

# 목차

1. 컴퓨터의 정의와 시작
2. 컴퓨터의 발전과정
3. 개인용 컴퓨터 시대
4. 컴퓨터 유형의 분류



한국산업기술대학교

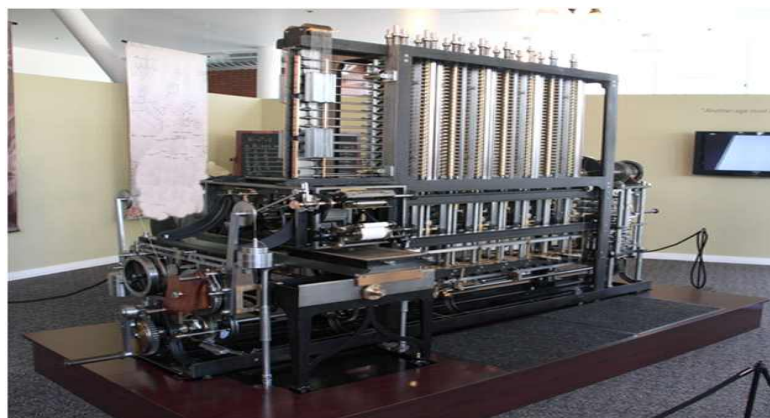
## 1. 컴퓨터의 정의와 시작

**컴퓨터**(영어 : computer , 문화어 : 콤퓨터 )는 진공관 , 트랜지스터 등의 전자 회로를 이용하여 프로그램 과 정보 를 전자적 형태(electronic form)로 저장하고 빠르게 계산 하고 입력된 데이터 를 정해진 프로그래밍 에 따라 처리하는 전자 기기 (machine)다. 수식 이나 논리적 언어 로 표현된 일련의 산술 연산 이나 논리 연산 을 자동으로 수행하도록 지시하거나 데이터 를 가공(저장)하고 처리 한다.<sup>1)</sup> 컴퓨터의 정의는 이와 같다.

그렇다면 컴퓨터라는 용어의 시작은 어디서부터 시작된 것일까? 1642년 프랑스의 수학자이며 철학자인 파스칼(Blaise Pascal)은 덧셈기라는 기계를 사용하여 계산을 수행하였다. 파스칼은 이 기계를 이용하여 그 당시 세금 계산을 직업으로 하고 있던 부친의 세금 계산을 도왔다고 하는데 이 기계는 오늘날에도 존재한다. 이 덧셈기가 나온 지 180년이 지난 후에 영국의 수학자 바비지(Charles Babbage)는 파스칼의 덧셈기보다 더 발전된 계산기를 만들었다. 이 기계는 오늘날 컴퓨터가 가지고 있는 다섯 가지 구성 요소, 즉 입력장치, 처리기, 제어기능, 기억장소 및 출력장치 등의 기능을 가진 최초의 기계로 인정되고 있다.<sup>2)</sup>



<파스칼의 계산기><sup>3)</sup>



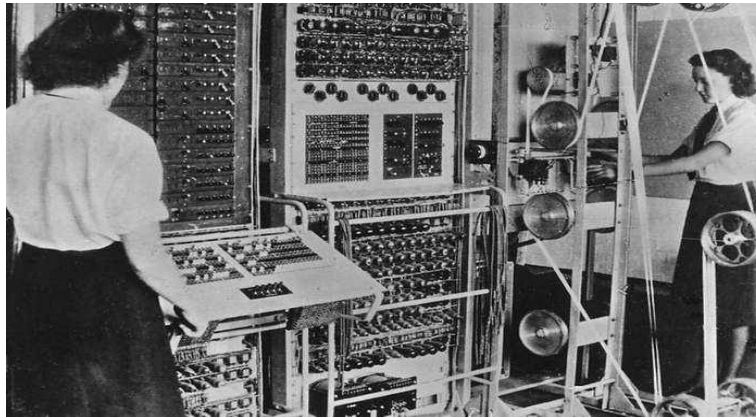
<Charles Babbage의 계산기><sup>4)</sup>

1) <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%BB%B4%ED%93%A8%ED%84%B0>

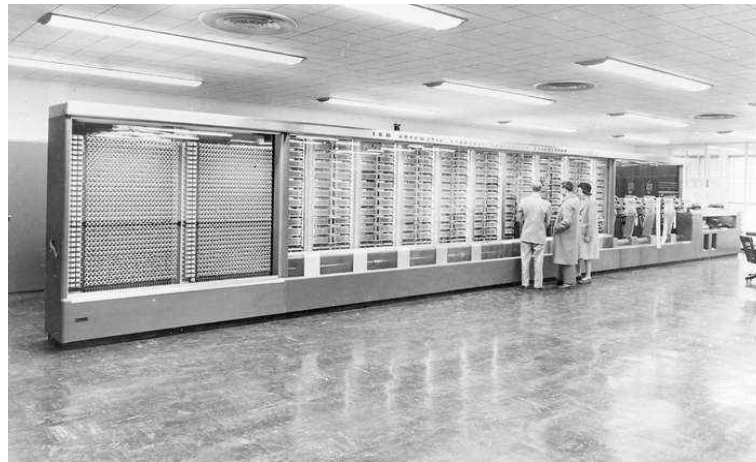
2) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45

3) <http://study.zum.com/book/18598>

1936년 'Turing machine'을 이론적으로 제안하여 컴퓨터의 논리적 근거를 제시한 영국의 수학자 튜링(Alan Turing)은 1943년 'Colossus'라는 특수목적용 디지털 전자컴퓨터를 완성하여 제2차 세계대전 중 독일의 암호문을 성공적으로 해독할 수 있었다. 1944년 하버드대학의 에이큰(Howard Aiken)교수는 Mark I이라는 전자기계식 컴퓨터를 개발하였는데, 그 길이가 15m, 높이가 2.4m에 달하였다.<sup>5)</sup>



<Colossus by Alan Turing><sup>6)</sup>



<Mark I by Howard Aiken><sup>7)</sup>

한편, 펜실베이니아 대학의 모클리(John Mauchly)와 에커트(Presper Eckert)는 제2차 세계대전 중인 1943년 대포와 미사일의 탄도를 빨리 계산할 수 있는 기계를 설계하기 시작하여 전쟁이 종료된 1946년에야 완성된 ENIAC을 제작하였다. ENIAC은 세계 최초의 범용컴퓨터였으나 기계가 유연성이 없어서 새로운 문제를 수행할 때마다 기계의 배선을 다시 해야만 하는 문제점이 있었다. ENIAC은 그 길이가 30m, 높이가 3m, 무게가 무려 30톤이나 되었고, 18,000개의 진공관을 가지고 있어서 매 7분마다 고장이 발생하였다. 그 후, ENIAC은 1951년 세계 최초의 상업용 범용컴퓨터라 할 수 있는 UNIVAC I으로 발전하였다.<sup>8)</sup>

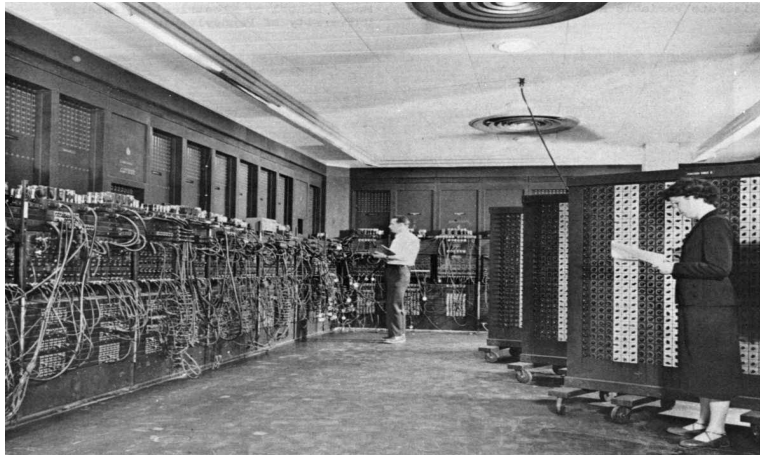
4) [https://en.wikipedia.org/wiki/Difference\\_engine](https://en.wikipedia.org/wiki/Difference_engine)

5) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45

6) <https://www.britannica.com/technology/Colossus-computer>

7) <https://www.britannica.com/technology/Harvard-Mark-I>

8) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45



<ENIAC><sup>9)</sup>



<UNIVAC><sup>10)</sup>

한편, 폰 노이만(John vonNeumann)은 오늘날 모든 컴퓨터 설계의 근간이 된 ‘폰 노이만 구조(von NeumannArchitecture)’를 1945년 제안하였고, 이 방식에 따라 EDVAC이라는 컴퓨터를 1949년 완성하였다. EDVAC은 수행할 프로그램과 데이터를 메모리 장치에 저장해 둬으로써 ENIAC에서와 같이 배선을 다시 해야 하는 불편을 해결하였다. 이러한 이유로 ‘폰 노이만 컴퓨터’를 ‘내장 프로그램 컴퓨터(Stored-program Computer)’라고도 부른다.<sup>11)</sup>

9) <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%97%90%EB%8B%88%EC%95%85>

10) <https://time.com/4271506/census-bureau-computer-history/>

11) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45



<EDVAC><sup>12)</sup>

## 2. 컴퓨터의 발전과정

컴퓨터의 시작은 위에서 서술한 것과 같이 세금을 계산하기 위한 파스칼(Blaise Pascal)의 계산기에서 세계 최초의 컴퓨터로 알려진 ENIAC으로 이어지며 시작되었다. 초창기의 컴퓨터는 개인이 소유하기에는 너무 크고 고가인 데다가 환경에 예민했기 때문에 은행이나 정부기관 같은 거대한 기관만이 사용 가능했다. ENIAC 이후, 컴퓨터의 발전은 크게 4세대로 나눌 수 있다.

### A. 1세대 컴퓨터(1946~1957)

1951년 세계 최초로 개발된 상업용 디지털 전자계산기 UNIVAC I은 진공관을 이용하여 개발되었으며, 인구조사 자료를 처리하기 위하여 미국 인구조사국에 처음 설치되었다. 제1세대 컴퓨터의 특징은 컴퓨터 구성요소로 전구만한 크기의 진공관(Vacuum Tube)을 사용한 점이다. 수만 개의 진공관에서 발산되는 방대한 양의 열 때문에 온도조절 문제가 야기되었고 진공관이 자주 타서 계산 도중에 중단되는 문제점이 자주 발생하였다. 주기억 장치로는 작은 도넛 형태의 자기코어(Magnetic Core)가 구슬처럼 꿰어져 사용되었고, 입출력장치로는 천공카드가 사용되었기 때문에 입출력 속도가 매우 느렸다. 또한, 컴퓨터에서 사용하는 프로그램이 고급언어가 아닌 기계어로 작성되었기 때문에 컴퓨터의 사용이 매우 어렵고 프로그래밍 시간이 매우 많이 걸렸다.<sup>13)</sup>



<EL84 Vacuum Tube><sup>14)</sup>

12) <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%97%90%EB%93%9C%EB%B0%95>

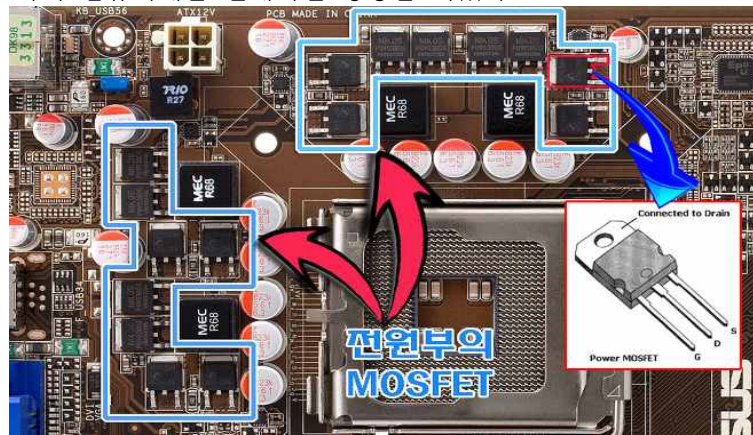
13) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45

14) <http://samastore.co.kr/product/el-84-6bq5-duet-%EC%A7%84%EA%B3%B5%EA%B4%80/630/>



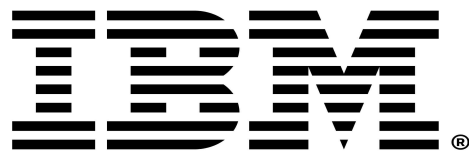
## B. 2세대 컴퓨터(1958~1963)

AT&T 벨연구소(Bell Laboratories)의 세 과학자인 바딘(J. Bardeen), 브라텐(H.W. Brattain), 쇼클리(W. Shockly)는 1948년 매우 작은 전자회로 트랜지스터를 발명하였고, 이들은 이 업적으로 노벨상을 수상하였다. 트랜지스터의 출현은 전자분야 전반에 걸쳐 큰 변화를 불러일으켰는데 특히 컴퓨터에는 절대적인 영향을 미쳤다. 15)



<메인보드 내부의 트랜지스터>16)

1956년 IBM, Burroughs, Control Data, Honeywell 등의 회사에서 트랜지스터를 컴퓨터 제조에 처음으로 사용하였다. 트랜지스터의 크기는 진공관의 1/100 정도밖에 되지 않아 컴퓨터의 크기가 대폭 축소되었고, 전력소모량도 상당히 줄어들었으며, 계산속도가 빨라 컴퓨터는 높은 신뢰를 얻을 수 있었다. 가격도 진공관을 사용한 제1세대 컴퓨터 비해 저렴하게 되었고, 컴퓨터 운영비도 전보다 내려가게 되어 컴퓨터의 활용분야가 비즈니스, 산업계, 항공사, 대학교 등으로 확산되었다. 또한 제1세대 컴퓨터에서 사용하던 기계어 프로그램 대신에 FORTRAN, COBOL 등 고급언어를 이용하여 프로그램을 개발하게 되면서 프로그램의 개발이 훨씬 용이하게 되었다.17)



<IBM Logo>18)

15) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45

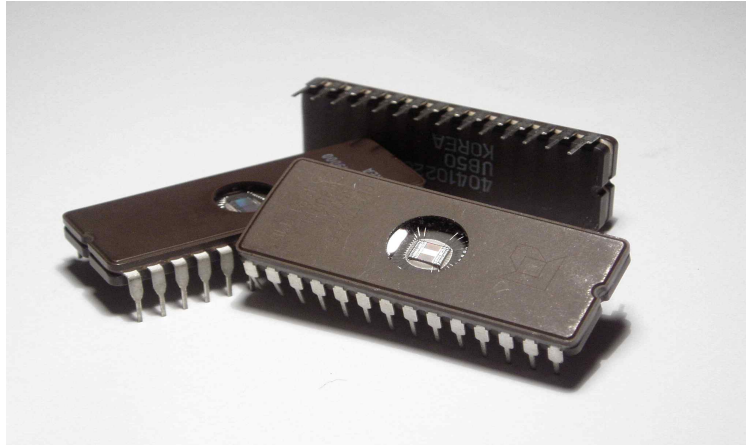
16) <https://smsinfo.tistory.com/532>

17) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45

18) <https://www.ibm.com/innovate/branding/logoartwork/logoartwork.nsf/vwArtworkFiles/C234BAC039AFAABD862584560049D265?OpenDocument>

### C. 3세대 컴퓨터(1964~1970)

Texas Instrument사의 킬비(Jack Kilby)와 Fairchild Semiconductor사의 노이스(Robert Noyce)가 1959~1961년 IC(Integrated Circuit)칩을 처음 개발하였다. IC란 실리콘으로 된 0.8cm<sup>2</sup> 크기의 조그마한 칩이 수백 개의 전자소자를 포함하고 있는 것을 말한다. 1964년경부터 컴퓨터는 기존 트랜지스터 소자가 IC칩으로 대체되기 시작하면서 제3세대 컴퓨터 시대가 시작되었다. 작은 실리콘 IC칩 하나가 수백 개의 트랜지스터를 대체하면서 컴퓨터의 크기가 획기적으로 축소되었고 컴퓨터의 신뢰도 및 전력소모량이 더욱 향상되었다. IC칩이 대량생산되면서 컴퓨터의 가격이 훨씬 저렴하게 되었고 컴퓨터의 성능도 비교할 수 없을 만큼 향상되었다.<sup>19)</sup>



<Intergrated Circuit><sup>20)</sup>

1960년대 중반에 IC칩을 이용하여 RCA Spectra 70, IBM 360 등이 최초로 개발되었으며, 1960년대 및 1970년대에 걸쳐 많은 종류의 메인프레임(Mainframe) 컴퓨터가 개발되었다. 가장 대표적인 메인프레임 컴퓨터인 IBM System/360은 과학 계산과 비즈니스 검용으로 쓸 수 있도록 고안되었고 크기와 모델에 따라 대여섯 가지 종류가 있었다. IBM사는 이 IBM System/360을 중소기업이나 정부기관 등, 이전에 컴퓨터를 사용하지 않던 곳에 판매하기 위해 적극적인 공세를 펼 결과 기대 이상의 성과를 보았다. 제3세대에 속한 컴퓨터로는 이외에도 CDC, Burroughs사의 컴퓨터들이 있었다. 또한 제3세대 후반기에 가장 괄목할 만한 사실은 미니컴퓨터(Minicomputer)의 성장을 들 수 있다. 미니컴퓨터는 메인프레임 컴퓨터에 비해 크기는 작고 가격이 저렴하면서도 처리속도 면에서 크게 떨어지지 않는 성능을 가지고 있다. DEC사는 1968년 세계 최초의 미니컴퓨터인 PDP-8을 시작으로 다양한 PDP 계열의 미니컴퓨터를 개발하였다. 이외에도 Data General, HP1.1 IT기술과 디지털 혁명 27등도 미니컴퓨터를 개발하였다.<sup>21)</sup>

19) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45

20) [https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%A7%91%EC%A0%81\\_%ED%9A%8C%EB%A1%9C](https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%A7%91%EC%A0%81_%ED%9A%8C%EB%A1%9C)

21) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45



<IBM system/360><sup>22)</sup>



<PDP-8><sup>23)</sup>

#### D. 4세대 컴퓨터(1971~현재)

제4세대 컴퓨터는 기술적 혁신에 의한 정의보다는 제3세대 컴퓨터에 비해 성능을 개선시키고 가격을 줄이는 형태로 발전된 상태를 말한다. 제3세대 컴퓨터가 IC칩을 이용하였으나, 이후 실리콘 칩의 트랜지스터 집적도가 지속적으로 증가하여 1970년에는 수천 개의 소자를 포함하는 LSI(Large Scale Integration)로 발전하였고, 1975년에는 집적도가 훨씬 높은 VLSI(Very Large Scale Integration)가 출현하였다. 그 후 ULSI(Ultra LargeScale Integration)로 발전하면서 칩 하나당 전자회로 소자 수가 빠르게 증가하였다. 따라서 제4세대 컴퓨터는 제3세대 메인프레임 컴퓨터와 미니컴퓨터에 비해 성능도 급격히 향상되었고 메모리 용량도 크게 증가하였다. IBM 370 계열, UNIVAC 1100 계열, CDC170 계열 등이 대표적인 메인프레임이고, DEC사의 VAX-11 계열, Data General의 MV8000 등이 잘 알려진 미니 컴퓨터이다.<sup>24)</sup>

22) [https://en.wikipedia.org/wiki/IBM\\_System/360](https://en.wikipedia.org/wiki/IBM_System/360)

23) <https://ko.wikipedia.org/wiki/PDP-8>

24) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45





<IBM 370><sup>25)</sup>

한편, 1970년대 후반에 Apple, Commodore, Tandy사 등이 개발한 마이크로 컴퓨터는 큰 붐을 일으키기 시작하였고, 1980년대에 들어서 퍼스널 컴퓨터(PC)로 발전하게 되었다. 마이크로 컴퓨터와 퍼스널 컴퓨터가 가능하게 된 배경에는 하나의 실리콘 칩에 컴퓨터의 브레인에 해당하는 중앙처리장치(CPU: Central Processing Unit)를 포함한 마이크로프로세서(Microprocessor) 칩이 개발되었기 때문이다. 첫 마이크로프로세서는 1971년 Intel사에 의해 개발된 Intel 4004(4-bit)로, 마이크로프로세서는 컴퓨터 발전 과정에서 앞의 진공관, 트랜지스터 및 IC보다 더 지대한 영향을 끼쳤다. 마이크로프로세서가 개발됨으로써 컴퓨터는 모양, 성능, 가격 면에서 획기적인 발전을 이루었다. 그동안 기업이나기관이 주로 컴퓨터를 사용하는 방식에서 개인이 컴퓨터를 사용하는 이른바 퍼스널 컴퓨팅(Personal Computing) 시대가 열리게 된 것이었다.<sup>26)</sup>

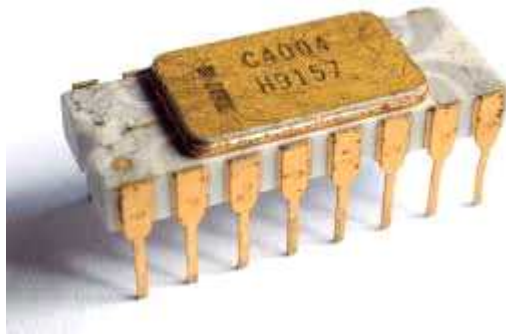


<APPLE II><sup>27)</sup>

25) <https://www.yourdictionary.com/system-370>

26) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45

27) [https://en.wikipedia.org/wiki/Apple\\_II](https://en.wikipedia.org/wiki/Apple_II)



<Intel 4004><sup>28)</sup>

퍼스널 컴퓨터가 1977년 출현하였고, 다른 한편으로는 1976년 슈퍼컴퓨터 CRAY-1이 CRAY Research사에 의해 개발되었다. 당시 CRAY-1은 800만 달러의 가격에 판매되었고, 주로 일기예보, 빠른 계산이 요구되는 과학 및 공학 분야, 컴퓨터 시뮬레이션, 군사적응용 분야 등에서 사용되었다.<sup>29)</sup>



<CRAY-1><sup>30)</sup>

### 3. 개인용 컴퓨터 시대

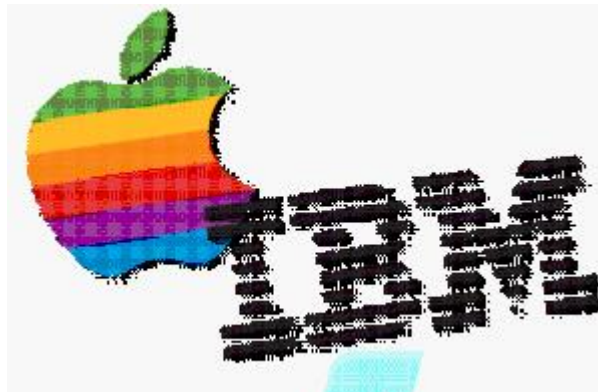
1970년대 후반 이후 가장 큰 획기적인 현상은 퍼스널 컴퓨터가 출현하면서 1980년대부터 가정용 컴퓨터 시대가 시작되었다는 사실이다. 퍼스널 컴퓨터는 컴퓨터의 대중화에 큰 기여를 했을 뿐만 아니라 컴퓨터가 대량생산되면서 가격도 획기적으로 저렴하게 되었다. 1970년대 중반 Xerox사의 ALTO, MITS사의 Altair 8800 등의 마이크로 컴퓨터가 개발되었으나, 퍼스널 컴퓨터 시대를 본격적으로 열게 된 데는 스티브 잡스(Steve Jobs)와 스티브 워즈니악(Steve Wozniak)이 같이 시작한 Apple 컴퓨터가 출현하면서부터이다. Apple사는 1977년 Apple I을 판매하기 시작하였고, 곧이어 1978년 Apple II를 시장에 내놓았다. 한편, 메인프레임 컴퓨터의 독보적인 기업인 IBM사는 퍼스널 컴퓨터의 가능성을 인지하고 1981년 Intel 8088칩을 기반으로 한 IBM-PC를 시장에 출시하였다. 이로써 본격적인 퍼스널 컴퓨터 시대가 개막되었다.

28) [https://en.wikipedia.org/wiki/Intel\\_4004](https://en.wikipedia.org/wiki/Intel_4004)

29) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45

30) <https://www.britannica.com/topic/Cray-1>

1980년대 퍼스널 컴퓨터는 급격히 발전하여 Apple사는 1984년 그래픽 사용자 인터페이스(GUI: Graphical User Interface)를 지원하는 Lisa와 Macintosh를 개발하였고, IBM사는 1983년 IBM-PC XT를 출시하였고 1984년 Intel 80286칩을 이용한 IBM-PCAT를 시장에 내놓았다. 기술적으로는 Apple사가 앞섰으나 IBM사는 'IBM'이라는 브랜드와 마케팅 능력을 앞세워 1990년대 중반에는 IBM-PC 또는 IBM-PC Clone(IBM-PC호환 기종)이 PC 시장의 90% 이상을 장악하였다. 그 후, PC에서 휴대성을 강조한 노트북컴퓨터(Notebook Computer)로 발전하였고, 최근에는 모바일 컴퓨터의 유용성이 대두되면서 스마트폰, 태블릿 PC 등이 각광을 받고 있다. 모바일 컴퓨터는 앞으로 유비쿼터스 사회에서 단말기의 역할을 담당하게 될 것이다. <sup>31)</sup>



<apple-vs-ibm-logo by Matt Steffen><sup>32)</sup>

#### 4. 컴퓨터 유형의 분류

컴퓨터는 다음의 다섯 가지 유형으로 분류된다.

##### A. 메인프레임 컴퓨터와 슈퍼컴퓨터

메인프레임 컴퓨터는 은행, 항공사, 대기업, 정부기관과 같이 큰 조직에서 이용되며, 오늘날 메인프레임의 크기는 냉장고 정도이고 가격은 수십만~수백만 달러 내외라고 추정된다. 슈퍼컴퓨터는 일기예보, 전화망의 설계, 유전탐사, 컴퓨터 시뮬레이션, 의학 이미지처리 분야 등 매우 복잡하고 빠른 계산이 요구되는 경우에 이용되며 일반적으로 수천 개의 마이크로프로세서 칩을 이용하여 설계된다. 최초의 슈퍼컴퓨터는 CRAY-1이며, 세계에서 가장 빠른 일본 요코하마 지구과학 연구소에 설치되어 있는 NEC 'Earth Simulator'는 초당 40조(40 trillion)의 수리 연산을 수행하는 것으로 알려져 있다.<sup>33)</sup>



31) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45

32) <https://matthewsteffen.com/blog/what-color-should-your-logo-be/apple-vs-ibm-logo/>

33) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45

<NEC Earth Simulator><sup>34)</sup>

## B. 서버와 워크스테이션

서버컴퓨터(Server Computer)는 다수의 사용자를 동시에 지원하기 위한 컴퓨터로 일반적으로 미니컴퓨터나 워크스테이션이 사용된다. 워크스테이션은 계산 기능이 우수한 고성능 데스크탑 컴퓨터로, 과학자, 엔지니어, 재무 분석가, 디자이너, 애니메이션 제작자 등 주로 전문인들이 많이 사용하고 있다. 그러나 최근에는 PC의 성능이 워크스테이션에 근접하면서 워크스테이션과 PC 간의 경계가 불분명해지고 있는 추세이다.<sup>35)</sup>



<SUN-1 workstation><sup>36)</sup>

## C. PC와 노트북

PC(Personal Computer)는 개인용 컴퓨터로 데스크탑 컴퓨터(Desktop Computer)라고도 불린다. PC는 원칙적으로 개인이 사용할 목적으로 설계된 비교적 저렴한 가격의 컴퓨터이다. 이에 비해, 노트북 컴퓨터는 가격이나 기능상으로는 PC와 거의 동등하나 휴대성(Portability)이 있어서 가지고 다니기에 편리하며 랩탑 컴퓨터(Laptop Computer)라고도 불린다.<sup>37)</sup>



<LG gram><sup>38)</sup>

34) [https://en.wikipedia.org/wiki/Earth\\_Simulator](https://en.wikipedia.org/wiki/Earth_Simulator)

35) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45

36) <https://www.computerhistory.org/revolution/computer-graphics-music-and-art/15/218/615>

37) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45

38) <https://www.lg.com/us/laptops/lg-17z90n-r.aas9u1-ultra-slim-laptop>



#### D. 모바일 컴퓨터

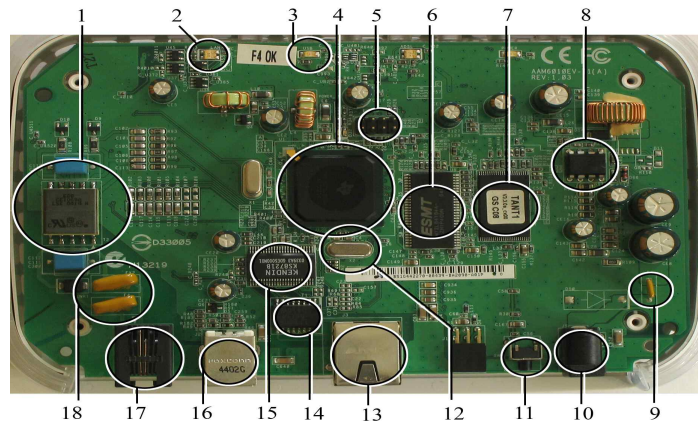
모바일 컴퓨터는 한 손에 잡을 수 있는 정도의 크기를 가진 컴퓨터로 휴대성이 강조되며 포켓용 컴퓨터(Handheld Computer)라고도 부른다. 모바일 컴퓨터에는 스마트폰, 태블릿 PC, e-북 단말기 등이 있으며, 컴퓨터의 성능은 PC나 노트북에 비해 떨어지나 무선인터넷 기능을 가짐으로써 실시간에 무선으로 인터넷 액세스가 가능하다. 또한 PC 및 노트북과 정보 공유도 가능하다.<sup>39)</sup>



<Galaxy Fold><sup>40)</sup>

#### E. 임베디드 컴퓨터

임베디드 컴퓨터는 특수 용도의 마이크로프로세서 칩이 손목시계, 장난감, 게임기, 스테레오 시스템, DVD 플레이어, MP3 등의 가정용 기기 또는 가전제품에 내장되어 있는 경우를 의미한다. 실제적으로 90% 이상의 마이크로프로세서 칩이 임베디드 컴퓨터 형태로 이용되고 있다<sup>41)</sup>



<임베디드 시스템 (4번: 마이크로프로세서에 해당)><sup>42)</sup>

39) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45

40) <https://www.samsung.com/sec/smartphones/galaxy-fold-sm-f907/SM-F907NZSAKOO/>

41) 최윤철, 한탁돈, 임순범, "컴퓨터와 IT기술의 이해(Understanding Computer & Information Technology)", 생능출판사, 2013, p1-45

42) [https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9E%84%EB%B2%A0%EB%94%94%EB%93%9C\\_%EC%8B%9C%EC%8A%A4%ED%85%9C](https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9E%84%EB%B2%A0%EB%94%94%EB%93%9C_%EC%8B%9C%EC%8A%A4%ED%85%9C)