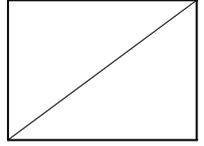


# 공 사 시 방 서

도담~영천 부산전철 풍기~영주간 궤도공사



일반철도공사



2018년도

건명 : 도담~영천 복선전철 풍기~영주간 궤도공사

# 공 사 시 방 서

2018. 08.



한국철도시설공단

# 목 차

## 제 1 장 궤도공사 일반사항

1. 공사일반 .....	1-1
1.1 일반사항 .....	1-1
1.2 재료 .....	1-13
1.3 시공 .....	1-13
2. 관리 및 행정 .....	1-14
2.1 공사관리 및 조정 .....	1-14
2.1.1 일반사항 .....	1-14
2.1.2 재료 .....	1-24
2.1.3 시공 .....	1-24
2.2 공무행정 및 제출물 .....	1-25
2.2.1 일반사항 .....	1-25
2.2.2 재료 .....	1-40
2.2.3 시공 .....	1-40
3. 자재관리 및 장비취급관리 .....	1-41
3.1 자재관리 .....	1-41
3.1.1 일반사항 .....	1-41
3.1.2 재료 .....	1-50
3.1.3 시공 .....	1-50
3.2 장비취급 관리 .....	1-51
3.2.1 일반사항 .....	1-51
3.2.2 재료 .....	1-55
3.2.3 시공 .....	1-55
4. 품질보증 및 관리 .....	1-56
4.1 일반사항 .....	1-56
4.2 재료 .....	1-68
4.3 시공 .....	1-68
5. 안전·보건 및 환경관리 .....	1-69
5.1 일반사항 .....	1-69
5.2 재료 .....	1-76
5.3 시공 .....	1-76

6. 가설공사 .....	1-77
6.1 일반사항 .....	1-77
6.2 재료 .....	1-81
6.3 시공 .....	1-81
7. 선로기준표 설치 .....	1-82
7.1 일반사항 .....	1-82
7.2 재료 .....	1-82
7.3 시공 .....	1-83
8. 궤도시설물 준공 시 검사와 허용기준 .....	1-85
8.1 일반사항 .....	1-85
8.2 재료 .....	1-85
8.3 시공 .....	1-85
9. 인계·인수 및 준공 .....	1-87
9.1 일반사항 .....	1-87
9.2 재료 .....	1-92
9.3 시공 .....	1-92

■ 별표

【별표 1】 공급원 승인요청 자재명

【별표 2】 품질관리대상 건설자재

■ 별지

【별지 1】 공사착수계

【별지 2】 현장대리인계

【별지 3】 환경영향평가 협의내용 관리대장

【별지 4】 협의내용 관리책임자(지정, 변경) 통보서

【별지 5】 환경영향평가대상사업(착공, 준공, 공사중지) 통보서

【별지 6】 사후환경영향조사결과 통보서

【별지 7】 환경사고보고서

【별지 8】 공인기관시험성적서 유선 확인보고서/ 세금계산서 조회 결과 보고서

【별지 9】 자재공급원 승인원

【별지 10】 품질검사 대장

【별지 11】 자재 검수부

- 【별지 12】 품질시험·검사 불합격자재 조치표
- 【별지 13】 품질 부적격 자재발생현황 관리대장
- 【별지 14】 지급자재 수급변경요청서
- 【별지 15】 지급자재수불부
- 【별지 16】 공사일지
- 【별지 17】 공사진도보고
- 【별지 18】 사업시행계획 총괄표/ 사업시행계획 세부추진일정
- 【별지 19】 현장설계변경 요청서(FCR)
- 【별지 20】 설계 변경 사유서
- 【별지 21】 신규비목 발생 사유서
- 【별지 22】 공사비 증감 비교표
- 【별지 23】 물량증감 비교표
- 【별지 24】 공사준공기한연장 결의서
- 【별지 25】 공사준공기한연장 사유서
- 【별지 26】 공사준공기한연장 공정표
- 【별지 27】 기성부분 검사신청서
- 【별지 28】 기성부분내역서
- 【별지 29】 준공계
- 【별지 30】 공사준공계
- 【별지 31】 공사수도증
- 【별지 32】 건설공사의 하도급계약 통보서
- 【별지 33】 건설폐자재 재활용계획 및 실적
- 【별지 34】 궤도 부분 인계·인수서
- 【별지 35】 품질검사 성과 총괄표
- 【별지 36】 인계·인수서

■ 붙임

- 【붙임 1】 검사/시험/안전점검 계획서(ITP) 작성·운용지침
- 【붙임 2】 시공사 세부점검표(궤도\_안전)
- 【붙임 3】 궤도틀림의 관리기준
- 【붙임 4】 분기기 구매/설치 효율화 방안
- 【붙임 5】 개통 전 합동점검 및 종합시험운행(안)

## 제 2 장 자갈궤도 부설공사

1. 노반구조물 인계·인수 .....	2-1
1.1 일반사항 .....	2-1
1.2 재료 .....	2-1
1.3 시공 .....	2-1
2. 일반철도 자갈궤도 부설 .....	2-6
2.1 일반사항 .....	2-6
2.2 재료 .....	2-6
2.3 시공 .....	2-6

## 제 3 장 콘크리트궤도 부설공사

1. 노반구조물 인계·인수 .....	3-1
1.1 일반사항 .....	3-1
1.2 재료 .....	3-1
1.3 시공 .....	3-1
2. 콘크리트공사 일반사항 .....	3-6
2.1 일반사항 .....	3-6
2.2 재료 .....	3-9
2.3 시공 .....	3-12
3. 궤광 부설 .....	3-20
3.1 일반사항 .....	3-20
3.2 재료 .....	3-21
3.3 시공 .....	3-21
4. 도상안정층(HSB) .....	3-27
4.1 일반사항 .....	3-27
4.2 재료 .....	3-27
4.3 시공 .....	3-27
5. 교량보호콘크리트층(PCL) .....	3-29
5.1 일반사항 .....	3-29
5.2 재료 .....	3-29
5.3 시공 .....	3-29
6. 도상콘크리트층(TCL) .....	3-33
6.1 일반사항 .....	3-33
6.2 재료 .....	3-33
6.3 시공 .....	3-33

7. 사전 제작형 콘크리트 슬래브 궤도공사(PST-C) .....	3-41
7.1 일반사항 .....	3-41
7.2 재료 .....	3-41
7.3 시공 .....	3-41
8. 구조물 접속구간 보강 .....	3-56
8.1 일반사항 .....	3-56
8.2 재료 .....	3-56
8.3 시공 .....	3-56

## 제 4 장 분기기 부설공사

1. 일반철도 자갈궤도 분기기 부설 .....	4-1
1.1 일반사항 .....	4-1
1.2 재료 .....	4-1
1.3 시공 .....	4-1

## 제 5 장 레일신축이음장치 설치공사

1. 자갈궤도 레일신축이음장치 설치 .....	5-1
1.1 일반사항 .....	5-1
1.2 재료 .....	5-1
1.3 시공 .....	5-1

## 제 6 장 레일용접공사

1. 일반사항 .....	6-1
1.1 일반사항 .....	6-1
1.2 재료 .....	6-1
1.3 시공 .....	6-1
2. 가스압접 .....	6-9
2.1 일반사항 .....	6-9
2.2 재료 .....	6-9
2.3 시공 .....	6-9
3. 테르밋트 용접 .....	6-12
3.1 일반사항 .....	6-12
3.2 재료 .....	6-12
3.3 시공 .....	6-12

## 제 7 장 장대레일 설정 및 재설정

1. 일반구간 장대레일 부설공사 .....	7-1
1.1 일반사항 .....	7-1
1.2 재료 .....	7-1
1.3 시공 .....	7-1
2. 일반구간 장대레일 재설정 .....	7-6
2.1 일반사항 .....	7-6
2.2 재료 .....	7-6
2.3 시공 .....	7-6
3. 분기기 구간의 장대레일 (재)설정 .....	7-17
3.1 일반사항 .....	7-17
3.2 재료 .....	7-17
3.3 장비 .....	7-17
3.4 시공 .....	7-17

## 제 8 장 부대공사

1. 차막이 설치공사 .....	8-1
1.1 일반사항 .....	8-1
1.2 재료 .....	8-1
1.3 시공 .....	8-1
2. 레일 연마작업 .....	8-3
2.1 일반사항 .....	8-3
2.2 재료 .....	8-3
2.3 시공 .....	8-4
3. 선로표지 설치공사 .....	8-7
3.1 일반사항 .....	8-7
3.2 재료 .....	8-7
3.3 시공 .....	8-7
4. 터널 내의 먼지 제거공사 .....	8-11
4.1 일반사항 .....	8-11
4.2 재료 .....	8-11
4.3 시공 .....	8-11

5. 건널목 설치공사 .....	8-12
5.1 일반사항 .....	8-12
5.2 재료 .....	8-13
5.3 시공 .....	8-13
6. 도상자갈 비산 방지공사 .....	8-15
6.1 일반사항 .....	8-15
6.2 재료 .....	8-15
6.3 시공 .....	8-15
7. 좌굴방지장치(판) 설치공사 .....	8-16
7.1 일반사항 .....	8-16
7.2 재료 .....	8-16
7.3 시공 .....	8-16

## 제 9 장 운행선 공사

1. 운행선 및 임시선 공사 .....	9-1
1.1 일반사항 .....	9-1
1.2 재료 .....	9-1
1.3 시공 .....	9-1
2. 궤도절체 공사 .....	9-8
2.1 일반사항 .....	9-8
2.2 재료 .....	9-8
2.3 시공 .....	9-8
3. 침목교환 공사 .....	9-12
2.1 일반사항 .....	9-12
2.2 재료 .....	9-12
2.3 시공 .....	9-12

## 부 록

1. 궤도자재 표준규격서 .....	부록-1
2. 자재 제작 시방서(안)	
붙임 1. Rheda2000 접속부 레일체결장치(보강레일구간) .....	부록-4
붙임 2. 콘크리트-자갈도상 접속부용 침목(자갈) .....	부록-10
붙임 3. 무수축 모르타르(충전재) .....	부록-26
붙임 4. EVA foam 거푸집 .....	부록-28
붙임 5. 좌굴방지장치(판) .....	부록-31

# 궤도공사 일반사항

1. 공사일반
2. 관리 및 행정
  - 2.1 공사관리 및 조정
  - 2.2 공무행정 및 제출물
3. 자재관리 및 장비취급관리
  - 3.1 자재관리
  - 3.2 장비취급 관리
4. 품질보증 및 관리
5. 안전·보건 및 환경관리
6. 가설공사
7. 선로기준표 설치
8. 궤도시설물 준공 시 검사와 허용기준
9. 인계·인수 및 준공

## 제 1 장 궤도공사 일반사항

### 1. 공사일반

#### 1.1 일반사항

##### 1.1.1 적용범위

- (1) 이 시방서는 한국철도시설공단(이하 '발주자' 라 한다.)이 발주하는 '도담~영천 복선전철 궤도실시설계'에 적용하며, 발주자 사업관리시스템을 감안하여 공정관리, 품질관리, 현안사항관리, 민원사항관리 등 상호연계시스템을 강구토록 한다.
- (2) 본 공사의 시행에 있어서는 건설기술 진흥법 등 관련법령, 발주자의 관련규정, 궤도자재 표 준규격(KS, KRS, KRSA, KRCS) 등 다음 1.1.2(참고 자료)에 따라야 한다.
- (3) 이 장은 '제1장 궤도공사 일반사항' 부터 '제9장 운행선공사' 까지의 각 장에 적용되는, 궤도공사의 '공사일반, 관리 및 행정, 자재관리 및 장비취급관리, 품질보증 및 관리, 안전·보건 및 환경관리, 가설공사, 선로기준표 설치, 궤도시설물 준공 시 검사와 허용기준, 인계·인수 및 준공'에 적용한다.

##### 1.1.2 참고 자료

###### (1) 법령 및 행정규칙

###### ① 법령

- 건설기술진흥법, 건설기술진흥법 시행령, 건설기술진흥법 시행규칙
- 건설산업기본법, 건설산업기본법 시행령, 건설산업기본법 시행규칙
- 건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률, 건설 폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률 시행령
- 공공기관의 운영에 관한 법률
- 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률, 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령, 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙
- 대기환경보전법
- 물환경보전법
- 산업기술혁신촉진법
- 산업안전보건법, 산업안전보건법 시행령, 산업안전보건법 시행규칙
- 산업표준화법
- 소음·진동관리법
- 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법
- 엔지니어링산업진흥법
- 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률

- 장애인복지법
- 정신건강증진 및 정신질환자 복지서비스 지원에 관한 법률
- 중증장애인 생산품 우선구매 특별법
- 철도건설법
- 철도안전법, 철도안전법 시행령, 철도안전법 시행규칙
- 폐기물관리법, 폐기물관리법 시행규칙
- 환경기술 및 환경산업지원법
- 환경영향평가법, 환경영향평가법 시행규칙
- 환경정책기본법 시행령

② 행정규칙

- 건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침
- 건설공사 시공상세도 작성 지침
- 건설공사 안전관리 업무수행 지침
- 건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준
- 공사계약일반조건(계약예규)
- 엔지니어링사업 대가의 기준
- 철도용품 형식승인·제작자승인 시행지침
- 철도종합시험운행 시행지침
- 철도건설사업 시행지침

(2) 국가기술기준 및 표준시방서

- 설계기준(Korean Design Standard, KDS)
- 표준시방서(Korean Construction Specification, KCS)

(3) 한국철도시설공단 규정

① KR CODE 2012(철도설계지침 및 편람)

② KRQP CODE 2015(철도건설공사 수량 및 단가산출표준)

③ 내규

- 공사계약 특수조건(Ⅰ)
- 공사 및 용역 관리규정
- 선로유지관리지침

④ 절차서

- 사업관리절차서-31(공정관리)
- 사업지원업무절차서-01(물품관리)
- 설계관리절차서-04(도면작성 및 관리)
- 시공관리절차서-08(준공도서 이관)
- 시공관리절차서-41(건설분야 자재공급원 승인요건 검토 및 관리)
- 품질경영절차서-02(품질조정회의 시행 및 품질안전관리계획서 수립 관리)
- 환경경영절차서-04(폐기물관리)
- 환경경영절차서-철도건설공사환경관리업무편람

- (4) 한국철도공사 규정
  - 고속철도운전취급세칙
  - 보선장비 관리지침
  - 열차운행선로지장작업 업무세칙
  - 운전취급 규정
- (5) 궤도자재 표준규격서
  - 한국산업표준(KS)
  - 한국철도표준규격(KRS)
  - 한국철도시설공단 공단표준규격(KRSA)
  - 한국철도공사 철도용품규격서(KRCS)

1.1.3 적용순서

- (1) 설계서, 설계도, 법령해석, 공사감독자 지시 등이 서로 일치하지 않는 경우에 있어 계약으로 그 적용순서를 정하지 아니할 때는 다음 순서를 원칙으로 한다.
  - ① 계약서
  - ② 계약 일반조건 및 특수조건
  - ③ 공사시방서
  - ④ 설계도
  - ⑤ 산출내역서
- (2) 설계서 간에 상호 모순이 있을 경우에는 아래 순서에 따라 적용한다.
  - ① 현장설명서 및 질의응답서
  - ② 공사시방서
  - ③ 설계도면
  - ④ 산출내역서
  - ⑤ 승인된 시공도면
  - ⑥ 관계 법령의 유권해석
  - ⑦ 공사감독자의 지시사항
- (3) 이 시방서 내용 사이에 상호 모순이 있을 때는 ‘제1장 궤도공사 일반사항’ 이외의 ‘제9장 운행선 공사’ 까지 내용을 우선 적용한다.
- (4) 공사시방서에 명기된 내용 이외에 정밀공사 및 품질확보를 위하여 필요한 사항은 발주자와 협의하여 시행한다.

1.1.4 용어의 해석

- (1) 이 시방서에 사용된 용어의 해석은 아래 순서에 따른다.
  - ① 계약문서(이 시방서 및 특별시방서를 포함한다.)
  - ② 「건설기술 진흥법」, 같은 법 시행령 및 시행규칙
  - ③ 기타 건설 관련 법규
  - ④ 공사 종류별 용어사전
  - ⑤ 국어사전

### 1.1.5 용어의 정의

이 시방서에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

- (1) 표준시방서(Korean Construction Specification)  
정부가 시설물의 안전 및 공사시행의 적정성과 품질확보 등을 위하여 시설물별로 정한 표준적인 시공기준으로서 발주자 또는 설계자가 공사시방서를 작성하는 경우 활용하기 위한 시공기준을 말한다.
- (2) 공사시방서(Project Specification)  
건설공사의 계약도서에 포함된 시공기준을 말하며 표준시방서(KCS)를 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, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리, 환경관리 등에 관한 사항을 기술한다.
- (3) 발주자(발주처, 발주청, 발주기관)  
「건설산업기본법」 제2조(정의) 제10호의 ‘발주자’를 말하며, 당해 공사의 시행 주체인 한국철도시설공단(이하 ‘공단’이라 한다.)을 말한다.
- (4) 공사감독자  
계약예규 「공사계약일반조건」 제2조(정의) 제3호 및 제16조(공사감독관)의 ‘공사감독관’을 말하며, 발주자와 계약한 기술직원 또는 그의 대리인으로 해당 공사 전반에 관한 감독업무를 수행하고 건설사업관리 업무를 총괄하는 사람을 말한다.
- (5) 공사관리관  
감독 권한대행 등 건설사업관리를 시행하는 건설공사에 대하여 「건설기술 진흥법 시행령」 제56조(발주청의 업무범위) 제1항 제1호부터 제4호까지의 업무를 수행하는 발주자의 소속 직원을 말한다.
- (6) 건설사업관리단(구, 감리단)  
「건설기술 진흥법」 제26조(건설기술용역업의 등록 등)의 규정에 의한 건설사업관리용역업자의 건설사업관리기술자가 공사현장에 주재하며 건설사업관리 업무를 수행할 수 있도록 설치한 조직구성체를 말한다.
- (7) 건설사업관리용역업자(구, 감리회사)  
건설사업관리를 업으로 하고자 「건설기술 진흥법」 제26조(건설기술용역업의 등록 등)에 따라 건설기술용역업자로 등록한 자로서, 건설사업관리 업무를 하기 위하여 발주자와 건설사업관리 계약을 체결한 회사를 말한다.
- (8) 책임건설사업관리기술자(구, 책임감리원)  
발주자와 체결된 건설사업관리 용역계약에 의하여 건설사업관리용역업자를 대표하며 해당공사의 현장에 상주하면서 해당공사의 건설사업관리 업무를 총괄하는 자를 말한다.
- (9) 건설사업관리기술자(구, 감리자 또는 감리원)  
「건설기술 진흥법」 제26조(건설기술용역업의 등록 등)에 따른 건설사업관리용역업자에 소속되어 건설사업관리 업무를 수행하는 자를 말한다.
- (10) 감독 권한대행 등 건설사업관리

- 「건설기술 진흥법」 제39조(건설사업관리 등의 시행) 제2항 규정에 의한 건설사업관리용역업자가 시공단계의 건설사업관리와 발주자의 감독권한을 대행하는 것을 말하며, 해당 공사 계약문서의 내용대로 시공되는지를 확인하고 시공단계의 발주자 감독 권한대행 업무를 포함하여 「건설기술 진흥법 시행령」 제59조(건설사업관리의 업무범위 및 업무내용)에 따른 건설사업관리 업무를 수행하는 것을 말한다.
- (11) 수급인  
계약예규 「공사계약일반조건」 제2조(정의) 제2호의 ‘계약상대자’ 를 말한다.
- (12) 하수급인  
계약예규 「건설산업기본법」 제2조(정의) 14호의 ‘하수급인’ 을 말한다.
- (13) 현장대리인  
계약예규 「공사계약일반조건」 제14조(공사현장대리인)의 ‘공사현장대리인’ 으로서, 현장에서 전반적인 공사 업무와 관리를 책임 있게 시행할 수 있는 권한을 가진 건설기술자로 발주자의 승인을 받아 공사현장에 상주하는 자를 말한다.
- (14) 현장요원  
당해 공사에 상당한 기술과 경험이 있는 자로서 수급인이 지정 또는 고용하여 현장 시공을 담당하게 한 건설기술자를 말한다.
- (15) 제작자(제조사, 생산자)  
레도공사에 적용하는 제품을 제작하여 발주자 및 수급인에게 납품하는 자를 말한다.
- (16) 설계서  
계약예규 「공사계약일반조건」 제2조(정의) 제4호의 ‘설계서’ 를 말한다.
- (17) 검사  
공사계약문서에 기재된 시공 단계 또는 납품된 공사재료 등의 품질 확보를 위해 기성부분 또는 완성품의 품질, 규격, 수량 등을 확인하는 것을 말한다.
- (18) 승인  
수급인이 제출, 신고 등의 방법으로 요청한 사항에 대해 공사감독자가 권한범위 내에서 서면으로 동의하는 것을 말한다.
- (19) 지시  
공사감독자가 권한 범위 내에서 필요한 사항을 수급인에게 실시하도록 지시하는 것을 말한다.
- (20) 확인  
계약문서대로 공사를 시행하고 있는지, 또는 지시, 조정, 승인, 검사 이후에 원래 의도와 규정대로 시행되었는지를 공사감독자가 확인하는 것을 말한다.
- (21) 9점법  
화차에 적재된 도상자갈의 양을 측정하기 위하여 9점을 선정하여 높이차에 의한 도상 자갈 부피를 측정하는 방법
- (22) 건널목  
① 철도 선로가 도로와 평면적으로 교차하는 부분으로 도로교통을 용이하게 하기 위하여 레도 부분 또는 선로부지 내를 나무, 콘크리트, 석재 등으로 포장하고 필요에 따라 통행자의 주의를 끌도록 경계표를 설치.

- ② 교통량에 따라 보안설비를 하며 그 설비의 종류에 따라 제1, 2, 3종 등으로 나누며 보안설비로 안전을 보장하기 힘든 경우 또는 도로망 등의 관계로 입체교차로 하는 경우가 있음.
- (23) 고속철도  
열차가 주요구간을 200km/h 이상으로 주행하는 철도로서 국토교통부 장관이 그 노선을 지정·고시하는 철도
- (24) 일반철도(Railway Or Railroad)  
고속철도와 도시철도법에 따른 도시철도를 제외한 철도
- (25) 공구  
발주자가 건설공사를 효율적으로 추진하고 관리하기 위하여 일정 구간으로 구분한 공사 구간을 말한다.
- (26) 궤간  
양쪽 레일 안쪽 간의 거리 중 가장 짧은 거리를 말하며, 레일의 윗면으로부터 14mm 아래 지점을 기준으로 함
- (27) 궤도  
레일·침목 및 도상과 이들의 부속품으로 구성된 시설
- (28) 궤도틀림(irregularity of track)  
열차의 반복하중에 의해 궤도에 발생하는 궤간, 수평, 방향, 고저, 평면성 등의 틀어짐
- (29) 기본설계  
예비 타당성 조사, 기본계획 및 타당성 조사를 고려하여 시설물의 규모, 배치, 형태, 개략 공사방법 및 기간, 개략 공사비 등에 관한 조사, 분석의 비교·검토를 거쳐 최적 안을 선정하고 이를 설계도서로 표현하여 제시하는 설계업무로서 각종 사업의 인허가를 위한 설계를 포함하며, 설계기준 및 조건 등 실시설계용역에 필요한 기술자료를 작성하는 것
- (30) 노반  
궤도를 부설하기 위한 토목구조물 및 토공
- (31) 도상  
도상은 레일 및 침목으로부터 전달되는 열차 하중을 노반에 넓게 분산시키고, 침목 또는 체결장치를 소정 위치에 고정시키는 기능을 하며, 온도에 의한 레일의 좌굴을 방지하고 침목의 종방향력에 저항하는 궤도재료로서 일반적으로 깻자갈 또는 콘크리트가 사용
- (32) 레일(rail)
  - ① 레일은 열차 하중을 직접 지지하며, 차륜이 탈선하지 않도록 유도하여 차량의 안전 운행을 확보.
  - ② 레일은 침목과 도상을 통하여 열차 하중을 넓게 노반에 분포시키며, 원활한 주행 면을 제공하여 주행저항을 적게 하고, 신호전류의 궤도회로, 동력 전류의 통로도 형성하는 역할을 하여 열차를 안전하게 유도하는 궤도의 가장 중요한 재료
- (33) 레일 체결장치(rail fastening device)
  - ① 레일을 침목 또는 다른 레일 지지구조물에 결속시키는 장치를 레일 체결장치라 함.
  - ② 레일 체결장치는 레일에 가해지는 각종 부하요소, 즉, 레일 상하방향, 레일 좌우방향, 레일 종방향의 하중 또는 작용력, 여기에 수반된 회전력, 충격력 및 진동에 저항할 수 있어야 함.

- ③ 레일 체결장치는 좌우레일을 항상 바른 위치로 유지시켜야 하며, 이와 같은 부하요소를 침목, 도상 등 하부 구조에 전달 또는 차단하는 역할을 함
- (34) 레일 축력(axial force)  
레일의 길이 방향으로 발생하는 힘
- (35) 레일신축  
레일이 온도의 변화에 따라서 신축하는 현상
- (36) 레일신축이음매(rail expansion joint)  
신축이음매란 장대레일의 온도상승 및 하강에 따라 발생하는 축력이 허용 좌굴 강도를 초과하거나 파단 시 개구량이 허용량을 초과하는 개소에 설치하는 장치
- (37) 분선  
열차운행에 상용할 목적으로 설치한 선로(주본선, 부분선)
- (38) 분기기(turnout or switch)  
분기기는 열차 또는 차량을 한 궤도에서 타 궤도에 전이시키기 위하여 설치한 궤도상의 설비
- (39) 선로  
차량을 운행하기 위한 궤도와 이를 받치는 노반 또는 인공구조물로 구성된 시설
- (40) 설계도(drawing)  
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 그림
- (41) 소음  
듣는 사람이 원하지 않는 소리. 즉, 소음은 일반적으로 기계·기구·시설 등의 사용에 따라 발생하는 강한 음, 불쾌한 음, 충격성의 음, 음악감상이나 대화를 하는 음, 주의집중이나 작업을 방해하는 음 등 사람이 원하지 않는 모든 소리라고 정의되며 소음 발생원에 따라 공장소음, 교통소음, 생활소음으로 구분
- (42) 슬랙  
차량이 곡선 부를 원활하게 통과하도록 바깥쪽 레일을 기준으로 궤간을 넓히는 것
- (43) 시공기면  
노반을 조성하는 기준이 되는 면을 말하며, 선로 중심선 노반 상면의 높이를 레일면(RL)으로부터 레일 높이, 침목 두께, 도상두께, 배수 기울기에 따른 높이 변화량을 고려하여 정한 기준면, 토공, 교량 및 터널의 시공기면은 동일한 높이로 해야 함.
- (44) 시공계획서  
수급인이 공사계약을 이행하기 위하여 공사계약 문서와 도서 및 공사시방서를 숙지한 후 공사 착공부터 완공, 준공할 때까지 전체 공정에 대한 공사를 시공할 시공계획서를 말함.
- (45) 실시설계  
기본설계의 결과를 토대로 시설물의 규모, 배치, 형태, 공사방법과 기간, 공사비, 유지관리 등에 관하여 세부조사 및 분석, 비교·검토를 통하여 최적 안을 선정하여 시공 및 유지관리에 필요한 설계도서, 도면, 시방서, 내역서, 구조 및 수리계산서 등을 작성하는 것

- (46) 열차  
동력차에 객차 또는 화차 등을 연결하여 본선을 운전할 목적으로 조성한 차량
- (47) 유효장  
인접 선로의 열차 및 차량 출입에 지장을 주지 아니하고 열차를 수용할 수 있는 해당 선로의 최대길이
- (48) 임시선  
기존 운행선과 인접하여 시설물 또는 선로를 건설할 경우 운행 열차의 안전을 확보하고 철도 운영자의 열차운행 지장을 최소화하기 위하여 일정기간 임시로 기존선을 변경하여 사용하는 선
- (49) 자갈궤도  
도상구조에 깐자갈을 사용하는 방식의 궤도구조
- (50) 장대레일  
레일을 연속으로 용접하여 한 개의 길이가 200m 이상으로 구성된 레일
- (51) 장대레일 재설정  
부설된 장대레일의 체결장치를 풀어서 응력을 제거한 후 다시 체결함을 말함.
- (52) 전진기지  
철도 시설물을 건설하기 위하여 장비를 유치하고 궤도재료를 보관, 가공하여 현장으로 운반하기 위한 장소
- (53) 절연이음매 (insulation joint)  
레일과 이음매판의 볼트 주위 및 유간에 직접 파이버 (fiber) 또는 합성수지 (plastic) 및 기타의 재료로 된 절연재를 삽입하여 전기를 절연시키는 이음매
- (54) 접속구간 또는 접속부  
교량과 토공 또는 터널과 토공과 같이 노반 상태가 변화하는 구간이나 유도상궤도와 무도상궤도와 같이 궤도구조 형식이 변화하는 구간
- (55) 정거장  
여객 또는 화물의 취급을 위한 철도시설 등을 설치한 장소  
([조차장(열차의 조성 또는 차량의 입환을 위하여 철도시설 등이 설치된 장소) 및 신호장(열차의 교차 통행 또는 대피를 위하여 철도시설 등이 설치된 장소)을 포함])
- (56) 좌굴  
레일의 온도상승 때문에 레일이 휘는 현상
- (57) 진동
  - ① 진동이란 질점 또는 물체가 외력을 받아 평형 위치에서 반복 운동하는 현상.
  - ② 진동에는 주기 운동과 불규칙으로 운동하는 비주기 운동으로 나눌 수 있음.
  - ③ 일반적으로 기계나 구조물은 질량, 강성, 감쇠가 분포된 계로써, 질량과 강성은 물체가 정적인 평형 위치를 중심으로 진동하는 원인이 되며, 감쇠는 시간이 경과함에 따라 진동이 소멸되는 원인이 됨
- (58) 차량  
선로를 운행할 목적으로 제작된 동력차·객차·화차 및 특수차

- (59) 차막이  
열차 또는 차량이 과주 또는 일주하는 것을 방지하기 위하여 궤도의 종단에 설치하는 설비
- (60) 철도  
전용 용지에 토공, 교량, 터널, 배수시설 등 노반을 조성하여 그 위에 레일, 침목, 도상 및 그 부속품으로 구성된 궤도를 부설하고 그 위를 기계적, 전기적 또는 기타 동력으로 차량을 운행하여 일시에 대량의 여객과 화물을 수송하는 육상 교통기관
- (61) 침목(sleeper or tie)  
침목은 레일을 소정 위치에 고정시키고 지지하며, 레일을 통하여 전달되는 하중을 도상에 넓게 분포시키는 역할
- (62) 캔트(cant)  
차량이 곡선구간을 원활하게 운행할 수 있도록 안쪽 레일을 기준으로 바깥쪽 레일을 높게 부설하는 것
- (63) 콘크리트궤도  
도상구조에 콘크리트를 사용하는 방식의 궤도구조로서 ‘사전제작 콘크리트궤도’와 ‘현장 타설 콘크리트궤도’ 등을 말함.
- (64) 하중  
구조물 또는 부재에 응력이나 변형의 증감을 일으키는 전체의 작용력
- (65) 하화  
자동차 및 화차에 적재된 화물을 내리는 작업
- (66) 노반강화층(Hydraulically Stabilized Base : HSB)  
토노반구간에 콘크리트궤도 하부의 노반표층에 설치하는 강화노반 보강층(콘크리트기층, 노반 안정층, 도상 강화층, HSB, HBL 등으로 표시)
- (67) 교량 보호콘크리트층(Protection Concrete Layer : PCL)  
교량 상판을 보호하기 위하여 도상콘크리트 하부측 교면 상부에 설치하는 콘크리트층
- (68) 도상 콘크리트층(Track Concrete Layer : TCL) : 레일 및 침목으로부터 전달되는 열차 하중을 넓게 분포시켜 노반에 전달하고 침목(또는 레일을 직접)을 고정시키는 역할을 하는 궤도구성 요소로서 콘크리트도상궤도에서 자갈궤도부 자갈도상의 역할을 콘크리트로 대신한 층
- (69) 시공상세도 또는 시공도(shop drawing)  
① 설계도를 기준하여 실제 현장 작업순서에 따른 시공순서도 또는 제작도를 말한다.  
② 현장에 종사하는 기능공 및 기술직원들이 설계도면 및 시방서 등의 불명확 부분을 쉽게 이해할 수 있고 시공시의 유의사항 등을 포함하여 작성한 도면 및 자료를 말한다.  
③ 기타 규격, 치수 등이 불명확하여 시공상 어려움이 예상되는 부분의 상세도 등을 말한다.  
④ 「건설기술 진흥법 시행규칙」 제42조(시공상세도면의 작성 등)의 규정에 따라 작성한 도면을 말한다.

#### 1.1.6 법령 우선 준수

수급인은 이 시방서를 포함한 설계서의 내용이 대한민국 법령과 상호 모순될 경우에는 그 사

실을 지체 없이 발주자에 보고하고 대한민국 관련 법령에 의거하여 즉시 지방서의 변경을 요청하고 발주자는 즉시 이를 승인한다.

### 1.1.7 수급인의 책무

#### (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 조치한다.
- ② 수급인은 공사 착공과 동시에 설계서의 내용이 공사현장 여건에 적합한지를 확인하여 이상 유무를 즉시 공사감독자에게 보고한다. 특히, 주요 자재의 반입 시기 등을 검토하여 설계서의 누락, 오류, 기초적인 구조 안전성 등의 이상 유무를 확인하여 그 결과를 공사감독자에게 보고한다.
- ③ 수급인은 설계서 검토 결과, 아래 같은 경우가 있을 때는 검토의견서를 공사감독자에게 제출하고 발주자의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행한다.

가. 하자 발생이 우려되는 경우

나. 계약예규 「공사계약일반조건」 제19조(설계변경 등) 및 1.1.8 설계변경/ (1) 설계변경 사유에 규정된 설계변경 사유 및 계약 기간연장 사유 외에 설계변경 사유 및 공사기한 연기 사유가 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.

#### (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 책임 문제가 야기되었을 경우에는 그에 대한 민·형사상의 책임을 져야 한다.

#### (3) 제 규정 준수

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

### 1.1.8 설계변경

#### (1) 설계변경 사유

설계변경은 다음에 해당하는 경우로서 발주자가 승인하였을 때에만 한다.

- ① 계약예규 「공사계약일반조건」 제19조(설계변경 등)에 해당하는 경우
- ② 설계서의 내용이 불분명하거나 누락·오류 또는 상호 모순되는 점이 있을 때

- ③ 지질, 용수 등 공사현장의 상태가 설계서와 다를 경우
  - ④ 새로운 기술·공법 사용으로 공사비의 절감 및 시공 기간의 단축 등의 효과가 현저할 경우
  - ⑤ 기타 발주자가 설계서를 변경할 필요가 있다고 인정할 경우 등
- (2) 변경요청 서류  
설계변경 요청에 필요한 제출서류, 부수 및 시기 등은 이 지방서 제1장 2.2 공무행정 및 제출물/ 2.2.1 일반사항/ (21)설계변경 요청에 따른다.
- (3) 새로운 기술·공법에 의한 설계변경
- ① 새로운 기술·공법에 의한 설계변경을 요청하고자 할 때는 최소한 다음의 자료를 첨부한다.
    - 가. 전체공사 개요, 당초 공법과 새로운 기술·공법 내용에 대한 장단점 비교표
    - 나. 새로운 기술·공법 내용에 따른 구조적 안정성 검토서, 세부시공계획, 세부공정계획, 품질관리계획, 안전관리계획, 유지보수 및 시공을 고려한 자재공급계획
    - 다. 당초 공법과 새로운 기술·공법 내용의 세부공사비 및 유지관리비 내역 비교
    - 라. 새로운 기술·공법 내용의 사용으로 인한 공사의 유지관리 및 운영비용 등에 미치는 영향의 예측
    - 마. 기타 새로운 기술·공법 내용의 사용을 판단하는 데 필요한 자료 및 계약예규 「공사계약일반조건」 제19조의4(신기술 및 신공법에 의한 설계변경) 제①항에 규정된 서류
  - ② 새로운 기술·공법 내용의 사용이 승인되면 수급인은 이러한 기술·공법 내용에 관한 자료를 발주자에게 제출하며 제출된 자료에 대하여 발주자가 복사, 배포할 수 있는 권리를 인정한다.

### 1.1.9 공사기한 연기

- (1) 연기 요청일 수  
수급인은 계약예규 「공사계약일반조건」 제26조(계약기간의 연장)에 따라 계약 기간의 연장을 발주자에게 요청할 수 있고 다음의 경우에 한하여 발주자의 승인을 받아 그 기간을 연장할 수 있다.
- ① 공사 기간 중 강우일 수가 평균 강우일 수보다 많을 때
  - ② 천재지변으로 인하여 작업이 불가능할 때
  - ③ 발주자의 지시로 작업이 중단되었을 때
  - ④ 설계도서 내용에 대한 민원제기 등으로 설계변경이 불가피한 경우 또는 공사가 지연될 경우가 있을 때
  - ⑤ 보상협의를, 관계기관 협의 지연 등으로 공기 연장이 불가피할 때
  - ⑥ 기타 계획변경 등 발주자의 사정 변경으로 공기 연장이 불가피할 때
- (2) 제출서류  
공사기한 연기 요청 시의 제출서류, 부수 및 시기 등은 이 지방서 제1장 2.2 공무행정 및 제출물/ 2.2.1 일반사항/ (21)설계변경 요청에 따른다.

### 1.1.10 기성량 조정

발주자가 지정한 검사원이 검사한 결과, 기성량 부족 및 부적합 시공 부분에 대하여는 기성량을 조정하여 공사 기성금을 지급할 수 있다.

1.1.11 현장인력 및 전문기술자의 배치

수급인은 공사계약이 체결되면 「건설산업기본법 시행령」 제35조 제②항(건설기술자의 현장 배치기준 등)의 건설기술자, 건설기술 진흥법 시행규칙에 의한 건설기술자 및 「산업안전보건법 시행령」 제12조(안전관리자의 선임 등)에서 규정한 안전관리자를 현장에 배치하여 사전에 발주자의 승인을 받아야 한다.

- (1) 전문지식과 풍부한 경험을 가진 숙련된 기술자를 현장 대리인으로 선정하여 현장에 배치함은 물론, 궤도공사를 시행하면서 설계변경, 준공, 기성 등 공사행정 서류업무를 총괄할 수 있는 당해 공사에 관련되는 전문지식과 경험을 가진 자를 요원으로 배치한다.
- (2) 책임건설사업관리기술자는 수급인이 선정한 현장대리인 및 공사작업자(종사자)가 부적합한 행위를 하여 공사수행에 부적합하다고 판단될 때는 즉시 경고를 하며, 이에 불응 시에는 사유를 명시하여 발주자에게 실정보고 한다.
- (3) 수급인은 계약 직후 당해 공사에 종사할 직원의 조직표와 시공경력을 포함한 명부를 책임건설사업관리기술자에게 제출하며, 공사감독자의 자격 적격 확인대상인 직원이 이동할 때는 책임건설사업관리기술자의 확인을 받아 투입한다.
- (4) 공사의 시공에 있어서 공사현장에 시공 관리자를 두고 전문적이고 기술적인 관리를 하도록 한다.

표 1.1-1 시공관리자 자격요건

구분	내용
시공관리자	· 콘크리트궤도 시공 시 2년 이상 콘크리트궤도 실무 시공업무능력을 보유한 자
측량관리자	· 측량 및 지형공간 정보, 측량 분야의 자격을 가진 자로서 토목 또는 측량분야 중급기술자 자격을 부여받고 업무수행능력을 보유한 자
레일용접공	· 철도레일용접인정자격 시험에 합격하여 철도안전전문인력(레일용접) 자격증명서를 발급받은 자
비파괴검사산업기사	· 초음파탐상(UT), 자분탐상(MT) 등의 비파괴시험을 시행하는 자로 비파괴검사산업기사 동등 이상의 자격을 가진 자
품질관리자	· 「건설기술 진흥법 시행규칙」 제50조(품질시험 및 검사의 실시) 제④항 ‘별표 5(건설공사 품질관리를 위한 시설 및 건설기술자 배치기준)’ 관련 사항에 해당하는 자격을 가진 자
안전관리자	· 「산업안전보건법 시행령」 제14조(안전관리자의 자격)의 관련 사항에 해당하는 자로 1년 이상 철도 궤도분야 업무에 종사한 자
철도운행안전관리자	· 「철도안전법 시행령」 제60조(철도안전 전문인력의 자격기준)의 관련 사항에 해당하는 자격을 가진 자
전기안전관리자	· 「철도안전법 시행령」 제60조(철도안전 전문인력의 자격기준)의 관련 사항에 해당하는 자격을 가진 자

- (5) 시공상 궤도작업 책임자를 두고 공사의 시공관리를 하도록 하며 이력서를 사전에 책임건설사업관리기술자에게 제출하고 승인을 받아야 한다.
- (6) 공사의 원활한 시공을 위하여 다음의 자격을 갖춘 특수 기능자들은 사전에 책임건설사업관리기술자 및 공사감독자의 확인을 받아 발주자의 승인이 필요한 경우에는 반드시 승인을 얻어 배치하여야 한다.

- ① 모터카 및 보선장비(MTT, STT, RE, DTS) 운전자: 「철도안전법 시행규칙」 및 「열차운행 선로지장작업 업무세칙(한국철도공사)」 자격요건 보유자
- ② 기타 보선장비 운전기능자 : 보선장비 운전 숙련자
- (7) 공사의 시공에 있어서 분야별 전문기술자(공종별 책임자)를 배치하여 전문적이고 기술적인 관리를 하도록 한다.
- (8) 발주자의 서면 승인 없이 필수요원의 재임명이나 교체를 할 수 없다. 만약 교체신청을 할 경우에는 자격이나 조건은 관련기술자 배치기준 이상이어야 한다.

1.1.12 건설기술 사용

공사 시공에 있어 건설신기술, 특허권, 실용신안, 기타 제3자의 권리의 대상으로 되어 있는 시공공법 및 재료 등을 사용할 때 수급인은 그 사용에 대한 일체의 책임을 진다.

1.2 재료

내용 없음.

1.3 시공

내용 없음.

## 2. 관리 및 행정

### 2.1 공사관리 및 조정

#### 2.1.1 일반사항

##### (1) 현장대리인의 업무

- ① 수급인이 해당 공사를 위하여 지정·배치한 현장대리인은 현장에 상주한다. 다만, 당해 공사의 전부 또는 일부가 발주자의 사유로 인하여 착공이 지연되거나 중지되는 동안의 현장상주 여부에 대하여 발주자의 승인을 받았을 때는 그러하지 아니한다.
- ② 현장대리인은 공사감독자의 명령과 지시를 받아야 한다.

##### (2) 공사감독자의 업무

- 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.
- 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.
- ③ 공사감독자가 발행한 업무지시서는 문서와 동일한 효력을 갖는다.
- 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.
- ⑤ 공사감독자 경유  
수급인 및 현장대리인이 발주자에게 통지 또는 제출하는 서류 중 당해 공사와 관련된 모든 서류는 공사감독자를 경유한다.
- ⑥ 공사의 일시 정지  
공사감독자는 다음의 경우 공사 시공의 전부 또는 일부를 중단시킬 수 있다.  
가. 계약예규 「공사계약일반조건」 제47조(공사의 일시정지) 제①항에 해당하는 경우  
나. 공사의 이행이 계약 내용과 일치하지 아니하는 경우  
다. 공사의 전부 또는 일부의 안전을 위하여 공사의 정지가 필요한 경우  
라. 기후조건 또는 천재지변으로 인한 부실시공이 우려되는 경우  
마. 기타 발주자의 필요로 계약담당공무원이 지시하는 경우

##### (3) 사전조사

- 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 공기지연, 비용증감에 대하여는 수급인이 책임진다.

- ② 수급인은 필요시 구조물 및 부대시설 등 해당 공종의 공사착수 전에 관계기관 및 지역 주민 대표, 현장대리인, 공사감독자 등으로 구성된 합동회의를 개최하여 구조물의 위치, 규격 등 설계서 내용의 적합 여부를 조사한다.
- ③ 수급인은 노반공사 단계에서 설치한 측량기준점 및 설계도면과 실제 현장의 이상 유무를 확인하기 위하여 노반구조물 인계·인수 절차에 따라 합동 확인측량을 시행한 후 기준점을 인수하여 공사완료 시까지 이 기준점을 보호, 관리한다.
- ④ 수급인은 선로차단시간 및 열차운행과 관련하여 관련부서(발주자, 철도공사) 관계자와 차단 공사를 위한 운전협의 등 사전에 협의를 통하여 열차운행에 차질이 없도록 조치하여야 한다.
- ⑤ 현장위치 및 궤도공사 공정상 야간차단 시간내에 공사가 어려운 개소는 사전에 한국철도공사와 협의하여 화물열차 등 운전시간을 조정하여 작업이 가능한 차단 시간을 확보토록 한다.

(4) 공사수행

- ① 수급인은 계약문서에 위배됨이 없이 공사를 이행하며, 계약문서에 근거한 공사감독자의 시정 요구 또는 이행 촉구지시가 있을 때는 즉시 시정, 이행 조치 후 공사감독자의 승인, 검사 또는 확인 등을 받는다.
- ② 수급인은 설계서에 명시되지 않은 사항이라도 구조상 또는 외관상 당연히 시공을 요구하는 부분은 반드시 발주자 및 공사감독자와 협의하여 이를 이행한다.
- ③ 수급인은 공사 기간 중 주변 건조물 및 기타의 변형이 예상될 때는 공사착수 전에 그 상황을 파악할 수 있는 자료와 보호대책을 수립하여 공사감독자에게 제출 후 승인을 받아 시행하고, 공사 시공 중 변형이 생길 때도 그 변형 상황을 확인할 수 있는 자료를 수시로 공사감독자에게 제출하며, 인근 건조물 기타 제3자에게 피해가 우려되거나 있을 때는 즉시 응급 조치를 취함과 동시에 공사감독자와 협의하여 후속 조치를 취한다.
- ④ 발주자 및 공사감독자는 관련 법령, 계약문서에 의하여 자재 등의 품질 및 시공이 적정하지 않다고 인정되는 경우에는 재시공 등의 지시를 할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.
- ⑤ 수급인은 건설공사와 관련하여 정부 또는 발주자가 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 공사기한 연기 또는 추가 공사비를 요구할 수 없다.
- 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 발주자에게 제출한다.

가. 사업품질시스템(현장 품질관리계획서) 이행상의 주요 결함

(다만, 통상적인 부적합 사항은 제외)

나. 설계도서상의 상호 불일치 및 건설을 위해 승인된 설계서상의 주요 결함으로써 '제1장 궤도공사 일반사항' 부터 '제9장 운행선 공사' 까지 각 장에 명시된 기준과 상충하는 사항

다. 시공 중인 구조물 혹은 기자재의 손상으로 인해 광범위한 평가, 재설계 및 수리가 요구되는 사항

- ⑦ 수급인은 계약예규 「공사계약일반조건」 제47조(공사의 일시정지) 제①항에 따라 공사를 일시 정지한 경우 또는 이 지방서 제1장 2.1 공사관리 및 조정/ 2.1.1 일반사항/ (8)동절기 공사에 따라 공사를 중단한 경우에는 공사 중단으로 인하여 공사 목적물의 품질이 저하되지 않도록 기시공 부분 및 가설재 등을 보호하고 관리한다.
- ⑧ 수급인은 공사 시공과정을 알 수 있도록 공사시행 전·중·후의 과정을 기록사진과 동영상 등으로 관리한다.

(5) 책임 한계

- ① 수급인은 현장대리인 등 수급인이 해당 공사를 위하여 임명, 지정, 고용한 자 및 수급인과 납품계약 또는 하도급 계약 체결한 자의 공사 관련 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 져야 한다.
- ② 수급인은 공사감독자가 서면으로 공사를 인수하기 전까지 공사 구간을 보호한다. 수급인은 공사가 완료되어 공사 기간이 아닐지라도 그 공사의 모든 부분이 재해 또는 기타 원인에 의해 손상을 입지 않도록 필요한 예방조치를 강구한다.
- ③ 수급인은 그 공사에서 발생한 모든 손상과 피해를 준공검사 이전에 복구, 보수를 완료한다. 이에 소요된 비용은 수급인의 태만이나 과실이 없는 경우(예: 지진, 해일, 태풍이나 기타 천재지변과 같이 예견하거나 대처할 수 없는 불가항력적인 경우나 전쟁이나 적에 의한 경우, 또는 발주자의 귀책사유에 의한 경우)를 제외하고 과실이 있는 경우 수급인이 부담한다.
- ④ 수급인은 수급인이 보관하고 있는 발주자 소유의 기자재 및 장비 등을 분실 또는 손괴한 경우에 발주자가 정한 기한 내에 변상 또는 원상복구한다.
- ⑤ 수급인은 공기가 연장되는 경우에도 공사구간을 관리할 책임이 있으며, 적절한 방호대책 등 공사구간에서의 피해를 방지하기 위하여 필요한 예방조치를 취한다.
- ⑥ 수급인은 사급자재에 대한 품질확보의 책임이 있으며, 품질확보를 위한 예방조치를 강구한다.
- ⑦ 수급인은 계약문서를 준수하여 공사를 이행해야 하며, 발주자의 시정요구 또는 이행 촉구지시가 있을 때는 이에 따라야 한다. 또한, 수급인은 인허가 변경, 민원 및 협의 결과 등으로 인해 설계서를 변경할 필요가 있어 발주자가 설계변경을 요청할 경우에는 이에 성실히 응하여야 한다.
- ⑧ 수급인은 공사 현장의 이용 및 작업 효율 증대, 품질 향상, 안전사고와 환경공해 예방, 보건 위생 등을 위하여 현장과 주변을 청결하게 유지하여야 한다.
- ⑨ 수급인이 발주자와 공사감독자에게 하는 보고, 통지, 요청, 문제 또는 이의 제기 등은 서면으로 해야 효력이 있다.
- ⑩ 인허가 사항은 발주자가 수행함을 원칙으로 하며, 수급인은 원활한 업무수행을 위하여 인허가 업무에 최대한의 협조와 지원을 하여야 한다.

## (6) 공사구간의 우선 사용

- ① 발주자는 궤도공사의 완전준공 이전에 당초 공사계약 조건 또는 수급인의 공정계획 변경에 따라 상호 협의하여 후속공사(전차선공사 또는 신호공사 등)의 일부 공종을 시공할 수 있다. 그러나 이러한 공사구간의 우선 사용으로 해당 공사에 대한 수급인의 책임, 의무, 계약 조건의 규제가 경감되거나 면제되는 것은 아니다.
- ② 수급인은 공사감독자의 지시에 따라 완전준공 이전에 우선 사용된 구간에서 잔여공사를 수행할 때는 후속공사의 통행편의를 최대한 협조한다.
- ③ 우선 사용된 공사구간에서 궤도의 손상 원인이 후속공사에 있거나 천재지변이 있는 경우를 제외하고는 수급인의 부담으로 손상 부분을 보수한다.

## (7) 응급조치

- ① 수급인은 시공 기간 중의 재해방지를 위하여 필요하다고 인정할 경우에는 사전에 공사감독자의 의견을 들어 필요한 조치를 취한다.
- ② 공사감독자는 재해방지 또는 기타 시공상 부득이한 경우에는 수급인에게 필요한 응급조치를 취하라고 요구할 수 있다. 이 경우에 수급인은 즉시 이에 응해야 한다. 다만, 수급인이 요구에 응하지 아니할 때는 발주자의 지시로 제3자가 시행한 응급조치에 대한 소요 비용은 수급인이 즉시 지급한다.
- ③ 상기의 ①, ②의 조치에 소요된 경비에 대하여는 공사감독자가 인정하는 때에만 관련 법규에 준용하여 처리할 수 있다.
- ④ 하자보수 기간에 발생하는 하자에 대하여 발주자로부터 보수 또는 수리의 요구가 있으면 수급인은 지체 없이 그 요구에 응한다. 다만, 수급인이 요구에 응하지 아니한 경우, 발주자의 지시로 제3자가 시행한 보수 및 수리에 대한 비용은 수급인이 즉시 지급한다.

## (8) 동절기 공사

동절기 공사 기간에는 물을 사용하는 공사와 기온저하로 인하여 시공품질 확보가 어려운 공종은 공사를 중단한다. 다만, 다음과 같은 경우에는 그러하지 아니한다.

- 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 기간의 공사 시행이 원인이 되어 발생하는 공사물의 잘못에 대한 보강작업, 재시공 및 하자보수에 대한 책임을 진다.

## (9) 공사장 관리

## ① 차량통행을 위한 도로의 유지관리

가. 수급인은 기존 도로를 개량할 경우 별도의 규정이 없는 한 차량이 통행할 수 있도록 도로를 개방한다. 그러나 시방서에 명시되어 있거나 공사감독자의 승인을 얻었을 때 우회 도로를 개설하거나 일부 도로 폭을 확장하여 차량을 우회시킬 수 있다.

- 나. 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.
- 다. 수급인은 통행이 금지된 도로에는 필요한 차단시설 및 야간용 조명시설 등을 갖추어야 한다.
- 라. 수급인은 작업이 통행차량에 지장을 초래한다고 판단할 때에 그 작업 지점의 전방에 경고 표지판을 설치하며, 공사장이 기존 도로와 교차할 경우에는 교차로 사이의 공사 도로 상에 적어도 두개 이상의 경고 표지를 설치한다.
- 마. 수급인은 안전운행을 위하여 가도나 횡단보도를 설치하고 지속적으로 유지관리 하며, 또한 비산·먼지 등이 발생하지 않도록 한다.
- 바. 수급인은 동절기 공사 등으로 공사가 중지되었을 때도 차량의 안전 통행을 위하여 도로 여건에 따른 가설물 및 안전시설을 설치하고 유지관리를 한다.
- 사. 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.

② 차량 통행을 위한 노반의 유지관리

- 가. 토목공구로부터 인계를 받은 노반상에는 자동차의 통행을 금한다. 다만, 화물자동차에 의한 바닥자갈 운반 등 궤도공사를 위해 불가피한 경우에 강화 노반 상면에 손상이 발생하지 않도록 조치 후 통행을 허락할 수 있다.
- 나. 수급인은 가와 같이 차량의 통행을 허락할 경우에 안전운행이 가능하도록 방호울타리, 경고표지, 시선유도 표지 등 안전표지류를 설치하고, 안전관리자를 배치하여 공사작업장을 보호하고 이용자의 안전을 위하여 필요한 조치를 취해야 한다.
- 다. 수급인은 필요에 따라 필요한 차단시설 및 야간 조명시설 등을 갖추어야 한다.
- 라. 수급인은 작업 중 발생할 수 있는 비산·먼지 및 소음 진동으로 주변에 피해가 발생하지 않도록 유지관리 한다.

③ 작업 시간

- 가. 공사시행의 편의상 작업 시간을 연장, 단축할 수 있으나, 야간 또는 휴일에 작업할 때는 미리 공사감독자의 승인을 받는다.
- 나. 공정상의 계획에 따라 공사감독자가 야간작업 또는 공휴일 등 근무시간 이외의 작업 필요성이 인정할 때는 수급인은 그 지시에 따른다. 또한, 수급인의 요청에 따라 시행할 때도 사전절차에 따라 승인을 득한 후 시행하여야 하며, 발생비용(추가 건설사업관리비 등)은 수급인 부담으로 한다.

④ 공사현장관리

- 가. 항상 공사의 안전에 유의하여 현장관리를 시행할 것이며 재해방지에 최선의 노력을 다 한다.
- 나. 타 분야 공사와 관련하여 지장이 되는 경우가 발생할 때는 공사에 직접 관련된 타 수급인의 공사시행에 적극적으로 협조한다.

- 다. 공사 시공 중에 공사감독자와 관리자의 허가 없이 교통에 방해가 되는 행위 또는 공중에 불편을 끼쳐서는 안 된다.
- 라. 시가지 공사에 있어서는 관계기관과 긴밀한 협의로 소음, 분진, 진동, 악취, 붕괴, 추락, 전도 등 공중재해 예방에 적극적으로 노력한다.
- 마. 공사장이나 그 주변에 있는 지상, 지하 구조물에 대하여 지장을 주지 않도록 공사감독자와 협의 후 방호공 등의 필요한 조치를 한다.
- 바. 집중호우 등 천재에 대하여는 평소 기상예보 등에 주의를 기울여 항상 이에 대처할 수 있는 준비를 한다.
- 사. 휘발유, 전기 등의 위험물을 사용하는 경우에는 그 보관 및 취급에 관하여 관계법령에 정해진 바에 따라 최선의 방책을 강구한다.
- 아. 위험물을 사용하여 공사를 시공하는 경우에는 그 사용에 대하여 미리 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.
- 자. 공사현장의 위험 때문에 일반인의 출입을 금지할 필요가 있는 경우 공사감독자의 승인을 받아 그 구역에 적당한 방책을 설치하는 동시에 출입금지의 표시를 설치하여야 하며 공사관계자의 승인이 없는 자의 출입을 통제한다.
- 차. 공사에 영향을 미치는 사고, 인명피해를 일으킨 사고 또는 제3자에게 손해를 끼친 사고가 발생하였을 때는 바로 그 상황을 공사감독자에게 보고하고 산업재해조사 규정에 따라 상세히 조사한 후 필요한 조치를 강구한다.
- 카. 공사용 운반도로로 사용하는 도로는 항상 양호한 상태로 유지하도록 노력한다.
- 타. 다른 공사와 병행하거나 동시에 시공하는 공사의 경우는 공사감독자와 긴밀한 연락을 유지하고 상호 공사의 진척에 지장이 없도록 한다.
- 파. 시공 중에 사고, 풍수해, 화재, 일반인의 무단출입, 풍기문란, 도난 등에 대한 예방책을 사전에 강구한다.
- 하. 건설사업관리기술자는 공사의 시공 또는 하자보수에 직접 또는 이와 관련하여 수급인이 고용한 인원 중 건설사업관리기술자가 판단하기에 품행이 바르지 못한 자, 무능력자, 업무수행을 태만히 한 자 또는 채용 부적격자를 공사현장으로부터 퇴거시키도록 요구하거나 고용을 거부할 권한을 가지며 그러한 인원들은 건설사업관리기술자의 서면 승인 없이 공사현장에 재채용할 수 없다.
- 거. 퇴거당한 인원은 건설사업관리기술자가 승인한 자격 있는 자로 가능한 한 빨리 대체시켜야 한다.
- 너. 노사분쟁으로 인한 공사지연  
수급인은 적절한 방법과 순서에 따라 공사를 수행하여야 하며 현장에 근무하는 관리자에게 근로편의를 제공하여 노사분규 및 쟁의 발생을 방지하여야 하며 이로 인한 공사지연 및 현장피해는 모두 수급인의 책임과 부담으로 한다.
- ⑤ 교통과 보안
- 가. 공사현장에서는 가설시설물, 공중 및 기타에 영향을 주지 말아야 하며, 또한 그것의 안전확보에 필요한 조치를 취한다.
- 나. 공사구역 내에 출입하는 공사용 차량은 일반교통에 방해되지 않도록 운행의 지휘를 전담하는 안전요원을 배치하여 사고방지에 노력한다.

- 다. 공사구역 내에는 순시원을 두고 주야 상시 순시하여 주변의 선로구조물의 이상 유무를 점검·확인하고, 이상을 발견하였을 때는 즉시 그의 대책을 강구 처리함과 동시에 공사감독자와 관계자에게 통보한다.
- 라. 공사 장소, 장기 사용하는 지상설비 등으로 인하여 통행자에게 위험을 주는 일이 있을 때는 '설계도, 표준도'에 의하여 가설울타리, 철망 등의 안전설비를 설치해야 한다. 또 작업 중 대중에게 지장을 줄 수 있는 곳에서 작업구역에 이동책을 설치한다.
- 마. 작업장 내에서는 시공상 필요한 것 외에는 화기를 사용해서는 안 된다. 또한 화기 사용 시에는 특별히 화기단속에 유의한다.
- 바. 공사 중 가설전기설비에 사용하는 전선, 기구류는 KS규격품을 사용하며 전담 전기기술자에 의해 항상 점검하여 누전, 기타의 위험을 사전에 방지한다.
- 사. 작업장 내에서 시공 중인 구역 및 시공 완성부분 등에 작업자가 상시 안전하게 진행할 수 있도록 통로를 정비하고 조명시설을 설치한다.
- 아. 공사용 재료는 노반상에 방치하지 못한다.(단, 부득이 노반상에 적치할 때는 공사감독자의 승인을 받아야 하며 정리정돈을 해야 한다.)
- 자. 공사 중 발생하는 풍수해 및 돌발사고 등의 응급조치에 필요한 기계, 기구, 재료는 상시 일정한 장소에 상당수 비치해야 하며 그 위치를 작업자에게 상시 주지 시켜야 한다.
- 차. 공사 중 사고가 발생하였을 때는 적절한 응급조치를 하며, 동시에 공사감독자 또는 관계자에게 통보한다. 또한, 사고의 원인, 경위, 피해의 내용에 대하여는 공사감독자에게 보고하여 그 지시를 따른다.
- 카. 수급인은 공사장에서 벗어난 도로상에서 자재 및 장비를 운반할 때 모든 법적인 제한사항을 준수해야 한다.
- 타. 수급인이 허가를 받았다 하더라도 자재나 장비 이동 시 발생하는 도로의 손상 및 기타 파손에 대한 책임을 져야 한다.

(10) 지중 발굴물

- ① 공사현장에서 수급인 또는 그의 고용인이 발견한 모든 가치 있는 화석, 금전, 보물, 기타 문화재와 지질학 및 고고학상의 유물 또는 물품은 발주자의 위탁으로 발견한 것으로 간주하여 물품의 값을 지급하지 않으며, 발주자가 당해 매장물의 발견자로서 권리를 보유하고 관계 법령이 정하는 바에 의하여 처리한다.
- ② 문화재 조사를 위하여 공사가 지연되었을 때는 발굴에 필요한 공사 기간 연장을 인정하며, 수급인은 발굴에 따른 진입로 개설 및 수목 제거 등에 협조한다.
- ③ 수급인은 공사 중 문화재 보호에 주의해야 하며, 공사 중 문화재를 발견하였을 때는 즉시 공사감독자에게 보고하고 그 지시를 따른다.

(11) 하도급

① 하도급 관리

- 가. 수급인은 하도급을 시행하기 전에 「건설산업기본법」 제31조의2(하도급계획의 제출)에 따라 하도급계획서를 발주자에 제출하여야 한다.

나. 수급인이 공사 일부를 하도급 하는 경우에는 공사 시행에 적합한 기술과 능력을 갖춘 자를 하수급인으로 선정하여야 한다.

다. 수급인은 계약된 공사의 일부를 제3자에게 하도급 하고자 할 때는 발주자의 서면승인을 받아야 한다. 다만, 전문공사를 해당 전문공사업자에게 하도급하는 경우에는 「건설산업기본법」 제29조(건설공사의 하도급 제한) 제4항에 의하여 발주자에게 통지해야 한다.

라. 위 ‘다’ 항의 규정에 의하여 하도급한 경우에도 계약상의 수급인 책임과 의무가 면제되지 않으며, 수급인은 하수급인, 하수급인의 대리인, 하수급인이 채용한 근로자의 행위에 대하여 모든 책임을 져야 한다.

② 하수급인에 대한 교육실시

수급인은 계약문서의 조건과 발주자의 지시, 승인 협의로 결정된 사항 및 안전 확보에 관련된 제반 사항에 대하여 하수급인에게 철저히 주지시켜야 한다.

(12) 관련 기준 등의 비치

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

- ① 공사와 관련한 계약문서 사본 일체
- ② 관련 사급자재 구입계약서 및 시방서
- ③ 계약 및 건설 관련 법규 및 조례
- ④ 국토교통부에서 작성한 관련 공사 표준시방서
- ⑤ 적격심사서류
- ⑥ 당해 건설사업과 관련하여 관련 법규에서 요구하는 비치서류
- ⑦ 해당공사 관련 한국산업표준(KS), 한국철도표준규격(KRS), 공단표준규격서(KRSA), 철도용품규격서(KRCS)
- ⑧ 기타 이 시방서 제1장 각 항에 명시되어 있는 서류 등

(13) 검사 불합격 시 조치사항

- ① 검사 결과 불합격이 되면 수급인은 불합격 내역에 대하여 재시공, 보수 또는 보강 작업하며, 그 후 공사감독자의 확인을 받아 재검사신청서를 제출한다.
- ② 재시공 등에 소요된 모든 비용 및 기간은 수급인의 귀책사유로 간주한다.

(14) 공사협의 및 조정

- ① 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.
- ② 공사 일부분 조기완공 또는 연기  
발주자는 공사의 안전 및 일반인에 대한 보호와 전차선, 신호공사 등을 원활히 수행하기 위하여 당해 건설공사 일부분을 조속히 완공하거나 연기를 요구할 수 있다. 이때 수급인은 특별한 사유가 없는 한 이에 응해야 한다.

③ 협의 및 조정에 따른 설계변경

수급인은 당해 공사와 연관된 다른 공사와의 상호 간 마찰방지를 위한 협의 및 조정 결과 설계변경이 필요하다고 판단될 때는 공사감독자와 협의하여 발주자에게 설계변경을 요청할 수 있다.

④ 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.

⑤ 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 종합공정관리 계획 및 운영에 적극적으로 협조한다.

(15) 공정관리

① 공사착수 회의

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

② 공사감독자

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.

③ 통합정보시스템 운용에 따른 공사관리

공사감독자 및 수급인은 발주자가 운영 중인 통합정보시스템을 적용하여 자료 및 내역 관리, 공정관리, 개소별 실적 및 품질관리를 한다.

④ 수급인은 공사시행 중 당초에 수립한 공사예정공정표 혹은 시공계획과 공사추진실적을 비교하여 지연된 공종이 있을 때는 공정만회대책을 수립하며, 수립된 공정만회대책을 공사감독자에게 제출하고, 승인을 받은 후 이에 따라 시행한다.

(16) 재산 및 경관의 보호 및 복구

① 수급인은 공공 및 사유재산을 보호할 의무가 있으며, 건설사업관리기술자가 입회하거나 별도 지시를 하기 전에 천연기념물이나 소유경계표지, 재산표지 등을 파괴 또는 손상되지 않도록 보호해야 하고, 또한 건설사업관리기술자의 지시가 있기 전에는 그것들을 이전할 수 없다.

② 수급인은 공사수행기간 작업의 태만, 소홀, 오류, 누락 등으로 인해서 공공 및 개인에게 직접 또는 간접적으로 재산상의 피해를 줬을 때는 수급인 부담으로 복구한다.

(17) 산림, 공원 및 공용지의 보호

① 수급인은 공사작업이 국유림 또는 국립공원이나 기타 공용지에서 시행될 때 담당 관계기관이나 산림 및 공원을 관리하는 모든 기관의 규정을 준수하여야 한다.

- ② 수급인은 작업장을 질서 있게 정돈하여야 하며 모든 오물은 관련 법규에 따라 처리하여야 한다.

(18) 분쟁

- ① 당해 계약문서와 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」에 규정된 사항을 제외한 계약에서 발생하는 문제에 관한 분쟁은 계약당사자 간 쌍방의 협의로 해결한다.
- ② 합의가 성립되지 못할 때는 당사자가 관계 법령의 규정에 따라 설치된 조정위원회 등의 조정 또는 중재법에 따른 중재기관의 중재로 해결할 수 있다.

(19) 손해배상 청구에 대한 책임

- ① 수급인은 공사수행 동안 수급인 자신이나 그의 대리인 또는 고용인의 태만, 부주의로 인해 발생하는 모든 사고와 손상에 대하여 책임을 져야 하며, 그 공사가 인수될 때까지 공사로 인해 생기는 일체의 직접, 간접적인 손해배상 청구에 대해서도 책임져야 한다.
- ② 수급인이 공사로 인하여 다른 사람들의 재산을 손상하거나 권리를 침해하였을 경우 피해자들에 대한 손해배상을 책임져야 한다.
- ③ 수급인이 사건의 해결에 있어서 금전상 지급의 책임이 없다고 판단될 때에도 ①, ②항에 의한 손상이나 피해에 대한 소송 또는 배상청구 문제가 해결될 때, 그리고 수급인의 면책사유가 발주자에게서 충분히 입증될 때까지는 보증을 서야 한다. 단, 수급인이 공공에 관한 책임 및 손해보험에 의해서 배상문제의 해결이 입증될 때는 수급인의 지급책임은 면제된다.

(20) 채권양도의 금지

수급인은 발주자의 서명승인이 없는 한 계약으로 발생한 채권을 양도하지 못하며, 채권양도를 하고자 할 때는 미리 보증인의 동의를 얻어 발주자의 승인을 받아야 한다.

(21) 기술지식 및 비밀엄수

- ① 발주자는 계약규정에 따라 수급인이 제출하는 보고서, 정보 기타 자료 및 이에 의하여 얻은 기술지식의 전부 또는 일부를 발주자의 이익을 위하여 복사, 이용 또는 공개할 수 있다.
- ② 수급인은 본 공사계약을 통하여 취득한 모든 정보 및 비밀사항을 계약이행의 전후를 막론하고 누설할 수 없다.

(22) 천재지변, 기타 불가항력에 의한 손해

- ① 천재지변 또는 기타 불가항력에 의하여 기성 부분에 대한 검사를 끝낸 부분 또는 대여품에 손해가 발생하였을 때 수급인은 이 사실을 바로 발주자(건설사업관리단)에게 보고한다.
- ② 비상사태 시 책임면제  
가. 수급인은 전쟁, 교전상태(선전포고 여부를 불문함), 외적의 침입, 반란, 혁명, 무력이나 약탈행위, 내란, 폭동(수급인의 고용인이 일으키지 않은), 소요, 혼란 또는 기타 수급인의 정상적인 선견이나 능력으로는 도저히 예측 또는 대체할 수 없는 자연의 힘의 작용(이하 '비상사태'라 함) 등 비상사태와 직접 관련하여 일어난 공사물(위에서 언급한

비상사태와 발생하기 이전에 부실 공사물 및 재료의 철거판정 의거 지적된 공사물은 제외) 또는 가설물의 파손과 정부 및 제3자의 재산피해 또는 기타 인명피해에 대하여 배상 또는 기타 어떠한 명목의 보상책임도 지지 아니하며,

나. 발주자는 그와 같은 비상사태로 인하여 일어나는 모든 청구, 요구, 소송절차, 손해배상, 제경비와 관련하여 수급인이 손해를 입지 않도록 보호하여야 할 뿐 아니라 그와 같은 비상사태로 인하여 직접적 또는 간접적으로 일어나는 수급인의 재산상(현장에 반입된 재산을 포함하여 공사 목적을 위하여 기 사용된 자재포함) 피해에 대하여 보상한다.

③ 비상사태로 인한 공사피해 보상

가. 본 공사물, 가설물 또는 현장으로 반입중인 자재 등이 전술한 비상사태로 인하여 파괴되었거나 손상을 입었을 때 발주자는 수급인에게 그와 같은 파괴나 손상된 공사 및 자재 대금의 지급 의무가 있다.

나. 또한, 건설사업관리기술자가 요구하는 바에 따라 파괴된 공사물을 복원하거나 손실된 자재를 대치하였을 때는 발주자는 그 비용을 지급하여야 하며, 이때 원가 정산기준으로 공사를 완료할 필요가 있을 때는 건설사업관리기술자가 합당하다고 인정하는 이익금이 포함되어야 한다.

2.1.2 재료

내용 없음.

2.1.3 시공

내용 없음.

## 2.2 공무행정 및 제출물

### 2.2.1 일반사항

#### (1) 서류비치 및 제출

- ① 수급인은 공사 진행을 위하여 공무행정에 관한 서류를 사실과 그 증빙자료에 부합되게 작성하여야 한다.
- ② 수급인은 공무행정서류 중 상시 비치를 요하는 서류는 건설공사 중에 발주자가 수시로 열람할 수 있도록 현장사무소, 현장시험실 또는 해당 업무가 수행되는 장소에 항상 비치한다.
- ③ 수급인은 공무행정서류 중 제출해야 하는 서류는 지정된 시기에 지정된 부수를 발주자에게 제출해야 한다.

#### (2) 제출물의 작성과 제출절차 등

##### ① 작성 및 확인

- 가. 수급인이 제출하는 각 제출물은 설계서의 내용과 현장 조건 검토 결과를 반영하여 작성하여야 하며, 타수급인, 자재납품업자(지급자재 납품자 포함), 작업자, 관련기관과 협의하여 조정된 내용을 포함하여 작성하여야 한다.
- 나. 수급인은 각 제출물에 대하여 계약문서와 일치 여부를 확인한 후 제출물에서 서명 또는 날인하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- 다. 수급인은 ‘제1장 궤도공사 일반사항’ 부터 ‘제9장 운행선 공사’ 까지 각 장에 명시되어 있는 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용(작성을 위한 자료의 수집 및 정리, 전문가에 대한 자문 등에 소요되는 비용 포함)에 대하여 발주자에게 추가로 청구할 수 없다. 다만, 계약 문서에 비용이 계상된 경우에는 예외로 한다.

##### ② 규격 등

- 가. 서류의 규격은 정부 또는 발주자의 지정 양식을 제외하고는 수급인이 내용의 성격에 따라 임의로 정하여 작성하되, 표지는 A4 용지에 세로로 작성하고 내용물은 A4 크기로 작성 제출한다.
- 나. 제출서류는 건별로 제출 일자 및 각 면마다 일련번호를 명기하며, 비치서류는 건별로 작성일자 및 각 면마다 일련번호를 명기한다.

##### ③ 추가 요구 및 변경

공사감독자는 공사의 원활한 진행 등을 위하여 제출물에 관하여 제출 부수의 추가, 제출 시기의 변경 또는 ‘제1장 궤도공사 일반사항’ 부터 ‘제9장 운행선 공사’ 까지 각 장에 명시되지 아니한 제출물의 제출과 기록·유지를 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

##### ④ 내용 변경

수급인은 모든 제출물에 대하여 주요한 내용의 변경을 수반하는 사유가 발생했을 경우에는 지체 없이 관련 제출물을 재작성하여 제출하여야 한다.

##### ⑤ 미제출 시의 제한

이 시방서에서 정한 제출물을 공사감독자에게 제출하지 않을 경우 공사감독자의 승인 또는 확인을 받을 수 없으며, 해당 공사를 진행할 수 없다.

⑥ 공사 관련자에 대한 전파교육

수급인은 공사감독자가 확인한 제출물에 대하여 필요한 사항은 작업자 등 공사 관련자를 대상으로 하여 전파교육을 시행하여 공사 시행상의 오류를 방지하여야 한다.

(3) 공사착수계

① 수급인

수급인은 공사에 관한 공사착수계를 공단 「공사 및 용역 관리규정」 제92조(착수계)에 따라 발주자에게 발주자에 제출하고 계약서 내용대로 이행한다. 다만, 발주자가 착공시기를 별도로 지정하는 경우에는 이에 따라야 한다.

② 제출서류

가. 공사착수계(【별지】 제1호 서식)

나. 현장대리인계(【별지】 제2호 서식)

다. 위임장(현장대리인)

라. 현장대리인 국가기술 자격증 사본

마. 현장대리인 경력증명서

(「건설기술 진흥법 시행규칙」 제18조(건설기술자의 신고)의 규정에 의한 서식)

바. 현장대리인 재직증명서

사. 철도기술담당 및 안전, 환경, 품질책임자의 지정계, 재직증명서 및 경력증명서

(「건설기술 진흥법 시행규칙」 제18조(건설기술자의 신고)의 규정에 의한 서식)

아. 품질시험 요원의 지정계, 재직증명서 및 경력증명서

자. 수급인 현장사무소 조직 또는 기구표

차. 공사에정 공정표

카. 품질관리계획서 제출: 레일용접관리 계획서 등 품질관리계획서를 사전에 제출한다.

③ 제출 시기 및 부수

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

(4) 품질조정회의 관련

① 수급인은 공단 「공사계약특수조건(Ⅰ)」 제20조(품질보증활동)에 따라 계약문서에 관련된 품질 관련 요건에 대한 품질경영시스템 수립 및 이행, 기타 계약 내용 이행계획 등을 사전에 협의, 조정 및 확정하기 위하여 계약체결 후 30일 이내에 품질조정회의를 개최한다.

② 품질조정회의 후에는 그 결과에 대하여, 수급인과 발주자 품질부서의 장이 합의·서명 날인한 회의록 사본 3부를 회의 개최일로부터 7일 이내에 발주자에게 제출한다.

(5) 설계서 검토 및 사전조사 보고서

① 수급인은 「건설기술 진흥법 시행규칙」 제41조(설계도서의 검토), 이 시행서 제1장 1.1.5 수급인의 책무/ (1)설계서 검토 및 2.1.1 일반사항/ (3)사전조사에 따라 설계서 검토 및 사전조사 보고서를 작성하여 공사착수 전까지 3부를 공사감독자에게 제출한다.

- ② 수급인은 시공과정에서 발생될 것으로 예상되는 문제점에 대한 사전조사 및 검토를 시행하고, 대책을 마련하여야 한다.
  - ③ 조사사항
    - 가. 토목공사 시공 상태 등의 확인
    - 나. 노선측량 조사 및 선형 확인
    - 다. 선로 변에 설치된 전기, 통신 등 관련시설물의 조사 확인
    - 라. 재료적치장, 자재운반로 조사
    - 마. 임시 분기기 또는 건널목의 추가설치 필요성 등 조사
    - 바. 기타 시공여건에 관련되는 사항 조사
- (6) 시공일반 계획서
- ① 수급인은 품질조정회의 결과 및 당해 건설사업과 관련하여 법규에서 요구하는 사항, 설계서 및 현장조사 등을 고려하여 당해 공사 전반에 관한 계획을 수립하여 공사감독자에게 제출, 승인을 받는다.
  - ② 시공일반 계획서는 계획의 이행을 구체적으로 수립·시행하며, 관리본을 보관한다.
  - ③ 시공일반 계획서에는 다음 사항이 포함된 당해 건설사업 전반에 대한 개괄적인 계획을 수립한다.
    - 가. 조직, 품질관리/품질시험계획
    - 나. 안전/환경관리 계획
    - 다. 공정/공사비관리 계획 및 공정표
    - 라. 기자재수급 계획
    - 마. 인력/장비수급 계획
    - 바. 민원사항처리 계획
    - 사. 기타 관련 조직 간 인터페이스 관리, 시공상세도를 포함한 주요 문서제출 계획 등
  - ④ 제출 시기 및 부수: 품질관리계획서 제출 시, 3부
- (7) 품질경영시스템 문서
- ① 품질관리계획서
    - 가. 수급인은 건설공사의 품질확보를 위하여 이 지방서 제1장 4.1.3 품질관리계획서의 제출 및 4.1.6 품질관리 요건에 따라 품질관리계획서를 작성하여 3부를 최초 계약일로부터 60일 이내에 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
    - 나. 발주자는 수급인이 제출한 위 ‘가.’ 항의 계획에 대한 내용을 검토하여 보완할 사항이 있는 경우에 수급인에게 이를 보완하도록 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.
  - ② 품질경영시스템 절차서
    - 수급인은 품질관리계획을 실행하기 위한 조직, 책임, 절차, 공정, 자원 등을 체계적, 계획적으로 기술한 문서인 품질경영시스템 절차서를 작성하여 최초 계약일로부터 60일 이내에 3부를 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

③ 작업절차서

가. 수급인은 이 시방서 제1장 4.1.7 품질관리 추가요건에 따라 대상 공종에 대한 작업절차서를 작성하여 공사감독자에게 제출, 승인을 받아야 한다.

나. 작업절차서는 다음 사항을 포함한다.

- (가) 목적
- (나) 적용범위
- (다) 참조문서
- (라) 책임사항
- (마) 용어정의
- (바) 일반사항
- (사) 작업절차
- (아) 품질기록(품질확인서 서식 등)
- (자) 업무 흐름도 등

다. 제출 시기 및 부수: 해당 공종의 공사착수 30일 전까지, 승인본(관리본) 2부

④ 검사/ 시험/ 안전점검 계획서(ITP), 검사(점검) 요청서(ITR)

가. 수급인은 4.1.7 품질관리 추가요건 및 【붙임 1】의 ‘검사/ 시험/ 안전점검 계획서(ITP) 작성·운용지침’에 따라 해당 작업에 대한 검사/ 시험/ 안전점검 계획서, 검사(점검) 요청서를 작성하여 공사감독자에게 제출, 승인을 받아야 한다.

나. 제출시기 및 부수

- (가) 검사/ 시험/ 안전점검 계획서(ITP) : 작업절차서에 포함하여 제출하거나, 공종별로 작성하여 해당 공종 착수 30일 전까지, 2부
- (나) 검사(점검) 요청서(ITR) : 승인된 ITP의 검사점을 기준으로 검사 및 시험을 실시할 대상작업 수행 1일전까지, 2부

⑤ 시공계획서

가. 수급인은 시공계획서를 작성하여 해당공종 공사착수 전에 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 공사감독자의 승인을 받아 공사의 진도에 맞추어 분할할 수 있다.

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

다. 시공계획서에는 다음 사항을 포함한다.

- (가) 작업 공정표
- (나) 품질관리 계획(품질시험계획 포함)
- (다) 안전관리 계획
- (라) 환경관리 계획(비산먼지 방지 등)
- (마) 소요장비, 인원, 자재 등의 투입 및 운용계획
- (바) 우천 시에 대비한 계획
- (사) 야간작업 시 조명 계획
- (아) 기타 당일 작업 시행에 수반되는 특수 상황에 대비한 가변적인 제반 요소의 운영 계획
- (자) 재해대비 방안

라. 제출 공사

이 지방서 각 항에 따른다.

마. 제출 시기 및 부수:

검사요청서 제출 시, 승인본 2부

⑥ 수급인은 상기의 품질경영시스템에 관한 문서 외에 다음의 품질 관련 문서를 공사감독자에게 제출한다.

가. 품질검사 계획: 해당연도 1월 말까지, 2부

나. 품질검사보고서: 품질검사 후 30일 이내, 2부

다. 각종 지적서(부적합사항 보고서 등): 월간 진도보고 시 사본 첨부

라. 교육훈련실적: 월간 진도보고 시 사본 첨부

마. 품질 경향 분석보고서: 공사감독자 요구 시

바. 품질기록목록: 공사감독자 요구 시 및 예비준공 검사 시

사. 기타: 품질조정회의에서 합의된 사항(회의록)에 따름

(8) 환경관리계획서

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

① 환경영향평가 협의 내용 관리대장

가. 수급인은 「환경영향평가법」 제35조(협의 내용의 이행 등) 제②항에 따라 【별지】 제3호 서식과 같이 관리대장을 작성하여 현장에 비치하고 협의 내용 관리책임자를 지정하여 이행현황을 기록·관리한다.

나. 협의 내용 관리책임자를 지정한 경우 또는 변경 시에는 【별지】 제4호 서식과 같이 작성하여 지정 또는 변경 시 10일 이내에 2부를 공사감독자에게 제출한다.

② 사업착공 등의 통보

수급인은 「환경영향평가법」 제37조(사업 착공 등의 통보)에 따라 사업착공·준공 및 공사중지(3개월 이상)의 사유가 발생하면 【별지】 제5호 서식과 같이 작성하여 사유 발생일로부터 14일 이내에 2부를 공사감독자에게 제출한다.

③ 사후환경영향조사결과 통보서

수급인은 「환경영향평가법」 제36조(사후환경영향조사) 제①항에 따라 공사착수 후에 발생할 수 있는 환경영향으로 인한 주변 환경의 피해를 방지하기 위하여 【별지】 제6호 서식에 따라 평가 항목별로 조사하고 그 결과에 대하여 조사 연도 다음 해 1월 10일까지 4부를 공사감독자에게 제출한다.

④ 환경사고보고서

수급인은 환경사고 발생 시 【별지】 제7호 서식에 의거 환경사고보고서를 작성하여 공사감독자에게 즉시 제출한다.

(9) 안전관리계획서

수급인은 「건설기술 진흥법 시행령」 제98조(안전관리계획의 수립), 제99조(안전관리계획의 수립 기준) 및 「건설기술 진흥법 시행규칙」 제58조(안전관리계획의 수립기준)의 ‘별표 7(안전관리계획의 수립기준)’에 의거 안전관리 계획을 수립하고 당해 공사착수 전까지 2부를 공단 품질경영절차서(품질조정회의 시행 및 품질안전관리계획서 수립 관리)에 따라 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(10) 확인측량보고서

- ① 수급인은 「건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침(국토교통부 고시)」 제47조(일반행정업무) 및 제52조(공사착수단계 현장관리), 공단 KR CODE 「KR C-03010 측량」, 이 지방서 제1장 2.1.1 일반사항/ (3)사전조사 및 7(선로기준표 설치)에 따라 확인측량을 실시하고, 확인측량보고서 및 성과품 2부를 당해 공사착수 전까지 공사감독자에게 제출한다.
- ② 확인측량보고서에는 다음 사항을 포함한다.
  - 가. 일반 기준점 성과 [보조기준점 위치, 거리, 표고]
  - 나. 측량 시 발생한 문제점 및 처리 내용
  - 다. 기타 공사감독자가 요구하는 사항
  - 라. 측량방법

(11) 계약자 공정표(CWS: Contractor Working Schedule)

- ① 수급인은 발주자가 제공하는 관리기준공정표(IPS: Integrated Project Schedule)의 일정 범위 내에서 계약자 공정표를 작성하여 착공신고 시 발주자의 승인을 받아야 하며, 보완사항이 발생할 때는 발주자의 요구일로부터 10일 이내에 다시 제출한다.
- 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.
- ③ 수급인은 발주자가 사용하고 있는 공정관리 전산프로그램과 전자데이터 전환 시 발생할 수 있는 문제들을 방지하기 위하여, 공사감독자의 호환성 확인을 거친 프로그램을 사용한다.
- ④ 계약자 공정표 현황관리(CWS Update)  
수급인은 계약자 공정표를 공단 ‘사업관리일반절차서/ 지침서’에 따라 발주자가 정하는 일정 기간마다 현황관리 하고, 만약 공정지연 사유가 발생하면 즉시 원인을 분석하고 만회대책을 마련하여 시행한다.
- ⑤ 수급인은 다음 사항의 사유가 발생하였을 때 수정된 계약자 공정표를 작성한다.
  - 가. 계약(또는 기간) 변경
  - 나. 설계변경으로 인한 업무범위 변경
  - 다. 계약자 공정표상에 불가피한 문제점이 발생되어 일정 변경을 할 경우에 일정변경관리 절차를 승인받거나 개정지시를 받았을 때
  - 라. 당해 연도 사업비 계획 등으로 발주자의 변경지시가 있을 때
- ⑥ 수급인은 공정계획을 변경 시 특별한 사유가 없는 한, 당초 계약 준공일을 초과하지 않도록 하며, 공사 기간 연장 사유가 발생하여 계약준공일을 초과할 경우 공정계획을 변경하여 공사감독자에게 승인을 받는다.

- ⑦ 수급인은 수정계약자 공정표에 대하여 발주자의 승인을 받는 즉시 잔여공사분에 대해서 수정 전의 계약자 공정표는 무효화한다.
- ⑧ 제출 시기 및 부수:  
수급인은 공단 사업관리절차서(계약자 공정표관리)에 따라 작성·제출 하며, 수정계약자 공정표는 개정 요청 시 각 3부를 제출한다.

(12) 사급자재 관련 서류

수급인은 공단 시공관리절차서(건설분야 자재공급원 승인요건 검토 및 관리)를 참고 한다.

① 사급자재 공급원 승인요청서

가. 자재검사 관리

- (가) 공사감독자는 시험성적서 원본(부분), 시험결과보고서(시료 형상 등)를 공인시험기관에 유선으로 의뢰하여 진위 여부를 확인하고 ‘공인기관시험성적서 유선 확인보고서’【별지】 제8호 서식을 작성하여 발주자에게 제출한다.
- (나) 건설사업관리기술자는 공인시험기관 시험성적서(공장시험성적서 포함) 및 세금계산서 위변조 사실 확인시 발주자에게 근거를 첨부하여 즉시 보고한다.
- (다) 건설사업관리단은 주요자재의 경우 발주자 입회하에 시료채취 및 공인시험기관 또는 공단의 품질시험센터에 시험의뢰(최초)하고, 시험성적서를 공인검사기관에서 발주자 및 건설사업관리기술자에게 직접 제출하도록 한다.
- (라) 검사 및 시험시공장시험이 불가능 항목 또는 검사방법이 공인기관 시험에 의하는 경우 시험의뢰용 시료는 공사감독자가 직접 지정·채취하여 시험을 의뢰하고, 시험성적서를 공인검사기관에서 발주자 및 건설사업관리기술자에게 직접 제출하도록 하여야 한다.(검사성적서는 원본을 건설사업관리단에서 보관)
- (마) 건설사업관리단은 반입 자재에 대한 수불부 작성/ 관리 및 세금계산서 진위여부(국세청 홈택스)를 확인하고 조회 결과보고서를 작성 관리한다.

나. 대상 자재

- (가) 공급원 승인요청 대상 자재는 【별표 1】에 따르며, 이외의 자재에 대하여는 공사감독자의 지시에 따른다. 다만, 가설용 자재는 공급원승인요청을 생략할 수 있다.
- (나) 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.
- (다) 공급원 승인신청시 성능이 검증되어 사용성이 확인된 자재 중 동등 이상의 성능을 가진 제품에 한하여 공사감독자의 승인 후 선택하여 사용할 수 있다.

다. 작성방법

자재공급원 승인요청서는 【별지】 제9호 서식에 따라 작성하며, 제품의 선정을 위하여 필요하지 않은 사항에 대하여는 공사감독자와 협의하여 생략할 수 있다.

라. 첨부서류

- (가) 공급자의 사업자등록증명(단, 해외자재인 경우 납품 회사분 또는 사업자등록증)
- (나) 국세, 지방세 완납증명서

(다) 납품실적증명서 또는 품질인증서

㉔ 납품실적증명서 제출(국산자재의 경우)

공공기관의 운영에 관한 법률 제4조(공공기관)에서 정한 공공기관의 납품실적은 해당 공공기관에서 공식적으로 발행한 납품실적증명서를 제출하며, 공공기관이 아닌 민간업체 등에 납품한 실적은 계약서(또는 거래명세서)와 세금계산서를 추가 제출한다.

㉕ 납품실적 없는 자재

「철도안전법」 제27조의2(철도용품 제작자승인)에 따른 철도용품 제작자승인증명서 또는 철도안전법 개정(2013.3.23) 이전 제27조(철도용품의 품질인증)에 따른 철도용품 품질인증서를 제출하며 표준규격(KS, KRS, KRSA, KRCS)에 등록된 자재는 해당 규격에서 정한 시험항목의 공인시험기관 시험성적서를 제출(이 경우 반드시 생산 공장검수를 시행하여 적합여부 판단) 한다.

※ 생산 공장검수시 적합여부를 판단하기 위한 주요 확인사항은 3.(자재관리 및 장비취급관리)/ 3.1 자재관리/ (3)사급자재의 관리/ ③공급원 자재의 공장검수/ 다항에 따른다.

(라) 제품자료: 2.2.1(12)㉔ 제품자료에 따른다.

(마) 견본: 2.2.1(12)㉔에 따른다.

(바) 시험성과 대비표(공인기관 시험성적서)

(사) 공인기관 시험성적서, 시험결과보고서(시료 형상 등) 제출

(아) KS규격 표시증(인증서) 및 인증서(해당시)

마. 발주자(건설사업관리단 포함)로부터 기 공급원 승인이 된 자재(CPMS로 확인)

(가) 발주자로부터 공급원을 이미 승인받은 동일 회사의 동일 품목의 자재에 대하여는 기 승인된 공문으로 대체 승인을 받은 것으로 하되, 수급인은 납품회사의 품질보증각서 및 공인기관의 품질시험성적서(승인요청일 기준 최근 1년 이내) 원본을 첨부한다.

(공사감독자는 원본 확인 후 원본 또는 사본 접수)

(나) 다만, 공문유효기간(승인된 날로부터 1년간)이 지났어도 승인요청당시 철도 현장에 반입중인 자재의 경우는 공인기관의 품질시험성적서, 품질보증각서로 대체할 수 있다.

(건설사업관리단 반입증명서 필요)

바. 발주자는 공급원으로 이미 승인한 업체에 대하여 1년 이상 납품한 실적이 없거나 최초 승인 당시의 공급원 자격이 유지되고 있음을 입증할 수 있는 제반 기록(자체 품질검사 기록, 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.

사. 제출 시기 및 부수

자재공급원 승인요청서는 자재의 사용 또는 설치 15일 전까지 2부를 제출한다. 이 시방서 각 항에서 해당 공사의 착공 전에 품질시험·검사가 필요하다고 명시되어 있는 자재로서 제1장 2.2.1 (12)사급자재 관련 서류/ ②제품자료/ 나.포함사항/ (나)에 해당하는 자재일 경우에는 그 자재의 시험·검사에 소요되는 기간을 고려하여 사전에 제출한다.

## ② 제품자료

## 가. 자료제출 대상 자재

자재공급원 승인 요청 시 제품의 자료를 제출할 대상 자재의 종류는 이 지방서 제1장 3.1.1 (3)사급자재/ ④품질관리 대상 건설자재·부재에 따른다.

## 나. 포함사항

(가) 자재 개요(모델명, 제조자명, 연락처)

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

㉠ 국·공립시험기관, 국가공인시험기관 또는 품질검사를 대행하는 건설기술용역업자(품질검사용역업자)에게 의뢰하여 발행된 시험성적서(승인요청일기준 최근1년 이내) 다만, 발주자 등 공공기관 사업장에서 공사감독자의 서명·날인을 받아 시험의뢰하여 발급받은 시험성적서에 한한다.

㉡ 산업표준화법에 의한 한국산업표준(KS) 표시

㉢ 철도안전법에 의한 한국철도표준규격(KRS)표시

㉣ 공단 표준규격서(KRSA), 한국철도공사 철도용품규격서(KRCS) 등록된 규격용품

㉤ 환경표지(마크), GR마크

㉥ KS, KRS, KRSA, KRCS에 등록되지 않은 자재는 품질보증각서 제출

㉦ KS를 받지 못한 품목의 국내·외 특수자재의 완제품이나 일부 부속품이 해외자재로서 국내에서 시험이 불가능할 경우 해외 생산회사의 2년 이내 품질시험성적서, 해외 생산회사의 품질보증서 및 사용실적서로서 공인기관 시험성적서를 대체할 수 있다.

(다) 공사감독자가 요구 시 자재 제조자의 시공 또는 설치 지방서

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

(마) 기타 '제1장 궤도공사 일반사항' 부터 '제9장 운행선 공사' 까지 각 장에 명시되어 있는 사항

## 다. 증빙서류 사본

증빙서류가 사본일 경우는 현장대리인의 원본대조필 서명·날인이 있어야 한다.

## ③ 견본

## 가. 제출대상 자재

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

## 나. 포함 사항

(가) 자재의 견본

(나) 해당 지방번호 및 품질기준

(다) 납품 소요시간

(라) 기타 '제1장 궤도공사 일반사항' 부터 '제9장 운행선 공사' 까지 각 장에 명시되어 있는 사항

## 다. 비치

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

④ 품질검사 대장

수급인은 공사용 자재(지급자재를 제외한다.)의 품질시험 및 검사 결과에 대하여 「건설기술 진흥법 시행규칙」 제50조(품질시험 및 검사의 실시) 제①항 ‘별지 제42호 서식(품질검사 대장)’ 【별지】 제10호 서식에 따라 품질검사 대장을 작성하여 시험자 및 현장대리인이 날인하고, 공사감독자의 확인을 받아 상시 비치해야 한다.

⑤ 품목별 시험·검사작업일지

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

⑥ 자재 검수부

수급인은 【별지】 제11호 서식에 따라 자재검수부를 작성한다.

⑦ 품질시험·검사 불합격자재 조치표

수급인은 불합격되어 장외 반출된 자재에 대하여는 【별지】 제12호 서식과 같이 품질시험·검사 불합격자재 조치표를 작성하여 보관하며 품질 부적격 자재발생현황 관리대장을 【별지】 제13호 서식과 같이 작성하여 관리한다.

(13) 지급자재 관련 서류

① 지급자재 수급요청서

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

② 지급자재 수급변경요청서

지급자재 수급변경요청서는 수급계획 변경 시에 【별지】 제14호 서식에 따라 3부를 작성하여 공사감독자에게 제출한다.

③ 지급자재 수불부

수급인은 지급자재 품목별 인수, 출고, 재고의 상태를 상시기록하여 관리하고, 매월 말 현재 사용내역을 【별지】 제15호 서식에 따라 작성하여 다음 달 5일까지 발주자에게 보고한다.

(14) 시공상세도

① 제출 및 승인

가. 수급인은 설계도서 등을 시공 전 상세 검토하여 불합리한 사항 및 현장조건과의 적합성 여부를 확인하여 시공상세도를 작성한다.

(공사 수행상의 잘못 또는 부분공사의 누락을 예방하고, 타 공사 수급인, 지급자재 납품자, 관련 기관 및 주변에 거주하는 주민과의 마찰로 인한 공사의 지연을 예방하기 위한 목적)

나. 수급인은 레일의 절연위치 및 레일 현장용접 위치를 표시한다.

다. 수급인은 작성한 시공상세도면에 대하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 당해 공사를 착수하며, 작성 대상은 공사조건에 따라 공사감독자와 협의하여 조정할 수 있다.

특히, 철도안전에 중요한 영향을 미칠 수 있는 사급자재에 대하여는 시공상세도 작성시 공사감독자의 검토·확인 후 시행하여야 한다.

라. 수급인은 공사감독자의 확인을 받은 시공상세도를 공사에 사용하고, 공사 준공 시 준공상세도를 이 지방서 제1장 2.2.1 (23)준공서류에 따라 발주자에게 제출한다.

② 작성방법

시공상세도면은 「건설기술 진흥법 시행규칙」에 따라 작성하며, 설계서의 요구 사항을 종합하여 공단 ‘설계관리 절차서(도면작성 및 관리)’에 따라 작성하며 정확한 치수, 축척, 도면 제목, 관련 도면번호 등의 식별 정보를 명시한다.

③ 작성대상

가. 자갈다짐 차수별 양로 순서도 및 상세 시공계획

나. 분기기 부설 순서도 및 상세 시공법

다. 콘크리트궤도 공사의 콘크리트 타설 시공순서도 및 상세 시공계획

라. 자갈궤도와 콘크리트궤도의 접속부 시공순서도 및 상세 시공계획

마. 레일신축이음매장치 장치 부설 순서도 및 시공법

바. 레일 절연위치 및 현장용접 위치 표시

사. 강성변화구간 접속부 시공순서도 및 상세 시공계획

－ 자갈도상과 콘크리트도상 접속부 등

－ 구조물 접속부(토공-터널, U-Type~개착박스~NATM 접속부 등)

아. 콘크리트궤도의 철근배근도, 절연상세도, 배수처리도

자. 콘크리트궤도 시공이음 및 신·수축이음부 위치, 간격, 설치방법, 재료 등 상세도면과 시공법

차. 노반형식별 도상 배수 표준도

카. 노반형식별 침목배치도 등

타. 운행선 및 운행선 인접공사에 따른 시공순서도 및 상세 시공계획

파. 장대레일부설 시공 순서도 및 상세 시공계획

하. 단계별 시공계획 변경 시 변경에 따른 시공순서 및 상세 시공계획

거. 교량구간의 탄성분리재 및 캠플레이트 완충재 시공계획

너. 기타 공사감독자가 필요하다고 판단되어 제출을 요구한 사항

④ 도식으로 나타나지 않는 부분

도면상에 도식으로 나타나지 않는 부분은 도면에 주석으로 설명한다.

⑤ 도면크기 및 축척

가. 도면크기: A3

나. 도면축척: 시공상세도 종류별로 알맞은 축척 사용

⑥ 제출시기 및 부수: 공사 착수 전, 2부

(15) 중요 문제점 보고서

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

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

(16) 진도 보고

① 공사일지

수급인은 【별지】 제16호 서식에 따라 공사일지를 작성하여 공사감독자에게 익일(휴일일 경우 다음 근무일) 09:00까지 1부를 제출하여 확인을 받는다.

② 공사진도 보고

수급인은 【별지】 제17호 서식에 따라 공사진도 보고를 매월 말 기준으로 다음 사항을 포함하여 작성하고 공사감독자에게 익월 5일까지 1부를 제출한다.

가. 해당 기간에 수행한 실공정 및 익월계획

나. 해당 기간에 사용한 주요 장비실적 및 익월계획

다. 공중별 실투입 인원 및 익월계획

라. 자재 보유현황 및 현장반입 관련 현황

마. 사전 검토사항

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

바. 부진공정 및 만회대책

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

(17) 사업시행 계획

① 연간 사업시행계획서

수급인은 당해 연도 사업시행 계획에 대한 총괄 및 세부추진일정을 【별지】 제18호 서식과 같이 작성하여, 공사감독자에게 매년 1월 말까지 2부를 제출하여 승인을 받아야 한다.

② 월별 자금소요계획서

수급인은 해당기간 내 자금실적 및 해당 월 이후 자금소요계획서를 공사감독자 요구 시 또는 공사감독자가 정한 주기에 따라 2부를 제출한다.

(18) 신고 및 인·허가 신청서류

① 수급인은 계약이행을 위하여 관계기관

에의 신고, 인·허가에 관련한 설계도서의 작성, 신청서류의 제출, 착공 및 준공에 관련한 관계기관과의 협의 등의 행정업무는 발주자를 대신하여 수행한다.

② 신고 및 인·허가신청서에 수급인 또는 설치자란이 있을 경우에는 시공회사 대표가 기록날인하며, 신청인이 발주자인 경우에는 발주자의 직인날인을 받아 관계기관에 신청하고 신고 및 허가필증을 교부받아 착공 전 발주자에게 제출한다.

## (19) 공사 사진

- 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 요구 시 또는 준공 시 이 지방서 제1장 2.2.1 (23)준공서류에 따라 발주자에게 제출한다.
- ② 촬영방법
  - 가. 수급인은 공사시공 중 매몰 또는 해체되는 주요 부위에 대해서 기술적 판단 자료로 활용할 수 있도록 시공상태가 분명히 나타나게 주요 부위의 상세 및 주변을 포함한 전경을 촬영한다.
  - 나. 사진 촬영 시 피사체의 치수를 알 수 있도록 스케일(scale), 폴(pole), 표척(staff) 등을 세워 동시에 촬영하되 연속된 시공과정의 식별이 용이하도록 동일한 각도로 공사착수 전, 시공 중, 시공 완료 후로 구분하여 촬영한다.
  - 다. 특히, 사진만으로 식별이 곤란하거나 구조물 완공 후에도 특별관리가 필요한 개소는 비디오 촬영하여 전자화일 형태로 보관한다.

## (20) 공사실명제

- ① 수급인은 공단의 '시공관리업무절차서(공사, 감리 실명관리)' 에 따라 공사 참여자의 개인 기록 및 기관기록을 해당 작성 양식에 따라 작성하여 공사감독자 요구 시 또는 준공 시 발주자에게 제출한다.
- ② 수급인은 외부기관 및 발주자의 공사현장 점검 시 방문일지를 기록·관리하며 공사감독자 요구 시 또는 준공 시 관련 서류를 발주자에게 제출한다.

## (21) 설계변경 요청

- ① 설계변경 요청 시 제출 서류
  - 가. 현장설계변경 요청서(FCR: Field Change Request) (【별지】 제19호 서식)
  - 나. 설계변경 사유서(【별지】 제20호 서식)
  - 다. 신규비목 발생 사유서(신규비목이 없는 경우 생략) (【별지】 제21호 서식)
  - 라. 공사비 증감 비교표(【별지】 제22호 서식)
  - 마. 물량증감 비교표(【별지】 제23호 서식)
  - 바. 선로 종·평면도(선로평면 및 종단선형 변경이 수반되지 않은 경우는 생략)
  - 사. 변경공사비 내역서(수량산출서, 단가산출서 및 일위대가표 포함)
  - 아. 변경설계도면
  - 자. 전문기술자의 날인이 있는 계산서 및 공사시방서(새로운 기술·공법인 경우에 한함.)
  - 차. 기타 관련 증빙자료(관련 사진 등)
- ② 공사기한 연기시 제출서류
  - 가. 제출서류
    - (가) 공사준공기한연장 결의서(【별지】 제24호 서식)
    - (나) 공사준공기한연장 사유서(【별지】 제25호 서식)

- (다) 공사준공기한연장 공정표(【별지】 제26호 서식)
  - (라) 기타 관련 증빙자료
  - ③ 제출 시기 및 부수: 사유 발생 시, 각 3부
- (22) 기성검사신청서
- ① 검사신청서 제출
    - 가. 수급인은 공사비를 청구하기 위하여 해당 공사의 기성 부분 검사를 받고자 할 때는 기성검사신청서를 공사감독자에게 제출한다.
    - 나. 제출서류
      - (가) 기성부분 검사신청서(【별지】 제27호 서식)
      - (나) 기성부분내역서(【별지】 제28호 서식)
      - (다) 기성부분 수량산출서
      - (라) 기성부분 사진첩(약식 기성검사신청 시는 제외)
    - 다. 제출 시기 및 부수: 기성검사 요청 시, 각 2부
  - ② 기성검사신청서
    - 기성검사신청서 제출 시 수급인이 공사감독자의 확인을 받아야 하는 사항은 다음과 같다.
    - 가. 안전관리비 사용 내역
    - 나. 공사일지
    - 다. 시공확인 결과에 관한 기록
    - 라. 현장점검 지적사항 조치완료 여부
    - 마. 관련 공무행정서류 기록 및 비치에 관한 사항
    - 바. 기성검사 신청분에 대한 품질시험 성적
- (23) 준공서류
- ① 준공도서 인계계획서
    - 가. 수급인은 준공검사 3개월 이전에 다음 사항이 포함된 당해 공사의 준공자료(기록) 인계계획서를 작성하여 발주자의 승인을 받은 후에 인계계획에 따라 준공자료(기록)를 발주자에게 인계한다.
      - (가) 사업명
      - (나) 계약자명
      - (다) 준공도서 자료내역
        - (「건설공사 안전관리 업무수행 지침(국토교통부 고시)」상 제출자료 포함)
      - (라) 자료의 형태 및 수량
      - (마) 이관 일정
    - 나. 준공도서 파일링 기준, 편철방법, 이관대상 및 방법 등에 관한 제반 사항은 공단의 ‘시공관리절차서(준공도서 이관)’의 해당 요건에 따른다.
  - ② 준공검사신청서 제출 시의 제출 서류는 아래와 같다.
    - 가. 준공계(【별지】 제29호 서식)

나. 공사준공계(【별지】 제30호 서식)

다. 공사수도증(【별지】 제31호 서식)

라. 기타 공사감독자가 요구한 문서

③ 제출 시기 및 부수

가. 준공계는 준공검사 요청 시 제출하고, 그 외의 문서는 공사감독자의 지시에 따른다.

나. 수급인은 공사감독자가 제반 여건을 고려하여 요구한 일정 부수를 제출한다.

④ 준공검사신청서

준공검사신청서 제출 시 수급인이 공사감독자의 확인을 받아야 하는 사항은 다음과 같다.

가. 안전관리비 사용내역

나. 공사일지

다. 시공확인 결과에 관한 기록

라. 현장점검 지적사항 조치완료 여부

마. 예비준공검사 지적사항 조치완료 여부

⑤ 수급인은 준공 시 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 제9조(설계도서 등의 제출 등)에 따라 한국시설안전공단에 관련 도서를 제출한 후 제출여부를 확인할 수 있는 증빙자료를 발주자에게 제출한다.

(24) 하도급 관련 서류

① 일부하도급 승인신청서

가. 「건설산업기본법」 제29조(건설공사의 하도급 제한) 제②항에 의거 발주자가 품질관리상 필요하여 도급계약 조건으로 사전 승인을 얻도록 요구한 경우에 수급인은 일부하도급 승인신청서를 제출하여 승인을 받는다.

나. 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 관련 공사 시공실적

(차) 하수급인(예정) 건설기술자 자격증 사본 및 경력증명서(한국건설기술인협회 발행)

(카) 공사비지급 약속서 또는 공사비 직불동의서

다. 제출 시기 및 부수: 공사의 일부하도급 계약을 체결하기 전까지, 각 2부

② 일부하도급 통지서

가. 「건설산업기본법」 제29조(건설공사의 하도급 제한), 같은 법 시행령 제32조(하도급의 통보) 및 시행규칙 제26조(하도급계약 등의 통보서)에 의거하여 수급인이 도급받은 건설공사 중 전문공사에 해당하는 건설공사를 하도급 하고자 하는 때는 공사감독자에게 이를 통지한다.

나. 하도급 계약통지서(【별지】 제32호 서식)에 첨부할 문서

(가) 하도급 계약서(변경계약서 포함) 사본

(나) 공사량(규모), 공사단가 및 공사금액 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(한국건설기술인협회 발행)

다. 제출 시기 및 부수: 전문공사의 하도급계약 체결, 변경 또는 해제한 날로부터 30일 이내, 각 2부

(25) 공사기록

① 공사착수로부터 준공에 이르기까지의 작업공정, 진척사항, 시공법, 시공정도, 기상조건 및 시험성적 등 필요한 공사전반에 관한 사항을 기록 관리하고 준공시에 건설사업관리기술자에게 제출한다.

② 입회 및 자료제출

공사완공 후에 확인이 곤란한 건조물 내부에 매설되는 부분 및 현장에서 조립하는 재료의 강도 등에 있어서는 건설사업관리기술자의 입회하에 형상, 치수, 강도, 품질 등을 확인하고 그 기록 및 기타 필요한 자료(검사보고서, 기록사진, 품질시험성적표 등)을 제출한다.

③ 수급인은 공사 착공 전과 시공중에 추후 확인 또는 검사가 곤란한 매물부분은 물론, 실제 시행된 기술결과를 체계적으로 기록 보존한다.

④ 주요기록 보존사항

가. 착공 전부터 준공시까지 궤도부설 전과정에 대한 천연색 기록사진

나. 특수장비의 효율 및 시공실적

다. 전용공법 및 주요공중에 대한 시공기록 비디오 촬영

라. 공사품질관리 시험성과표

2.2.2 재료

내용 없음.

2.2.3 시공

내용 없음.

## 3. 자재관리 및 장비취급관리

### 3.1 자재관리

#### 3.1.1 일반사항

##### (1) 공급원과 품질요건

- ① 수급인이 공급하는 공사용 자재는 계약서 및 품질조건에 따른다.
- ② 수급인은 원자재가 수입물품인 경우에 원산지 증명 증빙자료를 제출한다.
- ③ 수급인은 이미 승인받은 자재공급원에서의 자재 생산이 중지되었을 때는 이 지방서 제1장 3.1.1 (3)사급자재에 따라 공사감독자로부터 승인을 받아 다른 공급원을 이용할 수 있다.
- ④ 궤도재료는 KS/ KRS/ KRSA/ KRCS 규격 사용을 원칙으로 하고 KS/ KRS 인증을 받지 아니한 경우, 품질시험기준에 따라 공인시험기관에 시험 의뢰하여 시험성적서를 제시한다.
- ⑤ 궤도재료의 일반적인 자재관리 및 품질보증에 대하여는 이 지방서 제1장 1(공사일반)항에 따른다.
- ⑥ 공사감독자는 시험성적서를 공인시험기관에 유선으로 의뢰하여 진위를 확인하고 공인기관 시험성적서 유선확인 보고서를 작성하여 발주자에게 제출하여야 하며, 반입 자재에 대한 수불부 작성/ 관리 및 세금계산서 사실 여부(국세청 홈택스)를 확인하고 조회 결과보고서를 작성 관리한다.
- ⑦ 공사감독자는 시험성적서, 세금계산서의 위·변조 및 부적격 자재로 인한 하자발생 시 공단 시공관리절차서에 따라 조치한다.

##### (2) 적용기준

##### ① 사용자재

수급인은 설계서에 명시된 품질기준에 적합한 재료(가설시설물용 자재 제외)를 사용한다. 다만, 설계서에 품질기준이 명시되어 있지 않은 품목은 아래 순서에 따라 적용한다.

가. 다음 각호에 적합한 자재를 우선 사용한다.

- (가) 「산업표준화법」에 의한 한국산업표준 표시품(이하 KS 표시품이라 한다.) 적용을 기본으로 한다.
- (나) 「철도안전법」에 의한 한국철도표준규격 표시품(이하 KRS 표시품이라 한다.)
- (다) 「건설기술 진흥법」 제60조(품질검사의 대행 등)에 의한 품질검사를 대행하는 건설기술용역업자(품질검사용역업자) 또는 국·공립시험기관에서 한국산업표준 또는 한국철도표준규격에 따라 품질시험을 시행하여 KS 또는 KRS 표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것
- (라) 「환경기술 및 환경산업 지원법」 제17조(환경표지의 인증) 제①항에 따라 같은 용도의 다른 제품에 비하여 제품의 환경성을 개선하여 환경표지(마크), 「자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률」 제33조(재활용제품의 규격·품질기준) 및 「산업기술혁신 촉진법」 제15조(개발기술사업화촉진사업)에 따라 지식경제부 장관이 정하여 고시하는 우수재활용(GR) 등 정부가 정한 기준에 의하여 인증받은 녹색(친환경) 자재와 제품을 의무(우선)적으로 적용한다.

(마) 「중증장애인생산품 우선구매 특별법」 제2조(정의) 제②항에 따라 아래 각호의 어느 하나에 해당하는 시설 또는 단체 중 같은 법 제9조(중증장애인생산품 생산시설의 지정)에 따라 보건복지부 장관으로부터 지정을 받은 생산시설에서 생산된 자재와 제품을 의무(우선)적으로 적용한다.

㉔ 「장애인복지법」 제58조(장애인복지시설) 제①항 제3호의 장애인 직업재활시설

㉕ 「장애인복지법」 제63조(단체의 보호·육성)에 따른 장애인복지단체

㉖ 「정신건강증진 및 정신질환자 복지서비스 지원에 관한 법률」 제27조(정신재활시설의 종류) 제①항 제2호의 정신질환자 직업재활시설

(바) 공단(KRSA) 또는 한국철도공사(KRCS)에 등록된 규격용품

나. 위 가. 에 적합한 자재가 없을 때는 품질 및 성능에 대하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 사용한다.

② 사용제한

가. 품질시험을 시행한 결과 불합격된 자재에 대하여는 사용 제한할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

나. 수급인은 품질시험·검사를 하지 아니한 재료는 사용할 수 없다.

(3) 사급자재의 관리

① 사급자재 재료수급

가. 사급자재는 공단의 ‘시공관리절차서(건설분야 자재공급원 승인요건 검토 및 관리)’에 따라 관리토록 하고, 공정에 차질이 없도록 사전에 생산하며, 일일 생산량, 제작 기간 등을 고려하여 공사감독자에게 공급원 승인을 받아 수급한다.

나. 공사감독자는 제작공장에 대한 설비 심사를 할 수 있으며, 설비심사 결과 부적격으로 지적될 경우 수급인은 공급원 변경 또는 설비보완을 하도록 한다.

다. 사급자재 중 주요자재는 ISO의 품질관리 및 보증절차에 준하는 관리를 하며, 생산 전 제작자로부터 작업절차서를 받아 공사감독자의 승인을 받은 후 제작한다.

라. 수급인은 제작(일정) 일정 및 궤도자재 규격서를 공사감독자에게 제출하고, 공사감독자는 검토 후 승인하며, 주요자재의 경우 발주자 입회하에 시료 채취 및 공인시험기관에 시험의뢰(최초) 한다.

마. 공사감독자는 고의로 부적합자재나 미승인 자재(시험성적서 위·변조 포함)를 납품하여 사회적 물의를 일으키거나, 사업공정에 지장을 초래한 납품업체에 대하여 확인즉시 공급원승인을 취소(납품금지)하고, ‘시공관리절차서(건설분야 자재공급원 승인요건 검토 및 관리)’에 따라 제재를 한다.

바. 부적합품 납품에 따른 공정 지장 등 공사에 손해를 끼쳤을 경우 수급인에게 모든 책임이 있다.

사. 또한, 발주자의 타 현장에서도 위의 사례를 근거로 해당제품에 대하여 공급원승인을 취소(납품금지)할 수 있고 수급인은 이에 따라야 한다.

② 사급자재의 사용

가. 사급자재의 사용 또는 설치 전에 설계서의 요구조건 및 품질기준에 대한 적합성을 확인

하고, 자재선정을 위한 검토나 자재의 품질관리를 위하여 이 시방서 제1장 2.2.1 (12) 사급자재 관련 서류/ ①사급자재 공급원 승인요청서 의한 자재공급원 승인요청서 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

나. 수급인은 사급자재 중 철도안전에 중대한 영향을 미치는 자재(침목, 분기기 등 상세제작 도면을 작성하는 자재)에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 책임건설사업관리 대상공사는 발주자의 검토·확인을 받은 후 시행한다.

③ 공급원 자재의 공장검수

가. 공사감독자는 주요 궤도자재에 대하여 공급원 서류 검토시 직접 공급원의 공장을 확인하여야 한다. 공사감독자가 공장검수를 요구할 경우 수급인은 이에 따라야 한다.

나. 수급인은 공장검수에서 미비사항이나 지적사항이 있으면 이를 시정한 후에 자재 반입하며, 승인받지 않은 자재 반입, 서류 오류 및 불량제품을 반입하여 발생한 제반 비용 및 공기지연에 따른 손해에 대한 책임을 진다.

다. 생산공장 확인사항

- (가) 품질관리상태(품질관리계획서, 품질경영시스템 절차서 등)
- (나) 품질관리실 또는 연구실 운영상태
- (다) 시험장비 및 인원 등 보유현황
- (라) 생산품 관리상태
- (마) 생산품 하자관리상태
- (바) 기타 검사가 필요하다고 인정하는 사항
- (사) 사용자재의 적격성(시방서, 설계도면, 자재설명서와 비교)

④ 반입 시기

가. 수급인은 자재 반입 품질검사 소요일수를 고려하여 사전에 자재를 반입한다.

나. 수급인은 자재를 공사에 지장이 없도록 사전에 구매 반입한다.

다. 적재장소를 고려하여 깡자갈 등은 공사 진행에 따라 수급한다.

⑤ 품질관리대상 건설자재·부재(「건설기술 진흥법」 제57조(건설자재·부재의 품질확보 등))

가. 수급인은 다음 각호의 건설자재·부재(지급자재 제외)에 대하여는 국가공인 시험기관 또는 품질검사를 대행하는 건설기술용역업자(품질검사용역업자)에게 의뢰하여 발행된 시험성적서 등 품질보증에 관한 자료를 제출한다.

- (가) 레일(접착절연레일, 중계레일)
- (나) 침목(PSC침목, Bi-Block 침목(접속부용)), 레일신축이음매장치
- (다) 레일체결장치(부속품 포함)(접속부용)
- (라) 도상자갈, 철근 등의 건설자재
- (마) 방진재, 기타 건설부재 등 공사감독자가 요구하는 자재·부재
- (바) 「건설기술 진흥법 시행령」 제95조(건설자재·부재의 범위) 제③항에 규정된 건설자재·부재

나. 수급인은 품질시험·검사 등에 의해 확인을 받은 품질관리대상 건설자재·부재가 발주자의 품질관리 요구조건에 미달하면, 수급인은 발주자의 품질요구 조건에 만족하도록 해당 건설자재·부재를 검증, 관리한다.

다. 수급인은 공사용 자재 중 현장 반입 시 품질확인을 위하여 【별표 2】의 자재에 대하여는 추가로 관리시험을 시행한다.

- ⑥ 수급인은 공사용 자재의 품질확인을 위하여 제품 반입 시 궤도자재 표준규격서에 명시된 시험빈도에 따른 시험성적서를 자재 제조사로부터 받아 공사감독자에게 제출한다.

(4) 지급자재의 관리

① 검사 및 확인

가. 지급자재의 운반

지급자재에 대한 운반은 다음과 같이 구분 적용한다.

- (가) 설치도: 궤도재료의 제작 궤도부설 현장에 운반한 설치도
- (나) 공장 상차도: 궤도재료의 생산 제작 공장 또는 가장 가까운 역(최기역) 상차도
- (다) 현장 도착도: 궤도재료를 생산하여 궤도부설 현장 또는 궤도공사전진기지의 하차도

나. 지급자재의 검사 및 확인

지급자재에 대한 운반 및 관리책임은 수급인에게 있으며, 수급인은 자재 반입 시(자재가 도착도인 경우는 도착 완료 시)에 다음의 사항에 대하여 검사 및 확인하며, 그 결과 문제점이나 이의가 있을 때는 그 내용을 공사감독자에게 보고하고, 그 조치에 따라야 한다.

- (가) 납품서
- (나) 품질, 규격, 성능 및 수량 등
- (다) 설계서와의 적격여부 및 제품자료, 견본과의 일치 여부
- (라) 납품기일
- (마) 시험성과표 또는 품질검사확인서(관리시험 또는 검사를 필하여 납품되는 품목)
- (바) 구매계약 문서(궤도자재 표준규격서)에 규정된 품질확인 문서

② 지급자재의 품질 등

가. 발주자가 공급하는 지급자재와 지급에서 사급으로 변경된 자재 및 사급에서 지급으로 변경된 자재의 품질, 규격 및 납품방법 등은 발주자가 별도로 정한 것 이외에는 당해 자재의 궤도자재 표준규격서에 따른다.

나. 수급인은 공사용 자재 중 현장 반입 시 품질확인을 위하여 【별표 2】의 자재에 대하여는 추가로 관리시험을 시행한다.

③ 지급자재의 관리

가. 지급자재는 설계서에 명시된 장소에서 수급인에게 인도되거나 공급되며, 수급인에게 인도된 후의 지급자재에 대한 관리책임은 수급인에게 있다.

나. 수급인은 지급자재를 적정하게 보관하여 사용한다.

④ 수급인 지급자재의 공급

수급인은 지급자재의 공급이 지체되어 공사가 지연될 우려가 있을 때는 발주자의 서면승인을 얻어 수급인이 보유한 자재를 대체하여 사용할 수 있다.

- ⑤ 발주자는 위 ④에 의하여 대체 사용한 자재를 현품으로 반납하거나 수급인이 사용 당시의 구매가격에 의한 대가를 기성금 또는 준공금 지급 시까지 수급인에게 지급한다.

⑥ 잔량 및 부족수량

지급자재 중 공사에 사용하고 남은 잔량은 공사감독자가 지정하는 장소에 수급인의 부담으로 수송하여 전환하고, 부족수량이 있을 때는 발주자에게 설계변경을 요청한다. 다만, 부족수량이라 함은 수급인의 부주의로 인한 파손, 수량 확인 오류 및 분실된 것을 제외한 절대 부족량에 한한다.

- ⑦ 지급자재를 인수할 때에 수급인은 이를 검수하고, 그 품질 또는 규격이 시공에 적당하지 아니하다고 인정할 때는 즉시 공사감독자에게 이를 통지하여 이의 대체를 요구할 수 있다.

(5) 재료의 취급

- ① 재료는 취급 시 손상, 파괴, 충격, 변형이 발생하지 않도록 한다.
- ② 공사용 재료의 상·하차 장소, 수량, 시기 및 방법 등에 대하여는 공사감독자와 협의한다.
- ③ 공사용 재료는 도난, 화재, 열차지장 및 열차방해 방지에 유의하여 보관하되 보관 장소는 공사감독자의 사전 승인을 받는다.
- ④ 재료의 적치 및 보관 시는 다음 사항을 준수한다.
  - 가. 재료는 노반에 직접 적치하지 않도록 한다.
  - 나. 자재는 공사 시에 사용재료 우선순위 등을 고려하여 반출·입이 용이하도록 적치해야 하며, 재료별 반출·입 일자, 수량, 규격 등을 식별할 수 있는 표지판을 설치한다.
  - 다. 주요 궤도부속품 등은 보관 등급을 정하여 등급에 따른 보관·관리요건을 정한 후 공사감독자의 승인을 받는다.
- ⑤ 재료의 적하시 다음 사항을 준수한다.
  - 가. 재료의 적하 시에 열차운전에 지장을 주거나 작업 등에 지장이 없도록 한다.
  - 나. 트롤리 및 화차에 적재시 표시중량 이내로 하고 편적되지 않도록 하며, 운반 중 붕괴되지 않도록 결속을 한 다음에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
  - 다. 적하 시에는 충격 등으로 손상 또는 변형되지 않도록 유의하고 선로, 전차선, 신호설비 등 다른 시설물에 접촉되지 않도록 한다.
  - 라. 레일을 트롤리 또는 화차에서 인력으로 내릴 때는 던지지 말고 미끄럼대를 사용하고, 크레인 등 장비 사용 시는 휨 또는 버릇이 생기지 않도록 중심을 잘 잡아야 하며, 목재받침대를 적당한 간격으로 배치한다.
  - 마. 침목은 파손되거나 응력 이완이 일어나지 않도록 주의하고, 특히 떨어뜨려서는 안 되며, 만약 떨어뜨려서 파손되거나 이완이 일어날 때는 신품으로 교환한다.
  - 바. 레일체결장치가 가조립된 상태에서 운반되는 경우 침목 운송시 레일체결장치가 이탈하지 않도록 하며, 소정 크기의 목재받침대를 사용하여 손상 또는, 편압, 이상 응력이 발생하지 않도록 한다.
- ⑥ 지급자재 중 레일운송(도로운송) 시 안전수칙에 유의하여 레일의 변형 등을 방지토록 한다.
  - 가. 레일 도로운송 시 다음과 같은 안전기준을 반드시 준수하여야 한다.
    - (가) 운행허가 노선으로만 운행하고 허가된 기간에만 통행할 것.
    - (나) 차량 전후 및 최대폭 좌우에 안전시설물(깃발, 경광등, 야간안전신호 표시등) 설치.
    - (다) 화물이 낙하 되지 않도록 결속 조치 철저히 할 것.
  - 나. 레일 적재 및 결속

- (가) 받침목은 적재함 폭과 같은 것으로 사용하고 레일보다 30cm 이상 나오게 한다.
  - 레일 받침목 고임 표준 : 25m 레일의 경우 슬라이드 4m, 6개소(3m~4m 간격)
- (나) 적재된 레일은 흔들림이 없도록 정렬하고 단단히 결속한다.
  - 레일 길이별 결속 위치 표준 : 25m 레일의 경우 4개소 이상
- (다) 화물이 낙하 되지 않도록 결속 조치 철저히 할 것.

다. 현장 진입 시 안전수칙.

- (가) 현장 도착 후 경적을 울리고 도착을 알리며, 위험요소가 없는지 반드시 확인할 것.
- (나) 차량 스톱퍼 설치 여부를 확인할 것. 특히 경사면일 경우 설치 요청 후 진입할 것.
- (다) 야간조명 부실로 후면 시야가 확보되지 않은 곳은 조명 설치를 요청하고 진입할 것.
- (라) 특히 장마철 침하에 의한 안전사고 우려 때 저속 진입하고 경사면 등을 피할 것.

라. 현장 내 안전수칙

- (가) 안전모, 각반, 안전조끼 등 안전장비 미착용 및 슬리퍼, 운동화 뒤꿈치 꺾고 신는 행위 금지.
- (나) 송장 기재 내용과 현장일지 확인.

(6) 재료의 관리

레일, 침목 등 재료의 관리 시 다음 사항을 준수한다.

- ① 레일, 분기기, 레일신축이음장치 및 침목 등의 적재, 적하는 적치, 적하용 기기와 장비를 사용하며, 레일의 적치 장소에는 레일의 구부러짐이나 휨 등으로 버릇이 일어나지 않을 정도의 간격으로 목재 받침대를 설치한다. 또한, 적치 장소는 지반침하가 없어야 하고, 한곳에 모아 보관하되 품명, 규격 및 수량 등을 기재한 표지판을 세워야 한다.
- ② 레일
  - 가. 레일의 좌, 우측 레일을 구분하여 한쪽 단면을 일직선이 되게 적치한다.
  - 나. 장대레일의 적치 시 레일 저부가 서로 겹치지 않도록 한다.
  - 다. 일정한 장소에 장기간 보관하는 레일 적치시에는 15개, 5단 이하로 적치(레일길이 25m 기준)하며, 레일저부가 서로 겹치지 않도록 약간의 간격을 벌려서 적치하여야 한다.
  - 라. 레일은 다음 표에 따라 단면을 도색하여 일정한 장소에 한쪽 단면을 일직선으로 되게 쌓고 레일종별, 길이 및 수량을 표시한 표지판을 세워야 한다.

표 3.1-1 레일 사용 구분

구분	단면 도색	선별 기준	
신품	보통	백색	
	열처리	황색	
중고품	보통	청색	
	열처리	황색(두부)	· 일단 사용했다가 발생한 것으로 마모상태, 길이 등이 다시 사용 가능한 것
		청색(복부, 저부)	
불용품	적색	· 훼손, 마모한도 초과, 단척 기타레일 종류상 불용 조치하여 다시 사용할 수 없는 것	
기타		· 상기 이외의 것은 파 쇄붙이로 취급한다.	

③ 침목

- 가. 침목은 침목 중앙부가 지점(支點)이 되지 않도록 목재 받침대를 설치하되 레일체결장치가 손상되지 않도록 정확한 위치에 설치한다.
- 나. PC침목의 적치는 10단 이하로 하며, 각재는 체결장치 최상단 높이보다 10mm 이상인 것을 사용하여야 한다.
- 다. Bi-Block 침목의 적치는 12단 이하로 하며, 각재는 체결장치 최상단 높이보다 10mm 이상인 것을 사용하여야 한다.
- ④ 매트, 레일패드 등은 창고 또는 직사광선을 받지 않도록 그늘진 장소에 보관한다. 공사 시에도 취급에 유의하는 등 품질보장을 위한 제반 조치를 취한다.
- ⑤ 공사용 재료를 화물자동차로 궤도부설 현장으로 직송하는 경우에는 노반면, 노반구조물 또는 전기시설물 등을 손상하지 않도록 하며, 노반상에서는 20km/h 미만의 속도로 주행하고 다른 시설물 등에 손상을 미칠 우려가 있는 경우에는 미리 공사감독자와 협의를 하여야 하며, 필요할 때 감시원을 배치한다.

(7) 자재의 보관, 운반, 취급

① 자재의 보관 부지

- 가. 수급인은 자재 보관 적치 장소를 공사감독자에 보고한다.
- 나. 보관 장소가 사유재산일 경우(소유자 또는 임대인의 서면승인이 없이 사용 불가) 공사감독자가 요구하면 서면동의서를 제출하며, 사용 후 수급인의 부담으로 이를 원상복구한다.

② 품질변화 방지 조치

- 가. 수급인은 자재를 보관하거나 반출할 때 자재를 손상하지 않도록 한다. 반입자재는 그 품질과 공사의 적합성이 보장되도록 이물질이 혼입되거나 자재가 섞이지 않는 방법과 장비를 사용하고, 수시로 품질을 관리할 수 있는 위치에 보관하여야 한다.
- 나. 도상자갈의 경우 석산 및 중간 적치장에 야적된 자갈의 품질을 확보하기 위하여 바닥층에 적재된 자갈 상차시 토사 등 이물질이 혼입되지 않도록 주의하며 자재 반입 시 품질 관리토록 한다.
- 다. 수급인은 공사 투입 전에 자재의 품질에 대하여 검사한다.
- 라. 자재의 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취급한다.

③ 지급자재의 관리부 작성

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

④ 자재 운반

- 가. 수급인은 자재의 운반 방법 및 기기사용에 대하여는 미리 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 나. 영업선을 횡단 또는 근접하여 중량물 및 장대물을 운반할 때는 장소, 수량, 시간 및 방법에 대하여 미리 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 다. 보수용차, 트롤리, 궤도용 재차 및 자동차 등에 의하여 운반할 때 굴러떨어지거나 한쪽으로 쏠리는 일이 없도록 하고, 또한 보수용차 사용시에는 공사감독자의 지시에 따라 작업원을 동승시킨다.

⑤ 화기 위험자재의 분리보관

수급인은 화기 위험이 있는 자재를 다른 자재와 분리하여 보관하고 화재 예방대책을 수립하여 취급한다.

⑥ 공사 중 품질시험자재의 분리보관

현장 반입 후 관리시험을 시행하여야 할 자재는 시험이 종료될 때까지 기존의 반입된 자재와 섞이지 않도록 분리하여 보관한다.

⑦ 재고자재 선별 사용

궤도재료는 적재현황을 고려하여 재고자재를 선별 사용토록 한다.

(8) 철거발생품 관리

철거발생품 PC침목의 처리 시 다음 사항을 준수한다.

① 수급인은 철거발생품 PC침목에 대한 분류(A, B, C, D등급), 야적 쌓기, 보관표지판을 설치하여야 하며, 침목의 분류 및 야적 쌓기에 소요되는 비용을 반영하여야 하며, 폐기물 발생시는 처리비용을 반영한다.

② 정거장 구내 측선 및 사업추진상 부설한 임시선에는 철거품과 함께 공단이 보유중인 중고침목을 최대한 재사용하여야 하며, 운반에 수반되는 각종비용을 반영한다.

③ 철거발생품 PC침목에 대한 처리 및 공단보유 중고침목 재사용에 대한 기준 및 절차는 공단 ‘사업지원절차서(물품관리)’에 따라 시행한다.

표 3.1-2 철거 발생품 PC침목 분류등급

구분		A등급	B등급	C등급	D등급
표면상태 양호(균열 및 표면손상 없음)		○			
균열 (표면손상이 거의 없는 상태)	헤어크랙		○		
	폭 0.5mm 미만 미세균열		○		
	재료열화 동반 망상균열			○	
	폭 0.5mm 이상, 체결장치 좌면(길이와 관계없음)			○	
	폭 0.5mm 이상, 길이 30cm 미만(체결장치 좌면 이외)		○		
	폭 0.5mm 이상, 길이 30cm 이상			○	
	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 (침목 형상은 유지하고 있으나 구조적 기능에 영향을 줄 정도)			○	
	침목좌면 손상			○	
	구체손상(침목형상이 유지하지 않는 경우)				○
균열 + 표면손상	폭 0.5mm 미만 미세균열 + 일부 모서리 및 표면손상			○	
	폭 0.5mm 미만 미세균열 + 일부 모서리 및 표면손상			○	
	폭 0.5mm 이상, 길이 30cm 미만(체결장치 좌면 이외) + 일부 모서리 및 표면손상			○	

표 3.1-3 재활용(재사용) 적용범위

구분	A등급	B등급	C등급	D등급
적용범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>•본선 혹은 측선</li> <li>•기지 내 선로</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•열차속도가 30km/h 이하인 선구(정거장 구내 측선, 기지 내 선로)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•침목의 용도가 아닌 타 용도</li> <li>•흙막이공, 사면안정공, 옹벽공, 자갈막이공, 울타리, 하천바닥 정비공, 교각기초보호공 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•폐기물처리</li> </ul>

표 3.1-4 공단 발생품 매각 업무처리 절차(수급인)

□ 업무처리 절차

	업무명	업무주체
①	불용품 발생 (발생품 보고 및 확인)	시공사 → 사업부서 → 재산부서
	↓	
②	'불용품 매각위임 협약체결'	공단(지역 재산부서) ↔ 시공사
	↓	
③	온비드 회원가입	시공사
	↓	
④	계약절차 진행 및 계약체결 (온비드 매각공고, 입찰, 계약 등)	시공사
	↓	
⑤	계약보증금 및 계약금액 입금 (지역본부 수입계좌)	계약상대자 → 공단(지역본부)
	↓	
⑥	입금확인요청 공문발송 (온비드 계약서 첨부)	시공사 → 공단(재산부서)
	↓	
⑦	계약금액 SAP 입금여부 확인 (계약보증금, 계약금액 등)	공단(지역본부 재산부서)
	↓	
⑧	매각대금 입금확인 공문발송 (SAP 입금내역 첨부)	공단(지역본부 재산부서) → 시공사
	↓	
⑨	물품(불용품) 인도 (인도시 재산부 및 사업부서 감독자 입회)	시공사(재산,사업부서) → 계약상대자
	↓	
⑩	물품인도 완료보고 및 정산요청 공문발송 (계량증명서, 인계인수서 등)	시공사 → 공단(지역본부 재산부서)
	↓	
⑪	매각대금 정산처리(필요시)	공단(지역 재산부서)
	↓	
⑫	면세계산서 발급	공단(지역 재산부서)

※ 이후 절차는 공단 본사에서 지역본부 등 협조를 통해 본사 진행

※ 국고이관 자료발송(지역본부 → 본사) → 예수금 처리(본사) → 국고이관(본사)

3.1.2 재료

내용 없음.

3.1.3 시공

내용 없음.

## 3.2 장비취급 관리

### 3.2.1 일반사항

#### (1) 적용범위

- ① 수급인이 궤도부설, 임시선 및 궤도절체 구간에 궤도를 부설하기 위하여 사용하는 궤도장비 취급에 관하여 규정한다.
- ② 수급인은 궤도부설장비 사용 시에 「철도안전법」에 의거한다. 또한 한국철도공사 「열차운행선로지장작업 업무세칙」, 「보선장비 관리지침」에 따라 안전관리를 철저히 시행한다.
- ③ 철도전용 건설장비는 공단임대 장비를 기본으로 하고 한국철도공사 소유장비는 공단장비를 사용할 수 없을 때 대체수단으로 현장여건에 맞게 운영토록 하여야 한다.

#### (2) 제출서류

수급인은 장비를 사용하는 공사를 시행하기 전에 장비사용계획서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

#### (3) 보유장비 및 명칭

- ① 발주자는 수급인에게 아래 각 항의 장비를 제공(공단 및 한국철도공사 소유장비 임대)할 수 있다.
  - 가. 멀티플타이템퍼(MTT : 궤도다짐장비)
  - 나. 벨러스트레귤레이터(RE : 자갈정리기)
  - 다. 스위치타이템퍼(STT : 분기기 다짐장비)
  - 라. 궤도안정기(DTS)
  - 마. 컨베이어 호퍼차(CHC, 또는 MFS)
  - 바. 자갈화차
  - 사. 평판화차
  - 아. 디젤기관차
- ② 발주자 장비의 사용은 공사시점에서 장비운용과 관련성이 있으므로 장비임대에 대한 가능 여부를 관계부서와 사전에 협의한다.

#### (4) 장비의 취급

수급인은 장비의 취급 시에 다음 사항에 따라 시행한다.

- ① 모터카는 「운전취급 규정(한국철도공사)」에 따른다.
- ② 수급인은 트롤리 및 자주식장비, 궤도장비(MTT, STT, DTS, RE)의 운전취급 및 취급자 자격요건은 「열차운행선로지장작업 업무세칙(한국철도공사)」에 의하며, 취급자에 대해서는 공사감독자의 확인을 받아 발주자의 승인을 받아야 한다.
- ③ 수급인은 트롤리 및 자주식 장비의 운전취급 및 조작은 「열차운행선로지장작업 업무세칙(한국철도공사)」에 트롤리 및 장비운전 사항에 따라야 한다.

- ④ 모터카 사용에 대한 운전협의를 공사감독자가 관계자와 협의하여 시행하도록 한다. 다만, 측선 및 신설선 운행에 관한 운전협이는 수급인 장비운전원이 직접 시행할 수 있다.
- ⑤ 수급인 모터카가 본선 운행 시에는 발주자가 임명한 자만이 운전 및 조작을 할 수 있다. 다만, 차단 공사 이외의 구간에는 공사감독자의 지시를 받아야 한다.
- ⑥ 운전 취급자는 명찰 및 완장을 착용하고 당해 자격증을 소지하여야 하며 모터카에 자격증 사본을 게시하여야 한다.
- ⑦ 장비운전속도
  - 가. 장비의 최고속도는 「열차운행선로지장작업 업무세칙(한국철도공사)」 제67조(장비 운전 속도) 규정에 따라야 한다.

표 3.2-1 장비 운전속도

구분	운행 속도	장비명
1	160km/h	종합검측차
2	120km/h	궤도검측차, 전철시험차(OWMC), 선로점검차(TIC)
3	90km/h	멀티플타이템퍼(MTT), 스위치타이템퍼(STT), 궤도안정기(DTS), 레일탐상차(RDC)
4	80km/h	벨러스트콤팩터(CO), 벨러스트클리너(CL), 벨러스트레귤레이터(RE), 레일탐상차(RDC), 모터카(MC, MB, MSB), 분진흡입차(TVC), 전철보수장비(TML, TMM, TMS)
5	70km/h	분기기클리너(SCL)

나. 운전형태 등에 따른 제한속도는 다음과 같다.

- (가) 폭풍우, 안개 및 기타 사유로 전도 주시가 곤란한 때는 10km/h 이하로 운전하여야 한다.
- (나) 모터카 견인운전의 경우 70km/h 이하이며, 추진운전의 경우 25km/h 이하로 한다.
- (다) 제동장치가 있는 모터카 트롤리(10톤)의 견인 운전속도는 50km/h 이하로 하고, 제동장치가 없는 모터카 트롤리를 연결하고 운전할 경우 다음 각 항과 같다.
  - ㉠ 장대 트롤리의 경우 10km/h 이하
  - ㉡ 모터카 트롤리(5톤)의 경우 30km/h 이하
  - ㉢ 모터카 트롤리(10톤)의 경우 40km/h 이하

다. 수급인은 장비의 운전실에 최고속도와 제한속도를 게시한다.

- ⑧ 모터카와 트롤리 연결 간격
  - 모터카에 트롤리를 연결하고 운전할 때는 2m 이상 간격을 유지하여야 한다.
- ⑨ 모터카의 적재 및 견인중량
  - 가. 수급인은 모터카 차체에 적재중량과 견인중량을 표기하여야 하며, 중량을 초과하여 적재하거나 운전할 수 없다.
  - 나. 자동연결기와 공기관통제동기를 갖춘 모터카는 침식차(비상차) 또는 화차를 연결하고 운전할 수 있으며, 이때 최대 견인량수는 다음과 같다.

표 3.2-2 최대 견인량수(환산)

기울기 \ 종별	15 ton형	25 ton형	45 ton형	비고
10/ 1,000 미만	3.4 량	5.1 량	6.8 량	
10/ 1,000 이상	1.7 량	3.4 량	5.1 량	

다. 위 ‘나’ 항에 의하여 다른 차량을 연결하고 운전할 때는 「운전취급 규정(한국철도공사)」에 정한 바와 같이 상호연결하고 제동시험 등 운전상 이상 없음을 확인한 후 운전한다. 또한 화차를 연결 또는 해방할 때는 「운전취급 규정(한국철도공사)」의 ‘제2장 운전/ 제 8절차량의 입환’에 준한다.

- ⑩ 수급인은 각종 재료의 상, 하차 및 운반, 공사에 사용하고 있는 백호우(backhoe) 장비 이용에 대한 기본적인 사항을 숙지하여 정밀한 공사를 시행하고, 안전사고를 예방한다.
- ⑪ 수급인은 신설선 구간의 궤도부설을 위해서는 시공사 자체 모터카 및 조작자를 공사에 투입하여 운용하여야 하므로 「철도안전법 시행규칙」과 「열차운행선로지장작업 업무세칙(한국철도공사)」에 의거 시공회사 운전취급자의 자격 및 장비취급요령 등을 숙지하고 교육을 철저히 시행하여 안전관리 확보에 만전을 기하여야 한다.

(5) 궤도장비 운용 및 관리

① 궤도장비 운용 및 관리는 다음 사항에 따라야 한다.

- 가. 도상다지기 작업은 궤도장비를 사용하여 시행하며, 궤도장비는 공단 또는 한국철도공사 장비를 수급인이 임대받아 사용할 수 있으며 대상 장비는 ‘(3) 보유장비 및 명칭’에 의한다.
- 나. 수급인은 임대장비 사용 중에 수급인의 귀책사유로 손상이 발생하면 수급인 부담으로 원상복구한다.
- 다. 수급인은 임대장비에 대한 조작자, 연료, 윤활유, 공구 등 사전준비를 철저히 하고 윤활유의 등급은 발주자의 지시에 따라야 하며, 이를 이행하지 않아 발생한 과실은 수급인이 책임을 져야 한다.
- 라. 수급인은 임대장비를 포함한 중장비 장비운용계획서를 작성하여 건설사업관리단에 제출한다.
- 마. 수급인은 투입하는 장비의 기종이 공사 내역에 반영된 기종과 성능, 가격 등에 현저한 차이가 있을 때는 설계변경에 의한 공사비의 조정을 요청할 수 있으며 장비조달 계획서를 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 바. 수급인은 궤도공사에 필요한 수급인 조달장비에 대하여 공정에 맞게 적기조달 및 사용할 수 있도록 사전준비를 철저히 하며 이로 인한 공정추진 등 공사에 지장을 초래하면 책임을 진다.

② 임대장비의 운용(안)

발주자 장비의 사용은 공사시점에서 장비운용과 관련하여 발주자와 협의하여야 한다.

가. 한국철도시설공단 임대장비

- (가) 조작자 확보 및 유류비(잡유 포함)는 수급인이 부담(공사비 반영)
- (나) 정기검수 및 정비는 공단시행(일상검수는 수급인이 시행)

나. 한국철도공사 임대장비

한국철도공사 임대장비 사용에 따른 장비의 손료, 조작자 인건비, 장비 운송비, 선로사용료 등 설계에 반영되어 있지 않은 기타 추가 비용이 발생하면 이에 대한 부담은 발주자와 협의하여 처리한다.

다. 철도전용 건설장비 임대비용은 사후정산 항목으로 사용내역서를 제출하여야 하며, 책임 건설사업관리기술자 및 공사감독자의 승인을 받아 실제 투입된 비용으로 최종 정산하여야 한다. 단, 수급인의 귀책사유로 작업 불가 시에는 수급인 부담으로 비용을 납부하여야 한다.

(6) 각종 궤도장비의 작업 안전지침

① 수급인은 다음 각호의 궤도장비의 작업안전 지침을 따라야 한다.

가. 작업 자세:

항상 긴장된 마음으로 작업환경 및 작업내용을 숙지하고, 운행선 근접공사 및 운행선상 작업 시에는 열차운전 상황을 파악하고 운전협의를 철저히 한다.

나. 장비의 이해:

모든 조작자는 그 장비에 대한 모든 특성을 잘 소화하고, 이행한다.

다. 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.

라. 일상검수:

수급인은 장비에 대하여 일상검수를 준수한다.

마. 운전관계 규정 숙지:

사고와 직결되는 신호관계, 운전속도 및 열차방호 관계를 반드시 숙지하고 반드시 역과 무선교신으로 확인 후에 운행한다.

바. 운전 취약개소 및 구내 배선숙지:

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.

사. 무리한 작업 지양

아. 고장감지, 사고예방능력 배양

② 보선장비 운전원 수칙

수급인은 다음 각호의 보선장비 운전원 수칙을 준수한다.

가. 운전통보를 철저히 한다.

나. 각종 계기와 제동장치를 점검·확인한다.

다. 이동 전 각종 쇄정장치를 점검·확인한다.

라. 운행 중에는 장비의 성능에 따른 최고 속도를 초과하여 운전하지 말아야 한다.

마. 장비의 사소한 결함이라도 즉시 보수한다.

바. 장비 주위에서 화기 사용을 금한다.

사. 소화기는 주기적으로 충전(充填)상태를 점검하여 비치한다.

아. 주차 시 주차 브레이크 및 차륜지를 설치하고 정확한 주차여부를 확인한다.

자. 장비를 떠나기 전 장비가 안전하게 보호되었는지 확인한다.

③ 백호우 운전원 수칙

수급인은 다음 각호의 백호우 운전원 수칙을 준수한다.

가. 공사작업장 주변에는 운전자가 식별하기 좋고 작업원이 출입하지 않도록 궤도 중심에서 2.5m 이상 떨어진 안전선(건축한계)에 안전울타리를 설치한다.

나. 모든 작업은 반드시 공사감독자 또는 안전관리자 입회하에 실시하고 단독작업은 절대 금한다.

다. 작업 중에 열차접근 시는 즉시 작업을 중지하고 궤도 중심에서 2.5m 이상 떨어졌는지를 확인한 후 안전한 곳에 정지한다.

라. 작업 중에 열차에 위급한 선로지장이 발생하였을 때는 우선 열차를 방호한다.

마. 열차운행을 중지(차단공사)하고 시행하는 공사를 제외하고는 궤도중심에서 2.5m 안으로 들어가서는 안 된다.

바. 건축한계 밖에서 시행하는 작업이라도 장비가 건축한계를 침범하였는지를 수시로 확인한다.

사. 백호우 장비가 직접 궤도에 진입할 경우 고무타이어 부착장비에 한하여 시행하되, 부득이 무한궤도로 철도횡단 시에는 목침목 등으로 궤도 보호시설을 설치한 후 진입도록 하며, 무한궤도 바퀴로 인하여 침목이 손상된 경우에는 침목교환 등의 복구에 필요한 일체의 비용을 변상 조치한다.

아. 장비의 집계가 레일 또는 침목에 직접 접촉되지 않도록 고무보호 장치를 설치한 후 시행한다.

3.2.2 재료

내용 없음.

3.2.3 시공

내용 없음.

## 4. 품질보증 및 관리

### 4.1 일반사항

#### 4.1.1 적용범위

- (1) 수급인이 수립, 이행하는 품질관리에 대한 요건에 적용하는 것으로 발주자 품질관리 지침서를 기본으로 따라야 한다.
- (2) 수급인은 수행할 모든 작업에 대한 품질관리계획과 이의 이행을 위해 관련 절차를 수립, 유지한다.
- (3) 품질관리계획은 모든 품질 관련 업무 및 작업이 계약 요건을 만족할 수 있도록 작성한다.
- (4) 계약서의 품질요건에 대한 추가적인 사항으로 계약서에 명시된 요건을 완화 또는 변경시킬 수 없다.
- (5) 품질보증 및 관리는 이 시방서 각 항에 공통으로 적용하며 각 항에 포함된 품질관리 요건에 우선하여 적용한다.

#### 4.1.2 용어의 정의

- (1) 관리본: 개정, 추가 기록 및 삭제 내용을 지속해서 관리함으로써 항상 최신본이 유지될 수 있도록 관리번호를 부여한 문서
- (2) 절차서: 어떤 활동 또는 프로세스를 일관성 있게 수행하기 위한 작업방법, 결과 측정 방법 등을 포함시켜 기술한 문서
- (3) 품질관리: 대상 품목이 이용과정에서 제 기능을 충분히 발휘할 것이라는 확신을 제공하기 위한 계획적이고 체계적인 제반 활동으로 품질요구 사항이 충족되는 것이라는 신뢰 제공
- (4) 품질관리계획서: 품질에 관련된 제반업무가 조직적이고 체계적으로 수행될 수 있도록 수립된 품질관리계획을 기술한 문서
- (5) 품질방침: 품질에 관련된 제반 업무를 조직적이고 체계적으로 수행하기 위하여 조직의 최고 경영책임자가 공식적으로 표명한 품질목표에 대한 전반적인 의지와 방향
- (6) 품질 관련 문서: 절차서, 지시서, 도면 등 품질에 영향을 미치는 업무를 지시하거나 품질요건을 규정한 문서
- (7) 품질기록: 품질 관련 업무의 객관적 증거를 제시하는 완성된 서류
- (8) 품질경영시스템 절차서: 품질관리계획을 실행하기 위한 조직, 책임, 절차, 공정, 자원 등을 체계적, 계획적으로 기술한 문서

#### 4.1.3 품질관리계획서의 제출

- (1) 수급인은 이 시방서 제1장 2.2.1 (7)품질경영시스템 문서에 따라 품질관리계획서를 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 하며, 품질관리계획서는 계약서에 규정된 발주자의 품질관리 요구조건과 관계 법규를 만족하도록 작성한다.
- (2) 수급인은 발주자로부터 품질관리계획서와 품질경영시스템 절차서를 승인받으면 그 관리본(개정번호 0)을 발주자에 제출한다.

- (3) 수급인은 반드시 품질관리계획서에 대해 발주자의 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 발주자에게 제출한다.
- (4) 발주자가 수급인의 품질관리계획서를 승인하기 전에 수급인이 수행한 업무나 작업은 사전에 문서로 확인되지 않은 것은 인정하지 않으며, 이에 따른 공기와 비용의 손실은 수급인이 부담한다.
- (5) 수급인은 발주자가 승인한 품질관리계획서에 따라 공사를 수행한다고 하여 계약 내용을 충실히 이행해야 하는 수급인의 책임과 의무가 경감되거나 면제되지 않는다.
- (6) 수급인의 품질관리계획서 관리는 수급인의 책임이며, 계약 후 수급인의 모든 품질 관련 업무는 품질경영시스템 문서와 기타 계획서에 따라 체계적으로 수행한다. 품질관리계획서의 변경은 그 품질관리계획서를 처음 작성, 제출할 때와 동일한 절차와 방법에 따라 발주자에 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (7) 수급인은 계약범위 중 일부를 하도급 처리하여 하수급인이 별도의 품질경영시스템을 수립, 시행하는 경우에 품질경영시스템을 평가하여 수급인의 책임하에 승인하고, 평가 후 14일 내에 평가보고서 사본 1부를 참고용으로 발주자에게 제출한다.
- (8) 이 항에 따라 수급인이 발주자에게 제출한 문서의 결함이나 부적합으로 인한 공기지연은 수급인의 손해배상 책임의무를 경감시키거나 면제시켜 주지 않는다.
- (9) 품질에 영향을 미치는 모든 업무는 해당 업무를 착수하기 전에 이 항에 부합하는 품질관리계획서와 품질경영시스템 절차서를 수립하여 그에 따라 관련 업무를 수행한다. 품질관리계획서는 다음 사항을 포함한다.
- ① 품질관리계획의 적용범위  
품질관리계획의 적용 대상 구조물, 시설, 설비, 기기, 제품 및 업무
  - ② 품질관리계획서의 작성, 검토, 승인, 배포 및 개정  
가. 작성, 검토, 승인, 배포 및 개정의 책임조직 식별  
나. 관리본의 배포다. 품질관리계획의 유효성 평가결과, 관련 규정, 법규, 표준의 개정, 고객의 기대와 요구사항 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  
가. 품질에 영향을 미치는 모든 업무는 승인된 절차서, 설계서, 지침서에 의거 수행  
나. 작성, 검토, 승인, 배포 및 개정의 책임조직 식별  
다. 제1장 궤도공사 일반사항’ 부터 ‘제9장 운행선 공사’ 까지 각 장에 따른 절차서 개발  
라. 품질확인 조직에 대한 품질경영시스템 절차서 검토 및 승인

#### 4.1.4 품질 관련 문서의 제출

- (1) 수급인은 계약 후 사용될 절차서의 상세 목록을 품질조정회의 시 참조용으로 제출하고 변경 사항 발생 시 이를 반영하여 즉시 제출하며, 계약서 등에 달리 규정되어 있지 않은 한, 상기 절차서를 제출하여 승인을 받기 전까지는 관련 작업을 수행해서는 안 된다.

(2) 수급인은 수급인의 품질관리계획서에 따라 공사감독자가 승인한 다음의 문서 및 그 개정본을 제출한다. 이러한 문서는 계약서에 특별히 명시되어 있지 않은 한, 수급인의 책임조직이 승인 후 즉시 발주자에게 제출한다. 수급인은 아래의 문서 이외에도 계약이행에 필요한 것으로 발주자가 요구하는 각종 문서를 제출한다.

- ① 수급인의 연간 품질심사계획
- ② 품질심사 지적 사항을 포함한 품질심사보고서
- ③ 발행 및 종결된 모든 부적합사항 보고서
- ④ 품질경향분석 보고서
- ⑤ 궤도자재 표준규격서(표준규격 제정 전인 경우 궤도자재 제작시방서(안))
- ⑥ 품질기록 목록
- ⑦ 기술 및 품질관리 요건이 포함된 구매문서

#### 4.1.5 발주자의 권리

- (1) 당해 공사와 관련된 수급인의 모든 업무수행은 항상 발주자의 품질활동 즉, 품질검사(quality surveillance) 및 품질심사(quality audit)의 대상이 된다.
- (2) 발주자 또는 공사감독자는 수급인과 수급인의 주요 하도급업체의 품질관리계획에 대한 품질검사를 수행하고 품질관리계획의 유효성을 평가할 권리를 가진다. 품질검사 시 주요 지적 사항이 중복하여 발견되면 제작 또는 설치된 기자재나 작업의 중단을 명할 수 있으며, 동일 사항이 중복하여 지적받으면 제공된 용역이나 성과물의 인수를 거부할 수 있다.
- (3) 수급인의 설계, 구매, 제작, 설치, 시공, 검사 및 시험 등에 대한 발주자의 품질검사 결과, 수급인의 품질관리계획서가 품질관리 기준을 제공하지 못하거나, 품질관리계획의 이행이 비효과적이고, 부적합한 것으로 판단되면, 발주자 또는 공사감독자는 수급인에게 시정조치 또는 작업중지 등의 필요한 조치를 요구할 수 있다.
- (4) 계약 수행기간 동안, 발주자 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.
- (5) 발주자 또는 공사감독자는 품질경영시스템 이행 중 중요 문제점 발생 시 작업중지를 요구할 권리를 가지며, 수급인은 작업중지 요구서 접수 후 즉각 작업을 중지하고, 필요한 조치를 취한 후에 결과를 발주자에게 보고한다. 이러한 작업중지에 따른 제반 책임은 수급인이 진다.
- (6) 발주자 또는 공사감독자가 수급인의 시설 및 설치 현장에서 품질검사 또는 입회검사를 수행한 사실이 수급인의 효과적인 품질관리의 근거로 사용되어서는 안 되며, 또한 발주자의 품질검사 또는 입회검사가 수급인의 품질관리계획을 이행해야 할 의무를 면제시켜 주지 않는다.

#### 4.1.6 품질관리 요건

수급인은 KS Q ISO 9001 「품질경영시스템-요구사항」 계열의 국제 품질관리 규격과 다음에 명시된 요건을 적용하여 품질관리시스템을 수립한다. 수급인은 본 품질관리 요건 적용 시 상충하는 점을 발견하면, 발주자에게 서면으로 통보하여 발주자의 해석에 따라야 한다.

(1) 품질방침

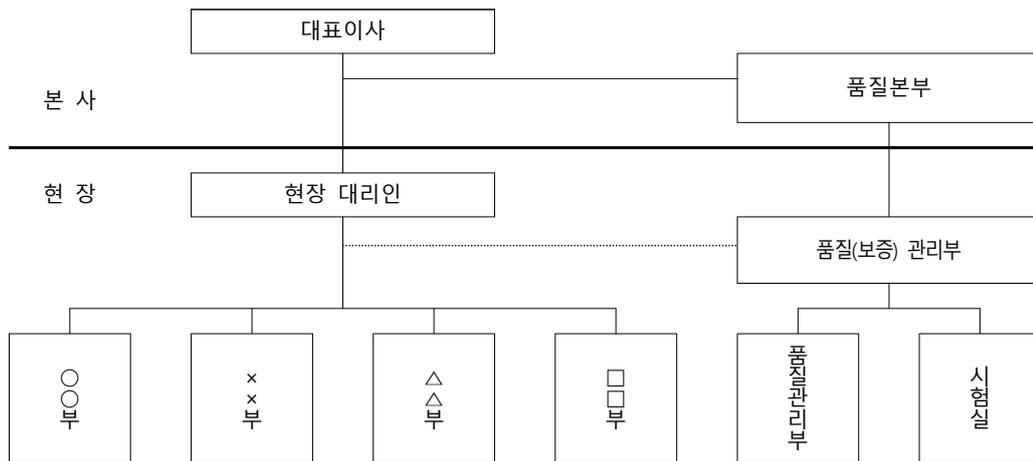
수급인의 경영책임자는 4(품질보증 및 관리) 항의 품질관리 요건에 부합하는 수급인의 품질 방침을 수립하고 서명한다. 품질방침은 품질관리계획서의 일부로서 다음 사항을 포함한다.

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

(2) 조직

- ① 수급인은 현장의 품질확보를 위하여 현장에 품질관리 조직을 구성하며, 본사 등에서 이를 위한 지원체계를 구축하여 현장의 품질관리 업무를 적극적으로 지원한다.
- ② 수급인은 품질관리계획의 수립·이행, 품질시험 등을 통합 관리할 수 있도록 현장 품질관리 책임자를 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 품질 관련 업무를 총괄하며, 품질관리, 품질시험 등 본 공사의 품질 확보와 관련된 모든 업무를 지휘 관리하고, 품질관리계획의 이행에 전반적인 권한과 책임을 지며, 설계, 구매, 제작, 설치, 시공 등과 같은 품질달성 업무를 직접 수행하는 조직의 최고 책임자와 동등 이상이어야 한다.
- ④ 수급인은 현장의 품질(보증)관리 수행을 위해 적임인 품질관리 요원(시험실 요원과 별도의 인원)을 상주 배치하며 현장 품질(보증)관리에 대한 조직표는 다음 표를 참고로 한다.

표 4.1-1 현장 품질관리 조직표(예)



- ⑤ 품질관리계획은 품질에 영향을 미치는 업무를 수행, 관리, 확인하는 모든 조직의 구조, 책임과 권한, 상호관계 및 의사전달체계를 명시하고 단위조직 내 각 직위자의 품질 기능상의 책임과 권한 및 보고체계를 정립하기 위하여 직무기술서(분장표)를 포함한다.

(3) 고객 관련 프로세스

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

(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 이와 상응하는 문서관리체계는 주기적으로 갱신하고, 모든 문서는 해당 업무 수행 장소에 배포한다.

③ 품질관리계획서, 설계, 구매, 제작, 설치, 검사, 시험 등에 대한 문서 및 품질 관련 절차서와 지침서는 관리대상문서(관리본 문서)를 식별, 관리한다.

④ 문서의 검토 및 승인

문서는 정확한 품질 및 기술요건의 반영 여부를 확인하기 위해 관련 업무에 적용하기 전에 해당 조직의 검토와 승인을 받아야 한다.

(5) 구매

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 설계문서 및 적용기준일

다. 시험, 검사요건 및 적부 판정 기준

라. 제작, 설치 및 특수 공정요건

마. 청결, 포장, 운반, 선적 및 저장요건

바. 품질관리요구 사항

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

아. 품질기록관리 요건: 제출해야 할 품질기록(형태, 수량, 시기)은 물론 수급인의 하도급 계약자가 유지, 보관해야 할 기록

자. 품질검사 및 검사요건: 수급인 및 발주자 또는 공사감독자에 의한 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 지방서나 도면에 규정된 품목과 일치함을 나타내는 식별표시를 포함한다.
- (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.
- (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.
- 가. 정확한 지방, 도면, 규정 또는 표준 적용
  - 나. 적합한 작업절차/지침서 사용
  - 다. 적합한 사용장비 및 환경조건
  - 라. 이행상태 확인
- ② 특수공정: 특수공정을 관리하기 위하여 다음 사항을 고려한다.
- 가. 특수공정으로 관리할 공정의 식별 및 특수공정 목록 작성
  - 나. 특수공정에 사용하는 장비, 업무작업자 및 절차에 대한 자격 인증 및 유지에 대한 절차, 책임조직 및 품질관리 조직의 참여 범위
- (8) 제품의 시험 및 검사(모니터링 측정)
- ① 지방서, 도면, 규정 및 관련 규격과의 일치 여부를 확인하기 위한 제품의 모니터링 측정은 제작, 설치 및 시공의 전 과정을 통하여 체계적으로 수행한다.
- ② 검사 및 시험계획
- 가. 검사 및 시험계획서는 제작, 설치, 및 시공의 특성에 따라 효과적으로 작성한다.
  - 나. 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, 지방서 및 개정번호
    - (바) 발주자 및 수급인의 정지점 및 입회점
    - (사) 필요 검사, 시험 및 계측장비
    - (아) 검사, 시험결과 생성되는 성적서
- ③ 검사 및 시험성적서
- 검사 및 시험성적서는 최소한 다음 사항을 포함해야 한다.

- 가. 검사/시험방법
- 나. 선행요건(적용 시)
- 다. 검사자/시험자 및 검사/시험 일자
- 라. 적부 판정 기준
- 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 책임조직에 직접 보고하지 않는 독립된 조직 또는 직원이 수행한다.

(9) 부적합품의 관리

규정요건에 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 결정 시까지 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, 특별채용으로 당초 설계의 변경을 요구하는 경우는 당초 설계에 상응한 관리방법에 따라 발주자의 검토, 승인을 받아야 한다.
- 나. 처리방안 중 용도변경 및 특별채용은 품질관리 조직이 검토한다.

④ 경향분석

- 가. 부적합 사항의 품질경향을 파악하기 위해 최소한 연 2회 이상 주기적으로 부적합 보고서를 분석하고, 주요 결과는 상부 경영층의 평가와 해결을 위하여 보고한다.
- 나. 경향분석 결과는 보고서를 작성하여 발행 시마다 발주자에게 제출한다.

(10) 제품의 보존

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

① 취급: 취급 시 손상되지 않도록 하고, 주요 품목별 취급절차서를 작성한다.

② 보관

- 가. 품목의 제작완료 시점부터 설계상의 위치에 최종 설치 시까지 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 포장한다.
- ④ 보존: 제품이 품질이 변형되지 않도록 보존방법을 수립한다.

#### (11) 품질기록의 관리

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

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

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

다. 기록의 식별 및 추적성: 기록은 해당 품질 관련 수행업무 또는 품목명 등을 정확하게 분류 및 식별하여 추적성을 유지한다.

라. 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

가. 수급인은 작성할 기록목록을 품질조정회의 시 제출하여 발주자 품질(보증)부서와 상호 협의·조정한다.

나. 기록목록에는 기록의 종류, 보존 기간, 보존형태, 생성 시기, 발주자 제출 일정 등을 명시하며 계약 기간 지속적으로 개정·관리한다. 또한, 계약종료 예정 60일 전까지 품질기록의 적절한 상태 및 이관을 발주자 품질(보증)부서의 확인을 받고 미비점을 보완한다.

- ③ 발주자에게 제출하지 않은 수급인이나 수급인 하도급업체의 기록은 발주자가 승인한 수급인의 품질경영시스템 절차(기록관리절차서)에 따라 보존하고, 보존 기간에 발주자는 이러한 기록을 열람 및 재생할 수 있으며 수급인은 이에 적극적으로 협조한다.
- ④ 관련 업무가 종결되기 전 또는 발주자의 승인 없이 기록을 폐기하거나 다른 용도로 처분하여서는 안 된다. 수급인은 기록의 폐기 전, 그 기록에 대한 인수 의사를 문의하여 발주자의 의사에 따라야 한다.

#### (12) 품질검사

품질관리체계의 적합성과 효율적인 품질관리계획의 이행을 확인하기 위하여 다음 사항을 반영한다.

- ① 검사주기

- 가. 품질관리계획서상의 각 품질요소에 대하여 수급인의 내부 품질검사는 최소한 연 1회 이상 수행
- 나. 계약 기간이 1년 미만일 경우 계약 기간 중 1회 수행
- ② 검사계획 및 통보: 수급인은 매년 내·외부 연간 품질검사계획을 수립하여 매년 1월 말까지 발주자에게 제출한다.
- ③ 검사결과 조치
  - 가. 검사결과는 검사보고서를 작성하여 시정조치요구서와 함께 검사종료 후 20일 내에 발주자에게 보고한다.
  - 나. 수급인은 검사종료 후 30일 내에 검사보고서와 발행된 시정조치요구서 사본을 발주자에게 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 발주자의 품질검사 지적사항의 시정조치: 수급인은 발주자의 품질검사 지적사항에 대한 심층 조사, 재발방지를 포함한 시정조치계획을 수립하여 시정조치요구서에 명시된 기한 내에 필요한 시정조치를 취하고, 발주자에게 제출한다.

(13) 적격성, 인식 및 교육훈련

- ① 적절한 숙련도를 유지하기 위한 교육 훈련
  - 가. 교육 및 훈련 대상 임직원과 적용기준, 규격 및 절차서를 포함한 교육훈련계획의 수립
  - 나. 품질 관련 업무착수 전 품질관리계획 및 관련 절차서에 대해 교육을 받은 직원의 배치
- ② 업무수행 직원의 자격인증
  - 가. 수행업무 중 품질검사, 시험, 특수공정 설계확인 및 기타 적합한 기능이나 숙련도가 요구되는 특정업무 작업자의 자격인증에 필요한 교육, 훈련 및 기준
  - 나. 자격인증 기록의 유지관리

4.1.7 품질관리 추가요건

- (1) 품질관리 추가요건은 이 지방서의 품질관리 요소 중 현장설치 또는 시공과정상의 품질검사와 관련된 사항(KS Q ISO 9001 「품질경영시스템-요구사항」, 9.1항 모니터링, 측정, 분석 및 평가)에 대한 추가요건 및 발주자와의 연계업무(인터페이스) 관리기준을 제공한다.
- (2) 검사/시험/안전점검 계획서(ITP)
  - ① 수급인은 계약 후 품질경영시스템 절차서 작성단계에서 다음과 같은 목적으로 발주자 또는 발주자의 대리인에게 검사 및 시험계획서를 제출하며, ‘【붙임 1】의 검사/시험/안전점검 계획서(ITP) 작성·운용지침’을 준용한다.
    - 가. 수급인이 시공, 설치하는 품목에 대한 검사 및 시험 수행계획 제시
    - 나. 수급인 및 공사감독자의 입회점/ 필수확인점 설정
    - 다. 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 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 현장조정이 가능한 경미한 개정은 공사감독자와 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.
- (3) 입회점/필수확인점
- ① 입회점은 시공, 설치, 검사 및 시험의 중요한 단계로서 지정된 공정에 대해 검사자(입회점 지정자)가 입회할 수 있도록 대상공정수행 예정 3일 전까지 수행한다. 수급인은 입회요청 확정통보 후 검사자가 입회하지 않을 때는 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 받았을 때 이외에는 검사자의 입회 없이 다음 공정을 진행할 수 없다.
- (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 발주자가 승인한 문서상의 요건이나 발주자의 도면 또는 공사시방서의 요건에 대한 부적합 사항 중 처리방안이 '용도변경' 이나 '특별채용' 인 경우에는 발주자의 승인을 받아 이행해야 한다. 발주자의 승인이 요구되지 않는 처리방안도 부적합사항보고서(NCR) 사본을 발주자 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 최종적으로 결정하기 전에는 사용이나 후속공정을 진행할 수 없으며, 처리방안이 용도변경이 나 특별채용으로 결정된 경우에는 재검사 및 재시험 되어야 한다.
- (5) 작업절차서
- ① 수급인은 관련 기술시방서, 규격, 표준 및 설계문서 요건을 만족할 수 있는 세부적인 작업과정을 단계적으로 기술하고 작업자 및 장비에 대한 자격부여 요건 및 품질관리기준이 포함된 작업절차서를 작성하여 수급인 품질부서의 검토를 거쳐 최소한 해당 공종 공사 착공 30일 전까지 공사감독자의 승인을 받아야 하며, 승인된 작업절차서 사본 2부를 발주자에게 제출한다.

- ② 수급인은 작업 특성에 따라 작업절차서를 세분화 또는 통합하여 활용할 수 있으나, 공사감독자가 특별히 요구하는 경우에는 그에 따라야 하며, 발주자의 관련 품질경영시스템 문서와 부 합하도록 작성한다.

(6) 품질확인 문서

- ① 수급인은 계약서, 관련 규격 및 표준에 규정되어 있거나 발주자가 승인한 수급인 품질 관련 절차서, 작업절차서, 검사 및 시험계획서에서 요구된 검사보고서, 시험기록서, 자재성적서 등을 공사감독자의 확인을 거쳐 발주자에게 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 발주자의 사업분류번호 체계에 따라 문서번호를 명시한다.
- ③ 품질확인 문서(품질기록)의 관리 및 이관 시기, 방법 등은 발주자가 승인한 절차(서)에 따라 수행한다.

4.1.8 품질시험·검사

(1) 품질시험기준

- ① 수급인은 공사용 궤도자재의 품질 등이 설계도서에 명시한 기준과 적합한지를 확인하기 위하여 발주자로부터 승인된 검사 및 시험계획서, ‘제1장 궤도공사 일반사항’ 부터 ‘제9장 운행선 공사’ 까지 각 장에서 정한 해당요건 및 관계 법규에 따라 품질시험 및 검사를 한다.
- ② 수급인은 구조물의 안전에 큰 영향을 미치는 시험 종목의 품질시험·검사를 시행할 때는 발주자와 공사감독자에게 입회를 요청하여 발주자 또는 공사감독자 입회하에 품질시험 검사를 시행하여야 한다.
- ③ 수급인이 아래의 각호 중 하나에 해당하는 자재를 구매하여 공사에 사용할 수 있음에도 불구하고 그러하지 아니한 자재를 사용하기 위하여 실시하는 품질시험 및 검사에 소요되는 비용 또는 공사기한의 연장을 발주자에게 추가로 요구할 수 없다.
  - 가. 국·공립시험기관, 국가공인시험기관 또는 품질검사를 대행하는 건설기술용역업자(품질검사용역업자)에게 의뢰하여 발행된 인정받을 수 있는 자재
  - 나. 한국산업표준(KS) 표시품
  - 다. 「철도안전법」에 의한 한국철도표준규격(KRS) 인증품
  - 라. 한국철도시설공단(KRSA) 또는 한국철도공사(KRCS)에 등록된 규격용품
  - 마. 기타 관계 법령에 따라 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 자재
- ④ 설계변경 등에 따라 ③의 가~마에 명시되지 않은 자재를 사용할 때는 별도의 시험을 추가로 시행하여 당해 공사 설계서에 규정된 품질성능을 확인한다. 수급인 사유로 인하여 설계 변경하는 경우, 이에 따른 품질시험·검사 비용은 수급인 부담으로 한다.
- ⑤ 수급인은 건설공사 품질확보를 위하여 「건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부 고시)」에 따라 규정된 시험을 시행한다.
- ⑥ 궤도공사의 품질확보를 위하여 필요시 발주자에서 제시하는 궤도공사 품질시험기준에 따라야 한다.

## (2) 시험장소

- ① 품질시험 중 건설공사현장에서 실시함이 적절한 시험은 현장에서 시험을 시행하여야 한다.
- ② 현장시험실에서 시행할 수 없는 자재 품질시험은 품질검사를 대행하는 건설기술용역업자(품질검사용역업자)에게 의뢰하여 시행해야 한다.
- ③ 현장시험실 또는 품질검사를 대행하는 건설기술용역업자(품질검사용역업자)에게 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조 공장에서 품질시험·검사를 시행할 수 있다. 이때는 발주자 또는 공사감독자를 입회시켜 직접 확인하도록 하여야 한다.

## (3) 결과기록

- ① 수급인은 품질검사 대장 및 품목별 시험·검사작업일지 또는 검사/시험보고서 등에 품질시험·검사의 결과를 기재하여 공사감독자의 확인을 받고 비치한다.
- ② 수급인은 품질시험·검사를 완료한 때에 품질검사 성과 총괄표를 작성하고, 당해 공사에 대한 기성검사신청서, 준공검사신청서 제출 시 또는 예비준공검사 신청 시 발주자에게 이를 제출한다.
- ③ 품질검사 대장, 품목별 시험·검사 작업일지 또는 검사/시험보고서 등은 이 지방서 제1장 2.2.1 (12)사급자재 관련 서류의 해당 요건에 따른다.

## (4) 불합격 자재의 장외반출 등

- ① 자재가 품질시험 및 검사결과가 설계서의 기준에 부적합한 경우(이하 불합격이라 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 수급인은 불합격되어 장외 반출된 자재에 대하여는 불합격자재조치표를 작성하여 비치하여야 한다.
- ③ 수급인은 공사현장에 반입된 검수자재 또는 시험합격재료를 공사감독자의 승인 없이 공사현장 밖으로 반출해서는 안 된다.

## (5) 사용 중 시험

공급원 승인된 자재 및 제품이 공사 중에 이상이 발견되거나 품질변동이 의심될 때는 공사감독자의 지시로 수급인이 품질시험 및 검사를 한다.

## (6) 재시험

- ① 수급인이 사용할 자재가 품질시험 및 검사에 불합격된 경우에는 시험결과와 확인 등을 이유로 동일자재에 대하여 반복하여 시험을 요구할 수 없다.
- ② 품질시험 및 검사에 불합격된 경우 수급인은 동일자재가 아닌 자재를 선정하여 품질시험을 다시 시행하여야 하며, 이에 따른 추가비용은 수급인이 부담하여야 한다.

## (7) 품질시험·검사의뢰

- ① 수급인은 관련 법규에 규정된 바에 따라 품질시험 및 검사를 실시하고, 관리하여야 한다.
- ② 수급인은 품질검사를 대행하는 건설기술용역업자(품질검사용역업자)에게 건설공사의 품질관리를 위한 시험·검사(이하 품질검사로 한다.) 등을 대행하게 할 수 있다.
- ③ 수급인은 품질검사를 대행하는 건설기술용역업자(품질검사용역업자)에게 시험·검사를 의뢰하고자 할 때에 미리 발주자 또는 공사감독자에게 통보하여 확인을 받아야 하며, 품질검사를 대행하는 건설기술용역업자(품질검사용역업자)에게 의뢰하기 위하여 시료를 채취한 때는 공사감독자의 봉인을 받아야 한다.
- ④ 수급인이 품질검사를 대행하는 건설기술용역업자(품질검사용역업자)에게 시험을 의뢰할 경우에 공사감독자는 입회하여 확인할 수 있다.

#### 4.1.9 현장시험실

##### (1) 인력·장비기준

4.1.8(품질시험·검사)을 실시하기 위하여 수급인은 「건설기술 진흥법 시행규칙」 제50조(품질시험 및 검사의 실시) 제④항 ‘별표 5(건설공사 품질관리를 위한 시설 및 건설기술자 배치기준)’에 따라 자격요건을 갖춘 시험·검사요원을 현장에 적정 배치하고, 시험실의 규모를 정하여야 하며, 시험·검사 장비를 설치하여야 한다. 다만, 현장여건을 고려하여 품질시험·검사를 시행하지 아니하는 경우에는 발주자의 별도지시에 따른다.

(2) 시험·검사장비는 국가공인기관의 검·교정을 받는다.

##### (3) 비치서류

수급인은 현장시험실에 품질시험·검사 관련서류를 비치하고 상시 기록·유지하여야 한다.

#### 4.1.10 품질 의식교육

수급인은 현장종사 직원 및 기능공에 대한 현장 정기교육을 시행한다.

### 4.2 재료

내용 없음.

### 4.3 시공

내용 없음.

## 5. 안전·보건 및 환경관리

### 5.1 일반사항

#### 5.1.1 적용범위

케도공사의 안전·보건 및 환경관리에 적용한다.

#### 5.1.2 관리 및 보상의 책임

- (1) 수급인은 현장직원 및 작업인원 등의 통제, 안전, 보안, 위생 및 인사사고에 대하여 안전대책을 수립·시행하고, 사고 발생 시 즉시 필요한 모든 조치를 취해야 하며, 손실에 대한 책임을 진다.
- (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 보상한다.

#### 5.1.3 안전관리 일반

##### (1) 안전관리계획서의 준수

수급인은 이 시방서 제1장 2.2.1 (9)안전관리계획서에 따라 발주자에게 제출한 안전관리계획서에 의거 성실하게 안전관리를 수행한다.

##### (2) 인허가

수급인은 화기, 유류저장소 등에 대해서 관할기관의 인허가를 받는다.

##### (3) 출입자 통제

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

##### (4) 안전한 작업환경 조성

수급인은 안전한 작업환경을 조성하기 위하여 다음 사항을 준수한다.

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

(5) 안전관리조직

- ① 수급인은 「건설기술 진흥법」 제64조(건설공사의 안전관리조직) 및 「산업안전보건법」 제2장 안전·보건 관리체제에서 요구하는 안전관리조직을 두어야 한다.
- ② 안전관리조직의 직무 범위는 「건설기술 진흥법 시행령」 제102조(안전관리조직의 구성 및 직무 등) 및 「산업안전보건법」 제2장 안전·보건 관리체제의 해당요건에 따른다.
- ③ 수급인은 「산업안전보건법」 제13조(안전보건관리책임자) 제①항의 규정에 따른 안전관리담당자를 지정하여 상주시켜 당해 직무와 관련한 안전·보건상의 업무를 수행하도록 한다.

(6) 안전점검

안전점검은 【붙임 2】 수급인 세부점검표(궤도\_안전)에 따라 점검한다.

① 자체 안전점검

수급인은 공사기간 동안 매일 자체 안전점검을 하며, 우기, 해빙기시 특별점검을 한다.

② 정기 안전점검

가. 수급인은 「건설기술 진흥법 시행령」 제98조(안전관리계획의 수립) 및 제100조(안전점검의 시기·방법 등)의 규정에 따라 정기안전점검 및 정밀안전 점검을 시행한다.

나. 수급인이 건설안전점검기관에 의뢰하여 정기안전점검을 시행하였을 때는 점검결과 사본 2부를 제출한다.

다. 수급인은 정기안전점검 시 지적된 사항에 대한 조치계획 및 결과를 발주자에게 보고한다.

5.1.4 안전 조치

수급인은 공사 중 안전사고의 사전 예방을 위하여 다음의 사항을 준수한다.

- (1) 「산업안전보건법」에 따른 안전조치는 다음 표에 따른다.

표 5.1-1 산업안전보건법에 의한 안전조치

구분	적용
· 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	· 옥내용접작업, 밀폐된 장소
· 각종 안전완장	· 안전관리자 등 착용
· 안전리본, 흉장(가슴표), 각종 안전 스티커, 무재해 기록판 등	· 공사감독자와 협의하여 필요시
· 기타	· 기타 관계 법령에 따라 요구되는 사항

- (2) 운행선 인접공사의 안전조치는 「열차운행선로지장작업 업무세칙(한국철도공사)」에 따른다.

(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 옥외 분전함의 덮개 및 빗물받이 차양설치
- ⑤ 가설전선 침수방지 및 차량통과 부위 절연피복 보호조치
- ⑥ 고압선 통과 부위 위험표지판 및 경고 안내문 설치
- (4) 화재예방 대책
  - ① 공동구 지하피트, 변전실 등 지하시설물을 점검한다.
    - 가. 전기 무단사용 금지
    - 나. 페인트 등 인화성물질 및 위험물 방치 금지
    - 다. 자재보관 및 대기실 용도 외 사용 금지
    - 라. 각종 공사용 자재방치 금지
  - ② 현장사무실, 창고, 숙소에 소방기구 비치
- (5) 안전·보건 장구 사용
 

수급인은 각종 작업 시에 다음 표와 같이 지정된 안전·보건 장구를 사용한다.

표 5.1-2 안전·보건 장구

적용 작업	안전·보건 위생장구
· 물체의 낙하, 비래의 위험이 있는 작업 · 추락, 충돌, 감전의 위험이 있는 작업 · 토석의 낙반, 붕괴 위험이 있는 작업 · 기타 유해, 위험이 있는 작업	· 안전모
· 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 발보호용)
· 콘크리트 타설 작업 · 감전 우려 · 기타 장화를 착용해야 하는 작업	· 장화(일반용, 절전용)
· 야간의 작업자 및 안전관리자 등	· 반사조끼, 안전띠(X반도)
· 2m 이상의 각종 고소작업 - 작업대, 난간설비를 설치할 수 없는 작업 - 각종 비계발판 위 작업 - 난간에서 신체를 밖으로 내밀어야 하는 작업	· 안전대(부속물포함)
· 용접작업	· 용접치마, 용접토시, 용접자켓
· 근로자의 손이 손상될 우려가 있는 작업 · 아크 및 가스용접, 용단작업	· 절연장갑 또는 방전고무장갑 · 용접용 보호장갑
· 톱밥 등 각종 분진이 발생하는 작업 · 각종 해체공사 기계기구의 취급작업	· 방진 마스크
· 각종 유해가스 발생장소	· 방독 마스크
· 소량의 각종 분진이 발생하는 작업장소	· 먼 마스크
· 현저히 덥거나 차가운 작업장소 · 고온, 저온 물체 또는 유해물을 취급하는 작업장소	· 피부보호구 및 보호의(보호의, 장갑, 신발, 마스크, 세척제, 보호크림, 방열보호구)
· 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, 콘크리트 타설용 진동기 등)	· 방진장갑

### 5.1.5 안전시설

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

#### (1) 가설동력

- ① 임시수전 설비시설의 이상 유무 및 방지책 훼손여부 점검
- ② 분전함의 누전차단기 부착, 전선정리 및 안전표지판 부착
- ③ 둥근톱, 전기용접기의 안전장치류 부착

#### (2) 위험물 저장소

LPG, 산소, 아세틸렌, 유류, 도료 등은 위험물 저장소를 설치하여 보관·관리하며 화재방지에 관련되는 법령 등에 따라야 한다.

### 5.1.6 안전관리상태 점검(안전 검사)

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

### 5.1.7 안전보건교육

- (1) 수급인은 해당 사업장의 근로자에 대하여 「산업안전보건법」 제31조(안전·보건교육), 「산업안전보건법 시행규칙」 제33조(교육시간 및 교육내용)에 따라 안전·보건 교육계획을 수립한다.
- (2) 안전관리 관계자는 「건설기술 진흥법 시행령」 제103조(안전교육)에 따라 당일 작업자에게 안전교육을 시행하고, 안전교육 내용을 기록·관리한다.
- (3) 수급인은 건설 일용근로자를 채용할 때는 그 근로자에 대하여 「산업안전보건법」 제31조의2(건설업 기초안전·보건교육)에 따라 기초안전·보건교육을 이수하도록 하여야 한다.

### 5.1.8 안전일지

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

### 5.1.9 안전관리비 등의 사용

#### (1) 안전관리비의 사용

- ① 수급인은 안전관리비를 책정하며, 안전관리비 사용내역서를 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.

#### (2) 안전관리비의 사용

- ① 수급인은 건설공사에 사용되는 안전관리비를 다음 표의 산출기준에 따라 작성·산정하며, 정산 시에는 실비정산에 의한다.

**표 5.1-3 건설공사 안전관리비의 항목별 사용내역 및 산출기준**

항목	사용 내역	산출 기준
안전관리 계획서 작성비	· 안전관리계획서 작성에 소요되는 비용 · 안전점검공정표 작성에 소요되는 비용	「엔지니어링산업 진흥법」 제31조 (엔지니어링사업의 대가 기준 등)에 의함
공사현장의 안전점검	· 공사현장의 정기안전점검 비용 - 「건설기술 진흥법 시행령」 제100조(안전점검의 시 기·방법 등)에 의해 건설안전점검기관이 시행하 는 정기안전점검	현장여건에 따라 산출 ※ 「건설공사 안전관리 업무수행 지침」 제 3절(건설공사 안전관리비 계상 및 사용 기준) 참조
공사장 주변 안전관리 비용	· 지하매설물 방호 및 인접구조물 보호 대책 비용 · 인접 가축피해 등 민원대책 비용	관련 도목·건축 등의 설계기준에 의함.
통행안전 및 교통소통 대책비용	· 통행 안전시설 설치 및 유지관리 비용 · 교통소통 및 교통사고 예방대책 비용	관련분야 설계기준에 의함

- ② 수급인은 안전관리비를 동 목적 이외에는 사용할 수 없다.

③ 증빙서류 비치

수급인은 안전관리비를 「건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준(고용노동부 고시)」 및 「건설기술 진흥법 시행규칙」 제60조(안전관리비)의 각호에 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.

5.1.10 환경관리 일반

(1) 환경관리 행정

수급인은 이 지방서 제1장 2.2.1 (8)환경관리계획서에 의거 협의내용 관리 책임자를 두고 다음의 업무를 수행한다. 또한, 본 공사와 관련하여 공단의 ‘철도건설공사 환경관리업무편람’에 규정된 환경관리 업무절차를 참고한다.

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

(2) 환경영향평가 협의내용 준수

- ① 수급인은 이 지방서 제1장 2.2.1 (8)환경관리계획서에 따라 제출한 환경영향평가 협의내용 이행계획에 따라 성실히 이행한다.

② 수급인은 발주자 또는 환경 관련 기관으로부터 환경 관련 점검 시 지적사항에 대하여 조속히 시정조치하고, 확인 가능한 시정 전·후의 자료 및 사진을 발주자에게 제출한다.

(3) 환경분쟁의 조정

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

(4) 건설폐자재의 활용

① 수급인은 공사현장에서 발생하는 건설폐자재에 대하여 「폐기물관리법」, 「자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률」 및 공단의 ‘환경경영절차서(폐기물관리)’ 를 준수하기 위한 적정 처리대책을 수립하여 이 시방서 제1장 2.2.1 (8)환경관리계획서에 포함해 관리한다.

② 수급인은 건설폐자재의 발생량이 최소화되도록 조치하고 건설폐자재의 재활용률을 향상시키기 위해 【별지】 제33호 서식에 따라 건설폐자재 재활용 계획 및 실적을 발주자에게 보고하여야 한다.

③ 수급인은 재활용이 불가능한 폐기물에 대하여 발주자와 협의한 뒤 지침에 의거 폐기물처리업의 허가를 받은 자에게 위탁 처리하거나, 적법한 시설에서 자체 처리한다.

5.1.11 자연환경 보전

수급인은 공사용 장비에서 발생하는 폐유 등의 무단투기를 방지하기 위하여 「폐기물 관리법」에 따라 작업장 내에 폐유 회수통을 비치하고, 발생 폐유를 회수하여 처리한다.

5.1.12 생활환경 보전

수급인은 국민의 건강을 보호하고 공사장 주변의 쾌적한 환경을 조성하기 위해 「환경정책기본법 시행령」 제2조(환경기준) ‘별표(환경기준)’ 의 환경기준이 유지되도록 하며, 궤도공사 현장에 공사요원용 이동식 화장실을 설치한다.

(1) 소음·진동

① 수급인은 건설공사를 시행함에 있어 소음·진동관리법에서 정하는 생활소음·진동관리기준을 준수하여 현장에 투입되는 공사장비에 의한 소음·진동의 영향을 최소화하여야 한다.

② 수급인이 건설현장 내에 소음·진동 배출시설을 설치하고자 할 때는 「소음·진동 관리법」 제8조(배출시설의 설치 신고 및 허가 등)에 따라 설치하고 운영하여야 한다.

③ 수급인은 공사구간이 건설소음·진동규제지역으로 지정된 지역 안에서 공사를 시행하고자 할 때는 「소음·진동 관리법」 제22조(특정공사의 사전신고 등)에 따라 공사를 시행하여야 한다.

④ 생활환경 지역 내에서는 공사열차 또는 공사차량 운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위하여 차량의 운행속도를 제한하며, 작업장 내에서는 사용장비의 작업시간 조정, 소음기 설치 등 소음저감 대책을 수립하여 소음을 방지한다.

## (2) 경관훼손

수급인은 공사 시 자연경관의 훼손을 저감하기 위하여 과도한 수목벌채를 금하며, 공사장에서 발생하는 폐기물(폐콘크리트, 암괴, 쓰레기 등)은 「폐기물관리법」 및 「건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률 시행령」에 따라 처리한다.

## (3) 건설오니(汚泥)

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

## (4) 대기질

① 수급인이 골재야적장, 배치플랜트, 터널 내 환기 시설 등을 설치하고자 할 때는 「대기환경보전법」 제23조(배출시설의 설치 허가 및 신고)에 대기환경 보전법 제10조에 의한 신고 또는 인·허가에 대한 승인을 받은 후에 설치·운영하며, 비산 먼지의 발생을 억제하기 위한 시설을 설치하거나 필요한 조치를 한다.

② 공사차량 운행 시에는 적재함 덮개를 사용하고, 세륜시설 등을 설치하며, 공사 중인 도로에는 살수차량을 운행하여 먼지 등의 비산을 방지한다.

③ 공사현장에서 악취가 발생하는 물질을 소각하고자 할 때는 「대기환경보전법」에서 정하는 적합한 소각시설을 이용하여 이를 소각한다.

## ④ 장대터널내 매연 및 분진

가. 수급인은 터널구간에서 공사중 발생할 수 있는 유해물질저감대책과 작업자의 안전대책을 터널구간 공사전에 공사감독자에게 제출한다.

나. 터널내 공사장에 출입하는 레미콘 트럭을 비롯한 모든 차량은 터널내 공사의 환경성을 고려하여, 출입하는 공사차량의 매연배출 정도가 작업원에게 유해하다고 판단되는 경우 공사현장 출입을 제한할 수 있다.

다. 터널내 작업원은 전원 방진마스크를 착용하여 해로운 환경에 대처하도록 조치하여야 한다.

## ⑤ 공사용 차량 운행으로 인한 비산먼지

가. 공사용 차량의 이동로, 비산먼지 발생가능 물질 적치 장소 등에 살수를 시행하고, 차량 운행속도를 저속으로 제한하여 비산먼지 발생량을 최소화시켜야 한다.

나. 현장작업 시에는 분진이 발생할 수 있는 오염원은 즉시 제거하고, 부득이한 사유로 쌓아둘 경우에는 고정식 또는 이동식 살수장치를 설치하여 운영한다.

다. 계속 반복되는 주요 현장 진출입로, 특히 민가 주위에 있는 개소에는 차륜세척시설을 설치하여 운영하여야 한다.

## (5) 폐기물 관리

수급인은 공사현장에서 배출되는 폐기물이 「폐기물관리법」에 의한 폐기물 배출 및 처리주체에 대하여 「폐기물관리법」 제17조(사업장폐기물배출자의 의무 등) 제②항, 같은 법 시행규칙

제18조(사업장폐기물배출자의 신고) 제②항 제2호에 의거 사업장 폐기물 배출자 신고 및 「자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률」에 따라 처리되도록 시공 전에 처리대책을 수립하며, 최종 처리 사항에 대하여도 이를 확인한다.

① 폐기물 처리대책

가. 공사수행단계에서 발생하는 각종 잉여물 및 부산물은 최대한 재활용한 후 「폐기물관리법」에 따라 적정하게 처리하여야 한다.

나. 공사구간 및 인근지역에 공사폐기물을 무단투기하지 않아야 하며, 투입인력에 대한 계몽, 홍보를 통하여 불법적 투기를 자행하지 않도록 조치하여야 한다.

다. 공사차량 및 장비에 대하여 예방정비 및 부품교환을 통하여 기름 등이 유출되지 않도록 조치하고, 발생하는 폐유는 적정용기에 보관한 후 전문업체에 위탁 처리하여야 한다.

라. 인부들에 의해 발생하는 분뇨는 각 작업구간에 이동식 화장실을 설치하여 적정하게 수거하고 처리하여야 한다.

② 폐기물 처리

발주자는 건설폐기물처리용역을 분리 발주하거나, 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 제25조(공동계약)의 규정에 따라 공동계약의 형식에 의한 분담이행방식으로 발주할 수 있다.

가. 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」 제15조(건설폐기물 처리용역의 발주)

나. 토목·건설공사 등과 관련하여 배출되는 폐기물로서 폐유, 페인트 등의 지정폐기물 및 건설현장 작업인력이 생활하면서 배출시키는 음식물 쓰레기 등 생활 폐기물을 제외한 폐기물

다. 비용산출 : 운반거리 폐기물의 성상·지역 여건 및 정부가 공인한 물가조사기관에서 조사·공표한 가격 등을 고려하여 발주자가 고시한 기준에 따라 그 비용을 산출한다.

③ 폐수배출시설 설치

수급인이 공사현장에서 폐수배출시설을 설치하고자 할 때는 「물환경보전법」 제33조(배출시설의 설치허가 및 신고)에 의한 신고 또는 인허가에 대한 승인을 받은 후에 설치·운영한다.

④ 궤도공사 완료구간 내 발생품 및 폐기물 등을 완전히 처리하고, 공사 목적물을 인계·인수하여야 한다.

(6) 위생관리

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

5.2 재료

내용 없음.

5.3 시공

내용 없음.

## 6. 가설공사

### 6.1 일반사항

#### 6.1.1 적용범위

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

#### 6.1.2 제출서류

수급인은 공사수행을 위해 필요한 가설 구조물에 대한 시공계획서를 사전에 이 지방서 제1장 2.2 공무행정 및 제출물의 해당요건에 따라 작성하여 제출하며, 가설 구조물을 설치할 때는 구조계산서를 추가로 제출한다.

#### 6.1.3 공사용 가설공급시설

- (1) 가설공급설비는 건축법, 산업안전보건법, 소방기본법 및 기타 관련 법규에 적합하게 설치하여야 한다.
- (2) 가설공급설비의 설치 및 유지관리에 필요한 비용은 계약내용에 따른다.
- (3) 가설공급설비는 공사계약조건에 따라 면적, 규모 및 적정위치를 선정하여 공사감독자의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.
- (4) 당해 공사에 필요한 시설을 합리적으로 설치할 수 있게 공인받은 기존시설에 접속(당해 설비 관리기관의 승인을 받은 후)하고, 자재 및 공법은 관련 법규 및 전문용역업체의 지침서에 따르거나 전문용역업체에 의뢰한다.
- (5) 각종 가설공급설비는 공사시행에 방해되지 않도록 배치하고 필요에 따라 재배치할 수 있다.
- (6) 가설공급설비는 공사 완료 후 공사감독자의 승인을 받고 철거 및 원상복구 하여야 한다.

#### 6.1.4 가설전기

- (1) 임시배전 선로는 명시된 지점이나 기존 건물에서 인입하며, 발주자의 사용을 방해해서는 안 된다.
- (2) 임시동력의 전기설비공사는 전류가 20A 또는 그 이하로 작동하는 접지단락 차단시설을 준비한다.
- (3) 길이 30m 이내의 전선으로 모든 작업장에 배치할 수 있도록 공사할 각 층의 적당한 위치에 콘센트를 설치한다.
- (4) 시공 작업에 필요한 전기시설이나 전기는 수급인이 공급하고, 비용을 부담해야 한다.
- (5) 시공계획서, 작업방법 등을 면밀히 검토하여 필요한 동력용 전기용량, 작업구역, 사무실 및

- 숙소 등을 포함한 조명용 전기용량 등을 고려하여 충분한 용량의 전기수급계획을 수립하여야 한다.
- (6) 배선은 전기용량, 사용 장소 등에 맞추어 사용하기 편리하게 배선하고 염해, 침수, 피뢰 등의 대책을 마련하여야 한다.
  - (7) 용량의 변경 및 증가 시에는 분전반 및 배전반의 용량이 적합한지를 확인하고 조치하여야 한다.
  - (8) 동력에 필요한 전원은 배전반 차단기의 2차 측을 통해서 접속하고, 전선은 유연한 것이어야 한다.
  - (9) 접근과 통제가 용이한 위치에 주 차단기와 과전류 보호장치, 분전스위치, 계량기 등을 설치하여야 한다.
  - (10) 시공 중에는 영구적인 배선을 사용하지 않는 것을 원칙으로 하며, 불가피한 경우에는 사유, 제거방법 및 제거시기에 대하여 공사감독자의 승인을 받고 설치하여야 한다.
  - (11) 동력과 조명에는 단상회로를 설치하고, 적합한 분전기, 배선 및 출구를 갖추어야 한다.
  - (12) 현장작업장, 현장사무실, 화장실 및 이와 유사한 장소에도 가설배전을 한다.
  - (13) 옥외에 설치하는 분전반은 방수구조이어야 한다.
  - (14) 외부로 노출된 공중가공선을 제외한 가설전선에는 금속전선관, 튜브 또는 케이블을 설치하고 스위치에는 안전을 위해 뚜껑을 부착하여야 한다.
  - (15) 공사 준공 후 임시전기시설의 사용이 불필요하게 될 때는 공사감독자와 협의 후 임시 시스템을 철거하여야 한다.
  - (16) 궤도공사 중 사용되는 전력은 자체 발전기를 사용하되 현장여건에 따라 노반분야의 산업용 전력사용이 가능한 개소에 대해서는 노반분야와 협의 후 사용할 수 있다.

### 6.1.5 가설 조명

- (1) 작업장의 조명은 75 Lux 이상의 조도를 유지해야 한다.
- (2) 궤도공사 외 가설조명은 선행공사와 협의하고 공사감독자에게 보고한다.
- (3) 전원에서 배전반까지의 배선에는 조명용 제어반과 램프를 갖추어야 한다.
- (4) 조명은 유지관리를 철저히 하고, 일상적인 보수를 하여야 하며, 새로이 가설조명을 설치할 경우에는 공사감독자와 협의하여 설치하여야 한다.
- (5) 시공 중에는 건물의 영구적인 조명을 사용해서는 아니 된다.
- (6) 다음과 같이 배전·조도의 단계별로 공사할 각 구간의 에너지를 절약할 수 있는 개폐 회로 스위치를 설치하여야 한다.
  - ① 전체 점등 및 소등
  - ② 개별 점등 및 소등
  - ③ 작업용 또는 점유용이 아닌 비상등
  - ④ 높은 조도의 광원 사용 및 확보
  - ⑤ 낮은 조도의 광원 사용 및 확보
- (7) 공사할 각 구간의 작업, 시험 또는 검사작업, 안전대책 및 이와 유사한 작업의 조건이나 요구사항에 적합한 단계의 조도상태가 되도록 조명 설비를 지속해서 유지관리 하여야 한다.

- (8) 현장구내의 보안 및 안전용 가설조명 설비를 작업장 주변 및 이와 유사한 장소까지 확대하여야 한다.
- (9) 위험한 장소에 대해서는 경계표시등을 설치하고, 정전일 때를 대비하여 예비전원이나 비상전원을 설치하여야 한다.
- (10) 공사 준공 후 임시조명시설 사용이 불필요하게 될 때는 공사감독자와 협의 후 조명시설을 철거하여야 한다.

#### 6.1.6 가설 냉·난방

- (1) 시공 작업을 위해 명시된 조건을 유지하는데 필요한 냉·난방설비를 설치하고 유지관리하여야 한다.
- (2) 발주자가 냉·난방비를 지급하는 경우에는 에너지보전 설비 및 열량계를 설치한다.
- (3) 가설 냉·난방에 대한 운전, 유지관리, 정기적인 필터의 대체 및 소모부품의 교환은 수급인이 수행하여야 한다.

#### 6.1.7 가설환기

- (1) 재료의 양생, 습기 제거 등 품질관리에 필요하면 환기설비를 한다.

#### 6.1.8 통신시설

- (1) 수급인은 통신시설을 설치한다.

#### 6.1.9 가설상수도

- (1) 시공작업을 위해 필요한 양과 적합한 수질의 급수시설은 착공 전에 설치하거나 기존 상수도에 연결하여야 한다.
- (2) 기존 상수도에 연결할 경우에는 상수도공사 표준시방서 ‘기존관과의 연결’에 따른다.
- (3) 배관을 연장하고 급수전을 두어서 나사로 연결되는 호스로 물을 사용할 수 있게 하여야 하며, 동결방지를 위하여 보온하거나 동결방지 밸브를 설치하는 등 적절한 조치를 취한다.
- (4) 공사용수로 사용하는 운반 장치 및 배관에는 ‘식수불가’ 경고표시를 하여야 한다.
- (5) 발주자가 급수비를 지급하는 경우 수량보전시설을 별도 계량기를 설치한다.

#### 6.1.10 가설하수시설

- (1) 기존시설물을 사용할 수 없는 경우에는 공사착공 전에 필요한 하수시설을 설치하고 유지관리를 하여야 하며, 현장은 항상 깨끗하고 위생적인 상태로 유지하여야 한다.
- (2) 시공완료 시에는 시설물을 당초와 같거나 더 좋은 상태로 보수해서 반환하여야 한다.

#### 6.1.11 가설현장배수

- (1) 현장 바닥은 자연배수 되도록 경사지게 시공한다.
- (2) 현장에 물이 고이거나 흘러내리지 않도록 배수시설을 한다.

6.1.12 가설공용 시공장비

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

6.1.13 가설방호책

- (1) 시공구역에 무단출입을 방지하고, 기존 시설물이 시공시 손상되지 않도록 보호 방호책을 설치한다.
- (2) 통행과 기존 건물의 출입을 위해 바리케이드와 지붕이 있는 가설방호책을 설치한다.
- (3) 존치하도록 지정된 수목을 보호하고, 손상된 수목은 대체한다.
- (4) 차량통행으로 공급재료, 현장 및 구조물 등이 손상되지 않게 보호한다.

6.1.14 가설울타리

- (1) 공사장 내외 및 재료투입구 등의 위험부분에 대하여 안전 펜스를 설치하며 야간에도 잘 보이도록 발광시설을 설치한다.
- (2) 공사현장 주위에 가설울타리를 높이 1.8m 이상으로 설치하고, 차량과 사람이 출입할 문을 두며 잠금장치를 한다.
- (3) 기타 철조망울타리 등의 가설울타리는 공사감독자의 승인을 받은 후 설치할 수 있다.

6.1.15 현장 보안

- (1) 공사 착수 후 조속한 시일 이내에 보안 시설을 설치하여 현장인원이 아닌 자가 건물 내로 무단출입하거나 배회하지 못하게 하고 도난에 대비할 수 있도록 한다.
- (2) 현장보안은 발주자의 보안계획과 맞추어야 한다.

6.1.16 주차장

- (1) 수급인은 임시주차장을 갖추고 항상 깨끗이 유지보수 한다.
- (2) 현장의 공간이 부적합하면 현장 외에 추가 주차장을 갖추어야 한다.
- (3) 본 공사를 위해 출입하는 차량이 공용도로나 타인의 시설에 주차함으로써 타인의 교통소통 방해 또는 민원을 일으켜서는 안 된다.
- (4) 필요시 발주자 또는 공사감독자의 주차공간을 지정해 두어 업무수행에 지장이 없도록 하여야 한다.

6.1.17 공사표지판

- (1) 수급인은 「건설산업기본법」 제42조(건설공사 표지의 게시) 제1항 및 제2항의 규정에 의하여 건설공사 현황의 표지를 설치하여야 한다.
- (2) 공사표지판은 공사감독자가 지정 하는 크기, 재료, 색상 및 방법으로 제작하여, 공사감독자가 지정한 위치에 설치하여야 한다.
- (3) 표지판에는 공사명, 발주자, 건설사업관리자, 공사감독자 및 수급인과 주요 하도급수급인의 명칭, 공사기간 등을 명시하여야 한다.
- (4) 법령이나 지방서에서 요구된 경우를 제외하고, 발주자의 허가 없이 다른 표지판을 설치할 수 없다.

### 6.1.18 공사 중 현장청소 및 폐기물 제거

- (1) 공사구역에는 폐자재, 부스러기 및 생활폐기물 등이 없게 유지하고, 현장은 깨끗하고 정연한 상태로 유지해야 한다.
- (2) 매주 현장에서 폐자재, 부스러기, 생활폐기물 등을 수거해서 제거하고, 현장 밖으로 처리해야 한다.

### 6.1.19 현장 사무소(수급인 부담)

- (1) 지붕 및 벽체가 있는 공간으로서, 조명설비, 전기설비, 환기설비, 냉·난방설비, 기타 보안 및 안전방재시설 등을 설치하고, 실내마감을 하여야 한다.
- (2) 근무인원수를 고려한 책상 및 의자가 준비되어야 한다.
- (3) 공사감독자의 현장사무소는 공종별 시공계획서에 따라 필요한 인원이 상주 근무할 수 있는 충분한 바닥면적이 확보되어야 한다.
- (4) 수급인의 현장사무소는 공정표 및 기타 자료를 부착할 수 있는 상황판과 승인받은 견본을 보관할 수 있는 선반을 마련하여야 하며, 현장관리직원 및 하도급업체 직원용 사무실도 설치하여야 한다.
- (5) 사무소와 창고는 신설하는 구조물에서 10m 이상 떨어져 설치하여야 한다.

### 6.1.20 현장 시험실

- (1) 수급인은 공사의 품질관리에 필요한 각종 시험을 할 수 있는 현장시험실을 설치하여야 한다. 다만, 현장여건을 고려하여 품질시험·검사를 하지 않는 경우에는 공사감독자의 별도 지시에 따른다.
- (2) 수급인은 시험실의 면적에 대하여 설계서에 명시된 면적 이상을 확보하여야 한다.
- (3) 수급인은 현장시험에 필요한 시험실, 양식함, 시료 보관대, 공시체 양생수조, 시험 작업대 및 각종 시험기기 등을 비치하여야 한다.

### 6.1.21 용지의 사용

- (1) 가설사무소 용지의 확보 또는 공사를 시행하기 위하여 발주자 관리의 용지를 일시 점용할 때는 발주자의 승인을 받아야 하며 용지 사용에 따른 임대비 등의 추가 비용이 발생할 경우 발주자와 협의한다.
- (2) 발주자 관리 이외의 용지를 일시 사용하여야 할 때 수급인은 토지 소유자와 관련기관에 토지 일시사용에 관한 계약체결이나 협의를 하여야 하며, 이를 무단으로 사용하여 민원이나 행정 분쟁이 발생하지 않도록 한다.

## 6.2 재료

내용 없음.

## 6.3 시공

내용 없음.

## 7. 선로기준표 설치

### 7.1 일반사항

#### 7.1.1 적용범위

- (1) 궤도부설 및 보수의 기준이 되는 중심선 측점 등의 선로기준표를 설치하는 작업에 적용한다.
- (2) 수급인은 확인측량, 시공측량 등 시공에 필요한 모든 측량을 시행하여야 한다.

#### 7.1.2 노반 확인측량 및 측량관리자 지정

- (1) 수급인은 노반시공자가 시공한 상태가 궤도공사 및 추후 운영 중에 취약개소가 발생할 우려가 없는지 및 노반시공자가 시공 중에 설치한 측점을 노반 및 궤도 공사감독자 입회하에 노반시공자와 함께 확인측량하고 보조기준점 말뚝을 설치한다.
- (2) 수급인은 확인측량에 드는 제반 기구 장비와 인원을 동원하며, 자격을 갖춘 측량관리자를 지정하여 공사감독자에게 승인을 받는다.

#### 7.1.3 선로기준표 설치

- (1) 측량관리자는 도면대로 중심선 측량을 시행하여 선로기준점을 설치한다.
- (2) 선로기준점은 측량점의 잔류침하량 수렴을 확인 후 설치토록 한다.
- (3) 수급인은 시공 동안 선로기준점을 보존하고 부득이 이설할 경우에는 동일한 조건에서 다시 설치한다.
- (4) 공사 기간 중 노선의 위치를 용이하게 표시하기 위하여 한쪽 선로측면에 임시 km 표지를 설치한다.
- (5) 측량관리자는 측량 결과 설계와 일치하지 않을 때 즉시 공사감독자에게 보고한다.
- (6) 수준측량은 최종 정밀 선형조정 작업 후에 시행한다.
- (7) 수급인은 궤도부설 완료 후 최종 궤도선형 측량 성과물을 공사감독자에게 제출한다.
  - ① 시공계획서
  - ② 노반인수 확인측량 성과물
  - ③ 선로기준점 측량성과물
- (8) 가수준점(TBM)

국립지리원에서 설치한 수준점 및 발주자가 지정한 수준점으로부터 가수준점과의 고저차를 확인하여 가수준점의 표고를 정확히 정한다.
- (9) 공구 경계지점에는 노반에서 인계·인수 받은 측량 값을 근거로 인접공구 공동사용 인조점과 수준표를 확인하고, 합동관측 후에 성과표를 작성하여 이를 인접공구 현장대리인, 공사감독자, 입회자 공동 서명 후에 사용한다.

### 7.2 재료

내용 없음.

### 7.3 시공

#### 7.3.1 중심선 측점 설치

- (1) 1차 중심선 측점은 노반수급인이 200m마다 설치한 노반구조물 중심선 측점을 궤도수급자가 확인·측량한다.
- (2) 고속철도의 시공측량 및 제반 기준점 설치방법은 표 7.3-1 및 표 7.3-2에 따른다.
- (3) 일반철도의 시공측량 및 제반 기준점 설치방법은 표 7.3-3 및 표 7.3-4에 따른다.
- (4) 특수 궤도구조물(분기기, 레일신축이음매장치 등)의 위치는 평면도와 종단면도의 위치를 원칙적으로 따르며, 부득이한 변경사항이 발생 시 공사감독자의 승인을 득한 후 결정한다.

#### 7.3.2 최종 선형측량

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

표 7.3-1 일반철도 시공측량 및 기준점 설치방법

측점 구분	설치 장소	비고		
1차 중심선 측점	1. 궤도중심 간격 5.0m 이내일 경우 : 복선 선로중심에 설치	노반수급인, 궤도수급인(확인)  노출높이는 토공의 경우 250mm 교량, 터널의 경우: 콘크리트못으로 설치		
	2. 궤도중심 간격 5.0m 이상일 경우 : 각선의 선로중심에 설치			
	3. 측점 설치위치 · 본선 200m 간격 · 곡선부 시·종점(완화곡선, 원곡선, 종곡선)			
2차 중심선 측점	설치위치는 1차 중심선과 동일(1차 중심선 상간)	궤도수급인		
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">직선부</td> <td>매 20m 간격</td> </tr> <tr> <td>곡선부</td> <td>매 10m 간격</td> </tr> </table>		직선부	매 20m 간격
직선부	매 20m 간격			
곡선부	매 10m 간격			
보조 기준점	중심선 측점에 직각으로 좌우에 설치 · 복선구간(교량, 토공): 궤도공사에 지장이 없는 위치(약 5.5m) · 단선구간(교량, 토공): 궤도공사에 지장이 없는 위치(약 3.0m) · 터널의 경우는 적정개소에 설치	궤도수급인		
임시 m표	· 토공, 교량의 경우에는 하본선 쪽으로 노반중심선에서 약 6.15m 이격하여 설치하고, 터널의 경우에는 측벽 1m 상에 설치함. (설치간격은 200m 간격)	궤도수급인		
임시 km표	· 토공, 교량의 경우에는 하본선 쪽으로 노반 중심선에서 약 6.15m 이격하여 설치하고, 터널의 경우에는 측벽 1m 높이에 설치함.	궤도수급인		

표 7.3-2 일반철도 분기부의 시공측량 및 기준점 설치방법

구분	설치 방법	비고
중심선 측점	표 7.3-3의 일반구간의 설치방법에 의거 시행	궤도수급인
분기부 주요 측점설치	궤도중심선에 설치 · 분기부 전단, 분기부 후단, 이론교점	궤도수급인
도상높이 측정기준점	분기선 쪽에 레일레벨 -45cm 높이로 설치	궤도수급인

7.3.3 궤도측량 허용오차 범위

(1) 측량의 허용오차 범위는 다음과 같다.

표 7.3-3 측량의 허용오차 범위

구분	측량 종류	내용	허용 오차	비고	
궤도 측량	1차 중심선 측량	설계 선형과의 차	1cm 이내		
	2차 중심선 측량	1차 중심선 측점과 비교	중심선 방향	3cm 이내	
			길이 방향	2cm 이내	
	보조 기준점	보조기준점과 중심선 말뚝과의 거리 오차		2cm 이내	
		수준측량 왕복 오차		$8\sqrt{L}$ mm	L : km
		인접 BM에서 측정치와 임의점 노선 수준측량 오차		3mm 이내	
	궤도정비 기준점	각도 측정시 평균값과 측정횟수마다 측정각의 차		5초 이내	
		측정치와 처음 설치한 핀의 위치		±10mm 이하	
		연속된 3개의 핀을 직선 연결 시 중앙 측점 편기량		1mm 이내	
	수준 측량	두 BM사이의 오차		$5\sqrt{L}$ mm	L : km
두개의 연속 측정 사이의 경사 m당		±0.25mm			
레일 한점과 가장 근접한 BM으로부터 측정 시 오차		±5mm			

(2) 노반 건축한계 등의 검측 토목구조물이 완성되었을 때 혹은 궤도부설 및 타 분야와의 시공이 경합할 때 반드시 상호 입회하여 검측을 시행한다.

## 8. 궤도시설물 준공 시 검사와 허용기준

### 8.1 일반사항

#### 8.1.1 적용범위

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

#### 8.1.2 제출물

수급인은 이 시방서 제1장 9(인계·인수 및 준공)에 명기된 서류를 공사감독자에게 제출한다.

### 8.2 재료

내용 없음.

### 8.3 시공

#### 8.3.1 검사

##### (1) 궤도검측 방법

일반궤도, 특수궤도(레일신축이음매장치 및 분기기 등)에 대한 궤도틀림 등의 검측 방법에 대해서는 다음 각호에 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 다짐기계 또는 인력으로 측정하고 추가다짐 이후의 검측은 궤도검측차에 의한다.
- ③ 레일신축이음매장치는 일반궤도에 준하여 검측한다.
- ④ 궤도틀림량의 표시방법은 다음과 같이 한다.
  - 가. 궤간틀림: 확대는 ‘+’, 축소는 ‘-’ 로 표시한다.
  - 나. 수평틀림: 직선부는 좌측레일, 곡선부는 내측 레일을 기준으로 하며, 기준레일 반대측 레일이 높은 경우는 ‘+’, 낮을 경우는 ‘-’ 로 표시한다.
  - 다. 고저틀림: 직선부는 좌측레일, 곡선부는 내측 레일을 기준으로 하며, 높은 틀림의 경우는 ‘+’, 낮은 틀림의 경우는 ‘-’ 로 표시한다.
  - 라. 방향틀림: 직선부는 좌측 레일, 곡선부는 외측 레일을 기준으로 하며, 궤간 외방으로 어긋나 있는 경우에 ‘+’, 궤간 내방으로 틀린 경우는 ‘-’ 로 표시한다.
  - 마. 뒤틀림: 궤도의 평면에 대한 뒤틀림 상태를 말하며 일정한 거리(3m)의 2점에 대한 수평틀림의 차이로 구한다.
- ⑤ 분기기는 일반궤도에 준하여 검측하되, 추가의 궤도틀림량 측정위치 및 항목은 별도로 정한 분기부 검측자료에 따른다.

(2) 허용 한도

- ① 궤도틀림 준공기준은 이 시방서 【붙임 3】 궤도틀림의 관리기준과 공단 「선로유지관리지침」 제7조(궤도틀림의 관리기준) [별표 5]에 따른다.
- ② 이 시방서 관리기준과 「선로유지관리지침」 내용이 상이하면 선로유지관리지침 개정 내용을 우선한다.
- ③ 다만, 허용 한도는 발주자 지시에 따라 동일 노선 내에서 적용속도 대역을 구간별 세분화 또는 일괄 조정할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

## 9. 인계·인수 및 준공

### 9.1 일반사항

#### 9.1.1 인계·인수 및 준공

- (1) 수급인은 준공 또는 부분 준공 전에 궤도공사가 완료된 일부 구간에 대하여 【별지】 34호 서식에 따라 발주자에게 km 단위의 인계·인수를 서면으로 요청할 수 있다.
- (2) 발주자는 수급인이 인계·인수 요청을 하였을 때 예비인수·인계검사, 인수·인계검사 등 공사감독자의 검토 및 확인을 거쳐 필요시 인수를 할 수 있다.
- (3) 수급인은 완성궤도를 발주자에게 인계·인수 전까지는 궤도정비 기준에 맞도록 유지관리에 책임을 진다.
- (4) 수급인은 인계·인수가 완료된 구간에 대하여는 유지관리의 책무가 없으며, 최종 준공 시에는 인계·인수 구간이 포함된 준공관련 문서 및 도서를 이 지방서 2.2.1 (23)준공서류에 따라 발주자에게 제출한다.
- (5) 이외 인계·인수 및 준공검사 절차에 대한 업무흐름은 공단 절차서(노반분야 준공검사/준공 시설물 인계인수)를 참조할 수 있다.

#### 9.1.2 예비준공검사

- (1) 수급인은 준공 2개월 전에 자재, 시공 및 설비기기의 상태가 계약문서에 명시된 기준에 적합한지를 확인하는 발주자에게 예비준공검사를 받아야 한다.
- (2) 수급인은 예비준공검사자에게 「건설기술 진흥법 시행규칙」 제51조(품질검사 성과 총괄표)에 따른 【별지】 35호 서식에 따른 품질검사 성과 총괄표를 제시한다.
- (3) 발주자는 예비준공검사 결과 기준에 적합하지 않은 미비 사항이 있으면 이에 대한 시정조치를 수급인에게 요구할 수 있으며, 수급인은 이의 시정조치를 완료한 후에 준공검사원을 제출하여야 하며, 예비준공검사 지적사항 및 조치내용을 기록하여 준공검사 시 준공검사자에게 제시하여야 한다.

#### 9.1.3 준공검사

- (1) 예비준공검사는 준공 2개월 전에 시행하며, 준공검사에 준하여 실시한다.
  - ① 예비준공검사원
  - ② 공사내역서
  - ③ 정산설계도서
  - ④ 품질검사 성과 총괄표
  - ⑤ 기타 관련 문서
- (2) 예비준공검사자는 검사 후 보완사항에 대하여 수급인에게 보완지시 하고, 준공검사자가 확인할 수 있도록 건설사업관리기술자 및 시공부서장에게 검사결과를 제출한다.

- (3) 공사감독자는 수급인으로부터 예비준공검사 후 준공검사원을 접수하고, 예비준공검사 시의 지적사항에 대하여 보완·확인한다.
- (4) 공사감독자는 건설사업관리조서를 작성하고, 다음의 서류를 포함하여 발주자에게 제출한다.
  - ① 주요 자재 검사 및 수불부
  - ② 공사에 사용한 재료의 품질, 품명, 규격에 관한 문서
  - ③ 시공 후 매몰 부분에 대한 건설사업관리기술자의 검사 기록문서 및 시공 당시의 사진
  - ④ 품질검사 성과 총괄표
  - ⑤ 발생품 정리부
  - ⑥ 지급자재 잉여분 조치 현황
  - ⑦ 공사의 사진 검측확인 문서
  - ⑧ 현장 안전관리자의 안전관리점검 총괄표
  - ⑨ 설계검증 및 유효성 확인관련 문서
  - ⑩ 기타 건설사업관리기술자가 필요하다고 인정하는 문서
- (5) 준공 검사자는 점검표를 작성하여 확인한다.
  - ① 준공부분이 설계도서대로 시공되었는지 여부 확인
  - ② 시공 시의 현장 상주 건설사업관리기술자가 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 준공검사원에 대한 건설사업관리기술자 검토의견서
  - ⑪ 기타 준공검사에 필요하다고 인정되는 사항
- (6) 준공검사 불합격이면 지적사항을 재검토 및 보완하여 재검사한다.
- (7) 준공검사 결과 합격일 경우 준공조서를 작성하여 시공부서장에게 제출한다.

#### 9.1.4 시설물 인계·인수

- (1) 수급인은 당해 공사의 예비준공검사(부분준공, 발주자의 필요에 의한 기성부분 포함)를 실시한 후 시설물의 인계·인수를 위한 계획을 수립하여 발주자 또는 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 수급인이 준공시설물을 인계하기 위하여 제출한 인계·인수서는 발주자 또는 공사감독자가 이를 검토하고, 확인하여야 한다.

- (3) 공사감독자는 시설물 인계·인수에 대한 발주자의 지시사항이 있을 때 이에 대한 현황파악 및 필요대책 등 의견을 제시하여 수급인이 이를 수행하도록 조치하여야 한다.
- (4) 수급인은 인계·인수서에 인계·인수검사 및 준공검사 결과를 포함한다.
- (5) 시스템분야(전력, 신호, 통신 이하 ‘시스템분야’로 한다.)로의 궤도시설물 인계·인수  
아래의 궤도시설물 시공 중 또는 시공완료 후에 【별지】 36호 서식을 참고하여 신호분야와  
합동으로 검사를 시행하여 인계·인수를 하여야 한다.
  - ① 접촉식 절연레일 수량 및 위치
  - ② 분기기 및 선로전환기(전장품 포함) 부설 상태  
(【붙임 4】 분기기 구매/설치 효율화 방안에 따름)
  - ③ 기타 인계·인수 필요 사항
- (6) 발주자와 수급인과의 시설물 인계·인수시 건설사업관리기술자가 입회인이 된다.
- (7) 발주자가 한국철도공사에 시설물을 이관하는 경우 수급인과 건설사업관리기술자가 입회인이 된다.

#### 9.1.5 인계·인수검사 및 준공검사 내용

- (1) 공사감독자는 수급인으로부터 정산설계도서를 제출받아 검토·확인 서명한다.
- (2) 공사감독자는 수급인에게 예비준공검사 완료 후 14일 이내에 시설물 인계·인수에 필요한 계획을 수립도록 하고, 이를 검토하여 최종본을 발주자에게 보고한다.
- (3) 공사감독자는 시설물 인계·인수 계획서를 검토·확인하여 발주자에게 7일 이내에 보고한다.
- (4) 시설물의 인계·인수는 준공검사 시 지적사항 시정 완료일로부터 14일 이내에 실시한다.
- (5) 발주자가 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

#### 9.1.6 단계별 열차속도 상승

시공완료 후 단계별 열차운행 속도상승에 따른 궤도정비를 한다.

- (1) 수급인은 「철도건설사업 시행지침(국토교통부)」에 의거 궤도신설구간의 궤도를 표 9.1-1의 단계별 속도상승에 적합하도록 정비한다. 다만, 궤도안정기를 투입하여 작업한 경우는 아래 표의 시행시기와 관계없이 점검기준을 확인한 후에 곧바로 다음 단계의 속도상승으로 진행할 수 있다.

표 9.1-1 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 300,000 ton 이상 통과 후 (다만, 우선 도래하는 기준을 적용)	궤도정비기준 이내
3단계	80km/h	2단계 개통 후 3일 이내 또는 누적통과 톤수 600,000 ton 이상 통과 후 (다만, 우선 도래하는 기준을 적용)	궤도정비기준 이내
4단계	100km/h	3단계 개통 후 3일 이내 또는 누적통과 톤수 800,000 ton 이상 통과 후 (다만, 우선 도래하는 기준을 적용)	궤도정비기준 이내
5단계	정상속도	4단계 개통 후 3일 이내 또는 누적통과 톤수 1,000,000 ton 이상 통과 후 (다만, 우선 도래하는 기준을 적용)	궤도정비기준 이내

- (2) 수급인은 「철도종합시험운행 시행지침(국토교통부)」에 의거 발주자, 철도운영자가 수립한 종합시험운행 계획에 따른 시설물 검증시험 등에 적극적으로 협조한다.
- (3) 개통 전 합동점검 및 종합시험운행은 【붙임 5】 개통 전 합동점검 및 종합시험운행(안)에 따른다.

9.1.7 유지관리

- (1) 수급인은 공사목적물의 유지관리에 대한 상세한 사항을 유지관리 지침에 명시한다.
- (2) 특수공법 또는 특이 개소 등 유지관리상 유의해야 할 대상개소 및 동 개소에 대한 유지관리 방법에 대하여는 준공 시에 유지관리지침에 별도로 제시하며, 발주자의 요청 시에는 교육을 시행한다.
- (3) 최종 인계·인수 때까지 궤도시설의 유지관리  
선형의 관리는 경제성과 내구연한 연장 도모 및 열차운전의 안전을 위한 최적의 관리를 위하여 8(궤도시설물 준공 시 검사와 허용기준)에 따라 관리한다.

9.1.8 보수예비품

- (1) 수급인은 필요시 공사감독자의 승인을 받아 하자발생 시 사용할 보수 예비품을 확보하고 있어야 하며, 긴급을 요하는 경우에는 발주자가 보유하고 있는 보수 예비품을 우선 사용하고, 이때 수급인은 즉시 보충한다.
- (2) 보수예비품은 본 공사의 시공제품과 품명, 규격, 모델번호, 제조자가 동일한 것이어야 한다. 그렇지 아니하면 공사감독자의 승인을 받은 후 사용한다.

9.1.9 공사장 정리

- (1) 수급인은 공사시행을 위하여 점유했던 전 지역과 도로 및 골재원 등에서 쓰레기 잔여물, 자재, 가설물, 장비 등을 부분 인계·인수 전에 철거하고 원상복구 한다. 이러한 작업은 계약이행에 포함되는 작업으로 간주하며 별도의 규정이 없는 한, 직접비로서 별도 계상하지 않는다.

## (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. 또한, 지장물 현황을 파악하고 지장물이 파손되지 않도록 유의하여야 한다.

## 9.1.10 인계·인수 관련 문서/도서 작성 및 제출

(1) 수급인은 인계·인수 요청 시에 발주자가 인계구간의 유지관리를 시행할 수 있도록 이 지방서 제1장 2.2.1 (23)준공서류에 따라 공사 및 품질 관련 관련 문서/도서를 작성하여 발주자에게 제출한다. 또한, 발주자가 유지관리에 필요하다고 판단하여 추가로 문서/도서를 요구할 시에는 지체 없이 제출한다. 이때 소요되는 비용은 수급인의 부담으로 한다.

(2) 인계·인수 시에 작성, 제출할 서류/도서는 공단의 ‘시공관리절차서(준공도서 이관)’를 기본으로 다음을 포함하며, 제출부수는 3부를 전자파일(CD롬)과 함께 제출한다.

① 인계·인수 수량조서

② 인계·인수 도면

(중평면도, 정거장 평면도, 도상표준 단면도, 궤도부설도, 시공도, 선로용품도 등)

③ 지방서 변경분(궤도자재 규격서 및 공사지방서)

④ 선로일람 약도(T.E.D)

⑤ 장대레일 부설대장

⑥ 장대레일 설정작업 기록표

⑦ 궤도검측자료(최종궤도인계보고서, 1km마다)

가. 궤도공사 완료 후 각종 검측기록지

나. 용접, 분기기, 레일신축이음장치 검측기록부

⑧ 분기기 및 분기기 주요 부품에 대한 이력카드

⑨ 레일신축이음매장치 및 레일신축이음매장치 주요 부속품에 대한 이력카드

⑩ 선형계산서 및 측량성과물(곡선선형 데이터)

⑪ 다짐작업 기록표

⑫ 현장용접 시공기록부

⑬ 공사사진첩 및 공사 비디오촬영 CD

⑭ 공사참여자 실명제 기록부

⑮ 시설물관리대장(ERP시스템)에 등록을 위한 준공시설물 기준 정보(시설물 마스터)작성자료

⑯ 기타 유지관리에 필요한 자료(노반침하계측기록지 등)

⑰ 기자재 구매서류

⑱ 공사관련 기록부(주요자재 정산서, 인·허가 관계철 등)

⑲ 시험성적서(주요자재, 품질관리)

⑳ 기타 시설물 인계·인수에 필요한 자료

## 9.1.11 하자 담보

## 제1장 궤도공사 일반사항

---

- (1) 궤도공사의 하자담보책임 기간은 시설관리자가 정한 사항 이외에 「건설산업기본법」 제28조(건설공사 수급인의 하자담보책임) 제①항, 같은 법 시행령 제30조(하자담보 책임기간) 및 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 제17조(공사계약의 담보책임), 같은 법 시행령 제60조(공사계약의 하자담보책임기간), 같은 법 시행규칙 제70조(하자담보 책임기간)에 따른다.
- ① 궤도공사 5년(궤도철거 및 부대공사 제외)  
② 다만, 자갈도상 궤도공사 1년
- (2) 하자검사는 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제61조(하자검사) 및 같은 법 시행규칙 제71조(하자검사)에 의거 하자검사를 시행한다.
- (3) 하자보수에 소요되는 공사비, 재료비, 직원급료 등 비용은 수급인이 부담하여 시행한다.
- (4) 하자담보 보증금률은 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 제18조(하자보수 보증금) 같은 법 시행령 제62조(하자보수 보증금) 및 시행규칙 제72조(하자보수 보증금률)에 따른다.
- ※ 하자담보 책임기간, 하자담보 공종 및 하자담보 보증금률은 조정될 수 있으며, 수급인은 이에 반드시 따라야 한다.
- ※ 하자보증 기간 품질기준은 공단 「선로유지관리지침」에 규정된 보수기준 또는 교체기준 이내이어야 한다.

### 9.2 재료

내용 없음.

### 9.3 시공

내용 없음.

▶ 【별표 1】 (2.2 공무원 행정 및 제출물/ (12) 사급자재 관련 서류) 관련

**공급원 승인요청 자재명**

자재명	레일(접착식절연레일, 중계레일), 레일체결장치(접속부용), 침목(접속부용), 철근(각종), RC침목(절연레일용), 도상자갈, PSC침목(각종), 침목패드, 레일신축이음장치, 히팅장치, 캄플레이트용 완충재 및 스티로폼, 충전재 등
-----	---

▶ 【별표 2】 (3.1 자재관리/ (3) 사급자재의 관리, (4) 지급자재의 관리) 관련

**품질관리대상 건설자재**

자재명	시험 항목	시험 빈도
레디믹스트 콘크리트	슬럼프시험	120m <sup>3</sup> 마다
	공기량시험	
	염화물함유량시험	
	압축강도시험	
	공시체 제작	
도상자갈 (미세척, 괘자갈)	굵은골개 마모시험	10,000m <sup>3</sup> 마다
	입도 조립률시험	
	압축강도시험	
	유기불순물시험	
	단위용적질량시험	
침목패드 (PC침목용)	정적탄성계수시험	5,000ea 마다
	동적탄성계수시험	
	압축영구줄음률시험	
	전기저항시험	
충전재(PST용)	컨시스턴시 시험	25m <sup>3</sup> 마다
	블리딩률 및 팽창률 시험	25m <sup>3</sup> 마다
	압축강도 시험	25m <sup>3</sup> 마다
	염화물함유량 시험	25m <sup>3</sup> 마다

▶ 【별지】 제1호 서식(A4형) (2.2 공무행정 및 제출물/ (3) 공사착수계) 관련

### 공 사 착 수 계

승인기관의 장 귀하	
	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">지역 본 부 장</div> (인) 책임건설사업관리기술자 (인)
수급인 주 소 :	년 월 일
상 호 :	
성 명 :	(인)
계 약 번 호	계 호
건 명	
착 수 기 한	년 월 일
착 수 년 월 일	년 월 일
비 고	

297mm×210mm 인쇄용지 80g/m<sup>2</sup>

▶ 【별지】 제2호 서식(A4형) (2.2 공무행정 및 제출물/ (3) 공사착수계) 관련

### 현 장 대 리 인 계

승인기관의 장 귀하	
	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">지역 본 부 장</div> (인) 책임건설사업관리기술자 (인)
수급인 주 소 :	년 월 일
상 호 :	
성 명 :	(인)
계 약 번 호	계 호
건 명	
성 명	
위 임 장	별 첨
학 력 및 경 력 서	별 첨
비 고	

297mm×210mm 인쇄용지 80g/m<sup>2</sup>

▶ 【별지】 제3호 서식 (2.2 공무원행정 및 제출물/ (8) 환경관리계획서) 관련

환경영향평가 협의내용 관리대장				
<b>1. 사업개요</b>				
사업명	사업자			
사업승인기관	사업승인일			
협의기관	협의일			
사업착공(예정)일	사업준공(예정)일			
협의내용관리책임자	소속			
	성명			
사업규모				
사업내용				
<b>2. 협의내용 이행계획</b>				
① 구분	② 협의내용	③ 이행계획		
		④ 저감방안 또는 조치할 사항	⑤ 이행주체	⑥ 이행예정시기
전체				
항목별 · ·				
<b>3. 협의내용 이행현황(작성 기준일:     년   월   현재)</b>				
⑦ 공정률(%)	⑧ 이행(조치) 내용	⑨ 이행 완료일자	⑩ 미이행 사유 및 향후 대책	

**작성요령**

1. ② 협의내용은 각 항목별·단위 협의내용(평가서에 제시된 저감방안을 포함)별로 작성한다.
2. ③ 이행계획은 협의내용(평가서에 제시된 저감방안을 포함) 이행을 위해 저감 시설의 설치계획(시설수, 규모 또는 규격 등)이나 조치해야 할 계획을 기재하되, 저감방안 또는 조치할 사항과 이행예정시기는 사업의 진척상황 등에 따라 당초 계획과 다른 경우 수정할 수 있다.
3. "3. 협의내용 이행현황"은 공사 착공이후 작성시점까지의 이행내용을 누적적으로 기재하되, 매월말일을 기준으로 다음 달 10일까지는 작성하여야 한다.
4. ⑧ 이행(조치) 내용은 ④ 저감방안 또는 조치할 사항과 연계되도록 작성한다.
5. ⑩ 미이행 사유 및 향후 대책은 사업추진 일정의 지연 또는 기간 미도래 등으로 협의내용을 이행하지 못한 경우 미이행 사유와 향후 대책을 기재한다.

210mm×297mm[백상지 80g/m<sup>2</sup>]





▶ 【별지】 제6호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (8) 환경관리계획서) 관련

## 사후환경영향조사결과 통보서

(○○○○ 년도 공사/운영시 제○차년도 조사결과)

(제1쪽)

### 1. 사업개요

<b>가. 일반현황</b>		
사업명(사업유형)		
사업장소재지		
사업자(시공사)	명칭	
	전화번호	
	소재지	
협의기관 및 협의내용관리기관		
승인기관		
평가 협의일(년/월/일)	문서번호	
재(변경)협의일(년/월/일)	문서번호	
사업계획 승인일(년/월/일)	문서번호	
사업계획 변경승인일 (년/월/일)	1차	
	2차	
	3차	
착공(예정)일(년/월/일)		
준공(예정)일(년/월/일)		
사업규모		
사업비(억원)		
공정률(%)		
사후환경영향조사서 작성자	소재지	
	전화번호	
사후환경영향조사 기간	전체	년 월 ~ 년 월( 년)
	이번회	년 월 ~ 년 월
협의내용 관리책임자	소속:                      직책:                      성명:	

210mm×297mm[백상지 80g/m<sup>2</sup>]

(제2쪽)

나. 사업진행 현황

시설별 규모	<p>※ 단지별 부지면적 및 시설물 설치내용을 구분(예: 관광단지인 경우에는 관광객이용시설 지구, 골프장 지구, 스키장 지구 등으로 구분)하여 작성하되, 사업지구 위치도를 첨부합니다.</p> <p>※ 환경영향평가 협의 시의 면적과 사업계획 승인 시의 면적이 다른 경우에는 구분하여 작성합니다.</p>
공정률	<p>※ 전체 공정률 및 세부 공정률(토목·건축·조경 등)과 주요시설물별 설치현황 등을 구분하여 작성합니다.</p>

2. 사업의 추진경위

추진경위	<p>※ 현재까지 이루어진 환경영향평가 협의(변경협의) 또는 사업계획(변경)승인 등의 날짜 및 주요내용을 적습니다.</p>
------	--

3. 사후환경영향조사 실시내용 및 조사결과 조치 등

가. 사후환경영향조사 실시내용

구분		환경영향평가서					평가서(협의 의견 포함) 제시 사후환경조사계획				사후환경영향 조사결과			검토결과 (원인분석 포함)	조치 사항
		환경현황			환경영향예측		조사 지점	조사 지점 특징	조사 지점 선정 사유	조사 주기	조사 지점	조사 일시	조사 결과		
항목	세부 항목	조사 지점	조사 일시	조사 결과	저감 방안 수립 전	저감 방안 수립 후									
대기질															
수질 (지표· 지하)															
해양 환경															
지형· 지질															
동· 식물상															
소음· 진동															
그 밖의 항목															

※ 환경영향평가서의 사후환경영향조사 계획(협의의견 포함)에 따른 조사결과를 항목별로 구분하여 작성(사후환경영향 조사계획이 변경된 경우에는 그 내용과 사유를 기록)하고, 조사 지점도를 첨부합니다.

**나. 사후환경영향조사 결과에 따른 조치 및 평가**

조치사항	환경피해발생 및 피해발생우려 내용
	환경피해방지를 위한 조치내용 및 결과
	승인기관 및 협의기관 통보일

※ 사후환경영향조사 결과 법정 보호 동·식물의 발견, 협의기준의 초과 등에 따라 주변 환경의 피해를 방지하기 위해 필요한 조치를 한 경우 그 내용을 다음과 같이 적습니다.

평가결과	
------	--

※ 환경영향평가서에서 제시된 동·식물상, 대기질, 수질, 소음·진동도 등의 환경현황과 환경영향조사결과를 착공연도부터 현재까지 비교·분석하여 평가하고, 그 내용을 알기 쉽도록 비교·분석표 및 그래프 등으로 표시합니다.

※ 환경영향평가서의 예측치와 조사결과가 다를 경우에는 그 원인을 분석하고 추가적으로 마련한 저감방안을 적습니다.

**4. 협의내용 관리·이행 현황**

협의내용 관리 현황	
---------------	--

※ 협의내용관리를 위한 조직 및 관리자별 업무내용, 평가항목별 환경보전방안에 대한 이행계획, 건설기술진흥법 제66조 제3항에 따른 환경관리비의 집행계획 등의 협의내용 관리현황을 적습니다.

경미한 사업계획의 변경내용 (변경이 있는 경우에만 기재합니다)	사업계획 변경일	사업계획 변경내용	환경보전방안 강구내용

※ 제14조에 따라 승인기관의 장의 검토를 받지 않고 사업자가 자체 변경한 경미한 사업계획 변경내용 및 변경에 따른 환경보전방안 강구내용을 적습니다.

협의내용 이행 현황	협의내용	조사일시	공정률(%)	이행내용	미이행사항 및 사후대책

※ 환경영향평가서에 제시된 저감방안(협의의견 포함)이 적절하게 이행되고 있는지에 대한 자체 점검결과를 적되, 이행 현황을 동·식물상, 지형·지질, 대기질, 수질 등 각 항목별로 작성하고, 공정률은 토목·건축·조경 등으로 구분하여 적습니다.

※ 이행사항에 대하여는 사후대책을 적고, 사업공정을 확인할 수 있는 사진을 첨부합니다.

(제4쪽)

5. 승인 또는 협의기관의 조사결과 및 조치내용(또는 조치계획)

조사일시	승인 또는 협의기관	협의내용 미이행사항	미이행사항 조치내용 (또는 계획)	비고

6. 사후환경영향조사결과 종합평가

※ 환경영향평가서의 환경현황예측과 사후환경영향조사 결과를 토대로 사후환경영향조사 계획의 문제점을 도출하고 개선방안(측정항목, 지점, 주기 등의 변경방안 등)을 종합적으로 분석하여 적습니다.

7. 부록

가. 환경영향조사 업체현황

업체 현황				
업체명	대표자	등록번호	소재지	연락처 (전화번호, 팩스번호)

조사 분야별 조사자 인적사항

구분	소속	성명	직책	자격 및 면허
총괄				
대기환경	기상			
	:			
수질환경	수질(지표·지하)			
	:			
토지환경	토지이용			
	:			
자연생태환경	동·식물상			
	:			
생활환경	친환경적 자원순환			
	:			
사회·경제환경	인구			
	:			

나. 사후환경영향조사 측정결과서

다. 인·허가 등 관련 문서의 사본 또는 그 밖에 증명이 필요한 서류

▶ 【별지】 제7호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (8) 환경관리계획서) 관련

## 환경 사고 보고서

공사명 :

소속기관명 :

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

▶ 【별지】 제8호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (12) 사급자재 관련 서류) 관련

### 공인기관시험성적서 유선 확인보고서

구분	공인인증기관	인증서 고유번호	책임건설사업 관리기술자 (공사관리관)	인증기관 확인자 (TEL)	확인일시	비고

### 세금계산서 조회 결과 보고서

NO	품목	거래일 (작성일)	공급자 (사업자번호)	공급받은자 (사업자번호)	공급가액	세금계산서 승인번호	조회일	조회자	조회결과	비고



▶ 【별지】 제11호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (12) 사급자재 관련 서류) 관련

**자재 검수부**

일자	품명	규격	단위	생산업체	설계량	반입량	불합격량	품질기준	품질확인내용	검수자	비고

▶ 【별지】 제12호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (12) 사급자재 관련 서류) 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

확인 자 : 현장대리인

(인)

▶ 【별지】 제13호 서식(B4형) (2.2 공무행정 및 제출물/ (12) 사급자재 관련 서류) 관련

**품질 부적격 자재발생현황 관리대장**

번호	연월일	공구명	현장명	시공자	자재 현황						품질부적격 현황			시험 실시 기관	조치 사항	작성자	확인자	비고
					제품 종류	자재명	생산자	납품자	반입 일자	반입량	사용량	항목	시험 결과					

▶ 【별지】 제14호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (13) 지급자재 관련 서류) 관련

**지급자재 수급변경요청서**

공사명 :

품명	규격	단위	수급 계획		변경		변경 사유
			수량	납기	수량	납기	

년 월 일

수급인 업체명 :

현 장 대 리 인 :

(인)

▶ 【별지】 제15호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (13) 지급자재 관련 서류) 관련

**지급자재 수불부**

건 명 :

품명/규격 :

단위 :

일자	설계량	반입량	출급량	사용처	잔량	수령자	감독자	비고

210mm×297mm 인쇄용지 80g/m<sup>2</sup>

▶ 【별지】 제16호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (16) 진도 보고) 관련

## 공사일지

1. 일반현황

년 월 일

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

2. 공정현황

가. 총괄

구분	누계(%)			당해 연도(%)			
	총계	전년까지	당해 연도	금일계획	금일실시	대비	누계
계							

나. 세부내역

공종	단위	설계량	보합	실시량			진도(%)		
				전일누계	금일	누계	금일실시	당해 연도 누계	전체 누계

3. 인원현황

구분	전일 누계	금일 투입	누계 인원	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

금 일 작 업 내 용	명 일 작 업 내 용

제1장 궤도공사 일반사항

▶ 【별지】 제17호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (16) 진도 보고) 관련

공사진도보고

(    년    월    일 현재, 단위:백만원)

구분 공종	단위	전체계획		기시공		금월				비고			
		공사량	공사비	공사량	공사비	계획		시공		전 체		금 월	
						공사량	공사비	공사량	공사비	계획	실적	계획	실적

▶ 【별지】 제18호 서식(A4형) (2.2 공무행정 및 제출물/ (17) 사업시행 계획) 관련

0000년도 사업시행계획 총괄표

(단위 : km, 백만원)

구분		총대상		00(전년) 까지		00(전년) 이월		00(금년) 예산		00(익년) 이후	
CA	한글코드명	물량	사업비	물량	사업비	물량	사업비	물량	사업비	물량	사업비
	총계										

0000년도 사업시행계획 세부추진일정

구분		사업비 계	0000 년도												소속
CA	한글코드명	공정진도 계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	(OBS)
	총계														

▶ 【별지】 제19호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (21) 설계변경 요청) 관련

○○○ 궤도공사 현장설계변경 요청서 (FCR)		1. 작성일자			
		2. 작성번호			
3. 계약명					
4. 제목					
5. 관련문서 / 개정번호		/		6. 승인번호	
7. 설계사				8. 작성조직/부서 /	
9. 설계변경 협조부서				10. 설계변경 구분*	
11. 설계변경 사유*					
12. 발생유형*				13. 추세사유	
14. 시설명(CWBS)				15. 공기에 미치는 영향*      개월	
16. 현장변경안					
가. 당초:				나. 변경:	
다. 변경사유:					
라. 당초금액:		마. 변경금액:		바. 증감금액:	
17. 작성		작성자 :	작성일 :	18. 검토*	
		확인자 :	확인일 :		
19. 건설사업관리단 검토의견*		확인자 :	확인일 :	확인자 :	확인일 :
20. 최종결정 (예: 변경가, 변경불가)				21. 승인일자	
22. 총사업비검토 (예: 반영, 미반영)				23. 변경승인조건 (예: 즉시시공, 총사업비 변경 후 시공)	
24. 발주자검토의견					
25. 비고					
결재					

\* : 건설사업관리단 작성항목

▶ 【별지】 제20호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (21) 설계변경 요청) 관련

**설계 변경 사유서**

변경공사종류	사유

297mm×210mm 인쇄용지 80g/m<sup>2</sup>

▶ 【별지】 제21호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (21) 설계변경 요청) 관련

**신규비목 발생 사유서**

공종	발생 사유	단가산출 근거	비고
		철도수량단가기준 표준품셈 실적공사비 기타 등	

▶ 【별지】 제22호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (21) 설계변경 요청) 관련

**공사비 증감 비교표**

구분	설계금액	변경금액	증감	비고

297mm×210mm 인쇄용지 80g/m<sup>2</sup>

▶ 【별지】 제23호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (21) 설계변경 요청) 관련

**물량증감 비교표**

공종	품명	계약	변경	증감	비고

▶ 【별지】 제24호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (21) 설계변경 요청) 관련

**공사준공기한연장(제 회)결의서**

승인기관의 장 귀하		년 월 일 지역본부장 (인) 작성자 : (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】 제25호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (21) 설계변경 요청) 관련

**공사준공기한연장(제 회)사유서**

책임건설사업관리기술자 (인)

계약번호	제 호	당초준공기한	변경준공기한
공사건명			
사 유 :  <div style="text-align: right; margin-right: 50px;">                     년 월 일                      수급인 주 소 :                      상 호 :                      성 명 : (인)                 </div>			
승인기관의 장 귀하			

297mm×210mm 인쇄용지 80g/m<sup>2</sup>

▶ 【별지】 제26호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (21) 설계변경 요청) 관련

**공사준공기한연장 공정표**

계약	제 호	건명 :			감독자	지역본부장 :					(인)		
착수													
준공					수급인	대표 이사 :					(인)		
공사종류	단위	수량			공정								비고
		계약	시행	잔량									

297mm×210mm 인쇄용지 80g/m<sup>2</sup>

▶ 【별지】 제27호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (22) 기성검사신청서) 관련

**기성부분 검사신청서(제 회)**

1. 건 명 :
2. 계약 금액 :
3. 계약 일 :
4. 착 공 일 :
5. 준 공 일 :
6. 기성부분금액 :
  - 전회까지 기성액 :
  - 금회까지 기성액 :
  - 누 계 기성 액 :
7. 현재 공 정 : . . . 현재 %

확인	일자	
	감독자	

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

- 첨 부 : 1. 기성부분청구내역서 부  
2. 기성부분 사진첩 부

년 월 일  
수급인 : (인)

승인기관의 장 귀하

210mm×297mm 인쇄용지 80g/m<sup>2</sup>

▶ 【별지】 제28호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (22) 기성검사신청서) 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			기성률 (%)	비고
		전 회	금 회	누 계		

2. 명세서

공종	명칭	품종	규격	단위	단가	계약량		전회까지 기성량		금회 기성량		기성누계		잔량		비고		
						수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액			

▶ 【별지】 제29호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (23) 준공서류) 관련

**준 공 계**

1. 건 명 :
2. 계 약 금 액 :
3. 계 약 일 :
4. 착 공 일 :
5. 준공예정일 :
6. 실제준공일 :

확인	일자	
	감독자	

위 공사를 수급 시행함에 있어 공사 전반에 걸쳐 계약서, 설계도서, 기타 관계서류에서 정한 바에 따라 어김없이 완성되었음을 확인하오며, 이에 준공계를 제출하오니 검사하여 주시기 바랍니다.

첨 부 : 공사사진첩 부

수급인 : (인)

승인기관의 장 귀하

210mm×297mm 인쇄용지 80g/m<sup>2</sup>

▶ 【별지】 제30호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (23) 준공서류) 관련

**공사준공계**

승인기관의 장 귀하		책임건설사업관리기술자 : (인)
		년 월 일
		수급인 : (인)
계 약 번 호	제 호	
건 명		
착 수 년 월 일	년 월 일	
준 공 기 한	년 월 일	
준 공 년 월 일	년 월 일	
비 고		

297mm×210mm 인쇄용지 80g/m<sup>2</sup>

▶ 【별지】 제31호 서식 (2.2 공무행정 및 제출물/ (23) 준공서류) 관련

**공사수도증**

계 약 번 호	제 호	
건 명		
착 수 년 월 일	년 월 일	
준 공 기 한	년 월 일	
준 공 년 월 일	년 월 일	
수 도 년 월 일	년 월 일	
상기 공사 수도를 완료함. 년 월 일 건설사업관리용역업자 대표 : (인) 수급인 주 소 : 상 호 : 성 명 : (인)		
승인기관의 장 귀하		

297mm×210mm 인쇄용지 80g/m<sup>2</sup>

▶ 【별지】 제32호 서식(A4종) (2.2 공무원행정 및 제출물/ (24) 하도급 관련 서류) 관련

**건설공사의 하도급계약 통보서**

(앞쪽)

수급인	공사명			
	상호 및 대표자			
	영업소 소재지			
	하도급 사유			
하수급인	상호 및 대표자			
	업종 및 등록번호			
	영업소 소재지			
	수급인에게 협력업자로 등록된 연월일			
하도급 내용	공사의 종류			
	하도급내용(율)	도급액(① 하도급 부분): 하도급(예정)금액: ② 하도급률:		
	하도급내용(예정·변경)일	하도급 공사기간	착공(예정):	준공(예정):
	사회보험료	직접노무비 또는 노무비	반영 요율	반영금액
	③ 고용보험			
	④ 산재재해보상보험			
	⑤ 국민연금보험			
	⑥ 국민건강보험			
⑦ 노인장기요양보험				
⑧ 퇴직공제부금				
*③~⑧에서 보험료를 일괄 부담할 경우에는 부담방법 중 일괄란에만 표시합니다.				

「건설산업기본법」 제29조 제4항 및 같은 법 시행령 제32조 제1항에 따라 위와 같이 건설공사의 하도급계약내용을 통보합니다.

년 월 일

수급인

(서명 또는 인)

귀하

첨부서류	뒤쪽 참조
------	-------

210mm×297mm(백상지 80g/m<sup>2</sup>(재활용품))

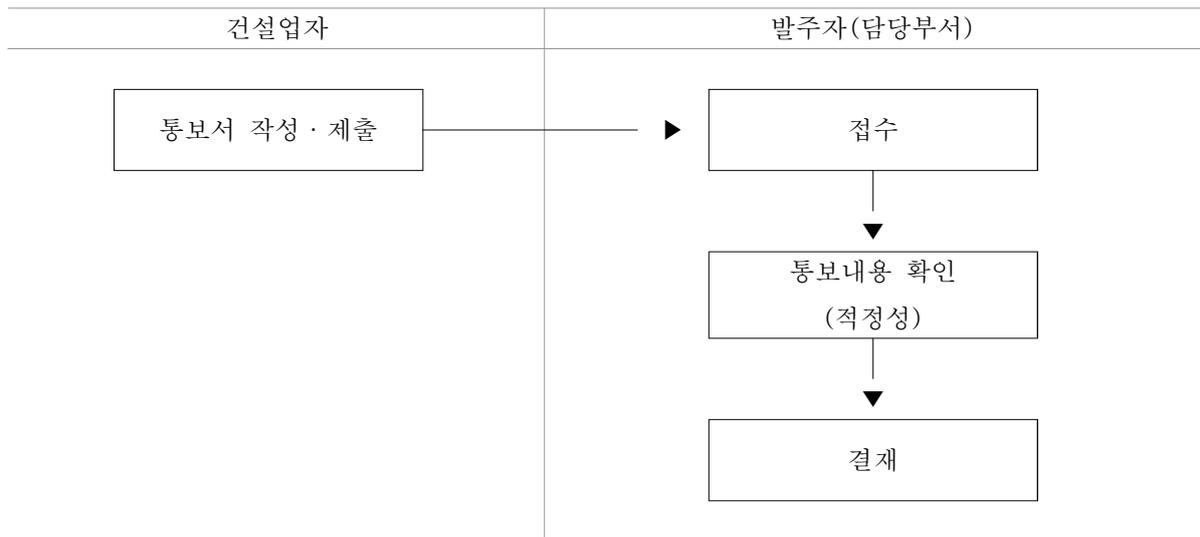
첨부서류	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 하도급계약서(변경계약서를 포함합니다) 사본</li> <li>2. 공사량(규모)·공사단가 및 공사금액 등이 명시된 공사내역서</li> <li>3. 예정공정표</li> <li>4. 하도급대금지급보증서 교부의무가 면제되는 경우에는 그 증빙서류</li> </ol>
------	---

**유의사항**

- ① 하도급 부분 금액은 하도급하려는 공사 부분에 대하여 수급인의 계약단가(직접·간접 노무비, 재료비 및 경비를 포함합니다)를 기준으로 산출한 금액에 일반관리비, 이윤 및 부가가치세를 포함한 금액을 말하며, 수급인이 하수급인에게 직접 지급하는 자재의 비용과 「건설산업기본법」 제34조제3항에 따른 하도급대금 지급보증서 발급에 드는 금액 등 관계 법령에 따라 수급인이 부담하는 금액은 제외합니다.
- ② 하도급률은 하도급 계약금액을 하도급 부분 금액으로 나눈 비율을 말합니다.

**처리절차**

이 통보서는 아래와 같이 처리됩니다.



▶ 【별지】 제33호 서식 (5. 안전·보건 및 환경관리/ 5.1.10 환경관리 일반) 관련

**건설폐자재 재활용계획 및 실적**

1. 사업의 내용

- 가. 사업명 :
- 나. 사업기간 :
- 다. 공사비 :
- 라. 사업시행자 :
- 마. 발생신고기관(일자) :

2. 재활용 실적

구분	재활용 실적					문제점 및 사후대책
	재활용용도	재활용량	재활용률	재활용위치	재활용시기	

3. 재활용 계획

구분	발생량	재활용 계획			
		재활용용도	재활용량	재활용률	재활용시기

▶ 【별지】 제34호 서식 (9. 인계·인수 및 준공/ 9.1.1 인계·인수 및 준공) 관련

**궤도 부분 인계·인수서**

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

구분		직책	성명	서명	비고
인계자	수급인				
인수자	발주자 (공단)	검토자			
		확인자			
		승인자			
입회자	공사감독자(건설사업관리단)				



▶ 【별지】 제36호 서식 (9. 인계·인수 및 준공/ 9.1.4 시설물 인계·인수) 관련

## 인 계 · 인 수 서

(Hand Over Doc)

- 위치 :
- 구분 :
- 일시 :
- 내용 :

－ 인 계

구 간	내 용	적 합여부	비 고
	구간내 유지관리보수점의 최근거리 검측자료 위치의 측량확인		
	상기구간내 재설정 확인 함		
	궤간 적정여부		
	궤도 용접 상태		
	선로전환기 설치시 지장 유무 (분기기 구매/설치 효율화 방안 에 따름)		
	궤도 절연 상태		
	기타 청소 상태		

	구 분	직 책	성 명	서 명	비 고
궤 도	수급인(시공사)	현장대리인			
	건설사업관리단	책임건설사업관리기술자			
	발주자 입회인	지원업무수행자			

－ 인 수 : 상기 인계 내용이 이상 없음을 확인함.

	구 분	직 책	성 명	서 명	비 고
○ ○ 분 야	수급인(시공사)	현장대리인			
	건설사업관리단	책임건설사업관리기술자			
	발주자 입회인	지원업무수행자			

☆ 상기 인계·인수 완료구간은 시스템분야 공사 관리구간으로 구간내 진·출입시 유의하시기 바랍니다.

☆ 인계·인수 완료 구간내에 시스템분야 설치작업에 간섭이 되는 작업시 사전에 시스템분야 시공사와 협의하여 주시기 바랍니다.

▶ 【붙임 1】 (4. 품질보증 및 관리/ 4.1.7 품질관리 추가요건) 관련

## 검사/시험/안전점검 계획서(ITP) 작성 · 운용지침

이 지침은 철도건설공사 현장의 공사 단계별 검사(검측)/시험관리/안전사고 예방을 위한 안전점검 업무수행에 대한 절차와 방법을 기술한다.

(노반, 궤도, 건축, 전철전력, 신호, 통신 및 기지분야 등의 건설업무에 적용)

### 1. ITP, ITC 작성

#### 1.1 일반사항

- (1) ITP 또는 ITC(Check list)는 작업절차서에 포함하여 승인 요청하거나, 별도 공종별로 작성하여 승인 및 관리할 수가 있으며, 별도 관리할 경우에는 절차서 승인시 참고용으로 첨부한다. 단, ITP, ITC에는 품질검사·시험, 안전점검사항 등을 포괄하여 작성되어야 한다.
- (2) 해당 공종 착수 30일전에 공사감독자의 검토, 승인되도록 여유 있게 제출하여야 한다. 단, 공사중 당초 공정추진 계획과 달리 불가피한 공법변경, 돌관공사, 작업중지 중 재개 등의 변수가 발생시 건설사업관리단장이 제출일정을 조정하여 운영할 수 있다.

#### 1.2 검사/시험/안전점검 계획서(ITP)

- (1) 공정단계별 품질확보 및 안전시공과 가장 밀접한 관련이 있는 품질/안전기록으로 작업 품질에 영향을 미치는 모든 공정변수(Process Parameter : Work Item, Inspection point)를 포함해야 한다.
- (2) ITP, 검사(점검)요청서, 검사(점검)보고서, 작업절차서 및 검사(점검)결과 발행된 지적서 [CAR(현지시정조치서), NCR(부적합 보고서), FAN(현지시정통보서) 등] 등은 상호 추적성이 확보되도록 작성한다.
- (3) 외국인이 참여(시공 또는 건설사업관리)하는 경우에는 국·영문본으로 작성한다.
- (4) 시공사가 이행하는 검사점(W/H point)을 지정한 후 건설사업관리기술자에게 승인 요청한다.

※ 검사점(Inspection Witness & Hold Point):

검사(점검)자 입회여부에 따라 필수확인점(다음 공정으로 진행할 수 없는 점)과 입회점(다음 공정작업을 계속할 수 있는 점)으로 구분

#### 1.3 검사/시험/안전 점검표(ITC)

- (1) ITP 승인요청 시 해당 공종의 점검표를 첨부하여 승인을 받아 사용할 수 있으며, 별도로 점검표를 작성하여 사용할 수 있으나 모두 건설사업관리단(공구장)의 승인을 받아야 한다.
- (2) 발주자의 표준 점검표를 활용할 수 있으며, 이 경우 현장과 적정성을 검토하고 합격 여부 판정 기준을 계약문서(시방서, 도면, 규격 등)를 만족하도록 기록하여 검사 시 활용한다.
- (3) 품질 기록
  - ① 점검표의 작성 형식은 시공사, 건설사업관리단별로 자체적으로 작성 운용할 수 있으나, 어느

경우든지 최소한 검사(점검)자, 작업일시, 작업장소/위치, 합격 여부 판정 기준, 검사(점검) 결과 ○, X, 합격, 불합격 등의 표현보다는 구체적인 확인내용을 기술하여야 한다.

- ② 예 : 콘크리트 슬럼프 테스트(85mm), 안전보호시설 ○○ 간격 설치, 부적합내용(발견한 부적합 사항에 대해 취한 조치내용 등), 관련 문서(도면, 절차서, 시방서, 시험보고서, 안전규정 등), 사용된 계측장비명 등을 포함한다.

## 2. 검토사항

- (1) 합격 여부 판정 기준 및 작업절차/방법을 포함하고 있는 공사시방서, 작업절차서, 기타 관련 규격 및 표준법규와 계약요건의 적정성을 검토한다.
- (2) 건설사업관리용역 계약서에 명시된 검사점 및 발주자 ITP기준을 참고하여 건설사업관리의 검사점(입회점, 정지점)을 지정한다.
- (3) 시공사가 작성한 내용이 불충분할 경우 보완토록 지시한다.

## 3. 승인

- (1) ITP/ITC를 승인 요청받은 날로부터 14일 이내 결과를 회신하여야 한다.
- (2) 검토가 완료된 ITP는 건설사업관리단장(공구장)이 승인한다.
- (3) 승인된 ITP/ITC는 해당공종 검사요청 업무에 적용되도록 관련자에게 배포한다.
- (4) 건설사업관리단은 승인된 ITP의 최신본을 관리한다.
- (5) ITP 개정 승인은 건설사업관리의 고유권한으로 시공사의 품질 및 안전확보 능력을 고려하여 다음 같은 경우는 개정 및 조정하여 운영할 수 있다.
  - ① 해당 공종의 정지점을 조정하고자 할 때
  - ② 공법 변경 시 등
- (6) 승인된 ITP는 작업 시마다 송부할 필요는 없다.

## 4. 검사(점검) 요청서(ITR) 작성

- (1) 승인된 ITP의 검사점을 기준으로 작업수행 1일 전까지 검사(점검) 요청서(ITR)를 건설사업관리단에 제출한다.
- (2) 검사(점검)요청서 제출 시 해당 작업수행과 관련된 문서를 첨부 제출할 수 있으나, 사전에 제출되고 해당작업을 명확히 이해되는 경우에는 제외한다.
- (3) 점검표의 시공사 점검, 확인 내용을 기록하여 검사(점검)요청서에 첨부하여야 하며, 첨부가 어려운 경우 건설사업관리기술자가 검사(점검)를 위해 현장에 도착 시 제출할 수 있다.

## 5. 검사/점검/입회

- (1) 검사(점검)점에 입회하여 검사/시험/안전점검 확인 업무를 수행하는 자는 반드시 해당 업무 수행에 적합한 점검표를 활용하여 공정하고 객관적인 검사/시험/안전점검 확인 업무를 이행하여야 한다.

- (2) 검사(검측) 및 안전점검 결과를 점검표에 기록하고 검사(점검)자 확인란에 서명하여야 하며, 검사 종료 후 검사(점검) 보고서(IR)를 작성 유지한다.
- (3) 시공사와 건설사업관리단이 함께 사용하는 점검표가 없는 경우 해당 건설사업관리기술자는 점검표를 작성하여 공구장의 승인을 득한 후 사용하여야 한다.
- (4) 점검결과 부적합이 발생한 경우 지적서(NCR, CAR, FAN)를 발행하여 시정토록 조치하여야 한다.

## 6. 후속업무

- (1) 검사(검측) 및 안전점검 결과는 시공사에 통보하여 품질·안전기록으로 분류하여 관리한다.
- (2) 시험결과 또는 중요한 사항은 최종 인계·인수 제출서류 및 유지관리에 활용되도록 구조물 이력카드나 유지관리 매뉴얼에 기록되도록 한다.
- (3) 발주자 이행상태 확인  
현장 점검 시 이행상태 적정성 여부를 확인한다.

## 7. 서식

<붙임 1\_서식 1> 검사/시험/안전점검 계획서(ITP)

<붙임 1\_서식 2> 검사(점검) 요청서(ITR)

<붙임 1\_서식 3> 검사/시험/안전 점검표(ITC)

(시공사 작성 점검표를 건설사업관리단이 검토, 승인하는 경우)

<붙임 1\_서식 4> 검사(점검) 보고서(IR)

▷▷▶ <붙임 1\_서식 1> 검사/시험/안전점검 계획서(ITP) 관련

검사 및 시험 계획서  
Inspection & Test Plan

<b>검사/시험/안전점검 계획서(ITP) Inspection &amp; Test (Including Safety Inspection) PLAN</b>		1. ITP번호: 1. ITP NO.		2. 개정번호: 2. REV.		3. Page of			
		4. 시공사/공구명: 4. Constructor/Section			5. 건설사업관리단/공구명: 5. Supervisor/Section				
		6. 공사(작업)명: 6. Work item(activity)			7. 장소/위치 7. Location				
시 공 사 CONSTRUCTOR				건 설 사 업 관 리 단 SUPERVISION CONTRACTOR (SECTION)					
8. 작성자(공사부서장) 8. Prepared by (Const. Manager)		9. 검토자(품질안전부서장) 9. Reviewed by (Quality&Safety Manager)		10. 제출자(현장대리인) 10. Approved by (Site Representative)		11. 감독자(건설사업관리기술자/감시점 지정자) 11. Reviewed by (Supervisor/Insp. point designer)		12. 승인자(책임건설사업관리기술자) 12. Approved by (Supervision sec. Mgr.)	
13. 일련번호 13. Serial No.	14. 작업 공 정 14. Work process	15. 적용문서 15. Applicable Document	검 사 점 Inspection Witness(W) and Hold(H) Point				20. 비고 20. Remarks		
			시 공 사 CONSTRUCTOR		건 설 사 업 관 리 단 SUPERVISOR				
			16. 공사부서 16. Performed by	17. 품질부서 17. Verified by	18. 안전부서 18. Verified by	18. 검사(점검)자 18. Inspector			

H(Hold Point : 필수확인점) : 검사(점검)자가 해당작업에 입회하지 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 : 입회점) : 검사(점검)자가 해당작업에 입회하지 않을 경우 다음 공정작업을 계속할 수 있는 검사점  
W(Witness Point) : An inspection point at the next work item may proceed without inspector's witness.

(1/2)

<b>검사/시험/안전점검 계획서(ITP) 연결지 ITP Continuation Sheet</b>		1. ITP번호: 1. ITP NO.		2. 개정번호: 2. REV.		3. Page of	
		4. 시공사/공구명: 4. Constructor/Section			5. 건설사업관리단/공구명: 5. Supervisor/Section		
		13. 일련번호 13. Serial No.		14. 작업 공 정 14. Work process		15. 적용문서 15. Applicable Document	
검 사 점 Inspection Witness(W) and Hold(H) Point							
				시 공 사 CONSTRUCTOR		건 설 사 업 관 리 단 SUPERVISOR	
			16. 공사부서 16. Performed by	17. 품질부서 17. Verified by	18. 안전부서 18. Verified by	19. 검사(점검)자 19. Inspector	

H(Hold Point : 필수확인점) : 검사(점검)자가 해당작업에 입회하지 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 : 입회점) : 검사(점검)자가 해당작업에 입회하지 않을 경우 다음 공정작업을 계속할 수 있는 검사점  
W(Witness Point) : An inspection point at the next work item may proceed without inspector's witness.

(2/2)

**검사/시험/안전점검 계획서(ITP) 서식 기입법(Entry Introduction)**

- 1항: ITP번호
- 2항: 개정번호  
예) 0, 1, 2
- 3항: 페이지  
예) 1/2 page, 2/2 page
- 4항: 시공사/공구명  
예) 00건설/00공구
- 5항: 건설사업관리단/공구명  
예) 00건설사업관리단/00공구
- 6항: 검사대상 공사(작업)명
- 7항: 검사할 검사대상 위치  
예) 서기현 STA 300km200부근 또는 00고가 교각 #02
- 8항: 시공사의 ITP를 담당자(시공담당직원 또는 시공부서장)가 해당 공정의 단계별 작업공정을 정하고 Hold point 및 Witness point를 선정 후 서명한다.
- 9항: 시공사의 품질·안전부서장은 해당 공정의 단계별 작업공정의 누락 여부와 Hold point 및 Witness point의 적정성이 품질·안전 요건에 적정한지 확인 후 서명한다.
- 10항: 선정된 Hold point 및 Witness point에 대하여 시공사의 현장대리인이 최종 검토하여 서명 후 ITP를 건설사업관리단에 제출한다.
- 11항: 검사점을 검측(점검)하는 검측/시공담당 건설사업관리기술자가 건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침/시방서/도면/안전규정 등을 참조하여 단계별 작업공정의 누락 여부를 확인 후 서명한다.
- 12항: 시공사가 선정한 ITP와 건설사업관리기술자(검사점 지정자)가 검토한 ITP의 적정성을 확인후 건설사업관리단장(공구장)이 승인한다.
- 13항: 일련번호  
예) 1,2,3 순서대로 표기
- 14항: 작업공정은 검사대상 작업공정으로 선정하되 이 작업공정은 6항의 공사(작업)을 보다 하위의 개념으로써 공사(작업)을 수행하기 위한 작업공정을 단계별로 기입한다. 현장 여건에 따라 하위공정이 없을 때 6항과 동일 할 수 있다.
- 15항: 작업공종의 적합 여부를 확인할 수 있는 도면, 시방서의 문서명, 문서번호 및 개정번호
- 16항: 시공사 공사부서의 Hold Point 및 Witness Point
- 17항: 시공사의 품질부서의 Hold Point 및 Witness Point
- 18항: 시공사의 안전부서의 Hold Point 및 Witness Point
- 19항: 감리단 검사(점검)자의 Hold Point 및 Witness Point
- 20항: 특기사항 또는 기타 필요한 사항 표기

※ ITP 작성 시 주의사항

- 1. 시공사는 11항, 12항, 18항, 19항 제외하고 검사 및 시험계획서(ITP)를 작성 후 작업착수전 30일전에 건설사업관리단에 제출하여야 한다.
- 2. 시공사로부터 검사 및 시험계획서(ITP)를 제출받은 건설사업관리단은 ITP 항목들이 적정하게 작성되었는지 확인 후 제출받은 지 14일 이내에 건설사업관리기술자 및 건설사업관리단장(공구장)이 11항, 12항, 18항, 19항을 작성하여 결과를 시공사에 회신하여야 한다.
- 3. 건설사업관리단으로부터 승인받은 검사/시험/안전점검 계획서(ITP)를 변경하고자 할 경우는 검사 및 시험계획서(ITP)를 다시 작성하여 건설사업관리단 승인을 받아 사용해야함  
예) 기존 ITP번호 : ITP-AIB1201-01, 개정번호 : 0  
변경 ITP번호 : ITP-AIB1201-01, 개정번호 : 1

▷▷▶ <붙임 1\_서식 2> 검사(점검) 요청서(ITR) 관련

**검사(점검) 요청서(ITR)**  
**Inspection Test(Including Safety Inspection) Request**

Page \_\_\_ of \_\_\_

1. 발 신 1. From			
2. 수 신 2. To			
3. 검사(점검)요청서 번호 3. Insp. Test Request No.		4. 검사(점검)요청서 작성일자 4. Date of Issue	
5. 검사(점검)대상 공사(작업명) 5. Work Item(activity) to be inspected		6. 장소/위치 6. Location	
7. 검사(점검)요구 일시 7. Date/Time to be Inspected		8. ITP번호/개정번호 8. ITP No./Rev	
9. 검사(점검)점 일련번호/ 작업공정/검사(점검)점 종류 9. serial No./work process/Identification of W/H Point			
10. 특기사항 (ITC 및 첨부물 등) 10. Remarks (ITC, Attachment, etc.)			
11. 위의 작업에 대해 (검사(점검) <input type="checkbox"/> 시험 <input type="checkbox"/> 입회점검 <input type="checkbox"/> 기타 <input type="checkbox"/> 요청하오니 검사(점검)하여 주시기 바랍니다. 11. In connection with the above work item, we hereof request your (Inspection <input type="checkbox"/> Test <input type="checkbox"/> Witness <input type="checkbox"/> others <input type="checkbox"/> .			
년 월 일 Year/Month/Date			
○ ○ ○ 회사 현장대리인 : ○ ○ ○ Company Name, Quality Manager : Name (Signature)			
전화번호(Tel. No.):		Fax번호(Fax No.):	

### 검사(점검) 요청서(ITR) 서식 기입법(Entry Introduction)

- 1항: ITR을 발행하는 시공사/공구명  
예) 00건설/00공구
- 2항: 해당 ITR을 검사(점검)하는 건설사업관리단/공구명  
예) 00건설사업관리단/00공구
- 3항: 검사(점검) 요청서 번호
- 4항: 검사(점검) 요청서 작성일  
예) 2008-04-01
- 5항: 검사(점검)대상 작업명으로 해당 검사/시험/안전점검 계획서(ITP)가 1개일 경우 ITC 7항 공사(작업)명과 동일하다.  
단, 자재의 경우 검사대상 자재(물품)명 적용
- 6항: 검사(점검)할 검사대상 위치  
예) 서기현 STA 300km200부근 또는 00고가교각 #02  
해당 검사 및 시험 점검표(ITC)가 1개일 경우 ITC 10항 장소/위치와 동일함
- 7항: 건설사업관리단 ITC 2차검측(점검) 요구일/시  
예) 2008-04-01/09시
- 8항: 해당 검사/시험/안전점검 계획서(ITP) 번호/개정번호  
예) ITP-AIB1201-01/1
- 9항: 작업공정은 검사/시험/안전점검 계획서(ITP) 14항이고, 검사(점검)점 일련번호는 13항의 일련번호를 표기하며, 검사(점검)점 종류는 작업항목/일련번호에 해당하는 18항의 건설사업관리단 검사(점검)자가 지정한 검사(점검)점의 종류를 표기한다.  
단, 자재의 경우 검사/시험 항목(ITP의 13, 14항)으로 건설사업관리단 검사자의 검사해야 하는 항목 적용  
예) 00고가 교각#02 교대부 철근조립/1/H
- 10항: 특기사항 및 건설사업관리단에 검사(점검) 요청할 해당 검사/시험/안전 점검표(ITC)의 3항 ITC번호 및 첨부물(도면, 시방서, 지침, 법령 등 기입)  
예) ITC-08-01(표준시방서 KCS 24 20 00 콘크리트교량 가설공사 참조)
- 11항: 해당하는 검사(점검)종류에 "v"표기

※ 검사(점검) 요청서(ITR)은 시공사만 작성하는 것으로 검사 및 시험에 따른 검측에 활용할 뿐 아니라 ITP, ITC가 없는 단순 입회점검, 현장조사 등 시공사가 건설사업관리단에 입회요청을 할 경우에도 사용할 수 있다.

▷▷▶ <붙임 1\_서식 3> 검사/시험/안전 점검표(ITC) 관련

검사/ 시험/ 안전 점검표(ITC)

Inspection & Test(Including Safety Inspection) Checklist

(시공사 작성 점검표를 건설사업관리단이 검토, 승인하는 경우)

(Supervision Contractor reviews and approves checklists prepared by Construction Contractor)

Page \_\_\_\_ of \_\_\_\_

1. 시공사/공구명 1. Constructor/Section			
2. 건설사업관리단/공구명 2. Supervisor/Section			
3. 검사점검표 번호 3. Checklist No.		4. 검사(점검)요청서 번호 4. Inspection Request No.	
5. ITP 번호 5. ITP No.		6. ITP 개정번호 6. ITP Rev.	
7. ITP 공사(작업)명 7. ITP Work Item(activity)		8. ITP 작업공정 8. ITP Work Process	
9. 세부작업공정 9. Details Work Process		10. 장소/위치 10. Location	
11. 시공사 검사/시험일자 11. Date of Insp./Test(Constructor)		12. 건설사업관리단 검사/시험일자 12. Date of Insp./Test(Supervisor)	
13. 점검표작성자(시공사) 13. Prepared by (Constructor)		14. 승인자(현장대리인) 14. Approved by(Constructor)	
15. 검토자(건설사업관리단) 15. Reviewed by (Supervisor)		16. 승인자(책임건설사업관리기술자) 16. Approved by(Supervisor)	

17. 일련 번호 17. Serial No.	18. 세부작업공정의 검사/시험/안전점검 항목 18. Inspection & Test Items for Details Work Process	19. 적용문서(합부판정 기준) 19. Acceptable Criteria	검 사 결 과 Inspection Result		22. 조치사항/비고 22. Action to be taken/Remarks
			20. 시공사 20. Constructor	21. 건설사업관리단 21. Supervisor	

\* 검사/시험/안전점검 결과(수치가 있는 경우 데이터를 기록) 합격인 경우에는 A, 불합격인 경우에는 UA로 표기  
Record the results of checking in detail, if any inspection or test results exists. Mark "A"(Acceptable) or "UA"(Unacceptable).

	23. 검사(점검)자(시공사) 23. Inspected by (Constructor)	24. 검토자(건설사업관리단) 24. Approved by(Supervisor)
성명/서명 Name/Signature		
조직/소속명 Company/Position		
일 자 Date		

(1/2)

검사/시험/안전 점검표(ITC) 연결지

Inspection & Test(Including Safety Inspection) Checklist Continuation Sheet

Page \_\_\_\_ of \_\_\_\_

1. 시공사/공구명 1. Constructor/Section			
2. 건설사업관리단/공구명 2. Supervisor/Section			
3. 검사점검표 번호 3. Checklist No.		4. 검사(점검)요청서 번호 4. Inspection Request No.	
17. 일련 번호 17. Serial No.	18. 세부작업공정의 검사/시험/안전점검 항목 18. Inspection & Test(Safety Inspection Include) Items for Details Work Process	19. 적용문서(합부판정 기준) 19. Acceptable Criteria	22. 조치사항/비고 22. Action to be taken/Remarks

(2/2)

**검사/시험/안전 점검표(ITC) 서식 기입법(Entry Introduction)**

- 1항: 시공사/공구명     예) 00건설/00공구
- 2항: 건설사업관리단/공구명     예) 00건설사업관리단/00공구
- 3항: 검사 점검표(ITC) 번호
- 4항: 검사(점검) 요청서(ITR) 3항과 동일함  
       시공사가 검사(20항)를 마친 후 건설사업관리단에 요청한 검사(점검)요청서(ITR) 3항과 동일
- 5항: 검사/시험/안전점검 계획서(ITP) 1항과 동일하다
- 6항: 검사/시험/안전점검 계획서(ITP) 2항과 동일하다
- 7항: 검사/시험/안전점검 계획서(ITP) 6항과 동일하다
- 8항: 검사/시험/안전점검 계획서(ITP) 14항과 동일하다
- 9항: 8항의 작업공정보다 하위 작업공정을 말하며 현장여건에 따라 하위 작업공정이 없을 때 8항과 동일 할 수 있다.
- 10항: 검사(점검)할 대상의 상세한 장소/위치     예) 서기현 STA 300km200부근 또는 00고가 교각 #02
- 11항: 20항 시공사 검사(점검) 결과에 대한 검사/시험일자 표기     예) 08-04-01
- 12항: 21항 건설사업관리단 검사(점검) 결과에 대한 검사/시험일자 표기     예) 08-04-02
- 13항: 시공사 시공부서장(시공담당자)이 1항~10항(단, 4항 제외), 17항~19항에 대하여 작성 후 서명한다.
- 14항: 시공사 현장대리인은 시공부서장(시공담당자)가 작성한 1항~10항(단, 4항 제외), 17항~19항에 대하여 적정성을 검토확인 후 서명한다.
- 15항: 건설사업관리단 검토자가 시공사가 작성한 1항~10항(단, 4항 제외), 17항~19항에 대한 적정성을 검토확인 후 서명한다.
- 16항: 건설사업관리단 감리단 승인자는 시공사가 작성하고 감리 담당자가 검토한 1항~10항, 17항~19항에 대하여 확인 후 서명한다.
- 17항: 일련번호     예) 1, 2 . . . . .
- 18항: 9항 세부작업공정이 도면, 시방서, 지침, 법령, 안전규정 등에 의해 적합하게 완성되었는지 판단할 수 있는 검사(점검) 항목을 기입한다.
- 19항 : 18항의 적합 여부를 판단한 도면, 시방서, 지침, 법령, 안전규정 등 적용문서 표기
- 20항 : 23항의 검사자(시공사)가 18항의 검사한 결과를 기입(1차 검측)
- 21항 : 24항의 검토자(건설사업관리단)는 시공사가 검사(점검)한 검사결과를 확인하고, 작업공정 및 적용문서에 따라 적절하게 완성되었는지 2차 검측(점검)한 결과를 기입
- 22항 : 24항 검토자(건설사업관리단)가 21항을 작성 후 별도의 조치사항이 있을 때 기입
- 23항 : 20항 검사(점검) 결과(1차 검측)를 직접 시행한 직원(시공사)
- 24항 : 21항 검사(점검) 결과(2차 검측)를 직접 시행한 직원(감리단)

※ ITC 작성 시 주의사항

- 1. 시공사는 4항, 15항, 16항, 20항, 21항, 22항, 23항, 24항을 제외하고 검사/시험/안전 점검표(ITC)를 작성 후 해당 공종 착수 30일전에 감리단에 제출하여야 한다.
- 2. 시공사로부터 검사/시험/안전점검표(ITC)를 제출받은 감리단은 점검표의 항목들이 적정하게 작성되었는지 확인 후 제출 받은 지 14일 이내에 건설사업관리기술자 및 감리단장(감리공구장)이 15항, 16항에 작성하여 결과를 시공사에 회신하여야 한다.
- 3. 23항 시공사의 검사(점검)자는 검사(점검) 요청시 1차 검측(점검) 후 검사/시험/안전점검표(ITC)의 20항을 작성하여 건설사업관리단에 ITR과 ITC를 제출하여 검측(점검)을 요청한다.
- 4. 24항 검토자(건설사업관리단)는 시공사로부터 ITR과 ITC를 접수 후 현장검측(점검) 하고 21항, 22항, 24항에 대하여 작성한다.
- 5. 건설사업관리단은 검측(점검) 결과에 대하여 IR(ITC포함)을 작성하고 시공사 통보하여 기록 관리토록 한다.

※ 21항, 22항, 24항은 시공사가 발행한 검사(점검) 요청서(ITR)를 접수하여 검측 시행 후 기록처리 함  
 단, 부득이한 경우는 시공사와 건설사업관리단이 ITC 1차, 2차 검측(점검) 시행 후 건설사업관리단은 시공사로 부터 검사(점검) 요청서(ITR)를 접수 받아 검사보고서(IR)를 작성하여 시공사에게 검측(점검) 결과를 통보할 수 있다.  
 (긴급공사 또는 차단공사 등 시급을 요하는 공사)



### 검사(점검) 보고서(IR) 서식 기입법(Entry Introduction)

- 1항: 시공사(또는 제작사)에 발행하여 건설사업관리단이 접수한 검사(점검) 요청서(ITR) 11항에 해당하는 종류에 "v"표기
- 2항: 보고서 번호
- 3항: 페이지  
예) 1/2 page, 2/2 page
- 4항: 시공사/공구명 (지급자재의 경우 제작사/계약명)  
예) 00건설/00공구 (00전기/호남고속철도 가스절연 개폐장치 구매)
- 5항: 건설사업관리단/공구명  
예) 00건설사업관리단/00공구
- 6항: 시공사(지급자재의 경우 제작사)가 발행하여 건설사업관리단이 접수한 검사(점검) 요청서(ITR) 3항 검사요청서 번호 기입
- 7항: 시공사(지급자재의 경우 제작사)가 발행하여 건설사업관리단이 접수한 검사(점검) 요청서(ITR)관련 ITC번호 기입
- 8항: 세부 작업공정 표기 (자재의 경우 자재(물품)명)
- 9항: 시공사(지급자재의 경우 제작사)가 발행하여 건설사업관리단이 접수한 검사(점검) 요청서(ITR) 6항 장소/위치  
예) 서기현 STA 300km200부근 또는 00고가 교각 #02
- 10항: 검사(점검)한 작업항목에 대한 검사내용, 특기사항 등을 작성한다.
- 11항: 작업공종의 검사(점검)과정 중 지적사항에 대해 NCR, CAR, FAN 등이 발행된 경우 기입한다.
- 12항: 건설사업관리단에서 검측(점검)을 직접 시행한 직원이 작성후 서명한다. (ITC 24항과 동일인)
- 13항: 건설사업관리단에서 검측(점검)담당 부서장은 검측(점검) 건설사업관리기술자가 작성한 IR에 대하여 검토후 서명한다.
- 14항: 건설사업관리단 책임자(단장 또는 공구장) 내용 확인 후 최종 서명한다.

※ 검사(점검) 보고서(IR)은 건설사업관리단만 작성하는 것으로 검사(점검) 및 시험에 따른 검측에 활용할 뿐 아니라 ITP, ITC가 없는 단순 입회점검, 현장조사 등에 건설사업관리단에서 필요에 따라 자체적인 보고서로도 활용할 수 있다.

▶ 【붙임 2】 (5. 안전·보건 및 환경관리/ 5.1.3 안전관리 일반/ (6) 안전점검) 관련

시공사 세부점검표(궤도\_안전)

일련번호	점검자	소속	성명	(인)
사업명/현장명				점검일자
구분	주요 점검사항			지적사항
고유	1) 작업 전 안전교육의 실시여부			
	2) 각종 작업 신호표지 설치여부 (작업표지판, 서행예고 및 해제표지판)			
	3) 열차감시원 및 작업원에게 열차접근을 통보할 수 있는 장비 휴대여부			
	4) 안전보호장구(안전모, 안전복, 안전화) 착용상태			
	5) 안전펜스, 안전울타리 등 방호설비 여부			
	6) 관련부서와의 협의 및 승인 여부			
	7) 작업원의 음주여부 및 작업 후 뒷정리 상태			
	8) 재료관리 · 보관장소 및 도난, 화재, 열차지장여부 · 레일, 분기기, 레일신축이음장치의 받침대상태 · 레일의 적치시 한쪽 단면기준 정열상태 · 우수대비 부속품 조치상태			
	9) 선로운반 및 하화작업 · 적재시 편하중 및 낙하방지 상태 · 적재중량 및 제동기능 상태 · 장비 및 재료의 결박상태			
	10) 도상자갈살포 · 살포시 규정운전속도 10km/h 초과여부 · 작업원 소정위치 배치 여부 · 작업화차의 문 조작 지장 여부 · 자갈편기 하화 여부			
	11) 침목교환작업 · 균열 또는 파손여부 · 침목교환 구간의 도상다지기 상태 · 철거 침목의 정리 상태			
	12) 레일교환 작업 · 레일 취급시 해당기구 사용 여부 · 크레인 작업시 작업반경내 접근금지 상태 · 레일취급에 따른 버릇이나 흠집여부			

▶ 【붙임 3】 (8. 궤도시설물 준공 시 검사와 허용기준/ 8.3.1 검사/ (2)허용한도) 관련

궤도틀림의 관리기준

• 궤도틀림관리는 경제성, 내구연한, 안전성 등을 고려하여 다음 각호와 같이 관리단계를 구분하고 종류별 관리단계 기준치는 아래와 같다.

- (1) 준공기준(CV) : 신선 건설 시 준공기준으로 유지보수 시는 적용하지 않는다.
- (2) 목표기준(TV) : 궤도유지보수 작업에 대한 허용기준으로 유지보수 작업이 시행된 경우 이 허용치 내로 작업이 완료되어야 한다.
- (3) 주의기준(WV) : 이 단계에서는 선로의 보수가 필요하지 않으나 관찰이 필요하고 보수작업의 계획에 따라 예방보수를 시행할 수 있다.
- (4) 보수기준(AV) : 유지보수작업이 필요한 단계로 기준에 제시된 기간 이내에 작업이 시행되어야 한다.
- (5) 속도제한기준(SV) : 이 단계에서는 열차의 주행속도를 제한하여야 한다.
- (6) 측선이하 착발선, 차량기지, 보수기지 등 궤도검측차에 따른 검측이 불가능할 경우에는 인력측정에 따른 검측을 시행하고 일반철도 규정을 준용할 수 있다.

1. 일반철도 궤도틀림 관리기준 (단위: mm)

(1) 고저틀림(또는 면맞춤)

관리단계	고저틀림(mm)					고저틀림 표준편차(mm)	비고
	V≤40	40<V≤80	80<V≤120	120<V≤160	160<V≤230	160<V≤230	
준공기준(CV)	≤4	≤4 [2]	≤4 [2]	≤4 [2]	≤3 [2]	-	
목표기준(TV)	≤6	≤5	≤4	≤4	≤4	-	
주의기준(WV)	15≤	13≤	10≤	8≤	7≤	2.1≤	
보수기준(AV)	21≤	19≤	15≤	13≤	11≤	-	3개월 내 보수
속도제한기준(SV)	28 (10 km/h)	26 (40 km/h)	22 (80 km/h)	20 (120 km/h)	18 (160 km/h)	-	

주) 1. [ ] : 콘크리트 궤도 기준

- 2. 속도제한규정의 고저틀림 값 이상인 경우에는 괄호의 속도 이하로 서행하고, 즉시 보수함
- 3. 상기 수치는 10m 대칭형 고저틀림 검측값에 적용함
- 4. 현방식 고저틀림의 값은 200m 이동평균을 기준선으로 설정하여 보정함
- 5. 고저틀림 표준편차는 총 200m 구간의 표준편차를 의미함

(2) 방향틀림(또는 줄맞춤)

관리단계	방향틀림(mm)					방향틀림 표준편차(mm)	비고
	V≤40	40<V≤80	80<V≤120	120<V≤160 0	160<V≤230 0	160<V≤230	
준공기준(CV)	≤4	≤4 [3]	≤4 [3]	≤4 [3]	≤3 [3]	-	
목표기준(TV)	≤6	≤5	≤4	≤4	≤4	-	
주의기준(WV)	14≤	12≤	9≤	7≤	6≤	1.6≤	
보수기준(AV)	18≤	16≤	12≤	9≤	8≤	-	2개월 내 보수
속도제한기준(SV)	23 (10 km/h)	22 (40 km/h)	17 (80 km/h)	17 (80 km/h)	14 (160 km/h)	-	

주) 1. [ ] : 콘크리트 궤도 기준

2. 속도제한규정의 방향틀림 값 이상인 경우에는 궤호의 속도 이하로 서행하고, 즉시 보수함
3. 상기 수치는 10 m 대칭현 방향틀림 검측값에 적용함
4. 현방식 방향틀림의 값은 50 m 이동평균을 기준선으로 설정하여 보정한다, 다만 곡선사이의 직선구간이 200 m 이상이고 곡선반경이 1000 m 이상인 경우에는 기준선 설정을 위한 이동평균 구간거리를 100 m로 할 수 있다.
5. 방향틀림 표준편차는 총 200 m 구간의 표준편차를 의미함

(3) 뒤틀림

관리단계	뒤틀림(mm)					비고
	V≤40	40<V≤80	80<V≤120	120<V≤160	160<V≤230	
준공기준(CV)	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3	
목표기준(TV)	≤5	≤5	≤4.5	≤3	≤3	
주의기준(WV)	13≤	10≤	9≤	8≤	6≤	
보수기준(AV)	18≤	15≤	12≤	10≤	9≤	1개월 내 보수
속도제한기준(SV)	22 (10 km/h)	21 (40 km/h)	21 (40 km/h)	21 (40 km/h)	15 (160 km/h)	

주) 1. 뒤틀림 계산을 위한 기준거리는 3 m로 함

2. 속도제한규정 값 이상인 경우에는 궤호의 속도 이하로 서행하고, 즉시 보수
3. 준공기준과 목표기준의 값은 캔트체감량을 제외한 값을 기준으로 하며, 다른 기준값은 캔트체감에 의한 뒤틀림 값을 포함한 값을 의미함

제1장 궤도공사 일반사항

(4) 수평틀림

관리단계	수평틀림(mm)					비고
	V≤40	40<V≤80	80<V≤120	120<V≤160	160<V≤230	
준공기준(CV)	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3	
목표기준(TV)	≤5	≤5	≤4	≤3	≤3	
주의기준(WV)	10≤	10≤	10≤	10≤	10≤	
보수기준(AV)	20≤	20≤	20≤	20≤	20≤	3개월 내 보수
속도제한기준(SV)	-	-	-	-	-	

(5) 궤간틀림

관리단계	궤간틀림(mm)										비고
	V≤40		40<V≤80		80<V≤120		120<V≤160		160<V≤230		
	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대	최소	최대	
준공기준(CV)	-2≤	≤5	-2≤	≤5	-2≤	≤5	-2≤	≤5	-2≤	≤5	
목표기준(TV)	-3≤	≤11	-3≤	≤11	-3≤	≤11	-3≤	≤11	-3≤	≤11	
주의기준(WV)	<-3	17≤	<-3	17≤	<-3	17≤	<-3	17≤	<-3	13≤	
보수기준(AV)	≤-5	30≤	≤-5	30≤	≤-5	20≤	≤-5	20≤	≤-5	15≤	3개월내 보수
속도제한기준(SV)	≤-11	35≤	≤-11	35≤	≤-10	35≤	≤-10	35≤	≤-9	27≤	
	(40 km/h)		(40 km/h)		(80 km/h)		(80 km/h)		(160 km/h)		

주) 1. 속도제한규정 값 이상인 경우에는 궤호의 속도 이하로 서행하고, 즉시 보수

## 2. 고속철도 궤도틀림 관리기준 (단위: mm)

(1) 수평, 뒤틀림

기호	정의	비고
$d_p$	설정 캔트, 적용된 캔트값	
$d_A$	A점에서 실제 캔트값, A점에서 검측된 캔트값	
$g_3$	3m 기선에서의 뒤틀림, 3m 떨어진 두지점에서 측정된 캔트값의 차	
$E_d$	10m 현의 기준선과 중앙점의 캔트 차이 B지점의 캔트와 전후로 각 5m 떨어진 C, D지점 캔트값의 평균과의 차이. $E_d = d_B - 1/2(d_C + d_D)$	

관리 단계		한계값(mm)		
		3 m 뒤틀림	10 m 현 캔트차	캔트틀림 $ d_p - d_A $
준공기준(CV) Construction Value	새로운 궤도부설시 요구되는 값	$g_3 \leq 3$	$E_d \leq 3$	$ d_p - d_A  < 3$
목표기준(TV) Target Value	그외 경우	$g_3 \leq 3$	$E_d \leq 4$	$ d_p - d_A  < 3$
주의기준(WV) Warning Value	이 단계의 의미 - 결함의 원인 및 특성의 확인 - 수평틀림의 진행상황 감시	$5 < g_3 \leq 7$	$7 < E_d \leq 9$	$5 <  d_p - d_A  \leq 9$
보수기준(AV) Action Value	이 단계는 틀림이 측정된 날로부터 다음 기간 내에서 유지보수 작업이 수행되어야 함. - 7일 (불안정한 구간) - 15일 (그외의 구간)	$g_3 > 7$	$E_d > 9$	$ d_p - d_A  > 9$
속도제한기준(SV) Speed Reduction Value	이 값은 속도감속과 틀림이 정정되기 전 상시 감시를 해야 함을 의미함			
	속도제한 = 170 km/h	$15 < g_3 \leq 21$	$15 < E_d \leq 18$	관리하지 않음
	속도제한 < 160 km/h	$g_3 > 21$	$E_d > 18$	관리하지 않음

제 1장 궤도공사 일반사항

2) 궤간			
기호	정의	비고	
Emin	최소 궤간, 해당 궤도구간의 최소 궤간값		
Emax	최대 궤간, 해당 궤도구간의 최대 궤간값		
Eavg	평균 궤간, 궤도 100m구간의 궤간 평균값		
관리 단계		한계값(mm)	분기기(mm)
준공기준 (CV)	새로운 궤도부설시, 요구되는 값	Emin ≥ 1433 Emax ≤ 1440 1434 ≤ Eavg ≤ 1438	Emin ≥ 1434 Emax ≤ 1438
목표기준 (TV)	궤도 유지보수 작업 후 요구되는 값 (L<100m)	1432 ≥ Emin ≥ 1432 Emax < 1440 1434 ≤ Eavg ≤ 1440	Emin ≥ 1434 Emax ≤ 1438
주의기준 (WV)	WV 로 분류된 궤도 정의, 이단계 값들 중 하나만 해당되어도 WV로 분류	1430 ≤ Emin < 1432 직선 1440 < Emax ≤ 1441 곡선 1440 < Emax ≤ 1445 1433 ≤ Eavg < 1434 직선 1440 < Eavg ≤ 1441 곡선 1440 < Eavg ≤ 1445	1432 ≤ Emin ≤ 1434 1438 ≤ Emax ≤ 1440
보수기준 (AV)	3개월 내에 유지보수를 시행해야함, 이 단계 값들중 하나만 해당되어도 AV로 분류	Emin < 1430 직선 Emax > 1441 곡선 Emax > 1445 Eavg < 1433 직선 Eavg > 1441 곡선 Eavg > 1445	Emin < 1432 Emax > 1440
속도제한기준 (SV)	이 값은 속도감소를 의미함		
	속도제한 = 230 km/h	1426 ≤ Emin < 1428 1428 ≤ Eavg < 1431	1430 ≤ Emin < 1432 1440 < Emax ≤ 1455
	속도제한 = 170 km/h	1422 ≤ Emin < 1426 1455 < Emax ≤ 1462	1428 ≤ Emin < 1430 1455 < Emax ≤ 1465
	속도제한 < 160 km/h	Emin < 1422 Emax > 1462 Eavg < 1428 Eavg > 1451	Emin < 1428 Emax > 1465

3) 고저				
기호	정의			비고
N_10m	10 m 이하 현정시법으로 측정된 고저틀림 측정된 고저틀림과 기준선(주1)의 차이			
N_20m	20 m 비대칭 현정시법(4.1 m, 16.8 m)으로 측정된 고저틀림 측정된 고저틀림과 기준선간의 차이			
Nall	30 m 기선에서 측정된 궤도 곡부 고저 기록된 틀림값의 Peak-Peak 측정값			
N_SD_10m	10 m현 고저틀림의 200 m 구간의 표준편차 측정된 고저틀림과 기준선 차이값의 200 m 표준편차			
N_SD_20m	20 m현 고저틀림의 200 m 구간의 표준편차 측정된 고저틀림과 기준선 차이값의 200 m 표준편차			

관리 단계		한계값		비고
		고저틀림(mm)	표준편차	
준공기준 (CV)	새로운 궤도부설시 요구되는 값	N_10m≤2 N_20m≤3 Nall≤5	N_SD_10m≤1.0 N_SD_20m≤1.3	
목표기준 (TV)	궤도 유지보수 작업후 요구되는 값 (L<100m) (1)	N_10m≤3 N_20m≤4 Nall≤7	N_SD_10m≤1.3 N_SD_20m≤1.7	
주의기준 (WV)	이 단계의 의미: - 결함의 원인 및 특성의 확인 - 수평틀림의 진행상황 감시	5≤N_10m<10 7≤N_20m<14 10≤Nall<18	N_SD_10m≥1.9 N_SD_20m≥2.6	
보수기준 (AV)	1개월내에 유지보수를 시행.	N_10m≥10 N_20m≥14 Nall≥18	관리 없음	
속도제한기준 (SV)	이 값은 속도감소를 의미함			
	속도제한 = 230km/h	15≤N_10m<18 20≤N_20m<24 24≤Nall<30	관리 없음	
	속도제한 = 170km/h	18≤N_10m<22 24≤N_20m<28 Nall≥30	관리 없음	
	속도제한 < 160km/h	N_10m≥22 N_20m≥28	관리 없음	1

(주1) 고저틀림의 기준선은 측정값 전후 100 m구간, 즉 총 200 m 구간의 고저틀림 측정치의 이동평균을 사용한다.

제1장 궤도공사 일반사항

4) 방향

표기	정의	비고
D_10m	10 m 이하 현정시법으로 측정된 방향틀림, 측정된 방향틀림과 기준선 <sup>(주1)</sup> 간의 차이	
D_20m	20 m 비대칭 현정시법(4.1 m, 16.8 m)으로 측정된 방향틀림 측정된 방향틀림과 기준선간의 차이	
Dall	30 m 현의 방향틀림 기록된 틀림값의 Peak-Peak 측정값	
D_SD_10m	10 m현 방향틀림의 200 m 구간의 표준편차 측정된 방향틀림과 기준선 차이값의 200 m 표준편차	
D_SD_20m	20 m현 방향틀림의 200 m 구간의 표준편차 측정된 방향틀림과 기준선 차이값의 200 m 표준편차	
ATc	차체의 횡가속도 <sup>(주2)</sup> 차체가속도의 기준선과 Peak의 차	
ATb	대차의 횡가속도 <sup>(주2)</sup> 차체가속도의 기준선과 Peak의 차	

관리단계		한 계 값		
		방향틀림(mm)	표준편차	횡가속도(m/s <sup>2</sup> )
준공기준 (CV)	건설 후 요구되는 값	D_10 m ≤ 3 D_20 m ≤ 3 Dall ≤ 6	D_SD_10 m ≤ 0.8 D_SD_20 m ≤ 1.1	ATc ≤ 0.8 ATb ≤ 2.5 (2)
목표기준 (TV)	다른 경우	D_10 m ≤ 4 D_20 m ≤ 4 Dall ≤ 7	D_SD_10 m ≤ 1.0 D_SD_20 m ≤ 1.4	ATc ≤ 1.0 ATb ≤ 3.5 (2)
주의기준 (WV)	이 값의 의미: - 결함의 원인 및 특성의 확인 - 줄맞춤 결과의 감시	6 ≤ D_10 m < 7 8 ≤ D_20 m < 9 12 ≤ Dall < 16	D_SD_10 m ≥ 1.5 D_SD_20 m ≥ 2.1	1.0 < ATc ≤ 2.5 3.5 < ATb ≤ 6.0
보수기준 (AV)	다음의 최대 한계시간 안에 수행되어야 하는 유지보수운영에 필요한 값 - 15일(불안정한 구간) - 1개월(그 외의 구간)	D_10 m ≥ 7 D_20 m ≥ 9 Dall ≥ 16	관리 안됨	ATc > 2.5 ATb > 6.0
속도제한기준 (SV)	속도감속을 의미하는 값			
	속도제한 = 230km/h	12 ≤ D_10 m < 14 13 ≤ D_20 m < 15 20 ≤ Dall < 24	관리 안됨	2.8 ≤ ATc < 3.0 8.0 ≤ ATb < 10.0
	속도제한 = 170km/h	14 ≤ D_10 m < 17 15 ≤ D_20 m < 19 Dall ≥ 24	관리 안됨	ATc ≥ 3.0 ATb ≥ 10.0
	속도제한 < 160km/h	D_10 m ≥ 17 D_20 m ≥ 19	관리 안됨	관리 안됨

(주1) 방향틀림의 기준선은 측정값 전후 100m구간, 즉 총 200m 구간의 방향틀림 측정치의 이동평균을 사용한다.

(주2) 가속도 측정 및 분석방법은 다음 규정을 따른다.(샘플링 조건, 필터링 등)

○ 측정주파수 : 200Hz 이상

○ 신호처리방법 :

- 차체가속도 : 0.4-10Hz Band-pass filter at -3dB, gradient ≥ 24dB/octave

- 대차가속도 : 10Hz Low-pass filter at -3dB, gradient ≥ 24dB/octave

▶ 【붙임 4】 (9. 인계·인수 및 준공/ 9.1.4 시설물 인계·인수) 관련

분기기 구매/설치 효율화 방안

1. 일반철도 노스가동 분기기 구매/설치 업무조정(안)

범례 : ○ 주체, ▲입회

구분	품목별	구매		설치		기능시험		연동검사		비고
		궤도	신호	궤도	신호	궤도	신호	궤도	신호	
1	밀착검지 및 쇄정장치 Checking the contact of tongue rail and device									
	① 밀착 쇄정기 (VCC, VPM)	○		○	▲	○	▲	▲	○	
	② 밀착 검지기 Point detector		○	▲	○	▲	○	▲	○	
	③ 검지기 함 Detector box		○		○					
	④ 접속함 Connection Box		○		○					
2	선로전환기 Point Machine									
	① 선로전환기 Point Machine		○	▲	○	▲	○	▲	○	
	② 브라켓(침단) Bracket(갈판)		○		○					
	③ 브라켓(크로싱) Bracket(갈판)		○		○					
	④ 전철기 제어봉 Control Rod		○		○					
	⑤ 전철기 함 Point Box		○		○					
3	철관장치 locking Device									
	① 간격간 Spacing Bar	○		○						
	② 접속간 Connecting Bar	○		○						
	③ 봉과 크랭크 Rod & Crank	○		○						
	④ 지지상판 Supporting Plate	○		○						
4	히팅장치 Heating Device									
	① 열선(케이블 포함) Heating bar ☞ 케이블 설치는 신호	○		○						
	② VCC, VPM용 열선 VCC, VPM용 Heating (케이블 제외) Coil	○		○						
	③ 열선콘넥터 Heating Cable Connector	○		○						
	④ 클립 Clip	○		○						
	⑤ 열선고정구 Holding Block	○		○						
	⑥ 연결케이블 Connection Cable		○		○					
	⑦ 단자함 SVM		○		○	▲	○			

※ 분기기 시공 후 분기기/선로전환기 전환시험 및 시운전시험 시 궤도/신호분야 담당자가 입회하며, 시험이 원활히 진행될 수 있도록 적극적으로 협조하여야 한다.

2. 일반궤도 고정 분기기 구매/설치 업무조정(안)

범례 : ○ 주체, ▲입회

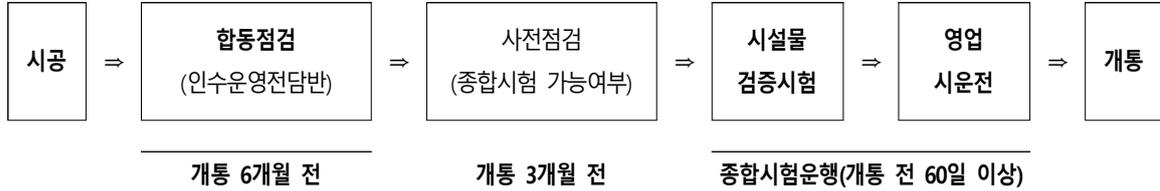
구분	품목별	구매		설치		기능시험		연동검사		비고
		궤도	신호	궤도	신호	궤도	신호	궤도	신호	
1	밀착검지 및 쇄정장치 Checking the contact of tongue rail and device									
	① 밀착 검지기 Point detector		○	▲	○	▲	○	▲	○	
	② 검지기 함 Detector box		○		○					
	③ 접속함 Connection Box		○		○					
2	선로전환기(NS-AM)									
	① 선로전환기 Point Machine		○	▲	○	▲	○	▲	○	
	② 유동방지간(갈판포함) Plate Support		○		○					
	③ 첨단간, 접속간 밀착조절관 기타 간류		○		○					
3	철관장치 locking Device									
	① 간격간 Spacing Bar	○		○						
	② 접속간 Connecting Bar	○		○						
	③ 봉과 크랭크 Rod & Crank	○		○						
	④ 지지상판 Supporting Plate	○		○						
4	히팅장치 Heating Device									
	① 열선(케이블포함) Heating bar ☞ 케이블 설치는 신호	○		○						
	② 열선콘넥터 Heating Cable Connector	○		○						
	③ 클립 Clip	○		○						
	④ 열선고정구 Holding Block	○		○						
	⑤ 연결케이블 Connection Cable				○					
	⑥ 단자함 SVM		○		○	▲	○			

※ 분기기 시공 후 분기기/선로전환기 전환시험 및 시운전시험 시 궤도/신호분야 담당자가 입회하며, 시험이 원활히 진행될 수 있도록 적극적으로 협조하여야 한다.

▶ 【붙임 5】 (9. 인계·인수 및 준공/ 9.1.6 단계별 열차속도 상승) 관련

**개통 전 합동점검 및 종합시험운행(안)**

1. 개통업무 추진절차(철도건설사업 시행지침에 따른 개통 절차)



2. 시행근거 및 주요내용

구분	합동 점검	종합시험운행
시행근거	철도건설사업 시행지침(국토교통부)	철도종합시험운행 시행지침(국토교통부)
시행시기	개통 6개월 전(3일간)	개통 3~4개월전~개통전(60일 이상) 사전점검 3~4일, 시설물검증 2~3일, 이후 영업시운전
점검자	건설자, 사업자가 인수운영전담반 구성 (시설 9개, 운영 12개 분야, 40여명)	철도시설관리자, 철도운영자 합동으로 종합시험팀 구성 (안전, 운전, 노반 등 10개 분야, 20명)
시행목적	건설된 시설물의 적합성 점검 (개통구간 분야별 점검)	열차투입, 증속시험 및 운행 적합성 시험 (사전점검시 합동점검 지적사항 조치결과 확인)
점검결과	지적된 사항 종합시험운행 전까지 보완	열차운행, 운영업무 숙달 후 개통
소요비용	건설자 부담	철도시설관리자, 철도운영자 공동 부담

※ 용어 정의

(1) 철도건설사업 시행지침

- ① 건설자(철도건설사업시행자): 「철도건설법」 제8조에 따른 철도건설사업의 시행자를 말한다.
- ② 사업자(철도사업자): 「철도사업법」 제5조(면허등)에 따른 철도사업의 면허를 받은 철도사업자를 말한다. 다만, 해당노선에 철도사업의 면허를 받은 자가 없는 경우의 철도사업자는 한국철도공사를 말한다.

(2) 철도종합시험운행 시험지침

- ① 철도시설관리자: 「철도산업발전기본법」 제3조(정의) 제9호에 따른 철도시설관리자를 말한다.
- ② 철도운영자: 「철도산업발전기본법」 제21조(철도운영) 제3항의 규정에 의하여 설립된 한국철도공사 등 철도운영에 관한 업무를 수행하는 자를 말한다.

## 개통 전 합동점검 및 종합시험운행(안)

### 3. 개통관련 상세 절차

구분	주요내용	관련규정	
<b>합동점검</b> (개통 6개월 전)	① <b>인수운영전담반 구성(7개월 전)</b> - 건설자, 사업자 합동으로 구성 - 시설점검팀, 운영점검팀 2개팀으로 구성 (시설 9개 분야 : 노반, 건축, 궤도, 신호, 통신, 전력, 전차선, 송변전, 안전) (운영 12개 분야 : 시설 9개 분야 + 차량, 영업, 운전 3개 분야) - 분야별 2인으로 구성 ② <b>합동점검 3일간 시행 및 국토교통부에 결과보고</b> - 분야별로 시공상태 점검(인수운영전담반) - 점검 일정 및 계획은 공단·공사 협의 추진 (사전회의, 점검, 종료회의 등 3일간 시행) - 점검결과, 개통 6개월 전까지 국토교통부 보고	철도건설사업 시행지침 제26조(합동점검)	
<b>사전점검</b> (개통 3개월 전)	① <b>종합시험팀 구성</b> - 철도시설관리자, 철도운영자 합동으로 구성 - 안전, 운전, 노반, 궤도 등 10개 분야로 구성 (안전, 운전, 노반, 궤도, 건축/영업, 송변전, 전차선, 전력, 신호, 통신) - 분야별 2인으로 구성 ② <b>열차투입, 종합시험운행 시행을 위한 점검</b> - 합동점검 지적사항 조치결과 및 열차운행 가능여부 점검 - 철도시설관리자·철도운영자 분야별 합동점검(3~4일간 시행)	철도종합시험운행 시행지침 제9조(종합시험운행을 위한 사전점검)	
<b>종합 시험 운행</b> (60일 이상)	<b>시설물 검증시험</b>	① <b>열차주행시 시설물의 안정성 점검</b> - 허용 최고속도까지 단계적으로 속도 증가 (시설물의 안전상태·정상작동여부, 철도차량의 운행적합성 등 점검) - 증속 및 시설물검증은 2~3일간 시행	철도종합시험운행 시행지침 제13조(시설물 검증시험)
	<b>영업 시운전</b>	① <b>실제 영업 대비 열차운행 및 숙련도 점검</b> - 영업개시에 대비, 실제 영업상태를 가정하고 열차운행체계 및 종사자의 업무숙달 등을 점검 - 시설물검증 후 개통 전, 숙련 시까지 영업시운전 시행	철도종합시험운행 시행지침 제14조(영업시운전)

# 제 2 장 자갈궤도 부설공사

1. 노반구조물 인계·인수
2. 일반철도 자갈궤도 부설

## 제 2 장 자갈궤도 부설공사

### 1. 노반구조물 인계·인수

#### 1.1 일반사항

##### 1.1.1 적용범위

이 시방은 자갈궤도의 노반구조물 인계·인수 작업에 적용한다.

##### 1.1.2 참조규격

내용 없음.

##### 1.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

#### 1.2 재료

내용 없음.

#### 1.3 시공

##### 1.3.1 공통사항

- (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 1.3-3의 점검사항 확인 후 표 1.3-2의 인계·인수 관계자 서명으로 시행된다.
- (2) 노반을 인수하는 자(궤도 건설사업관리단, 시공사)는 인계자(노반 건설사업관리단, 시공사)와 협의하여 공식적으로 인계·인수하기 4일전까지 다음의 서류를 넘겨받아 검토한다.
  - ① 중심선 설치를 위해 사용된 BM 및 도근점 좌표
  - ② 중심선 X, Y, Z 좌표(설계 및 실측치)
  - ③ 각 중심점의 노반 폭(설계 및 실측치)
  - ④ 각 중심점의 노반기울기(설계 및 실측치)
  - ⑤ 기타 궤도공사에 필요한 노반분야 성과물
- (3) 수급인은 노반다짐 시험자료를 인수하여 노반의 다짐상태를 확인한다.
- (4) 중심선 측량
  - ① 중심선의 측점은 직선구간 200m 마다, 곡선구간 시·중점 및 40m마다 설치한다.
  - ② 중심선 측점의 오차 한계는 전시·후시에서  $00^{\circ} - 00' - 08''$  이내이어야 한다.  
[기선600m, 200m 마다(200m 구간  $08''$  오차 = 7.75mm)]

③ 중심선 측점 등 시공측량의 오차한계는 표 1.3-1 이내이어야 한다.

표 1.3-1 측량의 허용오차 범위

구분	측량 종류	내용	허용 오차	비고	
궤도 측량	1차 중심선 측량	설계 선형과의 차	1cm 이내		
	2차 중심선 측량	1차 중심선 측점과 비교	중심선 방향	3cm 이내	
			길이 방향	2cm 이내	
	보조 기준점	보조기준점과 중심선 말뚝과의 거리 오차		2cm 이내	
		수준측량 왕복 오차		$8\sqrt{L}$ mm	L : km
		인접 BM에서 측정치와 임의점 노선 수준측량 오차		3mm 이내	
	궤도정비 기준점	각도 측정시 평균값과 측정횟수마다 측정각의 차		5초 이내	
		측정치와 처음 설치한 핀의 위치		±10mm 이하	
		연속된 3개의 핀을 직선 연결 시 중앙 측점 편기량		1mm 이내	
	수준 측량	두 BM사이의 오차		$5\sqrt{L}$ mm	L : km
두개의 연속 측정 사이의 경사 m당		±0.25mm			
레일 한점과 가장 근접한 BM으로부터 측정 시 오차		±5mm			

### 1.3.2 토공구간의 확인

- (1) 횡단 기울기는 설계기준 이내로 한다.
- (2) 토공의 크라운 부분은 정확하게 단면 형성이 되어야 한다.
- (3) 부분적으로 기울기가 맞지 않거나, 오목하여 물이 고이는 부분이 없어야 한다.

### 1.3.3 교량구간의 확인

- (1) 횡단기울기는 설계기준 이내로 한다.
- (2) 교량의 표면상태
  - ① 교량배수 방향으로 설계기울기에 맞춰 물고임이 없어야 한다.
  - ② 교량신축장치 부분이 약간 높게(5~10mm 정도) 처리되어 물고임이 발생하지 않아야 하며, 부득이한 경우는 인접 배수로 쪽으로 V-커팅(cutting)하여 배수, 유도처리가 되도록 한다.
  - ③ 교량경간 연결부(신축장치) 등에서는 단차가 10mm 이내로 한다.  
(요철 및 단차가 10mm 이상이면 레일부설 불가)

### 1.3.4 어프로치 블록, 슬래브 구간의 확인

교량 교대~토공구간 접속부 등 접속구간 종단선형이 일치하는지를 확인한다.

### 1.3.5 터널구간의 확인

- (1) 횡단기울기는 설계기준 이내이어야 한다.
- (2) 표면상태는 도상 좌·우측으로 배수가 잘되도록 중·횡단기울기가 유지되어 물고임이 없어야 한다.
- (3) 배수관 연결상태는 도상과 배수로의 연결부분인 배수관 설치 부분에 턱이 없어야 한다.

표 1.3-2 노반구조물의 인계·인수서

## 인 계 인 수 서

공사명 :

위치 :            km     ~            km

구분 :            토공/ 교량/ 터널/

일시 :            년            월            일            시

인계 및 인수자

	구 분	직 책	성 명	비 고
궤도	수급인(시공사)			
	건설사업관리단			
	발주자 입회인			
노반	수급인(시공사)			
	건설사업관리단			
	발주자 입회인			

붙임서류

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

제2장 자갈케도 부설공사

표 1.3-3 노반 인계·인수 점검표(자갈케도)

업무	확인사항	허용치	Yes	No	승인	부적격	확인 중
노반 건설사업관리단, 발주자승인	노반공사가 토목팀에 의해 준공되었는가?	노반공사 허용기준					
	인계·인수 확인서가 퀘도부서에 전달되었는가?				-	-	-
수준점(BM, Bench Mark)과 기준점	토목에서 1차 중심점을 정하기 전에 BM과 기준점을 확인하였는가?						
	퀘도시공사가 BM과 기준점을 확인하였는가?						
	BM과 기준점 리스트가 퀘도부서에 전달되었는가?						
1차 중심점	1차 중심점이 정확히 부설되었는가?	· 직선부 200m마다 · 곡선부(완화곡선, 종곡선) 시·종점부 및 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? (40m 마다 레일직하부의 고저)	노반공사 허용기준					
노반폭	노반폭이 체크되었는가? (40m 마다)	노반공사 허용기준					
노반기울기	기울기가 체크되었는가?	노반공사 허용기준					
노반표면상태	노반 표면상태가 원활한가?	표면에 자갈이나 구멍 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.					
구조물 접속부	접속구간/저토퍼 구조물(진동방지턱) 설치 등						

1.3.6 노반시공 확인사항

(1) 수급인은 인계·인수시 노반시공 기준을 확인한다.

표 1.3-4 인계·인수 기준

① 허용오차

구분	노반시공 기준	비고
중심선의 고저 허용오차	·토공 : -30 ~ +30 mm ·터널 : -20 ~ +20 mm ·교량 : -20 ~ +20 mm	캠버 포함

② 노반기울기

구분	노반시공 기준	비고
노반 기울기(횡단)	·토공 : 3 ± 1 %	^
	·터널 : Level ± 1 %	
	·교량 : 2 ± 1 %	^

(2) 노반구조물 인계·인수 후 궤도시공단계나 개통 후(하자보증 기간내) 노반침하량이 허용침하량을 초과하여 궤도시설물에 하자가 발생한 경우는 노반분야에서 근본대책과 보수계획을 수립·시행하여야 하며, 노반침하에 따른 궤도시설의 재시공(궤도정정포함)은 하자보수 등을 통하여 노반분야에서 시행하여야 한다.

## 2. 일반궤도 자갈궤도 부설

### 2.1 일반사항

#### 2.1.1 적용범위

이 지방은 일반궤도의 자갈궤도 부설작업에 적용한다.

#### 2.1.2 참조규격

내용 없음

#### 2.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

### 2.2 재료

내용 없음

### 2.3 시공

#### 2.3.1 노반구조물의 인계·인수

노반구조물 인계·인수는 이 지방서 제2장 1(노반구조물 인계·인수)에 따른다.

#### 2.3.2 궤광 부설작업 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 책임건설사업관리기술자의 승인을 얻어 시행한다.
- (3) 수급인은 궤도의 배선과 궤도의 구조형식 등과 관련하여 명시된 설계도서에 따라 궤도를 부설한다.
- (4) 수급인은 신호 관련부서와 별도 협의하여 신호에서 요구하는 접촉절연레일의 위치와 수량을 공사에 반영한다.
- (5) 수급인은 재료반입 등 가선의 임시건널목에 대하여는 공사 기간 안전요원을 배치하여 자재 반입 공사열차나 궤도장비 운행 시에 건물목 통행자를 통제하여 안전사고를 사전에 방지한다.
- (6) 수급인은 설계내역서에 반영된 시공 조건이 궤도장비와 공사열차의 투입 및 편성방법 등이 현장여건으로 인하여 변경될 때 발주자와 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 때 노반측에 선형 변경을 요구하여 발주자의 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 표면마무리작업을 한다. 특히 노반상의 운반 작업에는 발주자가 승인한 장비만을 이용한다.
- (10) 신설선 궤도부설 및 기존선 철거의 경우 공사품에 시공 및 자재운반을 위한 장비(모터카, 트럭크레인, 백호우(backhoe) 등) 사용 및 평균 운반거리를 고려하여 반영하였으므로 궤도부설 및 철거에 따른 장비의 사용은 시공사 장비를 사용하여야 한다.
- (11) 수급인은 궤도중심선을 기준으로 하여 침목을 배치하되 침목위치는 직선구간은 좌측레일, 곡선구간은 곡선내측레일의 복부에 백색페인트로 점을 찍어 표시한다.
- (12) 수급인은 궤도시공이 토목, 건축, 통신, 전기, 신호 등의 관련 공사와 병행되는 경우에 타 설비에 지장을 주지 않도록 사전에 관련부서와 협의 후 시행한다.
- (13) 수급인은 각종 기계기구(장비)의 예비품을 확보하여 작업 중 고장으로 인한 작업지연(열차지장)이 없도록 한다.
- (14) 신설선과 선로일부 철거개소 종단에는 반드시 임시차막이와 표지판(야광 표지판)을 설치한다.
- (15) 수급인은 운행선에서 궤도공사를 시행하는 경우에 반드시 선로차단작업(선로 일시사용중지, 각 열차 사이 차단, 열차 서행운전 등) 승인을 받은 후에 시행한다.
- (16) 수급인은 착공 전에 기술자(현장대리인, 품질관리, 안전관리자 등) 배치 및 시공계획서(선로차단공사 계획 포함)를 책임건설사업관리기술자에게 제출하고, 현장대리인은 세부시행계획서를 작성하며, 선로차단이 필요한 경우에 차단작업 계획을 수립하여 선로차단을 요청한다.
- (17) 수급인은 차단공사 일정에 의한 일일작업계획에 의거 시행하고, 공기단축 및 경비절감의 사유로 무리하게 작업을 시행하지 않도록 한다.
- (18) 수급인은 작업시행 전에 공사감독자와 작업을 협의한 후에 이를 기록, 유지한다.
- (19) 공사감독자는 당일작업착수 전에 인접역장(열차운용팀장)과 운전협의를 한 후에 차단작업시행 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.

### 2.3.3 장대레일 운반 및 배열

- (1) 레일운반, 용접 및 배열은 다음의 각호에 따른다.
  - ① 레일의 하화, 적재는 트럭크레인 등의 장비를 이용하여 1회 1개씩 처리하여야 하며, 레일 와이어 묶기, 들기 및 내리기 작업 시 안전사고에 주의한다.
  - ② 레일 취급 시에는 버릇이나 흠집이 생기지 않도록 주의하며, 레일천공은 레일천공기를 사용하고 절단 및 천공의 연단부는 2mm의 면따기를 하여야 한다.
  - ③ 레일의 용접작업은 이 시방서 제6장(레일용접공사)에 따르며, 공단 “KR CODE(KR C-14050 장대레일), 선로유지관리지침”의 관련 규정을 참고한다.
  - ④ 레일용접은 현장 반입된 정척레일을 기지 또는 적정 장소에서 설계에 반영된 용접방식으로 1차 용접을 시행한 후, 부설현장으로 운반 및 배열되어야 한다.

(2) 장대레일 운반, 배열은 다음의 각호에 따른다.

- ① 장대레일 운반은 롤러를 설치하여 그 위에 레일을 올려놓은 상태에서 지게차 및 백호우 등으로 견인하여야 한다.
- ② 장대레일 운반용 롤러는 방향, 선형, 고저 등을 고려하여 처짐이 없는 간격으로 일정하게 배치한다.
- ③ 장대레일을 운반할 때는 편심에 의한 전도 등에 주의하고 작업차 등의 주행을 방해하지 않도록 조치한다.
- ④ 레일 이음매부에는 가받침 패킹 등을 삽입하여 현장 용접이 완료될 때까지 레일두부 끝의 손상을 방지한다.
- ⑤ 장대레일의 적치, 운반 및 부설시 레일버릇, 흠집 등이 발생하지 않도록 필요시 작업계획서를 작성하여야 한다.
- ⑥ 공정단축을 위하여 장대레일을 야간에 운반 및 배열하는 경우에는 사전에 작업계획서를 공사감독관에게 제출하고 승인을 받는다.

#### 2.3.4 침목운반 및 배열

- (1) 침목은 사전 계획된 반입 계획에 따라 기지 또는 현장부설장소로 운반 및 적치되어야 한다.
- (2) 침목의 적치는 사전 계획된 소정의 높이 이상 적치하지 않도록 하여야 하며, 적치 시에는 소정의 받침목을 이용하여 레일이 놓이는 위치에 적치 한다.
- (3) 침목의 배열은 지게차 등을 이용하여 부설 위치에 침목간격을 고려하여 적정하게 배열한다.

#### 2.3.5 체결장치 조립

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

#### 2.3.6 레일이음매

- (1) 레일이음매는 상대식 지접법을 원칙으로 한다.
- (2) 레일용접 이음매부는 침목위로 올라타지 않도록 현접법으로 배치하여야 한다.
- (3) 지상부에서 레일을 부설하거나 유간을 정정할 때의 레일 이음매는 다음 표준에 의하여 유간을 두어야 한다.

표 2.3-1 레일길이별 유간표(단위: mm)

레일온도(°C) 레일길이	-20 이하	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45 이상
20 m	15	14	13	11	10	9	8	7	6	5	3	2	1	0
25 m	16	16	15	14	12	11	9	9	7	5	4	2	1	0
40 m	16	16	16	16	14	11	9	7	5	2	0	0	0	0
50 m	16	16	16	16	15	13	10	7	4	1	0	0	0	0

- (4) 온도변화가 적은 터널내에서는 갱구로부터 각 100 m 이상은 위 유간표의 표준치에 관계없이 2 mm의 유간을 두어야 한다.
- (5) 유간의 정정여부는 레일온도가 올라갈 때 유간이 축소되기 시작할 때와 레일온도가 내려갈 때 유간이 확대되기 시작할 때의 양측 측정치의 평균치에 의하여 판정하는 것으로 한다.
- (6) 유간은 여름철 또는 겨울철에 접어들기 전에 정정하는 것을 원칙으로 한다.
- (7) 레일을 부설하거나 유간조정을 할 때는 밀려남을 고려하여야 한다.
- (8) 이음매 볼트 구멍을 천공할 때는 정확히 천공하여야 하며 볼트 구멍은 모따기를 시행하여야 한다.
- (9) 이음매판과 레일이 접촉하는 장소에 붙은 녹은 제거하고 완전히 밀착되도록 청소하여야 한다. (볼트 너트를 풀어 나사부를 청소하고 그리스 등의 윤활제로 도포하여야 한다.)
- (10) 레일 이음매볼트는 너트를 궤간 안팎으로 번갈아서 체결하여야 한다.
- (11) 볼트너트의 조임은 이음매판 중앙을 먼저 조이고 점차 균등한 힘으로 양쪽의 볼트를 조이되 이음매판의 지지력을 충분하게 하고 레일의 신축을 방해하지 않을 정도로 하여야 한다.

### 2.3.7 자갈살포 및 다지기

#### (1) 일반사항

- ① 수급인은 백호우를 궤도부설 또는 침목교환 공사에 이용할 때는 고무타이어가 부착된 장비만을 사용하되, 부득이 무한궤도의 장비를 사용할 때는 무한궤도에 고무 등의 보호장치를 설치하여야 하며, 철도 횡단 시에는 목침목 등으로 궤도 보호시설을 설치한 후에 진입하도록 한다. 무한궤도 바퀴로 인하여 레일 및 침목이 손상된 경우에는 수급인은 즉시 교환 등을 조치한다.
- ② 수급인은 장비의 집계가 레일 또는 침목에 직접 접촉하지 않도록 고무보호장치를 설치한 후에 시행한다.
- ③ 수급인은 임대(공단 및 한국철도공사) 다짐장비를 활용 시에는 발주자와 협의한 후에 시행한다.
- ④ 수급인은 가능한 임대(공단 및 한국철도공사) 다짐장비를 사용하여야 하나, 현장여건에 따라 발주자와 협의하여 시공사 다짐장비를 사용할 수 있으며 시공사 장비 투입으로 인하여 공사비가 변경될 때는 발주자와 협의하여 설계변경을 시행한다.
- ⑤ 침목을 연속하여 교환할 때는 사전에 레일유간을 확인하고 필요시 유간정정 시행 후 교환하여야 한다.
- ⑥ 침목 교환시는 궤도가 부분적으로 들리지 않도록 하고, 양로가 필요하지 않으면 침목교환으로 인한 도상자갈의 추가적인 소요가 없도록 하여야 한다.

- ⑦ 침목을 연속으로 교환하여 양로가 필요한 구간은 공사감독자(건설사업관리기술자)와 현장대리인이 협의하여 양로량을 결정하고, 기준점을 설정한 후 시행하여야 한다.  
(전차선 구간은 전차선 담당자와 협의 후 시행)
- ⑧ 수급인은 자갈도상 레도부설 작업 전에 아래 각호의 사항에 대한 작업계획서를 작성하여 관련부서와 작업자가 알 수 있도록 교육한다.
  - 가. 시행 연월일
  - 나. 자갈살포구간 및 위치
  - 다. 작업열차
  - 라. 열차의 최초 정지위치  
열차의 최초 정지위치는 살포시 운행속도(10km/h)를 조절할 수 있는 거리이어야 한다.
  - 마. 작업책임자
- ⑨ 수급인은 궤광조립 또는 양로시 장대레일의 좌굴을 방지하기 위하여, 궤광조립 또는 양로 직후에는 곧바로 침목측면에 자갈을 살포하여야 한다.
- ⑩ 설계속도에 따라 최소 도상두께 350mm의 경우에는 자갈살포 및 다지기를 추가하여야 한다.

(2) 공사열차 편성 및 자갈투입

- ① 예정공기가 부족할 때는 수급인이 모터카의 추가 투입 등의 대책을 마련하여 예정된 공기 내에 공사를 완료한다.
- ② 자갈은 당초 설계물량의 80%만 살포하고 잔량은 마무리 정리기간에 보충하여 살포한다.
- ③ 시행 1안(시공사 장비 활용 시)
  - 가. 자갈화차 편성: 대형모터카(시공사장비) + 자갈전용 화차(공단임대) 2량  
( 자갈화차 물량: 30m<sup>3</sup> @1량 ∴ 2량 기준: 60m<sup>3</sup> )
- ④ 시행 2안(공단임대장비 활용시)
  - 가. 공사열차 편성 : 기관차 + 자갈전용 화차 10량 + 차장차(총 12량 구성)  
( 자갈화차 물량 : 30m<sup>3</sup> @1량 ∴ 10량 기준 : 300m<sup>3</sup> )  
※ 화차 편성량 검토 : 최근역 구내 유효장 및 신설선 유효장 연장 검토
  - 나. 공사열차 투입 불가능시는 인접역 자갈화차 유치 후 모터카 활용  
(대형모터카 1회 견인능력 : 자갈화차 2량)
  - 다. 공단의 기관차 투입이 불가하여 시공사에서 대형모터카의 추가 투입 시 자갈화차(30m<sup>3</sup>)는 공단에서 제공한다.

(3) 자갈살포 및 다짐방법

- ① 자갈살포 및 다짐작업은 다음 각호의 요령에 따른다.
  - 가. 도상자갈 다지기 작업은 다짐장비로 시행하는 것을 원칙으로 하되, 공사 여건상 부득이 핸드타이템퍼 등의 소형장비를 투입할 때는 사전에 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
  - 나. 궤광의 좌굴을 방지하도록 궤광조립 후에 자갈을 즉시 살포한다. 만약, 자갈살포 등이 늦어져 좌굴이 발생한 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 좌굴 부위의 레일을 절단하고 레일로 교체하며 지급자재인 경우 수급인이 부담한다.

- 다. 도상에 자갈화차 및 모터카로 자갈을 살포하며, 레일 두부가 손상되지 않도록 레일 상면의 자갈, 먼지 등을 깨끗이 제거한다.
- 라. 자갈살포 시에는 현장의 진척속도에 따라 구간별로 1일 사용량 이상의 자갈을 미리 준비한다.
- 마. 마지막 양로하기 전에 장대레일의 신축구간(신축이음매에서 150m까지)에 충분히 자갈을 살포한다.
- 바. 자갈열차의 퇴행운전 시에는 비상제어변의 확인, 유도요원(감시요원)의 배치 등 안전을 확보한다.
- 사. 자갈살포 화차를 다른 화차와 같이 연결 운행할 때는 가급적 열차의 전부에 연결하도록 한다.
- 아. 작업책임자는 지정한 열차의 최초 정지위치를 기관사에게 전호하여 정지시켜야 한다.
- 자. 자갈살포 시의 열차의 운전은 차장의 지시에 의하며 전호방식은 입환전호에 의한다.
- 차. 자갈살포 시의 운전속도는 10km/h를 초과하여서는 안 된다.
- 카. 전진기지에서 공사 현장까지의 자갈 운송은 자갈화차 및 모터카로 시행한다.
- ② 작업책임자는 자갈살포를 개시하기 전이나 살포작업을 완료하였을 때는 다음 각호의 사항을 확인한다.
- 가. 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 조작성에 지장이 없는가를 확인할 것
- 나. 자갈살포작업을 완료하였을 때는 선로의 상태가 이상이 없는가를 확인할 것
- ③ 작업책임자는 작업을 감독하며 살포도상이 열차운전에 지장이 있다고 인정될 때는 즉시 차장에게 연락하거나 직접 열차를 정지 수배함과 동시에 살포를 중지하고 지장된 부분을 즉시 제거한다.
- (4) 일반구간의 자갈살포 및 다지기 작업
- ① 1차 자갈살포 후에 양로기로 1차 양로(50mm 내외) 및 소형 장비로 인력 다지기
  - ② 2차 자갈살포 후에 양로기로 2차 양로(50mm 내외) 및 소형 장비로 인력 다지기
  - ③ 1, 2차 양로작업은 도상두께가 100mm 내외 되도록 시공한다.
  - ④ 자갈살포 시에는 국부적으로 많은 자갈이 살포되지 않도록 전 구간에 걸쳐 자갈을 고르게 살포한다.
  - ⑤ 자갈살포와 도상 평탄작업 후에는 침목에 부모멘트가 발생하지 않을 정도로 도상상면이 약간 오목(凹)하게 한다.
  - ⑥ 자갈살포 시의 주의사항
- 가. 궤간 내에 자갈을 살포할 때는 좌·우 양쪽의 문짝을 동시에 과대하게 개방하지 말 것
- 나. 동일 차량으로는 궤간 내외로 동시에 자갈을 살포하지 말 것
- 다. 궤간 내의 살포 시는 화차 2량 이상에서 동시에 살포하지 말 것
- 라. 궤간 외의 살포 시는 화차 3량 이상에서 동시에 살포하지 말 것

- 마. 궤간 내외로 동시 살포 시는 화차 2량 이상에서 동시에 살포하지 말 것
- 바. 한쪽 문짝만 개방하지 말 것
- 사. 곡선상에서 살포할 때는 차량 상태에 주의할 것
- 아. 주행 살포 중에 열차 정지 시에는 즉시 문짝을 폐쇄할 것
- ⑦ 다음 각호의 금지개소에는 적절한 조치를 취하기 전에 자갈을 직접 살포하여서는 안 된다.
  - 가. 보안장치 장애 우려 개소
  - 나. 궤간외측에 살포시 운전지장 또는 자갈유실 우려 개소
  - 다. 기타 열차의 운전에 지장을 줄 우려 개소
- ⑧ 궤도다짐장비 투입시기
  - 가. 3차 자갈살포 후의 다지기(양로 50mm 내외)
  - 나. 4차 자갈살포 후의 다지기(양로 50mm 내외)
  - 다. 5차 자갈살포 후의 다지기(양로 50mm 내외)
  - 라. 6차 자갈살포 후의 다지기(양로 50mm 내외)
  - 마. 7차(최종다짐) 마무리 자갈살포 후의 자갈정리
  - 바. 4차 다지기 이후에는 도상을 검측하여 미진한 개소에 대해 추가의 자갈살포 및 다지기 시행
  - 사. 장대레일 부설개소 등에 도상어깨 더돋기 시행
- ⑨ 투입장비(공단 또는 한국철도공사 임대장비)
  - 가. 멀티풀타이템퍼(M.T.T) 1대: 3차~6차 자갈살포 작업 후의 다지기 작업에 투입
  - 나. 벨러스트레귤레이터(RE) 1대: 3차~6차 및 7차(마무리) 자갈살포 후 다지기 작업 전의 자갈 정리에 투입
  - 다. 도상안정기(DTS) 1대: 4, 6, 7차(마무리) 자갈살포, 다지기 및 자갈정리 작업 후의 도상 안정화 작업에 투입
- (5) 정리작업
  - ① 다지기 작업이 끝나면 자갈을 정리하고 필요에 따라 추가다짐을 한다.
  - ② 수급자는 작업 결과를 확인하고 이상 유무를 확인한다.
- (6) 안정화 작업
  - ① 도상의 안정화 작업은 표 2.3-2와 같이 실시한다.

표 2.3-2 도상의 안정화 작업차수

차수	높이 형성에 필요한 자갈살포, 다지기, 안정화 작업시기
1	1,2차는 궤도양로, 자갈살포고르기 시행
2	
3	3~7차(마무리) 자갈살포고르기, 자갈다지기 시행
4	
5	
6	
7(마무리)	4,6,7차 자갈다지기 후에 안정화 작업 시행

② 준공검사는 보충다짐과 안정화작업 이후에 요청한다.

### 2.3.8 궤도공사 선형 관리기준 및 단계별 열차속도 상승

- (1) 궤도시설물을 완성한 후에는 궤도검측차로 궤도선형을 측정하여 제1장, 8.(궤도시설물 준공 시 검사와 허용기준), 8.3.1, (2) 허용한도에 적합하여야 시공을 종료한 것으로 한다.
- (2) 수급인은 시공완료(궤도부설공사) 후에 실시하는 단계별 속도상승은 「철도건설사업 시행지침(국도교통부)」에 따른 궤도정비를 시행하고 ‘종합시험 운행’에 협조한다.

# 콘크리트궤도 부설공사

1. 노반구조물 인계·인수
2. 콘크리트공사 일반사항
3. 궤광 부설
4. 도상안정층(HSB)
5. 교량보호콘크리트층(PCL)
6. 도상콘크리트층(TCL)
7. 사전 제작형 콘크리트 슬래브 궤도공사(PST-C)
8. 구조물 접속구간 보강

## 제 3 장 콘크리트궤도 부설공사

### 1. 노반구조물 인계·인수

#### 1.1 일반사항

##### 1.1.1 적용범위

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

##### 1.1.2 참조규격

내용 없음.

##### 1.1.3 제출물

내용 없음.

#### 1.2 재료

내용 없음.

#### 1.3 시공

##### 1.3.1 일반사항

- (1) 노반구조물의 준공에 이어 궤도부설공사를 착수하기 전에 표 1.3-1, 표 1.3-2와 같이 검사를 실시하여 인계·인수를 한다.
- (2) 수급인은 노반 인계자와 공식적으로 인계·인수하기 4일 전까지 다음의 서류를 넘겨받아야 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 노반기울기(설계 및 실측치)
- (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.
- (4) 중심선 측량
  - ① 중심선의 측점은 직선구간은 200m마다, 곡선구간은 40m마다 설치되어 있어야 한다.

- ② 중심선 측점의 오차한계는 전시·후시에서 00° - 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.

### 1.3.2 토공구간의 확인

- (1) 수급인은 노반 시공기준을 검토하여 그에 따라 토공구간 횡단기울기 및 시공기면오차를 확인한다.
- (2) 토공부분은 정확하게 단면이 형성되어 있어야 한다.
- (3) 부분적으로 기울기가 맞지 않거나, 움푹 패여 물이 고이는 부분이 없어야 하며, 케도배수시스템과 연계된 토공 곡선부 집수정의 원만한 배수가 가능한지 확인한다.
- (4) 표면상태
  - ① 골재가 입도 범위 내로 잘 섞어져 충분히 다짐이 되어 있어야 하며 석분이 없어야 한다.
  - ② 골재만 몰려있는 부분이 없어야 한다.
- (5) 인계·인수 시 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 확인
  - ⑦ 침하기간 확인
    - 가. 침하기간 이상이 경과 되었더라도 계측에 의한 침하진행 구간은 침하수렴 후 인수  
나. 노반 인계·인수시 침하계측 결과에 따라 침하가 수렴되지 않았을 경우에는 노반분야에  
서 보강 및 대책 방안 제시
  - ⑧ 케도분야의 계측기간 및 빈도는 다음에 따르며, 침하계측에 따른 비용은 정산 처리한다.
    - 가. 계측기간 빈도
      - (가) 계측기간은 다음과 같이 실시하며 계측 전문가의 의견에 따라 조정할 수 있다.
        - ㉠ 토목분야: 계측기 설치시점~케도분야로 인계 시까지 최소 6개월 이상
        - ㉡ 케도분야: 토목분야로부터 인수 후 케도준공 1개월 전까지
      - (나) 계측빈도 : 1회/2주(케도분야)
  - ⑨ 노반시공 시에 반영된 침하계(지표침하계 및 원지반 침하계 등) 위치 및 상태를 확인한다.

### 1.3.3 교량구간의 확인

- (1) 수급인은 노반시공기준을 검토하여 그에 따라 교량구간 횡단기울기와 시공기면오차를 확인한다.
- (2) 교량의 표면상태
  - ① 교량 배수 방향으로 설계기울기에 맞춰 물고임 부분이 없이 배수가 원활하여야 한다.
  - ② 교량 구조물신축장치부에 배수유도상태를 확인하고, 물고임이 발생하지 않아야 한다.

- (3) 어프로치 블록, 슬래브 구간의 확인  
교량 교대~토공구간 접속부 등 접속구간 종단선형이 일치하는지를 확인한다.

#### 1.3.4 터널구간의 확인

- (1) 수급인은 노반시공기준을 검토하여 그에 따라 터널구간 횡단기울기와 시공기면오차를 확인한다.
- (2) 표면상태는 도상 좌우측으로 배수가 잘되도록 종 횡단기울기가 유지되어 물고임이 없어야 한다.
- (3) 배수관 연결상태는 도상과 배수로의 연결 부분인 배수관 설치 부분에 턱이 없어야 한다.

#### 1.3.5 노반시공 확인사항

- (1) 수급인은 인계·인수시 노반시공 기준을 확인한다. 노반시공 기준은 이 지방서 제2장 1 1.3 1.3.6(1)에 따른다.
- (2) 노반구조물 인계·인수 후 궤도시공단계나 개통 후(하자보증 기간내) 노반침하량이 허용침하량을 초과하여 궤도시설물에 하자가 발생한 경우는 노반분야에서 근본대책과 보수계획을 수립·시행하여야 하며, 노반침하에 따른 궤도시설의 재시공(궤도정정포함)은 하자보수 등을 통하여 노반분야에서 시행하여야 한다.
- (3) 콘크리트 타설 물량(무수축 모르타르 포함)의 경우 노반구조물의 시공허용오차(허용오차 범위 내의 경우도 포함)로 인한 타설 물량의 증감은 궤도공사 시행단계에서 관련분야와 협의 후 정산 처리하도록 한다.

표 1.3-1 노반구조물의 인계·인수서

인계인수서				
<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				
구분		직책	성명	비고
케도	시공사			
	건설사업관리단			
	발주자 입회인			
토목	시공사			
	건설사업관리단			
	발주자 입회인			

붙임서류

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

표 1.3-2 노반인계·인수점검표(콘크리트궤도)

업무	확인사항	허용치	Yes	No	승인	부적격	확인 중
노반 건설사업관리단, 발주자승인	노반공사가 토목팀에 의해 준공되었는가?	노반공사 허용기준					
	인계·인수 확인서가 궤도부서에 전달되었는가?				-	-	-
수준점(BM, Bench Mark)과 기준점	토목에서 1차 중심점을 정하기 전에 BM과 기준점을 확인하였는가?						
	궤도시공사가 BM과 기준점을 확인하였는가?						
	BM과 기준점 리스트가 궤도부서에 전달되었는가?						
1차 중심점	1차 중심점이 정확히 부설되었는가?	· 직선부 200m마다 · 곡선부 시·종점부 (완화곡선, 원곡선, 종곡선) 및 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? (40m 마다 레일직하부의 고저)	노반공사 허용기준					
노반폭	노반폭이 체크되었는가? (40m 마다)	노반공사 허용기준					
노반 기울기	기울기가 체크되었는가?	노반공사 허용기준					
노반표면상태	노반 표면상태가 원활한가?	표면에 자갈이나 구멍 등이 없어야 한다.					
다짐시험	Proof rolling test(만재된 15t 트럭이용)	타이어 자국은 허용하지만, 처짐이 없어야 한다.					
	모서리부 다짐	노반의 유실이 없도록 다져져 있어야 한다.					
	층별 다짐 Data 궤도부서 전달 여부?	노반시공기준 다짐도 확보					
노반침하 관리 관련	침하관이 설치기준대로 설치되었는가?	지표침하계 원지반침하계					
	방치기간?	6개월 이상					
	침하계측 보고서 및 Data 궤도부서에 전달되었는가?						
	침하수렴 보고서가 궤도부서에 전달되었는가?	토질(기술사) 전문가 확인이 필요함.					
	노반표면과 측정	기준치 이내					
토공곡선부 배수관련	집수정 위치가 구조물 중심선과 일치하는가?	궤도구조물 설치에 지장이 없어야 한다.					
	중앙 집수정과 횡배수관, U형 플룸관의 연결 관련 시공상태	막힘이나 누수, 배수지장요소가 없어야 한다.					
	집수정 주변 다짐상태 확인	노반의 유실이나, 부등침하가 없어야 한다.					
접속구간	드래그플레이트 설치여부 확인						
배수로	측구, 파이프 점검용 통로, 도랑 등	궤도분야에서 지장여부 시공상태가 양호할 것					
터널 콘크리트층 상면	표면거칠기 시공상태 등	도상폭 이내					

## 2. 콘크리트공사 일반사항

### 2.1 일반사항

#### 2.1.1 적용범위

- (1) 콘크리트제도에 관련된 현장타설용 콘크리트(일반콘크리트, 서중콘크리트, 한중콘크리트)의 타설에 필요한 제반 사항에 대하여 적용한다.
- (2) 콘크리트제도를 시공하는데 있어서 사용재료의 선정, 시료 채취 및 시험방법, 배합, 비비기, 운반, 타설, 마무리 및 양생 등에 관한 사항을 규정한다.
- (3) 콘크리트제도의 시공 중 엄격한 품질관리를 위하여 “콘크리트제도 콘크리트 품질강화를 위한 매뉴얼(제도처-1868호, '15.6.8)”에 따라 단계별 품질관리 방안을 준수한다.
- (4) 이 지방서에서 언급하지 않은 사항은 “표준지방서(KCS 14 20 00 콘크리트공사)”의 해당 요건에 따른다.

#### 2.1.2 참조규격

내용 없음

#### 2.1.3 제출물

수급인은 제1장 2.2(공무행정 및 제출물)의 해당 요건에 따라 다음 사항을 작성하여 공사감 독자에게 제출한다.

##### (1) 작업절차서

작업절차서에는 다음 사항을 포함한다.

- ① 콘크리트 타설 구획, 타설 순서
- ② 콘크리트의 비비기에서 타설까지 소요시간
- ③ 시공이음의 위치 및 설치방법
- ④ 진동기의 찰러 넣는 간격, 깊이, 진동시간
- ⑤ 양생방법 및 기간
- ⑥ 검사 및 시험계획서

##### (2) 시공계획서

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

- (3) 시공상제도  
 시공상제도에 콘크리트 타설 순서 및 시공법을 포함한다.
- (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.
- (5) 콘크리트 압축강도 시험성과표  
 수급인은 압축강도 시험을 시행한 후 압축강도 시험성과표를 작성한다.
- (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 관리하며, 이 지방서 및 공단 시공관리절차서(균열관리), 선로유지관리지침에 따른다.
- (7) 자재공급원 승인요청서  
 시멘트, 혼화재료 및 레미콘에 대하여 자재공급원 승인요청서를 작성하여 공사감독자에게 제출, 승인을 득한다.
- (8) 재료반입진표
- (9) 배합설계 결과

#### 2.1.4 품질요구 사항

- (1) 레미콘 제조업자의 자격  
 공사의 요건 및 이 지방서의 요건을 만족하고 KS F 4009(레드믹스트 콘크리트)의 규정에 따라 레미콘을 제조할 수 있는 자로서, 건설재료시험기사 자격을 가진 기술자 혹은 이와 동등 이상의 지식, 경험이 있는 기술자가 상주하며, 공사감독자가 승인한 자이어야 한다.
- (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.
- (3) 콘크리트 타설 중의 압력으로 인한 거푸집과 매설물의 이동 또는 어긋남을 방지하도록 사전에 지지대 및 연결재 등 가설재료를 이용하여 지지한다.

#### 2.1.5 공사의 기록

수급인은 준공 후 검사가 곤란한 것에 대하여는 지시에 따라 공사감독자의 입회하에 확인을 받거나 품질, 치수, 형상, 마무리 상태 등을 확인할 수 있는 검사보고서, 사진, 품질시험성적서, 웨도 선형검측기록 및 공사의 기록에 필요한 다음의 자료를 제출하여야 한다.

- (1) 도상콘크리트 타설 전·후의 웨도선형 검측기록
- (2) 장대레일 설정 기록

2.1.6 불가피한 상황시의 조치

수급인은 도면 및 설계문서에 규정된 필요조건에 부합시키지 못할 불가피한 상황이 발생할 경우에는 공사감독자를 통하여 설계자의 의견 등을 받아 검토하고 최종보고서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아 시행하여야 한다.

2.1.7 다른 공사와의 관계

다른 공종의 공사와 병행하거나 동시에 시행하는 경우에는 공사감독자와 긴밀히 협의 연락하고 전·후 공종의 진척에 지장이 없도록 하여야 한다.

(1) 신호절연

① 철근 콘크리트 구조물로 시공하는 콘크리트도상 케도의 신호절연 등에 관한 사항은 반드시 신호관련 부서와 사전에 협의하여 신호절연 및 열차제어시스템에 지장이 없도록 하여야 한다.

가. 철근콘크리트 구조물로 시공하는 콘크리트도상 케도는 신호절연에 특히 주의하여 시공하여야 하며, KR C-14060(케도재료설계) 기준값을 만족하여야 한다.

나. 철근 절연저항 측정은 케광 및 철근 조립이 완료된 후에 케도분야의 요청으로 신호분야 공사감독자 입회하에 시행하는 것으로 한다. 이 때 절연간격재 탈락 등 조립된 케광 및 철근의 훼손, 변형 등이 없도록 유의한다.

② 종철근의 길이는 설계도에서 제시한 표준철근 길이를 적용하여야 한다.

③ 침목의 래티스거더와 종철근, 종철근과 횡철근의 결속 및 종철근과 종철근의 접이음은 절연 간격재를 이용하여 열차운행제어시스템의 신호회로 확보에 이상이 없도록 하여야 하며, 다짐작업 시 다짐봉 접촉에 의한 철근 결속이 이완, 단락되지 않도록 하여야 한다.

2.1.8 콘크리트케도 균열관리 및 보수

(1) 콘크리트 허용균열폭

① 연속식 철근 콘크리트를 적용하는 토공, 터널구간의 도상콘크리트층(TCL)과 교량보호콘크리트층(PCL)의 허용균열폭은 0.5 mm이하, 비연속식 철근 콘크리트를 적용하는 교량구간 도상콘크리트층(TCL)은 0.3 mm이하로 제한하며 노반보호 콘크리트층(HSB) 및 채움콘크리트(채움부)의 허용균열폭은 1.0mm이하로 한다.

② 공사준공 전 허용균열폭을 초과한 개소는 보수하여야 한다.

(2) 도상/침목 분리 보수

① 하자보증기간 동안 침목하부 공극으로 인한 도상/침목 분리, 백태, 침목유동, 뽕뽕, 도상콘크리트 손상 등이 발생한 경우 공극부 주입보수를 한다.

② 침목하부에 공극이 발생하지 않기 위해서는 공사시방서에서 명시한 콘크리트 품질관리, 진동다짐, 압송과 타설, 스피들 제거시기, 양생관리 등 시방규정을 철저히 준수하여야 한다.

③ 침목 하부공극이 없는 도상/침목 경계부의 단순 또는 백태에 대한 분리된 틈의 허용기준은 0.5mm 이하이다.

④ 시공 중 또는 공사준공 전 도상/침목 분리(틈)가 허용기준 초과한 개소는 접합 균열보수를 한다.

- (3) 노반 허용잔류 침하량 이내 보수기준 및 보수주체
  - ① 케도부설 완료 후 노반 침하량이 허용잔류 침하량(30mm)을 초과하여 노반 침하로 인한 케도선형 틀림, 콘크리트 균열, TCL/HSB 간극 등이 발생할 경우 선형조정, 균열보수, 케도리프팅 등 시설물에 대한 보수·보강은 노반 시공사에서 조치하도록 한다.
  - ② 케도부설 완료 후 노반 허용잔류 침하량 이내에서 노반침하로 인하여 발생한 보수·보강은 노반/케도 시공사가 상호 협의하여 적정한 보수·보강을 시행하여야 한다. 이때 소요되는 비용은 공사감독자의 승인을 받아 공사비에 계상할 수 있다.
  - ③ 노반침하의 원인으로 볼 수 없는 온도변화에 의한 일반적인 콘크리트 수축균열 등은 케도 시공사에서 조치하여야 한다.
  - ④ 개통 후 노반침하로 인한 유지관리는 「유지관리지침서, ‘콘크리트도상 보수’」의 관련내용에 따른다.
- (4) 허용균열폭을 초과하는 균열은 균열의 원인에 따라 장래 균열폭의 확대, 또는 진전이 있거나 예상되는 경우 보수하여야 하며, 균열발생을 최소화할 수 있도록 대책을 마련하고, 양생관리를 철저히 한다.

### 2.1.9 기타 사항

- (1) 체결장치 조립 시 볼트의 토크(Torque)량은 제조사가 제안한 값을 정확하게 조일 수 있도록 토크게이지(Torque Gage)가 달린 기구를 사용하여 소정의 값으로 조여야 한다.
- (2) 침목의 간격은 설계도면에 명시한 간격으로 배치하여야 한다. 특히, 구조물의 신축이음부와 침목이 경합되지 않도록 유의하여야 한다.

### 2.1.10 운송, 보관 및 취급

- (1) 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 씩우개로 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.

## 2.2 재료

### 2.2.1 콘크리트의 재료

- (1) 시멘트
  - ① 보통포틀랜드시멘트, 중용열포틀랜드시멘트, 조강포틀랜드시멘트, 저열포틀랜드시멘트, 내황산염포틀랜드시멘트는 KS L 5201에, 고로 슬래그 시멘트, 플라이 애쉬 시멘트 및 포틀랜드 포졸란 시멘트는 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 공사감독자의 승인을 받아 사용한다.

(2) 물

- ① 물은 기름, 산, 유기불순물, 혼탁물 등 콘크리트나 강재의 품질에 나쁜 영향을 미치는 물질을 함유해서는 안 된다.
- ② 혼합수는 KS F 4009 부속서 2의 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.

(3) 골재

- ① 콘크리트용 골재는 깨끗하고 강하며 내구적인 것으로서 적당한 입도를 가지며 먼지, 진흙, 유기불순물, 염분 등의 유해물질 함유량의 한도는 “표준시방서(KCS 14 20 10 일반콘크리트)”를 따른다.
- ② KS F 2526의 적용은 부순골재, 고로슬래그 골재, 경량골재를 제외한 콘크리트용 굵은 골재 및 잔골재에 적용한다.
- ③ 다른 종류의 골재를 혼합하여 사용할 때는 이 규격을 적용하며, 혼합골재는 각각의 규격을 만족하여야 한다. 다만 입도와 조립률은 혼합한 후 이 규격을 만족하여야 한다.

(4) 혼화재료

① 혼화재

- 가. 플라이 애쉬는 KS L 5405에 적합한 것이어야 한다.
- 나. 콘크리트용 팽창재는 KS F 2562에 적합한 것이어야 한다.
- 다. 콘크리트용 고로슬래그 미분말은 KS F 2563에 적합한 것이어야 한다.

② 혼화제

- 가. 콘크리트용 화학 혼화제(AE제, 감수제, AE감수제, 고성능AE감수제)는 KS F 2560에 적합한 것이어야 한다.
- 나. 철근 콘크리트용 방청제는 KS F 2561에 적합한 것이어야 한다.
- 다. 유동화제는 KCI-AD101의 해당 요건에 따른다.
- 라. 수중불분리성 혼화제는 KCI-AD102의 해당 요건에 따른다.
- 마. 지연제는 ASTM C 494에 적합한 것이어야 한다.

2.2.2 거푸집

(1) 재료선정

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

## (2) 거푸집

- ① 거푸집에 사용되는 합판은 KS F 3110에 적합한 것이어야 한다.
- ② 흠집 및 용이가 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 금속제거푸집의 표면에 녹이 발생하지 않도록 하며 박리제를 칠하여 사용한다.

## (3) 기타 재료

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

## 2.2.3 철근

- (1) 철근은 KS D 3504 또는 동등 이상의 제품이어야 한다.
- (2) 아연 도금 철근은 KS D 3613 또는 동등 이상의 제품이어야 한다.
- (3) 에폭시도막 철근은 KS D 3504 또는 동등 이상의 철근에 KS M 6070의 에폭시도막 분체 도료를 입힌 것으로, 도막 후 초록색의 색상이 나와야 한다.
- (4) 부속재료
  - ① 결속선은 KS D 3552에 동등 이상의 제품을 사용한다.
  - ② 피복 아크 용접봉심선재는 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.

## 2.2.4 콘크리트 양생용 액상 피막 형성제

콘크리트 양생용 액상 피막 형성제(이하, 피막양생제)는 콘크리트의 조기 경화시 물의 손실을 방지하기 위하여 수평면 및 연직면에 살포하여 피막을 형성하게 되는 재료로 KS F 2540(콘크리트 양생용 액상 피막 형성제)에 적합한 것을 사용한다.

## 2.2.5 줄눈 채움용 실링재

줄눈 채움용 실링재(이하, 실링재)는 콘크리트레도의 줄눈 채움에 적용하는 재료로 KS F 4910(건축용 실링재)의 실링재 품질성능은 F형, 25LM 등급에 적합한 것을 사용한다.

### 2.2.6 장비

#### (1) 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) 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.

#### (3) 다짐장비

콘크리트 거푸집진동기는 KS B ISO 18652 또는 이와 동등 이상의 제품이어야 한다.

## 2.3 시공

### 2.3.1 시공조건 확인

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

### 2.3.2 작업준비

- (1) 콘크리트 타설 전에 운반장치, 타설설비 및 거푸집 안을 청소하여 콘크리트에 이물질이 혼입되는 것을 방지하며, 운반 및 타설설비 등이 시공계획에 일치 여부를 확인한다.
- (2) 수급인은 콘크리트 구조물 시공에 관한 현장요원을 배치한다.

### 2.3.3 운반

- (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.
- (2) 콘크리트 운반 도중에는 믹서 내에 물을 추가해서는 절대 안 된다.

### 2.3.4 레드믹스트 콘크리트 시공관리

#### (1) 시공관리 일반사항

- ① 수급인은 레미콘이 설계·시공상 콘크리트에 요구되는 성능을 구현할 수 있도록 시공 시에 관리하여야 한다.

- ② 레미콘의 시공관리는 타설 전의 관리, 타설 중의 관리, 타설 후의 관리로 하며, 그 목적에 적합한 인원을 배치하여야 한다.
  - ③ 수급인은 서중 또는 한중콘크리트 공사를 시행할 경우 반드시 시공계획을 수립하여 공사감독자에게 시공계획서를 제출하고 공사감독자의 승인을 얻은 후 콘크리트 타설 작업을 시행하여야 하며, 서중 및 한중 등 기타 콘크리트에 대한 일반적인 사항 및 품질관리는 “표준시방서(KCS 14 20 00 콘크리트공사)” 와 “콘크리트제도 콘크리트 품질강화를 위한 매뉴얼, 【붙임 1, 2, 3】” 을 참고한다.
- (2) 타설 전 관리
- ① 설계도서 및 시공계획 관리
    - 가. 설계도서 및 시공계획상 필요한 시험·검사 및 시방을 검토할 것
    - 나. 타설 구획, 타설 순서 및 단위 타설량이 시공계획서대로 준비되어 있을 것
    - 다. 타설·다짐기구의 종류와 대수가 시공계획대로 준비되고 적당한 배치로 있을 것
    - 라. 장거리 압송 등 특수한 조건에서의 압송시 문제가 예상되는 경우 시험시공(시험압송)을 계획하도록 한다.
  - ② 공장조사 관리
    - 가. KS규격 허가 여부, 공장의 품질관리 상태, 생산용량의 적정여부를 검토할 것
    - 나. 수송 소요시간의 적정여부, 충분한 공급력의 구비유무를 검토할 것
  - ③ 레미콘을 발주할 때는 설계·시공상에서 콘크리트에 요구되는 성능을 정한 후 관리
    - 가. 지정 사항에 틀림이나 누락사항에 대해 검토할 것
    - 나. 사용재료의 종류나 품질을 검토할 것
    - 다. 배합은 적정하게 되어 있는지 검토할 것
  - ④ 레미콘의 납품검사 관리
    - 가. 레미콘을 부리는 시점에서 품질검사를 할 것
    - 나. 시험항목, 시험장소, 시험기기 및 횟수, 합격 판정 기준 등에 대하여 미리 생산자와 협의하여 결정해 둘 것
    - 다. 자세한 검사방법은 「건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부 고시)」을 참고한다.
  - ⑤ 거푸집 관리
    - 가. 거푸집의 위치 및 수직성·수평성이 확보되어 있을 것
    - 나. 부재의 치수와 두께가 확보되어 있을 것
    - 다. 이어치기의 배치, 형상 및 재료 등이 시공계획서대로 되어 있을 것
  - ⑥ 철근 관리
    - 가. 철근이 소정의 위치에 정확히 배근되어 있고, 콘크리트의 타설 완료까지 이동이 되지 않도록 지탱할 수 있을 것
    - 나. 피복두께가 확보되어 있을 것
  - ⑦ 펌프 및 압송관 관리(콘크리트 운반의 준비)
    - 가. 콘크리트의 펌프 압송차, 수송관 또는 기타의 운반기구는 정비되어 있고, 시공계획서대로 준비되어, 적당한 위치에 있을 것
    - 나. 선 타설 레미콘의 품질이 저하된 부분 및 압송이 중단되어 품질이 저하된 콘크리트의 처리방법이 정해지고, 처리하기 위한 용기 등이 준비되어 있을 것

다. 작업 여건상 굳지않은 콘크리트의 컨시스턴시(반죽질기), 워커빌리티로 인해 압송 타설 시 문제가 발생할 것으로 예상이 되면, 수급인은 품질시험 빈도를 늘려 불량 콘크리트가 사용되지 않도록 품질관리를 하여야 한다.

(3) 타설 중 관리

① 콘크리트 타설 중 관리

- 가. 타설 직전의 콘크리트의 품질이나 타설 상황(타설 능력)에 이상이 없고, 작업의 진도가 시공계획대로 있을 것
- 나. 타설계획, 타설순서 및 타설속도가 시공계획대로 있을 것
- 다. 이어치기 시간간격의 한도가 시공계획대로 있을 것
- 라. 높은 장소(1.5m 이상)에서 콘크리트를 직접 낙하시키지 않을 것
- 마. 타설 후의 강우 또는 강설에 대비하여 적절한 대책이 시행되어 있을 것

② 콘크리트의 다짐방법 관리

- 가. 콘크리트 봉형진동기를 작동시키는 시간은 시멘트페이스트가 약간 부상되는 시간까지로 함
- 나. 콘크리트를 이어치기 하는 경우에는 이미 타설되어 있는 콘크리트 표면보다 약 10cm 이하까지 진동기를 삽입해야 하고 삽입간격은 일반적으로 50cm 이하로 함
- 다. 외부(거푸집) 진동기를 사용하는 시간은 1개소당 약 15초 전후이고, 진동기를 사용하는 위치는 타설된 콘크리트 표면에서 약 30cm 이내로 있을 것

③ 콘크리트 표면마감 시 관리

- 가. 소정의 마감치수가 얻어질 수 있도록 고르게 할 것
- 나. 시공상의 불량현상은 콘크리트 응결 전에 처리할 것

(4) 타설 후 관리

① 콘크리트 타설 후 관리(양생방법)

- 가. 콘크리트 표면에 양생의 방법 및 기간이 계획대로 시행되어 있을 것
- 나. 콘크리트의 급격한 건조나 습윤변화를 방지하는 적절한 대책이 시행되어 있을 것
- 다. 소정의 양생기간 콘크리트 부재에 유해한 진동이나 충격을 주지 않아야 하며, 적절한 대책이 시행되어 있을 것
- 라. 소정의 양생기간 콘크리트 슬래브 위에 질량물의 적재를 방지할 적절한 대책이 시행되어 있을 것

② 거푸집의 제거 관리(거푸집 존치기간 및 철거)

- 가. 거푸집 및 버팀재의 제거는 사양서 및 품질관리도서에 정한 존치기간 이후로 할 것
- 나. 거푸집의 제거시기를 콘크리트의 압축강도를 통하여 결정할 경우는 현장 수증양생한 시험체의 강도가 소정의 값을 만족하는 것을 확인할 것
- 다. 거푸집의 제거작업에서는 안전대책, 작업구획, 해체방법, 재료의 최종 집적장소 등이 있을 것

- 라. 거푸집을 제거한 후, 적절한 양생이 시행될 수 있을 것
- 마. 버팀재 제거 후, 유해한 결함의 유무를 조사하여 적절한 조치를 할 것

### 2.3.5 콘크리트 타설

- (1) 승인된 작업절차서에 따라 콘크리트를 타설한다.
- (2) 콘크리트 타설 현장 책임자는 레미콘 공급자와 지속적으로 연락을 유지한다.
- (3) 타설이 시작되면 승인된 치수와 형상을 가진 부재가 완성될 때까지 연속작업으로 타설한다.
- (4) 콘크리트는 최종 수평위치에서 되도록 가깝게 타설하며, 콘크리트 타설의 1층 높이는 다짐 능력을 고려하여 이를 결정한다.
- (5) 콘크리트 타설 시 철근 및 매설물의 배치나 거푸집이 변형 및 손상되지 않도록 한다.
- (6) 콘크리트를 다짐봉을 이용하여 횡방향으로 이동시켜서는 안 된다.
- (7) 쿨드조인트가 발생하지 않도록 하나의 시공구획 면적, 콘크리트 공급능력, 이어 치기 허용시간 간격 등을 정하며, 이어 치기 허용시간 간격은 25℃를 넘었을 때는 2.0시간, 25℃ 이하 일 경우에는 2.5시간을 넘어서는 안 된다.
- (8) 콘크리트 타설 중에 블리딩 발생 시 이를 제거하고 타설한다.

### 2.3.6 다지기

- (1) 콘크리트 타설 중에 기계적인 진동으로 충분히 다져야 한다.
- (2) 숙련된 작업원이 체계적인 방법으로 진동다짐을 실시해야 한다.
- (3) 진동다짐 시 콘크리트를 타설한 전 면적에서 일정한 간격으로 수직되게 진동기를 찢렀다 뽑아내어야 하며, 간격은 찢러 넣기 영향권이 겹칠 수 있어야 한다.
- (4) 과도한 다짐으로 인하여 재료분리가 발생되지 않도록 한다.
- (5) 진동다짐을 할 때는 진동기를 아래층의 콘크리트 속에 100mm 정도 찢러 넣어야 한다.
- (6) 진동은 벌집, 공기와 돌 주머니, 줄무늬, 쿨드조인트 및 육안으로 나타나는 층선 등이 없고, 조직과 외관이 균일한 콘크리트가 되게 실시한다.
- (7) 재진동을 할 경우에는 콘크리트에 나쁜 영향이 생기지 않도록 초결이 일어나기 전에 실시한다.

### 2.3.7 시공이음

- (1) 설계서에 정해져 있는 이음의 위치와 구조를 지켜야 한다.
- (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) 시공이음은 직선으로 하며, 구조물과 수직·수평으로 시공한다.
- (4) 시공이음부에 다음 콘크리트를 타설 전에 구콘크리트 면은 표피를 제거하거나 거칠게 하고, 고압분사로 청소한 후 시멘트 풀, 부배합의 모르타르 등을 바른 후에 이어 치기를 한다.
- (5) 시공이음부를 이형철근으로 보강할 경우에는 철근의 정착길이를 철근 지름의 20배 이상으로 한다.

### 2.3.8 신축이음

신축이음의 설치구조 및 간격은 명시된 도면에 따른다.

- (1) 콘크리트 타설 시·중점부, 구조물 균열이 현저한 개소 또는 공사감독자가 지정한 개소에는 콘크리트도상 신축이음을 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 콘크리트도상 신축이음개소는 구조물 신축이음과 일치하도록 하며, 궤도전면에 걸쳐 설치하고 궤도길이 방향에 직각으로 설치하며, 반드시 침목과 침목사이 중앙에 위치하도록 하여야 한다. 이때, 구조물 신축이음이 침목의 중앙에 위치하지 않을 경우에는 침목의 배치간격을 좌, 우로 조정하여 콘크리트도상 신축이음이 침목의 중앙에 위치하도록 하여야 한다.
- (3) 신축이음자재의 재질은 합판사용을 원칙으로 하고 신축이음은 콘크리트도상면위로 돌출하도록 하여야 하며, 콘크리트 양생 후 도상면위로 돌출된 부분은 제거하여야 한다.

### 2.3.9 균열유도줄눈

균열유도줄눈의 설치구조 및 간격은 설계도에 따른다.

### 2.3.10 양생 및 보호

- (1) 콘크리트는 친 후 소요기간까지 경화에 필요한 온도, 습도 조건을 유지하며, 유해한 작용의 영향을 받지 않도록 양생한다.
- (2) 콘크리트 표면의 피막양생 또는 습윤양생을 실시한다.
- (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, 시공 시기 등 시공방법에 대하여 시험을 통하여 한다.
- (4) 온도제어 양생
  - ① 온도제어 양생은 공사감독자의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
  - ② 콘크리트는 경화가 충분히 진행될 때까지 경화에 필요한 온도조건을 유지하여 저온, 고온, 급격한 온도변화 등에 의한 유해한 영향을 받지 않도록 필요에 따라 온도제어양생을 실시한다.
  - ③ 온도제어양생을 실시할 경우에는 온도제어방법, 양생기간 및 관리방법에 대하여 콘크리트의 종류, 구조물의 형상 및 치수, 시공방법 및 환경조건을 종합적으로 고려하여 계획을 수립한다.
  - ④ 증기양생, 급열양생, 그 밖의 촉진양생을 실시하는 경우에는 콘크리트에 나쁜 영향을 주지 않도록 양생을 시작하는 시기, 온도상승속도, 냉각속도, 양생온도 및 양생시간 등에 대한 시공계획을 수립한다.

## 2.3.11 콘크리트 표면 마무리

- (1) 콘크리트 표면 마감리는 설계도면에 따른다.
- (2) 콘크리트 표면에 요철이 생긴 경우 표면을 평탄하게 갈아 낸다.

## 2.3.12 시공허용 오차

콘크리트 공사의 시공구조물 특성에 따라 각 장의 해당 요건에 따른다.

## 2.3.13 현장품질관리

- (1) 수급인은 다음 사항에 대한 콘크리트 품질관리 및 검사를 한다.
  - ① 균질성
  - ② 콘크리트의 품질
  - ③ 물시멘트비
  - ④ 압축강도
  - ⑤ 내구성, 수밀성, 균열 저항성
- (2) 시험치에 의해 콘크리트의 품질관리를 실시할 경우, 관리도 및 히스토그램을 사용한다.
- (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 있는지를 확인한다.
- (4) 압축강도에 의한 콘크리트의 현장품질관리 요건
  - ① 구조물에 사용되는 콘크리트를 대표할 수 있도록 KS F 2401(굳지 않은 콘크리트의 시료 채취 방법)에 따라 시험체를 채취하며, KS F 2403(콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법)에 따라 압축강도 시험용 원주공시체 시료를 준비한다.
  - ② 콘크리트 압축강도 시험용 공시체는 상단에 시료번호, 설계기준강도, 제작일, 시험일을 매직 펜을 사용하여 그림 2.3-1과 같이 표시하며 모든 공시체는 수급인의 시험실에서 표준양생을 실시한다.
  - ③ 압축강도 시험방법은 KS F 2405(콘크리트의 압축 강도 시험 방법)에 따라 시험하고, 시험 빈도는 120m<sup>3</sup> 마다, 배합조건을 달리하여 배합이 변경될 때마다 실시한다.
  - ④ 압축강도에 의한 콘크리트의 품질기준은 3회(총 9개) 연속한 압축강도 시험값의 평균이 설계기준 강도에 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 평균치이다. 강도시험에서 공시체의 재령은 따로 지정이 없는 경우 28일을 의미한다.



그림 2.3-1 원주공시체 상단 표시

(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.

(6) 철근피복 검사

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

(7) 공사감독자는 필요시 비파괴시험에 의한 구조물 중의 콘크리트 품질검사를 요구할 수 있다.

(8) 현장에서 양생한 공시체의 제작, 시험 및 강도 결과

- ① 공사감독자는 실제 구조물에서 콘크리트 보호와 양생이 적절한지를 검토하기 위하여 현장 상태에서 양생된 공시체의 강도 시험을 요구할 수 있다.
- ② 현장에서 양생되는 공시체는 KS F 2403(콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법)에 따라 현장 조건에서 양생하며, 시험실에서 양생되는 공시체와 똑같은 시간에 동일한 시료를 사용하여 만들어야 한다.
- ③ 설계기준강도의 결정을 위해 지정된 시험 채령일에 실시한 현장 양생된 공시체 강도가 동일 조건의 시험실에서 양생된 공시체 강도의 85%보다 작을 때는 콘크리트 양생과 보호절차를 개선한다. 만일 현장 양생된 것의 강도가 설계기준강도 보다 3.5MPa를 더 초과하면 85%의 한계 조항은 무시할 수 있다.

(9) 시험결과 콘크리트의 강도가 작게 나오는 경우

- ① 시험실 시험결과가 요구된 품질기준을 만족하지 못하거나 현장에서 양생된 공시체의 시험 결과에 결점이 나타나면 구조물의 하중 지지내력이 부족하지 않도록 적절한 조치를 하며, 공사감독자는 시험코어의 채취를 요구할 수 있다.

- ② 콘크리트 강도가 현저히 부족하다고 판단될 때, 그리고 계산에 의해 하중저항 능력이 크게 감소하였다고 판단될 때는 문제된 부분에서 3개의 코어를 채취하여 KS F 2422(콘크리트에서 절취한 코어 및 보의 강도 시험 방법)에 따라 코어의 압축강도시험을 실시한다.
  - ③ 구조물에서 콘크리트 상태가 건조된 경우의 코어는 시험 전 7일 동안 온도 15~30℃, 상대 습도 60% 이하로 건조한 후에 기건상태에서 시험한다. 구조물의 콘크리트가 습윤된 상태에 있다면 코어는 적어도 40시간 동안 물속에 담가 두어야 하며 습윤상태로 시험한다.
  - ④ 3개의 압축강도 평균값이 설계기준강도의 85%에 도달하고, 그 중 하나의 값이 설계기준강도의 75%이상 이면 적절한 것으로 판정하고, 부적절한 코어강도를 나타내는 곳은 공사감독자의 지시에 따라 재시험을 한다.
  - ⑤ 코어를 채취한 구멍은 보수절차 및 보수시방서에 따라 조치한다.
- (10) 공사감독자는 시방서 요건과 합치하지 않은 콘크리트 작업을 거부하고, 공사를 완성하는 데 필요한 교정과 대체를 요구할 권한이 있다.
- (11) 공사감독자가 작업 또는 재료의 결함이 발견된 경우에 콘크리트 작업을 중지시킬 수 있으며, 공사감독자는 최종적인 승인을 해야 할 의무는 없다.
- (12) 공사감독자가 실시하는 검사 및 시험결과의 확인은 수급인이 재료공급 및 시공을 수행해야 할 책임을 감면시켜 주는 것은 아니다.
- (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 지급하지 않고 명시된 특성을 얻는 데 필요한 조치로서 배합 또는 재료의 변경을 지시할 수 있다.
- (14) 검사에서 불합격된 콘크리트는 바로 공장에 가지고 가서 그 원인을 조사한 후 공사감독자에게 조사결과 보고서를 제출한다.

### 3. 궤광 부설

#### 3.1 일반사항

##### 3.1.1 적용범위

이 시방은 콘크리트케도의 궤광 부설작업에 적용하며 다음의 사항을 규정한다.

##### 3.1.2 참조규격

내용 없음

##### 3.1.3 제출물

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

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

##### 3.1.4 시공기술자

수급인은 콘크리트케도의 시공현장에 케도부설 경험이 있는 시공관리자 및 특수기술자를 두고 시공관리를 한다.

##### 3.1.5 시공의 확인 및 검사

- (1) 수급인은 부설하는 케도의 배선 및 케도의 구조형식 등에 대하여는 명시된 설계도서에 따라야 한다.
- (2) 토목구조물 접속개소 등에서의 케도부설은 인접구간과의 접속오차를 조정할 수 있도록 작업을 진행한다.
- (3) 수급인은 설계내역서에 반영된 시공조건, 케도장비와 공사열차의 투입 및 편성방법 등이 현장여건에 따라 변경될 경우에 발주자와 협의한다.
- (4) 수급인은 설계도서에 명시된 바에 의거하여 시공구분에 따른 시공순서와 시공개소별 공정에 대한 세부사항을 사전에 시공계획서로 제출한다.
- (5) 수급인은 노반과의 선형 차이 등으로 인하여 설계 선형대로 시공치 못할 경우에는 노반분야에 선형 변경안을 요청하고 그 결과를 발주자에 보고한다.
- (6) 수급인은 본 공사를 위하여 노반상에서 공사용 장비로 공사용 재료를 운반할 때에 노반면이 파손되지 않도록 특별히 유의하며, 손상 시에는 보강은 물론 케도부설 전에 표면 마무리 작업을 한다. 특히 이 작업에는 책임건설사업관리기술자가 승인한 장비만이 노반에서 작업한다.

- (7) 수급인은 궤도부설 시와 레일체결 시의 레일온도와 대기온도를 측정하여 관리하며, 용접과 설정의 작업계획을 수립할 때에 이를 적용한다.
- (8) 각종 기계기구(장비)의 예비품을 확보하여 작업 중에는 고장으로 인한 작업지연이 없도록 한다.
- (9) 수급인은 궤도시공 시에 타 공사와 설비에 지장을 주지 않도록 사전에 토목, 건축, 통신, 전기, 신호 등의 타 공사 관련부서와 충분히 협의하여 공사를 추진한다.
- (10) 수급인은 신호 관련부서와 별도 협의하여 신호에서 요구하는 접촉식 절연레일의 위치와 수량을 공사에 반영한다.
- (11) 수급인은 과업 시·중점 구간 등이 운행선로에 인접하여 궤도공사 시에 선로차단(선로일시 사용 중지, 각 열차사이 차단, 열차서행운전 등)이 필요할 경우에 이에 대한 승인을 받은 후에 궤도공사를 시행한다.
- (12) 수급인은 공사감독자가 시공실태를 확인하고 검사할 때 필요한 인력, 자재 등을 수급인 부담으로 공사감독자의 지시에 따라 제공하며, 특히 주요 공종에 대하여는 공사감독자가 시공 상태를 확인하고 검사하여 승인한 후가 아니면 다음 공사를 수행할 수 없다.
- (13) 콘크리트도상 타설 전 궤도선형 허용기준은 다음과 같으며, 콘크리트 타설 후의 궤도틀림 정정이 어려우므로 정밀시공을 한다.
  - ① 궤도틀림 준공기준은 이 지방서 제1장 8. 궤도시설물 준공 시 검사와 허용기준 【붙임 3】 궤도틀림의 관리기준과 공단 「선로유지관리지침」 제7조(궤도틀림의 관리기준) [별표 5]에 따른다.
  - ② 이 지방서 관리기준과 「선로유지관리지침」 내용이 상이하면 선로유지관리지침 개정 내용을 우선한다.
- (14) 콘크리트궤도의 선형측량은 정밀 측정이 가능한 3차원 정밀측량기를 사용하며 공사감독자의 승인을 받은 후에 시행하여야 한다.

### 3.2 재료

이 지방서 2.2에 따른다.

### 3.3 시공

#### 3.3.1 재로운반 및 배열

- (1) 레일체결장치 운반 및 배열
  - ① 레일체결장치는 적당량을 견고히 묶은 후 작업책임자의 신호 및 지휘에 따라 운반 적치 한다.
  - 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.

(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 레일복부에 그 길이를 기입한다. 다만, 분기부를 제외하고 일반레일은 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 따내어야 한다.
- ⑤ 종류가 다른 레일을 서로 접속할 경우에는 중계레일을 사용하며, 그 길이는 설계도에 따른다.
- ⑥ 레일을 끌어서 운반할 때는 6m 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) 콘크리트침목 운반 및 배열

- ① 레일체결장치는 침목공장에서 사전에 침목에 가체결된 상태로 출하되어야 하며, 운반이나 취급 중에 침목과 레일체결장치에 손상이 가지 않도록 특히 주의한다.  
(레일체결장치에 따라 운반 중 분실할 우려가 있을 때는 따로 납품하도록 한다.)
- ② 수급인은 침목 반입 시에 레일체결장치의 가체결 상태 및 각 부품의 훼손, 변형, 분실여부를 확인하여 제품 성능에 지장이 없도록 조치한다.  
단, 절연블럭 등 가체결시 탈락 또는 분실의 우려가 있는 레일체결장치의 부품의 경우 별도 포장되어 출하할 수 있다.
- ③ 침목은 가능한 한 제작 기간이 빠른 침목을 먼저 사용할 수 있는 방법으로 보관한다.
- ④ 침목 적치장소의 바닥은 평활하고 침하되지 않아야 하며, 두개의 지지대를 길이 방향으로 배열하여 침목더미가 손상되지 않도록 한다.
- ⑤ 침목은 5개×5단의 패키지로 제2궤도 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 궤도부설 중에는 침목에 추가적 하중이 부과되지 않도록 유의한다.
- ⑪ 침목은 장비를 이용하여 토공구간은 도상안정층(HSB), 교량구간은 교량보호콘크리트층(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 궤도 중심선에 직각으로 정확하게 부설한다.

### 3.3.2 궤광조립

#### (1) 궤광조립대의 취급

- ① 궤광조립대는 허용된 하중이상을 부하하여서는 안 된다.
- ② 궤광을 조립하여 들어 올린 상태에서 궤간이나 레일경사 등이 불량한 개소의 궤광조립대는 공사감독자의 지시에 따라 현장에서 즉시 붉은 페인트를 사용하여 불용품 표시를 한 후 즉시 현장에서 반출하여 폐기한다.

#### (2) 궤광조립 작업

- ① 콘크리트궤도의 체결장치의 배치간격은 시공도면에 따른다. 단, 용접부위, 궤도신축이음매, 횡단배수로 또는 공사감독자가 필요하다고 판단되는 개소에 대하여는 배치간격을 조정할 수 있다.
- ② 레일체결장치의 간격틀림은  $\pm 10\text{mm}$ , 궤간 중심선에 대한 직각틀림은  $\pm 10\text{mm}$ 를 초과하지 않아야 한다.
- ③ 단블럭 침목일 경우, 레일과 레일체결장치 간을 체결할 때는 향후 열차운행 시의 궤간확대를 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) 궤광인상

##### ① 궤광조립대 사용시

- 가. 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.
- 나. 콘크리트타설 예정 구간의 레일은 궤광을 들어올리기 전 가능한 테르밋용접을 시행한다.
- 다. 궤광을 들어 올린 후의 선형정정을 가급적 줄이기 위해 궤광을 들어올리기 전에 콘크리트 바닥면의 기준점에서 크게 벗어나지 않게 궤광을 위치시켜야 한다.
- 라. 궤광조립 횡서포트는 레일의 복부를 지지하여서는 안 되며 레일의 저부를 지지하는 것을 원칙으로 한다.

- 마. 케광조립 횡서포트를 케광조립대의 위치와 일치시킨다.
- 바. 한쪽 선을 우선 타설 시에는 터널 중앙부에 앵커를 설치한 임시 거치대를 설치한 후 터널 중앙쪽의 레일과 임시거치대 사이를 서포트를 사용하여 단단히 고정한다.
- 사. 콘크리트 타설 전 레일체결장치 부위에는 콘크리트가 접촉되지 않도록 적당한 대책(PVC 덮개 또는 비닐덮개 등을 이용)을 한다.
- 아. 케광을 들어 올려 선형을 조정 한 후에는 콘크리트 타설 시까지 변위 또는 변형이 생기지 않도록 중량물을 이동시키거나 케광에 충격을 가하여서는 안 된다.

② 케광수직받침대 사용시

- 가. 케광수직받침대는 레일좌면대, 레일고정블럭, 스펀들로 구성되며, 각각 해체하여 운송장비에 의해 작업장 전방으로 운반한다.
- 나. 레일과 레일좌면대 사이에 이물질이 존재하지 않도록 레일과 레일좌면대를 깨끗이 청소한다.
- 다. 레일에 케광수직받침대를 직선구간 침목 3개당 1개씩, 곡선구간 침목 2개당 1개씩 각각의 레일에 설치하여 케광을 지지하고, 도상콘크리트 타설 직전 스펀들에 그리스를 도포하여 스펀들 해체시 양생중인 도상콘크리트에 변형이 발생하지 않도록 조치하여야 한다.
- 라. 케광조립시 케간대를 설치하여 케간축소가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- 마. 케도부설을 위한 각종 가설자재(케광수직받침대, 케간대, 수평방향조절대) 설치개소는 현장여건에 따라 변경하여 설치 가능하나, 변경시에는 반드시 시험시공 후 선형적정성을 확인하고 공사감독자의 승인을 득한 후 지시에 따라 설치간격을 조정하여야 한다.
- 바. 스펀들은 케간 바깥쪽에 위치하여 케광의 고저를 조절한다.
- 사. 레일고정블럭을 이용하여 레일이 움직임이 없도록 견고하게 고정시킨다.
- 아. 조립된 케광은 양로기를 사용하여 조립위치로부터 침목의 위치 이동 등 변형이 없도록 수직으로 들어올린 후 케광수직받침대를 설치하여 케광을 지지하고 1차 방향 조정 및 고저 조정을 시행한다.
- 자. 케광수직받침대가 지지하는 콘크리트층 상면을 보호하고 케도틀립(고저, 방향) 방지, 3차원 측량장비의 정밀선형 품질확보를 위하여 보호강판(40×40×5mm)으로 지지하도록 하여야 한다.

(4) 공사용 임시레일을 이용한 케광 조립

- ① 임시레일을 체결 시에는 케간이 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 케도공사 주공정에 영향을 미치지 않도록 한다.
- ④ 임시레일은 레일의 변형과 휨 버릇이 생기지 않도록 주의하여 취급하고, 노반면, 교량상판 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 사용하여서는 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.

### 3.3.3 궤도검측

- (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.
- (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) 수급인은 궤도검측상태, 콘크리트 바닥 청소상태, 거푸집 설치상태, 철근조립상태, 콘크리트 신축이음 설치상태, 콘크리트 타설 준비 상태 등을 검사하여 부적합 사항이 없음을 확인한 후에 콘크리트의 공급을 요청한다.
- (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.
- (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.
- (6) 도상콘크리트의 타설을 완료한 후에는(2)와 같이 검사하며, 기준을 초과하는 틀림이 발생하였을 경우에는 현황과 수정 방안을 작성하여 공사감독자에게 승인을 받은 후에 정정한다.

### 3.3.4 장대레일 운반 및 배열

- (1) 장대레일 운반 및 배열은 임시레일 방법과 장대레일 방법에 동일하게 적용한다.
- (2) 장대레일 운반은 롤러를 설치하여 그 위에 레일을 올려놓은 상태에서 지게차 및 백호우 등으로 견인하여야 한다.
- (3) 장대레일 운반용 롤러는 방향, 선형, 고저 등을 고려하여 처짐이 없는 간격으로 일정하게 배치한다.

- (4) 장대레일을 운반할 때는 편심에 의한 전도 등에 주의하고 작업차 등의 주행을 방해하지 않도록 조치한다.
- (5) 레일 이음매부에는 가반침 패킹 등을 삽입하여 현장 용접이 완료될 때까지 레일두부 끝의 손상을 방지한다.
- (6) 장대레일의 적치, 운반 및 부설시 레일버릇, 흠집 등이 발생하지 않도록 필요시 작업계획서를 작성하여야 한다.
- (7) 공정단축을 위하여 장대레일을 야간에 운반 및 배열하는 경우에는 사전에 작업계획서를 공사감독관에게 제출하고 승인을 받는다.

## 4. 도상안정층(HSB)

### 4.1 일반사항

#### 4.1.1 적용범위

- (1) 이 시방은 도상안정층(HSB)의 공사에 적용하며 다음의 사항을 규정한다.
- (2) 도상안정층(HSB)은 토공구간에서 도상콘크리트층(TCL)을 타설 전에 그 하부에 설치하는 1차 콘크리트타설 부분이다.

#### 4.1.2 참조규격

- (1) KRS
- (2) KS
- (3) KRCS
- (4) KCI

#### 4.1.3 제출물

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

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

## 4.2 재료

이 시방서 2.2에 따른다.

## 4.3 시공

### 4.3.1 토공구간 도상안정층(HSB)의 시공

- (1) 도상안정층(HSB)의 콘크리트 공사  
이 시방서 2에 따른다.
- (2) 시공
  - ① 도상안정층의 시공에 앞서 노반의 뜬 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.
  - 가. 표면을 청결히 하고 이물질이 없을 것
  - 나. 도상안정층의 설치기준은 표 4.3-1과 같으며 시공은 제시된 상세설계도에 의한다.

표 4.3-1 토공구간 도상안정층(HSB) 설치기준

항목	설치 기준	비고
마감높이	두께 -10mm ~ +5mm	시공상세도에 따름
편평도	15mm 미만/ 4m	

- ⑦ 도상안정층을 상하선 별도로 분리하여 시공할 때는 종단 기울기 변경점 등의 개소에 집중호우로 인한 우수가 고여 노반 속으로 침투수 발생 등 강화노반의 손상이 우려될 수 있으므로 수급인은 배수대책을 강구한다.
- ⑧ 토공 곡선구간에서 제1제도 도상안정층 또는 도상콘크리트층 타설 후에 강우로 인하여 강화노반 상부에 침전물이 발생된 경우에는 이를 완전히 제거하여 제2제도 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 제1제도, 제2제도 사이에 공간이 생기지 않도록 도상안정층을 일체로 시공한다.
- ⑩ 도상안정층은 거푸집을 이용하여 인력으로 타설하여 시공할 경우에는 적정한 시공이 이루어질 수 있도록 슬럼프값의 변경 등의 제반 사항을 충분히 검토하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 시행한다.

## 5. 교량보호콘크리트층(PCL)

### 5.1 일반사항

#### 5.1.1 적용범위

- (1) 이 시방은 교량보호콘크리트층(PCL)의 공사에 적용하며 다음의 사항을 규정한다.
- (2) 교량보호콘크리트층(PCL)은 교량구조물을 보호하고 레일로부터 전달되는 종방향과 횡방향에 대하여 저항할 수 있는 캡플레이트를 설치할 수 있도록 교량상면에 설치하는 콘크리트층을 말한다.

#### 5.1.2 참조규격

- (1) KRS
- (2) KS
- (3) KRCS
- (4) KCI

#### 5.1.3 제출물

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

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

### 5.2 재료

이 시방서 2.2에 따른다.

### 5.3 시공

#### 5.3.1 교량구간 교량보호콘크리트층(PCL)의 시공

- (1) 교량보호콘크리트층(PCL)의 콘크리트 공사가 이 시방서 2에 따른다.
- (2) 시공
  - ① 교량보호콘크리트층의 설치기준은 표 5.3-1과 같다.

표 5.3-1 교량보호콘크리트층(PCL) 설치기준

항목	설치 기준	비고
마감높이	두께 -10mm ~ +10mm	적용은 상세 설계도면에 따른다
편평도	10mm 미만/ 4m	

- ② 표면은 횡방향 배수로에 따라 기울기를 가져야 하며, 곡선구간에서의 캔트는 도상콘크리트 층(TCL)에서 적용한다.
- ③ 교량보호콘크리트층의 표면상태는 아래와 같아야 한다.
  - 가. 표면에 깊은 상처나 흠이 없을 것
  - 나. 편평성이 균등하게 확보될 것
  - 다. 표면을 청결히 하고 이물질이 없을 것
- ④ 보도부의 배수를 교량 중앙부 배수로를 통하여 처리하고자 할 경우에는 교량방호벽에 설치 될 배수 파이프가 교량보호콘크리트층(PCL)에 묻히지 않도록 시공한다.

(3) 철근가공 및 조립

- ① 교량보호콘크리트층과 교량구조물과의 결합은 교량구조물에 전단연결재를 설치하거나 교량 방호벽 내에 철근을 설치하여 결합시킬 수 있다.
- ② 철근작업은 교량의 배수시스템이 손상되지 않고 보호되도록 주의해야 하며, 철근배근은 관련 설계도면에 따른다.

(4) 양생

- ① 교량보호콘크리트층의 양생 시에는 직사광선과 바람으로부터 보호될 수 있도록 조치한다.
- ② 교량보호콘크리트층의 양 단부 및 배수구 주변은 양생과정에서 균열 발생 우려가 높은 개소 이므로 다짐과 양생 시에 주의하여 관리한다. 필요한 경우 콘크리트 타설 후 2-4시간 정도 이내 인력에 의한 재다짐을 시행하여 균열 발생을 최소화시켜야 한다.
- ③ 케도장비 또는 기타 작업장비의 하중재하는 교량보호콘크리트층 시공 3일 이후에 양생상태 를 검토하여 콘크리트에 피해가 없을 때에 허용한다.

5.3.2 교량구간 캠프레이트 완충재의 시공

(1) 시공 일반사항

교량의 캠프레이트 완충재는 시공도면에 따라 설치한다.

(2) 운반, 보관, 취급

- ① 완충재는 제작장에서 출하에 앞서서 출하, 운반, 보관 등의 취급, 기후 및 통상적인 위험에 대해서 손상을 방지할 수 있도록 포장을 한다.
- ② 모든 완충재는 환경적 손상 및 물리적 손상으로부터 보호받을 수 있는 장소에 보관한다.
- ③ 설치 완료 후에는 완충재를 청결히 하여 완충재에 이물질 등이 없도록 한다.

## (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 캠프레이트 완충재를 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 연부분에 스티로폼을 부착한다.

## 5.3.3 교량구간 탄성분리재의 시공

(1) 교량의 탄성분리재는 시공도면에 따라 설치한다.

(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 탄성분리재는 콘크리트 면에 맞추어 절단한다.

(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 교량보호콘크리트층과 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 아교 등의 불순물로 인한 오염이 없어야 한다.
- ⑥ 일반구간의 탄성분리재는 다음과 같이 설치한다.
  - 가. 각각의 캠프레이트 사이의 교량보호콘크리트층 중앙부에는 교축직각방향으로 탄성분리재를 설치한다. 이때 다음 단계에서 설치되는 교축방향 탄성분리재와의 접이음을 고려하여 교축직각방향의 탄성분리재 양쪽으로 100mm 이상의 여유 폭을 두어야 한다.
  - 나. 상기의 가와 같이 설치된 탄성분리재는 칼 등의 도구를 이용하여 캠프레이트와 맞대는 면에 틈이 없도록 조정한다.

- 다. 교축방향의 탄성분리재는 캠플레이트와 나란하게 부설한다.
- 라. 상기 가의 교축방향 탄성분리재와 다의 교축직각방향 탄성분리재를 겹이음(100mm 이상) 한다.
- 마. 상기 다의 교축방향 탄성분리재는 교축직각방향으로 도상콘크리트층 폭보다 넓게 시공하여 시공 중에 콘크리트 등의 이물질이 교량보호콘크리트층으로 스며들지 않도록 한다.
- 바. 캠플레이트 상부와 완충재는 탄성분리재로 덮는다(완충재 두께를 고려하여 제작).
- 사. 캠플레이트의 완충재와 탄성분리재 연결부분은 도상콘크리트층 시공단계에서 콘크리트 등의 이물질이 스며들지 않도록 접착테이프 등으로 실링(sealing) 하며, 거푸집과 만나 는 캠플레이트 끝 단부도 같은 방법으로 이음 처리한다.

⑦ 분기기 구간의 크로스 캠플레이트 탄성분리재는 다음과 같이 설치한다.

- 가. PE-시트(sheet)와 탄성분리재를 캠플레이트와 크로스 캠플레이트 간의 교량보호콘크리트층 위에 필요 면적보다 크게 설치한다.
- 나. 사전 제작된 분기기용 탄성분리재의 경우는 필요에 따라 교축방향으로 PE-시트를 추가 적으로 설치할 수 있으며, 이때 설치 폭은 도상콘크리트층보다 넓게 되도록 겹이음(최소 100mm 이상) 한다.
- 다. 일반용 탄성분리재 2장을 크로스 캠플레이트 상단에 포개지도록 40mm 이상 겹이음 한다.
- 라. 일반용 탄성분리재를 크로스 캠플레이트를 따라 양각 설치된 완충재를 덮을 수 있도록 설치한다.

⑧ 분기기 구간의 캠플레이트 탄성분리재는 다음과 같이 설치한다.

- 가. PE-시트와 분기기용 탄성분리재를 캠플레이트 위에 교축방향으로 설치한다.
- 나. 상단에 설치된 분기기용 탄성분리재 위에 일반용 탄성분리재 2장을 각각 좌우에 겹이 음 부위가 최소 120mm 이상이 되도록 설치한다.
- 다. 이때 크로스 캠플레이트와 교차되는 일반용 탄성분리재 부분은 절단한다.
- 라. 캠플레이트와 크로스 캠플레이트 상단에 설치된 일반용 탄성분리재를 접착테이프 등으 로 실링 처리하며, 크로스 캠플레이트를 따라 설치된 거푸집과의 접촉면도 같은 방법으 로 처리한다.

(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 부위보다 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 깊이 만큼 샌딩(sanding)한다. 샌딩된 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.

## 6. 도상콘크리트층(TCL)

### 6.1 일반사항

#### 6.1.1 적용범위

이 시방은 도상콘크리트층(TCL)의 공사에 적용하며 다음의 사항을 규정한다.

#### 6.1.2 참조규격

- (1) KRS
- (2) KS
- (3) KRCS
- (4) KCI

#### 6.1.3 제출물

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

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

### 6.2 재료

이 시방서 2.2에 따른다.

### 6.3 시공

#### 6.3.1 일반사항

이 시방서 2에 따른다.

#### 6.3.2 철근가공 및 조립

- (1) 철근은 설계에서 정한 공사시방서와 철근배근도에 따라 정확한 치수와 형상을 가지도록 절단기, 전동 톱 및 쉬어커터 등의 기계적 방법으로 가공한다.
- (2) 콘크리트 타설 시에 철근이 이동되지 않도록 도면에 따라 정확하게 배근하고 견고하게 조립한다.
- (3) 철근의 피복두께가 정확하게 확보되도록 적절한 간격으로 고임대(support)와 간격계(spacer)를 배치한다.
- (4) 연속철근은 설계도서에 따라 표시된 위치에 종류별 수량을 정확하게 설치하고, 철근이 이동되지 않도록 콘크리트 타설 전에 견고하게 고정한다.

- (5) 도상콘크리트 배근에 관한 사항은 신호 관련부서와 사전에 협의하여 신호절연 및 열차제어 시스템에 지장이 없도록 조치한다.
- (6) 철근조립에 관한 시험부설이 필요하다고 판단될 경우에는 공사감독자에게 시험부설계획서를 제출하여 승인을 받은 후에 철근을 시험 조립하여 신호부서에게 절연 성능의 이상 유무를 확인받는다.
- (7) 신호시스템에 따라 철근의 절연이 필요한 경우에는 다음을 따른다.
  - ① 도상콘크리트층(TCL)의 종·횡 철근은 결속력 유지, 다짐봉에 대한 철근의 결속상태유지, 철근콘크리트의 최소피복 두께 확보, 전기절연 저항성능 확보 등을 위하여 절연간격재를 이용하여 결속한다.
  - ② 상부 종철근과 횡철근은 상호 절연되도록 절연재를 사용하여 견고히 설치한다.

### 6.3.3 거푸집 시공

- (1) 종방향 거푸집은 유로폼 이상 재질의 거푸집을 사용하고 횡방향 거푸집은 합판 거푸집을 사용하며, 종방향 거푸집 측면은 브레이싱으로 저판에 지지되어야 하고, 이때 저판에서의 브레이싱 지지점은 거푸집 측면으로부터 높이의 3분의 2 이상이 되는 지점에 위치한다.
- (2) 거푸집은 콘크리트 타설 전에 깨끗이 닦고, 유지류를 발라 두어야 하며, 거푸집 설치상태에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (3) 거푸집은 조립된 케광의 이동을 방지하기 위해 최종선형 조정 전에 설치한다.
- (4) 종철근 뿐만 아니라 횡철근과 거푸집 사이의 거리는 시공도면에 따른다.
- (5) 거푸집은 형상 치수가 정확하고 처짐, 배부름, 뒤틀림 등의 변형이 생기지 않게 하며 외력에 충분히 안전하고, 정위치에 고정되도록 한다.
- (6) 거푸집을 조립, 철거할 때는 파손, 손상되지 않게 하며, 이음부는 수밀하게 하여 시멘트 풀이 새지 않게 한다.
- (7) 거푸집은 콘크리트 타설 시에 바이브레이터의 사용에 따른 콘크리트 압력을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.
- (8) 거푸집은 길이 3m에 대한 윗면의 변형이 3mm 이상 있어서는 안 되며, 측면의 변형이 6mm이상 있어서는 안 된다.
- (9) 콘크리트 타설 전에 노반, 전기, 신호, 통신 등 관계 부서와 긴밀히 협의하여 배수, 케이블매설 등의 설치에 지장이 없도록 협의한다.
- (10) 터널부의 경우 도상콘크리트층(TCL)의 시공이음개소는 구조물 신축이음개소에 위치하도록 하고, 구조물 신축이음개소에 도상콘크리트(TCL)가 연속으로 타설될 경우 이 개소는 터널 보조도상콘크리트와 분리시키기 위하여 폭 500mm 내외의 PE Sheet(Film)를 포설한다.

### 6.3.4 도상콘크리트의 타설

- (1) 도상콘크리트 타설 전의 준비
  - ① 수급인은 콘크리트 타설 전에 타설 구간을 검측하고 작업계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 시공한다.
  - ② 수급인은 콘크리트타설 구간 경계지점의 시공오차를 감안하여 양방향으로 20m 이상거리에 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 궤광 부설을 완료한 후(궤광조립, 철근배근, 궤광인상)에는 콘크리트 타설 전에 신호분야와 협의하여 관계자의 입회하에 궤도절연을 측정하고, 그 결과를 공사감독자에게 제출한다.
- ⑤ 도상콘크리트 타설 전에는 표면에 이물질이 없도록 고압살수 청소작업을 하고, 타설 시까지 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.

## (2) 콘크리트 타설

- ① 콘크리트의 배합, 타설 및 마무리는 주간에 실시해야 되며, 부득이하게 야간에 시공해야 할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- ② 타설장소의 일평균기온이 4℃ 이하이거나 25℃ 이상인 경우, 최고 기온이 30℃ 이상인 경우에는 반드시 한중콘크리트 또는 서중콘크리트 시공계획을 수립하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 콘크리트를 타설한다.
- ③ 양생기간 중 동결이 예상되는 경우 즉시 동결방지대책을 강구하여 콘크리트를 보호한다.
- ④ 콘크리트타설 작업과 병행하여, 타설구간 앞쪽에서 3차원정밀측량장비로 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 시공한다.
- ⑩ 콘크리트 타설이 1시간 이상 지연되거나, 비로 인하여 현저하게 손상을 입었을 경우에는 이음 부위 또는 손상 부위를 제거하고 재시공한다.
- ⑪ 슈트 타설
  - 가. 슈트 타설 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.
  - 나. 슈트를 사용한 후에는 깨끗한 물로 씻어야 하며, 이 씻어 내린 물이 이미 친 콘크리트에 들어가지 않도록 주의한다.

⑫ 압송관(펌프카) 타설

- 가. 콘크리트 펌프를 사용하여 시공하는 콘크리트는 소요의 워커빌리티를 가지며, 시공 시 및 경화 후에 소정의 품질을 갖는 것이어야 한다.
- 나. 압송하는 콘크리트의 슬럼프는 기준에 적합한 범위 내에서 되도록 작게 하여야 한다. 다만, 압송성을 고려하여 이들 값보다도 큰 슬럼프로 할 수 있다.
- 다. 압송관의 지름 및 배관의 경로는 콘크리트의 종류 및 품질, 굵은 골재의 최대 치수, 콘크리트 펌프의 기종, 압송 조건, 압송 작업의 용이성, 안전성 등을 고려하여 정하여야 한다.
- 라. 콘크리트 펌프의 종류 및 대수는 콘크리트의 종류 및 품질, 수송관의 지름 및 배관의 수평환산거리, 압송부하, 토출량, 단위시간당 타설량, 막힘에 대한 안전성 및 시공장소의 환경조건 등을 고려하여 정하여야 한다. 콘크리트 펌프의 형식은 피스톤식 또는 스퀴즈식을 표준으로 한다. 콘크리트 펌프의 기종은 압송능력이 펌프에 걸리는 최대 압송부하보다도 커지도록 선정한다.
- 마. 고로 슬래그 굵은 골재를 사용한 콘크리트, 고강도 콘크리트, 부배합의 콘크리트, 유동화 콘크리트, 고성능 AE 감수제를 사용한 콘크리트 등의 압송 혹은 높은 곳으로의 압송, 낮은 곳으로의 압송, 장거리 압송, 서중 및 한중에 있어서의 압송 등, 특수한 조건에서의 압송과 같이 콘크리트의 압송에 곤란이 예상되는 경우에는 미리 시공 조건에 가까운 배관조건에서 시험압송을 실시하여 콘크리트 펌프의 작업상태, 압송부하 및 토출되는 콘크리트의 상태 등을 확인해 놓는 것이 좋다.
- 바. 콘크리트의 압송에 앞서 콘크리트 중의 모르타르와 동일한 정도의 배합을 가지는 모르타르를 압송하여 콘크리트 중의 모르타르가 펌프 등에 부착되어 그 양이 적어지지 않도록 하는 것이 좋다. 다만, 미리 압송하는 모르타르나 압송 중 막힘현상 등으로 품질이 저하된 콘크리트는 폐기하도록 한다.
- 사. 압송은 계획에 따라 연속적으로 실시하며, 되도록 중단되지 않도록 하여야 한다. 부득이 장시간 중단하여야 되는 경우에는 재개 후 콘크리트의 펌퍼빌리티 및 품질이 떨어지지 않도록 적절한 조치를 취하여야 한다.
- 아. 콘크리트가 장시간에 걸쳐 압송이 중단될 것이 예상되는 경우에는 펌프의 막힘을 방지하기 위해 시간 간격을 조절하면서 운전을 실시하는 것이 좋다. 또한 장시간 중단에 의해 막힘이 생길 가능성이 높은 경우에는 배관 내의 콘크리트를 배출시켜야 한다.

⑬ 콘크리트 다지기는 반드시 숙련된 기능공이 수행한다.

- ⑭ 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.
- ⑮ 콘크리트는 봉형 진동기를 이용하여 고른 간격으로 수직으로 다져야 하며, 봉형 진동기를 이용하여 콘크리트를 옮겨서는 안 되며, 콘크리트 타설시 봉형 진동기가 체결장치에 접촉하지 않도록 한다.
- ⑯ 레일 계획고가 낮은 곳에서 높은 쪽으로 콘크리트 타설하는 것을 원칙으로 한다.
- ⑰ 콘크리트를 타설하는 동안에 선로의 움직임이나 레일조정의 변화가 발생된다면 타설을 중단하고 즉시 선형을 검사한다.

- ⑱ 거푸집의 가로 버팀재와 케광조립대는 콘크리트 타설 후 24시간 이내에 철거해서는 안된다. 단, 콘크리트 초기 침하가 크거나 케광의 처짐으로 인해 체결장치와 콘크리트 상면 사이에 공극 발생이 우려될 경우에는 수직조절볼트를 풀어서 케광을 내리는 작업을 실시할 수 있다.

### 6.3.5 양생, 마무리 작업

#### (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 덮개양생 등과 같은 적절한 양생방법을 강구하여 콘크리트를 양생한다.
- ③ 습윤양생
  - 가. 터널구간의 경우 온도변화가 거의 없고, 환경성 등을 고려하여 습윤양생을 적용하며, 콘크리트 타설 후 경화가 될 때까지 양생기간 동안 바람에 의해 수분이 증발하지 않도록 보호하여야 한다.
  - 나. 콘크리트 타설 후 습윤상태로 노출면이 마르지 않도록 하여야 하며, 수분의 증발에 따라 살수를 하여 습윤상태로 보호하여야 한다.
  - 다. 거푸집이 건조될 우려가 있는 경우에는 살수를 한다.
- ④ 피막양생
  - 가. 피막양생으로 수밀한 막을 만들기 위해서는 충분한 양의 살포가 필요하며, 온도 변화를 작게 하기 위하여 백색안료를 혼합할 수도 있다.
  - 나. 피막 양생제의 사용량은 제품의 규격, 시방 및 시험살포를 통하여 결정한다.
  - 다. 피막 양생제 원액을 분무기, 스프레이건, 브러시 등을 사용하여 중·횡방향으로 2회 이상 균일하게 살포하여 얼룩이 없도록 한다.
  - 라. 콘크리트 표면의 부수(뜯은 물, 블리딩)가 완전히 없어져서 물기가 없을 때에 양생제를 살포하며, 벽체나 거푸집을 사용한 경우에는 거푸집 해체 즉시 스프레이를 도포한다.
  - 마. 분무기 사용 시는 노즐을 콘크리트 표면에서 40-50cm떨워서 전후, 좌우로 도포하고 콘크리트 도상면에 손상이 발생되지 않도록 분사 압력을 일정하게 유지한다.
  - 바. 분무기를 사용한 후에는 즉시 세정제(솔벤트 등)로 양생제를 닦아낸다.
  - 사. 피막 양생제는 습윤 콘크리트에 부착하고 소정의 비율로 사용하였을 경우에 연속된 박막(薄膜)을 형성토록하고, 건조하여 찢어지거나 구멍이 없어야 한다.
  - 아. 피막 양생제는 콘크리트 타설 즉시 콘크리트 작업개소의 10~12m 간격으로 표면에 살포한다.
  - 자. 건조된 콘크리트 부위는 양생제를 사용하기 전에 물로 충분히 적셔서 습윤상태를 유지한다.
  - 차. 우천 시에는 아직 굳지 않은 콘크리트를 즉시 비닐, 시트, 방수지 등으로 덮어서 콘크리트의 손상을 막아야 한다.

(2) 수직조절볼트 철거

- ① 콘크리트타설 후에는 현장여건과 전문기술자(콘크리트케도)의 확인을 거쳐 도상의 변형이 발생하지 않는 시점에서 스핀들을 단계적으로 철거한다.
- ② 수직조절볼트 철거 후 스핀들 구멍은 이물질 제거하고 유동성이 적고 골재입경이 1mm 미만인 모르타르 충전재로 수직조절볼트 구멍을 채워야 하며, 다음 단계 작업을 위해 수직조절볼트를 깨끗이 청소한다.

(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.

(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 이어 치기면은 레이턴스, 먼지, 유지를 제거하고 물청소를 실시한다.

(5) 마무리 작업

- ① 케도장비 또는 기타 작업장비의 하중재하는 최소 3일 이상 양생한 후에 양생상태를 검토하여 콘크리트에 소요강도가 확보되었을 경우에 허용한다.
- ② 케도공사에서 발생된 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 케도공사 잔재를 청소한 후에는 물청소를 하며 물청소 후에는 잔재 등이 없어야 한다.

(6) 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 100m구간과 지상구간)에 대하여는 콘크리트 타설 후에 초기 레이턴스를 제거하고 도상콘크리트의 초기 경화가 이루어지는 시기(약 4시간 이상) 이후에 레일체결장치를 충격 없이 해체하였다가 양생 후에 다시 체결하여 균열을 예방한다.
- ④ 도상콘크리트의 수축줄눈은 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 허용균열폭은 연속식 철근 콘크리트를 적용하는 토공, 터널구간의 도상콘크리트층(TCL)의 허용균열폭은 0.5mm 이하, 비연속식 철근 콘크리트를 적용하는 교량구간 도상콘크리트층(TCL)은 0.3mm 이하로 제한한다.
- ⑦ 공사준공 전 허용균열폭을 초과하는 균열은, 균열의 원인에 따라 향후 균열폭의 확대, 침묵의 움직임을 방지하도록 보수하며, 균열 발생을 최소화시킬 수 있도록 콘크리트의 단위시멘트량을 최소화하고 양생관리를 철저히 한다.

### 6.3.6 하자보수 계획

- (1) 수급인은 콘크리트케도의 하자보수 계획을 수립하여 제시한다.
- (2) 열차 탈선과 같은 외부적인 영향을 받은 경우 또는 보조도상콘크리트에 변형이 발생되었을 경우에는 손상된 구간의 콘크리트케도를 신속하게 재시공한다.
- (3) 수급인은 콘크리트케도에 하자가 발생한 경우에 대한 하자보수 계획을 작성하여 제출한다.

### 6.3.7 채움부 시공

- (1) 채움부는 설계에 반영된 요건에 따라 자갈, 콘크리트 등으로 시공한다.
- (2) 콘크리트 채움의 시공(토공 및 터널구간 중앙부)
  - ① 이 시방서 2에 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 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 횡방향 기울기를 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.
- ⑧ 채움부 줄눈은 설계도면 및 표준규격에 따라 설치한다.

#### 6.3.8 선로외측 자갈 채움의 시공

- (1) 일반철도 자갈케도 부설의 일반요건에 따른다.
- (2) 유지보수 시 작업원의 이동통로 확보 및 유사시 대피가 원활하도록 토공구간과 터널구간의 선로외측에 도상자갈( $\varnothing$  22.4~63mm)을 살포한다.
- (3) 도상자갈은 MFS(자갈살포화차)나 전용자갈화차로 운반하여 살포하며, 살포 시에는 정확한 위치에 살포할 수 있도록 숙련된 기능공을 배치한다.

## 7. 사전 제작형 콘크리트 슬래브 궤도공사(PST-C)

### 7.1 일반사항

#### 7.1.1 적용범위

- (1) 이 시방은 사전제작형 콘크리트 슬래브 궤도공사에 적용한다.
- (2) 이외 사항은 이 시방서의 해당내용에 따른다.

#### 7.1.2 참조규격

- (1) KS
- (2) KRS
- (3) KRCS
- (4) KCI

#### 7.1.3 제출물

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

- (1) 시공계획서
- (2) 작업절차서
- (3) 시공관리자 현황
- (4) 사전제작형 콘크리트 슬래브 궤도 시공 작업 책임자
- (5) 사전제작형 콘크리트 슬래브 궤도의 충전재 타설 전·후 궤도선형 검측 기록지

### 7.2 재료

사용재료는 RC패널, 무수축모르타르, 완충재, EVA foam 등이 있으며 필요요건 및 규격 등은 해당 궤도자재 표준규격서 및 자재 제작 시방서(안)에 따른다.

### 7.3 시공

#### 7.3.1 시공의 확인 및 검사

- (1) 수급인은 공사감독자가 시공실태를 확인하고 검사할 때 필요한 노무, 자재 등을 수급인 부담으로 공사감독자의 지시에 따라 제공하여야 하며, 특히 주요 공종에 대하여는 공사감독자가 시공상태를 확인하고 검사하여 승인한 후가 아니면 다음 공사를 수행할 수 없다.
- (2) 시공 시 품질과 정밀도를 높이기 위한 패널의 허용균열폭은 다음과 같다.
  - ① 패널의 허용균열폭은 0.3mm 이하이다.
  - ② 준공 검사 시 조사하여 허용균열폭을 초과하는 경우에는 유지보수매뉴얼(지침서)의 보수방법에 따라 보수를 시행하여야 한다.
  - ③ 기타 콘크리트의 수명을 단축시킬 우려가 있는 결함 발생 시 보수를 시행한다.

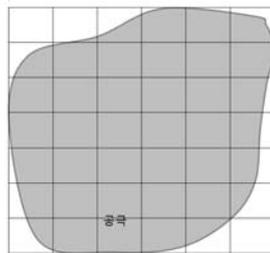
(3) 본 공사 시행 전 충전재 주입상태 확인을 위한 시험시공을 실시하고 충전상태를 확인한 후 본 공사를 시행한다.

- ① 본 공사 시행 전 본 공사의 시공방법과 동일한 방법으로 시험시공을 시행한다.
- ② 시험시공은 패널 1개분을 기본으로 한다.
- ③ 시험시공을 통한 채움 및 상부 공극 면적을 확인한 후 본 공사 시행여부를 결정한다.

표 7.3-1 충전재 주입 시험시공 검사기준

항목	조사방법	허용기준(참고치)
충전층 상부 공극	패널을 들어 올린 후 충전층 표면 공극 면적 조사	① 단일 공극 면적 200cm <sup>2</sup> 이하 ② 50cm <sup>2</sup> 를 초과하는 공극 면적의 합이 전체 지지 면적 대비 15% 미만(주1)

주) 1. 공극 면적 계산 방법 : 아래와 같이 공극이 접하는 직사각형의 면적으로 정의



### 7.3.2 케도재료 반입 및 적재

#### (1) 패널

- ① 운반 및 하화, 적치 등 패널 취급 시 변형이 발생하지 않도록 취급하여야 하며, 어떤 접촉으로 인한 패널의 훼손이 발생되지 않도록 특히 유의하여야 한다.
- ② 레일체결장치를 공장에서 패널에 조립하여 현장에 반입 할 경우 패널 취급 및 적재 시에 체결장치가 손상되지 않도록 주의하여야 한다.
- ③ 패널은 현장에서의 적재 시 Bending 등의 변형이 발생하지 않도록 6단 이하로 적재한다.
  - 가. 받침목은 패널의 하중을 균등히 분담할 수 있도록 가능한 4등분하여 1/4, 3/4 지점 좌·우 4지점 개소에 설치하며, 체결장치 최상단 높이보다 10mm 이상인 것을 사용하여야 한다.
  - 나. 받침목 설치위치는 패널의 파손 및 변형을 방지하기 위해 각 단마다 동일한 위치여야 한다.
- ④ 필요 시 현장에서의 패널 평면성 틀림(비틀림) 검사를 시행할 수 있으며 방법은 다음과 같다.
  - 가. 패널의 모서리부(4점-①②③④)의 고저를 똑같이 맞춘다.
  - 나. 패널 중앙부(3점-⑤⑥⑦)의 모서리부와와의 고저차를 이용하여 평면성 틀림(비틀림)을 검측 한다.
  - 다. 케도 비틀림 기준인 ±2mm를 허용 기준 값으로 적용한다.

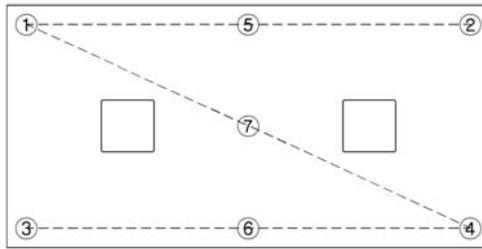


그림 7.3-1 패널 현장반입 시 비틀림 검사 개요도

(2) 충전재 자재

- ① 충전재 자재는 풍화의 위험이 있는 시멘트 계열의 제품이므로 풍화되지 않도록 직사광선을 피하고, 외기에 의한 온도변화 억제 및 환기가 잘되어야 한다.
- ② 사일로에 저장하지 못하고 포장되어 있는 상태로 적재할 경우 직접 바닥에 적재해서는 안 되며, 바닥에는 습기가 올라오지 않도록 조치한 후 8포대 이상 적재하지 않는다.
- ③ 충전재 주입 후 남은 자재는 다음 작업 전 경화 상태를 확인하고 사용하여야 한다. 만일 경화되어 딱딱해져 있을 경우에는 새로운 재료로 바꾸어야 한다.
- ④ 시공 상 주의사항
  - 가. 취급 및 운반용 기계 기구의 점검과 정비를 충분히 실시한다.
  - 나. 재료의 운반 중에 편중에 의한 전도 등에 특히 주의한다.
  - 다. 재료의 적재 및 하차 후는 건축한계에 지장이 없도록 필히 확인한다.
  - 라. 재료의 하차 장소는 사전에 바닥정리, 필요한 방호설비 등을 한다.
  - 마. 작업장 주위에는 필요한 안전설비나 안전표지를 설치한다.

7.3.3 패널 설치

(1) 패널 설치 준비작업

- ① 시공 전 패널 설치개소의 구조물 콘크리트층 시공 상면 상태를 확인한다.
  - 가. 콘크리트층 상면의 Level에 의해 충전재층의 두께가 결정되므로 정확한 충전재층의 두께 확보를 위해 콘크리트층 상면의 정밀한 시공이 필요하다.
  - 나. 충전재층 최소두께는 20mm 이상을 확보하여야 한다.
- ② 터널 바닥면은 불순물이 없도록 깨끗하게 고압살수기를 이용하여 바닥 물청소를 시행하여야 한다.
- ③ 패널 설치 전 시공에 필요한 장비, 재료, 공기구 등을 점검하여 이상 유무를 확인한 후 시공에 착수해야 한다.
- ④ 패널의 파손 및 Bending 등 상태를 점검한 후 양호한 패널에 대해서만 공사감독자의 승인을 받은 후 시공한다.

(2) 패널 설치용 장비조건 및 확인

- ① 패널 운반 및 설치에 패널 운반용 화물차와 문형크레인 또는 굴삭기 등 패널에 파손이 가지 않으며 정확한 위치에 설치할 수 있는 장비를 사용하여야 한다.
  - 가. 패널 설치 장비는 패널 운반용 차량에 의해 운반되어온 패널을 설치 위치에 설치하는 역할을 수행한다.

- 나. 패널을 안전하게 취급 할 수 있는 양중량을 확보한 장비이어야 한다.
- 다. 패널을 매달고도 전후로 이동할 수 있는 주행능력이 있어야 한다.
- 라. 패널 설치 시 전후·좌우로 미세한 조정이 가능하여야 한다.
- 마. 토목구조물과 전차선 등의 간섭을 피할 수 있어야 한다.

(3) 패널 설치용 측량

- ① 패널을 정확한 위치에 설치하기 위한 평면측량을 실시한다.
  - 가. 패널 설치 위치 표시 및 선형 확인을 위해 패널 간 간격을 맞춰 중심측량을 하고 측점을 설치한다.
  - 나. 표시된 중심점 못과 직자 등을 사용하여 패널의 측면 모서리부에 패널의 설치위치를 표시한다.
  - 다. 먹줄을 이용 패널 모서리부에 표시된 점과 점을 연결하여 선을 긋고 패널 설치 시 위치 표시로 사용하며, 향후 EVA foam 거푸집 설치 시 설치 위치 표시로도 사용된다.
- ② 패널하부 충전재 두께 확인 및 측면거푸집용 EVA foam 설치를 위해 패널 설치점 4모서리 지점의 고저측량을 실시한다.

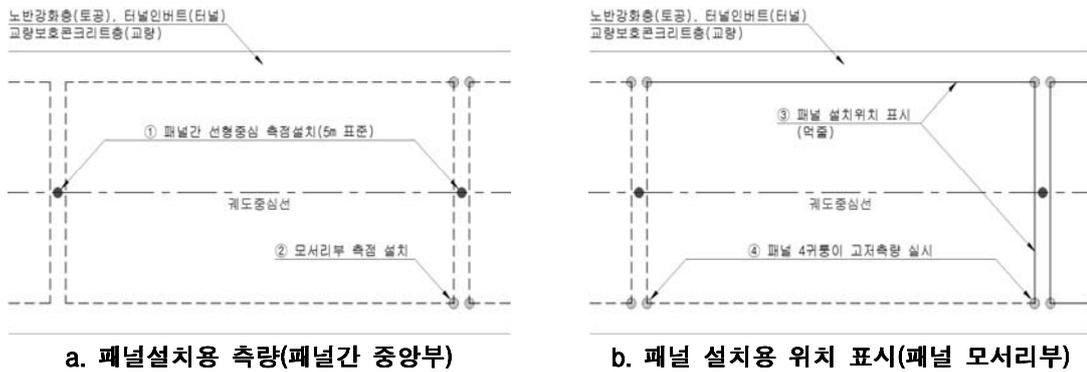


그림 7.3-2 패널 설치용 측량 및 설치위치 표시

(4) 패널 설치

- ① 패널 설치 시에는 콘크리트 상면에 미리 표시해 놓은 패널 설치위치(먹줄표시)에 맞추어 설치하여야 한다.
  - 가. 받침목을 패널의 모서리부(패널길이의 1/4, 3/4 지점) 좌우 4개소에 설치한다.
  - 나. 패널을 설치위치에 맞추어 받침목 위에 올려놓는다.
  - 다. 패널을 받침목 위에 내려놓을 때 미리 표시해둔 위치에 최대한 근접하게 설치하여야 한다.
- ② 패널 설치 장비를 이용한 패널 설치가 끝난 후 패널의 조정·고정 기능을 가진 스핀들을 패널에 설치한다.
- ③ 터널의 경우, 구조물 신축이음부가 패널 내에 위치할 경우 설치 방안은 다음과 같다.
  - 가. 진단키의 완충재로 인해 터널 구조물의 신축을 해소 할 수 있으므로, 신축이음부 위치 충전층 아래쪽에 PE sheet(or film)를 설치하고 패널을 시공한다.

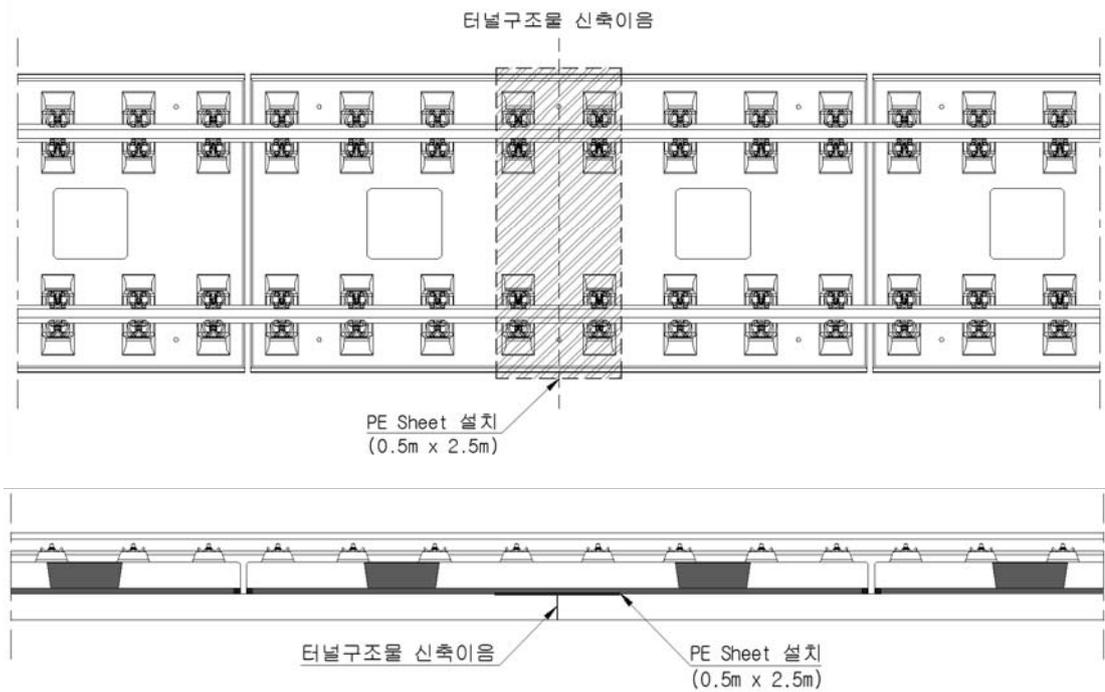


그림 7.3-3 터널 신축이음부 PE sheet(or film) 설치 개요도

### 7.3.4 패널 정정

#### (1) 패널 정정 준비작업

- ① 콘크리트궤도의 선형측량은 정밀 측정이 가능한 3차원 정밀 측량기를 사용하여야 한다.
- ② 패널을 정확하게 정정하기 위해서는 측량 전 측량 기준점의 정확도를 확인한 후 시행하여야 한다.
- ③ 패널 정정 전 사전에 필요한 장비, 재료, 공기구 등을 점검하여 이상 유무를 확인한 후 시공에 착수해야 한다.

가. 패널 측면에 패널 고정 및 조정용 서포트(부상방지틀)를 설치한다.

나. 스핀들을 이용하여 패널을 들어 올리고, 받침목을 철거한다. 받침목 철거 후 패널의 수평을 맞추면서 스핀들로 패널을 고정한다.

#### (2) 패널정정

- ① 레일면고와 선형을 검측할 수 있는 전용 측량게이지를 설치하여 다음의 내용과 같이 작업을 시행한다.
- ② 고저정정
  - 가. 시공정밀도 :  $\pm 2\text{mm}$
  - 나. 패널과 패널 간 단차기준은 직자를 이용하여 1mm 이내로 하여야 한다.
- ③ 방향정정
  - 가. 서포트(부상방지틀)를 이용하여 미세정정을 시행한다.
  - 나. 시공정밀도 :  $\pm 2\text{mm}$

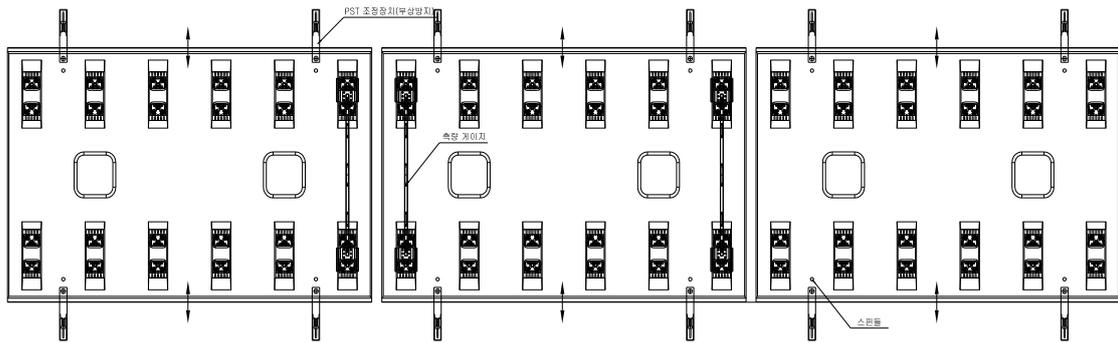


그림 7.3-4 패널 정정

- ④ 레일 신축에 따른 영향이 없는 범위에서 임시레일을 사용하여 패널정정을 할 수 있다.
- ⑤ 패널정정이 완료되면, 고저와 방향의 정밀도를 확보하기 위하여 1m 직자로 패널과 패널 연결부간 체결장치의 고저와 방향을 검측하고 오차 발생 시 수정한다.
- ⑥ 패널 정정 상세도는 다음과 같다.

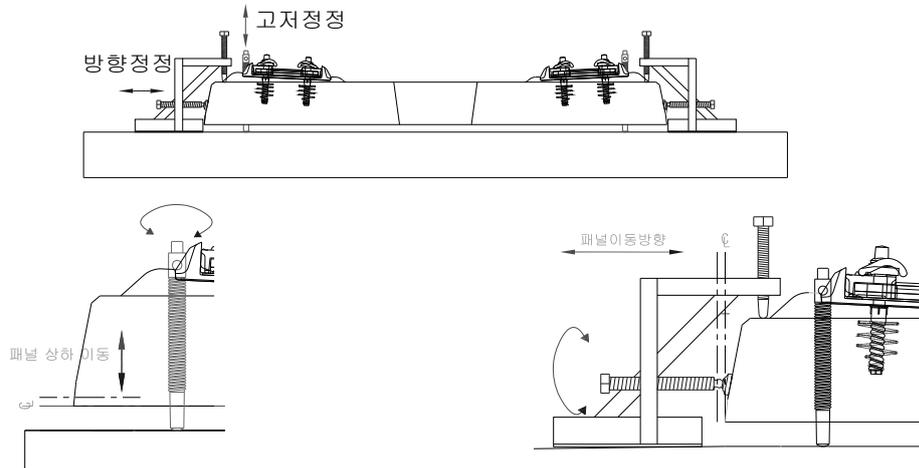


그림 7.3-5 패널 정정(고저, 방향) 상세 개요도

(3) 임시레일 사용

이 시방서 제3장 3 3.3 3.3.2 (4) 공사용 임시레일을 이용한 궤광 조립에 따른다.

7.3.5 패널 부상방지 지그 설치

- (1) 사용하는 충전재는 팽창성능을 가지고 있어 패널이 부상할 수 있으므로 패널 부상방지용 Zig를 설치한다.
- (2) 부상방지용 지그 설치방법은 승인도면에 의하며, 설치 시 패널이 훼손되지 않도록 보호 조치를 취해야 한다.
- (3) 부상방지용 지그는 셋트양카 설치 또는 이 시방서 7.3.7(전단앵커 설치)를 이용하여 하부 콘크리트층에 고정시킨다.

7.3.6 충전재 주입용 거꾸집 설치

- (1) 준비작업

- ① 고압호스를 이용하여 하부 콘크리트층(터널의 경우, 보조도상콘크리트층)에 물청소를 시행하여 이물질이 없도록 하여야 한다.
  - ② 물청소 이후 표면에 물이남아 충전재 주입 시 충전재와 혼합되어 충전재의 배합비가 변경되거나, 충전재 주입 시 충전재의 물을 흡수하여 흐름을 방해하지 않도록 습윤상태를 유지하여야 한다.
- (2) 패널 횡방향 측면막기
- ① 패널 간 연결부에는 횡방향으로 EVA foam 거푸집을 설치하며 설치방법은 패널 1개 단위로 패널 사이에 EVA foam 거푸집을 설치하고, 패널을 위에 올려 눌러 막는다. 이때 충전재의 주입압에 의해 터지지 않도록 보강을 한다.

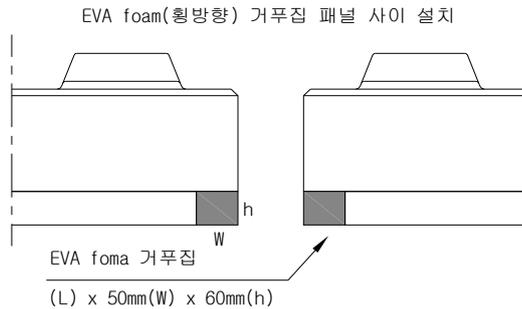
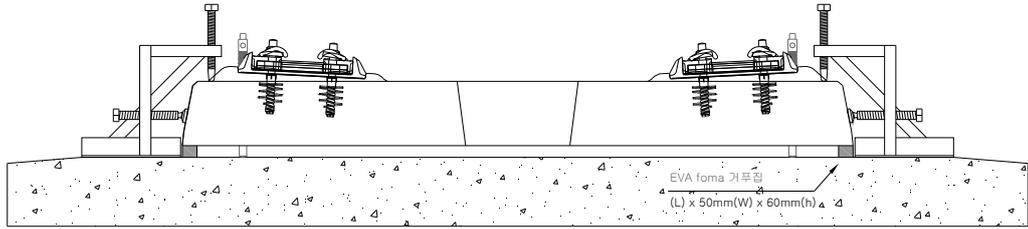


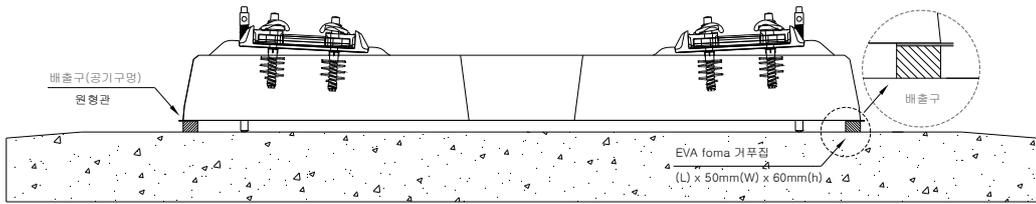
그림 7.3-6 횡방향거푸집 설치도 (예시)

- (3) 패널 종방향 거푸집 설치
  - ① 패널 종방향 거푸집은 EVA foam 거푸집 및 필요 시 측면거푸집(ㄱ앵글)을 사용하여 시행한다.
  - ② EVA foam 거푸집과 측면거푸집(ㄱ앵글)의 역할
    - 가. EVA foam 거푸집은 충전재 주입 시 거푸집 역할 뿐만 아니라 열차운행 시 충전층 보호(물의 침투, 충전층의 탈락 방지 등) 역할을 수행한다.
    - 나. 측면거푸집(ㄱ앵글)은 충전재 타설 시 EVA foam 거푸집이 터지지 않도록 보강해주는 역할을 한다.
  - ③ EVA foam은 패널의 자중에 의해 눌리는 성질을 이용하여 설치한다. EVA foam의 크기는 직선구간에서 충전재 높이가 40mm인 경우 폭 50mm, 두께 60mm가 표준크기이고 완화곡선부 등 충전재 높이가 변화하는 구간은 EVA foam의 두께를 충전층 높이의 150%로 조정하여 사용한다. 길이는 패널 길이에 따라 결정한다.
  - ④ 충전재의 충전 확인 및 물, 공기, 이물질 등을 빼내는 통로역할을 하는 배출구(공기구멍)를 EVA foam 거푸집 상부의 일정한 위치에 설치한다.
    - 가. 패널 모서리와 패널 모서리로부터 약 20cm, 이후 1m 내외 간격(설계도면 참조)으로 설치한다.
    - 나. 설치방법은 EVA foam의 공기구멍 설치위치에 Ø20mm 정도 천공을 하고, 원형 파이프(Ø13~16mm, L=80mm 이상)를 설치한다.
  - ⑤ EVA foam 거푸집은 1차 패널정정이 완료된 후 패널이 고정된 상태에서 EVA foam 저면에 접착제를 바르고 옆에서 밀어 넣어 설치한다.
  - ⑥ 충전재로 사용되는 무수축모르타르는 유동성이 좋아 작은 틈으로도 새어나올 수 있으므로, EVA foam 설치 후 실링재(또는 기타방법) 등을 통해 기밀하게 막아야 한다.

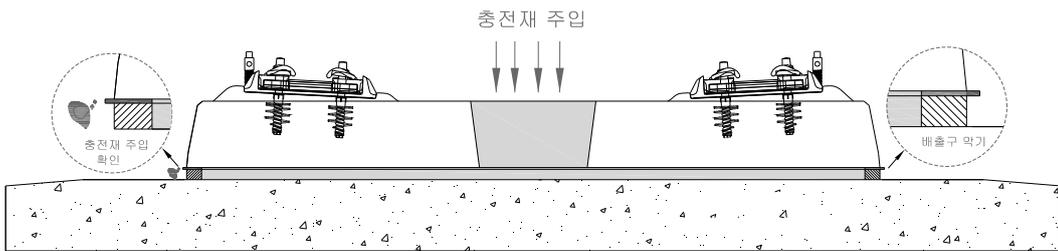
⑦ 시공순서는 다음과 같다.



a. 1단계 : EVA 폼 설치



b. 2단계 : 배출구 설치



c. 3단계 : 충전재 주입, 확인, 막기

그림 7.3-7 거푸집설치, 충전재 주입 시공 순서도

⑧ 측면 보강용 거푸집 설치방법

가. 충전층 높이에 따라 배출구(공기구멍)용 원형파이프의 설치위치가 달라지므로 배출구가 막히지 않도록 주의하여 설치한다.

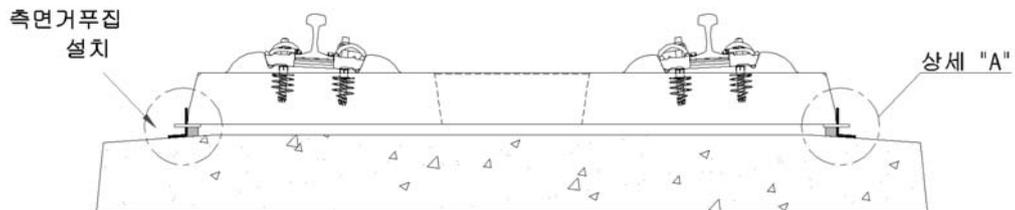
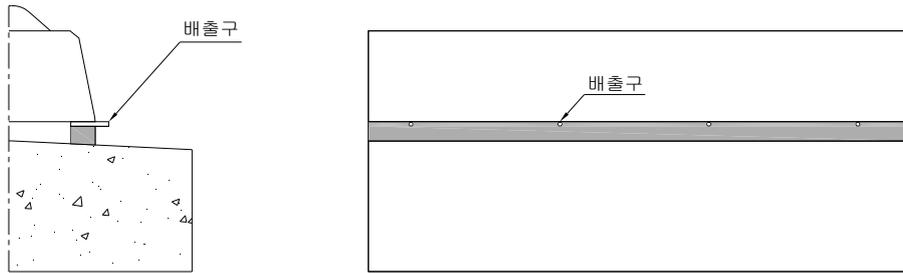
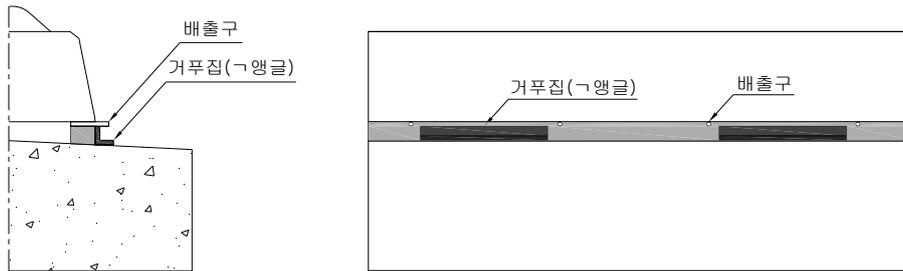


그림 7.3-8 측면거푸집(Γ앵글) 설치 개요도



a. 충전층 두께 80mm 미만 - 측면거푸집(ㄱ앵글) 설치안함



b. 충전층 두께 80mm 이상 - 측면거푸집(ㄱ앵글) 설치

그림 7.3-9 배출구(공기구멍) 위치에 따른 설치방법

⑨ 시공상 주의사항

- 가. EVA foam의 형상 치수가 정확하고 처짐, 배부름, 뒤틀림 등의 변형이 생기지 않게 정 위치에 고정되도록 한다.
- 나. 측면거푸집(ㄱ앵글) 조립 제거할 때 파손 손상되지 않게 한다.
- 다. 이음부는 수밀하게 되어 충전재가 새지 않게 한다.

7.3.7 전단앵커 설치

(1) 전단앵커 설치

- ① 패널 전단키 부분에 전단앵커를 설치한다.
- ② 패널 1개당 2개의 전단키(포켓)가 있으며, 설계도면에 의거하여 전단앵커를 설치한다. 설치 방법은 다음과 같다.
  - 가. 물청소 실시 후 패널을 설치하고 패널의 전단키(포켓) 위치에 설치할 전단앵커의 위치를 표시한다.
  - 나. 전단앵커 설치를 위하여 전단앵커 위치 표시부에 천공을 실시한다.
  - 다. 천공 후 진공청소기 등을 이용하여 천공 구멍안의 이물질을 제거한다.
  - 라. 천공된 구멍안의 앵커를 고정시키는 실링재를 주입하고, 전단앵커를 삽입한다.



그림 7.3-10 전단앵커 설치도

### 7.3.8 충전재 주입

#### (1) 준비작업

- ① 본선 시공 전 충전재 충전성 확인을 위해, 본선 시공방법과 동일한 인원, 장비 및 시공방법으로 시공현장 근교에서 충전성 검증시험을 시행하고, 공사감독자의 승인을 받아 본선 시공을 시행한다.(이 지방서 7.3.1 참조)
- ② 충전재 시공 전 터널 바닥면의 청결상태를 확인하고 터널 바닥면의 적정한 습윤상태 유지 여부를 확인하며, 궤도정정 상태 및 충전재 주입 준비작업 상태의 최종 확인한 후 공사감독자의 승인을 득한 후 시공한다.
- ③ 자재반입 및 자재보관  
가. 이 지방서 7.3.2 (2)충전재 자재의 내용에 따라 시행한다.
- ④ 충전재 주입장비 설비  
가. 충전재 배합 및 주입장비는 충전재 배합과 주입이 동시에 이루어 질수 있는 연속식 또는 배치식의 일체형이어야 하며, 충전재 주입 시 적절한 시공성을 확보하기 위한 설비를 갖추어야 한다.
- ⑤ 충전층 타설 전 궤도선형의 허용기준은 이 지방서 제3장 3 3.1 3.1.5(시공의 확인 및 검사) (13)항의 표 3.1-1 콘크리트 타설 전의 궤도선형 허용기준에 따른다.

#### (2) 충전재 주입 시공

- ① 충전재 재료 배합  
가. 프리믹스 제품이므로 현장에서 정확히 규정된 양의 물을 함유해 비빈다. 물은 건식재료 중량의 16±1%를 함유하여 비빈다.
- ② 온도관리  
가. 충전재로 사용되는 무수축모르타르의 양호한 시공을 위해 믹싱 후 충전층 주입 전 자재 온도를 10~30℃로 유지하여야 한다.  
나. 패널과 하부콘크리트층 사이의 온도는 0~40℃ 범위를 유지한다.  
다. 온도측정은 패널 진단키(포켓)을 통하여 측정하며, 온도관리를 위해 동절기에는 보온덮개 설치(필요시 열풍기), 하절기에는 차양막 설치, 냉각수 살수, 시공 시간 조정(아침, 저녁) 등을 시행한다.

- ③ 충전재의 배합 후 사용하여야 하는 가사시간은 30분 이내로 한다.
- ④ 충전재 주입은 구배 또는 종곡선이 있는 경우에는 낮은 쪽의 전단키(포켓)로부터 충전재를 주입한다.
  - 가. 낮은 쪽의 첫 번째 전단키(포켓)로 충전재를 주입하기 시작하여, 충전재가 두 번째 전단키를 지나 두 번째 전단키 근처의 공기구멍으로 충전재가 나오기 시작하면 충전재 주입을 두 번째 전단키(포켓)로 옮겨 계속 주입한다.
  - 나. 충전재 주입 시 초기에는 모르타르 주입호스를 바닥에 대고 패널 모서리 쪽 방향부터 방향을 조절하면서 주입하며, 주입압이 약해지는 시기에는 전단키(포켓)에 깔때기를 설치하여 수두를 높이고, 수압을 증가시켜 주입한다.
- ⑤ 충전재 주입 중 재료나 장비의 이상 등 충전재 주입이 불가능하여 패널이 완전히 충전되지 않았다면 충전재가 경화되기 전, 기 주입된 충전재를 제거하고 물청소를 시행한 후 재작업을 하여야 한다.
- ⑥ 충전재 주입확인
  - 가. 공기구멍을 통해 물, 공기, 이물질 등이 배출되고 충전재가 충분히 배출되고 나면 공기구멍을 막아 주입을 완료한다.

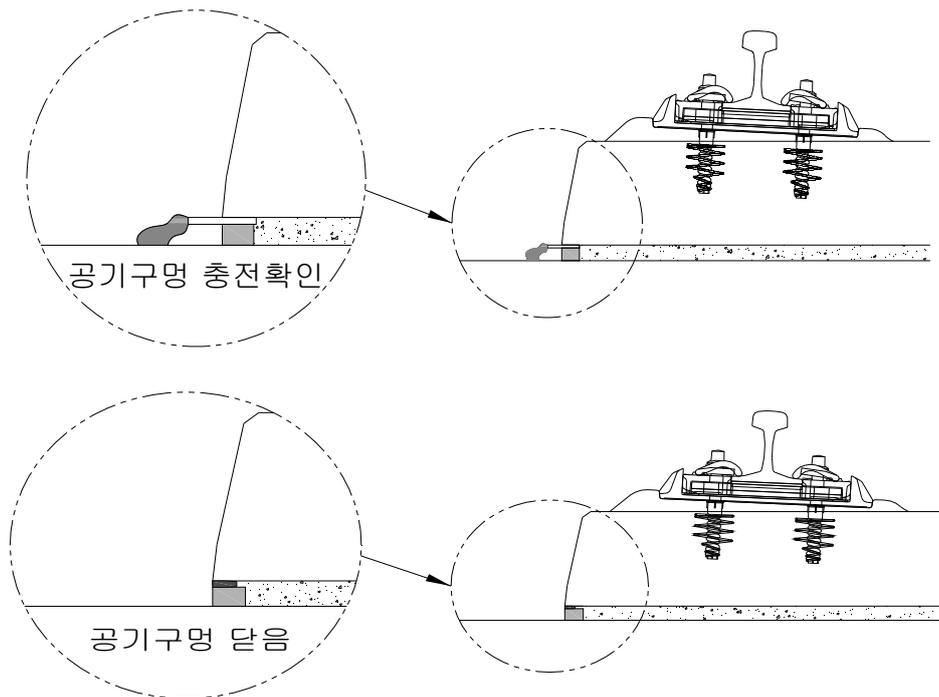


그림 7.3-11 충전재 주입 확인방법

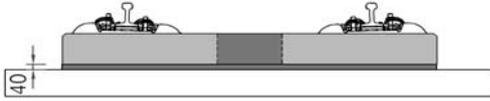
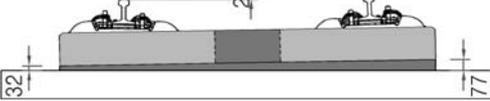
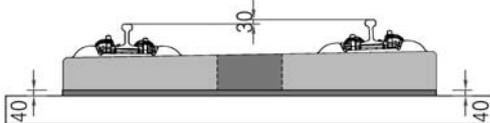
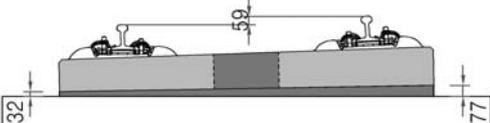
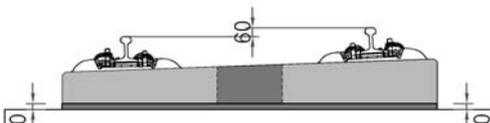
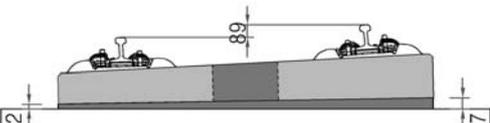
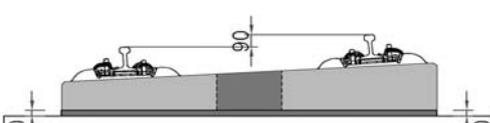
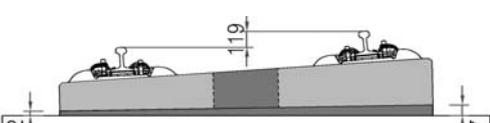
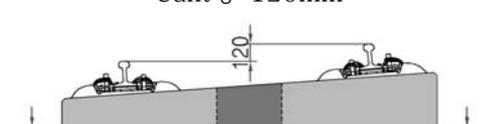
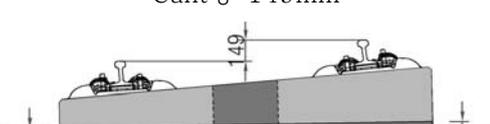
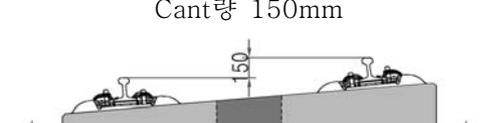
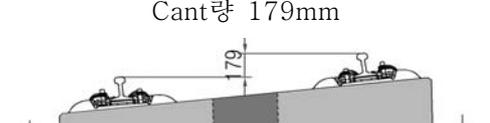
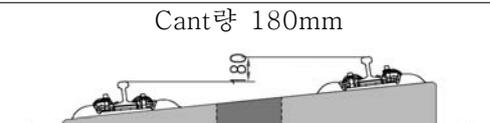
- ⑦ 충전재 양생
  - 가. 전단키(포켓) 등 노출되어 있는 부분은 먼저 양생포를 설치하고 습윤양생을 시행한다.
  - 나. 충전층이 경화되기 전 전단키(포켓) 덮개 등을 설치하여 전단키(포켓)를 통한 우수 등의 유입이 차단되도록 한다.
  - 다. 충분한 강도가 발현되기 전까지 패널 위로 공사용 장비 등이 주행하지 않도록 한다.

### 7.3.9 곡선부 시공

#### (1) 곡선부 캔트적용

- ① 곡선부 캔트는 곡선용 패널을 사용하여 적용한다.
- ② 곡선용 패널은 캔트량 30mm 단위로 제작한다. (C30, C60, C90, C120, C150)
- ③ 터널 바닥면이 Level인 경우의 캔트 범위별 적용방법은 표 7.3-2와 같다.

표 7.3-2 곡선부 캔트 적용방법

캔트범위 (mm)	층전층 조정 0mm	층전층 조정 29mm
0 ~ 29	<p>Cant량 0mm</p>  <p>C0패널 사용</p>	<p>Cant량 29mm</p>  <p>C0패널 사용, 층전층 29mm조정</p>
30 ~ 59	<p>Cant량 30mm</p>  <p>C30패널 사용</p>	<p>Cant량 59mm</p>  <p>C30패널 사용, 층전층 29mm조정</p>
60 ~ 89	<p>Cant량 60mm</p>  <p>C60패널 사용</p>	<p>Cant량 89mm</p>  <p>C60패널 사용, 층전층 29mm조정</p>
90 ~ 119	<p>Cant량 90mm</p>  <p>C90패널 사용</p>	<p>Cant량 119mm</p>  <p>C90패널 사용, 층전층 29mm조정</p>
120 ~ 149	<p>Cant량 120mm</p>  <p>C120패널 사용</p>	<p>Cant량 149mm</p>  <p>C120패널 사용, 층전층 29mm조정</p>
150 ~ 179	<p>Cant량 150mm</p>  <p>C150패널 사용</p>	<p>Cant량 179mm</p>  <p>C150패널 사용, 층전층 29mm조정</p>
180	<p>Cant량 180mm</p>  <p>C180패널 사용</p>	

(2) 캔트의 체감(완화곡선 구간)

① 완화 곡선부에 사용하는 패널은 캔트 체감량에 따라 캔트 체감을 하여야 한다.

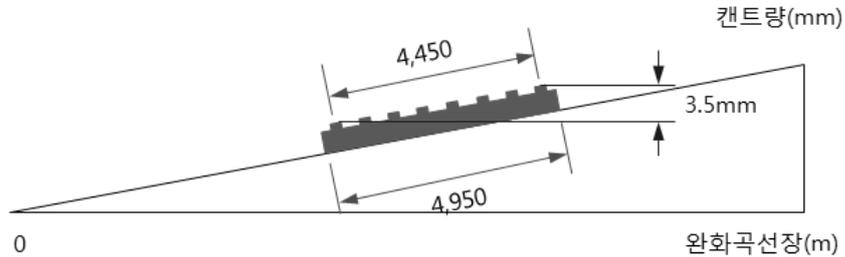


그림 7.3-12 패널당 캔트 체감량(예시)

가. 캔트량과 완화 곡선장에 따라 패널 1개에서 체감하는 캔트량을 산정한다.

나. 체결장치마다 캔트 체감량을 산정하고 그림 7.3-13과 같이 각 체결구마다 Level 보정량을 반영하여 패널을 생산한다.

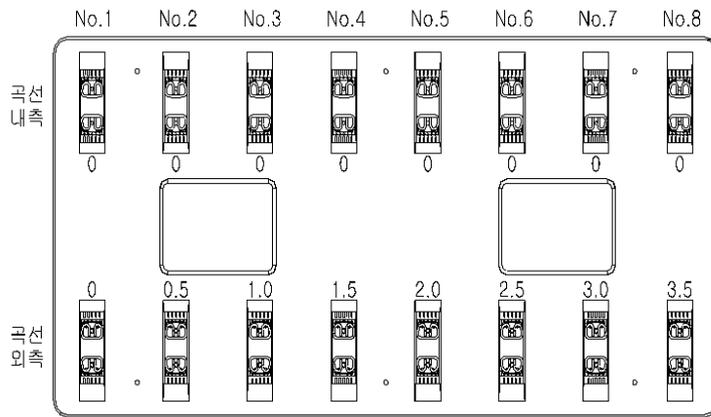


그림 7.3-13 완화 곡선용 패널의 캔트체 감량(예시)

(3) 곡선부 선형 시공

① 선로의 곡선반경에 따라 패널 1개에 대하여 그림 7.3-14와 같이 곡률에 따른 종거값이 발생한다.

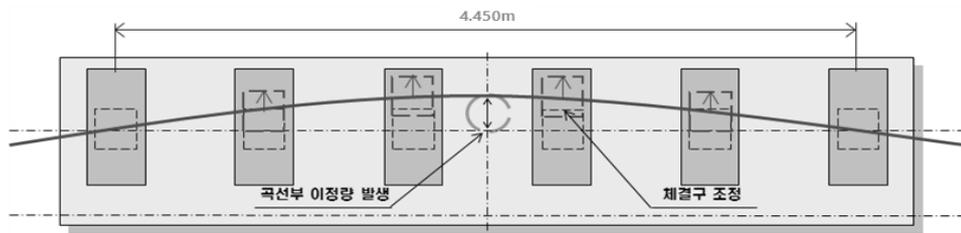


그림 7.3-14 종거값 산정 방식

② 선로의 곡선반경에 따른 종거값은 표 7.3-3과 같다.

표 7.3-3 곡선 반경별 종거값(이정량)

패널길이	체결장치 시·중점 간격	곡선반경별 이정량(mm)					비고
		R600	R1000	R1,200	R2,000	R2,400	
4.950m	4.450m	4.1	2.5	2.1	1.2	1.0	

③ R2,500m 이상의 곡선은 직선용 패널을 사용하고, R2,500m 미만의 곡선은 이정량에 따라 레일체결장치 위치가 조정된 곡선용 패널을 사용한다.

(4) 종곡선 구간 시공

① 종곡선 반경별 이정량은 표 7.3-4와 같다.

표 7.3-4 종곡선반경별 이정량

종곡선 반경	이정량	비고
R10,000	0.248mm	
R5,000	0.495mm	
R2,500	0.990mm	

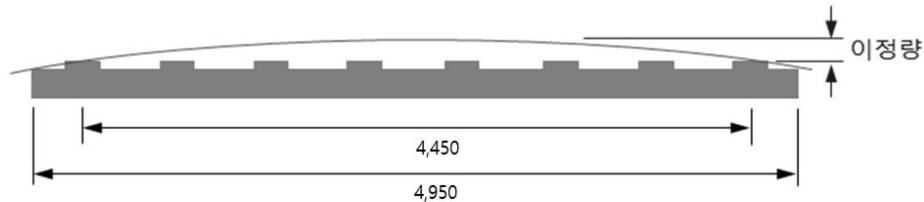


그림 7.3-15 패널당 이정량

② 종곡선 반경이 R2,500 이상인 경우의 이정량은 허용오차 이내이므로 직선구간과 동일하게 시공한다.

③ 종곡선 반경이 R2,500 이하인 경우는 이정량을 패널에 적용한 종곡선용 패널을 별도로 제작한다.

(5) 곡선구간, 종곡선 구간의 시공

① 곡선구간 각각의 평면곡선과 종곡선 종거값 반영여부를 확인한다.

② 곡선구간의 선형 및 캔트체감 등 곡선반경에 따라 세부계획을 수립한 후 공사감독자의 확인을 받아 시공한다.

7.3.10 기타사항

(1) 수급인은 현장여건 변경에 따라 PST 패널 생산 및 시공일정 지연 발생시 종합공정계획 등을 고려하여 건설사업관리단 및 발주자와 협의하여 시공 가능한 궤도구조로 변경할 수 있다.

## 8. 구조물 접속구간 보강

### 8.1 일반사항

#### 8.1.1 적용범위

이 시방은 다음과 같이 서로 다른 노반구조물 간의 접속구간 및 서로 다른 도상 간의 접속구간에 대한 보강시공에 적용한다.

- (1) 교량~토공 접속구간 케도보강공사
- (2) 토공~터널 접속구간 케도보강공사
- (3) 자갈케도~콘크리트케도 접속구간 케도보강공사
- (4) 현장타설 콘크리트케도~사전제작형 콘크리트케도 접속구간 케도보강공사

#### 8.1.2 참조규격

내용 없음.

#### 8.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

### 8.2 재료

내용 없음.

### 8.3 시공

#### 8.3.1 교량~토공 접속구간

- (1) 접속구간에서는 양쪽 구조물 간의 수직강성 차이가 크므로 케도공사 시에 케도 취약부, 특히 현장용접(테르밋트)부가 위치하지 않도록 주의한다.
- (2) 교량의 길이가  $L=25.0\text{m}$  이상의 경우는 설계에 제시된 어프로치 슬래브, 정착단부, 연결보조철근 설치 등의 보강 방안은 시공도면에 따른다.

#### 8.3.2 터널~토공 접속구간

- (1) 접속구간의 케도공사 시에는 케도 취약부, 특히 현장용접(테르밋트)부가 위치하지 않도록 주의한다.
- (2) 터널과 토공의 접속부에는 설계에 제시된 어프로치 슬래브, 정착단부, 연결보조철근 등의 보강 방법은 시공도면에 따른다.

#### 8.3.3 자갈케도~콘크리트케도 접속구간

- (1) 자갈케도와 콘크리트케도의 접속구간은 시공오차를 감안하여 양방향으로 충분한 거리에 걸쳐 조정구간을 설정하되 콘크리트도상 시공 전에 반드시 상호 선형을 확인하고 검측한다.

- (2) 접속구간에서는 양쪽 궤도 간의 수직강성 차이가 크므로 궤도공사 시에 궤도 취약부, 특히 현장용접(테르밋트)부가 위치하지 않도록 주의한다.
- (3) 자갈궤도와 콘크리트궤도는 표준단면과 수직강성이 서로 다르므로 설계에서 제시된 완충구간을 두어 휨강성 보강레일의 설치, 도상안정층의 연장시공, 자갈고결, 패드의 스프링정수 변화 등의 보강 방법은 시공도면에 따른다.
- ① 휨강성 보강레일 설치(L=20m)
- 보강레일을 설치하여 콘크리트궤도와 자갈궤도 사이의 접속부에 균등한 하중분배가 이루어지도록 한다.
- 가. 보강레일 부설은 콘크리트궤도(5m) + 자갈궤도(15m)로 하며, 이를 위해 별도의 보강레일용 침목이 제작되어야 한다.
- 나. 보강레일의 설치는 도상자갈의 충분한 다짐으로 처짐에 대한 안정성이 확보된 상태에서 시행한다.
- 다. 보강레일과 보강레일용 침목의 조립은 일반 궤도부설공사에 준하여 시행한다.
- 라. 접속구간의 자갈궤도구간은 이물질의 혼입이 없도록 하여 도상자갈 공급을 충분히 하여야 하고, 도상자갈의 차수별 다짐을 철저히 시행하여야 한다.
- ② 연결보조철근 설치
- 콘크리트궤도 단부에 온도하중 및 시/제동하중에 의한 종방향 이동을 방지하기 위하여 콘크리트궤도 보강레일 설치구간 약 5m에 대하여 침목 3정당 4개씩 보조도상에 100mm 근입하여 연결보조철근을 설치한다.
- (4) 자갈막이 설치
- 자갈궤도와 콘크리트궤도의 접속구간은 자갈이 흘러내리지 않도록 설계도면에 따라서 아연도금된 자갈유입방지턱(스틸그레이팅)과 앵글 등을 이용하여 설치한다.
- (5) 자갈막이 방호블럭 설치
- 접속구간의 완충구간과 자갈궤도의 시공단차로 인한 자갈 흘러내림 방지와 저항력 향상을 위해서 콘크리트 기성제품의 콘크리트 방호블럭을 설치한다.

#### 8.3.4 현장타설 콘크리트궤도~사전제작형 콘크리트궤도 접속구간

- (1) 현장타설 콘크리트궤도와 사전제작형 콘크리트궤도가 접속할 경우에는 두 궤도구조 사이를 50mm~100mm 범위로 분리(이격)하여 시공한다.
- (2) 현장타설 콘크리트궤도와 사전제작형 콘크리트궤도 접속구간에 대한 위치 및 상세도는 시공도면에 따른다.

# 제 4 장 분기기 부설공사

## 1. 일반철도 자갈궤도 분기기 부설

## 제 4 장 분기기 부설공사

### 1. 일반철도 자갈궤도 분기기 부설

#### 1.1 일반사항

##### 1.1.1 적용범위

이 시방은 일반철도 자갈궤도 분기기의 부설공사에 적용한다.

##### 1.1.2 참조규격

내용 없음

##### 1.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 일반철도 자갈궤도용 분기기 부설 시공계획서를 제출한다.

#### 1.2 재료

내용 없음

#### 1.3 시공

##### 1.3.1 시공일반

분기기 부설은 승인도면 및 다음 각호에 따라야 한다.

- (1) 기본선 궤간중심선과 분기선 궤간중심선의 교점, 크로싱 및 포인트의 위치를 정확히 선정한다.
- (2) 분기기의 조립은 기준선(직선측)의 주레일, 가드레일, 크로싱 및 리드레일을 조립한 다음에 분기선을 조립한다.
- (3) 분기기 설치시는 사전에 정확한 위치를 측정하여 표시하고 모터카로 운반하며, 강재빔과 크레인을 이용하여 하화 및 위치조정을 한다.
- (4) 분기기의 슬랙 및 캔트는 승인도면 및 공단 「선로유지관리지침」의 규정에 의하되 가드레일 플랜지 웨이 폭과 백 게이지를 정확히 유지한다.
- (5) 침목은 분기기 승인도면 등의 치수에 따라 번호별로 간격을 맞추어 배열하되 침목 한쪽 끝을 기준선 쪽의 끝에 맞추어야 한다.
- (6) 이음매판과 레일이 접속하는 부분에는 그리스를 칠하고, 이음매볼트 및 기타 각종 볼트의 나사부분에는 윤활유를 칠한다.
- (7) 텅레일 후단 이음매볼트는 리드레일 측을 완전히 밀착시킨 후에 텅레일을 체결한다.
- (8) 각종 상판은 높낮음이 없도록 설치하여 포인트 전환이 원활하도록 한다.
- (9) 연결판과 간격재 체결볼트는 풀리지 않도록 견고하게 체결한다.

- (10) 신호 절연개소에는 절연설비를 할 수 있도록 한다. 이 경우에 수급인은 건넘선 분기기 구간  
의 궤도회로 사구간의 발생이 최소화될 수 있도록 신호 관계자와 협의한다.
- (11) 분기기 전·후에는 동일한 레일을 사용한다.
- (12) 침목다지기는 다짐의 강도가 균등하게 되도록 특히 유의한다.
- (13) 분기기 정정 후의 검측치는 공단 「선로유지관리지침」 제68조(분기기의 정비)에 정한 정비  
기준치 이내이어야 한다.
- (14) 수급인은 분기 재료의 규격, 수량 등을 확인한 다음 손상, 분실이 없도록 보관 관리하고 수  
불 상황을 기록한다.
- (15) 차단시간내 분기기 전체를 부설하기 어려운 경우 철도공사와 협의 후 분기기를 분리하여  
단계별로 시공하여야 한다. (포인트부, 리드부, 크로싱부)
- (16) 수급인은 공사준공 시에 운영기관과 분기기 제조사와 협의하여 상세한 분기기 각부의 단면  
을 준공도에 포함하여 유지보수 시 이를 활용할 수 있도록 하여야 한다.

### 1.3.2 시공측량 말뚝 및 기준점 설치

- (1) 제2장 1(노반구조물 인계·인수) 1.3 시공, 제1장 7(선로기준표 설치)의 해당 요건을 따른  
다.
- (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 후단  
에 설치한다.
  - ③ 도상높이 측정 기준말뚝은 분기선 쪽에 레일면고(RL)-45cm 높이로 설치한다.

### 1.3.3 분기기 설치

#### (1) 분기기 설치

분기기 설치는 다음 각호에 따라야 한다.

- ① 공장에서 조립 검사가 완료된 분기기는 레일류만 해체된 상태 또는 포인트부, 리드부, 크로  
싱부 등으로 분할하여 조립된 상태(일부 장침목구간 미조립)로 수급인에게 공급된다.
- ② 분기기의 부설에 있어서는 현장반입, 조립, 부설 위치 및 부설 방법 등에 대하여 미리 공사  
감독자에게 시공계획서를 제출하여 승인을 받은 후에 시행한다.
- ③ 분기기 설치에 필요한 장비는 분기기 설치 시 분기기에 변형 등을 수반하지 않는 기능이 있  
어야 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 선형  
을 정확히 설치한다.
- ⑦ 텅레일 및 가동레일과 상판 간의 활동부분은 뜯 녹 등을 제거, 청소하고 그리스 또는 기계  
유를 도포하여 원활하게 잘 활동할 수 있도록 한다.
- ⑧ 분기기 도면에 따라 침목을 내려서 침목 위치 표시에 따라 배열한다.

- ⑨ 분기기 및 부속품 하화는 다음의 사항에 따라야 한다.
    - 가. 포인트부, 리드부, 크로싱부로 사전 조립된 분기기는 리프팅유닛 또는 강제빔과 크레인 등을 이용하여 하화하며, 제품에 변형이 생기지 않도록 유의한다.
    - 나. 망간크로싱 또는 가동크로싱을 올바르게 정치할 수 있도록 크로싱 위치를 정확하게 표시해야 한다.
  - ⑩ 분기부와 일반구간의 장대레일 용접 시에는 가능한 자연설정온도에서 해야 하며 자연설정온도에서 용접할 수 없을 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 승인도면에 따라 침목 번호별로 간격을 맞추어 정확하게 배치한다.  
(직선쪽 침목 한쪽끝을 맞추어야 한다.)
  - ⑮ 연결판 및 간격재 체결볼트는 열차운행의 충격 등으로 풀리지 않도록 견고하게 체결한다.
  - ⑯ 시공 후 분기기의 고유번호, 재료상태, 선형 검측기록 등을 제출하고 공사감독자의 검사를 받는다.
- (2) 분기기 부설공사
- ① 수급인은 공사착수 전에 적용분기기에 대한 전반적인 시공기술을 숙지한 후에 분기기 부설 공사에 임한다.
  - ② 적용분기기는 현장부설 후의 열차통과 특성에 대해 세심한 관측을 하며 변형 혹은 변상 시는 그에 따른 조치를 한다.
  - ③ 분기기의 상·하차 및 운반 시는 손상 또는 변형이 없도록 하며 제작공장에서 가조립 상태와 동일하게 도면에 따라 현장에서 조립·설치한다.
  - ④ 분기기의 나사스파이크 조임량은 제품사양 및 규정에 따라 토크렌치를 이용하여 적정토크(torque)로 균일하게 체결한다.
  - ⑤ 분기기 텅레일 힐부의 안티크리퍼 플러그의 위치는 반드시 좌우 유격이 같도록 포크 중간에 오도록 하며, 부설온도를 고려하여 설치하여야 한다.  
(중위온도 20℃로 설정시는 중앙에 설치하며, 설정온도에 따른 좌우 유격의 조절범위는 ±7mm, 설치공차는 ±1mm 이다.)
  - ⑥ 수급인은 중량물 취급에 따른 작업원 안전 확보에 특히 주의한다.
  - ⑦ 분기기에 이상이 있음을 확인하였을 때는 제조사와의 긴밀한 협조하에 개선책을 강구하여 조치한다.
  - ⑧ 일반구간의 침목수량에서 제외된 분기기 전·후단의 침목은 도면에 따라 정확히 시공한다.
  - ⑨ 분기기 전단의 슬랙 체감부분은 곡선용 PC침목을 사용하므로 도면에 따라 정확히 시공한다.

### 1.3.4 분기기 크로싱 장대화 용접

- (1) 수급인은 분기기 크로싱 장대화 용접 시 다음 각호에 의하여야 한다.
  - ① 분기기구간에서 직선 레일부쪽은 전부 장대레일로 용접하며, 분기하는 리드부 또는 건넌분기의 건넌선 등은 현장상황에 따라 용접 또는 이음매판을 사용할 수 있다.
  - ② 분기 크로싱 전·후단의 길이를 연장하여 F/B용접하여 현장으로 반입하게 된다.
  - ③ 철차번호에 따라 크로싱 후단의 길이를 연장함으로써 직선부 쪽은 장대화 할 수 있다.
  - ④ 크로싱 전·후단부의 연장된 길이는 레일연장에 포함되어 있으므로 함부로 레일을 절단하여서는 안 된다.
  - ⑤ 건넌선의 경우 크로싱 후단부의 레일연장을 선로 간격만큼 이격된 연장을 고려하여 출하되게 되어 있다. 따라서 건넌선의 경우 별도 단척레일이 삽입되지 않아도 현장에 맞게 분기기 생산 공장에서 건넌선 레일 길이에 맞게 연장하여 납품됨으로 현장을 사전에 답사하여 적용될 수 있도록 하여야 한다.
  - ⑥ 정거장구내에서 측선용 건넌선 사이에 50kg NS I 분기기와 본선용 60E1, 60kg K 탄성분기기를 사용할 경우 신호 절연레일과 중계레일을 겸용으로 사용할 경우에는 10m 중계레일을 적정 길이만큼 절단하여, 절연이음매판을 적용한 절연을 시행할 수 있다.
  - ⑦ 구내 절연위치에 대하여 수급인은 시공 시 건설사업관리단(신호분야와 협의) 및 공단과 협의 후 시공하여야 한다.

### 1.3.5 히팅(용설)장치 설치

- (1) 레일 히터(침단부, 크로싱부) 설치
  - ① 직선용 레일 히터는 기본레일의 안쪽에 부착하여 열차의 운행에 따른 진동 및 충격에 히터가 이탈되지 않도록 취부 금구로 견고하게 부착 고정해야 한다.
  - ② 코일형 레일 히터는 상판 하부에 부착하되 침단레일의 전환에 지장이 없도록 하고 열차의 운행에 따른 진동 및 충격에 히터가 이탈되지 않도록 견고하게 부착되었는지 확인하여야 한다. (코일형 히터는 공장 출고시 VCC, VPM 내장 일체형임)
  - ③ 직선 및 코일형 히터 리드선은 기본레일에 천공된  $\varnothing 26$  홀(커넥터)로 인출하여 단자함 단자에 견고히 접속해야 한다.
  - ④ 단자함에 연결된 케이블에는 선명찰을 부착하여 식별되어야 한다.
  - ⑤ 히터 부착위치 및 수량은 승인된 설치도면에 의한다.
  - ⑥ 용설 장치의 원활한 동작을 위해 발열량에 따른 전압강화 및 변압기 설치를 위하여 신호/전기분야와 협의하여야 한다.
- (2) 레일 히터는 KRSA-1011(분기기 히팅장치)의 해당요건에 따른다.

표 1.3-1 고정분기기 히팅장치 설치 수량

종별	50kg 레일히터(침단부)		60kg 레일히터(침단부)		60E1 레일히터(침단부)			비고
	2.4m	3.4m	2.4m	3.4m	코일형	2.4m	3.4m	
F8	4	—	—	4	4	—	4	
F10	—	—	—	—	4	—	4	
F12	2	4	—	—	4	2	4	
F15	—	—	—	—	4	—	6	

표 1.3-2 노스가동 분기기 히팅장치 설치 수량

종별	60kg 레일						60E1 레일						비고
	레일히터(침단부)			레일히터(크로스부)			레일히터(침단부)			레일히터(크로스부)			
	코일형	2.4m	3.4m	코일형	2.4m	3.4m	코일형	2.4m	3.4m	코일형	2.4m	3.4m	
F10	4	-	4	4	2	-	4	-	4	4	2	-	
F12	-	-	-	-	-	-	4	2	4	4	-	2	
F15	4	-	6	4	2	2	4	-	6	4	2	2	

1.3.6 선로전환기 및 부속장치 설치

- (1) 분기기 및 선로전환기(전장품 포함) 구매/설치 업무범위는 다음과 같다.
  - ① 일반철도 고정 분기기의 선로전환기, 밀착검지기 및 쇄정장치는 신호분야에서 구매/설치하며, 철관장치(F12이상) 및 히팅장치(단, 연결케이블 설치 및 단자함 구매/설치는 신호분야에서 시행한다.)는 궤도분야에서 구매/설치한다. (표 1.3-3 일반철도 고정 분기기 구매/설치 참조)
  - ② 일반철도 노스가동 분기기의 밀착검지기, 검지기함, 접속함 및 선로전환기는 신호분야에서 구매/설치하며, 밀착쇄정기, 철관장치(F12이상) 및 히팅장치(단, 신호분야에서 연결케이블, 단자함은 구매/설치한다.)는 궤도분야에서 구매/설치한다. (표 1.3-4 일반철도 노스가동 분기기 구매/설치 참조)
- (2) 분기기는 시공 전 세부시공계획, 시공상세도, 검사방법 등을 작성하여 공사감독자의 승인을 득한 후 시공하여야 한다.
- (3) 분기기 시공후 분기기/선로전환기 전환시험 및 시운전시험 시 궤도/신호분야 담당자가 입회하며, 시험이 원활히 진행될 수 있도록 협조하여야 한다.

제4장 분기기 부설공사

(4) 신호분야 업무조정

신호분야와 업무조정은 분기기 구매/설치 효율화 방안에 따른다.

표 1.3-3 일반철도 고정 분기기 구매/설치

구분	품목별	구매		설치		기능시험		연동검사		비고
		궤도	신호	궤도	신호	궤도	신호	궤도	신호	
		범례 ○ 주체 ▲ 입회								
<b>1</b>	<b>밀착검지 및 쇄정장치 Checking the contact of tongue rail and device</b>									
	① 밀착 검지기 Point detector		○	▲	○	▲	○	▲	○	
	② 검지기 함 Detector box		○		○					
	③ 접속함 Connection Box		○		○					
<b>2</b>	<b>선로전환기(NS-AM)</b>									
	① 선로전환기 Point Machine		○	▲	○	▲	○	▲	○	
	② 유동방지간(꺾판포함) Plate Support		○		○					
	③ 침단간, 접속간 밀착조절간 기타 간류		○		○					
<b>3</b>	<b>철관장치 locking Device</b>									
	① 간격간 Spacing Bar	○		○						
	② 접속간 Connecting Bar	○		○						
	③ 봉과 크랭크 Rod & Crank	○		○						
	④ 지지상판 Supporting Plate	○		○						
<b>4</b>	<b>히팅장치 Heating Device</b>									
	① 열선(케이블포함) Heating bar	○		○						
	☞ 케이블 설치신호									
	② 열선 콘넥터 Heating Cable Connector	○		○						
	③ 클립 Clip	○		○						
	④ 열선 고정구 Holding Block	○		○						
	⑤ 연결케이블 Connection Cable				○					
	⑥ 단자함 SVM		○		○	▲	○			

※ 분기기 시공 후 분기기/선로전환기 전환시험 및 시운전 시험시 궤도/신호분야 담당자가 입회하여, 시험이 원활히 진행될 수 있도록 적극적으로 협조하여야 한다.

표 1.3-4 노스가동 분기기 구매/설치

범례	○ 주체
	▲ 입회

구분	품목별	구매		설치		기능시험		연동검사		비고	
		궤도	신호	궤도	신호	궤도	신호	궤도	신호		
1	<b>밀착검지 및 쇄정장치 Checking the contact of tongue rail and device</b>										
	① 밀착 쇄정기	(VCC, VPM)	○		○	▲	○	▲	▲	○	
	③ 밀착 검지기	Point detector		○	▲	○	▲	○	▲	○	
	② 검지기 함	Detector box	○		○						
	④ 접속함	Connection Box	○		○						
2	<b>선로전환기(NS-AM)</b>										
	① 선로전환기	Point Machine		○	▲	○	▲	○	▲	○	
	② 브라켓(첨담)	Bracket(갈판)	○		○						
	③ 브라켓(크로싱)	Bracket(갈판)	○		○						
	④ 전철기 제어봉	Control Rod	○		○						
	⑤ 전철기 함	Point Box	○		○						
3	<b>철관장치 locking Device</b>										
	① 간격간	Spacing Bar	○		○						
	② 접속간	Connecting Bar	○		○						
	③ 봉과 크랭크	Rod & Crank	○		○						
	④ 지지상판	Supporting Plate	○		○						
4	<b>히팅장치 Heating Device</b>										
	① 열선(케이블포함) ☞ 케이블 설치는 신호	Heating bar	○		○						
	② VCC, VPM용 열선 (케이블 제외)	VCC, VPM용 Heating Coil	○		○						
	③ 열선콘넥터	Heating Cable Connector	○		○						
	④ 클립	Clip	○		○						
	⑤ 열선고정구	Holding Block	○		○						
	⑥ 연결케이블	Connection Cable		○		○					
	⑦ 단자함	SVM		○		○	▲	○			

※ 분기기 시공 후 분기기/선로전환기 전환시험 및 시운전시험시 궤도/신호분야 담당자가 입회하여, 시험이 원활히 진행될 수 있도록 적극적으로 협조하여야 한다.

1.3.7 분기기 구간의 자갈살포 및 다지기

- (1) 이 시방서 제2장 2.3.7(자갈살포 및 다지기) 해당 요건을 따른다.  
(분기기 구간의 자갈살포 및 다지기 작업의 경우에 일반구간 작업방법과 동일하게 시행하되, 다지기 작업을 1회 추가 시행)
- (2) 자갈살포 및 다짐의 시행은 다음 각호에 따르며, 도상두께가 다른 선로는 자갈살포 및 다지기 횟수를 조정하여 시행한다.
  - ① 1차 자갈살포 및 양로시행(50mm 내외) : 양로기
  - ② 2차 자갈살포 및 양로시행(50mm 내외) : 양로기
  - ③ 1, 2차 양로작업은 도상두께가 100mm 내·외가 되도록 시공한다.
  - ④ 스위치타이탬퍼(S.T.T)는 3차~7차(마무리) 자갈살포 및 다지기 작업 시에 투입
    - 가. 3차 자갈살포 및 다지기(양로 50mm 내외)
    - 나. 4차 자갈살포 및 다지기(양로 50mm 내외)
    - 다. 5차 자갈살포 및 다지기(양로 50mm 내외)
    - 라. 6차 자갈살포 및 다지기(양로 50mm 내외)
    - 마. 7차(최종다짐) 마무리 자갈살포 및 다지기
  - ⑤ 분기기 구간의 기준선과 분기선의 다지기 작업은 침목의 단차가 발생하지 않도록 하며 작업 완료 후에는 이를 검측한다.

1.3.8 분기기 검사

분기기 검사는 공단 「선로유지관리지침」 제68조(분기기의 정비)에 따른다.

- (1) 분기기는 항상 양호한 상태로 정비하여야 하며 허용한도는 다음 각 호와 같다.

표 13-5 일반구간 고정크로싱 분기기 정비기준

종 별	정비한도	비 고
크로싱부 구간	+3 -2	
백게이지	1390 ~1396	백게이지를 측정할 때는 노스레일의 플로는 제외한다.
분기 가드레일 후렌지웨이 폭	42±3mm	백게이지 1390일 때 45mm 백게이지 1396일 때 39mm

※ 분기기의 도면에 별도 표기된 것은 예외로 한다.

표 13-6 노스가동크로싱(8-15번) 분기기 정비기준

종별	정비 한도	비고
백게이지	직 1368~1372 곡 1391~1395	
분기가드레일	직 65±2mm	백게이지 1,368일 때 67mm 백게이지 1,372일 때 63mm
후렌지웨이폭	곡 42±2mm	백게이지 1,391일 때 44mm 백게이지 1,395일 때 40mm

※ 분기기의 도면에 별도 표기된 것은 예외로 한다.

- (2) 고속분기기의 선형보수를 위하여 보선장비로 분기기 다짐시에는 최소한 분기기 양단부 50m에 걸쳐 시행하여야 하며 안정화의 기울기조정은 이 구간 밖에서 하여야 한다.
- (3) 고속분기기의 선형보수 후에는 작업 종료시간 전에 분기기 작동점검을 하여야 한다.
- (4) 제조사에 각 철차별 분기기 검측 기록부(시트)를 요청하여 제공받은 기록부(시트)를 검토 후 분기기 검측시 사용한다.

제 5 장

# 레일신축이음장치 설치공사

1. 자갈궤도 레일신축이음장치 설치

## 제 5 장 레일신축이음장치 설치공사

### 1. 자갈궤도 레일신축이음장치 설치

#### 1.1 일반사항

##### 1.1.1 적용범위

이 시방은 자갈궤도용 레일신축이음장치의 부설 작업에 적용한다.

##### 1.1.2 참조규격

내용 없음

##### 1.1.3 제출물

수급인은 레일신축이음장치에 관련된 시공계획서를 공사감독자에게 제출한다.

#### 1.2 재료

내용 없음

#### 1.3 시공

##### 1.3.1 시공일반

- (1) 자갈궤도용 레일신축이음장치의 부설은 침목배열, 상판설치, 기본레일과 텡레일 설치, 침목계재 설치, 자갈살포 및 다지기, 도상자갈 보충 및 다지기, 용접 및 정리 작업의 순으로 시행한다.
- (2) 수급인은 시공 장소, 시기 및 방법 등에 대하여 미리 계획을 수립하여 공사감독자의 승인을 받는다.
- (3) 운행선로에서 시공 시에 선로 차단이 필요한 경우에는 공사감독자의 입회를 받는다.
- (4) 편측 텡레일 레일신축이음장치는 열차진행 방향에 대하여 배향으로 부설한다.
- (5) 레일신축이음장치는 현장 여건에 따라 다음의 방법으로 부설한다.
  - ① 레일신축이음장치를 조립된 상태로 직접 부설하는 방법
  - ② 레일신축이음장치를 설치예정개소 현장 부근에서 조립하여 옆 또는 길이 방향으로 밀어 넣는 방법
  - ③ 부설현장에 직접 침목을 배열하고 기본레일과 텡레일을 부설하여 체결하는 방법, 이 경우에는 레일신축이음장치용 침목상판의 설치와 기본레일 접합 등의 부분조립은 본 작업에 앞서 시행한다.
- (6) 레일신축이음장치의 재료와 설치는 설계도 등에 의한다.
- (7) 스트로크 설정 시는 레일온도를 측정하여 중위온도일 때는 텡레일 끝단을 기본레일 0점 위치에 맞추어 놓고 중위온도에서 5℃ 이상 차이로 설정할 때는 온도 차이 1℃에 대하여 1.5mm의 비율로 정정한다.

- (8) 수급인은 레일신축이음장치 부설 후에 설계도 등에 의거한 궤간( $G_1, G_2, G_3, G_4$ ) 확인 및 텅레일의 밀착상태를 확인한다.
- (9) 시공 후에는 시공기록을 제출하여 공사감독자의 검사를 받는다.

1.3.2 레일신축이음장치의 부설

(1) 레일신축이음장치의 부설

레일신축이음장치의 부설은 현장반입 방법, 부설위치 및 부설방법 등에 대하여 사전에 공사 감독자에게 시공계획서를 제출하여 승인을 받은 후에 시행한다.

(2) 부설장비

부설에 필요한 장비를 사전에 공사감독자의 승인을 받는다.

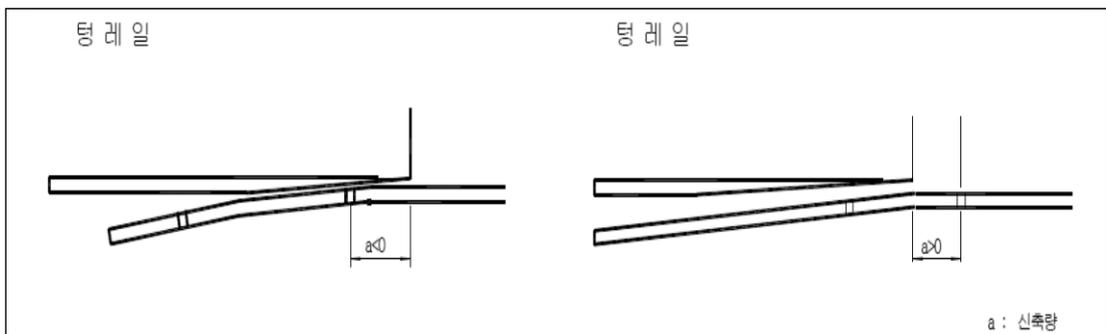
(3) 시공 방법

제작공장에서 조립검사를 완료한 상태에서 레일만 해체하여 1세트로 현장으로 운반하고 조립하여 시공한다.

(4) 조정

- ① 레일신축이음장치는 현장으로 운반한 후에 조립상태를 검사·확인한다.
- ② 양쪽에 신축부를 가진 레일신축이음장치를 조정할 때는 양쪽 각각의 장대레일 신축을 고려한다.
  - 가. 일반구간 쪽의 신축부는 장대레일의 신축량에 따라 중간 정도 움직인 위치(중앙 위치)와 비교하여 조정한다.
  - 나. 교량 쪽의 신축부는 거더 상부의 신축량에 따른 교량상의 축력을 고려하여 조정한다. 이때의 조정은 신축량 변화가 중간일 때 신축부의 스트로크를 조정한다.
- ③ 양쪽에 신축부를 가진 레일신축이음장치는 레일신축이음장치의 중간 부분이 고정 지점이기 때문에 두 신축부를 별도로 조정한다.
  - 가. 일반구간 쪽 신축부의 스트로크(stroke)가 중위온도일 때 텅레일 침단이 중간 구멍에 가도록 조정한다.
  - 나. 교량쪽 신축부의 스트로크가 거더의 연평균 온도일 때 텅레일 침단이 중간 구멍에 위치하게 한다.

(5) 기호표시



Tr : 신축부설 및 조정 시의 레일온도

Tg : 신축부설 및 조정 시의 거더온도

a : 설정된 텅레일의 침단에서 편칭마크까지의 거리(mm)

기호 a에 대한 규정 : 가동레일의 끝부분이 텅레일 침단에서 멀어질 때 거리 a는 음수

ℓ m : 거더의 연장(m) [ 거더의 신축구간(m) : 고정지점에서 고정지점 사이 ]

(6) 신축량(a) 산출

$$a = \Delta t \times L \times \alpha \quad (1.3-1)$$

① 토공구간의 경우,  $\Delta t = T_n$  (레일중위온도) - Tr (조정 시의 장대레일온도)

L : 장대레일의 신축구간 연장

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

② 교량구간의 경우,  $\Delta t = T_n$  (거더 중위온도) - Tg (조정 시의 거더온도)

L : 거더의 신축구간(고정지점에서 고정지점 사이)

$\alpha$  : 교량의 선팽창 계수

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

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

(7) 교량 쪽의 신축부 조정에 관한 특별 조건

기온의 급격한 변화가 일어날 때 신축부를 조정하도록 한다.

### 1.3.3 레일신축이음장치의 검사

(1) 검사항목

표 1.3-1 레일신축이음장치 검사항목

항목	기준 및 허용오차(mm)	공장조립	가조립	현장부설	비고
외관검사	도면참조	○	○	-	
줄맞춤	±1	○	○	○	
팅레일 직각틀림	±4	○	○	○	
홀(hole), 절단면 상태확인	제작검사	○	○	-	
펀칭마크(punching marks)	도면참조	○	○	○	
팅레일 길이	제작도면±5	○	○	○	
기본레일 길이	제작도면±5	○	○	○	
팅레일과 기본레일간의 밀착	공극≤1.0	○	○	○	
볼트류 체결상태	250 Nm±10%	○	○	-	
기본레일 /팅레일 고저차(기본레일 단부)	10±1	○	○	○	
팅레일 높이	109.6±1	○	○	○	
부설시 파트(part)별 온도차	±5℃	-	○	-	
기본레일 단조 품질	제작검사	○	○	-	
팅레일 단조 품질	제작검사	○	○	-	
철재침목 사이 간격차	± 5	○	○	○	
부설신축 길이	± 6	○	○	○	

(2) 궤간

표 1.3-2 레일신축이음장치 궤간 검사

항목 <sup>주)</sup>	허용오차(mm)	공장조립	가조립	현장부설	비고
기본레일 시점부	1,435 ± 1	○	○	○	
3	1,435 ± 1	○	○	○	
6	1,435 ± 1	○	○	○	
9	1,435 ± 1	○	○	○	
12	1,435 ± 1	○	○	○	
15	1,435 ± 1	○	○	○	
18	1,435 ± 1	○	○	○	
21	1,435 ± 1	○	○	○	
24	1,435 ± 1	○	○	○	
27	1,435 ± 1	○	○	○	

주 1) 항목은 궤간검사 침목 순서임.

1.3.4 레일신축이음장치 철거

- (1) 수급인은 작업주기(Work Cycle) 및 현장여건을 고려하여 궤도공사 주공정에 영향을 미치지 않도록 하여야 한다.
- (2) 수급인은 레일신축이음장치의 철거 시 공단과 협의 후 지정장소에 반납하여야 한다.

# 제 6 장 레일용접공사

1. 일반사항
2. 가스압접
3. 테르밋트 용접

## 제 6 장 레일용접공사

### 1. 일반사항

#### 1.1 일반사항

##### 1.1.1 적용범위

이 시방은 궤도공사 현장에서 시행하는 레일의 용접작업에 적용한다. 이 시방서에 명시되지 않은 사항은 공단 KR CODE 「KR C-14050 장대레일」에 따른다.

##### 1.1.2 참조규격

내용 없음

##### 1.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서(테르밋트용제 제작사 포함)를 제출한다.

#### 1.2 재료

내용 없음

#### 1.3 시공

##### 1.3.1 일반사항

###### (1) 용어의 정의

- ① 레일용접(이하 ‘용접’)이란 철도선로의 레일, 텅레일 및 크로싱의 수명연장을 위한 살붙이기 용접과 레일 상호간의 연결을 위한 이음용접을 의미한다.
- ② 레일용접공(이하 ‘용접공’)이란 「철도안전법」 제77조(권한의 위임·위탁) 제②항, 같은 법 시행령 제63조(권한의 위탁) 제④항 및 「국토교통부장관의 위탁업무 수행기관 등 지정」에 따라, 국토교통부 위탁 자격관리기관에서 시행하는 철도레일용접인정자격 시험에 합격하여 철도안전전문인력(레일용접) 자격증명서(이하 ‘용접자격증명서’)를 발급받은 자를 의미한다.
- ③ 현장기술자란 공사시행에 관하여 제 법규 및 규정을 숙지하고 경험이 있는 자로서 발주자에게 공사 착공계 제출 시 등록된 자를 의미한다.
- ④ 현장용접이란 기 부설된 궤도상 또는 부설 예정개소의 노반면에서의 용접을 말한다.
- ⑤ 언더컷(undercut)이란 용접할 때 발생하는 결함의 하나로 용착금속과 모재와의 경계에 용착금속이 채워지지 않고 홈이 되어 남아 있는 부분을 의미한다.
- ⑥ 블로 홀(blow hole, 銲接 氣孔)이라 함은 용접금속이 서로 접합되지 않고 작은 구멍이 형성되는 현상을 의미한다.

- ⑦ 트리밍(trimming)이란 용접부 외부에 과잉 응고된 용재나 압축용접 시 용착부 둘레에 밀려 나와 응고된 용융금속을 열기가 남아있는 동안에 제거하는 작업을 의미한다.
- ⑧ 노멀라이징(normalizing, 燒準)이란 재료의 입자가 크게 성장되어 조직이 거칠어지거나 내부응력이 축적되어 기계적 성질이 좋지 못한 것을 변태점 이상 40~60℃로 일정시간 가열하여 미세한 조직으로 만든 후 공기 중에서 서냉하여 적당한 강도와 경도로 만드는 작업을 말하며 아세틸렌을 이용하여 용접할 경우에 시행한다.
- ⑨ 운봉법(運棒法, weaving method)이라 함은 살붙이기 용접에서 용착금속이 모재에 용착된 형상이 구름 봉우리 형상으로 용착되도록 용접하는 방법을 의미한다.
- ⑩ 후퇴법(後退法, backstep method)이라 함은 용재를 토치 뒤에 오게 하여 진행하는 용접방법을 의미한다.
- ⑪ 비석법(飛石法, skip method)이라 함은 용접선을 여러 구간으로 나누어 하나 건너씩 용접한 후 나중에 나머지 구간을 용접하는 방법을 의미한다.

(2) 용접공법의 종류

레일용접 공법은 가스압접용접, 테르밋 용접 및 플래시버트 용접, 엔크로즈드 아크용접 등을 말한다.

① 엔크로즈드아크 용접:

피복용접봉과 레일을 전극으로 하여 그 사이에서 발생한 전기 아크열로 용접봉용융시켜 모재의 일부와 함께 용접금속을 형성하여 용접하는 방법

② 가스압접:

산소, 아세틸렌으로 접합할 레일의 양단면을 약 1,200℃로 가열하여 압접하는 방법

③ 테르밋 용접:

산화철과 알루미늄 분말과의 혼합에 의한 테르밋 반응에 따라 2,000℃정도의 발열에 의해 용융한 용강을 접합할 레일 사이에 주입하여 용접하는 방법

④ 플래시버트 용접:

접합할 두 레일을 서로 맞대어 큰 전류를 통전시킴으로써 후레쉬를 발생시켜 부재를 가열하고, 단면이 용융한 시점에서 강한 압력을 가해 접합하는 방법

1.3.2 시공 일반

- (1) 레일용접은 국토교통부 위탁 자격관리기관에서 시행하는 시험에 합격하여 철도안전전문인력 자격증명서를 발급받은 레일용접공이 시행한다.
- (2) 사용레일
  - 용접 시 사용하는 레일길이는 10m 이상(재사용 레일의 경우 기존 용접부의 영향이 없는 곳을 기준으로 함)의 것을 원칙으로 한다. 또한, 재사용 레일 사용하고자 할 경우에는 굴곡된 것을 사용하지 않도록 하고, 마모단면을 선별하여 비슷한 것끼리 사용하며, 단부의 끝닿음 부분은 충분히 절단한 후 용접한다.
- (3) 레일 및 크로싱의 마모 및 훼손
  - 살붙이기 용접은 레일 및 크로싱의 일부 마모 및 결함으로 인하여 열차운행 및 선로보수에 지장이 있어 필요하다고 인정되는 곳에 시행한다.

(4) 레일 용접부의 재용접

레일 용접부의 재용접은 다음 각호에 따라 시행한다.

- ① 최초로 가스압접, 플래시벳 용접, 25mm 테르밋용접 공법으로 용접을 시행한 후에 훼손이나 결함 등이 발생하여 재용접이 필요하다고 인정되는 개소에는 68mm 테르밋 용접을 시행하며, 용접부 절단 길이는 65mm 이상이어야 한다.
- ② 68mm 테르밋 용접을 시행한 개소에 재용접을 시행할 경우에는 용접부의 절단 길이가 200mm 이상이어야 한다.

(5) 용접봉

레일용접 시에는 직경 4mm와 5mm의 고장력 강용피복 아크용접봉 또는 표면 경화용 피복 아크 용접봉을 사용하되 이들의 물리적 성질은 다음 표 1.3-1과 같아야 한다.

표 1.3-1 용접봉의 물리적 성질

종류	인장력 (MPa)	신율 (%)
고장력강용	800 이상	20 이상
표면경화용	800 이상	10 이상

(6) 용접봉의 취급

용접봉은 피복재가 벗겨지지 않도록 주의하고, 훼손되었거나 습기를 흡수한 것은 사용하여서는 안 되며, 사용 전에 반드시 105±5℃의 온도로 1시간 이상 건조한 후에 사용한다.

(7) 레일절단

레일을 절단할 경우에는 반드시 수직 고정 장치가 장착된 레일절단기를 사용하여 수직으로 절단한다.

(8) 플로 제거

살붙이기 용접을 할 경우에는 모재의 표면을 그라인딩 하고 플로를 완전히 삭정, 제거한다.

(9) 레일천공

레일에 구멍을 뚫을 경우에는 반드시 레일드릴을 사용하고, 천공면을 손줄 및 그라인더 등으로 정리한다.

(10) 사전 다듬질

용접시 레일 절단이 필요 없는 경우에는 와이어 브러시나 슬래그해머(slag hammer) 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 50S가 되도록 하고, 각의 둘레를 줄로 삭정한다.

(11) 끝 다듬질

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.

(12) 원상복구

레일체결장치 해체 등과 같이 용접하기 전에 준비작업으로 행한 궤도의 임시변상(變狀) 및 재료의 이동 등은 용접이 끝난 즉시 공사감독자 입회하에 원상 복구한다.

(13) 철거 발생품

공사 중에 발생한 철거발생품은 공사감독자 지시에 따라 적치 정돈한다.

(14) 방청도유

레일 용접 후 또는 크로싱 재생 후에는 용접부의 모든 표면을 깨끗이 청소하고 백등유 등을 발라야 한다.

(15) 용접 표시

표시는 다음 각호에 따른다.

- ① 이음용접 시공 후에는 용접부 근처 레일두부 측면의 윗면에서 하방 20mm 지점에 글자의 윗부분이 일치되도록 스탬프 펀치를 이용하여 용접년도와 용접공 고유번호를 표시한다. 이때의 표시 양식은 다음과 같다.

용접년도      용접공 고유번호

- ② 글자의 크기는 가로 6.6mm×세로 10mm로 한다.

(16) 장대레일 현장제작(기지용접) 길이는 현장여건을 고려하여 조정할 수 있다.

1.3.3 용접의 품질관리

(1) 기상조건

현장에서 시행하는 테르밋트 용접의 경우 우천, 강풍 등 용접 결과에 나쁜 영향을 미칠 우려가 있으므로 용접을 하지 말아야 한다. 용접하려면 야간작업이나 습도가 많은 날의 용접은 지양하되 별도의 방호설비를 하고 용접품질에 나쁜 영향을 미치지 않는다고 인정이 되어 승인을 받는 경우에는 가능하다.

(2) 끝다듬

① 끝다듬 종사자

끝다듬 종사자는 충분한 경험을 가진 자로 하며 이에 종사하는 자 중 1명은 레일용접 기술자를 배치한다.

② 끝다듬 시공

용접부 표면 거칠부는 레일두부상면 및 궤간선 쪽은 50S 이상으로 하고 최종 연삭시는 그 라인더의 작업 방향을 레일 길이 방향으로 한다. 끝다듬 후 레일용접 끝다듬 정도는 1.3.4 (7) ③(줄맞춤 및 면맞춤 검사) 기준과 같으며, 검사방법은 그림 1.3-1, 2와 같다.

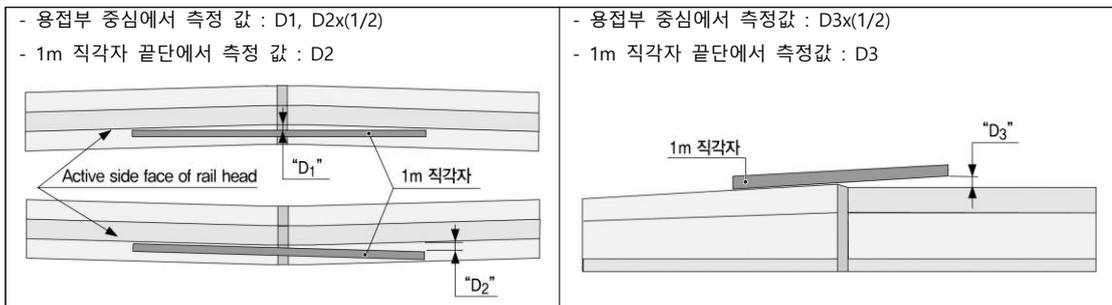


그림 1.3-1 줄맞춤 검사(방향, 줄틀림)

그림 1.3-2 면맞춤 검사(고저, 면틀림)

③ 자분탐상에 의한 확인

레일 용접부의 자분탐상에 의한 확인은 전 용접개소에 대하여 시행하고 균열 및 손상 등의 유해한 결함이 없어야 한다.

④ 초음파 탐상에 의한 확인

레일 용접부의 초음파 탐상에 의한 확인은 전 용접개소에 대하여 시행하고 균열, 블로 홀, 모래구멍 등의 유해한 결함이 없어야 한다.

1.3.4 용접부의 검사

(1) 검사종목

용접방법별 검사종목은 표 1.3-2와 같다. 다만, 엔크로드드 아크용접 중에서 레일 및 크로싱의 살붙이기 용접은 외관검사와 경도시험만을 시행한다.

표 1.3-2 용접방법별 검사종류

검사종목 \ 용접방법	가스압접 용접 <sup>주)</sup>		테르밋 용접	비고
	좌측	우측		
외관검사	전수		전수	
침투탐상검사		전수	전수	붙임 2.
자분탐상검사	전수			붙임 3.
초음파탐상검사		전수	전수	붙임 1.
경도시험	5% 이상 (1개소 5점)		5% 이상 (1개소 5점)	타격점은 일반레일의 경우임

주) 가스압접용접의 검사종목 중 좌측란의 자분탐상검사가 곤란한 경우는 우측란의 침투탐상과 초음파 탐상검사를 실시한다.

(2) 외관검사

레일용접부에 대한 외관검사는 다음 각호를 검사하되, 결점이 있어서는 안된다.

- ① 두부면 요철, 균열
- ② 굽힘, 비틀림
- ③ 언더컷, 블로 홀

(3) 자분탐상, 침투탐상 검사결과 유해한 결함이 없어야 한다.

(4) 초음파탐상 검사는 다음 각호에 따른다.

- ① 모든 용접개소에 대하여 레일 용접부의 초음파 탐상을 하여 용합불량(불출분한 용해)과 같은 유해한 결함이 없어야 한다.
- ② 유해한 결함의 측정위치 및 범위는 다음과 같다.
  - 가. 두부 및 저부: 2등급 이상의 결함(A구역)
  - 나. 복부: 3등급 이상의 결함(B구역)

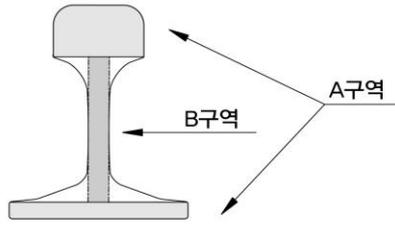


그림 1.3-1 초음파탐상 측정위치

표 1.3-3 결함의 범위

구역	유해한 결함의 범위
A구역	2, 3, 4등급
B구역	3, 4등급

다. 결함등급의 분류는 이 시방서 붙임 1.(레일용접부 초음파 탐상 지침)을 따른다.

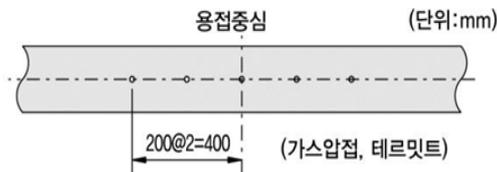
- (5) 경도시험은 브리넬 또는 쇼어 경도로서 다음 범위 내에 들어야 하며, 경도 측정위치는 별표 1과 같다.

표 1.3-4 경도 범위

구분	브리넬 경도(Hb)	쇼어 경도(Hs)
경도 범위	240~340	36~50

단, 브리넬 경도시험은 표준강구(d = 10mm), 하중 3,000kg 사용

별표 1 경도 측정위치



- (6) 현장용접 시험편의 시험

- ① 용접공은 국토교통부 위탁 자격관리기관에서 시행하는 철도레일용접인정자격 시험에 합격하여 철도안전전문인력 자격증명서를 발급받는 자이므로 공사건별 용접공에 대한 시험제작은 시행하지 않고, 국내 사용실적이 없는 테르밋트용제를 사용하고자 할 경우에는 현장용접 시험을 시행하며, 이에 소요되는 비용은 수급인 부담으로 한다.
- ② 현장용접 시험편은 외관검사, 침투탐상검사, 자분탐상검사, 초음파탐상검사, 경도시험, 굴곡 시험을 시행하며, 굴곡시험의 경우 공인기관 시험성적서를 제출하여 공사감독자의 승인 후 본 공사를 시행할 수 있다. 또한, 특별히 지시한 경우에는 공사감독자의 입회하에 시행한다.
  - 가. 시험편의 제작은 별도 지급레일을 길이 750mm±50mm로 절단하고 당해공사와 동일 조건에서 용접하여 소정의 열처리 및 마무리를 한다. 용접별 시험편의 제작본 수는 1회에 2개로 하며, 시험편에는 공사건명, 시공연월일, 시공장소, 시공회사명, 시공자명 및 시공시의 전후 날씨, 기온 등의 환경상태 등을 표시한다.
  - 나. 시험방법, 시기 및 장소에 대하여는 미리 승인을 받는다.
  - 다. 경도시험은 굴곡시험 전에 실시하는 것으로 한다.

라. 경도 측정위치는 레일두부 상면 가운데로 한다.

마. 굴곡시험은 시험편의 용접부를 중심으로 지점간 거리를 1.0m로 하여 용접부 중앙을 가압하는 것으로 하고 레일두부와 저부를 각각 상면으로 놓아 가압 시험한다.

바. 파단면에는 균열, 접합 불량, 이물질의 삽입 등 용접부에 결함이 없는가를 확인한다.

③ 용접시험편 시험결과 처리

용접시험편의 시험결과 용접불량으로 판단될 경우에는 시험편 제작수량을 2배수로 하여 재시험하거나 용접책임자 및 용접기술자를 교체하여 다시 제작하여 시험하며, 이에 소요되는 비용은 수급인 부담으로 한다.

(7) 낙중시험 및 굴곡시험

① 낙중시험은 용접부를 중심으로 지점간 거리를 914mm로 하여 중량 907kgf의 추를 0.5m 높이로부터 0.5m씩 낙고를 높이면서 반복 시행하며, 다음 표의 최대 높이에서도 레일두부 및 레일저부의 어느 부분에도 파손, 균열, 터짐이 없어야 한다.

표 1.3-5 용접별 낙중시험

레일종류	가스압접 용접	테르밋 용접
50 kgf/m 신폼레일	2.0 m	1.5 m
60 kgf/m 신폼레일	3.0 m	2.0 m
50 kgf/m 재사용레일	1.5 m	1.0 m
60 kgf/m 재사용레일	2.5 m	1.5 m

② 굴곡시험은 낙중시험을 할 수 없을 때 시행한다. 이때 용접부를 중심으로 지점간 거리는 1.0m로 하고, 레일두부와 저부를 각각 상면으로 놓은 후 레일 용접부를 일정 속도로 가압한다. 시험은 각각 1분씩 시행하며, 시험결과 2분 모두 다음 표에 기재된 최대하중 및 처짐량 이상에서 균열 또는 파단이 발생하지 않아야 한다.

표 1.3-6 용접별 굴곡시험

레일종별	가압방법	적요	가스압접 용접		테르밋 용접		
			일반	열처리	일반	열처리	
신폼레일	50 kgf/m	두부상	하중(tonf)	100		85	
			처짐(mm)	25		10	
	두부하	하중(tonf)	90		80		
		처짐(mm)	20		13		
	60 kgf/m	두부상	하중(tonf)	140	140	110	110
			처짐(mm)	25	10	13	10
두부하		하중(tonf)	125	125	110	110	
		처짐(mm)	20	9	13	9	
재사용 레일	50 kgf/m	두부상	하중(tonf)	75		70	
			처짐(mm)	25		10	
	두부하	하중(tonf)	75		70		
		처짐(mm)	20		13		
	60 kgf/m	두부상	하중(tonf)	105		90	
			처짐(mm)	25		10	
		두부하	하중(tonf)	105		95	
			처짐(mm)	20		13	

③ 용접부 끝다듬 검사(줄맞춤 및 면맞춤 검사)

- 가. 용접 후의 레일두부의 면맞춤 및 궤간 내측부의 줄맞춤에 대한 끝다듬 연마는 용접부를 중심으로 1m 직자로 검사하여야 한다.
- 나. 1m 직자 검사결과 허용값을 만족하는 경우 면맞춤 및 줄맞춤 틀림량을 10배 확인이 가능한 레일직진도(디지털식) 검사기로 재검사하여 만족여부를 재확인하여야 한다.
- 다. 레일직진도 검사결과는 검사 기록지를 출력하여 기록 유지하여야 한다.
- 라. 줄맞춤 및 면맞춤에 대한 끝다듬 정도 허용값은 다음 표 1.3-6 치수 이내이어야 한다. 다만, 면맞춤을 (-)측으로 하여 하향 처짐이 발생할 경우 조정이 불가함으로 가급적 (+)측 기준으로 적용한다.

표 1.3-6 용접후의 줄맞춤과 면맞춤 기준

항목	종별	신폼레일(mm)		재사용레일(mm)
		고속철도	일반철도	
줄맞춤		±0.3	± 0.4	±0.5
면맞춤		+0.3, 0.0	+0.4, -0.1	±0.5

④ 끝다듬질 검사

끝다듬 검사는 KS B 0507(비교 표면 거칠기 표준면)에 따라 촉감 및 시각 등으로 비교 검사하여 이 시방서 1.3.2 (11)의 끝 다듬질에서 정한 기준을 따른다.

⑤ 재용접부의 검사

재용접 개소에 대한 용접방법별 검사종목 및 품질기준은 이 시방서 1.3.4(용접부의 검사)를 따른다.

⑥ 공사감독자는 공사감독일지와 수급인의 시공기록표를 보관한다.

## 2. 가스압접

### 2.1 일반사항

#### 2.1.1 적용범위

이 시방은 가스압접 용접작업에 적용한다.

#### 2.1.2 참조규격

- (1) KS
- (2) KRS
- (3) KRCS

#### 2.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

### 2.2 재료

#### 2.2.1 재료요건

- (1) 보통레일: 한국산업표준 KS
- (2) 열처리레일: 한국산업표준규격 KS
- (3) 레일: 한국철도표준규격 KRS

#### 2.2.2 장비

- (1) 브리벨경도시험기
- (2) 쇼어 경도시험기
- (3) 비커스경도시험기
- (4) 초음파탐상기
- (5) 차분탐상기
- (6) 낙중시험기
- (7) 굴곡시험기

### 2.3 시공

#### 2.3.1 시공 방법

- (1) 레일맞춤 및 중심을 합칠 때는 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.
- (2) 레일의 엇갈림, 굴곡 등은 적열(適熱) 중에 교정한다. 교정 도중에 냉각되어 교정이 곤란한 경우에는 재가열한 후에 교정한다.
- (3) 트리밍
  - ① 가열 압접이 끝난 후에는 되도록 빨리 트리밍 하되, 트리밍은 적열 중에 시행하고, 깊이 깎여 들어가지 않도록 하며, 여유두께가 1~1.5mm가 되도록 한다.
  - ② 레일이동 및 가공은 트리밍이 끝난 후 용접중심부의 두부 표면온도가 600℃이하가 된 후 시행한다.
- (4) 가압, 가열 및 용접은 다음 표 2.3-1에 의한다.

표 2.3-1 가압 및 가열작업

레일종별	가압력 (ton <sub>f</sub> )	클램프 압력 (ton <sub>f</sub> )	혼합가스압력 (mmHg)	압축량(mm)	
				HH340, 370	기타
50N	16~18	20~21	45~60	30 이상	24 이상
60	17~19	20~21	50~65	30 이상	24 이상

- (5) 두부 열처리레일을 용접 후 다음 각호에 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.
    - 가. 용접중심부의 두부 표면온도가 600℃가 될 때 재가열을 시행하며, 용접 범위를 열처리하여 적당한 온도(레일 두부표면온도 약 1,000℃)까지 가열한 후 버너를 끄고 강제공냉한다. 이때 버너의 움직임 폭은 150mm 범위로 한다.
    - 나. 가열조건은 다음 표 2.3-2를 표준으로 한다.

표 2.3-2 가열조건

구분	유량계 입구압력	유량계 눈금	비고
산소	5.0 bar (0.5 MPa)	100 ℓ/min	
아세틸렌	0.6 bar (0.06 MPa)	100 ℓ/min	

- 다. 냉각은 용접기 통과 직후 200초 동안 송풍한 후(HH340=300초, HH370=480초)에 송풍 기의 스위치를 끄고 레일두부 표면의 온도가 250~300℃가 되는 것을 확인하며, 그다음 공냉 헤드와 레일두부 표면 간의 거리는 10mm로 한다.
- 라. 연화부의 범위(쇼어 경도 HH370=49, HH340=47 이하)는 20mm 이하이어야 한다.
- 마. 후열처리 후 레일두부면 경도는 별표 2에서 정한 위치에서 측정하여 다음 표 2.3-3의 경도가 되어야 한다.

별표 2 경도 측정위치(후열처리 후)

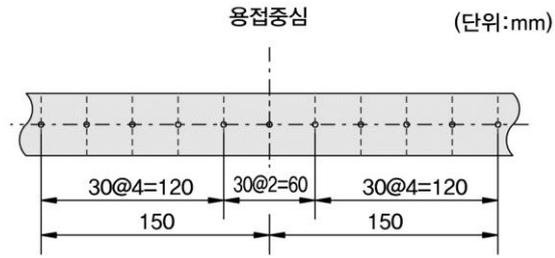


표 2.3-3 레일두부면 경도

경도 재질	브리넬 경도	쇼어 경도	비커스 경도	비고
HH370	331~388	49~56	331 이상	
HH340	321~375	47~53	311 이상	

### 3. 테르밋트 용접

#### 3.1 일반사항

##### 3.1.1 적용범위

이 시방은 테르밋트 용접작업에 적용한다.

##### 3.1.2 참조규격

- (1) KS
- (2) KRS

##### 3.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서(테르밋트용접 제작사 포함)를 제출한다.

#### 3.2 재료

##### 3.2.1 재료요건

- (1) 보통레일: 한국산업표준규격 KS
- (2) 단부열처리레일: 한국산업표준규격 KS

##### 3.2.2 장비

- (1) 경도시험기(브리넬, 쇼어, 비커스)
- (2) 초음파탐상기
- (3) 자분탐상기
- (4) 낙중시험기
- (5) 굴곡시험기

#### 3.3 시공

##### 3.3.1 시공 방법

- (1) 레일의 조정은 다음 각호에 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  $25 \pm 2\text{mm}$ ), 68mm 용접일 경우에는 유간이  $68 \pm 3\text{mm}$ 가 되도록 할 것. 단, 용접 시 적절한 유간이 없는 경우에는 레일을 절단한다.
  - ③ 레일단면은 이 시방서 1.3.2(10)에 따라 청소를 한다.
  - ④ 레일을 1미터 수평 철자로 채어 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 범위는 운행선 60cm, 신설선 45cm)

- (2) 용접용 형틀의 설치는 다음에 따른다.
- ① 고정 장치는 소정 위치에 견고히 고정시키고 형틀은 한쪽에 고정시킨 다음 다른 한쪽을 맞추어 고정시킨다.
  - ② 모래가 이음매부 내로 들어가지 않도록 하며, 용철이 새지 않도록 형틀의 저부, 측면을 빈틈 없이 막은 다음 예열 버너로 형틀 내의 모래 등을 청소한다.
  - ③ 도가니는 고정장치 위에 설치하며, 오토탭 프라그는 소정 위치에 정확히 거치한다.
- (3) 산소 압력은 5 bar(0.5MPa), 프로판 압력은 1.5 bar(0.15MPa)로 조정(PLA 경우 산소1.5 bar,프로판 0.4 bar)하여 예열을 시행하며, 이때 레일두부로부터 버너파이프까지의 간격과 예열시간은 다음 표를 표준으로 한다. 또한, 포장을 제거하지 않은 1회용 도가니를 사용하여 완전 건조 상태에서 작업한다.

**표 3.3-1 레일두부로부터 버너파이프까지의 간격**

구분	원형 버너파이프	사각 버너파이프
간격(mm)	40	50

**표 3.3-2 레일종류 및 용접방법에 따른 예열시간**

레일종류	50kgf/m			60kgf/m		
	25mm 용접		25mm 용접		68mm 용접	
용접방법	25mm 용접		25mm 용접		68mm 용접	
예열시간(분)	4		5		6	

- (4) 예열하는 동안 도가니에 테르밋 용제를 넣고, 예열이 끝난 후에 점화제를 주입하여 용제를 점화시키며, 이때 반응은 약 40초 내외에 완료한다.
- (5) 용제는 오토탭을 사용하여 자동 탭핑되도록 하고, 오토탭의 작동시간은 점화 후 15 ~ 30초를 표준으로 한다. 또한, 표준 작동시간을 벗어난 경우에는 재용접을 원칙으로 하나, 작동시간이 미세하게 벗어난 경우에는 주의 깊게 끝 다듬질 검사를 시행하여 결함유무를 확인하고, 이상이 없을 경우 다음 공정으로 진행한다.
- (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. 이때 레일 복부 및 저부의 몰드를 제거하여서는 안 된다.
- (7) 트리밍은 적열 중에 진단 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 같아야 한다.
- (8) 두부 열처리 레일 용접의 후열처리  
 두부 열처리레일을 용접한 후 이 시방서 2 2.3 2.3.1 (5)에서 정한 바에 의하여 후열처리를 시행한다.

▶ 【붙임 1】 (1. 레일용접공사 일반사항/ 1.3.4 용접부의 검사) 관련

## 레일용접부 초음파탐상 지침

### 1. 목적과 적용범위

- (1) 이 지침은 레일용접 개소의 용접결함 검출을 목적으로 하며, 용접시공 시의 ‘레일 용접부의 비파괴 검사방법’ 중에 초음파탐상에 적용한다.
- (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 2MHz, 진동자 크기 10mm×10mm, 공칭 굴절각 45°의 사각 탐촉자를 사용한다.
- (2) 정밀도가 높게 결함의 위치를 찾기 위하여 KS B 0831(초음파 탐상 시험용 표준 시험편)에 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. 이때, 100 R의 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.

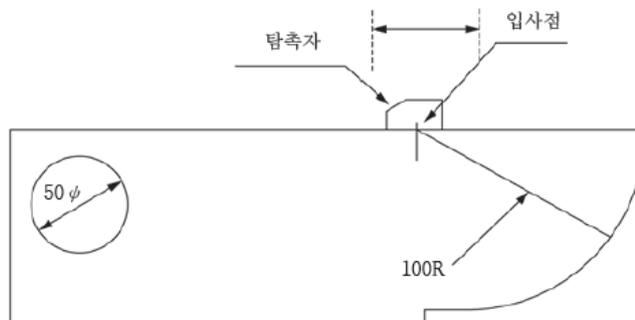


그림 1 입사각 측정방법

② 굴절각의 측정

STB-A1 시험편의 45° 부근에서 50φ 구멍을 향하여 탐촉자를 진후 주사하여 에코가 최대가 되는 위치를 구한다. 이때 ①에서 측정한 입사점에 대한 표준 시험편의 각도 눈금을 0.2° 단위로 읽는다. 이 값이 사용 탐촉자의 굴절각이다.

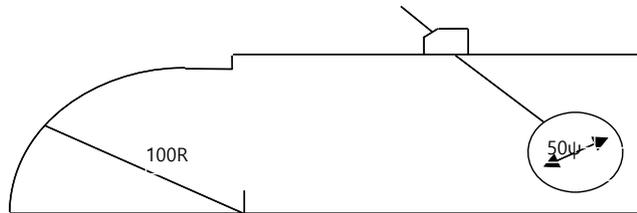


그림 2 굴절각의 측정방법(STB-A1)

2.3 대비 시험편

대비 시험편(RW1-60형 · 레일 용접부 탐상용)은 KS R 9106(보통레일)에 규정된 60kg 레일을 가공한 것을 사용한다. 이에 대한 형상 및 크기는 그림 3과 같다

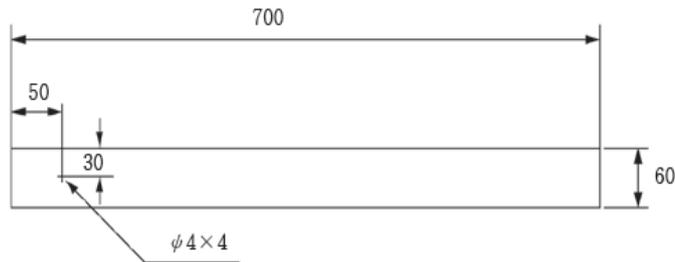


그림 3 레일 용접부 탐상용 대비 시험편(단위 mm)

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 스패터, 녹, 페인트, 스케일 등을 제거하고, 탐촉자의 안정된 접촉과 주사를 할 수 있도록 평활하게 한다.

### 3.2 주파수·리젝션·펄스 폭 등의 설정

주파수는 2mHz, 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 결합 수직거리(탐상면에서 중심까지의 깊이)가 20mm인 표준구멍을 직사에 의한 에코가 시간축 눈금 5에, 결합 수직거리가 140mm인 표준 구멍을 직사에 의한 시간축 눈금 35에 위치하도록 측정 범위 및 원점을 조정한다.
- (2) 수직 결합 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 반사예코높이가 80%가 되도록 감도를 조정한다. 이때의 에코 위치는 시간축 눈금 7 ~ 8부근이 된다. 또한, 이 감도를 H2 기준 감도라 한다. 또한, 저부를 탐상할 경우에도 저부하면의 표준구멍(A2)으로부터의 반사예코 높이가 80%가 되도록 감도를 조정한다. 이때의 에코위치는 시간축 눈금 18 부근이 된다. 또한, 이 감도를 B2 기준감도로 한다.
- (2) 게인을 조정하여 H2 또는 B2 기준 감도에서 6dB만큼 감도를 내려 이때의 에코 높이가 40%임을 확인한다. 또한 기준감도에서 12dB 내렸을 경우의 에코 높이가 20%, 18dB 내렸을 경우의 에코 높이가 10% 정도임을 확인한다.

### 3.5 일(1)탐촉자법의 감도조정과 거리진폭 특성곡선

- (1) 결합수직거리 140mm인 표준구멍의 직사에 의한 에코가 최대가 되는 위치에서 에코높이가 60%가 되도록 감도를 조정한다. 이때의 에코 선단위치를 눈금 상판에 플로트 한다. 또한, 이 감도를 H 기준 감도로 한다.
- (2) 게인을 조정하여 H 기준감도상에서 6dB 만큼 감도를 내리고 이때의 에코높이(에코 선단 위치)를 눈금상판에 플로트 한다. 또한, 6dB 만큼 감도를 내려 같은 형태로 플로트 한다. 에코 높이가 5%를 넘을 때까지 이를 반복한다.
- (3) 탐촉자를 이동하여(2)에서 설정한 각 감도에 대하여 결합수직거리가 다른 표준 구멍의 직사에 의한 에코 높이를 눈금상판에 플로트 한다.
- (4) 결합 수직거리가 다른 표준구멍에 대해 에코 높이의 플로트 점을 각 감도별로 직선으로 연결하여 시간축상 눈금 35 이상은 45까지 직선을 연장한다. 또한, 시간축 눈금 5 이내는 5 눈금의 에코높이의 플로트 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.

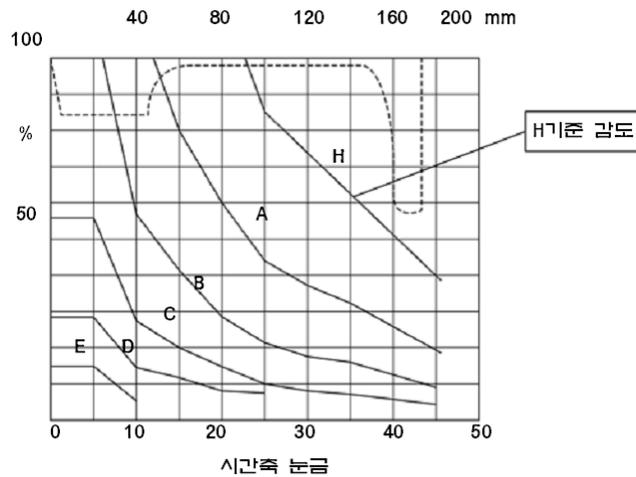


그림 4 거리진폭 특성곡선의 일례

#### 4. 탐상방법

레일용접부의 초음파 탐상은 이(2)탐촉자법과 일(1)탐촉자법에 의한 사각탐상을 병행하여 용접부의 양측에 대하여 실시한다.

##### 4.1 이탐촉자법에 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 레일길이 방향으로 주사한다. 이때, 수신용 탐촉자를 송신용 탐촉자의 이동과 역방향으로 이동시켜 송신파가 용접결함에서 반사되었을 경우에 수신되는 기하학적 위치에 항상 대응시킬 필요가 있다.

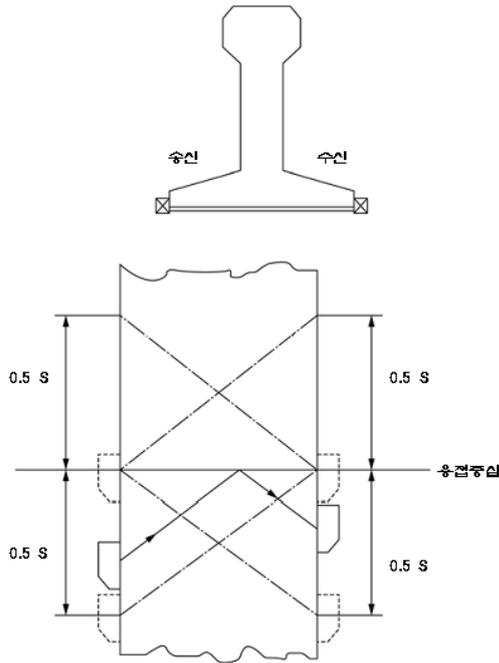


그림 5 이 탐촉자법에 의한 용접저부의 탐상

- (3) 시간축의 확인  
저부의 용접부를 사이에 두고 송신용 탐촉자와 수신용 탐촉자를 대칭시켜 구해진 투과 에코가 나타나는 위치가 UIC 60 레일의 경우에는 시간축 눈금이 16부근임을 확인한다.
- (4) 탐상감도의 설정  
탐상의 기본강도는 두부를 탐상할 경우는 H2 기준감도, 저부를 탐상할 경우에는 B2 기준감도로 한다. 대비 시험편의 표준구멍(A1 및 A2)의 반사 에코 높이가 80%가 되는 감도이다.
- (5) 결함 에코의 등급분류  
결함 에코는 최대 에코 높이를 기준으로 표 1과 같이 4개의 등급으로 분류한다. 용접부의 양측 탐상으로 동일 결함으로부터의 에코를 구하여 그 결함등급이 다를 때는 하위의 급으로 한다.

표 1 이탐촉자법에 의한 결함의 등급분류

최대 에코 높이	등급
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, 전용접부를 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 거리진폭특성곡선의 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 II 를 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.

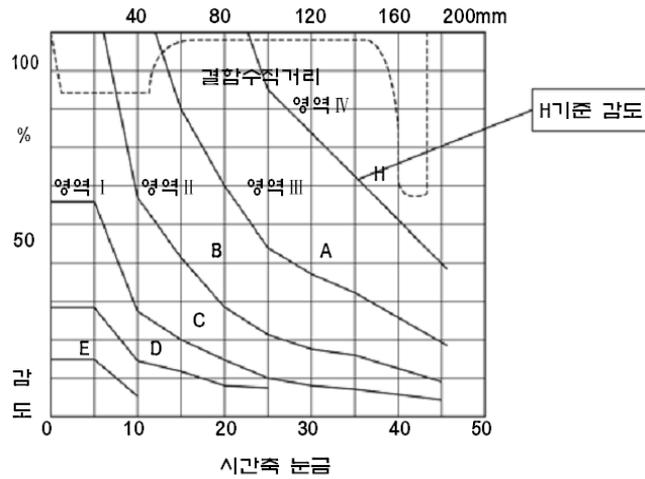


그림 6(a) H기준 감도에 대한 영역구분

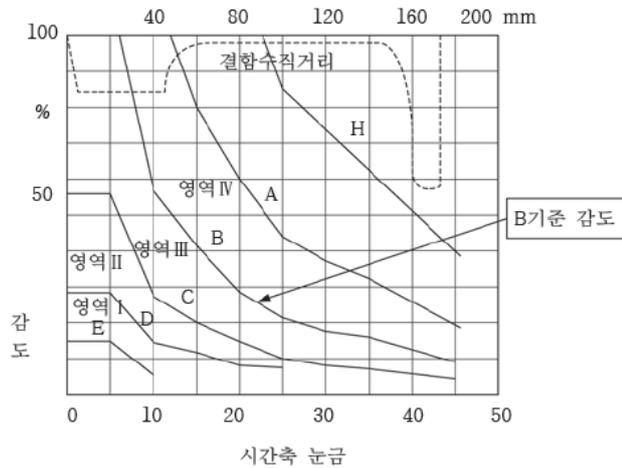


그림 6(b) B기준 감도에 대한 영역구분

(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	등급
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 1의 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)

▷▷▶ 별지 1 탐상기록 관련

초 음 파 탐 상 검 사 기 록 표

공사명	검사년월일	레일종별	용접종류	검사회사/검사자

선명	구간	위치	탐상기명

용접번호	영역	개소	종별	감도	최대에코높이	에코탐상위치	결함등급
	A 영역	두부	1탐				
			2탐				
		저부	1탐				
			2탐				
	B 영역	복부	1탐				
용접번호	영역	개소	종별	감도	최대에코높이	에코탐상위치	결함등급
	A 영역	두부	1탐				
			2탐				
		저부	1탐				
			2탐				
	B 영역	복부	1탐				
용접번호	영역	개소	종별	감도	최대에코높이	에코탐상위치	결함등급
	A 영역	두부	1탐				
			2탐				
		저부	1탐				
			2탐				
	B 영역	복부	1탐				
용접번호	영역	개소	종별	감도	최대에코높이	에코탐상위치	결함등급
	A 영역	두부	1탐				
			2탐				
		저부	1탐				
			2탐				
	B 영역	복부	1탐				
용접번호	영역	개소	종별	감도	최대에코높이	에코탐상위치	결함등급
	A 영역	두부	1탐				
			2탐				
		저부	1탐				
			2탐				
	B 영역	복부	1탐				

▶ 【붙임 2】 (1. 레일용접공사 일반사항/ 1.3.4 용접부의 검사) 관련

## 침투탐상 검사방법

### 1. 침투탐상

침투탐상은 용지제거성염색 탐상법으로 시행한다. 그 외 탐상법(초음파 탐상, 자분탐상)과 병용하는 경우 침투탐상을 용접 시공 후 최초로 시행한다.

#### 1.1 탐상제 및 부속품

##### 1.1.1 침투액

침투성이 좋고 남은 침투액 등의 제거가 용이하며, 높은 대조를 나타내는 농도 짙은 적색의 착색도료를 함유하고, 상온에서는 휘발 및 인화가 어려운 에어졸식의 침투제를 사용한다.

##### 1.1.2 세정액

세정성이 좋고 남은 침투액 등을 용이하게 제거할 수 있으며, 중성으로 부식성이 없고 휘발성이 빠른 에어졸식의 세정제를 사용한다.

##### 1.1.3 현상액

침투액의 흡출능력이 강한 백색현탁액으로 휘발이 빠르고 결합지시가 선명한 현상도막 형성이 용이하며, 동시에 제거가 용이한 에어졸식의 현상제를 사용한다.

##### 1.1.4 기타기구

탐상장소나 환경에 대응하여 보온기, 조명기구, 표면온도계, 타이머 및 결합 지시모양 촬영기 등의 기구를 준비한다.

#### 1.2 탐상준비

##### 1.2.1 결합부의 손질

용접부 전 둘레의 여성이 매끄럽게 연마되어 있는지를 확인하고, 혹시 용접부 표면에 탐상결과 지장을 줄 층이 잔존하는 경우는 그 부분을 매끄럽게 마무리한다.

##### 1.2.2 적용 탐상면

탐상면은 용접부 전 둘레에 용접부의 양측에 30mm를 더한 범위로 한다. 이 범위에 대해서는 탐상에 장애가 되는 기름 등 부착물을 충분히 제거하여 깨끗하게 하여 놓는다.

#### 1.3 탐상방법

##### 1.3.1 침투처리

에어졸캔으로부터 탐상면에 침투액을 뿜어 붙인 다음 침투액을 결합부내에 충분히 배어들게 하도록 10분이상 침투시간을 확보한다.

##### 1.3.2 제거처리

표면에 부착된 남은 침투액을 마른걸레로 닦는다. 세정액을 직접 탐상면에 뿜어 붙여 제거하면 안 된다.

### 1.3.3 현상처리

사용하기 직전에 에어줄캔을 충분히 흔들어서 현상분말을 균일하게 분산시킨다. 이때 캔의 교반용 Ball이 올리는 것을 확인한다. 현상액은 탐상면에 얇고 균일하게 뿌어 붙여, 단시간에 용제가 휘발하여 백색의 현상막을 형성하는 상태가 좋다.

### 1.3.4 결함지시 모양의 관찰

- (1) 현상액의 작용 후 현상분말이 결함내부의 침투액을 빨아들여 백색의 현상막에 나타나는 적색의 결함지시 모양의 유무를 관찰한다.
- (2) 결함 지시모양과 유사한 모양의 판별이 곤란한 경우는 전처리부터 다시 하든지 다른 비파괴 검사법으로 확인하다.

### 1.3.5 후처리

- (1) 탐상 종료 후 탐상면의 현상분말을 제거한다.
- (2) 탐상 종료 후 현상액의 에어줄캔을 거꾸로 세워(노즐의 위치를 밑으로 하여) 분사제 만큼을 분사시켜 노즐의 구멍에 남아있는 현상분말을 제거한다.

## 1.4 탐상기록

검사시행 후 다음 사항을 기록한다.

- (1) 공사건명 또는 검사건명
- (2) 탐상검사 시행 개소명
- (3) 탐상검사 시행 년, 월, 일
- (4) 탐상검사 기술자명
- (5) 탐상제의 종류
- (6) 용접부 번호 또는 기호
- (7) 레일종류
- (8) 용접종류
- (9) 결함길이
- (10) 결함지시 모양의 형태

## ▶ 【붙임 3】 (1. 레일용접공사 일반사항/ 1.3.4 용접부의 검사) 관련

## 자분탐상 검사방법

## 1. 자분탐상

자분탐상은 습식 형광자분액을 사용한 극간법으로 시행한다.

## 1.1 장치 및 부속품

## 1.1.1 자화장치

교류 100V(또는 200V)에 통전하여 검사에 지장없는 범위로 연속통전이 가능하고, 절연성 좋은 전자석을 사용한 휴대식 극간형 자화기를 사용한다.

## 1.1.2 자분

통상은 에어졸캔에 충전시켜 유해물질을 함유하지 않은 형광자분액을 사용한다.

## 1.1.3 자외선 조사장치

형광자분에 의한 자분모양이 잘 관찰되도록 자외선 강도  $800 \mu W(\text{마이크로와트})/cm^2$  이상 되어야 하며, 파장은 330~390nm(나노메타) 이어야 한다.

## 1.1.4 표준시험편

탐상편에 대한 탐상성능 확인을 위해 KS D 0213(철강 재료의 자분 탐상 시험 방법 및 자분 모양의 분류)에 규정된 A2-7/50의 표준시험편을 사용한다.

## 1.2 탐상준비

## 1.2.1 용접부의 손질

용접부 전 둘레의 여성이 매끄럽게 연삭되어 있는지를 확인하고, 혹시 용접부 표면에 탐상결과 판정에 지장을 초래할 층이 남아 있는 경우는 그 부분을 매끄럽게 마무리한다.

## 1.2.2 적용 탐상면

탐상면은 용접부 전 둘레에 용접부의 양측에 30mm를 더한 범위로 한다. 이 범위에는 탐상에 장애가 되는 기름 등의 부착물을 충분히 제거하여 깨끗하게 하여 놓는다.

## 1.3 탐상방법

## 1.3.1 자화방법

자화방법은 극간법으로 하고 자극의 배치는 용접부와 평행 및 직각이 되도록 두번이상 자화시켜 탐상한다.

## 1.3.2 자분의 적용

자분은 연속법으로 적용하고, 적용시간은 3초 이상으로 한다. 또 자분은 사용 직전에 충분히 교반하여 탐상면으로 약 20cm 떨어져 균일하게 뿌린다.

### 1.3.3 탐상면의 분할

미리 1개소의 자극배치로 탐상가능한 유효 자화범위를 표준시험편으로 구해, 그 범위가 충분히 되도록 탐상면을 분할한다.

### 1.3.4 자분모양의 관찰

- (1) 분할한 개개의 탐상면 마다 자화선을 조사하면서 자분모양을 관찰한다.
- (2) 결함자분 모양과 유사한 모양의 판별이 곤란할 경우는 허용한도 이내에 표면에 매끄럽게 한 후 재 탐상한다.

## 1.4 탐상기록

검사 시행후 다음 사항을 기록한다.

- (1) 공사건명 또는 검사건명
- (2) 탐상검사 시행개소명
- (3) 탐상검사 시행 년, 월, 일
- (4) 탐상검사 기술자명
- (5) 자화장치의 형식 및 제조번호(또는 관리번호)
- (6) 자분의 종류 및 번호
- (7) 용접부 번호 또는 기호
- (8) 레일종류
- (9) 용접종류
- (10) 결함위치
- (11) 결함의 길이
- (12) 결함자분모양의 형태

# 장대레일 설정 및 재설정

1. 일반구간 장대레일 부설공사
2. 일반구간 장대레일 재설정
3. 분기기 구간의 장대레일 (재)설정

## 제 7 장 장대레일 설정 및 재설정

### 1. 일반구간 장대레일 부설공사

#### 1.1 일반사항

##### 1.1.1 적용범위

이 시방은 도상작업 완료 후 레일의 축력을 고르게 분포시키기 위하여 중위온도에서 레일을 (재)체결하는 장대레일 부설공사에 적용한다.

##### 1.1.2 참조규격

- (1) KS
- (2) KRS
- (3) 선로유지관리지침

##### 1.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 일반구간 장대레일 부설공사 시공계획서를 제출한다.

#### 1.2 재료

##### 1.2.1 재료요건

- (1) 보통레일: 한국산업표준규격 KS
- (2) 레일: 한국철도표준규격 KRS

##### 1.2.2 장비

- (1) 레일인장기
- (2) 레일가열기
- (3) 레일절단기
- (4) 레일용접기
- (5) 롤러
- (6) 고무망치
- (7) 나무망치

#### 1.3 시공

##### 1.3.1 시공 일반

- (1) 장대레일 부설은 장대레일 작업책임자의 작업지시에 따라 시행하며, 작업 전에 충분한 준비와 검토를 한 다음에 시행한다.

**제7장 장대레일 설정 및 재설정**

- (2) 장대레일이 일반(노천) 구간과 터널구간에 걸쳐있는 경우의 재설정은 일반 구간을 먼저 시행한 후에 터널구간을 시행한다.
- (3) 장대레일 부설의 순서는 다음 각호에 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 레일타격기로 레일을 타격한다.
  - ⑤ 레일온도가 설정온도 범위 내에 있을 때는 롤러를 장대레일 중앙부로부터 단부를 향하여 순차적으로 철거한다.
  - ⑥ 레일온도가 설정온도 범위 보다 낮을 때는 레일인장기를 이용하여 설정온도에 상당하는 길이로 맞춘다. 이때는 재설정 시종점에서의 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, 해체 시 침목 1정(체결장치 4개)을 동시에 작업한다.
  - ⑩ 이 시방서 제6장(레일용접공사)에 따라 레일을 용접한다.
  - ⑪ 설정 종료 후 기준측 레일에 침목위치 표시를 한다.
  - ⑫ 장비 및 철거 재료를 운반한다.
- (4) 장대레일 설정온도
  - ① 레일의 최고 온도 및 최저 온도는  $-20\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 중위온도는  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 를 기준으로 한다.
  - ② 자갈도상의 경우 장대레일 설정온도는 레일의 축압축력에 의한 좌굴의 위험성을 고려하여 중위온도에  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 를 더하여  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 로 하며, 콘크리트 도상은 횡저항력이 커 좌굴의 위험성이 미약하므로 레일의 중위온도( $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ )를 그대로 적용한다.
  - ③ 토공구간 장대레일 설정 시의 레일온도 조건은 다음 표 1.3-1과 같다. (터널입구에서 100m 미만 구간 포함)

**표 1.3-1 토공구간 장대레일 재설정 시의 레일온도 조건**

공법	자갈도상	콘크리트도상	비고
자연온도	$25\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$	$20\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$	
인장기 사용	$0\sim 22\text{ }^{\circ}\text{C}$	$0\sim 17\text{ }^{\circ}\text{C}$	

- ④ 터널구간 장대레일 설정 시의 레일온도 조건(터널입구에서 100m 이상 구간)은 다음 표 1.3-2와 같다.

표 1.3-2 터널구간 장대레일 설정 시의 레일온도 조건

공법	자갈도상	콘크리트도상	비고
자연온도	15±5 ℃	15±5 ℃	
인장기 사용	0~10 ℃	0~10 ℃	

⑤ 교량구간 장대레일 설정온도

가. 자갈케도의 경우에는 ③에 의하며, 일반토공 구간과 달리 교량거더의 온도 차에 의해 장대레일 축력에 변화가 일어나므로 콘크리트케도 장대레일의 경우는 이를 고려하여 부득이한 경우를 제외하고 자연온도에서 시행함을 원칙으로 한다.

나. 콘크리트케도의 장대레일 설정온도는 아래의 두 온도 조건이 동시에 만족되어야 한다.

(가) 레일: 20±3 ℃ (17~23 ℃)

(나) 교량거더: 설계구간 교량거더의 중위온도±5 ℃

다. 콘크리트 교량의 온도 변화 범위는 지역별 평균기온 25 ℃±3 ℃로서 해당지역의 평균기온을 교량거더의 중위온도로 간주한다.

라. 콘크리트케도의 장대레일설정 시기는 다음에 의한다.

(가) 콘크리트 교량거더는 중량물이므로 대기온도에는 순응하지만 대기온도와 즉각 연동되는 것은 아니므로, 지역별 최저와 최고 온도 및(나)를 고려하여 장대레일설정시기를 결정한다.

(나) 우리나라의 지역별 최저 온도와 최고 온도를 고려하면 교량상 장대레일 설정이가능한 시기는 3, 4, 5, 6월 및 9, 10, 11월이나, 콘크리트 교량거더가 대기온도와 즉각 연동되는 것은 아니므로 가장 적절한 시기인 4, 5월과 10월에 설정하는 것이 좋다.

표 1.3-3 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 설정온도 등을 작성하여 공사감독자에게 승인을 얻은 후에 시공한다.

1.3.2 장대레일 설정방법

(1) 자연온도에서 장대레일을 설정할 경우는 다음 각호에 의한다.

① 자연온도에서의 장대레일 설정온도 범위는 1.3.1 (4)항을 따른다.

가. 터널입구에서부터 연장 100m 이상의 터널내부 구간에서는 15±5 ℃를 표준으로 한다.

② 설정은 레일온도가 하강할 때 시행하며, 온도하강 속도를 고려하여 작업시기를 결정한다.

③ 레일두부에 레일온도계를 넣도록 가공된 레일 토막을 준비하여 장대레일 설정 준비 작업 시 장대레일절단개소에 놓고 레일온도 변화를 측정한다. 이때, 레일온도가 설정온도보다 높을 경우나, 레일온도가 급격히 변화하는 경우에는 장대레일 설정작업을 해서는 안 된다.

## 제7장 장대레일 설정 및 재설정

- ④ 설정구간의 레일체결장치를 해체한다.
  - ⑤ 롤러가 설치되는 침목의 레일패드를 철거하고 롤러를 레일축과 직각이 되도록 설치한다. 이때, 롤러 설치간격은 레일 처짐이 없도록 일정하게 유지하여야 한다.
  - ⑥ 설정 길이는 절단 개소의 위치(설정구간의 종점부 또는 중간부), 구간의 특성(종단 및 평면 선형, 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 전도가 발생하지 않도록 공사감독자가 지시하는 바에 따라 수직 롤러 또는 기타방법으로 설치한다.
  - ⑧ 오목한 종곡선구간은 자연 상태에서 설정하는 것을 원칙으로 한다.
  - ⑨ 레일의 설정 상태를 점검하기 위하여 레일설정 시종점으로부터 매 50m 간격으로 레일과 침목에 레일의 이동량을 검사하기 위한 참조 점을 표시한다.
  - ⑩ 레일을 설정온도에 맞추어 소정의 길이로 자른다.
  - ⑪ 전 설정구간에 걸쳐 레일을 동일한 온도 상태로 맞추기 위하여 이 시방서 1.3.1(3)④의 레일타격기로 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 6정당 1정씩 레일체결장치를 일단체결하고 나머지도 즉시 체결한다.
  - ⑭ 현장용접을 시행한다.
  - ⑮ 설정온도 및 레일절단량을 기록 유지한다.
- (2) 레일인장기를 사용하여 장대레일을 설정할 경우는 다음 각호에 따른다.
- ① 레일인장기를 사용할 경우의 장대레일 설정온도 범위는 1.3.1 (4)항을 따른다.
  - ② 자연온도에서 설정하는 경우(1)②~⑨를 동일하게 적용한다.
  - ③ 용접부위에 레일인장기를 설치한다.
  - ④ 레일을 설정온도에 맞추어 소정의 길이로 자른다. 이때, 레일 인장에 따른 밀림량, 현재 온도와 설정온도의 차이, 용접에 필요한 유간 등을 감안한다.
  - ⑤ 레일을 설정온도에 맞게 인장한다. 이때, 설정 구간내 레일온도를 일정하게하기 위하여 레일 타격기로 충격을 가한다.
  - ⑥ 자연온도에서 설정할 경우(1)⑩~⑮를 동일하게 적용한다. 다만, 레일의 체결은 절단개소로부터 양쪽 방향으로 40m 구간을 우선 체결한다.
- (3) 교량상의 장대레일은 주형의 온도에 의한 변화와 레일온도를 감안하여 설정온도를 변화시킬 수 있으며 교량주형의 온도, 장대레일 설정온도 간 상관관계를 시공계획서에 정리하여 제출한다.
- (4) 터널 내에서 장대레일을 설정할 때는 터널 내의 레일온도 변화량에 근거한 설정온도를 공사감독자의 승인을 받은 후 시공한다. 터널 시·종점으로부터 100m구간은 본선의 설정온도와 같게 한다.

## 1.3.3 장대레일 설정 시 유의 사항

- (1) 장대레일의 설정에 있어서는 장대레일의 관리자를 배치하여 다음 각호에 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 설정온도 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, 계획 설정온도 및 작업시기 등에 대하여는 공사감독자에게 미리보고 하고 승인을 받는다.
  - ⑦ 설정의 시공은 공사감독자의 입회하에 실시한다.
  - ⑧ 가열 또는 냉각을 필요로 하는 경우에는 미리 승인을 받는다.
- (2) 접촉식 절연이음매는 장대레일 설정작업 후에 설치하며, 접촉식 절연이음매 설치는 궤도중심선에 직각이 되게 설치한다.

## 1.3.4 설정의 기록

- (1) 제1차 현장용접 및 제2차 현장용접의 시공을 완료한 경우에는 시공완료 시마다 설정구간, 시공시의 기후, 기온, 설정온도 및 레일 각인 번호 등 필요 사항의 기록을 제출한다.
- (2) 수급인은 해당 지역별, 교량, 터널별로 설정온도 안을 작성하여 공사감독자에게 승인을 얻은 후에 시공한다. 또한, 시공 완료 후에는 그 설정온도를 기록하여 제출한다.

## 2. 일반구간 장대레일 재설정

### 2.1 일반사항

#### 2.1.1 적용범위

이 시방은 궤도부설 초기 설정한 장대레일 축력을 고르게 분포시키기 위하여 중위온도에서 재체결하는 자갈궤도 및 콘크리트궤도의 장대레일 재설정 작업에 적용한다.

#### 2.1.2 참조규격

- (1) 한국산업표준규격(KS)
- (2) 한국철도표준규격(KRS)

#### 2.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 일반구간 장대레일 재설정 시공계획서를 제출한다.

### 2.2 재료

#### 2.2.1 재료요건

- (1) 보통레일: 한국산업표준규격 KS
- (2) 레일: 한국철도표준규격 KRS
- (3) 레일체결장치: 코레일규격 KRCS

#### 2.2.2 장비

- (1) 레일인장기
- (2) 레일타격기
- (3) 롤러
- (4) 고무망치
- (5) 나무망치

### 2.3 시공

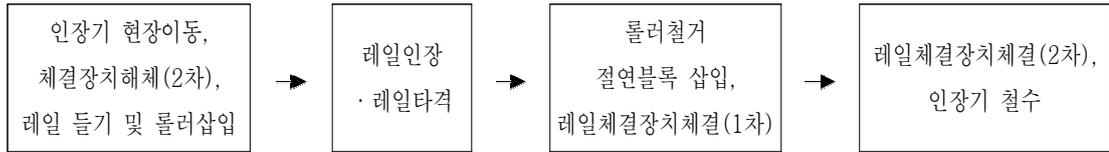
#### 2.3.1 시공일반

- (1) 장대레일의 재설정은 다음과 같은 경우에 시행한다.
  - ① 장대레일의 당초 부설(설정) 온도가 중위온도(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

- (2) 장대레일 재설정은 장대레일 작업책임자의 작업지시에 따라 시행하며, 작업 전에 충분한 준비와 검토를 한 다음에 시행한다.
- (3) 수급인은 현장 여건에 따라 다음 각호의 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 재설정 계획 구간을 반으로 나누어 재설정한다.
  - ③ 교량구간의 콘크리트궤도를 제외한 본선에서는 레일인장기를 사용하는 설정 방법을 원칙으로 하고, 분기기를 포함하여 전·후 100m 구간은 이 지방서 분기기 구간의 장대레일 (재) 설정을 따른다. 다만, 레일온도가 설정온도 범위 내에 있을 경우에는 공사감독자에게 공사계획서를 제출하여 승인을 얻어 자연온도에서 설정하는 방법을 이용할 수 있다.
  - ④ 부득이한 사정으로 장대레일 재설정에 레일인장기를 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.
- (4) 레일체결작업이나 해체작업 시에는 적정 궤간을 유지하기 위해 침목 1정(체결장치 4개)을 동시에 작업한다.
- (5) 직선구간에서 1회의 설정 길이는 1,200m 내외를 원칙으로 하며 레일인장기를 사용하는 경우에 곡선구간에서는 곡선 반경에 따라 이를 줄여야 한다.
- (6) 장대레일이 일반(노천) 구간과 터널구간에 걸쳐있는 경우의 재설정은 일반 구간을 먼저 시행한 후에 터널구간을 시행한다.
- (7) 재설정 계획구간에 대하여는 궤도 강도의 강화와 균질화를 위하여 되도록 사전에 1종 기계작업을 시행토록 한다.
- (8) 재설정 계획구간은 불량침목이나 불량레일체결장치를 교환 정비한다.
- (9) 분니개소, 뜬 침목, 직각틀림이 있는 침목은 사전에 조치한다.
- (10) 재설정 계획구간 내의 건널목, 구교 등은 미리 보수 정비한다.
- (11) 재설정 구간의 전후에 정척(定尺)레일이 인접하고 있는 경우에는 그 유간 상태를 조사하여 필요할 경우 유간정리를 한다.
- (12) 운행선로 구간 장대레일 재설정작업 요약
  - ① 준비작업(운행선로 구간의 경우에 40km/h 서행)



② 본 작업(운행선로 구간의 경우에 선로 일시 사용 중지)



(13) 뒷정리작업(운행선로구간의 경우에 40km/h 서행)



(14) 장대레일 재설정온도 이 시방서 1.3.1(4)에 따른다.

### 2.3.2 장대레일 재설정 방법

(1) 자연온도에서 장대레일 재설정

① 자연온도에서 장대레일을 재설정할 경우는 다음 각호에 따른다.

- 가. 자연온도에서의 장대레일 재설정온도 범위는 1.3.1 (4)항을 따른다.
- 나. 재설정 시간은 레일온도가 상승하였다가 하강하는 단계에서 재설정 온도범위에 근접하는 때를 택한다.
- 다. 레일온도 측정 시에는 길이 25cm 토막레일 두부에 직경 12mm, 깊이 17cm의 구멍을 뚫고 그 구멍 속에 레일온도계를 넣어 레일 내부 온도를 측정하며, 그에 따라 레일온도 변화 상태를 검토하여 재설정 작업 시간을 결정한다.
- 라. 재설정 구간의 중앙에서 레일을 절단하고 전 구간의 레일체결장치를 해체한다.
- 마. 롤러가 설치되는 침목의 레일패드를 철거하고 롤러를 레일축과 직각이 되도록 설치한다. 이때, 롤러 설치간격은 레일 처짐이 없도록 일정하게 유지하여야 한다.
- 바. 재설정 길이는 절단 개소의 위치(설정구간의 종점부 또는 중간부), 구간의 특성(종단과 평면선형, 터널구간 또는 분기기 구간 등) 등과 같은 현장 여건과 작업 시간 등을 고려하여 정하며, 일반 구간인 경우에 1일 작업구간은 이 시방서 2.3.1(5)에 따른다.
- 사. 곡선구간의 장대레일을 재설정할 때는 공사감독자가 지시하는 바에 따라 측면롤러를 설치한다.
- 아. 오목한 종곡선 구간은 자연상태에서 재설정하는 것을 원칙으로 한다.
- 자. 레일의 설정상태를 점검하기 위하여 레일의 이동량을 검사할 수 있도록 레일재설정 시 · 종점으로부터 매 50m 간격으로 레일과 침목에 측정선을 표시한다.
- 차. 전 설정구간에 걸쳐 레일의 응력을 균등하게 분포시키기 위하여 승인된 레일타격기 또는 고무망치, 나무망치 등으로 레일을 타격한다.
- 카. 레일의 이동량이 전 구간에서 동일한 비율로 되었는지를 확인하여 전 구간에 걸쳐 동일한 비율로 레일이 이동되었다면 즉시 롤러를 철거한다.
- 타. 설정구간 양단부로부터 절단 개소를 향하여 침목 6정당 1정씩 레일체결장치를 일단 체결하고 나머지도 바로 체결한다.

- 파. 레일을 설정온도에 맞추어 소정의 길이로 자른다.
- 하. 현장용접을 시행한다.
- 거. 설정구간, 레일절단 길이, 재설정온도 및 재설정 시의 대기온도를 기록 유지한다.

② 작업순서 및 방법은 아래와 같다.

가. 공기구 및 재료 준비

- (가) 승인된 레일타격기 2대(비상용으로 나무망치나 고무망치를 추가 확보조치), 또는 적정수량의 나무망치나 고무망치: 레일에 충격을 주어 신장을 촉진하기 위한 것
- (나) 일반트롤리 2대(상판 포함)
- (다) 롤러: 레일체결장치 해체 후 레일패드와 레일 사이에 삽입하여 신축을 자유롭게 하기 위한 것으로 지름 10~20mm, 길이 130~150mm의 강봉을 침목 3~5개당 1개씩 설치할 수 있도록 수량 확보
- (라) 조명장치: 야간작업 시에는 발전기, 할로겐램프
- (마) 무전기: 운전지조, 작업 시종점 연락용
- (바) 온도계: 대기온도와 레일온도 측정용으로 각각 준비
- (사) 레일절단기: 2대
- (아) 레일패드: 기존선로 장대레일 재설정의 경우에 노후된 패드를 전부 또는 일부를 대체하기 위한 수량준비

나. 준비작업(40km/h 이하 서행)

- (가) 작업조 편성 및 안전교육: 현장대리인은 작업조를 편성하고 작업원에 대한 안전 교육을 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 롤러 배치
- (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

다. 본 작업(선로 일시사용 중지)

- (가) 레일체결장치 해체(2차): 선로 일시사용 중지와 동시에 실시하며 궤간 게이지 확보개소의 레일체결장치를 신속히 해체
- (나) 레일 들기 및 롤러 삽입: 선로 일시사용 중지와 동시에 실시하며 롤러를 신속히 레일 저부에 삽입하되 바(bar) 등으로 레일을 들어 올리고 있는 작업원은 반드시 롤러 삽입 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 롤러 철거와 동시에 절연블록을 삽입하여 레일체결장치 클립 체결 시에 설정온도가 유지될 수 있도록 하고 여유분을 준비하여 파손된 절연블록은 즉시 교환토록 할 것

- (바) 레일체결장치 클립 체결(1차) 절연블록 삽입과 동시에 설정온도가 유지될 수 있도록 체결할 것
  - (사) 레일체결장치 클립 체결(2차): 1차 체결조 후속작업으로 실시하며 레일 체결장치 클립 체결 시 절연블록이 삽입되지 않았거나 파손된 절연블록 및 레일패드인지 확인하고 파손된 제품은 교환할 것
- 라. 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 통과 여부를 역장에게 통보함과 아울러 최초 열차 통과상태를 반드시 확인

(2) 레일인장기에 의한 장대레일 재설정

① 레일인장기를 사용하여 장대레일을 재설정할 경우는 다음 각호에 따른다.

- 가. 레일인장기를 사용할 경우의 장대레일 재설정온도 범위는 1.3.1 (4)항을 따른다.
- 나. 레일온도가 재설정온도범위 보다 낮을 때는 레일인장기를 이용하여 재설정온도에 상당하는 길이로 맞춘다. 이때는 재설정 시·종점에서의 밀림량, 온도 차에 의한 레일 길이신장량, 용접에 필요한 유간 등을 감안하여 레일을 미리 절단한다.
- 다. 레일을 설정온도에 맞게 인장한다. 이때, 설정구간 내의 레일온도를 일정하게하기 위하여 레일타격기로 충격을 가한다.
- 라. 레일체결은 절단 개소로부터 양쪽 방향으로 40m 구간을 우선 체결한다.
- 마. 교량상 장대레일은 거더온도에 의한 변화와 레일온도를 감안하여 설정온도를 변화시킬 수 있으며 교량거더의 온도, 장대레일 재설정온도 간 상관관계를 시공계획서에 정리하여 제출한다.
- 바. 터널 내에서 장대레일을 설정할 때는 터널 내의 레일온도 변화량에 근거하여 설정온도를 정하고 공사감독자의 승인을 받은 후에 시공하며 터널 시·종점으로부터 100m 구간은 본선 개방구간의 설정온도와 같게 한다.
- 사. 장대레일 재설정 전후구간에는 아래와 같이 계산된 레일신장 억제구간을 확보한다. 레일신장억제구간 Z값의 계산

$$Z(m) = \frac{EA\beta\Delta t}{\gamma} \quad (2.3-1)$$

여기서 E : 2100000kg/cm<sup>2</sup>(레일강의 탄성계수)

A : 레일단면적(60E1레일 : 76.86cm<sup>2</sup>, KR60레일 : 77.3cm<sup>2</sup>)

β : 레일강의 선팽창계수(0.0000114/°C)

Δt : 설정온도(t)와 재설정작업 시의 레일온도(t<sub>0</sub>) 차(°C)

γ : 최소 도상중저항력(kg<sub>f</sub>/cm/레일)

자갈궤도 6kg<sub>f</sub>/cm/레일, 콘크리트궤도 20kg<sub>f</sub>/cm/레일

아. 레일 신장량(a) 계산 및 신장억제구간 단부의 이론 길이(b) 계산

$$a(mm) = 0.0114 \times L \times (t - t_0) + (S - 1) + b \quad (2.3-2)$$

여기서, 0.0114 : 레일강의 선팽창계수(1mm/°C/m)

L : 장대레일 재설정작업 연장(m)

t : 설정온도(°C)

t<sub>0</sub> : 재설정작업 시에 측정한 레일온도(°C)

S : 용접소요간격(25mm)

b : 신장억제구간 단부의 이론적 이동 길이(mm)

② 여기서, b의 값은 장대레일 단부의 이론 신축량으로 구하여진다.

$$b(cm) = \frac{E \cdot A \cdot \beta^2 (t - t_0)^2}{2\gamma} \times 2\text{개소} \quad (2.3-3)$$

③ 작업순서 및 방법은 아래와 같다.

가. 공기구 및 재료 준비

(가) 유압텐서(레일인장기) 2대

(나) 레일타격기 4대(나무망치를 비상용으로 추가 확보 조치)(다) 레일양로기 2대

(라) 롤러: 레일체결장치 해체 후 레일패드와 레일 사이에 삽입하여 신축을 자유롭게 하기 위한 것으로 지름 10~20mm, 길이 130~150mm의 강봉을 침목 3~5개당 1개씩 설치할 수 있도록 수량 확보

(마) 레일체결장치 청소기 2대

(바) 조명장치: 야간작업 시에는 발전기, 할로겐램프

(사) 무전기: 운전지조, 작업 시종점 연락용

(아) 온도계: 대기온도와 레일온도 측정용으로 각각 준비

(자) 레일절단기: 2대

(차) 레일패드: 기존선로 장대레일 재설정의 경우에 노후 패드를 전부 또는 일부를 대체하기 위한 수량준비

나. 준비작업(40km/h 이하 서행)

(가) 작업조 편성 및 안전교육: 현장대리인은 작업조를 편성하고 작업원에 대한 안전교육을 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

다. 본 작업(선로 일시사용 중지)

- (가) 레일인장기를 재설정 구간(L)의 중앙에 배치(용접개소에서 ±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

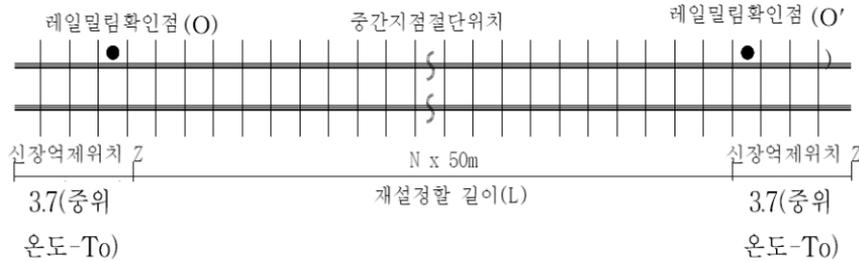


그림 2.3-1 레일인장기에 의한 장대레일 재설정

- (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 레일절단량(ℓ)을 계산한다.

레일절단량(ℓ) = 레일 신장량(a) - 유간(줄음량)

$$a (mm) = 0.0114 \times L \times (t - t_0) + (S - 1) + b \quad (2.3-4)$$

- (자) 레일인장기를 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 측정할 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 롤러를 철거하기 전에 타격기 또는 고무해머로 타격함.

- (타) 이 시방서 제6장(레일용접공사)에 따라 레일을 용접한다. 이때, 용접을 시행할 개소 전후 40m 구간의 롤러를 철거하고, 레일을 제자리에 놓은 다음 방향, 수평을 조정된 후에 용접을 시행한다.

- (과) 신장억제 구간쪽부터 중앙쪽(용접개소)으로 롤러를 제거하면서 레일체결장치를 체결 (우선 침목 6정마다 1개씩 체결)한다.
- (하) 레일인장기를 제거한다. 이때, 테르밋용접 레일두부의 바깥 온도가 350℃로 식었을 때 레일인장기의 유압을 푼다.  
(일반적으로 용접 후 25분경과 시에 350℃ 정도가 됨.)
- (거) 나머지 레일체결장치를 체결하고 재설정 구간의 이상 유무를 확인한다.
- (너) 현장 주변 정리를 시행한다.
- (더) 장대레일 재설정 길이는 다음의 표 2.3-1에 의한다.

표 2.3-1 장대레일 재설정 길이

곡선반경(m)	R≥4000	R4000 - 2000	R2000 - 1200	R1200 - 800	R800 - 400
장대레일 설정길이(m)	1,800 이하	1,200 이하	900 이하	600 이하	300 이하

라. 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) 가열기에 의한 장대레일 재설정

① 레일가열기로 장대레일을 재설정할 때는 다음 각호에 따른다.

- 가. 레일가열기로 재설정하는 방법은 장대레일의 길이가 비교적 길지 않는 경우(약 600m 전후)로서 자연온도에서 재설정하기가 곤란하거나 레일인장기의 사용이 곤란한 경우 이외에는 적용하지 않는다.
- 나. 레일가열기로 재설정하는 방법은 레일가열기로 레일을 가열하는 절차 외에는 자연 온도에서 설정하는 방법과 같은 요령과 순서로 진행한다.
- 다. 자연온도에서 레일체결장치 해체, 롤러 삽입, 레일내리기의 순으로 작업이 끝나게 되면 인근에 대기 중인 레일가열기를 투입하여 레일을 가열한다.
- 라. 레일가열기로 재설정하는 방법에서는 레일체결장치 해체 시에 롤러삽입 침목뿐만 아니라 가능하면 작업구간의 모든 침목의 패드까지 철거하는 것이 바람직하다.
- 마. 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 레일온도, 바람 등 일기 상태에 따라 조절한다.
- 바. 레일 가열 시에는 좌우 레일이 균등하게 가열되도록 유의한다.
- 사. 레일가열기의 바로 뒤를 따라가면서 좌우 레일 각 2인 이상으로 된 타격조가 레일을 타격하여 자유 신장을 촉진한다. 레일의 타격은 중앙부에서 신축이음매 쪽으로, 또 신축

이음매부로부터 중앙부를 향해서 반복하면서 레일의 신장이 완전히 정지될 때까지 계속 한다.

아. 레일타격 이후의 작업은 자연온도에서 재설정하는 방법의 순서 및 요령과 같이한다.

② 작업순서 및 방법은 아래와 같다.

가. 공기구 및 재료준비

(가) 레일가열기 1대 또는 2대

(나) 승인된 레일타격기 2대(비상용으로 나무망치나 고무망치를 추가 확보조치), 또는 적정수량의 나무망치나 고무망치: 레일에 충격을 주어 신장을 촉진하기 위한 것

(다) 일반트롤리 2대(상판 포함)

(라) 롤러: 레일체결장치 해체 후 레일패드와 레일 사이에 삽입하여 신축을 자유롭게 하기 위한 것으로 지름 10~20mm, 길이 130~150mm의 강봉을 침목 3~5개당 1개씩 설치할 수 있도록 수량 확보

(마) 조명장치: 야간작업 시에는 발전기, 할로겐램프

(바) 무전기: 운전지조, 작업 시종점 연락용(사) 온도계: 자연온도 및 레일온도 측정용(아) 레일절단기: 2대

(자) 레일패드: 노후 패드를 전부 또는 일부를 대체하기 위한 수량 준비

나. 준비작업(40km/h 이하 서행)

(가) 작업조 편성 및 안전교육

㉠ 현장대리인은 작업조를 편성하고 작업원에 대한 안전교육을 실시

㉡ 가열기반은 역 구내에서 가열기 시험운전 및 점검시행

(나) 레일체결장치해체(1차) 시 침목 3정 건너 1정씩 게이지 확보하고 사전에 게이지 확보 개소 작업원이 쉽게 알 수 있도록 백색 페인트로 침목에 표시

(다) 가열기반은 역 구내에서 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

다. 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(2 차) 반으로 신속히 이동

(다) 레일 들기 및 롤러삽입: 선로 일시사용 중지와 동시에 실시

㉢ 기배치된 롤러를 신속히 레일저부에 삽입하되 레일 임시 들기 작업원은 반드시 롤러 삽입 작업원과 지적 확인하여 손가락이 레일 저부에 끼는 일이 없도록 할 것

㉣ 레일타격: 레일가열과 동시에 실시

㉤ 레일체결장치 완전 해체 후 레일타격기는 가열기 전방에 배치하고 가열기와의 간격을 일정하게 유지할 것

- (라) 레일가열: 레일체결장치 해체(2차) 종료 후에 실시
    - ㉔ 레일가열은 32℃ 정도로 하되 대기온도를 감안하여 재설정 시에 25℃~28℃ 범위가 유지될 수 있도록 할 것
    - ㉕ 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
    - ㉔ 가열기 후방에서 신속히 롤러를 철거하여 레일체결장치 체결 시에 설정온도가 유지될 수 있도록 하고 철거된 롤러는 분실되지 않도록 일정 장소에 놓아둘 것
    - ㉕ 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 설정온도가 유지될 수 있도록 하고 여유분을 준비하여 파손된 절연블록은 즉시 교환토록 할 것
  - (사) 레일체결장치 체결(1차): 절연블록 삽입과 동시에 설정온도가 유지될 수 있도록 체결할 것
  - (아) 레일체결장치 체결(2차): 1차 체결조 후속작업으로 1차 체결과 동일하게 작업 실시
    - ㉔ 레일체결장치 체결 시에는 절연블록이 삽입되지 않았거나 파손된 절연블록이 있는지 확인하고 체결할 것
    - ㉕ 훼손된 레일패드 는 반드시 교환할 것
  - (자) 가열기 철수
    - ㉔ 가열기 철수 시에는 재설정 장비 및 도구의 수량을 확인할 것
    - ㉕ 가열기를 트롤리에 적재 시에는 가열기가 파손되지 않도록 하고 다음 날 주간에 가열기의 상태를 반드시 점검하여 당일 작업에 지장이 없도록 할 것
- 라. 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 책임건설사업관리기술자는 장대레일 재설정 작업 완료 후에 최종 선로 상태를 점검 확인하여 작업완료 및 열차진입 여부를 역장에게 통보하고 최초 열차 통과 상태를 반드시 확인할 것

### 2.3.3 설정의 기록

- (1) 수급인은 해당 지역별, 교량, 터널별로 재설정온도 등을 작성하여 공사감독자에게 승인을 얻은 후에 시공한다. 또한, 시공완료 후에는 그 설정온도를 기록하여 제출한다.
- (2) 수급인은 재설정작업 완료 시마다 재설정구간, 시공시의 기후, 기온, 재설정온도 및 레일각인 번호, 재설정작업 상태 등과 같은 필요사항의 기록을 공사감독자에게 제출한다.

### 2.3.4 장대레일 재설정 시의 주의 사항

- (1) 재설정작업 시에 레일을 절단하게 되는 경우에는 되도록 용접 위치를 절단하도록 한다.

- (2) 접착절연레일을 설치할 필요가 있는 경우에는 재설정 작업 후에 설치한다.
- (3) 절연레일 설치 시에는 절연이음매를 궤도 중심에 직각이 되도록 설치한다.
- (4) 긴 장대레일을 1,200m 내외의 길이로 구분하여 연속하여 재설정하는 경우에는 레일인장기를 사용할 때의 고정 위치(체결장치를 풀지 않고 오히려 단단히 체결하는 지점부)의 레일체결장치 체결 상태와 그림 2.3-1의 레일밀림 확인점 O와 O'의 움직임을 확인해야 한다.

### 3. 분기기 구간의 장대레일 (재)설정

#### 3.1 일반사항

##### 3.1.1 적용범위

이 시방은 분기기 부설 후에 실시하는 분기기 구간의 장대레일 (재)설정작업에 적용한다.

##### 3.1.2 참조규격

- (1) KS
- (2) KRS
- (3) KRCS

##### 3.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 분기기 구간의 장대레일 (재)설정 시공계획서를 제출한다.

#### 3.2 재료

##### 3.2.1 재료요건

- (1) 보통레일: 한국산업표준규격 KS
- (2) 레일: 한국철도표준규격 KSR
- (3) 레일체결장치: 코레일규격 KRCS

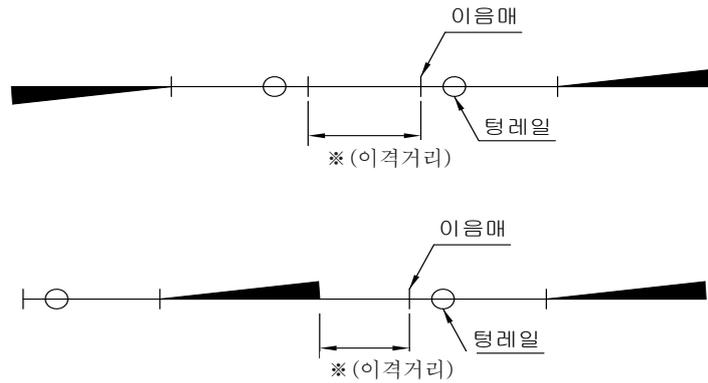
#### 3.3 장비

- (1) 레일인장기
- (2) 레일타격기
- (3) 롤러
- (4) 망치(고무, 나무)

#### 3.4 시공

##### 3.4.1 시공일반

- (1) 본선 분기기는 일반구간 장대레일과 일체화되도록 접속부를 용접해야 한다.
  - ① 건널선은 용접 또는 이음매판으로 연결하며 두 분기기 사이의 분기선은 절연레일을 설치해야 한다.
  - ② 분기기 구간을 설정할 때는 분기기를 포함하여 분기기 시점 용접부로부터 일반구간 100m 와 크로싱 후단 용접부로부터 일반구간 100m 구간에 대해서 동시에 설정하는 것을 원칙으로 한다.
  - ③ 분기기간 이격거리가 10m 이상인 경우는 분기기 장대레일 설정작업을 시행하여야 하며, 분기기간 이격거리가 10m 미만의 경우는 설정작업을 생략할 수 있다.



(2) 분기기 변수가 F26번 미만인 분기기의 장대레일 설정은 응력 해방을 하지 않고 응력균일화 작업을 하며, 레일을 절단하지 않고 레일체결장치만 해체한 상태에서 타격기로 타격하여 응력을 균일하게 한다.

(3) 분기기와 장대레일의 임시 연결

자연온도 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.

$$S = 15 - \frac{t}{3} \quad (\text{단위 : mm}) \quad (3.3-1)$$

$t$  : 설정시의 레일온도(℃)

- 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.

3.4.2 분기기 구간 재설정 방법

(1) 재설정온도 범위 내인 경우의 분기기 구간 장대레일 재설정

- ① 분기기와 일반선로는 높이가 정확히 일치되고, 안정화되어야 하며 살포된 궤도자갈이 충분한다.

가. 장대레일 재설정에 대한 일반사항은 장대레일 재설정 시방기준에 따른다.

나. 분기기 구간을 재설정할 때는 분기기를 포함하여 분기기 시점 용접부로부터 일반구간 100m와 크로싱 후단 용접부로부터 일반구간 100m 구간에 대해서 동시에 재설정하는 것을 원칙으로 한다.

다. 분기기구간 내 포인트부, 크로싱부는 응력해방을 하지 않으며, 주레일, 리드레일은 레일체결장치를 해체한 상태에서 타격하여 응력을 균일하게 한다. 단 크로싱부 가드레일 설치 쪽은 철관장치가 설치되어 있는 침목 전까지 레일체결장치를 해체하여야 한다.

- ② 분기기 전단 이음매와 포인트 후단, 크로싱 후단에서 레일 방향과 직각이 되도록 레일을 절단한다.
- ③ 절단한 레일 끝부분을 그림 3.3-1과 같이 측면으로 틀어 놓는다.

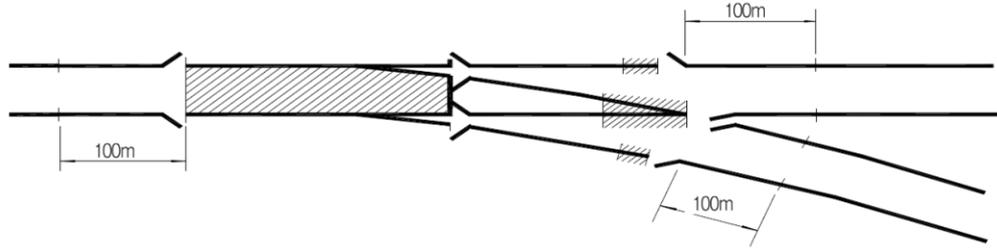


그림 3.3-1 절단한 레일 끝부분 틀어놓음

- ④ 레일 밑에 롤러를 설치한다.
  - 가. 분기기 전단에서 일반구간(장대레일)의 100m까지
  - 나. 포인트 후단에서 크로싱 전단까지
  - 다. 크로싱 후단에서 일반구간(장대레일)의 100m까지
- 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.

(2) 유압 인장기에 의한 연결 및 재설정

- ① 자연온도에서 장대레일을 재설정할 수 없는 경우에는 3대의 유압 인장기를 필요로 한다. (2대의 유압 인장기만을 사용할 경우도 이 방법을 채택할 수 있다.).
  - 가. 이 작업은 레일의 온도가 15℃ 이상일 경우에만 시행한다.
  - 나. 분기기구간 내 포인트부, 크로싱부는 응력해방을 하지 않으며 주레일, 리드레일과 크로싱부 가드레일 설치 쪽은 철관장치가 설치되어 있는 침목 전까지 응력해방을 하여야 한다.
  - 다. 일반선로는 분기부의 끝부분에서 100m까지 응력을 해방한다.
  - 라. 분기기와 분기기를 둘러싸고 있는 선로는 수평이어야 하고 자갈살포 후 안정화한다.
- ② 편개 분기기의 장대레일 재설정

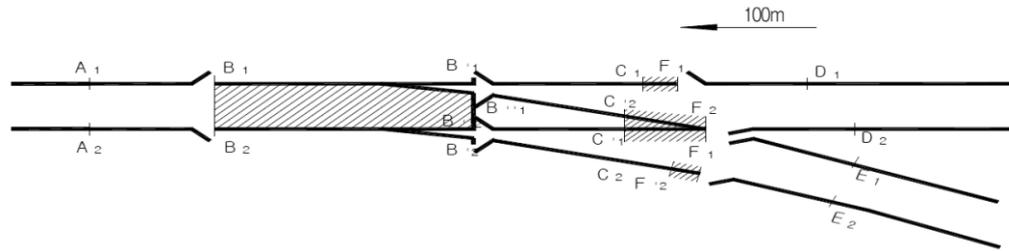


그림 3.3-2 편개 분기기의 장대레일 재설정

- 가. 고정지표 A1 A2 ~ D1 D2, E1 E2를 측정하고 레일에 선을 표시한다.
- 나. B1 B2, B'1 B'1, B''2 B'2, F1 F2, F'1 F'2 에서 절단한다.
- 다. 레일의 단부를 옆으로 틀어 놓는다.
- 라. B1~B2, B'1~B'1, B''2~B'2, F1~F2, F'1~F'2 지점부터 시작하여 레일 밑에 롤러를 설치한다.
- 마. 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.
- 바. A.D.E 지점에서는 장력을 가하여 레일의 지표가 고정지표에 직각을 이루게 한다.
- 사. F1, F2, F'1, F'2 에서는  $(S-1) + \frac{(t-t_0)\ell}{100}$  mm의 유간을 만든다.

t : 설정온도(℃)

t<sub>0</sub> : 재설정작업 시에 측정한 레일온도(℃)

- (가) 이때 l은 크로싱 지역에서 재설정에 관계되지 않은 각 레일의 길이이며 단위는 m이다.
- (나) 장력을 이용하여 Smm의 유간을 만들고 용접한다.
- 아. C1, C1', C2, C2' 지점에서는 특별히 주의할 사항이 없다.
- 자. B1, B2 , B1', B2', B1'', B2''에서는  $(S-1) + \frac{(t-t_0)\ell'}{200}$  mm의 유간을 둔다.

이때, l'은 텅레일부분에서 재설정에 관계되지 않는 레일의 길이이다.(단위: m)

차. 용접 후에 20분 동안 인장기에 압력을 가한다.

③ 건널선의 장대레일 재설정

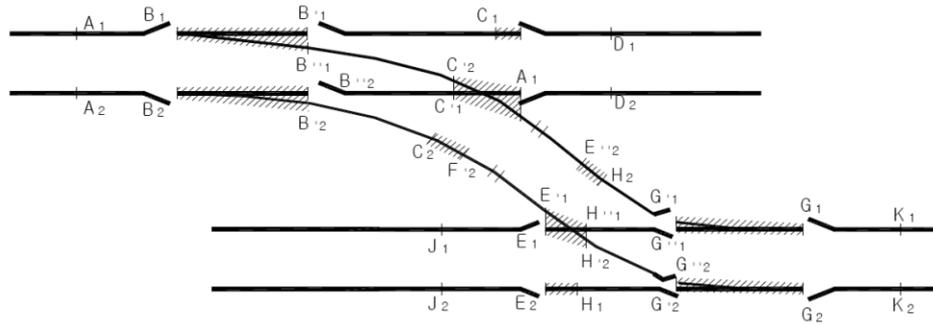


그림 3.3-3 건넘선의 장대레일 재설정

- 가. 편개 분기기의 장대레일 재설정에서처럼 두 분기기의 기준선상에 고정 지표를 위치시킨다.
- 나. C2~ B'2, C'2~B'1, H2~G'1, H'2~G'2 사이의 기준선과 분기선에 대하여 분기기와 같은 작업을 한다.
- 다. E'1~F'2과 E'2~F'1 사이에서는 다음과 같이 작업한다.
  - (가) 절연개소 양쪽의 선로의 레일체결장치를 해체하여 응력을 해방시켜야 한다.
  - (나)  $2(S-1) + \frac{(t-t_0)l}{100}$  의 간극을 만든다.
 이때 l" 는 E'2~F'1과 E'1~F'2사이의 레일의 길이이며, 단위는 m이다.
- 라. 유간이 Smm가 되도록 하며 절연개소를 용접한다.
- 마. 용접 후 20분간 인장기에 압력을 가한다.

## 제 8 장

# 부대공사

1. 차막이 설치공사
2. 레일 연마작업
3. 선로표지 설치공사
4. 터널 내의 먼지 제거공사
5. 건널목 설치공사
6. 도상자갈 비산 방지공사
7. 좌굴방지장치(판) 설치공사

## 제 8 장 부대공사

### 1. 차막이 설치공사

#### 1.1 일반사항

##### 1.1.1 적용범위

이 시방은 철도선로의 종점에 설치하는 각종 차막이에 관련된 공사에 대하여 적용한다.

##### 1.1.2 참조규격

한국산업표준규격(KS)

##### 1.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 차막이 설치 공사에 따른 시공계획서를 제출한다.

#### 1.2 재료

- (1) 열간성형 리벳: 한국산업표준규격 KS
- (2) 미터보통나사: 한국산업표준규격 KS
- (3) 포틀랜드 시멘트: 한국산업표준규격 KS
- (4) 콘크리트용 골재: 한국산업표준규격 KS
- (5) 콘크리트용 부순돌: 한국산업표준규격 KS
- (6) 콘크리트용 부순 모래: 한국산업표준규격 KS
- (7) 콘크리트용 혼화제: 한국산업표준규격 KS

#### 1.3 시공

##### 1.3.1 시공일반

- (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.
- (2) 차막이의 재료 및 형상치수, 허용오차는 설계도면에 의한다.
- (3) 자재의 결함이 있거나 설계도면과 일치하지 않은 경우에는 즉각 반품 조치하며, 수급인은 그 결과를 공사감독자에게 서면으로 보고한다.

##### 1.3.2 레일식 차막이

- (1) 제작 및 가공

- ① 차막이용 기본레일은 부설된 레일과 같은 종류의 레일을 사용하며 레일을 절단할 때는 고속 레일절단기나 레일 톱을 사용하고, 볼트 또는 리벳 구멍을 천공할 때는 드릴을 이용하되 볼트 또는 리벳 구멍보다 최대 1.5mm 이내로 크게 뚫어야 한다.
- ② 리벳은 KS B 1102에 의하되 리벳 접촉면의 녹을 깨끗이 청소하고 완전히 밀착되도록 하며, 틈이 생겼거나 결점이 있는 것은 잘라내고 다시 체결한다.
- ③ 볼트는 KS B 0201, 스프링와셔는 스프링와셔의 규격에 의하며, 간격재는 레일 두부와 밀착이 잘 되도록 하고, 각종 볼트는 견고히 체결한다.
- ④ 조립 완료 후에는 공사감독자의 승인을 받아 소정의 페인팅을 시행한다.

(2) 설치

차막이 설치하는 도면에 의한다.

1.3.3 부벽식 차막이

(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 2527(콘크리트용 골재)에 적합한 것이어야 한다.
- ④ 골재는 깨끗하고 강하고 내구적이며 콘크리트 시방서의 입도표준에 알맞은 입도를 가져야 한다. 또 흙, 먼지, 유기불순물, 염화물 등의 유해량을 함유하지 않아야 한다.
- ⑤ 굵은 골재의 마모시험은 KSF 2508에 의거하여 실시하며 마모율은 40% 이하이어야 한다.
- ⑥ 골재는 알칼리 골재반응을 일으키지 않은 화학적 안정성이 입증된 것이어야 한다.
- ⑦ 콘크리트 혼합수는 기름, 산, 염류, 유기불순물 등 콘크리트의 품질에 나쁜 영향을 미치는 물질의 유해량을 함유하지 않아야 한다.
- ⑧ 혼화제는 KS F 2560에 적합한 것으로 한다.
- ⑨ 염화칼슘 또는 염화물의 유해량을 함유한 혼화제는 사용할 수 없다.
- ⑩ 차막이에 사용되는 바닥과 벽체 콘크리트 강도는  $f_{ck}=25-18-120$  이상이어야 한다.
- ⑪ 제작 완료 후에는 소정의 페인팅을 한다.

(2) 설치

차막이 설치하는 도면에 의한다.

## 2. 레일 연마작업

### 2.1 일반사항

#### 2.1.1 적용범위

이 시방은 일반구간 레일 연마작업에 적용하며, 회전방식(Profile방식) 연마차(24석 이상) 또는 평삭(Milling) 방식의 레일표면연마, 레일단면의 원형 재생(Re-profiling)작업에 적용한다.

#### 2.1.2 참조규격

- (1) 한국산업표준규격(KS)
- (2) 한국철도표준규격(KRS)

#### 2.1.3 제출물

수급인은 철도녹색성장에 적합한 친환경적 작업이 되도록 계획하여 연마 전에 이에 적합한 시공 계획서 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

## 2.2 재료

### 2.2.1 레일연마차 확보 및 투입

- (1) 수급인은 본 공사의 시행에 차질이 없도록 레일연마차와 재료 및 예비품을 확보하여야 한다.
- (2) 수급인은 발주자와 협의하여 공사 시행 전 지정된 장소에 장비를 반입하여야 한다.
- (3) 공사에 사용되는 물품에 대하여 공사수행에 적합하지 아니하다고 판단되면 발주자는 이를 보완 및 교체 요구할 수 있으며 수급인은 이에 따라야 한다.
- (4) 수급인은 현장 여건상 레일연마차의 변경이 필요한 경우, 건설사업관리단과 발주자와 협의하여 시행하여야 한다.

### 2.2.2 시공장비 종류

- (1) 회전모터방식
- (2) 평삭방식

## 2.3 시공

### 2.3.1 연마작업

(1) 레일단면 측정

수급인은 연마작업 착수 전에 연마차 탑재 장비 등을 사용하여 분기기를 포함한 전구간의 레일 단면을 측정하고 측정 결과를 공사감독자에게 제출한다.

(2) 연마범위

① 궤간내측 두부 모서리 접선각  $-70^\circ$  에서 외측의 두부 모서리 접선각  $+5^\circ$

② 레일두부의 곡선반경(R)은 레일 종별에 따라 규정

가. KS60: 13mm, 50mm, 600mm, 600mm, 50mm

나. 60E1, KS50, KR60: 13mm, 80mm, 300mm, 300mm, 80mm

(3) 연마 깊이(연마 범위는 다양)

연마작업은 매회 최소 0.05mm 깊이로 실시한다.

(4) 파상결함

연마석과 레일이 접촉하는 개소에 육안으로 감지되는 자국이 있어서는 안 되며 잔류 흠이 0.1mm 이하여야 한다.

(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.

(6) 연마 후의 정리

연마 잔여물이 궤도에 남아있어서는 안 된다. 연마 후에는 열차운행 시 아무런 지장이 없도록 궤도의 전체 연장을 깨끗이 청소한다. 특히, 연마 잔여물이 제거되어야 하는 케이블, 선로 표지 등과 같은 요주의 개소 및 분기기에서는 별도의 주의가 필요하다.

(7) 레일연마 시기

레일연마를 조기에 시행할 경우 후속공정의 공사용 장비운행에 따른 레일흠집이 발생할 우려가 있으므로, 레일연마는 후속공정이 비교적 마무리되는 시기에 관련분야와 협의하여 시행한다.

### 2.3.2 작업기준 및 허용오차

연마작업은 다음의 품질기준 및 허용오차를 만족하며, 전체 연마구간을 육안으로 검사하여 이상이 없어야 한다.

(1) 종방향 단면

① 레일두부 종방향 단면 측정은 레일 두부 중앙지점에서 횡방향으로  $\pm 15\text{mm}$  이내이다.

② 레일두부 종방향 프로파일의 합격 기준치는 표 2.3-1과 같다.

**2.3-1 종방향 단면 요철 한계값**

열차운행속도	과장대역(mm)	윈도우 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

(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 2.3-2의 허용 한계치를 초과하는 최대 확률은 표 2.3-3과 같다.

**표 2.3-2 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 2.3-3 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) 표면 거칠기

레일두부의 종 방향으로 과장 10mm에 대한 최대 표면 거칠기는 10 $\mu$ m 이내여야 한다.

(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 범위 내: 10mm
- ④ 작업종료 후의 검측

(5) 자주식 삭정차에 장착된 검측장비로 측정

레일두부의 종방향 단면(과장범위: 10~1,000mm)과 횡방향 단면을 전체 삭정 구간에 대해 측정한다.

(6) 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(파장범위: 10~1,000mm) 및 횡방향 단면에 대해서 최소한 다음과 같이 측정을 실시한다.

① 레일 종방향 단면

가. 작업구간에서 각 삭정 레일에 대해서 5개소 측정

나.  $V \leq 160\text{km/h}$ : 최소한 모든 개소 측정길이 합이 500m 이상 측정

다.  $V > 160\text{ km/h}$ : 각 개소마다 100m 이상 측정

② 레일 횡방향 단면

가. 작업구간에서 각 삭정 레일에 대해서

나.  $V \leq 160\text{km/h}$  직선구간: 매 500m마다 최소 1회 측정

곡선구간: 매 500m마다 최소 1회 측정

다.  $V > 160\text{km/h}$ : 매 100m마다 최소 1회 측정

(7) 부가적인 측정

수급인은 다음과 같은 특수 개소에 대하여 추가적인 검측을 실시해야 하며, 마무리 기준은 상기의 2.3.2에 따른다.

① 육안으로도 표면이 거칠고 굽힌 자국이 있는 경우

② 표면 거칠기: 파장  $\lambda < 10\text{mm}$

③ 요철깊이: 파장  $\lambda < 30\text{mm}$

(8) 광택구간 검사

광택구간에 대해서는 육안 검사를 실시해야 한다.

### 2.3.3 검사와 결과보고

(1) 수급인은 공사감독자가 연마작업 결과를 검사할 수 있도록 준비한다.

(2) 검사는 연마 작업 후 즉시 시행하는 것을 원칙으로 하되, 부득이한 경우는 300,000톤의 열차 하중 통과 전 또는 작업 완료 후 8일 이내에 실시한다.

(3) 연마작업 후의 결과보고서를 작성하여 수급인과 공사감독자가 서명을 하여 제출한다.

(4) 작업결과가 시방기준에 부적합한 경우는 부적합 사유를 명시해야 하며, 재작업 기한을 명시하고 교정이 불가능한 결함에 대해서는 별도의 문서를 작성, 제출하여 공사감독자의 지시를 받아야 한다.

## 3. 선로표지 설치공사

### 3.1 일반사항

#### 3.1.1 적용범위

이 시방은 철도에 사용하는 각종 선로표지의 설치공사에 적용한다.

#### 3.1.2 참조규격

- (1) KS
- (2) KRCS

#### 3.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 선로표지 설치공사에 따른 시공계획서를 제출한다.

### 3.2 재료

#### 3.2.1 재료 기준

- (1) 재료의 종류 및 수량은 승인도면의 재료표에 의한다.
- (2) 숫자와 문자의 제작에 사용되는 반사지는 고휘도 이상의 반사지를 사용하고, 야간 또는 지하 구간에서 식별이 가능해야 한다.(KS T 3507 산업 및 교통 안전용 재귀 반사시트)
- (3) 햇빛이나 자외선에서도 색깔이 변하지 않아야 하며, 미생물, 세균, 곰팡이, 해충, 곤충 등에 의해 변질되거나 성능저하가 발생하지 않도록 한다.
- (4) 자갈비산 등의 충격에 견뎌야 한다.
- (5) 부식되지 않아야 하며, 화학가스, 산, 알칼리 등의 직접 접촉에도 스며들지 않아야 한다.
- (6) 지상 건식용 지주는 페인트칠이 필요 없는 방청처리 또는 무도장 재질을 사용한다.

### 3.3 시공

#### 3.3.1 시공일반

- (1) 선로표지를 설치할 때는 종류, 구조, 건식위치 등에 대하여 설계도에 따라 시공한다.
- (2) 차량접촉 한계표, 열차 정지표 등을 설치 시에는 설계도서를 충분히 검토한 후에 시공한다.
- (3) 선로표지는 전도, 또는 변형되지 않도록 견고하게 시공한다.
- (4) 표지를 설치할 때는 선로에 설치되는 시설물을 고려하여 투시가 양호하게 시공한다.
- (5) 표지를 설치할 때는 구조물이 훼손되지 않도록 하며, 이를 위하여 준비기간 중 충분한 검토와 사전준비를 한다.
- (6) 거리표는 거리중심의 환산킬로미터를 기준으로 설치하여야 한다.

#### 3.3.2 일반철도용 선로표지

- (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, 담당구역표, 수준표, 낙석표, 임시 신호기(서행, 서행예고, 서행해제 신호기), 기적표, 속도제한표, 속도제한 해제표, 서행구역통과 측정표, 공사알림판 등을 설치한다.

② 기록표

가. 교량, 구교, 터널, 정거장중심, 분기기번호, 양수표, 레일번호, 곡선종거와 캔트량 등을 건조물 기타 위치에 필요 사항을 직접 표기한다. 다만, 그 위치에 표기할 적당한 건조물이 없는 경우에는 별도로 기록표를 설치할 수 있다.

나. 궤도의 중심선, R.L, 캔트 등의 정보를 고정설비인 전철주에 표기하여 유지보수의 기준점으로 활용할 수 있도록 한다.

(가) 기준점 표시 내용

- ㉔ 레일 높이(RL): 전철주 인접 레일 높이(선으로 표시)
- ㉕ 궤도중심(CL): 궤도중심선에서 전철주까지의 거리(mm)
- ㉖ 캔트(C): 전철주 인접 부근의 캔트(mm) (나) 전철주 형식별 표기방법

(그림 4.3-1)

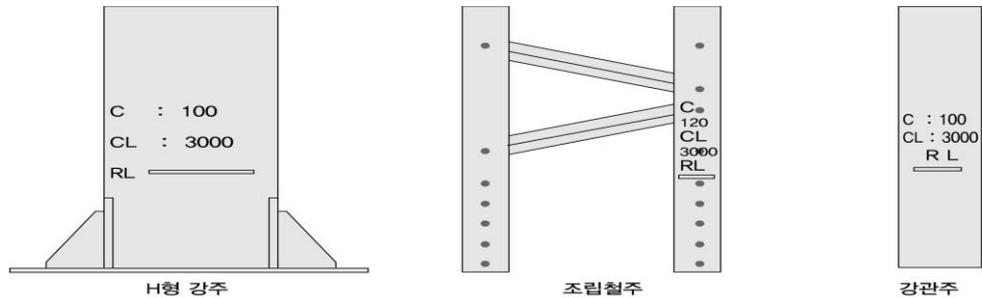


그림 3.3-1 일반철도 전철주 형식별 표기방법(예)

- 글씨크기: 전철주 규격에 맞게 적정 크기로 표기(검정색)
- 기본글자(C, CL, RL)은 주기 작성하여 표기

(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 각호에 해당할 때는 각 선별로 세워야 한다.

가. 상하 본선이 1km 이상에 걸쳐 나란하지 않을 때

나. 상하 본선이 나란한 경우일지라도 그 중심 간격이 1km 이상 연속하여 10m 이상, 또는 시공기면의 차가 1m 이상에 달하였을 때

(3) 설치 위치

표 3.3-1 일반철도 선로표지 설치 위치

표지종류	설치 위치	비고
km표	· 1km마다 특별한 경우를 제외하고는 선로좌측에 설치한다.	· 터널 내, 교량 내, 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.	
곡선예고 표지	· 곡선구간 곡선표지 바깥쪽 300m 이상 지점 선로좌측에 설치한다.	· 터널, 교량 등으로 설치가 곤란한 경우에는 그 바깥쪽 적당한 지점에 설치할 수 있다.
차량접촉 한계표	· 서로 인접한 궤도에서 차량의 접촉을 피하기 위하여 세우는 표지로서 분기부 뒤쪽의 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 설치 시 인식이 곤란할 경우에는 터널입구에 설치할 수 있다.
기적표	· 건널목, 교량, 급곡선 등 기적을 올릴 필요가 있는 곳에 열차 진행방향으로 400m 이상 앞쪽 좌측에 열차로부터 볼 수 있는 위치에 설치한다.	
차막이표	· 터널, 구름다리 등은 갭문 또는 교대측면에 기점은 선로 좌측에 종점은 선로 우측에 표기한다.	· 복선 이상의 터널에 있어서 다른 선에서 용이하게 식별할 수 있을 때는 이를 같이 사용할 수 있다.
정거장 중심표	· 정거장 중심표는 하본선 승강장 옹벽 앞면에 표기한다.	

제8장 부대공사

표지종류	설치 위치	비고
속도제한표 및 속도제한 해제표	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 속도제한표는 속도제한구역 시작지점의 선로 좌측(우측 선로를 운행하는 구간은 우측)에 설치하고, 진행 중인 열차로부터 400m 외방에서 확인하기 곤란한 때는 적의 위치에 설치한다.</li> <li>· 속도제한해제표는 속도제한이 끝나는 지점에 설치하며, 선로 좌측에 설치하여야 한다. 다만, 우측 선로를 운행하는 구간이나 단선구간에서 속도제한표의 뒷면으로서 속도제한해제표로 겸용하는 경우에는 우측에 설치할 수 있다.</li> </ul>	
선로작업표 및 공사알림판	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 선로작업개소에는 선로작업표를 열차진행 방향에 대향으로 다음 기준이상의 거리에 세워야 한다.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 선로작업표             <ul style="list-style-type: none"> <li>130km/h 이상선구: 400m</li> <li>130km/h 미만 - 100km/h까지: 300m</li> <li>100km/h 미만선구: 200m</li> </ul> </li> <li>2. 공사알림판             <ul style="list-style-type: none"> <li>선로인접공사개소에는 공사알림판을 열차진행방향에 대향방향으로 200m와 500m 이상 거리에 공사 시행업체에서 세워야 한다.</li> </ul> </li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지형여건상 기관사가 400m 이상 거리에서 알아보기 어려운 때는 기준 거리 이상의 알아보기 쉬운 적당한 위치에 세워야 한다.</li> <li>· 지형여건상 기관사가 알아보기 어려울 때는 기준 거리 이상의 알아보기 쉬운 적당한 위치에 세워야 한다.</li> </ul>

## 4. 터널 내의 먼지 제거공사

### 4.1 일반사항

#### 4.1.1 적용범위

이 시방은 궤도공사 시에 터널 내에서 발생된 먼지 등을 제거하는 공사에 적용한다.

#### 4.1.2 참조규격

내용 없음.

#### 4.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 터널 내의 먼지 제거공사에 따른 시공계획서를 제출한다.

### 4.2 재료

내용 없음.

### 4.3 시공

#### 4.3.1 시공일반

- (1) 살수장비는 모터카, 물탱크, 평판트로리로 구성하며, 6시간 동안(200 L/min사용 시) 살수할 수 있어야 한다.
- (2) 살수에 이용하는 물은 콘크리트 생산에 적합한 수질이어야 한다.
- (3) 살수는 콘크리트 및 자갈 도상과 터널 벽체 등에 대하여 고압살수를 시행한다.

#### 4.3.2 안전관리

- (1) 살수작업을 하기 전에 관련부서와 협의하고 작업자 안전교육을 실시해야 한다.
- (2) 살수 시에는 간섭물에 주의하며, 정밀기기에 충격을 주거나 전선의 합선 등에 유의한다.
- (3) 살수로 인하여 열차 안전운행에 지장을 주지 않아야 한다.
- (4) 작업자는 비상시 응급조치가 가능토록 비상연락(연락체계 및 무선연락 가능)을 유지한다.
- (5) 작업자는 작업종료 시간을 엄수하고 작업종료 후에는 사용한 장비, 자재, 기구 등을 철수시키고 열차에 저촉될 우려가 있는 지장물의 방치여부를 직접 확인한다.

## 5. 건널목 설치공사

### 5.1 일반사항

#### 5.1.1 적용범위

- (1) 철도와 도로가 동일 평면에서 교차하는 경우 건널목을 설치한다.
- (2) 이 시방은 건널목시설 설치 및 철거공사에 적용한다.

#### 5.1.2 참조규격

철도시설의 기술기준(국토교통부) 제4절(철도건널목) 및 KR C-14090(궤도안전 부대시설)

#### 5.1.3 시공계획서

수급인은 건널목 시설을 설치하고자 할 때는 친환경적 공사가 되도록 다음 사항을 기재한 시공 계획서를 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

#### 5.1.4 시공관리자

건널목 시설의 부설에는 건널목 시설에 관한 전문 지식과 2년 이상의 궤도공사 실무 경험을 가진 시공관리자를 현장에 배치한다.

#### 5.1.5 건널목의 설치와 설비기준

이 시방서 5.1.2에 따른다.

#### 5.1.6 건널목의 구조

- (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 잴다. 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.

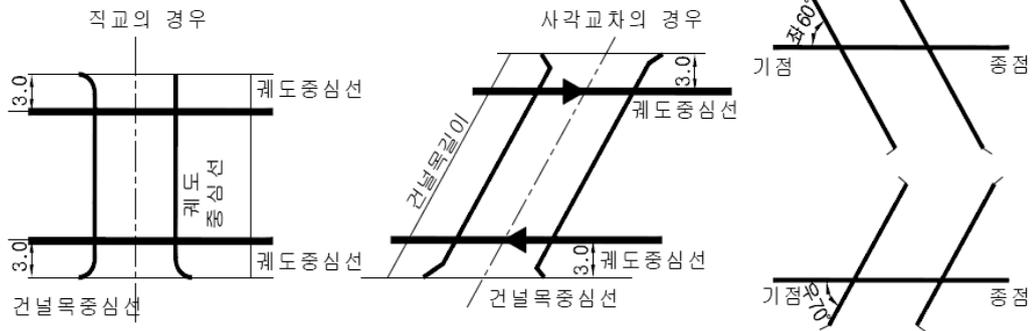


그림 5.1-1 건널목의 길이    그림 5.1-2 건널목의 각도

- (2) 건널목 경표 및 차단기의 구조, 품질, 형상, 건식 높이, 위치 등에 대해서는 공사감독자에 승인을 받아 설치한다.

## 5.2 재료

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
- (7) 고무보판 건널목

## 5.3 시공

### 5.3.1 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.

### 5.3.2 건널목 포장

시공에 있어서 각 종의 포장 모두 공통으로 주의할 사항은 아래와 같다.

- (1) 노반의 시공과 궤도 바깥쪽의 포장은 “표준시방서(KCS 11 20 00 토공사)”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 중간의 가드에 설치한다.
- (8) 폭이 넓은 건널목에는 보, 차도를 구별하기 위하여 백선을 그어 보도를 설치한다.
- (9) 건널목에는 건널목 가드레일을 부설하고, 본선 레일과 같은 높이보판을 부설하거나 또는 포장을 한다. 이때 특수한 구조를 제외하고는 본선 레일 외방으로 약 450mm까지 보판을 깔아야 한다. 건널목 가드레일의 플랜지 웨이 폭을 65mm에 슬랙을 더한 치수로 한다.
  - ① 판의 양단부는 직각 교차 건널목의 경우에는, 50 cm 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 공사감독자에 승인을 받아야 한다.

### 5.3.3 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.

### 5.3.4 공사기록

- (1) 시공 중 및 후의 각 시점에 대한 공사기록은 다음 각호에 따라야 한다.
  - ① 중심측량, 종단측량 결과표
  - ② 완성상태 검측기록
  - ③ 건널목 가드레일 측정 기록
- (2) 건널목의 부설 전과 후의 사진을 촬영하여 공사감독자에게 제출한다.

## 6. 도상자갈 비산 방지공사

### 6.1 일반사항

#### 6.1.1 적용범위

이 시방은 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.

#### 6.1.2 참조규격

코레일규격(KRCS)

#### 6.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 도상자갈 비산 방지공사에 따른 시공계획서를 제출한다.

#### 6.1.4 비산방지 공사 유의사항

##### (1) 자갈스크린

MTT 작업 시와 하절기에는 이를 제거하고, 작업완료 후와 동절기에는 이를 다시 원래의 상태로 복구한다.

## 6.2 재료

### 6.2.1 재료의 특성

#### (1) 자갈스크린

자갈스크린은 고분자재료인 고무로 만든 자갈스크린을 도상자갈 위에 덮어서 자갈비산을 방지하며, 고무는 기본적으로 궤도의 방진 대책용으로 도상자갈 아래에 까는 도상자갈 매트와 동일한 소재로서 고무가루를 경화시킨 재생합성고무를 사용한다.

## 6.3 시공

### 6.3.1 자갈스크린

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.

## 7. 좌굴방지장치(판) 설치공사

### 7.1 일반사항

#### 7.1.1 적용범위

이 시방은 철도선로의 궤도 좌굴방지장치(판) 공사에 대하여 적용한다.

#### 7.1.2 참조규격

내용없음

#### 7.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 좌굴방지장치(판) 설치공사에 따른 시공계획서를 제출한다.

### 7.2 재료

좌굴방지장치(판)의 자재 제작 시방서(안)에 따른다.

### 7.3 시공

#### 7.3.1 시공방법

- (1) 좌굴방지장치 제품의 부속자재인 상판 및 좌굴방지판, 패드(체결볼트 포함)를 외관 치수검사 후 설치를 위한 지정장소에 운반한다.
- (2) 좌굴방지장치 설치장소의 주의를 청결하게 정리 정돈하고 설치위치 부근에 제품을 적재한다.
- (3) 설치위치의 PC침목 자갈을 제거하여 제품의 설치공간을 확보한다.
- (4) 좌굴방지판의 설치위치 확인 후 침목하부에 거치 후 패드 및 상판을 거치한다.  
(좌굴방지판 및 상판, 패드의 조립위치 확인)
- (5) 체결볼트(SET)를 사용하여 조립 설치한다.
- (6) 설치완료 후 자갈을 재 살포하고 다짐작업으로 완료한다.(핸드타이템퍼 등)

#### 7.3.2 주의사항

- (1) 좌굴방지장치 설치 시 PC침목의 이물질을 제거 후 설치해야 한다.
- (2) 좌굴방지판 및 상판 체결볼트(SET)에 조립 설치 시 상·하 제품의 이탈 및 비틀림이 발생하지 않게 고정 후 설치해야 한다.
- (3) 설치 시 좌굴방지장치 및 PC침목의 체결이 정확하게 되었는지 확인한다.
- (4) 설치 후 도면과 일치하는지 확인 검토한다.
- (5) 설치 완료 후 주의를 청결하게 정리 정돈한다.

#### 7.3.3 설치

좌굴방지장치(판) 설치는 도면에 의한다.

# 제 9 장 운영선 공사

1. 운영선 및 임시선 공사
2. 궤도절체 공사
3. 침목교환 공사

## 제 9 장 운행선 공사

### 1. 운행선 및 임시선 공사

#### 1.1 일반사항

##### 1.1.1 적용범위

이 시방은 운행선 및 임시선에서 시공하는 궤도공사에 적용한다.

##### 1.1.2 제출물

수급인은 친환경적(소음, 진동, 분진)인 작업을 고려하여 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

#### 1.2 재료

내용 없음.

#### 1.3 시공

##### 1.3.1 시공일반

(1) 공사시작 전의 준비작업

###### ① 작업계획 수립

가. 현장대리인은 당일 작업계획에 대하여 공사감독자에게 보고한다.

나. 작업착수 전에 관련부서와 업무협의를 하며 기록 유지한다.

다. 작업계획서에 작업구간, 작업종별, 인원, 장비, 작업소요일수를 포함한다.

( 【별지】 제1, 2호 서식)

라. 안전조치 사항 등을 포함하여 작성한다.

마. 투입인력, 장비, 자재준비 상태 등을 점검한다.

바. 모든 작업은 작업표준에 따라 적정작업량 계획을 수립한다.

사. 작업시간의 승인여부를 확인(운영기관)한다.

###### ② 작업 내용 설명 및 안전교육 시행

가. 당일 작업할 내용, 차단작업시간, 최초운행 열차 시각 등을 작업원에게 설명한다.

나. 작업방법 및 안전교육을 시행한다.

다. 열차운행 구간에서의 작업 시 ‘안전사항을 준수하지 않으면 어떠한 결과가 초래될 것인가’ 를 인식시켜야 한다.

라. 운전협의사항, 임시열차시각 등의 운전정보를 주지시킨다.

마. 작업장소별 업무연락 책임자를 지정한다.

바. 안전 작업을 위한 복장, 안전모, 안전조끼 등의 착용상태 확인한다.

사. 열차감시원 배치 및 대피요령 사전교육을 한다.

아. 작업출동 전에 작업원의 음주여부 등 복무상태를 점검하고 나서 작업에 투입한다.

③ 작업현장 준비, 안전조치 실태 확인

- 가. 작업현장 단위별 인원, 장비, 자재 적정배치여부를 확인한다.
- 나. 열차감시자, 안전요원 배치여부를 확인한다.
- 다. 복선구간에서 일시 단선운전 취급 시에 건널목 임시 안내원 배치여부와 차량통제 상태를 확인한다.
- 라. 무전기, 호루라기, 손전등(적색등), 확성기(사이렌), 수신기(등) 등의 휴대상태를 확인한다.
- 마. 단전조치 후에는 작업양단에 접지결이 설치 상태여부를 확인한다.
- 바. 보호시설 설치상태(안전망, 안전펜스 등)를 확인한다.
- 사. 공사알림판, 작업표, 서행표시기 등의 안전표지류 설치여부를 확인한다.
- 아. 백호우, 모닥불 등으로 인하여 선로변의 케이블이 손상되지 않도록 한다.
- 자. 운행선로에 접근 또는 저촉되지 않도록 안전울타리를 설치한다.

④ 운전협의 철저 시행

- 가. 작업통고서를 역장에게 제출한다.
- 나. 운전, 급전사령 등 관련 사령과 사전협의 및 모든 작업 전에 운전정보를 수시로 인접역과 상호 연락토록 연락체계를 확립한다.
- 다. 특수한 사항 발생 시의 연락방법, 통신수단 등 상호 통고 등을 한다.
- 라. 주요 내용은 상호 간에 기록을 유지한다.

(2) 공사시행 도중 이행실태 확인

① 안전수칙 준수여부 확인 위험이 있는 장소

- 가. 지시 위반자에게는 경고장 발부 등 제재조치를 한다.
- 나. 위반 내용을 기록, 본인에게 통보하며, 동일 공사에 경고장 3회 이상 받을 시는 작업참여를 배제한다.

② 작업진척 상황 수시 정보교환

- 가. 계획대로 진행되는지 상황을 파악 후에 인접역장, 관계사무소, 사령과 수시로 정보를 교환한다.
- 나. 작업시간 지연이 예상될 때는 관계 부서에 신속히 연락하고 공정을 단축한다.
- 다. 부득이 작업이 지연될 때는 신속히 역장, 관계 사령에 통보하고 후속조치를 의뢰한다.

(3) 공사시행 후 마무리 상태 점검·확인

① 책임건설사업관리기술자, 현장대리인, 공사감독자 합동점검 시행

- 가. 선로시설물의 이상 유무를 확인한다.
- 나. 임시로 조치한 설비가 있는지 여부를 확인한다
- 다. 건축한계 지장 여부를 확인한다.
- 라. 장비, 자재, 공구류가 안전한 장소에 정리, 보관되어 있는지 여부를 확인한다.
- 마. 불안전 요인을 발견하였을 때는 열차서행과 운행정지 등의 열차방호조치를 한다.

② 최초열차 운행 시의 이상여부 확인

- 가. 책임건설사업관리기술자, 현장대리인, 공사감독자 합동 체크
- 나. 작업한 선로시설물의 궤도틀림 및 변위 발생여부 조치
- 다. 기타 열차운행 중 이상 여부
- 라. 이상 발견 시에 신속히 운행 중인 기관사에게 무전통보 및 역장에게 열차운행 중지 등의 안전조치 의뢰
- ③ 당일 작업내용 등 인계·인수 철저 이행
  - 가. 건설사업관리기술자, 입회자 교대 시는 상호 인계·인수의 상세 이행을 확인한다.
  - 나. 작업내용이 계획대로 이루어졌는지 여부를 확인한다.
  - 다. 작업과정의 문제점, 애로사항을 확인한다.
  - 라. 특히 주의할 사항이 있는지를 확인한다.
  - 마. 부득이 임시조치를 한 시설물 여부를 확인한다.
  - 바. 주요 인계·인수내용 공사감리, 작업일지에 기록하고 유지한다.
  - 사. 감독자에게 보고 이행을 철저히 한다.
- (4) 공사시행 도중 특수사항 발생 시 조치할 사항
  - ① 특수상황 발생 시는 그 내용을 인접역장, 철도지역본부, 철도교통 관제센터 및 본사 관제사(전기, 운전, 시설)에 신속하고 상세히 보고
    - 가. 통화 쌍방 간 통보시각, 내용, 직위, 성명을 기록 유지한다.
    - 나. 통화 시는 상호 복창하여 의사전달 정확여부를 확인한다.
  - ② 현장의 안전조치 신속히 이행
    - 가. 열차운행 임시중지 또는 임시서행을 철저히 한다.
    - 나. 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.
- (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.
- (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.

(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.

(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.

(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.

(10) 임시선 도상자갈 처리

- ① 필요시 임시선은 시공단계에서 발생된 도상자갈을 재활용할 수 있다.
- ② 단, 노반분야에서 임시선 시공 후 발생된 도상자갈(신품)은 궤도 시공단계에서 도상자갈의 재활용에 대한 적정성을 검토한 후 책임건설사업관리기술자의 승인을 얻어 재활용할 수 있다.

(11) 열차감시원의 배치

① 감시원의 임무

- 가. 작업원의 생명과 재산을 보호하고 열차 안전운행 확보에 만전을 기함과 동시에 자신의 안전을 도모한다.
- 나. 작업개소의 불안전 요인을 사전 점검·확인하여 제거하며 자체 처리가 불가능시 현장대리인에게 즉시 보고한다.
- 다. 작업 완료 후 열차 운행에 이상이 없는지 선로지장 유무를 반드시 확인한다.

② 감시원의 근무 요령

- 가. 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.
- 나. 작업 장소를 사전에 점검하여 불안전 요인과 문제점이 없는지 확인하고 시정하며, 대피 위치를 파악하여 유사시 대비 등 작업 전에 긴밀한 약속 체제를 이루어 안전한 감시 임무 태세를 확립(작업자, 장비운전자 간)한다.
- 다. 충분한 휴식과 숙면 등으로 감시 임무에 전념할 수 있도록 한다.
- 라. 공사감독자와 현장 대리인의 승낙을 받지 않고는 절대 현장을 이탈할 수 없으며 음주행위 등을 절대 엄금한다.
- 마. 감시 위치는 열차를 원거리에서 식별할 수 있어야 하며 작업자(장비포함)와의 의사소통이 용이한 개소를 선택하여 근무에 임한다.

- 바. 역과 수시로 연락하고 긴밀한 협조 체제를 유지하여 부정기 열차운행에 유의한다.
- 사. 열차진입 감지 시는 메가폰 등을 이용하여 전 작업원이 감지할 수 있도록 알려서 즉시 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).
- 아. 작업원(장비)이 불완전한 행동과 선로 무단횡단 등의 행위를 하고 있는지 수시로 관찰하여 이를 미연에 방지한다.
- 자. 무의식적으로 선로에 근접하여 작업하고 있는지 확인하여 제지하고 부득이한 선로 근접 작업 시는 특별한 감시 체제를 기하여 열차와 작업원(장비) 안전에 철저히 한다.
- 차. 작업현장에 설치된 안전설비 등을 수시로 점검하고 유지관리 한다.

(12) 시공품질관리자 배치

「철도안전법 시행령」 및 한국철도공사의 「열차운행선로지장작업 업무세칙」에서 정한 철도 운행 관리자를 배치한다.

① 철도운행안전관리자(운행안전협의 담당자) 배치

- 가. 「철도안전법 시행령」 제60조(철도안전 전문인력의 자격기준)에 따라 국토교통부장관이 발급하는 철도안전전문인력 자격증을 보유하고, 열차운행선을 지장하는 작업현장에서 동 시행령 제59조(철도안전 전문인력의 구분)에 정한 업무를 담당하는 자를 배치하여야 한다.
- 나. 철도운행안전관리자 자격 및 업무범위는 「철도안전법 시행령」 제60조(철도안전 전문인력의 자격기준) 제2항([별표5] 철도안전전문기술장의 자격기준)에 따른다.(【별지】 제4호 서식)
- 다. 철도운행안전관리자는 작업착수 1시간전(단, 장비사용 차단작업의 경우는 3시간 전)에 역장과 협의하고 철도운행안전협의서(【별지】 제3호 서식)를 작성하여 각 1부씩 보관한다. 단, 상례작업인 경우 작업 착수 전으로 한다.  
단, 고속선의 철도운행안전협의는 「고속철도운전취급세칙(한국철도공사)」 제8조 및 제38조 제1항 제1호에 따른다.
- 라. 철도운행안전관리자 배치기준은 1개소 작업 장소에 1명을 배치하는 것을 원칙으로 하며, 동일 작업구간(1개 차단구간) 내 여러 건의 작업을 동시다발적으로 수행하는 경우 공사감독자는 실제적으로 철도운행안전관리자가 업무를 수행할 수 있는 범위를 산정하여 복수의 철도운행안전관리자를 배치하여야 하며, 철도운행안전관리자 투입에 따른 비용은 열차운행선지장작업을 위한 “선로작업계획서”의 승인된 투입인원을 근거로 하여 정산한다.

② 전기안전관리자 배치

- 가. 전기안전관리자는 「철도안전법 시행령」 제60조(철도안전 전문인력의 자격기준)에 따라 국토교통부장관이 발급하는 철도안전전문인력 자격증을 보유하고, 해당구간 작업현장에서 동 시행령 제59조(철도안전 전문인력의 구분)에 정한 업무를 담당하는 자를 배치하여야 한다.

나. 전기안전관리자 자격 및 업무범위는 「철도안전법 시행령」 제60조(철도안전 전문인력의 자격기준) 제2항([별표5] 철도안전전문기술장의 자격기준)에 따른다.(【별지】 제4호 서식)

다. 전기안전관리자 투입에 따른 비용은 열차운행선지장작업을 위한 “선로작업계획서”의 승인된 투입인원을 근거로 하여 정산한다.

(13) 소속별 주요 역할

선로작업 등의 시행과 공사 중 사용개시 및 철도종합시험운행 있어 운영측 이외의 해당 관계자별 주요 역할은 다음과 같으며, 이외 사항은 열차운행선로지장작업업무세칙, 별표5(제5조)를 참고한다.

소 속	주요 역할
작업책임자	가. 작업계획서 사전 점검 시행(선로작업협의서 2페이지 점검결과 작성) 나. 작업계획 승인 요청 전 관계부서와 선로작업협의 시행 다. 작업 전 작업원 안전교육 시행 라. 작업 전 안전조치 이행(철도운행안전관리자는 이를 확인) 마. 철도운행안전협의 결과에 따른 작업계획 조정 및 보완 바. 작업 중 안전관리 수행(특히, 전차선로 근접 및 건설기계 동원작업) 사. 작업 지연 시 작업 연장 승인 요청 아. 작업완료 보고 및 본 세칙 제40조제3항에 의한 최초열차 통과 확인 자. 작업 중 이례사항 발생 시 열차 방호 등의 조치
철도운행안전관리자 (운행안전협의담당자)	가. 철도보호지구 작업 전 운행선 안전 관련 작업계획 검토·확인 (철도차량운행시설물 사용중지 현황, 본 세칙 제2장 안전조치 사항 등) 나. 작업 전 역장과 철도운행안전협의 시행 (작업 저축 열차 여부, 운전취급변경사항, 차단장비 및 공사열차 이동계획 등을 포함한 본 세칙 제33조제2항의 각 사항 협의) 다. 철도운행안전협의 결과 작업책임자에게 정확히 통보 라. 작업 중 이례사항 발생 시 열차 방호 등의 조치
전기안전관리자	가. 전기사령과 전차선로 급·단전 협의 나. (단전 시) 전차선로 단전 확인 및 접지걸이 설치 후 작업책임자에게 통보 다. (급전 시) 작업책임자로부터 작업관계자 철수 확인 후 접지걸이 철거 라. 전차선로 급전된 상태에서 시행되는 근접작업 본 세칙 제11조에 의한 안전관리
장비운전원	가. 장비 기능 확인과 장비 운전시행 나. 적재중량 및 견인중량 적정 여부 확인 다. 다른 차량을 연결하고 운전 할 때 연결상태 및 제동기능 확인 라. 장비내 휴대품 및 적재품 결박상태 확인 마. 운전시행전달사항 및 작업책임자가 지시한 주의사항 숙지

## 2. 궤도절체 공사

### 2.1 일반사항

#### 2.1.1 적용범위

이 시방은 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.

#### 2.1.2 참조규격

- (1) 철도안전법(국토교통부)
- (2) 열차운행선로 지장 작업 업무세칙(한국철도공사)

#### 2.1.3 시공계획서

(1) 다음 사항을 기재한 시공계획서를 미리 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

- ① 시공체제(궤도절체체제, 공사현장감 시설비(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(보안체제조직도, 긴급연락망)
- ⑦ 기타

(2) 궤도절체 작업은 관련 시설관리자가 주관하여 현업시설관리자, 공사감독자가 사전 현장 조사 후 절체작업 세부계획서를 수립 시행한다.

#### 2.1.4 시공품질관리자 배치

철도안전법 시행령 및 한국철도공사의 열차운행선로 지장작업 업무세칙에서 정한 철도운행 관리자를 배치한다.

## 2.2 재료

- (1) KRS
- (2) KS
- (3) KRCS

## 2.3 시공

### 2.3.1 관련 분야와 사전 협의

궤도절체 공사를 시행하기 전에 다음 각호에 따라 관련 분야와 충분히 협의한다.

- (1) 사전에 관련부서(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.

### 2.3.2 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 선로일시 사용중지를 협의한다.
- (6) 절체공사 전에 열차 서행운전 승인을 받고나서 절체에정개소의 운행선 궤간 내의 도상자갈을 끊어낸다. 이때 열차는 서행운전 하며 그 연장이 긴 경우에 이를 제한하고 그 깊이도 침목 하면으로부터 30mm를 표준으로 하고 선로 기준속도와 도상상태에 따라 적당히 가감한다.
- (7) 궤도절체 공사 계획 시에 레일의 높이차, 노반의 높이 차를 고려한 유희도상 재사용 계획을 수립하여 시행한다.

### 2.3.3 본 작업(절체공사)

궤도절체 공사에서 본 작업은 다음의 사항에 따라야 한다.

- (1) 선로 일시사용 중지 및 열차서행속도에 대하여 승인받은 후에 궤도절체 공사를 시행한다.
- (2) 절체개소의 레일절단, 천공 작업을 시행하고 운행선과 신설선의 궤도를 인력 또는 양로기로 적정량을 이설하여 접속시킨다.
- (3) 도상자갈 살포·고르기 작업 시는 절체구간에서 끊어낸 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 공사감독자 책임하에 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 이 시방서 제2장 2 2.3 2.3.7(4)에 따라야 한다.
- (11) 궤도검측 기준은 이 시방서 제2장 2 2.3 2.3.8에 따라 시행한다.

2.3.4 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 유의 하며, 작업 완료 후에는 각종 점검과 검측 등을 수행하여 이상 유무를 확인한 후에 열차를 통 과시켜야 한다.

2.3.5 궤도절체작업 동원장비

궤도절체 공사를 시행하고자 할 때는 표 2.3-1의 장비를 사전에 확보하여 작업에 차질이 없도록 한다.

표 2.3-1 장비 및 용도

장비명	용도
포크레인	궤광 내의 도상자갈 보충
멀티플타이탬퍼	궤도정정(면맞춤, 줄맞춤, 수평)
밸러스트레귤레이터	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

2.3.6 궤도절체 공사 시의 주의사항

궤도절체 공사 시는 친환경에 적합한 계획을 세워 다음 사항에 주의하여 시행한다.

- (1) 신설선의 궤광을 조립하고 나서 도상자갈을 살포할 때는 반드시 선로일시 사용 중지 승인을 받은 후에 시행한다.
- (2) 절체작업 반대 선로에는 작업원과 장비작업의 안전을 확보하기 위하여 열차 서행운전을 시행한다.
- (3) 조립된 궤광은 수평, 면, 방향정정 작업을 시행한 후에 이를 점검하여 도상자갈 적재화차 운행에 지장이 없도록 충분한 보완조치를 취한다.

- (4) 조립된 궤광에 도상자갈을 살포할 때는 다음 사항에 주의한다.
- ① 1개소에 집중 살포되지 않도록 주의한다.
  - ② 살포시 적재화차가 편적되어 화차가 편심하증을 받지 않도록 한다.
- (5) 절체공사 전에 신설선의 궤도상태의 이상 유무를 일체 점검한다.
- (6) 절체 공사량을 고려하여 시간대별 공정계획을 작성한 후에 충분한 선로 일시사용 중지시간을 확보한다.
- (7) 작업 전에 동원 인원과 장비를 점검하고 기상 상태를 고려하여 주어진 시간 내에 작업이 불가능하다고 판단될 때는 작업 시행을 보류한다.
- (8) 절체개소의 궤도가 이설된 후에는 유후 도상자갈 적정량을 보충하고 나서 궤도정정을 먼저 시행하여 도상자갈 적재화차 운행에 지장이 없도록 한다.
- (9) 절체개소의 도상자갈 살포시 및 궤광조립 도상자갈 살포시 주의사항을 준수하여 시행한다.
- (10) 대형장비의 작업 시에는 궤도의 비틀림(역 캔트)으로 인한 3점 지지현상이 발생되지 않도록 궤도선형을 정정한다.
- (11) 대형장비는 궤도의 전반적인 침하상태를 살펴보아 투입하며 특히 곡선부 외측의 도상다짐 상태에 주의한다.
- (12) 절체공사완료 후에는 개통하기 전에 기계기구와 장비가 건축한계에 저촉되지 않도록 철수시키고 레일면에 도상자갈 등의 이물질이 없는지 확인한다.
- (13) 차단완료 시간이 급박하다고 하여 각종 점검사항을 소홀히 하여서는 안 된다.
- (14) 궤도절체 후에는 선로상태를 수시 점검하여 서행운전을 시행토록 하고 빠른 시간 내에 궤도를 안정화시켜 정상속도를 회복시키도록 노력한다.
- (15) 정거장의 본선 상에 분기기를 설치하는 경우에 키 볼트의 쇄정은 담당역장이 담당하고 분기기 표지등의 점화 소등은 현업 시설관리자(신호제어)가 담당한다.

### 3. 침목교환 공사

#### 3.1 일반사항

##### 3.1.1 적용범위

이 시방은 운행선 구간에서의 보통침목 인력교환공사, PC침목 인력교환공사에 적용한다.

##### 3.1.2 제출물

수급인은 공사감독자에게 침목교환 공사에 따른 시공계획서를 제출한다.

#### 3.2 재료

- (1) KS
- (2) KRS
- (3) KRCS

#### 3.3 시공

##### 3.3.1 보통침목 인력교환공사

###### (1) 작업방법

보통침목을 인력에 의하여 교환하는 경우의 작업방법은 다음 표준에 따른다.

###### ① 준비작업

- 가. 교환할 침목 상면에 석필 등으로 표시를 한다.
- 나. 침목의 운반 및 배열

###### ② 본 작업

###### 가. 도상 끊어내기

침목사이의 도상자갈 끊어내기는 침목을 끌어내기에 적당할 정도로 하며 좌우로 한사람씩 나누어 침목 단부로부터 중앙으로 전진하면서 끊어낸다. 도상자갈 끊어내기는 레일밀림이 있는 개소에서는 밀림이 오는 쪽을 즉 열차가 들어오는 방향을 끊어내고 도상의 상태에 따라 전부를 궤간 밖으로 끊어내거나 또는 일부는 궤간 내에 둔다. 이때 끊어낸 자갈더미가 차량한계에 저촉되지 않도록 주의한다.

###### 나. 스파이크 뽑기, 체결구 해체

스�파이크 등 체결구 해체는 한사람이 맡되 그 뽑는(해체하는) 순서는

- (가) 외측
- (나) 상대편레일 내측
- (다) 상대편레일 외측
- (라) 최초 시작쪽 레일의 내측 순으로 한다.

###### 다. 침목 끌어내기

교환할 침목은 비타로 자갈을 끊어낸 쪽에 떨어뜨린 다음 곡괭이 끝으로 침목을 찍어서 도상 밖으로 끝낸다.

## 라. 바닥자갈 고르기

침목의 삽입이 용이하도록 바닥 자갈을 고른다.

## 마. 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 기울기 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.

## 바. 도상자갈 처넣기

한 사람이 지렛대로 침목을 받쳐주면서 다른 한사람이 삽으로 침목상면이 레일저부에 밀착될 때까지 침목 밑으로 자갈을 처 넣는다.

## 사. 스파이크 박기(체결장치 채우기)

스�파이크 박기는 한 사람이 지렛대로 침목 밑을 받쳐주면서 다른 한사람이 궤간을 측정해 가면서 스파이크를 박는다. 탄성체결장치의 경우에는 렌치 또는 스페너로 나사 스파이크와 체결볼트를 조인다.

## 아. 도상자갈긱어넣기

궤간 내에 도상자갈을 긱어 넣을 때는 양질의 것을 긱어 넣어야 한다.

## 자. 도상다지기

도상을 다질 때는 긱어냈던 쪽을 먼저 다진 후에 양쪽을 뒤다짐 한다.

## 차. 도상자갈정리

도상자갈을 채워 넣은 다음 도상어깨 비탈정리 및 도상면 달고다짐을 한다.

## ③ 작업상 주의사항

- 가. 본선(本線) 및 중요 측선 등의 침목은 동시에 2개 이상 연속하여 교환하지 말아야 한다.
- 나. 열차상간을 고려하여 운전에 지장을 주지 않도록 주의한다.
- 다. 교환작업은 1개씩 완료한 후 최후에 전체적 뒷마무리를 하도록 한다.
- 라. 혹서 또는 땡벌 하에서의 교환작업 시에는 레일장출(張出)에 특히 유의한다.
- 마. 신·구침목의 선로변 임시 적치 시에는 도난 열차지장, 무너짐 등이 없도록 철사로 잘 묶어 둔다.
- 바. 단독 작업시의 스파이크 박기는 도상다지기를 마친 후에 박는다.

## 3.3.2 PC침목 인력교환공사

## (1) 작업 표준

인력에 의하여 보통침목을 PC침목으로 또는 PC침목을 PC침목으로 교환하는 작업을 아래 표준에 따른다.

## ① 일반사항

- 가. 보통침목(목침목)과 PC침목을 섞어서 부설하여서는 안된다.

- 나. 침목교환 시 열차서행운행 및 선로일시사용중지 조치 후 작업한다.
- 다. 침목교환 구간은 반드시 도상다지기를 하며 되도록 인력다지기와 기계다지기를 병행한다.
- 라. 곡선반경 R=300 미만의 급곡선부에는 곡선용 PC침목을 한다.
- 마. 혹서기 또는 기온이 높을 때는 도상작업에 관한 작업제한규정을 엄수한다.

② 준비작업

- 가. 유간측정 및 정리
  - 교환구간의 유간을 측정하여 부적정한 개소는 미리 유간정리를 한다.
- 나. 침목교환위치 표시
  - 침목교환위치를 레일복부에 백색페인트로 표시를 한다.
- 다. 레일밀림방지장치 철거
- 라. 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 교환 시 1일 교환할 수 있는 수량만 운반 사용한다.

③ 본 작업

- 가. PC침목 교환은 4인 1조 작업을 표준으로 한다.
- 나. 레일밀림이 있는 구간은 밀림이 오는 방향으로 교환작업을 진행한다.
- 다. PC침목을 교환할 때는 레일용접부가 침목 상면에 놓이지 않도록 부설한다.
- 라. 도상자갈 긁어내기는 구침목을 빼내는데 필요한 만큼만, 침목양측 및 단부의 자갈을 긁어낸다. 이때 긁어내는 작업은 2인이 침목 양쪽으로 나뉘어 중앙으로 진행하고 다음 작업 및 건축한계에 지장되지 않도록 한다.
- 마. 체결장치 해체철거
  - (가) 좌측레일 외측
  - (나) 우측레일 내측
  - (다) 좌측레일 내측의 순서로 하고 철거한 체결구는 작업에 지장을 주지 않는 위치에 둔다.
- 바. 인접의 침목 부근의 궤간 밖에, 양측으로부터 인양기를 삽입하여 궤광을 서서히 침목을 빼낼 수 있는 정도까지만 든다.
- 사. 침목 빼내기
  - 침목은 빼내어 시공기면 상에 놓아둔다. 침목은 자갈을 긁어낸 쪽으로 밀어낸 다음 침목 집계를 사용하여 도상 밖으로 끌어낸다. 이때 곡선부에서는 곡선 내측으로 끌어낸다.
- 아. 침목위치 바닥을 고른다.
- 자. 교환침목은 침목집계 등을 사용하여 교환 위치에 삽입한다.
- 차. 궤광을 내리기

- 카. 침목을 체결한다.
- 타. 침목 직각틀림 정정한다.
- 파. 레일면의 정정한다.
- 하. 본 작업이 10m 정도 진행되면 뒤따라가면서 도상다지기를 한다. 이때의 도상다지기는 인력다짐과 기계다짐을 병행한다.
- 거. 구침목 빼내기와 신침목의 삽입은 한개 한개 완료하면서 진행하도록 한다.
- 너. 작업 책임자는 레일체결장치가 연속 3개 이상 해체된 상태에서 열차를 통과시키는 일이 없도록 열차통과시마다 궤도 상태를 사전 확인한다.

④ 뒷작업

- 가. 궤간, 수평, 줄맞춤, 면맞춤, 체결장치 상태 등을 점검한다.
- 나. 도상자갈 면고르기 및 정리
- 다. 철거된 침목은 운반하여 일정한 장소에 정리한다.

▶ 【별지】 제1호 서식 (1. 운행선 및 임시선 공사/ 1.3.1 (1) 공사시작 전의 준비작업) 관련

## 선로작업 계획서

00본부 00처 000(☎900-0000)

### 1. 사업개요 (이하 글림체 12p)

- 가. 사업명 :
- 나. 사업내용 :

### 2. 작업계획 일반

- 가. 작업개요
- 나. 작업내용
  - 1)
  - 2)

작업약도
------

나. 철도차량운행시설물 사용중지 내역(별도 '운전제한요소 작성시트' 로 작성)

- 1) 선로일시사용중지
- 2) 각 열차 사이 차단
- 3) 전차선 단전
- 4) 고압배전선로 단전
- 5) 신호보안장치사용중지
- 6) 각 열차 사이 신호보안장치 사용중지
- 7) 경보기일시사용중지(지장 건널목)

다. 열차서행운전(일시, 구간, 서행사유, 서행속도)

라. 운전취급변경사항

- 1) CTC 취급 또는 LOCAL 취급
- 2) 폐색변경(폐색합병, 통신식, 지도통신식)
- 3) 수신호 취급, 분기기 키볼트 쇄정계획
- 4) 작업시간 확보를 위한 화물열차 시각 조정 요청사항

**3. 작업관계자**(소속, 직위, 성명, 연락처로 작성)

- 가. 시행부서장 : 00본부장(00처장 홍길동)
- 나. 작업책임자(건설사업관리기술자 우선, 필요 시 복수로 지정)
  - 1) 총괄작업책임자(한, 합동작업 및 병행작업)
  - 2) 분야별 작업책임자
- 다. 철도운영안전관리자 또는 운영안전협의담당자
  - 1)
- 라. 전기안전관리자
  - 1)
- 마. 시공사
  - 1)
- 바. 열차감시원
  - 1)
- 사. 입회부서장 또는 입회자
  - 1)
- 아. 기타 필요인원(건설목임시관리원, 임시운전취급자, CTC 작업인원 등)

**4. 세부 작업계획**

- 가. 사전 합동점검(한, 변경차단작업)
- 나. 작업 세부작업계획
  - 1) 선로
  - 2) 전차선
  - 3) 신호
  - 4) 기타
- 다. 시설물 검증시험(한, 변경차단작업)
- 라. 사용개시 요청(한, 변경차단작업)
  - 1) 대상 선로(유효장, 환산량수, 분기기 철차 포함)
  - 2) 대상 전차선
  - 3) 대상 신호보안장치

**5. 동원장비**(건설기계 안전관리 대책 포함)

**6. 안전성 검증 결과**

- 가. 검증 결과 문서
- 나. 검증결과 : 적합 또는 부적합
  - 1) 권고사항(요약)
  - 2) 조치결과(요약)

**제9장 운행선 공사**

7. 안전조치사항

가.

나.

※ 선로작업협의서 2페이지 작업계획 사전점검사항 중 해당하는 내용의 조치내역(계획)을 작성하고 작업 유형에 맞는 안전조치사항을 작성

8. 첨부서류

가. 운전제한요소 시트(철도차량운행시설물 사용중지 내역)

명령구분	시행기간	구분	시행시간	의할여부	관계선	시행구간	시행지점	열차번호	선로구분	단전구간	사유	시행사항	시행부서

※ 운전명령 전산시스템(XROIS : eXtended Railroad Operating Information System)에 등록되는 운전제한요소 엑셀시트로 작성(별도 제공되는 작성법 준수)

나. 선로작업협의서(별지 제2호 서식, 임의변경 금지)

다. 제47조에 의한 철도차량운행시설물 사용개시 자료(한, 변경차단작업)

선로	전차선로	신호보안장치
1. 선로의 위치 및 전경 사진	1. 전차선로의 위치	1. 신호보안장치 위치
2. 사용개시 거리	2. 사용개시 거리 및 시·종점	2. 폐색 및 신호현시 방식
3. 선로일람약도	3. 절연구분장치 위치	3. 상치신호기 명칭 및 진로
4. 선형약도(곡선, 기울기 등)	4. 전차선로 급전계통도	4. 입환신호기(표지) 명칭 및 진로
5. 배선약도(구내인 경우)	5. 전차선로 평면도	5. 상치신호기 장치표
6. 분기기 철차 및 정·반위	6. 전차선로 제표류	6. 관구도(ATS 지상자 포함)
7. 유효장 및 환산량수	7. 각종 속도제한 등	7. ATP 플랜도
8. 각종 속도제한 등		8. 연동도표 배선약도

※ 열차계획처-2271(2013.04.09.)호 “변경차단작업 시 분야별 제출 도면류 협조요청”참고 작성

※ 사용개시 자료는 관계소속의 확인 날인이 들어간 PDF파일(또는 한글파일)로 제출

▶ 【별지】 제2호 서식 (1. 운행선 및 임시선 공사/ 1.3.1 (1) 공사시작 전의 준비작업) 관련

선로 작업 협의서									
작업명									
작업구간	000선 000역~000역간 상선 (서기000.000km~000.000km)								
협의기간	20	년	월	일	~	월	일	협의장소	
협의 요청자 (작업책임자)	소속		직위		성명				
					(서명)				
작업 종류	선로일시사용중지( ), 전차선 단전( ), 각 열차 사이 차단( ), 신호보안장치 사용중지( ), 열차서행운전( ), 장비유치( ), 운전취급변경( ), 상례작업( ), 기타( )								
작업 개요 및 운전제한 요소	<b>1. 작업개요</b> (세부작업계획서 참조) - (관련사업) - (작업사유) - (작업내용) - (특이사항)								
	<b>2. 운전제한요소</b> (날짜별로 누락 없도록 작성, 정기열차 지장여부 확인)								
	명령구분	선별	기간	구분	시간 시종	역간 구간	지점 시종	선로	사유 및 시행사항
	선로일시사용중지								
	각 열차 사이 차단								
전차선 단전									
열차서행운전									
명령구분	일시	사유 및 내용			사용중지대상				
신호보안장치 사용중지									
운전취급 변경사항	통신식, 지도통신식, 폐색합병, 수신호(등) 취급, 키볼트 쇄정, 임시운전취급자 파견, 열차의 착발선 조정 등의 사항을 기록								
협의 시 첨부자료	1. 상례 및 보수차단작업 - 작업세부계획서, 시공도면, 건설기계 동원 시 작업반경 및 안전관리대책 자료(선로 및 전차선로와 이격거리 표기) 등 2. 주요 및 변경차단작업 - 건설사업개요, 최종 배선도 및 최종연동도표, 임시배선 및 연동도표 승인 문서, 현 단계 시공도면(현장사진, 배선약도 및 연동도표, 선로일람약도(선형도), 전차선로 급전계통도 및 평면도 등), 작업세부계획서 등								

제9장 운행선 공사

<b>작업계획 점검사항</b> [점검자 : 작업책임자 (서명)]					
점검 사항	근거 및 검토사항			점검결과 (적합/보완/미흡)	
작업책임자 지정 및 배치	· 열차운행선로지장작업 업무세칙 제7조, 제8조				
철도운행안전관리자(운행안전협의담당자) 지정 및 배치	· 철도안전법 시행령 제60조				
전기안전관리자 지정 및 배치 (교육필증 확인 포함)	· 한국철도공사 전기기술단 : 전기안전관리자 제도				
열차감시원 지정 및 배치(겸직금지)	· 산업안전보건기준에 관한 규칙 제407조				
열차감시원 휴대품 구비 및 근무요령 숙지여부 (열차진입 시 작업원 대피방법, 전호요령 등)	· 열차운행선로지장작업 업무세칙 제13조				
작업구간 (지장 선로, 차단구간, 키로징) 및 전차선로 단전구간의 적정성	· 역간, 역구내의 구분 / 분기부 지장선로 확인철저				
굴착, 터파기 등의 작업 시 운행선 침하방지대책 구비여부 (계측관리, 선로보수요원 배치 등)	· 철도안전법 제45조 · 철도안전법 시행령 제49조				
상대작업의 경우 건설기계 작업 반경 운행선 지장여부 (운행선 및 전차선로 지장여부, 작업반경 관련도면포함)	· 지장될 경우 차단작업 또는 열차사이 차단작업시행				
건설기계 전도사고 예방 대책 구비 여부 (지반, 이동경로, 인양능력 등의 안전성검토)	· 철도안전법 제49조 · 철도안전법 시행령 제49조				
건설기계 및 장비 인양하중 및 인양능력 적정성	· 산업안전보건기준에 관한규칙 · 철도안전법 시행령 제49조				
건설기계 운전원 당해 작업 관련 운행선 안전교육 자료 및 시행계획 구비 여부	· 철도안전법 시행령 제48조, 제49조				
건설기계별 운행선 및 전차선로 지장우려 시 작업지휘자 또는 유도자 배치 여부	· 산업안전보건기준에 관한 규칙 제39조, 40조, 200조				
건설기계 운전원과 안전요원(작업지휘자 또는 유도자, 전기안전관리자, 열차감시원)과 신호체계 적정여부	· 산업안전보건기준에 관한 규칙 제40조				
작업 중 선로 및 전차선로 낙하물 방지대책 구비 여부	· 철도안전법 시행령 제48조, 제49조				
전차선로 1m이내 근접작업 : 전차선로 단전 후 시행	· 철도안전법 시행령 제48조, 제49조				
급전된 전차선로 근접작업 시 절연방호관 설치 필요 여부	· 철도안전법 시행령 제48조, 제49조				
작업에 따라 사용중지 되는 신호설비 누락 없이 표기여부 (신호설비 사용중지 시 운전취급방안 구비 여부)	참고 : 운전취급 규정(한국철도공사) · 선로전환기 및 키볼트의 잠금(제75조) · 신호기 사용중지 시 조치(제184조)				
매설물(지중 케이블 등) 및 지장 신호설비(ATS, ATP 지상자 등) 사전확인	· 열차운행선로지장작업 업무세칙 제16조				
지장 건물목 임시관리원 배치 (배치인원, 근무요령 교육자료 구비 포함)	· 열차운행선로지장작업 업무세칙 제10조				
변경차단작업 시 시설물검증시험계획 사전협의 여부 (시험구간 및 대상, 방법 적정성)	· 철도건설사업 시행지침 제28조, 제30조				
<b>참석자 및 협의결과</b>					
<주의> ① 변경사항 발생 시 반드시 재협의(협의서는 임의 변경 할 수 없음) ② 협의소속은 해당 협의서를 작업종료 시 까지 보관하고 이후 폐기 조치할 것 ③ 역장은 정기열차저촉 확인, 기술분야 협의자는 사용중지대상 철도시설 확인					
소 속	직 위	성 명	서명 일시	서 명	의견 및 협의내용(필요시 작성)

▶ 【별지】 제3호 서식 (1. 운행선 및 임시선 공사/ 1.3.1 (11) 시공품질관리자 배치) 관련

철도운행안전협약서										
운전명령번호			협의일시 : 20   년   월   일 (   :   )							
철도운행안전관리자		소속	직명	성명 (인)	☎(   ) 예비(   )					
①	협역역장	소속	직명	성명 (인)	☎(   ) 예비(   )					
	제어역장	소속	직명	성명 (인)	☎(   ) 예비(   )					
	인접역장	소속	직명	성명 (인)	☎(   ) 예비(   )					
② 작 업 협 의										
명령구분	선별	기간	구분	시간 시종	역간 구간	지점 시종 (실제구간)	선로	사유 및 시행사항		
③ 작 업 시 행										
차단장비 운전					차단작업 시행					
순 서	④장비 번호	장비명	⑤출발 (시각)	⑥도착 (시각)	순 서	⑦관제사 (승인번호)	⑧시작 시각	⑨완료 시각	⑩실제 급· 단전시각	⑪최초 열차
1					1					
2					2					
3					3					
4					4					
⑫ 작 업 관 계 자					⑬ 운전취급 변경사항					
총괄책임자		성 명 (   ☎   )								
책임자		성 명 (   ☎   )								
		휴 대 무 전 기 :								
전기안전관리자		성 명 (   ☎   )			⑭ 임시열차 운행계획					
입회자		성 명 (   ☎   )								
건널목임시관리원		성 명 (   ☎   )								열차번호
열차감시원		성 명 (   ☎   )			(   )역 (   :   )~(   )역 (   :   )					
열차감시원		성 명 (   ☎   )			(   )역 (   :   )~(   )역 (   :   )					
⑮ 작업시행 승인 전 점검사항					⑯ 교육 시행					
점검자	점검 내용				구분	인원	교육시간			
관제사	1. 사용중지대상 확인( ) 2. 운전취급변경 확인( ) 3. 교행·대피금지역 확인( )			4. 전차선로 단전시행( )	운전취급 관계직원(역장 시행)					
	작업원(책임자 시행)									
역장	1. 사용중지대상 확인( ) 2. 운전취급변경 확인( ) 3. 운전취급 관계직원 교육( ) 4. 인접역장 통보( ) 5. 작업표찰 게시( )			6. 계시판 작업내용기록( ) 7. 건널목임시관리원배치( ) 8. 수신호취급자 지정( ) 9. 선로전환기취급자 지정( ) 10. 수신호등 기능 확인( )	주의 및 조치사항					
	1.		2.			3.				
철도운행 안전관리자	1. 역장과 사용중지대상 협의( ) 2. 작업원 안전교육( ) 3. 작업표지, 임시신호기 설치( ) 4. 작업인접선 안전조치( ) 5. 열차감시 안전조치( )			6. 전차선로 단전조치( ) 7. 건설기계 안전조치( ) 8. 장비운전원적합성검사( ) 9. 구내 단락용동선 설치( ) 10. 수신호등 취급준비( )	첨 부	1. 공사와 기관에서 시행하는 상례작업인 경우 지역본부 내 관련부서와 협의한 작업협약서를 첨부한다. 2. 변경차단작업의 경우 사전 합동점검결과 및 미비사항에 대한 조치결과를 첨부한다.				



▶ 【별지】 제4호 서식 (1. 운행선 및 임시선 공사/ 1.3.1 (11) 시공품질관리자 배치) 관련

**철도안전전문기술자의 자격기준**

구분	자격 부여 범위
1. 특급	가. 「전력기술관리법」, 「전기공사법」, 「정보통신공사법」이나 「건설기술 진흥법」(이하 “관계법령”이라 한다)에 따른 특급기술자·특급감리원·수석감리사 또는 특급전기공사기술자로서 다음의 어느 하나에 해당하는 사람 1) 「국가기술자격법」에 따른 철도의 해당 기술 분야의 기술사, 기사자격 취득자 2) 3년 이상 철도의 해당 기술 분야에 종사한 경력이 있는 사람
2. 고급	가. 관계 법령에 따른 특급기술자·특급감리원·수석감리사 또는 특급공사기술자로서 1년 6개월 이상 철도의 해당 기술 분야에 종사한 경력이 있는 사람 나. 관계법령에 따른 고급기술자·고급감리원·감리사 또는 고급전기공사기술자로서 다음의 어느 하나에 해당하는 사람 1) 「국가기술자격법」에 따른 철도의 해당 기술 분야의 기사, 산업기사 자격 취득자 2) 3년 이상 철도의 해당 기술 분야에 종사한 경력이 있는 사람
3. 중급	가. 관계 법령에 따른 고급기술자·고급감리원·감리사 또는 고급전기공사기술자로서 1년 6개월 이상 철도의 해당 기술 분야에 종사한 경력이 있는 사람 나. 관계 법령에 따른 중급기술자·중급감리원 또는 중급전기공사기술자로서 다음 어느 하나에 해당하는 사람 1) 「국가기술자격법」에 따른 철도의 해당 기술 분야의 기사, 산업기사, 기능사 자격 취득자 2) 3년 이상 철도의 해당 기술 분야에 종사한 경력이 있는 사람
4. 초급	가. 관계 법령에 따른 중급기술자·중급감리원 또는 중급전기공사기술자로서 1년 6개월 이상 철도의 해당 기술 분야에 종사한 경력이 있는 사람 나. 관계 법령에 따른 초급기술자·초급감리원·감리사보 또는 초급전기공사 기술자로서 다음의 어느 하나에 해당하는 사람 1) 「국가기술자격법」에 따른 철도의 해당 기술 분야의 기사, 산업기사, 기능사 자격 취득자 2) 3년 이상 철도의 해당 기술 분야에 종사한 경력이 있는 사람 다. 국토교통부령으로 정하는 철도의 해당 기술 분야의 설계·감리·시공·안전점검 관련 교육과정을 수료하고 수료 시 시행하는 검정시험에 합격한 사람 라. 「국가기술자격법」에 따른 용접자격을 취득한 사람으로서 국토교통부장관이 지정한 전문 기관 또는 단체의 레일용접인정자격시험에 합격한 사람

# 부록

1. 궤도자재 표준규격서
2. 자재 제작 시방서(안)
  - 붙임1. Rheda2000 접속부 레일체결장치(보강레일구간)
  - 붙임2. 콘크리트-자갈도상 접속부용 침목(자갈)
  - 붙임3. 무수축모르타르(충전재)
  - 붙임4. EVA foam 거푸집
  - 붙임5. 좌굴방지장치(판)



## 부 록

### 1. 궤도자재 표준규격서

#### 1.1 적용범위

- (1) 이 규격서는 ‘도담~영천 복선전철 궤도실시설계’에 필요한 궤도자재의 제작·구매에 적용한다.
- (2) 궤도재료의 일반적인 자재관리 및 품질보증에 대하여는 이 시방서 제1장에 따른다.
- (3) 모든 자재의 하자보증기간에 대하여는 이 시방서 제1장 9 9.1.11(하자담보)에 따른다. 따라서 규격서에 명기된 하자보증 기간은 인정하지 않는다.
- (4) 수급인은 표준규격(KS, KRS, KRSA, KRCS) 제개정 진행 사항을 반드시 확인하여야 한다.
  - ① 본 공사에 사용되는 자재는 1.4(표준규격서 목록)을 참조하고, 표준규격 최신본을 우선 적용한다.
  - ② 제개정 진행 중인 자재는 공사감독자에게 보고 후 공사감독자의 지시에 따르며, ‘붙임. 궤도자재 제작 시방서(안)’을 참조한다.
- (5) 개량철도시설 및 신규철도시설은 철도시설 성능검증지침에 따라 시험기준을 만족하여야 한다.
- (6) 철도운행 안전과 관련된 주요 철도용품은 철도안전법 제27조(철도용품 형식승인), 제27조의 2(철도용품 제작자승인)에 따라 승인을 받은 용품을 사용해야 한다.
- (7) 궤도재료(예: 분기기)가 변경될 경우 제작자는 시공자에게 변경된 제작도면을 제출하여야 하며, 시공자 검토 후 공사감독자(또는 건설사업관리기술자)의 승인을 받아야 한다.

#### 1.2 적용순서

표준 규격서에 상호모순이 있을 경우에는 다음 규격서의 해당자재 최신본을 우선 적용한다.

- (1) KS
- (2) KRS
- (3) KRSA
- (4) KRCS

#### 1.3 용어의 정의

궤도자재 표준 규격서에 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

- (1) ‘제작도면’은 ‘승인도면’을 말한다.
- (2) ‘공사감독자’는 ‘제작검사자’를 말한다.
- (3) 한국철도시설공단에서 별도로 지정하는 ‘공사감독자(또는 건설사업관리기술자)’는 당해공사 건설사업관리기술자를 포함한다.

부 록

1.4 표준규격서 목록

- 출처 : 한국산업표준(KS) ➡ <http://www.standard.go.kr>
- 한국철도표준규격(KRS) ➡ <http://krs.krri.re.kr/>
- 공단표준규격(KRSA) ➡ <http://www.krnetwork.or.kr/>
- 철도용품규격(KRCS) ➡ <http://ebid.korail.com/>

품 명	규 격	참고 규격번호	비 고
레일	50N, KR60, 60E1 (일반 및 열처리, L=25.0m)	KS R 9106 KRS TR 0001	
접착절연레일	50N, 60K, 60E1(L=6.0, 12.0m) (이음매 부속자재 포함, 1식)	KS R 9169 KRS TR 0004	
중계레일	50N-KR60(L=10.0m) 50N-60E1(L=10.0m) KR60-60E1(L=10.0, 20.0m)	KRS TR 0003	
절연레일~중계레일	50N-60K(L=11.57m) 50N-60E1(L=7.2m)	KRS TR 0004 KRS TR 0003	형상은 제작도면 참조
레일체결장치	레일체결장치 성능시험기준	KRS TR 0014	
	50N, KR60, 60E1, e-클립용 (코일스프링크립 등)	KRSA 1001	
	50N, KR60, 60K, 60E1 이음매용 (일반 및 절연)	KRS TR 0011 KRCS A011 KRCS A012	
	KR형	KRSA T 2015 1005	형상은 제작도면 참조
	Rheda2000 접속부 일반구간 (자갈 및 콘크리트)	KRSA 1004 KRCS A029	
	Rheda2000 접속부 레일체결장치(보강레일구간)		붙임 1
PSC침목	50N, KR60, 60K, 60E1, e-클립용 (일반, 곡선 및 이음매용) 콘크리트-자갈도상 접속부용 침목(자갈)	KS F 4207 KRS TR 0008 공단 개정(안)	붙임 2
RC침목	Bi-Block 침목(KR형) Rheda용 : 60E1 (접속부 콘크리트구간)	KRSA 1005 KRS TR 0009	
사전제작형 철근콘크리트 패널(PST-C형)	패널(터널용) 무수축모르타르(충전재) EVA foam 거푸집	KRSA T 2017 1004	붙임 3 붙임 4
콘크리트도상 분리재 (탄성분리재)		KRSA 1006	
완충재	Type별	KRSA 1007	형상은 제작도면 참조

1. 궤도자재 표준규격서

품 명	규 격	참고 규격번호	비 고
코일스프링크립걸이 (솔더)	e-clip PC침목용	KRS TR 0012 KRCS A037	
이음매판	50kg, 60kg	KRCS A001	
이음매판볼트, 너트	50kg, 60kg	KRCS A004	
분기기	탄성 및 I형 분기기(1식) (50N, 60K)	KRSA T 2011 1002	
	노스가동분기기(1식) (60E1)	KRSA T 2009 1001	
레일신축이음장치	50kg, 60kg, 일단(1식)	KRCS 0101	
* 도상자갈	괘자갈, 22.4-63mm	KRCS A015	
레미콘	보통콘크리트 각종	KS F 4009	
철근	이형봉강 각종	KS D 3504	
선로전환기 히팅장치	50N, 60K, 60E1	KRSA 1011 KRCS C231	
침목패드 (자갈도상)	방진재(저진동궤도용)	KRCS A010	
목침목	표준궤간용, 건널목보관용	KRS TR 0007	
사각스파이크	건널목 보관용	KS R 9102	
작업표	선로작업표, 공사알림판	KRCS A019	
좌굴방지장치(관)	60kg PC침목용		붙임 5
콘크리트 양생용 액상 피막 형성제	1~3형	KS F 2540	
건축용 실링재 (줄눈 채움용)	F형 25LM	KS F 4910	

☞ 유의사항

\* 도상자갈 :

- (1) 유해물질 시험 중 석탄 및 갈탄 함유량 시험(KS F 2513)은 제외한다.
- (2) 도상자갈 및 채움자갈의 시험빈도는 세척자갈의 시험빈도와 동일하게 적용한다.

붙임 1. Rheda2000 접속부 레일체결장치(보강레일구간)

## 1. Rheda2000 접속부 레일체결장치(보강레일구간)

### 1.1 일반사항

#### 1.1.1 적용범위

이 절은 자갈-콘크리트 궤도 접속부에 사용하는 Rheda2000용 접속부 보강레일구간 레일체결장치(이하 “체결장치” 이라 한다)에 대하여 적용한다.

#### 1.1.2 분류

항 목	품 명	세분류	비 고
1.2.1	텐션클램프	60E1 레일용	
1.2.2	나사스파이크, 와셔	60E1 레일용	
1.2.3	레일패드	60E1 레일용	
1.2.4	베이스플레이트 받침패드	60E1 레일용	
1.2.5	베이스플레이트	60E1 레일용	

#### 1.1.3 규격

- (1) 한국산업표준(KS)
- (2) 한국철도표준규격(KRS)
- (3) 독일공업규격(DIN)
- (4) 유럽표준규격(EN)
- (5) 국제전기기술위원회 규격(IEC)

### 1.2 구조 및 형태

- (1) 제작자는 공사감독자 또는 건설사업관리기술자로부터 제작도면을 승인 받은 후 제품을 생산하여야 하며 활동체결장치의 형상치수, 허용오차는 제작도면에 의한다.
- (2) 체결장치의 특성상 각 구성품이 제작도면의 허용치 이내라 하더라도 각 구성품은 레일에 조립·체결한 상태에서 제작도면에 명시한 허용한도 범위 이내 이어야 한다.

### 1.3 재료 및 제작 기준

#### 1.3.1 재료

레일체결장치의 제작에 사용되는 모든 재료는 이 규격의 재료기준에 의한다. 규정된 시험을 실시하여 품질의 적합 여부가 확인된 경우에만 재료를 사용하며 관련 시험성적서 등은 기록으로 남겨두어야 한다.

(1) 텐션클램프(SKL 24)

본 제품은 DIN EN 10089에 따라 열간 압연 스프링강 38Si7 동등 이상품을 사용하여야 하며, 제품의 성분 및 성질은 다음 표에 적합하여야 한다.

항 목	기 준		비 고
성 분	탄소 (Carbon)	0.35~0.42 %	DIN EN 10089
	실리콘 (Silicon)	1.50~1.80 %	
	망간 (Manganese)	0.50~0.80 %	
	황 (Sulphur)	0.025 % 이하	
	인 (Phosphorus)	0.025 % 이하	
경 도	Hv = 400~460		DIN EN ISO 6507

(2) 나사스파이크 및 와셔

나사스파이크의 재료는 UIC 864-1 또는 동등 이상 품을 사용하여야 하며, 제품의 성질은 다음 표에 적합하여야 한다.

인장강도(N/mm <sup>2</sup> )	연신율(%)	항복점(N/mm <sup>2</sup> )
500 이상	20 이상	300 이상

와셔의 재료는 DIN EN 10139 또는 동등 이상품을 사용하여야 하며, 제품의 성질은 다음 표에 적합하여야 한다.

인장강도(N/mm <sup>2</sup> )	경 도	시험방법
590 - 1000	185 - 310 HV30	DIN EN 10139 또는 DIN EN 10025

(3) 레일패드

레일패드의 재료는 비닐 아세테이트[Vinyl Acetate] 함량 12% 미만인 에틸렌비닐 아세테이트[Ethylene Vinyl Acetate (EVA)] 동등 이상 품을 사용하여야 하며, 제품의 성질은 다음 표에 적합하여야 한다.

항 목	단 위	기 준	시험방법
쇼어경도	Shore D	37~47	DIN EN ISO 868
밀 도	g/cm <sup>3</sup>	0.92~0.962	DIN EN ISO 1183-1
전기저항	Ω·cm	10 <sup>8</sup> 이상	DIN IEC 60093 / DIN IEC 60167

(4) 베이스플레이트 받침패드

베이스플레이트 받침패드의 재료는 7% 비닐 아세테이트[Vinyl Acetate] 함량의 에틸렌비닐 아세테이트[Ethylene Vinyl Acetate (EVA)] 품을 사용하여야 하며, 제품의 성질은 다음 표에 적합하여야 한다.

항 목	단 위	기 준	시험방법
전기저항	$\Omega \cdot \text{cm}$	$10^8$ 이상	DIN IEC 60093 / DIN IEC 60167

(5) 베이스플레이트

재료는 EN GJS 600 - 3 (GGG 60) 동등 이상품을 사용하여야 하며, 제품의 성질은 다음 표에 적합하여야 한다.

항 목	단 위	기 준	시험방법
항 복 점	$\text{N}/\text{mm}^2$	370 이상	EN-GJS-600-3, GGG60
인장강도	$\text{N}/\text{mm}^2$	600 이상	
연신율	%	최소 3	

1.3.2 제조 및 가공

레일체결장치 제조에 소요되는 설비는 품질에 영향을 끼치는 공정을 자동화하여 소정의 정밀도로 제작할 수 있어야 하며, 계측에 필요한 설비는 정확하게 교정하고, 제조공장에는 제조 후 완제품의 검사 및 시험을 할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.

(1) 텐션클램프(SKL 24)

- ① 원재료인 스프링강 환봉은 크레인이나 지게차 등으로 운반시 손상되지 않도록 조심스럽게 취급하고, 습기로부터 보호하여야 한다.
- ② 압연된 소재는 표면크랙, 탈탄층 등 유해 깊이가 0.2 mm를 초과하지 않아야 한다.
- ③ 환봉의 절단면은 끝 말림이 없도록 모따기를 시행하여야 한다.
- ④ 열처리를 할 때는 사용상 유해한 뒤틀림이 없어야 하며, 열처리가 끝난 제품의 표면은 균열이 발생하거나 성능에 영향을 미칠만한 손상이 없도록 제조하고, 도색하여야 한다.
- ⑤ 선택적으로 텐션클램프는 KTL 또는 분체도장(금속표면도장)과 같은 부식 방지 보호 처리된 상태로 공급되어야 한다.

(2) 나사스파이크 및 와셔

- ① 나사스파이크의 제조는 KS R 9103(레일용 나사스파이크)의 제조방법에 따라 단조로 하되 나사부는 열간 전조로 제조하여야 한다.
- ② 제품은 사용상 해로운 흠, 굽음, 거르러미 등의 결함이 없도록 제조 가공하여야 하며, 나사스파이크와 와셔는 DIN EN ISO 1461에 의거 용융아연도금을 하여야 한다.
- ③ 와셔는 일반적으로 EN ISO 12478에 의거 인산표면처리 및 코팅되지 않은 상태로 납품한다.

(3) 레일패드 및 베이스플레이트 받침패드

- ① 표면은 깨짐이나 기능에 영향을 주는 어떠한 훼손도 없어야 한다.
- ② 레일패드는 빛과 자외선에 의한 손상에 저항성을 가져야 한다.

(4) 베이스플레이트

- ① 재질은 균일하고 유해한 흠 및 덧붙임이 없도록 제조하여야 한다.
- ② 제품의 표면은 평활하여야 하고 베이스플레이트의 구멍은 정확히 제조 가공하여야 한다.
- ③ 절단 및 가공으로 인한 침목 접촉 모서리부의 날카로움은 삭정하여야 한다.
- ④ 베이스플레이트는 DIN EN ISO 1461에 의거 용융아연도금을 하여야 한다.

**1.4 외관 및 치수**

레일체결장치는 상호 조합되어 성능을 발휘하는 구조적인 특성상 각 구성품이 제작도면의 허용치 이내라 하더라도 각 구성품을 레일에 조립·체결한 상태에서 제작도면에 명시한 허용한도 범위 이내이어야 한다.

**1.5 검사 및 시험**

자체 검사 및 시험이 불가능한 경우 국내·외 시험기관에 시험을 의뢰하거나, 제작자 또는 외부 설비를 이용하여 검사 및 시험을 시행할 수 있으며, 그 시험결과 이 규격에 적합하여야 한다.

**1.5.1 검사**

- (1) 겉모양 및 치수 검사는 납품수량의 0.5% 를 임의 추출하여 이 규격 및 제작도면에 의하여 시행한다.
- (2) 겉모양 검사  
 각 제품의 표면은 매끈하고 그 질이 균질하여야 하며 비틀림, 요철, 균열 등의 결함이 없어야 한다.
- (3) 치수 검사  
 치수 및 허용오차는 제작도면에 의하고, 허용오차가 없는 치수에 대해서는 표준 치수로 하되 KS 일반공차에 의한다.

**1.5.2 시험**

- (1) 텐션클램프 시험
  - ① 제품 50,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 3개를 임의 추출, 이 규격에 의하여 시행하되, 소재 시험은 제조회사의 출고장(Mill sheet 등)을 확인하여 이 규격에 적합할 경우 시험을 생략할 수 있으며, 이 규격에 부적합하거나 출고장(Mill sheet)이 없는 경우에는 시험을 시행하여야 한다. 다만, 피로 시험의 경우에는 제품 100,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 1개를 임의 추출하여 시행한다.
  - ② 피로시험은 레일에 체결된 상태(변위 1.4 mm)에서 가진 주파수(5~18 Hz)로 3,000,000회 진동하였을 때 제품이 절손되지 않아야 한다.(텐션클램프는 장착 시와 동일한 힘으로 레일 하부에 예비 텐션이된 텐션 암(Tension Arm)에 고정되어야 한다)
  - ③ 경도 시험은 DIN EN 10089에 의하여 시행한다.
- (2) 나사스파이크 시험

① 제품 50,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 3개를 임의 추출, 이 규격에 의하여 시행하되, 소재 시험은 제조회사의 출고장(Mill Sheet)을 확인하여 이 규격에 적합할 경우 시험을 생략할 수 있으며, 이 규격에 부적합하거나 출고장(Mill Sheet)이 없는 경우에는 시험을 시행하여야 한다.

② 인장강도, 연신율, 항복점 시험은 UIC 864-1의 내용에 의한다.

(3) 레일패드

① 제품 50,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 3개를 임의 추출, 이 규격에 의하여 시행하되, 소재 시험은 제조회사의 출고장(Mill sheet 등)을 확인하여 이 규격에 적합할 경우 시험을 생략할 수 있으며, 이 규격에 부적합하거나 출고장이 없는 경우에는 시험을 시행하여야 한다.

② 쇼어경도(D) 시험은 DIN EN ISO 868의 내용에 의하여 실온에서 시행한다.

③ 밀도의 시험은 DIN EN ISO 1183-1의 내용에 의한다.

④ 전기고유저항 시험은 DIN IEC 60093 / DIN IEC 60167의 내용에 의한다.

(4) 베이스플레이트 받침패드

① 제품 50,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 3개를 임의 추출, 이 규격에 의하여 시행하되, 소재 시험은 제조회사의 출고장(Mill sheet 등)을 확인하여 이 규격에 적합할 경우 시험을 생략할 수 있으며, 이 규격에 부적합하거나 출고장이 없는 경우에는 시험을 시행하여야 한다.

② 전기고유저항 시험은 DIN IEC 60093 / DIN IEC 60167의 내용에 의한다.

(5) 베이스플레이트 시험

제품 50,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 3개를 임의 추출, 이 규격에 의하여 시행하되, 소재 시험은 제조회사의 출고장(Mill sheet 등)을 확인하여 이 규격에 적합할 경우 시험을 생략할 수 있으며, 이 규격에 부적합하거나 출고장이 없는 경우에는 시험을 시행하여야 한다.

### 1.5.3 품질보증

(1) 위 '1.5.1 검사' 및 '1.5.2 시험'의 결과 이 규격에 적합할 때 합격으로 하며, 이 규격에 적합하지 않을 경우에는 해당 로트 전부를 불합격으로 한다. 다만, 불합격된 시험 항목에 대하여는 1회에 한하여 재시험할 수 있으며 이때 시험 수량은 최초 시험 수량의 2배수로 한다.

## 1.6 포장 및 표시

### 1.6.1 포장

제품 포장은 일부 제품의 경우 개별 포장을 하되 원활한 납품과 활용을 위하여 공사감독자와 협의하여 결정한다.

(1) 텐션클램프, 나사스파이크 및 와셔

각 품목별로 일정수량을 포장 또는 파렛트에 담아 운반·적재 시 손상되지 않게 하여야 하며, KS T 1002(수송계열 포장치수)에 적합하도록 포장하고 밴드를 사용하여 견고히 묶어야 한다.

(2) 레일패드

각 품목별로 일정수량을 포장 또는 파렛트에 담아 운반·적재 시 손상되지 않게 하여야 하며, KS T 1002(수송계열 포장치수)에 적합하도록 포장하고 밴드를 사용하여 견고히 묶어야 한다.

(3) 베이스플레이트

일정수량을 포장 또는 파렛트에 담아 운반·적재 시 손상되지 않게 하여야 하며, KS T 1002(수송계열 포장치수)에 적합하도록 포장하고 밴드를 사용하여 견고히 묶어야 한다.

1.6.2 표시

(1) 제품

클립 등 표기가 어려운 일부 부품을 제외한 각 제품의 윗 부분의 잘 보이는 곳에 구분이 필요한 제품은 제작도면에 의거 표기하여야 한다.

(2) 포장 표면

포장용 마대 또는 포장상자 표면의 잘 보이는 적당한 곳에는 품명, 규격, 수량, 제작자명 또는 약호, 제작년월을 표시하고, 운반이나 취급상의 주의 사항을 별도로 명시하여야 한다.

붙임 2. 콘크리트-자갈도상 접속부용 침목(자갈)

## 1. 콘크리트-자갈도상 접속부용 침목(자갈)

### 1.1 적용범위 및 분류

#### 1.1.1 적용범위

이 규격은 철도선로에 사용하기 위하여 포스트텐션(post tension) 공법으로 제작하는 단독식 모노블록 침목(이하 ‘침목’ 이라 한다)에 대하여 적용한다.

#### 1.1.2 분류

항 목	레일 종류	주레일 체결장치 형식	접속부 보강레일 체결클립 형식	도상형식	비고
1.2.1	60E1, KR60	e-clip ( VIPA용 )	e-clip	자갈도상 콘크리트도상	
1.2.2	60E1, KR60	텐션클램프 (Rheda2000용)	skl-12	자갈도상	W형(60E1, KR60) U형(60E1)
1.2.3	60E1, KR60	SFC ( KCT-Ⅱ용)	SFC	자갈도상	

※ 설계조건 : 콘크리트강도(재령 28일) : fck=60 MPa, KS F 2405에 따른 시험결과

#### 1.1.3 인용표준

본 규격은 [붙임 1]의 관련 인용표준을 적용하여야 한다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용하며, 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용하여야 한다.

### 1.2 필요조건

#### 1.2.1 재료

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

##### (1) 시멘트

- ① 시멘트는 KS L 5201(☞ 포틀랜드 시멘트)의 3종(조강포틀랜드 시멘트) 또는 동등 이상품을 사용하여야 한다.
- ② 시멘트는 방습 구조로 된 50ton 이상의 사일로에 저장하되 시멘트의 온도는 60℃ 이상 되지 않도록 관리하고 장기간 저장한 시멘트는 사용 전에 시험하여 품질을 확인 후 사용하여야 한다.

(2) 골재

- ① 골재는 KS F 2526(콘크리트용 골재), KS F 2527(☞ 콘크리트용 부순 골재)에 적합한 것으로 굵은 골재의 최대치수는 20mm로 한다.
- ② 골재는 깨끗하고, 내구성이 강하며 “표준시방서(KCS 14 20 10 일반콘크리트)”의 입도 표준에 맞는 것으로서 흙, 유기 불순물, 염화물 등의 유해량이 함유되지 않아야 하고 마모에 대한 저항성이 큰 것이어야 한다.
- ③ 골재는 알칼리 골재반응을 일으키지 않는 화학적 안정성이 입증된 것이어야 한다.
- ④ 골재는 불순물이 혼합되지 않도록 보관하여야 하며, 골재의 입도 등을 고려하여 지붕과 칸막이를 설치하고 타 용도와 구분 관리하여야 한다.

(3) 혼합수

콘크리트용 혼합수는 기름, 산, 염류, 유기물 등 콘크리트나 강재의 품질에 나쁜 영향을 미치는 물질의 유해량을 함유해서는 안 되며, KS F 4009(☞ 레디믹스트 콘크리트) 부속서2의 ‘상수도물’ 또는 ‘상수도물 이외의 물’의 품질에 적합하여야 한다.

(4) 혼합재료

- ① 혼화재료(혼화재 및 혼화제)는 사용 전에 적합성, 품질, 성능 등에 대하여 시험 확인 후 사용하여야 하며, 염화칼슘 또는 염화물의 유해량을 함유하여 제품에 해로운 영향을 주는 혼화재료를 사용해서는 안된다.
- ② 혼화제는 KS F 2560(☞ 콘크리트용 화학 혼화제)에 적합한 것이어야 하며, 제품에 유해한 영향을 미치지 않는 것이어야 한다.
- ③ 혼화재료는 불순물이 혼합되지 않도록 보관하여야 하며, 굳어지거나 변질 또는 분리되지 않도록 하여 입하 순서대로 사용하여야 한다.

(5) PC강재 및 조임너트

- ① PC 강봉은 도면과 KS D 3505(☞ PC 강봉)에 적합한 것을 사용하여야 하며, 가공시 원재료의 성능에 손상이 없는 것이어야 한다.
- ② 창고 내에 저장하는 것이 원칙이며 다른 방법으로 보관하는 경우 기름, 염분, 수분 등의 유입을 방지하여 부식, 흠, 변형, 나사선 파손, 떨어짐 등의 유해한 결함이 발생되지 않도록 하여야 한다.
- ③ PC 강봉의 기계적 성질은 [표 1]에 규정한 제품 또는 동등 이상인 것으로 한다.

[표 1] 기계적 성질

종 류	기 호	규 격	내 력(MPa)	인장강도(MPa)
원형 강봉	SBPR 1275/1420	11mm	1,275 이상	1,420 이상

- ④ 조임너트 재료는 KS D 3752(☞ 기계 구조용 탄소 강재)에 규정된 기계구조용 탄소강(SM 35C) 또는 이와 동등 이상인 것으로 PS강봉과 호환성이 있는 제품이어야 한다.
- ⑤ PC 강봉의 정착단의 지압판 및 사각평와서 재질은 KS D 3503(☞ 일반 구조용 압연 강재)에 규정된 SS400 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- ⑥ 보강철선의 재료는 KS D 3552(☞ 철선)의 SWM-B 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

(6) 형틀

- ① 침목 제작에 사용하는 형틀 재료는 KS규격 동등 이상의 재료를 사용하여야 한다.
- ② 형틀은 보관시 변형, 녹, 흠 등이 발생하지 않도록 관리하여야 한다.
- ③ 형틀은 PC강재 등 매립부품의 위치 및 제품의 외형치수가 정확하도록 하고 재사용시 변형이 없도록 제작하여야 한다.

(7) 충전모르타르

PC침목의 단부 마감용 무수축 모르타르는  $f_{ck}=30\text{MPa}$  이상의 것을 사용하여야 한다.

(8) 기타재료

기타 재료는 제작도면의 재료표에 의하고, PC침목의 부속재료는 제도 재료·제작 구매 시방서에 규정된 규격에 적합하여야 하며, 사용 시까지 원형을 유지할 수 있도록 보관하여야 한다.

① VIPA용

(a) 주레일용 매립전(볼트 커버 : Plastic Insert)

- ① 매립전은 유리섬유 27~33% 혼합된 나일론66 동등 이상품을 사용하여야 한다.
- ② 배합된 재료는 사출 성형 전에 충분히 건조하고, 소정의 금형으로 사출 성형하여야 한다.
- ③ 매립전은 제품 내부에는 기포가 없고 재질이 균일하도록 제조하여야 한다.
- ④ 완제품의 표면에 사용상 유해한 부분은 가공하여야 한다.
- ⑤ 제품은 유해한 흠, 균열, 공동 및 비틀림 등이 없어야 한다.
- ⑥ 매립전의 피치는 앵커볼트와 체결에 문제가 없도록 정확히 제조 가공하여야 한다.

(b) 보강레일용 코일스프링클립걸이

코일스프링클립걸이는 KRS TR 0012(코일스프링클립걸이(솔더))를 따르며 SPS-KFCA -D4302-5016(구상 흑연 주철품) GCD 450-10 동등 이상품 이어야 한다.

② Rhed2000용

(a) 주레일용 매립전 및 충전재

KRSA-T-2015-1004-R0 Rheda2000용 Bi-Block 침목에 따른다.

(b) 보강레일용 매립전 및 충전재

KRSA-T-2015-1004-R0 Rheda2000용 Bi-Block 침목에 따른다.

③ KCT-II 용

(a) 주레일용 매립전 및 충전재

KRSA-T-2015-1003-R0 KCT-II 용 Bi-Block 침목에 따른다.

(b) 보강레일용 클립걸이

코일스프링클립걸이는 KRS TR 0012(코일스프링클립걸이(솔더))를 따르며 SPS-KFCA -D4302-5016(구상 흑연 주철품) GCD 450-10 동등 이상품 이어야 한다.

1.2.2 형태

형상, 치수 및 허용차는 제작도면에 의하고, 허용차가 없는 치수에 대해서는 표준치수로 하되 KS B ISO 286-1(한계(치수공차) 및 끼워 맞춤에 대한 ISO 시스템-제1부 : 공차, 편차 및 끼워 맞춤의 기초)의 [표 1-3] 공차등급 IT15에 의한다. 다만 주요부의 허용차는 다음 [표 2]에 적합하여야 한다.

[표 2]

항 목	허 용 차	비 고
침목 길이	±10mm	
단면의 외형(상면 폭)	±3mm	
바닥의 폭	±3mm	
궤간 폭	±2mm	
매립전 홈 위치	±2mm	
PC 강봉 위치	±2mm	
좌우레일 설치면의 비틀림	0.7mm 이하(레일직하 1,510/100mm)	

### 1.2.3 제조 및 가공

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

#### (1) 콘크리트 재료의 계량

- ① 콘크리트 재료의 계량방법 및 계량장치는 침목 제작에 적합하고 “표준시방서(KCS 14 20 10 일반콘크리트)”의 계량오차 내에서 정확하게 계량할 수 있는 자동화된 계량장치이어야 한다.
- ② 각 재료의 계량장치는 작업개시 전 공인교정기관에서 필하고, 제작 중 정기적으로 점검하여 정확하게 조정되어야 한다.

#### (2) 콘크리트의 배합

- ① 콘크리트의 배합은 소정의 워커빌리티, 공기량, 압축강도, 내구성을 갖도록 하여야 하며 작업에 적합한 범위 내에서 단위수량을 가능한 한 적게 하여야 한다.
- ② 콘크리트의 배합은 설계기준강도 및 콘크리트의 품질변동 등을 고려하여 시방배합을 결정한 후 현장배합을 거쳐 배합을 수정하여야 한다.
- ③ 작업 전에 반드시 함수량, 입도 등의 골재시험을 하여 현장배합으로 수정한 후 작업을 하여야 하며 작업초기에는 1일 1회 타설시 마다 시험을 실시하여 배합을 수정하고 품질이 안정되었다고 판단되는 경우는 횟수를 줄일 수 있다.
- ④ 콘크리트의 단위 시멘트량은  $470\text{kg}/\text{m}^3$  이하로 하고, 물-시멘트비(W/C)는 35%를 초과하지 못하며, 연행공기량은  $3.5 \pm 1.5\%$ 를 표준으로 한다.
- ⑤ 슬럼프는 진동설비 및 봉다짐의 성능에 따라 최적 다짐상태를 유지하는 범위내에서 정하여야 한다.

(3) 콘크리트 비비기

- ① 콘크리트 비비기는 배치믹서로 하여야 하며, 반죽된 콘크리트가 성형성이 있고 균등질이 되도록 충분히 비비고, 비비기가 완료될 때까지 다른 용도의 콘크리트 비비기를 하지 않아야 한다.
- ② 믹서는 KS F 2455(믹서로 비빈 굳지않은 콘크리트 중의 모르타르와 굵은 골재량의 변화율 시험 방법)에 의한 비비기 성능시험을 하여 소요의 비비기 성능을 갖고 있는지 확인하고 콘크리트 배출 시에는 재료의 분리가 일어나지 않도록 하여야 한다.
- ③ 재료 투입순서 및 비비기 시간은 시험에 의하여 정하고 별도의 물을 첨가해서는 안 된다.

(4) 콘크리트 치기 및 다지기

- ① 콘크리트는 충분히 비빈 후 1시간 이내에 타설 완료하여야 하며 타설시 온도는 10~30℃ 범위 내에 있어야 한다. 이 온도범위 이외의 경우에는 특별한 조치를 취한 후에 타설 하여야 한다.
- ② 콘크리트의 다지기는 배합 특성과 제작설비 시스템에 적합한 몰드 진동기 또는 진동테이블 및 기계적인 봉다짐 등으로 실시하여야 하며 장비는 배합특성에 맞는 진동수와 진동을 지속할 수 있는 것이어야 한다.
- ③ 재료분리가 일어나지 않는 범위 내에서 치밀한 콘크리트가 되도록 충분히 다져야 한다.
- ④ 타설 및 다짐 시에는 콘크리트에 매립되는 재료의 위치가 이동되지 않도록 주의하여야 하며, 내부 진동기가 거푸집이나 매립재료에 닿지 않도록 하여야 한다.
- ⑤ 콘크리트 타설시 PC강재가 위치변형이 없도록 가인장을 실시한 상태에서 콘크리트를 타설 하여야 한다.

(5) 콘크리트 마무리 작업

- ① 탈형시 콘크리트에 처짐, 균열 등이 발생하지 않도록 충격을 가하지 말아야 한다.
- ② 매립전이 삽입되는 PC침목의 경우에는 탈형 직후 구멍에 이물질이 들어가지 않도록 캡을 씌워야 한다.
- ③ 침목의 저면은 도상과 마찰력이 좋도록 표면을 가급적 거칠게 마무리하며, 거푸집에 접하는 면은 매끈하게 마무리 하여야 한다.
- ④ 모서리 부분은 제작도면에 표시된 형상과 치수가 되도록 정밀하게 제조하여야 한다.

(6) 콘크리트의 양생

- ① 다지기 작업이 완료된 제품은 즉시 양생용 덮개를 덮어 직사광선을 피하고 표면이 건조되지 않도록 하며, 급격한 온도변화가 일어나지 않도록 보호하여야 한다.
- ② 콘크리트를 타설한 후 상온에서 2시간 이상 경과한 후 증기양생 또는 열양생을 시작하여야 하며, 양생온도의 상승속도는 매시간 15℃ 이하로, 하강 속도는 매시간 10℃ 이하로 하며, 최대 양생온도는 55℃를 넘어서는 안된다.
- ③ 온도감지기는 양생실 내부 어느 곳의 온도도 측정이 가능하여야 하고 양생실은 자동 온도감지기에 의하여 자동 온도기록 및 자동 온도조절 설비를 각 베드(bed)마다 갖추어야 하며 총 증기 양생시간은 12시간 이상이어야 한다.
- ④ 탈형은 상온에서 2시간 이상 방치한 후 실시하여야 한다.
- ⑤ 보일러는 적절한 온도상승과 유지를 위한 충분한 용량이어야 하며, 양생공간은 급격한 온도 변화 및 국부적인 온도차나 온도변화가 일어나지 않도록 설비되어야 한다.

- ⑥ 침목은 탈형 후 표면이 급격한 온도변화나 건조 등에 노출되지 않도록 5℃이상의 실내에서 최소 3일 이상 습윤양생하여야 하며, 동절기 습윤양생 시에는 기건상태 이전에 침목이 외기에 노출되지 않도록 한다.
  - ⑦ PC침목을 양생실에서 저장실로 이동시 콘크리트의 강도는 25MPa 이상이어야 한다.
  - ⑧ PC침목을 직탈할 경우에는 콘크리트에 처짐·균열 등이 발생하지 않도록 충격을 가하지 말아야 한다.
  - ⑨ 공업발달에 따른 양생공법의 변경에 대하여는 사전에 시험치를 첨부한 양생방법을 서면으로 제출하여 제작검사자의 승인을 받아야 한다.
- (7) PC강재의 긴장 및 프리스트레스 도입
- ① PC강재는 콘크리트 타설작업전 콘크리트와 부착력을 줄일수 있도록 표면처리(un-bond처리)를 하여야 하며, 프리스트레스 도입후 그라우팅을 하여야 할 경우에는 표면처리를 하지 않는다.
  - ② PC강재 고정부의 정착장치는 긴장된 프리스트레스가 일정하게 유지될 수 있도록 견고한 정착력을 확보할 수 있어야 한다.
  - ③ PC강재의 긴장은 과도한 편심하중이 일어나지 않도록 긴장하여야 하며 긴장력은 정착 후에 아래 [표3]에 규정한 값이어야 한다.

[표 3]

1본당 초기 긴장력(kgf/본)	전체 초기 긴장력(kgf/본)	비 고
9,446±150	37,780±600	

- ④ PC강재의 긴장 및 프리스트레스 도입은 제작검사자의 입회, 확인을 받아 시행하여야 하며 자동기록장치를 부착하여 기록을 남겨야 한다.
  - ⑤ 프리스트레스 도입시 콘크리트의 압축강도는 45MPa 이상이어야 하며, 제작검사자의 승인을 받아 실시하여야 한다.
  - ⑥ 프리스트레스 도입은 PC강재와 콘크리트가 부착되지 않은 조건에서 침목 내부의 마찰과 프리스트레스 손실을 줄일 수 있도록 천천히 도입시켜야 한다.
  - ⑦ 프리스트레스 도입 시는 PC침목 단면에 이상 편심하중 등이 발생하지 않도록 동일한 단면에 동시에 도입시켜야 한다.
- (8) PC 강봉 정착 및 단부 마감
- ① PC 강봉 정착은 불균형적인 프리스트레스의 발생이나 PC침목 단부가 손상되지 않도록 균일하게 고정되어야 한다.
  - ② PC침목의 단부 마감은 강봉이 부식되지 않도록 무수축 모르타르(fck=30MPa 이상)로 마감하여야 한다. 또한 무수축 모르타르로 마감한 후 강봉이 부식되지 않도록 표면에 방청도료를 칠하여야 한다.
  - ③ PC 강봉과 콘크리트의 틈에 그라우팅이 필요할 경우에는 그라우팅의 배합과 주입방법에 대하여 제작검사자의 승인을 받아야 한다.

(9) 제작설비

- ① 콘크리트의 제조설비는 재료의 계량, 투입, 비비기, 타설, 다지기 및 양생 등 전 공정이 자동화 되어야 한다.
- ② 침목 제작에 소요되는 재료 및 완제품을 검사할 수 있는 시험설비를 갖추어야 하며, 제작은 반드시 실내온도가 5℃이상을 유지할 수 있는 옥내에서 제작될 수 있도록 설비를 하여야 한다.
- ③ 형틀은 고정시킨 매립재료가 작업과정 중에 움직이지 않는 프레스가공 또는 용접 제작한 견고한 구조로서 제작된 것을 사용하여야 한다.
- ④ 형틀은 콘크리트 매립재료의 위치, 제품의 외형치수 및 형상이 정확히 유지되도록 하고 반복 사용시 변형이 없도록 제작하여야 한다.
- ⑤ 형틀은 콘크리트를 치기 전에 내면을 청소하고 탈형이 용이하도록 적당한 박리제를 발라야 하며, 탈형시 제품에 흠, 균열, 손상 등이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- ⑥ 형틀과 PC강선의 상대위치 틀림은 2mm 이하로 한다.
- ⑦ 콘크리트 타설시 형틀과 형틀사이에서 시멘트풀 등이 새어 나오지 않도록 하여야 한다.
- ⑧ PC강재의 긴장설비는 설계에서 정한 프리스트레스를 정확하게 도입할 수 있는 정밀도와 충분한 용량을 갖고 있어야 하며, 정확하게 검교정 되어 있어야 한다.

#### 1.2.4 성능 및 겉모양

##### (1) 성능

- ① 콘크리트의 채령 28일 압축강도는 KS F 2405(콘크리트의 압축 강도 시험 방법)의 시험결과 제작도면에 표기된 소정강도( $f_{ck}=60\text{MPa}$ ) 이상이어야 한다.
- ② 콘크리트중의 허용 염화물량은  $0.3\text{kg}/\text{m}^3$ (염소이온중량) 이하이어야 한다.
- ③ 침목의 휨 강도는 별도 시험방법에 의한 하중에서 이상이 없어야 한다.

##### (2) 겉모양

- ① 침목은 그 질이 치밀하고 해로운 흠, 균열 등의 결점이 없어야 하고, 겉모양, 치수 및 콘크리트에 매립되는 재료의 위치가 정확하여야 하며, 어떠한 경우라도 구체를 보수하여서는 안 된다.
- ② 침목은 레일 좌면이 평활하고 비틀림이 없어야 한다.
- ③ 침목 연결장치는 각 제품이 제작도면의 허용치 이내라 하더라도 제품이 체결된 상태에서 그 틀림량이 선형 관리기준 이내여야 한다.

### 1.3 검사 및 시험

원재료 및 제품 시험은 제조사 자체시험이 곤란할 경우 공인시험기관에 의뢰하여 시험을 실시하여야 한다.

본 규격에 규정되어 있지 않은 콘크리트 자재의 품질시험 빈도는(건설공사 품질관리 업무지침) [별표2] 건설공사 품질시험기준(제8조 제1항 관련)에 따른다.

#### 1.3.1 검사

- (1) 검사의 분류
  - ① 겉모양 검사
  - ② 치수 검사
  - ③ 기타 검사

### 1.3.2 시험

- (1) 시험의 분류
  - ① 원재료 시험
  - ② 콘크리트 시험
  - ③ 침목 휨 강도(균열) 시험
  - ④ 전기 절연저항 시험
  - ⑤ 매립전 인발저항 시험

#### (2) 시험 방법

##### ① 원재료 시험

PC침목 제작에 소요되는 원재료의 선정 및 관리를 위한 시험을 주기적으로 실시하여야 한다.

##### 가. 시멘트 시험

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

##### 나. 골재 시험

(a) 골재 시험은 KS F 2526(콘크리트용 골재), KS F 2527(☞ 콘크리트용 부순 골재)의 규정된 시험을 실시하여야 한다. 소요강도 적합여부 및 소정의 골재 사용여부를 확인하기 위하여 골재의 안전성, 마모율, 입도, 함수율 등을 시험하여야 하며 필요시에는 콘크리트의 배합을 조정하여야 한다.

(b) 알칼리 골재반응에 의한 침목의 성능저하를 방지하기 위해 KS F 2545(골재의 알칼리 잠재 반응 시험 방법(화학적 방법))에 의하여 골재의 잠재 반응성 시험을 실시하여 품질을 확인한 후 사용하여야 한다.

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

##### 다. PC강재

(a) PC 강봉은 KS D 3505(☞ PC 강봉)에 적합한 것을 사용하여야 한다.

(b) 조임너트 재료는 KS D 3752(☞ 기계 구조용 탄소 강재)에 적합한 것을 사용하여야 한다.

(c) 지압판 및 사각평와서는 KS D 3503(☞ 일반 구조용 압연 강재)에 적합한 것을 사용하여야 한다.

(d) 보강철선은 KS D 3552(☞ 철선)에 적합한 것을 사용하여야 한다.

##### 라. 혼화재료

(a) 혼화재료는 사용 전에 품질, 성능, 화학성분 등에 대한 시험을 실시하여야 한다.

- (b) 장기간 보관, 이물질 혼입 및 기타 사유에 의해 변질 가능성이 있는 혼화재료는 반드시 시험하여 품질을 확인한 후 사용하여야 한다.
  - (c) AE제, 감수제, AE 감수제는 KS F 2560(㉔ 콘크리트용 화학 혼화제)에 적합하고 또한 유동화제와 병용할 경우에 유동화 콘크리트에 나쁜 영향을 미치지 않아야 한다.
- ② 콘크리트 시험
- 침목 제작 개시 전에 필요한 재료의 시험 및 콘크리트 배합을 정하기 위한 시험을 실시하고, 기계 및 설비의 성능을 확인하여야 한다.
- 가. 슬럼프 시험
- 콘크리트 타설전 KS F 2402(콘크리트의 슬럼프 시험 방법)에 의하여 슬럼프 시험을 하여 적합여부를 확인하여야 한다.
- 나. 공기량 시험
- 공기량 시험은 KS F 2409(굳지 않은 콘크리트의 단위용적 질량 및 공기량 시험방법(질량방법)), KS F 2421(압력법에 의한 굳지 않은 콘크리트의 공기량 시험 방법) 등에 의하여 공기량의 변동 유무를 시험 확인하고 필요시 콘크리트 배합을 조정하여야 한다.
- 다. 염화물 시험
- (a) 염화물량은 KS F 4009(㉔ 레디믹스트 콘크리트)에 의하여 타설 전 굳지 않은 콘크리트(fresh concrete)에 대하여 실시하며 굳지 않은 콘크리트의 염소 이온 농도와 시방 배합에 나타난 단위수량의 곱으로 구한다. 염화물량 측정시험의 빈도는 매 타설하는 콘크리트 마다 1회 이상, 배합 변경시 마다 실시하여야 한다.
  - (b) 염소 이온농도의 측정에 사용하는 염분함유량 측정기는 사용시 영점을 확인한 후 사용하여야 한다.
- 라. 압축강도 시험
- (a) 콘크리트의 압축강도 시험은 KS F 2405(콘크리트의 압축 강도 시험 방법)에 의하며 공시체의 제작은 KS F 2403(콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법)에 의한다.
  - (b) 콘크리트 압축강도 시험용 공시체는 매일 생산시 타설하는 배치중의 콘크리트 원주형 공시체(∅10×20cm) 9개를 제작하여야 하며 탈형시기와 프리스트레스 도입시기 결정을 위한 압축강도 시험은 침목과 동일한 조건으로 제작 및 양생한 공시체 6개중 각 3개로 실시하여야 한다. 다만, 설계 기준강도를 확인하는 경우, 공시체의 양생은 표준 양생으로 하여야 한다.
  - (c) 압축강도 시험결과 시편 3개중 1개의 시험치가 설계기준강도의 85% 이상, 3개의 시험치의 평균치가 설계기준강도 이상이면 합격으로 하며 그렇지 않은 경우 그 배치의 콘크리트로 제작한 침목은 모두 불합격으로 한다.
- ③ 침목 휨 강도(균열) 시험
- 침목의 휨 강도 시험은 1일 타설한 침목 단수를 1로트 각 로트마다 침목 1정을 무작위 추출(random)하여 다음 [그림 1]의 재하방법에 의해 1회 실시하며 기준 하중 하에서 유해한 균열이 일어나지 않아야 한다.

- 가. 1개 시료에 대한 시험에서 불합격한 경우 동일 로트에서 5개의 시료를 무작위 추출하여 재시험한 후 5개가 모두 합격된 경우에 한하여 해당 로트는 합격으로 하며 그렇지 않은 경우 해당 로트는 모두 불합격으로 처리한다.
- 나. 휨 강도 시험결과 유해한 균열 또는 파괴된 침목의 해당 로트는 모두 불합격으로 한다.
- 다. 시험에 불합격한 경우 제작공정 전체에 대한 검토를 수행하여 품질을 개선한 후 생산을 개시하여야 한다.

[그림 1] PC침목의 휨 강도(균열) 시험

■ 레일 직하부

① 시험조건

- 가. 하중기 (하중범위 고려)
- 나. 하중전달판 (편심방지용)
- 다. 침목상면부분 - 경도계수 50 이상의 10mm 탄성패드
- 라. 침목하면부분 - 경도계수 50 이상의 20mm 탄성패드(크기 130mm, 300mm)
- 마. 하중지지조건 - 거리(직하부 중심에서 좌,우로 200mm 간격) 등을 확인

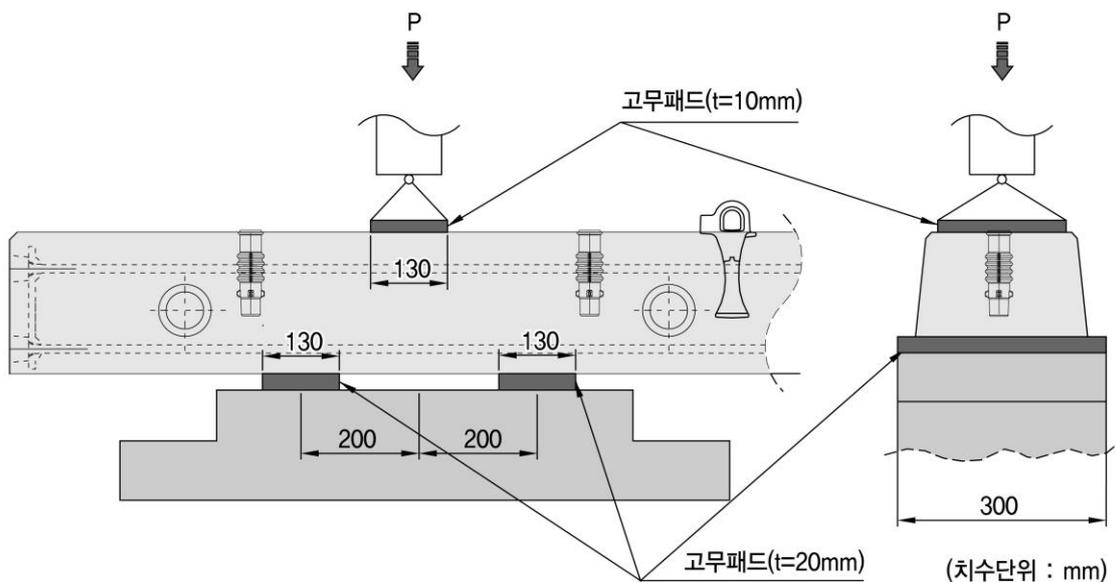
② 시험과정

- 가. 시험은 정위(+모멘트)상태로 좌, 우 1번씩 시험을 실시한다. 다만, 시험에 사용하여 균열이 발생한 침목은 사용할 수 없다.
- 나. 재하속도는 충격을 주지 않도록 일정한 속도로 계속하여 가한다.
- 다. 최초하중 117.8kN에서 재하한 후 매 19.6kN 단위로 하중을 가하며, 각 단계마다 최소한 1분간 재하한 후 균열발생 여부를 검사한다.
- 라. 미세한 균열을 확인할 수 있는 장비로 매 단계마다 균열발생 여부를 확인한다.

③ 시험결과

PC침목 직하부의 휨강도시험은 222kN의 하중재하 시까지 아주 미세한 균열도 없어야 합격으로 한다.

(치수단위 : mm)



■ 궤간 중심부

① 시험조건

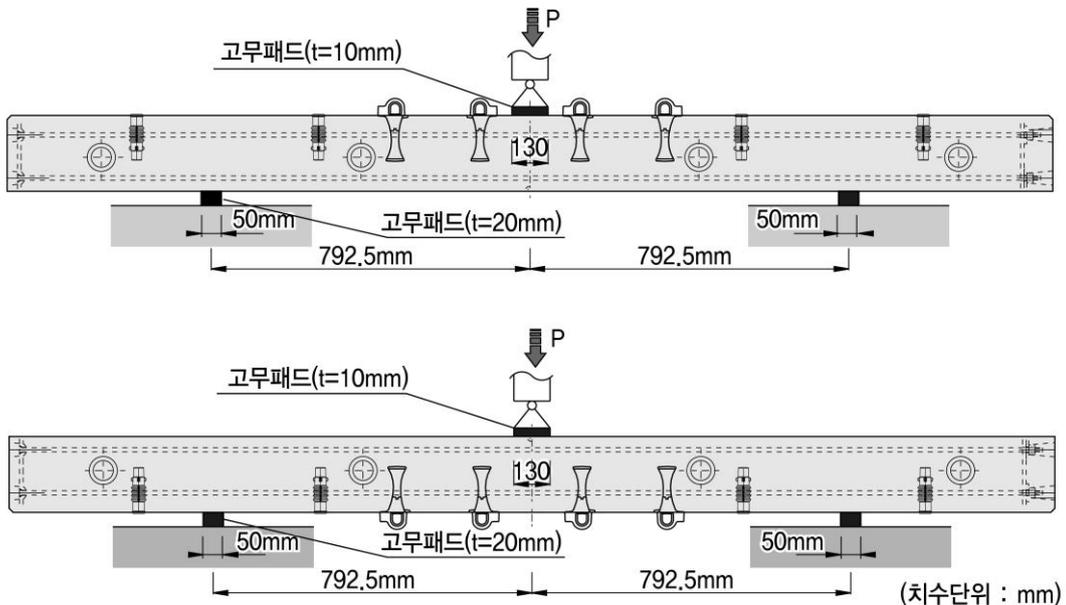
- 가. 하중기 (하중범위고려)
- 나. 하중전달판 (편심방지용)
- 다. 침목상면부분 - 경도계수 50이상의 10mm 탄성매트
- 라. 침목하면부분 - 경도계수 50이상의 20mm 탄성매트(크기 130mm, 300 mm)
- 마. 하중지지조건 - 거리(하중 중심에서 좌, 우로 e/2간격으로)등을 확인

② 시험과정

- 가. 시험은 정위(+모멘트), 반위(-모멘트)상태로 1번씩 시험을 실시한다. 다만, 시험에 사용하여 균열이 발생한 침목은 사용할 수 없다.
- 나. 재하속도는 충격을 주지 않도록 일정한 속도로 계속하여 가한다.
- 다. 최초 하중 11.8kN에서 재하한 후 매 2.5kN 단위로 하중을 가하며, 각 단계마다 최소한 2분간 재하한 후 균열발생 여부를 검사한다.
- 라. 미세한 균열을 확인할 수 있는 장비로 매 단계마다 균열발생 여부를 확인한다.

③ 시험결과

PC침목 휨강도의 시험결과는 균열이 최초강선 저면에 도달하는 시점의 하중이 정위(+모멘트 하중작용시 20.6kN 이상이어야 하며, 반위(-)모멘트 하중작용시 41.2kN 이상이어야 한다.



④ 전기 절연저항 시험

제작된 침목의 좌우 레일간 전기 절연저항은 DC 500V급 절연저항계로 측정하여 5MΩ 이상이어야 한다.

⑤ 매립전 인발저항 시험

가. 시험절차

매립전의 인발강도 시험의 시험절차 및 시험결과서는 KRS TR 0014(레일체결장치)의 '별지 10. 레일체결장치의 인발저항 시험'에 의한다.

나. 합부판정

- (a) PC침목의 매립전 인발강도 시험은 30kN 에서 균열이 없어야 하며 50kN 까지 견디어야 한다.
- (b) 인발강도 시험은 1일 타설한 침목단수를 1조로 각 조마다 침목 1정을 무작위 추출(Random)하여 1회 실시하여야 한다.(시험에 합격한 침목은 납품할 수 있다)
- (c) 1개 시료에 대한 시험에서 불합격한 경우 동일 조에서 5개의 시료를 무작위 추출하여 재시험한 후에 5개가 모두 합격된 경우에 한하여 해당 조는 합격으로 하며 그렇지 않은 경우 해당 조는 모두 불합격으로 처리한다.
- (d) 인발강도 시험결과 유해한 균열 또는 파괴된 침목의 해당 조는 모두 불합격으로 하여야 한다.
- (e) 시험에 불합격한 경우 제작공정 전체에 대한 검토와 품질개선 방안을 수립하여 제작검사자의 승인을 받은 후 생산을 개시하여야 한다.

1.3.3 검사방식과 수준

(1) 검사 방식

① 결모양 검사

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

② 치수 검사

침목의 형상 및 치수는 3.2항 및 제작도면에 의하여 검사하고, 정확성이 요구되는 부분은 필요시 사전에 검증을 받은 측정기구를 이용하여 검사한다.

③ 기타 검사

가. 제작 설비 및 시험설비의 검사

- (a) PC침목의 제작설비는 재료의 계량, 혼합, 비비기, 타설, 다지기, 양생, 제품의 운반 및 적치까지의 전공정이 PC침목 제작 및 요구성능에 부합되는 설비로서 제작전 기계의 성능, 고장 등의 이상 유무에 대하여 검사를 실시하여야 한다.
- (b) 품질관리 요원은 제작중 각 설비 및 공정에 대하여 적정여부를 검사·확인하여야 한다.

나. 프리스트레스의 관리 및 검사

- (a) PC침목에 도입되는 프리스트레스 하중은 규정치를 준수하여야 하며 자동기록장치로 기록하여야 한다.

- (b) 프리스트레스 도입한 후 3일후에 제작검사자가 임의로 지정하는 침목에 대하여 강봉에 존재하는 프리스트레스량을 확인하고 1본당 프리스트레스량(9,446±150kgf)에 도달되지 못할 경우 재긴장 하여야 한다. 프리스트레스의 확인은 작업일마다 3개 이상 실시하여야 한다.
- (2) 검사 수준
- ① 검사는 전수 이 규격 및 제작도면에 의하여 전수 시행하며, 겉모양 및 치수와 콘크리트에 매립되는 재료의 위치불량에 대해서는 모두 불합격으로 처리한다.
  - ② 레일, 레일체결장치, 침목의 조립검사는 상호 호환성 및 사용성을 확인하여야 한다.
- (3) 합격품질수준
- ① 검사 및 시험결과 이 규격에 적합할 때 합격으로 하며, 이 규격에 적합하지 않을 경우에는 해당 로트 전부를 불합격으로 한다. 다만, 불합격된 시험항목에 대하여는 1회에 한하여 재시험할 수 있으며 이때 시험 수량은 최초 시험 수량의 2배수로 한다.
  - ② 불합격으로 판정된 침목은 식별이 가능하도록 별도로 적치하여 처리하거나 폐기하여야 한다.

## 1.4 품질보증

제조업체는 자주적인 품질보증활동으로 철도용품에 대한 품질을 보증하여야 하며, 발주기관이 요구하는 관련 품질보증 조건에 따라야 한다.

### 1.4.1 품질관리

- (1) 제작자는 제작 개시 전에 공정표, 시험계획 및 품질관리 계획을 작성하여, 침목의 품질확보 및 품질변동을 최소화하기 위하여 원재료의 선정에서부터 제품 완성까지의 전 공정에 걸쳐 지속적으로 품질관리를 실시하여야 한다.
- (2) 제작자는 책임기술자를 항상 작업현장에 배치하고, 모든 품질관리 활동은 기록을 유지하여야 하며 시험결과 또는 성과표를 납품시 제출하여야 한다.
- (3) 이 규격에 명시되지 않은 일반적인 사항에 대하여는 “표준시방서(KCS 14 20 10 일반콘크리트)” 및 “PC침목설계시방서, KR C-14030 자갈궤도 구조 [부록 1] PC침목설계절차”를 준용하며, 시험항목 및 빈도는 원칙적으로 건설공사 품질시험 기준에 따른다.
- (4) 제작자는 제품의 품질을 보증할 수 있도록 품질보증계획서를 작성하고 그에 따른 재료시험, 생산공정, 완제품 검사 등에 관한 절차를 규정한 품질관리 지침서 등을 작성하여 운영하여야 한다.
- (5) 품질관리 지침서에는 긴장작업, 각종시험 등 주요 검사 임무를 수행하는 권리가 부여된 기술자를 지정하여야 하며, 원재료의 입수에서부터 납품까지의 품질에 관련되는 각 공정의 추적검사가 될 수 있도록 작성하고, 지침서의 내용대로 작업이 수행되는 지를 증명할 수 있도록 하여야 한다.
- (6) 생산공정의 준수여부, 품질관련 서류의 적정성, 생산절차의 변경사항 이행여부, 문제점 수정보완 여부를 확인할 수 있는 품질보증체제를 구축하여야 한다.

- (7) 조립, 인장, 콘크리트타설 및 증기양생은 동일 실내에서 시행하고, 침목 제작은 주간작업을 원칙으로 하며 특수한 사정으로 인하여 야간작업이 불가피 한 경우에는 제작검사자와 사전에 협의하여야 한다.
- (8) 제작자는 매일 작업일보에 당일 제작량, 사용량 및 잔고량, 발송량 등을 명기하여 보관하여야 한다.

## 1.5 표시 및 포장

### 1.5.1 표시

- (1) 제품은 포장하지 않는다.
- (2) 제품에는 궤간 외측 상면에 제작자명 또는 약호, 제작년도를 음각 표시하고, 침목 중앙부에 사용레일 종별 및 몰드의 고유번호를 음각 표시하여야 한다.
- (3) 침목 궤간 내측 상단과 측면에 탈색이 되지 않는 잉크(유성)으로 제작월일이 명시된 도장을 찍어야 한다.

### 1.5.2 포장

제품은 포장하지 않는다.

### 1.5.3 기타 필요한 사항

기타 필요한 사항은 인수·인도 당사자간의 협의에 따라서 별도 정할 수 있다.

[붙임 1] 인 용 표 준

- (1) 한국산업표준(KS)
  - KS B ISO 286-1 한계(치수공차) 및 끼워맞춤에 대한 ISO 시스템-제1부 : 공차, 편차 및 끼워맞춤의 기초
  - KS D 3503 ㉞ 일반 구조용 압연 강재
  - KS D 3505 ㉞ PC 강봉
  - KS D 3552 ㉞ 철선
  - KS D 3752 ㉞ 기계 구조용 탄소 강재
  - KS F 2402 콘크리트의 슬럼프 시험 방법
  - KS F 2403 콘크리트의 강도 시험용 공시체 제작 방법
  - KS F 2405 콘크리트의 압축 강도 시험 방법
  - KS F 2409 굳지 않은 콘크리트의 단위용적 질량 및 공기량 시험방법(질량방법)
  - KS F 2421 압력법에 의한 굳지 않은 콘크리트의 공기량 시험 방법
  - KS F 2455 믹서로 비빈 굳지않은 콘크리트 중의 모르타르와 굵은 골재량의 변화율 시험 방법
  - KS F 2526 콘크리트용 골재
  - KS F 2527 ㉞ 콘크리트용 부순 골재
  - KS F 2545 골재의 알칼리 잠재 반응 시험 방법(화학적 방법)
  - KS F 2560 ㉞ 콘크리트용 화학 혼화제
  - KS F 4009 ㉞ 레디믹스트 콘크리트
  - KS L 5201 ㉞ 포틀랜드 시멘트
- (2) 표준시방서(KCS 14 20 00 콘크리트공사)(국토교통부)
- (3) PC침목설계시방서
- (4) 한국철도표준규격(KRS)
  - KRS TR 0012 코일스프링클립걸이(솔더)
  - KRS TR 0014 레일체결장치
- (5) 한국철도시설공단
  - KRSA-T-2015-1003-R0 KCT-II용 Bi-Block 침목
  - KRSA-T-2015-1004-R0 Rheda2000용 Bi-Block 침목
  - KR C-14030 자갈궤도 구조 [부록 1] PC침목설계절차
- (6) 한국표준협회(KSA)
  - SPS-KFCA-D4302-5016 구상 흑연 주철폼

붙임 3. 무수축 모르타르(충전재)

## 1. 무수축 모르타르(충전재)

### 1.1 적용범위 및 분류

#### 1.1.1 적용범위

이 규격은 철도궤도에 사용하는 사전제작형 콘크리트 궤도용 무수축 모르타르 충전재 제조에 필요한 원재료 및 제작, 시험에 대하여 적용한다.

#### 1.1.2 참조규격

한국산업표준(KS)

#### 1.1.3 분류

무수축 모르타르(fck 45MPa)

### 1.2 충전재 온도

#### 1.2.1 적정온도

- (1) 충전재로 사용되는 무수축 모르타르의 양호한 시공을 위해 믹싱 후 충전층 주입 전 자재 온도를 10~30℃로 유지하여야 한다.
- (2) 패널과 하부콘크리트기층 사이의 온도는 0~40℃ 범위를 유지한다.
- (3) 온도측정은 패널 전단키(포켓)를 통하여 측정하며, 온도관리를 위해 동절기에는 보온덮개 설치(필요시 열풍기), 하절기에는 차양막 설치, 냉각수 살수, 시공 시간 조정(아침, 저녁) 등을 시행한다.

### 1.3 배합

#### 1.3.1 배합시 유의사항

- (1) 충전재의 배합은 연속식 또는 배치식 믹서기를 사용하여야 한다.
- (2) 연속하여 여러 배치를 배합할 경우에는 주입작업이 중단되지 않도록 적절한 배합장비를 준비하여 연속으로 배합하여 주입한다.
- (3) 충전재는 가능한 한 주입장소에 가까운 곳에서 배합한다.
- (4) 물 이외의 시멘트, 모래 등을 첨가하면 안 된다.
- (5) 유동성을 잃은 충전재에 물을 첨가하여 재사용하면 안 된다.

#### 1.3.2 배합기준

- (1) 현장에서 규정된 양의 물만을 더해서 배합한다.
- (2) 적정 사용량 이상의 물을 사용하여 그라우트재의 유동성을 증대시키면 혼합 및 주입작업은 용이하게 되지만 물의 증가에 의한 강도 저하를 일으키고 재료분리를 발생시킬 수 있으므로 적정 배합비는 16±1% (W/Mortar)의 기준을 준수한다.

1.3.3 시험 및 검사

(1) 충전재 품질기준

항 목		단위	범 위	시험방법
온도		℃	10~30	충전재 온도측정
유동성	Flow-cone	mm	270~300	KS F 2476, KS F 4044
	J-rod	sec	26~34	KS F 2432
최종 불리딩률		%	0	KS F 2433
팽창률	구속	%	0~0.4	KS F 2478
	무구속	%	2~3	KS F 2433
압축강도		MPa	45 이상	KS F 2476
염화물 함유량 시험		kg/m <sup>3</sup>	0.3 이하	KS F 2715, KS F 4009 부속서 1

(2) 검사방법

- ① 모든 시험은 공사감독자의 입회하에 시행하며, 시험방법은 위 ‘(1)’의 KS표준에 따른다.
- ② 충전재 본 시공 전 적절한 배합비를 확인하기 위한 시험으로 시험계획서(또는 시험시공계획서)에 따라 위 ‘(1)’의 온도, 유동성(컨시스턴시), 최종 불리딩율, 팽창율, 압축강도, 염화물 시험을 시행하고 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- ③ “건설공사 품질관리 업무지침”에서 그라우트 등의 공종을 참고한 시험 항목별 시험빈도는 다음과 같다.
  - 가. 온도는 필요시 수시로 측정한다.
  - 나. 유동성(컨시스턴시), 염화물함유량, 압축강도 시험은 일일 무수축 모르타르 타설량(예:7 m<sup>3</sup>) 및 충전 장비를 1로트로 하여 로트별(또는 충전 장비별) 작업 개시 전 1회 이상 실시하되, 품질의 변화가 인정될 때 추가 시험을 실시한다.
  - 다. 최종 불리딩률 및 팽창률 시험은 공중 개시 전 1회 이상 실시하되, 품질의 변화가 인정될 때 추가 시험을 실시한다.

붙임 4. EVA foam 거푸집

## 1. EVA foam 거푸집

### 1.1 일반사항

#### 1.1.1 적용범위

- (1) 이 규격은 철도궤도에 사용하는 사전 제작형 콘크리트 슬래브궤도의 충전재 주입 시 측면거푸집으로 사용하는 EVA foam 거푸집에 대하여 적용한다.
- (2) EVA foam 거푸집은 충전재 주입 시 거푸집 역할을 할 뿐만 아니라 시공이 완료된 후에는 충전층을 외기로부터 보호하는(수분침투, 충전층 탈락 방지 등) 역할을 한다.

#### 1.1.2 참조규격

한국산업표준(KS)

### 1.2 필요조건

#### 1.2.1 기능

- (1) EVA foam 거푸집은 패널과 도상안정층(토공, HSB), 보조도상콘크리트층(터널), 교량보호콘크리트층(교량, PCL)의 사이에 설치되며, 충전재 주입 시 충전재가 새어나오지 않도록 하는 거푸집 역할을 한다.
- (2) EVA foam 거푸집은 패널의 자중에 의해 눌리며 압착된다. 이를 통해 충전재가 새어나오지 않도록 한다. 이러한 성질을 만족시킬 수 있는 수직방향 변위를 가져야 한다.
- (3) 시공 후 철거하지 않고 충전층을 외기로부터 보호하는 기능을 갖으며, 오랜 시간 열화가 발생하지 않아야 한다.

#### 1.2.2 재료

- (1) EVA foam 거푸집으로 사용하는 재료는 각각의 규정된 시험을 실시하여 품질의 적합여부를 확인한 후 적합할 경우에 사용하고, 관련 시험성적서 등을 기록으로 남겨두어야 한다.
- (2) EVA foam의 품질시험 기준은 다음 표와 같다.

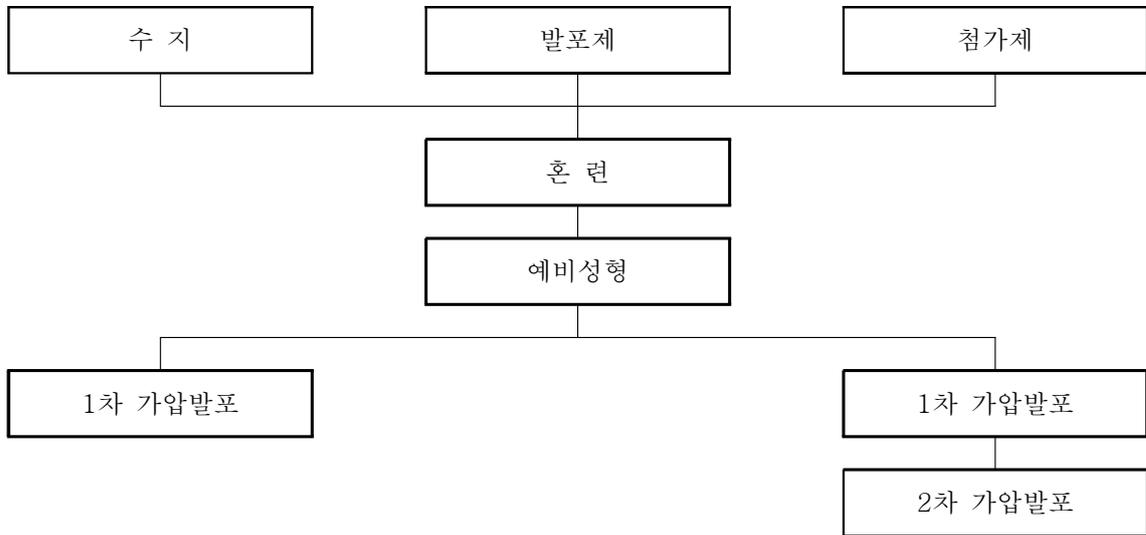
구 분	시험방법	단위/분류	품질시험 기준
인장강도	KS M ISO 7214	kPa	245 이상
신율	KS M ISO 7214	%	150 이상
압축강도	KS M ISO 7214	kPa	20 이상
흡수율	KS M ISO 7214	g/cm <sup>3</sup>	0.01 이하

1.2.3 형태

- (1) EVA foam 거푸집은 패널의 측면에 설치된다.
- (2) EVA foam 거푸집은 현장의 충전층 두께에 맞추어 시공되며, 압착될 수 있도록 현장의 충전층 높이보다 두껍게 재단되어야 한다. 이때, EVA foam 크기는 직선구간에서 충전재 높이가 40mm인 경우 폭 50mm, 두께 60mm가 표준크기이고 완화곡선부 등 충전재 높이가 변화하는 구간은 EVA foam의 두께를 충전층 높이의 150%로 조정한다.
- (3) EVA foam 거푸집의 폭은 5cm를 기본으로 한다. 패널의 끝단에서부터 충전층이 5cm 안쪽에 설치될 수 있도록 한다.

1.2.4 제조 및 가공

- (1) EVA foam 제조공정은 다음과 같다.



- (2) 가공

- ① 현장의 충전층 두께를 고려하여 EVA foam 크기는 직선구간에서 충전재 높이가 40mm인 경우 폭 50mm, 두께 60mm가 표준크기이고 완화곡선부 등 충전재 높이가 변화하는 구간은 EVA foam의 두께를 충전층 높이의 150%로 조정하여 가공한다.
- ② 공기구멍용 원형파이프(∅13~16mm, L=80mm 이상)를 설치해야 하므로, 설치위치에 ∅20mm 정도 천공한다. 천공 위치에 원형파이프를 끼워서 설치 할 수 있다.

1.3 검사 및 시험

1.3.1 검사

- (1) 겉모양 및 치수 검사는 납품수량의 0.5% 를 임의 추출하여 이 규격 및 제작도면에 의하여 시행하여야 한다.
- (2) 표면은 균열이 발생하거나 성능에 영향이 미칠만한 유해한 결함이 없어야 한다.

### 1.3.2 시험

- (1) 시험은 위 '1.2.2 재료'의 시험방법에 의하며, 공인시험기관 또는 동등이상의 기관에 의뢰하여 시행한다.
- (2) 제품 200m<sup>3</sup> 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 3개를 임의 추출, 이 규격에 의하여 시행하되, 소재 시험은 제조회사의 출고장(Mill Sheet)을 확인하여 이 규격에 적합할 경우 시험을 생략할 수 있으며, 이 규격에 부적합하거나 출고장이 없는 경우에는 시험을 시행하여야 한다.
- (3) 공인시험기관에서 시험이 불가능하거나, 전문 제조회사로서 시험에 필요한 설비가 갖추어져 있을 경우에는 자체시험을 시행하여 이 규격에서 요구한 시험과 검사에 대한 기록 및 보고서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

### 1.3.3 품질보증

- (1) 위 '1.3.1 검사' 및 '1.3.2 시험'의 결과 이 규격에 적합할 때 합격으로 하며, 이 규격에 적합하지 않을 경우에는 해당 로트 전부를 불합격으로 한다. 다만, 불합격된 시험항목에 대하여는 1회에 한하여 재시험할 수 있으며 이때 시험 수량은 2배수로 하여야 한다.

붙임 5. 좌굴방지장치(판)

**1. 좌굴방지장치(판)**

**1.1 일반사항**

1.1.1 적용범위

이 규격은 선로궤도에 사용하는 좌굴방지장치(판)에 대하여 적용한다.

1.1.2 분류

- (1) 목침목용
- (2) 콘크리트침목용

1.1.3 참조규격

- (1) KS B 0412 : 철삭가공 치수의 허용차
- (2) KS B 0801 : 금속재료 인장 시험편
- (3) KS B 0802 : 금속재료 인장 시험 방법
- (4) KS B 0803 : 금속재료 굴곡 시험편
- (5) KS B 0804 : 금속재료 굴곡 시험 방법
- (6) KS D 3503 : 일반구조용 압연강재
- (7) KS D 3752 : 기계구조용 탄소강재
- (8) KS D 3559 : 경강선
- (9) KS M 6518, 6746

**1.2 필요조건**

1.2.1 재료

- (1) 철제부분

부 품 명	재 료 명	적용규격	비 고
상 판	SS400	KS D 3503	일반구조용 압연강재
좌굴방지판	SS400	KS D 3503	일반구조용 압연강재
볼 트	SM45C	KS D 3752	기계구조용 탄소강재
너 트	SM45C	KS D 3752	기계구조용 탄소강재
와 샹		KS D 3559	경강선재

- (2) 궤도부분

천연고무와 합성고무를 주성분으로 하여 만든 재질을 사용하며 재생고무는 사용 하여서는 안 된다.

### 1.2.2 형 태

형상, 치수 및 허용차는 도면에 의하고 허용차가 없는 것은 표준치수로 한다.

### 1.2.3 제조 및 가공

- (1) 재질이 균일하고 유해한 흠 및 덧붙임이 없어야 한다.
- (2) 강판의 절단은 절단면이 미려하고 유해한 결함이 생기지 않는 방법으로 절단하여야 한다.
- (3) 완제품에 적당한 방청처리를 하여야 한다.
- (4) 방진패드의 표면에 사용상 유해한 부분은 가공하고 재질이 균일하도록 제조하여야 한다.

### 1.2.4 성능 및 겉모양

- (1) 좌굴방지장치의 성능은 1.2.1~1.2.3항 필요조건에 적합하여야 하며 사용하였을 때 성능 하차 요인이 없어야 하고 기능에 이상이 없어야 한다.

#### (2) 철택부분

본 제품에 사용하는 철택부분 재료의 품질은 다음과 같아야 한다.

구 분	인 장 시 험			굽 힘 시 험	
	항복점	인장강도	연신율	굽힘각도	시험결과
SS400	245/㎠이상	400-510N/㎠이상	21%이상	180도	바깥쪽에 균열이 생기지 않아야 한다.
SM45C	490N/㎠이상	686N/㎠이상	17%이상	-	-

#### (3) 패드부분

본 제품에 사용하는 패드부분 재료의 품질은 다음과 같아야 한다.

구 분	인 장 시 험		비고
	인장강도	신장율	
NR (가황고무)	11.8 N/㎠ 이상	250% 이상	

- (4) 침목 접촉부는 평활하여야 하며 변형이 없어야 한다.

## 1.3 검사와 시험

### 1.3.1 검사

- (1) 검사의 분류
  - ① 겉모양 검사
  - ② 치수 검사

(2) 검사방식과 수준

- ① 겉모양 검사는 육안에 의해 시행하고 규격에 적합하여야 한다.
- ② 치수 검사는 직접측정, 한계 게이지 또는 그 밖의 적당한 방법에 의해 시행하고 1.2.1항의 규격에 적합하여야 한다.
- ③ 검사는 납품수량의 1%를 임의 추출 검사한다.

1.3.2 시험

(1) 시험의 분류

- ① 기계적 성질
- ② 화학분석 시험

(2) 시험방법

① 철제부분

제품 5,000개를 1로트로 하여 시험편 3개씩을 채취하여 아래와 같이 시험한다. 상판, 좌굴 방지판에 사용하는 일반 구조용 압연강재(SS400)의 재료에 대하여는 KS B 0801, 0802, 0803, 0804에 의하여 시행하고 그 값은 KS D 3503(일반구조용 압연강재)에 의하며, 볼트 및 너트에 사용하는 기계구조용 탄소강재(SM45C)는 KS D 1802~6에 의한 화학분석 시험을 하며 그 값은 KS D 3752(기계구조용 탄소강재)에 의한다.

② 패드부분

시험은 50,000개를 1로트로 하여 3개를 추출 시행한다.

가. 인장강도 및 신장율은 KS M 6518의 아령형 3호 시편으로 500mm<sup>2</sup>/min속도로 시행하고 노화시험은 70±1℃에서 96시간 노화시킨 다음 항온조에서 꺼내어 실온에 방치하고 16-96시간 내에 시험한다.

1.3.3 결점 및 불량 분류

(1) 철제 부분

1.3.1항 검사 및 1.3.2항의 시험 결과 본 규격에 적합하지 않을 경우에는 그 해당 로트는 전부 불합격으로 한다. 다만, 불합격된 시험 항목에 대하여는 1회에 한하여 재시험을 할 수 있다. 이때의 시험편의 수는 첫 번째의 2배수로 한다.

(2) 패드 부분

시험결과 본 규격에 적합하지 않을 경우 그 해당 로트는 전부 불합격으로 한다. 다만, 기계적 성질 시험이 불합격일 경우 KS D 0001의 관련 내용에 의해 재시험을 할 수 있다.

1.4 포장 및 표시

1.4.1 포장재료

마대 및 파레트, 목상자

1.4.2 포장방법

볼트, 너트, 와샤는 50SET 씩 마대에 넣어 포장하고, 좌굴방지판 및 상판 및 패드는 50조씩 견고하게 파레트 또는 목상자에 포장한다.

#### 1.4.3 표시

포장한 마대에 품명, 규격, 수량, 제작회사명 또는 약호, 제작 년월일을 표시하여야 한다.

#### 1.5 기타

제조회사에 시험설비가 갖추어진 경우 제작검사자 입회하에 시험할 수 있으며, 시험설비가 없을 경우는 공인기관에 의뢰하여 시험을 하여야 하며 수수료는 제조회사가 부담하여야 한다.