

KR I-05030

Rev.2, 30. June 2014

영상감시설비

2014. 6. 30



한국철도시설공단

목 차

1. 용어의 정의	1
2. 영상감시설비 설치	2
3. 영상감시설비의 기능 및 성능	2
4. 영상감시설비의 연계운용 인터페이스	3
 해설 1. 영상감시설비	4
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
 RECORD HISTORY	11

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 이용하여 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 자동 또는 수동으로 녹화 및 재생이 가능하여야 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.

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 방식으로 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 설계

하여야 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
터 널/교 량/ 건널목/낙석 우려개소감시	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 설치에 대한 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·종점부 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, 녹이 슬지 않도록 녹 방지도장 또는 스테인레스 스틸(Stainless Steel)로 제작한다.

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
	17" 이상	관할 Group 선택 및 보수자용
광역철도 전기동차 승강장	현장여건 고려 선정	타는곳

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

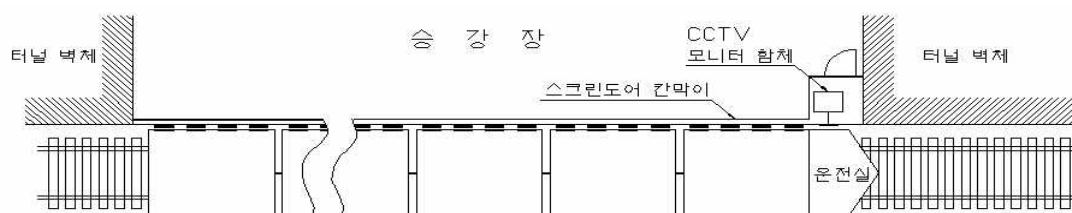


그림.1 광역철도 승강장 영상감시(CCTV) 설치 구성도

(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 선정하여야 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 길이
 이에 따라 감시 거리를 감안하여, 시종점 근접위치에 취부하고 곡선 타는곳은 추가 설
 치한다. 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 설치
 하고 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 이용하는데 목적을 둬.

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