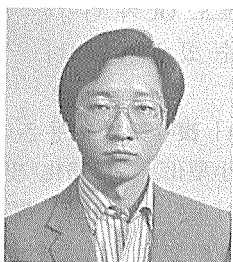


OA와 LAN의 技術 動向



趙 威 德
金星電氣(株) 技術研究所

산업구조의 복잡다변화, 고도화로 정보의 수요가 급증함에 따라 최첨단 기술을 이용한 자동화 및 자동화기기의 상품화가 생산성향상의 측면에서 끊임없이 이루어지고 있으며 특히 사무자동화에 있어서는 더 더욱 절실하다 하겠다 따라서 사무자동화를 통한 능력 향상과 생산성 증대는 인간 공학적인 연구가 병행되어야 한다.

1980年代에 이르러, 産業構造의 복잡 다변화 및 고도화로 사회 各分野에서 情報에 대한 需要가 급격히 증가하고 있는 실정이다. 특히 最尖端 技術을 이용한 自動化(Automation)에 대한 관심과 필요성이 확대되면서, 그에 따른 投資와 研究開發이 활발해져 나날이 새로운 技術情報가 소개되는가 하면 尖端 自動化機器들이 끊임 없이 상품화되고 있다.

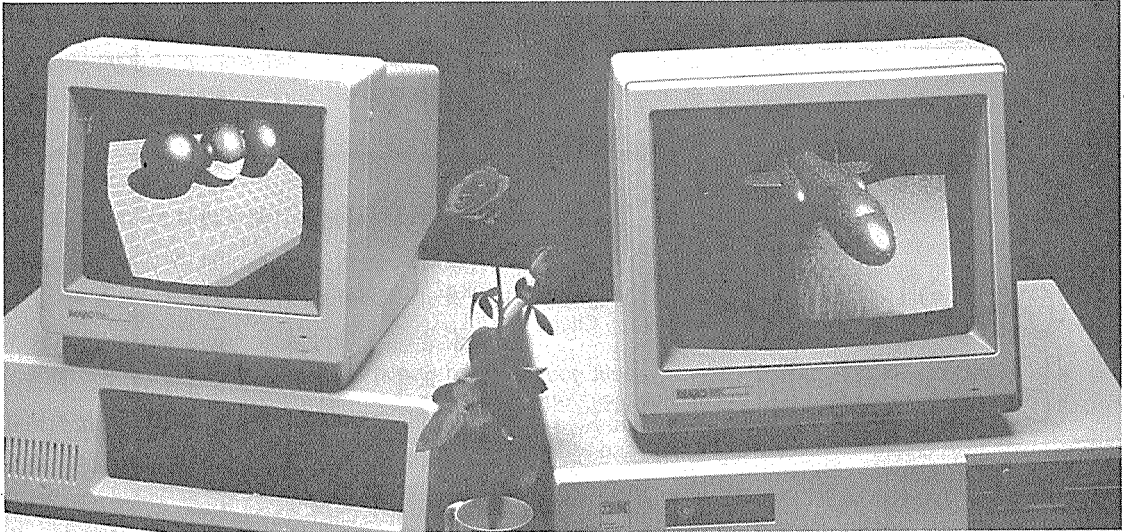
이런 自動化는 컴퓨터와 通信 및 制御技術의 급속한 발달로 업무활동의 효율성 및 편익을 추구하려는 욕구가 증대되면서 더욱 가속되고 있는데, 그 응용분야에 따라 事務自動化(OA; Office Automation), 研究自動化(LA; Laboratory Automation), 家庭自動化(HA; Home Automation), 工場自動化(FA; Factory Automation) 등으로 구분 된다.

그 중 지난 10여년 동안 가장 生産性 向上이 뒤떨어진 것이 事務分野로서, 미국의 Stanford Research Institute가 조사한 통계 보고서에 의하면 農業과 工業分野에서는 100%를 상회하는 生産性 向上을 이루고 있는데 비해 事務分野에서는 4%밖에 이르지 못하고 있어, OA에 대한 研究가 가장 시급한 課題로 대두되고 있다.

1. OA의 研究技術 및 機器 動向

OA에 대한 研究技術 向上은 크게 事務, 管理, 經營 全般에 걸친 自動化 体系 構築을 위한 研究와 文書作成, 送達, 複写, 保存, 照會 등의 일선 사무형태의 自動化를 위한 機器開發로 대별되어 발전되고 있다. 주요 OA기기로는 워드프로세서, 팩시밀리, 퍼스널 컴퓨터, 컴퓨터 터미널, 마이크로 필름, 복사기 등이 사용된다.

먼저, OA機器의 主要 機種別 動向을 보면, 가. 워드프로세서(WP; word processor) 최근에 동기종의 시장 매출 규모가 急成長을



국내의 경우 사무자동화기기의 도입시 조직체 및 사회적 특성이 고려되어야 한다.

보이면서 경쟁적으로 多機能, 低價格化가 推進되고 있으며, 앞으로 OA기기 시장에서 個人 컴퓨터(PC; Personal Computer) 다음의 주요 OA기기로 부각될 전망이다.

WP는 기본적으로 文書의 作成, 編輯, 貯藏, 印刷, 整理, 檢索, 複写 등의 機能을 갖추고 있는데, 최근에는 Spread Sheet방식을 이용한 보다 편리하고, 다양한 Screen Menu가 제공될 뿐만 아니라, 音聲 및 影像에 대한 디지털 信號處理技術의 발달로 단순한 문서에 그래픽 처리까지 첨가한 情報의 入·出力이 가능해졌다. 그러나 아직도 한글과 漢字 등의 文字와 다른 데이터의 Code Format이 標準化되지 않아서 여러 機種간의 情報交換이 容易하지 못하며, 데이터 입력의 불편함은 여전히 중요한 과제로 남아 있다.

나. 팩시밀리(FAX: Facsimile)

公共 伝送用 電話線 사용이 자유화된 이래 사무용 FAX의 보급이 급격히 증가되었다. 최근에는 小型化 및 低價格化가 추진되면서 中·小規模의 企業에서도 이용이 확대되고 있으며, FAX의 기능면에 있어서도 흑백에서 彩色연색 데이터가 伝送 가능하게 되고, FAX에 접속된 電話機를 다기능화시킴으로써 情報通信時代에 적합한 새로운 모델들이 등장하고 있다.

다. 오피스 컴퓨터(OC: Office Computer)

OC는 원래 사무실 작업의 효율적인 추진을

위해 개발되어왔다. OC가 기존의 事務用機器(입출력기기, 파일처리기 등)와 동일한 기능을 수행하고 있음에도 불구하고 동부문에 대한 投資는 과거 5-6년간 꾸준한 增加가 되고 있는 것은 매우 낮은 가격으로도 OC가 다양한 事務機器 機能들을 수행할 수 있기 때문이다.

라. 複写機

1970년대 후반에서부터 複写機의 사용은 보편화되기에 이르렀으며, 小型化, 低價格化 및 複写質의 개선이 급격히 이루어져 個人用 複写機에서 多機能 複写機까지 다양한 製品들이 실용화되고 있는 추세이며, 현재는 編輯 및 出版機能을 위해 WP나 OC와 접속되어 보다 효율적인 OA機器로 발달되고 있다.

이상에서 언급된 OA機器들 이외에 업무의 효율화를 기하기 위해 多機能 情報通信 電話機 Video phone, Key phone 등의 다양한 電話機와 접속되어 종합적인 OA체係로 構築되고 있다. 이런 綜合 OA체係 構築時의 필수적인 技術이 近距離 通信網(LAN: Local Area Network)이다.

2. LAN의 技術動向

선진국에서는 1970년경부터 주요 企業들이 研究開發을 시작하였으며, 최근의 PC시장 활성화와 더불어 다양한 PC用 LAN이 발표되면서

보편화되고 있는 추세이다.

그 중 대표적인 사례를 보면, 1972년 Farber와 Lasson에 의해 分散 Polling 방식인 Token Ring LAN이 처음 제시된 이래로 Slotted Ring, Buffer Insertion Ring 형태로 발전되었다. 1973년에는 Abramson의 ALOHA 시스템에 Contention 방식이 적용되었으며 그 후 1976년 Xerox사의 Metcalfe와 Boggs에 의해 送信中에 衝突發生을 감시하는 CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) 技術이 導入된 Ethernet가 제시되었다.

최근에는 앞의 방식을 개량한 여러 혼합형태가 소개되어 있으며 CATV를 이용한 Broadband System도 개발되었다.

그런데 이러한 LAN의 製品化는 1979年 Ethernet 발표를 계기로 본격화하게 된다. 특히 미국에는 LAN 製品이 보편화되어 2萬 시스템 정도가 보급되었다. 또한 1983년에는 IBM과 AT&T 등의 大企業에서도 LAN의 研究開發 참여를 함으로써, 국제적으로 LAN 製品의 경쟁 시대로 돌입하였다.

3. LAN의 標準化 動向

1970年代末부터는 이러한 LAN 製品들 相互間의 접속에 대한 필요성이 인식되면서 IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)에 의한 계측기용 표준버스라는 IEEE 488 規格이 提案되면서 LAN 規格의 標準化 作業을 위한 활동이 개시되었다.

1980년 IEEE의 Computer Society가 802 위원회를 발족하였으며, 1981년부터 ECMA (European Computer Manufactures' Association) 및 ISO (International Organization for Standardization)가 標準規格을 검사하게 되었다.

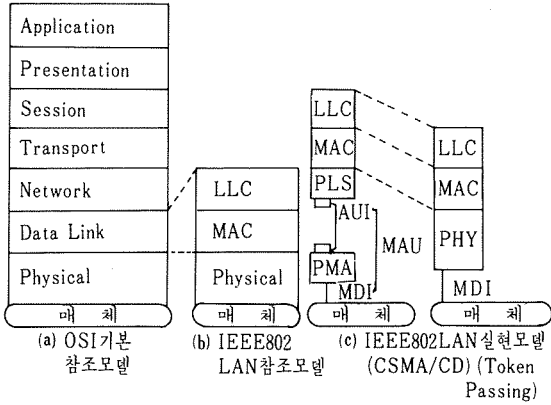
LAN과 관련된 主要 標準化機關의 연구항목과 계획은 표 1에 정리된 바와 같이, 현재에는 디지털 多重 PBX 나 ISDN 인터페이스 등과 관련되어 研究 檢討中에 있다.

표 1. LAN의 標準化 기관과 연구항목

기관	조직	연구항목	계획	
IEEE	802위원회	802. 1	상위레벨 인터페이스	준비중(HLL)
		802. 2	논리링크제어(LLC)	표준제정
		802. 3	CSMA/CD 액세스방식	표준제정
		802. 4	Token Passing Bus 액세스방식	표준제정
		802. 5	Token Passing Ring 액세스방식	표준제정
		802. 6	Metropolitan Area Network (MAN)	심의중
		802. 7	Broad Band LAN	확정 요청중
		802. 8	Optical Fiber	심의개시
ECMA	TC24/ TGLN	CSMA/CD Base Band 동축케이블시스템 (ECMA 80)	표준제정	
		CSMA/CD Base Band Physical Layer (ECMA81)	표준제정	
		CSMA/CD Base Band Link Layer (ECMA 82)	표준제정	
		Token Ring (ECMA 83)	표준제정	
		Token Bus (ECMA 84)	표준제정	
ISO	TC97/ SC 6	논리 링크제어 프로토콜	'84IS (일부86IS)	
		매체 액세스 제어 프로토콜	'84IS	
		CSMA/CD방식	'84IS	
		매체 액세스 제어 프로토콜	'84IS	
		Token Passing Bus방식	'86IS	
		매체 액세스 제어 프로토콜	'86IS	
SC13 SC21		Token Passing Ring 방식		
		상호접속(Layer 1~2) Architecture (Security, 암호화)		
IEC	TC83/ WGP&R TC65/ WG6	과제 검토중(광케이블을 이용한 CSMA/CD)	미정	
		Proway	'75표준제정	
CCITT	SG VII	패킷 스위칭 프로토콜, 번호계획	'84권고개정	
		회선 스위칭 프로토콜	'84권고개정	
		MHS	'84권고	
		Connectionless Service	다음회기심의	
SG XI SG XVIII		디지털 다중PBX 인터페이스	'88권고예정	
		ISDN(인터페이스)	'88권고예정	

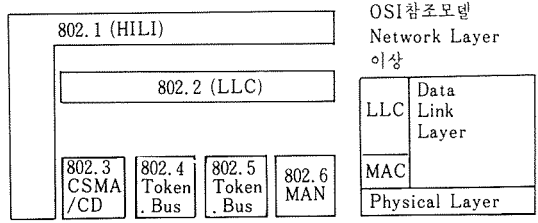
LAN의 標準化 범위는 그림 1에서 표시된 바와 같이 OSI(Open System Interconnection) Layer 7 까지의 基準 모델 중에 Physical Layer, Data Link Layer와 Network Layer 부

그림 1 IEEE 802 LAN의 참조모델과 실현모델



LLC; Logical Link Control
 MAC; Media Access Control
 MDI; Medium Dependant Interface
 AU; Access Unit Interface
 MAU; Media Access -Unit
 PMA; Physical Medium Attachment
 PLS; Physical Signaling
 PHY; Physical

그림 2 IEEE 802위원회의 검토범위

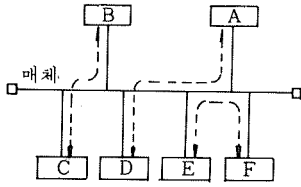


분을 포함한다.

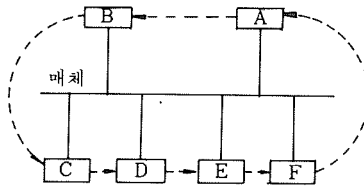
그림 2 에는 IEEE 802 위원회의 標準化 檢
 討 범위와 여러 방식에 대한 標準化 番號가 표
 시되어 있는데, MAC에는 CSMA/CD, Token
 Passing Bus, Token Passing Ring의 3 가지로
 구분되어 있다. 그리고 자세한 標準化 內容이
 표 2 에 나타내져 있다.

표 2. IEEE 802위원회의 표준화 내용 (MAC 이하)

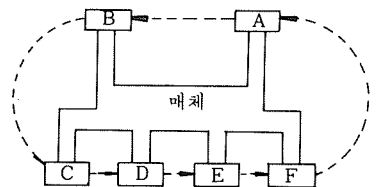
항 목	CSMA / CD		Token Ring		Token Bus			
	IEEE	ECMA	IEEE	ECMA	IEEE		ECMA	
					2중 Bus방식	1중 Bus방식	1중 Bus 방식	
케이블 매체	동축케이블 (50Ω)		Shield연대선		CATV용 동축케이블 (75Ω)			
Station 접속	15핀 콘넥터		Shield연대선 2 (150Ω)		BNC콘넥터 (15Ω)		F 콘넥터 (75Ω)	
규모	500m Section		Max 250 Station		최대 16km			
통신속도	10Mbps		1, 4Mbps		T콘넥터 (75Ω)	쌍방향성 타입 (75Ω)	방향성 타입 (75Ω)	
					1 Mbps	5, 10 Mbps	1, 5, 10Mbps	5 Mbps
변조방식	Base Band				위상연속 FSK	위상 Coherent FSK	AM / PSK	
전송부호	차동 machester 부호				direct encoding	다치 binary 부호		
비트동기	Preamble (Octet)		보통의 동기		Preamble (1 Octet이상)		좌와동일 2MS이상	
충돌제어	CSMA / CD		Token (8레벨의 Priority 부여)		Token			
에러검출	32비트				FCS			
데이터 길이	64~1518 Octet		미규정	0~4099 Octet	개시 delemiter~ 종료 delemiter 8191 Octet			LCC데이터 4099 Octet
어드레스 길이	2, 6 Octet	60 Octet	6 Octet 개별		2, 6 Octet Local / Global			
어드레스 종류	개별				Group, Local / Global			



(a) CSMA/CD 방식



(b) Token Bus



(c) Token Ring

1983년 중반경에는 LLC(Logical Link Control)가 IEEE에서 標準化되어 LLC는 MAC Sublayer에 의존하지 않고, 上位 Network Layer에 대해 Connectionless Service (Type 1), Connection Oriented Service (Type 2) 및 Single Frame Service (Type 3)를 제공하며 상세한 기능은 표 3에 명시되어 있다.

이외에 IEEE에서는 Network Management, Inter Network Communication, Addressing 등의 문제를 다루는 HLLI(High Level Layer Interface), MAN(Metropolitan Area Network)과 광 LAN에 대한 技術問題를 취급하는 研究 그룹들이 활동하고 있다.

ISO에서는 SC6(데이터 통신) 및 SC21(아키텍처)을 중심으로 OSI 基本參照 모델에 비추어 LAN의 定義(표 4)를 檢討중에 있다.

4. LAN 技術의 最近 動向

1984년 이후 高速伝送 또는 低價格化를 위한 새로운 매체를 사용한 LAN 방식들이 소개되었다. 먼저 ISO/SC 6에 ANSI(미국 표준협회)로부터 Optical Fibre를 사용한 100Mbps의 Token Passing Ring 방식이 제안되었는데 자세한 사양과 IEEE 802.5와의 비교가 표 5에 명시되어 있다.

또한 BSI(영국 규격협회)로부터 ISO/SC 6에 10Mbps Slotted Ring LAN이 발표되었으며, CSMA/CD 방식을 저렴화한 Cheapernet이 소개되었고, AT&T에서는 1Mbps CSMA/CD 방식의 간이 LAN이 제시되었는데 Star형 Topology를 가지며 기존의 전화회선을 사용하여 1.5km까지 접속거리가 유지된다.

표 3. LLC의 기능

Type	Command-Response 기능	Command	Response
Type 1	정보전송(무응답)	UI	
	negotiation	XID	XID
	시험	TEST	TEST
Type 2	정보전송(응답)	I	I
	에러회복	RR	RR
		REJ	REJ
	flow 제어	RNR	RNR
		Connection제어	SABM
	DISC		DM
Type 3	비정상 통지		FRMR
		Polling 제어	SIO
		SI	SI

표 4. ISO/SC 6에서 결정한 LAN의 정의와 특징

항 목	내 용
정 의	<ul style="list-style-type: none"> 상호접속된 독립적인 장치 사이에서의 Bit Serial한 통신에 이용 완전히 User에 의해 관리됨 User의 구내에 설치됨 접속장치: 컴퓨터, 단말, 대용량 기억장치, Printer/Plotter, 제어장치, Gateway 지역이 한정됨
광대역 네트워크와 비교한 특징	<ul style="list-style-type: none"> 다중 다양한 단말이 전송기능을 공유함 논리적으로 독립된 장치가 공통의 접속매체를 공유함 전체/그룹별 boardcasting 그리고 두장치 사이의 통신의 가능 광대역에서 보다 낮은 에러율
기술적	Physical Topology: Bus, Ring, Star
특징	Logical Topology: Bus, Ring, Star (Physical Topology와는 무관하게 존재한다)
매체 액세스 방식	multiple access(ex; CSMA/CD) Token Passing(ex; Token Passing Ring/Bus) Slot Ring(ex; Cambridge Ring)
매체	Coaxial cable, Optical Fiber, Wire pair, radio
전송속도	1Mbps 이상
전송방식	Baseband 및 Broadband 방식

표 5. FDDI와 IEEE 802. 5 와의 비교

표준	FDDI	IEEE 802. 5 (Token. Ring)
사양		
전송속도	100Mbps	1, 4 Mbps
부호화 방식	4B5B+NRZI부호	차동 Manchester
전송로	Optical Fiber (2중)	Shield 연대선
노드 수 (최대)	1000대	250대
변조방식	Baseband	Baseband
노드사이의 거리 (최대)	2 km	아직 정의되지 않음
Loop 총연장 거리 (최대)	2000km	아직 정의되지 않음
Packet길이 (최대)	9000 Symbol	4, 099 Octet
Token의 우선처리	8 Level	8 Level
어드레스 길이	2~6 Octet	동일
어드레스 종류	개별/그룹 Local/Global	동일
에러제어	32 비트 ECS	동일
비트동기	독립동기	Monitor Station에 종속

5. LAN 의 向後 展望

현재 주로 사용되고 있는 건물내의 OA를 위한 소규모 LAN은 向後 數年 이내에 情報通信 量의 급격한 증대, 응용의 高度化에 대한 요구 및 遠距離 通信을 용이하게 하기 위해 광대역 지역망(Wide Area Network : 즉, 대규모 공중 Packet교환망, 전화망, 전용선, 사설망 및 장래의 ISDN)과의 접속이 불가피하다.

즉 Gateway에 대한 研究가 이루어져야 하며, Vide Conference, Videotex, Protocol 변환, 매체 변환, 속도 변환 등의 多樣한 應用處理 서비스 技能을 標準化한 Protocol이 필요하다.

광대역 지역 정보망은 표 6에서의 Base Band LAN이나 PABX LAN과의 여러 기능 비교에서 보여진 것처럼 성능이 우수하고 서비스 등

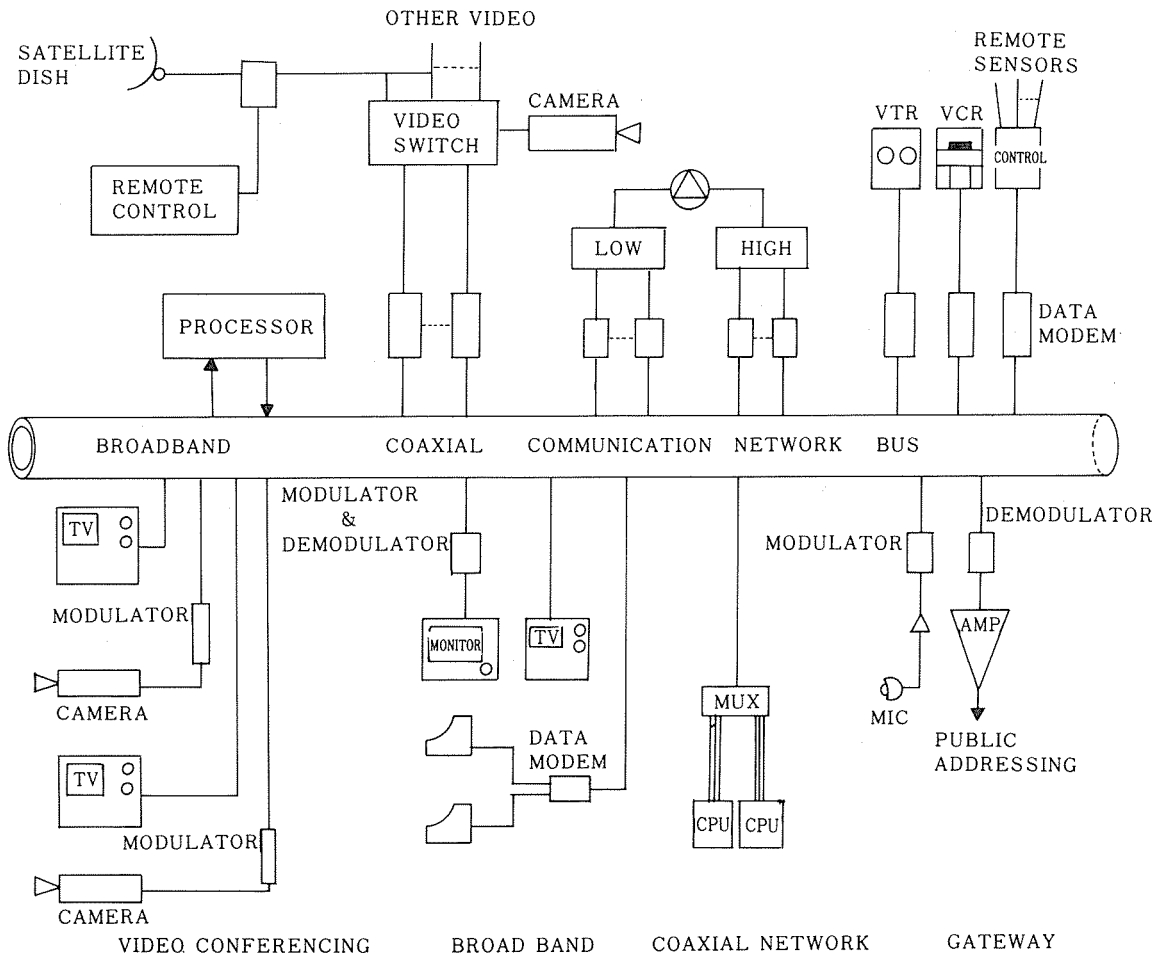


그림 3 광대역 지역 정보망을 이용한 OA용 종합통신의 예

도 다양하며, 특히 다양한 신호처리 적용이 가능하기 때문에 향후 OA와 LAN을 연결한 종합 OA 통신망으로 적합하다.

표 6. 각종 LAN 비교표

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

한 가지 예로서 광대역 지역 정보망을 사무실 또는 학교에 설치하여 운용할 경우에 그림 3 과 같이 구성이 가능하다. 즉 Host, PC, Terminal, FAX, Videotex 등을 연결하고 카메라와 TV Monitor를 사용하여 사무실 내의 감시 및 통제 시스템을 구성할 수도 있으며, 방재 시스템이나 에너지 관리 등도 가능하다.

또한 Satellite Dish 형의 Antenna 등도 설치하여 CATV 시스템을 구성하여, 원거리 교육 및 구내 교육방송, Video Conferencing, Telemetering 시스템도 하나의 종합 Network으로 구축할 수 있을 뿐만 아니라, Gateway를 통해 다른 Network과도 연계하여 사용할 수 있다.

6. 결론

이상에서 살펴 본 각종 OA기기 관련기술은 현재에는 완전한 단계에 이르지 못하고 있으나, 계속적인 연구개발이 진행되고 있으므로 장치 OA 기기의 다기능화, 소형화, 저가격화 및 정보통신을 위한 종합 시스템 Network 체제가 머지않아 실현될 것으로 기대된다.

그러나 사용자는 인간이기 때문에 기계의 자동화 및 그에 따른 합리적인 추진은 그리 간단한 일이 아니며, 또한 최첨단의 각종 OA 機器와 Network 시스템을 접속시켰다고 해서 업무의生産性이 증대되는 것도 아니다.

따라서 OA化를 통한 능률향상과生産性 증대

는 쾌적한 작업환경의 조성과 사람들이 자발적으로 참여할 수 있는 작업을 제공하는 등 인간적 요소에 관심을 둔 인간공학의 연구도 아울러 긴요한 항목이 아닐 수 없다.

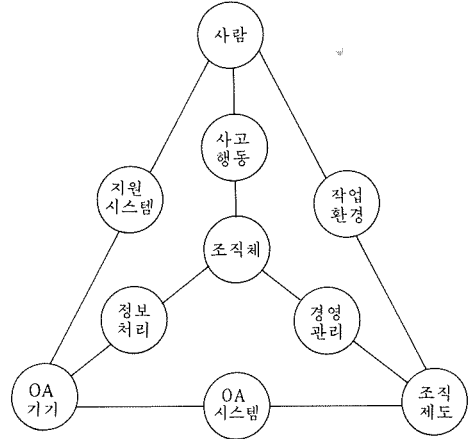


그림 4 오피스문제의 구조

즉, 그림 4의 오피스문제의 구조에서 보여진 바와 같이 OA시스템은 OA기기와 조직의 제도와 밀접한 관계가 있으며, 기기와 조직의 제도는 지원시스템, 정보처리 방식, 경영관리, 그리고 작업 환경등과 관련이 된다.

그러므로 OA화 추진에 있어서 그 결과는 작업 또는 업무의 적용분야, 범위, 조건 및 적용 조직의 특성, 배경, 경영전략 등에 따라 다양한 양상이 발생되므로 OA기기를 도입하려 할 때에는 특히, 조직체의 특성과 사회적인 측면의 고려가 선행되어야 할 것이다.

특히, 우리나라에서 기업의 OA화 계획에 있어서는 운영방식, 목표설정, 전략 및 조직체계에 있어서 서구사회와 많은 면에서 차이점이 있으므로 이러한 점들을 각별히 주의해야 할 것이다.

참고문헌

1. 월간「사무 자동화 (Office Working Automatic Processing)」, OA 情報社 1986. 3.
2. 「컴퓨터기술」, 대한전자공학회 1985. 12.
3. Office Automation, Prentice-Hall, Inc. 1982
4. 「산업기술동향」, 1985. 1.
5. 「전산 소식」, 한국과학기술원 부설 시스템공학 센터, 1985. 9.