

컴퓨터 및 半導體 産業의 現況

당장의 損益보다 長期的 眼目에서 保護

I. 概 要

産業構造가 고도화 됨에 따라 반복적인 단순 작업에서 다양한 情報를 취급하고 專門인 지식을 제공하는 작업의 중요성이 급속도로 증가하고 있다. 근래에 들어 대량의 情報處理·專門인 지식제공 및 自動化 등의 필요성에 따라 거의 모든 분야에서 컴퓨터의 역할은 매우 큰 비중을 차지하게 되었으며, 앞으로도 그 중요성이 더해 갈 것으로 보인다. 人間을 단순 작업에서 해방 시키기 위해서는 工場의 自動化를 필요로 하고 産業이 고도화됨에 따라 대량의 情報를 처리해야만 된다. 이러한 요구 조건을 만족시키기 위해서는 필연적으로 지능을 가진 高性能 컴퓨터가 필요하며 고도의 半導體 技術이 必須 不可缺하다. 고도 산업의 요체는 工場의 自動化·방대한 데이터의 처리·고속 연산·전문적인 지식 제공 등으로서 이를 위해 필수 불가결한 것이 컴퓨터이며, 이는 고도의 半導體 製作 技術이 뒷받침되어야 하는 것이다.

美國·日本등의 몇몇 선진국에서는 10여년 전부터 高性能 컴퓨터 개발에 착수하여 최근에는 CRAY같은 슈퍼컴퓨터와 값싼 高性能의 마이크로프로세서들이 제품으로 생산되고 있으며, 專門家的인 知識과 知能을 가진 컴퓨터의 개발도 상당한 단계에까지 진척되고 있다.

半導體 製作 技術 또한 비약적으로 발전해서 高速 高性能 IC 및 특수한 용도에 필요한 IC들이 속속 발표되고 있으며 IC設計 過程도 점차 자

動化 되어 가는 단계에 있다.

이러한 컴퓨터 開發 技術이나 半導體 生産 技術은 科學 技術의 발전 및 國家産業의 발달을 꾀하기 위한 礎石으로서 韓國과 같은 부존 자원이 부족한 국가에서는 人的 資源을 이용하여 高附加價値를 創出할 수 있는 核必的인 분야이다. 臺灣이나 싱가포르 같은 開發途上國들도 그 중요성을 인식하여 先進 技術의 導入 및 自體 技術 開發에 대단한 노력을 기울이고 있다. 이러한 추세는 高度産業社會로 나아 가는 당연한 귀결로서 韓國에서도 이러한 분야에 기반을 구축하고 新技術의 습득 및 새로운 技術 開發을 서둘러야 할 때이다.

II. 컴퓨터 및 半導體 産業의 重要性

오늘날의 컴퓨터工學의 발전은 전적으로 半導體 素子를 다루는 技術의 革新的인 발달에 기인한다. 現代 産業의 꽃이라고 할 수 있는 IC製作 技術은 1940年代 처음 트랜지스터가 發明된 이래 실로 괄목할만한 발전을 거듭하여 최근에는 하나의 IC안에 종래의 대형 컴퓨터의 성능에 버금가는 성능을 가진 Processing Unit을 집적시킬 수 있게 되었다.

컴퓨터工學의 발전은 여타 모든 産業의 기반으로서의 역할을 담당하며 특히 宇宙 科學·有傳 工學·精密 機械·海洋 工學등에 필요한 고속의 계산 능력을 제공하고 복잡한 제어 시스템을 구성할 수 있게 해준다.

및 展望

育成해야



金 明 桓

〈韓國科學技術院 教授〉

2000年代의 高度産業社會에서는 주지한 바와 같이 컴퓨터 通信網이 고도로 발달하여 生活情報 및 學術情報등을 단말기를 통해서 입수할 수 있게 되고, 거의 모든 작업이 이를 통해 이루어질 것이다. 즉 컴퓨터는 日常 生活에서의 情報 蒐集 및 교환·工場이나 事務所에서의 모든 작업의 自動化·科學이나 특수 産業 分野에서의 고속 계산능력등으로서 여타 산업의 기반을 제공하게 될 것이다.

이렇게 볼 때 컴퓨터의 수요는 갈수록 기하급수적으로 늘어날 전망이다. 日常 生活에도 없어서는 안될 必需品으로 바뀔 추세다. 이러한 추세에 부응하기 위해 선진 각국에서는 이미 市場을 장악하고 있는 대형 범용 컴퓨터 외에 고속의 計算 能力, 벡터 計算이나 FFT등과 같은 특수한 알고리즘 실행을 효율적으로 수행하기 위한 특수 목적의 컴퓨터 開發에도 심혈을 기울이고 있으며 그러한 製品들이 속속 발표되고 있는 실정이다.

그러나 컴퓨터에 있어서는 어떠한 프로그램이 수행되고 있느냐에 따라 그 質的 價値가 左右되며 따라서 유용한 Software의 개발여부가 Hardware製作 技術 못지 않게 중요하다. 運營體制를 예로들면 컴퓨터는 어떠한 運營체제가 이식되어 있느냐에 따라 一般 使用者에게는 다른 컴퓨터처럼 보일 것이며 그 運營 體制가 使用者들이 필요로 하는 프로그램 수행에 적합한지 여부에 따라 컴퓨터의 性能이 評價될 수 있다. 그 외에 데이터 베이스·컴파일러·다양한 商品 設計 Software등이 얼마나 많이 開發되어 있느냐

目 次

- I. 概 要
- II. 컴퓨터 및 半導體 産業의 重要性
- III. 컴퓨터 및 半導體 關聯技術의 現況
- IV. 研究開發推進方向및 앞으로의 展望

〈이번號에 全載〉

에 따라 컴퓨터의 가치가 좌우되며 이러한 Software들은 高價의 商品으로 팔거나 아예 公開를 않는 경우등이 대부분이다. 오늘날 IBM이 컴퓨터 産業의 주도권을 쥌 수 있는 주된 이유는 풍부하고 다양한 Software 패키지들을 제공할 수 있기 때문이다.

컴퓨터 및 電子 工學의 발전은 IC製作技術의 발전에 바탕을 두고 있으며 성능이 우수한 IC들의 개발능력은 곧 다른 부문의 産業 發展을 촉진하게 된다. IC製作 技術은 크게 설계와 공정으로 나눌 수 있다. 공정은 半導體 웨이퍼에 回路를 심어 넣는 過程으로 여러가지 工程 過程에서의 변수들이 제품의 질에 미치는 영향에 대한 풍부한 경험 데이터와 그로부터 微細하고도 底電力 고속의 IC를 생산할 수 있는 標準 工程 開發이 기술 수준의 척도가 된다. 가장 앞선 기술로는 1마이크론 이하의 공정 기술의 공정 기술이 있으나 국내에서는 아직 이에 미치지 못하는 실정이다.

設計 過程은 원하는 기능을 수행할 수 있는 回路를 設計하고 이를 半導體 웨이퍼에 작은 면적에 底電力, 고속의 특성을 가질 수 있도록 배치하고 공정시 필요한 마스크의 형태를 만들어 내는 과정이다. 따라서 設計 技術은 복잡한 回路를 어느정도 빠른 시일 내에 설계할 수 있느냐 하는 점인데 컴퓨터에 의한 設計 自動化의 추세에 따라 얼마나 효율적인 실제 Software들을 보유하고 있느냐에 좌우된다.

IC의 設計 및 製作 術技은 그 자체만으로써의 商品價値性 외에도 다른 부문의 산업에 파급되

는 효과가 지대함을 감안할 때, 긴 안목에서 중점적으로 육성 발전시킬 필요가 있다. 특히 최근들어 國內에서 개발 생산되는 尖端 電子 製品들은 대부분 그에 소요되는 특수 IC의 제작 또는 구입 가능성 여부에 좌우되며 外國에서 구입한 경우 商品 原價를 상승시킬 뿐만 아니라 안정된 공급을 확보받을 수 없는 부담을 안고 있다. 2000年代의 高度 産業社會에서는 IC設計 및 製作 技術과 컴퓨터의 중추적 역할을 바탕으로 해서 모든 산업이 유기적인 관계를 가지면서 발전해 나갈 것이 분명하다.

Ⅲ. 컴퓨터 및 半導體 關聯技術의 現況

(1) 컴퓨터 시스템의 開發 및 應用技術

세계 각국에서 컴퓨터 시스템의 開發 및 그 應用에 관련된 技術部分은 가장 핵심적으로 지원되어 研究가 진행되고 있는 분야중의 하나이다. IBM같은 대기업에서는 매출액의 20%정도의 엄청난 投資를 하고 있다. 컴퓨터 시스템의 開發은 크게 범용 컴퓨터와 特殊用途 컴퓨터의 두 가지 방향으로 나누어 볼 수 있다. 범용 컴퓨터는 프로그램 開發·一般 計算·敎育 및 事務用 등 여러 분야에서 사용될 수 있는 것으로서 많은 사용자들에게 다양한 서비스를 제공한다.

특수 용도의 컴퓨터는 宇宙 科學 및 天文氣象, 工場의 自動化 및 軍事用 등 특수한 분야를 위해 사용될 때 그 효율을 극대화시킬 수 있는 것으로서 그 용도에 따라 구조와 운용을 달리한다. 그리하여 범용 컴퓨터들은 단일 CPU로 구성되는 것이 보통이며 그에 비해 特殊用途 컴퓨터들은 보통 두개 이상의 CPU들로 구성되며 高速處理 능력을 위한 특수 回路·백터 計算이나 FFT 등의 特殊 計算에 적합한 구조를 가지고 있다. 또한 범용 컴퓨터들은 업무를 편리하고 효율적으로 수행할 수 있도록 計算能力을 제공해주는 반면 特殊用途 컴퓨터는 각종 분야별로 국가 기간 산업의 핵심적인 기반으로서의 高速

計算 能力을 제공하여 준다. 그러므로 美國·日本 등 몇몇 선진국들에서는 슈퍼컴퓨터 開發을 第1 課題로 삼고 研究 진행중에 있다. CRAY I, CRAY II가 高速處理 機能의 위한 대표적인 예이고 전혀 새로운 概念을 導入한 데이터 흐름 컴퓨터(Data Flow Computer)도 美國·英國 등에서 현재 실험중에 있다. 日本에서는 知能을 가지고 추론까지 할 수 있는 이른바 第5世代 컴퓨터 개발에 대단한 노력을 기울이고 있다. 또한 컴퓨터 네트워크로 연결된 분산 처리 시스템이나 Fault Tolerant 컴퓨터 등에 대한 研究도 활발히 진행중에 있다.

현재 國內에서는 범용 컴퓨터 開發에 있어서 16bit 컴퓨터 開發에 成功하여 UNIX 운영체제 하에서 成功的으로 사용되고 있으며 최근 32bit 컴퓨터 개발도 진행중에 있다. 그러나 완전히 自體技術만으로 생산하기에는 상당한 과제가 남아 있으며 그 이상의 성능을 가지는 범용 컴퓨터나 特殊 目的을 위한 슈퍼컴퓨터 개발에는 아직 基礎 研究 단계에 머물러 있어 美國·日本 등지는 커다란 격차를 보이고 있다.

Software 부문에서도 역시 선진국들과는 커다란 격차가 있다. Software는 간단히 말해서 計算能力이 있는 컴퓨터에게 맡길 作業을 구상하고 컴퓨터가 이해할 수 있는 형태의 言語로 표시한 것으로서 컴퓨터의 이용을 극대화시키기 위한 수단이다. 國內에서는 몇개의 專門 業體들이 새로운 Software 商品開發에 힘을 기울이고 있지만 아직은 중요한 Software 패키지들은 고액을 지불하고 들여와서 사용하고 있는 실정이다. 운영체제·데이터 베이스·컴파일러 半導體 設計 프로그램·컴퓨터 Hardware設計 프로그램·은행 온라인 구좌 관리 프로그램 등 다양한 Software들이 선진 제국에서 이미 開發되어 있으며 새로운 商品 開發에 노력을 기울이고 있다.

Software開發 分野는 특히 두뇌 집약적인 産業으로서 잘 훈련된 人的 資源을 활용하여 高附 可價値를 창출할 수 있는 대표적인 産業이다. Software市場은 컴퓨터 Hardware市場 못지 않는 규모를 가지고 있으며 앞으로는 그 비중이

오히려 더 높아질 전망이다.

Software는 그 특성상 한번 사용하기 시작한 것은 다른 종류의 것으로 대체하기가 어려운 점이 있다. 사용자들은 일단 그 Software 익숙해지고나면 그것을 계속 선호하는 경향이 있어서 다른 種類의 것에 익숙해지려는 노력을 감당하지 않기를 바란다. 또한 한번 導入한 Software 패키지는 새로이 갱신 될 때마다 다시 구입해야 하는 문제를 내포하고 있다. 따라서 國內에서 開發된 Software들의 필요성이 절실히 요구되며 앞으로 기하 급수적으로 늘어날 수요에 대비해서 이 분야에 投資를 서둘러야 한다. 또한 새로이 開發된 Software들에 대해 적당한 이득을 보장해야만 이 분야에 대한 研究 開發이 活性化될 수 있을 것이다.

(2) IC設計 및 工程 技術

半導體 産業은 美國과 日本이 世界 市場의 대부분을 점령하고 그 技術의인 우위를 확보하고 있다. 최근들어 모토로라, 인텔 등의 회사에서 발표한 32 bit 마이크로프로세서들을 비롯해서 4M bit DRAM 特殊 目的의 高速 IC들 특히 III—V 족 半導體를 이용한 高速 IC들이나 光通信을 위한 半導體 레이저 素子등 다양한 제품들이 속속 발표되고 있다.

美國의 경우 실리콘 벨리를 중심으로 해서 半導體 産業의 주도권을 잡기위해 政府로부터의 정책적인 지원을 받고 있으며 무수한 중소 단위의 企業들이 몇몇 大企業의 아성을 뚫고 들어가기 위해 막대한 경비를 들여가며 研究에 몰두하고 있다. 마이크로 프로세서 Random logic IC, 高速 IC등에 있어서는 美國이 여타 어느 나라보다도 앞서 있다. 특히 光電子 素子を 이용한 컴퓨터를 제작할 계획을 세울만큼 최고속 製作 技術도 상당한 진척을 보이고 있다. 日本의 경우 微細工程 技術을 바탕으로 대용량 메모리 칩들의 개발에서는 美國을 앞서가고 있으며 마이크로 프로세서나 여러가지 電子·電氣器機에 사용되는 特殊 IC등의 開發도 상당한 수준에 이르고 있다.

國內에서도 몇몇 企業에서 메모리 IC의 생산에 있어서는 상당한 成功을 거두고 있으며 몇가지 한정된 품목들의 생산은 優秀한 品質로서 이루어지고 있다. 즉 工程技術은 아직 先進 技術을 따라 잡기에는 상당한 격차가 있지만 상당한 수준까지 技術이 향상되고 있다.

그러나 IC設計技術은 아직도 상당한 격차가 있다. 선진국들의 경우 標準 Cell library 등의 技術을 바탕으로 設計 過程이 거의 自動化되어 가는 단계이다. 마이크로 프로세서나 복잡한 알고리즘을 실행하는 特殊 用途의 프로세서 등 대규모 집적 회로의 경우, 설계시 몇개의 기능별, 모듈로 나누고 이들을 다시 몇개의 더 작은 모듈들로 나누는 과정을 반복하는 계통적 설계 방법등을 도입하여 효율적인 설계방법을 개발해나가고있다. IC設計 過程에 필요한 도구는 대부분 Software 패키지들로 구성되어 있으며 이러한 프로그램들은 設計하는 사람이 보다 편리하게 사용할 수 있도록 사용자 인터페이스를 제공하고 차체의 지식을 이용하여 효율적이고 최적의 設計가 되도록 한다. 이러한 Software들은 자체의 設計技術의 척도이며 외부에 公開하지 않는 것이 보통이다.

國內에서의 設計 水準은 아직은 미미한 수준에 그치고 있으며 半導體의 生産 體制가 대량생산 방식에서 소량주문 생산 형태로 변화해 가는 추세를 감안해서 이 分野의 Software開發 및 微細 工程 技術에 과감한 投資와 支援이 있어야 할 것이다. 특히 半導體設計의 경우 賦存資源의 빈약함에 상관없이 優秀한 技術 人力만 양성하면 되는 분야로서 韓國과 같은 환경에서는 중점적으로 지원해야 할 분야라고 본다.

IV. 研究開發推進 方向 및 앞으로의 展望

컴퓨터와 半導體 관련 기술을 포함한 尖端 技術은 말그대로 앞서나가는 技術로서 앞으로 필요할 것이고 각광을 받을 것이지만 아직은 완

전히 정착되지 않는 상태에 있는것을 말한다.

따라서 당장의 손익계산서보다는 장기적인 안목에서 保護 育成할 필요가 있다.

컴퓨터 관련 산업의 경우 상대의 수요는 명약 관화 하며, 범용컴퓨터 외에 特殊 用途의 컴퓨터에 대한 수요도 클것이다. 아직은 컴퓨터의 사용이 한정된 영역에서만 사용될뿐 대중화 되어 있지 않은 상태지만, 장래 一般化되고 大衆化 될 경우를 대비해서 韓國의 환경에 적당한 컴퓨터 開發 技術을 정착시켜 나가야 될 것이다.

모든 것이 다 그렇듯이 일단 大衆性을 띠고 가면 사용자들의 선호가 그쪽으로 고정되므로 다른 機種으로 대체하기가 더욱 곤란해지고 일단 外國의 것을 導入해서 사용했을 경우 계속 그 機種의 시스템에 이끌려가는 악순환이 우려된다.

따라서 이제막 태동단계인 國內 컴퓨터 産業은 2000年代까지의 장기적인 안목에서 支援政策을 수립하고 차근차근 自體 設計 및 生産技術을 확충해 나가야 한다.

特殊 用途의 컴퓨터의 경우 高速處理를 위한 구조·Vector계산등의 특수 Algorithm 실행을 위한 구조·그러한 시스템을 효율적으로 사용하기 위한 언어등에 대한 基礎研究 및 開發에 기반을 다져나가야 한다.

특히 Software의 경우 간단한 회계처리 Program부터 대형의 은행 온라인시스템·한전전산

망 등의 위한 Program들의 開發에도 역점을 두어야 한다. 美國이나 日本 등에서는 이내 Software에 대한 著作權法을 制定하여 자국의 Software 산업을 보호하고 있기 때문에 현 國內에서 導入되는 Software등에 대한 로얄티 지불도 급증하고 있는 실정이어서 이들의 Software가 國內市場을 장악하기 전에 착실히 Software 開發能力도 향상시켜 나가야 한다.

半導體 開發技術역시 컴퓨터 여타 産業의 기초 부품으로서의 역할과 소량 주문생산 형태로 나아가는 추세에 따라 필요한 IC들을 즉시 設計·生産할 수 있는 능력을 갖추어야 한다. 우선은 간단하거나 RAM과 같이 비교적 규칙적이고 반복적인 回路를 위한 IC製作에서 얻은 기술을 바탕으로 복잡하고 高速處理를 위한 IC를 設計 生産할 수 있도록 추진해 나가야 할 것이다.

또한 이스라엘에서와 같이 IC設計만 전문으로 발전시킨 경우를 참고삼아 설계를 위한 Program 開發에도 역점을 두어야 한다.

앞에서도 언급한 바와 같이 이러한 尖端産業은 아직은 정착이 되지 않는 상태이므로 政策的으로 保護 育成할 필요가 있다. 새로이 開發된 技術은, 응당의 댓가를 찾을 수 있도록 保護해야 하며 Software開發의 活性化를 위해 國內에서 開發된 Software들에 대해 적절한 保護對策이 要望된다. <※>

(案) 月刊「發明特許」稿募集 (內)

本誌는 讀者여러분과 함께 만드는 工業所有權 專門誌입니다. 本誌는 製作에 讀者여러분의 幅넓은 參與를 기다리고 있습니다.

工業所有權에 관한 內容이면 무엇이든 歡迎합니다. 많은 投稿 바랍니다.

- ◎ 論 文 : 200字 原稿紙 20~50枚 (번역문포함)
- ◎ 우리社의 特許管理 : 15~30枚 내외
- ◎ 發明成功事例(職務發明 우대) : 30枚 내외(추후 단행본으로도 製作됨)
- ◎ 나의 提言 : 10枚 내외 (工業所有權法 改善사항에 한함)
- ◎ 工業所有權 수필 : 10枚 내외 (外國視察記포함)
- ◎ 기타(社內消息·新製品 紹介)
- ◎ 接受期限 : 수시접수
- ◎ 接受處 : 韓國發明特許協會 調査部 「月刊 發明特許」編輯室