

9장

정보 통신 일반

9.1 정보 통신 개요

학습목표

- 정보 통신 개요 이해
- 전송 매체의 종류 이해(유선 매체, 무선 매체)

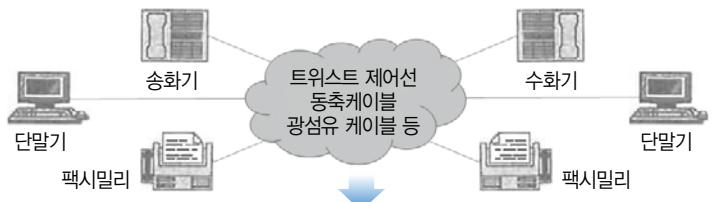
[핵심용어]

송신기, 수신기, 전송 매체, 아날로그 데이터/디지털 데이터

9.1.1 정보 통신 개요

송신자와 수신자 간에 효율적으로 정보를 전달하거나 교환하는 과정으로써 통신 매체(전화기 등)를 이용하여 사람 간 의사, 지식, 감정 또는 각종 자료를 포함한 정보나 데이터를 주고받는 것을 말한다.

9.1.2 정보 통신 기본 구성 요소

구분	송신기(Sender)	전송매체(Trans. Medium)	수신기(Receiver)
구성도		정보 매개체	
예	 <p>트위스트 제어선 동축케이블 광섬유 케이블 등</p> <p>세 가지 구성 요소의 유형 → 정보 유형(음성, 데이터, 영상)에 의해 결정</p>		



9.1.2.1 송신기

신호(영상, 음성, 데이터 등)를 전파에 실어 증폭한 후 안테나나 케이블을 통해 출력하는 장치이다. 최초의 무선송신기는 1887년 독일의 물리학자 하인리히 루돌프 헤르츠에 의해 제작되었으며, 1901년 이탈리아의 전기공학자 굴리모리 마르코니가 대서양을 횡단하는 장거리 무선통신에 성공함으로써 현대 장거리 무선통신의 기초가 되었다.

9.1.2.2 수신기(무선)

안테나를 이용하여 전파를 수신하고 송신하는 정보를 사용 가능한 형태로 변환하는 전자장치를 말한다. 안테나가 미약한 전파를 수집한 뒤 이를 증폭하여 송신된 정보를 추출한다.

9.1.2.3 전송 매체

송신자와 수신자 사이의 데이터 흐름의 물리적인 경로(유선 매체와 무선 매체)

9.1.2.3.1 전송 매체의 종류

(1) 유선 매체

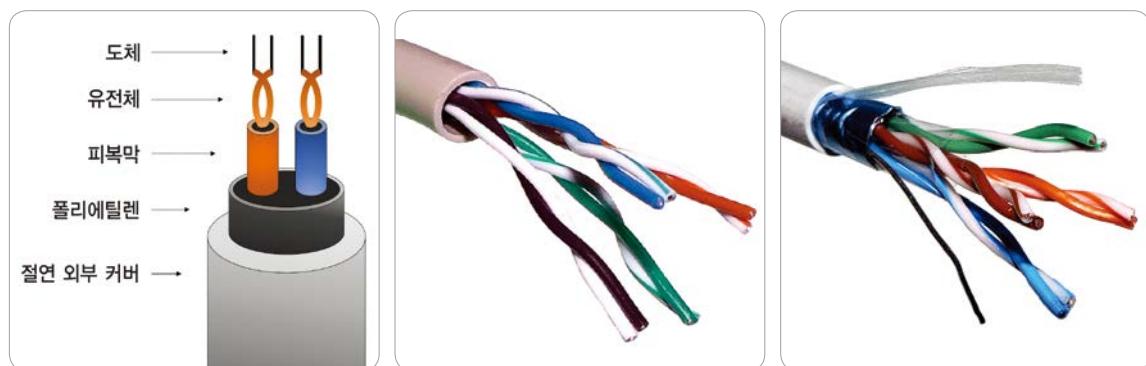
송신자와 수신자 사이의 데이터 흐름을 전기, 광신호 등으로 변환하여 물리적인 경로로 전달한다.

1) 트위스트 페어 케이블(Twisted Pair Cable)

두 개의 절연 구리선을 상호 전기적 간섭 현상을 줄이기 위해 규칙적으로 꼬아 만든 케이블

① UTP(Unshielded Twisted Pair) 케이블

- 전자기 간섭을 줄이려고 케이블을 나선형으로 꼬아 놓은 형태
- 전화선이나 근거리 통신망용 케이블에 사용



[그림 9-1] Twisted Pair Cable

[그림 9-2] Unshielded Twisted Pair

[그림 9-3] Shielded Twisted Pair

② STP(Shielded Twisted Pair) 케이블

데이터 신호의 간섭을 줄이기 위해 각 쌍들에 외부 차폐 보호막을 씌운 형태

(2) 무선 매체

송신자와 수신자 사이의 데이터 흐름을 물리적 경로 없이 전달

[표 9-1] 유선 매체 및 무선 매체의 특징

전송매체	종 류	정보 전송 수단	특 징
유선 매체	트위스트 페어 케이블	전기 (금속 도체)	• 기후 조건(온도, 날씨)으로 인하여 감쇠 현상 발생 가능 • 지형에 따라 설치 시 장애 발생 • 근거리 통신에 적합
	동축 케이블		• 광대역 통신에 적합
	광섬유 케이블	빛	
무선 매체	마이크로파(위성, 지상)	전파	• 지형, 재해에 상관없이 전송 가능 • 원거리 통신에 적합
	라디오파		

9.1.2.4 아날로그 데이터/디지털 데이터

- (1) 아날로그 데이터 : 주어진 구간에서 연속적인 값을 가지는 데이터로, 전기나 전류처럼 시간에 따라 연속적으로 변화하는 물리량을 그대로 표현(소리, 카세트테이프, 음악 CD)
- (2) 디지털 데이터 : 이산 값(discrete value)을 가지는 데이터로, 아날로그 데이터를 임의의 시간에 대한 물리량으로 정수화하여 표현(컴퓨터의 각종 파일들, MPEG 혹은 MP3 CD)

▣ 핵심정리

>>>

1. 전송 매체의 종류에는 (), ()가 있다.
2. 유선 매체에는 트위스트 페어 케이블, 동축 케이블, 광섬유 케이블 등이 있으며, () 통신망에 적합하다.
3. 무선 매체에는 마이크로파, 라디오파 등이 있으며 지형, 재해에 상관없이 전송이 가능하므로 () 통신에 적합하다.

9.1.3 철도 정보통신설비 종류

학습목표

철도 정보통신 설비 종류 이해

[핵심용어]

통신선로, 전화 설비, 열차 무선설비, 영상 감시 설비, 행선 안내 설비, 방송설비

9.1.3.1 통신선로

전기통신 신호를 송수신하기 위해 사용하는 전송 매체와 그 전송 매체를 수용 또는 접속하기 위해 철도 연변에 시설하는 통신 케이블 및 기타 부속 설비

9.1.3.2 전화 설비

유선으로 가입자와 가입자 간에 통화를 하기 위한 설비

9.1.3.3 열차 무선설비

열차 운행 시 기관사, 승무원, 관제사 및 역무원 등 상호 간에 각종 정보를 교환하기 위한 설비로서 유지 보수를 하기 위하여 유지 보수자 상호 간에도 사용



[그림 9-4] 통신선로(광케이블)



[그림 9-5] 전화 설비



[그림 9-6] LTE-R 휴대용 단말기

※ 자료 : "Optical_fiber_cable" by Srleffler / CC BY 라이선스

9.1.3.4 영상 감시 설비

승객들의 안전 상태 및 열차 운행 정보를 모니터링하고 주요 시설물 및 무인 개소, 취약 개소에 설치되어 있는 중요 설비 등의 이상 유무 상태를 감시하기 위한 설비

9.1.3.5 행선 안내 설비

승객의 편안하고 쾌적한 여행을 위하여 열차 운행에 관한 정보(열차의 접근, 도착, 출발, 행선지, 도착 승강장 안내 등)와 공지 사항 등을 안내해 주는 설비



[그림 9-7] 카메라 종류



[그림 9-8] 행선 안내 설비

※ 자료 : "CCTV Cameras" by Tamastlex / CC BY 라이선스

9.1.3.6 방송설비

승강장 및 대합실에 있는 승객에게 열차 운행에 관한 정보와 비상시 경보 및 안내 방송 등을 자동 또는 수동으로 송출하는 설비

9.1.3.7 역무 자동화 설비

수도권 광역 철도와 일반 철도 일부 구간에 설치하여 승차권 예약, 발매, 정산, 회계 처리 따위의 경영과 여객에 대한 각종 서비스를자동화하기 위한 정보 처리 시스템



[그림 9-9] 방송설비



[그림 9-10] 자동 개집표기

핵심정리

>>>

1. 철도에서 사용되는 주요 정보 통신의 종류에는 통신선로, 전화 설비, (), 영상 감시 설비, (), 방송설비 등이 있다.
2. 통신선로는 전기통신 신호를 송수신하기 위하여 철도 ()에 시설한다.
3. ()는 기관사, 승무원, 관제사 상호 간에 각종 정보를 음성으로 전달하는 설비이다.
4. ()는 열차 운행에 관한 정보와 공지 사항 등을 승객들에게 안내해 주는 설비이다.
5. ()는 승차권 발매, 정산, 회계 처리 등을 위하여 지하철 역사에 설치하는 설비이다.

9.2 통신선로

학습목표

- 주요 통신선로의 종류 이해
- 장비 간에 통신을 위해서 가장 많이 사용되는 케이블(UTP 케이블)
- UTP 케이블 구조 이해
- 광케이블 개요 및 구조 이해

[핵심용어]

동 케이블, UTP 케이블, 광케이블

9.2.1 개요

전기 통신용 및 제어용 데이터를 한 지점에서 다른 지점으로 전송하는데 사용되는 선로 (telecommunication line)를 의미하며, 광케이블이 보급되기 이 전에는 주로 동 케이블이 사용되었으나 최근에는 각 가정의 가입자용이나 장거리용으로 광케이블이 사용되고 있고 근거리용으로는 UTP 케이블 등이 사용된다.

9.2.2 설치 목적

수도권 지하철 노선이나 일반 철도 노선, 고속철도 노선을 운행하는 각종 열차의 운행 상태를 모니터링하고 제어한다. 또한 전차선이나 배전 선로 등에 전기를 공급하거나 차단할 경우나 열차 내에서 기관사와 관제사간에 열차 무선 통화를 하는 경우에는 그 기능을 컨트롤하는 각종 데이터를 주고 받아야 되는데, 이러한 데이터를 발신지로부터 수신지까지 전송하기 위한 매체로 통신선로를 경유하여 사용한다.

9.2.3 통신선로의 종류

9.2.3.1 동 케이블

다수의 가느다란 동선으로 된 케이블을 말하며 광케이블이 본격적으로 보급되기 이전의 통신선로는 대부분 동 케이블이 사용되었다. 오늘날 고속철도, 일반 철도, 도시철도 역사와 역사 사이 또는 역사 내부에 일부 동 케이블이 사용되고 있으며 모든 정보통신설비 및 전기 설비의 통신방식이 급속히 발전됨에 따라 동 케이블의 사용은 점차 사라지고 있다.

(1) 동 케이블의 특징

동 케이블은 접속 불량에 의한 감쇠 현상이 크므로 3M 접속 공법으로 접속하여 접속 불량을 최소화하여야 하며 서울에서 부산까지의 장거리 구간에도 통신이 가능하다.

(2) 동 케이블의 분류

1) 심선경에 의한 분류

- ① 0.4mm : 가장 가는 동 케이블로 근거리용에 사용
- ② 0.5mm : 우리나라 표준 심선으로 가입자 케이블 등에 사용
- ③ 0.65mm : 광역 케이블에 사용
- ④ 0.9mm : 가장 굵은 동 케이블로 통신실과 통신실 중계용 케이블에 사용



[그림 9-11] 폴리에틸렌 차폐 동 케이블

2) 용도에 의한 분류

- ① 시내 케이블 : 가입자 케이블, 통신실 간 중계 케이블
- ② 시외 케이블 : 장거리 통신 케이블
- ③ 구내 케이블 : 역사 구내 또는 건물 내 통신 케이블

9.2.3.2 UTP 케이블

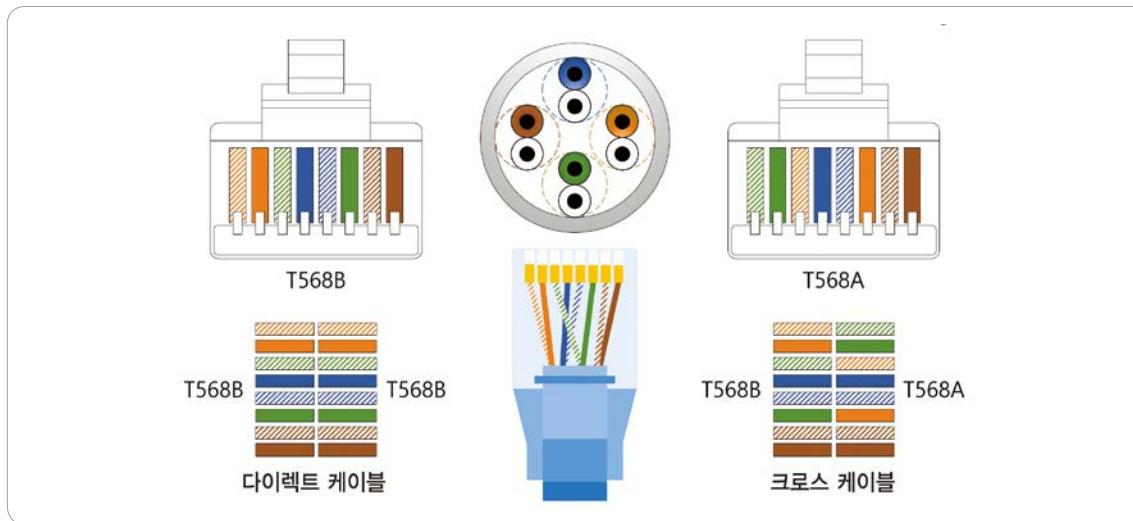
주로 근거리 통신망을 구축하기 위해 사용되는 케이블로, 오늘날 일반적으로 장비 간의 통신을 위해 가장 많이 사용되는 케이블이다. UTP는 Unshielded Twisted-Pair의 약자로 절연체로 감싸여 있지 않으면서 꼬여 있는 한 쌍의 선을 의미한다. 선을 꼬아 놓은 이유는 전류가 흐를 때 간섭을 최소화하기 위해서이다.

(1) UTP 케이블의 구조

- 1) 내부의 선은 8가닥의 데이터 선으로 이루어져 있다. 실제로 사용되는 선은 4가닥이며 나머지 4가닥의 케이블은 모두 접지에 사용된다.
- 2) 연결 방법에 따라 다이렉트 케이블과 크로스 케이블로 분류한다.

① 다이렉트 케이블

각 선 양 끝의 전선 색깔이 같은 순으로 정렬된 케이블, 즉 양쪽의 케이블 순서를 똑같이 해 만든 케이블이다. 컴퓨터와 허브를 연결한다.



[그림 9-12] UTP 케이블

② 크로스 케이블

전선 가닥이 같은 색깔 순으로 연결되지 않은 케이블이다. 허브 없이 컴퓨터 2대를 연결하거나 허브와 허브를 연결한다.

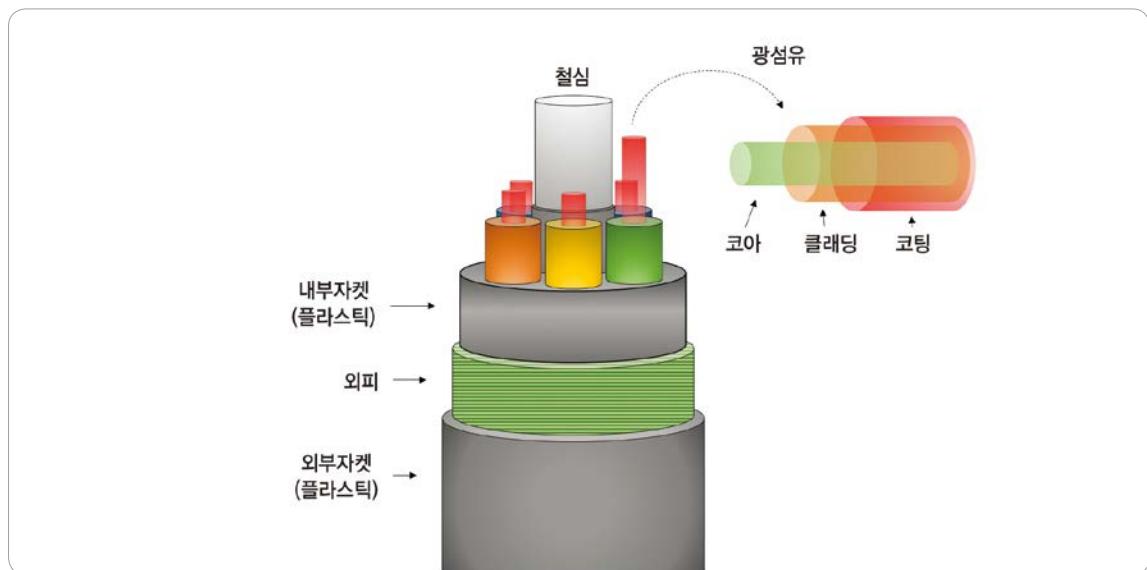
- 3) 카테고리는 UTP케이블의 전송거리와 전송능력에 따라 등급을 매기며, 품질이 가장 낮은 것을 1, 가장 높은 것을 8로 하여 미국 전자산업협회(EIA)에서 등급을 부여한다.

9.2.3.3 광케이블

전기 신호를 광 신호로 바꾸어 유리 섬유를 통하여 전달하는 케이블이다. 빛의 형태로 전송되므로 충격성 잡음, 누화 등의 외부적 간섭을 받지 않는다. 근거리와 광역 통신망, 장거리 통신, 군사용,가입자 회선 등에 많이 쓰인다.

(1) 광케이블의 구조

광케이블은 심(Core)과 클래드(Clad), 재킷(Jacket) 등으로 구성되어 있다. 광케이블은 심과 클래드 사이 굴절률 차이에 의한 전반사를 이용해 빛을 전달한다. 광케이블의 심은 유리 섬유 물질로 만들어지며 클래딩은 심의 손상을 보호하기 위하여 코팅된다. 재킷은 광케이블의 맨 바깥층으로서 플라스틱 등의 물질로 되어 있어서 습기, 마모, 파손 등을 막아 주는 역할을 한다.



[그림 9-13] 광케이블 단면도

핵심정리

>>>

1. 통신선로의 종류에는 동 케이블, UTP 케이블, () 등이 있다.
2. 동 케이블은 ()에 의하여 시내, 시외, 구내 케이블로 분류된다.
3. ()은 장비 간의 통신을 위하여 가장 많이 사용되는 케이블이다.
4. UTP 케이블은 ()의 데이터 선으로 되어 있으며 실제로 사용되는 선은 ()이다.
5. UTP 케이블 ()은 내부적으로 꼬여 있는데, 꼬아 놓은 이유는 전류가 흐를 때 간섭을 최소화하기 위해서이다.
6. 광케이블은 전기 신호를 광 신호로 바꾸어 ()를 통하여 전달한다.
()로 전송되므로 잡음, 누화 등 외부적 간섭을 받지 않는다.

9.3 전화 설비

학습목표

- 전화 설비 종류 이해
- 운전 취급용 관제 전화기 개념 이해
- 연선 전화기 사용 용도 이해

[핵심용어]

관제 전화기, 연선 전화기, IP 전화기

9.3.1 개요

음성을 전기 신호로 바꾸어 먼 곳에 전송하고 이 신호를 다시 음성으로 재생하여 상호 간의 통화를 가능하게 하는 장치이다. 전화기는 특정한 상대뿐만 아니라 많은 상대와 통화하기 위해 전화회선을 교환 접속하는 전화교환기에 의해서 접속이 이루어지며 전화기에서 오는 전기 신호를 전송해 주는 전화회선을 필요로 한다.

9.3.2 전화 설비의 종류

고속철도, 일반 철도, 지하철이 운용되는 현장과 운영 기관 등에는 주로 자동 전화기, 직통 전화기, 관제 전화기, 승강장 비상 전화기, 연선 전화기 등이 사용된다.

9.3.2.1 자동 전화기

교환기에 연결되어 각각의 고유한 전화번호를 갖고 있는 전화기로 일상에서 사용하는 사무실 전화기를 일컫는다. 철도 현업에서 사용하는 자동 전화기용 교환기는 통신 기기실에 설치되어 있으며 가입자 별로 구역을 나누어 관리한다. 전화회선이 동 케이블에서 광케이블로 바뀌면서 인터넷 회선과 구내 정보통신망(LAN)을 이용한 IP 전화기가 보편화되고 있다. IP 전화기는 음성, 데이터, 화상 등을 통합하여 서비스할 수 있으며 유선전화의 고정성과 이동전화의 이동성의 특성을 모두 구현할 수 있다.



[그림 9-14] 자동 전화기



[그림 9-15] IP 전화기



[그림 9-16] IP 교환기

※ 자료 : "IP Phone" by Escene / CC BY 라이선스

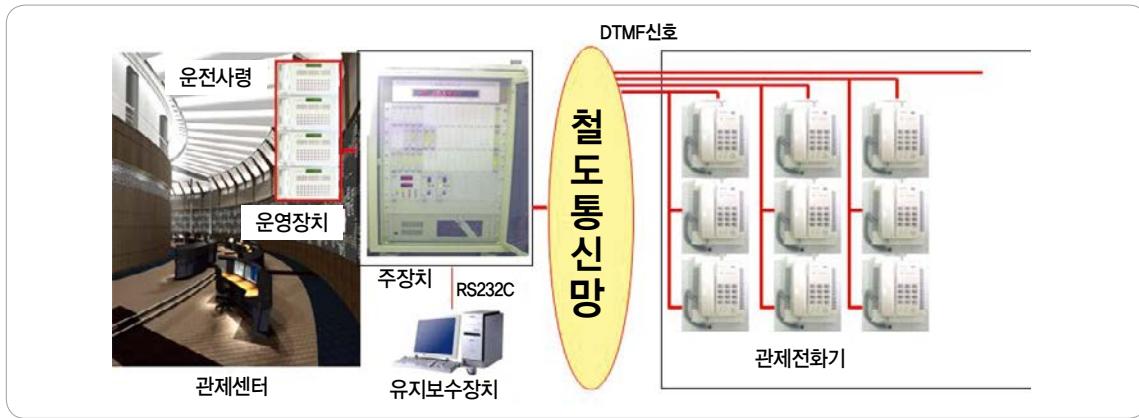
9.3.2.2 직통 전화기

일반 전화기처럼 전화번호를 누르지 않고 전화기를 들면 바로 상대방과 연결되는 방식의 전화기로 운전 취급을 하는 로컬 역과 로컬 역 사이의 운전 취급자들이 주로 사용한다. 과거에는 자석식 전화기와 공전식 전화기를 사용하였으나, 최근에는 번호 버튼이 있는 자동 전화기에 직통전화 기능을 부여하여 사용한다.



[그림 9-17] 직통 전화기

※ 자료 : "철도청 전화시스템" by 우영정보통신(주)



[그림 9-18] 관제 전화기 구성도

9.3.2.3 관제 전화기

열차 운전 협의 등을 위하여 관제 센터 관제사와 로컬 역 운전 취급원 간에 직접 통화하는 전용 전화 설비로 개별 호출, 군별 호출, 일체 호출 기능이 가능하다.

9.3.2.4 승강장 비상 전화기

지하철 역사 승강장 또는 대합실 등에서 비상 상황 발생 시, 로컬 역의 역무원이나 관제 센터의 관제사 등과 통화할 수 있는 전화기이다.

9.3.2.5 연선 전화기

철도 연변에 시설되어 있는 통신선로(동 케이블, 광케이블)와 접속하여 열차의 안전 운행을 위한 업무 연락용 전화기로, 현장 보수 작업자(시설, 전기, 기관사) 또는 기관사가 비상 상황 발생 시 해당 부서에 긴급 연락을 할 수 있다. 연선 전화기는 지하철 터널 구간과 지상 구간의 역과 역 사이,



[그림 9-19] 비상 전화기

[그림 9-20] 연선 전화기

지상 구간 터널 입구 등에 설치되어 있다.

9.3.2.6 인터넷 전화기(IP 전화기)

기존의 전화망보다는 인터넷 기반의 망인 IP 네트워크를 통해서 구현하는 음성 통화 전화기로 음성, 데이터, 화상 등을 통합하여 서비스가 가능하다.

9.3.2.7 페이징 폰 설비

광역 철도 승강장 및 차량 기지의 공장동, 검수고에서 근무자가 휴대하여 여객에 대한 안내 방송 및 검수원 간의 통화를 위해 사용하는 서비스이다.

☒ 핵심정리

>>>

1. 철도 현업에서 사용되는 전화기의 종류에는 자동 전화기, 직통 전화기, (), 승강장 비상 전화기, (), 인터넷 전화기, 페이징 폰 설비 등이 있다.
2. ()는 관제 센터의 관제원과 로컬 역 운전 취급원 간에 직접 통화할 수 있는 전용 전화 설비이다.
3. ()는 철도 연면에 시설되어 현장 보수 작업자 또는 기관사가 비상 상황 발생 시 해당 부서에 긴급 연락을 할 수 있는 전화 설비이다.
4. ()는 음성, 데이터, 화상 등을 통합하여 서비스할 수 있는 전화 설비이다.

9.4 열차 무선설비

학습목표

- 열차 무선설비 방식 이해(VHF, TRS, LTE-R)
- 열차 무선 방식의 LTE-R 방식으로 전환 시기 이해
- LTE-R 방식의 특징(음성 통화, 문자 뿐만 아니라 대용량의 영상 데이터 전송이 가능하며 사물 인터넷과 결합하여 각종 시설물 유지 관리, 철도차량 운전 정보 관리 등의 서비스 가능) 이해

[핵심용어]

열차 무선설비, VHF, LTE-R, 열차 무선 통신 장애 대책

9.4.1 개요

열차 무선설비는 1960년대 후반에 열차 안전 운행에 기여할 목적으로 철도 현장에 도입되었다. 열차 무선설비의 가장 큰 기능은 관제사와 기관사, 역무원과 기관사, 기관사 상호 간, 관제사와 역무원, 휴대용 상호 간에 통신할 수 있도록 하는 데 있다. 열차 무선설비는 사용 주파수대에 따라 VHF, TRS, LTE-R 순으로 발전하였으며, 현재 대한민국의 대부분 광역 철도, 도시철도, 일반 철도에서는 VHF 대역의 열차 무선설비가 사용되고 있다. 2004년도 경부 고속철도 개통 시에 TRS 열차 무선설비가 도입되었고, 2017년 서원주~강릉 구간의 고속철도 개통 시에 LTE-R 열차 무선설비가 고속철도 구간에 최초로 상용 개통되어 운용되고 있다.

정부에서는 VHF와 TRS 주파수를 회수하는 정책을 시행하고 있으며 2027년까지 전국의 광역 철도, 도시철도, 일반 철도, 고속철도에는 광대역 통합 무선망(LTE-R)이 설치 완료될 예정이다. 부산 도시철도 구간에는 2017년 4월 SKT에 의해 LTE-R망이 구축 완료되었으며 서울, 인천, 대전, 광주 등 타 지자체 도시철도 구간에도 순차적으로 LTE-R망이 구축되어질 예정이다. LTE-R망을 전국 철도 구간에 한꺼번에 구축을 할 수 없기 때문에 일정 기간 동안에는 기존 시스템(VHF, TRS)과 병행 운전해야 하는 문제점이 있으며, 이러한 문제는 VHF 구간과 TRS 구간, LTE-R 구간을 시스템적으로 연동함으로써 해결하고 있다.

9.4.1.1 무선국 종류

- (1) 기지국 : 철도 관제 센터, 역, 사업소 등에 설치 운용하는 무선국을 말한다.
- (2) 이동국 : 육상을 이동하는 무선국으로 차량용과 휴대용으로 구분한다.
 - 1) 차량용 : 디젤 기관차, 전기 기관차, 전기동차, KTX, 자동차 등에 부착하여 이동 중에 사용하는 무선국을 말한다.
 - 2) 휴대용 : 일정 장소에 부착하지 않고 무전기 자체 전원을 사용하여 운용하는 무선국을 말한다.

9.4.1.2 통화의 종류

- (1) 비상 통화 : 천재지변 또는 열차 운전 사고, 기타 위급한 사태가 발생하였거나 발생할 우려가 있을 때 사용하는 통화
- (2) 관제 통화 : 열차 운행에 관한 정보 교환을 위하여 관제와 하는 통화
- (3) 일반 통화 : 비상, 관제, 작업 통화 이외의 통화로서 통화 가능 구역 내에서 상호 정보 교환을 위하여 하는 통화
- (4) 작업 통화 : 설비의 보수 및 건설 업무와 구내 입환 업무를 수행함에 있어 상호 간에 정보 교환을 위하여 하는 통화
- (5) 통화 순위 : 위 각 호의 순서에 의한다.

9.4.2 VHF 열차 무선설비

9.4.2.1 개요

VHF 열차 무선설비의 사용 주파수는 146~174MHz대로 초단파에 속하며 초단파대의 전파는 파장이 짧기 때문에 대지, 건물 등에서 반사 현상을 나타낸다. 따라서 VHF 열차 무선설비는 주로 가시거리 선상의 직접파와 반사파에 의한 통신을 한다. 이때 송수신 지점 간에 장애물이 있으면 음영 지역이 발생하는 문제가 생긴다. VHF 열차 무선 구간에는 터널 등의 장애물 구간에 중계 장치를 설치하여 난청 문제를 해소하고 있다.

9.4.2.2 VHF 무전기 사용법

- (1) 무선전화 통화 요령
 - 1) 상대국 호출 부호를 연속 2회 호출(철도 ○○역, 철도 기관차 ○○○호)
 - 2) 자국 호출 부호 1회 송화하여 상대국의 응답을 받은 후 통화(여기는 철도 ○○역, 철도 기관차 ○○○호)

- 차 ○○○호)
- 3) 통화 중 자국 통화가 끝날 때마다 “이상”을 외침
 - 4) 통화가 모두 끝났을 때는 “통화 끝”이라 함
 - 5) 운전용은 일반 통화(채널 1번)와 비상 통화(채널 2번) 사용
 - 6) 보수 작업용은 일반 통화(채널 1번)와 비상 통화(채널 2번) 및 작업 통화(채널 3번, 4번) 사용
 - 7) 구내 입환용은 일반 통화(채널 1번)와 입환 작업 통화(채널 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8번) 사용

(2) 비상 통화 요령

- 1) 채널 스위치를 ‘2’번에 놓고 “비상”, “비상”, “비상”연속 3회 호출
- 2) 수신한 상대국은 즉시 채널 스위치를 ‘2’번으로 하여 통화
- 3) 일산선에서는 EMER 버튼을 누르고 상대방이 나오면 비상임을 알린 후 통화
- 4) 비상 통화의 호출을 수신한 모든 무선국은 통화를 즉시 중지하고 비상 호출자의 통화를 청취하여야 하며, 해당국은 즉시 응답하고 그 지시 또는 통보에 따른다. 해당국이 아니면 통화 내용을 계속 청취하여 상황을 판단한다.

(3) 관제 통화 요령

- 1) 관제실에서 기관차 또는 역 · 소를 호출할 경우
 - ① 관제사는 채널 스위치를 ‘2’번에 놓고 상대국을 호출
 - ② 수신한 상대국(기관차 또는 역 · 소)은 채널 스위치를 ‘2’번에 놓고 응답
 - ③ 관제사와 상대국은 해당 관제 채널(채널 3, 4번)로 바꾸어 통화
 - ④ 통화가 끝나면 채널 스위치를 각각의 사용 채널로 복귀
- 2) 기관차에서 관제사를 호출할 경우 채널 스위치를 관제 채널(채널 3, 4번)에 놓고 직접 호출하여 통화
- 3) 수도권 전동차에 한하여 지하 구간에서의 관제 통화
 - ① 지하철 1호선을 운행 중인 전동차는 관제 채널(4번)로 직접 호출하여 통화
 - ② 과천선, 분당선을 운행 중인 전동차는 일반 통화 채널(채널 1번)로, 일산선은 채널 ‘3’번으로 통화



[그림 9-21] VHF 무선 송수신기(기지국용, 기관차용)

※ TRCP : Train Radio Control Panel

(4) 감청 수신기 사용 방법

- 1) 감청 수신기는 비상 통화를 전용 수신하도록 되어 있으며, 1종(기관차 및 역용)과 2종(수도권 전동차용)으로 나누어진다. 볼륨은 청취 가능한 상태로 조정하여야 하며, 스켈치 볼륨은 잡음이 멈추는 지점에 맞추어 놓는다.
- 2) 감청 수신기 2종은 스캔 기능이 있어 채널 우선 선택이 가능하다.

(5) VHF 채널 사용법

- 1) VHF 무선 장치의 통화 종류에 따른 사용 채널 설정 및 사용 구간, 통신 상대방은 다음과 같다.

통화 종류	사용 채널	사용 구간	통신 상대방
일반 통화	채널 1번	고속선을 제외한 전 노선의 통신 가능 구역 내	기지국과 육상 이동국 간 육상 이동국 상호 간
비상 통화	채널 2번	고속선을 제외한 전 노선의 통신 가능 구역 내	모든 무선국 상호 간 (다만, 입환용 제외)
관제 통화	채널 3번	경북, 강원, 충북 본부 이외 본부 관내의 통신 가능 구역 내	관제실과 육상 이동국 간
관제 통화	채널 4번	경북, 강원, 충북 본부 관내의 통신 가능 구역 내	상동
작업 통화	채널 3, 4번	전 노선의 통신 가능 구역 내	보수 작업장 내 무선국 상호 간
	채널 2, 3, 4번 (채널 2번 비상 통화 주파수와 상이)	전 노선의 통신 가능 구역 내	입환 작업장 내 무선국 상호 간

- 2) 과천선, 분당선 지하 구간의 통화 종류, 사용 채널, 사용 구간 및 통신 상대방

통화 종류	사용 채널	사용 구간	통신 상대방
일반 통화	채널 1번	지하철 구간의 통신 가능 구역 내	기지국과 육상 이동국 간 육상 이동국 상호 간
비상 통화	채널 2번	상 동	기지국과 육상 이동국 간 육상 이동국 상호 간
관제 통화	채널 1번	상 동	관제실과 육상 이동국 간 (관제실에서 그룹 또는 일체 호출)

3) 일산선에서의 채널 선정

통화 종류	사용 채널	사용 구간	통신 상대방
일반 통화 관제 통화	채널 3번	지하철 구간의 통신 가능 구역 내	기자국과 육상 이동국 간 육상 이동국 상호 간 관제실과 육상 이동국 간 (관제실에서 그룹 또는 일제 호출)
일반 통화	YARD 버튼 (차량 기지 통화)	차량 기지 내의 통신 가능한 구역	차량 기지와 육상 이동국 간
비상 통화	EMERG 버튼	지하철 구간의 통신 가능한 구역	기자국과 육상 이동국 간 육상 이동국 상호 간

9.4.3 서울메트로 열차 무선설비

9.4.3.1 개요

지하철 및 한국철도공사 구간을 운행하는 1, 3, 4 호선에서 사용하는 무선통신 시스템이다. VHF 146~174MHz의 주파수를 사용하며 본선 및 지선 구간에 운행하는 열차의 승무원과 종합 관제실 및 운전 취급실 간 열차 안전 운행을 위한 업무 연락을 주목적으로 사용한다. 관제 조작반 (CCP)과 무인 기지국(WBS), 열차의 이동국(TRE) 장치 등이 있으며, 제어 및 통화를 위한 열차 무선 중앙 제어장치(CCE)가 정보 통신 관제실에 설치되어 있다. 연선 기지국은 관제의 중앙 제어 장치와 열차의 이동국 간에 원활한 무선 통화를 가능하게 하는 무인 중계국으로 해당 역 통신 기계실에 설치되어 있다. 1호선 열차 무선 장치는 서울역에서 청량리 간 지하철 구간에서 사용하는 채널(SMSC)과 한국철도공사 구간에서 사용하는 채널(KNR)로 나누어지며, 군자 차량 기지 간 입출고 시 2호선 구간(신설동~신답)에서 2호선 관제와 통화할 수 있도록 원격 제어용 장치가 2호선 운전 관제소에 설치되어 통화할 수 있게 되어 있다.

9.4.4 사용자 준수 사항

9.4.4.1 준수 사항

- (1) 관계 규정 염수
- (2) 통화는 간단명료하게 하고 불필요한 전파 발사를 하지 말 것
- (3) 자국 호출을 항시 청취하며 호출이 있을 때에는 즉시 응답

- (4) 기관사는 열차에 충당하는 동력차(기관차, 동차, 전동차, 기중기)를 출고할 때에는 반드시 무전기 상태를 확인하여 이상이 있을 경우 관련 소속에 통보하여 조치를 받아야 한다.

9.4.4.2 열차 무선전화 장치의 인계인수

- (1) 무선전화 장치는 다음에 해당할 때에는 반드시 인계인수한다.
- 1) 교대 근무, 출무 및 귀소 할 때
 - 2) 기관차, 동차 및 전동차가 차고에 입고 또는 출고할 때
 - 3) 기관차, 동차 및 전동차가 차량 관리단에 입고 또는 출고할 때
 - 4) 무선전화 장치의 신설 및 철거 등 기타 필요하다고 인정한 때

- (2) 기관차, 동차 및 전동차 무선전화 장치의 인계인수는 다음 각 호에 의한다.

- 1) 위 1)호와 2)호의 규정에 의한 때에는 운전 상황표, 차내 설비 인계서의 무선전화 장치 및 감청 수신기란에 기재된 내용과 현차 대조 확인 후 인계 인수자 상호 간에 서명 날인한다.
- 2) 인계인수 시 운전 상황표와 차내 설비 인계서의 기재 내용이 현차 대조 확인 결과 상이할 경우에는 정정할 수 있으나, 이때에는 인계자로부터 상당한 이유서를 징구하여 운전 상황표 또는 차내 설비 인계서에 첨부한다.
- 3) 입고 시에는 최종 입고 승무원과 인수 담당 직원 간에 인계인수한다.

9.4.4.3 열차 무선 장치의 훼손 또는 망실 시의 책임

- (1) 무선전화 장치는 선량한 관리자의 주의로서 관리하여야 하며 무선전화 장치 훼손 시에는 즉시 관할 지역 본부장, 관련 소속장 또는 무선전화 장치 관리 소속에게 반납하여야 한다.

- (2) 무선전화 장치의 훼손 또는 망실 시의 책임은 다음과 같다.

- 1) 기지국 또는 고정국인 경우 사용자 또는 소속장
- 2) 운행 중인 동력차의 경우는 해당 승무원, 다만 인계인수 소홀로 인하여 책임 한계가 분명하지 아니한 때에는 최종 승무원
- 3) 차고에 입고되어 승무원으로부터 인계가 완료된 동력차에 대하여는 인수 담당자
- 4) 입고 중인 동력차에 대하여는 입고 담당자
다만, 입고 담당자가 해당 정비 센터장에게 인계하였을 때에는 해당 정비 센터장

9.4.4.4 장애 처리

- (1) 운행 중인 열차에 장애가 발생하였을 때에는 일시, 열차 번호 및 기관차 번호, 신고자(기관사) 명, 장애 상태 등을 연락 가능한 역에 통보하고 역장은 보수 담당자와 관제사에 통보
- (2) 입고된 전동차의 상태권에 무전기 장애 상태가 기록되었을 경우에는 관할 보수 담당자에게 통보한다.

9.4.5 LTE-R 열차 무선설비

9.4.5.1 개요

LTE-R(Long Term Evolution–Railway)은 한국철도기술연구원 주도로 개발되어 2014년 국내 표준으로 제정되었다. LTE-R은 ‘700MHz’주파수 대역을 사용하여 철도 무선통신 서비스를 제공하기 위한 LTE 기술 기반의 철도 통합 무선 통신망이다. 철도에서는 대부분 초단파(VHF), 주파수 공용 통신(TRS)같은 음성 위주의 무선통신 기술을 사용하고 있어 음성과 간단한 단문 메시지 정도의 저용량 데이터만 전송할 수 있었다. 그러나 2017년 KTX 원주~강릉 간 노선에서 처음 적용된 LTE-R 시스템에서는 열차~지상, 열차~열차, 지상~지상 간 대용량(음성 통화, 영상 통화, 동영상 전송 등) 무선통신이 가능해졌다.

전국 철도에 LTE-R망이 구축되는 2027년이 되면 LTE-R망과 사물 인터넷을 활용하여 선로 작업자, 역무원, 기관사, 관제사 간 실시간 열차 운행 정보공유로 안전사고 예방과 빅 데이터 분석을 통한 각종 시설물 유지 관리, 철도차량 관리, 영상 감시 등 전 분야에서 자동화 및 지능형 철도가 구현될 것으로 예상된다.

9.4.5.2 LTE-R 구성 요소

(1) 기지국 장비

- 1) eNB(RU : Radio Unit) : RF 모듈과 안테나로 구성되어 있으며 전파 송출 및 수신 장비
- 2) eNB(DU : Digital Unit)
 - ① Physical Layer 처리 기능
 - ② 무선 신호의 송수신 기능
 - ③ 무선 자원을 효율적으로 사용하기 위한 패킷 스케줄링 기능
- 3) LTE-R 통화 장치
기관사 또는 관제사 등과 실제 통화할 수 있는 장비이다.



[그림 9-22] LTE-R DU



[그림 9-23] LTE-R RU



[그림 9-24] LTE-R 통화 장치



[그림 9-25] LTE-R 차상 장치 단말기(KTX)



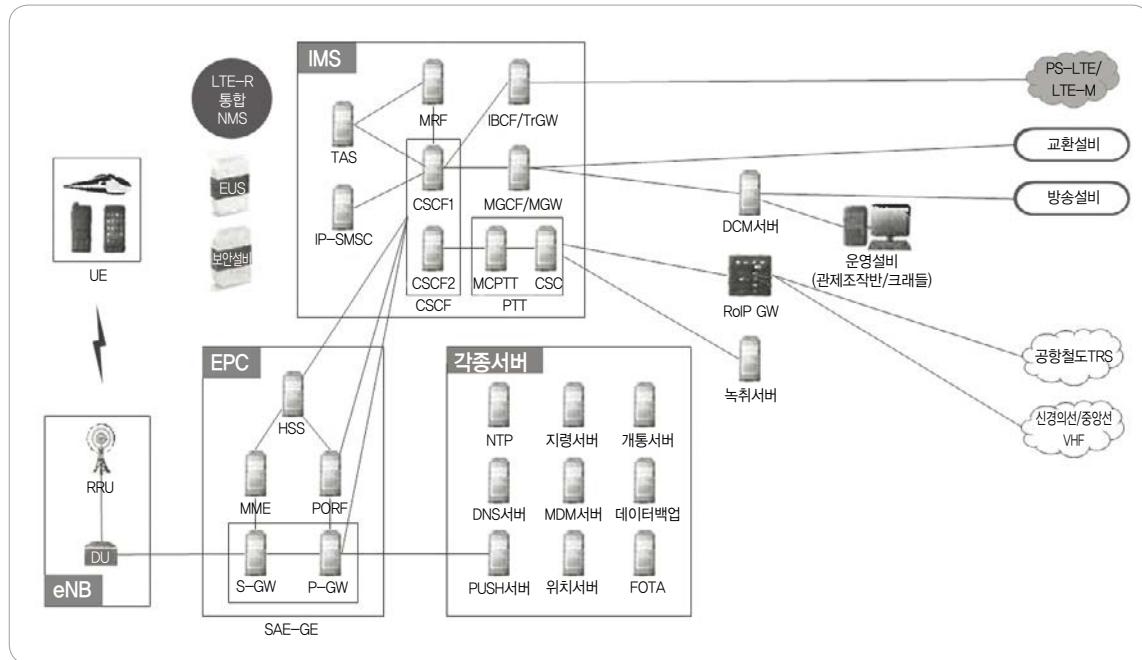
[그림 9-26] LTE-R Sector 안테나

4) 안테나

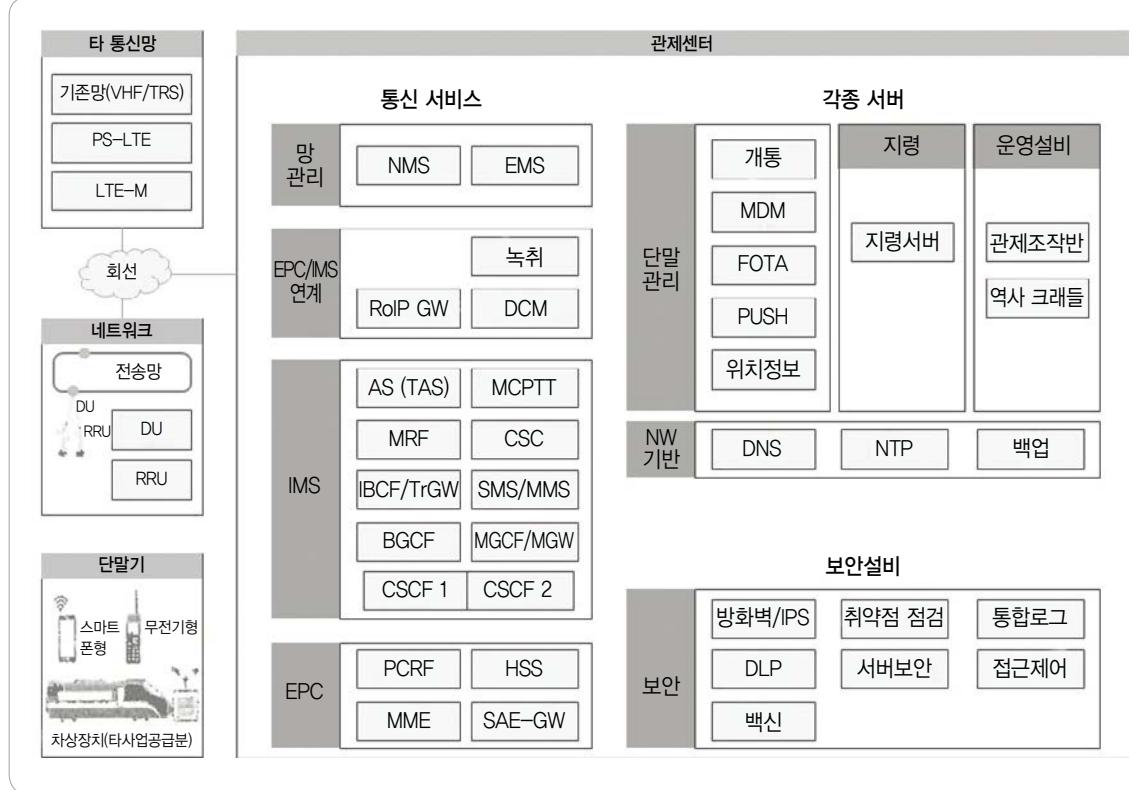
통신의 목적을 달성하기 위하여 공간에 효율적으로 전파를 방사하거나 전파를 받기 위한 변환 장치를 말한다. LTE-R용 안테나는 용도에 따라 Yagi 안테나(터널), Patch 안테나(건물 내), Omni 안테나(건물 내), Sector 안테나(지상 또는 터널) 등이 사용된다.

(2) LTE-R 서비스 서버(Server)

- 1) IMS(CALL) 서버 : VoIP(Voice over Internet Protocol) 음성 및 영상 등 멀티미디어 서비스 기능을 제공하기 위하여 VoIP Signal Process의 주요 기능인 SIP(Session Initiation Protocol)을 처리하는 서버
- 2) PTT(Push-to-Talk) 서버 : IP Network 상에서 SIP 기반으로 단말에 무전 기능을 결합한 시스템으로 반이중 통신을 지원
- 3) 다자간 통화 서버 : 가입자 3명 이상이 동시에 상호 통화할 수 있는 다자간 통화 서비스 제공
- 4) 관제 서버 : IMS(Call) 서버, PTT 서버 및 다자간 통화 서버와 연동되어 차상용 통신 장치와 휴대용 통신 장치의 상태 정보를 각 서버의 DB를 통해 관리하고, 통신 교환 관리 및



[그림 9-27] LTE-R 구성도



[그림 9-28] LTE-R 시스템 서비스 구성도

Communication Logging 등의 정보를 저장

- 5) 녹취 서버 : 사고의 사후 분석을 통해 음성 통화 및 영상 통화를 녹취하는 기능을 제공

(3) 열차 무선통신 장애 대책

LTE-R은 무선으로 통신과 제어가 이루어지므로 통신의 신뢰도가 매우 중요하다. 현장에 설치되는 기지국 DU 장비는 이중화로 설계되어 자동 절체가 되도록 구축되었으며 RRU를 교번 배치하여 DU가 절체 되는 동안에도 인접 DU로 셀을 커버할 수 있도록 한다.

핵심정리

>>>

1. 철도 현장에서 사용되는 열차 무선설비 방식에는 VHF, TRS, () 방식이 있다.
2. VHF, TRS 열차 무선 방식은 2027년까지 LTE-R 방식으로 전환되어진다.
3. 열차 무선 통화의 종류에는 비상 통화, 관제 통화, 일반 통화, 작업 통화가 있으며 통화 우선순위는 비상 → () → 일반 → () 통화 순이다.
4. 열차 무선 장치를 훼손했을 경우에는 즉시 관할 지역 본부장, 관련 소속장 또는 무선전화 장치 관리 소속에게 반납하여야 한다.
5. LTE-R 열차 무선설비의 사용 주파수대는 ()이다.
6. LTE-R 열차 무선설비의 장점은 음성 통화, 영상 통화, 동영상 전송을 () 할 수 있어 철도 전 분야에 자동화 및 지능형 철도를 구현할 수 있다는 점이다.

9.5 영상 감시 설비

학습목표

- 영상 감시 설비의 개요 이해
- 영상 정보 저장 기간 : 일주일
- 영상 감시 설비 용도 이해

[핵심용어]

IP 카메라, NVR, LCD 모니터

9.5.1 개요

역사 승강장, 맞이방, 광장, 주요 터널, 교량, 무인 기능실 등에 설치된 카메라 영상 정보를 역무실 등의 모니터로 보내어 승객의 이동 상태나 열차 운행 상태 등을 감시할 수 있는 설비로 관리 역 및 종합 관제실에서 원격으로 영상을 표시하거나 제어한다.

9.5.2 영상 감시 설비 구성

9.5.2.1 영상 감시 카메라

영상 감시 카메라 촬상 소자(빛을 전기 신호로 전환하는 소자)는 CCD(Charge Coupled Device) 또는 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)를 사용한다.

(1) 렌즈 선정 시 고려 사항

감시 거리(또는 초점 거리), 설치 장소, 요구 성능 등을 고려하여 최적의 렌즈 사이즈를 선정하여야 한다.

(2) 렌즈의 선택 방법

카메라 렌즈는 고정형과 회전형 두 가지 형태를 사용하며, 주요 장소에는 회전형에 펜틸트(Pan/Tilt), 줌(Zoom)기능으로 원격 조정 감시하도록 하고 기타 개소는 고정형으로 설치한다.



[그림 9-29] 영상 감시 설비 구성도

(3) 영상 감시 카메라 설정 시 고려 사항

카메라는 IP(Internet Protocol Camera) 카메라를 기본으로 한다. IP 카메라는 유무선 인터넷에 연결하여 사용하는 카메라로서 카메라가 설치되어 있는 곳(승강장, 대합실, 취약 개소 등)의 영상을 휴대폰을 사용하여 실시간으로 확인할 수 있다.

(4) 카메라 주변 장치

- 1) 펜/틸트(Pan/Tilt) : 카메라를 상하좌우로 이동할 수 있도록 하는 장비
- 2) 브라켓 및 지지대 : 카메라를 지상이나 건물 또는 승강장 등에 지지하는 장비

9.5.2.2 모니터

- (1) 쿼드(Quad) : 4개의 개별 영상을 입력받아 4개의 화면으로 분할하는 장비
- (2) 모니터(Monitor) : 카메라에서 보내 주는 영상 신호를 표출하여 보여 주는 장비로서 LCD모니터가 주로 사용된다.

9.5.2.3 녹화장비

전송된 영상을 저장하는 장비로서 DVR(Digital Video Recorder) 방식과 NVR(Network Video Recorder) 방식이 있으며 IP 카메라의 보급이 확대되면서 NVR 저장 장치가 많이 사용되어 진다. 영상 정보는 보통 일주일 단위로 저장되며 옵션에 따라서 저장 기간을 늘릴 수 있다.



[그림 9-30] NVR



[그림 9-31] 승강장 감시 영상 설비

※ 자료 : "IPCorder NVR with cameras" by che / CC BY 라이선스

9.5.3 영상 감시 설비 용도

9.5.3.1 승강장 감시 영상 설비

전동차를 승하차하는 승객들의 이동 영상을 모니터로 전송하여 기관사 또는 차장이 전송된 영상을 보고 전동차 문을 개폐할 수 있도록 도와주는 설비

9.5.3.2 터널, 교량 등 취약 개소 감시 영상 설비

열차 안전 운행에 중요한 시설인 터널, 교량 등에 대한 출입자 감시 영상 또는 실시간 영상을 유지 관리 소속이나 철도교통관제센터로 전송하여 감시하는 설비

9.5.3.3 선로 전환기 감시 영상 설비

선로가 분기되는 선로전환기의 동작 상태에 대한 영상을 실시간으로 전송하여 모니터링 할 수 있는 설비

9.5.3.4 중요 설비 감시 영상 설비

무인 변전소, 전기실, 통신실 등의 실시간 영상을 전송하여 감시하는 설비

9.5.3.5 역무 통신 설비 감시 영상 설비

대합실 역무 자동화 설비, 에스컬레이터, 엘리베이터 등의 동작 상태와 승객들의 이용 상태, 동선 등을 모니터링 하는 설비

핵심정리

>>>

1. ()는 카메라, 모니터, 녹화 장비 등으로 구성된다.
2. 카메라는 ()를 기본으로 사용한다.
3. 녹화 장비로는 IP 카메라의 보급이 확대되면서 ()가 많이 사용된다.
4. 영상 정보는 보통 () 단위로 저장되며 옵션에 따라 저장 기간을 늘릴 수 있다.

9.6 행선 안내 설비

학습목표

- 행선 안내 설비 개요 이해
- 행선 안내 설비 구성 이해

[핵심용어]

HSE, LSE, 표시기

9.6.1 개요

각 역 및 지하철역 승강장 또는 대합실에 설치되어 열차의 운행 상태, 차량 편성, 도착 안내 정보, 공지 사항 등을 표시해 주는 장치로, 다양한 열차 운행 정보를 LED 모듈이나 LCD 화면을 통하여 문자, 그래픽 등으로 표출함과 동시에 방송 장치를 통하여 음성으로 안내해 준다.

9.6.2 시스템 구성

9.6.2.1 중앙 제어장치(HSE System Equipment) 서버

행선 안내 설비의 중앙 제어장치로서 관제 센터로부터 열차 운행 기본 정보를 수신하여 행선 안내 표시기에 표출할 열차 운행 정보를 생성하고 대민 홍보와 각종 공지 사항의 작성 및 이의 표출을 위

한 스케줄을 작성한다. 또 가공 생성된 데이터를 각 역의 역 제어장치(LSE)로 전송, 제어하는 기능을 수행하여 각 역에 설치된 LSE의 작동 상태를 감시한다.

9.6.2.2 역 제어장치(LSE System Equipment) 서버

LSE는 각 역에 설치되어 있는 HSE로부터 전송되어 온 열차 운행 정보를 포함한 모든 표출 정보를 수신하여 표시기에 표출하게 하는 기능을 수행한다. 표시기 각 부분의 이상 여부 확인 및 운영보고서 작성, 운영 제어를 담당한다.

9.6.2.3 표시기

역 LSE 서버의 시각화 행선지를 문자 및 숫자로 여객에게 안내하는 장치로서 승강장 표시기, 통로 표시기로 구분한다.

9.6.2.4 보수자용 단말기

역 LSE 서버에 연결되어 보수자가 열차 행선 안내 설비의 고장 유무를 확인할 수 있도록 하는 단말기



[그림 9-32] 행선 안내 설비 구성도



[그림 9-33] 행선 안내 표시기(LCD)



[그림 9-34] 행선 안내 표시기(LED)

▣ 핵심정리

>>>

1. ()는 지하철역 승강장 또는 대합실 등에 설치되며 열차의 운행 상태, 차량 편성, 도착 안내 정보, 공지 사항 등을 표시해 주는 서비스이다.
2. ()는 중앙 HSE, 역 LSE, 표시기, 보수자용 단말기 등으로 구성된다.

9.7 방송설비

학습목표

방송설비 개요 이해

방송 순서 이해

[핵심용어]

관제 원격 방송

9.7.1 개요

각 역 및 지하철 역사에 설치하여 승객들에게 필요한 정보 전달 및 열차, 전동차 운행 정보를 안내하기 위한 장비로, 방송설비와 스피커 등으로 구성되어 있다. 평상시에는 열차 및 전동차 운행 정보를 자동 또는 수동으로 안내해 주고, 비상 상황 발생 시에는 관제 센터에서 각 역사의 방송 장비에 동시에 접속하여 방송할 수 있는 기능도 있다. 승강장, 대합실 등에서 스마트폰이나 무전기를 이용하여 방송 장비와 결합한 후 방송할 수 있는 기능도 사용된다.

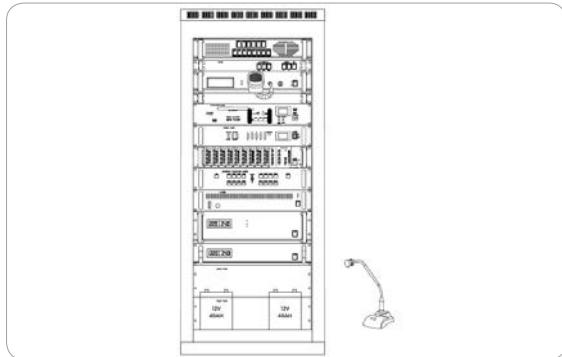
9.7.2 시스템 구성

9.7.2.1 주 방송 장비

방송을 위한 장비로 RACK에 수용되어 있으며 Amp와 라디오, CD, 마이크, 믹서 장치 등으로 구성된다. 화재 발생 시 안내 방송을 할 수 있는 화재 경보 방송 기능이 있으며 상선, 하선, 대합실 별로 각각 또는 동시에 방송할 수 있다.

9.7.2.2 주 조정탁(Console Desk)

일반 안내 방송, 라디오, CD 및 화재 경보 방송을 위한 것으로서 주 방송 장비와 연결하여 사용하는 방송 장치이다.



[그림 9-35] 주 방송 장비



[그림 9-36] 칼럼형 스피커

9.7.2.3 충전기함

교류 전원이 정전 시 축전지로 자동 절체 되어 사용될 수 있도록 자동으로 축전지를 충전시켜 주는 서비스이다.

9.7.2.4 스피커

방송 장비에서 전송된 전기 신호를 소리로 재생하여 주는 장비로 승강장, 대합실, 역무실 및 역 구내 등에 설치된다. 역사에 설치되는 스피커는 용도에 따라 칼럼형, 혼형, 천장형 등으로 구분된다.

9.7.3 방송 순서

방송 우선 순위는 다음과 같다.

- (1) 화재 경보 방송
- (2) 열차 접근 및 도착 · 출발 방송
- (3) 관제 원격 방송
- (4) 일반 방송

9.7.4 관제 원격 방송

9.7.4.1 개요

열차 운행 등에 관한 긴급 상황 발생 시 각 역사에서 열차, 동차를 기다리고 있는 승객들에게 열차 운행 정보나 비상시 행동 요령 등을 방송하기 위하여 관제 센터에서 운영하는 장비로서 각 역사를

개별 및 부분 그룹, 전체 그룹으로 방송할 수 있다.

9.7.4.2 구성

(1) 주 장치

방송설비, 일제 및 개별 호출 버튼, 녹음 장치 등으로 구성되어 있으며, 각 역의 자장치를 호출하여 개별, 부분 그룹, 전체 그룹 방송이 가능하게 한다.

(2) 운용 장치

각 선별로 지정한 그룹의 역을 개별로, 또는 일제히 방송 및 호출 등을 할 수 있으며, 각 역의 호출 방송 상태를 식별할 수 있다.

(3) 자장치

각 역에 설치된 방송 장비 내에 설치하여 Amp와 연계, 작동되도록 한다.

▣ 핵심정리



1. ()는 열차 및 전동차 운행 정보, 공지 사항 등을 스피커를 통하여 자동 또는 수동으로 안내해 주는 설비이다.
2. 방송 우선순위는 () → 열차 접근 및 도착 · 출발 방송 → 관제 원격 방송 → 일반 방송 순이다.
3. 관제 원격 방송은 열차 운행에 관한 긴급 사항 발생 시 ()에서 각 역사의 방송 장비를 통하여 개별 방송, 부분 그룹 방송, 전체 그룹 방송을 할 수 있는 설비이다.

9.8 역무 자동화 설비

학습목표

역무 자동화 설비 구성 이해

교통 카드 개념 이해

[핵심용어]

역 단위 전산기, 통합 발매기, 교통 카드

9.8.1 개요

광역 철도, 도시철도 구간에 승차권 자동 발매기, 게이트, 역 단위 전산기, 중앙 전산기, 정산기, 충전기 등의 부속 장비 등으로 구성되어 설치되어 있으며 승차권 발매, 개·집표, 통계, 회계 업무를 자동으로 처리할 수 있는 시스템을 말한다. 요즘에는 승차권 발권 대신 선불 또는 후불 교통 카드를 주로 사용하며 휴대폰에 교통 카드 기능을 탑재하여 사용하기도 한다.

9.8.2 시스템 구성

9.8.2.1 역 단위 전산기(ISACU)

역 단위 전산기는 통합 발매기, 무인 정산기, 환급기로부터 자료를 수집 및 집계하여 처리하고 수신된 자료를 통신 제어 전산기(SCO)로 전송한다. 역 단위로 설치되는 이 장비는 역의 기본 정보, 장비 정보, 운임 정보 등의 운영 정보를 조회 및 관리할 수 있다.

9.8.2.2 통합 발매기

승객이 지폐 및 동전을 정확하게 투입하여 가고자 하는 목적지에 맞는 일회권 카드를 발급받을 수 있는 장비이다. 우대권 승차권을 발급받고자 할 경우에는 신분증 인식기를 통하여 승객(경로, 장애, 우대)의 정보를 인식한 후에 우대권 승차권을 발매한다. 충전은 투입한 금액만큼 되며 이때 생성된 발매 정보 및 충전 정보는 역 단위 전산기로 전송된다.



[그림 9-37] 통합 발매기



[그림 9-38] 자동 개 · 집표기

9.8.2.3 자동 개 · 집표기

승객이 지하철을 승차하고자 할 때, 승차권 또는 교통 카드 등을 교통 카드 단말기(안테나)에 접촉하면 자동 개 · 집표기는 승차권의 유 · 무효 정보를 판독하여 승객의 통과 여부를 통제한다. 무효 승차권일 경우 플랩이 작동하며 램프, 부저 및 음성 메시지가 출력된다.

9.8.2.4 교통 카드 단말기

RF 교통 카드 단말기는 지하철 자동 개 · 집표기에 부착된 설비로서, 지하철을 이용하고자 하는 승객이 일회용 승차권이나 교통 카드, 스마트폰 등을 접촉하면 교통 카드에서 발신하는 정보를 수신하여 판독한다.

9.8.2.5 교통 카드

대중교통의 운임을 전자적으로 지불할 때 사용하는 카드이다. 선불 교통 카드는 사용 전 현금으로 충전하여 버스, 전철 탑승 시 단말기에 태그하여 잔액을 차감하는 방식이며, 종류에는 티머니, 캐시비, 레일플러스 등이 있다. 후불 교통 카드는 버스, 전철 탑승 시 지불된 금액을 1개월 주기로 일괄적으로 카드사에서 청구하는 방식이며, KB국민카드, 비씨카드 등 다수의 은행권에서 발급한다.



[그림 9-39] 교통 카드 단말기



[그림 9-40] 교통 카드

핵심정리

>>>

1. ()는 역 단위 전산기(ISACU), 통합 발매기, 자동 개·집표기, 교통 카드 단말기 등으로 구성된다.
2. 역 단위 ()는 역의 기본 정보, 장비 정보, 운임 정보 등의 운영 정보를 조회 및 관리할 수 있다.
3. ()는 목적지에 맞는 일회용 카드를 발급받을 수 있으며 교통 카드를 충전할 수 있다.
4. 교통 카드에는 선불 교통 카드와 후불 교통 카드가 있는데 선불 교통 카드에는 티머니, 캐시비, 레일플러스 등이 있고 후불 교통 카드는 다수의 은행권에서 발행하는 KB국민카드, 비씨카드 등이 있다.