

4-2 목침목

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 “부산-김해간 경량전철건설 민간투자사업 궤도공사”에서 사용하는 목침목에 대하여 적용한다.

1.2 분류

1.2.1 표준궤간용

- (1) 타이플레이트 부설 천공용 : 보통침목
- (2) 베이스플레이트 부설 천공용 : 보통침목
- (3) 미 천공용 : 분기침목, 이음매침목

1.2.2 건널목보판용

- (1) 50kgN레일용
- (2) 50kgPS레일용

1.2.3 밀림방지장치용 60kg 레일용

2. 적용자료

- (1) KS
- (2) KRS 철도 5510-1011 더 (개정 2000. 11. 30)

3. 필요조건

3.1 수종

목침목의 수종은 [표1]과 같으며 이에 속하지 아니한 수종은 철도청의 승인을 받아야 한다.

[표1] 목침목의 수종(속명)

수 종		
낙엽송 참나무 단풍나무 더글러스 전나무 헬록	쿼일라 비텍스 케루잉(아피톤) 캠파스 카폴	세랑강바투 기암(아칼) 말라스

3.2 형상 및 치수

3.2.1 목침목의 형상은 직육면체이며 치수는 표2와 같아야 한다.

[표2] 목침목의 치수

구 분	종 류	치 수(mm)		
		두 겹	폭	길 이
표준계간용	보통침목	150	240	2,500
	분기침목	150	240	2,800 3,100 3,400 3,700 4,000 4,300 4,600
	교량침목	230	230	3,000
	이음매침목	150	300	2,500
건널목보판용	50kgN 레일용	173	225	2,400
	50kgPs 레일용	165	225	2,400

3.2.2 목침목의 허용치는 표3에 의한다.

[표3] 목침목의 허용치

항 목		단위	보통침목	분기침목	교량침목	이음매침목	보판침목	
치 수	두 겹	mm	+10					
			- 5					
	폭	mm	+10					
			- 5					
	길 이	mm	+30					
			- 5					
용 이 (짧은지름)	레일부분	mm	30 이하	45 이하	45 이하	30 이하	60 이하	
	기타부분	mm	60 이하	45 이하	45 이하	60 이하	60 이하	
동 근 모	두 겹	레일부분	%	30 이하	30 이하	30 이하	30 이하	35 이하
		기타부분	%	35 이하	30 이하	30 이하	35 이하	35 이하
	폭	레 일 면	%	15 이하	15 이하	15 이하	15 이하	10 이하
		뒷 면	%	15 이하	10 이하	15 이하	15 이하	10 이하
코 델 어 집	레일부분		%	0	0	0	0	0
	뒷 면		%	0	0	0	0	0
	기 타 부 분	두 겹	%	20 이하	0	0	20 이하	20 이하
		폭	%	10 이하	0	0	10 이하	10 이하
수평굽음		%	35 이하	20 이하	0	35 이하	20 이하	
수직굽음		%	10 이하	10 이하	0	10 이하	10 이하	
마구리 할열		%	7 이하	5 이하	5 이하	7 이하	7 이하	
윤 할		%	10 이하	10 이하	10 이하	10 이하	10 이하	
빚 결	높이/길이		1/4	1/5	1/10	1/4	1/4	
마구리의 썩음 또는 공동	길 이	%	2 이하	2 이하	2 이하	2 이하	2 이하	
	면 적	%	10 이하	3 이하	3 이하	10 이하	10 이하	

3.2.3 목침목으로서 다음사항은 허용치 아니한다.

- (1) 스파이크 체결에 지장이 있는 웅이, 마구리할열 및 윤할이 있는 것
- (2) 침목 수재는 평균 연륵 폭이 6mm 이상인 것
- (3) 취약심재를 가진 것
- (4) 할열 및 박리를 유발시킬 우려가 있는 내부결함을 가진 것
- (5) 기타 사용상 지장이 있다고 판단되는 것

3.2.4 용어의 정의

- (1) 레 일 면 : 레일이 얹히는 재면
- (2) 뒷 면 : 레일면의 상대 재면
- (3) 레일부분 : 레일이 얹히는 부분으로서 침목중심(길이방향)에서의 거리가 600mm이상 900mm이내 부분

3.2.5 허용치의 측정방법

허용차 및 결점의 측정은 다음과 같은 방법으로 한다.

(1) 웅이

- ① 웅이의 지름은 짧은 지름으로 한다.
- ② 죽은 웅이의 지름은 실측 지름의 1.5배로 한다.
- ③ 빠지기 쉬운 웅이, 빠진 웅이, 썩은 웅이의 지름은 실측 지름의 2.5배로 한다.

(2) 둥근모

실측한 두께 및 폭의 최대 결변의 치수와 표2에 규정한 두께 및 폭의 치수에 대한 백분율에 의한다.

(3) 코떨어짐

실측한 코 떨어진 두께 및 폭의 최대 치수와 표2에 규정한 두께 및 폭의 치수에 대한 백분율에 의한다.

(4) 수평굽음

상·하면에 있어서 길이 방향에 따른 내곡면 최대 증거(2개 이상일 때는 이의 합계)와 표2에 규정한 폭의 치수에 대한 백분율에 의한다.

(5) 수직굽음

측면에 있어서 길이 방향에 따른 내곡면 최대 증거(2개 이상일 때는 이의 합계)와 표2에 규정한 두께의 치수에 대한 백분율에 의한다.

(6) 마구리 할열

- ① 마구리 할열 길이의 치수와 표2에 규정한 길이의 치수에 대한 백분율에 의한다.
- ② 동일 마구리에 2개 이상 있거나 양마구리에 있을 때에는 최대의 것을 마구리 할열 길이로 한다.
- ③ 완전한 할열 방지 가공을 한 것은 실측 마구리할열 길이의 70%를 마구리 할열의 길이로 한다.
- ④ 다른 면에 관통하지 아니한 것은 모서리 부분에 있는 것을 재면 할열로 한다.

(7) 윤활

- ① 윤활호의 길이 치수와 표2에 규정한 두께 및 폭의 4변 합계치수에 대한 백분율에 의한다.
- ② 동일 마구리에 2개 이상 있거나 양마구리에 있을 때에는 최대의 것을 윤활호의 길이로 한다.
- ③ 윤활호의 한 끝이 연속하여 재면에 나타나는 것은 마구리 할열로 한다.

(8) 빗 결

길이방향의 중앙부에 있어서 섬유주행 경사의 경사높이/밀변의 길이에 의한다.

(9) 마구리의 썩음 또는 공동

- ① 깊이는 썩음 또는 공동의 깊이 치수와 표2에 규정한 길이의 치수에 대한 백분율, 면적은 썩음 또는 공동의 면적과 표2에서 규정한 두께, 폭의 치수로 계산된 단면적에 대한 백분율에 의한다.
- ② 동일 마구리에 2개 이상 있을 때의 깊이는 최대의 깊이를, 면적은 각 면적의 합계를 각기 썩음 또는 공동의 깊이 및 면적으로 한다.
- ③ 양 마구리에 있을 때에는 큰 쪽의 것으로 한다.

3.3 제조 및 가공

표면은 요철(凹凸)이 없이 매끈하게 제재되어야 한다.

3.3.1 자상처리

제재직후 4재면에 대하여 부도 1과 같은 배열로 하여 소정의 깊이로 주악이 가능하도록 자상처리를 하여야 한다.

3.3.2 예비천공

보통침목 및 교량침목은 제재직후 부도 2와 같이 레일 면에서 뒷면까지 관통 되도록 예비천공 및 천공위치를 표시 하여야 한다.

3.3.3 할열방지 처리

제재직후 양 마구리에 부도 3의 할열방지 강제링을 박아야 한다.

3.3.4 예비방부 처리

목침목은 제재직후 전 표면에 크레소트유 2호(공업용)로 도포하고 양마구리에는 콜탈을 도포하는 예비 방부처리를 하여야 한다. 단, 제재 후 1개월 내에 주악 처리하는 경우에는 이 과정을 하지 아니한다.

- (1) 전 표면에 크레소트유 2호(공업용)로 도포하는 경우 그 약제는 KS M 1670에 규정한 크레소트유 2호(공업용)와 물을 용량비로 2:8로 배합하여 0℃ 및 50℃의 온도에서 각각 1시간씩 온도 처리한 후 24시간 방치하여 안정된 것을 사용하여야 하며 처리방법은 침지법에 의하며, 약제 도포량은 300g/m² 이상으로 한다.
- (2) 양 마구리에 콜탈을 도포하는 경우에는 그 약제로서 80℃ 이상으로 가열한 콜탈을 사용하여야 하며 2회 이상 도포하여 도포량은 350g/m² 이상으로 한다.

3.3.5 건조

- (1) 방부처리 전에 방부제의 침투에 지장이 없도록 건조하여야 한다.
- (2) 건조 후 단위중량은 [표4]와 같아야 한다. 다만, 부도 4와 같이 천연 건조할 경우에는 표5에 의하여 환산한 건조기간이 침엽수재는 3개월 이상, 활엽수재는 4개월 이상이면 건조된 것으로 간주한다.

[표4] 건조후 단위중량

단위중량(kg/m³)	수	종
600 이하	낙엽송, 험록, 더글러스 전나무	
750 이하	단풍나무	
800 이하	카폴	
900 이하	참나무, 케루잉(아피톤), 말라스, 퀴일라, 비텍스 캠퍼스, 기얌(야킬)	
1,000 이하	세랑강바투	
1,100 이하		

[표5] 건조기간 환산계수

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
건조기간 환산계수	1	1	1	3	3					3	3	1
	2	2	2	4	4	1	1	1	1	4	4	2

- (3) 인공건조에 의하여 건조할 경우에는 감압 자비법에 따라 시행하여야 하며 이때 방부제 온도는 80~98℃, 진공도는 400mmHg 이상이어야 하며 감압 개시로부터 진공도 400mmHg 까지 올리는데 소요되는 시간은 1시간 이상으로 한다. 이때 탈수되는 수분은 응축기로 응축 계량하여 침목의 단위중량을 계산하고, 표4에 의한 단위중량에 이를 때까지 건조한다. 다만, 탈수분을 계량할 수 없는 경우에는 다음 식에 의하여 산출한 시간이상 건조하였을 때는 건조된 것으로 간주한다.

$$\text{감압자비시간(hr)} = \frac{\text{건조된 단위중량} - \text{규정된 건조후 단위중량}}{50} \times 2$$

3.3.6 방부제 주입

- (1) 목침목 방부처리에 사용하는 방부제는 용량비로 KS M 1670에 규정한 크레오소트유 2호(공업용) 50%, KS M 2614에 규정한 B중유 50%를 혼합하여 사용하여야 한다.
- (2) 가압 시 온도인 80~90℃일 때, 방부제(크레오소트유, 중유배합)의 품질은 점도(앵글러40/20℃) 2.6~2.8, 수분 5% (용량)이하, 벤졸 불용분 2%이하 이어야 한다.
- (3) 방부제 주입방법
방부제 주입의 난이도에 따른 수종별 분류는 다음과 같다.

[표6] 방부제 주입의 난이도에 따른 분류

목재군별	수 종 별
1 군	참나무, 세랑강바투, 기암(야콧), 비텍스, 퀴일라, 카폴
2 군	낙엽송, 더글러스 전나무, 험록
3 군	케루잉(아피톤), 켐파스, 말라스, 단풍나무

- ① 방부제 주입의 난이도, 주입방법, 주입량 등 주입조건이 다른 것은 동일 주약관내에 함께 넣어 주입할 수 없다.
 ② 방부제 주입방법은 수종에 따라 표7에 규정한 방법에 따른다.

[표7] 방부제 주입방법

방부제주입 공 법	수 종	전 배 기		가 압		후 배 기		정 지 시 간 (분)
		감압 (mmHg)	지속시간 (분)	압력 (kg/cm ²)	지속시간 (분)	감압 (mmHg)	지속시간 (분)	
제1법 (베셀공법)	제1군	600 이상	30 이상	15 이상	120 이상	600 이상	60 이상	60 이상

방부제주입 공 법	수 종	가 압		후 배 기		정 지 시 간 (분)
		압 력 (kg/cm ²)	지속시간 (분)	감 압 (mmHg)	지속시간 (분)	
제2법 (로리공법)	제2군	15 이상	120 이상	600 이상	60 이상	60 이상

방부제주입 공 법	수 종	전공기압		가 압		후 배 기		정 지 시 간 (분)
		압 력 (kg/cm ²)	지속시간 (분)	압 력 (kg/cm ²)	지속시간 (분)	감 압 (mmHg)	지속시간 (분)	
제3법 (루핑공법)	제3군	3 이상	30 이상	15 이상	120 이상	600 이상	60 이상	60 이상

- ㉠ 가압시 주약관내의 방부제 온도는 80~98℃를 유지하여야 한다. 단, 온도는 주약관내 압력이 규정치에 도달 후의 온도를 말 한다.
 ㉡ 지속시간은 가압, 감압이 규정치에 도달한 후부터 측정한다.
 ㉢ 켐파스의 가압 지속시간은 180분 이상, 세랑강바투의 가압 지속시간은 240분 이상으로 한다.
 ㉣ 규정가압 압력에 달하는 시간은 60분 이상이어야 한다.

③ 방부제 주입량 및 침투도

표준 방부제 주입량은 표8과 같으며 매회에 방부제 주입량은 표준 주입량의 90%이상, 연속 10회 작업의 평균 주입량은 표준 주입량의 97% 이상이어야 한다.

[표8] 표준 주입량 및 침투도

항 목	수 종		
	1 군	2 군	3 군
표준방부제 주입량(kg/m ³)	80	112	144
방부제침투도(%)	95이상	90이상	85이상

비고 : 다만, 세랑강바투의 표준 방부제 주입량은 64kg/m³로 한다.

4. 검사시험 및 품질보장

4.1 검사

4.1.1 검사의 종류

- (1) 겉모양검사
- (2) 치수검사

4.1.2 검사수준

목침목 500개 또는 그 단수를 1로트로 하여 임의 3개를 추출 제재직후 및 건조 후에 시행한다.

4.1.3 품질보장

검사결과 제재직후의 치수는 표2의 규정한 치수 이상이어야 하며 건조 후에는 3.2에 적합하여야 한다.

4.2 시험

4.2.1 시험의 종류

- (1) 방부제 주입량 시험
- (2) 방부제 침투도 시험
- (3) 방부제 품질시험

4.2.2 시험수준

방부제 주입량 시험은 전수, 침투도 시험은 목침목 500개 또는 그 단수를 1로트로 하여 3개의 시료를 채취 시험하고 방부제 품질시험은 매 입고시 시험한다.

4.2.3 시험의 방법

(1) 방부제 주입량 시험

방부제의 주입량은 다음 식에 의하여 계산한 트로리당 평균값으로 한다.

$$\text{주입량(kg/m}^3\text{)} = \frac{\text{주입후 침목중량(kg)} - \text{주입전 침목중량(kg)}}{\text{침목체적(m}^3\text{)}}$$

다만, 감압자비법에 의한 인공 건조 시 탈수 수분을 정확히 계량할 수 없는 경우에는 방부제 주입량을 계량하여 다음 식으로 계산할 수 있다.

$$\text{주입량(kg/m}^3\text{)} = \frac{\text{주입전 혼합 탱크수량}(\ell) - \text{주입후 혼합 탱크수량}(\ell)}{\text{침목체적}(\text{m}^3)} \times \text{단위중량(kg/\ell)}$$

(2) 방부제 침투도 시험

① 방부제의 침투도는 다음식에 의하여 계산한 것으로 한다.

$$\text{침투도}(\%) = \frac{\text{침투길이}(\text{mm})}{\text{시험편 중 변재부분의 길이}} \times 100$$

② 침투도 측정시험편은 목침목의 목표(수피쪽)에서 길이 및 폭의 중앙부위를 향하여 코어보링기로 직각이 되게 심재부까지 채취한다. 이때 시험편의 채취부가 심재이거나 활열, 이상재, 웅이 등의 결점이 있을 때는 이에 가까운 변재부에서 채취한다.

③ 시험편을 채취한 부위는 반드시 방부제를 주입한 나무마개로 막아야 한다.

④ 침투도가 표8의 규정치 이하라 하더라도 침투 길이가 제1군 수종은 20mm이상, 제2군 수종은 25mm이상, 제3군 수종은 30mm이상인 것은 표8에 규정한 침투도 이상으로 한다.

(3) 방부제 품질시험

KS M 1670(크레오소트유 2호) 및 KS M 2614(중유)에 적합하여야 하며 제작사 및 공인기관의 시험성적서로 갈음할 수 있다.

4.3 품질보장

본 검사 및 시험결과 적합하지 아니한 경우 해당 로트를 불합격으로 한다. 다만, 침투도 시험은 2개 이상 불합격시 1회에 한하여 재시험을 할 수 있으며 이때 시험편수는 2배수 이상으로 하고 3개 이상 불합격시 해당 로트를 불합격으로 한다.

5. 주기

(1) 제작자는 매일 작업보고서를 작성 감독관에게 제출하여야 한다.

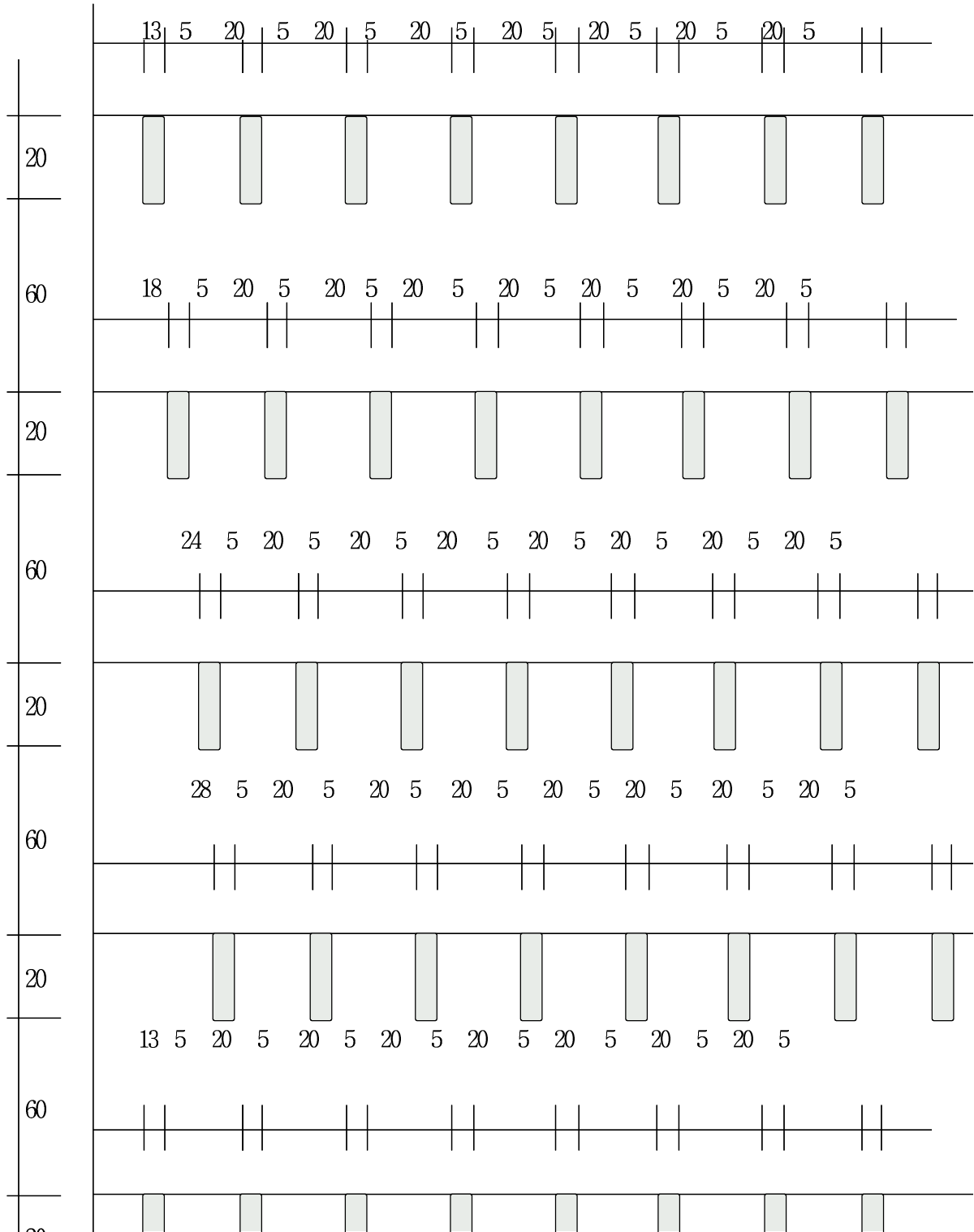
(2) 목침목을 주악할 때는 철도청에서 파견한 감독관의 지시를 받아야 한다.

(3) 감독관은 3.3.7의 (1)규정대로 방부제가 혼합되는지를 확인하여야 하며 수시 방부처리 중인 방부제를 검사하여 3.3.7의 (2)에 의하여 적합여부를 판정하여야 한다.

(4) 보통침목은 적재 및 하화 등 취급이 용이하도록 6개를 단위로 최소 8#번 철선 세가닥을 사용하여 두 곳 이상을 묶어야 하고, 운반 중 움직이지 않도록 적절한 조치를 하여야 한다.

[부도1] 자상처리날 배열

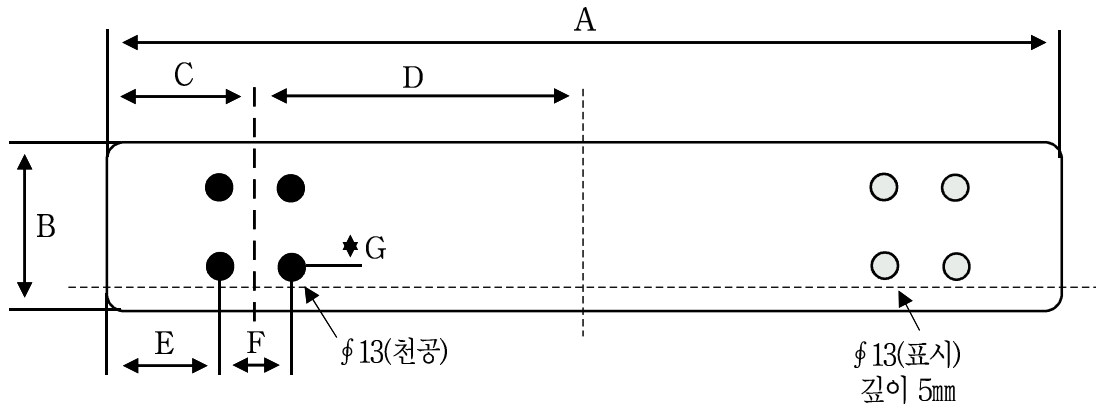
(치수단위 : mm)



[부도2] 예비천공

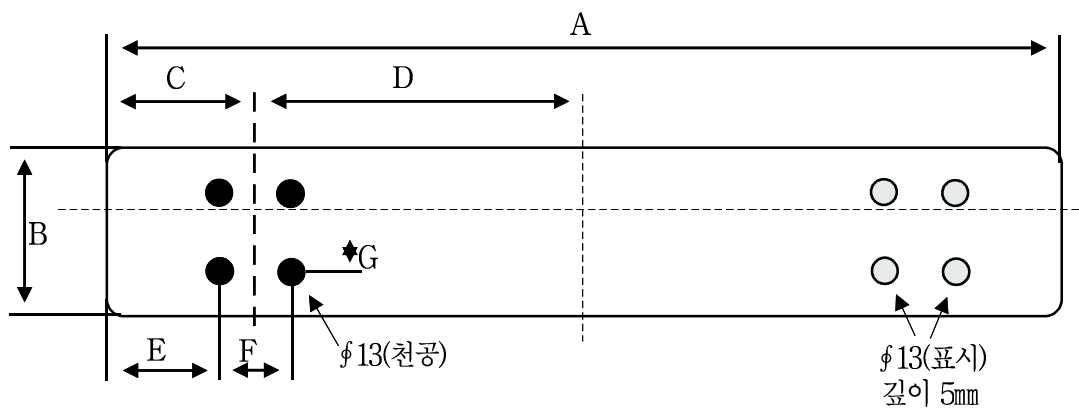
(치수단위:mm)

타이프레이트 부설 천공용



구 분	보통침목(단위 : mm)	
	50kg.N 레일	60kg 레일
A	2,500	
B	240	
C	500	
D	750	
E	428.5	420
F	143	160
G	50	

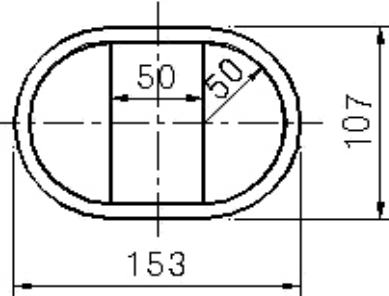
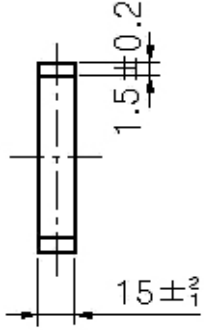
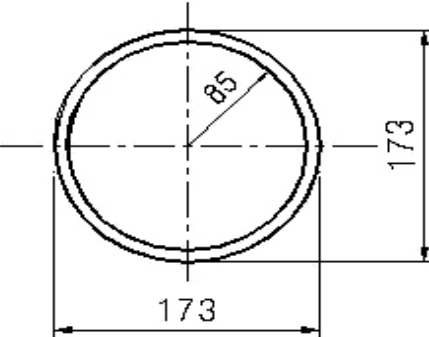
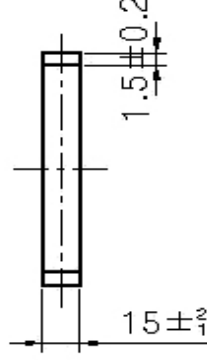
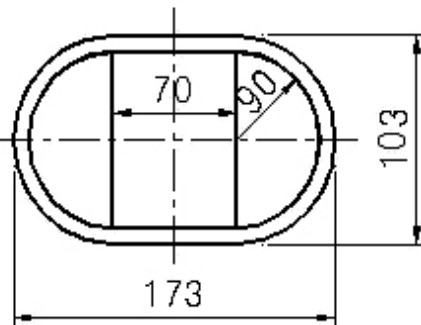
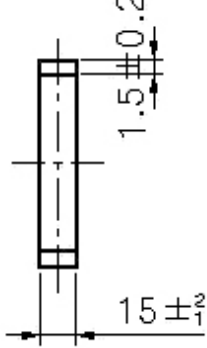
베이스플레이트 부설 천공용



구 분	보통침목(단위 : mm)		교량침목(단위 : mm)	
	50kg.N 레일	60kg 레일	50kg.N 레일	60kg 레일
A	2,500		3,000	
B	240		230	
C	500		750	
D	750		750	
E	335.5	326.5	585.5	576.5
F	329	347	329	347
G	45		45	

[부도3] 강제링(KS D 3501의 1종이상 재질)

(치수단위 : mm)

계 간 별	구 분	도 면	
표준계간용	보통침목 분기침목		
	교량침목		
	이음매침목		
보 판 용	50kg N 레일 50kgPS 레일	