	<p>공단 잠정표준규격</p> <p>Q-클립형 레일체결장치</p> <p>(Q-clip rail fastening)</p>	<p>KRSA-T-2017-1002-R2</p> <p>제정 2017. 07. 28.</p> <p>개정 2021. 12 07.</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	--

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 자갈도상궤도에 사용하는 Q-클립형 레일체결장치(이하“체결장치”라 한다)에 대하여 적용한다.

1.2 분 류

항 목	품 명	세 분 류	비 고
1.2.1	코일스프링클립	50N, KR60, KS60, 60E1 레일 공용	
1.2.2	절연블럭	50N 레일용	
		KR60, KS60 레일 공용	
		60E1 레일용	
1.2.3	레일패드	50N 레일용	
		KR60, KS60 레일 공용	
		60E1 레일용	
1.2.4	클립걸이	50N, KR60, KS60 레일 공용	
		60E1 레일용	

〈표 1〉 레일체결장치 구성품 분류

2. 인용표준

부표참조

3. 구조 및 형태

3.1 제작자는 감독자로부터 제작도면을 승인받은 후 제품을 생산하여야 하며 **레일체결장치**의 형상 치수, 허용오차는 제작도면에 의하여야 한다.

3.2 **레일체결장치**의 특성상 각 **구성품이 제작도면**의 허용치 이내라 하더라도 각 구성품을 레일에 조립·체결한 상태에서 제작도면에 명시한 허용한도 범위 이내이어야 한다.

3.3 본 규격에 명시되지 않은 치수에 대한 허용오차는 KS 일반 공차 이내이어야 한다.

4. 재료 및 제작기준

4.1 재료

체결장치의 제작에 사용되는 모든 재료는 이 규격의 의하되, 규정된 시험을 실시하여 품질의 적합여부를 확인한 후 적합할 경우 사용하고, 관련 시험성적서 등을 기록으로 남겨두어야 한다.

4.1.1 코일스프링클립

재료는 KS D 3701 「스프링 강재」의 SPS 7 동등 이상 제품을 사용하여야 하며, 제품의 화학적 성분 및 기계적 성질은 <표 2>에 적합하여야 한다.

항 목		단 위	기 준	시험규격
성 분	탄소 (Carbon)	%	0.56 ~ 0.64	KS D 1652
	실리콘 (Silicon)	%	1.80 ~ 2.20	
	망간 (Manganese)	%	0.70 ~ 1.00	
	황 (Sulphur)	%	0.030 이하	
	인 (Phosphorus)	%	0.030 이하	
기계적 성질	인장강도	N/mm ²	1,226 이상	KS B 0801
	연 신 율	%	9 이상	KS B 0802
	경도(HRC)		44 ~ 48	KS B 0806

<표 2> 코일스프링클립의 화학적 성분 및 기계적 성질

4.1.2 절연블럭

재료는 폴리아미드(PA6, PA66) 동등 이상의 제품을 사용하여야 하며, 제품의 기계적 성질은 <표 3>에 적합하여야 한다.

항 목	단 위	기 준	시험규격
밀 도	g/cm ³	1.30 ~ 1.45 (건조상태)	ASTM D 792
용융점	℃	250 ~ 270	ASTM D 789
체적고유저항	Ω·cm	함수율 0%, 최저 2X10 ¹² (건조상태)	ASTM D 257
인장강도	N/mm ²	128 이상(23℃)	KS M ISO 527-2
연신율	%	3 이상 (건조상온)	
쇼어경도(D Type)	-	80 이상	KS M ISO 868

<표 3> 절연블럭의 기계적 성질

4.1.3 레일패드

재료는 폴리우레탄(PU) 또는 동등 이상 제품을 사용하여야 하며, 제품의 기계적 성질은 <표 4>에 적합하여야 한다

항 목		단 위	기 준	시험규격
정적 수직강성		kN/mm	50 ~ 70	KRS TR 0014
인장강도	노화 전	N/mm ²	1.5 N/mm ² 이상	KS M 6518
	노화 후	%	노화전의 90 이상	KS M 6518 (70±1℃ 96시간)
연신율	노화 전	%	300 이상	KS M 6518
	노화 후	%	노화전의 90 이상	KS M 6518 (70±1℃ 96시간)
영구압축줄임율		%	15 이하	KS M ISO 1856
체적고유저항		Ω·cm	1×10 ⁸ 이상	ASTM D 257

<표 4> 레일패드(PU)의 성질

4.1.4 클립걸이

재료는 SPS-KFCA-D4302-5016의 GCD 450-10 동등 이상을 사용하여야 하며, 화학 성분 및 기계적 성질은 <표 5>에 적합하여야 한다.

항 목		단 위	기 준	시험규격
성분	탄소 (Carbon)	%	2.5 이상	KS D 1652
	실리콘 (Silicon)	%	0.02 이하	
	망간 (Manganese)	%	0.09 이하	
인장강도		MPa	450 이상	KS B 0801 KS B 0802
연 신 율		%	10 이상	
경도(HBW)			140~210	KS B 0806

<표 5> 클립걸이의 화학적 성분 및 기계적 성질

4.2 제조 및 가공

체결장치 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 0.2mm를 초과하지 않아야 한다.
- (3) 압연된 소재는 자분탐상을 시행하여 결함여부를 확인하여야 하며, 탐상결과 유해한 흠이 없는 환봉을 필요한 길이로 절단하여 적정 온도로 가열 성형하여야 한다. 이때 표면에 탈탄층이 과도하게 생기지 않도록 하여야 하며 열처리가 끝난 이후 제품의 유해 깊이는 0.2mm를 초과하지 않아야 한다.
- (4) 환봉의 절단면과 코일스프링클립 겹이에 삽입되는 절단면은 삽입이 용이하게 정확히 원이 되도록 모따기를 하여 끝 말림이 없어야 한다.
- (5) 성형이 끝나면 quenching(담금질) 후 tempering(뜨임)을 하여야 한다.
- (6) 열처리를 할 때는 사용상 유해한 뒤틀림이 없어야 하며 열처리가 끝나면 검은색으로 페인트 도색을 한다.

4.2.2 절연블럭

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

4.2.3 레일패드

- (1) 색상은 백색 기본으로 하며, 정적 수직강성에 따라 색상을 달리하여 사용상 분류가 용이하도록 하여야 한다.
- (2) 재료는 성형 전에 잘 배합하여 소정의 금형으로 제조하여야 한다.
- (3) 제품의 내부에는 유해한 기포가 없고 재질이 균일하도록 제조하여야 한다.
- (4) 제품의 겉모양은 평활하여야 하고 유해한 흠, 균열, 공동 및 비틀림 등이 없어야 한다.

4.2.4 클립걸이

- (1) 품질은 균일하도록 제조 가공하여야 하며, 침목표면의 노출된 부위는 유해한 흠, 덧붙임 등이 없어야 한다.
- (2) 클립걸이의 구멍은 사용에 지장이 없도록 가공하여야 한다.
- (3) 전기로 또는 용선로에서 용해하여 주조 전 및 주조 후에 흑연을 구상화하기 위한 처리를 하여야 한다.

- (4) 코일스프링클립 좌면의 형태는 정확하게 제작하여야 하고 표면은 평활하여야 한다.
- (5) 전기절연성능 확보를 위하여 절연코팅제(POWLAC EY171 GRAY)를 두께 100~250 μ m로 도막처리 하여야 한다.

5. 검사 및 시험

5.1 검 사

겉모양 및 치수 검사는 1일 생산수량의 0.5 %를 임의 추출하여 이 규격 및 제작도면에 의하여 시행한다.

5.1.1 검사 방식

(1) 겉모양 검사

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

(2) 치수 검사

치수 및 허용오차는 제작도면에 의하고, 허용오차가 없는 치수에 대해서는 표준 치수로 하되 KS 일반 공차에 의한다.

5.2 시 험

5.2.1 코일스프링클립

- (1) 제품 50,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 3개를 임의 추출, 이 규격 4.1.1 에 의하여 시행하되, 소재 시험은 제조회사의 출고장(Mill sheet)을 확인하여 이 규격에 적합할 경우 시험을 생략할 수 있으며, 이 규격에 부적합하거나 출고장이 없는 경우에는 시험을 시행하여야 한다. 다만, 피로 시험의 경우에는 제품 100,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 1개를 임의 추출하여 시행하여야 한다.
- (2) 피로 시험은 레일에 체결된 상태와 동일하게 초기 변위를 가한 후 ± 1.0 mm의 진폭과 일정한 가진 주파수(5~18 Hz)로 5,000,000회 진동하였을 때 제품이 절손되지 않아야 한다.

5.2.2 절연블럭

- (1) 제품 50,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 3개를 임의 추출, 이 규격 4.1.2 에 의하여 시행하되, 소재 시험은 제조회사의 출고장(Mill sheet)을 확인하여 이 규격에 적합할 경우 시험을 생략할 수 있으며, 이 규격에 부적합하거나 출고장이 없는 경우에는 시험을 시행하여야 한다.

- (2) 인장강도 및 연신율 시험은 KS M ISO 527-2의 1A형 또는 1B형 시험편을 사용하여 50 mm/min 속도로 시행하여야 한다.
- (3) 경도 시험은 KS M ISO 868에 Shore Durometer D Type에 의하여 시행하여야 한다.
- (4) 인장시험은 완제품 그대로 시행하되 제품을 형상대로 취부 할 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 안 된다.

5.2.3 레일패드

- (1) 제품 50,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 3개를 임의 추출, 이 규격 4.1.3 에 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) 시험은 20~30 ℃의 실온에서 시행하여야 하며, 시험편은 적어도 2시간 이상 필요조건의 실온 중에 보관하여야 한다.
- (3) 인장강도 및 연신율 시험은 KS M 6518에 의하며 시험관 가열 노화시험(70±1℃, 96시간) 전·후 시행하여야 한다.
- (4) 영구압축축음을 시험은 KS M ISO 1856에 A법에 의하여 시행하여야 한다.

5.2.4 클립걸이

- (1) 제품 50,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 3개를 임의 추출, 이 규격 4.1.4 에 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.

5.3 품질보장

5.3.1 합격품질수준

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

6. 포장 및 표시

6.1 포장

6.1.1 코일스프링클립 · 절연블럭

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

6.1.2 레일패드

레일패드는 운반 및 적재 시 손상되지 않는 골판지 상자 또는 파렛트로 KS T 1002에 적합하도록 포장하고 밴드를 사용하여 견고히 묶어야 한다.

6.1.3 클립걸이

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

6.2 표시

6.2.1 제품

- (1) 절연블럭 및 레일패드의 윗 부분 잘 보이는 곳에는 레일중량별, 제작자명 또는 약호, 제작년월을 양각으로 표시하여야 하며, 절연블럭에는 이 외에 아래의 예와 같이 두께별 호칭 치수를 표기하여야 한다.

[예] 50-8 : 50N 레일용 두께 8mm

60-14 : KR60 레일용 두께 14mm

60E1-8 : 60E1 레일용 두께 8mm

- (2) 클립걸이는 침목 재생 후에도 잘 보이는 제품의 두부 적당한 위치에 제작회사명 또는 약호, 제작년도를 음각으로 표시하여야 한다.

6.2.2 포장 표면

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

6.3 기타 필요한 사항

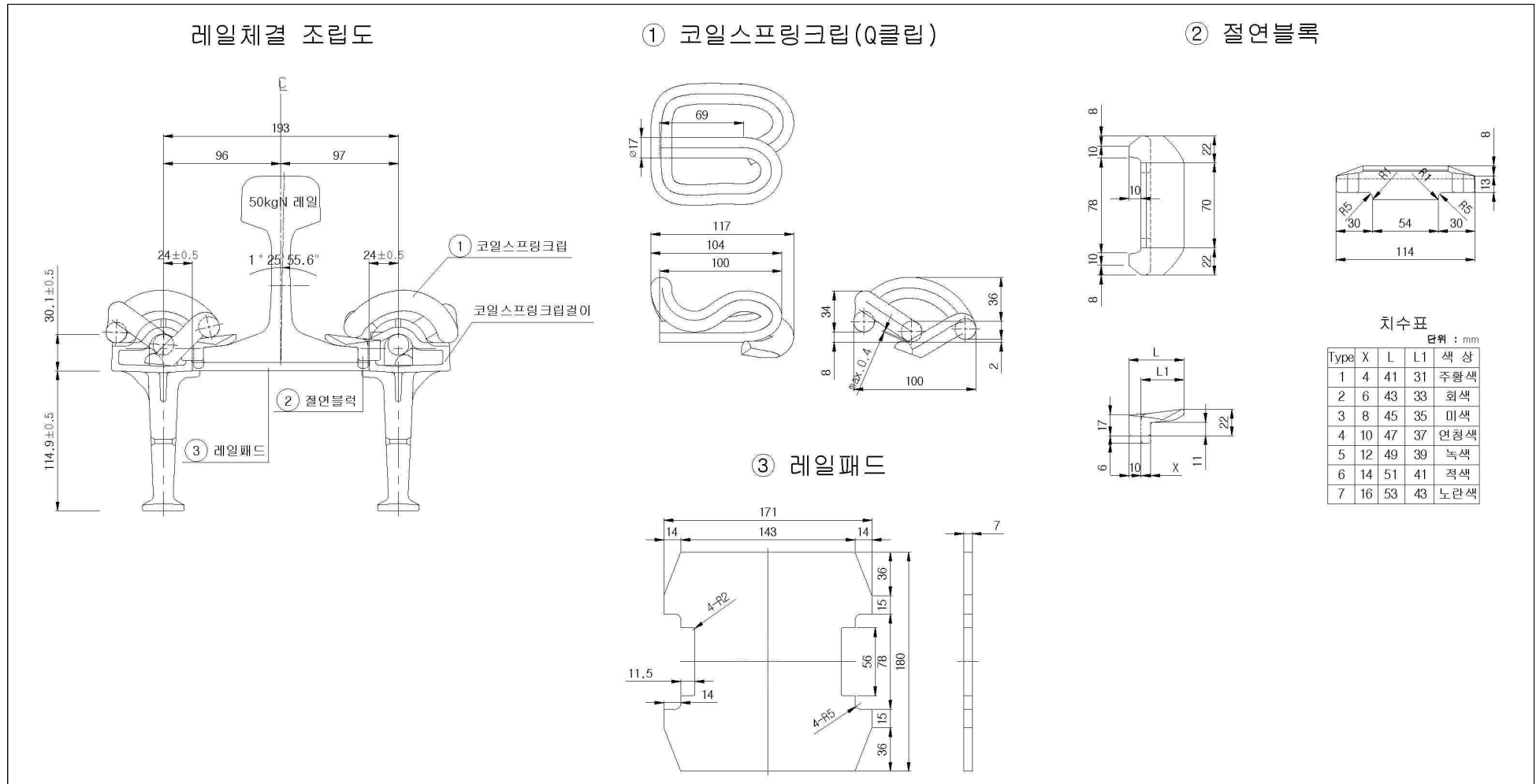
- (1) 산업재산권 여부는 <표 6> 과 같다.

구분	항목	명칭	특허권자	등록		유효기간
				등록일	등록번호	
1	특허	철도 레일 고정용 탄성클립 및 이의 설치방법	삼표피앤씨(주)	2011.07.13	10-1050490	2030.11.11
2	디자인	철도레일 고정용 클립	삼표레일웨이(주)	2014.02.13	30-0730273	2029.02.13
3	디자인	철도레일용 절연블록	삼표레일웨이(주)	2016.07.12	30-0864286	2036.03.24
4	디자인	철도레일용 패드	삼표레일웨이(주)	2016.07.12	30-0864288	2036.03.24

〈표 6〉 산업재산권 현황

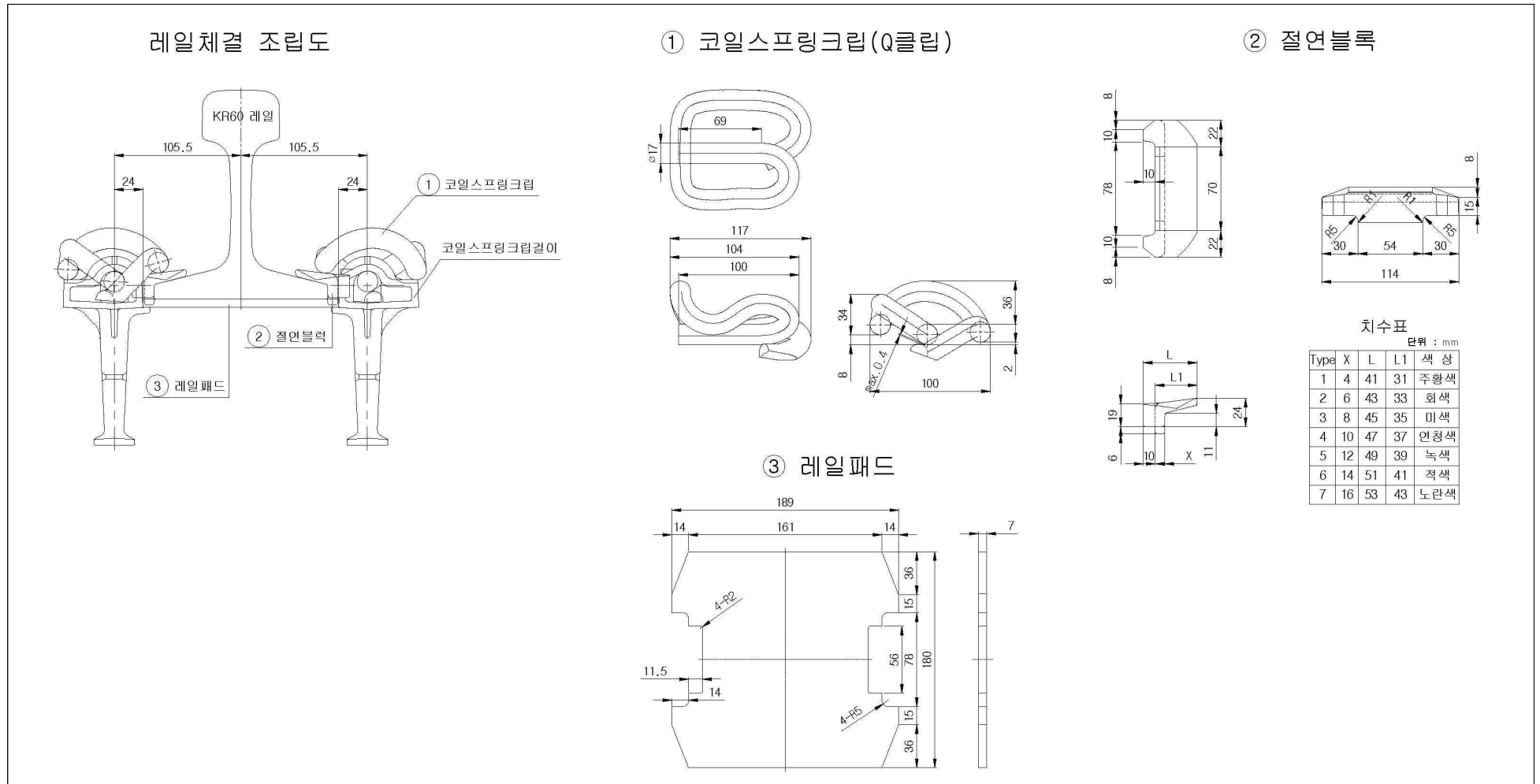
[부도 1]

레일체결장치(50N레일)



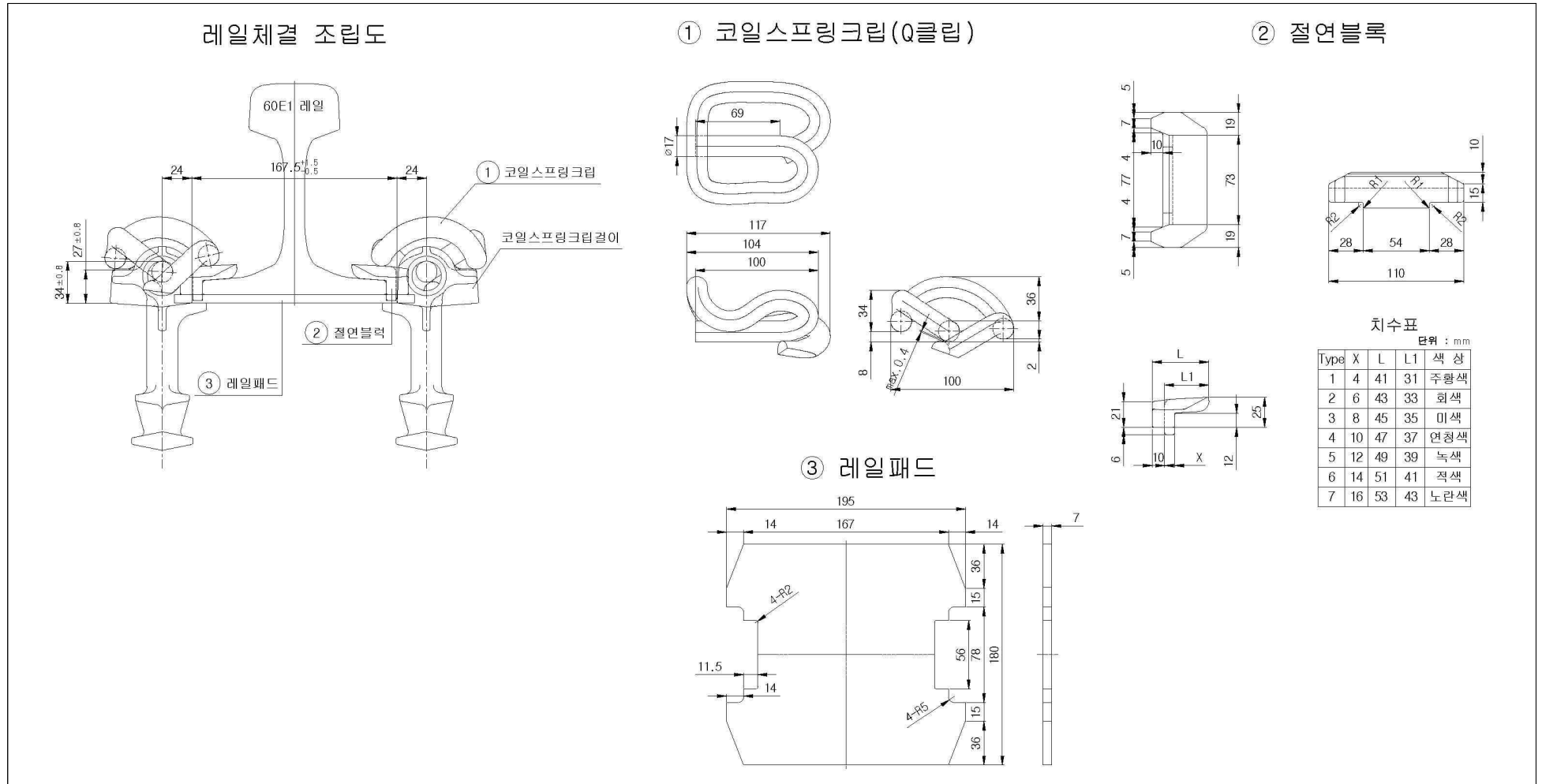
[부도 2]

레일체결장치(KR60, KS60 레일)



[부도 3]

레일체결장치(60E1 레일)



인 용 표 준

1. 한국산업표준규격(KS)

- (1) KS B 0801 「금속 재료 인장 시험편」
- (2) KS B 0802 「금속 재료 인장 시험 방법」
- (3) KS B 0806 「로크웰 경도 시험 방법」
- (4) KS D 1652 「철 및 강의 스파크 방전원자 방출분광 분석방법」
- (5) KS D 3701 「스프링 강재」
- (6) KS M ISO 527-2 「플라스틱의 인장성 측정 방법 제2부 성형 및 압출 플라스틱의 시험 조건」
- (7) KS M ISO 868 「플라스틱 및 에보나이트 — 듀로미터를 사용한 압입 경도 측정(쇼어 경도)」
- (8) KS M ISO 1856 「연질 발포 고분자 재료 — 영구압축률 측정 방법」
- (9) KS M 3015 「열 경화성 플라스틱 일반 시험 방법」
- (10) KS M 6518 (2011) 「가황 고무 물리 시험 방법」
- (11) KS T 1002 (2015) 「수송 포장 계열 치수」

2. 한국철도표준규격(KRS)

- (1) KRS TR 0014 「레일체결장치」

3. 한국주물공업협동조합 단체표준

- (1) SPS-KFCA-D4302-5016 구상흑연주철품

4. 미국재료시험협회(ASTM)

- (1) ASTM D 257 「Standard Test Methods for DC Resistance or Conductance of Insulating Materials」
- (2) ASTM D 789 「Standard Test Methods for Determination of Solution Viscosities of Polyamide」
- (3) ASTM D 792 「Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement」