	<p style="text-align: center;">공단 잠정표준규격</p> <p style="text-align: center;">ECO-클립형 레일체결장치</p> <p style="text-align: center;">(ECO-clip rail fastening)</p>	<p>KRSA-T-2019-1003-R0</p> <p>제정 2019. 12. 26.</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	--

1. 적용범위 및 규격

1.1 적용범위

이 규격은 철도선로에서 침목과 레일을 체결하는데 사용하는 ECO-클립형 레일체결장치 (이하“체결장치”라한다.)에 대하여 적용한다.

1.2 분류

항 목	품 명	세 분 류		비 고
1.2.1	코일스프링클립	50N, KR60, KS60, 60E1 레일공용		
1.2.2	절연블록	50N 레일용		
		KR60, KS60 레일용		
		60E1 레일용		
1.2.3	레일패드	50N 레일용		
		KR60, KS60 레일용		
		60E1(UIC60) 레일용		
1.2.4	클립걸이	SL형	50N, KR60, KS60 레일용	
		TR형	50N, KR60, KS60, 60E1 레일공용	

<표 1> 체결장치 구성품 분류

1.3 규격

- 1.3.1 한국산업표준(KS)
- 1.3.2 한국철도표준규격(KRS)
- 1.3.3 미국재료시험협회(ASTM)
- 1.3.4 미국철강규격(AISI/SAE)
- 1.3.5 오스트레일리아 국가규격(AS)
- 1.3.6 유럽표준규격(EN)

2. 인용규격

2.1 적용범위

본 규격은 [붙임 1]의 관련 규격을 인용 적용한다.

3. 구조 및 형태

3.1 구조

3.1.1 제작자는 감독자로부터 제작도면을 승인 받은 후 제품을 생산하여야 한다.

3.1.2 성능에 영향을 미치는 주요 치수 및 허용 오차는 본 규격에 따라 제작도면에 반영하고

3.1.3 본 규격에 명시되지 않은 치수에 대한 허용오차는 KS 일반 공차를 고려하여 작성한다.

3.2 형태

레일체결장치는 상호 조합되어 성능을 발휘하는 구조적인 특성상 각 제품이 제작도면의 허용치 이내라 하더라도 각 구성품을 레일 및 침목에 조립·체결한 상태에서 제작도면 및 궤간 시방기준에 적합하여야 한다.

4. 재료 및 제작기준

4.1 재료

4.1.1 코일스프링클립

재료는 KS D 3701의 SPS 7 또는 SPS 9/9A와 동등 이상품으로 <표 2>의 강종에 적합하여야 하며, 기계적 성질은 <표 3>에 적합하여야 한다.

기계적 성질	인장강도(N/mm ²)	연신율(%)	경도(HRC)	시 험 방 법
	1,226 이상	9 이상 (SPS 9/9A : 10이상)	44~48	KS B 0801, 0802, 0806

<표 2> 기계적성질

1. 스프링강재 KS D 3701 / SPS 7		
성분	탄소 (Carbon)	0.56~0.64 %
	실리콘 (Silicon)	1.80~2.20 %
	망간 (Manganese)	0.70~1.00 %
	황 (Sulphur)	0.030 % 이하
	인 (Phosphorus)	0.030 % 이하
2. 스프링강재 KS D 3701 / SPS 9		
성분	탄소 (Carbon)	0.52~0.60 %
	실리콘 (Silicon)	0.15~0.35 %
	망간 (Manganese)	0.65~0.95 %
	황 (Sulphur)	0.030 % 이하
	인 (Phosphorus)	0.030 % 이하
	크롬 (Chromium)	0.65~0.95 %
3. 스프링강재 KS D 3701 / SPS 9A		
성분	탄소 (Carbon)	0.56~0.64 %
	실리콘 (Silicon)	0.15~0.35 %
	망간 (Manganese)	0.70~1.00 %
	황 (Sulphur)	0.030 % 이하
	인 (Phosphorus)	0.030 % 이하
	크롬 (Chromium)	0.07~1.00 %
4. EN 10089에 명시된 56SiCr7 급의 실리콘 망간 압연 강 또는 AISI/SAE 9255 와 동등한 제품		
성분	탄소 (Carbon)	0.52~0.57 %
	실리콘 (Silicon)	1.70~2.10 %
	망간 (Manganese)	0.80~1.00 %
	황 (Sulphur)	0.035 % 이하
	인 (Phosphorus)	0.035 % 이하
5. AS 1444 / 9261B		
성분	탄소 (Carbon)	0.55~0.65 %
	실리콘 (Silicon)	1.80~2.20 %
	망간 (Manganese)	0.70~1.00 %
	황 (Sulphur)	0.05 % 이하
	인 (Phosphorus)	0.05 % 이하
	크롬 (Chromium)	0.10~0.25 %

<표 3> 성분

4.1.2 절연블록

1) 50kg, 60kg 및 60E1 레일용

재료는 폴리아미드(PA) 또는 폴리케톤(PK)을 사용하여야 하며, 기계적 성질은 다음 [표 4]에 적합하여야 한다.

시 험 항 목	시 험 기 준		시 험 방 법
	PA재질	PK재질	
밀 도	1.30~1.45 g/cm ³ (건조상태)	1.30~1.48 g/cm ³ (건조상태)	KS M ISO 1183-1
용 융 점	250~270 ℃	215~225 ℃	KS M ISO 11357-3
체적고유저항	함수율 0 %, 최저 2×10 ¹² Ω·cm (건조상태)		KS C IEC 62631-3-1
인 장 강 도	128 N/mm ² 이상(23℃)		KS M ISO 527-2
인장파단변형	3 % 이상 (건조상온)		
경 도	Shore Durometer D-type 80 이상		KS M ISO 868

<표 4> 화학성분 및 기계적 성질

4.1.3 레일패드

재료는 폴리우레탄(PU) 또는 합성고무(EPDM)의 동등 이상 품을 사용하여야 하며, 제품의 성질은 다음 <표 5>, <표 6>에 적합하여야 한다

(PU)

항목		단위	기준	시험규격
정적 수직강성		kN/mm	C형식 : 40~190 관리시험기준 : 공칭값 ±10 %	KRS TR 0014
인장강도	노화전	N/mm ²	1.5이상	KS M 6518
	노화후	%	노화전의 90이상	KS M 6518 (70±1°C 96시간)
인장파단변형	노화전	%	300이상	KS M 6518
	노화후	%	노화전의 90이상	KS M 6518 (70±1°C 96시간)
영구압축줄임율		%	15 이하	KS M ISO 1856
체적고유저항		Ω·cm	1×10 ⁸ 이상	KS C IEC 60093

<표 5> 레일패드(PU) 성질

(EPDM)

항목		단위	기준	시험규격
정적 수직강성		kN/mm	C형식 : 40~190 관리시험기준 : 공칭값 ±10%	KRS TR 0014
체적고유저항		Ω·cm	1×10 ⁸ 이상	KS C IEC 60093
오존균열시험		%	크랙이 없을것	KS M 6518
흡수밀도시험		g/cm ³	1이하	5.2.3(6)항 참조
영구압축줄임율		%	20미만	KS M ISO 1856

<표 6> 레일패드(EPDM) 성질

4.1.4 코일스프링클립걸이

클립걸이의 재료는 KRSA-1013에 따른다.

4.2 제조 및 가공

레일체결장치 제조에 소요되는 설비는 품질에 영향을 끼치는 공정을 자동화하여 소정의 정밀도로 제작할 수 있어야 하며, 계측에 필요한 설비는 정확하게 교정하고, 제조공장에는 제조 후 완제품의 검사 및 시험을 할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.

4.2.1 코일스프링클립

- 1) 원재료인 스프링강 환봉은 크레인이나 지게차 등으로 운반 시 손상되지 않도록 조심스럽게 취급하고, 습기로부터 보호하여야 한다.
- 2) 압연된 소재는 표면크랙, 탈탄층 등 유해 깊이가 0.2 mm를 초과하지 않아야 한다.
- 3) 압연된 소재는 자분탐상, **와전류, 초음파탐상 중 1개 이상**을 시행하여 결함여부를 확인하여야 하며, 탐상결과 유해한 흠이 없는 환봉을 필요한 길이로 절단하여 적정 온도로 가열 성형하여야 한다. 이때 표면에 탈 탄층이 과도하게 생기지 않도록 하여야 하며 열처리가 끝난 이후 제품의 유해 깊이는 0.2 mm를 초과하지 않아야 한다.
- 4) 환봉의 절단면과 코일스프링클립 걸이 또는 베이스플레이트에 삽입되는 절단면은 삽입이 용이하게 모따기를 하여 끝 말림이 없어야 한다.
- 5) 성형이 끝나면 퀀칭(담금질) 후 템퍼링(뜨임)을 하여야 한다.
- 6) 열처리를 할 때는 사용상 유해한 뒤틀림이 없어야 하며 열처리가 끝나면 녹색의 페인트로 도색하여야 한다.

4.2.2 절연블록

- 1) 배합된 재료는 사출성형 전에 충분히 건조하여야 하며, 소정의 금형으로 사출성형 하여야 한다.
- 2) 제품의 내부에는 기포가 없고 재질이 균일하도록 제조하여야 한다.
- 3) 절연블록의 색상은 사용상 분류가 용이하도록 8 mm-미색(PA) 또는 갈색(PK), 10 mm-연청색, 12 mm-녹색, 14 mm-적색으로 한다.
- 4) 제품의 겉모양은 평활하여야 하고 유해한 흠, 균열, 공동 및 비틀림 등이 없어야 한다.

4.2.3 레일패드

- 1) 색상은 흑색으로 하며, 재료는 성형전에 잘 배합하여 소정의 금형으로 사출 및 압축, 압출성형하여야 한다.
- 2) 제품 재질이 균일하도록 제조하여야 한다.

3) 제품의 겉모양은 평활하여야 하고 유해한 흠, 균열, 공동 및 비틀림 등이 없어야 한다.

4.2.4 코일스프링클립걸이

클립걸이의 제조 및 가공은 KRSA-1013(코일스프링클립걸이)에 따른다.

5. 검사 및 시험

5.1 검사

겉모양 및 치수 검사는 납품수량의 0.5%를 임의 추출하여 이 규격 및 제작도면에 의하여 시행한다.

5.1.1 겉모양검사

각 제품의 표면은 매끈하고 그 질이 균질하여야 하며 비틀림, 요철, 균열 등의 결함이 없어야 한다.

5.1.2 치수검사

치수 및 허용오차는 제작도면에 의한다.

5.2 시험

5.2.1 코일스프링클립 시험

- 1) 제품 50,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 3개를 임의 추출, 이 규격에 의하여 시행하되, 소재 시험은 제조회사의 출고장(Mill sheet)을 확인하여 이 규격에 적합 할 경우 시험을 생략할 수 있으며, 이 규격에 부적합하거나 출고장(Mill sheet)이 없는 경우에는 시험을 시행하여야 한다. 다만, 피로 시험의 경우에는 제품 100,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 1개를 임의 추출하여 시행한다.
- 2) 화학성분 분석 시험은 KS D 1652의 내용에 의하여 시행한다.
- 3) 인장강도 및 연신율 시험은 KS B 0802에 의하여 시행한다.
- 4) 경도 시험은 KS B 0806에 의하여 시행하여야 한다.
- 5) 피로 시험은 레일에 체결된 변형상태(13mm)에서 ± 1.0 mm 범위를 가진 주파수 (5~18 Hz)로 5,000,000회 진동하였을 때 제품이 절손되지 않아야 한다.

5.2.2 절연블록 시험

- 1) 제품 50,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 3개를 임의 추출, 이 규격에 의하여 시행하되, 소재 시험은 제조업체의 출고장(Mill sheet)을 확인하여 이 규격에 적합

할 경우 시험을 생략할 수 있으며, 이 규격에 부적합 하거나 출고장이 없는 경우에는 시험을 시행하여야 한다.

- 2) 인장강도 및 인장파단변형 시험은 KS M ISO 527-2의 1A형 또는 1B형 시험편을 사용하여 50 mm/min 속도로 시행한다.
- 3) 경도시험은 ASTM D 2240의 Shore Durometer D Type에 의거 시행한다.
- 4) 인장시험은 완제품 그대로 시행하되 제품을 형상대로 취부할 수 있는 치구를 사용 코일 스프링클립걸이에 걸치는 부위를 좌우 방향으로 인장 하였을 때 4.6 kN 이하(레일과 코일스프링클립걸이의 삽입부 두께 8mm 기준)의 하중에서 파괴되어서는 안된다.

5.2.3 레일패드 시험

- 1) 제품 50,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 3개를 임의 추출, 이 규격에 의하여 시행하여야 하며, 20~30℃의 실온에서 시행하여야 한다. 시료는 가황 또는 숙성(Aging)한 후 24시간 이상 경과한 것으로 시험편은 적어도 2시간 이상 필요조건의 실온 중에 보관하여야 한다.

- 2) 탄성패드의 정적 수직강성 시험은 KRS TR 0014(레일체결장치)에 의하여야 한다.

- 3) 체적고유저항 시험은 KS C IEC 60093에 의하여야 한다.

- 4) 압축영구줄임률 시험은 KS M ISO 1856의 A법 의하여야 한다.

5) 오존균열 시험

가) 이 시험은 밀폐기포(Closed cell)구조를 갖는 발포고무(EPDM)의 재료에만 적용하여야 한다.

나) 제품 50,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 1개를 임의 추출, KS M 6518의 내용에 의하되 아래 조건으로 시험하여야 한다.

다) 레일패드로부터 잘라낸 50×100 mm 규격의 시험편에 대하여 실시하여야 한다.

라) 시험편을 25 pphm의 오존농도와 40±1 ℃의 온도가 유지되는 챔바내에서 168시간 동안 오존에 노출 시킨후 꺼내어 7배 확대경으로 표면을 관찰하였을 때 크랙이 보여서는 안된다.

6) 흡수 밀도시험

가) 이 시험은 밀폐기포(Closed cell)구조를 갖는 발포고무(EPDM)의 재료에만 적용하여야 한다.

나) 탄성패드로부터 잘라낸 100×100 mm 규격의 시험편에 대하여 실시하여야 한다.

다) 시험편은 시험전에 중량 (P0)을 달아야 하고 상온의 증류수속에 담그고 철판과 철판 사이에 넣어 처음두께 T의 0.7배가 되도록 압축하여야 한다.

라) 시험편은 이 형태로 1분동안 그대로 물속에 둔다. 압축을 해제하고 시험편을 1분동안 무하중상태로 둔다. 이 시험은 시험편을 물에서 꺼내기 전에 3번 되풀이

실시하여야 한다.

마) 시험편을 물속에서 꺼낸 다음 표면을 닦은 후 다시 중량(P1)을 달아 시험편의 단위부피당 흡수된 물의 양을 다음과 같이 결정하여야 한다.

5.2.4 코일스프링클립걸이 시험

KRSA-1013에 따라 시행한다.

6. 합격품질수준

5.1의 검사 및 5.2의 시험결과 이 규격에 적합할 때 합격으로 하며, 이 규격에 적합하지 않을 경우에는 해당 로트 전부를 불합격으로 한다. 다만, 불합격된 시험항목에 대하여는 1 회에 한하여 재시험할 수 있으며 이때 시험 수량은 최초 시험 수량의 2배수로 한다.

7. 포장 및 표시

7.1 포장

7.1.1 코일스프링클립·절연블록

코일스프링클립은 분류별 제품 25개, 절연블록은 분류별 두께별로 제품 500개를 기준으로 하여 견고한 마대에 넣어 보관 및 운반에 지장이 없도록 포장하고 투입구를 견고히 묶어야 한다.

7.1.2 레일패드

레일패드는 분류별 제품 200개를 기준으로 하여 운반 및 적재시 손상되지 않는 골판지 상자 또는 파렛트로 KS T 1002에 적합하도록 포장하고 밴드를 사용하여 #자로 견고히 묶어야 한다.

7.1.3 코일스프링클립걸이

제품 1,000개를 기준으로 운반 및 적재 시 손상되지 않는 재료를 사용하여 KS A 1002에 적합하도록 포장하고 #자형으로 견고히 묶어야 한다.

7.2 표시

7.2.1 절연블럭

절연블록의 윗부분 잘 보이는 잘 보이는 곳에는 레일중량별, 제작자명 또는 약호,

제작년월을 양각으로 표시하여야 하며, 절연블록에는 이 외에 아래의 예와 같이 두께별 호칭 치수를 표기하여야 한다.

[예]

50N-8 : 50N 레일용 두께 8 mm

KR60-14 : KR60 레일용 두께 14 mm

60E1-8 : 60E1 레일용 두께 8 mm

7.2.2 레일패드

레일패드의 윗부분 잘 보이는 곳에는 레일중량별, 제작자명 또는 약호, 제작년월을 음각 또는 잉크프린팅으로 표시하여야 한다.

7.2.3 코일스프링클립걸이

침목 재생 후에도 잘 보이는 제품의 두부 적당한 위치에 제작회사명 또는 약호, 제작년도를 음각으로 표시하여야 한다.

7.2.4 포장 표면

포장 상자 표면의 잘 보이는 적당한 곳에는 품명, 규격, 수량, 제작자명 또는 약호, 제작년월을 표시하고, 운반이나 취급상의 주의 사항을 별도로 명시하여야 한다.

7.3 기타 필요한 사항

가. 산업재산권 여부는 <표 7>과 같다.

구분	항목	명칭	특허권자	등록		유효기간
				등록일	등록번호	
1	특허	접지력이 향상된 레일체결클립	(주)엘더스티앤엘	2016.03.22	10-1606735	2035.08.06
2	특허	철도차량의 고속주행을 고려한 자갈궤도상궤도용 고탄성레일체결장치	(주)엘더스티앤엘	2017.03.23	10-1721049	2036.09.08

<표 7> 산업재산권 현황

레일체결 조립도

① EC0-Clip(EC0-2015)

② ECO-절연블럭

단면도
측면도

전면 : 규격(형각)
후면 : 제자 면

전면 : 호칭
호칭 길이 0.4mm

전면 : 재조사 호칭(영락)
후면 : 캐비티

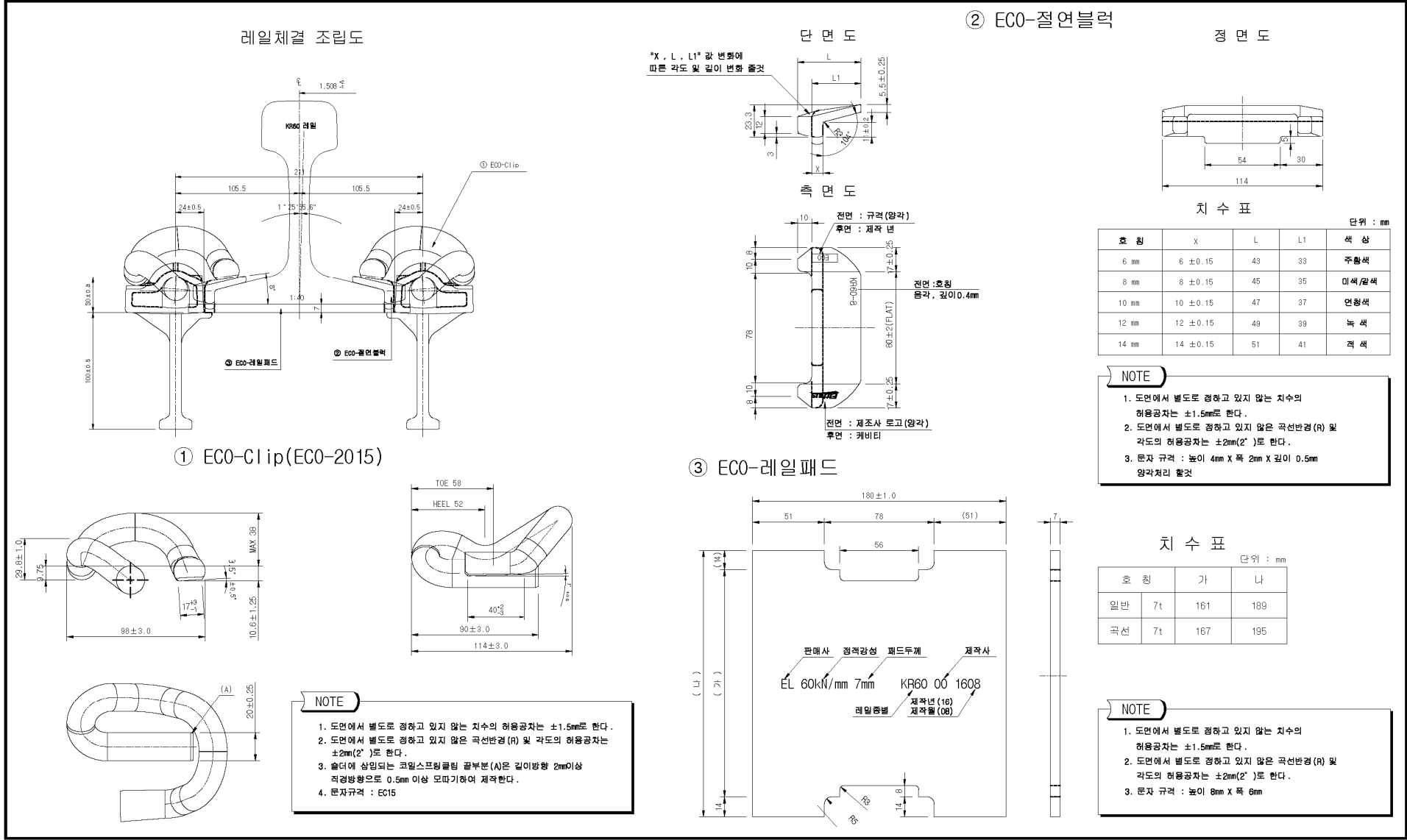
③ ECO-레일패드

치수표

호칭	X	L	L1	색상
-6 mm	6 ±0.15	43	33	주황색
-8 mm	8 ±0.15	45	35	회색 / 갈색
-10 mm	10 ±0.15	47	37	연청색
-12 mm	12 ±0.15	49	39	녹색
-14 mm	14 ±0.15	51	41	적색

NOTE

1. 도면에서 별도로 명하고 있지 않는 치수의 허용공차는 ±1.5mm로 한다.
2. 도면에서 별도로 명하고 있지 않은 곡선반경(R) 및 각도의 허용공차는 ±2mm(2°)로 한다.
3. 문자 규격 : 높이 4mm X 폭 2mm X 깊이 0.5mm 영각처리 함.



레일체결 조립도

① EC0-Clip (EC0-2015)

단면도

측면도

정면도

NOTE

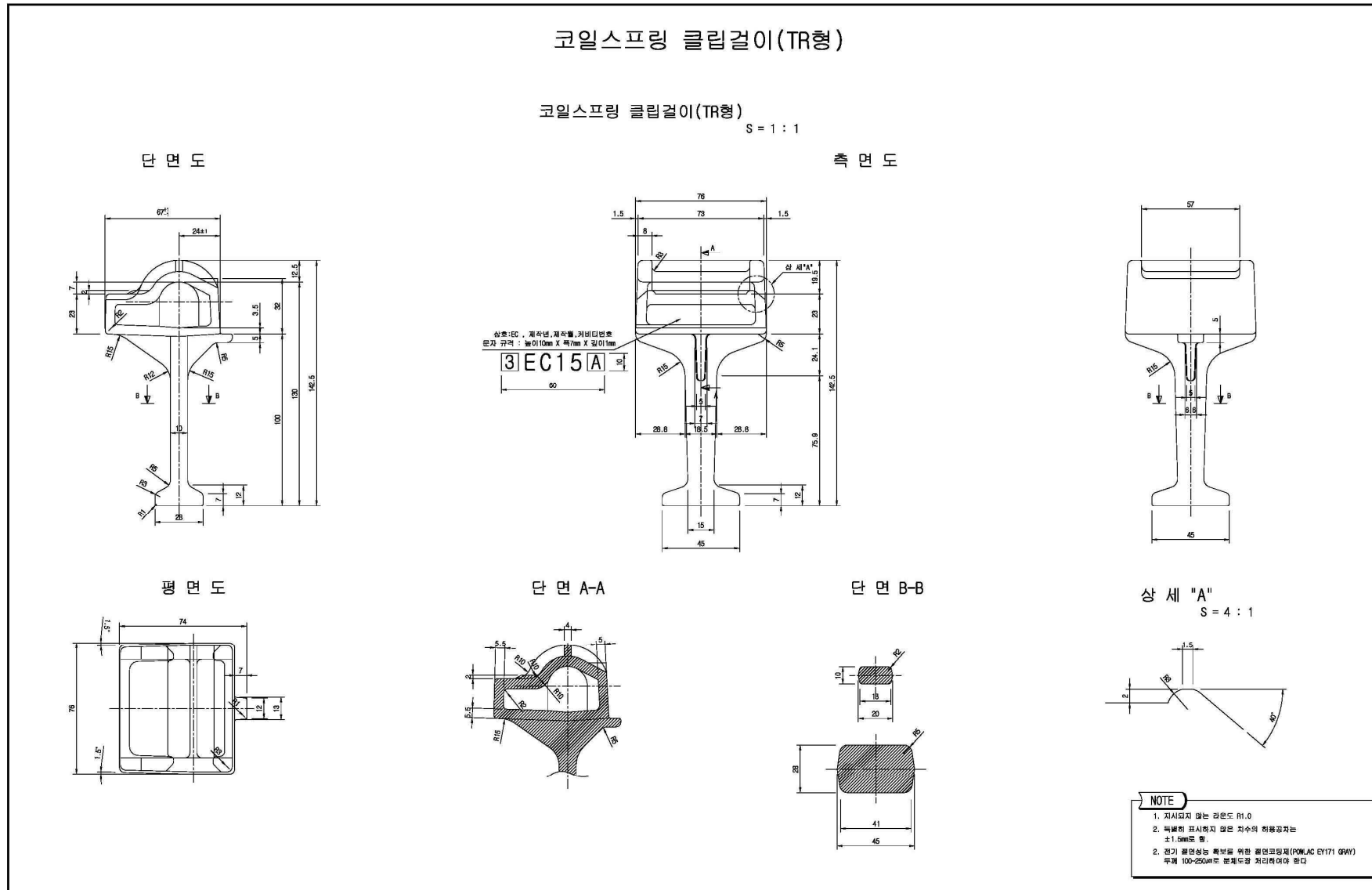
1. 도면에서 별도로 정하고 있지 않는 치수의 허용공차는 $\pm 1.5\text{mm}$ 로 한다.
2. 도면에서 별도로 정하고 있지 않은 곡선반경 (R) 및 각도의 허용공차는 $\pm 2\text{mm}$ (2°)로 한다.
3. 문자 규격 : 높이 4mm X 폭 2mm X 길이 0.5mm
앙각처리 할 것
4. 절연블럭의 두께 공칭치수 측정위치는 (B)지점에서 측정한다.

③ EC0-레일패드

NOTE

1. 도면에서 별도로 정하고 있지 않는 치수의 허용공차는 $\pm 1.5\text{mm}$ 로 한다.
2. 도면에서 별도로 정하고 있지 않은 곡선반경 (R) 및 각도의 허용공차는 $\pm 2\text{mm}$ (2°)로 한다.
3. 문자 규격 : 높이 8mm X 폭 6mm

[부도 4] 코일스프링클립걸이(TR형)



인 용 규 격

1. 한국산업표준규격(KS)

- | | |
|------------------------|--|
| (1) KS B 0801 | 금속 재료 인장 시험편 |
| (2) KS B 0802 | 금속 재료 인장 시험 방법 |
| (3) KS B 0806 | 금속 재료의 로크웰 경도 시험 방법 |
| (4) KS C IEC 60093 | 고체 절연재료의 체적고유저항 및 표면고유저항 시험방법 |
| (5) KS C IEC 62631-3-1 | 고체 절연재료의 유전체 및 저항 특성-제3-1부 : 저항 특성 결정 (DC 방법) - 체적 저항 및 체적 저항률 - 일반적인 방법 |
| (6) KS D 1652 | 철 및 강의 스파크 방전원자 방출분광 분석방법 |
| (7) KS D 3701 | 스프링강재 |
| (8) KS M ISO 527-2 | 플라스틱의 인장성 측정 방법 제2부 성형 및 압출 플라스틱의 시험조건 |
| (9) KS M ISO 1183-1 | 플라스틱-비발포 플라스틱의 밀도 측정방법 |
| (10) KS M 6518 | 가황 고무 물리 시험 방법 |
| (11) KS M ISO 1856 | 연질 발포 고분자 재료 - 영구 압축률 측정방법 |
| (12) KS T 1002 | 수송포장 계열치수 |

2. 한국철도표준규격(KRS)

- | | |
|-----------------|--------|
| (1) KRS TR 0014 | 레일체결장치 |
|-----------------|--------|

3. 철도용품 공단표준규격서(KRSA)

- | | |
|---------------|---------------|
| (1) KRSA-1013 | 코일스프링클립걸이(솔더) |
|---------------|---------------|

4. 오스트레일리아 국가규격(AS)

- | | |
|-------------------|---|
| (1) AS 1444/9261B | Wrought alloys teels - Standard, hardenability (H) series and hardened and tempered to designated mechanical properties |
|-------------------|---|

5. 미국재료시험협회(ASTM)

- | | |
|-----------------|--|
| (1) ASTM D 789 | Standard Test Methods for Determination of Solution Viscosities of Polyamide(PA) |
| (2) ASTM D 1505 | Standard Test Methods for Density of Plastics by the Density-Gradient Technique |
| (3) ASTM D 2240 | Standard Test Method for Rubber Property - Durometer Hardness |

6. 유럽표준규격(EN)

- | | |
|--------------|---|
| (1) EN 10089 | Hot rolled steels for quenched and tempered springs-Technical delivery conditions |
|--------------|---|