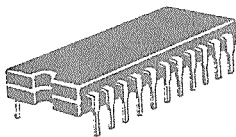


吳 吉 祿
韓國電子通信研究所
컴퓨터연구부장 / 工博

지식처리형 컴퓨터 시스템 개발현황과 전망(I)



註) 본고는 '84년도 과학기술처 특정 연구 과제 중 필자가 연구 책임자인 "컴퓨터 기술 개발 방향에 관한 연구" 보고서(CN8421-3)에서 과학기술원 조정원 박사팀이 맡아서 작성한 것으로 2회(5~6월)에 걸쳐 게재한다.

I. 現 況

1. 概 觀

우리나라는 4次에 걸친 經濟開發 5個年 計劃의 성공적인 수행으로 역사적 유례없는 高度의 經濟成長을 이룩하였으며 이로 인하여 다행히도 우리나라는 先發 中進國으로 浮上하게 되었다. 이러한 發展은 우수한 經濟政策의 영향이 크겠으나 실질적으로는 우리나라의 풍부한 勞動力을 적절하게 활용한 결과라고 볼 수 있다.

先發 開途國으로서 우리나라는 현재 다음과 같은 問題點을 안고 있다. 農業 인구의 감소와 工業 인구의 증가, 인구의 都市 집중, 環境 오염, 勞動人件費의 경우, 産業構造의 모순 등은 우리가 당면하고 있는 문제이며 이러한 문제의 현명한 해결이 선진국으로 도약하거나 적어도 先發 開途國으로 남아 있게되는 전제 조건이다.

산업의 구조면을 보더라도 電子工業의 경우 도표 1에서 볼 수 있는 것과 같이 우리나라는 선진국과 비교하여 産業用製品이 차지하는 비율이 顯著히 작다.

電子製品의 경우 附加價値面에서 보면 部品, 家庭用, 産業用의 순으로 커지는데 선진국의 경우에는 부가가치가 높은 산업용제품의 비율을 크게 하여 이익을 높이는 반면 우리나라는 産業用製品의 비율이 극히 낮아서 투자한 것에 대한 이익이 적다는 것이다.

圖表 1. 電子工業의 構造

	家庭用	産業用	部 品
한국	42%	10%	48%
일본	33%	38%	29%
미국	12%	65%	23%

産業用裝備라 함은 컴퓨터, 통신장비, 計測裝備 등을 의미한다. 가정용장비나 산업용장비는 부품보다는 부가가치가 높은 것은 사실이나 가정용장비는 市場規模가 커서 대량생산이 가능해야 이익을 얻을 수 있는 반면 産業用裝備는 대량생산이 이익의 전제 조건이 되지 않는다.

가정용장비는 勞動集約的인 반면 산업용장비는 技術集約的인 장비이다. 勞動集約的인 산업은 값싼 노동력의 供給이 가능해야 성공할 수 있으며 기술집약적 산업은 急速度로 발전하는 尖端技術을 보유하며 繼續 발전시켜 나갈 능력이 있어야만 성공이 가능하다.

현재 우리나라는 先發 中進國들이 당면하고 있는 것과 마찬가지로 南美 諸國들과 中공을 위시한 東南亞諸國과 비교하여 노동임금 상승으로 인하여 가정용제품 시장에서 점점 불리하게 되어가고 있다. 따라서 우리나라의 電子工業을 하루 속히 産業用製品을 개발, 생산할 수 있는 구조로 전환하여야만 현상 유지 내지는 선진국으로 발전시킬 수 있다. 5次 사회 경제 개발 5個年計劃은 바로 이러한 점을 착안하여 수립되었으며 尖端技術 開發을 강조하는 것도 그러한 이유 때문이다.

산업용전자기기 제품은 통신장비, 計測裝備, 컴퓨터로 구분되는데 70년대에 개발된 마이크로 프로세서의 발달과 디지털 回路 기술의 발달로 인하여 최근에는 각종 통신장비나 計測裝備도 마이크로 프로세서나 컴퓨터를 이용하여 제작되는 경향이므로 산업용전자기기 제품에서 컴퓨터가 차지하는 비율은 대단히 크다고 볼 수 있다.

따라서 전자공업에 있어서 우리나라가 선진 隊列에 들어서기 위하여는 컴퓨터와 이에 관련된 산업의 육성이 시급하다.

2. 컴퓨터 産業 現況

우리나라는 1960년대 말부터 컴퓨터를 輸入하여 사용하기 시작하였으며 1983년 말 현재 汎用컴퓨터의 도입대수는 도표 2와 같이 1,100대를 넘어서고 있다.

이와 같은 數의 컴퓨터가 도입 활용되고 있다는 것은 절대적인 數로 볼 경우에는 상당히 많은 수의 컴퓨터가 도입되어 있는 것 같으나 우리와 유사한 先發 中進國들과 상대적으로 비

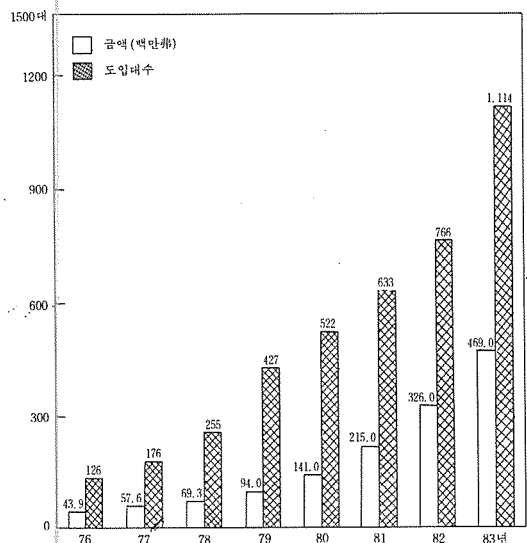
교하면 아직도 적은 수이다.

근년에 들어와서 컴퓨터 도입 대수의 급격한 증가와 우리와 유사한 국가들과 비교하여 도입된 컴퓨터의 수가 적다는 것은 최근의 컴퓨터 도입 증가율보다 앞으로 더 높은 증가율을 보일 것으로 예측된다. 이와 같은 수요의 증가와 도표 3에서 볼 수 있는 것과 같이 증가 일로에 있는 세계의 컴퓨터시장 規模에도 불구하고 아직까지 우리나라에서 내용을 만한 컴퓨터의 개발 실적이 없는 것은 다음 두가지 이유 때문이었다고 본다.

첫째로는 우리나라에서 컴퓨터를 개발한다는 것은 불가능한 것으로 이해되었기 때문에 소프트웨어 산업에만 관심을 두었던 점이며, 둘째로는 산업을 수출지향적으로 誘導하려니가 內需를 위한 컴퓨터의 개발도 어려운데 국제시장에서 경쟁력이 있는 컴퓨터의 개발이 불가능하다고 이해되었기 때문이다.

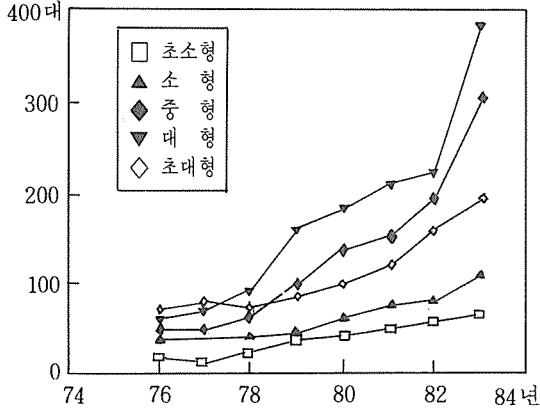
우리나라 컴퓨터산업의 시작은 1970년대 중반에 이루어졌다. 당시에는 內需市場을 목표로 하여 제품개발을 시도하였는데 그 방식은 미국제 컴퓨터를 OEM방식에 의하여 제작하여 판매하는 것이었다. 그러나 당시만 하더라도 內需市場이 왜소하고, 제품에 대한 인식 부족 그리고 업체의 기술 부족으로 인하여 성과를 보지 못하였다.

圖表 2. 國內 컴퓨터 도입 현황



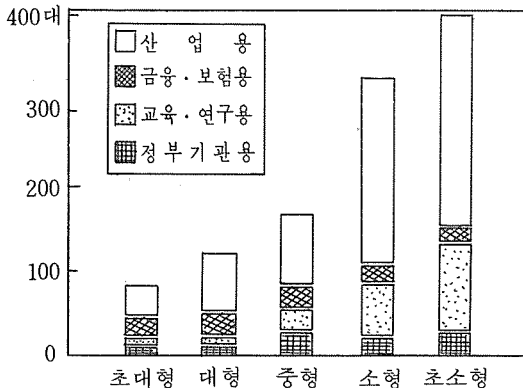
1980년대에 들어와서는 政府의 강력한 컴퓨터 國産化政策의 경향으로 國內의 유명 전자업체들이 컴퓨터산업에 관심을 갖게 되었으며 內需市場을 위한 國産화와 해외시장을 위한 제품 개발에 관심을 갖게 되었다. 이러한 노력의 성과는 1980년대 중반부터 나타나기 시작하였으며, 더군다나 國策的인 研究課題의 수행으로 인하여 큰 성과를 보았다.

圖表 3. 國內 컴퓨터 도입 기종 현황



1980년대 중반에 처한 현재 우리나라에서는 컴퓨터의 중요한 부품 중 하나인 64K D RAM의 생산에 성공하였으며, 컴퓨터의 本体로는 8비트 퍼스널 컴퓨터의 개발, 생산, 판매기술이 정착되어 있으며, 數種의 16비트 퍼스널 컴퓨터와 워드 프로세서를 포함한 마이크로 컴퓨터, 그리고 UNIX를 사용하는 소형 미니 컴퓨터의 개발 및 산업에 성공하였다. 또 周邊裝置의 개발에 있어서는 플로피 디스크와 소형 低速프린터의 國産화가 이루어지고 있는 실정이다.

圖表 4. 國內 컴퓨터 도입 용도 현황



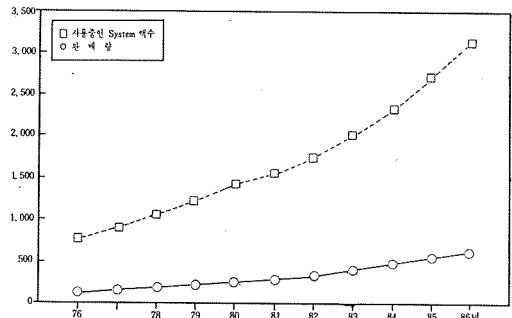
한편, 시스템 소프트웨어 면에서는 CP/M과 UNIX運營體系를 國産 하드웨어에 포팅하는 기술이 정착되어 있는 실정이며 MS-DOS에 관한 연구가 한창이다. 이와 같은 우리나라의 컴퓨터산업은 과거 2~3년 동안에 눈부신 발전을 하여 國産 컴퓨터의 內需市場 占有率을 증가시켰을 뿐만 아니라 컴퓨터 關聯製品의 수출도 도표 7과 같은 실적을 보이게 되었다.

3. 技術開發 현황

1970년대 중반에 시도하였던 OEM방식에 의한 컴퓨터 개발은 우리나라에서 이루어진 최초의 컴퓨터 國産화시도이었다. 그 이후 1970년대 말기에는 CRT 터미널이 개발되어 수출되기 시작하였으며 1980년대 초부터 우리나라에서는 많은 기업이 CRT터미널을 개발하여 美國의 市場에 본격적인 輸出을 하고 있다.

圖表 5. 세계 컴퓨터 시장

단위 : 억弗



한편, 마이크로 컴퓨터 기술개발은 1981년에 國策課題로 소형 마이크로 컴퓨터의 개발이 시도되었으며, 1982년에는 퍼스널 컴퓨터의 개발과 함께 國策的으로 이들의 需要를 창출하여 國內에 널리 보급되었다.

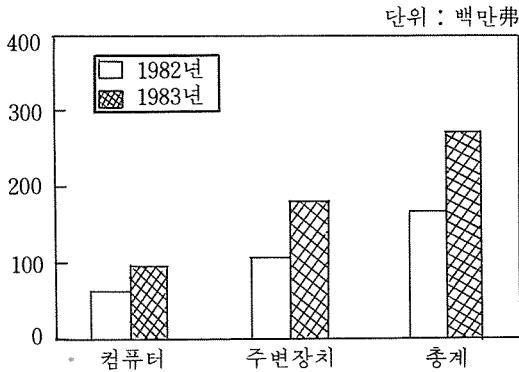
國內의 소형 마이크로 컴퓨터 기술 개발은 크게 4가지로 구분할 수 있다.

첫째는 가정 혹은 교육용 소형 퍼스널 컴퓨터의 개발로서 기술 개발 내용은 國內의 技術陣에 의한 개발, 외국 設計의 도입, 외국 제품의 생산라이선스, 그리고 심지어 외국 제품의 複製 등 다양하다. 특히 퍼스널 컴퓨터에 있어서는 외국 제품의 하청 생산에 의한 수출은 特記할 만하다.

둘째는 한글 워드 프로세서의 개발이다. 그중

안 한글 入出力에 대하여는 과거 10여년간 연구가 계속되어 이제는 한글 入出力에 관한 한 적절한 기술개발이 되어 있다고 볼 수 있다. 이러한 기술개발을 토대로 하여 개발된 응용시스템이 바로 한글 漢字 워드 프로세서로서 마이크로 컴퓨터를 取扱하는 사회 중 거의 전부가 독자적인 워드 프로세서를 개발하여 판매하고 있다.

圖表 6. 컴퓨터 기기의 수입



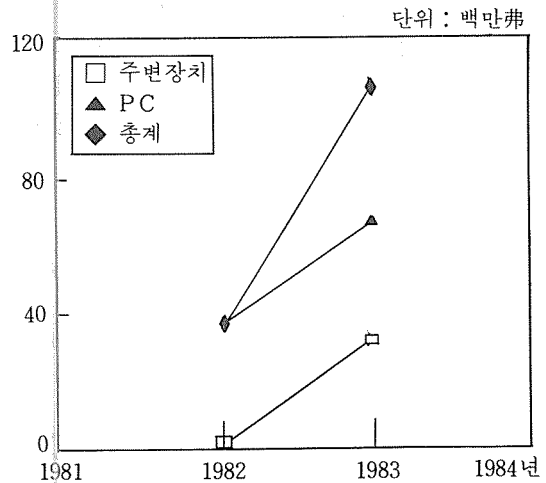
세째는 IBM 퍼스널 컴퓨터와 互換性이 있는 퍼스널 컴퓨터의 개발이다. 아직 개발이 完了되어 상품화된 것은 그다지 많지는 않으나 퍼스널 컴퓨터의 개발에 성공한 거의 모든 회사들이 IBM PC와 互換機種을 개발하고 있다. 이들의 특색은 自体技術에 의하여 개발된 것이 없으며, 외국제품의 下請生産, 국내조립, 혹은 複製生産이라는 점이다.

네째는 UNIX를 사용하는 마이크로 컴퓨터의 개발이다. 이러한 제품의 개발은 기술적인 면에서 다른 종류의 것보다는 難度가 높은 關係로 아직 많은 기업이 기술개발에 착수하지는 못하고 있으나 國策課題의 수행을 통하여 국내의 技術陣에 의한 독자적인 機種의 개발과 외국기업의 제품을 국내에서 組立生産을 시도하는 段階이다.

미니 컴퓨터 및 메인 프레임 컴퓨터의 國産化에 있어서는 아직 내력을 만한 기술개발 실적이 없다. 미니 컴퓨터에 있어서 國産化에 관한 노력이 있다면 2~3 가지 機種에 있어서 국내에서 單純 組立生産의 시도이다. 그러나 비록 單純 조립생산 정도의 技術提携도 기술 導入線을 구하기 어려워져 실현이 어려우며 특히

메인 프레임 컴퓨터의 경우에는 기술도입이 더욱 어려운 실정이다.

圖表 7. 컴퓨터 기기의 수출



II. 컴퓨터 産業 展望

1. 國 內

최근에 와서 미국과 같은 나라에서는 소형 컴퓨터 분야에 있어서 産業이 分業化되어 가는 현상이 뚜렷해지고 있다. 따라서 컴퓨터 産業 업체는 컴퓨터 시스템에 들어가는 모든 附屬 시스템을 전부 자체생산하는 것이 아니라 거의 전부를 分業화된 他會社에서 구입하여 시스템을 구성하는 소위 시스템 하우스의 성격을 띠게 되었다.

이와 같은 趨勢는 소형 컴퓨터 부문에 있어서는 우리나라도 현재까지 개발된 기술을 토대로 하여 이를 改良하는 한편 상품개발 기술을 습득한다면 美國과 같은 선진국에 수출할 수 있는 가능성을 높여주는 것이다. 우리나라의 컴퓨터 産業은 '86아시안게임과 '88올림픽게임 및 정부의 행정 電算化 등과 같은 需要創出과 國産제품의 우선적 구매와 같은 정책적인 배려가 가해진다면 소형 컴퓨터 분야의 컴퓨터 産業은 성공할 수 있을 것으로 판단된다.

그러나, 미니 컴퓨터 이상의 메인 프레임 컴퓨터에 있어서는 國産化하는 데 있어서 도입해야 할 기술의 종류가 다양하고 어려울 뿐만 아니라 최근 선진국에서는 自國의 技術保護 정책을 實施하고 있기 때문에 技術導入線을 구하기

가 어려워져서 국내의 컴퓨터 생산업체들은 이러한 컴퓨터의 개발에 대하여는 속수무책이다.

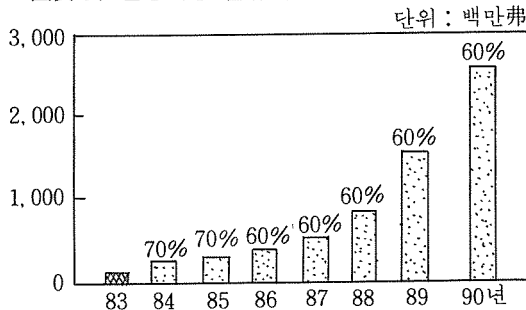
2. 外國의 컴퓨터産業 展望

컴퓨터 産業은 他産業과 비교하여 Life cycle 이 훨씬 짧다. 예를 들면 TV와 같은 가전제품은 그 수명이 10년 이상이 되나 컴퓨터는 메인 프레임의 경우 5년 그리고 소형 컴퓨터일수록 그 수명이 짧아 2~3년 정도밖에 되지 않는다. 따라서, 외국의 컴퓨터산업에서는 새로운 제품이 상장되는 시점에는 이미 次世代의 제품에 대한 연구개발이 상당히 진전되고 있다.

그 實例는 현재 세계 각처에서 소위 VLSI를 이용한 次世代의 컴퓨터의 개발을 위하여 연구에 박차를 가하고 있는 점이다. 지금까지의 컴퓨터 개발은 日本을 제외하고는 작업체들이 단독으로 개발하였으나 次世代의 컴퓨터의 개발에 있어서는 세계 어느 나라이고 기업체들이 공동으로 연구하는 체제를 구축하여 연구개발하고 있는 점이 특이하다. 이러한 예로는 美國의 MCC (Microelectronics and Computer Technology Corporation), 日本의 ICOT (Institute for New Generation Computer Technology), 歐洲 공동체의 Esprit 등을 들 수 있다.

외국의 次世代 컴퓨터의 개발을 위한 목표는 한결같이 인간의 지능과 推論能力을 컴퓨터 내에 갖게 하자는 것과 現世代의 컴퓨터보다 훨씬 簡便하게 사용할 수 있는 컴퓨터를 개발하려는 것이다. 따라서 다음 세대 컴퓨터 시스템의 기본이 되는 것은 人工智能인 것이다. 외국 업체의 예측(DM데이터社 : 1984. 9. 6. 每日經濟新聞)에 의하면 人工智能 컴퓨터의 潜在市場은 무한한 것으로 그 市場規模는 도표 8 과 같다.

圖表 8. 인공지능 컴퓨터의 세계시장



Ⅲ. 目 標

1. 研究 目標

次世代 컴퓨터란 기존의 數值計算에 적합하도록 考案된 구조를 가진 Von Neumann 컴퓨터의 개념에 구애되지 않는 대량의 자료와 지식을 통하여 신속히 인간의 思考方式과 같이 논리적인 방법으로 결과를 推論할 수 있는 컴퓨터(Inference Machine)의 개념으로 전환을 의미하는 것이다. 이와 같은 컴퓨터는 미래의 정보사회에 적합하도록 소형이고, 堅固하며, 저렴하며 또한 電話와 같이 그의 사용이 容易하여야 한다. 이는 지식 情報處理 시스템(KIPS : Knowledge Information Processing Systems) 基礎를 두고 있고 또한 自然語處理, 音聲言語認識과 그래픽 및 影像認識을 포함하는 지식 대화방식(Intelligent Interface)과 연결된 자료를 문제해결과 推論方式(Problem Solving and Inference)으로 신속하게 처리할 수 있는 새로운 機械構造 및 지식 정보의 貯藏 관리시스템의 연구로 나눌 수 있다.

이와 같은 次世代 컴퓨터에 대한 연구는 1990년대에 사용될 컴퓨터 자체에 대한 연구 뿐만 아니라 1990년대의 새로운 컴퓨터 응용 분야에 적합한 새로운 구조 및 방식을 위한 것으로 이에 대한 연구가 불가피한 바이다. 본 연구에서는 해외에서 이미 행해지고 있는 관련 연구의 接近方式을 調査, 分析, 檢討하여 次世代 컴퓨터 시스템에 관하여 연구하므로써, 이미 國產化 段階에 있는 컴퓨터産業에 奇與할 뿐 아니라 나아갈 방향을 提示할 것이며 구체적인 목표는 다음과 같다.

- 가) 次世代 컴퓨터의 구조 및 구성에 관한 研究
- 나) 人間과 機械間 智의 상호 對話方式에 관한 研究(自然語 處理, 音聲認識, 形態認識 研究)
- 다) 問題解決과 推論을 위한 機械 구조에 관한 研究
- 라) 지식축적, 내부적 표현 및 관리에 관한 研究

2. 研究의 필요성

컴퓨터는 다음과 같은 이유 때문에 國產화가 필요하다.

첫째, 우리나라의 컴퓨터 수요는 1980년에 불과 1,700만弗이었으나 1980년대 말에는 5억弗이 넘을 것이므로 이것의 일부를 國產으로 대체하여 외화소비를 절감하여야 된다.

둘째, 우리나라의 電子工業은 현재까지는 노동집약적인 組立 産業이지만 노동임금의 상승으로 국제시장에서 경쟁력을 喪失해가고 있기 때문에 제품의 개발을 지식집약적 産業으로 전환하여야만 국제시장에서 경쟁력을 유지할 수 있다.

세째, 컴퓨터는 他産業 제품의 부품, 서브시스템, 혹은 생산도구로서 이용되기 때문에 他産業에 대한 파급효과가 크므로 産業 전반의 균형있는 발전을 위하여 컴퓨터의 국산화가 필요하다.

컴퓨터의 國產化는 1970년대 중반부터 시도되었으며 1980년대부터 정부의 보다 적극적인 政策의 수행으로 퍼스널 컴퓨터와 일부 周邊裝置의 국산화에 성공하였다. 그러나 컴퓨터 국산화에 있어서 현재 우리나라가 겪고있는 커다란 문제는 기술적인 문제이다. 基礎的 기술이 개발되어 있지 않은 상태에서 컴퓨터 産業을 육성하려니가 기술도입이 필요한데 현재 선진국들이 保護貿易主義와 自國이 보유한 尖端技術 보호정책을 實施하고 있기 때문에 기술도입이 어려운 실정이다. 이러한 현상은 앞으로 더욱 심화될 전망이다.

한편, 선진국들이 이미 연구개발에 착수한 次世代 컴퓨터 기술은 아직 학술적인 段階에 머무르고 있어서 事業的인 段階에 도달하고 있지 못하다. 예를 들면 일본에서 거행되는 5세대 컴퓨터에 관한 學術大會는 汎 세계적으로 次世代 컴퓨터에 관한 연구결과를 발표하는 국제적 학술대회이므로 그 내용은 우리도 손쉽게 습득할 수 있다.

따라서, 우리가 노력만 한다면 세계 각국에서 박차를 가하고 있는 선진국들의 次世代 컴퓨터에 관한 연구 결과를 습득할 수 있으며 이를 현명하게 이용한다면 우리도 우리나라에서 사용할 次世代 컴퓨터의 개발이 가능하다고 판단된다.

우리나라에서 次世代 컴퓨터에 관한 연구를 수행하여 한다는 것은 이러한 이유 때문이며,

이러한 연구를 수행하므로써 그 결과를 국제적으로 교류할 수 있으며, 이러한 방법만이 짧은 기간내에 최소의 비용으로 次世代 컴퓨터의 國際 競爭力을 갖게한다고 판단된다.

3. 次世代 컴퓨터의 개념

가) 컴퓨터 사용의 용이성

現世代 컴퓨터	次世代 컴퓨터
<ul style="list-style-type: none"> • 고급 프로그래밍 언어 <ul style="list-style-type: none"> - 고급 프로그래밍 언어 자체 교육의 어려움 - 고급 프로그래밍 언어와 기계어와의 차이가 심함. - 수 많은 종류의 소프트웨어의 필요성 • 입력 방식의 경직성 <ul style="list-style-type: none"> - Formatted 입력 방식 • 입력 장치의 불편 <ul style="list-style-type: none"> - 입력 매체의 한계성 	<ul style="list-style-type: none"> • 자연어를 이용 <ul style="list-style-type: none"> - 자연어의 이해 - Automatic Programming • 입력방식의 개선 <ul style="list-style-type: none"> - Unformatted 데이터 입력 - Computer Assisted 입력 • 지능적 입력 장치 <ul style="list-style-type: none"> - 음성인식, Machine Vision - Text 및 Graph 형식의 문서 입력

나) 컴퓨터 지능의 원시성

現世代 컴퓨터	次世代 컴퓨터
<ul style="list-style-type: none"> • ALU가 유일한 기능장치 <ul style="list-style-type: none"> - 4 칩연산, 논리연산 기능 보유 - 문제해결 방법을 단계적으로 원시적인 연산들로 표식(프로그램)하여야 됨. - 소프트웨어의 방대화 - 인간 중심으로 설계되지 못함. 	<ul style="list-style-type: none"> • 추론기능 <ul style="list-style-type: none"> - 인공지능의 이용 - 지식데이터 베이스에 기초를 둠 • 학습기능 <ul style="list-style-type: none"> - Learning기법에 의거 스스로 지식 데이터 베이스의 내용을 개선 • 지식데이터 베이스 <ul style="list-style-type: none"> - 방대한 양의 지식정보 보관 - 다양한 형태의 지식보관 능력 - 신속한 검색 능력

다) 순차적 기계

現世代 컴퓨터	次世代 컴퓨터
<ul style="list-style-type: none"> • Single Program Asdress Counter • Von Neumann Bottle Neck 	<ul style="list-style-type: none"> • Parallel Processor • Data Flow Machine • Tree Structured Architecture • Database Machine