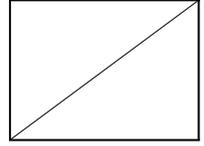


일반철도공사



2019년도

건명 : 군장국가산업단지 인입철도 궤도공사

공사시방서

2019. 04.

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	1-42
2.2.3 시공	1-42
3. 자재관리 및 장비취급관리	1-43
3.1 자재관리	1-43
3.1.1 일반사항	1-43
3.1.2 재료	1-51
3.1.3 시공	1-51
3.2 장비취급 관리	1-52
3.2.1 일반사항	1-52
3.2.2 재료	1-56
3.2.3 시공	1-56
4. 품질보증 및 관리	1-57
4.1 일반사항	1-57
4.2 재료	1-69
4.3 시공	1-69
5. 안전·보건 및 환경관리	1-70
5.1 일반사항	1-70
5.2 재료	1-77

5.3 시공	1-77
6. 가설공사	1-78
6.1 일반사항	1-78
6.2 재료	1-82
6.3 시공	1-82
7. 선로기준표 설치	1-83
7.1 일반사항	1-83
7.2 재료	1-83
7.3 시공	1-84
8. 궤도시설물 준공 시 검사와 허용기준	1-86
8.1 일반사항	1-86
8.2 재료	1-86
8.3 시공	1-86
9. 인계·인수 및 준공	1-88
9.1 일반사항	1-88
9.2 재료	1-93

■ 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(온라인) 확인보고서

【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	3-19
3. 궤광 부설	3-27
3.1 일반사항	3-27
3.2 재료	3-29
3.3 시공	3-29
4. 도상콘크리트층(TCL)	3-36
4.1 일반사항	3-36
4.2 재료	3-36
4.3 시공	3-36
5. 구조물 접속구간 보강	3-47
5.1 일반사항	3-47
5.2 재료	3-47
5.3 시공	3-47

■ 붙임

- 【붙임 1】 한중콘크리트 품질관리 매뉴얼
- 【붙임 2】 서중콘크리트 품질관리 매뉴얼

■ 별지

- 【별지 1】 레미콘공장 사전(정기)점검표
- 【별지 2】 불량자재폐기 협약서

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

■ 별지 : 분기기 검측 기록부(건설용)

제 5 장 레일신축이음매장치 설치공사

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

제 6 장 레일용접공사

1. 레일용접공사 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	6-11
3.1 일반사항	6-11
3.2 재료	6-11
3.3 시공	6-11

■ 붙임

【붙임 1】 레일용접부 초음파 탐상 지침(비파괴 검사방법)

【붙임 2】 침투탐상 검사방법

【붙임 3】 자분탐상 검사방법

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	7-7
2.1 일반사항	7-7
2.2 재료	7-7
2.3 시공	7-7
3. 분기기 구간의 장대레일 (재)설정	7-17
3.1 일반사항	7-17
3.2 재료	7-17
3.3 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. 레일연마작업	8-3

2.1 일반사항	8-3
2.2 재료	8-3
2.3 시공	8-3

■ 별표

【별표 1】 레일연마작업 검사결과

3. 선로표지 설치공사	8-8
3.1 일반사항	8-8
3.2 재료	8-8
3.3 시공	8-8
4. 터널 내의 먼지 제거공사	8-12
4.1 일반사항	8-12
4.2 재료	8-12
4.3 시공	8-12
5. 전차대 설치공사	8-13
5.1 일반사항	8-13
5.2 재료	8-13
5.3 시공	8-13
6. 건널목 설치공사	8-16
6.1 일반사항	8-16
6.2 재료	8-17
6.3 시공	8-17

부 록

1. 궤도자재 표준규격서 목록	부록-1
2. 자재 제작시방서(안)	
붙임 1. 콘크리트-자갈도상 접속부용 침목(Rheda2000용)	부록-4
붙임 2. 접속부용 레일체결장치(Rheda2000 보강레일용)	부록-17
붙임 3. 건널목 레일체결장치	부록-26

제 1 장 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 시행서는 한국철도시설공단(이하 ‘발주자’ 라 한다.)이 발주하는 ‘군장국가산업단지 인입 철도 궤도공사’에 적용하며, 발주자 사업관리시스템을 고려하여 공정관리, 품질관리, 현안사항관리, 민원사항관리 등 상호연계시스템을 강구토록 한다.
- (2) 본 공사의 시행에 있어서는 건설기술 진흥법 등 관련법령, 발주자의 관련규정, 궤도자재 표준규격(KS, KRS, KRSA, KRCS) 등 다음 1.1.2(참고 규격)에 따라야 한다.
- (3) 이 장은 시행서 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 규격

(1) 법령 및 행정규칙

① 법령

- 건설기술 진흥법, 건설기술 진흥법 시행령, 건설기술 진흥법 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)
- 전문시방서(철도건설공사)
한국철도시설공단 전문건설기술진흥서 (Korea Railroad Authority Construction Specification, KRACS)

(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 업무프로세스

- P-경영지원-07 공정관리
- P-구매관리-03 물품관리
- P-구매관리-04 건설분야 자재 승인 및 관리
- P-설계관리-09 도면 작성 및 관리
- P-시공관리-03 시설물 준공관리
- P-시공관리-04 준공도서 이관
- P-시공관리-15 검사/시험/안전점검 계획서 (ITP)
- P-안전품질-01 안전품질관리계획서 수립 관리

- P-안전품질-08 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’ 이외 이 시방서 각 장의 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

- (1) 이 지방서에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.
- (2) 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.
- (3) 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.
- (4) 발주자(발주처, 발주청, 발주기관)
「건설산업기본법」 제2조(정의) 제10호의 ‘발주자’를 말하며, 당해 공사의 시행 주체인 한국철도시설공단(이하 ‘공단’이라 한다.)을 말한다.
- (5) 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.
- (6) 공사관리관
감독 권한대행 등 건설사업관리를 시행하는 건설공사에 대하여 「건설기술 진흥법 시행령」 제56조(발주청의 업무범위) 제1항 제1호부터 제4호까지의 업무를 수행하는 발주자의 소속 직원을 말한다.
- (7) 건설사업관리단(구, 감리단)
「건설기술 진흥법」 제26조(건설기술용역업의 등록 등)의 규정에 의한 건설사업관리용역업자의 건설사업관리기술자가 공사현장에 주재하며 건설사업관리 업무를 수행할 수 있도록 설치한 조직구성체를 말한다.
- (8) 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.
- (9) 책임건설사업관리기술자(구, 책임감리원)
발주자와 체결된 건설사업관리 용역계약에 의하여 건설사업관리용역업자를 대표하며 해당공사의 현장에 상주하면서 해당공사의 건설사업관리 업무를 총괄하는 자를 말한다.

- (10) 건설사업관리기술자(구, 감리자 또는 감리원)
「건설기술 진흥법」 제26조(건설기술용역업의 등록 등)에 따른 건설사업관리용역업자에 소속되어 건설사업관리 업무를 수행하는 자를 말한다.
- (11) 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.
- (12) 수급인
계약예규 「공사계약일반조건」 제2조(정의) 제2호의 ‘계약상대자’ 를 말한다.
- (13) 하수급인
계약예규 「건설산업기본법」 제2조(정의) 14호의 ‘하수급인’ 을 말한다.
- (14) 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.
- (15) 현장요원
당해 공사에 상당한 기술과 경험이 있는 자로서 수급인이 지정 또는 고용하여 현장 시공을 담당하게 한 건설기술자를 말한다.
- (16) 철도운행안전관리자
「철도안전법 시행령」 제60조(철도안전 전문인력의 자격기준)에 따라 국토교통부장관이 발급하는 철도안전전문인력 자격증을 보유하고 같은 법 시행령 제59조(철도안전 전문인력의 구분)에 정한 업무를 담당하는 자를 말한다.
- (17) 전기철도안전관리자
전차선로 근접 작업 또는 전차선로의 급·단전이 필요한 작업에서 급·단전 협의 및 전차선로 안전관리 등의 업무를 수행하는 자를 말한다.
- (18) 제작자(제조자, 생산자)
궤도공사에 적용하는 제품을 제작하여 발주자 및 수급인에게 납품하는 자를 말한다.
- (19) 설계서
계약예규 「공사계약일반조건」 제2조(정의) 제4호의 ‘설계서’ 를 말한다.
- (20) 검사
공사계약문서에 기재된 시공 단계 또는 납품된 공사재료 등의 품질 확보를 위해 기성부분 또는 완성품의 품질, 규격, 수량 등을 확인하는 것을 말한다.
- (21) 승인
수급인이 제출, 신고 등의 방법으로 요청한 사항에 대해 공사감독자가 권한범위 내에서 서면으로 동의하는 것을 말한다.
- (22) 지시

- 공사감독자가 권한 범위 내에서 필요한 사항을 수급인에게 실시하도록 지시하는 것을 말한다.
- (23) 확인
계약문서대로 공사를 시행하고 있는지, 또는 지시, 조정, 승인, 검사 이후에 원래 의도와 규정대로 시행되었는지를 공사감독자가 확인하는 것을 말한다.
- (24) 노반강화층(Hydraulically Stabilized Base : HSB)
토노반구간에 콘크리트궤도 하부의 노반표층에 설치하는 강화노반 보강층(콘크리트기층, 노반 안정층, 도상 강화층, HSB, HBL 등으로 표시)
- (25) 교량보호콘크리트층(Protection Concrete Layer : PCL)
교량 상판을 보호하기 위하여 도상콘크리트 하부측 교면 상부에 설치하는 콘크리트층
- (26) 도상콘크리트층(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
- (27) 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.
- (28) 9점법
화차에 적재된 도상자갈의 양을 측정하기 위하여 9점을 선정하여 높이차에 의한 도상자갈 부피를 측정하는 방법
- (29) 건널목
① 철도 선로가 도로와 평면적으로 교차하는 부분으로 도로교통을 용이하게 하기 위하여 궤도 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.
- (30) 고속철도
열차가 주요구간을 200km/h 이상으로 주행하는 철도로서 국토교통부 장관이 그 노선을 지정·고시하는 철도
- (31) 일반철도(Railway Or Railroad)
고속철도와 도시철도법에 따른 도시철도를 제외한 철도
- (32) 공구
발주자가 건설공사를 효율적으로 추진하고 관리하기 위하여 일정 구간으로 구분한 공사 구간을 말한다.

- (33) 궤간
양쪽 레일 안쪽 간의 거리 중 가장 짧은 거리를 말하며, 레일의 윗면으로부터 14mm 아래 지점을 기준으로 함
- (34) 궤도
레일·침목 및 도상과 이들의 부속품으로 구성된 시설
- (35) 궤도틀림(irregularity of track)
열차의 반복하중에 의해 궤도에 발생하는 궤간, 수평, 방향, 고저, 평면성 등의 틀어짐
- (36) 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
- (37) 노반
궤도를 부설하기 위한 토목구조물 및 토공
- (38) 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
- (39) 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
- (40) 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
- (41) 레일 축력(axial force)
레일의 길이 방향으로 발생하는 힘
- (42) 레일신축
레일이 온도의 변화에 따라서 신축하는 현상
- (43) 레일신축이음매(rail expansion joint)
신축이음매란 장대레일의 온도상승 및 하강에 따라 발생하는 축력이 허용 좌굴 강도를 초과하거나 파단 시 개구량이 허용량을 초과하는 개소에 설치하는 장치
- (44) 분선

- 열차운행에 상용할 목적으로 설치한 선로(주본선, 부분선)
- (45) 분기기(turnout or switch)
분기기는 열차 또는 차량을 한 궤도에서 타 궤도에 전이시키기 위하여 설치한 궤도상의 설비
- (46) 선로
차량을 운행하기 위한 궤도와 이를 받치는 노반 또는 인공구조물로 구성된 시설
- (47) 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
- (48) 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
- (49) 슬랙
차량이 곡선 부를 원활하게 통과하도록 바깥쪽 레일을 기준으로 궤간을 넓히는 것
- (50) 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.
- (51) 시공계획서
수급인이 공사계약을 이행하기 위하여 공사계약 문서와 도서 및 공사시방서를 숙지한 후 공사 착공부터 완공, 준공할 때까지 전체 공정에 대한 공사를 시공할 시공계획서를 말함.
- (52) 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
- (53) 열차
동력차에 객차 또는 화차 등을 연결하여 본선을 운전할 목적으로 조성한 차량
- (54) 유효장
인접 선로의 열차 및 차량 출입에 지장을 주지 아니하고 열차를 수용할 수 있는 해당 선로의 최대길이
- (55) 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

- (56) 자갈궤도
도상구조에 깬자갈을 사용하는 방식의 궤도구조
- (57) 장대레일
레일을 연속으로 용접하여 한 개의 길이가 200m 이상으로 구성된 레일
- (58) 장대레일 재설정
부설된 장대레일의 체결장치를 풀어서 응력을 제거한 후 다시 체결함을 말함.
- (59) 전진기지
철도 시설물을 건설하기 위하여 장비를 유치하고 궤도재료를 보관, 가공하여 현장으로 운반하기 위한 장소
- (60) 절연이음매 (insulation joint)
레일과 이음매판의 볼트 주위 및 유간에 직접 파이버 (fiber) 또는 합성수지 (plastic) 및 기타의 재료로 된 절연재를 삽입하여 전기를 절연시키는 이음매
- (61) 접속구간 또는 접속부
교량과 토공 또는 터널과 토공과 같이 노반 상태가 변화하는 구간이나 유도상궤도와 무도상궤도와 같이 궤도구조 형식이 변화하는 구간
- (62) 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])
- (63) 좌굴
레일의 온도상승 때문에 레일이 휘는 현상
- (64) 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
- (65) 차량
선로를 운행할 목적으로 제작된 동력차·객차·화차 및 특수차
- (66) 차막이
열차 또는 차량이 과주 또는 일주하는 것을 방지하기 위하여 궤도의 종단에 설치하는 설비
- (67) 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
- (68) 침목 (sleeper or tie)
침목은 레일을 소정 위치에 고정시키고 지지하며, 레일을 통하여 전달되는 하중을 도상에 넓게 분포시키는 역할

(69) 캔트(cant)

차량이 곡선구간을 원활하게 운행할 수 있도록 안쪽 레일을 기준으로 바깥쪽 레일을 높게 부설하는 것

(70) 콘크리트궤도

도상구조에 콘크리트를 사용하는 방식의 궤도구조로서 '사전제작 콘크리트궤도' 와 '현장 타설 콘크리트궤도' 등을 말함.

(71) 하중

구조물 또는 부재에 응력이나 변형의 증감을 일으키는 전체의 작용력

(72) 하화

자동차 및 화차에 적재된 화물을 내리는 작업

1.1.6 법령 우선 준수

수급인은 이 지방서를 포함한 설계서의 내용이 대한민국 법령과 상호 모순될 경우에는 그 사실을 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 져야한다.
- (3) 제 규정 준수
수급인은 발주자가 제정한 제 규정 및 업무프로세스/ 지침서에서 당해 공사와 관련된 해당 내용을 숙지하고, 이를 준수하며, 관련 내용이 서로 상충하는 경우에는 규정, 업무프로세스, 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 보상협의, 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) 수급인은 전문지식과 풍부한 경험을 가진 숙련된 기술자를 현장대리인으로 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 명부를 책임건설사업관리기술자에게 제출하고, 자격 적격 확인대상인 직원은 경력증명서(「건설기술 진흥법 시행규칙」 제18조(건설기술자의 신고)의 규정에 의한 서식)를 제출하여 승인 받은 후 투입하여야 한다.
- (4) 공사의 시공에 있어서 공사현장에 시공관리자를 두고 전문적이고 기술적인 관리를 하도록 한다.
- (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.

표 1.1-1 시공관리자 자격요건

구분	내용
시공관리자	· 콘크리트케도 시공 시 2년 이상 콘크리트케도 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 케도분야 업무에 종사한 자

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, 현장 요원에 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 사항을 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 이 시방서 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 시방서 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 원상복구 한다.
- 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(신호공사 등)의 일부 공종을 시공할 수 있다. 그러나 이러한 공사구간의 우선 사용으로 해당 공사에 대한 수급인의 책임, 의무, 계약조건의 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 ‘가’와 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 다한다.
 - 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 공중에게 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 공사감독자

와 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 없는 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 「건설산업

기본법」 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 적정한 품질관리를 위하여 현장 사무실 또는 현장 시험실에 아래의 관련 기준 등을 상시 비치한다.

- ① 공사와 관련한 계약문서 사본 일체
- ② 관련 사급자재 구입계약서 및 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 공사와의 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 진행하는데에 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 대처하였을 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 이 시방서 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 이 시방서 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 지방서 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 업무프로세스(안전품질관리계획서 수립관리)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 일 부분이며 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 업무프로세스(공정관리) 및 PM 운용지침에 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 업무프로세스(공정관리)에 따라 작성·제출 하며, 수정계약자 공정표는 개정 요청 시 각 3부를 제출한다.

(12) 사급자재 관련 서류

수급인은 공단 업무프로세스(건설분야 자재 승인 및 관리)를 참고 한다.

① 사급자재 공급원 승인요청서

가. 대상 자재

(가) 공급원 승인요청 대상 자재는 【별표 1】 과 같으며, 제작,검사,운반,현장조립 등의 일정을 고려하여 건설사업관리단(또는 공사감독자)에 공급원 승인을 요청하여야 한다. 이외 자재에 대해서는 공사감독자 지시에 따른다.

(나) 「산업안전보건법 시행령」 제28조 제2항 및 제28조5 제2항에 따라 고용노동부장관이 정하여 고시한 가설공사용 자재는 ‘(가)’ 항과 동일하게 공급원 승인을 요청하여야 한다.

(다) 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.

(라) 공급원 승인신청시 성능이 검증되어 사용성이 확인된 자재 중 동등 이상의 성능을 가진 제품에 한하여 공사감독자의 승인 후 선택하여 사용할 수 있다.

나. 작성방법

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

다. 자재검사 관리

(가) 공사감독자는 시험성적서 원본(부분 또는 사본), 시험결과보고서(시료 형상 등)를 공인시험기관에 유선 또는 온라인으로 의뢰하여 진위 여부를 확인하고 ‘공인기관시험성적서 유선(온라인) 확인보고서’ 【별지】 제8호 서식을 작성하여 발주자에게 제출하여야 한다.

(나) 건설사업관리단은 주요자재의 경우 발주자 입회하에 시료채취 및 공인시험기관 또는 공단의 품질시험센터에 시험의뢰(최초)하고, 시험성적서를 공인검사기관에서 발주자 및 건설사업관리기술자에게 직접 제출하도록 요청한다.

(다) 검사 및 시험시공장시험이 불가한 항목 또는 검사방법이 공인기관 시험에 의하는 경우 시험의뢰용 시료는 공사감독자가 직접 지정·채취하여 시험을 의뢰하고, 시험성적서를 공인검사기관에서 발주자 및 건설사업관리기술자에게 직접 제출하도록 요청하여야 한다.(검사성적서는 원본을 건설사업관리단에서 보관)

- (라) 건설사업관리단은 반입 자재에 대한 수불부 작성/ 관리 및 세금계산서 진위여부(국세청 홈택스)를 확인하고 조회 결과보고서를 작성 관리한다.
 - (마) 건설사업관리기술자는 공인시험기관 시험성적서(공장시험성적서 포함) 및 세금계산서 위변조 사실 확인시 발주자에게 근거를 첨부하여 즉시 보고하여야 한다.
- 다. 자재공급원승인 요청시 제출서류

표 2.2-1 자재공급원 승인시 제출서류 목록

구분	제출서류	적용 대상	비 고
1	KS규격 표시증(인증서) 및 인증서(해당시)	KS 규격 모든 자재	
2	사업자등록증	모든 자재	
3	공인기관시험성적서	인증자재 제외	표 2.2-2 참고
4	납품실적증명서	모든 자재	표 2.2-2 참고
5	품질보증각서	비KS제품, 공인기관 시험불가 제품, 해외제품, 납품회사(대리점) 변경시	
6	세금계산서	공공기관이 아닌 민간업체 납품실적이 있는 자재	
7	계약서(거래명세서)	공공기관이 아닌 민간업체 납품실적이 있는 자재	
8	시험성과 대비표	공인기관 시험성적서 제출 자재	

(가) 신규 자재공급원승인 요청시

- ㉔ 공급자의 사업자 등록증명(단, 해외자재인 경우 납품 회사분 또는 사업자등록증)
- ㉕ KS규격 표시증(인증서) 및 인증서(해당시)
- ㉖ 납품실적증명서 또는 국토부 고시(철도용품 형식 승인·제작자 승인 시행지침)에 의한 형식승인대상용품으로 철도용품 제작자승인증명서(표 2.2-2 참고)
- ㉗ 공인기관 시험성적서(표 2.2-2 참고)

(나) 기 공급원 승인자재의 공급원 승인 요청시(CPMS로 확인)

- ㉘ 기 공급원 승인이 된 동일회사의 동일 품목의 자재에 대하여는 기 승인된 공문으로 대체 승인하되 공인기관의 품질시험 성적서(승인요청일 기준 최근 1년 이내 또는 최근 3개월이내 자체공인 시험성적서)를 첨부한다.
(기 공급원 승인 공문유효기간 : 승인된 날로부터 1년간)
- ㉙ 단, 공문유효기간(1년)이 지났어도 승인요청당시 철도현장에 반입중인 자재인 경우는 공인기관의 품질시험성적서(최근 3개월이내 자체공인 시험성적서 포함), 품질보증각서로 대체할 수 있다.(건설사업관리단 반입증명서 필요)
- ㉚ 납품회사(대리점 포함)가 변경될 경우 납품회사(대리점)의 사업자 등록증, 품질보증각서 제출
- ㉛ 기 공급원 승인이 된 동일회사의 동일 품목의 자재중 승인요청 당시 기 승인된 현장의 사업이 완료된 경우에는 신규 공급원 승인을 득하여야 한다.
- ㉜ 기 공급원 승인이 된 동일회사 동일품목 중 규격이 다른 경우는 공인기관 시험성적서, 납품실적증명서를 제출하여야 한다.

표 2.2-2 납품실적증명서 및 공인기관 시험성적서

구분	내용
1. 납품실적 증명서	<p>1) 국산자재의 경우 : 최근 5년 이내</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 공공기관의 운영에 관한 법률 제4조에서 정한 공공기관의 납품실적은 해당 공공기관에서 공식적으로 발행한 납품실적증명서를 제출 ② 공공기관이 아닌 민간업체 등에 납품한 실적은 계약서(또는 거래명세서)와 세금계산서를 추가 제출 <p>2) 외자재의 경우 : 공인기간 시험성적서 및 검사 및 시험계획에 따른 공장검사에 의한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 공인기관 시험성적서 (아래 2항 공인기간 시험성적서에 따른다.) ② 검사 및 시험 계획에 따른 공장검사(주요자재) <ul style="list-style-type: none"> - 샘플 또는 전수검사 시행 - 한국산업규격(KS), 한국철도표준규격(KRS), 공단규격 또는 시방서, 지시(계약)서 등에 별도로 명시되지 않은 샘플검사 시행시는 제6.2 계수조정형 샘플링 검사절차에 따라 시행 - 공장시험이 불가능한 항목 또는 검사방법이 공인기관 시험에 의하는 경우 시험의뢰용 시료는 감독자가 직접 지정·채취하여 시험을 의뢰하고, 시험성적서를 공인검사기관에서 공단 및 건설사업관리기술자에게 직접 제출하도록 협조요청 하여야 한다. - 검사성적서는 원본을 건설사업관리단에서 보관하여야 한다. <p>3) 납품실적 없는 자재</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 철도안전법 제27조의2(철도용품 제작자승인)에 따른 철도용품 제작자인증서 ② 표준규격(KS, KRS, KRSA, KRCS)에 등록된 자재는 해당 규격에서 정한 시험항목에 공인 시험기관 시험성적서. 이 경우 반드시 생산 공장검수(첨부2)를 시행하여 적합여부 판단
2. 공인기관 시험성적서	<p>1) 12개월 이내의 품질시험성적(사본은 시공사 사전 진위여부 확인).</p> <ul style="list-style-type: none"> ① KS, ES 및 전기용품 및 생활용품안전관리법에 의한 인증품목은 공인기관 시험성적서 제출 제외 ② 동일품목의 납품실적이 있는 경우 자재 납품시 제출가능(조건부 승인) ③ KS를 받지 못한 국내.외 특수자재의 완제품이나 일부 부속품이 해외자재로서 국내에서 시험이 불가능할 경우 아래 공인기관 시험성적서 인증범위 ②항의 공인시험기관 시험성적서. 해외 생산회사의 품질보증서 및 사용실적서로서 '공인기관 시험성적서'를 대체할 수 있다. <p>2) 공인기관시험성적서 인증범위</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 관련법(건설기술진흥법 시행령 제97조에 규정한 품질시험 대행 국.공립시험기관)에서 인증한 공인기관 시험성적서 ② 국제 시험기관 인증기구 협의회의 상호 인증 협정에 서명한 인증기구로 부터 인증받은 공인시험 기관의 12개월 이내 시험성적서 ③ 시험기관이 시험 전(全)항목을 시험할 수 없는 경우, 해당 시험항목을 타 공인기관에 의뢰하여 시행한 결과를 종합 판정한 시험 성적서를 제출하여야 한다. ④ 공사감독자는 시험성적서 발행기관에 의뢰하여 진위여부 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 유선(온라인) 확인보고서 작성 - 위·변조 확인시 공단에 근거를 첨부하여 즉시 보고 - 공단 주관부서는 시험성적서 위·변조 확인시 관련법에 의해 고발 조치 등 행정조치 시행

- (다) 국제, 지방세 완납증명서
- (라) 제품자료: 2.2.1(12)② 제품자료에 따른다.
- (마) 견본: 2.2.1(12)③에 따른다.
- (바) 시험성적서 제출시 원본(부분 또는 사본), 시험결과보고서(시료 형상 등) 제출
- 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.
- ※ 생산 공장검수시 적합여부를 판단하기 위한 주요 확인사항은 3.(자재관리 및 장비취급관리)/ 3.1 자재관리/ (3)사급자재의 관리/ ③공급원 자재의 공장검수/ 다항에 따른다.
- 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 시방서 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 증빙서류 중 하나를 제출한다.

- ㉠ 국·공립시험기관, 국가공인시험기관 또는 품질검사를 대행하는 건설기술용역업자(품질검사용역업자)가 발급한 시험성적서(표 2.2-2 참고)
- ㉡ 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 공인시험기관 시험성적서(국제 시험기관 인증기구 협의회의 상호 인증 협정에 서명한 인증기구로 부터 인증받은 공인시험기관의 12개월 이내 시험성적서), 해외 생산회사의 품질보증서 및 사용실적서로서 공인기관 시험성적서를 대체할 수 있다.

- (다) 공사감독자가 요구 시 자재 제조자의 시공 또는 설치 시방서
- (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 이 시방서 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 시방번호 및 품질기준
- (다) 납품 소요시간
- (라) 기타 이 시방서 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 작성하

여 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 시방서 제1장 2.2.1 (23)준공서류에 따라 발주자에게 제출한다.

② 작성방법

시공상세도면은 「건설기술 진흥법 시행규칙」에 따라 작성하며, 설계서의 요구 사항을 종합하여 공단 ‘철도분야 전자도면 작성기준’ 및 ‘기록물관리 지침’에 따라 작성하며 정확한 치수, 축척, 도면제목, 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 상세시공계획

라. 자갈궤도와 콘크리트궤도의 접속부 시공순서도 및 상세시공계획

마. 레일신축이음매장치 장치 부설 순서도 및 시공법

바. 레일 절연위치 및 현장용접 위치 표시

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

다. 장대레일부설 시공 순서도 및 상세 시공계획
 파. 단계별 시공계획 변경 시 변경에 따른 시공순서 및 상세 시공계획
 하. 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. 공종별 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 공종에 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 예의 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 전자파일 포함)을 상시 현장에 비치하며, 공사감독자 요구 시 또는 준공 시 이 지방서제1장 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 전자파일 형태로 보관한다.

(20) 공사실명제

① 수급인은 발주자 ‘시공관리업무편람(공사, 감리 실명관리)’에 따라 공사 참여자의 개인기록 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) 공사기한연장 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) 인계 계획서를 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 공단 '업무 프로세스(준공도서 이관)'의 해당 요건에 따른다.

② 준공검사신청서 제출 시의 제출 서류는 아래와 같다.

가. 준공계(【별지】 제29호 서식)

나. 공사(용역)준공계(【별지】 제30호 서식)

다. 공사(용역)수도증(【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)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 협약서 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 주요공종에 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 시방서 제1장 3.1.1 (3)사급자재에 따라 공사감독자로부터 승인을 받아 다른 공급원을 이용할 수 있다.
- ④ 제도재료는 KS/ KRS/ KRSA/ KRCS 규격 사용을 원칙으로 하고 KS/ KRS 인증을 받지 아니한 경우, 품질시험기준에 따라 공인시험기관에 시험 의뢰하여 시험성적서를 제시한다.
- ⑤ 제도재료의 일반적인 자재관리 및 품질보증에 대하여는 이 시방서 제1장 1(공사일반)항에 따른다.
- ⑥ 공사감독자는 시험성적서를 공인시험기관에 유선 또는 온라인으로 의뢰하여 진위를 확인하고 공인기관 시험성적서 유선(온라인)확인 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 의

무(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.

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

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

㉢ 「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 ‘업무프로세스(건설분야 승인 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, ‘업무프로세스(건설분야 승인 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 확인하고, 자재선정을 위한 검토나 자재의 품질관리를 위하여 이 지방서 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(지방서, 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 깎자갈 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) 중계레일, 접촉절연레일
- (나) PSC침목, 레일신축이음매장치, Bi-Block 침목(지급자재 제외)
- (다) 레일체결장치(부속품 포함, 지급자재 제외)
- (라) 도상자갈, 철근 등의 건설자재
- (마) 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 해

당 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 힘 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, 레일신축이음매장치 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	· 신품으로 본선 사용이 가능한 것
	열처리	황색	
중고품	보통	청색	· 일단 사용했다가 발생한 것으로 마모상태, 길이 등이 다시 사용 가능한 것
	열처리	황색(두부) 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 한쪽

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

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. 멀티플타이탬퍼(MTT : 궤도다짐장비)
 - 나. 벨러스트레귤레이터(RE : 자갈정리기)
 - 다. 스위치타이탬퍼(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, 측

선 및 신설선 운행에 관한 운전협의를 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 장비 운전속도
 - 가. 장비별 최고속도는 「열차운행선로지장작업 업무세칙(한국철도공사)」 제67조(장비 운전 속도) 규정에 따라야 한다.

표 3.2-1 장비 운전속도(장비 최고속도)

구분	운행 속도	장비명
1	160 km/h	종합검측차
2	140 km/h	궤도검측차(T1)
2	120 km/h	전철시험차(OWMC), 선로점검차(TIC)
3	90 km/h	멀티플타이템퍼(MTT, SMTT), 스위치타이템퍼(STT), 궤도안정기(DTS), 레일탐상차(RDC)
4	80 km/h	밸러스트콤팩터(CO), 밸러스트클리너(CL), 밸러스트레플레이터(RE), 모터카(MC, MSB), 분진흡입차(TVC), 전철보수장비(TML, TMM, TMS)
5	70 km/h	대형침식차, 소형침식차(SCT), 호퍼카(CHC), 호퍼부수차(HSC), 유조트롤리(FLT, 영차), 살수트롤리(WLT, 영차)
6	60 km/h	유조트롤리(FLT, 공차), 살수트롤리(WLT, 공차)

나. 운전형태 등에 따른 제한속도는 다음과 같다.

- (가) 폭풍우, 안개 및 그 밖의 사유로 전도 주시가 곤란한 때에는 신호기 앞에서 정차할 수 있는 속도로 운전하여야 한다.
- (나) 둘 이상의 장비를 연결한 경우 최고속도는 연결된 장비 중 최고속도가 가장 낮은 장비의 최고속도를 적용하며, 추진운전의 경우 시속 25km/h 이하로 한다.
- (다) 제동장치가 있는 모터카 트롤리(10톤)의 견인 운전속도는 시속 50km/h 이하로 하고, 제동장치가 없는 모터카 트롤리를 연결하고 운전할 경우 다음 각 항과 같다.
 - ㉔ 장대 트롤리의 경우 시속 10km/h 이하
 - ㉕ 모터카 트롤리(5톤)의 경우 시속 30km/h 이하
 - ㉖ 모터카 트롤리(10톤)의 경우 시속 40km/h 이하

다. 수급인(시행부서장)은 장비의 운전실에 최고속도와 제한속도를 게시한다.

- ⑧ 모터카와 트롤리 연결간격
 - 모터카에 트롤리를 연결하고 운전할 때는 2m 이상의 간격을 유지하여야 한다.
- ⑨ 모터카의 적재 및 견인중량
 - 가. 수급인(시행부서장)은 모터카 차체에 적재중량과 견인중량을 표기하여야 하며, 중량을

초과하여 신거나 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 모터카 최대 견인량수(환산)

기울기 \ 중별	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 분리할 때는 「운전취급 규정(한국철도공사)」의 ‘제2장 운전/ 제 8절 차량의 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 진입하도록 하며, 무한궤도 바퀴로 인하여 침목이 손상된 경우에는 침목교환 등의 복구에 필요한 일체의 비용을 변상 조치한다.
- 아. 장비의 집게가 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. 품질관리계획은 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. 이 시방서 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 제도자체 표준규격서(표준규격 제정 전인 경우 제도자체 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 지적사항이 중복하여 발견되면 제작 또는 설치된 기자재나 작업의 중단을 명할 수 있으며, 동일사항이 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

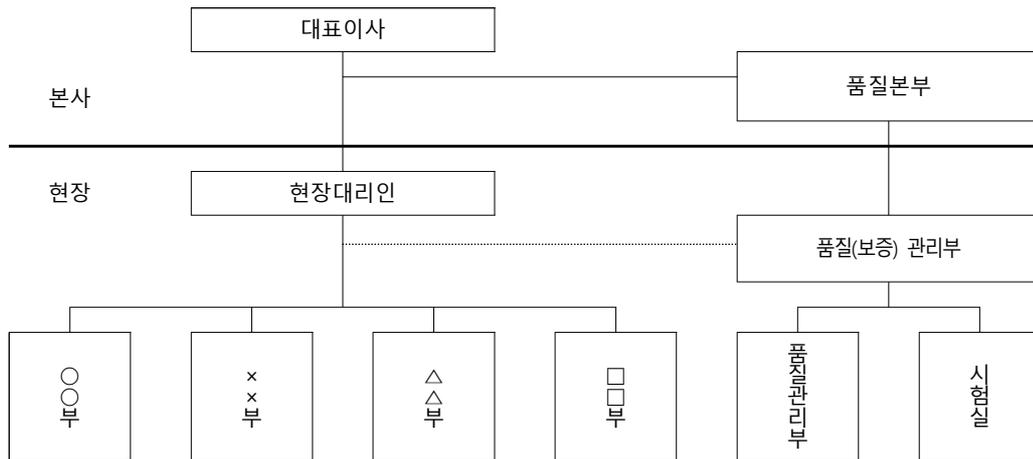
수급인의 경영책임자는 4(품질보증 및 관리) 항의 품질관리 요건에 부합하는 수급인의 품질 방침을 수립하고 서명한다. 품질방침은 품질관리계획서의 일부로서 다음 사항을 포함한다.

- 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

- ① 구조물, 시설, 설비, 기기 및 제품의 구매문서에 포함할 요건
 - 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 시방서나 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 시방, 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 시방서, 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, 시방서 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 발주자에 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, 발주자에 제출한다.

(13) 적격성, 인식 및 교육훈련

① 적절한 숙련도를 유지하기 위한 교육 훈련

가. 교육 및 훈련 대상 임직원과 적용기준, 규격 및 절차를 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 재료자재의 품질 등이 설계도서에 명시한 기준과 적합한지를 확인하기 위하여 발주자로부터 승인된 검사 및 시험계획서, 이 시방서 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 추가

로 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 시험결과의 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

궤도공사의 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(케도_안전)에 따라 점검한다.

- ① 자체 안전점검
수급인은 공사기간 매일 자체 안전점검을 시행하며, 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 등근톱, 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」 제3절(건설공사 안전관리비 계상 및 사용기준) 참조
공사장 주변 안전관리 비용	· 지하매설물 방호 및 인접구조물 보호 대책 비용 · 인접 가축피해 등 민원대책 비용	관련 토목·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 ‘업무프로세스(폐기물관리)’ 를 준수하기 위한 적정 처리대책을 수립하여 이 지방서 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) 수질

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

(2) 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.

(3) 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.

(4) 건설오니(汚泥)

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

(5) 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.

(6) 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.

(7) 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 조치한다.
- (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 유지관리 하여야 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 ‘표준시방서(KCS 57 30 15 상수도 관로부설 공사)의 3.2 기존관과의 연결 및 기존관의 철거’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 설

치한다.

- (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 시일이내에 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) 발주자 또는 공사감독자의 주차공간을 지정해 두어 업무수행에 지장이 없도록 하여야 한다.

6.1.17 공사표지판

- (1) 수급인은 건설공사 현황의 표지를 설치하여야 한다.
- (2) 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

수급인은 공사현장을 항상 깨끗한 상태로 유지한다.

- (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.

6.1.22 설비 및 시설물의 철거

수급인은 준공검사 전에 공사장 내의 임시 시설물을 공사감독자에게 보고 후 철거한다.

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) 일반철도의 시공측량 및 제반 기준점 설치방법은 표 7.3-1 및 표 7.3-2에 따른다.
- (3) 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. 궤도중심의 간격 5.0m 이하의 경우 : 복선 선로중심에 설치 2. 궤도중심의 간격 5.0m 초과인 경우 : 각선의 선로중심에 설치 3. 측점 설치위치 · 본선 200m 간격 · 곡선부 시·중점(완화곡선, 원곡선, 종곡선)	노반수급인, 궤도수급인(확인) · 노출높이는 - 토공의 경우: 250mm - 교량, 터널의 경우 : 콘크리트못으로 설치				
2차 중심선 측점	설치위치는 1차 중심선과 동일(1차 중심선 상간) <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>직선부</td> <td>매 20m 간격</td> </tr> <tr> <td>곡선부</td> <td>매 10m 간격</td> </tr> </table>	직선부	매 20m 간격	곡선부	매 10m 간격	궤도수급인
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 7.3-1의 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	수준측량 왕복 오차	보조기준점과 중심선 말뚝과의 거리 오차	2cm 이내	
			인접 BM에서 측정치와 임의점 노선 수준측량 오차	3mm 이내	
			각도 측정시 평균값과 측정횟수마다 측정각의 차	5초 이내	
	궤도정비 기준점	측정치와 처음 설치한 핀의 위치	연속된 3개의 핀을 직선 연결 시 중앙 측점 편기량	1mm 이내	
			두 BM사이의 오차	$5\sqrt{L}$ mm	L : km
			두개의 연속 측정 사이의 경사 m당	± 0.25 mm	
	수준 측량	레일 한점과 가장 근접한 BM으로부터 측정 시 오차		± 5 mm	

(2) 노반 건축한계 등의 검측 토목구조물이 완성되었을 때 혹은 궤도부설 및 타 분야와의 시공이 경합할 때 반드시 상호 입회하에 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 지방서 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

- ① 일반궤도, 특수궤도(레일신축이음매장치 및 분기기 등)에 대한 궤도틀림 등의 검측 방법에 대해서는 다음 각호에 의한다.
- ② 측정용 기기는 공인기관으로부터 받은 그 기기의 기능, 정도에 대한 검교정이 유효기간 내에 있는 기기를 사용한다.
- ③ 일반궤도의 궤도틀림 측정에 있어서 양로작업까지의 검측은 검측 기능이 장치된 다짐기계 또는 인력으로 측정하고 추가다짐 이후의 검측은 궤도검측차에 의한다.
- ④ 레일신축이음매장치는 일반궤도에 준하여 검측한다.
- ⑤ 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.
- ⑥ 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 공단 「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 시방서 2.2.1 (23)준공서류에 따라 발주자에게 제출한다.
- (5) 이외 인계·인수 및 준공검사 절차에 대한 업무흐름은 공단 업무프로세스(시설물 준공 관리)를 참조 한다.

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 사전 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 현황과약 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 궤도신설구간, 운행선 변경구간의 궤도를 표 9.1-1의 단계별 속도상승에 적합하도록 정비한다. 다만, 철도사업시행자(발주자)가 열차안전 운행확보에 지장이 없다고 판단되는 경우 철도사업자(공사)와 협의하여 단계별 속도상승기간을 단축할 수 있으며, 사전에 안정화 작업 등을 시행한 구간에서는 아래표의 시행

시기와 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)」, 「열차운행선로지장작업 업무세칙(한국철도공사)」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 공단 ‘업무프로세스(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, 레일신축이음매장치 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(DVD 등)
 - 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

(1) 궤도공사의 하자담보책임 기간은 시설관리자가 정한 사항 이외에 「건설산업기본법」 제28조(건설공사 수급인 등의 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.

※ 관련법 참조 : 궤도공사 5년(궤도철거 및 부대공사 제외). 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 이 내이어야 한다.

9.2 재료

내용 없음.

9.3 시공

내용 없음.

▶ **【별표 1】** (2.2 공무행정 및 제출물/ (12) 사급자재 관련 서류) 관련

공급원 승인요청 자재명

레일	중계레일, 접착식절연레일, 레일신축이음매장치, 탈선방지 가드레일
침목	PSC침목(자갈도상용), 콘크리트침목(접속부용), 보통침목
레일체결장치	레일체결장치(자갈도상용, 접속부용), 건널목체결장치 등
기타	철근, 도상자갈, 레일식 차막이, 아스콘 등

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

품질관리대상 건설자재

자재명	시험 항목	시험 빈도
레디믹스트 콘크리트	슬럼프시험	120 m ³ 마다
	공기량시험	
	염화물함유량시험	
	압축강도시험	
	공시체 제작	
도상자갈 (미세척, 깬자갈)	굵은골재 마모시험	10,000 m ³ 마다
	입도 조립률시험	
	압축강도시험	
	유기불순물시험	
	단위용적질량시험	

▶ 【별지】 제1호 서식(A4형) (2.2 공무원행정 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;">지 역 본 부 장</div> (인) 책임건설사업관리기술자 (인) 건설사업관리공구장 (인) 년 월 일
수급인 주 소 :	
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/m²

▶ 【별지】 제2호 서식(A4형) (2.2 공무원행정 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;">지 역 본 부 장</div> (인) 책임건설사업관리기술자 (인) 건설사업관리공구장 (인) 년 월 일
수급인 주 소 :	
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/m²

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

환경영향평가 협의내용 관리대장				
1. 사업개요				
사업명	사업자			
사업승인기관	사업승인일			
협의기관	협의일			
사업착공(예정)일	사업준공(예정)일			
협의내용관리책임자	소속			
	성명			
사업규모				
사업내용				
2. 협의내용 이행계획				
① 구분	② 협의내용	③ 이행계획		
		④ 저감방안 또는 조치할 사항	⑤ 이행주체	⑥ 이행예정시기
전체				
항목별 · ·				
3. 협의내용 이행현황(작성 기준일: 년 월 현재)				
⑦ 공정율(%)	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/m²]

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

사후환경영향조사결과 통보서

(○○○○ 년도 공사/운영시 제○차년도 조사결과)

(제1쪽)

1. 사업개요

가. 일반현황		
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/m²]

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.

(제3쪽)

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 착공연도 부터 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, 건설기술 진흥법 제66 조 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.

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(온라인) 확인보고서

구분	공인인증기관	인증서 고유번호	책임건설사업 관리기술자 (공사관리관)	인증기관 확인자 (TEL) 또는 확인 웹주소	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 공무원행정 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 공무원행정 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 공무원행정 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/m²

▶ 【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

▶ 【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 (OBS)
CA	한글코드명	공정진도 계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
	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* /	
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*					
20. 최종결정 (예: 변경가, 변경불가)				21. 승인일자	
22. 총사업비검토 (예: 반영, 미반영)				23. 변경승인조건 (예: 즉시시공, 총사업비 변경 후 시공)	
24. 발주자검토의견					
25. 비고					
결제					

* : 건설사업관리단 작성항목

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

설계 변경 사유서

변경공사종류	사유

297mm×210mm 인쇄용지 80g/m²

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

신규비목 발생 사유서

공종	발생 사유	단가산출 근거 수량 및 단가산출 참고집 표준품셈 표준시장단가 시장시공가격 기타 등	비고

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

공사비 증감 비교표

구분	설계금액	변경금액	증감	비고

297mm×210mm 인쇄용지 80g/m²

▶ 【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)
공사 품 신	제 호	년 월 일
계약 번호	제 호	년 월 일
공사 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 :			
년 월 일			
수급인 주소 :			
상 호 :			
성 명 : (인)			
승인기관의 장 귀하			

297mm×210mm 인쇄용지 80g/m²

▶ 【별지】 제26호 서식 (2.2 공무원 행정 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/m²

▶ 【별지】 제27호 서식 (2.2 공무원 행정 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. 현 재 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/m²

▶ 【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	계 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/m²

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

공사수도증

계 약 번 호	계 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/m²

▶ 【별지】 제32호 서식(A4종) (2.2 공무행정 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/m²(재활용품))

(뒤쪽)

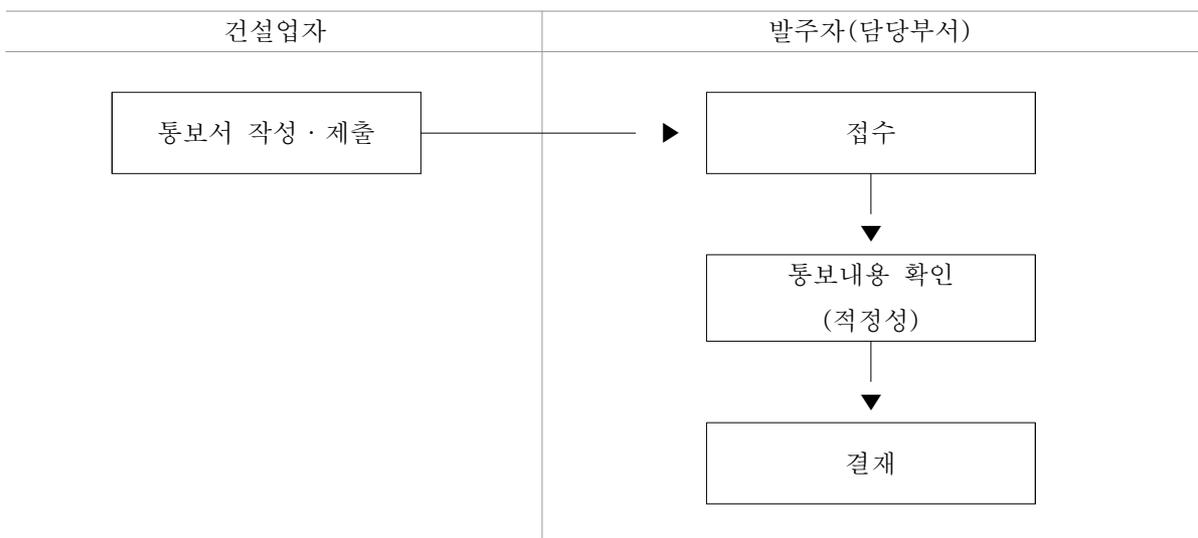
첨부서류	<ol style="list-style-type: none"> 1. 하도급계약서(변경계약서를 포함합니다) 사본 2. 공사량(규모)·공사단가 및 공사금액 등이 명시된 공사내역서 3. 예정공정표 4. 하도급대금지급보증서 교부의무가 면제되는 경우에는 그 증빙서류
------	---

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	적합여부	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 방안에 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 건설사업관리기술자(직감독자) 및 현장관계자 등의 철도건설공사 현장 공사수행을 위한 시공 및 제작 등 단계별 검사/시험/점검 업무 수행에 대한 절차와 방법을 기술함으로써 품질결함 및 사고예방을 목적으로 한다.

1. ITP, ITC 작성 및 승인요청

1.1.1 승인요청

ITP 또는 ITC(Check list)는 작업절차서에 포함하여 승인 요청하거나, 별도 공종별로 작성하여 승인 및 관리하여야 한다.

- * 품질검사 · 시험, 안전점검 사항 등을 포괄하여 작성하고, ITP의 검사점[필수확인점(H), 입회점(W)]은 관련기준에 적합하게 선정하고, ITP의 작업공정(검사/시험 항목) 및 ITC의 세부 작업공정 검사/시험/안전점검(세부 검사/시험) 항목의 누락이 없이 작성하여 제출 할 것

1.1.2 요청(제출)시기

요청자(시공사, 제작사)는 승인권자(건설사업관리단 또는 직감독자)가 검토, 승인하도록 해당 공종 착수 30일전에 여유 있게 제출

- * 당초 공정추진 계획과 달리 불가피한 경우 승인권자와 제출일정을 조정하여 운영할 수 있음.

2. 승인권자의 검토사항

- (1) 합격 여부 판정 기준 및 작업절차/방법을 포함하고 있는 관련규정(공사시방서, 작업절차서, 기타 관련규격 및 표준법규와 계약요건 등)의 적정성을 검토하고, ITP의 검사점[필수확인점(H), 입회점(W)]은 관련기준에 적합하게 선정되었는지, ITP의 작업공정(검사/시험 항목) 및 ITC의 세부 작업공정 검사/시험/안전점검(세부 검사/시험) 항목의 누락이 없는지 검토하여야 한다.

- * 공사시방서, 작업절차서, 기타관련 규격 및 표준법규 및 계약요건 등

- (2) 검사점 및 공단 ITP기준을 참고하여 검사점(입회점, 정지점)을 지정
- (3) 요청자가 작성한 내용이 불충분할 경우 보완토록 지시

3. 승인

- (1) 승인시기

ITP/ITC를 승인 요청받은 날로부터 14일 이내 결과를 회신하여야 한다.

- (2) 승인된 ITP/ITC는 해당공종 검사요청 업무에 적용되도록 관련자에게 배포한다.

4. 검사(점검) 요청서(ITR) 작성제출

- (1) 요청서 제출시기
승인된 ITP의 검사점을 기준으로 작업수행 1일 전까지 검사(점검) 요청서를 건설사업관리단에 제출한다.
- (2) 제출 방법
요청자의 점검, 확인 내용이 기록된 점검표를 검사(점검)요청서에 첨부하여야 하며, 부득이한 경우 검사(점검)가 검사(점검)를 위해 현장에 도착 시 제출할 수 있다.
- (3) 예외사항
해당 작업수행과 관련된 문서를 첨부 제출할 수 있으나, 사전에 제출되고 해당작업을 명확히 이해되는 경우에는 제외한다.

5. 검사/점검/입회

- (1) 이행사항
검사(점검)점에 입회하여 검사/시험/안전점검 확인 업무를 수행하는 자는 반드시 해당 업무수행에 적합한 점검표를 활용하여 확인 업무를 이행하여야 한다.
- (2) 이행방법
검사(검측) 및 안전점검 결과를 점검표에 기록하고 검사(점검)자 확인란에 서명하여야 하며, 검사 종료 후 검사(점검) 보고서(IR)를 작성 유지하여야 한다. 단, 점검표(ITC) 및 보고서(IR)를 허위로 작성·조작하여 분쟁이 발생할 경우 분쟁의 책임을 져야 한다.
- (3) 점검결과 조치
점검결과 부적합이 발생한 경우 지적서(NCR, CAR, FAN)를 발행하여 시정조치 요구 및 이행토록 한다.
- (4) 기타사항
검사(점검)을 수행하는 검사(점검)자는 요청자와 승인권자가 함께 사용하는 점검표가 없는 경우 해당 점검표를 작성하여 승인권자의 승인을 득한 후 사용하여야 한다.

6. 후속업무

- (1) 기록관리
검사(점검)자는 검사(검측) 및 안전점검 결과를 요청자에게 통보하여 및 기록관리 유지하여야 한다.
- (2) 결과활용
시험결과 또는 중요한 사항은 구조물 이력카드나 유지관리 매뉴얼에 기록하는 등 최종 인계·인수 제출서류 및 유지관리에 활용할 수 있다.

7. CPMS의 활용

- (1) 사업관리시스템운영 사용범위에 해당하는 협력사는 CPMS(검사 및 시험관리)를 통해 승인

받아 기록 관리를 하여야하며, 그 외의 협력사는 수기 기록 관리 할 수 있다.

7.2 용어 및 약어 정의

7.2.1 검사/시험/안전점검 계획서(ITP)

공정단계별 품질확보 및 안전시공과 가장 밀접한 관련이 있는 품질/안전기록으로 작업 품질에 영향을 미치는 모든 공정변수(Process Parameter : Work Item, Inspection point)를 포함하는 계획서를 말한다.

7.2.2 검사/시험/안전 점검표(ITC)

ITP 승인요청시 첨부되는 해당 공종의 점검표로서 현장과의 적정성을 검토하고 합부판정 기준이 계약문서(시방서, 도면, 규격 등)를 만족하도록 기록하여 검사 시 활용

7.2.3 검사(점검)점

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

7.2.4 지적서(NCR,CAR,FAN)

부적합 사항이 발견된 경우, 공단 직원(설계사, 감리사, 시설관리사, 위탁계약자 대상)또는 감리단(시공사, 제작사 대상)이 발행하는 부적합 관련 보고서의 종류

(1) 현지시정 통보서(Field Action Notice, FAN)

부적합 내용이 경미하여, 시정, 수정 또는 보완 방안에 대하여 기술적인 검토가 불필요하고, 즉시 시정, 수정 또는 보완이 가능할 때 발행하며, 해당 작업, 공정을 중단시키지 않고 후속 공정으로 진행하면서 처리가능.

(2) 부적합 보고서(Non-Conformance Report, NCR)

부적합 내용이 중대하여 해당 작업, 공정을 중단시키고, 시정, 수정 및 보완 방법에 대한 협의가 필요한 경우에 발행.

(3) 시정조치 요구서(Corrective Action Request, CAR)

부적합한 사항에 대하여 처리가 지연되거나, 처리절차를 무시한 경우 및 중대한 부적합 사항의 재발가능성이 있어서 공정 및 품질에 악영향을 미칠 우려가 있는 경우에 발행

8. 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

검사/시험/안전점검 계획서(ITP) Inspection & Test (Including Safety Inspection) Plan		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				건설사업관리단 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. 검토자(건설사업관리기술자/검사점 지정자) 11. Reviewed by (Supervisor/Insp. point designator)		12. 승인자(책임건설사업관리기술자) 12. Approved by (Supervision sec. Mgr.)	
시공사(작성자, 검토자, 제출자), 감리단(검토자, 승인자)은 검사/시험안전점검 계획서(ITP)의 검사 및 시험항목이 지침서, 시방서, 도면, 규정 등에 대하여 단계별 작업공정의 누락 등이 없이 필수확인점(H), 입회점(W)이 적정하게 작성되었음을 확인함.									
13. 일련번호 13. Serial No.		14. 작업 공정 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			
						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)

검사/시험/안전점검 계획서(ITP) 연결지 ITP Continuation Sheet		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								건설사업관리단 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 품질안전부서장은 해당 공정의 단계별 작업공정의 누락 여부와 Hold point 및 Witness point의 적정성이 품질안전 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(수치)가 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		
검사자 및 검토자는 검사 및 시험 점검표(ITC)의 검사/시험/안전점검 결과(수치)가 있는 경우 데이터 기록)가 허위(조작)가 아니며 틀림이 없음을 확인 함.		

(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	검 사 결 과 Inspection Result		22. 조치사항/비고 22. Action to be taken/Remarks
			20. 시공사 20. Constructor	21. 건설사업관리단 21. Supervisor	

(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 검토·확인 후 서명한다.
- 15항: 건설사업관리단 검토자가 시공사가 작성한 1항~10항(단, 4항 제외), 17항~19항에 대한 적정성을 검토·확인 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 적합하게 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 감리원 및 감리단장(감리공구장)이 15항, 16항에 작성하여 결과를 시공사에 회신하여야 한다.
3. 23항 시공사의 검사(점검)자는 검사(점검) 요청서 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 시공사로부터 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, 레일신축이음매장치의 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 궤도의 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

제1장 궤도공사 일반사항

(2) 방향틀림(또는 줄맞춤)

관리단계	방향틀림(mm)					방향틀림 표준편차(mm)	비고
	V≤40	40<V≤80	80<V≤120	120<V≤160	160<V≤230	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 대칭형 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 켄트체감량을 제외한 값을 기준으로 하며, 다른 기준값은 켄트체감에 의한 뒤틀림 값을 포함한 값을 의미함

(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

▶ 【붙임 4】 (9. 인계·인수 및 준공/ 9.1.4 시설물 인계·인수) 관련
분기기 구매/설치 효율화 방안

1. 일반철도 고정 분기기 구매/설치 업무조정(안)

범례 : ○ 주체, ▲입회

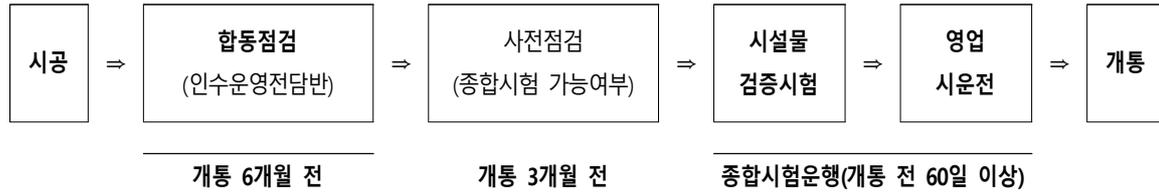
구분	품목별	구매		설치		기능시험		연동검사		비고
		궤도	신호	궤도	신호	궤도	신호	궤도	신호	
1	밀착검지 및 쇄정장치 Checking the contact of tongue rail and device									
	① 밀착 검지기 Point detector		○	▲	○	▲	○	▲	○	
	② 검지기 함 Detector box		○		○					
	③ 접속함 Connection Box		○		○					
2	선로전환기(NS-AM)									
	① 선로전환기 Point Machine		○	▲	○	▲	○	▲	○	
	② 유동방지간(갈판포함) Plate Support		○		○					
	③ 침단간, 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 설치시 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	
합동점검 (개통 6개월 전)	① 인수운영전담반 구성(7개월 전) - 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 합동점검 3일간 시행 및 국토교통부에 결과보고 - 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)	
사전점검 (개통 3개월 전)	① 종합시험팀 구성 - 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 열차투입, 종합시험운행 시행을 위한 점검 - 합동점검 지적사항 조치결과 및 열차운행 가능여부 점검 - 철도시설관리자·철도운영자 분야별 합동점검(3~4일간 시행)	철도종합시험운행 시행지침 제9조(종합시험운행을 위한 사전점검)	
종합 시험 운행 (60일 이상)	시설물 검증시험	① 열차주행시 시설물의 안정성 점검 - 허용 최고속도까지 단계적으로 속도 증가 (시설물의 안전상태·정상작동여부, 철도차량의 운행적합성 등 점검) - 증속 및 시설물검증은 2~3일간 시행	철도종합시험운행 시행지침 제13조(시설물 검증시험)
	영업 시운전	① 실제 영업 대비 열차운행 및 숙련도 점검 - 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

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 4일 전까지 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 노반 기울기(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·종점 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)
- (3) 어프로치 블록, 어프로치 슬래브 구간의 확인
교량 교대~토공구간 접속부 등 접속구간 종단선형이 일치하는지를 확인한다.

1.3.4 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/

일시 : 년 월 일 시

인계 및 인수자

	구 분	직 책	성 명	비 고
노반	수급인(시공사)			
	건설사업관리단			
	발주자 입회인			
궤도	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 : 곡선 시·종점 및 40m)
5. 완료구간에 대한 노반다짐 시험성과표

표 1.3-3 노반 인계·인수 점검표(자갈케도)

업무	확인사항	허용치	Yes	No	승인	부적격	확인 중
노반 건설사업관리단, 발주자승인	노반공사가 토목탐에 의해 준공되었는가?	노반공사 허용기준					
	인계·인수 확인서가 케도부서에 전달되었는가?				-	-	-
수준점(BM, Bench Mark)과 기준점	토목에서 1차 중심점을 정하기 전에 BM과 기준점을 확인하였는가?						
	케도시공사가 BM과 기준점을 확인하였는가?						
	BM과 기준점 리스트가 케도부서에 전달되었는가?						
1차 중심점	1차 중심점이 정확히 부설되었는가?	· 직선부 200m마다 · 곡선부 시·중점부 (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.					
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/저토펴 구조물(진동방지턱) 설치 등						

1.3.5 노반시공 확인사항

- (1) 노반구조물 인계·인수 후 궤도시공단계나 개통 후(하자보증 기간 내) 노반침하량이 허용 침하량을 초과하여 궤도시설물에 하자가 발생할 때는 노반분야에서 근본대책과 보수계획을 수립하여 노반침하에 따른 궤도시설의 재시공(궤도정정포함)은 하자보수 등을 통하여 노반 분야에서 시행토록 조치한다.
- (2) 수급인은 인계·인수시 노반시공 허용기준을 참조하여 노반시공 상태를 확인한다.

표 1.3-4 노반시공 허용기준

구분	군장국가산업단지 인입철도 1공구	군장국가산업단지 인입철도 2공구	비고
중심선의 고저 허용오차	토공: ±30mm 교량: ±20mm 터널: ±30mm	토공: ±30mm 교량: ±20mm 터널: ±30mm	

2. 일반궤도 자갈궤도 부설

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

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 인수작업

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

2.3.2 궤광 부설작업

(1) 일반사항

- ① 수급인은 궤도부설을 계획대로 추진할 수 있도록 계획공정에 따라 재료, 장비 및 전문인력 등을 확보한다.
- ② 수급인은 사전에 궤도재료의 조달과 궤도부설 공정에 대하여 미리 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 건너목 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 요청하고, 그 결과를 발주자에게 보고한다.
- 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 책임건설사업관리기술자 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, 품질관리자, 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.
- ⑳ 궤도부설시 대기온도는 레일 부가축력 발생에 가장 큰 인자이므로, 수급인은 궤도부설 및 레일 체결시 대기온도를 측정 관리하여야 하며, 용접 및 설정 작업 시행계획의 수립에 활용한다.

2.3.3 레일 운반 및 배열

(1) 레일운반, 용접 및 배열

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 사용

하고 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, 하화
- 장대레일 운반, 하화는 다음의 각호에 따른다.
- ① 장대레일 하화장비는 궤도상의 소정위치에 정확하게 하화할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.
 - ② 장대레일을 운반할 때는 전도와 붕괴에 주의하고 작업차 등의 주행을 방해하지 않도록 조치한다.
 - ③ 운반된 장대레일은 좌·우 레일의 궤간선 쪽이 궤간 안쪽을 향하도록 소정위치에 내린다.
 - ④ 레일 이음매부에는 가받침 패킹 등을 삽입하여 현장 용접이 완료될 때까지 레일두부끝의 손상을 방지한다.
 - ⑤ 장대레일 하화 시는 힘에 의한 과도한 변형이나 충격에 의한 두부손상이 발생하지 않도록 한다.
 - ⑥ 공정단축을 위하여 장대레일을 야간에 하화하는 경우에는 사전에 작업계획서를 공사감독자에게 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 진입도록 한다. 무한궤도 바퀴로 인하여 레일 및 침목이 손상된 경우에는 수급인은 즉시 교환 등을 조치한다.
- ② 수급인은 장비의 짐게가 레일 또는 침목에 직접 접촉하지 않도록 고무보호장치를 설치한 후에 시행한다.
- ③ 수급인은 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 침목교환시는 궤도가 부분적으로 들리지 않도록 하고, 양로가 필요하지 않으면 침목교환으

로 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.
- ⑧ 수급인은 자갈도상 궤도부설 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.

(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: 30m³ @1량 ∴ 2량 기준: 60m³)
- ④ 시행 2안(공단임대장비 활용시)
 - 가. 공사열차 편성 : 기관차 + 자갈전용 화차 10량 + 차장차(총 12량 구성)
(자갈화차 물량 : 30m³ @1량 ∴ 10량 기준 : 300m³)
※ 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(30m³)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 상면

의 자갈, 먼지 등을 깨끗이 제거한다.

라. 자갈살포 시에는 현장의 진척속도에 따라 구간별로 1일 사용량 이상의 자갈을 미리 준비한다.

마. 마지막 양로하기 전에 장대레일의 신축구간(레일신축이음매장치에서 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.(한국철도공사 협조가 필요한 경우 시공전에 한국철도공사에 요청하도록 한다.)

아. 작업책임자는 지정한 열차의 최초 정지위치를 기관사에게 전호하여 정지시켜야 한다.

자. 자갈살포 시의 열차의 운전은 차장의 지시에 따르며 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 조작에 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 지장이 된 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 운전엔 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. 멀티풀타이텀퍼(M.T.T) 1대: 3차~6차 자갈살포 작업 후의 다지기 작업에 투입
 - 나. 벨러스트레귤레이터(RE) 1대: 3차~6차 및 7차(최종다짐) 자갈살포 후 다지기 작업 전의 자갈 정리에 투입
 - 다. 도상안정기(DTS) 1대: 4, 6, 7차(최종다짐) 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(최종다짐) 자갈살포고르기, 자갈다지기 시행
4	
5	
6	
7(최종다짐)	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(국토교통부)」에 따른 궤도정비를 시행하고 ‘종합시험 운행’에 협조한다.

제 3 장

콘크리트궤도 부설공사

1. 노반구조물 인계·인수
2. 콘크리트공사 일반사항
3. 궤광 부설
4. 도상콘크리트층(TCL)
5. 구조물 접속구간 보강

제 3 장 콘크리트궤도 부설공사

1. 노반구조물 인계·인수

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

콘크리트궤도의 노반구조물 인계·인수에 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 1.3-2의 점검사항 확인 후 표 1.3-1의 인계·인수 관계자 서명으로 시행된다.
- (2) 노반을 인수하는 자(궤도 건설사업관리단, 시공사)는 인계자(노반 건설사업관리단, 시공사)와 협의하여 공식적으로 인계·인수하기 4일 전까지 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 노반 기울기(설계 및 실측치)
 - ⑤ 기타 궤도공사에 필요한 노반분야 성과물
- (3) 수급인은 노반다짐 시험자료를 인수하여 노반의 다짐상태를 확인한다.
 - ① 노반표면 및 다짐시험결과 노반면에 굵은 골재나 구멍이 없어야 하며, 15톤 화물차에 모래 또는 골재로 적재중량에 맞추어 싣고, 노반면(보조도상면)으로 화물자동차 주행 시에 처짐이나 침하가 없어야 한다.

(4) 중심선 측량

- ① 중심선의 측점은 직선구간은 200m마다, 곡선구간 시·중점 및 40m마다 설치한다.
- ② 중심선 측점의 오차한계는 전시·후시에서 00° - 00' - 08" 이내이어야 한다.
[기선 600m, 200m 마다(200m 구간 08" 오차 = 7.75mm)]
- ③ 노반표면은 배수에 지장이 없는지 측구, 파이프, 점검통로 등을 확인 점검한다.

1.3.2 터널구간의 확인

- (1) 수급인은 노반시공기준을 검토하여 그에 따라 터널구간 횡단기울기와 시공기면오차를 확인한다.
- (2) 표면상태
 - ① 표면상태는 도상 종방향으로 배수가 잘되도록 종단기울기가 유지되어 물고임이 없어야 한다.
 - ② 보조도상 상면은 항상 배수기능을 충분히 확보하여 건조상태를 유지하여야 하며, 특히 배수의 영향으로 도상콘크리트에 영향을 주지 않아야 한다.
- (3) 도상과 배수로의 연결 부분인 배수관 설치 부분에 턱이 없어야 한다.
- (4) 터널구간 보조도상 콘크리트 표면 거칠기 시공
 - ① 인터페이스 결과에 따라 노반분야에서 사전에 보조도상 콘크리트 표면 거칠기 시공이 되었는지 궤도분야에서는 도상콘크리트층(TCL) 타설 전 시행여부를 육안으로 확인 한다.
 - ② 궤도분야에서 거칠기 시공시에는 터널구간 보조도상층과 도상콘크리트층의 부착력을 높이고, 분리에 대응하기 위해 적정기구(예 : 치핑)를 사용하여 도상콘크리트층(TCL) 타설 전 보조도상층의 표면에 상/하선 2m씩 치핑 하여야 한다.

표 1.3-1 노반구조물의 인계·인수서

인 계 인 수 서

공사명 :

위치 : km ~ km

구분 : 터널

일시 : 년 월 일 시

인계 및 인수자

	구 분	직 책	성 명	비 고
노반	수급인(시공사)			
	건설사업관리단			
	발주자 입회인			
궤도	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 : 곡선 시·종점 및 40m)
5. 완료구간에 대한 노반다짐 시험성과표

표 1.3-2 노반인계·인수점검표(콘크리트레도)

업무	확인사항	허용치	Yes	No	승인	부적격	확인 중
노반 건설사업관리단 발주자승인	노반공사가 토목팀에 의해 준공되었는가?	노반공사 허용기준					
	인계·인수 확인서가 레도부서에 전달되었는가?				-	-	-
수준점(BM, Bench Mark)과 기준점	토목에서 1차 중심점을 정하기 전에 BM과 기준점을 확인하였는가?						
	레도시공사가 BM과 기준점을 확인하였는가?						
	BM과 기준점 리스트가 레도부서에 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.					
배수로	측구, 파이프 점검용 통로, 도랑 등	레도분야에서 지장여부 시공상태가 양호할 것					
터널바닥면 거칠기시공	터널바닥 표면 거칠기 시공여부 확인						

1.3.3 노반시공 확인사항

- (1) 노반구조물 인계·인수 후 궤도시공단계나 개통 후(하자보증 기간 내) 노반침하량이 허용 침하량을 초과하여 궤도시설물에 하자가 발생할 때는 노반분야에서 근본대책과 보수계획을 수립하여 노반침하에 따른 궤도시설의 재시공(궤도정정포함)은 하자보수 등을 통하여 노반 분야에서 시행토록 조치한다.
- (2) 수급인은 인계·인수시 노반시공 허용기준을 참조하여 노반시공 상태를 확인한다.

표 1.3-3 노반시공 허용기준

① 허용오차

구분	군장국가산업단지 인입철도 1공구	군장국가산업단지 인입철도 2공구	비고
중심선의 고저 허용오차	토공: ±30mm 교량: ±20mm 터널: ±30mm	토공: ±30mm 교량: ±20mm 터널: ±30mm	

2. 콘크리트공사 일반사항

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

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

2.1.2 참조규격

내용 없음.

2.1.3 제출물

수급인은 제1장 2.2(공무행정 및 제출물)의 해당 요건에 따라 다음 사항을 작성하여 공사감독자에게 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 월드조인트 발생 시의 처리계획
- ② 급격한 기상 변화에 따른 시공계획
- ③ 강우 및 강설대책
- ④ 유해한 진동 및 충격 방지대책
- ⑤ 중량물의 적재 방지대책
- ⑥ 공사현장의 사정에 따라 레미콘 운반차의 하역을 현저하게 지연시키거나 급격한 날씨 변동으로 공사가 중단될 시 현장대기 중인 레미콘 운반차의 처리계획

(3) 시공상세도

시공상세도에 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 면 조사를 하여 그 기록을 공사감독자에게 보고하며, 균열이 있을 시 구조물이 완성될 때까지 균열진행을 계속 추적 및 기록 관리한다.

(7) 자재공급원 승인요청서

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

(8) 재료반입전표

(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 건설사업관리단과 설계자의 의견을 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 궤도의 신호절연 등에 관한 사항은 반드시 신호관련 부서와 사전에 협의하여 신호절연 및 열차제어시스템에 지장이 없도록 하여야 한다.

가. 철근콘크리트 구조물로 시공하는 콘크리트도상 궤도는 신호절연에 특히 주의하여 시공하여야 하며, KRS TR 0014(레일체결장치) 및 KR S-04030(궤도회로 종류)의 기준값을 만족하여야 한다.

나. 철근 절연저항 측정은 궤광 및 철근 조립이 완료된 후에 궤도분야의 요청으로 신호분야 공사감독자 입회하에 시행하는 것으로 한다. 이 때 절연간격재 탈락 등 조립된 궤광 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 겹이음은 절연간격재를 이용하여 열차운행제어시스템의 신호회로 확보에 이상이 없도록 하여야 하며, 다짐작업 시 다짐봉 접촉에 의한 철근 결속이 이완, 단락되지 않도록 하여야 한다.

2.1.8 콘크리트궤도 균열관리 및 보수

(1) 콘크리트 허용균열 폭

① 연속식 철근 콘크리트를 적용하는 토공구간의 도상콘크리트층(TCL)과 교량보호콘크리트층(PCL)의 허용균열폭은 0.5 mm이하, 비연속식 철근 콘크리트를 적용하는 교량구간 도상콘크리트층(TCL)은 0.3 mm이하로 제한하며 노반강화층(HSB)의 균열보수는 유지관리매뉴얼에 의한다.

② 사전제작형 콘크리트 슬래브의 패널 허용균열폭은 0.3mm 이하로 한다.

③ 공사준공 전 허용균열 폭을 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 콘크리트 품질관리, 진동다짐, 압송과 타설, 스펀들 제거시기, 양생관리 등 시방규정을 철저히 준수하여야 한다.

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

- ④ 시공 중 또는 공사준공 전 도상/침목 분리(뜸)가 허용기준을 초과한 개소는 집합 균열보수를 한다.
- (3) 노반 허용잔류 침하량 이내 보수기준 및 보수주체
 - ① 궤도부설 완료 후 노반 침하량이 허용잔류 침하량(30mm)을 초과하여 노반 침하로 인한 궤도선형 틀림, 콘크리트 균열, TCL/HSB 간극 등이 발생한 경우 선형조정, 균열보수, 궤도 리프팅 등 시설물에 대한 보수·보강은 노반 시공사에서 조치하도록 한다.
 - ② 궤도부설 완료 후 노반 허용잔류 침하량 이내에서 노반침하로 인하여 발생한 보수·보강은 노반/궤도 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 궤도 시공사에서 조치하여야 한다.
 - ④ 개통 후 노반침하로 인한 유지관리는 「유지관리지침서 ‘콘크리트도상 보수’」에 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.

2.2 재료

2.2.1 레드믹스트 콘크리트

- (1) 레미콘 품질관리 일반사항
 - ① 수급인은 콘크리트 타설 전 불량레미콘이 공사현장에 사용되지 않도록 레미콘공장에 대한 사전점검 및 레미콘 제조사와 다음 각호를 협의한다.
 - 가. 납품일시 및 제품규격
 - 나. 배차간격, 차량대수
 - 다. 배출장소
 - 라. 운반시간 및 타설 속도
 - 마. 시험업무(레미콘 폐기 확인서 징구 포함)
 - ② 공사감독자 및 수급인은 레미콘 반입시 납품서의 다음 각호를 확인한다.
 - 가. 운반차 번호
 - 나. 생산·도착시각 및 타설완료시각
 - 다. 규격 및 용적
 - 라. 인수자
 - 마. 그 밖에 지정사항 등

다. 「건설공사 사업관리방식 검토기준 및 업무수행지침(국토교통부 고시)」에 따른 구조물별 콘크리트타설 현황 작성 여부(구조물별 집계)

라. 납품서 보관에 있어 회사별, 규격별 집계, 자재수불대장 기록, 건설사업관리단 확인 및 생산기록지(super-print) 등 제출 여부

- ③ 공사감독자와 수급인은 불량레미콘이 다른 현장에서 사용되지 않도록 불량자재폐기 협약서 (【별지】 제2호 서식)를 징구(운전자, 공장장 등 서명)하여 준공시까지 보관한다.
- ④ 수급인은 레미콘공장 점검표(【별지】 제1호 서식)에 의거 반기별 1회 이상 점검을 실시하여야 하며, 공사감독자에게 그 결과를 보고한다.
- ⑤ 이외에 제시되지 않은 사항에 대해서는 「건설공사 품질관리 업무지침(국토교통부 고시)」을 따른다.

(2) 레드믹스트 콘크리트 인수검사

① 수급인은 납입된 콘크리트가 지정한 조건을 만족하는 것을 확인하기 위해서 인수검사 한다.

② 인수검사의 계획

가. 수급인은 레미콘의 인수검사를 위한 시험계획서를 작성하여, 공사감독자에게 제출한다.

나. 시험계획서에는 상술한 인수검사의 목적 및 기록한 필요사항을 배려하여 검사의 적임자, 시험의 담당자, 타설 시의 구획과 검사 로트의 크기, 시험에 필요한 기구, 기록용지 및 운용방법, 시험장소와 설비, 채취시료의 위치 등을 구체적으로 작성한다.

* 인수검사는 생산자에게 지정한 품질항목에 대해서 콘크리트 배합별로 실시하여야 하며, 인수검사의 검사항목은 통상의 경우 작업능력(워커빌리티), 슬럼프, 공기량, 콘크리트온도, 염화물 함유량(CI⁻) 및 압축강도로 구분한다.

표 2.2-1 레드믹스트 콘크리트 출하 및 운반시 주요관리 내용

구분	주요내용		
시료채취	출하시 첫차 또는 2번째 차량에서 시료 채취, 이후 빈도에 맞춰 시료 채취		
인수검사	슬럼프 시험	120m ³ 마다 현장시험	
	공기량 시험		
	염화물함유량 시험		
	압축강도 시험(공시체 제작)		
	콘크리트 온도 측정		
	단위용적질량 시험	현장 적용하지 않음	
콘크리트 종류, 운반시간 확인	납입전표 확인 및 콘크리트 종류, 운반시간 확인	온도 : 25℃ 미만, 25℃ 이상	
굳지 않는 콘크리트 검사	슬럼프 시험	80~180	± 25(mm)
	공기량 시험	보통	± 1.5%
	염화물 시험	0.30 kg/m ³ 이하일 것	
불합격 처리	불합격된 경우 원칙적으로 돌려보내도록 함. 이 경우 여러 차에 대하여 검사하고 그 중에도 불합격인 것이 있다면 생산자와 연락하여 원인 규명 및 대책을 마련하여야 한다.		

(3) 인수검사의 준비

① 시험장소는 콘크리트 타설 작업장 근처의 평탄한 곳, 시험이나 공사에 지장이 없고, 급배수,

조명 등의 설비가 있고, 가능하면 지붕이 있는 장소가 좋으며, 공사현장 내에 시험·검사의 필요한 시험실 및 양생설비를 설치(현장수중양생의 설비나 현장봉함양생용 선반은 공사현장 내에 설치) 한다.

② 검사에 필요한 기구류의 순서를 참고로 순서대로 표시한다.

- 가. 시료 채취: 일륜차(또는 2륜차), 철판(900×1200×150mm정도), 버킷, 대삽, 손삽
- 나. 슬럼프 시험: 슬럼프 콘, 붓, 슬럼프 측정용 스케일, 철판(600×600mm정도), 자
- 다. 공기량 시험: 공기량 측정기
- 라. 단위용적질량 시험(현장 적용하지 않음): 규정 용기 및 저울
- 마. 압축강도 시험: 시험체 제작용 몰드, 다짐봉, 고무망치, 흙손
- 바. 콘크리트 온도 측정: 알코올 유리막대온도계(봉상 온도계)
- 사. 기타 기록용 철판, 카메라 등

(4) 콘크리트의 종류 및 운반시간의 확인

① 레미콘 인수시의 검사로서 콘크리트의 종류, 운반시간 등의 확인한다.

- 가. 운반차의 도착시각을 기록한다.
- 나. 납입전표를 접수하고, 콘크리트의 종류, 운반시간을 확인한다.
- 다. 오배차, 운반시간을 초과한 운반차는 반환한다.
- 라. 시간이 길어질 경우는 공사담당자와 협의하고, 공장에 연락하여 배차간격을 조정한다.

② 굳지 않은 콘크리트의 검사

- 가. 레미콘의 품질시험은 현장 도착 후 배출지점에서 하는 것으로 되어 있고, 인수 검사 시에도 배출지점에서 시행한다.
- 나. 굳지 않은 콘크리트의 검사를 위해 시험항목과 방법은 표 2.2-2에 따른다.

표 2.2-2 굳지 않은 콘크리트 검사에 관한 시험항목 및 방법

항목	방법	회수
위커빌리티 및 굳지 않은 콘크리트의 상태	육안검사	타설 초기 및 타설 중 수시로
슬럼프	KS F 2402	강도시험용 시험체 채취 시, 타설 중 품질변화가 인정될 때
공기량	KS F 2421, 2409, 2449	인정될 때
단위수량	배합표 및 콘크리트의 제조기록에 따른 확인	타설 직후 및 품질변화가 인정될 때
염화물 함유량(Cl ⁻)	KS F 4009 (레디믹스트 콘크리트)	바닷모래 등 염화물을 함유한 골재를 사용한 경우는 타설 초기 및 120m ³ 에 1회, 기타의 경우 1일 1회

- 다. 시험항목 중 어느 한 항목에서도 불합격으로 된 콘크리트는 불합격으로 처리한다.
- 라. 인수검사에서 불합격된 경우에는 콘크리트를 폐기함과 동시에 즉시 레미콘공장(생산자)에 연락하여 조치한다.

마. 굳지 않은 콘크리트의 검사에 대한 합격 여부의 판정은 표 2.2-3에 따른다.

표 2.2-3 굳지 않은 콘크리트 검사에 대한 판정기준

시험 항목	판정 기준	
위커빌리티, 굳지 않은 콘크리트 상태	위커빌리티가 충분할 것, 품질이 균일하고 안정할 것	
슬럼프	지정한 슬럼프(mm)	허용차(mm)
	80 미만	±15
	80이상 180이하	±25
공기량	210 이상	±30
	콘크리트 종류	허용차(%)
	보통콘크리트	±1.5%
경량콘크리트	±1.5%	
단위수량	규정치 이하일 것	
염화물 함유량(Cl ⁻)	0.30kg/m ³ 이하일 것	

(5) 콘크리트 용적 검사

- ① 콘크리트의 용적 검사는 필요에 따라서 하도록 하며, 검사의 방법은 미리 생산자와 협의한다.
- ② 보통의 경우에는 아래의 A 또는 B 에 의하며, 콘크리트의 용적 검사는 규정량 이상인 경우에 합격으로 처리한다.

$$A: \frac{\text{운반차의 전재료의 계량값}}{\text{단위용적질량}}, B: \frac{(\text{적재시운반차의 전 질량} - \text{빈 운반차의 질량})}{\text{단위용적질량}}$$

(6) 불합격된 경우의 처리

- ① 반입검사의 결과가 불합격의 경우는 원칙적으로 돌려보내도록 하며, 계속하여 여러 차에 대하여 검사하고, 그 중에도 불합격인 것이 있다면, 생산자와 연락하여 원인을 조사하고, 대책을 마련할 것을 지시한다.
- ② 규정 값과의 차이가 작아서 콘크리트의 품질에도 지장이 없다고 판단되는 경우에는 상황에 따라 사용하는 것도 고려하여야 하며, 공사감독자에게 보고 후 지시에 따른다
- ③ 인수검사에 있어서 압축강도시험의 결과가 불합격의 경우에는 조기관정의 결과 및 거의 동시에 채취한 구조체 콘크리트의 압축강도시험의 결과와 동시에 판단한다.
- ④ 콘크리트의 용적검사에서는 규정 값보다 부족한 경우뿐만 아니라 규정 값보다 극단적으로 큰 경우도 원인을 조사가 필요하며, 계량기가 고장 나 있을 가능성도 있고, 배합이 계획대로 되지 않았을 우려가 있기 때문이며, 콘크리트의 용적검사가 불합격의 경우에는 생산자와 연락하여 원인을 조사하고, 대책을 마련할 것을 지시한다.

2.2.2 철근

(1) 철근 재료 기준

철근 콘크리트 공사에 사용하는 철근은 원형 및 이형 봉강으로써 KS D 3504(철근 콘크리트용 봉강)에 따른다.

표 2.2-4 KS D 3504(철근 콘크리트용 봉강) 기계적 성질

이형봉강 기호	항복점 또는 항복강도(N/mm)	인장강도 (N/mm)	인장 시험편	연신율 (%)	굽힘성		
					굽힘각도	안쪽 반지름	
SD300	300~420	항복강도의 1.15배 이상	2호	16 이상	180°	D16 이하	공칭 지름의 1.5배
			3호	18 이상		D16 초과	공칭 지름의 2배
SD400	400~520	항복강도의 1.15배 이상	2호	16 이상	180°	공칭 지름의 2.5배	
			3호	18 이상			
SD500	500~650	항복강도의 1.08배 이상	2호	12 이상	90°	D25 이하	공칭 지름의 2.5배
			3호	14 이상		D25 초과	공칭 지름의 3배
SD600	600~780	항복강도의 1.08배 이상	2호	10 이상	90°	D25 이하	공칭 지름의 2.5배
			3호			D25 초과	공칭 지름의 3배
SD700	700~910	항복강도의 1.08배 이상	2호	10 이상	90°	D25 이하	공칭 지름의 2.5배
			3호			D25 초과	공칭 지름의 3배

(2) 철근가공

① 공통사항

- 가. 철근은 설계도와 승인된 시공도면에 명시된 모양과 치수에 합치하도록 재질을 해치지 않는 방법(절단기로 절단)으로 가공해야 한다.
- 나. 특정한 상세가 명시되어 있지 않은 경우에는 콘크리트구조 철근상세 설계기준(KDS 14 20 50) 및 표준시방서(KCS 14 20 11 철근공사), KR C-10040 철근의 해당요건에 따른다.
- 다. 철근은 상온에서 가공하는 것을 원칙으로 하며, 부득이 철근을 가열하여 가공하는 경우 그 작업방법에 관하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 라. 철근가공 시 굴곡부에 균열이 발생하지 않도록 가공하여야 하며 가공 중 균열이 발생한 철근은 사용하면 안 된다.
- 마. 한번 구부린 철근은 재가공하여 사용할 수 없다.
- 바. 가공으로 곧게 펴 수 없는 철근은 사용하여서는 안 된다.

② 절단과 굽힘

- 가. 절단과 굽힘 작업은 사용에 적합한 설비를 갖춘 장소에서 하여야 한다.

- 나. 공사감독자가 승인한 경우를 제외하고 모든 철근은 상온에서 구부려야 하며, 굽히거나 바꾸기 위해 철근을 가열해서는 안된다.
- 다. 철근에 손상을 주는 방법으로 철근을 굽히거나 펴서는 안된다.
- 라. 콘크리트 속에 일부가 묻혀 있는 철근은 현장에서 구부리지 않아야 한다. 다만, 설계도면에 명시되어 있거나 공사감독자가 승인한 경우에는 콘크리트 속에 묻혀 있는 철근을 구부릴 수 있다.

③ 표준갈고리

가. 주철근의 표준갈고리는 180° 표준갈고리와 90° 표준갈고리로 분류되며, 다음과 같이 제작하여야 한다.

(가) 180° 표준갈고리는 180° 구부린 반원 끝에서 4d_b 이상, 또한 60 mm 이상 더 연장되어야 한다.

(나) 90° 표준갈고리는 90° 구부린 끝에서 12d_b 이상 더 연장되어야 한다.

나. 스티럽과 띠철근의 표준갈고리는 90° 표준갈고리와 135° 표준갈고리로 분류되며, 다음과 같이 제작하여야 한다.

(가) 90° 표준갈고리

㉠ D16 이하의 철근은 90° 구부린 끝에서 6d_b 이상 더 연장하여야 한다.

㉡ D19, D22 및 D25 철근은 90° 구부린 끝에서 12d_b 이상 더 연장하여야 한다.

(나) 135° 표준갈고리

D25 이하의 철근은 135° 구부린 끝에서 6d_b 이상 더 연장하여야 한다.

④ 구부림의 최소 내면 반지름

가. 주철근의 180° 표준갈고리와 90° 표준갈고리의 구부림 최소 내면 반지름은 표 2.2-5의 값 이상으로 하여야 한다.

표 2.2-5 구부림 최소 내면 반지름(180° 표준갈고리와 90° 표준갈고리)

철근 크기	최소 내면 반지름	비고
D10 ~ D25	3d _b	
D29 ~ D35	4d _b	
D38 이상	5d _b	

나. 스티럽과 띠철근용 표준갈고리의 내면 반지름은 다음 규정을 따라야 한다.

(가) D16 이하의 철근을 스티럽과 띠철근으로 사용할 때, 표준갈고리의 구부림 내면 반지름은 2d_b 이상으로 하여야 한다.

(나) D19 이상의 철근을 스티럽과 띠철근으로 사용할 때, 표준갈고리 구부림 내면 반지름은 표 2.2-5에 따라야 한다.

다. 절곡철근(굽힘철근)의 구부림 내면 반지름은 5d_b 이상이어야 한다.

⑤ 위 철근가공 제작기준을 정리하면 표 2.2-6과 같다.

표 2.2-6 표준갈고리 최소 제작기준

구분	D10	D13	D16	D19	D22	주철근
주철근 180° 표준갈고리 A (mm)	60	60	64	76	88	
주철근 90° 표준갈고리 B (mm)	120	156	192	228	264	
주철근 내면 반지름 r (mm)	30	39	48	57	66	
구분	D10	D13	D16	D19	D22	스트립 또는 띠철근
스트립 또는 띠철근 135° 표준갈고리 A (mm)	60	78	96	114	132	
스트립 또는 띠철근 90° 표준갈고리 B (mm)	60	78	96	228	264	
스트립 또는 띠철근 내면 반지름 r (mm)	20	26	32	57	66	
구분	D10	D13	D16	D19	D22	절곡철근
절곡철근 내면 반지름 r (mm)	50	65	80	95	110	 db : 철근지름

(3) 철근가공 오차

가. 철근가공의 허용오차는 표 2.2-7에 따른다.

표 2.2-7 철근가공 치수의 허용오차

철근의 종류		부호 (오른쪽 그림)	허용오차 (mm)	그림
스트립, 띠철근, 나선철근		a, b	±5	
그 밖의 철근	D25 이하의 이형철근	a, b	±15	
	D29 이상~D32 이하의 이형철근	a, b	±20	
가공 후의 전 길이		L	±20	

나. 허용오차가 도면에 명시되어 있지 않거나 위에서 명시되지 않은 경우에는 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

(4) 철근의 운송 및 보관

- ① 철근은 같은 치수와 길이의 것을 묶음으로 가공장에 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 지면에 고임목을 설치하여 처짐이 있더라도 직접 땅에 접하지 않도록 하여 적절한 보관시설에 저장하거나 씩우개로 덮어야 하며, 습기, 먼지, 기름 또는 콘크리트와 부착을 저해할 수 있는 기타 사유로 철근이 손상되지 않게 한다.
- ③ 철근은 재질별, 규격별로 보관하는 것이 좋으며, 묶음이 헤쳐진 후에도 철근은 구분해 두어야 한다.
- ④ 철근을 현장에 운반할 때 승인된 가공도에 따라 적절한 꼬리표를 달아 구별하여야 한다.

(5) 철근 배치 및 조립

- ① 철근은 콘크리트를 치기 전에 정확하게 배치되고 움직이지 않도록 적절하게 지지되어야 하며, 시공이 편리하도록 배치되어야 한다.
 - 가. 콘크리트를 치게 될 표면은 깨끗하고, 철근설치에 적합한 상태인지 확인하여야 한다.
 - 나. 콘크리트에 매설된 삽입재, 슬리브 및 블록아웃 등이 필요한 대로 제자리에 설치되어 있는지 확인하여야 한다.
 - 다. 철근은 승인받은 시공도면에 따라 정확하게 설치해야 하고, 콘크리트를 타설하기 전에 공사감독자의 검사를 받아야 한다. 그리고 작업원의 체중과 콘크리트 타설로 이동되지 않도록 견고하게 고정해야 한다.
- ② 철근은 다음의 허용오차를 만족하도록 설치하여야 한다.
 - 가. 유효깊이 d에 대한 허용오차와 콘크리트의 최소 피복 두께에 대한 허용오차는 표 2.2-8에 따라야 한다.

표 2.2-8 부재의 유효깊이 및 콘크리트 최소 피복두께 허용오차

유효깊이 (d)	허용범위	콘크리트 최소 피복 두께 ¹⁾
$d \leq 200 \text{ mm}$	$\pm 10 \text{ mm}$	-10 mm
$d > 200 \text{ mm}$	$\pm 13 \text{ mm}$	-13 mm

주 1) 다만, 하단 거푸집까지의 순거리에 대한 허용오차는 -7 mm이며, 피복두께 허용오차는 도면 또는 시방서에서 요구하는 최소 피복 두께의 -1/3을 초과하지 않아야 한다.

나. 종방향으로 철근을 구부리거나 철근이 끝나는 단부의 허용오차는 $\pm 50 \text{ mm}$ 이다.

다. 간격제한

- (가) 동일 평면에서 평행한 철근 사이의 수평 순간격은 25 mm 이상, 철근의 공칭지름 이상으로 하여야 하며, 또한 굵은골재 최대치수의 4/3배 이상이어야 한다.
- (나) 상단과 하단에 2단 이상으로 배치된 경우 상하 철근은 동일 연직면 내에 배치되어야 하고, 이때 상하 철근의 순간격은 25 mm 이상으로 하여야 한다.
- (다) 나선철근 또는 띠철근이 배근된 압축부재에서 축방향 철근의 순간격은 40 mm 이상, 또한 철근 공칭 지름의 1.5배 이상으로 하여야 하며, 또한 굵은골재 최대치수의 4/3

배 이상이어야 한다.

(라) 철근의 순간격에 대한 규정은 서로 접촉된 겹침이음 철근과 인접된 이음철근 또는 연속철근 사이의 순간격에도 적용하여야 한다.

라. 설치오차가 도면에 명시되어 있지 않았거나 위에서 명시되지 않은 경우에는 공사감독자의 지시에 따라야 한다.

③ 설치 및 결속

가. 철근은 바른 위치에 배치하고, 콘크리트를 타설할 때 움직이지 않도록 견고하게 조립하여야 한다. 또한 철근이 바른 위치를 확보할 수 있도록 결속선으로 결속하여야 한다.

나. 건설사업관리기술자의 서면승인 없이는 현재 상태를 맞추기 위해서 작업장의 철근을 다시 굽혀서는 안 된다.

다. 결속선의 끝은 거푸집 표면에서 떨어지게 하여야 한다.

라. 장래 증축을 위하여 구조물로부터 노출해 놓은 철근은 손상, 부식 등을 방지 않도록 보호하여야 한다.

마. 철근의 전기절연을 유지하기 위하여 사용하는 절연간격재(Spacer)는 전기절연저항성능을 확보하고 철근을 견고하게 고정하여 콘크리트 타설시 다짐봉에 의한 움직임이 없도록 하여야 한다.

바. 모든 구조물의 철근 배근은 가공조립도에 의하여 시공하고 전기절연저항확보, 피복두께, 철근의 간격, 결속위치, 이음길이, 크기 및 위치 등이 도면에 표시되어야 하며 작업 전의 구조물 별로 시공상세도를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다. 철근의 조립이 끝난 후 10일 이상 경과 시는 공사감독자의 검사를 다시 받아야 한다.

사. 가공완료 적치된 철근은 당일 사용량만 현장에 운반 사용하여야 하며, 사용 중 잔량은 가공창고에 운반, 보관되어야 한다.

아. 철근 조립 전 철근간격을 정확히 석필, 분필 등으로 철근 위치를 표시하고 이에 따라 철근을 배치 조립하여야 한다.

자. 철근조립은 설계도서의 철근 간격과 일치하도록 정교히 조립하여야 하며 간격이 맞지 않은 철근은 결속을 해체 재조립 하여야한다.

④ 이음

가. 인장철근의 이음은 될 수 있는 대로 피하여야 한다. 그러나 인장철근의 이음을 하는 경우에는 이음이 한 단면에 모이지 않도록 서로 어긋난 위치에 있게 하여야 한다.

나. 설계도서에 표시되지 않은 철근의 이음을 하는 경우에는 이음의 위치 및 방법을 정하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

다. 철근이음에 용접이음, 기계적이음, 슬리브이음 등을 쓸 경우에는 철근의 종류, 지름 및 시공 장소에 따라 제일 적당한 시공방법을 선택해야 하며, 공사감독자의 승인을 득 하여야 한다.

라. 철근의 이음에 기계적 이음이나 슬리브 이음을 사용할 경우에는 설계도서에 표시된 접속방법은 시공 전에 시험을 실시하고, 그 시험성적서를 제출하여야 하며 강도는 125% 이상이어야 한다.

마. 철근조립과 이음은 반드시 시공상세도에 의하여 실시한다.

바. 종방향 연속철근은 설계도서에 따라 표시된 위치에 종류별 수량 및 접이음 길이를 고려하여 정확하게 설치하고, 콘크리트 타설 전에 철근이 이동하지 않도록 견고하게 고정하여야 한다.

사. 장래의 이음에 대비하여 구조물로부터 노출시켜 놓은 철근은 손상이나 부식을 받지 않도록 보호하여야 한다.

(6) 철근 피복두께

- ① 철근 피복두께는 최외방 철근 표면에서 콘크리트 표면까지의 거리를 말하며, 도면의 피복치수와 시방서 기준이 다를 경우는 공사감독자에게 보고하여 그 지시를 따르도록 한다.
- ② 철근 피복두께는 구조물의 중요도, 기상작용, 지역상황 등을 고려하여 정하되 최소 피복두께는 철근의 지름 이상이어야 하며 주요구조물에서는 아래와 같이 적용한다.

표 2.2-9 철근 피복두께

구분	도상콘크리트	피복두께
흠에 접하거나 옥외의 공기에 직접 노출되는 경우 (D25이하)	직선부	50 mm
공기나 흠에 접하지 않는 경우 (D35 이하)	곡선부	설계도에 의함
	직선부	20 mm
	곡선부	설계도에 의함

2.2.3 콘크리트 양생용 액상 피막 형성제

콘크리트 양생용 액상 피막 형성제란 콘크리트의 조기 경화시 물의 손실을 방지하기 위하여 수평면 및 연직면에 살포하여 피막을 형성하게 되는 재료를 말하며, KS F 2540(콘크리트 양생용 액상 피막 형성제)에 적합하여야 한다.

2.2.4 실링재

실링재는 균열유도줄눈과 방수줄눈 설치에 적용하며, 일반 신축조인트용(F형 25LM)으로서 KS F 4910(건축용 실링재) 품질을 만족하는 KS F 2621(건축용 실링재 시험방법)에 합격한 제품이어야 한다.

2.2.5 장비

(1) 슈트(Chute)

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

(2) 콘크리트 펌프

- ① 콘크리트 펌프를 사용하여 시공하는 콘크리트는 소요의 워커빌리티를 가지며, 시공 시 및 경화 후에 소정의 품질을 갖는 것이어야 한다.
- ② 압송하는 콘크리트의 슬럼프는 기준에 적합한 범위 내에서 되도록 작게 하여야 한다. 다만,

압송성을 고려하여 이들 값보다도 큰 슬럼프로 할 수 있다.

- ③ 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.
 - ④ 콘크리트 펌프의 종류 및 대수는 콘크리트의 종류 및 품질, 수송관의 지름 및 배관의 수평 환산거리, 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 압송 부하보다도 커지도록 선정한다.
 - ⑤ 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.
 - ⑥ 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.
 - ⑦ 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.
 - ⑧ 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.
- (3) 콘크리트 플레이서(포터블)
- ① 콘크리트 플레이서를 사용할 경우는 수송거리, 공기압, 공기 소비량에 따라 재료분리가 심하므로 그 기종, 형식 및 사용 방법에 대해 건설사업관리기술자의 지시에 따라야 한다.
 - ② 수송관의 배치는 굴곡을 적게 하고 수평 또는 상향으로 설치하며, 가능한 하향경사로 설치 운용하지 않도록 한다.
 - ③ 관으로부터 토출할 때 콘크리트의 재료분리가 생기는 경우에는 토출할 때의 충격을 완화시키는 등 재료분리를 되도록 방지하여야 한다.
 - ④ 현장여건 상 중계 타설을 시행할 경우 특히 재료분리에 유의하여 한다.
- (4) 다짐장비
- ① 콘크리트 다지기는 KS F 8004의 콘크리트 봉형 진동기를 원칙으로 한다.

2.3 시공

2.3.1 시공조건 확인

콘크리트 타설 전에 거꾸집, 토압지지면, 철근 및 매설물, 터널 바닥 거칠기 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 콘크리트 품질관리 매뉴얼【붙임 1, 2】를 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
 - 다. 철근 표면에는 부착을 저해하는 흙, 기름, 녹 또는 이물질이 없어야 하며, 콘크리트와의 부착에 유해할 경우는 제거하여야 한다.
 - 라. 경미한 황갈색의 녹이 발생한 철근은 일반적으로 콘크리트와의 부착을 해치지 않으므로 사용할 수 있다. 다만, 이에 대한 이견이 있을 경우 기술지원기술자 또는 전문가의 의견을 받아 조치하도록 한다.
 - 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 컨시스턴스(반죽질기), 워커빌리티로 인해 압송타설시 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 능률)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 시멘트 페이스트가 약간 부상되는 시간까지로 함
- 나. 콘크리트를 이어치기 하는 경우에는 이미 타설되어 있는 콘크리트 표면보다 약 100mm 이하까지 진동기를 삽입해야 하고 삽입간격은 일반적으로 500mm 이하로 함
- 다. 외부(거푸집) 진동기를 사용하는 시간은 1개소당 약 15초 전후이고, 진동기를 사용하는 위치는 타설된 콘크리트 표면에서 약 300mm 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 양생방법 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 버팀재 제거는 사양서 및 품질관리도서에 정한 존치기간 이후로 할 것
- 나. 거푸집의 제거시기를 콘크리트의 압축강도를 통하여 결정할 경우는 현장 수중 양생한 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 다짐능력을 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) 콜드조인트가 발생하지 않도록 하나의 시공구획 면적, 콘크리트 공급능력, 이어치기 허용시간 간격 등을 정하며, 이어치기 허용시간 간격은 25℃를 초과하였을 때는 2.0시간, 25℃ 이하일 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 발생하지 않도록 한다.
- (5) 진동다짐을 할 때는 위 ‘2.3.4 레디믹스트 콘크리트 시공관리/ (3) 타설 중 관리/ ② 콘크리트의 다짐방법 관리’에 따른다.
- (6) 진동은 벌집, 공기와 돌 주머니, 줄무늬, 콜드조인트 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 구 콘크리트 면은 표피를 제거하거나 거칠게 하고, 고압분사로 청소한 후 시멘트 풀, 부배합의 모르타르 등을 바른 후에 이어치기를 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 명시된 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 표면에 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 현장여건상 필요시 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 할 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, 시험빈도는 120㎡ 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.)

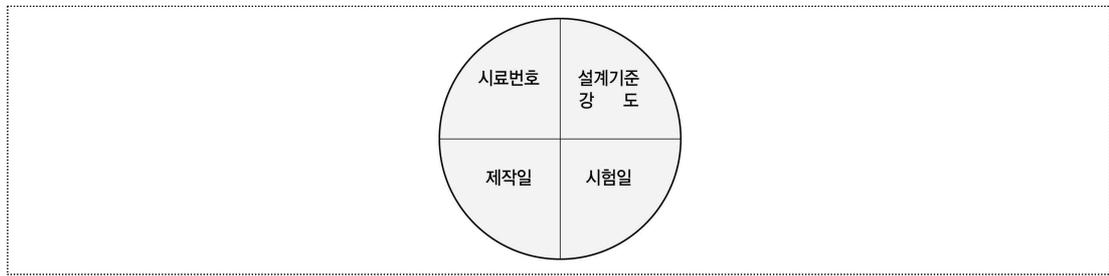


그림 2.3-1 원주공시체 상단 표시

- (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 조치한다.
- (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 재령일에 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 문제 된 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 시험결과에 대한 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

콘크리트궤도의 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 공사감독자 승인을 받아야 한다.

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

3.1.4 시공기술자

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

3.1.5 시공의 확인 및 검사

- (1) 수급인은 사전에 현장조사를 철저히 시행하고 현장조사결과 및 시공계획서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 수급인은 콘크리트도상 특성상 콘크리트를 타설 후에는 선형조정이 어렵기 때문에 반드시 콘크리트 타설 전 점검할 사항과 콘크리트 타설시 점검할 사항에 대하여 사전에 검사 및 시험항목을 작성하여 시공계획서에 포함하고 숙지 후 시공에 임하여야 한다.
- (3) 수급인의 시공계획서에는 일반적인 콘크리트궤도 공급 및 타설계획은 물론 아래사항을 세밀히 점검 확인하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
 - ① 배수계통, 노반강성 변화개소 등 인터페이스 협의 및 확인사항
 - ② 신호, 통신, 전력, 전기 분야와의 선로횡단시설, 기타 시스템분야 시설물과의 간섭 등에 대한 사전협의 및 필요시 시험시공방안
 - ③ 구조물의 신축이음 또는 시공이음위치의 확인과 도상콘크리트의 신축이음 또는 균열유도줄눈 설치 계획
 - ④ 일반구간에서의 도상콘크리트 타설시, 장대 또는 장척레일의 신축영향 최소화 및 타설 후

도상콘크리트 양생방법 등 품질 확보방안

- ⑤ 시공구간의 선형, 캔트, 배수계통 등의 계획
- (4) 수급인은 부설하는 케도선형 및 케도의 구조형식 등에 대하여는 명시된 설계도서에 따라야 한다.
- (5) 토목구조물 접속개소 등에서의 케도부설은 인접구간과의 접속오차를 조정할 수 있도록 작업을 진행한다.
- (6) 수급인은 케도부설을 계획대로 추진할 수 있도록 재료수급 및 장비, 전문인력 등의 확보를 계획공정에 따라 시행하여야 한다.
- (7) 수급인은 사전에 케도재료의 조달 및 케도부설 공정에 대하여 미리 책임건설사업관리기술자의 승인을 얻어 시행하여야 한다.
- (8) 수급인은 설계내역서에 반영된 시공조건, 케도장비와 공사열차의 투입 및 편성방법 등이 현장여건에 따라 변경될 경우에 공사감독자와 협의한다.
- (9) 수급인은 설계도서에 명시된 바에 따라 시공구분에 따른 시공순서와 시공개소별 공정에 대한 세부사항을 사전에 시공계획서로 제출한다.
- (10) 수급인은 노반과의 선형 차이 등으로 인하여 설계 선형대로 시공치 못할 경우에는 노반분야에 선형 변경(안) 작성을 요청하고 그 결과를 발주자에게 보고한다.
- (11) 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.
- (12) 수급인은 케도부설 시와 레일체결 시의 레일온도와 대기온도를 측정하여 관리하며, 용접과 설정의 작업계획을 수립할 때에 이를 적용한다.
- (13) 각종 기계기구(장비)의 예비품을 확보하여 작업 중에는 고장으로 인한 작업지연이 없도록 한다.
- (14) 수급인은 케도시공 시에 타 공사와 설비에 지장을 주지 않도록 사전에 토목, 건축, 통신, 전기, 신호 등의 타 공사 관련부서와 충분히 협의하여 공사를 추진한다.
- (15) 수급인은 접착식 절연레일의 위치 및 수량은 신호 관련부서와 별도 협의하여 신호에서 요구하는 접착식 절연레일의 위치와 수량을 공사에 반영한다.
- (16) 수급인은 과업 시·종점 구간 등이 운행선로에 인접하여 케도공사 시에 선로차단(선로일시사용 중지, 각 열차사이 차단, 열차서행운전 등)이 필요할 경우에 이에 대한 승인을 받은 후에 케도공사를 시행한다.
- (17) 수급인은 공사감독자가 시공실태를 확인하고 검사할 때 필요한 인력, 자재 등을 수급인 부담으로 공사감독자의 지시에 따라 제공하며, 특히 주요 공종에 대하여는 공사감독자가 시공상태를 확인하고 검사하여 승인한 후가 아니면 다음 공사를 수행할 수 없다.
- (18) 콘크리트도상 타설 전 케도선형 허용기준은 표 3.1-1과 같다.

표 3.1-1 콘크리트 타설 전의 궤도선형 허용기준

구분	측정 지점	허용 한도(mm)	비고
수평	모든 지점	±2	
궤간	모든 지점	±2	
고저	5m 떨어진 두 지점 절대값	±2	
	5m 초과한 임의의 두 지점 절대값	±5	
방향	5m 떨어진 두 지점 절대값	±2	
	5m 초과한 임의의 두 지점 절대값	±5	

주 1) 수평, 궤간의 측정방법은 자갈도상 궤도와 동일하다.

2) 고저 및 방향의 허용 한도는 종거값(상대값)이 아니고, 계획선형에 대하여 정밀측량기로 확인한 수평·수직의 절대 틀림량을 말한다.

(19) 콘크리트궤도의 선형측량은 정밀 측정이 가능한 3차원 정밀측량기를 사용하며 공사감독자의 승인을 받은 후에 시행한다.

3.2 재료

레드믹스트 콘크리트와 철근은 이 지방서 제3장 2.2(재료)에 따른다.

3.3 시공

3.3.1 재로운반 및 배열

(1) 레일체결장치 운반 및 배열

수급인은 콘크리트도상에 사용하는 레일체결장치 취급은 다음 각호에 따라 시행하여야 한다.

- ① 레일체결장치는 적당량을 견고히 묶은 후 작업책임자 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.
- ④ 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 설계서에 제시된 길이 25m를 표준으로 하며, 레일절단으로 이보다 짧은 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.
- ⑨ 레일을 침목 위에 놓을 때는 레일에 묻은 이물질 등을 청소한 후에 시행한다.
- ⑩ 레일을 부설할 때는 레일 및 침목 등이 충격을 받아 손상되지 않도록 한다.

(3) 콘크리트침목 운반 및 배열

① 운반 및 보관

- 가. 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.)
- 나. 수급인은 침목 반입 시에 레일체결장치의 가체결 상태 및 각 부품의 훼손, 변형, 분실 여부를 확인하여 제품 성능에 지장이 없도록 조치한다.
- 다. 침목 적치장소의 바닥은 평활하고 침하되지 않아야 하며, 두개의 지지대를 길이 방향으로 배열하여 침목더미가 손상되지 않도록 한다.
- 라. 침목은 5개×5단의 패키지로 적당한 선로연변에 수직으로 정렬시켜 적치한다.
- 마. 침목 적치 시에는 각재를 사용하여 아래 침목의 레일체결장치가 위 침목에 닿지 않도록 충분한 수직 공간적 여유가 있게 한다.
- 바. 각재는 가능한 한 레일 좌면 위치에 삽입하되, 각각의 층에 삽입된 각재가 수직으로 정렬되도록 삽입한다.
- 사. 침목의 운반이나 취급 중에 손상을 입은 침목은 사용하여서는 안 된다.
- 아. 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 수급인의 부담으로 폐기한다.

② 침목배열

- 가. 레도부설 중에는 침목에 추가적 하중이 부과되지 않도록 유의한다.
- 나. 침목은 장비를 이용하여 터널구간 보조도상콘크리트 위에 배열하며 장비운용에 지장이 없도록 한다.
- 다. 침목의 간격은 설계도에 명시한 간격으로 배치하여야 한다. 터널구간의 경우 터널 신축이음부 간격을 고려하여 신축이음부가 침목 사이에 위치할 수 있도록 설계도에 따라 침목을 배치하여야 한다.
- 라. 침목의 배열과정에서 침목을 놓치거나, 떨어뜨려서는 안 되며, 정위치에 배열한다.
- 마. 침목은 레일체결 시에 응력이 발생하지 않도록 레도 중심선에 직각으로 정확하게 부설한다.

바. 공구경계지점의 침목배열은 인접공구와 경합이 발생하지 않도록 협의를 통하여 시공하여야 한다.

3.3.2 터널구간 보조도상콘크리트 표면 거칠기 시공

- (1) 노반분야에서 도상콘크리트층과의 마찰계수를 높이고, 분리에 대응하기 위하여 보조도상콘크리트층 표면에 궤도중심을 기준으로 거칠게 시공하였는지 확인하여야 한다.
- (2) 만약 노반분야에서 콘크리트 경화 전 보조도상의 거칠기 시공이 안 된 경우 관련분야는 협의하여 콘크리트 경화 후 치평방법 등이 시공에 반영되도록 한다.

3.3.3 궤광조립(현장타설 공법의 경우)

(1) 궤광조립대 취급

- ① 궤광조립대는 허용된 하중 이상을 부과하여서는 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.
- ③ 궤광조립대 관리방법
 - 가. 수급인은 시험에 합격한 궤광조립대에 대하여 관리번호를 부여하여 대장을 비치 관리하여야 하고 궤광조립대의 사용회수를 기재하여야 한다.
 - 나. 사용한 궤광조립대는 공사감독자의 입회하에 도면에 의거 치수, 용접상태, 주요부품에 대한 재검측을 실시하고 그 결과를 관리대장에 기재한다.
 - 다. 불량으로 판명된 궤광조립대는 공사감독자의 지시에 따라 현장에서 즉시 붉은 페인트를 사용하여 불용품 표시를 한 후 즉시 현장에서 반출하여 폐기하여야 한다.
 - 라. 궤광 조립 후 궤도를 들어올린 상태에서 궤간이 불량하거나 레일캔트가 불량한 개소의 궤광조립대는 별도 검측하여 불량 판정 시 폐기 처리하여야 한다.

(2) 궤광조립 작업

- ① 콘크리트궤도의 침목 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 수급인은 침목을 궤도중심선 기준으로 배치하되 침목위치표시는 직선구간 좌측레일, 곡선구간은 곡선내측레일에 표시한다.
 - 가. 직선에 있어 레일레벨(Rail Level)의 기준레일은 열차진행방향의 우측레일로 적용하며 방향정정의 경우도 이에 따른다.
 - 나. 곡선에 있어 기준 레일은 곡선내측 레일로 하고 정정할 경우에는 레일체결장치의 특성을 고려하여 정정한다.
- ④ 캔트를 붙이는 방법은 특별한 경우를 제외하고는 곡선의 안쪽 레일면을 기준으로 바깥쪽 레일을 올려서 붙이고, 캔트의 체감은 완화곡선이 있는 경우는 완화곡선 전장에 걸쳐서 체감하고,

완화곡선이 없는 경우는 설계도면에 따라 채감한다.

- ⑤ 단블럭 침목일 경우, 레일과 레일체결장치 간을 체결할 때는 향후 열차운행 시의 궤간확대를 방지하도록 궤간외측 레일체결장치를 레일에 밀착시켜야 한다.
- ⑥ 나사스파이크가 적용된 레일체결장치의 볼트는 토크렌치를 사용하여 소정의 체결력으로 조여야 한다.
- ⑦ 레일체결장치의 탄성과 나사스파이크의 체결력은 중요하며 체결력이 과다하면 볼트커버가 파손되므로 특히 주의하여 시공한다.
(※ 나사스파이크의 체결력은 궤도구조에 따라 달라지므로 관련 자재규격서를 참조한다.)

(3) 궤광인상

- ① 시공 전에 공사에 필요한 장비, 재료, 공구구를 점검하고 이상 유무를 확인한 후 시공에 착수하되 시공기술자, 기능공, 작업원 등을 충분히 확보하여 시공도중 작업이 중단되지 않도록 준비를 철저히 하여야 한다.
- ② 콘크리트타설 예정 구간의 레일은 궤광을 들어올리기 전 가능한 테르밋용접을 시행한다.
(단, 공사용 임시레일을 이용한 궤광 조립시에는 적용하지 않는다.)
- ③ 궤광을 들어 올린 후의 선형정정을 가급적 줄이기 위해 궤광을 들어올리기 전에 콘크리트 바닥면의 기준점에서 크게 벗어나지 않게 궤광을 위치시켜야 한다.
- ④ 조립된 궤광은 양로기를 사용하여 조립위치로 부터 침목의 위치 이동 등 변형이 없도록 수직으로 들어올린 후, 궤광조립대를 설치하여 궤광을 지지하고, 스펀들과 수평조절볼트 또는 수평방향조절대를 이용하여 고저와 방향을 조정한다.
- ⑤ 수급인은 터널의 경우 수평방향조절대를 기본으로 사용하고, 도상콘크리트층(TCL) 선형정정을 하더라도 선형틀림이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- ⑥ 궤광조립대가 지지하는 콘크리트층 상면을 보호하고, 궤도틀림(고저, 방향) 방지, 3차원 측량장비의 정밀선형 품질확보를 위하여, 보호강판 등으로 궤광조립대를 지지할 수 있다.
- ⑦ 궤광조립대 설치
가. 궤광조립대는 레일좌면대, 레일고정블록, 수평조절볼트, 스펀들로 구성되며, 각각 해체하여 운송장비에 의해 작업장 전방으로 운반한다.
나. 레일과 레일좌면대 사이에 이물질이 존재하지 않도록 레일과 레일좌면대를 깨끗이 청소한다.
다. 궤광조립대는 직선구간 침목 3개당 1개, 곡선구간 침목 2개당 1개씩 설치하고, 도상콘크리트 타설 직전 스펀들에는 그리스를 도포하여 스펀들 해체시 양생중인 도상콘크리트에 변형이 발생하지 않도록 조치하여야 한다. 다만 필요하다고 판단될 경우 공사감독자의 승인을 받아 배치수량을 조정할 수 있다.
라. 궤광조립시 궤간대를 설치하여 궤간축소가 발생하지 않도록 하여야 한다.
마. 버팀재(횡서포트)는 레일의 복부를 지지하여서는 안 되며 레일의 저부를 지지하는 것을 원칙으로 한다.
바. 버팀재(횡서포트)를 궤광조립대 위치와 일치시킨다.
- ⑧ 콘크리트 타설 전 레일체결장치 부위에는 콘크리트가 접촉되지 않도록 적당한 대책(PVC 덮

개 또는 비닐덮개 등을 이용)을 한다.

- ⑨ 궤광을 들어 올려 선형을 조정한 후에는 콘크리트 타설 시까지 변위 또는 변형이 생기지 않도록 중량물을 이동시키거나 궤광에 충격을 가하여서는 안 된다.
- ⑩ 궤도부설을 위한 각종 가설자재(궤광조립대, 버팀재, 궤간대, 버팀지지대, 수평방향조절대) 설치개소는 현장여건에 따라 변경하여 설치 가능하나, 변경시에는 반드시 시험시공 후 선형 적정성을 확인하고 공사감독자의 승인을 득한 후 지시에 따라 설치간격을 조정하여야 한다.

3.3.4 선형조정

- (1) 선형조정은 콘크리트 타설 전과 타설 중(전방 70m) 3차원 정밀측량기를 이용하여 시행하되, 부득이한 경우 공사감독자의 승인을 받은 후 일반측량기를 이용하여 시행할 수 있다.
- (2) 3차원 정밀측량기를 이용하여 궤도(레일면) 위를 운행하면서 궤도부설에 대한 각종현황을 설계값과 비교·검토하여 선형조정 작업을 시행한다.
 - ① 수직방향조정
 - 가. 수직방향은 1, 2차 스핀들로 조정할 수 있다.
 - 나. 캔트가 있는 구간을 조정하는 동안 위치와 높이의 상호작용이 있으므로, 수직 및 수평방향의 양쪽 모두 조정하여야 하며, 터널의 경우 수평방향은 궤광조립대의 스핀들, 수평조절볼트와 수평방향조절대로 조정하여 궤도선형을 확보하여야 한다.
 - ② 수평방향조정
 - 가. 터널의 경우 수평방향은 수평방향조절대와 궤광조립대 수평조절볼트로 조정하여 궤도선형을 확보하여야 한다.
 - ③ 궤도부설위치에서 3차원 정밀측량기를 이용하여 정밀 선형조정을 시행하되, 이 시방서 콘크리트도상 궤도의 타설 허용기준 사항을 정확하게 확인하여야 하며, 도상콘크리트 타설 전 공사감독자에게 정밀선형 조정결과를 제출하여 승인을 받은 후에 도상콘크리트를 타설하여야 한다.
- (3) 조립된 궤광은 궤광조립대를 설치한 후에 콘크리트를 타설할 준비를 하고, 이는 조립된 궤광이 콘크리트 타설될 때까지 타설장비에 대하여 방해받지 않는 위치에 있어야 한다.
- (4) 선형 조정 작업 완료 후, 선형조정 및 측정기록을 공사감독자에게 제출하여 승인을 받은 후 도상콘크리트를 타설한다.
- (5) 선로중심선
 - 선로중심선은 두개의 선로사이에 위치하고, 표준궤간(1,435mm) 1/2의 거리에서 기준레일에 평행하며, 양쪽레일의 표면 위 연결선에 직각이다.
- (6) 궤간
 - 궤간은 레일두부 내측표면 사이의 최소거리를 말하며 레일의 상단부 표면아래 14mm로 측정된다. 궤도 조립상태의 선형조정이 완료되면 필요에 따라 양쪽 측면에 거푸집 위치를 조정하여야 한다.
- (7) 노반구조물 완료 후 구조물 시공오차가 허용범위를 초과하여 궤도공사 콘크리트 물량 등의 증가가 발생할 경우, 이는 노반분야의 책임사유에 해당하므로 수급인은 증가물량을 사전과약, 보고한 후 노반수급인과 정산할 수 있다.

3.3.5 케도검측

- (1) 수급인은 케광을 조립하고 나서 케광을 들어올리기 전에 침목간격, 침목 직각틀림, 용접위치, 레일체결장치 조립상태를 점검하여 공사감독자에게 점검 기록지를 제출하여 검사를 받으며, 지적 사항에 대해서는 공사감독자의 지시에 따라 수정보완 후에 재검사를 받아야 한다.
- (2) 수급인은 콘크리트 타설 3일 전까지 선형계산서 및 설계도에 따라 측정한 케도검측기록지를 공사감독자에게 제출하여 검사를 받아야 하며, 지적사항에 대해서는 공사감독자의 지시에 따라 수정보완 후에 재검사를 받아야 한다. 특히, 콘크리트타설 후의 케도틀림 정정이 어려운 점을 고려하여 정밀시공이 되도록 한다.
- (3) 콘크리트도상 타설 전 케도선형 허용기준은 [표 3.1-1]과 같다.
- (4) 수급인은 케도검측상태, 콘크리트 바닥 청소상태, 거푸집 설치상태, 철근조립상태, 콘크리트 신축이음 설치상태, 콘크리트 타설 준비 상태 등을 검사하여 부적합 사항이 없음을 확인한 후에 콘크리트의 공급을 요청한다.
- (5) 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.
- (6) 도상콘크리트의 타설 중에 예기치 않은 충격으로 케광이 변형되었다고 판단될 경우에는 콘크리트 타설을 일시 중지하고 케도검측을 실시하며, 틀림이 기준치 이상일 경우에는 즉시 이를 수정한 후에 콘크리트 타설을 진행한다.
- (7) 도상콘크리트의 타설을 완료한 후에는 위(2)와 같이 검사하며, 기준을 초과하는 틀림이 발생하였을 경우에는 현황과 수정 방안을 작성하여 공사감독자에게 승인을 받은 후에 정정한다.

3.3.6 장대레일 운반 및 배열

- (1) 장대레일 운반 시에는 전도 및 붕괴에 주의하고 작업차 등의 주행을 방해하지 않도록 조치한다.
- (2) 장대레일 운반 및 취급 시 좌·우 레일을 구분하여 관리하여야 한다.
- (3) 운반된 레일은 좌·우 레일의 케간선 측이 케간 내방으로 향하도록 소정의 위치에 하화한다.
- (4) 장대레일을 하화할 때는 힘에 따른 과도한 변형 또는 충격으로 인한 두부손상이 발생되지 않도록 주의한다.
- (5) 레일 운반용 롤러는 방향, 선형, 고저 등을 고려하여 침목 10개(6m)정도를 넘지 않을 정도의 간격으로 배치한 후, 장대레일을 추진한다.
- (6) 공정단축을 위하여 장대레일을 야간에 하화하는 경우에는 사전에 작업계획서를 공사감독자에게 제출하고 승인을 받아야 한다.
- (7) 취급 및 운반용 기계기구의 점검과 정비를 철저히 하고, 만약의 경우를 대비하여 예비용 기계기구를 준비하여야 한다.(이로 인하여 수급인의 과실 및 계획된 작업에 차질이 발생할 경우에는 수급인에게 책임이 있다.)
- (8) 모터카 등의 유치 보관 시에는 제동장치 성능을 확인하고 차륜막이 등을 사용하여 일주를 방지하여야 한다.
- (9) 장대레일부설은 침목배치, 레일용접 유간 등을 고려하여 현장여건에 맞게 시행하고, 준공(기

성) 도면에 명시한다.

- (10) 장대레일 부설 후 2차 레일용접은 즉시 시행하여야 하며, 레일 용접부에는 가받침 패킹 등을 삽입하여 현장 용접이 완료될 때까지 레일 두부 끝의 손상을 방지한다.
- (11) 장대레일의 길이는 공사감독자의 승인 후 현장여건에 따라 1차 용접되는 길이를 조정하여 시공할 수 있다.
- (12) 장대레일부설 완료 후 장대레일 운반장비(롤러 등)를 다음 구간으로 이동 배치한다.
- (13) 주행 중에는 승차설비가 없는 트롤리 등에 인부 등이 승차하지 않아야 한다.
- (14) 장대레일을 하화할 때에 전·후 장대레일의 겹침 길이는 두 장대레일의 상태와 현장여건을 고려하여 결정하되, 최대 1.0m를 초과하지 않도록 한다.

4. 도상콘크리트층(TCL)

4.1 일반사항

4.1.1 적용범위

도상콘크리트층(TCL) 공사에 적용하며 다음의 사항을 규정한다.

4.1.2 참조규격

내용 없음.

4.1.3 제출물

수급인이 제출할 서류는 다음과 같으며 당해 공사착수 1개월 전에 공사감독자 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

레드믹스트 콘크리트와 철근은 이 시방서 제3장 2.2(재료)에 따른다.

4.3 시공

4.3.1 일반사항

- (1) 콘크리트공사 일반사항은 제3장 2.(콘크리트공사 일반사항)의 해당 요건에 따른다.
- (2) 케광 부설은 제3장 3.(케광 부설)의 해당 요건에 따른다.

4.3.2 철근가공 및 조립

- (1) 철근가공 및 조립은 제3장 2.2.2 철근에 따른다.
- (2) 철근은 설계에서 정한 공사시방서와 철근배근도에 따라 정확한 치수와 형상이 되도록 절단기, 전동 톱 및 쉬어커터 등의 기계적 방법으로 가공한다.
- (3) 콘크리트 타설 시에 철근이 이동되지 않도록 도면에 따라 정확하게 배근하고 견고하게 조립한다.
- (4) 수급인은 철근의 피복두께가 정확하게 확보되도록 적절한 간격으로 고임대(support)와 간격재(spacer)를 적용할 수 있다.
- (5) 연속철근은 설계도서에 따라 표시된 위치에 종류별 수량을 정확하게 설치하고, 철근이 이동되지 않도록 콘크리트 타설 전에 견고하게 고정한다.

- ① 철근의 이음 및 결속
- 가. 철근은 바른 위치를 확보할 수 있도록 결속선(철선)으로 결속하여야 하며, 철근의 결속은 시공하중을 지지할 수 있고 움직이지 않을 정도의 접합점, 교차점, 겹치는 점의 결속을 의미한다.
- 나. 결속선의 끝은 거푸집 표면에서 떨어지게 해야 한다.
- 다. 인장철근의 이음은 될 수 있는 대로 피하고, 인장철근의 이음을 하는 경우에는 이음이 한 단면에 모이지 않도록 서로 어긋난 위치에 있게 한다.
- ② 사전 조립된 철근
- 가. 장래 연속된 구조물을 위하여 구조물로부터 노출해 놓은 철근은 손상, 부식 등을 받지 않도록 보호해야 하며, 유해한 부분이 있는 경우 제거방법 등을 제출하여 건설사업관리 기술자의 승인을 득한 후 시공한다.
- 나. 사전에 조립된 철근은 현장치수에 맞는지 확인하고, 소정의 위치에 안전하고 정확하게 설치해야 한다.
- 다. 철근의 경우는 이 지방서 “제2장 2.콘크리트공사 일반사항/ 2.3 시공/ 2.3.4 레디믹스트 콘크리트 시공관리/ (2)타설 전 관리/ ⑥철근 관리”의 관련 내용을 참고한다.
- (6) 도상콘크리트 배근에 관한 사항은 신호 관련부서와 사전에 협의하여 신호절연 및 열차제어 시스템에 지장이 없도록 조치한다.
- (7) 철근조립에 관한 시험부설이 필요하다고 판단될 경우에는 공사감독자에게 시험부설계획서를 제출하여 승인을 받은 후에 철근을 시험 조립하여 신호부서에게 절연 성능의 이상 유무를 확인받는다.
- (8) 신호시스템에 따라 철근의 절연이 필요한 경우에는 다음을 따른다.
- ① 도상콘크리트의 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 절연간격재를 사용하여 견고히 설치한다.
- (9) 조정 및 청소
- ① 철근은 다른 철근이나 배관 또는 매설물과 간섭을 피하여 필요한 만큼 이동시킬 수 있다. 철근이 철근지름 이상 또는 위의 허용오차를 초과하여 이동되는 경우에는 철근배근에 대해서 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- ② 최소간격은 줄여서는 안 되며, 필요한 철근의 수대로 설치하여야 한다.
- ③ 철근은 콘크리트를 치는 시점에 거푸집 박리제, 쇄뿔, 뜯 녹 및 기타 부식물 등과 같이 콘크리트의 부착을 손상할 수 있는 부식물과 피복물이 없어야 한다.
- ④ 철근을 조립한지 장시일이 경과한 경우에는 콘크리트를 타설 전에 다시 공사감독자의 검사를 받고 청소를 하여야 한다.
- ⑤ 청소를 위한 통로 때문에 이동시킨 철근은 콘크리트를 타설 전에 다시 설치해서 고정해야 한다.
- (10) 종·횡철근의 설치 공통사항
- ① 외기에 접한 구간과 터널(지하) 입·출구의 상부 보강철근의 경우 철근비 0.8~0.9%를 확

보하여야 하고, 입·출구 100m 이상의 경우(지하 터널)는 0.4~0.5%를 확보하여야 하며, 양생을 철저히하여 균열을 방지할 수 있도록 하여야 한다.

- ② 철근은 특별한 경우를 제외하고는 표준철근 길이 및 철근 직경에 따른 겹이음 길이를 기본으로 한다.

4.3.3 거푸집 시공

- (1) 종방향 측면은 유로폼 이상 재질의 거푸집을 사용하고, 횡방향은 합판거푸집으로 시행한다.
- (2) 콘크리트 타설시 변형이 없도록 단면형상에 맞게 거푸집 외측을 지지대로 지지하여야 한다.
- (3) 거푸집은 콘크리트 타설 전에 깨끗이 닦고, 유지류를 발라 두어야 하며, 거푸집 설치상태에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- (4) 거푸집은 조립된 케광의 이동을 방지하기 위해 물청소 후 최종선형 조정 전에 설치한다.
- (5) 거푸집은 선로로부터 독립적으로 정렬되어야 한다.
- (6) 종철근 뿐만 아니라 횡철근과 거푸집 사이의 거리는 시공도면에 따른다.
- (7) 시공상 주의사항
 - ① 형상 치수가 정확하고 처짐, 배부름, 뒤틀림 등의 변형이 생기지 않게 한다.
 - ② 외력에 충분히 안전하고, 정위치에 고정되도록 한다.
 - ③ 거푸집을 조립 또는 제거할 때 파손 손상되지 않게 한다.
 - ④ 소오자재가 절약되고 반복사용이 되도록 한다.
 - ⑤ 저부, 이음부는 틈새가 없게 하여 시멘트 풀이 새지 않게 한다.
- (8) 거푸집은 콘크리트 타설 시에 진동다짐기의 사용에 따른 콘크리트 압력을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.
- (9) 콘크리트 타설 전에 노반, 전기, 신호, 통신 등 관계 부서와 긴밀히 협의하여 배수로, 케이블 매설 등의 설치에 지장이 없도록 협의한다.
- (10) 터널부의 경우 도상콘크리트층(TCL)의 시공이음개소는 구조물 신축이음개소에 위치하도록 하고, 구조물 신축이음개소에 도상콘크리트층(TCL)이 연속으로 타설될 경우 이 개소는 터널 보조도상콘크리트와 분리시키기 위하여 폭 500mm 내외의 PE Sheet를 포설한다.

4.3.4 도상콘크리트의 타설

- (1) 도상콘크리트 타설 전의 준비
 - ① 수급인은 콘크리트 타설 전에 타설 구간을 검측하고 작업계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 시공한다.
 - ② 수급인은 콘크리트 타설 전 철근배근 및 조립, 거푸집 설치 등의 시공상태가 시공상세도 및 철근가공 조립도에 의해 시행되었는지 공사감독자의 사전승인을 받아야 한다.
 - ③ 수급인은 콘크리트타설 구간 경계지점(콘크리트도상 케도와 자갈도상 케도와의 접속구간 등)의 시공오차를 고려하여 양방향으로 20m 이상거리에 걸쳐 조정 구간을 설정하여, 도상콘크리트 타설 전에 반드시 상호의 선형을 확인 검측한다.
 - ④ 수급인은 도상콘크리트 시공 전에 당해 구간의 케도공사에 직접 관련된 노반, 전기, 신호 등의 타 분야 관계자와 도상 횡단케이블의 설치 등 각종 인터페이스에 관하여 협의한다.

- ⑤ 도상콘크리트 타설 전에는 표면에 이물질이 없도록 물로 깨끗하게 청소하고, 타설 시까지 습윤상태를 유지하도록 한다.
- 가. 콘크리트 타설 전 물청소는 터널구간은 콘크리트 타설 1일 전에 시행하되 습윤 상태를 유지하여야 하며, 콘크리트층 상면에 물이 고이지 않도록 하여야 한다.
- 나. 콘크리트침목(하면/ 측면 포함)은 도상콘크리트 타설 약 2시간 전에 분무기를 이용하여 살수하며, 도상콘크리트 타설시 신·구 콘크리트간의 부착력 확보를 위하여 습윤상태를 유지하여야 한다.
- ⑥ 케광 부설을 완료한 후(케광조립, 철근배근, 케광인상)에는 콘크리트 타설 전에 신호분야와 협의하여 관계자의 입회하에 케도절연을 측정하고, 그 결과를 공사감독자에게 제출한다.
- ⑦ 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.
- ⑧ 콘크리트가 레일, 침목, 레일체결장치에 묻지 않도록 보호조치(덮개설치 또는 비닐감기 등)를 한 후에 시공한다.
- ⑨ 유동화제(또는 고성능 감수제)를 사용하는 경우혼화재료의 품질 및 사용방법 등에 대하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- ⑩ 콘크리트 타설은 현장 조건(타설, 민원, 공정 등)에 의해 품질확보가 될 수 있는 타설 방법에 따라 적정 일일 타설량을 고려하여야 한다.
- ⑪ 수급인은 콘크리트 타설 전 침목면의 높이차가 발생하지 않도록 레일체결장치의 체결상태 적합여부를 반드시 확인하고 공사감독자의 승인을 득한 후 타설을 시행한다.
- ⑫ 도상콘크리트층의 철근배근과 관련한 소요철근량은 설계도면의 구조물별, 직곡선별 철근배근도에 따른다.
- ⑬ 동일 구조물 콘크리트 타설 작업시 다른 종류의 콘크리트를 사용하여서는 안 된다.
- ⑭ 도상콘크리트 타설전의 준비 중 터널 신축이음부와 도상콘크리트층과 분리시키기 위하여 폭 500mm 내외의 PE Sheet 설치여부를 확인한다.
- ⑮ 수급인은 콘크리트 타설 전 철근배근 및 조립, 거푸집 설치 등의 시공상태가 시공상세도 및 철근가공 조립도에 의해 시행되었는지 공사감독자의 사전승인을 받아야 한다.

(2) 콘크리트 타설

- ① 콘크리트 타설은 압송타설을 기본으로 하되, 공사규모나 장비 및 작업여건에 따라 선택(레미콘 트럭에 의한 슈트(Chute)타설 또는 압송관 이외의 타설)하여 시공할 수 있다.
- ② 콘크리트타설 전·후의 케도 검측 성과물 및 기록 등은 공사감독자에게 제출해야 하며 선형틀림 개소는 수정하여야 한다.
- ③ 콘크리트 타설 과정에서 작업자의 부주의로 침목의 높이차가 발생하지 않도록 주의한다.
- ④ 기상조건
- 가. 콘크리트의 배합, 타설 및 마무리는 주간에 해야 되며, 부득이하게 야간에 시공해야 할 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- 나. 콘크리트 타설 장소의 일평균기온이 4℃이하가 예상되는 조건일 경우에는 한중콘크리트,

하루 평균기온이 25℃를 초과하는 것이 예상되는 경우 서중콘크리트를 타설 하여야 한다.

다. 양생 기간에 동결이 예상되는 경우 즉시 동결방지대책을 마련하여 콘크리트를 보호한다.

⑤ 레미콘 트럭 운반관리

가. 콘크리트 운반은 레미콘 트럭을 이용하고, 트럭 드럼은 단열재 또는 보온재로 보호하여야 한다.

나. 콘크리트의 운반은 재료분리와 함수비의 변화가 최소화할 수 있도록 해야 하며, 레미콘 트럭에 싣거나 내리는 작업이 용이한 것이라야 한다.

다. 콘크리트를 비빈 후 운반하는 과정에서 굳지 않아야 하며, 조금이라도 굳은 콘크리트는 사용해서는 안된다. 운반 도중 콘크리트가 건조되는 것을 방지하기 위해서 수급인은 운반차에 적절한 보호방법을 마련하여야 한다.

라. 콘크리트를 레미콘 트럭에 싣거나 내릴 때는 그 높이를 되도록 낮게 하여, 재료분리가 발생하지 않도록 하여야 한다.

⑥ 콘크리트 타설 작업과 병행하여, 타설구간 앞쪽으로 정밀측량장비를 이용한 선형의 확인 및 조정을 한다.

⑦ 콘크리트 타설과 최종 선형조정 사이에는 최소 70m의 거리를 유지하여야 한다.

⑧ 수급인은 콘크리트의 종류, 출하시간, 도착시간, 타설시간, 타설량 등을 정확하게 기록한다.

⑨ 콘크리트는 설계도면에 표시된 두께와 경사를 갖도록 균등하게 타설하고 상면에 물이 고이지 않도록 마무리한다.

⑩ 콘크리트 슬래브의 모서리 등은 콘크리트에 재료분리가 생기지 않도록 주의하여 시공한다.

⑪ 콘크리트를 타설하고 난 다음에는 가능한 한 콘크리트를 다시 이동시키지 않아야 하며, 재료분리가 일어나지 않도록 한다.

(3) 콘크리트 타설 방법

① 슈트타설(현장 타설)

가. 재료의 분리와 철근의 변위를 막을 수 있는 방법으로 타설 하여야 한다.

나. 1.5m 이상 떨어진 높이에서 콘크리트를 투입하지 않아야 한다.

다. 경사가 심한 곳에서는 깔때기를 장치한 슈트를 사용하여야 한다.

라. 슈트는 가능한 짧아야 하며 방향전환이 용이하여야 한다.

마. 슈트를 사용한 후에는 깨끗한 물로 씻어야 하며, 이 씻어 내린 물이 이미 친 콘크리트에 들어가지 않도록 주의한다.

바. 가능한 한 타설 부위에 콘크리트를 고르게 분포시켜 타설할 수 있도록 하여야 한다.

② 콘크리트 펌프 타설(압송관 타설)

가. 콘크리트 펌프를 사용하여 시공하는 콘크리트는 소요의 워커빌리티를 가지며, 시공시 및 경화 후에 소정의 품질을 갖는 것이어야 한다.

나. 콘크리트의 강도 및 슬럼프는 25mm-30MPa-150mm을 표준으로 하며, 작업에 적합한 범위 내에서 되도록 작게 하여야 한다. 다만, 압송관 타설의 경우에는 압송거리 및 압송 효율성을 고려하여 공사감독자의 승인을 받아 이들 값보다 큰 슬럼프로 할 수 있다.

- * 콘크리트의 운반시간이 길 경우 또는 기온이 높을 경우에는 슬럼프가 크게 저하되므로 운반중의 슬럼프 저하를 고려한 슬럼프 값에 대하여 배합을 정하여야 한다.
- 다. 압송관의 지름 및 배관의 경로는 콘크리트의 종류 및 품질, 굵은골재의 최대 치수, 콘크리트 펌프의 기종, 압송 조건, 압송작업의 용이성, 안전성 등을 고려하여 정하여야 한다.
- 라. 콘크리트 펌프의 종류 및 대수는 콘크리트의 종류 및 품질, 수송관의 지름 및 배관의 수평 환산거리, 압송부하, 토출량, 단위시간당 타설량, 막힘에 대한 안전성 및 시공장소의 환경조건 등을 고려하여 정하여야 한다. 콘크리트 펌프의 기종은 압송능력이 펌프에 걸리는 최대 압송부하보다도 커지도록 선정한다.
- 마. 고강도 콘크리트, 유동화 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 시험압송을 하여 콘크리트 펌프의 작업상태, 압송부하 및 토출되는 콘크리트의 상태 등을 확인한 후 시공하여야 한다.
- 바. 콘크리트의 압송에 앞서 콘크리트 중의 모르타르와 동일한 정도의 배합을 가지는 모르타르를 압송하여 콘크리트 중의 모르타르가 펌프 등에 부착되어 그 양이 적어지지 않도록 하여야 한다. 다만, 미리 압송하는 모르타르나 압송 중 막힘 현상 등으로 품질이 저하된 콘크리트는 폐기하도록 한다.
- 사. 압송은 계획에 따라 연속적으로 실시하며, 되도록 중단되지 않도록 하여야 한다. 부득이 장시간 중단하여야 하는 경우에는 재개 후 콘크리트의 펌퍼빌리티(Pumpability) 및 품질이 떨어지지 않도록 적절한 조치를 한다.
- 아. 콘크리트가 장시간에 걸쳐 압송이 중단될 것이 예상되는 경우에는 펌프의 막힘을 방지하기 위해 시간 간격을 조절하면서 운전하는 것이 좋다. 또한 장시간 중단으로 막힘이 생길 가능성이 높은 경우에는 배관 내의 콘크리트를 배출시켜야 한다.
- ③ 수급인은 콘크리트 타설 진행 중 타설이 완료된 구간에 대하여 콘크리트 타설면에 대하여 점검을 시행하여야 하고, 콘크리트 타설면이 기준에 부적합할 경우에는 콘크리트가 굳기 전 즉시 시정조치 하여야 한다.
- ④ 콘크리트도상의 시공이음은 1일 콘크리트 타설 구간이 완료되는 지점에 시공도에 나타난 바와 같이 설치하되, 어떤 경우에도 시공이음매에서는 콘크리트도상의 불연속성이 발생하여서는 안 된다.
- ⑤ 도상콘크리트층 상부 모서리는 30mm×30mm의 모따기를 시행한다.
- (4) 콘크리트 다짐
- ① 콘크리트 타설시 상기울기(일방향)측 타설을 원칙으로 하고, 부득이한 경우 공사감독자의 승인을 득한 후 변경 시공할 수 있다.
- ② 콘크리트 다지기는 반드시 숙련된 기능공이 수행한다.
- ③ 침목저부는 공기 제거를 확실히 하고, 두 침목 사이 도상콘크리트가 완전히 채워져 다음 침목과 침목 사이에 도상콘크리트가 침목상면까지 올라왔을 때 다짐봉을 다음 침목 사이로 이동하여야 한다.
- ④ 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.

⑤ 콘크리트 다짐기는 콘크리트 봉형진동기 시공을 원칙으로 한다.

- 가. 도상콘크리트의 다짐은 공칭 봉 지름 28~32mm 콘크리트 봉형진동기를 사용한다.
- 나. 봉형진동기는 수직으로 찢러 놓으며, 그 간격은 진동이 유효하다고 인정되는 범위의 지름 이하로서 일정한 간격으로 한다. 삽입간격은 일반적으로 0.5m 이하로 한다.
- 다. 봉형진동기의 다짐은 콘크리트 두께의 약 2/3 깊이까지 시행한다.
- 라. 봉형진동기의 삽입은 매우 신속하게 하고 다짐 시는 반드시 상·하 움직임으로 조정되어야 하며, 장시간 진동시는 재료 분리의 원인이 되므로 주의를 기울여야 한다.
- 마. 도상콘크리트의 다짐 시간은 재료 분리를 최소화하기 위하여 5초 이내로 제한한다.
- 바. 봉형진동기는 도상콘크리트로부터 천천히 빼내어 구멍이 남지 않도록 한다.
- 사. 수급인은 수밀한 콘크리트를 얻기 위해 봉형진동기 다짐의 중요성을 고려하여 봉형진동기 사용 기능공에게 콘크리트 타설 전 교육을 실시하고 숙련된 기능공이 계속해서 진동 다짐 작업을 시행하도록 하여야 한다.
- 아. 콘크리트 타설시 다짐을 위한 봉형진동기의 수는 현장의 시간당 콘크리트 타설량을 고려하여 다음 식에 의해 산출된 수량을 참고한다.

$$T = \frac{25}{\varnothing} \times \left(\frac{100}{A+5} + G \right) \times \left(\frac{V}{100} + 2.5 \right) \times F$$

$$\therefore \text{다짐봉(Vibrator) 대수} = \frac{T}{E_b}$$

- 여기에서, T : 진동시간(sec)
 ∅ : 다짐봉 직경(mm)
 A : 슬럼프 치(cm)
 V : 1시간당 타설할 콘크리트 체적(ℓ)
 G : Granulate Ratio
 F : 철근비(Reinforcement Ratio)
 E_b : 시간당 내부진동기 가동시간, 약 240sec/hr (3,600sec-작업대기시간)

표 4.3-1 Granulate Ratio 적용

굵은골재(Granulate)	잔골재(Sand)	G	비 고
Rolled	Rolled	1	
Crushed	Rolled	3	
Crushed	Crushed	5	

표 4.3-2 철근비(Reinforcement Ratio) 적용

Reinforcement	철근비(F)	비 고
보통(Common)	1.20	도상콘크리트층
해당 없음(Without)	1	-

- ⑥ 콘크리트 다지기는 봉형 진동기를 사용할 때 다짐봉이 배근된 철근이나 거푸집에 접촉되지 않도록 주의하여 다져야 한다.
- ⑦ 봉형 진동기로 콘크리트를 이동시키면 재료분리의 원인이 되므로 콘크리트 이동수단으로 봉형 진동기를 사용해서는 안된다.
- ⑧ 레일 계획고가 낮은 곳에서 높은 쪽으로 콘크리트 타설하는 것을 원칙으로 한다.
- ⑨ 콘크리트는 친 직후 바로 충분히 다져서 콘크리트가 철근의 주위와 거푸집의 구석구석까지 잘 채워지도록 하며 콘크리트 내부에 불규칙적으로 분포된 기포가 콘크리트 표면으로 배출되어 콘크리트가 조밀해지도록 하여야 한다.
- ⑩ 1차 콘크리트 다짐시 나무흙손을 이용하여 면정리를 시행하고, 현장여건에 따라 약 1시간 전·후로 재다짐(쇠흙손에 의한 면다짐)을 시행하되, 블리딩수에 의한 건조수축균열이 발생하지 않도록 하여야 한다. 특히, 레일 저부, 침목 근접부 등 취약부에 대하여 쇠흙손에 의한 면다짐과 누름다짐을 병행하여 철저히 시행하여야 한다.
- ⑪ 도상콘크리트층(TCL) 시공 완료 후 레간 내부에 물고임 구간이 없도록 시공하여야 한다.
- ⑫ 침목 저부의 굳지 않은 콘크리트의 품질확보를 위하여 도상콘크리트가 양생되기 전 침목을 뺄지 않도록 관리를 철저히 하여야 한다.
- ⑬ 콘크리트는 항상 침목과 침목사이에 타설되어야 한다.
- ⑭ 콘크리트의 초기 진동다짐과 마감은 콘크리트 타설 후 즉시 시행되어야 한다.
- ⑮ 콘크리트를 타설하는 동안에 선로의 움직임이나 레일조정의 변화가 발생된다면 타설을 중단하고 즉시 검사와 조정을 수행하여야 한다.
- ⑯ 장기 품질확보를 위해 이 작업의 연속성에 엄격히 따라야 한다.
- ⑰ 거푸집의 가로 버팀재와 퀘광조립대는 콘크리트 타설 후 24시간 이내에 철거해서는 안된다. 단, 콘크리트 초기 침하가 크거나 퀘광의 처짐으로 인해 체결장치와 콘크리트 상면 사이에 공극 발생이 우려될 경우에는 수직조절볼트를 풀어서 퀘광을 내리는 작업을 할 수 있다.
- ⑱ 지연제 등을 사용하여 응결시간을 지연시키는 경우에는 철저한 사전 검토를 한 후 공사감독자의 승인을 득한 후 사용되어야 한다.

4.3.5 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 마련하여 콘크리트를 양생한다.
- ③ 터널구간(터널 시·중점부에서 100m 이상 구간)의 콘크리트 양생은 습윤양생을 원칙으로 하고 사전에 양생방법에 대하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 시행하여야 한다.
- ④ 습윤양생
가. 터널구간의 경우 온도변화가 거의 없고, 환경성 등을 고려하여 습윤양생을 적용하며, 콘크리트 타설 후 경화가 될 때까지 양생기간 동안 수분이 증발하지 않도록 보호하여야 한다.

나. 콘크리트 타설 후 습윤 상태로 노출면이 마르지 않도록 하여야 하며, 수분의 증발에 따라 살수를 하여 습윤 상태로 보호하여야 한다.

다. 거푸집이 건조될 우려가 있는 경우에도 살수하여야 한다.

⑤ 피막양생

가. 터널 입·출구(100m 내외) 및 지상구간의 경우에는 기상상태 및 시공성 등을 고려하여 피막양생을 적용하며, 제품 및 작업환경에 맞게 시공방법을 조정하여야 한다.)

나. 액상 피막 형성제는 콘크리트 타설 후 콘크리트 표면에 살포하여야 하며 역할은 아래와 같다.

- (가) 콘크리트로부터 수분의 증발 억제
- (나) 콘크리트 건조수축과 균열방지
- (다) 콘크리트 표면강도 증대
- (라) 수분증발을 억제하여 균일한 양생효과 유지

다. 액상 피막 형성제는 인체 또는 작업환경에 취약함으로 취급 시 주의하여야 한다.

라. 동결기시 수용성 액상 피막 형성제는 상온에 보관하고, 동결된 제품을 사용해서는 안된다. 동결된 제품의 폐기처분은 공사감독자의 지시에 따른다.

마. 피막양생으로 수밀한 막을 만들기 위해서는 충분한 양의 살포가 필요하며, 온도 변화를 적게 하도록 백색안료를 혼합할 수도 있으나, 액상 피막 형성제의 성능은 확보되어야 한다.

바. 피막 양생제의 사용량은 제품의 규격, 시방 및 시험살포를 통하여 결정한다.

사. 피막 양생제 원액을 분무기, 스프레이건, 브러시 등을 사용하여 중·횡방향으로 2회 이상 균일하게 살포하여 얼룩이 없도록 한다.

아. 콘크리트 표면의 부수(뜯 물, 블리딩)가 완전히 없어져서 물기가 없을 때 양생제를 살포하며, 벽체나 거푸집을 사용한 경우에는 거푸집 해체 즉시 액상 피막 형성제를 도포한다.

자. 분무기 사용 시는 노즐을 콘크리트 표면에서 40-50cm떨어져서 전후, 좌우로 도포하고 콘크리트 도상면에 손상이 발생하지 않도록 분사 압력을 일정하게 유지한다.

차. 분무기를 사용한 후에는 즉시 세정제(솔벤트 등)로 양생제를 닦아낸다.

카. 피막 양생제는 습윤 콘크리트에 부착하고 소정의 비율로 사용하였을 경우에 연속된 박막(薄膜)을 형성토록 하고, 건조하여 찢어지거나 구멍이 없어야 한다.

타. 피막 양생제는 콘크리트 타설 즉시 콘크리트 작업개소의 10~12m 간격으로 표면에 살포한다.

파. 건조된 콘크리트 부위는 양생제를 사용하기 전에 물로 충분히 적셔서 습윤상태를 유지한다.

⑥ 콘크리트 습윤양생이 콘크리트도상 균열방지에 부족하다고 판단될 경우에는 공사감독자의 승인을 얻은 후 양생방법을 변경할 수 있다.

(2) 궤광조립대 철거

① 콘크리트타설 후에 철구(중량 4kg)를 콘크리트도상면에 올려 원형 불자국 지름이 약

25~40mm 범위에서 형성될 경우, 현장여건과 전문기술자(콘크리트도상 케도경험자)의 확인을 거쳐, 도상의 변형이 발생하지 않는 시점에서 스펀들을 단계적(1차로 스펀들을 1바퀴 이완하고, 도상의 변형이 발생하지 않는 충분한 양생이 된 시점에서 2차로 스펀들을 제거)으로 철거한다.

- ② 케광조립대 철거 후 스펀들 구멍은 이물질 제거 후 유동성이 적고 골재입경이 1mm 미만인 모르타르 충전재로 구멍을 채워야 하며, 다음 단계 작업을 위해 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 이어치기면은 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 발생한 폐자재는 선로 밖으로 완전히 반출하며, 「폐기물 관리법」 및 관련 법규에 의한 폐기물 처리절차에 따라 폐기 처리한다.
- ③ 측면배수로의 거푸집을 철거한 후에 요철이 남아있는 면을 갈아내거나, 시멘트 모르타르 등으로 흠손 마무리를 시행하여야 한다.
- ④ 거친 콘크리트 표면과 모따기 부분은 면갈이를 한다.
- ⑤ 레일체결장치의 헐거워진 나사스파이크는 확인하여 소정의 체결력으로 조인다.
- ⑥ 레일, 침목, 체결장치에 묻은 콘크리트 잔재는 깨끗이 청소한다.
- ⑦ 모든 폐자재를 반출하고 케도공사 잔재를 청소한 후에는 물청소 하며 물청소 후에는 잔재 등이 없어야 한다.

(6) 균열관리

- ① 균열관리 기준은 제3장 2.(콘크리트공사 일반사항), 2.1.8(콘크리트케도 균열관리 및 보수)의 해당 요건에 따른다.

- ② 도상콘크리트의 균열유도줄눈은 선로에 직각 방향으로 레일체결장치와 레일체결장치 사이의 중심에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 불가피할 경우에는 위치를 변경하되, 체결장치 끝에서 100mm 이상이 되는 위치에 둔다.
- ③ 수급인은 필요하다고 판단되는 개소에 공사감독자의 승인을 받아 수축줄눈을 추가로 설치할 수 있다.
- ④ 레일 축력으로 인한 콘크리트의 도상 균열이 예상되는 개소(터널 입·출구로부터 100m 구간과 지상구간)에 대하여는 콘크리트 타설 후에 초기 레이턴스를 제거하고 도상콘크리트의 초기경화가 이루어지는 시기(약 4시간 이상) 이후에 레일체결장치를 충격 없이 해체하였다가 양생 후에 다시 체결하여 균열을 예방한다.
- ⑤ 도상콘크리트의 수축줄은 합판사용을 원칙으로 하며, 도상콘크리트의 신축이음은 콘크리트 도상면 위로 돌출되도록 하되 콘크리트 양생 후에 도상면 위로 돌출된 부분을 제거한다.
- ⑥ 도상콘크리트 신축이음의 자재, 재질 또는 설치방법을 변경코자 할 경우에는 공사감독자의 승인을 받는다.
- ⑦ 공사준공 전 허용균열폭을 초과하는 균열은, 균열의 원인에 따라 향후 균열폭의 확대, 침목의 움직임을 방지하도록 보수하며, 균열 발생을 최소화시킬 수 있도록 콘크리트의 단위시멘트량을 최소화하고 양생관리를 철저히 한다.

4.3.6 하자보수 계획

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

5. 구조물 접속구간 보강

5.1 일반사항

5.1.1 적용범위

서로 다른 노반구조물 간의 접속구간 및 서로 다른 도상 간의 접속구간에 대한 보강시공에 적용한다.

- (1) 교량~토공 접속구간 궤도보강공사
- (2) 자갈궤도~콘크리트궤도 접속구간 시공

5.1.2 참조규격

내용 없음.

5.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

5.2 재료

내용 없음.

5.3 시공

5.3.1 일반사항

- (1) 콘크리트공사 일반사항은 제3장 2.(콘크리트공사 일반사항)의 해당 요건에 따른다.
- (2) 시공은 제3장 3.(궤광 부설), 4.(도상콘크리트층(TCL))의 해당 요건에 따른다.

5.3.2 교량~토공 접속구간

- (1) 교량~토공이 접속되는 교대배면은 교량구조물과 성토재의 강도가 다르기 때문에 노반의 장·단기 부등침하 등으로 하중을 효율적으로 분산시키지 못하여, 선로 침하나 변위 등 궤도틀림의 우려가 매우 높기 때문에 엄격하게 시공관리를 하여야 한다.
- (2) 접속구간에서는 양쪽 구조물 간의 수직강성 차이가 크므로 궤도공사 시에 궤도 취약부, 특히 현장용접(테르밋)부가 위치하지 않도록 주의한다.

5.3.3 자갈궤도~콘크리트궤도 접속구간

- (1) 자갈도상궤도~콘크리트도상궤도 접속구간은 수직강성이 큰 콘크리트도상과 수직강성이 상대적으로 적은 자갈도상 궤도구간이 접속되는 구간으로 궤도정밀선형유지 및 선로유지보수를 위하여 중요한 구간이므로 보강대책을 수립 시행하여야 한다.
- (2) 궤도공사시 접속부에는 수직강성보강구간이 발생하므로, 궤도 취약부 특히 현장용접(테르밋용접)부가 위치하지 않도록 주의하여야 한다.

(3) 주요 보강방안(시공상세도 참조)

- ① 콘크리트도상 케도와 자갈도상 케도는 표준단면과 수직강성이 다르므로, 접속구간은 이에 대한 조정을 검토하여 공사감독자의 승인을 득한 후 시공하여야 한다.
- ② 휨강성 보강레일 설치(L=20m)
 - 가. 보강레일을 설치하여 콘크리트케도와 자갈도상 케도 사이의 접속부에 균등한 하중분배가 이루어지도록 한다.
 - 나. 보강레일 부설은 콘크리트케도 5m + 자갈케도 15m로 한다.
 - 다. 보강레일의 설치는 도상자갈의 충분한 다짐으로 처짐에 대한 안전성이 확보된 상태에서 시행한다.
 - 라. 보강레일과 가드레일용 침목의 조립은 일반 케도부설공사에 따라 시행하여야 한다.
 - 마. 접속구간의 자갈도상구간은 이물질의 혼입이 없도록 하여 도상자갈 공급을 충분히 하여야 하고, 케도도상자갈의 차수별 다짐을 철저히 시행하여야 한다.

(4) 자갈케도~콘크리트케도 접속부 연결보조철근 설치

- ① 콘크리트케도 단부에 온도하중 및 시/제동하중에 의한 종방향 이동을 방지하기 위하여 콘크리트케도 보강레일 설치구간 약 5m에 대하여 침목 3정당 4개씩 보조도상에 100mm 근입하여 연결보조철근을 설치하며, 규격 및 설치위치는 설계도면에 따른다.
- ② 보조도상을 $\varnothing 32\text{mm}$ 로 천공하여 연결보조철근을 매립한 후 모르타르로 채운다. 설치규격 및 위치는 설계도면을 참조한다.
- ③ 모르타르를 채운 후 연결보조철근을 삽입하며, 모르타르가 굳기 전까지 연결보조철근에 어떠한 충격을 가하여서는 안 된다.

(5) 완충구간 내에 시공되는 탄성패드의 스프링정수는 설계도면에 따른다.

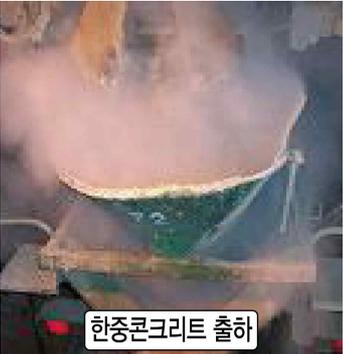
▶ 【붙임 1】 한중콘크리트 품질관리 매뉴얼

□ 개요

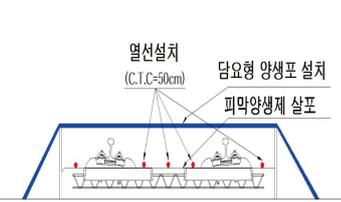
- 하루 평균기온이 4℃ 이하가 예상될 때 콘크리트 동결방지를 위해 한중 콘크리트 시공
 - 콘크리트가 경화되기 전 동결할 경우 강도, 내구성, 수밀성 등의 저하로 품질저하

□ 공종별 품질관리 요령

＜ 배치플랜트 운영시 또는 레미콘 생산공장에서의 품질관리 ＞

구분	관련 사진	품질관리 요령	비고
재료 (시멘트)		○ 시멘트 - 포틀랜드 시멘트 사용을 표준으로 함 - 사일로 덮개 설치 - 시멘트 직접가열 금지 (온도가 높은 시멘트와 물 접촉시 시멘트 급결)	
재료 (골재)	 	○ 골재 - 결빙되거나 빙설이 혼입된 골재사용 금지 - 천막 등의 보호시설을 설치하여 일정한 단위수량 유지 - 필요시 열풍기 등으로 균등가열, 골재 온도가 65℃이상 가열되지 않도록 관리 - 물과 골재 혼합물의 온도는 40℃이하로 관리 (시멘트 급결 방지)	
재료 (사용수)		○ 사용수 - 온수를 사용하고 물과 골재 혼합, 물의 온도는 40℃이하로 관리 (시멘트 급결 방지)	
재료 (혼화제)		○ 혼화제 - 혼화제 보관탱크에 보온시설 설치 및 이송관을 단열재로 보호	
배합 및 비비기		○ 배합 - 물-결합재비 60% 이하 원칙 - 공기연행 콘크리트 사용 원칙 (공기연행 감수제 등을 사용하여 초기동해 방지, 단위수량 적게, 워커빌리티 좋게) ○ 비비기 - 가열재료의 혼합은 물과 굵은골재→잔골재→시멘트 순으로 (믹서 안 재료온도가 40℃이하 일때 시멘트 투입) - 배치마다 비빈 직후의 온도 변동이 적도록 관리	

< 현장에서의 품질관리 >

구분	관련 사진	품질관리 요령	비고
운반		<ul style="list-style-type: none"> ○ 운반 <ul style="list-style-type: none"> - 운반거리가 가까운 공장 선정 - <u>운반차량 보온덮개 설치</u> 	
타설		<ul style="list-style-type: none"> ○ 타설 <ul style="list-style-type: none"> - <u>타설 온도</u>는 구조물 단면치수, 기상조건 등을 고려 <u>5℃~20℃</u> 범위에서 결정(가혹한 기상조건, 부재 두께 얇을 경우 10℃정도 확보) - 철근이나 거푸집 등에 부착된 빙설 제거 - 시공이음 부의 구콘크리트는 보온조치 후 콘크리트 타설(5℃이상) - 펌프카 사용시 수송관 동결방지 대책 수립 - 콘크리트 타설표면 동결방지를 위해 타설 직후 보온덮개 설치 	
양생	  	<ul style="list-style-type: none"> ○ 양생 <ul style="list-style-type: none"> - 구조물의 형상, 크기 등을 고려하여 양생장비 사전확보 - <u>양생온도 5℃ 이상 유지</u>(온도계 설치) - 양생이 끝난(소요 압축강도 도달) 후 최소 2일간은 콘크리트 온도 0℃ 이상 유지 - 초기양생은 압축강도 공시체의 소요압축강도 확인 * 양생종료 때의 소요 압축강도 ('KCS 14 20 40 한중콘크리트 콘크리트' 표 3.4-1 한중콘크리트의 양생 종료 때의 소요 압축강도의 표준(MPa) 참조) ○ 보온양생 <ul style="list-style-type: none"> - 급열양생, 단열양생, 피복양생 및 복합양생 방법 중 결정 - 열풍기 등을 사용하여 보온양생 시 콘크리트 면에 직접 가열 금지 - 급열양생을 실시하는 경우 가열설비의 수량 및 배치 등을 결정하기 위한 시험가열 실시 - 단열양생을 실시하는 경우 계획된 양생온도 유지 및 국부적으로 냉각되지 않도록 관리 	
거푸집 제거		<ul style="list-style-type: none"> ○ 거푸집 제거 <ul style="list-style-type: none"> - 거푸집은 소요의 압축강도 도달 시 제거 * 소요의 압축강도를 얻는 양생일수 ('KCS 한중 콘크리트' 표 3.4-2 소요의 압축강도를 얻는 양생일수의 표준(보통의 단면)참조) - 콘크리트 표면이 급랭으로 인한 균열이 발생하지 않도록 보온덮개설치 - <u>압축강도 공시체는 현장과 동일한 조건으로 보관 양생</u> 	

□ 동절기 콘크리트타설 작업 흐름도

추진	담당	업무
<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">기상 예측</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">양생 계획</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">타설 2일전</div> 감독	<ul style="list-style-type: none"> - 타설 가능여부 판단, 지시 - 보온방법결정 및 지시
	시공	<ul style="list-style-type: none"> - 보온장비준비 및 수량 확보
<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">기상예보 점검</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">콘크리트 주문</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">보온장비 준비</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">타설 1일전</div> 감독	<ul style="list-style-type: none"> - 검측 및 작업지시, 확인
	시공	<ul style="list-style-type: none"> - 보온장비, 시설 시험가동 및 현장배치 - 펌프카 수배 및 물량통보
	시공 (시험)	<ul style="list-style-type: none"> - 타설온도 적정여부 검토, 조정 - 레미콘업체 물량통보 및 공급 상태파악 조정
	시공 (안전)	<ul style="list-style-type: none"> - 위험요소 확인 및 수정
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">기온 측정</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">품질경향분석</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">콘크리트 타설</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">콘크리트 양생</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">거푸집 제거</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; text-align: center;"> 콘크리트 온도측정 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; text-align: center;"> 공시체 제작 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; text-align: center;"> 강도시험 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30%; text-align: center;"> 사전관리 시공기록유지 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30%; text-align: center;"> 거푸집 제거 </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">타설 및 양생</div> 시공 (시험)	<ul style="list-style-type: none"> - 온도측정 및 시험 - 레미콘 공급관리 - 공시체제작, 온도계관리 - 양생상태점검, 강도시험
	시공	<ul style="list-style-type: none"> - 콘크리트 타설 작업 - 보온장비 및 시설가동, 관리 - 온·습도계 가동 - 양생중 보온상태확인, 점검 - 거푸집 제거
	감독	<ul style="list-style-type: none"> - 보온장비 시설가동 점검 - 양생중 보온상태 점검 - 거푸집제거 지시
	시공 (안전)	<ul style="list-style-type: none"> - 작업환경점검 및 수정

□ 양생종료 소요 압축강도 및 양생일수 표준 ('KCS 14 20 40 한중 콘크리트' 발취)

▶ 한중 콘크리트의 양생 종료 때의 소요 압축강도의 표준(MPa)

구조물노출 단면	얇은 경우	보통의 경우	두꺼운 경우
	(1) 계속해서 또는 자주 물로 포화되는 부분	15	12
(2) 보통의 노출상태에 있고 (1)에 속하지 않는 부분	5	5	5

▶ 소요의 압축강도를 얻는 양생일수의 표준(보통의 단면)

구조물의 노출상태	시멘트 종류	보통 포틀랜드 시멘트	조강 포틀랜드, 보통 포틀랜드+촉진제	혼합 시멘트 B종
	(1) 계속해서 또는 자주 물로 포화되는 부분	5℃	9일	5일
10℃		7일	4일	9일
(2) 보통의 노출상태에 있고 (1)에 속하지 않는 부분	5℃	4일	3일	5일
	10℃	3일	2일	4일

▶ **【붙임 2】 서중콘크리트 품질관리 매뉴얼**

□ 개요

- ▶ 콘크리트 타설시 하루 평균기온이 25℃ 이상으로 예상될 때 또는 일 최고기온이 30℃ 초과하는 경우 급속한 수분 증발로 인한 콘크리트 응결·경화시 균열 발생, 장기강도 저하 등의 현상이 발생하므로
- ▶ 재료, 배합, 비빔, 운반, 타설 및 양생 등의 과정에서 품질저하가 발생하지 않도록 이에 대한 사전관리를 철저히 하여 구조체의 강도, 내구성 및 수밀성 확보가 필요하다.

□ 시공·관리 시 유의사항

▶ 재료·배합관리

- (1) 콘크리트 제조 시 사용재료는 가능한 온도를 낮출 수 있도록 레미콘 생산공장 점검 시 관리 상태를 수시확인 한다.
- (2) 콘크리트 온도 $\pm 1^\circ\text{C}$ 변화에 영향을 미치는 재료별 온도
 - 시멘트 온도 $\pm 8^\circ\text{C}$, 골재 온도 $\pm 2^\circ\text{C}$, 물 온도 $\pm 4^\circ\text{C}$

▶ 시멘트

- 사일로(silo)에 저장 전 냉각보관 등으로 온도상승 방지
- 고온의 시멘트는 이상응결 현상발생원인

▶ 골재

- 보관 장소의 일광차폐시설 설치 및 살수관리로 온도 강하
- 골재온도 상승은 콘크리트의 단위수량 증가, 슬럼프 저하, 급격응결 유발

▶ 혼합수

- 수질은 음용수 수질기준 준수
- 콘크리트 타설온도 35℃ 이하를 목표로 얼음, 액체질소 등 이용

▶ 혼화재료

- 서중콘크리트용도의 배합설계는 사전 시험배합을 통해 성능 확인
- 감수 용도의 혼화제는 KS F 2560(콘크리트용 화학 혼화제)에 적합한 것인지 확인한다.
- 유동화 콘크리트는 60분이내 타설 권장(지연시 심한 슬럼프 저하) 한다.
- 지연형 AE감수제 및 고성능감수제 등을 사용한 경우 타설 직전에 연행 공기량을 확인토록 하며, 처음 사용하는 혼화제는 반드시 시험배합을 통하여 성능을 확인한다.

▶ 배합

- 소요강도 및 워커빌리티를 얻을 수 있는 범위 내에서 단위수량 및 시멘트량을 가능한 적게 배합 (배합설계 검토, 혼화제 사용 등) 한다.
- 기온 10℃ 상승시 단위수량은 2%~5% 증가 → 시멘트량 증가 → 균열발생, 강도저하

▶ 비비기

- 비빔 직후의 콘크리트 온도는 기상조건, 운반시간 등의 영향을 고려하여 타설시 적정 콘크리트 온도(35℃ 이하)가 얻어지도록 관리 철저

□ 운반(공장→현장)

- ▶ 혼합개시부터 타설 종료 시까지 90분이 넘지 않도록 운반가능 여부를 확인한다.
- ▶ 서중콘크리트는 시간이 흐름에 따라 온도상승, 슬럼프 및 공기량의 저하 크다.
- ▶ 운반도중 콘크리트가 건조하거나 가열되지 않도록 적당한 장치 및 방법(드럼위 부직포 살수 등)을 강구하도록 요구하여야 한다.
- ▶ 직사광선 아래 장시간 대기시키는 일이 없도록 사전에 배차계획 등을 충분히 고려해 시공계획 수립(연락수단 및 체계확보)한다.
- ▶ 장마철에는 레미콘 운반트럭에 우수침입 방지시설 구비 요구
- ▶ 타설 중인 트럭 및 대기차량의 상부에 차광막을 설치한다.

□ 콘크리트타설

- ▶ 타설 전 조치사항
지반, 거푸집 살수(급속건조 방지, 수화열 저감) 및 그늘막을 설치한다.
- ▶ 타설시 조치사항
 - 타설 콘크리트의 온도는 35℃ 이하가 유지되도록 조치한다.
 - 타설은 가급적 빨리 실시하도록 하며, 비빔부터 타설 완료시까지 60분을 초과하지 않도록 배차 간격, 장비 등 조정(90분 초과 시 반출조치) 한다.
 - 가능한 아침 일찍 콘크리트 타설 착수토록 조치한다.
 - 이어치기 부위는 콜드조인트(Cold Joint)가 생기지 않도록 적절한 계획을 세워 실시(이어치기 허용시간 한도 약 120분) 한다.
 - 타설 구획 변경 등으로 콘크리트 잔재가 발생하지 않도록 유의한다.

□ 보양(保養)

- ▶ 콘크리트 표면이 급속하게 건조되지 않도록 즉시 보양포 설치 및 살수한다.
- ▶ 타설 후 콘크리트케도 위에서 24시간은 작업금지 및 최소 5일 이상 습윤 양생한다.
- ▶ 수분증발과 콘크리트 온도 상승억제를 위하여 PE필름 부착이나 부직포 등을 덮고 호스나 스프링클러로 계속 살수하여 습윤상태 유지한다.
- ▶ 콘크리트 표면에 PE필름을 부착경우는 바닥면 고르기와 동시에 덮어 밀착되도록 하고 작업시 발자국이 발생치 않도록 유의한다.
- ▶ 거푸집 및 동바리 존치기간 준수 철저
- ▶ 타설 후 콘크리트 경화가 진행되지 않은 시점에서 갑작스러운 건조로 인한 균열은 즉시 탬핑(Tamping) 실시한다.
※ 피막양생제 사용은 수분 증발율이 1.0kg/m²/h이상때 소성수축 균열발생 가능성이 크므로 시공을 중단하는 것이 좋다.

▶ 【별지】 제1호 서식 2. 콘크리트공사 일반사항) 관련

레미콘공장 사전(정기) 점검표

공 장 명	(대표 :)	점 검 일 자	년 월 일
공장위치	시(도) 군 면(동) 리 번지	공사명	
점 검 자 (발주청 관계자)	소속 직위(급)	성명	서명
점 검 자 (감독자)	소속 직위(급)	성명	서명
점 검 자 (시공자)	소속 직위(급)	성명	서명
수 검 자 (공장관계자)	소속 직위(급)	성명	서명
운반가능 시간	타설 현장까지의 거리/시간 ()km / ()분	KS 인증	<input type="checkbox"/> 인증 <input type="checkbox"/> 미인증
일최대생산량	m ³ /일	전년도 생산량	m ³ /년
운반시설	형식 : 용량 : 대수 :	페레미콘 재생설비	<input type="checkbox"/> 구비 <input type="checkbox"/> 미구비
중요시험설비 비치 및 관리 상태	<input type="checkbox"/> 적 정 <input type="checkbox"/> 부적정 - 부적정 사유기재	품질시험 기술자	성 명 : 자격보유종목 : 교육이수 현황 - 이수교육명 - 교육기관 및 기간

제3장 콘크리트레도 부설공사

점검부위	점검 항목	점검 결과	조치 결과
골재 저장설비	1. 1일 최대출하량 이상의 골재를 저장할 수 있으며, 규격별로 저장용량이 표시되어 있는가?		
	2. 적당한 배수시설이 설치되어 있는 등 저장시설 바닥의 배수는 용이한가?		
	3. 바닥은 토사가 골재에 혼입되지 않도록 콘크리트 등 강성 바닥으로 되어 있는가?		
	4. 규격별 골재의 혼입을 방지하기 위한 칸막이가 설치되어 있는가?		
	5. 우수, 빙설, 직사광선에 보호될 수 있는 시설이 설치되어 있는가?		
	6. 함수율 관리를 위한 살수장치가 설치되어 있는가?(하절기)		
옥외시험 및 검사	1. 레미콘의 슬럼프, 공기량, 염화물이온량(Cl^-) 등 품질시험을 실시한 결과는 적정한가?		
	2. 운반차의 드럼내 잔수를 페레미콘 재생설비에서 제거후 레미콘을 적재하고 있는가?		
시멘트 저장설비	1. 사일로는 방습을 위한 보호시설이 되어 있는가?		
	2. 종류별·제조사별로 보관하고 식별표시는 되어 있는가?		
	3. 투입구는 풍화방지를 위한 장치가 되어 있는가?		
혼화재료 저장설비	1. 혼화제는 직사광선, 동해 또는 우수의 침입으로 변질되지 않도록 저장되어 있는가?		
	2. 종류별·제조사별로 보관하고 식별표시는 하고 있는가?		
	3. 혼화제는 희석시 침전되지 않도록 교반기를 설치하고 가동되는가?		
	4. 혼화제 사일로는 방습을 위한 보호시설이 되어 있는가?		
	5. 플라이애시, 고로슬래그 미분말 사이로내 시료채취구 설치 여부		
운반장치	1. 골재 저장장치 하부 개폐장치가 닫힌 상태에서 벨트컨베이어(belt conveyer) 부분으로 우수 등이 침투되어 누수되는 곳은 없는가? (포화상태의 골재 투입여부 확인)		
	2. 잔골재·굵은골재 운반용 벨트컨베이어(belt conveyer) 등 시설이 파손되어 운반 중 재료손실이 발생할 부분은 없는가?		
	3. 옥외에 설치된 운반장치는 우수로부터 보호되어 있는가?		

점검부위	점검 항목	점검 결과	조치 결과
회수수 처리시설 및 페레미콘 처리시설	1. 회수수를 집수하기 위한 시설주변에 이물질 등이 투입될 가능성은 없는가?		
	2. 회수수 설비 내 불순물은 없으며, 교반기는 정상적으로 작동하고 있는가?		
	3. 페레미콘 처리시설이 설치되어 있고 적정하게 가동하여 사용하고 있는가?		
믹서 등 기계장치	1. 교반날개 끝부분과 믹서내벽과의 간격이 20mm 이하인가? (믹서 확인이 불가능한 경우, 정기적으로 점검·관리하고 있는지 기록으로 확인)		
	2. 믹서 및 호퍼에서 재료의 누출은 없는가?		
	3. 점검구는 개폐가 용이한가?		
	4. 시멘트, 물, 골재, 혼화재료 계량장치는 교정필증이 부착되어 있는가?		
	5. 기계실내 누유, 누수 등이 발생하여 믹서내로 투입되는 곳은 없는가?		
운전실	1. 입력한 배합대로 생산하고 일일 현장배합표와 일치하는가? (자동계량기록지 출력물과 현장배합표를 상호 비교)		
	2. 골재의 표면수율(일 2회 이상 또는 150m ² 마다), 골재입도(일 1회 이상)를 측정하여 일일 현장배합으로 보정하고 있는가?		
	3. 원자재의 밀도변화, 골재의 조립률 변동 등 변화에 따라 시방배합을 보정하고 있는가?		
	4. 생산개시전 모르타르로 믹서를 가동시킨 기록을 유지하고 있는가?		
	5. 계량조에는 믹서로 배출 후 영점 관리가 되고 있는가?		
	6. 계량기 교정검사에 따른 보정값을 반영하고 있는가?		
	7. 각 재료별 계량오차의 허용범위 내에서 계량되고 작동상태는 정상적인가?		
	8. 정하중검사(연 2회 이상), 동하중검사(일 1회 이상)를 실시하고 있는가?		
시험실	1. 시험기구의 교정관리는 규정대로 실시하고 있는가?		
	2. 각종 시험기구의 설치 및 작동상태는 정상적인가? (마모시험기 철구무게, 체가름시험기 고정상태, 양생수조 온도 등)		
	3. 공장 품질관리 업무를 수행하는 건설기술자는 자체시험항목에 대한 KS규정에 의한 시험방법을 숙지하고 있는가?		

제3장 콘크리트제도 부설공사

점검부위	점검 항목	점검 결과	조치 결과
품질관리 기록 등	1. 레미콘 생산시 공장의 품질관리 직원이 상주하여 품질관리업무를 수행하고 있는가?		
	2. 상시 레미콘의 압축강도, 슬럼프, 공기량, 염화물이온량(Cl^-) 등 품질시험을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?		
	3. 골재 시험항목에 대하여 정기적으로 자체시험 또는 품질검사를 대행하는 건설기술용역업자(품질검사용역업자)에 의한 시험을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?(필요시 기록내용 확인을 위한 시험병행) ※ 밀도, 흡수율, 입도, 조립률, 0.08mm체 통과량, 입자모양판정 실적률, 염분함유량($NaCl$), 마모감량은 월 1회 이상 또는 골재원 변경시마다, 안정성과 알칼리골재반응 시험은 년 1회 이상 또는 골재원 변경시 마다 실시		
	4. 원자재는 승인된 자재를 사용하고 있는가?		
	5. 해당공사 시방규정에 적합한 골재를 계속 사용할 수 있는가?		
	6. 시멘트의 검사항목에 대하여 입고시 제조사의 시험성적서를 관리하고, 월 1회(KS제품은 2월 1회) 이상 자체시험 또는 건설기술 진흥법상 품질검사를 대행하는 건설기술용역업자(품질검사용역업자)에 의한 시험(분말도)을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?		
	7. 시멘트를 3개월 이상 보관한 경우, 자체시험 또는 건설기술 진흥법상 품질검사를 대행하는 건설기술용역업자(품질검사용역업자)에 의한 시험(분말도)을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?		
	8. 혼화재(플라이애시, 고로슬래그, 팽창재, 실리카 폼 등)에 대해 제조사 시험성적서가 관리되고 있으며, 월 1회(KS제품은 2월 1회) 이상 자체시험 또는 건기법상 품질검사를 대행하는 건설기술용역업자(품질검사용역업자)에 의한 시험(강열감량, 분말도)을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?		
	9. 혼화재(플라이애시, 고로슬래그, 팽창재, 실리카 폼 등) 사용시 공급원 승인권자와 혼화재 품질 등에 관하여 협의후 사용하는가? (계약서, 납품서 등의 비치 및 기록 확인, 혼화재 품질시험 기록 확인)		
	10. 혼화재료의 반입시기를 기록하고 유지하고 있는가?		
	11. 혼화제 저장설비에 대해 주기적으로 청소를 실시하고 기록은 유지하고 있는가?		
	12. 믹서의 혼합시간 결정시험은 제대로 하고 있는가?		
	13. 11번에서 결정된 근거대로 믹서의 혼합시간이 준수·관리되고 있으며, 생산기록지에 표기되고 있는가?		
	14. 사용수(년 1회 이상)와 회수수(월 1회 이상)의 수질검사를 실시하고 기록은 유지하고 있는가?		
	15. 회수수 설비에 대한 점검을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?		
	16. 혼합골재를 사용하는 경우 혼합하는 골재의 종류, 혼합비율, 혼합방법을 명시하고 정기적으로(월 1회 이상) 품질시험을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?		
	17. 운반차(트럭 애지테이터)에 대한 성능시험을 주기적으로 실시하고 기록은 유지하고 있는가?		
	18. 운반차(트럭 애지테이터)의 운전요원에 대해 주기적으로 교육훈련을 실시하고 기록은 유지하고 있는가?		
	19. 원자재 및 제품 품질시험 등은 원시데이터(Raw data : 최종시험 결과가 도출되기까지의 중간과정을 기록한 기록지)가 관리되고 있는가?		

점검부위	점검 항목	점검 결과	조치 결과
기타	기타 품질관리에 영향을 미치는 사항		
종합의견			

※ 점검표 작성요령

- 1) 점검결과 및 조치결과는 점검자 책임하에 실제 점검한 내용을 구체적으로 작성하고 공장 내에서 즉시 확인이 가능한 사항 등에 대하여 불필요한 증빙서류를 요구하지 말 것.
- 2) 필요시 점검결과 등의 작성란 크기 조정을 위한 서식조정 가능(중에서 황으로 조정)

▶ 【별지】 제2호 서식 (2. 콘크리트공사 일반사항) 관련

불량자재폐기 확약서

□ 불량자재 내역

운반차 번호	
자재명 및 규격	
반품 현장	
반품 일시	
반품 지시자	공사감독자 ○ ○ ○ 또는 현장 품질관리 업무를 하는 건설기술자 ○ ○ ○ 서명
반품 사유 (구체적으로 기재)	

상기와 같이 반품 지시된 불량자재는 폐기처리 할 것을 확약합니다.

년 월 일

□ 확인자

구분(직책)	성명	전화번호	주소	서명
운전기사				
공장 품질관리책임자				

※ 첨부 : 레미콘·아스콘 납품서(구입자용) 첨부

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

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) 분기기 부설은 법령(철도건설규칙) 및 한국철도시설공단(선로유지관리지침, 공사 및 용역관리 규정), 한국철도공사(열차운행선로지장작업 업무세칙)의 철도공사 감독 및 검사규정 등을 준용한다.
- (2) 기본선 궤간중심선과 분기선 궤간중심선의 교점, 크로싱 및 포인트의 위치를 정확히 선정한다.
- (3) 분기기의 조립은 기준선(직선측)의 주레일, 가드레일, 크로싱 및 리드레일을 조립한 다음에 분기선을 조립한다.
- (4) 분기기 설치시는 사전에 정확한 위치를 측정하여 표시하고 모터카로 운반하며, 강제빔과 크레인을 이용하여 하화 및 위치조정을 한다.
- (5) 분기기의 슬랙 및 캔트는 승인도면 및 공단 「선로유지관리지침」의 규정에 의하되 가드레일 플랜지 웨이 폭과 백 게이지를 정확히 유지한다.
- (6) 침목은 분기기 승인도면 등의 치수에 따라 번호별로 간격을 맞추어 배열하되 침목 한쪽 끝을 기준선 쪽의 끝에 맞추어야 한다.
- (7) 이음매판과 레일이 접속하는 부분에는 그리스를 칠하고, 이음매볼트 및 기타 각종 볼트의 나사부분에는 윤활유를 칠한다.

- (8) 텅레일 후단 이음매볼트는 리드레일 측을 완전히 밀착시킨 후에 텅레일을 체결한다.
- (9) 각종 상판은 높낮음이 없도록 설치하여 포인트 전환이 원활하여지도록 한다.
- (10) 연결판과 간격재 체결볼트는 풀리지 않도록 견고하게 체결한다.
- (11) 신호 절연개소에는 절연설비를 할 수 있도록 한다. 이 경우에 수급인은 건넘선 분기기 구간의 궤도회로 사구간의 발생이 최소화될 수 있도록 신호 관계자와 협의한다.
- (12) 분기기 전·후에는 동일한 레일을 사용한다.
- (13) 침목다지기는 다짐의 강도가 균등하게 되도록 특히 유의한다.
- (14) 분기기 정정 후의 검측치는 공단 「선로유지관리지침」 제68조(분기기의 정비)에 정한 정비 기준치 이내이어야 한다.
- (15) 수급인은 분기 재료의 규격, 수량 등을 확인한 다음 손상, 분실이 없도록 보관 관리하고 수불 상황을 기록한다.
- (16) 차단시간내 분기기 전체를 부설하기 어려운 경우 철도공사와 협의 후 분기기를 분리하여 단계별로 시공하여야 한다. (포인트부, 리드부, 크로싱부)
- (17) 수급인은 공사준공 시에 운영기관과 분기기 제조사와 협의하여 상세한 분기기 각부의 단면을 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 따른다.
- (2) 측점 및 말뚝 설치 위치
 - ① 분기기 구간의 중심선 측점은 일반구간 측점기준방식과 동일하게 한다.
 - ② 분기기 구간의 주요 측점 말뚝을 궤도중심선을 따라서 분기기 전단, 이론교점, 분기기 후단에 설치한다.
 - ③ 도상높이 측정 기준말뚝은 분기선 쪽에 레일면고(RL)-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, 크로싱부 등으로 분할하여 조립된 상태(일부 장침목구간 미조립)로 수급인에게 공급된다.
- ② 분기기의 부설에서는 현장반입, 조립, 부설 위치 및 부설 방법 등에 대하여 미리 공사감독자에게 시공계획서를 제출하여 승인을 받은 후에 시행한다.
- ③ 분기기 설치에 필요한 장비는 분기기 설치 시 분기기에 변형 등을 수반하지 않는 기능이 있어야 하며 사전에 공사감독자의 승인을 받은 것이어야 한다.
- ④ 분기기의 운반 및 설치 시에 미세한 변형 및 손상도 일어나지 않도록 보강재를 사용한다.
- ⑤ 텅레일의 선단부 및 절연부에는 손상을 받지 않도록 주의한다.
- ⑥ 분기기의 부설은 측량에서 미리 설정한 기준점 및 기준선에 따라 설치 방향, 방위 및 선형을 정확히 설치한다.

- ⑦ 텅레일과 상판 간의 활동부분은 뜯 녹 등을 제거, 청소하고 그리스 또는 기계유를 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. 망간크로싱을 올바르게 정치할 수 있도록 크로싱 위치를 정확하게 표시해야 한다.
- ⑩ 분기부와 일반구간의 장대레일 용접 시에는 가능한 자연설정온도에서 해야 하며 자연설정온도에서 용접할 수 없을 때는 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 증장비 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(선단:2,700mm, 후단:2,850mm) 연장하여 F/B용접하여 현장으로 반입하게 된다.
 - ③ 철차번호에 따라 2,700~2,900mm까지 크로싱 후단의 길이를 연장함으로써 직선부 쪽은 장대화할 수 있다.
 - ④ 크로싱 전·후단부의 연장된 길이는 레일연장에 포함되어 있으므로 합부로 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 60kgK 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(첨단부, 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 첨단레일의 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 직선용 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 레일 히터(침단부)		60kg 레일 히터(침단부)		비고
	2.4m	3.4m	2.4m	3.4m	
F8	4	-	-	4	
F12	2	4	2	4	

(3) 히팅장치 교육시행

① 취급 설명서

- 가. 히팅장치 취급설명서를 제품 납품시 포함하여야 한다.
- 나. 취급설명에는 승인도면의 내용 및 시스템 상세 구성도, 기기 배치도, 장치별 상세 결선도, 상세 점검보수 사항 등을 그림과 도표 등을 이용하여 구체적으로 작성하여야 한다.

② 교육의 시행

현장 설치 후 공사감독자와 협의하여 공사감독자가 지정하는 장소에서 보수자에 대한 교육을 시행한다.

1.3.6 선로전환기 및 부속장치 설치

(1) 분기기 및 선로전환기(전장품 포함) 구매/설치 업무범위는 다음과 같다.

(제1장 【붙임 4】 분기기 구매/설치 효율화 방안과 동일.)

① 일반철도 고정 분기기의 선로전환기, 밀착검지 및 쇄정장치는 신호분야에서 구매/설치하며, 철관장치(F12이상) 및 히팅장치(단, 연결케이블 설치 및 단자함 구매/설치는 신호분야에서 시행한다.)는 궤도분야에서 구매/설치한다.

(표 1.3-2 일반철도 고정 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.

(4) 신호분야와 업무조정은 분기기 구매/설치 효율화 방안에 따른다.

표 1.3-2 일반철도 고정 분기기 구매/설치

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 합 Detector box		○		○					
	③ 접속함 Connection Box		○		○					
2	선로전환기(NS-AM)									
	① 선로전환기 Point Machine		○	▲	○	▲	○	▲	○	
	② 유동방지간(궤관포함) Plate Support		○		○					
	③ 침단간, 접속간 밀착조절간 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 설치신호									
	② 열선 콘넥터 Heating Cable Connector	○		○						
	③ 클립 Clip	○		○						
	④ 열선 고정구 Holding Block	○		○						
	⑤ 연결케이블 Connection Cable				○					
	⑥ 단자함 SVM		○		○	▲	○			

범례 ○ 주체
▲ 입회

※ 분기기 시공 후 분기기/선로전환기 전환시험 및 시운전 시험시 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 스위치타이템퍼(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.
- ⑥ 포인트부 및 크로싱부, 전철기부 침목 다지기 작업은 매우 중요하며, 이 부분 다지기 작업 이전에는 기타작업(신호품, 철관장치등 조립작업)을 하면 안된다.
- ⑦ 도상다지기는 레일중심에서 좌우 각400mm범위 내를 다지되, 특히 직하부를 잘다지고, 작업 전 구간을 균등하게 다져야 한다.
- ⑧ 전철기 부분에 양로작업시 부품파손에 주의하며, 무리한 양로작업을 금한다.
- ⑨ 분기기 구간을 재설정할 때는 분기기를 포함하여 전·후 100m구간을 설정하는 것을 원칙으로 한다.

1.3.8 분기기 검사

분기기 검사는 공단 「선로유지관리지침」 제181조(분기기점검), 제68조(분기기의 정비)에 따른다.

- (1) 분기기는 항상 양호한 상태로 정비하여야 하며 허용한도는 다음 각호와 같다.

표 1.3-3 일반구간 고정크로싱 분기기 정비기준

종별	정비 한도	비고
크로싱부 궤간	+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.

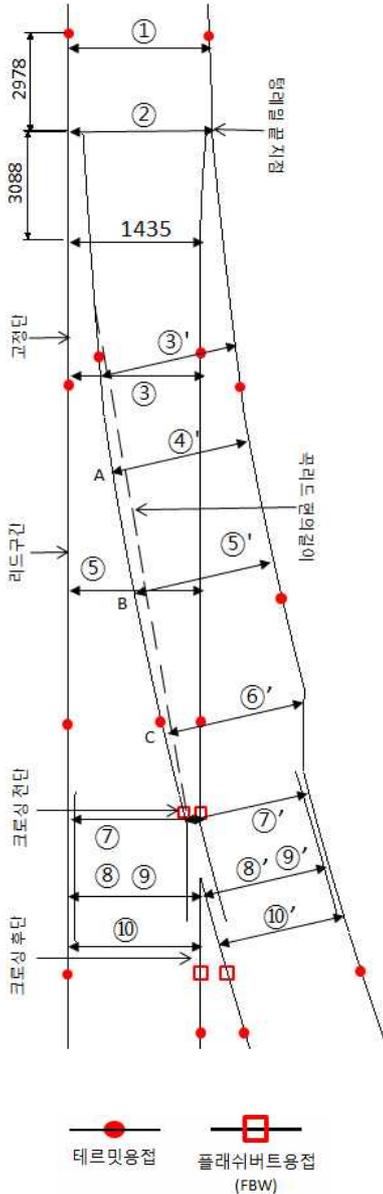
1.3.9 제조사에 각 철차별 분기기 검측 기록부(시트)를 요청하여 제공받은 기록부(시트)를 검토 후 분기기 검측시 사용한다.

- (1) 분기기 검측 기록부(건설용)(예시)
 - ① 【별지 1】 PC침목 60kgK 탄성 #8
 - ② 【별지 2】 PC침목 60kgK 탄성 #12
 - ③ 【별지 3】 PC침목 50kg 탄성 #8

▶ 【별지 1】 분기기 검측 기록부(건설용) PC침목 60kgK 탄성 #8

분기기 검측 기록부(건설용)			
분기종류	PC침목 60kgK 탄성 #8	검측일자	년 월 일
분기번호	역구내 P 호	분기기방향	(좌, 우) 분기기

궤간, 수평 측정				
NO	침목 위치	궤간(+3,-2)		수 평
		기준치	실측치	
1	8	1441		
2	13	1450		
3	29	1435		
3'	29	1445		
4'	32	1445		-
5	37	1435		
5'	37	1445		
6'	41	1445		-
7	46	1435		
7'	46	1435		
8	48	1435		-
8'	48	1435		-
9	48	-	-	
9'	48	-	-	
10	52	1435		-
10'	52	1435		



백계이지 측정		
NO	기준치	실측치
8	1393±3	
8'	1393±3	
측정 위치	노스 두부폭 10mm	

줄맞춤, 면맞춤 측정		
NO	줄맞춤	면맞춤
2		
5		
5'	-	
9		
9'		

곡리드 종거 측정		
NO	기준치	실측치
A(1/4)	61	
B(1/2)	81	
C(3/4)	61	
측정 위치	28번침목 ㄷ ~ FBW ㄷ 현의길이=10,369	

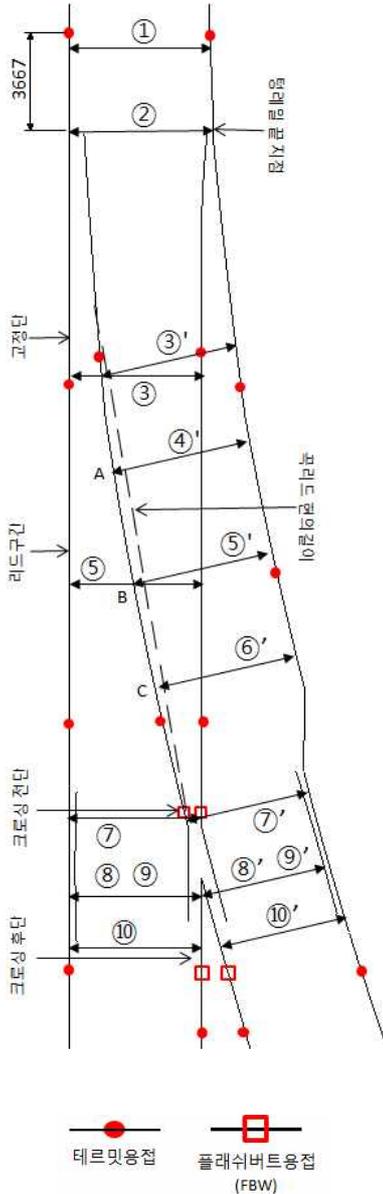
후렌지웨이 간격 측정			
포인트(58이상)		가드(42±3)	
직	곡	직	곡

침목상태		도상보충상태	
검측자	(인)	확인자	(인)

▶ 【별지 2】 분기기 검측 기록부(건설용) PC침목 60kgK 탄성 #12

분기기 검측 기록부(건설용)			
분기종류	PC침목 60kgK 탄성 #12	검측일자	년 월 일
분기번호	역구내 P 호	분기기방향	(좌, 우) 분기기

궤간, 수평 측정				
NO	침목 위치	궤간(+3,-2)		수평
		기준치	실측치	
1	2	1435		
2	8	1440		
3	28	1435		
3'	28	1435		
4'	34	1435		-
5	42	1435		
5'	42	1435		
6'	49	1435		-
7	57	1435		
7'	57	1435		
8	60	1435		-
8'	60	1435		-
9	60	-	-	
9'	60	-	-	
10	65	1435		-
10'	65	1435		



백계이지 측정		
NO	기준치	실측치
8	1393±3	
8'	1393±3	
측정 위치	노스두부폭 10mm	

줄맞춤, 면맞춤 측정		
NO	줄맞춤	면맞춤
2		
5		
5'	-	
9		
9'		

곡리드 종거 측정		
NO	기준치	실측치
A(1/4)	78	
B(1/2)	104	
C(3/4)	78	
측정 위치	27번침목☯~FBW☯ 현의길이=17,650	

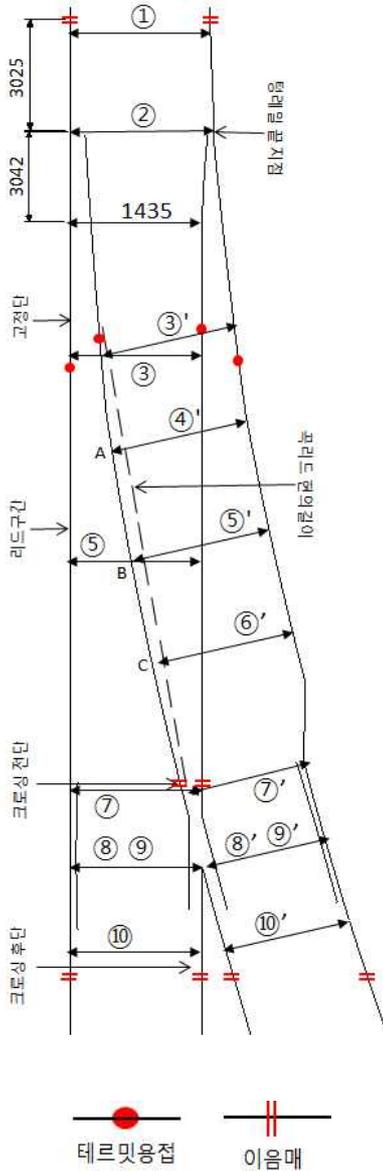
후렌지웨이 간격 측정			
포인트(58이상)		가드(42±3)	
직	곡	직	곡

침목상태		도상보충상태	
검측자	(인)	확인자	(인)

▶ 【별지 3】 분기기 검측 기록부(건설용) PC침목 50kg 탄성 #8

분기기 검측 기록부(건설용)			
분기종류	PC침목 50kgNS I 탄성 #8	검측일자	년 월 일
분기번호	역구내 P 호	분기기방향	(좌, 우) 분기기

궤간, 수평 측정				
NO	침목 위치	궤간(+3,-2)		수평
		기준치	실측치	
1	1	1440		
2	6	1449		
3	21	1435		
3'	21	1445		
4'	25	1445		-
5	29	1435		
5'	29	1445		
6'	33	1445		-
7	38	1435		
7'	38	1435		
8	40	1435		-
8'	40	1435		-
9	40	-	-	
9'	40	-	-	
10	44	1435		-
10'	44	1435		



백계이지 측정		
NO	기준치	실측치
8	1393±3	
8'	1393±3	
측정 위치	노스 두부폭 10mm	

줄맞춤, 면맞춤 측정		
NO	줄맞춤	면맞춤
2		
5		
5'	-	
9		
9'		

곡리드 종거 측정		
NO	기준치	실측치
A(1/4)	68	
B(1/2)	90	
C(3/4)	68	
측정 위치	20번침목☞~크로스전단 현의길이=10,915	

후렌지웨이 간격 측정			
포인트(58이상)		가드(42±3)	
직	곡	직	곡

침목상태		도상보충상태	
검측자	(인)	확인자	(인)

제 5 장

레일신축이음매장치 설치공사

1. 자갈궤도 레일신축이음매장치 설치

제 5 장 레일신축이음매장치 설치공사

1. 자갈궤도 레일신축이음매장치 설치

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

자갈궤도용 레일신축이음매장치의 부설 작업에 적용한다.

1.1.2 참조규격

내용 없음.

1.1.3 제출물

수급인은 레일신축이음매장치에 관련된 시공계획서를 공사감독자에게 제출한다.

1.2 재료

내용 없음.

1.3 시공

1.3.1 시공일반

- (1) 자갈궤도용 레일신축이음매장치의 부설은 침목배열, 상판설치, 주레일과 텡레일 설치, 침목계재 설치, 도상자갈 보충, 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 레일신축이음매장치는 열차진행 방향에 대하여 배향으로 부설한다.
- (5) 레일신축이음매장치는 현장 여건에 따라 다음의 방법으로 부설한다.
 - ① 레일신축이음매장치를 조립된 상태로 직접 부설하는 방법
 - ② 레일신축이음매장치를 설치예정개소 현장 부근에서 조립하여 옆 또는 길이 방향으로 밀어 넣는 방법
 - ③ 부설현장에 직접 침목을 배열하고 주레일과 텡레일을 부설하여 체결하는 방법, 이 경우에는 레일신축이음매장치용 침목상판의 설치와 주레일 접합 등의 부분조립은 본 작업에 앞서 시행한다.
- (6) 레일신축이음매장치의 재료와 설치는 설계도 등에 의한다.
- (7) 스트로크 설정 시는 레일온도를 측정하여 중위온도일 때는 텡레일 끝단을 주레일 0점 위치에 맞추어 놓고 중위온도에서 5℃ 이상 차이로 설정할 때는 온도 차이 1℃에 대하여 1.5mm의 비율로 정정한다.

- (8) 수급인은 레일신축이음매장치 부설 후에 설계도 등에 따른 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 레일신축이음매장치의 부설

(1) 레일신축이음매장치의 부설

레일신축이음매장치의 부설은 현장반입 방법, 부설위치 및 부설방법 등에 대하여 사전에 공사감독자에게 시공계획서를 제출하여 승인을 받은 후에 시행한다.

(2) 부설장비

부설에 필요한 장비를 사전에 공사감독자의 승인을 받는다.

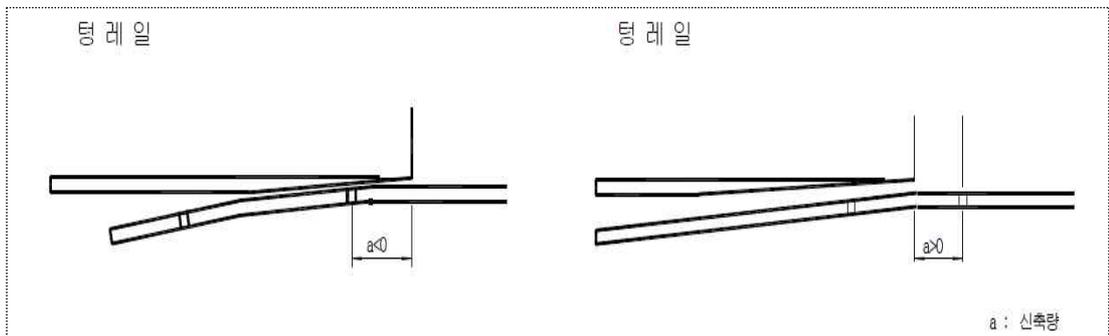
(3) 시공 방법

제작공장에서 조립검사를 완료한 상태에서 레일만 해체하여 1세트로 현장으로 운반하고 조립하여 시공한다.

(4) 조정

- ① 레일신축이음매장치는 현장으로 운반한 후에 조립상태를 검사·확인한다.
- ② 양쪽에 신축부를 가진 레일신축이음매장치를 조정할 때는 양쪽 각각의 장대레일신축을 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 레일신축이음매장치는 레일신축이음매장치의 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 텡레일의 첩단에서 편칭마크까지의 거리(mm)
 기호 a에 대한 규정 : 가동레일의 끝부분이 텡레일 첩단에서 멀어질 때 거리 a는 음수
 ℓ m : 거더의 연장(m) [거더의 신축구간(m) : 고정지점에서 고정지점 사이]

(6) 신축량(a) 산출

$$a = \Delta t \times L \times \alpha$$

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)
 α : 교량의 선팽창 계수
 a > 0 : 조정온도가 중위온도 이하일 경우, 편칭마크가 텡레일 바깥쪽으로 이동
 a < 0 : 조정온도가 중위온도 이상일 경우, 편칭마크가 텡레일 안쪽으로 이동

(7) 교량 쪽의 신축부 조정에 관한 특별 조건

기온의 급격한 변화가 일어날 때 신축부를 조정하도록 한다.

1.3.3 레일신축이음매장치의 검사

(1) 검사항목

표 1.3-1 레일신축이음매장치 검사항목

항목	기준 및 허용오차(mm)	공장조립	가조립	현장부설	비고
외관검사	도면참조	○	○	-	
줄마춤	±1	○	○	○	
텡레일 직각틀림	±4	○	○	○	
홀(hole), 절단면 상태확인	제작검사	○	○	-	
편칭마크(punching marks)	도면참조	○	○	○	
텡레일 길이	제작도면±5	○	○	○	
주레일 길이	제작도면±5	○	○	○	
텡레일과 기본레일간의 밀착	공극≤1.0	○	○	○	
볼트류 체결상태	250 Nm±10%	○	○	-	
주레일 /텡레일 고저차(기본레일 단부)	10±1	○	○	○	
텡레일 높이	109.6±1	○	○	○	
부설시 파트(part)별 온도차	±5℃	-	○	-	
주레일 단조 품질	제작검사	○	○	-	
텡레일 단조 품질	제작검사	○	○	-	
철재침목 사이 간격차	± 5	○	○	○	
부설신축 길이	± 6	○	○	○	

(2) 궤간

표 1.3-2 레일신축이음매장치 궤간 검사

항목 ^{주)}	허용오차(mm)	공장조립	가조립	현장부설	비고
주레일 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.

제 6 장 레일용접공사

1. 레일용접공사 일반사항
2. 가스압접
3. 테르밋트 용접

제 6 장 레일용접공사

1. 레일용접공사 일반사항

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

현장에서 시행하는 레일 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 「건설기술 진흥법령에 따른 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, 鑄接 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 말하되 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 진행되는 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, 테르밋트 용접 등을 말한다.

① 가스압접

산소, 아세틸렌으로 접합할 레일의 양단면을 약 1,200℃로 가열하여 압접하는 방법

② 테르밋트 용접

산화철과 알루미늄 분말과의 혼합에 의한 테르밋트 반응에 따라 2,000℃정도의 발열에 의해 용융한 용강을 접합할 레일 사이에 주입하여 용접하는 방법

1.3.2 시공 일반

(1) 레일용접은 국토교통부 위탁 자격관리기관에서 시행하는 시험에 합격하여 철도안전전문인력 자격증명서를 발급받은 레일용접공이 시행한다.

(2) 사용레일

① 용접에 사용하는 레일길이는 10m 이상(중고레일의 경우 기존 용접부의 영향이 없는 곳을 기준으로 함)의 것을 원칙으로 한다. 또한, 중고레일 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 궤도보수에 지장이 있어 필요하다고 인정되는 곳에 시행한다.

(4) 레일 용접부의 재용접

레일 용접부의 재용접은 다음 각호에 따라 시행한다.

- ① 최초로 가스압접, 25mm 테르밋트용접 공법으로 용접을 시행한 후에 훼손이 나 결함 등이 발생하여 재용접이 필요하다고 인정되는 개소에는 68mm 테르밋트 용접을 시행하며, 용접부 절단 길이는 65mm 이상이어야 한다.
- ② 68mm 테르밋트 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 그라인딩하고 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 돌래를 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.



그림 1.3-1

- ② 글자의 크기는 가로 6.6mm×세로 10mm로 한다.

- (16) 장대레일 현장제작(기지용접) 길이는 공사감독자 승인을 득한 후 현장여건을 고려하여 조정할 수 있다.

1.3.3 용접의 품질관리

- (1) 기상조건

현장에서 시행하는 테르미트 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 그라인더의 작업 방향을 레일 길이 방향으로 한다. 끝다듬 후 레일용접 끝다듬 정도는 1.3.4 (7) 용접부 끝다듬 검사(줄맞춤 및 면맞춤 검사) 기준과 같으며, 검사방법은 그림과 같다.

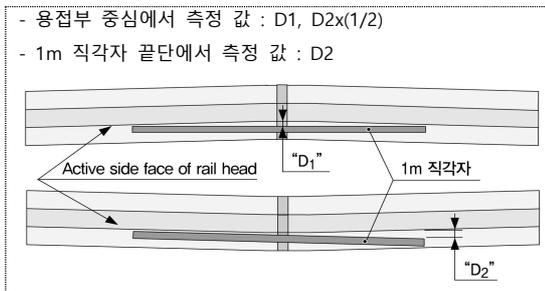


그림 1.3-2 줄맞춤 검사(방향, 줄틀림)

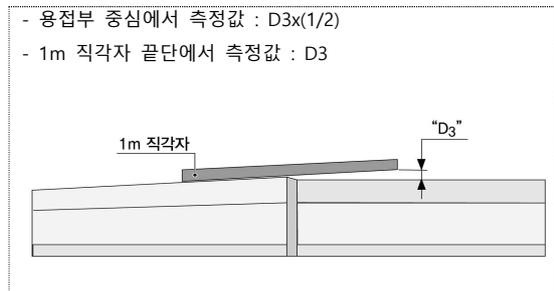


그림 1.3-3 면맞춤 검사(고저, 면틀림)

- 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.

표 1.3-2 용접방법별 검사종류

용접방법 검사종목	가스압접 용접 주)		테르밋트 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 시행하되, 결점이 있어서는 안된다.

- ① 두부면 요철, 균열
- ② 굽힘, 비틀림
- ③ 언더컷, 블로 홀

(3) 자분탐상, 침투탐상 검사

레일용접개소의 자분탐상(침투탐상 검사) 검사결과 유해한 결함이 없어야 한다.

(4) 초음파탐상 검사

초음파 탐상 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)

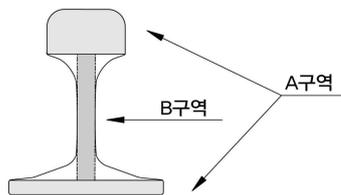


그림 1.3-4 초음파탐상 측정위치

표 1.3-3 결함의 범위

구역	유해한 결함의 범위
A구역	2, 3, 4등급
B구역	3, 4등급

다. 결합등급의 분류는 **【붙임 1】** (레일용접부 초음파 탐상 지침)을 따른다.

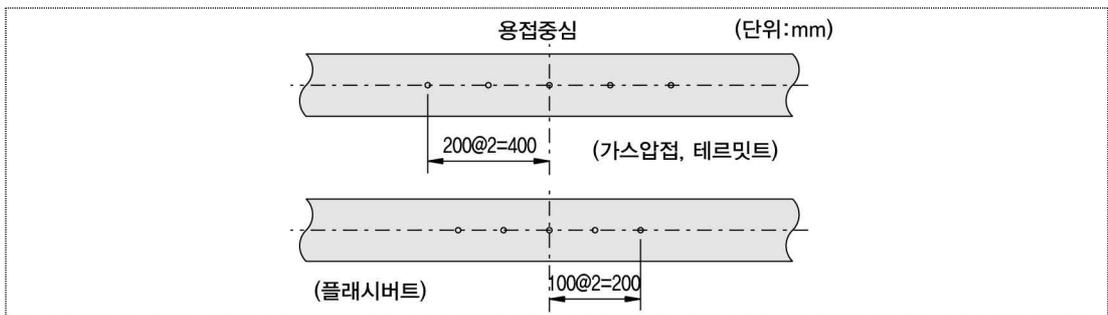
- (5) 경도시험은 브리넬 또는 쇼어 경도로서 다음 범위 내에 들어야 하며, 경도 측정위치는 별표 1과 같다.

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 시험편제작은 시행하지 않고, 국내 사용실적이 없는 테르밋트용제를 사용하고자 할 경우에는 현장용접 시험을 시행하며, 이에 소요되는 비용은 수급인 부담으로 한다.

(단, 공사감독자가 필요하다고 판단되어 시험편 시험을 지시하는 경우 수급인은 시험편 시험을 하여야 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.

④ 낙중시험 및 굴곡시험

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. 낙중시험은 용접부를 중심으로 지점간 거리를 914mm로 하여 중량 907kg_f의 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	테르밋트 용접	비고
50 kg _f /m 신폼레일	2.0 m	1.5 m	
60 kg _f /m 신폼레일	3.0 m	2.0 m	
50 kg _f /m 재사용레일	1.5 m	1.0 m	
60 kg _f /m 재사용레일	2.5 m	1.5 m	

다. 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 굴곡시험 최대하중 및 처짐량

레일종별	가압방법	적요	가스압접 용접		테르밋트 용접		비고
			일반	열처리	일반	열처리	
신폼레일	50 kg _f /m	두부상	하중(ton _f)	100		85	
			처짐(mm)	25		10	
		두부하	하중(ton _f)	90		80	
			처짐(mm)	20		13	
	60 kg _f /m	두부상	하중(ton _f)	140	140	110	110
			처짐(mm)	25	10	13	10
60 kg _f /m	두부하	하중(ton _f)	125	125	110	110	
		처짐(mm)	20	9	13	9	
재사용레일	50 kg _f /m	두부상	하중(ton _f)	75		70	
			처짐(mm)	25		10	
		두부하	하중(ton _f)	75		70	
			처짐(mm)	20		13	
	60 kg _f /m	두부상	하중(ton _f)	105		90	
			처짐(mm)	25		10	
		두부하	하중(ton _f)	105		95	
			처짐(mm)	20		13	

(7) 용접부 끝다듬 검사(줄맞춤 및 면맞춤 검사)

- ① 용접 후 용접부 표면 줄맞춤 및 면맞춤에 대한 끝다듬은 1m 직자를 사용하여 검사하여야 한다.
- ② 장대레일 (재)설정 완료 후 1m 직자 및 레일직진도 검사기(틀림 값을 10배 확대하여 확인할 수 있는 디지털 검사기)로 재검사하여 허용 값 이내에 들도록 하여야 한다.
- ③ 끝다듬 검사결과는 레일직진도 검사 기록지를 첨부하여 기록유지하여야 한다.
- ④ 줄맞춤 및 면맞춤에 대한 끝다듬 정도 허용 값은 다음 표 1.3-7 치수 이내이어야 한다.

표 1.3-7 용접부의 줄맞춤과 면맞춤 기준

종별 항목	신폼레일(mm)	중고레일(mm)
	일반철도	
줄맞춤	± 0.4	±0.5
면맞춤	+0.4, -0.1	±0.5

(8) 끝다듬질 검사

끝다듬질 검사는 비교시편을 이용하여 가공면의 표면거칠기를 촉감 및 시각 등으로 비교 검사하여 1.3.2 (11)끝다듬질에서 정한 기준을 만족하여야 하며, 표면거칠기 범위는 다음 표 1.3-8을 참고하도록 한다.

표 1.3-8 비교시편의 표면거칠기 범위

다듬질 기호	표면거칠기 (Ra)	표면거칠기 (Rmax)	표면거칠기 (Rz)	표면거칠기 번호 (표준편 번호)
▽ (Ra: 25~100 μm)	12.5a	50S	50z	N10
	25a	100S	100z	N11
비교	· Rmax(최대높이), Rz(10점 평균거칠기), Ra(중심선 평균거칠기) ※ 폐지된 KS B 0507(비표 표면 거칠기 표준편) 기준 참고			

(9) 재용접부의 검사

재용접 개소에 대한 용접방법별 검사종목 및 품질기준은 1.3.4(용접부의 검사)를 따른다.

(10) 보관

공사감독자는 공사감독일지와 수급인의 시공기록표 및 시험결과를 보관한다.

2. 가스압접

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

가스압접(Gas Pressure Welding, Gas壓接) 용접작업에 적용한다.

2.1.2 참조규격

내용 없음.

2.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 가스압접 시공계획서를 제출한다.

2.2 재료

내용 없음.

2.3 시공

2.3.1 시공 방법

(1) 레일맞춤 및 중심합치기

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 확실한 것은 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) 레일교정

레일의 엇갈림, 굴곡 등은 적열(適熱) 중에 교정한다(공법에 따라 노멀라이징 후). 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 및 가열표준

가압, 가열 및 용접은 장비제작자의 사용 설명서와 다음 표 2.3-1에 의한다.

표 2.3-1 가압 및 가열작업

레일종별	가압력 (ton _f)	클램프 압력 (ton _f)	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 열처리레일용접의 후열처리

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. 냉각을 시행할 경우에는 용접기 통과 직후 200초(HH340=300초, HH370=480초) 동안 신속히 송풍을 시행한 후 송풍기 스위치를 끄고, 레일두부표면의 온도가 250~300℃가 되면 공냉 헤드와 레일 두부표면간의 거리를 10mm로 유지한다.

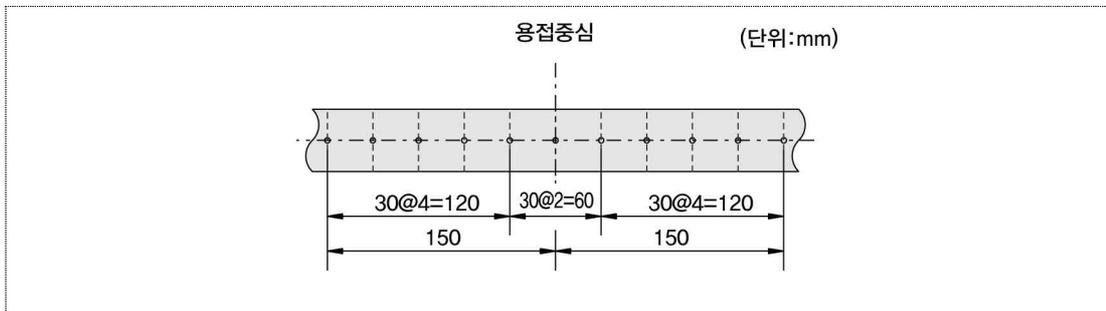
라. 연화부의 범위(쇼어 경도 HH370=49, HH340=47 이하)는 20mm 이하여야 한다.

마. 후열처리 후 레일두부면 경도는 별표 2에서 정한 위치에서 측정하여 다음 표 2.3-3의 경도가 되어야 한다.

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	

별표 2 경도 측정위치(후열처리 후)



3. 테르미트 용접

3.1 일반사항

3.1.1 적용범위

테르미트 용접 (Thermit Welding) 작업에 적용한다.

3.1.2 참조규격

내용 없음.

3.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 테르미트 용접 시공계획서(테르미트용제 제작사 포함)를 제출한다.

3.2 재료

내용 없음.

3.3 시공

3.3.1 시공 방법

(1) 테르미트 용제의 보관 및 사용

테르미트 용제는 일반 레일용과 열처리 레일용으로 구분하고 화재, 습기 및 먼지 등 오염 물질로부터 보호될 수 있도록 적정한 장소에 보관되어야 한다.

- ① 용접재료(용제, 몰드, 점화제, 오토탭 등)는 반드시 건조한 상태로 보관하여야 한다.
- ② 용접재료 중 용제는 제조 후 3년 이상 경과한 것은 사용해서는 안된다.
- ③ 한번 습기를 포함한 용제는 사용해서는 안된다.

(2) 레일의 조정

레일의 조정은 다음 각호에 의한다.

- ① 이음매관을 철거하고 양편으로 2, 3개 정도의 레일 체결장치를 풀어 늦추어 놓아야 한다.
- ② 이음매부의 부식, 플로 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 한다.
단, 용접 시 적정한 유간이 없는 경우에는 레일을 절단한다.

(3) 레일단면의 청소

용접시 레일절단이 필요 없는 경우에는 와이어 브러시나 슬래그해머(slag hammer) 등으로 레일 단부면 및 용접부 전후 10cm 구간을 철저히 청소하여 불순물과 녹 등을 완전히 제거하여야 한다.

(4) 레일조정

레일을 1m 수평 철자로 재어 양측면을 직선이 되도록 하고 레일두부는 이음매부의 중심을 기준으로 해서 1m 직각자의한쪽 끝이 일반철도는 1.75 ~ 2.0mm, 신설선은 1.0mm가 낮아

지도록 맞추며, 추후 일정시간 경과 후에는 평탄성이 유지될 수 있도록 관리한다.

(마무리연마 범위는 운행선 60cm, 신설선 45cm)

(5) 형틀설치(몰드설치)

용접용 형틀의 설치는 다음에 따른다.

- ① 고정 장치는 소정 위치에 견고히 고정시키고 형틀은 한쪽에 고정시킨 다음 다른 한쪽을 맞추어 고정시킨다.
- ② 틈막이 모래가 이음매부 내로 들어가지 않도록 하며, 용철이 새지 않도록 형틀의 저부, 측면을 빈틈없이 막은 다음 예열 버너로 형틀 내의 모래 등을 청소한다.
- ③ 도가니는 고정장치 위에 설치하며, 오토탭 점화플러그는 소정 위치에 정확히 거치한다.

(6) 예열

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	50kg _f /m			60kg _f /m	
	25mm 용접		25mm 용접		68mm 용접
용접방법	25mm 용접		25mm 용접		68mm 용접
예열시간(분)	4		5		6

(7) 점화 및 주입

점화 및 주입은 다음 각호에 의한다.

- ① 예열하는 동안 도가니에 테르밋트 용제를 넣고, 예열이 끝난 후에 점화제를 주입하여 용제를 점화시키며, 이때 반응은 약 40초 내외에 완료한다.
- ② 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 끝다듬질 검사를 시행하여 결함유무를 확인하고, 이상이 없으면 다음 공정으로 진행한다.

③ 몰드 제거

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.

④ 트리밍(끝다듬)

트리밍은 적열 중에 전단 잭크를 사용하여 시행하되, 깊이 깎여 드러나지 않도록 하고, 여유 두께가 1~1.5mm가 있어야 한다. 또한, 서냉한 후의 레일 상면은 1.3.2 (11)끝다듬질에서 정한 표면 거칠기 기준을 만족하도록 끝다듬질을 한다. 저부측면의 경우에는 여성부를 레일 면과 같게 양쪽 모두 같아야 한다.

(8) 두부 열처리 레일을 용접 후 후열처리를 시행한다.

2.(가스압접) 용접 두부 열처리레일용접의 후열처리에 따른다.

▶ 【붙임 1】 (1. 레일용접공사 일반사항/ 1.3.4 용접부의 검사) 관련

레일용접부 초음파 탐상 지침 (비파괴 검사방법)

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 휴대용(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(높이×폭), 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

가. STB-A1 시험편의 100R 곡면을 향하여 초음파를 입사한다. 탐촉자를 전후로 이동(전후 주사)시켜 곡면으로부터의 에코 높이가 최대가 되는 위치에서 고정한다.

나. 이때, 100R의 중심을 나타내는 표시(silt의 곡면측)에 대응시켜 탐촉자 측면의 입사점 눈금을 0.5 눈금 단위로 읽는다. 이 값이 사용 탐촉자의 입사점이다.

※ 반드시 탐촉자 밑면에 썰기를 부착한 후 사용한다.

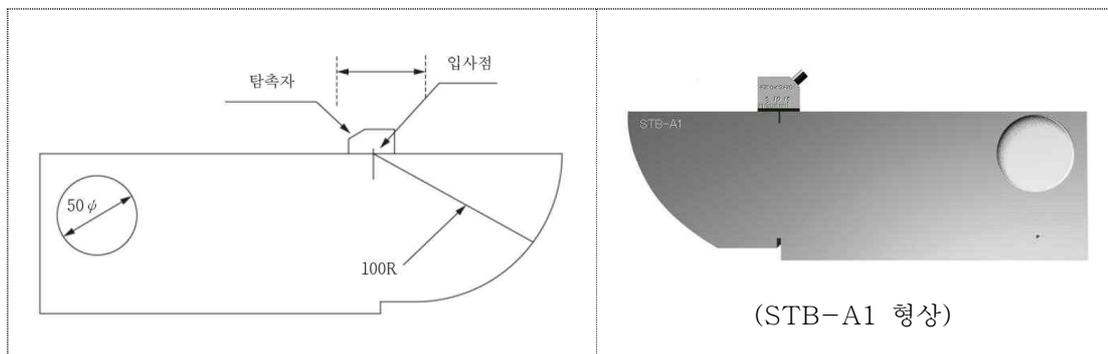


그림 1 입사각 측정방법

② 굴절각의 측정

가. STB-A1 시험편의 45° 부근에서 50φ 구멍을 향하여 탐촉자를 전후 주사하여 에코가 최대가 되는 위치를 구한다. 이때 ①에서 측정한 입사점에 대한 표준 시험편의 각도 눈금을 0.2° 단위로 읽는다. 이 값이 사용 탐촉자의 굴절각이다.

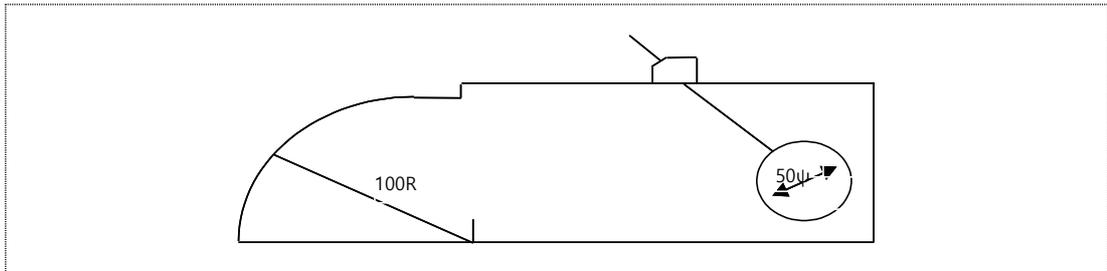


그림 2 굴절각의 측정방법(STB-A1)

2.3 대비 시험편

대비 시험편(RW1-60형·레일 용접부 탐상용)은 KS R 9106(보통 레일)에 규정된 60kg 레일을 가공한 것을 사용한다. 이에 대한 형상 및 크기는 그림 3과 같다.

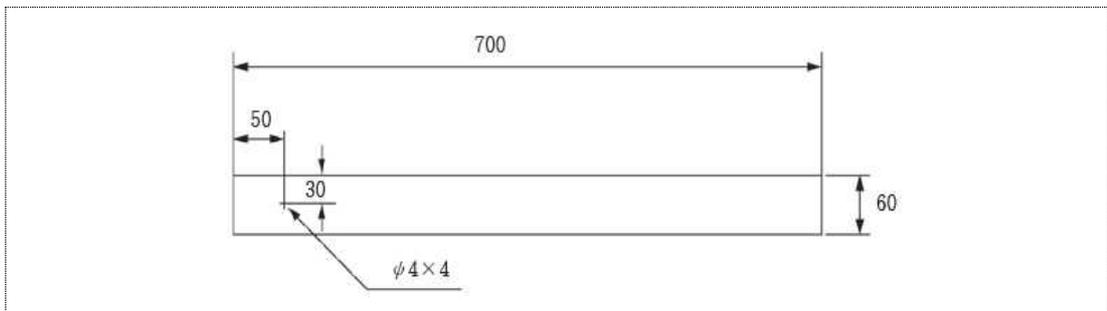


그림 3 레일 용접부 탐상용 대비 시험편(단위 mm)

2.4 접촉매질

접촉매질은 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) 테르밋트 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(spatter), 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 반사 에코높이가 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 반사 에코 높이가 80%가 되도록 감도를 조정한다. 이때의 에코 위치는 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 H기준 감도로 한다.
- (2) 게인을 조정하여 H기준 감도상에서 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.

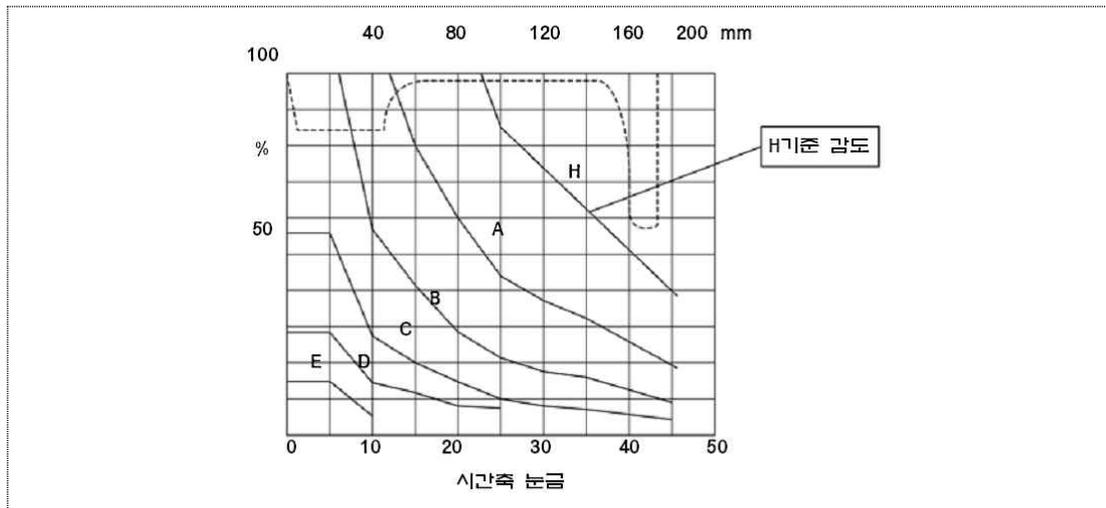


그림 4 거리진폭 특성곡선의 일례

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, 용접부 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 용접결합에서 반사되었을 경우에 수신되는 기하학적 위치에 항상 대응시킬 필요가 있다.

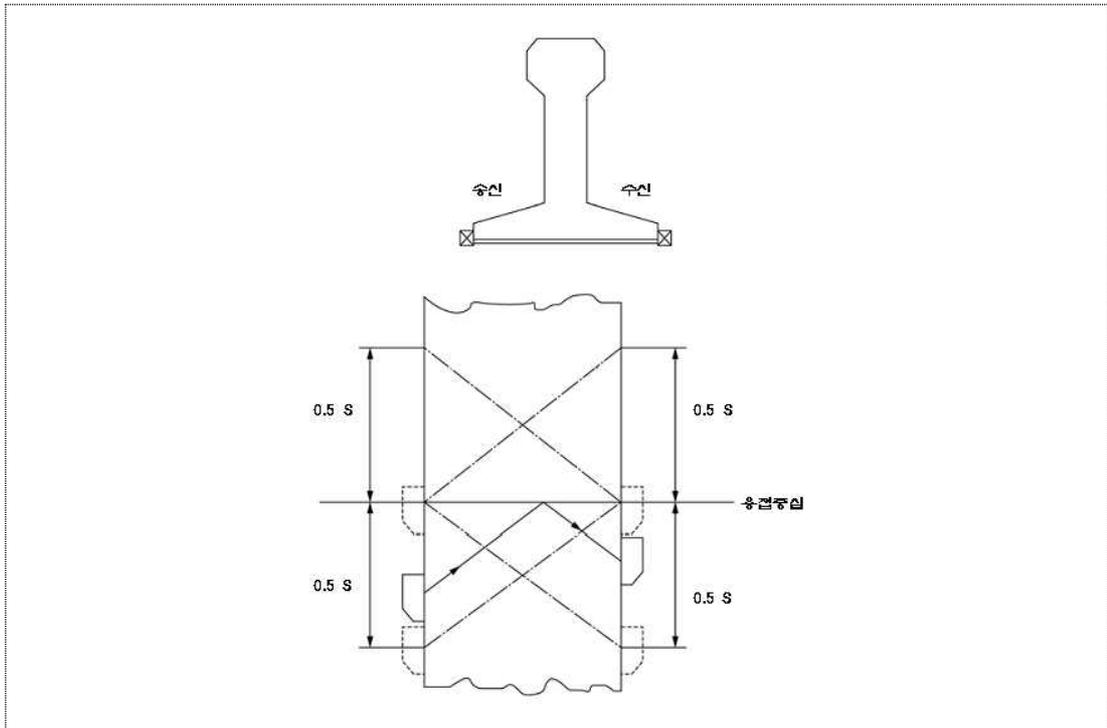


그림 5. 이탐촉자법에 의한 용접저부의 탐상

- (3) 시간축의 확인
저부의 용접부를 사이에 두고 송신용 탐촉자와 수신용 탐촉자를 대칭시켜 구해진 투과 에코가 나타나는 위치가 60E1 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 반사에코 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, 전 용접부를 덮도록 다소의 목돌림 및 좌우주사를 병행한 전후주사를 한다.

(3) 시간축의 확인

측정 범위 및 원점의 위치가 거리 진폭 특성곡선 작성시와 같게 되도록 대비 시험편의 결함 수직거리 20mm 및 140mm의 표준구멍을 사용하여 시간축을 확인한다.

(4) 탐상감도의 설정

탐상의 기본감도는 H기준 감도로 한다. 대비 시험편 표준구멍의 에코높이가 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.

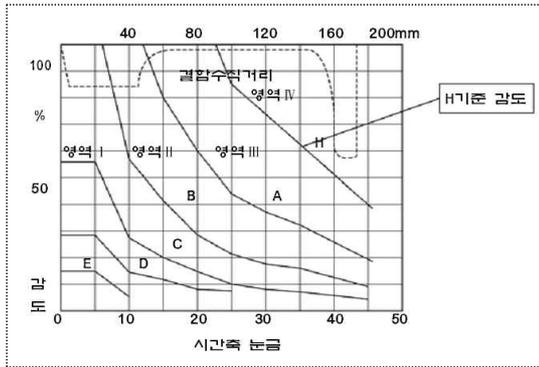


그림 6(a) H기준 감도에 대한 영역구분

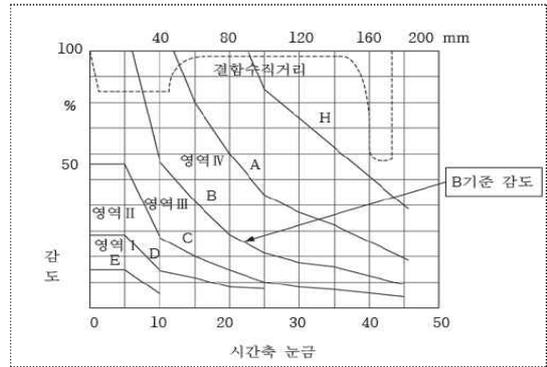


그림 6(b) B기준 감도에 대한 영역구분

(7) 결합에코의 등급분류

결합에코는 최대 에코 높이의 출현 영역에 따라 표 2와 같이 4등급으로 분류한다. 두 방향 이상에서 탐상하였을 경우에 동일 결합 에코의 등급이 다를 때는 하위의 급을 적용한다.

표 2 일탐촉자법에 의한 결합의 등급분류

최대 에코 높이 출현 영역	등급
영역 I	1
영역 II	2
영역 III	3
영역 IV	4

(8) 결합 위치의 측정

시간축상에서 에코의 위치, 탐촉자와 용접부 중심의 거리(입사점에서 용접중심까지의 거리) 및 굴절각으로부터 결합과 탐상면의 수직거리 및 결합과 용접부 중심의 거리를 구하여 결합의 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) 결합의 위치
- (11) 결합의 크기(결합 에코 높이, 결합 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 탐상결과의 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 제거하

면 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 뿜어 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 나타 나는 적색의 결함지시 모양의 유무를 관찰한다.
- (2) 결함 지시모양과 유사한 모양의 판별이 곤란한 경우는 전처리부터 다시 하든지 다른 비파괴 검사법으로 확인한다.

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 $800 \mu W$ (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

도상작업 완료 후 레일의 축력을 고르게 분포시키기 위하여 중위온도에서 레일을 재체결하는 장대레일 부설공사에 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 침목배열 및 궤광조립 작업 전 장대레일 취급

- (1) 레일을 침목 위에 설치할 때는 레일에 묻은 이물질 등을 청소한 다음에 시행한다.
- (2) 레일을 설치할 때는 레일 및 침목 등이 충격을 받아 손상되지 않도록 한다.
- (3) 장대레일 운반 시에는 전도 및 붕괴에 주의하고 작업차 등의 주행을 방해하지 않도록 조치한다.
- (4) 장대레일 운반장비는 소정 위치에 정확하게 운반하여야 한다.
- (5) 레일 운반용 롤러는 방향, 선형, 고저 등을 고려하여 침목 10개를 넘지 않을 정도의 간격으로 배치한 후, 장대레일을 운반한다.
- (6) 운반된 레일은 좌·우 레일의 기준축이 궤도 내방으로 향하도록 소정의 위치에 배치한다.
- (7) 장대레일부설은 침목배치, 레일용접 유간 등을 고려하여 현장여건에 맞게 시행하고, 준공(기성) 도면에 명시한다.
- (8) 레일 용접부와 침목이 맞닿는 경우에는 반드시 레일 바닥면의 평탄성을 확보하고, 레일체결 장치와 조립 시 문제 되지 않도록 반드시 조치 후 시공하여야 한다.
- (9) 장대레일 용접 길이는 200m를 기본으로 하되, 현장여건을 고려하여 공사감독자의 승인을 득한 후 용접 길이를 조정할 수 있다.
- (10) 장대레일 부설 후 2차 레일용접은 즉시 시행하여야 하며, 레일 용접부에는 가받침 패킹 등

- 을 삽입하여 현장 용접이 완료될 때까지 레일 두부 끝의 손상을 방지한다.
- (11) 장대레일부설 완료 후 장대레일 운반장비(롤러 등)를 다음 구간으로 이동 배치한다.
 - (12) 공정단축을 위하여 장대레일을 야간에 운반하는 경우에는 사전에 작업계획서를 공사감독자에게 제출하고 승인을 받아야 한다.
 - (13) 시공상 주의사항
 - ① 취급 및 운반용 기계기구의 점검과 정비를 철저히 하고, 만약의 경우를 대비하여 예비용 기계기구를 준비하여야 한다.(이로 인하여 수급인의 과실 및 계획된 작업에 차질이 발생할 경우에는 수급인에게 책임이 있다.)
 - ② 재료의 운반 중에 편심에 의한 진도 등에 특히 주의하여야 한다.
 - ③ 재료의 운반 시에는 기존선로, 신설선로구간에서 건축한계에 지장이 없는지 반드시 확인 후 운반하여야 한다.
 - ④ 재료의 하화장소는 사전에 바닥정리, 재료별 필요한 보호방호설비 등을 하여야 한다.
 - ⑤ 작업장 주위에는 필요한 안전설비나 안전표지를 설치하여야 한다.
 - ⑥ 철도영업선에 근접하여 중량물 및 장대물을 운반, 설치하는 경우에는 장소, 수량, 시간 및 방법 등에 대하여 사전에 관련부서와 협의하고 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
 - ⑦ 수급인은 모터카 운행 시에 견인화차 또는 트롤리와 관통제동을 사전에 확인 점검을 시행한 후 운행하여야 한다.
 - ⑧ 모터카 등의 유치 보관 시에는 제동장치 성능을 확인하고 차륜막이 등을 사용하여 일주를 방지하여야 한다.
 - ⑨ 주행 중에는 승차설비가 없는 화차, 또는 트롤리 등에 인부 등이 승차하지 않아야 한다.
 - ⑩ 장대레일 운반 및 취급시 좌·우 레일을 구분하여 관리하여야 한다.

1.3.2 시공 일반

- (1) 장대레일 부설은 장대레일 작업책임자의 작업지시에 따라 시행하며, 작업 전에 준비와 검토를 한 다음에 시행한다.
- (2) 장대레일이 일반(노천) 구간과 터널구간에 걸쳐있는 경우의 설정은 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 들어 올려 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 범위보다 낮을 때는 레일인장기를 이용하여 설정온도에 상당하는 길이로 맞춘다. 이때는 설정 시중점에서의 슬립, 온도 차에 의한 레일 길이, 팽창량 등을 고려하

여 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 1개(체결장치 4개)를 동시에 작업한다.
- ⑩ 레일의 용접은 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 -20~60 ℃, 중위온도는 20 ℃를 기준으로 한다.
- ② 자갈도상의 경우 장대레일 설정온도는 레일의 축압축력에 의한 좌굴의 위험성을 고려하여 중위온도에 5 ℃를 더하여 25 ℃로 하며, 콘크리트 도상은 횡저항력이 커 좌굴의 위험성이 미약하므로 레일의 중위온도(20 ℃)를 그대로 적용한다.
- ③ 토공구간(터널 입구에서 100m 미만 구간) 장대레일 설정 시의 레일온도 조건은 다음 표 1.3-1과 같다.

표 1.3-1 토공구간 장대레일 설정 시의 레일온도 조건

공법	자갈도상	콘크리트도상	비고
자연온도	25±3 ℃	20±3 ℃	
인장기 사용	0~22 ℃	0~17 ℃	

- ④ 터널구간(터널 입구에서 100m 이상 구간) 장대레일 설정 시의 레일온도 조건은 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. 자갈궤도의 경우에는 상기 토공구간 장대레일 설정시의 레일온도 조건을 따른다.
- 나. 일반토공 구간과 달리 교량거더의 온도 차에 의해 장대레일 축력에 변화가 일어나므로 콘크리트궤도 장대레일의 경우는 이를 고려하여 부득이한 경우를 제외하고 자연온도에 서 시행함을 원칙으로 한다.
- 다. 콘크리트궤도의 장대레일 설정온도는 아래의 두 온도 조건이 동시에 만족하여야 한다.

(가) 레일: $20 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ (17~23 $^\circ\text{C}$)

(나) 교량거더: 설계구간 교량거더의 중위온도 $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$

라. 콘크리트 교량의 온도 변화 범위는 지역별 평균기온 $25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ 로서 해당지역의 평균 기온을 교량거더의 중위온도로 간주한다.

마. 콘크리트궤도의 장대레일설정 시기는 다음에 의한다.

(가) 콘크리트 교량거더는 중량물이므로 대기온도에는 순응하지만 대기온도와 즉각 연동되는 것은 아니므로, 지역별 최저와 최고 온도 및 (나)를 고려하여 장대레일설정 시기를 결정한다.

(나) 기상청 측정소(과업구간과 가장 가까운 곳)에서 측정한 최저 온도와 최고 온도를 참고하면 교량상 장대레일 설정이 가능한 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 과업구간 평균 최저 및 최고기온($^\circ\text{C}$) 예)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	평균	
군산	평균기온($^\circ\text{C}$)	-0.4	1.1	5.4	11.4	16.8	21.2	24.9	25.7	21.3	15.2	8.4	2.5	12.8
	월최고기온($^\circ\text{C}$)	3.4	5.1	9.9	16.4	21.6	25.4	28.6	29.6	25.6	20	12.9	6.6	17.1
	월최저기온($^\circ\text{C}$)	-3.7	-2.3	1.8	7.3	12.9	17.9	22.1	22.6	17.6	11	4.6	-0.9	9.2

· 자료출처 : 기상청 홈페이지 (<http://sts.kma.go.kr>)

· 기준년도 : 1981~2010년

· 기상관측소 위치 : 전라북도 군산시 거척길 3-18(군산기상대)

※ 위 최저 및 최고기온은 측정위치와 측정시기에 따라 온도가 다를 수 있음.

⑥ 수급인은 해당 지역별, 교량별, 터널별로 설정온도 등을 작성하여 공사감독자에게 승인을 얻은 후에 시공한다.

1.3.3 일반구간 장대레일 설정방법

(1) 자연온도에서 장대레일을 설정할 경우는 다음 각호에 의한다.

① 자연온도에서의 장대레일 설정온도 범위는 다음과 같다

가. 자갈궤도 : $25 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$

나. 콘크리트궤도 : $20 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$

다. 교량 구간: 17~23 $^\circ\text{C}$

라. 터널입구에서부터 연장 100m 이상의 터널내부 구간에서는 $15 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ 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 최소 2시간 전에 장대레일 절단개소에 놓고 레일온도 변화를 측정한다. 이때, 레일온도가 설정온도보다 높을 경우나, 레일온도가 급격히 변화하는 경우에는 장대레일 설정작업을 해서는 안 된다.

④ 설정구간의 레일체결장치를 해체한다.

- ⑤ 롤러가 설치되는 침목의 레일패드를 철거하고 롤러를 레일축과 직각이 되도록 설치한다. 이 때, 롤러 설치간격은 레일 처짐이 없도록 일정하게 유지하여야 한다.
 - ⑥ 설정 길이는 절단 개소의 위치(설정구간의 종점부 또는 중간부), 구간의 특성(중단 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 롤러를 설치한다.
 - ⑧ 오목한 종곡선구간은 자연온도에서 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 설정 전구간에 걸쳐 레일을 동일한 온도 상태로 맞추기 위하여 1.3.2(3) ⑤항의 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 6개당 1개씩 레일체결장치를 일단체결하고 나머지도 즉시 체결한다.
 - ⑭ 현장용접을 시행한다.
 - ⑮ 설정온도 및 레일절단량을 기록 유지한다.
- (2) 레일인장기를 사용하여 장대레일을 설정할 경우는 다음 각호에 따른다.
- ① 자연온도에서 설정하는 경우 (1) ②~⑨항을 동일하게 적용한다.
 - ② 용접부위에 레일인장기를 설치한다.
 - ③ 레일을 설정온도에 맞추어 소정의 길이로 자른다. 이때, 레일 인장에 따른 밀림량, 현재 온도와 설정온도의 차이, 용접에 필요한 유간 등을 고려한다.
 - ④ 레일을 설정온도에 맞게 인장한다. 이때, 설정 구간내 레일온도를 일정하게하기 위하여 레일 타격기로 충격을 가한다.
 - ⑤ 자연온도에서 설정할 경우 (1) ⑪~⑮항을 동일하게 적용한다. 다만, 레일의 체결은 절단개소로부터 양쪽으로 40m 구간을 우선 체결한다.
- (3) 교량상의 장대레일은 주형의 온도에 의한 변화와 레일온도를 고려하여 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.

1.3.4 장대레일 설정 시 유의 사항

- (1) 장대레일의 설정에서는 장대레일의 관리자를 배치하여 다음 각호에 유의한다.
- ① 장대레일의 설정은 현장진행 상황에 따라 시행하며 마지막 양로작업을 하고 동적안정기로 안정화한 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) 접착식 절연이음매는 장대레일 설정작업 후에 설치하며, 접착식 절연이음매 설치는 궤도중심선에 직각이 되게 설치한다.

1.3.5 설정의 기록

- (1) 제1차 현장용접 및 제2차 현장용접의 시공을 완료한 경우에는 시공완료 시마다 설정구간, 시공시의 기후, 기온, 설정온도 및 레일 각인번호 등 필요 사항의 기록을 제출한다.
- (2) 수급인은 해당 지역별, 교량별로 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

궤도부설 초기 설정한 장대레일 축력을 고르게 분포시키기 위하여 중위온도에서 재체결하는 자갈궤도 및 콘크리트궤도의 장대레일 재설정 작업에 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 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 레일신축이음매장치에서 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 준비와 검토를 한 다음에 시행한다.
- (3) 수급인은 현장 여건에 따라 다음 각호의 방법으로 작업계획서를 공사감독자(건설사업관리단)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 어려우면 재설정계획 구간을 반으로 나누어 재설정한다.
 - ③ 교량구간의 콘크리트궤도를 제외한 본선에서는 레일인장법을 사용하여 재설정하고, 분기기

를 포함하여 전·후 100m 구간은 3.(분기기 구간의 장대레일 (재)설정)을 따른다. 다만, 레일온도가 설정온도 범위 내에 있을 때는 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 조별 지휘자를 지정하여 작업방법 등에 대하여 사전에 충분히 토의한다.
 - ⑥ 야간작업 시행 후는 다음 날에 대기온도가 상승하기 전에 전 구간 정밀점검을 시행한다.
- (4) 레일체결작업이나 해체작업 시에는 적정 궤간을 유지하기 위해 침목 1개(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 위해서 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)

작업조 편성 및 안전교육
(현장대리인 시행)

→

체결장치해체(1차), 절연블록 철거, 롤러 배치
 - ② 본 작업(운행선로 구간의 경우에 선로 일시 사용 중지)

인장기 현장이동,
체결장치해체(2차),
레일 들기 및 롤러삽입

→

레일인장
· 레일타격

→

롤러철거
절연블록 삽입,
레일체결장치체결(1차)

→

레일체결장치체결(2차),
인장기 철수
 - (13) 뒷정리작업(운행선로구간의 경우에 40km/h 서행)

체결누락분 레일체결장치 완전체결
및 뒷정리

→

뒷정리 상태와 선로상태의 점검
(운행선의 경우에 최초 통과열차 점검 포함)
- (14) 장대레일 재설정온도 1.3.2(4)를 따른다.

2.3.2 장대레일 재설정 방법

(1) 자연온도에서 장대레일 재설정

① 자연온도에서 장대레일을 재설정할 경우는 다음 각호에 따른다.

- 가. 자연온도에서의 장대레일 재설정온도 범위는 일반 및 분기기 구간은 $25 \pm 3^\circ\text{C}$ 를 표준으로 한다.
- 나. 재설정 시간은 레일온도가 상승하였다가 하강하는 단계에서 25°C 에 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 1회 작업구간은 2.3.1(5)를 따른다.
- 사. 곡선구간의 장대레일을 재설정할 때는 공사감독자가 지시하는 바에 따라 측면롤러를 설치한다.
- 아. 오목한 종곡선 구간은 자연온도에서 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 6개당 1개씩 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. 작업 공기구 및 재료 준비

- (가) 승인된 레일타격기 2대(비상용으로 나무메나 고무메를 추가 확보조치), 또는 적정수량의 나무메나 고무메
 - ※ 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 1개

씩 설치할 수 있도록 수량 확보

- (라) 조명장치: 야간작업 시에는 발전기, 할로겐램프 등
- (마) 무전기: 운전지조, 작업 시종점 연락용
- (바) 온도계: 대기온도와 레일온도 측정용으로 각각 준비
- (사) 레일절단기: 2대(수직 고정장치가 장착된 레일절단기)
- (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 안전교육 시행
- (나) 레일체결장치 해체(1차) 시 침목 3개 건너 1개씩 게이지를 확보하고 게이지 확보 개소를 작업원이 쉽게 알 수 있도록 사전에 백색 페인트로 침목에 표시
- (다) 절연블록 철거 및 롤러 배치
- (라) 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 동시 시행하며 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 클립 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 레일패드가 있는지 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 경우에 일반구간에서는 0~22℃, 터널구간에서는 0~10℃, 교량 및 분기기 구간에서는 15~22℃의 범위에서 시행한다.
- 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 고려하여 레일을 미리 절단한다.
- 다. 레일을 설정온도에 맞게 인장한다. 이때, 설정구간 내의 레일온도를 일정하게하기 위하여 레일타격기로 충격을 가한다.
- 라. 레일체결은 절단 개소로부터 양쪽으로 40m 구간을 우선 체결한다.
- 마. 교량상 장대레일은 거더온도에 의한 변화와 레일온도를 고려하여 설정온도를 변화시킬 수 있으며 교량거더의 온도, 장대레일 재설정온도 간 상관관계를 시공계획서에 정리하여 제출한다.
- 사. 장대레일 재설정 전후구간에는 아래와 같이 계산된 레일신장 억제구간을 확보한다.
 - 레일신장억제구간 Z값의 계산

$$Z(m) = \frac{EA\beta\Delta t}{\gamma}$$

여기서 E : 레일강의 탄성계수 ($2.1 \times 10^5 N/mm^2 = 2,100,000 kg/cm^2$)
 A : 레일단면적 (KR60레일 : $77.3 cm^2$)
 β : 레일강의 선팽창계수 ($1.14 \times 10^{-5} / ^\circ C$)
 Δt : 설정온도(t)와 재설정작업 시의 레일온도(t_0) 차($^\circ C$)
 γ : 최소 도상중저항력 ($kg_f/cm/$ 레일)
 (자갈궤도 $6 kg_f/cm/$ 레일, 콘크리트궤도 $20 kg_f/cm/$ 레일)

아. 레일 신장량(a) 계산 및 신장억제구간 단부의 이론 길이(b) 계산

$$a(mm) = 0.0114 \times L \times (t - t_0) + (S - 1) + b$$

여기서, 0.0114 : 레일강의 선팽창계수 ($1 mm/^\circ C/m$)
 L : 장대레일 재설정작업 연장(m)
 t : 설정온도($^\circ C$) (중위온도)
 t_0 : 재설정작업 시에 측정한 레일온도($^\circ C$)
 S : 용접소요간격(25mm)
 b : 신장억제구간 단부의 이론적 이동 길이(mm)

② 여기서, b의 값은 장대레일 단부의 이론 신축량으로 구하여진다.

$$b(cm) = \frac{E \cdot A \cdot \beta^2 (t - t_0)^2}{2\gamma} \times 2\text{개소}$$

위의 식에서 주어진 값으로 넣고 정리하며 다음과 같이 간략하게 정리할 수 있다.

$$\text{자갈궤도 : } b(cm) = 0.004(t - t_0)^2, \text{ 콘크리트궤도 : } b(cm) = 0.001(t - t_0)^2$$

③ 작업순서 및 방법은 아래와 같다.

가. 작업 공기구 및 재료 준비

- (가) 유압텐서(레일인장기) 2대
- (나) 레일타격기 4대(나무베를 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 등
- (사) 무전기: 운전지조, 작업 시종점 연락용
- (아) 온도계: 대기온도와 레일온도 측정용으로 각각 준비
- (자) 레일절단기: 2대(수직 고정장치가 장착된 레일절단기)
- (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 3개 건너 1개씩 게이지 확보하고 게이지 확보 개소를 작업원이 쉽게 알 수 있도록 사진에 백색페인트로 침목에 표시
- (다) 절연블록 철거 및 롤러배치
- (라) 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) 중위온도 보다 낮은 온도에서 시행
- (나) 레일인장기를 재설정 구간(L)의 중앙에 배치(용접개소에서 ±18m 이내)
- (다) 재설정 시·중점에는 레일신장을 억제할 수 있는 구속력이 있어야 함.
- (라) 레일은 길이 방향으로만 이동해야 하며, 곡선구간은 측면롤러(전도방지 롤러)를 설치하여 좌우 방향의 이동 방지

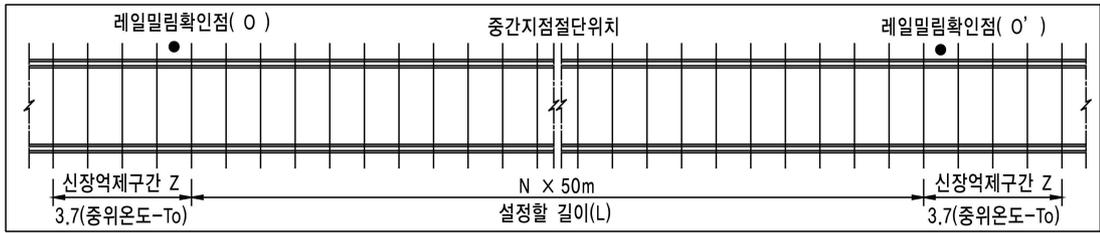


그림 2.3-1 레일인장기에 의한 장대레일 재설정

(라) 작업순서

- ㉔ 장대레일 재설정 구간의 중간지점에서 레일을 절단한다.
- ㉕ 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)
- ㉖ 레일패드를 철거하고 롤러(고로)를 배치(침목 5개당 1개소)한다.
- ㉗ 해머 타격 후 유간(줄음량)을 측정한다.
- ㉘ 레일신장량(a) 계산 및 레일절단량(ℓ)을 계산한다.
 - 레일 절단량(ℓ) = 레일 신장량(a) - 유간(줄음량)
 - $$a(mm) = 0.0114 \times L \times (t - t_0) + (S - 1) + b$$
- ㉙ 레일인장기를 이용하여 레일을 인장한다.
- ㉚ 유압인장과 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.
- ㉛ 레일의 신장량을 측정한다. 레일의 신장량은 50m마다 표기한 개소에서 레일의 이동량을 측정한 후에 이 값이 적정 범위(설정온도 최대, 최소치에 대한 신장량) 내에 들어가는지 확인한다.
 - 최대값(mm) = $0.57 \times ((t + 3^\circ\text{C}) - t_0)$
 - 이론값(mm) = $0.57 \times (t - t_0)$
 - 최소값(mm) = $0.57 \times ((t - 3^\circ\text{C}) - t_0)$
- ※ 이동량이 범위 내에 들지 않을 경우에 결함 지점의 전·후 각 50m 구간의 롤러(고로)를 철거하기 전에 타격기 또는 고무해머로 타격함.
- ㉜ 용접시방서에 따라 레일을 용접한다. 이때, 용접을 시행할 개소 전후 40m 구간의 롤러(고로)를 철거하고, 레일을 제자리에 놓은 다음 방향, 수평을 조정 한 후에 용접을 시행한다.
- ㉝ 신장억제 구간쪽부터 중앙쪽(용접개소)으로 롤러(고로)를 제거하면서 레일체결장치를 체결(우선 침목 6개마다 1개씩 체결)한다.
- ㉞ 레일인장기를 제거한다. 이때, 테르밋용접 레일두부의 바깥 온도가 350℃로 식었을 때 레일인장기의 유압을 푼다.
(일반적으로 용접 후 25분경과 시에 350℃ 정도가 됨.)
- ㉟ 나머지 레일체결장치를 체결하고 재설정 구간의 이상 유무를 확인한다.

- ㉞ 현장 주변 정리를 시행한다.
- ㉟ 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 레일신축이음매장치 쪽으로 진행하면서 가열한다. 이때 레일을 가열하는 온도는 25℃ 또는 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 레일신축이음매장치 쪽으로, 또는 레일신축이음매장치 중앙부를 향해서 반복하면서 레일의 신장이 완전히 정지될 때까지 계속한다.
- 아. 레일타격 이후의 작업은 자연온도에서 재설정하는 방법의 순서 및 요령과 같이한다.

② 작업순서 및 방법은 아래와 같다.

- 가. 작업 공기구 및 재료준비
 - (가) 레일가열기 1대 또는 2대
 - (나) 승인된 레일타격기 2대(비상용으로 나무메나 고무메를 추가 확보조치), 또는 적정수

량의 나무메나 고무메: 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 등
- (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 시행
 - ㉡ 가열기반은 역 구내에서 가열기 시험운전 및 점검시행
- (나) 레일체결장치해체(1차) 시 침목 3개 건너 1개씩 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 조별로 절연블록을 철거하여 잃어버리지 않도록 침목 한 쪽에 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 클립체결(2차)반으로 신속히 이동
- (다) 레일 들기 및 롤러삽입: 선로 일시사용 중지와 동시에 시행
 - ㉢ 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 시행
 - ㉤ 레일체결장치 완전 해체 후 레일타격기는 가열기 전방에 배치하고 가열기와의 간격을 일정하게 유지할 것
- (라) 레일가열: 레일체결장치 해체(2차) 종료 후에 실시
 - ㉥ 레일가열은 32℃ 정도로 하되 대기온도를 고려하여 재설정 시에 25℃~28℃ 범위가 유지될 수 있도록 할 것
 - ㉦ 점검원은 레일온도를 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 시행
 - ㉔ 레일체결장치 체결 시에는 절연블록이 삽입되지 않았거나 파손된 절연블록이 있는지 확인하고 체결할 것
 - ㉕ 훼손된 레일패드는 반드시 교환할 것
 - (자) 가열기 철수
 - ㉔ 가열기 철수 시에는 재설정 장비 및 도구의 수량을 확인할 것
 - ㉕ 가열기를 트롤리에 적재시에는 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, 교량별로 재설정온도 등을 작성하여 공사감독자에게 승인을 얻은 후에 시공한다. 또한, 시공완료 후에는 그 설정온도를 기록하여 제출한다.
- (2) 수급인은 재설정작업 완료 시마다 재설정구간, 시공시의 기온, 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

분기기 부설 후에 실시하는 분기기 구간의 장대레일 (재)설정작업에 적용한다.

3.1.2 참조규격

내용 없음.

3.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 시공계획서를 제출한다.

3.2 재료

내용 없음.

3.3 시공

3.3.1 시공일반

- (1) 본선 분기기는 일반구간 장대레일과 일체화되도록 접속부를 용접해야 한다.
 - ① 건널선은 모두 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 이격 거리가 10m 이상일 때는 분기기 장대레일 설정작업을 시행하며, 분기기간 이격 거리가 10m 미만일 때는 설정작업을 생략할 수 있다.

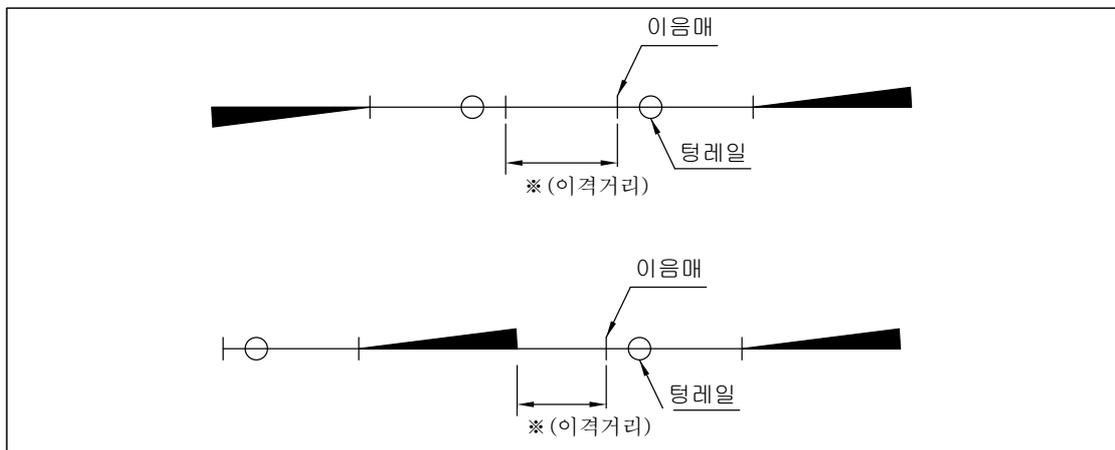


그림 3.3-1 분기기간 이격거리

(2) 분기기 변수가 F26번 미만인 분기기의 장대레일 설정은 응력 해방을 하지 않고 응력균일화 작업만을 하며, 레일을 절단하지 않고 레일체결장치만 해체한 상태에서 타격기로 타격하여 응력을 균일하게 한다.

(3) 분기기와 장대레일의 임시 연결

대기온도 조건으로 인하여 분기기를 장대레일에 즉시 용접시킬 수 없는 경우에는 임시 연결할 필요가 있으며, 다음에 따른다.

- ① 단기간에 분기기를 연결할 경우에 분기기 양쪽의 임시 연결은 장대레일 쪽은 두개의 볼트로 조이고 분기기 쪽은 응급(무공)이음매판으로 연결하며, 이때의 이음매의 유간(S)은 다음과 같이 계산한다.

$$S = 15 - \frac{t}{3} \quad (\text{단위 : mm})$$

t : 설정시의 레일온도(℃)

- ② 가까운 기간 내에 분기기를 연결할 수 있는 기온 조건을 찾을 수 없을 경우는 분기기를 장대레일에 용접으로 임시 연결하였다가 필요한 조건이 충족되었을 때에 설정하여 용접한다.

3.3.2 분기기 구간 재설정 방법

(1) 재설정온도 범위 내인 경우의 분기기 구간 장대레일 재설정

- ① 분기기와 일반선로는 높이가 정확히 일치되고, 안정화되어야 하며 살포된 궤도자갈이 충분하여야 한다.

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 포인트부와 크로싱부는 응력해방을 하지 않으며, 주레일과 리드레일은 레일 체결장치를 해체한 상태에서 타격하여 응력을 균일하게 한다. 단 크로싱부 가드레일 설치 쪽은 철관장치가 설치된 침목 전까지 체결장치를 해체하여야 한다.

- ② 분기기 전단 이음매와 포인트 후단, 크로싱 후단에서 레일 방향과 직각이 되도록 레일을 절단한다.

- ③ 절단한 레일 끝부분을 그림 3.3-2과 같이 측면으로 틀어 놓는다.

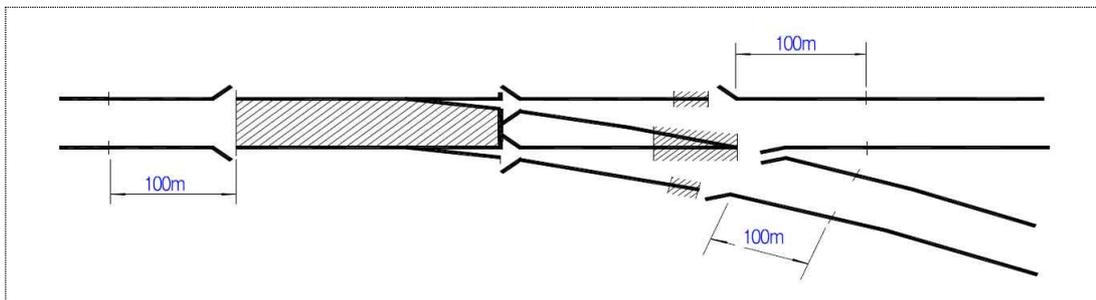


그림 3.3-2 절단한 레일 끝부분 틀어놓음

- 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 레일온도가 15℃ 이상일 경우에만 시행한다.
 - 나. 분기기구간 내 포인트부와 크로싱부는 응력해방을 하지 않으며, 주레일, 리드레일과 크로싱부 가드레일 설치 쪽은 철관장치가 설치된 침목 전까지 응력해방을 해야 한다.
 - 다. 일반선로는 분기부의 끝부분에서 100m까지 응력을 해방한다.
 - 라. 분기기와 분기기를 둘러싸고 있는 선로는 수평이어야 하고 자갈살포 후 안정화한다.
- ② 편개 분기기의 장대레일 재설정

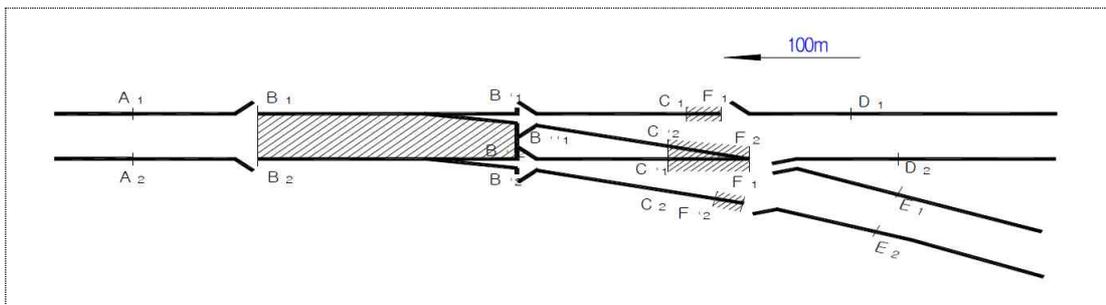


그림 3.3-3 편개 분기기의 장대레일 재설정

- 가. 고정지표 A₁ A₂ ~ D₁ D₂, E₁ E₂를 측정하고 레일에 선을 표시한다.
- 나. B₁ B₂, B'₁ B'₂, B''₁ B''₂, F₁ F₂, F'₁ F'₂ 에서 절단한다.
- 다. 레일의 단부를 옆으로 틀어 놓는다.
- 라. B₁~ B₂, B'₁ ~ B'₂, B''₁ ~ 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 C'₂ B''₂
 - (라) 제3 인장기를 사용할 수 없을 때는 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. F_1, F_2, F'_1, F'_2 에서는 $(S-1) + \frac{(t-t_0)\ell}{100}$ mm의 유간을 만든다.

t : 설정온도(°C), t_0 : 재설정작업 시에 측정한 레일온도(°C)

(가) 이때 ℓ 은 크로싱 지역에서 재설정에 관계되지 않은 각 레일의 길이이며 단위는 m이다.

(나) 장력을 이용하여 Smm의 유간을 만들고 용접한다.

아. C_1, C'_1, C_2, C'_2 지점에서는 특별히 주의할 사항이 없다.

자. $B_1, B_2, B'_1, B'_2, B''_1, B''_2$ 에서는 $(S-1) + \frac{(t-t_0)\ell'}{200}$ mm의 유간을 둔다.

이때, ℓ' 은 텅레일부분에서 재설정에 관계되지 않은 레일의 길이이다.(단위: m)

차. 용접 후에 20분 동안 인장기에 압력을 가한다.

카. 레일체결장치를 풀지 않고, B와 C 사이에 레일을 타격한다.

③ 건널선의 장대레일 재설정

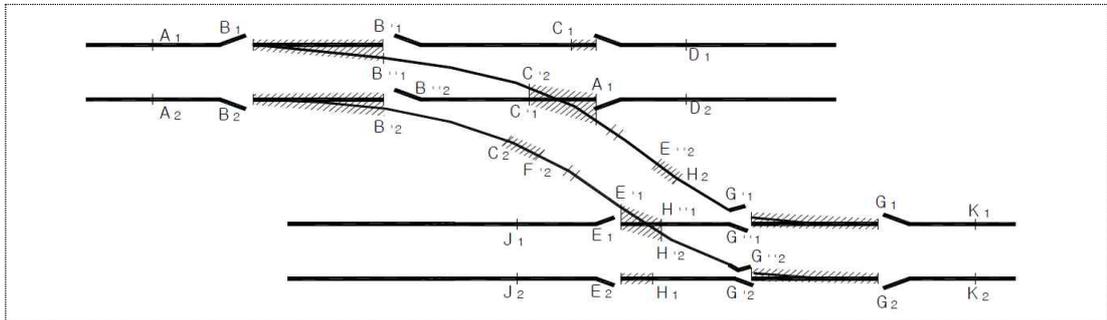


그림 3.3-4 건널선의 장대레일 재설정

가. 편개 분기기의 장대레일 재설정에서처럼 두 분기기의 기준선상에 고정 지표를 위치시킨다.

나. $C_2 \sim B'_2, C'_2 \sim B''_1, H_2 \sim G'_1, H'_2 \sim G''_2$ 사이의 기준선과 분기선에 대하여 분기기와 같은 작업을 한다.

다. $E'_1 \sim F'_2$ 과 $E'_2 \sim F'_1$ 사이에서는 다음과 같이 작업한다.

(가) 절연개소 양쪽 선로의 체결장치를 해체하여 응력을 해방한다.

(나) $2(S-1) + \frac{(t-t_0)\ell''}{100}$ 의 간극을 만든다.

이때 ℓ'' 은 $E'_2 \sim F'_1$ 과 $E'_1 \sim F'_2$ 사이의 레일의 길이이며, 단위는 m이다.

(다) 유간이 Smm가 되도록 하며 절연개소를 용접한다.

라. 용접 후 20분간 인장기에 압력을 가한다.

마. 레일체결장치를 풀지 않고 응력 해방에 관련된 분기선 부분의 레일을 타격한다.

제 8 장 부대공사

1. 차막이 설치공사
2. 레일연마작업
3. 선로표지 설치공사
4. 터널 내의 먼지 제거공사
5. 전차대 설치공사
6. 건널목 설치공사

제 8 장 부대공사

1. 차막이 설치공사

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

철도선로의 종점에 설치하는 각종 차막이에 관련된 공사에 대하여 적용한다.

1.1.2 참조규격

내용 없음.

1.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 차막이 설치 공사에 따른 시공계획서를 제출한다.

1.2 재료

내용 없음.

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 완화하기 위하여 적당한 완충 능력이 있는 구조로 차량을 강제로 정지시킬 수 있는 강도가 있어야 한다.
- (2) 차막이의 재료 및 형상치수, 허용오차는 설계도면에 의한다.
- (3) 기부설된 차막이의 재사용시에는 재료 상태를 파악하여 선별 사용토록 한다.
- (4) 차재의 결함이 있거나 설계도면과 일치하지 않은 경우에는 즉각 반품하며, 수급인은 그 결과를 공사감독자에게 서면으로 보고한다.
- (5) 차막이 종점에는 차막이 표지를 설치하여야 한다.

1.3.2 레일식 차막이 설치

레일식 차막이는 제조사 및 관련분야와 협의 후 현장여건을 반영하여 제작 및 설치되어야 한다.

(1) 제작 및 가공

- ① 재료의 종류 및 수량은 설계도의 재료표에 의한다.
- ② 형상, 치수 및 허용차는 제작도면에 의하고, 허용차가 없는 치수에 대해서는 표준치수로 하되 KS 일반 공차에 의한다.

③ 차막이 가공

- 가. 차막이용 기본레일은 부설된 레일과 같은 종류의 레일을 사용하며 레일을 절단할 때는 고속레일 절단기나 레일 톱을 사용하고, 볼트 구멍을 천공할 때는 드릴(Drill)을 이용하여 뚫은 볼트 구멍보다 최대1.5mm 이내로 크게 뚫어야 한다.
- 나. 레일식 차막이 제작시 차막이용 레일과 레일체결장치가 저촉되지 않도록 차막이용 레일을 현장여건에 맞게 가공하여야 한다.
- 다. 볼트 접촉면의 녹은 깨끗이 제거하고 완전히 밀착되도록 하여 틈이 생겼거나 결점이 있는 것은 잘라내고 다시 체결하여야 한다.

④ 검사

- 가. 검사의 분류
 - 꺽모양검사, 치수검사
- 나. 검사방법 및 수준
 - (가) 꺽모양 및 치수검사는 제작도면과 이 규격에 의하여 시행하되, 특히 주요부는 소정의 한계 게이지로 측정하여야 한다.
 - (나) 검사는 외관 및 치수검사로 하되 납품수량 전량에 대하여 시행한다.

⑤ 합격 품질수준

검사 결과 전수 이 규격에 적합할 때 합격으로 한다.

(2) 현장조립 및 설치

- ① 차막이 설치하는 도면에 의하며, 설치 후에는 차막이 자갈을 살포한다.
- ② 간격재는 레일 두부와 밀착이 잘되도록 하고, 각종 볼트는 견고히 체결하여야 한다.
- ③ 조립완료 후에는 공사감독자의 승인을 받아 소정의 페인팅(색상 별도지정)을 시행한다.

1.3.3 부벽식 차막이

(1) 부벽식 차막이 제작 및 시공은 도면에 의하며, 부설 후에는 차막이 자갈을 살포한다.

- ① 부벽식 차막이 제작에 사용되는 재료는 규정된 시험을 시행하여 품질을 확인한 후에 사용하며, 시험성적서 등을 기록으로 남겨두어야 한다.
 - 가. 시멘트는 KS L 5201(포틀랜드 시멘트)에 적합한 것이어야 한다.
 - 나. 골재는 KS F 2527(콘크리트용 골재)에 적합한 것으로 깨끗하고 강하고 내구적이며 콘크리트 시방서의 입도표준에 알맞은 입도를 가져야 한다. 또 흙, 먼지, 유기불순물, 염화물 등의 유해량을 함유하지 않아야 한다.
 - 다. 굵은골재의 마모시험은 KS F 2508(로스엔젤스 시험기에 의한 굵은골재의 마모 시험 방법)에 의거하여 실시하며 마모율은 40%이하 이어야 한다.
 - 라. 콘크리트 혼합수는 기름, 산, 염류, 유기불순물 등 콘크리트의 품질에 나쁜 영향을 미치는 물질의 유해량을 함유하지 않아야 한다.
 - 마. 혼화제는 KS F 2560(콘크리트용 화학혼화제)에 적합한 것으로 한다.
 - 바. 염화칼슘 또는 염화물의 유해량을 함유한 혼화제는 사용할 수 없다.
 - 사. 차막이에 사용되는 바닥과 벽체 콘크리트 강도는 $f_{ck}=25-18-150$ 이상이어야 한다.
- ② 제작 완료 후에는 공사감독자의 승인을 받아 소정의 페인팅(색상 별도지정)을 시행한다.

2. 레일연마작업

2.1 일반사항

2.1.1 적용범위

일반구간 레일연마작업에 적용하며, 회전방식(Profile방식)에 의한 레일표면연마, 레일단면의 원형 재생(Re-profiling)작업에 적용한다.

2.1.2 참조규격

내용 없음.

2.1.3 제출물

수급인은 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) 레일연마검사 결과보고서 【별표 1】

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.

2.3 시공

2.3.1 연마작업

- (1) 레일단면 측정

수급인은 연마작업 착수 전에 레일연마차 탑재 장비 등을 사용하여 분기기를 제외한 전구간의 레일 단면을 측정하고 측정 결과를 공사감독자에게 제출한다.
- (2) 연마범위

- ① 궤간내측 두부 모서리 접선각 -70° 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) 과상결합
 연마석과 레일이 접촉하는 개소에 육안으로 감지되는 자국이 있어서는 안 되며 잔류 흠이 0.1mm 이하여야 한다.
- (4) 자갈자국의 조치
 레벨링 결함을 발생시키는 레일단면의 자갈자국은 연마작업으로 제거하며 큰 자국이 있는 경우에는 레일연마작업 전 별도의 육성 용접을 한 후 레일을 연마하되 불가능한 경우에는 레일을 교체한다.
- (5) 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.
- (6) 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(레일두부 종방향 형상)
 - 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.

표 2.3-1 종방향 단면 요철 한계값

열차운행속도	과장대역(mm)	검측(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 ‘횡방향 단면 편차한계 초과 허용 최대 확률’ 은 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 파장 10mm에 대한 최대 표면 거칠기는 $10 \mu\text{m}$ 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

2.3.3 작업종료 후의 검측

(1) 자주식 삭정차에 장착된 검측장비로 측정

레일두부의 종방향 단면(파장범위: 10~1,000 mm)과 횡방향 단면을 전체 삭정 구간에 대해 측정한다.

(2) 휴대용 수동 검측장비로 측정

휴대용 수동 검측장비 혹은 측정장치가 장착되지 않은 자주식 삭정차의 경우(특별한 경우에 한함), 혹은 삭정 차에 장착된 측정장치가 고장을 일으킨 경우에는 종방향(파장범위: 10~1,000 mm) 및 횡방향 단면에 대해서 최소한 다음과 같이 측정을 한다.

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. $V > 160 \text{ km/h}$: 개소마다 100m 이상 측정

② 레일 횡방향 단면

가. 작업구간에서 각 삭정 레일에 대해서

나. $V \leq 160\text{km/h}$ 직선구간: 500m마다 최소 1회 측정

곡선구간: 500m마다 최소 1회 측정

다. $V > 160\text{km/h}$: 100m마다 최소 1회 측정

(3) 부가적인 측정

수급인은 다음과 같은 특수 개소에 대하여 추가적인 검측을 해야 한다.

① 육안으로도 표면이 거칠고 굽힌 자국이 있는 경우

가. 표면 거칠기: 파장 $\lambda < 10\text{mm}$

나. 요철깊이: 파장 $\lambda < 30\text{mm}$

(4) 광택구간 검사

광택구간에 대해서는 육안 검사를 해야 한다.

2.3.4 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 결과보고는 【별표 1】의 양식으로 작성하여 수급인과 공사감독자가 서명하여 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.

▶ 【별표 1】 (2. 레일연마작업/ 2.3.3 검사와 결과보고) 관련

레일연마작업 검사결과

【공사명 : _____】

작업일시				
위 치	위치	km ~ km	선별	상·하
사 용 장 비 명				
연마횟수				
육안검사 결 과				
결함내용				
특기사항				
검사결과	적 합		부 적 합	

확 인	구분	소 속	직 위	성 명	서명/일시
인	수급인				
	공사감독자				

3. 선로표지 설치공사

3.1 일반사항

3.1.1 적용범위

철도에 사용하는 각종 선로표지의 설치공사에 적용한다.

3.1.2 참조규격

내용 없음.

3.1.3 제출물

수급인은 공사감독자에게 선로표지 설치공사에 따른 시공계획서를 제출한다.

3.2 재료

3.2.1 재료 기준

- (1) 선로재료의 종류, 기호, 색채, 형태 등에 관해서는 설계도의 재료표에 의한다.
(그 외 공단 관련규정 및 철도표준도(선로용품도)를 참조한다.)
- (2) 숫자와 문자의 제작에 사용되는 반사지는 야간 또는 지하구간에서 식별이 가능해야 한다.
- (3) 햇빛이나 자외선에서도 색이 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.

3.2.2 형상

형상, 모양, 치수는 설계도면에 의하며 설계도면에 따라 제작되어야 한다.

3.2.3 검사 및 품질관리

- (1) 검사의 종류
겉모양 및 치수검사
- (2) 검사방법
제작수량의 전량에 대하여 겉모양과 치수검사를 시행하여 도면의 규격에 적합하여야 한다.

3.3 시공

3.3.1 시공일반

- (1) 선로표지는 안전의 확보를 위하여 명확히 표시하고, 종류 및 설치장소는 설계도서 및 공단 「선로유지관리지침」의 해당요건과 선로용품도(선로제표)를 참조한다.
- (2) 선로표지를 설치할 때는 종류, 구조, 건식위치 등에 대하여 설계도에 따라 시공한다.
- (3) 차량접촉 한계표, 열차 정지표 등을 설치 시에는 설계도서를 충분히 검토한 후에 시공한다.
- (4) 선로표지는 전도, 또는 변형되지 않도록 견고하게 시공한다.
- (5) 선로표지를 설치할 때는 선로상에 설치되는 시설물을 고려하여 투시가 양호하게 시공한다.
- (6) 선로표지를 설치할 때는 구조물이 훼손되지 않도록 하며, 이를 위하여 공사 준비기간에 검토와 사전준비를 한다.
- (7) 거리표는 거리중심의 환산킬로미터를 기준으로 하되, 발주자 및 운영기관과 협의하여 별도로 정할 수 있다.
- (8) 수급인은 열차운행상 특별한 주의가 필요한 개소는 이를 표시하는 표지를 공사감독자 승인을 받아 따로 설치할 수 있다.
- (9) 수급인은 설치된 각종 표지류에 대하여 인계인수 전까지 표지류의 손상 및 변형 등이 발생되지 않도록 유지 관리하여야 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, 선로작업표, 차량접촉한계표, 임시 신호기(서행, 서행예고, 서행해제 신호기), 공사알림판 등을 말하며 해당위치에 설치한다.

② 기록표

가. 교량, 구교, 터널, 정거장중심, 분기기번호, 양수표, 레일번호, 곡선중거와 캔트량 등을 건조물 기타 위치에 필요 사항을 직접 표기한다. 다만, 그 위치에 표기할 적당한 건조물이 없는 경우에는 별도로 기록표를 설치할 수 있다.

나. 궤도기준표

궤도의 중심선, R.L, 캔트 등의 정보를 고정설비인 전철주에 표기하여 유지보수의 기준점으로 활용할 수 있도록 한다.

(가) 기준점 표시 내용

- ㉞ 레일 높이(RL): 전철주 인접 레일 높이(선으로 표시)
- ㉟ 궤도중심(CL): 궤도중심선에서 전철주까지의 거리(mm)
- ㊱ 캔트(C): 전철주 인접 부근의 캔트(mm)

(나) 전철주 형식별 표기방법(예)

- ㉞ 글씨크기: 전철주 규격에 맞게 적정 크기로 표기(검은색)
- ㉟ 기본글자(C, CL, RL)은 주기 작성하여 표기

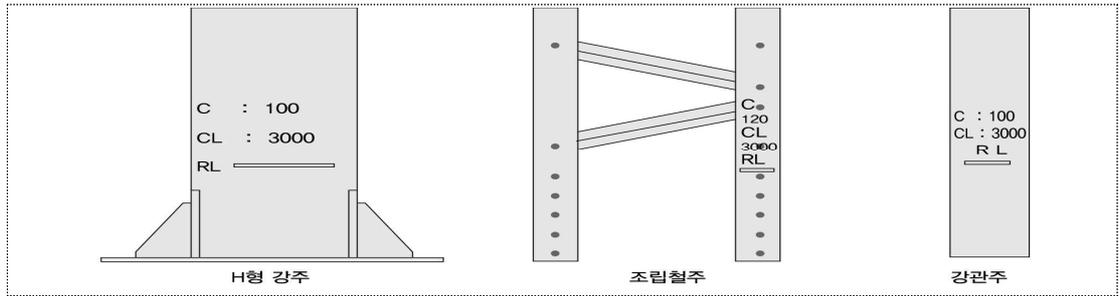


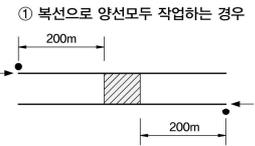
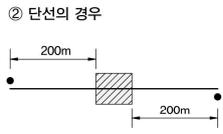
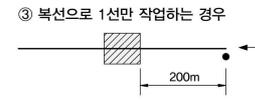
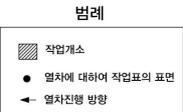
그림 3.3-1 일반철도 전철주 형식별 표기방법(예)

(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 다음 각호에 해당할 때는 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
 - 다. 설계도에 설치위치가 명시되어 있을 때
- ③ 일반철도 선로표지 설치 위치는 다음과 같다.

표 3.3-1 일반철도 선로표지 설치 위치

표지종류	설치 위치	비고
킬로미터표 (KM표)	· 1km마다 특별한 경우를 제외하고는 선로좌측에 설치한다.	· 터널 내, 교량 내, 호설지구, 기타 설치위치에 따르기 어려운 경우에는 적절한 구조로 하거나 또는 측벽에 기입할 수 있다.
미터표 (M표)	· 200m(다만, 지하구간은 100m)마다 특별한 경우를 제외하고는 선로좌측에 설치한다.	
기울기표 (구배표)	· 특별한 경우를 제외하고는 선로좌측(외방) 기울기 변경점에 설치한다. · 다만, 복선구간은 양방향에 설치한다.	
곡선표	· 선로좌측(외방) 곡선이 변경하는 지점에 설치한다. · 다만, 복선구간은 양방향에 설치한다.	· 평면곡선 시점(BC 또는 SP) 및 종점(EP 또는 PS) 좌측에 각각 설치
차량접촉 한계표	· 서로 인접한 궤도에서 차량의 접촉을 피하기 위하여 세우는 표지로서 분기부 뒤쪽의 궤도중심간격 중앙에 설치한다.	· 분기기구간의 분기측과 직선측이 4m가 되는 지점(분기기 후단부)에 적용
속도제한표	· 속도제한구역 시작지점의 선로 좌측(우측 선로를 운행하는 구간은 우측)에 설치하고, 진행 중인 열차로부터 400m 외방에서 확인하기 곤란한 때는 적당한 위치에 설치한다.	
속도해제표	· 속도제한이 끝나는 지점 좌측에 설치한다.	

표지종류	설치 위치	비고
차막이표	· 차막이 상단부 전면에 설치한다.	
정거장 중심표	· 정거장 중심표는 하본선 승강장 옹벽 앞면에 설치한다.	
선로작업표 및 공사알림판	<p>· 선로작업개소에는 선로작업표를 열차진행 방향에 대향으로 다음 기준이상의 거리에 세워야 한다.</p> <p>1. 선로작업표 130km/h 이상선구: 400m 130km/h 미만 - 100km/h까지: 300m 100km/h 미만선구: 200m</p> <p>[건설방법]</p> <p>① 복선으로 양선모두 작업하는 경우 </p> <p>② 단선의 경우 </p> <p>③ 복선으로 1선만 작업하는 경우 </p> <p>범례 </p> <p>2. 공사알림판 선로인접공사개소에는 공사알림판을 열차진행방향에 대향방향으로 200m와 500m 이상 거리에 공사 시행업체에서 세워야 한다.</p>	<p>· 지형여건상 기관사가 400m 이상 거리에서 알아보기 어려운 때는 기준 거리 이상의 알아보기 쉬운 적당한 위치에 세워야 한다.</p> <p>· 지형여건상 기관사가 알아보기 어려울 때는 기준 거리 이상의 알아보기 쉬운 적당한 위치에 세워야 한다.</p>

3.3.3 선로표지의 유지보수

선로표지는 다음 각호에 따라 항상 완전한 상태로 유지한다.

- (1) 표지의 주위는 제초 및 배수를 양호하게 한다.
- (2) 더럽혀지거나 또는 칠이 벗겨진 것은 보수한다.
- (3) 동상 또는 진동 등으로 침하하거나 이동되지 않도록 보호조치를 한다. 특히 전주에 부착된 표지는 탈락되지 않아야 한다.
- (4) 각종 표지는 표면반사율을 고려하여 관리하며 열차운행에 지장이 없도록 한다.

4. 터널 내의 먼지 제거공사

4.1 일반사항

4.1.1 적용범위

궤도공사 시에 터널 내에서 발생한 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, 평판트롤리로 구성하며, 6시간 동안 살수할 수 있어야 한다.
- (2) 살수에 이용하는 물은 콘크리트 생산에 적합한 수질이어야 한다.
- (3) 살수는 도상과 터널 벽체 등에 대하여 시행한다.

4.3.2 안전관리

- (1) 살수작업을 하기 전에 관련부서와 협의하고 작업자 안전교육을 해야 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. 전차대 설치공사

5.1 일반사항

5.1.1 적용범위

일반철도에 설치하는 전차대에 관련된 공사에 대하여 적용한다.

5.1.2 참조 규격

내용 없음

5.1.3 제출물

(1) 제작서류

계약자는 제작에 필요한 기술자료 3부를 제출하여, 공사감독자의 승인을 득한 후 제작 하여야 한다.

- ① 기계제작 총 조립도, 부품도
- ② 전기회로도
- ③ 기계 기초용 외형도

(2) 납품서류

계약자는 기계납품시 기계운용에 관한 서류 5부를 제출하여야 한다.

- ① 취급 및 유지보수 지침서
- ② 기계제작도면(부품도, 전기회로도, 유압회로도 포함)
- ③ 시험 및 검사 성적서
- ④ 주요 제작사진

5.2 재료

내용 없음

5.3 시공

5.3.1 일반사항

- (1) 본 공사는 설계서 및 도면에 준하여 시공하되, 착공 전 시행 순서·방법 및 재료 등의 일체를 공사감독자와 충분한 협의 후, 지시를 받아 시공하여야 한다.
- (2) 본 공사는 산업안전보건법, 한국산업규격 및 지방서 등에 의하여 시공하여야 한다.
- (3) 본 공사 시공중 설계서 및 도면에 명시가 없거나 의문점이 있을 시는 반드시 공사감독자와 충분한 협의 후 그 지시에 따라 시공하여야 한다.
- (4) 수급인은 본 공사 착공과 동시 본 설계서 내용과 현장의 이상 유무 및 기존 구조물과의 관계를 조사하여 문제점이 발생되었을 때에는 즉시 공사감독자에게 통보하여 적절한 지시를 받은 후 조치하여야 한다.
- (5) 본 공사에 사용하는 수급인 부담 재료 및 기기 등은 한국공업 표준규격품(KS) 사용을 원칙

으로 하며 KS품이 없을 시는 이와 동등품으로써 품질, 형상, 규격 등 기능이 정확한 것으로 사용하되 사용 전 공사감독자의 검사를 필한 후 사용하여야 한다.

- (6) 본 공사 시공중 구조의 사소한 변경이나 필요한 사항은 공사감독자와 충분한 협의 후 그 지시에 따라 시공하되, 소요되는 재료와 경비는 수급인 부담으로 하여야 한다.
- (7) 본 공사 시공 중 장애물이 있어 부득이 시공 변경이 필요한 사항과 위치, 구조변경에 따른 물량변동이 현저한 차가 있는 사항 등 아래 항목이 발생하였을 시는 공사감독자와 충분히 사전 협의 후 설계 변경할 수 있다.
 - ① 설계서의 내용이 불분명하거나, 누락, 오류 또는 상호 모순되는 점이 있을 경우.
 - ② 새로운 기술, 공법 사용으로 공사비 절감 및 시공기간 단축 등의 효과가 현저할 경우.
 - ③ 기타 우리 공사에서 설계서를 변경할 필요가 있다고 인정할 경우.
- (8) 본 공사 완료시는 공사감독자 입회하에 소정의 준공검사를 받아야 하며, 검사시 불량개소 또는 미비사항, 설계서와 상이한 사항 등이 있을 때는 즉시 재시공하되 이에 소요되는 비용과 경비 일체는 수급인 부담으로 한다.

5.3.2 안전대책 및 교육

- (1) 본 공사 수급인은 일일 작업계획에 의하여 안전한 방법으로 작업할 수 있도록 작업 전, 작업 변경시 수시 직원과 작업 인부에게 정기적으로 교육을 시행하여야 하며, 직원과 작업인부는 교육을 필히 받아야 하고 현장 안전관리 총괄 책임자는 교육을 시킬 의무가 있다.
- (2) 본 공사 시공 중 모든 교육은 수급인이 실시하며 수급인과 공사감독자가 계획한 안전 계획에 기초를 두어야 하며 교육내용은 기본적으로 시공상 적합하고 안전한 작업을 위한 작업자의 책임과 불안정한 작업 조건과 행동 등을 예시하여 재발 방지에 중점을 두며, 작업장 주변의 사항과 안전한 정리정돈 및 화재예방, 그 외의 위험에 대한 대책 등을 수립하고 교육한다.
- (3) 본 공사의 시공에 투입되는 중장비의 진입로 및 저장시설물 등에 따른 문제점등은 공사감독자와 충분한 협의 검토 후 시공하되 이에 소요되는 경비는 수급인이 부담하며 공사 완료 후 훼손된 시설물은 원상복구 하여야 한다.
- (4) 본 공사 시공중 작업장 주변을 수시 정리정돈하고 주변 상황을 충분히 살펴 안전사고가 발생하지 않도록 주의하여야 한다.
- (5) 수급인은 사업장의 위험한 시설 및 장소(기초 터파기 장소 등)에 대한 안전조치를 취하여야 하며 비상시 조치의 안내표지, 기타 안전의식 고취를 위하여 노동부령이 정하는 바에 의하여 안전, 보건표지를 부착하여야 하며, 특히 야간에 공사 현장의 잘 보이는 장소에 야간점멸 호스 또는 보안등을 설치하여야 한다.
- (6) 자재 저장소 주위에는 인화물질을 쌓아두지 말아야 하며, 항상 깨끗이 청소하여 청결을 유지하여야 한다.
- (7) 소화기는 방사거리 능력단위를 충분히 검토하여 2개 이상 보유하여야 한다.
- (8) 용접장소 부근은 인화물질 등의 유무를 파악하고 안전조치를 취한 후 용접 불꽃으로 인한 화재발생이 없도록 하여야한다.

5.3.3 산업재해 처리

(1) 재해처리

- ① 수급인은 본 공사 시행 중 산업재해 발생의 급박한 위험이 있을 때, 또는 중대한 재해가 발생하였을 때에는 즉시 작업을 중단시키고 작업원을 안전한 장소로 대피시키는 등 안전, 보건상의 조치를 신속히 이행하여야 한다.
- ② 수급인은 산업재해 발생 시 우선 필요한 조치를 신속히 취하고 그 경위를 공사감독자에게 보고하고 필요한 경우 관계기관(처)에 신고하여 관련된 인적, 물적 요인에 관계없이 수습을 신속하게 처리하여야 한다.
- ③ 사고에 관련된 모든 자료는 완전하고 신속하게 수집하여 공사감독자에게 보고하여야 한다.

6. 건널목 설치공사

6.1 일반사항

6.1.1 적용범위

- (1) 철도와 도로가 동일 평면에서 교차하는 경우 건널목을 설치한다.
- (2) 이 지방은 건널목시설 설치 및 철거공사에 적용한다.

6.1.2 참조규격

철도시설의 기술기준(국토교통부) 제4절(철도건널목) 및 KR C-14090(궤도안전 부대시설)

6.1.3 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

6.1.4 시공관리자

건널목 시설의 부설에는 건널목 시설에 관한 전문 지식과 2년 이상의 궤도공사 실무 경험을 가진 시공관리자를 현장에 배치한다.

6.1.5 건널목의 설치와 설비기준

건널목의 설치와 설비기준은 ‘철도시설의 기술기준(국토교통부)’의 제4절(철도건널목) 및 KR C-14090(궤도안전 부대시설)에 따른다.

6.1.6 건널목의 구조

- (1) 건널목의 폭과 길이를 재는 방법

① 건널목의 길이

건널목의 길이는 건널목 중심선을 따라 제어 차단기가 없는 경우에는 외측 궤도중심선에서 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 교차

하고 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.

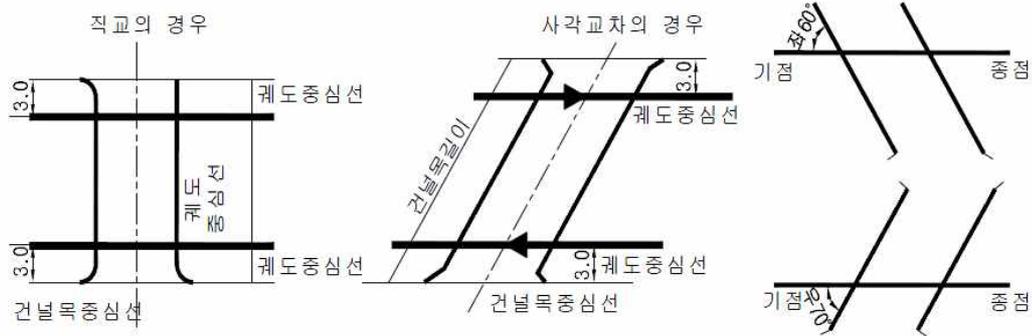


그림 6.1-1 건널목의 길이 및 건널목의 각도

(2) 건널목과 이음매와의 위치 관계

궤도에 있어서 약점 개소인 이음매 부분을 보수작업을 하기 어려운 건널목 내 및 그 전후에 설치하는 것은 가능한 한 피하여야 한다. 이음매를 설치할 거리는 건널목에 대하여는 5m(부득이한 경우에 2m) 이상 이격하는 것이 좋다.

6.2 재료

- (1) 건널목에 있어서 포장의 종류를 결정하는 요소는 일반의 도로포장을 행하는 경우와 같은 모양으로 건널목의 교통량 및 그 질, 철도의 열차횟수, 노반의 지지력 및 기상 등이 있으며, 이들의 설계에서는 도로 포장의 특수성을 고려하여야 한다.
- (2) 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 등

6.3 시공

6.3.1 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.

6.3.2 건널목 설치공사

- (1) 건널목 설치 전에 관련분야(노반, 신호분야 등)와 건널목 포장 및 이음매 위치 등을 협의 후 시공하여야 한다.
- (2) 운행선 건널목 설치 및 철거공사는 반드시 선로차단(선로사용 일시중지) 승인 후 작업을 시행하여야 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 포장한다. 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.

6.3.3 건널목 포장

건널목 시공에 있어서 각종의 포장시 공통으로 주의할 사항은 아래와 같다.

- (1) 건널목 포장의 시공분야 및 범위는 설계도면을 참조한다.
- (2) 노반의 시공과 궤도 바깥쪽의 포장은 표준시방서(KCS 11 20 00 토공사)에 의한다.
- (3) 아스팔트 콘크리트 포장공사는 표준시방서(KCS 44 50 10)에 따른다.
- (4) 궤도 내의 포장은 레일면과 높이가 같아지도록 한다.

6.3.4 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 검측하여 품질확인을 받는다.

6.3.5 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.

6.3.6 건널목 철거

- (1) 건널목을 철거할 경우에 철거예정일 10일 이전에 철거사유와 철거연월일을 통행인이 잘 볼 수 있는 건널목 주변에 게시하여야 한다.
- (2) 철거발생 재료는 재사용 가능품과 불용품으로 구분, 공사감독자가 지시하는 곳에 운반 적치하여야 한다.
- (3) 철거작업시 전력, 통신, 신호 및 급수시설 등 타 시설물을 확인하여 손상이나 지장을 주지 않도록 하여야 한다.
- (4) 철거 후 도상은 미관을 고려하여 정리작업을 시행하여야 한다.

부록

1. 궤도자재 표준규격서 목록
2. 자재 제작시방서(안)

부 록

1. 궤도자재 표준규격서 목록

1.1 적용범위

- (1) 이 규격서는 ‘군장국가산업단지 인입철도 궤도공사’에 필요한 궤도 자재의 제작·구매에 적용한다.
- (2) 궤도재료의 일반적인 자재관리 및 품질보증에 대하여는 공사시방서 제1장에 따른다.
- (3) 모든 자재의 하자보증기간에 대하여는 공사시방서 제1장 9.(인계·인수 및 준공) 9.1.11(하자 담보)에 따른다. 따라서 규격서에 명기된 하자보증 기간은 인정하지 않는다.
- (4) 수급인은 표준규격(KS, KRS, KRSA, KRCS) 제·개정 진행 사항을 반드시 확인하여야 한다.
 - ① 본 공사에 사용되는 자재는 1.4(표준규격서 목록)을 참조하고, 표준규격 최신본을 우선 적용한다.
 - ② 제·개정 진행 중인 자재는 공사감독자에게 보고 후 공사감독자의 지시에 따르며, ‘붙임. 궤도자재 제작시방서(안)’을 참조한다.
- (5) 철도운영 안전과 관련된 주요 철도용품은 철도안전법 제27조(철도용품 형식승인), 제27조의 2(철도용품 제작자승인)에 따라 승인을 받은 용품을 사용해야 한다.
- (6) 궤도재료가 변경될 경우 제작자는 시공자에게 변경된 제작도면을 제출하여야 하며, 시공자 검토 후 공사감독자(또는 건설사업관리기술자)의 승인을 받아야 한다.

1.2 용어 정의

궤도자재 표준규격서에 사용되는 용어 정의는 다음과 같다.

- (1) ‘제작도면’은 ‘승인도면’을 말한다.
- (2) ‘감독자’는 ‘제작검사자’를 말한다.
- (3) 한국철도시설공단에서 별도로 지정하는 공사감독자 또는 건설사업관리기술자는 당해 공사 건설사업관리기술자를 포함한다.

1.3 참고사항

1.3.1 철도용품 형식승인

- (1) 철도운영 안전과 관련된 주요 철도용품(보통레일, 접착식절연레일, PSC침목)은 형식승인을 받은 용품을 사용해야 한다. 제작자승인을 받지 않고 철도용품을 제작하거나 형식승인을 받지 않고 철도용품을 판매, 사용해서는 안된다.
- (2) 철도용품 형식승인은 제작 및 생산되는 용품에 적용되며, 철도안전법 제77조(권한의 위임·위탁)에 따라 한국철도기술연구원에서 형식승인 및 제작자승인의 검사 업무를 시행한다.

1.3.2 철도시설 성능검증

- (1) 개량철도시설 및 신규철도시설은 철도시설성능검증지침(한국철도시설공단)에 따른다.

1.4 표준규격서 목록

본 공사에 사용되는 궤도자재 목록 및 적용 규격서는 다음과 같다.

목차	품 명	적용 현황	참조 규격	비 고
2.1	레일	• 50kgN, 60kgKR 레일, 열처리레일, L=25m	KRS TR 0001	KS R 9106(보통레일) KR R 9110(열처리레일)
2.2	특수레일	• 분기기 및 레일신축이음매장치	KRS TR 0002	
2.3	중계레일(단조품)	• 60kgKR - 50kgN 레일용, L=10m	KRS TR 0003	
2.4	접착절연레일 (이음매판, 이음매판 볼트 및 너트)	• 50kgN 레일용, L=12m • 60kgKR 레일용, L=6m, 12m	KRS TR 0004	
2.5	PSC침목	• e-클립용(일반, 곡선용) : 50kgN, 60kgKR, 60E1 레일용 • 이음매용, 절연이음매용 • 분기기용 : 50kg 레일용 #8 60kg 레일용 #8, 12	KRS TR 0008	KRCS 1243(분기기)
2.6	Bi-Block 침목	• KR궤도구조용	KRSA-1005	
2.7	Bi-Block 침목	• Rheda2000용(접속부용)	KRSA-T-2015-1004	
2.8	레일체결장치	• KR레일체결장치(60kgKR)	KRSA-T-2015-1005	
2.9	레일체결장치	• Rheda2000 레일체결장치(접속부용)	KRSA-1004	
2.10	레일체결장치	• e-클립형 레일체결장치	KRSA-1001	
2.11	레일체결장치 (이음매 PSC침목용, 절연이음매 포함)	• 50kgN, 60kg 이음매침목용 • 50kgN, 60kg 접착식절연 이음매침목용	KRS TR 0011	KRCS A011(일반) KRCS A012(절연)
2.12	이음매판	• 50kgN, KR60 레일용	KRCS A001	
2.13	이음매판 볼트, 너트	• 50kg, 60kg 4각 볼트	KRCS A004	
2.14	스프링와셔	• 50kgN 레일용	KRCS A003	
2.15	이형이음매판	• 50kgN~37kg	KRCA A005	
2.16	분기기	• 50kgN 고정 #8 • 60kg 고정 분기기 #8, #12	KRSA-T-2009-1001 KRSA-T-2011-1002	
2.17	분기기 히팅장치	• 50kg #8 • 60kg #8, 12	KRSA-1011	
2.18	PC침목	• 레일신축이음매장치용	KRCS A021	
2.19	레일신축이음매장치	• 60kg PCT용 편단신축	KRS TR 0006	KRCS 0101
2.20	철근 콘크리트용 봉강	• 이형봉강	KS D 3504	

1. 궤도자재 규격서 목록

목차	품 명	적용 현황	참조 규격	비 고
2.21	레디믹스트 콘크리트	• 보통 콘크리트	KS F 4009	
2.22	코일스프링클립걸이(솔더)	• e-clip PSC침목용	KRSA-1013	
2.23	도상자갈	• 일반자갈(22.4-63mm)	KRCS A015	
2.24	보통침목	• 표준궤간용	KRS TR 0007	
2.25	콘크리트도상-자갈도상 접속부용 침목	• 자갈도상용 Rheda2000 보강레일용, KR60		붙임 1:
2.26	접속부용 레일체결장치	• Rheda2000 보강레일용		붙임 2.
2.27	건널목 레일체결장치	• 50kg, 60kg 레일, 목침목용		붙임 3.

* 출처 : 국가표준인증 통합정보시스템 ⇨ 한국산업표준(KS) ⇨ <http://www.standard.go.kr/>
 한국철도기술연구원 ⇨ 한국궤도표준규격(KRS) ⇨ <http://krs.krri.re.kr/>
 한국궤도시설공단 ⇨ 공단표준규격서(KRSA) ⇨ <http://www.kr.or.kr/>
 한국궤도공사 ⇨ 궤도용품규격서(KRCS) ⇨ <http://ebid.korail.com/>

- (1) 위 자재 규격서 목록은 규격 관리기관의 제·개정 및 확인 절차에 따라 달라질 수 있으며, 규격서 적용 전에 반드시 확인하여야 한다.
- (2) 이 규격서에 수록되지 않은 궤도재료 도면은 설계도의 선로용품도를 참조한다.
- (3) 도상자갈(KRSA A015) 자재규격서 적용시 유의사항
 - ① 유해물질 시험방버 중 석탄 및 갈탄 함유량 시험(KS F 2513 골재에 포함된 경량편 시험 방법)은 제외한다.
 - ② 도상자갈 및 채움자갈의 시험빈도는 세척자갈의 시험빈도와 동일하게 적용한다.

붙임 1. 콘크리트-자갈도상 접속부용 침목(자갈도상용)

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 철도선로에 사용하기 위하여 포스트텐션(post tension) 공법으로 제작하는 단독식 모노블록 침목(이하 ‘침목’ 이라 한다)에 대하여 적용한다.

1.2 분류

항 목	레일 종류	주레일 체결장치 형식	접속부 보강레일 체결클립 형식	도상형식	비고
1.2.1	60E1, KR60	텐션클램프 (Rheda2000용)	SKL-12, 24	자갈도상	W형(60E1, KR60) U형(60E1)

※ 설계조건 : 콘크리트강도(재령 28일) : fck=60MPa, KS F 2405에 따른 시험결과

2. 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.

3. 필요조건

3.1 재료

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

3.1.1 시멘트

- (1) 시멘트는 KS L 5201(포틀랜드 시멘트)의 포틀랜드 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.

3.1.2 골재

- (1) 골재는 KS F 2527(콘크리트용 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.

3.1.3 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.

3.1.4 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 안 된다.
- (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.

3.1.5 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, 흙, 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] PC강봉의 기계적 성질

종 류	기 호	규 격	내 력(MPa)	인장강도(MPa)
원형 강봉	SBPR 1,080/1,230	11mm	1,080 이상	1,230 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 사각평와셔 재질은 KS D 3503(일반 구조용 압연 강재)에 규정된 SS275(SS400) 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- (6) 나선보강철근의 재료는 KS D 3510의 SW-C 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

3.1.6 형틀

- (1) 침목 제작에 사용하는 형틀 재료는 KS규격 동등 이상의 재료를 사용하여야 한다.
- (2) 형틀은 보관 시 변형, 녹, 흠 등이 발생하지 않도록 관리하여야 한다.
- (3) 형틀은 PC강재 등 매립부품의 위치 및 제품의 외형치수가 정확하도록 하고 재사용 시 변형이 없도록 제작하여야 한다.

3.1.7 충전모르타르

PC침목의 단부 마감용 무수축 모르타르는 $f_{ck}=30\text{MPa}$ 이상의 것을 사용하여야 한다.

3.1.8 기타재료

- (1) 기타 재료는 제작도면의 재료표에 의하고, PC침목의 부속재료는 궤도 재료·제작 구매 시방서에 규정된 규격에 적합하여야 하며, 사용 시까지 원형을 유지할 수 있도록 보관하여야 한다.
- (2) 매립전 및 충전재
KRSA-T-2015-1004 Rheda2000용 Bi-Block 침목에 따른다.

3.2 형태

이 항은 KRS TR 0008(PSC 침목)에 따른다.

3.3 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.

3.3.1 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 계량 장치이어야 한다.
- (2) 각 재료의 계량장치는 작업개시 전 공인교정기관에서 필하고, 제작 중 정기적으로

점검하여 정확하게 조정되어야 한다.

3.3.2 콘크리트의 배합

- (1) 콘크리트의 배합은 소정의 워커빌리티, 공기량, 압축강도, 내구성을 갖도록 하여야 하며 작업에 적합한 범위 내에서 단위수량을 가능한 한 적게 하여야 한다.
- (2) 콘크리트의 배합은 설계기준강도 및 콘크리트의 품질변동 등을 고려하여 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 범위 내에서 정하여야 한다.

3.3.3 콘크리트 비비기

- (1) 콘크리트 비비기는 배치믹서로 하여야 하며, 반죽된 콘크리트가 성형성이 있고 균등질이 되도록 충분히 비비고, 비비기가 완료될 때까지 다른 용도의 콘크리트 비비기를 하지 않아야 한다.
- (2) 믹서는 KS F 2455(믹서로 비빈 균지 않은 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 안된다.

3.3.4 콘크리트 치기 및 다지기

- (1) 콘크리트는 충분히 비빈 후 1시간 이내에 타설 완료하여야 하며 타설시 온도는 $10\sim 30^\circ\text{C}$ 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 진동 테이블 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 타설하여야 한다.

3.3.5 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.

3.3.6 콘크리트의 양생

- (1) 다지기 작업이 완료된 제품은 즉시 양생용 덮개를 덮어 직사광선을 피하고 표면이 건조되지 않도록 하며, 급격한 온도변화가 일어나지 않도록 보호하여야 한다.
- (2) 콘크리트를 타설한 후 상온에서 2시간 이상 경과한 후 증기양생 또는 열양생을 시작하여야 하며, 양생온도의 상승속도는 매시간 15℃ 이하로, 하강 속도는 매시간 10℃ 이하로 하며, 최대 양생온도는 55℃를 넘어서는 안 된다.
- (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 적정한 온도상승과 유지를 위한 충분한 용량이어야 하며, 양생공간은 급격한 온도변화 및 국부적인 온도차나 온도변화가 일어나지 않도록 설비되어야 한다.
- (6) 침목은 탈형 후 표면이 급격한 온도변화나 건조 등에 노출되지 않도록 5℃ 이상의 실 내에서 최소 3일 이상 습윤양생 하며, 동절기 습윤양생 시에는 기건상태 이전에 침목이 외기에 노출되지 않도록 한다.
- (7) PC침목을 양생실에서 저장실로 이동시 콘크리트의 강도는 25MPa 이상이어야 한다.
- (8) PC침목을 직탈 할 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.

3.3.7 PC강재의 긴장 및 프리스트레스 도입

- (1) PC강재는 콘크리트 타설 작업 전 콘크리트와 부착력을 줄일 수 있도록 표면처리

(un-bond처리)를 하여야 하며, 프리스트레스 도입 후 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] PC강재의 긴장력

1본당 초기 긴장력(kN/본)	전체 초기 긴장력(kN/본)	비 고
92.625±2.5	370.5±10	

- (4) PC강재의 긴장 및 프리스트레스 도입은 제작검사자의 입회, 확인을 받아 시행하여야 하며 자동기록장치를 부착하여 기록을 남겨야 한다.
- (5) 프리스트레스 도입시 콘크리트의 압축강도는 45MPa 이상이어야 한다.
- (6) 프리스트레스 도입은 PC강재와 콘크리트가 부착되지 않은 조건에서 침목 내부의 마찰과 프리스트레스 손실을 줄일 수 있도록 천천히 도입시켜야 한다.
- (7) 프리스트레스 도입시는 PC침목 단면에 이상 편심하중 등이 발생하지 않도록 동일한 단면에 동시에 도입시켜야 한다.

3.3.8 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.

3.3.9 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 사용 시 변형이 없도록 제작하여야 한다.
- (5) 형틀은 콘크리트를 치기 전에 내면을 청소하고 탈형이 용이하도록 적당한 박리제를 발라야 하며, 탈형 시 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.

3.4 성능 및 겉모양

3.4.1 성능

- (1) 콘크리트의 재령 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.

3.4.2 겉모양

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

4. 검사 및 시험

- (1) 원재료 및 제품 시험은 제조사 자체시험이 곤란할 경우 공인시험기관에 의뢰하여 시험을 실시하여야 한다.
- (2) 본 규격에 규정되어 있지 않은 콘크리트 자재의 품질시험 빈도는 ‘건설공사 품질관리 업무지침’의 건설공사 품질시험기준에 따른다.

4.1 검사

4.1.1 검사의 분류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수 검사

- (3) 기타 검사

4.2 시험

4.2.1 시험의 분류

- (1) 원재료 시험
- (2) 콘크리트 시험
- (3) 침목 휨 강도(균열) 시험
- (4) 전기 절연저항 시험
- (5) 매립전 인발저항 시험

4.2.2 시험 방법

4.2.2.1 원재료 시험

PC침목 제작에 소요되는 원재료의 선정 및 관리를 위한 시험을 주기적으로 실시하여야 한다.

(1) 시멘트 시험

3개월 이상 또는 품질에 이상이 생겼다고 판단되는 시멘트는 사용 전에 KS L 5201 (포틀랜드시멘트)에 규정된 품질시험을 실시하여 적합여부를 확인하고 사용하여야 한다.

(2) 골재 시험

① 골재 시험은 KS F 2527(콘크리트용 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.

② 알카리 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.

③ 골재는 생산지가 변경되거나 품질이 변동되는 경우에는 반드시 시험을 실시하여 적합 여부를 확인하여야 한다.

(3) PC강재

① PC 강봉은 KS D 3505(PC 강봉)에 적합한 것을 사용하여야 한다.

② 조임너트 재료는 KS D 3752(기계 구조용 탄소 강재)에 적합한 것을 사용하여야 한다.

③ 지압판 및 사각평와서는 KS D 3503(일반 구조용 압연 강재)에 적합한 것을 사용하여야 한다.

④ 나선보강철근은 KS D 3510(경강선)에 적합한 것을 사용하여야 한다.

(4) 혼화재료

- ① 혼화재료는 사용 전에 품질, 성능, 화학성분 등에 대한 시험을 실시하여야 한다.
- ② 장기간 보관, 이물질 혼입 및 기타 사유에 의해 변질 가능성이 있는 혼화재료는 반드시 시험하여 품질을 확인한 후 사용하여야 한다.
- ③ AE제, 감수제, AE 감수제는 KS F 2560(콘크리트용 화학 혼화제)에 적합하고 또한 유동화제와 병용할 경우에 유동화 콘크리트에 나쁜 영향을 미치지 않아야 한다.

4.2.2.2 콘크리트 시험

침목 제작 개시 전에 필요한 재료의 시험 및 콘크리트 배합을 정하기 위한 시험을 실시하고, 기계 및 설비의 성능을 확인하여야 한다.

(1) 슬럼프 시험

콘크리트 타설 전 KS F 2402(콘크리트의 슬럼프 시험 방법)에 의하여 슬럼프 시험을 하여 적합여부를 확인하여야 한다.

(2) 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.

(3) 염화물 시험

- ① 염화물량은 KS F 4009(레디믹스트 콘크리트)에 의하여 타설 전 굳지 않은 콘크리트 (fresh concrete)에 대하여 실시하며 굳지 않은 콘크리트의 염소 이온 농도와 시방배합에 나타난 단위수량의 곱으로 구한다. 염화물량 측정시험의 빈도는 매 타설하는 콘크리트 마다 1회 이상, 배합 변경 시 마다 실시하여야 한다.
- ② 염소 이온농도의 측정에 사용하는 염분함유량 측정기는 사용 시 영점을 확인한 후 사용하여야 한다.

(4) 압축강도 시험

- ① 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.
- ② 콘크리트 압축강도 시험용 공시체는 매일 생산 시 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 표준양생으로 하여야 한다.

- ③ 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.

4.2.2.3 침목 휨 강도(균열) 시험

이 항은 KRS TR 0008(PSC 침목)에 따른다.

4.2.2.4 전기 절연저항 시험

제작된 침목의 좌우 레일간 전기 절연저항은 DC 500V급 절연저항계로 측정하여 5MΩ 이상이어야 한다.

4.2.2.5 매립전 인발저항 시험

이 항은 KRS TR 0014(레일체결장치)의 ‘별지 10. 레일체결장치의 인발저항 시험’에 따른다.

4.3 검사방식과 수준

4.3.1 검사 방식

4.3.1.1 겉모양 검사

- (1) 침목의 표면은 매끈하고 그 질이 치밀하여야 하며 비틀림, 요철, 표면불량, 균열 등의 결함이나 레일 좌면의 비틀림이 없어야 한다.
- (2) Rheda2000 접속부 침목은 주레일용과 보강레일용(배수구멍 있음) 매립전이 올바르게 설치되었는지 반드시 확인하여야 한다.

4.3.1.2 치수 검사

침목의 형상 및 치수는 3.2항 및 제작도면에 의하여 검사하고, 정확성이 요구되는 부분은 필요시 사전에 검증을 받은 측정기구를 이용하여 검사한다.

4.3.1.3 기타 검사

- (1) 제작 설비 및 시험설비의 검사
 - ① 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.
 - ② 품질관리 요원은 제작중 각 설비 및 공정에 대하여 적정여부를 검사·확인하여야

한다.

(2) 프리스트레스의 관리 및 검사

- ① PC침목에 도입되는 프리스트레스 하중은 규정치를 준수하여야 하며 자동기록장치로 기록하여야 한다.
- ② 프리스트레스 도입한 후 3일후에 제작검사자가 임의로 지정하는 침목에 대하여 강봉에 존재하는 프리스트레스량을 확인하고 1분당 프리스트레스량($92.625 \pm 2.5\text{kN}$)에 도달되지 못할 경우 재긴장 하여야 한다. 프리스트레스의 확인은 작업일마다 3개 이상 실시하여야 한다.

4.3.2 검사 수준

- (1) 검사는 전수 이 규격 및 제작도면에 의하여 전수 시행하며, 길모양 및 치수와 콘크리트에 매립되는 재료의 위치불량에 대해서는 모두 불합격으로 처리한다.
- (2) 레일, 레일체결장치, 침목의 조립검사는 상호 호환성 및 사용성을 확인하여야 한다.

4.3.3 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.

5. 품질보증

- (1) 제조업체는 자주적인 품질보증활동으로 철도용품에 대한 품질을 보증하여야 하며, 발주기관이 요구하는 관련 품질보증 조건에 따라야 한다.
- (2) 또한 본 제품은 철도안전법에 의거 형식승인 및 제작자승인을 받아야 한다.

5.1 품질관리

- 5.1.1 제작자는 제작 개시전에 공정표, 시험계획 및 품질관리 계획을 작성하여, 침목의 품질확보 및 품질변동을 최소화하기 위하여 원재료의 선정에서부터 제품 완성까지의 전 공정에 걸쳐 지속적으로 품질관리를 실시하여야 한다.
- 5.1.2 제작자는 책임기술자를 항상 작업현장에 배치하고, 모든 품질관리 활동은 기록을 유지하여야 하며 시험결과 또는 성과표를 납품시 제출하여야 한다.
- 5.1.3 이 규격에 명시되지 않은 일반적인 사항에 대하여는 ‘표준시방서(KCS 14 20 10 일반 콘크리트)’ 및 ‘PC침목설계시방서, KR C-14030 자갈궤도 구조 [부록 1] PC침목설계절

차' 를 준용하며, 시험항목 및 빈도는 원칙적으로 건설공사 품질시험 기준에 따른다.

- 5.1.4 제작자는 제품의 품질을 보증할 수 있도록 품질보증계획서를 작성하고 그에 따른 재료시험, 생산공정, 완제품 검사 등에 관한 절차를 규정한 품질관리 지침서 등을 작성하여 운영하여야 한다.
- 5.1.5 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 수행되는지를 증명할 수 있도록 하여야 한다
- 5.1.6 생산공정의 준수여부, 품질관련 서류의 적정성, 생산절차의 변경사항 이행여부, 문제점 수정보완 여부를 확인할 수 있는 품질보증체제를 구축하여야 한다.
- 5.1.7 조립, 인장, 콘크리트타설 및 증기양생은 동일 실내에서 시행하고, 침목 제작은 주간 작업을 원칙으로 하며 특수한 사정으로 인하여 야간작업이 불가피 한 경우에는 제작 검사자와 사전에 협의하여야 한다.
- 5.1.8 제작자는 매일 작업일보에 당일 제작량, 사용량 및 잔고량, 발송량 등을 명기하여 보관하여야 한다.

6. 표시 및 포장

6.1 표시

- (1) 제품에는 궤간 외측 상면에 제작자명 또는 약호, 제작년도를 음각 표시하고, 침목 중앙부에 사용레일 중별 및 몰드의 고유번호를 음각 표시하여야 한다.
- (2) 침목 궤간 내측 상단과 측면에 탈색이 되지 않는 잉크(유성)으로 제작월일이 명시된 도장을 찍어야 한다.
- (3) KRTS-CO-Part1 기술기준에 따라 철도용품 표시를 한다.

6.2 포장

제품은 포장하지 않는다.

6.3 기타 필요한 사항

기타 필요한 사항은 인수·인도 당사자 간의 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 일반 구조용 압연 강재

KS D 3505 PC 강봉

KS D 3510 경강선

KS D 3752 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 2527 콘크리트용 골재

KS F 2545 골재의 알칼리 잠재 반응 시험 방법(화학적 방법)

KS F 2560 ㉔ 콘크리트용 화학 혼화제

KS F 4009 ㉔ 레디믹스트 콘크리트

KS L 5201 ㉔ 포틀랜드 시멘트

(2) 표준시방서(KCS, 국토교통부)

KCS 14 20 00 콘크리트공사

(3) PC침목설계시방서

(4) 한국철도표준규격(KRS)

KRS TR 0012 코일스프링클립걸이(솔더)

KRS TR 0014 레일체결장치」

(5) 한국철도시설공단

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 주철품

붙임 2. 접속부용 레일체결장치(Rheda2000 보강레일용)

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 콘크리트-자갈도상 궤도 접속부에 사용하는 Rheda2000 보강레일용 체결장치 (이하 ‘체결장치’ 라 한다.)에 대하여 적용한다.

1.2 분류

항목	품명	세분류	보강레일용 체결장치		비고
			Type-A	Type-B	
1.2.1	텐션클램프	60E1 레일용	Spring Steel (skl 12)	Spring Steel (skl 24)	
1.2.2	나사스파이크, 와셔	60E1 레일용	-	-	
1.2.3	레일패드	60E1 레일용	EVA(*12% 미만)	EVA(*3~10%)	*VA 함유량
1.2.4	베이스플레이트	60E1 레일용	GCD 400 (KS규격)	GJS600-3 (DIN 규격)	구상후연 주철품
1.2.5	베이스플레이트 받침패드	60E1 레일용	HDPE	EVA(*3~10%)	*VA 함유량

2. 인용표준

본 규격은 [붙임 1]의 관련규격을 인용 적용한다.

3. 필요조건

3.1 재료

레일체결장치의 제작에 사용되는 모든 재료는 이 규격의 재료기준에 의하되, 규정된 시험을 실시하여 품질의 적합여부를 확인한 후 적합할 경우에 사용하고, 관련 시험성적서 등을 기록으로 남겨두어야 한다.

3.1.1 텐션클램프

재료는 DIN EN 10089 의 열간 압연 스프링강 동등 이상 품을 사용하여야 하며, 제품의 성분 및 성질은 다음 [표 1]에 적합하여야 한다.

[표 1]

항 목		단 위	기 준	시험 방법
성 분	탄소(Carbon) C	%	0.35 ~ 0.42	· Type-A: KS D 1652 · Type-B: DIN EN 10089
	실리콘(Silicon) Si	%	1.50 ~ 1.80	
	망간(Manganese) Mn	%	0.50 ~ 0.80	
	황(Sulphur) S	%	0.025 이하	
	인(Phosphorus) P	%	0.025 이하	
물리적 성질	경도	-	Hv = 400 ~ 460 (비커스경도, HV30)	· Type-A: KS B 0811, DIN EN 10089 · Type-B: DIN EN ISO 6507, DIN EN 10089

3.1.2 나사스파이크 및 와셔

나사스파이크 재료는 UIC code 864-1 또는 동등 이상 품을 사용하여야 하며, 성질은 다음 [표 2]에 적합하여야 한다.

[표 2]

항 목	단 위	기 준	시험 방법
인장강도	N/mm ²	500 이상	· Type-A: KS B 0802 · Type-B: ISO 6892-1
연신율	%	20 이상	
항복점	N/mm ²	300 이상	

※ 사전 조립되는 와셔의 재료는 DIN EN 10139 또는 동등 이상 품을 사용하여야 하며, 성질은 다음 [표 3]에 적합하여야 한다.

[표 3]

항 목	단 위	기 준	시험 방법
인장강도	N/mm ²	590 ~ 1000	· Type-A: KS B 0802 · Type-B: DIN EN 10139 또는 DIN EN 10025

3.1.3 레일패드

(1) Type-A

재료는 비닐 아세테이트(VA) 함유량 12% 미만인 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 동등 이상 품을 사용하여야 하며, 제품의 성질은 다음 [표 4]에 적합하여야 한다.

[표 4]

항 목	단 위	기 준	시험 방법
쇼어경도(HDD)	(Shore D)	37 ~ 47	KS M ISO 868
밀도	g/cm ³	0.92 ~ 0.962	KS M ISO 1183-1
전기고유저항	Ω·cm	10 ⁸ 이상	KS C IEC 60093

(2) Type-B

재료는 비닐 아세테이트(VA) 함유량 3~10%인 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 동등 이상 품을 사용하여야 하며, 제품의 성질은 다음 [표 5]에 적합하여야 한다.

[표 5]

항 목	단 위	기 준	시험 방법
쇼어경도(HDD)	(Shore D)	37 ~ 47	DIN EN ISO 868
밀도	g/cm ³	0.92 ~ 0.962	DIN EN ISO 1183-1
전기고유저항	Ω·cm	10 ⁸ 이상	DIN IEC 60093

3.1.4 베이스플레이트

(1) Type-A

재료는 SPS-KFCA-D4302-5016 (GCD 400) 동등 이상 품을 사용하여야 하며, 제품의 성질은 다음 [표 6]에 적합하여야 한다.

[표 6]

항 목	단 위	기 준	시험 방법
인장강도	N/mm ²	400 이상	KS B 0802
항복점	N/mm ²	250 이상	
연신율	%	15 이상	
경도(Hb)	-	130 ~ 180	KS B 0805

(2) Type-B

재료는 DIN EN 1563 (EN-GJS-600-3) 동등 이상 품을 사용하여야 하며, 제품의 성질은 다음 [표 7]에 적합하여야 한다.

[표 7]

항 목	단 위	기 준	시험 방법
인장강도	N/mm ²	600 이상	ISO 6892-1
항복점	N/mm ²	370 이상	
연신율	%	3 이상	
경도(Hb)	-	190 ~ 270	

3.1.5 베이스플레이트 받침패드

(1) Type-A

재료는 HDPE(고밀도 폴리에틸렌)로서 제품의 성질은 다음 [표 8]에 적합하여야 한다.

[표 8]

항 목	단 위	기 준	시험 방법
쇼어경도(HDD)	Shore D	61 ~ 64	KS M ISO 868

(2) Type-B

재료는 레일패드(Type-B)에 따른다.

3.2 형태

제작자는 감독자로부터 제작도면을 승인 받은 후 제품을 생산하여야 하며 형상, 치수 및 허용차는 제작도면에 의하고, 허용차가 없는 치수에 대해서는 표준치수로 하되 KS

일반 공차에 의한다. 다만, 제작도면에는 품질관리에 필요한 주요 치수가 명기되어야 한다.

3.3 제조 및 가공

레일체결장치 계측에 필요한 설비는 정확하게 교정하고, 제조공장에는 제조 후 완제품의 검사 및 시험을 할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.

3.3.1 텐션클램프

- (1) 원재료인 스프링강 환봉은 크레인이나 지게차 등으로 운반시 손상되지 않도록 조심해서 취급하고, 습기로부터 보호하여야 한다.
- (2) 압연된 소재는 표면크랙, 탈탄층 등 유해 깊이가 0.2 mm를 초과하지 않아야 한다.
- (3) 압연된 소재는 자분탐상을 시행하여 결함여부를 확인하여야 하며, 탐상결과 유해한 흠이 없는 환봉을 필요한 길이로 절단하여, 적정온도로 가열 성형하여야 한다. 이때 표면에 탈탄층이 생기지 않도록 하여야 하며 열처리가 끝난 이후 제품의 유해 깊이는 0.2mm를 초과하지 않아야 한다.
- (4) 환봉의 절단면은 끝말림이 없도록 모따기를 시행하여야 한다.
- (5) 열처리를 할 때는 사용상 유해한 뒤틀림이 없어야 하며, 열처리가 끝난 제품의 표면은 균열이 발생하거나 성능에 영향을 미칠만한 손상이 없도록 제조하고, 도색하여야 한다.
- (6) 텐션클램프는 주레일용과 쉽게 구분하기 위해 다른 색상을 인수·인도 당사자간의 협의에 따라 별도로 정할 수 있다.

3.2.2 나사스파이크 및 와셔

- (1) 나사스파이크의 제조는 KS R 9103 의 제조방법에 따라 단조로 하되 나사부는 열간 전조로 제조하여야 한다.
- (2) 제품은 사용상 해로운 흠, 굽음, 거르러미 등의 결함이 없도록 제조 가공하여야 하며, 적당한 녹방지 처리를 하여야 한다.
- (3) 나사스파이크와 와셔는 유실되지 않도록 사전에 조립해 놓아야 한다.

3.2.3 레일패드 및 베이스플레이트 받침패드

- (1) 색상은 흑색 또는 수요자와 협의된 색상으로 하며, 재료는 성형 전에 잘 배합하여 소정의 금형으로 제조하여야 한다.
- (2) 제품의 내부에는 기포가 없고 재질이 균일하도록 제조하여야 한다.
- (3) 제품 겉모양은 평활하여야 하고 유해한 흠, 균열, 공동 및 비틀림 등이 없어야 한다.

3.2.4 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.

3.4 성능 및 겉모양

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.

4. 검사 및 시험

자체 검사 및 시험이 불가능한 경우 국내·외 공인시험기관에 시험을 의뢰하거나, 제작자 또는 외부 설비를 이용하여 검사 및 시험을 시행할 수 있으며, 그 시험결과 이 규격에 적합하여야 한다.

4.1 검사

4.1.1 검사의 분류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수 검사

4.2 시험

4.2.1 시험의 분류

- (1) 텐션클램프 시험
- (2) 나사스파이크 및 와셔 시험
- (3) 레일패드 시험
- (4) 베이스플레이트 시험
- (5) 베이스플레이트 받침패드 시험

4.2.2 시험 방법

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 부적합 하거나 출고장(Mill sheet)이 없는 경우에는 시험을 시행하여야 한다.

4.2.2.1 텐션클램프 시험

(1) Type-A

- ① 경도 시험은 KS B 0811 의 내용에 의하여 시행한다.
- ② 피로시험은 레일에 체결된 상태 진폭1.4mm에서 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.)

(2) Type-B

- ① 경도 시험은 DIN EN ISO 6507 의 내용에 의하여 시행한다.
- ② 피로시험은 레일에 체결된 상태 진폭2.5mm에서 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) 단, 피로 시험의 경우에는 제품 100,000개 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 1개를 임의 추출하여 시행한다.

4.2.2.2 나사스파이크 및 와셔 시험

(1) Type-A

- ① 나사스파이크 인장강도, 연신율, 항복점 시험은 KS B 0802 의 내용에 의한다.
- ② 와셔의 인장강도 시험은 KS B 0802의 내용에 의한다.

(2) Type-B

- ① 나사스파이크의 인장강도, 연신율, 항복점 시험은 ISO 6892-1의 내용에 의한다.
- ② 와셔의 인장강도 시험은 DIN EN 10139 또는 DIN EN 10025의 내용에 의한다.

4.2.2.3 레일패드 시험

(1) Type-A

- ① 쇼어경도(D) 시험은 KS M ISO 868 의 내용에 의하여 실온에서 시행한다.
- ② 밀도의 시험은 KS M ISO 1183-1 의 내용에 의한다.
- ③ 전기고유저항 시험은 KS C IEC 60093 의 내용에 의한다.

(2) Type-B

- ① 쇼어경도(D) 시험은 DIN EN ISO 868 의 내용에 의하여 실온에서 시행한다.
- ② 밀도의 시험은 DIN EN ISO 1183-1 의 내용에 의한다.
- ③ 전기고유저항 시험은 DIN IEC 60093 의 내용에 의한다.

4.2.2.4 베이스플레이트 시험

(1) Type-A

- ① 인장강도, 항복점, 연신율 시험은 KS B 0802 의 내용에 의하여 시행한다.
- ② 경도 시험은 KS B 0805 의 내용에 의하여 시행한다.

(2) Type-B

- ① 인장강도, 항복점, 연신율, 경도 시험은 ISO 6892-1 내용에 의하여 시행한다.

4.2.2.5 베이스플레이트 받침패드 시험

(1) Type-A

경도(쇼어경도) 시험은 KS M ISO 868 의 내용에 의하여 시행한다.

(2) Type-B

시험은 레일패드(Type-B)에 따른다.

4.2.3 결점 및 불량분류

- (1) 치수의 불량, 겉모양의 불량에 대해서는 모두 불합격으로 한다.
- (2) 불합격으로 판정된 제품은 식별이 가능하도록 별도로 적치하여 처리하거나 폐기하여야 한다.

4.3 검사방식과 수준

4.3.1 검사 방식

(1) 겉모양 검사

각 제품의 표면은 매끈하고 그 질이 균질 하여야 하며 비틀림, 요철, 균열 등의 결함이 없어야 한다.

(2) 치수 검사

치수 및 허용오차는 제작도면에 의하고, 허용오차가 없는 치수에 대해서는 표준 치수로 하되 KS 일반공차에 의한다.

4.3.2 검사 수준

겉모양 및 치수검사는 이 규격 및 제작도면에 의하여 KS Q ISO 2859-1의 샘플수량에 따라 시행한다.

4.3.3 합격품질수준

4.1의 검사 및 4.2의 시험 결과 이 규격에 적합할 때 합격으로 하며, 이 규격에 적합하지 않을 경우에는 해당 로트 전부를 불합격으로 한다. 다만, 불합격된 시험항목에 대하여는

1회에 한하여 재시험할 수 있으며 이때 시험 수량은 최초 시험 수량의 2배수로 한다.

5. 품질보증

제조업체는 자주적인 품질보증활동으로 철도용품에 대한 품질을 보증하여야 하며, 발주 기관이 요구하는 관련 품질보증 조건에 따라야 한다.

6. 표시 및 포장

6.1 표시

- (1) 각 제품의 잘 보이는 곳에 레일종별, 제작자명 또는 약호, 제작년월을 조립시 부품 상호간 영향을 주지 않는 방법으로 양각 또는 음각으로 표시하여야 하며, 호칭 치수가 있는 제품은 호칭치수를 표기하여야 하고 일부 직접 표기가 어려운 제품은 포장 표면에 표기한다.
- (2) 포장용 마대 또는 포장상자 표면의 잘 보이는 적당한 곳에 품명, 규격, 수량, 제작자명 또는 약호, 제작년월을 표시하고, 운반이나 취급상의 주의 사항을 별도로 명시하여야 한다.

6.2 포장

- (1) 각 품목별로 일정수량을 박스 또는 파렛트에 담아 운반·적재시 손상되지 않게 하여야 하며, KS T 1002 에 적합하도록 포장하고 밴드를 사용하여 견고히 묶어야 한다.
- (2) 일부 제품의 경우 개별 포장을 하되 인수·인도 당사자간의 협의에 따라 별도로 정할 수 있다.

6.3 기타 필요한 사항

- (1) 기타 필요한 사항은 인수·인도 당사자간의 협의에 따라 별도로 정할 수 있다.
- (2) 철도용품의 특성에 따라 예비품 확보, 제출자료, 도면승인, 최종도면, 사용 지침서 등 요구사항을 기재할 수 있다.
- (3) 제품 제작으로 인한 산업재산권의 분쟁이 발생하였을 때는 이해 당사자들간에 해결하여야 한다.

[붙임 1]

인 용 규 격

(1) 한국산업표준(KS)

- KS B 0811 금속 재료의 비커스 경도 시험 방법
- KS B 0802 금속 재료 인장 시험 방법
- KS B 0805 금속 재료의 브리넬 경도 시험 방법
- KS C IEC 60093 고체 절연재료의 체적 고유저항 및 표면 고유저항 시험방법
- KS D 1652 철 및 강의 스파크 방전 원자 방출 분광 분석 방법
- KS M ISO 868 플라스틱 및 에보나이트 - 듀로미터를 사용한 압입 경도 측정(쇼어경도)
- KS M ISO 1183-1 플라스틱 - 비발포 플라스틱의 밀도 측정 방법 - 제1부: 침지법, 액체 비중병 방법 및 적정법
- KS Q ISO 2859-1 계수형 샘플링검사 절차 - 제1부: 로트별 합격품질한계(AQL) 지표형 샘플링검사 방식
- KS R 9103 레일용 나사 스파이크
- KS T 1002 수송 포장 계열 치수

(2) 한국표준협회(KSA)

- SPS-KFCA-D4302-5016 구상 흑연 주철품

(3) 독일공업규격(DIN)

- DIN EN 1563 Founding - Spheroidal graphite cast irons
- DIN EN 10089 Hot rolled steels for quenched and tempered springs - Technical delivery conditions
- DIN EN 10139 Cold rolled uncoated mild steel narrow steel strip for cold forming - Technical delivery conditions
- DIN EN 10025 Hot rolled products of structural steels
- DIN EN ISO 868 Plastics and ebonite - Determination of indentation hardness by means of a durometer (Shore hardness)
- DIN EN ISO 6507 Metallic materials - Vickers hardness test
- DIN EN ISO 1183-1 Plastics - Methods for determining the density of non-cellular plastics - Part 1: Immersion method, liquid pycnometer method and titration method
- DIN IEC 60093 Methods of test for insulating materials Volume resistivity and surface resistivity of solid electrical insulating materials
- ISO 6892-1 Metallic materials - Tensile testing - Part 1: Method of test at room temperature

(4) 국제철도연맹(UIC)

- UIC code 864-1 Technical specification for the supply of sleeper screws

붙임 3. 건널목 레일체결장치

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

본 규격은 아스팔트 건널목 목침목용 레일체결장치 제작에 대하여 규정한다.

1.2 분류

- 1.2.1 50kg용
- 1.2.2 60kg용

2. 적용자료 및 문서

KS B 0219, 0229, 0801, 0802
 KS D 3503, 3867, 7006
 SPS-KFCA-D4302-5016

3. 필요조건

3.1 재료

레일체결장치의 제작에 사용되는 모든 재료는 이 규격의 재료기준에 의하되, 규정된 시험을 실시하여 품질의 적합여부를 확인한 후 적합할 경우에 사용하고, 관련 시험성적서 등을 기록으로 남겨두어야 한다.

3.1.1 베이스플레이트

재료는 KS D 3503 일반구조용 압연강재 SS275(SS400) 동등 이상품을 사용하여야 하며, 화학 성분 및 기계적 성질은 해당 KS규격에 적합하여야 한다.

(1) 화학성분

C	Si	Mn	P	S
0.25% 이하	0.45% 이하	1.40% 이하	0.05% 이하	0.05% 이하

(2) 기계적 성질

인장강도	항복점	연신율	굴곡시험
410~550N/mm ² 이상	265N/mm ² 이상	21% 이상	이상 없을 것 (굽힘 각도180°)

3.1.2 눌림쇠, 걸림쇠

재료는 적용 레일에 따라 다음의 동등 이상품을 사용하여야 한다.

구 분	50kg용	60kg용
눌림쇠	GCD450-10	GCD450-10 또는 SS275(SS400)
걸림쇠	GCD450-10	-

(1) SPS-KFCA-D4302-5016의 GCD450-10 동등 이상품으로 제작할 경우, 화학 성분 및 기계적 성질은 해당규격에 적합하여야 한다.

① 화학성분

C	S	Mg
0.25% 이상	0.02% 이하	0.09% 이하

② 기계적 성질

인장강도	항복강도	연신율	경도
450N/mm ² 이상	280N/mm ² 이상	10% 이상	HB140~210

③ 흑연 구상화율

주철품 제품의 흑연 구상화율은 80% 이상이어야 한다.

(2) KS D 3503 일반구조용 압연강재 SS275(SS400) 동등 이상품으로 제작할 경우, 화학 성분 및 기계적 성질은 해당규격에 적합하여야 한다.

① 화학성분

C	Si	Mn	P	S
0.25% 이하	0.45% 이하	1.40% 이하	0.05% 이하	0.05% 이하

② 기계적 성질

인장강도	항복점	연신율	굴곡시험
410~550N/mm ² 이상	265N/mm ² 이상	21% 이상	이상 없을 것 (굽힘각도180°)

3.1.3 나사스파이크

재료는 KS D 3503 일반구조용 압연강재 SS275(SS400) 동등 이상품을 사용하여야 하며, 화학 성분 및 기계적 성질은 해당 KS규격에 적합하여야 한다.

(1) 화학성분(%)

C	Si	Mn	P	S
0.25% 이하	0.45% 이하	1.40% 이하	0.05% 이하	0.05% 이하

(2) 기계적 성질

인장강도	항복점	연신율	굴곡시험
410~550N/mm ² 이상	265N/mm ² 이상	20% 이상	이상없을 것(굽힘각도 180°)

3.2 형태

형상, 치수 및 허용차는 제작도면에 의하고, 허용차가 없는 치수에 대해서는 표준치 수로 하되 KS 일반 공차에 의한다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 베이스플레이트

- (1) 재질이 균일하고 유해한 흠 및 덧붙임이 없어야 한다.
- (2) 강판의 절단은 절단면이 미려하고 유해한 결함이 생기지 않는 방법으로 절단하여야 한다.
- (3) 나사스파이크 구멍은 정확히 제조 가공 하여야 한다.
- (4) 제품의 레일 및 침목 접촉부는 평활하여야 하며, 체결부의 접촉면은 정확히 제조되어야 한다.
- (5) 용접시 지그를 사용하여 비틀림, 휨 등이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (6) 용접할 부위에 있는 용접에 유해한 물질은 완전히 제거 후 용접을 하여야 한다.
- (7) 용접에 사용하는 용접봉은 KS D 7006의 D5316 동등 이상의 용접봉을 사용하여 한다.
- (8) 제품에는 적당한 녹막이 처리를 하여야 한다.

3.3.2 놀림쇠, 걸림쇠

- (1) 재질이 균일하고 유해한 흠 및 덧붙임이 없어야 한다.
- (2) 제작된 제품에 대하여 품질이 균일하여야 한다.
- (3) 제품에는 적당한 녹막이 처리를 하여야 한다.

3.4.3 나사스파이크

- (1) 겉모양은 끝맺음이 양호하며, 사용상 해로운 결함이 없어야 한다.
- (2) 제작된 제품에 대하여 품질이 균일하여야 한다.
- (3) 제품에는 굽음, 흠, 거스러미 등의 결함이 없어야 한다.

4. 검사 및 시험

4.1 검사

4.2.1 검사의 분류

- (1) 겉모양검사
- (2) 치수검사

4.2.2 검사수준

겉모양 및 치수검사는 승인도면에 의하고, 100개당 5개를 임의 추출하여 시행한다.

4.2.3 합격품질수준

검사결과 본 규격에 적합하여야 한다.

4.2 시험

4.1.1 시험의 종류

화학 분석시험, 기계적 성질시험

4.1.2 시험방법

(1) 베이스플레이트

제품의 시험은 KS D 3503에 의하여 시행한다.

(2) 눌림쇠, 걸림쇠

제품의 시험은 SPS-KFCA-D4302-5016/ KS D 3503에 의하여 시행한다.

(3) 나사스파이크

제품의 시험은 KS D 3503에 의하여 시행한다.

4.1.3 시험수준

제품 1,000조 또는 그 단수를 1로트로 하여 로트당 3개를 임의 추출, 이 규격에 의하여 시행하되, 소재시험은 제조업체의 출고장(Mill Sheet)을 확인하여 이 규격에 적합할 경우 시험을 생략할 수 있으며, 이 규격에 부적합하거나 출고장이 없는 경우에는 시험을 시행해야 한다.

4.1.4 합격품질수준

(1) 시험은 시험에 필요한 설비(검교정 확인필)를 제작자가 보유하고 있을 경우 당사 검수자 입회시험 시행으로 가름하고 설비가 없을 경우 공인기관의 시험을 하여야 한다.

(2) 시험결과 본 규격에 적합할 때 합격으로 한다.

5. 품질보증

제조업체는 자주적인 품질보증활동으로 철도용품에 대한 품질을 보증하여야 하며, 발주기관이 요구하는 관련 품질보증 조건에 따라야 한다.

6. 포장 및 표시

6.1 포장재료

목상자, 파렛트 및 마대

6.2 포장방법

제품은 견고하게 목상자 및 파렛트에 포장하고, 눌림쇠(걸림쇠), 눌림쇠 볼트(T-볼트) 기타 부속자재는 마대포장 후 목상자 또는 파렛트에 포장한다.

6.3 표시

제품의 포장 마대 및 파렛트, 목상자에 품명, 규격, 수량, 제작회사명 또는 약호, 제작년월일을 표시하여야 한다.