

## 대학 LAN

安永尙志\* 述 柳東烈\*\* 譯

大學에 있어서 모든 情報의 學內交換을 위한 大學 LAN은 將次 構築하여야 할 學術情報의 全國的 네트워크 形成, 나아가서는 國際的 네트워크 形成에 있어서 必要 不可缺한 基礎的인 施設인 까닭에 긴 眼目에서 이를 實現하려는 計劃을 樹立함에 있어서 좋은 參考가 되리라고 믿어지기에 日本의 「大學圖書館研究」 第30號(1987年 5月 發行)에 掲載된 「大學LAN」(安永尙志 教授述)을 번역하여 紹介하기로 하였음.

### I. 머리말

1987년 벽두 눈덮힌 福井大學에서 情報處理센터의 開所式이 있었다. 八木學長의 인사말 중에서 情報處理센터의 설치에 즈음하여 과학기술계산은 말할 나위도 없는 일이겠지만 특히 대학 LAN의 중요성이 강조되었다.

이 대학 LAN은 정보처리센터를 중심으로 하여 이곳으로부터 캠퍼스 내에 연장 3킬로미터에 걸쳐 광섬유(光纖維)를 고리모양으로 둘러 짊아 놓고 있다. 각 건물에는 노드라고 불리우는 점점이 두어지고 그곳으로부터 각 연구실의 퍼스널 컴퓨터 등으로 접속된다. 또 도서관도 접속되어 장서의 등록이나 대출 관리가 이루어진다. 그 위에 學術情報센터와 연결되어 대학간의 정보교환도 추진되고 있다.

福井大學과 같은 비교적 소규모의 대학에서 왜 대학 LAN이 필요하였는지. 물론 과학기술계산은 말할 것도 없으려니와 데이터 처리, 데이터 베이스, 전자우편, 연구실 자동화(LA: Laboratory Automation) 등 첨단 정보기술을 구사하여 대학의 고도의 연구 및 교육의 달성을 꾀

\* 日本國 國文學研究資料館 教授

\*\* 서울대학교도서관 수서과장(서기관)

하는 것이 첫째 목적이다.

또 하나는 눈 때문이다. 즉, 눈 때문에 정체되기 쉬운 사람, 물건, 정보 등의 커뮤니케이션의 활성화를 꾀한다는 것은 연구, 교육의 진행상 불가결한 요건이다.

1986년도는 學術情報센터가 새로이 설치되어 소위 학술정보시스템 원년이라고 일컬어지고 있다. 이 福井大學에 있어서의 대학 LAN의 실현은 1986년에 설치된 다른 3개대학 정보처리센터에 있어서 대학 LAN과 같이 새로운 학술정보시스템의 형성의 하나로 볼 수 있다. 즉 이제까지의 대학 LAN과의 차이는 학술정보시스템과의 적극적인 접속이라는 점에 있다.

이에 대학 LAN의 상황과 금후의 대응책을 중심으로 고찰하기로 하고 우선 LAN이란 무엇인지 개관키로 한다.

## II. LAN의 개요

### 1. LAN이란

이른바 LAN은 문자 그대로 Local Area Network의 약어로서 일반적으로 구내정보 통신망이라고 일컬어지고 있다. 보통 公衆망을 이용치 않는 네트워크로서, 같은 건물내나, 공장, 대학 또는 연구소 등의 부지내에 설치되어 있는 컴퓨터나 단말기를 유기적으로 결합하여 시스템으로서의 경제성, 신뢰성, 목적에 걸맞는 확장성, 응답성의 개선을 꾀함으로써 성능의 향상, 負荷配分, 이용가능성의 향상을 확실하게 해가는 것이다.<sup>1)</sup>

즉 LAN은 사무실이나 대학의 구내 등 비교적 협소한 지역에 분산되어 있는 각종 정보기기를 서로 접속하는 공동이용의 통신수단이다. 또 일반적으로 公衆망을 이용치 않는 私的인 네트워크이기 때문에 통신비용이나 제도 등의 제약이 없으며 이용자는 목적에 알맞은 자유로운 네트워크를 조직할 수가 있다. 더욱이 고속화할 수가 있기 때문에 음성이나 영상(映像) 등 다양한 정보를 포함하여 통합된 네트워크를 조직할 수가 있다.

또 공중망에 접속시켜 보다 대규모 광역의 네트워크로 발전시켜가는 경향이 있다.

## 2. LAN의 특징

LAN은 관리규모가 작고 또 私的이라는 점에서 구성에 있어서는 자유로운 발상이 가능하다. 특히 통신비용이 적다는 것과 고품질(高品質)로 고속의 전송방식이 가능하다는 점에서 여러가지 방식의 제안이나 개발이 추진되고 있다. 또 공중망과 달라서 전송효율에 상관없이 보다 새로운 통신기술을 이용할 수 있는 장점도 크다.

LAN의 특징을 다음에 정리해 둔다.

(1) 같은 구내등에 갇힌다는 점에서, 광역망(廣域網)에서와 같은 기술적, 법제적 제약이 적다.

(2) 근거리, 중거리(수 미터에서 수 10킬로미터) 범위의 전송이다. 광역망에서 키워진 통신기술의 응용범위이며 또 비교적 간단한 수단으로도 실현이 가능하다.

(3) 고품질전송, 고속통신, 방송통신 등에서 고도의 사무자동화(OA : Office Automation) 등의 여러가지 기능의 실현이 가능하다.

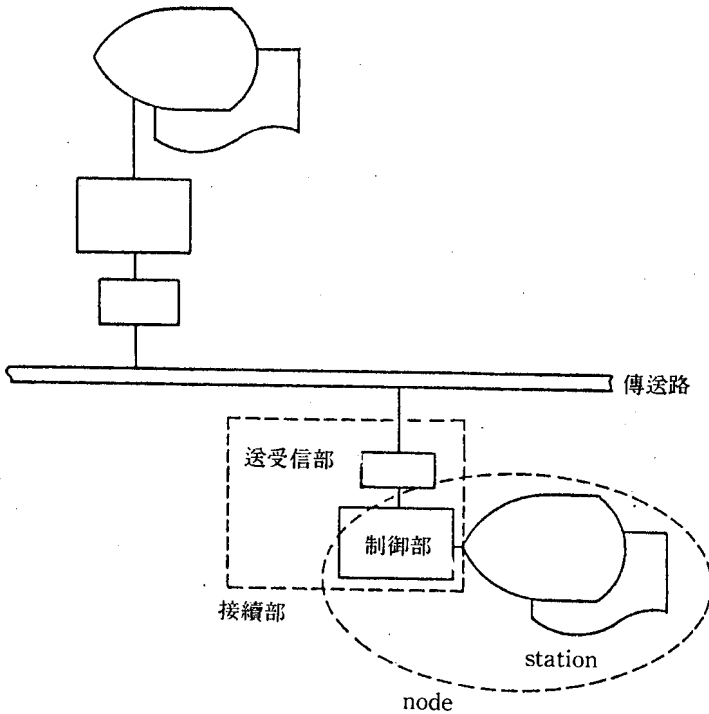
(4) 사설 전송로를 이용한다는 점에서 전송비용이 적게 든다. 오히려 운영비 보다도 시설비 쪽이 중요하다고 생각된다.

LAN의 각종 방식에는 형태(網과 位相), 접근방식, 전송매체등의 조합으로써 몇가지 차이가 있다.

## 3. LAN의 구성

현재 LAN은 일반적으로도 인정되어 있으며 또 그 발전은 매우 급격하다. 표준화가 추진되고 있기는 하나 그 양식이나 제품, 명칭 등 제작자에 따라 각양각색이며 극히 다양화하고 있다. 그러므로 이 고찰의 편의상 LAN의 구성을 <圖-1>에서 보는 바와같이 모델화하여 둔다.

LAN은 전송로와 인터페이스(Interface)부와 스테이션(Station)으로 구성된다.



〈圖-1〉 LAN의 구성모델

전송로는 LAN에 접속된 모든 스테이션에 공용되며 그 전송속도도 수 10 Kbps에서 100 Mbps에 이른다. 보통 광섬유나 同軸케이블로써 구성된다. 인터페이스부는 트랜시버(tranceiver)부와 제어부로 구성되며 제어부에 스테이션(컴퓨터나 단말기, 퍼스날 컴퓨터 등의 정보기기)이 접속된다. 트랜시버부는 전송로와 제어부사이에 있으며 데이터를 주고 받기위한 물리적인 제어를 행한다. 제어부는 신호의 부호화나 복호화(復號化), 애드레스(address)식별, 전송제어, 착오제어 등 논리적인 제어를 행한다.

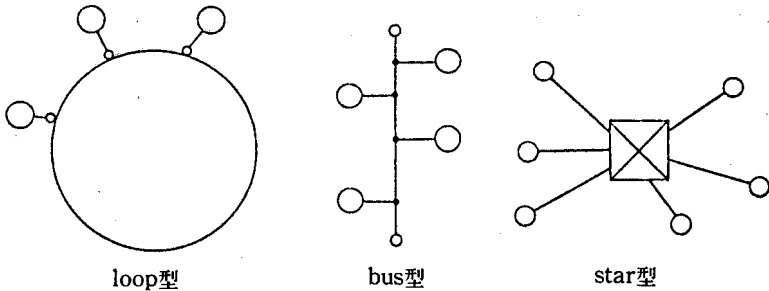
보통 경계는 트랜시버부와 제어부사이에 둔다. 즉 트랜시버부는 전송로쪽으로 하고 제어부는 스테이션쪽으로 한다. 또 노드라는 것은 제어부를 포함한 스테이션쪽의 단위를 말한다.

스테이션으로부터 발신된 데이터는 LAN내부의 모든 다른 스테이션

이 수신할 수 있다. 그 데이터의 수신은 데이터에 기록된 에드레스를 보고 판단한다.

#### 4. LAN의 形態

LAN의 형태란 것은 네트워크의 형상을 말하며 망위상이라고 일컫는 경우도 있다. <圖-2>에서 보는 바와 같이 LAN의 대표적인 형태에는 루프(loop)형(環狀型), 버스(bus)형(分岐型), 스타(Star)형(星型 또는 交換型)의 세가지 형상이 있다. 이들 특징의 대강은 表에서 보는바와 같다.



<圖-2> LAN의 망과 위상

<表> 대표적 LAN의 특징

形態 項目		loop型	bus型	star型
主 된 媒 體		光 fiber	同軸 cable	雙 cable
情 報 媒 體	data	○	○	○
	音 聲	○		○
	映 像	○	○	
端 末 接 續		高 速 接 續 (~10Mbps)		低 速 接 續 (~100Kbps)
交 換 機 能	個 定 接 續	○	○	○
	回 線 交 換 packet (接 近 方 式)	○ ○ (token passing)	○ ○ (CSMA, CSMA/CD)	○ ○ ○
system 容 量 (接 續 端 末 數)		~大 容 量 (數 1,000)	~中 容 量 (數 100)	~大 容 量 (10,000)
包 容 領 域 (距 離, 面 積 等)		廣	狹	廣

### (1) 루프형

루프형 LAN은 고리모양의 전송로에 각 스테이션이 접속된 형태이다. 네트워크가 끝이 없게 되어 있고 각 스테이션은 이웃끼리 접속되어 있다. 인터페이스부에 해당하는 것을 리피터(repeater)라고 부르는 경우도 있다. 스테이션간의 통신은 데이터가 한쪽 방향으로 순회하는 방식이며 전송로로의 송신 및 선택수신에 의하여 행하여진다.

따라서 어느 노드에 장애가 발생하면 데이터의 흐름이 정지된다. 보통 이 대책방법으로서 루프의 2중화 루프백(loop back)기능, 우회(bypass)기능 등이 있다.

### (2) 버스형

버스형 LAN은 줄모양의 전송로에 각 스테이션이 접속된 형태로서 가장 단순한 구조로 되어있다. 각 스테이션은 고구마 넝쿨식으로 접속되어 있다. 스테이션간의 통신은 공유버스상으로의 데이터의 송신 및 선택수신에 의하여 행하여진다. 각 스테이션은 가장 가까운 지점에서 전선(cable)에 접속되어 있으며 다른 스테이션에 영향을 주지 않고 스테이션을 제거하기도 하고 또 추가할수도 있다.

따라서 단일 스테이션의 장애가 네트워크에 대하여 영향을 주지 않는다. 거리상의 제한은 있으나 다수의 스테이션의 접속이 가능하다. 버스형 LAN의 유명한 예로는 Xerox사의 Ethernet가 있다.

### (3) 스타형

스타형 LAN은 모든 스테이션이 중앙에 있는 제어장치에 접속된 이른바 집중형 형태이다. 보통 이 제어 장치는 교환기능을 가지고 있다. 즉 전화교환망과 똑 같다.

이 네트워크에서는 제어장치에 고장이 일어나면 시스템 전체가 못쓰게 된다는 결점이 있다. 또 네트워크의 처리능력이나 신뢰성은 모두 제어장치에서 제한된다. 다만 네트워크가 능동적이며 기능의 추가가 용이하다. 전형적인 예로서는 PBX(構內電話交換機: Private Branch Exchange)를 숫자화한 디지털 PBX가 있다.

## 5. LAN의 접근방식

LAN의 접근방식에는 네트워크의 위상이나 전송매체에 따라 몇가지

방식이 있다. 이 중에서 가장 대표적인 방식으로서는 CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) 방식과 토큰 패싱(Token Passing)식이 있다.

#### (1) CSMA/CD

CSMA/CD 방식은 버스형 LAN에서 사용되는 경우가 많다. 패킷(Packet) 교환방식의 한가지이다. 그 통신방식은 다음과 같다.

1) 송신요구를 하는 스테이션은 우선 공유 버스가 사용중이냐 아니냐를 감시한다(Carrier Sense).

2) 만약 버스가 사용중일것 같으면 송신을 기다려야 하며 만약 비어 있을것 같으면 즉시 데이터를 송신한다(Multiple Access).

3) 이때 다른 스테이션도 동시에 데이터를 송신하게 되면 버스상에서 데이터의 충돌이 일어난다. 이때문에 각 스테이션은 송신중에 충돌발생의 유무를 감시한다(Collision Detection).

4) 충돌발생시에는 송신을 중지하고 일정한 시간 기다렸다가 재송신을 위하여 재차 같은 절차를 반복한다. 재송신을 위한 대기시간은 각 스테이션에서 초기에 설정되어 있지만 보통은 亂數를 근거로하여 각 스테이션에서 독자적으로 제어한다.

#### (2) 토큰 패싱

토큰 패싱이라는 것은 주로 루프형이나 버스형에서 사용되는 방식으로서 전송로에 대한 접근권을 각 스테이션간에 전네주는(패스해 가는) 방식이다. 이 접근권을 토큰(token)이라는 특별한 신호(bit pattern)에 따라 행사한다.

통신의 방식은 데이터를 송신하고자 하는 스테이션은 우선 토큰을 잡은 후 이를 컨넥트 패턴(Connect pattern)으로 바꾸어 놓고 송신권을 획득한다. 이어서 데이터를 전송로로 송출한다. 이 방식에서는 애드레스는 쓸데 없다. 즉, 데이터를 수신한 스테이션은 그대로 다음 스테이션으로 전네줌과 동시에 자신앞으로 온 데이터일것 같으면 거두어 놓으면 된다.

일단 어느 스테이션이 토큰을 획득하면 다른 스테이션은 토큰이 복원 될 때까지는 데이터를 송신할수가 없다. 즉 CSMA/CD와 같은 충돌은

일어날 수가 없다.

또 루프형의 방식을 토큰 링(token ring), 그리고 버스형의 방식을 토큰 버스(token bus)라고 한다.

## 6. LAN의 표준화<sup>2)</sup>

LAN의 표준화에 있어서 IEEE(美國電氣電子技術者協會: Institute of Electrical and Electronics Engineers)가 수행하는 역할은 매우 크다. 특히 그 LAN위원회(802위원회)도 데이터 링크층(Data link layer)에 초점을 맞춘 802표준을 정리해 두고 있다.

컴퓨터 네트워크 구조는 CCITT(國際電信電話諮問委員會: Comité Consultatif Internationale pour Telegraphie et Telephonie)나 ISO(國際標準化機構: International Standard Organization)가 1970년대부터 활동을 계속하여 이기종(異機種)을 대상으로 하는 표준화를 하고 있다.

그 표준안은 OSI(Open Systems Interconnection)라고 불리우며 7층으로 구성되는 프로토콜계층을 추천장려하고 있다. LAN은 이 중에서 하위층인 데이터 링크층(Data link layer)에 관한 표준화를 논의하고 있다. IEEE 802 표준안은 다음과 같다.

IEEE 802.3에서 CSMA/CD 방식을 규정하였으며 IEEE 802.4에서는 토큰 버스방식을, 그리고 IEEE 802.5에서는 토큰 링 방식을 규정하고 있다.

## III. 대학 LAN

### 1. 대학 LAN이란

대학에 있어서의 LAN을 대학 LAN이라고 부른다. 대학 LAN이라는 것은 그 대상영역으로서 한 대학의 구내로 한정된 정보통신 네트워크를 일컫는 것이지만 같은 대학 내의 다른 캠퍼스 사이에 걸치는 네트워크도 포함된다.

대학의 사정에 따라서는 학부 단위나 연구소 단위 혹은 학과 단위등으로 한정시켜 생각하는 경우도 있으나 이들은 여기에서 말하는 LAN



의 범위 밖의 일이며 또 다른 대학간에 걸치는 통신은 대학 LAN이라고 부르지 않는다.

대학 LAN은 대학에 있어서의 정보 처리의 고속화를 꾀함과 아울러 연구 및 교육을 지원하고 학술정보서비스, 도서관업무등의 정보처리를 효율적으로 수행하기 위한 하부구조이다.

## 2. 대학 LAN의 필요성

대학에서 다양한 정보처리자원은 설치되어 있으나 현재 이들 정보처리자원은 대부분의 경우 고립적이어서 네트워크에 의한 고도 활용이 기대되었다고 말하기는 어려운 상황에 있다.

그러므로 그 이유를 생각해 보기 위하여 우선 현재의 대학의 정보통신의 현상을 알아 보기로 한다.

### (1) 현상

종래, 대학에 있어서의 정보처리자원중에서 서비스를 중심으로 하는 것이 이른바 주 컴퓨터라든가 서비스 컴퓨터라고 불리우는 중·대형 컴퓨터이다. 이들은 교육용, 연구용, 도서관용 또는 사무용으로서 그 용도는 한정되어 있다.

한편 이용자측의 자원으로서의 미니 컴퓨터, 워크 스테이션, 퍼스널 컴퓨터 또는 전용 단말기라는 기기 등이 있다. 일반적으로 이들 기기는 전용 단말기를 제외하고는 대부분의 경우 고립적으로 사용되는 경우가 많다. 그러나 주 컴퓨터와 접속시켜 이것이 갖는 고도의 정보처리자원을 활용하는 경우도 늘어가고 있다. 이러한 경우 통신회선은 구내 전화회선을 유용한다.

즉 정보처리센터 등의 대형 컴퓨터를 구내전화회선을 유용하여 연구실내의 퍼스널 컴퓨터와 접속시켜 이용하는 형태가 일반화되어 있다. 이 이용형태는 예컨대 과학기술계산이란 용도에 부응하여 중앙에 주 컴퓨터를 설치하고 이것을 단말기에 의하여 공유한다는 점에서 집중형의 시스템구성이라고 불리우고 있다.

그런데 요사이 더욱 새로운 전개가 시작되었다. 정보처리의 수요의 증대나 요구의 다양화, 그리고 연구, 교육의 고도화 등으로 인하여 집

중형의 형태의 良否나 통신회선의 불비가 지적되게 되었다. 각 기기의 역할분담이나 새로운 기능의 추가 등을 고려하여 的確하게 분산 배치된 시스템의 구성이 필요하게 되었다. 또 데이터 통신회선의 전용화가 요구되기에 이르렀다.

## (2) 전화회선

데이터통신회선의 전용화의 배경을 정리해 보면 다음과 같다. 구내전화망에 의한 방식에서는 전송속도가 높아질 수가 없다는 것, 전송착오가 기대하는 만큼은 낮지 못하다는 것, 1회의 접속시간이 전화의 경우에 비하여 너무 길고 전화망으로 보아 바람직하지 못하다는 것, 그리고 전화회선의 여유가 없어서 앞으로의 수요에 대처할 수 없다는 것 등 적지 않은 문제가 발생하고 있다.

특히 전화회선의 여유에 관하여는 교환기의 용량부족도 있지만 다음과 같은 문제가 지적되고 있다.

- 1) 연구실과 구내전화교환기를 연결하는 埋設線路를 거의 다 써버렸다.
- 2) 구내전화교환과 정보처리센터 등간의 회선용량이 적다. 그리고
- 3) 단말기용으로서의 전용전화회선도 거의 다 써버렸다.

## 3. 대학 LAN의 요구

이용가능한 컴퓨터와 단말기는 어떠한 조합으로서도 접속될 수 있는 데이터통신망을 구축하는 것이 컴퓨터의 효율적인 이용을 실현하기 위한 불가결한 요건이 되었다.

이것은 이용자가 보다 고도의 연구과제에 골몰하게 되었기 때문이다.

예컨대 과학기술계산의 대규모화, 실험 데이터를 즉시 解析하고 그 결과를 즉시 環流시켜 실험기기의 제어를 實時間으로 행한다. 그 위에 정보량의 극히 많은 映像데이터 등을 취급하는 것등이다.

그리고 실험실의 퍼스널 컴퓨터로부터 다른 실험실의 퍼스널 컴퓨터로의 데이터 교환을 수시로 신속하게 행할 필요도 생기게 되었다. 더욱이 서로 떨어진 캠퍼스 간의 정보교환을 은밀하게 행하여야 한다는 요구도 거론되고 있다.

바꾸어 말하면 각 대학에 있어서 다양한 학술활동 즉 교육, 연구, 업무 등 활동에 있어서 그 처리해야할 정보의 고도화와 다양화(문자, 수치, 영상, 음성 등)와 그 양적 급증으로 인하여 이들을 효율적으로 그리고 고차적으로 데이터를 처리할 필요성이 발생하였다. 즉 실험실 자동화(LA : Laboratory Automation), 사무자동화(OA : Office Automation), 공장자동화(FA : Factory Automation), 컴퓨터, 데이터 베이스, 전화 등을 총합화하고 통신기술의 총합화에 대응하는 학내의 정보통신망이 불가결한 기반설비로서 인식되기에 이르렀다.

이것을 광의로 캠퍼스자동(CA : Campus Automation)화라고 부를 수 있을 것이다.

#### (1) 학술정보시스템의 형성

더욱이 學術情報센터의 창설로 인하여 학술정보시스템의 구축이 시작되었다. 학술정보시스템에 있어서 가장 주요한 사업은 학술 데이터베이스의 형성과 그 이용이다. 각 대학은 학술정보시스템의 중요한 구성요소의 일원으로서 학술 데이터 베이스의 직접적 형성과 그 활용화를 꾀할 필요가 있다. 이를 위하여 다양한 정보를 유통하고 처리하기 위한 학술정보시스템의 구축이 불가결하게 되었다.

한편 대학도서관의 전산화와 때를 같이하여 도서관이 갖는 방대한 학술정보의 활용의 활성화를 꾀하고 보다 더 한층의 편리성을 연구자에게 제공하여 학술연구의 추진에 기여해 갈 필요가 있다.

### 3. 대학 LAN의 목적

전술한 바와 같이 대학 LAN은 대학에 현재 있는 개개의 정보처리자원을 통합화하여 효율적 활용을 꾀하려는 것이다. 따라서 그 목적을 다음과 같이 요약한다.

#### (1) 정보처리자원의 유기적 접속

분산 배치되어 있는 컴퓨터 서로를 통신망으로 접속하여 이용자가 자신의 연구실의 단말기로부터 필요에 따라 소망의 컴퓨터를 호출하여 이용할 수 있도록 한다. 그리고 컴퓨터끼리는 데이터 베이스, 프로그램

등의 소프트웨어 자원의 상호 이용을 가능케 한다. N대N 정보 통신을 가능케 한다.

#### (2) 각종 통신망의 일체화

전화계통, 팩시밀리 계통, 데이터 통신계통 등의 통신망을 모두 전화 회선으로 꾸려간다는 것은 물리적으로도 한계가 있으며 컴퓨터의 기능 분산을 피함과 함께 앞으로의 통신기술의 발전을 눈여겨보며 학내 통신망 전체로서 일체화할 필요가 있다.

#### (3) 새로운 정보·통신기술의 적극적 도입

圖形, 영상처리나 다량의 데이터처리 등 정보처리기술의 고도화와 더불어 광섬유를 중심으로 하는 통신망 또는 디지털 교환기에 의한 고도의 통신시스템 등을 구축하여 데이터 통신의 고도화와 다양화를 꾀할 필요가 있다.

### IV. 대학 LAN의 정비

#### 1. 정비의 목적

각 대학에 있어서의 LAN의 정비의 목적은 다음과 같이 요약될 수 있다.

(1) 學術情報센터를 중심으로 하는 학술정보시스템에 있어서의 학술정보의 유통을 촉진함과 아울러 연구자 서로의 자유로운 정보통신로를 확보하여 대학에 있어서의 연구활동의 활성화를 꾀한다.

(2) 연구자에게 廣帶域, 高品質의 정보 통신로를 제공하고 영상통신, 분산처리 등의 고도의 정보통신 기반을 확립하며 그위에 그 연구활동의 활성화를 꾀한다.

(3) 각종의 복합정보의 유통시스템을 구축함으로써 대학 환경의 연구실자동화, 사무자동화 등에 공헌한다.

(4) 일반정보처리교육, 전문정보처리교육의 활성화에 공헌한다.

다시 말하자면 臨時教育審議會의 제2차 보고서에 있어서도 ① 대학에 있어서의 기초적 연구의 추진을 위하여는 「學術情報 네트워크의 擴

充을 推進하고 그 全國化에 努力함」과 아울러 「캠퍼스내 네트워크의 整備」가 중요하다는 것.

② 정보화에 대응하기 위한 개혁의 일환으로서 특히 「高等教育이나 學術研究로의 情報手段의 活用과 人材의 育成」이 거론되고 「全國的인 大學間의 情報流通시스템을 早速히 整備하여」 연구자에게 있어서도 「必要한 資料를 迅速하게 入手할 수 있도록 하는 體制를 構築할 것」 그리고 「大學의 高機能 컴퓨터와 各 研究室 等の 컴퓨터 端末機器와의 네트워크化的 措置를 促進할 것」을 제안하고 있는 바이다.

## 2. 學術情報센터와의 관계

學術情報센터를 중심으로 하는 학술정보시스템은 대학 등의 연구자에 대하여 그 기능을 충분히 발휘케 하기 위하여는 연구자의 바로 곁의 단말기, 퍼스널 컴퓨터 등을 사용하여 연구실에 있으면서 학내 학술정보센터 등의 데이터 베이스에 접근할 수 있도록 할 필요가 있다.

이를 위하여 학술정보의 유통을 각 대학의 연구실 수준에 까지 연결하도록 하는 정보통신 네트워크를 형성하는 대학 LAN을 정비할 필요가 있다.

특히 학술정보시스템의 핵심이 되는 전국 대학간의 네트워크로서 학술정보네트워크(高速 디지털통신 서비스를 이용한 自營 통신망)의 부설이 추진되고 있으므로 이와 때를 같이하여 장기적인 안목으로 학술정보시스템과의 상호 접촉이 가능케하고 장래에 있어서 효율적으로 기능하는 대학내의 정보유통시스템을 구축할 필요가 있다.

더욱이 몇개의 연구분야에 걸쳐 복수의 연구자에 의하여 행해지는 實際的, 종합적인 연구가 증대해가고 있는 오늘날 학술연구활동의 과정에 있어서 연구자 상호간의 정보교환은 매우 중요한 역할을 하고 있다.

대학 LAN은 학술정보시스템의 기반이 되는 전국의 대학간 및 각 대학내의 전송로나 컴퓨터 등의 정보처리설비 등을 이용한 전자우편, 전자게시판시스템 등의 구축을 가능케 하는 것이며 이로 인하여 대학 등에 있어서의 연구자간의 정보교환이 비약적으로 활성화할 수 있게 된다.

그 밖에 학술정보 네트워크에 관하여는 제 5 장에서 상술하기로 한다.

### 3. 대학 LAN의 정비요건

대학 LAN의 계획에 있어서는 대학내에서의 연구개발 또는 학술정보 시스템내에서의 연구개발에 의한 새로운 성과가 원활하게 대학내에서 LAN에 반영되지 않으면 안된다. 이르기 위하여는 각 대학 LAN의 계획이 표준적인 프로토콜에 준거되어 있을 필요가 있다.

대학 LAN은 국제표준 또는 업계표준으로서 인정되며 또한 양식이 공개되어 있는 프로토콜에 근거를 두고 있어야 한다. 이용자의 자유로운 단말기 접속의 보증, 다른 네트워크와의 접속의 보증 등이 장차 새로운 LAN기기의 도입에 있어서 필요한 요건으로 생각된다.

그러나 각 대학의 사정이 반드시 표준적인 프로토콜을 사용할수 없는 경우도 생각할 수 있다. 이와 같은 경우에 있어서도 특정 업자의 독자적인 프로토콜에 의한 부분은 극소화하고 가능한 한 광범하게 표준 프로토콜을 채용하여야 한다.

한편 대학 LAN 계획에 있어서는 대학의 특색을 반영시킬 필요가 있다. 학술정보 네트워크의 형성과 잘 발맞추어 가면서 독자적인 연구개발을 향한 대학의 활성화에 이바지할 필요가 있다. 즉 대학 LAN의 목표의 하나는 대학의 독자성있는 발전에 이바지하는 것이어야 한다.

또 실험실자동화, 사무자동화를 위한 각종 서비스를 관리하는 조직이 기능을 수행하고 있을 필요가 있다.

대학 LAN을 설치할 때에 특히 유의해야할 사항을 추려보기로 한다. 이중 기본기능은 대부분의 대학 LAN에서 필요 불가결한 기능이다. 그리고 응용기능에 관하여는 다소 장래적이며 배반적인 경우도 있겠으나 각 대학의 실상에 따라 선택되어야 할 기능이다.

#### (1) 기본기능

- 1) 종래부터의 기존 단말기기를 수용할 수 있다.
- 2) 단말기 상호간의 자유로운 통신을 가능케 한다.
- 3) 대학도서관, 정보처리센터 등의 정보처리자원의 서비스를 효율적으로 활용할 수 있다. 즉 학내의 각종 주 컴퓨터로의 접근을 가능케 한

다.

4) 그리고 대학외의 전국공동이용기관 등의 컴퓨터도 이용할 수 있다.

5) 학술정보네트워크와 서로 접속시켜 학술정보시스템의 각종 서비스를 활용할 수 있다. 이 서비스에는 데이터 베이스, 전자우편 외에 장차 原文書 서비스 등도 예정되어 있다.

(2) 응용기능

6) 보다 고속도의 디지털 통신로를 제공할 수 있다.

7) 자유로운 노드 상호간의 통신이 가능한 교환기능을 갖추고 있다.

8) 공개적이며 표준화된 프로토콜이나 접속양식을 이용자에게 제공할 수 있다.

9) G4 팩시밀리 등의 표준적인 디지털 영상통신서비스에 활용할 수 있다.

10) 음성 전송의 기능을 갖는다.

11) 靜的영상뿐 아니라 활동영상전송 기능을 갖는다.

## V. 학술정보 네트워크

### 1. 학술정보 네트워크의 개요

학술정보시스템은 學術情報센터를 중심으로 하여 全國共同利用大型計算機센터, 전국의 국공사립대학도서관, 각 정보처리센터, 국립대학공동이용기관, 연구소 등의 컴퓨터, 단말기기를 유기적으로 접속하여 이들 상호간에 학술정보의 유통을 종합적으로 기획하는 것이다.

현재 각종 학술정보를 유통시키기 위한 구체적인 시스템에는 계획중인 것을 포함하여 다음과 같은 것이 있다.

(1) 각종 데이터 베이스와 그 검색시스템

(2) 全國綜合目錄 소재정보 데이터 베이스와 그 등록및 검색이용시스템

(3) 문헌복사 등의 신청(ILL: Interlibrary Loan)시스템 및 문헌의 팍

시밀리에 의한 전송시스템

- (4) 연구자에 의한 데이터 베이스의 작성시스템
- (5) 프로그램, 계산처리 데이터 및 결과의 송수신 시스템
- (6) 연구자간의 직접적인 정보교환시스템

이들을 실현하기 위하여는 각 컴퓨터, 단말기기를 서로 접속시키는 통신망이 필요하다.

그런데 종래의 통신망은 각각의 목적을 가진 전용의 통신망이다. 예컨대 전화망, 팩시밀리망, 전신망, 데이터 통신망 등이 있다. 이들 통신망은 각각 독립되어 있으며 각기 서로 관련성이 없어서 일원화된 데이터 교환은 불가능하였다. 또 별개의 통신망을 부설하기 위한 비용은 막대하며 일원적인 정보통신망을 구축한다는 것은 곤란한 상황하에 있었다.

그러나 근래 전자기술의 발전을 배경으로 하여 통신기술의 비약적 발전에 따라 다양한 정보(문자, 수치, 영상, 음성 등)를 디지털화하고 하나의 통신회선에 의하여 전송할수가 있게 되었다. 이는 종래부터의 현안이었던 학술정보의 자유롭고 또한 고도의 유통을 위한 기본적인 발전저해요인(즉 비용, 취급 정보의 제한 등)을 제거하는 것이다. 더욱이 1985년도의 電氣通信法제도의 개정에 기인하는 즉 통신의 자유화도 크나큰 요인의 하나이다.

이와같은 배경에서 앞으로의 학술정보의 유통을 위하여는 다음과 같은 요건을 갖춘 네트워크를 구축하는 것이 가능하게 되었다.

- (1) 통신요금이 싸다.
- (2) 학술정보는 문자, 그림, 영상 등의 다양한 데이터를 복합적으로 다룬다.
- (3) 학술정보시스템내의 각 요소는 서로 어디하고도 자유롭게 정보유통이 되도록 할 필요가 있다.

이들을 실현하기 위하여는 정보의 종류나 서비스에 수용하여 NTT (日本電信電話公社: Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation) 등의 개개의 통신회선을 사용하는 것이 아니고 고속 디지털회



선을 차용하고 이에 의한 자영의 전용 학술정보네트워크를 정비할 필요가 있다. 즉 대학간에 통일적인 일원화된 네트워크가 필요하다.

그렇다면 왜 고속 디지털회선을 사용하는 것일까. 그 이유는 1개의 물리적인 회선을 가지고 복수의 독립된 회선(논리적인 회선)이 동시에 이용될수 있기 때문이다. 이것을 통신회선의 다중화라고 한다. 예컨대 384 Kbps의 고속 디지털회선은 64 Kbps의 회선 6개분에 해당된다.

그 효과로서는

- (1) 이용자에 대한 회선사용료의 무료화의 실현
- (2) 정보의 일원처리에 의한 효율화와 통신회선의 다목적 이용
- (3) 보다 고도의 서비스제공(예컨대 전송속도의 고속화, 팩시밀리에 의한 1차정보의 배포 등의 다양한 서비스로의 적용)
- (4) 디지털화에 의한 고품질 서비스(예컨대 영상정보의 고도정밀화)의 제공
- (5) 그리고 네트워크의 집중관리에 의한 보수운용성의 향상 등이 있다.

이상과 같은 상황을 감안하여 고속 디지털회선을 사용한 전용 학술정보네트워크(학술정보 VAN)를 구축키로 하고 1986년부터 그 제1기계획으로서의 幹線망의 부설이 시작되었다.

그리고 학술정보 VAN이라는 것은 학술공동체 전용의 부가가치통신망이다. 여기서 말하는 부가가치에는 학술정보의 다양한 측면을 포함하고 있다.

## 2. 학술정보네트워크의 계획

學術情報센터에서는 학술정보시스템 기반정비계획의 하나로서 학술정보네트워크의 구축을 추진하고 있다. 이 계획에 의하면<sup>3)</sup> 일본 전국 대학의 정보거점, 연구기관 서로를 고속 디지털회선에 의한 幹線망에 접속시켜 이용자에 대하여 학술정보의 유통로를 제공하는 것이 목적으로 되어 있다. 즉 학술정보시스템의 하부구조의 역할을 담당하는 것이다.

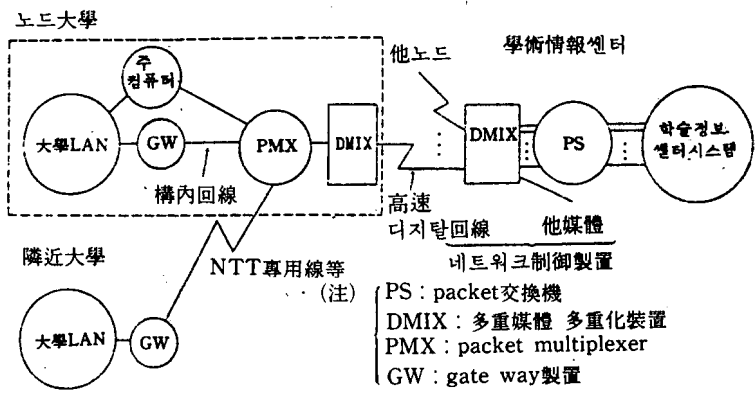
學術情報센터 및 각 대학의 컴퓨터를 연결하는 대학간 컴퓨터 네트워크의 기반적 통신로로서 그리고 學術情報센터와 각 대학부속도서관과를

연결하는 도서관 네트워크의 통신로로서 이용되는 것이다. 이로 인하여 학술정보 데이터 베이스의 검색 서비스는 물론 고속 디지털회선을 살린 영상 등의 다중매체통신, 연구자간 전자우편, 전자게시판 등의 서비스를 할 수 있게 되어 있다. 그위에 대학 LAN이나 국내외의 통신망과의 상호 접속의 실현도 중점항목의 하나로서 검토가 진행되고 있다.

제 1기계획(1986년도~89년도)에서는 北海道에서 九州에 걸치는 기간 부분의 네트워크(幹線망이라 한다)를 확립하고 그후도 더욱 망의 확충을 할 장기적계획이다. NTT가 제공하는 고속 디지털 전송 서비스를 사용하여 각종 통신기기(네트워크 제어장치, 패킷교환기, 팩시밀리용 교환기, 다중매체 다중화장치 등)를 설치한다. 고속 디지털회선은 종래의 전용회선의 통신속도가 최대한 48 Kbps이었는데 비하여 64 Kbps~6 Mbps의 고속전송이 가능하다.

특히 1986년도에는 정보통신량이 많은 東京·大阪간에 간선을 부설한다. 여기에서는 당장 384 Kbps가 사용되고 있지만 수요에 따라서 그 용량의 확대가 예상된다.

〈圖-3〉에서는 확충정보 VAN(부가가치 네트워크)의 구성의 개요를 나타낸다.



〈圖-3〉 학술정보네트워크의 구성(대학 LAN을 對象으로 함)

여기서 네트워크제어장치라 하는 것은 고속 디지털회선을 사용하여 컴퓨터 네트워크 등을 구성하기 위한 기반적장치이다. 특히 기존의 대학간 컴퓨터 네트워크를 원활하게 흡수할 수 있는 기능을 가지고 있다.

현재의 대학간 컴퓨터 네트워크는 NTT의 DDX패킷(Digital data exchange packet) 교환망을 사용하고 있으나 이를 몽땅 그대로 移行시킬수가 있다. 즉 패킷 교환기를 스스로 소유하고 DDX패킷 교환망을 대체하여 자영하는 것이다. 패킷 교환기를 學術情報센터에 설치하고 학술정보네트워크의 모든 통신을 통합관리한다.

그리고 다중매체 다중화장치는 고속 디지털회선에 각종 통신기기를 접속시키는 장치이다. 한개의 고속 디지털회선을 많은 다른 목적으로 다각적으로 사용하기 위한 장치이다. 이로 인하여 문자, 수치, 영상 또는 음성 등의 다양한 정보를 하나의 회선상에서 동시에 여러곳에서 이용할수가 있다. 그리고 가까운 통신회선과 집선하여 幹線망으로 접속시키기 위한 집선기능을 가지고 있다. 그위에 PMX(Packet multiplexer)는 패킷 교환방식에 의한 데이터 통신전용의 집선기능이기도 하다. 같은 방식으로 팩시밀리용 등도 예정되어 있다.

다중매체 다중화장치나 PMX는 학술정보 VAN의 정보거점 대학에 설치하게 된다. 예컨대 大型計算機센터 등이다. 이는 또 외부로의 출입구이기 때문에 접속을 계획하는 인근 대학은 그곳까지의 가입자회선에 의하여 접속하게 된다.

### 3. 학술정보네트워크와의 접속

대학 LAN은 학술정보 네트워크에 대한 이용자 접근계통으로 자리잡게 된다. 따라서 대학 LAN의 계획중에는 학술정보 네트워크와의 접속을 고려할 것이 필수적 요건이라고 생각된다. 즉 각 대학 LAN계획에서는 학술정보 네트워크와의 기본적인 상호접속가능성을 보증할 필요가 있다.

아직 학술정보 네트워크의 구축은 이제 시작에 불과하며 그 상위의 서비스 기능등은 이제부터의 문제이지만 계획중에는 상위 서비스의 통합을 위한 기능확장에 관하여도 유연성있게 대처할 수 있게 되기를 바

라는 바이다.

학술정보 네트워크의 패킷교환 접속 조건은 DDX의 경우와 같다. 그리고 통신속도는 9.6 Kbps 내지 48 Kbps로 하되 대학 LAN의 규모에 따라 선택한다. 각 대학 LAN은 LAN내의 노드를 다중화하여 학술정보 네트워크에 접속시키는 기능을 갖는다. 이를 위하여는 게이트 웨이(Gate Way) 기능을 갖는 노드가 필요하다.

이 노드는 일반적으로 게이트 웨이 장치라고 불리운다. 게이트 웨이 장치는 대학 LAN의 프로토콜과 학술정보 네트워크의 프로토콜과의 조정장치이기도 하다.

그리고 학술정보 네트워크에는 이 네트워크내에서의 독자적인 애드레스체계, 이용자번호체계가 도입된다. 이를 위하여 각 대학 LAN에는 네트워크 내외의 애드레스변환기능, 네임서버(name server)기능 등이 필요하다.

이와 같은 상황을 감안하여 각 대학 LAN의 계획단계에 있어서는 학술정보 네트워크와의 접속이 원활하게 이루어질수 있도록 관계기관과의 밀접한 연락이 불가결하다.

## VI. 대학 LAN의 운용

대학 LAN은 이용자가 자유롭게 사용할 수 있는 것이기는 하지만 그렇기 위하여는 관리 운용의 체제정비가 불가결하다. 계획 단계에서부터 이 체제정비를 꾀하여야 함은 물론 네트워크의 일부기능장애가 전체의 네트워크에 파급되지 않도록 하는 신뢰성있는 설계를 꾀하는 것도 불가결하다. 그리고 네트워크의 운용이 간단화될 수 있도록 자동운전 등으로의 배려도 할 필요가 있다.

특히 대학 LAN은 학술정보 네트워크의 일부분이기 때문에 그 불비가 전국에 파급되어 학술정보 네트워크 전체의 운용장애가 되지 않도록 하지 않으면 안된다. 즉

(1) LAN의 일부장애를 지리적으로나 기능적으로도 그 지역에 머물도록하는 대책

- (2) LAN의 요점이라고 생각되는 부분의 집중감시와 관리
- (3) 일부 노드의 불량이나 LAN 전체의 장애로 번지지 않도록 하는 대책
- (4) 이용자, 봉사자, LAN 관리자등의 책임한계의 명확화
- (5) LAN 전체의 구성이나 애드레스, 이용자번호, 프로토콜 등의 파악과 관리
- (6) LAN의 왕래의 감시와 파악, 그리고 각종 통계의 파악 등이 필요하다.

한편, 학술정보 네트워크가 원활하고 또 효과적으로 운용되기 위하여는 운용제도를 조속히 확립할 필요가 있다. 현재 學術情報센터에서 관계 각 방면의 협력하에 예의 검토되고 있는터이다. 이 네트워크는 전술한 바와같이 대학간 컴퓨터 네트워크, 도서관 네트워크, 또 대학 LAN 상호접속 등이 다양하게 활용되는 것이다. 여기서 이용형태 상호의 각종 요구사항을 조정하고 운용하기 위하여는 조속한 운용방식의 책정이 요망된다.

이때 다시 한번 학술정보 네트워크에 대하여 각 이용자가 통신회선을 청구할 때의 제반 절차와 그 심사를 포함하여 시험기준을 정비하지 않으면 안된다.

## VII. 끝맺음

이상으로 대학 LAN의 실상과 정비요건을 중심으로 정리해 보았다. 그리고 앞으로 주목하지 않으면 안될 학술정보 네트워크의 상황에 관하여 서술하였다. 특히 대학 LAN의 계획에 당하여는 학술정보 네트워크와의 접속을 전제로 하여 설비계획을 수립할 필요가 있음을 서술하였다. 그 밖에 대학 LAN은 대학의 하부구조이며 대학도서관도 그 전산화에 있어서 LAN의 활용이 필수적임을 서술하였다.

현재 대학 LAN은 기설의 정보처리센터 등에 도입되어 그 효과를 발휘하고 있는 예도 많다. 그러나 이들 선도적 LAN은 학술정보네트워크와의 접속을 시간적인 관계도 있고 해서 특히 고려에 넣었던 것은 아니

다. 앞으로 이와 같은 시설의 대학 LAN의 학술정보 네트워크와의 상호 접속도 불가결하게 될 것이다.

또한 여기서는 실제의 대학 LAN이나 일반적인 LAN에 관한 실례를 제시하지는 못하였다. 특히 1987년도에 있어서는 종합대학의 대규모 LAN의 예산화가 진행되고 있으며 이들의 특색있는 LAN의 소개에 있어서는 다음 기회로 미루기로 한다.

대학 LAN도 학술정보 네트워크도 이제 막 고개를 들은 단계에 불과하며 이것이 효율적으로 활용되느냐 못되느냐 또 성공할 수 있느냐 없느냐하는 것은 모두 이용자의 대응에 달려있다. 지금이 매우 중요한 시기라고 생각된다.

#### 参考文献

- 1) 上谷晃弘：ローカルコンピュータネットワーク，信學誌，Vol. 62, No.11, p.1310, Nov.1979.
- 2) 榎尾次郎：LANにおけるOSI，情報處理，Vol. 26, No.4, p.336, Apr.1985.
- 3) 學術情報センター編：學術情報システム概要パンフレット，1986.