

KR I-04020

Rev.0, 5. December 2012

# FM재방송설비

2012. 12. 5



한국철도시설공단



## 경 과 조 치

이 “철도설계지침 및 편람” 이전에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사에 대하여는 발주기관의 장이 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 우리공단 “철도설계지침 및 편람”을 그대로 사용할 수 있습니다.

## 일 러 두 기

- 사용자의 이용 편의를 위하여 책 단위로 구성된 “철도설계지침” 및 “편람”을 국제적인 방식에 맞게 체계를 코드별로 변경하였습니다.  
또한, 코드에 대한 해설 및 목차역할을 하는 KR CODE 2012, 각 코드별로 기준 변경사항을 파악할 수 있도록 Review Chart 및 Record History를 제정하였습니다.
- 이번 개정된 “철도설계지침 및 편람”은 개정 소요가 발생할 때마다 각 항목별로 수정되어 공단 EPMS, CPMS에 게시될 것이니 설계적용 시 최신판을 확인 바랍니다.
- “철도설계지침 및 편람”에서 지침에 해당하는 본문은 설계 시 준수해야 하는 부분이고, 해설(이전 편람) 부분은 설계용역 업무수행의 편의를 제공하기 위해 작성한 참고용 기술도서입니다. 여기서, 제목 부분의 편람은 각 코드에서의 해설을 총칭한 것입니다.

## 목 차

1. 용어의 정의 .....	1
2. FM 재방송설비 설치 .....	1
해설 1. FM재방송설비 .....	2
1. 인터페이스 업무분계 .....	2
2. 설계시 고려사항 .....	2
3. FM 재방송설비 중계방식 .....	2
4. FM 재방송설비 구성 .....	3
5. FM 재방송설비 설치 .....	5
RECORD HISTORY .....	6

## 1. 용어의 정의

### (1) 결합손실

방사 동축케이블의 슬롯에 의한 전계누설로 인하여 전압과 전류형태의 신호가 전파 형태로 바뀌어 공간을 전파해 나갈 때, 그 강도가 거리에 따라 감쇠하는 정도

### (2) 매칭박스

안테나와 시스템의 임피던스를 정합하기 위한 기기이며, 필요시 매칭박스내에 부스터 및 피뢰기를 내장함

### (3) 중계기

입력신호가 기준 수신레벨 이하일 경우에 미약한 신호를 증폭할 때 사용되는 단방향(수신전용) 또는 양방향(송수신겸용) 기기이며, 증폭부, 모니터부, 필터부, 전원부로 구성

### (4) 선로 증폭기

선로의 길이가 길어서 주 중계기만으로 종단까지 신호를 전송할 수 없을 때 사용되는 간이 증폭기

### (5) 공용기

2개 이상의 무선채널 또는 복수의 기지국에서 동시에 독립적으로 설비를 이용하고자 할 때 사용되는 기기

### (6) 분배기

1선로의 신호를 2개 이상의 선로에 공급하고자 할 때 사용되는 기기

### (7) 무선기 접속 단자함

소방법에 의거 “1,000m<sup>2</sup> 이상의 지하가”와 “3,000m<sup>2</sup> 이상 또는 3층 이상의 지하층”에 설치가 의무화된 소방활동 설비에 사용되는 무선기 연결용 단자가 내장된 철재단자함

## 2. FM 재방송설비 설치

FM 재방송설비는 철도를 이용하는 승객의 편의 증진을 위해 터널에서 FM 방송을 원활하게 지속적으로 제공하기 위하여 광역철도 지하구간(200m이상 터널포함)에 FM 재방송설비를 설치하여야 한다. 다만, 고속철도 및 일반철도의 터널구간(200m이상)에 대한 FM재방송설비는 설치필요성이 인정되는 경우에 한하여 설치할 수 있다.



## 해설 1. FM재방송설비

### 1. 인터페이스 업무분계

#### (1) FM재방송설비

FM 중계기, 터널내 방사케이블 설치

#### (2) 건축통신설비

- ① 옥외 안테나, 공유기, 지하층에 시설되는 안테나 및 배선·배관
- ② FM 중계기에서 터널내 방사케이블까지의 배선·배관
- ③ 무선통신 보조설비용 단자함 등

### 2. 설계시 고려사항

- (1) FM재방송 설비는 한국 표준 FM방송 채널의 재방송이 수신되도록 한다.
- (2) 지하구간 FM재방송 중계설비는 지상 FM무선 전파를 수신하여 최소 수신레벨이상의 FM 방송파를 전송하여 맞이방, 타는 곳을 포함해 본선 터널 내에서 고품질의 FM방송 청취가 되도록 한다.
- (3) FM 무선주파수(88~108MHz), 소방용 주파수(450MHz), 경찰지휘통신(800~920MHz)등을 각 주파수 대역에 따라 합성할 수 있도록 한다.
- (4) 비상사태시 소방진압을 위한 무선통신이 가능하도록 소방용 무선 통신보조설비의 지상부 접속 단자함과 역무 관리실의 내부 단자함은 소방용 무선설비에 접속하도록 한다.
- (5) 소방용 합성기는 외부 전기신호와 내부 단자함의 신호를 간섭없이 합성하도록 한다.
- (6) 비상방송은 비상상황이 발생시 지하구간에 비상방송을 하기 위해 설치한다.
- (7) 지상 FM 수신안테나에는 급전손실을 보상하는 증폭기능과 낙뢰보호 기능이 부가되도록 한다.
- (8) 광대역 안테나 다중화기는 각 주파수 대역에 따라 동축케이블에서 많은 신호를 전송할 수 있도록 한다.
- (9) 광대역 분배기는 80MHz~900MHz 대역의 신호를 0.5dB 이하의 자기손실로 2개의 신호로 분배되도록 한다.

### 3. FM 재방송설비 중계방식

중계방식은 광대역, 스트레이트, 방송신호분리, 수퍼헤테로다인 증폭방식 등이 있으며 현장여건 등에 가장 적합한 방식을 선정하여야 한다.

#### 4. FM 재방송설비 구성

##### (1) 중계증폭기

안테나로 수신된 신호를 최적 레벨로 증폭하여 선로에 공급하거나 광전변환장치를 통하여 인접 터널입구에 설치되는 중계기 자장치로 FM신호를 전송하는 장치이다.

##### ① 구조

- 가. 본체 랙(Rack)은 19" 표준형으로 하고 중요 구성품의 연결은 플러그인(Plug-In) 또는 커넥터형으로 한다.
- 나. 전면 유니트 패널(Panel)의 재질은 냉간압연강판 및 알루미늄 1.2mm 이상의 두께로 하고 기타부분은 0.8mm 이상의 두께로 한다.
- 다. 각 패널 유니트는 보수점검이 용이하도록 전면부에 좌우 손잡이를 부착하며, FM재방송장치 동작 상태를 점검하기 위한 모니터 스피커장치를 부착하며, 고장검출기를 설치하여 철도교통관제센터로 고장정보를 전송한다.
- 라. 본 설비에서 발사되는 전파의 질, 성능에 변화를 줄 수 있는 조작은 외부에서 할 수 없는 구조로 제작한다.

##### ② 기능

- 가. FM 수신기에서 출력되는 음성신호를 모니터하여 기기의 정상동작 여부를 확인할 수 있어야 한다.
- 나. 비상사태 발생시 서비스지역 내 라디오 청취자에게 사태 발생을 신속하고 정확히 전달할 수 있도록 한다.
- 다. 수신안테나에서 수신된 FM 주파수대역을 입력받아 각 FM 수신기에 분리 공급한다.
- 라. FM 수신분배기로부터 입력된 신호를 증폭하여 FM 출력합성기로 출력하고, 비상방송시는 비상방송부로부터 비상신호를 입력받아 정규방송을 중단하고 비상방송신호를 출력한다.
- 마. FM 수신기로부터 신호를 입력받아 하나의 출력으로 합성하여 FM 분배기로 출력한다.
- 바. 소출력의 FM 방송신호 또는 비상방송 신호를 증폭하여 적절한 출력으로 송출한다.
- 사. FM 방송 주파수대역, 페이지(Pager) 주파수대역, 소방무선 주파수 및 경찰무선 주파수대역을 하나의 출력으로 합성하여 동축케이블로 출력한다.
- 아. 관리자 또는 중앙통제실에서 재방송장치나 송신 케이블의 고장유무를 확인할 수 있도록 고장신호를 통제실로 보낼 수 있어야 한다.

##### (2) 안테나

##### ① FM 수신안테나(80~108MHz)

- 가. 수신안테나는 수신된 신호를 안테나 핸드셋에서 FM대역을 광대역 선형 증폭기에 의해 최대 20dB까지 증폭하여 수신기 안테나의 입력 단자에 전달한다. 이 전원은 FM 안테나에서 신호케이블에 중첩하여 공급되며 내부에 정전압 회로가 내장되어 전압변동에 따른 영향이 없어야 한다.



- 나. 수신안테나는 전파의 수신이 가장 양호한 곳에 설치한다.
- 다. 수신안테나를 지지하는 구조물은 풍하중을 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야 한다. 이 경우 풍하중의 산정은 건축물의 구조기준 등에 관한 규칙을 준용한다.
- 라. 강전류로부터 3m이상 이격한다.
- 마. 수신 안테나및 지지금구는 스테인레스를 사용하고 급전부는 완전방수구조로 하여야 한다.
- 바. 옥외에 설치되므로 기계적 화학적으로 내구성이 우수하여야 한다.
- 사. 수신안테나는 낙뢰로부터 보호될 수 있도록 설계하되, 피뢰시설과 1m이상의 거리를 두어야 한다.

② 공용안테나(80~900MHz)

수도권 전철의 맞이방에 설치하여 하나의 선로에 여러 신호를 동시에 송출하여 복합시스템을 공유하는 공용안테나를 설치할 수 있다.

(3) 급전선

안테나와 중계기, 케이블과 케이블, 기기와 케이블, 기기와 기기간을 연결하여 신호를 전송하는데 사용되는 케이블이다.

(4) 분배기

- ① 1선로의 신호를 2개 이상의 선로에 공급할 수 있어야 한다.
- ② 먼지, 습기, 부식 및 화재 등의 우려가 없고 점검에 편리한 장소에 설치한다.

(5) 증폭기

- ① 전원은 전기가 정상적으로 공급되는 전원으로 하고, 전원까지의 배선은 전용으로 하여야 한다.
- ② 증폭기의 전면에는 주 회로의 전원이 정상인지의 여부를 표시할 수 있는 표시등 및 전압계를 설치하여야 한다.

(6) 커넥터

케이블과 케이블, 기기와 케이블, 기기와 기기간을 현저한 특성의 저하 없이 상호간을 결합하는 커넥터를 설치한다.

(7) 종단저항

누설동축케이블의 단말에 취부하여 임피던스 정합을 시켜주는 무반사형 저항기이다.

(8) 무선접속기 단자함

- ① 소방법에 의해 설치가 의무화된 소방활동 설비에 사용되는 무전기 연결용 단자가 내장된 철재 단자함이다.
- ② 지상에서 유효하게 소방활동을 할 수 있는 장소 또는 역무실 등 상시 사람이 근무하고 있는 장소에 설치한다.
- ③ 설치간격은 보행거리 300m이내마다 설치하고, 다른 용도로 사용되는 접속단자에서 5m 이상의 거리를 두어 설치한다.

- ④ 설치높이는 바닥으로부터 높이 0.8m이상 1.5m 이하의 위치에 설치한다.
- ⑤ 단자함의 표면은 적색으로 도색하고 “무전기 접속단자”라고 표시한 표지를 한다.

## 5. FM 재방송설비 설치

### (1) 인근역사에 설치

인근역사에서 양호한 신호를 받아 통신실에 설치된 재방송장비에서 수신신호를 양호한 신호로 만들어주고, 광변환기(E/O)에서 광케이블을 이용하여 터널 앞에 설치된 광변환기(O/E)까지 전송한 후 광대역 증폭기에서 신호를 증폭하여 케이블안테나(LCX 또는 RCX Cable)를 통해 서비스를 제공해주는 방안이다.

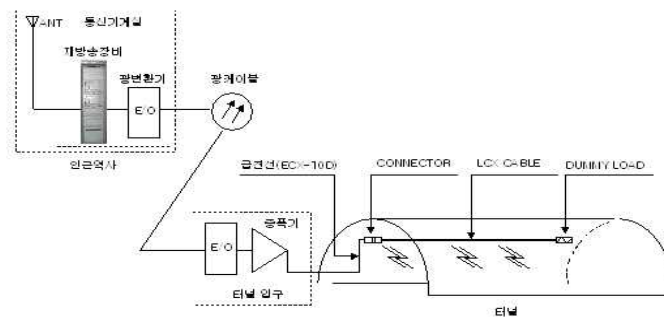


그림 1. 인근역사 FM 재방송설비 설치도

### (2) 터널입구에 설치

수신 안테나는 수신 상태가 양호한 곳에 설치하고, 재방송장비는 터널입구근처에 적당한 장소를 선정, 설치하여 수신된 신호를 양호한 신호로 증폭해서 터널내부에 설치된 케이블안테나(LCX 또는 RCX Cable)를 통하여 서비스를 제공해 주는 방안이다.

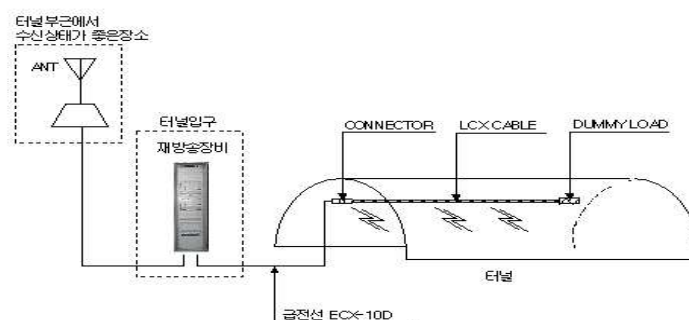


그림 2. 터널입구 FM 재방송설비 설치도



## RECORD HISTORY

Rev.0('12.12.5) 철도설계기준 철도설계지침, 철도설계편람으로 나누어져 있는 기준 체계를 국제적인 방법인 항목별(코드별)체계로 개정하여 사용자가 손쉽게 이용하는데 목적을 둬.