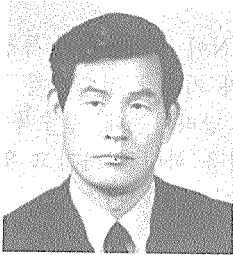


# LAN의 開發과 應用 擴大



정 선 중

韓國電氣通信研究所 系統研究部長 / 工博

LAN시스템의 소개는 불과 1~2년 전에 학교 및 연구소에서 관심을 갖기 시작하였으며 전기통신연구소에서 체계적 연구를 시작 현재 전기통신 연구소가 주체가 되어 금성전선, 대우통신, 삼성반도체통신, 그리고 현대전자 등 4개 업체가 공동연구를 진행하고 있으며 광섬유를 이용한 광 LAN도 연구가 진행중이다.

## 1. LAN의 개요

LAN(Local Area Network)이란 사무실, 빌딩, 공장, 실험실 같이 제한된 구역내에서 정보처리장치 등을 연결하기 위하여 신뢰성이 높은 고속의 전송로를 제공하는 컴퓨터망을 뜻하며 우리말로로는 근거리 통신망 또는 구내 통신망 등으로 불리운다.

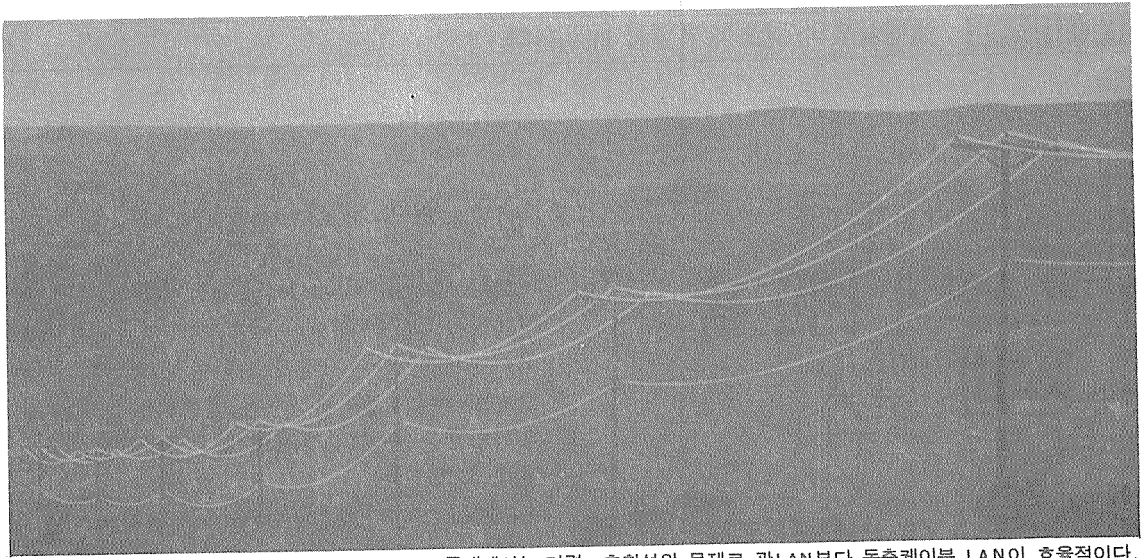
LAN은 3~10km 정도 협소한 지역내의 분산된 정보처리 장치들간에 정보의 분산, 공유 및 상호교환을 하며 거리가 짧기 때문에 전송특성 면에서  $10^{-9}$  이하의 Bit Error를 유지하면서 수 M Bit/Sec의 전송속도를 성취할 수 있다.

컴퓨터가 우리생활에 보급되면서 우리가 수행해 온 조직상의 기능도 컴퓨터가 대신하게 되기 때문에 이러한 컴퓨터들 상호간의 정보교환의 효율은 인간 조직내 계층이나 구성원간의 의사소통의 경우와 같이 생각할 수 있는 것이다.

부서간의 긴밀한 정보교환이 요구되듯 각부서의 사무기능을 대신하는 컴퓨터간의 정보교환은 필연적으로 요구되며 이 조건을 만족시키는 수단이 LAN이라 할 수 있다. 잘 훈련된 인간을 기능별로 조화를 이루어 「조직」이라는 방법으로 묶어 강력한 단체의 힘을 구현하듯 각각 응용분야가 다른 컴퓨터들을 LAN으로 연결하여 유기적인 상호관계를 만들어 줌으로써 자동화와 높은 생산성을 구현할 수 있게 된다. 따라서 LAN을 도입하여 사무실 자동화, 공장 자동화, 병원 자동화, 실험실 자동화 등을 이룩하려는 것은 인간조직 기능의 일부를 컴퓨터 조직기능으로 바꾸어 놓는 것과 유사하다고 할 수 있다.

## 2. LAN의 분류

LAN은 전송매체 망형상(Topology), 전송로 접근방식(Access 방식), 전송로 대역폭, 전송속도, 최대 전송길이, 접속가능 노드수, 접속



국내에서는 가격·호환성의 문제로 광LAN보다 동축케이블 LAN이 효율적이다.

가능 기기(I/F) 등의 특성에 따라 분류되는데 표 1·2·3은 현재 시판되고 있는 LAN 시스템들 중 대표적인 몇개씩을 전송 매체별로 구분하여 보인 것이다.

가) Topology - 망형상은 STAR, BUS, RING으로 대별되는데 그 특성은 표 4에 표시하였다. Topology는 다음에 열거하는 특성과도 서로 상관관계가 있다.

나) Access 방법 - LAN은 전송로를 여러개의 기기가 공유하는 고속도로와 같으므로 일종의 교통질서가 필요한데 교통법규에 해당되는 전송로 사용권 획득방식은 LAN시스템의 핵심이 되는 기능이다. CSMA/CD, Token Passing 두 방식이 가장 많이 응용되고 있다. (표 4 참조)

다) 대역폭 - 전송로 Bandwidth는 Baseband와 Broadband로 나누어 지는데 Baseband는 10MHz 이하의 단일 채널이며 Broadband는 Head End Unit가 추가로 부착되어 10MHz 이상 500MHz 정도의 대역을 필요에 따라 Bandsplitting을 할 수 있기 때문에 이론상 10MHz Baseband 채널을 50개 정도 수용할 수 있게 된다.

라) 전송속도 - 전송속도는 전송로 대역폭보다는 신호의 처리 속도에 좌우되는 특성으로서 고속 도로의 최대 허용속도라고 할 수 있다. 대역폭이 10MHz인 경우 전송속도는 실제로 4M Bps 이하가 대부분이다.

마) LAN의 최대 길이와 최대 접속가능 노드는 전송로의 대역과 전송속도, 신호의 최대전송거리 그리고 노드 번호수용 용량에 따라 결정되는데 이 두 특성은 LAN의 규모를 결정해 준다.

바) 접속 I/F - LAN이 일반용인가 특정기기를 위한 것인가에 따라 기기를 접속시킬 수 있는 I/F 특성의 범위도 달라지는데 갈수록 대부분의 LAN들이 범용성을 확대해 나가고 있어서 접속 I/F 특성도 선택이 많아진다.

LAN의 특성에 의한 분류는 응용과 직결되어 있기 때문에 LAN을 도입할 때 비교 분석되어야 한다.

요즈음 국내에서 LAN을 설치코자 계획하는 사람들 중에는 광케이블을 이용하는 LAN을 선호하는 경향이 있으나 기술적으로 광케이블 LAN은 아직 동축케이블보다 미숙한 단계에 있으며 가격면에서도 동축케이블 LAN보다 약 2배가 비싸다. 일본에서 광케이블을 응용한 LAN이 많이 소개되고 있으나 구미의 ETHERNET 규격에 따르지 않은 Node-Node 방식이기 때문에 호환성에 문제가 있으며 광케이블 LAN이 꼭 요구되는 강전기 환경이나 통신 보안 LAN의 경우에는 STAR 커플러 방식의 광케이블 LAN이 바람직스럽다. 그외에는 동축 케이블 LAN이 가격 및 신뢰도면에서 앞서 있다.

표 1 P/C용 2-Wire 케이블 LAN

네트워크 명칭	Maker	전송 매체	Topology	Access 방법	사용 밴드	전송 속도	네트워크 길이(최대)	최대접속 노드 수	접속 I/F
LAN-LX (PC용LAN)	충전기 공업	페어	bus	CSMA	baseband	1M	케이블 10km	254	RS 232C
Omninet	corvus	"	"	"	"	240K	-	64	DMA
cluster/one	nester	"	"	"	"	"	케이블 300m	65	Apple용 I/F

표 2 동축 케이블 이용 LAN

네트워크 명칭	Maker	전송 매체	Topology	Access 방법	사용 밴드	전송 속도	네트워크 길이(최대)	최대접속 노드 수	접속 I/F
UNET	3COM	동축	버스	CSMA/CD	baseband	10M	케이블 2.5km	100	ethernet 와 동일
DOMAIN	Apollo Computer	"	link	Token-Passing	broadband	12M	노드간 1 km	450	RS232C
ARC	Data Point	"	bus/star	"	baseband	4.5M	케이블 7.2km	255	RS232C RS422
RINGNET	Prime Computer	"	link	"	"	8 M	노드간 230m	64	DMA
Local Net	Sytex	"	bus	CSMA/CD	baseband	2 M	케이블 2.5km	120채널 200단말 / 채널	RS 232C
Net/one	U/B	"	"	"	basebroad	10M	케이블 2.5km	1,024	RS232C RS422 RS423 RS449
Wang Net	Wang Lab.	"	"	"	broadband	12M	노드간 3.2km	-	-
Ethernet	Xerox	"	"	"	baseband	10M	Station간 2.5 km	1,024	독자I/F

어떤 사람은 장기적으로 봐도 전송용량에 큰 요구가 없는데도 광케이블의 대역폭과 전송속도가 큰 이유만으로 광케이블 LAN을 원하는데 이것은 마치 매시간 승용차 2~3대 지나다닐 길을 값비싼 경부고속도로 같이 깔고 싶다는 것과 같다고 하겠다.

### 3. LAN의 기술동향

#### 가) 국외동향

기존의 데이터 기기와 PABX의 기술 적용으

로 구축된 통신망을 LAN으로 탈바꿈하기 위하여 전송속도의 향상 및 기능을 증가시킬 필요가 있으며 여러가지 형태의 LAN을 복합한 혼합 LAN 즉 Hybrid 방식으로 LAN 기술이 향상될 것이다.

그림은 LAN 제품의 개발 Approach에 대하여 나타낸 것인데 데이터, 화상, 음성 등 여러가지 서비스를 충족시키며 여러 종류의 LAN을 통합하는 Hybrid 방식으로 개발 방향이 결정될 것이다. 일본의 경우 구미 선진국의 LAN 시스템 제품의 대리점이 20개 이상이 되며 자체

표 3 광섬유를 이용한 LAN

네트워크 명칭	Maker	전송 매체	Topology	Access 방법	사용 밴드	전송 속도	네트워크 길이 (최대)	최대 접속 노드수	접속 I/F
LAN-LX (Link형 LAN)	충전기 공업	광섬유	LOOP	Token-Passing	-	32M	노드간 3 km	254	RS232C
Total - LAN RING	동경지포 전기	"	Link	시분할다중 패킷교환	-	100M	loop 거리 100km	64	독자I/F
C&CNET Branch 4800	NEC	"	LOOP	hybrid 교환	-	32M	노드간 12 km	64	V. 24 V. 35 X. 20 X. 21 X. 25
C&CNET Branch 4800	"	"	bus	CSMA/CD	-	10M	노드간 1 km	31	RS232 C
Σ net	Hitachi	"	LOOP	시분할 다중 회선교환	-	32M	노드간 2 km	64	V. 24 X. 20 X. 21
F/Acom 2883	Fusitzu	"	"	"	-	"	노드간 9 km	64	V. 24 V. 35 등
F/O Net/one	U/B	"	bus	CSMA/CD	-	10M	노드간 1.5km	1024 단말	RS232C 등

표 4 망 형상에 의한 LAN시스템의 종류

네트워크형상	다중화 방식	교환기능	방법	전송매체	특 징
Star 형	-	집중 회선교환	-	페어 케이블	중앙의 제어 교환장치에서 별모양의 회선을 구성. 신뢰도 및 영상 신호처리, 전송용량 한계
Bus 형	시분할 다중 (비동기)	분산패킷 교환	CSMA/CD Token Passing	페어, 동축, 광케이블	Access 경합 처리로 1-10 MPS용량
	주파수 분 할	분산 패킷 교환	Token-Passing	동축케이블, 광케이블	다양한 서비스 (화상, 음성 등의 서비스) 다수의 Link 수용
Ring 형	시분할 다중 (비동기)	분산패킷 교환	Token-Passing	페어, 동축, 광케이블	원형상으로 장치가 접속
	시분할 다중 (동기)	분산회선 교환	TDMA	광케이블	특정 장치가 네트워크 관리를 함.

- 주) 1) CSMA/CD (Carrier Sensing Multiple Access/Collision Detection) : Access 방식으로 각각의 node들을 network에 신호가 흐르는지를 파악하여 패킷을 보내거나 broadcasting 한다. 만일 동시에 두개의 node가 신호를 전송하면 collision이 일어나는데 이것을 detection 하여 delay후에 재전송한다.
- 2) Token Passing : 송신을 할 수 있는 사용권인 Token이 Ring 타입의 전송로를 돌고 이 Token을 붙잡은 Node가 메시지를 송신할 수 있다.

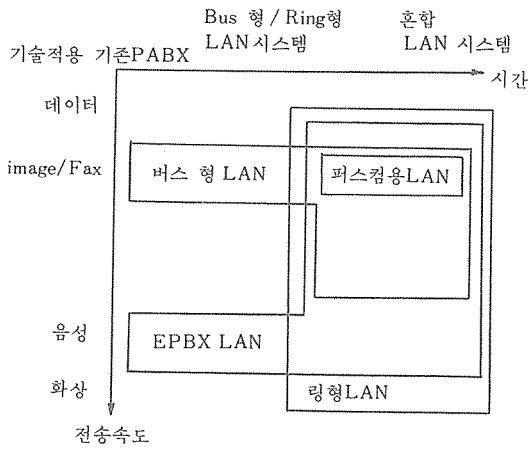


그림 LAN제품의 발전 approach

적으로 개발하는 Maker도 20개 이상이 된다.

일본에서는 주로 광섬유를 이용한 링 type의 LAN이 발전되었으며 구미 선진국에서는 BUS형의 동축 케이블을 이용한 LAN 시스템이 발전되어 왔다.

또한 이러한 여러가지 형태의 LAN 시스템을 통합하는 혼합 LAN 시스템이 미래의 발전 형태이다.

국외의 LAN 시스템 Vendor는 앞에서 소개 하였으며 Vendor들을 구분하면 ① OA Maker ② Networking Maker ③ 컴퓨터 Maker 등으로 크게 나누어지며 Backbone LAN 시스템에 Value Added하여 판매하는 부가가치 산업이 늘어나고 있는 추세이다.

#### 나) 국내동향

국내에 LAN 시스템이 소개된 것은 불과 1-2년전에 연구소 및 학교에서 관심을 갖기 시작한 것에서 기인하며 한국전기통신연구소에서 ISDN에 연결되는 가입자측 네트워크로서의 LAN을 연구하기 시작함으로써 체계적인 연구를 진행시키고 있다.

따라서 '84년부터 2년간에 걸쳐서 한국전기통신연구소가 주체가 되어 금성전선, 대우통신, 삼성반도체통신 및 현대전자등 4개업체가 같이 공동연구를 진행하고 있으며 Backbone Network로서 Broadband LAN을 설치 각 node에 붙는 터미널 즉 호스트컴퓨터, 퍼스널컴퓨터, FAX, 워드프로세서 등에 사용되는 응용 Sof-

ware를 개발하고 있으며 Broadband LAN의 특성을 살려 CATV 서비스, Slow Scan TV, 전화 및 위성통신 등의 서비스를 채용하는 연구를 동시에 진행하고 있다.

또한 광섬유를 이용하여 ETHERNET와 호환성이 있는 광 송수신기를 개발하고 광LAN의 특성을 파악하는 연구와 한국형 LAN 시스템을 정립하기 위하여 네트워크 인터페이스 유니트 및 네트워크 오퍼레이팅 시스템(NOS)을 개발하고 있다. 이와 더불어 LAN 시스템을 ISDN에 연결하기 위한 Gateway의 연구도 한국전기통신연구소의 과제중의 하나로 수행중에 있다.

## 4. LAN 시스템의 시장예측

기업 및 연구소 등에서 자동화에 필수적인 LAN 시스템은 1983년에 세계적으로 30,000여개가 설치 가동중에 있으며 1988년에는 103,000여개가 될 것이라고 Computer World 1984년 3월호에서 예측하고 있다.

또한 Yankee Group에서 예측한 것은 IBM이 LAN 시스템 사업에 참여한 이래 연간 60% 이상의 성장률을 기록하고 있고 1983년 4,000만 弗에서 1988년에는 4억 4,500만 弗의 시장을 내다보고 있다. (Electronics Business, 1984년 1월호)

세계적인 대기업들 즉 IBM, AT&T의 LAN 사업진출에 따라 여러 Maker들이 새로운 신기술을 개발하고 있기 때문에 네트워크의 가격하락도 조만간에 이루어질 것이다.

특히 User들에게 많은 서비스를 제공할 수 있는 응용소프트웨어에 상당한 심혈을 기울이고 있다.

## 5. LAN 시스템 선정기준

LAN 시스템의 종류는 상당히 많기 때문에 선택하기에 상당한 어려움이 따른다. 왜냐하면 다양한 설치 동기가 내재할 수 있으며 경영자의 정책적 결정과 잠재적인 need들 사이에 상당한 혼돈이 있기 때문이다.

이러한 LAN 시스템을 선정할 때는 무엇보다도 설치 목적을 명확하게 정의함으로써 최적의

LAN 시스템을 선정할 수 있다. 또한 LAN 시스템을 설치하기 전에 성능이나 가격적인 평가도 중요하다.

예를 들면 종래의 Time Sharing System에 대하여 사용 형태를 비교 평가하고 이용상에 Response Time 등과 Cost를 평가해야 한다.

그리고 설치할 때의 기본적인 고려 사항은 다음과 같다.

#### 가) 범용성, 호환성의 고려

LAN 시스템을 설치할 때는 여러 방식간의 호환성을 생각해야 되고 이용형태에 신속성있게 대비할 수 있는 General Purpose LAN 선정이 중요하다.

#### 나) 접속의 용이성

LAN 시스템에 접속되는 기기들이 다양하기 때문에 단말간의 I/F를 쉽게할 수 있고 다른 기기와의 결합이 용이한 Heterogeneous LAN을 선정하는 것이 중요하다.

#### 다) 사용형태의 자유도

업무의 효율화를 위하여 OA기기들을 사용할 때 User가 원하는 형태에 따라 임의적으로 변경이 용이한 시스템을 선택해야 한다.

#### 라) 확장성

OA기기 등이 급속히 증가할 것이고 거리간 연장이 필요할 때를 대비하여 확장성을 고려해야 한다.

#### 마) 응용 소프트웨어의 다양성

User가 사용하기 편리하도록 다양한 응용 소프트웨어가 있어야 하며 Electronic Mail 기능이나 File Transfer 등과 같은 기능이 있는지를 검토해야 한다.

#### 바) 사용환경에 대응하는지 여부

OA기기 등이 놓이는 장소에서 소음, 발열, Space 등의 문제에 이상이 없어야 한다.

#### 사) 유지, 보수의 용이

시스템이 고장이 날 때는 Error Message를 내보내다든지, 시스템상에 보수, 관리기능이 요구되어야 한다.

#### 아) Internetworking 문제

LAN 시스템은 ISDN의 Subnet로 존재하기 때문에 공중망과 접속이 용이하고 타 LAN과 접속이 쉬워야 한다.

#### 자) 전송매체의 구분없이 접속 가능한지 여부

동축, 광 등에 상관없이 확장할 때 연결이 가능한지 여부도 미래에 대비하는 한 수단이다.

#### 차) 신뢰성 문제

비록 한 Node가 고장이 나더라도 전체 네트워크에 영향을 주지않는 LAN 시스템이 바람직하다

## 6. LAN의 국내도입과 활용

고도 정보화 사회로의 발전과 더불어 정보의 관리, 보관, 기록 및 공유 등의 과제는 필연적이며 LAN 시스템의 수용은 국내외의 커다란 이슈로 등장하고 있다.

LAN 시스템은 고층빌딩, 대규모 공장 등에서부터 1층 정도의 소규모 LAN 시스템에 이르기까지 응용형태가 다양하며 통신 및 저속단말의 데이터 통신과 전화통신 정도의 요구에서부터 정지화상 및 동작화상 등의 서비스를 요구하는 것까지 서비스 형태가 매우 다양하다. 또한 각종 LAN의 상호접속 필요성과 공중통신망의 가입자측 망 개념에서 볼 때 디지털 PBX, bus형, 링형 등의 LAN을 통합시킬 수 있는 Hybrid 방식의 연구와 음성통신 및 화상통신 등을 서비스할 수 있는 고속 통신기능이 실현되도록 하는 연구가 필요하다.

이와 더불어 이용 형태가 고도화되고 통신 Protocol의 표준화와 접속범위가 확대됨으로써 공중 통신망과의 결합, 광데이터 전송 및 위성 통신과의 접속 등에 관한 제도적 장치가 활발히 이루어져야 한다.

우리나라도 고도 정보화사회의 발전과 더불어 LAN의 수요가 급증할 것이며 대규모 시스템으로부터 사무실, 생산공장 등을 연결하는 소규모 LAN 시스템까지 LAN 시스템 수요는 장래 2~3년내에 50개 이상이 될 것이고 이러한 LAN 시스템이 공중통신망에 연결되어 유기적인 관계가 이루어질 것에 대비하는 문제가 상당히 중요하다.

그리고 LAN 시스템은 공중통신망에 연결되는 가입자측 망이기 때문에 공중통신망과 LAN 과를 Interface시킬 경우에 일어날 수 있는 제반 문제점을 분석하여 최적의 특성을 만족할 수 있도록 지도해야 할 것이며 이와 더불어 국내의 규격화를 위한 체계적인 노력이 경주되어야 한다.