

인텔리전트 MXL 시스템 설계

1. 기술적 배경

첨단의 Hardware 기술과 인공지능의 Software를 결합한 MXL 시스템은 최상의 기능과 완벽한 신뢰도를 기본으로 하여 소형건물은 물론 중규모 건물로부터 고층 대형 빌딩, 대규모 산업시설, 대형 공항시설 등 국제수준의 시스템 기능을 갖추어야 하는 공공시설에 적합한 인공지능형 자동화재탐지설비로서, 통신 Network를 통하여 적게는 수백 회로에서 최대 수백만 회로의 용량으로 신개념의 Fire Print 아날로그 감지기의 수용 및 Style 6, Style 7 배선방식 등의 Redundancy 기능이 가능하다.

1.1. MXL 시스템의 제조업체 SIEMENS Cerberus사

모회사인 Siemens Building Technologies Inc.는 종합방재시스템 분야의 세계 최대의 회사인 Cerberus Division과 건물자동화시스템 전문회사인 Landis Division으로 나뉘어 세계 100여 개국에 판매망을 운영하고 있다. 이중 Cerberus Division은 SIEMENS Cerberus사로 불리우며 미국 뉴저지주에 본사를 두고 미국내의 고층건물 부문에서 60%이상의 점유율을 차지하고 있는 MXL 시스템의 제조회사이다.

1.2 첨단 기술력

SIEMENS Cerberus사의 명성은 연기감지기 기술로부터 시작되었다. 창립자인 Miele 박사는 1940년대 초에 현대 화재감지의 초석이 되는 이온화식 연기감지기를 세계 최초로 발명하였으며, 1980년에는 세계 최초로 아날로그형 감지시스템을 개발하였다. 이후 SIEMENS Cerberus사는 반도체 기술의 눈부신 발전에 힘입어 종합방재설비 분야의 선두주자로 부각되었으며, 특히 화재감지기 및 인텔리전트 R형 수신기 분야에서는 세계 최고의 첨단 기술력을 보유하고 있다.

1.3 고객 만족을 위한 경영

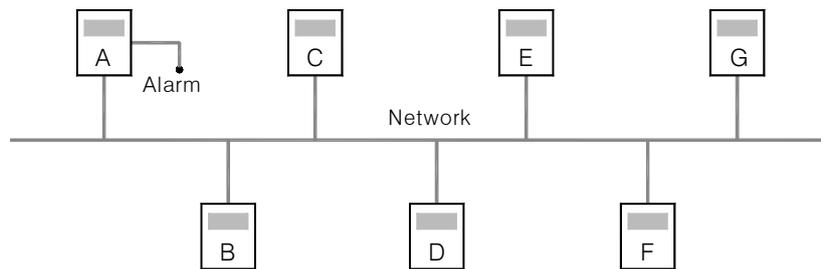
SIEMENS Cerberus사와 신화전자주는 국내의 고객요구를 조사하고 ISO 9001 인증품질 Program에 의거하여 고객 만족을 위한 시스템을 설계, 제조 및 설치하고 있다. 또한, 국내에서의 MXL 시스템은 제조업체인 SIEMENS Cerberus사의 지속적인 개발과 국내에서 30여년 동안 소방설비에만 전념해온 신화전자(주)의 모든 서비스 지원을 받고있다. 항상 고객의 재산보호와 안전을 최우선으로 하여 SIEMENS Cerberus사와 신화전자주는 국제표준 ISO 9001의 엄격한 조건에 부합하는 품질보증 시스템의 규정을 준수하고 있다.

2. MXL 시스템의 Protocol

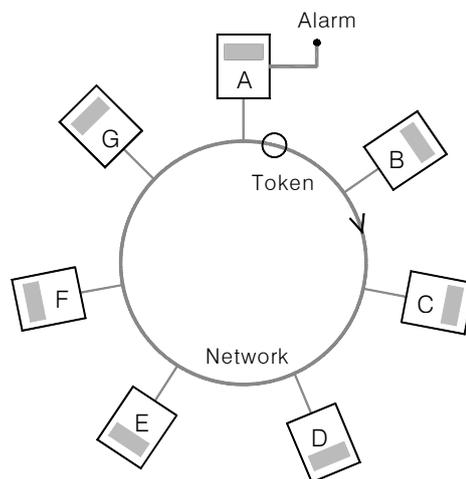
프로토콜의 표준화는 IEEE(Institute of Electronic and Electrical Engineers)에 의하여 이루어졌다. MXL 시스템의 멀티플렉세스(CSMA/Carrier Sense Multiple Access) 프로토콜은 컴퓨터 네트워크 분야에서 가장 널리 사용되는 Ethernet 프로토콜에 포함된다. 타사의 토큰패싱(Token Passing) 프로토콜과 달리, 멀티플렉세스(CSMA)는 토큰을 기다림으로써 발생하는 시간적 지연없이 기기들간의 직접적인 Peer to Peer 통신을 하도록 한다. 토큰링 네트워크(Token Ring Network)에서는 네트워크의 크기가 증가함에 따

라서 시스템 작동과 응답시간의 지연이 생긴다. MXL 시스템은 이러한 멀티플렉세스(CSMA) 프로토콜의 Optimized Version을 사용하여 시스템을 정상적으로 실행하면서 시스템의 통신데이터 충돌을 최소화하는 가장 이상적인 통신시스템을 기본으로 한다.

2.1 Multiple Access(CSMA) 통신방식



Multiple Access에서 메시지를 전달해야 하는 모든 기기는 토큰을 기다릴 필요 없이 직접적인 처리 경로를 가진다. 네트워크의 크기가 증가하더라도 모든 기기들은 직접적인 처리 경로를 유지하고 네트워크 실행에는 전혀 영향을 받지않는다.



2.2 Token Passing 통신방식

Network 상의 기기는 Ring을 따라 연속적으로 순환하는 Token으로 타 기기에 정보를 전달한다. 기기의 수량이 증가하여 Token Ring이 커짐에 따라 Token Message 전달속도는 늦어지고 시스템실행은 지장을 받는다.

3. MXL 시스템의 성능

3.1 Fire Print 아날로그 Detection

20년 동안의 실제화재 기록과 화재시험 결과를 분석하여 장소와 가연물에 따른 각 화재별 특성과 성향을 12가지로 분류하여 시스템에 입력하였다. Fire Print 감지기는 입력된 데이터와 현장상황의 데이터를 비교하여 비화재와 실 화재를 정확히 구분하여 비화재 상황인 경우에는 화재신호를 보내지 않고 실 화재 상황인 경우에만 어느 감지기보다도 신속하게 화재신호를 보낸다. 운영자는 현장에 설치하는 모든 Fire Print 감지기를 사용장소에 따라 MXL 수신기에서 12가지 메뉴 중 하나를 선택하여 간단하게 프로그램 할 수 있다.

MENU	사용장소
Standard (N)	표준감지기
Office (O)	비교적 깨끗한 곳
Warehouse (W)	포크 리프트, 트럭장비 등으로 부터의 약간의 빛, 매연과 공기중의 먼지가 있는 곳
Lobby (L)	휴대폰 등을 사용하여 전자파의 방해가 있으며 흡연지역이나 비교적 깨끗한 지역
Computer Room (C)	실내공기가 깨끗한 금연구역으로 실내온도가 일정한 곳
Dormitory (D)	약간의 먼지, 담배연기 및 요리 시의 연기가 발생하는 곳
Healthcare (H)	비교적 먼지가 없으나 전자장비로부터 높은 전파가 발생하는 장소
Parking Garage (P)	공기 중에 먼지 및 자동차 매연이 있는 곳
Utility Room (U)	비교적 공기가 깨끗하지 않고 전자파가 발생하는 곳
Precious Storage (S)	민감한 물건 또는 고가장비가 있으며 화재 시 가장 빠른 경보가 필요한 지역
Hostile Environment (T)	약간 더럽고 먼지와 습기가 있으며 장비운전 시 전자파가 발생하는 곳
Duct (K)	공기 조화용 Duct 내부

3.2 타 설비 통합관리 기능(D-net)

타 제조회사의 R형 수신기, P형 수신기, BAS/BMS 설비, CCTV 및 보안설비등에 DNC(Digital Network Controller) Module을 접속시켜 DNC Network(D-net)를 구성하고 NCC(Network Command Center)에서 모든 설비를 통합 감시/제어 관리할 수 있는 획기적인 기능이다. D-net에 DNC Module을 65,000개 까지 설치할 수 있어 MXL 수신기는 최대 4,160,000대까지 서로 연결되어 Networking할 수 있다.

3.3 한글 Programming 및 신속한 Software Data입력(ACCULINK)

MXL 수신기는 Software Data 입력에 대한 프로그램을 한글로 현장에서 수행하여 MXL 수신기 및 CRT 에 한글로 나타내기 때문에 영어로 프로그래밍을 하는 경우의 사용의 불편함을 제거해 준다. 프로그래밍을 Laptop 컴퓨터로 작업하고 MXL 수신기에 Upload 하여 시스템의 변경사항을 신속하게 화재감지시스템에 반영할 수 있다. 또한, CSGM 소프트웨어(ACCULINK)는 사용자의 프로그램이 특정한 Code(NFPA, UL)에 준하여 작업되었는지 점검하는 Error 점검기능이 있다.

3.4 자동환경 보정기능(ENVIRONLINK)

인텔리전트 감지기의 설치지역에서의 먼지나 습도, 기류 등으로 인하여 감지기의 정상적인 작동에 영향을 미치게 될 때 감지기는 스스로 환경요소에 의한 영향을 보정하고 운영자에게 이러한 보정을 통보하여 준다.

3.5 사건기록 보고기능(CHRONOLINK)

방재센터에 설치되는 Graphic Display System의 사건기록 소프트웨어(CHRONO-LINK)를 사용하여 시스템에서 일어난 모든 상세한 기록을 볼 수 있다. 화재경보, 고장, 작업내용, 감지기 모드확인 등 모든 관련내용의 최대 100만 건을 PC에 저장 하고 GDS에서 언제든지 내용을 읽어 기기 유형별, 시간별 등으로 정형화된 보고서를 다양하게 만들 수 있다. 또한, 화재의 결과로 발생한 사건의 순서를 재연하는데 매우 중요하다. 각 MXL 수신기 자체로서는 최근 800건의 사건기록을 저장한다.

3.6 현장사용 FPI-32 Programmer(SENSORLINK)

FPI-32 Programmer로 현장에 설치된 인텔리전트 감지기, 중계기 등을 전자식으로 프로그램하고 검사한다. 이러한 프로그래밍 방법은 각 기기의 Address를 지워지지 않는 메모리 Chip에 저장한다. 전자식으로 Address를 설정하는 방법은 종래의 Dip Switch와 같은 기계적인 방법에서의 오류를 제거하여 더욱 신뢰성 있는 시스템을 구축하게 된다. 또한, 기기를 설치하기 전에 성능검사를 함으로써 잘못된 기기를 교체하여야 하는 시간과 수고와 비용을 절감한다.

3.7 인공지능형 아날로그 Detection

MXL 시스템은 현장에 설치된 인텔리전트 감지기의 아날로그 전압을 MXL 수신기에서 읽어 화재입력점 및 연기농도를 알 수 있다. 감지기를 일일이 점검할 필요 없이 MXL 수신기에서 감지상태를 확인할 수 있기 때문에 유지비를 절감하고 먼지와 같은 이 물질로 인한 비화재 경보를 줄일 수 있도록 해 준다.

3.8 일반형 감지기 및 P형 수신기와의 호환

일반형 감지기와 인텔리전트 감지기를 혼합한 방식으로 융통성 있게 시스템을 구성 할 수 있다. 개방된 공공장소 같은 곳에서는 중계기(CZM-1B6)를 이용하여 일반형 감지기와 통신하고 세밀한 감시가 필요하다. 다른 지역에는 인텔리전트 감지기를 사용하여 전체적인 설치비용을 절감할 수 있다. P형 수신기의 모든

신호를 중계기(TRI-R)를 이용하여 R형 신호로 변환시켜 MXL 시스템과 연결할 수 있어 P형으로 설치되어 있는 건물의 증축이 용이하다.

3.9 운영자 암호 체계

시스템을 운영할 수 있는 자격을 엄격히 제한한다. MXL 수신기는 어떤 시스템을 조작하기 전에 암호를 요구함으로써 아무나 시스템을 함부로 변경하는 것을 방지할 수 있다. 예로 인텔리전트 감지기 등을 기능 정지(Disarm)로 할 때나 연기감지기의 감도를 바꾸고자 할 때 제어암호가 요구된다. 3가지(제어 모드, 시험 모드, 워크테스트 모드)의 운영자 암호가 있다.

3.10 1인 Walk Test 기능

일반 시스템에서는 운영자가 시스템을 테스트하기 위해서 최소한 2명이 필요하나, MXL 수신기의 Walk Test Mode를 이용하면 운영자 1인이 현장을 돌면서 감지기나 발신기 등의 정상작동 여부를 Test할 수 있다. Test 결과는 해당 층의 청각신호가 짧게 울리거나 Printer를 통해 시험자에게 통보된다. 1인이 전체 자동화재탐지설비에 대한 작동 Test를 수행하는 기능이기에 때문에 시스템 점검비 및 관리 인건비를 대폭 줄일 수 있다.

3.11 Pre-alarm 및 화재확인 기능

인텔리전트 감지기를 설치하면 감지기 스스로 Learning Time을 갖고 설치환경에 가장 적합한 감도와 Pre-alarm 감도를 설정한다. Pre-alarm으로 화재의 가능성을 사용자에게 사전 통보한다. MXL 수신기에 일반감지기 회로에 대한 화재확인(Alarm Verification)기능을 선택하면 화재를 감지하여 동작한 연기감지기를 일단 자동적으로 복구(Reset)하고 확인(50초)을 시작한다. 만약 이 시간 동안에 연기가 다시 들어 오면, 이때 감지기는 다시 동작되어 MXL 수신기는 이를 실제 화재로 인식하여 화재경보를 발한다. 화재 확인기능은 엘리베이터 로비, 식당, 회의실 등과 같은 순간적으로 연기가 발생할 수 있는 지역에 위치한 재래식 연기감지기의 비화재 경보를 줄일 수 있다.

3.12 무선표출 기능

현장에 상황이 발생한 경우에 일반 무선표출기를 가진 운영자에게 한글로 문자호출을 하여서 운영자가 어디에 있더라도 즉시 상황을 보고 받을 수 있다.

3.13 자기진단 및 선로감시 기능

시스템의 모든 고장이나 정상 작동에 영향을 끼칠 수 있는 상황을 감시하여 모든 기기들이 정상적인 기능으로 작동하고 있는지 자기 점검/진단을 한다. 선로에 발생 하는 모든 고장(단선, 단락, 접지 등)은 MXL 수신기에 즉각적으로 표시된다.

3.14 Peer to Peer Network 및 Stand Alone 기능

STP Cable 혹은 광Cable로 연결되는 통신 Network 기능으로 인하여 시스템의 확장이 거의 무한하다. Network로 연결된 MXL 수신기들은 주종관계(Master / Slave)가 아닌 대등 관계(Peer to Peer)로 감시/제어 신호를 주고받으며, 서로의 통신이 두절된 경우에도 독립적(Stand Alone)으로 작동한다.

3.15 비상방송시스템 기능

MXL 수신기에 앰프를 장착하여 화재발생 시 비상방송 기능(선택사양)을 가진다. 자체의 스피커 회로를 통하여 전층 혹은 층별 방송이 가능하다. 또한, 별도의 비상 방송 시스템과 연동시켜 비상 대피방송을 할 수 있다.

3.16 Graphic Display System

Graphic Display System에 빌딩도면, 사진과 같은 자료를 입력하여 시스템 사건 발생을 그래픽으로 나타낸다. Graphic Display System에서 Network 상의 모든 MXL 시스템 및 타 설비에 대한 감시 및 제어를 행할 수 있다. 메시지와 메뉴는 한글로 표시되며 마우스와 Touch Screen으로 사용할 수 있다.

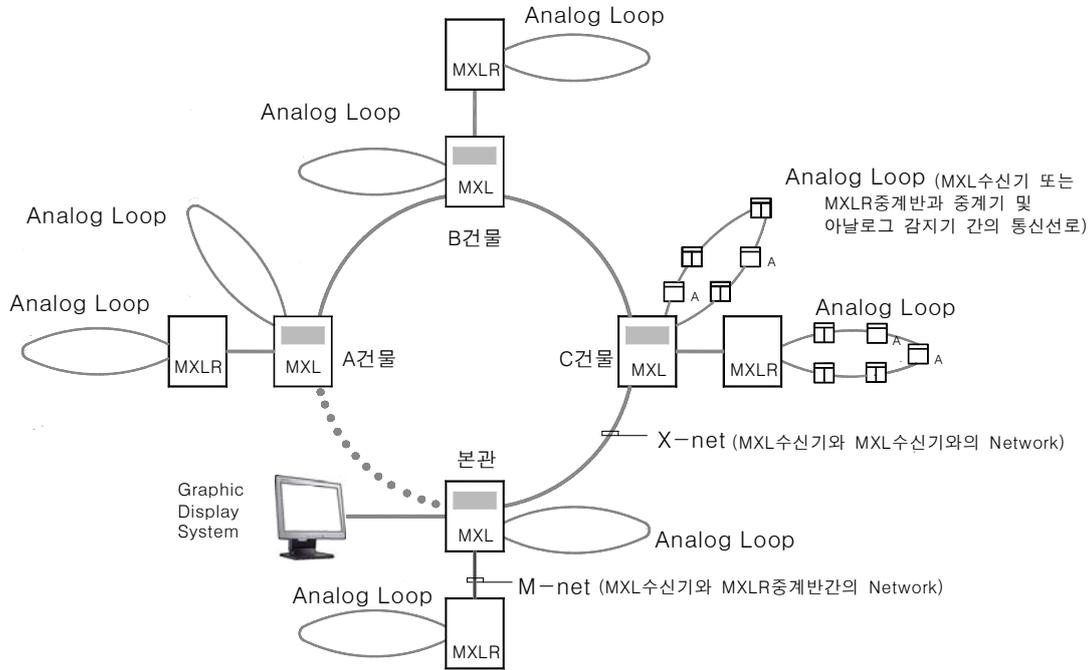
4. MXL 시스템의 설계

4.1 일반사항

MXL 시스템에 적용되는 기술규격은 다음과 같다.

- 한국소방법(Korea Fire Protection Law) 및 전기설비 기술기준
- 한국소방검정공사(Korea Fire Equipment Inspection Corporation)의 검정기술기준
- NFPA(National Fire Protection Association) Standard 72
- 한국화재보험협회의FILK(Fire Insurers Laboratories of Korea) Standard

MXL 수신기 최대 31대의 MXLR 중계반과 Network(M-net)로 연결되어 2,040회로 (2,040감시 및 2,040제어 Point)의 수용능력을 갖는다. MXL 수신기는 64대까지 Network(X-net)로 연결된다. 또한 MXL 수신기 및 MXLR 중계반은 각자 Addressable 기기(중계기 또는 아날로그감지기 등)와 통신배선으로 연결되는데 이를 Analog Loop(계통)라고 한다. 이러한 통신은 한 선의 Shielded Twisted Pair Cable(꼬인 차폐전선)을 통하여 일시적인 대략의 데이터 송수신이 이어지는데 이를 데이터 통신배선(Signaling Line Circuits) 또는 Network라고 한다.



4.2 Analog Loop(계통) 설계

Analog Loop(계통)는 MXLR 중계반(또는 MXL 수신기)과 각 Addressable 기기(중계기 및 아날로그 감지기 등)간의 통신배선을 말한다. 모든 Addressable 기기는 각자 1개의 Address를 갖는다. 단, TRI-D 중계기(2감시 Point)만은 2개의 Address를 부여한다. MXL 시스템은 M-net에서 2,040 Address를 가질 수 있으며, X-net에서는 130,560 Address를 수용할 수 있다. Address수는 회로 수와 일치하며 Addressable 기기는 다음과 같은 감시 및 제어 Point를 갖는다.

- 각종 인텔리전트 감지기 : 1감시 Point (1 Address)
- TRI-R 중계기 : 1감시/1제어 Point (1 Address)
- TRI-D 중계기 : 2감시 Point (2 Address)
- TRI-S 중계기 : 1감시 Point (1 Address)
- TRI-B6M 중계기 : 1감시 Point (1 Address)
- CZM-1B6 중계기 : 1감시 Point (1 Address)
- ICP-B6 중계기 : 1제어 Point (1 Address)

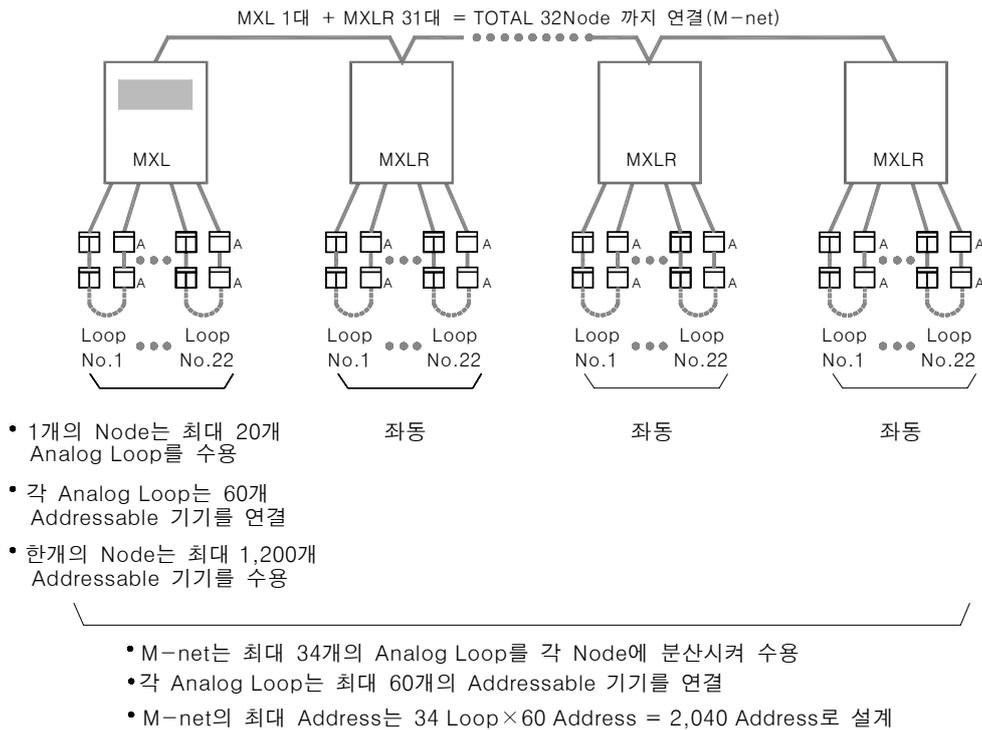
MXL 시스템은 TRI-R, TRI-D와 같이 다양한 2 Point 중계기로 설계할 수 있기 때문에 타사와 같이 1 Point 중계기로만 구성되는 시스템에 비해 설계적용이 편리 하고 경제적이다.

4.2.1 Analog Loop(계통)의 상세설계

- 하나의 M-net(최대 32 Node)가 가질 수 있는 총 Analog Loop(계통)수는 34개이며, 1개의 Node(MXL 수신기 또는 MXLR 중계반)에서 수용할 수 있는 Analog Loop(계통)수는 최대 10개이다. 그러므로 M-net의 각 Node(최대 32 Node)에 필요한 최대 34개의 Analog Loop(계통)을 분산시켜 적절하게 설계하여야 한다.
- 1개의 Analog Loop(계통) 당 Addressable 기기(중계기 및 아날로그 감지기 등)를 60 Address까지 접속할 수 있으나, 실제 설계 시에는 5 Address 정도를 여유용량으로 남기도록 한다.

☞ Network의 Node란?

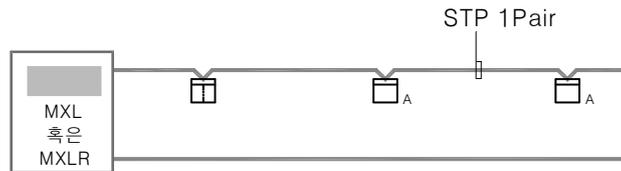
Network 상의 교차점을 뜻하는 것으로 Network 상에 설치되는 하나의 Panel을 1개의 Node라고 하며 MXL 시스템의 MXL 수신기, MXLR 중계반, RCC 등이 이에 해당된다.



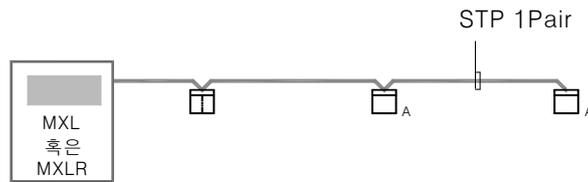
4.2.2 Analog Loop(계통)의 배선설계

- Analog Loop(계통) 배선은 Shielded Twisted Pair Cable(18~14AWG)을 사용 하여야 한다.
- 각 Analog Loop(계통)의 선로저항은 최대 100Ω이며, 18AWG 기준으로 최대 선로 길이는 1.5km이나, 이는 Analog Loop(계통)에서의 실제 설계된 Addressable 기기 종류 및 수량에 따른 소비전류에 의해 변동(“4.2.3 Analog Loop의 선로길이 계산” 참조) 된다.

- Analog Loop(계통)의 양방향 통신으로 한쪽 방향의 선로에서 고장이 발생 하더라도 다른 쪽 방향 선로의 통신으로 정상적인 작동을 계속할 수 있는 방식이 Style 6 배선이며, 이 경우 병렬결선(T-tapping)은 허용되지 않는다.
- Analog Loop 배선방식은 다음과 같다.



Loop Back 배선방식 (Style 6)



일반 배선방식 (Style 4)

4.2.3 Analog Loop(계통)의 선로길이 계산

- 각 Analog Loop(계통)에서의 Addressable 기기종류 및 수량을 산출하여 소비전류를 계산한다.

기 기	명 칭	소비전류
FP-11	열연 복합형 Fire Print 감지기	750 μ A
FPT-11	열 복합형 Fire Print 감지기	750 μ A
ILI-1	이온화식 아날로그 감지기	1.5mA
TRI-R	1감시/1제어 Point 중계기	3.5mA
TRI-D	2감시 Point 중계기	3.5mA
TRI-S	1감시 Point 중계기	3.5mA
TRI-B6M	1감시 Point 중계기	3.5mA
CZM-1B6	일반감지기 회로용 중계기	4mA
ICP-B6	1제어 Point 중계기	5mA

- 각 Analog Loop(계통)에서의 소비전류에 따라 변동되는 배선규격별 선로 길이를 확인하여 실제 설계된 선로길이가 그 범위 내 인지를 확인한다.

소비전류	STP 18AWG ^a 최대선로길이	STP 16AWG ^b 최대선로길이	STP 14AWG ^c 최대선로길이
40mA	1,500m	2,300m	3,700m
50mA	1,000m	1,560m	2,500m
60mA	730m	1,140m	1,840m
70mA	660m	1,030m	1,660m
80mA	440m	690m	1,110m
90mA	300m	470m	750m
100mA	270m	420m	680m
110mA	180m	280m	450m

^a 18AWG (0.75mm)

^b 16AWG (1.0mm)

^c 14AWG (2.6mm)

4.2.4 중계기의 적용

일반감지기, 발신기, 경종 등 단말기기에 연결되는 중계기는 다음과 같이 적절히 적용하여야 한다.

설비명	감시/제어		적용중계기		중계기 설치위치	비 고
	종 류	Point	Model	Q'ty		
자탐소화전 /단독발신기	감지기	1감시	CZM-1B6	1개	소화전함 또는 발신기함	일반감지기회로가 없거나 아날로그 감지기 사용 시는 CZM-1B6 불필요
	발신기 경종	1감시 1제어	TRI-R	1개		
전실담파	감지기	1감시	CZM-1B6	1개	중계기함 또는 수동조작함	아날로그 감지기 사용 시는 CZM-1B6 불필요. 급기만 해당 시는 배기 TRI-R 불필요
	기동 급기확인	1제어 1감시	TRI-R	1개		
	기동 배기확인	1제어 1감시	TRI-R	1개		
	수동조작	1감시	TRI-S ^a	1개		
방화샷다 /방화문	감지기	1감시	CZM-1B6	1개	중계기함 또는 소화전함	아날로그 감지기 사용 시는 CZM-1B6 불필요
	기동 확인	1제어 1감시	TRI-R	1개		
알람벨브	압력스위치	1감시	TRI-S ^a	1개	중계기함	
	싸이렌 템파스위치	1제어 1감시	TRI-R	1개		

설비명	감시/제어		적용중계기		중계기 설치위치	비 고
	종 류	Point	Model	Q'ty		
매장담파	기동 확인	1제어 1감시	TRI-R	1개	중계기함	매장 담파 구역별로 중계기
배연창	감지기	1감시	CZM-1B6	1개	중계기함	일반감지기회로가 없거나 아날로그 감지기 사용 시는 CZM-1B6불필요. 확인이 다수 일 경우는 TRI-D 또는 TRI-S 사용
	기동 확인	1제어 1감시	TRI-R	1개		
	다수확인	n감시	TRI-D	n개÷2		
프리액션/ 델류지밸브	감지기A 감지기B	1감시 1감시	CZM-1B6	2개	중계기함 또는 발신기함	아날로그 감지기 사용 시는 CZM-1B6불필요
	슬레노이드 압력스위치	1제어 1감시	TRI-R	2개		
	싸이렌	1제어				
	템파스위치	1감시				
하론페케지	감지기A 감지기B	1감시 1감시	TRI-D	1개	페케지함 내부	기타 GAS 소화설비의 페케지도 동일
	방출확인	1감시	TRI-S ^a	1개		
	감지기A 감지기B	1감시 1감시	TRI-D	1개		
방출확인	1감시	TRI-S ^a	1개			
유도등설비 (상시소등상태)	기동 확인	1제어 1감시	TRI-R	1개	중계기함	출력측에 220V용 Relay 설치
Pump/Fan	기동 확인	1제어 1감시	TRI-R	1개	중계기함	
	템파스위치	1감시	TRI-S ^a	1개		
저수위경보	저수위확인	1감시	TRI-S ^a	1개	중계기함	
발전기 운전감시	운전확인	1감시	TRI-R	1개	중계기함	
	기동	1제어				

^a 1감시용 중계기인 TRI-B6M으로도 사용가능

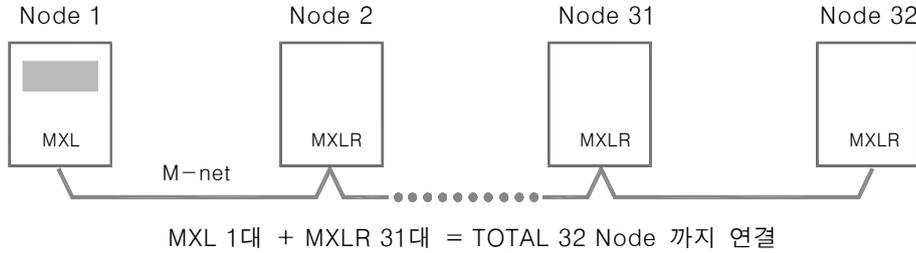
4.3 M-net / X-net의 설계

MXLR 중계반과 MXL 수신기 간의 배선을 M-net, MXL 수신기들이 서로 연결 되는 배선을 X-net라고 한다.

4.3.1 M-net의 상세설계

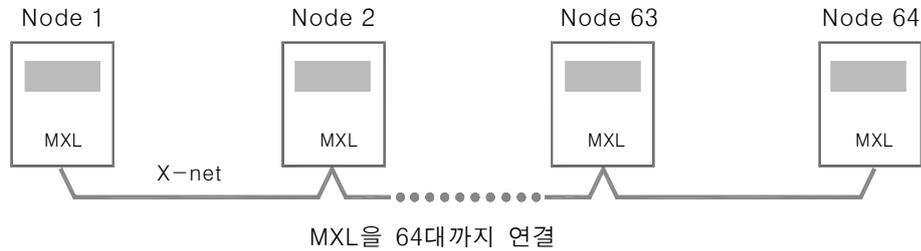
- 1대의 MXL 수신기에 MXLR 중계반을 최대 31대(Total 32 Node)까지 접속할 수 있다.
- 하나의 M-net상의 최대 Address 용량은 2,040개이며, 최대 Point 용량은 2,040감시 Point 및 2,040제어 Point로 총 4,080 Point이다. Point 용량을 초과하는 경우에는 별도의 MXL 수신기를 설

계하여 X-net를 구성한다.



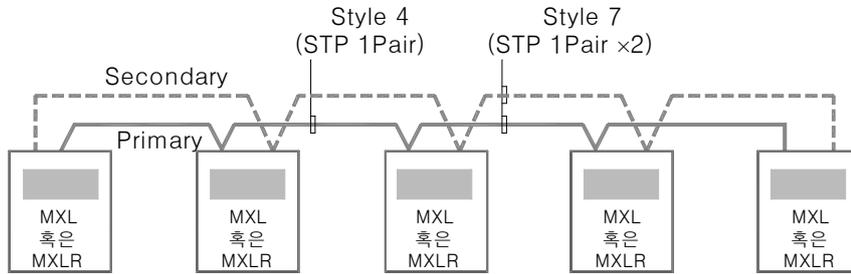
4.3.2 X-net의 상세설계

- X-net의 구성으로 MXL 수신기를 최대 64대(Total 64 Node)까지 서로 연결할 수 있다. 65대 이상의 MXL 수신기를 Network할 경우는 DNC(Digital Network Controller) Module을 사용하여 최대 4,160,000대의 MXL 수신기를 D-net으로 연결할 수 있다.
- 하나의 X-net상의 최대 Address 용량은 MXL 수신기 1대의 용량 2,040 Address × 64대 = 130,560 Address이며, 최대 Point 용량 MX L수신기 1대의 용량 4,080 Point × 64대 = 261,120 Point이다.

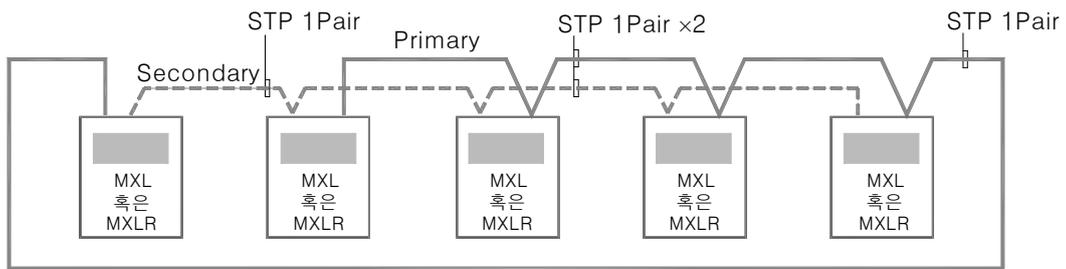


4.3.3 M-net / X-net의 배선설계

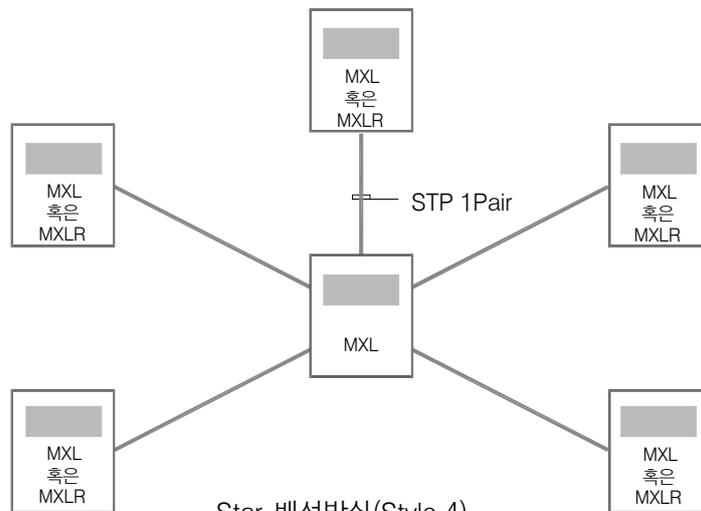
- M-net / X-net 배선은 Shielded Twisted Pair Cable(18~14AWG)를 사용하여 각 Network의 전체 선로저항은 최대 80Ω(양쪽배선)이며, 각 Network 총 구간의 최대 선로길이는18AWG 기준으로 1.5km이고 Repeater Module(REP-1) 사용 시 3km이다. 또한 광케이블 사용 시 Fiber Interface Module(D2300CP)를 MXL수신기 혹은 MXLR 중계반마다 설치하여 각 Node간 최대선로길이를 12km 까지로 할 수 있다.
- Network에 이중배선을 설치하여 하나의 선로(Primary Line)에서 선로고장이 발생하더라도 다른 선로 (Secondary Line)의 통신으로 시스템은 정상적인 작동을 계속할 수 있는 방식을 Style 7 배선(2 Pair)이라 하며, 이를 Loop Back 방식과 Bus 방식으로 구성할 수 있다. 일반 배선방식인 Style 4 배선(1 Pair)도 가능하다.
- Star 배선방식과 같은 병렬결선(T-tapping)은 Repeater Module(REP-1) 혹은 Fiber Interface Module (D2300CP)을 사용하지 않는 한 허용되지 않으며, Network 구성의 종류는 다음과 같다.



Bus 배선방식 (Style 4 or Style 7)



Loop Back 배선방식 (Style 7)



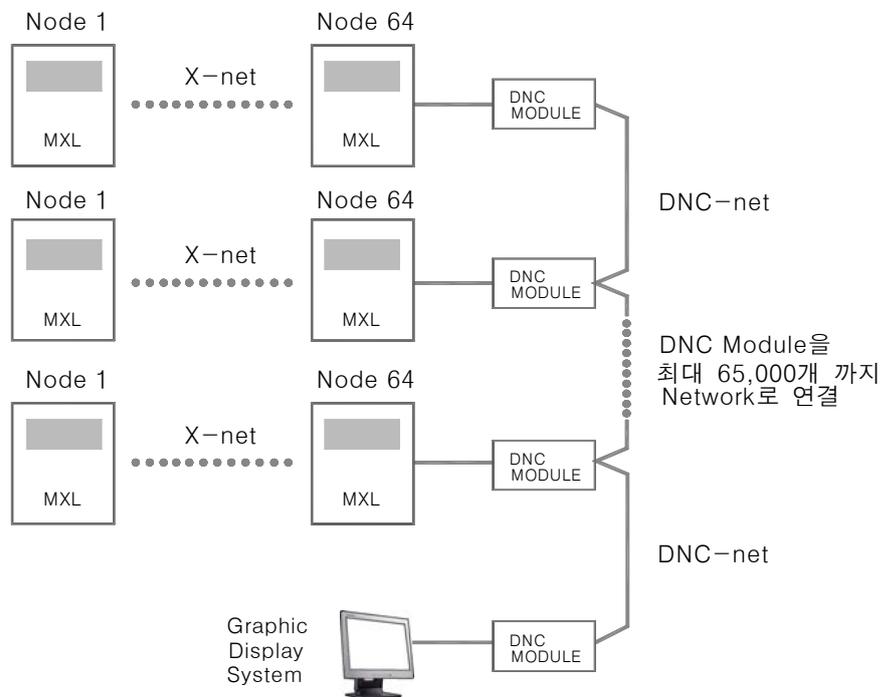
Star 배선방식 (Style 4)

4.4 D-net의 설계

X-net는 최대 64대의 MXL 수신기를 Network로 연결한다. 그러나 보다 광활한 지역 또는 초고층 빌딩 군에서 65대 이상의 MXL 수신기를 Network하기 위하여서는 DNC(Digital Network Controller) Module을 사용하여 DNC Network(D-net)를 설계 적용하여야 한다. 또한, DNC Module은 어느 제조업체의 R형 및 P형 수신기에도 접속되어 필요한 통신신호로 변환시킬 수 있기 때문에 타 설비와의 Interface에 매우 유용하게 사용된다.

4.4.1 D-net의 상세설계

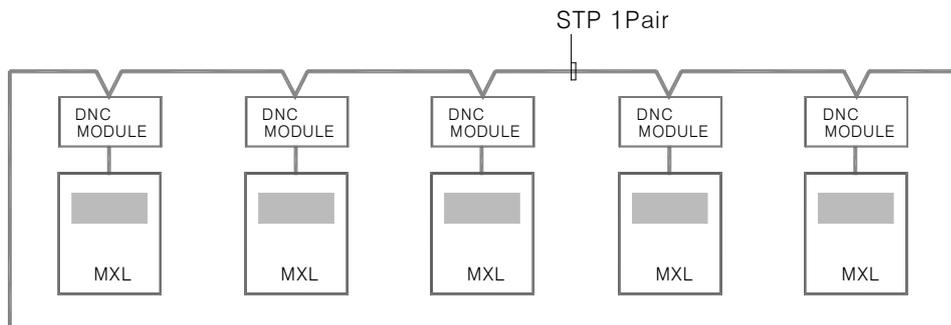
- MXL 수신기를 64대까지 X-net로 연결하고 각 X-net에 DNC Module을 사용 하면 D-net가 구성 된다. D-net에 DNC Module을 65,000개까지 설치할 수 있다.
- D-net의 구성으로 MXL 수신기를 최대 4,160,000대(DNC Module 65,000개 × MXL 64대)를 연결하여 NCC(Network Command Center)에서 모든 MXL 수신기를 감시/제어 관리할 수 있다.
- D-net상의 최대 Address 용량은 MXL 수신기 1대의 용량 2,040 Address × 4,160,000대 = 8,486,400,000 Address이다.



- D-net상의 모든 Point를 감시/제어관리하기 위한 Graphic Display System을 D-net의 어느 위치에도 설치할 수 있다.
- 타사의 어떠한 Model의 R형 수신기, P형 수신기, BAS/BMS Panel, CCTV 및 방범설비 Panel에 DNC Module을 접속시켜 D-net를 구성하여, Graphic Display System에서 통합하여 감시/제어 관리할 수 있다.
- DNC Module은 MXL 수신기에 내장 설치되어 DC 24V 전원으로 동작되며 별도의 교류 입력전원은 필요치 않다.

4.4.2 D-net의 배선설계

- Shielded Twisted Pair Cable(18~14AWG) 또는 광케이블을 사용할 수 있다. STP Cable은 1.5km이내, 광케이블은 12km이내로 설계한다.
- STP 통신케이블(RS-485는 1 Pair) 또는 광통신선(2 Core)으로 Loop 배선방식인 Style 7 배선으로 설계할 수 있다.

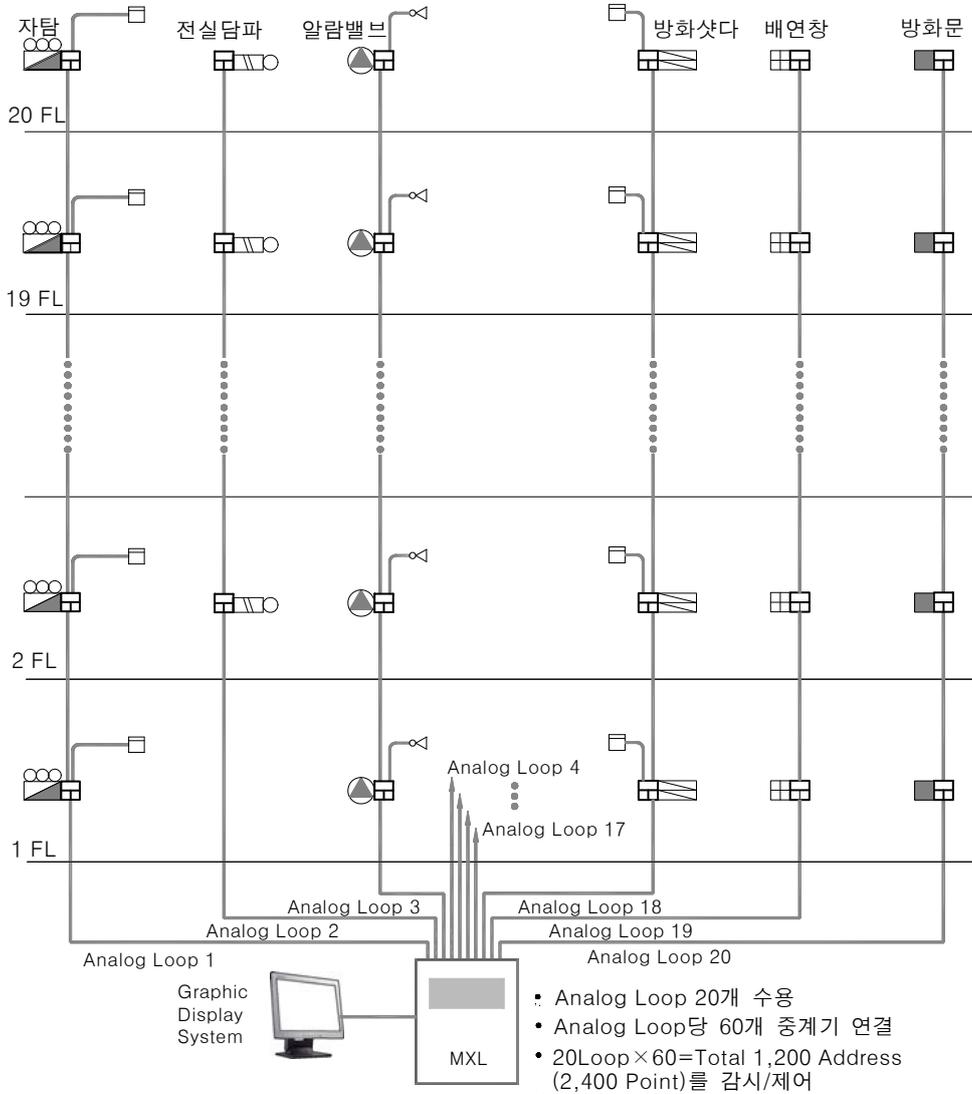


Loop Back 배선방식(Style 7)

5. 시스템의 적용

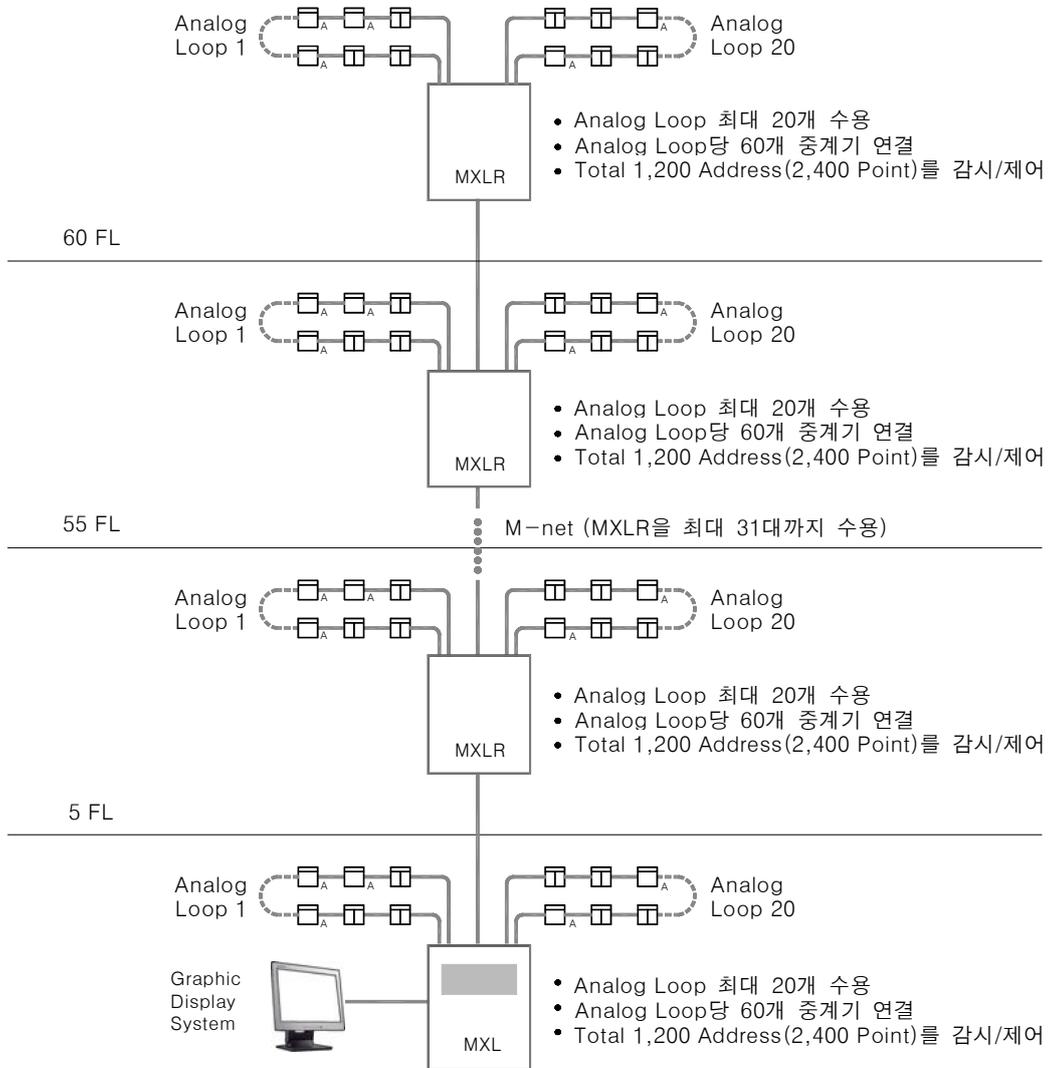
5.1 일반 고층건물

20층 이하의 일반적인 건물의 경우 재래식 감지기를 이용한 자동화재탐지설비는 대략 500회로(500 Address) 이내로 설계된다. 1대의 MXL 수신기는 20개의 Analog Loop(계통)와 연결되고 각 Analog Loop는 60개의 Addressable 기기를 수용하여 총 1,200개의 Addressable 기기와 직접 연결된다. 이와 같은 규모에서는 굳이 MXLR 중계반을 설계하여 M-net를 구성할 필요가 없기 때문에 분산형 중계기 방식인 종래의 R형 시스템으로 설계하면 된다.



5.2 인텔리전트 고층건물

인텔리전트 Building은 대개 Analog 감지기가 적용되므로 Address수가 상당히 많아지므로 이에 따라 여러 대(최대 31대)의 MXLR 중계반이 MXL 수신기와 연결 되는 M-net(최대 2,040 Address)를 설계하여야 한다. 1대의 MXLR 중계반은 MXL 수신기와 동일하게 최대 20개의 Analog Loop(계통)와 연결되어 최대 1,200개의 Address 를 수용할 수 있다. 건물의 층면적에 따라 다르지만 일반적으로 4~5개 층마다 1대의 MXLR 중계반을 설계한다.



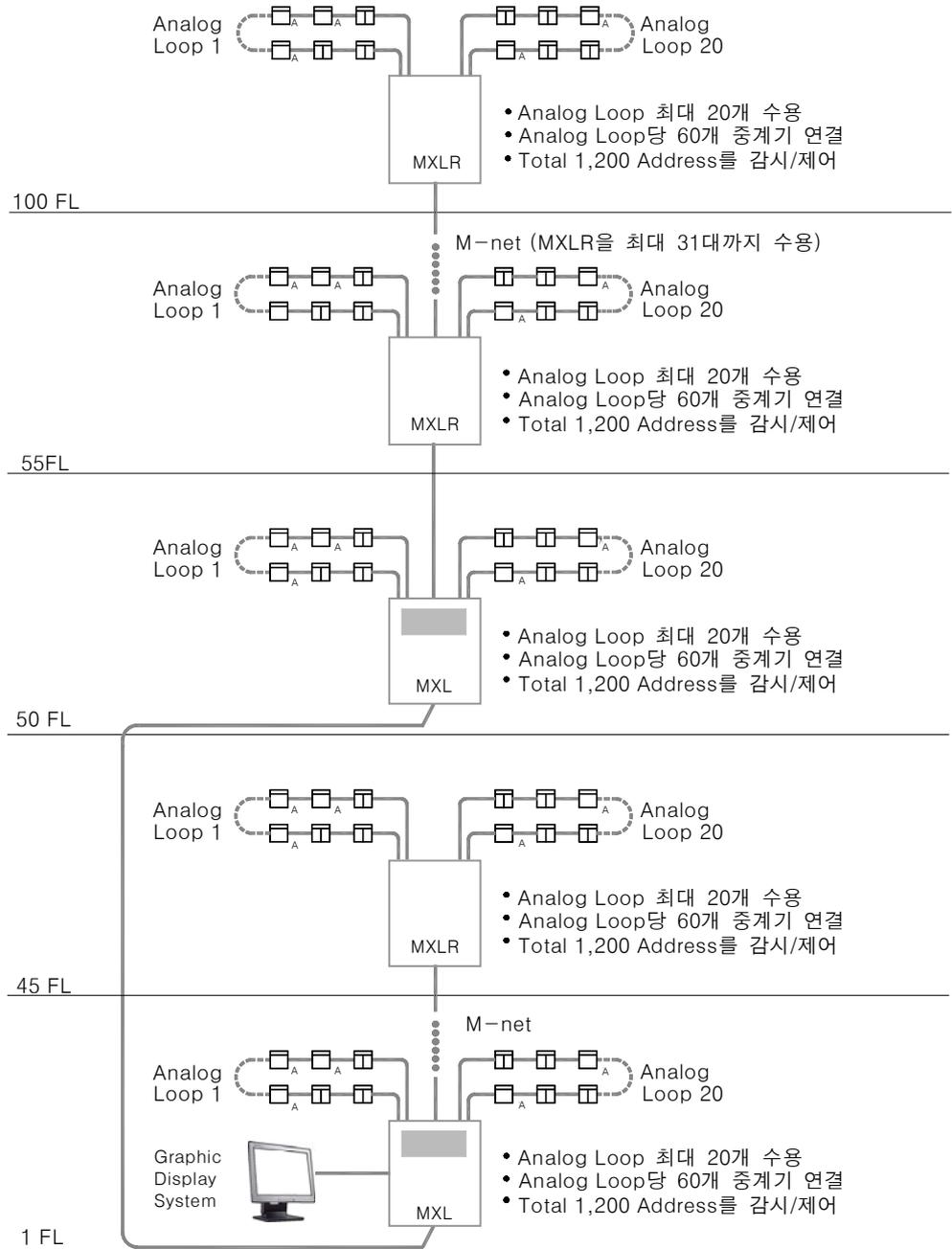
- 최대 34개의 Analog Loop를 M-net상의 각 MXLR 중계반에 분산시켜 수용
- Analog Loop당 60개 중계기 연결
- MXL수신기에서 M-net의 $34\text{Loop} \times 60 = \text{Total } 2,040 \text{ Address}(4,080 \text{ Point})$ 를 감시/제어

5.3 쌍둥이 건물

부수신기인 RCC(Remote Command Center)를 각 건물의 경비 데스크 등에 설치 하고, MXL 수신기는 방재센터에서 관리하도록 설계한다.

5.4 초고층 대형건물

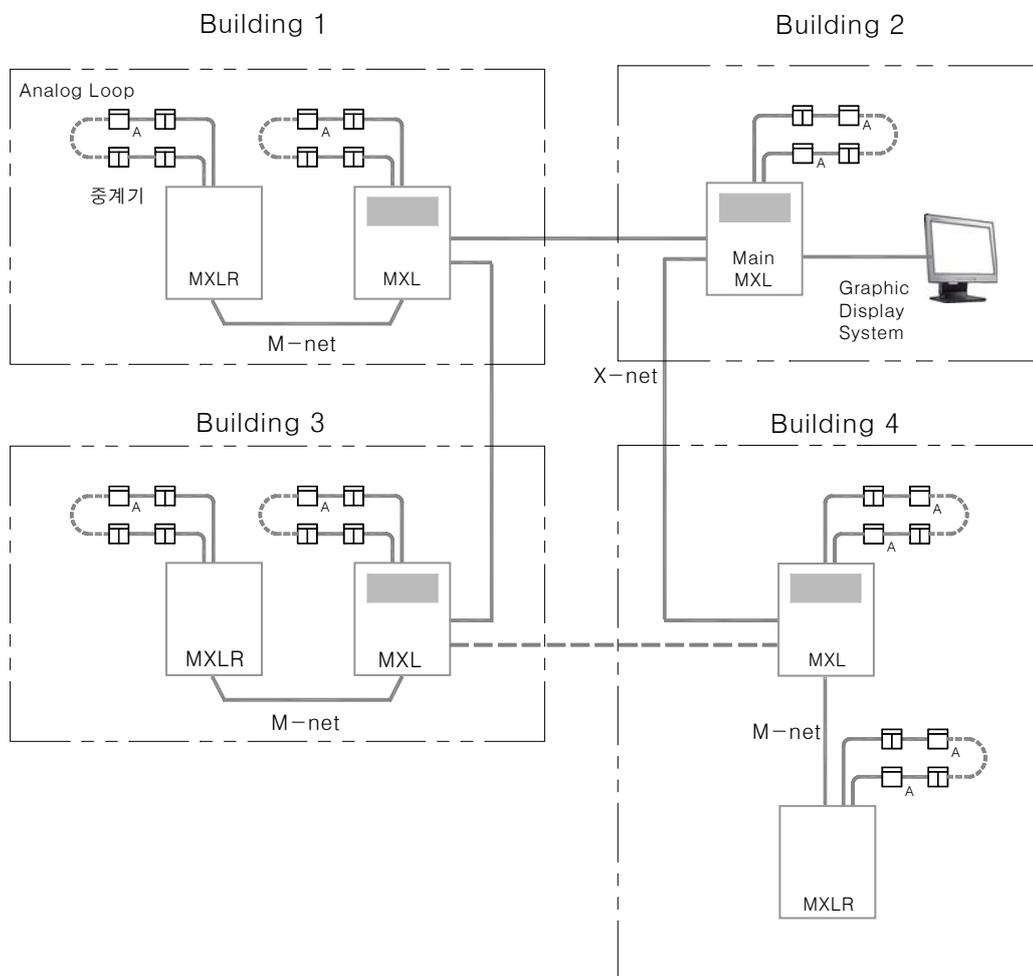
100층 정도의 초고층 Building은 MXL 수신기 1대의 최대용량인 2,040 Address를 초과하므로 2대 이상의 MXL 수신기가 연결되는 X-net를 설계하여야 한다.



- 최대 34개의 Analog Loop를 M-net상의 각 MXLR 중계반에 분산시켜 수용
- Analog Loop당 60개 중계기 연결
- MXL 수신기에서 M-net의 34 Loop×60=Total 2,040 Address(4,080 Point)를 감시/제어

5.5 복합적 건물군

여러 개의 건물이 넓은 지역에 분산되어 있어 이들을 통합관리하여야 할 경우에는 각 건물들을 독립적 (Stand Alone)으로 운영하는 MXL 수신기를 각 건물 내에 설치 하고 이들을 64대까지 Network(X-net)로 연결하여 통합관리가 요구되는 곳에 Main MXL 수신기를 설계한다. 건물증설 시에도 신설 MXL 수신기를 기존 Network에 접속시켜 쉽게 확장할 수 있다. 또한 240 Address 이하의 소형건물에는 MXL-IQ 수신기(240감시+240제어=480 Point)를 적용시켜 X-net에 연결하는 경제적인 설계가 가능하다.



5.6 초대형 Network

광활한 지역에 수십 개의 건물 및 공장 등이 분산되어 위치한 공업단지, 인천국제 공항과 같은 대형공항 등에 적용하는 D-net는 DNC(Digital Network Controller) Module을 사용하여 X-net의 한계인 64대 이상의 MXL 수신기를 거의 무제한으로 Network 연결할 수 있다. 또한, DNC Module은 타 사의 R형, P형 등 어떠한 수신기와도 접속되어 D-net를 구성하고 이들의 통합관리가 요구되는 방재센터와 같은 곳에

Main MXL 수신기를 설치하여 Network상의 모든 Point를 감시/제어 관리할 수 있다.

