



폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 시스템의 설계 및 설치 표준 **해설서**

(Design and Installation of CCTV Systems)

Telecommunications Technology Association



한국정보통신기술협회
Telecommunications Technology Association

폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 시스템의 설계 및 설치 표준 **해설서** *(Design and Installation of CCTV Systems)*



한국정보통신기술협회
Telecommunications Technology Association

본 문서에 대한 저작권은 TTA에 있으며, TTA와 사전 협의 없이 이 문서의 전체 또는 일부를 상업적 목적으로 복제 또는 배포해서는 안 됩니다.

Copyright© Telecommunications Technology Association 2012. All Rights Reserved

서 문

1 표준의 목적

본 표준은 지능형 홈 네트워크 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 설비를 포함하여 날로 다양화되고 발전하는 각종 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 시스템의 시공 품질을 향상시키기 위해 설계 및 시공과 관련된 기술 사항을 정하여, 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 시스템을 설계 또는 발주하는 기관과 이를 시공하는 정보통신공사업자 그리고 정보통신 감리원, 정보통신 기술자, 공사 감독 등 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 시스템 관련 업계 및 기관에 이를 적용할 것을 권장하는 것이 목적이다.



「정보통신공사법」 제2조에 따라 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV)은 정보통신설의 대표적인 설비로써 같은 법 제6조에 따라 공사를 설계하려고 하는 기술기준에 따라 설계하여야 하나, 현재 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV)에 대한 기술기준에 없음에 따라 본 단체표준을 통해 설계할 수 있도록 규정하고, 감리원이 CCTV공사에 대한 감리업무 수행을 위한 설계도서의 지침서로 활용할 수 있다.

2 주요 내용 요약

본 표준은 폐쇄회로 텔레비전(CCTV) 시스템의 설치, 운영 및 유지 보수가 정보통신공사법에 의한 정보통신 공사로서 정보통신공사업자만이 그 행위를 할 수 있다는 당위성을 제공하고, 카메라, 영상 신호 전송 및 분배, 표출, 녹화, 제어 등으로 구성되는 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 시스템의 요소별 설치 및 관리 기술 요소들을 포함하고 있다.



「정보통신공사법 시행령」 제2조제2항관련 [별표1] 정보통신공사의 종류 중 정보 제어·보안설비공사로써 폐쇄 회로 텔레비전설비가 명시되어 있으며, 같은 법 제29조에 따라 발주자는 정보통신공사를 정보통신공사업자에게 발주하도록 규정하고 있다.

3 표준 적용 산업 분야 및 산업에 미치는 영향

본 표준은 폐쇄회로 텔레비전(CCTV) 시스템 설비의 세부적인 계획·설계·시공·시험·검사·공사 감독·감리·유지 관리 또는 연구 업무 등을 수행할 때 최적의 설계 및 공사 표준을 제시할 수 있다. 또한 정보통신공사업자와 발주사의 이견이 발생될 수 있는 다양한 현장요소들을 본 표준에 따라 먼저 이해하고 분석하여 최상의 협의로 유도할 수 있는 근거로 사용될 수 있다.

4 참조 표준(권고)

4.1. 국외 표준(권고)

- 해당 사항 없음

4.2. 국내 표준

- 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정(대통령령 제23718호)
- 지능형 홈네트워크 설비 설치 및 기술기준(방송통신위원회 고시 제2011-19호)
- 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준(국립전파연구원 고시 제2012-1호)
- 전자정부법 시행령(대통령령 제23620호)
- 개인정보보호법(법률 제10465호) 및 시행령(대통령령 제23169호)
- 개인정보보호법 표준개인정보보호지침(행정안전부 예규 제45호)
- 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률(법률 제11322호)
- 주택법 시행규칙(국토해양부령 제502호)
- 주택건설기준 등에 관한 규정(대통령령 제23916호)
- 주택건설기준 등에 관한 규칙(국토해양부령 제455호)
- 주차장법 시행규칙(국토해양부령 제494호)
- TTA, TTAS.KO-04.0001/R2, '주거용 건물에 대한 구내통신선로설비', 2007.12.
- TTA, TTAS.KO-04.0005/R1, '구내통신선로설비 설계 및 설치', 2007.12.
- TTA, TTAK.KO-12.0117/R1, '영상보안시스템들 간의 상호 연동을 위한 인터페이스', 2010.12.
- TTA, TTAK.KO-12.0159, '얼굴 영역 검출을 이용한 CCTV 영상정보 프라이버시보호를 위한 보안 요구사항', 2010.12.

5 참조 표준(권고)과의 비교

5.1. 참조 표준(권고)과의 관련성

본 표준은 4.2절과 같이 정보 통신 관련 국내·외 법령 및 표준의 내용을 기반으로 하여 작성되었다.

5.2. 참조한 표준(권고)과 본 표준의 비교표

－ 해당 사항 없음

6 지적 재산권 관련 사항

본 표준의 「지적 재산권 약약서」 제출 현황은 TTA 웹사이트에서 확인할 수 있다.

※ 본 표준을 이용하는 자는 이용함에 있어 지적 재산권이 포함되어 있을 수 있으므로 확인 후 이용한다.

※ 본 표준과 관련하여 접수된 약약서 이외에도 지적 재산권이 존재할 수 있다.

7 적합 인증 관련 사항

7.1. 적합 인증 대상 여부

－ 해당 사항 없음

7.2. 시험 표준 제정 여부(해당 시험 표준 번호)

－ 해당 사항 없음

8 표준의 이력 정보

8.1. 표준의 이력

판수	제정 · 개정일	제정 · 개정 내역
제1판	2012.12.21	제정 TTAK.KO-04.0152

8.2. 주요 개정 사항

－ 해당 사항 없음

Preface

1 Purpose of Standard

This standard defines the plans and technical methods to improve the quality of CCTV system construction including intelligent home network CCTV installation and various other CCTV systems, thus any CCTV system related architects, constructors, customers, information technology constructors, information technology inspectors, information communication technicians, construction site managers and etc. can effectively use when it's needed.

2 Summary of Contents

This standard provides appropriateness that only information communication constructor can conduct installation, management and maintenance of the CCTV system according to the information communication law. And this standard contains descriptive elements of CCTV system installation and management such as cameras, distribution and transmission of the video signals, displays, recordings, controls and so on.

3 Applicable Fields of Industry and its Effect

This standard offers the optimum architecture and ideal construction of the CCTV installation details such as the plan, architecture, construction, inspection, supervision, examination, maintenance, research and etc.

4 Reference Standards(Recommendations)

4.1. International Standards(Recommendations)

- None

4.2. Domestic Standards

- Presidential decree No.23718
- Notice No.2011-19, KCC
- Notice No.2012-1, RRA
- Presidential decree No.23620
- Act No.10465 & Presidential decree No.23169
- Published Rule No.45, MOPAS
- Act No.11322
- Ordinance No.502, MLTM
- Presidential decree No.23916
- Ordinance No.455, MLTM
- Ordinance No.494, MLTM
- TTA, TTAS.KO-04.0001/R2, “Residential Telecommunications Cabling Standard”, DEC 2007
- TTA, TTAS.KO-04.0005/R1, “Standard For Design and Installation of Customer Premises Telecommunications Facilities”, 2007.12.
- TTA, TTAK.KO-12.0117/R1, “Interface for interoperability between video surveillance security systems”, 2010.12.
- TTA, TTAK.KO-12.0159, “Security Requirements for Privacy Protection Using Face Detection and Recognition in CCTV Systems”, 2010.12.

5 Relationship to Reference Standards(Recommendations)

5.1. Relationship of Reference Standards(Recommendations)

This standard has been written in compliance with the domestic laws and the domestic and international standards related to information & communication as indicated in article 4.2 of this standard.

5.2. Differences between Reference Standard(Recommendation) and this Standard

- None

6 Statement of Intellectual Property Rights

IPRs related to the present document may have been declared to TTA. The information pertaining to these IPRs, if any, is available on the TTA website. No guarantee can be given as to the existence of other IPRs not referenced on the TTA website. And, please make sure to check before applying the standard.

7 Statement of Conformance Testing and Certification

7.1. Object of Conformance Testing and Certification

- None

7.2. Standards of Conformance Testing and Certification

- None

8 History of Standard

8.1. Change History

Edition	Issued date	Outline
The 1 st edition	2012.12.21	Established TTAK,KO-04.0152

8.2. Revisions

- None

○ 목 차



1. 개 요	10
2. 표준의 구성 및 범위	10
3. 용어 정의 및 약어	10
4. 공통 사항	20
4.1. 일반 사항	20
4.2. 설계 시 고려 사항	21
4.3. 안전 수칙	25
4.4. 배관 및 배선 작업	32
4.5. 커넥터(connector)	41
4.6. 케이블	47
4.7. 접지 공사	59
5. 기기별 설치	64
5.1. 카메라	64
5.2. 렌즈(lens)	67
5.3. 저장 장치(영상 감시 녹화기)	69
5.4. 영상 선택기(video selector)와 매트릭스 스위치(matrix switch)	70
5.5. 영상 분배 증폭기(VDA)	72
5.6. 폴(pole)	73
5.7. 낙뢰 보호 시설	75
5.8. 하우징	76
5.9. 안내판 설치	78
6. 통합 관제 센터 시스템	81
6.1. 일반 사항	81
6.2. 세부 설비 구축 사항	83
6.3. 장비 구성	86
7. 시험 및 검사	101
7.1. 최종 검사	101
7.2. 시험 방법	102
7.3 유지 보수	104

CONTENTS



1. Introduction	10
2. Constitution and Scope	10
3. Terms and Definitions	10
4. Common Factor	20
4.1. General	20
4.2. Design Considerations	21
4.3. Safety Tips	25
4.4. Plumbing and Wiring	32
4.5. Connector	41
4.6. Cable	47
4.7. Grounding	59
5. Installation	64
5.1. Camera	64
5.2. Lens	67
5.3. Video Surveillance Recorder	69
5.4. Video Selector or Mtrix Switch	70
5.5. Video Distribution Amplifier	72
5.6. Pole	73
5.7. Lightening Protection Device	75
5.8. Housing	76
5.9. Sign Installation	78
6. Integrated Control System	81
6.1. General	81
6.2. Detailed Facilities Construction	83
6.3 Equipment Configuration	86
7. Testing and Inspection	101
7.1. Final Inspection	101
7.2. Test Method	102
7.3 Maintenace	104

폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 시스템의 설계 및 설치 (Design and Installation of CCTV Systems)

1 개요

본 표준은 지능형 홈 네트워크 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 설비를 포함하여 날로 다양화되고 발전하는 각종 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 시스템의 시공 품질을 향상시키기 위해 설계 및 시공과 관련된 기술 사항을 정하여, 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 시스템을 설계 또는 발주하는 기관과 이를 시공하는 정보통신공사업자 그리고 정보 통신 감리원, 정보 통신 기술자, 공사 감독 등 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 시스템 관련 업계 및 기관에 이를 적용할 것을 권장하는 것이 목적이다.

2 표준의 구성 및 범위

본 표준은 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 시스템(통합 관제 센터 포함) 설비의 세부적인 계획·설계·시공·시험·검사·공사 감독·감리·유지 관리 또는 연구 업무 등을 수행함에 있어 필요한 내용으로써, 공동 주택, 업무용 건축물, 주차장, 엘리베이터, 옥외 방범용 및 통합 관제 센터 설비 등에 사용되는 모든 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 시스템에 적용될 수 있으며, 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 시스템의 공통적으로 이용되는 배관·배선 작업 및 접지 공사 등의 공통 사항과 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 시스템의 주요 설비의 성능 및 설치 방법, 설치 시 유의 사항 등으로 구성되었다.

3 용어 정의 및 약어

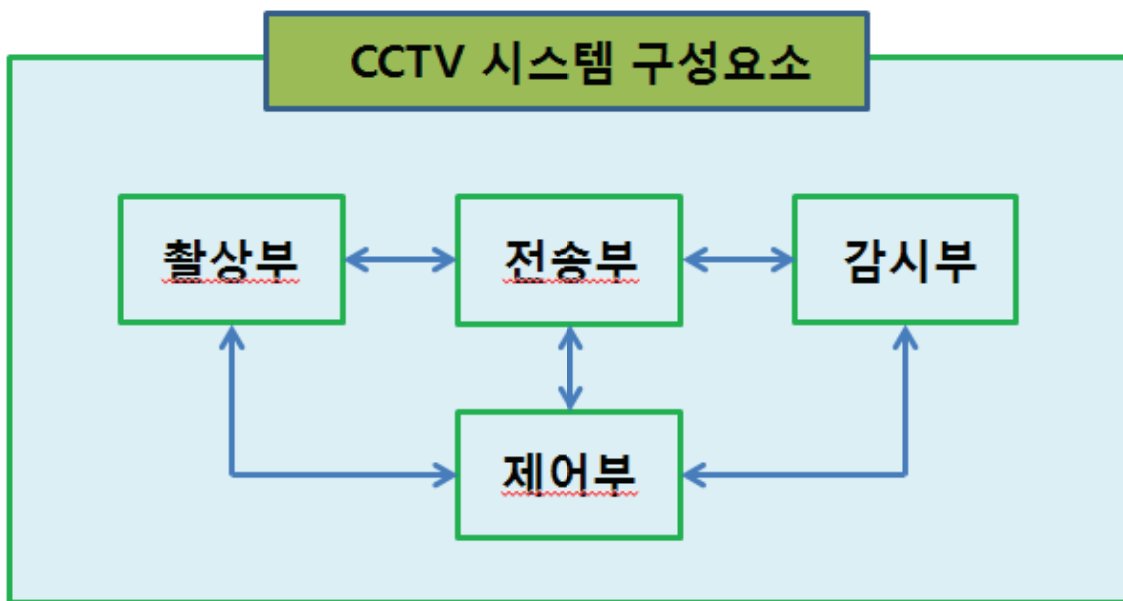
3.1. 용어 정의

3.1.1. 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV, Closed Circuit TeleVision)

특정 수신자에게만 서비스하는 것을 목적으로 하는 텔레비전 전송 시스템. 카메라, 모니터, 디지털 비디오 녹화기(DVR, Digital Video Recorder), 네트워크로 구성된다. 산업, 교육, 의료 및 지역 정보 서비스 등 산업 분야 전반에 이용되고 있지만 영상 보안 시스템용으로 시장이 확대되고 있다. 디지털 비디오 녹화기(DVR, Digital Video Recorder)는 촬영에서 전송까지 모두 디지털로 처리하는 네트워크 비디오 녹화기(NVR, Network Video Recorder)로 발전하고 있다.



CCTV(Closed Circuit TeleVision)란 「폐쇄회로 텔레비전」을 의미하며 영상감시를 목적으로 제한된 지역에서 독립적인 텔레비전 회로를 구축한 것으로 정의할 수 있다. 이러한 정의를 바탕으로 CCTV는 촬영부, 전송부, 감시부로 구성되는데 이를 CCTV의 3대 구성원칙으로 본다. 그러나 최근 들어 CCTV 시스템의 최종목표로 추구하는 완벽한 영상감시 시스템을 구현하기 위해서는 제어부라고 하는 제4의 구성요소를 추가해야 할 필요가 있다.



3.1.2. 영상 정보

특정 목적을 위하여 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV)으로 촬영하여 광 또는 전자적 방식으로 처리되는 모든 영상을 말한다.



사람이 그대로 이해할 수 있는 정보 외에 컴퓨터에 의한 처리에 적합한 데이터의 근원이 될 수 있는 정보의 총칭으로 시각적 정보를 수집하는 경우, 이를 영상정보(Imagery Intelligence: IMINT)라고 하며, 이러한 수집수단에는 폐쇄회로 텔레비전(CCTV) 외에 위성 전자사진(Satellite Electronic Photography: SATINT), 레이더 영상(Radar Imagery: RADANT), 재래식 항공사진(Conventional Aerial Photograph: PHOTINT) 등이 포함된다.

3.1.3. CCTV 통합 관제 센터

공공 목적을 위해 설치된 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV)에 대한 통합 관리를 통하여 영상 표출 · 처리 · 저장 등을 하면서 각종 사건 · 사고 등을 예방할 수 있도록 통합 관제 및 적절한 대응 조치를 하기 위해 구성된 장소이다.



CCTV의 구성요소 중 감시부의 핵심으로 운영요원이 항상 상주하면서 구축된 CCTV 시스템을 직접 운영함과 동시에 취득한 영상정보를 재생, 저장, 분석하고 필요에 따라 이상이 발생한 지역을 파악한 후 직·간접적인 후속조치를 취하며, 아울러 CCTV장비가 항상 안정된 최적의 상태로 작동되도록 예방 정비를 통합적으로 운용하는 곳으로 제6장의 내용을 참조한다.

3.1.4. 네트워크 카메라

유무선 네트워크 및 인터넷 등의 정보 통신망을 통하여 원격지에서 실시간으로 수신 혹은 저장 등의 처리를 할 수 있는 장치를 말한다.



네트워크 카메라(Network Camera)는 기본적인 CCTV와 유사하거나 크기가 더욱 작은 외관으로 웹서버, 네트워크 인터페이스 장치 및 CCD 모듈을 모두 내장하고 있는 카메라 장치를 말한다. 네트워크 케이블과 전원의 연결을 통하여 모든 설치가 완료되는 간편한 시공성을 가지고 있으며 전 세계 어디서든 카메라의 IP, 웹주소를 통하여 24시간 현장의 영상을 모니터링할 수 있다.



네트워크 카메라, IP카메라, 무선CCTV 모두 동일한 개념으로 네트워크를 이용하는 CCTV 용어로서 CCTV연결을 네트워크 선을 이용하여 CCTV 카메라와 연결하는 방식이다. 과거에 CCTV는 녹화기라는 것을 사용하여 각 카메라에서 영상선과 전원선을 녹화기에 연결하는 방식이었다. 그러나 현재는 일반적으로 사용하는 네트워크를 이용하여 연결하며 가정의 인터넷 1회선에 공유기를 통해 여러 대의 컴퓨터를 연결하는 방식처럼 네트워크를 통하여 CCTV 카메라와 상호 연결하는 것이다.

상단의 그림에서 설치구역 내부에서 유선으로 2대, 무선으로 1대가 연결되었고 유무선 공유기가 있는 곳에서 노트북을 무선네트워크로 사용하는 것처럼 카메라의 영상이 무선네트워크로 연결된다. 그림 왼쪽의 스마트폰과 컴퓨터는 외부에서 인터넷을 통하여 카메라 영상을 볼 수 있는 구성으로 중간에 연결되어 있는 인터넷망이 있어야 한다. 모든 CCTV 방식은 카메라 영상을 외부에서 보려면 기본적으로 인터넷이 설치 되어있어야 가능하며, 설치구역 내부의 유무선 공유기에 연결된 내부컴퓨터가 녹화기 역할을 하는 것이다. 최근에는 카메라의 전원도 네트워크 케이블을 사용하여 공급하기 때문에 설치가 간편해졌다.(PoE : Power of Ethernet) 네트워크를 이용한 CCTV는 많은 기능을 하며 NVR을 생략하고 컴퓨터를 이용하여 녹화를 할 수 있기 때문에 경제적인 CCTV 설치가 가능하다. 물론 CCTV 카메라의 수량이 많아지면 전용 녹화기를 별도로 설치하는 것이 좋다.

3.1.5. 하우징

빗물, 눈, 직사광선, 온도 등 외부의 충격으로부터 카메라를 보호하기 위한 합체를 말한다.



카메라를 옥내 또는 옥외에 설치할 경우 외부충격 및 자연적인 주위 환경으로부터 카메라를 보호하기 위한 기기로서 하우징 내부에는 카메라와 렌즈, 전원공급 어댑터 또는 어댑터를 대신하는 UTP 전송기가 내장된다. 옥외용의 경우 항온장치, 즉 고온에서 냉각시킬 목적의 팬(Fan)과 저온에서 내부온도를 상승시킬 목적의 히터가 내장되기도 한다.


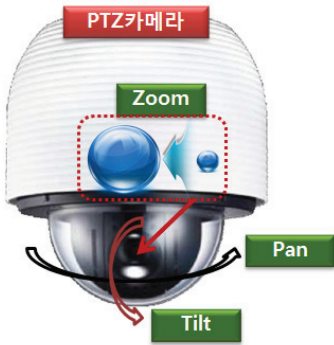
	
<p>〈옥내형〉</p>	<p>〈옥외형〉</p>
<p>옥내형의 경우 슬라이드Type, 알루미늄 재질 등이 사용</p>	<p>옥외형은 우수한 방진, 방수를 위해 밀폐형 구조를 갖음</p>

카메라 내장형 하우징의 설치는 일반적으로 벽부형 브래킷(Wall Mount Bracket) Type 및 천정형 브래킷(Ceiling Mount Bracket) Type으로 구분된다.



3.1.6. 팬/틸트/줌(PTZ, Pan/Tilt/Zoom)

제어 신호를 받아 카메라를 감시하고자 하는 곳으로 상하좌우 이동시켜 피사체를 포괄적으로 감시 및 관찰할 수 있도록 제작된 모터, 클러치 등의 기기를 말한다.

PTZ는 Pan, Tilt, Zoom을 통칭하는 용어로서 Pan은 DVR 시스템에서 고정식 모터를 이용하여 카메라를 좌우로 조절하는 기능이고 Tilt는 수직방향 기울기 그리고 Zoom은 DVR 시스템에서 동영상의 확대 및 축소를 조절하는 기능을 말한다. 일반적인 고정식 CCTV카메라에 비해 PTZ 카메라는 여러 가지 기능이 수반되므로 상대적으로 가격이 비싼 단점이 있지만, 다양한 장점 때문에 꾸준히 수요가 늘고 있는 추세이다. 특히 최근 무인지능형 CCTV에 PTZ 카메라는 주로 활용되고 있다.

■ PTZ 카메라의 장점

- ① 촬영대상의 움직임에 따라 수시로 조절이 가능하기 때문에 CCTV의 사각지대를 줄일 수 있다.
- ② 무인자동화 시스템을 구축할 경우, 인력에 대한 비용을 절감하여 효율성을 극대화 할 수 있다.

3.1.7. 리시버

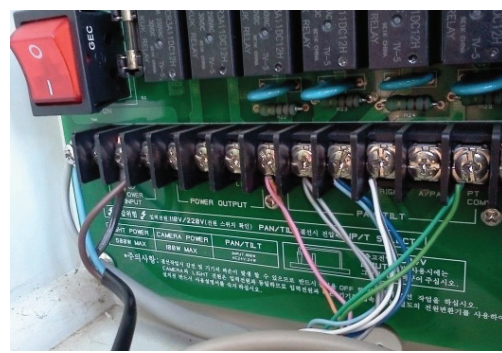
카메라로부터 입력된 영상 데이터를 제어 장치로 송신하거나 제어 장치로부터 데이터를 수신하여 카메라의 밝기, 초점, 팬/틸트/줌 등을 조정 제어할 수 있는 장비를 말한다.



리시버(Receiver)는 중앙관제실에서 멀리 떨어진 카메라 단말부에 설치되어 원격제어 송신기로부터 데이터를 받아 단말부의 카메라 동작을 제어하는 기기를 말한다. RS-485 통신 선로를 이용하여 카메라 좌우, 상하, Zoom을 컨트롤 해주는 장치로 줌렌즈와 PAN/TILT Driver의 전원을 카메라 근처에 위치한 R/X에서 공급하게 하고 실제 컨트롤 룸에서 T/X 하며 2C의 데이터 선로를 이용하여 CCTV 카메라의 상하, 좌우, Zoom IN/OUT을 조정한다. 최근에는 T/X기능이 DVR에 탑재되어 있어 주로 활용되지는 않는다. 이러한 다양한 기능을 모두 탑재시켜 일체형 카메라로 개발한 것이 스피드 돔 카메라이며 전원 및 영상 데이터 Line만 포설하면 DVR에서 곧바로 다양한 제어가 가능해진다. 리시버(Receiver)의 내부 구조는 각 기능별 전원단자와 릴레이로 구성되어 있다.



〈CCTV RECEIVER 합체〉



〈RECEIVER, PTZ 전원단자〉

■ 리시버(Receiver)의 주요기능 요약

- 회전대와 줌렌즈 제어기능 : 카메라의 상하, 좌우 회전과 줌렌즈의 줌 조절을 위한 Tele, Wide 및 Focus 조절을 위한 Near, Far 기능을 수행하는 가장 간단한 기능
- 부가장치 제어기능 : 조명등, 카메라 제어, 와이퍼, 펌프, AMP, 스피커 등이 카메라 장치와 함께 운영할 수 있는 각종 옵션기능 제어
- 프리셋(Preset)기능 : Pre-Position 기능이라고도 하며 카메라의 회전대와 줌렌즈에 대해 위치추적 기능이 부가되어 그 위치값을 사전에 기억했다가 해당 위치의 데이터 값을 수신하게 되면 자동으로 해당 위치값을 찾아가게 하는 고급기능이다. 또한 해당 위치의 데이터를 중앙으로 재송신, 카메라 회전방향의 계산을 통해 카메라의 지향좌표를 추출할 수 있는 기능도 있다.
- 센서연동기능 : 카메라가 설치된 주변에 각종 센서를 설치해 센서가 설치된 피사체에서 어떤 이상이 감지되었을 때 자동으로 프리셋 기능을 작동하게 해주는 기능

3.1.8. 디지털 비디오 녹화기(DVR, Digital Video Recorder)

하드 디스크에 영상을 저장하기 위한 녹화기. 기존의 비디오 테이프 녹화기(VTR, Video Tape Recorder)을 대체하는 제품으로 녹화하고 재생하고 전송하는 기능을 가진 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 시스템의 일부분이 되고 있다



DVR(Digital Video Recorder)는 감시용 카메라로 입력된 영상데이터인 아날로그 신호를 디지털 신호로 전환하여 동화상 국제 압축 표준인 MPEG(Moving Picture Expert Group)으로 영상을 압축 복원하여 장시간 녹화 및 재생해 볼 수 있는 고해상도의 녹화시스템 방식이다. 녹화뿐만 아니라 Motion Detection 기능, 센서와 연결녹화, 자동 PTZ 컨트롤기능, 화상 확대 및 편집 등 다양한 메뉴선택 기능이 있으며 데이터를 반영구적으로 보관하는 기능을 갖추고 있다.

기존에 쓰이던 비디오카세트레코더(VCR)는 녹화를 반복하는 방식으로 화질이 떨어지고, 비디오테이프를 교체하는 등 사용이 번거로워 이를 해결하기 위해 개발한 것이다. 비디오테이프 대신 하드디스크(HDD)나 디지털비디오디스크(DVD) 등을 사용하므로 저장된 화면을 재생하거나 검색하기가 용이하다. 뿐만 아니라 디지털 신호로 저장되기 때문에 편집과 화상을 전송하기에도 편리하다.

시간별·날짜별은 물론, 카메라별·이벤트별로 검색할 수 있으며, 멀리 떨어진 곳에서도 실시간으로 감시할 수 있고, 검색과 백업 및 카메라 제어 등도 가능하다. 최근에는 고선명 비디오 레코더(HDV Recorder)는 물론, 얼굴을 인식할 수 있는 기기까지 개발되었다. 얼굴인식 기기는 모니터링 되는 실시간 영상과 특정 인물의 얼굴을 데이터베이스로 확인 비교할 수 있어 경찰서나 공항 등에서 보안용으로 많이 사용되고 있다. 또한 무선통신을 이용해 케이블 없이 인터넷 등과 연결되는 신제품도 개발하여 차세대 보안설비에 활용될 전망이다.



3.1.9. 네트워크 비디오 레코더(NVR, Network Video Recorder)

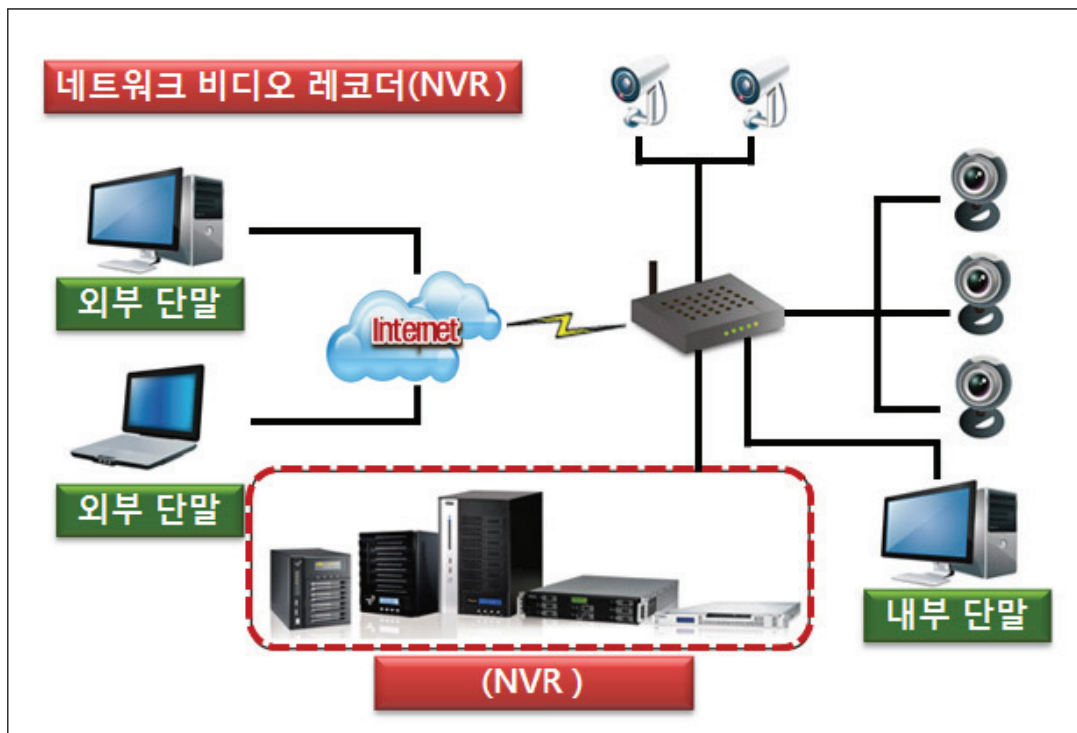
네트워크상에 설치된 카메라나 비디오 서버의 영상 녹화, 모니터링, 이벤트 관리, 재생 등을 위한 전용 PC 서버, IP 카메라를 통해 디지털 영상을 전송받아 압축 저장하는 기능으로, IP 전용 저장 장치이기 때문에 아날로그를 디지털로 변환하는 장치가 필요 없고 기존 디지털 비디오 녹화기(DVR)를 대체하는 장치이다.



NVR의 경우는 네트워크 카메라 즉, IP카메라에서 수집한 정보를 네트워크를 통하여 녹화가 가능한 장치이며 DVR은 아날로그 CCTV 녹화장치로 구분된다. NVR은 IP 카메라에서 입력되는 데이터를 저장하는 것으로서 IP 카메라의 장단점을 고스란히 NVR이 가지고 있다.

NVR의 특징은 카메라에서 데이터를 압축하고 NVR로 전송한 후, 다시 압축된 데이터를 풀며, 영상을 보이는 일련의 과정에는 시간이 필요하고, 이로 인해서 NVR은 시간지연 현상이 발생한다. 시간지연 현상은 사건의 파악이나 원격지에서 현장을 관리 감독을 할 때, 치명적인 약점으로 작용할 수 있다.

DVR은 아날로그 영상 데이터를 카메라에서 압축하는 것이 아니라 DVR녹화기에서 압축한다. 따라서 녹화 프레임 수를 조절할 수 있지만, 압축을 위한 엔코더 칩과 다시 네트워크로 전송하기 위한 칩들이 추가적으로 더 필요하기 때문에 NVR 보다는 가격이 비싸지게 된다. 최근에는 HD-PDI 방식이 개발되어 있는데, 이는 NVR과 DVR의 장점만을 모아 놓은 신기술이다.



3.1.10. 매트릭스 스위치(matrix switch)

입력된 영상 정보를 수동 또는 자동으로 출력 전환하는 장치를 말한다.



레코딩용 Mixing Console에는 다수의 입력채널(예.23~36개)과 다수의 출력채널(예.8~16개)이 있다. 입력된 신호를 어느 출력으로 내보낼지를 결정하는 것이 믹서의 매트릭스 회로이다. 일반적으로 말하면 여러 개의 입력과 여러 개의 출력이 있을 때 입출력 사이의 스위치 역할을 하는 회로망으로 정의된다. 다수의 입출력 단자가 있어서 정해진 순서에 관계없이 입력된 CCTV 카메라의 영상신호를 시스템관리자의 취향에 맞춰 원하는 모니터에 임의로 출력할 수 있으며 CCTV 카메라의 설치규모에 따라 매트릭스 시스템을 확장·축소하여 구성할 수 있다. 이 장비는 단지 스위치의 개념만이 아니라 방범용 종합시스템으로 구성되었고, 구성품들도 매우 복잡한 형태로 이뤄져 있다. 시스템의 특징은 구성된 각각의 장비들을 원격제어 한다는 점으로 각 장비들은 모두 통신용 포트를 내장하고 있어 구성장비가 각각 분산되어 있다고 하더라도 한 장소에 컨트롤장비 하나로 일괄 제어가 가능하다. 다수의 카메라와 모니터, PTZ, 각종 센서들을 복합적으로 설치하는 곳에 유리하며 구성품은 각 제조업체마다 그 명칭과 기능에 다소 차이가 있고 구성형태도 매우 다양한 편이다.



3.1.11. 비디오 증폭기

직류로부터 일정한 출력이 얻어지는 광대역 증폭기를 말한다.



텔레비전의 영상 신호를 증폭할 때에 사용하는 증폭기로서 0~수MHz의 광대역 주파수 특성을 가지고 있다. 텔레비전 수상기 등에서는 보통 저항 용량 결합 증폭기에 저역보상과 고역보상을 하여 약 3~4MHz정도의 주파수 범위를 갖는 신호를 일그러짐 없이 증폭하도록 설계되어 레이더나 텔레비전 회로에 사용한다.

최근에는 일반 VDA(Video Distributor Amplifier) 기능보다 우수한 영상신호 보상기능이 내장되어 CCTV의 신호분기 및 화질보상에서 새로운 차원의 고품질 감시가 가능하도록 소형화한 크기로 카메라 하우징 내부에 접속 및 설치가 쉽도록 개발된 증폭기도 있다.

3.1.12. 영상 표출 장치

다수의 영상을 수집하는 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 정보와 각종 운영 PC 및 서버 등의 다양한 데이터를 눈으로 볼 수 있도록 하는 장치이며, 이를 운영자 또는 시스템에 의해 다양한 입력, 출력, 제어를 할 수 있는 장치를 말한다.

3.1.13. 네트워크 비디오 서버

유무선 네트워크 및 인터넷 등에 연결하여 사용하는 장치로써, 아날로그 영상 정보를 디지털 영상 정보로 표준 압축 방식에 의해 압축하여 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 통합 관제 센터로 전송하는 장비이다.

3.2. 약어

ADS	Asymmetric Digital Subscriber Line(비대칭 디지털 가입자 회선)
BNC	connector Bayonet Neil-Concelman connector(BNC 접속기)
CCTV	Closed Circuit TeleVision(폐쇄 회로 텔레비전)
CSU	Channel Service Unit(채널 서비스 장치)
DAS	Direct Attached Storage(직접 연결 저장 장치)
DSU	Digital Service Unit(디지털 회선 종단 장치)
DVI	Digital Visual Interface
DVR	Digital Video Recorder(디지털 비디오 녹화기)
CC EAL	CC Evaluation Assurance Level(CC 평가 보증 등급)
EMI	ElectroMagnetic Interference(전자파 장애)
FTP	Foil screened Twisted Pair
GIS	Geographical Information System(지리 정보 시스템)
GUI	Graphic User Interface(그래픽 사용자 인터페이스)
IPS	Intrusion Prevention System(침입 방지 시스템)
KVM	Keyboard Video Mouse
LAN	Local Area Network(근거리 통신망)
LWPF	Low Water Peak Fiber(무수광 광섬유, 저수분 손실 광섬유)

NAS	Network Attached Storage(망 부착 기억 장치)
NMS	Network Management System(망 관리 시스템)
NVR	Network Video Recorder(네트워크 비디오 녹화기)
NTSC	National Television System Committee(미국 텔레비전 체계위원회)
OSI	Open Systems Interconnection(개방형 시스템 간 상호 접속)
PoE	Power over Ethernet(급전 이더넷)
PTZ	Pan, Tilt, Zoom(팬, 틸트, 줌)
RAID	Redundant Array of Independent Disks(복수 배열 독립 디스크)
SAN	Storage Area Network(스토리지 전용 네트워크)
SMF	Single Mode Fiber(단일 모드 광섬유)
SMPS	Switching Mode Power Supply(스위칭 모드 파워 서플라이)
STP	Shielded Twisted Pair(차폐 연선)
TP	Twisted Pair
UPS	Uninterruptible Power Supply system
UTP	Unshielded Twisted Pair(비차폐 연선)
VPN	Virtual Private Network(가상 사설 통신망)
xDSL	x Digital Subscriber Line(각종 디지털 가입자 회선)

4 공통 사항

4.1. 일반 사항

도면 및 시방서에 명시되어 있는 제반 설비가 충분하고 만족스러운 기능을 발휘하도록 설계도서, 공정표, 시공 계획서, 제작도 등에 따라 시공하되, 상이하거나 궁금한 사항에 대하여는 감리원 또는 공사 감독과 협의 후 진행한다. CCTV 시스템 설비는 이용자의 안전 및 정보 통신의 합리적 이용에 지장이 없고, 훗날 설비의 증설과 통합이 용이하여야 한다.

CCTV 시스템 설비는 케이블의 연결, 종단 처리 등과 통신 설비의 연결, 각종 제어 설비가 결합되는 시스템이므로 반드시 정보 통신 기술자가 설계, 시공, 감리 하여야 하며 통합 관제 센터와 연계가 필요하다고 판단될 경우, IP 기반의 전송망 추가 구축을 설비에 포함할 수 있다.

CCTV 설비는 주변 시설물 및 보호자 등의 안전과 각 설비의 유지 관리 및 확장성, 주야 카메라 성능 및 온도습도 등의 주변 환경과의 조화 등을 고려하여야 하고, 특히, 개인 정보 보호에 관한 사항을 염두에 두어야 한다.

개인 영상 정보 취급자는 정보 주체의 개인 영상 정보를 처리함에 있어서 영상 정보 처리기로 수집된 개인 영상 정보가 분실, 도난, 유출, 변조 또는 훼손되지 않게 안정성 확보에 필요한 기술적·관리적 및 물리적 조치를 취해야 한다.

공공 기관에 CCTV 시스템 구축 시 개인 정보 보호법에 따라 개인 영상 정보의 안정성 확보를 위한 조치(내부 관리계획의 수립·시행, 접근 통제 및 접근 권한의 제한, 안전한 전송을 위한 암호화 기술의 적용 또는 이에 상응하는 조치, 저장 시 비밀 번호 설정, 처리 기록의 위·변조 방지, 보안 프로그램의 설치 및 갱신, 보관 시설의 마련 또는 잠금 장치의 설치 등)를 취해야 하며 보안 조치를 위한 암호화 기술은 전자 정부법 시행령에 따라 국정 원장이 인증한 모듈을 사용하여야 한다.



- 「개인정보보호법」 제3조(개인정보 보호 원칙)
- 「전자정부법」 시행령 제69조(전자문서의 보관·유통 관련 보안조치), 제70조(보안조치 이행 여부의 확인)

4.2. 설계 시 고려 사항

4.2.1. 공동 주택

- 가. CCTV 시스템을 설계할 때는 입주민의 안전을 위하여 카메라를 설치할 주동 출입문, 엘리베이터 내·외부, 놀이터, 지하 주차장, 외곽 담장, 기타 필요로 하는 지역과 녹화기 및 모니터 등을 설치할 장소, 전송 케이블 포설 루트 등 을 반드시 현장 확인하고 설계한다.
- 나. 주동 출입문, 엘리베이터 내외부 기타 옥내에 카메라를 설치할 장소를 설계할 때에는 천정 마감과 주위 환경을 고려하여 설계하여야 한다.
- 다. 엘리베이터 내부 카메라에 설계 시 가능한 사각 지대가 생기지 않도록 내부 전체를 볼 수 있어야 하며, 조명에 의한 영향을 받지 않는 위치에 설치하도록 설계하여야 한다.



- 공동주택의 경우 승강기, 어린이놀이터 및 각 동의 출입구마다 폐쇄회로 텔레비전 카메라 (이하 “카메라”라 한다)를 설치하고, 카메라는 전체 또는 주요 부분이 조망되고 잘 식별될 수 있도록 설치하되, 카메라의 해상도는 41만 화소 이상이어야 하며, 카메라 수와 녹화 장치의 모니터 수가 같도록 설치하여야 한다.(주택건설기준 등에 관한 규칙 제9조)

- 공동주택의 구내에 폐쇄회로 텔레비전 장치를 설치하는 경우에는 배관은 구내에 설치되는 옥내·외 배관의 요건을 충족하여야 하며, 구내 통신선의 배선 및 이격거리 규정을 준용하여 설치하여야 한다.(접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준 제33조의1)
- 카메라는 야간에도 식별이 가능한 제품으로 해야 한다.(Infra-Red : 적외선 카메라)
- 번호인식의 경우 번호판 인식을 위한 카메라이기 때문에 별도의 출입자용 카메라를 설치해야 한다.
- 공동주택의 출입구에 얼굴 인식을 위한 카메라와 번호인식용 카메라를 설치한 후에 나머지 외곽 부분에 전체 동선을 파악할 수 있는 카메라를 설치한다.
- 화질저하 및 빛에 의한 반사로 녹화 화질이 떨어질 수 있으므로 햇빛을 정면으로 받을 만한 위치는 가급적 피하는 것이 좋다.
- 공동현관에 설치하는 카메라는 바로 출입문(자동문이나 강화유리문)쪽에 설치하는 것이 좋다.
- 내부에서 외부를 감시하는 경우 역광으로 인해 사물인식이 어렵기 때문에 빛을 등지는 방식의 설치가 적당하다.
- 입구쪽에 설치가 불가능 할 경우 2층으로 올라가는 계단 중간에 설치하는 방법도 고려할 수 있다.

4.2.2. 업무용 건축물

- 가. 외부인 출입 감시, 방범, 도난 방지 등을 위하여 로비 및 사무실 출입구, 외곽 등 주변 환경에 따라 적당한 곳에 설치할 수 있도록 설계하여야 한다.
- 나. 사무실 출입구에는 출입자의 신원을 확인할 수 있도록 카메라 방향을 가능한 고정하여 설계하여야 한다.
- 다. 외곽에 설치하는 경우는 햇빛과 풍수해에 대비하여 카메라를 선택하고 건물 외벽 부착형으로 설계하거나, 폴(pole) 상단에 조명과 함께 설치하여 야간에도 외부인의 출입을 확인할 수 있도록 설계한다.
- 라. 녹화기 및 모니터 등의 장비가 타인에 노출되어 개인 정보가 유출되지 않도록 설계에 반영하여야 한다.



「개인정보보호법」 제25조(영상정보처리기기의 설치·운영 제한), 시행령 제22조(영상정보처리기기의 설치·운영 제한의 예외)

4.2.3. 주차장

- 가. 주차장 출입 상황 파악, 차량 접촉 사고, 도난 사고 등을 감시하기 위한 적당한 곳에 카메라를 설치할 수 있도록 설계한다.
- 나. 주차 수 30대를 초과하는 규모의 지하 주차장 및 노외 주차장에는 CCTV와 녹화장치를 설계에 반영하여야 한다.
- 다. 녹화된 화면을 반복 재생하여도 신원을 확인할 수 있을 정도의 선명한 화질이 유지될 수 있도록 제품 선정 및 설치 장소, 조명 등을 반드시 고려하여 설계한다.
- 라. 촬영된 영상은 가능한 영상 변조 방지 기능을 갖출 수 있어야 하며 자료 보관을 위한 저장 장치의 용량은 촬영된 자료를 30 일 이상 보관할 수 있도록 저장 장치 용량이 충분하도록 설계한다.
- 마. 지하 주차장의 경우 어두운 환경이므로 실내 조도에 따라 가능한 저조도 카메라를 선택하여 설계하여야 한다.
- 바. 가능한 관리 사무소에서 주차장 내부에 사각 지대가 생기지 않고 전체를 볼 수 있도록 설계한다.



노외주차장의 구조·설비기준은 주차대수 30대를 초과하는 규모의 자주식주차장으로서 지하식 또는 건축물식 노외주차장에는 관리사무소에서 주차장 내부 전체를 볼 수 있는 폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 및 녹화장치를 포함하는 방범설비를 설치·관리하여야 하며 방범설비는 주차장의 바닥면으로부터 170센티미터의 높이에 있는 사물을 알아볼 수 있도록 설치하여야 한다. 또한 폐쇄회로 텔레비전과 녹화장치의 모니터 수가 같도록 하여야 하며 선명한 화질이 유지될 수 있도록 관리하여야 한다.

촬영된 자료는 컴퓨터보안시스템을 설치하여 1개월 이상 보관하여야 한다. 지하주차장의 경우 카메라 설치하는 방식은 외곽과 같이 전체 차량 동선을 감시하고 출입구에 번호인식 카메라를 설치하고 비상계단에 얼굴 식별 카메라를 설치하면 된다. 동선 파악 카메라는 30~40m 간격으로 설치하며 형광등 바로 앞에 설치하는 것은 피해야 한다. (주차장법시행 규칙 제6조제1항)

4.2.4. 엘리베이터

- 가. 일반적으로 돔 카메라(dome camera)는 천정 마감과 주위 환경을 고려하여 설계하여야 한다.
- 나. 카메라 방향은 탑승자의 식별이 용이하여야 하며, 최대한 사각 범위가 생기지 않는 위치에 설계하여야 한다.

다. 내부 조명에 의한 영향을 받지 않는 위치에 설계하여야 한다.

라. 전자파 등이 엘리베이터 운행에 영향을 주지 않도록 제품 선정과 시공루트를 고려하여 설계한다.



■ 엘리베이터 카메라

- 엘리베이터 카메라의 경우는 안쪽에서 바깥쪽을 감시토록 설치
- 외부 침입자가 몇 층에서 내리는지 층 버튼 및 층 표시기로 확인이 가능
- 침입자의 이동방향(오른쪽 or 왼쪽)을 출입문이 닫히기 전에 확인



4.2.5. 옥외 방법용 설비

가. 옥외형 장비에 대해서는 낙뢰 시 유도 전류에 의한 피해를 최소화하기 위하여, 피뢰기 (서지 보호기), 접지 등을 설계 시 포함하여야 한다.

나. 옥외형 장비 및 접속 함체 등은 방수 처리가 되어야 하며, 관계자 이외 인위적인 조작이 불가능하도록 시건 장치 등을 설계에 반영하여야 한다.

다. CCTV 설치 지점에서 감시의 사각 지대가 없이 실시간 관제가 가능하도록 하고 모든 설치 지점의 카메라 관측 및 제어가 가능할 수 있도록 설계하여야 한다.

라. 야간에도 피사체의 식별이 가능하도록 구성하여야 하며, 필요시 피사체 추적 기능을 갖추 수 있도록 환경을 고려하여 설계한다.

마. 각종 범죄 행위의 사전 예방 효과 증진 및 사건 사고 발생 시 증거 자료 수집 및 백업이 가능한 시스템으로 구성될 수 있도록 설계하여야 한다.

바. 우범 및 범죄 취약 지역에 카메라를 설치하여 시민의 생명과 재산을 보호하고 범죄 예방 및 범죄 발생 심리를 사전에 방지하여 시민들이 안전하게 생활할 수 있도록 시스템을 설계하여야 한다.

사. 시스템 가동에 대한 정보를 시민에게 전달할 수 있도록 설치 목적, 장소, 시간, 범위 등과 운영 주체 및 연락처를 명시한 안내판 설치를 설계에 반영하여야 한다.



■ 옥외 방법용 카메라

- 옥외의 중요한 장소, 위치에 CCTV Camera를 설치
- 장소의 상황을 직접 Monitor 화면을 통해 감시하는 System
- CCTV Camera를 외곽 Fence 및 취약지역에 Zone 별로 설치
- 카메라는 감시범위 등을 고려하여 사각지대가 발생하지 않도록 적절한 위치 및 각도를 설정하여 설치
- 카메라는 진동이 없도록 견고하게 취부 고정
- 공조 설비의 급 배기구, 열을 발생하는 기기 등을 피해서 설치
- 옥외에 설치되는 커넥터는 취부 후 반드시 방수 처리
- 핸드홀과 연결되는 모든 배관은 입선 후 우수 등이 침입되지 않도록 코킹 등으로 후 처리 실시
- 카메라 수량 및 위치 등은 설계도면을 참조

■ 안내판의 설치

「개인정보 보호법 제25조 및 동법 시행령 제24조」에 의하여 영상정보처리기가 설치·운영되고 있음을 주민이 쉽게 알아볼 수 있도록 다음 각 호의 사항이 포함된 안내판을 설치하여야 한다.

- ① 설치목적 및 장소 ② 촬영범위 및 시간 ③ 관리책임자의 성명 및 연락처

4.3. 안전 수칙

4.3.1. 배선 및 이동 전선으로 인한 안전 사항

가. 절연 피복이 벗겨지는 등 케이블이 손상되지 않도록 유의한다.

나. 접속기를 설치 사용할 때는 서로 다른 전압의 접속기는 상호 접속되지 아니한 구조로 사용하고 습한 장소에 사용되는 접속기는 방수형 등 당해 장소에 적합한 것을 사용한다.



■ 구내배선 유의사항

- 통신선로 및 케이블의 배선에는 케이블의 손상 등으로 통신소통, 영상전송에 지장이 없도록 시설해야 한다.
- 케이블 포설 전에 설계도에 지정된 관로 내 청소를 충분히 시행한 후 포설한다.
- 장력(Tension), 묶음(Cinching) 등에 의한 케이블 압박을 감소시킨다.
- 케이블을 90° 이상 꺾지 말아야 하고 케이블이 뒤틀리지 않도록 설치한다.
- 이동전선 및 케이블은 항상 손상, 마모에 주의하고 습한 장소에 사용되는 접속기는 방수형으로 시설하여 안전에 유의한다.

■ 옥외배선 유의사항

- 인공에 들어가기 전 인공에 유해가스 유무를 점검하고 충분히 환기시켜야 하며, 들어갈 때는 반드시 인공사다리를 사용해서 안전하게 출입한다.
- 케이블 접속점 위치는 설계도의 전개도를 따라야 하며 케이블 곡률반경은 외경의 6배 이상이라야 하고, 인수공 내 포설된 케이블은 즉시 케이블 포박끈으로 케이블 겉이에 포박하든가 케이블 받침대에 올려 놓고 지지한다.
- 케이블이 포설되는 동안 항상 외피에 손상이 있는가를 감시하고 이상이 발견 될 시 감독관의 지시를 받는다.

4.3.2. 고소 작업으로 인한 안전 사항

가. 자재 입·반출 경로를 사전에 계획한다.

나. 지상 사다리의 사용이 어려운 고소작업 시에는 사다리의 사용을 금지하고 주상 작업대를 사용한다.

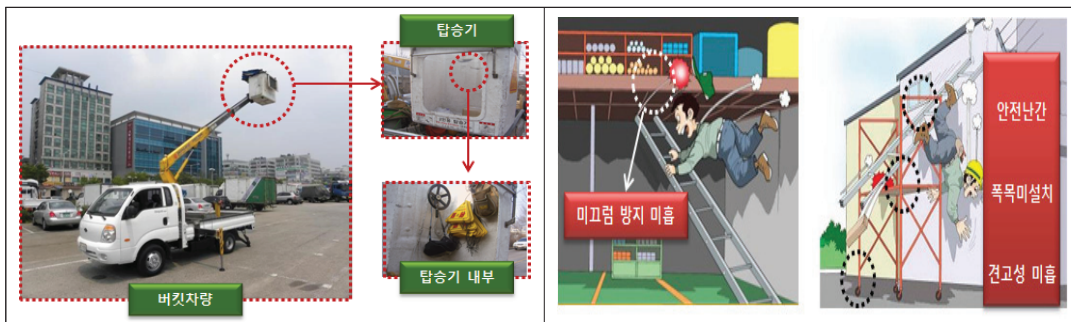
다. A형 사다리를 사용할 때 안전 고리 부착 상태를 반드시 확인한다.

라. 주상 작업대의 발판은 틈이 없도록 고정하여 설치하며, 표준 안전 난간대 및 전용승강 사다리를 부착한다.



■ 고소작업 유의사항

- 안전모, 안전작업복과 장갑, 보호용구를 착용할 것
- 현장 단독 작업이 아니고 2인 이상 공동작업을 할 것
- 바람이 심한 경우 또는 강풍이 예상되는 경우에는 작업을 중단해야 한다.
- 비계, 사다리, 발돋움 판 등을 사용하기 전 안전 유무를 검사한 다음 사용 하도록 하고, 사다리의 사용은 1명 이상이 고정하고 사용한다.
- 2m이상의 고소작업자는 필히 안전벨트를 착용하고 안전하게 작업을 한다.
- 고소작업 시 추락사고 특히, 개구부 등 추락에 주의한다.
- 고소작업 중에는 부주의에 의한 사고발생을 최소화하기 위한 교육을 실시



4.3.3. 협소한 장소 작업으로 인한 안전 사항

- 가. 가스가 발생되는 곳인지 사전에 반드시 확인하고 작업 시간 동안 계속 송풍을 할 수 있는 시설을 확보하고 들어간다.
- 나. 손전등, 비상 연락 수단을 사전에 준비 한다.
- 다. 많은 인원의 출입을 금하며 외부에 감시자를 배치한다.



■ 협소한 장소 작업 유의사항

- 협소한 장소 또는 밀폐장소의 작업은 항상 유해가스 발생에 유의해야 하며 사전에 이를 점검한 후 송풍계획 및 시설을 확보하고 작업을 착수한다.
- 비상용 손전등 및 비상연락 체계를 사전에 계획하여 안전한 작업준비를 한다.
- 동시에 많은 인원의 출입을 금하며 외부에는 상시 감시자를 배치한다.



4.3.4. 드릴링으로 인한 안전 사항

- 가. 드릴로 벽체 천공(anchor) 작업 시 반드시 개인 보호구에 보안경, 방진마스크를 착용한다.
- 나. 드릴로 구멍을 뚫기 전에 펀치 등을 사용하여 정확한 드릴이 될 수 있도록 한다.
- 다. 기둥 및 벽 등에 드릴 작업 시는 제품이 안전하게 거치될 수 있도록 드릴 깊이와 크기를 고려한다.
- 라. 철근 또는 콘크리트, 나무 등에 알맞은 드릴을 선택하고 처음에는 저속으로 드릴하여 안전성과 정확성을 확보한다.



■ 드릴링 작업의 유의사항

- 협소한 장소 또는 밀폐장소의 작업은 항상 유해가스 발생에 유의해야 하며 사전에 이를 점검한 후 송풍계획 및 시설을 확보하고 작업을 착수한다.
- 비상용 손전등 및 비상연락 체계를 사전에 계획하여 안전한 작업준비를 한다.
- 동시에 많은 인원의 출입을 금하며 외부에는 상시 감시자를 배치한다.

	
<p>〈충전드릴〉</p>	<p>〈전동드릴〉</p>
<p>사용전 드릴 접촉부 불순물 제거 고소작업중 낙하주의</p>	<p>접지여부(비 접지 연결선 사용여부) 보안경 착용</p>

- 드릴링 작업 시 안전모, 안전보안경 등을 착용하고 작업한다.
- 드릴링 작업 시 장갑을 끼지 않도록 하고 옷이나 머리 등이 말려들지 않도록 안전하게 작업한다.
- 현장에서 벽체를 뚫고 칼블럭 및 Anchor 작업을 위한 작업으로서 소음, 분진을 고려하여 사전에 안전한 작업계획을 세운다.

구분	칼블럭	셋트앙카	스트롱앙카
용도	콘크리트 등에 드릴로 구멍을 뚫은 후 칼블럭(플라스틱)을 삽입하여 소형볼트로 기구를 고정	가장 보편적으로 사용되며 오른쪽부분이 벽에 박히는 부분이고 왼쪽의 나사가 벽에 부착되어 기구를 고정하는 부분	너트로 구성되었으며 앙카에 부착되는 부분이 두께가 있을 때 규격에 따라 다른 길이의 볼트를 사용 인발력이 매우우수
그림			

- 드릴링 공구는 콘크리트벽을 뚫기 위해 필요한 공구로서 이동전선에 의한 다소 출력이 높은 전동 용이 대부분이라 전기위험 및 충격위험이 있으므로 안전하게 취급하여야 한다.
- 나무나 얇은 금속판을 뚫거나 각종 드라이버 역할을 하는 충전식 소형드릴도 있으며 회전공구의 특성상 주위를 깨끗하게 정돈하고 안전하게 작업한다.

4.3.5. 기구 부착으로 인한 안전 사항

- 가. 기구 부착 시 건축 마감재 등이 손상되지 않도록 유의한다.
- 나. 천정 등에 카메라 등 기기를 부착할 경우 인체에 무리가 가지 않도록 건강과 신체 조건을 고려하여 작업한다.
- 다. 작업대에서 중심을 잃고 추락할 우려가 있으므로 안전에 주의한다.
- 라. 마감 작업 시 도장, 마감재는 인화성 자재 등이 많으므로 화재에 유의한다.
- 마. 박스 커버 등이 휘어 있거나 박스 커버가 벽이나 기둥면으로부터 돌출되어 있으면 플레이트 취부 시 들뜨게 되므로 사전에 확인한다.
- 바. 배선 기구의 전선 접속 시는 전선을 핀에 삽입 후 당겨서 접속 상태를 확인한다.
- 사. 플레이트 피스는 플레이트가 휘어지지 않도록 적정하게 조여 준다.
- 아. 박스가 벽체 깊이 매입된 경우는 박스와 배선 기구 사이에 스프링을 사용하여 고정하고 박스 주변 벽지는 손상되거나 더럽혀지지 않도록 주의한다.



■ 기구부착의 유의사항

- 실내용 CCTV 마감기구 부착 시 박스 내부를 청소한 후 배선의 접속상태를 최종 점검한다.
- 내부 인테리어 등 건축부분 마감재의 손상이 없도록 주의한다.
- 천정형 카메라 등 고소작업 시 안전에 유의하여 설치한다.
- 벽부형 CCTV기구를 부착 시 건축마감의 타일, 페인트, 도배 등에 손상을 주어서는 안되며, 특히 타일 배열과 일치할 수 있도록 타 분야와 사전에 설치계획을 세운 후 정밀하게 설치한다.

4.3.6. 시험에 따른 안전 사항

- 가. 전원 공급 시 주 전원은 시공자가 철저히 관리하고 시진 장치를 확보한다.
- 나. 타작업자 등이 함부로 손대지 않도록 전체 공정 회의 시 주지시킨다.
- 다. 전원 공급 시, 정전 등 일정 계획은 전체 공사 관계자에게 사전에 통보한다.



■ CCTV 설비의 동작시험

- CCTV설비 공사를 완료하고 공사감독자 입회하에 CCTV 동작시험을 한다.
 - ① CCTV녹화시험
 - ② Pan, Tilt, Zoom 컨트롤러에 의한 원격제어시험
 - ③ 모니터 동작시험
- CCTV 시공상태 확인
 - ① 카메라의 부착상태
 - ② Pan, Tilt, Zoom 컨트롤러의 동작상태

4.3.7. 접지 및 전기에 따른 안전 사항

- 가. 장비의 절연 및 접지 시설을 하고 안전 장비를 사용함으로써 예방한다.
- 나. 일정 전압 이상이 신체에 접촉되는 것을 막고 안전을 위해 임시적으로 절연체로 감아둔다.
- 다. 어떤 작업의 우발적인 것에 의한 전압 사고로 피해가 있을 때는 회로의 전압을 제거한다.
- 라. 구조물과 통로의 전등 등 전기 관련 수리는 전원을 끄고 작업을 한다.
- 마. 접지 저항은 10Ω 이하를 기준으로 한다. 다만, 특수 지형에의 시설이 불가피한 경우로서 기준 저항값 10Ω 을 얻기 곤란한 경우, 기타 설비 및 장치의 특성에 따라 시설 및 인명 안전에 영향을 미치지 않는 경우 등에는 100Ω 이하로 할 수 있다.

바. 접지선은 접지 저항값이 10Ω 이하인 경우에는 직경 2.6 mm 이상, 100Ω 이하인 경우에는 1.6 mm 이상의 PVC 피복 동선 또는 그 이상의 절연 효과가 있는 전선을 사용하고 접지극은 부식이나 토양 오염 방지를 고려한 도전성 재료를 사용한다. 단, 외부에 노출되지 않는 접지선의 경우 피복을 하지 않을 수 있다.

사. 접지체는 가스, 산 등에 의한 부식의 우려가 없는 곳에 매설하여야 하며, 접지체 상단이 지표로부터 수직 깊이 75 cm 이상 되도록 매설하되, 동결 심도보다 깊도록 한다.



■ 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정

- 낙뢰 또는 강전류 전선과의 접촉 등으로 이상전류 또는 이상전압이 유입될 우려가 있는 방송통신 설비에는 과전류 또는 과전압을 방전시키거나 이를 제한 또는 차단하는 보호기가 설치되어야 한다.
- 보호기와 금속으로 된 주배선반·지지물·단자함 등이 사람 또는 방송통신설비에 피해를 줄 우려가 있을 경우에는 접지되어야 한다.

■ 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준

- 통신 관련 시설의 접지저항은 10Ω 이하를 기준으로 한다. 다만, 다음 각호의 경우는 100Ω 이하로 할 수 있다.
 - ① 선로설비 중 선조·케이블에 대하여 일정 간격으로 시설하는 접지(단, 차폐케이블은 제외)
 - ② 보호기를 설치하지 않는 구내통신단자함
 - ③ 구내통신선로설비에 있어서 전송 또는 제어신호용 케이블의 쉴드 접지
 - ④ 암반 지역 또는 산악지역에서의 암반 지층을 포함하는 경우 등 특수 지형에의 시설이 불가 피한 경우로서 기준 저항값 10Ω 을 얻기 곤란한 경우
 - ⑤ 기타 설비 및 장치의 특성에 따라 시설 및 인명 안전에 영향을 미치지 않는 경우
- 통신회선 이용자의 건축물, 전주 또는 맨홀 등의 시설에 설치된 통신설비로서 통신용 접지시공이 곤란한 경우에는 그 시설물의 접지를 이용할 수 있으며, 이 경우 접지저항은 해당 시설물의 접지기준에 따른다.
- 접지선은 접지 저항값이 10Ω 이하인 경우에는 2.6mm이상, 접지 저항값이 100Ω 이하인 경우에는 직경 1.6mm 이상의 PVC 피복 동선 또는 그 이상 의 절연효과가 있는 전선을 사용하고 접지극은 부식이나 토양오염 방지를 고려한 도전성 재료를 사용한다. 단, 외부에 노출되지 않는 접지선의 경우에는 나동선으로 할 수 있다.
- 접지체는 가스, 산 등에 의한 부식의 우려가 없는 곳에 매설하여야 하며, 접지체 상단이 지표로부터 수직 깊이 75cm 이상 되도록 매설하되 동결심도 보다 깊게 매설한다.

4.3.8. 정전기에 따른 안전 사항

가. 정전기 방지 시스템의 품목을 필요 없이 손이나 기타 도전된 표면에 근접시키지 말아야 한다.

나. 정전기 안전 처리된 작업장이 아니면 항상 유니트를 작업대 위에 두어야 한다.

- 다. 작업장에서 필요 없는 물건은 항상 옆으로 치워 정돈을 한다.
- 라. 습도 조절기나 이온화 장치만으로 모든 것이 해결되는 것이 아님을 명시하고여러 대비책을 병행하여야 한다.
- 마. 손목띠의 저항을 자주 점검하여 적당한 레벨로 맞춰야 한다.
- 바. 정전기 미터로 작업장을 조사하여 적절한 대비책을 세워야 한다.
- 사. 접지되었더라도 작업자는 자신이 피해의 원인이 될 수 있음을 명심하여야 한다.
- 아. 작업자 개인용품 중에서 플라스틱 제품은 반드시 치워 놓아야 한다.



■ 정전기에 따른 안전사항

- 건조한 날씨가 되면 정전기 발생 빈도가 높아진다. 일상생활 중의 정전기는 가벼운 찌릿함을 느끼는 정도지만, 산업체 및 공사현장에서는 상황이 다르다. 전기를 띠는 대전이나 방전 현상에 의해서 대형화재나 폭발사고를 유발하기 때문에 정전기를 줄여 정전기 안전에 대비해야 한다.

■ 정전기 대전을 줄이는 방법

- 접촉면 줄이기 : 정전기 대전은 표면현상이기 때문에 분리되는 고체의 접촉면을 감소시키면 대전전하의 양은 감소한다.
- 분리속도의 영향 : 정전기 재해의 위험성을 피하기 위한 안전측면의 관점에서 물체의 분리속도를 가능한 한 낮추는 것이다.
- 표면 저항률의 감소 : 정전기 대전을 감소시킬 수 있는 유일한 가능성은 전기저항을 감소시키는 것이다.
- 공기 중 습도의 영향 : 표면저항은 공기 중 습도에 따라 크게 달라진다. 공기 중 습도의 일부가 절연체에 의해 흡수되어 절연체의 정전기적 특성에 영향을 준다.

■ 정전기 발생 방지 대책

- 도체의 대전방지를 위한 접지를 실시한다.
- 부도체의 대전방지를 위해 대전방지제를 사용한다.
- 가습을 하여 정전기를 예방한다.
- 도전성 섬유를 사용한다.
- 제전기를 사용한다.
- 인체의 대전방지를 예방한다.

■ 정전기의 화재·폭발 방지대책

- 가스 중의 폭발 혼합기체의 생성을 방지한다.
- 분진 폭발 혼합기체의 생성을 방지한다.
- 불활성, 불연성 물질에 의한 폭발 혼합기체의 생성을 방지한다.
- 대전된 물체가 방전 시 주위의 가연성 또는 폭발성 물질을 최소화한다.
- 착화 에너지보다 큰 경우 화재·폭발이 발생하는데 이를 착화성 방전이라 하며 이에 대한 대책은 정전기 발생 및 정전기 대전을 방지한다.

4.3.9. 정돈 및 청소

- 가. 작업 현장의 정밀성을 감안하여 항상 작업장은 청결히 정리한다.
- 나. 기계실 내의 먼지 관리를 위한 청소 작업은 철저히 시행한다.
- 다. 공사 기간 중 기계실 내 청소는 매일 수시로 바닥, 출입구 및 복도 등을 청소한다.
- 라. 철가에 기기를 실장하고 공사 시험 및 개통 후 필히 청소한다.



■ 정리정돈·청소

- 건설현장의 정리정돈은 위험요소를 줄여주고 산업재해를 미연에 방지할 수 있으며 시공품질에도 많은 영향을 준다.
- 현장의 책임자는 현장 정리정돈 및 주위의 청소를 생활화하고 근로자들을 교육하여야 한다.
- 안전사고 발생이 우려되는 불결한 곳은 미리 정리정돈 및 청소를 실시하고 불안전 요소들을 제거한 후 작업에 착수한다.

4.4. 배관 및 배선 작업

4.4.1. 일반 사항

- 가. 모든 현장 설치 완제품과 조립품을 설계 도면에 따라 설치하여 연결하도록 하며, 금속으로 된 배관 및 강관 등에 대하여는 본딩을 하여야 한다.
- 나. 배선과 배관은 미려하게 배치하고, 케이블 타이 등으로 견고히 지지시켜야 하며, 최소한의 이음 부위를 통해 단말 간 연결하여야 한다.
- 다. 현장 여건, 설치 조건 및 특수 상황 등에 대하여 충분히 숙지한 후 작업에 임하여야 한다.
- 라. 옥내·외에 포설하는 케이블은 배관을 사용하여 외부적인 각종 환경 변화 및 인의적인 요인으로부터 보호되어야 하며, 그러지 못할 경우는 그에 대한 조치를 강구하여야 한다.
- 마. 전원선은 동축선 및 신호선과 분리시켜 전기적인 영향을 주지 않도록 포설하여야 하고, 신호 선로를 포함한 모든 케이블류는 가능한 배관에 인입하여 포설 하여야 한다.
- 바. 각 배관은 평형으로 지지 표면과 가깝게 설치하여야 하며, 노출 배관 고정 지지대는 적당한 간격으로 설치하여 처지는 것을 방지하여야 한다.
- 사. 곡부는 변형이나 배관 두께가 얇아지지 않도록 적절한 공구를 사용하여 설치하여야 하며, 플라스틱 배관은 플라스틱 클립 등을 사용하여 평행이 유지되도록 하여야 한다.
- 아. 배관 선단은 가능한 직각으로 절단하고, 이형관에 삽입하기 전에 이물질 제거 등 청소를 하여야 한다.

자. 배관은 부식되지 않는 아연도 강관이나 철재 플렉시블 전선관으로 하되 케이블 무게에 의하여 처짐이 없도록 새들이나 금구를 사용하여 견고히 고정시켜야 하며, 옥외 매설에 사용하는 배관은 방수되도록 설치하여야 한다.

차. 가능한 이음이 발생하지 않도록 하여야 하며, 부득이한 경우에는 반드시 방수처리여야 하고, 추후 유지 보수를 감안하여 배선 또는 배관에는 식별이 가능한 표시 명찰을 부착시켜야 한다.

4.4.2. 배관 작업

가. 배관 재질은 설계 도서에 따르되 특별한 명기가 없을 경우 부식되지 않는 금속관 또는 합성수지 전선관을 사용한다.

나. 전선관용 부속품은 특수한 것을 제외하고 시방서에 적합하여야 하며, 별도 시방서가 없을 경우 박스류에는 커버부형을 사용한다.

다. 배관 부설

- (1) 배관은 외부의 압력 또는 충격 등으로부터 선로를 보호할 수 있는 기계적 강도를 가진 내부식성 금속관 또는 '한국산업규격(KSC) 8454' 동등 규격이상의 통신용 합성수지제 전선관을 사용하여야 한다.
- (2) 배관의 내경은 배관에 수용되는 케이블 단면적의 총합계가 배관 단면적의 32% 이하가 되도록 하여야 한다.
- (3) 배관의 굴곡은 가능한 완만하게 처리하여야 하되, 곡률 반경은 배관 내경의 6배 이상으로 한다. 이 경우 엘보우 등 부가장치를 사용하여서는 안 된다.
- (4) 배관의 1구간에 있어서 굴곡 개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개소의 굴곡 각도는 90° 이내로 하며 3개소의 합계는 180° 이내이어야 한다.



■ 관련근거 : 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준 제33조의1, 제28조 제5항

- 제33조의1(폐쇄회로텔레비전장치의 설치) 공동주택의 구내에 폐쇄회로텔레비전 장치를 설치하는 경우에는 배관은 제28호제5항과 구내선의 배선은 제23조 및 제32조의 규정을 준용하여 설치하여야 한다.
- 제28조(구내배관 등) ⑤구내에 설치되는 옥내외 배관의 요건은 다음 각호와 같다.
 1. 배관은 외부의 압력 또는 충격 등으로부터 선로를 보호할 수 있는 기계적 강도를 가진 내부식성 금속관 또는 한국산업표준 KS C 8454 (지하에 매설되는 배관의 경우에는 KS C 8455) 동등 규격 이상의 합성수지제 전선관을 사용하여야 한다.
 2. 배관의 내경은 배관에 수용되는 케이블단면적의 총합계가 배관 단면적의 32% 이하가 되도록 하여야 한다.

3. 배관의 굴곡은 가능한 완만하게 처리하여야 하되, 곡률반경은 배관내경의 6배 이상으로 한다. 이 경우 엘보우 등 부가장치를 사용하여서는 아니 된다.
4. 배관의 1구간에 있어서 굴곡개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개소의 굴곡 각도는 90° 이내로 하며 3개소의 합계는 180° 이내이어야 한다.

라. 배관 입선

- (1) 케이블 접속은 박스 또는 분전반 내에서만 하여야 한다.
- (2) 입선 시에 케이블의 절연 피복이 상하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 입선 후 케이블 여장을 정리정돈하고, 연결부위는 방수처리 하여야 한다.
- (4) 필요한 기기에 결선할 경우 케이블이 바뀌지 않도록 미리 표시해 두어야 한다.



■ 합성수지관 배관

- 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받는 장소에 시설하여서는 안된다. 다만, 적당한 방호 장치를 시설한 경우는 예외로 한다.
- 합성수지관을 노출로 설치하는 경우에는 주위의 온도변화에 의한 신축 재해방지를 위하여 신축 방지장치를 설치한다.
- 합성수지관의 끝 부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없는 것으로 한다.
- 배관의 굴곡은 가능한 완만하게 처리하여야 하되, 곡률반경은 배관내경의 6배 이상으로 한다. 이 경우 엘보우 등 부가장치를 사용하여서는 아니 된다.

■ 합성수지관 및 부속품의 연결

- 합성수지관 상호 또는 기타 부속품과의 연결이나 지지는 견고하게 건축 구조물에 확실하게 지지한다.
- 합성수지관을 새들 등으로 지지하는 경우는 그 지지점간의 거리를 1.5m 이하로 하고 그 지지점은 관의 끝, 관과 박스의 접속점 및 관 상호 접속점에서 가까운 곳에 시설한다.
- 합성수지관 상호 및 관과 박스는 접속 시에 삽입하는 깊이를 관 바깥지름의 1.2배 이상으로 하고 삽입 접속으로 견고하게 접속하여야 한다.
- 불연성의 조립식 건물 등에서 공사상 부득이하게 합성수지관 및 풀박스를 건조한 장소에서 불연성의 조영재에 견고하게 시설할 경우는 관과 풀박스 상호의 기계적 고정을 생략할 수 있다.

■ 배관공사시 주의사항

- 슬라브 강도를 저하시키는 집중배관은 하지 않아야 한다.
- 관을 구부릴 경우 관을 심하게 변경시키지 않아야 한다.
- 철근 용접시 불꽃으로 배관재를 변형 및 손상으로 인한 화재발생 우려가 있으므로 철근 작업 완료 후에 배관하여야 한다.
- 슬라브 콘크리트가 완료된 부위에서 작업자가 불을 피울 경우 배관재가 변형될 수 있으므로 이를 금지하여야 한다.
- 슬라브 배관 후 콘크리트 타설시 배관재가 손상 및 변형의 우려가 없도록 지지 및 결속을 충분히 해야 한다.
- 특히, 횡배관의 경우 보조 철근을 사용하여 지지 및 결속을 하여야 한다.
- 콘크리트 타설시 박스 주위나 집중배관 부분은 콘크리트를 먼저 타설하여 전선관을 보호하는 것이 좋다.

■ 금속제 가요전선관 배관

- 금속제 가요전선관 및 그 부속품은 기계적, 전기적으로 완전하게 연결하고 적당한 방법으로 건축 구조물 등에 확실하게 지지한다.
- 가요전선관의 상호 접속은 커플링으로 하여야 한다.
- 금속제 가요전선관과 박스 또는 캐비닛과의 접속은 접속기로 한다.
- 금속제 가요전선관 끝 부분에는 정보통신용 케이블 및 전선의 인입 또는 교체 시에 피복이 손상되지 않도록 한다.
- 금속제 가요전선관 내에는 정보통신용 케이블 및 전선에 접속점이 없도록 하여야 하며 정보통신 관로임을 인지할 수 있도록 인식표를 부착하여야 한다.
- 금속제 가요전선관 및 부속품은 규정에 의한 접지공사를 하여야 하며 다만, 길이가 4m 이하의 가요전선관을 시공하는 경우에는 하지 않는다.

4.4.3. 배선 작업

- 가. 설계 시 케이블 선택은 전파의 누설 또는 외부 전파 침투 차단을 위해 차폐성능이 우수하고, 전송 손실이 적은 종류를 선택한다.
- 나. 비닐 절연체는 도체 위에 동심원 상으로 피복하여야 하고, 사용상 흠이나 기포가 없어야 한다.
- 다. 절연체 또는 정전 차폐 위에 케이블 심선과 동심원 상으로 피복하여야 한다.
- 라. 케이블 포설은 배선 방법에 따라 케이블 루트를 선정하고, 케이블 허용 곡률반경을 유지하여야 하며, 케이블에 손상을 주지 않도록 포설에 주의하여야 한다.
- 마. 케이블을 포설할 경우 케이블의 장력으로 인한 케이블 특성 변화 등 여러 가지 문제를 방지하기 위하여 반드시 배관에 포설하여야 하며, 부득이 그러하지 못할 경우는 자기 지지형 케이블을 사용하거나 U형 새들 또는 케이블 타이로 고정하여야 한다.
- 바. 다심 케이블은 소요 심선 수를 고무, 플라스틱 등과 같은 적당한 비흡수성 기재물과 함께 원형으로 연합하고, 그 위에는 고무, 플라스틱 등과 같은 적당한 비흡수성 테이프를 감아야 한다.
- 사. 연동 테이프의 표면은 침공, 박피 등 결함이 없어야 하며, 연동 테이프가 연결되는 부분은 반드시 용접하여야 한다.



- **관련근거** : 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준 제33조의1, 제23조, 제32조

■ 일반배선

- 「접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준」 33조 (폐쇄회로텔레비전 장치의 설치)에 적합하도록 배선계획을 미리 계획하여 설계도 및 시방서에 준한 시공을 한다.

■ 옥내통신선의 이격거리

- ① 옥내통신선은 300V초과 전선과의 이격거리는 15cm이상, 300V이하 전선과의 이격거리는 6cm이상(애자사용 전기공사시 전선과 이격거리는 10cm이상)으로 하고 도시가스배관과는 혼촉되지 않도록 한다.
- ② 제1항의 규정에도 불구하고 다음 각호의 경우에는 그러하지 아니할 수 있다.
 1. 옥내통신선이 절연선 또는 케이블이거나 광섬유케이블(전도성 인장선이 없는 것)일 경우(전선 또는 전선관과 접촉이 되지 아니하여야 함).
 2. 전선이 케이블(캡타이어 케이블을 포함한다)일 경우(옥내통신선과 접촉 되지 아니하여야 함)
 3. 전선이 57V (15.4W) 이하의 직류 전원을 공급하는 경우
 4. 전선(300V이하로서 케이블이 아닌 경우)과 옥내통신선간에 절연성의 격벽을 설치할 때 또는 전선을 전선관(절연성·난연성 및 내수성을 갖춘 것)에 수용하여 설치한 경우
 5. 통신선과 전선을 별도의 배관에 수용하여 설치하는 경우
- ③ 옥내통신선과 전선을 동일한 관·덕트·함 또는 인출구(이하 “관등”이라 한다)에 수용할 경우에는 그 관등의 내부에 옥내통신선과 전선을 분리하기 위하여 견고한 격벽(난연성을 갖춘것)을 설치하여야 하고, 그 관등의 금속제의 부분에는 제5조 규정에 준하여 접지를 한다.

■ 구내 통신선의 배선

구내 통신선은 다음 각호와 같은 선로로 설치하여야 한다.

1. 옥내에 설치하는 통신선은 100MHz 이상의 전송대역을 갖는 꼬임케이블(이하“꼬임케이블”이라 한다), 광섬유케이블, 동축케이블을 사용하여야 한다.
2. 옥외에 설치하는 선로는 옥외용 꼬임케이블, 옥외용 광섬유케이블, 동축케이블을 사용하여야 한다.

■ UTP 케이블 설치조건

- ① 전자파 간섭(EMI)을 예방하기 위하여 아래와 같이 시공한다.
 1. 형광등기구로부터 최소한 300mm 이상 떨어뜨려야 한다.
 2. 용량이 2kVA 또는 그 이하인 전력선과는 150mm 이상 이격시켜야 한다.
 3. 변압기나 모터로부터 1m 이격시켜야 한다.
 4. 용량이 5kVA 혹은 그 이상이 전력선과는 900mm 이상 이격시켜야 한다.
- ② 케이블 압박
 1. 장력(Tension), 묶음(Clinching) 등에 의한 케이블 압박을 감소시킨다.
 2. Tie Wrap은 도구를 사용하지 말고 손으로 한다.
 3. 앵커와 같은 Hanging Support는 케이블 중앙에서 1.5m 이내에 있어야 한다.
 4. Hanging Support 사이의 케이블 공간에는 케이블의 허용 신장(Tension)만큼 케이블이 쳐져 있어야 한다.

■ UTP 케이블 설치 시 주의사항

- 케이블 인입 시 인장력을 고려하여 설치한다.
- 간선케이블과 실내케이블은 직접 접속 또는 연장하지 않도록 한다.
- UTP 케이블과 잭 등에 접속 시 외피의 탈피 길이 최소화 준수한다.
- 향후 변경 등을 고려하여 최대 1m 정도까지의 케이블 여유분 확보한다.
- 케이블 곡률반경과 수평용을 수직구간에 사용하지 않도록 한다.
- 배관 또는 포설시 케이블 피복에 손실이 없도록 유의한다.

- 특성 임피던스가 상이한 케이블을 동일 배선구간 내에 접속하지 않는다.
- 케이블 구성은 건물의 구내에서는 통일된 방식으로 시공한다.
- 수직구간의 케이블 트레이에 설치 시 가능한 1.5m 간격으로 포박하며, 케이블 타이 등을 활용하여 포박 시 링크성능 저하 등을 감안하여 포박한다.
- 단자함에서 케이블 외피를 탈피 시 수평취부 부분만의 외피를 제거한다.

■ 동축케이블 설치조건

- 동축케이블은 양방향 특성을 고려
- 전파의 누설 또는 외부전파 침투차단을 위한 차폐성능이 우수하여야 한다.
- 전송손실이 적은 3중 차폐 이상의 형식승인을 받은 제품을 사용
- 규격에 미달되는 동복강선 등의 동축케이블은 사용하지 않는다.
- 동축케이블의 설치 배선방법에 따라 케이블 루트를 선정하고 케이블 허용 곡률반경을 유지하여야 하며 케이블의 손상을 주지 않아야 한다.

■ 동축케이블 설치 시 주의사항

- 카메라 신호의 접지는 현장의 접지와 절대 연결하지 않는다.
- 케이블 포설시 통신선의 이격거리를 준수한다.
- 카메라 전원용 동축케이블은 감시부로부터 연결하여야 하며, 카메라 설치 인근의 전원을 사용하지 않도록 한다.
- 동축케이블은 상호간 또는 타 사용설비와 접속할 때는 접속기구(커넥터)를 사용하여야 한다.
- 배선작업 시 통신용 케이블의 손상 등으로 통신소통에 지장이 없도록 한다.
- 시공자는 배선공사 완료후 아래 항목에 대하여 정보통신 감리원의 확인을 받는다.

① 배선상태

② 전선, 동축케이블 접속 및 단말처리 상태

③ 케이블 식별표시 상태

■ 광케이블 설치조건

- 광케이블은 재배치, 유지보수 등 유연성 확보를 위해 광분배함 내부에 1m 이상의 여장을 주어야 한다.
- 케이블을 구부리는 경우에는 피복이 손상되지 않도록 하고, 그 굴곡부의 곡률반경은 원칙적으로 케이블 완성품 외경의 10배 이상으로 하여야 한다. 다만, 제작사의 사양이 있을 경우 제작사의 사양에 따른다.
- 케이블 포설 시에는 제작사 사양에서 허용하는 장력 이하의 힘으로 당겨야 한다.
- 광케이블 포설 시 꼬이거나 비틀리지 않도록 한다.
- 트레이에 포설할 경우 2m마다 케이블 타이로 고정하여야 한다.
- 공동구 내 케이블은 직선거리 50m 및 분기 개소마다 용도별로 표찰을 부착하여야 한다.
- 통신실(MDF실)에서 동, 동에서 세대단자함까지 케이블의 중간 접속은 금한다.
- 광케이블을 광단자 보호함에 인입 시 케이블의 외피를 함 내부에 견고하게 고정하여야 한다.

■ 광케이블 설치 시 주의사항

① 광케이블 드럼의 취급

1. 드럼의 운반 및 상, 하차 시에는 충격을 주거나 직접 굴려서 떨어지게 해서는 안 된다.
2. 일반 광케이블이 드럼에 감긴 채 상하차할 때는 지게차로 들어서 하고, 부득이한 경우 드럼을 굴릴 때는 드럼의 회전표시 방향에 따라 굴린다.

3. 드럼 외피목과 보호용 철판은 케이블 풀기작업 직전에 제거하여야 한다.
4. 드럼에 일반 광케이블을 감아둘 경우 또는 케이블을 다른 장소로 옮길 때는 케이블 종단을 열수축 단말캡 또는 비닐 절연 테이프를 씌워 잘 밀봉하여 드럼에 견고하게 고정하고 보호용 철판을 원상시킨다.
5. 드럼의 설치위치는 일반 광케이블의 풀기 및 케이블트레이 내 인입 시 비틀림이 발생하지 않도록 케이블트레이 및 관로와 일직선상에 놓이도록 설치한다.
6. 드럼을 설치할 위치가 정해지면, 드럼을 트레일러나 작키에 장착하여 자유롭게 회전될 수 있도록 한다. 이 때, 드럼이 장착된 트레일러나 작키는 움직이지 않도록 지면에 고정시킨다.

② 광케이블의 접속

1. 광케이블의 접속작업위치는 현장여건에 따라 적정장소를 선정하여야 하며, 수용된 다른 케이블들의 충격, 손상 등의 영향을 주지 않도록 작업여건을 준비한다.
2. 접속작업위치 선정 시는 다음과 같이 작업주변의 여건을 고려한다.
 - 차량소통에 지장을 주지 않는 장소
 - 먼지와 바람으로부터 보호될 수 있는 장소
 - 물의 침투나 습기로부터 보호될 수 있는 장소
 - 가능한 접속점에서 가까운 위치
3. 광섬유의 융착접속에서는 융착접속기의 동작온도를 고려하여야 한다.
4. 접속작업의 안전을 위해 작업이 완료될 때까지 안전사고 등이 발생하지 않도록 감시하여야 한다.
5. 접속작업 주변은 평탄하고 청결해야 한다.
6. 접속작업은 반드시 접속작업대 위에서 실시하여야 하며, 접속할 광케이블을 작업에 편리하도록 구부러 정렬하고 접속작업대 위에서 움직이지 않도록 한다.



〈절단 및 코팅제거〉



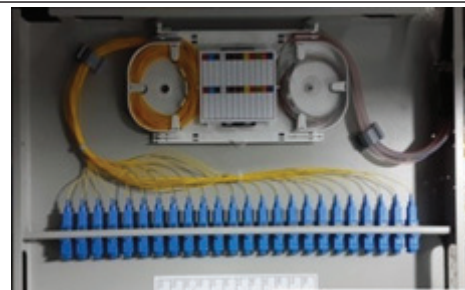
〈수축 슬리브 삽입〉



〈광섬유 접속〉



〈광케이블 성단 전〉



〈광케이블 성단 후〉

■ 광맨홀의 점용위치

- 광맨홀의 점용위치는 가능한 도로 교통에 지장이 적은 도로의 노견측으로 선정하여 장래 증설 계획, 도로계획 등을 충분히 고려한 위치로 한다.

- 광맨홀의 점용위치 선정시 다음 사항을 유의하여 설정한다.
 - ① 인가 등의 출입구는 가급적 피하여 설치한다.
 - ② 지상 및 지하의 타 시설물에 영향이 적은 장소로 한다.
 - ③ 가입자 케이블을 수용할 광맨홀을 도로의 교차점 부근에 설치할 때는 장래 케이블의 분기 또는 인상분선 관로시설이 가능한 위치로 한다.
 - ④ 광맨홀 축조공사 및 선로공사 시공상 도로 교통에 따른 지장이 적은 장소로 한다.
 - ⑤ 교량 끝의 광맨홀은 교대에서 가급적 15m이상 떨어진 위치로 한다.
 - ⑥ 보도 또는 보차도 구분이 없는 도로에서는 가급적 노견측에 설치한다.
 - ⑦ 도로유실 등 재해가 예상되는 장소를 피하여 설치한다.

4.4.4. 전원 설비

- 가. 주 전원선 인입 작업 시 기기의 사용 전압 및 사용 전류 용량을 설계 용량과 검토한 후 기기의 사용 전압과 전류 용량을 확정하여야 한다.
- 나. 전원선은 입선 전에 케이블의 굵기, 규격, 용도별로 구분하여 배관에 입선하여야 하며, 또한 배관의 크기도 결정하여야 한다.
- 다. 카메라 등의 전원 설비는 정격 SMPS 또는 어댑터를 사용하여야 한다.
- 라. 전력 소모량을 파악하여 장비 설치 후 전력 공급에 문제가 없도록 하여야 하며, 현장 상황 및 필요에 따라 휘발성 메모리나 프로세서 등이 내장된 주요 장비를 설치할 경우 전원 전압 변환기, 정류 회로 장치, 고효율 UPS 축전지를 설치하여야 한다.
- 마. 중요 시설을 감시하는 경우에는 정전을 대비하여 발전기 또는 축전지 등 예비 전원을 확보하는 것을 고려하여야 한다.
- 바. 3상 4선식 방식은 동력 전원과 전류 용량 소비가 많은 곳에 사용되는 전원 공급방식으로 R, S, T, N 접지선 배선 색상은 각각 다른 배선으로 구분하여 입선하여야 한다.
- 사. 단상 2선 방식은 일반적으로 사용되는 전원 공급 방식으로 공통선과 접지선은 다른 색상으로 구분하여 입선하여야 한다.

〈표 4-1〉 배선 색상

구 분	배선 방식	전압 측	접지 측	중심선
전원 (저압)	단상 2 선식	적색 또는 흑색	녹색	백색 및 흑색
	단상 3 선식	적색 또는 흑색	녹색	백색 및 흑색
	3 상 3 선식	적색, 흑색, 청색	녹색	백색 및 흑색
	3상 4 선식	적색, 흑색, 청색	녹색	백색 및 흑색
	직류	-극 청색, +극 적색	녹색	백색 및 흑색



■ CCTV시스템 전원설비

CCTV용 전원설비는 주로 단상 220V 교류전원을 사용하며 관련 케이블은 AC 600V 이하의 저압 케이블을 사용한다. 일반적으로 CV케이블을 가장 많이 사용하고 옥내 이동용으로는 신축성이 양호한 VCT케이블이 적합하다. 이외에도 난연성이 우수한 FR-CV케이블도 주로 설계에 활용된다. CCTV 전원설비용 케이블의 굵기를 산정하는 것은 케이블마다 허용전류가 다르고 케이블의 기계적 강도, 전압강하, 전압의 종류 등을 감안하여 안전한 전원선을 선정하기 위한 설계의 기준이 되는 것이다.

또한, DC전원은 각종 카메라용 전원이나 제어용 전원으로 많이 사용하며 AC전원을 DC전원으로 변환하는 AC-DC 정류기를 사용한다. DC는 AC보다 저전압에서 상대적으로 많은 평균전력의 배전이 가능하다.

UTP케이블의 경우 DC전원은 최대 72V, 전력량은 10W까지 배전이 가능하여 카메라 3~4대의 전원공급이 가능할 정도이다. CCTV전용의 트위스트 페어 케이블용 UTP, FTP, STP 등의 랜 케이블과 전화선으로 사용되는 CPEV 등의 케이블을 이용하여 장거리 DC전력 배전이 가능하다. DC전원을 이용하여 UTP 케이블 4P로 카메라의 전원선 및 영상선의 CCTV 운영설계가 가능하다.

또한 주요 시설의 감시를 목적으로 하는 CCTV 설비는 상시전원이 예고없이 OFF되는 경우를 대비하여 자가 발전설비 및 축전지 등의 비상전원을 미리 확보할 것을 고려하여야 한다.

4.4.5. 분전반

가. 도면 및 시방서에 명시되어 있는 규격을 따르고 전기 방식, 개폐기의 종별, 용량, 보호 판, 함 규격, 외형은 설계도에 의거 제작 승인도를 작성하여 감리 또는 감독의 승인을 받고 제작한다.

나. 재료 및 부품은 KS 규격품을 사용하여야 하며, 규격품이 없을 때에는 규격에 적합한 것으로 감리 또는 감독의 승인을 받고 사용한다.



■ 분전반

- CCTV 전원공급용 분전반은 취급자 이외에는 Door의 개폐 및 작동을 할 수 없도록 시건장치를 하여야 한다.
- 분전반의 재질 및 규격은 도면 또는 시방서에 명시한 기준 이상으로 제작하고 변경 시 감독관의 승인을 받는다.
- 분전반 함체의 녹 방지를 위하여 시방에 명시한 기준 이상의 방청도장을 한 후 마감도장을 하여야 한다.

4.4.6. 표식 처리

- 가. 배선 입선 작업 시 사용 기기의 종류 및 내역을 배선 시작 부분과 종단 부분에 표식 처리하여야 한다.
- 나. 배선 표식은 견출지, 라벨 터치를 사용하여 표식 처리 후 투명한 테이프로 밴딩 처리하여야 한다.
- 다. 배선 입선 작업 완료 후 배선 정리 정돈을 하여 배선 손상을 방지하기 위하여 보호 장치를 구비하여야 한다.
- 라. 선로 정리는 진동과 차후의 유지 보수를 감안하여 10cm 정도 여유 있게 정돈하여야 한다.



■ 표식처리

- CCTV 배선작업을 완료한 후 케이블 기록과 연계될 수 있도록 각 케이블에 고유한 식별자가 할당되어야 하며 케이블 위, 라벨, 안내판 등에 표시한다.
- 라벨 부착위치는 케이블의 끝단 및 전선관의 끝 부분이 적합하며 간선계의 연결부, 인공, 풀박스 등과 같은 중간 위치에 추가로 부착할 수 있다.

4.5. 커넥터(connector)

4.5.1. 커넥터 특징

- 가. 커넥터는 내구성이 좋고 특성 변화가 없어야 하며 특히 접촉 저항이 적고 결합 시 외부 충격으로부터 빠지거나 헐거워지지 않은 것을 사용하여야 한다.
- 나. 방수 및 방습에 우수하고, 햇빛 등 외부의 영향을 받지 않는 견고한 제품을 선정하여 사용한다.
- 다. 선로 감쇄가 적고 특성 임피던스 불균등에 의한 신호 반사가 적어야 한다.

4.5.2. 커넥터의 종류 및 사용 용도

가. BNC 커넥터(BNC connector)

- (1) 카메라의 영상 신호를 전송하기 위한 기본적으로 사용하는 동축 케이블용 커넥터
- (2) 카메라와 감시 장치 간 접속 시 접지부터 연결되는 구조의 장거리용 커넥터

나. RCA 플러그(모노 커넥터)

- (1) 저렴한 가격과 쉬운 접속 등의 장점 때문에 근거리간 접속용으로 많이 사용
- (2) 장거리 카메라와 감시 장치 간에는 대지 전위차로 인해 사용을 제한

다. RS-45 커넥터

- (1) UTP 케이블을 위한 전용의 커넥터
- (2) IP-CCTV, PoE 전송, 밸런(balun) 전송을 위해 널리 사용되는 범용 커넥터

라. 광 커넥터

- (1) 단거리용 멀티 모드와 장거리용 싱글 모드로 구분
- (2) 접속 및 가공이 어려우나 고속 통신 및 장거리용으로 최적화된 접속 방식



■ 관련근거 : 단말장치기술기준 제21조 관련 [별표 11] 단말장치의 종류별 사용 커넥터

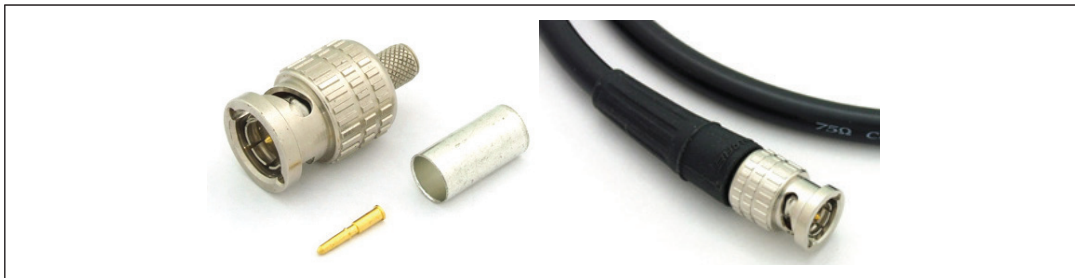
단말장치의 종류	사용 커넥터
1. 전화용설비에 접속되는 단말장치	1. 6핀 모듈러형 (TIA-1096-A) 2. 8핀 모듈러형 (TIA-1096-A) 3. 3핀 방수형 (TIA-1096-A)
2. 디지털 전기통신설비에 접속되는 단말장치 가. 64kbps이하 중속속도 회선 나. 2,048kbps회선 (1) 대칭회선인 경우 (2) 동축회선인 경우 다. 44,736kbps회선	1. 8핀 모듈러형 (TIA-1096-A) 1. 8핀 모듈러형 (TIA-1096-A) 1. 동축커넥터 (KSC 6804 C02형) 1. 동축커넥터 (KSC 6804 C02형)
3. 종합정보통신설비에 접속되는 단말장치 가. 망종단장치와 단말장치간 나. 회선과 망종단장치간 (1) 기본속도회선 (2) 1차군속도 회선	1. 8핀 모듈러형 (TIA-1096-A) 1. 8핀 모듈러형 (TIA-1096-A) 1. 8핀 모듈러형 (TIA-1096-A)
4. 복수회선 단말장치	1. 8핀 모듈러형 (TIA-1096-A) 2. 50핀 리본형 (TIA-1096-A)
5. 수동형 광선로설비 단말장치	1. SC/PC형 또는 SC/APC형 (TIA-604-3-B)

■ 커넥터(Connector)의 종류

커넥터는 실제 입출력 인터페이스를 구성하는 요소로서 전송성능, 신호 전달성, 시스템 안정 유지 등 Cable System에서 절대적인 중요한 요소로서 용도에 적합하게 활용해야 한다.

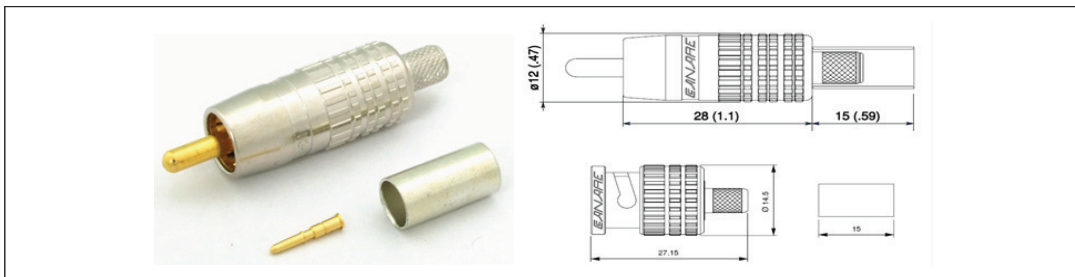
① BNC커넥터

- BNC커넥터는 방송용으로 사용하는 75Ω 특성임피던스와 RF용으로 사용되는 50Ω 임피던스 커넥터가 있다.
- BNC 커넥터는 중심컨택트에 산화방지를 위해 24K 금도금을 하거나 커넥터 전체에는 부식방지를 위한 니켈도금, 작업성을 높이기 위한 겹면 디자인, 안정적인 중심컨택트 결합을 위한 내부 절연체 Locking 구조 등이 있다.
- BNC 플러그는 male 타입으로, 장비쪽은 female 타입을 갖게 된다. CCTV를 설계할 때에도 BNC커넥터의 특성을 고려하여 사용해야 한다.



② RCA 플러그(모노 커넥터)

- 일반 가정용으로는 VTR과 TV를 연결하는 원형 노란색 단자를 연결해주는 영상신호로 가장 많이 사용하며, 방송용으로는 6MHz의 Broadcast Video 주파수나 고해상도 (고대역의) RGB 비디오케이블 등에 사용한다.
- RCA커넥터는 BNC커넥터와 달리 TIP 부분이 굽어 높은 주파수 대역에는 쓰이지 않지만 BNC 커넥터보다 결합 및 결속이 빠르고 쉬운 장점을 갖고 있다.



4.5.3. 커넥터 접속 시 주의 사항

가. 커넥터는 각종 기기 및 케이블에 적합한 종류의 것을 사용한다.

나. 케이블과 커넥터를 접속 시에는 반드시 규정된 공구를 사용하여 조립해야 한다.

다. 각종 커넥터의 접속과 가공은 반드시 정보 통신 공사 자격을 갖춘 전문가에 의해 작업되어야 한다.

- 라. 다수의 케이블과 커넥터를 작업할 때는 입출력 신호에 대해 케이블의 색상에 의한 구분이나 꼬리표를 부착하여 추후 유지 보수에 이상이 없도록 하여야 한다.
- 마. 커넥터의 작업 마감 후에는 반드시 선번장에 해당 내용을 기록하여야 한다.

4.5.4. 커넥터 접속법

가. 압착식 BNC형


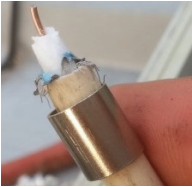




- (1) 커넥터 부품이 사용 케이블 용도와 부합되는지 확인한다.
- (2) 동축 케이블의 피복(sheath), 외부 도체(편조), 절연체를 잘라서 압착 슬리브 (sleeve)를 케이블에 넣는다.
- (3) 중심 접점(contact)을 케이블의 내부 도체에 찢러 넣고 압착 공구로 압착한다.
- (4) 편조를 나팔 모양으로 열고 본체를 넣기 좋게 한다.
- (5) 중심 접점(contact)을 본체에 넣고 딱 하는 느낌이 올 때까지 넣는다. 이 상태로 동축 케이블을 가볍게 빼봐서 빠지지 않는 것을 확인한다.
- (6) 압착 슬리브(sleeve)를 커넥터 본체 끝에 닿을 때까지 이동시켜서 압착 공구로 고정한다. 이때 압착 공구의 뒤쪽을 커넥터 본체에 꼭 붙인다.

나. 압착식 RCA형

- (1) 커넥터 부품이 사용 케이블에 맞는가를 확인한다.
- (2) 동축 케이블의 피복(sheath), 외부 도체(편조), 절연체를 잘라서 압착 슬리브(sleeve)를 케이블에 넣는다.
- (3) 편조를 나팔 모양으로 열고 본체를 끼워 넣기 좋게 한다.
- (4) 커넥터에 동축 케이블을 꽂는다. 이때 동축 케이블의 절연체가 중심 접점(contact)에 닿을 때까지 집어넣는다.
- (5) 중심 접점(contact)을 압착 공구로 다진다. 이때 압착 공구의 중심 접점(contact)의 조인 부분을 커넥터 본체의 창을 맞춘다(잘못해서 본체를 압착하면 압착 다이스(dies)가 파손되기 쉽다).
- (6) 압착 슬리브(sleeve)를 커넥터 본체 끝에 닿을 때까지 이동시켜서 압착 공구로 고정한다. 이때 압착 공구의 뒤쪽을 커넥터 본체에 꼭 붙인다.



■ BNC커넥터 접속법

순서	작업사진		작업내용
1			동축케이블 5C 규격을 공구를 이용하여 절연체와 심선을 제외한 나머지 부분을 제거한다.
2			동축케이블에 링을 끼워준다.
3			심지(핀)를 끼워준다. 이때 잘 안 들어가는 경우가 있으므로 최대한 밀어 넣어 준다. 혹시 심지가 빠지는 것을 예방하기 위하여 적색표시 부분을 공구로 눌러주어도 된다.
4			커넥터 부분을 연결한다. 실드와 피복이 끝부분 전체를 덮을 수 있도록 깊숙이 밀어 넣어 준다. (화살표 방향으로) 제일 처음에 끼웠던 링을 올려준 다음 BNC 툴을 이용해서 고정한다.
5			정면에서 심이 정상적으로 올라와 있는지 확인하고 링 부분에 테이프를 감아준다.
6	 터미네이터		테스터기를 이용하여 접속불량 유무를 확인한다.



■ BCA커넥터 접속법

순서	작업사진	작업내용
1		케이블의 피복을 제거하고 단자부위 연결을 위한 길이의 적당여부를 확인한다. 플러그 뒷몸체와 압착링을 넣고, 신호선에 납을 먹인다.
2		신호선을 핀에 끼우고 홀에 납땜질을 하며, 충분히 가열하여 납이 충분히 녹아들도록 한다. 납땜이 완료된 후, 압착링을 끼운다.
3		플러그 앞 몸체를 끼우고 돌려서 조립한다. 뒷 나사로 압착하여 완전 조립한다.

4.5.5. 커넥터 단말 처리

커넥터를 조립하여 기기에 접속시킨 후에 열 수축 튜브를 써서 방수, 연결 개소 풀림 등 커넥터의 단말 처리를 한다.

가. 열 수축 튜브는 단말 처리를 하는 커넥터의 종류에 맞는 것을 준비해야 한다.

나. 커넥터를 조립 후 기기에 연결하기 직전에 열 수축 튜브를 삽입시킨다.

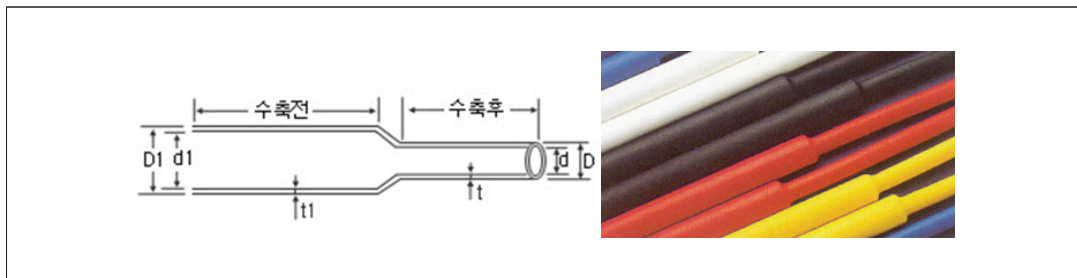
다. 커넥터를 완전히 결합시킨 후 열 수축 튜브를 앞으로 당겨서 기기의 몸체 벽까지 완전히 덮어씌운다.

라. 가스 버너로 열 수축 튜브를 몸체 측으로부터 가열하여 튜브의 수축에 따라 케이블쪽으로 버너의 열을 이동시킨다. 튜브가 완전히 수축해서 튜브 내부에 있는 접착제가 양단에 흘러나올 때 가열을 중지하면 수축 작업이 종료된다.



■ 커넥터 단말처리

- CCTV 케이블의 커넥터를 접속시킨 후 열수축 튜브를 활용하여 케이블 외피를 견고하게 밀착시켜 외부의 습기 및 이물질의 침투를 방지시키는 작업단계
- 열수축 튜브는 폴리올레핀(Polyolefin)이란 재질을 가교한 제품으로 저압케이블의 직선접속용으로 사용한다.
- 125℃의 열을 받으면 높은 수축율로 일정한 규격으로 수축과 동시에 관내에 부착되어 있는 접착제가 녹으면서 케이블 외피를 견고하게 밀착시킨다.



4.6. 케이블

- 가. 옥내에 설치하는 선로는 100 MHz 이상의 전송 대역을 갖는 꼬임 케이블(이하 ‘꼬임 케이블’이라 한다)과 광섬유 케이블, 동축 케이블을 사용하여야 하고, 옥외에 설치하는 선로는 옥외용을 사용하는 것은 물론, 포설 여건에 따라 특수형 케이블을 사용할 수 있다.
- 나. 각 장치에서 감시 센터 구간에는 단독 배선으로 하여야 한다.
- 다. 케이블 상호 간 또는 기타 사용 설비와 접속할 때에는 반드시 전용의 커넥터를 사용하여야 한다.
- 라. 단자함에서 단자함 또는 인출 구간 등에는 다른 통신용 배관과 공용으로 사용할 수 있다. 이 경우 CCTV 설비로 인한 타 통신용 케이블의 손상 또는 누화로 인하여 지장이 없도록 하여야 한다.



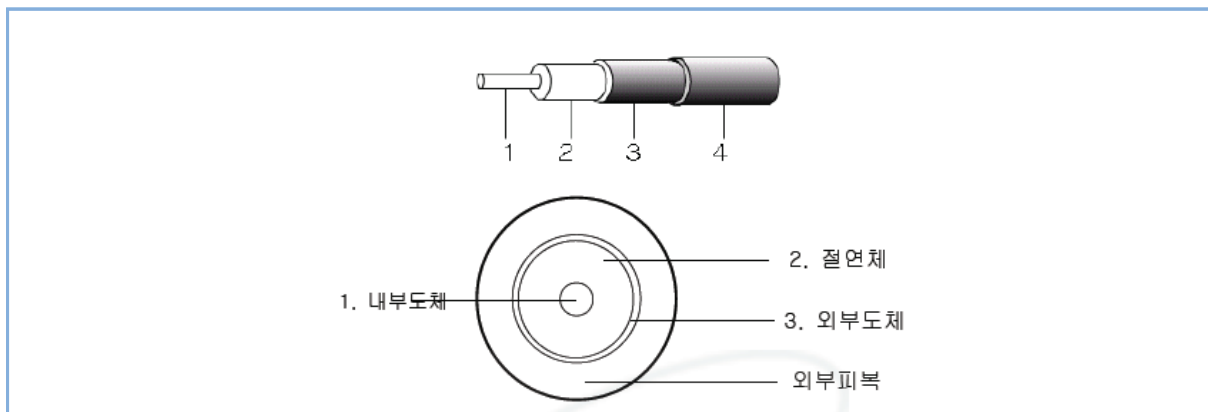
■ 일반케이블 설치

- 관련규정 : 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준
- 케이블의 처음 구간은 풀링 과정 동안 손상되기 쉽기 때문에 손상된 부분은 작업을 끝내기 전에 미리 잘라내야 한다.

- Tie Wrap은 도구를 사용하지 말고 손으로 작업한다.
- 케이블은 90도 이상 꺾지말고 뒤틀리지 않도록 설치하며 케이블 포설시 피복의 손상 등이 없도록 주의하여 설치한다.
- 수평절체 접속부터 인출구 커넥터까지의 길이는 90m를 초과하지 않아야 한다.
- 케이블을 초기 설치시 장비 및 배선시스템의 변경을 수용할 수 있도록 양 끝에 추가적인 배선 여장을 주어야 한다.
- 케이블 정리 시 케이블 타이를 너무 단단히 묶으면 케이블의 성능을 감소시키므로 유의하여 정리하고 모든 케이블에는 케이블 표식을 부착한다.
- 전력선과 정보통신 배선의 이격거리는 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준 제7조의 규정에 따라 안전하게 설치한다.
- CCTV전원선과 영상 및 제어선은 각각 분리하여 설치하고 동일한 배관에 함께 수용하면 안된다.

4.6.1. 동축 케이블





가. 동축 케이블은 그림과 같은 구조로 중심의 도체와 동축 원통상에 둘러싼 외부 도체 사이에 절연체를 넣어서 신호를 전달한다. 외부 도체에서 밖으로 신호가 누설되는 일이 없으므로 주변 상태에 따라 전송 손실이 증가하는 일이 없으며 안정성 및 작업성에서도 뛰어나다.



(그림 4-1) 동축 케이블 구조

나. 동축 케이블은 연동선의 내부 도체상에 절연체로써 충전형 폴리에틸렌층 또는 발포 폴리에틸렌층을 장치하고 그 위에 외부 도체로써 동선 편조 또는 알루미늄 박지 등을 씌운 것으로 외피에는 비닐 또는 폴리에틸렌이 사용되고 있다. 또 가운데 동선의 경우 제조 회사별로 다양한 방식을 채택할 수 있으나 기본적으로 ‘KSC-3610’의 규격을 만족하는 케이블을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

〈표 4-2〉 동축 케이블 종류

구분	형상	외경
75 옴(Ω) 동축 케이블 (싱글)		5 CFB
		3 C 5 C 7 C
75 옴(Ω) 동축 케이블 (멀티)		—
		—
75 옴(Ω) 삼축(triaxial) 케이블		5 C

다. 관내 입선 시 꼬임 등으로 인한 변형으로 케이블 특성에 나쁜 영향이 가지 않도록 유의하며, 승강기 등 기계적 내구성이 요구되는 경우, RG-58 등의 가요성이 뛰어난 케이블을 이용하여 CCTV 전송을 할 수도 있다.

라. 동축 케이블의 설치는 배선 방법에 따라 케이블 인입 경로를 선정하되 케이블 허용곡률 반경을 유지하여야 하며 특히 배관 내 포설 시 케이블에 손상을 주지 않도록 한다.

〈표 4-3〉 동축 케이블의 호칭에 대한 풀이

기호 구분	5	C	2	V
의미	외부 도체 개략 직경(mm)	임피던스	절연 방식	외부 도체 및 피복(sheath)
종류	5 7 10 : :	C-75 옴 D-50 옴	2-폴리에틸렌 충실 F-발포 폴리에틸렌 B-폴리에틸렌 바론	V-단일 편조+PVC(피복) W-이중 편조+PVC(피복) E-일중 편조+PE(피복) B-알루미늄 라미네이트 + 단일 편조+PE(피복)

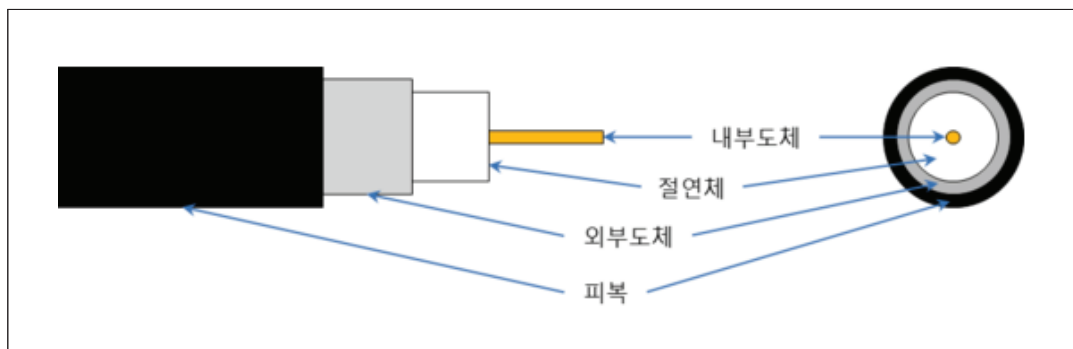
마. 동축 케이블은 고주파 전송용 케이블로 전파의 누설 또는 외부 전파 침투 차단을 위해 차폐 성능이 우수하고 전송 손실이 적은 종류를 선택 사용한다.

- 바. 동축 케이블을 가공으로 배선할 경우 케이블의 장력으로 인한 케이블 특성 변화 등 여러 가지 문제를 방지하기 위하여 자기 지지형 케이블을 사용하거나, 일정 간격으로 U형 새들 또는 케이블 타이 등으로 고정한다.



■ 동축케이블의 특성

- 데이터통신에 사용되는 전송선로의 일종으로 긴 원통 모양의 외부도체와 그 중심축에 놓인 1개의 내부도체로 이루어진 전송선로로서 선로의 단면을 보면 외부도체와 내부도체가 동심원을 이루고 있다. 직류를 포함한 저주파에서 수십 MHz의 고주파까지의 전기신호를 전송할 수가 있으며, 동일 케이블 속에 복수의 동축케이블을 수용해도 상호간의 신호누설이 적은 이점이 있다.
- 동축케이블은 구조적 특성 때문에 외부와의 차폐성이 좋아서 간섭현상이 적으며 트위스트 페어보다 뛰어난 주파수 특성으로 인하여 높은 주파수에서 빠른 데이터의 전송이 가능하다.



■ 동축케이블의 표기 방법

- ① RG(Radio Guide) : 고주파동축케이블로서 RG-59 등으로 표기하며 영상신호의 연결선으로 주로 사용한다.
- RG-6에 비해 성능이 떨어지나 짧은 거리에서 활용
 - RG-8은 50Ω, 전선이 굵고 성능이 좋다.
 - RG-58은 50Ω으로 전선이 RG-8에 비해 가늘어 차량 등의 설치에 적합하다.
- ② 3C-2V
- 첫번째 숫자 3은 케이블 절연체의 대략적 외경을 표시한다.

첫 번째 숫자	의 미
3	짧은 거리 또는 공간이 협소한 실내 등에 사용
5	보통 실간 연결 등 비교적 긴 거리에 많이 사용
6~8	멀리 떨어진 장거리 공간의 연결에 사용

- 두 번째 영문자는 특성임피던스를 의미
C는 75옴 (오차는 ±3옴)이며, D는 50옴 (오차는 ±3옴)

- 세 번째는 절연방식을 표기

세 번째 문자	의 미
2	폴리에틸렌(PE)
F	발포 폴리에틸렌(PEF)
H	고발포 폴리에틸렌(PEH)

- 네 번째 영문자는 쉴드를 구분한다.

네 번째 문자	의 미
V	1중편조 쉴드
W	2중편조 쉴드
B	알루미늄박막 위에 1중편조 쉴드

■ 동축케이블의 선정 및 마감

- CCTV Camera의 종류, DVR과 CCTV 거리에 적합한 케이블을 선정한다.
- CCTV 영상을 안정적으로 전송하며 전파방해를 받지 않도록 분배기 등 연결접속에 유의해야 한다.



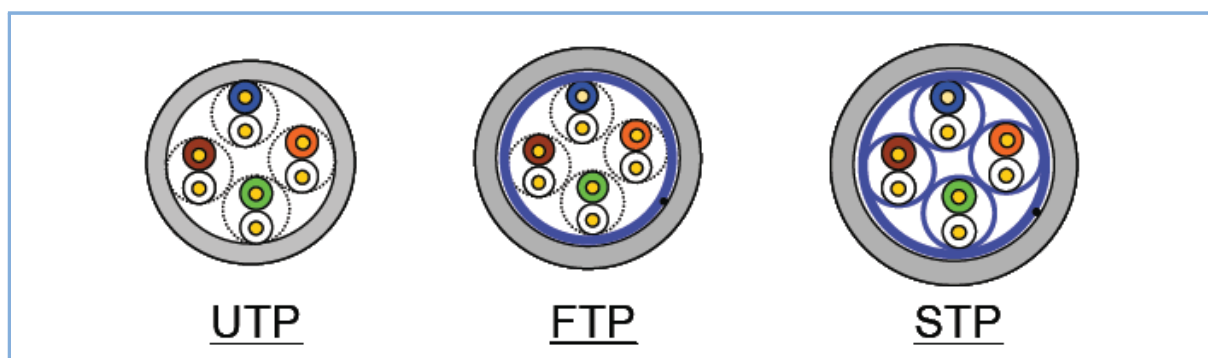
- 케이블 손상이 없고 꺾이지 않으며 꼬이지 않게 포설한다.
- 동축케이블의 끝단은 BNC 조립형 젠더로 마무리 한다.

4.6.2. 트위스트 페어(TP) 케이블

- 가. TP 케이블은 꼬임 케이블의 명칭으로 불리는 고속 및 디지털 정보 통신용 케이블로서 그 종류는 전송 속도에 따라 Cat.5e, Cat.6 급 등으로 구분할 수 있다.
- 나. 차폐가 되지 않은 비차폐 연선(UTP) 케이블이 널리 사용되며 차폐의 방법 및 종류에 따라 차폐 연선(STP) 케이블 및 FTP(Foil screened Twisted Pair) 케이블 등이 있으며, 주로 전자기파(EMI) 장애가 예상되는 장소에 사용된다.

〈표 4-4〉 TP 케이블 종류 및 용도

종류	차폐 재질	용도
UTP	—	음성 정보(data) 영상(video) 신호
FTP	1중 차폐(케이블 코어) — AL/Plastic complex foil 또는 동편(copper braid)	음성 정보(data) 영상(video) 신호
STP	2중 차폐(페어(pair) 및 케이블 코어) (페어(pair) 차폐 : AL/Plastic complex foil 코어 차폐 : AL/Plastic complex foil 또는 동 편조(copper braid)	음성 정보(data) 영상(video) 신호



(그림 4-2) TP 케이블의 구조

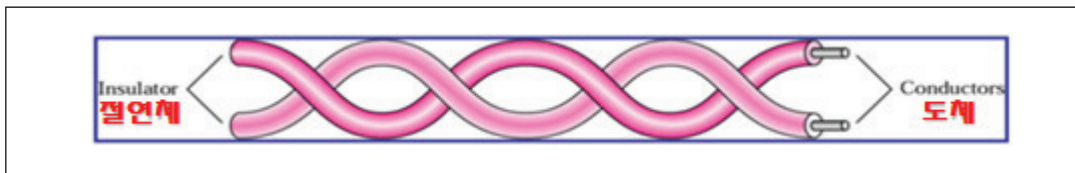
- 다. UTP 케이블을 이용하여 신뢰성 있는 100 Mbps의 신호 전송을 위해선 패치 코드(patch cord), 라인 코드(line cord), 패치 패널(patch panel), 접속 기구(outlet) 등이 모두 'EIA/TIA-568A, Category Spec.'에 만족되는 특성을 가져야 한다.
- 라. 패치 코드(patch cord)의 길이는 7 m을 넘지 않아야 하며 7 m을 초과하면 UTP 배선의 허용치 90 m에서 해당하는 길이를 감산하여야 한다.
- 마. 케이블을 심하게 꺾을 경우 손상은 물론이고 페어(pair) 간 이격이 발생하므로 심하게 꺾이지 않도록 주의한다.
- 바. 배선하는 동안에 최대 인장력은 4 페어(pair) 기준으로 110 N(11.3 Kgf)을 초과하지 말아야 한다.
- 사. 피복(sheath) 탈피 시에는 결선하고자 하는 길이 만큼만 탈피하고, 절연체가 손상하지 않도록 주의한다.
- 아. 트위스트 페어(TP) 케이블의 성능 요건은 'TIA/EIA-568' 규격을 따른다.

자. 신호 전송과 함께 전력을 동시에 전송할 경우에는 ‘IEEE 802.3af’ 규격에 의해 페어(pair) 당 15.7 W 미만의 전력 공급만 가능하여야 한다.



■ 트위스트 페어(TP) 케이블

- 트위스트 페어(TP) 케이블은 꼬임선으로 2중 나선케이블이며 가느다란 플라스틱으로 감싼 구리선으로 구성되어 있다. 2선이 서로 꼬인 것은 상호 전기적 간섭과 전자유도 현상을 줄이기 위함이다.



- 트위스트 페어(TP) 케이블의 종류

종 류	특 징
UTP (Unshielded Twist Pair)	두 선간의 전자기 유도를 줄이기 위하여 절연의 구리선이 전자기 유도를 줄이기 위해 서로 꼬여져 있는 케이블, 전선과 피복으로 구성되었고 일반적인 랜케이블로 사무실 배선용으로 활용
FTP (Foil Screened Twist Pair)	섀드처리는 안되었고 알루미늄 은박이 4가닥의 선을 감싸고 있는 케이블로 UTP에 비해 절연기능이 우수하여 공장 등 산업용 배선에 적합
STP (Shielded Twist Pair)	섀드라 하는 것은 연선으로 된 케이블 겉에 외부 피복 또는 차폐재가 추가되는데 차폐재는 접지 역할을 한다. 외부의 노이즈를 차단하거나 전기적 신호의 간섭에 탁월한 성능이 있다.

■ CCTV를 위한 UTP케이블의 접속

선번호	8	7	6	5	4	3	2	1
케이블 색	갈색/ 흰색띠	갈색	녹색/ 흰색띠	녹색	황색/ 흰색띠	황색	청색/ 흰색띠	청색
선로별 기능	제어(-) D-	제어(+) D-	전원(-) POW-	전원(+) POW+	전원(-) POW-	전원(+) POW+	영상(-) VID-	영상(+) VID+

4.6.3. 광 케이블

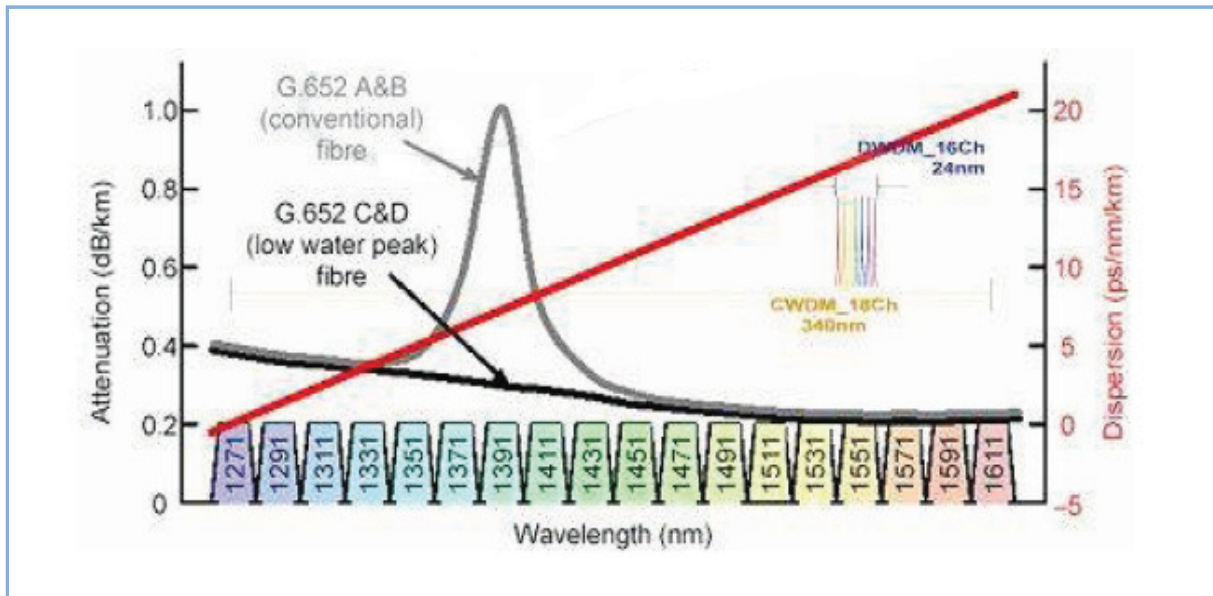
가. 광 케이블 설치 성능 기준 : 설계 시 광 케이블은 다음과 같은 기계·환경적 특성을 만족하는 것을 선택하여야 한다. 단, 손실 측정은 파장 1,550 nm, 1,310 nm를 측정하고 기타 환경 특성 시험은 외장 부분을 제거 후 시험한다.

〈표 4-5〉 광 케이블 성능 요건

광섬유 케이블	단일 모드 광섬유(SMF)	
파장(nm)	1,310	1,550
손실(dB/km)	0.5 이하	0.4 이하

비고

- ① 광 배선 구간이 짧은 경우에는 광섬유의 크래딩에 가하는 광 파워는 수신기에 과부하를 주지 아니하도록 주의하여야 한다.
- ② 전송 데이터가 집중되는 구간에는 단일 모드 광섬유 케이블(SMF)을 설치할 것을 권장한다.
 - (1) 인장 강도 : 길이 90 m 이상의 케이블을 9~25 m 거리 사이의 케이블 직경 30배 이하인 두 맨드릴에 2번 이상 감아 케이블 1 km 무게의 1.5배에 해당하는 힘으로 50 mm/분 속도로 인장하고 한 시간을 유지하였을 때 광섬유의 절단이 없어야 하며, 케이블 외피에 균열이 없고 손실 변화는 다음과 같아야 한다.
 - (2) 굴곡 특성 : 케이블의 임의 지점에서 케이블 외경의 20배 되는 원통에 180도 5회 굴곡하였을 때 광섬유의 절단이나 케이블 외피에 균열이 없고 손실변 화가 없어야 한다.
 - (3) 압축 특성 : 케이블의 임의 지점에서 정사각형 금속 평판을 100kg 하중으로 5분간 압축하였을 때 케이블 외피의 균열이나 광섬유의 절단이 없고 손실 변화가 없어야 한다.
 - (4) 비틀림 특성 : 케이블의 임의의 한 지점을 고정시키고 이 지점으로 부터 2m 되는 지점에서 50kg의 인장 하중을 주면서 180도 10회 비틀었을 때 케이블 외피에 균열이나 광섬유의 절단이 없고 손실 변화가 없어야 한다. 단, 케이블 직경이 30mm 이상인 케이블에 대해서는 비틀림 지점을 4m 이하가 되도록 한다.
 - (5) 충격 특성 : 케이블의 임의 지점에서 직경 25mm, 무게 1kg인 금속봉을 1m 높이에서 10cm 간격으로 10개의 부위에 각 1회씩 떨어뜨렸을 때 케이블 균열이나 광섬유의 절단이 없고 손실 변화가 없어야 한다.
 - (6) 진동 특성 : 150m 이상의 케이블을 드럼에 감은 상태에서 진폭(진동 거리) 1mm 이상, 진동수 10~55Hz로 2시간동안 진동을 가할 때 손실 변화가 0.1dB 이하 이어야 하고, 진동이 끝난 경우 손실 변화가 없어야 한다. 이때 진동 주기는 30분 이내로 한다.
 - (7) 충진 젤리 낙하 특성 : 길이 30cm 케이블 양단을 깨끗이 절단하고 외피를 8cm 정도 제거한 후(이때 제거된 부분의 젤리는 원상태를 유지하도록 닦아내지 말 것) 수직으로 매달아 24시간 두었을 때 젤리가 방울져 떨어지지 않아야 한다.
 - (8) 심선 특성 LWP(Low Water Peak Fiber) : 기존의 일반 단일 모드 광섬유(SMF)에서 광 케이블의 수분 성질로 인하여 사용이 불가능했던 파장 대역을 사용할 수 있도록 고안된 광케이블로써 향후 파장 분할 다중화(WDM, Wavelength Division Multiplexing) 등의 전송 기술 도입 시 전 파장 영역을 사용할 수 있다.



(그림 4-3) 심선 특성

- G.694.2 : 각 채널에 할당된 파장 grid (1,271~1,611 nm) 규정 각 채널 간 파장 간격 : 20 nm
- G.652 A&B : Conventional Fiber(SMF)에 대한 규정
- G.652 C&D : LWPF(Low Water Peak Fiber)에 대한 규정

(9) 광 코어의 색상

〈표 4-6〉 광 코어의 색상

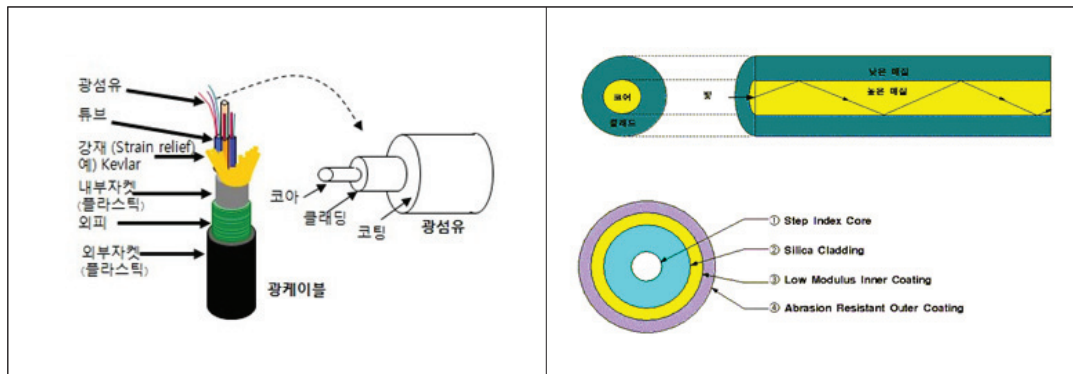
심선 번호	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
색상	청	등	녹	적	황	자	갈	흑	백	회	연청	연등

나. 광 분배함(FDF, Fiber Distribution Frame)

- (1) 광 분배함의 설치는 19 인치 랙에 장착할 수 있도록 하며, 광 점퍼 코드를 사용하여 장비에 연결하여 사용한다.
- (2) 광 케이블의 선번호를 확인할 수 있도록 선번호장을 분배함에 부착하고 라벨이 광 분배함에 부착되어 있어 케이블 번호로 표기하여야 한다.



■ 광 케이블의 구조



- 광섬유는 빛을 전송하는 내부의 코어(core)와 코어에서 빛의 전반사가 이루어지도록 굴절률을 달리한 클래딩(cladding)으로 구성

■ 광케이블의 특성

- 광대역성 : 전송대역이 모두 다르며 금속케이블에 비해 넓은 대역폭을 지님
- 저손실 : 금속케이블에 비해 전송손실이 매우 낮다. 저손실의 단일 모드 광섬유를 사용하면 파장 $1.3\mu\text{m}$ 로 50Km정도의 무중계 전송이 가능해지며, 원거리망에서 대폭적인 경제화가 실현
- 소형·경량 : 광섬유케이블은 적은 심수에서 동케이블에 비해 약 1/10, 중량에서 수십분의 일 이 된다.
- 무유도성 : 광섬유는 유리로 만들기 때문에 전자유도를 받지 않는다. 따라서 광섬유케이블을 송전케이블이나 고압변압기 등의 부근에 부설하여도 데이터 전송오류가 발생하지 않아 고품 질의 통신이 가능
- 안전성 : 광섬유케이블은 금속케이블과 같이 단락에 의한 불꽃이 발생하지 않는다. 인화성이 높은 유류나 화학물질을 다루는 장소에서 사용 가능

■ 광섬유 보호, 강화 방법

- 장력 강화
 - 케이블 내부에 인장선(인장, 절단, 구부림에 대한 저항성 강화) 넣음
- 진동 완충 효과
 - 쿠션이 있는 버퍼 구조(광심선을 완전히 둘러싸이게 함)
 - 내부에 거품, 젤리로 부드럽고 여유 있게 움직일 수 있게 하는 등
- 내습, 내화학성 강화
 - 피복을 입힘
- 절단, 마모 저항력 강화
 - 자켓(케블라 등)을 입힘



■ 광 케이블의 분류(광심선을 보호 처리하는 방식에 따라 분류)

○ 구조별 분류

- 수용형태별

	<ol style="list-style-type: none"> ① 튜브형 (Tube Type) ② 슬롯형 (Slot Type) 또는 V-Groove형 ③ 리본형 (Ribon Type)
--	---

- 수용심선별

- ① 단심케이블
- ② 다심케이블

- 내부 완충에 따른 분류

	<ol style="list-style-type: none"> ① Tight Buffer형 (딱조임, 광섬유 고정, 단단함) ② Loose-Tube Buffer형 (느슨함, 광섬유 이동가능)
--	--

- 용도별 분류

- ① 관로용
- ② 직매용
- ③ 수저용
- ④ 가공용
- ⑤ 해저용

○ 인장선별 분류

- 인장선 수에 따라 : 단일인장선, 이중인장선

- 인장선 위치에 따라

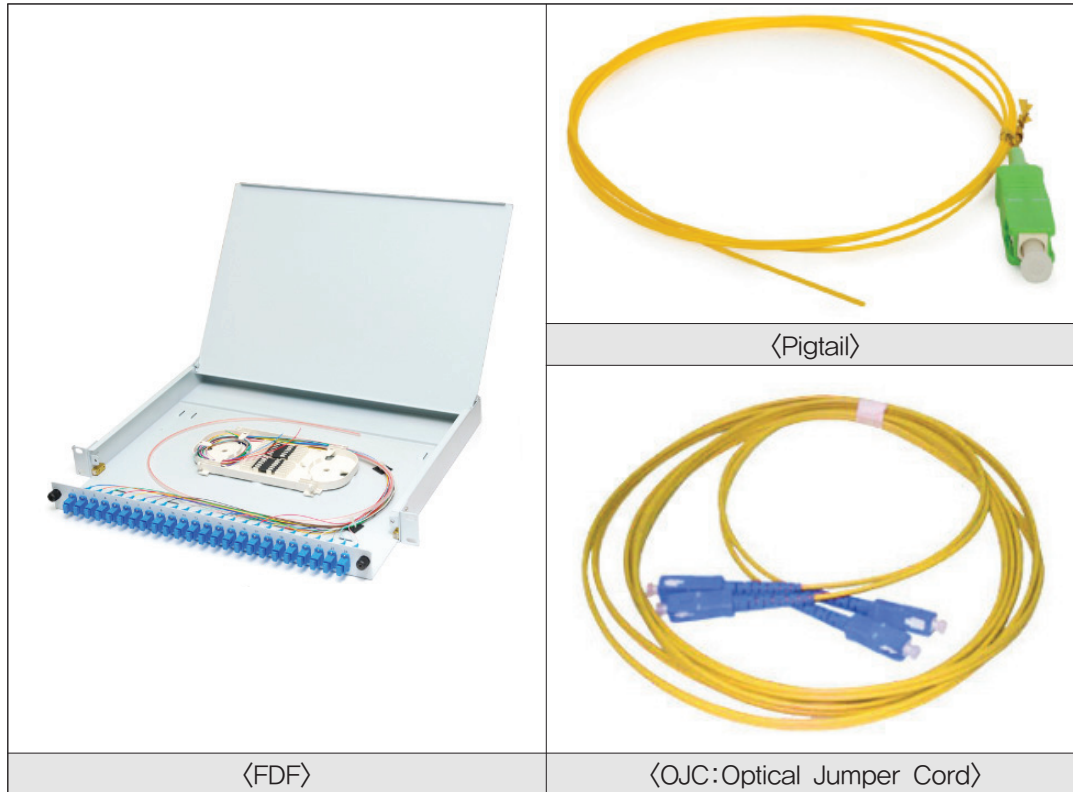
- ① 중심인장선(ISM, Internal Strength Member) 인장선이 케이블 중앙에 위치
- ② 외부인장선(ESM, External Strength Member) 인장선이 케이블 외곽에 위치

■ 다심 수용형 광케이블 (Loose Tube Type)

- 여러 개의 광섬유 심선들이 수용된 튜브들을 중심인장선 중심으로 원형배열하고, 물의 침투를 막기 위해 내부에 젤리(Jelly)를 넣은 케이블로 느슨한(Loose) 완충효과



■ 광분배함(FDF) 설치 및 커넥터 연결



- 광분배함은 19" 랙에 실장하여 광패치(점퍼, OJC) 코드를 사용하여 스위치장비 와 연결한다.
- 광섬유 심선과 Pigtail 접속은 스플라이싱(Splicing:영구접속) 처리 접속한다.
- 광케이블 선번호를 부착하고 외부로부터 보호받을 수 있도록 각별한 주의를 요하는 문구를 표시하여야 한다.

■ 광커넥터의 종류


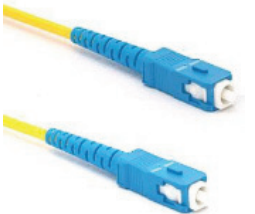
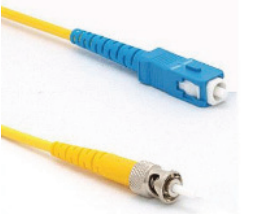

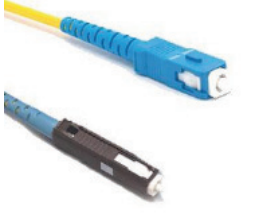



- 이외 FC, MU, MTRJ, MPO, D4, DIN, SMA Type등이 있음

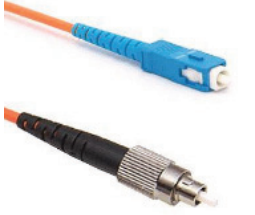

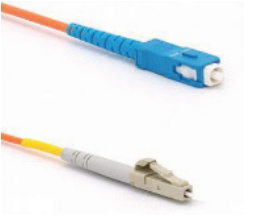
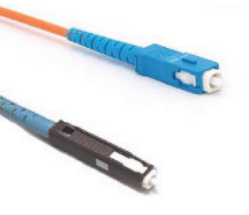


■ OJC종류

- Single Mode(SM)

			
〈SC/LC〉	〈SC/SC〉	〈SC/ST〉	〈SC/FC〉
			
〈SC/MU〉	〈ST/ST〉		

- Multi Mode(MM)

			
〈SC/FC〉	〈SC/ST〉	〈SC/LC〉	〈SC/MU〉

4.7. 접지 공사

4.7.1. 목적

- 가. 낙뢰, 과도 전류, 과도 전압으로부터 인명 및 시스템 보호
- 나. 낙뢰 및 전원 개폐기에서 발생하는 서지(surge)에 대한 방전로 제공
- 다. 정전기로부터 불요 전자파의 영향 제거 또는 감소
- 라. 랙 및 함체 외부로부터 불요 전자파의 영향 제거 및 감소
- 마. 대지에 대한 회로 기준 전위의 안정화



■ 접지(Earth)

- 접지(Earth)한다는 것은 안전상 중요한 설비로 통신설비 등을 대지와 전기적으로 결합시켜 대지의 전위와 동일하게 하는 것을 말한다. 즉, 이상전류를 대지로 방류함으로써 인체와 통신기기를 보호하며 전기장비의 절연파손으로 발생하는 누설전류와 낙뢰 시 유입되는 서지전류를 대지로 방전시킬 수 있어 인명피해를 예방할 수 있고 누전차단기의 동작을 확실하게 하여 누전으로 인한 화재를 예방할 수 있다.
- 기기 접지 : 누전되고 있는 기기에 접촉되었을 때 감전을 방지
- 피뢰기 접지 : 낙뢰로부터 통신장비 및 전기기기의 손상을 방지
- 정전기방지 접지 : 정전기의 축적에 의한 폭발 재해방지
- 잡음대책 접지 : 노이즈에 의한 통신기기의 오동작이나 손상을 방지

4.7.2. 설치 시 고려 사항

대지 고유 저항을 알게 되면 필요한 접지 저항을 얻는데 유리한 접지 장소를 선택할 수 있으며 어느 정도 규모의 접지 공사를 해야 하는가를 사전에 알 수 있으므로 접지 공사를 계획적으로 할 수 있으려면 사전에 다음 사항을 측정 확인한다.

- 가. 접지 공사를 설계할 때는 관련 기술 기준을 반드시 준용하여야 한다.
- 나. 금속으로 된 함체와 배관, 강관, 랙, 트레이 등에 대하여는 반드시 본딩을 하여야 한다.
- 다. 토양의 질(형태)
- 라. 토양의 습도
- 마. 이온화되는 물질의 함유량
- 바. 계절에 따른 온도 변화



■ 접지저항에 영향을 주는 인자

- 접지선과 접지전극의 도체저항
- 접지전극의 표면 및 접지전극과 접하는 토양사이의 접촉저항
- 접지전극 주위의 토양성분에 내포된 저항 즉, 대지저항률이 가장 크게 작용

■ 대지저항률

- 물질에 전계를 가했을 때 쉽게 많은 전하가 이동해서 전류가 흐르기 쉬운 것을 양도체, 거의 전류가 흐르지 않는 것을 절연체, 그中间的인 것을 반도체라고 하고 전류가 흐르기 어려운 정도를 나타내는 상수로서 저항률을 사용

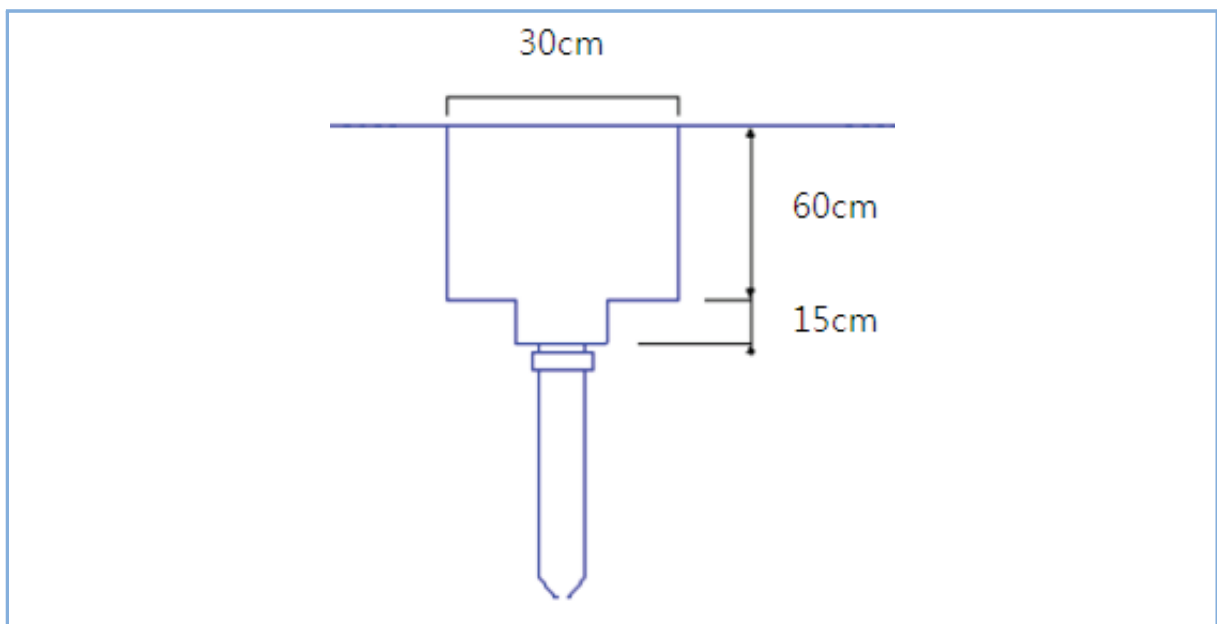
- 금속 저항률의 경우 종류에 따라 저항률이 결정되고 같은 종류라도 온도가 변화하거나 어떤 불순물이 혼합되면 그 값이 변화 한다.
- 토양에 수분이 함유되면 그 저항률은 급격히 낮아져서 전기를 통하게 된다.
- 대지저항률에 영향을 주는 요인으로는 흙의 종류와 수분의 양, 온도 그밖에 흙이 함유되어 있는 수분에 용해되어 있는 물질이나 그 물질의 농도, 그리고 토양 알맹이의 크기나 조밀 등이다.

■ 흙의 종류에 따른 대지저항률

흙의 종류	저항률($\Omega \cdot m$)	접지방법
늪지, 해안매립지, 진흙	80~200	동봉접지, 심타접지
점토질, 해안모래질	150~300	동봉, 동판접지, 심타접지
모래질	250~500	동봉, 동판접지, 메쉬접지
사암 및 암반지대	1,000~10,000	심타, 보링화학적접지, 보링동봉접지

4.7.3. 시공 방법

- 가. 접지 성능 기준은 방송통신위원회 국립전파연구원 고시 「접지설비·구내통신 설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준」에 준한다.
- 나. 접지봉은 가스, 산 등에 의한 부식의 우려가 없는 곳에 매설하여야 하며, 접지봉 상단이 지표로부터 수직 깊이 75 cm 이상 되도록 매설하되 동결심보다 깊도록 하여야 하며 접지봉용 리드선으로 지상에 연결한다.



(그림 4-4) 접지봉 매설 방법



■ 접지공사 시공방법

- 관련규정 : 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준
- 교환설비·전송설비 및 통신케이블과 금속으로 된 단자함(구내통신단자함, 옥외분배함 등) 장치함 및 지지물 등이 사람이나 방송통신설비에 피해를 줄 우려가 있을 때에는 접지단자를 설치하여 접지하여야 한다.
- 접지극은 부식이나 토양오염 방지를 고려한 도전성 재료를 사용한다. 단, 외부에 노출되지 않는 접지선의 경우에는 피복을 하지 않을 수 있다.
- 접지체는 가스, 산 등에 의한 부식의 우려가 없는 곳에 매설하여야 한다.
- 접지체 상단이 지표로부터 수직 깊이 75cm 이상 되도록 매설한다.
- 동결심도보다 깊게 매설하여야 한다.
- 통신접지는 통신기기 장애 발생이 없도록 전력계통 접지와 분리 시공한다.
- 접지저항값은 언제 시험하여도 소정의 저항값 이하가 나올 수 있도록 관리

다. 접지선 연결

- (1) 접지선은 수도관이나 가스관에 연결하여서는 안되며 이격을 하여야 한다.
- (2) 접지선은 접지 저항 값이 10Ω 이하인 경우에는 2.6mm 이상, 접지 저항 값이 100Ω 이하인 경우에는 직경 1.6mm 이상의 PVC 피복 동선 또는 그 이상의 절연 효과가 있는 전선을 사용하고 접지극은 부식이나 토양 오염 방지를 고려한 도전성 재료를 사용한다. 단, 외부에 노출되지 않는 접지선의 경우에는 피복을 아니 할 수 있다.
- (3) 접지 대상 기기와 접지선과의 거리는 최단 거리로 하여야 하며 접속은 전기적으로 견고하게 하여야 한다.
- (4) 접지선의 종단 처리는 러그를 사용하여 접촉 부위를 최대한 넓게 하여 접촉저항을 최소화 하여야 한다.
- (5) 각종 기기의 외함 접지는 코팅을 완전히 제거한 후 러그를 외함과 완전하게 접속 시켜야 한다.
- (6) 접지 공사는 기 완료된 타 설비 접지 시설을 공용할 수 있다.



■ 접지선의 연결

- 관련규정 : 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준
- 접지선은 접지 저항값이 10Ω 이하인 경우에는 2.6mm 이상, 접지 저항값이 100Ω 이하인 경우에는 직경 1.6mm 이상의 PVC 피복 동선 또는 그 이상의 절연효과가 있는 전선을 사용한다.
- 접지선의 종단 처리는 러그를 사용한다.
- 러그는 접촉부위를 최대한 넓게 하여 접촉저항을 최소화 하여야 한다.
- 외함 접지는 코팅을 완전히 제거한 후 러그를 외함과 완전하게 접속한다.

■ 접지저항 저감제

인위적으로 접지저항 값을 쉽게 얻어낼 수 있도록 고안한 화학처리제로서 접지저항 저감방법은 물리적 저감법 및 화학적 저감법이 있다.

■ 접지저항 저감방법

- 물리적 저감법

- ① 접지 전극을 크게 하는 방법
- ② 접지 전극을 병렬로 접속하는 방법(다중접지 방법)
- ③ 양질의 대지를 선정하는 것
- ④ 접지 전극의 매설깊이를 증가하고 주위의 토양을 개선하는 방법이 있다.

- 화학적 저감법 : 접지전극 주변의 토양을 화학적으로 처리하는 방법

■ 접지저감제의 구비조건

- ① 인체, 환경, 공해 등에 안정성이 있어야 한다.
- ② 전기적으로 전해질 물질이거나 도체화 되어야 한다.
- ③ 반영구적인 지속 효과가 있어야 한다.
- ④ 시공, 작업성이 좋아야 한다.
- ⑤ 접지극의 부식, 침식성이 없어야 한다.

■ 접지저감제의 종류별 특징

종 류		특 징
화학적 접지저감제	화이트 아스론	접지효과와 공해안전성이 우수하나 경년변화가 나쁘다. 저항률은 약 $12[\Omega \cdot m]$ 이고 저감재료 주성분은 소석고와 염화칼륨
	규산화이트	경년의 변화가 거의 없으며 저항률은 약 $50 \sim 60 [\Omega \cdot m]$ 이고 규산화황과 수소나트륨이 있다.
	어스판(Earthpan)	재질이 구리이며 아스론성분이 비슷하고 지속성이 좋다. 저항률은 약 $10[\Omega \cdot m]$ 이고 소석고 염화칼륨이 이에 해당
	도전성 콘크리트	부식·용해되지 않고 저감효과가 장기간 유지 환경오염에 대한 염려가 없고 대지와 접촉상태는 우수, 다른 저감제에 비해 성능이 좋다.

5 기기별 설치

5.1. 카메라

5.1.1. 설치 시 고려 사항

CCTV 카메라는 무엇보다도 안정성이 우수해야 한다. 따라서 설치 시 자동 감도, 자동 화이트 밸런스, 렌즈 조정 등과 같은 다양한 기능을 탑재한 제품을 가능한 선택하여야 한다. 또한 외부 진동, 충격 및 EMI 노이즈 등에 강한 내구성을 가져야 하며 특히, 야간 교통 상황을 감지하는 목적인 경우 저조도급을 선택하여야 한다.

또한, 카메라 촬상 소자의 화소 수는 가능한 41 만 화소 이상의 제품을 선정하여야 하고, 카메라의 최저조도는 0.5 lux 이하(화질이 메가 픽셀 이상인 카메라의 최저조도는 1.0 lux 이하)로써, 주야간 구분 없이 재생 시 사물 식별 가능한 수준의 화상을 제공하여야 하되, 설치 목적에 따라 부합한 성능의 설비를 설치하여야 하며, 네트워크 카메라로 이용할 수 있다.

설치된 CCTV는 설치 목적 범위를 넘어 카메라를 임의로 조작하거나 다른 곳을 비추어서는 안 되며, 녹음 기능은 사용할 수 없다.

〈표 5-1〉 날씨 및 장소별 조도의 기준표

날씨	조도(lux)	장소	조도(lux)
청명한 날	3,0000 ~ 100,000	밝은 조명이 있는 상점	1,000
흐린 날	3,000 ~ 10,000	일반 사무실	500
일출, 일몰	500	호텔 로비	200
황혼	5	호텔 복도	100
보름달	0.03 ~ 0.3	주차장	10
별밤	0.0007 ~ 0.003	극장의 객석	2
흐린날 밤	0.00002 ~ 0.0003	촛불 1 개의 밝기	1

〈표 5-2〉 NTSC 방식 구분표

구분	NTSC
주사선 수	525 본
필드 주파수	60 Hz
종횡비	3 : 4
전송 화상수	30 매/초
비율 주사	2 : 1
영상 주파수 영역	4.2 MHz

5.1.2. 설치 방법

가. 카메라 구성 이해하기

- (1) 모니터, 디지털 녹화기, BNC 커넥터 & 어댑터, 영상 전원 케이블, 카메라 순으로 연결한다.
- (2) 카메라를 설치하기 전에 먼저 예상 구성 순서대로 연결해서 카메라 영상이 모니터에 나오는지 확인한다.

나. 카메라 각도 맞추기

- (1) 영상이 나오면 제품엔 이상이 없으므로 영상 전원 케이블을 포설하고 카메라를 설치한다.
- (2) 카메라를 견고하게 고정한다.
- (3) 모니터에 카메라 영상이 표출되면, 카메라 영상을 맞춘다. 한 사람은 모니터에, 다른 한 사람은 카메라 쪽에서 카메라 각도를 맞춘다.
- (4) 카메라 각도를 맞추는 방법은 돔 카메라의 돔 커버를 벗겨낸 후 카메라를 좌우상하 조절 나사를 툰 후 좌우상하로 조정하면서 맞춘다.

다. 카메라 설치 시 주의 사항

- (1) 카메라의 설치 위치는 가능한 음영이 생기지 않도록 위치 선정에 주의하여야 한다.
- (2) 현장 여건에 따라 기본 설계된 형식의 카메라 암으로 충분한 감시 영역을 확보할 수 없을 경우 감리 또는 감독의 문서 지시에 따른다.
- (3) 카메라 무게를 충분히 견딜 수 있는 구조물에 설치하여야 한다.
- (4) 케이블이 부적절한 곳에 끼이거나 전선의 피복이 손상되지 않도록 해야 한다.
- (5) 카메라를 설치할 때, 가능한 다른 사람이 설치 장소에 접근하는 일이 없도록 해야 한다.
- (6) 카메라의 영상 및 제어 케이블은 도면 및 시방서에 의하여 규정된 케이블을 사용하여야 하며, 카메라 및 모니터 감시 설비의 전원 케이블은 부하 전원에 맞도록 케이블 규격을 결정 사용하며 또한 시설지 내 영상 및 제어 케이블은 잡음과 유도를 방지하기 위하여 배관과 접지 등의 규정을 준수하며, 영상 케이블은 연결 부위를 가능한 최소화할 수 있도록 노력하여야 한다.
- (7) 카메라로 인입되는 케이블은 내부로 통하도록 하고, 브래킷으로 인출되는 케이블들은 필히 플렉시블 처리를 하도록 한다. 옥외 설치 시, 하우징의 상단에는 풍압을 많이 받을 수 있는 구조는 설치하지 않도록 하며, 악천후 시 팬/틸트에 과부하가 걸리지 않도록 한다.



■ Camera의 종류별 설치

① Dome Camera

- 가장 흔하게 접할 수 있는 카메라로서 보통 실내에서 사용되며 방수는 되지 않는다. 보통 3.6mm 렌즈가 들어가며 화각은 80~90도 정도이다.
- 취부 형태에 따라 천정 매입형 및 노출형이 있다.



② 적외선 Mome Camera

- 적외선 Mome Camera는 적외선 IR이 내장되어 빛이 없는 곳에서도 시야 확보가 가능한 Camera 이다.
- Camera 취부는 일반 Mome Camera와 동일하며 천정 노출형이 많다.



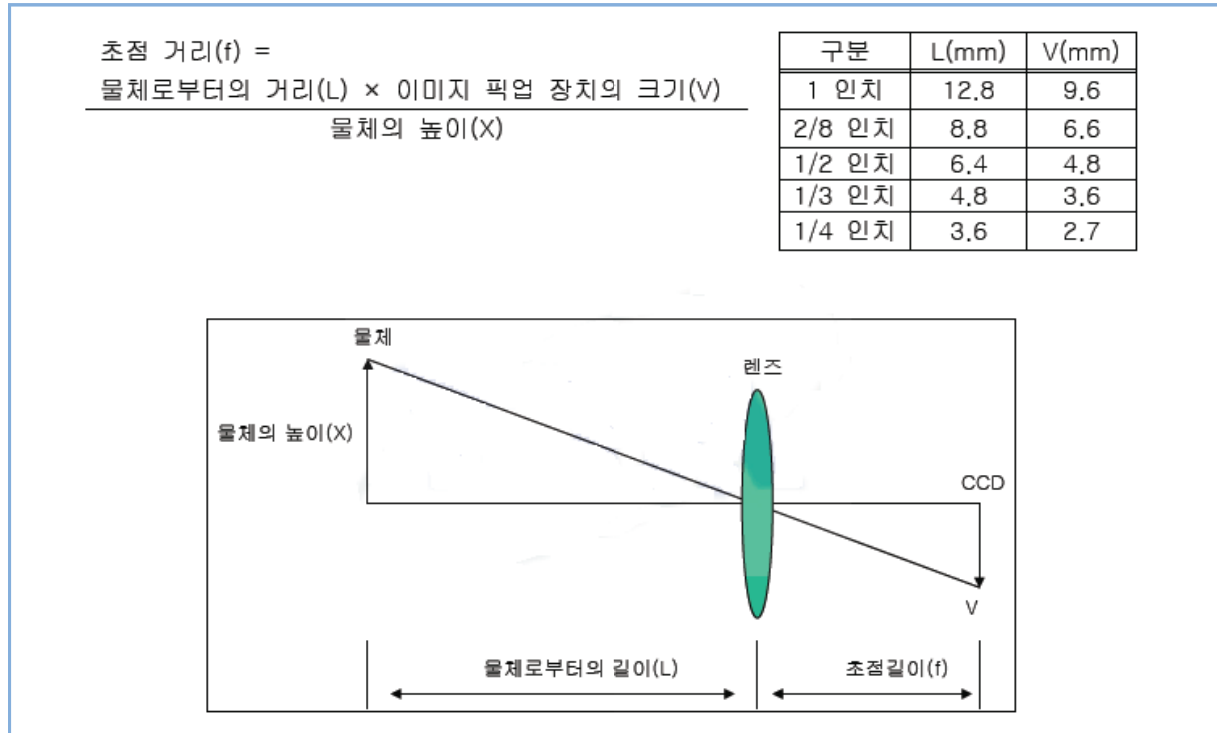
③ 실외 적외선 Camera

- 실외 적외선 Camera는 방수는 기본이며, 렌즈는 보통 6mm를 많이 사용하고 상황에 따라 4~9mm, 5~50mm 가변형 렌즈를 장착하여 실외 어느 곳에서나 사용된다.
- 대부분 벽체를 이용한 벽부취부가 일반적이고 브라켓형으로도 취부한다.

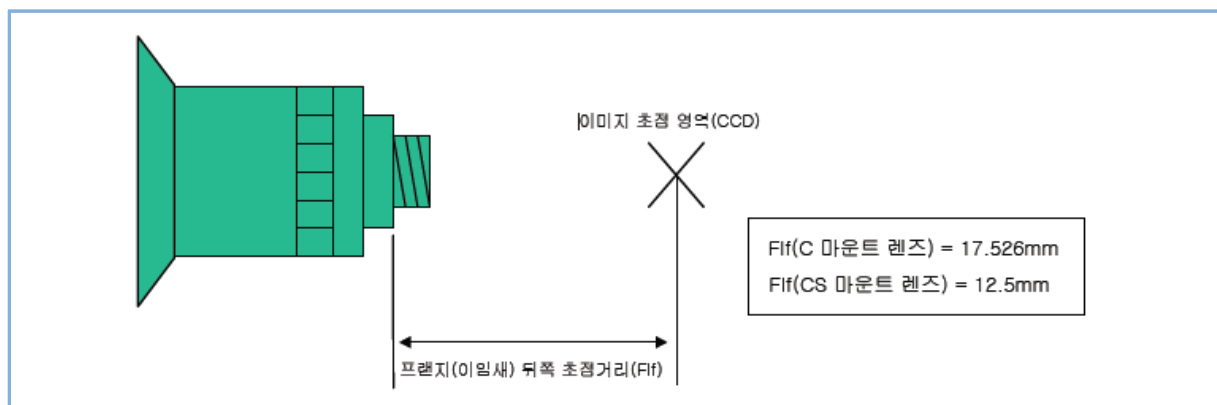


5.2. 렌즈(lens)

5.2.1. 초점 거리 구하는 공식



(그림 5-1) 초점 거리 구하는 공식



(그림 5-2) 렌즈의 초점 길이

5.2.2. 설치 방법

카메라 렌즈에 조명 및 태양의 직접 광이 들어오지 않도록 위치 및 각도에 유의하여 설치한다.



■ CCTV Camera Lens 설치방법

CCTV카메라를 설치한 후에는 모니터로 영상을 확인하게 된다. 이때 모니터를 확인하며 CCTV 렌즈의 아이리스, 초점(Focus) 및 백포커스(Back-Focus), Tracking Focus 등을 조정할 수 있다. 자동 아이리스 렌즈에는 크게 두가지 타입으로 구분되는데, 서보타입은 응답성이 빠르고 비교적 밝으며 조리개 범위가 넓고 동작의 정밀성이 좋은 반면 초점거리가 길고 고가이다. 갈바노 타입은 초점거리가 짧고 저가이나 응답성이 낮고 F치를 낮추기 어려워 어두운 편으로 조리개 범위가 좁고 동작 정밀성이 떨어진다.



① 아이리스 조정

- 수동 아이리스 렌즈는 아이리스 링을 수동으로 돌려주면서 조정한다. 자동 아이리스 렌즈는 레벨 VR을 조정봉으로 돌려주면서 초기 기준 밝기를 맞춘다.

② 백포커스 조정 : 렌즈의 줌 사용 시 포커스의 흐트러짐 없이 일정하게 줌인/아웃할 수 있도록 초점을 맞추는 작업

- 전동 줌 카메라 설치 시 백포커스 조정기능이 있다. 렌즈 구경을 최대한 개방하여 플랜지백 고정용 나사를 푼다.
- 줌을 Tele로 보낸다. 3m 정도 거리의 피사체를 포커스를 움직여 핀트를 맞춘다.
- 줌을 Wide로 보낸다. 플랜지백을 조정하여 피사체에 핀트를 맞춘다. 이때 포커스는 움직이지 않는다. Tele와 Wide 양방향에서 핀트가 맞는지 3~6회 반복하여 줌인 해본다. 플랜지백 고정 나사를 잠근다.

③ 트래킹 (Tracking Focus) 조정

- 전동 줌 카메라 설치 시 카메라 렌즈로부터 피사체까지의 거리를 15~20m정도로 이격시켜 포커스를 위한 트래킹을 조정한다.
- 아이리스를 Wide Open으로 맞춘다. 포커스를 최대 Far 위치에 고정시킨다.
- 렌즈 줌을 Wide 각으로 맞춘다. 이미지센서 위치를 최적의 초점을 얻을 수 있도록 맞춘다. 렌즈 줌을 최대 망원(Tele)으로 맞춘다.
- 렌즈 줌을 Wide 각으로 맞춘다.
- 센서를 최고의 초점을 얻기 위하여 재조정한다.

5.2.3. 렌즈 선정

- 가. 촬상 소자의 크기
- 나. 주위의 밝기가 시간에 따라 변화하는가의 여부
- 다. 역광인 경우가 있는지 여부
- 라. 줌 기능이 필요한지 여부
- 마. 원격 제어가 필요한지 여부
- 바. 사전 설정(preset)이 필요한지 여부
- 사. 자동 초점(auto focus)이 필요한지 여부

5.2.4. 렌즈의 성능

카메라에 장착되어 피사체의 확대 및 축소의 기능을 원격에서 수행할 수 있도록 한다. 렌즈의 조리개, 줌 및 초점 조정은 카메라로부터 들어오는 영상 신호에 의해 자동으로 조절되어야 한다. 구조적으로는 콤팩트하고 경량이어야 하며, 광학적으로는 고감도이고 기계적인 동작의 안정성이 있어야 한다.

5.3. 저장 장치(영상 감시 녹화기)

5.3.1. 설치 시 고려 사항

- 가. 직사광선이 들어오는 곳이나 난방 기구등 열이 많이 나는 곳은 피하여 설치하여야 한다.
- 나. 진동이 심한 곳이나 전자기장이 심한 곳 등은 시스템 보호 조치를 위한 조치를 취해야 한다.
- 다. 계절별 영향을 받지 않는 곳을 선택하여 설치할 수 있어야 한다.
- 라. 영상 저장은 디지털 방식으로 압축 방식에 관계없이 해상도 최소 320 × 240ppi 이상 5 fps 이상의 영상 품질로 저장되어야 하며, 최소 30 일 이상의 기간 동안 영상을 저장-재생할 수 있어야 하고, 재생 시 사물을 식별할 수 있어야 한다.
- 마. MPEG4, MJPEG, Wavelet, H.264 전송 방식 등을 효율적으로 지원하는 장치를 사용하여야 한다.



■ 저장장치 (영상감시 녹화기)

- 영상감시 녹화기는 반드시 실내에 설치하도록 한다.
- 무리한 충격이나 힘을 가하지 않도록 하며, 정격 입출력 범위 내에서 사용한다.
- 랙 내부에 설치시 밀폐 되지 않도록 설치하며, 일정공간을 확보하여 공기 순환이 가능토록 한다.

- 제조사별 제품 사용온도(ex> 0℃~40℃)를 준수한다.
- DVR의 HDD(하드디스크)는 데이터가 손상되지 않도록 주의하여야 하며, 백업(복제)을 통해 손상 피해를 최소화하도록 한다.
- 타 기기와의 연결은 매뉴얼을 준수하여 설치한다.

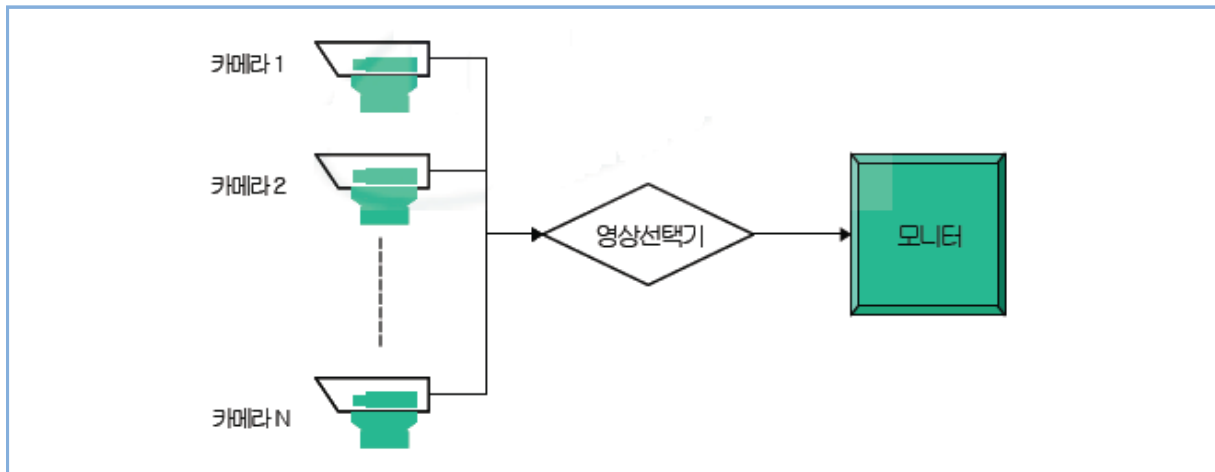


5.3.2. 제품 선정

- 가. 영상 저장 장치는 항상 선명한 화질로 유지하여야 하며, 디지털 저장을 통해 녹화된 화면을 반복하여 재생하여도 처음의 화질 상태를 유지할 수 있도록 한다.
- 나. 운영 체제(OS)는 표준 영상 압축 기법을 이용하여 타 기기 간 호환성이 있는 제품으로 선정되어야 한다.
- 다. 필요에 따라 원격 전송이 가능하도록 IP 포트가 탑재되어야 한다.
- 라. 회전형 카메라를 운영할 수 있는 제어 기반이 내장되어야 한다.
- 마. 각종 외부 감지기나 센서 장치와의 접속과 연동이 가능하여야 한다.
- 바. 제어 단자의 출력은 사이렌, 경광등 등의 시청각적 경보 기능이 있어야 하며, 특히 회전형 카메라의 원격 제어 신호 출력 단자가 있어야 한다.

5.4. 영상 선택기(video selector)와 매트릭스 스위치(matrix switch)

2 대 이상 여러 대의 카메라를 1 대의 모니터로 선택 또는 전환하여 모니터링 할 수 있도록 하는 장치를 영상 선택기(video selector)라고 하고 이러한 기능의 확장을 위해 다수대의 모니터를 표출하도록 하는 장비를 매트릭스 스위치(matrix switch)라고 정의한다.



(그림 5-3) 영상 선택기 구성 사례

- 가. 시스템 구성 : 2 대 이상 여러 대의 카메라 영상 신호를 자동 또는 수동으로 선택하여 운영자가 한 개 이상의 여러 개의 모니터로 각각의 CCTV 영상을 집중 감시할 목적으로 사용되는 장치이다.
- 나. 영상 선택기 : 2 ~ 8 개 입력과, 1 출력으로 구성되며 비교적 소용량 시스템에 적용된다.
- 다. 매트릭스 스위치 : 16 ~ 수백 개의 입력과 적어도 2 개 이상의 출력으로 구성되며 비교적 대용량 시스템에 적용
- 라. 조작 : 전용의 키보드 또는 제어 버튼을 이용하여 영상 선택, 필요에 따라 시간 및 I/D 자막 발생 및 자동 영상 전환 기능이 내장
- 마. 설치 : 각각의 장치는 소용량 시스템부터 대용량 시스템까지 복수의 장치가 병합하여 운영되는 관계로, 사전에 카메라와 감시 모니터의 수량 파악과 함께 운영자의 운영 방식을 미리 검토하여 설치되어야 한다.



■ 영상 선택기(video selector)

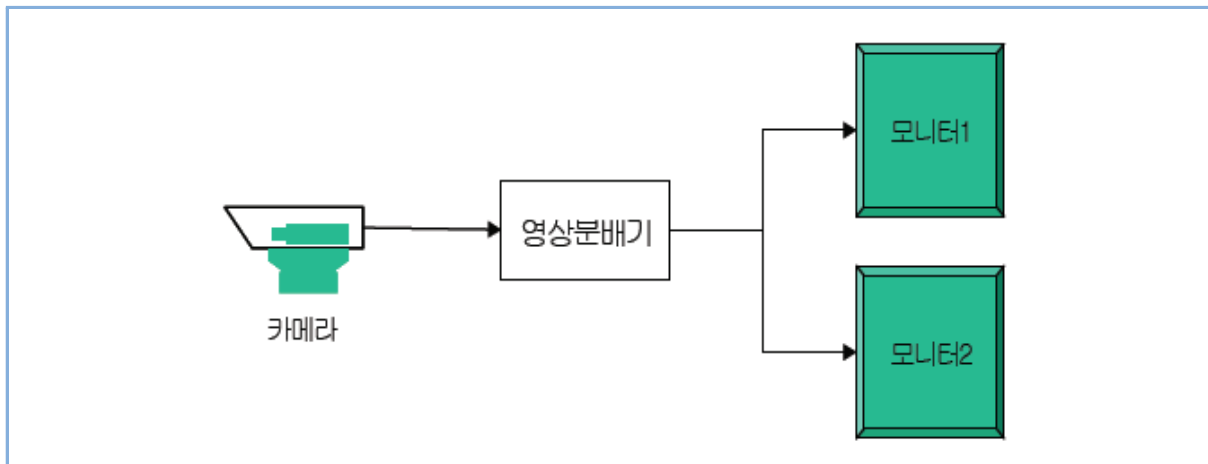
- 다수의 카메라 영상신호를 감시자가 적절히 감시하기 위하여 영상선택기, 화면분할기, 멀티플렉서를 활용하여 Control 회로에 인가하는 전압에 따라 영상신호가 차단되거나 통과시키는 원리로서 소규모 설비에서 활용되었으나, DVR의 등장으로 최근에는 시장규모가 현저하게 줄어들고 있다.

■ 매트릭스 스위치(matrix switch)

- 비교적 대용량의 영상절체에 활용되며 시스템의 운영은 감시자가 제어하고자하는 카메라를 모니터에 표시시키는 약속을 전용 키보드 장치로 간단하게 조작이 가능하고 영상을 반복하거나 주기적인 감시체제로 운영을 할 수 있다.

5.5. 영상 분배 증폭기(VDA, Video Distribution Amplifier)

하나의 영상 신호를 입력하여 다수의 동일한 영상 신호로 분배해 주는 용도로 사용한다.



(그림 5-4) 1:2 영상 분배기의 구성 사례

가. 구성 : 통상 카메라 영상 신호를 입력받아 매트릭스 시스템과 DVR 저장 장치용으로 신호를 분배할 때 사용하며 용도에 따라 2 분배 ~ 6 분배기가 널리 사용된다.

나. 입출력 분배 : 75Ω 입출력 임피던스와 2, 3, 4, 5, 6 개의 분배 출력

다. 증폭 이득 : 고정 이득(6 dB), 또는 가변 이득(3 ~ 9 dB 내외) 형으로 제작

라. 증폭도 조절 : 수동 방식의 스위치 또는 볼륨(volume) 조절이거나 자동 조절방식



■ 영상 분배 증폭기(VDA, Video Distribution Amplifier)

- 모든 영상이나 음향을 만들어 내는 장치의 출력은 1~2개로 제한돼 있다.
- 더 많은 사용처가 생길 경우 영상신호를 2개 이상 분배 공급하는 증폭기로서 일반적으로 한 개의 입력에 대하여 셋 또는 넷 출력인 것이 많다. 레벨조정과 수백m 범위의 케이블 전송 열화를 보상한다.
- 전기의 분배는 필요할 때마다 적절하게 분배하여 사용하면 되지만 영상신호는 분리하여 사용하면 임피던스 매칭(Impedance Matching)이 되지 않으므로 영상신호가 규정값을 만족할 수 없게 일그러져 사용할 수 없게 된다.
- 따라서 영상신호는 VDA(Video Distribution Amplifier) 장치를 이용해서 1개의 영상을 4~8개로 분배하고 증폭하여 기준신호에 일치하도록 조정하고 여러 곳에서 사용할 수 있도록 하여야 한다.

5.6. 폴(pole)

- 가. 폴(pole)의 높이는 외곽용은 약 6 m, 출입구 감시용 카메라는 약 4 m의 폴을 사용하는 것이 일반적이나, 설치 환경에 따라 적절히 가감하여 사용할 수 있도록 한다.
- 나. 폴(pole)은 비 또는 눈, 강한 햇빛 등에 의해 부식되지 않도록 가능한 스테인리스 스틸이나 아연 용융도금 소재를 사용한다.
- 다. 노출된 앵커 볼트와 너트는 스테인리스 스틸 SUS-304를 사용하여 장기간 사용에도 부식이 되지 않도록 한다.
- 라. 카메라 및 팬/틸트 드라이버 부착 시 케이블의 인입이 용이하게 케이블 홀이 있어야 한다.
- 마. 몸체 지지 부분은 콘크리트 앵커와의 조립·분해가 용이하도록 폴(pole) 베이스 가공이 되어 있어야 한다.
- 바. 폴(pole) 상단에는 현장 여건에 따라 낙뢰로부터 카메라와 부대 장치들을 보호할 수 있도록 피뢰 설비가 되어야 한다.
- 사. 폴(pole) 설치 작업 시에는 중량물임을 각별히 유의하여 안전사고가 발생하지 않도록 모든 위험 요소에 대한 대비책을 사전에 준비하고 도로와 인접한 현장의 경우 차량 유도 요원을 배치하여 교통사고 예방에 만전을 기한다.
- 아. 건축물 옥상의 폴(pole) 시공 시에는 옥상 방수층과 건축 구조물 등에 균열 및 손상이 가지 않도록 각별히 주의한다.
- 자. 건설 장비를 이용한 폴(pole) 설치 작업 시 작업 반경 내 일반인의 통행을 제한하고 인양 장비인 경우 반드시 허용 인양 하중 내에서 작업을 실시한다.
- 차. 작업 관계자는 작업을 시작하기 전에 필히 안전 교육을 실시한다.
- 카. 야외 CCTV 설치에 있어 폴(pole)을 포함한 설치 구조물에 적용하는 풍압 하중은 다음 표의 각 호를 준수 한다.

〈표 5-3〉 지지 구조물 등의 풍압 하중

풍압을 받는 시설물			시설물의 수직 투영 면적 1 m ² 에 대한 풍압
전주류	철주	목주 또는 철근 콘크리트주	80 kg
		원통주	80 kg
		삼각주 또는 사각주	190 kg
		각주(강관에 의하여 구성된 것에 한한다)	150 kg
		기타의 것	240 kg
무선 시설류	철탑	강관에 의하여 구성된 것	170 kg
		기타의 것	290 kg
	철탑에 부착 시설되는 안테나류		200 kg
	마이크로웨이브 안테나		200 kg
기타	전선 또는 조가선		100 kg
	완철류 또는 함류		160 kg

(참고) 설계 풍속 40 ㎧를 적용한 것임.

- (1) 강풍 지역 외 시가지에서는 전주류 및 기타 시설류에 대하여 <표 5-3>에 의한 풍압 하중의 1/2 배를 적용할 수 있다.
- (2) 강풍 지역에서는 과거 기상 자료를 바탕으로 하여 <표 5-3>의 풍압 하중 이상을 적용한다.
- (3) 건물 옥상에 시설하는 철탑의 경우 <표 5-3>의 풍압 하중을 적용하고 철탑 붕괴 시 인명 및 재산 피해를 방지할 수 있도록 지선 설치 등의 보강 조치를 하여야 한다.
- (4) 다설 지역에서는 <표 5-3>의 풍압 하중 또는 전선 또는 조가선에 비중 0.9의 빙설을 6mm의 두께로 부착한 경우에 상기 <표 5-3> 규정에 의한 풍압 하중의 1/2 배를 적용한 하중 중 큰 것을 적용한다.

〈표 5-4〉 시공 절차 및 시공 방법

구분	시공 절차	시공 방법
CCTV 철탑 기초 터파기	기초 터파기	<ul style="list-style-type: none"> - 터파기 전 기본 조사 및 인접 건물 침하 검토 - 터파기 시 잔토 및 콘크리트 폐기물 처리 - 접지봉 매설
	1차 기초 타설	- 안정 처리 기층 확보 및 바닥 정리 후 타설
	배근/앵커/거푸집 설치	- 기초 앵커 설치 시 설치 도면과 규격에 따라 앵커 상판과 철탑이 수직이 되도록 설치
	콘크리트 타설	<ul style="list-style-type: none"> - 한중·서중 타설 계획에 따른 시공 - 하중 구조 계산에 의한 시공
	양생	<ul style="list-style-type: none"> - 양생 온도 및 기후 변화에 주의 - 지정 시간 경과 후 소용 강도 이상시 거푸집 해제
	되메우기 및 복구	- 최종적으로 도로 원상 복구 및 정리 정돈
CCTV 철탑 설치	자재 검수 및 현장 반입	- 감독관에 의한 CCTV 철탑 자재 검수
	CCTV 철탑 조립	- 각각 철탑 조립 및 철탑 상단 안전망 조립
	CCTV 철탑 설치	- 철탑 세우고, 철탑 베이스와 철탑을 앵커 볼트로조임 고정
	CCTV 철탑 설치 완료	- 철탑 설치 완료, 수직/수평 및 안전도 확인



■ CCTV Pole 설치공사

순서	작업내용	시공사진
1	터파기, 배관공사	  
2	Pole 기초공사 Pole 배관, 접지 Pole 콘크리트타설	 
3	Pole 세우기 Main함체 설치	 
4	Pole 입선 주변정리 Pole 설치완료	  

5.7. 낙뢰 보호 시설

5.7.1. 설치 시 고려 사항

CCTV를 시공하는데 있어 전원 선로와 영상 및 제어 신호용 통신 선로에 대해서는 현장 여건에 따라 낙뢰 보호 시설을 설치하여야 한다.

5.7.2. 보호기의 성능

- 가. 보호기는 서지 보호기(surge protector)와 신호 절연기(signal isolator) 등을 사용한다.
- 나. 서지 보호기(surge protector)는 VBS 영상 신호 전용의 보호기를 사용하여야 한다.
- 다. 신호 절연기(signal isolator)는 송수신 단 사이에 대지 저항과 전위를 차단할 목적으로 사용한다.

라. 각각의 보호기는 개별형 또는 통합형을 사용하여도 무방하다.



■ 서지 보호기(Surge Protector)

- 서지보호기란 낙뢰 등으로부터 전기선, 통신선 등에 서지전압 (큰 에너지를 가지는 충격전압) 이 유입되어 통신장비가 파손되는 것을 방지하는 기기
- KS인증을 받은 전원용 서지보호기를 사용하여 장비를 보호해야 한다.
- 기본적으로 서지 보호기(Surge Protector)는 피뢰기와 같은 역할을 하는 것으로서 피뢰기를 설치하듯 전원 인입구 측 Main 1차에 설치한다.
- 서지보호기의 기능저하 및 불량 상태에서 CCTV를 계속 운영하면 낙뢰시 고가의 통신장비 손상으로 유지보수비가 증대된다.

■ 신호 절연기(Signal Isolator)

- 현장에서 다양하게 발생하는 영상신호의 Noise를 없앨 목적으로 사용하는 장치로서 영상신호 노이즈 제거기 역할을 한다.
- 입/출력 영상신호의 Ground를 서로 분리한 후, 전기적으로 절연이 되게 하여 Noise신호의 근원인 접지전위를 서로 틀린 상태에서 CCTV 카메라와 시스템을 운용할 목적으로 사용
- 특히 높은 CCTV Pole, 장거리 전송, 고층건물 내 엘리베이터용 카메라의 노이즈 제거, 산업용 영상신호 처리를 목적으로 하는 영상기기 등에 효과

5.8. 하우징

가. 하우징은 카메라를 설치하는 현장 여건에 따라 주위 환경에 잘 적응하도록 방진, 방충, 방청, 방후 등을 위해 부식되지 않는 금속 또는 유리 섬유 강화 플라스틱(FRP, Fiber glass Reinforced Plastic) 재질 등을 이용하여 가볍고 견고하면서도 외관이 미려하여야 한다.

나. 카메라와 렌즈를 현장에서 조립·조정할 수 있고, 유지 보수가 용이해야 한다.

다. 필요에 따라 와이퍼, 펌프, 히터, 팬, 세정 등의 부가 기능이 내장되어 제한된 환경 하에서도 카메라와 렌즈를 포함한 각종 장치를 충분히 운영할 수 있어야 한다.



■ Camera Housing

- 정의 : 카메라를 옥내 또는 옥외에 설치할 경우 외부충격 및 자연적인 주위환경으로부터 카메라를 보호하기 위한 기기

① 옥내소형 Housing

실내 소형 하우징으로 알루미늄 재질이라 가볍고 견고하며 주로 고정 렌즈용으로 사용한다.



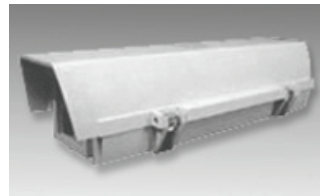
② 옥내Dome형 Housing

천정 부착형으로 실내의 마감 인테리어를 감안하여 Housing의 색상 및 크기를 선택해야 한다.



③ 옥외소형 Housing

옥외의 각종 온도변화 및 악천후에도 사용가능한 방우형 옥외 하우징으로 알루미늄, FRP 등 재질로 부식이 적고 견고하다.



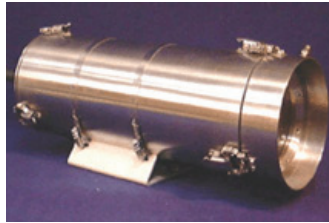
④ 밀폐용 Housing

화학공장, 해안가 등 장비가 부식하기 쉬운 장소에 사용되는 전천후용 하우징으로서 질소가스 주입이 가능한 밀폐형이며 외부를 특수 도장하여 합체의 부식이 적다.



⑤ 해상용 SUS Housing

해안가, 선박 등 염분등에 부식하기 쉬운 장소에 사용되는 전천후용 하우징으로 FRP 재질이며 부식이 적다.



⑥ 방폭용 Housing

화학공장 및 기타 폭발 위험지역에 사용되는 내압 방폭형 하우징이다.



⑦ 공랭식 Housing

고온지역에 카메라를 설치할 경우 사용하는 공기 냉각식 하우징으로 SUS재질로 내식성이 강하다. 분진이 많은 경우 Air Purge 형태로 설계 가능하다.



5.9. 안내판 설치

- 가. CCTV를 공공 시설물에 설치할 경우에는 이용 정보 주체가 쉽게 인식할 수 있도록 CCTV 설치에 대한 목적 및 장소, 촬영 범위 및 시간, CCTV 관리 책임관 등에 대한 안내판을 반드시 설치하여야 한다.
- 나. 안내판 설치가 어려운 경우, 해당 기관의 홈페이지에 설치 사실을 공지할 수도 있으며, 군사 시설 등 국가 중요 시설의 경우에는 안내판을 설치하지 않을 수도 있다.

〈표 5-5〉 CCTV 설치 안내판에 대한 예외 사항

예외 사항	설치 장소
해당 공공 기관 건물 내에 다수의 CCTV를 설치할 경우	정보 주체가 쉽게 알아 볼 수 있는 건물 입구 설치
개인 정보 침해 위험이 적은 경우나 안내판 설치가 어려운 경우 - 개인 정보 침해 위험이 적은 경우(원거리 촬영, 과속 신호 위반 단속 또는 교통 흐름 조사) - 안내판 설치가 어려운 경우(산불 감시용 CCTV 등 장소적 특성이 있는 곳)	해당 기관 홈페이지에 관련 사실 게재 - ‘개인 정보 보호 방침’에 게재하는 것이 적당
안내판 설치로 인해 보안 취약점 노출이 우려될 경우 - 군사 시설, 국가 중요시설, 보안 목표 시설 등(정부중앙 청사, 청와대, 국회, 대법원 등)	

- 다. 안내판 설치 예외 기관인 군사 시설, 국가 중요 시설 등의 확인은 각 기관의 비상 계획실, 안전 기획팀, 민방위과·계·팀 등에서 확인한다.
- 라. 공공 기관에서 CCTV에 의해 화상 정보를 수집하는 경우에는 그 설치 목적을 넘어 카메라를 임의 조작하거나 녹음기능 사용을 금지한다.
- 마. 공공 기관에서는 ‘CCTV 제조·설치·관리’ 생애 주기(life cycle)의 준수 사항을 기본적으로 따른다.
- 바. 화상 정보 수집은 다른 개인 정보와는 다른 다수의 정보를 동시에 수집, 새로운 정보의 생성 가능(확대, 녹음) 등, 그 특징에서 다른 면이 있기 때문에 업무 수행 시 주의가 필요하다.

〈표 5-6〉 화상 정보 취급시 주의 사항

수집 제한	<ul style="list-style-type: none"> ○ 카메라의 임의 조작 및 다른 곳을 비추는 행위 금지 ○ 음성 녹음 기능의 사용 금지
처리 제한	<ul style="list-style-type: none"> ○ 보유 목적 외 목적으로 이용 금지
이용 및 제공	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이용 및 제공은 문서로 요청하고 이용 목적 및 범위 명시 ○ 이용 및 제공 대장 기록 관리
CCTV 위탁 관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이용 및 제공은 문서로 요청하고 이용 목적 및 범위 명시 ○ 이용 및 제공 대장 기록 관리
보호 조치	<ul style="list-style-type: none"> ○ 화상 정보의 접근 권한을 지정된 최소한의 인원으로 제한
열람 및 삭제	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정보 주체의 자기 정보 결정권 보장



■ 안내판의 설치

「개인정보 보호법 제25조 및 동법 시행령 제24조」에 의하여 영상정보처리기가 설치·운영되고 있음을 주민이 쉽게 알아볼 수 있도록 다음 각 호의 사항이 포함된 안내판을 설치하여야 한다.

- ① 설치목적 및 장소
- ② 촬영범위 및 시간
- ③ 관리책임자의 성명 및 연락처

이 법률은 공공기관은 물론이고 일반 식당, 매장, 중소기업체 등 CCTV를 운용하는 모든 곳은 CCTV 안내판을 의무적으로 설치해야 한다. CCTV 안내판은 실내에 CCTV가 1대라도 설치가 되어 있다면 의무적으로 부착해야 한다. 실외는 수량 상관없이 1대에 안내판이 각각 부착되어 있어야 하며, 실내에 여러 대 설치하였더라도 촬영범위를 옳게 안내해야 한다. 이를 위반하면 1천만 원 이하의 과태료 및 CCTV 등으로 촬영된 동영상을 당사자의 동의없이 유출하거나 인터넷에 공개하면 5년 이하의 징역 또는 5,000만원 이하의 벌금형에 처해진다.

■ CCTV 안내판 예시

CCTV 녹화중

설치목적	
설치장소	
촬영범위	
촬영시간	
관리책임	

영상정보처리기기(CCTV) 운영안내

본원은 원내 화재 등 사고 예방을 위하여 아래와 같이 영상정보처리기기를 운영합니다.

설치장소	
촬영범위	
촬영시간	
관리책임자	

6 통합 관제 시스템

6.1. 일반 사항

6.1.1. 설계 시 고려 사항

- 가. 통합 관제 시스템은 기 구축되어 기관 또는 부서별로 운영 중인 CCTV 시스템과 신규로 구축될 정보 통신 및 CCTV 시스템을 최적으로 연계·통합하여, 기능 및 효율성, 경제성, 편의성, 운영성 등의 조건이 최고 상태가 되도록 설계 하여야 한다.
- 나. 차후 증설 또는 대체되거나, 타 기관과의 원활한 연동과 호환을 위해 정부가 추진하는 지침으로 설계하여야 한다.
- 다. 산발적으로 운영 중인 CCTV 영상 정보를 통합하여 통합 관제실 및 대책 회의실로 모든 CCTV 영상 정보를 운영자가 원하는 방식으로 다양하게 영상 표출 가능하도록 설계하여야 한다.
- 라. 기존에 운영 중인 다른 목적의 CCTV 카메라도 야간에 방범 목적 등으로 사용할 수 있도록 하는 것을 권장하며, 또한 재난이나 재해 시 운영 중인 모든 CCTV 카메라를 재난·재해 목적으로 사용할 수 있는 방안을 제시하여야 한다.
- 마. 통합 관제 소프트웨어를 이용하여 이미 구축되어 운영 중인 CCTV 영상을 모니터링 및 제어를 수행 할 수 있도록 설계하여야 한다.
- 바. 이미 구축되어 운영 중인 CCTV의 특성을 살려야 하며, 또한 운영 중인 시스템에 영향을 주지 않도록 제어권의 우선순위를 정확히 설정할 수 있도록 설계하여야 한다.
- 사. 통합 관제 시스템은 각 기관에서 운영 중인 CCTV의 영상을 시스템별로 저장 및 검색, 조회가 가능한 저장 장치를 포함하는 구성으로 설계하여야 한다.
- 아. 통합 관제 시스템은 추후 CCTV의 확장성을 고려하여 기능 개선이 가능하도록 설계 하여야 한다.
- 자. 통합 관제 소프트웨어는 향후 확장성을 고려하여 서버/클라이언트 구조의 소프트웨어로 구성하도록 하며, 통합 영상 관리 서버는 모든 원격지 코덱, 카메라 위치 정보, 클라이언트 사용자별 관리가 가능하도록 설계하여야 한다.
- 차. CCTV 및 사용자에 대한 정보는 통합 영상 관리 서버에 등록하여 관리되어야 하며, 권한 설정은 서버에서 일괄 처리 되어야 한다.

6.1.2. 전기 설계의 요구 조건

- 가. 전기 설비 설계 시 간선 케이블에서 발생하는 정격의 $\pm 10\%$ 전압을 보전할 수 있어야 한다.
- 나. 각 장치는 설치 현장의 주위 환경에 신뢰성과 안정성 등 기능 수행에 지장이 없도록 하여야 한다.

다. 전기 설비의 신뢰도 보증을 위해 기기에서 요구하는 AC 또는 DC 적정 전압을 유지하여야 하며, 현장 상황 및 필요에 따라 휘발성 메모리나 프로세서 등이 내장된 주요 장비를 설치할 경우 전원 전압 변환기, 정류 회로 장치, 고효율 UPS 축전지를 설치하여야 한다.

라. 정전을 대비하여 발전기 또는 축전지 등 예비 전원을 확보하는 것을 고려하여야 한다.



■ 설계 전 계획단계의 중요성

- 통합 관제 시스템 설계는 계획단계에서 현황분석, 협조/고려, 검토를 수행하여 설계방향을 정확히 설정하여야 한다.
- 사용되는 설비의 대수, 목적, 장소 등의 내부현황과 통합 관제 시스템 구축기간 등의 외부현황 등을 분석한다.
- 유관기관 및 관련부서와의 사전협의 및 협조를 진행하고, 고려사항을 도출하여 해결방안을 모색한다.
- 현황분석, 협조/고려사항 및 의견수렴을 통한 다각적인 검토를 수행하여 설계업무를 수행한다.



■ 통합 관제 시스템 설계방향

- 정부 지침에는 「통합관제센터 구축 가이드라인」, 「공공기관CCTV관리 가이드라인」, 「공공기관 영상정보처리기기 설치·운영 가이드라인」 등이 있다.(행정자치부, 한국정보화진흥원)
- 통합 관제 시스템의 설계는 관련 전문가 및 이해관계자의 의견수렴을 실시행하도록 하며, 단순히 CCTV만으로 구현되는 시스템이 아니므로 관제센터, 하드웨어, 솔루션, 공간구조(인테리어)등 타 분야 전문성이 요구된다.
- 통합 관제 시스템의 설계는 운영중인 CCTV시스템과 신규 구축CCTV시스템의 최적화(연계, 통합)와 기능·효율성·경제성·편의성·운영성 등 최적의 조건을 만족하도록 설계한다.
- 통합 관제 시스템은 위 지침에서 제안하는 표준모델을 활용하여 설계에 반영한다.

■ 통합관제센터 표준모델

구 분	내 용
통합관제센터 하드웨어	영상정보처리기기 영상정보의 수집, 통합, 가공, 제공 및 관리를 위한 하드웨어 시스템
통합관제 솔루션	영상정보처리기기 영상정보의 수집, 통합, 가공, 제공 및 관리를 위한 솔루션
기반시설	쾌적한 근무여건과 시스템의 원활한 운용을 위한 환경설비
공간구조	효율적인 통합관제센터의 기능 유지와 운영인력의 업무환경 제공을 위한 공간
운영조직	통합관제센터의 효율적 운영을 위한 조직구조

※통합관제센터 구축 가이드라인 참조(행정자치부)

6.2. 세부 설비 구축 사항

6.2.1. 구축 방향

현재 방법, 쓰레기 무단 투기 단속, 산불 감시 및 공원 관리, 그린 파킹, 불법 주정차 단속 등 기관별 또는 부서별 로 분산 운영 중인 CCTV를 효과적이고 능률적인 운영을 위해 상황실을 한 곳으로 통합하여 시스템의 조작·제어를 가능하게 함에 따라 각종 재난·재해 등 긴급한 상황 발생 시 신속하게 대응을 체계화 할 수 있도록 통합 관제 센터를 구축하되, 구성은 설계 도서에서 제시한대로 요구된 기능을 최적으로 발휘할 수 있도록 통합 관제 장비 설치 및 자가망 연동 설비와 산발적으로 운영 중인 CCTV 시스템을 통합 운영할 수 있도록 구축하여야 한다.

지도에 CCTV 위치를 표시하고, 표시된 CCTV를 클릭하면 팝업창을 통해 해당 영상 자료가 호출될 수 있도록 구축하여야 하며, 통합 관제 센터의 업무 특성상 24 시간 근무 체제로 운영됨에 따라 근무자의 근무 환경을 최대한 고려하여 인테리어 시설 구축을 하여야 한다. 장비는 최소 요구 사항이며 설치 환경 등에 따라 발주자, 시공자와 협의를 통해 적절한 사양의 장비를 선택하여 사용할 수 있다.

6.2.2. 구현 방안

가. 통합 관제

- (1) 상황실 영상, 음향, 조명 등 제어
- (2) 상황 발생 시 및 평상시 상황실 운용을 위한 다중화 운영 체계(OS) 지원
- (3) 접촉식 패널(touch panel)과 회의실에서 조작이 가능하도록 이중화

- (4) 사용자 중심의 인터페이스 설계 및 시스템 운영의 편의성 고려
- (5) 업무에 최적화된 메뉴 설계

나. 영상 시스템

- (1) 통합 관제 소프트웨어를 통하여 한 화면에 자유자재로 다분할(4/8/16 등) 선택하여 모니터링이 가능하도록 구성
- (2) 현장 실정에 부합하는 설비와 기능을 구축하고 다양한 화면 표출
- (3) 운영 환경에 최적화된 밝고 선명한 영상 제공
- (4) 24 시간 상황 관리 업무를 고려한 장비 구성
- (5) 자유로운 화면 분할 기능 제공
- (6) 자유로운 화면 분할 및 CCTV 카메라 영상 모니터링 및 제어 기능
- (7) 시스템 운용 및 장애에 대한 효율적인 그래픽 환경의 관리 시스템

다. 음향 시스템

- (1) 상황실의 음압 분포를 고려한 스피커 용량 및 설치 위치 선정
- (2) 스피커 용량을 고려한 최적 시스템 선정
- (3) 담당자간 신속한 상황 전달 및 의사소통을 위하여 최고 사양 시스템 선정

라. 인테리어

- (1) 상황실과 대책 회의실 간 정보 공유를 통해 대책 회의의 효율성 극대화
- (2) 실시간으로 발생하는 재난 예방을 위한 시스템 구축
- (3) 감성 및 인체 공학적 설계를 토대로 구축
- (4) 친환경 건물 증축 설계 및 최적화된 기반 설비
- (5) 스크린 인지가 용이한 구조 설계

6.2.3. 기기의 설치

가. 기기 및 자재를 설치하기 위하여 사전 현장 조사와 제반 기초 시설을 설치하여야한다.

나. 각종 배관배선, 예비 물품 준비, 타공, 타설, 각종 기기 설치와 기타 부착물들을 견고히 부착시키는데 필요한 제반 작업을 하여야 한다.

다. 모든 기기는 도면과 현장 여건을 확인하고서 적정한 위치에 표시한 후 설치위치를 결정하여야 한다.

라. 도면과 불일치하거나 시공상 설계 내용대로 시공하기 어려울 경우에는 발주처와 협의 후 발주처의 서면 승인을 받고 시공하여야 한다.

마. 공급하는 기자재를 포함한 제품은 설계 도서에 부합하는 제품을 사용하되, 발주처의 문서 요청에 따라 변경될 수 있다.

- (1) 기자재의 설치 및 전체 설비와 상호 연결하는 경우 다른 설치에 장애가 없도록 하여야 하며, 사전에 충분한 기술적인 제반 계획을 수립하여 수행하여야 한다.
- (2) 제작 설비의 설치 위치 및 선로 포설은 설계도서 또는 발주처의 요구에 따라 설치하여야 하며, 부득이 변경될 경우 감리 또는 감독의 문서에 따라야 한다.

바. 기기 위치

- (1) 배선과 케이블 루트는 기기의 구조, 조건, 간섭 여부, 전기 종단 위치에 따라 결정하여야 하며, 운전과 유지 관리상 접근이 용이한 곳에 설치하도록 하여야 한다.
- (2) 현장 여건상 기기 설치 위치나 배치는 합리적 변경이 필요한 경우 이에 대한 제반 조치를 취하여야 한다.
- (3) 기기 위치는 직사광선을 받지 않는 장소를 선정하여야 하며, 조명 관계를 충분히 고려하여야 한다.
- (4) 기초가 콘크리트일 경우 타설시 앵커 볼트 구멍이 막히지 않도록 유의하여야 한다.
- (5) 습기, 부식성 가스, 가연성 가스, 진동, 침수 등의 위험이 없는 장소를 선택하여야 하며, 부득이 상기의 악조건 하에서도 기기를 설치하지 않으면 안될 경우 발주처의 감독과 감리의 대책을 따라야 한다.

사. 배관 시공은 설계도면에 의하여 시공하고, 도면에 명시되지 않은 사항은 현장여건, 건물의 구조 및 위치 등을 고려하여 배선 설치를 하는데 지장이 없도록 하여야 한다.

아. 보조 장치(빔 프로젝트 및 상황판용 LCD, LED 설치 시 무진동) 설치 시 설계도서에 따라 설치하되 현장 여건이 어려울 경우 발주처의 감독과 감리와 충분히 협의하고 서명한 회의 결과에 따라 설치하여야 한다.

자. 설치 방법을 포함한 추가 내용의 변경 서류를 시공 전에 감리 또는 감독에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.

6.2.4. 환경 구축

가. 근무자의 스크린에 대한 최적 시야각 확보를 위해 통합 관제 센터 구축 장소의 사용 용도에 적합하게 천정을 설치하여야 하며, 발주 기관은 이에 대한 방안을 구체적으로 제시하여야 한다.

나. 기능적이고 합리적인 설계와 시공으로 안전하고 쾌적한 관제실 구축 방안을 제시하여야 한다.

다. 통합 관제 센터 업무 담당 조직의 구성 및 근무 특성에 적합한 구조, 가구 및 집기 배치 등을 통한 효과적인 근무 환경의 구축 방안을 제시하여야 한다.

라. 통합 관제 센터는 365 일 실시간 운영하는 곳이므로 물리적 환경 및 온습도 등 환경이 원활할 수 있도록 쾌적한 환경 조성 방안을 제시하여야 한다.

- 마. 무중단 운영을 위한 안정적인 전력 공급 및 조명 시설, 인적 및 자연적 재해로부터 구조적으로 안전한 환경의 조성 방안을 제시하여야 한다.
- 바. 통합 관제 센터는 가구 및 인테리어가 주위 색상과 조화시키되 최첨단 소재로 이미지를 부각시킬 수 있는 방안을 제시하여야 한다.



- 통합관제센터는 출입통제, 공조설비, 전기/소방설비 등의 환경을 고려한 기반시설을 구축한다.
- 통합관제센터 내 인가된 인원만 출입할 수 있도록 전자태그, 생체인식 방식 등의 효율적인 출입통제시스템을 설치한다.
- 통합관제시스템의 안정적인 성능과 근무환경을 조성하기 위해 항온항습, 냉·난방기등의 공조 설비를 설치한다.
- 통합관제시스템의 안정적인 동작을 위해 분전반, 무정전전원장치 등의 전기설비와 화재방지를 위한 자동소화설비 등의 소방설비를 설치한다.
- 회의실, 운영실, 휴게실, 사무실 등의 배치는 동선을 고려하여 최적화하며, 장비실은 확장성을 고려하여야 한다.

6.3. 장비 구성

6.3.1. 영상 장비

- 가. CCTV 영상을 통합 관제 센터 전면에서 표출하기 위한 기능을 가진 장비
- 나. 영상 표출 시스템, RGB 매트릭스(matrix), 비디오 매트릭스(video matrix), 월 컨트롤러(wall controller) 등으로 구성되며 시스템 상황에 따라 소프트웨어 월(wall)을 사용하여 구성

〈표 6-6〉 영상 장비의 내용 및 고려 사항

구분	기 능	고려사항
영상 표출 시스템 (상황판)	구현 방식에 따라 LCD, PDP, DLP, LED 방식 으로 분류 ○ 멀티비전(LCD/PDP) - LCD 방식 : 산업용 LCD 기반 영상표출 - PDP 방식 : 플라즈마 디스플레이 기반 영상 표출 ○ 멀티비전(LCD/PDP) - DLP 방식 : 마이크로 미러 칩에 램프 광원을 반사시켜 영상을 스크린에 표출 - LED 방식 : 마이크로 미러 칩에 LED광원을 반사시켜 영상을 스크린에 표출	상황판은 표출할 영상 신호의 수와 관제실 전면 크기를 고려하여 종류, 크기, 수량을 설계

RGB 매트릭스	운용 PC로부터 영상을 입력 받아 선택적으로 영상 표출 시스템에 표출	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 입력 채널 수량 결정 : 운용 PC + 서버 + 이전 PC ◦ 출력 채널 수량 결정 : 상황판 수량 + 상황판 외 디스플레이 수량
비디오 매트릭스	아날로그 비디오 영상을 입력받아 선택적으로 영상 표출 시스템에 화면을 표출	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 입력 채널 수량 결정 : DVD + 교통정보 센터의 경우 비디오 신호 + 센터 내부 보안용 카메라 ◦ 출력 채널 수량 결정 : 상황판 수량 + 상황판 외 디스플레이 수량
비디오 분배기	CCTV의 영상 소스 분배	운용 PC + 서버 수량 + 이전 대상 PC 수량을 확인하여 분배기 수량 결정
월 컨트롤러 (wall controller)	<p>CCTV 영상 정보를 영상 표출 시스템에 다양한 방식으로 표출</p> <p>– 스크린 경계에 구애받지 않고 자유롭게 화면의 크기 변경</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 외부 입력 이용 시 효율적인화면 표출을 위한 화면 중첩 ◦ 열려진 작업창 내에서 RGB, 비디오 등의 소스 변환 기능 ◦ 입력 채널 수량 최소 설계 (RGB : 4 채널, 비디오 : 4채널) ◦ 출력 채널 최소 수량(DVI 방식으로 상황판의 전체 또는 2/3 이상 채널수 확보) ◦ 상황에 따라 소프트웨어 월(wall)을 구성할 수 있음. (소프트웨어 월(wall)은 RGB 매트릭스 대신 소프트웨어상에서 영상 표출을 위한 분배, 제어 기능)
KVM 스위치	다수의 운용 PC를 단일 키보드, 마우스, 모니터로 운영	운영자 1 인이 담당하는 서버, PC 수량 고려
영상 제어 시스템	터치스크린 방식의 사용자 인터페이스를 통해 관제 시스템 제어	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 관제실, 회의실, 운영실에서 각각 제어 가능하도록 구현 ◦ 운영 프로그램은 현장 설비 환경에 맞게 개발
빔 프로젝터	회의실 내부의 브리핑, 감시 영상 표출에 사용	빔 프로젝터 브래킷은 전동 매입형 (100 인치 이상)으로 설치하여 대형 화면을 확보할 것을 권장하나, 현장 상황에 따라 다르게 시공할 수 있다.



- 영상표출시스템(상황판)을 구성하는 멀티비전 및 큐브의 규격(크기)은 각 제조사별 차이가 있으며, 구축 및 유지보수 비용은 다음과 같다.

〈영상표출시스템 특징 비교〉

구 분	멀티비전		멀티큐브	
	LCD	PDP	DLP	LED-DLP
초기 구축비	저렴	저렴	고비용	고비용
유지 보수비	저렴	저렴	고비용	고비용
특징	<ul style="list-style-type: none"> · 명암비 우수 · 밝기:700cd/m² · 명암비3,000:1 이상 · 패널수명:40,000 시간 이상 	<ul style="list-style-type: none"> · 화면열화방지 및 잔상방지 우수 · 밝기:1,000cd/m² · 명암비10,000:1 이상 · 패널수명:60,000 시간 이상 	<ul style="list-style-type: none"> · 화면간격, 해상도 우수 · 밝기:500cd/m² 또는 1,000ansi이상 · 명암비1,300:1 이상 	<ul style="list-style-type: none"> · DLP대비 명암비 우수 · 밝기:300cd/m² 또는 600ansi이상 · 명암비1,500:1 이상

- RGB매트릭스 및 비디오매트릭스는 원격제어(RS-232 또는 RS-422)가 가능한 시리얼 포트 규격 제품으로 설계한다.
- 비디오 분배기는 1IN/2OUT, 270MHz이상의 제품을 사용한다.
- 월 컨트롤러의 표준입력 포트는 RGB 4채널, Video 4채널 이상이며, 출력포트는 DVI로 상황판 전체 또는 2/3이상을 적용한다.
- KVM스위치는 Keyboard, Video, Mouse의 약어로 각 컴퓨터마다 키보드, 마우스, 모니터를 구비하지 않아 경제성과 공간 활용도를 높일 수 있다. 입/출력 포트는 8채널 이상/1채널 이상, LAN Control은 RS-232, 422을 지원하도록 구성한다.
- 영상제어시스템은 터치스크린 방식으로 19-inch TFT LCD Touch를 입력장치로 사용하며, RS-232C/422/485제어와 IR컨트롤, 점점컨트롤, 볼륨컨트롤이 가능하도록 구성한다.
- 빔프로젝터의 방식은 LCD또는 DLP방식 이상으로 적용하고, 밝기 5000ANSI, 해상도 XGA (1024×768)이상, 명암비 10000:1이상, 자동 줌/포커스 및 키스톤 기능을 지원하도록 구성한다.

6.3.2. 음향 장비

가. 통합 관제 센터 내 방송, 비상 알람 등을 위한 장비

나. 음향 콘솔, 파워 앰프, 이퀄라이저, 유무선 마이크, 스피커 등으로 구성

〈표 6-7〉 음향 장비의 내용 및 고려 사항

구분	내용	고려 사항
음향 콘솔	<ul style="list-style-type: none"> 개요 : 오디오 믹서라고도 하며, 소리 방향 설정, 소리 크기 변경, 소리의 음색 및 세기 등을 제어 기능 : 입력 음향 신호를 해당 출력에 절체 시켜 주는 장치로써 파워 앰프와 스피커를 통해 증폭 	<ul style="list-style-type: none"> 음향 콘솔 : 입력 음원의 수량과 구역 또는 출력 방식(모노, 스테레오)에 따라 입출력 채널 고려
파워 앰프	<ul style="list-style-type: none"> 개요 : 음원 소스로부터 나오는 음향신호를 명료하게 들을 수 있도록 신호를 증폭 기능 : 오디오 믹서를 거쳐 들어온 음향 신호는 파워 앰프를 거쳐 증폭되어 스피커로 출력 	<ul style="list-style-type: none"> 파워 앰프 <ul style="list-style-type: none"> 1 개 채널에 연결되는 스피커 용량에 따라 앰프 출력 용량 고려 비상벨 긴급 상황 오디오 전달 가능
이퀄라이저	<ul style="list-style-type: none"> 개요 : 가청 주파수 대역을 그래프로 보면서 조절 기능 : 소리의 특성을 바로잡거나 특정 대역의 음을 강조하기 위하여 사용 	
유무선 마이크	<ul style="list-style-type: none"> 기능 : 유선 마이크는 소리의 압력을 전기적 신호로 바꾸어 전달 <ul style="list-style-type: none"> 무선 마이크는 유선 마이크의 기능에 소형 무선 송수신기 기능을 결합한 구조로 마이크 케이블 없이 사용 	
스피커	<ul style="list-style-type: none"> 개요 : 오디오 믹서로부터 전송되는 음향을 통합 관제 센터 내에 고르게 전달 	<ul style="list-style-type: none"> 스피커는 개별, 그룹별 제어 센터 규모에 따라 복층은 월(wall) 타입 스피커 활용하고 단층은 천정 타입 활용



- 음향콘솔은 입력 16채널/출력 4채널 이상, 주파수특성은 가청주파수인 20~20,000Hz, 3대역 이퀄라이저 지원, 팬텀파워 공급 등을 지원하도록 구성한다.
- 음향콘솔은 지리정보(GIS)의 경보신호 및 음성의 양방향 연결을 고려한다.
- 공공기관CCTV관리 가이드라인(행정자치부) 제5장 보칙 22조(벌칙) 3항에 의거하여 오디오시스템에서 녹취기능을 제거하여야 한다.(해외는 긴급사항 녹취 허용)
- 파워앰프는 8Ω(Stereo): 200W / 4Ω(Stereo): 350W / 8Ω(Bridged Mono): 700W이상의 출력이 가능하도록 구성한다.
- 이퀄라이저 밴드/채널은 31밴드 2채널이상을 지원하도록 구성한다.(주파수특성 : 20~20,000Hz)
- 주 스피커는 200W이상, 보조스피커는 천정형 40W이상, 벽부형 100W이상으로 구성한다.

6.3.3. 서버

가. CCTV 영상 정보의 통합 운영 및 관리를 위한 장비

나. 기능에 따라 통합 관제 메인 서버, 저장·분배 서버로 구성

〈표 6-8〉통합 관제 서버의 내용 및 고려 사항

구분	개요	고려 사항
통합관제 메인서버	통합 메인 솔루션을 통해 통합되는 CCTV 영상 정보, 사용자 정보를 데이터베이스(DB)화하여 관리	<ul style="list-style-type: none"> 영상 데이터 관리를 위한 데이터베이스 관리 시스템(DBMS) 구조 고려
저장·분배 서버	통합 관제 저장·분배 솔루션을 통해 통합되는 CCTV 영상을 저장 및 분배	<ul style="list-style-type: none"> 카메라 해상도 및 전송량에 따라 서버당 수용되는 CCTV 수량 고려 스토리지 방식에 따른 컨트롤 보드 확인 (HBA 카드, 네트워크 카드 등)



- 통합관제메인서버와 저장·분배 서버는 다수의 영상 처리를 위해 고성능 사양으로 구성한다.

6.3.4. 타임 서버

국가 표준 시간을 GPS 또는 네트워크를 통해 수신하여 모든 서버와 PC의 시간을 동기화하는 장비

〈표 6-9〉타임 서버의 내용 및 고려 사항

구분	개요	고려 사항
타임 서버	GPS 신호 또는 네트워크를 통한 시간동기화	<ul style="list-style-type: none"> GPS 수신에 가능한 설치 장소 고려 인터넷 네트워크 연결 시 보안 취약성에 대한 대책 필요



- 통신시스템에서 동기는 매우 중요하며, GPS수신률은 0.1초 이내 범위의 시간오차를 가져야한다.

6.3.5. 모니터링 PC

통합 연동되는 CCTV 영상을 운영자가 상시 모니터링하고, 지도 기반 데이터와 연계하여 이벤트 영상에 대응하는 장비로 통합 모니터링 PC와 지리 정보 시스템(GIS) 모니터링 PC로 구성

〈표 6-10〉모니터링 PC의 내용 및 고려 사항

구분	개요	고려 사항
통합 모니터링 PC	CCTV 영상에 대한 실시간 상시 모니터링 수행	운영 상황에 따른 외부 마이크 사용 여부 확인
GIS 모니터링 PC 또는 워크스테이션	CCTV 영상을 GIS와 연계하여, 이벤트 영상 표출 및 양방향 오디오 통신 제공	운영 상황에 따른 외부 마이크 사용 여부 확인



- 24시간 365일 관제환경을 고려하여 고성능 사양으로 구성한다.

6.3.6. 스토리지

CCTV 영상을 실시간 저장, 저장된 데이터를 검색, 백업할 수 있는 매체

※ 스토리지 경우 제시한 3 가지 연결 방식 중 선택하여 구성

〈표 6-11〉저장 장치 내용 및 고려 사항

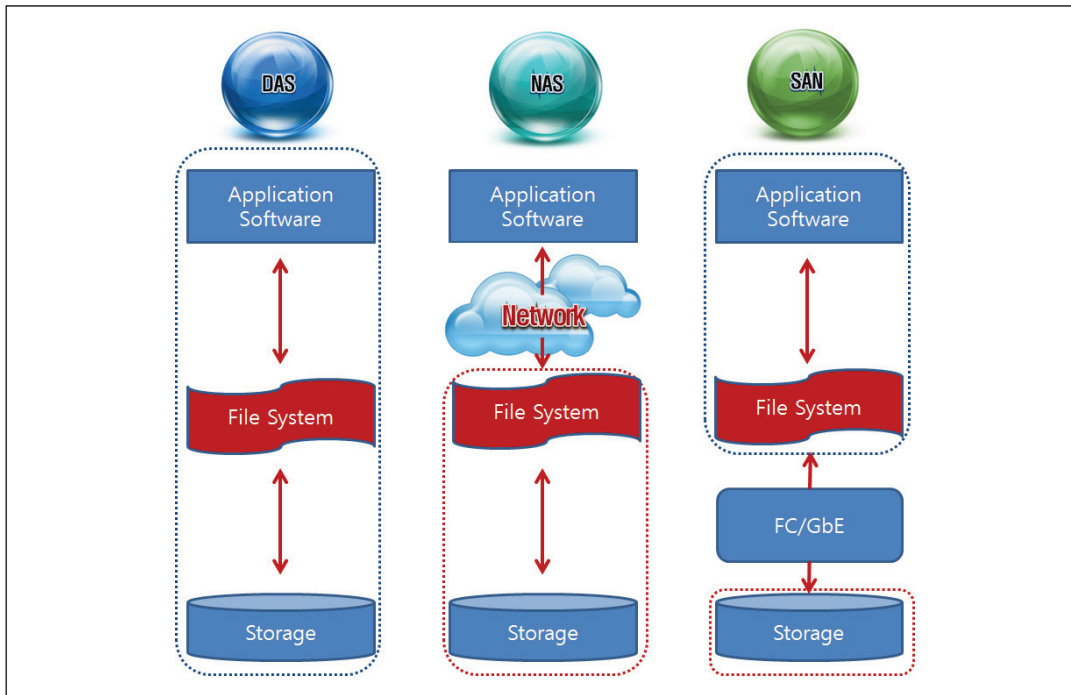
구분	내용	고려 사항
NAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개요 : 다수의 서버를 네트워크 인터페이스를 통해서 연결 ○ 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 데이터를 랜(LAN) 인터페이스를 통해서 저장, 쉽고 빠르게 대용량 스토리지 구현 가능 - 클러스터링(clustering) 아키텍처를 통한 대용량 구성 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 서버의 랜(LAN) 카드 슬롯 타입 및 수량 확인 ○ 랜(LAN)을 통해 데이터를 저장하므로 요구 성능 지원 가능 여부 확인 ○ 향후 요구되는 성능 및 용량 지원 확인 ○ SAN 방식에 비해 속도가 느림 ○ 전체 볼륨을 서버가 공유할 수 있어 SAN 방식에 비해 공간활용 효율성이 우수함 ○ NAS 스토리지로 구성 시 방화벽과 침입 방지 시스템(IPS)을 통해 보안된 영상 정보를 저장하여야 함
SAN	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개요 : 고성능과 대용량 지원을 위해 다수의 서버와 스토리지를 FC(Fiber Channel) 방식으로 연결 ○ 기능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 서버의 HBA 카드 슬롯 타입 및 수량 확인 ○ 서버 및 스토리지의 SAN 지원 여부 확인 ○ 향후 요구되는 성능 및 용량 지원 확인

	<ul style="list-style-type: none"> - 다수의 서버에서 동시에 발생하는 대용량의 데이터를 빠르게 스토리지에 동시 저장 가능 - 서버별 볼륨을 별도 운영하므로 데이터 저장 간섭 및 속도 저하 없음 	<ul style="list-style-type: none"> ○ IP SAN은 SAN과 NAS의 성능과 편리성을 동시에 추구할 수 있는 방식임 ○ 도입 비용이 높으나 속도는 가장 빠름
DAS	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개요 : 서버와 스토리지를 1 : 1로 연결 ○ 기 능 - 소규모 구성에 용이하며, 1 대의 서버에 서만 스토리지로 직접 데이터 저장 - 가장 쉽고 빠르게 구성 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 서버 수만큼 스토리지를 구매해야 하므로 소규모에만 적용 가능 ○ 규모가 커지면 관리가 어려움 ○ 속도는 우수하나 용량 및 성능 확장시 비용 증가
공통	<ul style="list-style-type: none"> ○ 용량 산정 계산식 = CCTV 대수 * CCTV 1 대당 월 네트워크 전송량(Kbps, kilobits per second) / 테라바이트(TB, Terabyte) 환산) ※ CCTV 1 대당 네트워크 전송량은 CCTV 해상도, 프레임 수 고려 예 : (100대) x (1,024 kbps x 60 초 x 60 분 x 24 시간 x 31 일) / (8x1,024x1,024x1,024) W = 32 TB ○ RAID 구성에 따른 용량 감소 및 여유 공간을 고려 ○ 성능과 확장 여부를 충분히 고려하여 연결 방식 및 모델 선정 ○ 스토리지에 따라 규격이 상이하므로 랙 높이 및 폭에 따른 장비실 공간 고려 ○ 대용량 구성 시 항온 항습 비상 전원 지원 여부 확인 	



■ 스토리지 구성 개념도

- DAS는 직접연결, NAS는 Network구성, SAN은 광기반으로 연결



- 스토리지 구성별 특성에 따라 최적화 방식 적용

■ 스토리지 구성별 특성 비교

구 분	DAS	NAS	SAN
구성요소	응용서버, Storage	응용서버, Storage	응용서버, Storage, FC S/W
접속장치	없음	LAN스위치, FC스위치	Fiber Channel스위치
스토리지공유	가능	가능	가능
파일시스템공유 및 관리	불가능/응용서버	가능/파일서버	불가능/응용서버
특징	소규모 독립구성	신뢰성 높음	확장성, 유연성, 편리성
장점	안전성 높음	설치 및 관리 용이	유연한 구성
단점	공유, 보안, 확장성 문제	확장성, 표준화 부족	파일공유 불가

- RAID(Redundant Array of Independent Disks 혹은 Redundant Array of Inexpensive Disks - 복수배열 독립디스크)는 여러개의 하드디스크에 일부 중복된 데이터를 나눠서 저장하는 기술로 레벨에 따라 저장장치의 신뢰성을 높이거나 전체적인 성능을 향상시킬 수 있다.

6.3.7. 네트워크

- 가. 디지털화된 CCTV의 영상 및 데이터 전송을 위한 네트워크 환경 구축을 위한 장비
- 나. 통합 관제 센터내의 네트워크 장비(L2 스위치, L3 스위치 등)와 로컬의 CCTV와 센터 간 네트워크 구성을 위한 망 접속 장비 등으로 구성

〈표 6-12〉네트워크 내용 및 고려 사항

구분	내용	고려 사항
망 접속 장비	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개요 : 망 접속 장비는 상용 망과의 접속을 위한 실선 기반의 CSU/DSU 장비와 광선로 기반의 광 종단 장비로 분류 ○ 기능 : 데이터의 변조 및 복조를 통한 원거리 데이터 전송 시 손실을 최소화하여 전달하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ xDSL은 ADSL 및 전용 회선 등으로 나누어진다. <ul style="list-style-type: none"> - ADSL의 경우 공중망이므로 VPN을 통한 대책 고려 ○ CSU/DSU/광 종단 장비 등은 통신 회사의 xDSL 및 전용 회선서비스 사용 시 임대 형태로 제공 ○ CCTV와 센터간 네트워크는 실시간 영상 전송이 가능한 최소 2 Mbps 이상의 대역폭이 요구됨
L2 스위치	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개요 : OSI 참조 모델의 데이터링크계층(제 2층)을 이용한 패킷 전송 ○ 기능 : 통합 관제 센터 내의 모든 데이터(영상, 제어) 신호를 분배, 연결 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 필요 포트 및 여유 포트 고려 ○ 데이터의 용량 및 트래픽 요인 고려 ○ IPv4, IPv6 호환 장비 권장
L3 스위치	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개요 : OSI 참조 모델의 네트워크 계층(제 3층)을 이용한 IP 주소 기반의 패킷 전송 ○ 기능 : 네트워크 구축시 라우팅 및 IP경로로 설정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ CCTV 트래픽 요인 및 서버, 스토리지 등의 라우팅 경로 ○ 통합 관제 센터 내외부 시스템상태를 감시하기 위한 솔루션 <ul style="list-style-type: none"> - 네트워크 스위치, 서버 상태 정보, 현장 CCTV(비디오 서버) ○ IPv4, IPv6 호환 장비 권장



■ 인터넷워킹

- 인터넷워킹이란 두 개 이상의 네트워크를 상호 연결하는 것을 말한다.
- OSI참조모델 기준으로 각 계층별 리피터(Repeater), 브리지(Bridge), 라우터(Router) 및 게이트웨이(Gateway)등으로 구분할 수 있다.

■ 망 접속장비

- DSU(Digital Service Unit)는 디지털 데이터를 아날로그 신호로 바꾸거나 그 역의 기능을 수행한다.
- CSU(Channel Service Unit)는 데이터를 채널의 단위로 전송할 때 사용되는 장비로 T1, E1과 같은 트렁크라인에 그대로 사용할 수 있다. 즉, 속도에 맞게 나누어 분할하여 쓸 수 있는 장비이다.
- 최근 네트워크의 구성은 광선로를 기반으로 구성됨에 따라 광 종단 장비가 주로 사용되고 있다.

■ L2스위치

- 2계층 전송단위인 frame을 목적지 MAC주소를 기반으로 전송
- 주요기능은 Address Learning, Forwarding/Filtering, Loop Avoidance가 있음

■ L3스위치

- OSI 3계층(Router)인 경로설정 역할을 수행
- 일반적으로 스위치라 하면 2계층장비로 인식
- 고성능의 라우팅성능을 지원하며, 간편한 관리기능을 지원
- 저렴한 구축비용으로 활용확대

구 분	Router	L3스위치
OSI Layer	Layer 3	Layer 2
Routing	Software(CPU+Software)	Hardware(ASIC Chip)
Routing Protocol	All	RIP, OSPF 등
관리성	매우높음	적음
비용	높음	낮음

6.3.8. 보안 시스템

통합 관제 센터 시스템의 보안을 위하여 방화벽, 침입 방지 시스템(IPS), VPN 등을 활용함으로써 외부의 침입으로부터 보호하는 시스템

〈표 6-13〉보안 시스템의 내용 및 고려 사항

구분	내용	고려 사항
방화벽	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개요 : 서로 다른 네트워크를 지나는 패킷 데이터를 허용, 거부, 검열, 수정하는 장치 ○ 기능 : 관제 센터 내의 네트워크로 인입되는 접속 시도를 허용·제한·차단 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정보 보안 평가 기준 CC 인증 획득 ○ 브리지 모드(bridge/transparent mode) 지원으로 기존 네트워크 변경 없이 설치 가능 ○ 다양한 보고서 기능 제공 ○ 최대 1 Gbps 이상의 처리율(throughput) 지원 가능 ○ 최대 동시 세션 수 1,000,000 이상 지원 ○ IPv4, IPv6 호환 장비 권장 ○ 19 인치 랙 마운트(rack mount)
VPN	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개요 : 가상 사설망(VPN) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자치 단체 상황에 따라 구축형 또는 서비스형으로 구성 <ul style="list-style-type: none"> – 구축형 : 구축 비용 – 서비스형 : 월정액 ○ 인터넷 회선망 및 보안 사항 ○ 정보 보안 평가 기준 CC 인증 획득
IPS	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개요 : 외부 네트워크로부터 원하지 않는 침입 시도 및 데이터 감지 차단 ○ 기능 : 비정상 침입 시도 및 데이터 감지 차단 <ul style="list-style-type: none"> – 서버 및 모니터링 PC 등의 포트 설정 – 외부 접속 권한 설정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정보보안 평가 기준 CC 인증 ○ 차단 포트 및 회선 확인 ○ 장애 극복(fail-over) 기능을 통해 시스템 장애시에도 서비스단절 최소화 ○ 공격 난이도, 프로토콜 등 분류별 탐지 패턴 제공 ○ 신규 취약점 및 공격 패턴 발생 패턴 갱신 제공 ○ 사용자 정의 기능 지원 ○ IP, 프로토콜, 난이도 등에 따른 다양한 리포트 기능 제공 ○ 정보 보안 평가 기준 CC(EAL4) 등급 이상 ○ 표준 19 인치 랙 마운트 (rack-mount)



■ 보안 시스템의 개념

- 보안시스템은 외부의 불법적 침입으로부터 내부 정보를 보호하는 일종의 관문(성벽)이라고 볼 수 있다.
- 네트워크 보안의 요구사항은 기밀성, 무결성, 가용성으로 다음과 같다.
 - ① 기밀성(Confidentiality) : 인가되지 않은 제 3자로부터 데이터 보호
 - ② 무결성(Integrity) : 인증되지 않은 사용자에게 의한 데이터 임의 변경, 수정, 삭제 불가
 - ③ 가용성(Availability) : 권한이 주어진 사용자가 데이터 및 자원을 필요로 할 시 방해없이 접근할 수 있는 권한



〈보안 시스템의 개념도〉

■ 보안 시스템 비교

- 보안 시스템의 종류에는 방화벽, IPS, VPN 등이 있으며 각각의 특징은 다음과 같다.

구 분	방화벽 (Firewall)	IPS (침입방지시스템)	VPN (가상사설망)
구현방식	Packet Filtering 등	N-IPS/H-IPS 등	라우터/전용하드웨어 등
장 점	내부정보보호, 침입차단 보안관리범위 축소	능동적 침입방지 피해 최소화	구축비용 절감 보안성, 신뢰성 향상
단 점	침입발생시 대처불가	IPS탐지 우회가능성 침입패턴 업데이트	공중망 경유시 구현불가 또는 보안성 취약

※ All IP환경 · IPv6지원을 위한 호환장비 권장(Dual Stack-IPv4/v6지원 등)

6.3.9. 통합 관제 저장.분배 솔루션

CCTV 영상을 저장하고 통합 모니터링 솔루션으로 분배하는 기능을 제공하는 솔루션

〈표 6-14〉통합 관제 저장.분배 솔루션의 내용 및 고려 사항

구분	내용	고려 사항
통합 관제 저장 · 분배 솔루션	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개요 : 저장·분배 서버는 CCTV 영상을 수신하여 스토리지에 저장, 저장 파일정보를 통합 관제 메인 서버의 데이터베이스에 저장, 카메라의 접속 상태를 주기적으로 관리 ○ 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 경제성을 고려하여 한 대의 저장·분배 서버에 최대한 많은 양의 CCTV 영상을 동시 저장 및 분배할 수 있어야 함 - 수신되는 영상 또는 오디오를 유니캐스트 방식 혹은 멀티캐스트방식으로 변환 후 통합 모니터링 PC로 분배 전송 - MPEG-4, MJPEG, H.264 영상 등 서로 다른 포맷에 대한 리코딩과 실시간 동시 표출 - 수신 영상에 대하여 해상도와 프레임률 변경, 그리고 시간 지연 없이 모든 모니터링 PC로 실시간 전송하여야 함 - SAN, DAS, NAS 등 다양한 스토리지 연동 - 리코딩 지정 드라이브의 용량을 초과 하는 경우 오래된 영상 파일부터 자동삭제하여 새로운 영상 파일이 저장되도록 구성 - 동일 CCTV 영상을 다수의 통합 모니터링 PC에서 동시에 모니터링할 경우 수신 영상 스트림을 즉시 분배하여 버퍼링이나 시간 지연 없이 전송 	<ul style="list-style-type: none"> ○ HD/풀(full) HD/메가 픽셀 또는 특수 카메라의 경우 저장분배할 수 있는 카메라 수량 확인(메가 픽셀 카메라 등) ○ 기타 기관 연계 및 동일한 영상을 여러 장소에서 운영 고려 ○ 실시간 모니터링 영상 품질, 저장 영상 품질 및 이벤트 발생 시의 영상 품질은 정책에 의하여 서로 다르게 설정 운영할 수 있도록 구성



■ 통합 관제 저장·분배 솔루션



〈통합 관제 저장·분배 솔루션 개념도〉

■ 수신되는 영상 또는 오디오 전송방식

구 분	유니캐스트	브로드캐스트	멀티캐스트
통신방식	1:1	1:多	1:多(지정)
장 점	CPU성능보장	다수 통신 장점	수신자 지정기능
단 점	동일정보 다수 전달시 통신망 부하	인터럽트로 인한 부담	기능지원 장비 필요

■ 영상압축 포맷

- 사람은 초당 16개 이상의 이미지 프레임을 연속으로 볼 때 동영상으로 인식하며 NTSC(30), PAL(25)은 완전한 동영상으로 인식
- 영상 품질을 향상시키면서 통신선로에 협대역 전송할 수 있도록 영상압축 포맷 사용

구 분	MJPEG (Motion-JPEG)	MPEG-4 (MPEG-4 Part2)	H.264 (MPEG-4 Part10)
라이선스	없음	있음	있음
장 점	고품질 영상 폭넓은 호환성 프레임단위 압축	객체기반 부호화 고압축·고해상	프레임 내/프레임 간 부호화 움직임 판단보상
단 점	낮은 압축비 높은 비트 전송율	데이터 손상 시 재생 불가(객체기반)	부호기·복호기 복잡도 증가

6.3.10. 통합 모니터링 솔루션

CCTV 영상 모니터링, 제어 등 운영자를 위한 통합 모니터링 기능을 제공

〈표 6-15〉통합 모니터링 솔루션의 내용 및 고려 사항

구분	내용	고려 사항
통합 모니터링 솔루션	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개요 : 통합 모니터링 솔루션을 통해 원격지의 CCTV 영상, 음성 및 이벤트 관리 ○ 기능 <ul style="list-style-type: none"> – 통합 관제 메인 서버에 로그인하여 인증 – 기본 창은 모든 카메라 목록을 보여주는 카메라 목록 창, 영상을 보여주는 디스플레이 창, PTZ 제어창과 각종 메뉴로 구성 – 레이아웃 시퀀스 기능을 통하여 레이아웃 간 지정된 시간에 따라 순차적으로 자동, 수동 전환 가능(2 개 모니터 X 순차적으로 3 화면 전환) – 운영자 PC 화면을 다단 모니터로 구성 시 CCTV 종류별·지역별 화면 배치 및 이동 등이 접속 아이디어에 따라 가능하도록 구성 – 디스플레이 창 간에도 마우스 드래그 앤 드롭 방식으로 영상을 다른 위치로 이동 가능, 동일 카메라의 영상을 디스플레이창에 동시에 여러 개 표출 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 디스플레이창은 1 ~ 64 화면 분할로 다양한 화면 구성 ○ 현장에서 비상벨 등 이벤트가 발생할 경우 디스플레이창의 해당 부분에 이벤트 표출 ○ CCTV 운영 바안에 따른 상시 모니터링 화면과 카메라 해상도 및 비트율에 따른 화면 수량 확인 ○ 직관적인 GUI 및 신속한 자료 검색, 백업 등의 운영자의 편의성 ○ CCTV 데이터베이스(DB) 저장 시 시간 정보 포함



- 통합 모니터링 솔루션은 영상정보의 효율적 운영과 관리가 가능토록 구성된 시스템 및 운영 조직을 포함한다.
- 목적별 원격지 CCTV영상정보를 통합모니터링 할 수 있으며, 기본서비스 및 확장·연계서비스를 수용할 수 있다.

7 시험 및 검사

7.1. 최종 검사

설치 완료된 각 시스템의 최종 검사에 적용되는 검사 기준과 검사 방법을 명시함으로써 발주자와 시공자, 감리원이 객관적이며 효율적인 검사를 통하여 각 기관의 책임과 역할을 명확하게 하는데 있다.

7.1.1. 일반 사항

가. 측정기 사전 점검

나. 검사는 설계도서의 도면과 장비 및 자재 내역서, 시방서를 기준으로 한다.

다. 측정기를 사용하는 검사에는 충분한 숙련에 의한 효과가 크므로 측정기의 취급에 충분한 지식을 습득하여야 한다.

7.1.2. 검사 항목 선정 및 승인

가. 최종 검사원은 발주자의 시방서나 품질 계획서, 최종 검사 표준을 검토하여 적합한 검사 항목을 선정하고, 최종 검사 성적서에 기재하여야 한다.

나. 시공자는 최종 검사원이 품의한 검사 항목을 검토하여 적합성 여부를 검토, 승인한다.

7.1.3. 검사 기준 및 방법

시방서나 품질 계획서에서 명기한 사항을 적용하며 시방서, 도면, 품질 계획서에서 명시되지 않은 사항은 발주자와 감리원, 시공자가 협의하여 결정하고 문서로 시행·적용한다.

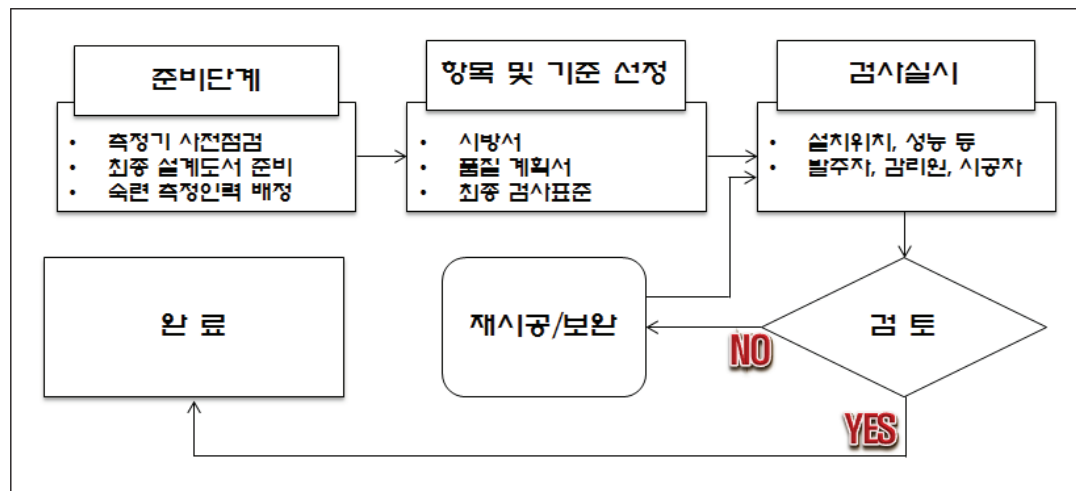
7.1.4. 검사 절차

가. 도면에 표시된 위치에 시스템 설치 여부

나. 동일한 측정 시험은 가급적 동일인이 동일한 측정기로 시행한다.

다. 부속 측정용 코드 이외의 연결은 되도록 짧은 것을 사용한다.

라. 최종 검사는 발주자, 감리원, 현장 대리, 현장 소장 등 관계자들 모두가 입회한 가운데 실시하며 검사 결과는 최종 공정 검사 성적서에 해당 사항을 기록하고 입회자 모두의 서명 날인을 받는다.



〈최종검사 Process flow〉

- 최종검사는 설계서(도면 및 시방서 등), 품질계획서에 기준하여 설치 완료한 CCTV시스템의 위치, 성능 등이 최종 검사 표준에 적합한지 여부를 확인하는 과정이다.

7.2. 시험 방법

현장에 모든 장비를 설치하고 본격 시운전에 들어가기 전에 실시하는 시험으로 현장감리나 감독관 입회하에 성능 기준을 만족하는지를 검사한다. 성능 시험은 인수 시험 전에 모든 기기의 설치를 완료한 후 시행한다.

7.2.1. 시험 항목

- 가. 시방서에 명시된 조도(lux)에서의 카메라의 촬상
- 나. 영상 신호의 입출력 신호 레벨
- 다. 경보 확인 능력(회전 속도 등)
- 라. 모니터의 전환 상태 및 경보 입력 시의 모니터 표시 상태
- 마. 제어 신호의 품질
- 바. 사전 조절(preset) 기능의 동작 상태
- 사. 보조 조명의 자동 점등

7.2.2. 시험 방법 및 절차

- 가. 카메라의 조도(lux) 특성

저조도(low light level) 상태의 카메라 촬상 시험은 자연 조건 상태에서 시간대 별로 시험한다. 수치적으로 표현할 수 없는 시험 항목 이므로 동일 장소에 표준 조도(lux) 카메라를 설치하여 비교 시험한다. 감시 장소의 밝기는 조도계를 이용하여 측정한다.

나. 영상 신호 및 음성 신호 레벨

오실로스코프 등을 이용하여 카메라의 영상 신호 및 음성 신호 출력 레벨이 승인된 규격과 일치하는가를 시험한다.

다. 회전 속도

경보 확인용 감시 카메라가 경보 신호 입력 시 설정된 위치까지 이동 상태를 시험한다.

라. 제어 신호

제어선의 절연 상태, 접지의 유무, 잡음(noise) 간섭 등을 오실로스코프와 절연 저항기(mega tester) 등 관련 장비를 이용하여 측정한다.

마. 사전 설정(preset) 기능

경보 신호 입력 시 사전에 설정된 위치로 카메라가 자동 이동 되는 기능을 시험한다.

바. 보조 조명

경보 신호 입력 시 점등되는 상태를 시험한다.

사. 경보 상태

경보 입력 시 모니터에 표시되는 자막의 내용을 확인하며, 아울러 자막의 위치 및 색상 농도가 조정되는지를 시험한다.

7.2.3. 시험 시 유의 사항

가. 시운전 기간 중 시스템의 운용 환경을 실사용 조건으로 가동시키면서 시공자와 운영자가 함께 시스템의 모든 기능과 성능을 시험한다.

나. 시험은 시스템 인계 계획서에 따라 준공 검사 형식으로 시행한다.

다. 모니터에서 카메라의 각도 범위를 확인 조정하여야 한다.

라. 모니터에서 감시한 내용을 DVR로 녹화하여, 녹화 화면이 정상적인 화면 상태 인지를 확인하여야 한다.

마. 접지 저항은 시방서에 따라 측정한다.

7.2.4. 응급 검사 항목

가. 영상이 나타나지 않은 경우

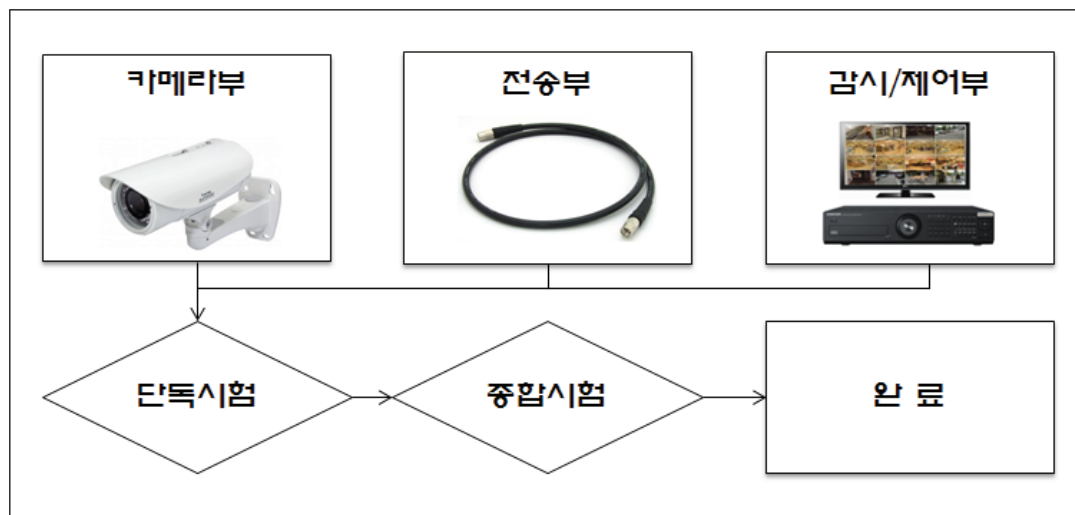
- (1) 모니터 및 카메라 등 전원 공급 여부를 확인한다.
- (2) 하우징이 카메라가 전면을 향하고 있는지 또는 장애물 여부를 확인한다.
- (3) 오토 아이리스 렌즈(auto iris lens)일 경우 조리개 오픈 여부를 확인한다.
- (4) 주변 기기와의 접속 사태 여부 및 커넥터 접속 상태 불량 여부를 확인한다.
- (5) 케이블 단선 여부를 확인한다.

나. 영상이 흐리게 나타나는 경우

- (1) 하우징 전면의 먼지 등 이물질이 제거한다.
- (2) 렌즈의 먼지 등 이물질을 제거한다.
- (3) 모니터의 먼지 등 이물질을 제거한다.

다. 전원은 들어오는데 화면이 뜨지 않는 경우

- (1) 오토 아이리스 렌즈(auto iris lens)일 경우, 조리개가 닫혀 있는지 확인한다.
- (2) 전원 케이블이나 동축 케이블 등의 커넥터부가 충분히 조여져 있는지 확인 한다.
- (3) 전원 전압은 적정한지, 모니터 등의 이상은 없는지 확인한다.



〈시험방법 Process flow〉

- CCTV시스템의 시험은 단독시험에서 종합시험으로 실시한다.
- CCTV의 목적에 부합하는 성능을 구현하는지 여부를 파악하는데, 카메라부-전송부-감시/제어부에 따른 단독시험을 수행하고 전체시스템에 대한 종합시험을 실시한다.

7.3. 유지 보수

CCTV 시스템이 구축된 후 시스템의 안정된 운영을 위해 본 시스템을 구성하고 있는 소프트웨어 및 하드웨어를 효율적으로 관리할 수 있는 유지 보수 체계를 수립한다.

7.3.1. 정기 점검

가. 정기 점검 요령

- (1) CCTV 시스템은 수시 점검 외에 구성 장비에 따라 월/분기/반기/연도별로 나누어 정기 점검을 해야 한다. 이 정기 점검에는 수심 점검 항목 외에 노후 부품의 교환이나 각부의 재조정, 특성 체크 등이 포함된다.(고장 수리 제외)
- (2) 현재 CCTV 시스템은 유통, 생산, 관리 등 대부분의 사업장에 설치되고 있고 전문유지 보수 업체를 통해 지속적으로 정기 점검을 통해 시스템을 관리하고 작은 문제점이 발생했을 때마다 즉시 보수 작업을 한다면, CCTV 시스템의 기능을 100% 활용할 수 있다. 뿐만 아니라, 제품 수명도 최대한 늘릴 수 있고, CCTV 카메라 시스템 설치 목적을 충분히 충족시킬 수 있다.
- (3) 이상 발생 시 조치법
 - 가) 카메라 하우징의 전면 유리가 더러워지면 카메라의 시야가 방해받아 선명하게 촬영하지 못하므로 부드러운 천으로 하우징 전면의 먼지 및 오물을 제거한다.
 - 나) 카메라와 렌즈는 계절별 기온의 변화에 의해 결합 특성이 변하므로 빔, 초점, 레벨 등의 조정이 필요하다.
 - 다) 렌즈나 필터 표면이 더러워졌을 때는 렌즈 세척제로 닦고, 제품 표면은 중성 세제를 묻힌 헝겊으로 닦아주되, 알코올, 벤젠 등을 사용해서는 안된다.
 - 라) 모니터의 브라운관은 사용 시간과 함께 열화되기 때문에 대비(contrast), 휘도, 초점, 색상 조정 등을 주기적으로 하고 먼지가 쌓이지 않도록 닦아 줘야 한다. 표면의 먼지는 부드러운 천에 소량의 물을 묻혀 닦아낸 다음 마른 천으로 습기를 제거한다.

나. 정기 점검 시 중점 체크 사항

- (1) 소모성 부품의 교환, 재조정, 특성 체크
- (2) 카메라 하우징의 서리 방지 유리, 방수용 고무 패킹, 와이퍼 날개 등의 점검 또는 교환
- (3) 전동 선회 팬/틸트의 슬립 링의 접촉 특성
- (4) 옥외 설치 기기의 수용 케이스의 외장 보수 도장, 녹슨 나사류의 교환
- (5) 기기 간 접속 케이블의 열화 점검, 접속 선류의 점검
- (6) 전동 줌 렌즈의 각 기능의 이상 유무
- (7) 영상 전송로에서 각 부 레벨 조정, 특성 체크
- (8) 각종 원격 제어 기능의 점검

다. 시스템별 점검 내용

- (1) CCTV 메인 시스템
 - 가) 모니터, 마우스, 키보드 등의 소모성 부품의 교환, 재조정, 특성을 체크한다.
 - 나) 기기 간 접속 케이블의 열화 점검, 접속선 등의 점검한다.
 - 다) 각종 원격 제어 기능의 점검한다.
 - 라) 입력 전압 특성 체크한다.
- (2) CCTV 로컬 시스템
 - 가) 전원 케이블이나 동축 케이블 등의 커넥터가 충분히 조여져 있는가를 확인하고 외부 노출된 케이블의 열화나 손상이 없는가를 점검한다.

- 나) 입력 전압 특성을 체크한다.
 - 다) 카메라 하우징의 서리 방지 유지하기 위해 방수용 고무 패킹 등의 점검 또는 교환여부를 확인한다.(1 ~ 2 년에 1 회 이상을 권장)
 - 라) 영상 전송로에서 각 부분에 대한 레벨 조정 및 특성을 체크한다.
 - 마) 렌즈의 핀트나 조리개를 점검한다.
- (3) 전원 장치
- 가) 정격 전류 및 전압 출력 상태 점검
 - 나) 전원 연결 단자의 결함과 체결 견고성 여부 점검
 - 다) 전원 접속 플러그의 이완이나 발열 여부

7.3.2. 수시 점검

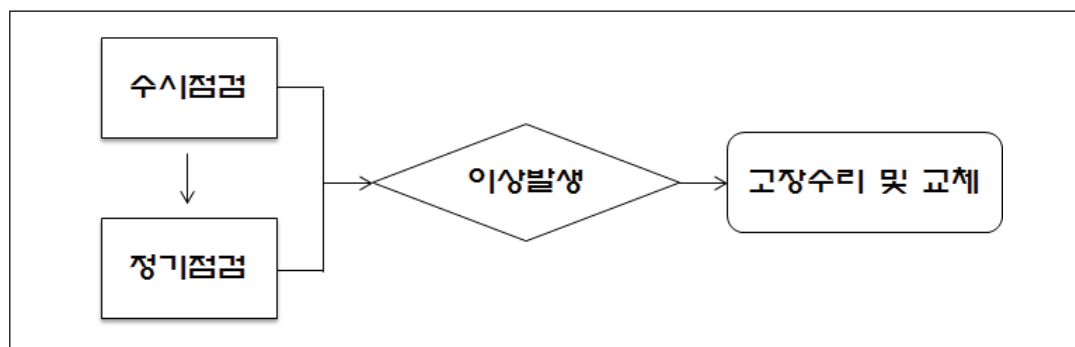
가. 카메라, 모니터, DVR 등 연결 상태와 시스템 동작 시험

나. 카메라 초점 및 영상 녹화 상태 등 점검

다. 랙 내외 온도 및 습도 점검



- CCTV시스템은 항상 최적의 상태를 유지하여야 하며, 각 구성 설비별 체계적인 점검활동이 수행되어야 한다.
- 유지보수는 수시점검, 정기점검을 실시하며, 이상발생시 고장수리 및 교체 등을 통해 최적의 상태를 유지한다.
- CCTV시스템은 개별적인 설비가 하나의 시스템으로 구성됨에 따라 이상발생시 신속한 사후대응이 요구되며, 각 설비의 수명과 가동률을 높여 시스템 운영성능을 향상시켜야 한다.
- 점검주기가 짧을 경우 고장확률을 줄일 수 있어 시스템 가용도는 향상되나 이에 따른 유지보수 비용이 증가되고, 점검주기가 길 경우 안정적 운영의 문제와 교체비용 및 시간등의 문제점이 발생된다.
- 각 설비의 이력작성 및 관리를 통해 장애주기를 분석하고 점검주기를 설정하여 효율적인 시스템 유지보수를 수행한다.



〈유지보수 Process〉

〈표 7-1〉 장치별 주요 점검 내용

점검 부위	점검 내용	점검 부위	점검 내용
DVR	입력 신호 레벨 점검	SDU	각 커넥터 부위 청소
	일반 운영 성능 점검		각 출력 채널 파손 점검
	제어 데이터 출력 시험		입력 우선 순위 기능 점검
	외부 센서 입출력 시험		패널 청소
	냉각 팬 정기 교체		단자대 성능 점검
	내외부 기기 청소	렌즈	렌즈 전면부 이물질 제거
리시버	전원 이상 유무 점검		커넥터 이완 여부 점검
	팬/틸트 출력 점검		Z/F/I 제어 기능 점검
	전동 줌 렌즈 출력 점검	카메라	과발열 여부 점검
	개폐부 노후 점검		출력 레벨 / 잡음(noise) 측정
	방수 커넥터 누수 점검		저조도 특성 점검
	외부 제어 출력 저검		암야에서 각 셀 정상 점검
	입출력 표시 LED 확인		결선 상태 점검, 볼트 조임
모니터	입출력 임피던스 점검	카메라 하우징	온도 조절기 작동 점검
	가변 전압 부분 조정		팬/히터 동작 확인
	각 버튼 및 볼륨 점검		방진, 누수 기능 점검
	휘도(밝기) 조정		주변 부대 장치 점검
	표준 설정 값 확인		외부 및 전면 유리 세척
	각 커넥터 부분 고정	팬/틸트	구동 장애물 이물질 청소
콘솔 랙 & 데스크	단자 조임		정지 위치 및 동작 각도 조정
	접지 상태 점검		구동 시 소음 발생 여부
	내부 배선 정비		커넥터 누수 확인 및 조임
	내외부 청소		외부 노출 케이블 점검
키보드	프로그램 키 조작 시험		사전 설정(preset) 오차 확인
	전원 공급 및 전압 확인		
	기판 연결부 확인		
	소프트웨어 기능별 시험		
	내외부 청소		
	배선 정비		

〈표 7-2〉 시스템별 주요 점검 내용

구 분	점 검 내 용	비고	
		양호	불량
현장 제어 시스템	카메라 및 하우징 상태		
	비디오 서버 영상 전송 상태		
	장치 외함 누수 및 NMS 신호 상태		
	청소 상태(카메라 시스템 등)		
단일 지구대	운영 단말 시스템, 메모리 사용 현황		
	운영 단말 시스템 데이터 이상 유무		
	운영단말 시스템 통신 상태		
소프트웨어	프로그램 동작 상태		
	데이터 수집 기능		
	시스템 로그 파일 점검		
	현장 설비와의 통신 상태		
	영상 기기와의 통신 상태		
	영상 기기 제어 상태		
	정지 영상 캡처 상태		
	영상 선명도 검사		
	피사체 인식 상태		
	비상벨 및 음성 작동 상태		
운영 단말 시스템	CPU, HDD, 모니터 상태		
	통신 및 주변 장치 동작 상태		
	녹화 및 재생 화질 및 상태		
	주변 시스템 연동 상태		
외관 검사	전원선 접속(이완 · 발열) 상태		
	전기 · 통신 커넥터 체결 상태		
	각종 벌레, 먼지, 누수 상태		
	카메라 전원 온/오프, 파워 온/오프		
	CCTV설치 안내문 적정 여부		

정보통신단체표준(국문표준)

폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 시스템의 설계 및 설치 표준 해설서 (Standard for Design and Installation of CCTV Systems)

발행인 : 임차식

발행처 : 한국정보통신기술협회

463-824, 경기도 성남시 분당구 분당로 47

Tel : 031-724-0114, Fax : 031-724-0109

발행일 : 2014. 11.

1. 이 자료집은 미래창조과학부의 지원을 받은 방송통신표준기술력향상사업의 일환으로 발간된 자료입니다.
2. 이 자료집의 무단 복제를 금하며, 내용을 인용할 시에는 반드시 정부기금사업의 결과임을 밝혀야 합니다.

폐쇄 회로 텔레비전(CCTV) 시스템의 설계 및 설치 표준 해설서
(Design and Installation of CCTV Systems)



한국정보통신기술협회
Telecommunications Technology Association

경기도 성남시 분당구 분당로 47
(031)724-0114, <http://www.tta.or.kr>