



정보통신 감리실무 가이드북 세미나

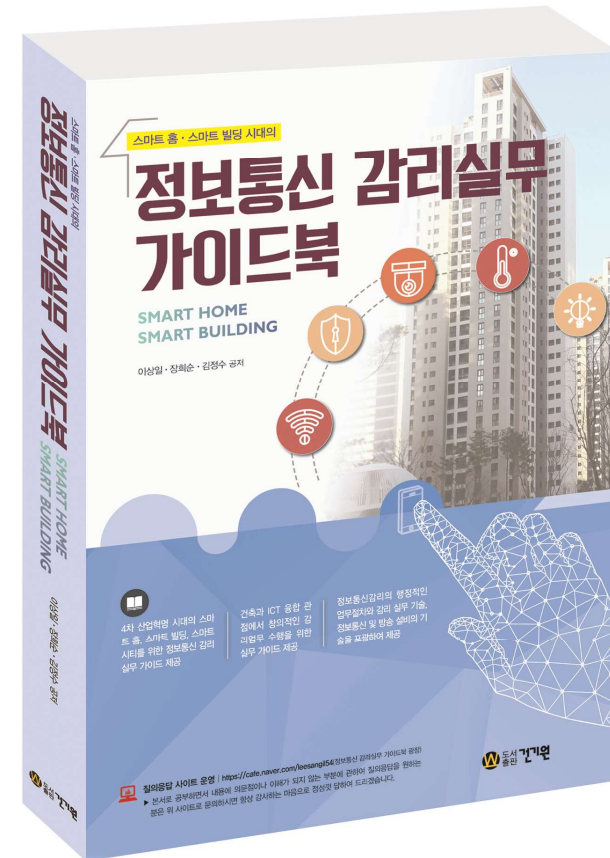
2019

이상일 정보통신기술사



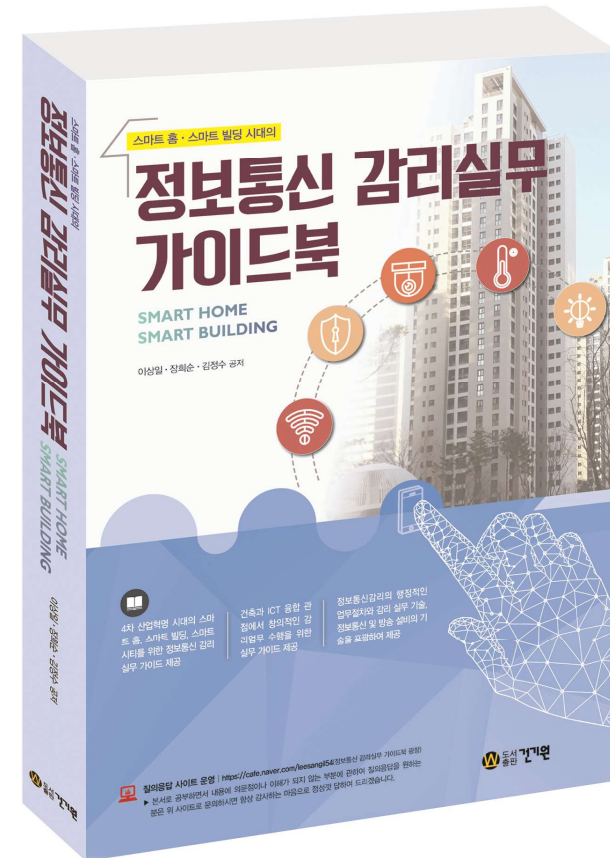
목 차

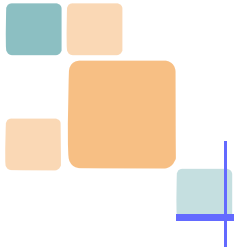
1. 정보통신 설비
2. 홈네트워크 설비
3. SMATV/CATV방송공동수신 설
4. CCTV 설비
5. 출입통제 설비
6. 주차관제 설비
7. 비상벨 설비
- 8.전관방송/비상방송 설비



목 차

- 9. 원패스 설비
- 10. 무인택배 설비
- 11. 원격검침 설비
- 12. 이동통신수신 설비
- 13. 무선통신보조 설비
- 14. SI 설비
- 15. 부대 설비





도입부

◆세미나 진행 방법

■주마간산 (走馬看山)

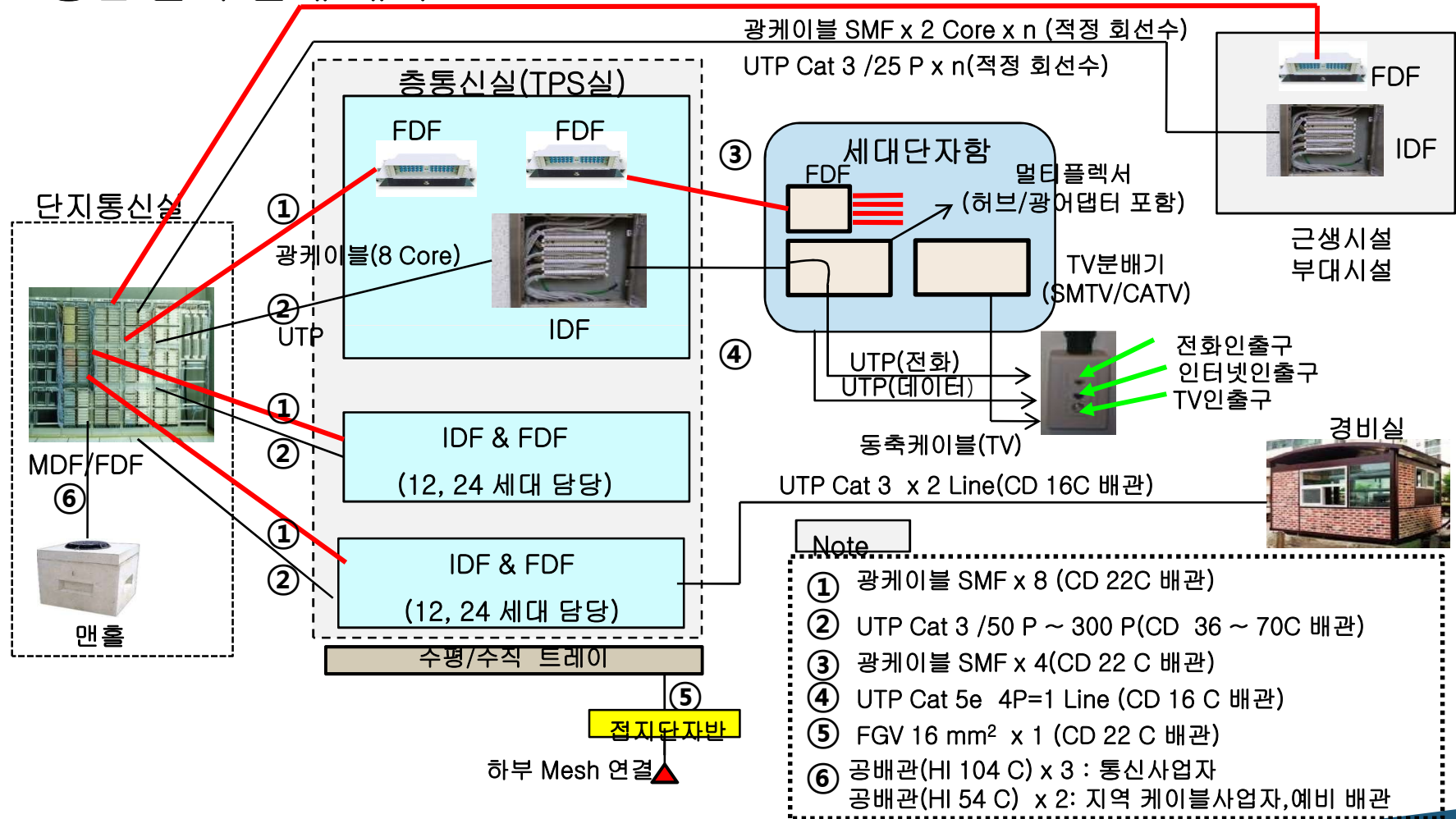
➤ ‘말을 타고 달리면서 산을 본다’는 뜻으로, 큰 Scope 보자는 의도

■원모심려 (遠謀深慮)

➤ ‘멀리까지 계획해 깊이 생각한다’는 뜻으로, 미래 발전을 세밀하게 생각해보자는 의도

1 정보통신 설비

◆ 정보통신 설비 설계 개략도





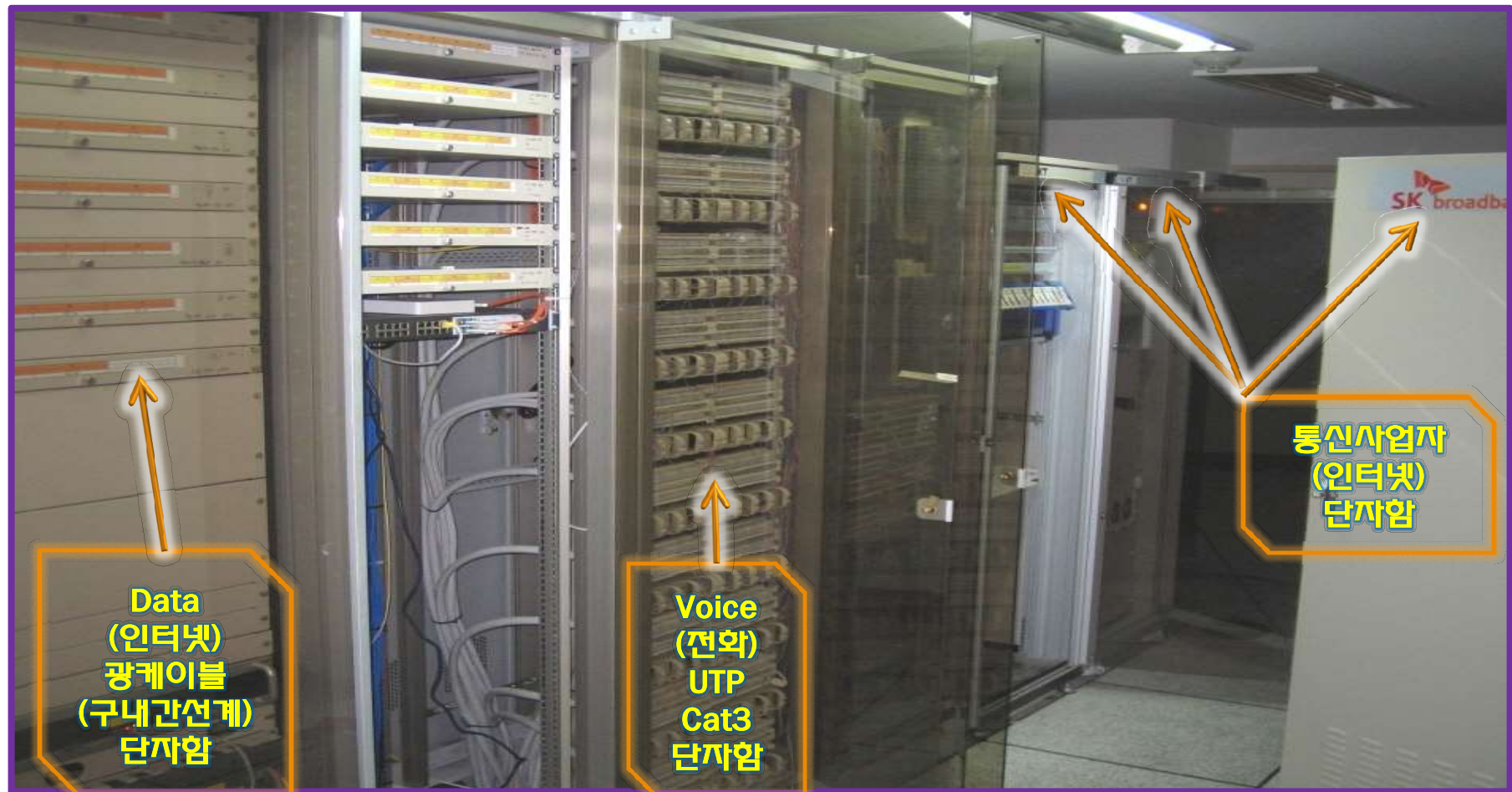
1 정보통신 설비

■ 정보통신설비

- 유선통신사들의 **유선전화**와 **초고속인터넷 회선**을 구성하기 위하여 국내에서 사용되는 설비이다.
- 정보통신설비는 아파트 준공후 통신사업자들이 유선전화와 초고속인터넷을 개통해야 완성이 되는 **미완의 설비**이다.

1 정보통신 설비

▪단지통신실(MDF실)내 정보통신설비



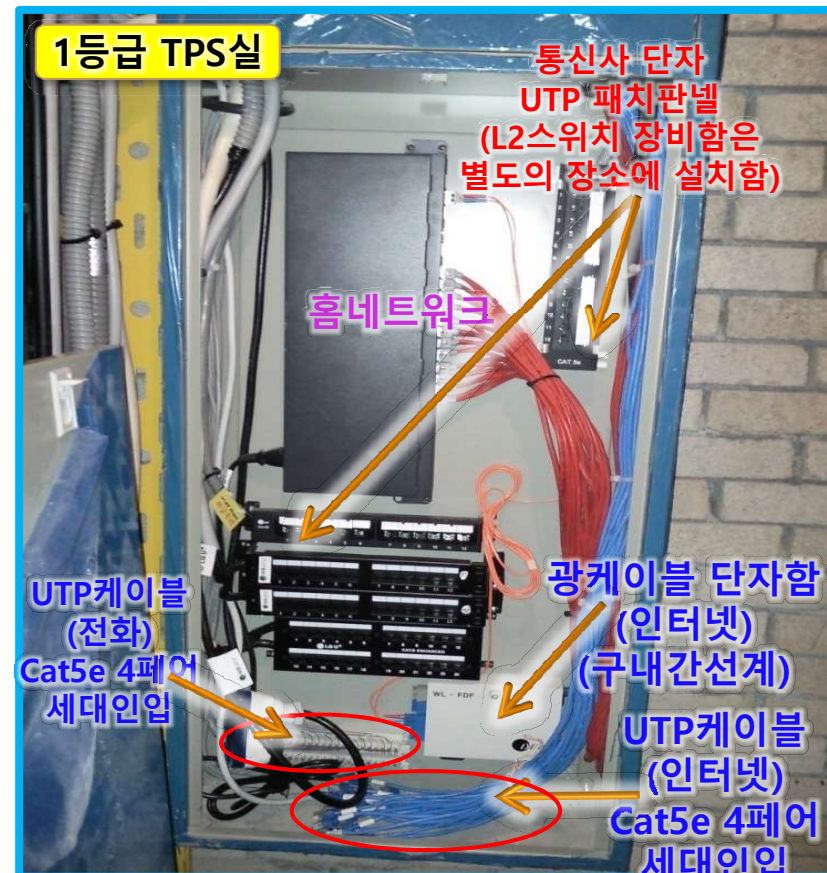
1 정보통신 설비

■ 동통신실 Main IDF, FDF



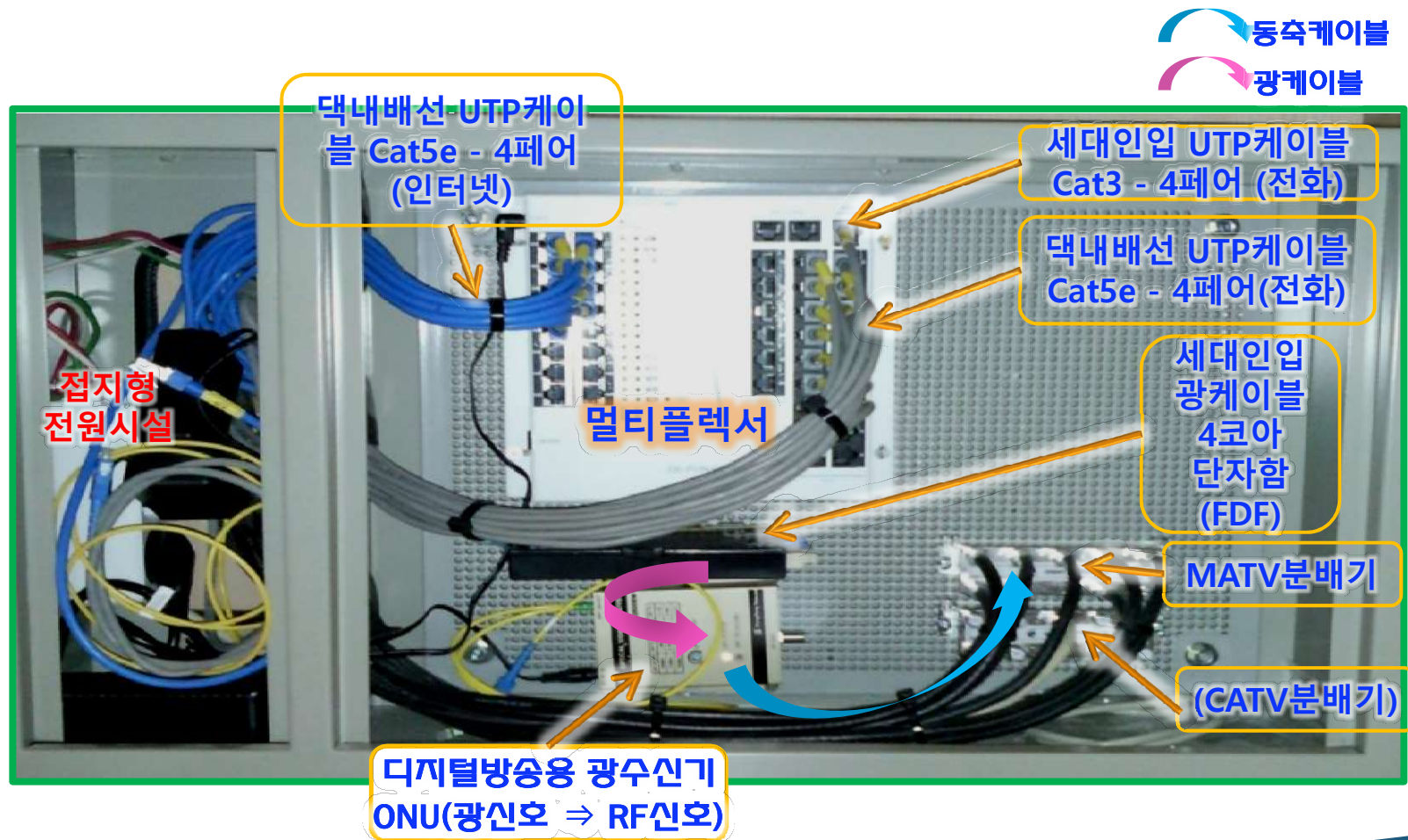
1 정보통신 설비

- 총통신실(TPS실)의 정보통신 설비: FDF, IDF



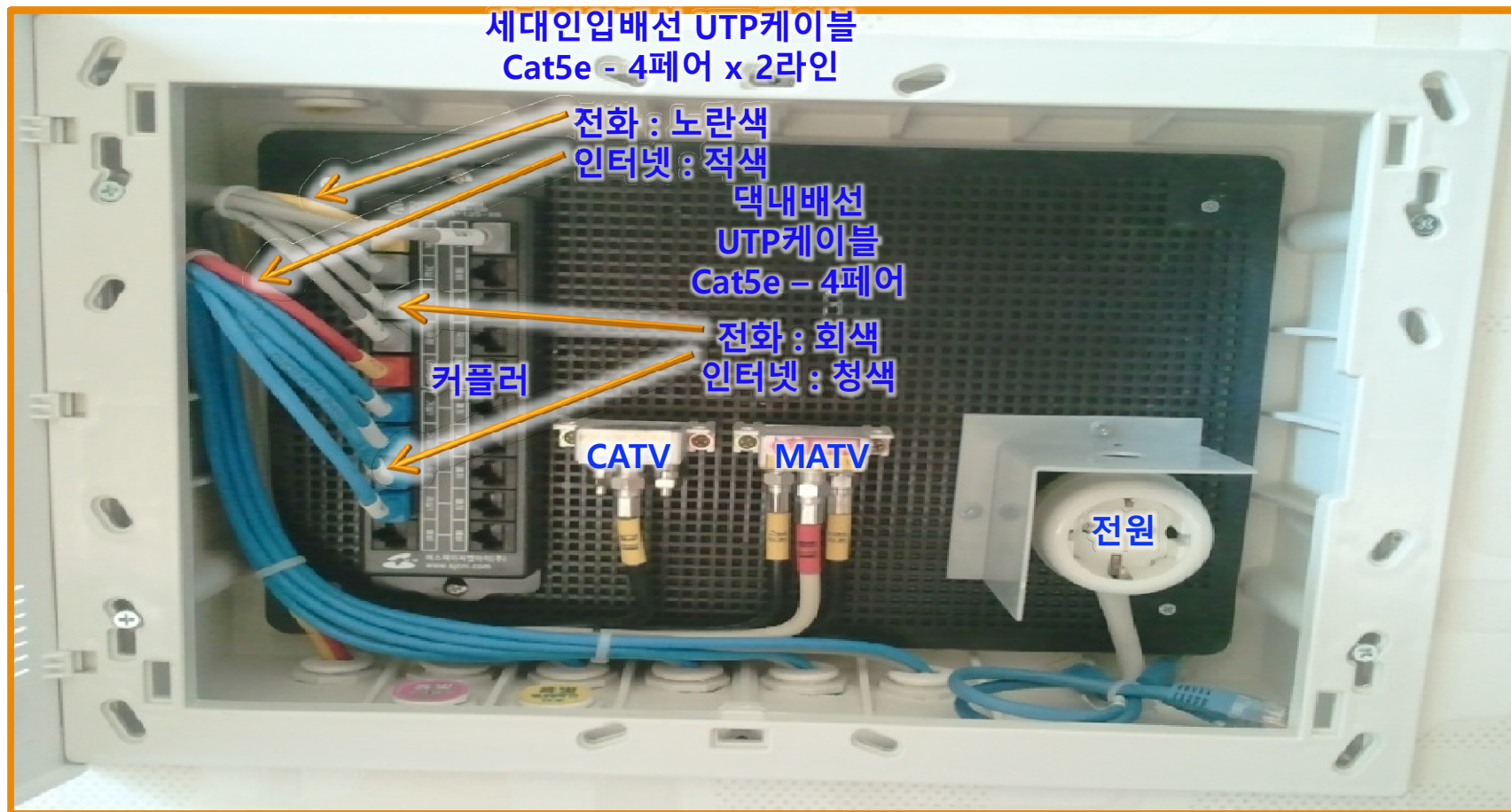
1 정보통신 설비

■특등급 세대단자함



1 정보통신 설비

▪1등급 세대단자함



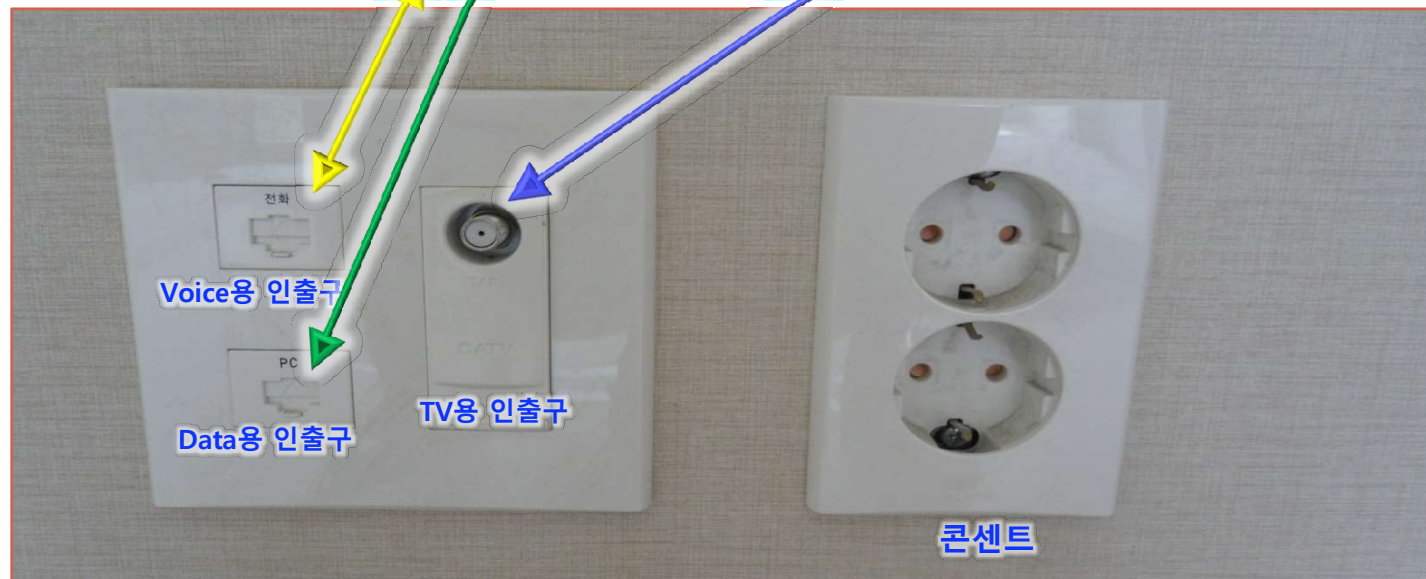


1 정보통신 설비

■세대 인출구

세대단자함(멀티플렉서/커플러)
(MATV분배기)

세대단자함





1 정보통신 설비

▪ MDF, IDF, FDF, 맨홀, 핸드홀의 기능

➤ Inter-connection

- ❖ 광융착 접속
- ❖ OJC(Optical Jumper Cord), OPC(Optical Patch Cord)
- ❖ 110블록
- ❖ Jumper

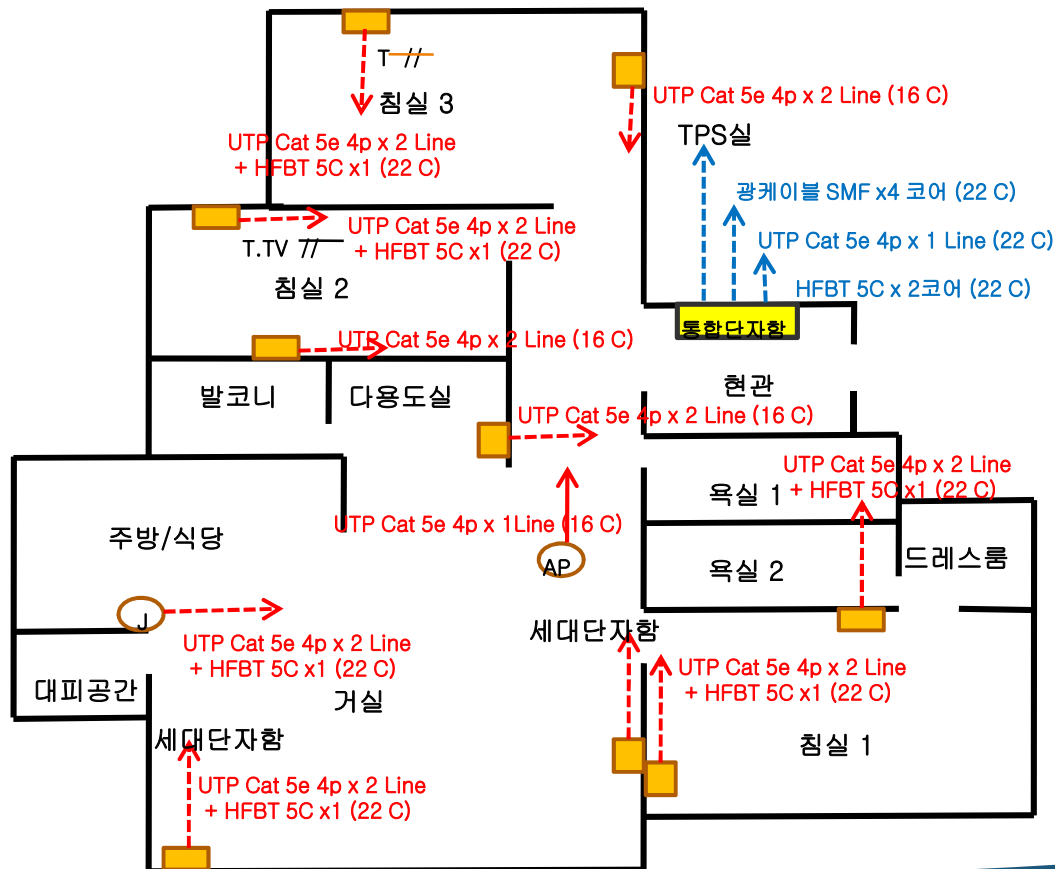
➤ Protection

- ❖ 물리적인 보호
- ❖ 전기적인 보호: Fuse, SPD

➤ Test & Repair Access

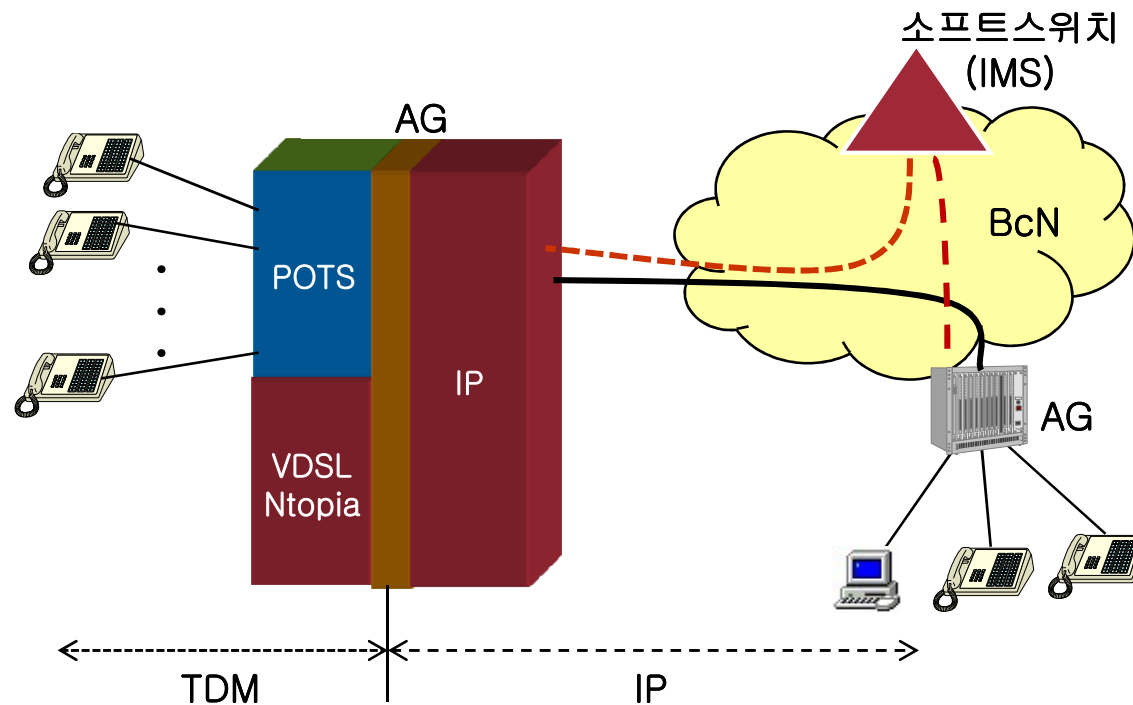
1 정보통신 설비

- 단위 세대 정보통신 설비(전화, 인터넷, TV) 평면도
 - 특등급인 경우는 방마다 2개의 인출구가 설치되는데 비해, 1등급은 거실에만 2개 설치되고, 각방에는 1개의 인출구가 설치된다.



1 정보통신 설비

- 대규모 아파트 단지 유선 전화 서비스 제공
 - 액세스 게이트웨이: 아파트 통신실에 위치
 - ❖ 단말측: 기존 전화단말
 - ❖ 네트워크 측: IP 방식



1 정보통신 설비

- 아파트 단지 집중구내통신실에 설치된 Access Gateway





1 정보통신 설비

- 회사 등에 유선전화 서비스 제공 방안

- 기존 전화망 연동

- ❖ 서킷 PBX

- ❖ Centrex

- 공중 인터넷망 연동

- IP-PBX

- Hybrid IP-PBX

- IP-Centrex



1 정보통신 설비

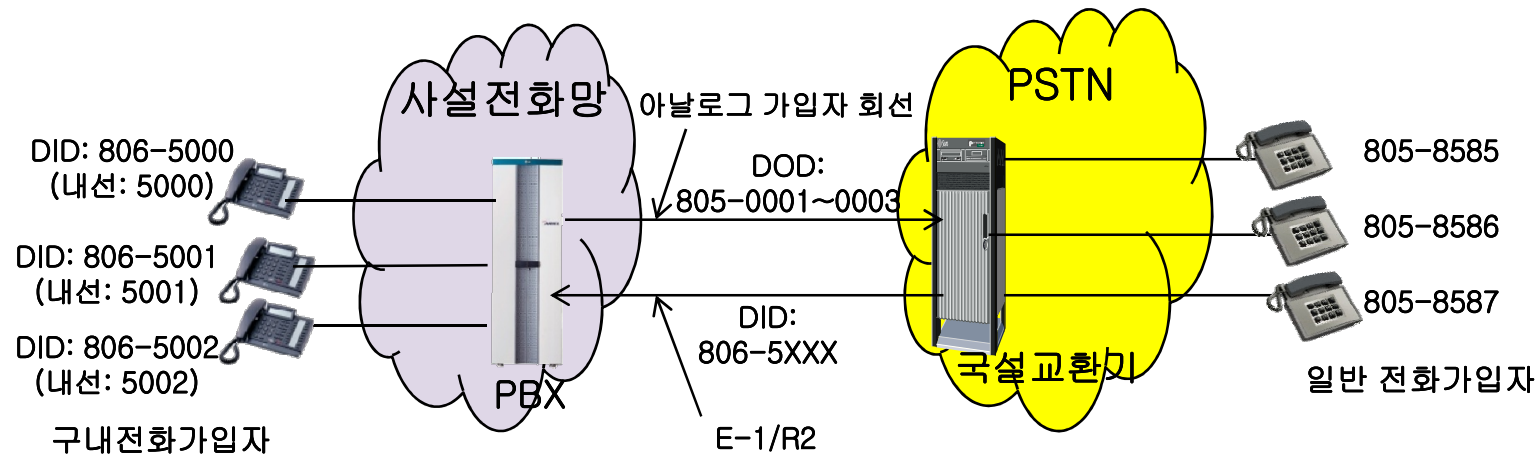
- KT의 회사 등 단체의 구내전화 서비스 제공 방법
 - Access Gateway: 3000세대 규모 아파트 단지
 - Call Box: 200~300 회선 규모 회사 구내
 - 지능형 게이트웨이: 100~200회선 규모 회사 구내
 - IP Centrex: 수10회선 규모 회사 구내

1 정보통신 설비

- 회사 PBX와 전화망 연동

- 중형 PBX와 PSTN 연동

- ❖ DOD(Direct Outward Dialing): 아날로그 가입자 회선
 - ❖ DID(Direct Inward Dialing): 중계선

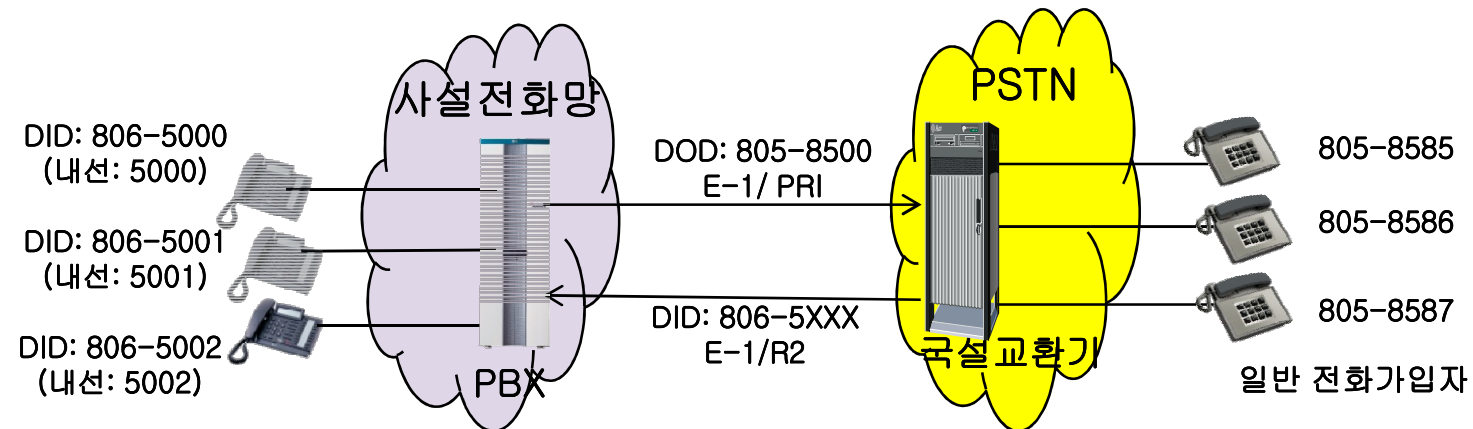


1 정보통신 설비

- 회사 PBX와 전화망 연동

- 중대형 PBX와 PSTN 연동

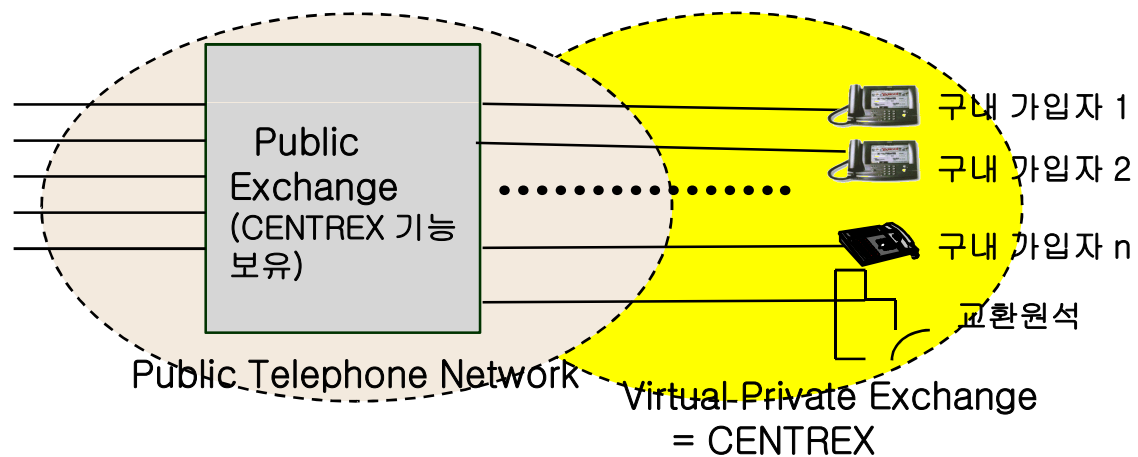
- ❖ DOD: 중계선 또는 ISDN-PRI(Primary Rate Interface)
 - ❖ DID: 중계선



(*주) PBX : Private Branch Exchange
PRI : Primary Rate Interface

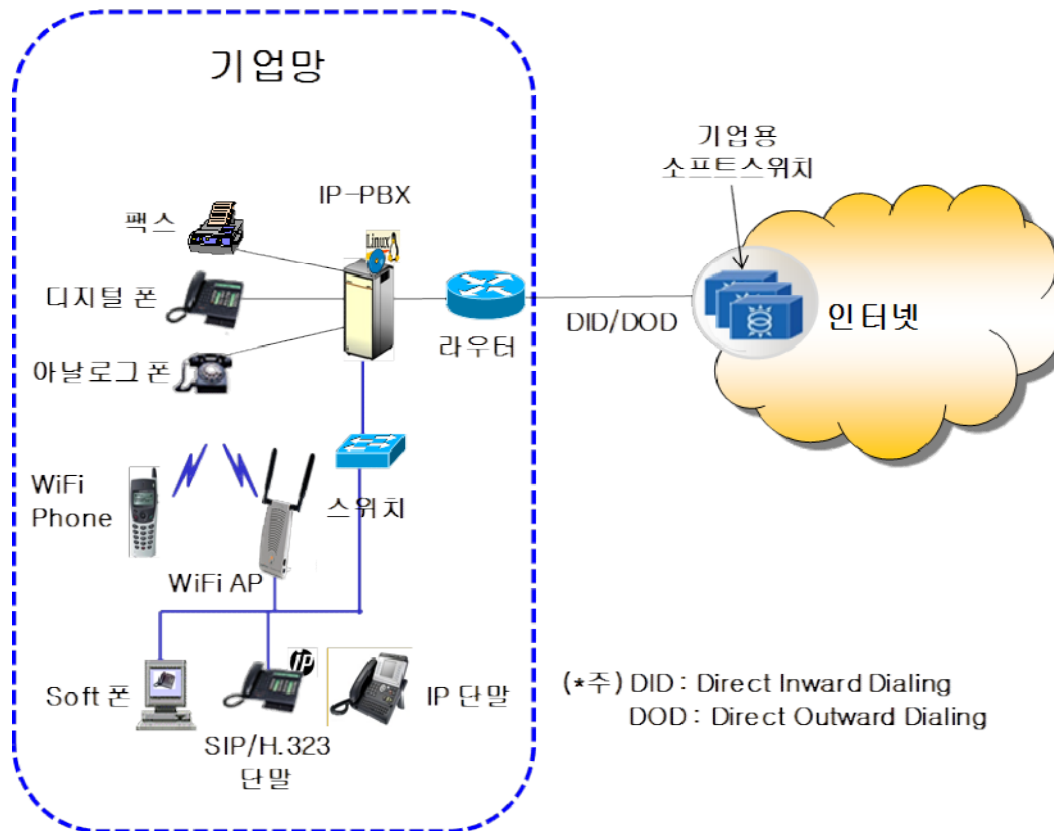
1 정보통신 설비

- CENTREX(CENTRALized EXchange)
 - 국설교환기에서 PBX 기능 제공



1 정보통신 설비

- 회사 IP-PBX와 공중 인터넷망 연동
 - 통신사업자의 기업용 소프트스위치와 연동하여 DID/DOD회선을 구성한다.

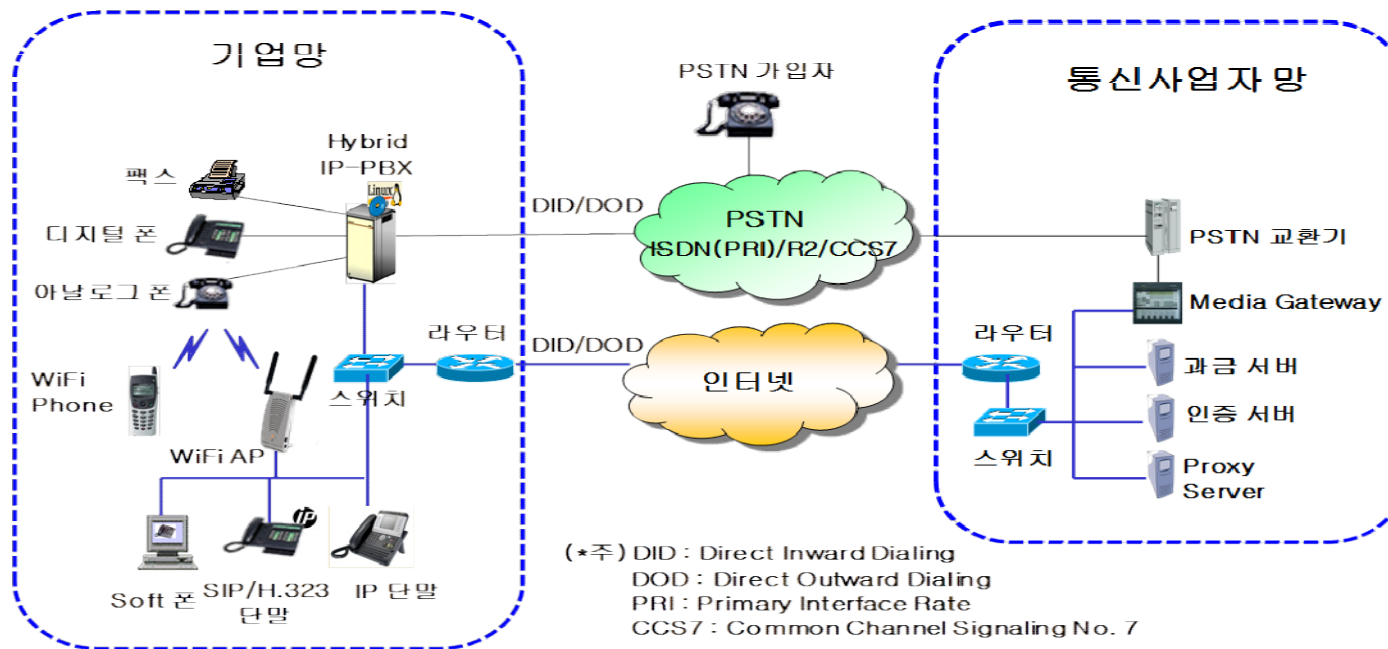


1 정보통신 설비

▪ Hybrid IP-PBX

➤ 인터넷 전화에 대한 신뢰도에 불안감을 갖는 기업 고객들은 PSTN과 인터넷 전화가 혼용된 Hybrid IP-PBX 방식을 선호한다.

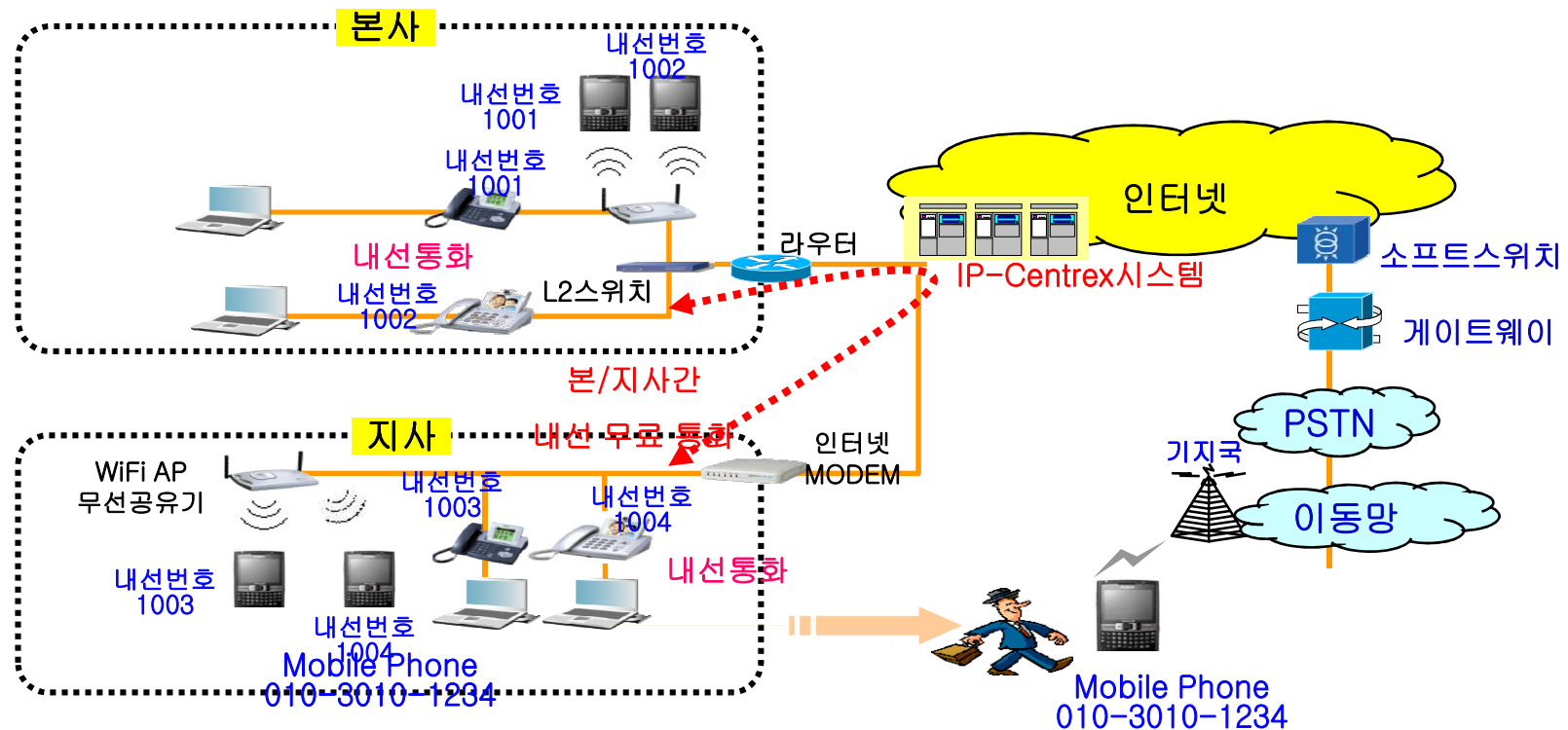
- ❖ 출중계호(인터넷), 입중계호(PSTN)
- ❖ Primary(인터넷), Secondary(PSTN)



1 정보통신 설비

■ IP-Centrex

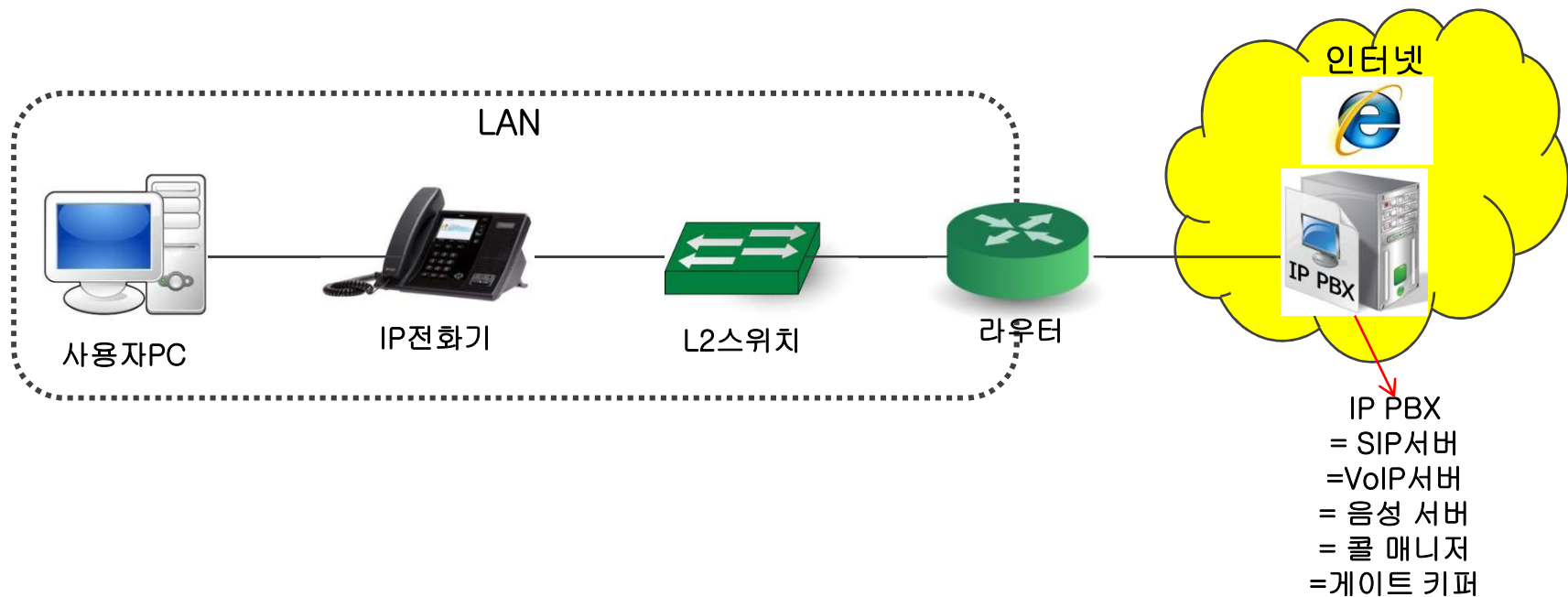
- 기업 내부에 IP-PBX를 설치하지 않고 통신사업자의 IP-Centrex시스템과 연동함으로써 내부 인터넷 전화와 외부 인터넷 전화 서비스를 이용할 수 있다.



[참고] 그림에서 표시된 선은 시그널링 정보의 경로이고, 음성 등 콘텐츠 정보는 IP-Centrex시스템을 경유하지 않는다.

1 정보통신 설비

- 인터넷 전화(VoIP)
 - IP전화 단말
 - IP네트워크
 - IP PBX(VoIP서버)





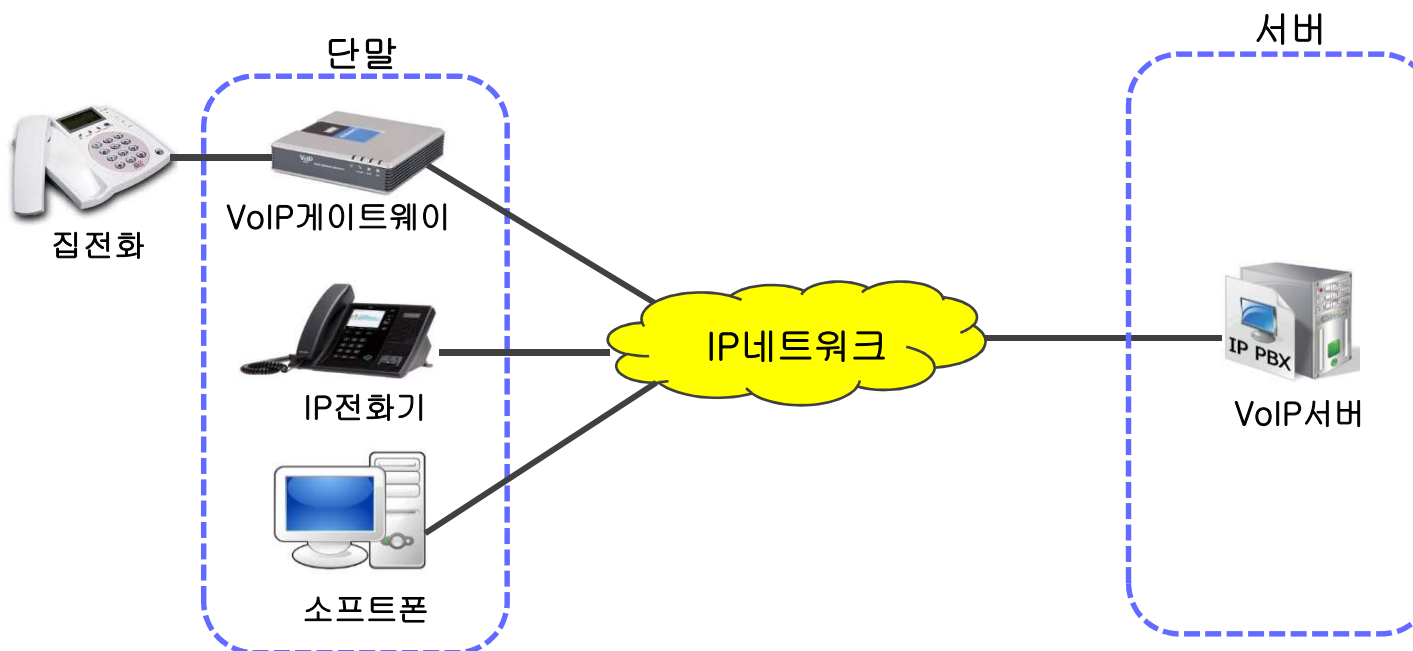
1 정보통신 설비

- VoIP서버 기능

- 부정 액세스를 방지하기 위해 **단말을 인증**한다.
 - ❖ VoIP서버에 단말 정보를 미리 등록해두고, 단말 전원을 켜면 자신의 정보가 등록되는 과정에서 미리 등록해놓은 정보와 비교해서 인증이 이루어진다.
- 네트워크 운용관리를 효율적으로 하기 위해 **주소 정보를 집중적으로 관리**한다.
 - ❖ 만약 통화 대상자가 적을 경우에는 단말내에 음성통신을 하고 싶은 상대방의 모든 정보(전화번호와 IP주소 대조표)를 등록하면 가능하다. 그러나 음성통신을 하고 싶은 상대가 늘어나면 설정이 힘들어 지고 관리 면에서 복잡하게 되므로 VoIP 서버를 도입한다.
- 음성을 IP네트워크로 보내기 위해 **전화번호를 IP주소로 번역**한다.

1 정보통신 설비

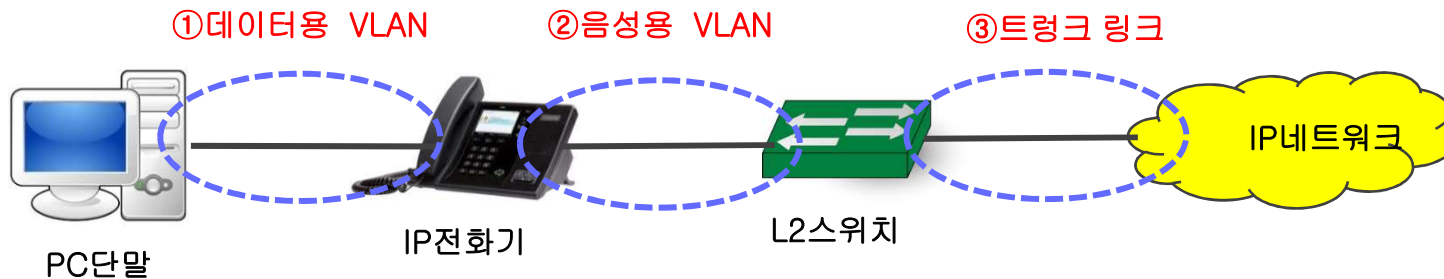
- IP전화 단말
 - VoIP게이트웨이
 - IP전화기
 - 소프트폰



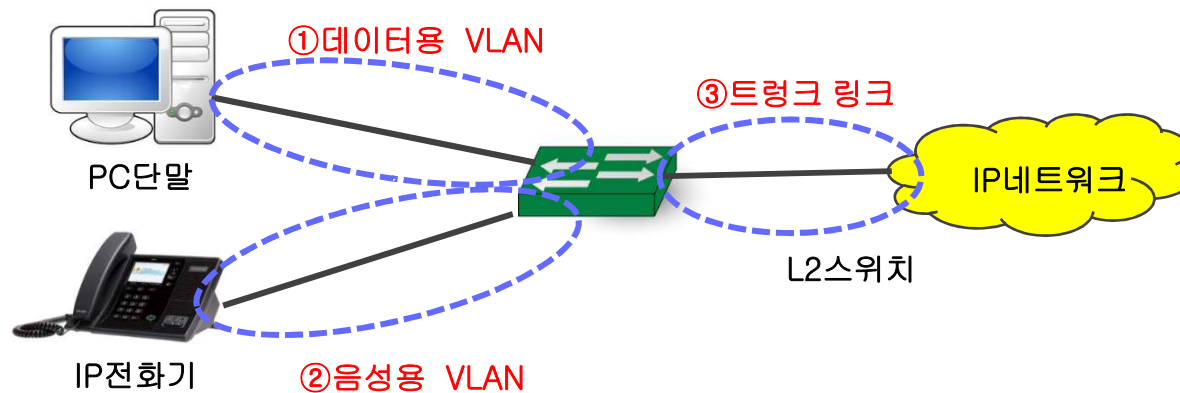
1 정보통신 설비

- IP전화단말과 PC 연결 방법

- 직렬 연결 방법

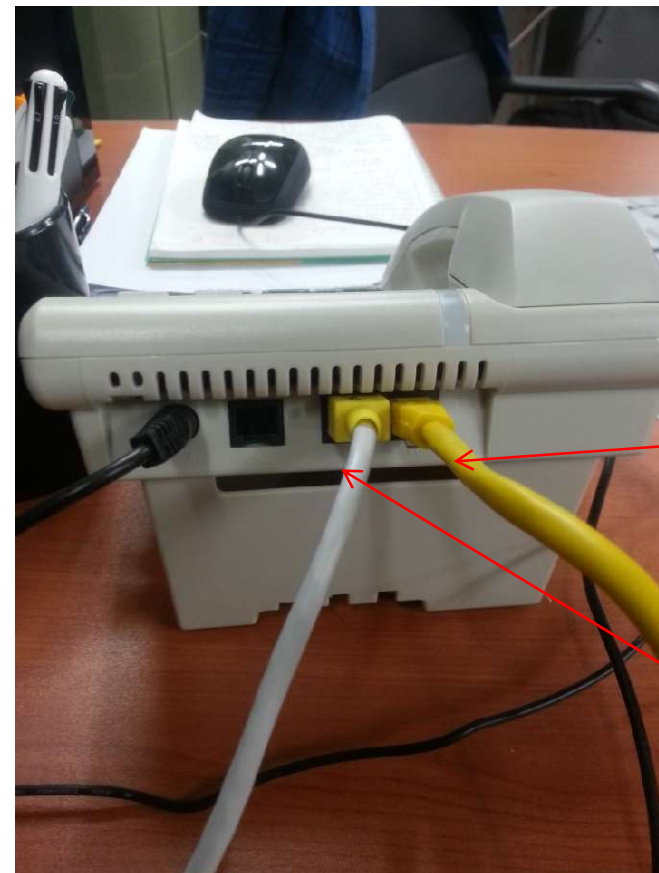


- 병렬 연결방법



1 정보통신 설비

- 직렬 연결 방법의 IP전화단말의 전면과 후면



PC연결하는 회선

L2스위치 포트
(초고속인터넷회선)



1 정보통신 설비

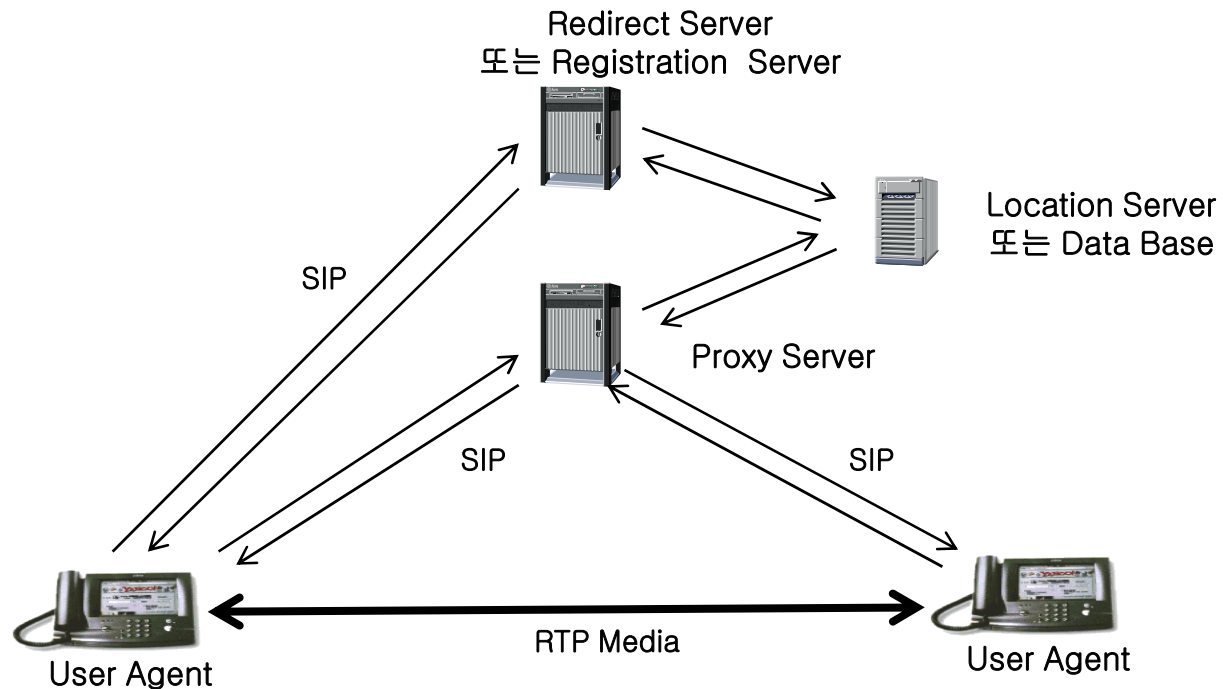
- VoIP 호처리

- SIP은 클라이언트-서버 기반의 프로토콜로서, 호 시도자(클라이언트)가 상대방(서버)을 호출하여 세션에 참가시키는 형태로 전개된다.
- SIP 시스템은 User Agent, SIP서버(Proxy 서버, Redirect 서버), Location 서버 등으로 구성된다. 발신 사용자 에이전트가 착신 사용자 에이전트의 현재의 위치를 정확히 알고 있고, 둘 다 방화벽으로 가리어 있지 않으면 직접 SIP메시지를 주고 받으면서 호를 설정할 수 있기 때문에 SIP서버가 필요하지 않다. 즉 SIP서버(프록시와 다이렉트 서버)는 SIP단말의 이동성과 방화벽 등에 의한 접속의 제한을 해결하기 위해 필요하다.
- SIP 기반 VoIP통화회선 구성시 발신자는 클라이언트가 되고, 착신자는 서버가 되어 클라이언트-서버 방식으로 이루어진다. 즉, User Agent는 발신이면 UAC(User Agent Client)이고 착신자이면 UAS(User Agent Server)가 된다.

1 정보통신 설비

■SIP에 의한 VoIP 처리

➢SIP서버는 착신호의 처리 방법에 따라 Proxy 서버와 Redirect 서버로 구분하고, Location 서버는 SIP 서버에 등록된 사용자의 현재 방문 위치를 기록하여 관리한다.



1 정보통신 설비

- SIP 기반의 VoIP 서비스의 호 설정을 위한 “전화번호 ↔ IP주소” 변환 절차
 - 대부분의 경우 발신 가입자를 수용하는 SIP서버(소프트스위치)와 착신 가입자를 수용하는 SIP서버(소프트스위치)로 구성된다.
 - 발신 사용자 에이전트(User Agent)가 착신 주소를 포함하는 INVITE 메시지를 발신 SIP서버(발신 소프트스위치)로 보낸다.
 - ❖ 착신 주소는 SIP URI나 Tel URI로 표현되는데, SIP URI는 sip:07077001234@ktbiz.com 형태를 갖고, Tel URI는 tel:07077001234 형태를 갖는다.
 - ❖ 일반적으로 발신자는 착신자의 전화번호만 알고 착신자가 속해있는 SIP서버(소프트스위치) 도메인을 알 수 없으므로 착신주소는 Tel URI로, 발신 주소는 SIP URI 형태로 전달된다.
 - SIP URI의 @ktbiz.com는 SIP서버(착신 소프트스위치)의 도메인을 나타내므로 DNS에 질의하면 IP주소를 확인할 수 있다. SIP메시지는 5060번 Well-known 포트를 통해서 UDP나 TCP로 전달된다.



1 정보통신 설비

➤ 발신 SIP서버(발신 소프트스위치)에서 착신자 주소(Tel URI)로 Location서버(ENUM서버)로 위치를 문의한다. Location 서버는 ENUM서버로 통용되는데, Tel URI로 질의하면 SIP URI로 응답하므로 착신 소프트스위치의 도메인을 확인할 수 있고, 도메인 주소를 갖고 DNS로 질의하면 IP주소를 알 수 있다.

❖ 만약 발신 사용자 에이전트가 SIP서버로 보낸 착신자 주소(Tel URI)를 Location서버(ENUM서버)로 질의한 결과, 해당 정보가 없을 경우(인터넷전화사업자가 다른 경우), SIP서버(소프트스위치)가 Tel URI의 전화 번호 앞부분 국번호를 보고 다른 사업자의 인터넷전화망으로 라우팅한다.

❖ 070-XXXX-XXXX 형태의 인터넷전화 번호인 경우에도 PSTN으로 번호 이동(Number Portability)된 경우는 Location서버(ENUM서버)에서 매개 전화 번호를 아르켜 주므로 해당되는 PSTN으로 라우팅된다.

❖ 착신자의 Tel URI가 010-XXXX-XXXX 형태이면 Location서버(ENUM서버)로 질의할 필요없이 바로 국번호(이동통신사업자 식별 가능)를 보고 해당 통신사업자의 이동망으로 라우팅한다.

➤ Location 서버(ENUM서버)는 기록된 위치 정보(착신 소프트스위치 도메인)를 SIP서버(발신 소프트스위치)로 보낸다.

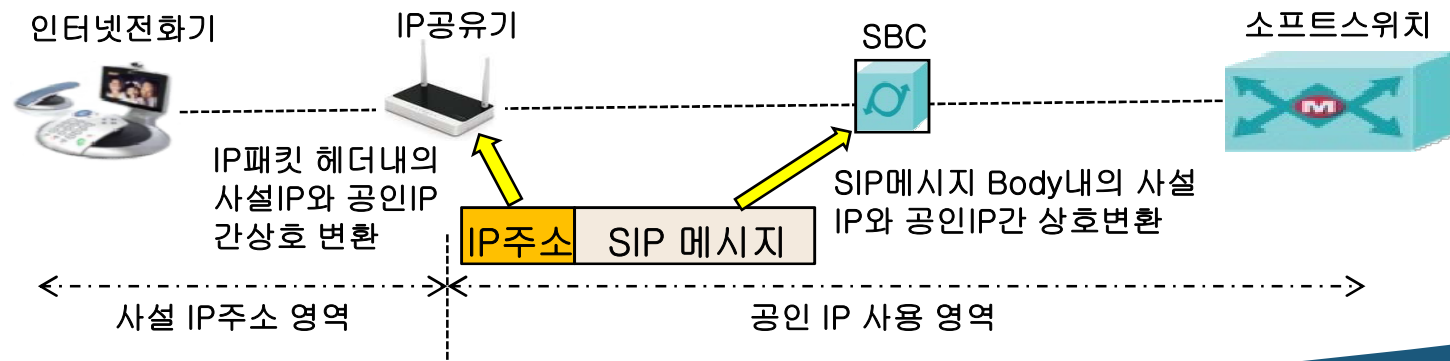
❖ Location서버(ENUM서버)는 Tel URI에 해당되는 SIP URI를 알려준다. 그러므로 착신자가 속해있는 착신 SIP서버(착신 소프트스위치) 도메인을 알게 된다.

1 정보통신 설비

- IP공유기(NAPT) 통하는 인터넷전화(VoIP) 착신 기능

➢ 외부의 단말/서버는 NAPT내의 클라이언트들에 접속을 시도할 수 없게 된다. 그 이유는 Source포트를 모르고, NAPT 내부의 클라이언트가 외부 접속을 하고 있지 않은 경우에는 아예 NAPT서버와의 Source 포트가 형성되어 있지 않기 때문이다. 이와 같은 제한성으로 인해 보안상 사용하는 경우도 있다.

➢ Layer 4 port주소는 TCP/UDP 헤더에 있고, NAPT가 이것을 바꾸지만 페이로드에도 Layer 4의 포트 주소가 적혀있을 경우, 이것들을 모두 바꾸지 않으면 통신이 불가하다. 그러므로 SBC를 설치하여 공유기를 통하는 가입자는 반드시 SBC로 라우팅되게 한다.





1 정보통신 설비

- FTTH 구축 방식

- 초고속정보통신건물인증: **특등급**

- ❖ E-PON: KT

- ❖ G-PON: SK BB

- ❖ WDMA-PON: Giga급 초고속 인터넷

- ❖ 초고속정보통신건물인증: **1등급**

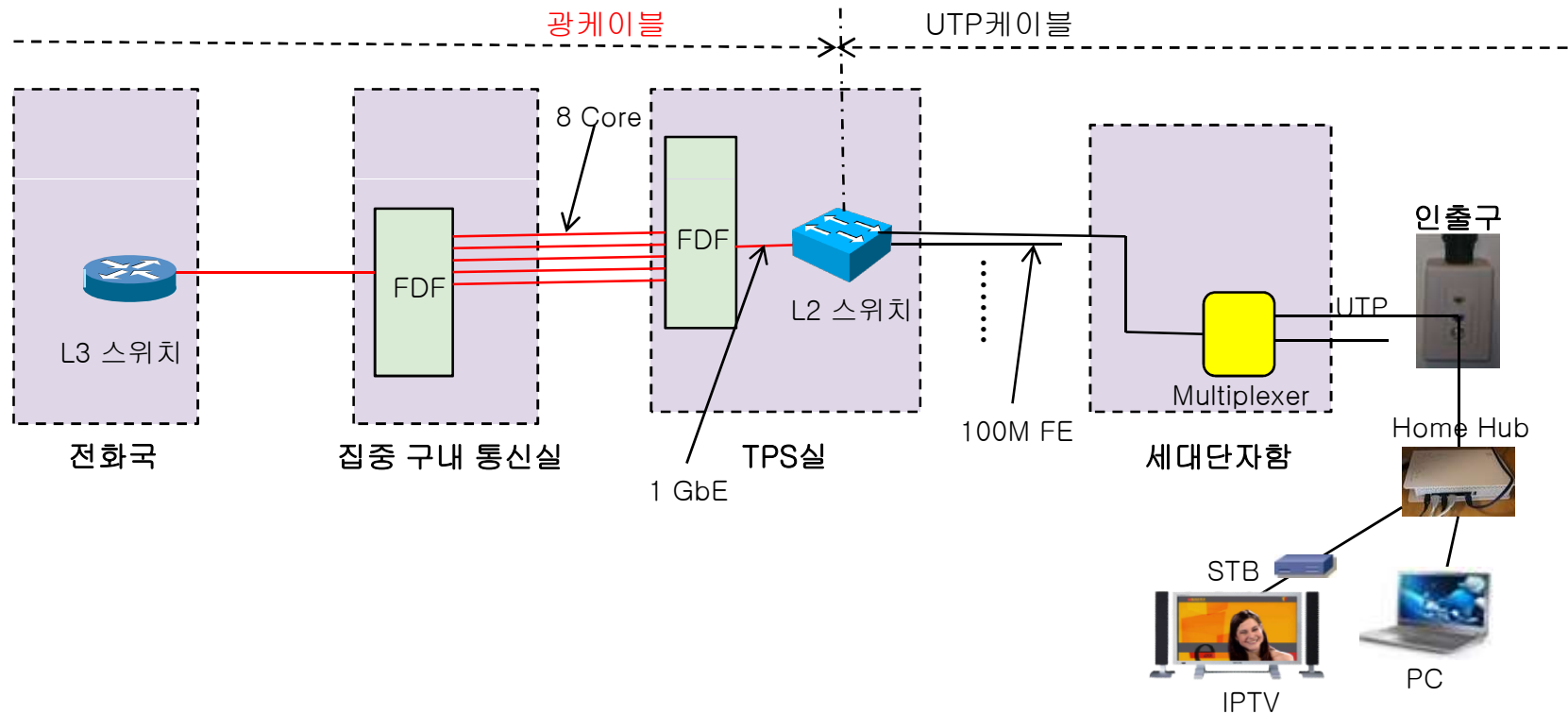
- ❖ AON

1 정보통신 설비

■ 초고속인터넷 AON방식

➤ 주로 초고속정보통신건물인증 1등급 아파트에 적용

❖ L2스위치: TPS실



1 정보통신 설비

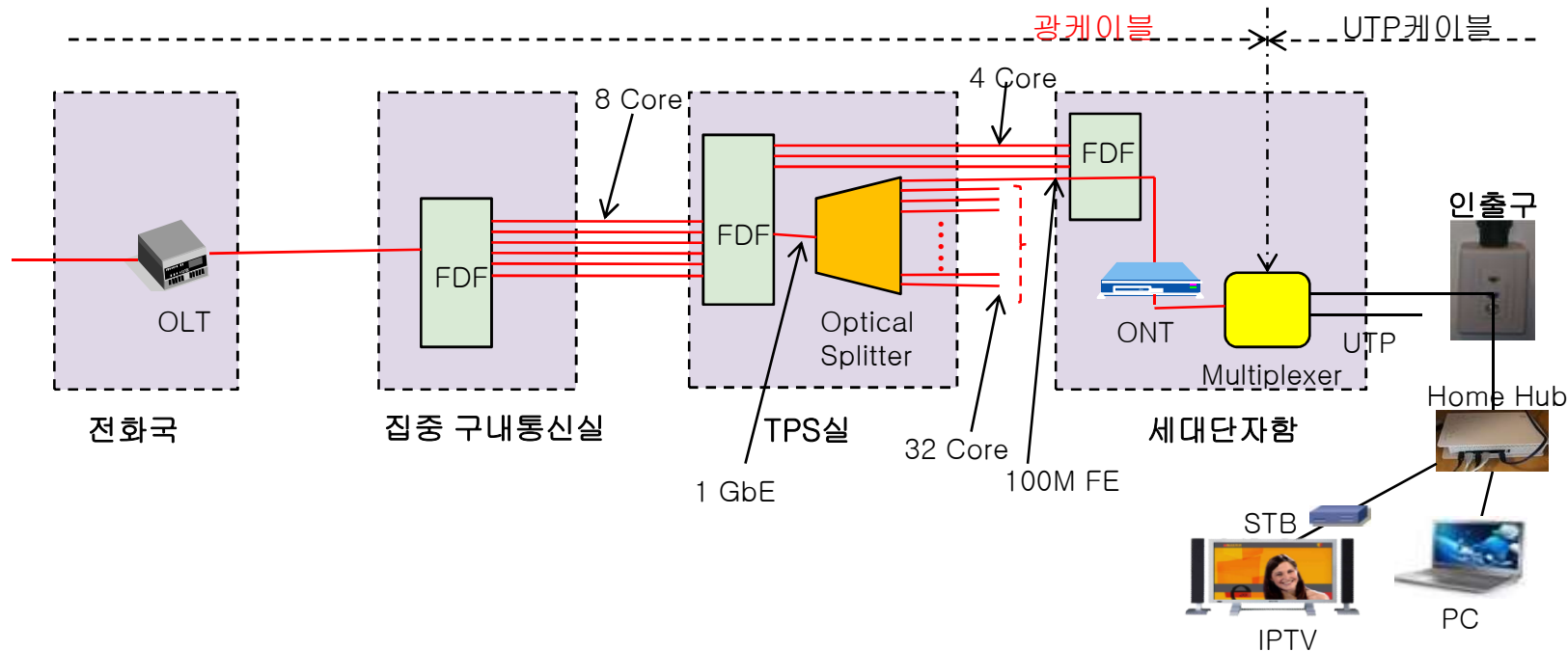
■ 초고속인터넷 PON방식

➤ 주로 초고속정보통신 건물인증 특등급 아파트에 적용

❖ OLT: 전화국

❖ Optical Splitter: TPS실

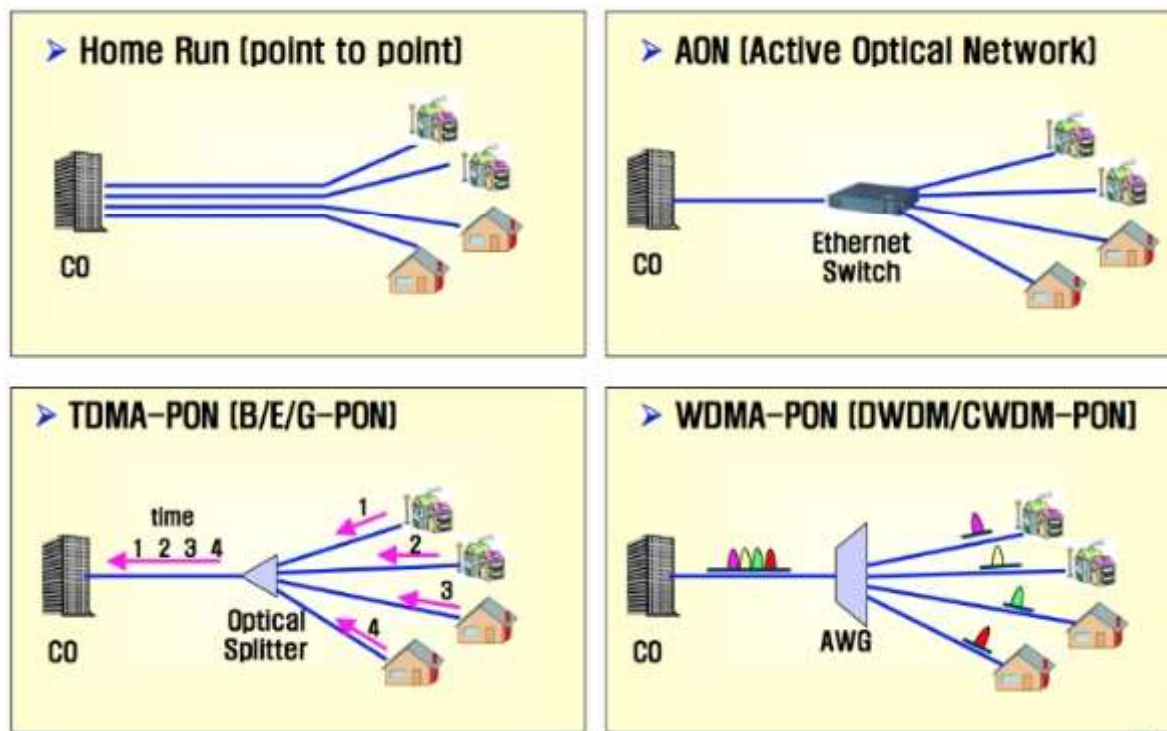
❖ ONT: 세대단자함



1 정보통신 설비

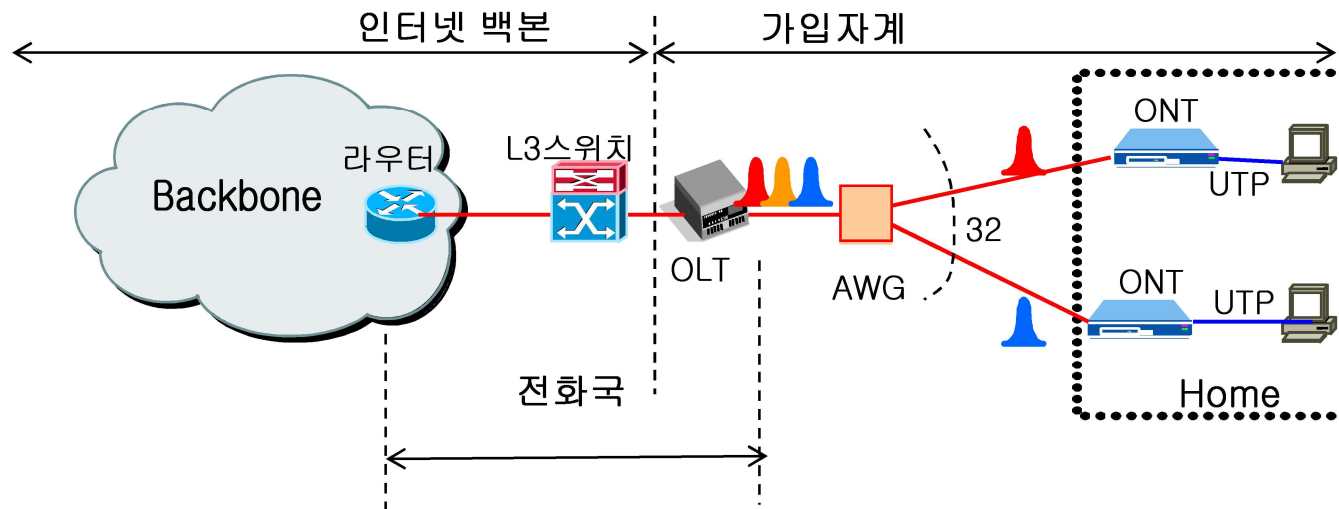
■ FTTH 발전 방향

➢ TDMA-PON에서 WDMA-PON으로 발전



1 정보통신 설비

- WDM-PON 방식
 - WDM Filter=AWG(Arrayed Waveguide Grating)=“Passive” Device



(*주) OLT : Optical Line Termination, AWG : Arrayed Waveguide Grating
ONT : Optical Network Terminal, UTP : Unscreened Twisted Fiber



1 정보통신 설비

■ 광케이블은 SMF로 포설해야 한다.

➤ MMF 포설은 지양해야 한다.

➤ 초기 광케이블은 SMF(Single Mode Fiber), GIF(Graded Index Fiber), MMF(Multi Mode Fiber) 등 3종류가 상용화되었으나 SMF, MMF가 위주로 상용화 진전

➤ SMF는 고속, 장거리, 고가(高價)로 MMF는 저속, 단거리, 저가(低價)를 타겟으로 시장 양분

➤ 그러나 광섬유 광소자 소재, 시공기술의 발전과 인터넷의 초고속화로 MMF가 사양화됨으로써 SMF 위주로 발전

➤ 광전송의 2대 장애(Impairment)인 광손실(Optical Loss), 광분산(Optical Dispersion) 중 전송구간을 제한하는 광손실은 해결되었으나, 속도를 제한하는 광분산을 해결하기 위해 DCF(Dispersion Compensation Fiber), DSF(Dispersion Shifted Fiber), NZ(Non Zero)-DSF 등 특수 케이블이 개발되었으나 인프라로 포설되는데 오랜 기간이 소요됨으로 상용화가 더디게 진전되는 상황에서 1990년대 중후반~2000년대초에 인터넷 트래픽이 10개월마다 2배씩 폭증으로 네트워크 용량 위기(Network Capacity Crisis)에 봉착함



1 정보통신 설비

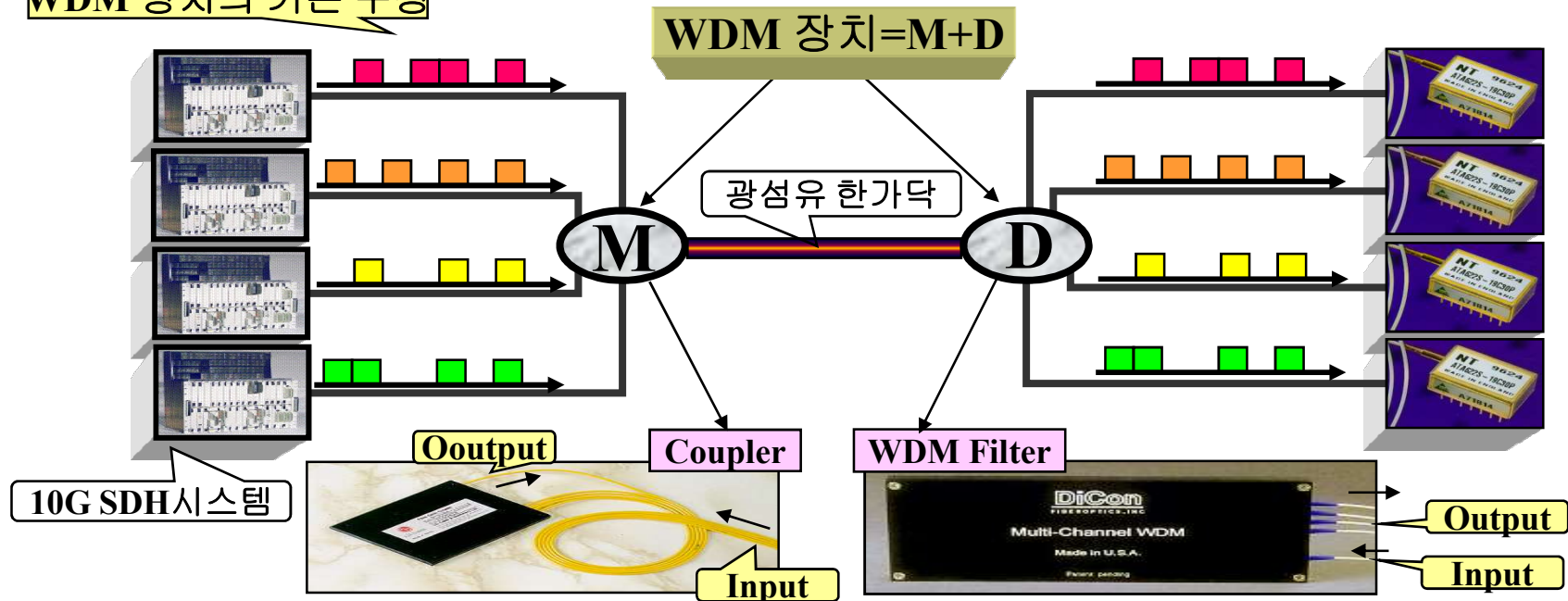
- 인터넷 네트워크 용량 위기(Network Capacity Crisis)를 WDM으로 해결
 - 2000년대초 네트워크 용량 위기를 해결하기 위해 시장 수요가 개발을 이끄는 **Market Pull** 방식인 **WDM(Wavelength Division Multiplexing)**과 혁신적인 기술 개발을 통해 시장 수요를 만드는 **Technology Pull** 방식인 **OFDM(Optical FDM)**이 경쟁하다가, 시급한 통신시장의 수요에 의해 현실적인 WDM방식으로 상용화가 이루어짐
 - 초기 WDM방식은 Tributary Signal을 10Gbps에서 40Gbps로 올려 전송용량을 증가시키는데는 SMF의 분산 특성으로 인해 제한을 받았다.
 - 근래에 들어서서 광소자 소재기술의 발전으로 Coherent광통신이 가능해짐에 따라 광파 1개에서 Tributary Signal로 100Gbps로 업그레이드가 되었다.
 - ❖ Coherent 광전송 기술은 위상이 일치된 단일 주파수의 광원을 활용하여 광의 세기 이외에 주파수와 위상을 활용하여 **DP(Dual Polarization)-QPSK, 16 QAM** 등의 기술로 Tributary Signal을 **100Gbps, 200Gbps로 고속화**할 수 있다.
 - ❖ WDM으로 광파장 80개를 사용하면, **SMF 1코어로 100Gbps x 80개 파장=8Tbps의 전송용량**이 확보된다.
 - ❖ SMF의 **분산** 문제는 **Coherent 광통신 기술로 극복**되었다.

1 정보통신 설비

■WDM 광전송장치

- CWDM(Coarse WDM): 광파장 간격이 20nm
- DWDM(Dense WDM): 1~10nm
- UDWM(Ultra Dense WDM): 0.1~1nm

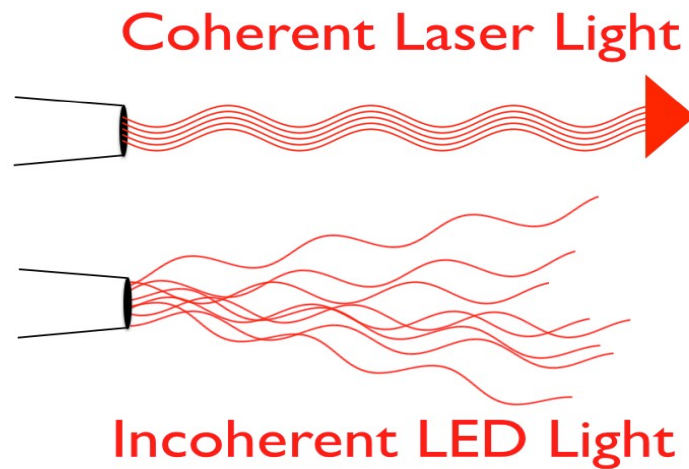
WDM 장치의 기본 구성



1 정보통신 설비

■ Coherent 광전송기술

➢ 광파의 세기 뿐 아니라 주파수와 위상을 적극적으로 이용할 수 있는 광전송 기술



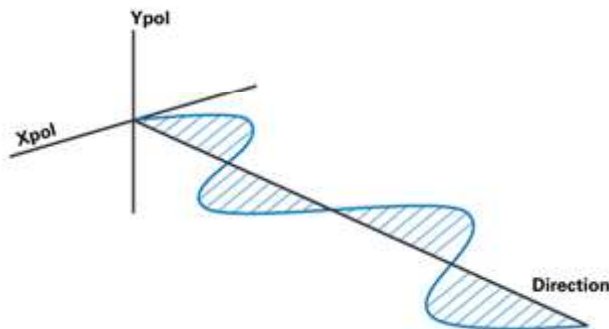
	시간축상	파장축상
가간섭성 파 (coherent wave)	<p>연속적인 정현파</p>	<p></p>
비간섭성 파 (incoherent wave)	<p>위상과 진폭이 불연속적인 파</p>	<p></p>

1 정보통신 설비

■ Coherent 광전송기술

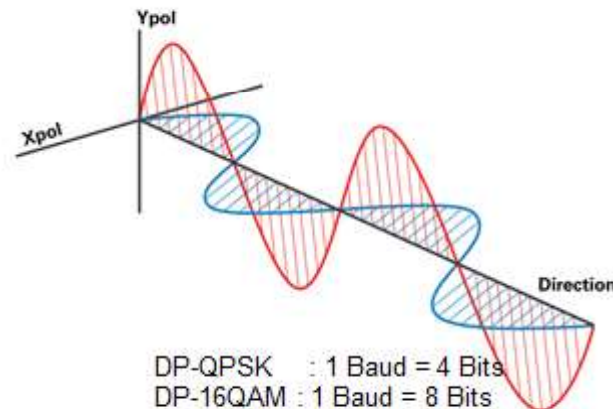
- DP-QPSK, DP-16QAM, DP-64QAM으로 100Gbps, 200Gbps 전송속도 달성
- WDM의 Tributary Signal로 이용

Single Polarization Signal



QPSK : 1 Baud = 2 Bits
16QAM : 1 Baud = 4 Bits
64QAM : 1 Baud = 8 Bits

Dual Polarization Signal



DP-QPSK : 1 Baud = 4 Bits
DP-16QAM : 1 Baud = 8 Bits
DP-64QAM : 1 Baud = 16 Bits



1 정보통신 설비

▪Ethernet 인터페이스와 케이블 전송 속도

➤Standard Ethernet(10 Mbps) : IEEE 802.3, 1985년 표준화

❖UTP(2 Pair) : 100 m

➤Fast Ethernet(100 Mbps) : IEEE 802.3u, 1995년 표준화

❖UTP(2 Pair) : 100 m

❖광 케이블 (2 Core) : 2 Km

➤1 GbE(1 Gbps) : 1998년 표준화, IEEE 802.3z

❖UTP(2 Pair) : 25 m

❖MM 광케이블(2 Core) : 550 m

❖SM 광케이블(2 Core) : 10 Km

➤10 GbE(10 Gbps) : 2006년 표준화, IEEE 802.3a

❖MM 광케이블(2 Core) : 300 m

❖SM 광케이블(2 Core) : 40 Km

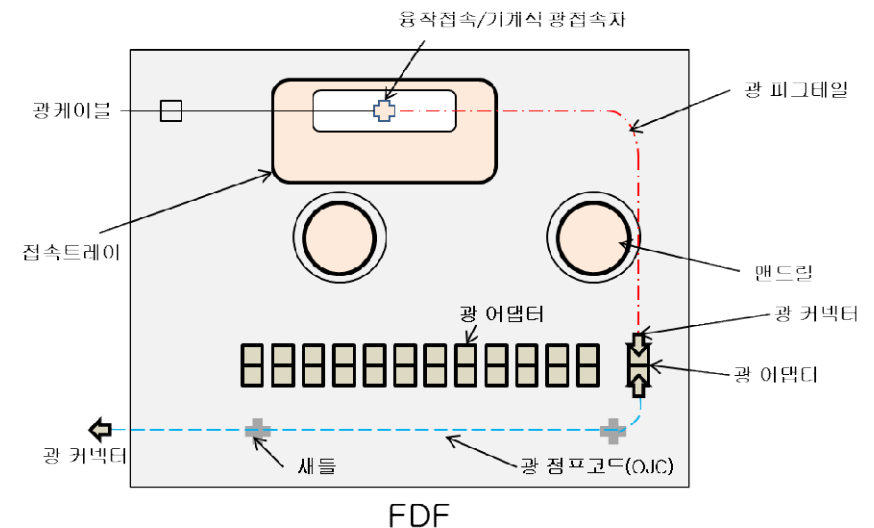
➤40/100 GbE(40/100 Gbps) : 2010년 6월 표준화, IEEE 802.3ba

1 정보통신 설비

■광 케이블 포설

- 접속: 광융착, 광커넥터
- 곡률 허용 반경 준수
- 먼지 관리에 유의

순서	작업 내용
1	접속 트레이와 맨드릴 여상을 고려하여 심선 설난 위치를 결정하고 설난한다.
2	피그테일과 광케이블을 융착 또는 기계식 접속자로 접속한다.
3	접속이 완료되면 광케이블 여장을 처리한다.
4	FDF의 광 어댑터의 먼지 방지 뚜껑(Dust Cap)을 제거한다.
5	피그테일 광커넥터의 먼지 방지 뚜껑(Dust Cap)을 제거한다.
6	피그테일 광커넥터 부분의 단면 이물질을 알코올로 제거한다.
7	피그테일의 광커넥터를 FDF의 광어댑터에 삽입하여 결합한다.



1 정보통신 설비

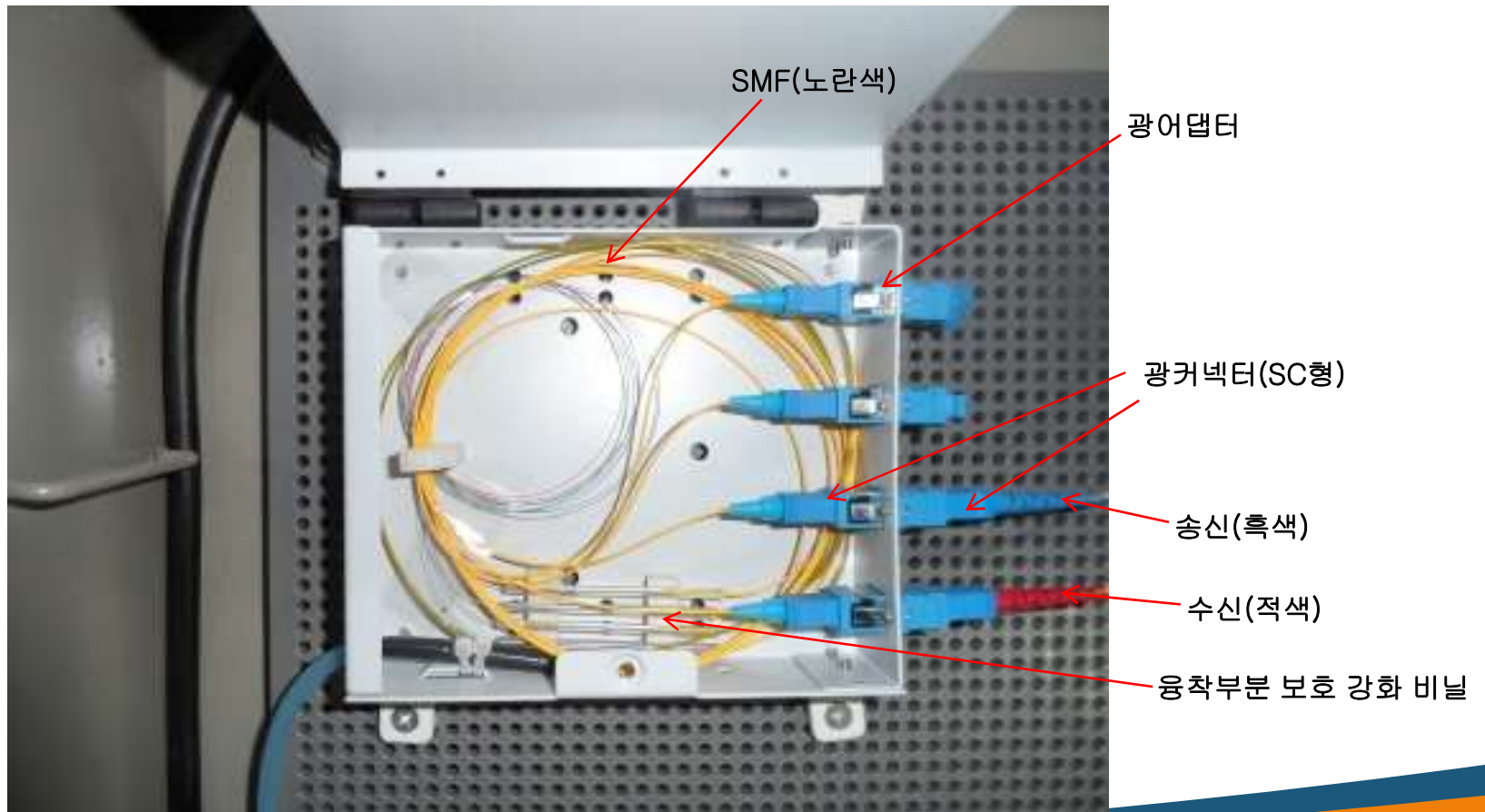
■ 광융착기(Arc Fusion Splicer)

- 광융착기 화면에 광케이블 2개 코어가 나란히 Arrange된 모습
- Arc방전으로 융착 접속



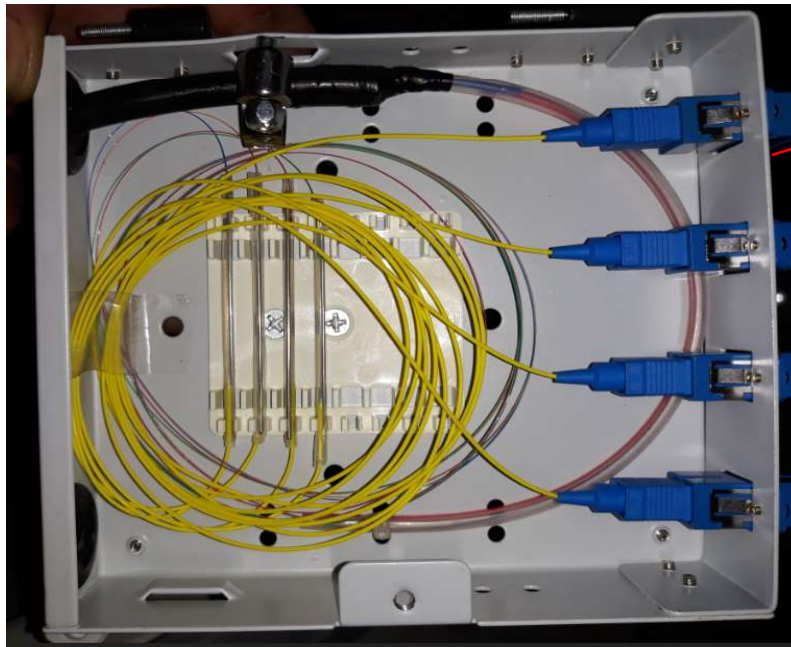
1 정보통신 설비

- 방재실과 동간 홈네트워크 연결하는 TPS실의 벽부형 FDF
 - 4개 광코아 중 2개는 사용, 2개는 예비용



1 정보통신 설비

- FDF함 내부 정리 및 벽에 부착
 - 우측 하단 UTP케이블은 L2스위치 설치후 삽입



1 정보통신 설비

- L2스위치 시공 및 FDF와 연결
 - FDF와 L2스위치간에는 OJC(Optical Jumper Cord)로 연결



1 정보통신 설비

■ 광커넥터의 종류

- 1세대: SC형 광커넥터
- 2세대: LC형 광커넥터



(a) LC 형



(b) SC 형



(c) ST 형



(d) FC 형



(e) MTRJ 형



(f) MU 형

(*주) LC: Lucent Connector, SC: Subscriber(Square) Connector

ST: Straight Tip, FC: Fiber transmission system Connector

MTRJ: Mechanical Transferable Registered Jack, MU: Miniature Unit

[그림] 광커넥터의 형태에 따른 분류

1 정보통신 설비

- 광 패치/점퍼코드(OPC/OJC)) vs 광 피그테일
- 광 점퍼코드: 양단에 커넥터
- 광 피그테일: 한쪽에만 커넥터, 다른 한쪽은 용착



(a) 광 패치코드(SC-SM타입)



(b) 광 피그테일(SC-SM 타입)

1 정보통신 설비

■GBIC(Giga Bit Interface Converter)

- 직렬 전기 신호들을 직렬 광신호로 변환하며, 그 반대로도 변환
- GBIC의 데이터 전송속도는 대개 1Gbps 이상
- 일반적으로 같이 사용되는 광커넥터 형태는

SC형 사용

■SFP(Small Form-factor Pluggable)= Small GBIC

- GBIC과 같은 역할을 하는데, 형태는 GBIC의 절반 크기로 일반적으로 LC형 광커넥터 사용



(a)10/100/1000M SFP Transceiver



(b)10/100/1000M GBIC Transceiver



(c)WDM 2 파장 SFP Transceiver



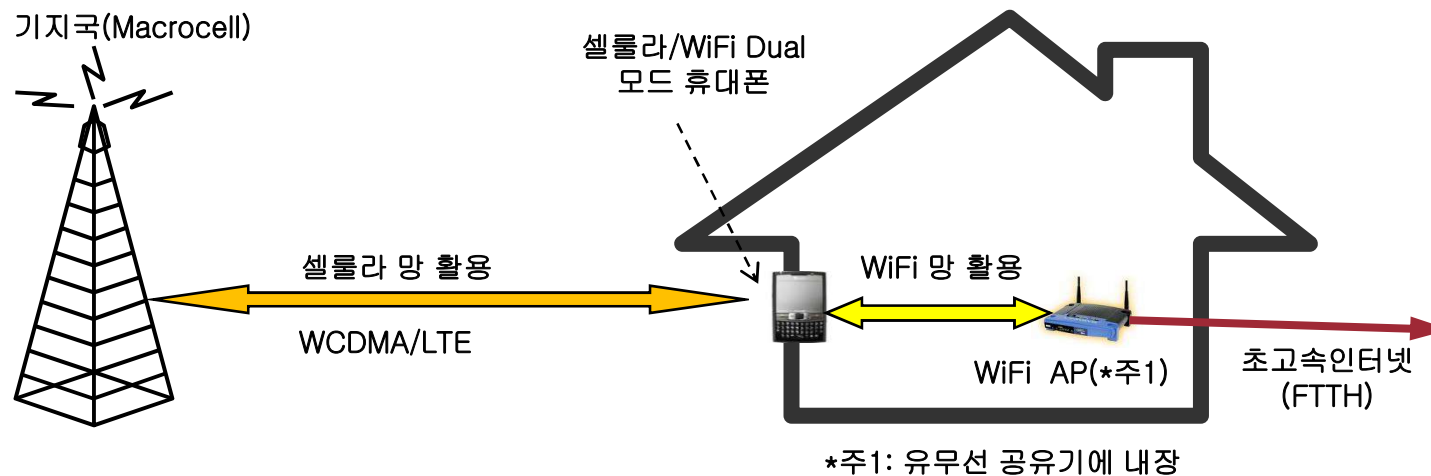
(d)WDM 2 파장 GBIC Transceiver

[그림] GBIC 과 SFP 외양

1 정보통신 설비

▪홈내에서 와이파이 이용

➢유무선 공유기 활용





1 정보통신 설비

■IP공유기: NATP(Network Address Port Translation)

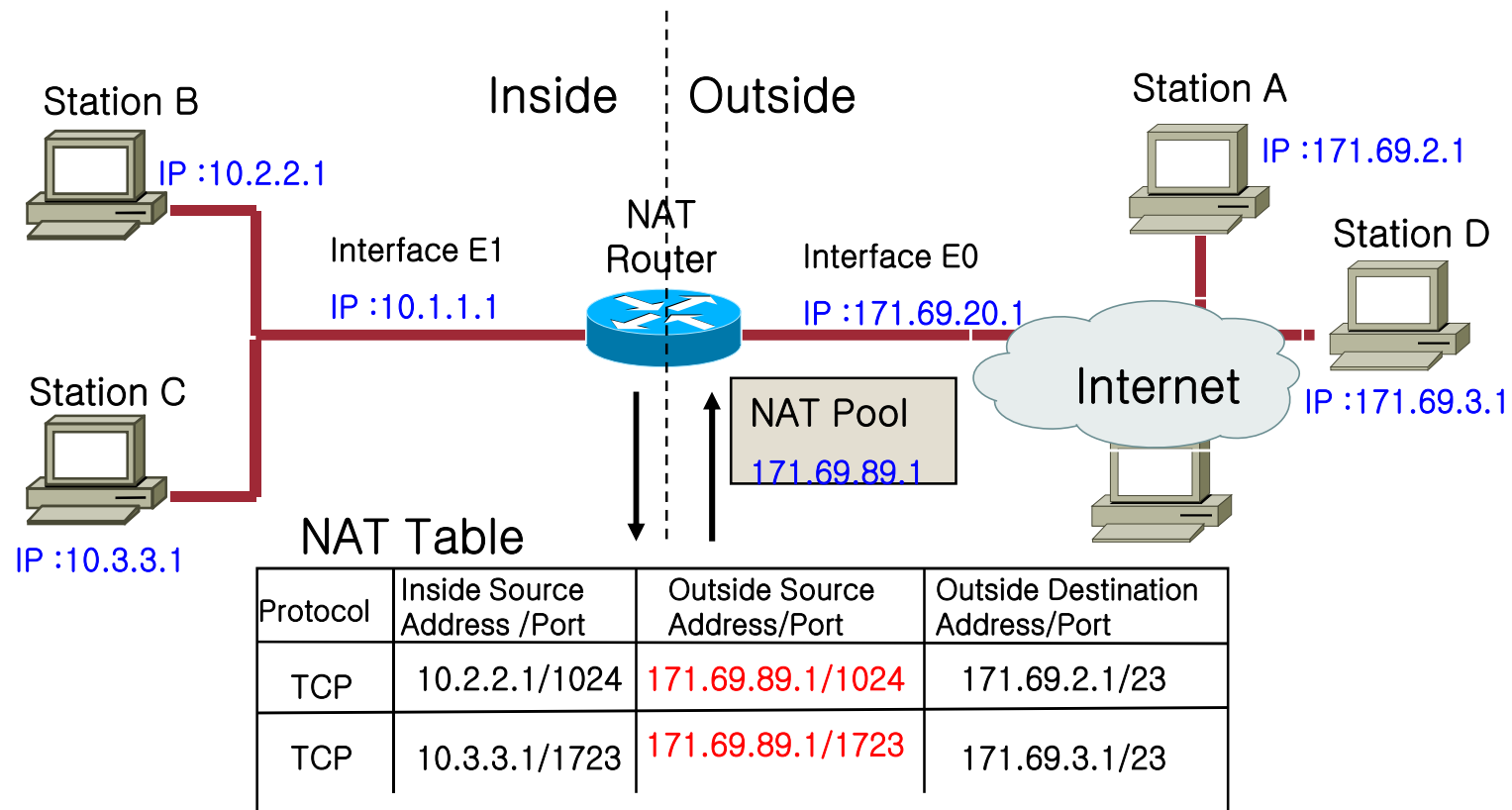
- 내부 **사설 IP**사용자가 100명이 각각 **10.1.1.1.~10.1.1.100**의 사설 IP주소를 사용한다.
- **공인 IP주소**로 **5.1.1.1**만 할당하여 **외부에 있는 IP주소**가 **99.1.1.1**인 사이트에 웹 HTTP 접속하는 경우, 사용자들의 패킷이 NATP를 벗어나서 외부로 나갈 때, **Source IP주소/Port 번호**, **Destination IP주소/Port 번호**는 다음과 같이 구성한다.
 - ❖ 내부 가입자 1 : (5.1.1.1 / **xxx 1**, 99.1.1.1 / 80) - - -
 - ❖ 내부 가입자 2 : (5.1.1.1 / **xxx 2**, 99.1.1.1 / 80) - - -
 - ❖ - - - - -
 - ❖ 내부 가입자 100 : (5.1.1.1 / **xxx 100**, 99.1.1.1 / 80) - - -
- 공유기 내부의 사설 IP주소를 사용하는 PC에서 나가는 트래픽(세션)에 대한 응답으로 외부에서 공유기로 들어오는 트래픽은 해당 PC에서 설정된 **세션 번호(L4 포트번호)**로 **수신**이 가능하다.

1 정보통신 설비

■NAPT(Network Address Port Translation) 동작 원리

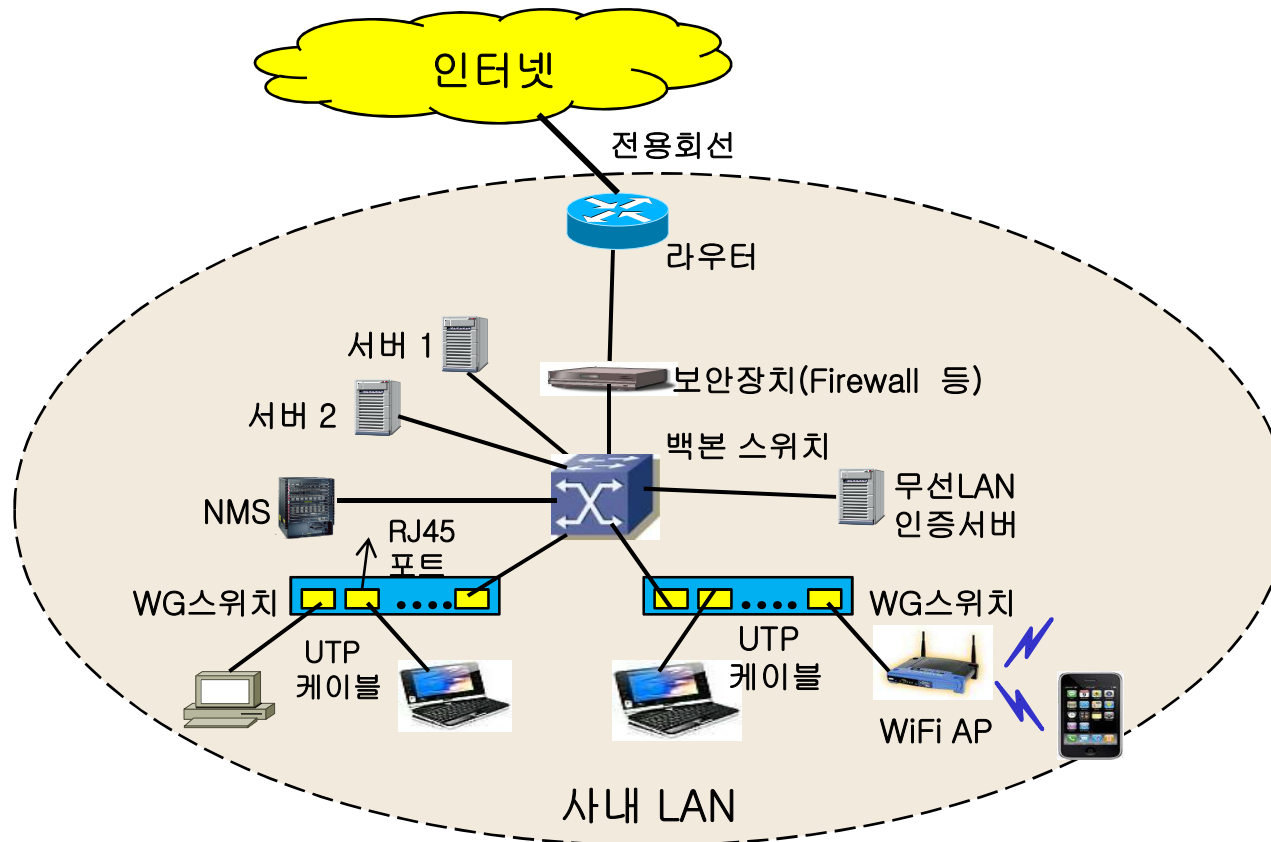
➤사설 IP주소: 10.1.1.1~

➤공인 IP주소: 171.69.89.1



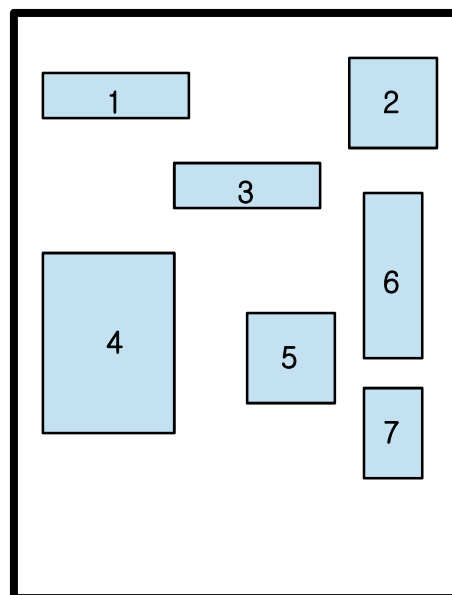
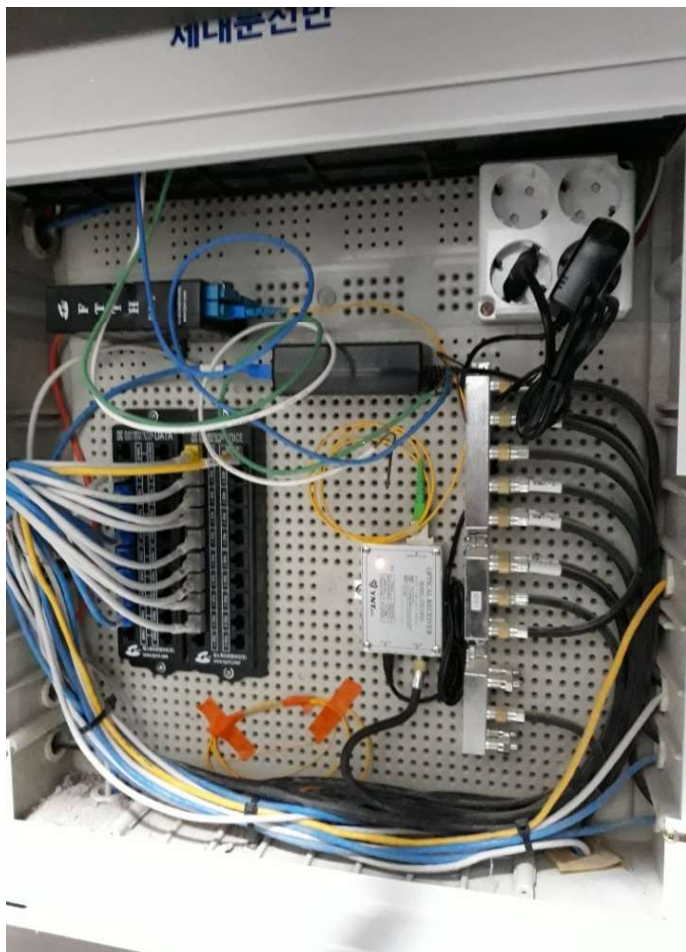
1 정보통신 설비

- 회사 등 홈 외부에서 와이파이 이용
 - LAN스위치에 연결된 WiFi AP를 활용



1 정보통신 설비

■특등급 세대단자함 내부 구조



[사진 설명]

- 1: FDF(4코어)
- 2: 전기콘센트(4구)
- 3: WiFi용 PoE Injector
- 4: Coupler/Multiplexer
- 5: ONU(MATV용)
- 6: SMATV용 분배기
- 7: CATV용 분배기



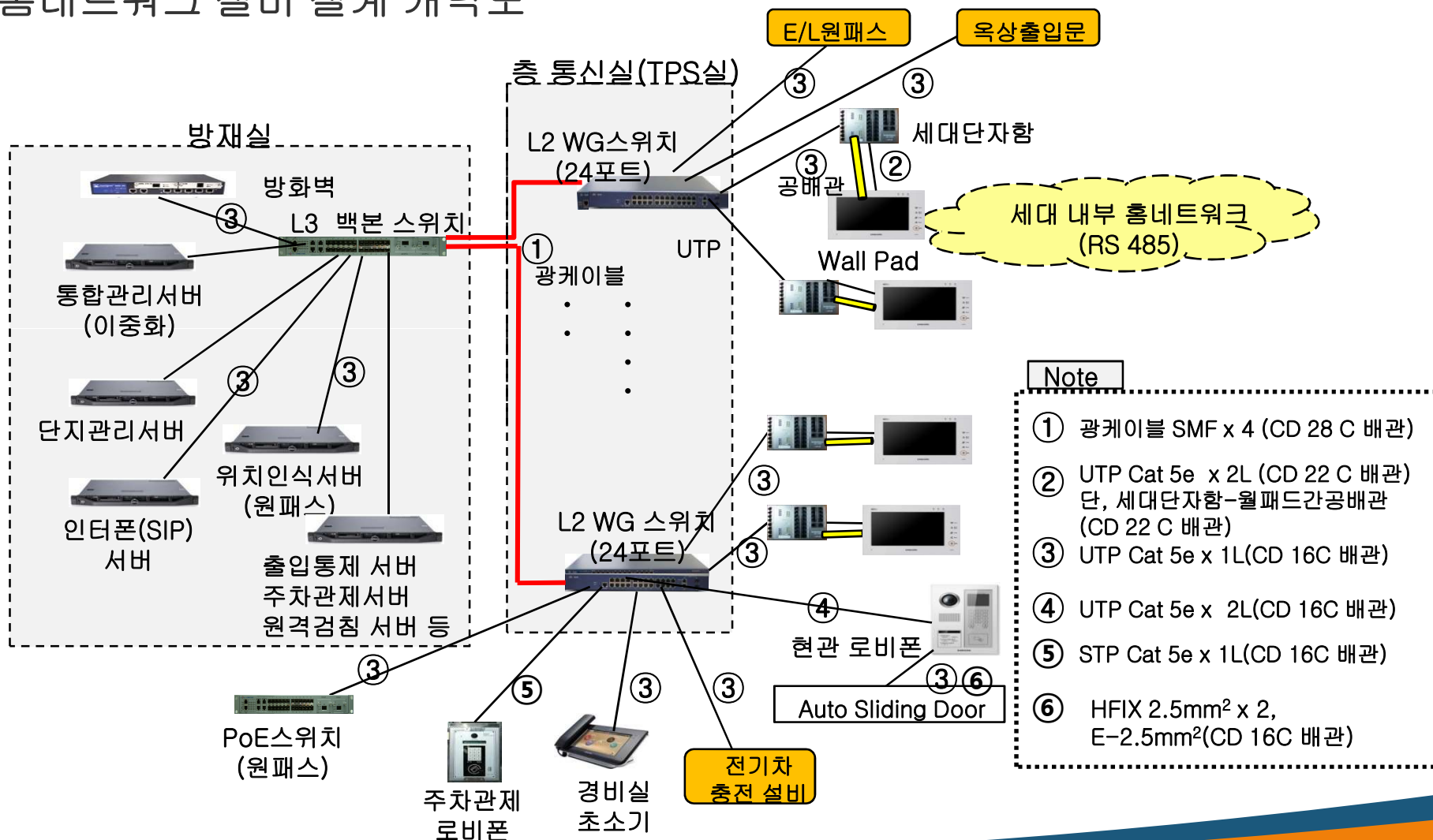
1 정보통신 설비

■ 정보통신설비의 향후 변화 및 발전 전망

- 총론적으로 All IP, All Optical로 발전
 - ❖ SMATV/CATV설비 이외에는 All IP로 발전
 - ❖ 구내 간선계는 광케이블로 전환, 건물간선계, 수평배전계도 광케이블로 전환 전망
- 전통적인 유선 전화는 축소 예상
- 초고속인터넷은 더욱 고속화 추세로 1등급 아파트는 한계에 봉착할 전망
- 통신사 각종 장비 더욱 아파트 단지구내로 진입
- 초고속 인터넷이 E/G-PON방식에서 WDM-PON으로 발전 가능성

2 홈네트워크 설비

◆ 홈네트워크 설비 설계 개략도





2 홈네트워크 설비

■ 홈네트워크 설비

- 아파트 단지내에서 백본 네트워크 역할을 담당하는 중요한 설비이다.
- CCTV설비 이외 대부분 설비 네트워킹에 활용되는 회사의 LAN에 해당
- 홈네트워크는 각 세대의 월패드를 통해 세대 내부의 기기를 연결함은 물론이고, 아파트 단지내에 분산 설치된 다양한 공용설비들을 방재실의 관련 서버들과 연동시켜 편리하게 사용할 수 있도록 구축되어야 한다.

2 홈네트워크 설비

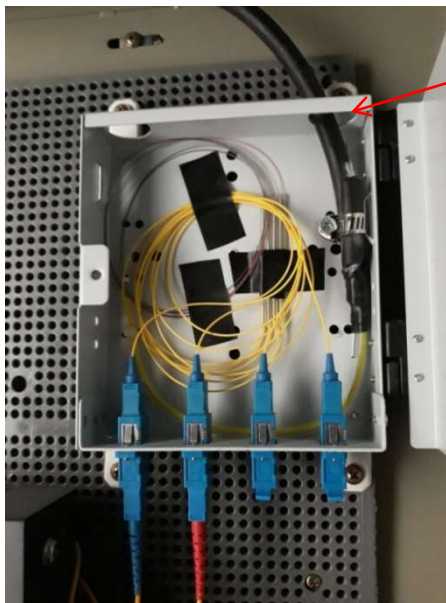
■ 방재실(또는 MDF실) 홈네트워크 설비

- 왼쪽 랙: 단지관리 서버, SID 서버, 원패스 서버, 통합 SI 데이터 수집 서버, REMS 서버 등 홈네트워크와 연동되는 서버들과 공용 제어 키보드 및 모니터 연결 스위치(KVM :Keyboard Video Mouse 스위치)
- 가운데 랙: L3 백본 스위치
- 오른쪽 랙: 각 동의 층통신실 L2 WG 스위치와 연결에 사용되는 광케이블을 성단하는 랙타입 FDF이다.



2 홈네트워크 설비

- 총통신실(TPS실) 홈네트워크 설비, FDF와 L2 WG스위치
 - L2 WG스위치를 방재실의 단지서버와 연결하기 위해 방재실로부터 광케이블 4코어가 입선되어 FDF에 성단된다.
 - 2코어는 실제로 사용되고, 남은 2코어는 예비용이다.



2 홈네트워크 설비

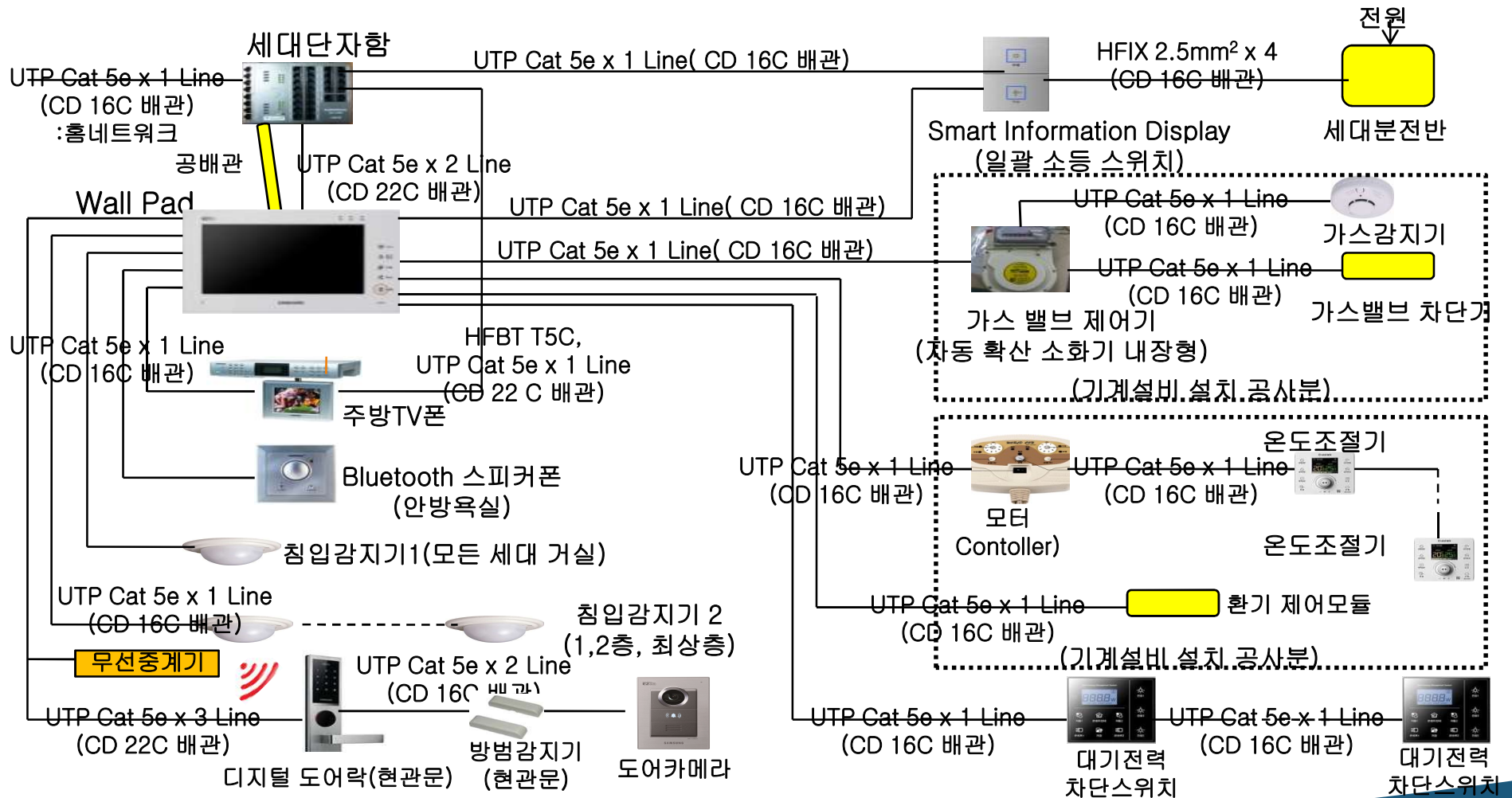
■ 홈네트워크 세대내 설비 : 월패드

- 월패드는 홈네트워크와 연계된 모든 설비를 감시 제어한다.
- 세대내에 있는 자석방범감지기와 동체감지기는 1, 2층과 최상층에만 설치된다.
- 도어카메라, 주방TV폰, 욕실 스피커폰, 가스감지기, 세대 도어락, 가스밸브 제어기(기계설비), 가스밸브 차단기(기계설비), 조명 스위치, 일괄소등 스위치, 난방제어 모듈(기계설비), 환기제어 모듈/전열교환식(기계설비), 화재감지기, 온도조절기(기계설비), 주방 라디오폰, SID(Smart Information Display), 비데 리모콘 전원부, 시스템 에어컨 제어부 등이 월패드에 연결되어 있다.



2 홈네트워크 설비

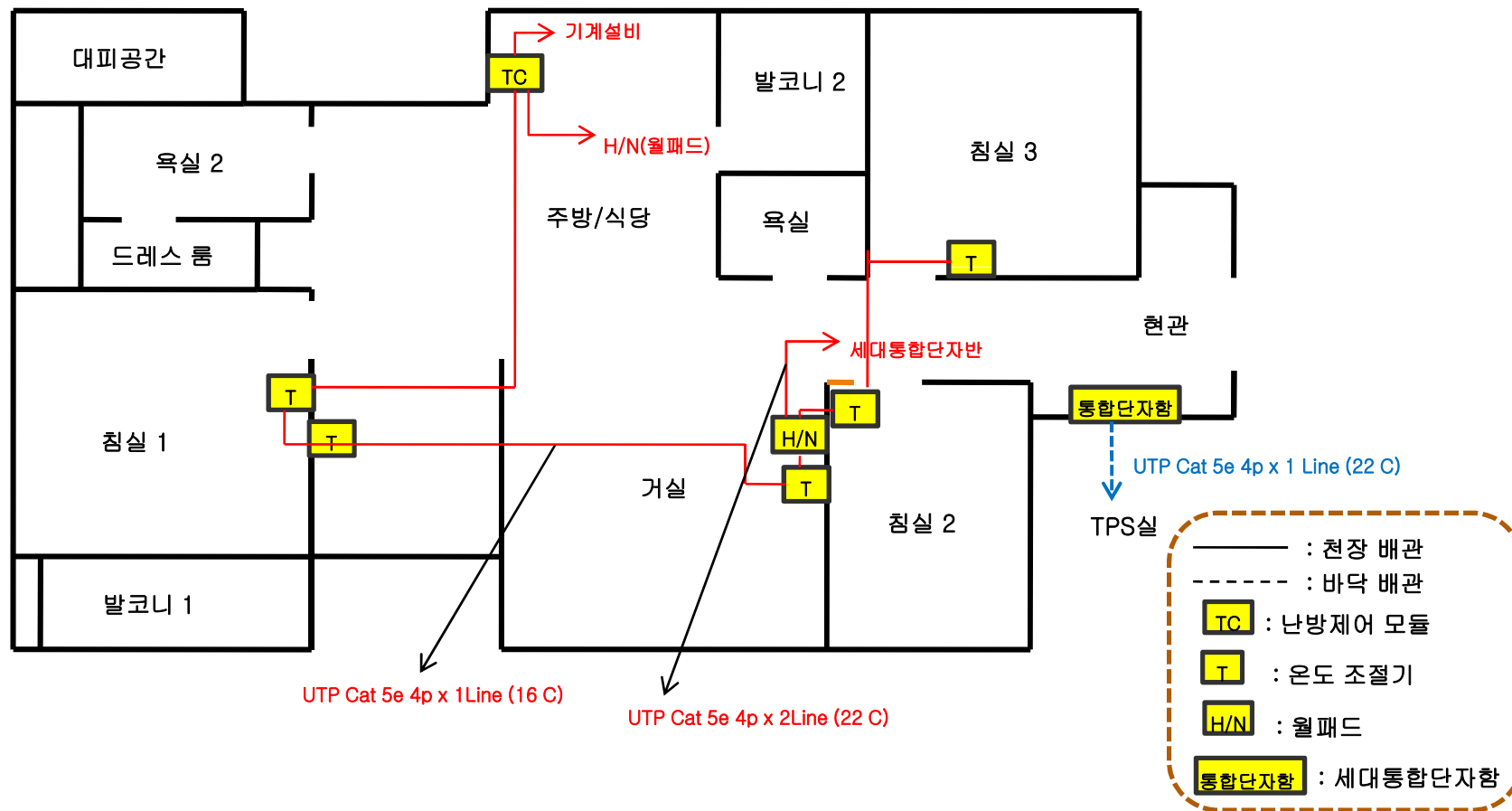
■ 홈네트워크 설비 세대 내부 설계 개략도



2 홈네트워크 설비

▪단위 세대 홈네트워크 설비(온도조절기) 평면도

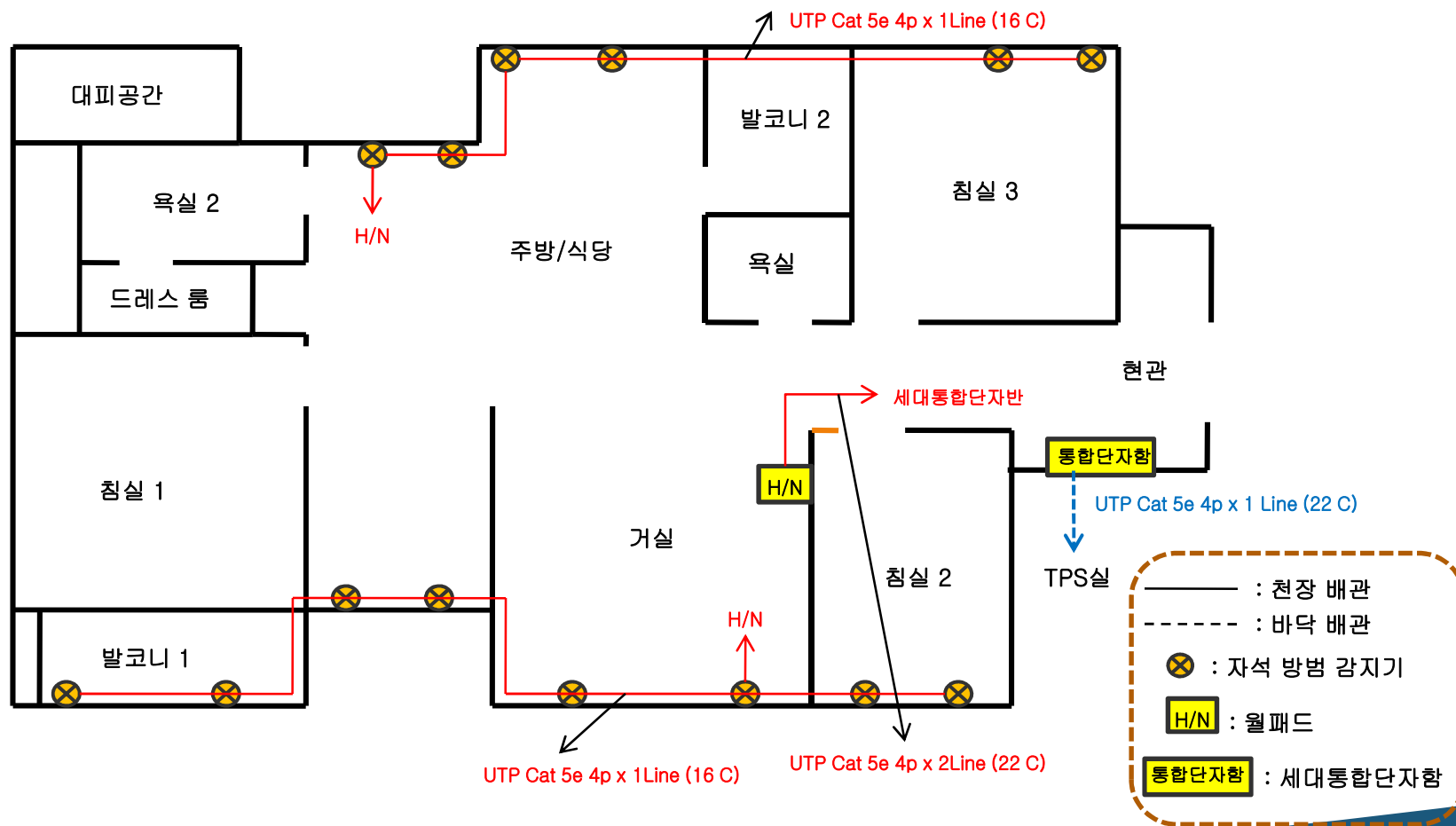
➢RS 485 연동



2 홈네트워크 설비

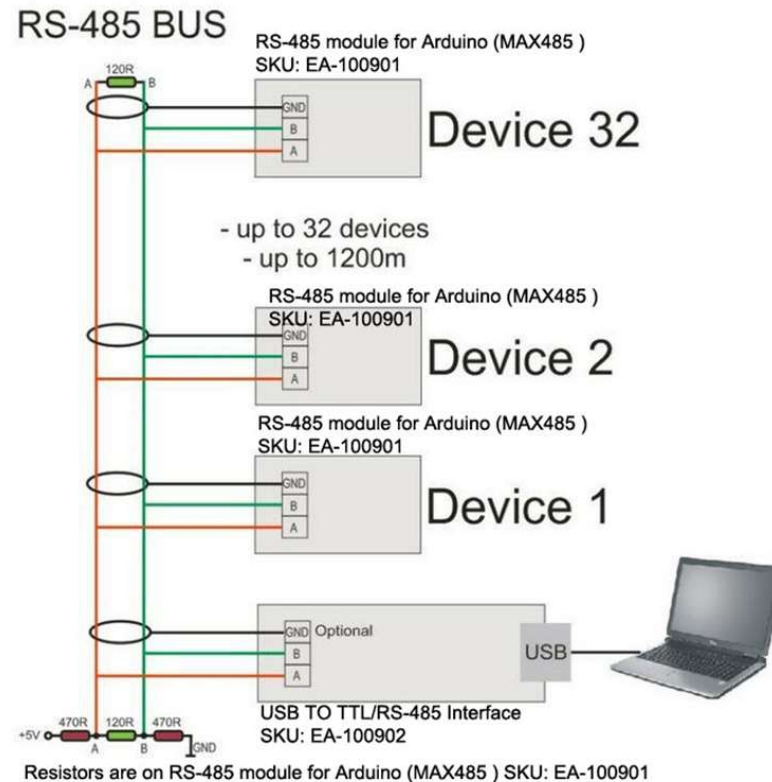
▪단위 세대 홈네트워크 설비(자석 방법 감지기) 평면도

➢RS 485 연동



2 홈네트워크 설비

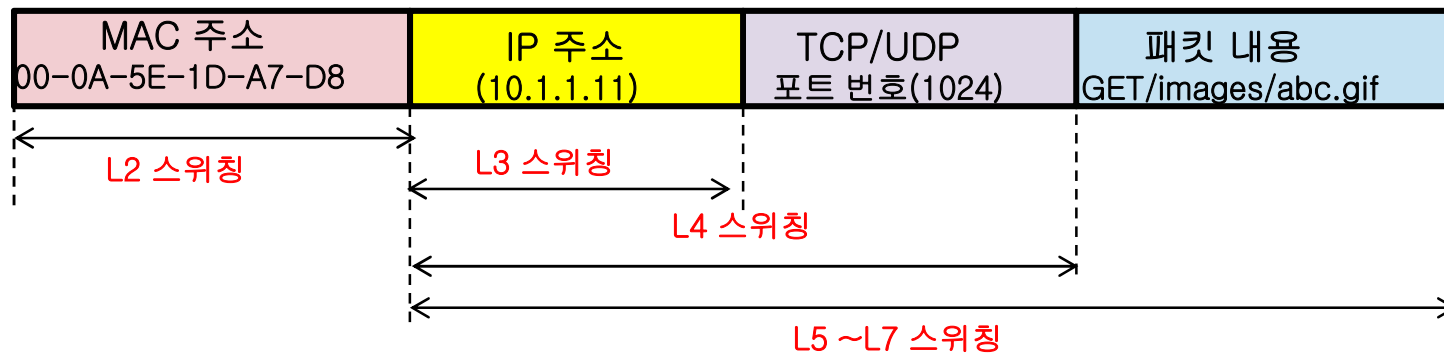
- RS 485 시리얼 통신
 - Half Duplex, 2가닥, 최대 1.2 Km, $\pm 5V$
 - 1: N 통신: 32단말, 128단말(DIP스위치 단자수 7개) 까지 증가



2 홈네트워크 설비

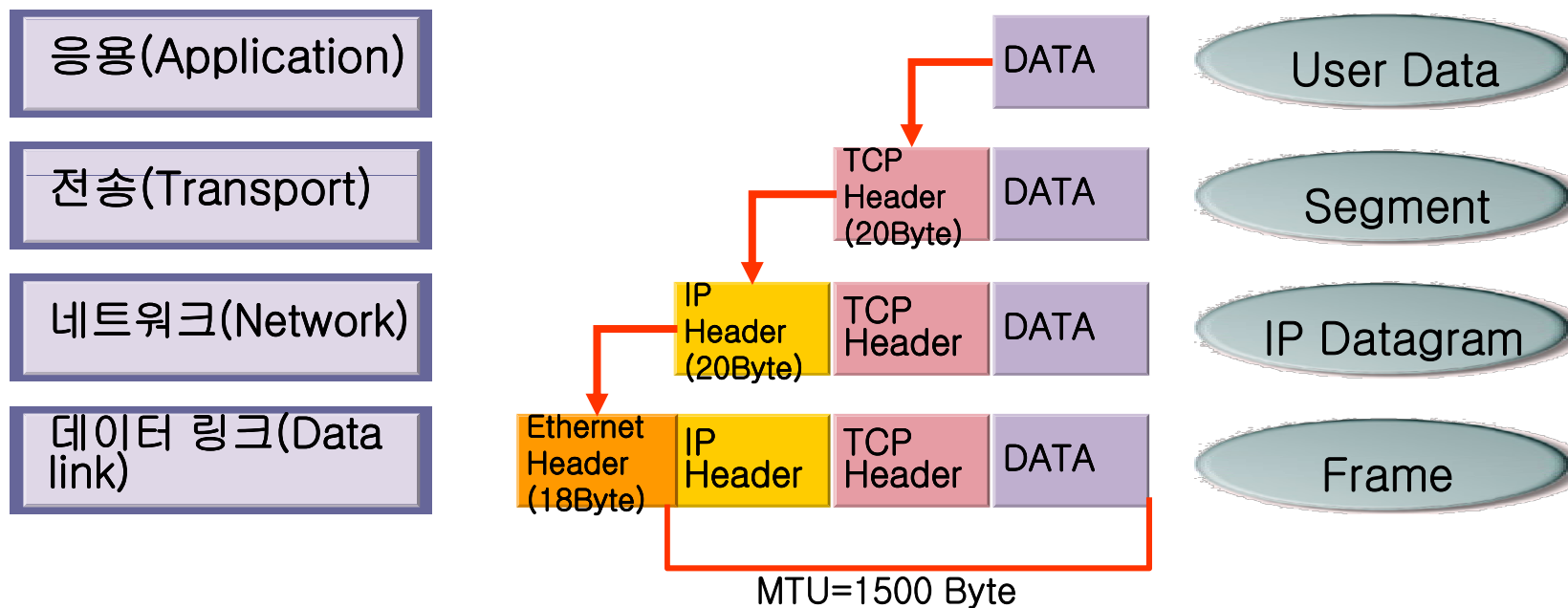
■ L2스위치와 L3스위치의 동작 주소 공간

- 라우터: L3영역의 IP주소
- 스위치: L2영역의 MAC주소



2 홈네트워크 설비

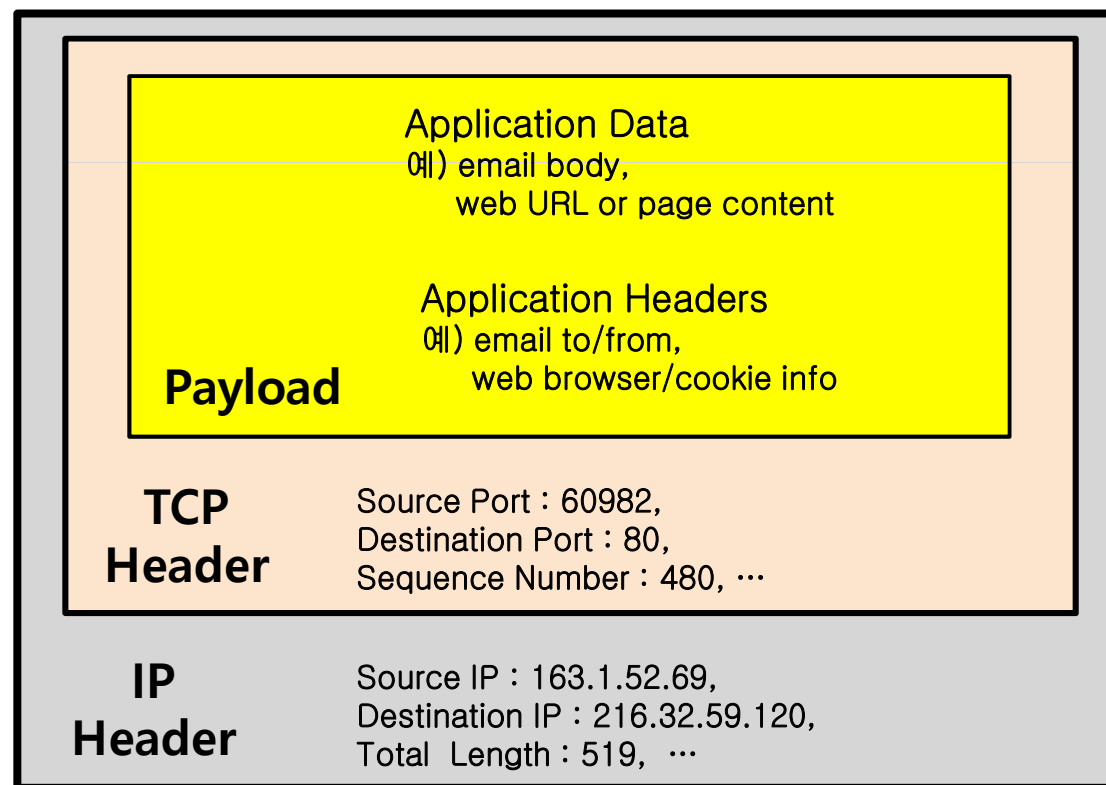
- L2 스위치와 라우터의 동작
 - L2 스위치: Ethernet Header에 기반
 - L3 라우터: IP Header에 기반



❖ Total Size(Ethernet)=1518 , Minimum 64 여기에 Preamble 이 8Byte 추가되면 1526이 된다.

2 홈네트워크 설비

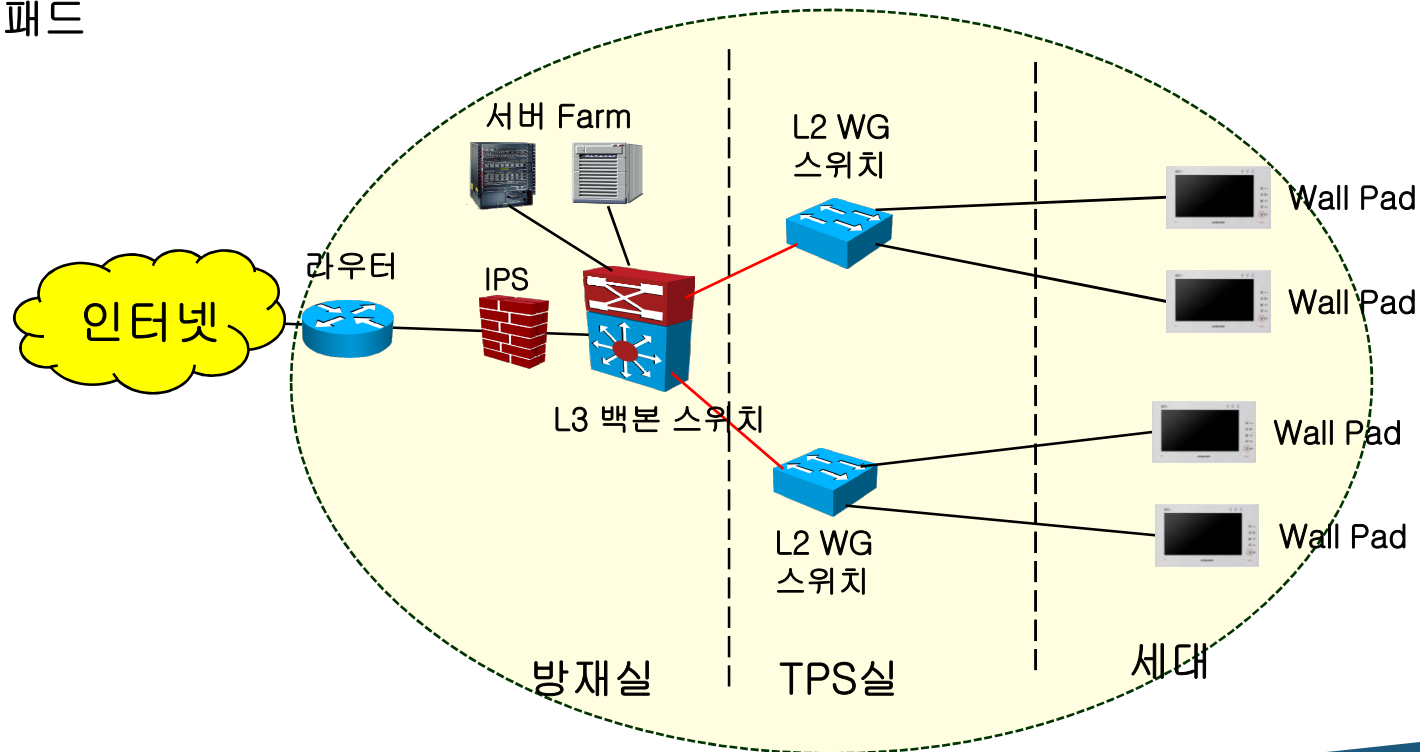
- 인터넷 계층별 패킷 헤더와 페이로드 구조
 - 헤더: IP 헤더, TCP헤더
 - 페이로드



2 홈네트워크 설비

■ 홈네트워크 개략도

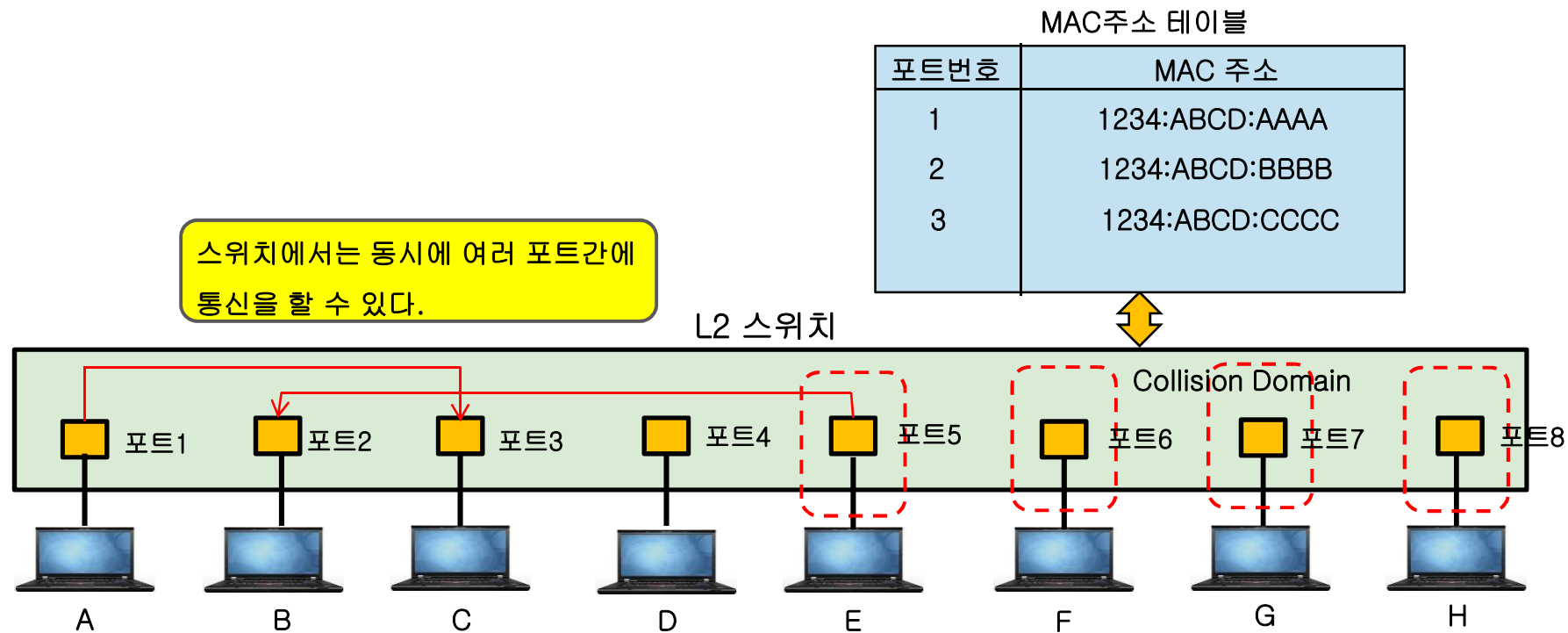
- 서버류
- L3 백본 스위치
- L2 WG 스위치
- 월패드



2 홈네트워크 설비

▪ L2 WG스위치 구성

➢ 24포트 스위치



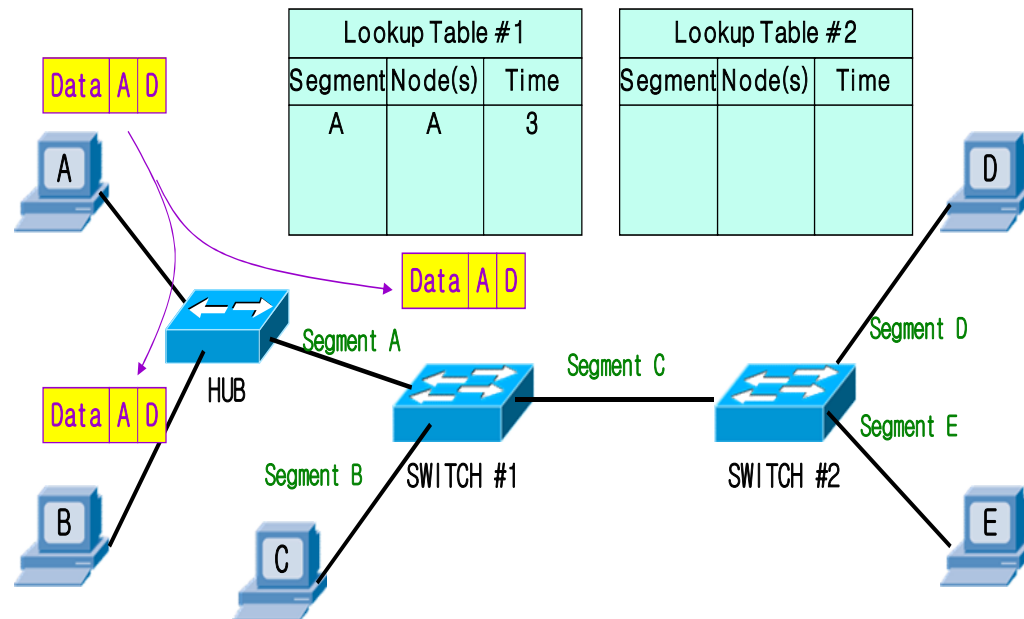
2 홈네트워크 설비

▪ L2스위치 동작 절차

➤ ① Learning : 스위치 #1

❖ PC A가 PC-D로 데이터 전송하면, Switch #1은 PC-A로 부터 패킷을 수신하고 그 MAC주소를 읽고 학습한(Learning) 결과를 Segment A의 테이블에 저장한다.

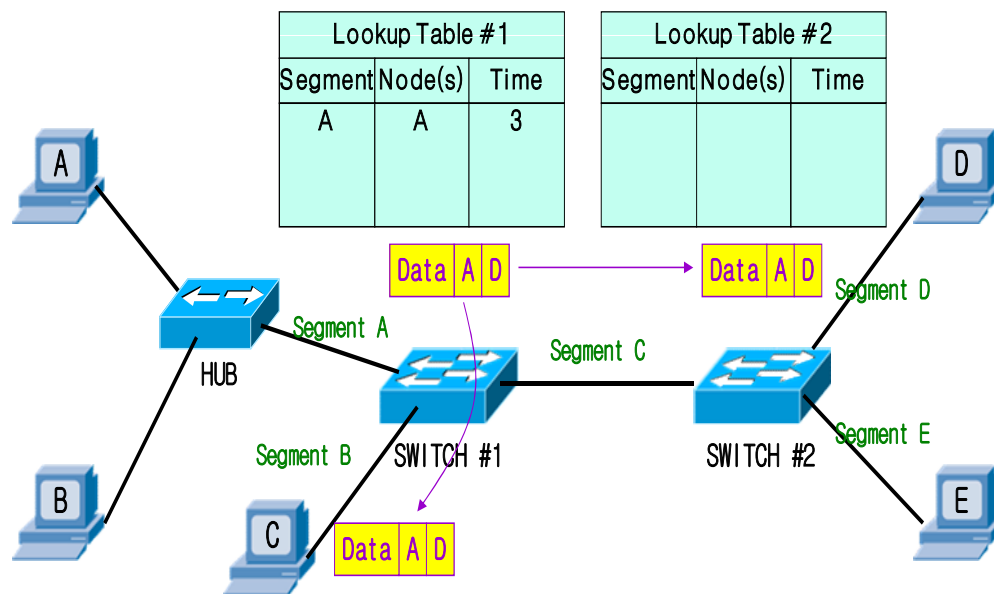
❖ Time 3은 송수신 활동이 없을 경우 삭제되는 시간을 나타낸다.



2 홈네트워크 설비

➤ ② Flooding : 스위치 #1

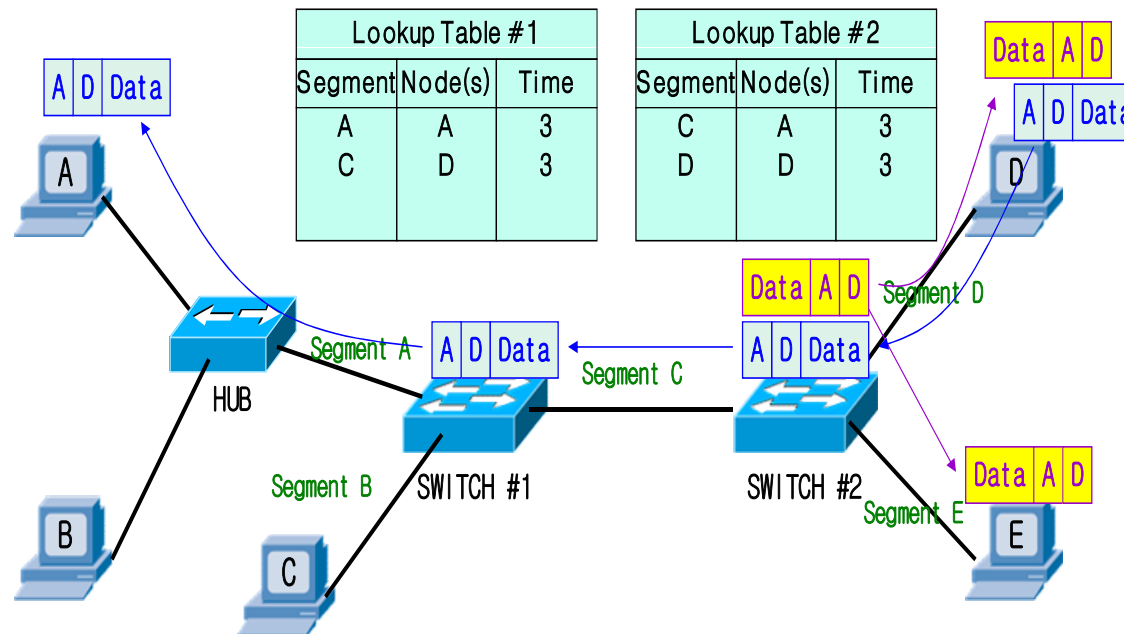
❖ Switch #1은 PC-D가 어디에 있는지 모르기 때문에 Segment A를 제외한 모든 Segment 로 전송한다.(Flooding)



2 홈네트워크 설비

➤ ③ Learning/Flooding : 스위치 #2

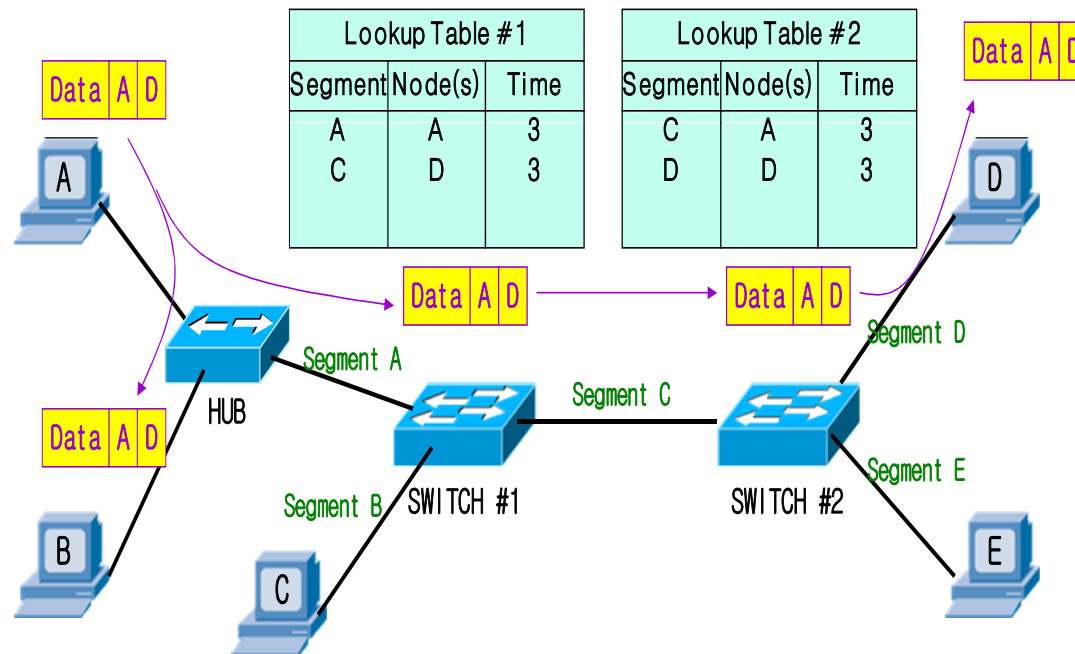
- ❖ Switch #2는 PC-D가 어디에 있는지 모르기 때문에 Segment C를 제외한 모든 Segment로 전송한다.(Flooding)
- ❖ Switch #2는 PC-A에 관한 정보를 학습하여 Segment C의 테이블에 기록한다.(Learning)
- ❖ 그 결과 PC-A와 PC-D간의 연결 경로가 완성된다.



2 홈네트워크 설비

➤④Forwarding : 스위치 #1 & #2

❖PC-D의 위치 정보에 대한 Look-up테이블에 완성되었으므로 PC-A로 부터 PC-D로 가는 패킷 전송시에는 직접 PC-D로 패킷을 포워딩한다.

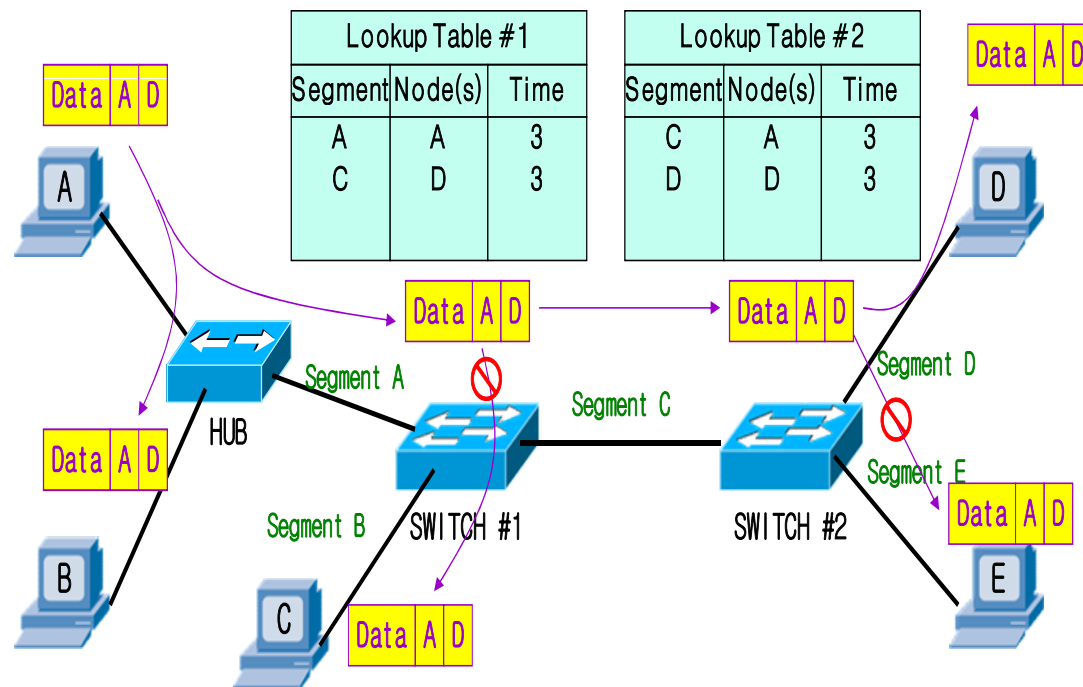


2 홈네트워크 설비

➤ ⑤ Filtering : 스위치 # 1 & #2

❖이후 부터 PC-A로 부터 PC-D로 가는 패킷의 경우, Switch #1은 Segment B의 PC-C로 전송하지 않고(Filtering), 마찬가지로 Switch #2로 Segment E의 PC-E로 패킷을 전송하지 않는다.(Filtering)

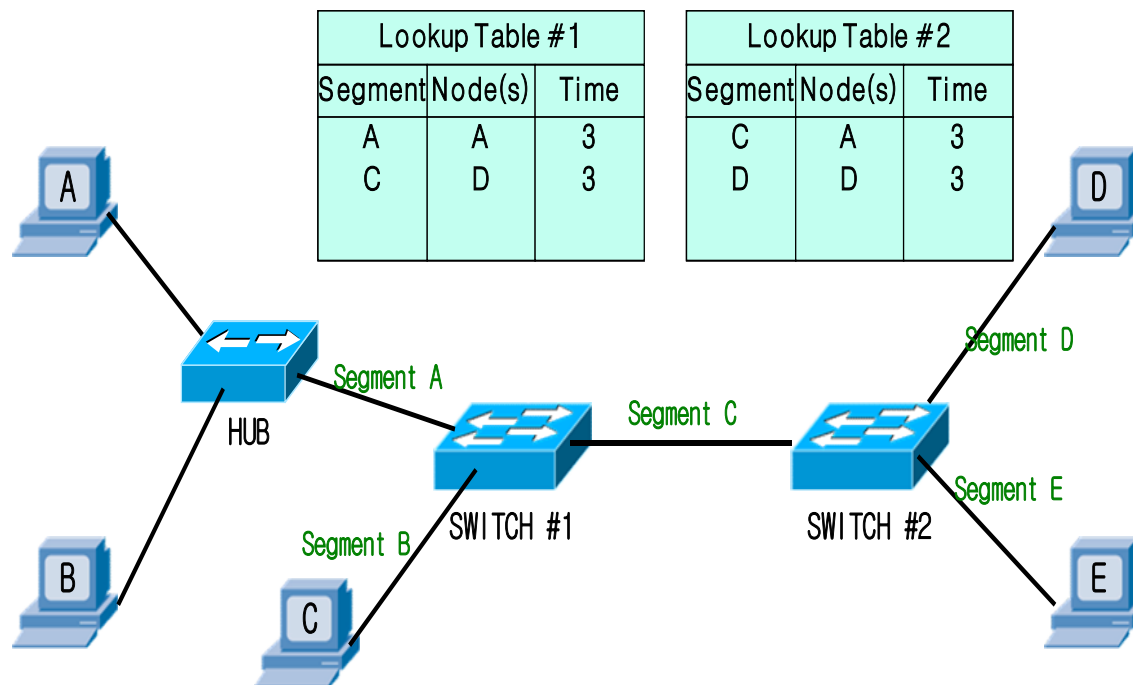
❖그러나 PC-B의 경우에는 PC-A와 Dummy Hub에 속해있으므로 패킷이 전송된다.



2 홈네트워크 설비

➤⑥Aging : 스위치 # 1 & #2

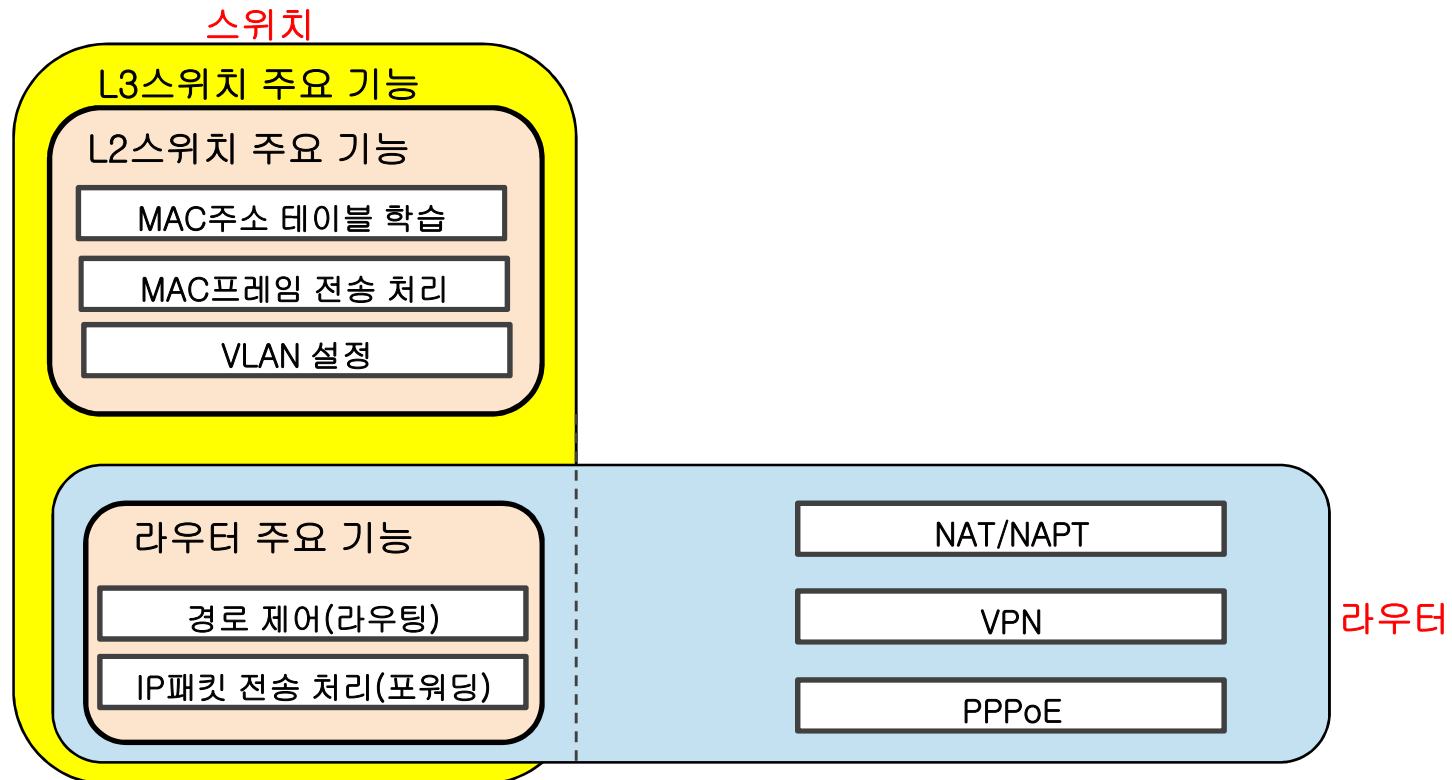
- ❖해당 PC가 송수신하는 패킷이 3분 동안 없을 경우에는 그 엔트리가 삭제되고, Learning과정에 따라 패킷을 주고 받는 새로운 PC의 위치 정보가 기록된다.
- ❖스위치의 Look-up테이블을 유지하는데 적은 양의 메모리를 사용하기 위함이다.



2 홈네트워크 설비

■ L3 백본 스위치 vs 라우터

- L3 백본스위치: LAN의 백본 스위치, VLAN간 스위칭
- 라우터: WAN과 LAN 간 연결에 특화





2 홈네트워크 설비

- 공동 현관 로비폰, EV인터폰, 경비실 초소기, LPR의 인터폰의 구성과 동작

➤ 구성

- ❖ 단말은 VoIP(Voice over IP)단말기 사용
- ❖ 홈네트워크 L2 WG스위치(가까운 TPS실)의 RJ 45포터에 연결되어 방재실의 SIP서버(IP PBX)와 인터워킹

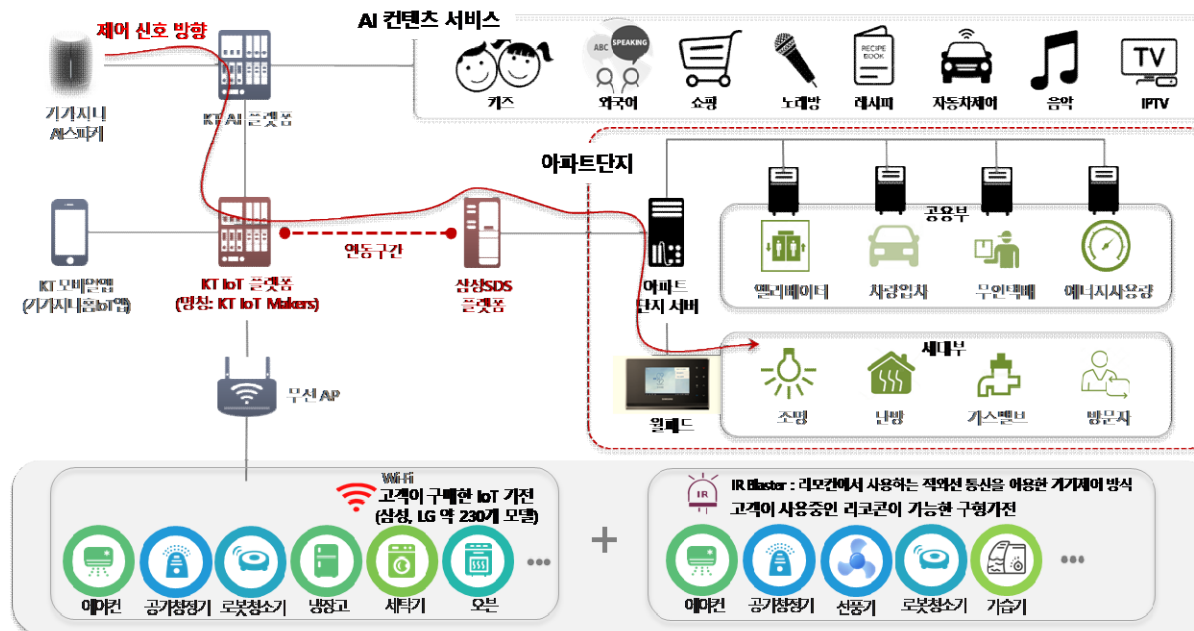
➤ 동작

- ❖ 로비폰 등 단말과 SIP서버와는 SIP(Session Initiation Protocol)로 인터워킹
- ❖ 전화 번호가 IP주소(사설IP주소 사용)로 바뀌어서 라우팅이 이루어짐

2 홈네트워크 설비

■KT의 이스피커 기가지니에 의한 스마트홈 구성

- 이스피커가 아파트 단지 홈네트워크와 연동
- 초기 스마트홈의 한 형태



2 홈네트워크 설비

■스마트홈 기능에 대한 소비자 선호도

- Health care
- Entertainment
- Security
- 편리한 홈쇼핑
- Home Automation



스마트홈 기능 소비자 선호도

1 보안 강화 91.4%

2 가족의 건강관리 (89.0%)

3 즐길 수 있는 콘텐츠 제공 (86.3%)

4 안전한 운전 환경 (84.0%)

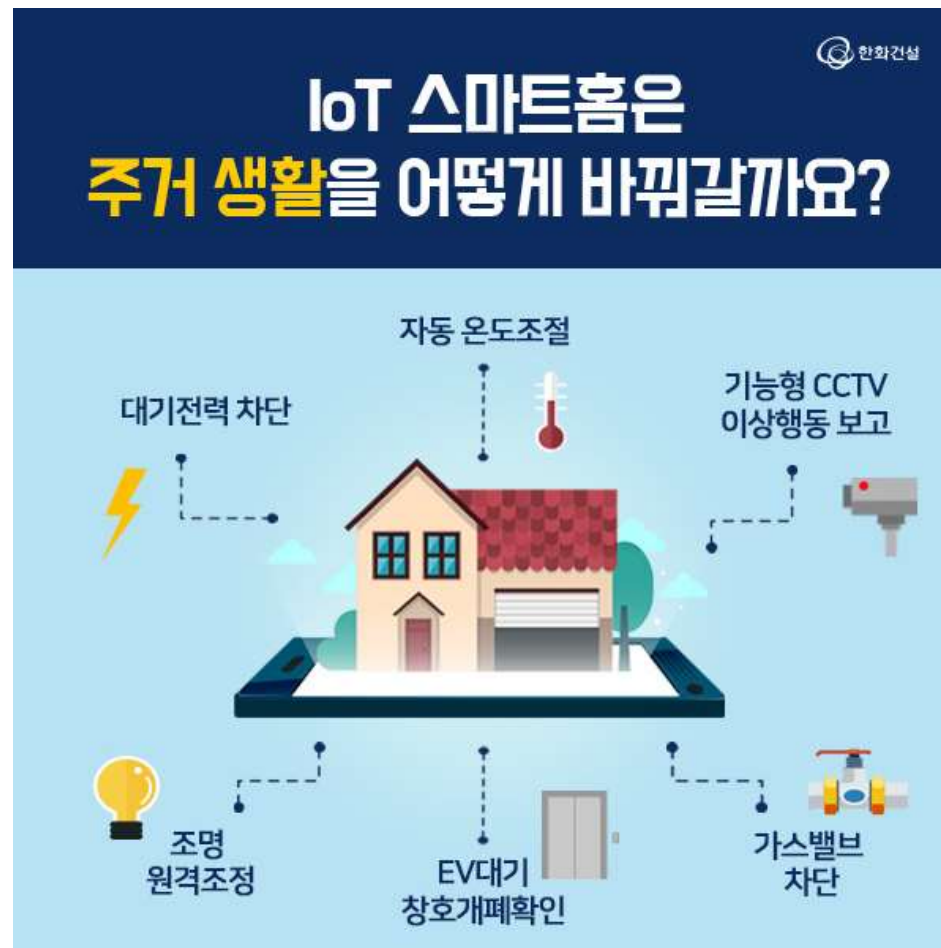
5 편리한 쇼핑 기능 (82.9%)

6 가전·조명기기 자동화 (82.6%)

※출처: 한국스마트홈산업협회

2 홈네트워크 설비

■ IoT 스마트홈



2 홈네트워크 설비

■스마트홈

➢4차 산업혁명 핵심기술이 AICBM= AI + IoT + Cloud + Big Data + Mobile 이 홈에 접목

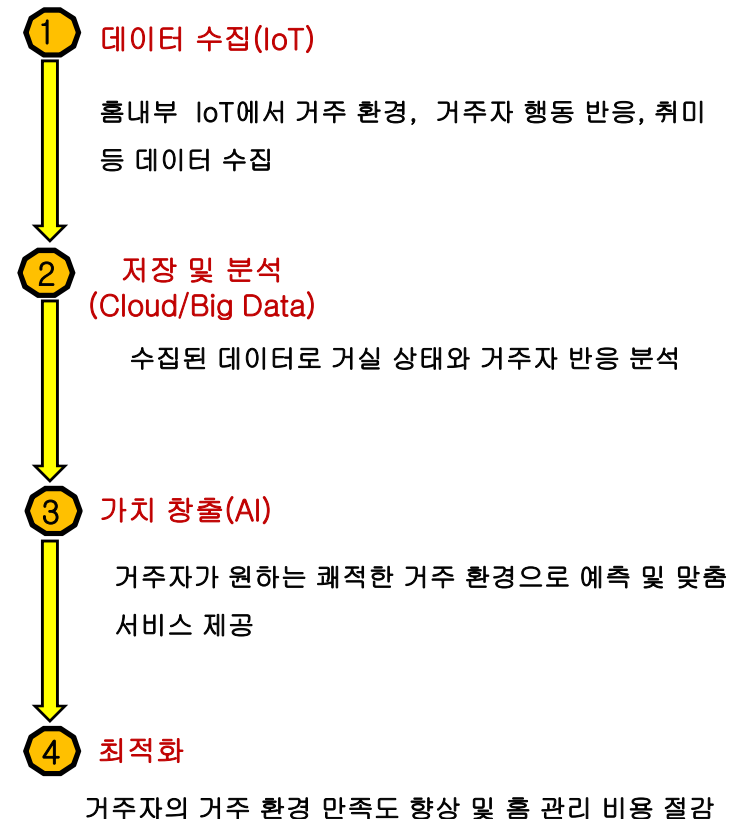
❖홈내에서 이루어지는 모든 현상들(실내 온도, 습도, 조도)과 거주자들의 행동과 반응(선호하는 온도, 습도, 조도 등 생활 환경, 기상, 출퇴근 시간, 취침 시간 등 생활 패턴, 선호하는 음악, 영화 등 취미 생활) 등의 Off line데이터를 IoT를 통해 On line데이터화 해서

❖Mobile/유선통신회선을 통해

❖관제센터의 Cloud에 저장하고

❖Big Data로 만들어서

❖AI를 통해 분석해서 관리비용을 절감하고 거주자들에게 스마트한 공간을 제공함으로써 거주자들의 삶의 질과 행복을 높여 왕(王)처럼 느끼게 하는 맞춤형 예측서비스를 제공하는 플랫폼 제어 기반의 홈을 가리킨다.





2 홈네트워크 설비

■ IoT 보안

- IoT 세상에선 PC·서버·네트워크 보안 처럼 백신이나 방화벽 같은 보안 솔루션을 추가하는 기존의 방식으로 한계가 있으며, '디바이스 보안'이 필요하다는 목소리가 높아지고 있다.
- IoT기기의 프로세스 파워, 메모리가 제한돼 있어 보안 솔루션을 설치하고 실행하기 어려운 데다 물리적인 접근이 쉬워 인증·암호키를 보호하기도 어렵다.
- 수많은 종류의 하드웨어와 운영체제(OS), 앱이 존재하는 만큼 위협이나 공격의 종류까지 매우 다양하다는 것도 디바이스 보안의 문제점 중 하나다.
- IoT 기기는 PC보다 보안이 취약하고 최근 숫자가 급증하고 있기 때문에 해커들의 새로운 타겟이 되고 있다. 사물인터넷을 이용한 DDoS 공격도 급증하고 있다.

■ 기존 인터넷 보안 vs 사물인터넷(IoT) 보안

- The diagram illustrates the IoT ecosystem structure, categorized into three main layers: Device (디바이스), Network (네트워크), and Platform/Service (플랫폼/서비스).

기존 (Existing): This layer shows traditional IT infrastructure. It includes a '센서/디바이스' (Sensor/Device) section with '컴퓨터' (Computer) and '스마트기기' (Smart Device). The '네트워크' (Network) section includes '유선 네트워크' (Wired Network) and '3G/LTE 무선 네트워크' (3G/LTE Wireless Network). The '플랫폼/서비스' (Platform/Service) section includes '단일 서버' (Single Server) and '단일 DB' (Single DB).

IoT 환경 (IoT Environment): This layer shows the expanded IoT ecosystem. It includes a '센서/디바이스' (Sensor/Device) section with various smart devices like '스마트홈' (Smart Home), '스마트가전' (Smart Home Appliances), '출입통제 시스템' (Access Control System), '카셰어링' (Car Sharing), '지능형 교통시스템' (Intelligent Transportation System), '원격의료' (Remote Medical Care), '의료기기' (Medical Devices), '웨어러블 헬스케어' (Wearable Health Care), 'BMR', '스마트그리드' (Smart Grid), '스마트미터' (Smart Meter), and '제어시스템' (Control System). The '네트워크' (Network) section includes '게이트웨이' (Gateway), '3G/LTE' (3G/LTE), 'Wi-Fi', and '무선랜' (Wireless LAN). The '플랫폼/서비스' (Platform/Service) section includes '클라우드 빅데이터' (Cloud Big Data), '웹사이트' (Website), '모바일 앱' (Mobile App), and '애플리케이션' (Application).

IoT 보안 환경 (IoT Security Environment): This layer highlights security concerns. It includes a '디바이스' (Device) section with '불법 디바이스' (Illegal Device), '불법 접근' (Illegal Access), '악성코드 삽입' (Malicious Code Insertion), '오작동, 센싱 정보 유출' (Malfunction, Sensing Information Leakage), and '미승인 센서 사용 등' (Unauthorized Sensor Use, etc.). The '네트워크' (Network) section includes '트래픽 분석' (Traffic Analysis), '도청 및 변조' (Eavesdropping and Tampering), '데이터 유출' (Data Leakage), '불법 접근' (Illegal Access), and '서비스 거부 공격 등' (Denial of Service Attack, etc.). The '플랫폼/서비스' (Platform/Service) section includes '불법 접근' (Illegal Access), '정보 유출' (Information Leakage), '프라이버시 침해' (Privacy Violation), '펌웨어 조작' (Firmware Manipulation), and '서비스 거부 공격 등' (Denial of Service Attack, etc.).



2 홈네트워크 설비

■ 스마트 IoT홈의 보안

- 지금은 PC와 스마트폰 해킹만 걱정하면 되지만, 사물인터넷 시대에는 TV, 자동차, 쓰레기통 등 **모든 사물이 해킹**될 수 있기 때문이다.
- 실제 사물과 직접 연결해 서비스를 제공하기 때문에, **사이버 공간의 위험이 현실 세계로 확산될 위험**이 더 커지게 된다.
 - ❖ 인터넷이 연결된 **커넥티드카를 해킹해 이상한 목적지로 데려가는 일**이 발생할 수도 있다.
 - ❖ 해커가 인터넷이 **연결된 스마트 냉장고**를 해킹해 **냉장고 문을 꼭 닫은 채 열어주지 않을** 수도 있고, 인터넷이 연결된 **가정의 온도 조절기(예를 들어 Nest)**를 **최대치로 높이고 돈을 요구할** 수도 있다.

2 홈네트워크 설비

■인터넷 보안은 근원적인 문제

➤인터넷은 기본적으로 신뢰할 수 있는 ‘착한’ 사용자를 대상으로 만들어졌기 때문에 보안 대책을 기본 핵심 기능으로 설계하지 않았다.

➤인터넷 설계 원칙은 정보를 주고받는 Server-Client간에 트래픽을 감시하거나 조정하는 것 보다, 정보전달이 빠르게 이뤄지게 하는데 초점을 맞추었다.

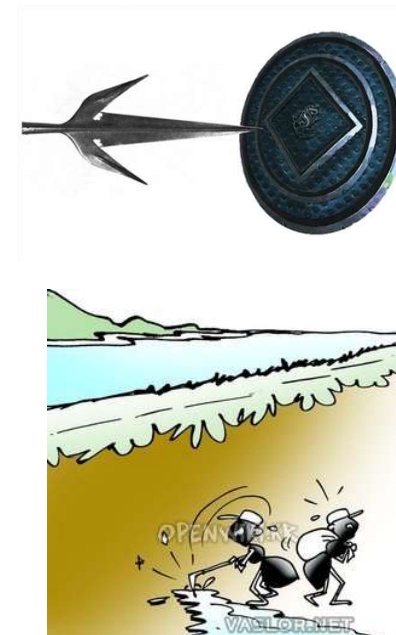
■인터넷 보안을 잘 표현한 사자성어

➤모순(矛盾)

➤무엇이든지 뚫을 수 있는 창과 무엇이든지 막을 수 있는 방패

➤제궤의혈 (堤潰蟻穴)

❖큰 제방(堤)도 개미구멍(蟻穴)으로 무너진다.



2 홈네트워크 설비

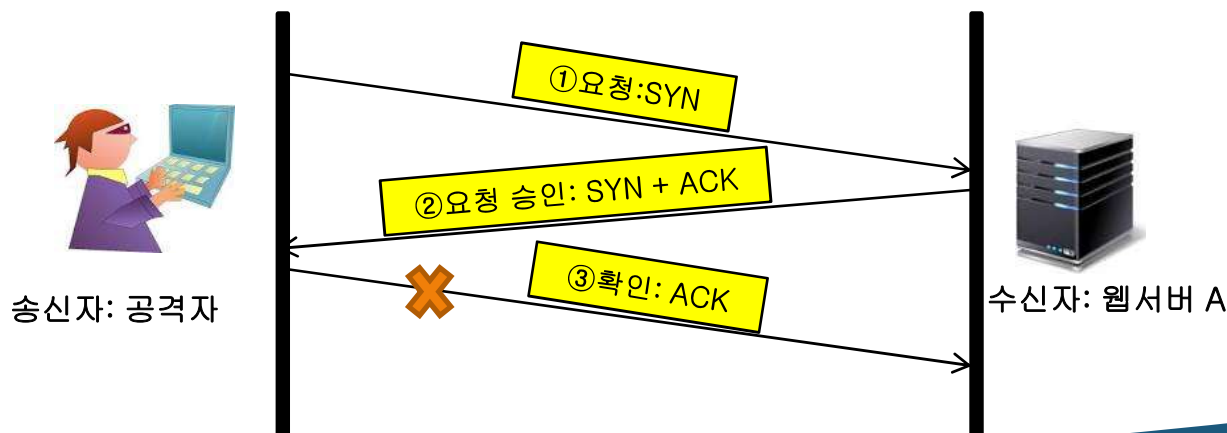
■인터넷 보안 문제 사례: TCP 3 Way Handshaking기반의 SYN Flooding공격

➤공격자가 서버A로 가상의 클라이언트로 위조한 수천개의 TCP접속을 위한 SYN를 보낸다.

❖이때 패킷 내부의 발신지IP주소를 속이거나 존재하지 않는 IP주소로 설정한다. 그러면 서버A는 새로운 TCP접속을 만들기 위해 실제로는 존재하지 않거나 동작하지 않는 IP주소를 갖는 호스트로 응답을 한다.

➤서버A는 SYN/ACK응답을 보낸 클라이언트로부터 ACK가 올때까지 기다리게 되는데, 서버A는 ACK를 받지 못하게 된다.

❖서버A는 ACK메시지를 받을때까지 버퍼와 같은 자원을 계속 종료하지 않고 열어두게 되는데, 계속 누적될 경우 결국은 서버A가 시스템 다운되거나 서비스가 중단되는 사태가 발생하게 된다.



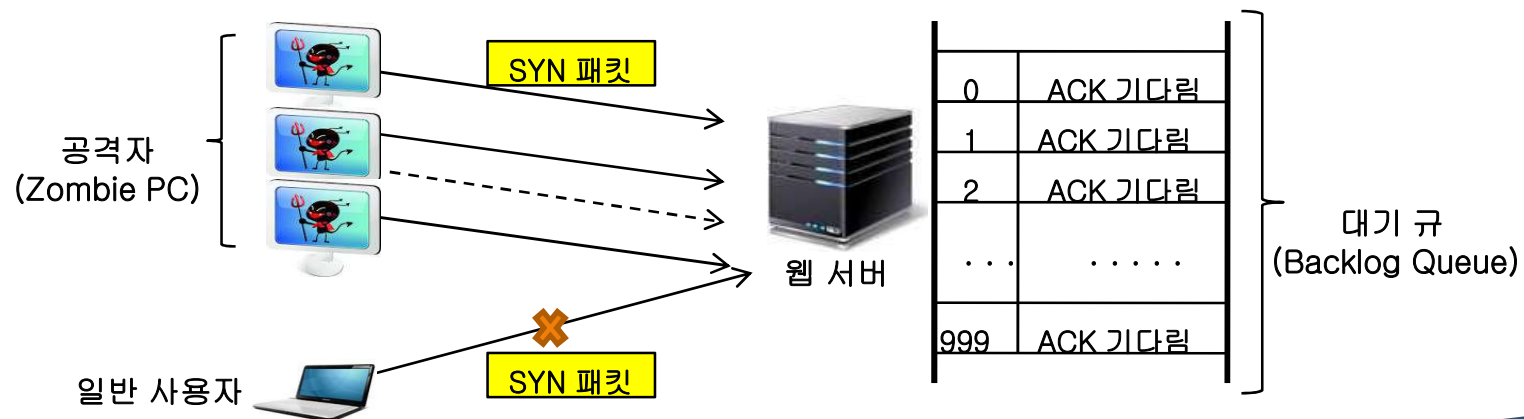
2 홈네트워크 설비

■ TCP SYN Flooding 공격을 받는 웹 서버의 대기 큐(Backlog Queue) 상태

➢ 만약 동시에 1000명에게 서비스를 제공할 수 있는 웹 서버를 공격자가 TCP SYN Flooding 방식으로 1000개의 접속 요청으로 공격하는 경우, 1000개의 대기 큐(Backlog Queue)가 차버리게 되므로 정상적인 사용자의 요청이 도착하더라도 웹 서비스를 이용할 수 없다.

❖ 웹 서버는 일정 시간이 지나면 대기 큐의 연결 요청을 복구시켜버리지만 공격자는 계속 대규모의 TCP SYN 패킷을 보내어서 웹 서버의 대기 큐가 항상 가득 차도록 공격을 지속하므로 서비스가 복구되지 않는다.

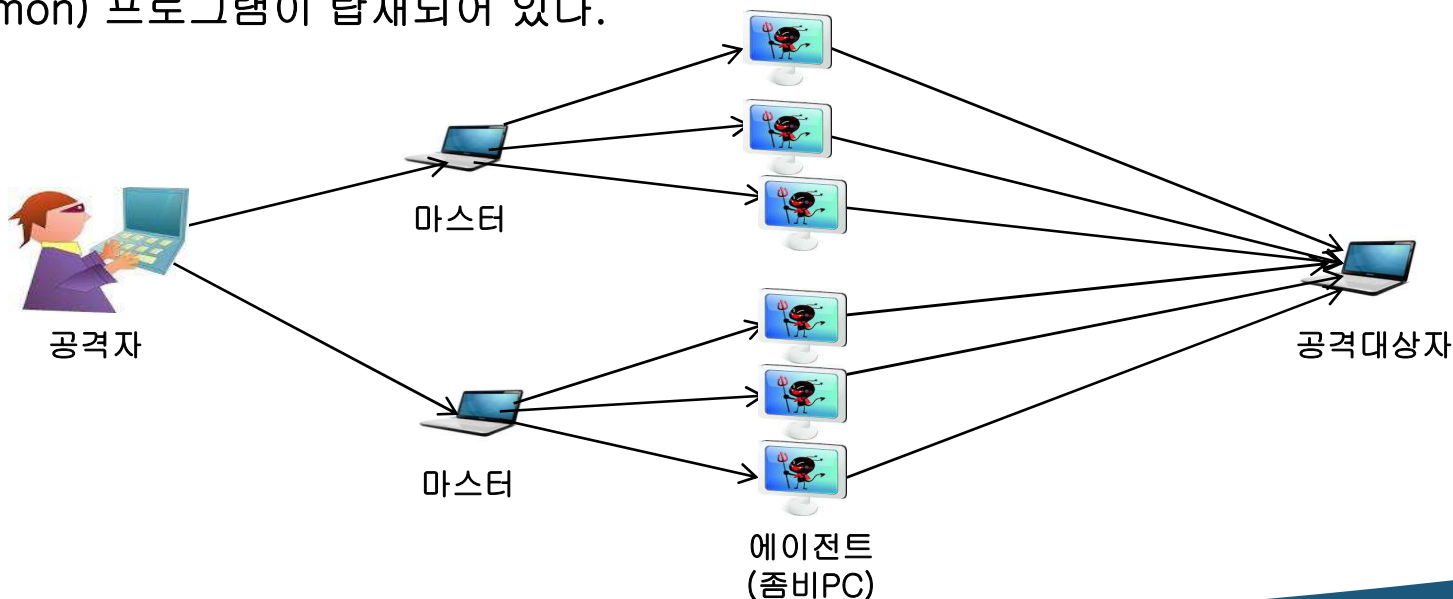
❖ 대기 큐에서 지워지는 속도 보다 더 빠르게 웹 서버의 한정된 네트워크 자원을 지속적으로 소진시켜 다른 일반 사용자들이 서버의 서비스를 받지 못하게 한다.



2 홈네트워크 설비

■인터넷 보안 문제 사례: DDoS

- 공격자는 공격을 주도하는 자이고, 에이전트는 실제 공격을 하는 주체, 다른 용어로 슬레이브, 봇, 좀비 등으로 불리운다.
- 공격 대상자는 공격의 피해자이고, 마스터는 공격자로 부터 직접 공격 명령을 전달받아 여러대의 에이전트로 전달하는 중간 역할을 하는데, 게이트웨이가 이런 역할을 한다.
- 마스터의 PC에는 핸들러(Handler) 프로그램이 탑재되어 있고, 에이전트 PC에는 데몬(Daemon) 프로그램이 탑재되어 있다.

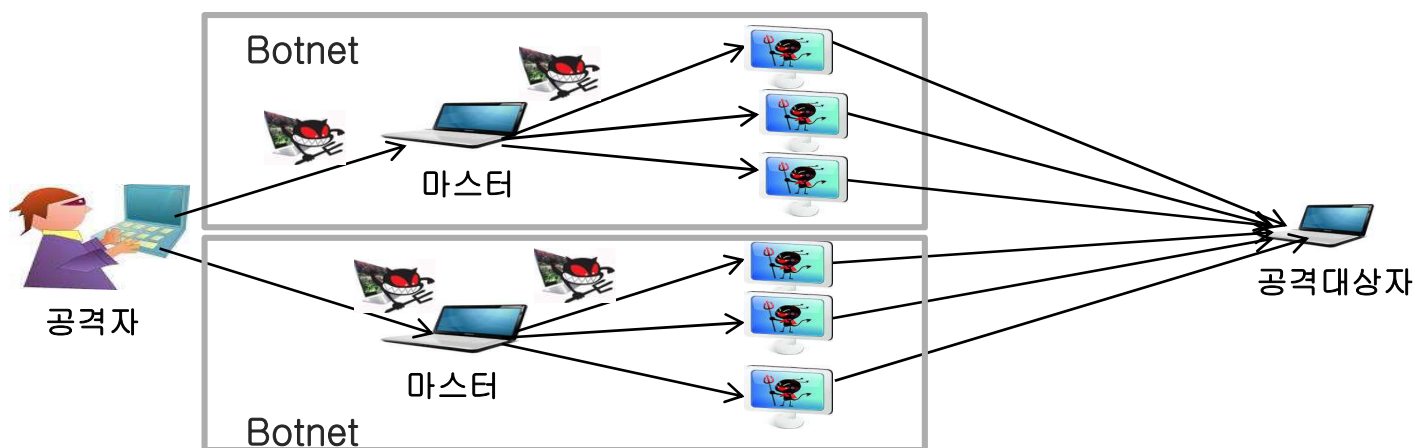


2 홈네트워크 설비

■ 인터넷 보안 문제 사례: 악성코드와 결합하는 DDoS

➢ 최근에는 브로드캐스트 방식의 메시지를 게이트웨이에서 차단함으로써 ICMP나 UDP Flooding 방식의 DDoS는 상당히 감소하였다. 그 결과 DDoS가 악성 코드와 결합하는 방식으로 발전하고 있다.

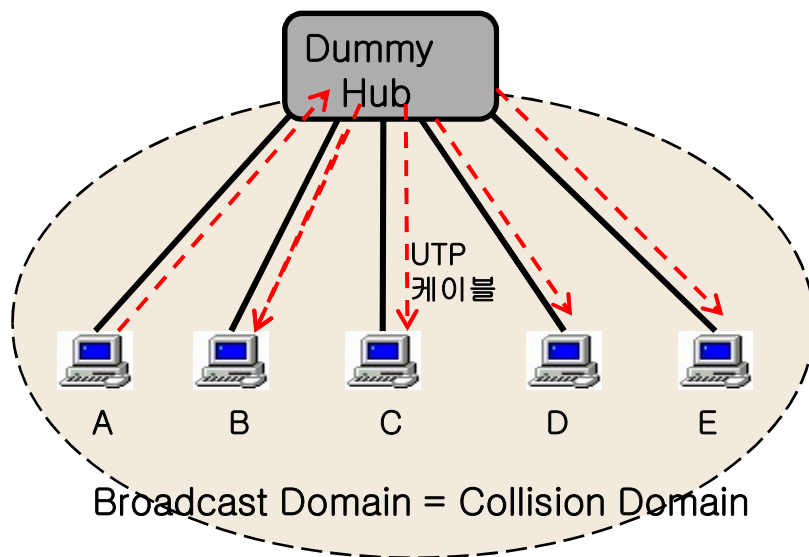
➢ 공격자는 웹 하드나 인터넷 공유사이트에 악성 코드가 포함된 소프트웨어를 올려놓아서 이런 악성 코드가 포함된 소프트웨어를 설치한 PC를 좀비 PC로 만든다.



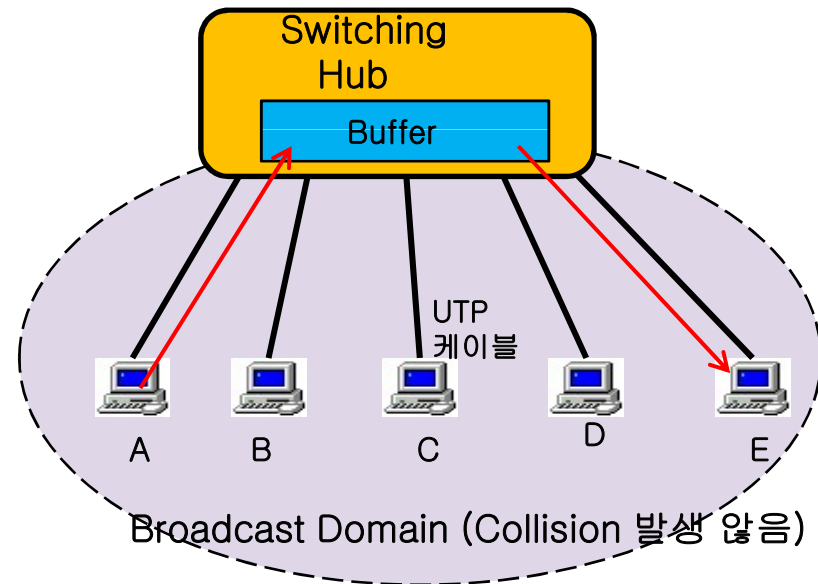
2 홈네트워크 설비

▪ Dummy Hub vs Switching Hub(L2스위치)

- Dummy Hub: 브로드캐스팅으로 인한 **보안 취약**
- Switching Hub(L2스위치): **선별적 스위칭**으로 보안 강화



❖ A에서 E로 전송하는 경우, A~E 모든 스테이션으로 브로드캐스팅



❖ A에서 E로 전송하는 경우, 스위치 기능에 의하여 E 스테이션으로만 전송

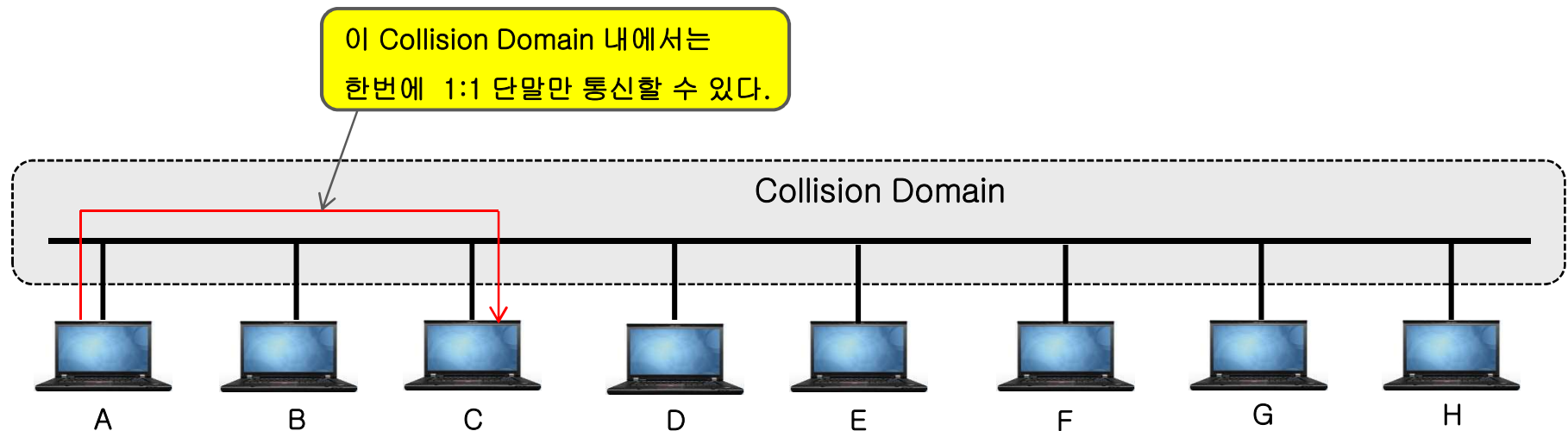
2 홈네트워크 설비

➤ Dummy Hub, 리피터 허브: L1 장치

❖ CSMA-CD(Carrier Sense Multiple Access – Collision Detection)

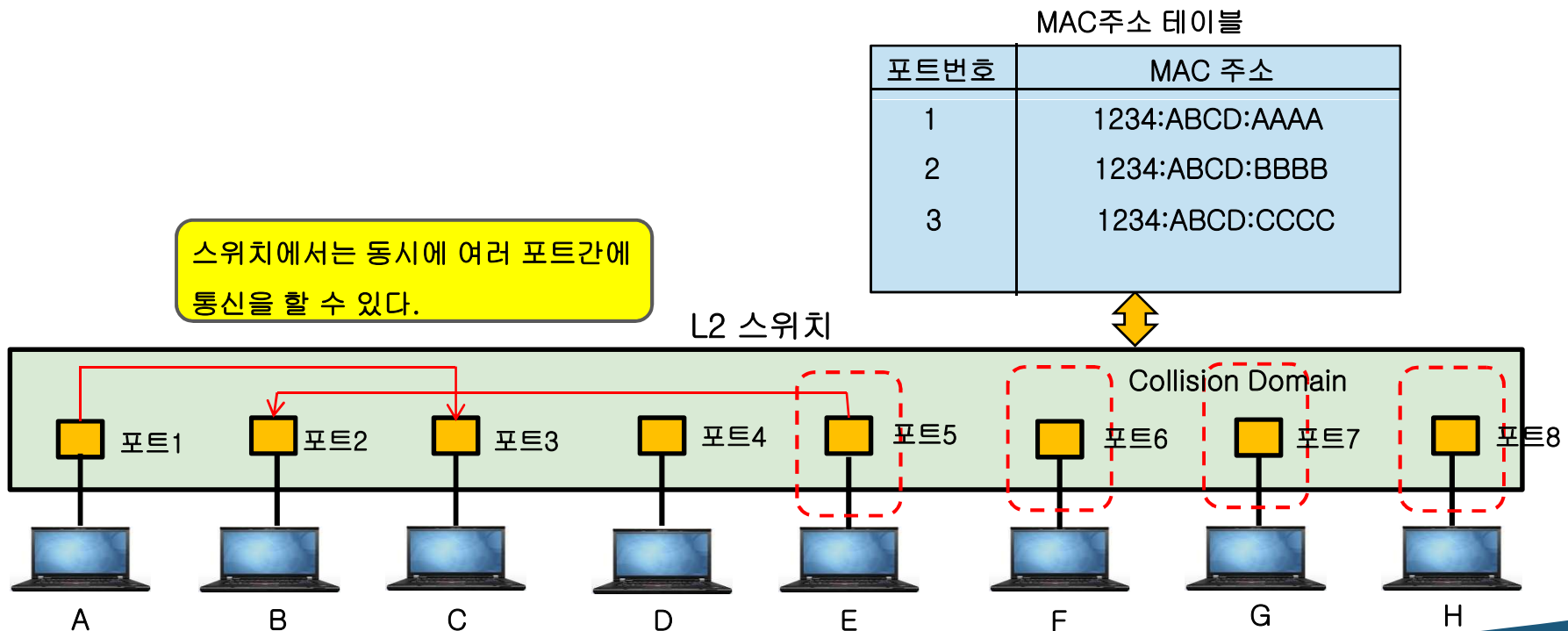
- ✓ 데이터를 기다린다. – Carrier Sense
- ✓ 누구라도 송신할 수 있다. – Multiple Access
- ✓ 충돌을 검출한다. – Collision Detection

❖ 송신은 브로드캐스팅으로 보안 취약



2 홈네트워크 설비

- L2스위치 동작 : 프레임을 하드웨어적으로 처리하므로 신속
 - ❖ 스위치 전용칩 ASIC이 프레임을 처리하므로 신속하다.
 - ❖ 데이터가 폭증하는 현 상황에서 효과적으로 데이터를 처리할 수 있다.
 - ❖ 프레임(64~1518 바이트)의 착신MAC주소를 스위치의 MAC주소 테이블에서 확인해서 해당 포트에 연결한다.



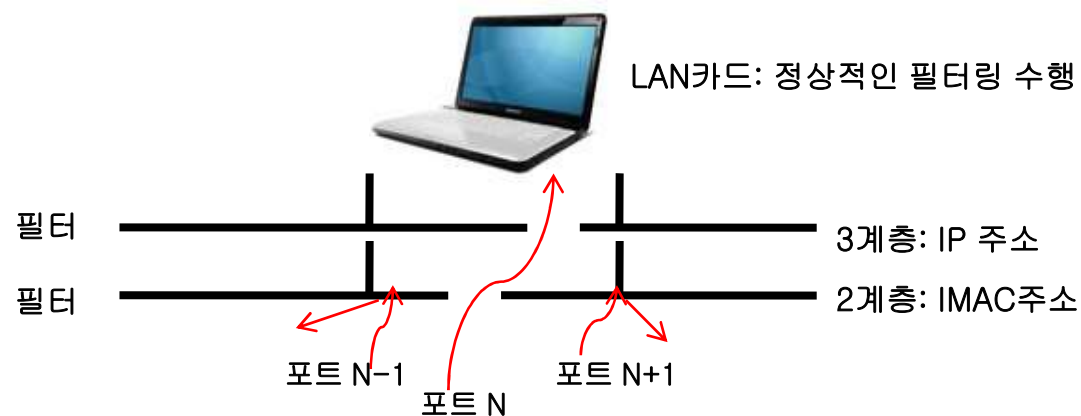
2 홈네트워크 설비

▪PC의 인터넷 통신

➤컴퓨터가 통신을 하기 위해서는 하드웨어와 소프트웨어가 필요하다.하드웨어로는 **NIC= LAN카드= Ethernet 카드=네트워크 카드**가 필요하다.

➤LAN카드가 IP주소와 **MAC 주소**를 기반으로 불필요한 프레임을 필터링한다.

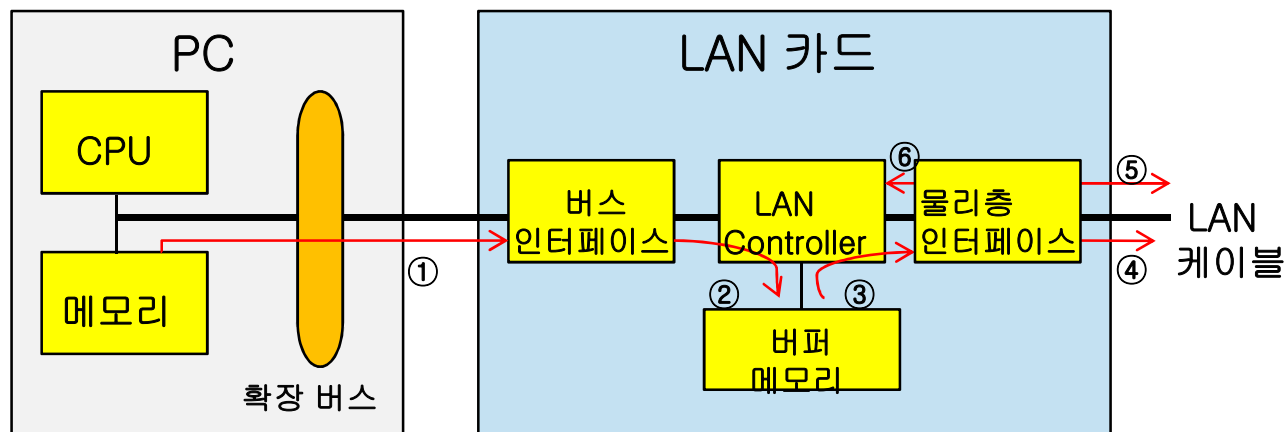
❖ LAN카드는 인식된 2계층(MAC주소)과 3계층(IP주소)의 정보가 **자신의 것과 일치하지 않는 패킷을 버리므로 브로드캐스팅 상황에서도 보안이 유지된다.**



2 홈네트워크 설비

■ PC와 NIC의 인터워킹

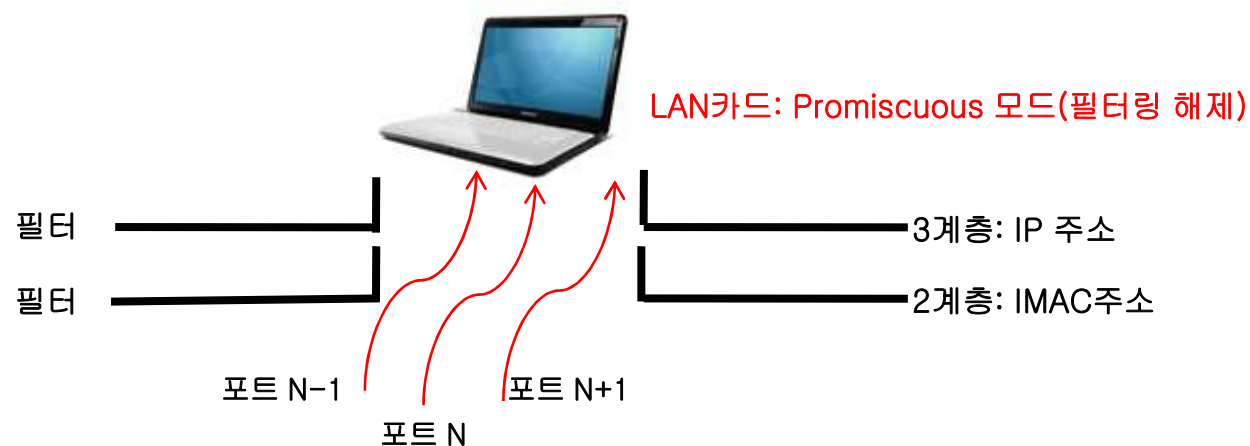
- ① CPU가 메모리상의 송신 데이터를 LAN카드로 전송한다.
- ② LAN Controller가 송신데이터를 버퍼 메모리에 저장한다.
- ③ LAN Controller가 회선상의 Carrier 사용 유무를 센싱하여 없을 경우 전송한다.
- ④ 물리층 인터페이스가 송신 데이터의 송출/충돌을 감시한다
- ⑤ 충돌 검출시는 LAN카드로 통지한다
- ⑥ LAN Controller는 송신을 중지하고, Jam 신호를 회선에 송출, 일정 간격을 주고 ③ 이후의 과정을 반복한다



2 홈네트워크 설비

- NIC카드를 무차별 모드(Promiscuous Mode)로 설정

➢ Dummy 허브나 Switching 허브 환경에서 **브로드캐스팅되는 모든 패킷을 수신할 수 있으므로 스니퍼 프로그램을 이용하여 패킷을 분석할 수 있다.**





2 홈네트워크 설비

▪ L2스위치의 보안 취약점

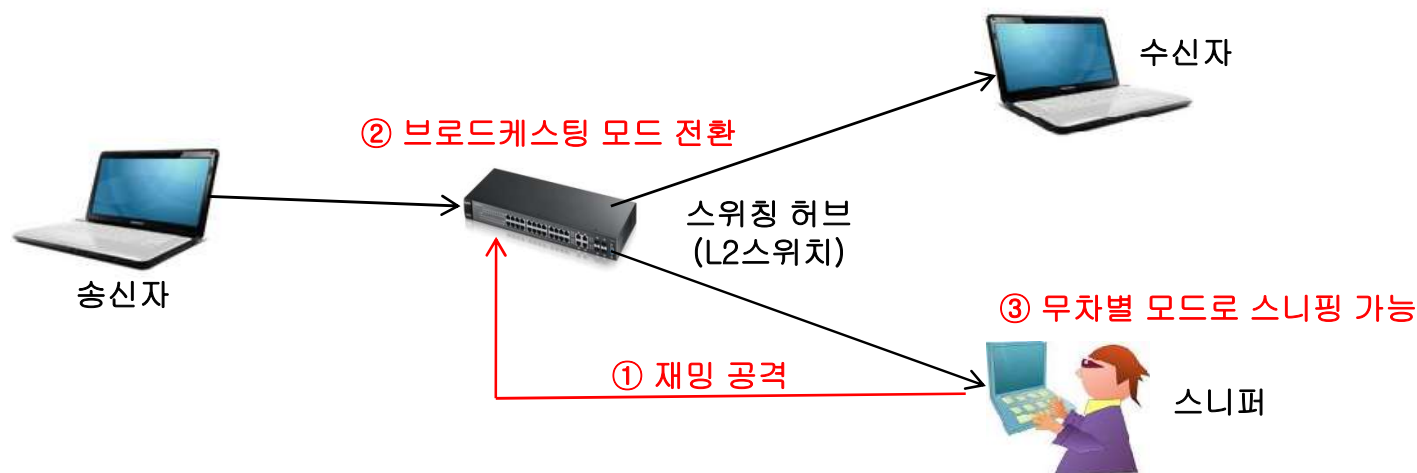
- 스위치는 패킷의 헤더에 기록되어 있는 MAC주소를 기반으로 해당 포트로만 패킷을 전달하므로 무차별 모드를 설정하더라도 스니핑이 불가능하다.
- 그러나 예외는 항상 존재하는 것 처럼, 스위치를 비정상적인 상태로 만들면 브로드캐스팅이 발생한다. 스니퍼들은 이런 취약점을 노려 공격한다.

2 홈네트워크 설비

▪Switching Jamming 보안 Sniffing 공격

➢스위치로 랜덤한 형태로 생성한 MAC주소를 가진 패킷을 무한대로 보내면 스위치의 MAC 테이블은 자연스럽게 저장 용량을 초과하고, 그 결과 스위치는 원래 기능을 상실하고 더미 허브 처럼 동작하게 된다.

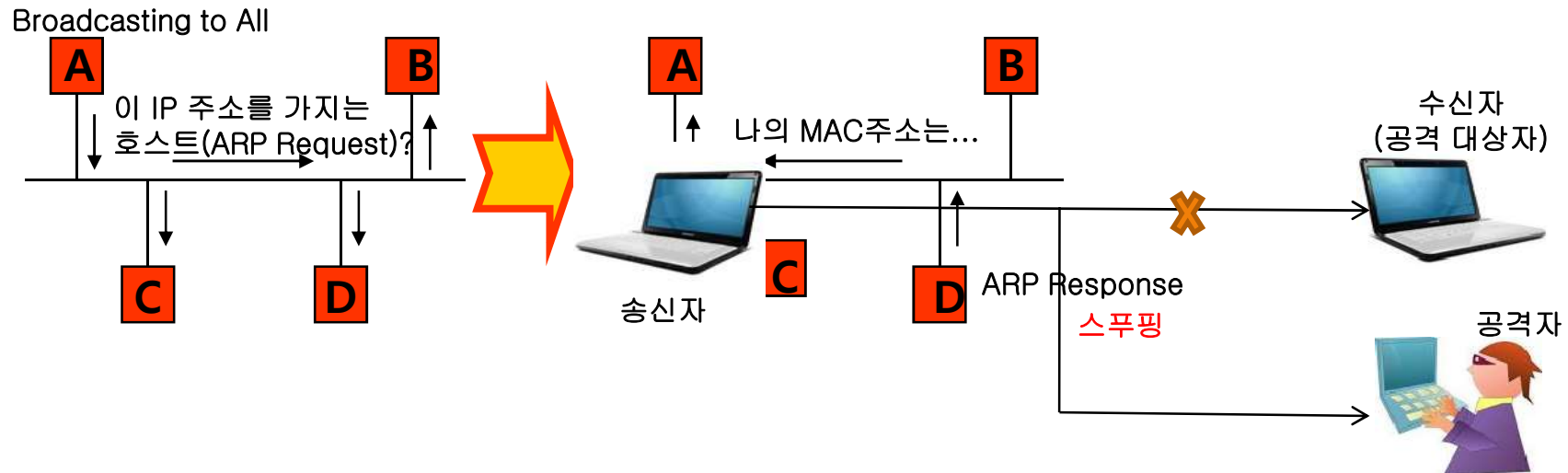
➢모든 스위치가 재밍 공격에 취약한 것은 아니다. 고가의 스위치는 MAC테이블의 캐시와 연산자가 쓰는 캐시가 독립적으로 나뉘어져 있어 스위칭 재밍 공격이 통하지 않은 경우도 있다



2 홈네트워크 설비

■ARP(Address Resolution Protocol) 스누핑

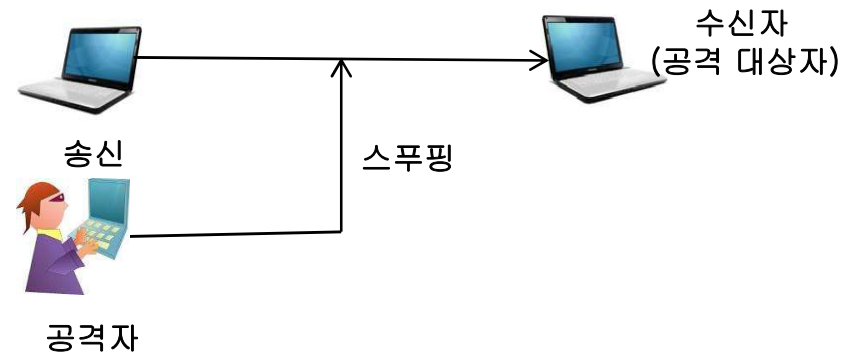
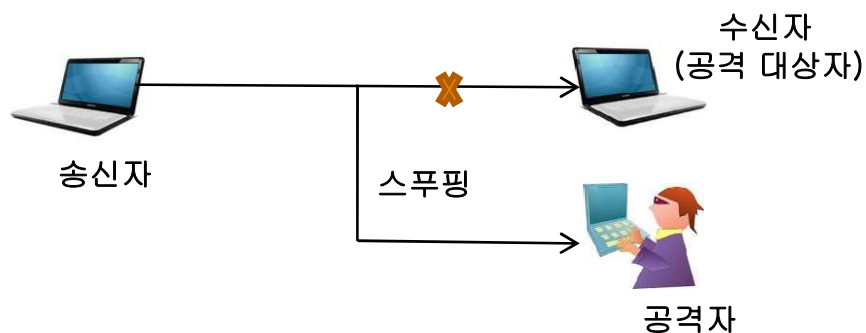
- ARP는 IP주소는 알고 있지만 MAC주소를 모르는 경우, 스위치 내부에서 브로드캐스팅 방식으로 해당 IP주소를 갖는 단말의 MAC주소를 파악하는 용도로 사용된다.
- 공격자가 'ARP 요청'을 받지 않았는데, 공격대상자의 IP주소에 대응하는 MAC주소를 자신의 MAC주소로 속여서 지속적으로 보내므로 공격 대상자의 MAC주소를 가로챈다.그 이후에는 대상자에게 가는 정보가 공격자에게 전달되므로 스니핑이 가능하게 된다.



2 홈네트워크 설비

▪ Spoofing

- 공격자로 자신을 위장하여 수신자로 행세하거나 송신자로 행세하면서 보안 공격을 시도하는 것을 가리킨다.
- 대규모적인 DDoS가 발생하여 엄청난 금전적인 손해나 사회적인 피해가 발생하더라도 공격자를 찾을 수 없는 이유가 바로 공격자가 자신을 속여서 악성 코드를 유포하기 때문이다.

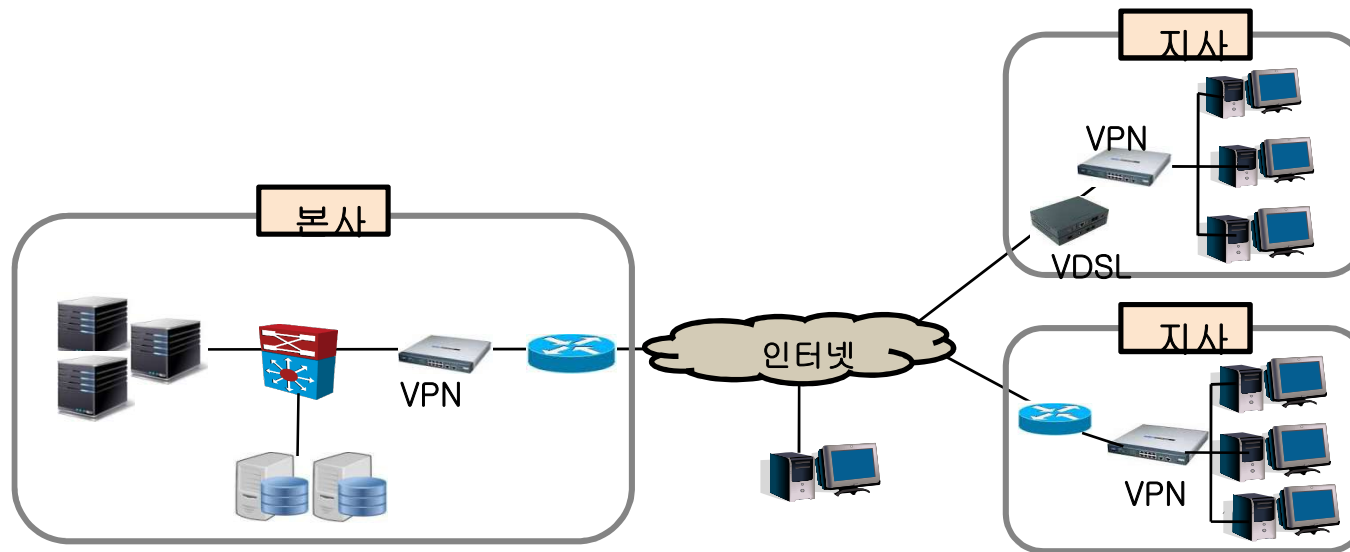


2 홈네트워크 설비

■ L2스위치의 보안 강화 방안: VPN

➢ VPN은 중간에 인터넷이 포함되지만 본사와 지사의 네트워크에 각각 VPN장비가 있어서 **인증과 암호화를 수행해서 마치 전용회선과 같은 보안성을 확보**할 수 있다. VPN이 제공하는 이런 기능은 두 종단 사이에서 **가상적인 터널을 만든다는 관점에서 Tunneling기술**이라고 한다.

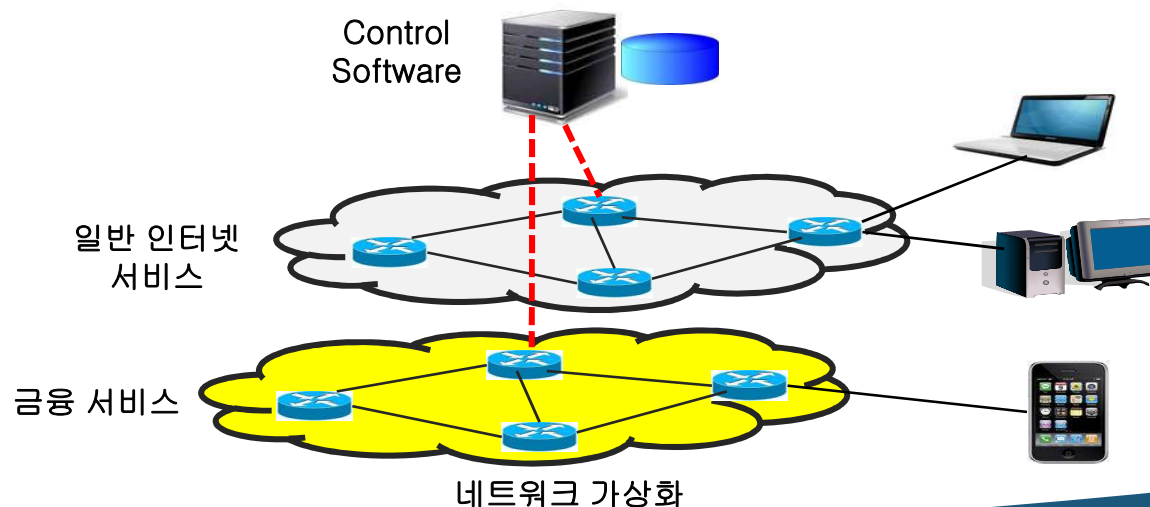
➢ VPN을 이용하는 통신회선을 중간에서 스니핑하더라도 암호화된 데이터가 노출되는 것이므로 정보의 유출이 발생하지 않는다.



2 홈네트워크 설비

■ 네트워크 가상화(Virtualization)

- 네트워크 가상화는 **1개의 네트워크를 N개로 분할** 또는 **N개의 네트워크를 1개로 통합**하는 기술이다.
- 네트워크 가상화 사례로는 VPN과 VLAN이 있다.
 - ❖ VPN은 인터넷 등의 대규모 네트워크에 폐쇄형 사설 네트워크를 생성하며, VLAN은 LAN을 용도별로 분리된 다수의 LAN을 구성할 수 있는데, 소규모 가상 네트워크 생성에는 매우 유용하지만 대규모 네트워크에서 구축이 어려우며 관리성과 확장성이 부족하다는 단점이 있다.



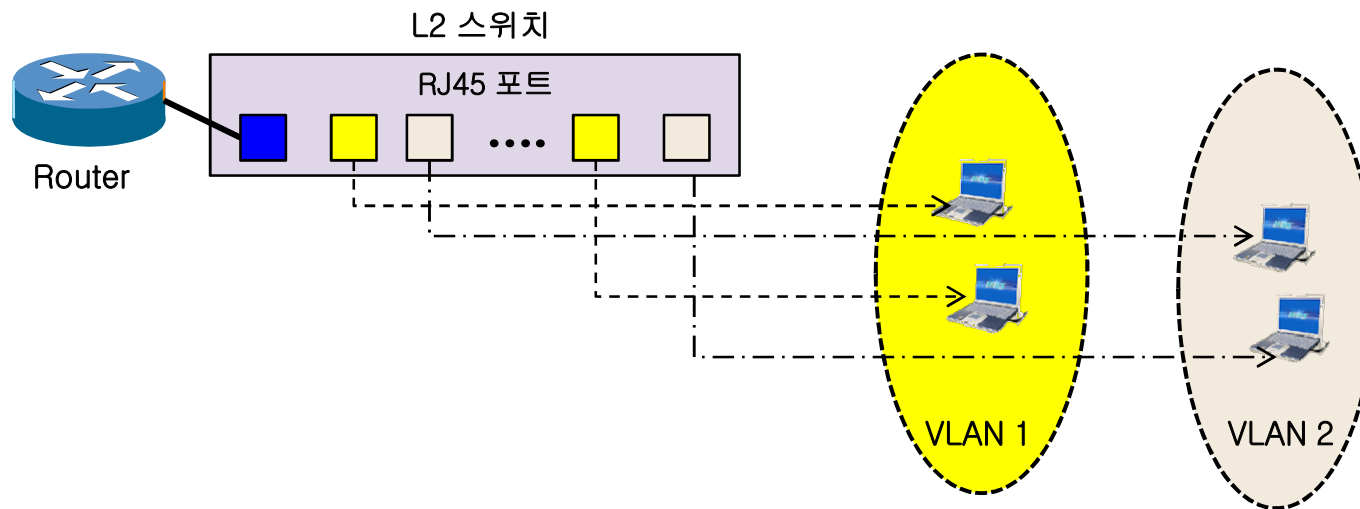
2 홈네트워크 설비

■ VLAN

➤ 활용분야

- ❖ 네트워크 구성 간단히 변경할 수 있다.
- ❖ 조직에 맞춰 네트워크 분할하여 보안을 강화할 수 있다.
- ❖ 브로드캐스트 도메인을 축소함으로 대역폭 소비를 줄일 수 있다.

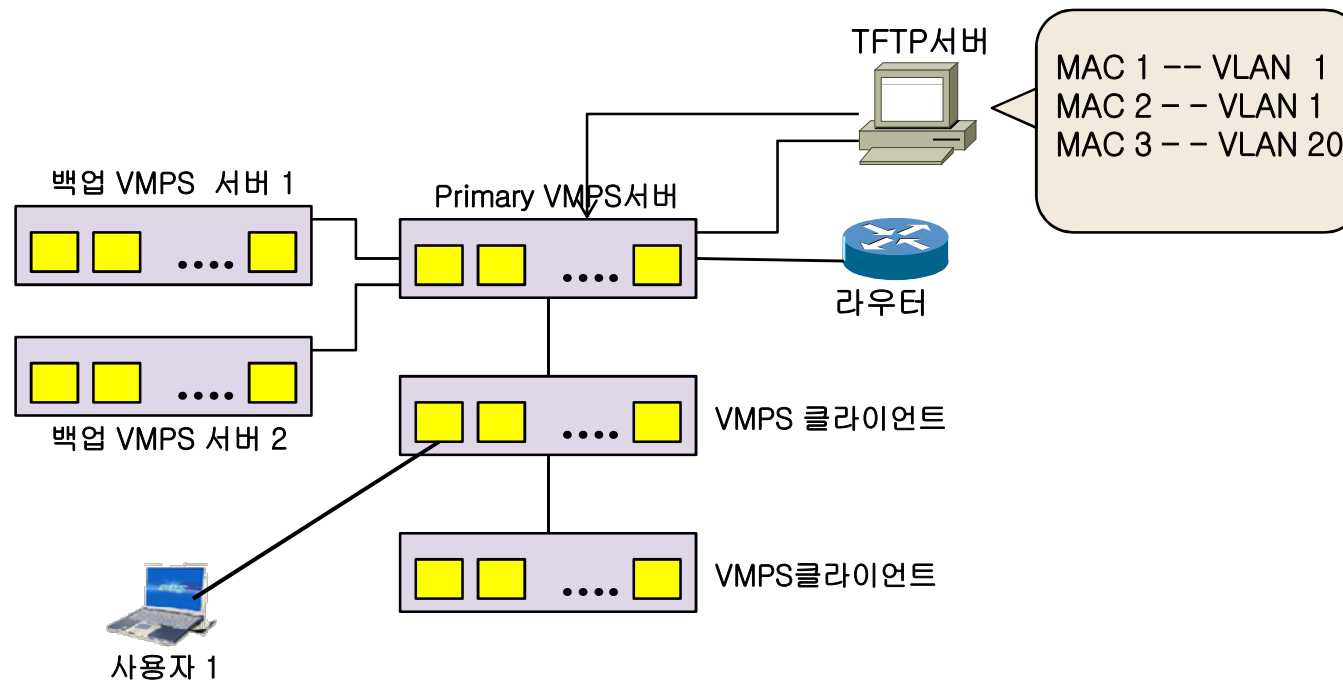
➤ Static LAN: 스위치 포트 단위로 VLAN 설정



2 홈네트워크 설비

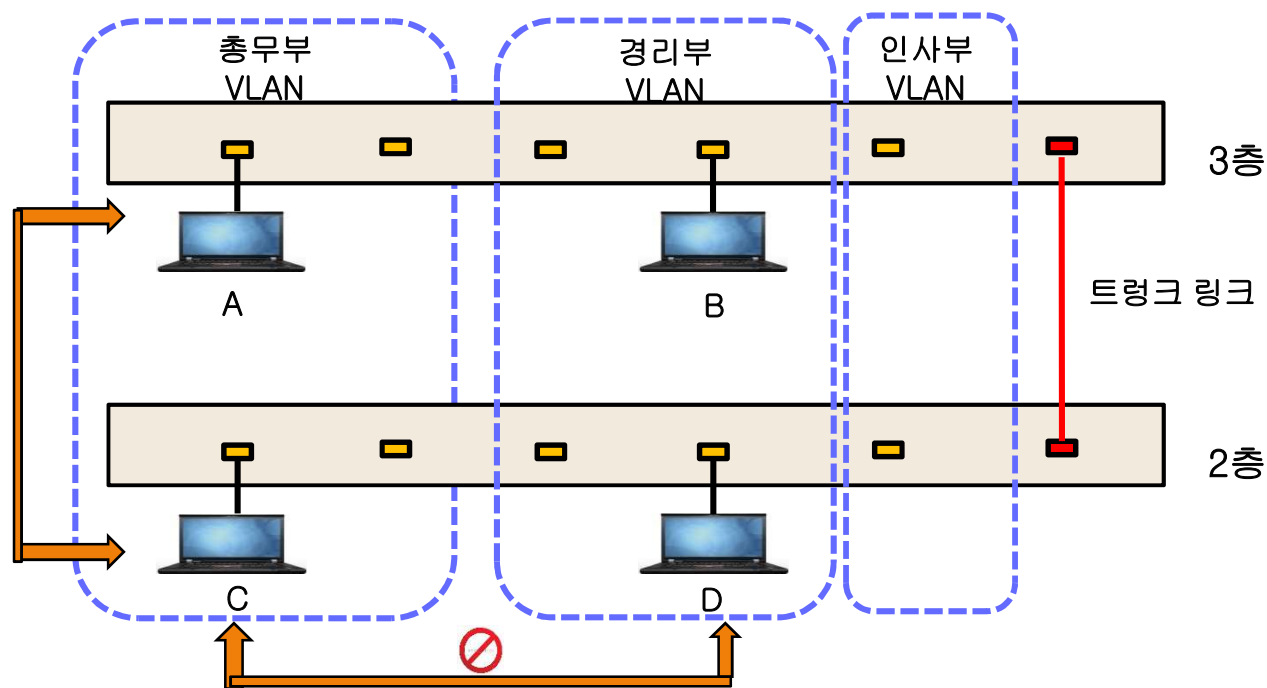
➤ Dynamic LAN: MAC주소로 VLAN 설정

- ❖ VMPS 서버: MAC주소와 VLAN과의 관계 정보 등 DB를 갖는 서버
- ❖ VMPS서버는 TFTP서버와의 통신을 통해 어떤 VLAN에 속해있는지 알려준다.
- ❖ VLAN 간 통신을 위해서는 라우터나 L3백본 스위치가 필요하다.



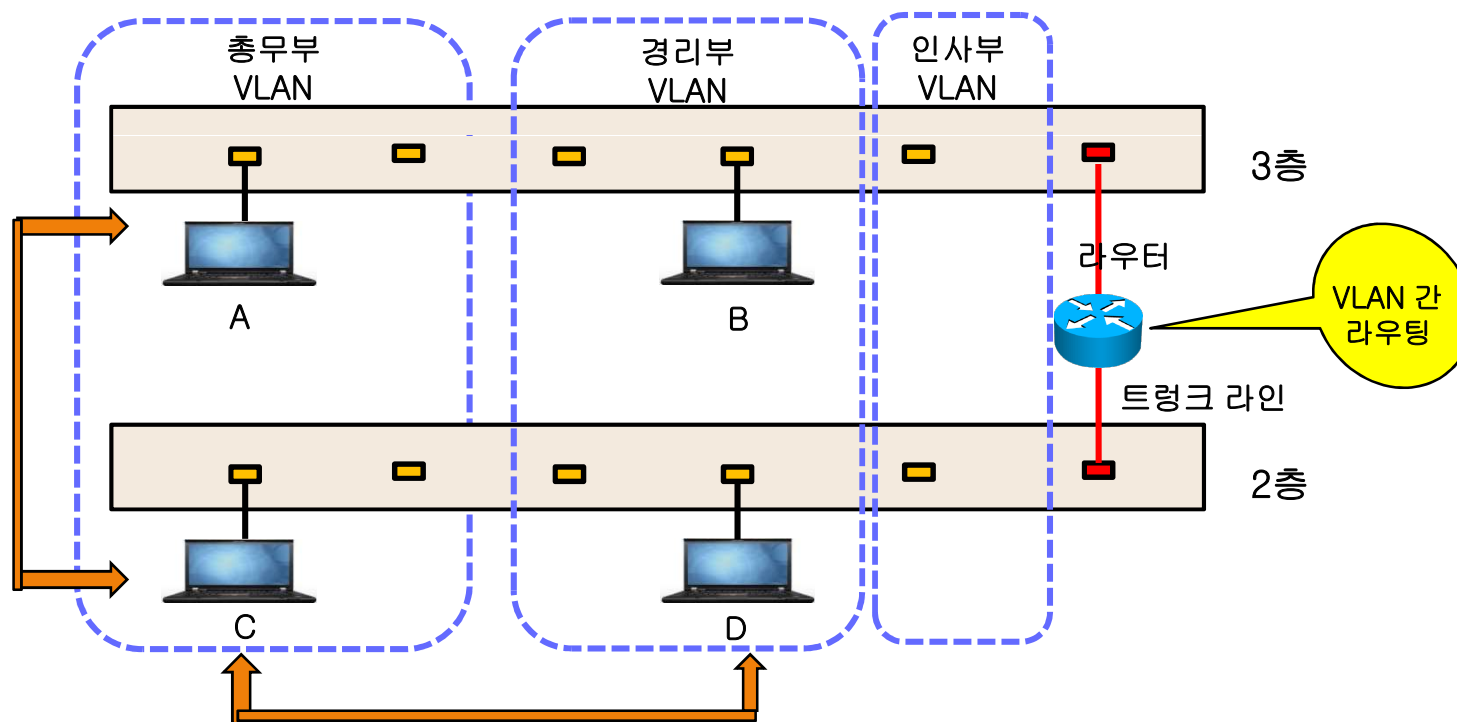
2 홈네트워크 설비

- 층이 다른 VLAN간 연결에 Trunk 링크 사용
 - 트렁크 상에서 서로 다른 VLAN 데이터를 식별하기 위하여 들어갈 때 태그를 부착하고 나올 때 태그를 제거한다.
 - ❖ ISL(Inter Switch Link)
 - ❖ IEEE802.1Q



2 홈네트워크 설비

- VLAN간 통신: 라우터가 있어야 가능
 - L2스위치만으로는 VLAN 간 통신 불가능

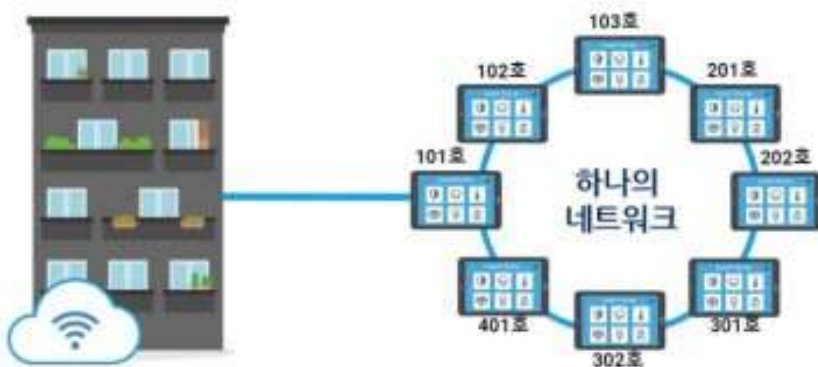


2 홈네트워크 설비

■아파트 홈네트워크 보안 강화 필요성

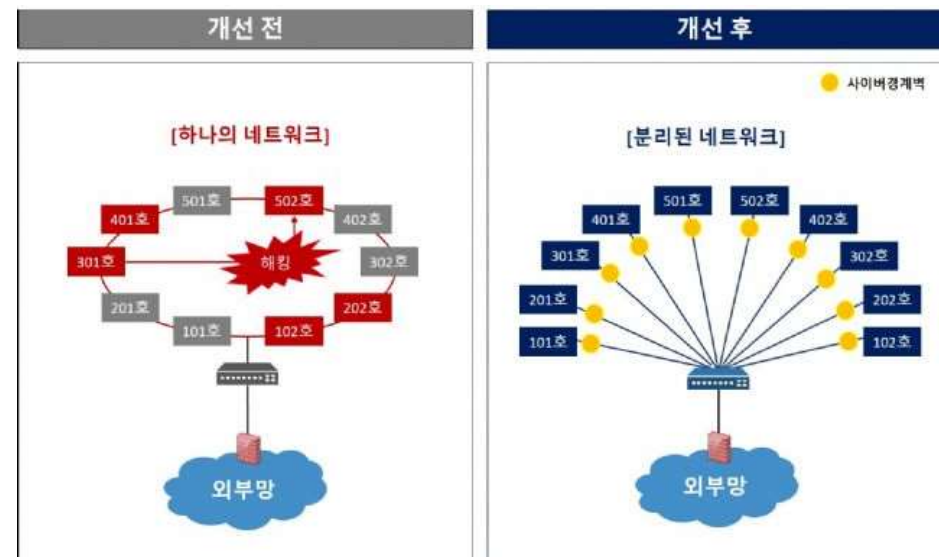
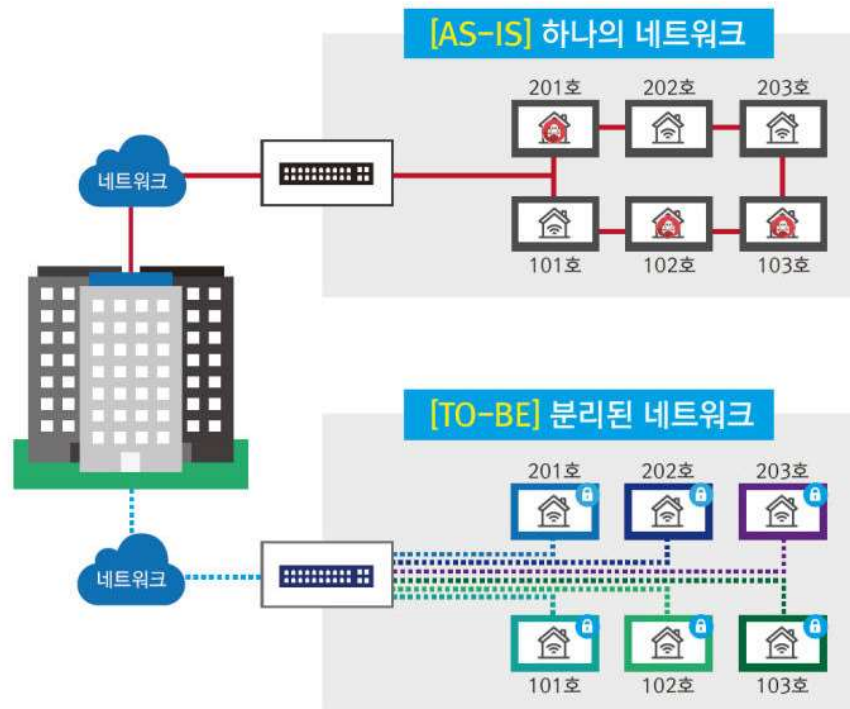
➢가상화(Virtualization) 기술로 세대별/설비별 네트워크 분리

- ❖세대간 통신 제한
- ❖IP주소 숨김
- ❖비인가 접속의 실시간 탐지 및 차단



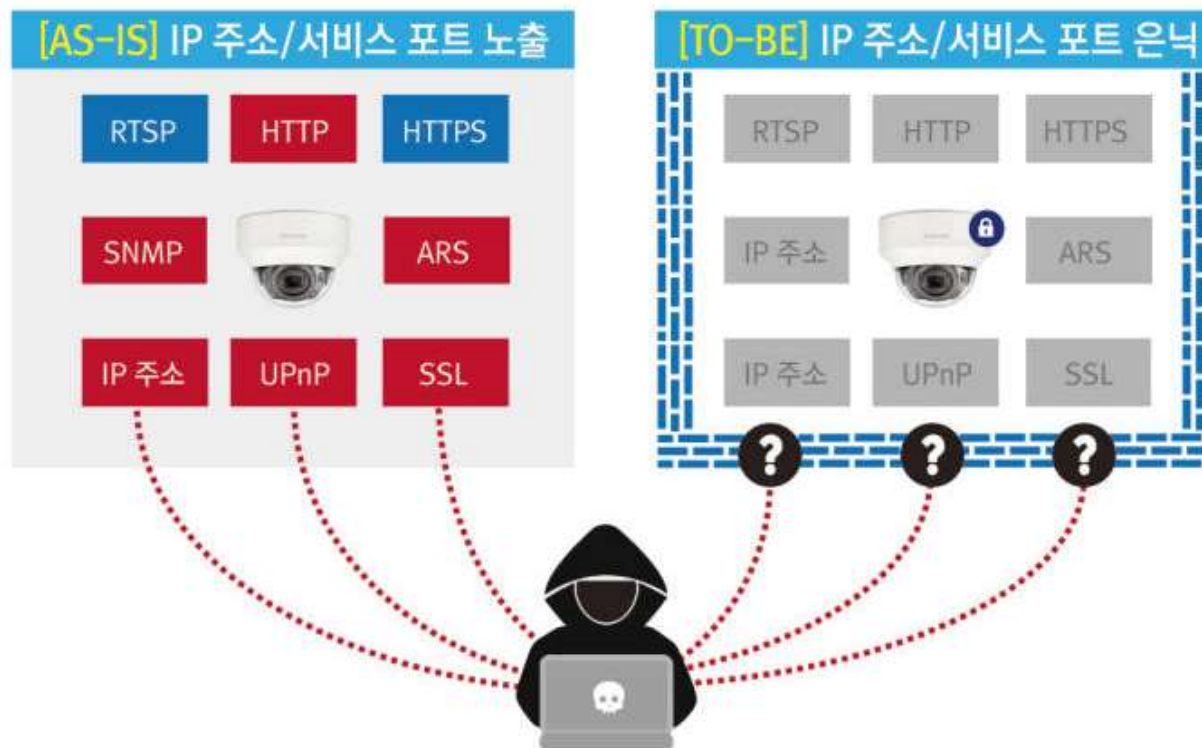
2 홈네트워크 설비

■ 아파트 홈네트워크의 세대별 분리



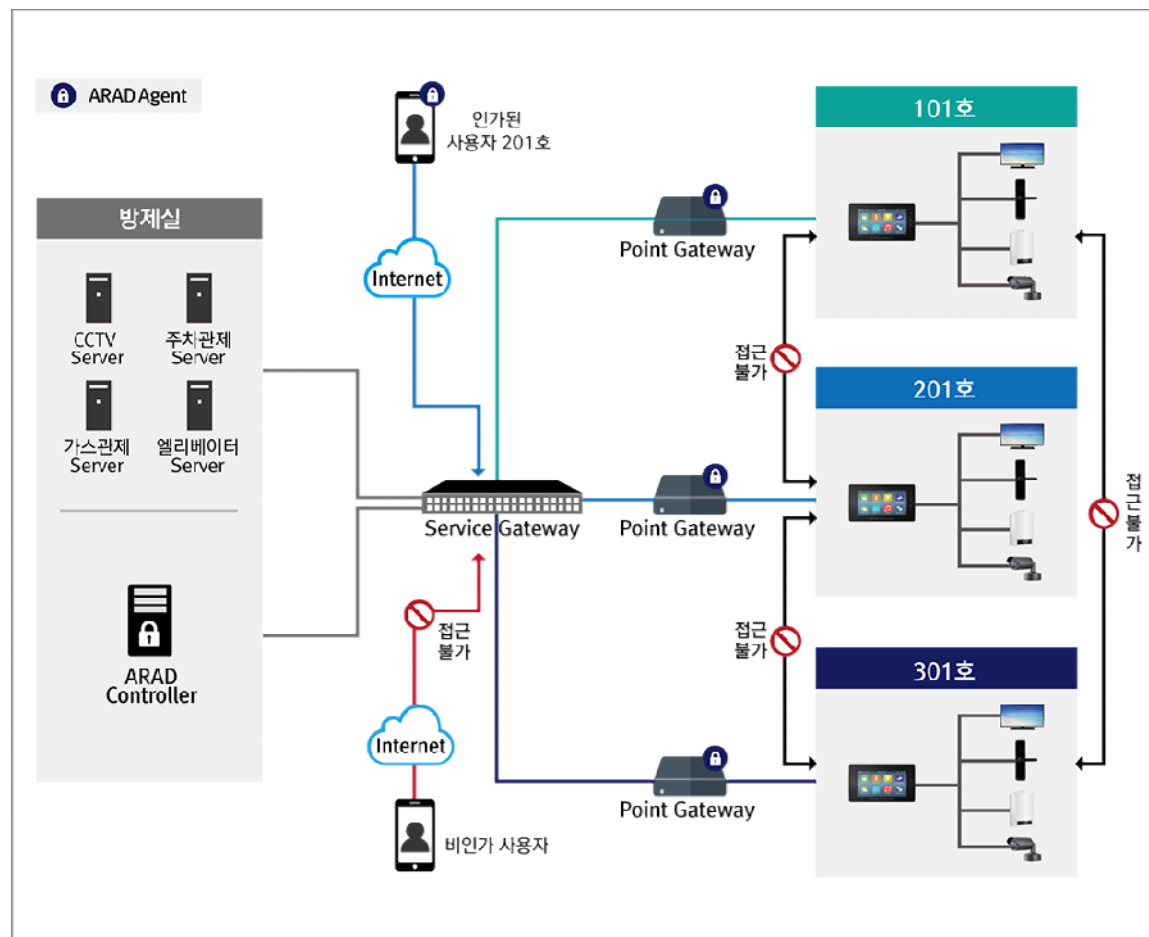
2 홈네트워크 설비

- 아파트 홈네트워크의 IP주소 은닉



2 홈네트워크 설비

■ ARAD네트웍스의 IoT홈 보안 솔루션 사례





2 홈네트워크 설비

- 스마트홈 서비스 SI 시나리오 사례
 - ❖ 세대 월패드에서 엘리베이터 호출하기
 - ❖ 현관에서 들어올 때 주동현관기에서 무인 택배함에 배달 물품 보관 사실을 알려줌
 - ❖ 지하 주차장으로 차량 들어올 때 해당 세대 월패드에서 알려줌
 - ❖ 홈게이트웨이를 중심으로 집 안에 조명, 센서, 카메라 등을 설치하고, 에너지 모니터링, 방법 기능 등을 제공
 - ❖ 소비자는 외부에서 스마트폰 애플리케이션을 통해 집 안 상황을 지켜볼 수 있고, 현관 밖에 누가 왔는지 확인하여 원격으로 문을 열어줄 수 있다.
 - ❖ 홈게이트웨이를 통해서 외부 날씨, 소비자 생활 패턴 등에 따라 스마트 가전을 자동으로 제어하는 서비스
 - ❖ 스마트폰의 위치 센서, 일정 등에서 수집된 정보를 바탕으로 집에 도착할 시간이 예상되면 집안의 조명과 냉난방기기를 켜고 로봇청소기는 청소를 중단하며, 에어컨이 알아서 작동하는 등 집이 스스로 주인을 맞을 준비



2 홈네트워크 설비

- 웨어러블 기기에 탑재된 음성 인식 서비스를 통해 에어컨·로봇청소기·조명 등을 언제 어디서나 작동
- 거실의 TV 근처로 다가가면 스마트폰과 TV를 자동으로 연결하여 폰에서 보고 있던 동영상을 TV로 이어서 시청
- 외출 중에는 CCTV와 문, 창문 등에 부착된 센서로 외부인 침입 여부 확인
- 냉장고 안의 카메라, RFID 등 센서를 통해 식료품 별 소비량을 파악하여 자동 주문하는 등 쇼핑 양상 변화



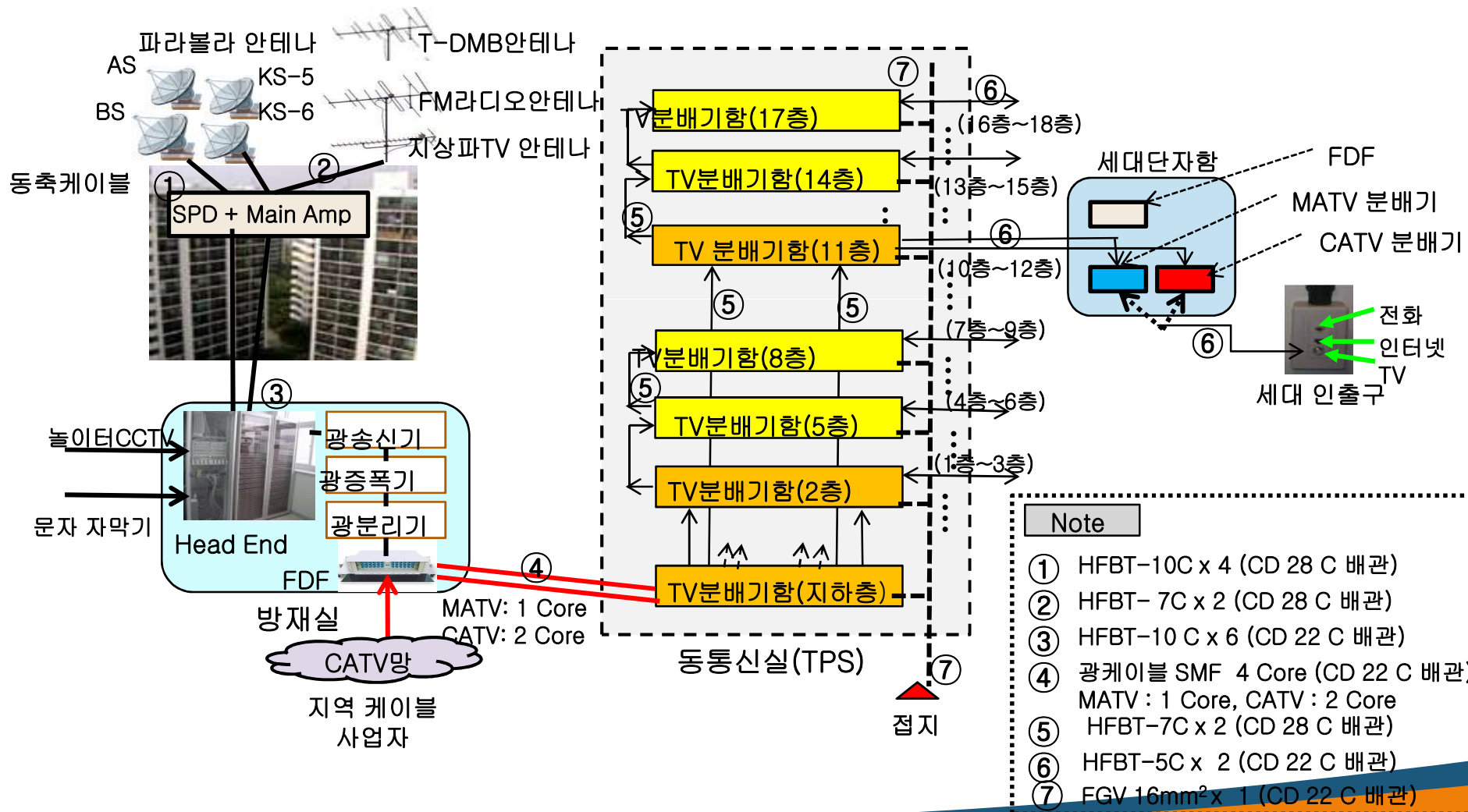
2 홈네트워크 설비

■ 홈네트워크 설비의 향후 변화 및 발전 전망

- 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티 등 트렌드에 따라 많은 변화가 예상
- IoT 내장 Rearrangeable 홈으로 발전
 - ❖ 주인을 알아보는 홈
 - ❖ 주인을 왕 처럼 모시는 홈
- AI스피커(SKT의 NUGU, KT의 기가지니)의 홈네트워크 연동
- 홈허브 역할을 하는 월패드의 업그레이드가 예상
- IoT 확대로 정보보안 강화 필요로 단순한 Firewall에서 DiD(Defence in Depth)보안 체계로 업그레이드
- Redundancy 강화 필요성
 - ❖ 현재 통합서버만 이중화

3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

◆SMATV / CATV 방송공동수신설비 설계 개략도





3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■SMATV/CATV

- SMATV는 지상파 방송과 위성방송을 수신하는 설비이고, CATV는 케이블 방송을 수신하는 설비이다.
- 방송 공동 수신설비를 통하지 않고, 초고속인터넷을 통해 방송을 수신하는 IPTV방식도 있다.
- 방송공동수신 설비 중 CATV설비는 준공후 지역 케이블방송사업자가 케이블 방송에 가입한 세대를 대상으로 추가 시공을 해야 완성이 된다.

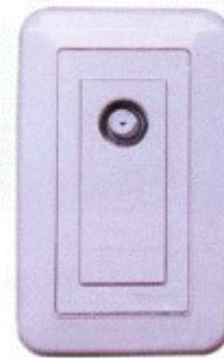
3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

- 방송 공동 수신설비의 필요성
 - 2000년대 후반에 접어들어 아파트 등 공동 주택이 급증함에 따라 TV수신안테나가 도시 미관과 안전을 위협하므로 방송 수신 설비를 공동으로 설치
 - ❖ 종합유선방송이 도입된 직후인 1997년 ~ 2003년 말까지는 '종합유선방송 전송선로설비기술기준'에 의해 TV OUT단자의 특성 임피던스가 75Ω인 직렬단자(중간형, 중간분기형, 종단형)가 Bus형으로 설치
 - ❖ 2004년 1월부터는 공동주택 세대내의 배선이 성형방식으로 의무화 되면서 직렬단자(종단형)로만 대부분 설치



3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

- ‘방송공동수신설비에 관한 규칙(2007.11.26)’이 개정 공포되고, 방송통신위원회 고시 제2008-16호(2008.5.19) ‘방송공동수신설비의 설치기준에 관한 고시’ 개정
 - 공동주택에는 방송공동 장치함에서 세대분배기함까지 MATV와 CATV배선을 별도로 설치
 - 종합유선방송대역(5.75~864 MHz)과 방송공동수신대역(54~2,150 MHz)의 겸용인 SCATV(CATV+SATV)용 직렬단자의 사용이 의무화됨에 따라 2007년 11월 26일부터 건축허가 신청되는 공동주택에는 SCATV(CATV+SATV)용 직렬단자(종단형)로 설계



3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■ 방송공동수신설비 중 옥상 파라볼라 안테나 설비

➤ 파라볼라 위성 안테나: KS-5, KS-6, AS, BS 등 4기

❖ KS-5, KS-6: 직경 120cm

❖ AS, BS: 직경 180cm

➤ 지상파 야기 안테나:

❖ 지상파TV 용 LPDA(Log Periodic Dipole Antenna)

❖ FM라디오용 Yagi안테나

❖ T-DMB용 Yagi 안테나



3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■TV-M 증폭기함(옥탑층)

- 안테나에서 헤드엔드 구간에서 전송하기 전에 증폭하는 이유는 SNR을 유지하기 위함
- 지상파 TV신호 증폭기, FM라디오 증폭기
 - ❖동작 전원이 인접 콘센트로 부터 공급
- 파라볼라 라인 증폭기
 - ❖동작DC전원이 헤드엔드로 부터 동축케이블을 통해 공급
- SPD(Surge Protector Device)
 - ❖제3의 단자에 초록색 외피 접지선 연결



3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■방재실의 헤드엔드

➤옥상 파라볼라 안테나 4기(KS-5, KS-6, AS, BS),
야기 안테나 3기(지상파 디지털TV, FM 라디오, T-DMB)의 신호는 옥탑층 TV-M증폭기함에서 증폭된 후
동축 케이블(100m 이내이면 HFBT 10C, 100m를 초과하면 HFBT 12C)로 헤드엔드로 입력된다.

- ❖복조후 재변조(Remodulator)해서 SN비를 개선
- ❖여러 종류 TV 신호 결합(SMATV), 증폭 및 분배
- ❖여러 동으로 전송



3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■방재실의 랙 타입 FDF

➢방재실 헤드엔드에서 나온 SMATV신호는 랙 타입 FDF의 광케이블(2코어 중 1코어 사용)을 통해 각동 제일 아래층 TV증폭기함으로 연결되어 ONU에서 광전 변환되어 1분기기로 입력된다.

➢CATV신호는 동축케이블이나 광케이블로 각동 아래층 TV증폭기함으로 입력되는데, 광케이블을 사용하는 경우 2코어를 사용한다.



3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■각동 지하층(최하층) TV증폭기함과 ONU

➤ONU: 광케이블을 동축 케이블로 전환

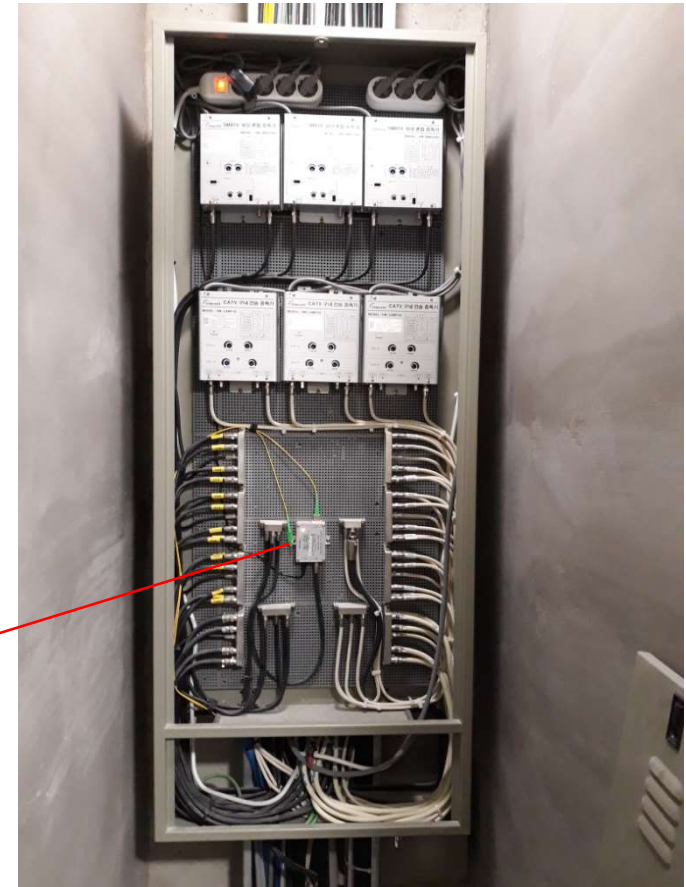
➤1분기기 X 2(SMATV, CATV): 간선에서 신호 분기

➤4분배기 X2(SMATV, CATV): 분기신호를 3개

SMATV/CATV 증폭기로 공급

➤증폭기 3개 X 2(SMATV, CATV)

➤6분배기 X 8(6개는 SMATV/CATV신호 18세대용, 2개는 SMATV/CATV 위층으로 공급)



3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■중간층 TV증폭기함

- 1분기기 X 2(SMATV, CATV): 간선에서 신호 분기
- 4분배기 X2(SMATV/CATV 각 증폭기 3개로 공급)
- 증폭기 3개 X 2(SMATV, CATV)
- 6분배기 X 6(3개는 SMATV, 3개는 CATV 18세대용)

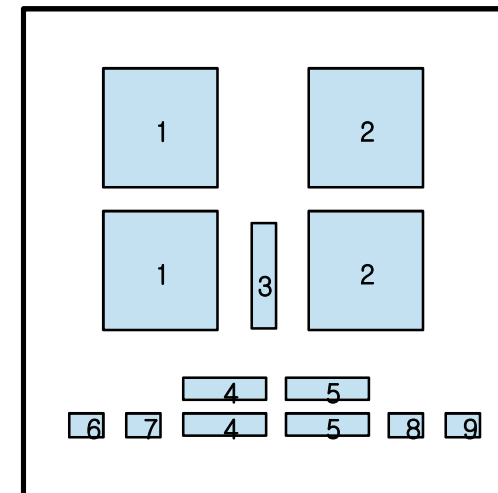


3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■TPS실 TV증폭기함 내부 설비

➢MATV: 1분기기-2분배기-2개 증폭기-2개 6분배기-12세대

➢CATV: 1분기기-2 분배기-2개 증폭기-2개 6분배기-12세대



[사진 설명]

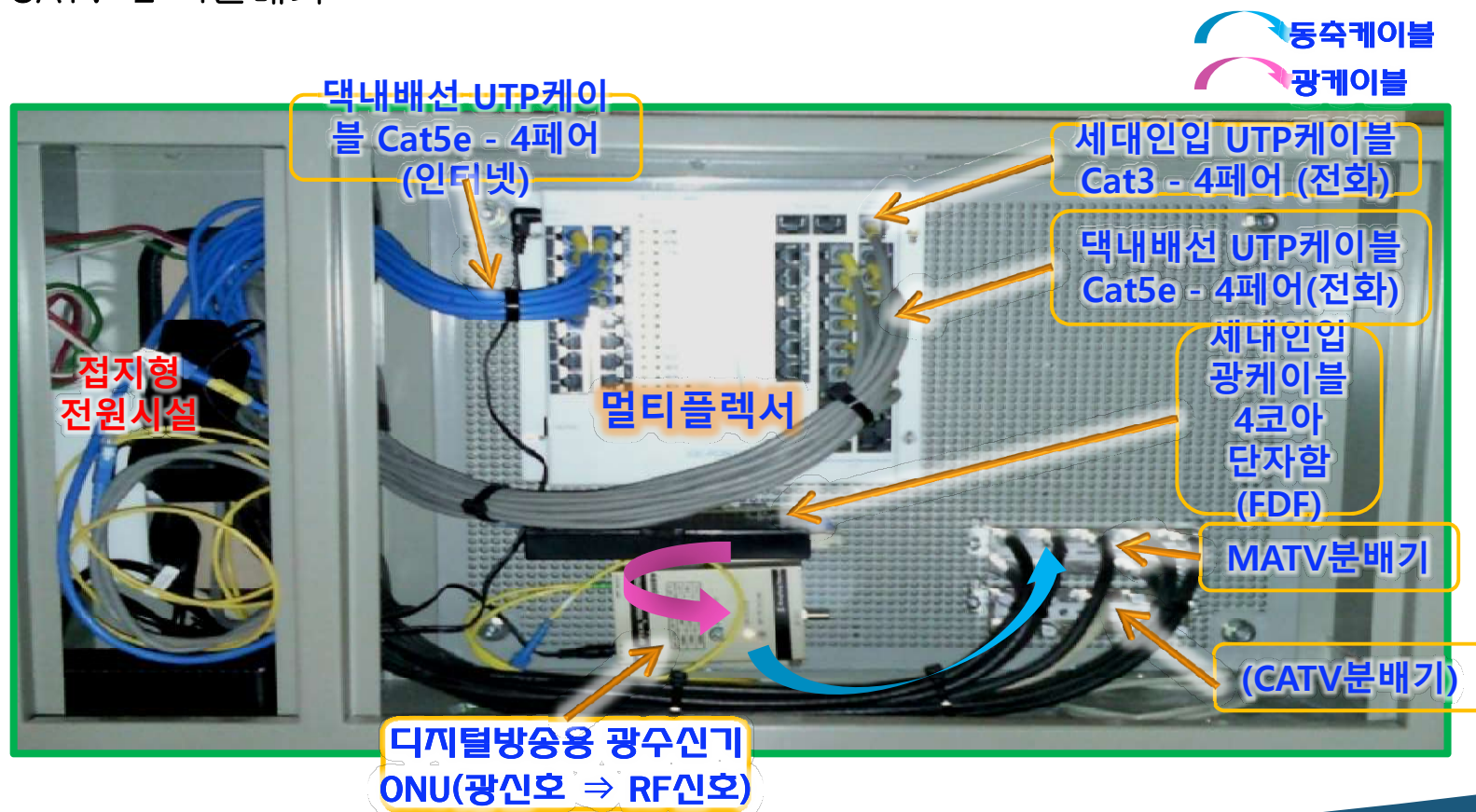
- 1: SMATV 앰프
- 2: CATV 앰프
- 3: 전기 콘센트
- 4: SMATV 6분배기
- 5: CATV 6분배기
- 6: SMATV 1분기기
- 7: SMATV 2분배기
- 8: CATV 2분배기
- 9: CATV 1분기기

3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■ 세대단자함 내부 SMATV/CATV분배기

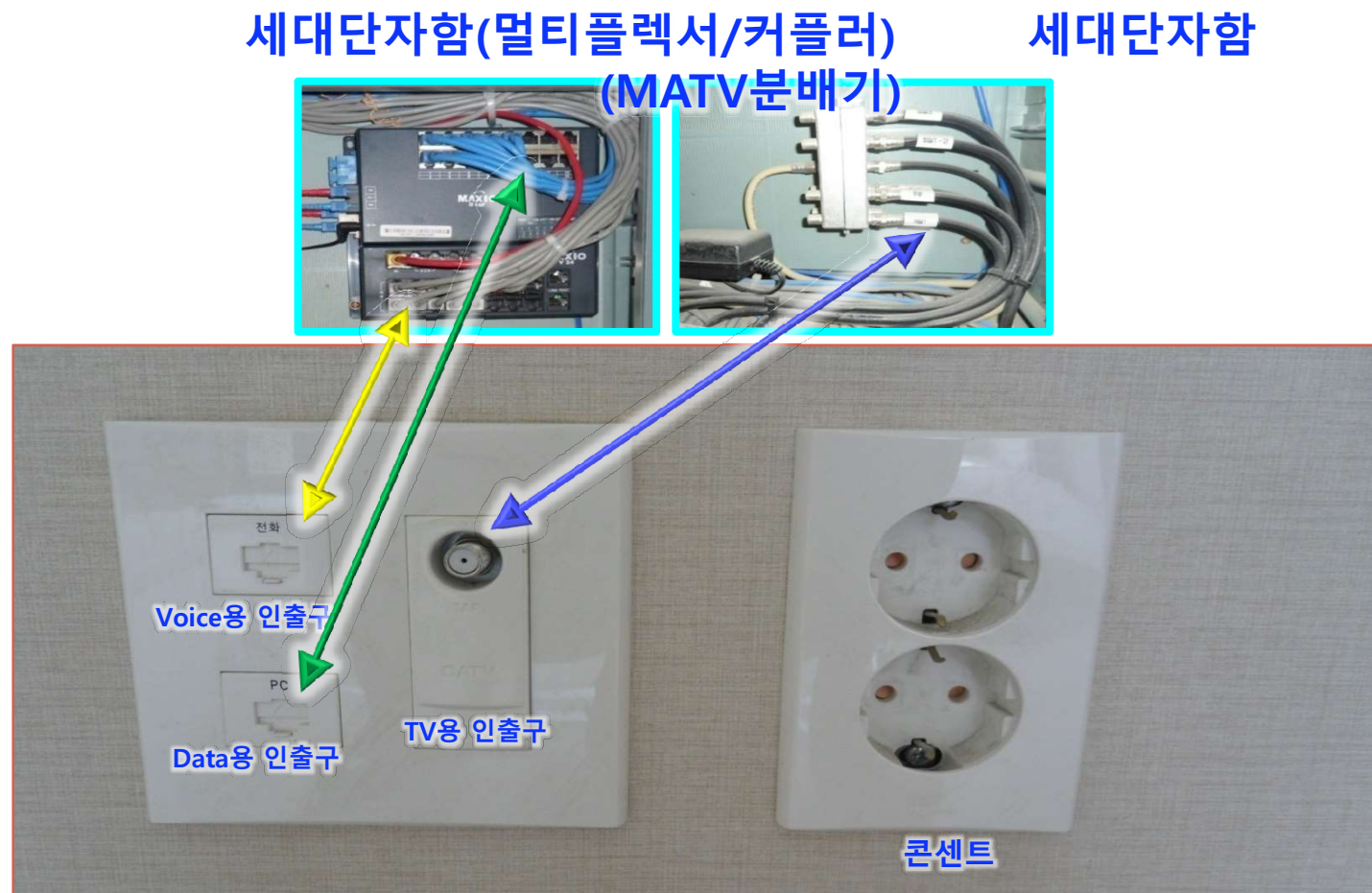
➢ SMATV: 세대규모에 따라 4~8분배기

➢ CATV: 2~4분배기



3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■세대 내부 TV 인출구



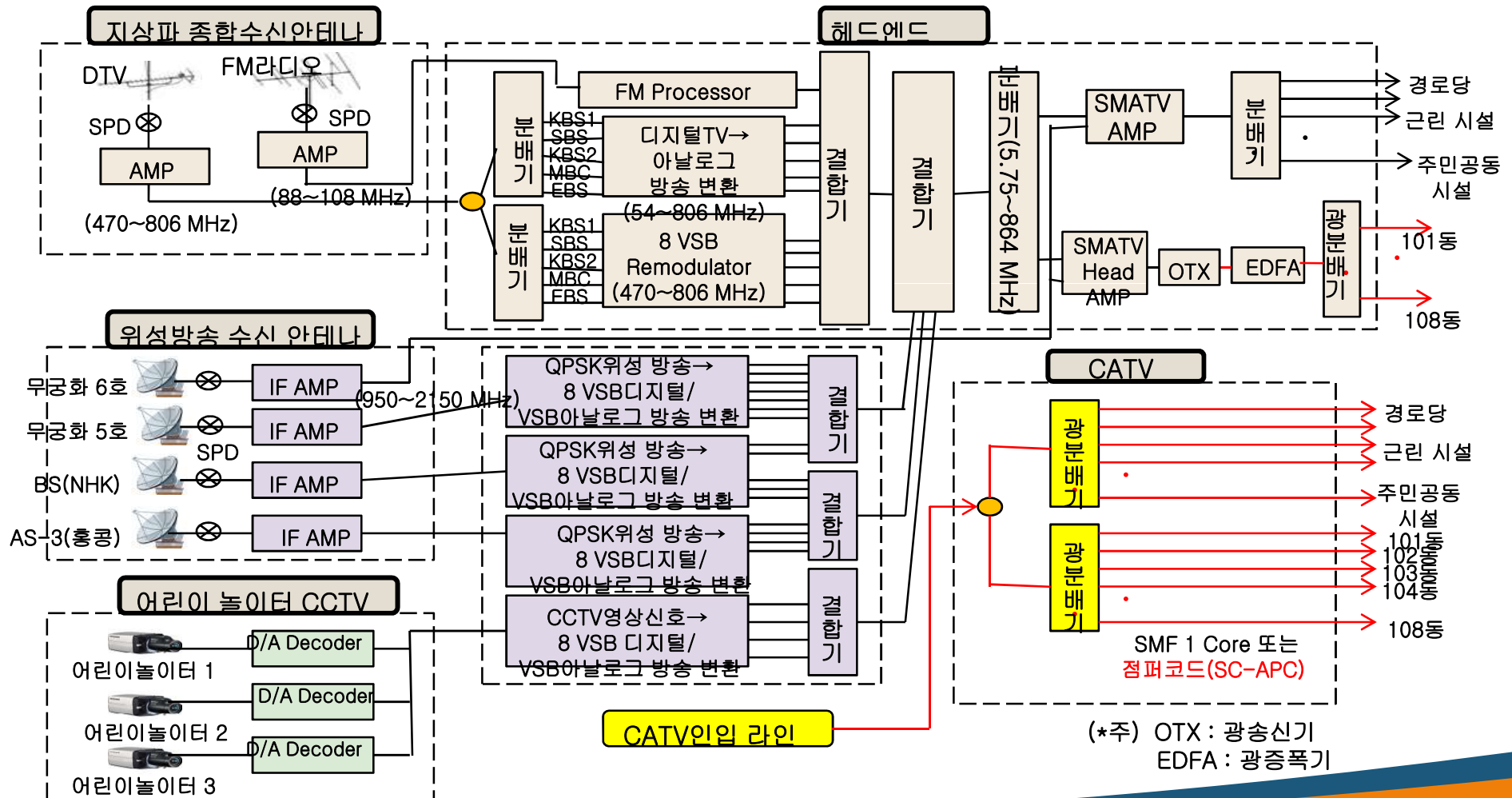
3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■ 옥상 안테나~세대 내부 TV 인출구 구간의 SMATV 계통도



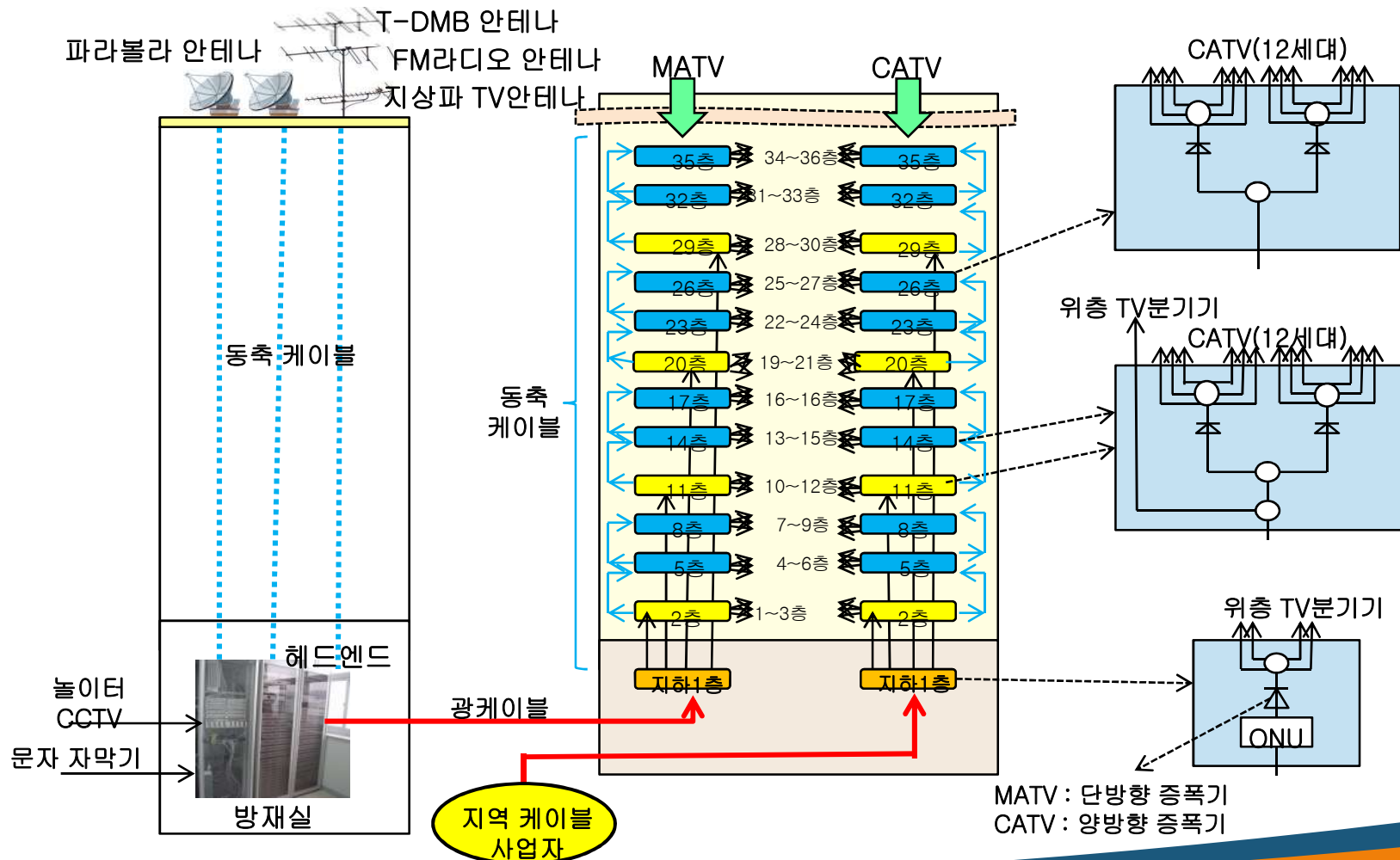
3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■SMATV / CATV 방송공동수신설비(헤드엔드) 개략도



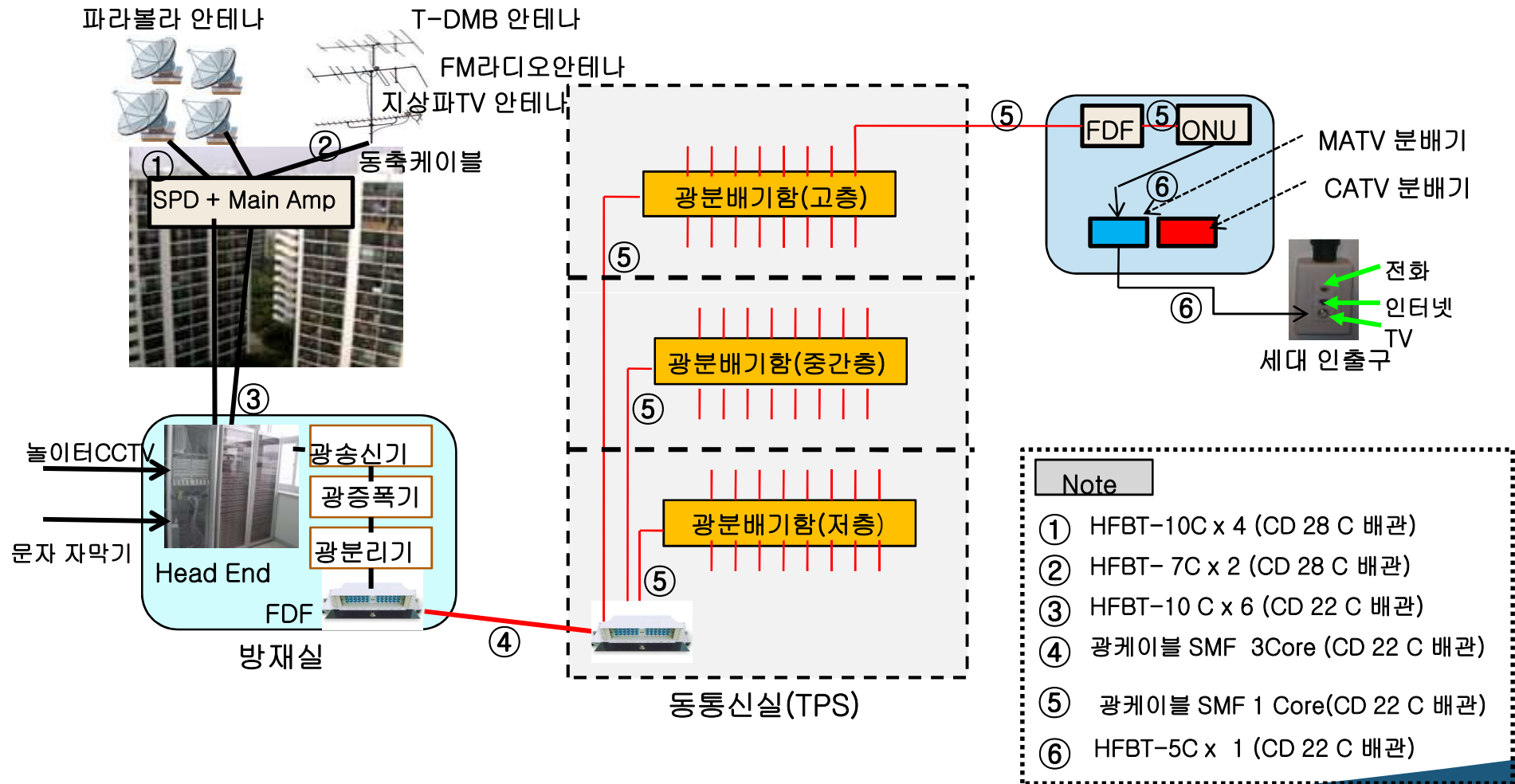
3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■SMATV / CATV 방송공동수신설비(분기기) 설계 개략도



3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■SMATV / CATV 방송공동수신설비(광분배 방식) 설계 개략도

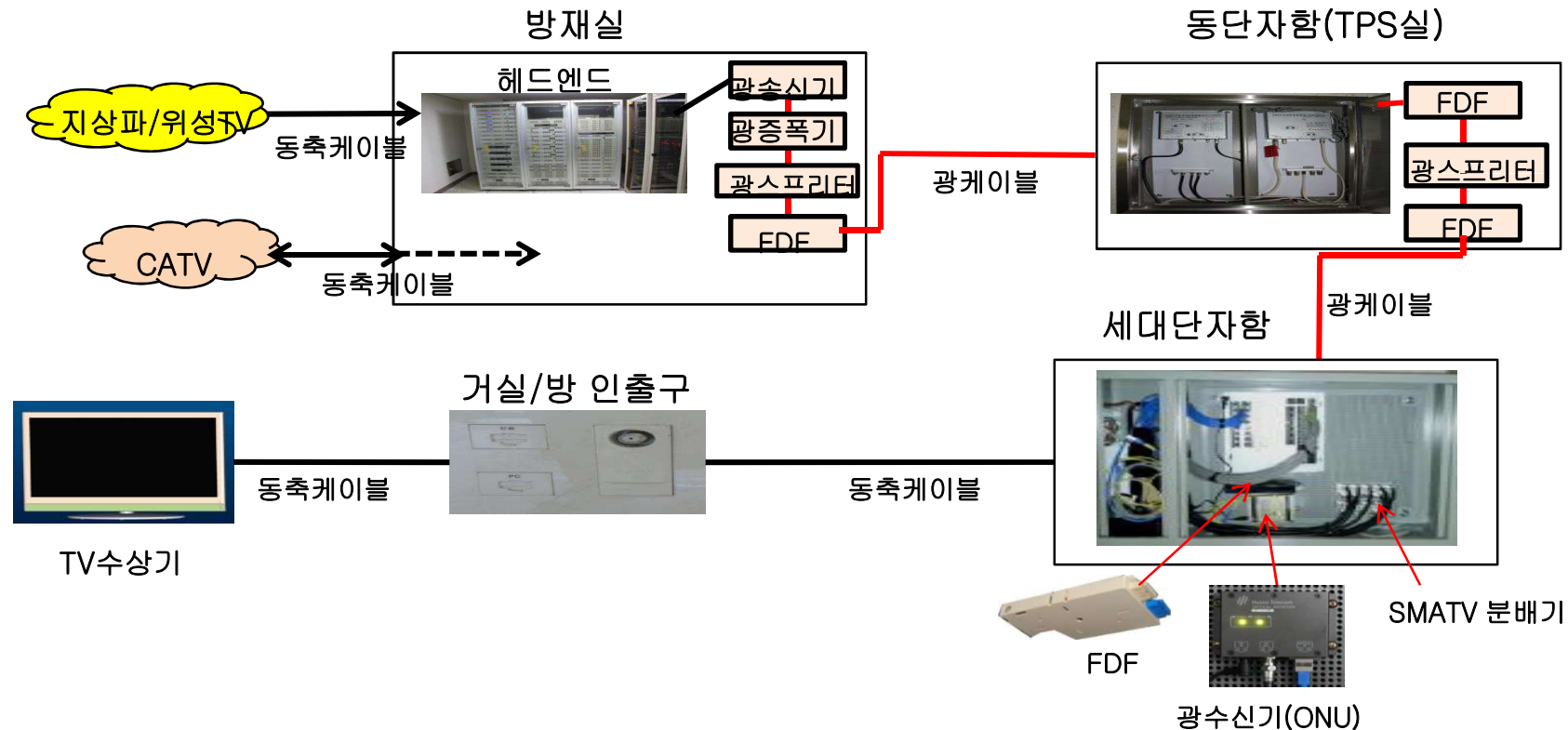


3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

- 아파트 구내TV 광전송망

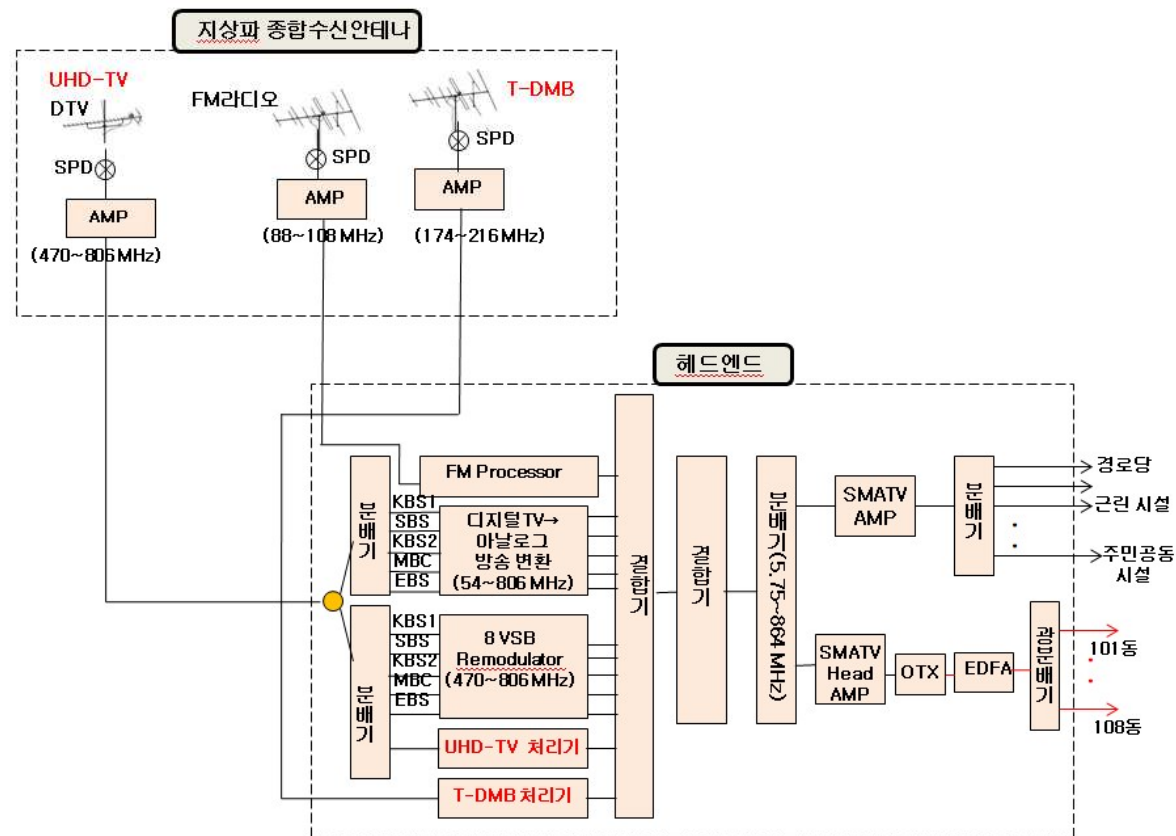
- 2012년 2월 규정 개정으로 세대단자함까지 광케이블이 인입

- 정보통신설비용인 광케이블을 방송용으로 사용할 수 있도록 허용함으로써 활성화



3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

- SMATV / CATV 방송공동수신설비(헤드엔드) UHD-TV/T-DMB 추가
 - UHD TV신호 처리기(Remodulator)
 - T-DMB신호처리기





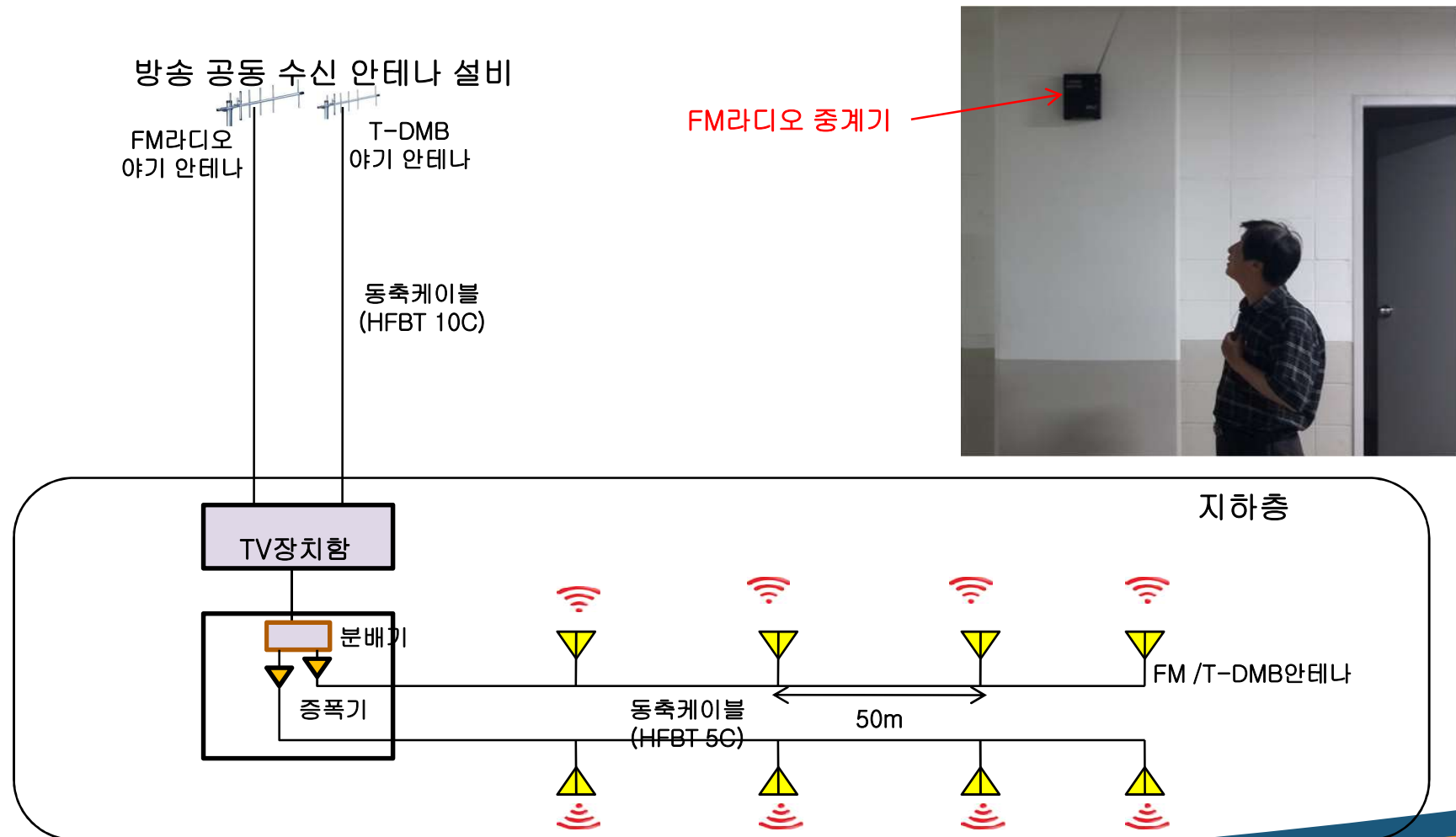
3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

- UHD TV 신호처리기(Remodulator), T-DMB신호 처리기 상용화

- 2017년 초 ‘방송공동수신설비 설치기준에 관한 고시’를 개정하여 UHD TV를 공동 수신 범위에 포함
- 그러나 UHD TV신호처리기 개발에 소요되는 기간 감안하여 2018년말까지 시행을 유예시키면서 한시적으로 IF형 신호처리기와 레벨 조정기 사용을 허용함
- 2019년초에 변복조형 UHD TV신호 처리기가 상용화되므로써 IF형 신호 처리기를 사용하지 않아야 하나 가격이 저렴하여 사용하는 사례가 있으므로 유의해야 함
 - ❖ 변복조형 UHD TV신호 처리기: 채널당 250만원
 - ❖ IF형 신호 처리기: 채널당 15~20만원

3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

- 재난 방송(FM라디오, T-DMB)의 지하층 중계 설비



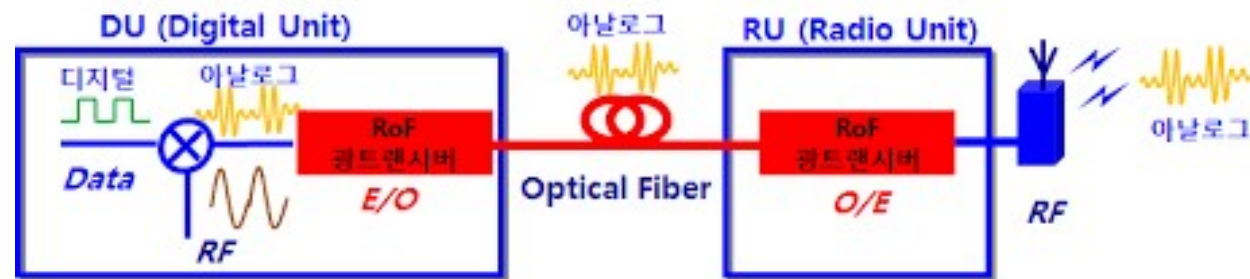
3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

▪SMATV/CATV신호의 아파트 단지구내 광전송: 아날로그 광전송

➢RoF(Radio over Glass), RFoG(Radio Frequency over Glass)

❖RoF 시스템은 채널 용량의 광대역화, 저가, 저전력, 용이한 설치 및 운용관리 등 이점

❖공항 터미널이나 쇼핑센터 및 대형 사무실과 같은 Indoor에서의 응용뿐만 아니라 지하 터널, 좁은 거리 및 고속 도로와 같은 Outdoor 응용



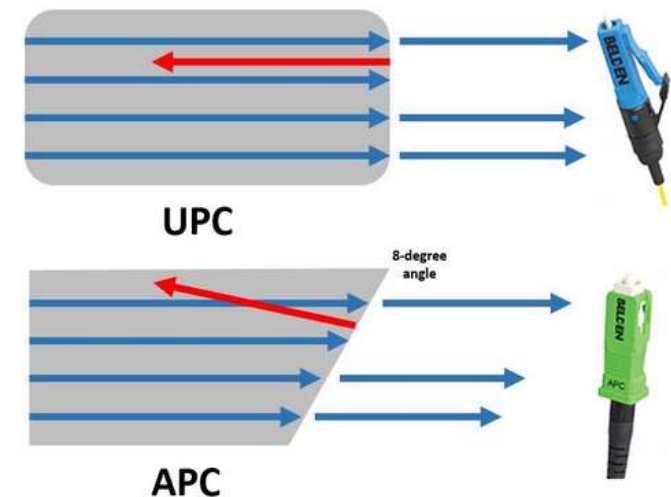
3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■RoF 광케이블의 광커넥터 타입

➢광 커넥터와 광케이블심선 접속방식에 따라 PC(Physical Contact), APC (Angled Physical Contact)방식이 있다.정보통신분야에는 PC방식을, TV방송분야에는 APC방식을 사용한다.

➢디지털 광전송분야(초고속인터넷, 홈네트워크 등)에는 PC방식 광커넥터가, **아날로그 광전송분야(SMATV/CATV, CCTV 등)에는 APC방식 광커넥터가 사용된다.**

➢디지털 광전송방식은 LASER광원을 점멸하는 방식으로 전송하므로 ORL에 영향을 별로 받지않는다. 이에 비해 **RF신호의 전기적 파형을 광의 파형으로 변환해서 전송하는 아날로그 광전송에서는 ORL에 영향을 많이 받는다.**





3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■ 지상파 TV 방송의 시청방법

- 지상파로 직접 수신: SMATV
- 케이블방송으로 수신: CATV
- IPTV 방송으로 수신: 유선 초고속인터넷
- 위성방송(Skylife)으로 수신: 위성
- 스마트폰(무선인터넷) 앱으로 수신해서 유선 Appcessary(App + Accessary)로 HDMI단자로 옮겨 TV수상기로 시청: 모바일 또는 와이파이(백홀은 유선초고속인터넷)
- 스마트폰(무선인터넷) 앱으로 수신해서 무선(와이파이, BLE: Bluetooth Low Energy)으로 옮겨 TV수상기로 시청
- OTT(pooq, TVing, 넷플릭스, WAVVE) 등으로 수신: 유무선 초고속인터넷

3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

- 스마트폰으로 TV 수상기로 시청

- MHL(Mobile High Definition Link)-HDMI 미러링 케이블을 TV수상기 HDMI단자에 연결



3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

- 스마트폰 앱으로 수신하여 크롬 Appcessary로 HDMI단자로 연결
 - 스마트폰과 TV수상기간에는 WiFi 무선 연결



구글의 크롬캐스트

3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

- 삼성전자 스마트폰 Smartthings 앱으로 TV수상기간에는 BLE 무선 연결
 - Step 1. SmartThings 앱에서 연결된 TV의 홈 메뉴를 선택하세요.
 - Step 2. 우측 상단 메뉴를 선택하세요.
 - Step 3. "휴대전화에서 TV 보기" 메뉴를 선택하세요.
 - Step 4. TV 화면이 스마트폰에 나오는지 확인하세요.

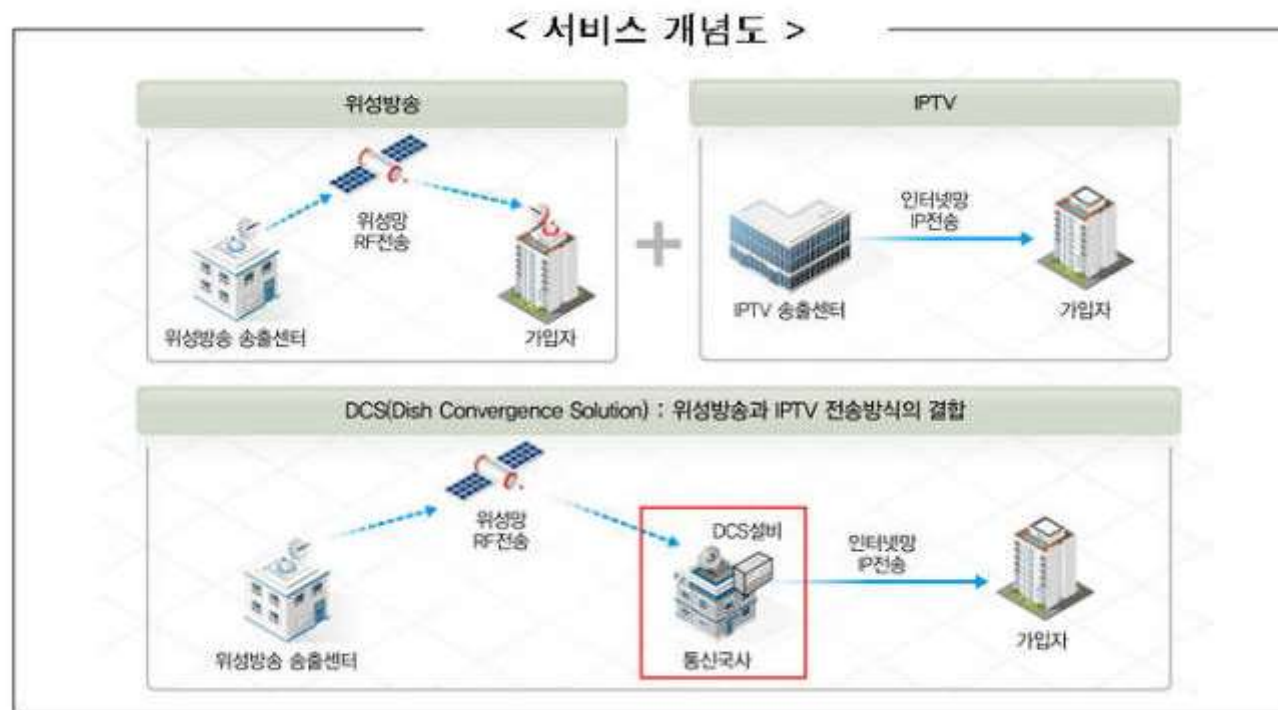


3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■ 위성 방송(Skylife)의 시청방법

➢ 위성 신호를 파라볼라가 안테나로 수신하여 시청

➢ DCS(Dish Convergence Solution): 위성 신호를 전화국에서 수신한후, 인터넷으로 송출한 신호를 초고속인터넷으로 수신하여 시청





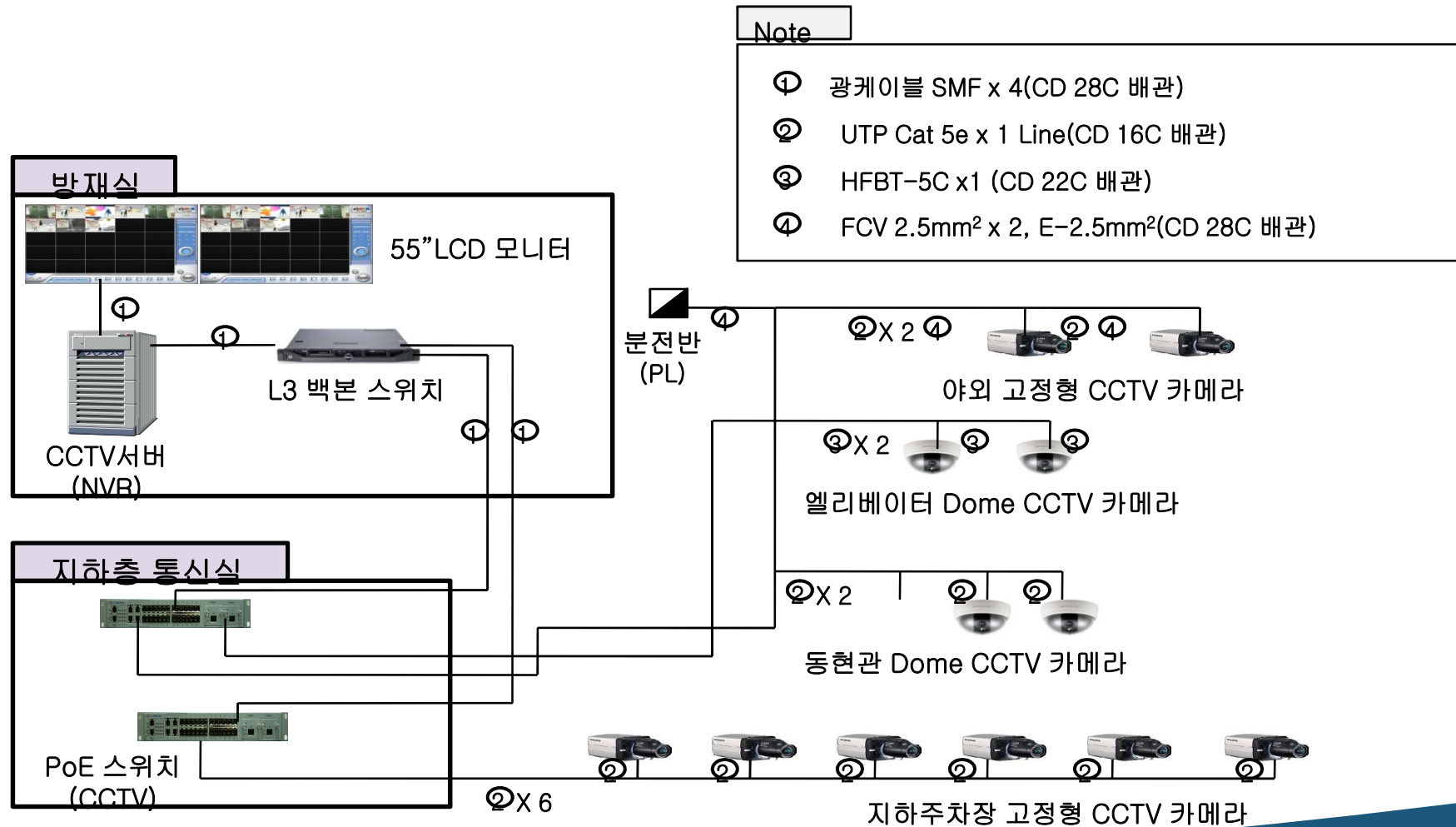
3 SMATV/CATV 방송공동수신 설비

■SMATV/CATV 설비의 향후 변화 및 발전 전망

- TV 방송을 전달하는 미디어가 인터넷으로 이동함에 따라 **SMATV/CATV 역할 축소** 예상
 - ❖지상파 TV를 케이블이나 IPTV로 시청하는 비율이 95% 이상
 - ❖SMATV는 위성방송 Sky life를 시청하는 용도로 제한
 - ❖IPTV사업자인 통신사업자들이 케이블 방송사를 M&A
 - ❖8K UHD TV는 기존 지상파(6MHz 대역 채널)로는 전국적인 방송이 현실적으로 어려움
- 케이블 방송사업자들이 통신사업자와 초고속인터넷 속도 경쟁을 전개해왔는데, **DOCSIS 3.1에서 한계**에 봉착
 - ❖케이블 방송사들이 HFC망으로 TPS(Trippl Play Service: 전화, 인터넷, 방송)를 하다가 통신사업자의 Giga급 초고속 인터넷 속도 경쟁에서 한계로 통신사업자의 PON방식으로 구축
- 넷플릭스, WAVE 등 **OTT(Over the Top)사업 확대** 전망
- 향후 **SMATV/CATV역할은 사라지고 초고속인터넷이 TV방송 전달 기능을 전담**할 전망
- IP와 Broadcasting의 융합으로 고객에게 더욱 “**Reach**” 달성, 콘텐츠는 더욱 “**Rich**”해짐

4 CCTV 설비

◆CCTV 설비 설계 개략도





4 CCTV 설비

▪CCTV설비

- 아파트 단지 **범죄 예방과 사고 발생시 사후 원인 규명 등 보안과 안전 관리**를 위해 사용된다.
- CCTV 네트워크는 방재실의 영상 스토리지 NVR(Network Video Recorder)과 영상 디스플레이 모니터링 설비와 아파트 단지내에 감시가 필요한 장소에 설치되어있는 CCTV 카메라들을 연결시킨다.

4 CCTV 설비

■방재실 CCTV 설비 : NVR, 모니터

➤아파트 단지에 설치된 모든 CCTV카메라는 방재실 NVR(Network Video Recorder)로 연결되어 영상이 저장되고, 모니터에 CCTV카메라 영상이 실시간으로 표출된다.

➤모든 CCTV카메라 영상이 모니터상에 표출되기 위해서는 방대한 규모의 모니터가 소요되므로 모니터 수량을 줄이기 위해 큰 화면을 갖는 모니터를 사용하여 화면을 16분할, 64분할하여 영상을 표출하거나, 더욱 줄이기 위해서는 화면을 스위칭 하는 기법을 사용한다.



4 CCTV 설비

■ CCTV카메라를 수용하는 PoE스위치와 NVR의 연결

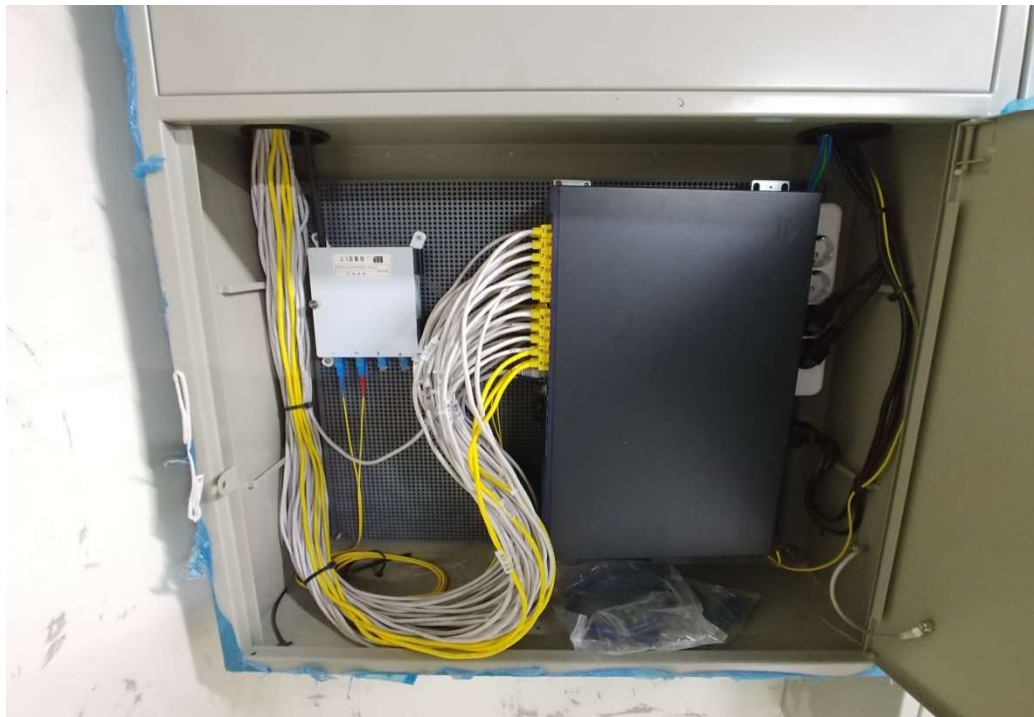
- CCTV 카메라를 수용하는 동통신실의 PoE 스위치에서 나오는 광케이블이 NVR에 연결되는 모습인데, SMF 광케이블을 사용하고 윗 부분의 동통신실의 PoE스위치에서 나온 SMF광케이블(2코어)이 상단 L3백본 스위치에 연결된다.
- CCTV카메라 영상 신호는 L3백본 스위치를 거쳐 하단의 L2스위치를 통해 NVR로 연결된다. 그리고 하단의 L2스위치의 붉은색 외장 UTP 케이블은 AI CCTV카메라 영상을 AI CCTV 영상 서버로 보낸다.



4 CCTV 설비

▪ 동통신실 CCTV카메라 수용 PoE스위치

➢ PoE 스위치와 NVR을 연결하기 위해 광피그테일의 광 커넥터를 PoE 스위치 광포트에 꽂고, 다른 쪽은 용착 접속을 한다. 광피그테일의 광커넥터는 LC/APC타입이다.



4 CCTV 설비

■ 지하층 CCTV카메라

➤ 지하주차장에는 천장에 몰드바를 설치하여 일정 간격으로 CCTV카메라를 설치하여 동 단위로 그룹핑하여 해당 층 지하 동통신실에 설치된 PoE스위치에 연결시켜 방재실 NVR과 모니터로 송출한다.

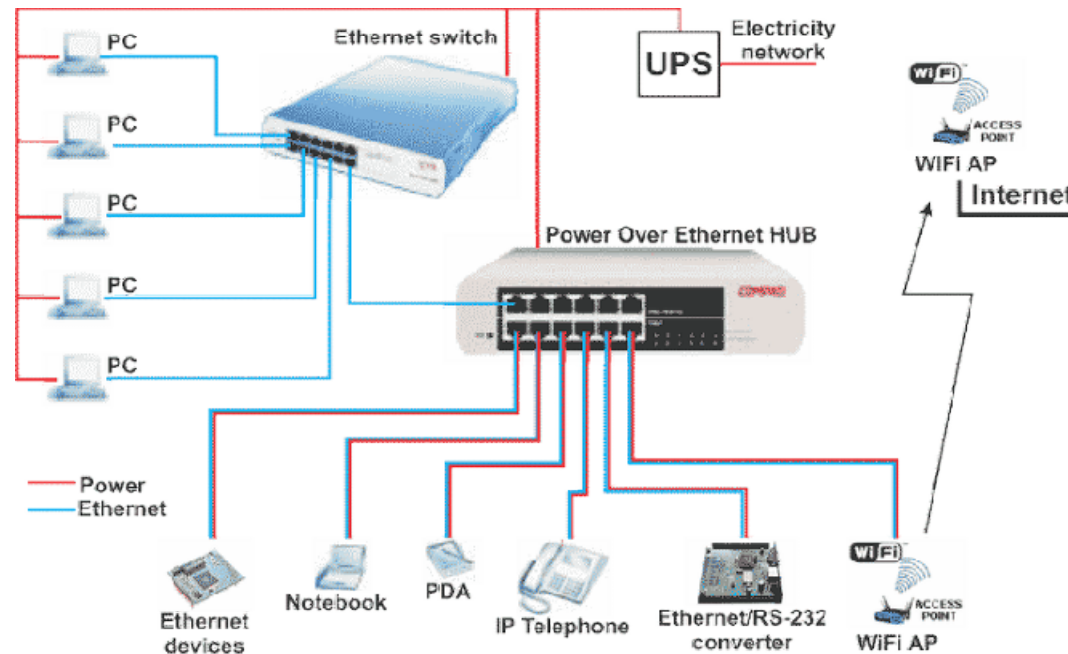


4 CCTV 설비

■ 일반 L2스위치와 PoE스위치의 차이점.

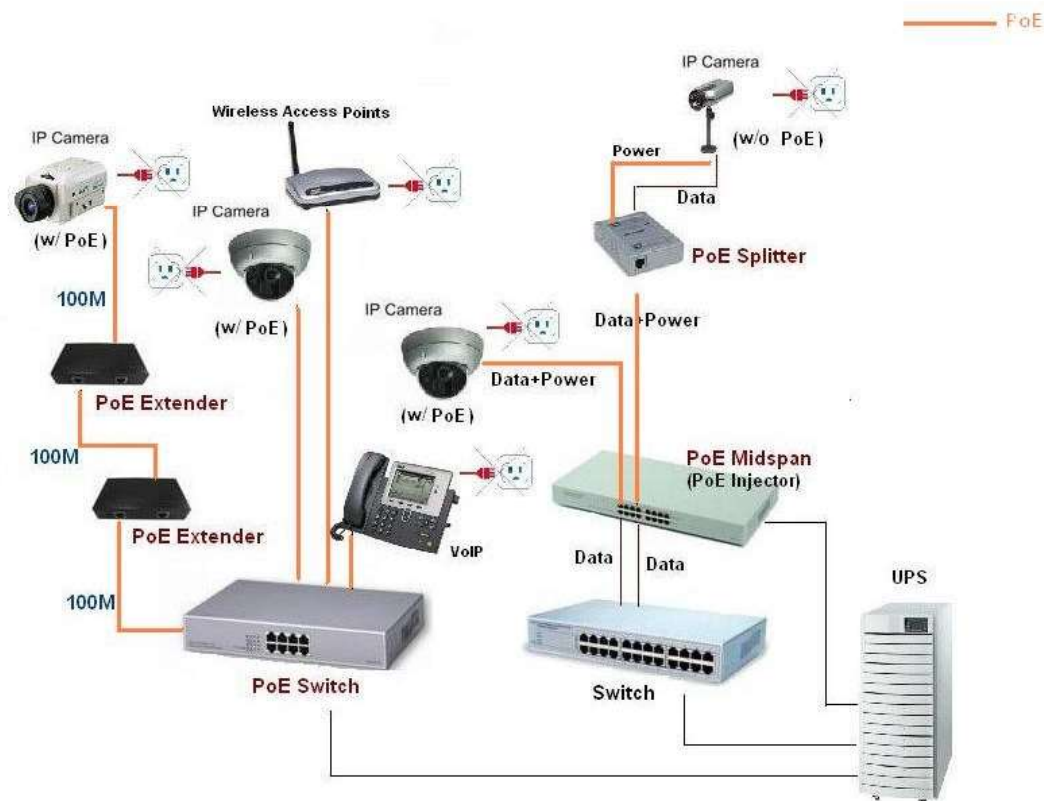
➤ IEEE는 802.3af 표준규격(2003년)에서 지원하는 15.4W보다 더 높은 전력의 공급 요구에 대응하기 위해 30W의 전력을 공급할 수 있도록 하는 표준 규격 IEEE 802.at(2009년)를 제정하였다.

➤ 포트별로 90W까지 공급할 수 있는 IEEE802.bt 개발



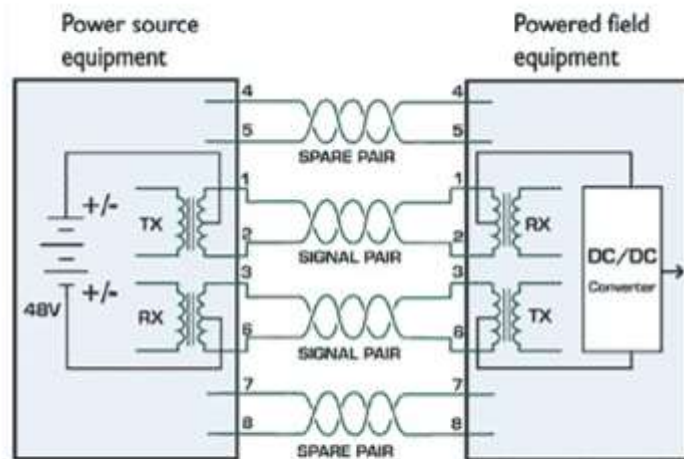
4 CCTV 설비

- PoE 시스템 구성 사례
 - PoE 스위치, PoE Midspan(Injector) , PoE Splitter, PoE Extender

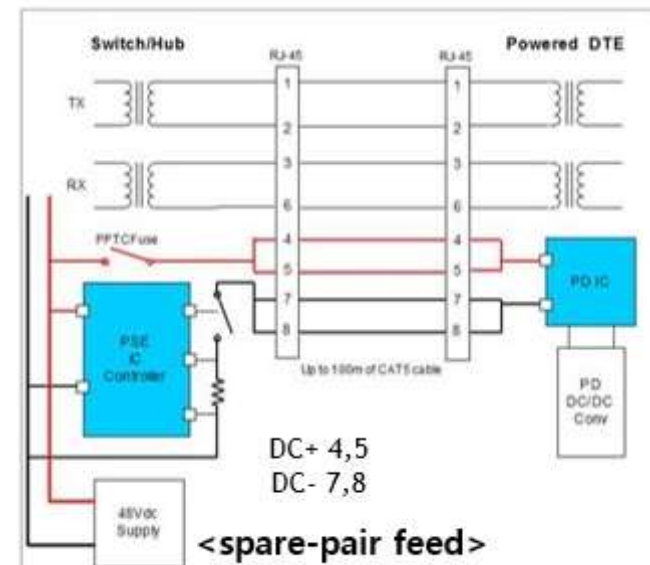


4 CCTV 설비

- PoE 전원 공급방식
 - Type A(PoE 내장시): **Phantom Feed**
 - Type B(Power Injector 사용시) : **Spare Pair Feed**



<phantom feed>





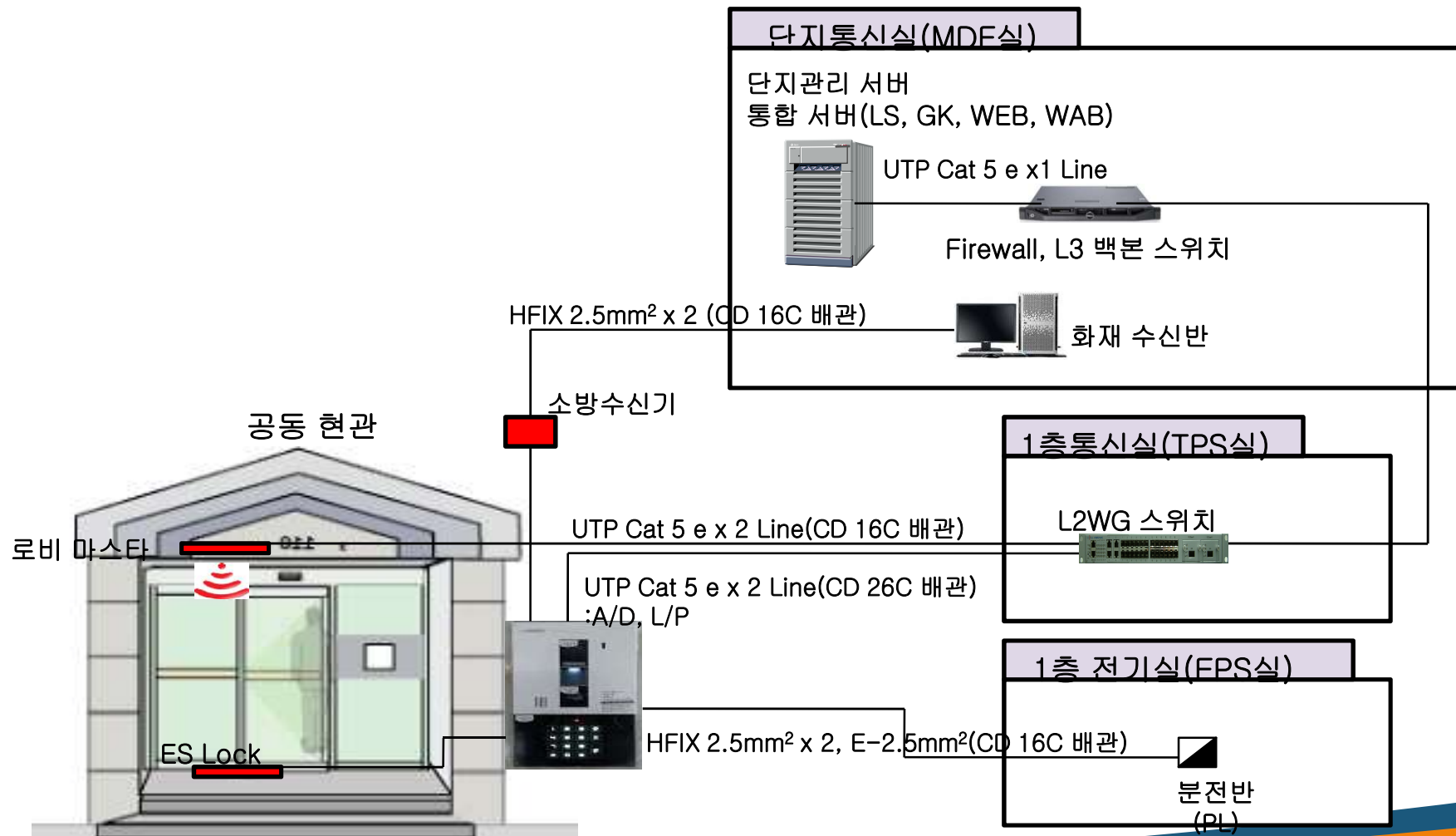
4 CCTV 설비

■ CCTV 설비의 향후 변화 및 발전 전망

- AI기반 영상 인식 기술의 발전으로 역할 더욱 증가할 것으로 예상
- 얼굴인식 기술의 발전으로 출입통제설비에도 활용 전망
- AI기반 CCTV로 발전함에 따라 CCTV가 사건 사후처리용에서 사건 사전 예방용으로 발전

5 출입통제 설비

◆출입통제 설비(공동 현관) 설계 개략도





5 출입통제 설비

■ 출입통제 설비

- 아파트 등의 대형 건물에서 출입하는 사람과 차량을 통제하기 위하여 사람의 출입은 출입 통제설비가 담당하고, 차량의 출입은 주차관제설비가 담당한다.
- 출입통제설비는 비밀번호나 출입카드 등으로 출입문을 개폐할 수 있고 관리실 또는 세대와 통신하여 방문자의 출입인가 여부를 결정할 수 있도록 주동출입구 및 지하주차장 출입구에 설치하는 시스템으로 1층 공동현관 출입구, 지하주차장에서 세대로 올라가는 출입구, 옥상층으로 나가는 출입구 등에 설치된다

5 출입통제 설비

■ 공동현관 출입통제 설비

➤아파트 입주인들의 출입을 위한 태그로 RFID방식과 지그비 기반의 원패스 태그를 결합시켜 만든다. RFID태그는 공동 현관기와 연동하고, 원패스 태그는 출입구 상단(또는 로비폰 인접)에 설치되어 있는 공동현관 로비 마스터와 연동한다.



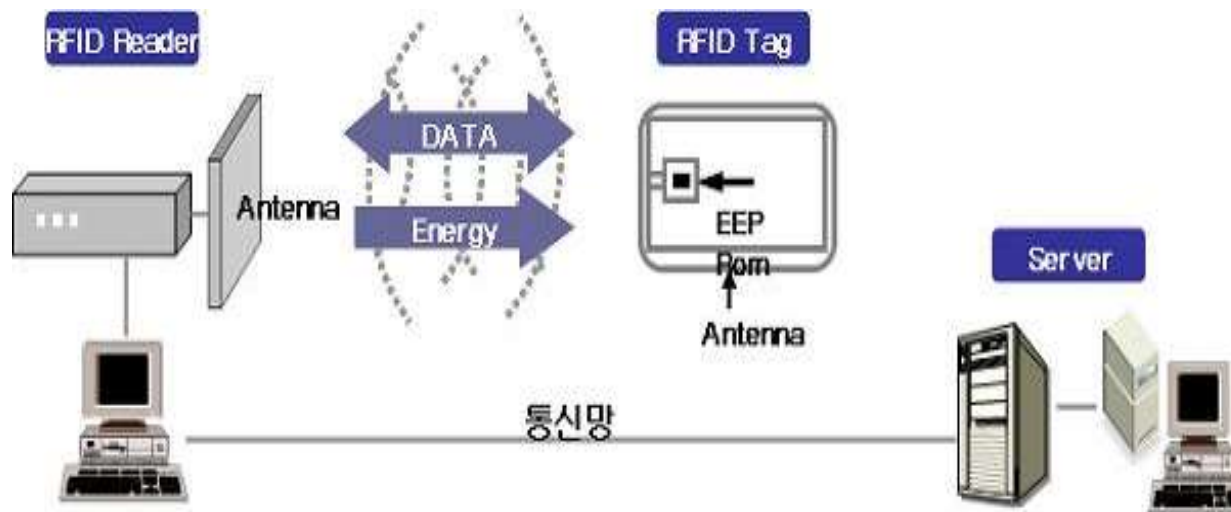
5 출입통제 설비

- 세대 현관 도어폰/출입통제 시스템
 - ❖ 방재실의 SIP서버와 연동하여 VoIP방식으로 인터폰 기능 제공
 - ❖ 출입통제 방식: RFID방식, 패스워드 입력 방식, 인터폰으로 입주자와 통화한후 출입



5 출입통제 설비

- RFID 태그(13.56 MHz) 아파트 주민 인식용
 - ❖ 아파트 동으로 진입시 사용
 - ❖ 수동형: 배터리 불필요



5 출입통제 설비

- 인체 감지 센서(Motion Sensor) : 아파트 등에서 밖으로 나올때 출입문 자동 개방

AP: D-AP, 인체감지센서



5 출입통제 설비

> 원패스 시스템 주요기능

공동현관 자동문열림 및 엘리베이터 호출



공동현관

공동현관 통과 시
엘리베이터 자동호출 및 목적층 자동 활성화



- ✓ 스마트 태그 통해 공동현관문 자동통과 후 해당 공동현관 층으로 엘리베이터 자동 호출 (E/V 연동 시)
- ✓ 엘리베이터 탑승 후 별도의 행위 없이 목적층 버튼 활성화 (E/V 연동 시)



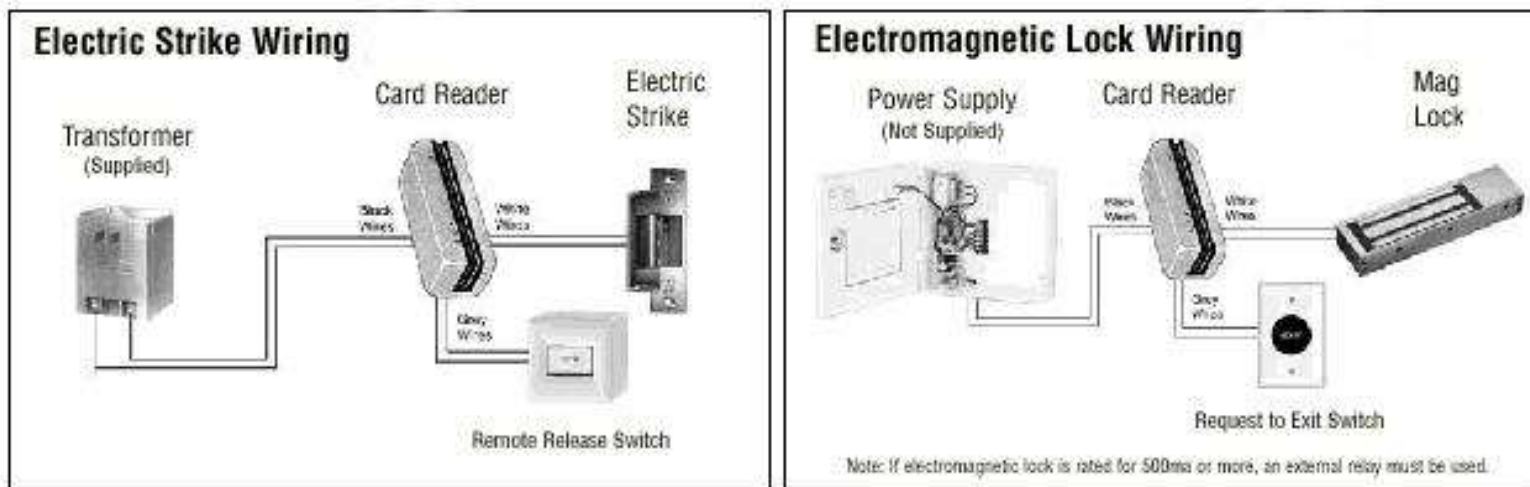
5 출입통제 설비

- 공동 현관 출입구 원패스(로비 마스터) 설치
 - ❖ 로비 마스터는 **공동 현관 출입구 로비폰 매립 박스내에 설치**하여 로비폰과 전원을 공용한다.
 - ❖ 로비 마스터는 지하층 원패스용 스위치에 연결한다.

5 출입통제 설비

▪ Door Lock 방식

- Electric Strike Door Lock(전기 도어락): 주동 현관
- EM(Electro-magnetic) 도어락: 옥상 출입문
- Dead Volt 도어락: 강화 유리문



Note: All installations must conform to local fire, National Building, and Life Safety Codes.

5 출입통제 설비

▪ Electrical Strike 도어락

- 전기 공급과 차단으로 출입문을 닫고 열수 있는 락
- Fail Safe, Fail Secure 모드
 - ❖ Fail Safe: 전원 중단 등 고장시 문이 개방됨, 가용도(Availability)에 초점
 - ❖ Fail Secure: 전원 중단 등 고장시 문이 폐쇄됨, 보안성(Security)에 초점



5 출입통제 설비

▪ EM 도어 락

- 옥상문 자동 개폐장치에 적용
- 오동작이 거의없고 문이 다소 맞지 않아도 작동이 잘됨



5 출입통제 설비

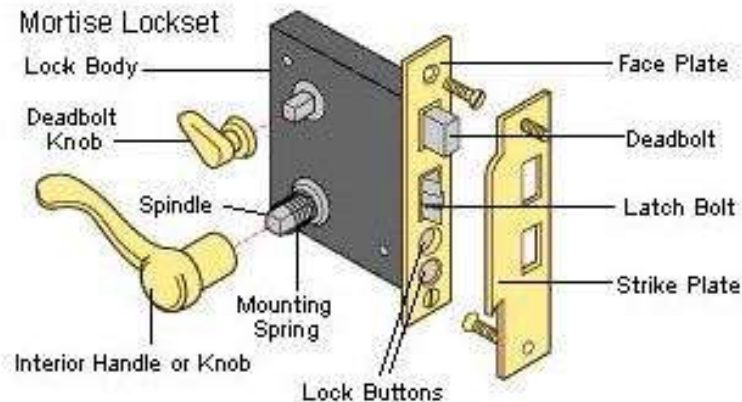
▪ Dead Bolt 락

➢ 볼트는 자물쇠에서 잠금장치를 위해 문틀에 걸리도록 도드라져 나와있는 금속부분

❖ 레치 볼트는 문을 닫을때 볼트가 문틀 프레임에 닿으면 레치 볼트의 경사면과 자물쇠안에 있는 스프링에 의해 속으로 들어가다가 다시 나와 나와 자동으로 잠가지게 되는 방식

❖ 데드볼트는 볼트에 경사면이 없기 때문에 열쇠나 손잡이를 돌리지 않는한 볼트는 죽은것(Dead) 처럼 움직이지 않음

❖ 데드볼트 락은 안전성에서 유리하기 때문에 현관문이나 대문 등에 사용하거나 레치 볼트락과 함께 이중으로 사용



5 출입통제 설비

■ 생체 인증 방식의 종류

- 지문인식
- 정맥인식
- 홍채인식
- 얼굴인식

생체 인식 기술 어떤 게 있나

정정의 정장점 단점

얼굴인식



- 정 눈썹 간 거리, 얼굴뼈 돌출 정도 등의 특징으로 신원 인증
- 장 기계와 직접 접촉하지 않아도 돼 편리하고 거부감 적음
- 단 다른 인증 방식에 비해 정확도 떨어짐

홍채인식



- 정 평생 변하지 않는 안구의 홍채 패턴을 이용하여 인식하는 기술
- 장 높은 정확도를 지니고 있고 기계와 접촉하지 않아도 돼 거부감 적음
- 단 인식 시스템 가격이 비쌈

지문인식



- 정 개별 손가락이 가진 고유의 지문 특징으로 신원 인증
- 장 기계 접촉이 간편하고, 지문 패턴이 사람마다 달라 신뢰성과 정확도 비교적 높음
- 단 접촉식 방식으로 손을 쓰는 등으로 위조가 가능

정맥인식



- 정 손바닥이나 손목에 위치한 눈에 보이지 않는 혈관을 적외선 조명으로 패턴 정보를 추출해 인식하는 기술
- 장 특정 부문의 지문이나 손가락이 없는 사람도 이용 가능
- 단 시스템 소형화가 어려워 기기가 크고 비쌈

자료:에스원



5 출입통제 설비

- 출입통제 설비의 향후 변화 및 발전 전망

- 로컬 출입통제 설비의 Stand alone기능 강화

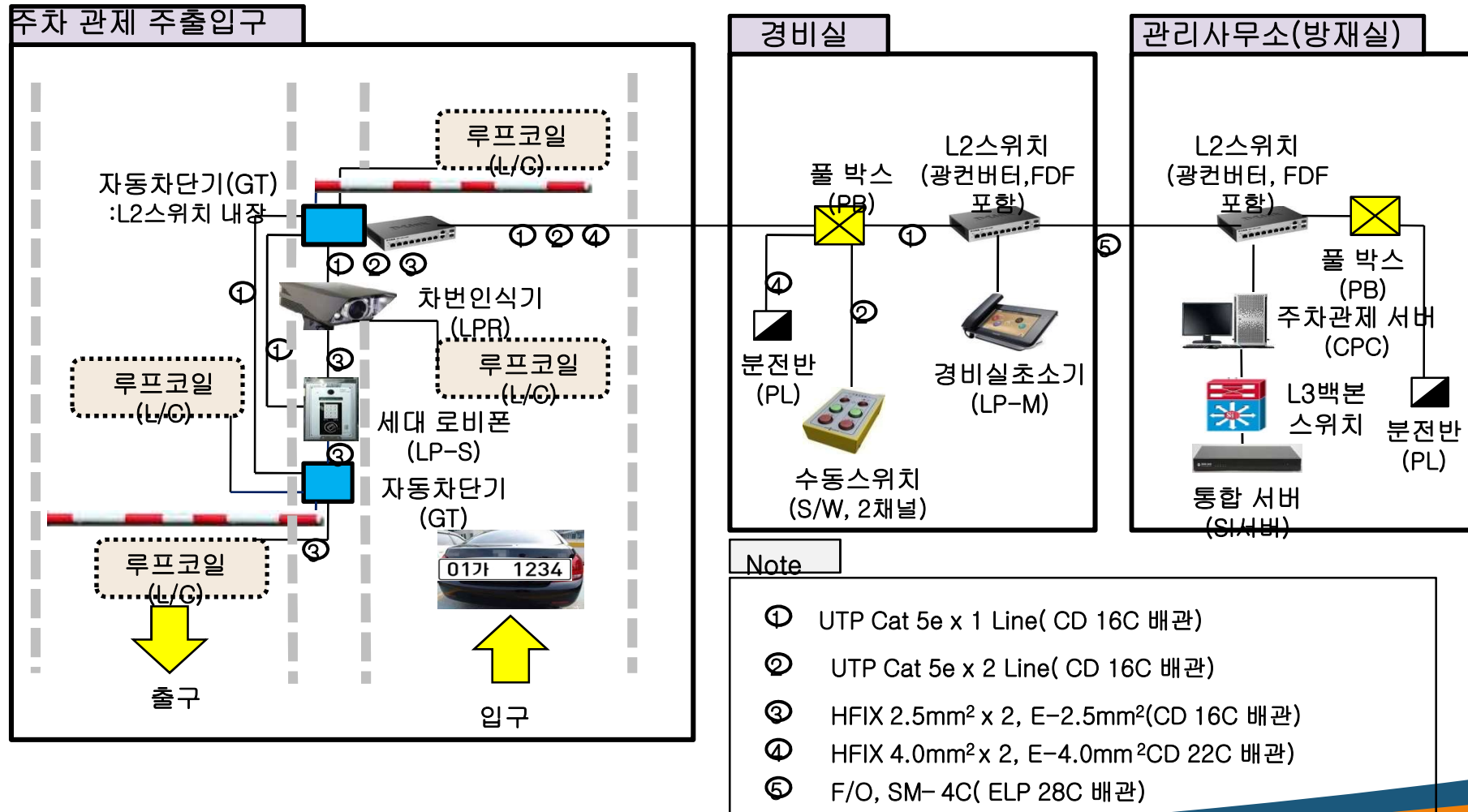
- ❖ 중앙 서버와 연결이 중단되더라도 Locally 동작 가능토록 발전

- ❖ 이중화기능 강화

- 생체인식 방식으로 발전

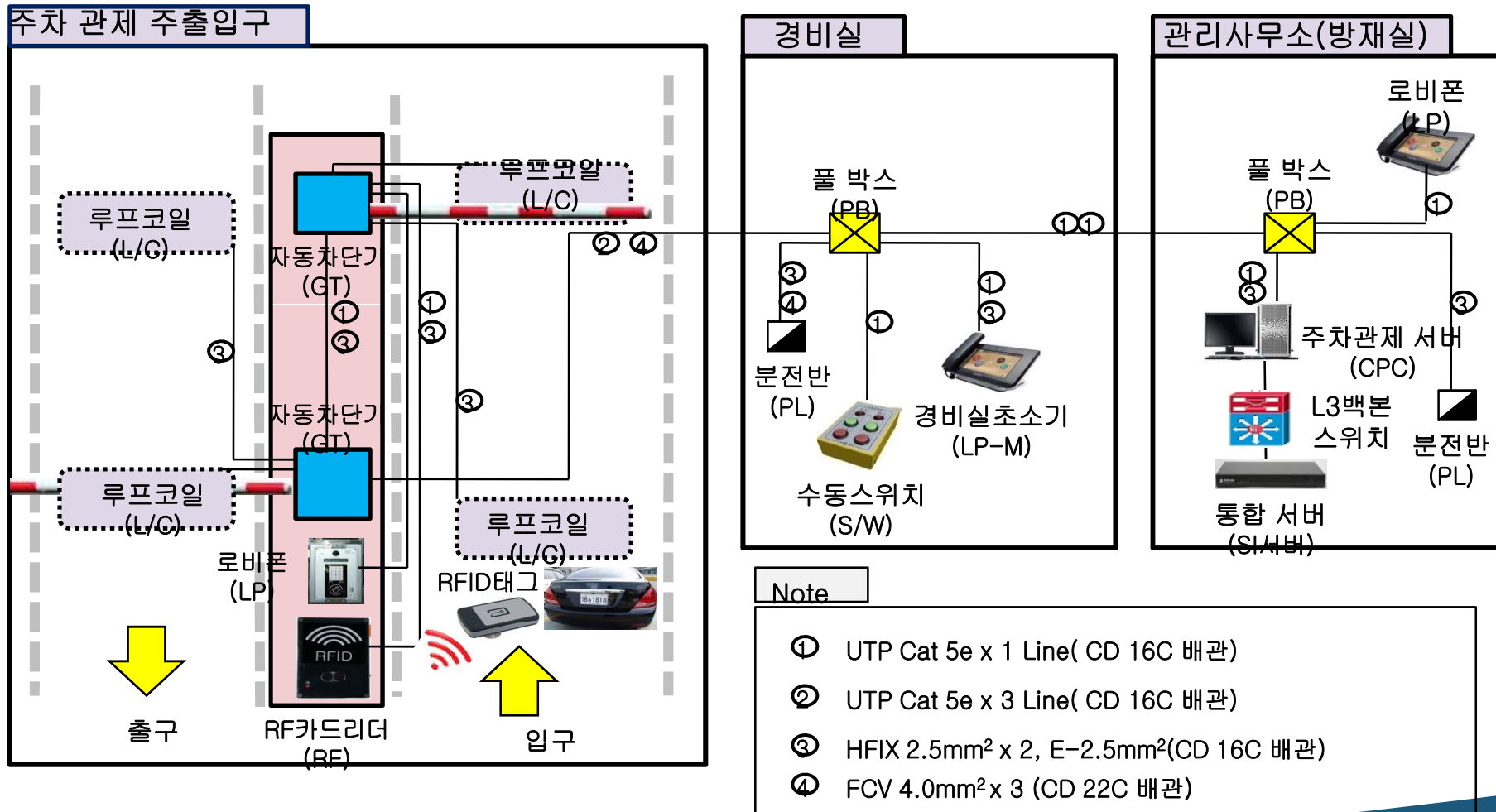
6 주차관제 설비

◆LPR기반 주차관제 설비 설계 개략도



6 주차관제 설비

▪RFID기반 주차관제 설비 설계 개략도



6 주차관제 설비

■ 주차관제 설비

- 아파트 지하주차장이나 회사 건물 내부로 진입하는 출입구에서 차량의 출입을 관리하기 위하여 차량등록 여부를 확인하고 출입을 허용하는 설비이다.
- 출입허용은 운전자가 RFID 식별 태그에 의한 RFID방식 또는 차량번호판을 카메라로 자동 식별하는 차번인식기 (LPR : Liscenced Plate Recognition) 방식으로 이루어진다.





6 주차관제 설비

■ 차량 관제 시스템 기능

- 자동 차단기(자립형): 승인된 차량의 진입만을 허용함.
- RF 리더(자립형) : RFID방식으로 허가된 차량만 진입을 허용함.
- 차번인식기 LPR(자립형): 카메라로 차번호를 식별하여 허가된 차량만 진입을 허용함.
- 차량 검지기(벽매입형) : 주차장 램프에 차량이 올라서면 Loop Coil에 의해 감지되어 차량 검지기에서 검출됨.
- Loop Coil(바닥 매입형) : 주차장 램프위에 올라서는 차량을 감지
- 주차 관리 컴퓨터(탁상형)
- 차단기 수동 스위치(탁상형) : 차단기를 수동으로 개폐하는 스위치
- 주차 로비폰(자립형) : 주차장 출입시 관리자 등과 통화
- 장내 경광등(천정형) : 주차장으로 차량 진입시 램프를 점멸하여 주의 환기시킴.
- 출차 주의등(자립형) : 주차장에서 차량 진출시 램프를 점멸시켜서 주의 환기시킴.
- 단면 유도등(천정형) : 차량 진입로와 진출로를 표시해주는 램프(단면)
- 양면 유도등(천정형) : 차량 진입로와 진출로를 표시해주는 램프(양면)

6 주차관제 설비

■ 차량 검지기, 루프 코일, 차단기, 출차 주의등, 경광등

➢ 차량검지기에서 루프 코일로 제공되는 고주파 전류가 차량이 루프 코일상을 통과하면 임피던스가 변화에 의해 고주파 전류가 변화하므로, 이를 검지하여 차단기를 열고, 출차 주의등과 경광등을 동작시킨다.





6 주차관제 설비

▪차량 금지 기술 방식

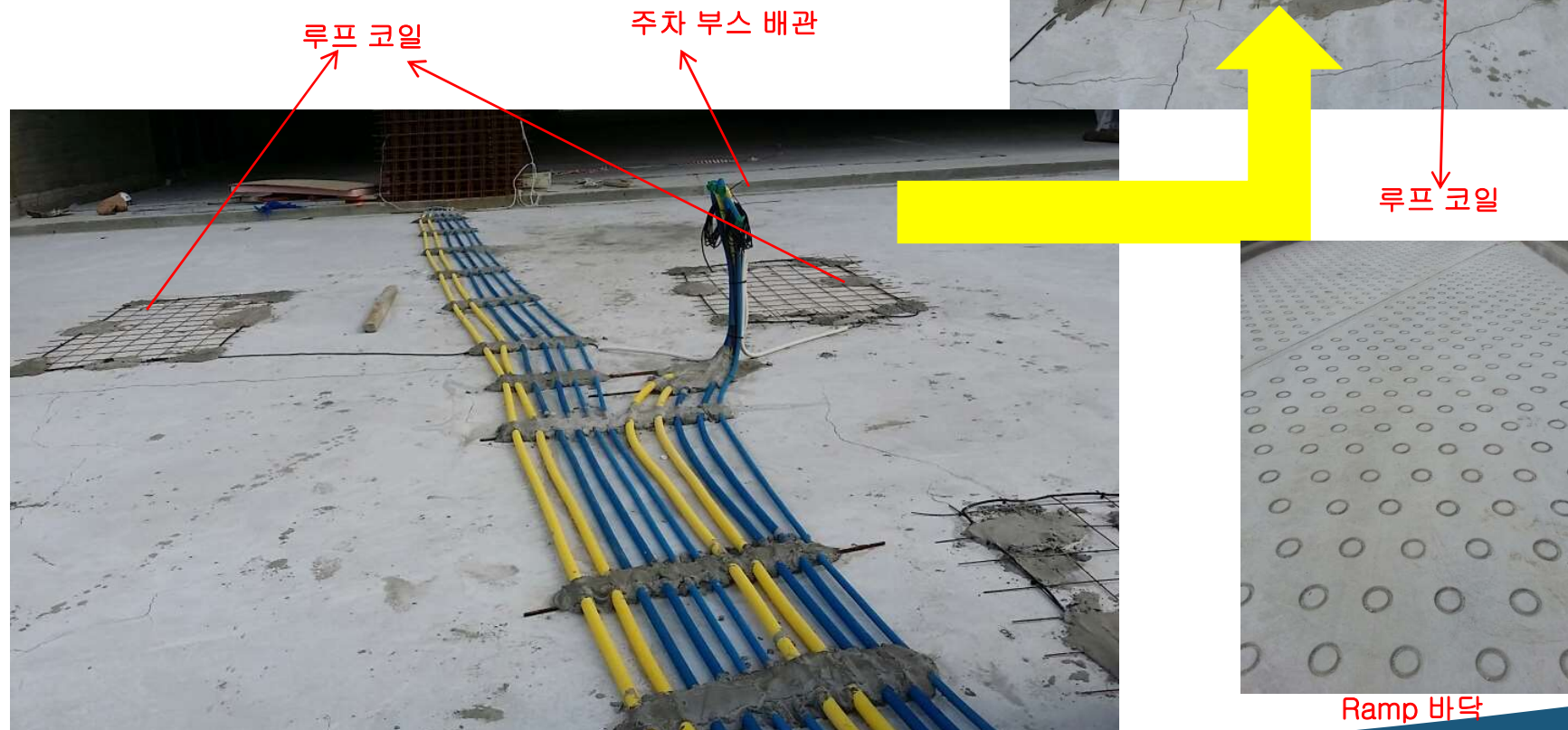
[표] 차량 금지 기술 방식

금지 방식	설치 방식별		동작 방식별		금지 차로	
	매설	비매설	능동형	수동형	단일 차로	복수 차로
루프 금지기	○		○		○	
자기 금지기	○			○	○	
초음파 금지기		○	○		○	
영상 금지기		○		○		○

6 주차관제 설비

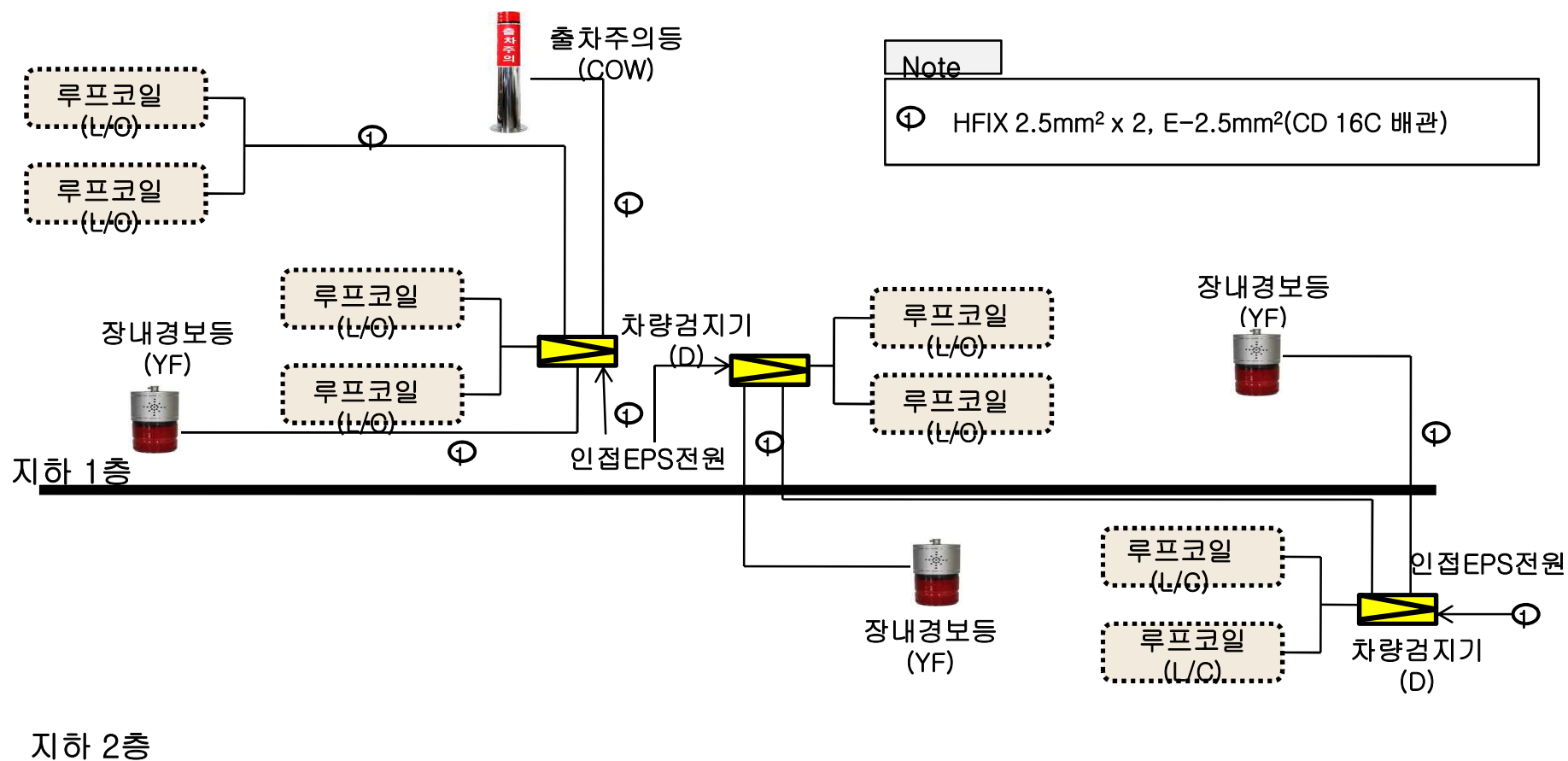
■루프 코일 시공

- 무근 콘크리트 50~60mm 아래 설치
- 무근 콘크리트 컷 깊이: 40mm



6 주차관제 설비

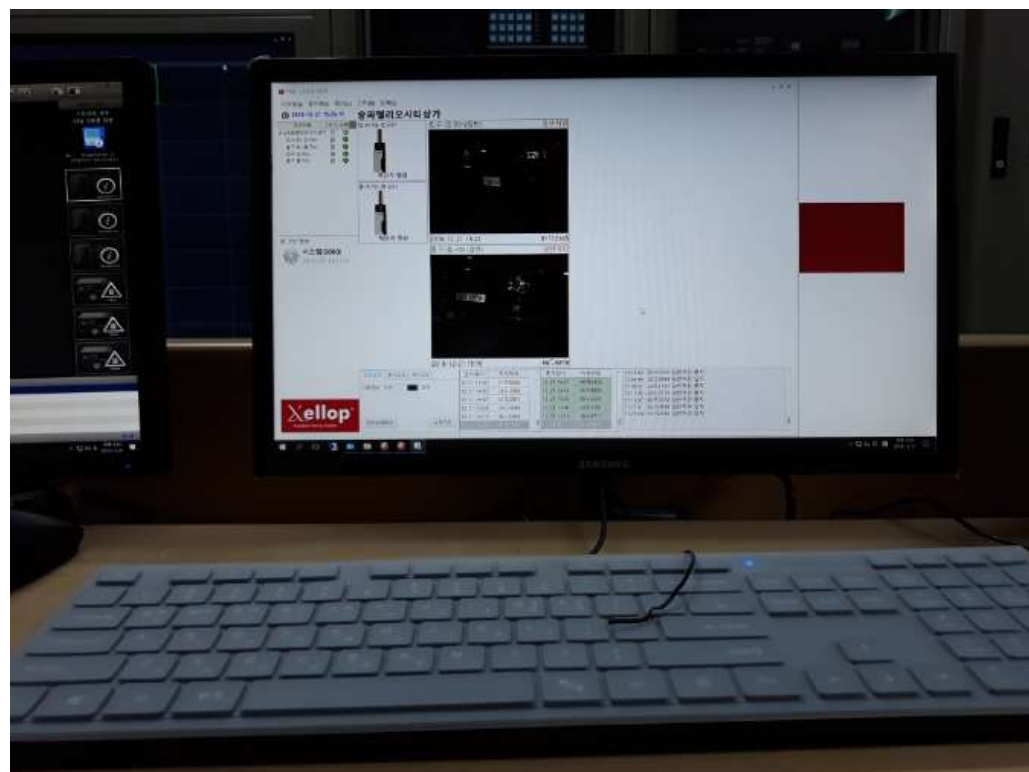
▪주차관제 설비(루프 코일/차량감지기) 설계 개략도



6 주차관제 설비

■방재실 주차관제 설비

➤방재실에는 아파트 입주자들의 차량 정보를 갖고 있는 주차관제서버가 지하주차장으로 입차하는 차량의 번호가 전달되면, 인증해준다.



6 주차관제 설비

■LPR

➤주차관제설비용 설치 패드에는
배관이 3개 위치에 노출되어있다

- ❖자동차단기(GT)
- ❖차번인식기(LPR)
- ❖세대로비폰(LP-S)

➤요즘은 차번인식기(LPR)와 자동차단기(GT)를 결합한 통합형이 출시되고 있다.



6 주차관제 설비

■ 지하주차장 램프 벽면 차량 검출기

- 지하주차장으로 내려가는 램프바닥에는 차량을 전자기적으로 센싱하는 루프 코일이 깔려 있다. 차량이 루프 코일을 통과하면 전자기적으로 변화가 생기는데, 그 변화를 검출하는 장치가 램프 벽면에 설치되어 바닥에 깔린 루프코일과 연결되어 있다.
- 차량이 검출되면 차단기가 개방되고, 차량 입차를 알려주는 경광등을 동작시킨다.





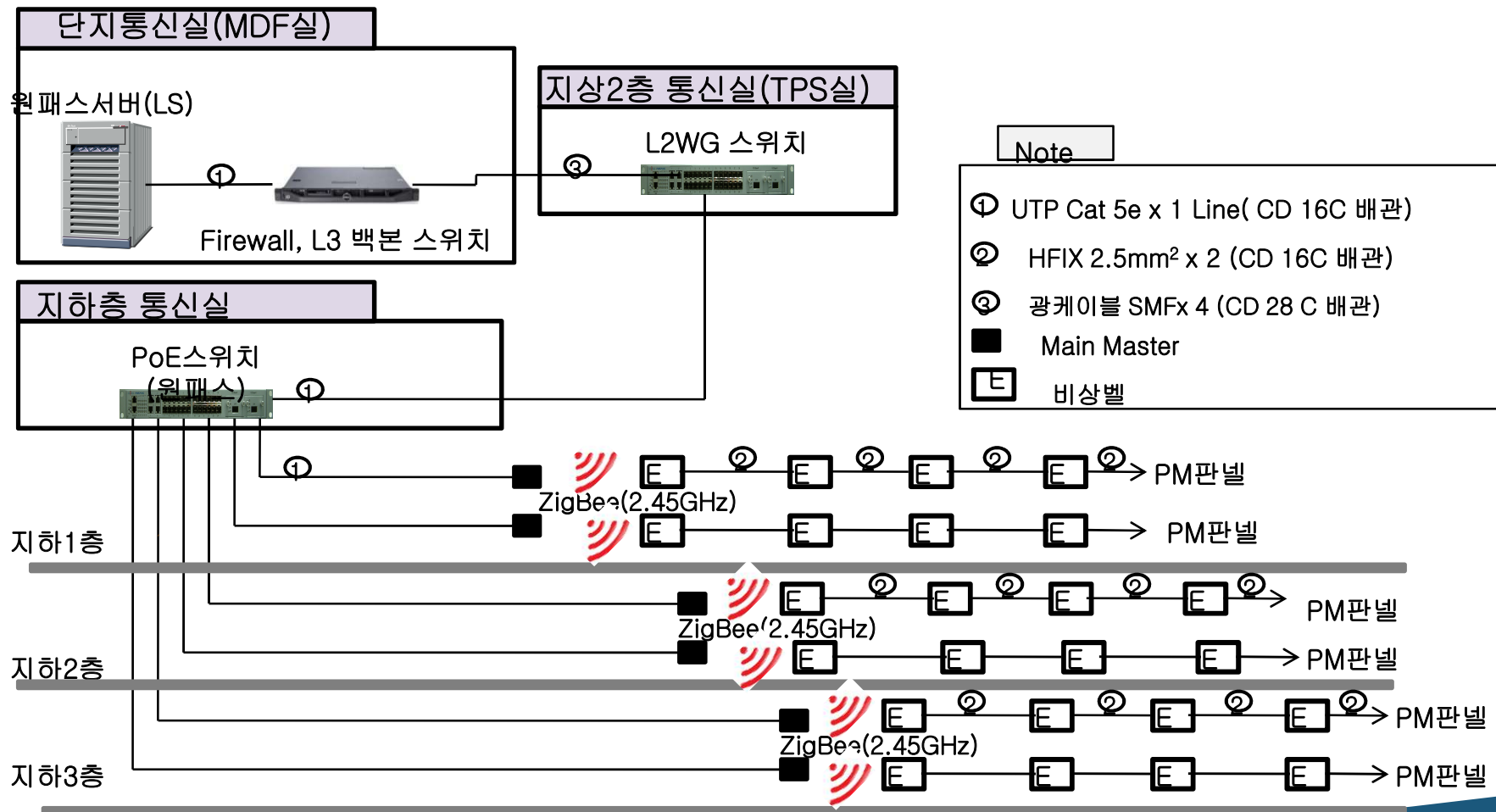
6 주차관제 설비

- 주차 관제 설비의 향후 변화 및 발전 전망

- 차량 번호 체계 변경에 따른 적응성
- LPR 인식율 향상
- 번호 오인식에 따른 대책

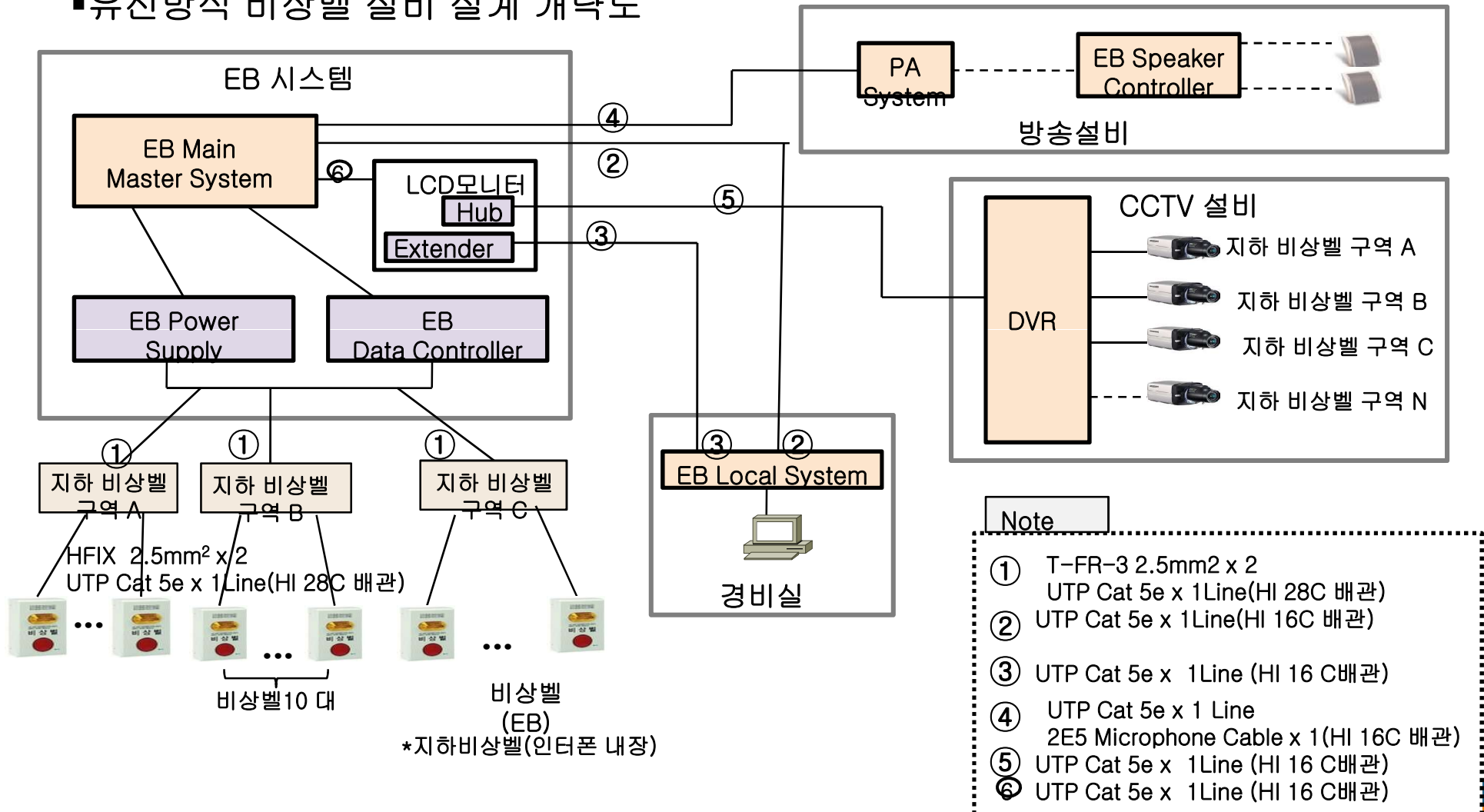
7 비상벨 설비

◆무선방식 비상벨 설비 설계 개략도



7 비상벨 설비

■ 유선방식 비상벨 설비 설계 개략도





7 비상벨 설비

■비상벨

- 지하주차장에서 강도나 추행 사건이 빈발함으로써 **범죄 방지를 위해 법적으로 설치하도록 규정**한 설비이다.
- 지하주차장에 설치되는 비상벨은 유선방식과 무선방식이 있는데, 무선방식은 원패스의 일부 분으로 구현된다.
 - ❖ 유선방식은 위험한 상황에 놓인 입주민이 비상벨 스위치를 눌러 작동시켜야 하고, 통화 버튼을 누르면 방재실 근무자와 통화도 가능하다.
 - ❖ 이에 비해 ZigBee기반 원패스 비상벨은 소지하고 있는 비상벨 단말의 비상버튼을 누르면 무선으로 비상벨 기능이 작동하게 되며, 이때 통화는 불가능하다.

7 비상벨 설비

■ 지하층 비상벨

- 지하주차장에는 주민들의 안전을 위하여 기둥에 일정 간격으로 비상벨을 설치하게 되어 있다.
- 비상벨은 유선방식과 무선 방식이 있는데, 유선 방식은 비상벨 버튼을 직접 눌러야 한다. 이에 비해 원패스의 서브시스템으로 제공되는 무선방식은 소지하고 있는 출입용 태그의 비상 버튼을 누르면 인접해 있는 지그비 Detector로 연결되어 비상 상황을 전달해준다.
- 비상벨은 25m 간격으로, 1.5m 높이에 설치해서 당황한 상황에서도 비상벨을 쉽게 인식할 수 있도록 다른 벽면과 구분되게 페인트 칠을 해야 한다.



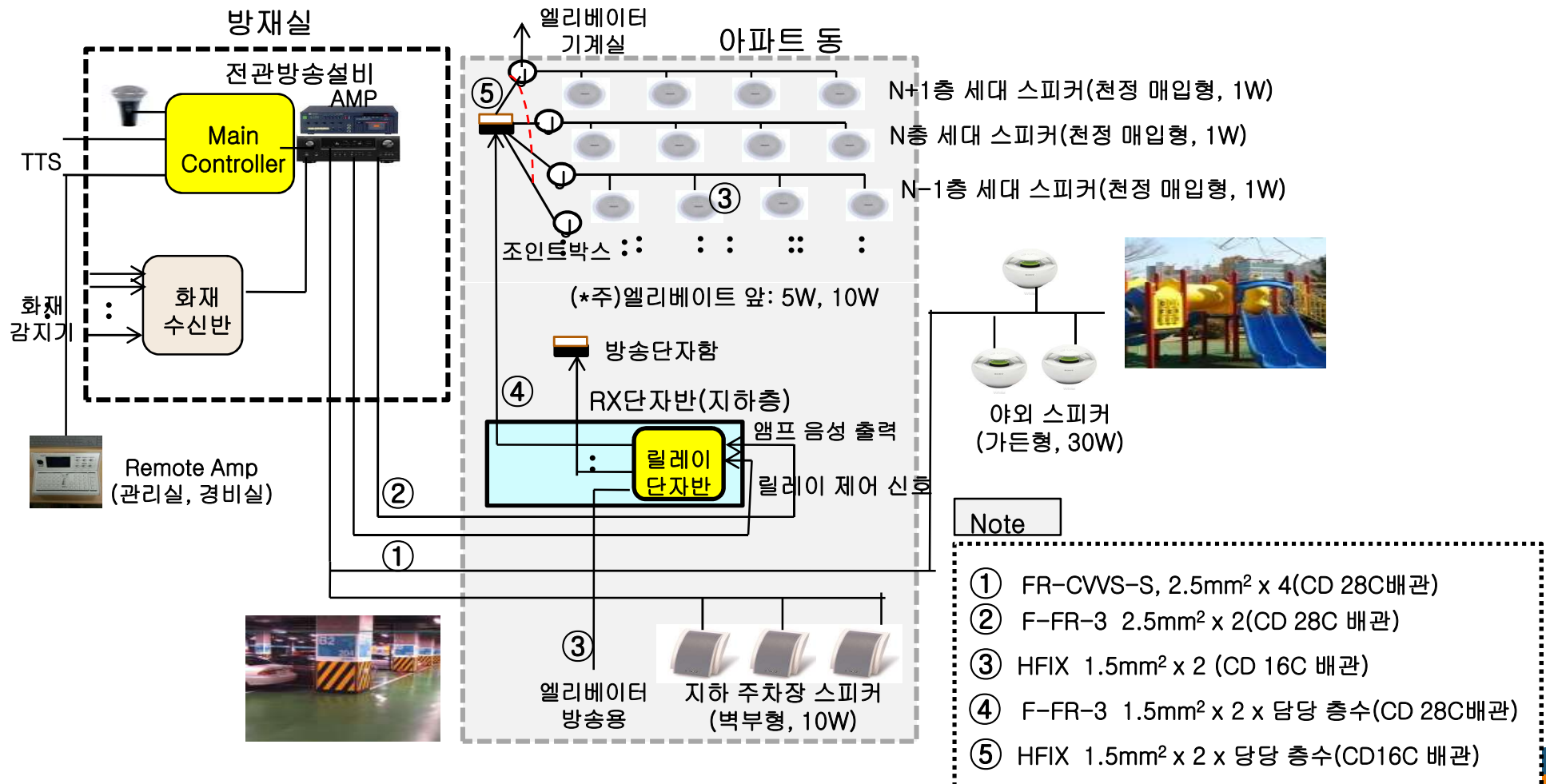


7 비상벨 설비

- 비상벨 설비의 향후 변화 및 발전 전망
 - 유선방식에서 원패스 기반의 무선방식으로 발전

8 전관방송/비상방송 설비

◆전관방송/비상방송 설비 설계 개략도





8 전관방송/비상방송 설비

■ 전관방송 / 비상방송

- 건물 전체의 입주민이나 근무자를 대상으로 평상시에는 **전관방송을 통해 구내 안내방송을 수행**
- 화재 등의 **긴급상황에는 비상방송**을 통해 피난 및 구조활동의 역할을 신속히 수행할 수 있도록 지원한다.

8 전관방송/비상방송 설비

■방재실 앰프 설비

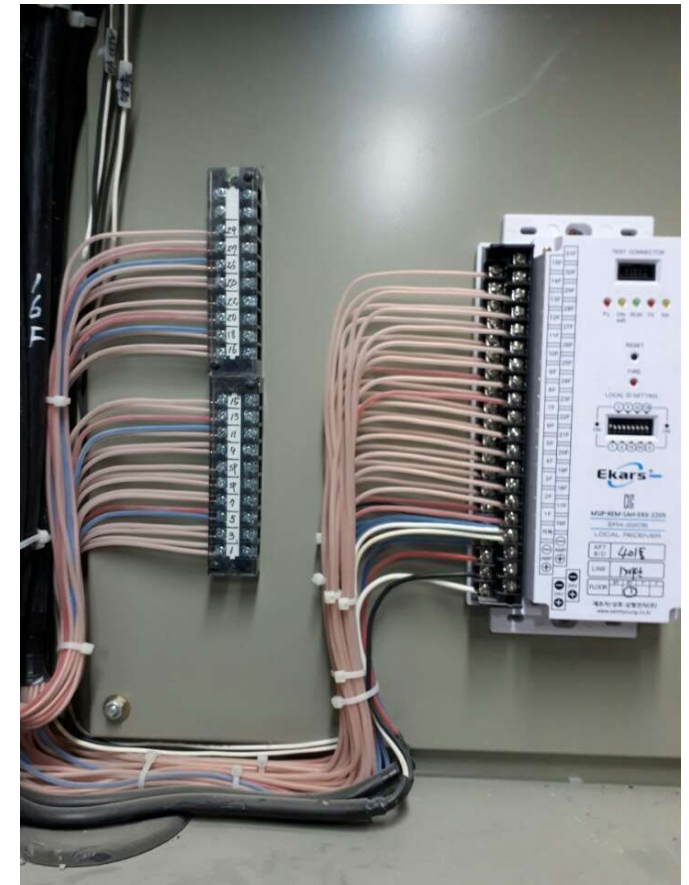
- 전관방송 설비로 방재실에는 앰프, 마이크 등으로 구성
- 각 세대로는 각동 지하층 동통신실 RX단자반을 거치고, 층통신실 방송단자함과 조인트박스를 거쳐 세대 천장 스피커로 연결된다.



8 전관방송/비상방송 설비

■RX단자반

- 비상시 전관방송을 비상방송으로 전환시키는 역할을 담당하는 RX단자반이 지하 동통신실에 설치된다.
- 하얀 장비 우측 단자에서 층별 FR-3 케이블 1선씩 나오고, 좌측 Common 단자에서 층별 1선씩 나와서 이것이 결합되어 위층으로 올라가 여러 층을 커버하는 방송 단자함에서 종단되고 다시 층 단위로 두가닥씩 올라가 조인트박스에서 해당 층 세대수 만큼 분기되어 각세대 거실 천장 1W 스피커에 연결된다.



8 전관방송/비상방송 설비

■ 층통신실 방송단자함

➤ 지하 동통신실의 RX단자반을 거쳐 각층으로 올라가 층통신실(TPS실)의 방송단자함에서 조인터 박스로 가서 해당 층 세대수 만큼 분기되어 각 세대 천장 스피커로 연결된다.



8 전관방송/비상방송 설비

▪ 지하층 등 스피커

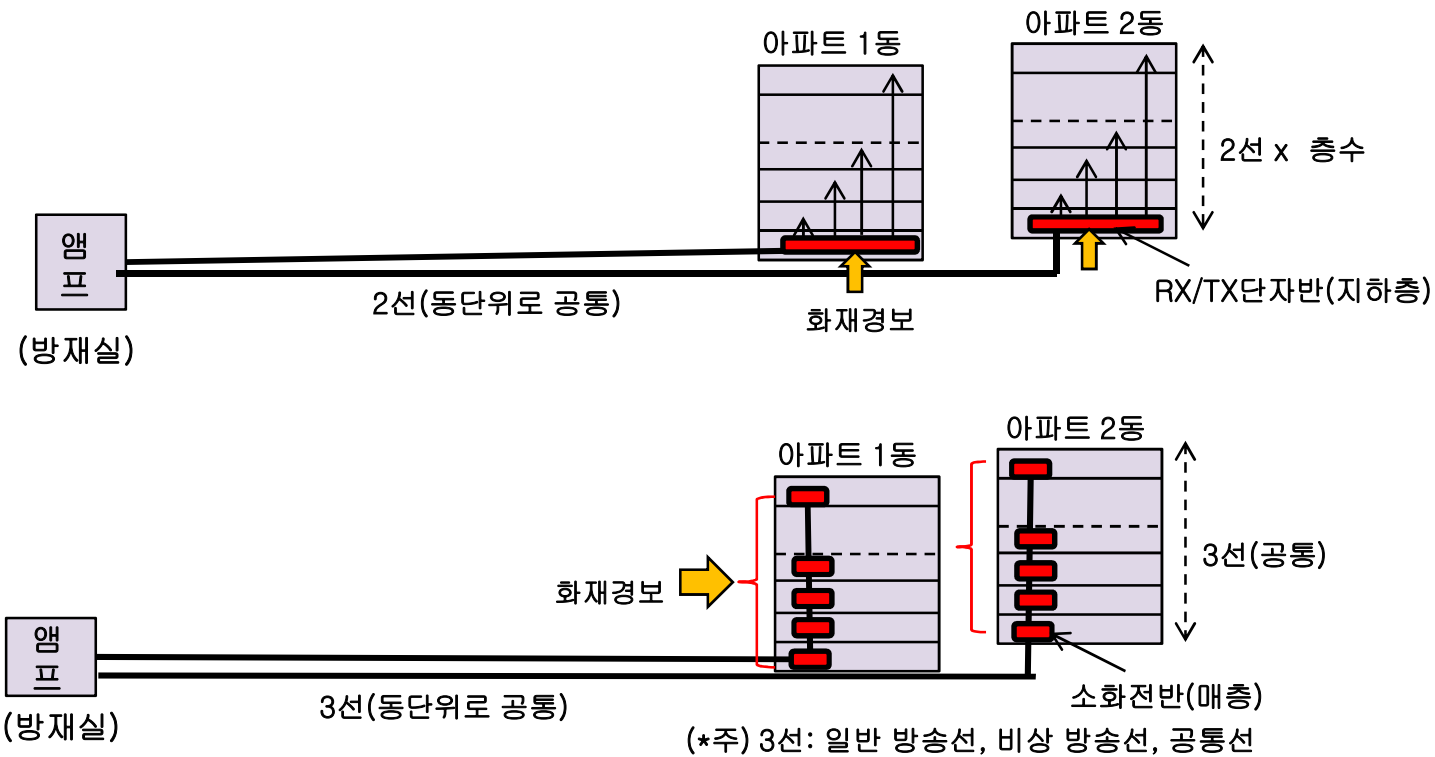
- 세대 스피커(천장): 1W
- 공용부 스피커(천장)
- 주차장 스피커(벽면, 기둥)
- 야외 스피커(폴대 부착)



8 전관방송/비상방송 설비

■ 전관방송에서 비상방송으로 전환방식

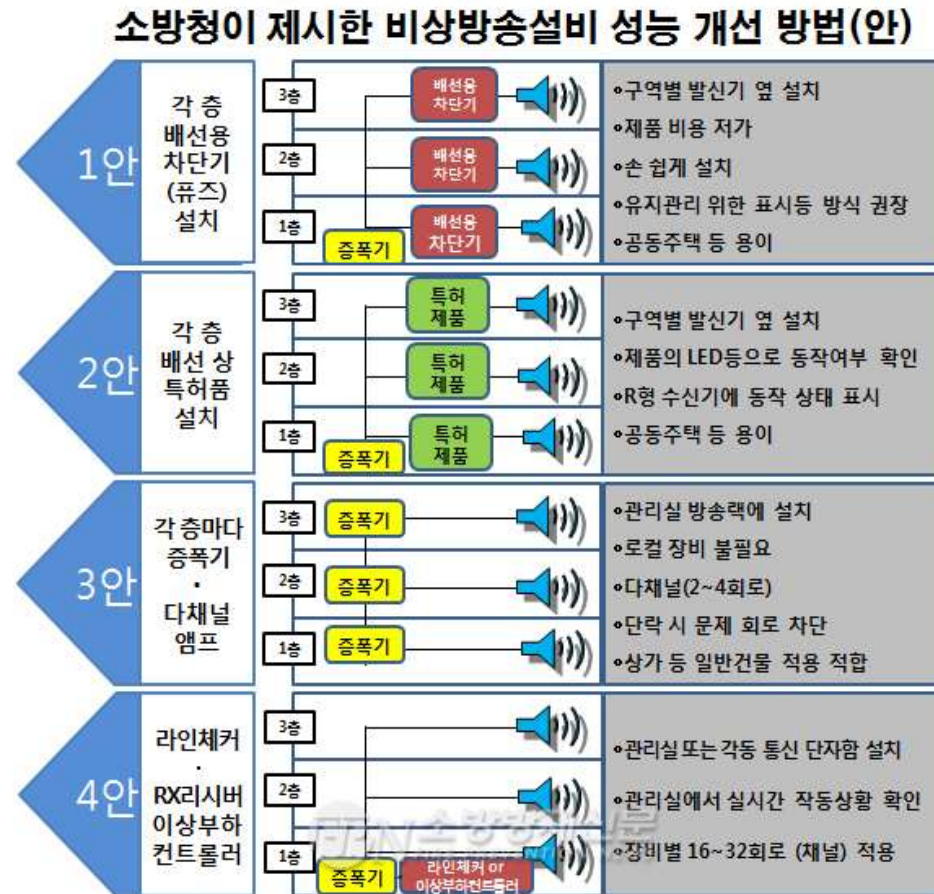
- RX단자반 방식: 동 지하층 동통신실에 설치
- 소화전 R형 중계기 절체 방식: 각 층 소화전 인근에 설치



8 전관방송/비상방송 설비

■ 소방방재청이 제시한 비상방송설비의 성능개선 방안

➤ 스피커 선로 단락시 앰프 손상 및 서비스 중단 문제 개선





8 전관방송/비상방송 설비

- 전관방송 신호의 CCTV영상신호에 간섭

- 전관방송 앰프 출력은 High Voltage방식으로 100V 앰프출력이 스피커로 전달된다. 그러므로 스피커를 연결하는 케이블은 전력케이블인 F-FR-3 코어를 사용한다.
- 만약 지하 트레이상에서 전관방송용 케이블과 CCTV카메라를 연결하는 UTP케이블이 운나쁘게 근접되어 있으면, 차폐되지 않은 F-FR-3와 CCTV연결용 UTP케이블간의 간섭에 의해 CCTV설비가 손상을 입거나, CCTV영상 품질이 떨어질 우려가 있다.
- 앰프 출력이 100V로 높은 레벨이고, D급 증폭기로 인한 고조파(Harmonics)에 의해 큰 간섭 신호가 문제가 된다.
- 그러므로 전관방송에서 **디지털 앰프를 사용하고, CCTV 네트워킹방식이 UTP케이블을 사용하는 IP네트워크 방식이면, 지하 트레이상 케이블 풀링시 근접하지 않도록 잘 관리해야 한다.**



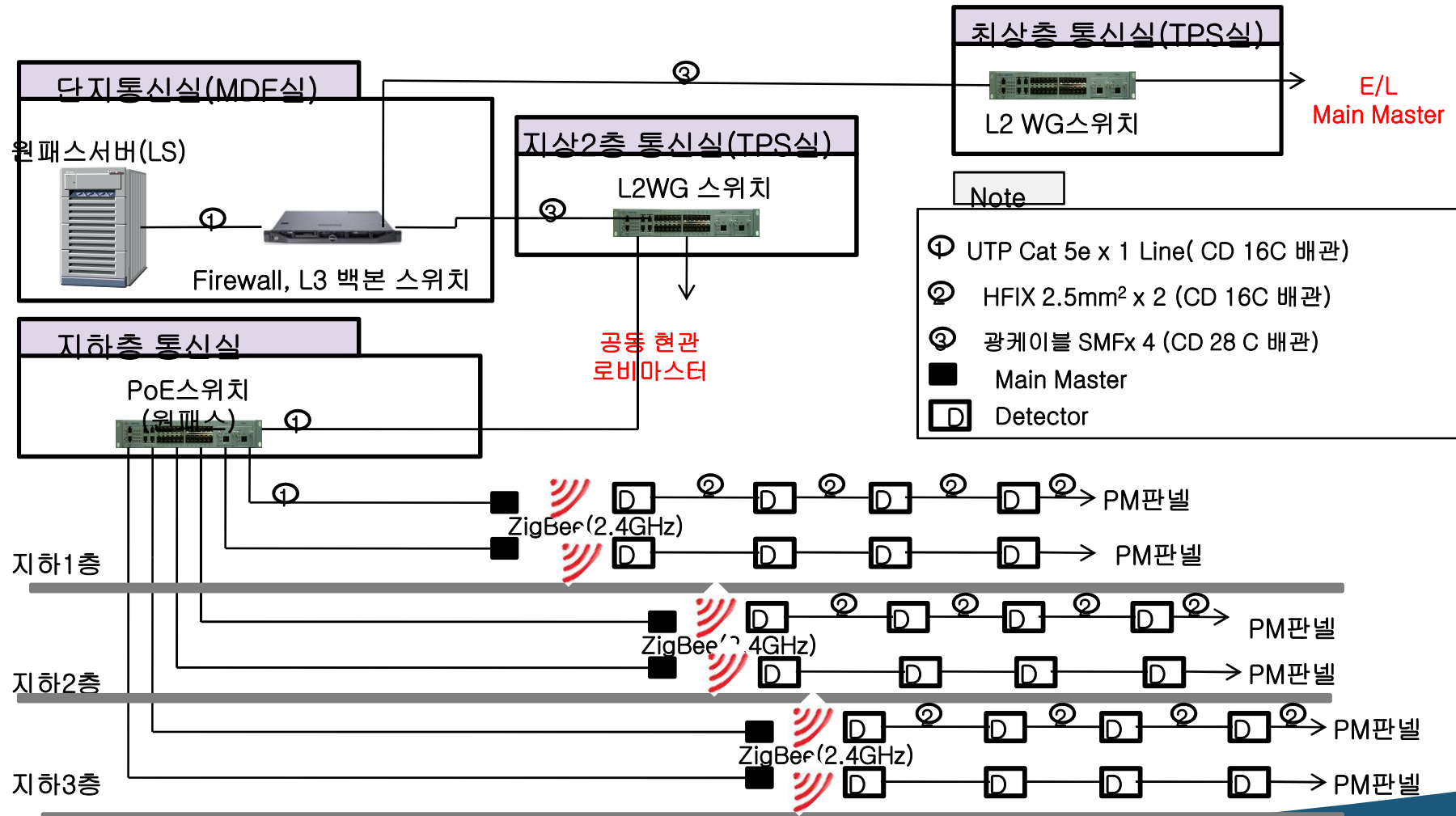
8 전관방송/비상방송 설비

- 전관방송/비상방송 설비의 향후 변화 및 발전 전망

- 온라인 모니터링 및 테스트 기능 추가
- 비상방송 관점에서 스피커 연결 케이블의 내열/내화 특성 강화
- 세대 천창 스피커의 음량 조절 기능 추가 요구 증가에 따른 대응 필요

9 원패스 설비

◆원패스 설비 설계 개략도





9 원패스 설비

■원패스 설비

- 건물 구내나 아파트 단지내 또는 아파트 동이나 지하주차장으로 사람이나 차량의 출입을 통제하는 분야에 RFID방식이나 원패스 등의 방식을 사용한다.
- 원패스 설비는 ZigBee나 WiFi 등으로 구현되는데, 아파트의 경우 ZigBee기반으로 구현된다.
- ZigBee기반 원패스는 원패스 태그 소지자를 식별하는 기능(ID)과 삼변측량 기반으로 태그 소지자의 위치를 인식하는 IPS(Indoor Positioning System)기능을 조합해서 아파트 출입에 관련되는 서비스를 일원적으로 제공한다.

9 원패스 설비

■ MDF실의 홈네트워크 랙에 설치된 원패스 서버

➢ MDF실에는 원패스 서버를 포함하여 홈네트워크를 지원하는 여러 서버가 동일한 한 랙에 설치되며, 지하층 천장 몰드바, 공동 현관문 상단(또는 공동현관기 로비폰 근처), 엘리베이터 천장 등에 설치되어 있는 원패스 Main Master와 연동한다.

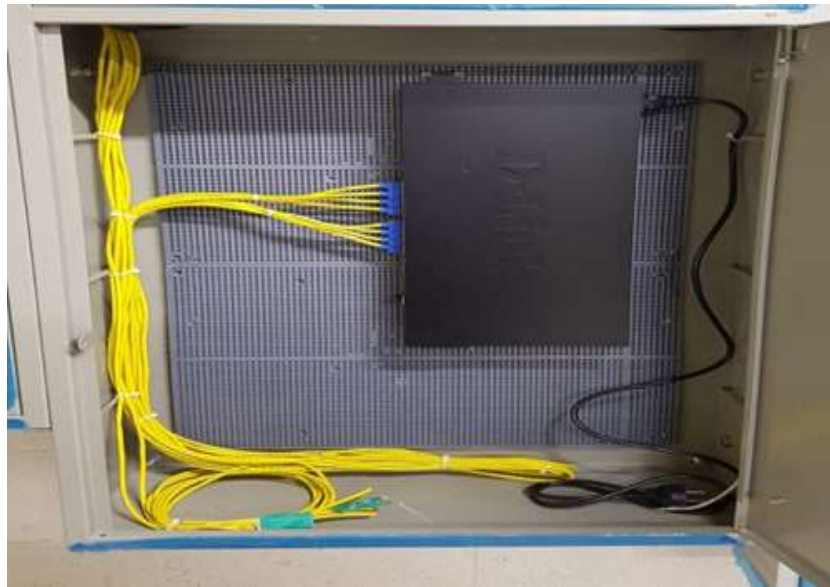
➢ 원패스 서버에는 원패스 태그를 소유하는 입주민에 관한 정보, 그리고 IPS(Indoor Positioning Service)로 원패스 태그를 가진 입주민의 현재 위치를 계산하는 엔진을 내장하고 있다.



9 원패스 설비

■ 동통신실 원패스 PoE스위치

- 지하 동통신실의 원패스용 PoE스witch는 지하층에 설치된 Main Master를 수용하여 방재실의 원패스 서버로 연결하는데, 홈네트워크를 이용한다.
- Main Master는 다수의 Detector를 ZigBee무선방식으로 수용한다.



9 원패스 설비

■원패스 Main Master와 Detector

➤ 지하층에는 원패스 설비로 Main Master와 Detector가 천장 몰드바 상에 설치되어 있다.

❖ Main Master는 다운 링크방향으로는 ZigBee무선통신으로 다수의 Detector를 수용하고, Uplink 방향으로는 UTP케이블로 동통신실의 PoE스위치에 수용되고, 홈네트워크를 거쳐 방재실의 원패스 서버로 연결된다.

❖ Detector에는 전원을 공급하는 전선만 연결되고 통신은 ZigBee 무선통신방식으로 이루어지므로 유선 케이블은 설치되지 않는다.

❖ Main Master는 Detector와 무선으로 연결되는 안테나가 1개 부착되어 있고, Detector는 입주자들이 소지하는 원패스 태그와 무선으로 연결되는 안테나 1개와 Main Mater에 무선으로 연결되는 안테나 1개 등 2개가 부착되어 있다.



9 원패스 설비

■ 공동현관의 원패스 설비 Lobby Master

- 원패스 태그 출입증을 가진 입주민이 문앞에 서면, Lobby Master와 ZigBee무선 통신회선을 통해 방재실 원패스 서버에서 인증이 이루어져, 해당동에 거주하는 입주민으로 확인되면 공동현관을 자동적으로 열어준다.
- 로비 마스터는 출입문 상단 또는 공동현관기 내부 로비폰 근처에 설치





9 원패스 설비

- 원패스 설비의 향후 변화 및 발전 전망

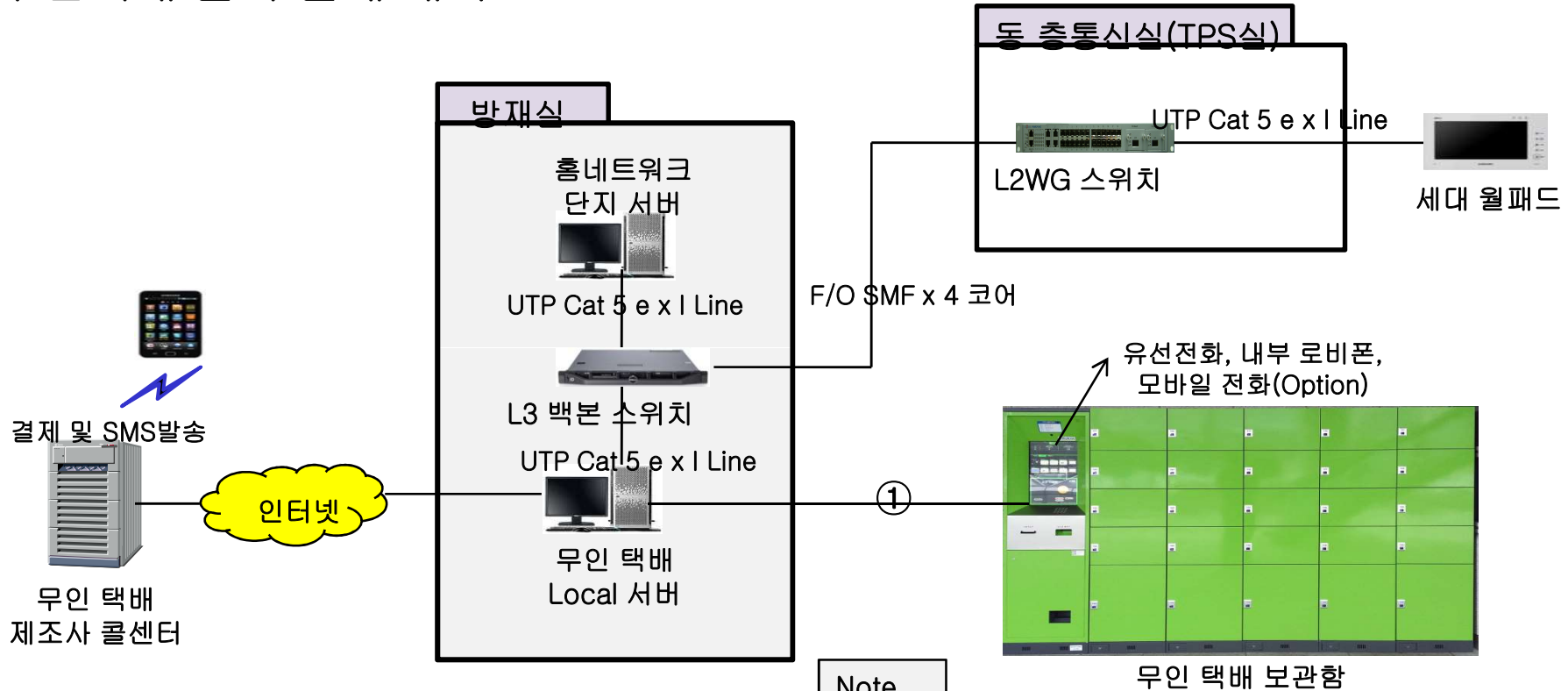
- 사람과 차량 출입 업무 일원화에서 어린이 노인 케어 서비스로 확대 가능성

- ❖현재: 출입 업무 자동화 및 일원화

- ❖향후: 단지내 노약자 케어 업무로 확장

10 무인택배 설비

◆무인택배 설비 설계 개략도



Note

- ① 전원선: HFIX 2.5mm² x 2, E-2.5mm²
- 전화선: UTP Cat 5e x 1Line
- 데이터선: UTP Cat 5e x 1Line(인터넷회선, 홈네트워크)
- 비디오선: UTP Cat 5e x 1Line



10 무인택배 설비

■ 무인택배 설비

➤택배화물, 등기 우편물 등을 택배원과 세대주간에 대면없이 안전하게 주고받을 수 있는 설비로서, 세대의 핵가족화, 1인 세대 증가, 맞벌이 가정 증가 등으로 인해 대단위 아파트에는 필수적인 설비가 되고 있다.

➤무인택배 보관함의 설치 수량은 ‘홈네트워킹건물인증 심사기준’에서 소형 주택(60m² 이하)의 경우 세대수의 최소 10~15%, 중형 주택(60m² 이상)은 세대수의 최소 15~20% 정도를 규정하고 있다.

10 무인택배 설비

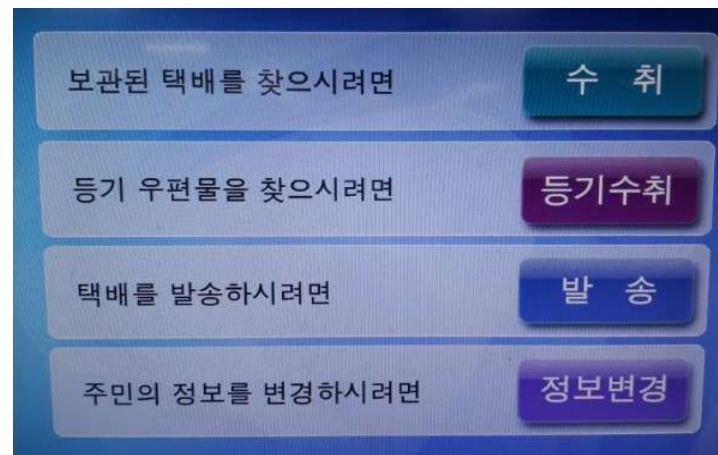
■ 공동현관 근처의 무인택배 보관함

- 보관함 사이즈는 다양한 종류가 있으며, 다수의 보관함을 통합하여 크게 사용할 수 있는 보관함도 있다.
- 그리고 보관 물품없이 잠겨 보관함이 낭비되는 사례를 방지하기 위해 보관함 바닥에 중량 센서를 설치해서 방지하고 있다.



10 무인택배 설비

- 공동현관 근처의 무인택배 보관함의 제어반 메뉴
 - 무인 택배함 제어반에는 다양한 메뉴가 나타난다.
 - 입주자용 메뉴, 택배원 메뉴, 관리자용 메뉴 등이 있다.

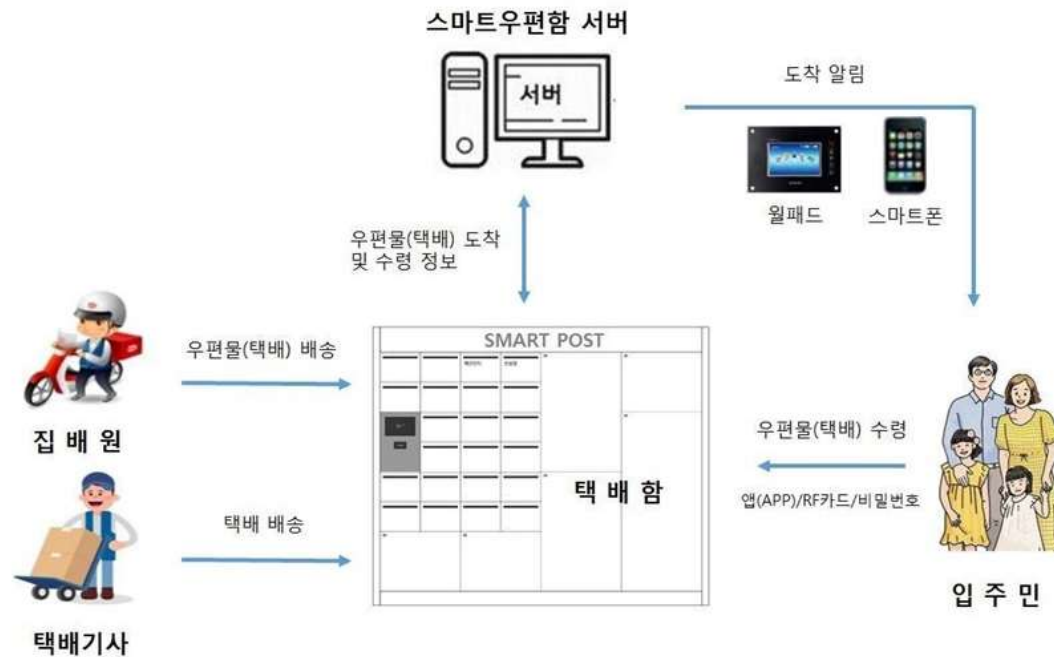


10 무인택배 설비

■ LH가 설계기준을 마련한 스마트 우편함

➤ 기존 우편함과 무인택배시스템을 통합

□ 스마트우편함 개념도





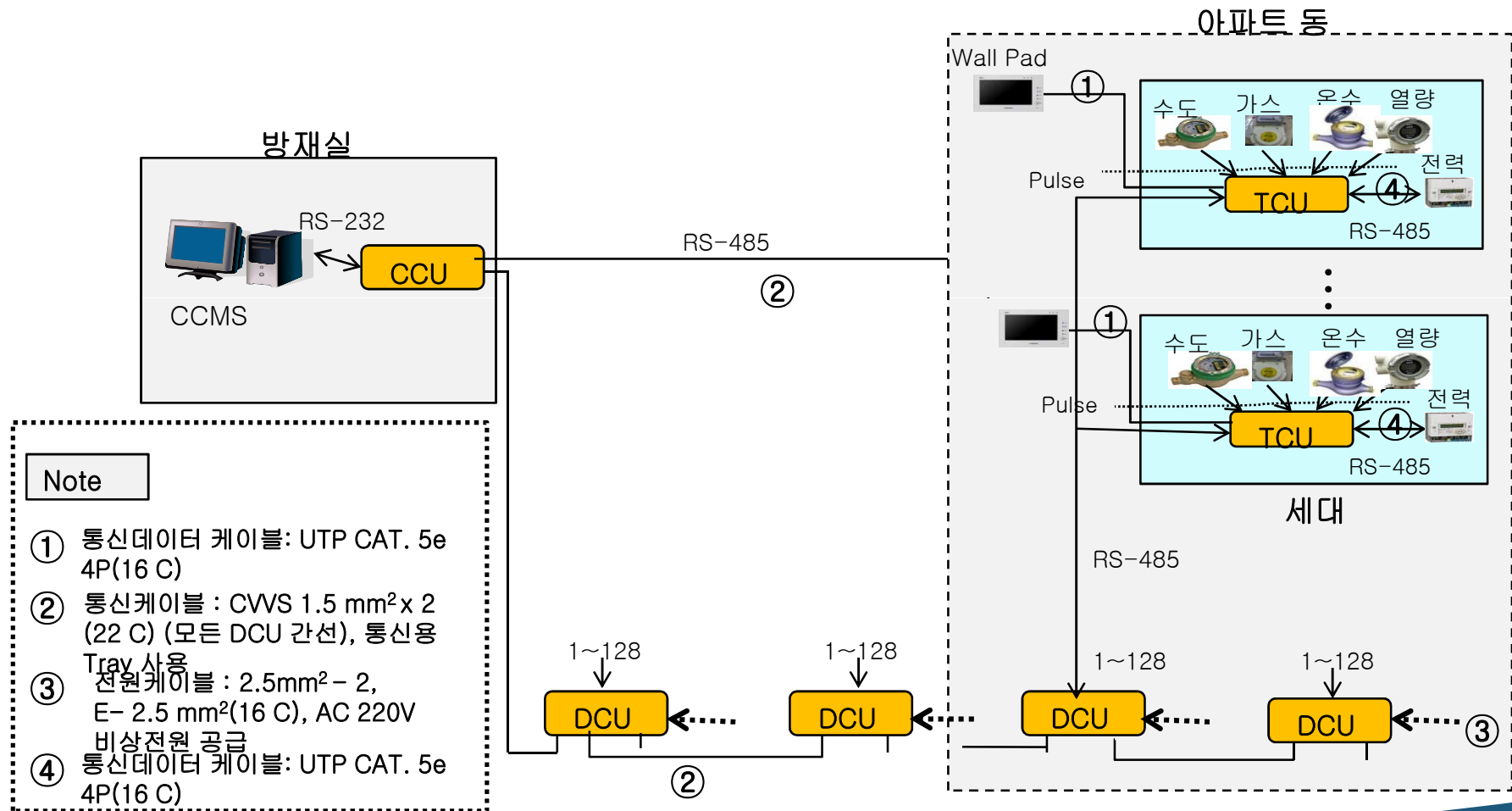
10 무인택배 설비

■ 무인택배 설비의 향후 변화 및 발전 전망

- 아파트 우편함과 통합 가능성
- 무인택배의 위치까지 **택배 탑차의 동선을 고려한 건물의 층고 설계**
- 설비 용량 확대 가능성
 - ❖ 박스 수가 세대의 10~20%
 - ❖ **핵가족화, 단독 세대 증가 추세에 대응**
- 설비 업그레이드
 - ❖ **냉장 보관 기능**
 - ❖ **박스 사이즈 Rearrangeable구조**

11 원격검침 설비

◆원격 검침 설비 설계 개략도





11 원격검침 설비

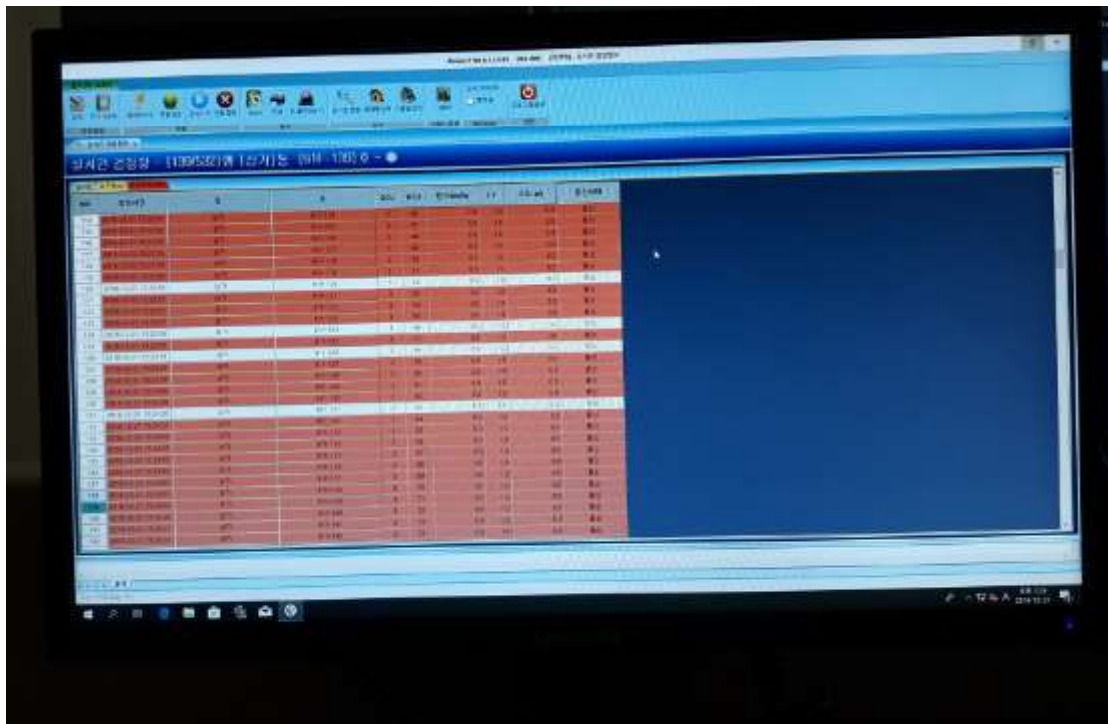
■원격검침 설비

- 아파트 세대의 전력, 가스, 난방, 온수, 수도 등의 사용량을 네트워크를 통해 원격으로 검침원이 방문하지 않고 검침하는 설비이다.
- 원격 검침 대상에 따라 5종 검침, 7종 원격 검침이 있다. 아파트의 경우 5종 검침이 일반적이다.

11 원격검침 설비

■방재실 원격검침 서버

- 방재실에는 원격검침 서버가 설치되어 있는데, 모든 세대와 부대 시설의 5종 메터(수도, 가스, 온수, 열량, 전력 등)에 대한 원격 검침을 수행한다.
- 매일 단위로 측정데이터를 기록한다.



11 원격검침 설비

■EPS실 원격검침 세대 모델 TCU

➤원격 검침을 위한 세대 모델 TCU는 전력 메터와 결합되어 5종(수도, 가스, 온수, 열량, 전력 등) 메터의 사용량을 통합해서 전송하는데, 전력 메터가 있는 EPS실에 설치된다.

➤세대 모델TCU는 박스 좌우 틈새에 시공되어 있는데, 전기적인 간섭을 방지하기 위해 전력메터와 적절하게 이격해서 시공할 수 있도록 박스 사이즈를 여유 있게 제조하는게 바람직하다.



11 원격검침 설비

- 지하층 동통신실의 원격검침 설비 DCU
 - 동통신실에 원격검침 설비 중 동의 세대내 모뎀 TCU를 집선해서 방재실 원격검침서버 CCMS로 보내는 DCU가 설치된다.
 - DCU는 RS 485통신방식으로 동작하는데, 주소 체계로 7비트를 사용하면 128개 주소를 갖는다.
 - 그러므로 1개의 DCU가 127개 TCU를 수용한다. 동의 세대수가 127세대를 초과하면 DCU수량도 증가한다.



11 원격검침 설비

원격검침 설비(세대 내부) 설계 개략도

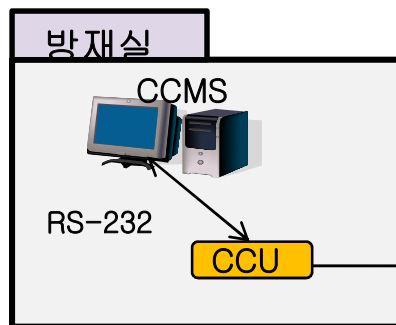
Note

- ① UTP Cat 5e x 1Line (CD16 C 배관)
- ② CVVS 1.5 mm² x 2 (CD 22 C배관)
- ③ HFIX 2.5mm² - 2, E- 2.5 mm² (CD 16 C 배관)

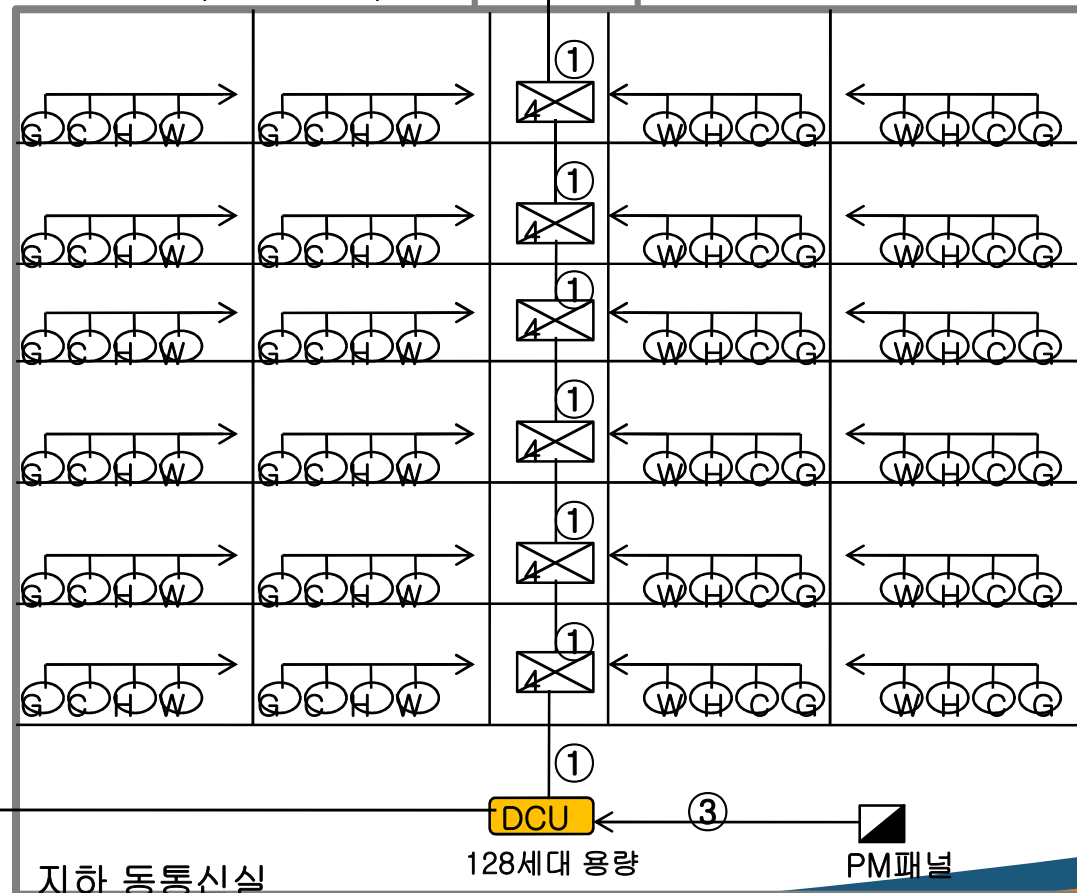
원격검침용 양방향 전자식 전력량계-1종 검침

원격검침용 양방향 전자식 전력량계
4세대용함-5종 검침

- W 원격검침용 디지털 수도 검침
- H 원격검침용 디지털 온수 검침
- C 원격검침용 디지털 난방 검침
- G 원격검침용 디지털 가스 검침

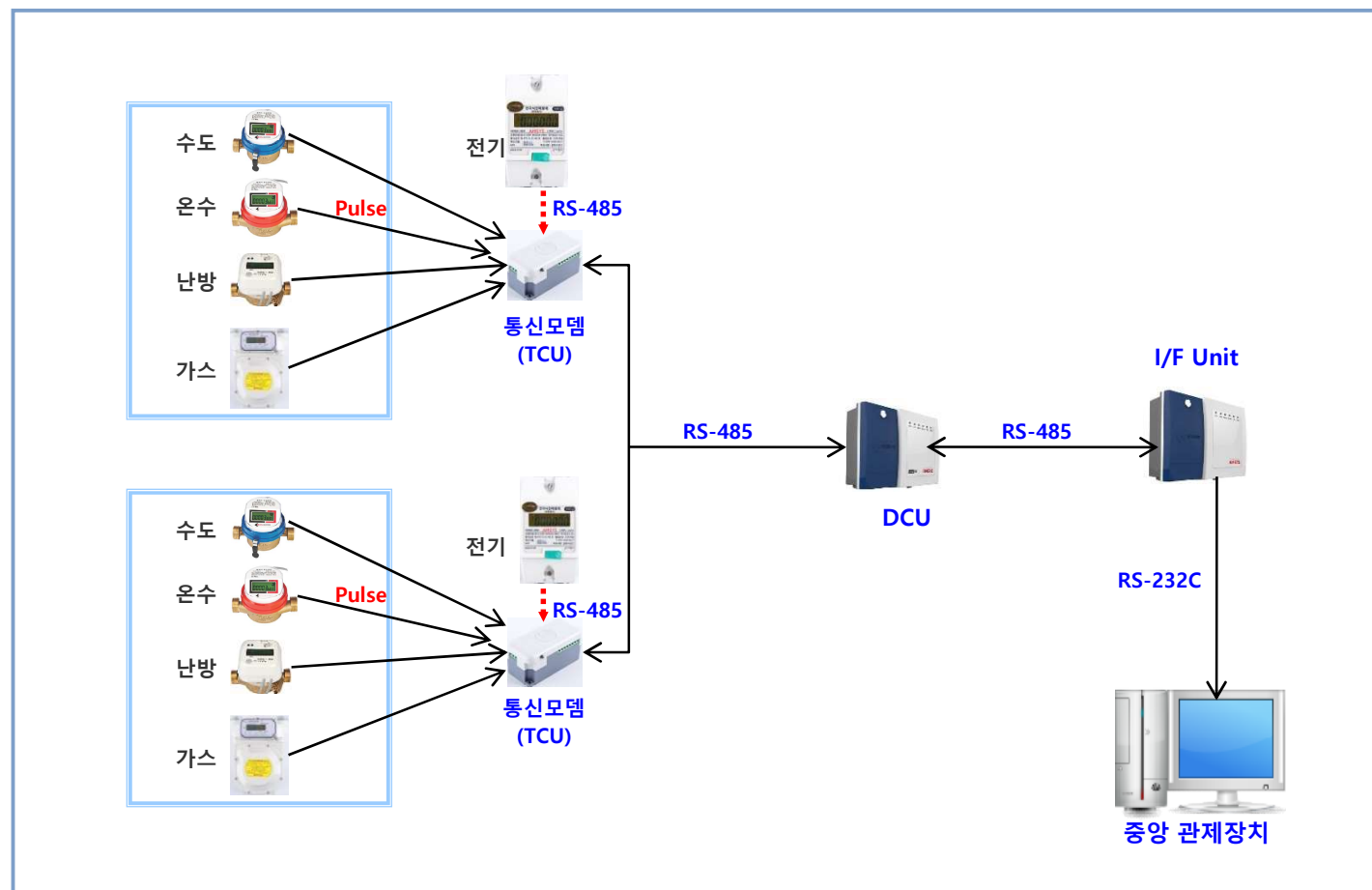


아파트 동(1층 4세대)



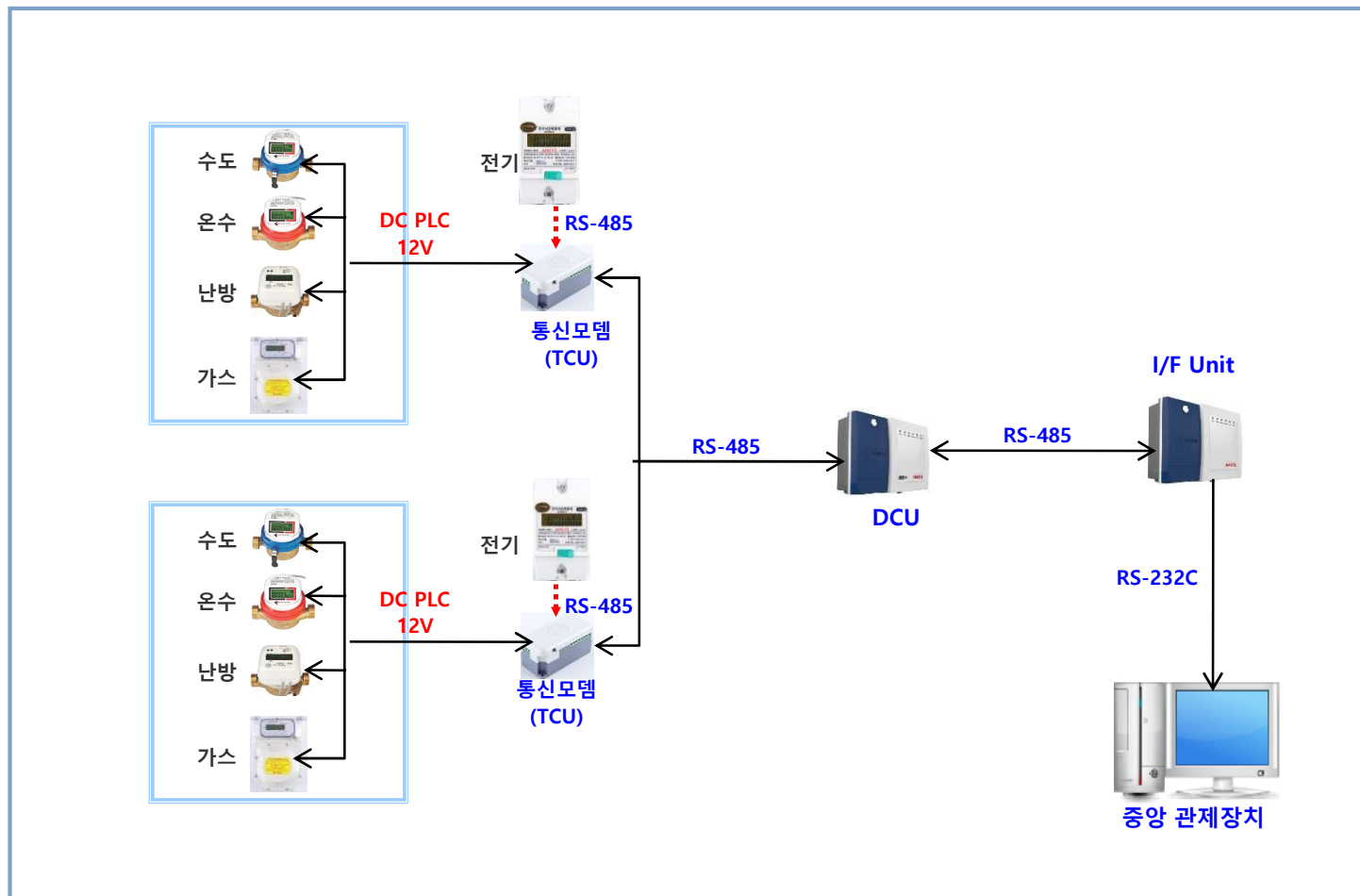
11 원격검침 설비

■아날로그 방식의 원격검침 설비 구성 개략도



11 원격검침 설비

▪ 디지털 방식의 원격검침 설비 구성 개략도





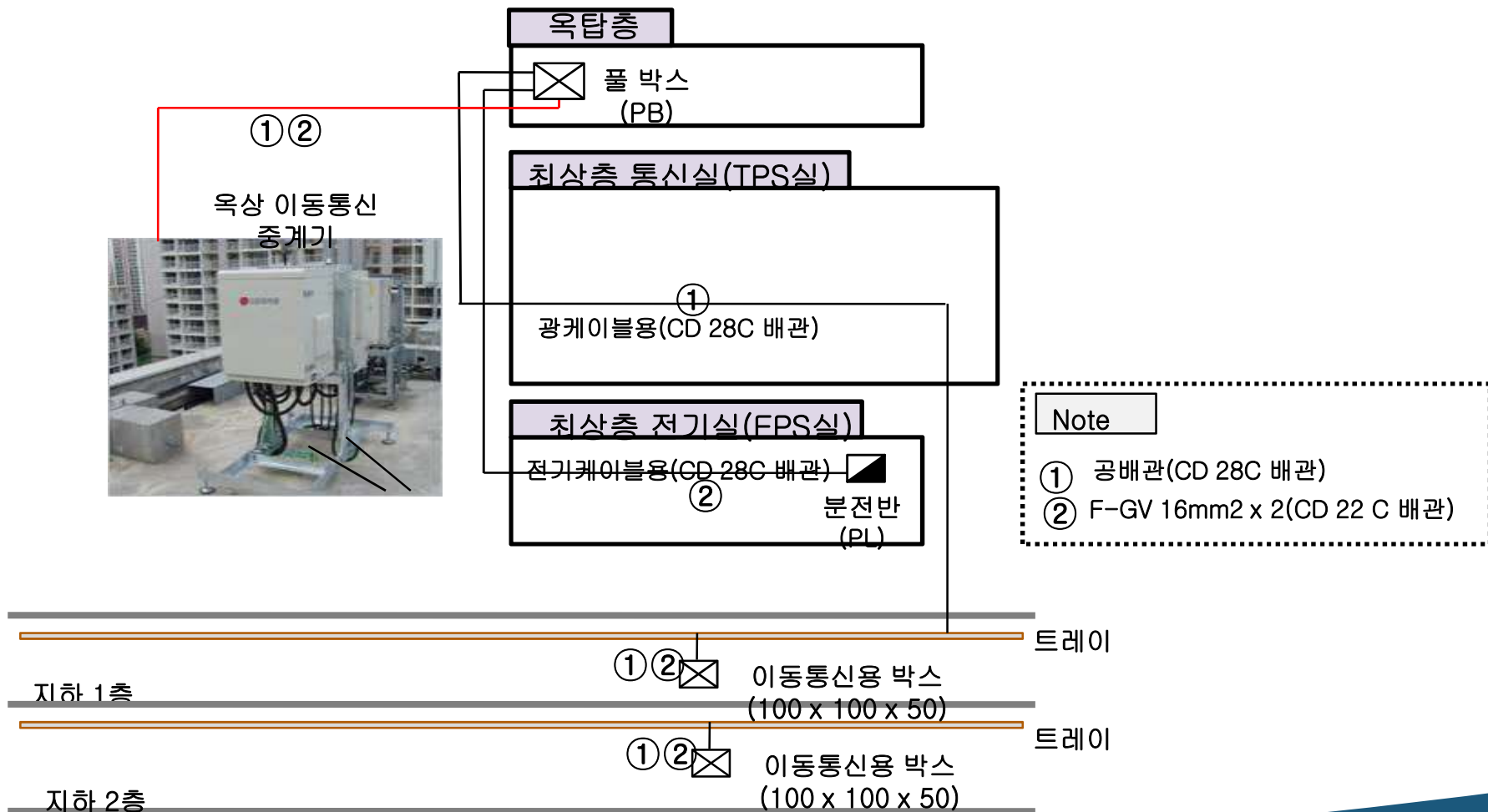
11 원격검침 설비

- 원격검침 설비의 향후 변화 및 발전 전망

- 디지털 방식으로 발전

12 이동통신수신 설비

◆이동통신 지하층 / 옥상층 수신 설비 설계 개략도





12 이동통신수신 설비

■이동통신 수신(중계)설비

- 아파트 건축시 이동통신 전파가 도달하지 않은 전파 음영지역에 대한 고려가 필요하다.
- 이동통신 설비는 단지내에서 어디에서든지 휴대단말기를 통하여 이동통신 서비스를 이용할 수 있도록 구축
- 15층 이상의 고층아파트 경우에는 옥상층이나 지하주차장 뿐만 아니라, 이동통신 전파가 잘 미치지 않는 저층 세대와 단지 내 공간에 까지 이동통신 수신(중계)설비가 필요하다.

12 이동통신수신 설비

■ 지하층 팬룸 이동통신 중계설비

➤ 지하층 안테나는 이통3사 인빌딩 결합기(4x4)를 통해 이통3사의 전파가 합쳐져서 안테나를 공용

➤ 좌측 상단부터 LGU+ 중계설비, 3개 이통사 공동 사용 전기계량기, SKT 중계설비, 이통3사 전파를 결합하는 인빌딩 결합기(4x4), KT 중계설비 등이 설치되어 있다. 그리고 하단부에 적은 박스들은 중계기에 전기 공급하는 장치이다.



12 이동통신수신 설비

■ 지하층 이동통신 안테나

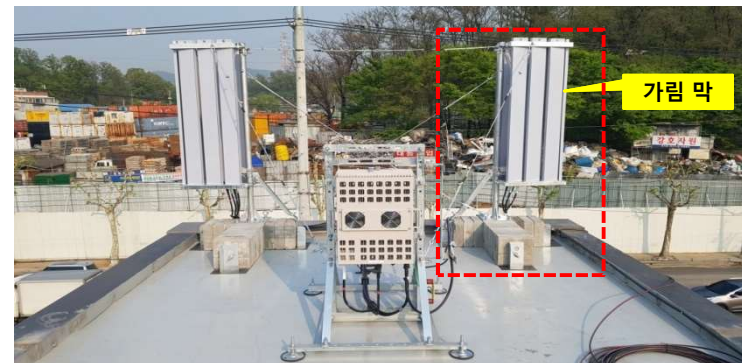
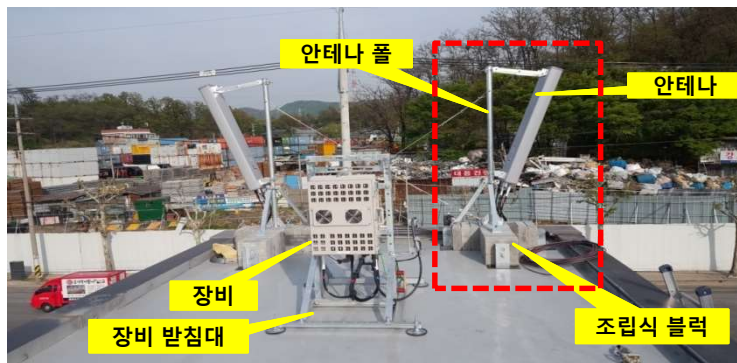
- 옴니 안테나: 빔폭 360도, 주차 공간
- 야기 안테나: 빔폭 30도, 주행로
- 패치 안테나: 빔폭 60도, 출입구 주변



12 이동통신수신 설비

■ 옥상층 이동통신 중계설비

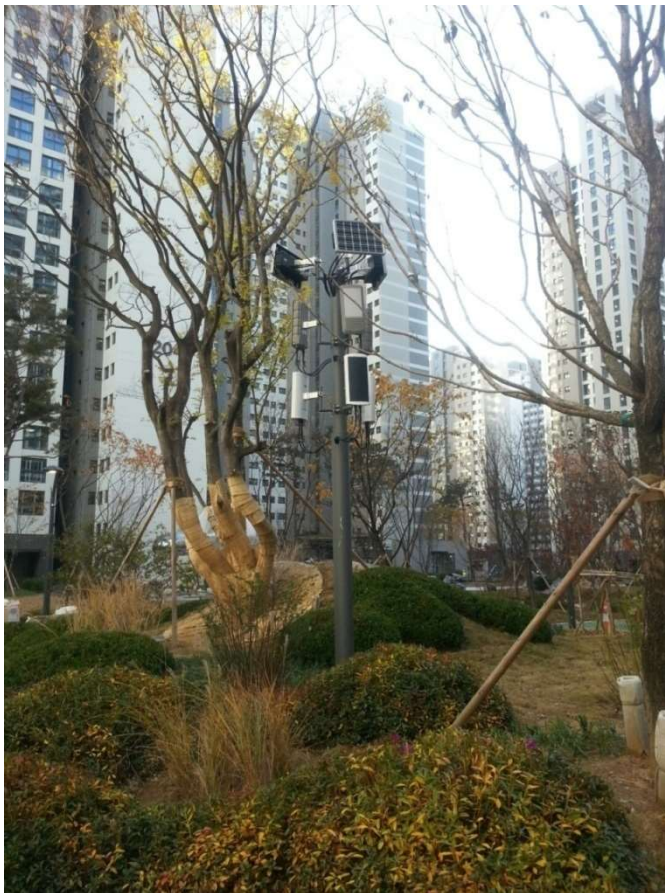
- 은폐형 안테나: 가림막을 설치하여 전자파 민원 NIMBY 예방
- 지상으로 전파를 송출하도록 아래로 기울여서(Tilting) 시공



12 이동통신수신 설비

- 화단 설치 이동통신 안테나와 Pole 하단부

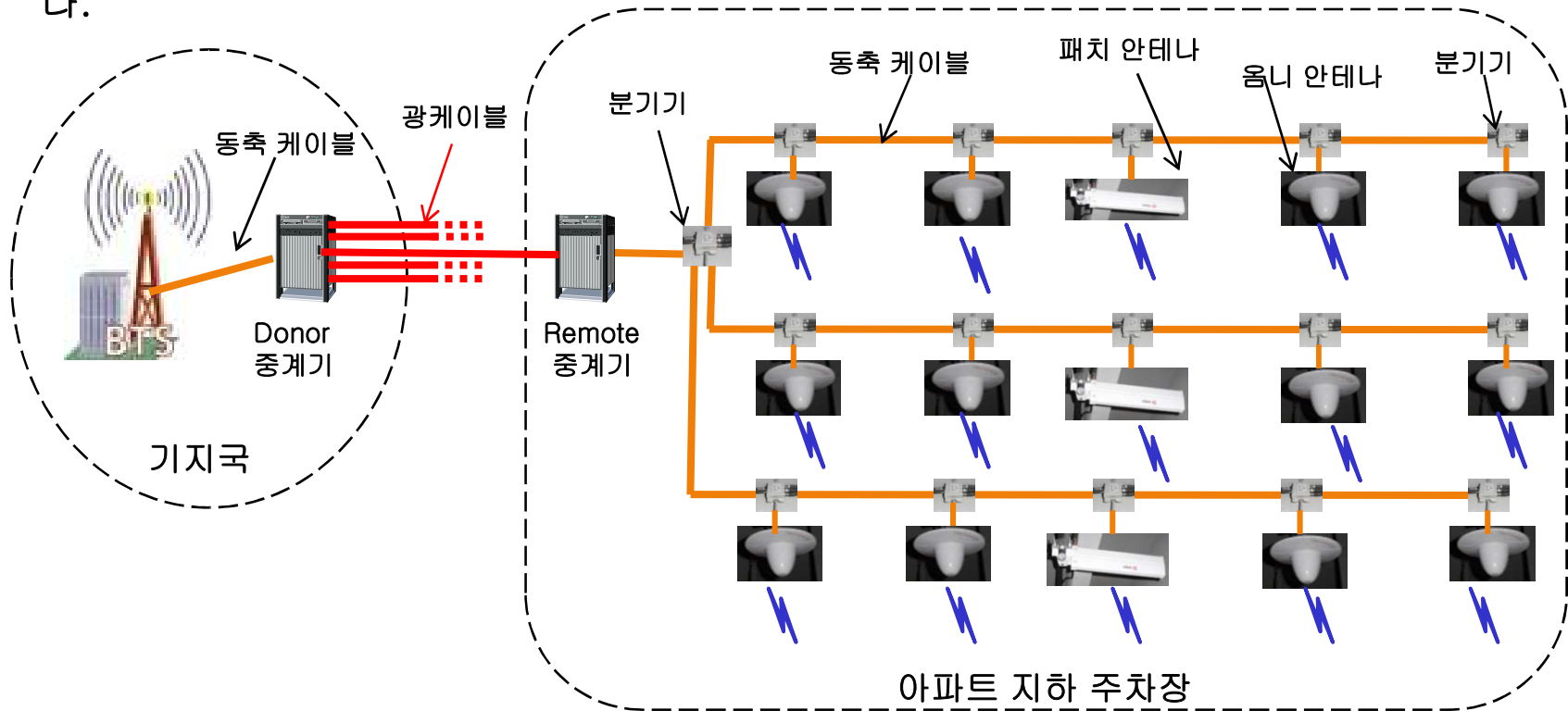
- 환경 친화형 안테나: 스피커형, 솔라셀형으로 위장하여 전자파 민원 방지



12 이동통신수신 설비

■인빌딩 분산 광중계기 구성

➢인접 기지국 Donor중계기로 부터 신호를 광케이블로 끌고 와서 아파트 지하층 Remote중계기를 통해 동축케이블을 Tree형태로 분기하고 분배해서 옴니, 야기, 패치 안테나를 설치한다.

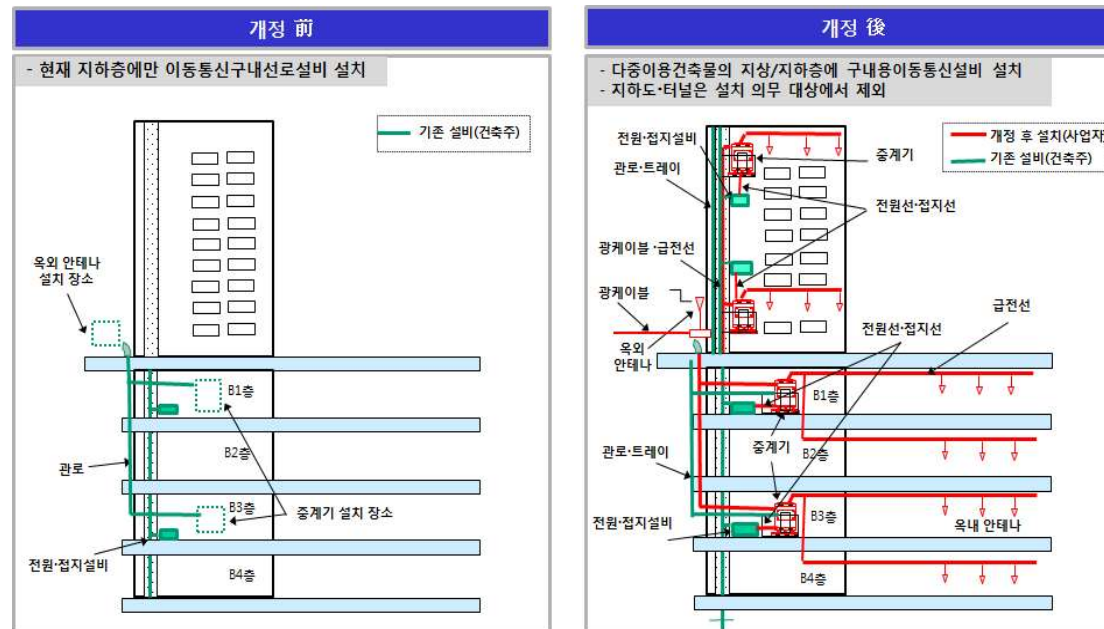


12 이동통신수신 설비

■ 건축물 구내 이동통신 중계설비 설치 기준

➢ ‘방송통신설비 기술기준에 관한 규정’ 개정안의 시행(2017년 4월 25일 개정 공포, 2017년 5월 26일 시행)으로 지하주차장에서 옥상까지 확대되었다.

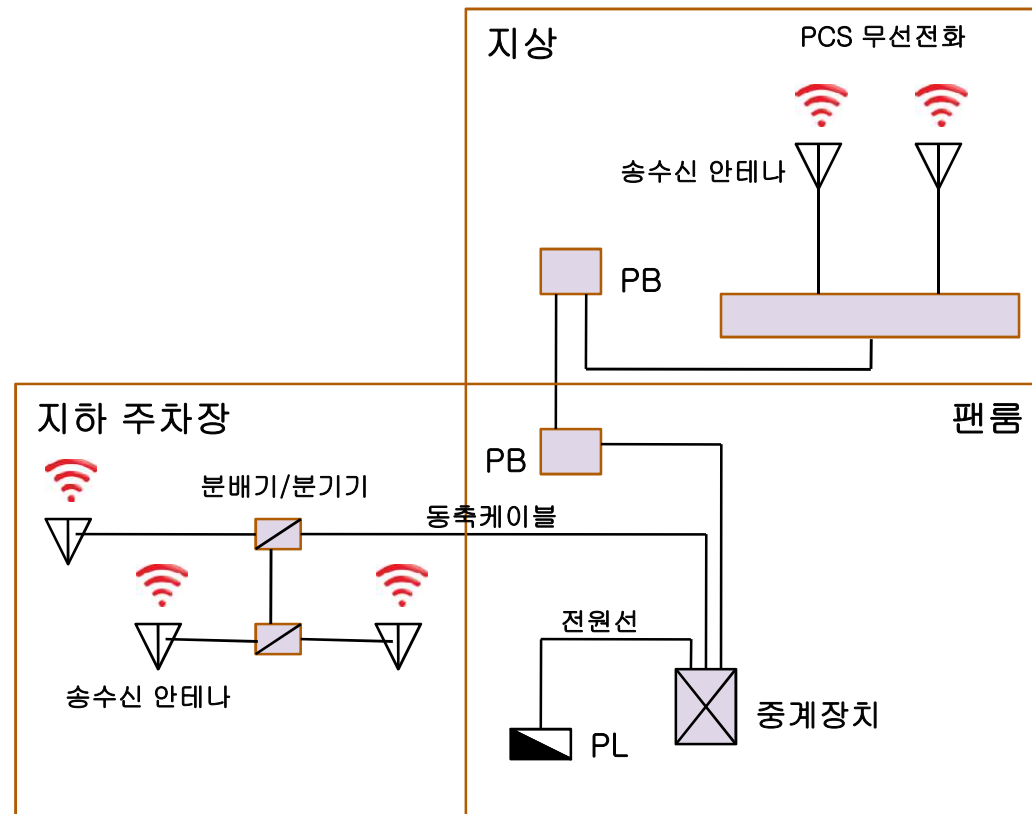
- ❖ 건축물과 공동주택 공히 구내 이동통신 중계 설비 설치 대상이 지하층에서 지상층으로 확대
- ❖ 건축주(관로 트레이, 전원 접지설비 담당)와 통신사 역할 분담 구체화



12 이동통신수신 설비

■ 종전 아파트 지하층 이동통신 수신 설비 설계

➢ 지상 야기 안테나가 팬룸의 환풍구를 통해 팬룸 벽체로 내려 가는 배관만 고려



12 이동통신수신 설비

■ 종전 아파트 지하층 이동통신 중계기 설비

- 외부 Yagi안테나
- 지하 중계설비



12 이동통신수신 설비

■ 종전 아파트 지하층 이동통신 안테나

- Yagi 안테나
- 패치 안테나
- 옴니 안테나





12 이동통신수신 설비

■이동통신 수신 설비의 향후 변화 및 발전 전망

➤서비스 커버리지 확장하는 중계기 방식에서 서비스 커버리지와 통신 용량을 동시에 확장하는 소형 기지국방식으로 발전

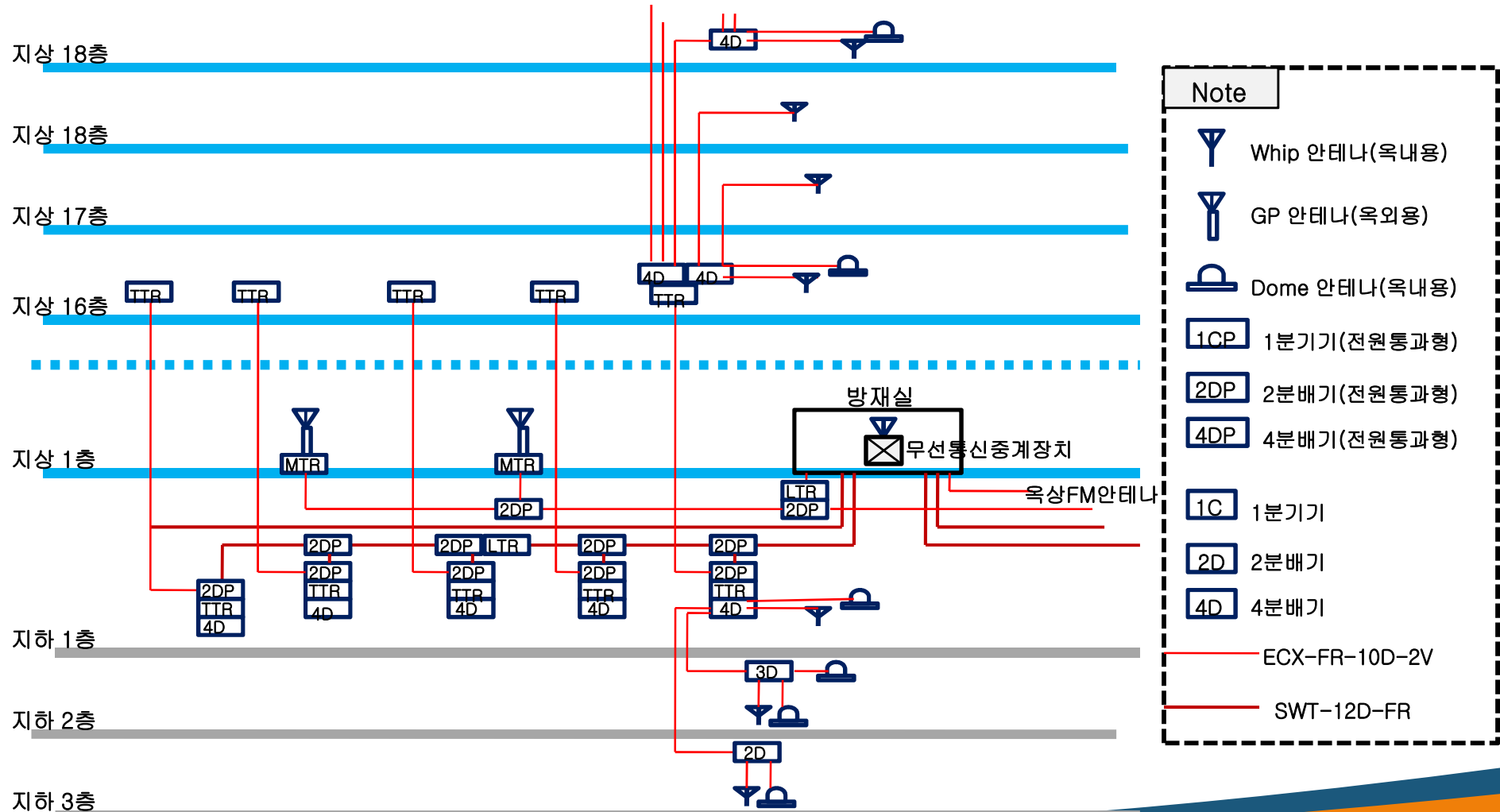
❖중계기 : 서비스 커버리지 확장

❖소형기지국: 서비스 용량까지 확장

➤RRH(Remote Radio Head) 등 활용 가능

13 무선통신보조 설비

◆무선통신 보조설비(안테나 방식) 설계 개략도





13 무선통신보조 설비

■ 무선 통신 보조설비

➤ 소방관들이 화재 진압을 위해 지하층이나 고층에서 소방용 무전기를 통해 지상 지휘부와 무선 통신을 원활히 할 수 있도록 하는 설비인데, 소방차가 화재 현장에 출동하여 지휘부 무전기를 지상 고정 접속 단자(지하에 누설동축케이블로 시공된 경우)에 연결하면, 지하층이나 고층(16층 이상)으로 동축 케이블을 통해 연결되어 무선전파로 방사됨으로 무선통신이 원활하게 이루어진다.

➤ 무선통신보조설비는 건물 지하층에 화재진압 활동을 하는 소방관들이 지상 지휘부와 의사소통이 가능토록 지원하는 무선통신 설비이다.

13 무선통신보조 설비

■방재실의 무선통신 중계장치

- 방재실의 무선통신 중계장치는 무선통신보조설비의 중심이 되는 시스템이다. 여기서 FM라디오, 지상파 DMB신호가 중첩된다.
- 무선통신 보조설비에 사용되는 동축 케이블의 특성 임피던스는 50옴인데 비해, FM라디오용 동축 케이블의 특성 임피던스는 75옴이므로 임피던스 정합을 위해 부분이 포함되어 있다.



13 무선통신보조 설비

- 지하층 무선통신 중계기 TTR, MTR, LTR
 - 방재실의 무선통신중계장치에서 내려온 신호가 다양한 중계기 TTR, MTR, LTR 등을 거쳐 분배기와 분기기 등을 통해 안테나로 공급되어 전파가 방사된다.
 - 지상층 TTR은 TPS실 벽에 설치된다.



13 무선통신보조 설비

■ 무선통신보조설비의 분배기, 분기기

- 다수의 안테나를 연결하기 위하여 분기기와 분배기를 사용하여 안테나 연결망을 분산시킨다.
- 분기기는 간선에서 지선으로 신호 일부를 분기하는데 사용되고
- 분배기는 해당 신호를 균등하게 또는 정해진 비율로 분배하여 다수의 안테나를 연결하는데 사용된다.



13 무선통신보조 설비

■ 무선통신보조설비의 Whip, Dome(Omni), GP 안테나

➤ Whip안테나는 지하 주차장 천장에, Dome안테나는 지상 계단실 천장에, GP안테나는 지상 화단에 설치된다.



13 무선통신보조 설비

■ 무선통신보조 설비의 중계 설비의 공용

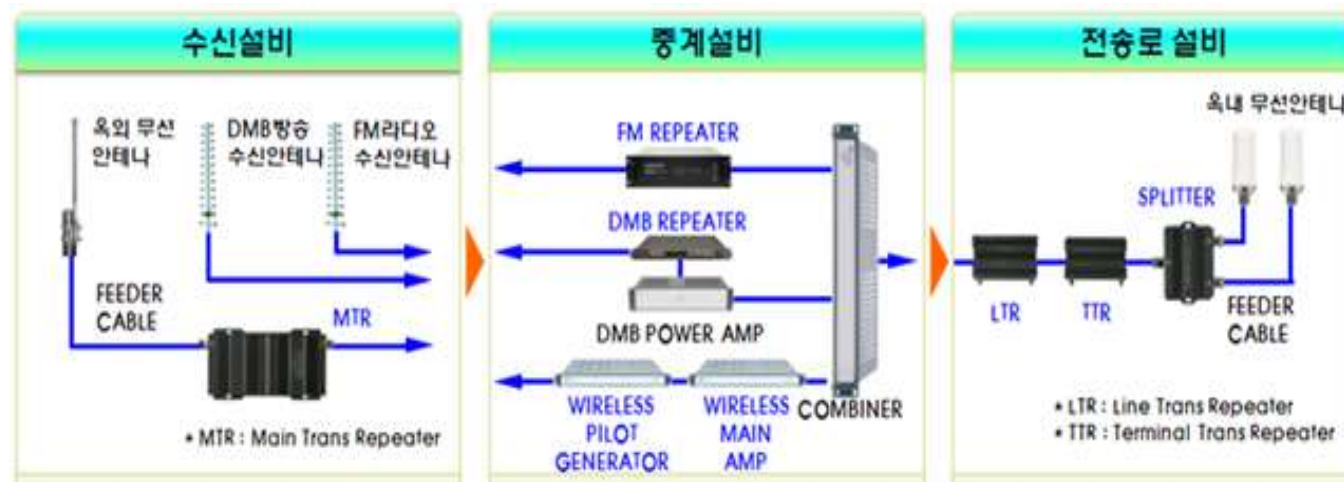
➤ 다양한 용도의 무선통신방송 중계를 위해 공용

❖ 업무용 무선(440MHz)

❖ 지하층 FM 라디오(88~108MHz) 중계

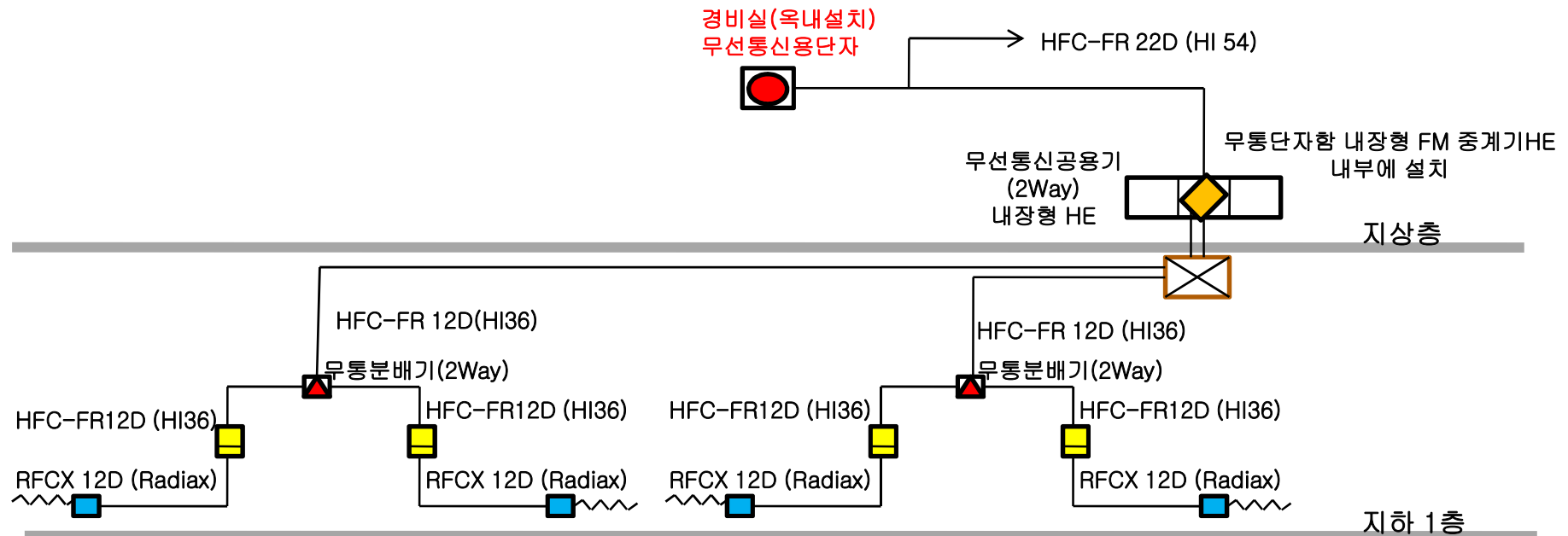
❖ 지하층 T-DMB(174~216MHz) 중계

➤ FM라디오 까지는 합법적으로 공용이 가능하였으나, T-DMB는 특성임피던스가 맞질 않아 공용 불가하게되므로써 최근에는 FM라디오와 T-DMB만을 위한 별도의 중계망을 지하에 구축함



13 무선통신보조 설비

■ 누설동축케이블(LCX) 방식 무선통신보조설비



Note



공용기



Connector



Dummy Load(무반사 종단 저항)



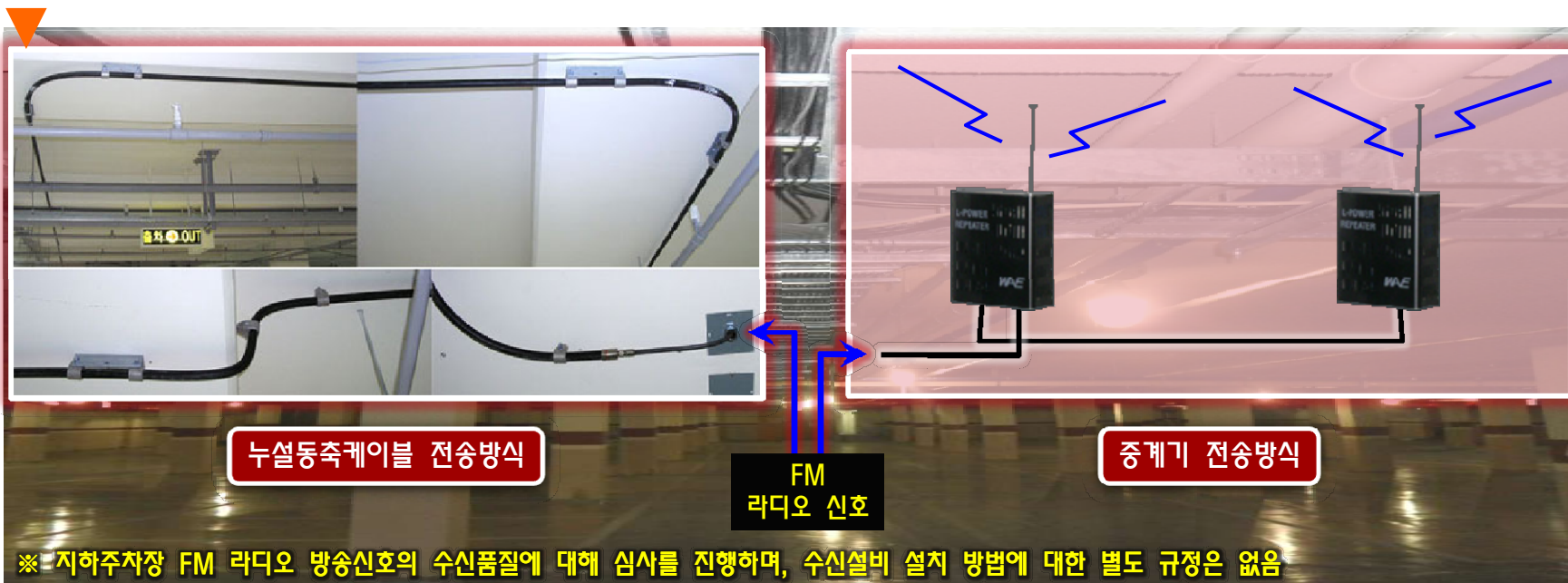
In/Out Door Terminal Board



분배기

13 무선통신보조 설비

■ 누설동축케이블(LCX) 방식 vs 안테나 방식



13 무선통신보조 설비

■ 누설동축케이블(LCX) 방식 무선통신용 접속단자

➤ 아파트 단지: 경비실

➤ 상업 건물: 건물 전면 소화전 인접



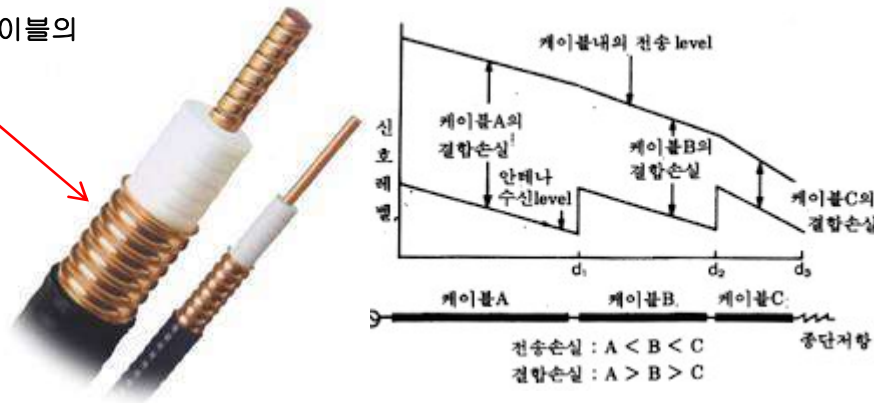
13 무선통신보조 설비

■ 누설동축케이블(LCX)

➤ 누설동축 케이블이 전송매체인 동시에 안테나 역할(Slot)

- ❖ 누설동축케이블의 전체 부분에서 일정한 수신레벨이 유지되도록 하는 것을 Grading이라 한다.
- ❖ Grading은 수신레벨이 높은 곳에는 결합손실이 큰 케이블을 사용하고, 수신레벨이 낮은 곳에는 결합손실이 작은 케이블을 사용한다.
- ❖ 누설동축케이블의 말단에 무반사 종단저항을 설치하면 전파의 반사가 감소하여 수신효율을 높게 할 수 있다.
- ❖ 무반사 종단저항의 임피던스는 50Ω , 전압정재파비(VSWR)는 1.5 이하이다.

누설동축 케이블의
Slot 구조



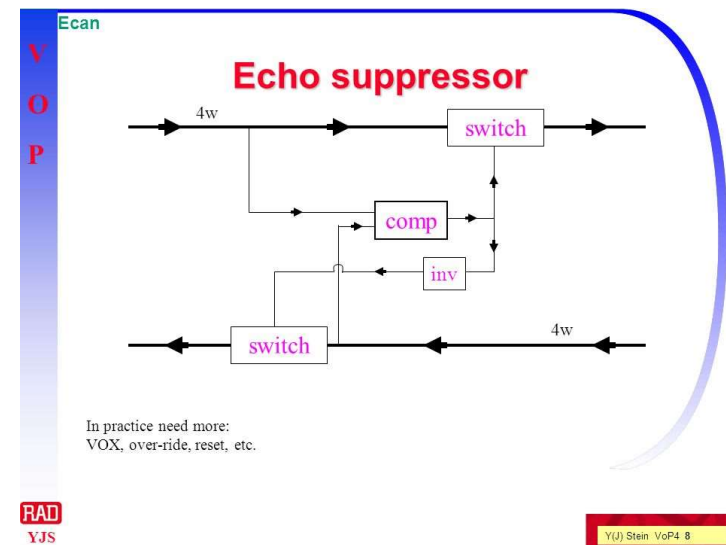
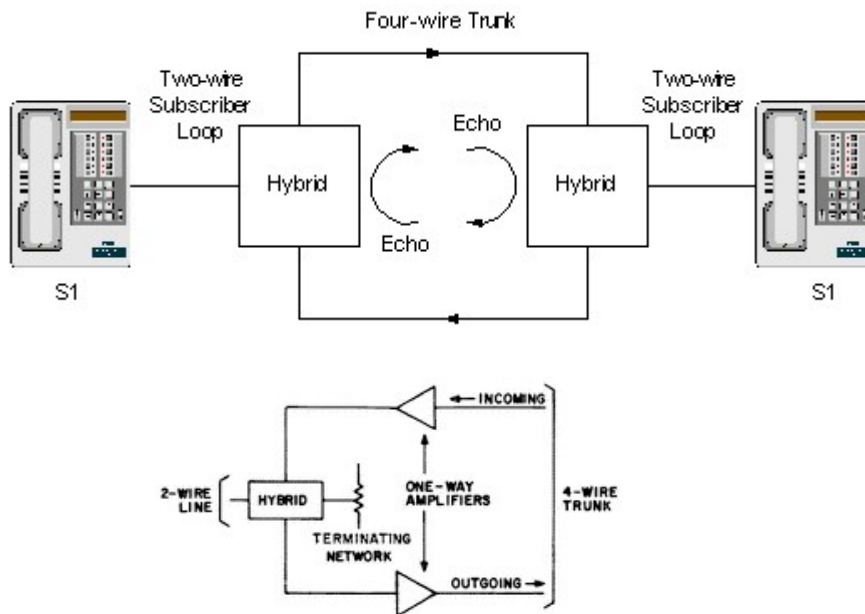
누설동축 케이블의 포설

13 무선통신보조 설비

■ 무선통신보조설비의 중계기 내부 Echo Suppressor로 인한 문제

- 1 코어 동축케이블 방식에서 단방향 증폭기로 양방향 증폭을 위해서 Hybrid로 분리
- Hybrid의 임피던스 Mismatch로 인해 Echo 발생
- Echo 경로를 막아 방지하기 위해 **Echo Suppressor 포함**

❖ 송화 신호 있는 경로는 열어주고, 수신하는 경로는 차단하는 알고리즘이 아날로그(FM)와 디지털(4FSK)가 상이하므로 디지털 무통단말로 전환시 불통 문제 발생



13 무선통신보조 설비

- 무선통신보조설비의 중계기 Echo Suppressor로 인한 디지털 무전기 불통 문제점 개선 방법

➤ 아날로그/디지털 겸용 중계기 설치

재난, 화재, 인명구조 시 소방관들이 사용하는 통신으로 건물의 지상, 지하 지역에 음영지역을 해소하여 원활한 통신 서비스가 이루어 지도록 하는 중계 장비 이다.

본 장비는 중계 기능을 하는 증폭부와 동기 신호를 추출하는 DSP(신호처리)부로 구성되어 있다. **본 장비는 아날로그 및 디지털 무전기 통신을 원활히 중계 할수 있다.**

XEL-450D/450P

ITEM	SPECIFICATION
FREQUENCY	소방주파수
OUTPUT POWER	10mV/m 이하(10m 에서)
GAIN CONTROL	100~40dB (Self Setting)
OPERATING RSSI	-100dB 이하
OPERATING VOLTAGE	AC 110 ~ 220Vac
ELECTRIC ENERGY CONSUMPTION	42W@UPS 1HOUR
SIZE	483(W) X 410(D) X 88(H)

SPECIAL FEATURES

- Condition Monitoring for GUI
- Full Auto Self Setting
- Auto Gain Control
- Auto Limited / MAX Power Control
- Self Alarm Checking Function



13 무선통신보조 설비

■ ‘무선통신보조설비의 화재안전 기준’(NFSC 505)에 디지털무전기 통신 기능 추가 반영하여 개정 필요

➤ 2018년 12월 31일자로 아날로그 무선국 신규 허가를 중단함에 따라 소방대원이 사용하는 무전기도 2020년까지 모두 디지털 무전기로 전환할 계획임.

➤ 현재의 ‘NFSC 505’에는 아날로그 무전기와 디지털 무전기 신호 전송에 대한 명확한 성능 기준이 없음.

➤ 이로 인하여 현재 시설되는 일부 업체의 무선통신보조설비가 아날로그신호는 증폭해 전송하지만 디지털신호는 전송하지 못하여 디지털무전기와 호환되지 못하거나 통화 품질이 떨어지는 문제가 있음.

❖ 현재의 ‘NFSC 505’의 디지털 무선 환경에 적합하도록 규정을 개선하여야 할 것임. 즉 디지털 무전기 사용에 문제가 없도록 시설 기준을 명확하게 정립할 필요가 있음.

❖ 기존에 설치된 무선통신보조설비에 대하여 디지털 무전기와 호환 가능한 설비로 교체 또는 보완에 대한 대책 마련 필요

❖ 소방시설 자체점검사항 등에 관한 고시 중 [19. 무선통신보조설비 . 비상콘센트설비] 개정 필요

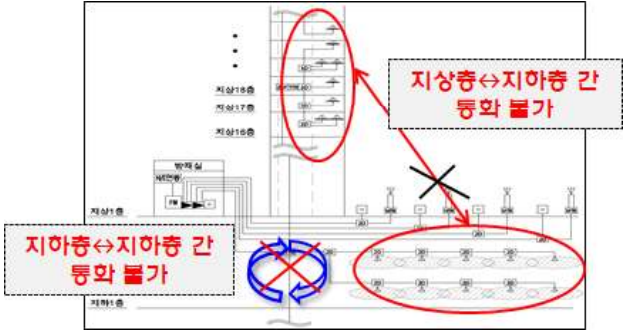
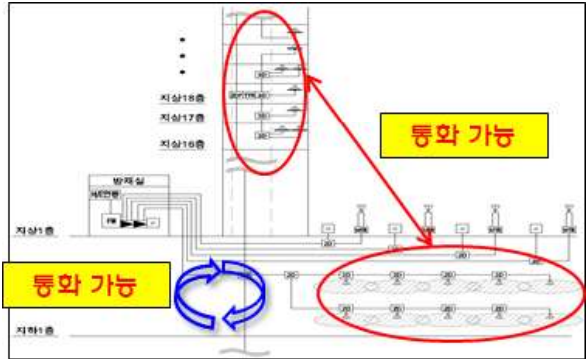


13 무선통신보조 설비

- 무선통신보조설비의 문제점 개선: 소방대원 상호간 통화 기능 규정 정립
 - 현재의 무선통신보조설비의 화재안전기준에는 건축물의 지하층 또는 지상층에서 소방대원 간 상호간 무선통신이 가능하도록 하는 것에 대한 규정이 없음.
 - 이로 인하여 현재 시설된 **국내의 모든 무선통신보조설비로는 지상층↔지하층 또는 지하층↔지하층의 소방대원 상호간 무선통신이 불가능하며, 단지 지상(옥외)의 소방지휘차량(또는 현장 소방지휘대)과 소방대원 간의 무선통신만 가능한 상태임.**
 - 재난구호 현장에서 소방대원의 원활한 재난구호 활동을 위해서는 소방대원 상호간 위치에 관계없이 무선통신이 가능하여야 하므로, 이러한 기능이 있는 설비를 구축하도록 이에 대한 기준을 명확하게 규정할 필요가 있음.

13 무선통신보조 설비

- 무선통신보조설비의 자유로운 통화 불가능 문제점 개선 방법

현 재	기준 변경 안
	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 지상층↔지하층 또는 지하층↔지하층의 소방대원 상호간 무선통신 불가 ○ 지상층 지휘차량과 지하층 또는 지상층 소방대원 간만 무선통신 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소방대원 위치에 관계없이 지상층↔지하층 또는 지하층↔지하층의 소방대원 상호간 무선통신 가능



13 무선통신보조 설비

■ 무선통신보조 설비의 문제점 개선: 실시간 모니터링 기능 구현

- 무선통신보조설비의 전송로에 설치되는 각종 증폭기 및 중계기 등에 대한 원격 모니터링 기능이 없어서 고장 유무 판단 곤란
- 현재는 현장에서 개별 제품에 대한 직접 검사로만 작동 여부 판단
- 비용 과다 발생 및 유지보수 불편
- 화재수신반과 같이 통합 모니터링 하는 기준 추가 필요
- 소방설비인 무선통신보조설비를 항상 최적 상태로 유지 관리 필요
- 동작 상태 감시 및 제어
- 원격 입 · 출력 레벨 조정 및 전원 On/Off제어




13 무선통신보조 설비

■ 각종 설비의 고장에 대처하는 절차

- Fault Occur(고장 발생)
- Fault Detect(고장 검출)
- Fault Alarm(고장 경보)
- Fault Localize(고장 위치 확인)
- Fault Isolate(고장 분리)
- Protection Switching(예비 설비로 절체)
- Fault Repair(고장 수리)
- Recovery (복구)

13 무선통신보조 설비

■ 무선통신보조설비의 실시간 모니터링 불가능 문제점 개선 방법

현 재	기준 변경 안
원격 모니터링 기능 없음	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 시스템 고장 유무 파악 곤란 ○ 유지보수 불편 및 관리비용 증가 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전송로에 설치되는 다수의 선로증폭기와 중계기를 원격으로 동작상태 감시 및 제어 ○ 원격 입출력 레벨 조정 및 전원 On/Off 제어 ○ 항상 최적 상태로의 시스템 유지 가능 및 비용 절감



13 무선통신보조 설비

- 무선통신보조설비의 문제점 개선: 각종 관리용(업무용) 무전기 사용에 따른 소방용 무전기 사용에 장애 발생
 - 중계기의 Echo Suppressor 회로에 의하여 관리용 무전기 사용에 따른 소방 무전기 사용에 장애 발생
 - 관리용 무전기 사용시 PTT 버튼 오래 누르고 있을 경우, 소방용 무전기 사용 불가
 - 관리용 무전기 사용(또는 신호 유입에) 따른 소방용 무전기 사용에 장애가 발생하지 않도록 하는 기준 제정 필요

13 무선통신보조 설비

- 각종 관리용(업무용) 무전기 사용에 따른 소방용 무전기 사용 장애 발생 문제점 개선

현 재	기준 변경 안
<p>소방용 무전기 440~450MHz 대역 혼용 무선통신중계장치 (대역 혼용 방식) 관리무선용 무전기</p>	<p>소방용 무전기 450MHz 대역 대역 분리 423MHz 대역 2채널 무선통신통합 중계장치 관리무선용 무전기</p>
<p>○ 현재 송수신 방식은 관리무선(440MHz)과 소방용 무선(450MHz)신호를 같은 주파수 대역으로 동시에 송수신하는 방식</p> <p>» 화재 진압 및 각종 구호 활동시 관리 무선 사용으로 소방용 무선통신에 장애 발생</p>	<p>○ 소방무선 전용 450MHz 대역과 관리무선용 주파수 대역으로 분리</p> <p>○ 관리무선 사용으로 소방대원의 현장 활동 시 소방용 무선통신과의 장애가 발생하지 않음.</p>



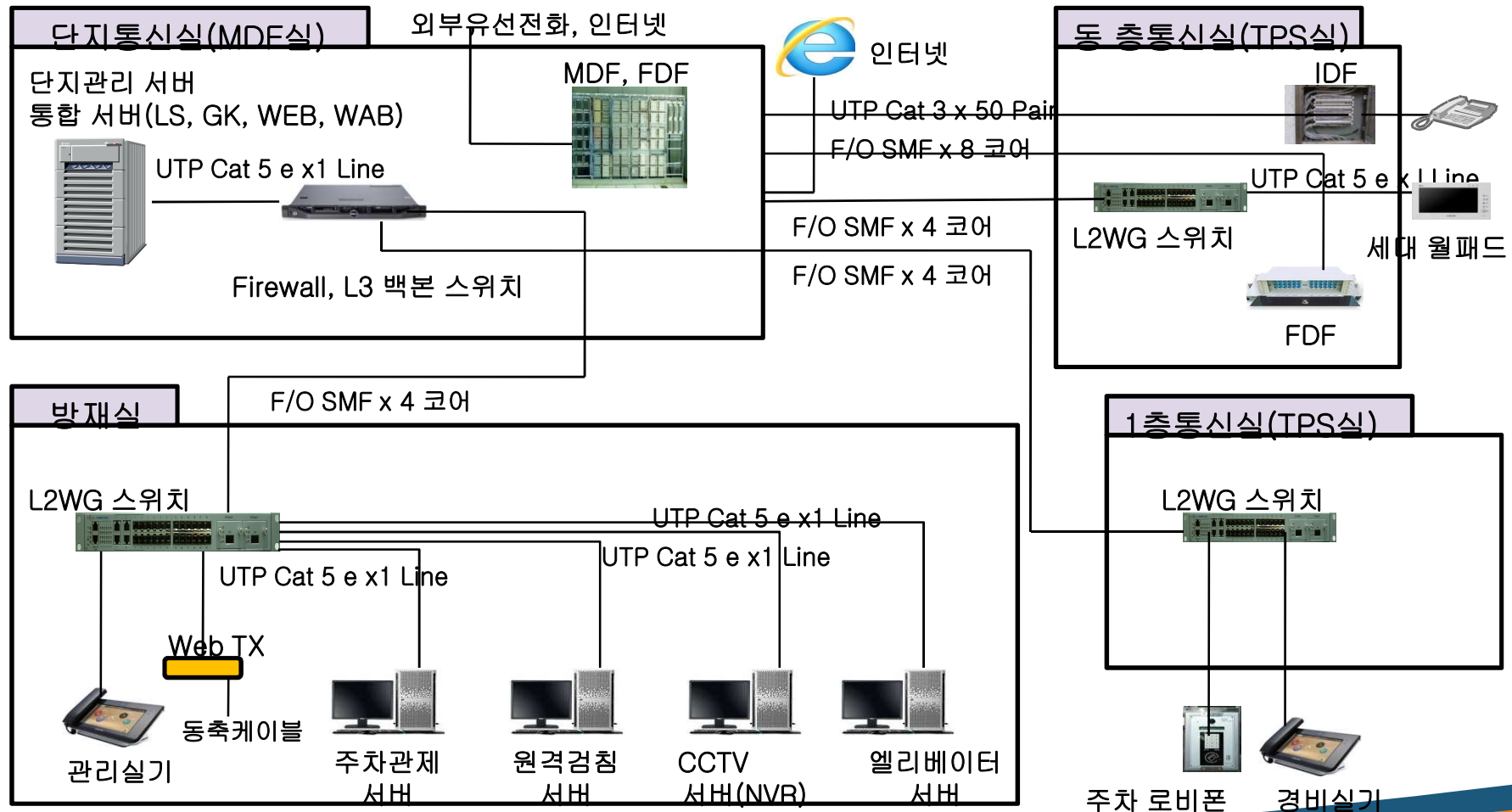
13 무선통신보조 설비

■ 무선통신 보조 설비의 향후 변화 및 발전 전망

- 아날로그 방식(Narrowband FM)에서 디지털(4 FSK)방식으로 전환(2019년말까지 완료)
- 온라인 모니터링 및 테스트 기능 추가
- 국가 재난망(PS-LTE)에 추가 가능성: 소방방재청에서는 부정적
 - ❖ 소방방재청 실무자들은 기존 무선통신보조설비와 연동되는 무통 단말의 고출력 특성을 선호
 - ❖ 만약 국가재난망을 소방용으로 사용하게 되면, 기존 무선통신보조설비는 PS-LTE의 중계망으로 전환되어야 함
- NFSC 505 개정 작업
 - ❖ 지하층 안테나 방식에 대한 언급 없음
 - ❖ 아날로그/디지털방식에 대한 언급 없음

14 SI 설비

◆SI설비 설계 개략도





14 SI 설비

■SI설비

- 공동주택이나 회사건물 방재실에는 단지 내 방범, 방재, 안전기능을 비롯하여 여러가지 운용 관리 및 감시 제어를 수행하기 위한 용도의 서버들이 설치되어 있다. 이들 서버는 TCP/IP방식으로 백본 네트워크에 의해 구내의 관련 설비들과 연결되어 있다.
- 서버들은 서비스 시나리오에 따라 상호 연동되며, 특별히 연동과 단지관리 통합 기능을 담당하는 통합SI서버가 있고 이중화 되어있다.
- 아파트 방재실에는 통합SI서버, 단지 서버, 위치인식 서버(원패스용), SIP서버(인터폰 서비스용), 커뮤니티 관리서버, 출입통제 서버, 차량관제 서버, 엘리베이터 관리 서버, Web서버, WAP서버 등 다양한 종류가 있는데, 하드웨어적으로는 완전하게 분리되어 있지 않고, 한 서버에 다수 서버의 소프트웨어가 포팅되어 통합되어 있다.

14 SI 설비

■방재실

➢주요한 서비스 랙과 운영 서버, 대형 모니터 등으로 구성되어 있으며, 아파트 단지의 운영을 모니터링 하는 상황실 역할을 한다.



- | | |
|-----------------|------------------------|
| ① UPS 랙 | ⑤ CCTV 랙/모니터 |
| ② 무통설비(소방) | ⑥ 헤드엔드 랙 |
| ③ R형 화재수신반 (소방) | ⑦ 운영서버(PC)/모니터 및 운영데스크 |
| ④ 전관방송 랙 | |

14 SI 설비

■MDF실(단지통신실)

➢MDF실은 각 단지 단위별로 설치되어 있으며, 단지 외부로부터 인입되는 음성 및 인터넷 회선을 직접 수용하고,또한 홈 네트워크 서비스를 안정적으로 제공하기 위한 네트워킹 및 방화벽 설비 등으로 구성되어 있으며, MDF실(단지통신실) 전경에서 다음과 같이 설치되어 있다.



① MDF(국선) 랙
② 홈네트워크 랙
③ MATV FDF 랙

④ Data MDF 랙
⑤ KT 랙
⑥ LGU+/SKT 랙

14 SI 설비

■ 통합방재실

➢ 통합방재실은 특히 여러 개의 대형 단지 경우에 단지 정보통신 서비스를 효율적으로 제공 및 운영하기 위하여 각 단위 단지별로 운용되는 단지 방재실과 연동하여 통합 운용되며 시스템 랙, 대형 감시 모니터, 및 운용 데스크 부분으로 구성되며, 통합방재실을 별도로 설치 운용할 수 있다.



【통합방재실 시스템 랙】
①외재수신반 랙(소방), ②전관방송 랙 ③홈네트워크 랙

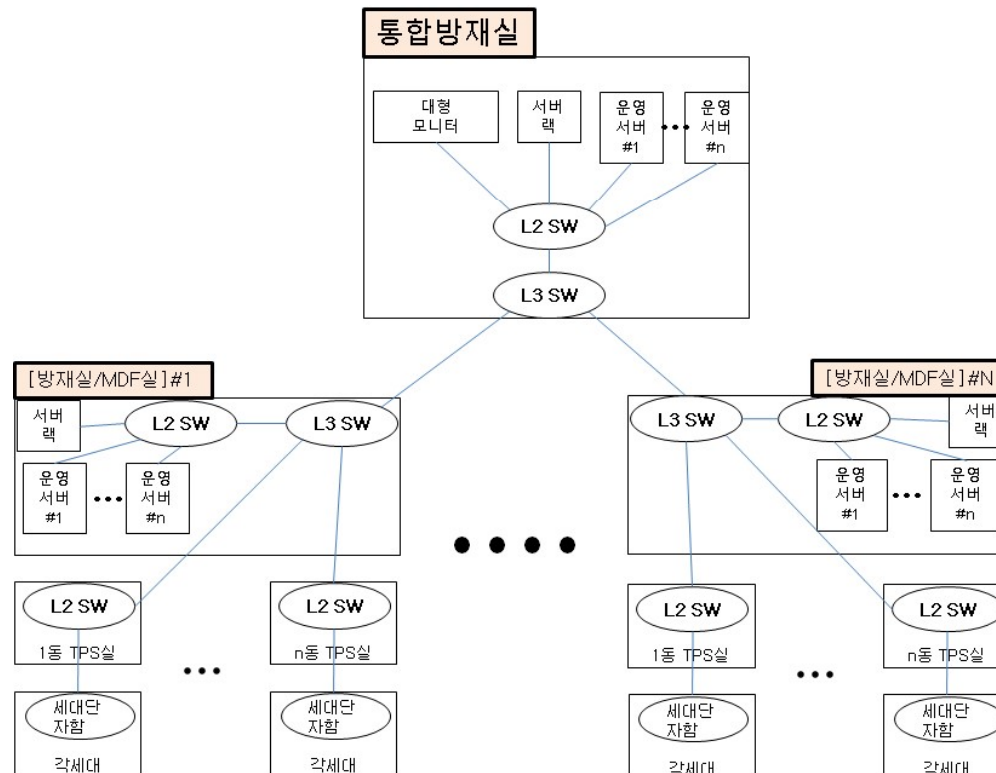


【통합방재실 55인치 모니터/운영 데스크(PC)】
④55인치 모니터
⑤ CCTV 모니터링 화면(6개), ⑥통합관제 화면(4개), ⑦자동설비 화면(2개)
⑧운영 데스크(PC)
⑨X(권역별 경비실기(1개), ELV감시반(1개), CCTV검색(2개), 소방감시반(1개), 설비자종제어(1개))
⑩주차관제, 전관방송(1개), 통합SK(1개), 통합모니터링(1개)

14 SI 설비

■ 각 권역 방재실과 통합 방재실의 연결

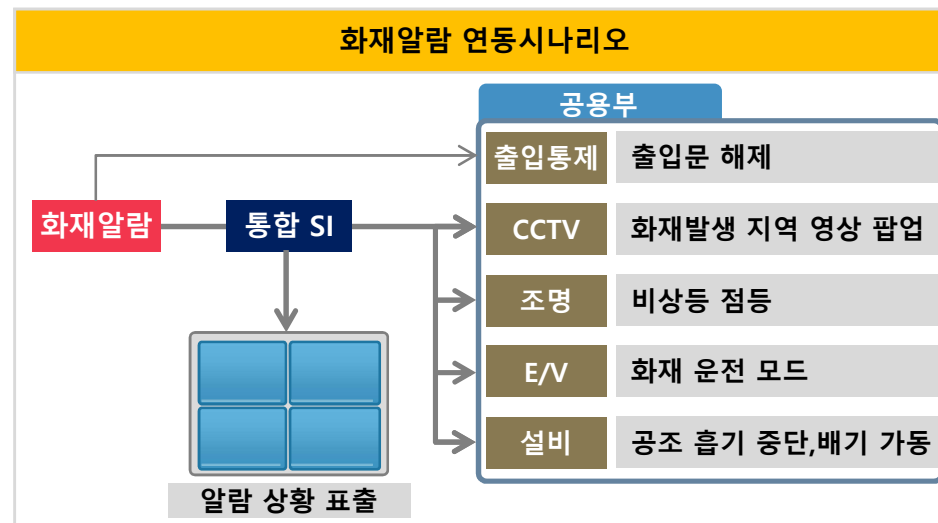
➤ 대단지 다수 방재실 상호간 연결



14 SI 설비

■ 화재 발생시 연동 시나리오

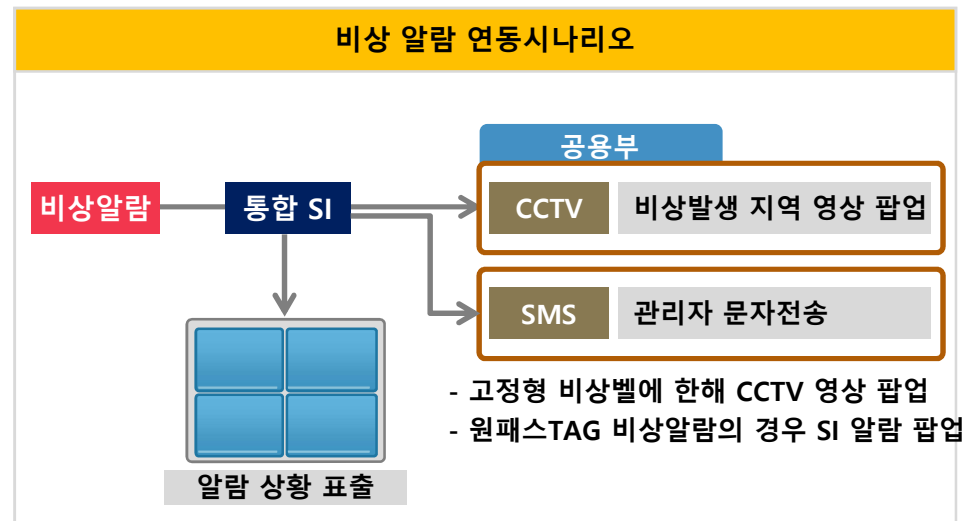
➢ 냉난방 공조설비(화재 공조 모드: 흡입 중단, 배기 가동), 팬, 조명 설비(비상 조명 점등), CCTV(화재 구역 표출), 출입 통제(출입문 개방) 등 관련 설비들을 화재 발생 대응 서비스 시나리오에 맞게 연동시킨다.



14 SI 설비

■도난 침입 등 경보 발생시 연동 시나리오

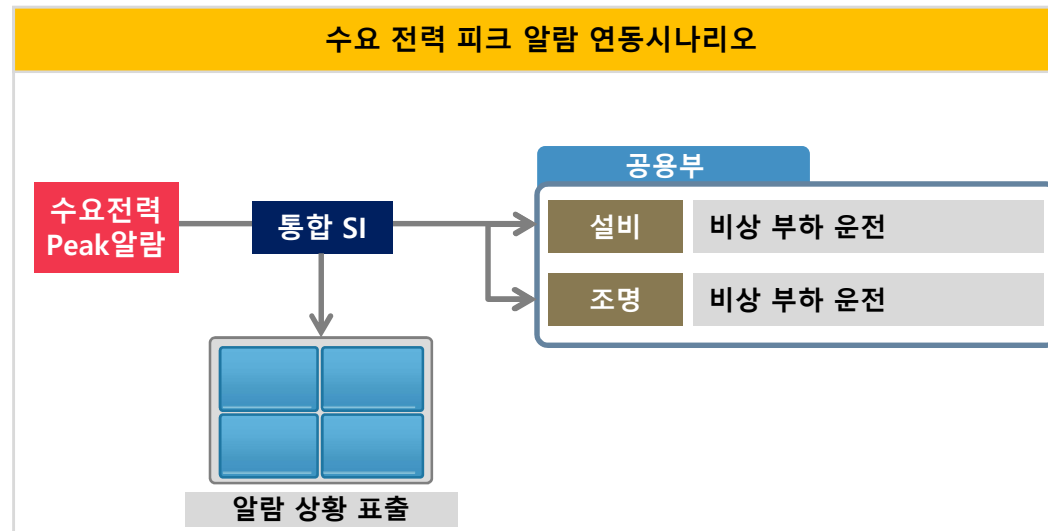
➢조명(조명 점등), CCTV(카메라 감시), 출입통제(출입 신호, 상태, 순찰 관리), 주차 관리(주차 현황) 등 관련 설비들을 도난 발생 대응 서비스 시나리오에 맞게 연동시킨다.



14 SI 설비

■ 전력 피크치 초과시 연동 시나리오

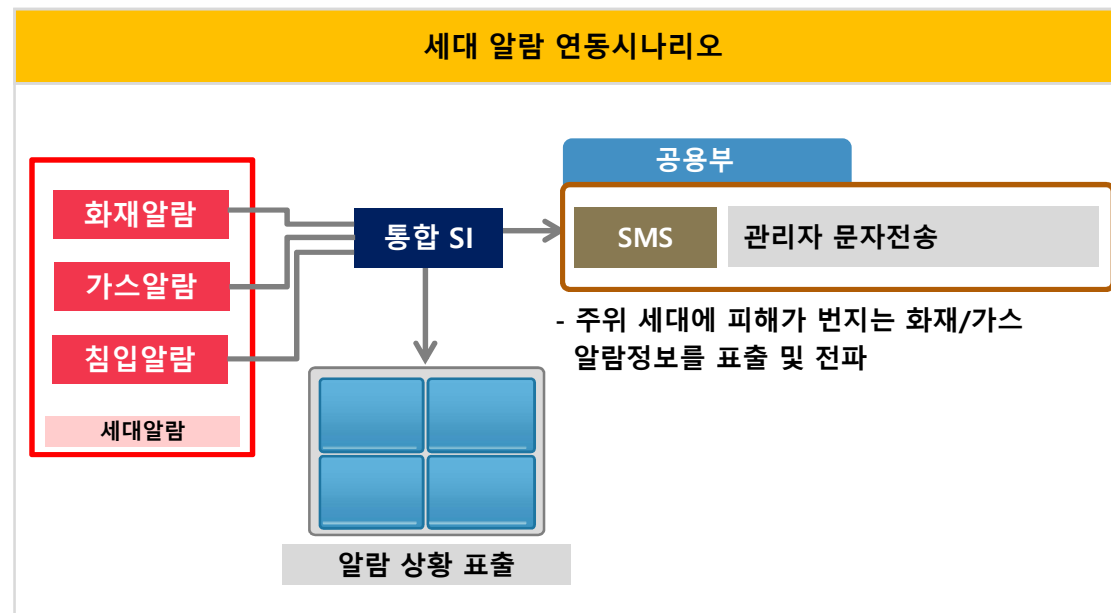
- 아파트 단지 소비전력량이 한전과 계약 전력량 초과시 비싼 요금 적용 방지
- 아파트 단지에서 흑서기의 에어컨 사용이나 흑한기 난방 사용 등으로 전체 전력 소비량이 급증하는 경우, 전기요금 누진제가 적용되어 비싼 전력요금을 부담하게 된다. 이의 해소방법으로 전력 계약치를 초과하는 경우, 전력 소비량을 떨어뜨리기 사전에 동의한 소비자의 소비 전력을 초과 대응 서비스 시나리오에 맞게 에어컨이나 난방기를 끄거나, 온도조절, 조명밝기 조절 등 관련 설비들을 서비스 시나리오에 맞게 연동시킨다.



14 SI 설비

■ 세대 알람 연동 시나리오

➢ 화재, 가스, 침입 알람을 주위 세대로 SMS 전달





14 SI 설비

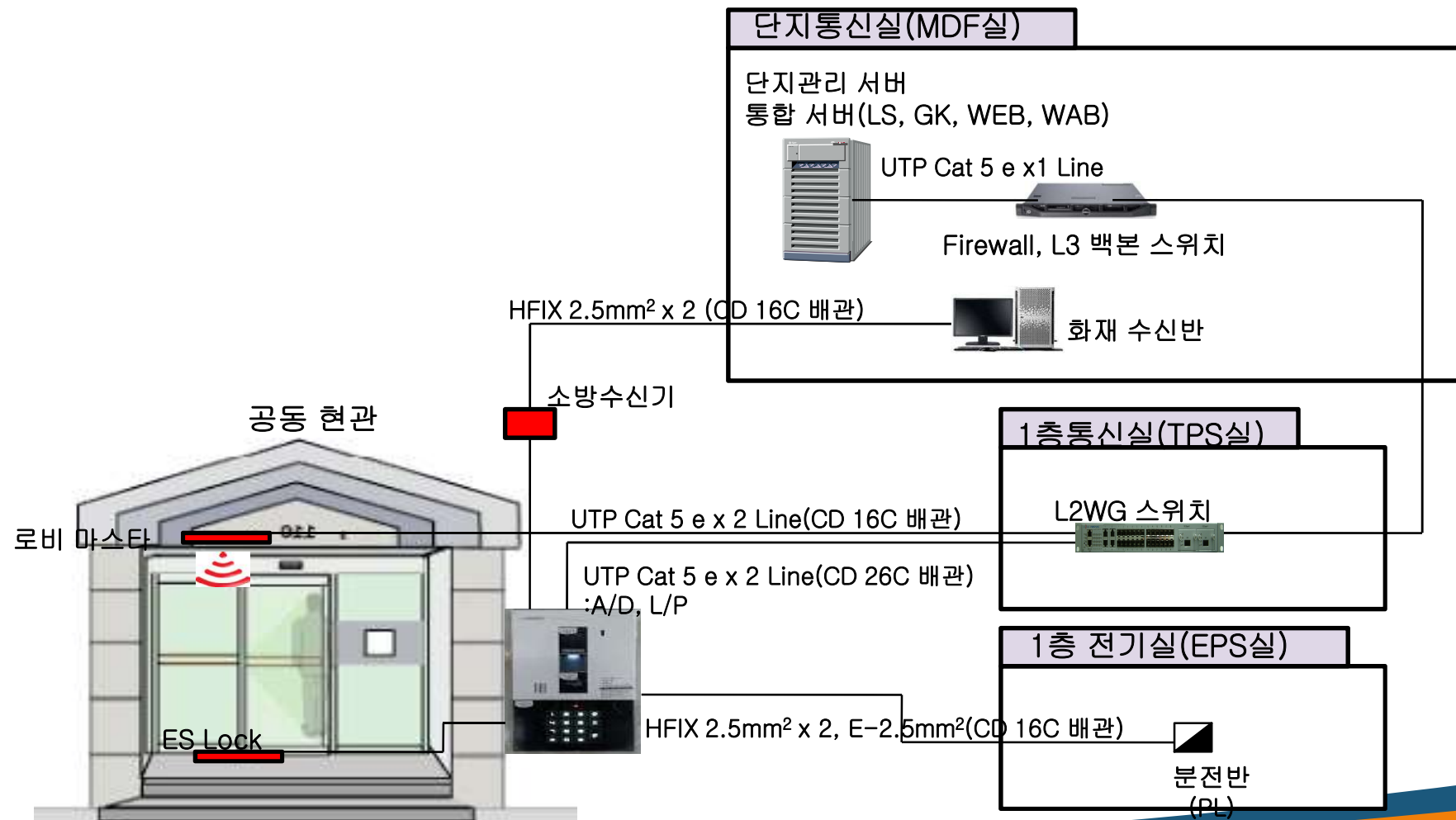
■SI 설비의 향후 변화 및 발전 전망

➤스마트 홈 시대를 맞아 다양한 SI 시나리오 추가 개발 필요성

- 원패스 서비스(출입 통제 일원화)
- 엘리베이터 고장 발생시
- 택배함에 픽업할 물건 보관시
- 차량 주차장 진입시 자택 알림 서비스
- 비상벨과 CCTV 카메라 연동

15 부대 설비

▪공동현관 출입구 설비 설계 개략도





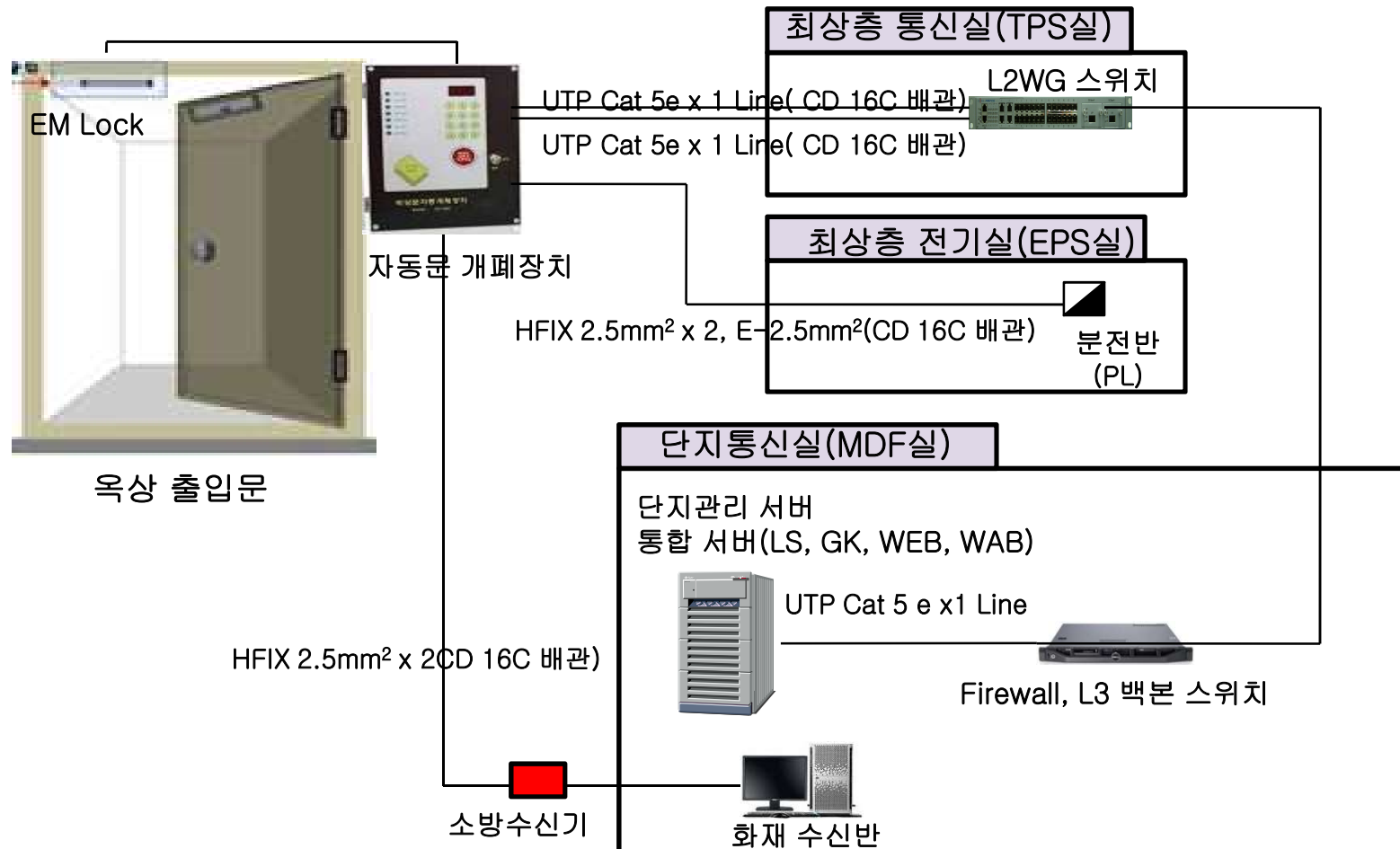
15 부대 설비

■ 공동현관 출입구 배관 배선

- 아파트에 출입하는 사람과 차량을 통제할 때 사람은 출입통제설비가 담당하고, 차량은 주차 관제설비가 담당한다. 출입통제설비는 1층 공동 현관 출입구, 지하주차장에서 세대로 올라가는 출입구, 그리고 옥상층으로 나가는 출입구 등에 설치된다.
- 지상 주동현관 출입문과 지하주차장에서 세대로 통하는 출입문에 설치되는 출입통제설비는 ES(Electric Strike Lock)방식의 A/D(Auto Sliding Door), L/P(Lobby Phone), 원패스 리더 등으로 구성된다.
- 출입문과 화재수신반의 소방신호를 연동시키는 이유는 화재발생시 출입문을 개방하여 신속한 대피와 소방활동을 돕기 위함이다.
- L/P와 A/D와 원패스 신호는 수직 트레이를 타고 가까운 위층 층통신실(TPS실)의 홈네트워크용 L2 WG스위치에 수용되어, 방재실 SIP서버와 출입통제 서버와 위치인식서버 등과 각각 연동된다.

15 부대 설비

■ 옥상 출입구 설비 설계 개략도



15 부대 설비

■ 옥상출입구 배관 배선

➤ 옥상층으로 연결되는 출입문은 C/R(Carder Reader), E/M(Electric Magnetic Lock), P/B(Push Button) 등으로 구성된다. ‘주택 건설 등의 기준 등에 관한 규정’ 개정(2016년 2월 29일)으로 C/R가 비상문 자동개폐장치(EEDCP)로 대체된다.

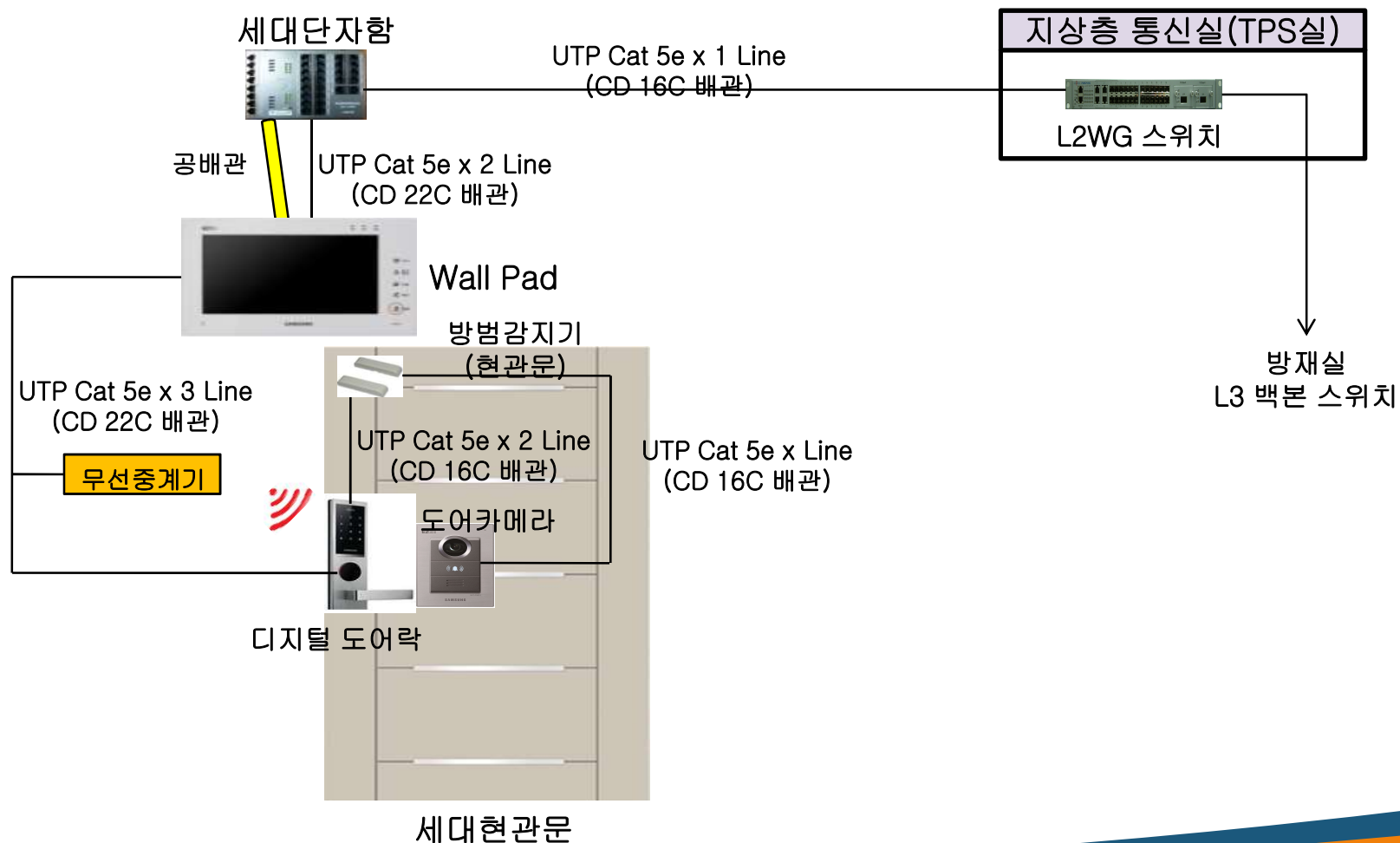
➤ 옥상(대피 공간이 없는 옥상 출입문 제외) 등 출입문에 설치되는 비상문 자동개폐장치는 화재 등 비상시에 소방시스템과 연동되어 잠김 상태가 자동으로 풀려야 한다.

❖ 정상시에는 패스워드 입력방식으로 출입문을 개방하고 비상시에는 화재수신반과 연동되는 비상문 자동개폐장치에 의해 자동으로 잠김 상태가 풀려야 한다.

➤ 특히 옥상층이 대피시설로 사용되면 옥상으로 가는 출입구상에 소방신호를 반드시 공급해야 한다.

❖ 실내에서 외부로 또는 지하주차장으로 나갈때 문이 자동으로 개방되도록 출입문 상단에 MD(Motion Detector)를 설치하여 A/D와 연동시키면 된다. 이 조작은 방재실 서버와 독립적으로 Locally 동작된다. 수동으로 개방되게 하려면 안쪽에 Exit Button을 설치하여 A/D와 연동시킨다. 이 조작 역시 자체적으로 동작된다.

■세대현관문 설비 설계 개략도





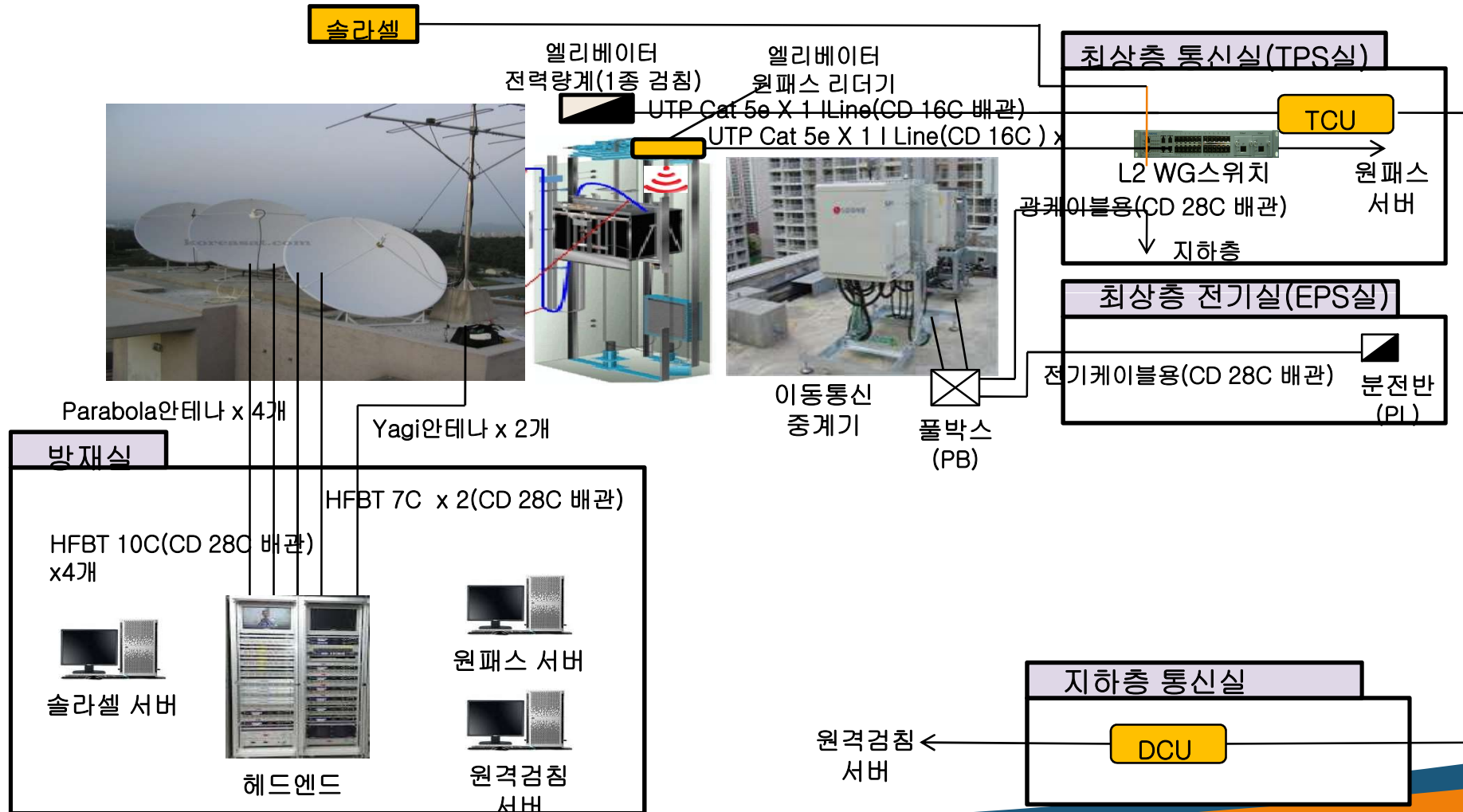
15 부대 설비

■ 세대현관문 배관 배선

- 월패드와 세대 현관문 사이에는 UTP Cat.5e x 3 Line(CD 22C 배관)으로 연결되는데, ZigBee 무선중계기 연결에 1 Line을 사용하고, 디지털 도어락을 경유하여 방범감지기(현관문), 도어 카메라 등을 연결하는데, UTP Cat.5e x 2 Line을 사용한다.
- 디지털 도어락을 연동시키는데 ZigBee 무선 중계 방식을 적용하는 이유는 ‘소방법’에 세대 현관문이 방화문으로 규정되어 있기 때문에 디지털 도어락 시공시에 방화문 조건을 훼손하는 것을 방지하기 위함이다.

15 부대 설비

■지붕층 바닥 설비 설계 개략도





15 부대 설비

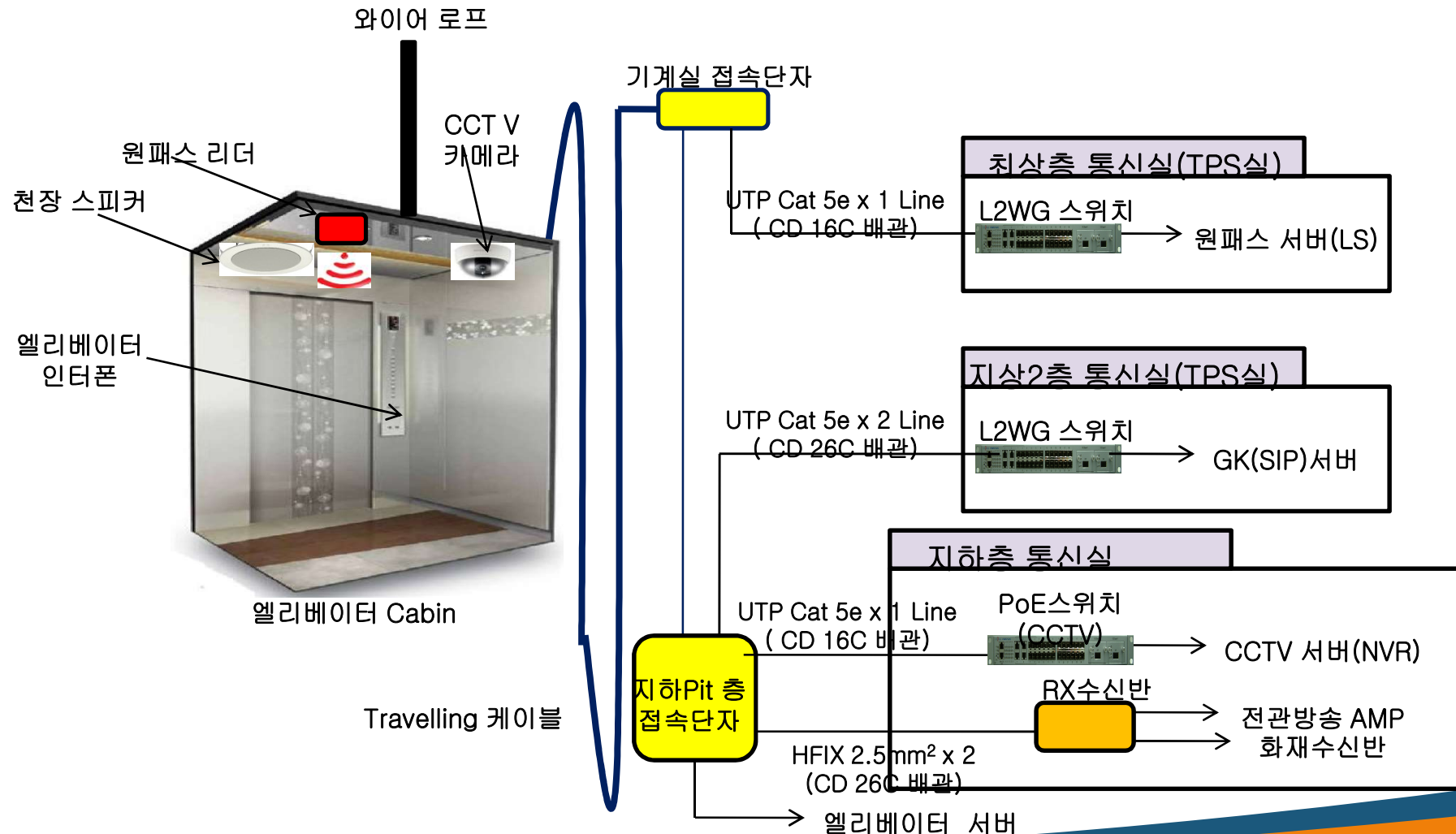
■지붕층 바닥 배관 배선

- 고층건물 꼭대기에는 지붕층 - 옥탑층 - 옥탑지붕으로 이루어진다. 아파트의 경우 지붕층은 옥상으로 나가기 위한 출입문과, 엘리베이터 가동 기계 부분이 설치되는 공간을 제공해준다.
- 아파트의 지붕층에 설치되는 정보통신 설비를 위한 배관 배선은 다음과 같다.

- ❖옥상출입문
- ❖TV등 방송 안테나
- ❖엘리베이터 원격검침설비
- ❖이동통신 중계기
- ❖원패스
- ❖솔라셀 패널

15 부대 설비

■엘리베이터 내부 설비 설계 개략도





15 부대 설비

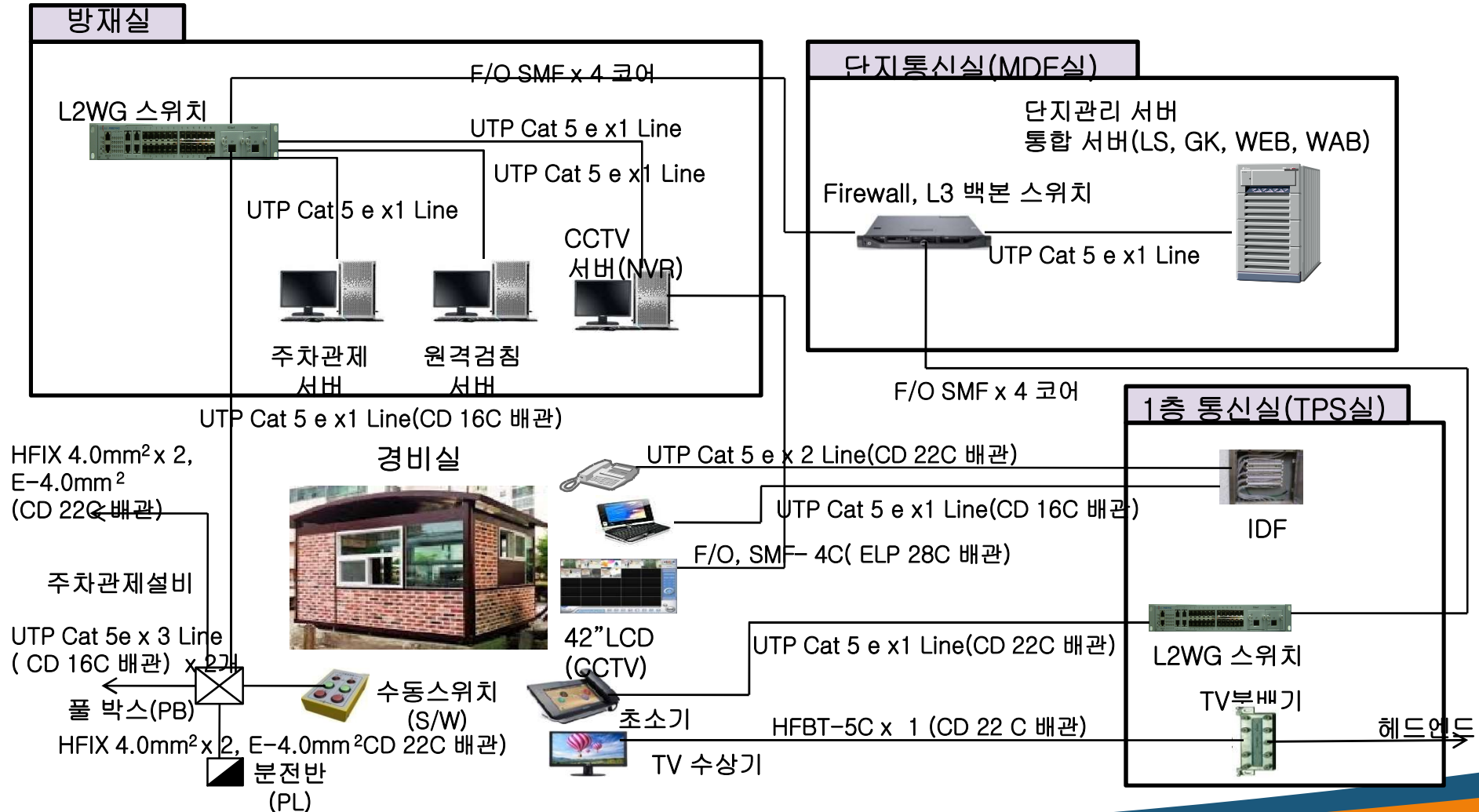
■엘리베이터 배관

➤엘리베이터에는 다음과 같은 다양한 정보통신설비들이 설치되지만 감리 현장에서 간과하는 경우가 대부분이다.

- ❖CCTV카메라
- ❖전관방송 스피커
- ❖인터폰
- ❖원패스 마스터 또는 리더
- ❖엘리베이터 서버와 데이터 회선
- ❖이동통신 중계기
- ❖WiFi AP

15 부대 설비

■ 경비실 내부 설비 설계 개략도





15 부대 설비

■ 기타 부대시설 및 경비실 배관 배선

- 아파트 단지내 관리사무소, 단지 집중구내 통신실(MDF실), 방재실, 경비실, 어린이집, 작은 도서관, 경로당, 게스트하우스, 체육관, 근린생활 시설 등에 대한 정보통신 및 방송을 위한 배관배선이 제대로 반영되었는지 검토가 이루어져야 한다.
- 단지의 집중구내통신실(MDF실)은 아파트단지의 전화국 기능을 수행하며, 방재실은 아파트단지 구내방송국과 상황실 기능을 수행한다.
- 대부분 부대시설에 대한 정보통신 및 방송을 위한 배관배선은 다음과 같이 이루어진다.
 - ❖ 유선 전화 : UTP Cat.5e
 - ❖ 초고속 인터넷 회선 : UTP Cat.5e
 - ❖ SMATV : HFBT 5C
 - ❖ 전관 방송 스피커 : HFIX 1.5 mm² x 2
 - ❖ 원격검침 : UTP Cat.5e x1 Line



15 부대 설비

■ 경비실 배관 배선

➤ 경비실은 CCTV 모니터링과 주차관제설비 등을 통해 시설과 인원 에 대한 감시기능을 갖기 때문에 다음과 같은 다양한 설비를 갖추고 있다.

- ❖ 유선 전화
- ❖ 초고속인터넷
- ❖ CCTV 연동 관련
- ❖ TV
- ❖ 초소기
- ❖ 주차 관제 설비 연동 관련

참고 문헌

- 스마트 홈, 스마트 빌딩 시대의 “정보통신
감리실무 가이드북”
 - 4차 산업혁명 시대의 스마트홈, 스마트 빌딩,
스마트 시티를 위한 정보통신 감리실무 가이드
제공
 - 건축과 ICT융합 관점에서 창의적인 감리업무
수행을 위한 실무 가이드 제공
 - 정보통신감리의 행정적인 업무절차와
감리실무 기술, 정보통신 및 방송설비의 기술을
포괄하여 제공
 - 본 책자 내용에 대한 질문 사항이 있으시면 e-
mail(silee0405@hanmail.net)로 연락 주시면
답변 드리겠습니다.

