

技術解説

# 사무실 및 공장의 광대역 정보망응용 예

林 泰 淳\* 金 正 洛\*\* 金 康 熙\*\*\*

宋 官 浩\*\*\*\* 朴 暎 夏\*\*\*\*\*

## The Cases of Broad Band LAN in offices & Plants

Tae Soon LIM\*, Jung Lak KIM\*\*, Kang Hee KIM\*\*\*,

Kwan Ho Song\*\*\*\*, Young Ha Park\*\*\*\*\*

**요 약** 각종 정보기기들을 공유하여 일원적으로 통합 관리할 수 있는 광대역 정보망의 기술이 요구되고 있다. 이 기술은 여러 채널로 나누어 전송하기 때문에 Computer Network뿐만 아니라, 화상회의, 원격조정, 원격검침, 2-way CATV 등으로 응용되고 있다. 본 논문은 MAN(Metropolitan Area Network), WAN(Wide Area Network)의 핵심 기술로서 FA, OA의 근간이 되며 ISDN의 Subnet가 되는 광대역 지역 정보망의 기술 및 응용 사례를 소개한 것이다.

**ABSTRACT** The technology of Broadband LAN is required to unify, control and manage various information devices by sharing resources. This technology is applied for tele-conferencing, tele-control, tele-metering and 2-way CA TV etc. besides Computer network by using multiple channels. This paper introduces the technology and cases of Broadband LAN which is the subnet of ISDN and the basis of FA and OA as the key-technology of MAN(Metropolitan Area Network) and WAN(Wide Area Network).

### 1. 서 론

각종 사무자동화기나 공장자동화기기들의 개별적 이용에서 일보 전진한 네트워킹화는 제 2차 자동화 혁명이라 일컬어지고 있는데 이는 정보 처리량의 증대에 따른 작업량 분산이나 자원의 공동 활용(Resource Sharing)을 위해 각 지역에 분산 설치된 Host Computer, 단말기, 주변 장치, Videotex, Teletex, PC, Telex, FAX,

Graphic 기기등의 사무자동화기기에서부터 Robot, CAD/CAM, 각종 Sensor 및 Actuator, CNC, PLC등의 공장기기에 이르기까지를 하나의 네트워킹에 연결하여 각종 Hardware 및 Software를 공유함으로써 전체 처리능력을 향상시키고 기능을 향상시키는데 그 목적이 있다.

아울러 각종 정보의 통합화 움직임도 LAN의 도입을 촉진시키고 있다. 현재 통신네트웍은 데이터, 음성, 화상 정보의 형태에 따라 독립적인 전송로를 갖고 있는데 이처럼 복잡한 전송로의 설치는 설비비의 과다 뿐만 아니라 보수 및 보안의 관점에서 많은 문제점을 갖고 있어 이들 각 정보를 일원적으로 통합 관리를 해야 할 필요성

\* \*\* \*\*\* \*\*\*\* \*\*\*\*\* 金星電線株式會社 情報SYSTEM 本部  
Dept. of Information System,  
Goldstar Cable Co., Ltd.  
論文番號 : 85-26(接受1985. 8. 8)

이 증대되고 있어 고도 정보화 시대에 대비하여 새로운 기술에 대한 기술 축적이 필요한 시점에 이르고 있다.

즉 네트워크로 모든 정보를 통합하여 POS (Point Of Sales) 시스템처럼 판매 현장에서 즉시 정보를 처리하여 생산관리, 재고관리, 자금관리등을 하는 방향으로 발전이 예상된다.

특히 데이터, 음성, 화상 신호를 총합적으로 처리하는 광대역 지역 정보망(BroadBand LAN) 기술은 향후 MAN(Metropolitan Area Network) 및 WAN(Wide Area Network) 쪽으로 발전이 예상되고 광대역 지역 정보망의 기본 기술인 2-Way CATV의 발전과 함께 사무자동화 및 공장자동화의 Backbone Network으로서 CSMA/CD 방식과 General Motors의 MAP(Manufacturing Automation Protocol)인 Token Bus 방식이 상호 발전되고 있다.

## 2. 광대역 지역 정보망 기술

광대역 지역 정보망 기술은 음성, 화상, 데이터를 동시에 수용할 수 있는 광대역 동축케이블을 사용하는데 여기서 사용하는 케이블 및 Accessory는 CATV용으로서 특성 임피던스가 75 Ohm이며 일반적으로 Trunk Cable은 1/2 inch Cable을 사용하며 사용자측으로 분기되는 부분은 RG-6 또는 RG-59 동축케이블이 사용된다. 이러한 케이블 시스템은 2-Way CATV에 기초를 두고 있기 때문에 Tree 형상의 Topology를 갖고 있으며 반경 50km까지를 cover할 수 있다.

또한 주파수 분할 다중 방식(FDM)을 이용하여 450MHz의 주파수 대역을 여러 채널로 나누어 주파수 변조 장치를 통해 다양한 정보기기들

을 연결하고 다른 주파수 대역은 그림 1에서처럼 화상회의, 에너지관리, DBS수신, CATV,교환기 접속등 다른 서비스를 제공할 수 있다.

또한 데이터 신호들은 디지털 패킷 교환(Packet Switching)을 이용하여 매우 효과적으로 신호를 전달하며 패킷 접속장치(Packet Communication Unit)를 통하여 패킷의 조립(Assembly), 분해(Disassembly), 저장(Buffering), Error 및 전송 흐름의 제어등을 수행하며 프로토콜(Protocol) 및 코드 변환, 속도조절, 데이터 Security 등의 부가 가치 서비스를 제공한다.

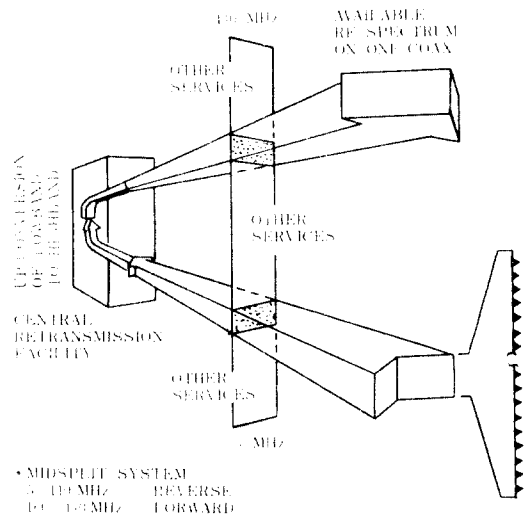


그림 1 광대역 주파수 분할 방법  
2-way frequency allocation.

LAN을 설치하고자 할때 여러가지 고려 사항이 있지만 특히 다음의 3가지 관점에서 선택 기준을 두는 것이 가장 바람직하다.

첫째, 화상성으로, 선택한 네트워크가 현재의 요구 사항 뿐 아니라 미래에 필요할 정보 기기를

표 1 각종 LAN 비교표

	광대역 LAN	BaseBand LAN	PABX LAN
1. 네트워크 설치규모	50km 반경	2 km	1.5 km
2. 신호처리	데이터, 음성, 화상신호	데이터	데이터, 음성
3. 서비스	컴퓨터통신, 화상회의, 감시 에너지관리, 위성방송 수신등	컴퓨터통신	컴퓨터통신
4. 확장성	최대기기 : 20,000대	1,000 대	100 - 1,000대
5. 유지보수	용이	용이	매우 어려움

수용해야 하며 다양한 서비스를 제공할 수 있도록 데이터, 화상, 음성신호 등을 처리 가능하고 다른 네트워크 또는 공중망과도 연결이 가능한 네트워크이어야 한다.

둘째, 호환성으로, 여러 종류의 정보기기들을 **Maker**에 상관없이 쉽게 접속하여 통신할 수 있어야 하며 네트워크 때문에 특정기기를 선택해야 하는 오류를 범하지 않아야 한다.

셋째, 미래적인 변화에 쉽게 적용할 수 있어야 한다. 새로운 기기, 새로운 전송표준, 또는 새로운 정보 통신 기술이 도래할지라도 쉽게 조화를 이룰 수 있는 네트워크이어야 한다.

### 3. OA의 응용 사례

OA 즉 정보 처리 분야에서의 LAN의 필요성은 분산된 정보기기를 효율적으로 연결하는 요구에서 출발하였지만 크게 나누면 아래와 같다.

(1) 고가의 범용 컴퓨터에서 복수의 미니 컴퓨터를 사용하게 됨에 따라 주변기기의 공유가 이루어져야 한다.

(2) 컴퓨터 접속 형태가 1:N의 형식에서 N:M으로 발전되므로서 복잡한 배선을 하게 되므로 전송로의 효율화를 높여야 한다.

(3) 통신과 컴퓨터 기술의 발전으로 네트워크를 통한 File 전송, Remote Login이 필요하다.

(4) 반도체 기술의 발전으로 마이크로 컴퓨터 및 PC가 대량 보급되므로 이 각종 통신과 분산 처리(Distributed Processing)가 이루어져야 한다.

(5) 기존의 정보 통신 기기들을 효과적으로 연결하여 각종 신호를 처리하고 공중망과 연결되어야 한다.

(6) 사용자의 개성이 뚜렷해짐으로서 2-Way Communication의 요구가 생겼다.

OA로서 출발한 LAN의 대표적인 것은 Ethernet으로 IEEE 802.3에서 표준화된 Access 방식인 CSMA/CD 방식을 사용한다.

CSMA/CD 방식은 각 Node들이 회선을 쟁탈하는 방식으로 데이터를 처리하는데 Priority를 두지 않으므로 사무실에서 사용하기에 적합한 방

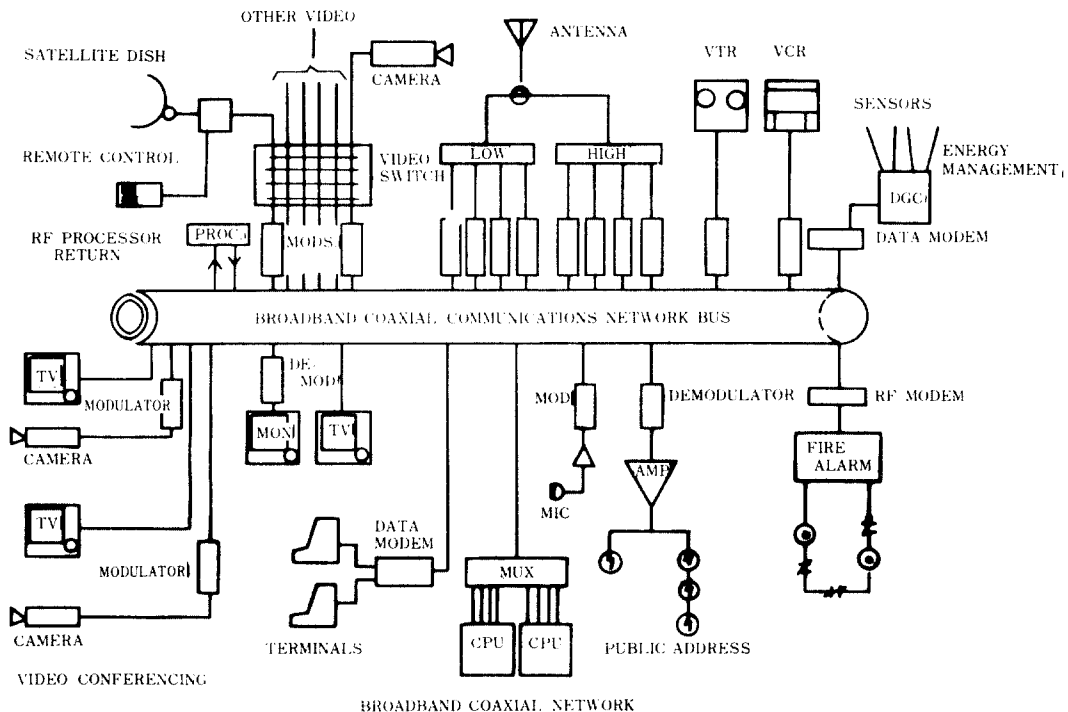


그림 2 광대역 정보망 응용 예(O.A).

식이다.

광대역 지역 정보망으로 사무실, 학교등에 사용하는 Scheme은 그림 2와 같으며 Host, PC, Terminal, FAX, Videotex 등을 연결하고 카메라와 TV를 사용하여 사무실 내의 감시 시스템을 구성할 수 있으며, 방재 시스템이나 에너지 관리등을 할 수 있다.

또한, 안테나를 설치 CATV로도 사용되고 국내 교육 방송, Video Conferencing 및 Telemetry 시스템을 하나의 네트워크에 Implement 할 수 있다.

그리고 PC들끼리 연결하는 PC Net도 쉽게 구성된다.

이 시스템의 예는 Sytek의 LocalNet, IBM / PC Net등 많은 시스템이 설치 운영되고 있다.

#### 4. FA의 응용 사례

FA에 있어서 가장 Powerful하게 연구 개발하는 업체는 General Motors이다. GM은 1984년

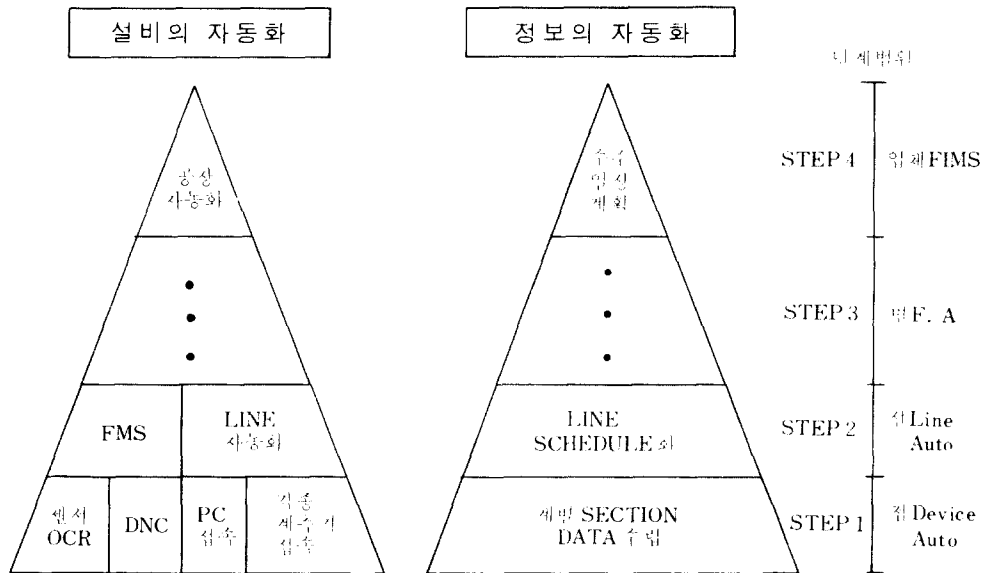
MAP (Manufacturing Automatic Protocol) 을 발표하였는데 공장자동화의 세계적인 표준화로 채택될 예정이다.

이 시스템은 광대역망(BroadBand Network)을 사용하는데 케이블 시스템은 OA의 구성과 동일하나 IEEE 802.4인 Token Bus의 Access 방식을 갖는다. Token Bus는 마치 Token을 갖고 있는 Node들만 통신하고 한 Node에서 다른 Node로 연속적으로 Token이 움직이기 때문에 Real Time으로 데이터를 처리할 수 있고 Priority를 줄 수 있기 때문에 공장등의 Processor 기기에 많이 사용된다.

이 방식도 Processor기, Robot, CAD/CAM등을 연결하여 사용하는 이외에 동축케이블의 대역폭을 충분히 사용하기 때문에 영상회의, 에너지 관리, Telemetry등 응용분야가 넓고 가격이 싼 것이 장점이다.

FA분야에서 LAN의 가장 중요한 역할은 Productivity의 향상에 있다.

TOTAL 구성



\*FMS: Factory Management System  
 DNC: Direct Numerical Controller  
 CCR: Optical card Reader

그림 3 FA의 Approach.

FA를 크게 나누면 정보처리의 자동화와 설비의 자동화로 볼 수 있는데 정보처리의 자동화는 OA와 비슷하지만 설비의 자동화는 Sensor 류, PLC(Programmable Logic Controller), CNC (Computer Numerical Controller), Robot 및 CAD/CAM으로 볼 수 있다.

FA의 Approach 방법은 그림 3과 같으며 FA의 Approach 순서는 각종 Device나 Machine의 자동화인 Level 1에서부터 Line의 자동화 그리고 Section의 자동화 및 입체자동화의 단계등으로 나눌 수 있는데 궁극적인 목적은 FIMS (Factory Information Management System) 이라고 할 수 있다.

제철소, 중공업등 대단위 시스템에서부터 소규모 공장까지 이용할 수 있는 광대역 지역 정보망은 여러가지 기기들을 Vender Independent 하게 연결할 수 있는 Heterogeneous Backbone을 제공한다. 따라서 ISO/OSI의 Standard에 기초를 두고 있으며 Repeater, Bridge, Gateway 등을 사용 다른 LAN 및 공중망과도 연결되며 Network Architecture는 다음과 같다.

- MAP의 Network Architecture -

- LAYER 1 IEEE 802.4 BroadBand
- LAYER 2 IEEE 802.3 Class 1
- LAYER 3 ISO/NBS Internet
- LAYER 4 ISO/NBS Transport Class 4

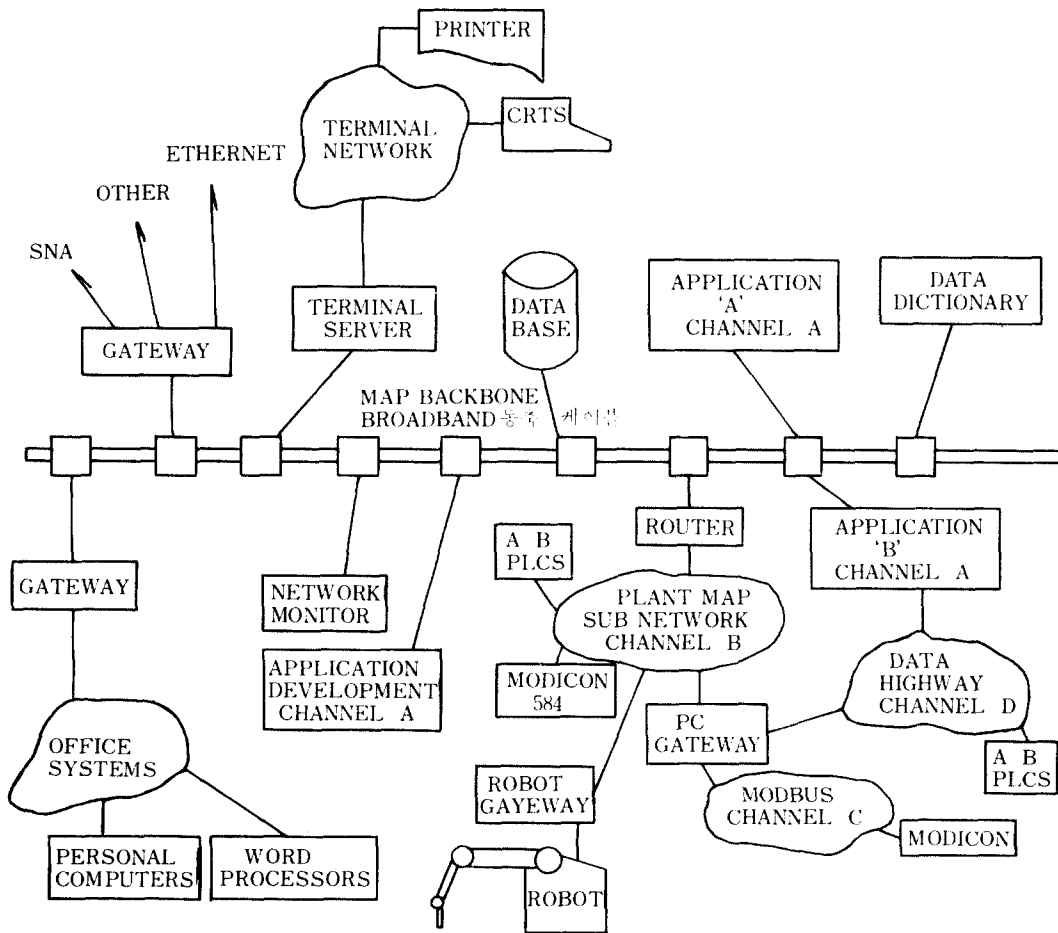


그림 4 광대역 정보망 응용 예 (F. A)

LAYER 5 ISO/NBS Session  
 LAYER 6,7 ISO/NBS Working Paper  
 (Under Considering)

공장 자동화에 광대역망을 사용하면 그림 4와 같은데 각종 Processor, PC, Robot, CAD/CAM 및 Programmable Device 등을 붙일 수 있다.

5. 결 론

사무실과 공장등에 있어서 산재한 정보기기를 효율적으로 연결하여 정보 가치를 높이고 생산성을 높이는 LAN 시스템의 연구는 외국의 많은 기업과 연구소에서 표준화 연구 개발이 활발히 진행되고 있다.

국내에서도 LAN의 연구는 ETRI, KAIST를 중심으로 각 업체들이 연구 개발을 하고 있으며 체계적인 표준화와 상품 개발에 앞장서고 있다.

이러한 LAN 기술은 Multi-Media 통신으로 각종 기술을 종합화한 첨단 기술이며 공중망과 연결하여 ISDN의 Subnet로서 역할을 해야 하기 때문에 여러 사항을 고려하여 채택하여야 한다.

일본의 경우는 H/W 지향적이고 S/W 기술이 미비함으로 Physical 하게 연결하는 Data Highway 시스템으로서 광 LAN을 발표하고 있지만 가격이 엄청나게 비싸 뿐 아니라 광케이블이 갖고 있는 취약점으로 사무실, 공장 등에 연결하기 위한 분기 기술과 취약상의 문제 때문에 외국에서는 아직 초기 단계로 연구하고 있는 실정

이다.

광대역망은 여러 채널로 나누어 전송하기 때문에 CSMA/CD 방식과 Token Bus 방식을 혼합화한 Hybrid 광대역망의 개발도 곧 실현이 될 것이다.

따라서 OA와 FA의 어떤 환경 조건에서도 적용할 수 있으며 CAN(City Area Network)으로 보더라도 각광을 받을 수 있고 하나의 케이블에 원격조종(Telecontrol), 원격 검침(Telemetering) 등의 기술을 Implement하여 데이터통신, Control 시스템, 회상시스템을 통합하는 새로운 기술로 대두될 것이다.

参 考 文 献

1. IEEE project team, "Draft IEEE Standard 802.3, 802.4," IEEE Project 802 Local & Metropolitan Area Network Standard, IEEE Computer Society, Revision, August 1983.
2. "Automatic Factory: identify its fingerprints," Material Handling Engineering, pp. 92-96, June 1981.
3. Richard C. Dorf, "Robotics & Automated Manufacturing," Reston Publishing Company, Inc., pp. 17-85, 1983.
4. Allend and Brown, "Using Communications Standards To Link Factory Automation Systems," Machine Design August 1981.
5. William Stallings, "Local Network," Macmillan Publishing Co., 1981.
6. J. Cooper, "Sytek Reference Manual & Maintenance Manual," Sytek Inc., 1984.
7. MAP project team, "General Motors' Manufacturing Automation Protocol," G.M. Co., 1984.



林 泰 淳(Tae Soon Lim) 正 務 員  
 1960年 11月 25日生  
 1984年 2月 : 延世大學校 工 科 大 學 電 氣 工 學 科 學 士 學 位 卒 業  
 1984年 3月 ~ 現在 : 金 星 電 線 情 報 SYS-TEM 本 部



金 正 洛(Jung Lak KIM)  
 1960年 4 月 25日生  
 1984年 2月 : 延世大學校 工 科 大 學 電 氣 工 學 科 卒 業  
 1984年 3月 ~ 現在 : 金 星 電 線 情 報 SYS-TEM 本 部



**金 康 熙(Kang Hee KIM)**  
1957年11月9日生  
1981年2月：仁荷大學校 電氣科 卒業  
1982年3月～1983年5月：金星電線研究  
所 勤務  
1983年5月～現在：金星電線情報社(株)  
本部



**宋 官 浩(Kwan Ho Song)** 正會員  
1952年1月26日生  
1979年：서울大學校電子工學科卒業  
1983年：漢陽大學校 産業大學院卒業(工  
學碩士)  
1979年～1984年：金星電線研究所 勤務  
光通信系(計測・測定  
裝置研究)  
LAN系(型研究(ET-  
RI, KAIST 共同研究參加)  
1985年～現在：金星電線 情報社(株)本部 企画系課長



**朴 暎 夏(Young Ha PARK)**  
1942年7月11日生  
1964年2月：서울大學校 電氣工學科卒業  
1966年5月：金星電線 勤務  
1966年5～1982年：金星電線 技術開發本  
部長  
1983年～現在：金星電線技術開發 團長  
이사