

KCS 47 20 30 : 2019

레일신축이음장치 설치공사

2019년 4월 8일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 철도에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
철도건설공사 전문시방서(궤도편)	<ul style="list-style-type: none"> • 일반철도와 고속철도로 분리된 궤도분야의 전문시방서를 통합하고, 기준체계를 명확히 하여 합리적이고 효율적인 시방서(궤도편)로 제정 • 노반·궤도·전기분야 인터페이스를 고려한 시방서와 기술발전 등 기술적 환경변화 대응을 위한 기준을 마련 	제정 (2011.12.)
철도건설공사 전문시방서(궤도편)	<ul style="list-style-type: none"> • 매년 발생되고 있는 상태가 양호한 PC침목을 재 활용하도록 선정기준 및 사용용도 명시 • 레일용접부 초음파탐상지침 추가 	개정 (2013.11.)
철도건설공사 전문시방서(궤도편)	<ul style="list-style-type: none"> • 시험성적서 위·변조 방지를 위해 시험성적서 원본(부분), 시험결과 보고서를 제출토록 개정 	개정 (2015.3.)
KCS 47 20 30 : 2016	<ul style="list-style-type: none"> • 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함 	제정 (2016.6.)
KCS 47 20 30 : 2019	<ul style="list-style-type: none"> • 철도 건설기준 적합성평가에 의해 코드를 정비함 	개정 (2019.04)

제 정 : 2016년 6월 30일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 철도건설과

관련단체 : 한국철도시설공단

개 정 : 2019년 04월 08일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 한국철도기술연구원

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	1
2. 자재	1
2.1 재료	1
3. 시공	1
3.1 자갈궤도 레일신축이음장치 설치	1
3.2 콘크리트궤도 레일신축이음장치 설치	5

1. 일반사항

1.1 적용 범위

1.1.1 자갈궤도 레일신축이음장치

(1) 이 기준은 자갈궤도용 레일신축이음장치의 부설 작업에 적용한다.

1.1.2 콘크리트궤도 레일신축이음장치

(1) 이 기준은 콘크리트궤도 레일신축이음장치의 부설 작업에 적용한다.

1.2 참고 기준

- KS 한국산업규격
- KRS 한국철도표준규격
- KRSA 공단표준규격
- KRCS 코레일규격

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 수급인은 레일신축이음장치에 관련된 시공계획서를 공사감독자에게 제출한다.

2. 자재

2.1 재료

- (1) 레일: 한국철도표준규격 KRS
- (2) 신축이음매장치: 코레일규격 KRCS
- (3) P.C침목(분기기 및 신축이음장치용): 코레일규격 KRCS
- (4) 도상자갈: 코레일규격 KRCS

3. 시공

3.1 자갈궤도 레일신축이음장치 설치

3.1.1 시공일반

(1) 자갈궤도용 레일신축이음장치의 부설은 침목배열, 상판설치, 이동레일과 텅레일 설치, 침목계재 설치, 도상자갈 보충, 용접 및 정리 작업의 순으로 시행한다.

- (2) 수급인은 시공 장소, 시기 및 방법 등에 대하여 미리 계획을 수립하여 공사감독자의 승인을 받는다.
- (3) 운행선로에서 시공 시에 선로 차단이 필요한 경우에는 공사감독자의 입회를 받는다.
- (4) 편측 텅레일 레일신축이음장치는 열차진행 방향에 대하여 배향으로 부설한다.
- (5) 레일신축이음장치는 현장 여건에 따라 다음의 방법으로 부설한다.
 - ① 레일신축이음장치를 조립된 상태로 직접 부설하는 방법
 - ② 레일신축이음장치를 설치예정개소 현장 부근에서 조립하여 옆 또는 길이 방향으로 밀어 넣는 방법
 - ③ 부설현장에 직접 침목을 배열하고 이동레일과 텅레일을 부설하여 체결하는 방법, 이 경우에는 레일신축이음장치용 침목상판의 설치와 이동레일 접합 등의 부분조립은 본 작업에 앞서 시행한다.
- (6) 레일신축이음장치의 재료와 설치는 설계도 등에 의한다.
- (7) 스트로크 설정 시는 레일온도를 측정하여 중위온도일 때는 텅레일 끝단을 이동레일 0점 위치에 맞추어 놓고 중위온도에서 5℃ 이상 차이로 설정할 때는 온도 차이 1℃에 대하여 1.5 mm의 비율로 정정한다.
- (8) 수급인은 레일신축이음장치 부설 후에 설계도 등에 의거한 궤간 확인 및 텅레일의 밀착상태를 확인한다.
- (9) 시공 후에는 시공기록을 제출하여 공사감독자의 검사를 받는다.

3.1.2 레일신축이음장치의 부설

- (1) 레일신축이음장치의 부설
레일신축이음장치의 부설은 현장반입 방법, 부설위치 및 부설방법 등에 대하여 사전에 공사감독자에게 시공계획서를 제출하여 승인을 받은 후에 시행한다.
- (2) 부설 장비
부설에 필요한 장비를 사전에 공사감독자의 승인을 받는다.
- (3) 시공 방법
제작공장에서 조립검사를 완료한 상태에서 레일만 해체하여 1세트로 현장으로 운반하고 조립하여 시공한다.
- (4) 조정
 - ① 레일신축이음장치는 현장으로 운반한 후에 조립상태를 검사·확인한다.
 - ② 양쪽에 신축부를 가진 레일신축이음장치를 조정할 때는 양쪽 각각의 장대레일 신축을 고려한다.
 - 가. 일반구간 쪽의 신축부는 장대레일의 신축량에 따라 중간 정도 움직인 위치(중앙 위치)와 비교하여 조정한다.
 - 나. 교량 쪽의 신축부는 거더 상부의 신축량에 따른 교량상의 축력을 고려하여 조정한다. 이때의 조정은 신축량 변화가 중간일 때 신축부의 스트로크를 조정한다.

- ③ 양쪽에 신축부를 가진 레일신축이음장치는 레일신축이음장치의 중간 부분이 고정 지점이기 때문에 두 신축부를 별도로 조정한다.

가. 일반구간 쪽 신축부의 스트로크가 중위온도일 때 텅레일 침단이 중간 구멍에 가도록 조정한다.

나. 교량쪽 신축부의 스트로크가 거더의 연평균 온도일 때 텅레일 침단이 중간 구멍에 위치하게 한다.

(5) 기호표시

T_r : 신축부설 및 조정 시의 레일 온도

T_g : 신축부설 및 조정 시의 거더 온도

a : 설정된 텅레일의 침단에서 편칭마크까지의 거리(mm)

거더의 신축구간(m) : 고정지점에서 고정지점 사이

(6) 신축량(a) 산출

$$a = \Delta t \times L \times \alpha \quad (3.1-1)$$

토공구간의 경우, $\Delta t = T_n$ (레일중위온도) - T_r (조정 시의 장대레일온도)

L : 장대레일의 신축구간 연장

$\alpha = 1.14 \times 10^{-5}$: 레일강의 선팽창 계수

교량구간의 경우, $\Delta t = T_n$ (거더 중위온도) - T_g (조정 시의 거더 온도)

L : 거더의 신축구간(고정지점에서 고정지점 사이)

$\alpha = 1.2 \times 10^{-5}$: 강합성교의 선팽창 계수

$a > 0$: 조정온도가 중위온도 이하일 경우, 편칭마크가 텅레일 바깥쪽으로 이동

$a < 0$: 조정온도가 중위온도 이상일 경우, 편칭마크가 텅레일 안쪽으로 이동

(7) 교량쪽의 신축부 조정에 관한 특별 조건

기온의 급격한 변화가 일어날 때 신축부를 조정하도록 한다.

3.1.3 레일신축이음장치의 검사

(1) 검사항목

표 3.1-1 레일신축이음장치 검사 항목

항목	기준 및 허용오차 (mm)	공장조립	가조립	현장부설	비 고
외관검사	도면참조	○	○	-	
줄마춤	±1	○	○	○	
팅레일 직각틀림	±4	○	○	○	
홀(hole), 절단면 상태 확인	제작검사	○	○	-	
펀칭마크(punching marks)	도면참조	○	○	○	
팅레일 길이	10,200±5	○	○	○	
이동레일 길이	15,150±5	○	○	○	
팅레일과 기본 레일간의밀착	공극 ≤ 1.0	○	○	○	
볼트류 체결상태	250 Nm±10%	○	○	-	
이동레일/팅레일 고저차 (기본 레일 단부)	10±1	○	○	○	
팅레일 높이	109.6±1	○	○	○	
부설시 파트(part)별 온도차	±5 ℃	-	○	-	
이동레일 단조 품질	제작검사	○	○	-	
팅레일 단조 품질	제작검사	○	○	-	
철재침목 사이 간격차	± 5	○	○	○	
부설신축 길이	± 6	○	○	○	

(2) 궤간

표 3.1-2 레일신축이음장치 궤간 검사

항목	허용오차 (mm)	공장조립	가조립	현장부설	비 고
이동레일 시점부	1,435 ± 2	○	○	○	
3	1,435 ± 2	○	○	○	
6	1,435 ± 2	○	○	○	
9	1,435 ± 2	○	○	○	
12	1,435 ± 2	○	○	○	
15	1,435 ± 2	○	○	○	
18	1,435 ± 2	○	○	○	
21	1,435 ± 2	○	○	○	
24	1,435 ± 2	○	○	○	
27	1,435 ± 2	○	○	○	

주 1) 항목은 궤간검사 침목 순서임.

3.2 콘크리트궤도 레일신축이음장치 설치

3.2.1 레일신축이음장치의 부설

- (1) 기본 레일 두부에 낸 펀칭마크(punching mark, $\phi 2$ mm 각인)는 중위온도에서 텅레일 침단의 위치이며, 텅레일의 침단과 비교하여 신축을 파악하는 데 이용된다.
- (2) 교량신축이음위치에 레일신축이음장치가 설치될 경우는 교량신축이음 상부에 매달린 철재침목의 간격이 크로스바(crossbar) 제어시스템으로 항상 일정하게 유지되도록 연결한다.

(3) 조정

레일신축이음장치 스트로크 설정 시의 시동하중과 제동하중은 서로 상쇄되는 것으로 가정하고, 열차 통과 시의 구조물 처짐에 의한 신축은 변화량을 고려하지 않는다.

- ① 토공구간쪽 신축부의 스트로크는 온도에 따른 장대레일 신축량을 고려하여 펀칭마크 중간 위치와 비교하여 조정한다.
- ② 교량쪽 신축부의 스트로크는 온도에 따른 교량거더의 신축량을 고려하여 펀칭마크 중간 위치와 비교하여 조정한다.

③ 기호표시

T_r : 신축부설 및 조정 시의 레일 온도

T_g : 신축부설 및 조정 시의 거더 온도

a : 설정된 텅레일의 침단에서 펀칭마크까지의 거리(mm)

거더의 신축구간(m) : 고정지점에서 고정지점 사이

④ 신축량(a) 산출

$$a = \Delta t \times L \times \alpha \quad (3.2-1)$$

토공구간의 경우, $\Delta t = T_n$ (레일중위온도) - T_r (조정 시의 장대레일온도)

L : 장대레일의 신축구간 연장

$\alpha = 1.14 \times 10^{-5}$: 레일강의 선팽창 계수

교량구간의 경우, $\Delta t = T_n$ (거더 중위온도) - T_g (조정 시의 거더 온도)

L : 거더의 신축구간(고정지점에서 고정지점 사이)

$\alpha = 1.2 \times 10^{-5}$: 강합성교의 선팽창 계수

$a > 0$: 조정온도가 중위온도 이하일 경우, 펀칭마크가 텅레일 바깥쪽으로 이동

$a < 0$: 조정온도가 중위온도 이상일 경우, 펀칭마크가 텅레일 안쪽으로 이동

⑤ 교량쪽의 신축부 조정에 관한 특별 조건

기온의 급격한 변화가 일어날 때 신축부를 조정하도록 한다.

- (4) 레일신축이음장치 부설은 다음의 각 호에 따라야 한다.

- ① 레일신축이음장치 부설하기 전 조립, 위치 등에 대하여 사전에 공사감독자에게 승인받는다.

- ② 레일신축이음장치 반입시 제품의 손상, 틀림 등을 확인 검사한다.
- ③ 레일신축이음장치는 정확히 조립하여 최종 검사를 통과한 제품만 현장에 부설한다.
- ④ 이동레일의 이동을 원활하게 하기 위하여 철재침목부터 신축부 방향으로 기본 레일 끝부분까지는 클램핑 플레이트로 체결한다.
- ⑤ 텅레일의 선단부가 손상되지 않도록 주의하고, 조립·운반·부설 시에 손상을 방지할 수 있도록 보호조치를 취하며, 부설 전에 제품의 손상, 틀림 등을 확인 검사한다.
- ⑥ 레일신축이음장치는 일체로 현장에 운반하며, 하화는 리프팅 유닛(lifting unit) 등을 이용한다.
- ⑦ 레일신축이음장치 부설시 사전에 위치를 표시하며, 부설 후에 이동부분을 청소하고 그리스 또는 기계유를 도유한다.
- ⑧ 레일신축이음장치의 수평 선형 조정은 아래와 같다.
가. 수평 선형조정이 최소화 되도록 정확한 위치에 레일신축이음장치를 내린다.
나. 수평 선형은 3차원 정밀측량기로 확인하고, 궤광받침대의 수평조절나사로 조정하며, 텅레일 구간의 조정 시 주의한다.
- ⑨ 레일신축이음장치의 수직 선형은 아래와 같이 조정한다.
가. 레일신축이음장치의 수직 선형 조정은 3차원 정밀측량기로 최대 허용 오차 ± 2 mm 내로 한다.
나. 수직 선형은 침목에 설치하는 수직조절볼트를 이용하여 실을 띄어 조정한다. 스펀들의 회전이 원활하도록 수직조절볼트 구멍에 윤활유를 도유 한다.
다. 하부 콘크리트를 보호하도록 수직조절볼트에 콘크리트 블록이나 스틸플레이트 ($100 \times 100 \times 5$ mm)로 지지한다.
라. 높이 조절 시 침목 상부에 과부하가 발생하지 않도록 동시에 최대 3개 이상의 침목을 들어 올리지 않도록 한다.
마. 하중이 균등하게 전달되도록 궤광받침대나 수직조절볼트를 설치한다.
- ⑩ 텅레일과 이동레일이 겹치는 부분은 표준도면에 따라 설치하여 체결하고 장대레일 설정 후에는 궤간외측 레일두부에 스트로크 이동 허용한계를 표시한다.
- ⑪ 스트로크 설정 시에 설정온도 범위(장대레일 $22 \sim 28$ °C, 교량거더 15 °C)에 있을 때는 텅레일 끝을 기본 레일의 편칭마크 위치에 맞추어 놓는다.
- ⑫ 레일신축이음장치용 상판은 콘크리트 침목 위에 1/20, 1/40 기울기로 부설한다.
- ⑬ 유지보수 시에도 편칭마크($\phi 2$ mm 각인)를 신축에 대한 기준으로 한다.
- ⑭ 레일신축이음장치 부설 후에는 궤간을 측정하여 적합여부를 확인하고, 텅레일의 밀착상태를 확인한다.
- ⑮ 콘크리트 타설 전에 교량신축장치의 유간 조정표를 계산하여 교량 신축 사이 두 개의 침목 간격을 결정한다. 유간조정표는 교량 온도에 따른다.
- ⑯ 강교 또는 콘크리트교에 레일신축이음장치를 부설하는 경우 교량온도를 측정하며,

측정한 온도로 계산하여 텅레일 침단과 이동레일의 첫 번째 체결장치 중심 간의 거리를 조정한다.

- ⑰ 텅레일과 이동레일의 용접은 제한된 온도 범위 내에서 한다.
- ⑱ 레일신축이음장치의 이동레일이 허용 오차 2 mm 범위 내에서 직각 상태를 유지하고 있는지를 확인 후 용접한다.
- ⑲ 텅레일 위치의 허용 오차는 2 mm 를 벗어나서는 안 된다.
- ⑳ 콘크리트를 타설한 후 교량 유간 사이의 침목 고정용 수직조절볼트를 철거한다.
- ㉑ 설치 후에는 이 기준 3.1.3의 점검 항목(checking list)과 검사표(test sheet)에 따라 레일신축이음장치의 선형, 궤간, 및 모든 장치들을 최종 점검하며 점검된 모든 결과를 보관한다.

3.2.2 레일신축이음장치의 검사

- (1) 검사는 이 기준 3.1.3에 따른다.



집필위원

성명	소속	성명	소속
황선근	한국철도기술연구원	신지훈	한국철도기술연구원

자문위원

성명	소속	성명	소속
박성현	서현기술단	신순호	(주)KRTC
성덕룡	대원대학교	이기승	서현기술단

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이용수	한국건설기술연구원	정혁상	동양대학교
구재동	한국건설기술연구원	구자안	한국철도공사
김기현	한국건설기술연구원	김석수	(주)수성엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	김재복	(주)태조엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	소민섭	희명정보통신(주)
류상훈	한국건설기술연구원	여인호	한국철도기술연구원
원훈일	한국건설기술연구원	이성혁	한국철도기술연구원
주영경	한국건설기술연구원	이승찬	(주)평화엔지니어링
최봉혁	한국건설기술연구원	이진욱	한국철도기술연구원
허원호	한국건설기술연구원	이찬우	한국철도기술연구원
		최상철	(주)한국건설관리공사
		최찬용	한국철도기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김현기	한국철도기술연구원	최상현	한국교통대학교
이광명	성균관대학교	정광섭	포스코건설
신수봉	인하대학교	손성연	씨앤씨종합건설(주)
이용재	삼부토건(주)		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
임종일	철도건설과	홍석표	철도건설과
문재웅	철도건설과		



KCS 47 20 30 : 2019

레일신축이음장치 설치공사

2019년 04월 08일 개정

소관부서 국토교통부 철도건설과

관련단체 한국철도시설공단
34618 대전광역시 동구 중앙로 242 한국철도시설공단
Tel : 1588-7270
<http://www.kr.or.kr>

작성기관 한국철도기술연구원
16105 경기도 의왕시 철도박물관로 176 한국철도기술연구원
Tel : 02-460-5000
<http://www.krri.re.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>