

KRACS 47 50 40

무선설비공사

2025년 2월 11일 개정(Rev.4)

<http://www.kcsc.re.kr>

철도건설공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

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

철도건설공사 전문시방서 제·개정 연혁

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

| 건설기준 | 주요내용 | 제·개정 (년.월) |
|-------------------------|--|------------------|
| 철도건설공사 전문시방서 (정보통신편) | 철도건설공사 전문시방서를 체계적이고 효율적 관리를 위해 코드체계로 제정(기준심사처-50호, ‘18.04.06) | 제정 2018.04.06 |
| 철도건설공사 전문시방서 (정보통신편) | 철도건설공사 전문시방서(정보통신편) 개정 (기준심사처-4359호, ‘19.12.19) | 개정 2019.12.19 |
| 철도건설공사 전문시방서 (정보통신편) | 철도건설공사 전문시방서(정보통신편) 개정 (기준심사처-3062호, ‘20.07.30) | 개정 2020.07.30 |
| 철도건설공사 전문시방서 (정보통신편) | 철도건설공사 전문시방서(정보통신편) 개정 (기준심사처-5242호, ‘20.12.29) | 개정 2020.12.29 |
| 철도건설공사 전문시방서 (정보통신편) | 철도건설공사 전문시방서(정보통신편) 개정 (심사기준처-510호, ‘25.2.11) | 개정 2025.2.11 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

목 차

| | |
|------------------------|---|
| 1. 열차무선설비 설치공사 | 1 |
| 1.1 일반사항 | 1 |
| 1.2 시공 | 1 |
| 2. 재난방송수신설비 설치공사 | 4 |
| 2.1 일반사항 | 4 |
| 2.2 시공 | 4 |

무선설비공사

1. 열차무선설비 설치공사

1.1 일반사항

1.1.1 적용범위

- (1) 열차무선설비의 공사를 시행함에 있어서 열차무선 송수신기(기지국, 이동국, 휴대국), 열차 방호장치 및 각종 부대설비 등의 설치에 관한 사항들을 포함한다.
- (2) 열차무선설비는 이동하는 열차와 지상의 역, 관제센터, 철도연변의 시설보수자, 열차승무원 간, 열차와 열차상호간의 통신수단으로 열차안전운행과 양질의 서비스를 위하여 필요한 설비로 원활한 정보교환과 중단 없는 통신서비스를 제공한다.

1.1.2 관련기준

- (1) 전파법 및 동법 시행령, 시행규칙
- (2) 무선설비규칙
- (3) 국가철도공단 철도설계지침 및 편람(KR I-04010, 열차무선설비)
- (4) 한국철도 표준규격(KRS)

1.2 시 공

1.2.1 시공일반

- (1) 장비의 반입, 설치, 기초공사 및 안전관리 등은 철도설계지침 및 편람을 따른다.
- (2) 열차무선장치 및 부대설비의 설치는 장비간 호환 및 동작에 이상이 없도록 하여야 한다.

1.2.2 열차무선장치 설치

- (1) 설치장소 및 설치
 - ① 설치장소 : 열차무선설비의 시스템 구성 및 장비별 설치는 지정된 장소에 설치하여야 하며 함체에 수용하는 경우는 장비별 인터페이스 사항을 사전에 확인하여 문제점 등 필요사항을 감독자(감리원)에게 제출하여야 한다.
 - ② 기기의 설치 : 장비 고정의 기기취부 금구 및 재료를 사용하여 견고하게 취부 하여야 하며 선로변과 근접한 개소는 열차의 진동에 의한 장애예방을 진동방지용 고무패드를 설치하여야 한다.
 - ③ 함체, 보호망, 난간 등 금속체는 통합접지에 연결하여 등전위가 되도록 하여야 한다.
 - ④ 철도사업용 및 이동통신용 설비를 터널 내에 설치 시에는 「철도설계지침 및 편람(터널 내 전선로 및 조명설비)」의 케이블트레이(궤도면상 1.8~2.0미터, 고압이상은 2.15미터)위치,

무선설비공사

「철도시설의 기술기준」의 대피로(대피로 폭은 0.7미터 이상, 높이는 2.1미터 이상 확보)와 안전손잡이(대피로 바닥면에서 1.2미터 이내) 기준을 고려하여 설치하여야 한다.

단, 설치공간을 확보하지 못한 경우에 이동통신용 주 장비는 케이블트레이 상부에 설치하고, 분전함 등은 안전손잡이에 지장을 주지 않도록 이격하여 설치한다.

(2) 케이블안테나 설치

- ① 케이블안테나의 가설은 일반 가공케이블 포설에 준한다.
- ② 케이블의 접속은 적절한 커넥터를 사용하여야 한다.
- ③ 레일 횡단 시에는 동축케이블을 사용하며, 전선관이나 **트로프로** 방호하여야 한다.
- ④ **케이블안테나가** 분기되는 곳은 2분배기 또는 3분배기를 사용한다.
- ⑤ 케이블안테나의 종단에는 규정된 종단저항기를 설치한다.
- ⑥ 공법에 소요되는 공구 및 자재는 공사 착수 전에 감독자의 검사를 받아야 한다.
- ⑦ 각종 커넥터, Dummy Load 접속 부분은 습기의 침입을 방지하기 위하여 지정된 Tape로 충분히 보호하고 단자함내에 설치하여야 한다.
- ⑧ 케이블안테나 및 인류철물 등 각종 설치물의 건축한계를 침범치 않아야 하며, 침범 시 재시공하여야 한다.
- ⑨ 일정주기 슬롯형 **케이블안테나**는 설계표준에 의거 Grading을 하여야 하며, 도면에 표기된 케이블의 Type와 틀리지 않도록 한다.

(3) 방사형 케이블 부속자재 설치

- ① 안테나의 설치
 - 가. 안테나 시설은 정밀급 자재이므로 특히 유의하여 흠이 생기지 않도록 한다.
 - 나. **안테나 시설**에는 정격에 맞는 공기구를 사용해야 한다.
 - 다. 무리한 힘을 가해서는 **안 되며** 빠른 속도의 작업을 피해야 한다. 우천 시에는 접속 커넥터가 빗물에 젖지 않도록 주의해야 한다.
 - 라. 안테나 시설은 옥외 시설물임을 감안하여 풍속, 적설량, 강우량 및 온 습도 등을 충분히 고려하여 제작 및 설치해야 한다.
 - 마. 조립할 때는 기초 콘크리트에 충격과 손상을 주지 않도록 주의하고, 손상 방지에 만전을 기하여야 한다.
- ② 분배기 설치
 - 가. 분배기 취부 위치는 **유지보수 환경을 고려하여 정하여야 한다.**
 - 나. 확정된 위치에 앵커볼트를 취부 하여야 한다.
 - 다. 앵커볼트에 마운팅 브라켓을 취부 하여야 한다.
 - 라. **스틸밴드 또는 클램프를 사용하여 분배기를 고정하여야 한다.**
- ③ 동축케이블 설치
 - 가. 특성 임피던스(Impedance)는 **설계도면에 따르며**, 기기 및 케이블에 적합한 커넥터를 사용하여야 한다.
 - 나. 전선관에 수용되는 동축케이블은 외피에 손상이 가지 않도록 **입선 시에** 유의하여 포설

하여야 한다.

다. 궤도 **횡단 시** 열차운행 및 전차선에 접촉되지 않도록 견고히 고정하여야 한다.

④ **케이블안테나 클램프(Suspension Clamp)** 취부

가. 서스펜션 클램프의 앵커볼트 **취부 시** 터널벽면 방수층이 파괴되지 않도록 주의하여야 한다.

나. 클램프의 지지간격 및 앵커볼트 취부 공법은 케이블안테나의 제원, 열차설계속도, 철근 배근 및 방수층 등 토목 구조물의 제원을 종합적으로 고려하여야 한다.

다. 클램프 **고정 시** 앵커볼트를 사용하여 견고히 취부 하되 정해진 힘을 초과하여 과도하게 조이지 않아야 한다.

라. 클램프는 신호방사가 용이하고 전파반사에 의한 감쇄 및 간섭에 영향을 주지 않는 **플라스틱 재질을 사용하되 난연성 재질로 일정 간격으로 견고하게 고정시켜야 한다.**

⑤ **원격감시**

가. 열차무선설비의 고장 정보 및 장비의 이상 유무를 원격으로 진단하고 고장 정보를 통합하여 감시할 수 있는 설비를 **설치한다.**

나. **터널 내** 열차무선, 열차방호, FM재방송장치 등 복합무선망 설비로 시설하는 경우는 **터널 내** 전파의 전계강도, BDA장치의 상태와 기능 복합무선망함체의 전원설비 등 원격 감시 원격제어를 통합하여 감시할 수 있는 설비를 시설하여야 한다.

다. 터널무선중계장치, 열차방호, FM재방송장치 등 복합무선망의 제어케이블은 전력선유도에 의한 영향이 없도록 광케이블을 시설하여야 한다.

⑥ **양방향 증폭기(BDA)** 설치

가. 일반철도 **터널 내에** 사용되는 케이블안테나는 특별한 사유가 없는 한 열차무선, FM재방송설비, 열차무선방호장치 등을 하나의 방사형 케이블에 수용하여 설치하며, 양방향 증폭기(BDA)를 500m 기준으로 설치하여야 한다. 단, 현장 여건에 따라 케이블의 설치 높이와 BDA설치 간격을 조정할 수 있다.

나. 광역철도의 경우 현장여건에 따라 케이블안테나는 열차무선용과, **재난방송수신설비** 등을 구분하여 터널 양측에 구분하여 설치한다.

⑦ **보호설비**

가. 중계기, 안테나, 철탑, 강관주 등 난청해소설비 설치 시 설비의 보호를 위하여 **무선설비 규칙 제18조에 따라 낙뢰보호장치(피뢰침 제외) 및 접지시설을 하여야 한다.**

1.2.3 시험 및 조정

(1) 시험 및 조정은 국내 관련법규 및 제작자의 시험 **프로세스에** 따라 다음사항을 시험하여야 한다.

① **무선기기**

가. 송신부

(가) 송신주파수편파

(나) 송신출력

(다) 송신 Spurious

무선설비공사

- 나. 수신부
 - (가) 수신감도
 - (나) 스켈치감도
- 다. 케이블안테나
 - (가) 절연저항 및 도체저항
 - (나) V.S.W.R
- 라. 대 이동국 종합시험
 - (가) 대국 시험
 - (나) 수신 Level Diagram
 - (다) 원격표시 및 제어시험(자동 채널 전체포함)
 - (라) 호출, 응답 시험
 - (마) 통화 시험 등

2. 재난방송수신설비 설치공사

2.1 일반사항

2.1.1 개 요

- (1) 국가철도공단의 재난방송수신설비 설치공사에 관한 사항을 제시한다. 기재되지 않은 사항은 “총칙”을 따른다.

2.1.2 적용범위

- (1) 재난방송수신설비의 공사를 시행함에 있어서 중계장치, 안테나, 원격유지관리장치, 선로중폭기, 결합기 등 각종 부대설비 등의 설치에 관한 사항들을 포함한다.

2.1.3 관련기준

- (1) 국토교통부 철도설계기준 (정보통신편)
- (2) 국가철도공단 철도설계지침 및 편람(KR I-04020, 재난방송수신설비)
- (3) 정보통신공사업법 및 동 시행령, 시행규칙
- (4) 방송구역전계강도의 기준·작성요령 및 표시방법
- (5) 한국전파진흥협회 재난방송용 지상파 디지털멀티미디어방송 중계설비 설치가이드라인 및 재난방송용 중계장치 평가기준

2.2 시 공

2.2.1 시공일반

- (1) 장비의 반입, 설치, 기초공사 및 안전관리 등 열차무선장치 설치기준에 준한다.

2.2.2 재난방송수신설비 설치

(1) 중계장치의 설치

- ① 중계장치는 점검이 편리하고 먼지, 습기 등으로 인한 피해의 우려가 없는 장소에 설치하여야 한다.
- ② 주중계장치는 재난방송 수신이 양호한 역사 또는 터널 입·출구 등에 설치하여야 한다.
- ③ 터널 내에 설치하는 보조중계장치는 가능한 기재갱 내에 설치하여 대피로의 보행에 지장을 주지 않도록 한다.

(2) 수신안테나

- ① 재난방송 전파 수신이 가장 양호한 곳에 안테나를 설치하여야 한다.
- ② 수신안테나를 지지하는 구조물은 풍하중을 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야 한다.
- ③ 수신안테나는 강전류로부터 3m 이상을 이격하여야 한다.
- ④ 수신안테나 및 지지금구는 부식되지 않는 스테인레스 등의 자재를 사용하고 급전부는 방수 구조로 하여야 한다.
- ⑤ 옥외에 설치되는 수신안테나는 기계적·화학적 내구성이 우수하여야 한다.
- ⑥ 수신안테나는 낙뢰로부터 보호될 수 있도록 설계하되, 피뢰시설과 1m 이상의 거리를 두어야 한다.

(3) 송신안테나

- ① 터널구간의 재난방송수신설비 안테나는 케이블안테나 또는 지향성안테나, 무지향성 안테나, 공용안테나 등의 현장의 여건에 맞는 안테나로 구성하여야 한다.
- ② 필요에 따라 재난방송수신설비 및 열차무선방호 설비의 신호를 통합하여 1개의 송신안테나에 수용할 수 있다.
- ③ 케이블안테나의 종단에는 무반사 종단저항을 견고하게 설치하여야 하고, 케이블 안테나의 임피던스는 50Ω 으로 하고, 이에 접속하는 분배기 등의 장치는 당해 임피던스에 적합한 것으로 하여야 한다.
- ④ 송신안테나는 화재에 의하여 안테나가 떨어지지 않도록 금속재, 자기재, 합성수지 등의 지지금구로 견고하게 고정시켜야 한다.
- ⑤ 필요시 터널 내에 케이블안테나 설치 시 재난방송수신설비, 열차무선방호중계장치의 신호를 공동으로 송·수신할 수 있어야 한다.

(4) 공용안테나는 일반 및 광역, 고속철도 지하공간 맞이방 및 승강장에 설치하는 안테나는 하나의 선로에 여러 신호(재난방송수신설비, 열차무선방호, 소방무선 등)를 동시에 송신 가능한 공용안테나(80~900MHz)를 설치할 수 있다.

(5) 원격유지관리장치

- ① 원격유지관리장치는 중계장치(주중계장치, 보조중계장치)를 관리할 수 있어야 한다.

무선설비공사

- ② 원격유지관리장치는 중계장치의 감시, 제어 및 장애이력 관리 등이 가능하도록 한다.
- ③ 감시기능은 중계장치의 장치고장, 정전, 상태정보 등을 감시하여야 한다.
- ④ 제어기능은 중계장치의 출력 및 이득, 채널설정 등을 제어할 수 있어야 한다.

(6) 선로증폭기

- ① 선로증폭기는 신호의 방향에 따라 양방향증폭기, 단방향증폭기를 설치할 수 있으며, 중계 장치의 신호를 증폭하여 안테나에 송신하여야 한다.
- ② 선로증폭기를 사용 시에는 케이블안테나를 이용하여 관리정보를 전송할 수 있어야 하고, 중계장치를 이용하여 원격유지관리장치까지 전달할 수 있어야 한다.

(7) 결합기(Combiner)는 재난방송수신설비, 열차무선방호중계장치, 열차무선설비 등 2개 이상의 서로 다른 무선주파수의 신호를 합성 및 분리 할 수 있어야 한다.

(8) 케이블 안테나의 설치

- ① 케이블안테나의 가설은 일반 가공케이블 포설에 준한다.
- ② 케이블의 접속은 적절한 커넥터를 사용하여야 한다.
- ③ 레일 횡단시에는 동축케이블을 사용하며, 전선관이나 트로프로 방호하여야 한다.
- ④ 케이블안테나가 분기되는 곳은 2분배기를 사용한다.
- ⑤ 케이블안테나의 종단에는 규정된 종단저항기를 설치한다.
- ⑥ 각종 커넥터 및 무반사 종단저항 접속 부분은 습기의 침입을 방지하기 위하여 지정된 Tape로 충분히 보호하고 단자함 내에 설치하여야 한다.
- ⑦ 케이블안테나 및 인류철물 등은 각종 설치물의 건축한계를 침범치 않아야 하며, 침범시 재시공하여야 한다.

2.2.3 시 험

(1) 각종 특성시험

- ① 전기적 특성시험

| 시험항목 | | 단위 | 방사모드(33D) | 결합모드(33D) |
|---------------------------------|-------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|
| 도체 저항 | 내부도체 | Ω/km | 2 이하 | 1.1 이하 |
| | 외부도체 | Ω/km | 2.5 이하 | 1.0 이하 |
| 절연 저항 | | $\text{M}\Omega \cdot \text{km}$ | 10,000 이상 | 10,000 이상 |
| 절연 내력 | | — | DC9,000V / 1분간 견딜 것 | DC 9,000V / 1분간 견딜 것 |
| 특성 임피던스 | | Ω | 50 ± 3 | 50 ± 3 |
| 정재파비 | | — | 1.68 이하 | 1.68 이하 |
| 전파속도 | Time Domain | % | 89 이상 | 88 이상 |
| 전송 손실 | 75MHz | $\text{dB}/100\text{m}$ | 0.78 이하 (편차 +5%이하) | 1.0 이하 (편차 +5%이하) |
| | 150MHz | $\text{dB}/100\text{m}$ | 1.09 이하 (편차 +5%이하) | 1.3 이하 (편차 +5%이하) |
| | 450MHz | $\text{dB}/100\text{m}$ | 2.37 이하 (편차 +5%이하) | 2.4 이하 (편차 +5%이하) |
| 결합 손실 (Coupling Loss 50/95%) | 75MHz | dB | 52/62 이하 (편차 +5dB이하) | 61/71 이하 (편차 +5dB이하) |
| | 150MHz | dB | 58/67 이하 (편차 +5dB이하) | 70/77 이하 (편차 +5dB이하) |
| | 450MHz | dB | 62/69 이하 (편차 +5dB이하) | 77/84 이하 (편차 +5dB이하) |

② 물리적 특성시험

| 시험항목 | | 단위 | 방사모드(33D) | 결합모드(33D) |
|-------------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 외피 (상온) | 인장강도 | kgf/mm^2 | 0.7 이상 | 0.7 이상 |
| | 신장율 | % | 300 이상 | 300 이상 |
| 외피 (가열후) | 인장강도 | % | 가열전 70 이상 | 가열전 70 이상 |
| | 신장율 | % | 가열전 60 이상 | 가열전 60 이상 |
| 외피 수축율(내한성) | | % | 5 이하 | 5 이하 |
| 굴곡시험 (상온 케이블 외경 30배/왕복 1회) | | — | 이상 없을 것 | 이상 없을 것 |
| 독성시험 | IEC 60754-2 | $\mu\text{S}/\text{cm}$ | $\text{pH} \geq 4.3$ 전도도 10 미만 | $\text{pH} \geq 3.5$ 전도도 100 미만 |
| 난연시험 | IEC60332-3-24 | m | 탄화지점 버너하단 에서 2.5 이하 일것 | 탄화지점 버너하단 에서 2.5 이하 일것 |

③ 중계장치 수신 전계강도

④ 원격유지관리의 중계장치 감시, 제어 기능

RECORD HISTORY

Rev.0('18.04.06) 철도건설공사 전문시방서를 체계적이고 효율적 관리를 위해 코드체계로 제정

Rev.1('19.12.19) 열차무선설비 각종 특성시험 항목 등 개정

Rev.2('20.07.30) 철도터널 내 이동통신용설비 설치기준 반영 등 개정

Rev.3('20.12.29) 기관명 변경사항 반영

Rev.4('25.02.11) “정보통신분야 철도건설기준 고도화 용역” 결과에 따른 각종 문구·자구 등 정비
철탑조립 공사 내용 삭제 현행화
(심사기준처-510호, '25.2.11.)

철도건설공사 전문시방서
KRACS 47 50 40

무선설비공사

발행기관 국가철도공단
34618 대전광역시 동구 중앙로 242 국가철도공단
☎ 1588-7270
<http://www.krnetwork.or.kr>