



# 海 外 科 學 技 術

## 動 向



李 根 喆 (本學會 正會員)

- ◆ 슈퍼 컴퓨터의 開發 競爭
- ◆ 相補效果가 높은 CAD와 CAM

- ◆ 高度의 컴퓨터 링크 開發에 着手한 英國
- ◆ 集積回路的 自動化 設計

### ◆ 슈퍼 컴퓨터의 開發 競爭

1981年度에 日本은 革新的인 AI(人工知能) 컴퓨터를 開發하여 現在의 컴퓨터보다도 1,000倍 정도 高速인 SC(super computer) 實現을 위한 長期計劃을 樹立하였는데 이것은 美國의 研究者들을 크게 놀라게 하였다. 뿐만 아니라 日本의 情報處理開發協會(JIPDEC)計劃은 美國의 컴퓨터 産業을 追越하는 研究와 技術의 靑寫眞을 만들어 世界를 한층 驚愕시켰는데 美國에서는 資金과 人材로서 武裝하여 80年 末부터 90年代에 걸쳐 先端技術을 制壓하기 위하여 日本과 競爭하고 있다.

슈퍼 컴퓨터(SC)의 性能向上은 大規模 計算을 必要로 하는 航空機 設計와 資源探査, 氣象豫報, 回路設計, 遺傳子工學 및 經濟豫測 등에 不可缺할 뿐만 아니라 極秘의 國家 保安을 위한 暗號機 즉 펄스의 宮殿은 이미 슈퍼 컴퓨터의 主要한 用途가 되고 있으며 未來의 宇宙에 設置할 레이저 兵器體系는 SC에 依存한다고 한다.

한편 世界에서 大部分의 SC는 美國製로서 이것은 強力한 尖端의인 技術을 保有할 뿐만 아니라 數億回/S의 演算性能과 高實裝密度를 갖고 있다고 한다.

그런데 日本의 SC에 대한 野心은 2個의 計劃으로 나타나고 있다. 하나는 1億弗로서 8年間에 걸친 國營 SC開發計劃과 또 하나는 5億弗로서 10년이 걸리는 第5世代 컴퓨터의 開發計劃으로 人工知能에 焦點을 맞추고 있다. 以上과 같은 兩計劃은 美國의 開發計劃과 完全히 一致하고 있어 美國防省은 이를 위하여 5年間 10億弗 以上の 豫算을 要求하고 있는데 이 競

爭에서 美國이 敗北한다면 經濟와 安全保障의 兩局面에서 重大한 危險에 處하게 될 지도 모른다고 한다.

그러나 美國에서는 電子技術과 컴퓨터에 관한 3가지 새로운 大形 프로젝트를 推進하고 있다. 첫째는 Microelectronics and Computer Technology社(MCC)인데 이것은 主要한 12社의 共同出資에 의한 非營利研究組合으로서 年間 約 7,500萬弗의 豫算으로 250人の 派遣 스템으로 構成되어 있다고 한다. 最初의 任務는 半導體의 實裝과 内部接續技術, 高度의 소프트웨어 技術 및 CAD/CAM으로서 10年間의 計劃으로 人工知能을 指向하고 있다고 한다.

둘째로는 Semiconductor Research(SRC)로서 昨年 13個의 칩製造業者와 컴퓨터 메이커가 結成해서 設立한 非營利研究組合으로서 이미 研究는 大學에 委託했다고 하며 83年의 豫算은 1,200萬弗로서 84년에는 3,000萬弗을 豫定하고 있다.

셋째로는 國防省의 國防研究開發企劃廳(DARPA)로서 世界에서 最初로 完備한 컴퓨터 科學의 研究施設이라고 한다.

그런데 DARPA에서는 過去 20年間 以上 人工知能에 5億弗을 投資해 왔다. DARPA의 計劃은 日本이 目標로 하고 있는 研究와 同一한 것으로서 83年初 DARPA에서는 戰略的인 計算과 殘存性에 관한 計劃을 提案한 것으로서 이 開發은 全部 兵器의 性能向上을 目標로 한 것인데 로봇兵兵器를 비롯해서 無人航空機, 潛水艦, 陸上車輛 및 미사일誘導裝置 등을 指向하고 있다고 한다.

한편 商業市場의 成長에 따라서 日本은 汎用컴퓨터

市場에의 導入戰略에 勝算이 있다고 確信하고 있으며 富士通, 日本 및 日電에서는 強力한 美國製品인 Cray X-MP와 Cyber 205보다도 高速인 SC를 發表했다.

美國科學者들은 이미 25年前부터 人工知能에 대한 研究를 行하고 있는데 어떻게 해서 人工知能을 컴퓨터에 매칭시킬 수 있는지는 理解가 안될지 모르나 人工知能에 대한 理論上의 制約은 없고 人間의 感覺을 實現하는 器材가 準備되어 限定的인 人工知能으로부터 컴퓨터를 베이스로 하는 擬似的인 人工頭腦로 移行시키고 있는데 美國이 奮發한다면 事態는 극히 樂觀的인 될 것이다.

#### ◆ 相補效果가 높은 CAD와 CAM

컴퓨터를 利用한 設計(CAD)에 의한 機器의 製造段階는 컴퓨터를 利用해서 管理(CAM)한다면 定常業務의 自動化와 實物模型에 代身하는 CRT面上의 그래픽과 設計에서 製造에 이르기까지 各 方面에서 生産性이 높은 相補效果를 얻고 있다고 한다.

空間圖形의 그래픽 디스플레이의 一例인 Marta Datavision社의 Euclid 시스템은 圓錐와 球 및 箱子 등 單純한 空間圖形 要素의 接合 및 切斷 其他 演算으로 形成된 圖形의 體積, 表面積, 慣性率 등을 計算해서 製圖나 NC工作機械의 制御에 利用한다고 한다. Northrop社의 NCAD도 類似한 시스템이나 3次元以上의 高次式에는 空間圖形 要素를 使用하고 있다.

또한 Lockheed社의 CADAM은 데이터 베이스에서 圖形을 檢索, 抽出하는 方式으로서 生産性의 增加는 原圖作成으로서 4倍, 그리고 修正作業은 10~12倍가 되는데 中小企業에서는 하드와 소프트가 세트되어 있는 터언키이 시스템을 購入하는 곳이 많다고 한다.

特殊品の CAD/CAM으로는 工作機械 메이커와 Lngersoll社의 例가 있는데 同社의 受注品은 1台南다 特注品으로서 納期는 平均 5個月, 製造工程은 NC工作機械를 主体로 해서 每月 128機 交替의 豫定으로 運用하고 있다.

그런데 이 시스템은 1臺의 데이터 베이스에 接續되는 15組의 소프트웨어 모듈로서 이중 2組의 CAD 모듈이 中樞가 되고 있다. 컴퓨터는 IBM-3033, 端末機는 121臺로서 部品과 素材들은 全部 데이터 베이스에 收納되어 있는데 各種 特注機械의 所要工程을 人力하면 이에 該當하는 NC工作機械의 競合이 없도록 各工程의 時系列을 定하고 있다. 또한 加工部品の 切削등을 그래픽으로 實行할 수 있으므로 完成機械의 品質 豫測도 可能하며 從來 試作錯誤로서 數日間을 要하는

調節도 1回 試行으로서 完成할 수 있다고 한다.

導入된 CAD의 投資效果가 期待된 레벨에 致達하지 않는 原因은 生産評價 때문에 分析方法이 不適當하고 또한 CAM에의 適合性 不良이 主要原因이라고 한다. 前者에서는 完成品の 品質改善와 納期短縮등의 生産工程全般에 미치는 長點도 考慮할 必要가 있다고 하며 壓搾機의 밸브를 製作하고 있는 어떤 社에서는 CAD로서 生産性을 向上시키고 있다. 그리고 小規模의 TSS를 使用하고 있는 同社에서는 터언키이 方式은 採擇하지 않고 메모리 容量을 增大시킨 HP3000에 Tektronik 4014 그래픽 端末機를 配置하고 있으며 部品の 寸수는 파라메터로서 入力하고 있다.

#### ◆ 高度의 컴퓨터 링크 開發에 着手한 英國

英國의 産業界와 政府 및 學術研究機關의 共同研究로서 長距離에 分散되어 있는 大形 컴퓨터를 링크함으로써 시스템의 實用可能性을 위한 評價가 450萬弗規模의 뉴베이스計劃으로 開始되었다.

開發初期의 本計劃은 로컬에리어네트워크(LAN)와 高速 人工衛星 링크의 2個의 設計概念을 갖고 있는데 近距離間 컴퓨터 通信은 LAS로서 解決하고 있으나 Cambridge大學이 開發한 캠브리지 링크를 使用하고 있다. 이것은 固定長의 디지털情報 패킷트를 一方向으로만 링크해서 周圍를 巡回하는 것으로서 데이터 傳送速度는 100萬비트/S가 되나 2~3年內에 10倍가 될 것으로 豫測하고 있다.

한편 이들의 링크는 衛星追尾局에 接續되어 遠隔의 Local Area Network(LAN)와 링크될 수 있으며 1Mbit/S 以上の 데이터 傳送은 歐州의 軌道試驗衛星(OTS)에 보내지고 있다고 한다.

本計劃의 特徵은 柔軟性에 있으며 情報를 轉送할 때 任意 사이드를 任意的 컴퓨터 裝置에 指定할 수 있는데 高速 데이터 傳送到에 관해서는 2個의 類似한 計劃이 있다고 한다. 이중 하나는 防衛用的 廣帶域衛星 實驗이며 또 하나는 現在 小規模로서 動作하고 있는 프랑스의 Nadir이나 이것은 프랑스의 國家的 通信衛星인 Telecom 1號가 2~3年 以內에 打上될 때까지는 衛星 링크가 困難하다고 한다.

그러나 뉴베이스計劃은 6臺의 GEC4065 미니컴퓨터를 使用한 OTS 衛星을 活用하는 것으로서 이로 因하여 各 關係者의 컴퓨터 또는 LAN과 衛星 네트워크間에 링크가 形成될 수 있는데 이 시스템은 OTS의 商業 베이스로서 歐州의 通信衛星에 適合하다고 한다.

◆ 集積회로의 設計自動化

集積회로의 集積度는 漸次 커지고 있으며 實裝하는 個個의 素子 挿수는 적어지고 있는데 市販中인 集積회로의 集積度는 毎年 2倍정도가 되어 他 分野보다 앞서가고 있다.

初期 段階에서는 例를 들면 6~7萬의 트랜지스터로 構成된 마이크로프로세서의 設計에는 10인이 1年以上이 걸리고 數百萬弗이 必要하다고 한다.

한편 컴퓨터에 의한 設計(CAD)는 回路와 시스템動作을 解析하고 設計의 誤差를 校正하며 또한 機能을 높이는데 使用되는데 主로 設計條件을 주면 希望하는 結果가 나타날 때까지 反復計算을 行하여 人間の 介在을 最小化하는데 있다.

集積回路設計는 크게 나누어 論理回路를 만드는 論理設計와 回路素子の 物理的 配置를 決定하고 相互接續을 規定하는 物理的 設計로 分類할 수 있는데 設計는 回路의 合成과 新規設計部分의 設計 및 檢査를 庄樣에 合致시킬 수 있을 때까지 反復해서 完成한다.

또한 階層設計法이 많이 使用되고 있는데 이것은 全体 시스템을 簡單한 機能 모듈로 나누고 이들의 組合으로서 設計하는 方法이 있는데 가장 높은 階層에서는 回路를 機能 모듈로 分解하고 보다 低階層에서는 各 機能 모듈을 論理 게이트로 分解함과 同時に 最低階層에서는 트랜지스터와 相互接續이 物理的 構造에 의해서 表現되고 있는 것이다. 그런데 各 階層에서는 各 서브 모듈과 다른 서브 모듈의 相互接續이 規定되고 있어 全体의 階層에서는 合成과 同時に 檢査가 必要한 것이라고 한다.

回路設計가 記述되고 마스크의 세트가 出力되어도 全体設計 自動化는 完成되지 않는다. 먼저 컴퓨터는 自動化 設計 프로세서를 記述하는 프로그램이 必要한데 특히 레이아웃 設計는 가장 많은 時間을 必要하며 誤差가 發生하기 쉽다고 한다.

現在 設計自動化의 方法으로서 標準셀에 의한 方法과 게이트 어레이에 의한 方法이 널리 使用되고 있는데 標準셀法은 미리 挿수와 電氣의 特性등의 性能이 定해진 게이트 레벨의 셀을 라이브러리로서 登錄할 수 있으며 컴퓨터에 實現할 機能과 接續情報를 賦與함으로써 設計를 行하고 있다.

컴퓨터는 시뮬레이션에 의해서 셀라이브러리中の 셀 特性을 使用해서 回路를 체크하고 다음에 各 셀의 레이아웃과 最適한 셀 間의 接續方法을 定한다. 한편 標準셀法의 利點으로는 게이트 레벨의 設計가 不用이므로 設計時間의 短縮이 可能하며 또한 設計時 特別機能의 셀이 必要한 경우에는 이것을 새로 만들어 라이브러리에 登錄할 수 있기 때문에 今後 設計의 融通性이 增大할 것으로 展望하고 있다.

또한 缺點으로는 칩配線베이스는 配線이 많은 셀에 包含되어 定해지므로 칩面積이 쓸데없이 되고 回路機能에 의해서 셀配列이 다르기 때문에 製造時間의 短縮이 困難하다고 한다.

게이트어레이法은 2次元메트릭스로서 獨立된 同一 게이트를 配置하고 시스템에 對해서 게이트間을 接續하는 것인데 게이트間接續은 컴퓨터에 接續條件을 賦與함으로써 自動적으로 配線게이트를 決定하고 있다.

게이트어레이法의 利點은 標準셀法과 同一한 設計時間의 短縮이 可能하며 또한 칩의 量産化로서 低價格을 圖謀할 수 있으며 製造時間은 게이트間의 配線만으로 良好함으로 크게 短縮化할 수 있다고 한다.

한편 缺點으로는 標準셀에 比해서 게이트位置가 固定되며 칩上에서 使用되지 않는 게이트도 있으므로 칩 效率의 面積이 나쁘게 되고 또한 게이트 機能이 限定되기 때문에 融通性이 없다고 한다. 以外에 게이트間의 配線 스페이스가 固定되므로 配線上的 制約이 있다고 한다. \*

◆ 用 語 解 說 ◆

원 라이팅 시스템(one writing system)

傳票의 共通部分은 한번에 副本을 작성해 둠으로써 轉記의 事務量을 감소시켜 轉記미스를 방지하도록 마련된 시스템이다. 企業중에는 作業의 推移에 따라 共通部分 이외에 一部記入項目이 틀린 것 뿐인 各種傳票가 여러 군데의 課室에 回附되어 틀린 機能

을 발휘하는 경우가 많다. 傳票의 回附先을 생각하여 필요한 傳票를 한번에 카피하고 마는 원 라이팅 시스템의 效用은 매우 높다. 카피는 裏面이 카아본 印刷에 의한 傳票의 一括發行, 液体印刷의 이용에 의한 印刷式의 發行등의 方法으로 작성하는 경우가 많다.