

## 슈퍼컴퓨터 導入의 得과 失

成琦秀(韓國科學技術院 시스템工學센터/所長)

### 1. 序 言

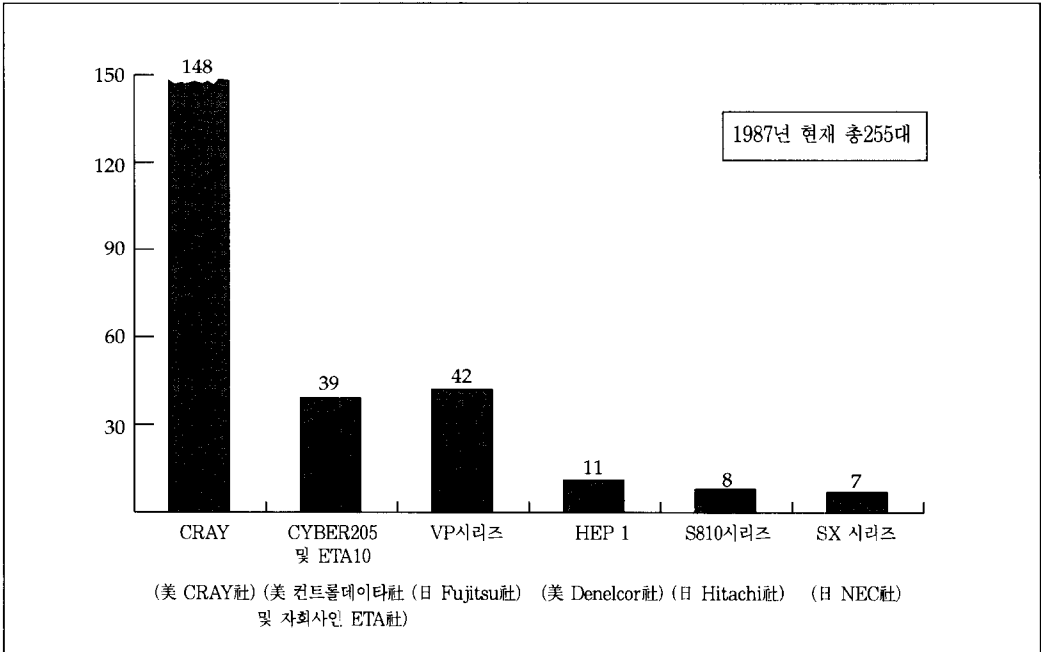
근래 신문지상을 통하여 슈퍼컴퓨터의 導入 및 活用に 관한 기사가 報道되고 있고 政府에서도 슈퍼컴퓨터의 導入을 긍정적으로 檢討하고 있는 것으로 알려지고 있어 關聯 전문가들의 關心 및 期待가 高潮되고 있다. 數年前부터 슈퍼컴퓨터의 導入을 적극 주장해 온 필자는 슈퍼컴퓨터 導入의 可能性이 높아지고 이의 活용을 위한 여건조성이 順조롭게 進行되고 있음을 기쁘게 생각하며 슈퍼컴퓨터 導入 및 活用に 관하여 논하겠다.

### 2. 슈퍼컴퓨터란?

슈퍼컴퓨터란 일반적으로 當代의 컴퓨터중 處理速度가 가장 빠르고 記憶容量이 큰 컴퓨터를 말한다. 이러한 意味에서 슈퍼컴퓨터는 항상 存在하여 왔으며 現在의 슈퍼컴퓨터도 장래 성능이 더욱 向上된 컴퓨터가 나타나게 되면 슈퍼컴퓨터의 身分을 상실하게 된다. 슈퍼컴퓨터의 特徵은 일반적으로 Parallelism을 活用한 超高速 演算能力, 大容量의 主記憶裝置, 高速의 補助記憶裝置 및 높은 價格으로 대표될 수 있다. 現在 슈퍼컴퓨터는 秒當 最高 5억~20억 回の 計算能力을 保有하며 가격은 1500万弗~3000万弗 정도이다.

현재 슈퍼컴퓨터를 생산하는 會社는 미국의 Cray Research Inc, CDC의 子會社인 ETA, 일본의 NEC, Hitachi, Fujitsu 등 5個社가 있으며(미국의 Delencor社는 生産을 中斷함)

〈그림 1〉機種別 슈퍼컴퓨터 普及現況



〈표 1〉 國家別 슈퍼컴퓨터 保有現況(1987年 現在)

(單位 : 대 )

미 국	일 본*	영 국	프랑스	서 독	대 만	기 타	계
130	62	25	16	12	1	9	255

\* 1987年 현재 Entry Level 슈퍼컴퓨터(秒當 최고 5천만 회의 계산능력 보유)를 포함시키면 122대임

全 世界的으로 255대가 보급되어 있다(기종별 보급현황 그림1 참조). 國家別 保有 現況을 보면 1987년 현재 美國이 130대로 제일 많고 日本, 英國, 프랑스, 西獨 등의 선진국들이 많은 슈퍼컴퓨터를 保有하고 있다(表 1).

일본은 그 동안 정부의 적극적인 支援 아래 슈퍼컴퓨터 開發 및 보급에 주력하여 온 結果, 슈퍼컴퓨터 부문에 획기적인 發展을 하여 왔으며 1987년 現在 Entry Level 슈퍼컴퓨터(秒當 最高 5000万회의 計算能力保有)를 포함하여 112대를 보유 또는 주문중에 있다. 우리와 經濟的, 科學, 技術的 側面에서 경쟁관계에 있는 대만의 경우 작년에 이미 1대를 設置하였으며 추

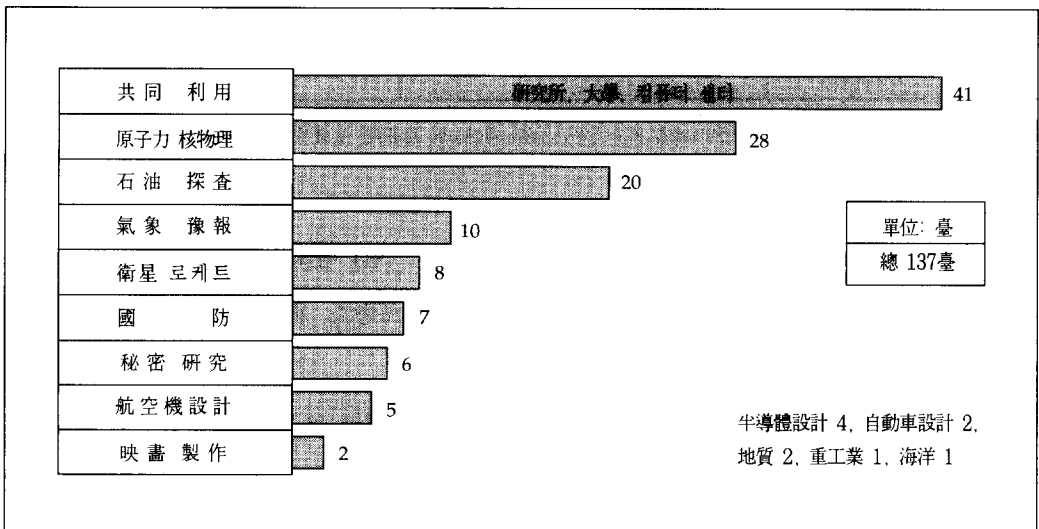
가로 2대를 구입하기 위한機種選定 作業이 進行중인 것으로 알려지고 있다.

### 3. 슈퍼컴퓨터의 活用分野

슈퍼컴퓨터는 超高速의 演算能力과 大容量의 主記憶裝置를 保有하므로 기존의 범용 컴퓨터로는 處理하기에 時間이 너무 많이 걸리거나 또는 處理가 不可能할 정도로 복잡한 계산식을 利用하는 業務에 널리 活用되고 있다. 活用分野의 代表的인 예로 原子力, 氣象, 항공·우주, 資源探査, 構造解析, 물리, 화학 등 基礎科學을 들 수 있다. 外國에서의 活用例를 살펴보면 研究所, 大學 등에서 共同利用하는 경우가 제일 많고 原子力, 石油探査, 기상예보, 우주개발 및 국방에 활발히 이용되고 있다(그림2). 슈퍼컴퓨터가 개발된 초기에는 대부분이 國防, 氣象, 原子力 등 大型 國策事業이나 石油資源 探査 등에 많이 活用되었으나 近來는 항공기·자동차 설계, 반도체 설계, 영화제작, 암연구, 경제동향 분석 등 산업계와 特殊分野에서의 利用이 급격히 증가하고 있다.

〈그림 2〉 應用分野別 利用現況

(1985년 1월 現在)



#### 4. 슈퍼컴퓨터 導入 期待效果

그 동안 專門家 會議, 앙케이트조사, 슈퍼컴퓨터 利用 경험자와의 인터뷰를 통하여 調査해 본 결과, 국내에서도 슈퍼컴퓨터의 잠재 수요가 매우 크며 슈퍼컴퓨터가 導入, 運營되면 파급 효과가 상당할 것으로 나타났다. 國內에서의 슈퍼컴퓨터 活用 可能分野 및 期待效果는 다음과 같다.

##### (1) 氣象分野

정확한 일기예보를 위하여는 방대한 기상자료의 신속, 정확한 분석 능력이 필수적이거나 現在 國內에서는 슈퍼컴퓨터가 없어 大規模 地域의 정밀 수치예보를 못하고 있는 실정이다. 슈퍼컴퓨터가 導入되어 正確한 수치예보가 可能하게 되면 洪水, 태풍 등 각종의 재해를 보다 빨리 예보할 수 있게 되어 財産, 人命, 農作物 등의 被害를 경감할 수 있게 된다. 좋은 예로 1984年 漢江 대홍수도 슈퍼컴퓨터가 있었으면 미리 예보할 수 있었을 것이라는 전문가의 意見도 있다.

##### (2) 原子力 發電所의 安全性 分析 및 災難時 對策 分析

國內에서 原子力發電所가 속속 건설됨에 따라 원자력 발전소의 안전성에 대한 관심이 높아지고 있다. 원자력 발전소는 安全性이 상당히 높으나 일단 사고가 발생하면 그 피해는 매우 클 것으로 예상된다.

특히 좁은 國土에서 人口密度가 높은 우리나라는 재난의 피해가 삼시간에 全國에 확산될 것으로 우려되고 있다. 따라서 Real Time으로 원자로 운전상태를 감시·안전성을 분석하고 유사시에 對備한 피해상황 및 대책을 시뮬레이션 하는 등 安全性 分析에 박차를 가할 必要性이 있으며 이를 위하여는 슈퍼컴퓨터의 活用이 매우 중요할 것으로 보인다. 또한 슈퍼컴퓨터를 活用하게 되어 이 부문에 기술축적의 기틀을 마련할 수 있을 것으로 보인다.

### (3) 石油探査 分野

石油資源 確保를 위한 정부의 노력은 1970년대부터 시작하여 그 동안 7개 광구에서 방대한 양의 探査資料를 수집하여 왔다. 石油探査에는 이 資料를 중첩하여 종합적으로 지층 및 地質 構造를 分析하고 시뮬레이션하는 것이 필요하다. 그동안 南海岸의 제4, 5, 6 광구에서 수집한 探査資料를 國內에서 處理하지 못하고 外國에 용역을 주고 있으며 과거 수년간 누적된 방대한 探査資料도 分析하지 못하고 있는 實情이다.

슈퍼컴퓨터가 도입되면 그 동안 누적된 石油 및 資源探査資料를 最新 分析技法(예:3차원 분석 등)을 活用하여 신속히 處理할 수 있으므로 석유 및 資源探査에 크게 기여할 것으로 기대된다.

### (4) 컴퓨터 技術開發 및 教育

美國, 日本 등지에서는 슈퍼컴퓨터 부문의 技術開發 및 教育을 위하여 政府次元에서 積極的으로 支援하여 주고 있다(예: 일본 통산성은 제5세대 컴퓨터 Project를 政府에서 直接 主導하고 있고 美國 科學財團에서도 5個 슈퍼컴퓨터 研究 센터를 設置, 運營中임). 슈퍼컴퓨터는 現存하는 컴퓨터 기술 중 최고 첨단기술의 集約結果이므로 슈퍼컴퓨터 부문의 기술개발 및 교육은 컴퓨터 技術 全般에 대한 기술개발 및 축적의 效果를 가져올 것으로 기대된다. 특히 장래의 컴퓨터는 Parallalism을 活用한 고속 컴퓨터가 主가 될 것이므로 이 部門의 기술개발은 국내 컴퓨터 산업체에 큰 파급효과를 줄 것으로 보인다.

### (5) 産業體 分野

전기·전자·반도체 부문의 國際競爭力 강화를 위하여는 제품의 고급화 및 첨단기술의 개발이 필요하다. 특히 첨단 VLSI, VHSIC 등의 半導體는 슈퍼컴퓨터의 活用이 없이는 設計가 不可能하다. 또한 自動車, 항공기, 선박, 원자로, 대형구조물 등의 生産 및 建設에는 高度의 設計 技法이 필요하며 효율적인 設計를 위하여는 슈퍼컴퓨터의 活用이 필수적이다. 지금까지 産業體에서는 外國에서 開發된 기술을 導入, 제품을 生産하고 있으나 국제적인 추세로 확대되는 지적소유권 보호 및 보호무역 정책에 대비하여 國內의 기술개발 및 축적이 필요하다. 또한 이

미 우리나라 수출의 주종목으로 등장한 자동차 및 장래 전망이 좋은 항공기 산업은 구조설계, 유체역학 분석, 부품설계, CrashSimulation 등 각 부문에 슈퍼컴퓨터의 활용이 없이는 國際競爭力을 갖추기가 어려울 것으로 보는 전문가들이 많다.

한 나라의 科學이 발달하기 위하여는 기초과학 부문의 研究가 활발하여야 한다. 특히 最近 원자물리학, 천체물리학, 플라스마 물리학, Quantum Chemistry, 유전공학 등 고도의 컴퓨터 분석기법 및 시뮬레이션 기법을 活用하는 部門의 研究가 활발히 進行되고 있는 바, 國內에서도 슈퍼컴퓨터를 活用하여 이 部門 研究의 효율성 제고, 신기술 개발, 신제품 개발이 시급한 것으로 보인다. 예컨대 원동력에 대한 가장 정확한 수치를 日本의 東京大 수학과에서 갖고 있는 것은 거기에 있는 HITACH 슈퍼컴과 연관이 있다.

## 5. 슈퍼컴퓨터의 效率的인 運營方案

슈퍼컴퓨터라는 價格이 高價이고 그 效用價値가 매우 크기 때문에 導入後 短時日內에 利用效率을 最大化하는 것이 重要하다. 이를 위하여 아래와 같은 조치가 必要할 것으로 생각된다.

### (1) 슈퍼컴퓨터 研究센터 設立

슈퍼컴퓨터의 導入을 준비하고 도입후 運營관리 및 슈퍼컴퓨터 관련 연구를 수행할 研究센터를 設立, 運營하여야 한다.

初期의 슈퍼컴퓨터는 이 센터를 中心으로 하여 관련 研究機關, 學界, 產業界에서 共同利用체계를 구축하는 것이 중요하다. 슈퍼컴퓨터 研究센터는 그 동안 대형컴퓨터의 利用실적이 뛰어나고 기상, 구조설계, 유체역학 등 각 응용부문의 소프트웨어 개발기술이 축적되어 있으며, 全國에 내트워크가 構成되어 있는 기관에다 設置하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

### (2) 實務 運營協議會 構成

슈퍼컴퓨터는 그 支援 및 活用側面에서 볼 때 政府部處, 公共 研究機關, 學界, 產業界 등이 關聯되므로 슈퍼컴퓨터 도입 및 運營의 효율화를 기하기 위하여는 각 부처의 該當 實務者와

研究所, 大學校, 産業體의 전문가로 구성된 운영협의회의 설치가 바람직하다. 이 협의회는 初期의 슈퍼컴퓨터 도입업무에서부터 도입 후의 운영에까지 참여할 수 있을 것이다.

### (3) 研究費 支援 및 民間 利用者 確保

1대의 슈퍼컴퓨터를 運營하기 위하여는 처음 5年間 매년 20억~40억원의 비용이 發生된다. 이에 대한 非現實的으로 상당한 어려움이 예상되므로 다음과 같은 補完的 조치가 要望된다.

첫째, 과학기술처의 특정연구비에서 슈퍼컴퓨터용 소프트웨어 開發費를 支援하는 것이 필요하다. 외국의 경우 항공기·자동차 설계·반도체 설계·대규모 토목·건축설계 등에 民間企業들이 슈퍼컴퓨터를 활발히 이용하고 있음을 감안하면 국내에서도 이 부문의 民間 需要가 상당할 것으로 전망된다. 따라서 민간 부문의 슈퍼컴퓨터 活用을 적극 유도하는 것이 필요하며 이 경우 每年 一定額을 납부하고 슈퍼컴퓨터를 活用하는 회원제가 바람직할 것으로 보인다.

## 6. 結 言

우리나라에서 슈퍼컴퓨터의 이용에 관한 論議는 1984년부터 부분적으로 일기 시작하여 1985년부터 상당히 本格的으로 論議되기 시작하였으며 그 동안 슈퍼컴퓨터 導入에 관하여 많은 贊反 討論이 있어 왔다. 一部에서는 슈퍼컴퓨터가 價格이 高價이고 國內에서 실제 活用해 본 경험이 있는 사람이 不足하므로 슈퍼컴퓨터가 導入되면 充分히 活用되지 못할 것으로 우려하는 意見도 있다.

그러나 많은 전문가들이 氣象, 原子力, 自然探查, 構造解析, 半導體 設計, 자동차·항공기 설계 등 과학·기술 전 분야에 걸쳐 슈퍼컴퓨터 이용의 필요성을 절감하고 있다. 이미 一部 産業體와 學界에서는 外國의 슈퍼컴퓨터를 活用하고 있고 중앙기상대, 에너지연구소, 전자통신 연구소 등의 기관에서는 슈퍼컴퓨터 導入을 고려하고 있거나 장래 導入할 目的으로 타당성 검토를 수행하고 있어 우리나라도 멀지 않아 슈퍼컴퓨터 시대에 돌입할 것으로 보인다. 이에 關聯하여 금번 슈퍼컴퓨터가 導入되어 各界에서 共同利用하게 되면 슈퍼컴퓨터의 利用效率이 提高되고 장래 각 기관별 個別 도입 운영을 위한 전문가 양성, 소프트웨어 개발, 응용기법 개발

등 이 부분의 人力養成 및 기술축적을 도모할 수 있을 것으로 기대된다.

또한 선진 각국의 무역장벽이 높아지고 知的所有權保護가 강화됨에 따라 첨단기술의 導入이 점차 어려워지는 現實을 감안할 때 슈퍼컴퓨터를 利用, 新技術 開發 및 新製品 개발을 촉진하여 국제경쟁력을 갖추는 것이 시급한 일로 생각된다.