

구내 정보통신설비(2)

정 은 주 (현로커스 이사/정보처리기술사, 정보통신기술사)

1. 구내 정보통신설비의 개요 (전호에 게재)
2. 구내 정보통신설비의 구성 (전호에 게재)
3. LAN (전호에 게재)
4. Internetworking (전호에 이어 계속)

4. Internetworking

4.1 Internetworking의 개요

LAN은 전형적으로 다음과 같은 문제를 극복하거나 제공하려는 의도에서 Segment화되어 있다.

- 보안그룹 및 관련부서의 그룹; 부서 단위의 업무나 다른 부서와의 정보 공유 방지
- 대역폭 제한; 사용자가 늘어남에 따라 개별PC나 서버의 가용 대역폭 제한
- 트래픽의 증가; 사용자가 늘어남에 따라 이동 데이터 트래픽의 증가

- 케이블링 제한; 케이블의 제한 거리
- 지역적 제한; 특정 지역의 사용을 위해

LAN Interconnection의 요구사항으로는 저가로 장비 공급이 가능하며, 용이한 Setup이 가능해야 하며, 점차적인 확장이 가능해야 하며, 다양한 프로토콜이 지원 가능해야 하며, 적절한 대역폭의 공급이 가능해야 하며, 안전성 및 관리가 용이해야 한다.

OSI 모델과의 관계를 살펴보면 표 8과 같이 리피

터는 물리계층과 관련된 신호 재생 기능을 하며, 브릿지나 스위치는 2층 레벨의 프레임 전달이나 데이터 전송 층에서 MAC주소를 이용한 불필요한 데이터 전달의 필터링 기능 및 다른 LAN과의 확장등을 하며, Router는 IP 주소를 이용한 경로 선택 및 에러제어 등을 한다. Gateway는 주로 이기종 프로토콜간의 변환기능을 제공한다.

표 8. OSI와 Internetworking장비와의 관계

OSI Model	장			비
Application				Gate Way
Presentation				
Session				
Transport				
Network				
Datalink		Bridge, Switch	Router	
Physical	Repeater			

4.2 Repeater

리피터는 하나의 물리적 Segment에서 다음 Segment로 신호 재생을 하여 전달하며 에러 확인은 하지 않는다. LAN Station들간의 거리 연장을 하며, 모든 데이터 트래픽을 모든 LAN Station들에게 전달한다.

리피터의 종류로는 10Base-5-10Base-5(Thick

Repeater), 10Base-5-10Base-F(Fiber Repeater) 등이 있고, 10Base-T는 HUB에서 Repeater역할을 한다.

리피터의 역할은 Retiming-Timing의 교정, Reshaping-신호 형태의 교정, Regeneration-원래 신호 레벨로 재생 등의 주요 기능을 수행한다.

4.3 Bridge

브릿지는 OSI Layer 2(Data Link)에서 동작하며 MAC Frame을 처리한다. 기능으로는 Listening, Learning, Filtering, Forwarding등의 역할을 한다. Listening은 브릿지 포트에서 연결된 장비들의 Frame의 이동들을 관찰하는 기능을 말하며, Learning은 포트에 연결된 MAC 주소를 디렉토리에 기록하며, Filtering은 목적지 주소가 포트 자체 내인 경우 프레임이 포트 밖으로 전달하지 않는 기능이며, Forwarding은 목적지 주소가 포트 밖인 경우에 외부로 프레임을 전달하는 기능이다. 브릿지의 종류로는 다음 표 9와 같다.

브릿지의 장점으로는 분리된 물리 LAN들을 하나의 논리적 LAN으로 연결하며, 다양한 Filter 기능을 제공(MAC Address, SAP) 가능하며, 저가이고,

High Performance, 상위 프로토콜과 독립적으로 동작한다는 장점이 있다. 단점으로는 Broadcast Storms 현상이 발생 할 소지가 있으며, 시간제한 연결성 프로토콜을 사용하는 경우에 일정시간내에 중단간 응답을 필요로 하나 다단계의 브릿지나 리모트 브릿지의 경우 Time-out이 되어 연결이 끊어질 수 있다. LAN Type에 의존하며, 유일한 물리 주소가 구별될 필요가 있으며 트래픽 양 및 사용자의 제한이 되며, Flow Control의 어려움 및 Loop 가능성이 있다.

4.4 Router

라우터는 표 10과 같이 Network Layer에서 동작하며 적용 가능한 프로토콜로는 IP, IPX등이 있으며 라우팅 알고리즘은 RIP, OSPF등이 있다. 데이터 전송 속도는 약 8,000PPS(Packet Per Second)이다.

라우터의 기능으로는 상호 연결된 라우터의 수(Hop Count)에 관계가 있으며, 수동 및 동적 라우팅이 가능하며, 라우팅 테이블은 한정된다. SNMP(Simple Network Management Protocol)등을 이용하여 관리가 가능하며 대규모의 복잡한 네트워크에 적용이 가능하며 대역폭 활용이 효율적으로 될

표 9. 브릿지의 종류 및 기능

Bridge 종류	용도	설명
Transparent	Usually Ethernet	IEEE standard 802.1d, Spanning Tree 목적주소가 같은 LAN인 경우-No Forwarding, 다른 경우 Forwarding
Source-Route	Token-Ring	802.5, RIF정보에의해 Frame Forwarding, RIF정보는 Source에서 목적지까지의 Frame 경로 지정, Source에서 제공
Translational SRT(Source - Route Transparent)	Ethernet to T/R Token-Ring	SR-TB(Token-ring to Ethernet LAN), 표준은 없음 Token Ring과 Ethernet Bridge의 기능을 동시에 지원

표 10. 라우터 기능

OSI층 \ 기능	LAN 접속 주요 기능		WAN 접속 및 주요 기능	
	네트워크층	TCP/IP, IPX/SPX	IP 라우팅, IPX/SPX 라우팅, IP Packet 전달 및 경로 선택	X.25, SNA, OSI, TCP/IP
데이터 링크층	Ethernet II, 802.3	Ethernet Bridge Token-Ring Bridge 프레임 전달 및 변환	PPP, HDLC Frame Relay	프레임 구성 및 전달, 주소, 에러 검출 및 제어, 흐름제어, 순서화
물리계층	10base-2, 5, 10base-T, F	전송매체의 연결, 리피터 기능, 비트 단위의 데이터 전달	V.24, V.35 E1, T1, ISDN	비트 단위의 데이터 전달, 전송 부호화, 케이블 접속

수 있다.

4.5 라우팅 알고리즘

라우팅 알고리즘은 네트워크 성능과 네트워크 규모에 따라 다르며 경로 선택을 위한 정보의 수집, 관리, 분배, 경로의 선택, 그리고 변화에 적응할 수 있는 융통성에 따라 표 11과 같이 고정 방식, 의사 고정 방식, 중앙집중, 분산 방식 등으로 구분되며, 분산 방식은 다시 Distance Vector 방식과 Link State 방식으로 구분되며, Distance Vector 방식은 현재 RIP (Routing Information Protocol) 프로토콜로 구현되며, Link State는 OSPF(Open Shortest Path First) 알고리즘을 사용하고 있다.

4.6 Switch

스위치는 브릿지 등의 공유 매체 형태에서 점대점 방식의 고속화가 가능한 형태로 Layer 2에서 동작하므로 Bridge와 비슷한 기능을 하며 LAN Frame을 하나의 Port에서 다른 Port로 빠르게 교환하며, 동시에 여러개의 연결이 가능하여 속도가 빠르며 Full-Duplex 동작이 가능하다.

LAN Switch의 종류는 Token-Ring SW, Ethernet SW, FDDI SW, ATM SW 등이 있으며 LAN SW 특성으로는 Transparent Bridge처럼 동

작하므로 연결이 매우 빠르며, 지연 시간이 적으며, 설치가 쉽고 구성이 용이하며 자동적으로 연결된 장비들의 주소를 학습(Learning)하므로 연결이 자동적으로 관리된다.

LAN Switching 장점으로는 기존의 구조를 변경 없이 설치가 용이하고 적은 비용으로 고속 LAN으로 이전이 가능하며 각각의 Port는 마치 별도의 LAN Segment처럼 동작하여 속도가 빠르며 지연이 극히 적은 switching 제공 가능하며, LAN Adapter의 변경이 필요없고, 전용 Station에 대해 대역폭을 배가하는 Full-duplex 성능이 제공 가능하며, 과부하된 Segment에 대해 혼잡을 해소할 수 있고, 중요 자원에 대해 가용 대역폭을 추가로 배정 가능하며, 저렴하게 상호연결이 가능하다.

4.7 Hub

허브는 기본적으로 리피터 기능을 겸하며 처음에는 단순하게 여러 PC 등을 성형으로 집중 연결하는 장비로서 발전되었다. 점차 편리한 관리기능을 첨가하여 표 12와 같이 최근에는 다양한 기능들을 부가하여 인텔리전트, 부서단위의 허브, 회사전체의 중앙에 위치하는 Enterprise Hub 등으로 발전하고 있다. 스위칭 기능을 부가한 것을 스위칭 허브라고도 한다.

표 11. 라우팅 종류의 비교

라우팅 방안		정보의 수집	정보의 분배	경로의 계산	적용성
Static		네트워크 관리를 통해	네트워크 관리를 통해	Offline으로 계산	Not in real time
Quasi Static		네트워크 관리를 통해	네트워크 관리를 통해	Offline으로 계산	고장시 제한적으로 가능
Centralized		라우터는 지역환경에 대한 정보를 중앙에 보고	중앙에서 각각의 라우터에게 정보를 전달	경로는 중앙에서 계산	중앙기능의 변화에 적용가능, 그러나 라우터는 중앙기능을 찾기 힘들다
Distributed	Distance Vector (RIP)	라우터는 이웃의 라우터에게 현재의 경로를 보고	라우터는 이웃의 라우터로부터 라우팅 정보를 수집하고 이웃의 라우터에게 재분배	라우터는 각각의 라우터로 받은 정보를 바탕으로 개별적으로 경로 계산	이웃에 의해 보고된 어떤 변화에 적용
	Link State (OSPF)	라우터는 라우팅 도메인을 기술하는 Table을 얻기위해 광역으로 제공된 정보를 수집	라우터는 모든 라우터들에게 지역환경에 관한 정보를 광역으로 분배	라우팅 도메인의 변화 정보에 따라 각각의 라우터에 의해 경로를 개별적으로 계산	Link State 정보에 의해 보고된 어떤 변화에도 적용

표 12. HUB의 종류

HUB 종류	기 능
Dummy	단순히 Repeater 역할 케이블 절약, 집중 역할 1 : N
Stackable	Dummy Hub의 연결
Intelligent	관리기능의 추가, 예 ; SNMP
Workgroup	부서단위의 HUB Ethernet + T/R + Bridge + Hub
Enterprise	회사 차원의 집중된 기능 SW + Router + Hub + Bridge

5. 전송매체의 종류

전송 매체는 노드간 아날로그 및 디지털 신호를 전달하는 매개체로서 통신망의 전송 속도가 빨라짐에 따라 전송 매체도 구리선을 이용한 꼬임선 및 동축케이블에서 점차 광섬유 케이블의 사용이 증가되고 있다. 전송 매체를 크게 유선과 무선으로 구분하여 보면 유선에는 표 13과 같이 꼬임선, 동축케이블, 광섬유 케이블이 있고, 무선에는 표 14와 같이 주파수 대역별로 HF, VHF, UHF, SHF 등으로 구분하며 각 주파수 대역별로 사용되는 용도가 다르다. 최근엔 무선 LAN등이 도입되는 추세에 있고 이동 통신, 위성통신(정지 위성, 저 궤도 위성), 마이

크로 웨이브 등에 폭 넓게 사용되고 있고 계속 사용대역폭이 넓어지고 있다.

전송 매체를 공중망과 사설망 측면에서 고찰해 보면 공중망에는 전화국과 가입자간에는 여전히 구리선을 이용한 꼬임선을 사용하고 있고, 국간은 상당부분 광섬유 케이블로 포설되어 있고, 별도로 통신망 이중화 차원에서 별도의 동축케이블 및 마이크로 웨이브 등으로 망을 구성하고 있다. 동축케이블은 CATV 및 무전기 등의 안테나 인입선 및 고주파대역에 사용되고 있다.

WAN에서의 DTE와 DCE 사이어는 CCITT(현 ITU-T)의 I 시리즈 규격의 15, 25, 34편 등의 여러 가닥의 구리선을 모아서 각종 신호 제어 및 데이터 전달에 이용되고 있다.

사설망에서는 주로 빌딩 및 사무실, 공장, 캠퍼스 등 PABX 및 LAN등에서 사용되며 기존의 Ethernet에서는 10Base-2(thin), 10Base-5(thick) 등에는 동축케이블이 사용되어 왔으며, 최근엔 10Base-T에서 100[m]이내에서 꼬임선의 사용이 보편화되고 있다. 100Base-T 및 100VG-Anynet 등에도 꼬임선이 사용되고 있다. 토크링 방식에서는 STP(Shielded Twisted Pair) 케이블이 처음부터 사

표 13. 유선매체의 전송특성

전송매체	종데이터 전송률	대역폭	리피터 설치간격	용 도
꼬임선	1 Mbps	250[kHz]	2~10[km]	전화, LAN
동축케이블	500 Mbps	350[MHz]	1~10[km]	CATV, LAN, 국간
광섬유 케이블	1 Gbps	1[GHz]	10~100[km]	국간, FDDI, LAN

표 14. 무선매체의 통신대역의 특성

주파수 대역	명 칭	아날로그 데이터		디지털 데이터		응 용 분 야
		변 조	대역폭	변 조	대역폭	
30~300[kHz]	LF			ASK, FSK MSK	0.1~100[bps]	Navigation
300~3000[kHz]	MF	AM	to 4[kHz]	ASK, FSK MSK	10~1000[bps]	상업용 AM Radio
3~30[MHz]	HF	AM, SSB	to 4[kHz]	ASK, FSK MSK	10~3000[bps]	단파방송, CB Radio
30~300[MHz]	VHF	AM, SSB, FM	5[kHz] to 5[MHz]	FSK, PSK	to 100[kbps]	VHF TV, FM Radio
300 ~ 3000 [MHz]	UHF	FM, SSM	to 20[MHz]	PSK	to 10[Mbps]	UHF TV, 지상 Microwave
3~30 [GHz]	SHF	FM	to 500[MHz]	PSK	to 100[Mbps]	지상 Microwave 위성 Microwave
30~300 [GHz]	EHF	EHF	FM	to 1[GHz]	to 750[Mbps]	

용되어 왔다. 또한 10Base-FL/FB등에는 백본 케이블 용도 및 FDDI, DQDB, ATM등에도 광섬유 케이블이 사용되고 있다. 최근 빌딩내 층내에서는 100[m]이내에서 수평 케이블의 표준화로 RJ-45 connector등을 사용하여 시공 및 유지 보수가 용이하고 향후 ATM시대에까지 대비할 수 있도록 하였다. 정부에서 21세기에 선진국에 진입하고 국가 경쟁력을 높이기 위한 차원에서 추진하고 있는 초고속 통신망의 구축을 위해 전화국과 가입자간을 FTTO, FTTC, FTTH 등으로 단계적인 광섬유화하고 초고속 통신망을 이용해 멀티미디어 서비스를 제공하려는 계획과 사설망의 고속화 등을 위해 백본에는 광섬유를 이용하고 층내에는 Cat.5 꼬임선을 사용하는 것은 경제적이면서도 취급이 용이한 장점이 있다고 할 수 있다.

5.1 전송매체의 특성

유선매체는 전송매체 자체가 전송의 한계를 결정짓는 중요한 요인으로 요인에는 감쇠, 누화, 잡음 등이 있다. 꼬임선의 거리를 단축하면 대역폭과 데이터 전송률을 높힐 수 있다.

무선 매체는 통신 매체보다 안테나에서 발생하는 신호의 스펙트럼 혹은 주파수 대역폭이 전송 특성을 결정하는 중요한 요인이 된다. 보통 2~40(MHz)대의 주파수 범위를 마이크로파라 하며 방향성을 가지며 가시 거리에서 두지점간의 고속통신에 적용한다. 30(MHz)~1(GHz)대의 주파수는 주로 방송용으로 사용되며 전방향성이다. HF대 주파수는 HAM등 전리층을 이용한 장거리 통신에 이용된다.

5.2 유선매체의 종류

꼬임선은 두가닥의 절연된 구리선이 균일하게 꼬아서 감겨 있는 것으로 보통 이러한 쌍이 다발로 묶어져 하나의 케이블을 형성하고 이러한 케이블은 보호층의 외피로 감싸지게 된다. 서로 꼬아서 감겨 있기 때문에 다른 쌍과의 누화 및 간섭 현상을 서로 상쇄시켜 줄일 수 있다.

꼬임선은 디지털과 아날로그 신호를 모두 전송할 수 있으며 디지털의 경우 2~3(km)마다 리피터가

필요하며, 아날로그 전송의 경우 5~6(km)마다 증폭기가 필요하다.

꼬임선은 여러 가지 간섭이나 잡음에 매우 민감하게 작용하며 외부에 차폐를 하여 외부 신호로부터의 간섭을 감쇠시킬 수 있다. 보통 전화 회선의 경우 1(dB/km) 정도의 감쇠가 발생한다. 일반적인 표준에서 최대 6(dB)의 손실을 허용하므로 전화국과 가입자간 최대 6(km)이내에서 사용된다.

LAN에서는 거리를 100(m) 이내로 제한하여 100(MHz) 대역에서 사용할 수 있다. RS-232C에 사용되는 25핀 케이블의 경우 보통 15(m) 정도에서 20(kbps)이내의 속도에 사용된다.

적용분야로는 다음과 같다.

- 전화선 : 전화국과 가입자간 6(km) 이내
- LAN : 10Base-T, Token-Ring의 STP
- WAN : V.24, V.35, RS-232C, X.21 등

동축 케이블은 내부의 단일 도선과 그를 감싸고 있는 원통형의 외부 도체로 구성되며 내부 도체는 단선 혹은 여러 선이 꼬인 형태 일수도 있고, 외부 도체는 매끈한 원통형이나 철망형일 수도 있다. 외부 도체와 내부 도체 사이에는 균일 간격으로 존재하는 절연체 링이나 고체 유전체로 감싸여 고정된다. 외부 도체는 어떤 표피나 보호막으로 감싸여 있다. 한가닥의 동축케이블의 지름은 0.4~1(inch) 가량이다. 동축케이블은 디지털과 디지털 신호 전송에 모두 이용되며 꼬임선 보다 우수한 주파수 특성을 갖는다. 차폐가 잘되어 있으므로 간섭이나 누화가 감소된다.

적용분야는 다음과 같다.

- 장거리 전화 및 TV 전송(CATV)
- LAN : 10Base-2, 10Base-5
- 무선 송수신기의 안테나 인입선

광섬유는 매우 가늘고 구부릴 수 있는 전송 매체로 광선을 투과시킬 수 있는 능력이 있다. 광섬유로는 유리와 플라스틱이 사용될 수 있는데 초순수 용해규소(ultra pure fused silica) 섬유를 이용하여 손실을 최소화할 수 있는 광섬유를 제작할 수 있다. 광섬유를 이용한 통신은 광섬유와 발광 소자, 수광소자 및 기타 접속 코넥터 및 결합기등으로 구성된다.

가느다란 유리 선을 코어(cord)라 하며, 코어를 감싸고 있는 바깥 부분을 클래딩(Cladding)이라고 하는데 코어의 굴절률이 클래딩의 굴절률보다 약간 크도록 설계되어 있다. 이러한 구조를 가지는 광섬유는 단면 굴절률 분포와 빛이 전송되는 형태에 따라서 그림 9처럼 3가지로 분류할 수 있다.

모드는 크게 계단형 굴절률(step index) 다중 모드, 언덕형 굴절률(graded index) 다중모드, 단일모드 등으로 구분할 수 있는데, 계단형 굴절률 다중 모드에서는 빛이 코어와 클래딩의 경계면에 도착하면 빛의 일부는 반사되고 일부는 투과된다. 그러나 굴절률이 큰 코어에서 굴절률이 작은 클래딩으로 빛이 입사할 때 경계면과 이루는 각도가 어느 임계각 보다 적어지면 빛은 투과하지 않고 모두 반사하는데 이런 현상을 전반사라고 한다. 이 원리에 의해 광섬유 코어 부분에 일정한 각도 이내의 빛이 입사되면 코어안에서 전반사를 계속하면서 진행한다. 광섬유가 급격히 구부러지면 광경로와 경계 면과의 각도가 임계각 이상으로 될 수 있으므로 빛이 클래딩 부분으로 새어나가서 손실이 증가하게 된다. 이러한 계단형 굴절률 다중 모드에서는 직진하는 광선과 큰 각도로 전반사하는 광선이 도파하는 경로의 차이가 크므로 출력단에 도착되는 빛간에 시간차가 생겨 수십(MHz/km) 이상의 정보 전송이 어렵다. 이러한 현상을 모드 분산이라 한다.

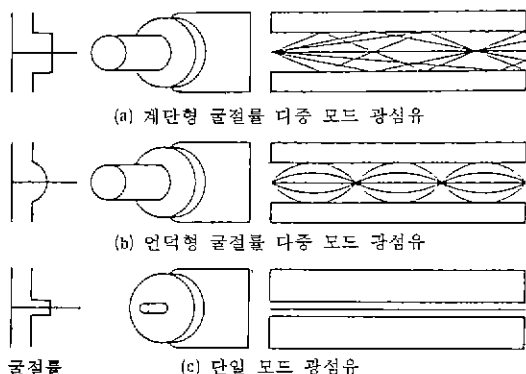


그림 9. 광섬유 굴절률 분포에 따른 빛의 전송형태

이러한 시간차를 줄일 수 있도록 설계된 것이 언덕형 굴절률 다중모드 광섬유이다. 이 광섬유는 코

어중심의 굴절률이 가장 크고 클래딩 쪽으로 갈수록 굴절률이 조금씩 줄어들므로 언덕 모양의 굴절률 분포를 이루고 있다. 이렇게 되면 먼 경로로 구부러지는 빛의 속도는 굴절률의 감소에 의해서 증가되므로 직진하는 빛과 거의 같은 시간에 출력단에 도착하게 되어, 계단형 굴절률 광섬유 보다 100배 이상인 수 [GHz/km]의 정보 전송이 가능하게 된다. ITU-T에서 표준화되어 있다(코어의 굵기-50, 62.5[um] / 클래딩의 굵기-125[um]).

이러한 다중 모드 광섬유에서는 각도가 다른 수백 개의 광선이 동시에 도파 되므로 다중 모드 광섬유라고 하는데 코어의 지름을 9[um]까지 줄이고 코어와 클래딩 간의 굴절률의 차이를 줄이면 직진하는 빛만 도파될 수 있다. 이러한 광섬유를 단일모드(Single mode) 광섬유라고 하는데 이 경우에는 각각의 진행 각도의 차이 때문에 생기는 시간차가 없으므로 100[GHz/km] 이상의 넓은 전송 대역폭을 갖는다.

5.3 구내 배선 시스템의 표준화

미국 규격-EIA/TIA 568

국제 규격-ISO/IEC 11801, Information technology- Generic cabling for customer premises

국제규격에서 거리는 3,000[m]까지 면적은 1,000,000[m²]까지, 인원은 50~50,000명 정도까지의 규모의 고객에 적용되는 규격이다. 국제 규격에 정의되는 케이블은 음성, 데이터, 문서, 이미지, 비디오 등의 넓은 범위를 지원한다.

구체적인 요구사항으로는

- ① 통합배선 시스템의 구조와 최소한의 구성
- ② 고객의 요구사항의 시공
- ③ 개별적인 케이블 링크의 성능 요구사항
- ④ 요구사항을 만족하고 확인하는 과정
- ⑤ 안전(전기적, 화재, 등)과 EMC등에 관한 사항은 국제 규격 범위 밖이지만 다른 규격과 규제에 따른다.

1) 표준화 발달과정

- ① ISO/IEC JTC 1/SC25 : Interconnection of Information Technology Equipment)

② EIA/TIA - 568 : Commercial Building Telecommunications Wiring Standards

③ EIA/TIA TSB 36 : Additional Cable Specification for UTP 접속 H/W)-Cat. 3,4,5 for 100ohm cable, 16(MHz)(Cat.3), 20(MHz)(cat. 4, 5), 100(MHz)(Cat.5)

④ EIA/TIA TSB 40 : Additional Transmission Spec. for UTP 접속 H/W-100ohm, cat. 3,4,5에 대한 접속 하드웨어

⑤ SP-2840:(Commercial Building Telecommunications Cabling Standard ANSI/TIA/EIA0

- 기존의 표준 대체, 150ohm STP 표준포함
- 62.5/125um 광섬유 케이블, 단일모드 광섬유 케이블 규격제정

⑥ ISO/IEC DIS 11801(Generic Cabling for Customer Premises)

2) 통합배선시스템의 구조(Structure of the Generic cabling system)

- ① CD-Campus Distributor
- ② Campus Backbone Cable
- ③ BD-Building Distributor
- ④ Building Backbone Cable
- ⑤ FD-Floor Distributor
- ⑥ Horizontal Cable
- ⑦ TP-Transition Point(optional)
- ⑧ TO-Telecommunication Outlet

통합 배선 시스템은 그림 10과 같이 3개의 주요 케이블 subsystem으로 구성된다. 즉 캠퍼스 백본, 빌딩 백본, 수평 케이블로 구성된다. 다음 그림은 이러한 케이블 서브시스템들이 모여서 통합배선 시스템을 구성하는 것을 보여준다. 분배기(distributor)는 버스, 스타, 그리고 링형과 같은 서로 다른 토폴로지를 지원하는 케이블을 구성하는 수단을 제공한다.

캠퍼스 백본 케이블링 subsystem은 CD(Campus distributor)에서 각각의 빌딩에 위치하는 BD까지 연장한다. 캠퍼스 백본 케이블과 백본 케이블의 기계적인 터미네이션, CD에서의 상호 연결을 포함한다. 캠퍼스 백본 케이블은 BD들을 상호 연결할 수

있다.

빌딩 백본 케이블 subsystem은 BD에서 FD까지 연장한다. 서브 시스템은 빌딩 백본 케이블, 빌딩 백본 케이블(BD와 FD)의 기계적인 마무리, BD들간의 상호 연결을 포함한다. 빌딩 백본 케이블은 꼬임선들을 포함하지 않으며 광 케이블을 이용한다.

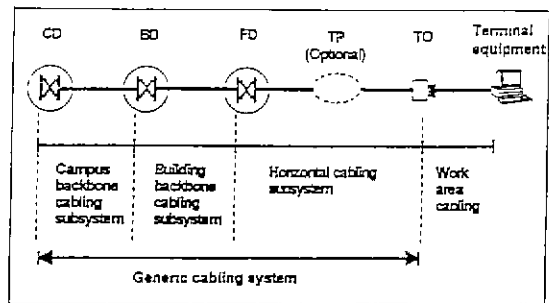


그림 10. 통합배선 시스템의 구조

수평 케이블링 서브시스템은 FD에서 TO까지 연장한다. 서브 시스템은 수평 케이블과 FD에서의 수평 케이블의 기계적인 마무리(termination), FD및 TO들간을 상호 연결한다.

작업 구역 케이블은 TO에서 터미널 장비까지 연결한다. 이동이 가능하고 특정한 적용 때문에 국제 규격의 범위에서 벗어난다. 작업 구역 케이블의 전송 성능과 길이에 대해 고려할 필요가 있다.

3) 고려사항(면적과 구성등-Dimensioning and configuring)

① Floor distributor

사무실에서 1개의 FD당 최소한 1,000[m²]의 공간이 필요하다. 최소한 각층마다 한개의 FD가 필요하다. 규모에 따라서 한 FD에서 인접 층까지 연결할 수 있다.

② TO(Telecommunications outlets)

TO들은 빌딩의 설계에 따라서 작업 반경의 벽, 바닥 혹은 적절한 곳에 설치한다. TO들을 충분히 설치하는 것은 자리 이동에 따르는 융통성을 부여하여 용이한 변경을 허용한다. 사용 가능한 10[m²] 공간에 최소한 2개의 TO들을 제공하는 것이 좋다. TO들은 한개 혹은 복수로 존재할 수 있지만, 각 작업 반경마다 최소한 2개의 Outlet이 필요하다.

③ TC(Telecommunications closets) 및 장비 공간(Equipment rooms)

TC는 장착된 Passive 요소, Active 요소 및 공중망 인터페이스들을 위한 모든 설비(공간, 전기, 온·습도 조절)등이 갖추어져야 한다. 또한 각각의 TC직접 백본 접속이 가능해야 한다. ER은 통신장비들이 위치할 수 있으며 분배기들을 가질 수도 있다. ER은 장비들의 특성 및 복잡성에 따라 TC와 구별되는데, 가령 PBXs나 컴퓨터들을 설치할 수 있다. 하나 이상의 분배기들을 설치한다면 ER로 간주된다.

④ 빌딩 입력 설비(Building entrance facilities)

빌딩 입력 설비는 캠퍼스 백본이나 공중 및 사설망 케이블이 빌딩에 들어가거나 내부 케이블로 변환될 때 필요하다. 외부 케이블이 마무리 될 때에는 특별한 설비가 필요할 경우가 있다.

⑤ EMC(Electromagnetic compatibility)

전자파 발산과 방지(CISPR 22)에 대한 국제 표준과 국내 규제가 필요한 경우 적용될 수 있다. 어떤 특별한 매체를 사용하여 설계된 Active 장비는 이러

한 매체 상에서 관계되는 EMC 표준을 만족해야 한다.

4) 링크 규격(Link specification)

적용 분류(Application classification)는 표 15와 같이 전송매체를 속도 및 적용 분야에 따라 구분한 것으로 Class A, B, C, D등으로 구분되며 A급은 100[kHz]정도의 대역폭, B급은 1[MHz]대, C급은 16[MHz]대, D급은 100[MHz]대의 분야에 사용된다. 따라서 D급은 구내 배선 시스템에서 100[m]이

표 15. Application Class

Class	적 용 분 야
A	저속, 제어 시스템 신호, 음성 밴드, -100[kHz], 동선 사용
B	중속, ISDN 기본 접속, 제어 시스템 접속, -1[MHz], 동선 사용
C	고속, Ethernet, Token-ring, -16[MHz], 동선 사용
D	초고속, FDDI, ATM, 100Base-VG, -100 [MHz], 동선 사용
Optic	10[MHz]이상, 대역폭은 보통 제한이 없음

표 16. 다양한 카테고리과 케이블의 형태에 따른 길이

Medium	Channellength				
	Class A	Class B	Class C	Class D	Optical class
Category 3 balanced cable(8.1)	2[km]	200[m]	100[m] ¹⁾	-	-
Category 4 balanced cable(8.1)	3[km]	260[m]	150[m] ³⁾	-	-
Category 5 balanced cable(8.1)	3[km]	260[m]	160[m] ³⁾	100[m] ¹⁾	-
150Ω balanced cable(8.2)	3[km]	400[m]	250[m] ³⁾	150[m] ³⁾	-
Multimode optical fibre(8.4)	N/A	N/A	N/A	N/A	2[km]
Singlemode optical fibre(8.5)	N/A	N/A	N/A	N/A	3[km] ²⁾

NOTES

- 1) The 100[m] distance includes a total allowance of 10[m] of flexible cable for patch cords/jumpers, work area and equipment connections. Link specifications are consistent with 90[m] horizontal cable, 7.5[m] electrical length of patch cable and three connectors of the same category. Support for applications is assumed, provided that no more than an additional 7.5[m] electrical length of combined work and equipment area cable is used (see figure 7).
- 2) 3[km] is a limit defined by the scope of the International Standard and not a medium limitation
- 3) For distances greater than 100[m] of balanced cable in the horizontal cabling subsystem, the applicable application standards should be consulted.

내에서 155(Mbps)정도의 속도를 제공 가능하며 향후 멀티미디어 서비스를 위한 초고속 통신망 시대에도 건물 내에서의 수평 케이블로 사용될 전망이다.

5) Link Classification

표 16에서 cat.5 케이블은 Class C, D급의 분야에서 100[m]까지 적용할 수 있으며 Cat.3 케이블은 Class C급의 분야에서 100[m]까지 적용할 수 있다. 거리에 대한 제한은 동선의 경우에 누화(Cross talk), 광섬유의 경우엔 대역폭, 그리고 여러가지 Class별로 감쇠 요소를 고려한다. 또한 전송지연 등의 요소도 거리 제한에 대한 요소가 된다.

6. 구내 정보통신 설비의 발전방향

지금까지 구내 정보통신 설비의 구성과 종류에 대해 대략적으로 살펴보았다. 이런 설비들은 반도체 기술의 발달과 통신기술의 발달, 그리고 소프트웨어 개발 기술의 발전으로 점차 고속화, 쌍방향 제어, 디지털화, 통합화, 지능화, 이동성의 향상 등으로 발전되고 궁극적으로는 멀티미디어의 서비스를 제공 가능하는 시스템으로 발전하고 있다. 멀티미디어 서비스를 제공 가능하기 위해서는 음성, 데이터, 영상 등의 서비스의 통합과 전송매체의 통합화, 디지털화, 양방향 제어가 가능하도록 Set Top Box 등의 이용 활성화, 대용량의 데이터를 저장하고 관리하는 데이터 베이스 관리 시스템, 고성능 컴퓨팅 파워, 마이크로 프로세서의 활발한 응용, 빌딩관리 시스템에 패키지 등이 예상된다. 그리고 구내 통신망으로는 PBX의 기능이 점차 다양해지고 CTI기능을 제공 가능하는 방향으로 발전할 전망이며, LAN도 스위칭장비의 도입 확산과 고속화, 기가비트 인터넷의 등장, ATM 장비의 LAN에 적용 등으로 성능이 향상되고 있다. 또한 LAN상에서 화상회의를 할 수 있는 시스템이 도입되고 위성통신과의 연계 등으로 국제통신 및 방송의 발전 등의 예상된다. 이로 인하여 DBS(Direct Broadcasting System)이나 VSAT(Very Small Aperture Terminal)등의 사용으로 위성 통신이 가능하고 편리한 기능의 제공이 가능하다. 전송 매체로는 향후 초고속 통신망의 구축과 관련하여 건

물 인입선까지는 광 케이블이 포설되고. 건물내에서는 수직 백본 케이블은 광 케이블, 층내의 수평 케이블은 카테고리 5 등의 꼬임선을 사용할 예정이다. 따라서 IBS 등의 도입이 활발해지고 컴퓨터와 통신 기술이 점점 발달해짐에 따라 건물 내에서의 정보통신 설비등도 점차 고성능, 지능화, 소프트웨어화되어 건물 내에서의 사용자들에게 편리한 기능과 자동화된 서비스들을 고객 취향에 맞게 제공할 수 있다고 예상된다.

참 고 문 헌

- [1] 데이터 통신과 컴퓨터 통신-김종삼 역, 회중당
- [2] 광대역 정보통신-이병기, 강민호, 이종희 공저, 교학사
- [3] Local Area Network architecture and implementation-J Martin
- [4] 한국형 인텔리전트 빌딩 서비스 등급 설정에 관한 연구 -1994.2 김태선, 연세대학교 산업대학원 석사 논문
- [5] (주) 로커스 클 센터 제안서
- [6] 하이테크 정보, 기획연재-97 10 5 김활중

◇ 著 者 紹 介 ◇



정 은 주(鄭殷柱)

1959년 1월 24일생. 1983년 조선대학교 전자공학과 졸. 94~97년 연세대학교 경영대학원 졸. 83~97년 한국 IBM(주) 부장. 97~현재 (주)로커스 이사. 94~95 기술사(전자계산조직응용, 정보통신). 한국생산성본부, 정보기술원 초빙강사. 명지대학교 산업대학원 고속통신망 강사. 현재(사)한국정보통신기술사협회 총무이사, 당 학회 편수위원.