

KCS 47 10 80 : 2019

운행선 근접공사

2019년 4월 8일 개정
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



건설기준 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 철도에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
철도건설공사 전문시방서(노반편)	<ul style="list-style-type: none"> • 일반철도와 고속철도로 분리된 노반분야의 전문시방서를 통합하고, 기준체계를 명확히 하여 합리적이고 효율적인 시방서(노반편)로 제정 • 노반·궤도·전기분야 인터페이스를 고려한 시방서와 기술발전 등 기술적 환경변화 대응을 위한 기준을 마련 	제정 (2011.12.)
철도건설공사 전문시방서(노반편)	<ul style="list-style-type: none"> • 표층안전처리공에서 현행 인장강도 및 봉합강도 시험방법이 KS에 규정된 품질기준과 상이하여 올바르게 수정 • 설계기법 개선·최적화 및 신기술·신공법 적용을 통한 사업비 절감 방안과 그 동안 불합리한 사항 개선 • “건설공사 비탈면 설계기준”등 상위기준 개정내용 반영 	개정 (2013.11.)
철도건설공사 전문시방서(노반편)	<ul style="list-style-type: none"> • 최근 철도교량에 사용빈도 많아진 구체방수 기준을 신설하여 공사시방서 작성의 표준화 유도 • KS규격 개정내용 반영 및 안전사고 예방(싱크홀, 운행선 근접공사, 전기뇌관 취급, 시스템 동바리 등)을 위한 안전기준 제시 • 관계법령 및 기관명 수정 	개정 (2015.12.)
KCS 47 10 80 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6.)
KCS 47 10 80 : 2019	• 철도 건설기준 적합성평가에 의해 코드를 정비함	개정 (2019.04)

제 정 : 2016년 6월 30일

개 정 : 2019년 04월 08일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서 : 국토교통부 철도건설과

관련단체 : 한국철도시설공단

작성기관 : 한국철도기술연구원

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 시설물의 구성	1
1.5 공사준비	4
1.6 시행수칙	19
2. 자재	31
3. 시공	31
3.1 선로 및 열차방호설비(예)	31
3.2 임시건널목	34
3.3 유류방호설비	35
3.4 기타설비	35

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 열차를 운행하고 있는 철도에 근접하여 시행하는 공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

(1) 이 기준에 규정되지 않은 사항에 대하여는 관계법령, 지침서, 시방서 또는 기준에 따라야 한다.

(2) 관계법령

- 철도안전법
- 철도의 건설 및 철도시설 유지관리에 관한 법률과 그의 시행령, 시행규칙
- 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법
- 철도건설규칙 및 철도의 건설기준에 관한 규정
- 열차운행선로 지장작업 업무세칙
- 운전취급규정
- 기타관계법령

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 시설물의 구분

1.4.1 방호설비구분

- (1) 선로 및 열차방호설비
- (2) 유류방호설비
- (3) 기타설비

1.4.2 지하매설물 구분

- (1) 신호케이블
- (2) 통신케이블
- (3) 전기케이블
- (4) 상·하수도관
- (5) 가스관
- (6) 송유관
- (7) 기타 매장물

1.4.3 전차선로의 구분

- (1) 가공 전차선
- (2) 가공 급전선
- (3) 가공 보호선, 비절연보호선
- (4) 전차선로 구조물 설비(전주, 빔, 브라켓 등)
- (5) 보호선로(보호선, 보호선용접속선, 비절연보호선, 매설접지선 등)

1.4.4 운행선 근접 토공사의 구분

- (1) 깎기공사
- (2) 쌓기공사
- (3) 터파기공사

1.4.5 운행선 근접 교량공사 구분

- (1) 운행선 교량을 병행한 신설 교량공사
- (2) 운행선을 고가교량으로 횡단하는 교량공사
- (3) 운행선 교량을 개량하는 교량공사

1.4.6 터널근접공사의 구분

- (1) 터널병설(竝設) (그림 1.4-1 참조)

기존터널과 병행해서 신설터널이 건설되는 경우로 단선을 복선으로 개량하거나 복선을 2복선으로 증설하는 경우와 타목적의 터널이 병행하는 경우

- ① 근접하여 병설(신설)터널시공으로 기존 터널의 한쪽지반이 느슨해지면서 라이닝콘크리트에 하중이 작용하여 변형 발생

- (2) 터널교차 (그림 1.4-4 참조)

기존 터널의 위나 아래로 신설 터널이 교차하여 통과하는 경우

- ① 신설터널이 기존터널 아래로 통과할 경우는 기존 터널이 아래로 처지고 위로 통과할 경우는 위로 변형되는 등 통과위치에 따라 다른 변형 발생

- (3) 터널상부의 깎기 (그림 1.4-3 참조)

- ① 기존 터널의 상부복토가 높지 않은 상태에서 상부를 정지, 또는 기타 목적으로 깎기를 하는 경우
가. 터널 라이닝상부의 하중이 적어지므로 지반의 아치(Arch) 형성의 균형이 깨어지면서 변형발생

- (4) 터널상부의 쌓기 (그림 1.4-4 참조)

- ① 기존 터널의 상부복토가 높지 않은 상태에서 상부에 쌓기를 하는 경우
가. 터널복공에 작용하는 연직하중이 증가하여 변형 발생

- (5) 터널상부의 구조물 기초 (그림 1.4-5 참조)

- ① 기존 터널상부에 하중을 받는 구조물 기초를 시공하는 경우
가. 기초 터파기를 할 때는 (3)의 깎기 경우와 같고 구조물을 완공하여 하중을 가할 때는 (4)의 쌓기 경우와 같은 변형 발생

(6) 터널 측부의 깎기 (그림 1.4-6 참조)

- ① 기존 터널 옆을 깎기 하든가 터파기를 하는 경우
 - 가. 깎기 하거나, 터파기한 쪽으로 터널복공의 변형 발생

(7) 터널에 근접한 앵커(anchor) (그림 1.4-7 참조)

- ① 터널에 인접하여 앵커를 정착시켰을 경우
 - 가. 앵커를 설치하기 위한 천공작업으로 지반을 이완시키고, 앵커에 프리스트레스 (pre-stress)도입 시 복공에 변형 발생

(8) 터널상부에 담수(湛水) (그림 1.4-8 참조)

- ① 댐, 저수지 등의 건설로 기존 터널상부에 물이 차는 경우
 - 가. 동수기울기가 상승하고, 수압이 작용하여 터널누수량이 많아지고 변형 발생

(9) 지반진동 (그림 1.4-9 참조)

- ① 기존 터널의 근처에서 발파를 하거나 다른 작업으로 터널에 진동을 주는 경우
 - 가. 터널에 미치는 진동은 동적하중으로 복공에 작용하여 복공의 균열(龜裂)이나 박리(剝離)가 일어남

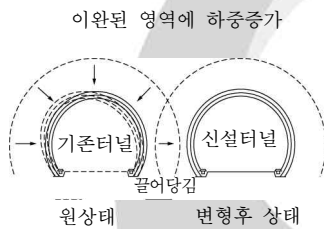


그림 1.4-1 터널병설

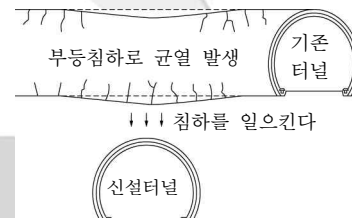


그림 1.4-2 터널교차



그림 1.4-3 터널상부 깎기

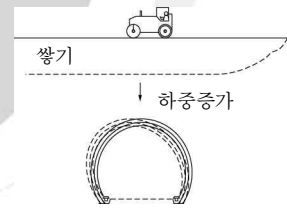


그림 1.4-4 터널상부 쌓기

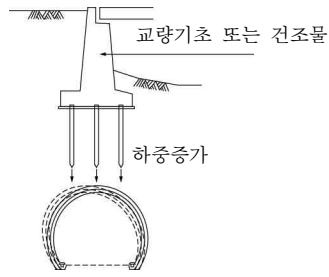


그림 14-5 터널상부의 구조물기초

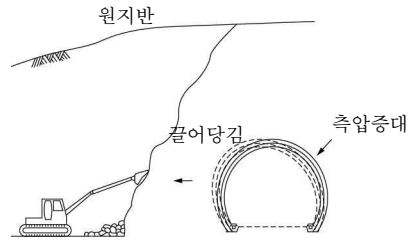


그림 1.4-6 터널측부의 깎기

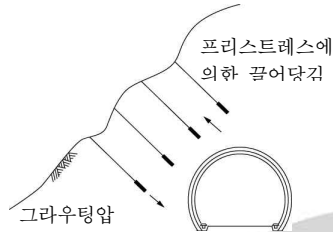


그림 14-7 터널에 근접한 앵커

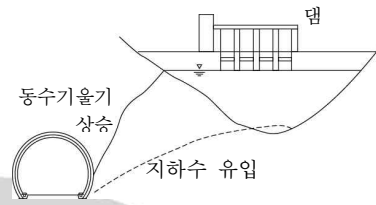


그림 1.4-8 터널상부의 담수

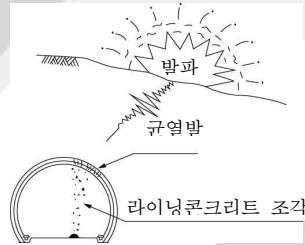


그림 1.4-9 지반진동

1.4.7 긴급조치의 구분

- (1) 사고보고
- (2) 열차방호 조치
- (3) 긴급복구

1.5 공사준비

1.5.1 선로지장작업

- (1) 운행선의 철도를 근접공사로부터 보호하기 위해서는 철도공사 등 관계기관의 관계규정에 따라 안전하게 시공하도록 공사착수 전에 최신본의 관계규정을 확보 비치하고 이를 숙지해야 한다.
- (2) 수급인은 운행선 근접공사의 공사 착수 전에 다음 사항을 참고하여 반드시 사전조사를 실시해야 한다.
 - ① 운행선 근접공사 설계도서 등 설계내용
 - ② 현장 답사하여 조사할 사항
 - 가. 운행선 근접공사 구간 및 토공, 교량, 터널 등의 근접거리, 위치

- 나. 운행선 기존 시설물 배치도 및 현장위치 확인
- 다. 운행선 근접도로 및 작업통로 개설과 배수로 관계
- 라. 중장비 작업조건과 방법 등 협의할 사항
- (3) 수급인은 현장조사 후 지장물 및 매설물에 대하여 관계기관과 착수 전에 협의 하여 운행선 근접공사를 안전하게 시공하도록 해야 한다.
- (4) 시공확인조건
 - ① 운행선에 영향을 줄 구간의 지하매설물에 대하여는 기존설계도면 등을 조사하여 현장을 확인해야 한다.
 - ② 한국철도공사, 지방자치단체(시, 군 등), 통신공사, 전력공사, 공업용수관리기관 등에 설계당시 조사에서 누락되었거나 조사 후 매설된 것이 없는지를 확인해야 한다.
 - ③ 수급인은 기존철도의 건축한계와 전차선 및 통신주와 전기, 통신, 신호케이블 등의 매설위치, 경계를 확인하여 근접공사 시 건축한계의 침범과 기존철도 시설물이 파손되지 않도록 보호해야 한다.
 - ④ 수급인은 종업원이 건축한계 범위를 알 수 있도록 공사착수 전 작업장에 건축한계 표지를 하고, 설치여부를 확인해야 한다.
 - ⑤ 수급인은 철도보호지구 안에서의 행위제한에 관한 업무지침에 따라 안전운행 저해 행위가 발생하지 않도록 해야 한다.

1.5.2 안전관리용품 비치

- (1) 공사현장에는 사고 시 인접역 및 관계기관 등에 즉시 연락할 수 있고, 열차를 정지시킬 수 있도록 다음의 비품을 비치해야 한다.
 - ① 무전기
 - ② 무선전화기(handphone)
 - ③ 핸드마이크(handmike) (메카폰), 호루라기 등
 - ④ 수신호기
 - ⑤ 야간신호용 등(燈)
- (2) 위의 비품이 유사시 고장, 전지소멸 등으로 사용이 불가능 할 수도 있으므로 예비품을 준비하고 정기적으로 성능시험을 해야 한다.

1.5.3 운행선 근접공사 관리계획

- (1) 수급인은 운행선 근접공사 착공 전, 사전조사를 시행, 한국철도공사 등 관계기관의 승인절차를 취할 수 있도록 공사관리계획서를 작성하여 공사감독자/감리원에게 제출하고 승인을 얻은 후 시공해야 한다.
- (2) 운행선 근접공사 관리계획서에는 다음사항이 포함된 내용으로 작성해야 한다.(현장에 해당되는 사항만 작성한다.)
 - ① 운행선에 근접하여 시공할 공사의 내용 및 관련 설계도서

- ② 공사안전관리를 위한 공사관리 체계 및 조직표
- ③ 운행선 근접공사분의 작업순서 및 공정표
- ④ 작업진행 공정에 따른 운행선 보호용 가시설 계획과 가시설 도면
- ⑤ 기존 건널목의 사용여부 및 임시건널목의 설치계획
- ⑥ 임시건널목의 설치가 필요시는 설치사유와 설치 건널목의 위치, 사용기간, 건널목 폭 등 설치안
- ⑦ 건널목 감시원의 배치인원, 감시원의 자격, 근무시간 등의 배치계획
- ⑧ 열차감시원의 배치장소, 배치인원, 근무시간 등을 포함한 배치계획
- ⑨ 선로접근금지표시(건축한계 표지(標識)의 설치위치, 종류, 표시물치수 및 형상, 건식간격, 재질, 색상 등의 내용과 점검방법)
- ⑩ 작업구역 내의 매설물의 종류, 위치, 깊이를 표시한 매설물 표시도
- ⑪ 안전관리요원(안전관리책임자, 안전관리자, 안전요원, 건널목 감시원, 열차감시원 등)의 복장, 완장, 모자
- ⑫ 안전관리용 비품의 종류, 수량, 보관장소와 점검방법
- ⑬ 사고 시 열차방호, 긴급보고 종업원 비상연락에 대한 인원, 비품, 전화번호 등의 상세한 실행계획
- ⑭ 운행선 구조물 및 궤도변위를 실시간으로 상시 관리할 수 있는 계측항목 및 방법
- ⑮ 공사관리계획서에 첨부하는 선로평면도에는 다음사항을 표시하여 작성해야 한다.
 - 가. 공사위치 및 현장표시
 - 나. 공사용 임시건널목, 기존건널목, 선로변의 장비통로
 - 다. 임시건널목 안내원 배치사항
 - 라. 열차감시원 배치사항
 - 마. 선로 및 열차 방호설비의 내용 및 위치표시
 - 바. 운행선 시설물의 표시 및 주의개소
 - 사. 지하매설물의 표시(필요시 별도 작성)
 - 아. 발파개소
 - 차. 깎기 구간의 낙석 위험개소
 - 차. 재료 및 기계적치장
 - 카. 기타 필요한 사항

1.5.4 시행 전 현장자료 작성

- (1) 수급인은 운행선 근접공사의 발파, 터파기 등으로 기존 철도시설물에 피해를 줄 우려가 있는 토공노반, 교량, 터널 등 시설물은 시설관리책임자와 상세히 조사하여 공사시행전의 상태를 기록하고 사진 등으로 상세하게 표시한 자료를 작성하여 두고, 변위를 확인하기 위한 검측기준을 작성해야 한다.
- (2) 위에서 작성한 공사시행 전 자료는 시설관리책임자, 감독자/감리원, 수급인이 각각 보관하여 공사 시행중 변형여부를 검측하고 변형을 확인하는 기준자료로 활용해야 한

다.

1.5.5 안전관리요원 확보 및 교육

(1) 안전관리요원 배치

- ① 수급인은 운행선 근접공사로 인한 철도사고를 미연에 방지하기 위하여 운행선 근접공사의 특수성에 적합한(철도근접공사 유경험자) 안전관리요원을 확보하여 배치한 후 시공해야 한다.
- ② 안전관리요원 배치는 공사의 규모, 성격, 근접공사의 현장조건 등을 검토하여 현장에 적합한 조직으로 하여 공사감독자/감리원의 승인을 얻은 후 배치해야 한다.

(2) 안전관리요원의 구분

- ① 철도운행 안전관리책임자
- ② 철도운행 안전관리자
- ③ 건널목 안내원
- ④ 열차감시원
- ⑤ 열차방호(정지)원
- ⑥ 대피유도원
- ⑦ 위험개소 순시원

(3) 안전관리요원의 자격 및 임무

① 철도운행 안전관리책임자

가. 자격

안전관리기사 1급 이상의 자격을 가지고 한국철도시설공단 및 한국철도공사 주 감독 이상의 경력이 있거나, 운행선 근접공사의 경험이 풍부하고, 철도운영 시스템을 이해하는 자로 현장을 관리할 수 있는 직급을 가진 자

나. 임무

- (가) 근접공사 관리계획서를 검토하고 안전관리에 미비한 점이 있으면 이를 보완토록 하여 운행선 근접공사가 안전하게 시행될 수 있도록 조치해야 한다.
- (나) 철도운행 안전관리요원의 적격자 선정 및 배치
- (다) 열차안전 운전에 위험을 줄 작업을 할 때는 현장 입회
- (라) 안전관리요원 및 관련종업원에게 안전교육 실시
- (마) 안전관리 일지가 제대로 작성되는지를 확인
- (바) 사고발생시 긴급조치 시행
- (사) 앞으로 시행할 작업에 대한 안전조치가 잘 되었는지를 미리 점검하고 미비된 경우는 바로 보완조치를 지시하여 보완 후 작업시행
- (아) 대외의 안전에 관한 업무를 수행
- (자) 안전관리요원들의 임무 부여
- (차) 현장대리인(소장)을 보좌하여 안전관리 요원들을 지휘 감독

② 철도운행 안전관리자

가. 자격

철도안전법에 따른 자격기준을 갖추었거나, 그에 해당하는 경력을 가진 자로서
 운행선 근접공사에 경력이 있는 자

나. 임무

(가) 철도운행 안전관리책임자를 보좌하고 안전요원들을 지휘 감독

(나) 안전에 관한 보다 실무적이고, 기술적인 업무를 수행

(다) 근접공사관리계획서를 공사담당 책임자와 협의하여 작성하고 공사감독자/감리원
 의 승인을 득하도록 한다.

(라) 안전관련 요원들의 배치와 근무사항을 점검

(마) 안전장구의 비치사항 및 성능을 수시로 점검

(바) 사고 시 열차방호조치와 관계기관(인접역 및 지역본부 등)에 긴급연락을 취할 수 있
 는 교육과 훈련이 되어있는지를 수시로 점검하고 미비점은 즉시 보완한다.

(사) 공사진행 중 운행선 선로에 장애를 줄 작업은 일정을 파악하여 사전 안전교육 또는
 주의사항을 전달하고 작업 시 현장 입회

(아) 작업장의 선로접근금지(건축한계표지)말뚝의 위치가 변동되지는 않았는지 수시로
 점검

(자) 선로방호 설비가 변위되지는 않았는지 수시 점검

(차) 열차대피의 신호소리가 장비의 소음으로 전달되지 않는 곳은 없는지 점검하고 있
 을 경우는 신호전달이 될 수 있는 통신방법을 취해야 한다.

(카) 작업지시자와 장비운전원간의 작업지시 신호가 잘 전달되고 있는지를 점검하고 작
 업지시신호(주로 수신호)의 의사전달이 잘 이루어지지 않을 때는 교육을 시켜 의사
 전달이 원활히 되도록 해주어야 한다.

(타) 안전에 관한 일지작성, 주요사항의 기록을 유지한다.

(파) 안전교육계획, 교재작성, 교육실시를 담당하고 교육일지를 작성하여 비치

(하) 철도안전에 관한 법령 등에서 작업 현장에 관련된 사항들을 발췌하여 비치하되, 개
 정여부를 수시로 파악하여 항상 최신본에 의거 업무를 수행하도록 한다.

(가) 기타 현장에서 안전에 관해 필요한 사항

(4) 안전관리교육

① 수급인은 운행선 근접공사를 안전하게 시공하기 위하여 반드시 공사착공하기 전에
 안전관리요원과 종업원에게 운행선 근접공사의 특수성에 관한 안전관리교육을 실
 시해야 한다.

② 중점교육내용

가. 건축한계

나. 관련되는 철도안전법규 및 지시

다. 사고 시 신속보고요령과 열차정지방법

라. 선로차단작업 절차 및 요령

- 마. 장비운전자와 작업지휘자와의 신호방법
- 바. 열차감시원이 열차진입 시 종업원에게 알리는 방법과 종업원의 대피요령
- 사. 건널목 안내원이 자동차와 통행인의 안내요령
- 아. 전철구간은 고압전선에 대한 주의사항
- 자. 공사 착공전 한국철도공사와의 협의사항
- 차. 기타 안전에 관한사항
- ③ 운행선 근접공사에 종사하는 종업원은 반드시 안전관리교육을 받아 숙지해야 하며, 특히 중장비운전자는 현장여건과 장비특성에 맞는 특별교육을 시켜 주지시켜야 한다.
- ④ 안전관리교육 시행내용 중 열차정지, 사고보고 등 주요사항은 유사시 시행하는데 차질이 없도록 예비연습을 해야 한다.
- ⑤ 운행선의 관계처에 연락과 보고를 담당한다, 사고 발생 시 열차정지담당자, 건널목 안내원, 장비운전자 등은 교체가 되지 않도록 하고, 교체 되었을 시는 반드시 충분한 교육을 시킨 후 배치해야 한다.
- ⑥ 새로 투입되는 종업원이나 관련자는 현장배치 전에 교육을 시행해야 한다.
- ⑦ 교육은 정기적으로 시행하고, 장마, 태풍 등 기상특보의 경우에는 특별 교육을 시행해야 한다.
- ⑧ 현장에는 잘 보이는 곳에 안전수칙 게시판을 설치하여 작업 전에 읽도록 하고, 위험개소 작업 시는 사고 시 비상연락을 할 수 있는 전화번호와 조직표를 주간과 공휴일, 야간 등으로 구분 작성하여 전화기와 함께 별도로 비치하여 신속한 보고를 할 수 있도록 해야 한다.

1.5.6 방호설비 준비사항

- (1) 수급인은 방호설비를 설치하기 전에 설치위치도, 방호설비도면, 구조계산서(필요시), 설치도면을 공사감독자/감리원의 승인을 얻은 후 설치해야 한다. 특히, 필요할 경우 철거 시에도 같은 절차에 의해 철거해야 한다.
- (2) 운행선 옆에 부득이 자재를 적치할 경우에는 적치한 자재가 무너졌을 때 건축한계를 침범하지 않도록 방호설비를 검토하여 조치해야 한다.
- (3) 수급인은 운행선 근접공사를 시공할 때에는 열차운전의 보안과 여객 및 종업원의 안전을 위하여 현장에 필요한 방호설비를 해야 한다.
- (4) 설치된 방호설비는 파손, 변위, 위치변경 등을 정기적으로 점검하여 방호설비를 보수, 보강해야 한다.
- (5) 방호설비는 공사기간, 공사내용, 현장조건에 따라 규격, 모양, 재질 등을 택하여 방호설비를 해야 한다.

1.5.7 지하매설물 준비사항

- (1) 운행선에 영향을 줄 구간의 지하매설물에 대하여 현장을 조사·확인해야 한다.

- (2) 한국철도공사, 지방자치단체(시, 군 등), 통신공사, 가스공사, 전력공사, 공업용수 관리 기관등에 설계당시 조사에서 누락되거나 조사 후 매설된 것이 없는지를 확인해야 한다.
- (3) 공사시행방법에 대하여 시설물 관리기관과 협의하여 승인을 얻은 후 시행해야 한다.

1.5.8 건축한계 준비사항

- (1) 운행선에 근접하여 공사를 하는 종업원들은 건축한계를 이해하고 숙지하도록 교육해야 한다.
- (2) 건축한계의 범위를 종업원이 알 수 있도록 작업장에 건축한계의 경계표지를 설치해야 한다.

1.5.9 전철구간 고압전선 공사 준비사항

- (1) 수급인은 운행선의 전철구간 내에서 근접공사를 시행할 경우는 공사착수 전에 운행선 관리자에게 공사개요를 통보하고 공사시행 방법을 협의하여 승인을 얻은 후 시행해야 한다.
- (2) 철도운행 안전관리자는 다음사항을 확인하여 종업원에게 교육을 시켜 숙지토록 해야 한다.
 - ① 전차선, 급전선의 위치, 가압상태(단전유무), 지상 또는 레일면에서 높이
 - ② 전차선, 급전선의 접근 안전거리
 - ③ 전차선로 구조물 등 일체의 설비에 대한 가압 유무, 안전이격거리
 - ④ 작업 시 주의할 사항
 - ⑤ 사고 시 긴급연락방법

1.5.10 운행선 근접 토공사 준비사항

- (1) 깎기작업은 발파와 비탈면 붕괴가 운행선에 지장을 줄 수 있으므로 발파 및 비탈면 붕괴에 대하여 착수 전에 작업계획서를 제출하여 감독자/감리원의 승인을 받은 후 시행해야 한다.
- (2) 수급인은 착공 전에 현장을 조사하여 발파 시 발파된 암석이 비산되거나 암석이 굴러 떨어져 운행선의 장애를 일으킬 우려가 있거나, 공사 중에 토사의 붕괴로 선로를 매몰시킬 우려가 있을 때는 선로측방에 선로보호용 가시설을 설치해야 한다.
- (3) 깎기 작업에 사용할 화약이나 사용 후 남은 화약은 선로에 인접해서 임시 보관하는 일이 없도록 지정된 장소에 보관해야 한다.
- (4) 수급인은 연약지반상의 운행선에 근접하여 높은 쌓기를 하는 경우는 쌓기로 인한 활동(heaving)이나 측방이동을 예방하기 위하여 쌓기 방법에 대한 작업 계획서를 전문 기술자가 검토, 작성하여 시행해야 한다.
- (5) 수급인은 운행선에 근접해서 시행하는 쌓기 공사의 쌓기 시공기면이 기존 운행선의 시공기면보다 높을 때는 새로 쌓기하는 흙이 운행선에 굴러가지 않는 안전대책 및 공

- 사용장비가 건축한계를 침범하지 않도록 안전 및 방호대책을 수립, 시행해야 한다.
- (6) 선로노반에 근접해서 깊은 터파기를 시행할 때는 착수 전에 노반보호를 위한 대책을 수립, 시행해야 한다.
 - (7) 아주 깊은 터파기나 노반에 근접하였을 때는 필요에 따라 토질조사를 시행하여 조사된 자료에 의해서 노반보호공법을 계획해야 한다.
 - (8) 노반보호공(널말뚝, H파일)을 설치했을 때는 공사 중 변위를 검측할 수 있는 기준을 터파기를 시작하기 전에 설정하여 두고 터파기 시행 및 공사 중 변위여부를 검측해야 한다.
 - (9) 수급인은 다음과 같은 시방서의 작업을 할 때는 착수 전에 운행선의 뚝 보호를 위한 가시설과 작업공정의 계획을 세워 감독자/감리원의 승인을 얻은 후 시행해야 한다.
 - ① 단선을 복선으로 개량하기 위해 기존 교량에 근접하여 신설 교량을 설치할 때의 신설 교량의 교대기초 터파기공사시의 기존교량 교대 뒤 토공보호공
 - ② 운행선상에서 선상, 선하 역사를 신축하는 공사

1.5.11 운행선 근접 교량공사 준비사항

- (1) 수급인은 운행선에 근접하여 교량공사를 시행할 때는 착수 전에 기존철도에 미칠 영향예측과 근접시공 방법에 대하여 계획서를 제출하여 공사감독자/감리원의 승인을 얻은 후 시행해야 한다.
- (2) 수급인은 운행선 위로 횡단하는 교량공사를 시행할 때는 공사착수 전에 다음 사항을 확인하고 운행선 시설물관리자와 협의하여 승인을 얻은 후 시행해야 한다.
 - ① 신설교량의 교대나 교각의 위치가 운행선의 장래 개량이나 복선, 2복선 계획에 저촉 여부
 - ② 신설교량의 다리밑공간 높이가 현 운행선의 건축한계 및 장래 선로종단변경계획에 저촉 여부
- (3) 자료조사
 - ① 기존운행선 교량의 자료

기존 운행선 교량의 자료수집은 가장 중요하면서도 준공 후 오랜 기간이 지난 것이 대부분이어서 자료취득이 어렵기 때문에 자료수집에 많은 노력을 해야 한다. 자료수집에는 서류조사와 현장조사를 통하여 자료를 얻도록 한다.

 - 가. 서류조사: 설계도(준공도), 구조계산서, 토질조사보고서, 건설지 등의 건설 당시의 자료와 그 후 유지관리 기록, 보수, 보강 등의 자료를 수집한다.
 - 나. 현장조사: 해당교량의 콘크리트의 균열상태, 박리현상 및 철근 노출여하, 콘크리트의 노후화정도, 특히 수면 이하의 구체와 기초의 열악한 상태 등을 조사하고 강구조이면 강재의 재질, 부식정도, 리벳트, 볼트, 용접개소의 부재접합상태, 슈와 가동단상태, 기초 세굴상황 등을 조사한다.
 - ② 유사한 현장의 자료

해당 교량의 자료가 부족하거나 구하지 못했을 때는 유사한 조건인 교량의 자료를

구하도록 하고 경험자들의 자문을 받아 자료로 활용한다.

③ 토질조사자료

토질에 관한 자료는 기존 운행선 교량시공 당시의 토질조사 보고서와 신설할 교량의 토질조사 보고서 및 현장조사에서 얻은 자료들을 비교 검토한다.

(4) 근접공사 검토 및 판단

① 운행선 교량에 근접해서 시행하는 공사는 설계 시에 기존선 교량보호 및 안전조치에 대한 즉, 근접시공대책에 관한 조치가 이루어졌는지를 확인하고, 설계상에 누락되었거나 더 보완조치가 필요하다고 판단되면 감독자/감리원과 협의하여 그림 8.1-1과 같은 요령으로 시행해야 한다.

② 수집 조사된 기존운행선 교량의 자료, 신설할 구조물의 설계도와 가시설물도, 토질조사자료 등을 가지고 한 장의 도면에서 합성(match)시키고 유사 공사의 자료와 경험자의 자문을 받고 토질역학적으로 기존교량에 어떠한 영향을 미치는가를 검토하여 다음과 같이 구분한다.(근접공사검토 및 판정흐름도 참조)

가. 영향을 미친다.(대책시공)

나. 영향을 미칠 우려가 있다.(주의시공)

다. 영향은 미치지 않겠으나 관심을 가져야 한다.(감시시공)

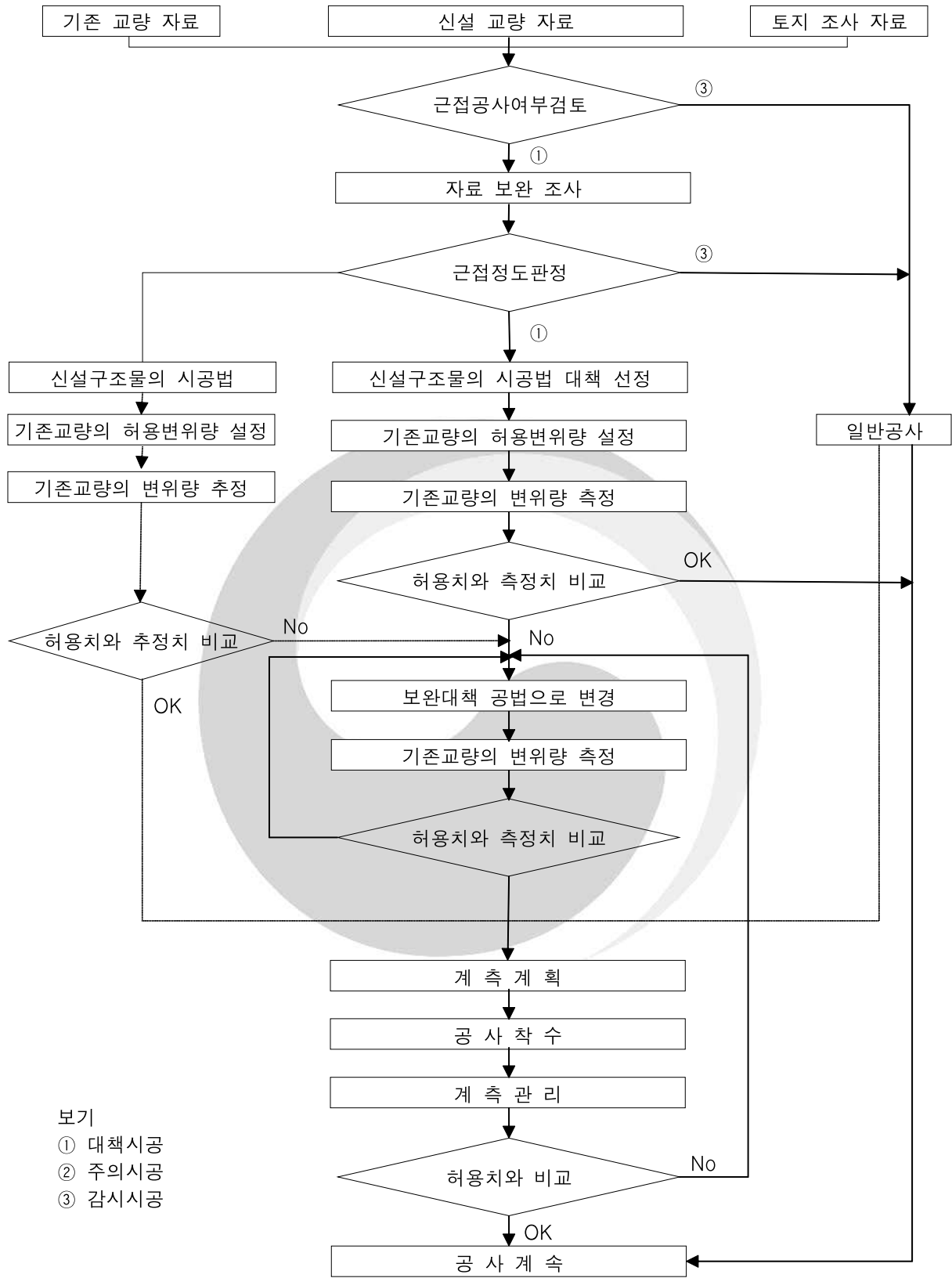


그림 1.5-1 근접공사 검토 및 판정흐름도

③ 다음의 자료는 외국의 자료이므로 참고로 하고 근접공사의 구분은 토질 및 기초기 술사가 전항의 조사된 자료에 의거 판단하도록 해야 한다.

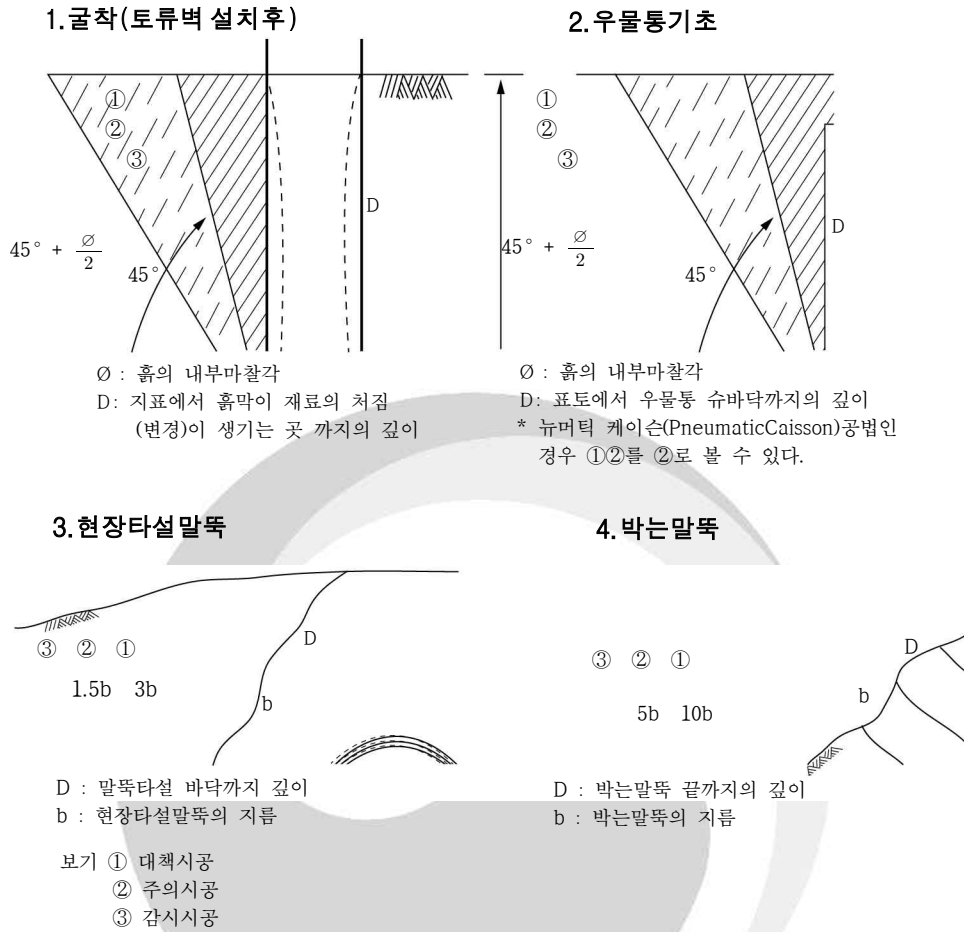


그림 1.5-2 근접공사 개략 판정도

(5) 지반 및 기존구조물의 영향예측

공사시행 중 현장에서 일어나는 작업상황에서 지반의 거동과 기존운행선 교량에 미칠 영향을 표 1.5-1과 같이 예측하여, 기존 교량에 영향을 미치지 않도록 주의해야 하며, 영향이 발생했을 시는 즉시 대책을 수립해야 한다.

표 1.5-1 근접시공과 지반 및 기존구조물의 거동과의 관계

공사의 종류	현상	지반의 거동						기존구조물의 거동			
		붕괴	이완	지반변위	응력변화	압밀	저항지반의 제거	변위(수직·수평)	경사	응력의 발생	안전율의 저하
개착 (흙막이공법)	굴착저면의 붕괴	◎	◎	◎	◎	-	◎	◎	◎	◎	◎
	흙막이공의 붕괴	◎	◎	◎	◎	-	○	◎	◎	◎	◎
	흙막이벽의 변형	-	△	◎	○	△	-	◎	◎	◎	△
	지하수위의 저하	-	-	○	-	○	-	○	△	○	-
현장타설말뚝 지중연속벽	공벽(孔壁)의 붕괴	◎	◎	◎	◎	-	○	◎	◎	◎	○
	응력해방	-	△	○	○	-	-	○	○	○	△
박는말뚝	토사의 이동(관입에의함)	-	-	○	○	-	-	○	○	○	-
	지중응력의 증가(타격에 의함)	-	-	-	○	-	-	-	-	○	-
케이슨	굴착저면의 붕괴	◎	◎	◎	◎	-	○	◎	◎	○	○
	압기(壓氣)의 분발(噴發)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○
	응력해방(주로여굴)	-	○	○	○	-	-	○	○	○	○
	주면마찰에 의한 인입(引込)	-	-	○	△	-	-	○	○	△	△

보기 ◎ : 영향이 크다 / ○ : 경우에 따라 큰 영향이 있다. / △ : 영향이 적다 / - : 거의영향이 없다.

1.5.12 터널 근접공사 준비사항

(1) 근접도 구분

- ① 근접도의 구분은 1) 대책시공, 2) 주의시공, 3) 감시시공으로 분류·구분 하여 필요한 사전조사 및 기존 터널에 미칠 영향예측, 안전한 대책공법, 안전을 위한 계측 등을 시행하도록 해야 한다. 근접시공의 구분을 판단하기 위해서는 다음의 여러 조건들을 하나하나 고려하여 판단하도록 해야 하며 지반조건이나 현장여건이 현장마다 상이하므로 조사된 자료에 의거 전문기술자의 판단을 받아서 공사감독자/감리원의 승인을 얻은 후 시행해야 한다.

가. 근접공사의 공사종류(내용)

나. 공사규모

다. 근접공사의 설계, 시공공법

라. 기존 터널과의 위치관계

마. 기존터널 콘크리트라이닝의 역학적 건전도(健全度)

바. 지형, 지반조건

사. 대책공의 시공성 및 가능성

아. 기타

- ② 근접도의 판단은 기존터널의 시공이 NATM공법 또는 재래식공법 등에 따라 다르고, 지반조건에 따라 크게 다르다. 따라서 기존터널과의 위치관계와 9.1.2 터널근접공사의 구분의 근접공사 구분별로 검토사항을 분류하면 다음과 같으므로 검토하여 최종 판단을 해야 한다.

가. 터널이 서로 병설되는 경우

철도에서 복선 및 2복선화, 도로의 신설 등으로 기존 철도터널과 병행하여 새로운 터널이 신설되는 경우로 기존 터널이 신설 터널 쪽으로 밀리는 변위, 변형이 일어나고 근접이 가까우면 주변의 지반을 이완시켜 기존터널라이닝에 토압을 증가시킨다. 기존터널에 미치는 영향은 다음사항들을 감안하여 평가해야 한다.

(가) 터널간의 이격거리

(나) 신설터널 위치가 기존 터널의 수평선상의 위 또는 아래

(다) 신설 터널의 굴착단면의 크기

(라) 신설터널 굴착공법(기계, 발파 등)

(마) 지반의 조건(암질, 복토높이)

(바) 기존 터널 콘크리트라이닝의 건전도

나. 터널의 교차

신설하는 터널이 기존 터널의 위나 아래로 교차하거나 병행하는 경우로 신설 터널의 위로 통과할 때는 기존 터널은 상부에 변위·변형이 발생할 우려가 있고 신설터널이 아래로 통과할 때는 기존터널이 침하할 우려가 있다. 기존터널에 미치는 영향을 검토할 때 고려해야 하는 사항들은 전항의 조건들과 같다.

다. 터널상부 깎기

기존 터널상부에 단지조성, 도로신설, 토취장 등의 목적으로 터널상부 복토(覆土)를 깎기 하는 경우, 상부하중을 경감시켜 기존터널의 상부에 변위·변형이 일어나므로 상부의 깎기를 하는 경우는 기존 터널에 미치는 영향을 다음사항들을 고려하여 검토해야 한다.

- (가) 원 복토 두께와 깎기한 후의 두께와의 비(比)
- (나) 깎기한 후의 남은 복토의 두께
- (다) 깎기한 평면적의 넓이
- (라) 깎기전후의 지형
- (마) 깎기시공법(발파여부, 1회 깎기 두께, 깎기의 평면성)
- (바) 지반조건
- (사) 콘크리트라이닝의 건전도
- (아) 편압작용 여부

라. 터널상부 쌓기

사토장 등으로 터널상부에 쌓기 시 하중을 증가시켜 콘크리트라이닝 상부가 압축을 받아 변위, 변형이 일어나므로 기존 터널에 미치는 영향을 검토할 때 포함되어야 할 사항은 다음과 같다.

- (가) 원지반의 지형과 복토 두께
- (나) 쌓기 후의 지형 및 복토 두께
- (다) 쌓기높이
- (라) 쌓기의 평면적 넓이
- (마) 쌓기시공법(1회두께, 다짐방법, 퍼서쌓기 등)
- (바) 지반조건
- (사) 기존 터널의 콘크리트라이닝 건전도(健全度)

마. 터널 위 구조물기초

터널위 지표면에 구조물을 건설하면 구조물 기초 하중이 터널 콘크리트라이닝 윗면에 작용하여 기존 터널에 변위, 변형을 일으킬 수 있는 경우 터널외측에서 수직선 좌우 45°선내에 기초저면이 시공되는 경우 기초굴착이나 하중증가에 의해 터널에 악영향이 미치는지 여부를 반드시 검토해야 한다.

바. 터널측부(側部) 깎기

기존 터널옆을 깎기하면 깎기하는 방향으로 끌어당기는 것과 같이 변위, 변형이 생긴다. 이에 따라 다음 사항을 포함하여 검토해야 한다.

- (가) 지형조건(사면의 정도, 피복토 두께)
- (나) 지반조건
- (다) 깎기 규모
- (라) 기존터널의 콘크리트라이닝 건전도 등

사. 터널측방의 앵커

사면의 보호, 옹벽보호 등으로 설치한 앵커가 기존터널에 근접할 때 앵커설치를 위해 천공시 천공용수의 유입과 모르타르 주입은 터널에 측압을 가하고, 앵커에 프리스트레스 도입시는 끌어당기는 힘을 줌으로서 터널에 변위, 변형을 생기게 함으로 이에 따른 검토에 포함되어야 할 사항은 다음과 같다.

- (가) 앵커와 터널의 이격거리
- (나) 앵커의 종류, 수, 시공방법
- (다) 지형, 지반의 조건
- (라) 기존터널의 콘크리트라이닝 건전도(健全度)

아. 터널상부의 담수(湛水)

터널위에 저수지, 댐 등을 신설하며 물이 채워져서 기존터널에 누수나 수압을 가하여 터널의 변위, 변형이 발생하므로 이에 따른 검토에 포함해야할 사항은 다음과 같다.

- (가) 담수저면부터 터널까지 이격거리 및 높이차
- (나) 지반구조
- (다) 담수량 규모
- (라) 담수지의 지수처리상태

자. 지반진동

근접공사의 지반진동은 다음사항들을 검토해야 한다.

- (가) 운행선 터널과의 위치 및 거리
- (나) 사용화약종류와 량
- (다) 지형, 지반조건
- (라) 기존터널의 콘크리트라이닝 건전도

(2) 사전조사

① 사전조사 사항으로는 기존터널의 구조조사, 해당지역의 지반조사, 신설할 터널의 제원 등이다.

② 기존 터널의 구조조사

기존터널의 조사에는 자료조사와 현지라이닝(복공)조사를 해야 한다.

가. 자료조사

자료조사는 터널공사 당시의 설계도(준공도), 공사지, 터널보수일지 또는 해당 터널의 조사(설계)보고서 등으로부터 필요한 자료를 구한다.

나. 현지라이닝 콘크리트조사

(가) 라이닝의 구조: 라이닝두께, 철근유무, 지보공사용 여부, 인버트 유무, 굴착공법(재래식, NATM 등)

(나) 라이닝현황: 균열상태, 누수정도, 변형 등

(다) 라이닝배면: 공동(空洞)유무, 모르타르(Mortar)주입여부

(라) 내공단면: 건축한계와의 관계 및 변형상태

③ 기존(공사전 상태) 자료조사

근접공사 시행중에 기존터널에 미치는 영향을 파악하여 대책시공의 자료로 사용하고, 근접공사 시행자의 책임도 명확히 하기 위해, (2)에서 조사된 것을 기록과 사진으로 정리하여 두고 시공 중에 검측하여 변위가 일어나는 지를 판단하는 기준 자료로 삼아야 한다.

③ 지반조사

기존 터널 시공당시의 지반조사 자료와 신설터널 설계 시 조사된 자료를 활용 하되 신설터널이 대책 필요 시공범위 내에 있으면 필요시 중간지점의 추가 조사나, 기존터널 주변의 지반조사를 시행하여 시험을 거쳐 필요한 물성치를 얻도록 해야 한다.

④ 신설터널의 자료

신설터널이 기존터널에 근접하여 위치를 결정할 때에 기존터널과의 관계를 검토 하였던 자료와 굴착방법, 시공계획, 양 터널의 위치관계를 정확히 파악할 수 있는 자료 등을 얻도록 해야 한다.

(3) 영향예측

① 경험적인 방법에 의한 영향예측

경험적 방법에 의한 예측은 유사한 조건에서 시행되었던 사례를 조사하여 예측하는 방법으로 조사사항은 다음과 같다.

- 가. 근접시공의 종류(조건)
- 나. 근접시공의 공사규모
- 다. 근접시공의 설계와 시공법
- 라. 기존터널과의 이격 및 위치관계
- 마. 지형 및 원지반상태
- 바. 기존터널 콘크리트라이닝의 건전도
- 사. 대책공과 그효과
- 아. 관리기준과 관리체제
- 자. 근접시공의 공사상황
- 차. 계측과 계측결과

② 해석적방법에 의한 영향예측

- 가. 경험적 방법에 의한 영향예측을 한 사항에 대하여는 해석적 방법에 의해 그 결과를 검증해야 한다.
- 나. 해석은 공공 공사에 사용실적이 있는 수치해석 프로그램을 사용해야 하며 해석 내용은 시공상태를 모사화(simulation)하여 안전성을 검토해야 한다.

1.6 시행수칙

1.6.1 지하매설물 시행절차

- (1) 지하매설물중 운행선 시설물인 전기, 신호, 통신케이블은 훼손되었을 시 즉시 시설관리자에게 통보하고 필요한 조치를 해야 하며, 철도시설물이 아니더라도 노반을 횡단하거나 병행한 수도관, 가스관, 송유관을 파손하였을 때는 노반이 파괴되거나 분출물로 인해 열차운전에 위험을 가져오므로 공사 중 매설물의 훼손이나 파손이 되지 않도록 주의해야 한다.
- (2) 먼저 작업구간의 운행선에 대해 한국철도공사, 관계기관, 지자체 등에 사전협의하여 지하매설물을 확인하고 이를 도상에 위치와 깊이를 표시하고, 도상에 표시되지 않는 매설물도 있는지 확인한다.
- (3) 터파기는 기계로 터파기하기 전에 인력으로 줄파기를 하여 매설물을 확인한 다음에 기계터파기를 해야 한다.
- (4) 토류공용 H-파일(H-pile)이나, 시추, 말뚝박기 등을 할 때는 확인된 위치에서 여유를 두고 시행해야 한다.
- (5) 주요 매설물은 작업 시에 매설물 관리기관의 관계자를 입회하여 시행하는 것을 원칙으로 하고, 만약의 사고 시 조속한 응급조치를 할 수 있도록 해야 하며, 관계자가 입회를 하지 못하였을 시는 관리하는 기관의 비상 연락망을 취하여 두어야 한다.
- (6) 터파기 작업 시행 전에 지하매설물에 대하여 이설 또는 보호조치 등을 관계기관과 협의를 거쳐 사전 결정한 후 시행토록 하며 줄파기하여 시설물이 노출되었을 때는 우선 임시 보호조치한 후 협의된 시행방안에 따라 시행하고 필요시 관계자 입회하에 시행토록 해야 한다.

1.6.2 건축한계 표시방법

- (1) 건축한계는 철도건설규칙 제14조 및 철도의 건설기준에 관한규정 제13조에 정한 건축한계에 따른다.
- (2) 공사현장의 건축한계표시는 전항의 건축한계에 가능한 한 여유를 더하여 설치해야 한다.

1.6.3 건축한계 시행수칙

- (1) 건축한계의 경계표는 공사착수 전에 설치해야 한다.
- (2) 건축한계표시 말뚝의 자재는 만약의 경우 열차에 접촉했을 때에도 열차에 손상을 적게 주는 재료(플라스틱, 나무 등)를 사용토록 해야 한다.

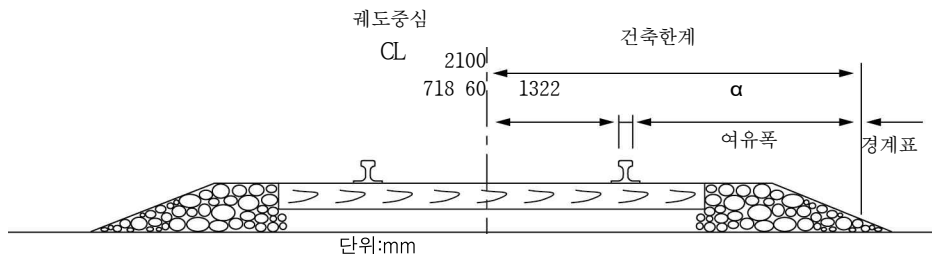


그림 1.6-1 접근금지(건축한계) 경계표

- (3) 크레인의 인양용 와이어로프와 후크가 바람에 흔들리거나, 회전시에도 건축 한계를 침범하지 않도록 해야 한다.
- (4) 굴착기가 회전하면서 건축한계를 침범하지 않도록 해야 한다.
- (5) 가시설물이 칩하 또는 바람에 쓰러져 건축한계를 침범하는 일이 없도록 해야 한다.
- (6) 철도운행 안전관리자는 레일(rail)외측으로부터 설정한 건축한계(접근금지경계)까지의 치수를 표시한 막대기(검측봉)를 들고 다니면서 경계 표시물이 이동 되었는지와 건축 한계를 침범한 자재나 물건들이 없는지를 수시로 확인해야 한다.

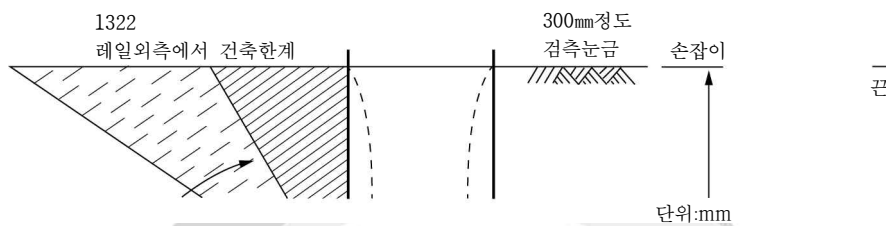


그림 1.6-2 건축한계 검측봉

1.6.4 전철구간 고압전선 공사 시행수칙

- (1) 강관파이프나 철근 등의 장대물건을 어깨에 높이 매고서 전차선이나 급전선 밑을 통행하지 않도록 해야 한다.
- (2) 공사용 중장비가 선로를 횡단할 때는 전차선과 급전선의 위험범위에 들어가지 않도록 안전거리를 확인 후 통과시켜야 한다.
- (3) 전차선이나 급전선에 근접해서 작업을 할 때는 해당 급전계통의 단전작업을 원칙으로 하되, 부득이할 시는 감시원을 배치하여 이동이나 작업 시 위험하지 않도록 해야 한다.
- (4) 고압선에 근접하여 비계, 거푸집, 철근 등의 조립 및 해체나 콘크리트 타설을 할 때는 작업원들에게 수시로 주의를 환기시켜야 하며, 필요시, 안전관리자를 배치하여 위험을 방지하여야 한다.
- (5) 현장책임자는 사고 시 운행선 관리자에게 긴급연락을 할 수 있는 준비를 하여 두어야 한다.
- (6) (3), (4)항에 해당되는 공사를 부득이 하게 수행해야 할 경우 해당 급전계통에 대하여 단전 후 작업을 원칙으로 하고 가공급전선에 절연방호관 설치 등을 운행선 관리자와 협의 후 시행해야 한다.

1.6.5 운행선 근접 토공사 시행수칙

- (1) 깎기 공사
 - ① 발파로 비산(飛散)된 토석이 선로나 철도시설물(통신선, 전선 등)에 피해를 주지 않는 화약량 사용과 비산방지설비를 해야 한다.

- ② 발파 시 운행선에 미치는 영향을 확인하기 위한 시험발파를 시행하여 발파방법 및 화약의 종류·수량을 산정하여 시행해야 한다.
- ③ 발파시기는 열차통과 후 바로 시행하여 다음열차까지의 여유시간을 가능한 한 많이 갖도록 하여 만약의 경우 토석이 비산하여 선로장애를 일으켰을 때 이를 제거할 수 있도록 해야 한다.
- ④ 발파시간은 열차운전 시간을 인접 역장에게 확인, 협의하여 열차와 열차간의 시간이 긴 시간을 택하고 가능하다면 매번 같은 시간에 발파토록 하고, 발파할 때 마다 인접역에 임시열차의 운행이 없는 것을 확인하고 발파토록 해야 한다.
- ⑤ 발파된 암석을 다 운반하고 현장을 정리한 후에는 반드시 현장의 깎기 비탈면을 재점검하여 붕괴할 개소가 없는 것을 확인해야 한다. 우려개소가 있을 때는 이를 제거해야 하고 부득이 제거치 못하였을 경우는 긴급조치를 취할 수 있는 자로 현장감시를 하도록 해야 한다.
- ⑥ 명절, 공휴일, 기타사유로 공사 중 작업을 중단하고 있을 때에는 현장 위험정도에 따라 감시원을 배치하든가 수시로 현장점검을 해야 한다. 또한 감독자/감리원과 협의하여 기관사가 주의운전을 하도록 낙석주의 표지판을 건식토록 해야 한다.
- ⑦ 장마철이나 태풍시의 폭우로 비탈면의 붕괴가 우려되는 개소는 비상복구체계를 점검하고 공사감독자/감리원과 협의하여 운행선 관리자와 연대하여 감시토록 한다.

(2) 쌓기 공사

- ① 운행선에 접하여 쌓기 작업을 하고 쌓기할 면의 높이가 운행선보다 높을 때는 쌓기하는 흙이나 토석이 운행선에 흘러가거나 굴러가지 않도록 하고 공사용 장비가 건축한계를 침범하지 않도록 안전 및 방호대책을 수립, 시행해야 한다.
- ② 연약지반위의 쌓기는 단계적으로 시행해야 하며 매회의 쌓기 높이와 다음 쌓기까지의 대기 기간은 전문기술자의 검토를 거쳐 시행해야 한다.
- ③ 운행선 노반측에 경사계, 측방이동검측용 말뚝 등을 설치하여 운행선의 노반을 관리, 보호해야 한다.
- ④ 연약지반상의 운행선 노반에 접근하여 대형장비 투입 시에는 장비 투입 전에 장비 하중을 확인하고 작업 시 충격으로 운행선 노반에 영향을 미치는지를 검토 후 투입해야 한다.

(3) 터파기공사

- ① 운행선에 근접해서 시행하는 터파기의 장소가 쌓기 한 구간이 아니더라도 깊은 터파기를 하는 경우는 단계별로 터파기를 해야 하며 각 단계마다 작업 전에 설계도의 가시설물이 운행선의 노반을 보호하는데 안전한지를 검토한 후 시행해야 한다.
- ② 터파기한 결과 설계 시 조사된 지반조건보다 약하거나 설계된 가시설물이 불안전할 때는 즉시 보강조치한 후 시행해야 한다.
- ③ 운행선의 노반이 쌓기한 구간에서 터파기할 때, 노반뚝보호를 위해 시트 파일이나 에이치(H)파일을 박고 뚝 반대편에 다시 에이치(H)파일을 박아 붙들어 매는 공법에서는 다음사항을 유의해야 한다.

- 가. 양쪽파일을 연결한 와이어로프를 조이는 턴버클의 인장강도는 와이어로프의 인장강도보다 커야 한다.
 - 나. 인력으로 턴버클을 조여 양쪽파일을 고정시킨 와이어로프는 열차운행의 진동에 의해 느슨해지므로 수시로 검사하고 다시 조여주어야 한다.
 - 다. 양쪽파일간의 거리를 터파기전에 측정하여 기준을 삼아두고 공사 중 정기적으로(비가 많이 올 때는 즉시시행) 간격을 검측하여 간격이 벌어지는 가를 확인해야 하며 간격이 벌어질 때는 강봉 등으로 대체하여 고정시켜야 한다.
 - 라. 터파기 깊이가 깊고 공사기간이 긴대도 양쪽파일의 고정을 와이어로프로 설계되었을 때는 착수 전에 강봉으로 고정시키는 것을 비교 검토해야 한다.
- ④ 공사완료 후 파일과 토류판을 뽑을 때는 뽑은 장소의 간극을 즉시 모르타르 또는 모래 등 동등이상의 성능을 발휘할 수 있는 양질의 재료로 채워 공동이 없도록 해야 한다. 다만, 철거할 경우 위해를 끼칠 우려가 있을 경우에는 매몰하여야 한다.

1.6.6 운행선 근접 교량 공사 시행수칙

- (1) 기존교량에 근접해서 신설하는 교량기초의 터파기를 할 때는 기존교량의 기초 보호공을 설치한 후 시행해야 한다.
- (2) 연약지반에 기초말뚝을 박을 시는 기존교량 기초의 사항(斜抗)과 신설교량 기초의 사항의 관계를 상세히 검토하여 새로 박는 말뚝이 기존 말뚝을 손상시키지 않는지를 확인 후 시행해야 한다.
- (3) 신설교량의 기초말뚝을 박음으로 기존교량 기초 및 말뚝에 횡압이 작용하여 변위의 위험이 있을 때는 기존 교량기초와 신설교량기초 말뚝사이에 빈 구멍(捨孔)을 여러 개소 뚫는 방법 등 횡압감소 대책을 세운 후 시행해야 한다.
- (4) 신설교량 기초 말뚝을 박을 때 진동이 기존교량에 영향을 주어 변위가 우려될 때는 대책공법(천 공후 타입 등)을 강구해야 한다.
- (5) 기존교량의 상류 측에서 공사를 시행하는 경우는 장마철이나 홍수 시에 공사용 장비나, 가시설물 등이 떠내려가면서 기존교량에 충격을 가하여 위험을 초래할 수 있으므로 이러한 일이 발생하지 않도록 사전조치를 취해야 한다.
- (6) 장마철이나 홍수 시 신설교량의 터파기나 가시설물로 인하여 유수방향이나 유속의 변화로 기존교량 기초의 세굴현상이 발생할 수 있으므로 이러한 일이 없도록 조치해야 한다.
- (7) 신설교량의 기초공사를 위해 공사용 진입로, 작업장의 가축도 등이 유수단면을 축소시켜 홍수시 수위가 상승하여 기존교량에 위험을 줄 수 있으므로 검토 후 이러한 일이 일어나지 않도록 해야 한다.
- (8) 신설교량의 공사 중 경사진 우물통기초를 바로 세우거나, 가시설물의 버팀목적 등으로 기존교량의 기초나 교각을 이용하여서는 안 된다. 부득이 이용할 시는 충분한 검토 후 대책을 수립하여 이용해야 한다.
- (9) 운행선위를 횡단하는 고가교량의 빔을 가설할 때는 열차안전운행에 지장 없도록 선로

차단작업 등의 절차를 받은 후 시행해야 한다.

1.6.7 운행선 궤도관리

- (1) 궤도변형의 허용은 궤도 위를 운행하는 열차의 주행속도와 관련이 있고 운행선 유지관리 기관에서 유지보수를 위해 변위의 허용한계를 정하여 두고 있으므로 근접공사에는 해당 운행선의 유지관리 담당기관과 협의하여 최신의 규칙, 시방서 등에서 정한 궤도변위 허용범위를 적용해야 한다.

1.6.8 운행선 터널의 대책공

- (1) 수급인은 운행선에 근접한 공사가 전항의 조사와 예측에서 운행선 터널에 영향이 미친다고 판단될 때는 운행선 터널의 보강대책 계획서를 제출하여 감독자/감리원의 승인을 얻은 후 시행해야 한다.

(2) 기존터널의 대책공

전항의 근접시공의 구분과 영향예측에서 판단된 자료에 따라 필요하면 기존 터널을 다음의 대책공법 중 적합한 것이나, 보다 좋은 공법을 택하여 보강조치 해야 한다. 기존 터널의 대책공은 주로 콘크리트라이닝의 보강 및 주변지반 보강이다.

① 모르타르 주입공

모르타르 주입은 라이닝 시공당시 라이닝 뒤쪽 콘크리트가 제대로 채워지지 않았 다든가 지하수의 유동 등으로 뒷면에 간극이 있을 때 이를 채워 라이닝배면의 공동(空洞)으로 인한 콘크리트라이닝이 받는 응력의 불균형을 없애고 누수를 막아주며, 지반 간극을 메워 라이닝 주변 지반을 보강시킨다.

② 콘크리트라이닝조각 탈락 방지공

가. 콘크리트라이닝의 부실개소에서 콘크리트의 조각이 빠져나와 틈이 생기면 콘크리트라이닝의 응력상태가 불균형이 되고, 떨어지는 콘크리트 조각이 전차선이나 차창에 떨어져 안전운전에 지장을 주며 선로상의 보수인원이나 선로 순회자에게도 위험할 수 있으므로 콘크리트 조각의 탈락을 막도록 해야 한다.

나. 콘크리트조각 탈락방지공법으로는 부실개소를 접착제 무수축 혼화재료 등을 혼합한 특수 모르타르로 보수한 후 철망, 철판(스테인리스, 동판 등), 에프알피(F.R.P) 등으로 곡면에 맞게 붙여서 앵커볼트, 록볼트 등으로 고정시킨다.

③ 강아치(arch)매입 보강법

콘크리트라이닝이 변형되고 있거나 변형의 우려가 있으며, 터널내공 단면에 여유가 없을때 시행하며 재료는 냉간압연 에이치(H)형강을 구부려 사용한다.

④ 라이닝내면 보강법

강아치보강으로도 라이닝에 미치는 하중의 증가를 감당치 못한다고 판단될 때와 원래 라이닝 두께가 부족한 경우 균열이 넓게 생겼을 경우 등으로 내공단면에 여유가 있을 때 시행하며 에이치형강, 철근, 철망 등을 사용하여 보강콘크리트를 기존 콘크리트라이닝 내면위에 덧붙이기로 타설한다. 얇을 때는 숏크리트(shortcrete)로 할 수 있다.

⑤ 록볼트(rock bolt) 보강법

터널내공단면에 여유가 없어 ③, ④로 보강이 불가능한 경우 시행한다.

⑥ 스트러트(인버트아치) 보강법

기존 터널에 인버트아치(invert arch)콘크리트가 없는 상태에서 콘크리트라이닝트에 변형이 오는 경우나 인버트콘크리트가 있더라도 더 보강할 필요가 있을 때 시행하며 라이닝 하부양측(인버트타설위치)을 버팀보나 인버트아치콘크리트를 설치하여 하부의 오프라짐을 방지토록 한다.

⑦ 터널근접 시공종류와 보강공법의 관계

앞의 1.2 터널근접공사의 구분에서 본 근접시공 종류별로 어떤 보강공법이 적합한지를 표시하면표 1.6-1과 같다.

표 1.6-1 근접시공 종류와 기존 터널대책공의 관계

대책공법 근접시공종류	모르타르 주입	콘크리트조 각 낙하방지	강아치 보강	라이닝 내면 보강	록볼트 보강	스트러트 보강
터널병설	○	○	○	○	○	×
터널교차	○	○	△	○	○	△
터널상부의 깎기	○	○	△	○	△	○
터널상부의 쌓기	○	○	○	○	△	×
터널상부의 구조물기초	○	○	△	○	△	×
터널측부의 깎기	○	○	○	○	○	△

대책공법 근접시공종류	모르타르 주입	콘크리트조 각 낙하방지	강아치 보강	라이닝 내면 보강	록볼트 보강	스트러트 보강
터널에 인접한 앵커설치	○	○	○	○	△	×
터널상부 담수	○	△	△	△	△	△
터널에 지반진동(발파)	○	○	×	△	×	×

주 ○: 효과가 기대된다. △: 경우에 따라 효과가 기대된다. ×: 별로 효과가 기대되지 않는다.

(3) 근접공사의 대책

근접공사의 영향예측 결과 근접공사가 기존터널에 영향을 미치거나 미칠 우려가 있을 때는 그 영향을 경감시키기 위한 대책공법을 시행해야 한다. 대책방법을 표로 나타내면 표 1.6-2와 같다.

표 1.6-2 근접공사의 대책방법

근접공사의 종류	착안점	대책 방법
터널병설	굴착에 의한 지반변위 경감	<ul style="list-style-type: none"> 굴착방법의 변경 단계별 굴착단면의 변경 지보공, 라이닝구조변경
터널입체교차	굴착에 의한 지반변위 경감	<ul style="list-style-type: none"> 굴착방법의 변경 단계별 굴착단면의 변경 지보공, 라이닝구조변경
터널상부깎기	하중을 균등히 제거	<ul style="list-style-type: none"> 깎기방법 변경 깎기순서 변경 깎기두께 제한
터널상부 쌓기	하중을 균등히 작용(증)	<ul style="list-style-type: none"> 쌓기 두께 변경 흠퍼기 방법 변경
터널상부구조기초	하중을 균등히 작용 굴착, 타설시 영향 경감	<ul style="list-style-type: none"> 기초형식 변경 공법변경
터널측부깎기	하중을 균등히 제거 깎기시 지반변위 경감	<ul style="list-style-type: none"> 깎기방법 변경 깎기순서 변경 사면기울기 변경
터널인접앵커	직접적 영향 제거	<ul style="list-style-type: none"> 앵커배치 변경 프리스트레스도입방법 변경
터널상부담수	담수에 의한 영향경감	<ul style="list-style-type: none"> 담수량 조절 지(차수)공 변경
지반진동	진동경감	<ul style="list-style-type: none"> 저진동 발파 기계굴착 검토

1.6.9 계측관리

- (1) 운행선의 기존터널에 인접하여 시행하는 근접공사인 경우는 기존 터널을 안전하게 보호하고 근접도 구분 영향예측이 실제와는 어떻게 상이한가를 확인하여 상이할 경우는 그에 적합한 공법으로 변경 시행해야 하므로 반드시 기존 터널에 대한 관찰과 계측을 시행해야 한다.
- (2) 근접공사의 종류별로 계측항목(표 1.6-3 참조)과 계측할 때의 유의할 점(표 1.6-4 참조)을 참고로 하여 관리해야 한다.

표 1.6-3 근접공사의 종류와 계측항목 선정

계측항목	라이닝 관찰	균열 측정	내공 변위 측정	변위 측정 노반 계	천단 침하 측정	측정 라이닝 변위	지중 변위 측정	경사 측정	측정 볼트 축력	측정 지보공 응력	용수 측정	진동 측정

					도									
터널병설	대	◎	◎	◎	△	○	◎	△	△	○	○	×	△	
	주	◎	○	○	×	△	○	×	×	△	△	×	△	
	감	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	
터널교차	위에 신설	대	◎	◎	◎	○	◎	◎	○	△	○	○	△	△
		주	◎	○	○	△	○	○	△	×	△	△	△	△
		감	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△
	밑에 신설	대	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	△	○	○	△	△
		주	◎	○	○	○	○	○	△	×	△	△	△	△
		감	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△
터널상부 깎기	대	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	△	○	○	×	△	
	주	◎	○	○	○	○	○	△	×	△	△	×	△	
	감	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	
터널상부 쌓기	대	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	△	○	○	×	×	
	주	◎	○	○	○	○	○	△	×	△	△	×	×	
	감	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
터널상부 구조물 기초	대	◎	◎	◎	○	◎	◎	○	△	○	○	×	×	
	주	◎	○	○	△	○	○	△	×	△	△	×	×	
	감	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
터널측부 깎기	대	◎	◎	◎	○	○	◎	○	◎	○	○	×	△	
	주	◎	○	○	△	△	○	△	○	△	△	×	△	
	감	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	
터널인접앵커 설치	대	◎	◎	○	△	△	○	○	△	△	△	○	△	
	주	◎	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	
	감	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
터널상부 담수	대	◎	◎	○	△	○	○	△	△	△	△	◎	×	
	주	◎	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	×	
	감	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	×	
지반진동	대	◎	◎	○	×	×	◎	×	×	×	×	×	◎	
	주	◎	○	△	×	×	○	×	×	×	×	×	◎	
	감	◎	×	×	×	×	△	×	×	×	×	×	○	

주 대: 대책시공
 주: 주의시공
 감: 감시시공

◎: 측정을 원칙으로 한다.
 ○: 측정하는 것이 바람직하다.
 △: 경우에 따라 측정한다.
 ×: 거의 필요 없음.

표 1.6-4 계측할 때의 유의할 점

근접시공 종류		유의할 점
터널병설		측방의 변형이 예측되므로 내공변위측정, 라이닝 뒤틀림 측정이 중요하며, 경우에 따라 지중변위측정 경사계 측정도 유효할 수 있다. 내공변위 측정의 측정선은 사방향(삼각형)선도 설치해야 한다.
터널교차	위에신설	천단변위 측정과 내공변위 측정으로 천단부근의 변형을 파악해야 한다.
	밑에신설	노반부에 변형(침하)이 예측되므로 노반침하(궤도포함) 측정을 중요시해야 한다.
터널상부깎기		터널의 부상(浮上)과 함께 측압이 상대적으로 증대할 것이 예측되므로 내공변위, 천단, 노반의 변동을 중요시하여 측정해야 한다. 상부깎기가 편(片) 깎기일 때는 사방향의 내공변위를 주의하여 측정해야 한다.
터널상부쌓기		상부하중 증가로 천단침하, 노반침하와 함께 내공변위가 예측되므로 천단침하, 내공변위, 노반침하의 측정을 중요시 해야 한다. 편(片)쌓기의 경우는 편압이 예측되므로 사방향의 내공변위 측정을 해야 한다.
터널상부 구조물기초		상부하중 증가로 천단침하가 예측되므로 천단침하와 내공변위 측정을 중요시해야 한다. 기초하중이 편하중으로 작용할 때는 라이닝의 뒤틀림이 예측되므로 내공변위 측정에서 뒤틀림을 계측해야 한다.
터널측부 깎기		측방변형이 예측되므로 내공변위측정, 라이닝뒤틀림 측정을 중요시하고 내공변위 측정 시는 경사 측정도 해야 한다. 깎기 기울기가 급한경우는 지중변위나 경사측정도 해야 한다.
터널측방 앵커		터널의 국부적인 영향이 예측되므로 균열측정과 필요하면 내공변위(경사) 측정도 해야 한다. 누수의 변화도 측정한다.
터널상부 담수		용수량의 증가를 중요시 하고 라이닝주변의 수압의 증가로 라이닝의 변위가 예측되므로 내공변위 측정을 중요시 한다.
지반 진동		발파작업 전에 진동측정기를 설치하여 화약을 기준보다 소량을 사용하여 시험발파를 시행하여 기존터널에 미치는 진동의 정도를 파악한 후 안전한 발파의 화약량을 정하도록 한다.

주 1) 진동측정은 발파작업이 있는 경우 초기에 반드시 측정해야 한다.

1.6.10 사고보고

(1) 사고보고는 긴급보고와 정식보고로 구분할 수 있으며 여기서는 다음과 같은 조치를 취해야 한다.

① 긴급보고

가. 긴급보고는 공사 중 노반붕괴나 어떤 사유로 선로가 열차운행이 불가능한 상태가 되었을 때 이 상황을 알지 못하고 열차가 사고개소를 운행하면 대형사고가 발생하므로 우선 사고의 현장에 열차의 진입을 막는 조치를 취해야 한다.

나. 우선적으로 인접역장에게 보고해야 하며 내용은 간단, 명료하게 다음과 같이 보고한다.

예) ○○역과 ○○역간의 ○○기점 000 km 000 m 부근에 00시 00분에 ○○ 사유로 열차통과 불가, 열차방호 조치요망

다. 다음은 관할 지역본부에 보고해야 하며 인접역보고보다 사고현장의 상황을 상세히 보고하여 긴급복구 계획을 세우는데 도움이 되게 해야 한다.

라. 보고내용을 정확히 받았는지를 확인하고 통화시간과 송수화자의 직급과 성명을 기록하여 두어야 한다.

마. 한국철도공사 전용 무선기를 현장에 비치하였을 시는 전용무선기를 이용 인접에 운행하고 있는 열차의 기관사, 차장 등에게 직접 통보할 수 있으나 이는 평소에 사용상의 교육과 한국철도공사의 사전 승인을 받아야 한다.

바. 다음은 관계되는 부서, 기관 등에(야간, 휴무 중에는 비상연락망에 의거) 보고해야 한다.

사. 전화가 여러 대 있고 여러 사람이 있을 때에는 동시에 보고하되 보고내용은 동일하게 해야 한다.

② 정식보고

가. 정식보고는 공사감독자/감리원과 협의하여 규정에 따라 조치한다.

1.6.11 열차방호조치

(1) 사고가 발생한 순간에도 사고 장소와 인접하여 열차는 운행되고 있을 수 있으므로 열차방호조치는 무엇보다 시급을 다투어 조치해야 한다.

(2) 열차방호조치는 1.6.10 사고보고의 긴급보고와 동시에 병행하여 조치되어야 한다.

(3) 열차를 사고지점에 접근하지 못하도록 열차를 정지시키는 방법에는 기후상태, 낮과 밤, 사고선로의 신호체계 등에 따라 다르므로 다음의 여러 방법 중에 적합한 방법을 하나 또는 두 가지를 택하여 동시에 시행한다.

① 수신호(신호등, 신호기): 밤, 낮

② 한국철도공사전용무선기사용: 한국철도공사에 사용 승인을 득해야 한다.

③ 단락용 동선장치: 자동폐색구간

(4) 열차방호 방법은 사고운행선이 단선인 경우는 사고지점에서 양방향에서 취하고, 복선 구간인 경우로서 상하선중 1개선만 운전예 지장이 있는 해당선의 열차진입방향에서 취하고 상하선이 동시에 지장을 받을 때는 상하선 진입방향 즉 양방향에서 동시에 방호조치를 취하되 열차방호의 종류와 방법은 다음과 같다.

① 정지수신호 방호: 지장열차의 차장 또는 기관사는 지장지점으로부터 정지수신호를 현시하면서 주행하여 400 m 이상의 지점에 정지수신호를 현시할 것, 수도권 전동 열차 구간의 경우에는 200 m 이상의 지점에 정지수신호를 현시할 것

② 무선전화기 방호: 지장열차의 기관사 또는 선로 순회 직원은 지장 즉시 무선전화기의 채널을 비상통화위치(채널 2번)에 놓고 “○○~△△역간 상(하)선 무선방호!

- (단선 운전구간의 경우에는 상·하선 구분생략)“라고 3~5회 반복 통보하고 관계 열차 또는 관계 정거장을 호출하여 지장내용을 통보할 것. 이 경우에 기관사는 차장에게도 통보할 것
- ③ 방호장치 방호: 지장열차의 기관사는 열차 방호장치의 상황발생스위치를 동작시키고, 후속열차 및 인접 운행열차가 정차하였음이 확실한 경우 또는 그 방호 사유가 없어진 경우에는 즉시 열차방호장치의 동작을 해제시킬 것
 - ④ 열차 표지 방호: 지장 고정편성열차의 기관사 또는 차장은 뒤 운전실의 전조등을 점등시킬 것. 이 경우에 KTX열차는 기장이 비상경보버튼을 눌러 열차의 진행방향 적색등을 점멸시킬 것
 - ⑤ 방호스위치 방호: 고속선에 KTX기장, 열차승무원, 유지보수 직원은 선로변에 설치된 폐색방호스위치(CPT) 또는 역구내방호스위치(TZEP)를 방호위치로 전환시킬 것
- (5) 사고 장소로부터 열차방호 조치를 취하는 장소까지의 거리는 약 800 m 이상 떨어진 곳으로 하는 것이 안전하나 이 거리는 해당 선로구간을 운행하는 열차 중 최고속도인 열차의 기관사가 정지신호를 인식하고 제동을 걸어서 정차할 때까지의 거리에 여유거리를 둔 거리이므로 현지선로조건, 열차최고속도 등의 조건에 따라 다를 수 있으며, 곡선부에 인접하여 신호를 볼 수 없는 장소 등도 있으므로 사고 시 정지신호를 취할 장소를 미리 정하여 두고, 열차방호 조치 사전교육 시에 신호를 취할 열차방호 요원이 해당위치를 알고 있도록 해야 한다.
- (6) 열차방호조치를 취하는 장소로 가는 도중 열차가 진입할 때는 그 자리에서 열차를 정지시키기 위한 최선의 노력을 해야 한다.

1.6.12 긴급복구

- (1) 긴급복구는 공사감독자/감리원의 지시에 따라 시행한다.

2. 자재

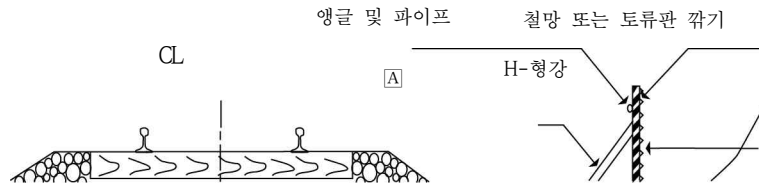
2.1 재료

- (1) 방호설비 재료는 신재를 사용해야 하며, KS 규격에 적합한 제품 또는 산업안전보건법에 의한 성능인정품을 사용한다. 단, 구조 및 기능상 이상이 없는 경우 중고재를 사용할 수 있다.

3. 시공

3.1 선로 및 열차방호설비(예)

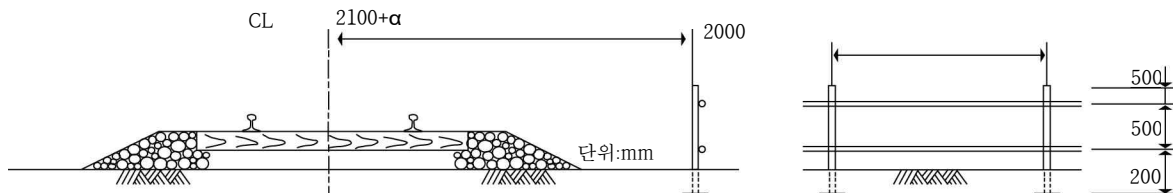
- (1) 낙석(토사붕괴) 방호공



- H-형강의 간격이나 높이 치수는 예측되는 무너질 흙이나 암석량에 따라 정한다.
- 버팀재 [A]는 H형강의 높이가 높지 않고 견고히 매입되었을 때는 하지 않아도 된다.

그림 3.1-1 낙석 보호공

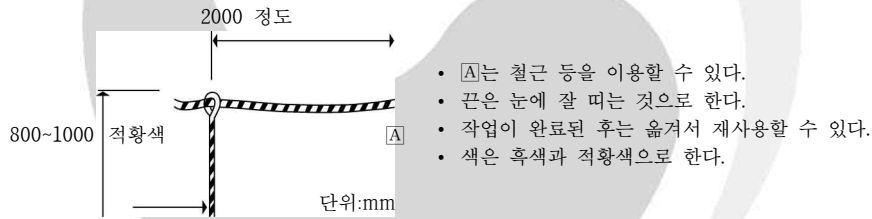
(2) 건축한계 표시표



- α의 치수는 현장여건이 허용되는 한 크게 한다.
- 경계표의 기둥 높이 및 간격은 현장에 맞게 조절할 수 있다.
- 재질은 철재가 아닌 목재, P.V.C 등으로 한다.
- 야간 작업 시에는 식별이 가능한 발광설비를 한다.

그림 3.1-2 건축 한계표

(3) 접근금지표

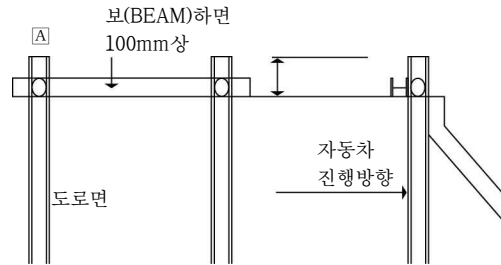


- [A]는 철근 등을 이용할 수 있다.
- 끈은 눈에 잘 띄는 것으로 한다.
- 작업이 완료된 후는 옮겨서 재사용할 수 있다.
- 색은 흑색과 적황색으로 한다.

그림 3.1-3 접근 금지표

건축한계표시표가 있을 경우는 ‘접근금지’판을 건축한계 표시표에 붙여 대응할 수 있다.

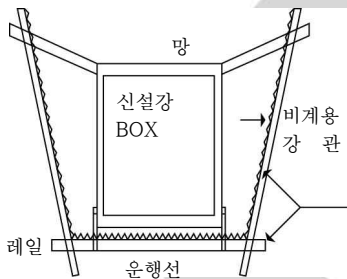
(4) 선로보(梁, Beam) 보호공(선로밀 장비통과 시)



- 보(BEAM)의 하단에서 도로면까지의 높이가 4.5 m보다 여유가 없거나 부족하여 장비, 자동차 등의 통행으로부터 교량의 보(BEAM) 보호가 필요할 때 설치한다.
- 보호대상 보로부터 방호공까지의 거리는 운전자가 접촉을 감지하고 제동을 걸어 목적물(보호빔) 전에서 정지할 수 있는 거리로 한다.
- A자재는 가동으로하여 접촉된 차량을 보호하는 것이 좋다.
- 이 보호공은 전철구간의 가공선 보호에도 적용할 수 있으며 방호공의 높이는 운행선 관리자와 협의하여 정해야 한다.

그림 3.1-4 선로보 방호공

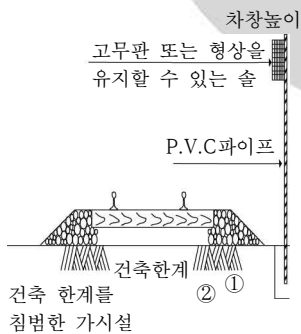
(5) 낙하물 보호공(선로위에서 작업 시)



- 운행선 위로 신설 철도교나 도로교 등이 통과할 때 가설중 공구나 볼트 등이 떨어지는 것을 방지한다.
- 골격은 비계용 철파이프를 사용할 수 있으며 망은 간격을 좁은 것을 사용하여 공구, 볼트, 너트 등이 망을 통과할 수 없게 해야 한다.
- 전차선 구간에는 고압전류에 대한 보호대책을 강구해야 한다.

그림 3.1-5 낙하물 보호

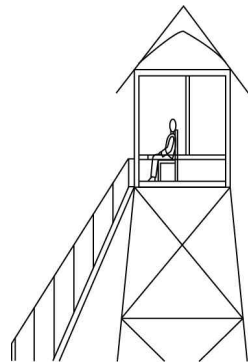
(6) 건축한계 임시축소표



- 본 축소표는 작업상 불가피하게 건축한계를 약간 침범해야 하는 경우에 운행선 관리자의 승인을 받은 후 설치해야 한다.
- 열차 승강구에 매달려가는 승객이나 차창밖으로 손 또는 머리를 내민 승객을 보호하는 목적이므로 부딪쳐도 상처를 주지 않는 자재를 사용해야 한다.
- ①의 고무판은 건축한계를 약간 침범하고 ②의 고무판은 건축한계를 침범한 시설물보다 약간 더 건축한계를 침범하도록 설치한다.
- ①과 ②의 위치와 거리는 몸을 차 밖으로 내민 사람이 고무판이나 술에 접촉된후 안으로 들어갈 수 있는 시간을 감안하여 정한다.

그림 3.1-6 건축한계 임시축소시 승객 보호공

(7) 열차감시소



- 작업장 양쪽 방향의 열차 진입이 잘 보이는 곳에 설치한다.
- 앉은 자세에서 양방향의 선로가 잘 보이도록 창문의 유리를 배치해야 한다.
- 열차 접근 경보기를 설치한다.
(이 경보기는 현장작업장 경보기와도 연결시킨다.)
- 감시원이 스위치를 누름으로 작업장에 고성능 사이렌이나 경고음을 내는 경보장치를 한다.

그림 3.1-7 열차 감시소

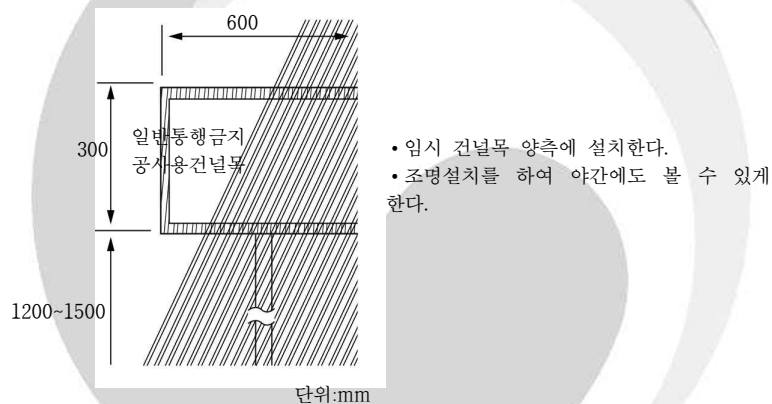
3.2 임시건널목

(1) 임시건널목 방호설비

① 임시건널목 차단기

임시건널목의 차단기는 반드시 운행선 관리자의 승인을 얻은 후 설치해야 한다.

② 일반통행금지표



- 임시 건널목 양측에 설치한다.
- 조명설치를 하여 야간에도 볼 수 있게 한다.

그림 3.2-1 일반인(차량) 통행금지표

③ 건널목전용 통신설비

가. 인접역과 건널목 감시원

나. 건널목감시원과 현장 및 안전관리요원

(2) 임시건널목관리요원(안내원)

① 임시건널목 안내원은 가능한 한 건널목 안내원이나 철도 시설관리원의 경력을 가진 자로 한다.

② 건널목 안내원은 건널목 안내원 근무지침에 따라 근무하도록 하고 다음사항들도 함께 준수해야 한다.

가. 공사용 임시건널목의 차단기는 일반건널목 차단기와는 다르게 평상시는 차단기를 내려 사람 및 일반차량의 통행을 금지시키고 공사용 차량이 통과할 때와 필요할 때만 차단기를 올려 통과시키고, 다시 차단기를 내려 일반통행을 금지시킨다.

- 나. 모든 공사용 차량이 임시건널목을 통과할 때는 차단기 앞에서 일단 정지하게 하고 열차가 진입하지 않는 것을 확인 후 차단기를 올려 통과시킨다.
- 다. 공사용 차량이 임시건널목을 사용하지 않는 야간이나 주간이라도 사용하지 않는 기간은 차단기를 쇠정시키고 통행금지 표지판을 세워 일반통행을 하지 못하도록 해야 한다.
- 라. 공사용 차량이 건물목을 통과하면서 흙, 모래, 자갈, 암석 등을 선로위에 흘리지 못하게 해야 하며, 흘렸을 때는 즉시 치우거나 청소해야 하고, 특히 본 레일과 가드레일사이는 이물들이 들어가지 않도록 관리하여 열차운전에 지장을 주지 않도록 해야 한다.
- 마. 안내원은 차단기를 올린상태에서는 열차접근 자동알림신호(종이나 벨) 소리를 청취할 수 있는 영역을 벗어나서는 안 된다.
- 바. 차단기, 통신설비 등의 기능을 수시로 점검하고 이상이 있을 시는 즉시 보고하여 수리토록 한다.
- 사. 사고 발생 시는 인접역과 안전관리책임자에 즉시 보고할 수 있는 절차를 숙지해야 하며 비상연락망 표를 비치하여 사고 시 즉시 보고해야 한다.

3.3 유류방호설비

(1) 방화벽

- ① 방화벽의 위치, 길이, 높이 등은 보관된 유류가 화재가 발생하였다고 가정하여 운행선에 피해를 주지 않는 범위에서 정한다.
- ② 방화벽의 구조도 화재 시 충분히 견딜 수 있는 구조로 해야 한다.

(2) 화기엄금표시

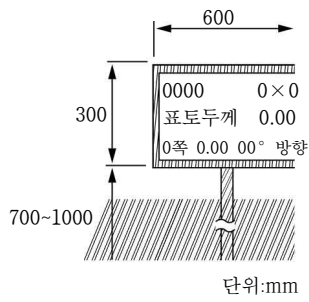
- ① 화기엄금 구역 내에서는 어떠한 경우에도 화기를 다룰 수 없다.
- ② 성냥,ライター 등을 보관하거나 소지할 수 없으며 누전을 막기 위해 전선의 관리를 철저히 해야 한다.

(3) 금연표시

- ① 흡연자의 출입 시ライター, 성냥 등은 입구에 보관토록 하고 주의를 환기시킨다.
- ② 급유, 주유를 위한 정차 시 차량기사들을 철저히 관리한다.

3.4 기타설비

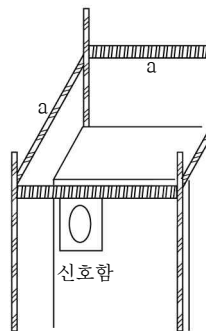
(1) 지하매설물 주의표



- 상단 : 매설물 명칭
- 예 상·하수도관 100 mm × 1
- 가스관 50 mm × 2
- 통신케이블 00 mm × 1
- 중간 : 매설물 상단으로부터 지표면까지의 거리를 기입한다.
- 하단 : 주의표지판 위치로부터 앞, 뒤, 왼쪽, 오른쪽으로 떨어진 거리와 표지판 방향을 기준하여 매설물의 매입된 방향을 평행, 직각, 60° 등으로 표시한다.

그림 3.4-1 지하매설물 주의표

(2) 선로시설물 보호책



- 보호시설물로부터 약 1.0 m정도 주위에 보호책을 설치한다.
- ①에는 “장비접근금지” 를 표기한다.
- 색은 검정색과 주황색으로 눈에 잘 보이게 한다.

그림 3.4-2 선로시설물 보호책

집필위원

성명	소속	성명	소속
황선근	한국철도기술연구원	신지훈	한국철도기술연구원

자문위원

성명	소속	성명	소속
구웅회	(주)서영엔지니어링	안태봉	우송대학교
정혁상	동양대학교	조성호	중앙대학교

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이용수	한국건설기술연구원	정혁상	동양대학교
구재동	한국건설기술연구원	구자안	한국철도공사
김기현	한국건설기술연구원	김석수	(주)수성엔지니어링
김태송	한국건설기술연구원	김재복	(주)태조엔지니어링
김희석	한국건설기술연구원	소민섭	희명정보통신(주)
류상훈	한국건설기술연구원	여인호	한국철도기술연구원
원훈일	한국건설기술연구원	이성혁	한국철도기술연구원
주영경	한국건설기술연구원	이승찬	(주)평화엔지니어링
최봉혁	한국건설기술연구원	이진욱	한국철도기술연구원
허원호	한국건설기술연구원	이찬우	한국철도기술연구원
		최상철	(주)한국건설관리공사
		최찬용	한국철도기술연구원

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김현기	한국철도기술연구원	최상현	한국교통대학교
이광명	성균관대학교	정광섭	포스코건설
신수봉	인하대학교	손성연	씨앤씨종합건설(주)
이용재	삼부토건(주)		

국토교통부

성 명	소 속	성 명	소 속
임종일	철도건설과	홍석표	철도건설과
문재웅	철도건설과		



KCS 47 10 80 : 2019 운행선 근접공사

2019년 04월 08일 개정

소관부서 국토교통부 철도건설과

관련단체 한국철도시설공단
34618 대전광역시 동구 중앙로 242 한국철도시설공단
Tel : 1588-7270
<http://www.kr.or.kr>

작성기관 한국철도기술연구원
16105 경기도 의왕시 철도박물관로 176 한국철도기술연구원
Tel : 02-460-5000
<http://www.krri.re.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : KCSc@kict.re.kr
<http://www.KCSc.re.kr>