

정부간행물 발간등록번호

11-B551219-000024-01

국토교통부 개정

철도건설공사전문시방서

(제 도 편)

2013. 12



한국철도시설공단
KOREA RAIL NETWORK AUTHORITY

머 리 말

대한민국의 철도는 1899년 경인선 개통을 시작으로 국가의 대중교통 및 물류운송의 수단으로 국가 교통망의 근간을 유지하며 국가발전에 중요한 역할을 차지하였습니다.

최근에는 전 세계가 경쟁적으로 녹색 및 친환경 교통수단인 철도를 미래 장거리 교통수단으로 인식하여 기존철도의 속도향상과 함께 고속 철도망의 확충으로 철도수송 능력을 증강시키는데 주력하고 있습니다.

이러한 환경에서 우리나라는 2004년 4월 경부고속철도 개통과 함께 호남 및 수도권 고속철도를 건설하는 한편, 대내적으로는 고속열차 속도를 시속 400km 수준까지 향상시키기 위한 고속차량 개발 및 철도건설 기술 등 전반에 걸쳐 국가발전과 국가 경쟁력을 향상시키는 핵심산업기술로 확고한 위치를 차지하고 있으며, 대외적으로는 철도선진국들과 경쟁할 수 있는 경쟁력을 확보하기 위하여 총력을 다하고 있습니다.

이 전문시방서는 기존철도 등 일반철도의 열차속도를 시속 200km 이상으로 속도향상 시키는데 필요한 시방들을 중점적으로 검토하고, 불합리하여 개선된 사항 및 그 동안 변경된 철도관련 상위법령 등을 반영하여 개정하였습니다.

또한 노반, 전기 분야와의 인터페이스를 고려하였으며 향후 철도관련 기술발전 등의 변화에 대응할 수 있도록 개정을 하였습니다.

앞으로 철도건설 발전과 기술경쟁력 확보에 밑거름이 되도록 최신 기술을 반영 하였으며 지속적으로 보완·개정해 나갈 계획이오니 관계 건설기술인 여러분의 많은 관심과 참여를 부탁드립니다.

끝으로 이번 철도건설공사 전문시방서(궤도편) 개정에 참여해 주신 한국건설기술연구원 및 한국철도기술연구원을 비롯하여 집필위원님과 바쁜 업무에도 불구하고 자문과 의견을 주신 유관기관, 외부전문가, 중앙건설기술심의위원, 한국철도시설공단 임직원, 공무원 관계 여러분들께 진심으로 감사드립니다.

2013년 12월

국토교통부 철도국장 김경욱

사용자 지침서

(User Guide)

목 차

1. 전문시방서 성격 및 운영체계	1
2. 전문시방서의 구성체계	3
3. 공사시방서 작성방법	4
4. 공사시방서 작성양식	7

1. 전문시방서 성격 및 운영체계

1.1 전문시방서 성격

이 “철도건설공사전문시방서(케도편)”은 케도 표준시방서를 기본으로 고속철도 및 일반철도 케도공사의 전 공종을 대상으로 하여, 발주처에서 발주하는 철도케도의 시공 또는 공사시방서 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준으로 콘크리트 케도, 자갈 케도, 기타 케도공사, 케도재료에 필요한 전 공종에 대한 시방기준을 수록한다.

이 “철도건설공사전문시방서(케도편)”의 구성체계는 관련 공종의 표준시방서(국토해양부 제정)의 구성체계를 참조하여, 고속철도 및 일반철도 공사 특성에 적합하게 공종체계를 제1장 총칙, 제2장 자갈케도 부설공사, 제3장 콘크리트 케도부설공사, 제4장 분기기 부설공사, 제5장 레일신축이음장치 설치공사, 제6장 레일용접공사, 제7장 장대레일 설정 및 재설정, 제8장 부대공사, 제9장 운행선 공사로 분류하였다.

1.2 시방서 운영체계

1.2.1 공사시방서 작성 원칙

「건설기술관리법」의 개정에 따라, 국내 시방서의 위계가 표준시방서, 전문시방서, 공사시방서로 규정되어 현행 설계도서 작성 시 이전에 ‘특별(특기)시방서’와 여러 표준시방서, 시공지침 등을 함께 적용하도록 하던 것에서 탈피하여 공사시방서만을 공사에 적용하되, 공사시방서는 표준시방서, 전문시방서 등에서 필요한 내용을 발췌하여 해당 공사의 특성에 맞게 편집, 수정하여 작성한다.

단, 발주처의 케도공사 설계자는 이 전문시방서를 참고로 하여 필요한 공종을 재편집하여 공사시방서를 작성하며, 이 전문시방서에 기술되지 않았거나 신기술, 신소재 도입 및 제반여건 변경 등으로 보다 명확하고 상세히 기술할 부분은 전문시방서 공종 분류체계에 맞추어 새로이 집필하거나 수정 및 보완하여 공사시방서를 작성한다.

2. 전문시방서의 구성체계

2.1 구성체계

이 “철도건설공사전문시방서(케도편)”의 구성체계는 장(Division), 절(Section), 부분(Part), 항목(Article), 단락(Paragraph)으로 구분하여 기록하였다.

2.2 세부 구성체계

2.2.1 장(Division) : 대분류

2.2.2 절(Section) : 중분류 또는 소분류

2.2.3 부분(Part), 항목(Article), 단락(Paragraph)

2.2.4 부분(Part) : 절(Section)의 내용을 구성하는 요소로 일반사항(Part1), 재료(Part2), 시공(Part3)으로 구성된다.

(1) 일반사항 : 해당 절의 내용에만 적용되도록 행정상, 절차상의 일반적인 요구사항을 기술한다.

(2) 재 료 : 해당 절의 내용에 해당되는 재료, 장비, 설비, 부속품에 대하여 기술하며, 현장품질 수준에 적합한 자재를 선정한다.

(3) 시 공 : 현장조건에 적합한 공법을 채택하여 시공내용을 기술한다.

2.2.5 항목(Article) : 부분(Part)을 구성하는 요소

2.2.6 단락(Paragraph) : 항목(Article)을 구성하는 요소

2.3 전문시방서 구성내용

“철도건설공사전문시방서(궤도편)”의 각 절 내용은 “1. 일반사항, 2. 재료, 3. 시공”의 3개 항목으로 구성한다. 여기서 제시한 항목은 전문시방서 상에 반드시 기술하는 항목이 아니고, 전문시방서 내용의 구성을 위한 체크리스트 부분이다. “1. 일반사항, 2. 재료, 3. 시공” 3개 항목 중에서 기술할 내용이 없는 항목은 항목을 남겨 두고 그 아래에 “내용 없음”이라고 명기한다.

2.4 시방서의 구성체계(예)

구 분		내 용
장((Division))	대분류	제1장 총칙
절(Section)	중분류	1-2 관리 및 행정
	소분류	1-2-2 공무행정 및 제출물
부분(Part)		1. 일반사항 2. 재 료 3. 시 공
항목(Article)		1.12 사급자재 관련 1.12.2 제품자료
단락(Paragraph)		1.12.2 (1) ① 가.

3. 공사시방서 작성방법

전문시방서를 이용하여 공사시방서를 작성할 때는 다음 사항에 따라 작성한다.

- 절 내용은 “1. 일반사항, 2. 재료, 3. 시공” 항목으로 구성한다.
- 총칙에서 기술된 사항 외에 각 절에서 특별히 기술되어야 할 사항만을 기술한다.

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 절(Section)의 공사시행에 요구되는 시방 내용을 빠르고 용이하게 파악할 수 있도록 짧은 문장으로 구성하여 기술한다.

1.2 참조규격

본 항목에는 시방서 본문 즉, Part2 및 Part3에서 인용되는 국·내외기준(KS, ASTM, A-NSI, ASME 등)을 기술하는 항목으로서, 시방서 본문에 인용되는 기준들은 반드시 본 “참조규격” 항목에 기술되어야 하며, 따라서 본 항목에서 기술되는 기준들은 반드시 시방서 본문에도 인용되어야 함.

1.3 용어의 정의

계약조건에 설명되지 않고, 표준규정에 통상 포함하지 않는 특별한 용어 등에 대하여 기술한다.

1.4 제출물

공사 이전이나 공사 중 또는 이후에 수급자가 제출하는 관련자료에 대한 사항으로 일람표, 복사본이나 기본적 매수, 배포 등 행정적 요구사항을 기술한다.

1.5 품질보증

1.5.1 자 격 : 궤도공사의 관련업무에 참여하는 설계자, 제조업자, 감리원, 현장대리인, 용접공 등의 자격을 규정한다.

1.5.2 견 본 : 작업 전 사용자재의 적정여부를 판단할 수 있도록 견본품이 필요한 경우에 기술한다.

1.5.3 시험시공 : 실제 공사를 시행하기 전 일정한 면적에 공사를 시행하여 재료의 적정성 여부 및 시공기계의 적정한 사용여부와 유효회수 등을 현장여건에 맞게 수립하도록 작업내용을 기술한다.

1.5.4. 공사전 협의 : 공사를 시작하기 전 감리자, 시공자의 회의를 통하여 작업계획, 순서 및 방법 등의 협의가 필요한 경우에 기술한다.

1.6 운반, 보관, 취급

공사에 필요한 자재나 장비의 공급원에서 운반 및 보관, 취급에 관한 규정이나 주의사항을 기술한다.

1.7 환경요구사항

공사현장이나 공사시행과 관련한 조건 사항으로 인위적인 사항과 자연적인 조건을 기술한다.

1.8 작업의 연속성

다른 절(Section)에 연관되게 작업을 수행하는 경우에 기술한다.

1.9 타공정과의 협력작업

작업의 복잡성과 다른 공사로 인하여 발생될 수 있는 타공정 간의 문제점을 사전에 파악하여 협력하도록 기술한다.

2. 재 료

2.1 재료

공사에 투입되는 재료의 특성에 대하여 상세히 기술한다.

2.2 구성품

어떤 시스템, 생산부품 또는 장비의 종류에 사용되는 주요부품이나 구성품에 관하여 기술한다.

2.3 장비

본 절(Section)의 시공에 소요되는 장비의 특정 기능과 성능, 가동방법 및 기타 특별한 요구 조건을 기술한다.

2.4 부속재료

주요부품이나 자재에 부속되는 품목 또는 그것을 조립하고 설치하는데 필요한 부속재료에 관한 사항을 기술하고, 공장에서 완제품으로 제조하여 설치하는 품목은 기술하지 아니함.

2.5 자재허용 오차

자재조립시 요구되는 품질허용 오차에 관하여 기술하고, 해당자재나 시스템의 품질 허용치와 기능의 오차에 관하여 기술한다.

2.6 자재 품질관리

해당자재나 생산제품이 현장에 반입되기 전 생산공장에서 시험이나 검사하는 내용을 기술하고, 현장반입후 검사하는 방법에 대하여도 기술한다.

3. 시 공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 협의, 조정해야 할 사항을 기술한다.

3.1.2 현장여건 파악 : 현장에서 공사를 시행하거나 설비를 설치하는 데 필요한 여건의 적합성 여부를 판단하는 데 필요한 요구사항을 기술한다.

3.1.3 설계서 검토 : 공사시행 전 설계서를 검토하여 적합성 여부를 판단하도록 필요한 요구사항을 기술한다.

3.2 작업준비

현장에서 공사를 시행하거나 설비를 설치하기 전에 선행하여 수행되어야 하는 준비작업에 대하여 기술한다.

3.3 시공기준

3.3.1 공통사항 : 본 절(Section)의 시공을 위하여 공통적으로 적용할 기준을 기술한다.

3.3.2 주요 내용별 시공 : 설계서에 따라 시공함에 있어 특별히 요구되는 시공기준과 주의점 등을 상세히 기술한다.

3.4 공사간 간섭

공종 간의 작업순서로 인한 시공상 문제점 등을 기술한다.

3.5 시공허용 오차

설계도면이나 시방서에 명시된 규격이나 설치 또는 기능이나 품질에 관하여 허용될 수 있는 적정오차에 관하여 기술한다.

3.6 현장품질관리

현장에서 본 절(Section)의 시공 중 요구되는 품질이 확보되도록 시공자가 지켜야 할 품질관리 내용을 기술한다.

3.7 현장 뒷정리

작업이나 설치공사가 완료된 부분에 대하여 시설물 등의 정상적인 기능을 발휘하는 데 필요한 뒷정리에 대하여 기술한다.

- 작성용지 크기 : A4(210mm×290mm)
- 작성양식

<div> <div>↑</div> <div>위쪽여백 19</div> </div>	<div> <div>10-2-5</div> <div>아스팔트콘크리트 표층</div> </div>
<div> <div>1-1 공사일반</div> <div>1-1 공사일반</div> <div>1. 일반사항</div> <div>1.1 적용범위</div> <div>1.1.1</div> <div>(1)</div> <div>①(생략가능)</div> <div>가.</div> <div>(가)</div> <div>②(생략가능)</div> <div>○ 글자모양 지정</div> <div>글꼴 신명조, 글자크기 9.6pt</div> <div>○ 문단모양 지정</div> <div>줄간격 180, '1.1' 이상의 항목은 항목 위의 한 행을 띄움</div> </div> <div> <div>←</div> <div>왼쪽여백 24</div> </div>	<div> <div>머리말 12, 정렬방식 좌측쪽 좌측, 우측쪽 우측, 글꼴 중고딕 등, 글자크기 8.6pt, 진하게</div> <div>제1장 총 칙</div> <div>정렬방식 가운데, 글씨크기 15pt, 진하게</div> <div>왼쪽여백 0, 글자크기 13pt 진하게</div> <div>왼쪽여백 0, 글자크기 11pt 진하게</div> <div>글꼴 중고딕 등</div> <div>왼쪽여백 1, 글자크기 9.6pt, 진하게</div> <div>왼쪽여백 2, 글자크기 9.6pt</div> <div>왼쪽여백 3, 글자크기 9.6pt</div> <div>왼쪽여백 4, 글자크기 9.6pt</div> <div>왼쪽여백 5, 글자크기 9.6pt</div> <div>왼쪽여백 6, 글자크기 9.6pt</div> <div>왼쪽여백 7, 글자크기 9.6pt</div> <div>가로길이 159</div> </div> <div> <div>→</div> <div>오른쪽여백 24</div> </div>
<div> <div>↓</div> <div>아래쪽 여백 19</div> </div>	<div> <div>발주처</div> <div>10 - 1</div> <div>꼬리말 12, 정렬방식 가운데, 글자크기 9.6pt</div> <div>글꼴 중고딕 등, 진하게, 각 장별로 '장번호 - 1'부터 시작</div> </div>

- 목 차 -

제1장 총 칙

1-1 공사일반	1- 1
1-2 관리 및 행정	1- 8
1-3 자재관리 및 장비취급관리	1-30
1-4 품질보증 및 관리	1-38
1-5 안전·보건 및 환경관리	1-51
1-6 가설공사	1-57
1-7 선로기준표 설치	1-61
1-8 궤도시설물 준공시 검사와 허용기준	1-65
1-9 인계·인수 및 준공	1-68

제2장 자갈궤도 부설공사

2-1 노반구조물 인계·인수	2- 1
2-2 고속궤도 자갈궤도 부설	2- 5
2-3 일반궤도 자갈궤도 부설	2-13

제3장 콘크리트궤도 부설공사

3-1 콘크리트공사 일반사항	3- 1
3-2 노반구조물 인계·인수	3-17
3-3 궤광부설	3-23
3-4 도상안정층(HSB)	3-30
3-5 교량보호콘크리트층(PCL)	3-32
3-6 도상콘크리트(TCL)	3-37
3-7 구조물 접속 구간 보강	3-45

제4장 분기기 부설공사

4-1 고속철도 자갈궤도 분기기부설	4- 1
4-2 일반철도 자갈궤도 분기기부설	4- 9
4-3 콘크리트궤도 분기기부설	4-13

제5장 레일신축이음장치 설치공사

5-1 자갈궤도 레일신축이음장치 설치	5- 1
5-2 콘크리트궤도 레일신축이음장치 설치	5- 5

제6장 레일용접공사

6-1 일반사항	6- 1
6-2 가스압접	6- 6
6-3 플래시버트 용접	6- 9
6-4 테르밋트용접	6-12
6-5 엔크로즈드 아크용접	6-15

제7장 장대레일 설정 및 재설정

7-1 일반구간 장대레일 부설공사	7- 1
7-2 일반구간 장대레일 재설정	7- 7
7-3 분기기 구간의 장대레일 (재)설정	7-18

제8장 부대공사

8-1 차막이 설치공사	8- 1
8-2 레일연마작업	8- 5
8-3 가드레일 설치공사	8- 9
8-4 선로표지 설치공사	8-12
8-5 도상매트 부설공사	8-18
8-6 터널 내의 먼지 제거공사	8-20
8-7 도상자갈 비산 방지공사	8-21
8-8 건널목 설치공사	8-24

제9장 운행선 공사

9-1 운행선 및 임시선	9- 1
9-2 레일 교환공사	9- 7
9-3 침목 교환공사	9-10
9-4 분기기 교환공사	9-18
9-5 궤도내리기 공사	9-22
9-6 궤도절체 공사	9-25
9-7 선로관리 작업	9-30
9-8 선로관리를 위한 도상다짐 작업	9-33

부 록

부록 I. 검사 · 시험관리(ITP) 및 점검표 작성 · 운용지침

부록 II. 레일용접부 초음파탐상 지침

제1장 총 칙

- 1-1 공사일반
- 1-2 관리 및 행정
- 1-3 자재관리 및 장비취급관리
- 1-4 품질보증 및 관리
- 1-5 안전·보건 및 환경관리
- 1-6 가설공사
- 1-7 선로기준표 설치
- 1-8 인계·인수 및 준공
- 1-9 궤도시설물 준공시 검사와
허용기준

제1장 총 칙

1-1 공사일반	1-1
1-2 관리 및 행정	1-8
1-2-1 공사관리 및 조정	1-8
1-2-2 공무행정 및 제출물	1-15
1-3 자재관리 및 장비취급관리	1-30
1-3-1 자재관리	1-30
1-3-2 장비취급관리	1-34
1-4 품질보증 및 관리	1-38
1-5 안전·보건 및 환경관리	1-51
1-6 가설공사	1-57
1-7 선로기준표 설치	1-61
1-8 궤도시설물 준공시 검사와 허용기준	1-65
1-9 인계·인수 및 준공	1-68

제1장 총 칙

1-1 공사일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 전문시방서는 이 시방서를 기초로 공사시방서 작성에 적용한다.

1.1.2 공사시방서 작성자는 이 전문시방서를 기본으로 필요한 절을 삭제·수정 및 보완하여 발주공사에 적합하도록 편집·작성한다.

1.2 적용순서

1.2.1 설계서, 설계도, 법령해석, 감리자 지시 등이 서로 일치하지 않는 경우에 있어 계약으로 그 적용순서를 정하지 아니한 때에는 다음 순서를 원칙으로 한다.

- (1) 계약서
- (2) 계약일반조건 및 특수조건
- (3) 공사시방서
- (4) 설계도
- (5) 산출내역서

1.2.2 시방서의 총칙과 총칙 이외의 시방 내용 중에 상호 모순이 있을 경우에는 총칙 이외의 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

1.2.3 공사시방서에 명기된 내용 이외에 정밀공사 및 품질확보를 위하여 필요한 사항은 발주처와 협의하여 시행한다.

1.3 용어의 정의

시방서에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1.3.1 설계도서

‘설계도서’라 함은 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」(이하 「국가계약법」 시행령으로 공사시방서, 설계도면, 현장설명서 및 공종별 목적물 물량내역서를 한다.

1.3.2 표준시방서(standard specification)

정부가 시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질확보 등을 위하여 시설물별로 정한 표준적인 시공기준으로서 발주처 또는 설계자가 공사시방서를 작성하는 경우 활용하기 위한 시공기준을 말한다.

1.3.3 전문시방서(guide specification)

시설물별 표준시방서를 기본으로 모든 공종을 대상으로 하여 특정한 공사의 시공 또는 공사시방서의 작성에 활용하기 위한 종합적인 시공기준을 말한다.

1.3.4 공사시방서(project specification)

건설공사의 계약도서에 포함된 시공기준을 말하며 표준시방서 및 전문시방서를 기본으로 하여 작성하되 공사의 특수성, 지역여건, 공사방법 등을 고려하여 기본설계 및 실시설계 도면에 구체적으로 표시할 수 없는 내용과 공사수행을 위한 시공방법, 자재의 성능, 규격 및 공법, 품질 시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리, 환경관리 등에 관한 사항을 기술한다.

1.3.5 특별(특수)시방서

표준시방서, 전문시방서, 공사시방서에 해당하지 않는 특수공사에 적용하기 위하여 작성 활용하기 위한 시공기준을 말한다.

1.3.6 발주처

이 시방서에서 ‘발주처’라 함은 당해 공사의 시행 주체인 발주처를 말한다.

1.3.7 공사감독자

‘공사감독자’라 함은 「국가계약법」 상 ‘공사계약 일반조건의 ‘공사감독’을 말하며, 「건설기술관리법」에 따른 ‘감리원’도 포함한다.

1.3.8 감리원

「건설기술관리법」에 따른 감리전문회사에 감리원으로 등록한 자로서 일정한 자격을 갖추고 감리전문회사에 소속된 자로서 해당 공사의 감리업무를 수행하는 자를 말한다.

1.3.9 감리단

「건설기술관리법」에 따른 감리전문회사의 감리원이 공사현장에 주재하며 감리업무를 수행할 수 있도록 설치한 감리전문회사의 조직 구성체를 말한다.

1.3.10 책임감리원

「건설기술관리법」에 따른 감리전문회사에 감리원으로 등록한 자로서 공사를 감리하기 위하여 공사현장에 상주하고 감리단의 감리원을 대표하고, 감리업무를 총괄 관리하는 감리원을 말한다.

1.3.11 감리회사

「건설기술관리법」에 따른 공사감리를 하기 위하여 발주처와 공사감리 계약을 체결한 감리전문회사를 말한다.

1.3.12 수급인

‘수급인’이라 함은 「건설산업기본법」에 따른 수급인 및 「국가계약법」 상 ‘공사계약일반조건에 따른 ‘계약상대자’를 말한다.

1.3.13 현장대리인

‘현장대리인’이라 함은 「국가계약법」 상 ‘공사계약일반조건에 따른 ‘공사현장 대리인’의

로서, 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 책임 있게 시행할 수 있는 권한을 가진 건설기술자로 발주처의 승인을 받아 공사현장에 상주하는 자를 말한다.

1.3.14 현장요원

‘현장요원’이라 함은 당해 공사에 상당한 기술과 경험이 있는 자로서 수급인이 지정 또는 고용하여 현장 시공을 담당하게 한 건설기술자를 말한다.

1.3.15 설계도(drawing)

‘설계도면’이라 함은 시공될 공사의 성격과 범위를 표시하고 설계자의 의사를 일정한 약속에 근거하여 그림으로 표현한 도면으로서 공사 목적물의 내용을 구체적인 그림으로 표시해 놓은 도면을 말하며 토지, 구조물, 기타 시설물의 형태, 치수, 내부구조, 기타 내용을 공학적인 표현방법에 의하여 나타낸 그림을 말한다.

1.3.16 현장 설명서

‘현장 설명서’라 함은 「건설기술관리법」에 따라 현장 설명시 교부하는 도서로서 시공에 필요한 현장 상태 등에 관한 정보 또는 단가에 관한 설명서 등을 포함한 입찰가격 결정에 필요한 사항을 제공하는 도서를 말한다.

1.3.17 물량내역서

‘물량내역서’란 공종별 목적물을 구성하는 품목 또는 비목의 규격, 수량, 단위 등이 표시된 각 목의 내역서를 말한다.

1.3.18 산출내역서

‘산출내역서’란 입찰금액 또는 계약금액을 구성하는 물량, 규격, 단위, 단가 등을 기재한 각 목의 내역서를 말한다.

1.3.19 표준도(standard drawing)

동일한 규격으로 수량이 많을 때 반복 사용토록 한 도면으로서 상세도가 포함된다.

1.3.20 승인

‘승인’이라 함은 수급인으로부터 제출 등의 방법으로 요청 받은 어떤 사항에 대하여 공사 감독자가 그 권한 범위 내에서 서면으로 동의한 것을 말한다.

1.3.21 지시

‘지시’라 함은 공사감독자가 수급인에 대하여 그 권한의 범위 내에서 필요한 사항을 지시하여 실시토록 하는 것을 말한다.

1.3.22 검사

‘검사’라 함은 공사계약 문서에 나타난 시공 등의 단계 및 납품된 공사재료에 대해서 완성품의 품질을 확보하기 위해 수급인의 요청에 근거하여 감리원이 기성부분 또는 완성품의 품질, 규격, 수량 등을 확인하는 것을 말한다.

1.3.23 확인

‘확인’이라 함은 공사를 공사계약 문서대로 실시하고 있는지의 여부 또는 지시, 조정, 승인, 검사 이후 실행한 결과에 대하여 공사감독자가 원래의 의도와 규정대로 시행되었는지를 확인하는 것을 말한다.

1.3.24 공구

발주처가 건설공사를 효율적으로 추진하고 관리하기 위하여 일정 구간으로 구분한 공사 구간을 말한다.

1.3.25 시공계획서

수급인이 공사계약을 이행하기 위하여 공사계약 문서와 도서 및 공사시방서를 숙지한 후 공사착공부터 완공, 준공할 때까지 전체 공정에 대한 공사를 시공할 시공계획서를 말한다.

1.3.26 공인시험기관

「건설기술관리법」에 의하여 대통령이 정하는 국·공립 시험기관 또는 국토해양부 장관에게 등록된 품질검사 전문기관을 말한다.

1.3.27 하화

자동차 및 화차에 적재된 화물을 내리는 작업

1.3.28 버릇

레일이 외부의 힘을 받아 탄성범위를 벗어나 굽어지는 현상

1.3.29 9점법

화차에 적재된 도상자갈의 양을 측정하기 위하여 9점을 선정하여 높이차에 의한 도상자갈 부피를 측정하는 방법

1.4 용어의 해석

1.4.1 이 시방서에 사용된 용어의 해석은 아래의 우선순위에 따라 그에 명시된 용어의 정의 또는 사용된 의미에 준하여 해석한다.

- (1) 계약문서
- (2) 「건설기술관리법」 동시행령 및 동시행규칙
- (3) 기타 건설관련 법규
- (4) 토목용어사전
- (5) 국어사전

1.5 법령 우선 준수

수급인은 이 시방서를 포함한 설계서의 내용이 대한민국 법령과 상호 모순될 경우에는 그 사실을 지체없이 발주처에 보고하고 대한민국 관련 법령에 의거하여 즉시 시방서의 변경을 요청하고 발주처는 즉시 이를 승인한다.

1.6 수급인의 책무

1.6.1 설계서 검토

- (1) 수급인은 공사착수 전에 설계서를 면밀히 검토하고, 설계서 상의 내용이 불분명하거나 설계서의 오류, 누락 및 설계서 간의 상호 모순 등으로 인하여 공사에 잘못이 발생하거나 공기가 지연되지 않도록 검토하여 조치를 한다.

- (2) 수급인은 공사작공과 동시에 설계서의 내용이 공사현장 여건에 적합한지를 확인하여 이상 유무를 즉시 공사감독자에게 보고한다. 특히, 주요 자재의 반입시기 등을 검토하여 설계서의 누락, 오류, 기초적인 구조 안전성 등의 이상 유무를 확인하여 그 결과를 공사감독자에게 보고한다.
- (3) 수급인은 설계서 검토 결과, 아래와 같은 경우가 있을 때에는 검토의견서를 공사감독자에게 제출하고 발주처의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행한다.
 - ① 하자 발생이 우려되는 경우
 - ② ‘공사계약일반조건’의 ‘설계변경 사유’에서 규정된 설계변경 사유 및 계약기간 연장사유 외에 설계변경사유 및 공사기한 연기사유가 있는 경우
- (4) 수급인이 공사감독자에게 통지하지 아니하거나 공사감독자의 해석 또는 지시를 내리기 전에 임의로 시공한 공사에 대해서는 인정하지 않는다. 또한, 수급인이 임의로 시행한 공사에 대하여 공사감독자의 원상복구나 시정 지시가 있는 경우에는 수급인 부담으로 즉시 이를 이행한다.

1.6.2 법령의 준수

- (1) 수급인은 공사와 관계되는 법률, 시행령, 시행규칙, 훈령 및 예규 등을 항상 숙지하고, 이를 준수한다.
- (2) 수급인은 자신이나 그의 고용인이 관련 법률, 시행령과 시행규칙, 훈령 및 예규를 위반함으로써 민원이나 책임문제가 야기되었을 경우에는 그에 대한 민·형사상의 책임을 저야한다.

1.6.3 제규정 준수

수급인은 발주처가 제정한 제규정 및 절차서/지침서에서 당해 공사와 관련된 해당 내용을 숙지하고, 이를 준수하며, 관련 내용이 서로 상충하는 경우에는 규정, 절차서, 지침서 순으로 적용한다.

1.7 설계변경

1.7.1 설계변경 사유

설계변경은 다음에 해당하는 경우로서 발주처가 승인하였을 경우에 한하여 한다.

- (1) 「국가계약법」상 공사계약 일반조건(설계변경 등)에 해당되는 경우
- (2) 설계서의 내용이 불분명하거나 누락·오류 또는 상호 모순되는 점이 있을 경우
- (3) 지질, 용수 등 공사현장의 상태가 설계서와 다를 경우
- (4) 새로운 기술·공법 사용으로 공사비의 절감 및 시공기간의 단축 등의 효과가 현저할 경우
- (5) 기타 발주기관이 설계서를 변경할 필요가 있다고 인정할 경우 등

1.7.2 변경요청 서류

설계변경 요청에 필요한 제출서류, 부수 및 시기 등은 이 시방서 ‘1-2-2 공무행정 및 제출물 1.21 설계변경 요청’에 따른다.

1.7.3 새로운 기술·공법에 의한 설계변경

- (1) 새로운 기술·공법에 의한 설계변경을 요청하고자 할 때에는 최소한 다음의 자료를 첨부한다.
 - ① 전체공사 개요, 당초 공법과 새로운 기술·공법 내용에 대한 장단점 비교표
 - ② 새로운 기술·공법 내용에 따른 구조적 안정성 검토서, 세부시공계획, 세부공정계획, 품질관리계획, 안전관리계획, 유지보수 및 시공을 감안한 자재공급계획
 - ③ 당초 공법과 새로운 기술·공법 내용의 세부공사비 및 유지관리비 내역 비교
 - ④ 새로운 기술·공법 내용의 사용으로 인한 공사의 유지관리 및 운영비용 등에 미치는 영향의 예측
 - ⑤ 기타 새로운 기술·공법 내용의 사용을 판단하는 데 필요한 자료 및 「국가계약법」 상 ‘공사계약일반조건’에 규정된 서류
- (2) 새로운 기술·공법 내용의 사용이 승인되면 수급인은 이러한 기술·공법 내용에 관한 자료를 발주처에게 제출하며 제출된 자료에 대하여 발주처가 복사, 배포할 수 있는 권리를 인정한다.

1.8 공사기한 연기

1.8.1 연기 요청일 수

수급인은 「국가계약법」 상 ‘공사계약 일반조건’에 따라 계약기간의 연장을 발주처에게 요청할 수 있고 다음의 경우에 한하여 발주처의 승인을 받아 그 기간을 연장할 수 있다.

- (1) 공사기간 중 강우일 수가 평균 강우일 수보다 많을 때
- (2) 천재지변으로 인하여 작업이 불가능할 때
- (3) 발주처의 지시에 의하여 작업이 중단되었을 때
- (4) 설계도서 내용에 대한 민원제기 등으로 설계변경이 불가피한 경우 또는 공사가 지연될 경우가 있을 때
- (5) 보상협의를, 관계 기관협의 지연 등으로 공기 연장이 불가피할 때
- (6) 기타 계획변경 등 발주처의 사정 변경으로 공기 연장이 불가피할 때

1.8.2 제출서류

공사기한 연기 요청 시의 제출서류, 부수 및 시기 등은 이 지방서 ‘1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.21.2 공사기한 연기사 제출서류’에 따른다.

1.9 기성량 조정

발주처에서 지정한 검사원이 검사한 결과, 기성량 부족 및 부적합 시공부분에 대하여는 기성량을 조정하여 공사 기성금을 지불할 수 있다.

1.10 현장인력 및 전문기술자의 배치

수급인은 공사계약이 체결되면 「건설산업기본법」 시행령의 건설기술자, 「건설기술관리법」 시행규칙에 의한 건설기술자 및 「산업안전보건법」 시행령에서 규정한 안전관리자를 현장에

배치하여 사전에 발주처의 승인을 받아야 한다.

2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

내용 없음

1-2 관리 및 행정

1-2-1 공사관리 및 조정

1. 일반사항

1.1 현장대리인의 업무

1.1.1 수급인이 해당 공사를 위하여 지정·배치한 현장대리인은 현장에 상주한다. 다만, 당해 공사의 전부 또는 일부가 발주처의 사유로 인하여 착공이 지연되거나 중지되는 기간 동안의 현장상주 여부에 대하여 발주처의 승인을 받았을 경우에는 그러하지 아니하다.

1.1.2 현장대리인은 공사감독자의 명령과 지시를 받아야 한다.

1.2 공사감독자의 업무

1.2.1 공사감독자는 계약된 공사의 수행과 품질 확보 및 향상을 위하여 수급인, 현장대리인, 현장요원에 대하여 관련 법규 및 계약문서가 정하는 범위 내에서 공사시행에 필요한 지시, 확인, 검토 및 검사 등을 한다.

1.2.2 공사감독자가 수급인에 대하여 지시, 승인 및 확인 등은 서면으로 한다. 다만, 계약문서 내용의 변경을 수반하지 않는 시정지시 및 이행촉구 등은 구두로 할 수 있다.

1.2.3 공사감독자가 발행한 업무지시서는 문서와 동일한 효력을 갖는다.

1.2.4 공사감독자가 발행한 업무지시서에 대하여는 수급인이 이를 조치하고 그 결과를 서면으로 보고한다. 공사감독자는 조치 결과가 미흡하다고 판단되는 경우에 필요한 추가 조치를 취할 수 있으며, 수급인은 이에 따른다.

1.2.5 공사감독자 경유

수급인 및 현장대리인이 발주처에 통지 또는 제출하는 서류 중 당해 공사와 관련된 모든 서류는 공사감독자를 경유한다.

1.2.6 공사의 일시 정지

공사감독자는 다음의 경우 공사 시공의 전부 또는 일부를 중단시킬 수 있다.

- (1) 「국가계약법」상 '공사계약 일반조건'에 해당하는 경우
- (2) 공사의 이행이 계약내용과 일치하지 아니하는 경우
- (3) 공사의 전부 또는 일부의 안전을 위하여 공사의 정지가 필요한 경우
- (4) 기후조건 또는 천재지변으로 인한 부설시공이 우려되는 경우
- (5) 기타 발주처의 필요에 의하여 계약담당공무원이 지시하는 경우

1.3 사전조사

1.3.1 수급인은 설계서의 내용과 현장을 확인하여 이상 유무를 검토하며, 현장여건 등 본 공사와 관련된 제반 사항을 철저히 조사하여 시공 과정에서 발생될 것으로 예상되는 문제점과 대책을 공사감독자에게 보고한다. 공사시행 중에 조사 불충분으로 인한 공기지

연, 비용증감에 대하여는 수급인이 책임진다.

- 1.3.2 수급인은 필요시 구조물 및 부대시설 등 해당 공종의 공사착수 전에 관계기관 및 지역 주민대표, 현장대리인, 공사감독자 등으로 구성된 합동회의를 개최하여 구조물의 위치, 규격 등 설계서 내용의 적합 여부를 조사한다.
- 1.3.3 수급인은 노반공사 단계에서 설치한 측량기준점 및 설계도면과 실제 현장의 이상 유무를 확인하기 위하여 노반구조물 인계·인수 절차에 따라 합동 확인 측량을 실시한 후 기준점을 인수받아 공사완료 시까지 이 기준점을 보호, 관리한다.

1.4 공사수행

- 1.4.1 수급인은 계약문서에 위배됨이 없이 공사를 이행하며, 계약문서에 근거한 공사감독자의 시정 요구 또는 이행 촉구지시가 있을 때에는 즉시 시정, 이행 조치 후 공사감독자의 승인, 검사 또는 확인 등을 받는다.
- 1.4.2 수급인은 설계서에 명시되지 않은 사항이라도 구조상 또는 외관상 당연히 시공을 요하는 부분은 반드시 이를 이행한다.
- 1.4.3 수급인은 공사기간 중 주변 건조물 및 기타의 변형이 예상될 때에는 공사착수 전에 그 상황을 파악할 수 있는 자료와 보호대책을 수립하여 공사감독자에게 제출 후 승인을 받아 시행하고, 공사 시공 중 변형이 생길 때에도 그 변형 사항을 확인할 수 있는 자료를 수시로 공사감독자에게 제출하며, 인근 건조물 기타 제3자에게 피해가 우려되거나 있을 경우에는 즉시 응급조치를 취함과 동시에 공사감독자와 협의하여 후속 조치를 취한다.
- 1.4.4 공사감독자는 관련 법령 및 계약문서에 의하여 자재 등의 품질 및 시공이 적정하지 않다고 인정되는 경우에는 재시공 등의 지시를 할 수 있으며, 수급인은 이에 따른다.
- 1.4.5 수급인은 건설공사와 관련하여 정부 또는 발주처가 시행하는 각종 검사 및 점검에 성실히 응해야 하며, 이에 따른 시설물의 출입, 문서의 열람 및 제출 요구, 시정 지시를 즉시 이행하고, 특별한 사유가 없는 한 이를 이유로 공사 기한 연기 또는 추가 공사비를 요구할 수 없다.
- 1.4.6 수급인은 다음과 같은 중대 결함을 인지하였을 때 공사감독자에게 구두로 즉시 보고하고, 해당 절차에 따라 7일 이내에 결함 내용, 기술적 검토 결과 및 조치계획 등을 문서로 작성하여 발주처에게 제출한다.
 - (1) 사업품질시스템(현장 품질관리 계획서) 이행상의 주요 결함(다만, 통상적인 부적합 사항은 제외)
 - (2) 설계도서상의 상호 불일치 및 건설을 위해 승인된 설계서상의 주요 결함으로써 이 시방서에 명시된 기준과 상충되는 사항
 - (3) 시공 중인 구조물 혹은 기자재의 손상으로 인해 광범위한 평가, 재설계 및 수리가 요구되는 사항

- 1.4.7 수급인은 「국가계약법」 상 ‘공사계약 일반조건’에 따라 공사를 일시 정지한 경우 또는 이 시방서 ‘1.8 동절기공사’에 따라 공사를 중단한 경우에는 공사 중단으로 인하여 공사 목적물의 품질이 저하되지 않도록 기시공부분 및 가설재 등을 보호하고 관리한다.
- 1.4.8 수급인은 공사 시공과정을 알 수 있도록 공사시행 전·중·후의 과정을 기록사진과 동영상 등으로 관리한다.

1.5 책임 한계

- 1.5.1 수급인은 현장대리인 등 수급인이 당해 공사를 위하여 임명·지정·고용한 자 및 수급인과 납품계약을 체결한 자의 해당 공사와 관련한 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 진다.
- 1.5.2 수급인은 공사감독자가 서면으로 공사를 인수하기 전까지 공사 구간을 보호한다. 수급인은 공사가 완료되어 공사기간이 아닐지라도 그 공사의 모든 부분이 재해 또는 기타 원인에 의해 손상을 입지 않도록 필요한 예방조치를 강구한다.
- 1.5.3 수급인은 그 공사에서 발생한 모든 손상과 피해를 준공검사 이전에 복구, 보수를 완료한다. 이에 소요된 비용은 수급인의 태만이나 과실이 없는 경우를 제외하고 과실이 있는 경우 수급인이 부담한다.
- 1.5.4 수급인은 수급인이 보관하고 있는 발주처 소유의 기자재 및 장비 등을 분실 또는 손괴한 경우에 발주처가 정한 기한 내에 변상 또는 원상 복구한다.
- 1.5.5 수급인은 공기가 연장되는 경우에도 공사구간을 관리할 책임이 있으며, 적절한 방호대책 등 공사구간에서의 피해를 방지하기 위하여 필요한 예방조치를 취한다.

1.6 공사구간의 우선 사용

- 1.6.1 발주처는 궤도공사의 완전준공 이전에 당초 공사계약 조건 또는 수급인의 공정계획의 변경에 따라 상호 협의하여 후속공사의 일부 공종을 시공할 수 있다. 그러나 이러한 공사구간의 우선 사용으로 해당 공사에 대한 수급인의 책임, 의무, 계약조건의 규제가 경감되거나 면제되는 것은 아니다.
- 1.6.2 수급인은 공사감독자의 지시에 따라 완전준공 이전에 우선 사용된 구간에서 잔여공사를 수행할 경우에는 후속공사의 통행편의를 최대한 협조한다.
- 1.6.3 우선 사용된 공사구간에서 궤도의 손상 원인이 후속공사에 있거나 천재지변이 있는 경우를 제외하고는 수급인의 부담으로 손상 부분을 보수한다.

1.7 응급조치

- 1.7.1 수급인은 시공기간 중의 재해방지를 위하여 필요하다고 인정할 경우에는 사전에 공사감독자의 의견을 들어 필요한 조치를 취한다.
- 1.7.2 공사감독자는 재해방지 또는 기타 시공상 부득이한 경우에는 수급인에게 필요한 응급조치를 취할 것을 요구할 수 있다. 이 경우에 수급인은 즉시 이에 응해야 한다. 다만,

수급인이 요구에 응하지 아니할 경우 발주처의 지시로 제3자가 시행한 응급조치에 대한 소요 비용은 수급인이 즉시 지불한다.

1.7.3 상기의 '1.7.1항 및 1.7.2항'의 조치에 소요된 경비에 대하여는 감독자가 인정하는 경우에 한하여 관련 법규에 준용하여 처리할 수 있다.

1.7.4 하자보수 기간 중에 발생하는 하자에 대하여 발주처로부터 보수 또는 수리의 요구가 있을 경우에 수급인은 지체없이 그 요구에 응한다. 다만, 수급인이 요구에 응하지 아니한 경우, 발주처의 지시로 제3자가 시행한 보수 및 수리에 대한 비용은 수급인이 즉시 지불한다.

1.8 동절기 공사

1.8.1 동절기 공사기간에는 물을 사용하는 공사와 기온저하로 인하여 시공품질 확보가 어려운 공종은 공사를 중단한다. 다만, 다음과 같은 경우에는 그러하지 아니 하다.

- (1) 공사감독자로부터 공사를 계속하라는 지시가 있어 품질관리가 가능하다고 판단되는 경우
- (2) 수급인이 부득이한 사유로 공사를 계속할 경우

다만, 동절기 공사로 인하여 시공품질의 저하 및 안전사고 등의 발생을 충분히 예방할 수 있도록 동절기 공사 시행방안을 수립하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 공사를 계속한다. 수급인은 이 기간 동안의 공사 시행이 원인이 되어 발생하는 공사물의 잘못에 대한 보강작업, 재시공 및 하자보수에 대한 책임을 진다.

1.9 공사장 관리

1.9.1 차량통행을 위한 도로의 유지관리

- (1) 수급인은 기존 도로를 개량할 경우 별도의 규정이 없는 한 차량이 통행할 수 있도록 도로를 개방한다. 그러나 시방서에 명시되어 있거나 공사감독자의 승인을 얻은 경우에는 우회도로를 개설하거나 일부 도로 폭을 확장하여 차량을 우회시킬 수 있다.
- (2) 수급인은 차량통행을 원활히 할 수 있도록 하며, 방호울타리, 경고표지, 시선유도 표지 등을 설치하고, 신호원을 배치하여 공사 작업장의 시설을 보호하고 이용자의 안전을 위하여 필요한 조치를 취해야 한다.
- (3) 수급인은 통행이 금지된 도로에는 필요한 차단시설 및 야간용 조명시설 등을 갖추어야 한다.
- (4) 수급인은 작업이 통행차량에 지장을 초래한다고 판단할 때에 그 작업 지점의 전방에 경고 표지판을 설치하며, 공사장이 기존 도로와 교차할 경우에는 교차로 사이의 공사 도로상에 적어도 두 개 이상의 경고 표지를 설치한다.
- (5) 수급인은 안전운행을 위하여 가도나 횡단보도를 설치하고 지속적으로 유지관리하며, 또한 비산·먼지 등이 발생하지 않도록 한다.

- (6) 수급인은 동절기 공사 등으로 공사가 중지되었을 경우에도 차량의 안전 통행을 위하여 도로여건에 따른 가설물 및 안전시설을 설치하고 유지관리를 한다.
- (7) 수급인이 규정에 따라 공사구간 도로의 유지관리를 적절히 이행하지 않을 경우, 공사감독자는 즉시 수급인에게 시정토록 통보하고, 수급인이 통보를 받은 후 신속히 시정하지 않으면 즉시 유지관리를 제3자에게 대행시킬 수 있으며, 이때 소요되는 비용은 수급인이 부담한다.

1.9.2 차량 통행을 위한 노반의 유지관리

- (1) 토목공구로부터 인계를 받은 노반상에는 원칙적으로 자동차의 통행을 금한다. 다만, 화물자동차에 의한 제2케도 바닥자갈 운반 등 케도공사를 위해 불가피한 경우에 강화 노반 상면에 손상이 발생하지 않도록 조치 후 통행을 허락할 수 있다.
- (2) 수급인은 (1)항과 같이 차량의 통행을 허락할 경우에 안전운행이 가능하도록 방호울타리, 경고표지, 시선유도 표지 등 안전 표지류를 설치하고, 안전관리원을 배치하여 공사작업장을 보호하고 이용자의 안전을 위하여 필요한 조치를 취해야 한다.
- (3) 수급인은 필요에 따라 필요한 차단시설 및 야간 조명시설 등을 갖추어야 한다.
- (4) 수급인은 작업 중 발생할 수 있는 비산·먼지 및 소음 진동으로 주변에 피해가 발생하지 않도록 유지 관리한다.

1.10 지중 발굴물

- 1.10.1 공사현장에서 수급인 또는 그의 고용인이 발견한 모든 가치 있는 화석, 금전, 보물, 기타 문화재와 지질학 및 고고학상의 유물 또는 물품은 발주처의 위탁에 의하여 발견한 것으로 간주하여 물품의 값을 지불하지 않으며, 발주처가 당해 매장물의 발견자로서 권리를 보유하고 관계 법령이 정하는 바에 의하여 처리한다.
- 1.10.2 문화재 조사를 위하여 공사가 지연되었을 때에는 발굴에 필요한 공사기간 연장을 인정하며, 수급인은 발굴에 따른 진입로 개설 및 수목 제거 등에 협조한다.
- 1.10.3 수급인은 공사 중 문화재 보호에 주의해야 하며, 공사 중 문화재를 발견하였을 때에는 즉시 공사감독자에게 보고하고 그 지시를 따른다.

1.11 하도급

1.11.1 하수급인의 선정

수급인이 공사 일부를 하도급 하는 경우에는 공사를 시행하기위한 적합한 기술 및 능력을 가진 자를 하수급인으로 선정한다.

1.11.2 일부 하도급 승인 및 통지

수급인은 하도급을 시행하기 전에 「건설산업기본법」에 따라 공사감독자에게 사전 승인을 받거나 또는 통지한다.

1.11.3 하수급인에 대한 교육 실시

수급인은 계약문서의 조건과 발주처의 지시, 승인 협의로 결정된 사항 및 안전 확보에

관련된 제반 사항에 대하여 하수급인에게 철저히 주지시켜야 한다.

1.12 관련 기준 등의 비치

1.12.1 수급인은 공사의 원활하고 신속한 추진 및 적정한 품질관리를 위하여 현장 사무실 또는 현장 시험실에 아래의 관련 기준 등을 상시 비치한다.

- (1) 공사와 관련한 계약문서 사본 일체
- (2) 관련 사급자재 구입계약서 및 지방서
- (3) 계약 및 건설 관련 법규 및 조례
- (4) 국토해양부에서 작성한 관련공사 표준지방서
- (5) 적격심사서류
- (6) 당해 건설사업과 관련하여 관련 법규에서 요구하는 비치서류
- (7) 기타 ‘제1장 총칙’의 각 절에 명시되어 있는 서류 등

1.13 검사 불합격시 조치사항

1.13.1 준공검사 결과 불합격이 될 경우에 수급인은 불합격 내역에 대하여 재시공, 보수 또는 보강작업하며, 그 후 공사감독자의 확인을 받아 재검사신청서를 제출 한다.

1.13.2 재시공 등에 소요된 모든 비용 및 기간은 수급인의 귀책사유로 간주한다.

1.14 공사협의 및 조정

수급인은 당해 공사와 관련된 다른 공사의 수급인들과 상호 간의 마찰을 방지하고, 전체 공사가 계획대로 완성될 수 있도록 관련 공사(노반, 전차선, 신호공사 등)와의 종합적인 인터페이스를 고려하여 공사 전체의 진행에 지장이 없도록 협력하고 공사착수 전에 최선의 방안을 도출한 후에 공사를 시행한다.

1.15 공사 일부분 조기완공 또는 연기

발주처는 공사의 안전 및 일반인에 대한 보호와 전차선, 신호공사 등을 원활히 수행하기 위하여 당해 건설공사의 일부분을 조속히 완공하거나 연기를 요구할 수 있다. 이때 수급인은 특별한 사유가 없는 한 이에 응해야 한다.

1.16 협의 및 조정에 따른 설계변경

수급인은 당해 공사와 연관된 다른 공사의 상호 간 마찰방지를 위한 협의 및 조정 결과 설계변경이 필요하다고 판단될 경우에는 공사감독자와 협의하여 발주처에게 설계변경을 요청할 수 있다.

1.17 협의 및 조정 소홀에 대한 수급인의 책임

수급인은 인접공사와 관련된 전·후 공사의 협의 및 조정을 소홀히 함으로써 발생한 재시공 또는 수정·보완 공사에 대하여 책임을 진다.

1.18 공정관리

1.18.1 공사착수 회의

수급인은 공사착수 회의를 개최하며, 관련 공종별 공사를 위한 사전준비, 공사 진행방법 등에 대하여 상호 협의·조정한다.

1.18.2 공사감독자는 필요하다고 인정될 경우, 수급인, 하수급인, 공사와 관련된 자와 합동으로 공정과 관련된 시공사 회의를 개최할 수 있으며, 수급인은 공정회의를 효율적으로 진행하는 데에 필요한 공정추진현황, 향후 시공계획 등 필요한 사항을 공사감독자의 지시를 받아 준비한다.

1.18.3 수급인은 공사시행 중 당초에 수립한 공사예정 공정표 혹은 시공계획과 공사추진실적을 비교하여 지연된 공종이 있을 경우에는 공정만회대책을 수립하며, 수립된 공정만회대책을 공사감독자에게 제출하고, 승인을 받은 후 이에 따라 시행한다.

1.18.4 종합공정관리에 협조

수급인은 착공부터 준공까지 노반, 궤도, 건축, 전기, 신호, 통신분야 등은 물론 타 행정기관과의 협조 및 관련 공사 전체의 원활한 추진을 위하여 공사감독자가 요구하는 종합공정관리계획 및 운영에 적극 협조한다.

1.18.5 통합정보시스템 운용에 따른 공사관리

공사감독자 및 수급인은 발주처에서 운영 중인 통합정보시스템을 적용하여 자료 및 내역관리, 공정관리, 개소별 실적 및 품질관리를 한다.

2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

내용 없음

1-2-2 공무행정 및 제출물

1. 일반사항

1.1 서류비치 및 제출

- 1.1.1 수급인은 공사의 진행을 위하여 공무행정에 관한 서류를 사실과 그 증빙자료에 의거하여 작성한다.
- 1.1.2 수급인은 공무행정서류 중 상시 비치를 요하는 서류는 건설공사 중에 발주처가 수시로 열람할 수 있도록 현장사무소, 현장시험실 또는 해당 업무가 수행되는 장소에 항상 비치한다.
- 1.1.3 수급인은 공무행정서류 중 제출을 요하는 서류에 관하여는 지정된 제출시기에 지정된 부수를 발주처에게 제출한다.

1.2 제출물의 작성과 제출절차 등

1.2.1 작성 및 확인

- (1) 수급인이 제출하는 각 제출물은 설계서의 내용 및 현장 조건에 대하여 검토한 결과를 반영하여 작성한다.
- (2) 수급인은 각 제출물에 대하여 계약문서와의 일치 여부를 확인한 후, 제출물에 서명 또는 날인하여 공사감독자에게 제출한다.
- (3) 수급인은 이 시방서에 명시되어 있는 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용에 대하여 발주처에게 추가로 청구할 수 없다. 다만, 계약문서에 비용이 계상된 경우에는 예외로 한다.

1.2.2 규격 등

- (1) 서류의 규격은 정부 또는 발주처의 지정 양식을 제외하고는 수급인이 내용의 성격에 따라 임의로 정하여 작성하되, 표지는 A4 용지에 세로로 작성하고 내용물은 A4 크기로 작성 제출한다.
- (2) 제출서류는 건별로 제출일자 및 각 면마다 일련번호를 명기하며, 비치서류는 건별로 작성일자 및 각 면마다 일련번호를 명기한다.

1.2.3 추가 요구 및 변경

공사감독자는 공사의 원활한 진행 등을 위하여 제출물에 관하여 제출 부수의 추가, 제출 시기의 변경 또는 이 시방서에 명시되지 아니한 제출물의 제출과 기록·유지를 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.2.4 내용 변경

수급인은 모든 제출물에 대하여 중요한 내용의 변경을 수반하는 사유가 발생되었을 경우에는 지체없이 관련되는 제출물을 재작성하여 제출한다.

1.2.5 미제출시의 제한

이 시방서가 정한 제출물을 공사감독자에게 제출하지 않은 경우에 공사감독자의 승인 또는 확인을 받을 수 없으며, 해당 공사를 진행할 수 없다.

1.2.6 공사 관련자의 전과교육

수급인은 공사감독자가 확인한 제출물 중 필요한 사항은 작업자 등 공사 관련자에게 전과교육을 시행한다.

1.3 공사착수계

1.3.1 수급인은 공사에 관한 공사착수계를 발주처에 제출하고 계약서 내용대로 이행한다. 다만, 발주처가 착공시기를 별도로 지정하는 경우에는 이에 따라야 한다.

1.3.2 제출서류

- (1) 공사착수계 (별지 제1호 서식)
- (2) 현장대리인계 (별지 제2호 서식)
- (3) 위임장(현장대리인)
- (4) 현장대리인 국가기술자격증 사본
- (5) 현장대리인 경력증명서(「건설기술관리법」 시행규칙의 규정에 의한 서식)
- (6) 현장대리인 재직증명서
- (7) 철도기술담당 및 안전, 환경, 품질책임자의 지정계, 재직증명서 및 경력증명서
- (8) 품질시험 요원의 지정계, 재직증명서 및 경력증명서
- (9) 수급인 현장사무소 조직 또는 기구표
- (10) 공사예정 공정표
- (11) 품질관리 계획서 제출 : 레일용접관리 계획서 등 품질관리 계획서를 사전에 제출한다.

1.3.3 제출시기 및 부수

최초 계약일로부터 15일 이내에 당해 공사 착수 3일 전까지, 3부를 공사감독자에게 제출한다.

1.4 품질관리 조정회의 관련

1.4.1 수급인은 발주처 ‘공사계약 특수조건(품질관리 활동)’에 따라 계약문서에 관련된 품질 관련 요건에 대한 품질시스템 수립 및 이행, 기타 계약 내용 이행계획 등을 사전에 협의, 조정 및 확정하기 위하여 계약체결 후 30일 이내에 품질관리 조정회의를 개최한다.

1.4.2 품질관리 조정회의 후에는 그 결과에 대하여, 수급인과 발주처 품질부서의 장이 합의·서명 날인한 회의록 사본 3부를 회의 개최일로부터 7일 이내에 발주처에게 제출한다.

1.5 설계서 검토 및 사전조사 보고서

수급인은 「건설기술관리법」 시행규칙, 이 시방서 ‘1-1 공사일반 1.6.1항’ 및 ‘1-2-1 공사관리 및 조정 1.3항’에 따라 설계서 검토 및 사전조사 보고서를 작성하여 공사 착수 전까지 3부를 공사감독자에게 제출한다.

1.6 시공일반계획서

- 1.6.1 수급인은 품질관리 조정회의 결과 및 당해 건설사업과 관련하여 법규에서 요구하는 사항, 설계서 및 현장조사 등을 고려하여 당해 공사 전반에 관한 계획을 수립하여 공사 감독자에게 제출, 승인을 받는다.
- 1.6.2 시공일반계획서는 계획의 이행을 구체적으로 수립·시행하며, 관리본을 보관한다.
- 1.6.3 시공일반계획서에는 다음 사항이 포함된 당해 건설사업 전반에 대한 개괄적인 계획이 수립한다.
- (1) 조직, 품질관리/품질시험 계획
 - (2) 안전/환경관리 계획
 - (3) 공정/공사비관리 계획 및 공정표
 - (4) 기자재수급 계획
 - (5) 인력/장비수급 계획
 - (6) 민원사항처리 계획
 - (7) 기타 관련 조직 간 인터페이스 관리, 시공 상세도를 포함한 주요 문서제출 계획 등
- 1.6.4 제출시기 및 부수 : 품질관리계획서 제출시, 3부

1.7 품질시스템 문서

- 1.7.1 품질관리계획서
- (1) 수급인은 건설공사의 품질확보를 위하여 이 절의 '1.6 시공일반계획서' 및 '1-4 품질관리의 1.3 품질관리계획서의 제출 및 1.6 품질관리 요건'에 따라 품질관리계획서를 작성하여 3부를 최초 계약일로부터 60일 이내에 발주처에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
 - (2) 발주처는 수급인이 제출한 (1)항의 계획에 대한 내용을 검토하여 보완할 사항이 있는 경우에 수급인에게 이를 보완하도록 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.
- 1.7.2 품질시스템 절차서
- 수급인은 품질관리계획을 실행하기 위한 조직, 책임, 절차, 공정, 자원 등을 체계적, 계획적으로 기술한 문서인 품질시스템 절차서를 작성하여 최초 계약일로부터 60일 이내에 3부를 발주처에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 1.7.3 작업절차서
- (1) 수급인은 이 시방서 '1-4 품질보증 및 관리 1.7 품질관리 요건'에 따라 대상 공종에 대한 작업절차서를 작성하여 공사감독자에게 제출, 승인을 받아야 한다.
 - (2) 작업절차서는 다음 사항을 포함한다.
 - ① 목적
 - ② 적용범위
 - ③ 참조문서

- ④ 책임사항
- ⑤ 용어정의
- ⑥ 일반사항
- ⑦ 작업절차
- ⑧ 품질기록(품질확인서 서식 등)
- ⑨ 업무 흐름도 등

(3) 제출시기 및 부수 : 해당 공종의 공사 착수 30일 전까지, 승인본(관리본) 2부

1.7.4 검사 및 시험계획서(ITP), 검사요청서

(1) 수급인은 이 지방서의 '1-4 품질보증 및 관리 1.7 품질관리 요건' 및 '부록1-ITP 및 점 검표 작성·운용지침'에 따라 해당 작업에 대한 검사 및 시험계획서, 검사요청서를 작성하여 공사감독자에게 제출, 승인을 받아야 한다.

(2) 제출시기 및 부수

- ① ITP : 작업절차서 제출시(작업절차서에 포함) 또는 해당 공종의 공사 착수 7일 전까지 (작업절차서에 미포함), 승인본 2부
- ② 검사요청서 : 검사 및 시험을 실시할 대상 작업 착수 3일 전까지, 2부

1.7.5 시공계획서

(1) 수급인은 시공계획서를 작성하여 해당공종 공사 착수 전에 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 공사감독자의 승인을 받아 공사의 진도에 맞추어 분할할 수 있다.

(2) 시공계획서는 시공일반 계획서 및 작업절차서에 따른 단위 작업의 시행에 수반되는 가변적인 요소의 운영계획을 포함한 작업계획서 형식으로 작성한다.

(3) 시공계획서에는 다음 사항을 포함한다.

- ① 작업 공정표
- ② 안전관리 계획
- ③ 환경관리 계획(비산먼지 방지 등)
- ④ 소요장비, 인원, 자재 등의 투입 및 운용계획
- ⑤ 우천시에 대비한 계획
- ⑥ 야간작업시 조명 계획
- ⑦ 기타 당일 작업 시행에 수반되는 특수 상황에 대비한 가변적인 제반 요소의 운영계획
- ⑧ 재해대비 방안

(4) 제출 대상 공사

이 지방서의 각 항에 따른다.

(5) 제출시기 및 부수 : 검사요청서 제출시, 승인본 2부

1.7.6 수급인은 상기의 품질시스템에 관한 문서 외에 다음의 품질관련 문서를 공사감독자에게 제출한다.

- (1) 품질검사 계획 : 해당연도 1월 말까지, 2부
- (2) 품질검사보고서 : 품질검사 후 30일 이내, 2부

- (3) 각종 지적서(부적합사항 보고서 등) : 월간 진도보고시 사본 첨부
- (4) 교육훈련실적 : 월간 진도보고시 사본 첨부
- (5) 품질경향분석보고서 : 공사감독자 요구시
- (6) 품질기록목록 : 공사감독자 요구시 및 예비준공 검사시
- (7) 기타 : 품질관리 조정회의에서 합의된 사항(회의록)에 따름

1.8 환경관리계획서

수급인은 환경관리계획서 작성시 발생품처리계획서, 폐기물처리계획서(폐기물 배출자 신고 등)를 명시하며 관련 법령에 당해 공사에 해당되는 사항이 있을 경우에 아래와 같이 조치한다.

1.8.1 환경영향평가 협의 내용 관리대장

- (1) 수급인은 「환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법」에 따라 ‘별지 제3호 서식’과 같이 관리대장을 작성하여 현장에 비치하고 협의 내용 관리책임자를 지정하여 이행현황을 기록·관리한다.
- (2) 협의 내용 관리책임자를 지정한 경우 또는 변경시에는 ‘별지 제4호 서식’과 같이 작성하여 지정 또는 변경시 10일 이내에 2부를 공사감독자에게 제출한다.

1.8.2 사업착공 등의 통보

수급인은 「환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법」에 따라 사업착공·준공 및 공사중지(3개월 이상)의 사유가 발생하면 ‘별지 제5호 서식’과 같이 작성하여 사유발생일로부터 14일 이내에 2부를 공사감독자에게 제출한다.

1.8.3 환경영향조사 결과보고서

수급인은 「환경·교통·재해 등에 관한 영향평가법」에 따라 공사착수 후에 발생될 수 있는 환경영향으로 인한 주변 환경의 피해를 방지하기 위하여 ‘별지 제6호 서식’에 따라 평가 항목별로 조사하고 그 결과에 대하여 조사 연도 다음 해 1월 10일까지 4부를 공사감독자에게 제출한다.

1.8.4 환경피해보고서

수급인은 환경피해 발생시 ‘별지 제7호 서식’에 의거 환경피해보고서를 작성하여 공사감독자에게 즉시 제출한다.

1.9 안전관리계획서

수급인은 「건설기술관리법」 시행령 및 「건설기술관리법」 시행규칙에 의거 안전관리 계획을 수립하고 당해 공사 착수 전까지 2부를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.10 확인측량보고서

- 1.10.1 수급인은 책임감리업무 수행지침서, 발주처 ‘철도건설 측량지침’, 이 시방서 ‘1-2-1 공

사관리 및 조정 1.3 사전조사' 및 '1-7 선로기준표의 설치'에 따라 확인측량을 실시하고, 확인측량보고서 및 성과품 2부를 당해 공사 착수 전까지 공사감독자에게 제출한다.

1.10.2 확인측량보고서에는 다음 사항을 포함한다.

- (1) 일반 기준점 성과 [보조기준점 위치, 거리, 표고]
- (2) 측량시 발생한 문제점 및 처리 내용
- (3) 기타 공사감독자가 요구하는 사항

1.11 계약자 공정표(CWS: Contractor Working Schedule)

1.11.1 수급인은 발주처가 제공하는 관리기준 공정표(IPS: Integrated Project Schedule)의 일정 범위 내에서 계약자 공정표를 작성하여 착공신고시 발주처의 승인을 받아야 하며, 보완사항이 발생할 때에는 발주처의 요구일로부터 10일 이내에 다시 제출한다.

1.11.2 계약자 공정표 등급 구조는 전체계약 기간에 대한 총체 공정표와 당해 연도의 사업비에 대한 연간 공정표로 구분되며, 연간 공정표는 총체 공정표에서 당해 연도 시행분을 발췌한 일부분이며 공정표 운영의 기본은 총체 공정표이다.

1.11.3 수급인은 발주처가 사용하고 있는 공정관리 전산프로그램과 전자데이터 전환시 발생할 수 있는 문제들을 방지하기 위하여, 공사감독자의 호환성 확인을 거친 프로그램을 사용한다.

1.11.4 계약자 공정표 현황관리(CWS Update)

수급인은 계약자 공정표를 발주처 '사업관리 일반절차서/지침서'에 따라 발주처가 정하는 일정 기간마다 현황관리하고, 만약 공정지연 사유가 발생하면 즉시 원인을 분석하고 만회대책을 마련하여 시행한다.

1.11.5 수급인은 다음 사항의 사유가 발생하였을 때 수정된 계약자 공정표를 작성한다.

- (1) 계약(또는 기간) 변경
- (2) 설계변경으로 인한 업무범위 변경
- (3) 계약자 공정표상에 불가피한 문제점이 발생되어 일정 변경을 할 경우에 일정변경관리 절차를 승인받거나 개정지시를 받았을 때
- (4) 당해 연도 사업비 계획 등으로 발주처의 변경지시가 있을 때

1.11.6 수급인은 공정계획을 변경시 특별한 사유가 없는 한, 당초 계약 준공일을 초과하지 않도록 하며, 공사기간 연장사유가 발생하여 계약준공일을 초과할 경우 공정계획을 변경하여 공사감독자에게 승인을 받는다.

1.11.7 수급인은 수정계약자 공정표에 대하여 발주처의 승인을 받는 즉시 잔여 공사분에 대해서 수정 전의 계약자 공정표는 무효화한다.

1.11.8 제출시기 및 부수 : 수정계약자 공정표는 개정 요청시 각 3부를 제출한다.

1.12 사급자재 관련 서류

1.12.1 사급자재 공급원 승인요청서

(1) 대상 자재

- ① 공급원 승인요청 대상 자재는 공사시방서에서 별도로 정한다.
- ② 수급인은 동일자재에 대하여 2개 이상의 자재 공급원을 공사감독자로부터 승인을 받아, 비상시(공급자의 부도, 생산 중지 등)에 예비적으로 사용할 수 있어야 하며, 독과품목일 경우에는 1개만 승인을 받는 것으로 한다.

(2) 작성방법

자재공급원 승인요청서는 ‘별지 제8호 서식’에 따라 작성하며, 제품의 선정을 위하여 필요하지 않은 사항에 대하여는 공사감독자와 협의하여 생략할 수 있다.

(3) 첨부서류

- ① 공급자의 사업자등록증
- ② 국세, 지방세 완납증명
- ③ 납품실적증명
- ④ 제품자료 : ‘1.12.2 제품자료’에 따른다.
- ⑤ 견본 : ‘1.12.3 견본’에 따른다.
- ⑥ 시험성과 대비표

- (4) 발주처로부터 공급원을 이미 승인받은 동일 회사의 동일 품목의 자재에 대하여는 기 승인된 공문으로 대체 승인을 받은 것으로 하되, 수급인은 납품회사의 품질관리각서 및 품질시험성적서(3개월 이내)를 첨부한다.

- (5) 발주처는 공급원으로 이미 승인한 업체에 대하여 1년 이상 납품한 실적이 없거나 최초 승인 당시의 공급원 자격이 유지되고 있음을 입증할 수 있는 제반 기록(자체 품질 검사기록, ISO인증 심사기록, 구매자에 의한 검사/시험기록 등)이 미흡한 경우, 또는 자재공급원 승인요청 서류를 검토한 결과, 공급원의 공장을 직접 검사·확인할 필요가 있다고 판단되면, 해당 자재의 생산공장에 대한 검수를 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

(6) 제출시기 및 부수

자재공급원 승인요청서는 자재의 사용 또는 설치 15일 전까지 2부를 제출한다. 이 시방서 각 절에서 해당 공사의 착공 전에 품질시험·검사가 필요하다고 명시되어 있는 자재로서 ‘1.12.2 제품자료’의 (2)항 ②호 바에 해당하는 자재일 경우에는 그 자재의 시험·검사에 소요되는 기간을 감안하여 사전에 제출한다.

1.12.2 제품자료

(1) 자료제출 대상 자재

자재공급원 승인 요청시 제품의 자료를 제출할 대상 자재의 종류는 1-3 자재관리 및 장비취급 1.3.4(1)항에 따른다.

(2) 포함사항

① 자재 개요(모델명, 제조자명, 연락처)

② 당해 자재가 설계서에 명시한 기준 등에 적합한 품질임을 나타내는 다음과 같은 증빙 서류 중 하나를 제출한다.

가. 국·공립시험기관, 국가공인시험기관 또는 품질검사 전문기관에서 발급한 시험성적서나, 「산업표준화법」에 의한 한국산업규격(KS) 표시

다. 「철도안전법」에 의한 한국철도표준규격(KRS)표시

라. 발주처 및 철도공사 등록된 규격용품

마. 환경표지(마크), GR마크

바. KS, KRS, 발주처 및 철도공사 등록되지 않은 자재는 품질보증 각서 제출

사. KS표시를 받지 못한 품목의 국내·외 특수자재로서 완제품이나 일부 부속품이 해외 자재인 경우로서 국내에서 시험이 불가능할 때는 해당 부분에 대한 공인기관 시험성적서를 해외 생산회사에서 발행한 2년 이내의 품질시험성적서, 해외 생산회사의 품질관리서 및 사용실적서로 대체할 수 있다.

③ 공사감독자가 요구시 자재 제조자의 시공 또는 설치 시방서

④ 설계서 및 현장여건이 제품설치 등에 적합함을 나타내는 서류. 이것이 적합하지 않을 경우는 자재의 설치 등을 위하여 필요한 설계서 및 현장 여건의 조정 요구사항

⑤ 기타 이 시방서 각 항에 명시되어 있는 사항

(3) 증빙서류 사본

증빙서류가 사본일 경우는 현장대리인의 원본대조필 서명·날인이 있어야 한다.

1.12.3 견본

(1) 제출대상 자재

자재공급원 승인요청시 견본을 제출할 대상 자재의 종류는 실내에 보관이 가능한 자재를 대상으로 공사감독자의 지시에 따른다.

(2) 포함 사항

① 자재의 견본

② 해당 시방번호 및 품질기준

③ 납품 소요시간

④ 기타 이 시방서의 각 항에 명시되어 있는 사항

(3) 비치

선정된 자재의 견본은 반입되는 자재의 검수기준으로 활용할 수 있도록 공사감독자 사무실 또는 수급인 사무실에 준공시까지 비치한다. 다만, 비치가 불필요하다고 인정되는 견본에 대하여는 공사감독자와 협의하여 비치기간을 단축하거나 생략할 수 있다.

1.12.4 품질시험·검사대상

수급인은 공사용 자재(지급자재를 제외한다)의 품질시험·검사 결과에 대하여 ‘별지

제9호 서식(「건설기술관리법」 시행규칙 별지 서식)에 따라 품질시험·검사대장을 작성하여 시험자 및 현장대리인이 날인하고, 공사감독자의 확인을 받아 상시 비치해야 한다.

1.12.5 품목별 시험·검사작업일지

수급인은 품목별 시험·검사작업일지를 작성, 시험사 및 현장대리인이 날인하고, 공사감독자의 확인을 받아서 상시 비치한다.

1.12.6 자재검수부

수급인은 ‘별지 제10호 서식’에 따라 자재검수부를 작성한다.

1.12.7 품질시험·검사 불합격자재 조치표

수급인은 불합격되어 장외 반출된 자재에 대하여는 ‘별지 제11호 서식’과 같이 불합격 자재조치표를 작성하여 보관하며 품질부적격자재 발생현황 관리대장을 ‘별지 제12호 서식’과 같이 작성하여 관리한다.

1.13 지급자재 관련

1.13.1 지급자재 수급요청서

수급인은 공사에 사용할 지급자재의 적기반입을 위하여 자재의 품명, 규격, 수량, 사용 예정일 및 반입요청일 등을 포함한 지급자재 수급 요청서를 계약자 공정표에 부합되도록 작성하여 공사착수 후 15일 이내에 3부를 공사감독자에게 제출한다.

1.13.2 지급자재 수급변경요청서

지급자재 수급변경요청서는 수급계획 변경시에 ‘별지 제13호 서식’에 따라 3부를 작성하여 공사감독자에게 제출한다.

1.13.3 지급자재수불부

수급인은 지급자재 품목별 인수, 출고, 재고의 상태를 상시 기록하여 관리하고, 매월 말 현재 사용내역을 ‘별지 제14호 서식’에 따라 작성하여 다음 달 5일까지 발주처에게 보고한다.

1.14 시공 상세도

1.14.1 제출 및 승인

- (1) 수급인은 설계서 및 현장조건과의 적합성 여부를 확인하여 시공 상세도를 작성한다.
- (2) 수급인은 레일의 절연위치 및 레일현장 용접 위치를 표시한다.
- (3) 수급인은 작성한 시공 상세도면에 대하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 당해 공사를 착수하며, 작성 대상은 공사조건에 따라 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.
- (4) 수급인은 공사감독자의 확인을 받은 시공 상세도를 공사에 사용하고, 공사 준공시 준공 상세도를 이 절 ‘1.23 준공서류’에 따라 발주처에게 제출한다.

1.14.2 작성방법

시공 상세도면은 건설기술관리법 시행규칙에 따라 작성하며, 설계서의 요구 사항을 종합하여 발주처 ‘철도전자 도면작성표 기준’ 및 ‘설계관리절차서(도면작성 및 관리)’에 따라 작성하며 정확한 치수, 축척, 도면제목, 관련 도면번호 등의 식별 정보를 명시한다.

1.14.3 작성대상

- (1) 자갈다짐 차수별 양로 순서도 및 상세 시공계획
- (2) 분기기 부설 순서도 및 상세 시공법
- (3) 콘크리트궤도 공사의 콘크리트 타설 시공순서도 및 상세시공계획
- (4) 자갈궤도와 콘크리트궤도의 접속부 시공순서도 및 상세시공계획
- (5) 레일 신축이음매 장치 부설 순서도 및 시공법
- (6) 레일 절연위치 및 현장용접 위치 표시
- (7) 강성변화구간 접속부 시공순서도 및 상세시공계획
- (8) 콘크리트궤도의 철근배근도, 절연상세도, 배수처리도
- (9) 콘크리트궤도 시공이음 및 신·수축이음부 위치, 간격, 설치방법, 재료 등 상세도면과 시공법
- (10) 노반형식별 도상 배수 표준도
- (11) 콘크리트 도상용 교량신축이음매 시공도
- (12) 기타 공사감독자가 필요하다고 판단되어 제출을 요구한 사항

1.14.4 도면상에 도식으로 나타나지 않는 부분은 도면에 주서로 설명한다.

1.14.5 도면크기 및 축척

- (1) 도면크기 : A3
- (2) 도면축척 : 시공 상세도 종류별로 알맞은 축척 사용

1.14.6 제출시기 및 부수 : 공사 착수 전, 2부

1.15 중요 문제점 보고서

수급인은 공사수행 과정에서 중요 문제점이 발생하면 즉시 공사감독자에게 보고하며, 보고서에는 다음사항을 포함한다.

- (1) 현장조사 결과
- (2) 현장 보호대책
- (3) 기타 관련 자료(사진, 변형측정도 등)

1.16 진도 보고

1.16.1 공사일지

수급인은 ‘별지 제15호 서식’에 따라 공사일지를 작성하여 공사감독자에게 익일(휴일일 경우 다음 근무일) 09:00까지 1부를 제출하여 확인을 받는다.

1.16.2 공사진도 보고

수급인은 ‘별지 제16호 서식’에 따라 공사진도 보고를 매월말 기준으로 다음 사항을 포

함하여 작성하고 공사감독자에게 익월 5일까지 1부를 제출한다.

- (1) 해당 기간에 수행한 실공정 및 익월계획
- (2) 해당 기간에 사용한 주요 장비실적 및 익월계획
- (3) 공종별 실투입 인원 및 익월계획
- (4) 자재 보유현황 및 현장반입 관련 현황
- (5) 사전 검토사항

계획된 공정수행에 중대한 영향을 미치거나 미치게 될 문제점을 사전에 검토하여 그 원인의 분석 및 대책을 수립한다.

- (6) 부진공정 및 만회대책

수급인은 예정공정대비 실제공정을 비교하여 예정공정의 90% 미만인 공종에 대하여 부진사유를 분석하고 시공계획 전반 사항을 재조정하여 만회계획을 수립한다.

1.17 사업시행 계획

1.17.1 연간 사업시행계획서

수급인은 당해 연도 사업시행 계획에 대한 총괄 및 세부추진일정을 ‘별지 제17호 서식’과 같이 작성하여, 공사감독자에게 매년 1월 말까지 2부를 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.17.2 월별 자금소요계획서

수급인은 해당기간내 자금실적 및 해당 월 이후 자금소요계획서를 공사감독자 요구시 또는 공사감독자가 정한 주기에 따라 2부를 제출한다.

1.18 신고 및 인·허가 신청서류

- 1.18.1 수급인은 계약이행을 위하여 관계 기관에의 신고, 인·허가에 관련한 설계도서의 작성, 신청서류의 제출, 착공 및 준공에 관련한 관계 기관과의 협의 등의 행정업무는 발주처를 대신하여 수행한다.

- 1.18.2 신고 및 인·허가신청서에 수급인 또는 설치자 난이 있을 경우에는 시공회사 대표가 기록 날인하며, 신청인이 발주처인 경우에는 발주처의 직인날인을 받아 관계 기관에 신청하고 신고 및 허가필증을 교부받아 착공 전 발주처에게 제출한다.

1.19 공사 사진

- 1.19.1 수급인은 공사시공 중 매몰되어 나타나지 않는 부분, 또는 준공 후 해체되는 가설물 등에 대하여 수시로 부분, 또는 전경을 분명히 나타내는 천연색 사진을 정리한 사진첩(디지털 사진 전자화일 포함)을 상시 현장에 비치하며, 공사감독자 요구시 또는 준공시 이 절의 ‘1.23 준공서류’에 따라 발주처에게 제출한다.

1.19.2 촬영방법

- (1) 수급인은 공사시공 중 매몰 또는 해체되는 주요 부위에 대해서 기술적 판단 자료로 활용할 수 있도록 시공상태가 분명히 나타나게 주요 부위의 상세 및 주변을 포함한

진경을 촬영한다.

- (2) 사진 촬영시 피사체의 치수를 알 수 있도록 스케일, 폴, 스타프 등을 세워 동시에 촬영 하되 연속된 시공과정의 식별이 용이하도록 동일한 각도로 공사착수 전, 시공 중, 시공완료 후로 구분하여 촬영한다.
- (3) 특히, 사진만으로 식별이 곤란하거나 구조물 완공 후에도 특별관리가 필요한 개소는 비디오 촬영하여 테이프 및 전자화일 형태로 보관한다.

1.20 공사실명제

- 1.20.1 수급인은 발주처 ‘시공관리업무편람(공사, 감리 실명관리)’에 따라 공사 참여자의 개인 기록 및 기관기록을 해당 작성 양식에 따라 작성하여 공사감독자 요구시 또는 준공시 발주처에게 제출한다.
- 1.20.2 수급인은 외부기관 및 발주처의 공사현장점검시 방문일지를 기록·관리하며 공사감독자 요구시 또는 준공시 관련 서류를 발주처에게 제출한다.

1.21 설계변경 요청

1.21.1 설계변경요청시 제출 서류

- (1) 현장설계변경요청서(FCR : Field Change Request)(별지 제18호 서식)
- (2) 설계변경사유서(별지 제19호 서식)
- (3) 신규비목 발생사유서(신규비목이 없는 경우 생략)(별지 제20호 서식)
- (4) 공사비증감비교표(별지 제21호 서식)
- (5) 물량증감비교표(별지 제22호 서식)
- (6) 선로 중·평면도(선로평면 및 종단선형 변경이 수반되지 않은 경우는 생략)
- (7) 변경공사비 내역서(수량산출서, 단가산출서 및 일위대가표 포함)
- (8) 변경설계도면
- (9) 전문기술자의 날인이 있는 계산서 및 공사시방서(새로운 기술·공법인 경우에 한함)
- (10) 기타 관련 증빙자료(관련 사진 등)

1.21.2 공사기한 연기사 제출서류

- (1) 제출서류
 - ① 공사준공기한 연장결의서(별지 제23호 서식)
 - ② 공사준공기한 연장사유서(별지 제24호 서식)
 - ③ 변경예정 공정표(별지 제25호 서식)
 - ④ 기타 관련 증빙자료

1.21.3 제출시기 및 부수 : 사유발생시, 각 3부

1.22 기성검사신청서

1.22.1 검사신청서 제출

- (1) 수급인은 공사비를 청구하기 위하여 해당 공사의 기성부분 검사를 받고자 할 때에는

기성검사신청서를 공사감독자에게 제출한다.

(2) 제출서류

- ① 기성부분검사신청서 (별지 제26호 서식)
- ② 기성부분내역서 (별지 제27호 서식)
- ③ 기성부분수량산출서
- ④ 기성부분사진첩(약식 기성검사신청서는 제외)

(3) 제출시기 및 부수 : 기성검사 요청시, 각 2부

1.22.2 기성검사신청서 제출시 수급인이 공사감독자의 확인을 받아야 하는 사항은 다음과 같다.

- (1) 안전관리비 사용 내역
- (2) 공사일지
- (3) 시공확인 결과에 관한 기록
- (4) 현장점검 지적사항 조치완료 여부
- (5) 관련 공무행정서류 기록 및 비치에 관한 사항
- (6) 기성검사 신청분에 대한 품질시험 성적

1.23 준공서류

1.23.1 준공도서 인계계획서

(1) 수급인은 준공검사 3개월 이전에 다음 사항이 포함된 당해 공사의 준공자료(기록) 인계계획서를 작성하여 발주처의 승인을 받은 후에 인계계획에 따라 준공자료(기록)를 발주처에게 인계한다.

- ① 사업명
- ② 계약자명
- ③ 준공도서 자료내역(국토해양부 제정 '건설공사 안전점검지침' 상 제출자료 포함)
- ④ 자료의 형태 및 수량
- ⑤ 이관 일정

(2) 준공도서 파일링 기준, 편철방법, 이관대상 및 방법 등에 관한 제반 사항은 발주처 '시공관리업무편람(준공도서 이관)'의 해당 요건에 따른다.

1.23.2 준공검사신청서 제출시의 제출 서류는 아래와 같다.

- (1) 준공계(별지 제28호 서식)
- (2) 공사준공계(별지 제29호 서식)
- (3) 공사수도증(별지 제30호 서식)
- (4) 기타 공사감독자가 요구한 문서

1.23.3 제출시기 및 부수

(1) 준공계는 준공검사 요청시 제출하고, 그 외의 문서는 공사감독자의 지시에 따른다.

(2) 수급인은 공사감독자가 제반 여건을 감안하여 요구한 일정 부수를 제출한다.

1.23.4 준공검사신청서 제출시 수급인이 공사감독자의 확인을 받아야 하는 사항은 다음과 같다.

- (1) 안전관리비 사용내역

- (2) 공사일지
- (3) 시공확인 결과에 관한 기록
- (4) 현장점검 지적사항 조치완료 여부
- (5) 예비준공검사 지적사항 조치완료 여부

1.23.5 수급인은 준공시 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」에 따라 시설안전기술발주처에 관련 도서를 제출한 후 제출여부를 확인할 수 있는 증빙자료를 발주처에게 제출한다.

1.24 하도급 관련 서류

(1) 일부하도급 승인신청서

- ① 「건설산업기본법」에 의거 발주처가 품질관리상 필요하여 도급계약 조건으로 사전 승인을 얻도록 요구한 경우에 수급인은 하도급 승인신청서를 제출하여 승인을 받는다.
- ② 하도급승인 신청서(하도급계약통지서 준용)에 첨부할 문서
 - 가. 하도급 계약서(안)
 - 나. 하도급 사유서
 - 다. 공사량, 단가 및 금액 등이 명시된 공사내역서(원도급 대비 하도급 비율)
 - 라. 하수급인(예정) 사업자 등록증 및 건설업면허증 사본
 - 마. 하수급인(예정) 납세증명서
 - 바. 하수급인(예정) 예정공정표
 - 사. 하수급인(예정) 사용인감계
 - 아. 하수급인(예정) 현장대리인 선임계
 - 자. 하수급인(예정)의 전년도 관련공사 시공실적
 - 차. 하수급인(예정) 건설기술자 자격증 사본 및 경력증명서(건설기술인협회 발행)
 - 카. 공사비지급 약속서 또는 공사비 직불동의서
- ③ 제출시기 및 부수 : 공사의 일부하도급 계약을 체결하기 전까지, 각 2부

(2) 일부하도급 통지서

- ① 「건설산업기본법」 같은 법 시행령 및 같은 법 시행규칙에 의거하여 수급인이 도급받은 건설공사 중 전문공사에 해당하는 건설공사를 하도급하고자 하는 때에는 공사감독자에게 이를 통지한다.
- ② 하도급 계약통지서(‘별지 제8호 서식’)에 첨부할 문서
 - 가. 하도급 계약서(변경계약서 포함) 사본
 - 나. 공사량, 단가 및 금액 등이 명시된 공사내역서(원도급 대비 하도급 비율)
 - 다. 하수급인(예정) 사업자 등록증 및 건설업면허증 사본
 - 라. 하수급인(예정) 납세증명서
 - 마. 하수급인(예정) 예정공정표
 - 바. 하수급인(예정) 사용인감계
 - 사. 하수급인(예정) 현장대리인 선임계

- 아. 하수급인(예정)의 전년도 관련 공사 시공실적
- 자. 하수급인(예정) 건설기술자 자격증 사본 및 경력증명서(건설기술인협회 발행)
- ③ 제출시기 및 부수 : 전문공사의 하도급계약 체결, 변경 또는 해제한 날로부터 30일 이내, 각 2부

2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

내용 없음

1-3 자재관리 및 장비취급관리

1-3-1 자재관리

1. 일반사항

1.1 공급원과 품질요건

- 1.1.1 수급인이 공급하는 공사용 자재는 계약서 및 품질조건에 따른다.
- 1.1.2 수급인은 원자재가 수입물품인 경우에 원산지 증명 증빙자료를 제출한다.
- 1.1.3 수급인은 이미 승인받은 자재공급원에서의 자재 생산이 중지되었을 경우에는 ‘1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.12 사급자재관련’에 따라 공사감독자로부터 승인을 받아 다른 공급원을 이용할 수 있다.
- 1.1.4 제도재료는 KS/KRS 규격 사용을 원칙으로 하고 KS/KRS 인증을 받지 아니한 경우, 품질시험기준에 따라 공인시험기관에 시험 의뢰하여 시험성적서를 제시한다.
- 1.1.5. 제도재료의 일반적인 자재관리 및 품질보증에 대하여는 본 시방서 ‘제1장 총칙’에 따른다.

1.2 적용기준

1.2.1 사용자재

수급인은 설계서에 명시된 품질기준에 적합한 재료를 사용한다. 다만, 설계서에 품질기준이 명시되어 있지 않은 품목은 아래 순서에 따라 적용한다.

(1) 다음 각 호에 적합한 자재를 우선 사용한다.

- ① 「산업표준화법」에 의한 한국산업표준규격 표시품(이하 KS 표시품이라 한다)적용을 기본으로 한다.
- ② 「철도안전법」에 의한 한국철도표준규격 표시품(이하 KRS 표시품이라 한다.)
- ③ 「건설기술관리법」에 의한 품질검사전문기관 또는 국·공립시험기관에서 ‘한국산업표준규격’ 또는 ‘한국철도표준규격’에 따라 품질시험을 실시하여 KS 또는 KRS 표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것
- ③ 환경부하가 적은 환경표지(마크), GR마크 등 정부가 정한 기준에 의하여 인증 받은 녹색(친환경) 자재 및 제품을 의무(우선)적으로 적용한다.
- ④ 발주처 또는 한국철도공사에 등록된 규격용품

(2) 위 (1)항에 적합한 자재가 없을 경우에는 품질 및 성능에 대하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 사용한다.

1.2.2 사용제한

- (1) 품질시험을 시행한 결과 불합격된 자재에 대하여는 사용 제한 할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.
- (2) 수급인은 품질시험·검사를 실시하지 아니 재료는 사용할 수 없다.

1.3 사급자재

1.3.1 사급자재의 사용

- (1) 사급자재의 사용 또는 설치 전에 설계서의 요구조건 및 품질기준에 대한 적합성을 확인하고, 자재선정을 위한 검토나 자재의 품질관리를 위하여 시방서의 '1-2-2 공무행정 및 제출물 1.12.1 사급자재공급원 승인요청서'에 의한 자재공급원 승인요청서 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 수급인은 사급자재 중 철도안전에 중대한 영향을 미치는 자재(침목, 분기기 등 상세계 작 도면을 작성하여 자재)에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 책임감리 대상 공사인 경우에는 발주처의 검토 · 확인을 받은 후 시행한다.

1.3.2 공급원 승인된 자재의 공장검수

- (1) 공사감독자는 공급원 서류 검토결과, 직접 공급원의 공장을 검사·확인할 필요가 있다고 판단되면 승인된 자재의 공장검수를 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.
- (2) 수급인은 공장검수에서 미비사항이나 지적사항이 있을 경우 이를 시정한 후에 자재반입하며, 불량제품을 반입하여 발생한 제반 비용 및 공기지연에 따른 손해에 대한 책임을 진다.

1.3.3 반입시기

- (1) 수급인은 자재 반입 품질검사 소요일수를 감안하여 사전에 자재를 반입한다.
- (2) 수급인은 자재를 공사에 지장이 없도록 사전에 구매 반입한다.
- (3) 레미콘, 자갈 등은 공사 진행에 따라 수급한다.

1.3.4 품질관리대상 건설자재·부재(건설기술관리법)

- (1) 수급인은 다음 각 호의 건설자재·부재(지급자재 제외)에 대하여는 국가공인 시험기관 또는 품질검사 전문기관에서 발행한 시험성적서 등 품질관리에 관한 자료를 제출한다.
 - ① 레일
 - ② 침목, 분기기 및 레일 신축이음장치
 - ③ 레일체결장치(부속품 포함)
 - ④ 도상자갈
 - ⑤ 방진재, 기타 건설부재 등 공사감독자가 요구하는 자재·부재
 - ⑥ 「건설기술관리법」 시행령에 규정된 건설자재·부재
- (2) 수급인은 품질시험 또는 검사 등에 의해 확인을 받은 품질관리대상 건설자재·부재가 발주처의 품질관리 요구조건에 미달하는 경우에, 수급인은 발주처의 품질요구 조건에 만족하도록 해당 건설자재·부재를 검증, 관리한다.

1.4 지급자재의 관리

1.4.1 검사 및 확인

(1) 지급자재에 대한 운반은 다음과 같이 구분 적용한다.

- ① 설치도 : 궤도재료의 제작 궤도부설 현장에 운반한 설치도
 - ② 공장 상차도 : 궤도재료의 생산 제작 공장 또는 최기역 상차도
 - ③ 현장 도착도 : 궤도재료를 생산하여 궤도부설 현장 또는 궤도공사 전진기지의 하차도
- (2) 수급인은 자재 반입시(자재가 도착도인 경우는 도착 완료시)에 다음의 사항에 대하여 검사 및 확인하며, 그 결과 문제점이나 이의가 있을 경우에는 그 내용을 공사감독자에게 보고하고, 그 조치에 따라야 한다.

- ① 납품서
- ② 품질, 규격, 성능 및 수량 등
- ③ 설계서와의 적격여부 및 제품자료, 견본과의 일치 여부
- ④ 납품기일
- ⑤ 시험성과표 또는 품질검사확인서(관리시험 또는 검사를 필요하여 납품되는 품목)
- ⑥ 구매계약 문서(구매시방서)에 규정된 품질확인 문서

1.4.2 지급자재의 품질 등

발주처가 공급하는 지급자재와 지급에서 사급으로 변경된 자재 및 사급에서 지급으로 변경된 자재의 품질, 규격 및 납품방법 등은 발주처가 별도로 정한 것 이외에는 당해 자재의 '자재구매시방서'에 따른다.

1.4.3 지급자재의 관리

(1) 지급자재는 설계서에 명시된 장소에서 수급인에게 인도되거나 공급되며, 수급인에게 인도된 후의 지급자재에 대한 관리책임은 수급인에게 있다.

(2) 수급인은 지급자재를 적정하게 보관하여 사용한다.

1.4.4 수급인 지급자재의 공급이 지체되어 공사가 지연될 우려가 있을 때는 발주처의 서면승인을 얻어 수급인이 보유한 자재를 대체하여 사용할 수 있다.

1.4.5 발주처는 위1.4.4항에 의하여 대체 사용한 자재를 현품으로 반납하거나 수급자의 사용 당시의 구입가격에 의한 대가를 기성금 또는 준공금 지급시까지 수급인에게 지급한다.

1.5 재료의 취급

1.5.1 재료는 취급시 손상, 파괴, 충격, 변형이 발생하지 않도록 한다.

1.5.2 재료 적치시 다음 사항을 준수한다.

- (1) 재료는 노반에 직접 적치하지 않도록 한다.
- (2) 자재는 공사시에 사용재료 우선순위 등을 고려하여 반출·입이 용이하도록 적치해야 하며, 재료별 반출·입 일자, 수량, 규격 등을 식별할 수 있는 표지판을 설치한다.

1.5.3 재료의 적하시 다음 사항을 준수한다.

- (1) 재료의 적하시에 열차운전에 지장을 주거나 작업 등에 지장이 없도록 한다.

- (2) 트롤리 및 화차에 적재시 표시중량 이내로 하고 편적되지 않도록 하며, 운반 중 붕괴되지 않도록 결속을 한 다음에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (3) 적하시에는 충격 등으로 손상 또는 변형이 되지 않도록 유의하고 선로, 전차선, 신호설비 등 다른 시설물에 접촉되지 않도록 한다.

1.6 재료의 관리

장대레일, 침목 등 재료의 관리시 다음 사항을 준수한다.

- (1) 장대레일, 분기기, 레일신축이음장치 및 침목 등의 적재, 적하는 적치, 적하용 기기와 장비를 사용하며, 레일의 적치 장소에는 레일의 구부러짐이나 휨 등으로 버릇이 일어나지 않을 정도의 간격으로 목재받침대를 설치한다.
- (2) 레일의 좌, 우측 레일을 구분하여 한쪽 단면을 일직선이 되게 적치한다.
- (3) 장대레일의 적치 시 레일 저부가 서로 겹치지 않도록 한다.
- (4) 침목은 침목 중앙부가 지점(支點)이 되지 않도록 목재 받침대를 설치하되 레일체결장치가 손상되지 않도록 정확한 위치에 설치한다.
- (5) 매트, 레일패드 등은 창고 또는 직사광선을 받지 않도록 그늘진 장소에 보관한다.

1.7 자재의 보관, 운반, 취급

1.7.1 자재의 보관 부지

- (1) 수급인은 자재 보관 적치 장소를 공사감독자에 보고한다.
- (2) 보관 장소가 사유재산일 경우 공사감독자가 요구하면 서면동의서를 제출하며, 사용 후 수급인의 부담으로 이를 원상 복구한다.

1.7.2 품질변화 방지 조치

- (1) 수급인은 자재를 보관하거나 반출할 때 자재를 손상하지 않도록 한다.
- (2) 수급인은 공사 투입 전에 자재의 품질에 대하여 검사한다.
- (3) 자재의 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취급한다.

1.7.3 지급자재의 관리부 작성

수급인은 지급자재의 인수, 출고 및 재고상태를 지급자재관리부에 기록하고 상시 비치한다.

1.7.4 철거발생품 PC침목의 처리시 다음사항을 준수한다.

- (1) 수급인은 철거발생품 PC침목에 대한 분류(A,B,C,D 등급), 야적쌓기, 보관표지판을 설치하여야 하며, 침목의 분류 및 야적쌓기에 소요되는 비용을 반영하여야 하며, 폐기물발생시는 처리비용을 반영한다.
- (2) 정거장구내 측선 및 사업추진상 부설한 임시선에는 철거품과 함께 공단이 보유중인 중고침목을 최대한 재사용하여야 하며, 운반에 수반되는 각종비용을 반영한다.
- (3) 철거발생품 PC 침목에 대한 처리 및 공단보유 중고침목 재사용에 대한 기준 및 절차는 공단 물품관리절차서(사지절-01)에 따라 시행한다.

<표 1-7-1> 철거 발생품 PC침목 분류등급

구분		A등급	B등급	C등급	D등급
표면상태 양호(균열 및 표면손상 없음)		○			
균열 (표면손상이 거의 없는 상태)	헤어크랙		○		
	폭 0.5mm미만 미세균열		○		
	재료열화 동반 망상균열			○	
	폭 0.5mm이상, 체결구 좌면(길이에 관계없음)			○	
	폭 0.5mm이상, 길이 30cm미만(체결구 좌면 이외)		○		
	폭 0.5mm 이상, 길이 30cm이상			○	
	상하면 관통균열 (균열폭과 관계없음)			○	
모서리 및 표면손상 (미균열 상태)	경미한 모서리 및 표면손상 (외형상 표시가 거의 나지 않을 정도)	○			
	일부 모서리 및 표면손상 (구조적 기능에 전혀 영향을 주지 않을 정도)		○		
	심각한 모서리 및 표면손상 (침목형상은 유지하고 있으나 구조적 기능에 영향을 줄 정도)			○	
	침목좌면 손상			○	
	구체손상 (침목형상이 유지하지 않는 경우)				○
균열+ 표면손상	폭 0.5mm미만 미세균열 + 일부 모서리 및 표면손상			○	
	폭 0.5mm미만 미세균열 + 일부 모서리 및 표면손상			○	
	폭 0.5mm이상, 길이 30cm미만 (체결구 좌면 이외)+일부 모서리 및 표면손상			○	

<표 1-7-2> 재활용(재사용) 적용범위

구분	A등급	B등급	C등급	D등급
적용범위	-본선 혹은 측선 -기지내 선로	-열차속도가 30km/h이하인 선구 (정거장구내 측선, 기지내 선로)	-침목의 용도가 아닌 타용도 · 흙막이공, 사면 안정공, 옹벽공, 자갈막이공, 울타리, 하천바 닥정비공, 교각기초보호공 등	-폐기물처리

2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

내용 없음

1-3-2 장비취급 관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 수급인이 궤도부설, 임시선 및 궤도절체 구간에 궤도를 부설하기 위하여 사용하는 궤도장비 취급에 대하여 규정한다.
- 1.1.2 수급인은 궤도부설장비 사용 시에 「철도안전법」에 의거한다.

1.2 제출서류

- 1.2.1 수급인은 장비를 사용하는 공사를 시행하기 전에 장비사용계획서를 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.3 장비보유 명칭

- 1.3.1 발주처는 수급인에게 아래 각 항의 장비를 제공할 수 있다.
 - ① 멀티플타이탬퍼(MTT)
 - ② 밸러스트레귤레이터(RE)
 - ③ 스위치타이탬퍼(STT)
 - ④ 궤도안정기(DTS)
 - ⑤ 컨베이어 호퍼차(CHC, 또는 MFS)
 - ⑥ 자갈화차
 - ⑦ 평판화차
 - ⑧ 디젤기관차
- 1.3.2 발주처 장비의 사용은 공사시점에서 장비운용과 관련성이 있으므로 장비제공에 대한 가능여부를 관계부서와 사전에 협의한다.

1.4 장비의 취급

- 1.4.1 수급인은 장비의 취급시에 다음 사항에 따라 시행한다.
 - (1) 모터카는 ‘철도공사 운전취급 규정’에 따른다.
 - (2) 수급인은 트롤리 및 자주식장비, 궤도장비(MTT, STT, DTS, RE)의 운전취급 및 취급자 자격요건은 ‘열차운행 선로지장작업 업무지침’에 의하며, 취급자에 대해서는 공사감독자의 확인을 받아 발주처의 승인을 받아야 한다.
 - (3) 수급인은 트롤리 및 자주식 장비의 운전취급 및 조작은 ‘열차운행 선로지장작업 업무지침’에 트롤리 및 장비운전 사항에 따라야 한다.
 - (4) 모터카 사용에 대한 운전협의를 공사감독자가 관계자와 협의하여 시행하도록 한다. 다만, 측선 및 신설선 운행에 관한 운전협의를 수급인 장비운전원이 직접 시행할 수 있다.

- (5) 모터카가 본선 운행 시에는 발주처가 임명한 자만이 운전 및 조작을 할 수 있다. 다만, 차단공사 이외의 구간에는 감독자의 지시를 받아야 한다.
- (6) 운전 취급자는 명찰 및 완장을 착용한다.
- (7) 장비의 최고 속도는 ‘열차운행 선로지장작업 업무지침’에 따른 장비운전 속도 규정에 따라야 한다.

1.5 궤도장비 운용 및 관리

1.5.1 궤도장비 운용 및 관리는 다음 사항에 따라야 한다.

- (1) 도상다지기 작업은 궤도장비를 사용하여 시행하며, 궤도장비는 발주처 또는 철도공사 장비를 수급인이 제공받아 사용할 수 있으며 대상 장비는 1.3에 의한다.
- (2) 수급인은 제공 장비 사용 중에 수급인의 귀책사유로 손상이 발생할 경우 수급인 부담으로 원상 복구한다.
- (3) 수급인은 제공 장비에 대한 조작자, 연료, 윤활유, 공구 등 사전준비를 철저히 하고 윤활유의 등급은 발주처의 지시에 따라야 하며, 이를 이행하지 않아 발생한 과실은 수급인이 책임을 져야 한다.
- (4) 수급인은 제공 장비를 포함한 중장비 장비운용계획서를 작성하여 감리단에 제출한다.
- (5) 수급인은 투입하는 장비의 기종이 공사 내역에 반영된 기종과 성능, 가격 등에 현저한 차이가 있을 경우에는 설계변경에 의한 공사비의 조정을 요청할 수 있으며 장비조달 계획서를 발주처에 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (6) 수급인은 궤도공사에 필요한 수급인 조달장비에 대하여 공정에 맞게 적기조달 및 사용이 가능하도록 사전준비를 철저히 하며 이로 인한 공정추진 등 공사에 지장을 초래할 경우 책임을 진다.

1.6 각종 궤도장비의 작업 안전지침

1.6.1 수급인은 다음 각 호의 궤도장비의 작업안전 지침을 따라야 한다.

- (1) 작업자세 : 항상 긴장된 마음으로 작업환경 및 작업내용을 숙지하고, 운행선 근접공사 및 운행선상 작업 시에는 열차운전 상황을 파악하고 운전협의를 철저히 한다.
- (2) 장비의 이해 : 모든 조작자는 그 장비에 대한 모든 특성을 잘 소화하고, 이행한다.
- (3) 비상용품 및 예비부품 확보 : 단순한 고장에 대비하여 고장이 잦은 부품, 쉽게 훼손되는 부품을 파악하고 항상 예비품을 확보하고 만약을 대비, 응급복구용 장비 및 비상용품을 항상 준비한다.
- (4) 일상검수를 준수한다.
- (5) 운전관계 규정 숙지 : 사고와 직결되는 신호관계, 운전속도 및 열차방호 관계를 필히 숙지하고 반드시 역과 무선교신으로 확인 후에 운행한다.
- (6) 운전 취약개소 및 구내 배선숙지 : 각 선구마다 선로의 특성 급곡선, 속도제한, 신호의 특성 등 취약개소를 파악 숙지하고 장비의 성능에 맞추어 운행토록 하고, 구내입환 전에 구내 배선을 익혀 장비의 진로가 맞게 개통되었는지 직접 확인한다.

- (7) 무리한 작업 지양
- (8) 고장감지, 사고예방능력 배양

1.6.2 수급인은 다음 각 호의 보선헌비 운전원 수칙을 준수한다.

- (1) 운전통보를 철저히 한다.
- (2) 각종 계기와 제동장치를 점검·확인한다.
- (3) 이동 전 각종 쉐정장치를 점검·확인한다.
- (4) 운행 중에는 장비의 성능에 따른 최고 속도를 초과하여 운전하지 말아야 한다.
- (5) 장비의 사소한 결함이라도 즉시 보수한다.
- (6) 장비 주위에서 화기 사용을 금한다.
- (7) 소화기는 주기적으로 충전(充填)상태를 점검하여 비치한다.
- (8) 주차시 주차 브레이크 및 차륜지를 설치하고 정확한 주차여부를 확인한다.
- (9) 장비를 떠나기 전 장비가 안전하게 보호되었는지 확인한다.

1.6.3 수급인은 다음 각 호의 백호우 운전원 수칙을 준수한다.

- (1) 공사작업장 주변에는 운전자가 식별하기 좋고 작업원이 출입하지 않도록 궤도 중심에서 2.5m 이상 떨어진 안전선(건축한계)에 안전울타리를 설치한다.
- (2) 모든 작업은 반드시 공사감독자 또는 안전관리자 입회하에 실시하고 단독작업은 절대 금한다.
- (3) 작업 중에 열차접근 시는 즉시 작업을 중지하고 궤도 중심에서 2.5m 이상 떨어졌는지를 확인한 후 안전한 곳에 정지한다.
- (4) 작업 중에 열차에 위급한 선로지장이 발생하였을 때에는 우선 열차를 방호한다.
- (5) 열차운행을 중지(차단공사)하고 시행하는 공사를 제외하고는 궤도중심에서 2.5m안으로 들어가서는 안 된다.
- (6) 건축한계 밖에서 시행하는 작업이라도 장비가 건축한계를 침범하였는지 여부를 수시로 확인한다.
- (7) 백호우 장비가 직접 궤도에 진입할 경우 고무타이어 부착장비에 한하여 시행하되, 부득이 무한궤도 바퀴로 인하여 침목이 손상된 경우에는 침목교환 등의 복구에 필요한 일체의 비용을 변상조치 한다.
- (8) 장비의 집게가 레일 또는 침목에 직접 접촉되지 않도록 고무보호 장치를 설치한 후 시행한다.

2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

내용 없음

1-4 품질보증 및 관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 이 절은 수급인이 수립, 이행하는 품질관리에 대한 요건에 적용하는 것으로 발주처 품질관리 지침서를 기본으로 따라야 한다.
- 1.1.2 수급인은 수행할 모든 작업에 대한 품질관리계획과 이의 이행을 위해 관련 절차를 수립, 유지한다.
- 1.1.3 품질관리계획은 모든 품질관련 업무 및 작업이 계약 요건을 만족시킬 수 있도록 작성한다.
- 1.1.4 이 절은 계약서의 품질요건에 대한 추가적인 사항으로 계약서에 명시된 요건을 완화 또는 변경시킬 수 없다.
- 1.1.5 이 절은 이 시방서 각 항에 공통적으로 적용하며 각 항에 포함된 품질관리 요건에 우선하여 적용한다.

1.2 참조규격

내용 없음

1.3 용어의 정의

1.3.1 관리본

개정, 추록 및 삭제 내용을 지속적으로 관리함으로써 항상 최신본이 유지될 수 있도록 관리번호를 부여한 문서

1.3.2 절차서

어떤 활동 또는 프로세스를 일관성 있게 수행하기 위한 작업방법, 결과 측정 방법 등을 포함시켜 기술한 문서

1.3.3 품질관리

대상 품목이 이용과정에서 제 기능을 충분히 발휘할 것이라는 확신을 제공하기 위한 계획적이고 체계적인 제반 활동으로 품질요구 사항이 충족되는 것이라는 신뢰 제공

1.3.4 품질관리계획서

품질에 관련된 제반업무가 조직적이고 체계적으로 수행될 수 있도록 수립된 품질관리 계획을 기술한 문서

1.3.5 품질방침

품질에 관련된 제반 업무를 조직적이고 체계적으로 수행하기 위하여 조직의 최고 경영 책임자가 공식적으로 표명한 품질목표에 대한 전반적인 의지와 방향

1.3.6 품질관련 문서

절차서, 지시서, 도면 등 품질에 영향을 미치는 업무를 지시하거나 품질요건을 규정한 문서

1.3.7 품질기록

품질관련 업무의 객관적 증거를 제시하는 완성된 서류

1.3.8 품질시스템절차서

품질관리계획을 실행하기 위한 조직, 책임, 절차, 공정, 자원 등을 체계적, 계획적으로 기술한 문서

1.4 품질관리계획서의 제출

1.4.1 수급인은 이 지방서의 ‘1-2-2 공무행정 및 제서류, 1.7 품질시스템 문서’에 따라 품질관리계획서를 발주처에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 품질관리계획서는 계약서에 규정된 발주처의 품질관리 요구조건과 관계 법규를 만족하도록 작성한다.

1.4.2 수급인은 발주처로부터 품질관리계획서와 품질시스템절차서를 승인 받으면 그 관리본(개정번호 0, 국·영문)을 발주처에 제출한다.

1.4.3 수급인은 반드시 품질관리계획서에 대해 발주처의 승인을 받은 후에 관련 작업이나 업무를 착수한다. 조건부 승인의 경우에는 조건부 내용과 관련이 없는 업무의 진행이 가능하다. 수급인은 검토의견을 통보받은 날로부터 30일 이내에 조건부 검토의견을 반영한 품질관리계획서를 발주처에게 제출한다.

1.4.4 발주처가 수급인의 품질관리계획서를 승인하기 전에 수급인이 수행한 업무나 작업은 사전에 문서로 확인되지 않은 것은 인정하지 않으며, 이에 따른 공기와 비용의 손실은 수급인이 부담한다.

1.4.5 수급인은 발주처가 승인한 품질관리계획서에 따라 공사를 수행한다고 하여 계약 내용을 충실히 이행해야 하는 수급인의 책임과 의무가 경감되거나 면제되지 않는다.

1.4.6 수급인의 품질관리계획서 관리는 수급인의 책임이며, 계약 후 수급인의 모든 품질관련 업무는 품질시스템 문서와 기타 계획서에 따라 체계적으로 수행한다. 품질관리계획서의 변경은 그 품질관리계획서를 처음 작성, 제출할 때와 동일한 절차와 방법에 따라 발주처에 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.4.7 수급인은 계약범위 중 일부를 하도급 처리하여 하수급인이 별도의 품질시스템을 수립, 시행하는 경우에 품질시스템을 평가하여 수급인의 책임하에 승인하고, 평가 후 14일 내에 평가보고서 사본 1부를 참고용으로 발주처에게 제출한다.

1.4.8 이 항에 따라 수급인이 발주처에게 제출한 문서의 결함이나 부적합으로 인한 공기지연은 수급인의 손해배상 책임의무를 경감시키거나 면제시켜 주지 않는다.

1.4.9 품질에 영향을 미치는 모든 업무는 해당 업무를 착수하기 전에 이 항에 부합하는 품질관리계획서와 품질경영시스템절차서를 수립하여 그에 따라 관련 업무를 수행한다. 품질관리계획은 다음 사항을 포함한다.

(1) 품질관리계획의 적용 범위

품질관리계획의 적용 대상 구조물, 시설, 설비, 기기, 제품 및 업무

(2) 품질관리계획서의 작성, 검토, 승인, 배포 및 개정

① 작성, 검토, 승인, 배포 및 개정의 책임조직 식별

② 관리본의 배포

③ 품질관리계획의 유효성 평가결과, 관련 규정, 법규, 표준의 개정, 고객의 기대와 요구 사항 변경 및 시정조치 결과 등 개정 사유의 식별

(3) 품질에 영향을 미치는 업무를 규정 또는 기술하고 있는 절차서(이하 "품질경영시스템 절차서"라 함)의 작성, 검토, 승인, 배포 및 개정

① 품질에 영향을 미치는 모든 업무는 승인된 절차서, 설계서, 지침서에 의거 수행

② 작성, 검토, 승인, 배포 및 개정의 책임조직 식별

③ 이 시방서에 따른 절차서 개발

④ 품질확인 조직에 대한 품질시스템절차서 검토 및 승인

1.5 품질관련 문서의 제출

1.5.1 수급인은 계약 후 사용될 절차서의 상세 목록을 품질조정회의시 참조용으로 제출하고 변경사항 발생시 이를 반영하여 즉시 제출하며, 계약서 등에 달리 규정되어 있지 않는 한, 상기 절차서를 제출하여 승인을 받기 전까지는 관련 작업을 수행해서는 안 된다.

1.5.2 수급인은 수급인의 품질관리계획서에 따라 공사감독자가 승인한 다음의 문서 및 그 개정본을 제출한다. 이러한 문서는 계약서에 특별히 명시되어 있지 않는 한, 수급인의 책임조직이 승인 후 즉시 발주처에게 제출한다. 수급인은 아래의 문서 이외에도 계약이행에 필요한 것으로 발주처가 요구하는 각종 문서를 제출한다.

(1) 수급인의 연간 품질검사계획

(2) 품질검사 지적 사항을 포함한 품질검사보고서

(3) 발행 및 종결된 모든 부적합사항 보고서

(4) 품질경향분석 보고서

(5) 구매시방서

(6) 품질기록 목록

(7) 기술 및 품질관리 요건이 포함된 구매문서

1.6 발주처의 권리

1.6.1 당해 공사와 관련된 수급인의 모든 업무수행은 항상 발주처의 품질활동 즉, 품질검사(quality surveillance) 및 품질검사(quality audit)의 대상이 된다.

1.6.2 발주처 또는 공사감독자는 수급인과 수급인의 주요 하도급업체의 품질관리계획에 대한 품질검사를 수행하고 품질관리계획의 유효성을 평가할 권리를 가진다. 품질검사를 주

요 지적 사항이 중복하여 발견되면 제작 또는 설치된 기자재나 작업의 중단을 명할 수 있으며, 동일 사항이 중복하여 지적받을 경우에는 제공된 용역이나 성과물의 인수를 거부할 수 있다.

- 1.6.3 수급인의 설계, 구매, 제작, 설치, 시공, 검사 및 시험 등에 대한 발주처의 품질검사 결과, 수급인의 품질관리계획서가 충분한 품질관리 기준을 제공하지 못하거나, 품질관리 계획의 이행이 비효과적이고, 부적합한 것으로 판단되면, 발주처 또는 공사감독자는 수급인에게 시정조치 또는 작업중지 등의 필요한 조치를 요구할 수 있다.
- 1.6.4 계약 수행기간 동안, 발주처 또는 공사감독자는 계약업무와 관련된 설계, 제작, 설치, 시공, 검사 및 시험 등이 수행되는 모든 장소를 출입하고 관련 기록을 열람하며 해당 품목 또는 업무를 검사, 감독 및 검사할 수 있는 권리를 가진다.
- 1.6.5 발주처 또는 공사감독자는 품질시스템 이행 중 중요 문제점 발생시 작업중지를 요구할 권리를 가지며, 수급인은 작업중지 요구서 접수 후 즉각 작업을 중지하고, 필요한 조치를 취한 후에 결과를 발주처에게 보고한다. 이러한 작업중지에 따른 제반 책임은 수급인이 진다.
- 1.6.6 발주처 또는 공사감독자가 수급인의 시설 및 설치 현장에서 품질검사 또는 입회검사를 수행한 사실이 수급인의 효과적인 품질관리의 근거로 사용되어서는 안 되며, 또한 발주처의 품질검사 또는 입회검사가 수급인의 품질관리계획을 이행해야 할 의무를 면제시켜 주지 않는다.

1.7 품질관리 요건

수급인은 국제 품질관리 규격과 다음에 명시된 요건을 적용하여 품질관리시스템을 수립한다. 수급인은 본 품질관리 요건 적용시 상충되는 점을 발견하면, 발주처에게 서면으로 통보하여 발주처의 해석에 따라야 한다.

1.7.1 품질방침

- (1) 수급인의 경영책임자는 이 절의 품질관리 요건에 부합하는 수급인의 품질방침을 수립하고 서명한다. 품질방침은 품질관리계획서의 일부로서 다음 사항을 포함한다.

- ① 수급인 회사 최고경영자의 품질에 대한 의지
- ② 수급인 현장조직의 품질목표
- ③ 발주처의 요구와 기대 반영
- ④ 발주처와 관련된 수급인 조직원의 품질방침(품질관리계획) 숙지 및 이행준수 의무
- ⑤ 품질관리 조직의 책임과 의무 및 기능의 독립성

1.7.2 조직

- (1) 수급인은 현장의 품질확보를 위하여 현장에 품질관리 조직을 구성하며, 본사 등에서 이를 위한 지원체계를 구축하여 현장의 품질관리 업무를 적극 지원한다.
- (2) 수급인은 품질관리계획의 수립·이행, 품질시험 등을 통합 관리할 수 있도록 현장 품

질관리책임자를 임명하며, 이 품질관리 조직은 관리대상 업무에 직접적인 책임이 없는 조직상의 독립성이 보장되어야 하고, 비용과 공정으로부터 자유롭게 품질관리 활동을 수행할 수 있는 책임과 권한 및 지위를 가져야 한다.

- (3) 현장 품질관리 책임자는 품질관련 업무를 총괄하며, 품질관리, 품질시험 등 일반철도공사의 품질확보와 관련된 모든 업무를 지휘 관리하고, 품질관리계획의 이행에 전반적인 권한과 책임을 가지며, 설계, 구매, 제작, 설치, 시공 등과 같은 품질달성 업무를 직접 수행하는 조직의 최고책임자와 동등 이상이어야 한다.
- (4) 수급인은 현장의 품질(보증)관리 수행을 위해 적임인 품질관리요원(시험실 요원과 별도의 인원)을 상주 배치하며 현장 품질(보증)관리에 대한 조직표는 별표 2를 참고로 한다.
- (5) 품질관리계획은 품질에 영향을 미치는 업무를 수행, 관리, 확인하는 모든 조직의 구조, 책임과 권한, 상호관계 및 의사전달체계를 명시하고 단위조직 내 각 직위자의 품질기능상의 책임과 권한 및 보고체계를 정립하기 위하여 직무기술서(분장표)를 포함한다.

1.7.3 고객 관련 프로세스

입찰문서와 계약문서에 명시된 일반요건, 기술요건 및 품질요건에 대해 내부 연관부서에 의한 적합성 검토를 한다.

1.7.4 문서관리

- (1) 품질요건을 규정하거나 품질에 영향을 미치는 업무를 기술하는 문서의 작성, 검토, 승인, 발행, 배포 및 개정관리를 위하여 절차서를 작성, 이행한다.
- (2) 종합문서 목록
지침서, 절차서, 시방서, 도면 및 구매문서의 최신 개정상태를 나타내기 위한 종합문서 목록이나 또는 이와 상응하는 문서관리체계는 주기적으로 갱신하고, 모든 문서는 해당 업무 수행 장소에 배포한다.
- (3) 품질관리계획서, 설계, 구매, 제작, 설치, 검사, 시험 등에 대한 문서 및 품질관련절차서와 지침서는 관리대상문서(관리본 문서)를 식별, 관리한다.
- (4) 문서의 검토 및 승인
문서는 정확한 품질 및 기술요건의 반영여부를 확인하기 위해 관련 업무에 적용하기 전에 해당 조직의 검토와 승인을 받아야 한다.

1.7.5 구매

- (1) 구조물, 시설, 설비, 기기 및 제품의 구매문서에는 다음 사항을 적절히 반영한다.
 - ① 구매문서에 포함할 요건은 다음과 같다.
 - 가. 업무(공급)범위 : 공급(수행)해야 할 품목(업무)범위 기술
 - 나. 기술요건 : 성능요건, 운전(사용)조건 및 요구사항, 적용법규, 규격, 표준, 관련 설계 문서 및 적용기준일
 - 다. 시험, 검사요건 및 적부 판정기준
 - 라. 제작, 설치 및 특수 공정요건

마. 청결, 포장, 운반, 선적 및 저장요건

바. 품질관리요구 사항

사. 문서제출 요건 : 제출목적(검토, 승인, 참고용), 제출수량, 제출시기 등

아. 품질기록관리 요건 : 수급인의 하도급 계약자가 유지, 보관해야 할 기록

자. 품질검사 및 검사요건: 품질검사 및 품질 관련 문서/기록열람 권한 기술

차. 부적합사항 관리 요건

카. 예비 및 대체 부품

타. 정지점 및 입회점 수립 요건

② 구매문서 검토사항

구매문서의 발행 전 기술 요건 및 품질관리 요건의 적합성에 대한 연관부서와 품질관리 조직의 검토

③ 구매품의 품질확인 문서

가. 구매요건에 일치함을 입증하는 품질확인 문서는 해당 장비의 현장설치 또는 사용 전에 현장에 비치한다.

나. 품질확인 문서는 구매품목이 해당 시방서나 도면에 규정된 품목과 일치함을 나타내는 식별표시를 포함한다.

1.7.6 생산 및 서비스 제공의 식별 및 추적성

식별 및 추적이 요구되는 구매품(사용 자재)은 식별하여 공사감독자의 사전 승인을 받아 이를 관리하는 체계를 수립하여 시행한다.

1.7.7 생산 및 서비스 제공에 대한 프로세스의 타당성 확인

(1) 일반공정 : 품질에 직접 영향을 미치는 제작, 시공 및 설치공정은 관리된 상태 하에서 수행하도록 다음 사항을 고려한다.

- ① 정확한 시방, 도면, 규정 또는 표준 적용
- ② 적합한 작업절차/지침서 사용
- ③ 적합한 사용장비 및 환경조건
- ④ 이행상태 확인

(2) 특수공정 : 특수공정을 관리하기 위하여 다음 사항을 고려한다.

- ① 특수공정으로 관리할 공정의 식별 및 특수공정 목록 작성
- ② 특수공정에 사용하는 장비, 업무종사자 및 절차에 대한 자격 인증 및 유지에 대한 절차, 책임조직 및 품질관리 조직의 참여 범위

1.7.8 제품의 시험 및 검사

(1) 시방서, 도면, 규정 및 관련 규격과의 일치여부를 확인하기 위한 제품의 모니터링 측정 은 제작, 설치 및 시공의 전 과정을 통하여 체계적으로 수행한다.

(2) 검사 및 시험계획

- ① 검사 및 시험계획서는 제작, 설치, 및 시공의 특성에 따라 효과적으로 작성한다.
- ② 검사 및 시험계획서는 최소한 다음 사항을 포함하고 품질관리/검사조직이 검토한다.

- 가. 공정 진행 순서에 따라 작성
- 나. 검사, 시험대상 업무의 식별
- 다. 검사, 시험방법 (관련 문서 및 개정번호)
- 라. 검사, 시험 책임조직
- 마. 해당 절차서, 도면, 시방서 및 개정번호
- 바. 발주처 및 수급인의 정지점 및 입회점
- 사. 필요 검사, 시험 및 계측장비
- 아. 검사, 시험결과 생성되는 성적서

(3) 검사 및 시험성적서

① 검사 및 시험성적서는 최소한 다음 사항을 포함해야 한다.

- 가. 검사/시험방법
- 나. 선행요건(적용시)
- 다. 검사자/시험자 및 검사/시험 일자
- 라. 적부 판정기준
- 마. 해당 절차서, 도면, 시방서 및 개정번호
- 바. 검사, 시험결과
- 사. 사용된 검사, 측정 및 시험장비
- 아. 부적합사항 및 조치 내용

(4) 검사자의 독립성 : 검사는 검사 대상 업무를 직접 수행하거나 감독하지 않고, 검사 대상 업무의 직속 책임자, 또는 책임조직에게 직접 보고하지 않는 독립된 조직 또는 직원이 수행한다.

1.7.9 부적합품의 관리

(1) 규정보건에 일치하지 않는 품목의 부적절한 제작, 설치, 시공 또는 사용을 방지하기 위하여 부적합품을 식별, 문서화, 평가, 격리하고 처리방안을 결정하여 관련 조직으로 통보한다. 부적합품의 관리는 다음 사항을 고려한다.

① 식별

- 가. 품목의 특성이나 기능을 저해하지 않는 방법으로 부적합품을 식별할 수 있어야 한다.
- 나. 품목별 식별이 곤란한 경우에는 단위 포장이나 다발에 식별할 수 있는 표시를 한다.

② 격리

- 가. 격리 가능한 부적합품은 처리방안 결정시까지 명확히 구분된 별도의 장소에 격리, 보관한다.
- 나. 격리 불가능한 부적합 품목은 부적절한 사용 또는 후속공정으로의 진행을 방지하기 위한 적절한 조치를 취한다.

③ 처리방안

- 가. 부적합 품목의 처리방안이 용도변경, 특별채용에 의해 당초 설계의 변경을 요하는 경우는 당초 설계에 상응한 관리방법에 따라 발주처의 검토, 승인을 받아야 한다.

나. 처리방안 중 ‘용도변경’ 및 ‘특별채용’은 품질관리 조직이 검토한다.

④ 경향분석

가. 부적합 사항의 품질경향을 파악하기 위해 최소한 연 2회 이상 주기적으로 부적합 보고서 분석하고, 주요 결과는 상부 경영층의 평가와 해결을 위하여 보고한다.

나. 경향분석 결과는 보고서를 작성하여 발행시마다 발주처에게 제출한다.

1.7.10 제품의 보존

(1) 공급 품목의 손상이나 열화 등 품질저하를 방지하기 위하여 작업의 범위와 특성, 품목, 역무의 중요도를 고려하여 다음 사항을 적용한다.

① 취급 : 취급시 손상되지 않도록 한다.

가. 주요 품목별 취급절차서 작성

② 보관

가. 품목의 제작완료 시점부터 설계상의 위치에 최종 설치시까지 부식, 오염, 열화, 물리적 손상의 가능성을 최소화하기 위한 보관, 유지방법에 대한 상세절차서를 수립한다.

나. 계약범위 내의 품목은 저장방법에 따라 등급을 분류하고, 분류된 등급에 따라 보관한다.

다. 저장 상태를 주기적으로 점검한다.

③ 포장 : 보관기간, 보관조건, 취급조건 등을 고려하여 포장을 한다.

④ 보존 : 제품이 품질이 변형되지 않도록 보존방법을 수립한다.

1.7.11 품질기록의 관리

(1) 품질에 대하여 문서화된 증거인 기록·관리는 다음 사항을 포함한다.

① 기록의 작성 및 관리 : 작성될 기록 및 그 기록의 관리 요건은 해당 절차서 및 구매문서에 명시한다.

② 기록의 유효성 : 품질관리계획 요건에 따라 작성되고 권한이 부여된 자가 서명 날인한 것만을 품질관리 기록으로 간주한다.

③ 기록의 식별 및 추적성 : 기록은 해당 품질관련 수행업무 또는 품목명 등을 정확하게 분류 및 식별하여 추적성을 유지한다.

④ 기록의 분류 : 기록은 영구 또는 비영구 보존기록으로 분류하여 보존

가. 영구 보존기록 : 다음 중 최소한 한 가지 이상의 요건에 해당하는 경우는 영구보존 기록으로 간주한다.

- 품목, 설비 또는 시공의 안전성, 신뢰성을 입증하는 데 중요한 가치가 있는 기록
- 품목, 구조물, 설비의 유지보수, 재작업, 수리, 교체 또는 개조와 관련된 중요한 기록
- 사고나 오동작의 원인을 규명하는 데 중요한 기록

나. 비영구 보존기록 : 영구기록에 해당하지 않으나 품질 관련 수행업무 및 품목의 품질에 대한 증거를 제공하는 기록으로 관련 법규 또는 사내 규정에 따라 관리한다.

(2) 품질기록 목록

- ① 수급인은 작성할 기록목록을 품질관리 조정회의시 제출하여 발주처 품질(보증)부서와 상호 협의·조정한다.
- ② 기록목록에는 기록의 종류, 보존기간, 보존형태, 생성시기, 발주처 제출 일정 등을 명시하며 계약기간 동안 지속적으로 개정·관리한다. 또한, 계약종료 예정 60일 전까지 품질기록의 적절한 상태 및 이관을 발주처 품질(보증)부서의 확인을 받고 미비점을 보완한다.
- (3) 발주처에게 제출하지 않은 수급인이나 수급인 하도급업체의 기록은 발주처가 승인한 수급인의 품질경영시스템 절차(기록관리절차서)에 따라 보존하고, 보존기간 동안 발주처는 이러한 기록을 열람 및 재생할 수 있으며 수급인은 이에 적극 협조한다.
- (4) 관련 업무가 종결되기 전 또는 발주처의 승인 없이 기록을 폐기하거나 다른 용도로 처분하여서는 안 된다. 수급인은 기록의 폐기 전, 그 기록에 대한 인수의사를 문의하여 발주처의 의사에 따라야 한다.

1.7.12 품질검사

- (1) 품질관리체계의 적합성과 효율적인 품질관리계획의 이행을 확인하기 위하여 다음 사항을 반영한다.

① 검사주기

- 가. 품질관리계획서 상의 각 품질요소에 대하여 수급인의 내부 품질검사는 최소한 연 1회 이상 수행
- 나. 계약기간이 1년 미만일 경우 계약기간 중 1회 수행

- ② 검사계획 및 통보 : 수급인은 매년 내·외부 연간 품질검사계획을 수립하여 매년 1월 말까지 발주처에게 제출한다.

③ 검사결과 조치

- 가. 검사결과는 검사보고서를 작성하여 시정조치요구서와 함께 검사종료 후 20일 내에 발주처에 보고한다.
- 나. 수급인은 검사종료 후 30일 내에 검사보고서와 발행된 시정조치요구서 사본을 발주처에게 제출한다.
- 다. 검사보고서는 다음 사항을 포함한다.

사업명, 제목, 일자, 범위, 검사자, 시정조치사항, 검사설명, 품질관리계획의 적합성에 대한 평가, 작성·검토·승인자의 서명

- 라. 피검사 조직의 시정조치에 대한 책임사항 명시

- ④ 발주처의 품질검사 지적사항의 시정조치 : 수급인은 발주처의 품질검사 지적사항에 대한 심층 조사, 재발방지를 포함한 시정조치계획을 수립하여 시정조치요구서에 명시된 기한 내에 필요한 시정조치를 취하고, 발주처에 제출한다.

1.7.13 적격성, 인식 및 교육훈련

- (1) 적절한 숙련도를 유지하기 위한 교육 훈련

- ① 교육 및 훈련 대상 임직원과 적용기준, 규격 및 절차서를 포함한 교육훈련계획의 수립
- ② 품질관련 업무착수 전 품질관리계획 및 관련 절차서에 대해 교육을 받은 직원의 배치
- (2) 업무수행 직원의 자격인증
 - ① 수행업무 중 품질검사, 시험, 특수공정 설계확인 및 기타 적합한 기능이나 숙련도가 요구되는 특정업무 종사자의 자격인증에 필요한 교육, 훈련 및 기준
 - ② 자격인증 기록의 유지관리

1.8 품질관리 요건

1.8.1 품질관리요건은 이 절의 품질관리 요소 중 현장설치 또는 시공과정상의 품질검사와 관련된 사항에 대한 추가요건 및 발주처와의 연계업무(인터페이스) 관리기준을 제공한다.

1.8.2 검사 및 시험계획서(ITP)

- (1) 수급인은 계약 후 품질경영시스템절차서 작성단계에서 다음과 같은 목적으로 발주처 또는 발주처의 대리인에게 검사 및 시험계획서를 제출하며, '부록 I - ITP 및 점검표 작성·운용지침'을 준용한다.

- ① 수급인이 시공, 설치하는 품목에 대한 검사 및 시험 수행계획 제시
- ② 수급인 및 공사 감독자의 입회점/필수확인점 설정
- ③ 발생예상 품질확인문서의 제시
- (2) 시공, 설치 공정의 진행에 따라 초기의 검사 및 시험계획서는 해당 공정 완료 시까지 승인된 절차에 따라 개정 관리하고, 개정된 검사 및 시험계획서는 최초에 제출한 내용과 동일한 방법으로 발주처에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 현장조정이 가능한 경미한 개정은 감독자와 상호 협의하여 결정한다.
- (3) 수급인이 수행하는 검사나 시험에 공사감독자가 입회하였다 하여도 수급인이 관련 계약서, 규격, 표준 및 절차서와 일치하게 공사를 수행해야 하는 책임이 면제되는 것은 아니다.

1.8.3 입회점/필수확인점

- (1) 입회점은 시공, 설치, 검사 및 시험의 중요한 단계로서 지정된 공정에 대해 검사자(입회점지정자)가 입회할 수 있도록 대상공정수행 예정 3일 전까지 수행한다. 수급인은 입회요청 확정통보 후 검사자가 입회하지 않을 경우에는 검사자의 사전 동의 없이 다음 공정을 진행할 수 있다.
- (2) 필수확인점은 시공, 설치, 검사 및 시험에 있어서 매우 중요한 단계로서 지정된 공정에 대해 검사자가 입회할 수 있도록 대상 공정수행 예정 7일 전에 통보하고 2일 전에 확정, 통보해야 한다. 수급인은 입회요청 확정통보 후 검사자로부터 입회할 수 없다는 서면통보를 받은 경우 이외에는 검사자의 입회 없이 다음 공정을 진행할 수 없다.

1.8.4 부적합사항

- (1) 부적합사항이란 작업 또는 품목이 규정된 요건을 충족시키지 못하는 결함이나 오동작,

문서, 절차상의 오류 또는 오용으로 인해 설비, 용역 또는 작업의 품질이 불만족한 상태를 말한다.

- (2) 수급인은 발견된 부적합 사항을 부적합사항보고서(NCR)를 사용하여 공사감독자에게 즉시 통보해야 한다.
- (3) 수급인의 도면, 절차서 또는 기타 발주처가 승인한 문서상의 요건이나 발주처의 도면 또는 공사시방서의 요건에 대한 부적합 사항 중 처리방안이 '용도변경'이나 '특별채용'인 경우 예는 발주처의 승인을 받아 이행해야 한다. 발주처의 승인이 요구되지 않는 처리방안도 부적합사항보고서(NCR) 사본을 발주처 참조용으로 제출해야 한다.
- (4) 수급인은 기술적 타당성에 근거하여 처리방안을 제안해야 한다.
- (5) 부적합 품목은 별도의 장소에 격리 또는 해당 품목 혹은 작업 사항에 꼬리표 부착, 표식, 표찰 등의 방법으로 식별해야 하며 정해진 절차서에 따라 관리해야 한다.
- (6) 부적합품(사항) 및 부적합 사항에 영향을 미칠 수 있는 관련 작업은 처리방안을 절차에 따라 최종 결정하기 전에는 사용이나 후속공정을 진행할 수 없으며, 처리방안이 '용도변경'이나 '특별채용'으로 결정된 경우에는 재검사 및 재시험되어야 한다.

1.8.5 작업절차서

- (1) 수급인은 관련 기술시방서, 규격, 표준 및 설계문서 요건을 만족시킬 수 있는 세부적인 작업과정을 단계적으로 기술하고 작업자 및 장비에 대한 자격부여 요건 및 품질관리 기준이 포함된 작업절차서를 작성하여 수급인 품질부서의 검토를 거쳐 최소한 해당 공종 공사착공 30일 전까지 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 승인된 작업절차서 사본 2부를 발주처에게 제출한다.
- (2) 수급인은 작업 특성에 따라 작업절차서를 세분화 또는 통합하여 활용할 수 있으나, 공사감독자가 특별히 요구하는 경우에는 그에 따라야 하며, 발주처의 관련 품질시스템 문서와 부합하도록 작성한다.

1.8.6 품질확인 문서

- (1) 수급인은 계약서, 관련 규격 및 표준에 규정되어 있거나 발주처가 승인한 수급인 품질 관련절차서, 작업절차서, 검사 및 시험계획서에서 요구된 검사보고서, 시험기록서, 자재 성적서 등을 공사감독자의 확인을 거쳐 발주처에게 제출해야 한다.
- (2) 품질확인 문서에는 대상작업 및 품목에 대한 명확한 식별, 관련 계약서, 도면 및 수급인명 등을 포함하여 추적할 수 있어야 하며, 제출되는 품질확인 문서 표지에는 발주처의 사업분류번호 체계에 따라 문서번호를 명시한다.
- (3) 품질확인 문서(품질기록)의 관리 및 이관시기, 방법 등은 발주처가 승인한 절차(서)에 따라 수행한다.

1.9 품질시험 · 검사

1.9.1 품질시험기준

- (1) 수급인은 발주처로부터 승인된 검사 및 시험계획서, 이 시방서에서 정한 해당요건 및 관계 법규에 따라 품질시험 및 검사를 실시한다.

- (2) 수급인이 아래의 각 호 중 하나에 해당하는 자재를 구매하여 공사에 사용할 수 있음에도 불구하고 그러하지 아니한 자재를 사용하기 위하여 실시하는 품질시험 및 검사에 소요되는 비용 또는 공사기한의 연장을 발주처에게 추가로 요구할 수 없다.
- ① 국·공립시험기관, 국가공인시험기관 또는 품질검사 전문기관에서 발급한 인정받을 수 있는 자재
 - ② 한국산업표준규격표시품
 - ③ 「철도안전법」에 의한 한국철도표준규격 표시품
 - ④ 발주처 또는 철도공사의 사규에 등록된 규격용품
 - ⑤ 기타 관계 법령에 따라 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 자재
- (3) 설계변경 등에 따라 (2)항의 ①~⑤호에 명시되지 않은 자재를 사용할 경우에는 별도의 시험을 추가로 시행하여 당해 공사 설계서에 규정된 품질성능을 확인한다. 수급인 사유로 인하여 설계변경하는 경우, 이에 따른 품질시험·검사 비용은 수급인 부담으로 한다.
- (4) 수급인은 건설공사 품질확보를 위하여 「국토해양부 고시」에 규정된 건설공사 품질시험기준에 따라 시험을 실시한다.
- (5) 궤도공사의 품질확보를 위하여 필요시 발주처에서 제시하는 궤도공사 품질시험기준에 따라야 한다.

1.9.2 시험장소

- (1) 품질시험 중 건설공사 현장에서 실시하는 것이 적절한 시험은 현장시험을 실시한다.
- (2) 현장시험실에서 시행할 수 없는 자재 품질시험은 품질검사 전문기관(국·공립시험기관)에 의뢰하여 시행한다.
- (3) 현장시험실 또는 (2)항의 기관에 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조공장에서 품질시험·검사를 시행할 수 있다. 공사감독자 입회하에 직접 확인한다.

1.9.3 결과기록

- (1) 수급인은 품질시험·검사대장 및 품목별시험·검사작업일지 또는 검사/시험보고서 등에 품질시험·검사의 결과를 기재하여 공사감독자의 확인을 받고 비치한다.
- (2) 수급인은 품질시험 또는 검사를 완료한 때에 품질시험·검사성과 총괄표를 작성하고, 당해 공사에 대한 기성검사신청서, 준공검사신청서 제출시 또는 예비준공검사 신청시 발주처에게 이를 제출한다.
- (3) 품질시험·검사대장, 품목별 시험·검사 작업일지 또는 검사/시험보고서 등은 이 시방서 '1-2-2 공무행정 및 제출물 1.12 사급자재 관련서류'의 해당 요건에 따른다.

1.9.4 불합격 자재의 장외반출 등

- (1) 자재가 품질시험 및 검사결과가 설계서의 기준에 부적합한 경우(이하 '불합격'이라 한다)에 수급인은 시험작업일지, 검사/시험보고서, 품질확인서 또는 지적서(Finding Reports) 등에 그 내용을 기재한 후 즉시 공사감독자에게 보고하고, 불합격된 자재가 시공에 투입되지 않도록 식별 표시하여 관리하거나 장외로 반출한다.

- (2) 공사현장에 반입된 검수자재 또는 시험합격 재료를 공사현장 밖으로 반출해서는 안 된다.

1.9.5 사용 중 시험

공급원 승인된 자재 및 제품이 공사 중에 이상이 발견되거나 품질변동이 의심될 경우에는 공사감독자의 지시에 의해 수급인이 품질시험 및 검사를 한다.

1.9.6 재시험

- (1) 수급인이 사용할 자재가 품질시험 및 검사에 불합격된 경우에는 시험결과의 확인 등을 이유로 동일자재에 대하여 반복하여 시험을 요구할 수 없다.
- (2) 자재가 품질시험 및 검사에 불합격된 경우에 수급인은 자재를 재선정하여 재시험을 시행하며, 이에 따른 추가비용은 수급인이 부담한다.

1.9.7 품질시험 검사 의뢰

수급인은 품질검사 전문기관에 시험·검사를 의뢰하고자 할 경우에는 공사감독자 입회 하에 시료채취 후 봉인 확인을 받아 품질시험을 의뢰한다.

1.10 현장시험실

1.10.1 인력·장비기준

수급인은 「건설기술관리법」 시행규칙 별표 12 「건설공사 품질관리를 위한 시설 및 품질관리자 배치기준」에 따라 자격요건을 갖춘 시험요원을 배치하며, 시험·검사 장비를 설치한다. 시험·검사장비는 국가공인기관의 검·교정을 받는다.

1.10.2 비치서류

현장시험실에는 품질시험·검사 관련 서류를 비치하고 상시 기록·유지한다.

1.11 품질 의식교육

수급인은 현장중사 직원 및 기능공에 대한 현장 정기교육을 실시한다.

2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

내용 없음

1-5 안전 · 보건 및 환경관리

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 궤도공사의 안전 · 보건 및 환경관리에 대하여 적용한다.

1.2 관리 및 보상의 책임

- 1.2.1 수급인은 현장직원 및 작업인원 등의 통제, 안전, 보안, 위생 및 인사사고에 대하여 안전대책을 수립 · 시행하고, 사고 발생시 즉시 필요한 모든 조치를 취해야 하며, 손실에 대한 책임을 진다.
- 1.2.2 수급인은 공사의 수행으로 인하여 인접한 운행선의 열차와 승객, 주민과 통행인 및 농작물 및 가축 · 양어류 등에 피해를 주지 않도록 필요한 조치를 하며, 이들에게 손해를 가하였을 경우 수급인의 비용부담으로 보상을 한다.

1.3 안전관리 일반

1.3.1 안전관리계획서의 준수

수급인은 이 시방서 ‘1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.9 안전관리계획서’에 따라 발주처에게 제출한 안전관리계획서에 의거 성실하게 안전관리를 수행한다.

1.3.2 인허가

수급인은 화기, 유류저장소 등에 대해서 관할기관의 인허가를 받는다.

1.3.3 출입자 통제

수급인은 공사안전 및 보안 · 유지를 위하여 공사장에 관련자 외의 사람이 출입하거나 불필요한 사진을 촬영하지 않도록 통제한다.

1.3.4 안전한 작업환경 조성

수급인은 안전한 작업환경을 조성하기 위하여 다음 사항을 준수한다.

- (1) 작업개시 전 작업장 안전에 대한 교육 실시
- (2) 안전관리자 순찰활동 강화
- (3) 개인보호구 착용여부 확인
- (4) 물체 투하시 감시인 배치
- (5) 술을 마신 자 또는 허약자의 작업 금지
- (6) 응급처치용 구급품의 확보
- (7) 비상구(탈출구)에 물건적치 금지
- (8) 현장 정리정돈

1.4 안전관리조직

- 1.4.1 수급인은 「건설기술관리법」 및 「산업안전보건법」에 안전·보건관리체제에서 요구하는 안전관리조직을 두어야 한다.
- 1.4.2 안전관리조직의 직무 범위는 「건설기술관리법」 시행령 및 「산업안전보건법」에 안전·보건 관리체제의 해당요건에 따른다.
- 1.4.3 수급인은 「산업안전보건법」에 의한 관리감독자를 지정하여 상주시켜 당해 직무와 관련한 안전·보건상의 업무를 수행하도록 한다.

1.5 안전 조치

수급인은 공사 중 안전사고의 사전 예방을 위하여 다음의 사항을 준수한다.

- 1.5.1 「산업안전보건법」에 의한 안전조치는 별표 3에 따른다.
- 1.5.2 운행선 인접공사의 안전조치는 철도공사 운행선 인접공사 안전규칙에 따른다.
- 1.5.3 전기사고 예방대책
 - (1) 주요 시설물에 대한 일반인의 출입 금지
 - (2) 전선의 절연 피복상태 확인 및 손상된 부분은 즉시 교체
 - (3) 전기용량 초과 사용 금지
 - (4) 옥외분전함의 덮개 및 빗물받이 차양설치
 - (5) 가설전선 침수방지 및 차량통과 부위 절연피복 보호조치
 - (6) 고압선 통과 부위 위험표지판 및 경고 안내문 설치
- 1.5.4 화재예방 대책
 - (1) 공동구, 지하피트, 변전실 등 지하시설물 점검
 - ① 전기 무단사용 금지
 - ② 페인트 등 인화성물질 및 위험물 방치 금지
 - ③ 자재보관 및 대기실 용도의 사용 금지
 - ④ 각종 공사용 자재방치 금지
 - (2) 현장사무실, 창고, 숙소에 소방기구 비치
- 1.5.5 안전·보건장구 사용

수급인은 각종 작업시에 별표 4와 같이 지정된 안전·보건 장구를 사용한다.

1.6 안전시설

수급인은 다음의 안전시설을 설치하며, 이 외에도 유해 위험이 있다고 판단되는 부위에 대하여는 적절한 시설물을 설치한다.

- 1.6.1 가설동력
 - (1) 임시수전 설비시설의 이상유무 및 방지책 훼손여부 점검
 - (2) 분전함의 누전차단기 부착, 전선정리 및 안전표지판 부착

(3) 등근톱, 전기용접기의 안전장치류 부착

1.6.2 위험물 저장소

LPG, 산소, 아세틸렌, 유류, 도로 등은 위험물 저장소를 설치하여 보관·관리하며 화재 방지에 관련되는 법령 등에 따라야 한다.

1.7 안전점검

1.7.1 자체 안전점검

수급인은 공사기간 동안 매일 자체 안전점검을 실시하며, 우기, 해빙기시 특별점검을 실시한다.

1.7.2 정기 안전점검

- (1) 수급인은 「산업안전보건법」 시행규칙의 규정에 의하여 정기 안전점검 및 정밀안전 점검을 시행한다.
- (2) 수급인이 건설안전점검기관에 의뢰하여 정기안전점검을 시행하였을 경우에는 점검결과 사본 2부를 제출한다.
- (3) 수급인은 정기안전점검시 지적된 사항에 대한 조치계획 및 결과를 발주처에 보고한다.

1.8 안전관리상태 점검

발주처는 건설공사의 안전한 수행을 위하여 정기 또는 수시로 수급인의 안전에 관한 제반의 관리상태 점검에 따른 지적사항이 발생시 해당공사의 일시 중단을 요구할 수 있으며, 수급인은 즉시 시정조치하거나 공사를 일시 중단한다.

1.9 안전보건교육

1.9.1 수급인은 「산업안전보건법」 시행규칙에 의하여 당해 사업장의 근로자에 대하여 교육을 실시한다.

1.9.2 안전관리 관계자는 「건설기술관리법」 시행령에 따라 당일 작업자에게 안전교육을 실시하고, 안전교육 내용을 기록·관리한다.

1.10 안전일지

수급인은 안전일지를 자체관리하며, 안전점검, 안전진단, 건설재해 전문기관의 지도, 안전검사, 안전보건교육 등에 관한 사항을 기록하여 상시 비치한다.

1.11 안전관리비 등의 사용

1.11.1 안전관리비의 사용

- (1) 수급인은 안전관리비를 책정하며, 안전관리비 사용 내역서를 공사현장 내에 비치한다.
- (2) 공사감독자는 수급인의 안전관리비 사용 및 관리에 대하여 공사 도중 또는 종료 후

안전관리비 사용내역서의 제출을 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 응한다.

1.11.2 안전관리비의 사용

- (1) 수급인은 건설공사에 사용되는 안전관리비를 별표 5의 산출기준에 따라 작성·산정하며, 정산시에는 실비정산에 의한다.
- (2) 수급인은 안전관리비를 동 목적 이외에는 사용할 수 없다.
- (3) 증빙서류 비치

수급인은 안전관리비를 ‘건설업 산업안전 보건관리비 계상 및 사용기준(노동부 고시)’ 및 「건설기술관리법」 시행규칙의 각 호에 적합하게 사용하고, 공사감독자 또는 관계인이 필요시 확인할 수 있도록 사용내역서, 사진, 집행영수증, 기타 증빙서류 등을 정리하여 상시 비치하며, 그 증빙서류의 사본 제출을 요구할 경우 수급인은 이에 따라야 한다.

1.12 환경관리 일반

1.12.1 환경관리 행정

수급인은 1-2-2, 1.8호에 의거 협의내용 관리 책임자를 두고 다음의 업무를 수행한다.

- (1) 공사장 내의 환경관리에 관한 업무계획 수립
- (2) 환경영향 저감시설의 설치 및 운영여부 감독
- (3) 환경관련 점검, 교육, 행사계획의 수립 및 실시
- (4) 사후환경영향 조사의 내용기록 및 조사·협조
- (5) 건설폐자재 재활용 계획 및 실적관리, 기록, 보고

1.12.2 환경영향평가 협의내용 준수

- (1) 수급인은 ‘1-2-2 공무행정 및 제출물, 1.8 환경관리 계획서’에 의거하여 제출한 환경영향평가 협의내용 이행계획에 따라 성실히 이행한다.
- (2) 수급인은 발주처 또는 환경관련 기관으로부터 환경관련 점검시 지적사항에 대하여 조속히 시정조치하고, 확인 가능한 시정 전·후의 자료 및 사진을 발주처에게 제출한다.

1.12.3 환경분쟁의 조정

수급인은 공사현장에서 배출되는 환경피해의 발생원에 의한 환경분쟁 발생시, 수급인과 민원인 사이에서 조정되지 않은 사항에 대하여는 환경분쟁조정위원회의 조치에 따라 조정될 수 있도록 한다.

1.12.4 건설폐자재의 활용

- (1) 수급인은 공사현장에서 발생하는 건설폐자재에 대하여 폐기물관리법, 「자원절약과 재활용 촉진에 관한 법」 및 ‘건설폐자재 배출사업자의 재활용지침(국토해양부고시)’을 준수하기 위한 적정 처리대책을 수립하여 이 지방서의 ‘1-2-2 공무행정 및 제출물 1.8.1 환경영향평가 협의내용 관리대장’에 포함시켜 관리한다.
- (2) 수급인은 건설폐자재의 발생량이 최소화되도록 조치하고 건설폐자재의 재활용률을 향상시키기 위해 ‘별지 제31호 서식’에 의거 건설폐자재 재활용 계획 및 실적을 수립하여

매분기별로 진도보고시 발주처에게 통지하며, 당해년도 재활용계획과 전년도 재활용계획에 대한 실적을 매년 1월 말까지 대한건설협회 회장에게 제출한다.

- (3) 수급인은 재활용이 불가능한 폐기에 대하여 발주처와 협의한 뒤 지침에 의거 폐기물처리업의 허가를 받은 자에게 위탁 처리하거나, 적법한 시설에서 자체 처리한다.

1.13 자연환경 보전

수급인은 공사용 장비에서 발생하는 폐유 등의 무단투기를 방지하기 위하여 '폐기물 회수 및 처리방법에 관한 규정(환경부 고시)'에 따라 작업장 내에 폐유 회수통을 비치하고, 발생폐유를 회수하여 처리한다.

1.14 생활환경 보전

수급인은 국민의 건강을 보호하고 공사장 주변의 쾌적한 환경을 조성하기 위해 「환경정책기본법」 시행령의 환경기준이 유지되도록 하며, 궤도공사 현장에 공사요원용 이동식 화장실을 설치한다.

1.14.1 수질

수급인이 공사현장에서 폐수배출시설을 설치하고자 할 때에는 「수질환경보전법」에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후에 설치·운영한다.

1.14.2 소음·진동

- (1) 수급인이 소음·진동배출 시설을 설치하고자 할 때에는 「소음·진동규제법」에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후에 설치·운영한다.
- (2) 수급인이 건설소음·진동 규제지역 안에서 공사를 시행하고자 할 때에는 「소음·진동규제법」에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후에 시행할 수 있으며 해당 행정기관의 지시에 따라야 한다.
- (3) 생활환경 지역내에서는 공사열차 또는 공사차량 운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위하여 차량의 운행속도를 제한하며, 작업장 내에서는 사용장비의 작업시간 조정, 소음기 설치 등 소음저감대책을 수립하여 소음을 방지한다.

1.14.3 경관훼손

수급인은 공사시 자연경관의 훼손을 저감하기 위하여 과도한 수목벌채를 금하며, 공사장에서 발생하는 폐기물(폐콘크리트, 압괴, 쓰레기 등)은 「폐기물관리법」 및 「건설폐기물의 재활용 추진에 관한 법」 시행령에 따라 처리한다.

1.14.4 건설오니(汚泥)

수급인은 공사현장에서 발생하는 건설오니(汚泥)(일축압축강도 $\leq 50\text{kPa}$ 이하)에 대하여 기존 배수로나 하천 등에 영향이 없도록 「폐기물관리법」에 따라 처리하며, 생활환경 보존대책을 수립한다.

1.14.5 대기질

- (1) 수급인이 골재야적장, 배치플랜트, 터널내 환기 시설 등을 설치하고자 할 때에는 「대기환경보전법」 제10조에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후에 설치·운영하며, 비산먼지의 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하거나 필요한 조치를 한다.
- (2) 공사차량 운행시에는 적재함 덮개를 사용하고, 세륜시설 등을 설치하며, 공사 중인 도로에는 살수차량을 운행하여 먼지 등의 비산을 방지한다.
- (3) 공사현장에서 악취가 발생하는 물질을 소각하고자 할 때에는 「대기환경보전법」에서 정하는 적합한 소각시설을 이용하여 이를 소각한다.

1.14.6 폐기물 관리

수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물이 「폐기물관리법」에 의한 폐기물 배출 및 처리주체에 대하여 「폐기물관리법」, 같은 법 시행규칙에 의거 사업장 폐기물 배출자 신고 및 자원의 절약과 「재활용촉진에 관한 법」에 따라 처리되도록 시공 전에 처리대책을 수립하며, 최종 처리 사항에 대하여도 이를 확인한다.

1.14.7 위생관리

수급인은 현장의 식당, 숙소 및 작업장 등의 급수, 배수, 음식물 보관, 방충 등 위생관리상태를 수시로 점검하여 상시 청결하게 유지 관리한다.

2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

내용 없음

1-6 가설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절에는 다음 사항에 관한 요건을 제시한다.

- (1) 공사 중 사용할 임시공급시설물 및 임시가설시설물과 이후의 철거 및 제거
- (2) 임시전기, 임시조명, 임시난방 등 공급시설물의 설치 운영에 관한 사항
- (3) 가설공용 시공장비의 설치운영에 관한 사항
- (4) 임시통제장치, 방호책 및 울타리, 공사보호공
- (5) 현장 임시시설물로서 진입도로 및 주차장, 청소, 표시판 및 임시건물

1.2 제출서류

수급인은 공사수행을 위해 필요한 가설 구조물에 대한 시공계획서를 사전에 이 지방서 '1-2-2 공무행정 및 제출물'의 해당요건에 따라 작성하여 제출하며, 가설 구조물을 설치할 경우에는 구조계산서를 추가로 제출한다.

1.3 공사용 가설공급시설

- 1.3.1 당해 공사에 필요한 시설을 합리적으로 설치할 수 있도록 하기 위해 공인받은 기존시설에 접속하고, 자재 및 공법은 관련 법규 및 전문용역업체의 지침서에 따르거나 전문용역업체에 의뢰한다.
- 1.3.2 각종 시설은 공사시행에 방해되지 않도록 배치하고 필요에 따라 재배치한다.

1.4 가설전기

- 1.4.1 임시배전 선로는 명시된 지점이나 기존 건물에서 인입하며, 발주처의 사용을 방해해서는 안 된다.
- 1.4.2 기존 배전용량과 특성은 필요한 대로 보완해야 한다.
- 1.4.3 임시동력의 전기설비공사는 전류가 20A 또는 그 이하로 작동하는 접지단락 차단시설을 준비한다.
- 1.4.4 작업에 필요한 동력출구는 배선과 분전반에 연결하고, 전선은 유연한 것이라야 한다.
- 1.4.5 편리한 위치에 주 차단기와 과전류 보호장치, 분전스위치, 계량기 등을 설치해야 한다.
- 1.4.6 시공 중에는 영구적인 배선을 사용해서는 안 되며, 불가피한 경우에는 사유, 제거방법, 제거시기에 대하여 공사감독자의 승인을 받고 설치한다.
- 1.4.7 동력과 조명에는 단상회로를 설치하고, 적합한 배전기, 배선 및 출구를 갖추어야 한다.
- 1.4.8 길이 30m 이내의 전선으로 모든 작업장에 배치할 수 있도록 공사할 각 층의 적당한 위치에 콘센트를 설치한다.

1.4.9 준공 후 임시전기시설을 철거한다.

1.5 가설 조명

1.5.1 작업장의 조명은 75 L_{ux} 이상의 조도를 유지해야 한다.

1.5.2 외부발판과 적치구역의 조명은 일몰 후의 보안을 위해서 10 L_{ux}의 조도를 유지해야 한다.

1.5.3 전원에서 배전반까지의 배선에는 조명용 컨덕터와 램프를 갖추어야 한다.

1.5.4 조명은 유지관리를 철저하게 하고, 일상적인 보수를 해야 한다.

1.5.5 시공 중에는 건물의 영구적인 조명을 사용해서는 아니 된다.

1.5.6 다음과 같은 배전/조도의 단계별로 공사할 각 층의 에너지를 절약할 수 있는 개폐회로 스위치를 설치한다.

- (1) 전체 소등
- (2) 작업용 또는 점유용이 아닌 비상등
- (3) 높은 조도의 광원 사용 및 확보
- (4) 낮은 조도의 광원 사용 및 확보
- (5) 전체 점등

1.5.7 공사할 각 층의 작업, 시험 또는 검사작업, 안전대책 및 이와 유사한 작업의 조건이나 요구사항에 적합한 단계의 조도상태가 되도록 조명설비를 유지 관리한다.

1.5.8 현장구내의 보안 및 안전용 가설 조명시설을 설치한다.

1.5.9 준공 후 임시조명시설을 철거한다.

1.6 가설 냉·난방

1.6.1 수급인은 냉·난방장치를 설치한다.

1.6.2 가설 냉·난방에 대한 유지관리 및 소모부품을 수급인 조달한다.

1.6.3 발주처가 냉·난방비를 지불하는 경우에는 에너지보전 설비 및 열량계를 설치한다.

1.7 가설 환기

1.7.1 재료의 양생, 습기제거 등 품질관리에 필요시 환기설비를 한다.

1.8 통신시설

수급인은 통신시설을 설치한다.

1.9 가설상수도

1.9.1 급수시설을 설치한다.

1.9.2 발주처가 급수비를 지불하는 경우 수량보전시설을 별도 계량기를 설치한다.

1.10 가설하수시설

- 1.10.1 공사착공 준비 시에 필요한 하수시설을 하고 유지관리하며, 현장을 항시 깨끗이 유지한다.
- 1.10.2 시공완료 시에 하수시설물을 원상 복구하여 반환한다.

1.11 가설현장배수

- 1.11.1 현장 바닥은 자연배수 되도록 경사지게 시공한다.
- 1.11.2 현장에 물이 고이거나 흘러내리지 않도록 배수시설을 한다.

1.12 가설공용 시공장비

수급인은 크레인, 자가발전시설, 공사용 양수시설 등 설치 및 운영에 관한 사항을 시공 계획서에 표기한다.

1.13 가설방호책

- 1.13.1 시공구역에 무단출입을 방지하고, 기존 시설물이 시공시 손상되지 않도록 보호 방호책을 설치한다.
- 1.13.2 통행과 기존 건물의 출입을 위해 바리케이트와 지붕이 있는 가설방호책을 설치한다.
- 1.13.3 존치하도록 지정된 수목을 보호하고, 손상된 수목을 대체한다.
- 1.13.4 차량통행으로 공급재료, 현장 및 구조물 등이 손상되지 않게 보호한다.

1.14 가설울타리

- 1.14.1 공사장 내외 및 재료투입구 등의 위험부분에 대하여 안전 헨스를 설치하며 야간에도 잘 보이도록 발광시설을 설치한다.
- 1.14.2 공사현장 주위에 조립식 가설울타리를 높이 1.8m 이상으로 설치하고, 차량과 사람이 출입할 문을 두어야 하며, 잠금장치를 설치한다.
- 1.14.3 기타 철조망 울타리 등의 가설울타리는 공사감독자와 협의하여 설치한다.

1.15 현장 보안

- 1.15.1 공사착수 후 조속한 시일 내에 현장인원이 아닌 자가 건물내로 무단출입하거나 배회하지 못하게 하고, 도난에 대비할 수 있도록 지상층과 출입이 가능한 곳에 보안시설을 한다.

1.16 주차장

- 1.16.1 수급인은 작업원의 차량을 수용할 수 있도록 임시주차장을 갖추고 항상 깨끗이 유지 보수 한다.

1.16.2 현장의 공간이 부적합하면 현장 외에 추가 주차장을 갖추어야 한다.

1.16.3 필요에 따라 발주처의 주차공간을 지정해 두어야 한다.

1.17 공사표지판

1.18.1 수급인은 건설공사 현황의 표지를 설치한다.

1.17.2 공사감독자가 지정한 위치에 공사 표지판을 설치한다.

1.17.3 법령이나 지방사에서 요구하는 경우를 제외하고, 발주처의 허가 없이 다른 표지판을 설치해서는 안 된다.

1.18 공사 중 현장청소 및 폐기물 제거

수급인은 공사현장을 항상 깨끗한 상태로 유지한다.

1.19 공사감독자의 현장 사무소

1.19.1 「건설기술관리법」 시행령에 따라 공사감독자와 업무지원자가 상주, 근무할 수 있는 바닥 면적을 충분히 확보하며 근무자 각각의 책상과 의자가 준비되어야 한다.

1.20 현장 시험실

1.20.1 수급인은 공사의 품질관리에 필요한 각종 시험을 할 수 있는 현장 시험실을 설치한다.

1.20.2 수급인은 시험실의 면적에 대하여 설계서에 명시된 면적 이상으로 현장시험 및 공사의 품질관리에 필요한 면적을 확보한다.

1.20.3 수급인은 현장시험에 필요한 시험사무실, 양식함, 시료보관대, 공시체 양생수조, 시험 작업대 및 시험기기 등을 준비한다.

1.21 설비 및 시설물의 철거

수급인은 준공검사 전에 공사장 내의 임시 시설물을 철거한다.

2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

내용 없음

1-7 선로기준표 설치

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 궤도부설 및 보수의 기준이 되는 중심선 측점 등의 선로기준표를 설치하는 작업에 적용한다.

1.2 참조 규격

내용 없음

1.3 노반 확인측량 및 측량관리자 지정

1.3.1 수급인은 노반시공자가 시공한 상태가 궤도공사 및 추후 운영 중에 취약개소가 발생될 우려가 없는지 및 노반시공자가 시공 중에 설치한 측점을 노반 및 궤도 감독자 입회하에 노반시공자와 함께 확인측량하고 보조기준점 말뚝을 설치한다.

1.3.2 수급인은 궤도부설공사 경험자로서 자격을 갖춘 측량관리자를 지정하여 공사감독자에게 승인을 받는다.

1.4 선로기준표 설치

1.4.1 측량관리자는 도면대로 중심선 측량을 실시하여 선로기준점을 설치한다.

1.4.2 수급인은 시공 동안 선로기준점을 보존하고 부득이 이설할 경우에는 동일한 조건 하에서 다시 설치한다.

1.4.3 공사기간 중 노선의 위치를 용이하게 표시하기 위하여 한쪽 선로측면에 임시 km 표지를 설치한다.

1.4.4 측량관리자는 측량 결과 설계와 일치하지 않을 경우 즉시 공사감독자에게 보고한다.

1.4.5 수준측량은 최종 정밀 선형조정 작업 후에 시행한다.

1.4.6 수급인은 궤도부설 완료 후 최종 궤도선형 측량 성과물을 공사감독자에게 제출한다.

(1) 시공계획서

(2) 노반인수 확인측량 성과물

(3) 선로기준점 측량성과물

1.4.7 가수준점(TBM) 설치

국립지리원에서 설치한 수준점 및 발주처가 지정한 수준점으로부터 가수준점과의 고저차를 확인하여 가수준점의 표고를 정확히 정한다.

1.4.8 공구 경계지점에는 노반에서 인수·인계받은 측량값을 근거로 인접공구 공동사용 인조점과 수준표를 설치한다.

2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

3.1 중심선 측점 설치

3.1.1 1차 중심선 측점은 노반수급인이 200m마다 설치한 노반구조물 중심선 측점을 궤도수급자가 확인·측량한다.

3.1.2 고속철도의 시공측량 및 제반 기준점 설치방법은 <표 1-7-1> 및 <표 1-7-2>에 따른다.

3.1.3 일반철도의 시공측량 및 제반 기준점 설치방법은 <표 1-7-3> 및 <표 1-7-4>에 따른다.

3.1.4 특수 궤도구조물(분기기, 신축 등)의 위치는 평면도와 종단면도의 위치를 원칙적으로 따르며, 부득이한 변경사항이 발생시 공사감독자의 승인을 득한 후 결정한다.

3.2 최종 선형측량

중심측량과 고저측량 결과를 선로 중·평면도 및 선형계산서와 대조 검토하여 최종 선형측량 성과물을 공사감독자에게 보고한다.

<표 1-7-1> 고속철도 시공측량 및 기준점 설치방법

구 분	설 치 방 법	비 고
1차 중심선측점	선로중심선 설치 · 직선부는 매 200m마다 · 곡선부는 매 40m마다 · 완화곡선 및 종곡선 시·종점	노반수급자 궤도수급자
2차 중심선측점	선로중심선 설치 · 완화곡선, 원곡선, 종곡선 시·종점부 고속철도의 경우 : · 직선부는 매 40m마다 · 곡선부는 매 20m마다	궤도수급자
보조기준점	· 중심선 측점에 직각방향으로 공사에 지장이 없고 설치 및 측량이 용이한 지점에 일률적인 이격거리를 정하여 설치	궤도수급자
임시 km표	· 하선 매 km마다 토공구간은 선로중심점 측점에서 이격하여 설치가 용이한 지점 터널구간은 터널벽체에 부착 교량구간은 교량 방호벽체 부착	궤도수급자
임시 m표	· 하선 매 200m마다 토공구간은 선로중심점 측점에서 이격하여 설치가 용이한 지점 터널구간은 터널벽체에 부착 교량구간은 교량 방호벽에 부착	궤도수급자
궤도정비 기준표	· 궤도원형 유지관리를 위해 선로외방 전주에 약 50m 간격으로 R.L(레일높이), C.L(궤도중심까지 거리), C(칸트)를 표시	궤도수급자

<표 1-7-2> 고속철도 분기부의 시공측량 및 기준점 설치방법

구 분	설 치 방 법	비 고
중심선 측점	<표 1-7-1>의 일반구간의 설치방법에 의거 시행	궤도수급자
분기부 주요 측점설치	궤도중심선에 설치 · 분기부 전단 · 분기부 후단 · 이론교점	궤도수급자
보조기준점	분기부 주요 측점을 선로 외측에 설치 (선로 중심에서 5.5m 지점)	궤도수급자

<표 1-7-3> 일반철도 시공측량 및 기준점 설치방법

측 점 구 분	설 치 장 소	비 고
1차 중심선 측점	1. 선로중심 간격 5.0m 이내일 경우 : 복선 선로중심에 설치 2. 선로중심 간격 5.0m 이상일 경우 : 각선의 선로중심에 설치 3. 측점 설치위치 ◦ 본선 200m 간격 ◦ 완화곡선 시·중점 ◦ 중곡선 시·중점	노반수급자 궤도수급자 노출높이는 ◦ 토공의 경우 250mm ◦ 교량, 터널의 경우 : 콘크리트못으로 설치
2차 중심선 측점	설치위치는 1차 중심선과 동일 (1차 중심선 상간)	궤도수급자
	직 선 부 매 20m 간격	
	곡 선 부 매 10m 간격	
보조 기준점	중심선 측점에 직각으로 좌우에 설치 ◦ 복선구간(교량, 토공) : 궤도공사에 지장이 없는 위치(약5.5m) ◦ 단선구간(교량, 토공) : 궤도공사에 지장이 없는 위치(약3.0m) ◦ 터널의 경우는 적정개소에 설치	궤도수급자
임시 m표	토공, 교량의 경우에는 하본선 쪽으로 노반 중심선에서 약 6.15m이격하여 설치하고, 터널의 경우에는 측벽 1m상에 설치함. (설치간격은 200m 간격)	궤도수급자
임시 km표	토공, 교량의 경우에는 하본선 쪽으로 노반 중심선에서 약 6.15m 이격하여 설치하고, 터널의 경우에는 측벽 1m 높이에 설치함.	궤도수급자

<표 1-7-4> 일반철도 분기부의 시공측량 및 기준점 설치방법

구 분	설 치 방 법	비 고
중심선 측점	<표 2-1-3>의 일반구간의 설치방법에 의거 시행	궤도수급자
분기부 주요 측점설치	궤도중심선에 설치 • 분기부 전단 • 분기부 후단 • 이론교점	궤도수급자
도상높이 측정기준점	분기선쪽에 레일레벨-45cm 높이로 설치	궤도수급자

1-8 궤도시설물 준공시 검사와 허용기준

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 궤도공사에서 궤도시설물의 인계·인수 및 준공 시의 검사기준과 허용기준에 적용한다.

1.2 참조규격

내용 없음

1.3 제출물

수급인은 이 지방서 인계·인수 및 준공에 명기된 서류를 공사감독자에게 제출한다.

2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

3.1 검 사

3.1.1 궤도검측 방법

일반궤도, 신축이음매 및 분기기에 대한 궤도틀림 등의 검측 방법에 대해서는 다음 각 호에 의한다.

- (1) 측정용 기기는 공인기관으로부터 받은 그 기기의 기능, 정도에 대한 검교정이 유효기간 내에 있는 기기를 사용한다.
- (2) 일반궤도의 궤도틀림 측정에 있어서 양로작업까지의 검측은 검측 기능이 장치된 다짐 기계 또는 인력으로 측정하고 추가다짐 이후의 검측은 궤도검측차에 의한다.
- (3) 신축이음매는 일반궤도에 준하여 검측한다.
- (4) 궤도틀림량의 표시방법은 다음과 같이 한다.
 - ① 궤간 : 확대는 '+', 축소는 '-'로 표시한다.
 - ② 수평 : 직선부는 좌측레일, 곡선부는 내측 레일을 기준으로 하며, 기준레일 반대측 레일이 높은 경우는 '+', 낮은 경우는 '-'로 표시한다.
 - ③ 고저 : 직선부는 좌측레일, 곡선부는 내측 레일을 기준으로 하며, 높은 틀림의 경우는 '+', 낮은 틀림의 경우는 '-'로 표시한다.
 - ④ 방향 : 직선부는 좌측 레일, 곡선부는 외측 레일을 기준으로 하며, 궤간 외방으로 어긋나 있는 경우에 '+', 궤간 내방으로 틀린 경우는 '-'로 표시한다.
- (5) 분기기는 일반궤도에 준하여 검측하되, 추가의 궤도틀림량 측정위치 및 항목은 별도로

정한 분기부 검측자료에 따른다.

3.1.2 허용 한도

(1) 고속철도 궤도의 허용 한도는 다음 기준에 의한다.

① 궤도공사의 준공기준은 <표 1-9-1>에 명시된 허용 한도를 준수한다.

<표 1-9-1> 궤도공사준공 기준

구 분	측정기선	허용 한도(mm)	비 고
고 저	10m	≤2	
	30m	≤5	
	표준편차 ¹⁾ 200m	≤0.77	
수평변동	10m	≤3	
평면성	3m	≤3	
방 향	10m	≤3	
	30m	≤6	
	표준편차 ¹⁾ 200m	≤1.14	
궤 간	최 소	1,433	분기기 1,434~1,438mm
	최 대	1,440	
	100m 평균	1,434~1,438	

주) : 고저 및 방향의 표준편차 허용치는 궤도검사차로 측정된 데이터를 통계 처리하여 구간 200m 구간에 대한 표준편차를 말한다.

(2) 일반철도 궤도정비기준 및 궤도공사 마감기준은 ‘선로정비지침 제8조’ 궤도의 정비기준 <표 1-9-2>와 같다.

<표 1-9-2> 궤도정비기준 및 궤도공사 마감기준

(단위:mm)

구 분		본 선	측 선
궤도 정비 기준	궤 간	+10, -2	+10, -2
	수 평	7	9
	면맞춤	직선 (레일길이 10m에 대하여) 7 곡선 (레일길이 2m에 대하여) 3	직선(레일길이 10m에 대하여) 9 곡선(레일길이 2m에 대하여) 4
	줄맞춤	레일길이 10m에 대하여 7	레일길이 10m에 대하여 9
궤도 공사 마감 기준	궤 간	+2, -2	+4, -2
	수 평	2	4
	면맞춤	레일길이 10m에 대하여 4	레일길이 10m에 대하여 5
	줄맞춤	레일길이 10m에 대하여 4	레일길이 10m에 대하여 5

3.1.3 검사기준

(1) 검사기준은 다음 사항에 따라야 한다.

① 궤도 고저틀림의 준공검사는 최종다짐작업을 완료한 후에 궤도검측차로 시행한 검측의 결과로부터 아래 항에 따라 판단한다.

가. 모든 지점의 고저틀림값(200m 표준편차)이 0.77mm 이하인 경우에는 합격으로 한다.

나. 선로의 어느 한 지점이라도 고저틀림값(200m 표준편차)이 0.77mm를 초과하는 경우에 수급자는 즉시 해당구간의 선형보수작업을 시행하여 준공검사를 다시 받아야 한다.

② 궤도 방향틀림의 준공검사는 최종다짐작업을 완료한 후에 궤도검측차로 시행한 검측의 결과로부터 아래 항에 따라 판단한다.

가. 모든 지점의 방향틀림값(200m 구간의 표준편차)이 1.14mm 이하인 경우에는 합격으로 한다.

나. 선로의 어느 한 지점이라도 방향틀림값(200m 구간의 표준편차)이 1.14mm를 초과하는 경우, 수급자는 즉시 해당구간의 선형보수작업을 시행하여 준공검사를 다시 받아야 한다.

다. 검사 결과, 위의 사항을 만족하지 못할 경우에는 수급인의 부담으로 즉시 궤도정정을 실시 한다.

1-9 인계 · 인수 및 준공

1. 일반사항

1.1 인계 · 인수

- 1.1.1 수급인은 준공 또는 부분 준공 전에 궤도공사가 완료된 일부 구간에 대하여 ‘별지 32 호 서식’에 따라 발주처에게 km 단위의 인계 · 인수를 서면으로 요청할 수 있다.
- 1.1.2 발주처는 수급인이 인계 · 인수 요청을 하였을 경우에 예비인수 · 인계검사, 인수 · 인계 검사 등 공사감독자의 검토 및 확인을 거쳐 필요시 인수를 할 수 있다.
- 1.1.3 수급인은 완성궤도를 발주처에게 인계 · 인수 전까지는 궤도정비 기준에 맞도록 유지관리에 책임을 진다.
- 1.1.4 수급인은 인계 · 인수가 완료된 구간에 대하여는 유지관리의 책무가 없으며, 최종 준공 시에는 인계 · 인수 구간이 포함된 준공관련 문서 및 도서를 이 지방서의 ‘1-2-2 공무 행정 및 제출물 1.23 준공서류’에 따라 발주처에게 제출한다.

1.2 예비준공검사

- 1.2.1 수급인은 준공 2개월 전에 자재, 시공 및 설비기기의 상태가 계약문서에 명시된 기준에 적합한지를 확인하는 발주처에게 예비준공검사를 받아야 한다.
- 1.2.2 수급인은 예비준공검사자에게 「건설기술관리법」 시행규칙 별지 서식에 따른 품질시험 · 검사성과 총괄표를 제시한다.
- 1.2.3 발주처는 예비준공검사 결과, 기준에 적합하지 않은 미비사항이 있을 경우, 이에 대한 시정조치를 수급인에게 요구할 수 있으며, 수급인은 이의 시정조치를 완료한 후에 검사원을 제출하며, 지적사항 및 조치내용을 기록하여 준공검사 시에 검사자에게 제시한다.

1.3 준공검사

- 1.3.1 예비준공검사는 준공 2개월 전에 시행하며, 준공검사에 준하여 실시한다.
 - (1) 예비준공검사원
 - (2) 공사내역서
 - (3) 정산설계도서
 - (4) 품질시험 및 검사 총괄표
 - (5) 기타 관련 문서
- 1.3.2 예비준공검사자는 검사 후 보완사항에 대하여 수급인에게 보완지시 하고, 준공검사자가 확인할 수 있도록 감리자 및 시공부서장에게 검사결과를 제출한다.
- 1.3.3 공사감독자는 수급인으로부터 예비준공검사 후 준공검사원을 접수하고, 예비준공검사시의 지적사항에 대하여 보완 · 확인한다.

1.3.4 공사감독자는 감리조서를 작성하고, 다음의 서류를 포함하여 발주처에 제출한다.

- (1) 주요 자재 검사 및 수불부
- (2) 공사에 사용한 재료의 품질, 품명, 규격에 관한 문서
- (3) 시공 후 매몰부분에 대한 감리원의 검사 기록문서 및 시공 당시의 사진
- (4) 품질시험, 검사 성과 총괄표
- (5) 발생품 정리부
- (6) 지급자재 잉여분 조치 현황
- (7) 공사의 사전 검측확인 문서
- (8) 현장 안전관리자의 안전관리점검 총괄표
- (9) 설계검증 및 유효성 확인관련 문서
- (10) 기타 감리원이 필요하다고 인정하는 문서

1.3.5 준공 검사자는 점검표를 작성하여 확인한다.

- (1) 준공부분이 설계도서대로 시공되었는지 여부 확인
- (2) 시공 시의 현장 상주 감리원이 비치한 각종 기록에 대한 검토 및 확인
- (3) 수중, 지하 및 구조물의 내부 또는 외부 등 시공 후 매몰된 부분에 대한 시공기록 또는 매몰 전 촬영사진 확인
- (4) 사용된 자재의 규격 및 품질에 대한 검사 여부
- (5) 품질시험에 대한 결과조치 적정 여부
- (6) 지급자재의 수불 실태 확인
- (7) 발생품 또는 지급자재 중 잉여자재 처리 적정성 여부
- (8) 폐자재, 가설물 등 현장 정리정돈 상태
- (9) 제반 설비의 제거 및 원상복구 정리상황
- (10) 감리원의 준공검사에 대한 검토의견서
- (11) 기타 준공검사에 필요하다고 인정되는 사항

1.3.6 준공검사 불합격한 경우 지적사항을 재검토 및 보완하여 재검사를 한다.

1.3.7 준공검사 결과 합격일 경우 준공조서를 작성하여 시공부서장에게 제출한다.

1.4 시설물 인계·인수

1.4.1 수급인은 당해 공사의 예비준공검사를 실시한 후에 시설물의 인계·인수를 위한 계획을 수립하여 공사감독자에게 제출한다.

1.4.2 공사가 완료된 시설물을 인계·인수하기 위하여 수급인이 제출한 인계·인수서는 공사감독자가 이를 검토하고, 확인한다.

1.4.3 공사감독자는 시설물 인계·인수에 대한 발주처의 지시사항이 있을 경우, 이에 대한 현황파악 및 필요대책 등 의견을 제시하여 수급인이 이를 수행하도록 조치한다.

1.4.4 수급인은 인계·인수서에 인계·인수검사 및 준공검사 결과를 포함한다.

1.5 인계·인수검사 및 준공검사 내용

- 1.5.1 공사감독자는 수급인으로부터 정산설계도서를 제출 받아 검토·확인 서명한다.
- 1.5.2 공사감독자는 수급인으로 하여금 예비준공검사 완료 후 14일 이내에 시설물 인계·인수에 필요한 계획을 수립토록 하고, 이를 검토하여 최종본을 발주처에 보고한다.
- 1.5.3 공사감독자는 시설물 인계·인수 계획서를 검토·확인하여 발주처에 7일 이내에 보고한다.
- 1.5.4 시설물의 인계·인수는 준공검사시 지적사항 시정 완료일로부터 14일 이내에 실시한다. 발주처가 시행하는 인계·인수검사 및 준공검사 시에는 아래 사항을 검사하고 적정성을 평가한다.
- (1) 시공의 정확도, 마감상태, 적정자재 사용여부
 - (2) 분기기 등 타분야와 인터페이스 처리가 필요한 설비기기의 작동 등 기능점검
 - (3) 지급자재 정산, 잔재 및 발생물 처리
 - (4) 사업승인 조건사항 이행상태
 - (5) 주변정리 및 원상복구사항 처리내용
 - (6) 제출물 및 공무행정서류 처리상태
 - (7) 인계·인수 전 청소 이행상태
 - (8) 기타 계약문서에 명시된 사항

1.6 단계별 열차속도 상승

- 1.6.1 시공완료 후 단계별 열차운행 속도상승에 따른 궤도정비
- (1) 수급인은 국토해양부의 ‘철도건설사업 시행지침’에 의거 궤도신설구간의 궤도를 <표 2-2-2>의 단계별 속도상승에 적합하도록 정비한다. 다만, 궤도안정기를 투입하여 작업한 경우는 아래 표의 시행시기에 관계없이 점검기준을 확인한 후에 곧바로 다음 단계의 속도상승으로 진행할 수 있다.

<표 2-2-2> 단계별 열차운행 계획

단계별	열차속도	시행시기	점검기준
1단계	20km/h	최초 개통열차에 대하여 이후 통과열차는 40km/h	궤도정비기준 이내
2단계	60km/h	1단계 개통 후 3일 이내 또는 누적통과 톤수 300,000ton 이상 통과 후 (다만, 우선 도래하는 기준을 적용)	궤도정비기준 이내
3단계	80km/h	2단계 개통 후 3일 이내 또는 누적통과 톤수 600,000ton 이상 통과 후(다만, 우선 도래하는 기준을 적용)	궤도정비기준 이내
4단계	100km/h	3단계 개통 후 3일 이내 또는 누적통과 톤수 800,000ton 이상 통과 후(다만, 우선 도래하는 기준을 적용)	궤도정비기준 이내
5단계	정상속도	4단계 개통 후 3일 이내 또는 누적통과 톤수 1,000,000ton 이상 통과 후(다만, 우선 도래하는 기준을 적용)	궤도정비기준 이내

- (2) 수급인은 국토해양부의 ‘철도종합시험운행 시행지침’에 의거 한국철도공사 및 발주처가 수립한 ‘종합시험운행 계획’에 따른 시설물 검증시험 등에 적극 협조한다.

1.7 유지관리

- 1.7.1 수급인은 공사목적물의 유지관리에 대한 상세한 사항을 유지관리 지침에 명시한다.
- 1.7.2 특수공법 또는 특이 개소 등 유지관리상 유의해야 할 대상개소 및 동 개소에 대한 유지관리 방법에 대하여는 준공 시에 유지관리지침에 별도로 제시하며, 발주처의 요청 시에는 교육을 시행한다.

1.8 보수예비품

- 1.8.1 수급인은 하자발생시 사용할 보수 예비품을 확보하고 있어야 하며, 긴급을 요하는 경우에는 발주처가 보유하고 있는 보수 예비품을 우선 사용하고, 이때 수급인은 즉시 보충한다.
- 1.8.2 보수예비품은 본 공사의 시공제품과 품명, 규격, 모델번호, 제조자가 동일한 것이어야 한다. 그렇지 아니할 경우에는 감독자의 승인을 받은 후 사용한다.

1.9 공사장 정리

- 1.9.1 수급인은 공사시행을 위하여 점유했던 전 지역과 도로 및 골재원 등에서 쓰레기 잔유물, 자재, 가설물, 장비 등을 부분 인계·인수 전에 철거하고 원상복구한다. 이러한 작업은 계약이행에 포함되는 작업으로 간주하며 별도의 규정이 없는 한, 직접비로서 별도 계상하지 않는다.
- 1.9.2 시설물 및 지장물 철거
공사부지에서 철거하여 다른 장소로 이전될 모든 건물, 시설물, 기타 지장물은 설계서에 특별히 언급되지 않는 한, 공사감독자의 지시에 따라 수급인의 부담으로 철거한다.

1.10 인계·인수 관련 문서/도서 작성 및 제출

- 1.10.1 수급인은 인계·인수 요청 시에 발주처가 인계구간의 유지관리를 시행할 수 있도록 이 시방서 '1-2-2 공무행정 및 제출물 1.23 준공서류'에 따라 공사 및 품질관련 관련 문서/도서를 작성하여 발주처에게 제출한다. 또한, 발주처가 유지관리에 필요하다고 판단하여 추가로 문서/도서를 요구할 시에는 지체없이 제출한다. 이때 소요되는 비용은 수급인의 부담으로 한다.
- 1.10.2 인계·인수 시에 작성, 제출할 서류/도서는 발주처 시공관리절차서 시관절-08-R4를 기본으로 다음을 포함하며, 제출부수는 3부를 전자화일(CD롬)과 함께 제출한다.
- (1) 인계·인수 수량조서
 - (2) 인계·인수 도면(종평면도, 정거장 평면도, 도상표준 단면도, 궤도부설도, 시공도, 선로용품도 등)
 - (3) 자재구매제작시방서 및 공사시방서
 - (4) 선로일람 약도(T.E.D)
 - (5) 장대레일 부설대장

- (6) 장대레일 설정작업 기록표
- (7) 궤도검측자료
 - ① 최종 다짐작업 이후의 궤도 위치(수평, 수직)
 - ② 궤도검측자 단파장 검측기록지 및 분석결과(고속철도의 경우)
 - ③ 궤도검측기록부(일반철도의 경우)
 - ④ 용접, 분기기, 레일신축이음장치 검측기록부
- (8) 분기기 및 분기기 주요 부품에 대한 이력카드
- (9) 신축이음장치 및 신축이음장치 주요 부속품에 대한 이력카드
- (10) 선형계산서 및 측량성과물
- (11) 다짐작업 기록표
- (12) 현장용접 시공기록부
- (13) 공사사진첩
- (14) 공사참여자 실명제 기록부
- (15) 시설물관리대장에 등록을 위한 준공시설물 기준 정보(시설물마스터)작성자료
- (16) 기타 유지관리에 필요한 자료(노반침하계측기록지 등)
- (17) 기타 시설물 인계·인수에 필요한 자료

1.11 하자 담보

- 1.11.1 궤도공사의 하자담보책임 기간은 시설관리자가 정한 사항 이외에 「건설산업기본법」 같은 법 시행령 및 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙에 따른다.
- 1.11.2 하자검사는 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 시행령 및 같은 법 시행규칙에 의거 하자검사를 시행한다.
- 1.11.3 하자보수에 소요되는 공사비, 재료비, 직원급료 등 비용은 수급인이 부담하여 시행한다.

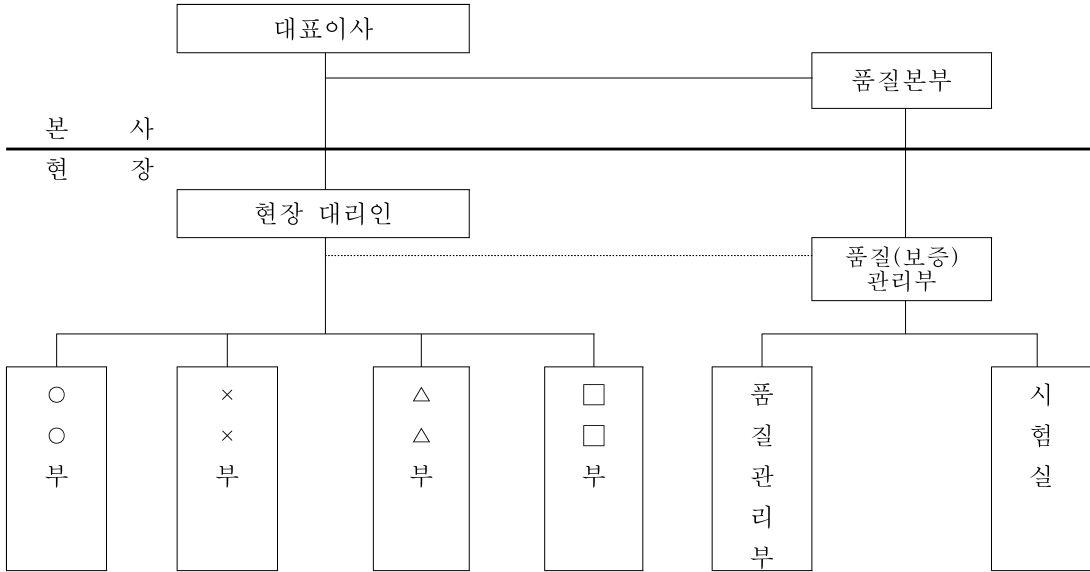
2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

내용 없음

[별표 1](1-4 품질관리. 1.6 품질관리요건 관련)

현장 품질관리 조직표

[별표 2](1-5 안전. 보건 및 환경관리. 1.5 안전관리 관련)

산업안전보건법에 의한 안전조치

구 분	적 용
소화설비(소화기, 소화사, 방화용수 등)	-소화설비 필요 장소
경보 또는 연락용 설비장치	-화재위험 등이 있는 작업
살수	-분진의 확산방지 및 시계확보를 위해 필요한 장소
통기 및 환기설비	-옥내 용접작업, 밀폐된 장소
각종 안전완장	-안전관리자 등 착용
안전리본, 홍장, 각종 안전 스티카, 무재해 기록판 등	-공사감독자와 협의하여 필요시
기타	-기타 관계 법령에 의해 요구되는 사항

[별표 3](1-5 안전, 보건 및 환경관리, 1.5 안전조치 관련)

안 전 · 보 건 장 구

적 용 작 업	안전 · 보건 위생장구
<ul style="list-style-type: none"> · 물체의 낙하, 비래의 위험이 있는 작업 · 추락, 충돌, 감전의 위험이 있는 작업 · 토석의 낙반, 붕괴 위험이 있는 작업 · 기타 유해, 위험이 있는 작업 	· 안전모
<ul style="list-style-type: none"> · 감전 우려작업 · 각종 물체의 운반, 낙하, 비래의 위험이 있는 작업 · 충격 및 날카로운 물체에 의한 위험이 있는 작업 · 기타 유해, 위험이 있는 작업 	· 안전화(가죽제 및 고무제 발 보호용)
<ul style="list-style-type: none"> · 콘크리트 타설작업 · 감전 우려 · 기타 장화를 착용해야 하는 작업 	· 장화(일반용, 절전용)
· 야간의 작업자 및 안전관리원 등	· 반사조끼, 안전띠(X)
<ul style="list-style-type: none"> · 2미터 이상의 각종 고소작업 <ul style="list-style-type: none"> - 작업대, 난간설비를 설치할 수 없는 작업 - 각종 비계 발판 위 작업 - 난간에서 신체를 밖으로 내밀어야 하는 작업 	· 안전대(부속물포함)
· 용접작업	· 용접고글, 용접치마, 용접토시, 용접자켓 등
<ul style="list-style-type: none"> · 근로자의 손이 손상될 우려가 있는 작업 · 아크 및 가스용접, 용단작업 	<ul style="list-style-type: none"> · 절연장갑 또는 방전고무장갑 · 용접용 보호장갑
<ul style="list-style-type: none"> · 톱밥 등 각종 분진이 발생하는 작업 · 각종 해체공사 기계기구의 취급작업 	· 방진 마스크
· 각종 유해가스 발생 장소	· 방독 마스크
· 소량의 각종 분진이 발생하는 작업 장소	· 먼 마스크
<ul style="list-style-type: none"> · 현저히 덥거나 차가운 작업 장소 · 고온, 저온 물체 또는 유해물을 취급하는 작업 장소 	· 피부보호구 및 보호의(보호의, 장갑신발, 마스크, 세척제, 보호크림, 방열보호구)
<ul style="list-style-type: none"> · 유해한 광선에 노출되는 작업 · 가스, 증기, 분진 등을 발생하는 작업 · 각종 해체기계, 기구의 취급작업 	· 안보호구(차광안경, 플라스틱 보호안경 등)
· 소음 90dB 이상을 발생하는 취급작업	· 차음보호구(귀마개, 귀덮개)
· 각종 진동기계, 기구의 사용 작업(착암기, 전기톱, 연마기, 핸드브레이커, 콘크리트타설용 진동기 등)	· 방진장갑

[별표 4](1-5 안전 · 보건 및 환경관리. 1.11 안전관리비 등의 사용 관련)

건설공사 안전관리비의 항목별 사용내역 및 산출기준

항 목	사 용 내 역	산 출 기 준
안전관리 계획서 작성비	<ul style="list-style-type: none"> · 안전관리계획서 작성에 소요되는 비용 · 안전점검공정표 작성에 소요되는 비용 	엔지니어링기술진흥법 제10조(엔지니어링 사업대가의 기 준)에 의함
공사현장의 안전점검	<ul style="list-style-type: none"> · 공사현장의 정기안전점검 비용 -건설기술관리법 시행령 제46조의 4에 의해 건설안전점검기관이 시행하는 정기안전점검 	현장여건에 따라 산출 ※ 건설공사 안전점검 대가 산출기준 참조 (건교부고시 제2001-273호, 2001.10.15)
공사장주변 안전관리 비용	<ul style="list-style-type: none"> · 지하매설물 방호 및 인접구조물 보호 대책 비용 · 인접 가축피해 등 민원대책 비용 	관련 토목 · 건축 등의 설계기준에 의함.
통행안전 및 교통소통 대책비용	<ul style="list-style-type: none"> · 통행 안전시설 설치 및 유지관리 비용 · 교통소통 및 교통사고 예방대책 비용 	관련분야 설계기준에 의함

별지 제1호 서식(A4형)(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.3 공사착수계 관련)

공 사 착 수 계

발주처 귀하	
지역본부장 (인)	
경 유 : 감 리 단 장 (인)	
감리공구장 (인)	
년 월 일	
수급인 주 소 :	
상 호 :	
성 명 : (인)	
계 약 번 호	제 호
건 명	
착 수 기 한	년 월 일
착 수 년 월 일	년 월 일
기 사	

별지 제2호 서식(A4형)(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.3 공사착수계 관련)

현 장 대 리 인 계

발주처 귀하	
지역본부장 (인)	
경 유 : 감 리 단 장 (인)	
감리공구장 (인)	
년 월 일	
수급인 주 소 :	
상 호 :	
성 명 : (인)	
계 약 번 호	제 호
건 명	
성 명	
위 임 장	별 첨
학력 및 경력서	별 첨
기 사	

별지 제3호 서식(1-2-2 공무원 행정 및 제출서류. 1.8 환경관리계획서 관련)

협 의 내 용 관 리 대 장				
1. 사업개요				
사 업 명			사 업 자	
사업승인기관			사업승인일	
영향평가 협의기관			영향평가 협의일자	
사업착공 (예정) 일			사업준공 (예정) 일	
협 의 내 용 관 리 책 임 자	직 책		성 명	
사업규모				
사업내용				
2. 협의내용 이행계획				
구분	협의내용	이 행 계 획		
		이행방법	이행주체	이행시기
3. 협의내용 이행현황				
연 월 일	공정율(%)	협의내용	이행내역	미이행사항 및 사후대책

별지 제4호 서식(1-2-2 공무원 행정 및 제출서류. 1.8 환경관리계획서 관련)

협 의 내 용 관 리 책 임 자				<input type="checkbox"/> 지정 <input type="checkbox"/> 변경] 통보서	
① 사 업 명			② 사 업 자		
③ 사업장 위치			④ 공사기간		
협 의 내 용 관 리 책 임 자 인 적 사 항	⑤ 성 명		⑥ 주민등록번호		
	⑦ 주 소	(전화 :)			
	⑧ 소 속		⑨ 직 책		
	⑩ 지정일자		⑪ 본인동의	(서명 또는 인)	
	⑫ 소지 자격증 (명칭·번호)				
환경·교통·재해등에 관한 영향평가법 시행규칙 제14조의 규정에 의하여 협의내용관리책임자를 지정(변경)하였음을 통보합니다.					
<div style="text-align: right;"> 년 월 일 사업자 (서명 또는 인) </div>					
발주처 귀하					
※ 구비서류 : 자격증 사본					

제1장 총 칙

별지 제5호 서식(1-2-2 공무원 행정 및 제출서류, 1.8 환경관리계획서 관련)

()영향평가대상사업		<input type="checkbox"/> 착공 <input type="checkbox"/> 준공 <input type="checkbox"/> 공사중지	통보서
① 사업명		② 사업자	
③ 사업장 위치		④ 평가협의일	
⑤ 시공회사		⑥ 현장책임자	
⑦ 착공일자		⑧ 준공일자	
공사중지	⑨ 중지일자	⑩ 공사재개일	
	⑪ 사유		
	⑫ 공사중지에 따른 영향 저감대책		
환경·교통·재해등에관한영향평가법시행규칙 제27조 및 동법시행규칙 제17조의 규정에 ()영향평가 대상사업의 착공(준공·공사중지)을 통보합니다. <div style="text-align: right;"> 년 월 일 사업자 (서명 또는 인) 발주처 귀하 </div>			

별지 제6호 서식(1-2-2 공무원 행정 및 제출서류, 1.8 환경관리계획서 관련)

환경영향조사 결과통보서							
1. 사업명 :							
2. 조사기간 :							
3. 관리책임자 :							
4. 환경영향조사결과							
조사일시	구 분	조사항목	조사지점	조사결과	문제점	조치결과	비 고
5. 협의내용의 이행현황							
조사일시	공정율	협의 내용	이행내역	미이행사항 및 사후대책		비 고	
6. 사업장 현지조사·확인내역							
조사일시	승인기관 및 담당자	협의내용 미이행사항		미이행사항 조치결과		비 고	
환경·교통·재해등에관한영향평가법 제25조제4항의 규정에 의하여 환경영향조사결과를 통 보합니다 <div style="text-align: right;"> 년 월 일 사 업 자 (서명 또는 인) 발주처 귀하 </div>							
※ 작성요령							
1. 4~6의 경우에는 필요시 별지로 작성하여 첨부합니다.							
2. 협의내용의 이행현황에 관하여는 사업공정을 파악할 수 있는 사진을 첨부합니다.							

별지 제7호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.8 환경관리계획서 관련)

환경피해보고서

공사명 :

소속기관명 :

1. 사고일시	
2. 사고장소	
3. 사고종류	대기, 수질, 소음·진동, 폐기물, 기타
4. 관계법규위반내용	
5. 피해정도	
6. 사고경위	
7. 사고원인	
8. 대책	
9. 기타	
첨 부 : 1. 사고발생 상황도 2. 현장사진	

별지 제11호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.12 사급자재관련서류 관련)

품질시험·검사 불합격자재 조치표

- 반출현황
- 품 명 :
 - 규 격 :
 - 수 량 :
 - 불합격내용 :
 - 반출 입자 :

장외 반출 전경 사진	
--------------------------	--

주) 사진 촬영시는 차량번호를 포함하여 촬영
 확 인 자 : 현장대리인 (인)

별지 제12호 서식(B4형)(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.12 사급자재관련서류 관련)

품질 부적격 자재발생현황 관리대장

번호	년월일	공구명	현장명	시공자	자 재 현 황						품질부적격 현황			시험 실시 기관	조치 사항	작성자	확인자	비고
					제품 종류	자재명	생산자	납품자	반입일자	반입량	사용량	항목	시험 결과	품질 기준				

별지 제13호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.13 지급자재관련서류 관련)

지급자재 수급변경요청서

공사명 :

품 명	규 격	단위	수 급 계 획		변 경		변 경 사 유
			수 량	납 기	수 량	납 기	

년 월 일

수급인 업체명 :
 현 장 대 리 인 : (인)

별지 제14호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.13 지급자재관련서류 관련)

지 급 자 재 수 불 부

공사명 :

착공일 :

품 명 :

규 격 :

준공일 :

년월일	설계량	수입량	불출량	잔 량	감독자인	수령자인	적 요

제1장 총 칙

별지 제15호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류, 1.16 진도보고 관련)

공사일지

1. 일반현황

○○년 ○월 ○일

공사명		작성자	현장대리인 : (인)	온도	최고	℃
					최저	℃
위 치		확인자	공사감독자 : (인)	기상	강우량	mm
					강설량	mm

2. 공정현황

가. 총괄

구분	누계(%)			당해년도(%)			
	총계	전년까지	당해년도	금일계획	금일실시	대비	누계
계							

나. 세부내역

공종	단위	설계량	보합	실시량			진도(%)		
				전일누계	금일	누계	금일실시	당해연도누계	전체누계

3. 인원현황

구분	전일누계	금일투입	누계인원	비고
계				

4. 장비현황

장비명	전일누계	금일사용	누계사용	비고

5. 주요자재명

품명	규격	설계량	반입량			사용량		잔량
			전일누계	금일	누계	금일사용	누계사용	

6. 주요 작업내용

금일작업내용	명일작업내용

별지 제16호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.16 진도보고 관련)

공 사 진 도 보 고

(년 월 일 현재, 단위:백만원)

구분 공종	단위	전체계획		기시공		금 월				비고			
		공사량	공사비	공사량	공사비	계 획		시 공		전 체		금 월	
						공사량	공사비	공사량	공사비	계획	실적	계획	실적

별지 제17호 서식(A4형)(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.17 사업시행계획 관련)

0000년도 사업시행계획 총괄표

(단위 : km, 백만원)

구분		총 대 상		00(전년) 까지		00(전년) 이월		00(금년) 예산		00(익년) 이후	
CA	한글코드명	물량	사업비	물량	사업비	물량	사업비	물량	사업비	물량	사업비
총 계											

0000년도 사업시행계획 세부추진일정

구 분		사업비 계	0000 년 도												소 속 (OBS)
CA	한글코드명	공정진도 계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
총 계															

별지 제18호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.21 설계변경요청 관련)

고속철도·일반철도 궤도공사 현장설계변경요청서(FCR)		1. 작성일자 :		2. 매수 : 총 매	
		3. 작성번호 :			
4. 제 목 :					
5. 관련문서 및 개정번호:		6. 승인일자		7. 승인번호	
8. 설계사 :		9. 작성조직/부서 :			
10. 공종 :		11. 위치(장소) :			
12. 변경사유 :					
13. 현장변경안					
14. 작성	작성자 : / 확인자 : /	15. 검토	검토자 : / 확인자 : /		
16. 검토의견					
17. 발주처검토	사무소 : / 본 부 : /	18. 최종승인자	/		
19. 최종결정	<input type="checkbox"/> 변경 가 <input type="checkbox"/> 변경불가				
20. 배포대상조직					
21. 비 고					

제1장 총 칙

별지 제19호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.21 설계변경요청 관련)

설계변경 사유서

변경공사종류	사 유

별지 제20호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.21 설계변경요청 관련)

신규비목 발생 사유서

공 종	발 생 사 유	비 고

별지 제21호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.21 설계변경요청 관련)

공사비증감비교표

구 분	설계금액	변경금액	증 감	비 고

별지 제22호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.21 설계변경요청 관련)

물량증감비교표

공 종	품 명	계 약	변 경	증 감	비 고

별지 제23호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.21 설계변경요청 관련)

공사준공기한연장(제 회)결의서

발주처 0000 귀하		년 월 일 지역본부장 (인) 작성자 : 담당직원 (인)	
공 사 품 신	제 호	년 월 일	
계 약 번 호	제 호	년 월 일	
공 사 건 명			
계약년월일	년 월 일		
수 급 인			
준공 기한	당 초	년 월 일	
	연 장	년 월 일	
	사 유	별 첨	
첨 부	1. 준공기한연장사유서 2. 공사준공기한연장 공정표		

별지 제24호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.21 설계변경요청 관련)

공사준공기한연장(제 회)사유서

책임감리원 (인)

계약번호	제 호	당초준공기한		변경준공기한	
공사건명					
<p>사 유 :</p> <p style="text-align: right;">년 월 일</p> <p style="text-align: right;">수 급 인 주 소 :</p> <p style="text-align: right;">상 호 :</p> <p style="text-align: right;">성 명 : (인)</p> <p>발주처 000 귀하</p>					

별지 제25호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.21 설계변경요청 관련)

변경예정공정표

구 분	수 량	공 사 기 간																비 고
당 초																		
변 경																		

별지 제26호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.22 기성검사신청서 관련)

기성부분검사신청서(제 회)

- 공 사 명 :
- 계약금액 :
- 계 약 일 :
- 착 공 일 :
- 준 공 일 :

확 인	일자	
	감독 자	

- 기성부분금액

- 전화까지 기성액 :
- 금회까지 기성액 :
- 누 계 기 성 액 :

- 현재공정 : 년 월 일 현재 %

위 공사를 수급 시행함에 있어 공사 기성부분 전반에 걸쳐 계약서, 설계서, 기타 관계서류에서 정한 바에 따라 어김없이 완성되었음을 확인하오며, 귀 발주처 검사자의 검사결과에 따를 것을 서약하고 기성부분 검사신청서를 제출하오니 검사하여 주시기 바랍니다.

- 첨 부 : 1. 기성부분청구내역서
2. 기성부분사진첩

년 월 일
수급인 : (인)

발주처 000 귀하

제1장 총 칙

별지 제27호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.22 기성검사원 관련)

기성부분내역서(제 회)

계 약 금 액 : 일금

원정

기성부분금액 : 일금

원정

1. 공종별 준공내역

공 종	도 급 액	기 성 부 분 액			기 성 율 (%)	비 고
		전 회	금 회	누 계		

2. 명세서

공종	종별	규격	단위	단가	도 급		기 성 부 분			전화기성		금회기성		비 고
					수량	금액	수량	금액	기성율	수량	금액	수량	금액	

별지 제28호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류. 1.23 준공서류 관련)

준 공 계

1. 공 사 명 :

2. 계약금액 :

3. 계 약 일 :

4. 착 공 일 :

5. 준공예정일 :

6. 실제준공일 :

확 인	일자	
	감독자	

위 공사를 수급 시행함에 있어 공사 전반에 걸쳐 계약서, 설계서, 기타 관계 서류에서 정한 바에 따라 어김없이 완성되었음을 확인하오며, 이에 준공계를 제출하오니 검사 하여 주시기 바랍니다.

첨 부 : 공사사진첩

년 월 일
수급인 : (인)

발주처 000 귀하

별지 제29호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류, 1.23 준공서류 관련)

공 사 준 공 계

발주처 0000 귀하		책임감리원 :	(인)
		년 월 일	
		수급인 :	(인)
계 약 번 호	제 호		
건 명			
착수년월일	년 월 일		
준 공 기 한	년 월 일		
준공년월일	년 월 일		
기 사			

별지 제30호 서식(1-2-2 공무행정 및 제출서류, 1.23 준공서류 관련)

공 사 수 도 증

계 약 번 호	제 호		
건 명			
착수년월일	년 월 일		
준 공 기 한	년 월 일		
준공년월일	년 월 일		
수도년월일	년 월 일		
<p>상기 공사 수도를 완료함.</p> <p>년 월 일</p> <p>감리회사 대표 : (인)</p> <p>수급인 주 소 :</p> <p>상 호 :</p> <p>성 명 : (인)</p>			

별지 제31호 서식(1-5 안전보건 및 환경관리. 1.12 환경관리 일반 관련)

건설폐자재 재활용계획 및 실적

1. 사업의 내용
 - 가. 사 업 명 :
 - 나. 사업기간 :
 - 다. 공 사 비 :
 - 라. 사업시행자 :
 - 마. 발생신고기관(일자) :

2. 재활용실적

구 분	재활용실적					문제점 및 사후대책
	재활용용도	재활용량	재활용률	재활용위치	재활용시기	

3. 재활용계획

구 분	발 생 량	재활용계획			
		재활용용도	재활용량	재활용률	재활용시기

별지 제32호 서식(1-8 부분 인계·인수 및 준공)

궤도 부분 인계·인수서

1. 인계·인수 구간
 - 궤도 연장
 - 분기기
 - 신축이음매
2. 구 분 : 궤도(상기구간 부대시설물 포함)
3. 일 시 :
4. 인계 및 인수자

구 분		직 책	성 명	서 명	비 고
인계자	수급인				
인수자	발주처	검토자			
		확인자			
		승인자			
입회자	사용자				

제2장 자갈궤도 부설공사

2-1 노반구조물 인계·인수

2-2 고속철도 자갈궤도 부설

2-3 일반철도 자갈궤도 부설

제2장 자갈궤도 부설공사

2-1 노반구조물 인계·인수	2-1
2-2 고속철도 자갈궤도 부설	2-5
2-3 일반철도 자갈궤도 부설	2-13

제2장 자갈궤도 부설공사

2-1 노반구조물 인계·인수

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 자갈궤도의 노반구조물 인계·인수 작업에 적용한다.

1.2 참조 규격

내용 없음

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

3.1 공통사항

3.1.1 궤도부설 공사를 착수하기 전에 노반구조물의 인계·인수는 시공이 완료된 노반구조물에 대하여 노반 및 궤도관계자로 구성된 인계·인수팀의 합동검사로 이루어지며, 수급인이 노반구조물을 인수하는 단계는 <표 2-1-3>의 점검사항 확인 후 <표 2-1-2>의 인계·인수 관계자 서명으로 시행된다.

3.1.2 수급인은 노반을 인계·인수하기 4일 전까지 노반 시공자로부터 다음의 서류를 넘겨받아 검토한다.

- (1) 중심선 설치를 위해 사용된 B.M 및 도근점 좌표
- (2) 중심점 X, Y, Z 좌표(설계 및 실측치)
- (3) 각 중심점의 노반 폭
- (4) 각 중심점의 노반구배

3.1.3 수급인은 노반다짐 시험자료를 인수하여 노반의 다짐상태를 확인한다.

3.1.4 중심선 측량

- (1) 중심선의 측점은 직선구간은 200m마다, 곡선구간은 40m마다 설치한다.
- (2) 중심선 측점의 오차 한계는 전시·후시에서 $00^{\circ}-00'-08''$ 이내이어야 한다.[기선 600m, 매 200m마다(200m 구간 $08''$ 오차 = 7.75mm)]
- (3) 중심선 측점 등 시공측량의 오차한계는 <표 2-1-1>이내이어야 한다.

<표 2-1-1> 측량의 허용오차 범위 및 궤도틀림 허용한도

구분	측 량 종 류	내 용	허용오차	비 고
궤 도 측 량	1차중심선 측량	설계 선형과의 차	1cm 이내	
	2차중심선 측량	1차 중심선 측점과 비교	중심선 방향 3cm 이내	
			길이방향 2cm 이내	
	보조 기준점	보조기준점과 중심선 말뚝과의 거리오차	2cm 이내	
		수준측량 왕복오차	$8\sqrt{L}\text{mm}$	L : km
		인접 BM에서 측정치와 임의점 노선 수준측량 오차	3mm 이내	
	궤도정비 기준점	각도 측정시 평균값과 각 측정회수마다 측정각의 차	5초 이내	
		측정치와 처음 설치한 핀의 위치	$\pm 10\text{mm}$ 이하	
		연속된 3개의 핀을 직선 연결시 중앙측점 편기량	1mm 이내	
	수 준 측 량	두 BM사이의 오차	$5\sqrt{L}\text{mm}$	L : km
		두 개의 연속 측정 사이의 경사 m당	$\pm 0.25\text{mm}$	
		레일 한점과 가장 근접한 BM로부터 측정시 오차	$\pm 5\text{mm}$	

3.2 토공구간의 확인

- 3.2.1 횡단 기울기는 설계기준 이내로 한다.
- 3.2.2 토공의 크라운 부분은 정확하게 단면 형성이 되어야 한다.
- 3.2.3 부분적으로 기울기가 맞지 않거나, 오목하여 물이 고이는 부분이 없어야 한다.
- 3.2.4 0~31.5mm 입도의 골재를 입도범위 내로 잘 섞어서 충분히 다짐이 되어야 한다.

3.3 교량구간의 확인

- 3.3.1 횡단기울기는 설계기준 이내로 한다.
- 3.3.2 교량의 표면상태
- (1) 교량배수 방향으로 설계기울기에 맞춰 물고임이 없어야 한다.
 - (2) 교량신축장치 부분이 약간 높게(5~10mm 정도) 처리되어 물고임이 발생되지 않아야 하며, 부득이한 경우는 인접 배수로 쪽으로 V-커팅(Cutting)하여 배수, 유도처리가 되도록 한다.
 - (3) 교량경간 연결부 등에서는 단차가 10mm 이내로 한다.

3.4 교량 어프로치 블록(Approach block) 구간의 확인

- 3.4.1 교량 교대구간과 토공구간의 접속부에 종단선형이 일치하는지를 확인한다.

3.5 터널구간의 확인

- 3.5.1 횡단기울기는 설계기준 이내이어야 한다.
- 3.5.2 표면상태는 도상 좌우측으로 배수가 잘 되도록 종·횡단기울기가 유지되어 물고임이

없어야 한다.

3.5.3 배수관 연결상태는 도상과 배수로의 연결부분인 배수관 설치 부분에 턱이 없어야 한다.

<표 2-1-2>노반구조물의 인계·인수서

인 계 인 수 서				
<input type="checkbox"/> 공사명 :				
<input type="checkbox"/> 위치 : km ~ km				
<input type="checkbox"/> 구분 : 토공 / 교량 / 터널 /				
<input type="checkbox"/> 일시 : 년 월 일 시				
<input type="checkbox"/> 인계 및 인수자				
구 분		직 책	성 명	비 고
웨 도	시 공 사			
	감 리 단			
	발주처입회자			
토 목	시 공 사			
	감 리 단			
	발주처입회자			

☐ 불임서류

1. 완료구간에 대한 선형측량 성과표
2. 완료구간에 대한 수준측량 성과표
3. 완료구간에 대한 측량기준점(수준점, 삼각점)
4. 선형중심말뚝(직선구간 200m, 곡선구간 시·종점 밑 40m)
5. 완료구간에 대한 노반다짐 시험성과표

<표 2-1-3> 노반 인계·인수 점검표(자갈케도)

노반 인계·인수 점검표

업 무	확인사항	허 용 치	Yes	No	승 인	부적격	확인증
노반 감리단 발주처 승인	노반공사가 토목팀에 의해 준공되었는가?	노반공사 허용기준					
	인계·인수 확인서가 궤도부서에 전달되었는가?				-	-	-
BM와 기준점	토목에서 1차 중심점을 정하기 전에 BM과 기준점을 확인하였는가?						
	궤도시공사가 BM과 기준점을 확인하였는가?						
	BM과 기준점리스트가 궤도부서에 전달되었는가?						
1차 중심점	1차 중심점이 정확히 부설되었는가?	직선부 200m마다, 곡선부 40m마다					
	1차 중심점이 잘 보존되어 있는가?	추가된 부적합성 목록					
	1차 중심점이 설계값(이론데이터)과 부합되는가?						
	좌표값의 리스트가 제출되었는가?						
중심선의고 저	데이터 리스트가 제출되었는가?						
	고저에 관한 데이터가 시방서에 부합되는가? [매40m마다 레일직하부의 고저]	노반공사 허용기준					
노반폭	노반폭이 체크되었는가? (매40m마다)	노반공사 허용기준					
노반 기울기	기울기가 체크되었는가?	노반공사 허용기준					
노반표면 상태	노반 표면상태가 원활한가?	표면에 자갈이나 구 멍 등이 없어야 한다.					
다짐 시험	노반다짐 시험자료인수	노반공사 다짐기준					
	모서리부 다짐	적절히 다져져 있어야 한다.					
배수로	측구, 파이프, 점검용 통로, 도랑 등	깨끗이 청소되어 있어야 한다.					

2-2 고속철도 자갈궤도 부설

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 고속철도의 자갈궤도부설작업에 적용한다.

1.2 참조 규격

1.2.1 KS

1.2.2 KRS

1.2.3 KRCS

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 레일 : 한국철도표준규격 KRS

2.2 P.C침목 : 한국철도표준규격 KRS

2.3 목침목 : 한국철도표준규격 KRS

2.4 레일체결장치 : 코레일규격 KRS

2.5 도상자갈 : 코레일규격 KRCS

2.6 이음매판 : 코레일규격 KRCS

3. 시 공

3.1 노반구조물 인계·인수

3.1.1 노반구조물 인계·인수는 2-1 노반구조물 인계·인수에 따른다.

3.2 궤광 부설작업

3.2.1 일반사항

(1) 작업의 범위

① 궤광부설 작업은 다음의 범위를 말한다.

가. 보조궤광 부설

나. 장대레일 운반, 하화

다. 바닥자갈 살포, 다지기

라. 보조궤도 철거 및 PC침목 배열

마. 장대레일 거치 및 체결

바. 침목위치 정밀조정

사. 레일용접

3.2.2 임시궤도부설

(1) 보조궤광의 제작 및 관리

- ① 임시보조궤광의 궤간을 정확하게 유지하도록 하며, 레일의 변형 등으로 인하여 휨이 생기지 않아야 한다.
- ② 보조궤광을 화차에 상차하여 공사현장에 투입한다.
- ③ 보조궤광을 적치장에 적치할 때는 변형, 부식 등이 발생치 않도록 한다.

(2) 보조궤광 부설장비 조건 및 운영

- ① 보조궤광 부설용 런칭빔과 적재화차는 보조궤광을 집적, 인양, 설치할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.
- ② 보조궤광 부설 전에는 장비 종류에 따라 필요한 경우에 운전자와 작업자가 부설 또는 차량주행 위치를 쉽게 식별할 수 있도록 노반에 백색으로 표시 한다.
- ③ 기관차 및 궤도상을 주행하는 장비가 보조궤도 침단을 넘어 궤도를 이탈하지 않도록 주의하며 운전자는 작업 책임자의 지시에 따라 주행시켜야 한다.

(3) 보조궤광 부설

- ① 수송차량과 작업차량이 안전하게 주행할 수 있도록 보조궤광을 견고하게 체결한다.
- ② 보조궤광 부설 시 구조물 및 기타시설물이 파손되지 않도록 한다.
- ③ 보조궤광 이음매판의 체결은 이음매 1개소당 4조의 볼트, 너트를 사용하여 체결한다.
- ④ 분기기, 레일신축이음장치, 절연레일 등 특수 궤도시설물을 부설하기 전 임시궤도를 이용한다.
- ⑤ 임시궤도는 특수 궤도시설물 전, 후 구간에 10m의 여유를 둔 연장에 걸쳐 부설해야 한다.
- ⑥ PC침목의 본궤도 구간(50kg, 60kg 레일)과 임시궤도의 경계부는 이형 이음매판을 사용하여 체결한다.
- ⑦ 분기기를 설치할 때에 철거해야 할 자갈의 양이 최소화되도록 분기기 구간 임시궤도의 침목사이에는 침목의 상부 높이에서 아래쪽으로 5cm가 되게 자갈을 살포한다.
- ⑧ 임시궤도는 일반궤도보다 높이가 낮으므로 분기기 구간에 설치한 임시궤도의 레일 처짐으로 인한 일반궤도의 변형이 우려되기 때문에 임시궤도의 시점 및 종점은 30‰ 구배로 접속시켜야 한다.
- ⑨ 분기기 또는 신축이음매의 위치에 설치하는 임시궤도는 30km/h 운행할 수 있도록 유지 보수작업을 한다.

3.2.3 장대레일의 운반, 하화

장대레일의 운반, 하화는 다음의 각 호에 따라야 한다.

- (1) 장대레일 하화장비는 제1, 2 궤도상의 소정의 위치에 정확하게 하화할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.

- (2) 장대레일을 운반할 때는 전도와 붕괴에 주의하고 작업차 등의 주행을 방해하지 않도록 조치한다.
- (3) 장대레일 운반용 물러는 방향, 선형, 고저 등을 고려하여 6m를 넘지 않을 정도의 간격으로 배치한다.
- (4) 운반된 장대레일은 좌·우 레일의 궤간선 쪽이 궤간 안쪽으로 향하도록 소정의 위치로 내린다.
- (5) 적치장에서 장대레일을 화차에 적재할 때는 좌·우 레일을 구별하여 대칭으로 적재하고 하화할 때는 좌·우 레일이 뒤바뀌지 않도록 한다.
- (6) 레일 이음매부에는 가받침 패킹 등을 삽입하여 현장 용접이 완료될 때까지 레일두부 끝의 손상을 방지한다.
- (7) 장대레일 하화 시는 힘에 의한 과도한 변형이나 충격에 의한 두부손상이 발생되지 않도록 한다.
- (8) 장대레일을 하화할 때는 전후 장대레일의 단부가 약 60cm~100cm정도 겹치도록 하화한다.
- (9) 겹친 부분을 절단할 때는 절단면이 궤도중심선에 직각이 되도록 절단 한다.
- (10) 노반 상에 하화된 장대레일은 문형크레인의 주행로가 되므로 정확한 위치에 하화하여야 하며, 문형크레인 주행 시에 단부의 이음부가 손상되지 않도록 주의 한다.
- (11) 곡선구간의 장대레일은 곡선반경에 따른 내·외 레일의 길이를 계산하여 절단계획을 감독자에게 확인받은 후에 절단한다.
- (12) 공정단축을 위하여 장대레일을 야간에 하화하는 경우에는 사전에 작업계획서를 감독자에게 제출하고 승인을 받는다.

3.2.4 바닥자갈 살포

- (1) PC 침목 부설공정 이후에 PC침목에 부모멘트가 일어나지 않도록 제1 궤도의 임시궤도 부설 후에는 제1, 제2 궤도에 바닥자갈을 살포하며, 바닥자갈의 살포량은 보조궤도를 철거하여 평탄작업을 했을 때에 자갈두께가 10cm 내외로 될 정도의 양을 궤간 내외 측에 골고루 살포하고 다져야 한다.
- (2) 제2 궤도의 바닥자갈은 평탄작업 후에 중앙부가 볼록하게 되어 침목에 부모멘트를 일으키지 않도록 평탄작업 장비의 삽날을 개조하여 약간 요형(凹형)으로 바닥자갈면을 고른다.
- (3) 자갈살포 시의 일반사항은 도상작업 시방기준에 따라야 한다.

3.2.5 보조궤광 철거 및 본 궤광조립

- (1) 제1 궤도의 보조궤광을 철거하고 나서 제3.2.4(2)항과 같은 요령으로 바닥자갈면을 고른다.
- (2) 침목은 소정의 간격으로 정확히 배열한다.
- (3) 레일체결장치의 체결을 정확하게 하고 레일체결장치와 레일패드가 부설되는 침목면은

토사, 먼지 등의 이물질이 없도록 청소한다.

- (4) 레일을 침목 위에 설치할 때는 레일에 묻은 이물질 등을 청소한 다음에 시행한다.
- (5) 레일을 설치할 때는 충격으로 레일과 침목 등에 손상이 가지 않도록 한다.
- (6) 궤광조립 전의 레일 이음매부는 소정의 유간을 유지하고 공사용 임시 이음매판을 사용하여 견고히 체결한다. 운반된 장대레일을 하화하기 위하여 구멍을 뚫는 단부 외에는 궤도를 부설하기 위하여 임시로 레일을 뚫는 일은 허용되지 않으며, 장대레일 단부의 구멍은 레일을 용접하기 전에 레일을 절단하여 제거한다.
- (7) 레일에 불가피하게 주어지는 휨에 의한 응력은 $2,500\text{kg} \cdot \text{f}/\text{cm}^2$ 을 넘지 않도록 한다.
- (8) 현장용접을 하기 전에 용접물드와 장치상태를 검사한다.
- (9) 중위온도 설정을 제외한 현장용접은 궤광부설 후에 즉시 시행한다
- (10) 부주의로 파손된 침목 교체 시 설정 온도 이하에서 수행하고 반드시 도상을 안정화시켜야 한다.
- (11) 본 궤도의 부설은 정확한 위치에 부설하고 고저, 방향 등을 잘 맞추어 부설한다.
- (12) 본궤도와 임시궤도 사이는 특수연결 장치를 제작하여 연결하고 이때 레일이나 침목에 손상이 가지 않도록 목침목을 적당한 간격으로 부설한다.
- (13) 침목상에 레일을 거치하여 체결하기 전에 침목위치 조정기로 침목간격을 정확히 맞춰야 하고 직각이 되도록 조정한다.
- (14) 궤광조립 시에 백호우 집게로 침목을 집어서는 안 되고 침목의 클립걸이에 고리를 걸어서 취급한다.

3.3 도상작업

3.3.1 일반사항

- (1) 도상자갈 운반살포는 자갈화차를 사용하며 제2궤도 바닥자갈은 컨베이어 벨트부착 호퍼차를 사용한다.
- (2) 현장대리인은 자갈살포 작업을 하기 전에 아래 각 호의 사항에 대한 작업계획서를 작성하여 관련 부서와 작업자가 알 수 있도록 배부하고 교육한다.
 - ① 시행 연월일
 - ② 살포구간 및 위치
 - ③ 열차
 - ④ 열차의 최초 정지위치
 - ⑤ 작업책임자
- (3) 본선에 사용하는 자갈은 전량 세척하여 석분, 먼지 등이 함유되지 않은 것을 사용한다.
- (4) 도상자갈의 운반 및 살포시 화차는 토사, 먼지 등의 불순물이 혼입되지 않고 자갈이 흩어지지 않도록 하고, 기존 구조물에도 손상을 주지 않도록 유의한다. 또한 분진, 소음 등으로 공중에 위해를 끼치지 않도록 조치한다.

- (5) 기지에서 화차에 적재한 도상자갈은 화차가 기지를 출발하기 전에 9점법으로 확인한다.
- (6) 도상자갈의 적재량은 용적 검수에 의하되 수송 도중 화차 내에서의 감축률은 당초 적재량의 3%까지 허용할 수 있다.
- (7) 본선용 자갈은 화차수송 직전에 세척하여 직접 상차하여 운송한다.

3.3.2 자갈살포 및 다짐작업 절차

자갈살포와 다짐작업은 다음과 같은 절차로 시행한다.

- (1) 자갈열차에 적재된 자갈을 필요한 만큼 열차를 서행시키면서 살포한다.
- (2) 규정된 양로 높이를 얻을 수 있도록 컴퓨터 자동조정 시스템이 부착된 다짐기계를 이용하여 연속 양로작업과 안정화작업을 시행한다.
- (3) 케도안정기가 통과하기 전에 도상에 필요한 자갈보충을 한다.
- (4) 소정의 양로와 다짐작업을 한 후에 성과가 미진한 경우 필요에 따라 보충 다짐작업을 한다.
- (5) 도상 다짐작업과 도상 정리작업을 통하여 소정의 도상단면을 만들고 보충한다.

3.3.3 살포시 주의사항 및 살포금지 개소

- (1) 작업 책임자와 작업원은 다음 각 호에 주의한다.
 - ① 케간 내에 살포할 때 좌·우 양쪽의 문짝을 동시에 과대하게 개방하지 말 것
 - ② 동일 차량에서는 케간 내외를 동시에 살포하지 말 것
 - ③ 케간 내의 살포시는 화차 2량 이상에서 동시에 살포하지 말 것
 - ④ 케간 외의 살포시는 화차 3량 이상에서 동시에 살포하지 말 것
 - ⑤ 케간 내외 살포시는 화차 2량 이상에서 동시에 살포하지 말 것
 - ⑥ 한쪽 문짝만 개방하지 말 것
 - ⑦ 곡선 상에서 살포할 때는 차량상태에 주의할 것
 - ⑧ 주행 살포 중에 열차를 정지시킬 때는 즉시 문짝을 폐쇄할 것
- (2) 다음 각 호의 금지 개소에 살포하여서는 안 된다.
 - ① 분기기
 - ② 보안장치 장애우려 개소
 - ③ 케간 외측에 살포시 운전지장 또는 자갈유실 우려 개소
 - ④ 기타 열차의 운전에 지장을 줄 우려 개소

3.3.4 자갈살포와 다짐작업 방법

- (1) 자갈살포 및 다짐작업은 다음 각 호의 요령에 따른다.
 - ① 자갈살포는 케광의 좌굴을 방지하도록 케광조립 후에 즉시 시행한다. 만약 자갈살포 등이 늦어져 좌굴이 발생할 경우에 시공자는 감독자가 정하는 바에 따라서 좌굴부위의 레일을 절단하고 새 레일을 삽입한다.
 - ② 도상자갈 살포 후 레일 두부면에 자갈, 먼지 등을 제거한다.
 - ③ 자갈살포는 현장의 작업 진척속도에 따라 각 구간별로 1일 자갈사용량 이상을 미리

준비한다.

- ④ 마지막으로 양로하기 전에 장대레일의 신축구간(신축이음매에서 150m 까지)에 자갈을 충분히 살포한다.
- ⑤ 자갈열차의 퇴행운전 시는 비상제어변의 확인, 감시요원의 배치 등 안전을 확보한다.
- ⑥ 자갈살포 화차를 다른 화차와 같이 연결 운행할 때에는 가급적 열차의 전부에 연결한다.
- ⑦ 작업책임자는 지정한 열차의 최초 정지위치를 기관사에게 전호하여 정지시켜야 한다.
- ⑧ 자갈살포 시의 열차운전은 차장의 지시에 따라야 하며 전호방식은 입환 전호에 의한다.
- ⑨ 살포 시의 운전속도는 10km/h를 초과하지 않아야 한다.
- (2) 작업책임자는 자갈살포를 개시하기 전이나 살포작업을 완료하였을 때에는 다음 각 호의 사항을 확인한다.

① 자갈살포작업을 시작할 때

- 가. 작업원이 소정의 위치에 배치되어 있는가를 확인할 것
- 나. 선로 및 그 부근의 상태가 자갈살포에 지장이 없는가를 확인할 것
- 다. 주행화차의 문짝 조작에 지장이 없는가를 확인할 것

② 자갈살포작업을 완료하였을 때는 선로의 상태가 이상이 없는가를 확인할 것

- (3) 작업책임자는 작업을 감독하여야 하며 살포도상이 열차운전에 지장이 있다고 인정될 때에는 즉시 차장에게 연락하거나 직접 열차를 정지 수배함과 동시에 살포를 중지하고 지장된 부분을 즉시 제거한다.

3.3.5 바닥(1차) 자갈살포

- (1) 1차 바닥자갈은 PC침목의 중앙에 부모멘트가 걸리지 않도록 하기 위하여 제1궤도는 중앙부에는 홈을 낼 수 있는 특수 블레이드(Blade)를 가진 피니셔(Finisher)로 도상단면 형상을 구축하여야 하며 일반 자갈화차로 살포하고 양로와 다짐을 실시하며 제2궤도는 벨트컨베이어 화차(MFS)를 이용하여 살포한다.
- (2) 바닥자갈 살포두께는 100mm를 표준으로 한다.
- (3) 제2궤도의 바닥자갈은 제2궤도용 레일이 하화된 위치에 자갈이 떨어지지 않도록 피니셔(Finisher)를 이용하여 포설한다.
- (4) 자갈살포 후의 자갈면 위에 장대레일이 하화될 수가 있으므로 제1궤도의 1차 자갈살포 시에는 자갈면이 평탄하도록 한다.
- (5) 자갈살포 시는 국부적으로 많은 자갈이 살포되지 않도록 전 구간에 걸쳐 자갈의 양을 고르게 살포한다.
- (5) 바닥자갈은 임시궤도 부설 후에 또는 장대레일 하화 후에 살포하며 장대레일 하화 시에 심한 요철이 없도록 고르게 살포하고 정리한다.

3.3.6 자갈살포 및 다지기(2차~6차)

- (1) 자갈살포는 국부적으로 많은 자갈이 살포되지 않도록 양로량을 감안하여 전 구간에

결쳐 적정량을 고르게 살포한다.

- (2) 장대레일 용접(1차 현장용접) 후에는 즉시 자갈을 살포하여 좌굴이 발생치 않도록 하고 만약 좌굴이 발생된 경우는 좌굴 부위의 레일을 절단하고 신품 레일로 교체하여 부설한다.
- (3) 좌굴이 발생되어 절단한 레일은 당일 기지로 회송하며 레일에 불용 표시를 하고 별도로 적치장에 정리하여 적치한다.
- (4) 1차 자갈살포를 제외한 자갈살포·다지기는 6차까지 시행하여 최종 레일 레벨이 되도록 한다.
- (5) 자갈살포·다지기작업 후에 즉시 DTS로 도상을 안정화시킨다.

3.3.7 궤도의 양로작업

- (1) 살포된 바닥자갈은 임시궤도 철거 후에 자갈정리 작업을 하되 양로작업은 생략하며, 2차 자갈살포 이후의 양로(살포, 정리, 다지기 포함) 작업은 80mm 이하로 한다.
- (2) 곡선부에서 캔트를 붙이는 경우에는 1차 양로작업부터 캔트를 감안하여 양로하되 1회의 양로량이 80mm를 초과하지 않도록 하여 양측 레일에 차이를 두어 캔트량을 점점 증가시켜서 설정 캔트량에 도달하도록 한다.

<표 2-2-1> 작업 단계별 마무리 기준

작업 단계	고 저	방 향
궤광 부설	-	± 2 cm
중간양로작업 (최종 및 그 직전 양로 제외)	-	± 2 cm
최종 양로직전의 양로작업	최종 높이에서 -8cm~-2cm	1. 직선부분 ± 0.6 cm 2. 곡선부분 ± 1.0 cm
분기기 부설	-	± 1.0 cm
최종 양로작업	최종 높이에서 -2cm~0cm	± 0.5 cm
추가 다짐	≤ 0.3 mm	≤ 0.4 mm
유지보수	≤ 0.3 mm	≤ 0.4 mm

- (3) 최종 양로직 전의 양로 시에는 20~60mm, 최종 양로 시에는 20mm 이내가 되도록 양로하되, 총 양로횟수, 단계별 양로량 등은 도상두께, 노반구배, 캔트량 등을 감안하여 결정한다.
- (4) 여러 번의 양로작업으로 레일면을 점차로 최종 계획고에 맞춘다.
- (5) 수급인은 각 양로작업의 초기에 감독자의 입회하에 다짐기계에 지시된 양로값과 실제로 이루어진 양로값이 일치하는가를 검사하여야 하며 만일 일치하지 않을 경우에는 이를 보완하여 일치되도록 조치한 후에 다음의 양로작업으로 진행한다.
- (6) 양로작업 및 다짐작업은 궤도좌굴을 고려하여 적정한 온도에서 시행한다.

3.3.8 첫 번째 양로작업

- (1) 첫 번째 양로(2차 자갈살포·다지기)작업은 시공기면과 평행하게 시행한다.
- (2) 다짐봉으로 인해 강화노반의 상부층이 손상되지 않도록 궤광을 충분히 높여야 한다.

- (3) 다짐봉으로 인해 강화노반의 상부층의 손상이 우려될 때에는 감독자의 승인을 얻어 다짐봉의 다짐 깊이를 조정하여 첫 번째 양로를 할 수 있다. 이때 시공자는 도상 안정화작업을 한다.

3.3.9 마지막 양로작업과 추가 다짐

- (1) 마지막 양로작업과 추가다짐을 레일면이 최종 선로 계획고에 정확하게 도달하도록 시공한다.
- (2) 최종작업은 아래와 같은 장치가 갖추어진 다짐기계로 시행한다.
- ① 장파장 틀림 정정장치
 - ② 컴퓨터 자동선형 설정장치

3.3.10 정리작업

- (1) 다지기 작업이 끝나면 자갈을 정리하고 필요에 따라 추가다짐을 한다.
- (2) 수급자는 작업 결과를 확인하고 이상 유무를 확인한다.

3.3.11 안정화 작업

- (1) 도상의 안정화 작업은 아래 <표 2-1-4>와 같이 실시한다.

<표 2-1-4> 도상의 안정화 작업차수

높이 형성에 필요한 자갈살포 · 다지기 횟수	안정화 하여야 하는 작업 시기 (자갈살포 · 다지기의 번호)
4	2, 4
5	2, 5
6	2, 4, 5 : 5를 시행 후에 장대레일 재설정을 하는 경우 2, 4, 6 : 6을 시행 후에 장대레일 재설정을 하는 경우
7	2, 4, 7
8	2, 4, 8

- (2) 준공검사는 보충다짐과 안정화작업 이후에 요청한다.

3.4 궤도공사 마감기준 및 단계별 열차속도 상승

- (1) 궤도시설물을 완성시킨 후에는 궤도검측차로 궤도선형을 측정하여 준공기준(CV)에 적합하여야 시공을 종료한 것으로 한다.
- (2) 수급인은 시공완료 후에 실시하는 단계별 속도상승에 따른 궤도정비를 실시하고 ‘종합 시험운행’에 협조한다.

2-3 일반철도 자갈궤도 부설

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 일반철도의 자갈궤도 부설작업에 적용한다.

1.2 참조 규격

1.2.1 KS

1.2.2 KRS

1.2.3 KRCS

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 레일 : 한국철도표준규격 KRS

2.2 P.C침목 : 한국철도표준규격 KRS

2.3 목침목 : 한국철도표준규격 KRS

2.4 레일체결장치 : 코레일규격 KRS

2.5 도상자갈 : 코레일규격 KRCS

2.6 이음매판 : 코레일규격 KRCS

3. 시 공

3.1 노반구조물의 인수작업

3.1.1 노반구조물 인계·인수는 2-1 노반구조물 인계·인수에 따른다.

3.2 궤광부설 작업

3.2.1 일반사항

- (1) 수급인은 궤도부설을 계획대로 추진할 수 있도록 계획공정에 따라 재료, 장비 및 전문인력 등을 확보한다.
- (2) 수급인은 사전에 궤도재료의 조달과 궤도부설 공정에 대하여 미리 책임감리원의 승인을 얻어 시행한다.
- (3) 수급인은 궤도의 배선과 궤도의 구조형식 등과 관련하여 명시된 설계도서에 따라 궤도를 부설한다.
- (4) 수급인은 신호관련 부서와 별도 협의하여 신호에서 요구하는 접촉절연레일의 위치와 수량을 공사에 반영한다.

- (5) 수급인은 재료반입 등 가선의 임시건널목에 대하여는 공사기간 동안 안전요원을 배치하여 자재 반입 공사열차나 궤도장비 운행 시에 건널목 통행자를 통제하여 안전사고를 사전에 방지한다.
- (6) 수급인은 설계내역서에 반영된 시공 조건이 궤도장비와 공사열차의 투입 및 편성방법 등이 현장여건으로 인하여 변경될 경우에 발주처와 협의한다.
- (7) 수급인은 시공구분에 따라 시공순서와 시공 개소별 공정에 대하여 설계도서에 명시된 바에 따라 그 세부사항을 사전에 시공계획서로 제출한다.
- (8) 수급인은 노반과의 선형 차이 등으로 인하여 당초 선형대로 시공치 못할 경우에 노반측에 선형 변경을 요구하여 발주처의 승인을 받아야 한다.
- (9) 수급인은 노반상에서 공사용 재료를 공사용 장비로 운반할 때에 노반면이 파손될 수 있는 점에 특별히 유의하여야 하며, 손상 시에는 보강은 물론 궤도부설 전에 표면마무리 작업을 한다. 특히 노반상의 운반 작업에는 발주처의 승인한 장비만을 이용한다.
- (10) 수급인은 궤도중심선을 기준으로 하여 침목을 배치하되 침목위치는 직선구간은 좌측레일, 곡선구간은 곡선내측레일의 복부에 백색페인트로 점을 찍어 표시한다.
- (11) 수급인은 궤도시공이 토목, 건축, 통신, 전기, 신호 등의 관련 공사와 병행되는 경우에 타 설비에 지장을 주지 않도록 사전에 관련 부서와 협의 후 시행한다.
- (12) 수급인은 각종 기계기구(장비)의 예비품을 확보하여 작업 중 고장으로 인한 작업 지연(열차 지장) 사례가 없도록 한다.
- (13) 신설선과 선로일부 철거개소 종단에는 반드시 임시차막이와 표지판(야광 표지판)을 설치한다.
- (14) 수급인은 운행선에서 궤도공사를 시행하는 경우에 반드시 선로차단작업(선로 일시사용 중지, 각 열차 사이 차단, 열차 서행운전 등) 승인을 받은 후에 시행한다.
- (15) 수급인은 공사 착공 전에 기술자(현장대리인, 품질관리, 안전관리자 등) 배치 및 시공계획서(선로차단공사 계획 포함)를 발주처에 제출하며, 현장대리인은 세부시행계획서를 작성하며, 선로차단이 필요한 경우에 차단작업 계획을 수립하여 선로차단을 요청한다.
- (16) 수급인은 차단공사 일정에 의한 일일작업계획에 의거 시행하고, 공기단축 및 경비절감의 사유로 무리하게 작업을 시행하는 사례가 없도록 한다.
- (17) 수급인은 작업시행 전에 감독자와 작업을 협의한 후에 이를 기록, 유지한다.
- (18) 감독자는 당일 작업착수 전에 인접역장(열차운용팀장)과 운전협의를 한 후에 차단작업 시행 기록부에 이를 기록, 유지하여야 하며, 승인된 시간 내에 작업을 완료하고, 이상 유무를 확인하여 역장에게 통보(상호 연락방법 확인-유·무선 전화, 무전기번호 등 확인)한다.

3.3 장대레일 운반 및 하화

3.3.1 3-2 고속철도 자갈부설 3.2.3항 장대레일의 운반, 하화에 따른다.

3.4 침목운반 및 배열

- 3.4.1 침목은 사전 계획된 반입 계획에 따라 기지 또는 현장부설장소로 운반 및 적치되어야 한다.
- 3.4.2 침목의 적치는 사전 계획된 소정의 높이 이상 적치하지 않도록 하여야 하며, 적치 시에는 소정의 반침목을 이용하여 레일이 놓이는 위치에 적치한다.
- 3.4.3 침목의 배열은 지게차 등을 이용하여 부설 위치에 침목간격을 고려하여 적정하게 배열한다.

3.5 체결장치 조립

- 3.5.1 체결장치 조립은 사전 배열된 침목 위에 레일을 정치시킨 후, 레일체결장치 장비 및 공기구를 이용하여 작업하며, 해머 등의 비정상적인 방법으로 작업하여서는 안 된다.
- 3.5.2 레일과 침목을 체결 시 정확하게 체결될 수 있도록 사전 순서 및 방법 등을 계획한 후 시공하며, 침목의 레일직하부 및 레일패드 설치시 이물질 등이 혼입되지 않도록 한다.

3.6 자갈살포 및 다지기

3.6.1 일반사항

- (1) 수급인은 백호우를 궤도부설 또는 침목교환 공사에 이용할 경우에 고무타이어가 부착된 장비만을 사용하되, 부득이 무한궤도의 장비를 사용할 경우에는 무한궤도에 고무 등의 보호장치를 설치하여야 하며, 철도 횡단 시에는 목침목 등으로 궤도 보호시설을 설치한 후에 진입토록 한다. 무한궤도 바퀴로 인하여 레일 및 침목이 손상된 경우에는 수급인은 즉시 교환 등을 조치한다.
- (2) 수급인은 장비의 짐게가 레일 또는 침목에 직접 접촉하지 않도록 고무보호장치를 설치한 후에 시행한다.
- (3) 수급인은 지급 다짐장비를 활용 시에는 발주처와 협의한 후에 시행한다.
- (4) 수급인은 발주처와 협의하여 시공사 다짐장비를 사용할 수 있으며 시공사 장비 투입으로 인하여 공사비가 변경될 경우에는 발주처와 협의하여 설계변경을 시행한다.
- (5) 수급인은 자갈도상 궤도부설 작업 전에 아래 각 호의 사항에 대한 작업계획서를 작성하여 관련 부서와 작업자가 알 수 있도록 교육한다.

- ① 시행년월일
- ② 자갈살포구간 및 위치
- ③ 열차
- ④ 열차의 최초 정지위치{열차의 최초 정지위치는 살포구간에서 운행속도(10km/h)를 조절할 수 있는 거리이어야 한다.}
- ⑤ 작업책임자

3.6.2 공사열차 편성 및 자갈투입

- (1) 예정공기가 부족할 때는 수급인이 모터카의 추가 투입 등의 대책을 강구하여 예정된

공기 내에 공사를 완료한다.

- (2) 자갈은 당초 설계물량의 80%만 살포하고 잔량은 마무리 정리기간 동안에 보충하여 살포한다.

3.6.3 자갈살포 및 다짐방법

- (1) 도상자갈 다지기 작업은 다짐장비로 시행하는 것을 원칙으로 하되, 공사 여건상 부득이 핸드 타이 탬퍼 등의 소형장비를 투입할 경우에는 사전에 감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 궤광의 좌굴을 방지하도록 궤광조립 후에 자갈을 즉시 살포한다. 만약, 자갈살포 등이 늦어져 좌굴이 발생된 경우에는 감독자의 지시에 따라 좌굴 부위의 레일을 절단하고 레일로 교체하며 지급자재인 경우 수급인이 부담한다.
- (3) 도상에 자갈화차 및 모타카로 자갈을 살포하며, 레일 두부가 손상되지 않도록 레일 상면의 자갈, 먼지 등을 깨끗이 제거한다.
- (4) 자갈살포 시에는 현장의 진척속도에 따라 각 구간별로 1일 사용량 이상의 자갈을 미리 준비한다.
- (5) 마지막 양로하기 전에 장대레일의 신축구간(신축이음매에서 150m까지)에 충분히 자갈을 살포한다.
- (6) 자갈열차의 퇴행운전 시에는 유도요원의 배치 등 안전을 확보한다.
- (7) 자갈살포 화차를 다른 화차와 같이 연결 운행할 때에는 가급적 열차의 전부에 연결하도록 철도공사에 요청한다.
- (8) 작업책임자는 지정한 열차의 최초 정지위치를 기관사에게 전호하여 정지시켜야 한다.
- (9) 자갈살포 시의 열차의 운전은 차장의 지시에 의하며 전호방식은 입환 전호에 의한다.
- (10) 자갈살포 시의 운전속도는 10km/h를 초과하여서는 안 된다.
- (11) 전진기지에서 공사 현장까지의 자갈 운송은 자갈화차 및 모타카로 시행한다.

3.6.4 일반구간의 자갈살포 및 다지기 작업

- (1) 1차 자갈살포 후에 양로기로 1차 양로(50mm 내·외) 및 소형 장비로 인력 다지기
- (2) 2차 자갈살포 후에 양로기로 2차 양로(50mm 내·외) 및 소형 장비로 인력 다지기
- (3) 자갈살포 시에는 국부적으로 많은 자갈이 살포되지 않도록 전 구간에 걸쳐 자갈을 고르게 살포한다.
- (4) 자갈살포와 도상 평탄작업 후에는 침목에 부모멘트가 발생되지 않을 정도로 도상상면이 약간 오목(凹)한다.
- (5) 자갈살포 시의 주의사항
 - ① 궤간 내에 자갈을 살포할 때는 좌·우 양쪽의 문짝을 동시에 과대하게 개방하지 말 것
 - ② 동일 차량으로는 궤간 내·외로 동시에 자갈을 살포하지 말 것
 - ③ 궤간 내의 살포 시는 화차 2량 이상에서 동시에 살포하지 말 것
 - ④ 궤간 외의 살포 시는 화차 3량 이상에서 동시에 살포하지 말 것
 - ⑤ 궤간 내·외로 동시 살포 시는 화차 2량 이상에서 동시에 살포하지 말 것

- ⑥ 한쪽 문짝만 개방하지 말 것
- ⑦ 곡선상에서 살포할 때는 차량상태에 주의할 것
- ⑧ 주행살포 중에 열차 정지 시에는 즉시 문짝을 폐쇄할 것
- (6) 다음 각 호의 금지개소에는 적절한 조치를 취하기 전에 자갈을 직접 살포하여서는 안 된다.
 - ① 보안장치 장애 우려 개소
 - ② 궤간외 측에 살포시 운전지장 또는 자갈유실 우려 개소
 - ③ 기타 열차의 운전에 지장을 줄 우려 개소
- (7) 궤도다짐장비 투입시기
 - ① 3차 자갈살포 후의 다지기(양로 50mm 내·외)
 - ② 4차 자갈살포 후의 다지기(양로 50mm 내·외)
 - ③ 5차 자갈살포 후의 다지기(양로 50mm 내·외)
 - ④ 6차 자갈살포 후의 다지기(양로 50mm 내·외)
 - ⑤ 마무리 자갈살포 후의 자갈정리
 - ⑥ 4차 다지기 이후에는 도상을 검측하여 미진한 개소에 대해 추가의 자갈살포 및 다지기 시행
 - ⑦ 장대레일 부설개소 등에 도상어깨 더 돌기 시행
- (8) 투입장비
 - ① 멀티폴타이탬퍼(M.T.T) 1대 : 3차~6차 자갈살포 작업 후의 다지기 작업에 투입
 - ② 벨러스트레귤레이터(RE) 1대 : 3차~6차 및 마무리 자갈살포 후 다지기 작업 전의 자갈정리에 투입
 - ③ 궤도안정기(D.T.S) 1대 : 3~6차, 마무리 자갈살포, 다지기 및 자갈정리 작업 후의 도상 안정화 작업에 투입

3.6.5 정리작업

- (1) 다지기 작업이 끝나면 자갈을 정리하고 필요에 따라 추가다짐을 한다.
- (2) 수급자는 작업 결과를 확인하고 이상 유무를 확인한다.

3.6.6 안정화 작업

- (1) 도상의 안정화 작업은 <표 2-1-4>와 같이 실시한다.
- (2) 준공검사는 보충다짐과 안정화작업 이후에 요청한다.

3.7 궤도공사 마감기준 및 단계별 열차속도 상승

3.7.1 2-2 고속철도 자갈궤도부설 3.4항에 따른다.

제3장 콘크리트궤도 부설공사

- 3-1 콘크리트공사 일반사항
- 3-2 노반구조물 인계 · 인수
- 3-3 궤광부설
- 3-4 도상안정층(HSB)
- 3-5 교량보호콘크리트층(PCL)
- 3-6 도상콘크리트(TCL)
- 3-7 구조물 접속 구간 보강

제3장 콘크리트궤도 부설공사

3-1 콘크리트공사 일반사항	3-1
3-2 노반구조물 인계 · 인수	3-17
3-3 궤광부설	3-23
3-4 도상안정층(HSB)	3-30
3-5 교량보호콘크리트층(PCL)	3-32
3-6 도상콘크리트(TCL)	3-37
3-7 구조물 접속 구간 보강	3-45

제3장 콘크리트케도 부설공사

3-1 콘크리트공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 이 절은 콘크리트케도에 관련된 현장타설용 콘크리트(일반콘크리트, 서중콘크리트, 한중콘크리트)의 생산 및 타설에 필요한 제반 사항에 대하여 적용한다.
- 1.1.2 이 절에서 콘크리트케도를 시공하는데 있어서 사용재료의 선정, 시료 채취 및 시험방법, 배합, 비비기, 운반, 타설, 마무리 및 양생 등에 관한 사항을 규정한다.
- 1.1.3 이 절에서 언급하지 않은 사항은 콘크리트 표준시방서의 규정에 따른다.

1.2 참조규격

- 1.2.1 KRS
- 1.2.2 KS
- 1.2.3 KRCS
- 1.2.4 KCI

1.3 제출물

수급인은 “1-2-2 공무행정 및 제출물”의 해당 요건에 따라 다음 사항을 작성하여 공사 감독자에게 제출한다.

- 1.3.1 작업절차서에는 다음 사항을 포함한다.
 - (1) 콘크리트 타설 구획, 타설 순서
 - (2) 콘크리트의 비비기에서 타설까지 소요시간
 - (3) 시공이음의 위치 및 설치방법
 - (4) 진동기의 쥘러 넣는 간격, 깊이, 진동시간
 - (5) 양생방법 및 기간
 - (6) 일일 타설량에 따른 현장배치플랜트 운영계획
 - (7) 검사 및 시험계획서
- 1.3.2 시공계획서에는 다음 사항을 포함한다.
 - (1) 콜드조인트 발생 시의 처리계획
 - (2) 급격한 기상 변화에 따른 시공계획
 - (3) 강우 및 강설대책
 - (4) 유해한 진동 및 충격방지대책

(5) 중량물의 적재방지대책

(6) 공사현장의 사정에 따라 레미콘 운반차의 하역을 현저하게 지연시키거나 급격한 날씨 변동으로 공사가 중단될 시 현장대기 중인 레미콘 운반차의 처리계획

1.3.3 시공상세도에 콘크리트 타설 순서 및 시공법을 포함한다.

1.3.4 레미콘 운반 시 제출물

(1) 수급인은 레미콘을 현장에 운반할 때마다 매 차량 단위로 반드시 공사감독자에게 레미콘 납품서를 제출한다.

(2) 수급인은 공사감독자 요구 시에 배치 전산기록을 수시로 점검할 수 있도록 한다.

(3) 수급인은 공사감독자 요구 시에 배합설계, 콘크리트에 함유된 염화물 함유량 등의 계산에 기초가 되는 배합보고서를 제출한다.

1.3.5 콘크리트 압축강도 시험성과표

수급인은 압축강도 시험을 실시한 후 압축강도 시험성과표를 작성한다.

1.3.6 균열조사

수급인은 거푸집 제거와 동시에 균열조사 및 먼 조사를 하여 그 기록을 매일 공사감독자에게 보고하며, 균열이 있을 시 구조물이 완성될 때까지 균열진행을 계속 추적 및 기록 관리한다.

1.3.7 현장배치플랜트 설치 및 운영계획서

(1) 현장배치플랜트 설치 상세도면

① 배치플랜트 설치위치도

② 배치플랜트 설치평면도

③ 차량 진출입로

④ 적치장(쇄석 등) 계획 : 골재의 입도별 저장 및 관리방안이 포함되어야 한다.

⑤ 안전시설 설치계획도

(2) 현장배치플랜트 설치 전의 제출물

1.3.8 현장배치플랜트 설치 전에 관계 기관의 인·허가를 받고 허가사본을 공사감독자에게 제출한다.

(1) 수급인은 '1-5 안전·보건 및 환경관리'에 따라 소음·진동의 발생 예측량 및 주변현장여건에 대한 안전대책, 환경대책, 진출입로 계획, 적치장 계획을 포함한 안전계획서를 작성하여 공사감독자에게 제출, 승인을 득한다.

(2) 콘크리트 생산으로 인하여 인근의 기존 시설물 또는 주민들에게 비산먼지, 진동 또는 소음으로 인한 피해와 이로 인한 분규가 예상되는 경우에는 사전에 적절한 대책을 수립하여 제출하고 이에 대한 조치를 취한다.

(3) 수급인은 주변 환경을 파악하여 현황도에 표기(1/500 혹은 1/1,000)하여 현장사무실에 비치한다.

1.3.9 자재공급원 승인요청서

시멘트, 혼화재료 및 레미콘에 대하여 자재공급원 승인요청서를 작성하여 공사감독자에게 제출, 승인을 득한다.

1.3.10 재료반입진표

1.3.11 배합설계 결과

1.4 품질요구 사항

1.4.1 레미콘 제조업자의 자격

공사의 요건 및 이 지방서의 요건을 만족시키고 “KS F 4009”의 규정에 따라 레미콘을 제조할 수 있는 자로서, 재료시험기사 자격을 가진 기술자 혹은 이와 동등 이상의 지식, 경험이 있는 기술자가 상주하며, 공사감독자가 승인한 자이어야 한다.

1.4.2 공시체 관리대장

- (1) 수급인은 공사 중에 실시하는 콘크리트 압축강도시험의 적정성을 관리하기 위하여 공시체 관리대장을 시험실에 비치하며, 공시체를 제작할 시 관리대장에 기록한다.
- (2) 시료번호, 시료채취 장소, 공시체 제작일/시험일, 설계기준 강도, 파괴하중, 파괴강도 및 레미콘 생산 플랜트 등을 공시체 관리대장에 기록한다.

1.4.3 콘크리트 타설 중의 압력으로 인한 거푸집과 매설물의 이동 또는 어긋남을 탐지할 수 있도록 감지장치를 갖춘다.

1.5 운송, 보관 및 취급

1.5.1 포대시멘트는 포장에 넣어 40kg로 포장한다.

1.5.2 포장시멘트는 포장지 바깥 면에, 비포장시멘트는 납품서에 시멘트의 종류, 제조자명, 상표, 무게 및 제조 년 월 일 또는 출하 년 월 일을 명시한다.

1.5.3 시멘트를 차량으로 장거리 운반할 때에는 방습포 등으로 덮어 기상의 영향을 받지 않도록 한다.

1.5.4 비포장시멘트는 방수, 방풍이 된 전용시설에 저장한다.

1.5.5 시멘트 저장

- (1) 시멘트는 방습구조로 된 사일로 또는 창고에 품종별로 구분하여 입하된 순서대로 저장한다.
- (2) 시멘트 사일로의 용량은 1일 평균작업량의 3일분 이상을 저장할 수 있는 크기로 한다.
- (3) 포대시멘트는 지상 300mm 이상 되는 마루에 쌓아 올려서 검사나 반출에 편리하도록 배치하여 저장하며, 13포대 이상 쌓아 올려서는 안 된다.
- (4) 시멘트를 저장하는 사일로는 시멘트가 바닥에 쌓여 나오지 않은 부분이 생기지 않도록 한다.
- (5) 제조일로부터 3개월 이상 저장한 시멘트는 사용하기에 앞서 시험을 하여 그 품질을 확인한다.

- (6) 포대시멘트를 일시적으로 야적하고자 할 때는 공사감독자의 승인을 받아야 하며 이때에 방습포를 덮어야 한다.
- (7) 벌크시멘트는 저압력(35.28~69.58kPa)에서도 압축공기를 이용하여 20m 높이까지 배출해 낼 수 있는 공기압 벌크탱크에 저장 사용한다. 또한 벌크탱크는 중력에 의하여 계량호퍼로 배출될 수 있도록 가급적 높게 설치하며 외기온도에 영향을 받지 않도록 적절한 온도장치를 한다.

1.5.6 골재 저장

- (1) 잔골재, 굵은골재 및 종류와 입도가 다른 골재는 각각 구분하여 따로 저장한다.
- (2) 골재의 저장설비에는 적당한 배수설비를 설치하고, 그 용량을 적정하게 한다.
- (3) 골재의 저장설비는 겨울에 빙설의 혼입 또는 동결을 방지하기 위한 적절한 설비를 갖추어야 하며, 여름에 골재의 건조나 온도의 상승을 방지하기 위한 설비도 갖추어야 한다.

1.5.7 혼화재료 저장

- (1) 혼화제는 먼지, 기타의 불순물이 혼입되지 않도록, 분말 상의 혼화제는 습기를 흡수하거나 굳어지는 일이 없도록 하고, 액상의 혼화제는 분리되거나 변질되는 일이 없도록 저장한다.
- (2) 혼화제는 일반적으로 미분말로 되어 있고, 비중이 작기 때문에 바람에 날리지 않도록 그 취급에 주의한다.
- (3) 혼화제는 방습적인 사일로 또는 창고 등에 품종별로 구분하여 저장하고, 입하의 순서대로 사용한다.
- (4) 장기 저장하는 혼화재료나 이상이 있는 혼화재료는 사용하기 전에 시험하여 그 성능에 이상이 없다는 것을 확인한 후에 사용하며, 시험결과 규정된 품질기준에 미달될 때에는 그 혼화재료는 사용해서는 안 된다.

1.5.8 철근의 운송 및 보관

- (1) 철근은 같은 치수와 길이의 것을 묶음으로 운반해야 하며, 단단히 묶고, 노출된 위치에 제조공장, 용융 또는 가열번호와 철근의 등급과 치수를 명시한 플라스틱 꼬리표를 달아 구별한다.
- (2) 철근을 현장에 운반해서, 직접 땅에 닿지 않도록 적절한 보관시설에 저장하거나 씌우개로 덮어야 하며, 습기, 먼지, 기름 또는 콘크리트와 부착을 저해할 수 있는 기타 사유로 철근이 손상되지 않게 한다.
- (3) 아연도금 철근과 에폭시 도막철근은 도막이 손상되지 않도록 보관한다.
- (4) 철근은 재질별, 규격별로 구분하여 보관한다.

2. 재 료

2.1 콘크리트의 재료

2.1.1 시멘트

- (1) 보통포틀랜드시멘트, 중용열포틀랜드시멘트, 조강포틀랜드시멘트, 저열포틀랜드시멘트, 내황산염포틀랜드시멘트는 KS L 5201에, 고로슬래그시멘트, 플라이애쉬시멘트 및 포틀랜드시멘트는 각각 KS L 5210, KS L 5211 및 KS L 5401에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 이 외의 시멘트를 사용하는 경우에는 그 품질을 확인하고 그 사용방법에 대하여 충분히 검토한 다음 감독자의 승인을 받아 사용한다.

2.1.2 물

- (1) 물은 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물 등 콘크리트나 강재의 품질에 나쁜 영향을 미치는 물질을 함유해서는 안 된다.
- (2) 혼합수는 KS F 4009 부속서2의 기준에 적합한 것을 표준으로 한다.
- (3) 혼합수는 콘크리트의 응결경화, 강도의 발현, 체적변화, 워커빌리티 등의 품질에 나쁜 영향을 미치거나 강재를 녹슬게 하는 물질은 허용 함유량을 초과하지 않아야 한다.
- (4) 해수는 강재를 부식시킬 우려가 있으므로 혼합수로서 사용하지 않아야 한다.

2.1.3 골재

- (1) 콘크리트용 골재는 깨끗하고 강하며 내구적인 것으로서 적당한 입도를 가지며 먼지, 진흙, 유기불순물, 염분 등의 유해물질 함유량의 한도는 콘크리트표준시방서를 따른다.
- (2) KS F 2526의 적용은 부순골재, 고로슬래그 골재, 경량골재를 제외한 콘크리트용 굵은 골재 및 잔골재에 적용한다.
- (3) 다른 종류의 골재를 혼합하여 사용할 때에는 이 규격을 적용하며, 혼합골재는 각각의 규격을 만족하여야 한다. 다만 입도와 조립률은 혼합한 후 이 규격을 만족하여야 한다.

2.1.4 혼화재료

(1) 혼화재

- ① 플라이애쉬는 KS L 5405에 적합한 것이어야 한다.
- ② 콘크리트용 팽창재는 KS F 2562에 적합한 것이어야 한다.
- ③ 고로슬래그 미분말은 KS F 2563에 적합한 것이어야 한다.

(2) 혼화제

- ① 콘크리트용 화학혼화제(AE제, 감수제, AE감수제, 고성능AE감수제)는 KS F 2560에 적합한 것이어야 한다.
- ② 철근콘크리트용 방청제는 KS F 2561에 적합한 것이어야 한다.
- ③ 유동화제는 KCI-AD101의 해당 요건에 따른다.
- ④ 수중불분리성 혼화제는 KCI-AD102의 해당 요건에 따른다.
- ⑤ 지연제는 ASTM C 494에 적합한 것이어야 한다.

2.2 거푸집

2.2.1 재료선정

거푸집에 사용할 재료를 선정할 때는 강도, 강성, 내구성, 작업성, 콘크리트의 품질에 대한 영향 및 경제성을 고려한다.

2.2.2 거푸집

- (1) 거푸집에 사용되는 합판은 KS F 3110에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 흠집 및 웅이가 많은 거푸집과 합판의 접착부분이 떨어져 구조적으로 약한 것을 사용하여서는 안 된다.
- (3) 거푸집의 덧장은 부러지거나 균열이 있는 것을 사용하여서는 안 된다.
- (4) 콘크리트용 거푸집에 사용하는 합판은 내알칼리성이 우수한 재료로 표면처리된 것이어야 한다.
- (5) 금속제 거푸집은 KS F 8006에 적합한 것이어야 한다.
- (6) 금속제 거푸집의 표면에 녹이 발생하지 않도록 하며 박리제를 칠하여 사용한다.

2.2.3 기타 재료

- (1) 연결재는 다음 사항에 적합하여야 한다.
 - ① 정확하고 충분한 강도가 있는 것
 - ② 회수, 해체가 쉬운 것
 - ③ 조합 부품 수가 적은 것
- (2) 박리제는 변색, 경화지연, 경화불량 등의 콘크리트 품질 및 표면 마감재료의 부착에 유해한 영향을 끼치지 않는 것을 사용해야 한다.

2.3 철근

2.3.1 철근은 'KS D 3504' 또는 동등 이상의 제품이어야 한다.

2.3.2 아연도금 철근은 'KS D 3613' 또는 동등 이상의 제품이어야 한다.

2.3.3 예폭시도막 철근은 'KS D 3504' 또는 동등 이상의 철근에 'KS M 5250'의 예폭시도막 분체도료를 입힌 것으로, 도막 후 초록색의 색상이 나와야 한다.

2.3.4 부속재료

- (1) 결속선은 'KS D 3552'에 동등 이상의 제품을 사용한다.
- (2) 피복 아크 용접봉 심선재는 'KS D 3508', 연강용 피복 아크 용접봉은 'KS D 7004', 'KS D 7006' 또는 동등 이상의 제품이어야 한다.
- (3) 간격재(spacer)는 콘크리트, 강재, 플라스틱제 등을 사용한다.

2.4 장비

2.4.1 레미콘 현장배치플랜트

- (1) 현장배치플랜트는 '레디믹스트콘크리트 현장배치플랜트 설치 및 관리에 관한 지침'에 따라 운영한다.
- (2) 현장배치플랜트에 의한 콘크리트의 생산, 제조설비 및 운반차는 'KS F 4009'의 해당요건에 따른다.
- (3) 현장배치플랜트의 점검은 '레미콘 품질관리 지침'의 해당 요건에 따른다.

2.4.2 콘크리트 펌프

- (1) 콘크리트 펌프의 기종은 콘크리트의 종류, 품질, 압송관의 지름을 포함한 배관조건, 타설장소, 1회 타설량, 타설속도 등을 고려하여 선정한다.
- (2) 압송조건은 막히는 일이 없도록 배관한다.

2.4.3 슈트(Chute)

- (1) 슈트를 사용하는 경우에는 기본적으로 연직슈트를 사용하며, 연직슈트는 깔때기 등을 잇대서 만들어 재료분리가 일어나지 않도록 한다.
- (2) 경사슈트 사용 시는 전 길이에 걸쳐 일정한 경사를 가져야 하고, 경사는 재료분리를 일으키지 않는 1 : 2로 한다.

2.4.4 다짐장비

- (1) 콘크리트 봉형진동기는 'KS F 8004', 콘크리트 거푸집진동기는 'KS F 8005' 또는 이와 동등 이상의 제품이어야 한다.
- (2) 봉형진동기는 7,000~8,000회 이상, 거푸집진동기는 3,000회 이상으로 한다.

2.5 배합설계

2.5.1 수급인은 배합설계를 실시하여 공사감독자에게 제출, 승인을 받아야 하며, 승인된 배합설계 결과는 수급인 임의로 변경시킬 수 없다.

2.5.2 배합설계 기본지침

- (1) 콘크리트의 배합은 소요의 강도, 내구성, 수밀성, 균열저항성, 철근 또는 강재를 보호하는 성능 등을 가지며, 작업에 알맞은 워커빌리티를 가지는 범위 내에서 단위수량을 가급적 적게 한다.
- (2) 배합설계 압축강도시험은 재령 28일에 실시한다.
- (3) 혼화제를 혼합 사용 시 품질검사전문기관의 시험결과를 확인 후 사용한다.
- (5) 각종 시험기기는 검교정을 받아야 한다.
- (6) 콘크리트의 슬럼프값은 이 지침에서 제시한 값을 표준으로 하되, 현장 여건(계절별 온도변화), 타설방법(콘크리트 펌프, 슈트 등), 콘크리트의 운반시간(30분 이내, 30분 초과 60분 이내, 60분 초과 90분 이내)에 따라 기준을 달리 적용할 경우 슬럼프값에 따라 배합설계를 한다.
- (7) 물-시멘트비의 산정은 물-시멘트비와 실제적인 강도와의 비를 실험에 의한다.

2.5.3 배합설계 적용기준

- (1) 배합강도
 - ① 구조물에 사용된 콘크리트의 압축강도가 설계기준 강도보다 작아지지 않도록 현장 콘크리트의 품질변동을 고려하여 콘크리트의 배합강도(f_{cr})를 설계기준 강도(f_{ck})보다 충분히 크게 정한다.
 - ② 콘크리트 배합강도는 다음의 두 식으로 계산한 값 중 큰 값으로 정한다.

$$f_{cr} = f_{ck} + 1.34s \text{ (MPa)}$$

$$f_{cr} = f_{ck} + 2.33s - 3.5 \text{ (MPa)}$$

여기서, s : 압축강도의 표준편차(MPa)

- ③ 콘크리트 압축강도의 표준편차는 실제 사용한 콘크리트의 30회 이상의 시험실적에 의해 결정한다. 그러나 압축강도의 시험횟수가 30회 미만이고 15회 이상인 경우는 그것으로 계산한 표준편차에 <표 3-1-1>의 보정계수를 곱한 값을 표준편차로 사용할 수 있다.

<표 3-1-1> 시험횟수가 30회 미만일 때 표준편차의 보정계수

시험횟수	표준편차의 보정계수
15	1.16
20	1.08
25	1.03
30 이상	1.00

주) 위 표에 명시되지 않은 시험횟수에 대해서는 직선 보간한다.

- ④ 콘크리트 압축강도의 표준편차를 모를 때, 또는 압축강도의 시험횟수가 15회 미만인 경우 콘크리트의 배합강도는 <표 3-1-2>에 따른다.

<표 3-1-2> 압축강도의 시험횟수가 15회 미만인 경우의 배합강도

설계기준강도 f_{ck} (MPa)	배합강도 f_{cr} (MPa)
21 미만	$f_{ck} + 7$
21 이상 35 이하	$f_{ck} + 8.5$
35 초과	$f_{ck} + 10$

(2) 굵은골재의 최대치수

- ① 철근 콘크리트의 경우 굵은골재 최대치수를 25mm이하로 한다. 다만, 철근이 복잡하게 배근되어지는 부위에 타설되는 고강도 콘크리트의 경우는 20mm 이하로 할 수 있다.

- ② 무근 콘크리트의 경우 굵은골재 최대치수를 40mm 이하로 한다.

- (3) 슬럼프는 일반콘크리트의 경우 12cm~15cm로 한다.

(4) 단위수량

- ① 단위수량은 작업이 가능한 범위 내에서 될 수 있는 대로 적게 되도록 시험을 통해 정한다.

- ② 단위수량은 굵은골재의 최대치수, 골재의 입도와 입형, 혼화재료의 종류, 콘크리트의 공기량 등에 따라 다르므로 실제의 시공에 사용되는 재료를 사용하여 시험을 실시한 다음 정한다.

(5) 단위시멘트량

- ① 단위시멘트량은 단위수량과 물-시멘트비로부터 정한다.

- ② 단위시멘트량은 소요의 강도, 내구성, 수밀성, 균열저항성, 강재를 보호하는 성능 등을 갖는 콘크리트가 얻어지도록 시험에 의하여 정한다.
- ③ 단위시멘트량의 하한값 혹은 상한값이 규정되어 있는 경우에는 이들의 조건을 충족한다.
- (6) 공기량은 콘크리트 용적의 3~6% (4.5 ± 1.5)로 한다.
- (7) 혼화제
현장배합 및 현장수정배합 시에 미세균열, 시공이음 및 침하균열 방지 등 콘크리트 품질확보와 시공성 향상을 위한 지연제 사용은 공사감독자의 승인을 받는다.
- (8) 배합의 표시는 <표 3-1-3>와 같이한다.

<표 3-1-3> 콘크리트의 배합 표시법

굵은골재의 최대치수 (mm)	슬럼프의 범위 (mm)	공기량의 범위 (%)	물-시멘트 비(W/C) (%)	잔골재율 (S/a) (%)	단위량(kg/m³)						
					물 (W)	시멘트 (C)	잔골재 (S)	굵은골재(G)		혼화재료	
								mm ~ mm	mm ~ mm	혼화재 (g)	혼화재 (g)

주) 혼화제는 물을 타지 않은 것을 ml/m³ 또는 g/m³으로 표시한다.

2.6 현장시험배합

수급인은 공사를 착수하기 전에 승인된 배합설계 결과를 현장실정에 맞도록 조정하기 위하여 규정된 설비가 설치된 배치플랜트를 이용하여 현장시험배합을 공사감독자 입회 하에 실시한다.

2.7 현장배합수정

2.7.1 수급인은 콘크리트 공사를 착수하기 전에 승인된 배합설계를 토대로 현장의 재료조건과 콘크리트 시공여건 등을 감안하여 현장배합을 조정한다.

2.7.2 시멘트 및 골재의 공급원이 변경된 경우에는 새로운 배합설계 및 시험을 실시한다.

2.8 계량 및 비비기

2.8.1 각 재료의 계량장치는 공사개시 전, 공사 중에 정기적으로 점검하여 조정하며 각 재료를 계량오차 내에서 계량하고 또한 계량한 양을 정확하게 기록할 수 있는 자동기록장치를 갖추어야 한다.

2.8.2 비비기

- (1) 재료를 믹서에 투입하는 순서는 'KS F 2455'에 의한 시험, 강도시험, 블리딩시험 등의 결과 또는 실적을 참고하여 미리 정한다.
- (2) 비비기 시간은 시험에 의거하여 정하되, 재료 투입 후에 가경식 믹서일 경우에는 1분

30초 이상, 강제혼합식 믹서일 경우에는 1분 이상을 표준으로 하며, 미리 정해둔 시간의 3배 이상 계속해서는 안 된다.

(3) 비비기를 시작하기 전에 미리 믹서 내부를 모르타르로 부착시켜야 한다.

(4) 믹서는 사용 전후에 충분히 청소한다.

2.9 자재 허용오차

2.9.1 시멘트 계량은 무게로 하며, 계량오차는 1회 계량무게의 1% 이내이어야 한다.

2.9.2 골재의 계량은 무게로 하며, 계량오차는 1회 계량무게의 3% 이내이어야 한다.

2.9.3 물의 계량은 무게 또는 부피로 하며, 계량오차는 1회 계량무게의 1% 이내이어야 한다.

2.9.4 혼화재의 계량은 무게로 하며, 계량오차는 1회 계량무게의 2% 이내이어야 한다.

2.9.5 혼화제는 용액으로 사용하고 무게 또는 부피로 하며, 계량오차는 1회 계량분량의 3% 이내이어야 한다.

2.10 검사

2.10.1 수급인은 시료채취 및 검사에 필요한 모든 시설을 제공한다.

2.10.2 수급인은 공사감독자가 선정한 위치의 시료를 요구하는 경우 재료의 종류별로 3개의 시료를 제공한다.

2.10.3 최초의 검사에 합격한 제품일지라도 품질의 변동이 예상되어 재시험을 하여 품질기준에 맞지 않을 경우는 새로운 제품으로 대체한다.

2.11 자재의 품질관리

2.11.1 한 배치와 다음 배치의 콘크리트를 치는 시간의 간격을 통제하며, 어떠한 경우에도 30분을 초과하여서는 안 된다.

2.11.2 콘크리트 생산 시의 품질관리 요건은 <표 3-1-4>에 따른다.

<표 3-1-4> 콘크리트 생산 시의 품질관리 요건

종 별	시 험 종 목	시 험 방 법	시 험 빈 도	비 고
시멘트	KS L 5201, KS L 5204에 규정된 시험종목	KS L 5201 KS L 5204	-매 1,000ton 반입시마다 공장시험성적서 검사(현장시험실에서 확인해야 할 물리 시험 : 분말도, 응결시간)	
물(수질검사)	KS F 4009 부속서 2에 규정된 시험종목	KS F 4009 부속서 2	-음용수가 아닌 경우에 취수원이 달라질 때마다	
골재	「13-3 콘크리트용 골재」 참조	「13-3 콘크리트용 골재」 참조	「13-3 콘크리트용 골재」 참조	
콘크리트용 화학혼화제	KS F 2560에 규정된 시험종목	KS F 2560	-매 반입시마다 공장시험성적서 검사(매 5ton 반입시마다 현장시험실에서 확인해야 할 물리시험 : 노건조잔류량, pH, 비중)	동결융해시험 및 길이 변화시험은 필요시
	적외선 흡수스펙트럼	KS M 0024		
유동화제	KCI-AD101에 규정된 시험종목	KCI-AD101	-매 반입시마다 공장시험성적서 검사 -제조회사별 제조일로부터 3개월 이상 저장하여 재질의 변화가 있다고 판단되는 때마다	
수중 불분리성 혼화제	KCI-AD102에 규정된 시험종목	KCI-AD102		
철근콘크리트 방청제	KS F 2561에 규정된 시험종목	KS F 2561		
콘크리트 양생제	KS F 2540에 규정된 시험종목	KS F 2540		
플라이애쉬	KS L 5405에 규정된 시험종목	KS L 5405		
콘크리트 팽창제	KS F 2562에 규정된 시험종목	KS F 2562		
고로슬래그 미분말	KS F 2563에 규정된 시험종목	KS F 2563	-매 3ton 반입시마다	
지연제	ASTM C 494에 규정된 시험종목	ASTM C 494		
배합	배합설계	이 절 2.4항	-재료가 다른 각 배합마다	
	잔골재 조립률	KS F 2502		
	잔골재 표면수율	KS F 2550 KS F 2509		
	굵은골재 조립률	KS F 2502		
	굵은골재 표면수율	KS F 2550		
현장 배치플랜트	레미콘품질관리지침(국해부)에 규정한 점검항목	레미콘품질관리지침(국해부)에 규정한 점검표	-레미콘품질관리지침(국해부) 준용	

3. 시공

3.1 시공조건 확인

콘크리트 타설 전에 거푸집, 토압지지면, 철근 및 매설물 등을 검사한 후 공사감독자의 승인을 받는다.

3.2 작업준비

3.2.1 콘크리트 타설 전에 운반장치, 타설설비 및 거푸집 안을 청소하여 콘크리트에 이물질이 혼입되는 것을 방지하며, 운반 및 타설설비 등이 시공계획에 일치 여부를 확인한다.

3.2.2 수급인은 콘크리트 구조물 시공에 관한 현장요원을 배치한다.

3.3 운반

3.3.1 콘크리트의 비비기로부터 부어 넣기 종료 시까지의 시간은 외기온도 25℃ 이상일 경우에 원칙적으로 60분, 25℃미만일 경우에는 90분을 초과하여서는 안 된다. 다만, 양질의 지연제 등을 사용하여 응결을 지연시키는 등의 특별한 조치를 한 경우에는 콘크리트의 품질변동이 없는 범위 내에서 공사감독자의 승인을 받아 시간제한을 변경할 수 있다.

3.3.2 콘크리트 운반 도중에는 믹서 내에 물을 추가해서는 절대 안 된다.

3.4 콘크리트 타설

3.4.1 승인된 작업절차서에 따라 콘크리트를 타설한다.

3.4.2 콘크리트 타설 현장 책임자는 배치플랜트 관리자와 지속적으로 연락을 유지한다.

3.4.3 타설이 시작되면 승인된 치수와 형상을 가진 부재가 완성될 때까지 연속작업으로 타설한다.

3.4.4 콘크리트는 최종 수평위치에서 되도록 가깝게 투입하며, 콘크리트 타설의 1층 높이는 다짐능력을 고려하여 이를 결정한다.

3.4.5 콘크리트 타설 시 철근 및 매설물의 배치나 거푸집이 변형 및 손상되지 않도록 한다.

3.4.6 콘크리트를 다짐봉을 이용하여 횡방향으로 이동시켜서는 안 된다.

3.4.7 콘크리트를 2층 이상으로 나누어 타설 할 경우, 상층의 콘크리트 타설은 하층의 콘크리트가 굳기 시작하기 전에 쳐야 하며, 상층과 하층이 일체가 되도록 시공한다. 또한, 콜드조인트가 발생하지 않도록 하나의 시공구획 면적, 콘크리트 공급능력, 이어치기 허용시간 간격 등을 정하며, 이어치기 허용시간 간격은 25℃를 넘었을 때는 2.0시간, 25℃이하일 경우에는 2.5시간을 넘어서는 안 된다.

3.4.8 콘크리트 타설 중에 블리딩수가 발생시 이를 제거하고 타설 한다.

3.5 다지기

- 3.5.1 콘크리트 타설 중에 기계적인 진동으로 충분히 다져야 한다.
- 3.5.2 숙련된 작업원이 체계적인 방법으로 진동다짐을 실시해야 한다.
- 3.5.3 진동다짐시 콘크리트를 타설한 전 면적에서 일정한 간격으로 수직되게 진동기를 찢렀다 뽑아내어야 하며, 간격은 찢러 넣기 영향권이 겹칠 수 있어야 한다.
- 3.5.4 과도한 다짐으로 인하여 재료분리가 발생되지 않도록 한다.
- 3.5.5 진동다짐을 할 때에는 진동기를 아래층의 콘크리트 속에 100mm 정도 찢러 넣어야 한다.
- 3.5.6 진동은 벌집, 공기와 돌 주머니, 줄무늬, 쿨드조인트 및 육안으로 나타나는 층선 등이 없고, 조직과 외관이 균일한 콘크리트가 되게 실시한다.
- 3.5.7 재진동을 할 경우에는 콘크리트에 나쁜 영향이 생기지 않도록 초결이 일어나기 전에 실시한다.

3.6 시공이음

- 3.6.1 설계서에 정해져 있는 이음의 위치와 구조를 지켜야 한다.
- 3.6.2 설계서에 정해져 있지 않은 이음을 설치할 경우에는 구조물의 강도, 내구성, 수밀성 및 외관을 해치지 않도록 위치, 방향 및 시공방법을 시공계획서 및 시공상세도에 정해 놓아야 한다.
- 3.6.3 시공이음은 직선으로 하며, 구조물과 수직, 수평으로 시공한다.
- 3.6.4 시공이음부에 다음 콘크리트를 타설 전에 구콘크리트 면은 표피를 제거하거나 거칠게 하고, 고압분사로 청소한 후 시멘트풀, 부배합의 모르터 등을 바른 후에 이어치기를 한다.
- 3.6.5 시공이음부를 이형철근으로 보강할 경우에는 철근의 정착길이를 철근 지름의 20배 이상으로 한다.

3.7 신축이음

신축이음의 설치구조 및 간격은 명시된 도면에 따른다.

3.8 균열유발줄눈

균열유발줄눈의 설치구조 및 간격은 명시된 도면에 따른다.

3.9 양생 및 보호

- 3.9.1 콘크리트는 친 후 소요기간까지 경화에 필요한 온도, 습도 조건을 유지하며, 유해한 작용의 영향을 받지 않도록 양생한다.
- 3.9.2 콘크리트 표면의 피막양생 및 습윤양생을 실시한다.
- 3.9.3 양생
 - (1) 콘크리트는 친 후 경화를 시작할 때까지 직사광선이나 바람에 의해 수분이 증발하지 않도록 한다.

(2) 콘크리트의 표면을 부직포 등 덮어 물 살수를 하여 습윤상태로 한다.

(3) 피막양생을 할 경우에는 살포량, 시공시기 등 시공방법에 대하여 시험을 통하여 한다.

3.9.4 온도제어 양생

(1) 콘크리트는 경화가 충분히 진행될 때까지 경화에 필요한 온도조건을 유지하여 저온, 고온, 급격한 온도변화 등에 의한 유해한 영향을 받지 않도록 필요에 따라 온도제어양생을 실시한다.

(2) 온도제어양생을 실시할 경우에는 온도제어방법, 양생기간 및 관리방법에 대하여 콘크리트의 종류, 구조물의 형상 및 치수, 시공방법 및 환경조건을 종합적으로 고려하여 계획을 수립 한다.

(3) 증기양생, 급열양생, 그 밖의 촉진양생을 실시하는 경우에는 콘크리트에 나쁜 영향을 주지 않도록 양생을 시작하는 시기, 온도상승속도, 냉각속도, 양생온도 및 양생시간 등에 대한 시공계획을 수립한다.

3.10 콘크리트 표면 마무리

3.10.1 콘크리트 표면 마무리는 설계도면에 따른다.

3.10.2 콘크리트 표면에 요철이 생긴 경우 표면을 평탄하게 갈아 낸다

3.11 시공허용 오차

콘크리트공사의 시공구조물 특성에 따라 각 절의 해당 요건에 따른다.

3.12 현장품질관리

3.12.1 수급인은 다음 사항에 대한 콘크리트 품질관리 및 검사를 실시한다.

- (1) 균질성
- (2) 콘크리트의 품질
- (3) 물시멘트비
- (4) 압축강도
- (5) 내구성, 수밀성, 균열저항성

3.12.2 시험치에 의해 콘크리트의 품질관리를 실시할 경우, 관리도 및 히스토그램을 사용한다.

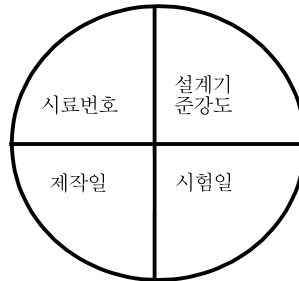
3.12.3 검사 결과, 콘크리트의 품질이 적당하지 않다고 판정된 경우는 재료의 검사, 배합의 수정, 제조설비의 검사, 작업방법의 개선 등 적절한 조치를 취하며, 구조물에 타설된 콘크리트가 소기의 목적을 달성할 수 있는지의 여부를 확인한다.

3.12.4 압축강도에 의한 콘크리트의 현장품질관리 요건

- (1) 구조물에 사용되는 콘크리트를 대표할 수 있도록 'KS F 2401'에 따라 시험체를 채취하며, 'KS F 2403'에 따라 압축강도 시험용 원주공시체 시료를 준비한다.
- (2) 콘크리트 압축강도 시험용 공시체는 상단에 시료번호, 설계기준강도, 제작일, 시험일을

매직펜을 사용하여 <그림 3-1-1>과 같이 표시하며 모든 공시체는 수급인의 시험실에서 표준양생을 실시한다.

- (3) 압축강도 시험방법은 'KS F 2405'에 따라 시험하고, 시험빈도는 매 100m³마다, 배합조건을 달리하여 배합이 변경될 때마다 실시한다.
- (4) 압축강도에 의한 콘크리트의 품질기준은 3회 연속한 압축강도 시험값의 평균이 설계기준강도에 미달하는 확률이 1% 이하라야 하고, 아울러 설계기준강도 보다 3.5MPa만큼 미달하는 확률이 1% 이하이어야 한다. 단, 1회의 시험치는 현장에서 채취한 시험체 3개의 연속한 압축강도 시험치의 평균치임.



<그림 3-1-1> 원주공시체 상단 표시

3.12.5 콘크리트 표면상태의 검사

- (1) 콘크리트 노출면은 외관이 평탄하고 곰보, 기포 등에 의한 결함이 없어야 하며 철근피복 부족의 징후가 없어야 한다.
- (2) 콘크리트 표면에 나타난 균열 검사결과 이상이 확인된 경우에 보수절차 및 보수시방서에 따라 조치한다.

3.12.6 철근피복 검사

- (1) 표면상태의 검사에 의해 철근피복이 부족한 조짐이 있는 경우에는 비파괴시험 방법 등에 의해 철근피복 조사를 실시하여 소정의 철근피복이 확보되어 있는지를 검사한다.
- (2) 검사 결과, 불합격된 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 적절한 조치한다.

3.12.7 공사감독자는 필요시 비파괴시험에 의한 구조물 중의 콘크리트 품질검사를 요구할 수 있다.

3.12.8 현장에서 양생한 공시체의 제작, 시험 및 강도 결과

- (1) 공사감독자는 실제 구조물에서 콘크리트 보호와 양생이 적절한지를 검토하기 위하여 현장상태에서 양생된 공시체의 강도 시험을 요구할 수 있다.
- (2) 현장에서 양생되는 공시체는 'KS F 2403'에 따라 현장 조건 하에서 양생하며, 시험실에서 양생되는 공시체와 똑같은 시간에 동일한 시료를 사용하여 만들어야 한다.
- (3) 설계기준강도의 결정을 위해 지정된 시험 재령일에 실시한 현장 양생된 공시체 강도가 동일 조건의 시험실에서 양생된 공시체 강도의 85%보다 작을 때는 콘크리트 양생과 보호절차를 개선 한다. 만일 현장 양생된 것의 강도가 설계기준강도 보다 3.5MPa를

더 초과하면 85%의 한계 조항은 무시할 수 있다.

3.12.9 시험결과 콘크리트의 강도가 작게 나오는 경우

- (1) 시험실 시험결과가 요구된 품질기준을 만족하지 못하거나 현장에서 양생된 공시체의 시험결과에 결점이 나타나면 구조물의 하중지지 내력이 부족하지 않도록 적절한 조치를 하며, 공사감독자는 시험코어의 채취를 요구할 수 있다.
- (2) 콘크리트 강도가 현저히 부족하다고 판단될 때, 그리고 계산에 의해 하중저항 능력이 크게 감소되었다고 판단될 때에는 문제된 부분에서 3개의 코어를 채취하여 'KS F 2422'에 따라 코어의 압축강도시험을 실시한다.
- (3) 구조물에서 콘크리트 상태가 건조된 경우의 코어는 시험 전 7일 동안 온도 15~30℃, 상대습도 60% 이하로 건조시킨 후에 기건상태에서 시험한다. 구조물의 콘크리트가 습윤된 상태에 있다면 코어는 적어도 40시간 동안 물속에 담귀 두어야 하며 습윤상태로 시험한다.
- (4) 3개의 압축강도 평균값이 설계기준강도의 85%에 달하거나 3개 중 한 개가 설계기준강도의 75%보다 작은 것이 경우 적정한 것으로 판정하고, 부적절한 코어강도를 나타내는 곳은 공사감독자의 지시에 따라 재시험을 한다.
- (5) 코어를 채취한 구멍은 보수절차 및 보수시방서에 따라 조치한다.

3.12.10 공사감독자는 시방서 요건과 합치하지 않은 콘크리트 작업을 거부하고, 공사를 완성하기 위하여 필요한 교정과 대체를 요구할 권한이 있다.

3.12.11 공사감독자가 작업 또는 재료의 결함이 발견된 경우에 콘크리트 작업을 중지시킬 수 있으며, 공사감독자는 최종적인 승인을 해야 할 의무는 없다.

3.12.12 공사감독자가 실시하는 검사 및 시험결과에의 확인은 수급인이 재료공급 및 시공을 수행해야 할 책임을 감면시켜 주는 것은 아니다.

3.12.13 수급인은 배합설계 및 콘크리트 강도시험 결과를 공사감독자에게 제출하여 확인을 받아야 한다. 공사감독자는 이러한 시험의 결과, 규정된 콘크리트 특성을 얻지 못한 것으로 판명되면 추가 비용을 지불하지 않고 명시된 특성을 얻기 위해 필요한 조치로서 배합 또는 재료의 변경을 지시할 수 있다.

3.12.14 검사에서 불합격된 콘크리트는 바로 공장에 가지고 가서 그 원인을 조사한 후 공사감독자에게 조사결과 보고서를 제출한다.

3-2 노반구조물 인계·인수

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 콘크리트궤도의 노반구조물 인계·인수에 적용하며 다음의 사항을 규정한다.

1.2 참조규격

내용 없음

1.3 제출물

내용 없음

2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

3.1 일반사항

3.1.1 노반 구조물의 준공에 이어 궤도부설공사를 착수하기 전에 <표 3-2-2>, <표 3-2-3>와 같이 검사를 실시하여 인계·인수를 한다.

3.1.2 수급인은 노반 인계자와 공식적으로 인계·인수하기 4일 전까지 다음의 서류를 넘겨 받아야 한다.

- (1) 중심선 설치를 위해 사용된 B.M 및 기준점 좌표
- (2) 중심점 X, Y, Z 좌표(설계 및 실측치)
- (3) 각 중심점의 노반폭(설계 및 실측치)
- (4) 각 중심점의 노반구배(설계 및 실측치)

3.1.3 노반표면 및 다짐시험결과, 노반면에 굵은 골재나 구멍이 없어야 하며, 15톤 화물차에 모래 또는 골재로 적재중량에 맞추어 싣고, 노반면으로 화물자동차 주행 시에 처짐이나 침하가 없어야 한다.

3.1.4 중심선 측량

- (1) 중심선의 측점은 직선구간은 200m마다, 곡선구간은 40m마다 설치되어 있어야 한다.
- (2) 중심선 측점의 오차한계는 전시·후시에서 $00^{\circ}-00'-08''$ 이내이어야 한다.
[기선 600m, 매 200m마다(200m 구간 $08''$ 오차 = 7.75mm)]
- (3) 노반표면은 배수에 지장이 없는지 측구, 파이프, 점검통로 등을 확인 점검한다.

3.2 토공구간의 확인

3.2.1 수급인은 노반시공기준을 검토하여 그에 따라 토공구간 횡단기울기 및 시공기면오차를 확인한다.

3.2.2 토공 부분은 정확하게 단면이 형성되어 있어야 한다.

3.2.3 부분적으로 기울기가 맞지 않거나, 움푹 패여 물이 고이는 부분이 없어야 하며, 궤도 배수시스템과 연계된 토공 곡선부 집수정의 원만한 배수가 가능한지 확인한다.

3.2.4 표면상태

- (1) 골재가 입도범위 내로 잘 섞어져 충분히 다짐이 되어 있어야 하며 석분이 없어야 한다.
- (2) 골재만 몰려있는 부분이 없어야 한다.

3.2.5 인계·인수시 필수 확인 사항

- (1) 침하진행이 수렴되었다는 보고서 인수
- (2) 침하계측 데이터
- (3) 잔류침하량 검토
- (4) 노반구축 후 측정값을 근거로 한 잔류침하량
- (5) 노반강도 확인
- (6) 층별 다짐시험 데이터
- (7) 보조도상 설치(노반완료) 후 자연 침하기간 : 6개월 이상
- (8) 보조도상 설치(노반완료) 후 6개월 이상이 경과 되었더라도 계측에 의한 침하진행 구간은 침하수렴 후 인수
- (9) 노반 인계·인수시 침하계측 결과에 따라 침하가 수렴되지 않았을 경우에는 노반분야에서 보강 및 대책 방안 제시
- (10) 노반시공 시에 반영된 침하계(지표침하계 및 원지반 침하계 등) 위치 및 상태를 확인한다.

<표 3-2-1> 지표침하계 및 원지반침하계 설치기준

구 간	지표침하계 설치간격
일반성토부	<ul style="list-style-type: none"> · 200m 이상 : 100m 간격 · 100m~200m : 중간지점 · 100m 이하 : 최대 성토고 지점
절·성 경계부	· 경계사면 성토고가 3m 이상 지점부터 성토구간 방향으로 일반성토부기준 적용
교량~토공 접속부	· 교대배면에서 9.0m 이격 지점
토공~암거 접속부	· 토피고가 3m 이하인 경우 박스 시·종점부에서 1.5m 이격 지점 각 1개소

① 침하계측 데이터 활용

- 가. 원지반 조건에 따른 지반개량 필요구간 선정
- 나. 향후 건설된 콘크리트 도상의 침하계측 필요 구간 선정
- 다. 성토재료의 적정성 판단
- 라. 잔류 허용 침하량 검토
- 마. 인계·인수시 궤도부설 가능여부의 객관적 판단자료 확보

3.3 교량구간의 확인

3.3.1 수급인은 노반시공기준을 검토하여 그에 따라 교량구간 횡단기울기와 시공기면오차를 확인한다.

3.3.2 교량의 표면상태

- (1) 교량 배수 방향으로 설계기울기에 맞춰 물고임 부분이 없이 배수가 원활한다.
- (2) 교량 구조물 신축장치부에 배수유도상태를 확인하고, 물고임이 발생되지 않아야 하며, 부득이한 경우는 인접 배수로 쪽으로 V-커팅(Cutting)하여 배수, 유도처리가 되어 있어야 한다.

3.3.3 교량 어프로치 블록(Approach block) 구간의 확인

교량 교대구간과 토공구간의 접속부에 종단선형이 일치하는 지를 확인한다.

3.4 터널구간의 확인

3.4.1 수급인은 노반시공기준을 검토하여 그에 따라 터널구간 횡단기울기와 시공기면오차를 확인한다.

3.4.2 표면상태는 도상 좌우측으로 배수가 잘 되도록 중·횡단기울기가 유지되어 물고임이 없어야 한다.

3.4.3 배수관 연결상태는 도상과 배수로의 연결 부분인 배수관 설치 부분에 턱이 없어야 한다.

<표 3-2-2> 노반구조물의 인계·인수서

<p style="font-size: 1.2em; margin: 0;">인 계 인 수 서</p> <p style="margin: 10px 0;">□공사명 :</p> <p style="margin: 10px 0;">□위치 : km ~ km</p> <p style="margin: 10px 0;">□구분 : 토공 / 교량 / 터널 /</p> <p style="margin: 10px 0;">□일시 : 년 월 일 시</p> <p style="margin: 10px 0;">□인계 및 인수자</p>				
구 분		직 책	성 명	비 고
궤 도	시 공 사			
	감 리 단			
	발주처입회자			
토 목	시 공 사			
	감 리 단			
	발주처입회자			

□ 붙임서류

1. 완료구간에 대한 선형측량 성과표
2. 완료구간에 대한 수준측량 성과표
3. 완료구간에 대한 측량기준점(수준점, 삼각점)
4. 선형중심말뚝(직선구간 200m, 곡선구간 시·종점 밑 40m)
5. 완료구간에 대한 노반다짐 시험성과표

<표 3-2-3> 노반 인계·인수 점검표(콘크리트궤도)
노반 인계·인수 점검표

업 무	확인사항	허 용 치	Yes	No	승인	부적격	확인중
노반감리단 발주처승인	노반공사가 토목팀에 의해 준공되었는가?	노반공사 허용기준					
	인계·인수 확인서가 궤도부서에 전달되었는가?				-	-	-
BM와 기준점	토목에서 1차 중심점을 정하기 전에 BM과 기준점을 확인하였는가?						
	궤도수급자가 BM과 기준점을 확인하였는가?						
	BM과 기준점리스트가 궤도부서에 전달되었는가?						
1차 중심점	1차 중심점이 정확히 부설되었는가?	직선부 200m마다, 곡선부 40m마다					
	1차 중심점이 잘 보존되어 있는가?	추가된 부적합성 목록					
	1차 중심점이 설계값(이론데이터)과 부합되는가?						
	좌표값의 리스트가 제출되었는가?						
중심선의 고저	데이터 리스트가 제출되었는가?						
	고저에 관한 데이터가 시방서에 부합되는가? [매40m마다 레일직하부]	노반공사 허용기준					
노반폭	노반폭이 체크되었는가? (매40m마다)	노반공사 허용기준					
노반 기울기	기울기가 체크되었는가?	노반공사 허용기준					
노반표면 상태	표면상태가 원활한가?	표면에 자갈이나 구멍 등이 없어야 한다.					

업 무	확인사항	허 용 치	Yes	No	승인	부적 격	확인 중
다짐시험	Proof rolling test (만재된 15t 트럭이용)	타이어자국은 허용하지만, 처짐이 없어야 한다.					
	모서리부 다짐	노반의 유실이 없도록 다져져 있어야 한다.					
	층별 다짐 Data 제도부서 전달 여부?	노반시공기준 다짐도확보					
노반침하 관리 관련	침하판이 설치기준대로 설치되었는가?	지표침하계 원지반침하계					
	방치기간?	6개월 이상					
	침하계측 보고서 및 Data제도부서에 전달되었는가?						
	침하수렴 보고서가 제도부서에 전달되었는가?	토질(기술사) 전문가 확인이 필요함.					
	노반표면과 측정	기준치 이내					
토공곡선부 배수관련	집수정 위치가 구조물 중심선과 일치하는가?	제도구조물 설치에 지장이 없어야 한다.					
	중앙 집수정과 횡배수관, U형 플룸관의 연결관련 시공상태	막힘이나 누수, 배수지장요소가 없어야 한다.					
	집수정 주변 다짐상태 확인	노반의 유실이나, 부등침하가 없어야 한다.					
교량구간 시공관련	방호벽체내 배수 Pipe 시공상태은 양호한가?	Deck 상부에서 150mm이상 확보 되어야 한다.					
	방호벽과 PCL층 연결철근 설치						
접속구간	드래그플레이트 설치여부 확인						
배수로	측구, 파이프, 점검용 통로, 도랑 등	제도분야에 지장여부 시공상태가 양호할것					

3-3 궤광부설

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 콘크리트궤도의 궤광부설 작업에 적용하며 다음의 사항을 규정한다.

1.2 참조규격

- 1.2.1 KRS
- 1.2.2 KS
- 1.2.3 KRCS
- 1.2.4 KCI

1.3 제출물

수급인이 제출할 서류는 다음과 같으며 당해 공사착수 1개월 전에 발주처의 승인을 받아야 한다.

- (1) 시공계획서
- (2) 작업절차서
- (3) 시공관리자 현황
- (4) 콘크리트궤도 시공작업 책임자
- (5) 콘크리트궤도의 콘크리트 타설 전·후 궤도선형 검측 기록지

1.4 시공기술자

수급인은 콘크리트궤도의 시공현장에 궤도부설 경험이 있는 시공관리자 및 특수기술자를 두고 시공관리를 한다.

1.5 시공의 확인 및 검사

- 1.5.1 수급인은 부설하는 궤도의 배선 및 궤도의 구조형식 등에 대하여는 명시된 설계도서에 따라야 한다.
- 1.5.2 토목구조물 접속개소 등에서의 궤도부설은 인접구간과의 접속오차를 조정할 수 있도록 작업을 진행한다.
- 1.5.3 수급인은 설계내역서에 반영된 시공조건, 궤도장비와 공사열차의 투입 및 편성방법 등이 현장여건에 따라 변경될 경우에 발주처와 협의한다.
- 1.5.4 수급인은 설계도서에 명시된 바에 의거하여 시공구분에 따른 시공순서와 시공개소별 공정에 대한 세부사항을 사전에 시공계획서로 제출한다.
- 1.5.5 수급인은 노반과의 선형 차이 등으로 인하여 설계 선형대로 시공치 못할 경우에는 선

형 변경안을 작성하여 발주처의 승인을 받는다.

- 1.5.6 수급인은 본 공사를 위하여 노반상에서 공사용 장비로 공사용 재료를 운반할 때에 노반면이 파손되지 않도록 특별히 유의하며, 손상 시에는 보강은 물론 궤도부설 전에 표면 마무리 작업을 한다. 특히 이 작업에는 책임감리원이 승인한 장비만이 노반에서 작업한다.
- 1.5.7 수급인은 궤도부설 시와 레일체결 시의 레일온도와 대기온도를 측정하여 관리하며, 용접과 설정의 작업계획을 수립할 때에 이를 적용한다.
- 1.5.8 각종 기계기구(장비)의 예비품을 확보하여 작업 중에는 고장으로 인한 작업지연이 없도록 한다.
- 1.5.9 수급인은 궤도시공 시에 타 공사와 설비에 지장을 주지 않도록 사전에 토목, 건축, 통신, 전기, 신호 등의 타 공사 관련 부서와 충분히 협의하여 공사를 추진한다.
- 1.5.10 수급인은 신호관련 부서와 별도 협의하여 신호에서 요구하는 접촉식 절연레일의 위치와 수량을 공사에 반영한다.
- 1.5.11 수급인은 과업 시·종점 구간 등이 운행선로에 인접하여 궤도공사 시에 선로차단(선로일시사용 중지, 각 열차사이 차단, 열차서행운전 등)이 필요할 경우에 이에 대한 승인을 받은 후에 궤도공사를 시행한다.
- 1.5.12 수급인은 공사감독자가 시공상태를 확인하고 검사할 때 필요한 인력, 자재 등을 수급인 부담으로 공사감독자의 지시에 따라 제공하며, 특히 주요 공종에 대하여는 공사감독자가 시공상태를 확인하고 검사하여 승인한 후가 아니면 다음 공사를 수행할 수 없다.
- 1.5.13 콘크리트도상 타설 전 궤도선형 허용기준은 <표 3-3-1>과 같다.

<표 3-3-1> 콘크리트 타설 전의 궤도선형 허용기준

구 분	측 정 지 점	허용한도 (mm)	비 고
수 평	모 든 지 점	±2	
궤 간	모 든 지 점	±2	
고 저	5m 떨어진 두 지점 절대값	±2	
	5m 초과한 임의의 두 지점 절대값	±5	
방 향	5m 떨어진 두 지점 절대값	±2	
	5m 초과한 임의의 두 지점 절대값	±5	

※ 수평, 궤간의 측정방법은 자갈도상 궤도와 동일하다.

※ 고저 및 방향의 허용한도는 중거값(상대값)이 아니고, 계획선형에 대하여 정밀측량기로 확인한 수평·수직의 절대 틀림량을 말한다.

※ 일반철도 크로싱부 및 CTC구간의 텅레일부 궤간 허용한도 : 1,435mm (-2~+3mm)

※ 고속철도 크로싱부 궤간 허용한도 : 1,435mm (-1~+3mm)

- 1.5.14 콘크리트궤도의 선형측량은 정밀 측정이 가능한 과학적인 첨단 측량장비를 사용하며 공사감독자의 승인을 받은 후에 시행한다. 특히, 고속선의 경우에는 3차원 정밀측량기를 이용하여 궤도 위를 이동시키면서 궤도선형 값을 검측하고 이를 설계 값과 비교 검토하여 선형 조정작업이 가능한 측량기기를 사용한다.

2. 재 료

3-1 콘크리트공사 일반사항 2. 재료의 해당요건에 따른다.

3. 시 공

3.1 재료운반 및 배열

3.1.1 레일체결장치 운반 및 배열

- (1) 레일체결장치는 적당량을 견고히 묶은 후 작업책임자의 신호 및 지휘에 따라 운반 적치한다.
- (2) 레일체결장치의 운반이나 취급 중 체결장치에 손상이 가지 않도록 특히 주의한다.
- (3) 레일체결장치의 운반이나 취급 중 손상을 입은 레일체결장치를 사용하여서는 안 된다. 불량으로 처리된 레일체결장치는 공사감독자의 지시에 따라 현장에서 즉시 붉은 페인트를 사용하여 불용품 표시를 한 후 반출하여 적법한 절차에 따라 폐기하거나 곧바로 폐기가 곤란한 경우에 별도의 불용품 창고에 보관하였다가 적법하게 폐기한다.

3.1.2 일반레일 운반 및 배열

- (1) 일반레일을 사용하는 경우에 레일의 종류와 길이별 배열은 설계도서에 따른다.
- (2) 일반레일의 길이는 25m를 표준으로 하며, 레일절단으로 이보다 짧아진 레일은 레일 복부에 그 길이를 기입한다. 다만, 10m 미만의 단척레일은 사용할 수 없다.
- (3) 레일의 손상과 균열을 특히 정밀하게 조사하여 부설 후에 위험의 우려가 있는 레일을 사용하여서는 안 된다.
- (4) 레일을 절단할 때는 레일 톱이나 절단기로 직각으로 절단하며, 레일단부는 모를 파내어야 한다.
- (5) 종류가 다른 레일을 서로 접속할 경우에는 중계레일을 사용하며, 그 길이는 설계도에 따른다.
- (6) 레일을 끌어서 운반할 때는 10m 간격으로 레일 저면에 롤러를 설치 운반하고 레일이 콘크리트 바닥면에 끌리지 않도록 한다.
- (7) 레일을 침목 위에 떨어뜨려서는 안 되며, 롤러를 설치하지 않은 침목에서 레일이 침목에 닿은 상태로 레일을 직접 끄는 것은 허용되지 않는다.
- (8) 불량으로 판정된 레일은 즉시 불용품 표시를 하고 현장에서 반출한다.

3.1.3 콘크리트침목 운반 및 배열

- (1) 레일체결장치는 침목공장에서 사전에 침목에 가체결된 상태로 출하되어야 하며, 운반

이나 취급 중에 침목과 레일체결장치에 손상이 가지 않도록 특히 주의한다.

- (2) 수급인은 침목 반입 시에 레일체결장치의 가체결 상태 및 각 부품의 훼손, 변형, 분실 여부를 확인하여 제품 성능에 지장이 없도록 조치한다.
- (3) 침목은 가능한 한 제작 기간이 빠른 침목을 먼저 사용할 수 있는 방법으로 보관한다.
- (4) 침목 적치장소의 바닥은 평활하고 침하되지 않아야 하며, 두 개의 지지대를 길이방향으로 배열하여 침목더미가 손상되지 않도록 한다.
- (5) 침목은 5개 × 5단의 패키지로 제2 케도 또는 적당한 선로연변에 수직으로 정렬시켜 적치한다.
- (6) 침목 적치 시에는 각재를 사용하여 아래 침목의 레일체결장치가 위 침목에 닿지 않도록 충분한 수직 공간적 여유가 있게 한다.
- (7) 각재는 가능한 한 레일 좌면 위치에 삽입하되, 각각의 층에 삽입된 각재가 수직으로 정렬되도록 삽입한다.
- (8) 침목의 운반이나 취급 중에 손상을 입은 침목은 사용하여서는 안 된다.
- (9) 불량으로 판정된 침목은 즉시 현장에서 붉은 페인트를 사용하여 불용품 표시를 한 후에 반출하여 적법한 절차에 따라 폐기하거나 곧바로 폐기가 곤란한 경우에 별도의 불용품 창고에 보관하였다가 폐기한다.
- (10) 케도부설 중에는 침목에 추가적 하중이 부과되지 않도록 유의한다.
- (11) 침목은 그립퍼 등을 이용하여 토공구간은 도상안정층(HSB), 교량구간은 교량보호 콘크리트층(PCL), 터널구간은 보조도상콘크리트 위에 배열한다.
- (12) 토공구간의 경우 일정한 간격으로 침목을 배열하고, 터널구간의 경우 터널 신축이음부 간격을 고려하여 신축이음부가 침목 사이에 위치할 수 있도록 설계도에 따라 침목을 배열하고, 교량구간의 경우 각 교량별 설계도에 따라 침목을 배치하여야 한다.
- (13) 침목의 배열과정에서 침목을 놓치거나, 떨어뜨려서는 안 되며, 정위치에 배열한다.
- (14) 침목은 레일체결 시에 응력이 발생되지 않도록 케도 중심선에 직각으로 정확하게 부설한다.

3.2 케광조립

3.2.1 케광조립대의 취급

- (1) 케광조립대는 허용된 하중이상을 부하하여서는 안 된다.
- (2) 케광을 조립하여 들어 올린 상태에서 케간이나 레일경사 등이 불량한 개소의 케광조립대는 공사감독자의 지시에 따라 현장에서 즉시 붉은 페인트를 사용하여 불용품 표시를 한 후 즉시 현장에서 반출하여 폐기한다.

3.2.2 케광조립 작업

- (1) 콘크리트케도의 체결장치의 배치간격은 시공도면에 따른다. 단, 용접부위, 케도신축이음매, 횡단배수로 또는 공사감독자가 필요하다고 판단되는 개소에 대하여는 배치간격

을 조정할 수 있다.

- (2) 레일체결장치의 간격틀림은 $\pm 20\text{mm}$, 궤간 중심선에 대한 직각틀림은 $\pm 30\text{mm}$ 를 초과하지 않아야 한다.
- (3) 단블럭 침목일 경우, 레일과 레일체결장치 간을 체결할 때는 향후 열차운행 시의 궤간 확대를 방지하도록 궤간외측 레일클립과 절연블록을 레일에 밀착시켜야 한다.
- (4) 레일체결장치의 볼트는 토크렌치를 사용하여 소정의 체결력으로 조여야 한다.
- (5) 레일체결장치의 탄성과 나사스파이크의 체결력은 중요하며 체결력이 과다하면 볼트커버가 파손되므로 각별히 주의하여 시공한다.

3.2.3 궤광인상

- (1) 궤광조립대는 침목 3정 건너 1개씩 설치하는 것을 원칙으로 한다. 단, 곡선부는 2개 건너 1개씩 설치하는 것을 원칙으로 한다. 다만 필요하다고 판단될 경우 공사감독자의 승인을 받아 배치수량을 조정할 수 있다.
- (2) 콘크리트타설 예정 구간의 레일은 궤광을 들어올리기 전 가능한 테르밋용접을 시행한다.
- (3) 궤광을 들어 올린 후의 선형정정을 가급적 줄이기 위해 궤광을 들어올리기 전에 콘크리트 바닥면의 기준점에서 크게 벗어나지 않게 궤광을 위치시켜야 한다.
- (4) 궤광조립 형 서포트는 레일의 복부를 지지하여서는 안 되며 레일의 저부를 지지하는 것을 원칙으로 한다.
- (5) 궤광조립 형 서포트를 궤광조립대의 위치와 일치시킨다.
- (6) 한쪽 선을 우선 타설 시에는 터널 중앙부에 앵커를 설치한 임시 거치대를 설치한 후 터널 중앙쪽의 레일과 임시거치대 사이를 서포트를 사용하여 단단히 고정한다.
- (7) 콘크리트 타설 전 레일체결장치 부위에는 콘크리트가 접촉되지 않도록 적당한 대책(PVC 덮개 또는 비닐덮개 등을 이용)을 한다.
- (8) 궤광을 들어 올려 선형을 조정한 후에는 콘크리트 타설 시까지 변위 또는 변형이 생기지 않도록 중량물을 이동시키거나 궤광에 충격을 가하여서는 안 된다

3.2.4 공사용 임시레일을 이용한 궤광 조립

- (1) 임시레일을 체결 시에는 궤간이 정확하게 유지되도록 체결한다.
- (2) 임시레일은 작업 효율성을 높이도록 공정과 소요 작업단수를 고려하여 적정분량을 확보하고, 별도의 추가분을 확보한다.
- (3) 수급인은 작업 사이클과 현장여건을 고려하여 공사 개시 전에 임시레일 수급계획을 적정하게 수립하고, 임시레일 공급 지연이나 재료부족으로 궤도공사 주공정에 영향을 미치지 않도록 한다.
- (4) 임시레일은 레일의 변형과 휨 버릇이 생기지 않도록 주의하여 취급하고, 노반면, 교량 상판 및 터널구체(바닥), 기타 연선구조물의 파손, 훼손, 변형, 충격 등이 일어나지 않도록 주의해서 부설한다.
- (5) 레일의 상태가 궤광 조립이나 콘크리트타설 동안 선형유지에 지장이 있는 레일을 사

용하여서는 안 된다.

- (6) 임시레일로 조립한 궤광의 방향과 고저의 기준은 콘크리트 타설 전의 허용기준과 동일하게 적용한다.
- (7) 분기기, 신축이음장치, 절연레일 등의 특수 궤도구조물이 부설되는 위치에는 임시궤도를 검토하여 부설한다.
- (8) 도상콘크리트를 타설하고 침목이 도상콘크리트와 일체화된 후에는 임시레일을 철거하여 전방의 작업현장으로 운반하여 재사용한다.
- (9) 이물질(콘크리트 등)이 임시레일 저부, 두부면에 묻어 단면적과 직진도에 변화가 있어서는 안 되도록 주의하여 시공하여야 한다.

3.3 궤도검측

- 3.3.1 수급인은 궤광을 조립하고 나서 궤광을 들어올리기 전에 침목간격, 침목 직각틀림, 용접위치, 레일체결장치 조립상태를 점검하여 공사감독자에게 점검 기록지를 제출하여 검사를 받아야 하며, 지적 사항에 대해서는 공사감독자의 지시에 따라 수정보완 후에 재검사를 받아야 한다.
- 3.3.2 수급인은 콘크리트타설 3일 전까지 설계 선형계산서에 의거하여 자동측정 장비로 측정한 궤도검측기록지를 공사감독자에게 제출하여 검사를 받아야 하며, 지적사항에 대해서는 공사감독자의 지시에 따라 수정보완 후에 재검사를 받아야 한다.
- 3.3.3 수급인은 궤도검측상태, 콘크리트 바닥 청소상태, 거푸집 설치상태, 철근조립상태, 콘크리트신축이음 설치상태, 콘크리트 타설 준비 상태 등을 검사하여 부적합 사항이 없음을 확인한 후에 콘크리트의 공급을 요청한다.
- 3.3.4 콘크리트 타설 중에 콘크리트 바닥 청소상태, 거푸집 설치상태, 철근조립상태, 콘크리트신축이음 설치상태, 콘크리트 타설 준비상태 등이 미흡하다고 판단될 경우에는 콘크리트 타설을 일시 중지하고 미흡 사항을 해결한 후에 콘크리트 타설을 진행한다.
- 3.3.5 도상콘크리트의 타설 중에 예기치 않은 충격으로 궤광이 변형되었다고 판단될 경우에는 콘크리트 타설을 일시 중지하고 궤도검측을 실시하며, 틀림이 기준치 이상일 경우에는 즉시 이를 수정한 후에 콘크리트 타설을 진행한다.
- 3.3.6 도상콘크리트의 타설을 완료한 후에는 3.3.2항과 같이 검사하며, 기준을 초과하는 틀림이 발생하였을 경우에는 현황과 수정 방안을 작성하여 공사감독자에게 승인을 받은 후에 정정한다.

3.4 장대레일 운반 및 배열

- 3.4.1 장대레일 운반 시에는 전도와 붕괴에 주의하고 작업차 등의 주행을 방해하지 않도록 조치한다.
- 3.4.2 장대레일 하화장비는 콘크리트궤도상의 소정 위치에 정확하게 하화할 수 있는 기능을

구비해야 하며, 공사 착수 전까지 장대레일 운반장치와 함께 발주처 제공 화차에 부착하여 공사진행에 지장이 없도록 한다.

3.4.3 레일은 좌·우 레일의 궤간선 측이 궤간 내방으로 향하도록 적재하여 운반하고 소정의 위치에 화화한다.

3.4.4 운반된 장대레일을 하화하기 위한 단부 외에는 궤도부설을 위하여 임시로 레일을 뚫는 일이 허용되지 않으며, 장대레일 간을 용접할 때는 하화용 구멍이 있는 레일단부를 절단하여 제거한다.

3.4.5 장대레일을 하화할 때는 힘에 따른 과도한 변형 또는 충격으로 인한 두부손상이 발생되지 않도록 주의한다.

3.4.6 장대레일을 하화할 때에 전·후 장대레일의 겹침 길이는 두 장대레일의 상태와 현장여건을 고려하여 결정하되, 최대 1.0m를 초과하지 않도록 한다.

3.4.7 겹친 부분의 절단은 장대레일 단부 상태, 침목배치, 레일용접 유간 등을 고려하여 현장여건에 맞게 시행하고, 준공(기성)도면에 명시한다.

3.4.8 겹친 부분을 절단할 때는 절단면이 궤도중심선에 직각으로 되도록 레일을 절단한다.

3.4.9 곡선구간에서는 장대레일의 길이를 곡선반경에 따라 정확히 계산하여 절단의 세부계획을 수립한 후에 감독자의 확인을 받아 절단한다.

3.4.10 장대레일 부설 후의 레일용접은 즉시 시행하며, 레일 연결부에는 가받침, 패킹 등을 삽입하여 현장 용접이 완료될 때까지 레일두부 끝의 손상을 방지한다.

3-4 도상안정층(HSB)

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 절은 도상안정층(HSB)의 공사에 적용하며 다음의 사항을 규정한다.

1.1.2 도상안정층(HSB)은 토공구간에서 도상콘크리트층(TCL)을 타설 전에 그 하부에 설치하는 1차 콘크리트타설 부분이다.

1.2 참조규격

1.2.1 KRS

1.2.2 KS

1.2.3 KRCS

1.2.4 KCI

1.3 제출물

수급인이 제출할 서류는 다음과 같으며, 당해 공사착수 1개월 전에 발주처의 승인을 받아야 한다.

- (1) 시공계획서
- (2) 작업절차서
- (3) 시공관리자 현황
- (4) 콘크리트케도 시공작업 책임자
- (5) 콘크리트케도의 콘크리트 타설 전·후 케도선형 검측 기록지

2. 재 료

3-1 콘크리트공사 일반사항 2. 재료의 해당요건에 따른다.

3. 시 공

3.1 토공구간 도상안정층(HSB)의 시공

3.1.1 도상안정층(HSB)의 콘크리트공사는 '3-1 콘크리트공사 일반사항'의 해당 요건에 따른다.

3.1.2 시공

- (1) 도상안정층의 시공에 앞서 노반의 뜯 돌, 점토, 기타 유해물을 제거해야 하며, 항상 양호한 상태로 유지되어야 하고 노반 손상부분은 즉시 보수한다.
- (2) 도상안정층 두께는 상세설계도에 제시된 치수에 의한다.
- (3) 도상콘크리트층과의 마찰계수를 높이고, 분리에 대응하기 위하여 도상안정층 표면을 거칠게 마무리하며, 표면 거칠기는 약 5~10mm 깊이에 최대 150mm 간격으로 한다.

- (4) 마무리를 용이하게 하기 위해 물을 추가하여 시공하여서는 안 된다.
- (5) 도상안정층은 4~6m 간격으로 침목 사이에 균열유발줄눈을 시공한다.
- (6) 시공완료 후 도상안정층의 표면상태는 아래와 같아야 한다.
- ① 표면을 청결히 하고 이물질이 없을 것
 - ② 도상안정층의 설치기준은 <표 3-4-1>과 같으며 시공은 제시된 상세설계도에 의한다.

<표 3-4-1> 토공구간 도상안정층(HSB) 설치기준

항 목	설치기준	비 고
마감높이	두께 -15mm ~ +5mm	상세 시공도에 따름
편 평 도	15mm 미만/ 4m	

- (7) 도상안정층을 상하선 별도로 분리하여 시공할 때는 종단 기울기 변경점 등의 개소에 집중 호우로 인한 우수가 고여 노반 속으로 침투수 발생 등 강화노반의 손상이 우려될 수 있으므로 수급인은 배수대책을 강구한다.
- (8) 토공 곡선구간에서 제1 궤도 도상안정층 또는 도상콘크리트층 타설 후에 강우로 인하여 강화노반 상부에 침전물이 발생된 경우에는 이를 완전히 제거하여 제2 궤도 도상안정층 타설 시에 강화노반층과 도상안정층 간의 접착성이 저하되지 않도록 한다.
- (9) 분기기 부설 전에 임시선로를 설치한 개소의 경우, 강우 시에 우수의 체수와 노반침투를 방지하기 위하여 제1 궤도, 제2 궤도 사이에 공간이 생기지 않도록 도상안정층을 일체로 시공한다.
- (10) 도상안정층은 거푸집을 이용하여 인력으로 타설하여 시공할 경우에는 적절한 시공이 이루어 질 수 있도록 슬럼프 값의 변경 등의 제반 사항을 충분히 검토하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 시행한다.

3-5 교량보호콘크리트층(PCL)

1. 일반사항

1.1 적용범위

3.4.1 이 절은 교량 보호콘크리트층(PCL)의 공사에 적용하며 다음의 사항을 규정한다.

3.4.2 교량 보호콘크리트층(PCL)은 교량구조물을 보호하고 레일로부터 전달되는 종방향과 횡방향에 대하여 저항할 수 있는 캄플레이트를 설치할 수 있도록 교량상면에 설치하는 콘크리트층을 말한다.

1.2 참조규격

1.2.1 KRS

1.2.2 KS

1.2.3 KRCS

1.2.4 KCI

1.3 제출물

수급인이 제출할 서류는 다음과 같으며 당해 공사착수 1개월 전에 발주처의 승인을 받아야 한다.

- (1) 시공계획서
- (2) 작업절차서
- (3) 시공관리자 현황
- (4) 콘크리트제도 시공작업 책임자
- (5) 콘크리트제도의 콘크리트 타설 전·후 제도선형 검측 기록지

2. 재 료

3-1 콘크리트공사 일반사항 2. 재료의 해당요건에 따른다.

3. 시 공

3.4 교량구간 교량보호콘크리트층(PCL)의 시공

3.4.1 교량 보호콘크리트층(PCL)의 콘크리트공사는 '3-1 콘크리트공사 일반사항'의 해당 요건에 따른다.

3.4.2 교면의 거칠기 조성

- (4) 원칙적으로 방수층은 교량 보호콘크리트층하면의 교량바닥판층에 두어야하며, 교량바닥 콘크리트는 교량 보호콘크리트층과의 마찰이 확보되는 재료를 사용한다.

3.4.3 시공

- (1) 교량 보호콘크리트층의 설치기준은 <표 3-5-1>와 같다.

<표 3-5-1> 교량보호콘크리트층(PCL) 설치기준

항 목	설치기준	비 고
마감높이	두께-10mm~+10mm	적용은 상세 설계도에 따른다.
편 평 도	10mm 미만/ 4m	

- (2) 표면은 횡방향 배수로에 따라 구배를 가져야 하며, 곡선구간에서의 캔트는 도상콘크리트 층(TCL)에서 적용한다.
- (3) 교량 보호콘크리트층의 표면상태는 아래와 같아야 한다.
- ① 표면에 깊은 상처나 흠이 없을 것
 - ② 편평성이 균등하게 확보될 것
 - ③ 표면을 청결히 하고 이물질이 없을 것
- (4) 보도부의 배수를 교량 중앙부 배수로를 통하여 처리하고자 할 경우에는 교량방호벽에 설치될 배수파이프가 교량보호 콘크리트층(PCL)에 묻히지 않도록 시공한다.

3.4.4 철근가공 및 조립

- (1) 교량 보호콘크리트층과 교량구조물과의 결합은 교량구조물에 전단연결재를 설치하거나 교량 방호벽 내에 철근을 설치하여 결합시킬 수 있으나 이 경우에는 교량 보호콘크리트층의 철근과 교량방호벽에 설치된 돌출철근이 상호 접촉되지 않도록 이격시켜야 한다.
- (2) 철근작업은 교량의 배수시스템이 손상되지 않고 보호되도록 주의해야 하며, 철근배근은 관련 설계도면에 따른다.

3.4.5 양생

- (1) 교량 보호콘크리트층의 양생 시에는 직사광선과 바람으로부터 보호될 수 있도록 조치한다.
- (2) 교량 보호콘크리트층의 양 단부 및 배수구 주변은 양생과정에서 균열 발생 우려가 높은 개소이므로 다짐과 양생 시에 주의하여 관리한다. 필요한 경우 콘크리트 타설 후 2-4시간 정도 이내 인력에 의한 재다짐을 시행하여 균열 발생을 최소화시켜야 한다.
- (3) 궤도장비 또는 기타 작업장비의 하중재하는 교량 보호콘크리트층 시공 3일 이후에 양생상태를 검토하여 콘크리트에 피해가 없을 때에 허용한다.

3.5 교량구간 캠프레이트 완충재의 시공

3.5.1 시공 일반사항

- (1) 교량의 캠프레이트 완충재는 시공도면에 따라 설치한다

3.5.2 운반, 보관, 취급

- (1) 완충재는 제작장에서 출하에 앞서서 출하, 운반, 보관 등의 취급, 기후 및 통상적인 위

험에 대해서 손상을 방지할 수 있도록 포장을 한다.

- (2) 모든 완충재는 환경적 손상 및 물리적 손상으로부터 보호 받을 수 있는 장소에 보관한다.
- (3) 설치 완료 후에는 완충재를 청결히 하여 완충재에 이물질 등이 없도록 한다.

3.5.3 시공순서

- (1) 완충재의 규격은 설계를 따르되, 캠프레이트의 형태 및 간격, 종방향 하중 등의 요소를 고려하여 정한다.
- (2) 시공면은 먼지, 물, 표면 오물이나 서리 등을 모두 제거하여 완충재의 접착을 방해하는 이물질이 없도록 한다.
- (3) 도면에 따라 제작된 완충재를 특수접착제로 교축방향과 교축직각방향의 캠프레이트 측면에 접착시킨다.
- (4) 완충재 접착 후의 빈 공간은 설계된 캠프레이트 전면과 현장 콘크리트 타설면이 평탄하게 유지되어 하중이 원활하게 전달될 수 있도록 스티로폼 등으로 채운다.
- (5) 분기기 구간 또한 교축과 교축직각의 모든 방향에 대해 스트립(strip) 완충재 상/하단과 연결부분에 스티로폼을 부착한다.

3.6 교량구간 탄성분리재의 시공

3.6.1 교량의 탄성분리재는 시공도면에 따라 설치한다

3.6.2 자재의 운반, 보관, 취급

- (1) 탄성분리재는 제작장에서 출하에 앞서서 출하, 운반, 보관 등의 취급, 기후 및 통상적인 위험에 대해서 손상을 방지할 수 있도록 포장한다.
- (2) 모든 자재는 환경적 손상 및 물리적 손상으로 인해 변형되지 않고, 보호받을 수 있는 장소에 보관한다.
- (3) 설치가 완료되었을 때 상부 면에 차량 등의 통행을 제한하여 재료의 손상이 없도록 한다.
- (4) 도상콘크리트층을 시공하고 나서 도상콘크리트층의 좌우 양단에 돌출된 탄성분리재 부위는 탄성분리재의 하중전달과 미끄러짐의 기능과 무관하므로 콘크리트 면에 맞추어 절단한다.

3.6.3 탄성분리재의 설치

- (1) 탄성분리재는 일반구간에 사용되는 일반용과 분기기 구간에 사용되는 분기기용(부직포를 씌운 것)으로 나누어 시공한다.
- (2) 작업 중에는 탄성분리재의 접합 속도와 온도에 유의하여 분리재가 손상되지 않도록 한다.
- (3) 탄성분리재와 캠프레이트 간의 사이가 1cm 이상 벌어져서는 안 되며, 탄성분리재와 캠프레이트 간의 이격된 공간은 도상콘크리트층의 콘크리트를 타설할 때에 교량보호콘

크리트층과 접촉되지 않도록 견고하게 연결한다.

(4) 탄성분리재는 그 아래로 콘크리트 등의 이물질이 삽입되는 것을 방지하기 위하여 도상콘크리트층 폭보다 넓게 시공한다.

(5) 탄성분리재를 설치한 후의 표면은 유지나 야고 등의 불순물로 인한 오염이 없어야 한다.

(6) 일반구간의 탄성분리재는 다음과 같이 설치한다.

① 각각의 캠프레이트 사이의 교량보호콘크리트층 중앙부에는 교축직각방향으로 탄성분리재를 설치한다. 이때 다음 단계에서 설치되는 교축방향 탄성분리재와의 겹이음을 고려하여 교축직각방향의 탄성분리재 양쪽으로 100mm 이상의 여유 폭을 두어야 한다.

② 상기의 ①항과 같이 설치된 탄성분리재는 칼 등의 도구를 이용하여 캠프레이트와 맞대는 면에 틈이 없도록 조정한다.

③ 교축방향의 탄성분리재는 캠프레이트와 나란하게 부설한다.

④ 상기 ①항의 교축방향 탄성분리재와 ③항의 교축직각방향 탄성분리재를 겹이음(100mm 이상) 한다.

⑤ 상기 ③항의 교축방향 탄성분리재는 교축직각방향으로 도상콘크리트층 폭보다 넓게 시공하여 시공 중에 콘크리트 등의 이물질이 교량보호콘크리트층으로 스며들지 않도록 한다.

⑥ 캠프레이트 상부와 완충재는 탄성분리재로 덮는다.(완충재 두께를 고려하여 제작)

⑦ 캠프레이트의 완충재와 탄성분리재 연결부분은 도상콘크리트층 시발주처계에서 콘크리트 등의 이물질이 스며들지 않도록 접착테이프 등으로 실링(Sealing)하며, 거푸집과 만나는 캠프레이트 끝 단부도 같은 방법으로 이음 처리한다.

(7) 분기기 구간의 크로스 캠프레이트 탄성분리재는 다음과 같이 설치한다.

① PE-시트(Sheet)와 탄성분리재를 캠프레이트와 크로스 캠프레이트 간의 교량보호콘크리트층 위에 필요 면적보다 크게 설치한다.

② 사전 제작된 분기기용 탄성분리재의 경우는 필요에 따라 교축방향으로 PE-시트를 추가적으로 설치할 수 있으며, 이때 설치 폭은 도상콘크리트층보다 넓게 되도록 겹이음(최소 100mm 이상) 한다.

③ 일반용 탄성분리재 2장을 크로스 캠프레이트 상단에 포개지도록 40mm 이상 겹이음 한다.

④ 일반용 탄성분리재를 크로스 캠프레이트를 따라 양각 설치된 완충재를 덮을 수 있도록 설치한다.

(8) 분기기 구간의 캠프레이트 탄성분리재는 다음과 같이 설치한다.

① PE-시트와 분기기용 탄성분리재를 캠프레이트 위에 교축방향으로 설치한다.

② 상단에 설치된 분기기용 탄성분리재 위에 일반용 탄성분리재 2장을 각각 좌우에 겹이음 부위가 최소 120mm 이상이 되도록 설치한다.

③ 이때 크로스 캠프레이트와 교차되는 일반용 탄성분리재 부분은 절단한다.

- ④ 캠플레이트와 크로스 캠플레이트 상단에 설치된 일반용 탄성분리재를 접착테이프 등으로 실링 처리하며, 크로스 캠플레이트를 따라 설치된 거푸집과의 접촉면도 같은 방법으로 처리한다.

3.6.4 손상된 부위에 대한 보수방법

- (1) 탄성분리재의 시공을 완료한 후에 기후적 요건 혹은 기타 이유로 손상된 탄성분리재의 보수가 부득이 필요할 경우는 아래와 같은 방법으로 보수한다.
- (2) 탄성분리재에 손상된 부위를 표시한다.
- (3) 표시된 손상 부위 보다 최소 4cm 이상 크게 되도록 커버테이프를 절단한다.
- (4) 절단한 커버 테이프를 손상된 부위에 올려놓은 뒤, 크레용 등을 사용하여 외곽을 표시한다.
- (5) 고무용 그라인더를 사용하여 손상된 탄성분리재 주위의 표시된 선을 따라 제품의 요철 깊이만큼 샌딩(sanding)한다. 샌딩(Sanding)된 표면의 넓이는 약 5cm 정도가 되게 하여 커버테이프가 덮을 수 있는 면적보다 약간 크게 가공한다. 나머지 1cm의 폭은 접합 보수의 전면 가공여부를 확인하기 위하여 남겨둔다.
- (6) 소형 접합기를 이용하여 커버테이프를 완벽하게 실링을 할 수 있으며 롤러로 마무리 처리한다.

3-6 도상콘크리트층(TCL)

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 도상콘크리트층(TCL)의 공사에 적용하며 다음의 사항을 규정한다.

1.2 참조규격

- 1.2.1 KRS
- 1.2.2 KS
- 1.2.3 KRCS
- 1.2.4 KCI

1.3 제출물

수급인이 제출할 서류는 다음과 같으며 당해 공사착수 1개월 전에 발주처의 승인을 받아야 한다.

- (1) 시공계획서
- (2) 작업절차서
- (3) 시공관리자 현황
- (4) 콘크리트케도 시공작업 책임자
- (5) 콘크리트케도의 콘크리트 타설 전·후 케도선형 검측 기록지

2. 재 료

3-1 콘크리트공사 일반사항 2. 재료의 해당요건에 따른다.

3. 시 공

3.1 일반사항

3.1.1 도상콘크리트층(TCL) 공사의 일반사항은 '3-1 콘크리트공사 일반사항'의 해당 요건을 따른다.

3.2 철근가공 및 조립

3.2.1 철근은 설계에서 정한 공사시방서와 철근배근도에 따라 정확한 치수와 형상을 가지도록 절단기, 전동 톱 및 쉬어커터 등의 기계적 방법으로 가공한다.

3.2.2 콘크리트 타설 시에 철근이 이동되지 않도록 도면에 따라 정확하게 배근하고 견고하게 조립한다.

3.2.3 철근의 피복두께가 정확하게 확보되도록 적절한 간격으로 고임대(support)와 간격재

(spacer)를 배치한다.

3.2.4 연속철근은 설계도서에 따라 표시된 위치에 종류별 수량을 정확하게 설치하고, 철근이 이동되지 않도록 콘크리트 타설 전에 견고하게 고정한다.

3.2.5 도상콘크리트 배근에 관한 사항은 신호관련 부서와 사전에 협의하여 신호절연 및 열차 제어시스템에 지장이 없도록 조치한다.

3.2.6 철근조립에 관한 시험부설이 필요하다고 판단될 경우에는 공사감독자에게 시험부설 계획서를 제출하여 승인을 받은 후에 철근을 시험 조립하여 신호부서에게 절연 성능의 이상 유무를 확인받는다.

3.2.7 신호시스템에 따라 철근의 절연이 필요한 경우에는 다음을 따른다.

(1) 도상콘크리트층(TCL)의 중·횡 철근은 결속력 유지, 다짐봉에 대한 철근의 결속상태 유지, 철근콘크리트의 최소피복 두께 확보, 전기절연 저항성능 확보 등을 위하여 절연 간격재를 이용하여 결속한다.

(2) 상부 종철근과 횡철근은 상호 절연되도록 절연재를 사용하여 견고히 설치한다.

3.3 거푸집 시공

3.3.1 유효폼 거푸집 측면은 브레이싱으로 지지되어야 하며, 이때 브레이싱 저판의 지지점은 거푸집측면으로부터 거푸집 높이의 3분의 2 이상이 되는 지점에 위치한다.

3.3.2 거푸집은 콘크리트 타설 전에 깨끗이 닦고, 유지류를 발라 두어야 하며, 거푸집 설치상태에 대하여 감독자의 확인을 받아야 한다.

3.3.3 거푸집은 조립된 케광의 이동을 방지하기 위해 최종선형 조정 전에 설치한다.

3.3.4 종 철근 뿐만 아니라 횡 철근과 거푸집 사이의 거리는 시공도면에 따른다.

3.3.5 거푸집은 형상 치수가 정확하고 처짐, 배부름, 뒤틀림 등의 변형이 생기지 않게 하며 외력에 충분히 안전하고, 정위치에 고정되도록 한다.

3.3.6 거푸집을 조립, 철거할 때는 파손, 손상되지 않게 하며, 이음부는 수밀하게 하여 시멘트 풀이 새지 않게 한다.

3.3.7 거푸집은 콘크리트 타설 시에 바이브레이터의 사용에 따른 콘크리트 압력을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.

3.3.8 거푸집은 길이 3m에 대한 윗면의 변형이 3mm 이상 있어서는 안 되며, 측면의 변형이 6mm 이상 있어서는 안 된다.

3.3.9 콘크리트 타설 전에 노반, 전기, 신호, 통신 등 관계 부서와 긴밀히 협의하여 배수, 케이블매설 등의 설치에 지장이 없도록 협의한다.

3.4 도상콘크리트의 타설

3.4.1 도상콘크리트 타설 전의 준비

(1) 수급인은 콘크리트 타설 전에 타설 구간을 검측하고 작업계획서를 작성하여 감독자의

승인을 받은 후에 시공한다.

- (2) 수급인은 콘크리트타설 구간 경계지점의 시공오차를 감안하여 양방향으로 20m 이상 거리에 걸쳐 조정 구간을 설정하여, 도상콘크리트 타설 전에 반드시 상호의 선형을 확인 검측한다.
- (3) 수급인은 도상콘크리트 시공 전에 당해 구간의 궤도공사에 직접 관련된 노반, 전기, 신호 등의 타 분야 관계자와 각종 인터페이스에 관하여 협의한다.
- (4) 궤광부설을 완료한 후(궤광조립, 철근배근, 궤광인상)에는 콘크리트 타설 전에 신호분야와 협의하여 관계자의 입회 하에 궤도절연을 측정하고, 그 결과를 감독자에게 제출한다.
- (5) 도상콘크리트 타설 전에는 표면에 이물질이 없도록 물로 깨끗하게 청소하고, 타설 시 까지 습윤상태를 유지하도록 한다.
- (6) 수급인은 콘크리트 배합을 본 공사에 적용하기 전에 배합설계를 하며, 현장 콘크리트의 품질변동을 고려하여 배합강도를 설계기준강도 보다 충분히 크게 정하여 이에 대한 적정성을 확인한 후에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (7) 콘크리트가 레일, 침목, 레일체결장치에 묻지 않도록 보호조치(덮개설치 또는 비닐감기 등)를 한 후에 시공한다.
- (8) 유동화제(또는 고성능 감수제)를 사용하는 경우혼화재료의 품질 및 사용방법 등에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.4.2 콘크리트 타설

- (1) 콘크리트의 배합, 타설 및 마무리는 주간에 실시해야 되며, 부득이하게 야간에 시공해야 할 경우에는 감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 타설장소의 일평균 기온이 4℃ 이하이거나 25℃ 이상인 경우, 최고 기온이 30℃ 이상인 경우에는 반드시 한중콘크리트 또는 서중콘크리트 시공계획을 수립하여 감독자의 승인을 받은 후에 콘크리트를 타설한다.
- (3) 양생기간 중 동결이 예상되는 경우 즉시 동결방지대책을 강구하여 콘크리트를 보호한다.
- (4) 콘크리트타설 작업과 병행하여, 타설구간 앞쪽에서 정밀측량장비로 선형을 확인하고 조정한다.
- (5) 콘크리트 타설 위치와 최종 선형조정 위치 사이에는 최소 70m의 거리를 유지한다.
- (6) 수급인은 콘크리트의 종류, 출하시간, 도착시간, 타설시간, 타설량 등을 정확하게 기록한다.
- (7) 콘크리트를 타설하고 난 다음에는 가능한 한 콘크리트를 다시 이동시키지 않아야 하며, 재료분리가 일어나지 않도록 한다.
- (8) 콘크리트는 설계도면에 표시된 두께와 경사를 갖도록 균등하게 타설하고 상면에 빗물이 고이지 않도록 마무리한다.
- (9) 콘크리트 슬래브의 모서리 등은 콘크리트에 재료분리가 생기지 않도록 주의하여 시

공한다.

- (10) 콘크리트 타설이 1시간 이상 지연되거나, 비로 인하여 현저하게 손상을 입었을 경우에는 이음 부위 또는 손상 부위를 제거하고 재시공한다.
- (11) 슈트타설 시에는 재료의 분리와 철근의 변위를 막을 수 있도록 조치하며, 1.5m 이상 떨어진 높이에서 콘크리트를 투입하지 않아야 하며 경사가 심한 곳에서는 깔대기를 장치한 슈트를 사용한다.
- (12) 슈트를 사용한 후에는 깨끗한 물로 씻어야 하며, 이 씻어 내린 물이 이미 친 콘크리트에 들어가지 않도록 주의한다.
- (13) 콘크리트 다지기는 KS F 8004 ‘콘크리트 봉형 진동기’에 규정되어 있는 내부진동기 시공을 원칙으로 한다.
- (14) 콘크리트 다지기는 반드시 숙련된 기능공이 수행한다.
- (15) 콘크리트는 봉형 진동기를 사용하여 침목 또는 체결장치저부의 공기가 확실히 제거되도록 다지며, 두 침목 사이가 완전히 채워지기 전에는 다음 침목에 대한 채움과 타설 작업을 진행하여서는 안 된다.
- (16) 콘크리트는 봉형 진동기를 이용하여 고른 간격으로 수직으로 다져야 하며, 봉형 진동기를 이용하여 콘크리트를 옮겨서는 안 되며, 콘크리트 타설시 봉형 진동기가 체결장치에 접촉하지 않도록 한다.
- (17) 레일 계획고가 낮은 곳에서 높은 쪽으로 콘크리트 타설하는 것을 원칙으로 한다.
- (18) 콘크리트를 타설하는 동안에 선로의 움직임이나 레일조정의 변화가 발생된다면 타설을 중단하고 즉시 선형을 검사한다.
- (19) 거푸집의 가로 버팀재와 궤광조립대는 콘크리트 타설 후 24시간 이내에 철거해서는 안 된다. 단, 콘크리트 초기 침하가 크거나 궤광의 처짐으로 인해 체결장치와 콘크리트 상면 사이에 공극 발생이 우려될 경우에는 수직조절볼트를 풀어서 궤광을 내리는 작업을 실시할 수 있다.

3.5 양생, 마무리 작업

3.5.1 양생

- (1) 콘크리트가 경화되기 시작한 후에는 거푸집에 충격을 가하거나 노출된 철근에 외력을 가하여서는 안 된다.
- (2) 콘크리트 타설 후에는 공사감독자의 승인을 받아 습윤양생, 피막양생 또는 보온 덮개 양생 등과 같은 적절한 양생방법을 강구하여 콘크리트를 양생한다.
- (3) 피막양생으로 수밀한 막을 만들기 위해서는 충분한 양의 살포가 필요하며, 온도 변화를 작게 하기 위하여 백색안료를 혼합할 수도 있다.
- (3) 피막 양생제의 사용량은 제품의 규격, 시방 및 시험살포를 통하여 결정한다.
- (4) 피막 양생제 원액을 분무기, 스프레이건, 브러시 등을 사용하여 종·횡방향으로 2회

이상 균일하게 살포하여 얼룩이 없도록 한다.

- (5) 콘크리트 표면의 부수(뜯은 물, 블리딩)가 완전히 없어져서 물기가 없을 때에 양생제를 살포하며, 벽체나 거푸집을 사용한 경우에는 거푸집 해체 즉시 스프레이를 도포한다.
- (6) 분무기 사용 시는 노즐을 콘크리트 표면에서 40~50cm 띄워서 전후, 좌우로 도포하고 콘크리트 도상면에 손상이 발생되지 않도록 분사 압력을 일정하게 유지한다.
- (7) 분무기를 사용한 후에는 즉시 세정제(솔벤트 등)로 양생제를 닦아낸다.
- (8) 피막 양생제는 습윤 콘크리트에 부착하고 소정의 비율로 사용하였을 경우에 연속된 박막(薄膜)을 형성토록하고, 건조하여 찢어지거나 구멍이 없어야 한다.
- (9) 피막 양생제는 콘크리트 타설 즉시 콘크리트 작업개소의 10~12m 간격으로 표면에 살포한다.
- (10) 건조된 콘크리트 부위는 양생제를 사용하기 전에 물로 충분히 적셔서 습윤상태를 유지한다.
- (11) 우천 시에는 아직 굳지 않은 콘크리트를 즉시 비닐, 시트, 방수지 등으로 덮어서 콘크리트의 손상을 막아야 한다.

3.5.2 수직조절볼트 철거

- (1) 콘크리트타설 후에는 현장여건과 전문기술자(콘크리트케도)의 확인을 거쳐 도상의 변형이 발생하지 않는 시점에서 스핀들을 단계적으로 철거한다.
- (2) 수직조절볼트 철거 후에는 유동성이 적고 골재입경이 1mm 미만인 고등급 그라우트 재료 수직조절볼트 구멍을 채워야 하며, 다음 단계 작업을 위해 수직조절볼트를 깨끗이 청소한다.

3.5.3 거푸집 철거

- (1) 거푸집은 타설된 콘크리트의 강도가 콘크리트의 무게와 시공 중에 가해지는 하중을 합한 하중 이상으로 확보될 때 철거한다.
- (2) 거푸집 철거작업 중에 콘크리트 슬래브에 손상을 주어서는 안 되며, 손상을 주었을 경우에는 수급자의 부담으로 즉시 보수한다.
- (3) 거푸집 철거 후에 재료 이탈이 약간 생긴 부분은 시멘트 모르타르로 깨끗이 메워야 하며, 공용성과 내구성에 문제가 있다고 판단되는 경우에는 재시공한다.

3.5.4 도상콘크리트 시공이음부 처리

- (1) 1일 콘크리트 타설 마무리 지점에는 거푸집을 견고하게 설치하고 다짐에 유의한다.
- (2) 마무리 부분은 철근 겹이음(1.0m 이상) 길이를 확보할 수 있어야 한다.
- (3) 콘크리트 시공 전에 구 콘크리트의 거푸집을 철거하여 시공 이음면을 와이어 브러시로 청소하고, 치핑(Chipping)한 후에 콘크리트를 타설한다.
- (4) 이어치기 면은 레이턴스, 먼지, 유지를 제거하고 물청소를 실시한다.

3.5.5 레일체결장치 저부 접촉면 관리

- (1) 직결식 콘크리트 케도 시공 후 방진체결장치용 베이스플레이트 저면과 도상콘크리트

상면의 밀착성을 아래와 같이 확인하여 면고르기를 시행한다.

- ① 밀착성 검사는 도상 콘크리트가 완전히 경화한 후 시행한다.
- ② 일일 시공구간 내에서 직/곡선을 고려하여 5개 구간을 임의 선정하고, 1개 검사구간마다 연속 10조(내외측 20조), 5개 구간 총 50조(내외측 100조)를 완전 해체하여 베이스 플레이트 좌면의 평탄성을 확인한다.
- ③ 확인결과 접촉면이 전면적 대비 80% 이상(공극율 20% 미만) 이어야 하며, 베이스 플레이트 저면(매립전 상단 기준)과 콘크리트 면 사이의 단차는 2mm이하 이어야 한다. 접촉면적 80% 미만이 10%를 초과해서는 안된다.
- ④ 공극율 측정 시 직경 10mm이하 공극은 제외한다.
- ⑤ 접촉면적 80% 미만인 체결장치가 10% 이상인 경우 추가 5개 구간을 선정하여 2차 검사를 실시하고, 1, 2차 검사결과 총 불량률이 10% 이상이면 나머지 구간에 대해 전수검사를 실시해야 한다.
- ⑥ 검사결과 접촉면적이 80% 미만인 구간은 전수보수를 원칙으로 한다.

3.5.6 마무리 작업

- (1) 제도장비 또는 기타 작업장비의 하중제하는 최소 3일 이상 양생한 후에 양생상태를 검토하여 콘크리트에 소요강도가 확보되었을 경우에 허용한다.
- (2) 제도공사에서 발생한 폐자재는 선로 밖으로 완전히 반출하며, 「폐기물관리법」 및 관련 법규에 의한 폐기물 처리절차에 의거하여 폐기 처리한다.
- (3) 베이스플레이트 패드 밑면에 공극이 발생한 개소는 보수계획서를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 보수한다.
- (4) 측면배수로의 거푸집을 철거한 후에 요철이 남아있는 면을 갈아낸다.
- (5) 거친 콘크리트 표면과 모따기 부분은 면갈이를 한다.
- (6) 레일체결장치의 헐거워진 나사스파이크는 확인하여 소정의 체결력으로 조인다.
- (7) 레일, 침목, 체결장치에 묻은 콘크리트 잔재는 깨끗이 청소한다.
- (8) 모든 폐자재를 반출하고 제도공사 잔재를 청소한 후에는 물청소를 하며 물청소 후에는 잔재 등이 없어야 한다.

3.5.7 균열관리

- (1) 도상콘크리트의 균열유발줄눈은 선로에 직각 방향으로 레일체결장치와 레일체결장치 사이의 중심에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 불가피할 경우에는 위치를 변경하되, 체결장치 끝에서 100mm 이상이 되는 위치에 둔다.
- (2) 수급인은 필요하다고 판단되는 개소에 공사감독자의 승인을 받아 수축줄눈을 추가로 설치할 수 있다.
- (3) 레일 축력으로 인한 콘크리트의 도상 균열이 예상되는 개소(터널 갱구로부터 100m 구간과 지상구간)에 대하여는 콘크리트 타설 후에 초기 레이턴스를 제거하고 도상콘크리트의 초기경화가 이루어지는 시기(약 4시간 이상) 이후에 레일체결장치를 충격 없

이 해체하였다가 양생 후에 다시 체결하여 균열을 예방한다.

- (4) 도상콘크리트의 수축줄은 합판사용을 원칙으로 하며, 도상콘크리트의 신축이음은 콘크리트 도상면 위로 돌출되도록 하되 콘크리트 양생 후에 도상면 위로 돌출된 부분을 제거한다.
- (5) 도상콘크리트 신축이음의 자재, 재질 또는 설치방법을 변경코자 할 경우에는 공사감독자의 승인을 받는다.
- (6) 도상콘크리트의 허용 균열 폭은 우수의 영향을 받지 않는 터널구간에서는 0.5mm 이하, 우수의 영향을 받는 정거장구간은 0.3mm 이하로 제한한다.
- (7) 허용 균열폭을 초과하는 균열은, 균열의 원인에 따라 향후 균열폭의 확대, 침묵의 움직임을 방지하도록 보수하며, 균열 발생을 최소화시킬 수 있도록 콘크리트의 단위시멘트량을 최소화하고 양생관리를 철저히 한다.

3.6 하자보수 계획

3.6.1 수급인은 콘크리트케도의 하자보수 계획을 수립하여 제시한다.

3.6.2 열차 탈선과 같은 외부적인 영향을 받은 경우 또는 보조도상콘크리트에 변형이 발생되었을 경우에는 손상된 구간의 콘크리트케도를 신속하게 재시공한다.

3.6.3 수급인은 콘크리트케도에 하자가 발생한 경우에 대한 하자보수 계획을 작성하여 제출한다.

3.7 채움부 시공

3.7.1 채움부는 설계에 반영된 요건에 따라 자갈, 콘크리트 등으로 시공한다.

3.7.2 콘크리트 채움의 시공(토공 및 터널구간 중앙부)

- (1) ‘2-3-1 콘크리트공사 일반사항’의 해당 요건을 따른다.
- (2) 토공구간은 제1케도와 제2케도의 도상안정층(HSB) 및 제1케도의 도상콘크리트층(TCL)을 시공하고 나서 상·하선 사이에 채움 콘크리트를 타설한다.
- (3) 터널구간의 상하선 중앙부는 작업원의 이동통로 확보, 긴급시 승객대피 용이성 및 소음저감 효과 등을 고려하여 채움 자갈 또는 채움 콘크리트로 타설할 수 있다.
- (4) 직선의 토공구간은 중앙 채움 콘크리트를 도상콘크리트층보다 높게 마감하여 양측면으로 배수를 유도하며, 곡선의 토공구간은 배수를 감안하여 단면을 마무리한다.
- (5) 직선구간의 도상콘크리트층에도 0.5%의 횡방향 구배를 두어 원활한 배수처리가 이루어지도록 한다.
- (6) 노반시공 시에 설치된 집수정에 콘크리트 등의 이물질이 떨어져 막히거나, 파손되지 않도록 주의하여 시공한다.
- (7) 중앙채움 콘크리트 타설 전에 노반 중심선 측점에 대한 인조점을 확인한다.

3.7.3 자갈 채움의 시공

- (1) '2-3 자갈부설'의 일반요건에 따른다.
- (2) 유지보수 시 작업원의 이동통로 확보 및 유사시 대피가 원활하도록 토공구간과 터널구간의 선로외측에 도상자갈(ϕ 22.4~63mm)을 살포한다.
- (3) 도상자갈은 MFS(자갈살포화차)나 전용자갈화차로 운반하여 살포하며, 살포 시에는 정확한 위치에 살포할 수 있도록 숙련된 기능공을 배치한다.

3-7 구조물 접속구간 보강

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 다음과 같이 서로 다른 노반구조물 간의 접속구간 및 서로 다른 도상 간의 접속구간에 대한 보강시공에 적용한다.

3.1.1 교량~토공 접속구간 궤도보강공사

3.1.2 토공~터널 접속구간 궤도보강공사

3.1.3 자갈궤도~콘크리트궤도 접속구간 궤도보강공사

1.2 참조규격

내용 없음

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

3.1 교량~토공 접속구간

3.1.1 접속구간에서는 양쪽 구조물 간의 수직강성 차이가 크므로 궤도공사 시에 궤도 취약부, 특히 현장용접(테르밋)부가 위치하지 않도록 주의한다.

3.1.2 교량의 길이가 $L=25.0\text{m}$ 이상의 경우는 설계에 제시된 어프로치 슬래브 정착단부, 전단키 설치 등의 보강 방안은 시공도면에 따른다

3.2 터널~토공 접속구간

3.2.1 접속구간의 궤도공사 시에는 궤도 취약부, 특히 현장용접(테르밋)부가 위치하지 않도록 주의한다.

3.2.2 터널과 토공의 접속부에는 설계에 제시된 어프로치 슬래브, 정착단부, 전단키 설치 등의 보강 방법은 시공도면에 따른다.

3.3 자갈궤도~콘크리트궤도 접속구간

3.3.1 자갈궤도와 콘크리트궤도의 접속구간은 시공오차를 감안하여 양방향으로 충분한 거리에 걸쳐 조정구간을 설정하되 콘크리트도상 시공 전에 반드시 상호 선형을 확인하고 검측한다.

3.3.2 접속구간에서는 양쪽 궤도 간의 수직강성 차이가 크므로 궤도공사 시에 궤도 취약부, 특히 현장용접(테르밋)부가 위치하지 않도록 주의한다.

3.3.3 자갈궤도와 콘크리트궤도는 표준단면과 수직강성이 서로 다르므로 설계에서 제시된 완

충구간을 두어 보강 레일의 설치, 도상안정층의 연장시공, 자갈고결, 패드의 스프링 정수 변화 등의 보강 방법은 시공도면에 따른다.

3.3.4 자갈케도와 콘크리트케도 사이의 접속구간에는 균등한 하중분배가 이루어지도록 횡강성 보강레일을 설치한다.

3.3.5 케도자갈 고결제 시공 시에는 설계자의 경제성, 유지보수성, 안전성, 운행속도, 구조검토 등을 종합적으로 검토하여 시공 여부를 판단하고 설계도면에 따라 시공한다

(1) 준비작업

- ① 필요한 장비, 재료 등을 사전에 확인한다.
- ② 침목 사이의 케도자갈을 침목 하면의 높이까지 제거한다.
- ③ 침목 사이의 자갈을 제거한 후의 침목은 적절한 위치와 도상두께를 유지하며, 적절한 케도선형을 유지한다.
- ④ 케도자갈의 이물질, 모래, 불순물 등을 사전에 제거하여 고결제의 점착력을 높일 수 있도록 한다.
- ⑤ 고결제는 숙련된 전문가가 적절한 조건과 비율로 혼합하며, 시공 중에는 작업이 중단되는 경우가 없도록 한다.
- ⑥ 작업자는 고결제가 피부에 직접 닿지 않도록 보호장갑, 보호안경 등의 적절한 보호장구를 착용한다.

(2) 본작업

- ① 선형기준과 다짐방법은 '2-2 일반철도 자갈도상케도부설'의 해당 요건을 따른다.
- ② 자갈고결제 살포 외기온도는 +5℃ ~ +40℃ 사이에 시공하는 것이 유리하며, 경화시간은 온도가 낮을수록 많은 시간이 소요된다.
- ③ 케도자갈 표면에 고결제가 고르게 잘 스며들어 점착될 수 있도록 시공해야 하며, 레일과 레일체결장치에 고결제를 흘리거나 묻지 않도록 주의한다.
- ④ 온도변화에 따른 고결제 소요량은 <표 3-7-1>를 참조하되, 숙련된 전문가의 지시를 따른다.

<표 3-7-1> 온도에 따른 고결제 소요량

구 분	온 도 ℃				비 고
	5~7	7~10	10~20	20이상	
자갈면적당 소요량(kg/m ²)	12	10	8	7	

(3) 케도자갈고결 작업절차

- ① 수직강성 보강구간(L=33.6m)에서 어깨자갈층(KS : Kies Schulter) + 침목사이 층(SF : Schwellen Fach)의 자갈을 제거하여, 선로 중심과 바깥쪽으로 옮겨둔다.
- ② 본선 상선 바닥자갈층(GS : Ground Schotter, L=33.6m)에 자갈고결제를 살포한다.
- ③ 어깨자갈층(KS)+침목사이 층(SF) 자갈을 원상복구한다. 이때 바닥자갈층(GS)이 완

전 경화되기 전이라도 원상복구가 가능하다.

④ 어깨자갈층(KS)+침목사이층(SF)에 자갈채움과 정리를 완료한 후에 고결제를 살포한다.

(4) 살포장비

① 에폭시와 경화제를 혼합하여 고결제를 살포하는 장비는 최적의 성능을 보장받도록 필수적인 장치와 기능을 갖추어야 한다.

② 컴퓨터 제어기능에 의한 자동유량 조절기능과 %단위의 배합 정밀도 인식기능을 가진 장비로 고결제를 혼합하되 이때의 혼합비율 오차가 2% 미만이어야 하며, 부적합할 시는 자동으로 차단할 수 있는 기능 요건을 갖추어야 한다.

③ 지속적인 재료의 혼합생산과 공급이 가능하고, 송진제와 경화제 2가지 액의 혼합비와 합성을 위하여 자동온도 조절기능을 가진 장비를 사용한다.

④ 살포장비는 살포작업 전·후에 재료를 가열할 수 있는 기능을 구비하고, 정·동적 상태에서의 혼합 시에도 신뢰성을 확보할 수 있어야 하며, 호스를 통하여 이송하는 동안의 온도변화에 대응하도록 호스의 길이를 제한한다.

⑤ 살포작업 시에 평평한 분사노즐을 사용하여 안개와 같은 형상의 균등한 재료분사 기능 요건을 갖추어야 하며 분사압력은 4 bar 이상으로 한다.

⑥ 일정기한 동안 작업 중단 시에는 혼합·예열된 재료가 장비 내에서 반응하여 분사노즐 등이 막히지 않도록 적절한 조치를 한다.

(5) 마무리 작업

① 완성케도의 준공검사 허용기준은 자갈케도와 동일하게 적용한다.

② 고결제 살포작업 완료 후에는 레일두부와 체결장치 등에 묻은 고결제 등의 이물질을 깨끗이 청소한다.

제4장 분기기 부설공사

4-1 고속철도 자갈궤도 분기기부설

4-2 일반철도 자갈궤도 분기기부설

4-3 콘크리트궤도 분기기부설

제4장 분기기 부설공사

4-1 고속철도 자갈궤도 분기기부설	4-1
4-2 일반철도 자갈궤도 분기기부설	4-9
4-3 콘크리트궤도 분기기부설	4-13

제4장 분기기 부설공사

4-1 고속철도 자갈궤도 분기기 부설

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 고속철도 자갈궤도 분기기의 부설공사에 적용한다.

1.2 참조 규격

1.2.1 KRS

1.2.2 KS

1.2.3 KRCS

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 노스가동분기기 : 코레일규격 KRCS

2.2 망간크로싱 : 한국철도표준규격 KRS

2.3 접착절연레일 : 한국철도표준규격 KRS

2.4 P.C침목(분기기 및 신축이음장치용) : 코레일 규격 KRCS

2.5 도상자갈 : 코레일규격 KRCS

2.6 이형이음매판 : 코레일규격 KRCS

3. 시 공

3.1 시공일반

3.1.1 분기기 부설은 다음의 각 호에 따라야 한다.

- (1) 분기기의 부설은 미리 공사감독자에게 현장반입 방법, 조립, 부설 위치 및 부설방법 등이 포함된 시공계획서를 제출하여 승인을 받은 후에 시행한다.
- (2) 분기기 부설용 장비는 장비를 사용하는 동안 분기기에 변형 등을 일으키지 않는 기능을 갖고 있어야 하며, 사전에 공사감독자의 승인을 받은 것이어야 한다.
- (3) 분기기는 수송 조건에 따라 제작 공장에서 조립상태로 포인트부, 리드부, 크로싱부로 분할하여 운반하거나, 또는 이를 완전히 해체하여 운반하며, 후자의 경우는 기지 등에서 조립검사를 추가로 시행한 후에 포인트부, 리드부, 크로싱부로 분할하여 부설한다. 또한 기지 내의 조립장이나 부설 현장에서의 분기기 조립은 제작공장에서 가조립하였던 대로 소정의 규격에 따라 정확하게 한다.

- (4) 텅레일은 분기기 조립검사를 받은 후에 기본 레일과 1조로 조립된 상태로 운반하여 부설하는 것을 원칙으로 하며, 운반 및 취급상 부득이한 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 분리하여 운반할 수 있으나 운반과 설치 시에 어떠한 미세한 변형이나 손상도 일어나지 않도록 보강재를 사용한다.
- (5) 텅레일과 가동레일의 선단부 및 절연부가 손상을 받지 않도록 주의한다.
- (6) 분기기의 부설 시에는 측량반에서 미리 설정한 기준점과 기준선에 따라 설치방향, 방위 및 선형을 정확하게 설정한다.
- (7) 텅레일 및 가동 레일과 상판 간의 활동 부분은 뜯 녹 등을 제거, 청소하고 그리스 또는 기계유를 도포하여 원활하게 잘 활동할 수 있도록 한다.
- (8) 시공 후는 분기기 고유번호, 재료상태, 조립상태, 선형 검측기록 등이 포함된 검측보고서 및 공사기간 동안의 텅레일과 가동 크로싱 고정방안 등을 제출하여 공사감독자의 검사를 받는다.
- (9) 고속열차가 운전되는 본선 및 정거장 구내의 분기기 구간에 절연이음매가 필요한 경우에는 접착 절연레일 규격에 맞도록 공장에서 제작한 접착 절연레일을 사용한다.
- (10) 전철기가 연결되는 텅레일, 가동 크로싱의 노스레일 등은 공장에서 가조립 시에 전철기 제원에 따라 연결 장치를 설치하여 전철기와의 작동상태를 확인한다.

3.2 분기기의 위치 표시

3.2.1 분기부의 주요 위치 표시

- (1) 선로 중심선에 말뚝을 설치하여 다음과 같은 주요 위치를 표시한다.

- ① 분기부의 시점
 - ② 분기부의 접선(이론교점)
 - ③ 분기기의 중점(기준선 및 분기선)
- (2) 분기기 부설 후에는 다음과 같은 지점에 측점을 설치한다.
 - ① 분기부의 시점
 - ② 분기기의 중점(기준선 및 분기선)
 - ③ 텅레일의 시작점 (기본 레일 상에 표시)
 - ④ 기존 궤도와의 연결점

3.2.2 모든 분기침목의 위치를 레일 저부에 표시한다.

3.2.3 단독 편개 분기기 구간에서의 보충 보조기준점은 선로 중심축에서 3m가 되는 곳의 평행선상에 20m마다 설치한다.

3.2.4 임시선로를 철거한 후에 도달되어야 하는 도상의 상부높이를 표시하기 위한 말뚝을 설치하며, 말뚝의 상부는 분기기 레일단면의 최종 높이 아래로 45cm가 되는 곳에 위치시킨다.

3.3 분기기 구간의 중심점 측량 및 말뚝 설치

3.3.1 중심선 측량 및 보조기준점 설치

- (1) 수급인은 노반 중심축에 40m마다(직선부분) 말뚝을 설치한다.
- (2) 보조기준점은 복선의 경우에 선로 간의 중간 부분에 설치된 노반중심 말뚝으로부터 측면으로 일정거리 떨어진 노반구조물에 설치하며, 말뚝은 붉은색으로 한다.

3.3.2 단독분기기의 경우에는 말뚝의 위치를 다음과 같이 정한다.

- (1) 기준선의 말뚝 설치 : 분기기로부터 양쪽 100m까지 10m 간격으로 분기선 반대 방향으로 선로 외측에 설치한다.
- (2) 분기선의 말뚝 설치 : 곡선부와 완화곡선부의 선형을 따라, 그리고 외방 100m까지 10m마다 말뚝 한 개씩을 설치한다.

3.3.3 건넌선(Cross-Over)의 경우에는 말뚝의 위치를 다음과 같이 정한다.

- (1) 두 개의 분기기에서 기준선에 대한 말뚝 설치 : 분기기 양쪽으로 100m 이상까지의 길이와 건넌선 전 길이에 대해 10m마다 말뚝 한 개씩을 설치한다.
- (2) 두 개의 분기기 후단 사이에 현행 선로구간이 존재하면 분기선에 말뚝을 설치할 필요가 있으며 10m마다 말뚝 한 개씩을 설치한다.

3.4 임시선로 부설

3.4.1 분기기 구간의 임시선로는 다음 각 호에 따라 부설한다.

- (1) 분기기를 설치하는 구간은 임시선로를 부설하며, 임시선로 설치구간은 분기기 설치구간 후단의 분기침목 길이를 더한 연장보다 길게 설치하되 10m 이하의 단척이 발생하지 않도록 계획한다.
- (2) 임시선로와 본선 장대레일 간의 접속부는 이형 이음매판으로 연결하여 고정한다.
- (3) 분기기 구간에서 구간의 연장과 임시선로의 설치 연장이 일치하지 않아 양단부에 여분이 발생하는 경우에는 그 구간에 목침목을 설치하여 침목 위에 장대레일을 고정시킨다.
- (4) 분기기 구간에서의 면맞춤은 최종 면맞춤이 $\pm 2\text{mm}$ 의 허용오차 이내에 들도록 특별히 주의 기울여야 한다. 분기기 구간에 마지막 양로작업을 한 후에 추가 면맞춤을 한다.
- (5) 분기기 구간의 임시선로에는 4차까지만 궤도자갈을 살포한다.
- (6) 분기기 구간의 임시선로 양측 약 10m 구간은 분기기 구간과 동일한 높이가 될 수 있도록 4차까지만 궤도자갈 살포한다.
- (7) 분기기 구간 및 양측 10m 구간과 그 외의 일반구간 사이에는 높이 차가 발생되므로 F12 이하의 분기기의 경우에는 최대 30% 기울기로 접속하고, F18 이상의 분기기의 경우는 약 10% 정도의 기울기가 되도록 경사를 붙여 높이 차가 완만하게 되도록 해야 한다. 건넌선의 경우는 양 분기기의 연결부도 분기기 구간과 같은 높이가 되도록 한다.
- (8) 임시선로를 이용한 궤도재료 운반 시에는 궤도장비의 진입 전·후에 반드시 임시선로를 정비한다.

3.5 분기기의 사전조립 작업

3.5.1 기지로 반입된 분기기는 기지 내의 분기기 조립장에서 소정의 절차와 규격에 따라 정

확하게 조립하고, 조립검사를 추가로 시행한다.

3.5.2 본선용 분기기는 분기기 공장 또는 분기기 조립장에서 사전조립 검사가 완료된 분기기만을 현장으로 운반하여 부설한다.

3.6 분기기의 운반작업

3.6.1 일반사항

- (1) 일체형으로 조립된 분기기를 운반할 때는 포인트부, 리드부, 크로싱부, 장침목, 기타 부품 등 몇 개의 파트로 나누어 운반한다.
- (2) 상차 및 운송 중에는 상차된 분기기의 양측이 건축한계에 저촉되지 않도록 조치한다.
- (3) 상차 위치가 정해지면 운반도중 쏠림과 진동에 움직임이 없도록 화차에 플라스틱 끈 등으로 견고하게 고정시킨다.
- (4) 수급인은 분기기의 화차적재와 결박 과정 등을 확인하여 안전한 운송이 이루어지도록 한다.
- (5) 하화 및 부설은 현장 여건에 따라 크레인이나 리프팅 유닛을 이용하여 하화한다.

3.6.2 포인트부 운반

- (1) 레일과 침목이 조립된 상태로 고정하여 운반한다.
- (2) F46 분기기의 경우는 필요시 패키지(Package) 상태로 부설 현장까지 운송하여 가조립한다.

3.6.3 리드부 운반

- (1) 리드부 길이에 따라 화차 상차계획을 수립한다.
- (2) 레일은 기본적으로 장침목에 조립하여 운송한다.

3.6.4 크로싱부 운반

기준선 궤도의 주행레일과 가드레일은 장침목과 함께 조립된 상태로 운송한다.

3.6.5 기타부품 운반

- (1) 후단부의 분기기 침목은 개별적으로 운송하며, 진동 및 흔들림 등에 대하여 침목이 보호되도록 조치한다.
- (2) 분기기 조립에 사용되는 각종 체결부속품은 박스 본체와 내용물, 부품내역서가 손상되지 않도록 결박한다.
- (3) 화차의 적절한 위치에 적재하여 운반하고, 하화 시에도 부품종류를 구분하여 하화한다.

3.7 분기기 하화 설치

3.7.1 일반사항

- (1) 토공구간은 강화노반의 평탄성과 정밀도, 하중 전달능력 등을 분기기 설치 전에 확인한다.
- (2) 조립된 분기기의 현장부설 시에는 발주처가 승인한 분기기 도면과 분기기 위치 표시에 의거하여 설치한다.
- (3) 주요 분기기 부품은 가조립된 상태로 운송한다. F46 분기기의 경우는 분기기 패키지

(package) 상태로 가조립 장소에서 부설현장까지 수송하여, 가조립하고 크레인 등의 장비를 이용하여 부설위치로 이동한다.

- (4) 분기기 하화 후에는 설치 전에 운송으로 인한 개별 분기기 부품의 하자나 휨 상태에 대하여 검사한다.
- (5) 포인트부, 리드부, 크로싱부, 분절 장침목부의 하화는 분기기 전용 리프팅 유닛(Lifting Unit)을 이용한다.
- (6) 분기기의 각 부분 하화 시에는 가능하면 분기기 주요 위치 표시를 기준으로 최종 선형에 맞추어 하화한다.

3.7.2 임시선로를 사용할 경우

- (1) 임시선로는 인접레일과의 고저차가 최소로 되도록 조정하고, 리프팅 유닛 등의 중량물이 놓일 때에도 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
- (2) 분기기와 리프팅 유닛(Lifting Unit)을 실은 화차가 임시선로 상에 진입할 수 있도록 한쪽 레일을 부설된 선로와 연결하며, 분기기와 장비를 실은 화차를 분기기 설치 위치로 이동시킨다.
- (3) 분기기를 정위치에서 리프팅 한다. 이때 침목과의 간섭 및 조정시 필요한 여유를 고려하여 리프팅을 해야 하며, 위치에 문제가 있으면 수시로 검측하여 리프팅 유닛(Lifting Unit)을 교호로 정정할 수 있도록 한다.
- (4) 분기기를 리프팅 유닛(Lifting Unit)으로 들고 있는 사이에 화차를 끌어 철수시키며, 작업의 안전을 위하여 리프팅 유닛(Lifting Unit) 안전 받침대를 곳곳에 설치하고 임시선로 철거작업을 준비한다.
- (5) 안전받침대가 설치되면 작업자들은 임시선로를 제거한다. 이때, 수급인은 작업의 지휘체계를 반드시 일원화하여, 불필요한 장비사용 및 인원 투입을 통제하고, 안전사고 방지를 위한 방호설비를 충분히 한다.
- (6) 분기기 하화 시는 필요에 따라 선로방향으로 합판을 배치하여 인접 장대레일과의 고저차가 최소가 되도록 한다.
- (7) 분기기를 정위치에 하화 후 기존 레일과 응급이음매판을 이용하여 연결하고, 리프팅 유닛(Lifting Unit)을 철수한다.
- (8) 분기기 하화 후에는 설치 기준점을 확인한다.
- (10) 분기기내 각 부분의 연결은 응급이음매판으로 연결하고, 분절침목은 연결용 플레이트로 연결한다.

3.7.3 부설 장소에서 직접 조립할 경우

- (1) 포인트부와 크로싱부를 해체하여 운반한 경우에는 조립대에서 조립하여 설치하고 나서 일반구간의 선로와 연결한다.
- (2) 분기기 후단의 침목은 분기기 정규도의 치수에 따라 번호별로 간격을 맞추어 정확하게 배열한다.
- (3) 분기기 PC 침목의 나사스파이크를 체결할 때에는 토크렌치를 이용하여 $250 \pm 20 \text{N} \cdot \text{m}$ 로

체결한다.

(4) 연결판과 간격재의 체결볼트가 풀리지 않도록 견고하게 체결한다.

3.7.4 수급인은 분기기 설치 후 체크리스트에 제시된 분기기 선형, 궤간 및 모든 부품들에 대한 최종 상태를 확인하고, 검측결과를 기록 관리한다.

3.7.5 분기기를 부설하고 나서 전철기를 즉시 설치하지 않을 경우에 키볼트로 텅레일과 가동 노스레일이 유동하지 않도록 한다.

3.7.6 분기기 전후에는 분기기와 동종의 레일을 사용한다.

3.8 임시선로의 철거

3.8.1 임시선로를 철거한 후에는 분해하여 후속공사에 지장을 주지 않도록 화차에 적재해야 한다.

3.8.2 분기기를 부설할 위치의 자갈도상 상부 높이가 분기기 부설 예정구간 좌우측 부설레일의 최종 높이보다 45cm 아래가 되도록 도상 고르기 작업과 다지기작업을 충분히 실시해야 한다.

3.8.3 텅레일 전단부와 노스가동레일 전단부의 전철기설치 침목을 준비하고 설치개소의 도상을 제거한다.

3.9 분기기 설치

3.9.1 본선용 분기기는 분기기 공장 또는 분기기 조립장에서 사전조립을 하여 검사가 완료된 분기기만을 설치한다.

3.9.2 조립된 분기기의 현장부설 시에는 승인된 분기기 도면과 분기부 위치 표시에 의거하여 부설한다.

3.9.3 분기기는 레일온도가 +10~30℃ 범위 내에 있을 때에 부설한다.

3.9.4 분기기 부설개소는 임시궤도를 부설한 상태에서 4번째의 양로작업을 하고 나서 임시궤도를 철거한 후에 도상을 정리하며, 이 때 정리된 자갈도상의 두께가 250mm를 초과해서는 안 된다.

3.9.5 분기기 설치 위치에서 양단으로 10m씩 여유를 두어 임시 부설한 궤광과 일부 자갈을 철거한다.

3.9.6 분기기 구간의 양쪽에서 임시선로의 레일을 철거하고 장비 진입 등과 같이 작업상 필요한 부분을 다시 부설한다.

3.9.7 분기기 부설에 필요한 침목을 부설한다. 침목은 분기기 정규도의 치수에 따라 침목번호별로 간격을 맞추어 배열하며 침목의 한쪽 끝을 기준선 쪽의 끝에 가지런히 맞추어야 한다.

3.9.8 분기기 PC침목의 나사스파이크를 체결할 때에는 토크렌치를 이용하여 소정의 체결력으로 체결한다.

3.9.9 연결판 및 간격재의 체결볼트가 풀리지 않도록 견고하게 체결하며, 분할 핀의 사용 여

부를 반드시 확인한다.

- 3.9.10 포인트부와 크로싱부를 해체하여 운반한 경우에는 인접한 조립대에서 조립하여 설치하고 인접선로를 연결한다.
- 3.9.11 분기기조립 후에는 치수검사를 한다.
- 3.9.12 장비로 작업 시의 기준점과의 면맞춤 허용 오차는 $\pm 3\text{mm}$ 로 한다.
- 3.9.13 소정의 높이가 되도록 도상작업을 하고 경우에 따라 필요한 도상을 보충하며, 재사용을 위하여 잉여분의 자갈을 따로 보관한다.
- 3.9.14 도상다짐의 강도가 균등하게 되도록 한다.
- 3.9.15 접착 절연레일을 삽입하고 용접을 한 후에 분기기를 2회 다짐하고 안정화시킨다.
- 3.9.16 분기기 전·후에는 분기기와 동종의 레일을 사용한다.
- 3.9.17 분기기의 장대레일은 분기기 전·후 150m를 포함하여 설정한다.
- 3.9.18 분기기 내의 용접개소를 용접할 때는 설정온도의 허용범위 내에서 용접하며, 텅레일과 크로싱은 중위온도에서 용접한다.
- 3.9.19 분기기와 일반구간의 장대레일 접속부를 용접할 때에는 가능한 한 자연설정 온도에서 시행하며, 자연설정 온도에서 용접이 불가능할 경우에는 인장기 사용 등 별도의 방법으로 수행한다.
- 3.9.20 설정 후에는 즉시 체결장치를 체결하며 체결 지연으로 인하여 응력이 불균등하게 되었을 경우는 다시 설정한다.
- 3.9.21 도상보충을 포함한 도상작업과 궤도정정 작업은 장비를 이용한다.
- 3.9.22 도상의 장비다짐은 기준선을 먼저 시행하고 나서 분기선을 시행한다. 다만, 기준선을 다질 때는 분기선 침목 하부 들뜸으로 인한 분기기의 변형이나 궤도틀림이 발생하지 않도록 기준선 작업과 병행하여 분기선 침목 레일직하부에 자갈을 채워 넣고 다짐을 시행한다.
- 3.9.23 분기기 구간의 살포 및 다지기 작업
 - (1) 일반구간의 작업방법과 동일하게 시행하며 스위치 타이 탬퍼(S.T.T)를 사용한다.
 - (2) 분기기 구간은 소형장비 사용하여 다지기작업을 1회 추가 시행한다.
- 3.9.24 도상을 정리하여 규정에 따른 도상표준단면이 되도록 한다.
- 3.9.25 전철기를 설치하고 분기기를 고정 시에 전철기를 즉시 조립하지 않을 경우에는 키볼트 등 별도의 장치로 텅레일과 가동노스레일의 유동을 막아야 한다.
- 3.9.26 전철기 주위에는 자갈이 흘러내리지 않도록 자갈막이를 설치한다.
- 3.9.27 기타 작업은 공사감독자의 승인을 얻은 후에 시행한다.

3.10 분기기의 고저 맞춤작업(레벨링)

3.10.1 분기기의 고정

- (1) 분기기를 조립한 후에는 자갈전용화차를 운행할 수 있도록 곧바로 침목에 분기기를

체결한다.

(2) 양로나 면맞춤 후에는 분기기의 고저맞춤에 대한 관리표를 작성한다.

3.10.2 건넘선 분기기의 자갈살포

(1) 제1 분기기의 기준선을 첫 번째로 살포해야 한다.

(2) 분기선에는 건넘선이 완전히 조립된 경우에만 자갈을 살포한다.

(3) 제2 분기기의 기준선은 마지막에 자갈을 살포한다.

3.10.3 분기기의 1차 양로작업은 단독 분기기의 경우에 분기기 부설이 끝나고 24시간 이내에, 건넘선의 경우는 48시간 이내에 분기기와 분기기 전·후 40m에 대하여 양로작업을 시행한다.(분기기의 분기측은 동시에 양로한다)

3.10.4 1차 양로 후에 동적안정기(DTS)로 안정화시키거나 통과 톤수 4,000 tonf이 될 때까지 자갈전용 화차를 운행하여 안정화를 도모한다.

3.10.5 특수 지점에 대해서는 대형다짐 장비와 소형장비로 2차 양로작업을 시행한다.

(1) 1차 양로작업과 같은 범위의 구간에 대하여 실시한다.

(2) 대형장비로 다짐작업 시에는 기준점과의 면맞춤 허용 오차를 $\pm 3\text{mm}$ 로 한다.

3.10.6 2차 양로작업 후에는 분기기의 기준선과 분기선에 대해 동적안정기(DTS)로, 또는 40,000tonf의 하중을 통과시켜 안정화시킨다.

3.10.7 분기기에는 필요시 밀림방지장치를 부설해야 한다.

3.10.8 분기기와 분기기 양쪽 50m에 대해 도상어깨를 더 돌아야 한다.

3.10.9 장비를 이용한 1차 다짐 이후의 레벨링에 대한 관리표를 작성한다.

3.10.10 필요에 따라 크로싱 노스 전단부에 두 개의 절연이음매를 만들고 분기기 내측에 용접을 한다.

3.10.11 설정작업을 즉시 시행하지 않을 경우에는 분기기를 일반 선로에 임시로 연결한다.

3.11 보충 다짐작업(레벨링)

3.11.1 분기기 다짐장비 등으로 다음과 같은 작업을 한다.

(1) 정비기준말뚝은 분기기 설치의 검사 후에 선형의 정정 및 최종 높이로 수평화

(2) 안정화작업

(3) 도상 단면의 검사 및 경우에 따라 보충 레벨링 실시

(4) 보충 레벨링 후에 분기기 레벨링에 대한 점검표 작성(보충 레벨링은 분기기 전장과 분기기 전·후 40m에 대해 실시)

3.12 분기기 검사

분기기 검사는 ‘선로정비지침 (분기기의 정비)’ 및 ‘4-3 3.11’의 해당 요건을 준용한다.

4-2 일반철도 자갈궤도 분기기 부설

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 일반철도 자갈궤도 분기기의 부설공사에 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 KS

1.2.2 KRS

1.2.3 KRCS

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 일반철도 자갈궤도용 분기기 부설 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 탄성분기기 : 코레일규격 KRCS

2.2 망간크로싱 : 한국철도표준규격 KRS

2.3 특수레일 : 한국철도표준규격 KRS

2.4 레일 : 한국철도표준규격 KRS

2.5 P.C 침목(분기기 신축이음장치 등) : 코레일규격 KRCS

2.6 도상자갈 : 코레일규격 KRCS

3. 시 공

3.1 시공일반

3.1.1 분기기 부설은 설계도면 및 다음 각 호에 따라야 한다.

- (1) 기본선 궤간중심선과 분기선 궤간중심선의 교점, 크로싱 및 포인트의 위치를 정확히 선정한다.
- (2) 분기기의 조립은 기준선의 주레일, 가드레일, 크로싱 및 리드레일을 조립한 다음에 분기선을 조립한다.
- (3) 분기기의 슬랙 및 캔트는 '분기기 정규모' 및 '선로정비지침'의 규정에 의하되 가드레일 플랜지 웨이 폭($42\pm 3\text{mm}$)과 백 게이지($1390\sim 1396\text{mm}$)를 정확히 유지한다.
- (4) 침목은 분기기 설계도면 등의 치수에 따라 번호 별로 간격을 맞추어 배열하되 침목 한쪽 끝을 기준선 쪽의 끝에 맞추어야 한다.
- (5) 이음매판과 레일이 접촉하는 부분에는 그리스를, 이음매볼트 및 기타 각종 볼트의 사부분에는 윤활유를 칠한다.
- (6) 텅레일 후단 이음매볼트는 리드레일 측을 완전히 밀착시킨 후에 텅레일을 체결한다.

- (7) 각종 상판은 높낮음이 없도록 설치하여 포인트 전환이 원활하도록 한다.
- (8) 연결판과 간격재 체결볼트는 풀리지 않도록 견고하게 체결한다.
- (9) 신호 절연개소에는 절연설비를 할 수 있도록 한다. 이 경우에 수급인은 건넘선 분기기 구간의 궤도회로 사구간의 발생이 최소화될 수 있도록 신호 관계자와 협의한다.
- (10) 분기기 전·후에는 동일한 레일을 사용한다.
- (11) 침목다지기는 다짐의 강도가 균등하게 되도록 특히 유의한다.
- (12) 분기기 정정 후의 검측치는 ‘선로정비지침’ 제59조에 정한 정비기준치 이내이어야 한다.
- (13) 수급인은 분기 재료의 규격, 수량 등을 확인한 다음 손상, 분실이 없도록 보관 관리하고 수불 상황을 기록한다.

3.2 시공측량 말뚝 및 기준점 설치

3.2.1 ‘2-2-2 일반철도 자갈도상궤도부설 시공측량’ 해당 요건을 따른다.

3.2.2 측점 및 말뚝 설치 위치

- (1) 분기기 구간의 중심선 측점은 일반구간 측점기준방식과 동일하게 한다.
- (2) 분기기 구간의 주요 측점 말뚝을 궤도중심선을 따라서 분기기 전단, 이론교점, 분기기 후단에 설치한다.
- (3) 도상높이 측정 기준말뚝은 분기선 쪽에 레일면고(RL)-45mm 높이로 설치한다.

3.3 분기기 설치

3.3.1 분기기 설치는 다음 각 호에 따라야 한다.

- (1) 공장에서 조립 검사가 완료된 분기기는 레일류만 해체된 상태 또는 포인트부, 리드부, 크로싱부 등으로 분할하여 조립된 상태로 수급인에게 공급된다.
- (2) 분기기의 부설에 있어서는 현장반입과 하화방법, 조립, 부설 위치 및 부설 방법 등에 대하여 미리 감독자에게 시공계획서를 제출하여 승인을 받은 후에 시행한다.
- (3) 분기기 설치에 필요한 장비는 분기기 설치시 분기기에 변형 등을 수반하지 않는 기능을 갖고 있어야 하며 사전에 공사감독자의 승인을 받은 것이어야 한다.
- (4) 분기기의 운반 및 설치 시에 미세한 변형 및 손상도 일어나지 않도록 보강재를 사용한다.
- (5) 텅레일 및 가동레일의 선단부 및 절연부에는 손상을 받지 않도록 주의한다.
- (6) 분기기의 부설은 측량에서 미리 설정한 기준점 및 기준선에 따라 설치 방향, 방위 및 선형을 정확히 설치한다.
- (7) 텅레일 및 가동 레일과 상판 간의 활동부분은 뜯 녹 등을 제거, 청소하고 그리스 또는 기계유를 도포하여 원활하게 잘 활동할 수 있도록 한다.
- (8) 분기기의 침목배치 도면에 따라 침목을 내려서 침목 위치 표시에 의거하여 배열한다.
- (9) 분기기 및 부속품 하화는 다음의 사항에 따라야 한다.
 - ① 포인트부, 리드부, 크로싱부로 사전 조립된 분기기는 리프팅유닛 또는 크레인 등을

이용하여 하화하며, 제품에 변형이 생기지 않도록 유의한다.

- ② 망간크로싱 또는 가동크로싱을 올바르게 설치할 수 있도록 크로싱 위치를 정확하게 표시해야 한다.
- (10) 분기부와 일반구간의 장대레일 용접 시에는 가능한 자연설정 온도에서 해야 하며 자연설정 온도에서 용접이 불가능할 경우에는 인장기를 사용한다.
- (11) 장대레일 재설정 후에는 즉시 체결장치를 체결하며 체결지연으로 인하여 응력이 불균등하게 되었을 경우는 다시 설정한다.
- (12) 도상보충을 포함한 도상작업, 분기기의 선형정정 작업은 사전에 계획한 시공계획서에 따라 중장비 및 경장비를 이용한다.
- (13) 규정된 도상단면이 되도록 도상을 정리한다.
- (14) 침목은 분기기 정규도면에 따라 침목번호별로 간격을 맞추어 정확하게 배치한다.
- (15) 연결판 및 간격재 체결볼트는 열차운행의 충격 등으로 풀리지 않도록 견고하게 체결한다.
- (16) 시공 후 분기기의 고유번호, 재료상태, 선형 검측기록 등을 제출하고 감독자의 검사를 받는다.

3.3.2 분기기 부설공사

- (1) 수급인은 공사 착수 전에 적용분기기에 대한 전반적인 시공기술을 숙지한 후에 분기기 부설공사에 임한다.
- (2) 적용분기기는 현장부설 후의 열차통과 특성에 대한 세심한 관측을 하며 변형 혹은 변상 시는 그에 따른 조치를 한다.
- (3) 분기기의 상·하차 및 운반 시는 손상 또는 변형이 없도록 하며 제작공장에서 가조립상태와 동일하게 도면에 의거하여 현장에서 조립·설치한다.
- (4) 분기기의 나사스파이크 조임량은 제품사양 및 규정에 따라 토크렌치를 이용하여 적정 토크(Torque)로 균일하게 체결한다.
- (5) 분기기 텅레일 힐부의 안티크리퍼 플러그는 반드시 좌우 유격이 같도록 포크 중앙에 설치한다.
- (6) 수급인은 중량물 취급에 따른 작업원 안전 확보에 특히 주의한다.
- (7) 분기기에 이상이 있음을 확인하였을 때는 제조사와의 긴밀한 협조 하에 개선책을 강구하여 조치한다.
- (8) 일반구간의 침목수량에서 제외된 분기기 전·후단의 침목은 도면에 따라 정확히 시공한다.
- (9) 분기기 전단의 슬랙 체감부분은 곡선용 PC 침목을 사용하므로 도면에 따라 정확히 시공한다.

3.4 분기기 구간의 자갈살포 및 다지기

3.4.1 ‘2-2-2 일반철도 자갈도상케도부설 자갈살포 및 다지기’의 해당 요건을 따른다.(분기기

구간의 자갈살포 및 다지기 작업의 경우에 일반구간 작업방법과 동일하게 시행하되, 다지기 작업을 1회 추가 시행)

3.4.2 자갈살포 및 다짐의 시행은 다음 각 호에 따르며, 도상두께가 다른 선로는 자갈살포 및 다지기 횟수를 조정하여 시행한다.

- (1) 1차 자갈살포 및 양로시행(50mm 내·외)
- (2) 2차 자갈살포 및 양로시행(50mm 내·외)
- (3) 1, 2차 양로작업은 도상두께가 100mm 내·외로 되도록 시공한다.
- (4) 스위치 타이탬퍼(S.T.T)는 3차~8차(마무리) 자갈살포 및 다지기 작업 시에 투입
 - ① 3차 자갈살포 및 다지기(양로 50mm 내·외)
 - ② 4차 자갈살포 및 다지기(양로 50mm 내·외)
 - ③ 5차 자갈살포 및 다지기(양로 50mm 내·외)
 - ④ 마무리 자갈살포 및 다지기
- (5) 분기기 구간의 기준선과 분기선의 다지기작업은 침목의 단차가 발생되지 않도록 하며 작업 완료 후에는 이를 검측 한다.

3.5 분기기 검사

분기기 검사는 ‘선로정비지침’(분기기의 정비)에 따른다.

4-3 콘크리트케도 분기기 부설

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 현장에서 시행하는 콘크리트케도 분기기 부설공사에 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 KRS

1.2.2 KRCS

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 콘크리트케도 분기기 부설 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 노스가동분기기 : 코레일규격 KRCS

2.2 망간크로싱 : 한국철도표준규격 KRS

2.3 레일 : 한국철도표준규격 KRS

2.4 PC침목(분기기 및 신축이음매 장치용) : 코레일 규격 KRCS

2.5 도상자갈 : 코레일규격 KRCS

2.6 이음매판 : 코레일규격 KRCS

3. 시 공

3.1 시공일반

3.1.1 분기기의 조립과 부설은 다음의 각 호에 따라 시공한다.

- (1) 분기기는 현장반입과 하화방법, 조립, 부설위치 및 부설방법 등에 대하여 미리 공사감독자에게 시공계획서를 제출하여 승인을 받은 후에 부설한다.
- (2) 분기기 설치 장비는 설치작업 시에 분기기에 변형 등을 일으키지 않는 기능을 갖고 있어야 하며, 사전에 감독자의 승인을 받은 것이어야 한다.
- (3) 분기기 제작공장에서 분기기 조립장까지의 운송과 현장의 조립검사는 안전하고 성능이 확보되도록 조치한다.
- (4) 텅레일은 조립검사를 받은 후에 기본 레일과 1조로 조립된 상태로 운반, 부설하는 것을 원칙으로 하며, 운반 및 취급상 부득이한 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 분리하여 운반할 수 있다. 이 경우에 보강재를 사용하여 운반과 설치 시에 어떠한 미세한 변형과 손상도 일어나지 않도록 한다.
- (5) 텅레일, 가동크로싱의 노스레일 및 절연부가 손상을 받지 않도록 주의한다.
- (6) 분기기 설치에 앞서 측량반에서 미리 설정한 기준점과 기준선에 따라 설치 방향, 방위

- 및 선형을 정확히 설정한다.
- (7) 텅레일 및 가동레일과 상판 사이의 롤러, 활동부분은 녹 등의 이물질을 제거하여, 원활하게 활동할 수 있도록 한다.
 - (8) 터널내 고속분기기 설치구간은 소형브레이커로 치핑을 실시하고, 토공부의 고속분기기 설치구간은 추가로 터파기를 시행한다.
 - (9) 고속열차가 운전되는 본선 및 정거장 구내의 분기부 내부에 절연이음매가 필요한 경우에는 접착 절연이음매 규격에 맞도록 공장에서 제작한 접착 절연이음매를 사용한다.
 - (10) 현장 시공 후에는 분기기 고유번호, 조립상태, 선형 검측기록 등이 포함된 검측보고서를 공사감독자에게 제출하여 검사를 받는다.

3.2 분기기의 위치 표시

3.2.1 분기부의 주요 위치 표시

- (1) 선로중심선 및 보조기준점을 다음과 같은 주요 위치에 표시한다.

- ① 분기부의 시점
 - ② 분기부의 접선(이론교점)
 - ③ 분기기의 종점(기준선 및 분기선)
- (2) 분기기 부설 후에는 다음과 같은 지점에 측점을 설치한다.
- ① 분기부의 시점
 - ② 분기기의 종점(기준선 및 분기선)
 - ③ 텅레일의 시작점(기본레일 상에 표시)
 - ④ 기존 궤도와의 연결지점

3.2.2 모든 분기침목 위치를 레일저부에 표시한다.

3.2.3 단독분기기의 위치 표시는 다음에 의한다.

- (1) 기준선의 표시 : 분기기로부터 양쪽 100m까지 10m 간격으로 분기선 반대방향으로 선로 외측에 표시한다.
- (2) 분기선의 표시 : 곡선부와 완화곡선부의 선형을 따라, 그리고 외방 100m까지 10m마다 표시한다.

3.2.4 건넌선(Cross-Over)의 경우에 위치 표시는 다음과 같이 한다.

- (1) 두 개의 분기기에서 기준선에 대한 표시 : 분기기 양쪽으로 100m 이상까지의 길이와 건넌선 전 길이에 대해 10m마다 위치를 표시한다.
- (2) 두 개의 분기기 후단부 사이에 현행 선로구간이 존재하면 분기선에 위치를 표시할 필요가 있으며 10m마다 위치표시를 한다.

3.3 분기기 구간의 중심점 측량

3.3.1 수급자는 노반 중심축에 40m마다(직선부분) 표시한다.

3.3.2 공사 중에 보조기준점을 설치할 경우는 선로중심 중간부분에 설치된 노반중심으로부터 측면으로 일정 거리에 떨어진 노반구조물에 보조기준점을 표시한다.

3.4 임시선로 및 임시분기기 설치

3.4.1 보조궤도 관리

- (1) 수급인은 보조궤도는 발주처에서 제공받아 사용 후에 발주처에서 지정하는 장소에 보관, 적치한다.
- (2) 보조궤도는 직선으로 궤간이 정확하고, 레일의 변형 등으로 인한 휨이 생기지 않도록 관리한다.
- (3) 적치장에 적치할 때는 부식, 변형 등이 발생치 않도록 적당한 간격으로 받침목을 설치한 후에 적치하고 재료표를 부착한다.
- (4) 궤도 부설공사 완료 후에는 보조궤광을 다음 구간으로 이동시키거나, 기지 내의 재료 적치장에 정돈하여 적치한다.
- (5) 궤도 부설공사 완료 후에 남은 체결용 이음매판 및 볼트, 너트는 적당한 개수로 묶거나 마대에 담아 기지 내의 적치장에 재료표를 부착하여 반납한다.

3.4.2 임시선로 설치

- (1) 분기기 설치개소에는 사전에 보조궤도를 이용한 임시선로를 분기기 설치 구간과 후단의 분기침목부설 연장을 더한 연장보다 길게 설치하되, 인접레일이 10m 이하의 단적으로 되지 않도록 계획한다.
- (2) 임시선로는 선형이 정확하도록 부설해야 하며, 기관차, 화차 등의 수송차량 주행 시에 궤도변형이 발생되지 않도록 임시선로 부설 방안을 강구하여 시행한다.
- (3) 임시선로 부설 시는 보조궤도의 취급 부주의로 인해 노반면, 교량상판, 기타 연선구조물의 파손, 훼손, 변형, 충격 등이 일어나지 않도록 주의해서 시공한다.
- (4) 작업 도중에 나사스파이크가 빠지거나 느슨해진 침목은 견고하게 재고정하여 사용하고 레일의 변형 등으로 휘거나 비틀린 보조궤도는 사용해서는 안 된다.
- (5) 이음매판의 체결은 이음매 1개소 당 4조의 볼트, 너트를 사용하고 공사열차 통과 시의 충격으로 시공기면이 손상되지 않도록 견고하게 체결한다.
- (6) 임시선로(임시분기기 포함)와 본선 장대레일 간의 접속부는 이형이음매판으로 연결하여 고정한다.
- (7) 임시선로는 일반구간보다 높지 않게 동일한 높이를 갖도록 부설하는 것을 원칙으로 하되, 부득이 임시선로의 높이가 일반선로보다 낮을 경우는 분기부에 설치한 보조궤도의 레일 처짐으로 인한 변형이 우려되기 때문에 F12 이하의 분기기의 경우는 보조궤도의 시점 및 종점에서부터 최대 30% 기울기로 접속하고, F18 이상의 분기기의 경우는 약 10% 정도의 기울기가 되도록 경사를 붙여 접속시켜야 한다.
- (8) 분기기 및 신축이음매의 위치에 설치하는 보조궤도는 최고속도 10 km/h 운행이 가능하도록 유지 보수작업을 한다.
- (9) 궤도재료 반입을 위해 임시선로를 이용할 경우는 궤도장비 진입 전·후에 반드시 임시선로를 정비한다.

3.4.3 임시분기기 설치

- (1) 기지와 본선 공사구간의 연결구간은 철도 수송이 요구되는 궤도재료의 반입(장대레일, 분기기, 채움자갈, 보조궤도 등)과 궤도장비의 고속본선 진출입이 원활하도록 공사기간 동안 임시분기기를 설치한다.
- (2) 임시분기기는 공구별로 공사 시행계획과 현장 여건을 고려하여 설치 위치와 공사 일정을 검토하여 감독자의 승인을 받은 후에 설치한다.
- (3) 임시분기기 설치 후에는 수급자가 임시 분기기의 안전관리를 책임지고 이행하며, 분기기 사용 전·후에는 반드시 정비하여 사용이 가능하도록 관리한다.

3.5 분기기의 사전조립 작업

- 3.5.1 기지로 반입된 분기기는 기지 내의 분기기 조립장에서 소정의 절차와 규격에 따라 정확하게 조립하고, 조립검사를 추가로 시행한다.
- 3.5.2 본선용 분기기는 분기기 공장 또는 분기기 조립장에서 사전조립 검사가 완료된 분기기만을 현장으로 운반하여 부설한다.

3.6 분기기의 운반작업

3.6.1 일반사항

- (1) 일체형으로 조립된 분기기를 운반할 때는 포인트부, 리드부, 크로싱부, 장침목, 기타 부품 등 몇 개의 파트로 나누어 운반한다.
- (2) 상차 및 운송 중에는 상차된 분기기의 양측이 건축한계에 저촉되지 않도록 조치한다.
- (3) 상차 위치가 정해지면 운반도중 쏠림과 진동에 움직임이 없도록 화차에 플라스틱 끈 등으로 견고하게 고정시킨다.
- (4) 수급인은 분기기의 화차적재와 결박 과정 등을 확인하여 안전한 운송이 이루어지도록 한다.
- (5) 하화 및 부설은 현장 여건에 따라 크레인이나 리프팅 유닛을 이용하여 하화한다.

3.6.2 포인트부 운반

- (1) 레일과 침목이 조립된 상태로 고정하여 운반한다.
- (2) F46 분기기의 경우는 필요시 패키지(Package) 상태로 부설 현장까지 운송하여 가조립한다.

3.6.3 리드부 운반

- (1) 리드부 길이에 따라 화차 상차계획을 수립한다.
- (2) 레일은 기본적으로 장침목에 조립하여 운송한다.

3.6.4 크로싱부 운반

기준선 궤도의 주행레일과 가드레일은 장침목과 함께 조립된 상태로 운송한다.

3.6.5 기타부품 운반

- (1) 후단부의 분기기 침목은 개별적으로 운송하며, 진동 및 흔들림 등에 대하여 침목이 보호되도록 조치한다.
- (2) 분기기 조립에 사용되는 각종 체결부속품은 박스 본체와 내용물, 부품내역서가 손상되

지 않도록 결박한다.

- (3) 화차의 적절한 위치에 적재하여 운반하고, 하화 시에도 부품종류를 구분하여 하화한다.

3.7 분기기 하화 및 설치

3.7.1 일반사항

- (1) 토공구간은 강화노반 및 도상 아래 콘크리트층의 평탄성과 정밀도, 하중 전달능력 등을 분기기 설치 전에 확인한다.
- (2) 조립된 분기기의 현장부설 시에는 발주처가 승인한 분기기 도면과 분기기 위치 표시에 의거하여 설치한다.
- (3) 주요 분기기 부품은 가조립된 상태로 운송한다. F46 분기기의 경우는 분기기 패키지(package) 상태로 가조립 장소에서 부설현장까지 수송하여, 가조립하고 크레인 등의 장비를 이용하여 부설위치로 이동한다.
- (4) 분기기 하화 후에는 설치 전에 운송으로 인한 개별 분기기 부품의 하자나 휨 상태에 대하여 검사한다.
- (5) 포인트부, 리드부, 크로싱부, 분절 장침목부의 하화는 분기기 전용 리프팅 유닛(Lifting Unit)을 이용한다.
- (6) 분기기의 각 부분 하화 시에는 가능하면 분기기 주요 위치 표시를 기준으로 최종 선형에 맞추어 하화한다.
- (7) 궤광받침대를 이용하여 궤간, 기울기, 방향 등을 맞추므로, 특성을 숙지한 후에 시공하며, 분기기 설치 시에는 궤광받침대의 스펀들과 수평조절볼트를 이용하여 기준 내에 들도록 정확히 조립한다.
- (8) 궤광받침대는 적재되는 하중을 충분히 지지할 수 있어야 한다.
- (9) 대형장비로 작업 시의 기준점과의 면맞춤 허용 오차는 $\pm 3\text{mm}$ 로 한다.
- (10) 분기기는 레일온도가 $+10\sim 30^{\circ}\text{C}$ 범위 내에 있을 때에 부설한다.

3.7.2 임시선로를 사용할 경우

- (1) 임시선로는 인접레일과의 고저차가 최소로 되도록 조정하고, 리프팅 유닛 등의 중량물이 놓일 때에도 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
- (2) 분기기와 리프팅 유닛(Lifting Unit)을 실은 화차가 임시선로 상에 진입할 수 있도록 한쪽 레일을 부설된 선로와 연결하며, 분기기와 장비를 실은 화차를 분기기 설치 위치로 이동시킨다.
- (3) 분기기가 정위치에 오면 리프팅을 한다. 이때 침목과의 간섭 및 조정시 필요한 여유를 고려하여 리프팅을 해야 하며, 위치에 문제가 있으면 수시로 검측하여 리프팅 유닛(Lifting Unit)을 교호로 정정할 수 있도록 한다.
- (4) 분기기를 리프팅 유닛(Lifting Unit)으로 들고 있는 사이에 화차를 끌어 철수시키며, 작업의 안전을 위하여 리프팅 유닛(Lifting Unit) 안전 받침대를 곳곳에 설치하고 임시선로 철거작업을 준비한다.

- (5) 안전받침대가 설치되면 작업자들은 임시선로를 제거한다. 이때, 수급인은 작업의 지휘체계를 반드시 일원화하여, 불필요한 장비사용 및 인원 투입을 통제하고, 안전사고 방지를 위한 방호설비를 충분히 한다.
- (6) 분기기 하화 시는 필요에 따라 선로방향으로 합판을 배치하여 인접 장대레일과의 고저차가 최소가 되도록 한다.
- (7) 분기기를 정위치에 하화 후 기존 레일과 응급이음매판을 이용하여 연결하고, 리프팅 유닛(Lifting Unit)을 철수한다.
- (8) 현장에서 리프팅 유닛(Lifting Unit)을 철수시킨 후에는 궤광받침대를 도면과 같이 설치하여 궤광을 지지토록 하고, 선로 방향의 침목을 제거한다.
- (9) 분기기 하화 후는 설치 기준점을 확인하고, 분기기를 지지하고 있는 궤광받침대를 이용하여 고저와 방향을 정정한다. 분기기 정정 후의 검측치는 궤도공사 표준시방서의 기준치 이내이어야 한다.
- (10) 분기기내 각 부분의 연결은 응급이음매판으로 연결하고, 분절침목은 연결용 플레이트로 연결한다.

3.7.3 부설 장소에서 직접 조립할 경우

- (1) 포인트부와 크로싱부를 해체하여 운반한 경우에는 조립대에서 조립하여 설치하고 나서 일반구간의 선로와 연결한다.
- (2) 분기기 양로는 각각의 파트(Part) 별로 양로기를 이용하여 단계별(최대 100mm) 로 들어올리고, 동시에 궤광받침대를 설치하여 궤광을 지지하도록 한다.
- (3) 사전에 설정한 기준점과 기준선에 따라 설치방향, 방위 및 선형을 정확히 유지하여 양로한다.
- (4) 분기기를 양로할 때는 분기기에 미세한 변형 및 손상도 일어나지 않도록 한다. 특히 텅레일과 가동레일의 선단부 및 절연부에는 손상을 받지 않도록 주의한다.
- (5) 분기기 후단의 침목은 분기기 정규도의 치수에 따라 번호별로 간격을 맞추어 정확하게 배열한다.
- (6) 분기기 PC 침목의 나사스파이크를 체결할 때에는 토크렌치를 이용하여 $250 \pm 20 \text{N} \cdot \text{m}$ 로 체결한다.
- (7) 연결판과 간격재의 체결볼트가 풀리지 않도록 견고하게 체결한다.

3.7.4 분기기 하화 후의 수평선형 조정은 다음 사항에 따라 진행한다.

- (1) 수평선형은 대형장비로 1차 조정하고 궤광받침대의 미세조정은 수평조절볼트로 한다.
- (2) 노치와 띄운 실 사이의 모든 확인지점의 값은 100mm를 만족하도록 조정하고, 허용오차는 $\pm 2 \text{mm}$ 이내로 한다.

3.7.5 분기기 하화 후 수직선형 조정은 다음 사항에 따라 진행한다.

- (1) 수직 선형조정은 침목에 설치된 나사산과 수직조절볼트로 수행한다. 수직조절볼트는 회전을 원활하게 하기 위하여 그리스를 도포하여, 분기침목 상부 나사산 구멍에 조립한다.

- (2) 수직조절볼트는 하부 콘크리트를 보호하도록 콘크리트 블록이나 스틸플레이트로 지지한다.
 - (3) 수직조절볼트로 분기기를 들어올리고, 궤광받침대와 동시에 분기기를 지지하도록 한다.
 - (4) 수직조절볼트로 분기기를 들어 올린 후에 보호설비를 제거한다.
 - (5) 분기기 양로 시는 조립된 분기기에 무리가 가지 않도록 동시에 3개 이상 취급하지 않는다.
 - (6) 하중이 TCL 보호콘크리트 층(HSB, PCL)으로 균등하게 분산되도록 스펀들을 동일한 토크량으로 조인다.
 - (7) 크로싱부 구간의 수직선형 조정은 침목상단에 과도한 인장이 생기지 않도록 유압장치 혹은 별도의 윈치 등을 이용한다.
- 3.7.6 수급인은 분기기 설치 후 체크리스트에 제시된 분기기 선형, 궤간 및 모든 부품들에 대한 최종 상태를 확인하고, 검측결과를 기록 관리한다.
- 3.7.7 분기기를 부설하고 나서 전철기를 즉시 설치하지 않을 경우에 키볼트로 텅레일과 가동 노스레일이 유동하지 않도록 한다.
- 3.7.8 분기기 전후에는 분기기와 동종의 레일을 사용한다.

3.8 철근배근 및 콘크리트 타설

- 3.8.1 ‘2-3 콘크리트케도부설’의 해당 요건을 따른다.
- 3.8.2 건넌섬까지 최종 궤도정정이 완료된 후에는 승인된 도서에 따라 콘크리트의 안정화를 위하여 보강철근을 배근한다. 종철근은 격자 트러스 하부에 배근된다.
- 3.8.3 분기기 전체영역의 콘크리트 타설 승인요청 전에 잔여 철근과 결속선 등을 깨끗이 제거한다.
- 3.8.4 콘크리트 타설하기 전 바닥면을 물청소 한다. 분기기 작동 시 장애가 발생하지 않도록 텅레일, 크로싱, 슬라이딩 먼 등에 콘크리트가 묻지 않도록 시공한다.
- 3.8.5 콘크리트 타설, 거푸집 설치·철거는 일반구간과 동일하게 적용한다.
- 3.8.6 수직조절볼트는 콘크리트가 완전히 경화되기 전에 일정량 풀어주고, 콘크리트가 소요 강도로 경화된 후에 수직조절볼트와 응급이음매판을 제거한다. 수직조절볼트 제거 후에 남은 구멍은 채움 모르타르로 즉시 채워야 한다.
- 3.8.7 거푸집을 설치하기 전에 신호/전기부분과 협의하여 간류장치 등과 같은 기타 설비의 설치공간을 확인한 후에 거푸집을 설치한다.

3.9 분기기 구간 레일용접

3.9.1 레일용접 온도

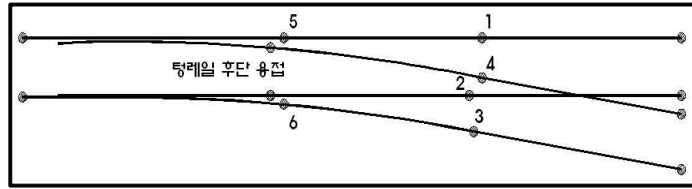
분기기내 중간부분의 레일용접은 콘크리트 도상 완성 후에 레일온도가 +3℃~+25℃일 때에 수행하며, 용접작업 동안에는 레일온도가 거의 변하지 않아야 한다.

3.9.2 레일용접 순서

- (1) 레일용접작업은 분기기의 수직과 수평 선형조정 및 콘크리트 타설 후에 수행한다.

(2) 분기기 구간의 레일용접 순서는 아래와 같다.(그림 4-3-1)

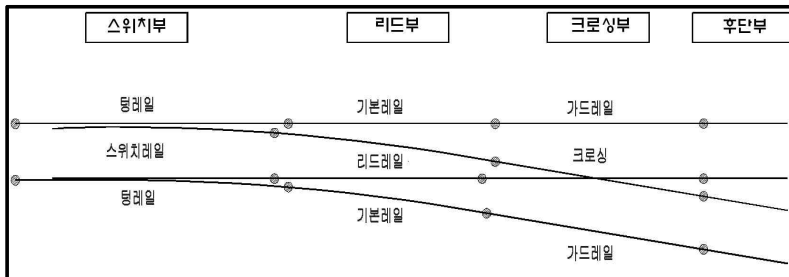
1~6 → 텅레일 후단 2개소 → 분기기 시·중점 6개소



<그림 4-3-1> 분기기 구간의 레일용접순서

(3) 텅레일과 기본레일간의 용접은 모든 중간부의 용접이 완료된 후에 정확한 위치를 확인하여 수행한다.

3.10 분기기 분할



<그림 4-3-2> 분기기 분할

3.11 분기기 검사

3.11.1 일반검사

<표 4-3-1> 분기기 일반검사 항목

항 목	기준 및 허용오차(mm)	공장 조립	가조립 (기지)	현장 부설	비 고
궤 간	1,435± 2	○	○	○	
고 저	± 5	-	-	○	
수 평	± 3	-	-	○	
방 향	± 2	-	-	○	
침 목 간 격	± 10	○	○	○	
이음부 줄마춤	± 0.3	-	-	○	
분기기 연장	± 5	○	○	○	
분기기 시·중점 직각틀림	± 2	○	○	○	

제5장 레일신축이음장치 설치공사

5-1 자갈궤도 레일신축이음장치 설치

5-2 콘크리트궤도 레일신축이음장치 설치

제5장 레일신축이음장치 설치공사

5-1 자갈궤도 레일신축이음장치 설치	5-1
5-2 콘크리트궤도 레일신축이음장치 설치	5-5

제5장 레일신축이음장치 설치공사

5-1 자갈궤도 레일신축이음장치 설치

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 자갈궤도용 레일신축이음장치의 부설 작업에 적용한다.

1.2 참조 규격

- 1.2.1 KRS
- 1.2.2 KS
- 1.2.3 KRCS

1.3 제출물

수급인은 레일신축이음장치에 관련된 시공계획서를 공사감독자에게 제출한다.

2. 재 료

- 2.1 레일 : 한국철도표준규격 KRS
- 2.2 신축이음매장치 : 코레일규격 KRCS
- 2.3 P.C침목(분기기 및 신축이음장치용) : 코레일규격 KRCS
- 2.4 도상자갈 : 코레일규격 KRCS

3. 시 공

3.1 시공일반

- 3.1.1 자갈궤도용 레일신축이음장치의 부설은 침목배열, 상판설치, 이동레일과 텅레일 설치, 침목계재 설치, 도상자갈 보충, 용접 및 정리 작업의 순으로 시행한다.
- 3.1.2 수급인은 시공 장소, 시기 및 방법 등에 대하여 미리 계획을 수립하여 공사감독자의 승인을 받는다.
- 3.1.3 운행선로에서 시공 시에 선로 차단이 필요한 경우에는 감독관의 입회를 받는다.
- 3.1.4 편측 텅레일 레일신축이음장치는 열차진행 방향에 대하여 배향으로 부설한다.
- 3.1.5 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.

3.1.6 레일신축이음장치의 재료와 설치는 설계도 등에 의한다.

3.1.7 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 1.5mm의 비율로 정정한다.

3.1.8 수급인은 레일신축이음장치 부설 후에 궤간 G_1 , G_2 , G_3 를 측정하여 설계도 등에 의거한 궤간 확인 및 텅레일의 밀착상태를 확인한다.

3.1.9 시공 후에는 시공기록을 제출하여 공사감독자의 검사를 받는다.

3.2 레일신축이음장치의 부설

3.2.1 레일신축이음장치의 부설은 현장반입 방법, 부설위치 및 부설방법 등에 대하여 사전에 공사감독자에게 시공계획서를 제출하여 승인을 받은 후에 시행한다.

3.2.2 부설에 필요한 장비를 사전에 공사감독자의 승인을 받는다.

3.2.3 제작공장에서 조립검사를 완료한 상태에서 레일만 해체하여 1세트로 현장으로 운반하고 조립하여 시공한다.

3.2.4 조정

(1) 레일신축이음장치는 현장으로 운반한 후에 조립상태를 검사·확인한다.

(2) 양쪽에 신축부를 가진 레일신축이음장치를 조정할 때는 양쪽 각각의 장대레일 신축을 고려한다.

① 일반구간 쪽의 신축부는 장대레일의 신축량에 따라 중간 정도 움직인 위치(중앙 위치)와 비교하여 조정한다.

② 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.

① 일반구간 쪽 신축부의 스트로크가 중위온도일 때 텅레일 침단이 중간 구멍에 가도록 조정한다.

② 교량쪽 신축부의 스트로크가 거더의 연평균 온도일 때 텅레일 침단이 중간 구멍에 위치하게 한다.

3.2.5 기호표시

Tr : 신축부설 및 조정 시의 레일 온도

Tg : 신축부설 및 조정 시의 거더 온도

a : 설정된 텅레일의 침단에서 펀칭마크까지의 거리(mm)

거더의 신축구간(m) : 고정지점에서 고정지점 사이

3.2.6 신축량(a) 산출

$$a = \Delta t \times L \times \alpha$$

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

3.2.6 교량쪽의 신축부 조정에 관한 특별 조건

기온의 급격한 변화가 일어날 때 신축부를 조정하도록 한다.

3.3 레일신축이음장치의 검사

3.3.1 검사항목

<표 5-1-1> 레일신축이음장치 검사 항목

항 목	기준 및 허용오차 (mm)	공장조립	가조립	현장부설	비 고
외관검사	도면참조	○	○	-	
줄마춤	± 1	○	○	○	
텅레일 직각틀림	± 4	○	○	○	
홀(Hole), 절단면 상태확인	제작검사	○	○	-	
편칭마크(Punching Marks)	도면참조	○	○	○	
텅레일 길이	$10,200 \pm 5$	○	○	○	
이동레일 길이	$15,150 \pm 5$	○	○	○	
텅레일과 기본 레일간의 밀착	공극 ≤ 1.0	○	○	○	
볼트류 체결상태	$250Nm \pm 10\%$	○	○	-	
이동레일/텅레일 고저차 (기본 레일 단부)	10 ± 1	○	○	○	
텅레일 높이	109.6 ± 1	○	○	○	
부설시 파트(Part)별 온도차	$\pm 5^{\circ}C$	-	○	-	
이동레일 단조 품질	제작검사	○	○	-	
텅레일 단조 품질	제작검사	○	○	-	
철재침목 사이 간격차	± 5	○	○	○	
부설신축 길이	± 6	○	○	○	

3.3.2 궤간

<표 5-1-2> 레일신축이음장치 궤간 검사

항 목	허용오차 (mm)	공장조립	가조립	현장부설	비 고
이동레일 시점부	$1,435 \pm 2$	○	○	○	
3	$1,435 \pm 2$	○	○	○	
6	$1,435 \pm 2$	○	○	○	
9	$1,435 \pm 2$	○	○	○	
12	$1,435 \pm 2$	○	○	○	
15	$1,435 \pm 2$	○	○	○	
18	$1,435 \pm 2$	○	○	○	
21	$1,435 \pm 2$	○	○	○	
24	$1,435 \pm 2$	○	○	○	
27	$1,435 \pm 2$	○	○	○	

주) 항목은 궤간검사 침목 순서임.

5-2 콘리트궤도 레일신축이음장치 설치

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 콘크리트궤도 레일신축이음장치의 부설 작업에 적용한다.

1.2 참조 규격

1.2.1 KRS

1.2.2 KS

1.2.3 KRCS

1.3 제출물

수급인은 레일신축이음장치에 관련된 시공계획서를 공사감독자에게 제출한다.

2. 재 료

2.1 레일 : 한국철도표준규격 KRS

2.2 신축이음매장치 : 코레일규격 KRCS

2.3 P.C침목(분기기 및 신축이음장치용) : 코레일규격 KRCS

2.4 도상자갈 : 코레일규격 KRCS

3. 시공

3.1 레일신축이음장치의 부설

3.1.1 기본 레일 두부에 낸 펀칭마크(Punching Mark, $\phi 2\text{mm}$ 각인)는 중위온도에서 텅레일 침단의 위치이며, 텅레일의 침단과 비교하여 신축을 파악하는 데 이용된다.

3.1.2 교량신축이음위치에 레일신축이음장치가 설치될 경우는 교량신축이음 상부에 매달린 철재 침목의 간격이 크로스바(Crossbar) 제어시스템으로 항상 일정하게 유지되도록 연결한다.

3.1.3 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

Tr : 신축부설 및 조정 시의 레일 온도

Tg : 신축부설 및 조정 시의 거더 온도

a : 설된 텅레일의 침단에서 편칭마크까지의 거리(mm)

거더의 신축구간(m) : 고정지점에서 고정지점 사이

(4) 신축량(a) 산출

$$a = \Delta t \times L \times \alpha$$

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

L : 장대레일의 신축구간 연장

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

교량구간의 경우 $\Delta t = T_n$ (거더 중위온도) - Tg (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

(5) 교량쪽의 신축부 조정에 관한 특별 조건

기온의 급격한 변화가 일어날 때 신축부를 조정하도록 한다.

3.1.4 레일신축이음장치 부설은 다음의 각 호에 따라야 한다.

- (1) 레일신축이음장치 부설하기 전 조립, 위치 등에 대하여 사전에 감독자에게 승인 받는다.
- (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.
 - ① 수평 선형조정이 최소화 되도록 정확한 위치에 레일신축이음장치를 내린다.
 - ② 수평 선형은 3차원 정밀측량기로 확인하고, 궤광받침대의 수평조절나사로 조정하며, 텅레일 구간의 조정 시 주의한다.
- (9) 레일신축이음장치의 수직 선형은 아래와 같이 조정한다.
 - ① 레일신축이음장치의 수직 선형 조정은 3차원 정밀측량기로 최대 허용 오차 ± 2 mm 내로 한다.

- ② 수직 선형은 침목에 설치하는 수직조절볼트를 이용하여 실을 띄어 조정한다. 스프링들의 회전이 원활하도록 수직조절볼트 구멍에 윤활유를 도유 한다.
- ③ 하부 콘크리트를 보호하도록 수직조절볼트에 콘크리트 블록이나 스틸플레이트(100×100×5mm)로 지지한다.
- ④ 높이 조절 시 침목 상부에 과부하가 발생하지 않도록 동시에 최대 3개 이상의 침목을 들어 올리지 않도록 한다.
- ⑤ 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 22~28℃, 교량거더 15℃)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(φ2mm 각인)를 신축에 대한 기준으로 한다.
- (14) 레일신축이음장치 부설 후에는 궤간을 측정하여 적합여부를 확인하고, 텅레일의 밀착 상태를 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 2mm 범위 내에서 직각 상태를 유지하고 있는지를 확인 후 용접한다.
- (19) 텅레일 위치의 허용 오차는 2mm를 벗어나서는 안 된다.
- (20) 콘크리트를 타설한 후 교량 유간 사이의 침목 고정용 수직조절볼트를 철거한다.
- (21) 설치 후에는 3.2의 점검 항목(checking list)과 검사표(test sheet)에 따라 레일신축이음장치의 선형, 궤간, 및 모든 장치들을 최종 점검하며 점검된 모든 결과를 보관한다.

3.2 레일신축이음장치의 검사

3.2.1 검사는 '5-1 3.3항 레일신축이음장치의 검사'에 따른다.

제6장 레일용접공사

6-1 일반사항

6-2 가스압접

6-3 플래시벳 용접

6-4 테르밋트용접

6-5 엔크로즈드 아크용접

제6장 레일용접공사

6-1 일반사항	6-1
6-2 가스압접	6-6
6-3 플래시벳 용접	6-9
6-4 테르밋트용접	6-12
6-5 엔크로즈드 아크용접	6-15

제6장 레일용접공사

6-1 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 일반철도 및 고속철도의 현장에서 시행하는 레일의 용접작업에 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 KS

1.2.2 KRCS

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 열처리레일 : 한국산업표준규격 KS

2.2 보통레일 : 한국산업표준규격 KS

2.3 단부열처리레일 : 한국산업표준규격 KS

2.4 도상자갈 : 코레일규격 KRCS

3. 시 공

3.1 시공 일반

3.1.1 용접시 사용하는 레일길이는 10m 이상의 것을 원칙으로 한다. 또한, 재용 레일을 사용하고자 할 경우에는 굴곡된 것을 사용하지 않도록 하고, 마모단면을 선별하여 비슷한 것끼리 사용하며, 단부의 끝닿음 부분은 충분히 절단한 후 용접한다.

3.1.2 살부치기용접은 레일 및 크로싱의 일부 마모 및 결함으로 인하여 열차운행 및 선로보수에 지장이 있어 필요하다고 인정되는 곳에 시행한다.

3.1.3 레일 용접부의 재용접은 다음 각 호에 따라 시행한다.

(1) 최초로 가스압접, 플래시벚용접, 25mm 테르밋용접 공법으로 용접을 시행한 후에 훼손이나 결함 등이 발생하여 재용접이 필요하다고 인정되는 개소에는 68mm 테르밋 용접을 시행하며, 용접부 절단길이는 65mm 이상이어야 한다.

(2) 68mm 테르밋 용접을 시행한 개소에 재용접을 시행할 경우에는 용접부의 절단길이가 200mm 이상이어야 한다.

3.1.4 레일용접 시에는 직경 4mm와 5mm의 고장력 강용피복 아크용접봉 또는 표면 경화용 피복아크 용접봉을 사용하되 이들의 물리적 성질은 다음 <표 6-1>과 같아야 한다.

<표 6-1-1> 용접봉의 물리적 성질

종 류	인장력(MPa)	신율(%)
고장력강용	800 이상	20 이상
표면경화용	800 이상	10 이상

- 3.1.5 용접봉은 피복재가 벗겨지지 않도록 주의하고, 훼손되었거나 습기를 흡수한 것은 사용하지해서는 안 되며, 사용 전에 반드시 $105\pm 5^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 1시간 이상 건조시킨 후에 사용한다.
- 3.1.6 레일을 절단할 경우에는 반드시 수직 고정 장치가 장착된 레일절단기를 사용하여 수직으로 절단한다.
- 3.1.7 살부치기용접을 할 경우에는 모재의 표면을 그라인딩 하고 후로울을 완전히 삭정, 제거한다.
- 3.1.8 레일에 구멍을 뚫을 경우에는 반드시 레일드릴을 사용하고, 천공면을 손줄 및 그라인더 등으로 정리한다.
- 3.1.9 용접시 레일절단이 필요 없는 경우에는 와이어 브러시나 스크 햄머 등으로 레일 단부면 및 용접부 전후 10cm 구간을 철저히 청소하여 불순물과 녹 등을 완전히 제거한다. 특히 가스압접 시에는 단면용 그라인더로 단면을 다듬질한 후 전면의 거칠기가 50S(KS B0507)가 되도록 하고, 각의 둘레를 줄로 삭정한다.
- 3.1.10 용접 후 용접개소의 여성부는 모재면(저부는 제외)에 맞추어 다듬질하되, 다듬질 후의 표면 거칠기는 레일 두부의 상면 및 측면에서 50S, 복부 및 기타 부분에서 100S 이내이어야 한다.
- 3.1.11 레일체결장치 해체 등과 같이 용접하기 전에 준비작업으로 행한 궤도의 임시변상(變狀) 및 재료의 이동 등은 용접이 끝난 즉시 감독자 입회하에 원상 복구한다.
- 3.1.12 공사 중에 발생된 철거발생품은 감독자의 지시에 따라 적치 정돈한다.
- 3.1.13 레일 용접 후 또는 크로싱 재생 후에는 용접부의 모든 표면을 깨끗이 청소하고 백등유 등을 발라야 한다.
- 3.1.14 표시는 다음 각 호에 따른다.

- (1) 이음용접 시공 후에는 용접부 근처 레일두부 측면의 윗면에서 하방 20mm 지점에 글자의 윗부분이 일치되도록 스탬프 펀치를 이용하여 용접년도와 용접공 고유번호를 표시한다. 이 때의 표시 양식은 다음과 같다.

○ ○ ○ ○ ○ ○
용접년도 용접공 고유번호

- (2) 글자의 크기는 가로 6.6mm × 세로 10mm로 한다.

3.2 용접부의 검사

- 3.2.1 용접방법별 검사종별 및 시편은 <표 6-1-2>과 같다. 다만, 엔크로즈드 아크용접 중에서 레일 및 크로싱의 살부치기용접은 외관검사와 경도시험만을 시행한다.

<표 6-1-2> 용접방법별 검사종류

용접방법 검사종목	엔크로즈드 아크용접	가스압접용접		테르밋용접	플래시벳용접
외관검사	전수	전수		전수	전수
침투탐상검사	전수		전수	전수	
자분탐상검사	전수	전수			전수
초음파탐상검사	전수		전수	전수	전수
경도시험	5%이상 (1개소 5점)	5%이상 (1개소 5점)		5%이상 (1개소 5점)	5%이상 (1개소 5점)

주) 가스압접용접의 검사종목 중 좌측 난의 자분탐상검사가 곤란한 경우는 우측 난의 침투탐상과 초음파 탐상검사를 실시한다.

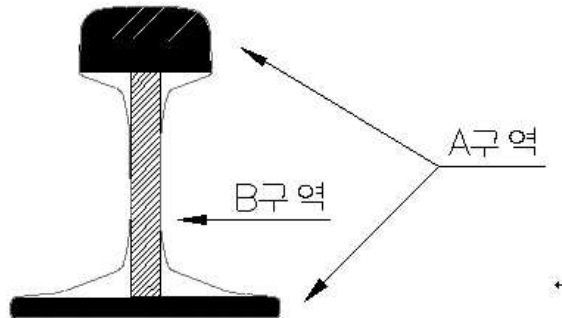
3.2.2 레일용접부에 대한 외관검사는 다음 각 호에 따른다.

- (1) 두부면 요철, 균열
- (2) 굽힘, 비틀림
- (3) 언더컷, 블로우 홀

3.2.3 자분탐상 검사결과 유해한 결함이 없어야 한다.

3.2.4 초음파탐상 검사는 다음 각 호에 따른다.

- (1) 모든 용접개소에 대하여 레일 용접부의 초음파 탐상을 실시하여 융합불량(불출분한 용해)과 같은 유해한 결함이 없어야 한다.
- (2) 유해한 결함의 측정위치 및 범위는 다음과 같다.



- ① 두부와 저부 : 2등급 이상의 결함
- ② 복부 : 3등급 이상의 결함

<그림 6-1-1> 초음파탐상 측정위치

<표 6-1-3> 결함의 범위

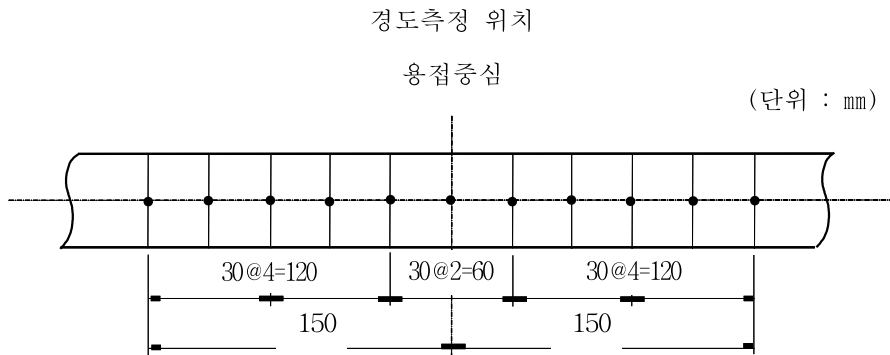
구 역	유해한 결함의 범위
A구역	2, 3, 4등급
B구역	3, 4 등급

③ 결함등급의 분류는 부록Ⅱ ‘레일용접부 초음파탐상지침’에 의한다.

3.2.5 경도시험은 브리넬 또는 쇼어경도로서 다음 범위 내에 들어야하며, 경도측정위치는 【별표 1】과 같다.

구 분	브리넬 경도(Hb)	쇼어 경도(Hs)
경도 범위	240~340	36~50

【별표 1】



3.2.6 낙중시험은 다음 각 호와 같이 한다.

- (1) 시험편은 지급된 레일(길이 1,500mm±50mm)의 중앙부를 절단하고 이를 맞대어 용접한 후 소정의 연마 및 열처리를 하고, 교부받고자 하는 용접 공법 종류별로 각각 2개씩 제작한다.
- (2) 낙중시험은 용접부를 중심으로 지점간 거리를 914mm로 하여 중량 907kgf의 추를 0.5m 높이로부터 0.5m씩 낙고를 높이면서 반복 시행하며, 다음 표의 최대 높이에서도 레일 두부 및 레일 저부의 어느 부분에도 파손, 균열, 터짐이 없어야 한다.

<표 6-1-4> 용접별 낙중시험

레일종류	엔크로즈드 아크용접	가스압접 용접	테르밋 용접	플래시벳 용접
50kg 신품레일	1.5m	2.0m	1.5m	2.0m
60kg 신품레일	2.0m	3.0m	2.0m	3.0m
50kg 재사용 레일	1.0m	1.5m	1.0m	1.5m
60kg 재사용 레일	1.5m	2.5m	1.5m	2.5m

- (7) 용접 후의 줄맞춤 및 면맞춤의 틀림은 용접부를 중심으로 1m 직자에 대하여 레일두부 및 궤간내측부에 한하여 10배 확인이 가능한 레일직진도 검사기로 점검하며, 줄맞춤 및 면맞춤에 대한 틀림값은 다음 <표 6-1-5> 치수 이내 이어야 한다.

<표 6-1-5> 용접후의 줄맞춤과 면맞춤 기준

구 분	레일(mm)	중고레일(mm)
줄맞춤	± 0.4	± 0.5
면맞춤	일반 +0.4, -0.1 고속 +0.3, 0.0	± 0.5

- (8) 끝다듬 검사는 KS B0507(표면거칠기 표준면)에 따라 촉감 및 시각 등으로 비교 검사하여 3.1 시공 일반의 3.1.10항의 규정에서 정한 기준을 만족한다.
- (9) 재용접 개소에 대한 용접방법별 검사종목 및 품질기준은 ‘3.2 용접부의 검사’에서 정한 바에 의한다.
- (10) 감독자는 공사감독일지와 수급인의 시공기록표를 보관한다.

6-2 가스압접

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 가스압접 용접작업에 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 KS

1.2.2 KRS

1.2.3 KRCS

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 재료요건

2.1.1 보통레일 : 한국산업표준 KS

2.1.2 열처리레일 : 한국산업표준규격 KS

2.1.3 레일 : 한국철도표준규격 KRS

2.2 장비

2.2.1 브리넬경도시험기

2.2.2 쇼어경도시험기

2.2.3 비커스경도시험기

2.2.4 초음파탐상기

2.2.5 자분탐상기

2.2.6 낙중시험기

2.2.7 굴곡시험기

3. 시 공

3.1 시공 방법

3.1.1 레일맞춤 및 중심을 합칠 때에는 다음에 따른다.

- (1) 단면이 오손 또는 변형되지 않도록 레일을 도입한다.
- (2) 단면의 직각은 틀림이 없어야 하며 레일 두부면의 차는 0.1mm 이하로 한다.
- (3) 양 단면을 합칠 때의 틀림은 저부에서 0.2mm 이내, 복부에서 0.4mm 이내로 한다.
- (4) 이음용접 후 레일의 사용방향(좌측 또는 우측)이 레일 두부 상면과 궤간 내측을 직선이 되도록 한다.

(5) 레일의 사용방향(좌측 또는 우측)이 확실치 않은 것은 좌우 방향을 중심으로 맞추고 상하 방향은 두부 상면이 직선이 되도록 한다. 단, 오차를 저부에 둔다.

3.1.2 레일의 엇갈림, 굴곡 등은 적열(適熱) 중에 교정한다. 교정 도중에 냉각되어 교정이 곤란한 경우에는 재가열한 후에 교정한다.

3.1.3 가열 압접이 끝난 후에는 되도록 빨리 트리밍 하되, 트리밍은 적열 중에 시행하고, 깊이 깎여 들어가지 않도록 하며, 여유두께가 1~1.5mm가 되도록 한다.

3.1.4 가압, 가열 및 용접은 다음 <표 6-2-1>에 의한다.

<표 6-2-1> 가압 및 가열작업

레일종별	가압력 (ton _f)	클램프압력 (ton _f)	혼합가스압력 (mmHg)	압축량(mm)	
				HH340 HH370	기타
50N	16~18	20~21	45~60	30이상	24이상
60	17~19	20~21	50~65	30이상	24이상

3.1.5 두부 열처리레일을 용접 후 다음 각 호에 따른 후열처리를 한다.

(1) 후열처리 전에는 후열처리용 버너의 정비, 각종 압력계 및 유량계의 조정 등 사전준비를 면밀히 시행한다.

(2) 후열처리장치를 사용할 경우에는 가열개시 및 시공시간, 가열범위, 공냉시간, 공냉범위 등에 유의하고 다음 조건을 표준으로 한다.

① 용접중심부의 두부 표면온도가 600℃가 될 때 재가열을 시행하며, 용접 범위를 열처리하여 적당한 온도(레일 두부표면온도 약 1,000℃)까지 가열한 후 버너를 끄고 강제 공냉한다. 이때 버너의 움직임 폭은 150mm범위로 한다.

② 가열조건은 다음 <표 6-2-2>을 표준으로 한다.

<표 6-2-2> 가열조건

구분	유량계 입구압력	유량계눈금
산소	5.0 bar (0.5 MPa)	100 ℓ/min
아세틸렌	0.6 bar (0.6 Mpa)	100 ℓ/min

③ 냉각을 시행할 경우에는 용접기 통과 직후 200초(HH340=300초, HH370=480초) 동안 신속히 송풍을 시행한 후 송풍기 스위치를 끄고, 레일두부표면의 온도가 250~300℃가 되면 공냉 헤드와 레일 두부표면간의 거리를 10mm로 유지한다.

④ 연화부의 범위(쇼어경도 HH370=49, HH340=47이하)는 20mm이하이어야 한다.

⑤ 후열처리 후의 레일두부면 경도는 [별표 1]에서 정한 위치에서 측정하여 다음 <표 6-2-3>의 경도가 되어야 한다.

<표 6-2-3> 레일두부면 경도

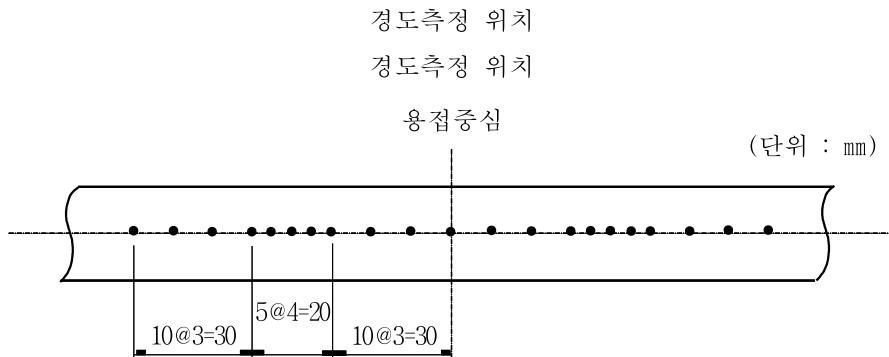
	브리넬경도	쇼어경도	비커스경도
HH370	331~388	49~56	331 이상
HH340	321~375	47~53	311 이상

- ⑥ 냉각은 용접기 통과 직후 200초 동안 송풍한 후(HH340=300초, HH370=480초)에 송풍기의 스위치를 끄고 레일두부 표면의 온도가 250~300℃가 되는 것을 확인하며, 그 다음 공냉 헤드와 레일두부 표면 간의 거리는 10mm로 한다.
- ⑦ 연화부의 범위(쇼어경도 HH370=49, HH340=47이하)는 20mm 이하이어야 한다.
- ⑧ 후열처리 후 레일두부면 경도는 [별표3]에서 정한 위치에서 측정하여 다음 <표 6-2-4>의 경도가 되어야 한다.

<표 6-2-4> 레일두부면 경도

경도재질	브리넬경도	쇼어경도	비커스경도
HH370	331~388	49~56	331 이상
HH340	321~375	47~53	311 이상

【별표 3】



6-3 플래시벳 용접

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 플래시벳 용접에 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 KS

1.2.2 KRS

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 재료요건

2.1.1 보통레일 : 한국산업표준규격 KS

2.1.2 단부열처리레일: 한국산업표준규격 KS

2.1.3 레일 : 한국철도표준규격 KRS

2.2 장비

2.2.1 경도시험기(브리넬, 쇼어, 비커스)

2.2.2 초음파탐상기

2.2.3 자분탐상기

2.2.4 낙중시험기

2.2.5 굴곡시험기

3. 시 공

3.1 시공 일반

3.1.1 레일의 단부 및 측면 처리는 다음에 따른다.

- (1) 레일의 단부는 전류의 흐름이 원활하도록 녹 및 기름 등의 불순물을 제거한다.
- (2) 용접기의 전극이 접촉하는 레일복부의 양쪽 측면은 전류의 흐름이 원활하도록 연마를 시행하고 양각 문자는 제거한다. 이때 연마면의 위치 및 크기는 감독자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 레일단부의 경사, 요철은 3.0mm이하가 되도록 한다. 부득이 3mm를 초과하는 경우에는 수동으로 플래시를 발생시켜 레일 접합면을 가능한 평행하게 한 후 단면의 플래시 메탈(flash metal)을 제거한다.

1.2.2 레일의 맞춤 및 중심 합치기는 다음 각 호에 따른다.

- (1) 용접할 레일은 용접기 내로 삽입하여 정확한 위치에 정치한다. 레일의 중심 및 면맞춤은 정확히 시행하며, 특히 레일공차 등에 의하여 레일면이 다른 경우에는 레일 두부 상면 및 레간선측을 기준으로 하여 조정한다.
- (2) 최종적으로 전극과 클램프로 고정시킨 상태에서 레일 단면간의 거리가 3~6mm가 되도록 조정한다. 레일과 접촉하는 전극면은 불순물이 없도록 사포, 줄, 압축공기 등으로 깨끗이 청소한다.
- (3) 용접기 전극면의 마모상태를 수시로 점검하고 이상 마모 등이 발생할 경우에는 이를 즉시 교환한다.

3.2 시공 방법

3.2.1 용접은 다음 사항에 따라 시공한다.

- (1) 용접조건은 용접기의 사양에 따르되 감독자의 승인을 얻은 후에 시행한다.
- (2) 용접부에 유해한 결함이 발생한 경우에는 레일절단기로 절단하고 재 용접한다.
- (3) 용접은 다음 <표 6-3-1>의 조건을 표준으로 시공한다.

<표 6-3-1> 플래시벧 표준 조건

레일종별	예열회수	플래시량 (mm)	가입량 (mm)	용접시간 (sec)
50N	4	15~25	14~28	60~110
60	6	15~25	14~28	70~120

- (4) 트리밍 후 용접부 교정을 실시한다.

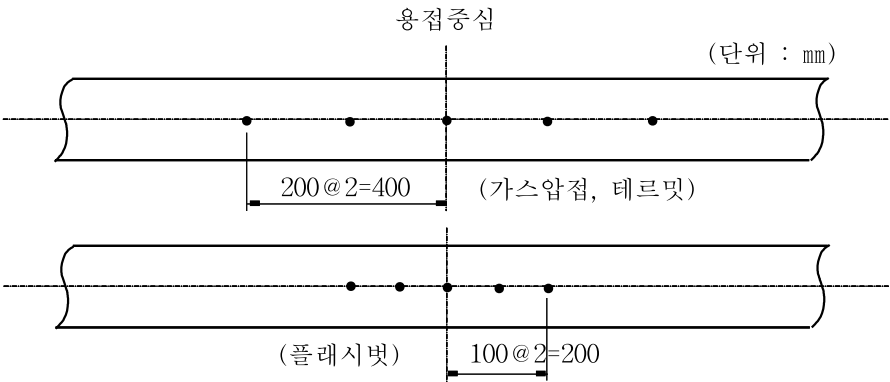
3.2.2 용접 시공시 준수사항은 다음 각 호와 같다.

- (1) 용접 부착물(Burr)은 용접 후 즉시 절단기로 제거하며, 시공시 용접 부착물의 잔여분은 연마기로 제거한다. 이 때 다른 부분이 손상 받지 않도록 하고, 절단기날은 항상 레일 두부를 중심으로 좌우 등 간격으로 절단할 수 있도록 조정한다.
- (2) 용접개소의 주위상황에 맞게 간막이를 설치하여 위험요소를 제거하고, 바람 또는 지열로 인하여 용접품질이 영향을 받지 않도록 사전조치한 후 용접을 시행한다.

3.2.3 두부 열처리레일을 용접 한 후 후열처리를 하며, 경도측정위치는 【별표2】와 같다.

【별표2】

경도측정 위치



6-4 테르밋트 용접

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 테르밋트 용접작업에 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 KS

1.2.2 KRS

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 재료요건

2.1.1 보통레일 : 한국산업표준규격 KS

2.1.2 단부열처리레일 : 한국산업표준규격 KS

2.2 장비

2.2.1 경도시험기(브리넬, 쇼어, 비커스)

2.2.2 초음파탐상기

2.2.3 자분탐상기

2.2.4 낙중시험기

2.2.5 굴곡시험기

3. 시 공

3.1 시공 방법

3.1.1 레일의 조정은 다음 각 호에 의한다.

- (1) 이음매판을 철거하고 양편으로 2, 3개 정도의 레일 체결장치를 풀어 늦추어 놓을 것
- (2) 이음매부의 부식, 후로우 등을 정리한 뒤, 25mm 용접일 경우에는 유간이 $25\pm 1\text{mm}$ (PLA 경우 $25\pm 2\text{mm}$), 68mm용접일 경우에는 유간이 $68\pm 3\text{mm}$ 가 되도록 할 것. 단, 용접 시 적정한 유간이 없는 경우에는 레일을 절단한다.
- (3) 레일단면은 3.1 시공일반의 3.1.9항에 의하여 청소를 한다.
- (4) 레일을 1미터 수평 철자로 재어 양측면을 직선이 되도록 하고 레일두부는 이음매부의 중심을 기준으로 해서 1미터 직각자의 한쪽 끝이 일반철도는 1.75~2.0mm, 고속선 운행선은 1.2~1.4mm, 신설선은 1.0mm가 낮아지도록 맞출 것(마무리연마 범위 : 운행선

: 60cm, 신설선 : 45cm)

3.1.2 용접용 형틀의 설치는 다음에 따른다.

- (1) 고정 장치는 소정위치에 견고히 고정시키고 형틀은 한쪽에 고정시킨 다음 다른 한쪽을 맞추어 고정시킨다.
- (2) 모래가 이음매부 내로 들어가지 않도록 하며, 용철이 새지 않도록 형틀의 저부, 측면을 빈틈없이 막은 다음 예열 버너로 형틀 내의 모래 등을 청소한다.
- (3) 도가니는 고정장치 위에 설치하며, 오토탭 프라그는 소정위치에 정확히 거치한다.

3.1.3 산소 압력은 5bar(0.5MPa), 프로판 압력은 1.5bar(0.15MPa)로 조정(PLA 경우 산소 1.5bar, 프로판 0.4bar)하여 예열을 시행하며, 이 때 레일두부로부터 버너파이프까지의 간격과 예열시간은 다음 표를 표준으로 한다. 또한, 포장을 제거하지 않은 1회용 도가니를 사용하여 완전 건조 상태에서 작업한다.

<표 6-4-1> 레일두부로부터 버너파이프까지의 간격

구분	원형 버너파이프	사각 버너파이프
간격(mm)	40	50

<표 6-4-2> 레일종류 및 용접방법에 따른 예열시간

레일종류	50kgf/m	60kgf/m	
용접방법	25mm 용접	25mm 용접	68mm 용접
예열시간(분)	4	5	6

3.1.4 예열하는 동안 도가니에 테르밋 용제를 넣고, 예열이 끝난 후에 점화제를 주입하여 용제를 점화시키며, 이 때 반응은 약 40초 내외에 완료한다.

3.1.5 용제는 오토탭을 사용하여 자동 탭핑되도록하고, 오토탭의 작동시간은 점화 후 15~30초를 표준으로 한다. 또한, 표준 작동시간을 벗어난 경우에는 재용접을 원칙으로 하나, 작동시간이 미세하게 벗어난 경우에는 주의깊게 끝 다듬질 검사를 시행하여 결함유무를 확인하고, 이상이 없을 경우 다음 공정으로 진행한다.

3.1.6 25mm 용접을 할 경우에는 용철이 흘러 주형 내에 들어간지 3분 이후(PLA 경우 5분 30초), 68mm 용접을 할 경우에는 10분 이후에 몰드 케이스 및 클램프장치를 해체하고, 다시 6분(68mm 용접 경우 12분)이 경과 레일 상면에서 약 10mm까지의 상부 몰드를 제거한다. 이 때 레일 복부 및 저부의 몰드를 제거하여서는 안 된다.

3.1.7 트리밍은 적열 중에 전단 잭크를 사용하여 시행하되, 깊이 깎여 드러나지 않도록 하고, 여유 두께가 1~1.5mm가 있어야 한다. 또한, 서냉한 후의 레일 상면은 3.1 시공 일반의 3.1.10항의 표면 거칠기 기준을 만족하도록 끝다듬질을 한다. 저부측면의 경우에는

여성부를 레일면과 같게 양쪽 모두 갈아야 한다.

3.1.8 두부 열처리 레일을 용접 후 후열처리를 시행한다.

6-5 엔크로즈드 아크용접

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 엔크로즈드 아크용접에 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 KS

1.2.2 KRCS

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 재료 요건

2.1.1 보통레일 : 한국산업표준규격 KS

2.1.2 단부열처리레일 : 한국산업표준규격 KS

2.2 장비

2.2.1 경도시험기(브리넬, 쇼어, 비커스)

2.2.2 초음파탐상기

2.2.3 자분탐상기

2.2.4 낙중시험기

2.2.5 굴곡시험기

3. 시 공

3.1 시공 일반

3.1.1 엔크로즈드 아크용접은 이음용접, 레일 끝닿음 용접 및 크로싱 살부치기용접, 레일두부 표면 살부치기용접 등에 적용할 수 있다.

3.1.2 이음용접의 경우에는 레일의 단면간 거리는 $17\pm 3\text{mm}$ (두부열처리레일의 경우 $14+3\text{mm}$, $14-2\text{mm}$)를 표준으로 하고, 단면을 맞출 때에는 사용방향에 따라 레일 두부 및 궤간 내 측이 직선이 되도록 맞추어야 하며, 냉각 후 수평이 되도록 레일 조정 시 4~5mm 정도의 캠버를 붙여야 한다.

3.1.3 예열은 다음에 따른다.

- (1) 이음용접시 모재를 예열할 경우에는 레일 단면의 양측 약 150mm를 균등 가열하고, 레일 저부는 500℃가 되도록 가열하며, 예열이 레일단면 전체에 미치도록 한다. 레일 끝

닿음 용접 및 크로싱 살부치기용접에서 모재를 예열할 경우에는 레일 두부에 필요한 길이만큼 120~180℃가 되도록 가열한다.

(2) 용접봉 직경에 따른 사용전류의 표준은 다음 <표 6-5-1>과 같다.

<표 6-5-1> 용접봉 직경에 따른 사용전류

용접봉직경	전류
4mm	130~170A
5mm	200~250A

3.1.4 이음용접을 할 경우에는 중앙부에 V자형으로 특수 가공된 동판을 레일 밑바닥 면에 붙인 후 그 위에 용접을 시행한다. 또한, 레일 끝닿음 용접 및 크로싱 살부치기용접을 할 경우에는 레일 저부 양측을 버팀쇠로 고정시켜야 하고, 용접을 개시 할 때 아크는 이 버팀쇠에서 발생시켜야 하며, 두부 양측에 자석으로 동판을 붙인 다음 용접을 시행한다.

3.2 시공방법

3.2.1 엔크로즈드 아크용접방법은 다음 각 호에 의한다.

- (1) 운봉법은 원형운봉 또는 반원형운봉을 이용할 것
- (2) 용접선과 용접봉 간의 각도는 70~80°를 유지할 것
- (3) 용접은 비석법으로 시행하되 1차 용착두께는 2.5~3.0mm 이하, 용착폭은 8mm 이하, 용입은 1.5mm 이상으로 할 것
- (4) 용접부의 초과두께는 1~2mm 정도로 할 것
- (5) 용접진행방향에 따른 용접방법은 후퇴법으로 할 것
- (6) 용접봉은 포장을 개봉하지 않은 것을 사용하고, 개봉한 것을 사용할 경우에는 건조로에서 105±5℃로 1시간 이상 건조시킨 뒤에 사용할 것

3.2.2 이음용접을 시행할 때는 다음 각 호에 의한다.

- (1) 저부용접은 동판위에 용접을 하여 레일저부를 만들 것
- (2) 복부 및 두부 용접은 수냉장치된 치구로 둘러싸인 공간을 용접하되 매 1층 용접이 끝나면 쇄솔로 슬래그를 제거한 다음에 용접을 할 것
- (3) 용접이 끝나면 치구를 제거하고 버팀쇠를 토치램프로 절단 할 것

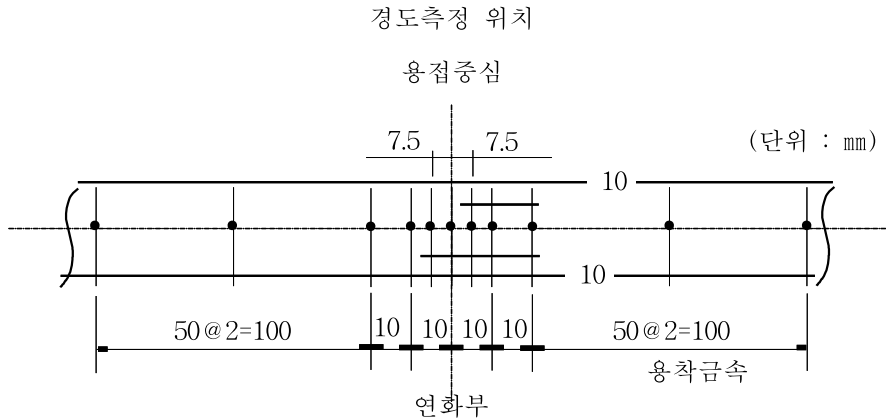
3.2.3 레일 끝닿음 용접 및 크로싱 살부치기용접에 사용하는 표면경화용 용접봉과 고장력강용 용접봉은 60~70% : 30~40%의 비율로 사용한다.

3.2.4 후열처리는 다음에 따른다.

- (1) 후열처리의 범위는 레일 끝닿음 및 크로싱 살부치기용접의 경우에는 용접 부위 끝에서 100mm 이상, 이음 용접의 경우에는 접합부를 중심으로 양쪽으로 각 50mm 이상으로 하고, 600~700℃로 20분간을 표준으로 한다.
- (2) 후열처리를 시행한 후에는 석면포를 덮어 만드시 20분 이상 서냉 한다.

(3) 두부 열처리 레일의 두정면 경도 측정위치는 [별표 4]와 같다.

【별표 4】



3.2.5 서냉이 끝나면 3.1 시공 일반의 3.1.10항의 규정에서 정한 바에 의하여 끝다듬질을 한다.

3.2.6 레일두부표면 살부치기용접 절차는 다음호와 같다.

- (1) 예비연마 : 결함의 폭, 깊이, 주행면의 위치 및 통과조건을 감안하여 레일연마 단면을 정한 후 예비연마를 시행한다.
- (2) 자분탐상검사 또는 침투액수평분할탐상 : 레일표면의 결함상태를 확인하고, 결함이 발견될 경우 연마를 다시 시행하여 결함이 발견되지 않도록 한다.
- (3) 예열 : 레일온도가 350~400℃이내로 가열 한다.
- (4) 용접방법 : 테두리선을 먼저 작업한 다음 좌, 우로 이동서 용접을 시행한다.
- (5) 초벌다듬기 연마 : 주행면을 기준으로 금속부의 초과 두께가 0.54mm를 넘지 않도록 연마한다. 단, 마감연마 시 초과 두께가 0.3mm 이하로 내려가지 않도록 연마한다.
- (6) 마감연마 : 용접 후 레일두부의 최종단면을 복구한다. 마감연마는 레일 온도 50℃ 이하에서 하며 지나치게 연마되지 않고 평평하게 유지되도록 한다. 이 때 틸트 게이지로 측정한 초과 두께는 곡선부를 포함하여 0.1~0.2mm 사이에 한다.
- (7) 후열처리 : 용접부 끝에서 100mm 이상을 600~700℃로 20분(표준)간 후열처리를 한 후 석면포를 덮어 20분 이상 서냉한다.
- (8) 끝다듬 : 서냉이 끝나면 3.1 시공 일반의 3.1.10항의 규정에서 정한 바에 의하여 끝다듬 손질을 한다.

제7장 장대레일 설정 및 재설정

7-1 일반구간 장대레일 부설공사

7-2 일반구간 장대레일 재설정

7-3 분기기 구간의 장대레일(재)설정

제7장 장대레일 설정 및 재설정

7-1 일반구간 장대레일 부설공사	7-1
7-2 일반구간 장대레일 재설정	7-7
7-3 분기기 구간의 장대레일 (재)설정	7-18

제7장 장대레일 설정 및 재설정

7-1 일반구간 장대레일 부설공사

1. 일반사항

1.1 적용 범위

이 절은 도상작업 완료 후 레일의 축력을 고르게 분포시키기 위하여 중위 온도에서 레일을 재체결하는 장대레일 부설공사에 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 KS

1.2.2 KRS

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 일반구간 장대레일 부설공사 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 재료요건

2.1.1 보통레일 : 한국산업표준규격 KS

2.1.2 레일 : 한국철도표준규격 KRS

2.2 장비

2.2.1 레일인장기

2.2.2 레일가열기

2.2.3 롤러

2.2.4 고무망치

2.2.5 나무망치

3. 시 공

3.1 시공 일반

3.1.1 장대레일 부설은 장대레일 작업책임자의 작업지시에 따라 시행하며, 작업 전에 충분한 준비와 검토를 한 다음에 시행한다.

3.1.2 장대레일이 일반(노천) 구간과 터널구간에 걸쳐있는 경우의 재설정은 일반 구간을 먼저 시행한 후에 터널구간을 시행한다.

3.1.3 장대레일 부설의 순서는 다음 각 호에 의한다.

- (1) 레일체결장치를 해체한다.
- (2) 레일저부의 롤러가 설치되는 위치의 레일패드를 제거한다.
- (3) 레일패드를 제거한 위치에서 레일을 즉시 들어올려 레일패드 자리에 롤러를 삽입하며, 곡선부에서는 공사감독자가 정하는 바에 따라 수직롤러를 설치한다.
- (4) 레일을 자유신축 상태로 두고 레일에 손상을 주지 않도록 주의하면서 고무망치, 나무망치 등 승인된 레일 타격기로 레일을 타격한다.
- (5) 레일 온도가 설정 온도 범위내에 있을 때는 롤러를 장대레일 중앙부로부터 단부를 향하여 순차적으로 철거한다.
- (6) 레일 온도가 설정 온도 범위 보다 낮을 때에는 레일인장기를 이용하여 설정 온도에 상당하는 길이로 맞춘다. 이때는 재설정 시중점에서의 슬립, 온도 차에 의한 레일 길이, 팽창량 등을 감안하여 레일을 미리 절단한다.
- (7) 레일을 인장할 때는 레일과 침목에 매 50m 간격으로 별도 표시를 하여 인장이 효과적으로 되었는지 확인한다.
- (8) 레일패드를 다시 제 위치에 놓는다.
- (9) 레일체결장치는 궤간을 유지하므로, 체결 또는, 해체시 침목 1정(체결장치 4개)을 동시에 작업한다.
- (10) 제6장 레일 용접공사에 따라 레일을 용접한다.
- (11) 설정 종료 후 기준측 레일에 침목위치 표시를 한다.
- (12) 장비 및 철거 재료를 운반한다.

3.1.4 장대레일 설정 온도

- (1) 레일의 최고 온도 및 최저 온도는 $-20\sim 60^{\circ}\text{C}$, 중위 온도는 20°C 를 기준으로 한다.
- (2) 자갈도상의 경우 장대레일 설정 온도는 레일의 축압축력에 의한 좌굴의 위험성을 고려하여 중위 온도에 5°C 를 더하여 25°C 로 하며, 콘크리트 도상은 횡저항력이 커 좌굴의 위험성이 미약하므로 레일의 중위 온도(20°C)를 그대로 적용한다.
- (3) 토공구간 장대레일 설정 시의 레일 온도 조건은 다음 <표 7-1-1>과 같다.

<표 7-1-1> 토공구간 장대레일 재설정 시의 레일 온도 조건

공 법	자갈도상	콘크리트도상	비 고
자연 온도	$25\pm 3^{\circ}\text{C}$	$20\pm 3^{\circ}\text{C}$	
인장기 사용	$0\sim 22^{\circ}\text{C}$	$0\sim 17^{\circ}\text{C}$	

- (4) 터널구간 장대레일 설정 시의 레일 온도 조건(터널입구에서 100m이상 구간)은 다음 <표 7-1-2>과 같다.

<표 7-1-2> 터널구간 장대레일 설정 시의 레일 온도 조건

공 법	자갈도상	콘크리트도상	비 고
자연 온도	15±5℃	15±5℃	
인장기 사용	0~10℃	0~10℃	

(5) 교량구간 장대레일 설정 온도

- ① 자갈궤도의 경우에는 (3)항에 의하며, 일반토공 구간과 달리 교량 거더의 온도 차에 의해 장대레일 축력에 변화가 일어나므로 콘크리트궤도 장대레일의 경우는 이를 고려하여 부득이한 경우를 제외하고 자연 온도에서 시행함을 원칙으로 한다.
- ② 콘크리트 궤도의 장대레일 설정 온도는 아래의 두 온도 조건이 동시에 만족되어야 한다.
 - 레일 : 20±3℃ (17~23℃)
 - 교량거더 : 설계구간 교량거더의 중위 온도±5℃
- ③ 콘크리트 교량의 온도 변화 범위는 지역별 평균기온25℃±3℃로서 해당지역의 평균기온을 교량거더의 중위 온도로 간주한다.
- ④ 콘크리트 궤도의 장대레일설정 시기는 다음에 의한다.
 - 가. 콘크리트 교량거더는 중량물이므로 대기 온도에는 순응하지만 대기 온도와 즉각 연동되는 것은 아니므로, 지역별 최저와 최고 온도 및 ②항을 고려하여 장대레일설정 시기를 결정한다.
 - 나. 우리나라의 지역별 최저 온도와 최고 온도를 고려하면 교량상 장대레일 설정이 가능한 시기는 3, 4, 5, 6월 및 9, 10, 11월이나, 콘크리트 교량거더가 대기 온도와 즉각 연동되는 것은 아니므로 가장 적절한 시기인 4, 5월과 10월에 설정하는 것이 좋다.

<표 7-1-3> 전국평균 최저 및 최고기온(℃)

구분	01월	02월	03월	04월	05월	06월	07월	08월	09월	10월	11월	12월
최고기온	4.2	6.1	11.3	18.2	22.8	26	28.6	29.5	25.6	20.5	13.3	7
최저기온	-5.7	-4.2	0.3	5.9	11.1	16.4	20.9	21.2	15.6	8.6	2.4	-3.3

- (6) 수급인은 해당 지역별, 교량, 터널별로 설정 온도 등을 작성하여 공사감독자에게 승인을 얻은 후에 시공한다.

3.2 장대레일 설정방법

3.2.1 자연 온도에서 장대레일을 설정할 경우는 다음 각 호에 의한다.

- (1) 자연 온도에서의 장대레일 설정 온도 범위는 다음과 같다

- ① 자갈궤도 및 콘크리트궤도(일반 및 분기기 구간) : $25\pm 3^{\circ}\text{C}$
- ② 교량 구간 : $17\sim 23^{\circ}\text{C}$
- ③ 터널입구에서부터 연장 100m 이상의 터널내부 구간에서는 $15\pm 5^{\circ}\text{C}$ 를 표준으로 한다.
- (2) 설정은 레일 온도가 하강할 때 시행하며, 온도하강 속도를 고려하여 작업시기를 결정한다.
- (3) 레일두부에 레일 온도계를 넣도록 가공된 레일 토막을 준비하여 장대레일 설정 준비 작업시 장대레일 절단개소에 놓고 레일 온도 변화를 측정한다. 이때, 레일 온도가 설정 온도보다 높을 경우나, 레일 온도가 급격히 변화하는 경우에는 장대레일 설정작업을 해서는 안 된다.
- (4) 설정구간의 레일체결장치를 해체한다.
- (5) 롤러가 설치되는 침목의 레일패드를 철거하고 직경이 20mm 이상인 롤러를 레일축과 정확하게 직각이 되도록 설치한다. 이때, 롤러 설치간격은 6m를 표준(침목 10개당)으로 한다.
- (6) 설정 길이는 절단 개소의 위치(설정구간의 종점부 또는 중간부), 구간의 특성(종단 및 평면선형, 터널구간 또는 분기기 구간 등), 작업시간 등을 고려하여 시행하나, 일반구간인 경우 1회 작업구간을 최대 1,400m 이내로 하며, 대략 1,200m를 기본 길이로 설정한다.
- (7) 곡선구간에서 설정 시에는 공사감독자가 지시하는 바에 따라 수직롤러를 설치한다.
- (8) 오목한 종곡선구간은 자연 상태에서 설정하는 것을 원칙으로 한다.
- (9) 레일의 설정 상태를 점검하기 위하여 레일설정 시중점으로부터 매 50m 간격으로 레일과 침목에 레일의 이동량을 검사하기 위한 참조 점을 표시한다.
- (10) 레일을 설정 온도에 맞추어 소정의 길이로 자른다.
- (11) 전 설정구간에 걸쳐 레일을 동일한 온도 상태로 맞추기 위하여 제3.1.2항 (4)호의 레일 타격기로 레일을 타격한다.
- (12) 레일의 이동량이 전 구간에서 동일한 비율로 되었는지를 확인하여 전 구간에 걸쳐 동일한 비율로 레일이 이동되었다면 즉시 롤러를 철거한다.
- (13) 설정구간 양단부로부터 절단 개소를 향하여 침목 6정 당 1정씩 레일체결장치를 일단 체결하고 나머지도 즉시 체결한다.
- (14) 현장용접을 시행한다.
- (15) 설정 온도 및 레일절단량을 기록 유지한다.

3.2.2 레일인장기를 사용하여 장대레일을 설정할 경우는 다음 각 호에 따른다.

- (1) 레일 인장기를 사용할 경우
 - ① 자갈궤도(일반구간) : $0\sim 22^{\circ}\text{C}$
 - ② 콘크리트궤도(일반구간) : $0\sim 17^{\circ}\text{C}$
 - ③ 터널입구에서부터 연장 100m 이상의 터널내부 구간에서는 $0\sim 10^{\circ}\text{C}$ 를 표준으로 한다.

- (2) 자연 온도에서 설정하는 경우 제3.2.1항 (2)~(9)호를 동일하게 적용한다.
 - (3) 용접부위에 레일인장기를 설치한다.
 - (4) 레일을 설정 온도에 맞추어 소정의 길이로 자른다. 이때, 레일 인장에 따른 밀림량, 현재 온도와 설정 온도의 차이, 용접에 필요한 유간 등을 감안한다.
 - (5) 레일을 설정 온도에 맞게 인장한다. 이때, 설정 구간내 레일 온도를 일정하게 하기 위하여 레일 타격기로 충격을 가한다.
 - (6) 자연 온도에서 설정할 경우 제3.2.1항의 (11)~(15)호를 동일하게 적용한다. 다만, 레일의체결은 절단개소로부터 양쪽 방향으로 40m 구간을 우선 체결한다.
- 3.2.3 교량상의 장대레일은 주형의 온도에 의한 변화와 레일 온도를 감안하여 설정 온도를 변화시킬 수 있으며 교량주형의 온도, 장대레일 설정 온도 간 상관관계를 시공계획서에 정리하여 제출한다.
- 3.2.4 터널 내에서 장대레일을 설정할 때는 터널 내의 레일 온도 변화량에 근거한 설정 온도를 공사감독자의 승인을 받은 후 시공한다. 터널 시·종점으로부터 100m구간은 본선의 설정 온도와 같게 한다.

3.3 장대레일 설정시 유의 사항

- 3.3.1 장대레일의 설정에 있어서는 장대레일의 관리자를 배치하여 다음 각 호에 유의한다.
- (1) 장대레일의 설정은 현장진행 상황에 따라 시행하며 원칙적으로 마지막 양로작업을 하고 동적안정기로 안정화시킨 후에 시행한다.
 - (2) 설정하기에 앞서 선로의 자갈 채움상태를 확인하고 자갈 보충이 필요한 경우에는 궤도안정기를 통과시키기 전에 보충한다.
 - (3) 설정을 시행하기 위하여 레일절단이 필요한 경우는 가능한 한, 용접부를 줄이기 위해 장대레일의 기 용접된 부분을 절단한다.
 - (4) 설정은 설정 온도 범위 중 가급적 상한치에서 하강중인 온도일 때 시행한다.
 - (5) 설정 작업 중에는 다른 공종의 작업을 진행하지 않도록 하고 타 작업열차를 운행하지 않도록 한다.
 - (6) 시공방법, 사용기기, 계획설정 온도 및 작업시기 등에 대하여는 공사감독자에게 미리 보고하고 승인을 받는다.
 - (7) 설정의 시공은 공사감독자의 입회하에 실시한다.
 - (8) 가열 또는 냉각을 필요로 하는 경우에는 미리 승인을 받는다.
- 3.3.2 접착식 절연이음매는 장대레일 설정작업 후에 설치하며, 접착식 절연이음매 설치의 궤도중심선에 직각이 되게 설치한다.

3.4 설정의 기록

- 3.4.1 제1차 현장용접 및 제2차 현장용접의 시공을 완료한 경우에는 시공완료 시마다 설정구간,

시공시의 기후, 기온, 설정 온도 및 레일 각인 번호 등 필요 사항의 기록을 제출한다.

- 3.4.2 수급인은 해당 지역별, 교량, 터널별로 설정 온도 안을 작성하여 공사감독자에게 승인을 얻은 후에 시공한다. 또한, 시공 완료 후에는 그 설정 온도를 기록하여 제출한다.

7-2 일반구간 장대레일 재설정

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 궤도부설 초기 설정한 장대레일 축력을 고르게 분포시키기 위하여 중위 온도에서 재체결하는 자갈궤도 및 콘크리트궤도의 장대레일 재설정 작업에 적용한다.

1.2 참조규격

- 1.2.1 한국산업표준규격(KS)
- 1.2.2 한국철도표준규격(KRS)

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 일반구간 장대레일 재설정 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 재료요건

- 2.2.1 보통레일 : 한국산업표준규격 KS
- 2.2.2 레일 : 한국철도표준규격 KRS
- 2.2.3 레일체결장치 : 코레일규격 KRCS

2.2 장비

- 2.2.1 레일인장기
- 2.2.2 레일타격기
- 2.2.3 롤러
- 2.2.4 고무망치
- 2.2.5 나무망치

3. 시 공

3.1 시공일반

3.1.1 장대레일의 재설정은 다음과 같은 경우에 시행한다.

- (1) 장대레일의 당초 부설(설정) 온도가 중위 온도(20℃)에서 심하게 차이가 날 때
- (2) 장대레일의 중간에 손상레일이 있어 이를 절단 교환한 뒤
- (3) 열차사고 및 이의 복구 등으로 장대레일 구간의 레일, 레일체결장치, 침목 및 도상의 이완을 가져 왔을 때
- (4) 장대레일 구간에 레일밀림이 심할 때 신축이음장치에서 처리할 수 없는 경우
- (5) 장대레일 구간에 연속적 침목교환, 또는 도상자갈치기, 도상교환 등을 하였을 때

3.1.2 장대레일 재설정은 장대레일 작업책임자의 작업지시에 따라 시행하며, 작업 전에 충분

한 준비와 검토를 한 다음에 시행한다.

3.1.3 수급인은 현장 여건에 따라 다음 각 호의 방법으로 작업계획서를 공사감독자(감리단)에게 제출하여 승인을 받은 후에 시행한다.

- (1) 기존선로에서 장대레일을 재설정하는 경우에 상·하선의 장대레일 설정 작업을 동시에 완료할 수 있도록 시간, 인원, 장비 등을 계획하여 재설정작업을 동시에 완료한다.
- (2) 기존선로에서 상·하선의 장대레일 재설정작업을 동시에 완료하기 어려울 경우에는 재설정계획 구간을 반으로 나누어 재설정 한다.
- (3) 교량구간의 콘크리트케도를 제외한 본선에서는 레일 인장기를 사용하는 설정 방법을 원칙으로 하고, 분기기를 포함하여 전·후 100m 구간은 '7-3 분기기 구간 장대레일 재설정'에 따른다. 다만, 레일 온도가 설정 온도 범위 내에 있을 경우에는 공사감독자에게 공사계획서를 제출하여 승인을 얻어 자연 온도에서 설정하는 방법을 이용할 수 있다.
- (4) 부득이한 사정으로 장대레일 재설정에 레일 인장기를 사용하지 않는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아 레일가열기를 사용할 수 있다. 이 경우에 고온으로 인해 궤도재료가 손상되지 않도록 한다.
- (5) 작업 순서와 분담 내용에 따라 조를 편성하고 각 조별 지휘자를 지정하여 작업방법 등에 대하여 사전에 충분히 토의한다.
- (6) 야간작업 시행 후는 다음 날에 대기온도가 상승되기 전에 전 구간 정밀점검을 시행한다.

3.1.4 레일체결작업이나 해체작업 시에는 적정 궤간을 유지하기 위해 침목 1정(체결장치 4개)을 동시에 작업한다.

3.1.5 직선구간에서 1회의 설정 길이는 1,200m 내외를 원칙으로 하며 레일 인장기를 사용하는 경우에 곡선구간에서는 곡선 반경에 따라 이를 줄여야 한다.

3.1.6 장대레일이 일반(노천) 구간과 터널구간에 걸쳐있는 경우의 재설정은 일반 구간을 먼저 시행한 후에 터널구간을 시행한다.

3.1.7 재설정 계획구간에 대하여는 궤도 강도의 강화와 균질화를 위하여 되도록 사전에 1종 기계작업을 시행토록 한다.

3.1.8 재설정 계획구간은 불량침목이나 불량레일체결장치를 교환 정비한다.

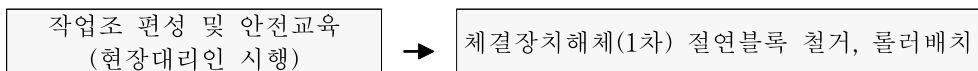
3.1.9 분니개소, 뜯 침목, 직각틀림이 있는 침목은 사전에 조치한다.

3.1.10 재설정 계획구간 내의 건널목, 구교 등은 미리 보수 정비한다.

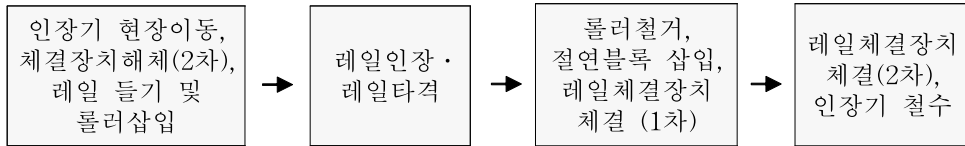
3.1.11 재설정 구간의 전후에 정척(定尺)레일이 인접하고 있는 경우에는 그 유간 상태를 조사하여 필요할 경우 유간정리를 한다.

3.1.12 운행선로 구간 장대레일 재설정작업 요약

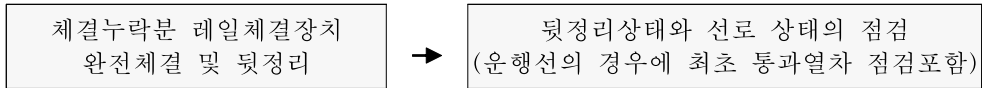
- (1) 준비작업(운행선로 구간의 경우에 40km/h 서행)



- (2) 본 작업(운행선로 구간의 경우에 선로 일시 사용 중지)



(3) 뒷정리작업(운행선로구간의 경우에 40km/h 서행)



3.1.13 장대레일 재설정 온도

‘7-2 일반구간 장대레일 재설정’ 3.1.3의 (1)~(6)항에 따른다.

3.2 장대레일 재설정 방법

3.2.1 자연 온도에서 장대레일 재설정

(1) 자연 온도에서 장대레일을 재설정할 경우는 다음 각 호에 따른다.

- ① 자연 온도에서의 장대레일 재설정 온도 범위는 일반 및 분기기 구간은 $25\pm 3^{\circ}\text{C}$, 터널 입구에서부터 연장 100m 이상의 터널내부 구간에서는 $15\pm 5^{\circ}\text{C}$ 를 표준으로 한다.
- ② 재설정 시간은 레일 온도가 상승하였다가 하강는 단계에서 25°C 에 근접하는 때를 택한다.
- ③ 레일 온도 측정 시에는 길이 25cm 토막레일 두부에 직경 12mm, 깊이 17cm의 구멍을 뚫고 그 구멍 속에 레일 온도계를 넣어 레일 내부 온도를 측정하며, 그에 따라 레일 온도 변화 상태를 검토하여 재설정 작업 시간을 결정한다.
- ④ 재설정 구간의 중앙에서 레일을 절단하고 전 구간의 레일체결장치를 해체한다.
- ⑤ 롤러가 설치되는 침목의 레일패드를 철거하고 직경이 15~20mm 이상인 롤러를 레일 축에 정확하게 직각이 되도록 설치한다. 롤러 설치 간격은 6m(침목 10개당 하나)를 표준으로 한다.
- ⑥ 재설정 길이는 절단 개소의 위치(설정구간의 종점부 또는 중간부), 구간의 특성(중단과 평면선형, 터널구간 또는 분기기 구간 등) 등과 같은 현장 여건과 작업 시간 등을 고려하여 정하며, 일반 구간인 경우에 1일 작업구간은 3.1.5항에 따른다.
- ⑦ 곡선구간의 장대레일을 재설정할 때는 공사감독자가 지시하는 바에 따라 측면롤러를 설치한다.
- ⑧ 오목한 종곡선 구간은 자연상태에서 재설정하는 것을 원칙으로 한다.
- ⑨ 레일의 설정상태를 점검하기 위하여 레일의 이동량을 검사할 수 있도록 레일재설정 시 · 종점으로부터 매 50m 간격으로 레일과 침목에 측정선을 표시한다.
- ⑩ 전 설정구간에 걸쳐 레일의 응력을 균등하게 분포시키기 위하여 승인된 레일 타격기 또는 고무 메, 나무 메 등으로 레일을 타격한다.
- ⑪ 레일의 이동량이 전 구간에서 동일한 비율로 되었는지를 확인하여 전 구간에 걸쳐 동일한 비율로 레일이 이동되었다면 즉시 롤러를 철거한다.

- ⑫ 설정구간 양단부로부터 절단 개소를 향하여 침목 6정 당 1정씩 레일체결장치를 일단 체결하고 나머지도 바로 체결한다.
 - ⑬ 레일을 설정 온도에 맞추어 소정의 길이로 자른다.
 - ⑭ 현장용접을 시행한다.
 - ⑮ 설정구간, 레일절단 길이, 재설정 온도 및 재설정 시의 대기 온도를 기록 유지한다.
- (2) 작업순서 및 방법은 아래와 같다.

① 공기구 및 재료 준비

- 가. 승인된 레일 타격기 2대(비상용으로 나무 메나 고무메를 추가 확보조치), 또는 적정 수량의 나무 메나 고무 메 : 레일에 충격을 주어 신장을 촉진하기 위한 것
- 나. 일반트롤리 2대(상판 포함)
- 다. 롤러 : 레일체결장치 해체 후 레일패드와 레일 사이에 삽입하여 신장을 자유롭게 하기 위한 것으로 지름 15~20mm, 길이 120mm의 강봉을 침목 10개당 1개씩 설치할 수 있도록 수량 확보
- 라. 조명장치 : 야간작업 시에는 발전기, 할로젠램프
- 마. 무전기 : 운전지조, 작업 시종점 연락용
- 바. 온도계 : 대기 온도와 레일 온도 측정용으로 각각 준비
- 사. 레일절단기 : 2대
- 아. 레일패드 : 기존선로 장대레일 재설정의 경우에 노후된 패드를 전부 또는 일부를 대체하기 위한 수량준비

② 준비작업(40km/h 이하 서행)

- 가. 작업조 편성 및 안전교육 : 현장대리인은 작업조를 편성하고 작업원에 대한 안전교육을 실시
- 나. 레일체결장치 해체(1차)시 침목 3정 건너 1정씩 게이지를 확보하고 게이지 확보 개소를 작업원이 쉽게 알 수 있도록 사전에 백색 페인트로 침목에 표시
- 다. 절연블록 철거 및 롤러배치
- 라. 각 조별로 절연블록을 철거하여 잃어버리지 않도록 침목 한쪽에 적치하고 롤러는 게이지 확보 개소의 침목마다 2개씩 놓아두고 야간에 찾기 쉽도록 롤러 길이의 절반 이상을 백색 페인트로 칠할 것

③ 본 작업(선로 일시사용 중지)

- 가. 레일체결장치 해체(2차) : 선로 일시사용 중지와 동시에 실시하며 레간게이지 확보 개소의 레일체결장치를 신속히 해체
- 나. 레일 들기 및 롤러 삽입 : 선로 일시사용 중지와 동시 실시하며 롤러를 신속히 레일 저부에 삽입하되 바(bar) 등으로 레일을 들어 올리고 있는 작업원은 반드시 롤러삽입 작업원과 지적 확인하여 손가락이 레일 저부에 끼는 일이 없도록 할 것
- 다. 레일 타격 : 레일과 침목 사이에 롤러를 설치한 후에 시행

- 라. 롤러 철거 : 레일체결장치 크립 체결(1차) 직전 실시하며 철거한 롤러는 분실되지 않도록 일정 장소에 놓아둘 것
- 마. 절연블록 삽입 : 레일체결장치 클립 체결(1차) 직전에 실시하며 롤러철거와 동시에 절연블록을 삽입하여 레일체결장치 클립 체결 시에 설정 온도가 유지될 수 있도록 하고 여유분을 준비하여 파손된 절연블록은 즉시 교환토록 할 것
- 바. 레일체결장치 클립 체결(1차) 절연블록 삽입과 동시에 설정 온도가 유지될 수 있도록 체결할 것
- 사. 레일체결장치 클립 체결(2차) : 1차 체결조 후속작업으로 실시하며 레일체결장치 클립 체결시 절연블록이 삽입되지 않았거나 파손된 절연블록 및 레일패드가 있는지 확인하고 파손된 제품은 교환할 것

④ 뒷정리 작업(40km/h 이하 서행)

- 가. 선로 일시사용 중지 시간에 체결상태 확인 및 누락된 레일체결장치를 체결하는 등 선로상태 확인점검
- 나. 재설정 완료구간에 대한 최종 선로상태를 점검한 후 작업완료 및 최초 열차 통과여부를 역장에게 통보함과 아울러 최초 열차 통과상태를 반드시 확인

3.2.2 레일 인장기에 의한 장대레일 재설정

(1) 레일 인장기를 사용하여 장대레일을 재설정할 경우는 다음 각 호에 따른다.

- ① 레일 인장기를 사용할 경우에 일반구간에서는 0~22℃, 교량 및 분기기 구간에서는 15~22℃, 터널구간에서는 0~10℃의 범위에서 시행한다.
- ② 레일 온도가 재설정 온도범위 보다 낮을 때에는 레일 인장기를 이용하여 재설정 온도에 상당하는 길이로 맞춘다. 이때는 재설정 시·중점에서의 밀림량, 온도 차에 의한 레일길이 신장량, 용접에 필요한 유간 등을 감안하여 레일을 미리 절단한다.
- ③ 레일을 설정 온도에 맞게 인장한다. 이 때, 설정구간 내의 레일 온도를 일정하게 하기 위하여 레일 타격기로 충격을 가한다.
- ④ 레일체결은 절단 개소로부터 양쪽 방향으로 40m 구간을 우선 체결한다.
- ⑤ 교량상 장대레일은 거더 온도에 의한 변화와 레일 온도를 감안하여 설정 온도를 변화시킬 수 있으며 교량거더의 온도, 장대레일 재설정 온도 간 상관관계를 시공계획서에 정리하여 제출한다.
- ⑥ 터널 내에서 장대레일을 설정할 때는 터널 내의 레일 온도 변화량에 근거하여 설정 온도를 정하고 공사감독자의 승인을 받은 후에 시공하며 터널 시·중점으로부터 100m 구간은 본선 개방구간의 설정 온도와 같게 한다.
- ⑦ 장대레일 재설정 전후구간에는 아래와 같이 계산된 레일신장 억제구간을 확보한다.

레일 신장억제구간 Z 값의 계산

$$Z \text{ (m)} = \frac{EA\beta\Delta t}{\gamma}$$

여기서, E : 2100000kg/cm²(레일강의 탄성계수)

A : 레일 단면적(60kg : 77.5cm²)

β : 레일강의 선팽창계수(0.0000114/℃)

Δt : 설정온도와 재설정작업 시의 레일 온도(t_0)차 (℃)

γ : 최소 도상중저항력kg/cm, 자갈케도 6kg/cm/레일, 콘크리트케도 20kg/cm/레일

⑧ 레일 신장량(a) 계산 및 신장억제구간 단부의 이론 길이(b) 계산

$$a(\text{mm})=0.0114 \times L \times (t-t_0) + (S-1) \times b$$

여기서, 0.0114 : 레일강의 선팽창계수(1/℃)

L : 장대레일 재설정작업 연장(m)

t : 설정온도(℃)

t_0 : 재설정작업 시에 측정된 레일 온도(℃)

S : 용접소요 간격(25mm)

b : 신장억제구간 단부의 이론적 이동 길이(mm)

여기서, b 의 값은 장대레일 단부의 이론 신축량으로 구하여진다.

$$b = \frac{E \cdot A \cdot \beta^2 (t - t_0)^2}{2\gamma} \times 2 \text{개소}$$

(2) 작업순서 및 방법은 아래와 같다.

① 공기구 및 재료 준비

가. 유압텐서(레일 인장기) 2대

나. 레일 타격기 4대(나무메를 비상용으로 추가 확보 조치)

다. 레일양로기 2대

라. 롤러 : 이는 레일체결장치 해체 후에 타이패드와 레일 사이에 삽입하여 신축을 자유롭게 하기 위한 지름 15~20mm, 길이 120mm의 강봉이며, 침목 3개 건너 1개씩 설치할 수 있도록 수량 확보

마. 레일체결장치 청소기 2대

바. 조명장치 : 야간작업 시에는 발전기, 할로젠램프

사. 무전기 : 운전지조, 작업 시종점 연락용

아. 온도계 : 대기 온도와 레일 온도 측정용으로 각각 준비

자. 레일절단기 : 2대

차. 레일패드 : 기존선로 장대레일 재설정의 경우에 노후 패드를 전부 또는 일부를 대체하기 위한 수량준비

② 준비작업(40km/h 이하 서행)

가. 작업조 편성 및 안전교육 : 현장대리인은 작업조를 편성하고 작업원에 대한 안전교

육을 실시

나. 레일체결장치해체(1차)시 침목 3정 건너 1정씩 게이지 확보하고 게이지 확보 개소를 작업원이 쉽게 알 수 있도록 사진에 백색페인트로 침목에 표시

다. 절연블록 철거 및 롤러배치

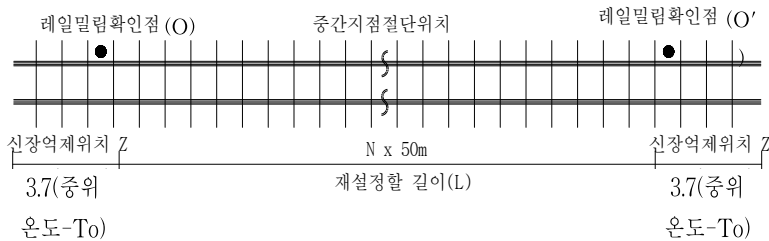
라. 각 조별로 절연블록을 철거하여 잃어버리지 않도록 침목 한쪽에 적치하고 롤러는 게이지 확보 개소 침목마다 2개씩 놓아두고 야간에 찾기 쉽도록 롤러 길이의 절반 이상을 백색 페인트로 칠할 것

③ 본 작업(선로 일시사용 중지)

가. 레일 인장기를 재설정 구간(L)의 중앙에 배치(용접개소에서 $\pm 18m$ 이내)

나. 재설정 시·중점에는 레일신장을 억제할 수 있는 구속력이 있어야 함.

다. 레일은 길이 방향으로만 이동해야 하며, 곡선구간은 측면롤러를 설치하여 좌우 방향의 이동 방지



<그림 7-2-1> 레일 인장기에 의한 장대레일 재설정

라. 장대레일 재설정 구간의 중간지점에서 레일을 절단한다.

마. 레일체결장치를 해체하고 이동량 측정개소 표시(50m마다)를 한다.

이때, 레일체결장치 해체 시에 양단부 레일신장 억제 구간(Z)의 최소 길이는 해체하지 않는다.(완전한 체결력을 확보하는 것이 중요)

바. 레일패드를 철거하고 롤러를 배치(침목 5정당 1개소)한다.

사. 해머 타격 후 유간(줄음량)을 측정한다.

아. 레일신장량(a) 계산 및 레일 절단량(ℓ)을 계산한다.

레일 절단량(ℓ) = 레일 신장량(a) - 유간(줄은 량)

$$a(mm)=0.0114 \times L \times (t-t_0) + (S-1) \times b$$

자. 레일 인장기를 이용하여 레일을 인장한다.

차. 인장과 동시에 레일타격기로 전구간에 걸쳐 절단부의 레일 간격이 25+5mm로 될 때까지 고르게 타격하여 당기고 계속하여 용접소요 간격(25mm)이 될 때까지 서서히 당겨서 인장작업을 완료한다.

카. 레일의 신장량을 측정한다. 레일의 신장량은 50m마다 표기한 개소에서 레일의 이동량을 측정한 후에 이 값이 적정 범위(설정온도 최대, 최소치에 대한 신장량) 내에 들어가는지 확인한다.

※ 이동량이 범위 내에 들지 않을 경우에 결함 지점의 전·후 각 50m 구간의 물리를 철거하기 전에 타격기 또는 고무 해머로 타격함.

타. 용접시방서에 따라 레일을 용접한다. 이때, 용접을 시행할 개소 전후 40m 구간의 물리를 철거하고, 레일을 제자리에 놓은 다음 방향, 수평을 조정한 후에 용접을 시행한다.

파. 신장억제 구간쪽부터 중앙쪽(용접개소)으로 물리를 제거하면서 레일체결장치를 체결(우선 침목 6정마다 1개씩 체결)한다.

하. 레일 인장기를 제거한다. 이때, 테르밋용접 레일두부의 바깥 온도가 350℃로 식었을 때 레일인장기의 유압을 푼다.(일반적으로 용접 후 25분 경과 시에 350℃정도가 됨)

거. 나머지 레일체결장치를 체결하고 재설정 구간의 이상 유무를 확인한다.

너. 현장 주변 정리를 시행한다.

더. 장대레일 재설정 길이는 다음의 <표 7-2-1>에 의한다.

<표 7-2-1> 장대레일 재설정 길이

곡선반경(m)	R≥4000	R4000~2000	R2000~1200	R1200~800	R800~400
장대레일 설정길이(m)	1,800이하	1,200이하	900이하	600이하	300이하

④ 뒷정리 작업(40km/h 이하 서행)

가. 선로 일시사용 중지 시간에 체결상태 확인 및 누락된 레일체결장치를 체결하는 등 선로상태를 최종 확인 점검한다.

나. 운행선의 경우는 재설정 완료구간에 대한 최종 선로 상태를 점검한 후에 작업완료 및 최초열차 통과 여부를 역장에게 통보함과 아울러 최초 열차 통과 상태를 반드시 확인한다.

3.2.3 가열기에 의한 장대레일 재설정

(1) 레일가열기로 장대레일을 재설정할 때는 다음 각 호에 따른다.

- ① 레일가열기로 재설정하는 방법은 장대레일의 길이가 비교적 길지 않는 경우(약 600m 전후)로서 자연 온도에서 재설정하기가 곤란하거나 레일인장기의 사용이 곤란한 경우 이외에는 적용하지 않는다.
- ② 레일가열기로 재설정하는 방법은 레일가열기로 레일을 가열하는 절차 외에는 자연 온도에서 설정하는 방법과 같은 요령과 순서로 진행한다.
- ③ 자연 온도에서 레일체결장치 해체, 롤러 삽입, 레일내리기의 순으로 작업이 끝나게 되면 인근에 대기 중인 레일가열기를 투입하여 레일을 가열한다.
- ④ 레일가열기로 재설정하는 방법에서는 레일체결장치 해체 시에 롤러삽입 침목뿐만 아니라 가능하면 작업구간의 모든 침목의 패드까지 철거하는 것이 바람직하다.
- ⑤ 레일가열은 가열기를 장대레일의 중앙부로부터 양단 신축이음매부 쪽으로 진행하면서 가열한다. 이때 레일을 가열하는 온도는 25℃ 내지 28℃ 범위가 유지되도록 한다. 가열 온도는 작업속도, 재설정 예정 온도, 현재의 레일 온도, 바람 등 일기 상태에 따라 조절한다.

- ⑥ 레일 가열 시에는 좌우 레일이 균등하게 가열되도록 유의한다.
- ⑦ 레일가열기의 바로 뒤를 따라 가면서 좌우 레일 각 2인 이상으로 된 타격조가 레일을 타격하여 자유 신장을 촉진한다. 레일의 타격은 중앙부에서 신축이음매 쪽으로, 또 신축이음매부로부터 중앙부를 향해서 반복하면서 레일의 신장이 완전히 정지될 때까지 계속한다.
- ⑧ 레일타격 이후의 작업은 자연 온도에서 재설정하는 방법의 순서 및 요령과 같이한다.
- (2) 작업순서 및 방법은 아래와 같다.

① 공기구 및 재료준비

가. 레일가열기 1대 또는 2대

나. 승인된 레일 타격기 2대(비상용으로 나무 메나 고무메를 추가 확보조치), 또는 적정 수량의 나무 메나 고무 메 : 레일에 충격을 주어 신장을 촉진하기 위한 것

다. 일반트롤리 2대(상판 포함)

라. 롤러 : 이는 레일체결장치 해체 후에 타이패드와 레일 사이에 삽입하여 신축을 자유롭게 하기 위한 지름 15~20mm, 길이 120mm의 강봉이며, 침목 3개 건너 1개씩 설치할 수 있도록 수량 확보

마. 조명장치 : 야간작업 시에는 발전기, 할로젠 램프

바. 무전기 : 운전지조, 작업 시중점 연락용

사. 온도계 : 자연 온도 및 레일 온도 측정용

아. 레일절단기 : 2대

자. 레일패드 : 노후 패드를 전부 또는 일부를 대체하기 위한 수량 준비

② 준비작업(40km/h 이하 서행)

가. 작업조 편성 및 안전교육

- 현장대리인은 작업조를 편성하고 작업원에 대한 안전교육을 실시
- 가열기반은 역구내에서 가열기 시험운전 및 점검시행

나. 레일체결장치해체(1차)시 침목 3정 건너 1정씩 게이지 확보하고 사전에 게이지 확보 개소 작업원이 쉽게 알 수 있도록 백색페인트로 침목에 표시

다. 가열기반은 역구내에서 가열기 시험운전 및 점검시행

라. 절연블록 철거 및 롤러배치

각 조별로 절연블록을 철거하여 잃어버리지 않도록 침목 한쪽에 적치하고 롤러는 게이지 확보 개소 침목마다 2개씩 놓아두고 야간에 찾기 쉽도록 롤러 길이의 절반 이상을 백색 페인트로 칠할 것

③ 본 작업(선로 일시사용 중지)

가. 가열기 현장이동

- 가열기반 책임자는 운전정리팀장과 운전지조를 반드시 확인하고 출발할 것

나. 레일체결장치 해체(2차) : 선로 일시사용 중지와 동시에 실시

- 게이지 확보 개소의 레일체결장치를 신속히 해체하고 레일체결장치 크립 체결(2차)

반으로 신속히 이동

다. 레일 들기 및 롤러삽입 : 선로 일시사용 중지와 동시에 실시

- 기배치된 롤러를 신속히 레일저부에 삽입하되 레일 임시 들기 작업원은 반드시 롤러삽입 작업원과 지적 확인하여 손가락이 레일 저부에 끼는 일이 없도록 할 것
- 레일타격 : 레일가열과 동시에 실시
- 레일체결장치 완전 해체 후 레일 타격기는 가열기 전방에 배치하고 가열기와의 간격을 일정하게 유지할 것

라. 레일가열 : 레일체결장치 해체(2차) 종료 후에 실시

- 레일가열은 32℃ 정도로 하되 대기 온도를 감안하여 재설정 시에 25℃~28℃ 범위가 유지될 수 있도록 할 것
- 검측원은 레일의 온도를 수시로 측정하여 가열속도를 조절토록 하고 특히, 좌우측 불의 온도 조절에 유의하여 좌우측 레일의 가열 온도가 일정하게 유지되도록 할 것

마. 롤러철거 : 가열기가 통과하고 나서 레일체결장치 체결(1차) 직전에 실시

- 가열기 후방에서 신속히 롤러를 철거하여 레일체결장치 체결 시에 설정 온도가 유지될 수 있도록 하고 철거된 롤러는 분실되지 않도록 일정 장소에 놓아둘 것
- 롤러 철거에 바(bar) 등으로 레일을 들어 올리는 작업원은 반드시 롤러삽입 작업원의 지적을 확인하여 손가락이 레일저부에 끼는 일이 없도록 할 것

바. 절연블록 삽입 : 레일체결장치 체결(1차) 직전 실시

- 롤러철거와 동시에 절연블록을 삽입하여 레일체결장치 체결 시에 설정 온도가 유지될 수 있도록 하고 여유분을 준비하여 파손된 절연블록은 즉시 교환토록 할 것

사. 레일체결장치 체결(1차)

- 절연블록 삽입과 동시에 설정 온도가 유지될 수 있도록 체결할 것

아. 레일체결장치 체결(2차) : 1차 체결조 후속작업으로 1차 체결과 동일하게 작업 실시

- 레일체결장치 체결 시에는 절연블록이 삽입되지 않았거나 파손된 절연블록이 있는지 확인하고 체결할 것
- 훼손된 레일패드는 반드시 교환할 것

자. 가열기 철수

- 가열기 철수 시에는 재설정 장비 및 도구의 수량을 확인할 것
- 가열기를 트롤리에 저장 시에는 가열기가 파손되지 않도록 하고 다음날 주간에 가열기의 상태를 반드시 점검하여 당일 작업에 지장이 없도록 할 것

④ 뒷정리 작업(40km/h 이하 서행)

가. 체결누락분 레일체결장치 체결

- 선로 일시사용 중지 시간에 미체결 개소의 완전 체결 및 선로상태 점검

나. 현장점검 및 최초 열차 통과 확인

- 현장대리인 및 책임감리원은 장대레일 재설정작업 완료 후에 최종 선로 상태를 점

검 확인하여 작업완료 및 열차진입 여부를 역장에게 통보하고 최초 열차 통과 상태를 반드시 확인할 것

3.3 설정의 기록

- 3.3.1 수급인은 해당 지역별, 교량, 터널별로 재설정 온도 등을 작성하여 공사감독자에게 승인을 얻은 후에 시공한다. 또한, 시공완료 후에는 그 설정 온도를 기록하여 제출한다.
- 3.3.2 수급인은 재설정작업 완료 시마다 재설정구간, 시공시의 기후, 기온, 재설정 온도 및 레일 각인번호, 재설정작업 상태 등과 같은 필요사항의 기록을 공사감독자에게 제출한다.

3.4 장대레일 재설정 시의 주의 사항

- 3.4.1 재설정작업 시에 레일을 절단하게 되는 경우에는 되도록 용접 위치를 절단하도록 한다.
- 3.4.2 접착절연레일을 설치할 필요가 있는 경우에는 재설정 작업 후에 설치한다.
- 3.4.3 절연레일 설치 시에는 절연이음매를 궤도 중심에 직각이 되도록 설치한다.
- 3.4.4 긴 장대레일을 1,200m 내외의 길이로 구분하여 연속하여 재설정하는 경우에는 레일 인장기를 사용할 때의 고정 위치(체결장치를 풀지 않고 오히려 단단히 체결하는 지점부)의 레일체결장치 체결 상태와 <그림 7-2-1>의 레일밀림 확인점 O와 O'의 움직임을 확인해야 한다.

7-3 분기기 구간의 장대레일 (재)설정

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 분기기부설 후에 실시하는 분기기 구간의 장대레일 (재)설정작업에 적용한다.

1.2 참조 규격

1.2.1 KS

1.2.2 KRS

1.2.3 KRCS

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 분기기 구간의 장대레일 (재)설정 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 재료요건

2.2.1 보통레일 : 한국산업표준규격 KS

2.2.2 레일 : 한국철도표준규격 KSR

2.2.3 레일체결장치 : 코레일규격 KRCS

2.2 장비

2.2.1 레일 인장기

2.2.2 레일 타격기

2.2.3 롤러

2.2.4 망치(고무, 나무)

3. 시 공

3.1 시공일반

3.1.1 본선 분기기는 일반구간 장대레일과 일체화되도록 접속부를 용접해야 한다.

(1) 건넘선은 용접 또는 이음매판으로 연결하며 두 분기기 사이의 분기선은 절연레일을 설치해야 한다.

(2) 분기기 구간을 재설정할 때는 분기기를 포함하여 전·후 100m 구간을 설정하는 것을 원칙으로 한다.

3.1.2 분기기 변수가 F26번 미만인 분기기의 장대레일 설정은 응력 해방을 하지 않고 응력 균일화 작업만을 하며, 레일을 절단하지 않고 레일체결장치만 해체한 상태에서 타격기로 타격하여 응력을 균일하게 한다.

3.1.3 분기기와 장대레일의 임시 연결

자연 온도 조건으로 인하여 분기기를 장대레일에 즉시 용접시킬 수 없는 경우에는 임시 연결할 필요가 있으며, 다음에 따른다.

- (1) 단기간에 분기기를 연결할 경우에 분기기 양쪽의 임시 연결은 장대레일 쪽은 두개의 볼트로 조이고 분기기 쪽은 응급(무공)이음매판으로 연결하며, 이때의 이음매의 유간(S)은 다음과 같이 계산한다.

$$S = 15 - \frac{t}{3} \quad (\text{단위: mm})$$

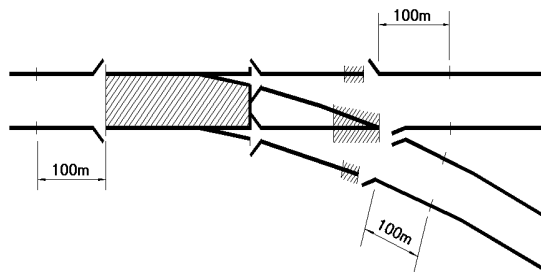
t : 설정시의 레일 온도(℃)

- (2) 가까운 기간 내에 분기기를 연결시킬 수 있는 기온 조건을 찾을 수 없을 경우는 분기기를 장대레일에 용접으로 임시 연결하였다가 필요한 조건이 충족되었을 때에 설정하여 용접한다.

3.2 분기기 구간 재설정 방법

3.2.1 재설정 온도 범위 내인 경우의 분기기 구간 장대레일 재설정

- (1) 분기기와 일반선로는 높이가 정확히 일치되고, 안정화되어야 하며 살포된 궤도자갈이 충분한다.
 - ① 장대레일 재설정에 대한 일반사항은 장대레일 재설정 시방기준에 따른다.
 - ② 분기기 구간을 설정할 때는 분기기 양끝에서 일반선로 100m까지를 동시에 설정한다.
 - ③ 가동 크로싱의 노스부 및 텅레일의 연결간과 관련되는 분기선측 레일(텅레일에서 첫 번째 연결간 앞의 침목부터 맨끝의 연결간 뒤쪽으로 첫 번째 침목까지)은 응력해방을 하지 않는다.
- (2) 분기기 전단 이음매와 포인트 후단, 크로싱 후단에서 레일 방향과 직각이 되도록 레일을 절단한다.
- (3) 절단한 레일 끝부분을 <그림 7-3-1>과 같이 측면으로 틀어 놓는다.



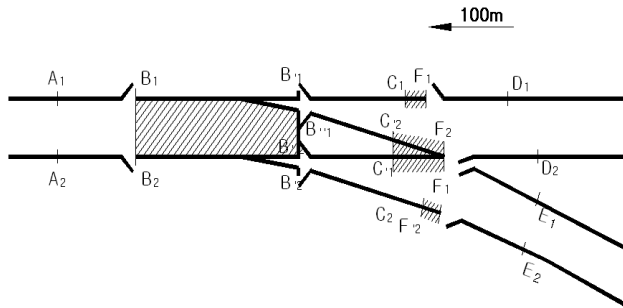
<그림 7-3-1> 절단한 레일 끝부분 틀어놓음

- (4) 레일 밑에 롤러를 설치한다.
 - ① 분기기 전단에서 일반구간(장대레일)의 100 m까지
 - ② 포인트 후단에서 크로싱 전단까지

- ③ 크로싱 후단에서 일반구간(장대레일)의 100 m까지
- (5) 레일의 두 열(또는 4열)을 진동시킨다.
- (6) 롤러를 철거한다.
- (7) 분기기 전단, 포인트 후단, 크로싱 후단에 (s - 1) mm의 유간을 만든다.
- (8) 상기의 개소를 용접한다.
- (9) 최종적으로 리드부의 레일체결장치를 풀지 않고 레일을 두드린다.

3.2.2 유압 인장기에 의한 연결 및 재설정

- (1) 자연 온도에서 장대레일을 재설정할 수 없는 경우에는 3대의 유압 인장기를 필요로 한다.(2대의 유압 인장기만을 사용할 경우도 이 방법을 채택할 수 있다)
 - ① 이 작업은 레일의 온도가 15℃ 이상일 경우에만 시행한다.
 - ② 포인트 텅레일과 크로싱 가동레일의 연결간에 관련이 있는 분기선측 레일(텅레일에서 첫 번째 연결간 앞의 침목부터 맨끝의 연결간 뒤쪽으로 첫 번째 침목까지)은 응력해방을 하지 않는다.
 - ③ 일반선로는 분기부의 끝부분에서 100m까지 응력을 해방한다.
 - ④ 분기기와 분기기를 둘러싸고 있는 선로는 수평이어야 하고 자갈살포 후 안정화한다.
- (2) 편개 분기기의 장대레일 재설정



<그림 7-3-2> 편개 분기기의 장대레일 재설정

- ① 고정지표 A1 A2 ~ D1 D2, E1 E2를 측정하고 레일에 선을 표시한다.
- ② B1 B2, B'1 B'2, B''2 B'2, F1 F2, F'1 F'2 에서 절단한다.
- ③ 레일의 단부를 옆으로 틀어 놓는다.
- ④ B1~ B2, B'1 ~ B'2, B''2 ~ B'2, F1 ~ F2, F'1 ~ F'2 지점부터 시작하여 레일 밑에 롤러를 설치한다.
- ⑤ 아래와 같이 인장하여 재설정한다.
 - 가. 제1 인장기 : A1 B1, A2 B2
 - 나. 제2 인장기 : D1 F1, D2 F2 다음에 C1 B'1 과 C'1 B''2
 - 다. 제3 인장기 : E1 F'1, E2 F'2 다음에 C'2 B'1 과 C2 B'2
 - 라. 제3 인장기를 사용할 수 없을 경우에는 제2 인장기를 기준선상의 분기기 양쪽으로

동시에 움직이면서 제2 인장기로 시행한 다음에 분기선을 설정한다.

⑥ A.D.E 지점에서는 장력을 가하여 레일의 지표가 고정지표에 직각을 이루게 한다.

⑦ F1, F2, F'1, F'2 에서는 $(S-1) + \frac{(t-t_0)l}{100}$ mm의 유간을 만든다.

t : 설정온도(℃)

t_0 : 재설정작업 시에 측정한 레일 온도(℃)

가. 이 때 l은 크로싱 지역에서 재설정에 관계되지 않은 각 레일의 길이이며 단위는 m이다.

나. 장력을 이용하여 S mm의 유간을 만들고 용접한다.

⑧ C1, C1', C2, C2' 지점에서는 특별히 주의할 사항이 없다.

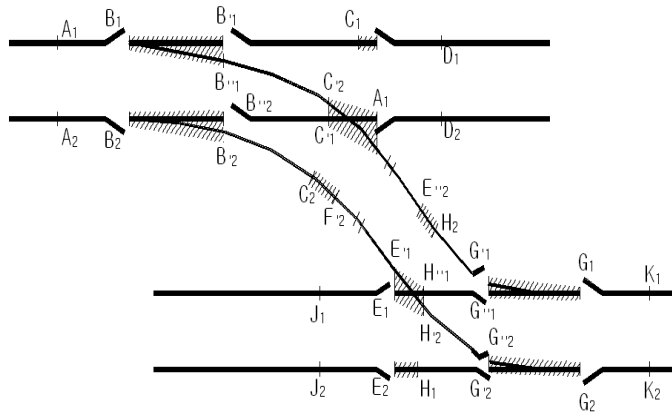
⑨ B1, B2, B1', B2', B1'', B2''에서는 $(S-1) + \frac{(t-t_0)l'}{200}$ mm의 유간을 둔다. 이 때, l'은

팅레일 부분에서 재설정에 관계되지 않는 레일의 길이이다.(단위: m)

⑩ 용접 후에 20분 동안 인장기에 압력을 가한다.

⑪ 레일체결장치를 풀지 않고, B와 C 사이에 레일을 타격한다.

(3) 건넘선의 장대레일 재설정



<그림 7-3-3> 건넘선의 장대레일 재설정

① 편개 분기기의 장대레일 재설정에서 처럼 두 분기기의 기준선상에 고정 지표를 위치시킨다.

② C2 ~ B'2, C'2 ~ B''1, H2 ~ G'1, H'2 ~ G''2 사이의 기준선과 분기선에 대하여 분기기와 같은 작업을 한다.

③ E'1 ~ F'2 과 E'2 ~ F'1 사이에서는 다음과 같이 작업한다.

가. 절연개소 양쪽의 선로를 응력 해방시켜야 한다.

나. $2(S-1) + \frac{l''(t-t_0)}{100}$ 의 간극을 만든다.

이 때 l''는 E'2 ~ F'1 과 E'1 ~ F'2 사이의 레일의 길이이며, 단위는 m이다.

다. 유간이 S mm가 되도록 하며 절연개소를 용접한다.

- ④ 용접 후 20분간 인장기에 압력을 가한다.
- ⑤ 레일체결장치를 풀지 않고 응력 해방에 관련된 분기선 부분의 레일을 타격한다.

제8장 부대공사

- 8-1 차막이 설치공사
- 8-2 레일연마작업
- 8-3 가드레일 설치공사
- 8-4 선로표지 설치공사
- 8-5 도상매트 부설공사
- 8-6 터널 내의 먼지 제거공사
- 8-7 도상자갈 비산 방지공사
- 8-8 건널목 설치공사

제8장 부대공사

8-1 차막이 설치공사	8-1
8-2 레일연마작업	8-5
8-3 가드레일 설치공사	8-9
8-4 선로표지 설치공사	8-12
8-5 도상매트 부설공사	8-18
8-6 터널 내의 먼지 제거공사	8-20
8-7 도상자갈 비산 방지공사	8-21
8-8 건널목 설치공사	8-24

제8장 부대공사

8-1 차막이 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 철도선로의 중점에 설치하는 각종 차막이에 관련된 공사에 대하여 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 한국산업표준규격(KS)

1.3 제출물

13.1 수급인은 공사감독자에게 차막이 설치 공사에 따른 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

- 2.1 열간성형 리벳 : 한국산업표준규격 KS
- 2.2 미터보통나사 : 한국산업표준규격 KS
- 2.3 포트랜드 시멘트 : 한국산업표준규격 KS
- 2.4 콘크리트용 골재 : 한국산업표준규격 KS
- 2.5 콘크리트용 부순돌 : 한국산업표준규격 KS
- 2.6 콘크리트용 부순 모래 : 한국산업표준규격 KS
- 2.7 콘크리트용 혼화제 : 한국산업표준규격 KS

3. 시 공

3.1 시공일반

- 3.1.1 차막이 설비는 선로의 종단에 설치되는 설비로서, 일반적으로 본선과 측선의 종단, 그리고 기지 내의 유치선과 입환선에 설치하며, 열차가 정지위치를 과주하였을 경우에 충격을 완화시키기 위하여 적당한 완충 능력이 있는 구조로 차량을 강제로 정지시킬 수 있는 강도가 있어야 한다.
- 3.1.2 차막이의 재료 및 형상치수, 허용오차는 설계도면에 의한다.
- 3.1.3 자재의 결함이 있거나 설계도면과 일치하지 않은 경우에는 즉각 반품 조치하며, 수급인은 그 결과를 공사감독자에게 서면으로 보고한다.

3.2 레일식 차막이

3.2.1 제작 및 가공

- (1) 차막이용 기본레일은 부설된 레일과 같은 종류의 레일을 사용하며 레일을 절단할 때는 고속레일 절단기나 레일 톱을 사용하고, 볼트 또는 리벳 구멍을 천공할 때는 드릴을 이용하되 볼트 또는 리벳 구멍보다 최대 1.5mm 이내로 크게 뚫어야 한다.
- (2) 리벳은 KSB 1102(열간성형 리벳)에 의하되 리벳 접측면의 녹을 깨끗이 청소하고 완전히 밀착되도록 하며, 틈이 생겼거나 결점이 있는 것은 잘라내고 다시 체결한다.
- (3) 볼트는 KSB 0201(미터 보통나사), 스프링와서는 스프링와서의 규격에 의하며, 간격재는 레일 두부와 밀착이 잘 되도록 하고, 각종 볼트는 견고히 체결한다.
- (4) 조립 완료 후에는 공사감독자의 승인을 받아 소정의 페인팅을 시행한다.

3.2.2 설 치

- (1) 차막이 설치하는 도면에 의하며, 설치 후에는 차막이 자갈을 살포한다.

3.3 차륜식 차막이

3.3.1 차륜식 제작 및 시공

- (1) 스토퍼는 단조품의 주물로 한다.
- (2) 차륜식 차막이는 단조품으로 한다.
- (3) 와서의 표면은 매끈하고, 터짐, 심한 흠, 표면 거칠음, 녹 등이 없고 와서의 바깥 둘레에는 뽕족한 모서리 등이 없어야 한다.
- (4) 절단부의 틈새와 각도는 와서를 완전히 압축하였을 때 겹치는 일이 없어야 한다.
- (5) 제품의 가공 완료 후에는 방청처리를 한다.

3.3.2 설 치

- (1) 차막이 설치하는 도면에 의한다.

3.4 부벽식 차막이

3.4.1 부벽식 제작 및 시공

- (1) 부벽식 차막이 제작에 사용되는 모든 재료는 규정된 시험을 실시하여 품질을 확인한 후에 사용하며, 시험성적서 등을 기록으로 남겨두어야 한다.
- (2) 시멘트는 KSL 5201에 적합한 것이어야 한다.
- (3) 골재는 KSF 2526 또는 KSF 2527, KSF 2558에 적합한 것이어야 한다.
- (4) 굵은 골재의 최대치수는 40mm를 원칙으로 한다.
- (5) 골재는 깨끗하고 강하고 내구적이며 콘크리트 시방서의 입도표준에 알맞은 입도를 가져야 한다. 또 흙, 먼지, 유기불순물, 염화물 등의 유해량을 함유하지 않아야 한다.
- (6) 굵은 골재의 마모시험은 KSF 2508에 의거하여 실시하며 마모율은 40% 이하이어야 한다.
- (7) 골재는 알칼리 골재반응을 일으키지 않은 화학적 안정성이 입증된 것이어야 한다.
- (8) 콘크리트 혼합수는 기름, 산, 염류, 유기불순물 등 콘크리트의 품질에 나쁜 영향을 미

치는 물질의 유해량을 함유하지 않아야 한다.

(9) 혼화제는 KSF 2560에 적합한 것으로 한다.

(10) 염화칼슘 또는 염화물의 유해량을 함유한 혼화제는 사용할 수 없다.

(11) 차막이에 사용되는 바닥과 벽체 콘크리트 강도는 $f_{ck}=25-18-12$ 이상이어야 한다.

(12) 제작 완료 후에는 소정의 페인팅을 한다.

3.4.2 설 치

(1) 차막이 설치하는 도면에 의하며, 부설 후 차막이 자갈을 살포한다.

3.5 유압식 차막이

3.5.1 유압식 제작 및 시공

(1) 유압완충기는 충돌에너지 발생 시에 피스톤의 유압을 이용하여 1차적으로 흡수하는 장치로서 충분한 행정거리를 확보하도록 한다.

(2) 제동용 마찰클램프는 차량을 제동시키기 위해 2차적으로 마찰력을 제공하여 충돌에너지를 열에너지로 변환시키도록 제작한다.

(3) 리프팅 방지용 마찰클램프는 제동용 마찰클램프의 역할을 하고 충돌 시에 발생하는 모멘트에 의해 유압식 차막이가 궤도에서 이탈하는 것을 방지하도록 제작한다.

(4) 스톱퍼는 유압식 차막이에 설계용량 이상의 속도로 충돌 시에 초과되는 충돌에너지를 흡수하여 차량의 주행을 강제로 정지시키는 역할을 한다.

3.5.2 설 치

(1) 사전에 공장에서 조립하여 제품의 외관과 치수를 검사한 후에 본체와 마찰클램프로 나누어 지정 장소로 운반한다.

(2) 차량접근이 어려울 경우에는 모터카와 평화차를 이용하여 설치 장소로 운반한다.

(3) 차막이의 미끄럼 거리를 고려한 설치위치 주위를 깨끗하게 정리 정돈한 후에 제품을 하화한다.

(4) 모터카 크레인이나 백호 등을 이용하여 본체를 레일 위에 일직선상에 놓는다.

(5) 본체와 클램프를 볼트로 견고하게 조립한다.

(6) 유압식 차막이 설치 완료 후에 미끄러짐 거리를 계산하여 차막이 후방에 스톱퍼를 설치한다.

(7) 스톱퍼는 레일면에 직접 용접하거나 레일복부를 천공하여 볼트, 너트로 고정시킨다.

(8) 조립 완료 후에는 공사감독자의 지시에 따라 마무리한다.

3.5.3 설 치 시의 주의사항

(1) 본체에 연결된 각 부품들이 볼트로 견고하게 고정되어야 하며, 운반 중 파손이나 훼손에 특히 유의하고, 충격으로 인하여 본체의 변형이 발생하지 않도록 조치한다.

(2) 유압식 차막이 설치구간에 대해 침목과 레일의 체결상태, 궤도의 방향, 수평을 확인하여 유압식 차막이의 설치에 지장이 없는지 확인한다.

- (3) 유압식차막이 본체와 레일두부가 마주보는 부분은 이물질 제거하여 본체의 정상적인 밀림을 방해하지 않도록 한다.
- (4) 유압식 차막이 스톱퍼는 반드시 허용미끄럼 길이 후방에 설치한다.

3.5.4 설치 완료 후의 확인사항

- (1) 각각의 클램프 특성에 맞추어 각 클램프가 본체에 정확히 배열, 설치되었는지 확인한다.
- (2) 유압완충기의 행정거리를 확인한다.
- (3) 본체의 슬라이딩면과 레일면의 정렬상태를 확인한다.
- (4) 클램프와 레일 사이를 체결한 상태에서 비틀림이나 접촉 불량인 지 확인하고, 볼트의 이완 등을 확인한다.
- (5) 허용 미끄러짐 거리(본체후방에서 스톱퍼까지의 거리)를 확인한다.

8-2 레일 연마작업

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 일반철도와 고속철도의 일반구간 레일 연마작업에 적용하며, 회전방식(profile방식)연마차 또는 평삭(milling)방식의 레일표면연마, 레일단면의 원형 재생(Re-profiling)작업에 적용한다.

1.2 참조규격

- 1.2.1 한국산업표준규격(KS)
- 1.2.2 한국철도표준규격(KRS)

1.3 제출물

수급인은 철도녹색성장에 적합한 친환경적 작업이 되도록 계획하여 연마 전에 이에 적합한 시공계획서 및 착공계를 제출하고, 완료 후에는 육안검사와 검측장치로 검측하여 그 결과를 공사감독자에게 제출하며, 그 내용은 다음과 같다.

- (1) 일일작업 보고서
- (2) 검측결과물 제출
 - ① 횡단면형상 검측자료 : 연마 전, 후 검측
 - ② 종단면형상 검측자료 : 연마 전, 후 검측
 - ③ 연마깊이 측정자료 : 연마 전, 후 단면 비교
 - ④ 표면 거칠기 검측 : 사진대지 첨부
- (3) 레일 연마검사 결과보고서

2. 재 료

2.1 시공장비

- (1) 레일연마차

2.2 시공장비 종류

- (1) 회전모터방식
- (2) 평삭방식

3. 시 공

3.1 연마작업

3.1.1 레일단면 측정

수급인은 연마작업 착수 전에 연마차 탑재 장비 등을 사용하여 분기기를 포함한 전구간의 레일 단면을 측정하고 측정 결과를 공사감독자에게 제출한다.

3.1.2 연마범위

- (1) 궤간내측 두부 모서리 접선각 -70° 에서 외측의 두부 모서리 접선각 $+5^{\circ}$
- (2) 레일두부의 곡선반경(R)은 레일 종별에 따라 규정
 - ① KS60 : 13mm, 50mm, 600mm, 600mm, 50mm
 - ② UIC60, KS50, KR60 : 13mm, 80mm, 300mm, 300mm, 80mm

3.1.3 연마 깊이(연마 범위는 다양)

연마작업은 매회 최소 0.05mm 깊이로 실시한다.

3.1.4 파상결함

연마석과 레일이 접촉하는 개소에 육안으로 감지되는 자국이 있어서는 안 되며 잔류 흠이 0.1mm 이한다.

3.1.5 자갈자국의 조치

레벨링 결함을 발생시키는 레일단면의 자갈자국은 연마작업으로 제거하며 큰 자국이 있는 경우에는 레일 연마작업 전 별도의 육성 용접을 한 후 레일을 연마하되 불가능한 경우에는 레일을 교체한다.

3.1.6 연마 후의 정리

연마 잔여물이 궤도에 남아있어서는 안 된다. 연마 후에는 열차운행시 아무런 지장이 없도록 궤도의 전체 연장을 깨끗이 청소한다. 특히, 연마 잔여물이 제거되어야 하는 케이블, 선로표지 등과 같은 요주의 개소 및 분기기에서는 별도의 주의가 필요하다.

3.2 작업기준 및 허용오차

연마작업은 다음의 품질기준 및 허용오차를 만족하며, 육안 검사를 시행한다.

3.2.1 종방향 단면

- (1) 레일두부 종방향 단면 측정은 레일 두부 중앙지점에서 횡방향으로 $\pm 15\text{mm}$ 이내이다.
- (2) 레일두부 종방향 프로파일의 합격 기준치는 <표 8-2-1>과 같다.

<표 8-2-1> 종방향 단면 요철 한계값

열차운행속도	파장대역(mm)	원도우 길이(m)	침두간 한계값(mm)
모든 속도	10~30	0.5	0.01
	30~100	0.5	0.01
	100~300	1.5	0.03
	300~1,000	5	0.10

3.2.2 횡방향 단면

- (1) 횡방향 단면의 편차는 레일 중심선으로부터 게이지 코너 쪽으로 25~30mm 사이에서 , 궤간 외측으로 14mm에서 공칭단면의 접선과 직각 방향으로 측정한다.

(2) 연마 작업 후 <표 8-2-2>의 허용 한계치를 초과하는 최대 확률은 <표 8-2-3>와 같다.

<표 8-2-2> 횡방향 단면 편차 한계치

열차운행 속도(km/h)	한계치(mm)
$V \leq 160$	+0.5 / -0.5
$160 < V \leq 280$	+0.3 / -0.3
$V > 280$	+0.2 / -0.2

<표 8-2-3> 횡방향 단면 편차한계 초과 허용 최대 확률(%)

열차운행 속도(km/h)	한계치(mm)		
	+0.2 / -0.2	+0.3 / -0.3	+0.5 / -0.5
$V \leq 160$	-	-	15
$160 < V \leq 280$	-	10	5
$V > 280$	10	5	0

3.2.3 표면 거칠기

레일두부의 종 방향으로 파장 10mm에 대한 최대 표면 거칠기는 10 μ m 이내여야 한다.

3.2.4 단면의 형상

연마로 인하여 평면이 생성되는 경우에 최대 연마의 폭은 다음의 값 이하이어야 한다.

- (1) 레일두부 게이지 코너 : 4mm
- (2) 레일두부 게이지 코너와 레일두부 중심 사이 : 7mm
- (3) 레일두부 중심에서 10mm 범위내 : 10mm

3.3 작업종료 후의 검측

3.3.1 자주식 삭정차에 장착된 검측장비로 측정

레일두부의 종방향 단면(파장범위 : 10~1,000mm)과 횡방향 단면을 전체 삭정 구간에 대해 측정한다.

3.3.2 휴대용 수동 검측장비로 측정

휴대용 수동 검측장비 혹은 측정장치가 장착되지 않은 자주식 삭정차의 경우(특별한 경우에 한함), 혹은 삭정 차에 장착된 측정장치가 고장을 일으킨 경우에는 종방향(파장 범위 : 10~1,000mm) 및 횡방향 단면에 대해서 최소한 다음과 같이 측정을 실시한다.

- (1) 레일 종방향 단면

- ① 작업구간에서 각 삭정 레일에 대해서 5개소 측정
- ② $V \leq 160\text{km/h}$: 최소한 모든 개소 측정길이 합이 500m 이상 측정
- ③ $V > 160\text{km/h}$: 각 개소마다 100m 이상 측정

(2) 레일 횡방향 단면

- ① 작업구간에서 각 삭정 레일에 대해서
- ② $V \leq 160\text{km/h}$ 직선구간 : 매 500m마다 최소 1회 측정
곡선구간 : 매 500m마다 최소 1회 측정
- ③ $V > 160\text{km/h}$: 매 100m마다 최소 1회 측정

3.3.3 부가적인 측정

수급인은 다음과 같은 특수 개소에 대하여 추가적인 검측을 실시해야 하며, 마무리 기준은 상기의 3.2.5항의 기준에 따른다.

- (1) 육안으로도 표면이 거칠고 굽힌 자국이 있는 경우
- (2) 표면 거칠기 : 파장 $\lambda < 10\text{mm}$
- (3) 요철깊이 : 파장 $\lambda < 30\text{mm}$

3.3.4 광택구간 검사

광택구간에 대해서는 육안 검사를 실시해야 한다.

3.4 검사와 결과보고

3.4.1 수급인은 공사감독자가 연마작업 결과를 검사할 수 있도록 준비한다.

3.4.2 검사는 연마 작업 후 즉시 시행하는 것을 원칙으로 하되, 부득이한 경우는 300,000톤의 열차하중 통과 전 또는 작업 완료 후 8일 이내에 실시한다.

3.4.3 연마작업 후의 결과보고서를 작성하여 수급인과 공사감독자가 서명을 하여 제출한다.

3.4.4 작업결과가 지방기준에 부적합한 경우는 부적합 사유를 명시해야 하며, 재작업 기한을 명시하고 교정이 불가능한 결함에 대해서는 별도의 문서를 작성, 제출하여 공사감독자의 지시를 받아야 한다.

8-3 가드레일 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 철도궤도용 가드레일 설치공사에 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 코레일규격(KRCS)

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 가드레일 설치공사에 따른 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 가드레일(ㄱ형강식) : 코레일규격 KRCS

2.2 탈선방지가드레일체결구 : 코레일규격 KRCS

3. 시 공

3.1 시공일반

3.1.1 탈선방지가드레일은 본선에서 다음 각 호에 해당하는 개소는 탈선방지 가드레일을 부설한다.

- (1) 반경 300m 미만의 곡선
- (2) 표 8.3.1의 부설기준에서 정한 구배변화와 곡선이 중복되는 개소 또는 연속 하향기울기 개소와 곡선이 중복되는 개소

3.1.2 위 3.1.1.에 불구하고 PC침목이나 단성체결구로 궤도구조가 개량된 개소는 현업시설관리자의 판단에 따라 부설을 생략할 수 있다.

3.1.3 교상가드레일은 교량침목을 사용하는 교량으로서 다음 각호에 해당하는 경우에는 교상가드레일을 부설한다.

- (1) 트러스교, 프레이트거더교와 전장 18m 이상의 교량
- (2) 곡선중에 있는 교량
- (3) 10% 이상 기울기중 또는 중곡선중에 있는 교량
- (4) 열차가 진입하는 쪽에 반경 600m 미만의 곡선이 인접되어 있는 교량
- (5) 기타 필요하다고 인정되는 교량

3.1.4 건널목 가드레일은 건널목의 본선레일 궤간 안쪽 양측에 가드레일을 부설하며, 특수한 경우를 제외하고는 본선과 같은 레일을 사용하며 후랜지웨이 폭은 65mm에 슬랙을 더한 치수로 한다.

- 3.1.5 건널목 보판 또는 포장은 본선레일과 같은 높이로 하며 특수한 경우를 제외하고는 본선레일 바깥 양쪽으로 약 450mm 보판을 깔아야 하며, 궤간내 차량의 복귀가 용이하도록 양쪽 끝은 경사지게 설치한다.
- 3.1.6 안전가드레일은 탈선방지가드레일이 필요한 개소로서 이를 설치하기가 곤란하거나 낙석 또는 강설이 많은 개소에 있어서는 안전가드레일을 부설한다.
- 3.1.7 포인트 가드레일은 레일마모가 심한 곡선분기기 등의 포인트부에는 텅레일 마모방지용 포인트 가드레일 또는 포인트 프로텍타를 붙일 수 있다.

3.2 가드레일 설치공사

3.2.1 탈선방지 가드레일 설치 시공은 다음 방법에 따른다.

- (1) 위험이 큰쪽의 반대쪽레일 궤간안쪽에 부설한다.
- (2) 가드레일은 특수한 경우를 제외하고는 본선레일과 같은 레일을 사용한다.
- (3) 후렌지웨이의 폭은 80~100mm로 부설하고 그 양단은 2m 이상의 길이를 깔대기형으로 구부려서 종단은 본선 레일에 대하여 200mm 이상의 간격이 되도록 한다.
- (4) 탈선방지가드레일의 이음부는 특수한 경우를 제외하고는 이음매판을 사용하고 이음매판 볼트는 후렌지웨이 바깥쪽에서 조여야 한다. 다만, 특수한 구조의 가드레일 이음부는 신축이 가능한 구조로 한다.

3.2.2 교상가드레일의 부설방법은 다음에 따른다.

- (1) 본선레일 양측의 궤간 안쪽에 부설하고 특수한 경우를 제외하고는 본선레일과 같은 레일을 사용한다.
- (2) 교상가드레일의 이음부는 특수한 경우를 제외하고는 이음매판을 사용하고 이음매판 볼트는 후렌지웨이 바깥쪽에서 조여야 한다. 다만, 특수한 구조의 가드레일 이음부는 신축이 가능한 구조로 한다.
- (3) 교상가드레일은 교대 끝에서 복선구간에 있어서 열차 진입방향은 15m 이상 다른 한쪽은 5m 이상을 연장 부설하며 단선구간에 있어서는 교량 시종점부의 교대 끝에서 각각 15m 이상 연장 부설한다.
- (4) 후렌지웨이 간격은 200~250mm로 하며 양측레일의 끝은 2m 이상의 길이에서 깔대기형으로 구부려서 두 가드레일을 이어 붙여야 한다.
- (5) 자동시호구간에 있어서는 양쪽 접합부에 전기절연장치를 한다.

3.2.3 안전가드레일의 부설 방법은 PC침목 부설구간 등 특별한 경우를 제외하고는 다음 방법에 따른다.

- (1) 위험이 큰쪽의 반대측 레일의 궤간 안쪽에 부설한다. 다만 낙석, 강설이 많은 개소는 위험이 큰쪽 레일의 궤간 바깥쪽에 부설한다.
- (2) 안전가드레일은 본선 레일과 같은 종류의 현레일을 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- (3) 안전가드레일의 부설간격은 본선레일에 대하여 200mm~250mm의 간격으로 부설하고 그 양단부에서는 본선 레일에 대하여 300mm 이상의 간격으로 하여 2m 이상의 길이

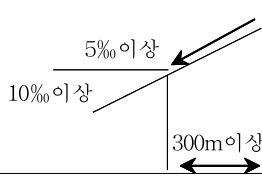
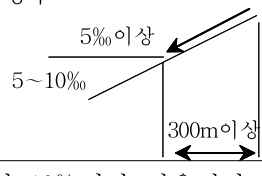
에서 깔대기형으로 구부려야 한다.

- (4) 안전가드레일의 이음매는 이음매판을 사용하고 이음매판볼트는 안전가드레일을 궤간 안쪽에 부설하는 경우에는 후렌지웨이 바깥쪽에서 궤간 바깥쪽에 부설하는 경우에는 안전가드레일 바깥쪽에서 조이도록 하고 스파이크는 침목 1개 걸러 박을 수 있다.

3.2.4 포인트 가드레일의 부설방법은 분기가드레일 부설방법에 따르되 후렌지웨이 폭은 65mm에 스톱을 가한 치수로 한다.

<표 2.3.1> 탈선방지 가드레일 부설기준

1. 설치개소

구분	설치개소		곡선반경		설치구역
	기울기	곡선반경			
		1,2급선	3,4급선		
기울기변화 구간	5%이상 하향기울기가 300m 이상인 구간에서 기울기변화 값이 10% 이상인 경우 	800m 이하	600m 이하	기울기변화점에서 300m 이내의 곡선 전장	
	5%이상 하향기울기가 300m 이상인 구간에서 기울기변화 값이 5% 이상 10% 미만인 경우 	600m 이하	설치안함		
연속하향기울기 구간	5% 이상 10%미만 기울기가 1000m 이상 연속한 구간에 있는 곡선	600m 이하	설치안함	하향기울기시점에서 300m 이상의 곡선 전장	
	10% 이상 15%미만 기울기가 500m이상 연속한 구간에 있는 곡선				
	15% 이상의 기울기가 300m 이상 연속한 구간에 있는 곡선				

2. 적용 제외구간

가. 곡선반경 300m 이상 단선구간

나. 목선구간 중 다음 각호에 해당하는 경우

- (1) 인접선과의 거리가 8m를 초과하는 경우
- (2) 인접선의 거리가 8m 이하라도 그 선의 공간에 홈 등 탈선 차량을 방호할 수 있는 경우의 인접선이 1.5m 이상 높은 경우

다만, 인접선이 고가교로 교각이 무너질 염려가 있는 경우는 설치한다.

8-4 선로표지 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 철도에 사용하는 각종 선로표지의 설치공사에 적용한다.

1.2 참조규격

내용 없음

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 선로표지 설치공사에 따른 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 재료 기준

2.1.1 숫자와 문자의 제작에 사용되는 반사지는 야간 또는 지하구간에서 식별이 가능하다.

2.1.2 햇빛이나 자외선에서도 색깔이 변하지 않아야 하며, 미생물, 세균, 곰팡이, 해충, 곤충 등에 의해 변질되거나 성능저하가 발생하지 않도록 한다.

2.1.3 자갈비산 등의 충격에 견뎌야 한다.

2.1.4 부식되지 않아야 하며, 화학가스, 산, 알칼리 등의 직접 접촉에도 스며들지 않아야 한다.

2.1.5 지상 건식용 지주는 페인트칠이 필요 없는 방청처리 또는 무도장 재질을 사용한다.

3. 시 공

3.1 시공일반

3.1.1 선로표지를 설치할 때에는 종류, 구조, 건식위치 등에 대하여 설계도에 따라 시공한다.

3.1.2 차량접촉 한계표, 열차 정지표 등을 설치 시에는 설계도서를 충분히 검토한 후에 시공한다.

3.1.3 선로표지는 전도, 또는 변형되지 않도록 견고하게 시공한다.

3.1.4 표지를 설치할 때에는 선로에 설치되는 시설물을 고려하여 투시가 양호하게 시공한다.

3.1.5 표지를 설치할 때는 구조물이 훼손되지 않도록 하며, 이를 위하여 준비기간 중 충분한 검토와 사전준비를 한다.

3.2 일반철도용 선로표지

3.2.1 선로표지의 종류

선로표지의 종류는 건식표와 부착표 및 기록표로 나누며 특별한 경우를 제외하고는 다음 각 호에 따른다.

(1) 건식표 및 부착표

거리표, 기울기표, 곡선표, 곡선예고표, 선로작업표, 용지경계표, 차량접촉한계표, 담당 구역표, 수준표, 낙석표, 임시 신호기(서행, 서행예고, 서행해제 신호기), 차단기있는 건널목표, 차단기 없는 건널목표, 기적표, 속도제한표, 속도제한 해제표, 서행구역통과측정표, 공사알림판 등을 설치한다.

(2) 기록표

- ① 교량, 구교, 터널, 정거장중심, 분기기번호, 양수표, 레일번호, 곡선중거와 캔트량 등을 건조물 기타 위치에 필요 사항을 직접 표기한다. 다만, 그 위치에 표기할 적당한 건조물이 없는 경우에는 별도로 기록표를 설치할 수 있다.
- ② 궤도의 중심선, R.L, 캔트 등의 정보를 고정설비인 전철주에 표기하여 유지보수의 기준점으로 활용할 수 있도록 한다.

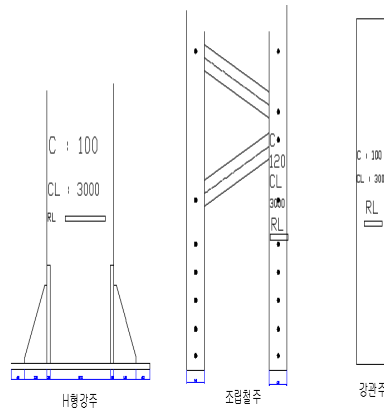
가. 기준점 표시 내용

레일높이(RL) : 전철주 인접 레일 높이(선으로 표시)

궤도중심(CL) : 궤도중심선에서 전철주까지의 거리(mm)

캔트(C) : 전철주 인접 부근의 캔트(mm)

나. 전철주 형식별 표기방법(예, 그림 3.6.1)



<그림 8-4-1> 일반철도 전철주 형식별 표기방법(예)

- 글씨크기 : 전철주 규격에 맞게 적정 크기로 표기(검정색)
- 기본글자(C, CL, RL)은 주기 작성하여 표기

3.2.2 설치 위치의 좌우별

- (1) 거리표, 기울기표는 선로좌측에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 좌측에 설치하기가 곤란한 경우에는 설치 위치를 반대쪽으로 변경할 수 있다.
- (2) 복선이상 구간에서의 건식표는 선로 좌우에 나란하도록 세워야 한다. 다만 각선이 기울기, 곡선반경을 달리하거나 또는 다음 각 호에 해당할 때에는 각 선별로 세워야 한다.
 - ① 상하 본선이 1km 이상에 걸쳐 나란하지 않을 때
 - ② 상하 본선이 나란한 경우일지라도 그 중심 간격이 1km 이상 연속하여 10m 이상, 또는 시공기면의 차가 1m 이상에 달하였을 때

3.2.3 설치위치

<표 8-4-1> 일반철도 선로표지 설치 위치

표지종류	설치위치	비고
km표	· 1km마다 특별한 경우를 제외하고는 선로좌측에 설치한다.	· 터널내, 교량내, 호설지구, 기타 등 곤란한 경우에는 적절한 구조로 하거나 또는 측벽에 기입할 수 있다.
m표	· 200m(다만, 지하구간은 100m)마다 특별한 경우를 제외하고는 선로좌측에 설치한다.	
기울기표	· 특별한 경우를 제외하고는 선로좌측 기울기 변경점에 설치한다. · 복선구간은 양방향에 설치한다.	
곡선표	· 선로좌측에 설치한다. · 복선구간은 양방향에 설치한다.	
곡선예고표지	· 곡선구간 곡선표지 바깥쪽 300m이상 지점 선로좌측에 설치한다.	· 터널, 교량 등으로 설치가 곤란한 경우에는 그 바깥쪽 적당한 지점에 설치할 수 있다.
관할경계표	· 관할경계점의 선로 우측에 설치한다.	
차량접촉한계표	· 서로 인접한 궤도에서 차량의 접촉을 피하기 위하여 세우는 표지로서 분기부 뒤쪽의 위치에 설치한다.	
용지경계표	· 경계선이 직선일 때에는 40m 이내의 거리마다 경계선상에 정확히 설치하며 경계선이 굴곡되어 있을 때에는 굴곡점마다 설치한다. · 건식표가 많아 건식이 곤란할 때에는 생략할 수 있다.	· 용지경계표가 도로상에 있는 것은 노면까지 묻어놓고 그 위치를 표시하는 표를 그 부근 적당한 위치에 따로 설치한다.
속도제한표	· 속도제한구역 시작지점의 선로 좌측(우측선로를 운행하는 구간은 우측)에 설치하고, 진행중인 열차로부터 400m 외방에서 확인하기 곤란한 때는 적의 위치에 설치한다.	
임시신호기	· 임시신호기는 서행개소가 있는 동일운행선로 양방향에 설치한다. · 선로좌측(우측선로 운행구간은 우측)에 설치한다. · 서행신호기는 서행구역의 시작점, 서행해제 신호기는 서행구역이 끝나는 지점에 설치하며, 서행구역은 지장지점으로부터 앞·뒤 양방향 50m를 각각 연장한 거리를 말한다. · 서행예고 신호기는 서행신호기 바깥쪽 400m 이상의 위치에 설치한다. · 복선구간에서 일시단선 운전 취급을 할 경우 작업개소 부근 운행선로 양쪽에 설치한다.	· 선로상태로 인하여 인식이 곤란하거나 설치장소 협소 등 부득이한 경우에는 우측(우측으로 운행구간은 좌측)에 설치할 수 있다. · 선로최고속도 130km/h 이상 선구에서는 700m 지하구간에서는 200m 이상 위치에 설치한다. · 터널에 설치시 인식이 곤란할 경우에는 터널입구에 설치할 수 있다.

표지종류	설치위치	비고
기적표	· 건널목, 교량, 급곡선등 기적을 올릴 필요가 있는 곳에 열차 진행방향으로 400m 이상 앞쪽 좌측에 열차로부터 볼 수 있는 위치에 설치한다.	
수준표	· 약 1km마다 선로우측에 세우되 교대, 천연석 등을 이용하는 것이 좋으며, 설치할 경우에는 동상, 진동 등으로 변동되지 않도록 주의한다.	
정거장 경계표	· 신호기와 보안기기를 생략한 보통 정거장과 간이정거장에 있어서는 구내경계표를 표시하기 위하여 정거장 경계표를 설치한다.	<ul style="list-style-type: none"> · 정거장경계표의 설치 위치는 장내신호기 설치에 준한다. 다만, 단선에 있어서는 승강장 뒤쪽에서 각 상하행 쪽으로 다음 거리 이상에 설치한다. <ul style="list-style-type: none"> - 경부선 및 호남선 460m - 기타선 370m · 정거장 사이가 단거리여서 가목에 의하기 곤란하거나 측선 연장이 짧은 경우 등에는 현업시설관리자가 적의 정할 수 있다.
교량구교표	· 교량과 구교표는 전후 교대면의 기점쪽은 선로 좌측, 종점쪽은 선로 우측에 운전방향에 대향으로 표기한다.	· 복선 이상 기타에 있어서 인접선로의 표기와 같이 사용하기 어려울 때에는 기준에 준하여 각 선별로 표기한다.
터널표	· 터널, 구름다리 등은 갭문 또는 교대측면에 기점은 선로 좌측에 종점은 선로 우측에 표기한다.	· 복선 이상의 터널에 있어서 다른 선에서 용이하게 식별할 수 있을 때에는 이를 같이 사용할 수 있다.
정거장 중심표	· 정거장 중심표는 하본선 승강장 옹벽 앞면에 표기한다.	
양수표	· 교량에 있어서 교각 또는 교대의 하류 쪽에 표기한다.	· 양수표에는 홍수위를 기입한다. 2선 이상 병행하는 교량에 있어서는 거터 밑 높이의 차가 있는 것은 각 선별로 기준에 따라 표기한다.
선로작업표 및 공사알림판	<ul style="list-style-type: none"> · 선로작업개소에는 선로작업표를 열차진행 방향에 대향으로 다음 기준 이상의 거리에 세워야 한다. <ol style="list-style-type: none"> 1. 선로작업표 <ul style="list-style-type: none"> 130km/h 이상선구 : 400m 130km/h 미만 - 100km/h까지 : 300m 100km/h 미만선구 : 200m 2. 공사알림판 <ul style="list-style-type: none"> 선로인접공사개소에는 공사알림판을 열차진행 방향에 대향방향으로 200m와 500m 이상 거리에 공사 시행업체에서 세워야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 지형여건상 기관사가 400m 이상 거리에서 알아보기 어려운 때에는 기준 거리 이상의 알아보기 쉬운 적당한 위치에 세워야 한다. · 지형여건상 기관사가 알아보기 어려울 때에는 기준 거리 이상의 알아보기 쉬운 적당한 위치에 세워야 한다.
지하매설물 표지	· 철도를 횡단하거나 병행하는 지하매설물에 대하여는 철도 횡단구간 전후 및 변환점에 시설물관리처를 명기한 지하매설물표지를 설치하여 선로작업시 주의를 한다.	· 표지설치가 곤란한 개소는 매설물을 알 수 있는 별도 표시를 할 수 있다.

3.3 고속철도용 선로표지

3.3.1 선로표지의 종류 및 형상

선로표지의 종류는 건식표와 기록표로 나누며, 형상과 규격은 별도로 정하고 특별한 경우를 제외하고는 다음 각 호에 따른다.

(1) 건식표

거리표, 구배표, 곡선표, 선로작업표, 용지경계표, 차량접촉한계표, 담당구역표, 수준표 등을 말하며 해당 위치에 설치한다.

(2) 기록표

- ① 교량, 구교, 터널, 분기기번호, 양수표, 레일번호, 캔트량 등을 건조물 기타 위치에 필요사항을 직접 표기한다. 다만, 그 위치에 표기할 적당한 건조물이 없는 경우에는 별도로 건식하여 표기한다.
- ② 궤도의 중심선, R.L, 캔트 등의 정보를 고정설비인 전철주에 표기 유지보수의 기준점으로 활용할 수 있도록 한다.

가. 기준점 표시 내용

- 레일높이(RL) : 전철주 인접 레일 높이(선으로 표시)
- 궤도중심(CL) : 궤도중심선에서 전철주까지의 거리(mm)
- 캔 트(C) : 전철주 인접부근의 캔트(mm)

나. 전철주 형식별 표기 방법(예)

<그림 8-4-1>의 일반철도 전철주 형식별 표기방법(예)과 동일하게 표기한다.

- ③ 궤도중심 및 분기구간 외측에 직선 100m, 곡선 10m 간격으로 궤도정비 기준 말뚝을 설치한다.

3.3.2 설치 위치의 좌우별

설치 위치의 좌우별은 3.2.2(2)에 따른다.

3.3.3 설치 위치

<표 8-4-2> 고속철도 선로표지 설치 위치

표지종류	설치 위치	비고
km표	· 1km마다 특별한 경우를 제외하고는 선로외방에 설치한다.	· 터널내, 기타 등 지침에 의하기 곤란한 경우에는 적절한 구조로 하거나 또는 측벽에 기입할 수 있다.
m표	· 200m마다 특별한 경우를 제외하고는 선로외방에 설치한다.	
기울기표	· 특별한 경우를 제외하고는 선로외방 기울기변경점에 설치한다.	
곡선표	· 특별한 경우를 제외하고는 선로외방에 설치한다.	
중곡선표	· 중곡선의 시·종점(흰색) 및 기울기변경점(노란색)에 설치한다.	
담당구역표	· 담당구역 경계점의 선로 외방에 설치한다.	
차량접촉한계표	· 서로 인접한 궤도에서 차량의 접촉을 피하기 위하여 세우는 표지로서 분기부 뒤쪽의 궤도중심 간격 4m의 중앙에 설치한다.	
수준표	· 약 1km마다 선로 외방에 세우되 천연석 등을 이용하는 것이 좋으며 설치할 경우에는 동상, 진동 등으로 변동되지 않도록 주의한다.	
터널표	· 열차진행방향 우측 터널입구에 표기한다.	
지하매설물 표시	· 철도를 횡단하거나 병행하는 지하매설물에 대하여는 철도 횡단구간 전후 및 변환점에 시설물 관리처를 명기한 지하매설물 표지를 설치하여 선로작업시 주의를 한다.	· 표지설치가 곤란한 개소는 매설물을 알 수 있는 별도 표시를 할 수 있다.

3.4 선로표지의 유지보수

선로표지는 다음 각 호에 따라 항상 완전한 상태로 유지한다.

3.4.1 표지의 주위는 제초 및 배수를 양호하게 한다.

3.4.2 더럽혀지거나 또는 칠이 벗겨진 것은 보수한다.

3.4.3 동상 또는 진동 등으로 침하하거나 이동되지 않도록 보호조치를 한다. 특히 전주에 부착된 표지는 탈락되지 않아야 한다.

3.4.4 각종 표지는 표면반사율을 고려하여 관리하며 열차운행에 지장이 없도록 한다.

8-5 도상매트 부설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 지방은 자갈의 세립화를 방지하고 소음과 진동을 저감시키기 위해 궤도부설 전에 교량, 정거장, 터널 등의 바닥과 도상 사이에 부설하는 도상매트의 부설공사에 적용한다.

1.2 참조규격

내용 없음

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 도상매트 부설 공사에 따른 시공계획서를 제출한다.

1.4 운반, 보관, 취급

1.4.1 공사용 재료의 적재, 하화장소, 수량, 시기 및 방법 등에 대하여는 공사감독자와 협의해야 한다.

1.4.2 공사용 재료의 적치, 보관, 적재 시에는 무너지거나 편중되지 않도록 하며 특히 하화 시에는 충격 등으로 손상되지 않도록 주의한다.

(1) 재료의 적치 시는 다음 사항을 따라야 한다.

① 모든 재료는 지상에 직접 적치하지 않도록 한다.

② 부속품 등의 보관등급을 정하여 등급에 따른 보관 관리요건을 정한 후에 공사감독자의 승인을 받아 그에 따라야 한다.

③ 재료는 반출, 반입이 용이하도록 적치해야 하며 반출·반입일자, 수량, 규격 등을 식별할 수 있는 표지판을 설치한다.

1.4.3 도상 매트의 보관은 창고 안이나 그늘진 장소에 보관하고 부득이 한 경우는 시트 등으로 덮어 직사 일광을 받지 않도록 한다.

1.4.4 사용이 끝난 깔판(pallet)은 지시하는 장소에 모아 보관한다.

2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

3.1 도상매트의 부설

3.1.1 도상매트의 부설에 앞서 부설예정개소의 바닥을 청소하여 작은 돌, 잡물을 제거하고,

물청소로 먼지, 토사 등을 제거한다.

3.1.2 도상매트 가장자리의 접합은 A, B형의 경우에 일반 고무본드로 접착시켜야 하며, 매트 간의 틈이 없고 중복되지 않아야 한다.

3.1.3 매트의 부설은 매트의 중심선 방향이 궤도선형과 일치해야 하며 측면의 부설선이 일직선이 되어야 한다.

3.1.4 도상매트의 상세한 부설방법은 설계도면을 참조한다.

8-6 터널 내의 먼지 제거공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 궤도공사 시에 터널 내에서 발생된 먼지 등을 제거하는 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

내용 없음

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 터널 내의 먼지 제거공사에 따른 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

3.1 시공일반

3.1.1 살수장비는 기관차 1대, 유조탱크화차 2대, 살수화차 1대로 구성하며, 6시간 동안(200ℓ/min 사용시) 살수할 수 있어야 한다.

3.1.2 살수에 이용하는 물은 콘크리트 생산에 적합한 수질이어야 한다.

3.1.3 살수는 자갈도상과 터널 벽체 등에 대하여 시행한다.

3.2 안전관리

3.2.1 살수작업을 하기 전에 관련부서와 협의하고 작업자 안전교육을 실시해야 한다.

3.2.2 살수 시에는 간섭물에 주의하며, 정밀기기에 충격을 주거나 전선의 합선 등에 유의한다.

3.2.3 살수로 인하여 열차 안전운행에 지장을 주지 않아야 한다.

3.2.4 작업자는 비상시 응급조치가 가능토록 비상연락(연락체계 및 무선연락 가능)을 유지한다.

3.2.5 작업자는 작업종료 시간을 엄수하고 작업종료 후에는 사용한 장비, 자재, 기구 등을 철수시키고 열차에 저촉될 우려가 있는 지장물의 방치여부를 직접 확인한다.

8-7 도상자갈 비산 방지공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 열차가 고속으로 주행할 때에 발생하는 설빙의 비산을 방지하기 위해 시행하는 공사에 적용한다. 또한, 이들의 공사로 설치된 시설물은 열차 바람으로 인하여 발생하는 도상자갈의 비산을 방지하는 역할도 한다.

1.2 참조규격

1.2.1 코레일규격(KRCS)

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 도상자갈 비산 방지공사에 따른 시공계획서를 제출한다.

1.4 비산방지 공사 유의사항

1.4.1 자갈네트

자갈네트는 자갈스크린보다 가벼워서 필럭거림 현상이 크게 발생하여 열차안전운행을 크게 위협하고 자갈네트가 차량 바퀴에 말려서 훼손되는 피해가 발생될 우려가 있으므로 자갈네트가 부설된 경우에 멀티플타이탐퍼(MTT) 작업 시와 하절기에는 이를 제거하고, 작업완료 후와 동절기에는 이를 다시 원래의 상태로 복구한다.

1.4.2 자갈스크린

MTT 작업 시와 하절기에는 이를 제거하고, 작업완료 후와 동절기에는 이를 다시 원래의 상태로 복구한다.

1.4.3 합성수지제

합성수지제는 시공이 간단하며 시공 후의 MTT 작업에도 문제가 없고 MTT 작업 후에는 작업개소에다 합성수지제를 다시 살포하면 효과를 다시 회복할 수 있지만 비용면에서 다소 고가이기 때문에 대량살포 시에는 시공계획의 면밀한 검토가 요구된다.

2. 재 료

2.1 재료의 특성

2.1.1 자갈네트

자갈네트는 도상자갈 표면을 덮어, 본래 가지고 있는 네트재의 강도와 설빙낙하 시의 충격을 네트 망이 약간씩 늘어나는 것에 의해 충격 에너지를 흡수하여 분산시키는 원리로 설빙낙하로 인한 자갈의 비산을 방지한다.

2.1.2 자갈스크린

자갈스크린은 고분자 재료인 고무로 만든 자갈스크린을 도상자갈 위에 덮어서 자갈비산을 방지하며, 고무는 기본적으로 궤도의 방진 대책용으로 도상자갈 아래에 까는 도상자갈 매트와 동일한 소재로서 고무가루를 경화시킨 재생합성고무를 사용한다.

2.1.3 합성수지제

합성수지제는 자갈과 자갈 사이를 접착하여 도상을 고정시킴으로써 자갈도상의 무너짐과 비산을 방지하는 데 이용하며, 주로 에폭시계, 우레탄수지계, 에멀션계, 시멘트계 등을 사용한다. 수지는 유기용제를 사용하지 않고 용매로 접착력과 강도를 발휘하는 재료이다. 또 냄새가 적고 인체와 동식물에 축적되어 악영향을 주는 중금속(납, 주석 등)이 함유되어있지 않기 때문에 살포 시와 살포 후에 안전하다. 내후성은 영업선로에서 적어도 도상작업이 2년에 1회는 행하여지는 것을 가정하여 2년 정도를 목표로 하고 있다.

3. 시 공

3.1 자갈네트 시공

3.1.1 체결용 앵커: 매입형 앵커(A)용 평판의 크기는 300mm×300mm 이상으로 하고 250mm 이상의 깊이로 매설한다. 타격형 앵커(B)는 목 아래의 길이를 430mm 이상으로 하고 앵커 표면은 이형철근처럼 요철이 있는 것을 사용한다. 또한 앵커 부설 후에는 주위의 도상을 다져야 한다.

3.1.2 피복 철선: 네트 사이 또는 네트와 앵커 사이의 체결에는 강도, 내후성 및 작업성과 비용을 고려하여 피복 철선 또는 이와 동등 이상의 것을 사용한다. 체결 앵커와 자갈 네트 사이의 피복 철선은 자갈 네트와 강도를 동일하게 하기 위해 #10선(일본 기준)을 2번 감거나 #16선(일본 기준)을 3번 감는다. 또한 자갈 네트 간의 피복 철선은 #20선을 2번 감고 피복철선의 양끝을 잘 엮어매야 한다. 이 때 피복철선 단부를 필요 이상으로 강하게 꼬는 것은 피복철선 파단의 원인이 되므로 주의가 필요하다.

3.1.3 체결 스프링: 궤간 안쪽과 바깥쪽의 네트를 일체화하기 위해 스프링을 사용한다. 부설 시에는 스프링의 후크를 아래로 향하도록 한다.

3.1.4 도상자갈 네트에 대한 전반적인 사항: 네트 부설 시는 변형이나 처짐이 발생하지 않도록 한다. 부설 직후에 네트를 손으로 들어 올렸을 때 건축 한계에 지장을 주지 않는지를 확인한다. 또한 열차 진입방향의 네트단부가 열차 바람에 의해 말려 올라가는 것을 방지하기 위해 네트단부를 침목 사이에 매립하거나 흙 포대 등의 무거운 것을 올려놓는다. 마지막으로 부설 후에는 첫 열차가 통과할 때에 네트가 펠럭거리지 않는지를 확인한다. 만약 이상이 발견된 경우에는 즉시 보수를 시행한다.

3.2 자갈스크린

3.2.1 자갈스크린법의 시공 요령은 다음과 같다.

- (1) 침목과 침목 사이의 레일 하부 도상자갈을 자갈스크린이 들어갈 높이만큼 제거한다
- (2) 레일 외측에서 T형의 자갈스크린을 레일 하부에 넣는다
- (3) 양쪽에서 넣은 다음 소정의 위치에서 스테인리스 벨트로 자갈스크린을 고정시킨다
- (4) 자갈스크린과 레일 외측에서 앵커로 고정한다
- (5) 앵커와 자갈스크린은 스테인리스 벨트로 고정하고 앵커는 도상에 파묻는다

3.3 합성수지제의 시공법

3.3.1 준비작업

- (1) 도상안정제는 선로내, 도상어깨 등 시공개소를 확인하고 살포면적을 계산하여 적절한 살포 양을 준비한다.
- (2) 도상어깨를 정리함과 함께 콤팩터(Compactor), 램머(Rammer) 등으로 충분히 다지고 도상을 형성한다. MTT 작업으로 도상이 이완된 상태에서는 살포를 피하도록 하고 1개월 정도 안정화된 후에 살포하는 것이 효과적이다.
- (3) 재료의 사용량을 시공면적에 근거해서 결정하고 살포에 이용할 기재를 준비해 둔다.

3.3.2 본 작업

- (1) 합성수지제가 레일이나 침목 등에 부착될 우려가 있는 경우에는 차단판 등으로 레일이나 침목을 가린다.
- (2) 살포방법은 인력살포 또는 스프레이기를 사용하여 살포한다.
- (3) 동기에 0℃ 전후에서 경화시간을 빠르게 할 경우는 전용촉진제가 있기 때문에 교반하여 표준 살포량 2-3 kg/m²으로 도상자갈 위에 살포한다.
- (4) 균일하게 살포하는 것이 안정적이며, 한 번에 살포하는 경우에 깊이 침투될 수는 있으나 불균일하게 침투될 수 있으므로 수회에 나누어 살포하는 것이 바람직하다.

3.3.3 뒷정리 작업

- (1) 양생용 차단판을 철거한다.
- (2) 침목, 레일, 체결장치 등에 부착된 살포제를 닦아낸다.
- (3) 살포에 사용한 기구 등을 청소하고 정리한다.
- (4) 살포개소의 시공 상태를 확인한다.
- (5) 시공 후에 강도가 나올 때까지 2-3시간 정도 필요하므로 그때까지는 시공개소에 직접 하중을 가하지 않도록 주의한다.

8-8 건널목 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 철도와 도로가 동일 평면에서 교차하는 경우 건널목을 설치한다.
- (2) 이 시방은 건널목시설 설치 및 철거공사에 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 건널목 설치 및 설비기준지침

1.3 시공계획서

수급인은 건널목 시설을 설치하고자 할 때는 친환경적 공사가 되도록 다음 사항을 기재한 시공계획서를 미리 공사감독자에게 보고하여 승인을 받아야 한다.

- (1) 시공체제
- (2) 시공공정(시공에 필요한 교통규제의 기간 등을 포함한다)
- (3) 사용재료
- (4) 시공방법
- (5) 품질관리 방법
- (6) 안전대책(교통 규제시의 보안 요원 배치 등)
- (7) 기타

1.4 시공관리자

건널목 시설의 부설에는 건널목 시설에 관한 전문 지식과 2년 이상의 궤도공사 실무 경험을 가진 시공관리자를 현장에 배치한다.

1.5 건널목의 설치와 설비기준

건널목은 1.1항에서 제시한 지침에 의한다.

1.6 건널목의 구조

1.6.1 건널목의 폭과 길이를 재는 방법

(1) 건널목의 길이

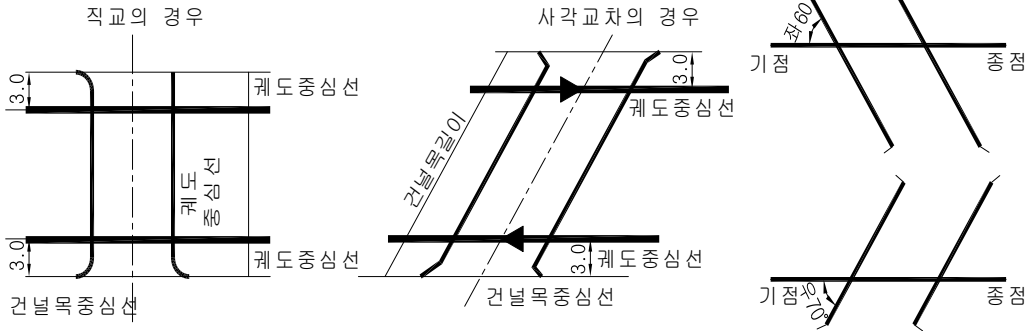
건널목의 길이는 건널목 중심선을 따라 제어 차단기가 없는 경우에는 외측 궤도 중심선에서 3m 외방까지의 상호 간, 차단기가 있는 경우에는 차단기 상호 간으로 한다.

(2) 건널목의 폭

건널목의 폭은 좌우의 길가 사이를 건널목 중심선에 직각으로 낸다. 선로와 비스듬히 교차하고 있는 경우에 평행하게 재지 않는 것이다.

(3) 건널목의 각도

건널목의 각도, 즉 교각은 철도 중심선과 도로 중심선이 교차하는 기점 측의 예각을 말하며, 선로 중심선을 경계로 하여 좌, 우를 나타낸다.



<그림 8-8-1> 건널목의 길이

<그림 8-8-2> 건널목의 각도

1.6.2 건널목 경표 및 차단기의 구조, 품질, 형상, 건식 높이, 위치 등에 대해서는 공사감독자에 승인을 받아 설치한다.

2. 재 료

건널목에 있어서 포장의 종류를 결정하는 요소는 일반의 도로 포장을 행하는 경우와 같은 모양으로 건널목의 교통량 및 그 질, 철도의 열차횟수, 노반의 지지력 및 기상 등이 있으며, 이들의 설계에 있어서는 도로 포장의 특수성에도 맞추어 고려한다.

건널목 포장은 그 사용 재료에 의하여 다음과 같이 분류된다.

- (1) 목침목
- (2) 철제보판
- (3) 콘크리트 블록
- (4) 아스팔트
- (5) 콘크리트
- (6) 연접(連接)궤도

3. 시 공

3.1 측량

- (1) 시공에 앞서 측량을 하고 미리 선형계획도를 공사감독자에게 신고하여 승인을 받아야 한다.
- (2) 시공에 앞서 작업에 지장이 없는 개소에 계획 레일면 및 궤도중심, 건널목 중심의 기준점을 설치한다.

3.2 건널목 포장

시공에 있어서 각 종의 포장 모두 공통으로 주의할 사항은 아래와 같다.

- (1) 노반의 시공과 궤도 바깥쪽의 포장은 ‘토목공사 표준시방서 2 토공’에 의한다.
- (2) 궤도 내의 포장은 레일면과 높이가 같도록 한다.
- (3) 도상의 배수에 유의하여 미리 건널목 부분과 그 전후의 도상자갈을 갱환하여 충분히 다진다.
- (4) 불량침목은 갱환한다.
- (5) 건널목 중에 레일 이음매를 두지 아니하며, 부득이한 경우는 되도록 레일을 용접한다.
- (6) 타이플레이트는 본선 레일 및 건널목 가드 공용의 것을 사용한다.
- (7) 건널목 가드 간격재는 침목 2개를 걸러서 침목과 침목中间的의 가드에 설치한다.
- (8) 폭이 넓은 건널목에는 보, 차도를 구별하기 위하여 백선을 그어 보도를 설치한다.
- (9) 건널목에는 건널목 가드레일을 부설하고, 본선 레일과 같은 높이 보판을 부설하거나 또는 포장을 한다. 이때 특수한 구조를 제외하고는 본선 레일 외 방으로 약 450mm까지 보판을 깔아야 한다. 건널목 가드레일의 플랜지 웨이 폭을 65mm에 슬랙을 더한 치수로 한다.
 - ① 판의 양단부는 직각 교차 건널목의 경우에는, 50cm 이상 도로 폭보다 넓게 설치한다. 다만, 지형여건상 부득이한 경우에는 그러하지 아니 한다.
 - ② 건널목 보판의 여유 폭 확보가 어려운 곳이나 여유 폭이 확보되어도 차량이 보판 밖으로 이탈할 위험이 있는 곳에는 보판단부에 경사판을 설치한다.
 - ③ 차량통행이 금지된 건널목은 차량이 통행할 수 없도록 일시 정지선 위치에 적당한 간격으로 말뚝을 박아 두어야 한다.
- (10) 낙륜방지벽과 포장 콘크리트의 타설 등 시공 시에는 미리 공사감독자에게 승인을 받아야 한다.
- (11) 일단정지선 또는 중앙선 등의 표시와 도색 등에 대해서는 공사감독자에게 승인을 받아야 한다.

3.3 품질확인 또는 검사

- (1) 건널목 가드레일 설치 후에는 본선 레일과 간격을 측정하여 그 기록을 공사감독자에게 제출해야 한다.
- (2) 시공기준 높이에 대한 중앙선부의 고저차와 중심선의 편위량을 측정하여 그 기록을 공사감독자에게 제출하여 품질확인을 받아야 한다.
- (3) 건널목 설치 후에는 검측을 하여 품질확인을 받는다.

3.4 공사기록

(1) 시공 중 및 후의 각 시점에 대한 공사기록은 다음 각 호에 따라야 한다.

- ① 중심측량, 종단측량 결과표
- ② 완성상태 검측기록
- ③ 건널목 가드레일 측정 기록

(2) 건널목의 부설 전과 후의 사진을 촬영하여 공사감독자에게 제출한다.

제9장 운행선 공사

9-1 운행선 및 임시선

9-2 레일교환 공사

9-3 침목교환 공사

9-4 분기기교환 공사

9-5 궤도내리기 공사

9-6 궤도절체 공사

9-7 선로관리 작업

9-8 선로관리를 위한 도상다짐 작업

제9장 운행선 공사

9-1 운행선 및 임시선	9- 1
9-2 레일교환 공사	9- 7
9-3 침목교환 공사	9-10
9-4 분기기교환 공사	9-18
9-5 궤도내리기 공사	9-22
9-6 궤도절체 공사	9-25
9-7 선로관리 작업	9-30
9-8 선로관리를 위한 도상다짐 작업	9-33

제9장 운행선 공사

9-1 운행선 및 임시선 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 운행선 및 임시선에서 시공하는 궤도공사에 적용한다.

1.2 제출물

수급인은 친환경적(소음, 진동, 분진)인 작업을 고려하여 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

내용 없음

3. 시 공

3.1 시공일반

3.1.1 공사시작 전의 준비작업

(1) 작업계획 수립

- ① 현장대리인은 당일 작업계획에 대하여 공사감독자에게 보고한다.
- ② 작업착수 전에 관련 부서와 업무협의를 하며 기록 유지한다.
- ③ 작업계획서에 작업구간, 작업종별, 인원, 장비, 작업소요일수를 포함한다.
- ④ 안전조치 사항 등을 포함하여 작성한다.
- ⑤ 투입인력, 장비, 자재준비 상태 등을 점검한다.
- ⑥ 모든 작업은 작업표준에 따라 적정작업량 계획을 수립한다.
- ⑦ 작업시간의 승인여부를 확인(운영기관)한다.

(2) 작업 내용 설명 및 안전교육 시행

- ① 당일 작업할 내용, 차단작업시간, 최초운행 열차 시각 등을 작업원에게 설명한다.
- ② 작업방법 및 안전교육을 시행한다.
- ③ 열차운행 구간에서의 작업 시 ‘안전사항을 준수하지 않으면 어떠한 결과가 초래될 것인가’를 인식시켜야 한다.
- ④ 운전협의사항, 임시열차시각 등의 운전정보를 주지시킨다.
- ⑤ 작업장소별 업무연락 책임자를 지정한다.

- ⑥ 안전 작업을 위한 복장, 안전모, 안전조끼 등의 착용상태 확인한다.
- ⑦ 열차감시원 배치 및 대피요령 사전교육을 한다.
- ⑧ 작업출동 전에 작업원의 음주여부 등 복무상태를 점검하고 나서 작업에 투입한다.

(3) 작업현장 준비, 안전조치 실태 확인

- ① 작업현장 단위별 인원, 장비, 자재 적정배치여부를 확인한다.
- ② 열차감시자, 안전요원 배치여부를 확인한다.
- ③ 복선구간에서 일시 단선운전 취급 시에 건널목 임시 안내원 배치여부와 차량통제 상태를 확인한다.
- ④ 무전기, 호루라기, 손전등(적색등), 확성기(사이렌), 수신기(등) 등의 휴대상태를 확인한다.
- ⑤ 단선조치 후에는 작업양단에 접지길이 설치 상태여부를 확인한다.
- ⑥ 보호시설 설치상태(안전망, 안전펜스 등)를 확인한다.
- ⑦ 공사알림판, 작업표, 서행표시기 등의 안전표지류 설치여부를 확인한다.
- ⑧ 백호우, 모닥불 등으로 인하여 선로변의 케이블이 손상되지 않도록 한다.
- ⑨ 운행선로에 접근 또는 저촉되지 않도록 안전울타리를 설치한다.

(4) 운전협의를 철저히 시행

- ① 작업통고서를 역장에게 제출한다.
- ② 운전, 급전사령 등 관련 사령과 사전협의 및 모든 작업 전에 운전정보를 수시로 인접 역과 상호 연락토록 연락체계를 확립한다.
- ③ 특수한 사항 발생 시의 연락방법, 통신수단 등 상호 통고 등을 한다.
- ④ 주요 내용은 상호 간에 기록을 유지한다.

3.1.2 공사시행 도중 이행실태 확인

(1) 안전수칙 준수여부 확인 위험이 있는 장소

- ① 지시 위반자에게는 경고장 발부 등 제재조치를 한다.
- ② 위반 내용을 기록, 본인에게 통보하며, 동일 공사에 경고장 3회 이상 받을 시는 작업 참여를 배제한다.

(2) 작업진척 상황 수시 정보교환

- ① 계획대로 진행되는지 상황을 파악 후에 인접역장, 관계사무소, 사령과 수시로 정보를 교환한다.
- ② 작업시간 지연이 예상될 때는 관계 부서에 신속히 연락하고 공정을 단축한다.
- ③ 부득이 작업이 지연될 때는 신속히 역장, 관계 사령에 통보하고 후속조치를 의뢰한다.

3.1.3 공사시행 후 마무리 상태 점검·확인

(1) 책임감리원, 현장대리인, 공사감독자 합동점검 시행

- ① 선로시설물의 이상 유무를 확인한다.
- ② 임시로 조치한 설비가 있는지 여부를 확인한다.
- ③ 건축한계 지장여부를 확인한다.
- ④ 장비, 자재, 공구류가 안전한 장소에 정리, 보관되어 있는지 여부를 확인한다.

- ⑤ 불안전 요인을 발견하였을 때에는 열차서행과 운행정지 등의 열차방호조치를 한다.
- (2) 최초열차 운행 시의 이상여부 확인
 - ① 책임감리원, 현장대리인, 공사감독자 합동 체크
 - ② 작업한 선로시설물의 궤도틀림 및 변위 발생여부 조치
 - ③ 기타 열차운행 중 이상 여부
 - ④ 이상 발견 시에 신속히 운행 중인 기관사에게 무전통보 및 역장에게 열차운행 중지 등의 안전조치 의뢰
- (3) 당일 작업내용 등 인계·인수 철저 이행
 - ① 감리원, 입회자 교대 시는 상호 인계·인수의 상세 이행을 확인한다.
 - ② 작업내용이 계획대로 이루어졌는지 여부를 확인한다.
 - ③ 작업과정의 문제점, 애로사항을 확인한다.
 - ④ 특히 주의할 사항이 있는지를 확인한다.
 - ⑤ 부득이 임시조치를 한 시설물 여부를 확인한다.
 - ⑥ 주요 인계·인수내용 공사감리, 작업일지에 기록하고 유지한다.
 - ⑦ 감독자에게 보고 이행을 철저히 한다.

3.1.4 공사시행 도중 특수사항 발생시 조치할 사항

- (1) 특수상황 발생 시는 그 내용을 인접역장, 철도지역본부, 철도교통 관제센터 및 본사 관제사(전기, 운전, 시설)에 신속하고 상세히 보고
 - ① 통화 쌍방 간 통보시각, 내용, 직위, 성명을 기록 유지한다.
 - ② 통화 시는 상호 복창하여 의사전달 정확여부를 확인한다.
- (2) 현장의 안전조치 신속히 이행
 - ① 열차운행 임시중지 또는 임시서행을 철저히 한다.
 - ② 열차감시자 배치, 서행준수 여부를 감시한다.
- (3) 필요한 경우에는 인원, 장비 등의 지원요구 필요여부를 신속히 판단하여 조치를 철저히 한다.
- (4) 기타 필요 사항 발생 시는 안전 위주의 조치를 철저히 한다.

3.1.5 공사시행 후 일정기간 특별관리

- (1) 열차운행 중이나 야간에 점검확인 시는 선로시설물의 궤도틀림 및 변위발생 여부를 중점 확인한다.
- (2) 시설물 순회점검 시는 공사시행 구간을 중점 확인한다.
- (3) 이상 감지 시는 신속히 통보하고 열차안전운행을 위한 서행 등 임시 안전조치를 강구한다.

3.1.6 선로보수 작업

- (1) 안전보호구를 반드시 착용한다.
- (2) 작업 전에 안전교육과 위험예지훈련을 한다.
- (3) 열차감시원을 배치하거나 열차접근경보기를 설치한다.

- (4) 작업 전에 대피위치를 선정하고, 반대 선로의 대피를 금한다.
- (5) 적절한 작업계획을 수립하여 무리한 작업을 피한다.
- (6) 열차 접근 시는 모든 공기구, 장비, 재료를 반드시 건축한계 외방으로 치워야 한다.
- (7) 당일 작업 결과의 이상 유무를 재확인한다.
- (8) 승인과 협의 없이는 열차운전에 지장을 주는 작업을 금한다.
- (9) 교량에서는 대피지연 및 신체의 불균형으로 인한 추락에 주의한다.
- (10) 해머, 잭(jack), 천공기, 고속절단기 등의 공기구 사용 시는 타격물체의 반발과 떨어짐 및 회전날 등에 주의한다.
- (11) 잭(jack)은 궤간 외측에 설치한다.
- (12) 궤도재료의 운반배열, 작업개소 유간정정, 작업개소 표시, 레일체결장치 등은 준비 작업으로 시행하고 레일 체결장치 등 궤도 강도에 직접적인 영향을 미치는 작업은 본 작업으로 시행한다.

3.1.7 재료 운반 작업

- (1) 반드시 관계 역과 운전협의 후에 사용한다.
- (2) 열차 운행에 임박한 시간대는 재료 운반차를 사용을 금한다.
- (3) 복선구간에서 사용 시는 열차진행 방향의 반대 방향으로 이동해서는 안 된다.
- (4) 재료운반 시 열차감시원을 2인 이상 배치한다.
- (5) 중량물이나 과다한 공기구를 적재 운행하지 않는다.
- (6) 열차접근 시는 여러 작업자가 협력하여 신속히 건축한계 외방으로 철거한다.
- (7) 특별한 경우를 제외하고는 시공기면 어깨 쪽의 레일을 이용한다.
- (8) 재료 운반차 사용 중에는 잡담을 하지 말아야 한다.
- (9) 휴대무전기는 항상 휴대하여 개방하고 운전정보교환을 철저히 한다.

3.1.8 선로 작업 중의 운반 및 하화작업

- (1) 필요한 안전보호구를 반드시 착용한다.
- (2) 화차 위에 작업원을 승차시킨 채로 이동하지 말아야 한다.
- (3) 일정한 신호방법을 정하여 신호에 따라 작업한다.
- (4) 장비와 재료의 결박을 철저히 한다.
- (5) 적재 시에는 편하중이 생기지 않도록 한다.
- (6) 장대레일 운반은 전용 트롤리를 사용한다.
- (7) 분기기 통과 시는 탈선에 유의한다.
- (8) 운반차에 대한 제동기능을 확인한다.
- (9) 적재중량을 초과해서는 안 된다.
- (10) 궤도재료 운반시 인접선로에 재료가 떨어지지 않도록 한다.

3.1.9 터널 내의 작업

- (1) 인접 역에 작업 내용을 사전 통보하고 작업 중에는 수시로 운전정보를 교환한다.

- (2) 작업 전에 터널 내의 대피소 위치를 숙지하고, 열차 진입 시는 신속하고 안전하게 가까운 대피소로 대피한다.
- (3) 작업 전에 반드시 작업개소 양단(터널 입·출구)에 작업표지판을 설치하고 열차감시원을 배치한다.
- (4) 방한모 등의 안전보호구는 시정각능력 확보에 지장을 주지 않아야 한다.
- (5) 터널 내에서 천공작업 시는 보안경을 착용한다.
- (6) 작업공구와 재료 등은 열차에 접촉되지 않도록 정리 정돈한다.
- (7) 터널 내에서 이동 시 잡담을 금하며 배수로 등의 장애물에 주의한다.
- (8) 터널 내에 열차가 진입으로 안전 확보가 어려울 경우, 반드시 선로차단을 시행한다.
- (9) 작업 시는 반드시 충분한 조명 설비를 확보한다.
- (10) 모터카 이동 시는 시설물과의 접촉에 주의한다.
- (11) 작업완료 후는 시설물의 이상 유무를 확인한다.

3.1.10 열차감시원의 배치

(1) 감시원의 임무

- ① 작업원의 생명과 재산을 보호하고 열차 안전운행 확보에 만전을 기함과 동시에 자신의 안전을 도모한다.
- ② 작업개소의 불안전 요인을 사전 점검·확인하여 제거하며 자체 처리가 불가능시 현장 대리인에게 즉시 보고한다.
- ③ 작업 완료 후 열차 운행에 이상이 없는지 선로지장 유무를 반드시 확인한다.

(2) 감시원의 근무 요령

- ① 감시원은 근무 시에 소정의 안전장구를 착용하고 방호용품을 휴대한다.
가. 안전 복장 : 안전모, 안전조끼, 안전화, 감시원 완장 등을 단정히 착용한다.
나. 방호용품 : 신호기(백, 적, 청색기 각1조 씩), 무전기, 뇌관(2개), 염관(1개), 단락동선(1조), 메가폰 및 호각을 지참한다.
다. 열차시각표, 방호 요령서 등을 지참한다.
- ② 작업 장소를 사전에 점검하여 불안전 요인과 문제점이 없는지 확인하고 시정하며, 대피위치를 파악하여 유사시 대비 등 작업 전에 긴밀한 약속 체제를 이루어 안전한 감시 임무 태세를 확립(작업자, 장비운전자 간)한다.
- ③ 충분한 휴식과 숙면 등으로 감시 임무에 전념할 수 있도록 한다.
- ④ 공사감독자와 현장 대리인의 승낙을 받지 않고는 절대 현장을 이탈할 수 없으며 음주 행위 등을 절대 엄금한다.
- ⑤ 감시 위치는 열차를 원거리에서 식별할 수 있어야 하며 작업자(장비포함)와의 의사소통이 용이한 개소를 선택하여 근무에 임한다.
- ⑥ 역과 수시로 연락하고 긴밀한 협조 체제를 유지하여 부정기 열차운행에 유의한다.
- ⑦ 열차진입 감지 시는 메가폰 등을 이용하여 전 작업원이 감지할 수 있도록 알려서 즉

시 대피할 수 있도록 조치하며 현장 확인 후에 이상이 없을 시는 열차 통과에 이상이 없음을 백색기로 현시하여 기관사가 확인할 수 있게 통보한다(수신호 취급 요령 참조).

- ⑧ 작업원(장비)이 불완전한 행동과 선로 무단횡단 등의 행위를 하고 있는지 수시로 관찰하여 이를 미연에 방지한다.
- ⑨ 무의식적으로 선로에 근접하여 작업하고 있는지 확인하여 제지하고 부득이한 선로 근접작업 시는 특별한 감시 체제를 기하여 열차와 작업원(장비) 안전에 철저히 한다.
- ⑩ 작업현장에 설치된 안전설비 등을 수시로 점검하고 유지 관리한다.

9-2 레일교환 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 운행선의 레일교환 공사에 적용한다.

1.2 제출물

수급인은 공사감독자에게 레일교환 공사에 따른 시공계획서를 제출 한다.

2. 재 료

2.1 KRS

2.2 KS

2.3 KRCS

3. 시 공

3.1 준비작업

3.1.1 재료 검사

궤도재료에 대하여 사전에 검사를 한다.

3.1.2 도상면(道床面)고르기

레일교환이 원활 하도록 궤간외측 도상면의 자갈을 침목면 이하로 고르게 한다.

3.1.3 레일밀림방지장치 철거

레일밀림방지장치를 사전에 철거한다.

3.1.4 침목면 삭제

부설되어 있는 침목이 목침목 구간일 때에는 레일의 배열 및 교환에 지장 없도록 하기 위하여 궤간외측 침목면이 고르지 못한 것은 삭제하고 주약제를 칠해둔다.

3.1.5 체결장치 풀어놓기

스파이크는 일단 뽑아 올렸다가 다시 박아둔다. 이때, 불량 스파이크는 교환한다.

3.1.6 이음매볼트 풀었다 다시 채우기

레일의 해체·철거를 신속하게 하기 위하여 이음매볼트를 일단 풀었다 주유(注油)를 한 후 다시 채워둔다.

3.1.7 이음매부 침목 위치 바로잡기

이음매부가 이동하게 되는 개소의 침목위치를 이음매 구조에 맞춰 미리 바로 잡아둔다.

3.1.8 레일의 배열

레일의 압연방향이 열차진행방향과 일치하도록 접속 배열한다

3.1.9 팩킹준비

신 · 구레일 단면이 상이할 경우에는 교환 시종점 저복부의 기울기 완화용의 팩킹을 준비한다.

3.2 본작업

3.2.1 이음매판의 해체

교환구간 양단의 이음매판을 해체하여 다음 작업에 지장되지 않을 위치에 정돈해 둔다.

3.2.2 레일체결장치의 해체

구레일의 궤간외측 체결장치와 신레일 임시고정 스파이크를 해체하여 소정의 위치에 둔다. 이때 궤간 내측의 스파이크는 레일을 밀어내기 및 밀어넣기를 하는데 지장되지 않도록 약간 뽑아 올려 놓는다. 코일스프링크립의 경우에는 일시 철거한다.

3.2.3 레일 밀어내기

스파이크 뽑기 또는 레일체결장치의 해체작업 진척에 따라 구레일의 밀어내기를 하되 지렛대를 이용하여 배열하여 놓은 신레일의 위를 타고 넘겨 그 외측으로 밀어낸다.

3.2.4 침목면 삭정 및 매목 박기

레일이 놓일 침목면이 평평치 못한 침목은 면다듬기를 하고 그 자리에는 방부제를 칠하며 모든 스파이크 박았던 구멍에는 반드시 매목(埋木)을 삽입한다.

3.2.5 신레일 밀어넣기

신레일을 구레일이 있던 자리로 밀어 넣는다. 이때 레일 저부가 앞서 남겨두었던 내측 스파이크 또는 솔더에 충분히 밀착되도록 밀어 넣으면서 전진한다.

3.2.6 양단 레일이음매의 접속

교환구간 양단의 이음매를 신 · 구레일 사이가 어긋나지 않도록 접속시켜 잘 맞추고 곧바로 이음매볼트를 체결한다.

3.2.7 신레일 이동방지용 체결

우선적으로 신레일의 이동을 방지하기 위하여 신 레일의 궤간을 확인해 가면서 직선의 경우에는 10m당 2개, 곡선부에서는 10m당 5개 정도의 스파이크를 박거나 또는 PC침목의 경우 체결장치를 채운다.

3.2.8 레일의 체결

기준측 및 상대측의 궤간 내 · 외측 스파이크 또는 체결장치를 모두 완전히 채운다.

3.2.9 점검

이상의 본 작업이 모두 끝나게 되면 작업책임자는 즉시 전반적 궤도상태를 점검한다.

3.3 뒷작업

3.3.1 침목 위치 정정

이음매 위치가 이동되었을 때 이음매부의 침목 위치를 정정한 후 다른 침목의 위치를 정정한다.

3.3.2 궤간 정정

궤간을 측정 후 정비기준에 따라 정정한다.

3.3.3 줄맞춤 정정

필요한 때에는 줄맞춤 정정을 한다.

9-3 침목교환 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

운행선 구간에서의 보통침목 인력교환공사, PC침목인력교환공사, 침목교환기에 의한 침목교환 공사에 적용한다.

1.2 제출물

수급인은 공사감독자에게 침목교환 공사에 따른 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 KRS

2.2 KS

2.3 KRCS

3. 시 공

3.1 보통침목 인력교환공사

3.1.1 보통침목을 인력에 의하여 교환하는 경우의 작업방법은 다음 표준에 따른다.

(1) 준비작업

- ① 교환할 침목 상면에 석필 등으로 표시를 한다.
- ② 침목의 운반 및 배열

(2) 본작업

① 도상 끌어내기

침목사이의 도상자갈 끌어내기는 침목을 끌어내기에 적당할 정도로 하며 좌우로 한사람씩 나누어 침목 단부로부터 중앙으로 전진하면서 끌어낸다. 도상자갈 끌어내기는 레일밀림이 있는 개소에서는 밀림이 오는 쪽을 즉 열차가 들어오는 방향을 끌어내고 도상의 상태에 따라 전부를 궤간 밖으로 끌어내거나 또는 일부는 궤간 내에 둔다. 이때 끌어낸 자갈더미가 차량한계에 저촉되지 않도록 주의 한다.

② 스파이크뽑기, 체결구 해체

스파이크 등 체결구 해체는 한사람이 맡되 그 뽑는(해체하는) 순서는

(가) 외측

(나) 상대편레일 내측

(다) 상대편레일 외측

(라) 최초 시작쪽 레일의 내측 순으로 한다.

③ 침목 끌어내기

교환할 침목은 비타로 자갈을 긁어낸 쪽에 떨어뜨린 다음 곡괭이 끝으로 침목을 찍어서 도상 밖으로 끌어낸다.

④ 바닥자갈 고르기

침목의 삽입이 용이하도록 바닥 자갈을 고른다.

⑤ 침목의 삽입

2인 공동으로 신침목을 밀어 넣는다. 이때 유의해야 할 사항은 다음과 같다.

(가) 수심부를 밑으로 표피부를 상면으로 한다.

(나) 측면이 수직이 아닌 것은 이 측면을 열차의 진입(進入)방향으로, 그리고 기울이 구간에서는 이 측면을 기울기의 높은 쪽으로 향하도록 한다.

(다) 침목상면이 평면이 아닌 것은 폭이 넓은 쪽을 밑으로 가도록 부설한다.

(라) 타이플레이트 또는 베이스플레이트를 부설하는 경우에는 침목을 밀어놓은 직후에 부설한다.

⑥ 도상자갈 처넣기

한 사람이 지렛대로 침목을 받쳐주면서 다른 한사람이 삽으로 침목상면이 레일저부에 밀착될 때까지 침목 밑으로 자갈을 처 넣는다.

⑦ 스파이크 박기(체결장치 채우기)

스�파이크 박기는 한 사람이 지렛대로 침목 밑을 받쳐주면서 다른 한사람이 궤간을 측정해 가면서 스파이크를 박는다. 탄성체결장치의 경우에는 렌치 또는 스패너로 나사 스파이크와 체결볼트를 조인다.

⑧ 도상자갈긁어내기

궤간 내에 도상자갈을 긁어 넣을 때에는 양질의 것을 긁어 넣어야 한다.

⑨ 도상다지기

도상을 다질 때에는 긁어냈던 쪽을 먼저 다진 후에 양쪽을 뒤다짐 한다.

⑩ 도상자갈정리

도상자갈을 채워 넣은 다음 도상어깨 비탈정리 및 도상면 달고다짐을 한다.

(3) 작업상 주의사항

① 본선(本線) 및 중요 측선 등의 침목은 동시에 2개 이상 연속하여 교환하지 말아야 한다.

② 열차상간을 고려하여 운전에 지장을 주지 않도록 주의한다.

③ 교환작업은 1개씩 완료한 후 최후에 전체적 뒷마무리를 하도록 한다.

④ 혹서 또는 맹벌 하에서의 교환작업시에는 레일장출(張出)에 특히 유의한다.

⑤ 신·구 침목의 선로변 임시 적치시에는 도난 열차지장, 무너짐 등이 없도록 철사로 묶어 둔다.

⑥ 단독 작업시의 스파이크 박기는 도상다지기를 마친 후에 박는다.

3.2 PC침목 인력교환공사

3.2.1 인력에 의하여 보통침목을 PC침목으로 또는 PC침목을 PC침목으로 교환하는 작업을 아래 표준에 따른다.

(1) 일반사항

- ① 보통침목(목침목)과 PC침목을 섞어서 부설하여서는 안된다.
- ② 침목교환 시 열차서행운행 및 선로일시사용중지 조치 후 작업한다.
- ③ 침목교환 구간은 반드시 도상다지기를 하며 되도록 인력다지기와 기계다지기를 병행한다.
- ④ 곡선반경 R=300미만의 급곡선부에는 곡선용 PC침목을 한다.
- ⑤ 혹서기 또는 기온이 높을 때에는 도상작업에 관한 작업제한규정을 엄수한다.

(2) 준비작업

① 유간측정 및 정리

교환구간의 유간을 측정하여 부적정한 개소는 미리 유간정리를 한다.

② 침목교환위치 표시

침목교환위치를 레일복부에 백색페인트로 표시를 한다.

③ 레일밀림방지장치 철거

④ 침목의 운반 및 배열

(가) PC침목 운반 및 하화 적재 시 받침목을 사용하고 편적·편압이 발생하지 않도록 한다.

(나) 트로리 또는 화차에서 하화 시 페타이어나 각재의 깔판을 깎 후 그 위에 내리되 1m 이상 높이에서 떨어뜨려서는 안된다.

(다) 침목을 내릴 때는 신호시설기둥, 전철전주, 케이블설치 등 안전시설에 손상이 없도록 하고 노반에 내려놓은 침목이 건축한계를 저촉하지 않도록 한다.

(라) 터널 내에서 침목 교환시 1일 교환할 수 있는 수량만 운반 사용한다.

(3) 본작업

① PC침목 교환은 4인 1조 작업을 표준으로 한다.

② 레일밀림이 있는 구간은 밀림이 오는 방향으로 교환작업을 진행한다.

③ PC침목을 교환할 때는 레일용접부가 침목 상면에 놓이지 않도록 부설한다.

④ 도상자갈 긁어내기는 구 침목을 빼내는데 필요한 만큼만, 침목양측 및 단부의 자갈을 긁어낸다. 이때 긁어내는 작업은 2인이 침목 양쪽으로 나뉘어 중앙으로 진행하고 다음 작업 및 건축한계에 지장되지 않도록 한다.

⑤ 체결장치 해체철거

(가) 좌측레일 외측

(나) 우측레일 내측

(다) 좌측레일 내측의 순서로 하고 철거한 체결구는 작업에 지장을 주지 않는 위치에 둔다.

- ⑥ 인접의 침목 부근의 궤간 밖에, 양측으로부터 인양기를 삽입하여 궤광을 서서히 침목을 빼낼 수 있는 정도까지만 든다.
- ⑦ 침목 빼내기
침목은 빼내어 시공기면 상에 놓아둔다. 침목은 자갈을 긁어낸 쪽으로 밀어낸 다음 침목 집게를 사용하여 도상 밖으로 끌어낸다. 이때 곡선부에서는 곡선 내측으로 끌어낸다.
- ⑧ 침목위치 바닥을 고른다
- ⑨ 교환침목은 침목집게 등을 사용하여 교환 위치에 삽입한다.
- ⑩ 궤광을 내리기
- ⑪ 침목을 체결 한다
- ⑫ 침목 직각틀림 정정한다
- ⑬ 레일면의 정정한다
- ⑭ 본 작업이 10m정도 진행되면 뒤따라가면서 도상다지기를 한다. 이때의 도상다지기는 인력다짐과 기계다짐을 병행한다.
- ⑮ 구 침목 빼내기와 신 침목의 삽입은 한 개 한 개 완료하면서 진행하도록 한다.
- ⑯ 작업 책임자는 레일체결장치가 연속 3개 이상 해체된 상태에서 열차를 통과시키는 일이 없도록 열차통과시마다 궤도 상태를 사전 확인한다.

(4) 뒷작업

- ① 궤간, 수평, 줄맞춤, 면맞춤, 체결장치 상태 등을 점검한다.
- ② 도상자갈 면고르기 및 정리
- ③ 철거된 침목은 운반하여 일정한 장소에 정리한다.

3.3 침목교환기에 의한 침목교환공사

3.3.1 기계(침목교환기 등)를 사용하여 보통침목 또는 PC침목을 교환하는 작업은 이 표준에 따른다.

(1) 일반사항

- ① 선로일시사용중지, 열차서행조치 후 시행한다.
- ② 장비를 사용시 레일이 손상되지 않도록 무한궤도식(캐터필라식) 장비를 사용한다.
- ③ 교환작업 방향은 항상 레일밀림이 오는 방향으로 작업을 진행한다.

(가) 유간이 부적정한 개소는 미리 유간정정을 한다.

(나) 침목 교환 위치에는 레일북부에 백색표시를 해둔다.

(다) 지하 매설물, 케이블, 레일밀림장치 등 교환작업에 지장을 주는 시설물은 미리

일시 철거한다.

- ④ 교환할 침목을 미리 현장에 운반 배열한다. 그러나 교량, 터널내 교환은 장비작업이 어려우므로 별도 인력작업에 의한다.
- ⑤ 트로리 또는 화차에서 하화 시 페타이어나 각재의 깔판을 깬 후 그 위에 내리되 1m 이상 높이에서 떨어뜨려서는 안된다.

(2) 본작업

- ① 레일체결장치, 스파이크, 기타 구 침목을 뽑아내고 신 침목을 삽입하는데 따르는 지장물의 해체철거
- ② 장비를 현장으로 회송시켜 교환현장 약 10m 전방에서 일단 정지시키고 작업책임자 지시에 따라 진입한다.
- ③ 침목의 교환

(가) 장비 조작자는 신호에 따라 교환기의 지표가 교환침목의 중심점에 오도록 정차시킨다.

(나) 궤광은 적당한 높이로 든다.

(다) 침목을 빼낸다.

㉠ 장비의 침목 집게로 침목을 집어서 빼낸다. 이때 곡선 기준말뚝이 있는 경우에는 기준말뚝에 충격을 주지 않도록 서서히 조심해서 빼낸다.

㉡ 궤도들기 작업을 병행하는 경우에는 궤광을 든 상태에서 삽입한 다음 궤광을 내린다.

㉢ 보통침목 구간에서는 되도록 궤광을 들지 않고 삽입하며, PC침목 구간에서의 궤광들기는 솔더 높이를 감안하며 든다.

- ④ 장비회송
- ⑤ 레일체결장치, 스파이크 체결한다.
- ⑥ 교환 침목에 대하여는 규정된 속도로 열차가 안전하게 운행할 수 있도록 다지기를 시행한다. 이때 다지기 작업은 되도록 인력작업과 기계다지기 작업을 병행 시행한다.
- ⑦ 침목교환을 위하여 레일밀림방지장치 등 일시적으로 철거하였던 시설물들을 복구한다.
- ⑧ 발생 침목 공사감독자의 지시에 따라 처리한다.

(3) 뒷작업

- ① 줄맞춤 조정
줄맞춤은 검측결과에 따라 필요시에 한다.

- ② 도상자갈 정리

(4) 작업상의 주의사항

- ① 협의된 선로일시사용중지 또는 열차서행에 따른 적정한 작업량을 계획한다.
- ② 혹서기에는 레일장출을 유발하지 않도록 한다.
- ③ 장비 이동 시 전호방식을 미리 정하고 이를 작업자에게 주지시킨다.

3.4 교량침목 교환공사

3.4.1 일반사항

- (1) 교량침목 교환작업은 선로차단작업(선로일시사용중지)으로 시행한다.
- (2) 곡선 교량에서의 침목교환을 기계작업으로 시행하는 경우에는 기계의 전복우려가 많으므로 이에 대하여 특히 주의하며 안전대책을 강구하고 작업한다.
- (3) 주요 본선의 교량침목 교환은 교환주기와 보수작업 여건 등을 고려하여 되도록 그 교량에 부설되어 있는 침목 전체를 동시 교환하도록 계획한다.

3.4.2 준비작업

- (1) 교량상 및 교량전후의 레일 유간상태를 점검하고 필요한 때에는 미리 유간정리를 한다.
- (2) 부설할 침목위치를 레일복부에 백색페인트로 표시를 한다.
- (3) 교환할 구 침목과 신 침목에 각각 일련번호를 표시하고 깎기량 또는 팩킹량을 검측하여 미리 가공을 한다.
- (4) 팩킹을 탈락 유동되지 않도록 한다.
- (5) 침목 하면이 교량 거더의 브레이싱에 접촉되지 않도록 가공한다.
- (6) 곡선부 침목은 캔트량에 맞게 정밀 가공한다.
- (7) 침목에 베이스플레이트를 역구내에서 미리 장착할 때에는 적정 궤간확보에 유의하여 기준틀을 설치한 후 나사스파이크를 정확하게 박는다.
- (8) 장대교량의 침목교환을 야간에 시행 할 때에는 침목 끝의 줄맞춤을 위한 검측 측점을 설정 정밀하게 시공한다.
- (9) 교상가드레일의 일시 철거는 본 작업의 진도에 맞추어 철거·부설한다.
- (10) 야간작업 시 조명 설비를 준비한다.

3.4.3 본작업

- (1) 교환에 사용할 침목은 매일의 작업에 필요한 수량 만큼씩을 침목번호 순서대로 운반하여 교환한다. 그
- (2) 기계로 교환하는 경우에 작업이 용이한 장비를 선정한다.
- (3) 교환작업은 복선구간에서는 열차진행방향을 향하여 그리고 단선구간에서는 레일밀림이 오는 방향으로 교환해 나간다.
- (4) 교량 후크볼트는 당일 교환작업 구간만 철거하고 교환한 침목에 바로 설치한다.
- (5) 궤도회로가 구성된 선구에서는 후크볼트가 베이스플레이트에 접촉되지 않도록 한다.
- (6) 코일스프링크립을 철거할 때와 설치할 때에는 팬풀러를 사용한다
- (7) 레일 들기는 침목 삽입에 지장 없는 범위 내에서 최소화로 한다.
- (8) 침목의 교환 작업은 번호순대로 운반 교환한다.
- (9) 철거된 침목은 되도록 당일 중에 역구내로 운반 적치 한다.
- (10) 장비 운전자는 반드시 작업책임자의 신호에 따라 안전하게 조작하도록 한다.

- (11) 교량상의 작업 시 작업원의 추락사고가 발생하지 않도록 한다.
- (12) 침목교환이 완료 후 즉시 교상 가드레일과 침목이동 방지용 계재를 설치한다.

3.5 터널내 인력침목교환 공사

3.5.1 일반사항

- (1) 터널내 침목교환은 선로를 일시사용중지하고 시행하되 보수작업여건과 교환주기 등을 고려하여 되도록 일시에 모두를 교환하도록 계획한다.
- (2) 터널내 침목교환은 기계작업이 곤란하므로 특별한 경우를 제외하고는 인력작업으로 시행한다.
- (3) 선로일시사용중지, 열차서행조치 후 시행한다.
- (4) 당일 교환한 침목에 대하여는 당일 완전체결 한다.
- (5) 터널 하로 작업은 침목 교환 시에 병행하여 시행한다.

3.5.2 준비작업

- (1) 침목교환 작업에 지장되는 도상자갈은 사전에 파내기를 한다.
- (2) 조명 설비를 준비한다.
- (3) 유간이 부적정한 개소는 사전에 유간정리를 한다.
- (4) 침목 위치를 미리 백색페인트로 레일복부에 표시한다.

3.5.3 본작업

- (1) 교환할 신 침목은 매일 교환작업에 지장되지 아니하는 범위 내에서 운반사용하고 발생하는 헌침목은 작업이 완료되는 데로 바로 역구내 등으로 운반·정돈 보관한다.
- (2) 레일을 철거하지 아니한 채 침목을 교환하는 경우에는 구 침목의 철거와 신 침목의 삽입은 궤간 내측에서 한다.
- (3) 도상자갈 파내기, 도상자갈 긁어내기 및 침목자리 고르기는 구 침목 철거와 신 침목 삽입이 용이하게 되는 정도로 하되 작업 후 건축한계에 저촉되지 않도록 정비를 잘한다.
- (4) 레일밀림방지장치(레일앵카 등)는 작업기간 중 밀림에 대비하여 레일의 교환작업에 지장받지 않을 만큼씩만 철거하고 교환 후 다시 설치할 때에는 침목이 각이지고 도상자갈이 충분히 채워져 있고 다짐이 잘되어 있는 침목에 밀착시켜 붙인다.
- (5) 전차선이 설치되어 있는 터널에서는 특히 레일면이 높아져서 철차선 건축한계에 지장하지 않는지에 주의하고 궤도 낮추기가 필요한 때에는 신 침목 부설시에 그 만큼 낮추어 부설한다.
- (6) 침목교환 중에 궤도 낮추기를 한 때에 발생한 자갈은 터널 밖으로 반출하여 도상 부족개소에 재사용한다. 터널내 궤도 낮추기를 할 때에는 특히 중구배와 배수에 유의한다.
- (7) 한쪽 레일을 일시 철거하고 침목교환을 할 때에는 곡선부에서는 내측 레일을 철거하도록 한다.

- (8) 복선 터널에서의 침목교환은 특히 파 내놓은 자갈, 침목, 기타 공기구 등이 인접선로 열차운행에 지장되지 않도록 유의한다.
- (9) 교환구간의 궤도정정은 인력작업과 기계작업을 병행하여 시행한다. 이때 기계작업(멀티플타이탬퍼의 궤도들기)으로 궤도면이 높아지지 않도록 유의한다.
- (10) 작업 책임자는 당일 교환작업이 완료되는 대로 즉시 궤도를 검측하여 건축한계 저촉 여부(전철구간은 전기관계자 입회) 기타 작업 뒷정리 상태를 점검 확인하여 열차운행에 지장 없도록 한다.

9-4 분기기교환 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 운영 중인 철도선로의 분기기 및 18#이상의 고속분기기 교환공사에 적용한다.

1.2 제출물

1.3.1 수급인은 공사감독자에게 분기기교환 공사에 따른 시공계획서를 제출 한다.

2. 재 료

2.1 KRS

2.2 KS

2.3 KRCS

3. 시 공

3.1 일반사항

선로를 차단하고 인력작업으로 보통분기기를 전교환(全更換)하는 작업의 경우에는 이 표준에 따른다. 특수 분기기의 경우에는 이 표준을 준용한다.

3.1.1 분기기 교환 작업방법

분기기 전체를 갱환하는 방법으로서는

- (1) 밀어넣기 방법
- (2) 들어놓기 방법
- (3) 원위치 조립부설 방법 등이 있다.

① 밀어넣기 방법

교환할 분기기의 부근에 분기기를 조립할 수 있는 부지를 조성하고 현 침목 또는 H빔 등으로 받침대를 만들고 그 위치에서 분기기를 조립한 다음 레일 등을 이용한 미끄럼대 또는 롤러에 의하여 구 분기기를 철거한 자리에 밀어 넣어 정지시키는 방법이다.

② 들어놓기 방법

위 ①항 밀어 넣기와 같이 교환할 분기기의 부근에서 조립한 분기기를 밀어넣는 대신 적당한 크레인 등으로 들어 올려서 교환할 위치에 앉히는 방법과 분기기 공장 또는 분기기 조립기지에서 조립한 분기기를 리프팅 유니트 장비로 화차에 적재, 교환장소 까지 운반하여 구 분기기를 철거한 자리에 정확히 앉히는 방법이다.

③ 원 위치 조립부설 방법

구 분기기를 해체 철거한 자리의 현 위치에서 신 분기기를 포인트, 주레일, 크로싱, 리드레일, 가드레일 등의 부재를 조립하면서 부설하는 방법이다 그러나 이 방법은 하 급선구나 또는 부득이한 경우에 사용할 수 있는 방법이며 원칙적으로 위의 밀어넣기 또는 들어넣기 방법으로 한다. 그러므로 이항에서는 표준적 작업방법인 밀어넣기 방법에 대하여 기술한다.

3.1.2 밀어넣기 방법

(1) 준비작업

① 신·구분기기의 길이의 측정

신·구분기기의 길이 및 전후 이음매의 직각틀림을 측정하고 필요에 따라 유간정리 등의 사전 조치를 한다.

② 레일 마모량의 측정

③ 각종 볼트류 및 레일 체결장치 해체 준비

④ 레일 밀림방지 장치의 철거

⑤ 도상자갈 긁어내기

침목사이의 자갈을 긁어낸다.

⑥ 신분기기 밀어 넣기의 준비

신분기기를 미끄럼 레일과 롤라를 삽입할 수 있는 정도를 들어올리고 가받침대로 가 받침 한다. 미끄럼 레일은 다음 개소수로 설치하고 그 기울기는 1/20 내지 1/30정도의 하향기울기(분기기가 놓일자리 방향으로)로 한다.

8#분기기 : 3개소, 12#분기기 : 4개소

10#분기기 : 3개소, 15#분기기 : 5개소

⑦ 기구 및 재료의 준비

작업에 필요한 기구와 재료의 수량과 기능을 확인한다.

⑧ 부속품의 해체 철거

전철봉, 지지봉, 포인트리버, 게이지타이로드 등을 해체 철거한다.

⑨ 레일류, 크로싱의 철거

순서에 맞게 해체 철거하여 소정위치로 운반한다.

⑩ 침목의 철거

⑪ 도상자갈 고르기

신 분기기를 놓았을 때 분기기의 레일면이전후의 레일면보다 약간 낮은 상태가 되도록 도상자갈 면을 고른다.

(2) 신분기기의 삽입

① 미끄럼대 레일 및 로라의 삽입

미끄럼 레일 받침대를 놓은 다음 미끄럼대 레일과 로라를 삽입한다.

② 임시 받침틀의 해체 철거

분기기를 약간 들고 임시 받침대를 철거한 후 다시 내려놓는다. 이때 분기기가 전동(轉動)하지 않도록 후방에서 로프로 지지하는 것이 좋다.

③ 양단 침목의 배치

분기부 양단의 이음매부 침목을 소정의 위치에 배치한다.

④ 분기기의 밀어넣기

분기기의 양단(兩端)이 어긋지지 않도록 하면서 소정의 위치(분기기 자리)까지 서서히 밀어 넣는다.

⑤ 밀어넣기 장치철거

분기기를 약간 들고 팩킹으로 받친 다음 로라, 미끄럼대레일 및 받침대를 철거한 후 분기기를 다시 내린다.

⑥ 분기기의 셋팅(자리 맞춤)

⑦ 침목의 체결

분기기 양단의 침목을 체결한다.

⑧ 도상자갈 처넣기

굽어냈던 도상자갈을 다지기에 적당한 만큼 다시 처넣는다.

⑨ 레일면의 정정 및 도상다지기

분기기 전후의 레일면의 면맞춤 및 수평맞춤을 정정하고 필요에 따라 삽채우기를 한 후 분기부 총다지기를 한다.

⑩ 줄맞춤 정정

⑪ 부속품 붙이기

교환을 위하여 일시 해체 철거해 놓았던 분기기의 부속(포인트트리버 등)을 다시 붙인다.

⑫ 보안장치의 다시 붙이기 및 상태확인

⑬ 점검

교환한 분기기 전반에 걸쳐 점검 확인한다.

3.1.3 뒷작업

(1) 도상자갈의 정리

도상자갈을 다시 메우고 고른 다음 도상면 달고다짐을 한다.

(2) 레일밀림방지 장치 등 다시 붙이기

(3) 궤도 틀림의 검측

필요한 보수를 한 다음 궤도검측을 한다.

3.1.4 작업상의 주의

(1) 열차서행 속도는 열차서행에 관한 관계규정에 따르되 현장상태에 따라 운전 관계처와 충분히 협의한다.

(2) 기온 변화가 심한 경우에는 구 분기기의 철거로 인하여 레일에 신축이 발생하는 수가

많으므로 주의한다.

- (3) 분기기 교환에 따라 보안장치 붙이기 또는 교환이 필요하게 되므로 사전에 전기 관계처와 충분히 협의하여 대비한다.
- (4) 레일 크로싱의 철거는 되도록 레일 운반기나 또는 로라를 사용토록 한다.
- (5) 신분기기를 밀어넣기 할 때 크로싱부가 뒤틀리는 경향이 있으므로 크로싱부에는 인원을 증배한다.
- (6) 도상 다지기는 포인트부 및 크로싱부 모두 구조상 작업불충분이 되기 쉬우므로 이점 유의한다.

9-5 궤도 내리기 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 기존 운행선의 전철화 사업의 일환으로 도상자갈치기와 중앙하수뚜껑 교체를 통하여 건축한계를 확보하고 궤도를 보강하는 궤도 내리기 공사에 적용한다.

1.2 제출물

수급인은 공사감독자에게 궤도 내리기 공사에 따른 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 KRS

2.2 KS

2.3 KRCS

3. 시 공

3.1 시공일반

3.1.1 작업개요

- (1) 작업일반 사항에 작업명, 작업위치, 작업개요, 선로구조, 작업기간 등을 포함하여 작업 계획서를 작성한다.
- (2) 철도공사 열차운전 협의 시에는 선로 일시사용 중지, 열차 서행운전계획을 세워 관계 부서와 협의한다.

3.1.2 세부작업

- (1) 작업은 다음의 순서로 한다.

작업현장 도착 → 시공기면정리(측부 암반 깨기 작업 시) → 밸러스트 클리닝 작업 → 침목철거 및 중앙부 도상제거 → 백호이용 하수준설 및 중앙하수뚜껑 교체 → 파손침 목교환 및 궤광조립 → 자갈살포 → 밸러스트레귤레이터(RE), 멀티플타이탬퍼(MTT), 궤도안정기(DTS) 작업 → 작업완료

- (2) 주요 작업

- ① 준비작업은 다음 각 호에 따라야 한다.

가. 차단작업 1시간 전에 소요자갈을 인근 역에 도착시킨다.

나. 중앙하수뚜껑(FRP 등)은 당일에 터널시점부근으로 운반하여 보관한다.

다. 터널 내에 조명등을 설치(트롤리에 적재한 발전기를 이용한 할로겐 투광등 2개 정

도)한다.

- 라. 밸러스트클리닝 작업 후에 컨베이어 호퍼카(ChC) 조직원 2명을 배치한다.
- 마. 장비의 작업방향을 미리 정한다.

② 밸러스트클리닝 작업은 다음 각 호에 따라야 한다.

- 가. 밸러스트클리너와 병행하여 토사적재용 화차 3량을 1편성으로 구성하여 밸러스트클리닝작업을 하고, 뒤따라 오는 자갈화차로 자갈을 보충하고 다짐작업을 한다.
- 나. 궤도 측부 자갈제거는 백호(0.2m³ 등)를 이용한다.
- 다. 밸러스트클리닝과 측부 자갈제거로 발생하는 토사찌꺼기와 폐용자갈은 토사적재용 화차에 적재하여 인근 역까지 운송하고 배출하여 곧바로 또는 임시 적치한 후에 폐기 처분한다.
- 라. 선로 접속기울기의 체감연장은 설계도면의 기준에 따라 작업기간 중에는 내리기 양의 200배(열차 1량 길이, L = 20m) 이상, 내리기 작업완료 후에는 내리기 양의 1,000배(부득이한 경우 600배)로 한다.

- 마. 1회의 최대 내리기 양은 100~120mm를 초과하지 않도록 한다.

③ 시공기면 정리 및 암반 깨기 작업(필요시)은 다음 각 호에 따라야 한다.

- 가. 밸러스트클리닝 작업 중에 예상치 못한 암반이 발견되면 작업 흐름에 지장을 주게 되므로 사전에 터널을 조사하고 그 자료를 바탕으로 인원 및 장비(백호 0.2m³ 등)를 투입하여 돌출 암반을 파쇄하여 연속적인 작업이 가능하도록 한다.
- 나. 시공기면 정리 단면은 설계도면에 따라 시공한다.

④ 중앙부 내리기 및 중앙하수 뚜껑교체는 다음 각 호에 따라야 한다.

- 가. 작업은 다음의 순서로 한다.

레일체결장치 해체 → 침목철거 → 자갈철거 → 하수뚜껑 철거 → 중앙하수 토사준설 → 준설토사 마대담기 → FRP 뚜껑설치 → PC침목 재배열 및 훼손 PC 침목 교체 → 궤광조립 → 철거발생자재 운반 → 철거발생자재 처리

- 나. 밸러스트클리닝 작업을 20m 진행한 후에 레일체결장치를 해체하고 백호(0.2m³ 등)를 이용하여 침목(7정)을 철거하여 이동시키고 잔여 자갈을 철거한다.
- 다. 중심하수 준설은 백호(0.2m³)를 이용하고, 뚜껑교체는 인력으로 시행하며, 준설된 침전물인 물과 토사는 마대에 담아 트롤리로 운반하여 처리한다.

- 라. 밸러스트클리닝 작업구간의 파손 침목은 내리기 작업 완료 후에 교환한다.

⑤ 자갈보충 및 선로 다지기 작업은 다음 각 호에 따라야 한다.

- 가. 궤도 내리기 공사열차(1개 열차 = 자갈화차 9량을 기준)를 사전에 편성하고 인근 역 구내 유효장을 확인하여 유치한다.
- 나. 1회 작업량(자갈보충량)의 자갈 화차(3량 기준)를 모터카로 견인하여 살포한다.
- 다. 자갈 살포 후에는 RE, MTT, DTS로 자갈정리, 다지기, 안정화작업을 한다.

⑥ 갱구·출구 배수로 개량작업은 다음 각 호에 따라야 한다.

가. 궤도 내리기 대상 터널의 갱구 시·종점부 터널 바깥쪽으로 약 5m 정도의 하수를 개방하고 터널내 중심하수 구체를 제거하여 터널 내 궤도 하부의 배수기능을 개선한다.
나. 중심하수 구체 제거 후에 이중벽 PE관을 설치하여 원활한 배수 흐름을 유도한다.

⑦ 폐용배수로 뚜껑은 곧바로 또는 인근 역 구내에 보관하였다가 폐기물 처리업체에 위탁 처리한다.

(3) 인력 및 장비투입

① 작업책임자는 궤도총괄책임자(궤도감리원, 시공책임자) 외에 전차선 및 전기, 신호 담당자로 구성한다.

② 지원업무 수행자는 궤도, 전차선, 전기 및 신호 분야별로 구성한다.

③ 시공인력에는 현장대리인, 안전관리자, 궤도공, 측량공, 장비운전원, 열차감시원 등을 포함한다.

④ 백호, 트롤리, 측량기, 편위자, 발전기 조명설비 기타 공기구류 등은 수급인이 확보한다.

⑤ 발주처에서 제공하는 멀티플타이탬퍼(MTT), 동적 안정기(DTS), 벨러스트콤팩터(CO), 모터카(MC), 모터카(MB), 자갈화차(SF), 컨베이어 호퍼카(ChC) 등의 장비가 부족할 때는 철도공사의 장비를 제공받아야 한다.

9-6 궤도절체 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

열차운행선(정거장 구내 주본선 포함)을 변경할 목적으로 일정한 구간의 선로를 절단하여 다른 선로에 접속시키거나, 신설선을 건설하거나 특수선의 운용 및 선로의 모양을 변경하고자 할 경우의 장비와 재료반입을 위한 가절체와 궤도이설 공사에 적용한다.

1.2 참조규격

2.2.1 철도 안전법(국토해양부)

2.2.2 열차운행선로 지장 작업 업무지침(한국철도공사)

1.3 시공계획서

1.3.1 다음 사항을 기재한 시공계획서를 미리 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

- (1) 시공체제(궤도절체체제, 공사현장감시설비(ITV) 등)
- (2) 시공공정(작업시간 공정표)
- (3) 시공방법(궤도절체, 궤도이동, 분기기 삽입, 분기기 철거 기타)
- (4) 사용기계 기구의 성능·수량
- (5) 품질관리의 방법(정도 관리)
- (6) 안전대책(보안체제 조직도, 긴급연락망)
- (7) 기타

1.3.2 궤도절체 작업은 관련 시설관리자가 주관하여 현업시설관리자, 공사감독자가 사전 현장 조사 후 절체작업 세부계획서를 수립 시행한다.

1.4 시공품질관리자 배치

「철도안전법」 시행령 및 한국철도공사의 ‘열차운행선로 지장작업 업무지침’에서 정한 철도운행 관리자를 배치한다.

2. 재 료

2.1 KRS

2.2 KS

2.3 KRCS

3. 시 공

3.1 관련 분야와 사전 협의

궤도절체 공사를 시행하기 전에 다음 각 호에 따라 관련 분야와 충분히 협의한다.

- (1) 사전에 관련 부서(운전, 전차선, 신호등)와 함께 현장을 조사를 한다.
- (2) 합동조사 결과를 토대로 절체작업 세부 시행일정(작업시간, 순서, 방법)계획을 수립하고 협의한다.
- (3) 절체공사는 계획된 시간 내에 분야별 작업을 완료하여 열차운전에 지장을 초래하지 않도록 한다.

3.2 준비작업(신설선)

궤도절체 공사의 준비 작업은 다음에 따라야 한다.

- (1) 침목, 레일 및 부속품을 운반하여 궤광을 조립한다.
- (2) 도상자갈 적재화차로 도상자갈을 운반하여 살포한다.
- (3) 도상자갈을 살포하고 궤도를 양로한 후에 인력 또는 장비로 도상자갈을 다진다.
- (4) 절체개소를 제외한 구간은 도상자갈을 정규형상으로 시공한다.
- (5) 신설선의 궤도부설이 완료되면 궤도절체 작업량을 고려하여 열차 서행운전 및 선로 일시 사용중지를 협의한다.
- (6) 절체공사 전에 열차 서행운전 승인을 받고나서 절체예정개소의 운행선 궤간 내의 도상자갈을 긁어낸다. 이때 열차는 서행운전 하며 그 연장이 긴 경우에 이를 제한하고 그 깊이도 침목하면으로부터 30mm를 표준으로 하고 선로등급과 도상상태에 따라 적당히 가감한다.
- (7) 궤도절체 공사 계획 시에 레일의 높이차, 노반의 높이 차를 고려한 유희도상 재사용 계획을 수립하여 시행한다.

3.3 본작업(절체공사)

궤도절체 공사에서 본 작업은 다음의 사항에 따라야 한다.

- (1) 선로 일시사용 중지 및 열차서행속도에 대하여 승인받은 후에 궤도절체 공사를 시행한다.
- (2) 절체개소의 레일 절단, 천공 작업을 시행하고 운행선과 신설선의 궤도를 인력 또는 양로기로 적정량을 이설하여 접속시킨다.
- (3) 도상자갈 살포·고르기 작업 시는 절체구간에서 긁어낸 도상자갈 또는 새로운 도상자갈을 자갈화차로 살포하여 고르거나 포크레인으로 운반하여 고른다.
- (4) 양로기로 양로하여 자갈을 다지고 나서 대형장비를 투입하기 전에 장비탈선의 우려가 없는지 선로의 비틀림 상태를 점검하고 나서 대형장비로 양로와 선형정정·다지기 작업을 한다.

- (5) 작업완료 후의 열차운전은 선로의 상태를 점검하여 시운전을 실시한 후에 계획된 서행속도로 서행시켜야 한다.
- (6) 도상이 충분히 안정될 때까지는 열차 서행운전을 원칙으로 하여 정상속도 운행 시까지는 수급인과 감독자 책임 하에 선로를 보수한다.
- (7) 정상속도 운행 후에는 관계자가 합동으로 점검하여 인계·인수한다.
- (8) 본 작업을 시행하고 공사열차 대형장비 등은 궤도검측을 시행하여 이상이 없음을 확인한 후 통과시켜야 하며 이설구간과 신설구간의 접속부는 도상자갈 다짐상태, 곡률, 수평 등을 정밀 점검한다.
- (9) 운행선 변경에 따른 단계별 속도 향상 계획을 수립하여 시행한다.
- (10) 자갈살포 다지기 작업은 ‘2-2-2 일반철도 자갈궤도 부설 3.5.2 제1공법 (3) 일반구간 자갈 살포다지기 및 다지기 작업시행’에 따라야 한다.
- (11) 궤도검측 기준은 ‘2-2 3.5.4 작업완료 후 단계별 열차운행’에 따라 시행한다.

3.4 공사감독 및 안전관리

궤도절체 공사 시의 공사감독 및 안전관리는 다음의 항목에 따라야 한다.

- (1) 공사감독자는 본 작업 수행 시에 열차가 정상적인 운행을 할 수 있을 때까지 모든 과정을 감독한다.
- (2) 특히 대형장비를 투입하여 속도상승에 필요한 작업을 할 경우에는 장비 조작원은 장비탈선의 우려가 없는지 선로의 상태, 도상의 상태를 감안하여 양로량을 결정하고 필요한 사항을 공사감독자와 협의한다.
- (3) 본 작업 시에 반대 선로(인접선)의 열차운행을 감안하여 열차감시원을 배치하고 안전에 유의하며, 작업 완료 후에는 각종 점검과 검측 등을 수행하여 이상 유무를 확인한 후에 열차를 통과시켜야 한다.

3.5 궤도절체작업 동원장비

궤도절체 공사를 시행하고자 할 때는 <표 9-5-1>의 장비를 사전에 확보하여 작업에 차질이 없도록 한다.

<표 9-6-1> 장비 및 용도

장 비 명	용 도
포크레인	궤광 내의 도상자갈 보충
멀티플타이애포	궤도정정(면맞춤, 줄맞춤, 수평)
밸러스트레굴레이터	산재된 도상자갈 정리
궤도안정기(또는 밸러스트콤팩터)	다져진 도상을 안정화(또는 달고 다짐)
양로기	궤도이설 및 양로작업 시행
레일절단기	절체위치의 레일을 절단
레일천공기	접속부 레일 구멍 천공
발전기	야간 조명시설 및 공기구 동력 제공
도상자갈 적재화차	도상자갈 수송 및 살포
모터카	도상자갈 적재화차 견인 및 필요 재료 운반

3.6. 궤도절체 공사 시의 주의사항

궤도절체 공사 시는 친환경에 적합한 계획을 세워 다음 사항에 주의하여 시행한다.

- 3.6.1 신설선의 궤광을 조립하고 나서 도상자갈을 살포할 때는 반드시 선로일시 사용 중지 승인을 받은 후에 시행한다.
- 3.6.2 절체작업 반대 선로에는 작업원과 장비작업의 안전을 확보하기 위하여 열차 서행운전을 시행한다.
- 3.6.3 조립된 궤광은 수평, 면, 방향정정 작업을 시행한 후에 이를 점검하여 도상자갈 적재화차 운행에 지장이 없도록 충분한 보완조치를 취한다.
- 3.6.4 조립된 궤광에 도상자갈을 살포할 때는 다음 사항에 주의한다.
 - (1) 1개소에 집중 살포되지 않도록 주의한다.
 - (2) 살포시 적재화차가 편적되어 화차가 편심하중을 받지 않도록 한다.
- 3.6.5 절체공사 전에 신설선의 궤도상태의 이상 유무를 일체 점검한다.
- 3.6.6 절체공사량을 고려하여 시간대별 공정계획을 작성한 후에 충분한 선로 일시사용 중지 시간을 확보한다.
- 3.6.7 작업 전에 동원 인원과 장비를 점검하고 기상 상태를 고려하여 주어진 시간 내에 작업이 불가능하다고 판단될 때는 작업 시행을 보류한다.
- 3.6.8 절체개소의 궤도가 이설된 후에는 유후 도상자갈 적정량을 보충하고 나서 궤도정정을 먼저 시행하여 도상자갈 적재화차 운행에 지장이 없도록 한다.
- 3.6.9 절체개소의 도상자갈 살포시 및 궤광조립 도상자갈 살포시 주의사항을 준수하여 시행한다.
- 3.6.10 대형장비의 작업 시에는 궤도의 비틀림(역 캔트)으로 인한 3점 지지현상이 발생되지 않도록 궤도선형을 정정한다.
- 3.6.11 대형장비는 궤도의 전반적인 침하상태를 살펴보고 투입하며 특히 곡선부 외측의 도상다짐상태에 주의한다.

- 3.6.12 절체공사 완료 후에는 개통하기 전에 기계기구와 장비가 건축한계에 저촉되지 않도록 철수시키고 레일면에 도상자갈 등의 이물질이 없는지 확인한다.
- 3.6.13 차단완료 시간이 급박하다고 하여 각종 점검사항을 소홀히 하여서는 안 된다.
- 3.6.14 궤도절체 후에는 선로상태를 수시 점검하여 서행운전을 시행토록 하고 빠른 시간 내에 궤도를 안정화시켜 정상속도를 회복시키도록 노력한다.
- 3.6.15 정거장의 본선 상에 분기기를 설치하는 경우에 키 볼트의 채정은 담당역장이 담당하고 분기기 표지등의 점화 소등은 현업 시설관리자(신호제어)가 담당한다.

9-7 선로관리 작업

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 절은 철도의 선로관리 작업에서 인력 줄맞춤 정정작업에 적용한다.

1.2 참조규격

내용 없음

1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 선로관리작업에 따른 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 KRS

2.2 KS

2.3 KRCS

3. 시 공

3.1 일반사항

일반적 궤도보수에 따르는 이동량이 그다지 크지 않을 때의 인력에 의하여 정정하는 줄맞춤 및 곡선정정에 의한 줄맞춤 작업은 다음 표준에 따른다.

3.2 준비작업

3.2.1 줄맞춤의 정부측정

줄맞춤의 정부를 가름하는데는 대체로 아래 방법에 의한다.

(1) 직선의 경우

기준레일을 걸타고 30m 내지 100m 떨어진 전방의 줄맞춤을 보아 그 불량개소의 방향 및 량을 목측(目測)한다.

(2) 곡선(曲線) 및 완화곡선(緩和曲線)의 경우

① 적당한 간격으로 기준말뚝을 설치하였을 때에는 기준말뚝으로부터 이동 틀림여부를 교차법으로 점검한 후 기준말뚝과 외측레일과의 거리를,

② 기준말뚝이 없는 경우에는 외측레일을 일정한 간격으로 분할 등분하여 교차법으로 분할점을 종거로

③ 기준말뚝 간격이 큰 경우에는 앞의 ①, ②를 겸용하여 측정한 것으로 틀림량을 측정한다.

3.2.2 체결장치 바로잡기

체결장치의 이완여부를 점검하여 필요한 것은 바로 잡는다.

3.2.3 침목단부 도상 파해치기

도상이 고결(固結)상태의 개소로서 이동량(궤광 밀기량)이 상당할 것으로 보이는 개소는 침목 단부의 도상을 파해쳐서 이동이 용이하도록 한다. 이때 파해치는 것만으로는 불충분한 경우에는 침목 단부 자갈을 긁어낸다.

3.2.4 기준말뚝의 설치

기준말뚝의 간격, 위치, 높이 등에 대하여는 기준말뚝이 다른 작업에 미치는 영향, 말뚝의 이동 및 침하의 우려 여부, 이후 궤도 밀기의 난이 등을 감안하여 설치하되 다음에 의한다.

- (1) 원곡선 및 완화곡선에 있어서는 부설레일이 정척(25m)인 경우 이음매부 및 중간부에 설치한다.
- (2) 기준말뚝을 트랜싯(Transit)에 의하여 설치할 때에는 완화곡선 길이에 따라 10m 전후로 하되 열차운전이 빈번한 개소에 있어서는 5m내외로 한다.
- (3) 곡선의 시종점에는 반드시 기준말뚝을 설치하고 직선부 쪽으로도 같은 간격의 말뚝을 2개 내지 3개 설치한다.
- (4) 기준말뚝의 설치위치는 곡선외방 도상 비탈머리 부근 약 70cm 위치 레일과 병행하여 설치하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 통로 등으로 이 치수의 확보가 어려운 특수한 개소에 있어서는 궤간 중심부에 설치할 수 있다.
- (5) 기준말뚝의 높이는 침목면 높이보다 5cm 정도 높게 한다.
- (6) 기준말뚝의 치수는 일반적으로 10×10×100cm 정도로 한다. 동상(凍上)이 심한 개소는 적당한 길이로 하고 말뚝의 주위는 직경 1.0m 정도로 동결심도(深度)까지 모래로 치환하여 동상으로 인한 말뚝의 틀림을 방지한다.

3.3 본작업

3.3.1 궤광밀기

중심말뚝에 맞춰 시공 한다. 밀기량이 크지 않을 때는 편압방식(片押方式 : 한쪽부터 계속적으로 밀어가는 방식)으로 한다

3.3.2 뒷작업

- (1) 밀기를 끝내면 바로 침목 양단의 도상자갈을 정리하고 다지기를 충분히 한다. 이때 도상면 달고다짐을 겸하게 되면 더욱 좋다.
- (2) 궤광밀기 및 도상정리 다지기 등 모든 작업이 끝나면 반드시 궤도 검측을 시행한다.

3.3.3 작업상의 주의사항

- (1) 열차상간을 고려하여 열차운행에 지장 없도록 계획한다.
- (2) 혹서기 및 기온상승폭이 크고 레일장출의 우려가 있는 경우에는 작업을 피하는 것이 좋다.
- (3) 레일에 뒤틀림 등 버릇이 있는 것은 미리 교환 조치한다.

- (4) 밀기에 지장되는 것이 있을 때에는 미리 처리해둔다.
- (5) 줄맞춤 정정 후 다시 원위치로 복구하는 경우도 있으므로 수 개 열차통과 후 검측을 해본다.
- (6) 가공간차선(캐티너리)의 편기, 건축한계 승강장과의 이격(離隔) 등에 충분히 주의하고 필요한 경우에는 발주처와 협의한다.

3.3.4 곡선 정정법 해설

(1) 사장법(絲張法)

곡선부 측량 2점 간에 실을 띄어 현(弦)을 만들고 그 현의 중앙종거(中央縱距)를 재어 일반 측량학에서의 곡선 종거 계산법

$$V = \frac{L^2}{8R}$$

여기서

R = 곡선반경(m)

L = 현의 길이(m)

V = 중앙종거(m)

예를들면 반경 R=300m의 곡선에서 현(실)의 길이 10m의 경우

$$\text{중앙종거 } V = \frac{L^2}{8R} = \frac{10^2}{8 \times 300} = 0.042(\text{m}) \text{이다}$$

(2) 교차법(交叉法)

앞의 사장식에 의하여 구하는 방법으로서 여기에는 다음과 같은 조건이 포함되어 있음을 유의한다.

- ① 어느 측점이 이동하면 그 측점의 종거는 그 이동량 만큼 증감한다. 그러면서 동시에 그 측점 전후에 인접하는 측점의 종거는 그 량의 절반만큼 반대로 증감된다.
- ② 어느 측점이 이동하더라도 그에 따라 인접 측점은 그 위치가 이동되지 않는다.
- ③ 각 측점의 종거 수정에 따라 각 측점에서는 그 크기가 달라지지만 전 측점의 종거량을 모두 합계한 것은 일정(一定)하다.
- ④ 측점의 이동은 곡선의 외측으로 향하여 이동하는 것을(+), 내측을 향하여 이동하는 것을(-)로 한다. 그러므로 종거가 크게 되는 방향(+)의 이동, 적게 되는 방향이(-)의 이동으로 한다.
- ⑤ 종거도(縱距圖)의 면적은 항상 같으며 그 중심(中心)의 위치도 좌우로는 변하지 않는다.

9-8 선로관리를 위한 도상다짐 작업

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 절은 궤도부설 후의 선로관리를 위한 인력도상다짐 작업에 적용한다.

1.1.2 멀티플 타이 탬퍼를 사용하여 선로를 차단하고 궤도 들기, 면맞춤, 줄맞춤 및 다지기 등을 동시 다기능적으로 시행하며, 궤도안정기 (또는 밸러스트 콤팩터)를 사용하여 도상면을 달고 다지기를 하는 일식의 작업은 이에 따른다.

1.2 참조규격

내용 없음

1.3 제출물

수급인은 사전에 궤도를 검측하여 이를 감안한 친환경적 시공계획서를 제출한다.

2. 재 료

2.1 KRS

2.2 KS

2.3 KRCS

3. 시 공

3.1 일반사항

레일면이 높거나 또는 낮아서 균등하지 못한 궤도면을 정정하거나 또는 궤도면의 면틀림은 그렇게 심하지는 않으나 도상이 낮거나 또는 노반이 연약한 선로를 인력 비타다지기로 정정하는 작업은 이 표준에 따른다.

3.2 준비작업

3.2.1 작업구역의 결정

궤도검측차 기록지 또는 궤도상태로부터 정정범위, 정정량, 1회의 작업구역 등을 결정한다.

3.2.2 체결장치의보수

체결장치의 불량 또는 이완상태를 조사하여 교환하거나 보수한다.

3.3 본작업

3.3.1 도상의 굽어낼 부분표시

도상을 굽어낼 필요가 있는 부분은 작업반장이 이를 정하여 그 양측에 적당한 표시를 해둔다.

3.3.2 굽어내기 작업방법

도상을 굽어낼 때에는 인접한 몇 개소를 동시 시행한다. 그러나 그 연장이 너무 긴 경우에는 운전상태와 선로상태를 감안하여 수개소씩 분할하여 시행한다.

3.3.3 굽어내기 깊이

도상을 굽어내는 깊이는 특히 필요한 경우를 제외하고는 다짐에 지장되지 않는 범위로 한다. 그러나 레일 밑의 도상은 반드시 굽어낸다.

3.3.4 궤간내 도상의 굽어내기

궤간내 도상을 굽어낼 때에는 다음 방법 중의 어느 한 방법에 의한다.

제1법 : 다지기를 할 부분의 도상은 미리 궤간 외에 굽어낸다.

제2법 : 다지기를 할 부분의 도상은 지장이 없는 한 상대레일 편에 굽어 올린다.

제3법 : 다지기를 할 부분의 도상은 지장이 없는 한 인접 침목쪽에 굽어 올린다.

제4법 : 다지기를 할 부분의 도상은 지장이 없는 한 궤간 중앙에 굽어 올린다.

3.3.5 작업기준레일

레일의 수평정정을 하기 위하여는 한쪽 레일을 기준레일로 한다.

3.3.6 레일면의 정정

레일면의 정정은 기준쪽 레일의 면을 정정한 후 상대편 레일을 정정한다. 이때 기준 레일면의 정정은 주로 전후 레일면의 관측에 의하고 상대 레일면을 정정할 때에는 수평기를 사용하여 양레일의 수평을 관측해 가면서 시행한다.

3.3.7 레일의 들기

다지기에 따라 레일을 들 필요가 있을 때에는 크로바 또는 트랙잭크를 사용하여 들고 내려앉지 않도록 침목밑에 삼으로 자갈 처 넣기를 한다. 이때 특히 궤도회로(軌道回路) 구간에서 레일 들기를 할 때에는 양측 레일을 단락(短絡)시키는 일이 없도록 주의한다.

3.3.8 다지기의 순서와 방법

(1) 다지기의 순서

8자형 다지기를 원칙으로 하되 다만 선로상태 등에 따라 줄다지기 또는 2자형 다지기를 할 수 있다.

(2) 다지기의 방법

다지기는 1개의 침목에 대항 8개소 다지기로 한다. 다만 선로상태, 작업조건, 작업시간 등에 따라서 6개소 다지기 또는 4개소 다지기로 할 수 있다.

(3) 좌우레일 밑을 모두 다질 때 한쪽 레일씩을 다질 때라도 먼저 양측 레일면을 정정한 후 다진다.

(4) 궤간 내 다지기의 넓이는 레일 중심에서 좌우 각30cm 내지 40cm로 한다.

- (5) 다지기는 다짐의 지지력이 균등하게 그리고 되도록 고저부가 생기지 않도록 다진다.
- (6) 다지기는 레일 밑 위치에서 시작하고 또한 레일 밑 위치에서 끝내도록 한다.
- (7) 다지기를 마친 후 도상자갈 되메우기 작업은 다지기를 끝낸 침목마다 또는 인접한 몇 개소를 몰아서 시행하되 바라스트포크 또는 토사용갈퀴를 사용하고 레일면 및 침목 상면의 자갈을 청소한다.
- (8) 도상자갈 되메우기를 할 때 궤간 내에는 되도록 양질의 자갈로 되메우기 한다.
- (9) 궤도의 줄맞춤이 불량한 개소에 대하여는 그 정도에 따라 레일을 들기 전 또는 다지기 직후에 정정한다.
- (10) 침목 다지기가 끝난 곳은 그때마다 또는 작업구간을 몰아서 마무리 다지기를 한다. 그리고 침목 사이사이와 도상면 및 도상비탈면을 삽 등으로 먼다지기를 달고 다짐을 한다.
- (11) 침목위치 또는 직각틀림이 있는 것은 다지기 작업 전에 정정한다.
- (12) 스파이크 또는 탄성체결장치 등의 이완, 탈락 등이 없도록 고쳐박기 되조이기 등을 한다.

3.3.9 작업인원

작업인원은 3인 이상 통상 5인 협동작업을 표준으로 한다. 그러나 열차운전 상황, 작업 여건 등에 따라 증감할 수 있다.

3.3.10 작업요령

(1) 3인 협동의 경우

- ① 레일면 정정은 지휘자가 적당한 거리에서 레일면 또는 레일두부 밑 모서리 선을 조망하고 다른 한사람은 지휘자의 손 신호에 따라 레일을 들며 나머지 한사람이 들려진 침목 밑에 자갈을 삽채움 한다. 그리고 지휘자는 양 레일면의 수평(水平)을 검측한다.
- ② 양 레일쪽(이하 A측 및 B측이라 칭함) 8개소 다지기에 있어서의 다지기는 다음 각법에 의하되 주로 제1법 또는 제2법에 의한다.

제1법

갈때에는 A측에 2명(궤간내외) B측에 1명(궤간외)으로 시행할 돌아올 때에는 A측 1명(궤간외) B측 2명(궤간내외)으로 되며 양측을 각각 3개소씩 다진 다음 나머지 2개소(궤간내) 2명으로 시행한다.

전향의 경우에 있어서 나머지 1명은 다른 침목을 단독으로 다지던가 또는 기타 적당한 작업을 한다.

제2법

A측에 2명(궤간내외) B측에 1명(궤간외)으로 앞뒤를 다진 다음 나머지 B측(궤간내)은 3인으로 각자 침목 2개 이상의 간격을 두고 앞뒤를 다진다.

제3법

A 및 B측은 항상 1명이 다지며 나머지 1명은 다른 침목을 단독으로 다지던가 또는 기

타 적당한 작업을 한다.

제4법

2명으로 한쪽(케간내외)씩 앞뒤를 다진 다음 나머지 1명은 다른 침목을 단독으로 다지거나 또는 기타 적당한 작업을 한다.

③ 6개소 또는 4개소 다질 때에 있어서 작업은 전호에 준한다.

④ 레일면 정정 및 도상다지기 이외의 작업은 될 수 있는 한 전원이 협동하여 시행한다.

(2) 5인 협동의 경우

① 레일면 정정은 3인 협동의 경우에 준하여 주로 3인으로 시행하며 나머지 2명은 필요에 따라 이를 보조 하든가 또는 기타 적당한 작업을 한다.

② 다지기는 주로 4인으로 시행하며 나머지 1명은 필요에 따라 이를 보조하며 다른 침목을 단독으로 다지든가 또는 적당한 작업을 한다.

(3) 기타의 경우

4인 또는 6인 이상 협동의 경우에는 3인 또는 5인 협동에 준하여 시행한다.

3.3.11 다지기의 동작(動作)

(1) 「비타」를 쳐들었을 때의 몸 자세는 허리 위를 곧게하고 전면을 주시한다.

(2) 비타는 그 끝에 서로 접촉 또는 충돌되지 않도록 쳐들며 높이는 비타자루 한가운데를 잡은 팔이 다소 여유있는 정도로 쳐든다.

(3) 비타를 쳐들었을 때 자루는 안면의 중앙에서 좌우 어느 쪽이든지 한쪽에 돌려 쳐든다.

(4) 비타를 내려다질 때에는 잡은 팔 및 신체를 충분히 앞으로 굽히며 또한 내려다진 순간에 있어서 비타가 동요하지 않도록 주의한다.

(5) 비타를 내려 다질 곳을 주시한다.

(6) 비타는 도상이 다지어 질수록 그 다질 곳과 다질 각도를 적당히 변화한다.

부 록

부록 I. 검사·시험관리(ITP) 및 점검표 작성·운용지침

부록 II. 레일용접부 초음파탐상 지침

부록 I. 검사·시험관리(ITP) 및 점검표 작성·운용지침

1. ITP 작성 및 적용방법

1.1 일반사항

- 1.1.1 이 지침은 일반철도의 노반, 궤도, 건축, 전차선, 송·변전, 배전, 신호설비, 통신, 차량 및 궤도기지 등을 시공, 조립, 설치하는 공사의 검사 및 시험관리업무에 적용한다.
- 1.1.2 ITP는 작업의 품질과 가장 밀접한 관련이 있는 품질기록으로 작업의 품질에 영향을 미치는 모든 공정변수(Process Parameter : Work Item, Inspection Point)를 포함해야 한다. 따라서, ITP(Inspection & Test plan)는 적부판정기준 및 작업 절차/방법을 포함하고 있는 공사시방서, 작업절차서, 기타 관련 법규와 계약 요건에 근거하여 작성, 검토한다.
- 1.1.3 전형적인 ITP를 미리 작성하여 공사감독자의 승인을 받았으면, 수급인은 매 작업시마다 ITP를 감리단 및 발주처에 송부할 필요가 없다.
- 1.1.4 수급인은 ITP 검토 및 검사점 지정이 완료되고, 승인된 ITP사본(Rev.0)을 감리단 및 발주처에 배포하며, 그 개정본도 또한 같다(ITP는 관리분으로 관리해야 한다).
- 1.1.5 검사요청서에 따른 검사결과는 점검표에 기록해야 하며 검사 중 발견된 지적사항은 부적합보고서 등으로 관리한다.
 - ※ 검사 및 점검자는 검사결과를 별도의 통보서(Notification of Inspection Result)로 시공사에 통보할 필요는 없다.
- 1.1.6 ITP, 검사요청서, 검사보고서, 작업절차서 및 검사결과 발행된 지적서<CAR(현지 시정조치서), NCR(부적합보고서), FAN(현지 시정통보서) 등> 등은 상호 추적성이 확보될 수 있도록 작성되어야 한다.
- 1.1.7 감리 용역계약에 의하지 않고 발주처가 직접 감독하는 공사인 경우에는 아래의 지침에서 발주처가 감리자의 역할을 대신한다.
- 1.1.8 발주처는 감리 용역계약에 의한 공사관리의 경우에도 발주처의 ITP 지정이 필요하다고 판단되는 때는 발주처가 ITP를 추가로 지정하여 운영할 수 있다.
- 1.1.9 ITP 및 점검표는 모두 국·영문본으로 작성한다.
- 1.1.10 수급인은 본 지침서 요건 중 해당 요건의 이행을 위한 세부 절차서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 1.1.11 작업절차서, ITP 및 점검표 등의 검토 또는 승인을 요청 받은 조직은 검토 또는 승인을 요청 받은 날로부터 늦어도 14일 이내에는 그 결과를 회신해야 한다.
 - ※ 시공사는 아래의 두 가지 방법 중에서 현장 특성에 맞고, 품질확보에 보다 효과적이라

고 생각되는 방법을 선택하여 적용할 수 있다.

1.2 제1방법 : 작업절차서 제출시 ITP를 포함시키는 방법

(작업절차서와 ITP를 동시에 제출하는 방법)

- 1.2.1 시공사는 ITP 서식(별표 1 참조)을 시공사의 품질시스템 절차서(예컨대, 검사 및 시험 관리절차서)에 포함시킨다.
- 1.2.2 시공사는 공종별 작업절차서 작성시 ITP를 완성(시공사 품질검사자의 검사점 지정이 완료된 상태)하여 작업절차서에 포함시켜 감리단에 승인을 요청한다.
- 1.2.3 감리단은 시공사가 제출한 작업절차서(완성된 ITP가 포함된) 내용을 감리 용역계약서 등에 명시된 검사점(W/H Point) 등을 참고하여 검토하고, 이것이 만족하면, ITP에 검사점(입회점, 정지점)을 지정한 후 시공사에 통보하고 그 내용을 발주처에 보고한다.
감리단은 시공사가 ITP 및 작업절차서를 충실하게 작성하도록 지도, 감독한다.
- 1.2.4 발주처는 감리단이 보고한 내용을 검토하고 불만족한 경우에는 검토의견을 감리단에 송부하여 개정을 요청할 수 있다.
- 1.2.5 시공사는 공종별 작업절차서(ITP 포함)에 대해 늦어도 해당 작업 착수 30일 전까지는 감리단의 승인을 받아야 한다.
- 1.2.6 시공사는 감리단이 승인한 ITP에 기초하여 검사요청서(별표 2 참조)를 작성하여 늦어도 작업(ITP 상에 검사점이 지정되는 작업) 수행 2일 전까지 검사요청서를 감리단에 제출한다.
- 1.2.7 시공사는 검사요청서로 감리단에 통보한 작업예정 일시 또는 장소에서 작업이 수행되지 못한 경우는 그 작업에 대한 검사요청서를 재작성(또는 개정)하여 검사를 요청한다.
※ 시공사는 검사요청서 제출시 해당 작업수행과 관련된 문서(시공계획서: 국토해양부 발행 '건설공사에 대한 품질보증계획서 작성 및 운용요령'에 정의된 시공계획서(=작업계획서)를 말함)를 첨부하여 제출할 수 있다.
- 1.2.8 감리단은 시공사로부터 검사요청서를 받으면 그 사본을 발주처에 송부한다.
- 1.2.9 감리단 및 발주처는 시공사로부터 검사요청서를 받으면 검사요청서상의 내용(Witness Point, Hold Point 등)이 기 승인된 ITP의 내용과 일치하는지 확인한다.

1.3 제2방법: 작업절차서와 ITP를 순차적으로 작성하는 방법(작업절차서를 사전에 승인 받은 후에 그 절차(작업)를 이행할 때마다 ITP를 작성하여 승인을 요청하는 방식)

- 1.3.1 수급인은 계약문서(공사시방서 등 포함) 및 동 문서에 명시된 관련 규정, 표준 등을 토대로 품질에 영향을 미치는 모든 공정변수를 포함한 작업절차서(ITP가 포함되어 있지 않음)를 공종별로 작성하여 공사감독자에게 제출, 검토 및 승인을 받는다(늦어도 해당작업 착수 30일 전까지는 공사감독자의 승인을 받아야 하므로 수급인은 감리단의 검토기간을 고려

하여 정해진 기한 내에 승인을 받을 수 있도록 작업절차서를 적기에 제출한다).

1.3.2 수급인은 승인된 작업절차서를 토대로 매 작업시 ITP를 작성하고 공사감독자에게 제출하여 검토, 승인을 받고 검사점을 지정한다.

1.3.3 공사감독자는 감리 용역계약서 등에 명시된 검사점(W/H Point) 등을 참고하여 수급인의 ITP를 검토 후 만족하면, 검사점을 지정한 후에 ITP를 수급인에게 통보하고 그 내용을 발주처에 보고한다. 공사감독자는 ITP 검토결과가 만족스럽지 못한 경우에 수급인에게 반송하여 ITP 내용이 충실하게 작성되도록 한다.

1.3.4 수급인은 늦어도 작업예정일 7일 전까지는 ITP가 공사감독자에 의해 승인될 수 있도록 공사감독자의 검토 및 검사점 일정을 고려하여 여유 있게 ITP를 제출한다.

1.3.5 ITP가 공사감독자에 의해 승인된 이후의 적용절차는 제1방법과 동일하다.

※ 수급인은 각 공종별로 전형적인 ITP를 사전에 작성하여 승인을 받은 후에 해당작업 수행시 이용할 수 있다(일반사항 참조).

2. 검사점검표(check list) 작성 및 운용방법

2.1 일반사항

2.1.1 ITP 상의 검사점(입회점: Witness Point, 필수확인점: Hold Point)에 입회하여 검사, 시험 또는 점검확인 업무를 수행하는 검사자는 반드시 해당업무 수행에 적합한 점검표(Check List)를 작성하여, 그에 따라 공정하고 객관적인 검사, 점검, 확인을 수행하고, 그 결과(품질기록)를 유지한다. 따라서, 시공사 및 감리단의 검사점 입회자 또는 점검확인업무 수행자가 작성하는 점검표는 설계서, 공사시방서, 작업절차서, 품질시스템 문서, 관련 규격 및 표준, 기타 계약문서와 검사자 개인의 기술적 전문지식(경험)에 기초하여 작성한다.

2.1.2 점검표(Check List)의 작성 형식은 시공사, 감리단별로 자체적으로 작성, 운용할 수 있으나 어느 경우든지 최소한 검사자, 작업일시, 작업장소/위치, 적부판정기준, 검사결과 부적합 내용, 관련 문서번호, 사용된 계측장비명 등을 포함한다.

2.1.3 검사점에 입회하여 검사, 시험 또는 점검을 수행한 시공사, 감리단의 검사자 또는 점검자는 각각 검사 또는 점검결과를 점검표에 기록하고 검사자 확인란에 서명하며, 검사종료 후 검사/점검보고서(별표 6 참조)를 작성, 유지한다.

2.1.4 검사, 시험, 점검 등과 관련된 ITP, 점검표, 검사/점검보고서, 시험보고서, 발행된 지적서(NCR 등) 등은 품질기록으로 관리해야 한다.

2.1.5 수급인 및 공사감독자는 아래 두 가지 방법 중 현장 특성에 맞고 품질확보에 보다 효과적이며, 능률적이라고 판단되는 검사점검표 작성방법을 선택하여 적용할 수 있다.

2.2 제1방법 : 수급인이 점검표를 작성하여 공사감독자가 이를 검토, 승인하는 방법

- 2.2.1 수급인이 ITP를 작성하는 제1방법과 같이 작업절차서 작성 시에 점검표를 동시에 작성하여 공사감독자에게 제출하고 검토, 승인을 받아 두었다가 추후 사용하거나, 제2방법과 같이 작업절차서 등을 토대로 매 검사 시마다 점검표를 작성한 후 공사감독자에게 제출하여 검토 및 승인을 받은 후에 사용한다. 다만, 이 경우는 늦어도 검사예정일(작업예정일) 7일 전까지는 사용코자 하는 점검표에 대해 공사감독자의 검토, 승인을 받아야 한다.
- 2.2.2 위와 같이 수급인이 작성한 점검표를 공사감독자가 검토, 승인하는 경우는 그 점검표를 감리원이 동시에 이용할 수 있도록 작성한다. 즉, 점검표의 “검사 확인란”에 시공사 및 감리단의 검사자가 각각 검사결과를 기록할 수 있도록 검사점검표 서식 (별표 3 참조)을 작성한다.
- 2.2.3 발주처의 점검, 확인업무 수행자는 자체 점검표를 작성하여 사용한다.

2.3 제2방법 : 수급인 작성 점검표를 감리단이 검토, 승인하지 않는 방법

- 2.3.1 수급인이 점검표를 감리단과 공동으로 사용치 않는 경우에는 감리단에 점검표의 검토, 승인을 요청할 필요가 없다. 즉, 수급인의 품질검사자는 늦어도 해당 검사를 수행하기 전까지 검사 점검표(별표 4 참조)를 작성하여 소속 부서장의 검토, 승인을 받아 해당 검사에 이용하면 된다.
- 2.3.2 위와 같이 시공사가 점검표를 감리단과 공동으로 사용치 않는 경우에, 감리원은 자신이 사용할 검사 점검표(별표 4 참조)를 늦어도 검사수행 전까지 작성하여, 감리단장의 검토, 승인을 받아 검사, 시험 시에 이용한다
- 2.3.3 시공사 및 감리단의 품질검사자는 전형적인 검사 점검표를 사전에 작성하여 부서장의 승인을 받은 후에 반복적으로 검사에 이용(검사일시, 위치 등만 바뀔)할 수 있다.
- 2.3.4 발주처는 자체 점검표를 작성하여 사용한다.

별표 1. 검사 및 시험계획서 서식

별표 2. 검사요청서 서식

별표 3. 검사 및 시험 점검표 서식(시공사 작성 점검표를 감리단이 검토, 승인하는 경우)

별표 4. 검사 및 시험 점검표 서식(시공사 작성 점검표를 감리단이 검토, 승인하지 않는 경우)

별표 5. 점검표 서식

별표 6. 검사보고서 서식

[별표 1] 서식(A4형)(1. ITP작성 및 적용방법 1.2.1 관련)

검 사 및 시 험 계 획 서

Inspection & Test Plan

검 사 및 시험계획서		ITP번호: ITP NO.	개정번호: REV.	시공사/공구명: Constructor/Section	감리단(공구)명: Supervisor	Page of
		공사(작업)명: Work item(activity)		장소/위치 Location		
시 공 사 CONSTRUCTOR				감 리 단(공구) SUPERVISION CONTRACTOR(SECTION)		
작성자(공무담당) Prepared by (Const. Manager)	검토자(공사부서장) Reviewed by (Const. Manager)	승인자(품질부서장/공사부서장) Approved by (Quality Manager or Const. Manager)		검토(감리원/검사점 지정자) Reviewed by (Supervisor/Insp. point designator)	승인자(감리공구장) Approved by (Supervision sec. Mgr.)	
일련번호 Serial No.	작업공정 및 검사점 Work Item & Inspection Points	적용문 서 Applicable Document	검 사 점 Inspection Witness(W) and Hold(H) Point			비 고 Remarks
			시 공 사 CONSTRUCTOR		감 리 단 SUPERVISOR	
			공사부서 Performed by	품질부서 Verified by	검사자 Inspector	

H(Hold Point : 필수확인점) : 검사자가 해당작업에 임회하지 않으면 다음 공정으로 진행할 수 없는 검사점

H(Hold Point : Essential checking point) : An inspection point which inspector must witness or check the relevant work before proceeding to the next work item

W(Witness Point : 임회점) : 검사자가 해당작업에 임회하지 않을 경우에도 다음 공정작업을 계속할 수 있는 검사점

W(Witness Point) : An inspection point at the next work item may proceed without inspector's witness

검 사 및 시험계획서(ITP)연결지 ITP Continuation Sheet		ITP번호: ITP NO.	개정번호: REV.	시공사/공구명 Constructor/Section	감리단(공구)명 : Supervisor	Page of
일련번호 Serial No.	작업공정 및 검사점 Work Item & Inspection Points	적용문서 Applicable Document	검 사 점 Inspection Witness(W) and Hold(H) Point			비 고 Remarks
			시 공 사 CONSTRUCTOR		감 리 단 SUPERVISOR	
			공사부서 Performed by	품질부서 Verified by	검사자 Inspector	

H(Hold Point : 필수확인점) : 검사자가 해당작업에 임회하지 않으면 다음 공정으로 진행할 수 없는 검사점

H(Hold Point : Essential checking point) : An inspection point which inspector must witness or check the relevant work before proceeding to the next work item

W(Witness Point : 임회점) : 검사자가 해당작업에 임회하지 않을 경우에도 다음 공정작업을 계속할 수 있는 검사점

W(Witness Point) : An inspection point at the next work item may proceed without inspector's witness

[별표 2] 서식(A4종)(1. ITP작성 및 적용방법 1.2.6 관련)

검 사 요 청 서
Inspection Request

Page ____ of ____

발 신 From		수 신 To	
검사요청서 번호 (Insp. Request No.)		검사요청서 작성일자 Date of Issue	
검사대상 작업명 Work Item to be Inspected		위치(공구/장소) Section/Location	
검사요구 일/시 Date/Time to be Inspected		ITP번호 ITP No.	ITP 개정번호 ITP rev.
작업항목/검사점 일련번호 Serial No. of Work Item/Insp. Point			
검사점 종류 Identification of W/H Point			
특기사항 (첨부물 등) (Remarks (Attachment, etc.)) :			
<p>위의 작업에 대해 (검사 □, 시험 □, 입회점검 □, 기타 □) 요청하오니 검사하여 주시기 바랍니다. In connection with the work item, we hereof request your (Inspection □, Test □, Witness □, other □).</p> <p style="text-align: center;">년 월 일 Year/Month/Date</p> <p style="text-align: center;">○○○회사 현장대리인 : ○○○ (서 명)</p> <p style="text-align: center;">Company Name, Quality Manager : Name (Signature)</p> <p>전화번호(Tel. No.) : Fax번호(Fax No.):</p>			

[별표 3] 서식(A4종)(1. ITP작성 및 적용방법 2.2.2 관련)

검사 및 시험 점검표

Inspection & Test Checklist

(시공사 작성 점검표를 감리단이 검토, 승인하는 경우)

(Supervision Contractor reviews and approves checklists prepared by Construction Contractor)

Page ____ of ____

검사점검표 번호 Checklist No.		검사요청서 번호 Inspection Request No.	
ITP 번호 ITP No.		ITP 개정번호 ITP Rev.	
시공사(공구)/감리단명 Constructor/Supervisor	/	장소/위치 Location	
세부작업명 Work Item		검사/시험일자 Date of Insp./Test	
점검표작성자 Prepared by	/	검토자 Reviewed By	/
		승인자 Approved by	/

일련 번호 Serial No.	작업공정/검사·시험항목 Work Process/Insp.·Test Item	적용문서 (적부판정기준) Acceptable Criteria	검 사 결 과 Inspection Result		조치사항/비고 Action to be taken/Remarks
			시 공 사 Constructor	감 리 단 Supervisor	
			*	*	

* 검사·시험값이 있는 경우 값을 기록하고 합격인 경우에는 A, 불합격인 경우에는 UA로 표기한다.
Record the results of checking in detail, if any inspection or test results exists. Mark "A"(Acceptable) or "UA"(Unacceptable).

	검사자(시공사) Inspected by (Constructor)	검토자(감리원) Reviewed by (Supervisor)	승인자(감리공구장) Approved by(Section Manager of Supervisor)
성명/서명(수결) Name/Signature	/	/	/
조직/소속명 Company/Position	/	/	/
일 자 Date			

검사 및 시험 점검표 연결지

Inspection & Test Checklist Continuation Sheet

Page ____ of ____

검사점검표 번호 Checklist No.		검사요청서 번호 Inspection Request No.	
ITP 번호 ITP No.		ITP 개정번호 ITP Rev.	
시공사(공구)/감리단명 Constructor/Supervisor	/	장소/위치 Location	
세부작업명 Work Item		검사/시험일자 Date of Insp./Test	

일련 번호 Serial No.	작업공정/검사·시험항목 Work Process/Insp.·Test Item	적용문서 (적부판정기준) Acceptable Criteria	검 사 결 과 Inspection Result		조치사항/비고 Action to be taken/Remarks
			시 공 사 Constructor	감 리 단 Supervisor	
			*	*	

[별표 3] 서식(A4형)

검사 및 시험 점검표
Inspection & Test Checklist

(시공사 작성 점검표를 감리단이 검토, 승인하는 경우)

(Supervision Contractor reviews and approves checklists prepared by Construction Contractor)

Page ___ of ___

검사점검표 번호 Checklist No.		검사요청서 번호 Insp. Request No.		ITP번호/개정번호 ITP No./Rev.	/	시공사(공구)/감리단명 Constructor/Supervisor	/
장소/위치 Location		세부작업명 Work Item				검사/시험일자 Date of Insp./Test	
점검표작성자 Prepared by	/	검토자 Reviewed By	/			승인자 Approved by	/

일련 번호 Serial No.	작업공정/검사 · 시험항목 Work Process/Insp. · Test item	적용문서 (적부판정기준) Acceptable Criteria	검 사 결 과 Inspection Result		조치사항/비고 Action to be taken/Remarks
			시 공 사 Constructor	감 리 단 Supervisor	
			*	*	

* 검사 · 시험값이 있는 경우 값을 기록하고 합격인 경우에는 A, 불합격인 경우에는 UA로 표기한다.

Record the results of checking in detail, if any inspection or test results exists. Mark "A"(Acceptable) or "UA"(Unacceptable).

	검사자(시공사) Inspected by (Constructor)	검토자(감리원) Reviewed by (Supervisor)	승인자(감리공구장) Approved by (Section Manager of Supervisor)
성명/서명(수결) Name/Signature	/	/	/
조직/소속명 Company/Position	/	/	/
일 자 Date			

검사 및 시험 점검표 연결지

Inspection & Test Checklist Continuation Sheet

Page ___ of ___

검사점검표 번호 Checklist No.		검사요청서 번호 Insp. Request No.		ITP번호/개정번호 ITP No./Rev.	/	시공사(공구)/감리단명 Constructor/Supervisor	/
장소/위치 Location		세부작업명 Work Item				검사/시험일자 Date of Insp./Test	

일련 번호 Serial No.	작업공정/검사 · 시험항목 Work Process/Insp. · Test item	적용문서 (적부판정기준) Acceptable Criteria	검 사 결 과 Inspection Result		조치사항/비고 Action to be taken/Remarks
			시 공 사 Constructor	감 리 단 Supervisor	
			*	*	

[별표 4] 서식(A4종)(1. ITP작성 및 적용방법 2.3.1, 2.3.2 관련)

검사 및 시험 점검표

Inspection & Test Checklist

(시공사 작성 점검표를 감리단이 검토, 승인하지 않는 경우)

(Supervision Contractor does not review and approve checklists prepared by Construction Contractor)

Page ____ of ____

회사/공구명(Company/Section) : ____ / ____

검사점검표 번호 Checklist No.		검사요청서 번호 Inspection Request No.	
ITP 번호 ITP No.		ITP 개정번호 ITP Rev.	
시공사(공구)/감리단명 Constructor/Supervisor	/	장소/위치 Location	
세부작업명 Work Item		검사/시험일자 Date of Insp./Test	
점검표 작성자 Prepared by	/	검토자 Reviewed By	/
		승인자 Approved by	/

일련번호 Serial No.	작업공정/검사·시험항목 Work Process/Insp.·Test Item	적용문서 (적부판정기준) Acceptable Criteria	검 사 결 과 Inspection Result		조치사항/비고 Action to be taken/Remarks
			시 공 사 Constructor	감 리 단 Supervisor	
			*	*	

* 검사·시험값이 있는 경우 값을 기록하고 합격인 경우에는 A, 불합격인 경우에는 UA로 표기한다.
Record the results of checking in detail, if any inspection or test results exists. Mark "A"(Acceptable) or "UA"(Unacceptable).

	검사자 Inspected by	검토자 Reviewed by	승인자 Approved by
성명/서명(수결) Name/Signature	/	/	/
조직/소속명 Company/Position	/	/	/
일 자 Date			

검사 및 시험 점검표 연결지

Inspection & Test Checklist Continuation Sheet

회사/공구명(Company/Section) : ____ / ____ Page ____ of ____

검사점검표 번호 Checklist No.		검사요청서 번호 Inspection Request No.	
ITP 번호 ITP No.		ITP 개정번호 ITP Rev.	
시공사(공구)/감리단명 Constructor/Supervisor	/	장소/위치 Location	
세부작업명 Work Item		검사/시험일자 Date of Insp./Test	

일련번호 Serial No.	작업공정/검사·시험항목 Work Process, Insp. item	적용문서 적부판정기준 Applicable Criteria	검 사 결 과 Inspection Result	조치사항/비고 Action to be taken/Remarks
			*	

[별표 4-1] 서식(A4형)

검사 및 시험 점검표
Inspection & Test Checklist

(시공사 작성 점검표를 감리단이 검토, 승인하지 않는 경우)

(Supervision Contractor does not review and approve checklists prepared by Construction Contractor)

회사/공구명(Company/Section) : _____ / _____

Page ____ of ____

검사점검표 번호 Checklist No.		검사요청서 번호 Insp. Request No.		ITP번호/개정번호 ITP No./Rev.	/	시공사(공구)/감리단명 Constructor/Supervisor	/
장소/위치 Location		세부작업명 Work Item				검사/시험일자 Date of Insp./Test	
점검표작성자 Prepared by	/	검토자 Reviewed By		/		승인자 Approved by	/

일련 번호 Serial No.	작업과정/검사·시험항목 Work Process/Insp.·Test item	적용문서 (적부판정기준) Acceptable Criteria	검 사 결 과 Inspection Result	조치사항/비고 Action to be taken/Remarks
			*	

* 검사·시험값이 있는 경우 값을 기록하고 합격인 경우에는 A, 불합격인 경우에는 UA로 표기한다.

Record the results of checking in detail, if any inspection or test results exists. Mark "A"(Acceptable) or "UA"(Unacceptable).

	검사자 Inspected by	검토자 Reviewed by	승인자 Approved by
성명/서명(수결) Name/Signature	/	/	/
조직/소속명 Company/Position	/	/	/
일 자 Date			

검사 및 시험 점검표 연결지

Inspection & Test Checklist Continuation Sheet

회사/공구명(Company/Section) : _____ / _____

Page ____ of ____

검사점검표 번호 Checklist No.		검사요청서 번호 Insp. Request No.		ITP번호/개정번호 ITP No./Rev.	/	시공사(공구)/감리단명 Constructor/Supervisor	/
장소/위치 Location		세부작업명 Work Item				검사/시험일자 Date of Insp./Test	

일련 번호 Serial No.	작업과정/검사·시험항목 Work Process/Insp.·Test item	적용문서 (적부판정기준) Acceptable Criteria	검 사 결 과 Inspection Result	조치사항/비고 Action to be taken/Remarks
			*	

[별표 5] 서식(A4종)(1. ITP작성 및 적용방법 2.2.3, 2.3.4 관련)

점검표

KR Witness Checklist

점검표번호(Checklist No.) : _____

Page ____ of ____

점검부서명 Department		검사요청서 번호 Inspection Request No.	
ITP 번호/개정번호 ITP No./Rev.	/	시공사/감리단(공구)명 Constructor/Supervisor	
세부작업명 Work Item		장소/위치 Location	
점검표작성자 Prepared by	/	검토자 Reviewed by	/
		승인자 Approved by	/

일련 번호 Serial No.	입 회 점 검 항 목 Check Item	적용문서/ 적부판정기준 Acceptable Criteria	검 사 결 과 Result	조치사항/비고 Action to be taken/Remarks
			*	

* 검사·시험값이 있는 경우 값을 기록하고 합격인 경우에는 A, 불합격인 경우에는 UA로 표기한다.

Record the results of checking in detail, if any inspection or test results exists. Mark "A"(Acceptable) or "UA"(Unacceptable).

	입회점검자 Checked by	검 토 자 Reviewd by	승 인 자 Approved by
성명/서명(수결) Name/Signature			
조직/소속명 Company/Position			
일 자 Date			

점검표 연결지

KR Checklist Witness Continuation Sheet

점검표번호(Checklist No.) : _____

Page ____ of ____

점검부서명 Department		검사요청서 번호 Inspection Request No.	
ITP 번호/개정번호 ITP No./Rev.	/	시공사/감리단(공구)명 Constructor/Supervisor	
세부작업명 Work Item		장소/위치 Location	

일련 번호 Serial No.	입 회 점 검 항 목 Check Item	적용문서/ 적부판정기준 Acceptable Criteria	검 사 결 과 Result	조치사항/비고 Action to be taken/Remarks
			*	

[별표 5-1] 서식(A4형)

점검표

KR Witness Checklist

점검표번호(Checklist No.)

Page ___ of ___

점검부서명 Department		검사요청서 번호 Inspection Request No.		ITP 번호/개정번호 ITP No./Rev.	/
시공사/감리단(공구)명 Constructor/Supervisor		세부작업명 Work Item		장소/위치 Location	
점검표작성자 Prepared by	/	검토자 Reviewed by	/	승인자 Approved by	/

일련 번호 Serial No.	입 회 점 검 항 목 Check Item	적용문서/적부판정기준 Acceptable Criteria	검 사 결 과 Result	조치사항/비고 Action to be taken/Remarks
			*	

* 검사·시험값이 있는 경우 값을 기록하고 합격인 경우에는 A, 불합격인 경우에는 UA로 표기한다.

Record the results of checking in detail, if any inspection or test results exists. Mark "A"(Acceptable) or "UA"(Unacceptable).

	입회점검자 Checked by	검 토 자 Reviewed by	승 인 자 Approved by
성명/서명(수결) Name/Signature			
조직/소속명 Company/Position			
일 자 Date			

점검표 연결지

KR Checklist Witness Continuation Sheet

점검표번호(Checklist No.) :

Page ___ of ___

점검부서명 Department		검사요청서 번호 Inspection Request No.		ITP 번호/개정번호 ITP No./Rev.	/
시공사/감리단(공구)명 Constructor/Supervisor		세부작업명 Work Item		장소/위치 Location	

일련 번호 Serial No.	입 회 점 검 항 목 Check Item	적용문서/적부판정기준 Acceptable Criteria	검 사 결 과 Result	조치사항/비고 Action to be taken/Remarks
			*	

[별표 6] 서식(A4종)(1. ITP작성 및 적용방법 2.1.3 관련)

검 사 보 고 서

Inspection Report

○○○○회사/공단 Company/KR	(검사 <input type="checkbox"/> , 점검 <input type="checkbox"/>) 보고서 (Inspection <input type="checkbox"/> , Monitoring <input type="checkbox"/>) Report		보고서번호 : Report No.
		Page of	
검사 및 시험계획서 번호 : ITP No.		점검표 번호 : Checklist No.	
시공사(공구)명 Constructor		감리회사(공구)명 : Supervisor	
장소(위치) Location		세부작업명 : Work Item	
관련문서번호 등 : Reference No., etc.			
내용(Contents) :			
비고(Remarks) : NCR 등(발행한 경우 : If issue) :			
	검토보고서 작성자 Prepared by	검토자 Reviewed by	승인자 Approved by
성명/서명(수결) Name/Signature			
소속/부서명 Position/Discipline			
일 자 Date			

부록 II. 레일용접부 초음파탐상 지침

1. 목적과 적용 범위

- 1.1 이 지침은 레일용접 개소의 용접결함 검출을 목적으로 하며, 용접시공시의 “레일 용접부의 비파괴 검사방법”중에 초음파탐상에 적용한다.
- 1.2 초음파탐상은 펄스반사법에 의한 기본 표시의 포터블 초음파 탐상기를 사용하며, 탐촉자의 수동 주사에 의한 직접 접촉법으로 한다.

2. 장치 및 부속품

2.1. 탐상기

A-scope 표시의 펄스 반사식 초음파 탐상기를 사용한다.

2.2 탐촉자

- (1) 주파수 2 MHz, 진동자 크기 10×10, 공칭 굴절각 45°의 사각 탐촉자를 사용한다.
- (2) 정밀도가 높게 결함의 위치를 찾기 위하여 KS B 0829에 규정된 초음파 탐상용 표준시험편(STB-A1)을 사용하여 탐촉자의 입사점, 굴절각을 정확히 측정한다.

① 입사점의 측정

STB-A1 시험편의 100R 곡면을 향하여 초음파를 입사한다. 탐촉자를 전후로 이동(전후 주사)시켜 곡면으로부터의 에코 높이가 최대가 되는 위치에서 고정한다.

이 때, 100R의 중심을 나타내는 표시(silt의 곡면측)에 대응시켜 탐촉자 측면의 입사점 눈금을 0.5 눈금 단위로 읽는다. 이 값이 사용 탐촉자의 입사점이다.

※ 반드시 탐촉자 밑면에 썰기를 부착한 후 사용한다.

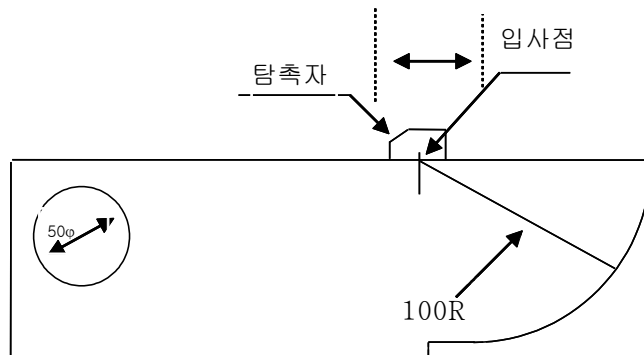


그림 1 입사각 측정방법

② 굴절각의 측정

STB-A1 시험편의 45°부근에서 50φ 구멍을 향하여 탐촉자를 전후 주사하여 에코가 최대가 되는 위치를 구한다. 이때 ①에서 측정한 입사점에 대한 표준 시험편의 각도 눈금을 0.2° 단위로 읽는다. 이 값이 사용 탐촉자의 굴절각이다.

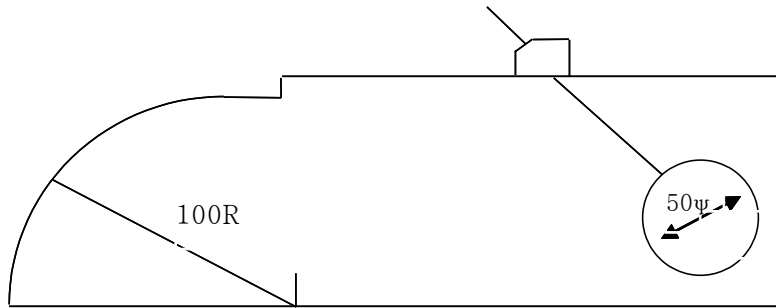


그림 2 굴절각의 측정방법(STB-A1)

2.3 대비 시험편

대비 시험편(RW1-60형 · 레일 용접부 탐상용)은 JIS E 1101-1990에 규정된 60kg 레일을 가공한 것을 사용한다. 이에 대한 형상 및 크기는 그림 3과 같다

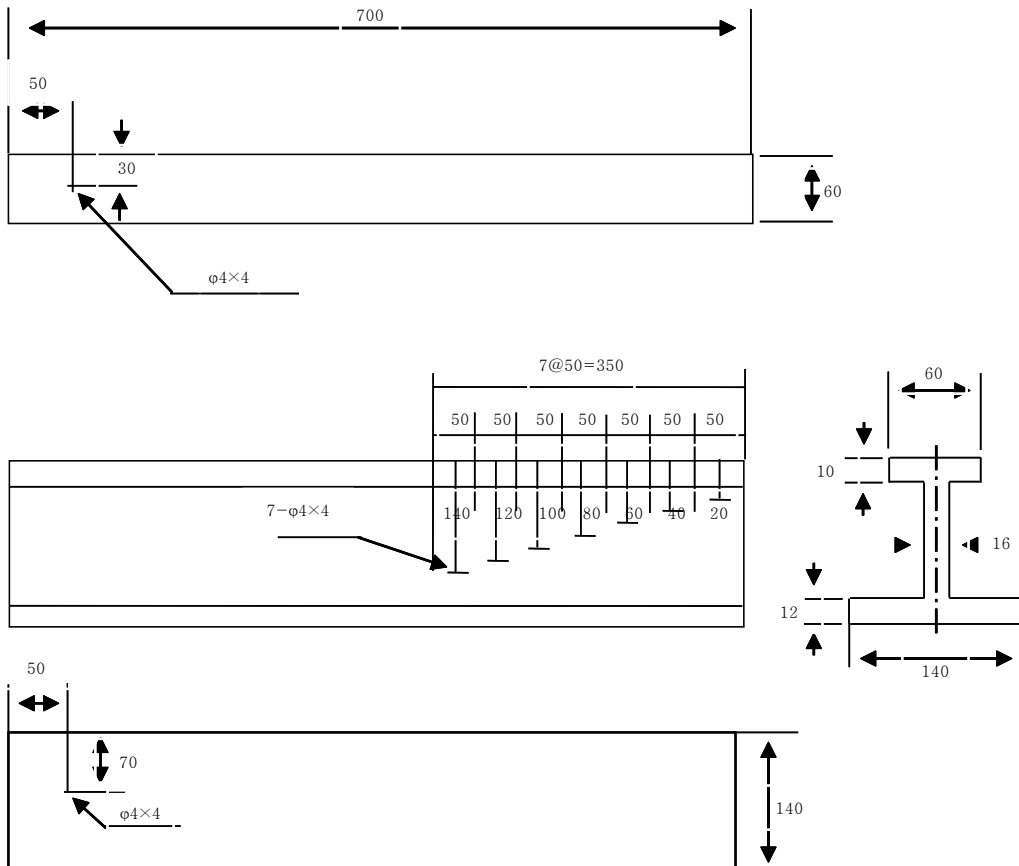


그림 3 레일 용접부 탐상용 대비 시험편 (단위 mm)

2.4 접촉매질

접촉매질은 원칙적으로 글리세린, 기계유를 사용한다.

3. 탐상준비

3.1 용접부 및 탐상면의 손질

- (1) 두부 및 저부 측면의 덧살이 잘 제거되었는지를 확인한다. 탐상에 지장을 줄 수 있는 단이 용접부 표면에 존재할 경우는 그 부분을 매끄럽게 마무리한다.
- (2) 테르밋 용접부에 있어서는 특히 저부 측면의 덧살하부에 주의하여야 한다.
- (3) 탐상면이 되는 두부면(용접부 양측 약 200mm의 범위), 두부측면(용접부의 양측 약 100mm) 및 저부측면(용접부 양측 약 150mm)에 대해서는 스페터, 녹, 페인트, 스케일 등을 제거하고, 탐촉자의 안정된 접촉과 주사를 할 수 있도록 평활하게 한다.

3.2 주파수 · 리젝션 · 펄스 폭 등의 설정

주파수는 2 MHz, 리젝션 및 DAC는 “0” 또는 “OFF”, 펄스폭 및 파형은 “보통”으로 한다.

3.3 시간축의 조정

실제로 사용하는 탐상기와 탐촉자의 조합에 의해 일탐촉자법으로 조정한다.

- (1) 대비 시험편(RW1-60형)의 결함 수직거리(탐상면에서 중심까지의 깊이)가 20 mm인 표준구멍을 직사에 의한 에코가 시간축 눈금 5에, 결함 수직거리가 140mm인 표준 구멍을 직사에 의한 시간축 눈금 35에 위치하도록 측정 범위 및 원점을 조정한다.
- (2) 수직 결함 거리 40mm, 60mm, 80mm, 100mm의 표준 구멍으로부터의 직사에 의한 에코가 각각 시간축 눈금 10, 15, 20, 25 및 30이 되는지를 확인한다.

3.4 이(2)탐촉자법의 감도조정

- (1) 두부를 탐상할 경우는 대비시험편 두부 상면의 표준구멍(A1)으로부터의 반사 에코높이가 80%가 되도록 감도를 조정한다. 이 때의 에코 위치는 시간축 눈금 7~8부근이 된다. 또한, 이 감도를 H2 기준 감도라 한다. 또한, 저부를 탐상할 경우에도 저부하면의 표준구멍(A2)으로부터의 반사 에코 높이가 80%가 되도록 감도를 조정한다. 이 때의 에코 위치는 시간축 눈금 18 부근이 된다. 또한, 이 감도를 B2 기준감도로 한다.
- (2) 게인을 조정하여 H2 또는 B2 기준 감도에서 6dB만큼 감도를 내려 이 때의 에코 높이가 40 %임을 확인한다. 또한 기준감도에서 12dB내렸을 경우의 에코 높이가 20%, 18dB 내렸을 경우의 에코 높이가 10% 정도임을 확인한다.

3.5 일(1)탐촉자법의 감도조정과 거리진폭특성곡선

- (1) 결함수직거리 140mm인 표준구멍의 직사에 의한 에코가 최대가 되는 위치에서 에코높이가 60%가 되도록 감도를 조정한다. 이 때의 에코 선단위치를 눈금 상판에 플롯트한다. 또한, 이 감도를 H 기준 감도로 한다.
- (2) 게인을 조정하여 H 기준감도상에서 6dB만큼 감도를 내리고 이 때의 에코높이(에코 선단 위치)를 눈금상판에 플롯트한다. 또한, 6dB만큼 감도를 내려 같은 형태로 플롯트한다. 에코 높이가 5%를 넘을 때까지 이를 반복한다.

- (3) 탐촉자를 이동하여 (2)에서 설정한 각 감도에 대하여 결함수직거리가 다른 표준 구멍의 직사에 의한 에코 높이를 눈금상판에 플롯한다.
- (4) 결함 수직거리가 다른 표준구멍에 대해 에코 높이의 플롯 점을 각 감도별로 직선으로 연결하여 시간축상 눈금 35 이상은 45까지 직선을 연장한다. 또한, 시간축 눈금 5 이내는 5 눈금의 에코높이의 플롯 점과 같은 높이의 선으로 한다. H기준 감도의 선을 H선, H선에서 6dB 낮은 선을 A선, A선에서 6dB 낮은 선을 B선, B선에서 6dB 낮은 선을 C선, C선에서 6dB 낮은 선을 D선, D선에서 6dB 낮은 선을 E선으로 한다. 이와 같이 하여 구해진 곡선군을 거리진폭 특성곡선이라 하며, 그 작성 예는 그림 4와 같다.

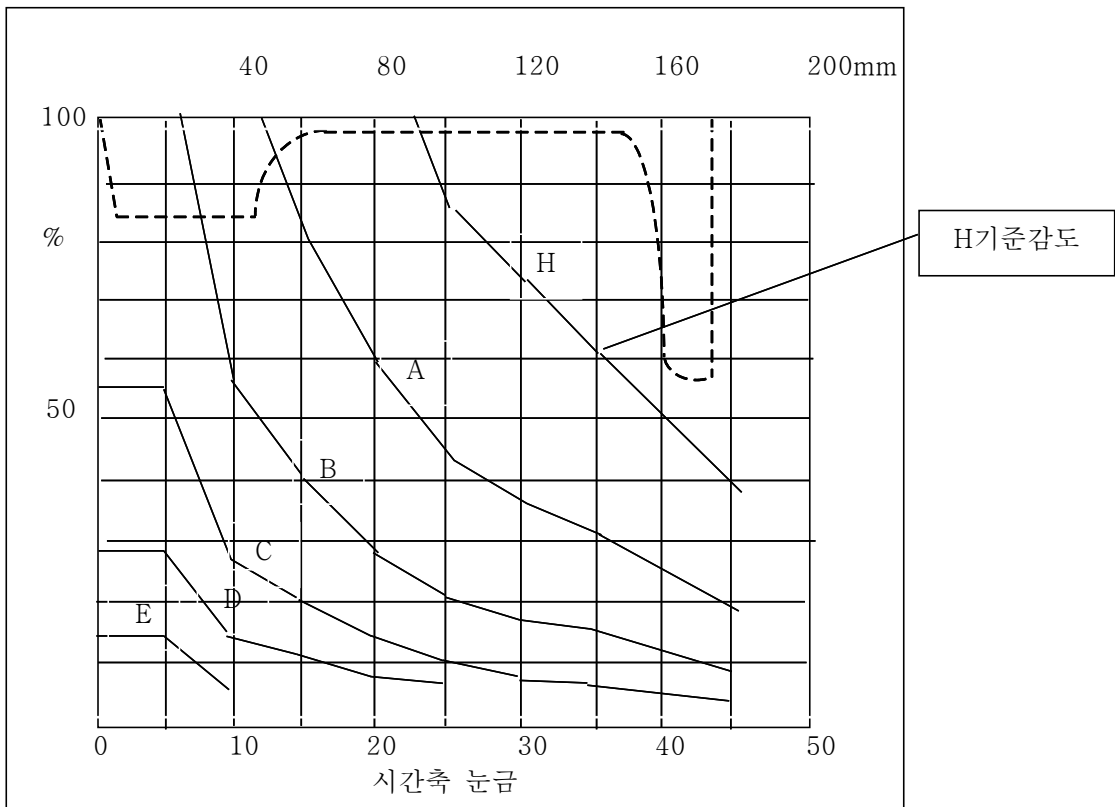


그림 4 거리진폭 특성곡선의 일례

4. 탐상방법

레이용접부의 초음파 탐상은 이(2)탐촉자법과 일(1)탐촉자법에 의한 사각탐상을 병행하여 용접부의 양측에 대하여 실시한다.

4.1 이탐촉자에 의한 탐상

(1) 탐상의 범위

탐상면은 두부 및 저부 양측면으로 하고, 탐상의 범위는 용접부 양측 0.5 skip내로 한다.

(2) 탐촉자의 주사

송신용 탐촉자로부터의 초음파 빔 중심이 직사이며, 용접부의 전체를 덮듯이 다소의 목돌림 및 좌우주사를 병행하여 0~0.5 스킵(skip)거리의 범위를 레일길이방향으로 주사한다. 이때, 수신용 탐촉자를 송신용 탐촉자의 이동과 역방향으로 이동시켜 송신파가 용접결함에서 반사되었을 경우에 수신되는 기하학적 위치에 항상 대응시킬 필요가 있다.

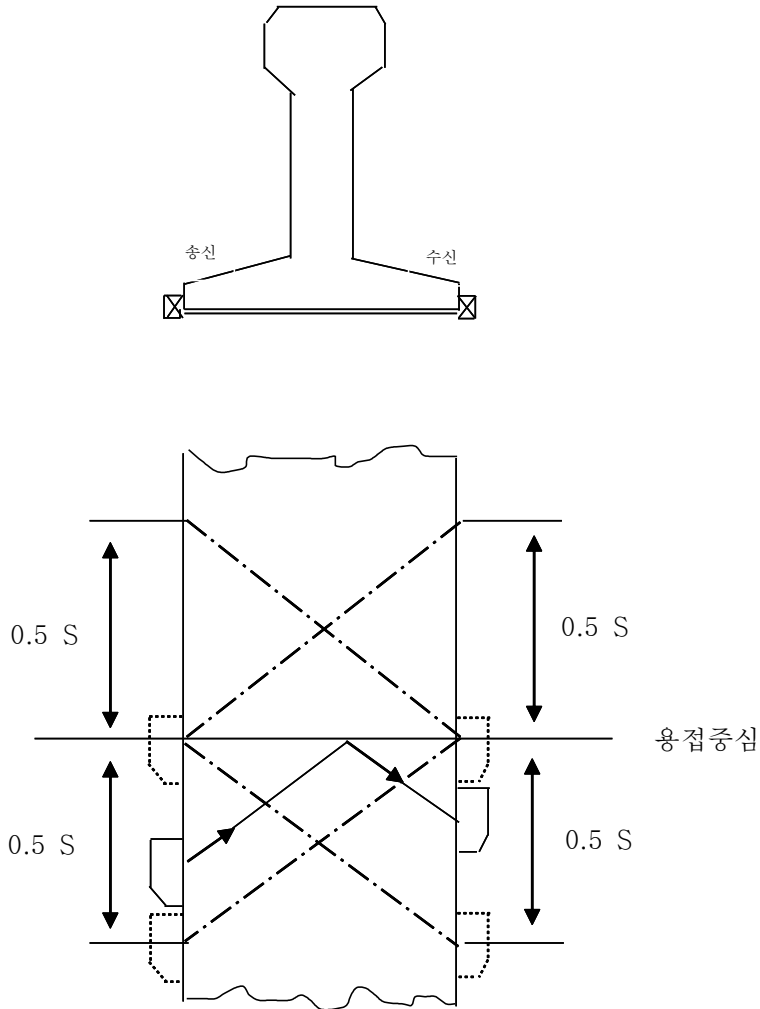


그림 5 이 탐촉자법에 의한 용접저부의 탐상

(3) 시간축의 확인

저부의 용접부를 사이에 두고 송신용 탐촉자와 수신용 탐촉자를 대칭시켜 구해진 투과 에코가 나타나는 위치가 UIC 60 레일의 경우에는 시간축 눈금이 16부근임을 확인 한다.

(4) 탐상감도의 설정

탐상의 기본강도는 두부를 탐상할 경우는 H2 기준감도, 저부를 탐상할 경우에는 B2 기준감도로 한다. 대비 시험편의 표준구멍(A1 및 A2)의 반사에코 높이가 80%가 되는 감도이다.

(5) 결함 에코의 등급분류

결함에코는 최대 에코 높이를 기준으로 표 1과 같이 4개의 등급으로 분류한다. 용접부의 양측 탐상으로 동일 결함으로부터의 에코를 구하여 그 결함등급이 다를 때에는 하위의 급으로 한다.

표 1. 이탐촉자법에 의한 결함의 등급분류

최대 에코 높이	등 급
10%초과 ~ 20%이하	1
20%초과 ~ 40%이하	2
40%초과 ~ 80%이하	3
80% 초과	4

(6) 결함 위치의 측정

송수신용 탐상면에 대한 탐촉자와 용접부 중심의 거리 및 굴절각으로부터 결함과 탐상면의 수직거리 및 결함과 용접부 중심과의 거리를 구하여 결함의 위치를 정한다.

4.2 일탐촉자법에 의한 탐상

(1) 탐상의 범위

탐상면은 두부상면, 두부 양측면 및 저부 양측면으로 하고 용접부 양측의 0.5 스킵(skip) 거리에 60mm를 더한 범위로 한다.

(2) 탐촉자의 주사

탐촉자의 주사는 초음파 빔이 직사이며, 전 용접부를 덮도록 다소의 목돌림 및 좌우주사를 병행한 전후주사를 한다.

(3) 시간축의 확인

측정 범위 및 원점의 위치가 거리 진폭 특성곡선 작성시와 같게 되도록 대비 시험편의 결함 수직거리 20mm 및 140mm의 표준구멍을 사용하여 시간축을 확인한다.

(4) 탐상감도의 설정

탐상의 기본감도는 H기준 감도로 한다. 대비 시험편 표준구멍의 에코높이가 거리진폭 특성곡선의 H선에 맞는지를 확인한다.

(5) 탐상감도의 변경

(4)에서 설정한 기본감도로 탐상하고 검출된 결함 에코높이가 100%를 넘을 경우는 100% 이하가 될 때까지 탐상감도를 6dB 스텝으로 내린다. 기본 감도보다 6dB 내렸을 때의 탐상감도를 A감도, 12dB 내렸을 때의 탐상감도를 B감도, 18dB 내렸을 때의 탐상감도를 C감도라 한다. A감도에 대한 특성곡선은 A선, B감도에 대한 특성곡선은 B선, C감도에 대한 특성곡선은 C선이다.

(6) 결함 에코 높이의 영역구분

탐상감도와 대응하는 특성곡선보다도 18dB 낮은 곡선을 넘고, 12dB 낮은 곡선 이하의 범위를 영역 I, 6dB 낮은 곡선 이하에서 영역 I 을 넘는 범위를 영역 II, 탐상감도곡선에서 영역 II를 넘는 범위를 영역 III, 영역 III(탐상감도의 곡선)을 넘는 범위를 영역 IV로 한다. 기본감도(H 기준감도)로 탐상하였을 경우 및 B감도로 탐상하였을 경우의 영역구분을 그림 6(a), (b)에 나타내었다.

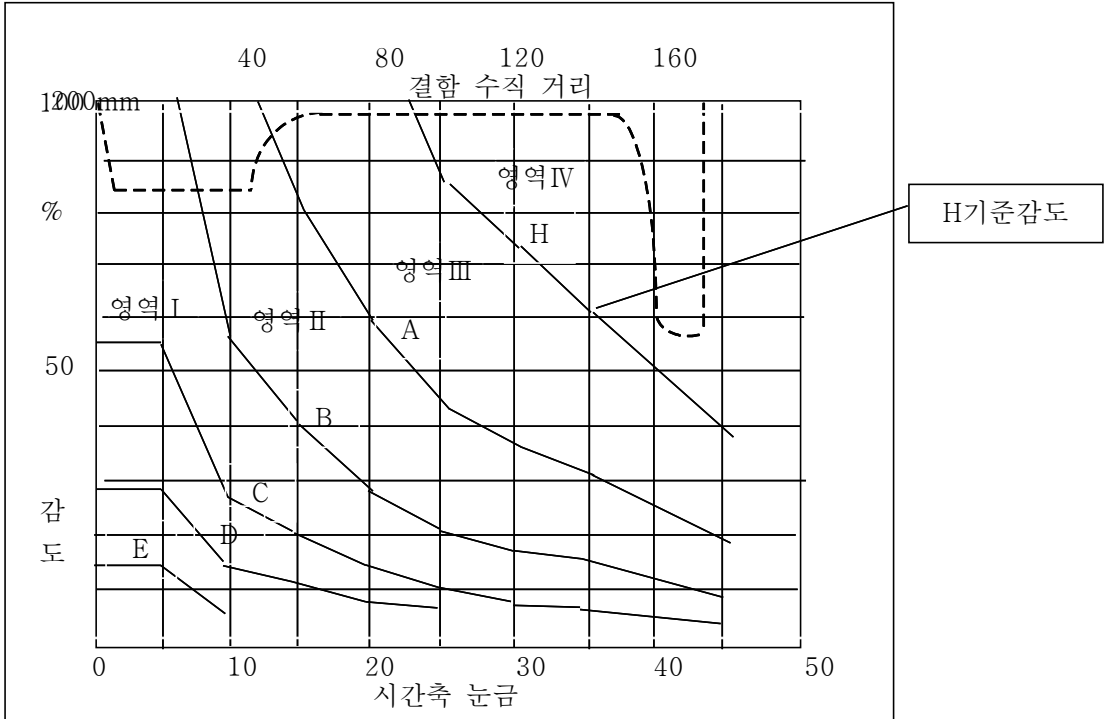


그림 6(a) H기준 감도에 대한 영역구분

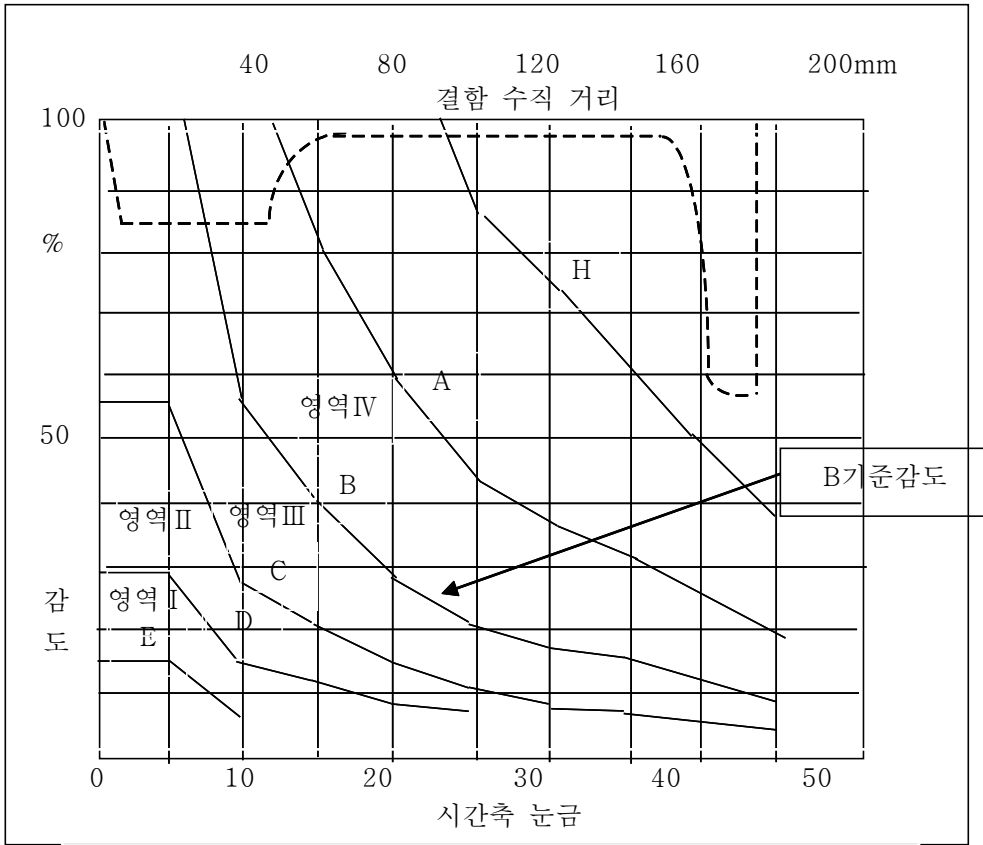


그림 6(b) B기준 감도에 대한 영역구분

(7) 결함에코의 등급분류

결함에코는 최대 에코 높이의 출현 영역에 따라 표 2와 같이 4등급으로 분류한다.

두 방향 이상에서 탐상하였을 경우에 동일 결함 에코의 등급이 다를 때는 하위의 급을 적용한다.

표 2 일탐촉자법에 의한 결함의 등급분류

최대 에코 높이 출현 영역	등 급
영역 I	1
영역 II	2
영역 III	3
영역 IV	4

(8) 결함 위치의 측정

시간측상에서 에코의 위치, 탐촉자와 용접부 중심의 거리(입사점에서 용접중심까지의 거리) 및 굴절각으로부터 결함과 탐상면의 수직거리 및 결함과 용접부 중심의 거리를 구하여 결함의 위치를 정한다.

5. 탐상기록

검사를 한 후에는, [별지 1]의 양식에 다음의 사항을 기록한다.

- (1) 공사건명 및 검사건명
- (2) 탐상검사 시행개소명
- (3) 탐상검사 년월일
- (4) 탐상검사 기술자명
- (5) 탐상기형식 및 번호(또는 관리번호)
- (6) 탐촉자의 성능(굴절각, 입사점, H, H2, B2 기준감도)
- (7) 용접부 번호 또는 기호
- (8) 레일의 종류
- (9) 용접의 종류
- (10) 결함의 위치
- (11) 결함의 크기(결함 에코 높이, 결함 등급, 탐상감도)

초 음 파 탐 상 검 사 기 록 표

공 사 명	검사년월일	레일종별	용접종류	검사회사/검사자

선 명	구 간	위 치	탐상기명

용접번호	영역	개소	종별	감도	최대에코높이	에코탐상위치	결함등급
	A영역	두부	1탐				
			2탐				
		저부	1탐				
			2탐				
	B영역	복부	1탐				
용접번호	영역	개소	종별	감도	최대에코높이	에코탐상위치	결함등급
	A영역	두부	1탐				
			2탐				
		저부	1탐				
			2탐				
	B영역	복부	1탐				
용접번호	영역	개소	종별	감도	최대에코높이	에코탐상위치	결함등급
	A영역	두부	1탐				
			2탐				
		저부	1탐				
			2탐				
	B영역	복부	1탐				
용접번호	영역	개소	종별	감도	최대에코높이	에코탐상위치	결함등급
	A영역	두부	1탐				
			2탐				
		저부	1탐				
			2탐				
	B영역	복부	1탐				
용접번호	영역	개소	종별	감도	최대에코높이	에코탐상위치	결함등급
	A영역	두부	1탐				
			2탐				
		저부	1탐				
			2탐				
	B영역	복부	1탐				

과업 참여자

<집필위원>

2011. 12 제정

분 야	담 당	성 명	소 속	직 책
총 괄	사업책임	이종득	(사)한국철도학회	회 장
	총괄간사	김덕봉	(주)현대엔지니어링	상 무
제1장 총 칙	집필위원	이종득	(사)한국철도학회	회 장
제2장 자갈케도 부설공사	집필위원	이종득	(사)한국철도학회	회 장
제3장 콘크리트 케도부설공사	집필위원	김재학	(주)케이알티씨	부 사 장
제4장 분기기 부설공사	집필위원	김재학	(주)케이알티씨	부 사 장
제5장 레일신축이음 장치 설치공사	집필위원	이종득	(사)한국철도학회	회 장
제6장 레일용접공사	집필위원	김덕봉	(주)현대엔지니어링	상 무
제7장 장대레일 설정 및 재설정	집필위원	김성호	(주)울건엔지니어링	부 사 장
제8장 부대공사	집필위원	김덕봉	(주)현대엔지니어링	상 무
제9장 운행선 공사	집필위원	이기승	(주)케이알티씨	부 사 장

<자체 자문위원(1차)>

2011. 12 제정

성 명	소 속	직 위
문순경	한국철도시설협회	회 장
권영대	소남건설(주)	대표이사
홍만용	의정부 경전철(주)	대표이사
유호식	(주)유신코퍼레이션	부 회 장
유원백	(주)케이알씨티	단 장
이창호	한국철도공사	단 장
이진욱	한국철도기술연구원	책임연구원
이석무	한국철도공사	팀 장
박태근	한국철도공사	팀 장
김영구	한국철도공사	팀 장

<자체 자문위원(2차)>

2011. 12 제정

성 명	소 속	직 위
김재학	(주)케이알씨티	상 무
강태구	한국철도공사	팀 장
이성욱	한국철도공사	단 장
이 근	한국철도시설공단	부 장
김순철	(주)석탑엔지니어링	전 무
박종방	(주)동부엔지니어링	전 무
조남용	인천지하철공사	차 장
김만철	한국철도기술연구원	책임연구원
최진유	한국철도기술연구원	선임연구원
이광도	한국철도시설공단	부 장
김창환	한국철도시설공단	처 장
김인재	한국철도시설공단	처 장
정상구	케도공영(주)	사 장

<자체 자문위원(3차)>

2011. 12 제정

성명	소속	직위
김영구	한국철도공사	팀장
강태구	한국철도공사	팀장
이성욱	한국철도공사	단장
이인용	(주)삼보기술단	부사장
정상구	궤도공영(주)	사장
유원백	(주)케이알씨티	단장
양신추	한국철도기술연구원	책임연구원
이상진	(주)케이알씨티	감사
강기동	(주)삼성물산	상임고문
조남용	인천지하철공사	차장
이형규	궤도공영(주)	상무
김연국	한국철도시설공단	처장
김인재	한국철도시설공단	처장
정상현	(주)동명기술단	전무
하복수	한국철도시설공단	처장
유진영	한국철도시설공단	차장

<공단자문회의 자문위원>

2011. 12 제정

성명	소속	직위
노건현	(사)한국철도시설협회	회장
양신추	한국철도기술연구원	책임연구원
이기승	(주)케이알티씨	부사장
김영구	한국철도공사	팀장
이광모	대구지하철공사	팀장
서사범	(주)서현기술단	부사장
하복수	한국철도시설공단	처장
유진영	한국철도시설공단	차장

<중앙건설기술심의위원>

2011. 12 제정

분 야	성 명	소 속	직 위
철 도	박용걸	서울과학기술대	교 수
철 도	정찬목	우송대학교	교 수
철 도	신민호	한국철도기술연구원	책임연구원
토목구조	이상희	(주)EDCM	대표이사
토목구조	엄영호	(주)동명기술단	부 사 장
토목시공	성배경	(주)일신하이텍	부 사 장
품질안전	유성진	(주)동남이엔씨	회 장
건설환경	김영덕	관동대학교	교 수

<국토해양부 담당>

2011. 12 제정

성 명	직 위
이상철	간설철도과장
이인식	공업사무관

<한국철도시설공단 담당>

2011. 12 제정

성 명	직 위
김영우	기획혁신본부장
석종근	설계기준처장
손병두	토목궤도부장
서동하	차장

<중앙건설기술심의위원>

2013. 12 개정

분 야	성 명	소 속 · 직 위
철 도	권 순 섭	(주)선구엔지니어링 전무
	나 상 주	(주) 서현기술단 전무
	황 선 근	한국철도기술연구원 책임연구원
토목 구조	차 철 준	한국시설안전공단 팀장
토목 시공	주 영 해	한국토지주택공사 본부장
	김 숙 자	계룡시청 주무관
토질 및 기초	안 상 로	한국시설안전공단 실장
교 통	유 경 수	(주)동명기술공단 본부장
품질 및 안전	김 동 춘	한국산업안전보건공단 실장

<국토교통부 담당>

2013. 12 개정

성 명	직 위
백 승 근	기술기준과장
김 광 진	기술기준과 시설사무관
강 성 안	기술기준과 주무관
고 용 석	철도건설과장
김 성 환	철도건설과 시설사무관
조 병 준	철도건설과 주무관

<한국철도시설공단 담당>

2013. 12 개정

성 명	직 위
김 영 우	기획혁신본부장
유 승 위	설계기준처장
이 용 희	설계기준처 토목/궤도부장
최 용 진	설계기준처 토목/궤도차장
엄 중 우	설계기준처 토목/궤도과장

국토교통부 개정

철도건설공사 전문시방서(궤도편)

2011년 12월 제정

2013년 12월 개정

관 리 주 체 한국철도시설공단
대전시 동구 중앙로 242
TEL. 1588-7270
FAX. 042-607-3449
www.krnetwork.or.kr
비매품 무단복제 절대금함

정부간행물 발간등록번호 : 11-B551219-000024-01



ISBN 978-89-97477-14-2 93530