

電 子 計 算 機 (二)

第2章 電子計算機技術의 動向

더욱더 速度가 높아가고 신뢰도가 향상되어 가는 Hardware기술, 기능이 고도화되고 그 製作이 능률화되어 가고 있는 Software기술, 그리고 여러요소를 결합해서 최량의 System로 조립해 나가는 기술등의 발달에 따라서 전자계산기는 확실하게 다음世代로 전진하고 있다. 다음 글은 이러한 기술의 動向을 概說한 것이며 特別히 最近登場한 LSI(Large Scale Integrated Circuit)의 役割을 強調하였다.

1. 電子計算機의 能力의 限界

電子計算機技術은 大端히 發達하고 있지만 計算機란 本來 人間에 依해서 미리 作成된 순서에 따라서 忠實하게 加減乘除四則에 따른 計算을 하는 裝置임에는 아무런 變動이 없다. 그러한 뜻에 있어서는 요사이 쓰이는 電子計算機도 過去數千年人間人類가 考案한바 모든 計算機의 機能 領域을 넘어서는 것은 아니라고 말할 수 있다. 電子計算機가 超人間의 能力을 갖고있는 듯한 錯覺을 이르게 하는 緣은 그 情報處理의 高速性에 있다. 이 高速性만이 電子計算機의 유일한 財産인 것이다.

그러면 電子計算機의 速度의 限界는 어느정도인가? 電子計算機의 速度의 限界는 어느정도인가? 電子計算機는 電氣 Pulse에 依해서 演算을 하는 것이기 때문에 그 速度는 電子나 光의 傳播速度보다 클 수는 없다. 그런데 電氣는 秒 30萬km의 速度로서 進行한다. 萬一 計算이 電氣의 速度로서 1cm 또는 1mm를 進行하는 사이에 完了하는 것으로 한다면 그 計算은 $10^{10} \sim 10^{11}$ 秒(1秒가 320年 또는 3200年된다고 생각할때 이들은 1秒에 該當)로서 끝마칠 수 있다는 얘기이다. 이것은 電子가 眞空中에서 움직일때 얘기이

고 電子가 半導體內에서 움직일 때는 이보다 늦다. 또한 配線의 거리도 零으로 만들 수는 없기 때문에 電子計算機의 運算速度의 限界는 3×10^{-9} 秒 다시 말해서 3 nano second(1 nano second는 十億分之 1秒) 程度로 생각된다. 現在 우리나라(日本)에서 生産되는 電子計算機의 運算速度는 最高 10^{-6} 秒이지만 5, 6年만 있으면 10^{-8} 秒로 되는 것이 不可能하지 않으리라 한다.

宇宙로켓트에는 小形의 電子計算機가 실려있다. 이로켓트는 人間이 타는 機械에서 第一 빠른 것이지만 그것마저도 速度가 時速 萬기로서 電氣의 100萬分之 1 電子計算機速度의 萬分之 1에 不過하다.

現代의 디지털 電子計算機는 그 情報處理의 高速性을 除外하고는 人工頭腦라고 불리울 程度의 大端한 功能이 있는것은 아니다. 人間이 作成한 프로그램以外의 것은 아무것도 못하는 지경이고 人間들같은 着想의 能力은 없으며 圖形 認識(또는 判定)도 쉽게 못하고 있다. 이미 디지털 電子計算機 能力의 限界가 보이기 시작한 것으로 느껴질 程度이다. 그러나 그것은 人間의 頭腦 即 神經系統의 神秘性이 充分히 解明되어 있지않기 때문에 이 不可思議한 部分을 電子計算機에게 가르치지 못했다는 것 뿐이지 電子計算機가 先天的으로 低能하다고 할 수는 없다. 장차로는 電子計算機도 어느程度 人間의 神秘의 領域에 침입하여 人工頭腦의 이름에 부끄럽지 않은 것이 될지도 모른다. 現在 人間의 思考過程의 모델을 實行케하는 學習프로그램의 開發이 徐徐히 進行되고 있다.

오늘날의 大形 電子計算機에는 論理素子即 論理演算을 行하는 回路의 가장 작은 構成要素를 10萬個씩이나 갖춘 것이 있는데 電子計算機의 性能을 사람의 頭腦와 같은 정도로 할려면 이論

理素子を 몇百萬 몇千萬 또는 몇億으로 增加시켜야 한다. 그것이 可能한가 또는 뒷다손치더라도 그 目的을 도달할 수 있는가? 이 問題는 現在로하는 첫째 部品の 信賴度의 見地에서 素子數를 無作定 올릴 수 없다는 것과 둘째 코스트 퍼포먼스(單位 코스트當 일의 量)의 견지로 부더도 自然的으로 素子數의 증가가 制限되는 것으로 생각되고 있다. 다시 말해서 素子數를 증가시킴에 따라서 퍼-포먼스가 向上하지 않는다면 뜻이 없다는 것이다. 이것이 오늘날 科學技術로서 構成되는 電子計算機시스템으로서의 넘어질 수 없는 장벽이라고 할 것이며 電子計算機 能力의 限界를 이러한 見地에서 判斷할 수도 있다. 그러나 오늘날의 技術만 가지고도 電子計算機의 能力이 아직 10單位나 100單位 나아가서는 1000單位까지도 증가할 可望이 있다 하는 것에 對해서는 疑心할 사람이 없다.

2. 하드웨어 技術의 動向

2.1 概 說

電子計算機의 하드웨어 技術은 다음 諸分野에서 그 開發이 進行되고 있다.

(1) 超高速性

電子計算機의 情報處理速度의 增加는

- (가) 電子計算機 演算部의 高速化
- (나) 同 制御部의 高速化
- (다) 同 記憶裝置의 高速化
- (라) 同 入力 出力部의 高速化

等に 依하여 이루어진다.

(가)은 IC(集積回路)를 쓰는 等으로 해서 演算速度의 高速化가 進行되고 있고 (나)는 論理素子を 構成하는 Register가 中心되는 構成素子이기 때문에 制御部의 構成技術의 向上과 아울러 素子を IC化하는 等으로 해서 그 速化가 進行되고 있다. (다)는 從來의 Ferrite 磁心記憶裝置의 高速化 및 高速磁性薄膜의 使用과 아울러 磁氣드럼 磁氣디스크의 情報수용의 高密度化等으로 이루어지고 있다. (라)는 從來의 入出力裝置의 高速化를 추진함과 同時에 光學的인 文字判讀裝置, 電子印刷裝置, Display裝置等の 開發이 눈에 띄이며 實用화된 것도 많다. 現在 音聲入出力裝置, 磁氣的 光學的 Pattern認識入出力

裝置의 實用化를 서둘고 있다.

(2) 信賴性

高速性도 問題이지만 電子計算機의 機能의 信賴性을 높여 長期連續運轉을 可能케 하는 것도 더욱더 重要하게 되고 있다. 이를 爲하여 IC의 使用 Processor(中央演算處理裝置)의 多重化, 診斷, 修理프로그램의 開發等이 行하여져서 信賴性은 해마다 向上되어 가고 있다.

(3) 超小型化

IC로부터 LSI(大規模集積回路 또는 高密度集積回路)를 옮겨감으로서 論理素子 Packaging의 超小形化가 進行되고 있다. 이 超小型化는 電子計算機의 處理의 高速化를 위해서 꼭 必要한 事項이다.

(4) Memory의 高速化와 大容量化

人間的 記憶作用에 一定한 時間이 所要되는 것과 같이 電子計算機의 記憶裝置도 情報를 記錄하고 Reading 하는데 原理的으로 얼마간의 動作時間이 必要하다.

磁心記憶裝置에서는 磁性物質의 Hysteresis 特性을 利用하고 있기 때문에 情報의 Reading 및 記入을 爲해서 어느程度의 動作時間이 必要한 것은 明白하다. 이 Reading의 1cycle에 必要한 時間을 記憶裝置의 Cycle time라고 한다. 磁心の 크기를 적게 하면 그만큼 Cycle time이 減少하기 때문에 小型의 磁心이 制作되고 있는. IC나 LSI를 記憶裝置로서 使用하면 磁心和 같이 Hysteresis 現象을 利用하고 있는 것이 아니기 때문에 記憶裝置의 Cycle time은 현저하게 단축되어 高速의 記憶裝置가 얻어진다.

또한 電子計算機의 内部記憶裝置 및 外部記憶裝置 兩쪽다 電子計算機의 大型化에 따라 容量이 커가는 추세에 있다.

(5) 同時並行處理와 實時間處理

以上 (1) (2) (3) (4) 各項의 開發이 이루어진 結果 電子計算機가 超高速化 大容量化 多機能化되어 1臺의 電子計算機로서 여러業務를 同時에 並行處理하는 것 또는 情報가 發生할 때마다 即時 이것을 처리하는 即實時間處理가 可能하게 되었으며 이러한 處理方式을 高度化하는데에 努力을 기울이고 있다.

2.2 集積回路(I.C.)

電子計算機의 第一世代와 第二世代는 論理回路의 構成素子로서 眞空管이 트랜지스터로 바뀐 것으로서 區別하고 있다. 그리고 現在의 第三世代는 이 트랜지스터 I.C로 바뀐 것으로서 맞이하게 된 世代인 것이다.

IC에는 半導體 IC, 薄膜 IC 및 兩者의 混成으로 이루어지는 混成(Hybrid) IC 등의 種類가 있는데 現在 널리 實用되고 있는 것은 半導體 I.C이다. 이것은 실리콘小片上에 多數의 트랜지스터 다이오드抵抗 콘덴사等を 金屬의 眞空蒸着에 依해서 서로서로를 結線하여 回路를 形成케 한 것이다. 現在로는 IC 하나 안에 素子數가 20~30個 程度 들어 있는 것이 보통이나 어떤 것은 100個以上の 素子が 集積되어 있다.

個別部品時代로 부터 I.C時代로의 移行의 템포는 참 빠르다. 1665년까지는 IC로 만들어진 電子計算機가 없었고 全部 個別部品으로서 만들어지고 있었는데 1668년에는 次後 製作될 모든 電子計算機는 100% I.C.化될 것이라고 한다. 같은 素子를 쓰면서도 個別部品으로서 回路를 만드는 것과 이들을 積集한 超小型의 回路를 만드는 것으로 世代를 다르게 구분한 理由는 무엇인가 그것은 論理素子の 動作의 高速性과 高信購性 등이 높이 評價되기 때문이다.

IC의 開發은 美國의 單用 또는 宇宙用으로서의 必要로부터 始作된 것으로서 民間用으로 처음부터 開發된 것이 아니다. 지금 IC의 主된 特徵을 列記하면 다음과 같다.

(1) 高速化

IC의 高速性은 論理回路의 素子間 配線의 길이가 극히 짧아 졌기 때문이다. IC를 쓴 論理回路에서는 動作速度(單位回路當 論理치연時間)가 劃期的으로 向上하여 6~30nano秒의 것이 만들어지게 되었다. I.C는 前述한바와 같이 電子計算機의 演算部分이 아니고 制御部 및 記憶裝置에도 利用되어 電子計算機의 機能의 高速化에 크게 貢獻하고 있다.

(2) 小型化

IC에 依해서 電子計算機의 中央處理裝置의 小

型化가 이루어졌는데 이는 前記의 高速化 때문에 부수적으로 이루어진 것이다.

(3) 코스트의 低減

IC는 個別部分으로서 回路를 만든경우에 比해서 싼코스트로서 製作할 수 있다. IC의 코스트는 技術코스트 組立코스트 테스트의 코스트等 數種의 項目으로서 成立되어 있는데 IC를 形成하는 素子數가 커질수록 素子當 生産코스트는 싸게된다. 그러나 어느 限界를 넘으면 回路의 複雜性으로 因해 코스트는 다시 올라가는 경향이 있다. 이 限界는 또한 技術의 發達에 따라 올라가는 것은 이미 알려졌다.

(4) 低電力化

電子計算機의 第1世代 即 眞空管時代에는 中形以下の 電子計算機에도 10키로와트정도의 電源을 갖추었었는데 眞空管이 트랜지스터化되어서 電力이 그 10分之 1 以下로 줄고 다시 IC化됨에 따라 다시 또 그 10分之 1로 되는等 低電力化가 繼續되고 있다. 今後도 이와같이 繼續 줄어들 것으로 생각된다.

(5) 信賴性的의 向上

眞空管 트랜지스터 I.C로 옮겨 감에 따라 電子計算機의 動作의 確實性, 信賴性은 현저히 向上했다.

IC의 특징이라 일컬을 것은 前記한 바와 같은 것이지만 IC는 단지 電子計算機에만 利用되는 것은 아니다. 通信機器, 라디오, 텔레비等 電子産業은 勿論 其他 産業에 있어서도 넓은 利用分野가 開拓될 것으로 期待된다.

現在 널리 使用되고 있는 IC의 論理素子에는 다음과 같은 종류가 있다.

RTL(Resistor-Transistor-Logic)

DTL(Diode-Transistor-Logic)

TTL(Transistor-Transistor-Logic)

CTL(Complementary-Transistor-Logic)

CML(Current-Mode-Logic)

EECL(Emitter-Emitter-Coupled-Logic)

그중에 CML와 EECL가 가장 빠르다. 但 EECL는 現在 開發中에 있다.

2.3 大型集積回路(L.S.I)

IC가 第3代世의 電子計算機의 象徴인 것과 마찬가지로 앞으로 올 第4代世의 電子計算機를 가장 特徵지은 것은 LSI라고 한다.

LSI는 勿論 IC의 集積度를 더 높일려고 努力한 結果 얻어진 것이다. LSI라고 해도 MSI(中規模集積回路)나 RSI(適切規模集積回路) 등이 그 속에 포함되는데 차차 集積度가 높은 것이 생기고 있다. 멀지않아 LSI는 數面으로부터 千個程度의 素子數를 가진 것이 생기려하고 있고 1672년에는 素子數가 5,000에 達하는 것이 생기지않을가 期待된다. 그리하여 LSI의 技術은 將次 電話의 送受話器 程度 크기의 電子計算機의 製作도 可能케 할 것이다.

(1) LSI의 特徵

LSI는 IC의 경우 마찬가지로 다음 여러 項目의 特徵이 있다.

- (ㄱ) 高 速
- (ㄴ) 小 形
- (ㄷ) 코스트의 低減
- (ㄹ) 低電力
- (ㅇ) 高信賴度

元來 論理回路의 動作의 遲延을 構成하는 세계의 因子가 있다. 卽 回路의 本質的인 遲延 配線에 依한 遲延 電力의 負荷에 依한 遲延 等이다. LSI는 IC의 경우와 마찬가지로 配線에 依한 遲延을 줄이는데 效果를 올리고 있는것은 勿論이지만 電力의 負荷에 依한 遲延의 改善에 貢獻하고 있는가 與否는 다음에 說明을 할 必要가 있다.

電子計算機의 電壓펄스를 動作시키기 爲해서는 漂流容量을 充電시키고 인덕턴스분에 이겨나가서 電流를 통과시킬 必要가 있다. 그리고 動作速度를 높일려면 그만큼 論理回路에 더 많은 電力을 보내야 한다. LSI가 低電力에 도움이 된다 함, 速度에 比해서 그다지 電力을 안消費한다는 뜻이다. 그러나 IC의 경우와 같이 LSI에서는 小形化에 따른 熱處理의 問題가 큰 課題가 되어 있다. 왜냐면 적은 體積에서 大量의 熱이 發生하기 때문에 그대로 두면 LSI가 타버리기 때문이다. 電子計算機가 小形이 되고 高速이 되는 것은 좋으나 熱處理를 위해서 巨大한 冷卻機

가 必要하게 될지도 모른다는 까다로운 問題로 되어 있다.

(2) LSI의 構成方法

LSI에는 Monolithic IC라 하여 單 1사리큰 小片위에 多數의 素子를 配列해서 많은 回路를 構成하는(이것은 寫眞技術을 應用해서 回路를 현상해 낸다)것과 multi-chip IC라 하여 數라익 또는 유리 위에 어느程度의 集積度를 가진 片들을 貼着하는 方式이 있다. 그 어느쪽도 最適의 方式을 얻기 위해서 開發이 進척中에 있다. 또한 LSI에 論理回路로서 어떠한 素子를 차넣으나 역시 問題가 되어 있다. LSI의 메이커에서는 되도록이면 널리 쓰일 LSI 例를 들어 記憶裝置 加算回路 Register等을 集積한 것을 만드는 것을 主로 願하는데 現在 그러한 것만 만들어서 일이 끝나는 것이 아니고 메이커는 種類만 많고 數量이 적은 注文에 依한 生産을 맡아야할 實情에 있다. 이것이 LSI의 좋은 點이 것처럼 宣傳되어 있는 것에 比해 LSI의 開發이 과히 止적되어 있지 않은 原因이라고 한다.

(3) LSI의 自動設計

LSI는 단지 같은 IC를 하나의 基板위에 여러 개 만든다는 뿐이 아니고 여러개의 論理回路를 合作시켜 “機能부록”을 만들어야 한다. 이 機能부록의 種類는 無數히 많을 것으로 생각된다. 個個의 論理回路는 標準化되어서 大量生産에 適合하지만 機能부록은 機能이 複雜하게 되면 配線 Pattern의 標準化가 困難하게 된다.

한편에서는 이 Pattern의 設計를 自動化하는 研究를 하며 또 한편에는 많이 利用될만한 論理構成의 LSI를 大量生産하여 이것을 電子計算機의 設計者가 되도록이면 많이 使用하는 方向으로 되어 가고 있다. 이 機能부록의 適切한것을 選定하는 것은 사람 頭腦로서 생각하는 것만으로는 到底히 困難하여 電子計算機에 依한 自動設計가 行해지고 있다. “電子計算機에 依해서 電子計算機를 設計하는” 時代가 될 것이다.

(4) LSI의 應用

LSI는 本來의 用途 以外에도 다음과 같은 利用面이 있다.

- (ㄱ) Micro-Programming에 LSI Chip를 利

用하는 것(Micro Programming 이라는 것은 機械語의 命令을 이루고 있는 計算機의 基本動作의 實行順序와 그 組合을 위한 Program을 말한다.)

(L) 機械操作中에 變更可能한 制御記憶裝置를 構成하는데 利用하는 것.

(C) 故障을 없애는 技術과 自動復舊技術의 改善에 利用하는 것.

(R) 故障時間短縮과 補修費低減實現에 利用

2.4 記憶裝置

近年 電子計算機의 記憶裝置 構成素子에는 많은 進歩가 있었다. 여기에 그 中 두어가지에 관해서 記述하겠는데 그것은 主로 內部記憶裝置分野에 關할 것이다.

(1) 主 記憶裝置

(L) 磁心記憶裝置

지금까지는 主 記憶裝置라고 하면 페라이트磁心(Ferite core)를 말할정도 페라이트磁心が 오랜동안 主記憶裝置의 役割을 專擔해 왔고 지금에도 그 事實에 變함은 없으나 多年동안 研究開發이 되어온 磁性薄膜이 페라이트磁心に 代身해서 主記憶裝置의 王座를 차지하리라는 展望이 있다.

페라이트磁心が 實用化되었던 當初무렵에는 磁心外徑이 80mil(1mil은 千分之 1인치)이었고 Cycle time도 6마이크로秒(100萬分之 6秒)以下는 되지 못했다. 이 Cycle time을 줄이기 爲해서 磁心外徑을 적게 하는 努力이 繼續되어 오늘날에는 그 外徑 20mil 것이 製作되고 Cycle time이 0.8마이크로秒 程度 빠른것이 생겼다. 情報의 記入 및 Reading에 必要한 選擇線, 인히비트(Inhibit)線, 센스(Sens)線等の 關係를 研究하여 高速化, 大容量化에 適合한것 등이 實用化되게 되었다. 그리고 페라이트磁心單價도 해마다 싸게 되었다. 이러한 것들이 磁心記憶裝置로 하여금 오늘날까지 主記憶裝置로서 獨占的 地位를 維持시킨 原因인 것이다.

(2) 粒性薄膜記憶裝置

磁性薄膜은 페라이트代身 퍼마로이(Permalloy)薄膜이 使用되고 있다. 그 形式에는 여러가지가 있으며 WIRE薄膜, 平面形薄膜 등이 有名

하다. 미지않은 將來에 그 性能과 價格의 有利性 때문에 磁性薄膜이 페라이트磁心を 代置할것 이라는 것이 大部分의 見解이고 1972年頃에는 그것이 實現한다고 짐작된다. 이는 磁性薄膜이 第4世代의 電子計算機의 大容量主記憶裝置로서 登場하리라는 것을 뜻한다.

페라이트磁心に 比해서 磁性薄膜이 有利한 點은 動作速度가 빠르다는 것, 使用可能溫度範圍가 넓다는 것, 消費電力이 적다는 것, 코스트가 싸게 될 可能性이 있다는 點等이다.

(3) 스크래치·패·메모리(Scratch Pad Memory)

스크래치·패·메모리는 Register memory 라고도 불리우는 것으로서 最近에 잘듣는 말이다. 이것은 情報로 一時的으로 記憶시키는 小容量의 高速記憶裝置이다.

記憶裝置에 있어서 어느 아드레스에 記入을 하거나 또는 指定된 어느 아드레스로부터 Reading을 시키기 爲한 制御信號가 出現해서 實地로 그 動作이 開始될때까지의 時間을 Access time(呼出時間, 近接時間)이라고 하는데 이 스크래치·패·메모리는 Access time이 적은것 即 高速用으로 製作된 것이다.

從來 스크래치·패·메모리로서 高速磁性메모리나 磁性薄膜高速 메모리 등이 使用됐는데 IC 技術의 進歩에 依해서 最近에는 이를 代身하여 半導體를 使用한 스크래치·패·메모리의 使用이 普及할려는 추세에 있다. 이에 따라서 100나노秒(Nano second) 以下까지 되는 高速메모리가 얻어진다.

(4) 평쇼날·메모리(Functional Memory)

평쇼날·메모리(機能메모리)도 스크래치·메모리와 같은 모양으로 內部記憶裝置範주에 屬하는 것으로서 固定記憶裝置 連想記憶裝置등이 그 促로서 今後 많이 利用되리라는 것이 豫想된다.

(a) 固定記憶裝置

固定記憶裝置란 Read only memory (ROM) 라고도 불리우며 Reading 專門이며 記憶內容을 바꿀 수 없는것과 Reading 專門이 아니어서 低速度이기는 하지만 書入이 可能한 것의 二種類가 있다.

固定記憶裝置는 通常 定數나 比用 루-틴 등을 記憶시키는 데 쓰인다. 루-틴이란 電子計算機가 그 特定の 機能을 實行하기 爲해서 準備한 一連의 命令이며 機能적으로 關聯된 擧개 또는 그 以上の 命令으로 이루어지는 프로그램의 部分을 말한다.

固定記憶裝置는 패미리·마신에 있어서 다른 計算機의 機械語命令에 依해서도 演算處理가 되게끔 하는 애플레터를 去構成하는데 便利하게 應用된다. 記憶된 情報內容을 바꾸지 않는다고 하는 것은 即 高速이란 뜻이기도 하고 코스트를 줄이고 情報의 破壞 또는 喪失에 對한 安全性을 增加시키는 것이다.

固定記憶裝置의 構造에는 여러가지가 있다. 매트릭스의 行과 列사이에 線形 임피던스의 結合을 넣어 그 結合의 有無를 情報에 對應시키는 形式과 다이오드 등의 非線形結合을 使用하는 것 등이 있다. 前者에는 變壓器形, 靜電容量形, 抵抗形 등이 있다. 各各 一長一短이 있고 아직까지는 主流라고 일컬을 만한 固定記憶裝置는 아직 나와 있지 않다.

固定記憶裝置를 퍼-오·웨어로서 利用하는 것에 關해서는 다음에 서술한다.

(b) 連想記憶裝置

連想記憶裝置라 함은 記憶한 情報의 內容에 따라 呼出이 可能한 特殊한 磁心記憶裝置이다. 普通的 磁心記憶裝置에서는 呼出은 모두 아드레스를 指定해서 行해지는데 連想記憶裝置에서는 아드레스에 關係없이 주어진 비트 組合과 一致하는 情報의 아드레스를 신속하게 알수있다. 故때문에 磁心を 짜는 方法이 特殊한 것이 되어 있다. 連想記憶裝置는 情報檢索 등에 利用하면 便利하며 그 開發은 더욱더 推進될 것으로 생각된다. 比想記憶裝置에도 將次 IC 메모리가 쓰일 것으로 보인다.

(c) 大容量磁心記憶裝置

近年 低連大容量이 磁心記憶裝置가 出現하였다. 이는 磁心記憶裝置의 方式의 發達과 低코스트의 所産으로 생각된다. 磁氣 Disk와 마찬가지로 랜덤·액세스記憶裝置로서 使用되고 이곳에 收容된 파일(File)로부터 必要的 데이터를 直接

꺼내거나 다시 파일(File)할 수도 있다.

이와 같은 大容量磁心記憶裝置는 內部記憶裝置와 外部記憶裝置와의 中間의 性格을 갖는 것으로 생각할 수 있으며 超大型電子計算機의 性能을 얻기 爲한 手段으로서 이를 利用하는 예가 나와 있다.

(d) 記憶裝置의 階層構造

적은 費用으로서 큰일을 하기위한 電子計算機의 構成方法의 하나로서 各種記憶裝置의 階層構造라는 것이 構想되었다. 이는 低連, 高速等 各種의 記憶裝置를 組合해서 使用하는 方法으로서 主記憶裝置(磁心記憶裝置) 스크램프·팩·메모리(IC 메모리를 利用한 것도 包含) 大容量磁心裝置, 磁氣드럼(Drum), 磁氣디스크(Disk), 디스크·팩(Disk Pack), 大容量디스크·파일(Disk File), 磁氣카드(Card) 등이 그 要素가 된다.

電子計算機의 大型化에 따라서 記憶裝置의 容量이 增大하는데 1비트(Bit)當 코스트가 싸것이 아니면 大容量記憶裝置에는 적합하지 않다. 記憶部의 速度를 올릴려고 하면 高速度的 記憶裝置를 必要로 하고 이것은 비트當 코스트가 비싸다. 따라서 低速大容量記憶裝置와 高速小容量의 記憶裝置를 綜合해서 記憶部를 構成하여 곧 必要的 情報은 高速記憶裝置에 미리 넣어 두는 方式이 採用되게 되었다. 이러한 記憶部의 階層構造는 今後電子計算機高速化를 爲해서 取해지는 方式의 重要的 한 方向일 것이다.

(e) 開發中의 記憶裝置

(a) 크라이오제닉스·램덤·액세스(Cryogenics-random-access)

이 종류의 記憶裝置는 低溫物理學의 超傳導現象을 利用한 것으로서 多年間 研究·開發이 繼續되어 온 것인데 값싼 大容量 記憶裝置를 提供해 줄 것으로 有望하다. 이것을 爲해서는 高信賴度의 却裝置의 開發이 必要하고 아직 早急한 實用化를 바랄 段階에 있는 것은 아니다.

(b) 磁性厚膜記憶裝置

磁性厚膜記憶裝置에 對해서 磁性厚膜記憶裝置라는 것이 있다. IBM研究所에서 開發中으로 이는 超高速으로 Reading은 되는데 記入은 比較的 느리다고 한다.

(c) 레이저·호로그램·메모리 (Laser Hologram Memory)

BELL 연구소에서 開發中에 있는 레이저·호로그램·메모리는 高性能의 光學메모리로서 將來 有望한 記憶裝置의 하나로 간주되고 있다.

(d) 超音波필름·메모리

超音波필름·메모리는 아직 研究·段階에 있는데 이것이 實用化되면 메모리類에서는 新時代를 이룰 것으로 생각된다. 磁性薄膜을 蒸着한 유리管 一端으로 부터 超音波를 보내면 機械的 디스토션이 低比으로 傳達되어 이에 따라서 磁化의 變化가 생긴다. 이것이 어느點에 도달했을 때 다짓트·펄스를 보내면 이들의 一致에 의해

서 그 點에 情報을 記入할 수가 있다. 여태까지는 外部(補助) 記憶續置는 드·럼디스크와 같이 reading과 記入을 機械的回轉運動에 對하지 않고 이 方式에서는 媒質은 停止시킨채 그 위를 傳播하는 音波에 依해서 드럼이나 디스크가지고 헤드(Head)가 時間的으로 場所를 選擇하는 것과 같은 效果를 얻고자 하는 것으로 音波가 回轉運動의 役割을 代身하고 있다고 볼 수 있다. 從來 악세스·파일에는 機械的回轉에 依하지 않으면 악세스 안되는 것으로 알고 있던 것인데 超音波 필름·메모리는 이에 關해서 새로운 문을 열어 주는 것으로 期待가 크다.

<研究調查部>