

전기공학의 현재와 전망

산업편 1

컴퓨터 응용의 발전

백 인 섭

한국데이터통신(주) 정보통신연구소소장

I. 서론: 디지털 컴퓨터의 발전과 산업 발전

진공관을 사용한 최초의 전자식 디지털컴퓨터인 ENIAC 이 나온 이후 디지털 컴퓨터는 경이로운 발전을 계속하여 왔다. 초기의 컴퓨터는 주로 군사목적이나 과학연구의 계산용으로 사용되었다. 그후 Bell 연구소에서 트랜지스터가 발명되어 반도체를 이용한 컴퓨터가 등장하게 되었으며 이에 따라 산업계에서도 주로 경영관리의 측면, 즉 급여계산, 인사관리, 통계처리 등의 용도로 컴퓨터를 사용하게 되었다.

그러나 20세기의 기적이라 불리는 VLSI, LSI 등이 출현함에 따라 1세대나 2세대 컴퓨터의 거대한 크기의 중앙처리장치(CPU)나 기억장치 보다 엄청난 기능을 가진 중앙처리 장치나 기억장치를 손톱크기 보다 작은 반도체 chip속에 집어 넣는 일이 가능해 짐에 따라 컴퓨터의 가격은 경우에 따라서는 텔레비전이나 라디오와 같은 일반 전자제품 수준으로 떨어지게 되었다.

이와 같이 컴퓨터가 소형, 경량, 저가격 및 고성능화됨에 따라 생산공장이나 사무실 등 산업의 모든 분야에 컴퓨터가 이용되기에 이르렀다. 본고에서는 컴퓨터가 널리 활용되고 있는 산업분야 즉, 경영관리 분야인 MIS(Management Information System), 사무자동화분야인 OA (Office Automation), 공장자동화 분야인 FA(Fa-

ctory Automation), 정보통신분야 및 기타분야 등에 대해서 언급하고자 한다.

II. MIS(Management Information System)

MIS는 경영 기능 및 경영 활동상 필요한 정보를 제공해 주는 기업내의 전산정보 시스템 이라고 정의된다. 경영 활동상 필요한 정보는 Database화 되는 것이 바람직 하므로 대개의 MIS에는 Database와 Database 관리 시스템이 포함되어 있다.

2.1 MIS의 발전 과정

MIS라는 용어가 사용되기 이전에는 주로 EDPS(Electronic Data Processing System)이라는 용어가 주로 사용되었으며 MIS라는 용어는 1960년대 중반부터 널리 사용되기 시작하였다.

MIS는 다음의 4단계를 거쳐서 발전되었다고 볼 수 있다.

- 1단계

기초적인 업무관리 즉, 주문서 처리, 청구서 처리, 영수증 처리, 전표 처리 및 재고관리 등의 업무를 처리하고 그에 대한 기본적인 통계자료를 제시하는 정도의 수

특집/전기공학의 현재와 전망

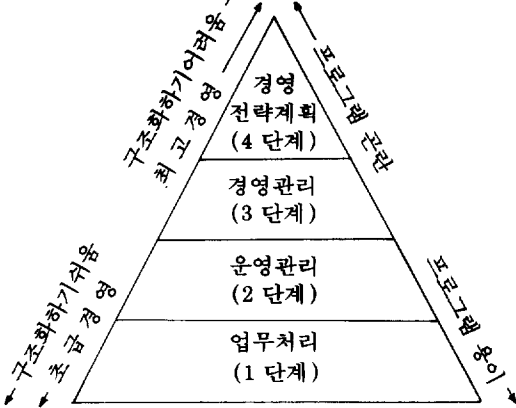


그림1. MIS 발전단계

준을 말한다.

● 2단계

1단계 처리에서 얻어진 자료를 기본으로 하여 경영층에서 요구하는 각종 통계 자료 및 분석 보고서 등을 제시할 수 있는 정도의 수준을 말한다.

● 3단계

2단계를 통해서 얻어진 각종 통계 자료 및 분석보고서 들을 경영 분석가들이나 최고 의사 결정권자들이 필요에 따라 언제 든지 열람해 볼 수 있는 상태로 만들어 주는 정도의 수준을 말한다.

● 4단계

3단계를 통해서 얻어진 각종 data들을 경영분석, 계획 및 의사결정을 하는데 사용될 수 있도록 자료열람, 분석, 모의 계획(Planning Simulation), 모의 의사 결정(Decision Making Simulation) 등의 각종 소프트웨어 기능을 제공해 줄 수 있는 수준을 말한다.

그림1에 MIS의 발전단계를 나타냈다.

2.2 MIS의 구조

전산 정보 시스템은 다음과 같은 구성 요소들을 가진다.

- hardware
- system software
- 응용 software
- database
- 업무처리 절차
- 담당 인원
- 정보 통신 시스템

MIS의 구조는 기업의 구조와 경영 활동의 범위에 따라 달라지게 된다. 일반적인 기업의 MIS 구조는 영업부, 생산부, 재무관리 부, 자금관리 부 등으로 나눌 수 있으며 각 부는 다시 운영관리, 경영관리 및 경영전략계획 등의 기능으로 세분할 수 있다.

각 기능들은 다시 여러개의 응용 프로그램으로 구성되어 있다. 각 기능들별로 자체 내에서 필요한 data file을 가지고 있으며 데이터들중 기업전체에서 사용되어야 하는 데이터들은 database화 되어 database관리 시스템에 의해서 통제를 받게 된다.

그림2에 일반적인 기업의 MIS의 구조를 나타냈다.

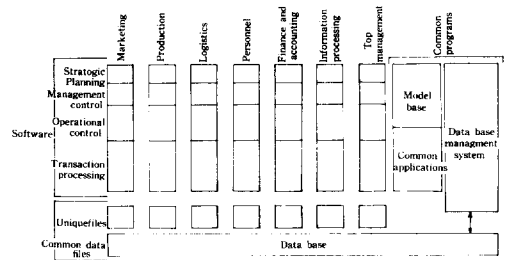


그림2. MIS구조의 일례

그림2. MIS 구조의 일례

2.3 앞으로의 MIS 발전 추세

현재 기업내 전자 정보 시스템에 MIS의 개념을 도입하는 추세가 점점 증가해가고 있는 실정이다. Hardware 및 Software의 기술 발달로 인해 MIS 개념의 구체화가 점점 더 용이해지고 있다. 앞으로의 기업 및 구성원의 경영행위에 관한 연구가 더욱 발전되면 MIS 응용은 점점 더 고도한 경영단계에 까지 도입될 것이며 그에 따라 새로운 경영기법도 생겨날 것으로 예상된다.

Ⅲ. OA(Office Automation)

OA란 사무실 작업의 능률을 향상 시키기 위해서 컴퓨터 및 통신장치들을 사용하는 일련의 행위들을 말한다. 1970년대 까지만 해도 OA라는 용어는 Word processing등의 문서처리업무등에 대해서만 국한되어 사용되어 오다가 현재는 소위 intergrated electronic office를 구성하는 강력한 컴퓨터 및 응용 소프트웨어 들을 의미하는 용어로 사용되는 경향이 있다.

3.1 OA System의 발전

초기의 OA system은 주로 문서작성 및 문서 file의 관리 기능이 그 주 기능으로 되어있다. 그러나 최근에는 그와 같은 기능외에 경영진이나 연구요원들의 업무를 지원하는기능에 주목적올두고있다. 이와같은OAsystem은 강력한 데이터 통신 시스템을 가지고 있는 것이 그 특징이라고 할 수 있다.

3.2 전자 우편(Electronic Mail)

전자 우편은 OA 시스템 사용자들 간에 문서나 메모 등을 전달 해 주는 기능을 말한다. 1970년대 초 미국 최초의 공중 데이터 통신망인 ARPANET을 이용한 전자우편 시스템이 등장한 이후로 많은 사설 및 공중 전자우편 시스템이 생겨났으며 한국에서는 한국데이터통신(주)에서 h-mail이란 이름의 공중 전자우편 시스템을 운용하고 있다.

현재 서로 다른 전자우편 시스템 간에도 상호간 메시지 전달을 위해서 X.400이라고 하는 표준 권고안을 CCITT (국제 전신전화 자문기구: ITU 산하기관)에서 제시하고 있으며 이에 따른 전자우편 시스템들이 미국, 일본 등지에서 활발하게 연구 또는 운용되고 있다.

한국데이터통신(주)에서도 X.400에 입각한 전자우편 시스템을 개발중에 있다.

3.3 화일 관리 시스템

사무실 내에서 사용되는 많은 문서나 도면등을 전자화된 방법으로 기록, 열람할 수 있도록 해주는 시스템을 말한다. 현재 문서나 마이크로 필름 등의 형태로 보관중인 각종 자료들을 Image Scanner등의 장비로 Digital 정보화 한 후 이를 컴퓨터 데이터 기억장치에 보관, 필요시 인쇄기, FAX, 터미널 화면등으로 열람해 볼 수 있도록 해주는 기능을 가지고 있다. 현재 CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory) 등의 광 기억 소자(Optical Memory Devices)들이 개발됨에 따라 이의 이용이 더욱 활발해질 전망이다.

3.4 일정 관리 시스템(Scheduling System)

사용자들의 약속이나 업무 일정등을 기록, 예약, 조정해주는 기능을 수행하는 시스템을 말한다. 회의나 모임 약속이 업무에 많은 부분을 차지하는 경영층에 매우 유

용한 기능을 제공해 준다.

3.5 TOP(Technical & Office Protocols)

미국의 대 항공회사인 Boeing사에서 항공기 설계, 제작시 관련 인원들 사이에 많은 문서와 도면등 기술적 데이터 들을 상호 교환할 필요가 있음에 착안하여 설계용 컴퓨터, 전자우편용 컴퓨터, 데이터 베이스용 컴퓨터, 문서 작성용 컴퓨터 등을 상호 연결하여 필요한 데이터를 주고 받는 절차를 규격화 하여 TOP 이라는 이름으로 발표하였다. 이는 고도화 되어가는 Office Data Management System의 한 예이며 앞으로도 이와 같은 움직임이 계속 될 것으로 보인다.

OA 분야는 현재 급속히 발전되고 있는 전산분야 중의 하나이다. 컴퓨터의 가격이 점점 저렴해 짐에 따라 보다 강력한 기능을 갖는 컴퓨터를 OA 용으로 사용할 수 있게 되고 보다 복잡한 기능을 갖는 OA용 Software의 개발도 활발히 진행되고 있다. 앞으로 OA 시스템이 점점 발전하면 기업의 연구원, 사무원, 관리자들이 일상적인 잡일에서 벗어나 보다 창조적인 업무에 전념하게 될 수 있을 것으로 기대된다.

IV. FA(Factory Automation)

FA란 생산공장의 엔지니어링과 생산활동을 특별한 컴퓨터의 하드웨어 및 소프트웨어를 이용하여 자동화시키는 것 이라고 정의할 수 있다.

생산활동의 자동화의 범주에는 다음과 같은 것들이 있을 수 있다.

- Fabrication Automation
 - Numerically Controlled Tools
 - Process Control System
- Assembly Automation
 - Robotics
 - Computer Controlled Transfer Line
- Material Handling Automation
 - Stacker Crane
 - Driverless Tractor System
 - Automated Storage & Retrieval System
 - Inventory Control / Scheduling
- Quality Assurance Automation

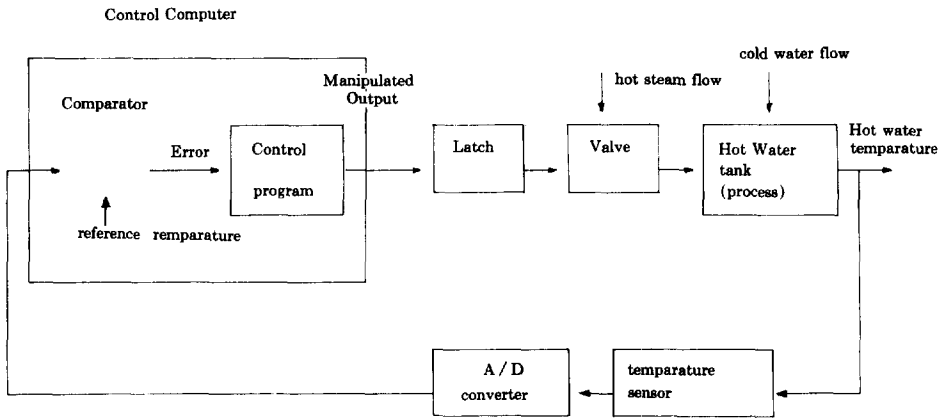


그림3. 온수기 Control Loop

- Automated Measuring Machines
- Automated Test Equipments

FA의 발전의 주요 요인으로는 NC(Numerical Controlled) 공작 기계의 발달, PC(Process Control)의 발달, Robot의 사용등을 들 수 있다. 이와 아울러 각종 자동화된 공작기계, 자동화된 자재관리 시스템, 자동화된 제측 시스템 등이 FA의 발달을 촉진 시키고 있다고 볼 수 있다. 앞으로의 FA발전에 따라 완전 무인 공장의 등장도 멀지 않은 것으로 보인다.

4.1 Process Control

Process Control 이란 제조공정의 자동화된 제어를 의미한다.

Process Control의 목적은 다음 2가지 라고 할 수 있다.

- 생산 환경의 급작스런 변화에도 불구하고 생산제품에 미치는 영향을 극소화 시킨다.
- 생산환경 및 생산제품의 생산질차를 전체 생산 시스템이 Optimal한 상태로 유지될 수 있도록 조절한다.

Process Control System의 일례로써 온수기의 Control loop를 그림3에 나타냈다.

Digital 컴퓨터를 process control에 사용하는 경우를 DDC (Direct Digital Control)이라고 부른다.

Process Control에 사용되는 컴퓨터는 일반 정보처리용의 컴퓨터와는 다른 다음과 같은 기능을 가지고 있다.

- 실시간(real-time) 작업, event-Driven 운영체제(operating system)의 사용
- 처리작업의 엄격한 우선순위 부여(priority based system)
- 공장환경에서 사용될 수 있도록 기계적, 전기적으로 견고한 구조를 가짐.
- A/D 변환기, D/A 변환기, digital I/O Latch, Pulse Counter, Pulse generator 등의 특수한 입출력 장치를 가지고 있음

Process Control에 사용되는 일반적인 컴퓨터 시스템의 구조를 그림4 에보였다.

4.2 MAP(Manufacturing Automation Protocol)

공장 자동화가 진행됨에 따라 많은 NC, PC, inventory controller 등의 장비들이 도입 되는데 고도화된 FA System을 구축하기 위하여 각 장비들이 서로 통신을 할 수 있도록 하는 것이 필요하게 된다. 현재는 각 장비들이 각자 고유의 통신 방식으로 통신을 하도록 되어 있어 서로 다른 장비들 간의 통신을 위해서는 별도의 통신용 장비가 소요되게 된다.

이와 같은 문제점을 해결하기 위해 미국 최대의 자동차 회사인 GM 에서 공장 자동화 기기들 간의 표준 통신 방식을 제정하여 MAP 이라는 이름으로 발표 하였다. 현재 많은 컴퓨터 및 공장 자동화 기기 생산업체에서 MAP 방식으로 상호 통신이 가능한 기기들을 생산

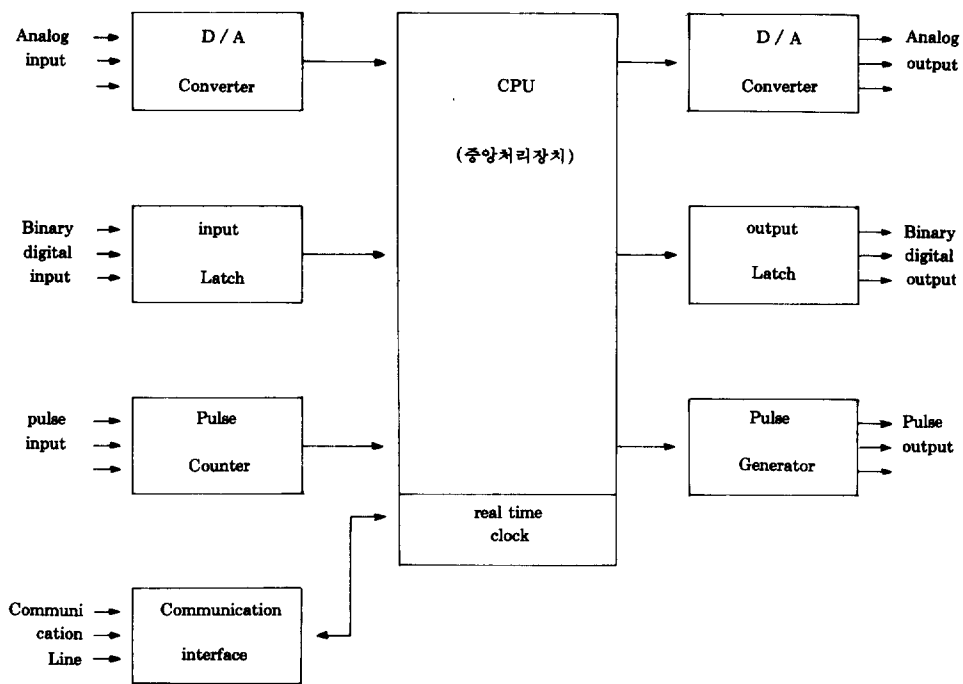


그림4. 일반적인 Control 용 컴퓨터 구조

하고 있다.

V. 정보통신

최근들어 정보관련 산업의 분야에 구분할 수 없는 융합이 일어나고 있다. 별개의 영역으로 발전하여 온 정보유통을 위한 전기통신과 방송사업 그리고 정보의 가공이나 축적이나 관리나 검색을 위한 컴퓨터를 통한 정보처리사업 등이 이제는 따로 떼어서 생각할 수 없는 상태가 되었다.

컴퓨터와 반도체와 마이크로 일렉트로닉스의 고성능, 고기능화, 저렴화를 향한 혁신적 기술발전은 그 활용성을 전 산업분야에 점점 더 확대시킴으로써 이러한 융합현상은 갈수록 심화될 것이다. 컴퓨터로 급여계산 등 전 산업무를 대행해 주던 정보처리 사업자는 자신의 컴퓨터에 교환능력을 쉽게 부가함으로써 전기통신사업에 관심을 갖게 되고 전기통신사업자는 교환기용 컴퓨터나 또는 별개의 컴퓨터를 통신망에 연결하여 정보의 전달

뿐만 아니라 부가적 처리나 데이터베이스 서비스 등 정보처리사업에 관심을 갖게 되었다.

한편 동축 케이블을 설치해서 불특정 다수에게 화상 및 음성정보를 제공하던 케이블 TV는 광섬유 케이블의 실용화에 따라 쌍방향 케이블 TV로 발전하면서 시청자의 문의나 요구에 응할 수 있는 폴링(polling)기능을 갖게 되었다. 일방향성의 매스미디어인 방송이 쌍방향성 매스미디어로 혁신적 발전을 이룬 것이다. 즉, 불특정 다수에게 정보의 동시전달이라는 점에서는 방송이지만 쌍방향적이라는 점에서 통신이 되고 또 이러한 폴링을 가능하게 하는 것은 컴퓨터이므로 동시에 정보처리도 되는 것이다.

호스트 컴퓨터에 축적된 문자나 도형 또는 영상정보 등을 각종 전기통신시설을 사용하여 운반해다가 TV나 또는 전용단말기 화면으로 전달 해 주는 여러가지 뉴미디어들이 출현하고 있다. 이른바 정보통신 매체들이다. 일찌기 프랑스의 사이몬 노라는 1970년대 초에 이미 이러한 변화를 예측하여 미래 고도정보화사회를 이룰 기술로서 컴퓨터와 통신이 결합된 Telematic 을 주창하였

■ 특집/전기공학의 현재와 전망

고 재빨리 이러한 예견을 받아들여 적절한 대처와 준비를 갖추으로써 프랑스를 세계에서 정보통신분야의 선두 주자로 만들 수 있었다.

통신의 발전 단계는 크게 4단계로 볼 수 있고 그림5.1과 같이 요약된다.

- 자연통신
 - 공간, 사람, 자동차, 등
 - 우편, 봉화, 수기신호 등
 - 전기통신
 - 전화망, 텔렉스망, 전용선, 무선망, PABX 망
 - 전화/전신 서비스, TV/라디오 서비스, 구내전화 서비스, TELETEX, FAX, 화상회의 등
 - 데이터통신
 - PSPDN, PSCDN, LAN
 - 컴퓨터통신 서비스, 팩스형 FAX/TELETEX, 팩스형 화상회의 등
 - 정보통신
 - 전기통신망
 - 데이터통신망
 - 종합통신망: IDN, CABLE-TV, ISDN, etc.
 - 전자우편 서비스, 비디오텍스 서비스, 각종 거래처리 서비스, 원격 감시 서비스, 전자신문/잡지 서비스, 등등.
- “.”로 표시된 것은 각 과정에서의 정보의 전송매체 즉, 통신망의 종류를 뜻하고,
 “..”로 표시된 것은 각 과정에서 제시된 어떤 전송매체를 사용하여 직접 사용자에게 제공되는 서비스의 종류이다.

그림5-1. 통신의 발전과정

태초의 인간사회로부터 지금까지 활용되는 가장 자연적인 통신에서 시작되어 근대에 들어서면서 전기통신으로 발전하였고 최근들어 데이터통신 과정을 잠시 거쳐 이제는 정보통신시대로 접어들고 있다. 정보통신시대로 접어들면서 위에 언급한 기술융합과 서비스 융합이 발생하여 영역구분에서 많은 혼란이 생겨났다. 특히

폐쇄독점으로 육성되어온 전기통신과 방송산업이 개방되어 자유경쟁체제로 발전되어온 정보처리나 정보축적 및 검색 등의 정보산업의 성격상의 충돌은 매우 심각한 문제를 야기시키고 있는 상황이다.

이제는 선진제국들은 정보통신이라는 새로운 분야의 초기성장단계를 혼란속에서 치루면서 다소 불확실성을 내포한채 정보통신을 정리하여 사업정책을 확정하는 단계에 있다. 일반적으로 그림5.2와 같이 기본통신, 부가가치 통신과 고도통신의 3가지 영역 구분을 하여 기본통신은 규제원리를 계속 유지하고 고도통신은 완전 개방원리를 도입하고 부가가치통신은 경우에 따라 아래 위로 속해버리는 것이 세계적 통례이다.

특히 고도통신분야는 기존의 모든 정보처리 응용분야의 새로운 개념으로서 매우 다양한 새로운 또는 개선된 서비스들이 출현하고 있다. 예를 들면 문자와 그림정보를 데이터베이스에 축적하고 기존의 기본통신망에 연결된 TV 화면을 이용할 수 있는 터미날을 통해 정보검색이나 각종 거래처리나 또는 전자 우편 서비스 등을 제공하는 비데오텍스(VIDEOTEX), 관련기업간의 거래처리 시스템, 각종 예약시스템, 각종 원격 감시 시스템, 또는 원격 판매 주문 등등 매우 다양한 정보통신형 서비스들이 출현되고 있다.

- 기본통신: 정보의 의미 가공없이 즉시 전달
 - PSTN, TELEX, 전용선
 - PSPDN, PSCDN
 - 위성망
 - 유선 TV 망
 - etc.
- 부가가치통신: 정보의 형식변환 또는 비즉시 전달
 - 이기종 접속망
 - MHS 망
 - 메시지 교환망
- 고도통신
 - DB 서비스
 - 데이터 처리 서비스
 - 거래 처리 서비스
 - VIDEOTEX
 - 전산 파워 서비스

그림5-2. 정보통신의 구조

VI. 결 론

현대 산업의 모든 분야에 있어 컴퓨터는 필수 불가결한 존재가 되어가고 있다. 이미 국내에도 자동화된 공장은 보편화되어 가고 있으며, 고도의 MIS나 OA System을 운영하고 있는 기업들이 점차 늘어가고 있다. 또한 DACOM -NET 등의 공중 데이터 통신망의 건설로 기업간 전자거래 등도 조만간 활성화될 것으로 보이며, 전산업이 전산화될 날도 멀지않은 것으로 보인다. 중요한 것은 이제 전산화의 개념이 바뀌어 간다는 점이다.

최근들어 컴퓨터기술, 통신기술, 방송기술 등 각종 정보관련 기술이 개별적이고 독자적인 발전에서 탈피하여 결합형태로 발전하는 기술혁신을 이루었다. 이른바 정보통신기술과 관련사업이다. 이제 컴퓨터나 통신이나 방송 등의 모든 응용분야는 기존의 독립적인 발전 개념에서 탈피하여 서로가 서로를 결합한 정보통신 개념으로 발전되어야 하며 나아가서는 국제표준에 입각한 정보통신 구조를 구축하여 세계를 단일총략화하는 고도 정보화사회를 이루어가야 할 것이다.