: small;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">강의 등급</th> <th colspan="2">20°C KU(J)</th> <th colspan="2">-20°C KV(J)</th> </tr> <tr> <th>평균</th> <th>최소</th> <th>평균</th> <th>최소</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ER6</td><td>≥17</td><td>≥12</td><td>≥12</td><td>≥8</td></tr> <tr><td>ER7</td><td>≥17</td><td>≥12</td><td>≥10</td><td>≥7</td></tr> <tr><td>ER8</td><td>≥17</td><td>≥12</td><td>≥10</td><td>≥5</td></tr> <tr><td>ERS8</td><td>≥15</td><td>≥11</td><td>≥9</td><td>≥5</td></tr> <tr><td>ER9</td><td>≥13</td><td>≥9</td><td>≥8</td><td>≥5</td></tr> </tbody> </table> <p>7), 8) (현행과 같음)</p> <p>9) ----- ----- ----- -----</p>	강의 등급	탄소 (C)	실리콘 (Si)	망간 (Mn)	인 (P)	황 (S)	크롬 (Cr)	구리 (Cu)	몰리브덴 (Mo)	니켈 (Ni)	바나듐 (V)	크롬+몰리브덴+니켈	ER6	0.48	0.40	0.75	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50	ER7	0.52	0.40	0.80	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50	ER8	0.56	0.40	0.80	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50	ERS8	0.57	1.10	1.10	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.60	ER9	0.60	0.40	0.80	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50	강의 등급	림			플레이트		항복강도 ReH (N/mm <sup>2</sup> )	인장강도 Rm (N/mm <sup>2</sup> )	파단연신율 A5 (%)	인장강도 감소치 Rm (N/mm <sup>2</sup> )	파단연신율 A5 (%)	ER6	≥500	780/900	≥15	≥100	≥16	ER7	≥520	820/940	≥14	≥110	≥16	ER8	≥540	860/980	≥13	≥120	≥16	ERS8	≥580	900/1020	≥13	≥110	≥14	ER9	≥580	900/1050	≥12	≥130	≥14	강의 등급	1종(W1)	2종(W2)	ER6	-	≥225	ER7	≥245	≥235	ER8	≥245	≥245	ERS8	≥250	≥250	ER9	≥255	≥255	강의 등급	20°C KU(J)		-20°C KV(J)		평균	최소	평균	최소	ER6	≥17	≥12	≥12	≥8	ER7	≥17	≥12	≥10	≥7	ER8	≥17	≥12	≥10	≥5	ERS8	≥15	≥11	≥9	≥5	ER9	≥13	≥9	≥8	≥5
강의 등급	탄소 (C)	실리콘 (Si)	망간 (Mn)	인 (P)	황 (S)	크롬 (Cr)	구리 (Cu)	몰리브덴 (Mo)	니켈 (Ni)	바나듐 (V)	크롬+몰리브덴+니켈																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ER6	0.48	0.40	0.75	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ER7	0.52	0.40	0.80	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ER8	0.56	0.40	0.80	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ER9	0.60	0.40	0.80	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
강의 등급	림			플레이트																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	항복강도 ReH (N/mm <sup>2</sup> )	인장강도 Rm (N/mm <sup>2</sup> )	파단연신율 A5 (%)	인장강도 감소치 Rm (N/mm <sup>2</sup> )	파단연신율 A5 (%)																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ER6	≥500	780/900	≥15	≥100	≥16																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ER7	≥520	820/940	≥14	≥110	≥16																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ER8	≥540	860/980	≥13	≥120	≥16																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ER9	≥580	900/1050	≥12	≥130	≥14																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
강의 등급	1종(W1)	2종(W2)																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ER6	-	≥225																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ER7	≥245	≥235																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ER8	≥245	≥245																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ER9	-	≥255																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
강의 등급	20°C KU(J)		-20°C KV(J)																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	평균	최소	평균	최소																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ER6	≥17	≥12	≥12	≥8																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ER7	≥17	≥12	≥10	≥7																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ER8	≥17	≥12	≥10	≥5																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ER9	≥13	≥9	≥8	≥5																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
강의 등급	탄소 (C)	실리콘 (Si)	망간 (Mn)	인 (P)	황 (S)	크롬 (Cr)	구리 (Cu)	몰리브덴 (Mo)	니켈 (Ni)	바나듐 (V)	크롬+몰리브덴+니켈																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ER6	0.48	0.40	0.75	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ER7	0.52	0.40	0.80	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ER8	0.56	0.40	0.80	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ERS8	0.57	1.10	1.10	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.60																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ER9	0.60	0.40	0.80	0.02	0.015	0.30	0.30	0.08	0.30	0.06	0.50																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
강의 등급	림			플레이트																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	항복강도 ReH (N/mm <sup>2</sup> )	인장강도 Rm (N/mm <sup>2</sup> )	파단연신율 A5 (%)	인장강도 감소치 Rm (N/mm <sup>2</sup> )	파단연신율 A5 (%)																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ER6	≥500	780/900	≥15	≥100	≥16																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ER7	≥520	820/940	≥14	≥110	≥16																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ER8	≥540	860/980	≥13	≥120	≥16																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ERS8	≥580	900/1020	≥13	≥110	≥14																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ER9	≥580	900/1050	≥12	≥130	≥14																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
강의 등급	1종(W1)	2종(W2)																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ER6	-	≥225																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ER7	≥245	≥235																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ER8	≥245	≥245																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ERS8	≥250	≥250																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ER9	≥255	≥255																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
강의 등급	20°C KU(J)		-20°C KV(J)																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	평균	최소	평균	최소																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ER6	≥17	≥12	≥12	≥8																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ER7	≥17	≥12	≥10	≥7																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ER8	≥17	≥12	≥10	≥5																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ERS8	≥15	≥11	≥9	≥5																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ER9	≥13	≥9	≥8	≥5																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

현 행

80 N/mm<sup>2</sup> 이상이어야 한다. 단, 응력은 (35 ~ 50) mm의 깊이에서 0이 되어야 한다. 응력 분포는 EN 13262를 참고한다.

4.3 내부 및 표면 특성

1) (생략)

(1) (생략)

개재물 유형	1종(W1)		2종(W2)	
	두꺼운 계열 (최대)	얇은 계열 (최대)	두꺼운 계열 (최대)	얇은 계열 (최대)
A(황)	1.5	1.5	1.5	2
B(알루미늄산화물)	1	1.5	1.5	2
C(규산화물)	1	1.5	1.5	2
D(산화물)	1	1.5	1.5	2
B+C+D	2	3	3	4

(2) (생략)

2) (생략)

(1), (2) (생략)

<신설>

개정안

----- . 압축 원주 잔류응력이 200 N/mm<sup>2</sup> 을 초과 할 경우에는 차륜의 플레이트의 반경방향 잔류응력이 허용되는 수준임을 입증하여야 한다.

단, 잔류응력은 답면의 표면에서 마모한도와 마모한도 아래로 15mm 사이의 깊이에서 0이 되어야 한다. -----

4.3 내부 및 표면 특성

1) (현행과 같음)

(1) (현행과 같음)

개재물 유형	1종(W1)		2종(W2)	
	두꺼운 계열 (최대)	얇은 계열 (최대)	두꺼운 계열 (최대)	얇은 계열 (최대)
A(황)	1.5	1.5	1.5	2
B(알루미늄산화물)	1	1.5	1.5	2
C(규산화물)	1	1.5	1.5	2
D(산화물)	1	1.5	1.5	2
B+C+D	2	3	3	4
DS	1.5		2	

(2) (현행과 같음)

2) (현행과 같음)

(1), (2) (현행과 같음)

(3) 마모 홈의 형상은 그림과 같아야 한다.

