	공단 잠정표준규격 **노스가동분기기** (Turnout with swing-nose crossing)	KRSA-T-2009-1001-R4 제정 2009.08.01. 개정 2019.12.26. 확인

Ⅰ. 일반사항

1. 본 사항은 철도의 선로에 사용하는 분기기의 제작·구매에 적용한다.
2. 본 사항에 수록된 자재의 규격은 다음과 같다.(분기기 부속품 포함)

번호	품 명	규 격	비고
1	노스가동분기기	60kgK, 60kgKR #8, #10, #12, #15 60E1 #8, #10, #12, #15	
		60E1 #18.5, #26, #46	
2	분기기용 침목	Ⅱ−2 분기기용 PC침목	
		Ⅱ−3 콘크리트도상용 분기기 침목	
		Ⅱ−4 분기기용 USP PC침목	160km/h 이하구간 60kgK, 60kgKR, 60E1 #8, #10, #12, #15

※ 공통사항 : 분기기, 침목(PCT)을 제외한 부속품류의 납품시 포장 부분은 각 부품별 제작시방서 내용중 포장란에 명시한 납품기준에 의거, 운반 및 적재시 손상되지 않는 구조로 하여 보관 및 운반에 지장이 없도록 KS A 1002 (수송포장계열치수)에 적합하게 포장하여야 한다.

Ⅱ-1. 노스가동분기기

1. 적용범위 및 분류

1.1. 적용범위

이 규격은 철도 선로에 사용하는 노스가동분기기(이하 '분기기'라 한다)에 대하여 적용한다.

1.2. 분류

구 분	레 일 종 별	분기기 번 호	좌, 우 구분
노스가동분기기	60kgK, 60kgKR 레일	#8, #10, #12, #15	좌분기기용 우분기기용
	60E1 레일	#8, #10, #12, #15, #18.5, #26, #46	좌분기기용 우분기기용

[표 1] 노스가동분기기의 분류

2. 적용자료 및 문서

2.1. KS, KRS, ISO, ASTM, UIC, KRCS, EN

KS R 9215 : 철도용 베이스플레이트

KS B 0201 : 미터 보통 나사

KS B 1321 : 분할핀

KS A 1002 : 수송포장계열치수

KS B 0248 : 탄소강 및 저합금강 단강품의 초음파 탐상시험방법

KS B 0213 : 철강재료의 자분탐상시험 방법 및 자분모양의 분류

KRS TR 0001 : 레일

KRS TR 0002 : 특수레일

KRS TR 0005 : 망간크로싱

KRS TR 0007 : 목침목

KRS TR 0008 : PSC침목

KRS TR 0014 : 레일체결장치

KRS SG 0032 : 절연체이음매판

KRCS A020 : 분기기용 베이스플레이트

KRCS 0204 : 노스가동분기기

KRSA 0001 : 60E1A1 K 특수레일

2.2. 한국철도시설공단(이하 '공단'이라 한다.) 관련 규정

3. 필요조건

3.1. 재료

분기기 제작에 사용하는 모든 재료는 공단 도면관리규정에 의한 승인도면의 재료표에 의하되, 각각의 규정된 시험을 실시하여 품질의 적합 여부를 확인한 후 적합할 경우에 사용하고 관련 시험성적서 등의 자료를 문서등으로 남겨두어야 한다.

3.1.1. 레일(rail)

(1) 분기기 제작에 사용하는 주 레일은 KRS TR 0001(레일)의 60kgK, KR -HH370 레일을 사용하고, 포인트부의 텅레일은 KRS TR 0002(특수레일)의 70S 레일, KRSA 0001(특수레일)의 60E1A1 K을 가공 후 KS R 9110(열처리레일)과 동일한 방법으로 열처리를 하여 사용한다.

(2) 60E1(UIC60) 레일용 분기기 제작에 사용하는 주 레일은 KRS TR 0001(레일)에 준한 60E1(UIC60) 보통레일 또는 동등 이상 품질의 레일을 사용하고, 포인트부의 텅레일은 KRS TR 0002(특수레일)의 60E1A1(UIC60B), 60E1A4(UIC60D), KRSA 0001(특수레일)의 60E1A1 K 레일 또는 동등 이상 품질의 레일을 사용한다.

(3) 60E1A1 K 특수레일 적용시 고번수분기기(F18.5이상) 포인트부에는 궤간최적화기법(KGO 10mm)을 적용하여 텅레일 두께가 보강되어야 한다.

3.1.2. 크로싱(crossing)

(1) 윙레일(wing rail)은 KRS TR 0001(레일)의 60kgK, 60kgKR-HH370 레일 또는 UIC866(O)의 망간 크래들(cradle)을 사용하고, 노스레일(nose rail)은 KRS TR 0002(특수레일)의 70S 레일, KRSA 0001(특수레일)의 60E1A1 K 레일을 가공 후 KS R 9110(열처리레일)과 동일한 방법으로 열처리를 하여 사용한다.

(2) 60E1(UIC60) 레일용 노스가동 크로싱의 크래들은 UIC866(O)의 SCMnH3(고망간 주강품) 또는 동등이상의 재질을 사용하고, 노스레일은 60E1A4(UIC60D), 60E1A1 K 레일 또는 동등 이상 품질의 레일을 사용한다. 크로싱 끝은 플래시버트용접(FBW)하여 분기기 구간의 장대화가 용이하도록 한다.

(3) 60E1A1 K 특수레일 적용시에는 윙레일 두부를 가공하여 노스부가 상하분리 가능한 구조로 제작되어야 한다.

(4) 밀착부에는 특수볼트를 사용하여 볼트, 너트의 파손에 의한 끼임으로 전환장애가 발생하지 않도록 하여야한다.

3.1.3. 분기기용 침목

(1) 자갈도상용 PC침목으로 제작하는 경우 Ⅱ-2 분기기용 PC침목 규격에 의한다.

(2) 콘크리트도상용 PC침목으로 제작하는 경우 Ⅱ-3 콘크리트도상용 분기 침목 규격에 의한다.

(3) USP PC침목으로 제작하는 경우 Ⅱ-4 분기기용 USP PC침목 규격에 의한다.

3.1.4. **분기기용 레일체결장치**

침목과 레일의 체결에 사용되는 체결구는 2중 탄성 체결로서 KS, KRS, KRCS 규격에 적용된 품질 동등 이상 품이어야 하며, 힐부용 탄성패드는 분리형으로 하여 종류를 간소화하여야한다. 세부사항은 공단 승인도면에 의한다. 탄성크립의 체결장치는 KRS TR 0014(레일체결장치)에 의하여 성능이 인증된 제품을 적용해야 한다.

3.1.5. **분기용 베이스플레이트(base plate)**

분기기용 베이스플레이트는 주조 또는 용접 구조형으로 제작되어야 하며 KS, KRCS 규격에 적용된 품질 동등 이상 품이어야 하며, 소재 및 제작에 관련된 세부사항은 공단 승인도면에 의한다.

3.1.6 **전장품**

포인트 잠금장치(Verrou Carter Coussinet), 노스가동크로싱 잠금장치(Verrou Pointe Mobile), 철관장치, 히팅(heating)장치, 연결간(조절형) 등은 KS, KRS, KRCS 규격에 적용된 품질 동등 이상 품이어야 하며, 세부사항은 공단 승인도면에 의한다.

3.1.7. **기타 부속재료**

볼트, 너트, 스프링와샤, 나사스파이크 등의 기타부속재료는 KS, KRS, KRCS 규격에 적용된 품질 동등 이상 품이어야 하며, 세부사항은 공단 승인도면에 의한다.

3.2. **형태**

3.1 제작자는 감독자로부터 제작도면을 승인 받은 후 제품을 생산하여야 한다.
3.2 성능에 영향을 미치는 주요 치수 및 허용오차는 본 규격에 따라 제작도면에 반영하고
3.3 본 규격에 명시되지 않은 허용오차는 KS 일반 공차를 고려하여 작성한다..

3.3. **제조 및 가공**

분기기 제조에 소요되는 설비는 소정의 정밀도로 제작할 수 있어야 하며, 계측에 필요한 설비는 정확하게 교정하고, 제조공장에는 제조 후 완제품의 검사 및 시험을 할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.

3.3.1. **포인트부(point)**

(1) 탄성 포인트부의 텅레일(tongue rail) 후단은 리드레일(lead rail)의 형상으로 단조 가공하고, 단조가공 길이는 공단 승인도면에 의한다.
(2) 레일 절단은 냉간가공을 원칙으로 하고, 레일절단기를 사용하여야 한다.
(3) 레일을 굽히는 작업은 냉간에서 실시되어야 하며, 재질에 변화를 일으키는 방법을 사용해서는 안된다.
(4) 천공은 다음과 같이 실시되어야 하며, 천공시의 덧살은 제거해야 한다.
(가) 드릴천공개소
1) 레일의 구멍(1.5㎜정도 모따기 실시)
2) 연결간 및 간격간의 구멍, 각종 상판의 구멍

3) 구멍과 구멍, 구멍과 끝단과의 간격이 구멍의 반경보다 작은판의 구멍

4) 기타 특히 지정된 부위

(나) 편치천공가능개소

스파이크용 구멍

(다) 주강 및 주철제품의 구멍

주강 및 주철품 중 연결간 및 간격간의 구멍에서 규정하지 않은 구멍

(5) 용접접합은 제품의 원형대로 용접 가공하는 경우에만 허용되며, 특별한 부위에 용접가공을 적용할 경우에는 공단의 승인을 득 한 후 시행한다.

(6) 주강, 주철 및 단조품의 주장 및 절단면의 덧살은 제거하여야 한다.

(7) 텅레일(tongue rail)의 제작

(가) 텅레일(tongue rail) 후단부는 리드레일(lead rail) 형상과 동일하게, 단조해머 또는 프레스로 성형한다

(나) 단조온도는 약 1,100℃ 범위로 한다.

(다) 끝단은 길이방향에 직각으로 최소 90㎜절단하고, 절단부의 날카로운 모서리를 제거하여야 하며, 특히 두부와 복부는 1.5㎜정도 모따기를 실시하여야 한다.

(라) 단면 변형부분은 레일형상이 완만하게 변화되도록 한다.

(8) 레일의 삭정면 및 각 부속품의 표면은 매끈하여야 하며 사용상 유해한 균열, 흠등의 결함이 없어야 하고, 단조자국이나 꼬임, 구부러짐 등이 없어야 한다.

(9) 포인트(point) 부에는 잠금장치(locking system) 부착에 지장이 없어야 한다.

(10) 텅레일의 상방향 들림이 발생하지 않는 기능이 있어야 한다.

3.3.2. 크로싱부(crossing)

(1) 제작자는 이 규격에 규정된 제반품질 및 제조기준에 부합되는 크로싱을 제작하도록 전공정에 최신의 기술을 적용하여 주조하여야 하며, 이 규격에 명기되지 않은 제반사항은 공단의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.

(2) 크로싱의 제조에 관련한 제련, 주조 및 열처리에 대하여는 사전 승인된 제작공정에 의하여야 한다.

(3) 크로싱 가동노스(Movable Nose)부에는 잠금장치(locking system) 부착에 지장이 없어야 한다.

(4) 가동 망간크로싱의 열처리시 Quenching 하기 전에 실시하는 가열작업은 온도조절장치 및 기록장비(Pyrometer)가 설치된 노(爐)에서 실시하여야 하며, 동시에 Quenching된 주강품은 상호 분리하여야 한다.

(5) 가동 망간크로싱 크래들(cradle)과 윙 레일(wing rail)의 접합부분은 특수 후래쉬버트(flash butt) 용접으로 하되, 승인된 제조공정에 따른다.

(6) 모든 주강품은 주물사 및 산화물이 남아있지 않도록 하여야 하며, 유해한 결함은 반드시

제거되어야 한다.

(7) 주강품은 깨끗한 표면을 유지해야 하며, 불 균일성, 이음자국 및 비늘은 그라인딩으로 잘 다듬어야 한다.

(8) 주행면, 차륜답면 부분 및 연결부위 조립시 모든 접촉표면은 공단 승인도면에 표시된 모양과 선형을 유지하여야 한다.

(9) 이음매용 구멍 및 전장품 체결구멍은 가공한다.

3.3.3. 접착절연레일

(1) 연속 용접레일 구간에 설치되는 분기기는 접착식 절연이음 방식(Glued Insulated Joint)을 적용한다.

(2) 60kgKR 레일용 분기기는 KR-HH370을 사용하며, 다른 규격의 레일(60kgK, 60E1)을 사용하는 분기기는 해당 레일을 사용하여 별도의 KRS TR 0004규격에 의하여 제작하거나 공단 승인도면에 의하여 제작한다.

(3) 접착절연 이음매의 제작은 KRS TR 0004 규격에 의해 제작되어야 하며, 재질 및 치수는 공단 승인도면에 따른다.

(4) 볼트는 고장력 볼트를 사용하여 약 490N.m정도의 체결력을 유지하여야 하며, 표면에 이물질이나 기름을 완전히 제거하여 접착력이 손상되지 않아야 한다.

(5) 절연판은 1.5㎜ 두께의 Wire Gauze 또는 이와 동등한 물리적 특성을 가진 재료를 사용한다.

(6) 절연링 및 엔드 포스트(End Post)의 재질은 Polyamid를 사용하며 레일과 볼트 및 레일과 레일사이의 절연용으로 설치한다.

(7) 접착제는 Epoxy resin을 경화제와 혼합시켜 사용하되, 주위온도가 20℃ 이하일 경우는 Resin을 60℃까지 가열시켜야 한다.

(8) 접착식 절연레일은 열차(차량)가 분기기 통과시 열차가 미검지되는 사구간이 발생되지 않도록 제작하여야 한다.

3.3.4. 기타사항

(1) 분기기는 본선레일과 용접(테르미트, 후래쉬버트)에 의하여 직결로 부설하여 사용할 수 있어야 하며, 가동 망간크로싱의 전단은 후래쉬버트 용접으로 연결하여야 한다.

(2) 분기기 제작시, 적용되는 선로전환기 및 밀착검지기등의 종류 및 설치방법을 공단에서 사전 통보받아 제작시 반영하여야한다.

(3) 나사스파이크 체결 시에는 토크렌치를 사용하여야 한다.

3.4. 성능 및 외관 등

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

4. 검사 및 시험

4.1. 검사

계약자는 계약건당 최초 1회에 한하여 감독자에게 주강품의 기본도면 및 검사기구, 시제품(prototype)을 제출하여 승인을 받아야 한다. 또한, 주강품은 적재가 가능한 형태로 납품 준비하고 어떠한 페인트나 파우더 등을 칠하여서는 안되며 기계 가공면은 방청유를 도포하여 검사 및 시험에 준비하여야 한다.

4.1.1. 겉모양 및 치수 검사

계약자는 납품수량 전량에 대하여 사전 승인된 검사기구(게이지) 및 검사방법에 의하여 검사를 실시하여야하며, 치수 및 허용오차는 제작도면에 의한다.

4.1.2. 조립 검사

계약자는 사전에 전체 수량에 대하여 이 규격 및 관련 규격에 의하여 겉모양 및 치수검사를 실시하여야 하며, 납품검사는 납품수량 5조 또는 그 단수를 1로트로 하여 제작공장에서 조립된 상태의 검사를 원칙으로 하며 사전에 공단 감독자에게 일정을 통보하여야 한다. 검사기구는 다음 [표 2]와 같다.

설 비 명		시 험 항 목	규 격
초음파 탐상기		· 레일단조부&주강품의 내부결함 측정	· 주파수범위 : 0.3~20MHz, 4MHz · Calibration 범위 : min 0~2.5㎜ · Sound 속도 : 1,000~9,900m/s · Gain : 0~110DB
경 도 계		· 표면경도측정	· 각종 경도계
궤 간 자		· 궤간측정	· 표준 궤간용
Gauge	한계 게이지	· 주요 부위치수 허용치 확인	· 재질 : SK5 · 두께 : 2.5㎜ · 측정부위 : 텅레일, 크로싱, 단조부 등
Gauge	pitch 게이지	· 나사간격측정	· 1.0~10㎜
Gauge	Height 게이지	· 높이측정	· 300㎜
Gauge	Radius 게이지	· 곡선부위 지름측정	· R 1.0~23㎜
Gauge	틈새 게이지	· 틈새측정	· 0.02~1.0㎜
Gauge	다이얼 게이지	· 정밀치수측정	· 0.01~10㎜
표준조도 시편		· 가공표면거칠기측정	· 평삭, 선삭용
Load cell		· point부 전환력측정	· 1ton (인장, 압축용)
자분 탐상기		· 텅레일 및 주강품의 표면결함 측정	· Model : Handy Magma · Gap distance : 0.286×10^{4} Gs · 최대극간거리 : 0.42m · Lifting Power : AC 4.5kg이상

[표 2] 검사기구

4.1.3. 분기기 제작기준 및 허용오차

하중이 재하 되지 않은 상태로 조립공장에서 검사시 각 부의 허용오차는 이 규격에 의하되 명기되지 않은 부분은 다음 [표 3] [표 4] [표 5] [표 6]을 기준으로 한다.

항 목	기준 및 허용오차(㎜)	공장조립	비 고
궤 간	1,435±2	○	
고 저	± 2	○	단위길이 10m
수 평	± 2	○	
방 향	± 2	○	단위길이 10m
침목간격 틀림	± 10	○	
이음부 줄마춤	± 0.3	○	
분기기 연장	± 5	○	
분기기 시·종점 직각틀림	± 2	○	

[표 3] 일반검사

<table>
<tr><th colspan="3">항 목</th><th>기준 및 허용오차(㎜)</th><th>공장조립</th><th>비 고</th></tr>
<tr><td colspan="3">Locking Device 직각틀림</td><td>± 2</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Stock rail 직각틀림</td><td>± 2</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Switch rail 직각틀림</td><td>± 2</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Opening Position</td><td colspan="2">60K, 60KR</td><td>145±2</td><td rowspan="3">○</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">60E1</td><td>저속</td><td>145±2</td></tr>
<tr><td>고속</td><td>115±2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Switch rail 밀착상태</td><td colspan="2">0～500㎜</td><td>≤ 0.5</td><td rowspan="2">○</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">500㎜이후</td><td>≤ 1</td></tr>
<tr><td colspan="3">Stopper 밀착상태</td><td>≤ 1</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Flangeway 폭</td><td>58이상</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">나사스파이크 체결력</td><td>250Nm±10%</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Hole chamfering</td><td>1.5</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Switch rail 연장</td><td>± 5</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Stock rail 연장</td><td>± 5</td><td>○</td><td></td></tr>
</table>

[표 4] 포인트부(point) 검사

항 목	기준 및 허용오차(㎜)	공장조립	비 고
나사스파이크 체결력	250Nm±10%	○	
Hole Chamfering	1.5	○	
Lead rail 종거	± 1	○	
Lead rail 연장	± 5	○	

[표 5] 리드부(lead) 검사

<table>
<tr><th colspan="5">항 목</th><th>기준 및
허용오차(㎜)</th><th>공장조립</th><th>비 고</th></tr>
<tr><td colspan="5">나사스파이크 체결력</td><td>250Nm±10%</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">Crossing point/Base plate 이격거리</td><td>≤ 2</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Crossing point/
Wing rail 밀착상태</td><td colspan="3">0~500㎜</td><td>≤ 0.5</td><td rowspan="2">○</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">500㎜이후</td><td>≤ 1</td></tr>
<tr><td colspan="5">Stopper 밀착상태</td><td>≤ 1</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">Wing rail 시점 간격</td><td>± 2</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">Splice rail 종점 간격</td><td>± 2</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Running Rail</td><td colspan="3">나사스파이크 체결력</td><td>250Nm±10%</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Main rail 종거</td><td>± 1</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Main rail 연장</td><td>± 5</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Flange way 폭</td><td rowspan="3">가드 레일부</td><td rowspan="2">60K,
60KR</td><td colspan="2">직</td><td>65±2</td><td rowspan="3">○</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">곡</td><td>42±2</td></tr>
<tr><td>60E1</td><td>고속</td><td>직,곡</td><td>58±2</td></tr>
<tr><td colspan="5">Opening Position</td><td>115± 2</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">크로싱 저부폭</td><td>±1</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">전 고</td><td>+1, −0.5</td><td>○</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">볼트 및 나사스파이크 구멍의 직경</td><td>2</td><td>○</td><td></td></tr>
</table>

[표 6] 크로싱부(crossing) 검사

4.1.4. 주조, 주강, 단조품의 치수 및 치수허용차는 제작도면에 의한다.

4.2. 시험

4.2.1. 주요 구성품

가동 망간크로싱 크래들 및 절연이음매를 제외한 분기기에 조립되는 주요부품인 레일, 베이스플레이트, 체결장치 등 역학적 거동을 하는 재료에 대하여 분기기 20조를 1로트로 하여 로트별 1개씩 KS규정에 의한 시험을 한다.

4.2.2. 가동 망간크로싱 크래들

(1) 화학분석 시험

(가) 제품 20개를 기준으로 1용탕마다 30x30x50㎜의 시험편 3개를 제작, 1개는 감독자가 보관하며 1개는 제작자가 보관하고 나머지 1개로 시험을 실시한다. 다만, 소재시험의 경우 소재 제조업체의 성적서를 확인하여 본 규격에 적합할 경우 시험을 생략할 수 있다.

(나) 제작자는 주조품에 대하여 감독자 요청시 입회 하에 공장에서 시험을 시행하고, 그 시험성적서를 감독자에게 제출하여야 하며, 화학성분의 필요조건은 다음 [표 7]과 같다.

C	Mn	Si	S	P	비고
0.95~1.3	11.5~14	0.65미만	0.03미만	0.04미만	단위 : %

[표 7] 화학성분 필요조건

(2) 낙중 시험

(가) 제품 20개를 기준으로 용탕 주조공정이 종료되기 전에 30×30㎜(허용치 ±1 ㎜)에 길이 200㎜의 시험편 4개를 준비하여 2개를 사용하여 시험하고 2개는 예비 시험편으로 사용한다. 시험편은 각 주조단계에서 동시에 각 용탕마다 동시 주조한 것으로 채취하고, 열처리후 떼어내어 제작자가 표시 한다.

(나) 이 시험편은 가공되지 않은 각철로서 가장자리 1㎜를 초과하지 않는 범위 내에서 모따기를 할 수 있으며, 시험을 실시하기 전 시험편의 한 면에 U형(반경 1.5㎜, 깊이 1.5㎜)홈을 가공한다.

(다) 시험편 중앙에 만들어진 홈이 아래방향을 향하도록 끝이 뾰족한 2개의 지지대 (간격 160㎜ 유지)위에 수평으로 놓고, 50kgf의 중량물이 높이 3m에서 자유낙하 하였을 때 견딜 수 있어야 하며, 낙하되는 50kgf의 중량물이 시험편에 접촉되는 부분은 반경 50㎜의 곡면을 갖도록 한다

(라) 시험편은 3회의 낙중에 견딜 수 있어야 하며, 이때 발생할 수 있는 균열은 7㎜깊이를 초과할 수 없다.

(마) 각 주강품은 2회의 낙중시험에 이상이 없고, 이 규격에서 정한 모든 조건을 만족할 때 해당 주강품을 합격으로 한다. 단, 불합격 시에는 1회에 한하여 재시험을 할 수 있으며 이 때의 시험편은 미리 준비된 여유분 2개을 사용한다.

(3) 비파괴(방사선 투과) 시험

(가) 납품수량 10개 또는 그 단수를 1로트로 하여 1개에 대하여 주조 후 상태에서 방사선(γ선) 투과시험을 시행한다.

(나) 검사방법은 KS D 0227(주강품의 방사선 투과시험 방법 및 투과사진의 등급 분류 방법)에 따르고, 판정은 다음 [표 8]과 같다.

결함의 등급	판 정	비 고
1 ~ 4급	합 격	
5 ~ 6급	불합격	

[표 8] 결함의 등급

(4) 가동 망간크로싱 크래들과 레일용접부위 시험

(가) 시험편 제작은 레일형상으로 가공된 길이 550~600㎜의 가동 망간크로싱 크래들과 동일한 길이의 레일을 승인된 방법에 의하여 용접한다. 단 가동 망간크로싱 크래들의 시험편은 관리시험으로 용접부 100개소를 1로트로 하여 2개를 별도 주형에 주조하는 방식으로 시험편을 제작하여 1개는 굽힘시험, 나머지 1개는 현미경 조직시험용으로 사용한다.

(나) 굽힘시험은 시험편을 1m 간격의 지지대에 놓은 상태에서 프레스로 중앙부를 눌러서 하중변화가 급격히 감소하는 시점까지 일반레일은 18㎜ 이상, 열처리 레일은 15㎜이상의 처짐량 발생시 균열이 없어야 한다. 이때 시험편에 접촉되는 부분은 폭 60㎜로 하되 양쪽 모서리는 반경 10㎜의 곡선을 가져야 한다.

(다) 현미경 조직시험

각 해당 면을 질산부식 처리했을 때 아래 각 항의 부위별 조직에 유해할 정도의 결함이 없어야 한다

1) 전체부위 : 미세균열

2) 가동 망간크로싱 크래들 : 입자사이의 석출물 또는 침전물이나 입자내부에 침상조직

3) 레일 : 마르텐사이트 조직

(라) 수입품의 경우 검사 및 시험은 제작자가 제출하는 품질보증서 및 검사시험성적서로 대치할 수 있다.

4.2.3. 접착절연레일

(1) 인장저항 시험

제품 50개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 1개를 선정 1766KN으로 인장 하였을 때 이상이 없어야 한다. 단. 제품으로 시험이 곤란한 경우, 표준시편을 제작하여 시험을 할 수 있으며, 시험결과 시편의 인장강도는 접착재의 처리조건에 따라 60℃이상 가열했을 경우 19㎫ 이상, 상온에서 24㎫이상이어야 한다.

(2) 절연저항

레일과 레일 및 이음매판과 레일사이의 절연상태를 측정하며, 절연저항은 건조된 목재를 깔고 절연재를 놓은 다음, DC 500V급 절연저항계로 측정하여 5MΩ 이상이어야 한다.

4.3. 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

5. 포장 및 표시

5.1. 포장

도장 및 방청처리 후 조립이 가능한 제품은 완전히 조립하고, 조립되지 않는 부품은 가공부가 손상되지 않도록 스틸밴드로 견고히 묶고, 볼트류 및 나사스파이크 등은 20kg~30kg 정도로 마대에 넣어 견고하게 묶어야 한다.

5.2. 표시

5.2.1. 크로싱

모든 주조는 식별이 용이하도록 제작자 약호, 제작년월(년월 각각 두자리), 적용 레일단면 및 크로싱 각도, 각 주강품에 대한 개체번호를 주조에 의하여 양각으로 표시하여야 하며, 표시의 위치 및 배열상태는 공단 승인용 제출도면에 표기하여야 한다.

5.2.2 분기기

제작자 약호, 제작년월, 제품종별을 명시한 알루미늄판을 부착하고 분기별, 구성품별, 단위별로 현장에서 부설시 식별이 가능하도록 표시하여야 한다.

5.2.3. 포장용품

포장의 표면에는 매 포장 단위마다 공단 휘장, 제작자 약호, 제작년월, 분기종별, 품명, 수량을 표시하여야 한다.

6. 기타사항

제품 제작으로 인한 산업재산권의 분쟁이 발생하였을 때에는 이해 당사자들 간에 해결하여야 한다.

Ⅱ-2. 분기기용 PC침목

1. 적용범위 및 분류

1.1. 적용범위

이 규격은 철도 분기기에 사용하기 위하여 프리텐셔닝(Pretensioning) 공법으로 제작하는 연속식 프리스트레스트 콘크리트침목(이하 "PC침목"이라 한다)에 대하여 적용한다.

1.2. 분류

항 목	분 류	레일종별	철차번호별	비고
1.2.1.	분기기용	60kg K, KR 레일용 50kg N 레일용	#8, #10, #12, #15	
		60E1 레일용	#8, #10, #12, #15 #18.5, #26, #46	

[표 9] 분기기용 PC침목의 분류

2. 인용표준

KS「한국산업표준 규격(Korean Industrial Standards)」,
KRS「한국철도표준 규격(Korean Railway Standards)」,
KRCS「한국철도공사 규정(Koera Railroad Corporation)」,
콘크리트 표준시방서(국토해양부),
PC침목 설계시방서(국토해양부),
건설기술 관리법(국토해양부)
KS D 7002「PC 강선 및 PC 강연선」
KS F 2402「콘크리트 슬럼프(Slump) 시험 방법」
KS F 2403「콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법」
KS F 2405「콘크리트의 압축강도 시험 방법」
KS F 2409「굳지 않은 콘크리트의 단위용적 질량 및 공기량 시험방법(질량방법)」
KS F 2421「압력법에 의한 굳지 않은 콘크리트의 공기량 시험 방법」
KS F 2455「믹서로 비빈 콘크리트 중의 모르타르와 굵은 골재량의 변화율 시험방법」
KS F 2502「굵은 골재 및 잔골재의 체가름 시험 방법」
KS F 2503「굵은 골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법」
KS F 2504「잔골재의 밀도 및 흡수율 시험 방법」
KS F 2507「골재의 안정성 시험 방법」
KS F 2508「로스앤젤레스(Los Angeles) 시험기에 의한 굵은 골재의 마모 시험 방법」
KS F 2526「콘크리트용 골재」

KS F 2527 「콘크리트용 부순 골재」
KS F 2545 「골재의 알칼리 잠재 반응 시험 방법(화학적방법)」
KS F 2560 「콘크리트용 화학 혼화제」
KS L 5201 「포틀랜드 시멘트」
KS B ISO 2768-1,2 : 「일반공차」

2.1 적용자료 및 문서는 최종본을 적용한다

3. 필요조건

3.1. 재료

침목 제작에 사용하는 모든 재료는 각각의 규정된 시험을 실시하여 품질의 적합 여부를 확인한 후 적합할 경우에 사용하고 관련 시험성적서 등을 기록으로 남겨두어야 한다.

3.1.1. 시멘트

(1) 시멘트는 KS L 5201(포틀랜드 시멘트) 또는 동등 이상품을 사용하여야 한다

(2) 시멘트는 방습 구조로 된 50ton 이상의 사일로에 저장하되 시멘트의 온도는 60℃ 이상 되지 않도록 관리하고 3개월 이상 장기간 저장한 시멘트는 사용 전에 시험하여 품질을 확인 후 사용하여야 한다.

3.1.2. 골재

(1) 골재는 KS F 2526(콘크리트용 골재), KS F 2527(콘크리트용 부순돌), KS F 4571(콘크리트용 전기로 산화슬래그 골재)에 적합한 것으로 굵은 골재의 최대치수는 20㎜로 한다.

(2) 골재는 깨끗하고, 내구성이 강하며 콘크리트 표준시방서의 입도 표준에 맞는 것으로서 흙, 유기불순물, 염화물 등의 유해량이 함유되지 않아야 하고 KS F 2526(콘크리트용 골재)의 유해물 함유량의 허용값 이내로 마모에 대한 저항성이 큰 것이어야 한다.

(3) 골재는 알카리 골재반응을 일으키지 않는 화학적 안정성이 입증된 것이어야 한다

(4) 골재는 불순물이 혼합되지 않도록 보관하여야 하며, 골재의 입도 등을 고려하여 지붕과 칸막이를 설치하고 타 용도와 구분 관리하여야 한다.

3.1.3. 혼합수

콘크리트용 혼화수는 기름, 산, 염류, 유기물 등 콘크리트나 강재의 품질에 나쁜 영향을 미치는 물질의 유해량을 함유해서는 안된다.

3.1.4. 혼화재료

(1) 혼화재료(혼화재 및 혼화제)는 사용 전에 적합성, 품질, 성능 등에 대하여 시험 확인 후 사용하여야 하며, 염화칼슘 또는 염화물의 유해량을 함유하여 제품에 해로운 영향을 주는 혼화재료를 사용해서는 안된다.

(2) 혼화제는 KS F 2560(콘크리트용 혼화제)에 적합한 것이어야 하며, 제품에 유해한 영향을 미치지 않는 것이어야 한다.

(3) 혼화재료는 불순물이 혼합되지 않도록 보관하여야 하며, 굳어지거나 변질 또는 분리되지 않도록 하여 입하 순서대로 사용하여야 한다.

3.1.5. PS강재

(1) PS강재는 KS D 7002(PC 강선 및 PC 강연선)에 적합한 것을 사용하여야 한다.

(2) PS강재는 창고내에 저장하는 것이 원칙이며 다른 방법으로 보관하는 경우 기름, 염분, 수분 등의 유입을 방지하여 부식, 흠, 변형 등의 유해한 결함이 발생되지 않도록 하여야 한다.

3.1.6. 형틀

(1) 침목 제작에 사용하는 형틀 재료는 KS규격 동등 이상의 재료를 사용하여야 한다.

(2) 형틀은 보관시 변형, 녹, 흠 등이 발생하지 않도록 관리하여야 한다.

3.1.7. 매트릭스(매립전 위치고정용 철판 몰드)

(1) 매트릭스는 변형, 녹, 흠 등이 발생하지 않도록 관리하여야 한다.

(2) 매트릭스상의 매입전 위치는 정확히 산정 되어야 하며, 매트릭스의 두께는 3㎜이상 이어야 한다.

3.2. 형태

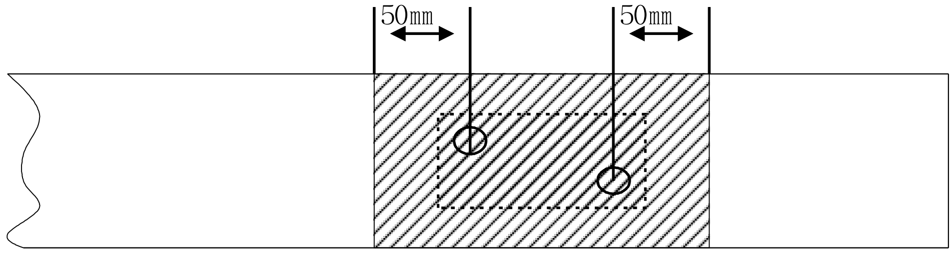
3.2.1 제작자는 감독자로부터 제작도면을 승인 받은 후 제품을 생산하여야 한다.

3.2.2 성능에 영향을 미치는 주요 치수 및 허용오차는 본 규격에 따라 제작도면에 반영하고

3.2.3 본 규격에 명시되지 않은 허용오차는 KS 일반 공차를 고려하여 작성하되, KS B ISO 2768-1, 2에 의한다. 다만 주요부의 허용차는 다음 [그림 1]에 적합하여야 한다.

① 침목 외형치수 : 길이 - ±10㎜, 폭 - ±5㎜ , 두께 - +5,-3㎜

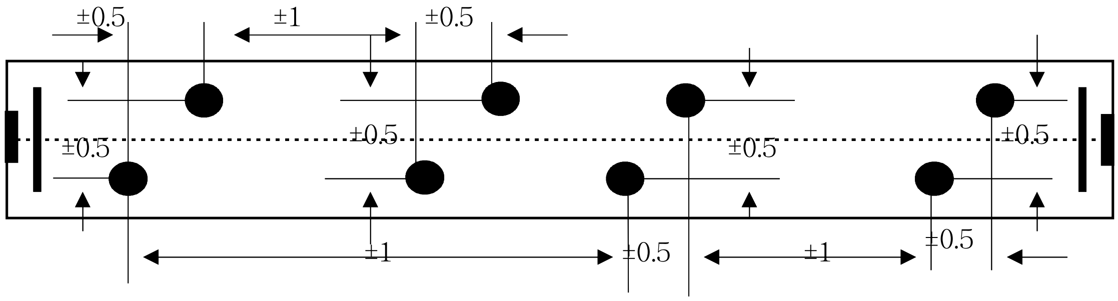
② 좌면 요철 : 매립전에서 50㎜ 외각부분(빗금친 부분)의 요철은 0.5㎜ 이하



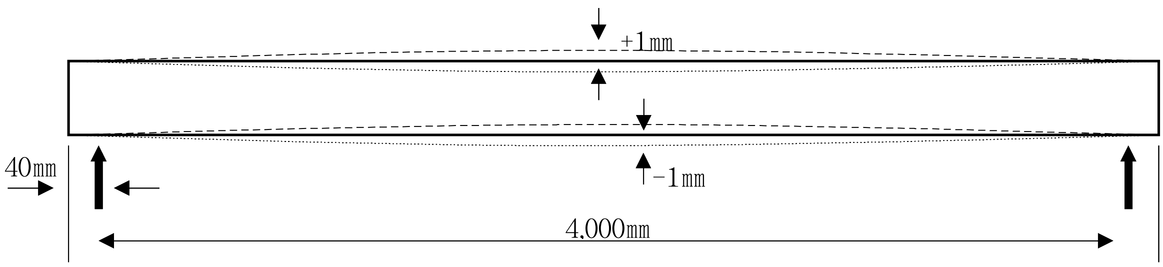
③ 매립전 위치 허용오차

동일 좌면 에서의 매립전간 거리 : ±0.5㎜ 이내

다른 좌면간의 매립전간 거리 : ±1.0㎜ 이내



④ 직선도 : 길이 4m 침목 기준으로 처짐량 : ±1.0㎜ 이내



[그림 1] 주요부 허용오차

3.3. 제조 및 가공

침목 제조에 소요되는 설비는 품질에 영향을 끼치는 공정을 자동화하여 소정의 정밀도로 제작할 수 있어야 하며, 계측에 필요한 장비는 공인기관 검 교정을 받아야 하며, 제조공장에는 제조 후 완제품을 검사 및 시험을 할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.

3.3.1. 콘크리트 재료의 계량

(1) 콘크리트 재료의 계량방법 및 계량장치는 침목 제작에 적합하고 콘크리트 표준시방서의 계량 오차 내에서 정확하게 계량할 수 있는 자동화된 계량장치이어야 한다.

(2) 각 재료의 계량장치는 최초 작업 개시전 공인교정기관에서 검교정을 필하고, 제작중 정기적으로 점검하여 정확하게 조정되어야 한다.

3.3.2. 콘크리트의 배합

(1) 콘크리트의 배합은 소정의 워커빌리티, 공기량, 압축강도, 내구성을 갖도록 하여야 하며 작업에 적합한 범위 내에서 단위수량을 가능한 한 적게 하여야 한다.

(2) 콘크리트의 배합은 설계기준강도 및 콘크리트의 품질변동 등을 고려하여 결정하고 시방배합표 및 현장 배합표를 작성하여 비치하고 감독자 요구시 제출하여야 한다.

(3) 작업 전에 반드시 함수량, 입도 등의 골재시험을 하여 현장배합으로 수정한 후 작업을 하여야 하며 작업초기에는 1일 1회 타설시 마다 시험을 실시하여 배합을 수정하고 품질이 안정되었다고 판단되는 경우는 횟수를 줄일 수 있다.

(4) 콘크리트의 단위 시멘트량은 440㎏/㎥ 이하로 하여야 한다.

(5) 물 시멘트(W/C)비는 35%를 이하이어야 하며, 슬럼프는 진동설비 및 봉다짐의 성능에 따라 최적 다짐상태를 유지하는 범위내에서 정하여야 한다.

(6) 콘크리트 연행공기량은 3.5±1.5%를 표준으로 한다.

(7) 계약자가 신공법을 도입하여 제작하고자 할 때에는 감독자의 승인을 받아 4, 5, 6항에 대하여 변경할 수 있다.

3.3.3. 콘크리트 비비기

(1) 콘크리트 비비기는 배치믹서로 하여야 하며, 반죽된 콘크리트가 성형성이 있고 균등질이 되도록 충분히 비비고, 비비기가 완료될 때까지 다른 용도의 콘크리트 비비기를 하지 않아야 한다.

(2) 믹서는 KS F 2455(믹서로 비빈 콘크리트 중의 모르터와 굵은 골재량의 변화율 시험방법)에 의한 비비기 성능시험을 하여 소요의 비비기 성능을 갖고 있는지 확인하고 콘크리트 배출 시에는 재료의 분리가 일어나지 않도록 하여야 한다.

(3) 재료 투입순서 및 비비기 시간은 시험에 의하여 정하고 별도의 물을 첨가해서는 안된다.

3.3.4. 콘크리트 치기 및 다지기

(1) 콘크리트는 충분히 비빈 후 1시간 이내에 타설 완료하여야 하며 타설시 콘크리트의 온도는 10~30℃ 범위 내에 있어야 한다. 이 온도범위 이외의 경우에는 특별한 조치를 취하고 감독자의 승인을 받은 후에 타설 하여야 한다.

(2) 콘크리트 다지기는 배합 특성과 제작설비 시스템에 적합한 몰드 진동기 또는 진동 테이블 등으로 실시하여야 하며 다지기 장비는 배합특성에 맞는 진동수로 진동을 지속할 수 있는 것이어야 한다.

(3) 재료분리가 일어나지 않는 범위 내에서 치밀한 콘크리트가 되도록 충분히 다져야 한다.

(4) 타설 및 다짐 시에는 콘크리트에 매립되는 재료의 위치가 이동되지 않도록 주의하여야 하며, 내부 진동기가 거푸집이나 매립재료에 닿지 않도록 주의 하여야 한다.

3.3.5. 콘크리트 마무리 작업

(1) 탈형시 콘크리트에 처짐, 균열 등이 발생하지 않도록 충격을 가하지 말아야 한다.

(2) 매입전이 삽입되는 PC침목의 경우에는 탈형 직후 구멍에 이물질이 들어가지 않도록 캡을 씌워야 한다.

(3) 침목의 저면은 도상과 마찰력이 좋도록 표면을 가급적 거칠게 마무리하며, 거푸집에 접하는 면은 매끈하게 마무리 하여야 한다.

(4) 모서리 부분은 승인도면에 표시된 형상과 치수가 되도록 정밀하게 제조하여야 한다.

3.3.6. 콘크리트의 양생

(1) 다지기 작업이 완료된 제품은 즉시 양생용 덮개를 덮어 직사광선을 피하고 표면이 건조되지 않도록 하며, 급격한 온도변화가 일어나지 않도록 보호하여야 한다.

(2) 콘크리트를 타설한 후 상온에서 2시간 이상 경과한 후 증기양생 또는 열양생을 시작하여야 하며, 양생온도의 상승속도는 매 시간 15℃ 이하로, 하강속도는 매시간 10℃이하로 하며 60℃를 넘어서는 안 된다. 다만, 최고온도는 PC강선 긴장시의 PC강선 온도 40℃이하로 한다.

(3) 온도감지기는 양생실 내부 어느 곳의 온도도 측정이 가능하여야 하고 양생실은 자동 온도감지기에 의하여 자동 온도기록 및 자동 온도조절 설비를 각 베드(bed)마다 갖추어야 한다.

(4) 탈형은 상온에서 2시간 이상 방치한 후 실시하여야 한다.

(5) 보일러는 적정한 온도상승과 유지를 위한 충분한 용량이어야 하며, 양생공간은 급격한 온도변화 및 국부적인 온도차나 온도변화가 일어나지 않도록 설비되어야 한다.

(6) 침목은 탈형 후 표면이 급격한 온도 변화나 건조 등에 노출되지 않도록 5℃ 이상의 실내에서 최소 3일 이상 습윤양생 하여야 하며, 동절기 습윤양생시에는 기건상태 이전에 침목이 대기에 노출되지 않도록 한다.

(7) PC 침목을 직탈할 경우에는 콘크리트에 처짐·균열 등이 발생하지 않도록 충격을 가하지 말아야 하며, 탈형 및 양생방법에 대하여는 감독자의 승인을 받아야 한다.

3.3.7. PS강재의 긴장 및 프리스트레스 도입

(1) PS강재는 인장하기 전에 그 표면의 기름, 녹껍질, 기타 콘크리트의 부착력을 감소시킬 우려가 있는 것을 제거하여야 한다.

(2) PS강재는 승인도면에 표시한 정 위치에 배치 될 수 있도록 스페이스를 설치하여 긴장하고 PC강재 고정부의 정착장치는 긴장된 프리스트레스가 일정하게 유지될 수 있도록 견고한 정착력을 확보할 수 있어야 한다

(3) PS강재는 설계하중(초기긴장력)의 80% 범위로 20분 이상 예비 인장하여 해방한 후 본인장을 실시하여야 한다. 인장기에는 자동기록 장치를 부착하여 예비인장, 본인장 등의 하중이 자동으로 기록되어야 한다.

(4) PS강재의 긴장은 모든 강선이 균등하게 긴장되어야 하며, 정착 후 1본당 긴장력이 설계에서 정한 값 이상이어야 한다.

(5) 본 인장 후 본당 긴장력을 확인 기록으로 남겨야 한다.

(6) 프리스트레스 도입시 콘크리트의 압축강도는 30㎫이상이어야 하며, 프리스트레스의 도입은 침목 내부의 충격과 프리스트레스 손실을 줄일 수 있도록 상온에서 천천히 도입시켜야 한다.

(7) 프리스트레스 도입시는 PC침목 단면에 이상 편심하중 등이 발생하지 않도록 동일한 단면에 동시에 도입시켜야 한다.

3.3.8. PS강재의 절단 및 단부 마감

(1) PS강재는 불균형적인 프리스트레스의 발생이나 PC침목 단부가 손상되지 않도록 침목 저면에서 직각방향이 되게 절단하여야 한다.

(2) PC침목의 단부는 강선이 부식되지 않도록 코올타르(Coal Tar)를 발라야 한다.

3.3.9. 제작설비

(1) 콘크리트의 제조설비는 재료의 계량, 투입, 비비기, 타설, 다지기 및 양생 등 전 공정이 자동화 되어야 한다.

(2) PC강재의 긴장설비는 설계에서 정한 프리스트레스를 정확하게 도입할 수 있는 정밀도와 충분한 용량을 갖고 있어야 하며, 정확하게 검교정 되어 있어야 한다.

(3) 침목 제작에 소요되는 재료 및 완제품을 검사할 수 있는 시험설비를 갖추어야 하며, 제작은 반드시 실내온도가 5℃이상을 유지할 수 있는 옥내에서 제작될 수 있도록 설비를 하여야 한다.

(4) 형틀은 고정시킨 콘크리트의 매립재료가 작업과정 중에 움직이지 않도록 프레스 가공 또는 용접 제작한 견고한 구조로서 침목 제작 전에 감독자의 검측을 받아 합격된 것을 사용하여야 한다.

(5) 형틀은 콘크리트 매립재료의 위치, 제품의 외형치수 및 형상이 정확히 유지되도록 하고 반복 사용시 변형이 없도록 제작하여야 한다.

(6) 형틀은 콘크리트를 치기전에 내면을 청소하고 탈형이 용이하도록 적당한 박리제를 발라야 하며, 탈형시 제품에 흠, 균열, 손상 등이 발생하지 않도록 하여야 한다.

(7) 형틀과 PS강선의 상대위치 틀림은 2㎜ 이하로 한다.

(8) 콘크리트 타설시 형틀과 형틀사이에서 시멘트풀 등이 새어 나오지 않도록 하여야 한다.

3.4. 성능 및 겉모양

3.4.1. 성능

(1) 콘크리트의 재령 28일 압축강도는 KS F 2405(콘크리트의 압축강도 시험방법)의 시험결과 승인도면에 표기된 소정강도 Fck=50㎫(cube=60㎫) 이상이어야 한다.

(2) 콘크리트중의 허용 염화물량은 0.3kgf/㎥(염소이온중량) 이하이어야 한다.

(3) 침목의 휨 강도는 별도 시험방법에 의한 하중에서 이상이 없어야 한다.

3.4.2. 겉모양

(1) 침목은 그 질이 치밀하고 해로운 흠, 균열 등의 결점이 없어야 하고, 겉모양, 치수 및 콘크리트에 매립되는 재료의 위치가 정확하여야 하며, 어떠한 경우라도 구체를 보수하여서는 안된다.

(2) 침목은 레일 좌면이 평활하고 비틀림이 없어야 한다.

(3) 침목 연결장치는 각 제품이 도면의 허용치 이내라 하더라도 제품이 체결된 상태에서 그 틀림량이 선로유지관리지침 [별표5] 궤도틀림 관리기준 이내여야 한다.

4. 검사 및 시험

4.1. 검사

검사는 전수를 이 규격 및 부도에 의하여 시행하며, 겉모양 및 치수와 콘크리트에 매립되는 재료의 위치불량에 대해서는 모두 불합격으로 처리한다.

4.1.1. 겉모양 검사

침목의 표면은 매끈하고 그 질이 치밀하여야 하며 비틀림, 요철, 표면불량, 균열 등의 결함이나 레일 좌면의 비틀림이 없어야 한다.

4.1.2. 치수 검사

침목의 형상 및 치수는 제작도면에 의한다.

4.1.3. 기타검사

(1) 제작 설비 및 시험설비의 검사

(가) PC 침목의 제작설비는 재료의 계량, 혼합, 비비기, 타설, 다지기, 양생, 제품의 운반 및 적치까지의 전 공정이 PC침목 제작 및 요구 성능에 부합되는 설비로서 제작전 기계의 성능, 고장 등의 이상 유무에 대하여 검사를 실시하여야 한다.

(나) 품질관리 요원은 제작 중 각 설비 및 공정에 대하여 적정여부를 검사·확인하여야 한다.

(2) 프리스트레싱의 관리 및 검사

(가) PC 침목에 도입되는 프리스트레스 하중은 규정치를 준수하여야 하며 자동기록장치로 기록하여야 한다.

(나) PS 강재의 긴장은 배치되는 모든 강선이 균일하도록 실시하여야 하며 강재의 과대 긴장 또는 과소 긴장이 되지 않도록 하여야 한다.

(다) 프리스트레스는 콘크리트가 소정의 강도에 달한 후에 도입하여야 한다.

4.2. 시험

4.2.1. 원재료 시험

PC침목 제작에 소요되는 원재료의 선정 및 관리를 실시하여야 한다

(1) 시멘트 시험

3개월 이상 또는 품질에 이상이 생겼다고 판단되는 시멘트는 사용전에 KS L 5201(포틀랜드 시멘트)에 규정된 품질시험을 실시하여 적합여부를 확인하고 사용하여야 한다.

(2) 골재 시험

(가) 소요강도 적합여부 및 소정의 골재 사용여부를 확인하기 위하여 골재의 안정성(KS F 2507), 마모율(KS F 2508), 입도(KS F 2502), 함수율(KS F 2503, 2504) 등을 시험하여야 하며 필요시에는 콘크리트의 배합을 조정하여야 한다.

(나) 알카리 골재반응에 의한 침목의 성능저하를 방지하기 위해 KS F 2545에 의하여 골재의 알칼리 잠재 반응성 시험을 실시하여 품질을 확인한 후 사용하여야 한다.

(다) 골재는 생산지가 변경되거나 품질이 변동되는 경우에는 반드시 시험을 실시하여 적합여부를 확인하여야 한다.

(3) PS강재 시험

KS D 7002(PC강선 및 PC강연선)의 내용에 의하여 시험을 실시한다.

(4) 혼화재료

(가) 혼화재료는 사용전에 품질, 성능, 화학성분 등에 대한 시험을 실시하여야 한다.

(나) 장기간 보관, 이물질 혼입 및 기타 사유에 의해 변질 가능성이 있는 혼화재료는 반드시 시험하여 품질을 확인한 후 사용하여야 한다.

(다) AE제, 감수제, AE 감수제는 KSF 2560에 적합하고 또한 유동화제와 병용할 경우에 유동화 콘크리트에 나쁜 영향을 미치지 않아야 한다.

4.2.2. 콘크리트 시험

(1) 슬럼프 시험

콘크리트 타설전 KS F 2402(포틀랜드 시멘트 콘크리트 슬럼프 시험방법)에 의하여 슬럼프 시험을 하여 적합여부를 확인하여야 한다.

(2) 공기량 시험

콘크리트 타설 전 공기량 시험은 KS F 2409{굳지않은 콘크리트의 용적중량 및 공기량 시험방법(중량방법)}, KS F 2421{굳지않는 콘크리트의 압력법에 의한 공기함유량 시험방법(공기실 압력방법)} 등에 의하여 1일1회 이상 공기량의 변동 유무를 시험 확인하고 필요시 콘크리트 배합을 조정하여야 한다.

(3) 염화물 시험

(가) 염화물량은 KS F 2402에 의하여 타설전 굳지 않은 콘크리트(fresh concrete)에 대하여 실시하며 굳지않은 콘크리트의 염소 이온 농도와 시방배합에 나타난 단위수량의 곱으로 구한다. 염화물량 측정시험의 빈도는 매일 타설하는 콘크리트 마다 1회 이상, 배합 변경시 마다 실시하여야 한다.

(나) 염소 이온농도의 측정에 사용하는 염분함유량 측정기는 사용시 영점을 확인한 후 사용하여야 한다.

(4) 압축강도 시험

(가) 콘크리트의 압축강도 시험은 KS F 2405(콘크리트 압축강도 시험방법)에 의하며 공시

체의 제작은 KS F 2403(콘크리트 압축강도용 공시체 제작방법)에 의한다.

(나) 콘크리트 압축강도 시험용 공시체는 매일 생산시 타설하는 배치중의 콘크리트 원주형 공시체(∮10×20㎝) 9개를 제작하여야 하며 탈형시기와 프리스트레스 도입시기 결정을 위한 압축강도 시험은 침목과 동일한 조건으로 제작 및 양생한 공시체 6개중 각 3개로 실시하여야 한다. 다만, 설계 기준강도를 확인하는 경우, 공시체의 양생은 표준양생으로 하여야 한다.

(다) 압축강도 시험결과 시편 3개의 시험치가 설계기준강도의 85% 이상, 3개의 시험치의 평균치가 설계기준강도 이상이면 합격으로 하며 그렇지 않은 경우 그 배치의 콘크리트로 제작한 침목은 모두 불합격으로 한다.

4.2.3. 침목 휨 강도(균열) 시험

(1) 침목의 휨 강도 시험은 1일 타설한 침목 단수를 1로트 각 로트마다 침목 1정을 무작위 추출(random)하여 다음 [그림2]의 재하방법에 의해 1회 실시하며 기준 하중 하에서 유해한 균열이 일어나지 않아야 한다

(2) 1개 시료에 대한 시험에서 불합격한 경우 동일 로트에서 5개의 시료를 무작위 추출하여 재 시험한 후 5개가 모두 합격된 경우에 한하여 해당 로트는 합격으로 하며 그렇지 않은 경우 해당 로트는 모두 불합격으로 처리한다.

(3) 휨 강도 시험결과 유해한 균열 또는 파괴된 침목의 해당 로트는 모두 불합격으로 한다.

(4) 시험에 불합격한 경우 제작공정 전체에 대한 검토와 품질개선 방안을 수립하여 감독자의 승인을 받은 후 생산을 개시하여야 한다.

○ **레일 직하부**

① 시험조건

㉮ 하중기 (하중범위 고려)

㉯ 하중전달판 (편심방지용)

㉰ 침목상면부분 – 경도계수 50 이상의 10㎜ 고무패드

㉱ 침목하면부분 – 경도계수 50 이상의 20㎜ 고무패드(크기 130㎜, 300㎜)

㉲ 하중지지조건 – 거리(직하부 중심에서 좌,우로 200㎜ 간격) 등을 확인

② 시험과정

㉮ 시험은 정위(+모멘트)상태로 좌, 우 1번씩 시험을 실시한다. 다만, 시험에 사용하여 균열이 발생한 침목은 사용할 수 없다.

㉯ 재하속도는 충격을 주지 않도록 일정한 속도로 계속하여 가한다.

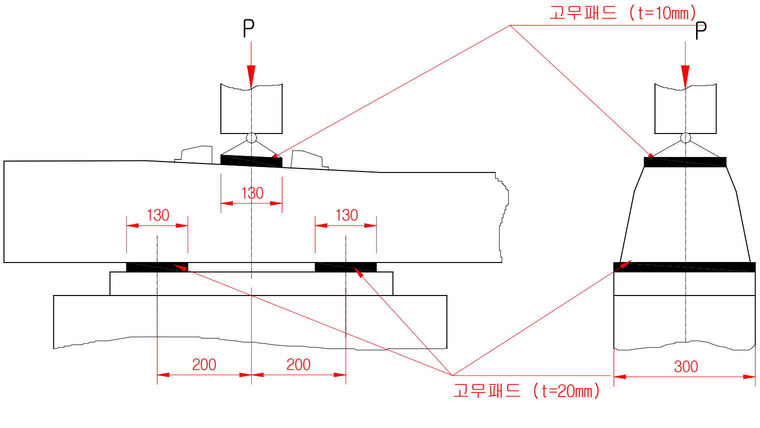
㉰ 최초하중 12ton에서 재하한 후 매 2ton 단위로 하중을 가하며, 각 단계마다 최소한 1분간 재하한 후 균열발생 여부를 검사한다.

㉱ 미세한 균열을 확인할 수 있는 장비로 매 단계마다 균열발생 여부를 확인한다.

③ 시험결과

P.C침목 직하부의 휨강도시험은 22.63 ton의 하중재하시까지 아주 미세한 균열도 없어야 합격으로 한다.

(치수단위 : ㎜)



○ 침목 중앙부

① 시험조건

㉮ 하중기(하중범위고려)

㉯ 하중전달판(편심방지용)

㉰ 침목상면부분 - 경도계수 50이상의 10㎜ 고무패드

㉱ 침목하면부분 - 경도계수 50이상의 20㎜ 고무패드(크기 130㎜, 300 ㎜)

㉲ 하중지지조건 - 거리(직하부 중심에서 좌, 우로 e/2간격으로)등을 확인

② 시험과정

㉮ 시험은 정위(+모멘트), 반위(-모멘트)상태로 1번씩 시험을 실시한다. 다만, 시험에 사용하여 균열이 발생한 침목은 사용할 수 없다.

㉯ 재하속도는 충격을 주지 않도록 일정한 속도로 계속하여 가한다.

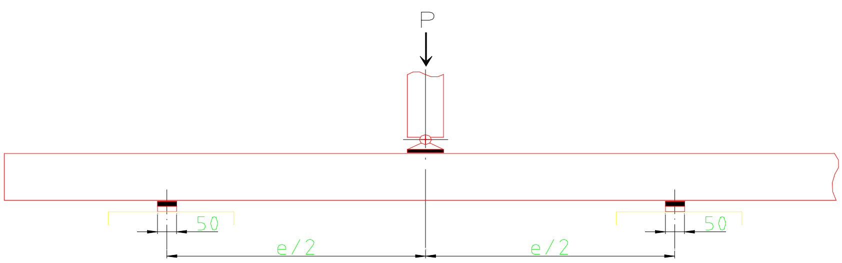
㉰ 최초 하중 1.2ton에서 재하한 후 매 0.25ton 단위로 하중을 가하며, 각 단계마다 최소한 2분간 재하한 후 균열발생 여부를 검사한다.

㉱ 미세한 균열을 확인할 수 있는 장비로 매 단계마다 균열발생 여부를 확인한다.

③ 시험결과

P.C침목 휨강도의 시험결과는 균열이 최초강선 저면에 도달하는 시점의 하중이 정위(+)모멘트 하중작용시 2.1ton 이상이어야 하며, 반위(-)모멘트 하중 작용시 4.2ton 이상이어야 한다.

(치수단위 : ㎜)



[그림 2] PC침목의 휨 강도(균열) 시험

4.2.4. 매립전 인발강도 시험

(1) PC 침목의 매립전 인발강도 시험은 <그림 3> 의 재하방법에 의해 실시하며, 하중 지지대가 돌출된 삽입장치의 양쪽면을 대칭적으로 수용하고 100㎜를 지지하도록 변경해야한다 하중은 (50±10)KN/min으로 목표하중에 도달할때까지 침목의 레일좌면에 자연스럽게 적용되어야한다. 요구되는 하중은 60KN이 되도록 하여야 한다. 이하중은 약 3분간 유지되어야 하며, 이때 침목에 유해한 균열또는 파괴가 일어나지 않아야 한다

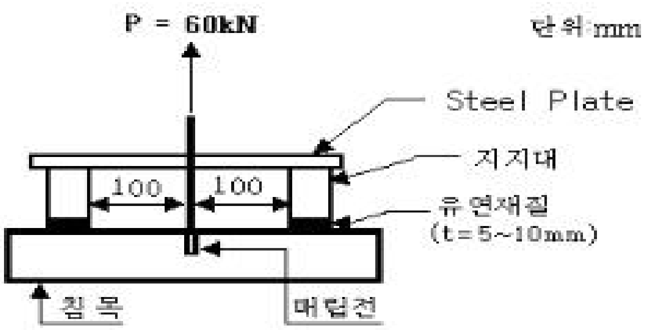
(2) 인발강도 시험은 1일 타설한 침목단수를 1조로 각 조마다 침목 1정을 무작위 추출(random)하여 1회 실시하여야 한다.(시험에 합격한 침목은 납품할 수 있다)

(3) 1개 시료에 대한 시험에서 불합격한 경우 동일 조에서 5개의 시료를 무작위 추출하여 재시험한 후에 5개가 모두 합격된 경우에 한하여 해당 조는 합격으로 하며 그렇지 않은 경우 해당 조는 모두 불합격으로 처리한다.

(4) 인발강도 시험결과 유해한 균열 또는 파괴된 침목의 해당 조는 모두 불합격으로 하여야 한다.

(5) 시험에 불합격한 경우 제작공정 전체에 대한 검토와 품질개선 방안을 수립하여 감독자의 승인을 받은 후 생산을 개시하여야 한다.

1. 시험조건
   (1) 인발기
   (2) steel bar
   (3) 지지대
   (4) 하중지지 조건 – 거리(하중 중심에서 좌, 우로 100㎜) 등을 확인



[그림 3] 매립전 인발강도 시험방법

4.2.5. 전기 절연저항 시험

제작된 침목의 전기 절연저항 시험은 PC침목설계시방서에 의하여 DC 500V급 절연저항계로 측정하여 5㏁ 이상이어야 한다.

4.3. 검사방식과 수준

4.3.1. 합격 품질 수준

(1) 4.1.의 검사 및 4.2.의 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.

(2) 불합격으로 판정된 침목은 별도 장소에 표말을 설치하여 분리 적치하고 감독자의 지시에 따라 산업폐기물로 처리하여야 한다. 이의 관련서류는 기록 관리하여야 한다.

4.4. 품질보증

4.4.1. 기타 품질관리

(1) 제작자는 제작 개시전에 공정표, 시험계획 및 품질관리 계획을 작성하여 감독자에게 제출하여야 하며, 침목 품질확보 및 품질변동을 최소화하기 위하여 원재료의 선정에서부터 제품 완성까지의 전 공정에 걸쳐 지속적으로 품질관리를 실시하여야 한다.

(2) 제작자는 책임기술자를 항상 작업현장에 배치하고, 모든 시험결과 및 품질관리 활동에 대해 기록을 유지하여야 한다.

(3) 이 규격에 명시되지 않은 일반적인 사항에 대하여는 콘크리트표준시방서(국토해양부) 및 PC침목설계시방서(국토해양부)를 준용하며, 시험항목 및 빈도는 원칙적으로 건설공사 품질시험 기준에 따른다.

(4) 제작자는 건설기술관리법 시행규칙 별표11에 규정된 「중급품질관리대상공사」 시설 및 품질관리자 배치기준에 맞는 품질관리조직을 구성하여야 한다.

(5) 제작자는 제품의 품질을 보증할 수 있도록 품질보증계획서를 작성하고 그에 따른 재료시험, 생산공정, 완제품 검사 등에 관한 절차를 규정한 품질관리 지침서 등을 작성하여 승인을 받은 후 운영하여야 한다.

(6) 품질관리 지침서에는 긴장작업, 각종시험 등 주요 검사 임무를 수행하는 권리가 부여된 기술자를 지정하여야 하며, 원재료의 입수에서부터 납품까지의 품질에 관련되는 각 공정의 추적검사가 될 수 있도록 작성하고, 지침서의 내용대로 작업이 수행되는 지를 증명할 수 있도록 하여야 한다.

(7) 생산공정의 준수여부, 품질관련 서류의 적정성, 생산절차의 변경사항 이행여부, 문제점 수정보완 여부를 확인할 수 있는 품질보증체제를 구축하여야 한다.

(8) 조립, 인장, 콘크리트타설 및 증기양생은 동일 실내에서 시행하고, 침목 제작은 주간작업을 원칙으로 하며, 부득이 야간작업을 시행할 경우에는 사전 감독자의 승인을 받은 후 시행하여야 한다.

5. 표시 및 포장

5.1. 표시

5.1.1. 침목의 표시는 상세제작도면에 의거하며, 침목상면의 분기기번호, 침목번호를 음각으로 표시하며, 침목제작사 및 제작연월일을 각인한다.

5.2. 포장

5.2.1. 침목의 적치 전에 레일체결장치를 가조립한다.

5.2.2. 검사 및 시험을 완료할 때까지 동일조건하에서 제작한 것을 단위로 적치해야 하며 제작일자 별로 수량, 제작, 연월일을 명기한 표찰을 붙여야 한다.

5.2.3. 적치시 침목에 이상응력이 생기지 않도록 하여야 하며, 적치 장소는 평탄하여야 한다.

5.2.4. 침목의 적치 및 수송시에 사용하는 받침용 각재는 체결구 최상단 높이보다 10㎜ 이상의 각재를 사용하여야 한다.

5.2.5. 침목 취급시 충격을 주지 않도록 하여야 한다.

Ⅱ-3. 콘크리트도상용 분기기 침목

1. 적용범위 및 분류

1.1. 적용범위

이 규격은 분기기 및 레일신축이음장치용 침목(프리텐션 방식에 의해 제작하는 레티스거더 턴아웃 침목, 이하 "콘크리트도상용 분기기 침목" 이라한다)에 대하여 적용한다.

1.2. 분류

항 목	분 류	레일종별	철차번호별	비고
1.2.1.	분기기용 침목	60kg K, KR 레일용 50kg N 레일용	#8, #10, #12, #15	
		60E1 레일용	#8, #10, #12, #15 #18.5, #26, #46	

[표 10] 콘크리트도상용 분기기 침목의 분류

2. 인용표준

(1) 한국공업규격(KS) KS B ISO 2768-1 외 11

(2) 미국 공업표준 규격(ASTM) ASTM D 256 외6

(3) 국제표준화 기구 규격 ISO 2896 외1

(4) 콘크리트 표준시방서(국토해양부)

(5) 건설기술관리법, 동 시행령, 동 시행규칙(품질시험기준)

3. 필요조건

3.1. 재료

3.1.1. 콘크리트 강도(재령 28일) : fck=50㎫(cube=60㎫) (KS F 2405에 따른 시험결과)

3.1.2. 시멘트

시멘트는 KS L 5201에 규정한 포틀랜드 시멘트 또는 동등 이상의 것을 사용 하여야한다.

3.1.3. 골재

(1) 골재는 KS F 2526(콘크리트용 골재), KS F 2527(콘크리트용 부순골재), KS F 4571(콘크리트용 전기로 산화슬래그 골재)에 적합한 것 이어야 한다.

(2) 굵은 골재의 최대치수는 20㎜를 원칙으로 한다.

(3) 골재는 깨끗하고 강하고 내구적이며 콘크리트 표준 시방서의 입도표준에 알맞은 입도를 가져야 한다.

(4) 유기불순물 시험을 하여 표준색보다 진한색상을 나타내는 잔골재를 사용해서는 안된다.

(5) 잔골재는 원칙적으로 해사를 사용할 수 없으며 어떠한 경우에도 잔골재의 염분 함유량은 0.02%이하 이어야 한다.

(6) 골재는 알칼리 골재반응을 일으키지 않는 화학적 안정성이 입증된 것이어야 한다.

3.1.4. 혼합수

콘크리트 혼합수는 기름, 산, 염류, 유기불순물 등 콘크리트나 강재의 품질에 나쁜 영향을 미치는 유해물질을 함유해서는 안 되며, KS F 4009 부속서2의 품질기준에 적합한 것을 사용하여야 한다.

3.1.5. 혼화재료

(1) 혼화재료로서 사용하는 혼화제 및 혼화재는 사용 전에 적합성, 품질, 성능에 대하여 시험확인 후 사용하여야 한다.

(2) 혼화제로서 사용하는 AE제, AE감수제는 KS F 2560 (콘크리트용 화학 혼화제) 에 적합한 것이어야 하며 분기기침목에 유해한 영향을 미치지 않는 것이어야 한다.

(3) 전체 알칼리양이 0.3kg/m³이하인 혼화제를 사용하여야 한다.

3.1.6. PS 강재

PS 강재는 KS D 7002(PS 강선 및 PS 강연선)에 적합한 것을 사용하여야 하며, 항복하중≧33.8kN, 인장하중≧38.2kN으로 한다.

3.1.7. Lattice 거더

(1) Lattice 거더의 철선은 KS D 3504 또는 KS D 3552(원형, 덴트, 리브타입)에 적합한 것으로 용접 가능하여야 한다.

(2) 철선의 인장강도는 540㎫이상이어야 하며, 화학성분은 KS D 3504 또는, KS D 3552에적합한 것이어야 한다.

3.1.8. 그리스

(1) 재료의 성질은 아래의 조건에 적합하여야 한다.

시 험 종 목	단 위	품 질 기 준	시 험 방 법
동점성(55℃에서)	㎫.s	1,500	DIN EN ISO 3104
동적점성도(40℃에서)	㎟/s	2,500~5,700	DIN EN ISO 3104
밀도(20℃에서)	kg/㎥	540	DIN EN ISO 3838
인화점	℃	> 200	DIN EN ISO 2592
녹는점	℃	40	DIN ISO 3841
습윤 함유	cycles	> 100	KS M 2130
압축률	vol. -%	10이상	-10℃, 4bar

[표 11] 그리스의 성질

(2) 그리스는 부식 방지성이 뛰어난 제품으로서 특정 목적을 위하여 선정된 왁스와 고도로 정제된 석유가 결합된 제품이어야 한다.

(3) 그리스는 압축성과 탄력성을 만들어주는 것이 가장 큰 특징이다.

(4) 그리스는 건조 상태로 저장할 수 있으며 극한의 온도에서도 보관이 가능하며, −15~40℃는 추천하는 저장온도이다.

(5) 환경을 보호하기 위하여 사용한 제품은 안전하게 처리되어야 한다.

3.1.9 매립전

(1) 매립전 1 (스핀들 매립전)

매립전은 사용되는 볼트 규격에 적합한 치수 및 기능을 가져야 하며 폴리아미드(PA) 및 폴리케톤(PK)을 사용하여야 하며, 기계적 성질은 다음 [표 12]에 적합하여야 한다.

시험종목	단위	품질기준	시험방법
경도 (로크웰)	R	100이상	ASTM D 785
밀도	g/cm^3	(PA) 1.12~1.15	ASTM D 792 ,ISO1183
		(PK) 1.12~1.25	
인장강도	㎫	39.2이상	ASTM D 638, ISO527−1
파단신율	%	9이상	ASTM D 638, ISO527−1
굴곡강도	㎫	68.6이상	ASTM D 790, ISO527−1
굴곡탄성율	Gpa	1.96이상	ASTM D 790, ISO178
IZOD충격강도(Notch)	kg.cm/cm	3이상	ASTM D 256

[표 12] 매립전 1의 기계적 성질

(2) 매립전 2 (체결용 매립전)

재료는 폴리아미드(PA) 및 폴리케톤(PK)을 사용하여야 하며, 기계적 성질은 다음 [표 13]에 적합하여야 한다.

시험 종목	단 위	품질 기준	시 험 방 법
밀 도	gf/㎤	(PA) 1.12~1.14	KS M ISO 1183−1
		(PK) 1.12~1.25	
용 융 점	℃	(PA) 250~270	ASTM D 257
		(PK) 215~225	

[표 13] 매립전 2의 기계적 성질

3.1.10. 충진재

(1) 물이 외부에서 매립전내로 침투되어 잔류하는 수량(물의량)을 최소화 한다.

(2) 매립전 내부로 침투된 물이 동결 팽창시 빙압을 흡수하여 매립전의 손상을 방지하고, 콘크리트 침목의 균열을 방지하여야 한다.

(3) PE−Foam

(가) PE−Foam 사용온도는 −80℃~+90℃이다.

(나) PE−Foam 품질기준은 다음 [표 14]에 적합하여야 한다.

시험종목	단위	기준치	시험방법
비중	kg/㎥	24-36	KS M ISO 845
최대 흡수율	vol. -%	<2.0	KS M ISO 2896
영구압축줄음율	vol. -%	<10	KS M ISO 7850

[표 14] PE-Form의 품질기준

3.1.11. 기타 재료

상세제작도면과 시방에 명시된 이외의 재료를 사용하고자 할 때에는 제작검사자 또는 산업표준화법에서 정한 품질책임자의 승인을 받아야 한다.

3.2. 형 태

형상치수 및 허용치는 도면에 의하고 허용치가 없는 것은 KS B ISO 2768-1의 4. 일반공차 호칭 m(중간) 등급을 적용한다.

3.3. 제조 및 가공

침목 제조에 소요되는 설비는 품질에 영향을 끼치는 공정을 자동화하여 소정의 정밀도로 제작할 수 있어야 하며, 계측에 필요한 장비는 공인기관 검 교정을 받아야 하며, 제조공장에는 제조 후 완제품을 검사 및 시험을 할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.

3.3.1. 시멘트

(1) 시멘트는 방습 및 단열구조로 된 50ton 이상의 사일로에 저장하여야 하며 장기간 저장한 시멘트는 사용 전에 KS L 5201에 규정된 품질시험을 실시하여 적합여부를 확인한 후에 사용하여야 한다.

(2) 사일로에 저장된 시멘트의 온도는 60℃ 이상 되지 않도록 관리하여야 한다.

3.3.2. 골재

(1) 잔골재, 굵은골재 및 종류와 입도가 다른 골재는 각각 구분하여 따로 저장하여야 한다.

(2) 골재의 반입, 저장 및 취급시에는 대・소 입자가 분리될 우려가 있을 때에는 분리하여 저장하고 배합시 입도에 맞는 비율을 배합하여야 한다. 특히, 먼지, 토사등 이물질이 침범하지 않도록 주의 하여야 하고, 표면수 및 온도의 변동이 적도록 지붕, 덮개 등의 보호시설을 하여 보관하여야 한다.

3.3.3. 혼화재료

혼화제는 단열된 구조의 탱크에 저장하여야 하며, 장기간 저장된 혼화제는 사용하기 전에 KS F 2560에 규정된 품질시험을 하여야 한다.

3.3.4. PS 강재, 철근 및 철선

PS 강재, 철근 및 철선은 기름, 염분, 수분의 유입 등을 방지 보호할 수 있는 지정된 창고에 보관하여야 하며 부식, 홈, 변형 등 유해한 결함이 발생되지 않도록 관리 한다.

3.3.5. 기타 재료

기타의 재료는 유해한 기름, 불순물이 부착되지 않도록 보관하여야 하며 녹이나 부식, 흠 등이 발생치 않도록 관리하여야 한다.

3.3.6. 콘크리트 재료의 계량

(1) 콘크리트 재료의 계량방법 및 계량장치는 침목 제작에 적합하고 콘크리트 표준시방서의 계량 오차 내에서 정확하게 계량할 수 있는 자동화된 계량장치이어야 한다.

(2) 각 재료의 계량장치는 작업개시전 공인교정기관에서 검교정을 필하고, 제작중 정기적으로 점검하여 정확하게 조정되어야 한다.

3.3.7. 콘크리트의 배합

(1) 콘크리트의 배합은 소정의 워커빌리티, 공기량, 압축강도, 내구성을 갖도록 하여야 하며 작업에 적합한 범위 내에서 단위 수량을 가능한 한 적게 하여야 한다.

(2) 콘크리트의 배합은 설계기준강도 및 콘크리트의 품질변동등을 고려하여 결정하고 시방배합표 및 현장 배합표를 검사자 또는 산업표준화법에서 정한 품질 책 임자에게 사전에 제출 하여 승인을 받아야 한다.

(3) 작업 전에 반드시 함수량, 입도 등의 골재시험을 하여 현장 배합으로 수정한 후 작업을 하여야 하며 작업초기에는 1일 1회 타설시 마다 시험을 실시하여 배합을 수정하고 품질이 안정되었다고 판단되는 경우는 횟수를 줄일 수 있다.

(4) 콘크리트의 단위 시멘트량은 470kg/㎥ 이하로하여야 한다.

(5) 물 시멘트(W/C)비는 45%를 이하이어야 하며, 콘크리트 연행 공기량은 3.5±1.5%를 표준으로 한다.

3.3.8. 콘크리트 비비기

(1) 콘크리트 비비기는 배치믹서로 하여야 하며, 반죽된 콘크리트가 성형성이 있고 균등질이 되도록 충분히 비비고, 비비기가 완료될 때까지 다른 용도의 콘크리트 비비기를 하지 않아야 한다.

(2) 믹서는 KS F 2455(믹서로 비빈 콘크리트 중의 모르터와 굵은 골재량의 변화율 시험방법)에 의한 비비기 성능시험을 하여 소요의 비비기 성능을 갖고 있는지 확인하고 콘크리트 배출시에는 재료의 분리가 일어나지 않도록 하여야 한다.

(3) 재료 투입순서 및 비비기 시간은 시험에 의하여 정하고 별도의 물을 첨가해서는 안된다.

(4) 콘크리트 타설전 KS F2402(포틀랜드 시멘트 콘크리트 슬럼프 시험방법)에 의하여 1일 1회 이상 슬럼프 시험을 하여 적합여부를 확인하여야 한다.

3.3.9. 콘크리트 치기 및 다지기

(1) 콘크리트는 충분히 비빈 후 1시간 이내에 타설 완료하여야 하며 타설시 콘크리트의 온도는 10~30℃ 범위 내에 있어야 한다. 이 온도범위 이외의 경우에는 특별한 조치를 취하고 감독자의 승인을 받은 후에 타설 하여야 한다.

(2) 콘크리트 다지기는 배합 특성과 제작설비 시스템에 적합한 몰드 진동기 또는 진동 테이블 등으로 실시하여야 하며 다지기 장비는 배합특성에 맞는 진동수로 진동을 지속할 수 있는 것이어야 한다.

(3) 재료분리가 일어나지 않는 범위 내에서 치밀한 콘크리트가 되도록 충분히 다져야 한다.

(4) 타설 및 다짐 시에는 콘크리트에 매립되는 재료의 위치가 이동되지 않도록 주의하여야 하며, 내부 진동기가 거푸집이나 매립재료에 닿지 않도록 주의 하여야 한다.

3.3.10. 콘크리트 마무리 작업

(1) 탈형시 콘크리트에 처짐, 균열 등이 발생하지 않도록 충격을 가하지 말아야 한다.

(2) 매입전이 삽입되는 PC침목의 경우에는 탈형 직후 구멍에 이물질이 들어가지 않도록 캡을 씌워야 한다.

(3) 침목의 저면은 도상과 접착성이 좋도록 표면을 적당히 거칠게 마무리하며, 거푸집에 접하는 면은 매끈하게 마무리 하여야 한다.

(4) 모서리 부분은 승인도면에 표시된 형상과 치수가 되도록 정밀하게 제조하여야 한다.

3.3.11. 콘크리트의 양생

(1) 다지기 작업이 완료된 제품은 즉시 양생용 덮개를 덮어 직사광선을 피하고 표면이 건조되지 않도록 하며, 급격한 온도변화가 일어나지 않도록 보호하여야 한다.

(2) 콘크리트를 타설한 후 상온에서 2시간 이상 경과한 후 증기양생 또는 열양생을 시작하여야 하며, 양생온도의 상승속도는 매 시간 15℃ 이하로, 하강속도는 매시간 10℃이하로 하며 60℃를 넘어서는 안 된다. 다만, 최고온도는 PC강선 긴장시의 PC강선 온도 40℃이하로 한다.

(3) 온도감지기는 양생실 내부 어느 곳의 온도도 측정이 가능하여야 하고 양생실은 자동 온도감지기에 의하여 자동 온도기록 및 자동 온도조절 설비를 각 베드(bed)마다 갖추어야 한다.

(4) 탈형은 상온에서 2시간 이상 방치한 후 실시하여야 한다.

(5) 보일러는 적정한 온도상승과 유지를 위한 충분한 용량이어야 하며, 양생공간은 급격한 온도변화 및 국부적인 온도차나 온도변화가 일어나지 않도록 설비되어야 한다.

(6) 침목은 탈형 후 표면이 급격한 온도 변화나 건조 등에 노출되지 않도록 5℃ 이상의 실내에서 최소 3일 이상 습윤양생 하여야 하며, 동절기 습윤양생시에는 기건상태 이전에 침목이 대기에 노출되지 않도록 한다.

3.3.12. 몰드

(1) 콘크리트 다짐 진동시 고정시킨 매립전(Insert)이 움직이지 않도록 하여야 하며 콘크리트 침목 제작 전 시제품을 생산, 검사자 또는 산업표준화법에서 정한 품질 책임자의 조립검사에 합격된 것을 사용하여야 한다.

(2) 몰드는 매립전(Insert)의 위치 및 제품의 외형치수가 정확하도록 하고, 재사용 시 변형

이 없도록 제작하여야 한다.

(3) 콘크리트를 치기 전에 몰드 내면 청소를 깨끗이 하고 탈형이 용이하도록 적당한 박리제를 발라야 하며, 탈형시 콘크리트에 흠, 균열이 발생하지 않도록 하여야 한다.

3.3.13. Lattice 거더 절단 및 조립

절단 및 PS 강재, 철근 및 철선의 조립은 도면에 의한다.

3.3.14. PC강선의 긴장 및 프리스트레스 도입

3.3.14.1. PC강선 사용 전 조치

PC강선는 프리텐션 방식의 경우 인장하기 전에 그 표면의 기름, 녹, 기타 콘크리트에 부착력을 감소시킬 우려가 있는 것을 제거하여야 한다.

3.3.14.2. PC강선 긴장

(1) PC강선 고정부의 정착장치는 긴장된 프리스트레스가 일정하게 유질될 수 있도록 견고한 정착력을 확보할 수 있어야 한다.

(2) PC강선에 긴장력이 고르게 전달될 수 있도록 예비인장 전에 개별 인장기에 의해 각 PC 강선에 같은 인장력으로 인장 후 예비인장을 실시하여야 한다.

(3) PC강선는 본인장력의 80%이상으로 20분 이상 예비 인장하여 해방한 후 본인장을 실시하여야 한다. 단, 본인장력은 277kN으로 PS강선 2.9㎜ 3연선 10가닥 기준이며 KS D 7002를 따른다.

(4) PC강선의 긴장은 모든 강선이 균등하게 긴장되어야 하며, 본 인장 후 본당 긴장력을 검사자 또는 산업표준화법에서 정한 품질책임자 입회하에 확인을 받아 기록으로 남겨야 한다.

3.3.14.3. 프리스트레스의 도입

(1) 프리스트레스 도입시 콘크리트이 압축 강도는 fck=38㎫(cube=48㎫)이상이어야 한다.

(2) 프리스트레스의 도입은 침목 내부의 충격과 프리스트레스 손실을 줄일 수 있도록 천천히 도입시켜야 한다.

(3) 프리스트레스의 도입시의 침목 단면에 이상 편심 하중 등이 발생하지 않도록 동일한 단면에 동시에 도입시켜야 한다.

3.3.15. PC강선 절단 및 단부마감

3.3.15.1. PC강선 절단

(1) 프리텐션 방식으로 제작하는 분기침목의 단부는 PC강선과 침목저면에서 직각 방향이 되게 절단하여야 한다.

(2) PC강선 절단은 불균형적인 프리스트레스의 발생이나 PC침목 단부가 손상되지 않도록 하여야 한다.

3.3.15.2. 단부마감

PC침목 절단시 콘크리트 탈락이나, 흠 등이 생기지 않아야 한다.

4. 검사 및 시험

4.1. 콘크리트의 품질

(1) 콘크리트의 압축강도는 분기기침목의 설계기준강도 fck=50㎫(cube=60㎫)이상 확보 하여야 한다.

(2) 휨강도(재령28일)는 5.5㎫(시료치수:150x150x550㎜, 지지대 간격 450㎜에 3지간의 2중 하중)이어야 한다.

4.2. 원재료 검사 및 시험

(1) 침목 제작에 소요되는 재료의 관리시험은 검사자 또는 산업표준화법에서 정한 품질책임자 입회하에 시험을 실시하고 확인을 받아야 한다.

(2) 직접시험이 곤란한 시험항목의 경우는 공인된 시험기관에 의뢰하여 시험성적서는 제출받아 검사자 또는 산업표준화법에서 정한 품질책임자의 확인을 받아야 한다.

(3) 사용되는 레일체결장치는 해당시방서를 충족시켜야 하며, 레일, 침목을 포함한 조립검사시 사용성에 대한 상호 호환성이 보장되어야 한다.

4.3. 시멘트 시험

시멘트는 최초 반입시 또는 사용전 3개월 이상 보관 사용시 KS L 5201에 규정된 품질시험을 실시하여 적합여부를 확인하여야 한다.

4.4. 골재시험

(1) 알칼리 골재반응에 의한 침목의 성능저하를 방지하기 위해 골재의 잠재 반응성 시험을 실시하여 품질의 확인한 후에 사용하여야 한다.

(2) 골재는 생산지가 변경되거나 품질이 변동되는 경우에는 반드시 시험을 실시하여 적합여부를 확인하여야 한다.

4.5. 혼화제

(1) 혼화제는 사용 전에 품질, 성능, 화학성분 등에 대한 시험을 실시하여야 한다.

(2) 장기간 보관, 이물질 혼입 및 기타 상유에 의해 변질 가능성이 있는 혼화재료는 반드시 시험하여 품질을 확인한 후 사용하여야 한다.

(3) AE제, 감수제, AE감수제는 KS F 2560에 적합하고 또한 유동화제와 병용할 경우에 유동화 콘크리트에 나쁜 영향을 미치지 않아야 한다.

4.6. 제작 설비 및 시험설비의 검사

(1) 콘크리트도상 분기기침목의 제작설비는 생산용 몰드가 일정주기로 순환생산, 양생, 검사될 수 있는 자동화설비를 갖추어야 하며, 재료의 계량, 혼합, 비비기, 타설, 다지기, 양생, 제품의 운반 및 적치까지의 전 공정이 침목 제작 및 요구 성능에 부합되는 설비로서 제작된 기계의 성능, 고장 등의 이상 유무를 포함하여 사전 검사(설비검사)를 실시하여야 한다.

(2) 품질관리 요원은 제작 중 각 설비 및 공정에 대하여 적정여부를 검사·확인하여야 하며 각종 검사를 위한 장비, 기구 등은 일정주기로 검증을 필하거나 사전제작 검사자 또는 산업표준화법에서 정한 품질책임자의 승인을 받아야 한다.

4.7. 콘크리트 압축강도시험

(1) 콘크리트의 압축강도 시험은 KS F 2405(콘크리트 압축강도 시험방법)에 의하며 소정강도 fck=50㎫이상이어야 한다. 공시체의 제작은 KS F 2404 (콘크리트 압축강도용 공시체 제작방법)에 의한다.

(2) 콘크리트 압축강도 시험용 공시체는 매일 생산시 타설하는 배치 중의 콘크리트 원형 공시체(Φ100x200㎜) 9개를 제작하여야 하며 다만 설계기준 강도를 확인 하는 경우, 공시체의 양생은 표준양생으로 한다.

(3) 압축강도 시험결과 시편3개의 시험치 모두 설계기준강도의 85%이상 되어야 하고, 3개의 평균치가 설계기준강도 이상이면 합격으로 하며 그렇지 않은 경우 그 배치의 콘크리트로 제작한 침목은 모두 불합격으로 처리한다.

4.8. 공기량 검사

콘크리트 타설 장소에서 시험하며 1일 1회 이상 또는 배합 변경시마다 실시한다.

4.9. 콘크리트중의 염화물 함유량 검사

(1) 타설전 굳지 않은 콘크리트(Fresh Concrete)에 대하여 실시하며 굳지 않는 콘크리트의 염소이온농도와 시방배합에 나타난 단위수량의 곱으로 구하며 염화 물량 측정시험의 빈도는 매일 타설하는 콘크리트 마다 1회 이상, 배합변경 시 마다 실시하여야 한다.

(2) 염소 이온농도의 측정에 사용하는 염분함유량 측정기는 사용 시 영점을 확인 한 후에 사용하여야 한다.

4.10. 프리스트레싱의 관리 및 검사

(1) 콘크리트도상용 분기기침목에 도입되는 프리스트레스 하중은 규정치를 준수하여야 하며 자동기록장치에 의하여 기록 되어야 한다.

(2) PC강선의 긴장은 배치되는 모든 강선이 균일하도록 실시하여야 하며 강선의 과대 긴장 또는 과소 긴장이 되지 않도록 하여야 한다.

(3) PC강선 긴장작업은 검사자 또는 산업표준화법에서 정한 품질책임자의 입회 하에 실시하고 확인을 받아야 한다.

(4) 프리스트레스 도입시기는 콘크리트가 소정의 강도에 달한 후 검사자 또는 산업표준화법에서 정한 품질책임자의 승인을 받아 실시하여야 한다.

4.11. 완제품의 외관검사

(1) 콘크리트도상용 분기기침목은 표면이 매끈하고 그 질이 치밀해야 하며 비틀림, 좌면 요철, 직선도, 표면불량, 균열 등 치명적인 결함이 없어야 하며 침목의 겉모양 검사는 전수 검사로 한다.

(2) 콘크리트도상용 분기기침목은 레일 좌면이 평활하고 비틀림이 없어야 한다.

(3) 콘크리트도상용 분기기침목의 어느 표면이든 분산되어 있는 기포는 허용되며, 지름10㎜ 이하이어야 하고 깊이는 5㎜ 이하이여야 한다.

4.12. 콘크리트도상용 분기기침목 형상 및 치수검사

(1) 콘크리트도상용 분기기침목의 형상 및 치수는 상세제작 도면에 의한다.

(2) 콘크리트도상용 분기기침목의 치수는 별첨 부도에서 정한 허용 오차 내에 있어야 하며, 검사는 무작위로 3개를 선별하여 각 생산라인에서 실시하며, 만약 불합격할 경우 KSA I SO 2859-1의 까다로운 검사로 엄격도를 상향 조정 한다.

(3) 정확을 요하는 궤간확보, 매립전 위치, 레일 좌면 경사도 등은 자동검사설비 또는 특수 측정기구를 제작하여 검사를 하여야 한다. 단. 정확한 검측을 위해서 매트리스(인레이) 인수검사를 한다.

(4) 사용성 확인을 위하여 현장 조립검사를 시행하여 궤간 등이 오차범위 내에 있음이 확인, 기록하여야 한다.

(5) 콘크리트도상용 분기기침목 치수의 불량, 겉모양 불량, 및 부속장치의 위치 불량에 대해서는 불량처리를 한다.

(6) 분기기용 PC침목의 경우 분절형으로 제작할 수있으며, 형상, 치수 및 허용차는 한국철도시설공단 도면관리규정에 의한 승인도면과 본규격서의 부도에 적합하여야 한다.

4.13. 그리스 검사 및 시험

(1) 검사자는 자체검사 및 시험이 불가한 경우 국내·외 시험기관에 시험을 의뢰하거나, 제작사 또는 외부설비를 이용하여 검사 및 시험을 시행할 수 있으며, 그 시험결과가 기준치 이내이어야 한다.

(2) 해외에서 생산된 자재로서 국내에서 시험이 불가능할 때에는 해당 부분에 대해 현지 공인시험기관에서 발행한 성적서로 대체할 수 있다. 단, 현지 공인시험기관의 시험이 불가능 하고 자체 시험 설비를 보유한 경우에는 자체시험성적서로 대체할 수 있다.

4.13.1. 그리스 주입 검사

(1) 주사기에 패킹된 그리스를 매립전에 주입(15㎖±10%)한다.

(2) 그리스 주사기 주입 완료와 동시에 주입 확인용 스탬프 점으로 침목에 표기한다.

(3) 스탬프 점이 표기된 침목은 그리스 주입여부를 육안으로 확인하고 볼트를 체결한다.

4.13.2. 그리스 시험

(1) 그리스의 시험은 1년에 1회를 기준으로 하고 본 제품은 특수제품으로 로트별 시험은 필요시 제조사와 별도 협의 후 시험을 시행한다.

(2) 소재시험은 제조회사의 Mill sheet를 확인하여 이 규격에 적합할 경우 시험을 생략할 수 있으며, 규격에 부적합하거나 Mill sheet가 없는 경우에는 시험을 시행하여 그 재질을 확인하여야 한다. 단, 최초 반입시는 시험을 시행하여야 하며, 제품의 단위별 반입시 마

다 제조사의 품질보증서를 제출받아 확인하여야 한다.

4.14. 매립전

(1) 매립전의 표면은 매끈하고 유해한 상처, 깨짐, 휨, 각부의 결손 등 결함이 있어서는 안된다.

(2) 매립전 내부의 삽입물(와샤,너트,충전재 등)이 필히 삽입되어야 하며, 상하부의 결합이 이완 되거나 쉽게 분리 되어서는 안 된다.

(3) 형상, 치수 및 허용차는 상세 제작도면에 의하고, 허용오차가 없는 치수에 대해서는 표준치수로 하되 KS B ISO2768-1 일반공차에 의한다.

(4) 형상 및 치수검사는 납품수량의 0.5%를 임의 추출하여 상세제작도면에 의하여 시행한다.

(5) 시험은 제품 50,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 3개를 임의추출. 시행하되, 소재시험은 제조회사의 출고장(Mill sheet)을 확인하여 규격에 적합할 경우 시험을 생략할 수 있으며, 이규격에 부적합 하거나 출고장(Mill sheet)이 없는 경우에는 시험을 시행하여 그 재질을 확인하여야 한다.

4.15. 매립전 인발강도 시험

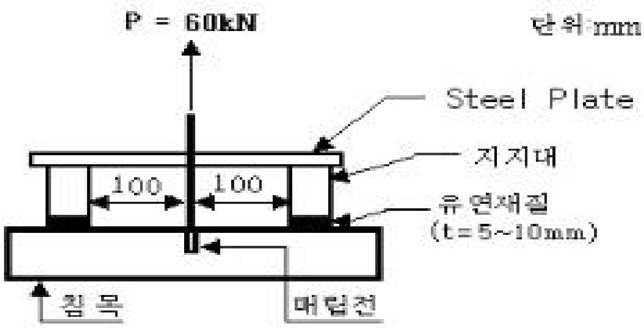
(1) 매립전 인발강도 시험방법은 Bi-Block형 콘크리트침목 자재시방서(p2-23, 붙임 매립전 인발강도 시험방법)에 의한다.

(2) 인발강도 시험은 1일 타설한 침목 단수를 1조로 각 조마다 1정을 무작위 추출하여 1회 실시하여야 한다.

(3) 1개 시료에 대한 시험에서 불합격한 경우 동일 조에서 5개의 시료를 무작위 추출하여 재시험한 후에 5개가 모두가 합격된 경우에 한하여 해당 조는 합격으로 하며 그렇지 않은 경우 해당 조는 모두 불합격으로 처리한다.

(4) 인발강도 시험결과 유해한 균열 또는 파괴된 침목의 해당 조는 모두 불합격으로 하여야 한다.

1. 시험조건
(1) 인발기
(2) steel bar
(3) 지지대
(4) 하중지지 조건 – 거리(하중 중심에서 좌, 우로 100㎜) 등을 확인



[그림 4] 매립전 인발강도 시험방법

4.16. 전기 절연저항 시험

제작된 침목의 전기 절연저항 시험은 KRS TR 0008에 의하여 DC 500V급 절연저항계로 측정하여 5MΩ 이상이어야 한다.

4.17. 검사방식과 수준

(1) 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.

(2) 불합격으로 판정된 침목은 별도 장소에 표말을 설치하여 분리 적치하고 감독자의 지시에 따라 산업폐기물로 처리하여야 한다. 이의 관련서류는 기록 관리하여야 한다.

5. 품질보증

5.1. 기타 품질관리

(1) 제작자는 제작 개시전에 공정표, 시험계획 및 품질관리 계획을 작성하여 감독자에게 제출하여야 하며, 침목 품질확보 및 품질변동을 최소화하기 위하여 원재료의 선정에서부터 제품 완성까지의 전 공정에 걸쳐 지속적으로 품질관리를 실시하여야 한다.

(2) 제작자는 책임기술자를 항상 작업현장에 배치하고, 모든 시험결과 및 품질관리 활동에 대해 기록을 유지하여야 한다.

(3) 이 규격에 명시되지 않은 일반적인 사항에 대하여는 KCS 14 20 00 「콘크리트공사 표준시방서(국토교통부)」 및 KR C-14030「자갈궤도 구조, 부록 1.PC침목 설계절차(한국철

도시설공단)」를 준용하며, 시험항목 및 빈도는 원칙적으로 건설공사 품질시험 기준에 따른다.

(4) 제작자는 건설기술관리법 시행규칙 별표5(건설공사 품질관리를 위한 시설 및 건설기술자 배치기준)에 규정된 「중급품질관리대상공사」 시설 및 품질관리자 배치기준에 맞는 품질관리조직을 구성하여야 한다.

(5) 제작자는 제품의 품질을 보증할 수 있도록 품질보증계획서를 작성하고 그에 따른 재료시험, 생산공정, 완제품 검사 등에 관한 절차를 규정한 품질관리 지침서 등을 작성하여 승인을 받은 후 운영하여야 한다.

(6) 품질관리 지침서에는 긴장작업, 각종시험 등 주요 검사 임무를 수행하는 권리가 부여된 기술자를 지정하여야 하며, 원재료의 입수에서부터 납품까지의 품질에 관련되는 각 공정의 추적검사가 될 수 있도록 작성하고, 지침서의 내용대로 작업이 수행되는 지를 증명할 수 있도록 하여야 한다.

(7) 생산공정의 준수여부, 품질관련 서류의 적정성, 생산절차의 변경사항 이행여부, 문제점 수정보완 여부를 확인할 수 있는 품질보증체제를 구축하여야 한다.

(8) 조립, 인장, 콘크리트타설 및 증기양생은 동일 실내에서 시행하고, 침목 제작은 주간작업을 원칙으로 하며, 부득이 야간작업을 시행할 경우에는 사전 감독자의 승인을 받은 후 시행하여야 한다.

6. 표시 및 포장

6.1. 표시

침목의 표시는 상세제작도면에 의거하며, 침목상면의 분기기번호, 침목번호를 음각으로 표시하며, 침목 제작사 및 제작연월일을 각인한다.

6.2. 보관 및 완제품 관리

6.2.1. 침목의 적치

(1) 침목의 적치 전에 레일체결장치를 가조립한다.

(2) 검사 및 시험을 완료할 때까지 동일조건하에서 제작한 것을 단위로 적치해야 하며 제작일자 별로 수량, 제작, 연월일을 명기한 표찰을 붙여야 한다.

(3) 적치시 침목에 이상응력이 생기지 않도록 하여야 하며, 적치 장소는 평탄하여야 한다.

(4) 침목의 적치 및 수송시에 사용하는 받침용 각재는 체결구 최상단 높이보다 10㎜ 이상의 각재를 사용하여야 한다.

(5) 침목 취급시 충격을 주지 않도록 하여야 한다.

Ⅱ-4. 분기기용 USP PC침목

1. 적용범위 및 분류

1.1. 적용범위

이 규격은 철도 분기기에 사용하기 위하여 프리텐셔닝(Pretensioning) 공법으로 USP(Under Sleeper Pad)를 부착하여 제작하는 연속식 프리스트레스트 콘크리트침목(이하 "USP PC침목"이라 한다)에 대하여 적용한다.

1.2. 분류

항 목	분 류	레일종별	철차번호별	비고
1.2.1.	분기기용	60kg K, KR 레일용	#8, #10, #12, #15	
		60E1 레일용		
1.2.2	분기기 전,후단용	60kg K, KR 레일용 60E1 레일용	일반 USP PC침목	접속부

[표 15] 분기기용 USP PC침목의 분류

2. 적용자료 및 문서

2.1. 분기기용 PC침목은“II-2 분기기용 PC침목”에 따르며, USP는 아래 항목에 따라 제작, 검사 한다.

2.2. 일반 USP PC침목은 KRS TR 0008(PSC침목)규격에 따르며, USP는 아래 항목에 따라 제작, 검사 한다.

3. 필요조건

3.1. 재료

USP는 내마모성, 내인성, 내수성, 내화학성이 높은 재질로 치밀한 닫힌 셀구조(Closed cell)의 PUR(Polyurethane), EPDM(Ethylene Propylene Diene rubber)을 주재로 배합하여 사용하거나 천연고무 등 동등 이상의 재질을 사용하여야 한다.

3.1.1. USP

물리적 성질은 다음 [표16]에 적합하여야 하며, 탄성계수 시험방법은 EN16730 annex C에 따르며(콘크리트 블록 시험체 250x250x패드 두께), 전기저항 시험은 KS C IEC 62631-3에 따른다.

시 험 종 목	단 위	품 질 기 준		시 험 방 법
정적탄성계수	N/㎣	A형	0.3 ± 20%	EN16730 Annex C
		B형	0.22 ± 20%	
		C형	0.15 ± 20%	
동적탄성계수	N/㎣	정적탄성계수값의 300%미만		EN16730 Annex C
전기(체적)저항	Ω·cm	10^{12} 이상		KS C ICE 62631-3

[표16] USP의 물리적 성질

3.2. 형태

형상, 치수 및 허용차는 도면에 의하고, 허용차가 없는 치수에 대해서는 표준치수로 하되 KS B ISO 2768-1,2 의한다.

3.3. 제조 및 가공

침목 제조에 소요되는 설비는 품질에 영향을 끼치는 공정을 자동화하여 소정의 정밀도로 제작할 수 있어야 하며, 계측에 필요한 장비는 공인기관 검 교정을 받아야 하며, 제조공장에는 제조 후 완제품을 검사 및 시험을 할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.

3.3.1 USP

USP 부착시에는 진동바이브레이터를 사용하여 돌기가 침목에 잘 삽입되도록 하여야 한다.

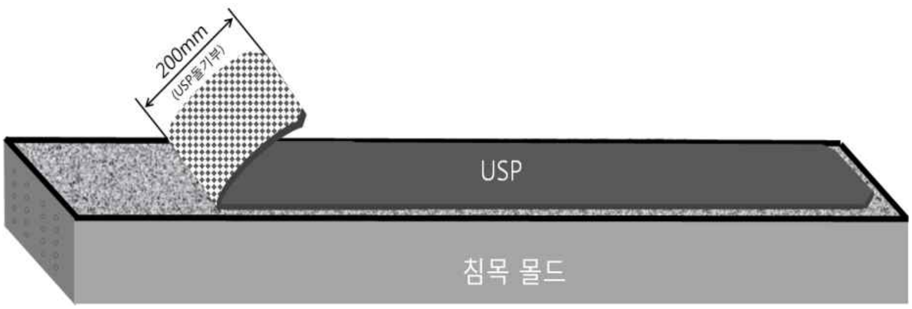
4. 검사 및 시험

4.1. 부착면적 검사

(1) USP부착 면적은 한 침목당 USP 면적의 70%이상 되어야 하며, USP를 부착하여 다짐 후 30분 이내에 끝단에서 USP를 들어 올려 200㎜의 부착면적을 확인한다.
(200㎜에 해당되는 돌기수를 계산후 콘크리트가 묻지않은 돌기비율이 30%를 넘지 않아야 한다.)

(2) 돌기에 콘크리트가 연속하여 묻지 않은 개소가 1개소당 4개 이하여야 한다.

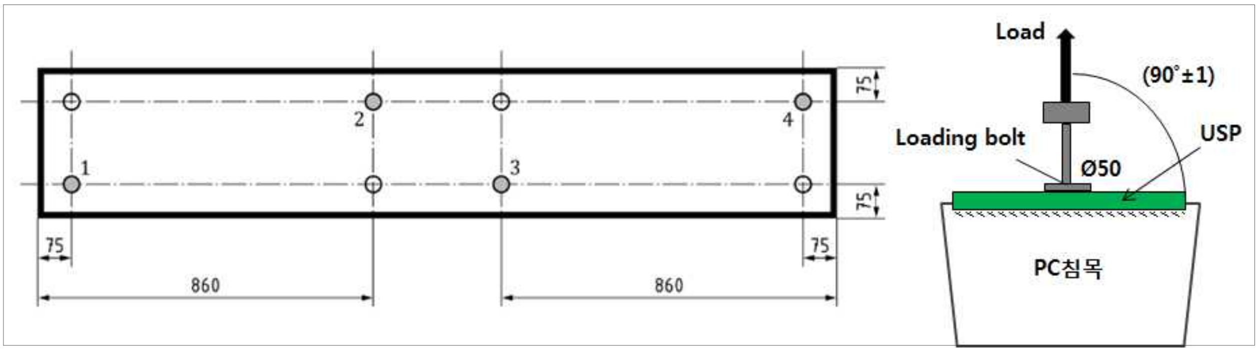
(3) 1일 타설한 침목 단수를 1로트로 하여 각 로트마다 침목 4정을 무작위로 임의 지정하여 부착면적을 검사한다.



[그림5] 부착면적 검사

4.2. 부착력 시험

USP가 PC침목 저부에서 탈락없이 균일하게 부착되어야 한다. 부착력 확인을 위하여 분기기 30틀을 1로트로 하여 1정의 PC침목을 무작위로 추출하여 [그림6]과 같이 4지점에 대하여 부착력 시험을 실시하며, 시험방법은 [표17]에 따른다.



(a) Location of pull-out test on USP (b) Test set-up

[그림6] 부착력 시험 위치와 지그 부착 모식도

항 목	단 위	품질 기준	시험 방법	비 고
부착력 시험	㎫	개소당 최소값 0.4㎫이상, 4개소 평균값 0.5㎫이상	EN 16730 Annex E (ϕ50±1㎜, 23±5℃)	

[표17] 부착력 시험 방법

4.4. 검사방식과 수준

4.4.1. 합격 품질 수준

(1) 4.1., 4.2의 검사 및 4.3.의 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.

(2) 불합격으로 판정된 침목은 별도 장소에 푯말을 설치하여 분리 적치하고 감독자의 지시에 따라 산업폐기물로 처리하여야 한다. 이의 관련서류는 기록 관리하여야 한다.

5. 품질보증

Ⅱ-2. 분기기용 PC침목에 따른다.

6. 표시 및 포장

6.1. 표시

6.1.1. 분기기에는 적당한 곳에 제작자명 또는 약호 제작년원, 제품종별을 명시한 알루미늄판을 부착하여야 하며, 침목 상면에는 “USP” 마킹이 되어 있어야 한다.

6.1.2. 포장의 표면에는 제작자명 또는 약호, 제작년월, 제품종별, 부품별 및 수량을 표시하여야 한다.

6.2. 포장

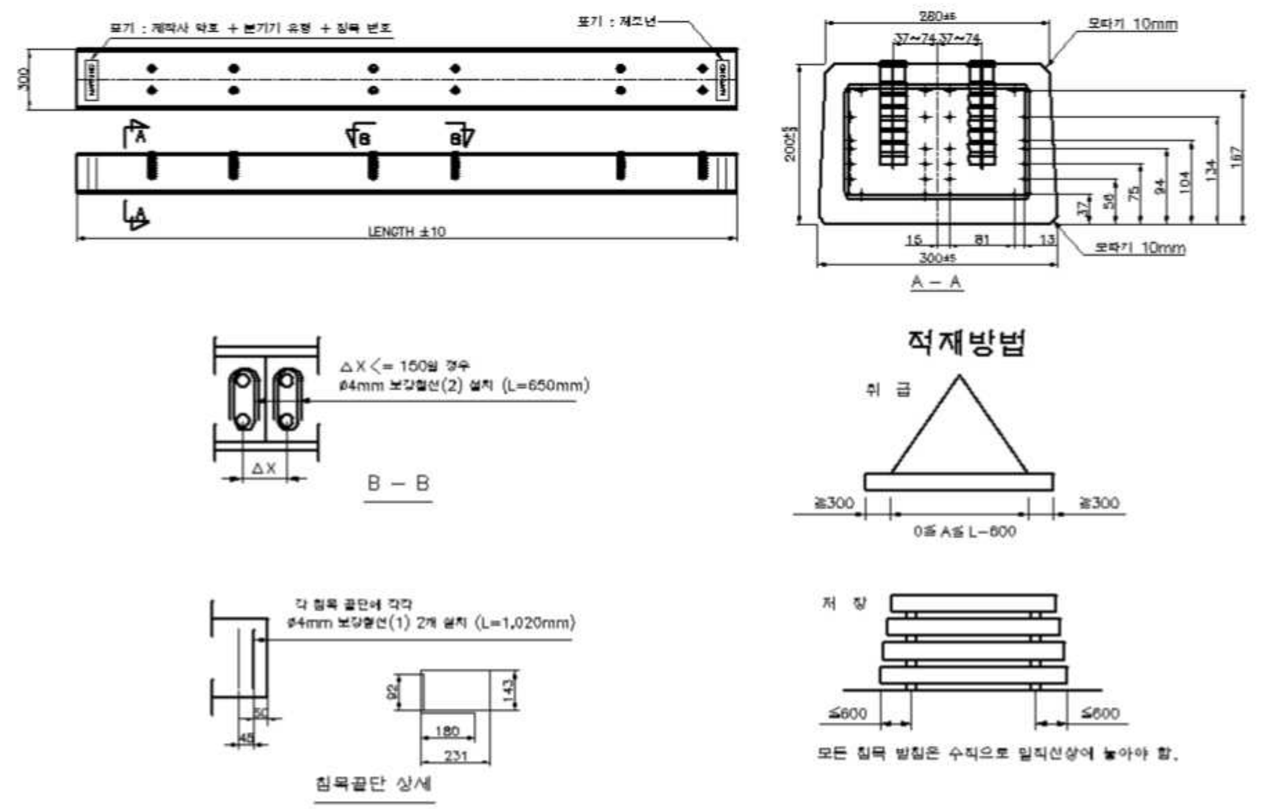
운반 및 적재시 손상되지 않는 구조로 보관 및 운반에 지장이 없도록 KS A 1002(수송포장계열치수)에 적합하게 포장하여야 한다.

6.3. 보관 및 완제품 관리

6.3.1. 침목의 적치

Ⅱ-2. 분기기용 PC침목에 따르며, PC침목에 부착된 USP는 연소물질이므로 화기에 절대 접근 금지하여야 한다.

[부도1] 분기기 PC침목(자갈도상용)

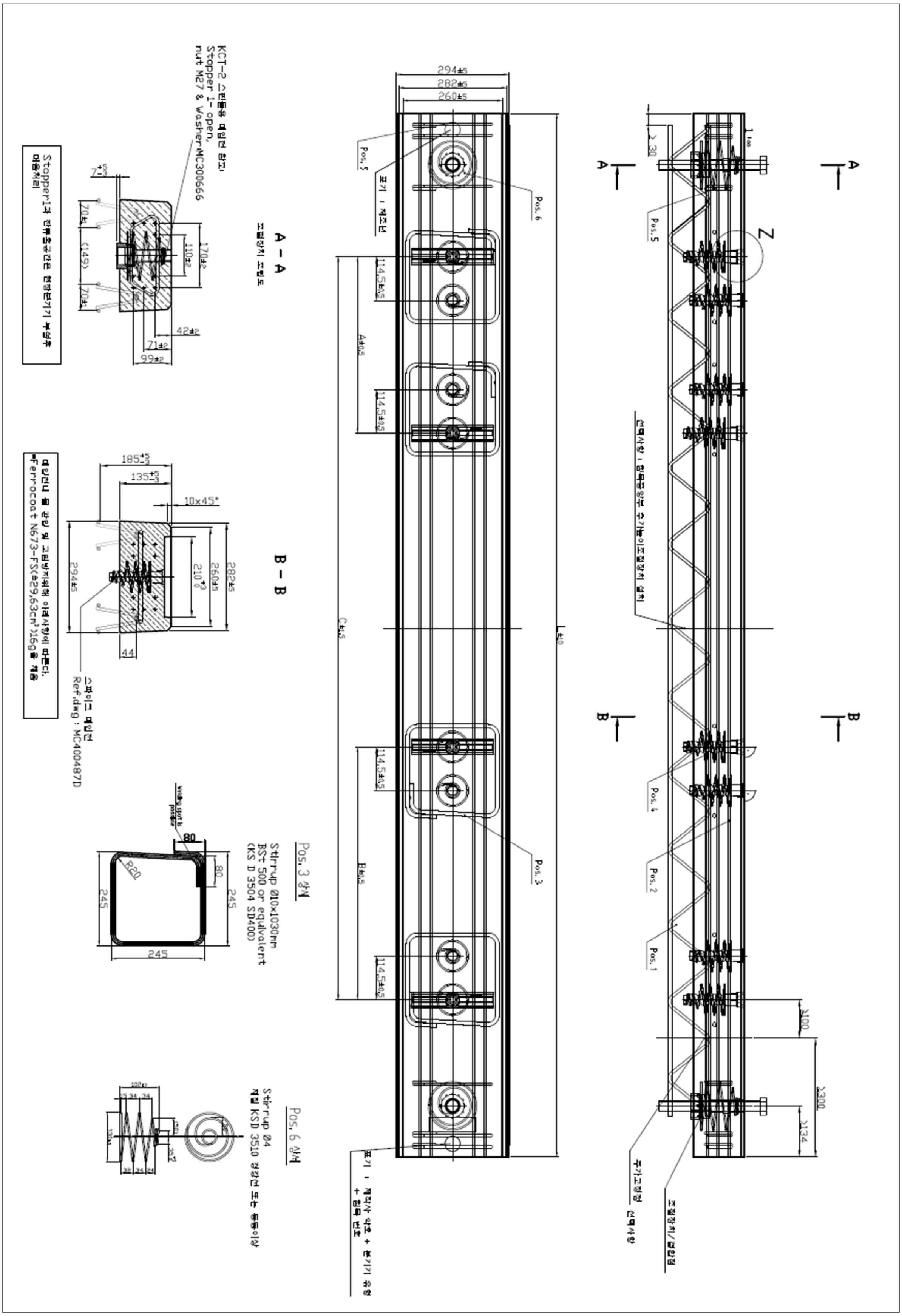


재 료 표

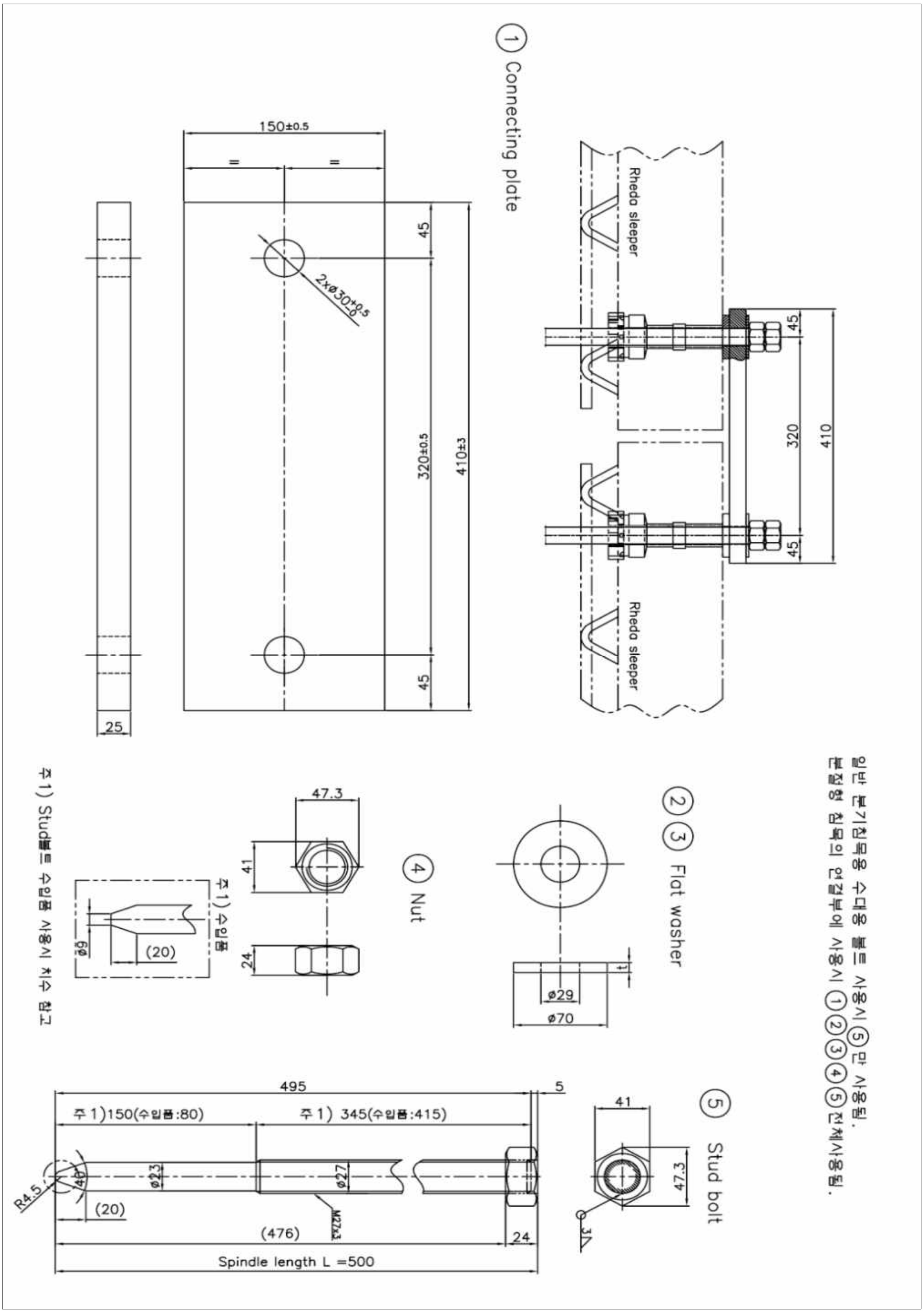
품 명	품질, 형상	재 질	수 량		비 고
콘크리트	28일 양생후 압축강도 fck = 50N/mm² 이상	포틀랜드 시멘트 3종 (KS L 5201)	kg/m	약 140	19-600-8
	프리스트레스 도입시 압축강도 : 35N/mm²				
PS강연선	단면 ø2.9 X 3연선 X L mm	SWPD3L (KS D 7002)	개	26	일반
	긴장력: 66,141.0kg ±1.6%			22	VCC, VPM
보강철선(1)	ø4 X L 1,020 mm	SWM-B (KS D 3552)	개	4	
	인장 강도 : 440 – 1030 N/mm²				
보강철선(2)	ø4 X L 650 mm		개	—	
	인장 강도 : 440 – 1030 N/mm²				
공 차	콘크리트 : 도면에 표시				
	각 강선 위치 : ±6 mm				
	전체 강선 그룹의 위치 : ± 3 mm				
	동일 작면에서 매립전간 거리 : ±0.5 mm				
	다른 작면에서 매립전간 거리 : ±1.0 mm				
	레일 좌면 Level : 가장 먼 레일 좌면 사이에서 최대 처짐 = 2 mm				
매 입 전	PLATIRAIL ø22 – 130				

주 : 각 침목 양단 상면에 표기처럼 음각표시 (제작사 약호 + 분기기 유형 + 침목번호 + 제조년)

[부도2] 분기기 PC침목(콘크리트도상용)

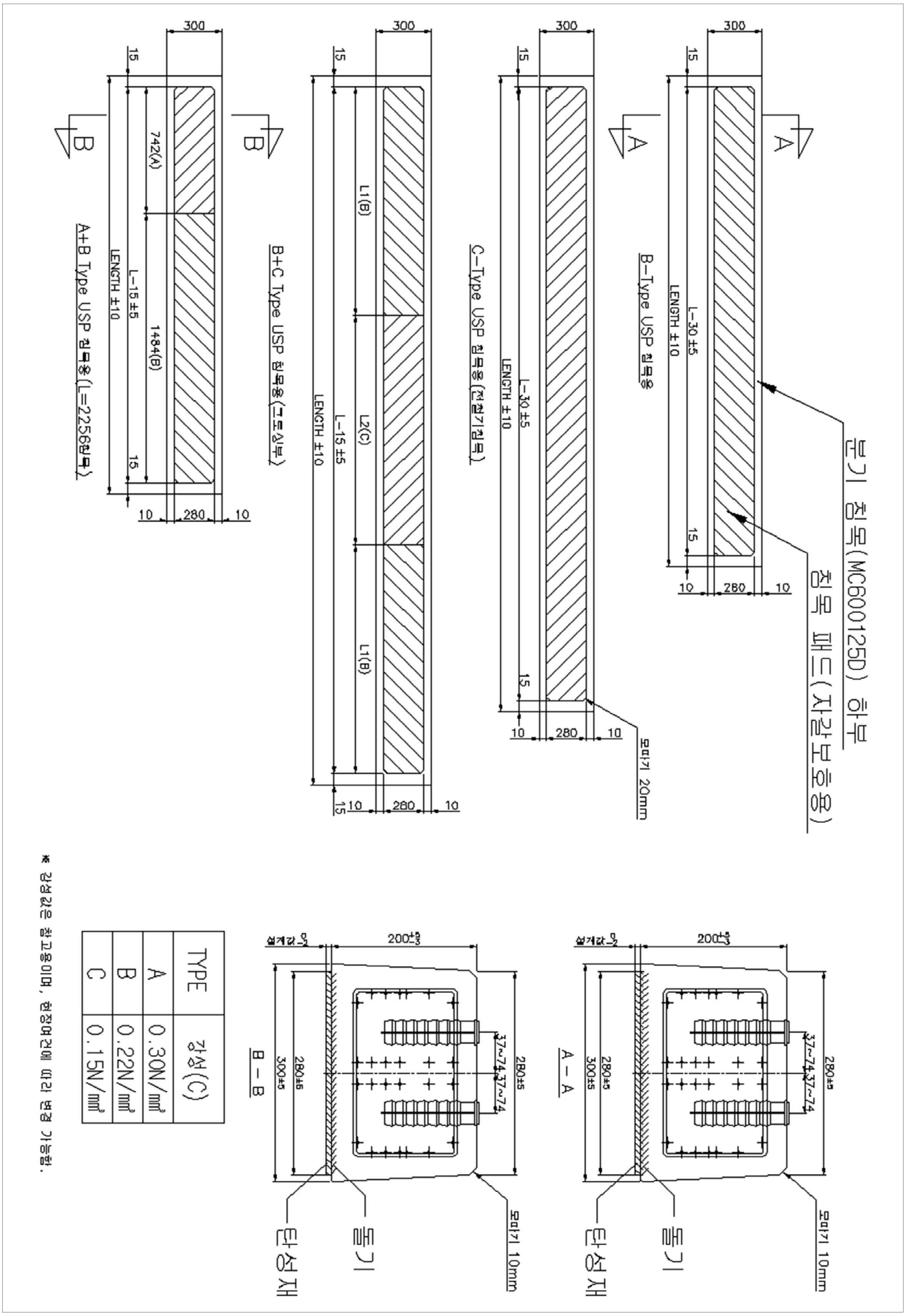


[부도3] 분기기 분절 침목



① Connecting plate
150±0.5
=
=
45
2xø30+0.5
320±0.5
410±3
45
25
Rheda sleeper
Rheda sleeper
45
320
410
45
일반 분기침목용 수대용 볼트 사용시 ⑤만 사용됨.
분절형 침목의 연결부에 사용시 ①②③④⑤ 전체사용됨.
②③ Flat washer
ø29
ø70
④ Nut
47.3
41
24
주1) 수입품
ø9
(20)
주1) Stud볼트 수입품 사용시 치수 참고
⑤ Stud bolt
41
47.3
495
5
주1)150(수입품:80)
주1) 345(수입품:415)
ø23
ø27
R4.5
40°
(20)
M27x3
(476)
24
Spindle length L =500

[부도4] USP PC침목 (분기기용)



TYPE	강성(C)
A	0.30N/㎟
B	0.22N/㎟
C	0.15N/㎟

※ 강성값은 참고용이며, 현장여건에 따라 변경 가능함.

[부도5] 60kg, 60E1 USP 일반침목