

	<p style="text-align: center;">공단 잠정표준규격 BWG 분기기</p>	<p>KRSA-T-2024-1006-R0</p> <p>제정 2024.06.27.</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	--

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 콘크리트궤도에 사용하는 BWG형 분기기(고정 및 가동크로싱)에 대해 적용한다.

1.2 분 류

항 목	레일 종별	철차 종별	비 고
1.2.1	60E1 레일용	#12, #18.5, #46	

2. 인용표준

[붙임 1] 참조

3. 필요조건

3.1 재 료

분기기 제작에 사용하는 모든 재료는 감독자의 승인을 받은 제작도면의 재료표에 의하되, 각각의 규정된 시험을 실시하여 품질의 적합 여부를 확인한 후 적합할 경우에 사용하고 관련 시험성적서 등을 기록으로 남겨두어야 한다.

3.1.1 레일

분기기 제작에 사용하는 주 레일(기본레일, 리드레일)은 EN 13674 규정에 준한 60E1(R350HT) 레일을 사용하고, 포인트부의 텅레일은 EN 13674 규정에 준한 60E1(Grade900A) 열처리 레일을 사용한다.

3.1.2 크로싱

크로싱에 사용되는 레일은 EN 13674 규정에 준한 60E1(R350HT) 레일 및 동등 이상의 재질을 사용한다.

3.1.3 침목

침목은 별도의 콘크리트 궤도용 분기기 침목 제작도면에 따른다.

3.1.4 체결장치

분기침목과 레일의 체결에 사용되는 체결구는 인접 궤도와 유사한 궤도탄성을 유지하면서 2중 탄성체결로써 제작도면에 적용된 품질 동등 또는 그 이상품이어야 한다.

3.1.5 기타 부속재료

- (1) 분기기용 상판은 주조 또는 용접구조형으로 제작되어야 하며 세부 규격은 제작도면에 의한다.
- (2) 분기기용 기타 부속재료(볼트, 스프링, 와셔 등)는 제작도면에 의한다.

3.2 형 태

- (1) 제작자는 감독자로부터 제작도면을 승인 받은 후 제품을 생산하여야 하며, 분기기 및 부속용품의 형상 치수, 허용오차는 제작도면 및 [표 2], [표 3]에 의하여야 한다.
- (2) 분기기 및 부속용품의 특성상 각 구성품이 제작도면의 허용치 이내라 하더라도 각 구성품을 파트별 조립·체결한 상태에서 제작도면에 명시한 허용한도 범위 이내이어야 한다.
- (3) 본 규격에 명시되지 않은 허용오차는 KS 일반 공차를 고려하여 작성한다.

3.2.1 분기기 제작기준 및 허용오차

하중이 재하 되지 않은 상태로 조립공장에서 검사 시 각 부의 허용오차는 이 규격에 의하되 명기되지 않은 부분은 다음 [표 1]를 기준으로 한다.

(1) 제작기준

분기기의 제작기준은 [표 1]와 같다.

[표 1] 제작기준

항 목		고정크로싱 분기기(mm)	가동크로싱 분기기(mm)	비 고
궤간(표준)		1,435	1,435	
침목간격(표준)		600	600	
백 게이지		1,393	-	
텅/기본레일 간격		120	120	
플랜지웨이 폭	크로싱 부	44	-	
	가드레일 부	42	-	

(2) 허용치수

하중이 재하되지 않은 정적인 상태에서, 조립공장에서 검사 시 각 부의 허용오차는 이 규격에 의하되, 명기되지 않은 부분은 [표 2]을 기준으로 한다.

[표 2] 제작허용오차

항 목	허용오차(mm)	비 고
궤간, 고저, 방향, 수평	± 2	
침목간격, 직각도	± 10	
백게이지	± 3	
텅/기본레일 밀착	0.5 이하	
파콕(FAKOP)	100 ± 2	
안티크리프(Anti-creep)	1 이하	
스터드(Stud)	1 이하	포인트 및 크로싱부
플랜지웨이 폭	± 2	개방된 텅레일의 무응력 상태의 위치

3.3 제조 및 가공

3.3.1 포인트부

- (1) 포인트부는 EN 13674에 따라 60E1(R350HT) 레일로 만들어진 2개의 기본레일과 2개의 텅레일로 구성된다.
- (2) 텅레일은 비대칭형의 레일(60E1)을 사용하며 이는 일정한 연결구간($600 \pm 20\text{mm}$)에 걸쳐 60E1 레일에 균질하게 단조 가공하여야 한다.
- (3) 주강, 주철 및 단조제품의 절단면의 덧살은 제거하여야 한다.
- (4) EN 13674에 따라 레일의 삭정면 및 각 부속품의 표면은 매끈하고 사용상 유해한 균열, 흠 등의 결함이 없어야 하고, 단조 자국이나 꼬임, 구부러짐 등이 없어야 한다.
- (5) 간격재(Bearing stud)와 온도 복진방지 장치는 고장력 볼트에 의해 기본레일과 텅레일에 고정되며, 모든 분기기의 기본레일은 1:20의 좌면 경사를 가진다.
- (6) 수직 비대칭형 60E1A1텅레일에서 1:20경사된 60E1 레일로의 전환은 단조된 연결구간에서 이루어진다.
- (7) 분기기 진입부는 기하학적 구조모델(FAKOP)을 적용하며 이는 열차바퀴가 텅레일에서 기본 레일로의 이동을 원활하게 한다.
- (8) 베이스 플레이트는 일관된 구동력과 내구성을 제공하는 마찰이 적은 포인트 상판을 적용하여야 한다.
- (9) 포인트 부에는 선로전환기 부속품 중 쇄정기 및 밀착검지기가 부착 될 수 있도록 가공되어 있어야 한다.

3.3.2 크로싱부

분기기상에 사용되는 크로싱은 고정크로싱(Rigid crossing)과 가동크로싱(Swing nose crossing)으로 구분되며 각 제품별 제조 특성은 다음과 같다.

3.3.2.1 가동크로싱(Swing nose crossing)

- (1) 크로싱은 플래시버트(Flash-butt) 용접으로 연결된 두 개의 60E1 노즈레일 및 각종 블록으로 구성된다.
- (2) 크로싱 포인트와 신축부(#18.5)는 열처리된 경도 350~390HBW 및 인장강도 1,175MPa 이상 및 동등 이상의 재질이어야 한다.
- (3) 웅레일은 EN 13674에 준한 60E1레일에 열처리된 R350HT 강재가 사용되어야 한다.
- (4) 웅레일과 가동 크로싱부는 고장력 볼트 또는 중량감 있는 힐블록과 고장력 스크류 볼트로 단단히 고정되어야 한다.
- (5) 웅레일, 가동크로싱부 및 노즈레일은 1:20경사로 비틀어진(Twisted) 4개의 레일 조인트 영역을 제외하고 베이스 플레이트 상부에 수직으로 위치되어야 한다.
- (6) 크로싱에는 쇄정장치와 유압식 HDD(Holding Down Device) 장치 등이 부착되어야 한다.
- (7) 유압식 HDD 장치가 가동 크로싱부에 부착되어 탄성베이스 플레이트 상부의 웅레일 수평 이동이 원활히 이루어질 수 있도록 하여야 한다.
- (8) 선로전환기 부속품 중 쇄정기 및 밀착검지기가 부착될 수 있도록 가공되어 있어야 한다.

3.3.2.2 고정크로싱(Rigid crossing)

- (1) 크로싱 침단(Crossing vee)은 균질하게 단조된 블록과 두 개의 노즈레일로 구성된다.
- (2) 크로싱 침단(Crossing vee)은 열처리된 경도 350~390 HBW 및 인장강도 1,175MPa 이상 및 동등 이상의 재질이어야 한다.
- (3) 웅레일은 EN 13674 규정에 준한 철재 등급 R350HT 이상 또는 동등 이상의 60E1 레일을 사용한다.
- (4) 전체 크로싱 침단(Crossing vee)은 완전히 조립된 상태로 웅레일에 부착한다.
- (5) 고정 크로싱(Rigid crossong)에는 EN 13674 규정에 준한 철재 등급 R320Cr 이상 또는 동등 이상의 레일로 제작된 두 개의 체크(가드)레일이 설치된다.
- (6) 체크(가드)레일 홈의 폭은 조정용 심(Shim)을 추가 또는 제거를 통해 주행레일에 독립적으로 조정이 가능해야 한다.

3.3.3 리드부

- (1) 리드레일과 주행레일은 60E1레일로 강종 R350HT의 경두레일로 제작된다.
- (2) 리드레일과 주행레일은 베이스 플레이트 상부에 1:20의 경사로 설치되어야 한다.

(3) 가드레일 구간에서 주행레일은 가드레일 지지판에 설치해야 한다.

3.3.4 레일 절연이음매

- (1) 분기기내 이음매는 4개의 구멍을 가진 사전 제작된 접착식 절연 이음매(IVG30)를 사용하여 한다.
- (2) 레일 두부의 이음부는 30° 로 비스듬하게 절단하여 제작되어야 한다.
- (3) 접착식절연이음매 구간은 열처리레일이 사용되어야 한다.
- (4) 이음매판은 EN 13674에 준해 냉간 또는 열간 가공한 탄소강으로 제작되며, 인장강도는 690MPa 이상이고 파단 시 최소 신장률은 12%가 되어야 한다.
- (5) 레일 조인트 중앙부는 증가된 단면계수를 갖는 보강용 이음매판을 사용한다.
- (6) 전기 절연저항은 500V로 측정하였을 때 $10M\Omega$ 이상이어야 한다.

3.4 성능 및 겉모양

레일의 삭정면 및 각 부속품의 표면은 매끈하여야 하며 사용상 유해한 균열, 흠 등의 결함이 없어야 한다.

4. 검사 및 시험

- (1) 수입품에 대한 검사 및 시험은 제작사가 제출하는 검사시험성적서(공인기관 인증서)로 대체할 수 있다. 단, 검사담당자가 필요하다고 판단 시 제조회사 공장을 방문하여 입회할 수 있다.
- (2) 소재시험의 경우 소재 제조업체의 출고장(Mil sheet)을 확인하여 이 규격에 적합할 경우 시험을 생략할 수 있으며, 이 규격에 부적합하거나 출고장이 없는 경우에는 이 규격서에서 규정하는 시험을 시행하여야 한다.

4.1 검사

겉모양, 치수검사 및 조립검사는 레일류의 경우 전수검사 시행, 그 외 물품은 20개를 1로트로 하여 3개를 임의 추출하여 이 규격 및 승인도면에 의하여 엄격히 시행하여야 한다.

4.1.1 검사의 분류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수 검사
- (3) 조립 검사

4.1.2 검사 방법

검사 항목 및 규격은 다음 [표 3]과 같다.

[표 3] 검사 항목과 규격

검사 항목	설비명	규 격
제품 길이 측정	측정용 줄자	0~50m
주행면의 곧음 상태 확인	2m 자	2m
편치 마킹 위치 확인	Trac Angle	직각자
표준 궤간 측정	궤간 게이지	1,426mm ~ 1,465mm
크로싱노스와 텅레일 깊이 측정	Depth 게이지	0.1mm ~ 50mm
주행부 측부 측정	Width 게이지	1mm ~ 500mm
틈새 측정	틈새 게이지	0.1mm ~ 10mm
정밀 치수측정	다이얼 게이지	0.1mm ~ 10mm
볼트 체결력 측정	토크렌치	180Nm ~ 2,000Nm

4.1.2.1 겉모양 및 치수 검사

- (1) 계약상대자는 납품수량 전량에 대하여 제작도면 및 관련규정에 의거 겉모양 및 치수검사를 시행한다.
- (2) 표면은 깨끗한 표면을 유지해야 하며, 불균일성, 이음자국 및 비늘은 그라인딩으로 잘 다듬어야 한다.
- (3) 주행면, 차륜담면 부분 및 연결부위 조립 시 모든 접촉표면은 제작도면에 표시된 모양과 선형을 유지하여야 한다.

4.1.2.2 조립검사

- (1) 계약상대자는 조립검사를 제조공장에서 완료 후 납품하여야 하며, 그 성적서를 현장 반입 시 제출하여야 한다.
- (2) 제작을 위한 치수 허용오차는 제작도면에 의한다.

4.2 시험

4.2.1 시험의 분류

- (1) 화학성분 분석시험
- (2) 기계적성질 시험

4.2.2 시험 방법

- (1) 화학성분분석 및 인장시험은 레일류의 경우 전수검사를 시행, 그 외 물품은 20개를 1 로트로 하여 3개를 임의 추출, 이 규격 및 KS에 의하여 시험한다.
- (2) 레일 강종에 대한 화학적 분석 시험은 EN 13674의 규정에 의하고 그 기준은 [표 4]와 같다.
- (3) 레일 강종에 대한 기계적 성질은 EN 13674-2의 규정에 의하고 그 기준은 [표 4]와 같다.

[표 4] 레일강종 별 화학적 성분 및 기계적 성질

구 분 (강종)	화학적 성분 (%)						기계적 성질		
	탄소 (C)	망간 (Mn)	규소 (Si)	크롬 (Cr)	인 (P)	황 (S)	인장강도 (MPa)	신율 (%)	경도 (HBW)
R350HT, 900A	0.7~ 0.82	0.65~ 1.25	0.13~ 0.6	0.15 이하	0.025 이하	0.008~ 0.03	1175 이상	9 이상	350~390
R320Cr	0.58 ~0.82	0.75~ 1.25	0.48~ 1.12	0.75~ 1.25	0.025 이하	0.008~ 0.03	1080 이상	9 이상	320~360

- (4) 품질 확인 시험인 초음파 탐상 시험, 경도시험 등은 Ril. 821.2007Z16 및 EN 13674-2의 규정에 의하며 그 기준은 다음 [표 5]와 같다.

[표 5] 시험 항목과 규격

시험 항목	설비명	규 격
레일 단조부 내부 결함 측정	초음파 탐상기	- 시스템 조건: 4MHz. - 조정범위: 0-250mm - 보강(reinforcement)조정: 스크린높이 80%의 T(echo 특성)
팅레일 표면 경도 측정	브리넬 경도계	300Hb 이상
포인트 및 크로싱 용접부 표면 결함 측정	침투액 검사	KS B 0816 (침투 탐상 시험 방법 및 침투 지시 모양의 분류)

4.3 합격품질수준

4.1의 검사 및 4.2의 시험 결과 이 규격에 적합할 때 합격으로 하며, 이 규격에 적합하지 않을 경우에는 해당 로트 전부를 불합격으로 한다. 다만, 기계적 성질 시험 항목에 대하여는 1회에 한하여 재시험할 수 있으며 이때 시험 수량은 최초 시험 수량의 2배수로 한다.

5. 품질보증

제작자는 제품의 품질을 보장할 수 있도록 재료시험, 생산공정, 완제품 검사 등에 관한 절차를 규정한 품질관리 및 시험 계획서 등 품질관리 지침서를 작성하여 운용하여야 한다.

6. 표시 및 포장

6.1 표시

분기기는 분기별, 구성품별, 단위별로, 현장에서 부설시 식별이 가능하도록 표시되어야 하며 매포장 단위마다 분기종별, 품명, 수량, 제조년월, 제조회사명 또는 약호 등이 명시된 판을 레일 끝 부분에 라벨지 형태로 부착시켜야 한다.

6.2 포장

- (1) 분기기의 원활한 운반과 시공을 위하여 포인트부, 리드부, 크로싱부, 크로싱가드부 등으로 분리하여 공장에서 일체형으로 침목과 조립된 상태로 납품해야 한다(단, 현장여건상 조립된 상태로 이동이 불가시 현장서 조립한다.)
- (2) 분기기를 조립된 상태로 납품키 위하여 차량한계에 저촉되지 않게 레일 및 부품이 일체형으로 조립된 상태로 제작되어야 한다.
- (3) 도장 및 방청처리 후 조립되지 않은 부품은 가공부가 손상되지 않도록 스틸밴드로 견고히 묶고, 볼트류 및 나사스파이크 등은 부품별로 20kg ~ 30kg 정도로 마대에 넣어 운반 및 적재 시 손상되지 않는 구조로 보관 및 운반에 지장이 없도록 KS T 1002(수송 포장 계열 치수)에 적합하게 포장하여야 한다.

[붙임 1]

인용표준

1. 한국산업표준(KS)	(국내 단체표준 포함)
KS B 0816	침투 탐상 시험 방법 및 침투 지시 모양의 분류
2. 유럽표준규격(EN)	
EN 13674	Railway applications
EN 13674-2	Railway applications - Track - Rail - Part 2 : switch and crossing rails used in conjunction with Vignole railway rails 46 kg/m and above

RECORD HISTORY

Rev.0('24.00.00) 제정