

KR I-05030

Rev.3, 30. December 2014



# 영상감시설비



2014. 12. 30



한국철도시설공단





# 목 차

1. 용어의 정의 .....	1
2. 영상감시설비 설치 .....	2
3. 영상감시설비의 기능 및 성능 .....	2
4. 영상감시설비의 연계운용 인터페이스 .....	3
<b>해설 1. 영상감시설비 .....</b>	<b>4</b>
1. 영상감시설비 설계 .....	4
2. 영상감시설비 설치 .....	4
3. 인터페이스 업무분계 .....	5
4. 영상압축방식의 선정 .....	5
5. 카메라 렌즈 및 모니터의 선택 .....	6
6. 역구내 감시설비 .....	8
6.1 카메라 설치 및 용도 .....	8
6.2 카메라 설치방법 .....	9
7. 선로전환기 등 감시설비 .....	9
7.1 선로전환기 감시 .....	9
7.2 절연구분개소 감시 .....	9
7.3 무인변전소(구분소) 감시 .....	9
7.4 터널·교량, 건널목, 낙석우려개소 감시 .....	10
7.5 무인기능실 감시 .....	10
7.6 철도사법경찰 방법용 영상감시설비 .....	10
<b>RECORD HISTORY .....</b>	<b>11</b>

## 1. 용어의 정의

### (1) 영상신호

영상주사에 따라 생기는 직접적인 전기적 변화로서 정지 또는 이동하는 사물의 순간적 영상을 전송하기 위한 신호

### (2) 음성신호

음성 및 기타 음향에 따라 생기는 직접적인 전기적 변화를 전송하기 위한 신호

### (3) 화소(Picture Element)

밝기와 색도가 다른 미소한 점, 즉 이점의 집합체가 화상정보

### (4) 주사

화면을 화소의 휘도 또는 색에 따라 일정한 방법에 의하여 화면을 순차 분석하는 것

### (5) 화각

영상을 잡을 수 있는 범위의 각도로서, 사각 또는 앵글이라고 함

### (6) 기저대역(Base-Band)

변조하기 전의 정보를 포함하고 있는 주파수 대역

### (7) MPEG(Motion Picture Experts Group)

국제표준화기구(ISO : International Organization for Standardization)와 국제전기표준화회의(IEC : International Electrotechnical Commission) 산하의 정보기술표준화를 위한 합동기술위원회(JTC1: ISO/IEC Joint Technical Committee 1)에 소속된 여러 기술분과중 하나인 ISO/IEC JTC1/SC29(Sub-committee 29)/WG11(Working Group 11)

### (8) 가입자 단말장치

주 전송장치로부터 전송된 신호(영상·음성·데이터 등)를 외부장치(TV수상기 등)에 전달하고, 주 전송장치와 데이터통신 등을 하는 장치

### (9) 영상 반송파대 잡음비(C/N비)

해당 채널잡음에 대한 반송파의 비율을 데시벨로 나타낸 것

### (10) 비트방해비(D/U비)

방해신호에 대한 영상반송파의 비율을 데시벨로 나타낸 것

### (11) CCD(Charge-Coupled Device)촬상소자

고체 촬상소자 중의 하나이며, 기본적으로 빛 에너지를 전기적인 신호로 변환하는 수천만 화소를 포함하는 집적회로가 내장된 이미지 센서로서 원화상을 광학계를 이용해 고체소자에 결상시켜 그 상을 고체소자 내에서 전자적으로 주사하여 전기신호로 변환해 출력하는 소자

### (12) 아이리스(Iris)

렌즈의 구경(Aperture)을 조절하는 역할을 하는 조리개를 말하며 빛의 양을 조절함



## 2. 영상감시설비 설치

- (1) 역사 승강장, 맞이방, 광장, 선로전환기, 변전소(구분소), 무인기능실 및 낙석우려개소, 건널선 개소, 전차선로 절연구간, 주요터널, 교량 및 시·종착역 반복선 등 감시가 필요한 취약개소에 설치하여 현장상황을 모니터링 할 수 있어야 하며, 운용자의 필요에 따라 영상의 선택 및 녹화가 가능하여야 한다. 단, 주차장 영상감시설비는 주차장시설 운영자가 설치하도록 한다.
- (2) 카메라의 영상신호는 7일 이상 디지털 영상저장장치에 의해 자동으로 저장 및 재생이 가능 하여야 하며 자동 삭제되는 기능이 있어야 한다.
- (3) 카메라는 영상 감시목적에 적합한 개소에 설치하며, 조도, 원격감시 등에 따른 카메라 조정방안(Zoom, Pan/Tilt)을 고려하여야 한다.
- (4) 진동 등 외부환경으로부터 안정적이어야 한다.
- (5) 역무실 등 에는 승강장, 맞이방 등의 안전이 취약한 장소의 상황을 실시간 감시할 수 있어야 하며, 주요역에 대해서는 필요시 철도교통관제센터에서도 감시가 가능하여야 한다.
- (6) 변전소, 구분소, 보조구분소 등에는 영상감시, 출입통제 및 원격방송 등이 가능하도록 하여야 한다.
- (7) 영상감시설비가 설치되는 건물의 주요 출입구에 영상감시장치 안내판을 설치하여야 한다.
- (8) 각역 통신기기실, 전기실에는 출입감시가 가능하도록 카메라를 설치하고 관할 전기사업소에서 감시할 수 있도록 시설하여야 한다.
- (9) 출입감시 및 도난예방을 위하여 감시 카메라를 설치할 수 있다.
- (10) 광역철도 전기동차 승강장 영상감시설비 설치시 여유길이가 1m 이하인 승강장의 영상감시 모니터는 승무원이 앉은 상태에서 운전실 측 창문을 통하여 승강장 상황 감시가 가능하도록 설치하여야 한다. 단, 승강장 스크린도어 설치 역사인 경우 현장여건, 경제성 및 유지보수성을 고려하여 스크린도어 수동개폐스위치함과 통합 설치할 수 있다.
- (11) 광역철도 지하역사 승강장 및 대합실의 영상감시장치는 자동화재탐지설비와 연동되어 화재지역에 자동감시가 가능 하도록 설치하여야 한다.
- (12) 영상감시설비는 광역철도 운송기관간 경계역 승강장의 영상을 상호간에 역 및 철도교통관제센터에서 감시가 가능 하도록 설치하여야 한다.

## 3. 영상감시설비의 기능 및 성능

- (1) 영상감시설비의 기능 및 성능은 다음 각 호를 고려하여 설계하여야 한다.
  - ① 역사와 철도교통관제센터 간은 설계요구조건 및 경제성 등을 고려하여 적합한 방식으

로 영상을 전송한다.

- ② 영상감시시스템은 망관리 기능을 가져야 한다.
  - ③ 옥외 설치 카메라는 폭우, 낙뢰로부터 보호되는 구조로 설계하여야 한다.
  - ④ 카메라는 해당 피사체의 거리와 사용조도 조건에서 최상의 해상도를 나타내도록 설계하여야 한다.
  - ⑤ 취약개소 카메라는 주·야간 감시가 가능하며 조도 변화에 따라 칼라에서 흑백 영상으로 자동으로 전환될 수 있는 기능으로 설계하여야 한다.
- (2) 영상감시장치는 망관리감시(NMS, TNMS)가 가능하도록 설계하여야 한다.

#### 4. 영상감시설비의 연계운용 인터페이스

- (1) 영상감시카메라는 관련된 설비와 적절하게 연계하여, 승객 및 시설물 안전에 중요한 지역을 효율적으로 감시할 수 있도록 설계하여야 한다.
- (2) 다음 각 호의 설비와 연계하여 보안 및 안전의 효과를 높일 수 있도록 구성하여야 한다.
  - ① 무인변전소(구분소)의 출입통제설비
  - ② 외곽감시 등 보안시스템
  - ③ 승강장 확인용 무선영상전송시스템
  - ④ 원격방송시스템
  - ⑤ 화재경보 등 소방설비



## 해설 1. 영상감시설비

### 1. 영상감시설비 설계

- (1) 사업계획에 의거 설계범위, 기술규정, 수요와 개략 공사비 산정 등의 기본적인 설계방향을 결정하고, 영상감시 카메라 설치목적과 운영방식을 기본설계 과정에서 사전검토가 이루어져야 한다.
- (2) 기본설계를 구체화하여 실제 시공에 필요한 세부적인 사항을 설계도서 등에 나타내는 것으로 기본설계의 검토, 현장조사, 관련 부서와의 협의 및 지급자재 소요량 작성 등을 포함하여 설계한다.
- (3) 각 역사와 통합 관제실간의 상세 운영 계획의 자료를 수집하여 영상감시망 계통도를 작성하고 각 역의 지형, 구조물 조건 등을 분석하여 효과적인 영상서비스를 제공할 수 있도록 하여야 한다.

### 2. 영상감시설비 설치

- (1) 고속철도, 광역철도, 일반철도 구간

표 1. 감시위치

종 류	감시위치	목 적
역 구 내	역 무 실	○역구내(장애인설비, 타는곳, 취약개소, 역무자동설비 등)를 감시하는 목적으로 각 역의 역무실에서 감시
	철도범죄통합 수사센터	○테러·범죄예방을 위해 대합실과 연결되는 출입구 등을 철도범죄통합수사센터에서 감시
	광역철도 전기동차 운전실	○전동차 승무원의 승강장 상황 감시
선 로 전 환 기	신호장/운전취급실 신호제어사업소	○선로전환기 부근을 감시하는 목적으로 신호장, 운전취급실, 신호제어사업소에서 감시
절 연 구분장치	전기사업소	○전차선로 절연구분장치 및 무인 전기실 등을 해당 전기사업소에서 감시
무 인 변전감시	변전사업소	○무인 구분소 및 보조 구분소 등의 감시를 목적으로 해당 변전사업소에서 감시
터널/교량/건널목/낙석우려개소감시	철도교통관제센터 또는 인근역	○터널, 교량, 건널목 및 낙석우려 개소에 대한 감시를 목적으로 고속철도구간은 철도교통관제센터, 일반철도는 인근역에서 감시

(2) 차량기지 또는 이와 유사한 철도 시설물

표 2. 감시위치

종 류	감시위치	목 적
검수차량 감시용	검수관련 부서	○차량의 검수 상황 파악
설비 감시용	설비관련 사무소	○환경 및 건축 기계설비 가동상황 감시
기지보안 감시용	외곽경비/정후문수위실 주요동/경비실	○차량기지 및 각 주요 건물 출입자 감시 ○울타리 침입자 감시
차량운행 감시용	운전취급실	○기지구내 차량 운행 상황 파악
기타 기능실 감시용	관련 부서	○전기실, 통신기기실, 신호기능실 등의 운 용상황 파악

(3) 고속철도 취약개소

고속철도구간에 대한 영상감시설비 설치는 다음의 취약개소를 대상으로 감시필요성, 안전시설(방호울타리, 낙석방지선 등) 설치 등을 고려, 감독자와 협의하여 설치개소를 정하여야 한다.

- ① 도로 또는 마을이 방호울타리(벽)로부터 30m 이내로 인접하고 사람의 접근용이 등 안전성이 취약한 개소
- ② 길이 1km 이상 터널의 시·중점부 및 울타리 출입문
  - ※ 철도시설 안전기준에 관한 규칙 제3조(적용범위)
- ③ 국가중요시설물로 지정된 터널
  - ※ 통합방위법 제21조(국가중요시설의 경비·보안 및 방호)
- ④ 과선교 또는 육교(낙하물 우려개소), 사람의 접근이 용이한 지점(야산, 구릉지, 농지 등) 등 안전성이 취약한 개소

### 3. 인터페이스 업무분계

(1) 역무용 통신설비

- ① 역구내 : 영상감시 콘솔(역 구내용 모니터, 영상전송장치, 저장장치 등 포함), 타는곳 감시 카메라
- ② 선로전환기 감시 카메라(케이블링 포함)
- ③ 절연구분장치 감시 카메라(케이블링 포함)
- ④ 낙석우려지역 감시 카메라(케이블링 포함) 등

(2) 건축통신설비

- ① 역구내 영상감시 카메라(역무자동화설비, 장애인용설비, 취약 개소 등)
- ② 역구내 영상감시에 대한 배관·배선(타는곳 감시 카메라 포함)

(3) 차량기지 또는 이와 유사한 개소의 영상감시설비는 해당분야에서 시설

### 4. 영상전송방식의 선정 시 고려사항

- (1) 기존 철도 영상감시망과 철도교통관제센터의 영상감시시스템간 호환성을 고려하여야 한다.

- (2) 국가 기간망의 영상전송에 있어서 범용으로 사용되고 있는지를 고려하여야 한다.
- (3) 운영상에 감시영상과 영상회의를 동시에 지원하여야 한다.

## 5. 카메라 렌즈 및 모니터의 선택

### (1) 영상감시 카메라

#### ① 영상감시 카메라 촬상소자

영상감시 카메라 촬상소자는 소형 경량화, 저 전력화, 고 신뢰도화 요구에 부응할 수 있는 고체 촬영 소자인 CCD형(Charge Coupled Device)을 기본으로 한다.

#### ② 렌즈의 선정 시 고려사항

감시거리(또는 초점거리), 설치장소, 요구성능 등을 고려하여 최적의 렌즈 사이즈를 선정하여야 하며, 선정 시 고려되어야 할 사항은 다음과 같다.

- 가. 피사체의 크기 : 감시범위
- 나. 피사체와 카메라간의 거리 : 렌즈의 초점거리 선정
- 다. 경보연동의 유무 : 프리세트형의 사용 유무
- 라. 사용 카메라의 종류 : 촬상소자의 크기, 렌즈의 마운트 방식
- 마. 카메라의 설치 조건 : 원격제어의 유무, 자동조리개 기능의 유무

#### ③ 렌즈의 선택 방법

- 가. 카메라 렌즈는 고정형과 회전형 두가지 형태를 사용하며, 주요장소에는 회전형에 펜틸트(Pan/Tilt), 줌(Zoom)기능으로 원격조정 감시하도록 하고, 기타개소는 고정형으로 하되 설치 위치 및 감시 목적에 따라 광각, 표준, 망원 렌즈(Lens)를 선택할 수 있도록 한다.
- 나. 카메라 렌즈는 수명이 반영구적이고 신뢰성을 갖춘 표준형 CCD(Charge Coupled Device) 렌즈를 기본으로 한다.

### (2) 영상감시 주변기기

#### ④ 카메라 하우징

카메라 하우징은 지상역이 지하역보다는 주위환경이 열악한 점을 고려하여 선택하며 온도의 변화, 빗물 및 습기의 상태, 낙뢰 등의 환경변화 외에 먼지, 진동, 주위 고압선으로부터의 유도, 벌레들의 침입 등도 감안한다.

#### ⑤ 카메라 주변장치

##### 가. 펜 틸트(Pan/Tilt)

피사체가 넓은 범위에 설치되어 있을 경우, 카메라 1대의 감시범위가 초과되는 경우, 원거리(100m 이상)에서 감시하는 경우에는 줌렌즈(Zoom Lens)와 함께 카메라를 상하좌우로 이동하여 피사체를 감시할 수 있도록 전동식 펜 틸트(PAN/TILT)를 사용하여야 한다.

##### 나. 브라켓 및 지지대

(가) 카메라를 고정시키기 위한 장비로 실내에는 브라켓, 실외에는 폴 스탠드(Pole Stand)를 사용한다.

(나) 브라켓은 천정 취부형과 벽부형으로 구분되며 현장여건에 적당한 제품을 선택하여 사용한다.

**(다) 폴 스탠드는 최대 중량을 고려하여 기초가 형성되어야 하며, 폴의 재질은 용융아연 도금 강관을 사용하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 현장조건에 따라 스테인레스 스틸(Stainless Steel)도 사용 할 수 있다.**

다. 쿼드(Quad)

4개의 개별영상을 입력받아 1개의 화면에 4분할해서 동시 감시하는 장비를 설치한다.

라. 모니터

(가) 모니터는 컬러 모니터로 설치한다.

(나) 모니터 설치장소

표 3. 모니터 규격 및 설치장소

설치위치	규격	감시대상
역무실	20" 이상	타는곳
종합관제실	20" 이상	타는곳
광역철도 전기동차 승강장	17" 이상	관할 Group 선택 및 보수자용 타는곳
	현장여건 고려 선정	

(다) 승강장 여유길이가 1m 이하인 역사의 승강장 영상감시모니터 설치 위치는 그림 1과 같다.



그림.1 광역철도 승강장 영상감시(CCTV) 설치 구성도

(3) 영상감시 카메라의 배선 및 배관

⑥ 전송방식

가. Base-Band : 약 1km 미만시 동축케이블

나. Broad-Band : 약 1km 이상시 광케이블

단, 장거리 영상전송시 전송거리 및 전원 수전거리 등 현장여건과 전송품질, 경제성을 복합적으로 검토하여 가장 적합한 전송방식(전송매체 포함) 및 전송거리를 선



정하여야 한다.

⑦ 영상감시 카메라 배선

가. 동축케이블 종류

(가) 3C-2V

(나) 5C-2V

(다) 7C-2V

(라) 10C-2V

나. 동축케이블별 구부림 반경

(가) 5C-2V : 약 100mm

(나) 7C-2V : 약 200mm

(다) 10C-2V : 약 300mm

⑧ 배관

가. 동축케이블

영상신호에 대한 유도장해를 피하기 위해 동축케이블(영상 신호선)과 전력선(전원 케이블)은 될 수 있는 한 이격 설치하고, 케이블에 무리한 외력이 가해지지 않도록 하여야 한다.

나. 광케이블

본선 광케이블 내관 중 1공을 사용할 수 있으며, 예비 내관의 효율성을 위해 역구내 감시 카메라용(21, 51호 감시) 광케이블 포설은 별도의 관로를 시설할 수 있다.

(4) CCTV 카메라 폴(Pole) 및 안전난간대

① 카메라 폴

CCTV 카메라 폴 경제성 및 시공성 등 고려하여 1단으로 시설하는 것을 원칙으로 하며, 현장여건상 1단 폴 설치가 곤란할 경우는 그러하지 아니하다.

② 선로변 풍압, 열차진동 등에 카메라가 흔들리지 않도록 설계하여야 한다.

③ 카메라 폴 상부 안전난간대

카메라 폴 상부에서 유지보수 작업시 안전사고를 방지하기 위해 안전난간대를 시설하여야 한다.

6. 역구내 감시설비

역 구내 타는곳 카메라는 분배기를 이용하여 운전취급자와 역무실에서 동시에 감시할 수 있도록 하며, 맞이방, 장애인설비 등은 역무실에서 감시할 수 있도록 구성한다. 또한 각 역에 영상전송장치를 설치하여 관제에서 선택적으로 화상을 감시할 수 있도록 하여야 한다. 또한 영상의 저장 및 재생에 있어서 간단, 신속하게 할 수 있어야 한다.

6.1 카메라 설치 및 용도

표 4. 감시대상별 모니터 설치 위치

감시 대상	목 적	모니터 설치 위치	비 고
타는곳	여객 승하차 감시	운전취급실 역무실 역장실 매표실 철도범죄통합 수사센터 승강장	
맞이방	승객의 흐름 및 범죄용의자 감시		
장애인설비	엘리베이터 등 장애인설비의 감시		
개, 집표구	역창구, 게이트 등 주요 장비의 감시		
발 매 기	자동발매기의 감시		
역 광 장	역 광장 감시		

## 6.2 카메라 설치방법

### (1) 타는곳 감시(상·하행선)

④ 타는곳의 곡선반경을 고려하여 설치한다.

가. 직선역( $R > 1200$ )

나. 직·곡선역( $600 < R < 1200$ )

다. 곡선역( $R < 600$ )

⑤ 타는곳 카메라 설치는 광역철도의 경우 70m 간격으로, 일반철도의 경우 타는곳의 길이에 따라 감시 거리를 감안하여, 시종점 근접위치에 취부하고 곡선 타는곳은 추가 설치한다. 또한 시종점역 반복선의 경우 필요시 카메라 및 모니터 설비를 설치한다.

### (2) 맞이방(개방용 매표구 등)

⑥ 카메라 설치 높이는 바닥면(Floor Level)으로부터 2.3m 높이를 원칙으로 한다.

⑦ 방호셔터가 설치된 지하역의 경우 카메라는 방호셔터 안쪽에 설치한다.

⑧ 감시 범위가 넓거나 유동성이 많은 역사에는 전동식 팬/틸트(Pan/Tilt)형 카메라를 설치한다.

⑨ 맞이방의 카메라 설치는 되도록 눈에 띄지 않는 기둥이나 가장자리에 설치한다.

(3) 장애인용 엘리베이터 : 주요 시설물 및 장애인 설비를 감시할 수 있는 카메라를 설치하고 역무관리실에서 감시가 가능하도록 설계한다.

(4) 개·집표구 및 발매기 : 개·집표구 및 중요시설물(자동발매기 등)의 보호 및 감시를 목적으로 카메라를 설치하고 역무실에서 감시가 가능하도록 한다.

(5) 취약개소 : 승객 집중개소나 방범취약개소에는 별도의 카메라를 추가 설치한다.

## 7. 선로전환기 등 감시설비

### 7.1 선로전환기



선로전환기에 대한 영상감시설비는 감시필요성 등에 대해 관련부서의 요구사항을 확인한 후 설계에 반영하여야 하며 주·야간 상시 감시가 가능한 적외선 카메라를 설치하여야 한다.

표 5. 감시모니터 위치

감시 대상	목 적	모니터 설치 위치	비 고
선로전환기(21호, 51호)	선로전환기 감시	신호장, 운전취급실	

### 7.2 절연구분개소 감시

전차선로 절연구분개소에 대한 영상감시설비는 감시필요성 등에 대해 관련부서의 요구사항을 확인한 후 설계하여야 한다.

### 7.3 무인변전소(구분소) 감시

무인변전소(구분소) 내 외곽 감시를 할 수 있도록 영상감시설비를 설계하여야 한다.

### 7.4 터널·교량, 건널목, 낙석우려개소 감시

터널, 교량, 건널목 및 낙석우려개소의 열차운행 상황을 철도교통관제센터 및 인근역에서 원격감시할 수 있도록 설계하여야 한다.

표 6. 감시모니터 위치

감시 대상	목 적	모니터 설치 위치	비 고
터널, 교량의 시·종점부	터널, 교량, 철도 건널목 및 낙석우려개소 등 취약개소의 열차운행 감시	고속철도는 철도교통관제센터, 일반철도는 인근역 역무실	
피암 터널, 낙석우려 개소			
철도 건널목 개소			

### 7.5 무인기능실 감시

중요 전기설비가 설치되어 있는 무인 기능실(전기실, 통신기기실 및 신호기능실)에 다음과 같은 시설물 보안관리 설비를 시설하여야 하며, 이 설비에는 관리자 및 보수자의 출입시간, 비상상황 발생 및 조치내역 등 각종 정보를 기록·저장하는 기능이 있어야 한다.

- (1) 출입통제설비 : 카드판독기 또는 디지털도어록 등으로 출입문 개폐설비
- (2) 경보감시설비 : 출입문 무단 개폐 및 화재 등 이상 상황 발생시 관리자가 인지할 수 있도록 하는 경보설비
- (3) 영상감시설비 : 원격지(해당 사업소)에서 무인기능실(전기실 및 신호기능실) 장비 운용상태 등을 감시

## 7.6 철도사법경찰 방법용 영상감시설비

철도사법경찰 방법용 영상감시설비를 설계함에 있어 감시범위, 모니터링, 카메라규격, 영상저장시간, 감시망 구성방안 등에 대해 국토해양부 관련부서와 사전협의하여야 한다.



## RECORD HISTORY

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

Rev.1('13.6.18) 승강장 영상감시장치 모니터 설치기준 개정 등

Rev.2('14.6.30) ○ 영상전송방식 선정시 고려사항 명확화

○ 고속철도 취약개소 및 무인기능실 영상감시설비 설치기준 정립 등

Rev.3('14.12.30) ○ 영상감시장치 자동삭제되는 기능추가

- 광역철도 지하역사 승강장 및 대합실의 영상감시장치는 자동화탐설비와 연동되어 화재지역 자동감시 추가
- 영상감시설비는 광역철도 운송기관간 경계역 승강장의 영상을 상호간역 및 교통관제센터 감시가능하도록 설치추가
- 영상감시장치 폴의 재질은 용융아연도금 사용을 원칙으로 하고 현장 조건에 따라 스테인레스 스틸 사용 추가