


| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|  | 공단 표준규격서 (e-클립형 레일체결장치) | KRSA-1001-R1 제정 2015.01.21. 개정 2017.10.13. 확인 . . . |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|

1. 적용범위 및 규격

1.1 적용범위

이 규격은 철도선로에서 침목과 레일을 체결하는데 사용하는 e-클립형 레일체결장치에 대하여 적용한다.

1.2 분류

| 항 목 | 분 류 | 세 분 류 | | 레 일 종 별 | |
|-------|---------|--------------|---------|-----------------------------|-----------|
| 1.2.1 | 코일스프링클립 | 목침목용(e2001) | | 50N, KR60, KS60 UIC60 레일 공용 | |
| | | PC침목용(e2007) | | | |
| 1.2.2 | 절연블록 | 목침목용 | | 50N, KR60, KS60 UIC60 레일용 | |
| | | PC침목용 | | | |
| | | 이음매침목용 | | | |
| | | 콘크리트도상용 | | | |
| 1.2.3 | 레일패드 | EVA 재질 | 목침목용 | 50N, KR60, KS60 레일용 | |
| | | | PC침목용 | | |
| | | | 이음매침목용 | | |
| | | | 콘크리트도상용 | | |
| | | TPU 재질 | 목침목용 | | |
| | | | PC침목용 | | |
| | | | 콘크리트도상용 | | |
| | | Rubber 재질 | PC침목용 | | UIC60 레일용 |
| 1.2.4 | 클립걸이 | PC침목용 | | 50N, KR60, KS60 레일 공용 | |
| | | | | UIC60 레일용 | |

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 영국 공업규격(BS)

2. 인용규격

2.1 적용범위

본 규격은 [붙임 1]의 관련 규격을 인용 적용한다.

3. 구조 및 형태

3.1 구조

제작자는 감독자로부터 제작도면을 승인 받은 후 제품을 생산하여야 하며 형상, 치수 및 허용차는 제작도면에 의하고, 허용차가 없는 치수에 대해서는 표준치수로 하되 KS 일반 공차에 의한다. 다만, 제작도면에는 품질관리에 필요한 주요 치수가 명기되어야 한다.

3.2 형태

레일체결장치는 상호 조합되어 성능을 발휘하는 구조적인 특성상 각 제품이 도면의 허용치 이내라 하더라도 각 구성품을 레일에 조립·체결한 상태에서 제작도면에 명시한 허용한도 범위 이내이어야 한다.

4. 재료 및 제작기준

4.1 재료

4.1.1 코일스프링클립

재료는 KS D 3701의 SPS 7 동등 이상품 또는 [표 2]의 강종에 적합하여야 하며, 기계적 성질은 [표 1]에 적합하여야 한다.

[표 1]

| 기계적 성질 | 인장강도(N/mm ²) | 연신율(%) | 경도(HRC) | 시 형 방 법 |
|--------|--------------------------|--------|---------|-----------------------|
| | 1,226 이상 | 9 이상 | 44~48 | KS B 0801, 0802, 0806 |

[표 2]

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| 1. BS970, part2(1998)에 명시된 251A58 급의 실리콘 망간 압연 강으로 일부 수정된 251A58급 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 |
| 2. 열간 압연 합금강 AISI/SAE 5160 | | |
| 성분 | 탄소 (Carbon) | 0.55~0.65 % |
| | 실리콘 (Silicon) | 0.70~1.10 % |
| | 망간 (Manganese) | 0.75~1.00 % |
| | 인 (Phosphorus) | 0.035 % 이하 |
| | 황 (Sulphur) | 0.04 % 이하 |
| | 크롬 (Chromium) | 0.45~0.60 % |
| 3. 열간 압연 합금강 AISI/SAE 9259 | | |
| 성분 | 탄소 (Carbon) | 0.56~0.64 % |
| | 실리콘 (Silicon) | 0.70~1.10 % |
| | 망간 (Manganese) | 0.75~1.00 % |
| | 인 (Phosphorus) | 0.035 % 이하 |
| | 황 (Sulphur) | 0.04 % 이하 |
| | 크롬 (Chromium) | 0.45~0.65 % |
| 4. 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 % |

4.1.2 절연블록

1) 50kg 및 60kg 레일용

재료는 화학성분 및 기계적 성질은 다음 [표 3]에 적합하여야 한다.

[표 3]

| 시 험 항 목 | 시 험 기 준 | 시 험 방 법 |
|---------|---------------------------------------------|----------------|
| 밀 도 | 1.30~1.45 g/cm ³ (건조 상태) | ASTM D 792 |
| 용 융 점 | 250~270 ° C | ASTM D 789 |
| 전기고유저항 | 함수율 0 %, 최저 2×10 ¹² Ω·cm (건조 상태) | ASTM D 257 |
| 인 장 강 도 | 128 N/mm ² 이상 (23° C) | KS M ISO 527-2 |
| 연 신 율 | 3 % 이상 (건조상온) | |
| 경 도 | Shore Durometer D-type 80 이상 | ASTM D 2240 |

2) UIC60 레일용

절연블록의 제조에 사용되는 재료의 소재 및 제품의 물리적 성질은[표 4]의 조건에 적합해야 한다.

[표 4]

| 시 험 항 목 | 시 험 기 준 | 시 험 방 법 |
|---------|---------------------------------------|----------------|
| 밀 도 | 1.135~1.145 g/cm ³ (건조 상태) | ASTM D 792 |
| 용 융 점 | 250° C~260 ° C | ASTM D 789 |
| 전기고유저항 | 함수율 0 %, 최저 2×10 ¹² Ω·cm | ASTM D 257 |
| 인 장 강 도 | 83.4 N/mm ² 이상 (건조상온) | KS M ISO 527-2 |
| 연 신 율 | 80 % 이상 (건조상온) | |
| 경 도 | Shore Durometer D - Type 75 이상 | ASTM D 2240 |

4.1.3 레일패드

1) EVA 및 TPU 재질

재료는 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 또는 우레탄(TPU)를 사용하되, 소재 및 제품의 물리적 성질은 다음 [표 5]에 적합하여야 한다.

[표 5]

| 시 험 항 목 | 시 험 기 준 | | 시 험 방 법 |
|-----------|----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| | EVA 재질 | TPU 재질 | |
| 밀 도 | 0.920~1.000 g/cm ³ (23 ° C) | - | ASTM D 1505 |
| 비 중 | - | 1.21±0.01 | ASTM D 792 |
| 전기고유저항 | 10 ⁷ Ω·cm | 10 ⁸ Ω·cm | ASTM D 257 |
| 비닐아세테이트함량 | 11~13 % | - | |
| 폴리우레탄함량 | - | 95 % 이상 | |
| 인 장 강 도 | 11.8 N/mm ² 이상 | 39.2 N/mm ² 이상 | KS M ISO 527-2 또는 KS M 3824 |
| 연 신 율 | 500 %이상 (건조상온) | 500 % 이상 | |
| 경 도 | 93 이상 | 90 이상 | KS M 6784 KS M 3824 |

2) Rubber 재질

레일패드의 재료는 천연고무 또는 합성고무를 주성분으로 한 흑색 가황고무로 한다. 재
생고무를 사용해서는 안되며 제품의 물리적 성질은 [표 6]의 조건에 적합하여야 한다.

[표 6]

| 시 험 항 목 | | 시 험 기 준 | 시 험 방 법 |
|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 인장강도 | 노화 전 | 16.7 N/mm ² 이상 | KS M 6518 |
| | 노화 후 | 13.2 N/mm ² 이상 | |
| 연 신 율 | 노화 전 | 300 % 이상 | |
| | 노화 후 | 200 % 이상 | |
| 압축영구율 | 노화 전 | 30 % 이하 | ASTM D 2240 |
| | 노화 후 | 20 % 이하 | |
| 경 도 | | Shore "A" 65~75 | ASTM D 2240 |
| 정적 수직강성 | | A, B형식 : 40~400 kN/mm C형식 : 40~190 kN/mm D형식 : 40~130 kN/mm 관리시험 기준 : 공칭값 ±10% | KRS-TR 0014 |
| 전기고유저항 | | 1 × 10 ⁸ Ω·cm 이상 | ASTM D 257 |

* 정적 스프링계수의 공칭 값은 제조사가 제시한 값 또는 성능시험 시 확인된 값으로 하며,
공칭값은 성능기준 범위 이내이어야 한다.

4.1.4 코일스프링클립걸이

클립걸이의 재료는 KRS TR 0012에 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, 제조공장에
는 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 조심스
럽게 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 탈
탄층이 과도하게 생기지 않도록 하여야 하며 열처리가 끝난 이후 제품의 유해 깊이는
0.2mm를 초과하지 않아야 한다.

- 4) 환봉의 절단면과 코일스프링클립 걸이 또는 베이스플레이트에 삽입되는 절단면은 삽입
이 용이하게 정확히 원이 되도록 모따기를 하여 끝 말림이 없어야 한다.

- 5) 성형이 끝나면 켈칭 후 템퍼링을 하여야 한다.

- 6) 열처리를 할 때는 사용상 유해한 뒤틀림이 없어야 하며 열처리가 끝나면 PC침묵용은 검
정색, 묵침묵용은 청색의 페인트로 도색하여야 한다.

4.2.2 절연블록

- 1) 배합된 재료는 사출성형 전에 충분히 건조하여야 하며, 소정의 금형으로 사출성형 하여
야 한다.
- 2) 제품의 내부에는 기포가 없고 재질이 균일하도록 제조하여야 한다.
- 3) 절연블록의 색상은 사용상 분류가 용이하도록 8mm-미색, 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 사출성형 하여야
한다.
- 2) 제품의 내부에는 기포가 없고 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 KRS TR 0012에 따른다.

5. 검사 및 시험

5.1 검사

겉모양 및 치수 검사는 납품수량의 0.5 %를 임의 추출하여 이 규격 및 제작도면에 의하
여 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 의하고, 허용오차가 없는 치수에 대해서는 표준 치수
로 하되 KS 일반 공차에 의한다.

5.2 시험

5.2.1 코일스프링클립 시험

- 1) 제품 50,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 3개를 임의 추출, 이 규격에 의하

여 시행하되, 소재 시험은 제조회사의 출고장(Mill sheet)을 확인하여 이 규격에 적합할 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 3701의 내용에 의하여 시행한다.
- 3) 인장강도 및 연신을 시험은 KS B 0802에 의하여 시행한다.
- 4) 경도 시험은 KS B 0806에 의하여 시행하여야 한다.
- 5) 피로 시험은 레일에 체결된 상태(변위 ± 0.50 mm)에서 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 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 신장률 시험은 KS M ISO 527-2의 1A형 또는 1B형 시험편을 사용하여 50 mm/min 속도로 시행한다.
- 3) 경도 시험은 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 코일 스프링클립걸이의 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 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) 시험은 20~30 ℃의 실온에서 시행하여야 하며, 시험편(단 Rubber재질의 경우 시료는 가황한 후 24시간 이상 경과한 것)은 적어도 2시간 이상 필요조건의 실온 중에 보관하여야 한다.
- 3) 인장강도 및 연신을 시험은 KS M 6518 또는 KS M ISO 527-2 및 KS M 3824에 의하여 시험하여야 한다.
- 4) 경도 시험은 제품을 시험편으로 하여 KS M 6784, KS M 6518에 의한 스프링식(A형)경도 시험 또는 KS M 3824 스프링 경도시험기 A 타입으로 시행하여야 한다.
- 5) **탄성패드의 정적 수직강성 시험은 한국철도표준규격 「KRS TR 0014(레일체결장치)」에 의하여 시행한다.**
- 6) 전기고유저항 시험

ASTM D 257 또는 BS 903 Part C2에 의거하여 시행하되 시험조건은 다음과 같다.

- 가) 시험 전압 : 직류 100 V
- 나) 전압 지속 시간 : 60 초
- 다) 전극(원주) 직경 : 50 mm 이상
- 라) 원주와 원통 간격 : 5 mm 이상
- 마) 전기고유저항 시험은 제품 생산일을 기준으로 생산된 순서별로 각 50,000개를 1로트로 하여 1로트당 3개씩 추출 시행한다.

5.2.4 코일스프링클립걸이 시험

KRS TR 0012에 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 1회에 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 A 1002에 적합하도록 포장하고 밴드를 사용하여 #자로 견고히 묶어야 한다.

7.2 표시

7.1.1 제품

절연블록 및 레일패드의 윗 부분 잘 보이는 잘 보이는 곳에는 레일종량별, 제작자명 또는 약호, 제작년월을 양각으로 표시하여야 하며, 절연블록에는 이 외에 아래의 예와 같이 두께별 호칭 치수를 표기하여야 한다.

[예] 50-8 : 50N 레일용 두께 8 mm

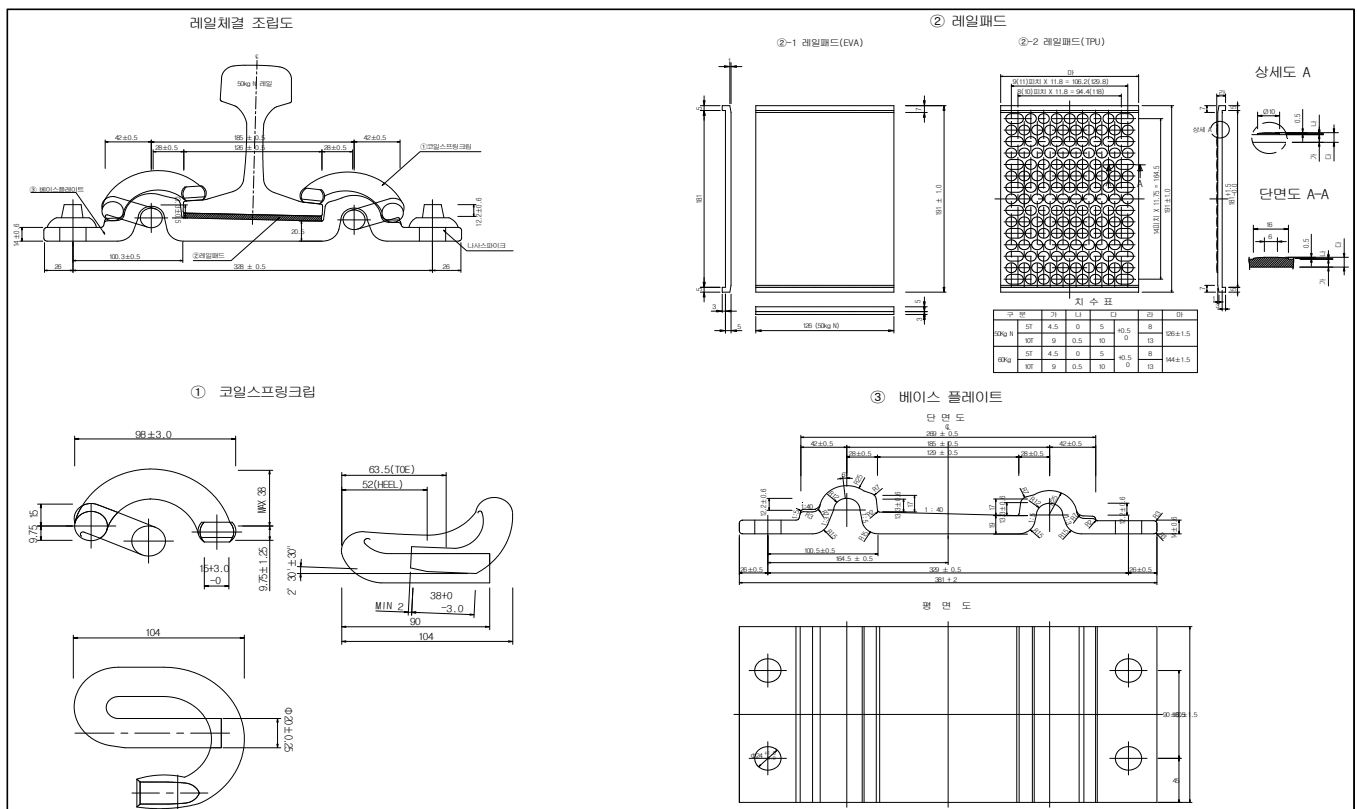
60-14 : KR60 레일용 두께 14 mm

7.1.1 포장 표면

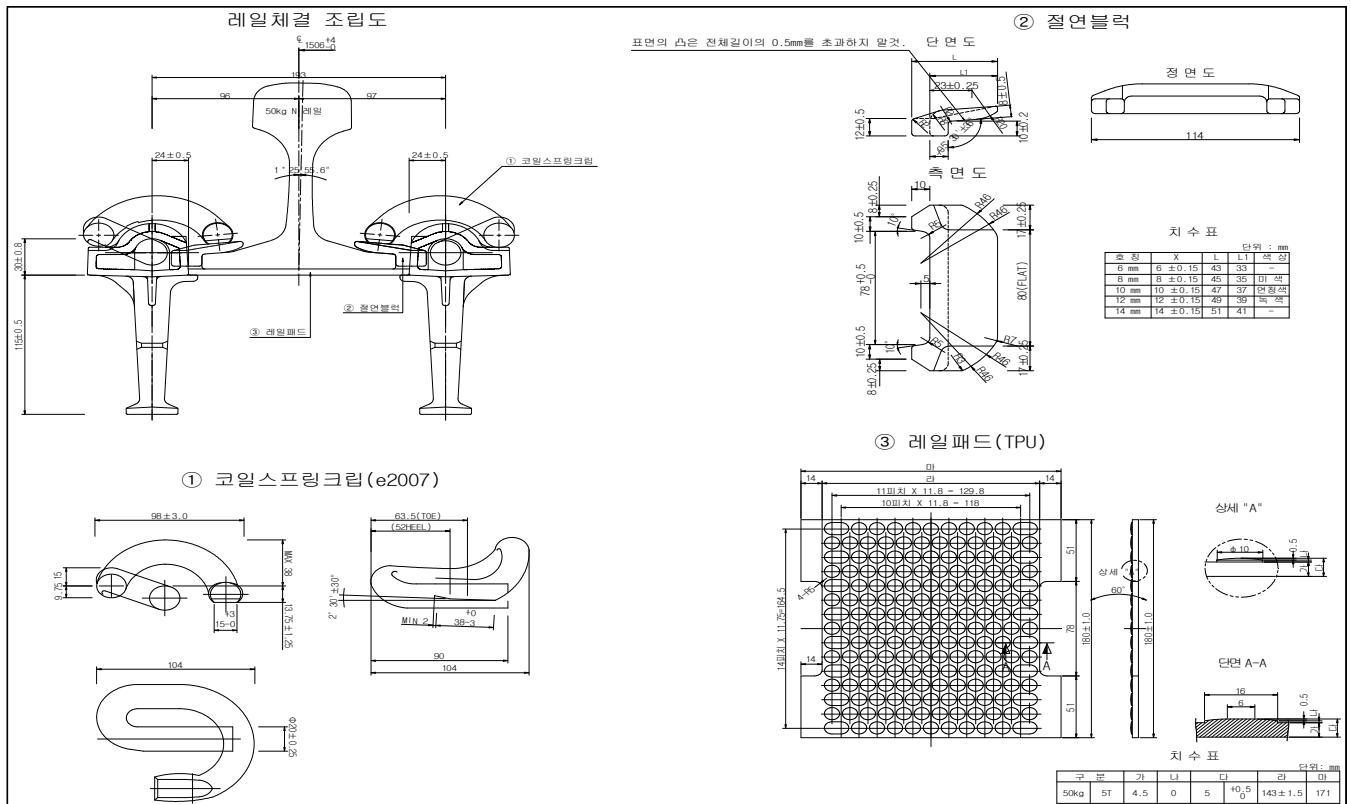
포장 상자 표면의 잘 보이는 적당한 곳에는 품명, 규격, 수량, 제작자명 또는 약호, 제작년월을 표시하고, 운반이나 취급상의 주의 사항을 별도로 명시하여야 한다.

[부도 1]

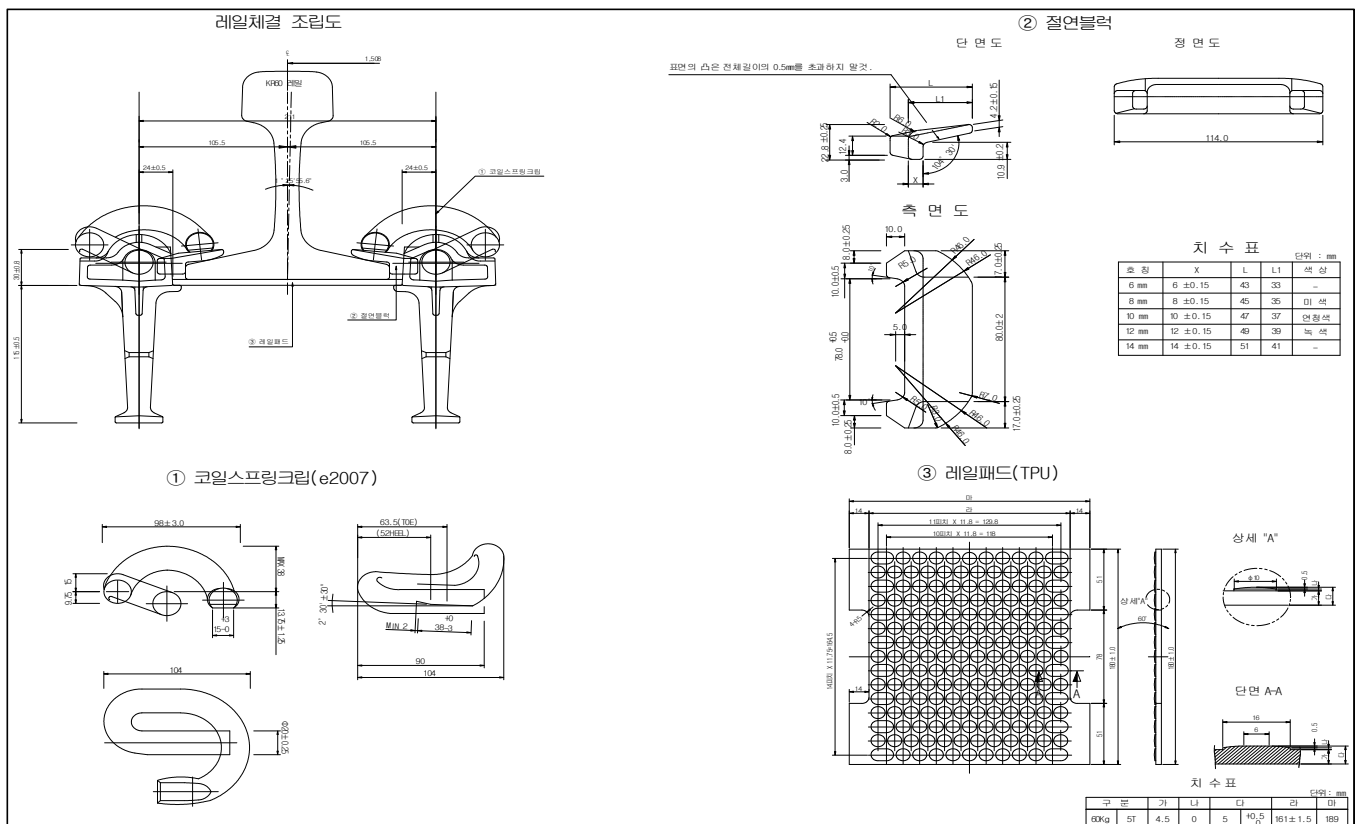
레일체결장치(e2001, 목침목용, 50N 레일)



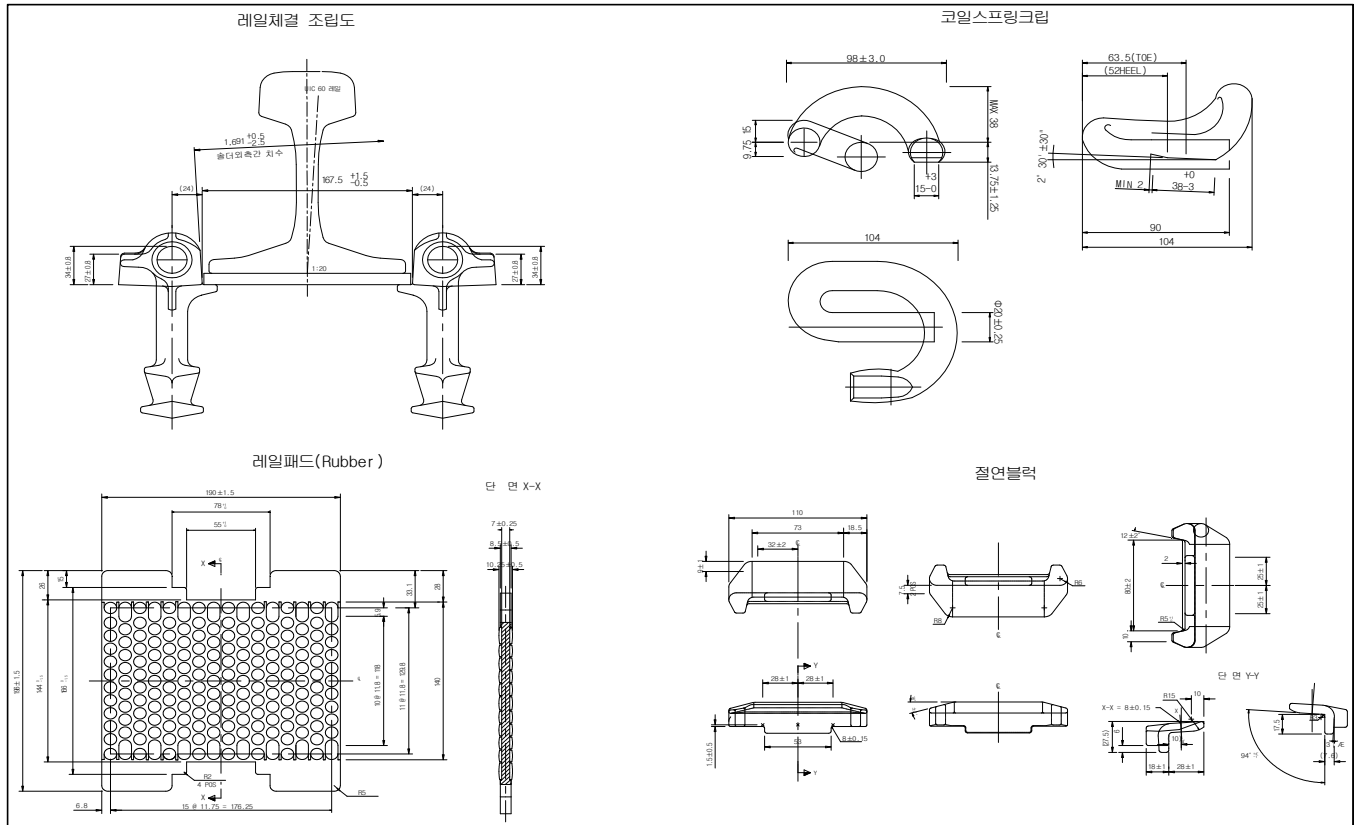
레일 체결장치(e2007, PC침목용, 50N 레일)



레일 체결장치(e2007, PC침목용, KR60 레일)



레일체결장치(e2007, PC침목용, UIC60 레일)



[붙임 1]

인용규격

| | |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KS B 0801 | 금속 재료 인장 시험편 |
| KS B 0802 | 금속 재료 인장 시험 방법 |
| KS B 0805 | 브리넬 경도 시험 방법 |
| KS B 0806 | 금속 재료의 로크웰 경도 시험 방법 |
| KS B 5524 | 브리넬 경도 시험기 |
| KS D 3701 | 스프링강재 |
| KS D 4302 | 구상 흑연 주철용 |
| KS M ISO 868 | 플라스틱 및 에보나이트 - 듀로미터를 사용한 압입 경도 측정 (쇼어 경도) |
| KS M ISO 527-2 | 플라스틱의 인장성 측정 방법 제2부 성형 및 압출 플라스틱의 시험조건 |
| KS M 3824 | 폴리우레탄계 열가소성 탄성체의 시험 방법 |
| KS M 6518 | 가황 고무 물리 시험 방법 |
| KS M 6604 | 방진 고무 시험 방법 |
| KS M 6784 | 가황 고무 및 열가소성 고무의 경도 시험 방법 |
| AS 1444/9261B | Wrought alloy steels - Standard, hardenability (H) series and hardened and tempered to designated mechanical properties |
| ASTM D 257 | Standard Test Methods for DC Resistance or Conductance of Insulating Materials |
| ASTM D 789 | Standard Test Methods for Determination of Solution Viscosities of Polyamide(PA) |
| ASTM D 792 | Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement |
| ASTM D 1505 | Standard Test Methods for Density of Plastics by the Density-Gradient Technique |
| ASTM D 2240 | Standard Test Method for Rubber Property - Durometer Hardness |
| BS 903 Part C2 | Physical testing of rubber. Guide to the application of statistics to rubber testing |
| BS 970 Part 2 | Specification for wrought steels for mechanical and allied engineering purposes. Requirements for steels for the manufacture of hot formed springs |
| KPS TR 0014 | 레일체결장치 |