

技術講座

電子計算機(四)

이連載講座는 지난 4月 24~26일에 있었던 電子, 通信技術세미나에서 日本의 林一郎 博士가 講演한 것을 研究調査部에서 간추린 것이다.

研究調査部

第3章 데이터 통신

1. 緒言

電信이 시작된지 100餘年, 電子計算機가 最初로 만들어진지 20餘年이 되었으나 20世紀 最大의 發明이라고 할 電子計算機는 最近에 이르러 通信回線과의 結合에 의해서 「時間」과 「空間」의 克服이 可能하게 되었고 새로이 데이터通信이라는 概念을 낳았다.

데이터通信이란 情報處理設備과 데이터傳送設備과의 直結한 設備에 의하여 행하여지는 情報 또는 데이터의 傳送과 處理를 말한다. 데이터通信은 메시지의 交換 또는 on-line 화된 集中 데이터處理 等の 專用的, 局部的 應用으로부터 시작하여 現在는 實用期에 들어 가 있다.

1965年以後의 日本經濟는 全面的인 國際競爭을 통하여 高度의 工業化 또는 勞動力의 逼迫에 의한 先進國形經濟에의 改編等 많은 問題點들을 內包하고 있으나 데이터通信은 이들을 克服하기 위한 經濟의 効率化를 促進하는 有力한 手段중의 하나가 된 것이다. 오늘날 데이터通信이 널리 要求되고 있는 것은 다음과 같은 理由 때문인 것으로 알려져 있다.

第一은 企業의 要請이다. 企業內에 있어서의 事務近代化는 勿論이고 自由化에 對處하기 위해서는 廣範圍한 情報를 迅速히 收集 處理하여 適確한 經營戰略을 세울 必要가 있다.

第二는 科學技術의 進歩이다. 現代의 技術開發에는 複雜多岐한 計算 시뮬레이션(Simulation)

等이 많이 使用되는데 高性能計算機나 高級 프로그래밍을 共同으로 利用하여 有效한 開發을 行하기 위해서는 遠隔地에서 이들을 共同利用할수 있는 데이터通信은 有力한 武器가 될 수 있을것이다.

第三은 情報의 體系化와 檢索의 必要性이다. 氾濫하는 情報를 體系化하여 file을 만들어 두었다가 所要의 情報를 언제나 어디서나 容易하게 利用될 수 있도록 함이 要求되고 있다.

國民生活레벨의 向上과 더불어 國民의 行動이나 經濟圈도 廣域化되어가고 多量의 情報가 氾濫하고 있는 現代에 있어서 情報를 効率 좋게 또한 迅速하게 알고 싶어하는 要求가 생기는 것은 當然하다고 생각된다.

여기서 데이터通信시스템에 관한 各種技術에 對해서 概觀하여 보기로 하자.

데이터傳送은 C.C.I.T.T. Sp. A.의 定義에 의하면 “機械에 의하여 處理되는 情報의 傳送, 또는 處理된 情報의 傳送”이라고 되어 있다. 符號 情報의 傳送의 特徵으로서 特히 電話와 다른 點은 極히 冗長度가 적은 情報를 傳送하지 않으면 안된다는 點이다. 이때문에 잘못됨이 없이 데이터를 傳送할 必要性이 있고 따라서 여러가지의 錯誤制御方式이 採用되고 있다.

傳送速度에 있어서는 1,200bit/sec 以下가 現在 商用으로 使用되고 있으며 不遠間 2,400bit/sec로 빨라 질 것이다. 이보다 더 나아가서 24 kilobit/sec, 240kilobit/sec 等도 研究가 進行되고 있다.

다음엔 中央處理裝置로서의 電子計算機는 後述하는 바와 같이 電話의 自動交換機에 있어

서의 回路設計技術, 트래픽理論 등을 基礎로 하고 그 위에 폰·노이만에 의한 蓄積프로그램制御方式을 導入하여 過去 20년도 안되는 사이에 長足の 發展을 해왔다.

周知의 事實과 같이 1946年の ENIAC의 眞空管式計算機를 始初로 하여 所謂 第1世代 電子計算機가 만들어졌고, 第2世代의 트랜지스터, 第3世代의 IC를 거쳐 計算機는 지금 第4世代를 바라보기에 이르렀다. 筆算으로 15年이나 걸릴 計算이 第1世代에서는 2分, 第2世代에서는 5秒, 第3世代에서는 1秒도 못걸리는 빠른 速度로 計算되며 所要經費도 第3世代는 第1世代의 1/100 以下이다. 이와 같이 處理裝置本體의 大形化, 高速化가 行하여지는 一方 各種 大容量의 補助記憶裝置가 점차적으로 實用化되어가고 있다는 것은 데이터通信의 發展에 있어서 極히 重要한 原因이 되고 있다. 또 소프트웨어에 對해서도 各種 프로그램의 技術의 進歩에 따라서 遠隔地의 多數의 端末을 併行하여 制御하는 것이 可能한 뿐만 아니라 各種의 問題에 따른 言語도 整備되고 있으므로 많은 사람들이 容易하게 計算機를 利用할 수 있게 되었다.

이와 같은 各種의 技術의 背景下에서 데이터通信은 널리 一般을 對象으로 하여 飛躍의 發展을 하려고 하고 있다.

2. 各種데이터通信系

2.1 데이터通信시스템과 適用業務

데이터通信의 對象이 될 適用業務의 內容은 將來性이 있는 것까지 包含하여 例示하면 表 1과 같이 極히 多樣性이 있다. 稼動中의 專用線에 의한 on-line시스템에 關하여 業務別分類를 하면 表 2와 같다. 現在에는 金融, 販賣等의 事務處理가 大部分을 차지하고 있으나 情報處理技術의 進展과 더불어 情報의 檢索, 醫療診斷等의 서비스를 비롯하여 教育서비스 또 航空管制 交通管制等의 遠隔制御서비스 등으로 擴大될 것이 豫想된다. 한편 表 2의 各시스템은 一企業用이지만 最近에는 企業間의 情報傳送 또는 情報處理裝置의 共同利用形態의 需要도 旺盛하다.

表 1. 데이터通信의 適用業務例

分類	例	分類	例
事務計算	豫算管理	豫約	座席豫約
	財産管理		旅館, 劇場豫約
	料金調定	案内	貨車豫約
	發注業務		株價뉴우스
販賣管理	自動計測	職業紹介	
輸送計劃		뉴우스서비스	
在庫管理		氣象서비스	
預金業務		電話番號案内	
保手交換		遠隔制御	電氣, 개스, 水道檢針
保險證券			하이웨이管理情報
徵稅業務		醫學·技術計算等	汚染情報
自動車登錄業務			發送電系制御
運轉免許證業務		인콰이어리	工場生産制御
信用去來業務			航空交通制御
(例: 크레딧 카드에 의한 것)	判例檢索	道路交通制御	
		放送프로그램	
	圖書檢索	通信網制御	
		自動補字	
	特許管理	採車場制御	
		駐車場管理	
	犯罪搜查	醫療	血液銀行管理
			病院情報시스템
	醫學情報檢索		臨床記錄시스템
			計算機에 의한 診斷
	티이징머신		

表 2. 專用線에 의한 온라인시스템

(1968年 6月末)

業務種別	利用狀況	
	시스템數	主要使用者名
保手·預金	22	東海, 三井, 住友銀行
株式去來	2	日興, 野村證券
販賣·在庫	10	富士필름, 東洋工業, 川鐵
生産管理	1	名鐵運輸
運輸管理	2	道路公園
料金集計	3	日航, 全日空, 近畿日本투어리스트社
座席豫約	1	交通公社
旅行關係에 시지	1	勞動省
職業紹介	1	東京都
失業保險	1	三井造船, 石川島播磨
流通管理	2	
技術計算	45	

2.2 데이터통신시스템의 形態

各種데이터통신시스템을 情報의 흐름 또는 處理形式에 따라 簡單한 考察을 하여보자.

(i) 데이터交換시스템

데이터를 어떤 端末에서 데이터交換機를 통하여 다른 端末에 傳達하는 形式이다. 여기에는 回線交換方式과 蓄積交換方式이 있다. 加入電信, 準專용을 利用한 시스템은 回線交換方式의 代表的인 것이다. 最近의 것으로는 農林省의 生鮮食料品流通情報交換시스템도 크로스바 交換機를 利用한 回線交換方式에 依存하고 있다.

이와 反對로 變化가 많은 條件을 가진 경우에는 交換機로서 蓄積交換形式에 의한 電子計算機를 使用한다. 即 蓄積交換形式의 採用에 의하여 速度變換, 코오드變換, 多行先通信, 져어널, 데이터形式의 變換, 編輯等 計算機의 機能을 全的으로 살린 시스템이 構成될 수 있다. 蓄積交換은 이들 利點 外에 回線의 高能率使用이 可能하나 反面에 會話的 處理에는 不適當한 制約을 받는다. 地銀協, 東海銀行, 住友銀行等の 시스템은 蓄積交換方式이다.

(ii) 데이터處理시스템(데이터照會시스템)

端末에서 中央의 File의 照會, 更新等을 行하는 것으로서 방대한 File을 中心으로 하여 시스템이 構成되는 것이 普通이다. 代表的인 例로서 國鐵座席豫約시스템이 있고 計算機處理의 實績을 우리들 가까이 보여주고 있다. 그밖에 三井銀行, 第一銀行等の 預金시스템이 있으며 또 運輸省車輛登錄시스템도 이 種類에 屬한다. 이 種類의 시스템에 있어서 技術的으로 重要な 點은 File을 構成함에 있어 各種의 大容量記憶裝置를 어떻게 體系의으로 使用하는가 File Access Data의 檢索을 如何히 能率 좋게 行하는가 File의 破壞에 對한 保護 및 保全方法 또 File 障害에 對하여는 어떠한 對策을 講究하여야 할 것인가 하는 點들이다. 또 File의 更新頻도가 높은 경우 入力手段에 對한 配慮가 必要하다.

(iii) 集配信시스템

多數의 端末로부터 데이터를 收集하기도 하고 또 處理結果를 必要로 하는 端末에 보내는 方式이다. 勞動市場센터의 求人, 求職情報시스템, 萬

國博覽會의 管理運營시스템은 데이터收集, 데이터配分의 兩機能을 갖고 있다.

技術的으로는 前記한 메시지交換, 데이터處理의 結合이라고 생각할 수 있다. 이 分野에는 端末에 全히 人間이 介在하지 않는 시스템이 注目을 끌고 있다. 現在 實驗段階를 벗어나지는 못하였지만 自動檢針시스템이 그의 一例이다. 이것은 電話網을 利用하여 各家庭의 電氣, 개스, 水道의 메에터를 自動的으로 읽어 들이는 데이터收集시스템이다. 이 밖에도 遠隔制御等도 將次 發展이 豫想되며 計算機技術外에도 機械的 情報를 適切히 電氣的信號로 變換하기 위한 技術, 電話交換網과의 給合, 信號方式等이 今後의 開發에 期待를 걸어야 할 點들이다.

3. 共同利用시스템

共同利用시스템은 大形電子計算機를 多數使用者에 依해서 共同利用할 것을 目的으로 하는 것이다. 이 시스템이 企圖하는 바는 計算機의 處理能力을 細分化하여 利用하므로써 Cost/Performance를 有利하게 維持하려는 것이다. 이렇게 하므로써 計算機의 大衆化를 期하고 電氣에너지가 누구에게나 必要한 만큼씩 利用되는 것처럼 計算機의 情報處理能力을 必要에 따라 提供하려는 것이다.

이같은 情報處理能力의 共同利用과 아울러 共同利用시스템의 또 하나의 큰 意義는 情報의 共同利用이라는 면이다. 이것은 散在된 情報를 누구나라도 必要할 때에 必要한 것을 얻을 수 있는 公共性이 크다.

이들 共同利用시스템은 技術的으로는 計算機의 處理時間, 코아메모리等を Time-Sharing方式으로 利用하는 것이 中心이 되는 것이지만 그 밖에도 File System, 端末을 包含한 Man-Machine Interface 等도 極히 重要な 課題가 되고 있다.

共同利用시스템을 處理內容으로 보아서 技術的인 分類를 하면 다음의 3가지 레벨로 나눌 수 있다. 가장 레벨이 위인 것은 Time-Sharing이라고 하는 것으로서 計算機의 共同利用을 目的으로 하는 것이며 MIT의 MAC시스템이 그 最

初의 것으로써 알려져 있다. 이에 對하여 가장 레벨이 낮은 것은 現存의 데이터通信시스템과 같이 特定業務를 中心으로 하는 것이며 嚴密히 定해진 形式에 따라서 入出力하는 것이다. 위의 두 레벨의 中間位置에 있는 것은 IBM의 QUI-KTRAN, 토오마스大學의 BASIC等의 시스템으로 特定の 言語를 利用하여 計算處理를 可能하게 하는 것이다.

上記한 Time-Sharing에 對해서는 日本에서는 大阪大學시스템이 1968年 1월에 서어비스를 開始한 以來 各 메이커, 大學等에서 研究가 進行되어 몇 個의 實驗시스템이 報告된 바 있다.

電信電話公社에서는 不特定多數에 의한 共同利用시스템으로 加入데이터通信서어비스를 1970年度부터 開始할 計劃으로 알려져 있다.

加入데이터通信의 特徵은 그림 1에 表示한 바와 같이 電話交換網을 全的으로 活用함에 의하여 “누구나 언제나”라는 컴퓨터利用의 理想에의 一步前進을 보여주는데 있다. 第1段階로 豫定되고 있는 것으로 簡易計算, 科學技術計算, 販賣在庫管理서어비스의 3種을 들 수 있다. 簡易計算시스템은 上述한 電話交換網의 利用에 있어서도 宅內裝置로서 콧슈버턴다이얼 電話機를 利用하고 處理結果를 音聲出力으로 내는 形式을 취한다. 一般電話機는 다이얼에 의하여 直流를 斷續함으로써 交換機를 制御하지만 콧슈버턴 다이얼電話機는 接續이 完了되면 다음부터는 그대로 데이터宅內裝置로서 動作하고 센터에 데

이터를 보낼 수 있다는 것이 큰 特徵이다. 簡易計算은 이같이 데이터를 보내어 四則演算으로부터 라이브러리計算에 이르기까지 行할수 있으며 電話機가 宅內裝置로 利用된다는 點은 各家庭內에서도 電子計算機利用의 길이 열리게 하여 준다.

簡易計算시스템은 技術的으로는 處理시스템의 一種이지만 大規模의 音聲應答裝置가 必要한 點 그밖에도 克服하여야 할 技術的分野를 남겨놓고 있다.

科學技術計算, 販賣在庫管理서어비스는 宅內裝置로서 Key-board printer를 使用한다.

科學技術計算시스템은 汎用的 計算서어비스를 提供함을 目的으로 한 本格的인 time-sharing 시스템이다.

time-sharing에 의한 本格的 商用시스템은 아직 없으나 大規模 File의 利用, 秘密保護, 會話形言語等에의 技術開發이 置重되고 있다.

販賣 및 在庫管理서어비스는 比較的 定形화된 傳票作成, 質問, 日報, 月報等의 管理資料의 作成을 行하는 것이다. 방대한 File이 中心이 되는 點과 적은 費用으로 서어비스를 提供하기 위하여 시스템의 處理能率을 높이는 것이 重要하다. 그러기 위해서는 서어비스가 過剩狀態로 되지않는 範圍를 내어다 보고 方式을 設計할 必要가 있다.

이와 같은 不特定多數를 對豫으로 하는 시스템은 서어비스의 利用의 容易性이라는 것이 大

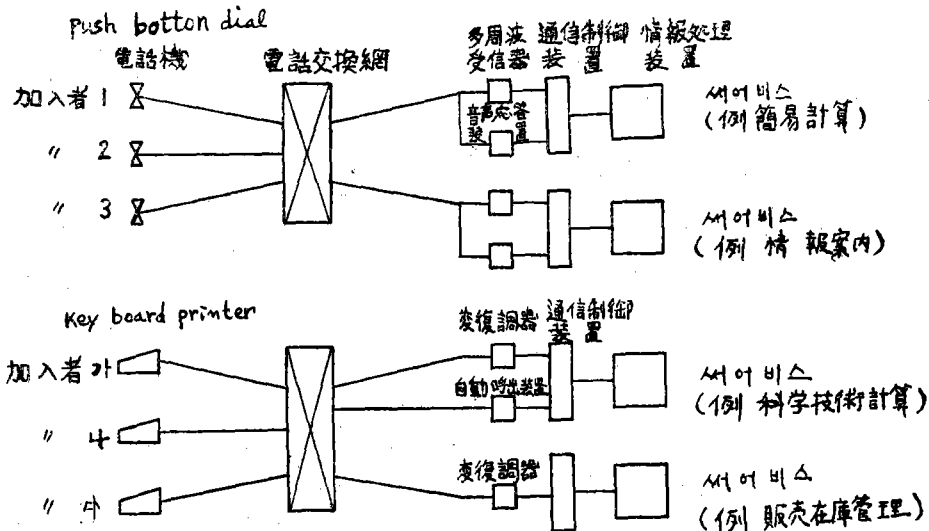


그림 1. 加入데이터 通信시스템 構成圖

端히 重要한 問題이지만 이와 並行하여 시스템의 信賴性的 確保도 極히 重要하다. 公共施設로서의 컴퓨터 유틸리티로서 社會的 要請에 應할 수 있게 되기 위해서는 利用者가 시스템 障害로 因하여 不意의 損害를 입지 않도록 시스템 設計를 하여야 한다. 電子機器의 信賴度는 相當히 向上되어 있지만 規模가 큰 이같은 시스템에 있어서는 綜合的 信賴性은 冗長設計, 디레에딩 등의 酌慮를 行하지 않으면 안되는 實情이므로 이 點은 今後에도 큰 課題로서 남을 것이다.

4. 데이터通信技術과 그 動向

4.1 데이터傳送

데이터通信의 앞으로의 展望에 대해서 一說에 의하면 美國에 있어서는 數年後에 벨·시스템의 서어비스網을 通하여 傳送되는 情報의 約半은 데이터通信이 차지할 것이라고 말하고 있다.

日本에 있어서는 現時點에서 將來를 推定하는 것은 어렵지만 비슷한 傾向을 걸어가게 될 것으로 내다 보인다. 그러나 데이터通信과 電話의 情報量이 同程度로 된다고 假定하더라도 이를 回線數로 본 경우 電話에 의한 情報傳送의 速度는 每秒 8字程度인데 比하여 200bit/sec의 데이터傳送回線은 每秒 20字나 되며 또 電話 1回線에 對하여 200bit/sec 回線을 6回線이나 얻을 수 있으므로 데이터傳送回線이 占有되는 比率는 電話回線の 數 % 程度밖에 안된다.

電電公社는 現在 데이터傳送方式으로서 通信速度 50bit/秒 以下(普通 第1規格), 200bit/秒 以下(普通 第2規格) 및 1,200bit/秒 以下(普通 第3規格)의 3種類의 서어비스를 提供하고 있으나 더 나아가서 가까운 將來에 2,400bit/秒(電話回線 1回線)의 서어비스를 開始할 豫定이라고 한다. 傳送路를 通하여 交流傳送하는 경우에는 變復調裝置가 使用된다. 50bit/秒 以下の 傳送速度에 關하여는 變復調裝置를 局內에 設置하지만 200bit/秒 以上인 경우에는 信號의 디스토오션을 적게하기 위하여 利用者 宅內에 이를 設置한다.

또 2,400bit/秒의 通信速度의 實用化에 있어서는 1電話回線分の 帶域을 보다 効果的으로 利用

하고 傳送能率을 올리기 위하여 4位相變調方式을 採用하고 있다. 變復調裝置가 지금까지 서어비스하여온 1,200bit/秒 以下の 것과 크게 틀리는 點은 傳送速度를 定하는 타이밍을 變復調裝置에서 데이터宅內裝置에 供給하는 同期傳送方式을 採用한 點이다.

廣帶域의 데이터傳送에 關해서는 今後的의 데이터通信의 發展에 따라서 相當한 需要가 生길 것이다. 即 情報處理裝置相互間의 데이터傳送, 通信回線을 通한 高速入出力機器(高速紙테이프, 磁氣테이프 리이더, 高速프린터等)와 情報處理裝置와의 接續 또는 高速入出力機器 相互間의 데이터傳送 등의 要求가 發生된다. 따라서 이같은 要求에 對處하기 위하여 高速入出力機器相互間 또는 情報處理裝置 相互間 등의 데이터傳送用으로서 다음 各方式의 開發이 推進되고 있다.

4.8kilo-bit/秒(所要帶域 4KHz)

9.6Kilo-bit/秒(" 12KHz)

48Kilo-bit/秒(" 48KHz)

또 今後 繼續 開發을 要하는 傳送速度로는

200Kilo-bit/秒(所要帶域 240KHz)

500Kilo-bit/秒(" 480KHz)

등이 있다.

데이터傳送回線의 分岐方式에 對해서는 지금까지 여러번 檢討되었으나 最近 市外區間을 包含하는 專用線中 200bit/秒 및 1,200bit/秒의 데이터傳送速度에 關하여 4線式에 의한 分岐回線을 構成하여 서어비스를 開始하고 있다. 이 경우 1回線에 設置할 수 있는 分岐裝置의 數는 5 個까지이다.

데이터傳送에 關한 C.C.I.T.T의 움직임을 보면 데이터傳送速度와 回線을 構成하는 變復調裝置에 關하여 이미 勸告가 發해진 것으로는 200bit/秒, 1,200bit/秒가 있으며 現在 勸告案을 檢討中인 것으로는 2,400bit/秒, 48Kilo-bit/秒 등이 있다.

또 變復調裝置와 데이터宅內裝置와 데이터宅內裝置와의 接續條件을 規定하는 인터페이스에 關해서는 傳送速度 20Kilo-bit/秒 以下の 裝置에 適用되는 것이 이미 勸告된 바 있다. C.C.

I. T. T에 있어서의 各種問題의 審議 및 勸告의 作成에는 日本도 C. C. I. T. T의 一員으로서 積極的으로 參加하고 있으며 極力 日本의 意見反影에 努力하고 있다.

最近 電話回線에 適用될 搬送方式으로는 PCM 搬送方式이 採用되어 점차적으로 中·長距離區間에도 適用하는 方向으로 가고 있다. 現在 데이터 傳送回線의 品質은 에레멘트·에러率 1×10^{-6} 程度이다. PCM은 에레멘트·에러率을 1×10^{-6} 程度로 確保하는 것이 可能하므로 데이터 傳送回線으로서 使用할 수 있다.

PCM方式에 있어서의 實現可能한 데이터 傳送速度의 限界에 대하여 생각하면 데이터 傳送符號와 PCM符號와의 사이에 完全한 비트同期가 얻어지고 있다고 하면 PCM의 傳送容量이 그대로 데이터 傳送速度가 되지만 그의 實現은 困難할 것이다. 實用的으로는 데이터 傳送符號 1bit에 PCM符號 2bit 또는 3bit를 對應시켜 符號의 傳送을 하는 方法이 생각되고 있다.

24ch容量의 PCM方式에 있어서 데이터 傳送符號 1bit에 對하여 PCM 3bit가 對應한다고 하면 500Kilo-bit/秒의 데이터 傳送速度의 實現이 可能하게 된다.

데이터 傳送回線의 品質은 前述한 바와같이 에레멘트·에러率이 1×10^{-6} 程度이며 이 以上の 品質을 要求하는 경우에는 에러防止機能이 必要하다. 에러防止方式으로는 國際적으로 ISO에서 勸告되고 있는 水平, 垂直 패리티·체크가 適合하고 電電公社에서도 이 方求을 採用하고 있다.

以上 디지털·데이터 傳送方式에 對하여 記述하였으나 아나로그·데이터 傳送方式으로서 心電圖, 테레콘트를 등의 아나로그量을 傳送하기 위한 變復調裝置도 並行하여 開發해 나가고 있다.

4.2 情報處理裝置

〔高速大容量化〕

情報處理裝置의 Cost performance는 構成素子の 急速한 發達에 의하여 年年 改善되어 同一價格의 情報處理裝置의 處理能力은 지난 5年間에 10倍以上 커졌다고 한다. 또 Grosch氏는 “價格은 能力의 約 平方根에 比例한다”고 말하고 있으며 增大하는 情報를 迅速히 處理하기 위하

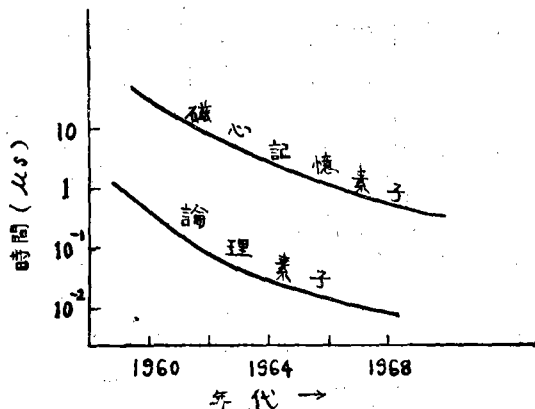


그림 2. 磁心記憶素子和 論理素子の 速度推移

여 情報處理裝置는 더욱 더욱 高速 大容量化의 길을 걸어 갈 것으로 생각된다. 論理素子和 磁心記憶素子の 速度向上의 經過를 그림 2에 圖示하였다.

電子計算機의 論理素子로서 트랜지스터가 利用되기 始作한 것은 1960年頃부터이지만 3端子素子로서 使用하기 좋은 點과 高速스윗칭素子 등의 利點 때문에 오늘날에도 널리 使用되고 있다. 한편 高速化의 方向으로서는 論理素子の 高密度 實裝이 研究되어 왔으나 1964年에 半導體集積回路를 쓴 電子計算機가 市場에 나타나 超小形, 高信賴性, 高速性의 點에서 큰 性目を 끌고 있다. 集積度는 지금 超高速 IC(數 ns)에서는 4게이트 程度이지만 普通速度의 IC(100ns 前後)는 10數 게이트의 것도 나와 있다. 集積度는 점점 커가는 傾向을 보여주고 있으며 數年後에는 大形集積回路(LSI)로 發展되어 갈 것이나 그를 위해서는 多層配線技術, 高精度微細加工技術 등의 諸問題를 解決해 나아가지 않으면 안된다.

主記憶裝置에는 磁心記憶素子が 主로 쓰이고 있으며 당분간은 이것이 계속 使用될 것이다. 磁心記憶素子の 速度를 높이려면 磁心の 크기를 작게하고 單位體積당 스윗칭 에너지를 增加시키는 方法이 있는데 그 크기는 現在 이미 20mil의 것이 實用化되고 있다. 가까운 將來에 10mil 程度의 것이 나올 것 같다. 記憶裝置의 싸이클 타임은 現在 0.7~0.8μs 程度이지만 이것도 0.3 μs程度까지 줄일 수 있다. 磁心記憶素子 以外の

것으로는 磁性薄膜素子が 有望視되고 있다. 現在는 磁性線의 生産이 어렵고 製品의 成功率이 낮지만 量産化되면 非破壞讀出이 可能하다는 特徵이 있다. 이것도 장차 磁心記憶裝置와 마찬가지로 널리 쓰일 것이다.

記憶裝置의 研究는 尙한 大容量 2次記憶裝置의 開發에도 當然 尙해 있으며 on-line시스템의 出現에의해서 各種 File로 使用될 大容量 랜덤 액세스記憶裝置의 重要性은 急速히 높아지고 있다.

現在 一般으로 使用되고 있는 랜덤 액세스裝置는 表 3에 表示한 바와 같다. 이들裝置는 액세스時間, 傳送速度, 記憶容量, bit當 價格等에 있어 各々 特徵을 가지고 있으며 各種裝置가 開發되어 있다. 이들 中 記錄媒體를 交換할 수 있는 複合磁氣디스크팩크裝置가 最近에 注目을 끌고 있으며 on-line의 中心의 存在가 될것으로 豫想된다. 大容量記憶裝置에서는 file當 價格이 問題되며 이를 年代的으로 보면 그림 3과 같은 推移를 보이고 있다.

表 3 大容量 랜덤 액세스裝置의 特性

	記憶容量 (bit)	액세스時間 (ms)	單 價 (圓/bit)
磁氣드럼裝置	200~300萬	10~20	1~10
磁氣디스크裝置	2,000萬~2億	100前後	0.1~0.6
複合磁氣디스크裝置	2,000萬~2億	100 "	0.2~0.6
磁氣카드裝置	1~5億	300~600	0.015

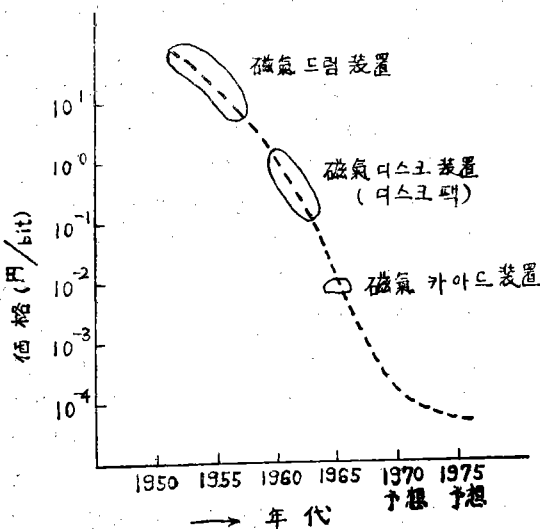


그림 3 大容量記憶裝置의 價格推移

〔電子交換機와의 關聯〕

電信電話技術과 電子計算機技術은 지금까지의 發展過程에서는 用途의 差異에 依해서 各々 다른 길을 걸어왔으나 그의 基本이 되는 技術은 全的으로 같은 基盤위에 서있다고 말할 수 있다. 특히 現在와 같이 電子計算機와 通信이 有機的으로 結合된 on-line시스템이 널리 使用되게 되었으며 또 time-sharing 技術에 의해서 計算機가 共同利用을 위한 方向으로 發展되어가는 段階에 이르러서는 電氣通信시스템과 電子計算機시스템이 完全히 하나의 시스템으로 融合되어가고 있다고 생각된다.

周知하는 바와같이 電話交換機는 2進의 論理回路를 主體로한 스위칭回路로 構成되어 있다. 이 방식은 스텝 바이 스텝交換을 거쳐, 크로스바交換에 이르러 機械素子를 主體로한 固定論理形의 시스템으로서 거의 完成의 領域에 達한 感이 있다. 이것은, 電子交換機의 開發에 있어서 “그의 참된 目的은 交換機를 電子化하는데에 있는 것이 아니고 交換機에 蓄積프로그램制御能力을 賦與하는데 있다”고 한 벨研究所의 R.W. Ketchledge氏의 말에 依해서도 잘 表現되고 있다. 卽이 말은 電話交換機에 의해서 集大成된 스위칭論理를 電子回路로 實現하고 또 蓄積프로그램方式이라는 뛰어난 概念을 넣어 눈부신 發展을 한 電子計算機의 方向을 다시 電子交換시스템에 피드백시킨 것으로 생각할 수 있다.

第 2의 基盤은 트래픽理論이다. 한개의 시스템을 共同하는 경우에는 반듯이 競爭이 일어나고 待期할 必要가 發生하므로 트래픽을 解析하지 않으면 안된다. 電氣通信시스템은 多數共同利用의 點에서는 先驅的 存在이므로 많은 確立된 트래픽理論위에 세워져 運營되고 있다. 이 트래픽理論이 電子計算機의 共同利用시스템의 解析에 有効하게 利用된다는 것은 말할 必要도 없다. 또한 計算機自體의 設計에 있어서도 例컨대 主記憶裝置와 論理裝置間에 흐르는 情報量, 또 入出力채널에 흐르는 情報量에 依해서 裝置의 性能을 定할 때 電話交換機의 設計思想은 充分히 參考될 수 있는 것이다.

다음에 信賴性에 관하여 記述하고자 한다. 電子交換機의 信賴性에 對한 要求는 大端히 嚴格하며 交換機 全體로서의 不稼働率(서어비스停止時間의 比率)은 10^{-5} 程度이다. 나아가서 써어비스의 中斷을 거의 0으로 維持하기 위해서 共通裝置를 多重化하고 障害診斷프로그램을 完備하는 따위의 細密한 配慮가 되어 있다. 한편 電子計算機의 경우에는 지금까지 批處理가 主이고 運轉休止가 可能하므로 이 사이에 充分한 保守가 行해지고 障害에 의한 中斷이 시스템에 致命的인 影響을 미치는 일은 極히 적었다. 그 때문에 電子計算機는 信賴性에 對해서는 二처럼 嚴格한 條件으로 設計하고 있지는 않았다고 볼 수 있었다. 그러나 on-line 實時間 써어비스를 提供하도록 함에 있어서는 障害에 의한 中斷은 시스템全體에 深刻한 影響을 주며 File을 中心으로 하는 시스템에서는 File의 破壞를 招來하는 경우는 致命的인 影響을 주며 그의 回復에는 長期間을 要하기도 한다. 卽 on-line用 計算機는 지금까지와 같은 信賴度로서는 滿足할 수 없으며 벌써부터 二重化만으로는 對處할 수 없게 되었다. 電子計算機의 信賴性은 지금에 와서는 電氣通信系와 全く 同程度로 確保하지 않으면 안 되게 되어가고 있다.

〔共同利用시스템〕

on-line의 情報處理方式의 하나로 多數의 利用者間에 情報處理裝置의 利用과 費用을 分擔하려는 共同利用의 概念이 發生한지는 벌써 오래 된다. 經濟上의 見地에서 單獨으로는 高性能의 處理裝置의 導入이 不利하다고 생각하는 企業이나 個人이 必要할 때 必要한 計算處理를 可能하게 하는 길을 터놓는다는 것은 今後의 情報處理 서비스의 擴大上 빼놓을 수 없는 일이며 그런 意味에서 共同利用시스템이 데이터通信서비스에서 차지하는 位置는 大端히 높은 것이다. 그러나 共同利用시스템은 技術적으로 여러가지 困難을 包含하고 있으며 널리 普及하기 위해서는 一層 더한 研究開發이 必要하다.

共同利用시스템에 있어서의 技術上的 問題點

을 詳細히 記述하는 것은 避하겠지만 첫번째는 主記憶領域의 配分에 關한 問題일 것이다. 現在 페이지方式 등이 檢討되고 있으나 오버 헤드 등에 問題가 있어 아직 完全한 方式에 이르지 못하고 있다. 또 記憶保護의 問題, File管理의 問題 등을 비롯하여 會話用言語를 包含하는 맨 머신 인터페이스의 解決等도 極히 重要하다.

會話形言語 및 그 콤파일러에 關해서는 逐次 翻譯이 될 수 있는 形式에 對한 檢討가 進行되고 있으나 이같이해서 얻어지는 使用의 容易性과 콤파일러의 效率의 低下와의 사이에서 어떻게 妥協을 하는가가 今後의 課題이다. 共同利用의 實施例로서는 以上 說明한 것 외에도 大部分은 大學 등의 研究所에서 自體의 利用과 研究用으로 開發하고 있는 것 같다.

商用으로는 美國의 키 데이터社 外에 몇군데의 例가 있다. 日本에서는 電電公社가 加入 데이터 通信서비스로서 提供하는 것이 商用시스템의 始初이며 그 規模에 있어서도 從來 보지 못한 劃期的인 것이다.

4.3 데이터宅內裝置

데이터宅內裝置는 데이터通信시스템에 있어서 맨 머신 인터페이스의 場所로서 極히 重要な 地位를 차지한다. 今後 데이터通信서비스의 多樣化에 따라 데이터宅內裝置도 多樣化될 것이 豫想되며 個個의 應用例에 適合한 맨 머신 인터페이스의 改善이 期待된다. 그러나 한편 데이터通信의 進展에 對處하기 위하여 傳送制御順序, 코드, 키보오드配列 등의 基本機能의 標準化에 重點을 두는 것이 緊要하다.

技術의 進歩에 의한 機器에 動向은 大략 다음과 같다.

〔데이터作成機器〕

데이터作成機器란 人間이 데이터處理를 위하여 記錄媒體에 데이터를 記錄하기 위한 機器이다. 情報處理裝置에 直接 액세스하는 傾向 때문에 차차 減少하고 있지만은 媒體들을 보면 종이 테이프, 종이카아드, 磁氣테이프, OCR用 媒體, 批지, 태그 등과 같이 多樣性이 있다.

〔데이터檢出機器〕

이것은 주로 物理量을 檢出 測定하여 데이터 處理에 適合한 形式(電氣量 또는 媒體에 記錄等)으로 데이터를 얻는 機器이다. 이는 아직 未開發分野이며 數量, 種類 다 같이 增大되어가고 있다.

〔入力機器〕

이것은 媒體에 記錄된 데이터를 읽은 記號 및 檢出된 物理量 또는 人間の 動作에 의해서 얻은 信號等を 直接 電氣的手段으로 情報處理裝置에 넣는 機器이다. 종이테이프를 媒體로 하는 것은 機能, 仕様도 安定化되었으며 種類의 增加는 없다. 종이카아드를 媒體로 하는 것도 마찬가지이나 速度面에서는 高速度인 것과 窓口裝置用으로서의 比較的 低速의 것의 二系列로 나눌 수 있다.

종이테이프, 종이카아드를 媒體로 하는 것들의 需要는 停滯된 代身 맨 머신 인터페이스의 改善을 위해서도 마이크로쉬프트 리더, OCR, MICR 등의 需要가 增大되어 갈 것이다.

〔出力機器〕

이것은 電氣的手段으로 얻은 情報를 人間이 判斷할 수 있는 形, 또는 다음 處理에 使用可能한 記錄形式으로 또는 制御情報로서 내기위한 機器이다.

종이테이프, 종이카아드를 媒體로하는 것에 關해서는 入力機器와 마찬가지이나 라인프린터로서 比較的 低速인 것이 實用化될 것이다.

〔複合機器〕

이것은 前述한 各 機器中 2種以上の 機能을 갖는 機器이다.

데이터通信의 多樣化에 따라 점점 多樣化되어 가는 傾向이 있다. 例컨대 窓口裝置로서는 利用目的別로 機能要求가 다르며 多樣化되어가고 있다. 이러한 機能要求를 實現하는 手段으로서 OCR, CRT 디스플레이系가 차지하는 比率이 增大하고 있다.

데이터通信서비스의 進展에 따라서 데이터

宅內裝置의 需要는 極히 活潑하며 一般用으로서 20字/秒 程度의 키보오드 프린터, 팩시밀리, 콧슈보턴電話機, CRT의 스프레이裝置가 널리 使用될 것이다.

機器의 信賴性에 對해서는 對象業務, 機種에 의하여 다르므로 劃一的인 目標은 避하여야 되겠지만 長時間의 障害가 問題되는 窓口業務등이 있으며 障害率과 함께 回復할 때까지의 時間(MTTR)이 더 問題된다.

日本에서는 言語, 文字, 習慣等이 歐美와는 다른 點을 考慮하여 日本人의 習性에 알맞는 데이터宅內裝置의 廣範圍한 檢討, 實用化가 必要하며 이것이 데이터通信서비스 普及에 影響을 미칠 것이다.

또 宅內裝置의 低廉化도 큰 課題이다. 그 方法으로서

(1) 機能의 簡略化에 의한 低廉化

(2) 構成素子の 低廉化

(3) 量産에 의한 低廉化

等を 생각할 수 있다.

機能의 簡略化는 操作性에 密接한 關係가 있어 데이터通信과 같이 人對機械 또는 機械對機械의 情報交換이 主體인 경우에는 大端히 어려운 面을 가지고 있다. 그러므로 當分間은 構成素子の 低廉化와 生産態勢의 合理化에 의해서 價格의 低下를 期하지 않으면 안될 것이다.

5. 結 論

마지막으로 이제부터의 데이터通信網에 對하여 그의 構成이나 電氣通信網과의 關聯性에 關하여 記述하려고 한다.

前述한 各種 데이터通信시스템은 個個의 企業이나 官廳에 있어서의 經營規模의 擴大와 情報의 集中處理에 의한 經營管理活動의 統合化, 高度化 등의 要請에 의하여 企業內部에 있어서의 시스템의 擴張整備가 行하여지는 一方 關聯企業相互間에 시스템의 複合化나 統合化가 企圖되며 大規模이고 複雜한 데이터通信網이 構成되는 方向으로 나아가고 있다.

이같은 專用線外에 不特定多數의 利用者를 對象으로 한 公衆데이터通信網도 서비스地域이

나 處理內容에 따라서 여러가지 시스템이 점차적으로 實現되어 갈 것이다.

이들 데이터通信網의 效用을 높이고 이를 經濟的으로 實現시키기 위해서는 機密의 保護, 信賴性的 確保等に 留意하여 각각의 通信網을 有機的으로 結合 統合하여 綜合的 데이터通信網을 構成하는 것이 必要한 것이다.

傳送路에 對해서는 將來는 PCM方式이 短距離用뿐만 아니라 널리 一般的으로 쓰일 것이다. 이 傾向은 電話와 같은 아날로그信號의 傳送到 注目하면 設備의 經濟化가 그의 企圖하는 바 일 것이나 將來의 데이터傳送과 같은 디지털信號의 傳送量의 增加를 생각하면 그의 意義는 자못 큰 것이다.

데이터傳送到 있어서는 그 用途에 따라서 傳送速度가 多種類가 되며 그 大部分은 디지털傳送이다. 따라서 FDM方式에 比하여 PCM方式이 갖는 傳送速度의 融通性和 디지털符號의 傳送의 容易性은 將來의 데이터傳送의 普及에 必須的條

件이라고 생각된다.

한편 交換機에 있어서는 內藏論理形의 電子交換機가 가까운 將來에 넓게 利用될 추세를 보이고 있다. 大容量集積回路의 實用化等に 힘 입은 記憶容量이나 計算能力의 增大의 傾向을 考慮하면 電子交換機는 단순히 通信의 交換뿐만이 아니고 데이터의 交換이나 一部 데이터의 處理에 利用할 수 있는 可能性에 對해서도 檢討해볼 必要가 있다.

이와같이 將來의 電話를 中心으로 하여 構成된 通信網은 데이터通信을 위시하여 畫像通信, TV電話와 같은 多種의 서비스를 받아들이기 위해서 그들에 適合하도록 점차적으로 改善하여 나가지 않으면 안된다. 今後에는 電氣電子를 中心으로 한 數많은 技術들이 앞의 要求에 應할 수 있도록 進歩되어 不遠間 綜合化된 形態로 새로운 通信網으로 옮겨가는 原動力이 될 것이다.