

最近 日本의 OA 市場 動向

1. Facsimile

Facsimile는 근년에 급속히 발전하고 있는 각종 OA機器의 중심적인 존재로서 大企業은 물론 中小企業, 나아가서 개인, 상점과 자유업 등 모든 분야에서 폭넓게 이용되고 있으며 정착된 감이 있다.

특히 73년의 回線開放 이후 Facsimile는 눈부시게 성장, 日本 通信機械工業會의 生産統計調査에 의하면 73년도에 70억엔 하던 생산금액이 10년 후인 83년도에는 1,923억엔에 도달, 실로 27.5배의 성장을 나타내고 있다. 또한 日本 信機械工業會의 장래 예측에 의하면 86년도의 생산액 예측은 3,822억엔이 되어 83년에 비해 3년간에 약 2배가 되고 88년에는 4,725억엔의 시장으로 확대할 것이라는 견해를 보이고 있다.

생산이 신장됨에 따라 일본 국내의 電話線을 이용한 사무용 Facsimile의 設置台數도 해마다 급증하고 있으며 79년 3월에 6만5,000대였던 것이 6년후인 85년 3월에는 75만대에 도달할

것으로 보여져 실로 11배 이상의 증가를 보이고 있다. 또 이 증가비는 더욱 계속될 것으로 보여지며 86년 3월말에는 100만대를 돌파할 것으로 전망되고 있다.

이와 같이 급속히 발전하고 있는 배경에는 CITT에 있어서의 G₁G₂G₃機의 표준화, Facsimile端末의 走査, 記録, 画像処理, 伝送 등의 기술개발, 나아가서 LSI 기술의 진전에 따른 周邊回路技術의 高度化 등이 크게 기여하고 있는 것으로 생각된다.

그러나 최근 수년간 보이고 있는 급격한 신장은 感熱記録式 G₃機의 출현에 의해서라고 말할 수가 있다. 이 機種의 開發에 따라 記録品質, 操作性, 信賴性이 두드러지게 향상되어 低コスト化로 進展함으로써 Facsimile의 보급 확대에 큰 역할을 했다고 할 수 있다.

오늘날 電話 다음가는 通信機器로서 발달한 Facsimile도 근년에 개발된 Word processor나 Personal Computer 등과는 달리 原理가 發明된 때부터 오늘날까지 대단히 오래동안 특수용 통신기기로서 일반화되지 못한 時代가 있었다.

가. Facsimile의 誕生

Facsimile가 발명된 것은 지금부터 150년전인 19세기 전반에 현재의 전기통신의 개척기와 같다고 할 수 있다.

1837년 모르스가 모르스 電信機를 발명하여 당시의 鐵道, 船舶의 발달과 더불어 英佛海峡과 大西洋 橫斷 케이블의 敷設 등 電信黃金時代를 구축했다. 이 시기에 유럽에서는 모르스 부호를 해독하는 것이 아니라 文字를 전기적인 정보로서 보내어 기계적 수단에 의해 문자의 확자를 選擇, 印字하겠다는 연구와 쓴 문자를 그대로 그리겠다는 연구가 추진되었다.

이 두가지 연구 가운데 먼저 後者の 방법이 스코틀랜드의 電氣技師인 알렉산더 페인에 의해 발명되었다. 그때가 1843년으로 이것이 오늘날의 Facsimile의 起源으로 되고 있다.

한편 前者의 연구는 1855년 영국의 퓨즈 등에 의해 活字選擇式 印刷電信機가 考案되었고 그 후 1874년에 보도에 의해 文字情報를 符號化(5

單位符號化)하여 내보내는 현재의 인쇄전신 방식이 개발되었다. 이것이 오늘날 Telex의 起源이 되고 있다.

오늘날 G₄이나 Telex의 標準化에 따라 믹스 트모드 通信이 議論되고 있지만 이것은 19世紀 중반기에 서로 호응하여 개발된 두가지의 기술, Facsimile와 인쇄전신이 오늘날 LSI기술의 발달로 合流하려고 하는 것으로 흥미가 있다고 할 수가 있다.

페인이 발명한 Facsimile의 원리는 5년후인 1848년에 프레드릭 베이크웰에 의해 圓筒走査方式이 考案되어 實用化의 일보를 내딛었다. 그러나 이 Facsimile 기술은 文字情報의 전달이 아니라 당시에 발명된 사진을 傳送하는 유일한 技術로서 독일이나 프랑스, 미국의 ATT 기술진에 의해 연구되었다.

나. 寫眞電送에서 模寫電送으로

Facsimile의 원리는 寫眞電送技術로서 20世紀가 되어 프랑스의 베란식, 독일의 코른식 寫眞電送機가 개발되었고 일본에서도 圓羽博士에 의해 NE式 寫眞電信機가 1928년에 개발되었다.

1928년 11월, 京都에 있었던 大式典의 寫眞報道를 계기로 일본의 Facsimile의 역사가 시작되었다고 할 수 있다. 이때에 寫眞電送機를 사용한 것은 通信社인 電報通信社(電通)와 朝日, 毎日 兩新聞社였다. 앞의 2社는 독일의 시멘스 카로르스 텔레폰켄식(SKT式)을 사용하였고 毎日는 NE式을 採用했다. 이 결과 일본제의 NE式은 SKT式에 뒤지지 않는 훌륭한 성적을 내었고 이후에 NE式은 通信省의 一般公衆用寫眞電送機로서 採用되어 이것을 계기로 일본에 있어서의 Facsimile技術開發은 日本獨自인 것으로서 연구되었다.

2차대전 전부터 戰後에 걸쳐 오늘날의 사무용 Facsimile가 개발되기까지 新聞, 報道機關과 通信省이 Facsimile기술을 存續해 왔다. 戰前에는 寫眞電送에 있어서의 장거리傳送技術의 開發實驗이 주류였으며 戰後인 45년경에는 이들의 回線을 復興하는데 힘을 경주했다.

이 사이 戰前에는 베를린올림픽의 보도사진을 電送하는데 成功했고 戰後에는 제1차南極觀測

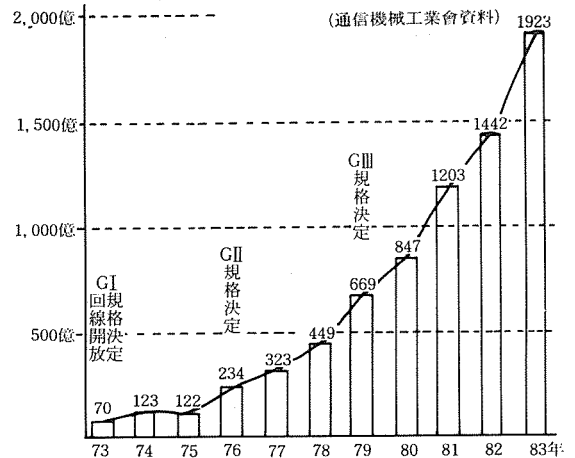


그림 1. Facsimile 生産金額 推移

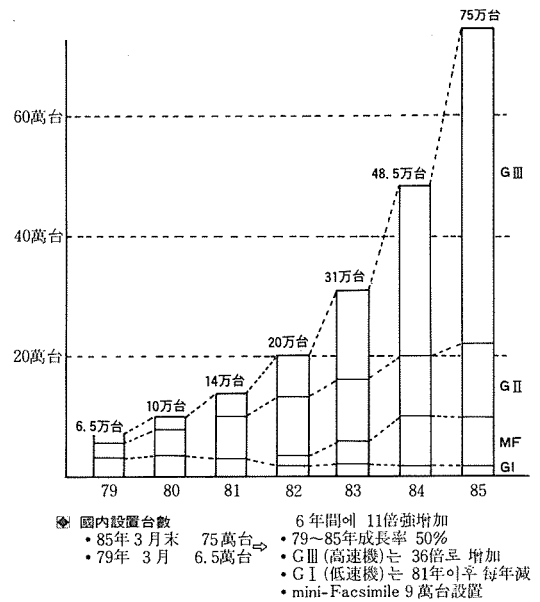


그림 2. Facsimile 設置台數 推移

(31년)의 現地寫眞뉴스電送, 로마올림픽(60년)에서 NHK가 短波無線回線으로 16mm 필름의 cut 寫眞을 電送하는 등 많은 성과를 올렸다.

Facsimile가 일반업무에서 사용되기 시작한 것은 1955년 이후의 일이다. 初期의 Facsimile로서 테이프식 文字電送機가 通信社에서 사용되었고 그후 59년에는 電話와 Facsimile의 2重通信을 하는 多重通信技術이 개발되었다. 당시의 Facsimile 기록은 放電破壞記録, 墨紙를 중간에 끼어 電磁프린터바로 기록하는 방식, 電解記録方式이 주류였다. Facsimile의 이용층도 新

聞, 報道 이외는 警視庁이나 國鐵의 一齊 指令 通信, 電電公社의 電報集配信 業務가 주된 것이었다. 이 당시의 Facsimile는 모두 專用回線 單의 利用이며 63년 準用制度가 개시됨에 따라 電話回線을 專用的으로 사용하는 것이 인정되어 금융기관이 函 傳票를 電送하고, 증권회사가 연락전보 등에 채용하기 시작했다. 또 12KHz 帶域의 專用回線서비스가 개시되어 地方自治體가 戶籍에 Facsimile를 도입함에 따라 Facsimile 技術도 일반화되었기 때문에 平面走査方式의 개발과 靜電記錄方式의 開發 등 Facsimile 技術의 改良이 추진되었다.

Facsimile 通信이 오늘날과 같이 발전한 최대의 요인은 1972년에 행해진 回線開放이라 할 수 있다.

다. 近代 Facsimile 技術開發의 발자취

Facsimile가 實用期를 맞이한 1945년 경에는 專用線을 이용하기 위해 送信機, 受信機 등 分離型이었다. 送信機는 圓筒走査方式이 채용되었고 受信機는 記錄方式에 따라 圓筒走査와 機械的인 平面走査方式이 사용되었다.

〈走査方式〉

케인이 발명한 走査方式은 平面走査였으나 베이크웰에 의해 圓筒走査方式이 개발된 후 Facsimile의 기본적인 走査方式은 送受信 모두 圓筒走査方式이 사용되었다. 그러나 圓筒走査는 일반사무용 Facsimile를 자동화하는 데는 난점이 있었으며 平面走査方式이 개발되기 시작했다.

送信系에서는 호전연구소가 개발한 스파이럴 슬리트 圓板에 의한 방법이 있었으나 일본에서는 옵티컬 파이버를 사용하여 直線 - 圓變換을 하는 平面走査方式이 37년에 通信에서 개발되어 固体走査로 移行하기까지 사용되었다. 電子管 走査에 의한 Facsimile의 연구가 NHK 技研에 의해 널리 행해져 몇개의 Facsimile 專用의 電子管이 개발되었다.

그러나 電子管에 의한 電子의 走査는 大型面 面에 적용하기가 어려운 것과 TV와 같이 量産 化하지 않으면 電子管이 싸지지 않기 때문에 문 제점이 많으며 연구단계로부터 다음의 固体走 査로 移行하여 갔다.

送信固体走査에 관해서는 미국에서 각종 撮 像素子가 提案되었으며 MOSFET 走査에 의한 Photo diode array, CCD(電荷傳送素子)의 이 용이 연구되었다. 77년경부터 이들의 固体 이미 지 센서의 국산화가 급속히 추진되어 오늘날에 있어서는 모두 國產의 CCD 이미지 센서에 의한 固体走査로 移行하고 있다. 또 근년 원고를 직 접 읽을 수 있는 密着型 이미지 센서가 개발되 었다. 이 방식으로는 光源으로서 螢光燈을 사 용하지 않고 LED(발광다이오드)등의 固体發光 素子が 이용됨으로서 보다 信賴性이 높은 走査 回線과 小型化가 실현될 수 있었다. 受信記錄系 에 의한 走査方式은 기록방식에 의해 지배되지만 送信走査보다도 일찍부터 平面走査방식이 채 용되고 있다.

〈記錄方式〉

記錄方式으로서 55년경에는 放電記錄이 주류 가 되어 사용되고 일부에서 墨紙를 대어 印字하 는 電磁프린터방식, 미국 호진社가 개발한 호진 式에 의한 電解記錄이 사용되어 왔다.

放電記錄은 基紙에 알루미늄 蒸着紙를 사용한 것이 71년에 개발되어 通電感熱紙와 乾式電解 記錄紙가 개발되었으나 현재의 感熱記錄이 주 류가 되기까지는 放電記錄과 靜電記錄이 주 류였다. 靜電記錄方式도 1960년 경부터 通研에 서 개발되어 1965년에 靜電記錄 Facsimile가 실 용화되었다. 당초에는 벨트 回線式의 記錄方式 이었으나 靜電멀티헤드가 개발되어 機構的으로 안정되었다. 나아가서 電荷의 分配機構가 電子 化됨으로서 한층 신뢰성이 증대, 感熱記錄인 C₃ 機가 개발되기까지 高速機의 記錄方式으로서 주 류를 차지해 왔다. 오늘날에도 高速機와 高解 像度, 永久保存을 필요로 하는 것에는 없어서 는 안될 記錄方式으로 되어 있다.

感熱記錄의 發熱 헤드는 1969년 경부터 프린 터용으로서 연구되기 시작, 이것을 Facsimile 에 응용한 6分機가 1972년에 개발되었다. 感熱 記錄은 發熱 헤드를 사용하여 固体走査方式에 親和性이 있으며 記錄方式도 1次發色으로 Con- trast도 좋고 보수성이 뛰어나기 때문에 實用機 로서 연구되기 시작되었다. 1975년경에 電電公 社의 미니팍스 개시계획과 더불어 發熱 헤드의 改良, 感熱記錄紙의 黑發色紙의 改良 등이 급

진전하여 당초 中速機用の 기록방식이었던 것이 G₃機에도 채용되어 근년에는 1 라인 4~5 mm秒의 기록도 가능해졌으며 또 기록밀도도 16画素/mm의 고밀도의 것도 실현 가능해지고 있다.

〈標準化와 高速化〉

電話網을 이용한 Facsimile는 메이커에 따라 차이는 있어도 서로 통신이 가능해야 하는 것이 不特定多數의 통신을 보급 발전시키는데 있어서 최대의 요건이다.

1972~1973년에 걸쳐 행해진 回線開放에 따라 電話網에 의한 Facsimile通信이 가능해져서 Facsimile보급의 제 1 보를 내밀었다. 한발 앞서 回線開放을 실시한 미국에서는 제록스社, 그래픽 사이언스社가 圓筒走査 - 放電記録의 音結型 簡易 Portable Facsimile를 개발하여 대량으로 판매를 시작했다. 이에 따라 국제적으로도 Facsimile의 표준화 기운이 높아져 1976년에 G₁ G₂機의 국제표준이 결정됐다.

그러나 G₁機에 대해서는 일본이 독자적으로 AM 變調에 의한 標準化를 시행했기 때문에 G₂機에 대해 국제규격에 맞는 형태로 국내통일을 위하여 상호교신의 길을 여는 동시에 일부 해외와의 通信도 가능해졌다.

1980년 CCITT에 있어서 G₃機의 標準化가 행해졌다. G₃機는 종전의 아날로그형에 대해 데이터 모뎀을 사용하여 傳送하기 때문에 兩信號의 傳送 distortion도 없고, 종전에 A4判이 1매당 3분(G₂機) 걸리고 있었던 것을 1분 이하로 電送할 수 있게 되었다.

相互通信을 확보하기 위해서는 符號化 방식과 제어방법의 통일을 피할 필요가 있으며 1975년의 회의에는 일본 郵政省, NTT, KDD, 通信機械工業會가 일체가 되어 標準方式(日本案)을 國際會議에 제안했다. 日本은 당초부터 壓縮度가 높은 2次元 符號化 方式을 제안했으나 유럽에서 回線品質이 좋지 않은 것과 標準機로서는 기술이 고도라는 점 등으로 1次元 방식(MH)이 標準方式으로 채택되었다. 한편 2次方式은 79년의 京都會議에서 日本이 제안한 리드 방식을 약간 수정한 MR(모데파이드 리드) 방식이 標準方式으로 採用되었다. 작년의 G₄機用の 符號化 方式에도 이것을 기본으로 한 MMR方式이 採擇되었다.

符號化 方式의 결정으로 符號化 回路의 LSI化와 制御回路의 마이크로 컴퓨터 사용 등 Facsimile回路의 電子化가 급속히 진행되어 G₃機全盛時代에 돌입, Facsimile의 보급이 한층 촉진되었다.

유럽에서 발명된 Facsimile이지만 近代 Facsimile 기술은 세계각국의 추종을 불허하는 일본 독자적인 고도기술로 마야호로 세계의 시장을 席卷하고 있다고 할 수 있다.

라. 21世紀의 課題

Facsimile의 이용은 Point to Point의 通信으로부터 Center to End型的 通信 System 이용이 Facsimile通信網과 ARE 서비스를 통하여 이미 시작되었다.

Facsimile端末의 기술개발도 家庭 수준의 보급, Color化 등의 과제가 남아있다. 또 작년도에 勸告化된 G₄機도 곧 100만대에 도달하려는 電話網의 G₂/G₃ Facsimile와의 相互交信이 가능해지지 않으면 발전하지 않을 것이다. 이 때문에 데이터網과 電話網을 잇는 메시지 通信 System(MHS)가 網内に 설치될 필요가 있다.

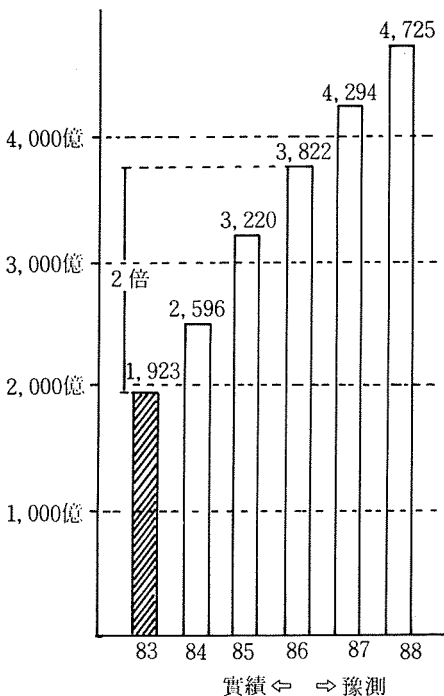


그림 3. Facsimile生産金額豫測推移 (通信機械工業會資料)

15년후인 2001년에는 INS網이 완성되어 각사무소나 가정으로부터 64K bps의 디지털 傳送路를 사용한 Facsimile가 원고 한장을 수초사이에 상대방에게 傳送해 준다. 또 센터를 게재하여 필요한 情報檢索과 情報傳達도 가능해질 것이다. 10년전 G3機의 연구가 개시되어 오늘날 全盛期를 맞이하고 있는데, 10년후, 아니 15년후에는 완전한 디지털 Facsimile G4機, Mixed Mode Facsimile의 全盛期가 출현하는 동시에 Facsimile 기술도 각종 뉴미디어에 대응한 Printer, Scanner로서의 用途가 더욱 증대할 것으로 생각된다.

2. Wordprocessor

가. Wordprocessor의 登場

英文 Wordprocessor는 100여년의 역사를 가진 英文타자기를 기반으로 記憶機構를 附加하는 형태로 1964년에 등장했다. 그리고 Electronics 技術의 발전과 더불어 기능이 附加되어 1970년대에는 미국에서 OA라는 언어와 Wordprocessor가 포리일체의 관제로 불리우게 되었다.

한편 일본에는 日文타자기가 있었으나 英文타자기와 같이 손으로 쓰는 것의 수배나 되는 속도로 칠 수가 없었고 출력이 깨끗하여 정서용 기계로서 이용하는데 그쳤다. 또 日本語를 Computer로 처리하는 것도 數千字나 되는 문자를 포함한 문자의 入力, 出力, 處理를 해야하기 때문에 이를 수행하기 위해서는 1970년대까지 대단히 가격이 비싼 시스템이 필요했다. 이 때문에 사무실에서 용이하게 사용할 수 있고 또한 값이 싼 시스템 개발이 일본어에서도 구미의 영문 Wordprocessor 시장 확대를 보면서 추진되었다. 그리하여 日本語의 Wordprocessor가 등장한 것은 1978년 9월의 데이터쇼에 東芝가「JW-10」를 출품한 때이다. 이 日本語 Wordprocessor의 개발에는 현재에도 Wordprocessor의 入力, 出力方式의 중심이 되고 있는 「가나(일본문자) 漢字變換技術」과 「와이어 도트 漢字 printer 技術」의 實現이 포함되어 있다. 「가나 漢字 變換技術」은 日本文 타자기와는 달리 혼련을 하면 손으로 쓰는 것보다도 수배나 빠른

속도로 入力할 수 있는 日本의 타자기를 실현하기 위한 기술이다. 또 日本語 Wordprocessor의 發展 도중에 Tablet 入力方式에 表示選擇方式, 漢字스트로크方式 등 몇가지의 入力方式도 등장했으나 현재는 모든 Wordprocessor가 採用하고 있는 技術이다. 또 와이어 도트 printer는 當時 개발되었던 레이저方式, 인젝트方式, 靜電記錄方式 등의 漢字printer에 비해 대단히 싸게 먹히고 소형의 방식이다.

나. 日本語 Wordprocessor의 發展

日本語 文書를 入力하여 編輯, 校正, 印刷, 保存한다는 日本語 文書處理의 單機能으로서의 日本語 Wordprocessor는 사무실 업무의 약30%를 차지하는 文書處理의 効率化에 도움이 되는 OA機器로서 ① 價格의 低下 ② 機能의 충실 ③ OA化의 추세에 따라 발전하여 왔다. 그림4는 日本語 Wordprocessor의 市場規模를 나타내는 것이다. 특히 84년도부터는 personal機種

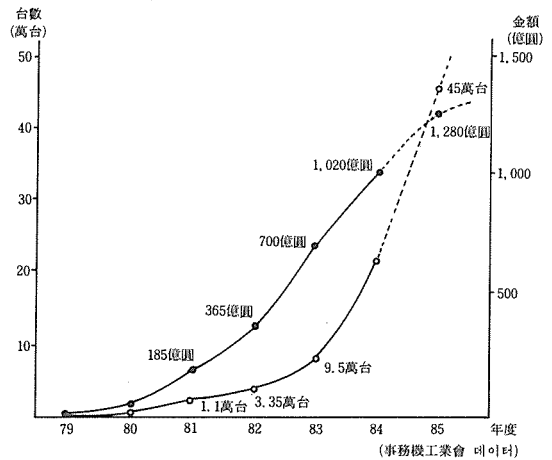


그림 4 WP의 市場規模

의 급증으로 台數의 신장이 두드러졌다. 한편 가격도 그림 5에 제시한 바와 같이 급격히 低下했지만 가격에 의한 機能差도 크며 personal用, 業務用 專用機로 分化하여 가격의 폭이 벌어지고 있다.

이와 같이 日本語 Wordprocessor가 보급된 것은 가격의 低下, 機能의 충실은 물론이지만 企業내지 個人으로서의 Wordprocessor 이용의 메리트가 있기 때문이다. 그것은 ① 漢字 prin-

表 1 Personal WP와 業務用 WP의 機能

	Personal WP	業務用 WP
形態	一體型	프린터 별도
入力	KB 손으로 써서 入力. 가나·英文字·漢字變換(文節式)單漢字變換	KB 가나·英文字·漢字變換, 文節, 漢字指定連續入力
表示	液晶	CRT
出力	熱轉寫 16×16 24×24	熱轉寫 24×24, 32×32 와이어도트 24×24 레이저 프린터 32×32, 40×40 同時並行處理
화 일	內部 IC메모리 카세트레코더(옵션) 1~數頁	FDD×1, FDD×2 하드디스크 多段文書保存 패스워드, 文書檢索
編輯	基本文字編輯	基本文字編輯, 領域編輯, 그래프 圖形, 演算, 소트선택트, 이미지處理, 英文處理

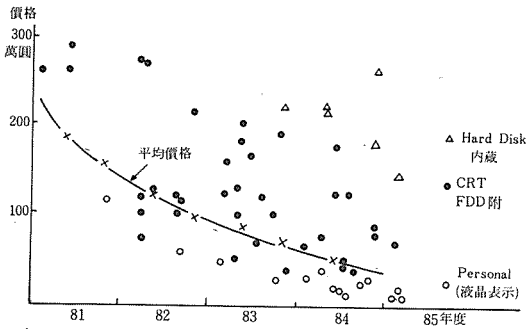


그림 5. 日本語 Wordprocessor 價格 推移

ter 出力으로 손으로 쓰는 것에 비해 印字가 깨끗하다. ② printer에 의한 印字에 더하여 作表나 그래프 등을 쉽게 작성할 수 있기 때문에 읽기가 쉬운 說得力이 있는 文書를 만들 수가 있고 ③ 몇번이고 원고를 추가하여 文書를 작성해 나갈 수 있고 ④ 손으로 쓰는 것보다도 속도를 빨리 入力할 수가 있으며 ⑤ 종전에 작성한 文書를 재이용하여 가공함으로써 효율이 좋게 文書를 作成할 수가 있고 ⑥ Personal Computer과 같이 Computer에 대한 知識없이도 操作할 수가 있고 또 專任担当者가 없어도 좋고, 누구라도 그런대로 사용할 수가 있다는 能을 들 수가 있다.

각종 OA機器 가운데서도 가장 가동률이 높은 機器는 Wordprocessor라 할 정도이며 상당히 보급되고 있다.

日本語 Wordprocessor의 發展은 그림 5에 볼 수 있듯이 Personal機와 業務用으로 分化되고 있으나 그 특징 및 기능을 表로 한 것이 表 1이다. Personal機는 Printer까지를 일체로 하고 있으며 重量도 3 kg 정도까지 내려가 電池駆動으로 되어 휴대하기 쉬워졌다. 文書의 보존은 外部에 카세트를 접속하는 등이 필요하며 機能도 基本機能에 限하고 있기 때문에 案内文이나 伝達文 등 數페이지의 文書作成을 개인적으로 하는데 적합하다. 또, 편지나 엽서, 일기 등 가정에서 이용하는 것도 증가하고 있다. 한편 업무용의 機種은 Printer를 別接統으로 하여 熱轉寫 Printer, 와이어 토트 Printer 또는 레이저 빔 Printer 등 용도에 따라 Printer를 사용할 수 있도록 되었다. 또 화일도 플로피디스크를

가지는 機種이 많으나 하드디스크를 內藏한 機種도 늘어나고 있으며 작성한 文書의 管理와 操作性를 충실하게 하고 있다. 또 機種으로서는 作圖, 그래프는 물론 領域編輯, 英字의 處理, 演算, 作成 속의 數値데이터의 計算과 소트(줄바꾸기), 선택트(選択)하여 새로운 表를 작성하는 機能, 이미지處理機能, 通信機能, 文書檢索機能 등이 附加되고 있다. 또 Personal Computer로 이용되고 있는 市販Soft와 言語의 일부를 사용할 수 있는 호스트 Computer와의 接統 등의 機能도 채용하고 있으며 Personal Computer와의 境界도 重複되고 있다.

다. 今後的 展望

① Wordprocessor와 Personal computer
Wordprocessor는 먼저 사무소에서의 OA化

의 선두에 서는 기기로서 사무실의 업무용으로 등장했다. 그후 市場의 擴大과 低價格으로 휴대용 Personal Wordprocessor로까지 확대됐다.

한편 Personal Computer는 8비트機의 오락용에 의한 시장 확대가 있으며 이것을 바탕으로 현재는 사무소에서의 업무용 16비트機가 보급되고 있다. 사무실에서의 작업으로서는 文書作成이 중요하기 때문에 Personal Computer에 있어서 Wordprocessor Soft도 급속히 충실해지고 있다. 또 統合 Soft도 Wordprocessor Soft가 중심이 되고 있다. 이것은 데이터 처리와 作圖, 그래프 作成에서도 日本語 處理와 Set할 필요가 있으며 Wordprocessing 機能을 이용할 필요가 있기 때문이다. 한편 Wordprocessor에 있어서도 앞에서 기술한 바와 같이 Personal Computer의 기능을 가지는 機種이 늘어나고 있다. 이 때문에 Personal Computer와 Wordprocessor의 차이가 비교되고 있으나 Wordprocessor도 업무용 Wordprocessor, Personal Wordprocessor로 分化하고 있으며 각 영역으로 나누어 금후의 발전을 Personal Computer와 비교하면서 전망해 본다.

② Personal Wordprocessor

현재 10만엔 대까지 값이 떨어진 Personal Wordprocessor는 기능으로서는 表示文字數와 保存文書量이 사무실용에 비해 극단적으로 줄어들고 있다. 이 때문에 文書を 보관하고 日本語 타자기라고도 할 수 있는 機種과의 경계가 없어지고 있다. 한편 Personal Computer도 液晶表示의 Portable type과 MSX 등 8 비트機에도 Wordprocessor Soft가 있으나 Personal Wordprocessor는 日本語 文書作成용으로 만들어졌으며 Printer를 포함하여 일체로 되어 있는 것과 入力方式의 가나漢字變換과 키보드, 印字品質, 사용하기 편한 점 등 價格面에서 뛰어나며 금후에도 더욱 보급될 것으로 생각한다.

③ 專用 Wordprocessor

CRT表示를 가지고 FDD 등의 File을 가지는 사무실용 업무용 보급기의 가격도 40만엔 정도까지 값이 떨어졌으며 Personal Computer로 Wordprocessor Soft를 작동시키는 구성에 비하면 가격이 저렴하며 또한 文書處理에 있어서 쓰기가 편한 것은 Personal Computer보다 뛰

어나다고 할 수 있다. 그러나 앞으로 Personal Computer의 Wordprocessor Soft가 향상됨에 따라 Wordprocessor는 Personal Computer와 差別한다는 점에서도 文書處理專用機로서 利用하는 機種에 따라 대응해 나갈 것으로 생각된다.

현재에도 醫學用 등 分野別의 가나漢字變換用の 辭典, 사무용과 행정용 등의 文例集, 輕印刷用の 專用시스템 등이 개발되어 있다. 앞으로 더 우기 業種에 대응한 사전이나 文例集, 專用시스템이 개발되기 때문에 Wordprocessor의 기능으로서는 사전을 更新, 追加하기 위한 tool이나 文例集 가운데서 필요한 文書を 끄집어내기 위한 檢索機能, 文例 등을 가위질하여 새로운 文書を 만들기 위한 멀티윈도機能 등이 充實해질 것으로 생각된다.

④ Wordprocessor의 System化

文書の 通信方式으로서 日本語 Telex가 83년에 告示되어 84년에는 상호접속 test도 실시되었다. 보급은 지금부터지만 앞으로 이미지를 취급하는 MAX와의 統合을 지향하는 Mixed Mode 通信으로 발전해 간다. 또 LAN System으로 접속 또는 호스트 Computer에 대한 접속으로 작성한 문서를 大容量의 File 장치(파일서버)에 각 Wordprocessor로부터 보존하여 文書を 일 관해서 管理하는 System化의 발전도 행해진다.

이같은 System化에 대응하기 위해서는 通信機能의 충실과 뉴미디어에 대한 대응도 필요하다. 이같은 System化에 대응하는 上位의 機種은 Wordprocessor와 Personal Computer가 融合한 Workstation으로 장래는 바뀔 것이라고 생각된다. 특히 Mix Mode에 대응하는 Workstation은 이미지處理 및 文字와 이미지의 混存 通信을 할 수 있고, 물론 入·出力이 가능하기 때문에 複寫機, Facsimile 등 모든 OA機器의 기능을 포함한 것이 된다.

⑤ 標準化의 動向

현재 文書處理에 관한 標準化로서는 이미 JIS化 된다는지 郵政告示된 것으로는 24도트 및 16도트의 文字펀트, 플로피디스크에 의한 文書 交換을 위한 日本語 文書화일 규격, Tablet 또는 漢字配列, 日本語 文書の 通信方式인 日本語 Telex, 이미지와 文字情報의 양쪽을 포함하는 日本語 文書を 通信하는 방식으로 Mixed Mode 通

信方式 등이 있다.

또 調査研究가 진전되고 이미 原案이 만들어져 금후의 심의가 종료되면 가까운 장래에 표준화되는 것으로는 日本語 Wordprocessor의 機能用語, 日本語 文書を 가나漢字 變換으로 入力하기 위한 새로운 키보드의 가나 配列이 있다.

日本語 文書 화일 규격은 플로피디스크 위에 複數의 文書を 어떻게 格納할 것인가인데 文書로서 필요한 書式情報 및 文書本體의 文字코드와 制御코드를 결정한 것이다. 각 Wordprocessor로 이 文書화일 규격과의 變換이 행해지면 서로 다른 Wordprocessor사이에서 플로피디스크에 의한 文書가 가능해지기까지 앞으로 상호互換의 실험을 할 예정이지만 플로피디스크의 사이즈에 차이가 있는 것과 기본적인 文書の 범위에서 標準이어야 하는 점 등의 제한도 있다.

새로운 키보드의 가나配列은 日本文 入力用에 入力 實驗과 文字의 出現 빈도의 조사에 의거하여 原案이 만들어져 審議되고 있다. 그러나 앞으로 새로 JIS化되어도 키보드를 보급하기 위해서는 이들 조각을 숙달하기 위한 훈련이 필요한 것과 이미 다른 배열에 익숙한 사람은 새로운 방법으로 바꾸기가 어려우며, Personal Computer 등 모든 OA機器에 관련되는 등 문제가 있어 시간이 걸릴 것으로 본다.

3. 交換機

가. 交換機의 發展

交換機란 많은 端末이 접속되어 있는 通信網에 있어서 任意의 端末機器間에 通信을 위한 經路를 설정하는 것이며, 이 經路를 접속하는 것이 交換機이다. 이같은 交換機에는 크게 나뉘어서 公衆用 交換機와 構內交換機의 두종류가 있다.

먼저 公衆電話網의 발전에 대해 생각해 본다.

그레함 벨에 의해 1875년에 발명된 전화는 그 후 미국에서 보급되고 수년후에는 磁石式이라고 불리우는 손으로 다이얼을 돌리는 손잡이가 붙은 전화기를 사용한 수동교환기가 실용화되었다. 그후 磁石式 電話機는 손잡이가 필요없다는 共電式이라고 불리우는 電話機로 바뀌었으

나 여전히 手動에 의한 交換임에는 변함이 없으며 접속에 시간이 걸리는데다 정확함과 비밀의 保持 등에 난점이 있었다.

그후 1890년대에 있어서 Step by Step 으로 불리우는 自動式 交換機가 개발되어 전화기의 다이얼에 의한 자동교환이 가능해졌다.

일본에서는 關東大地震을 계기로 이 자동교환기가 도입되었으나 전국 어디에나 이어지는 다이얼 직통이 되기까지는 아직 이 방식으로는 난점이 있었다.

第2次大戰後 미국에서 크로스바 交換方式이라 불리우는 릴레이와 機械接點을 사용한 自動交換方式이 개발되어 일본에도 1955년경부터 도입되었다. 이 방식은 共通制御方式이라고도 불리우며 通信回線의 混雜度에 따라 목적지로는 經路를 자유로이 바꿀 수 있는 획기적인 것이었다. 이 크로스바 交換方式의 導入과 시기를 같이 하며 導入된 전국 마이크로웨이브網의 완성으로 전국 即時 다이얼網이 실현된 것이다.

이어서 1965년경에는 컴퓨터의 기술을 사용하여 지금까지의 릴레이에 대신하여 半導體素子를 사용한 電子交換機가 개발, 導入되었다. 이 電子交換機도 처음에는 通話路의 스위치에 機械接點을 사용하고 있었으나 75년경에는 이에 대신하여 디지털 기술을 사용, 스위치를 기계接點에서 디지털 電子스위치로 바꾼 디지털 電子交換機가 개발되었다.

企業內 通信은 기본적으로는 公衆電話網으로 지탱되고 있다는 것은 말할 나위도 없지만 기업내의 通信量만으로도 상당히 되는 것과 서비스를 잘하기 위해 기업내의 교환기는 버튼電話 System을 사용하는 것이 일반적이다.

構內交換機는 PBX (Private Branch Exchange)라 불리우며 官公廳, 會社, 工場 등의 사업소에서 각종 端末機器 相互間과 外部 Network를 잇는 通信System이다.

PBX는 公衆電話網에서 사용되고 있는 交換機와 機能的으로 닮았으며 公衆網用 交換機의 기술이 PBX에도 사용되고 있다. 따라서 PBX의 발자취는 공중전화망과 거의 같다고 생각된다.

PBX는 사무실 단위의 전화교환기로서 1925

년경에 등장하여 교환수에 의한 手動交換(磁石式·共電式)으로부터 시작했다. 그후 다이얼을 사용한 自動交換으로 발전해 왔다. 이 자동식 PBX야말로 電話에 의한 音聲交換이라는 기본적인 사무실 서비스 기능을 제공하여, 견해에 따라서는 Office Automation(OA)의 시작이라 할 수 있다.

自動式 PBX는 Step by Step方式(A型, H型)으로부터 시작되었다. 1955년경에 이 자동식 PBX의 기술도 Step by Step方式으로부터 크로스바 방식으로 변화함에 따라 電話를 유효하게 사용하는데 있어서 각종 서비스의 기능이 부여되어 사무실의 효율화에 도움이 되어왔다.

나아가서 65년경에는 電子式 PBX(EPBX)가 등장하여 차츰 크로스바式 PBX로 교체되어 갔다. 이것은 PBX기능의 고도화·다양화에 대한 要望과 電子部品の 低價格化가 어울려서 실현된 것이다. 制御機能이 電子化되어 풍부한 메모리를 사용할 수 있게 되면 電話를 사용한 사무 서비스는 短縮다이얼 등 편리한 機能을 이용할 수 있게 되었으며 더우기 전자식 버튼전화가 도입되는 등 전화·室內機器에 의한 機能擴大가 꾀해졌다.

EPBX를 위한 蓄積프로그램 制御方式의 채용으로 다양하고 고도의 서비스 機能을 제공할 수 있게 되고 機能의 追加, 變更도 쉬워졌으나 通話路의 디지털化로 더욱 고도의 서비스가 쉽게 실현할 수 있게 되었다. 電話式 PBX는 크로스바式 PBX에 비해 小型化·輕量化가 꾀해져 임대료가 올라가는 사무실의 면적을 줄일 수 있는 특징도 있다.

電子式 PBX도 처음에는 空間分割方式의 通話路였으나 83년경에 System化의 물결이 PBX에도 밀어닥친 결과 디지털交換方式이 PBX에도 쓰이게 되었다. 처음에는 通話路가 디지털化되었고 그후에 加入者 線路도 디지털化되고 있다.

디지털화한 PBX는 이젠 종전의 PBX의 개념을 떠나 Intelligent PBX, 또는 Integrated PBX라 불리는 새로운 企業內 情報通信 System으로 발전하고 있다. 이 System은 사무실의 핵심이 되는 System으로 발전하여 Software 技術의 進歩와 더불어 사용하는 사람이 더

욱 편리한 서비스를 제공받을 수 있도록 고도의 기능을 가질 수 있도록 했다.

나. OA와 企業 情報通信 System

現代는 OA의 시대, 말하자면 企業經營의 最大課題의 하나는 사무실의 생산성 향상이며, 그 방향이 OA라는 것이 널리 認識되게 되었다.

OA라는 말이 사용될 때, Wordprocessor, Office Computer, 複寫機 등 각종 스탠드 어론형 사무기기를 먼저 떠오르게 하지만 진실된 뜻에서의 OA를 실현하기 위해서는 情報處理技術은 물론이지만 각종 사무기기군을 유기적으로 統合하기 위한 通信技術·統合技術이 불가피하다.

OA는 그림 6에 제시하는 바와 같이 Computer와 Communication의 融合, 즉 C&C 技術을 최대한으로 활용하여 사무실을 개선하는 것이

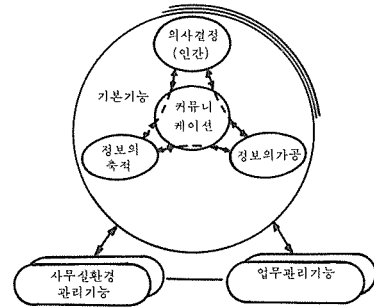


그림 6. 오피스의 기능 구성

다. C&C 技術에 따라 사무기기를 가장 효율적으로 System化하여 사무실의 생산성 향상을 활발하게 꾀할 수가 있다.

그림 7은 Office System이 발전하는 단계를 설명한 것이다.

고도의 전자기술과 통신기술 및 정보처리기술의 응용으로 새로운 사무기기가 개발되고 이들 사무기기의 統合化로 사무실 업무의 合理化, 高度化를 지향하는 사무실의 變革이 가능해져 OA시대가 도래했다.

OA System에 있어서 각종 사무기기의 인테그레이터로서의 기업내 정보통신 System의 중요성이 인식되어 이 인텔리전트化, 複合化가 시대의 요청에 따라 착착 추진되고 있다. 최신이

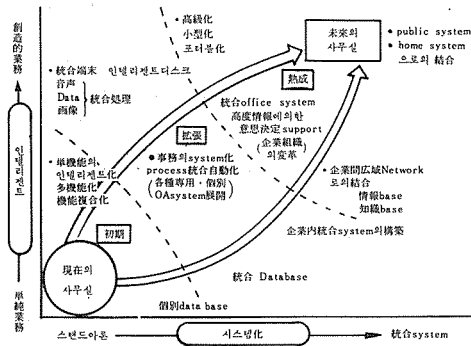


그림 7. Office System의 發展 段階

면서 폭 넓은 기술을 가진 기업내 정보통신 System, 말하자면 새세대의 PBX는 이와같은 시대의 요청에 합치한 System이다. Office System에 있어서의 기업내 정보통신 System을 그림 7에 표시한다.

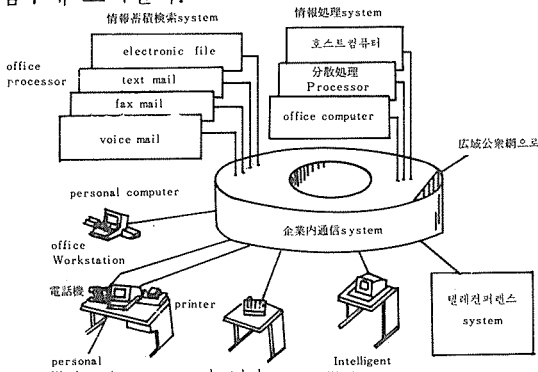


그림 8. Office System의 企業内 情報通信System

사무는 더욱 더 복잡하고 다양해져 기업·사회의 조직이 機能的으로 細分化, 専門化함에 따라 Communication의 量이 비약적으로 증대하여 사무실내의 정보전달 수단의 중요성은 情報化社會가 진전됨에 따라 증대하고 있다.

Office 通信 System을 驅使하여 더욱 치밀한 경영과 보다 기민한 행동을 요구하고 있다. 사무실 업무의 효율 향상을 꾀하는 또 하나의 중요한 점은 通信手段의 有効한 활용이다. PBX는 단순히 電話機와 電話機, 電話機와 外線과의 교환수단이다. 이른바 構内交換機라는 이미지가 아니라 사무실에 있어서의 通信 System의 중추로서 System을 統合하는 수단, 즉 여러가지의 사무기기를 서로 연결하는 정보통신 Sys-

tem의 역할을 하게 되었다.

PBX는 풍부한 音聲系 Service 기능을 가지고 이의 충실을 꾀하고 있다. 전화는 Business의 거리를 단축하여 적어도 音聲을 사용하는 한 지구상의 어느 곳에도 정보를 전달할 수 있는 동시에 音聲이 가지는 人間性에 따라 미묘한 감촉도 전달되어 원활한 Business의 수행에 도움이 되고 있다.

전화는 이와 같이 현재의 사무실 업무에 있어서는 공기와 물과 같은 존재로 되어있기 때문에 종종 이의 지위를 잇는 수가 있지만 이의 중요성은 사무실의 기능상 불가결한 것이다.

PBX는 이와 같은 정보사회에 적합한 고도화, 다양화한 電話系 서비스에 더하여 데이터 이미지 등 다양한 非電話系 서비스를 제공한다. 通信과 情報處理와의 融合서비스, 音聲데이터 이미지의 複合 通信서비스가 경제적으로 실현할 수 있다.

音聲만이 아니라 데이터 이미지라는 각종의 형태를 취하고 있는 정보를 교환, 蓄積, 處理 가능한 PBX, 즉 企業内 情報通信 System은 각종 사무기기의 인테그레이터가 되어 Man to Man, Man to Machine, Machine to Machine이라는 여러 형태의 通信을 행하여 音聲, 數值, 文字 등의 데이터, 文章, 圖形 등의 이미지 등 갖가지 정보를 동시에 취급할 수 있는 기능을 구비하고 있다.

사무실에 있어서의 정보의 전달, 축적, 검색에 크게 공헌한다고 기대되고 있는 音聲 Mail, Text Mail, Facsimile 등의 蓄積機能, 非리얼타임 通信機能, 通信處理機能이라는 새로운 通信 서비스를 가능케 하여 통신의 효율화, 장소, 시간의 극복이 기대된다. 더우기 處理機能에 따라 通信記錄, 課金情報處理, 電話簿 作成, 檢索 등을 비롯하여 機能의 충실을 꾀하고 작업의 기계화, 자동화를 하고 사무의 신속화, 省力化, 효율화, 確實性의 향상이 꾀해져 누구나 어디에서나, 언제든지 情報源 또는 통신상대에 대한 행동을 취할 수 있고 장소, 시간을 초월한 통신을 실현할 수가 있다.

기업내 정보통신 System의 도입으로 종전에는 사용목적별로 도입되었던 각종 정보기기와 通信網 System의 重複, 併設 등 문제를 해결

할 수가 있으며 진실된 뜻에서 종합적이고 유기적인 정보통신망의 구축이 가능해진다.

디지털 PBX를 중심으로 한 Office System의 概念圖를 그림 9에 제시한다.

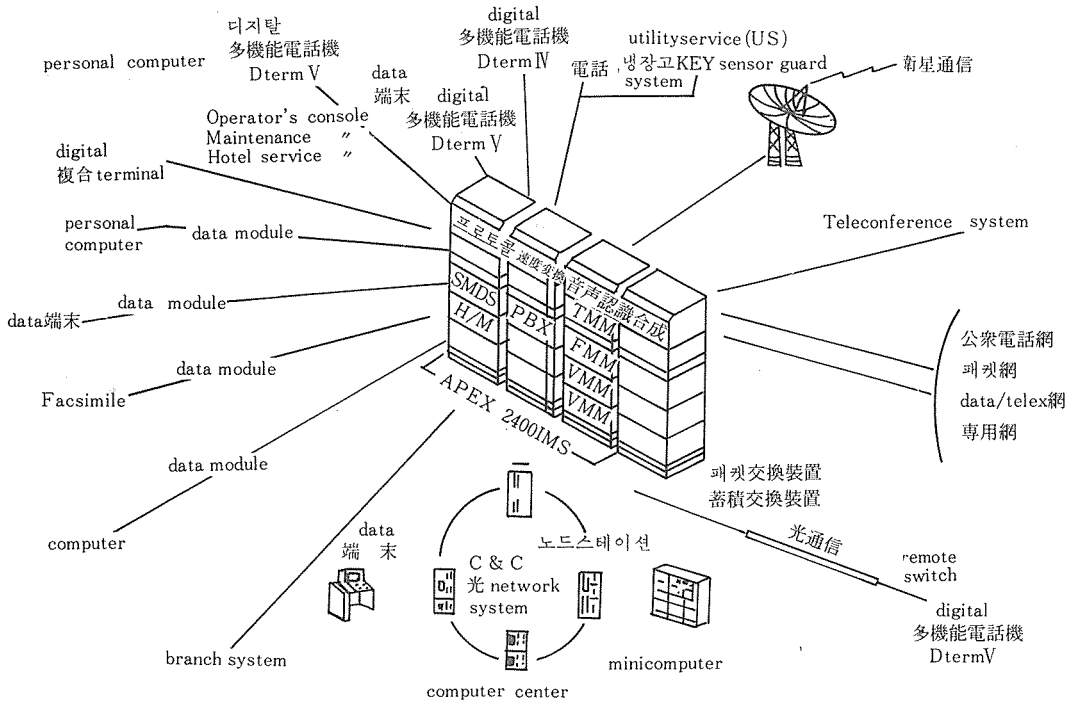


그림 9. Digital PBX를 중심으로 한 Office System의 概念圖

다. 將來展望

정보를 제압하는 것은 사업을 제패하는 것이다. 경영진에서 第1線 부문에 이르기까지 정보가 빠짐없이 순환하는 정보망의 정비확장이 지금 가장 중요하다. Computer, 端末機器 나아가서 이들을 전체적으로 잇는 통신 Network 機器를 종합적으로 구축하여 點에서 線, 線에서 面으로 사업통신의 범위를 가속도적으로 넓혀간다. 사무실의 생명선은 정보의 파이프라인이다.

다양화하는 企業情報通信의 기본개념을 그림 10에 제시한다. Network의 Intelligent化는 처리하지 않은 Transparent 通信으로부터 通信處理로 이어지고 나아가서 情報蓄積處理로 발전한다. 通信의 擴大面에서는 사무실내에서 전망하는 System에서부터 사무실과 사무실, 사업소와 사업소를 잇는 대규모의 System으로 발전해간다. System의 지역적인 확장에 따라 정보량의 擴大와 増大가 진전되어 가는 것이다.

현재의 市場環境에서, 앞으로의 사업분야에 대한 통신서비스의 방향을 생각하는데 있어서 중요한 점은 다음의 사항이 생각된다.

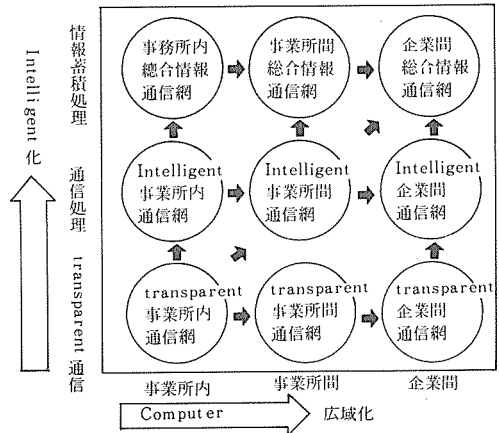


그림 10. 多樣化하는 企業內 情報通信

사업규모의 대폭적인 확대를 기대할 수 없는 경제환경 속에서 기업은 가일층의 합리화, 성력

화, System化를 지향하여 경제력을 강화하고 있다. 交換機, 端末·通信網을 포함하는 通信 System 全體의 效率化, 機能 向上이 追求되어 나아가서는 通信機能과 情報處理機能이 統合된 複合 System化가 크게 요청될 것으로 생각된다.

通信서비스의 Needs는 중건의 양적 확대로부터 質의 擴大로 변화하여 價値觀이 더욱 더 다양화, 고도화해 간다. 말하자면 기본적인 요구가 충족된 후, Needs는 품질의 향상, 성능·기능의 향상은 말할 것도 없고 쓰기 편하고 디자인이 좋아야 하는 폭넓은 면으로 다양화, 개성화하고 있다.

자원절약, 에너지 절약을 촉구하는 Needs가 높아지고 각종 시설(空調, 電氣, 엘리베이터 등)의 운용, 관리, 보수를 집중처리로 Control하는 System(빌딩관리 System)이 요구되고 있다.

防災, 防犯 등의 안전을 바라는 Needs가 높다. 각종의 감시장치와 통신 System을 결합하여 안전성의 요구에 대응할 수 있는 통신 서비스의 제공이 요망된다.

活動範圍의 확대에 따라 機動性을 높이는 移動體 通信 Service, 즉 Pocket·Bell 携帶電話, 自動車電話 등의 요구가 증대하고 있다.

국제화의 진전에 따라 국내통신망만이 아니라 국제통신망의 충실이 필요해지고 通信 System의 대응이 요구된다. 通信衛星의 활용도 중요하다.

이와 같이 社會와 사무실의 기구 및 기능은 더욱 더 다양화하여 가치관도 변화하고 있다.

이에 대처하여 새로운 서비스, 새로운 System이 출현할 것이다. 이 같은 변화를 지탱하는 기술적인 기반으로서 Software의 충실과 System on Chip化, Intelligence on Chip化로 대표되는 LSI化의 추진이라 할 수 있다. System의 소형화, 고기능화, 통합화, 고도화정보 서비스를 제공하면서 社會의 변화에 따라 성장하고 변화를 창출해내는 새로운 정보통신 System의 出現이 열망되고 있다.

장래의 기업내 정보통신 System을 생각할 때 「언제나」 「어디서나」 「누구와도」라는 通信의 이상과 역사와 더불어 蓄積해 온 기술을 바탕으로 하여 「장래에 있을 것으로 예상되는 企業內

情報通信」의 이미지를 항상 그리면서 개발하고 이를 기반으로 하여 시대의 요청에 맞는 상품의 계열화 Hierarchy化를 생각해 나아가갈 필요가 있다.

언젠가 도래하는 通信 Network에 의한 정보화사회에 있어서 企業內 情報通信 System은 대단히 중요한 社會資本의 하나로서 生産效率化, 知識集約化, 資源節約化 등의 촉진에 도움이 되는 동시에 경제사회의 발전, 社會生活의 충실 등에 크게 공헌할 것으로 생각된다.

그리하여 언젠가 사무실만이 아니라 각 가정에서도 多彩로운 端末機器를 자유롭고 또한 동시에 사용하여 電話, Telex, Facsimile, Data, 画像 등 모든 Service를 경제적이고 효율적으로 이용할 수 있을 것이다.

4. Printer

Color Printer의 Needs도 최근에는 응용분야가 분명해졌다. 그 하나는 Still Video Camera의 Color hard Copy이다. 두번째는 Color Facsimile를 필두로 하는 OA분야이다. 처음 것은 사진을 지향한 画像를 위해 픽셀 즉 색의 單位點의 濃度가 가급적 연속적으로 변화하는 쪽이 좋다. 이것은 濃度變調型의 Color 印寫로, 인쇄에서 말한다면 잉크의 두께를 바꾸어 Color 인쇄를 하는 Gravure 인쇄에 상당한다. 현시점에서는 사진을 제외하면 Non Impact Printer 가운데의 昇華型 熱轉寫記錄이 가장 뛰어나며 Still Video Camera용으로서 각사가 개발 중에 있다. 두번째의 OA분야용 Color Printer는 처음 것과 약간 양상을 달리하고 있다. 그것은 처음 것은 어디까지나 사진과 같은 그림을 대상으로 하고 있기 때문에 한점 한점이 그다지 선명하지 않아도 된다. 사실 사진을 확대해보면 안개가 낀 색들이 모인 집합체에 지나지 않는다. 따라서 픽셀은 색으로서 사람의 눈이 식별할 수 있는 약 0.3mm, 즉 1mm당 3, 4개의 解像度정도이면 된다.

그런데 OA분야에서는 漢字나 線, 그림이 분명하고 깨끗하게 그려지지 않으면 안된다. 여기에 Color의 그림도 그릴 수 있어야 한다. 1mm당 10개 이상의 解像度를 요구하는 것을 뜻하

고 있다. 따라서 이 경우 密度가 높기 때문에 面積變調型이라 하여 單位面積內에 차지하는 3 原色(印刷의 3 原色=Yellow, Cyan, Magenta)의 點의 數, 또는 면적의 비율을 변화시키는 방식을 적용할 수 있다. 인쇄에서 말하는 網點式의 擬以 Color 표현이 이것이며 인간의 눈의 解像度는 보다 높은 곳에서 이것을 당하면 꼭 濃度變調型으로 보이는 것을 이용하고 있다. 이 경우는 얼마나 작게, 명확한 한점 한점을 印寫할 수 있을 것인가가 중요하다.

溶融型의 熱轉寫, Color Copy와 같은 기술을 사용하는 Laser, 液晶, LED Printer 등 靜電氣와 토너를 사용하는 電子寫眞, 잉크를 작은 알갱이로 하여 날리는 Ink Jet가 유망하다.

특히 Ink Jet는 잉크를 종이 위에 부착시키는 것 뿐으로 잉크의 混色性, 發色性, 紙上에서의 Dot 形狀이 좋다. 말하자면 색의 표현성이 뛰어나다.

「Color Ink Jet Printer의 발자취와 전망」을 살펴 보면 다음과 같다.

가. Ink Jet 記錄

Ink Jet Printer는 Pen Recorder에 응용된 적도 있지만 65년 이후에 각광을 받게 되었다.

당초 연속噴射型과 간헐噴射型의 것이 歐美에서 고안되었다. 연속분사형은 잉크에 압력을 가하여 노즐로부터 분출하는 동시에 규칙적인 粒子化를 하기 때문에 잉크를 回收하는 Sweet 방식과 회수하지 않는 Hertz 방식으로 나뉜다. 이들 모두가 Ink Jet 중에는 고속이며, Sweet 방식은 1초간에 약10만방울, Hertz 방식은 50만방울 이상이다. 현재 주류인 온데만드식이 2만방울 이하인 것과 비하면 상당히 빠르다.

Sweet식은 Serial Print이면서도 고속성을 살려서 Line Printer 분야로부터 漢字 Printer와 Facsimile로, Hertz식은 대형의 Color Plotter에 응용되었다. 간헐분사형은 靜電氣力으로 잉크를 노즐에서 끌어내는 방식이며, 잉크방울을 만드는 속도는 1초간에 수천방울이며 상당히 느리다. 1968년경의 電卓用 Printer로부터 시작하여 Mini Computer用的 Serial Printer에 대량으로 사용되었으며 그후 Facsimile에도 등장했다.

최근 왕성한 방식은 무어니 해도 온데만드型이다. 나중에 상세하게 기술하는 Metal diaphragm형도 이가운데의 하나이다. 이 방식은 잉크에 Pulse 모양의 압력을 가하여 필요한 때에 한 방울씩 날리기 때문에 잉크의 낭비가 없다. 속도는 1초간에 수천방울의 것에서 2만방울로 폭이 넓으나 이것은 각사의 head방식이 다르기 때문이다. 또 압력발생에 피에조 振動子를 사용하는 것과 熱에 의한 氣化膨脹을 이용하는 것으로 나뉜다.

한편 잉크 방울을 만드는 속도가 늦은 것은 nozle 數를 늘린 multiple형으로 대처하고 있으며 이것은 구조적으로 multiple化 하기가 쉽기 때문이다.

온데만드형이 소형의 Serial Printer에 응용하는 경우가 많은 것은 原理上 소형화에 적합하기 때문이다. 연대적으로는 온데만드형은 1975년 이후의 기술이라고 할 수가 있다. 기술적으로는 복잡한 장치를 한 噴射型보다 간단하고 늦은 온데만드형이 뒤에 왕성한 것은 기술의 세계에서 본다면 이상하다고 하겠으나 그 이유는 액체의 잉크를 사용한다는 큰 불안정 요소를 추구했기 때문이다.

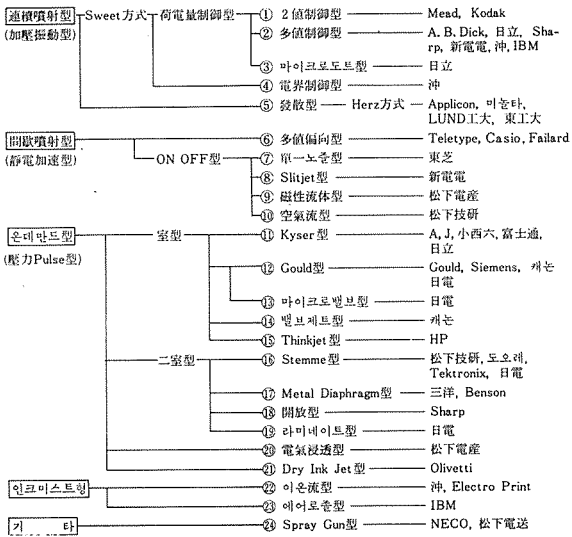
이외에 Ink mist형 등의 분류에 들어가는 것도 있으나 현재로는 주로 온데만드, 연속분사형이 제품화되고 실용되고 있다고 해도 된다. 표 2에 각종 Ink jet방식을 제시했다. 실용화된 것은 얼마되지 않으나 24개의 방식이 있으며 각사마다 갖가지 방식이 다른데 Ink jet의 어려움과 특징이 있다. 그림 11은 응용분야의 변천을 나타낸 것이다.

1965年	1983年	1985年
黑白印字	Color印字	高解像度Color印字
• 漢字Printer	• Business Graphics	• 磁氣Camera用
• 英數Printer	• Computer Graphics	Hard Copy
• label printer	CAD, 醫療用	• Color印刷校正
• 中速Facsimile	Remote Sensing	• Color寫眞의 複製
		• Full Color Facsimile

그림 11. 應用分野의 變遷

나. Color Inkjet

表 2 가운데 Color印寫의 실적이 있는 것은 ②, ③, ⑤, ⑧, ⑪, ⑫, ⑬, ⑭, ⑯, ⑰, ⑱,



⑭ 등이다. 商品화된 것은 이 가운데서 ③, ⑤, ⑪, ⑫, ⑯, ⑰, ㉑ 가 포함된다. Full Color 라 할 수 있는 것은 더욱 적으며 ③의 Micro Dot, ⑤의 Hertz방식, ⑯ 스텐메型, ⑰ Metal diaphragm이다. ③, ⑤, ⑯은 각 A4 사이즈와 같은 poster 정도의 印字로 떨어져서 보면 Full Color 이기 때문에 A4 사이즈인 Full Color의 ⑰과는 구별해야 할지도 모르겠다.

역사적으로는 Color Ink jet의 최초의 것은 Hertz방식의 大型Color Plotter ⑤이다. 그후 온데만드式, 연속분사식으로 많은 Color Printer 가 발표되었으나 대부분은 7色の 分光Printer 였다. 75년경부터 TV画像의 Full Color 印字를 위해 개발, 실용화를 추진하고 있으나 최근에는 OA용의 분야에 전개하는 등으로 바뀌고 있다.

다. Metal diaphragm 型 Full Color Ink jet

三洋電機로서는 이 방식에 이르기까지 무려 15년이상 걸렸다. 구미에서 출범한 Ink jet이기 때문에 처음에는 연속분사형에서 출발한 것이다. 그러나 우리들로는 이 방식은 잉크의 회수에서 일어나는 문제, Ink System의 복잡성, 특허 등에서 문제점이 많아서 온데만드형으로 나가게 되었다. 결국, 연속분사형이나 간헐분사형의 초기의 방식에서 얻은 교훈으로 제일 큰 것은 잉크에 電流를 흘려보내서는 안된다는 것이었는지

도 모른다.

液体잉크는 미묘하다. 온데만드형으로는 1室型, 2室型의 각종 방식의 일장일단에 고심했으나 이가운데서 metal diaphragm형이 생긴 것이다. 이방식이 없었던 이유는

가. Ink jet의 응용처는 Color印字, 즉 単色에 비해 Color의 경우, 4色을 사용하고 있기 때문에 nozzle数가 필연적으로 많아진다. 이것은 ink 방울을 만드는 것이 늦은 1室型으로는 multiple化 하는 수밖에 없지만 nozzle数가 많아지면 고장도 많아진다는 것을 시사하고 있다.

나. 따라서 온데만드 방식 중 가장 빠른 2室型을 검토하여 적은 nozzle로 된다는 기대한대로의 효과를 얻었다.

이리하여 TV画像의 Full Color印寫로 진출했으나 두가지의 큰 문제가 있었다.

Dot가 지나치게 커서 6개/mm 정도밖에 밀도를 올릴 수가 없다. 이것으로 나타낸 TV画像은 TV만화를 볼 수 있을 정도밖에 되지 않았다. 또 다른 문제는 head를 만드는 방법과 안정성의 문제가 있었다. 작은 구멍이 뚫린 板을 3매 중심을 맞추어 제조해야 하고, 진동에 약한, 말하자면 잉크축이 負圧이 되면 nozzle로부터 쉽게 氣泡가 들어가서 에어카미라고 부르는 온데만드가 싫어하는 불량상태를 발생한다.

이에 대해 metal diaphragm型이 좋은 효과를 나타냈다.

<Metal Diaphragm 型 Head>

그림12에 이 head의 原理圖를 제시했다. 압력은 뒷쪽의 피에조(PZT)에 單發의 Sign波를 가하

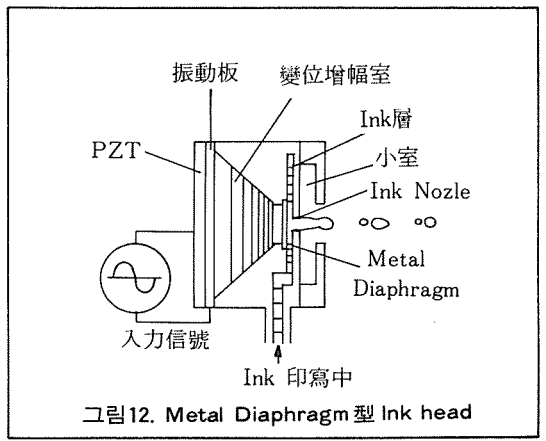


그림12. Metal Diaphragm 型 Ink head

여 발생한다. horn모양의 變位幅室은 Diaphragm部에 집중하는 振動을 전한다. Diaphragm의 外側에서는 잉크層의 잉크nozzle과의 사이의 잉크가 강한 진동으로 일어나 노즐로부터 잉크방울이 되어 비상한다. 잉크 nozzle의 바깥쪽 부분에는 공기의 흐름을 주는 Air層과, Air nozzle이 있으며 外側에 향하여 공기의 흐름이 잉크방울의 비행을 도와주고 있다.

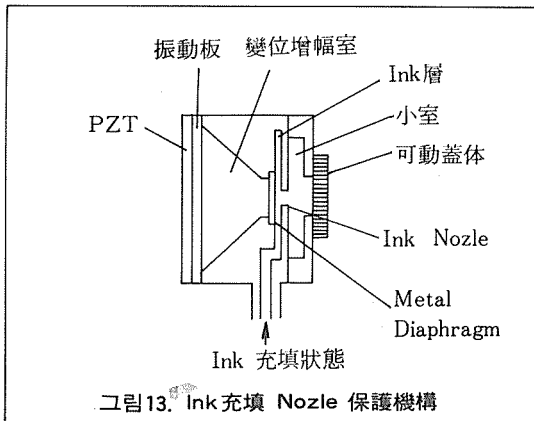
이 방식의 利點은 다음과 같다.

- 原型의 스텐메型에서는 Diaphragm의 중앙에 구멍이 있으며 內室로부터의 壓力流는 이 구멍을 통과하여 Ink nozzle에서 분출된다. 세계의 구멍의 위치맞춤, 즉 내실측의 氣泡 混入이 있을 수 있으나 이들의 걱정이 없다.

- 또 스텐메型으로는 잉크층이 두텁다. 따라서 잉크가 지나치게 흘러 나와서 Dot가 커지는 것, Ink tube와 Ink tank 등에서의 負壓으로 잉크가 쉽게 되돌아 와서 잉크 노즐보다 氣泡를 잘 빨아들인다. 이에 대해 Metal Diaphragm型은 잉크층이 대단히 얇기 때문에 적은 방울을 만드는 것과 負壓에 대한 buffer 효과를 가지고 있다.

〈잉크充填노즐 保護機構〉

Ink jet의 어려운 점은 액체인 잉크가 노즐 근처에서 거동하는 것이다. 이미 언급한 氣泡의 문제, 노즐 둘레가 오염되는 것이다.그림13은 이



들의 문제에 대해 실시한 機構를 나타낸다. 간단히 말하면 印寫하지 않을 때는 공기층에 잉크를 충전시켜 잉크 노이즈를 잉크 속에 가라 앉힌 것이라 할 수 있다.

〈Color Printer〉

Metal Diaphragm型 head를 搭載한 Color Printer는 8, 12개/mm로 商品化했다. 定義하는 방법에 따라서 달라지겠지만 8개/mm로 250色 12개/mm로 4,096色の 색표현이 가능하다.

따라서 7色으로 分色하여 印寫를 하면 되는 그러한 낮은 급의 Color Print에는 과잉 품질일 지도 모른다. 현재로는 8개/mm는 CAD분야에 12개/mm는 디자인, 특히 섬유무늬 디자인에 많이 응용된다.

그림14에 Printer外觀을 제시했다.

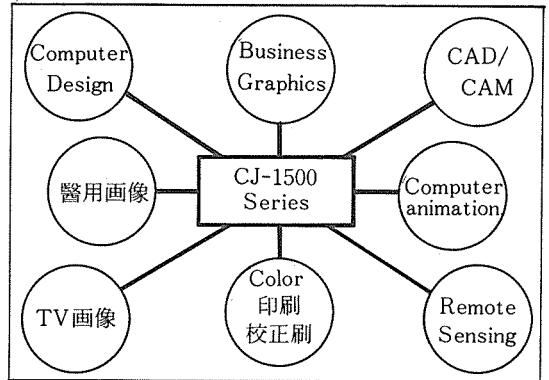


그림14. 三洋Color Ink jet CJ-5000 Series

라. 展望

液体잉크를 사용하기 때문에 일어나는 문제와 번잡성으로 Color Ink jet는 최근 수년간 정체하고 있는지도 모른다.

그러나 잉크이기 때문에 利點도 많다. 특히 색의 表現性이 풍부하다. 그리고 線画도 漢字 등의 文字도 鮮明하다. Color Facsimile 등 OA용에 최적이다.

문제는 취급성, 안정성이다. 당분간 응용분야를 좁히고 있는 것도 이 때문이지만 이미 많은 전진을 보았다.

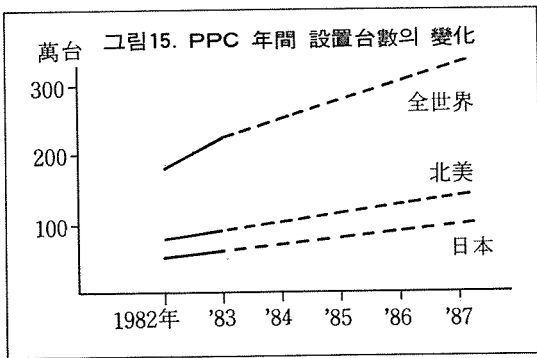
아름든 100미크론 이하의 미소한 Dot가 종이 위에서 선명한 둥근 Dot가 되어 이 점을 미묘하게 빚겨서 겹치면 충실하게 부착하기 위해 미묘한 混色을 만들 수가 있다. 이 利點은 대단히 크며, Color Ink jet가 기대되고 있다.

5. 複写機

가. 複写機의 歷史

근년에 급속히 OA化가 확대되는 가운데 複写機, 특히 PPC(보통 종이 복사기)는 이 가운데 주종을 이루고 매년 높은 신장률을 나타내고 있다.

PPC도 成熟期를 맞이하여 앞으로는 큰 확대를 바랄 수 없다고 하는 견해가 일부에는 있었으나 작금의 Personal化, Color化 등에 의한 신시장의 개척, 교체가 진전되고 있다.



複写機는 이의 복사원리에 따라 表 3 과 같이 분류되지만 事務用 複写機로는 크게 지아조方式和 電子寫眞方式으로 나뉜다. 나아가서 電子寫眞方式은 直接式(FF)과 間接式(PPC, 轉写式)으로 나뉜다.

1. 지아조方式	<ul style="list-style-type: none"> — 乾式 — 湿式
2. 寫眞方式	<ul style="list-style-type: none"> — D. T. R方式 — 스타비라이즈 — 다이트랜스퍼
3. 靑寫眞式	
4. 感熱方式	<ul style="list-style-type: none"> — 直接式 — 間接式
5. 電子寫眞方式	<ul style="list-style-type: none"> — 直接式 <ul style="list-style-type: none"> — 湿式 — 乾式 — 間接式 (PPC) <ul style="list-style-type: none"> — 湿式 — 乾式

그런데 日本의 복사기 역사는 1954년 경부터 1964년경까지가 지아조方式, 1965년 이후에 EF(Electronic Fax)방식, 1975년경부터 PPC방

식으로 옮겨졌다.

1) 지아조 複写機

지아조 方式은 지아조 化合物이라 불리우는 感光性物質을 塗布한 感光紙를 이용하여 복사를 하는 방식이다. 이 방식은 1920년에 서독의 카레社가 먼저 乾式의 複写機를 발명했고 湿式이 1927년에 나왔다. 지아조 複写機는 Copy Process가 露光, 現像의 두 工程뿐이기 때문에 機械의 구조가 단순하며 이 때문에 操作이 간단하고 또한 本体 價格이 싸고 더우기 복사비용이 싸다는 장점이 있었다. 일본에서는 1951년에 제 1호(湿式)가 판매된 이래 대형 圖面, 戶籍謄本 등의 公的 文書에 널리 사용되어 1955년 후에 급속히 보급되었다.

그러나 지아조 方式은 원고가 제한되고 變色하는 등의 결점을 가지고 다음에 등장하는 電子寫眞方式으로 바뀌어갔다.

2) 電子寫眞方式

1938년, C·F·칼손은 電子寫眞에 의한 複写方式을 발명했다.

이것은 光導電性을 가진 半導體의 性質電性을 가진 半導體의 性質(어두운 곳에서는 絶緣性이 있으나 빛이 닿으면 電氣低抗이 감소하여 導電性이 된다)과 靜電氣現象을 이용한 것이다.

3) EF複寫機

EF(Electronic Fax)방식은 電子寫眞方式 가운데서 直接式이라고 불리우며 酸化亞鉛이라는 光導電物質을 塗布한 感光紙가 사용된다.

EF는 乾式과 湿式이 있으나 1954년 RCA社에 의해 발명되었다. 일본에서는 1955년 이후 먼저 乾式이 주목되어 數社가 技術導入하여 商品化가 진전되었다. 그후 1960년 이후에 이 EF法과 液体现像法과 Set한 直接湿式의 電子複寫機가 개발되어 1965년 이후에 들어 급속히 보급됐다. EF方式은 本体 構造가 비교적 간단하고 소형으로 가격이 싸고 또한 補修하기 쉽다는 장점이 있는 반면 感光紙의 Cost, 鮮明度 등에서 단점이 있었으며 1965년 이후에 PPC가 보급됨에 따라 차츰 모습이 사라져 1975년 이후에는 거의 볼 수가 없게 되었다.

4) PPC複寫機

PPC란 Plain(보통) Paper(종이) Copier(複寫機)의 약칭으로서 特殊加工을 필요로 하지 않는 보통 종이에 복사할 수 있는 것이 최대의 특징이다. EF가 感光紙에 직접 복사하는데 대해 PPC는 되풀이 해서 사용할 수 있는 感光체를 한결같이 帶電시켜서 光像을 부여하여 현상한 후에 복사용지에 轉寫하기 때문에 間接式 내지 轉寫式이라고도 불리우고 있다.

PPC방식은 복사가 선명하고 속도도 빠르며 뛰어난 操作性 등의 장점이 인정되어 바야흐로 複寫機의 대명사가 되고 있다.

1950년에 모델A로 불리우는 제로그래피 방식의 복사기가 PPC의 제1호기로서 판매되었으며 그후 1960년에 全自動 高速複寫機 제록스914가 선을 보이자 폭발적인 붐을 일으키고 있다.

5) NP方式

PPC의 國産化는 각 메이커의 꿈이었으나 제록스社의 특허의 벽에 걸리고 있었다. 그러나 1968년에 캐논이 독자적인 NP電子寫眞法을 완성, 1970년에 국산 제1호의 복사기를 판매했다.

복사기의 심장부는 感光Drum이지만 제록스의 感光Drum은 알루미늄의 Base 위에 Selen이라는 光導電物質을 바른 2층으로 구성되어 있다. 이에 대해 NP(New Process)방식은 感光Drum이 알루미늄의 Base에 光導電物質로서 硫化 Cadmium을 塗布, 더우기 그위에 투명한 Polyester film을 Coating한 이른바 3층 구성으로 되어 있다. 이에 따라 기계적으로도 電氣의으로도 耐久性이 증대하여 感光物質을 공기중에 飛散시키는 일이 없어졌다. 그러나 종전의 방식을 사용하면 露光해도 光照射部の 電荷는 絶緣層에 가려서 Base에 달아나지 못하고 Contrast가 높은 潛像을 만들 수가 없다. NP方式은 Process上 帶電과 露光을 동시에 함으로서 絶緣層 表面의 電荷를 光導電層에서 制御함으로써 이의 難題를 극복했다.

6) 液乾式複寫機

1972년 세계최초의 液乾式 PPC複寫機가 판매되었다. 液乾式이란 토너를 溶劑속에 녹여서

液体로 하는 방식이다. 定着할 때 粉末의 경우에는 高温을 내는 定着器가 필요하지만 液体는 溶劑가 蒸發하면 자연히 定着한다. 基本 Process가운데서 定着工程을 생략한다는 새로운 發想이었다. 液乾式은 구조가 간단하기 때문에 本体 코스트가 싸게 먹히고 또한 Running Cost가 싸다는 이점이 인정되어 한 때는 全世界 복사기의 3분의 2 이상을 차지하기에 이르렀다.

그후 乾式이 보급되어 液乾式의 모습은 사라졌으나 대폭적인 低價格化로 PPC普及化에 앞장선 공적은 크다.

7) 成分乾式複寫機

液乾式이 아니고 더우기 低價格, 低 Running Cost의 PPC를 지향하여 개발된 것이 1成分乾式PPC이다.

종전의 PPC는 乾式 2成分의 現像法을 채용했다. 이것은 토너와 Carrier(鐵分 등)의 두가지 成分을 혼합한 것으로 攪拌裝置에 의해 鐵分을 帶電시켜 感光Drum에 토너를 吸引하는 방식이다.

이 2成分現像은 토너와 Carrier의 混合Balance, Carrier의 피로 등이 있으며 画像를 안정시키기 위한 조사가 필요했다.

1成分 現像法은 토너뿐이기 때문에 항상 안정된 画像이 얻어져 Carrier의 補給, 交換의 번거로움이 없다. 또 攪拌裝置가 필요없기 때문에 現像器의 Compact化가 꾀해진다는 利點이 있다.

1979년에 Jumping방식이라 부르는 1成分 現像法이 개발되었다.

이 Jumping방식으로 대표되는 1成分 現像方式은 그후의 複寫機의 소형화, Personal化, Color化와 같은 길을 개척하는 토대가 되었다.

8) 高機能化

지금까지 複寫機의 발자취를 기술적인 관점에서 더듬어 보았는데 현재 Copy를 만드는 기본기술은 成熟단계에 있다고 할 수 있다.

최근에는 쓰기 쉽고 Service maintenance를 輕感하는 品質面, 信賴性의 면에 개발의 비중이 두어지기 시작했다고 할 수가 있다.

그러나 複寫機의 기능이 成熟하기까지는 갖

가지 技術革新이 거듭되었다. 그것은 다음과 같이 요약할 수가 있다.

- ① 複寫速度의 高度化, 画質의 向上
- ② 複寫size의 多樣化
- ③ 變倍機能의 高度化 (RE로부터 Zoom으로)
- ④ Automatic化 AE(自動濃度調整機構) APS (原稿에 있는 종이 사이즈를 자동적으로 선택하는 機構), AMS (原稿와 복사紙의 사이즈에서 自動적으로 最適의 倍率로 맞추는 機構) 등
- ⑤ Color化
- ⑥ 周邊機器의 充實 ADF(自動原稿送出裝置) 소터(분류장치) 등

9) 低價格化

高機能化, 多機能化가 複寫機의 발자취의 하나라고 한다면 한편 低價格化도 보아넘길 수 없는 Point이다. 바야흐로 高機能의 상품을 여하히 低코스트로 시장에 투입해 나갈 것인지, 나아가서 여하히 Running Cost를 내릴 수 있을 것인가에 각 메이커들은 전력을 기울이고 있다.

나. 今後의 展望

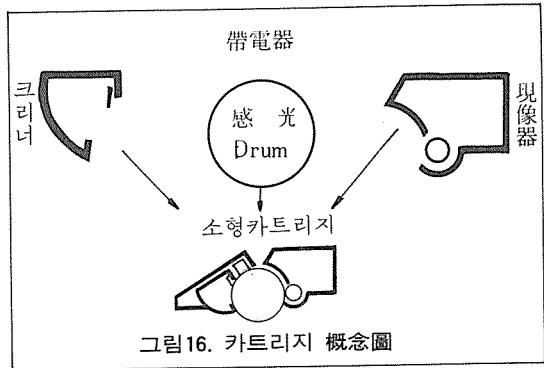
複寫機의 앞으로의 展開를 Personal化, Intelligent化라는 觀點에서 記述한다.

1) Personal化

1982년에 Personal機라고 불리우는 複寫機가 등장했다. 종전의 사무용 PPC와 구별되는 점은 다음과 같다.

- ① PPC에 불가결했던 Service Technical에 의한 定期點檢이 필요없게 되었다. 이것은 複寫機의 心藏部인 感光Drum帶電器, 現像器, 토너, Cleaner를 Cartridge化 함으로써 실현되었다(그림16 참조).
- ② Compact이면서 가벼운 Body의 실현으로 가지고 다니기가 용이해졌다.
- ③ Cartridge의 간단한 교환으로 單色 Color가 가능해졌다. 드디어 Copy는 Color 시대에 접어들었다.

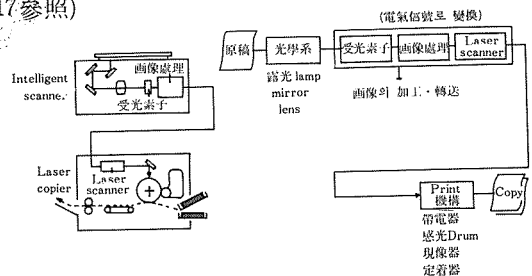
Personal機라 해도 現狀은 대부분이 Office Personal機로서 사용되어 있다고 생각되지만



앞으로 본격적인 Home Personal機가 등장해 온다.

2) Intelligent化

原稿를 lamp로 照射한 反射光으로 感光体上에 靜電 潛像을 만드는 종전의 PPC를 Analogue機라고 부르는데 대해 原稿를 빛으로 照射한 후에 그 빛을 電氣信號에 交換하여 Digital 處理하여 다시 빛으로 出力을 바꾸어 感光体上에 靜電潛像을 만드는 PPC를 Digital機라고 부른다(그림 17參照)



Digital機는 原稿의 画像를 電氣信號로 變換하고 있기 때문에 画像의 加工·轉送·保存 등의 고도의 画像處理를 할 수 있기 때문에 Intelligent複寫機라고 불리우고 있다.

Digital機의 용도는 앞으로 더욱더 擴大해 가겠지만 다음과 같은 展開가 예상된다.

① 多機能PPC

画像의 위치를 바꾸고 세로, 가로의 無段階變倍, Trimming이나 Masking, 나아가서 Negative/Positive film을 反轉시키는 機能을 살린 多機能PPC로서의 사용방법이 있다.

② 複合PPC

Digital機는 다른 Digital機器와의 接續이 가능하다. 예를 들면 Wordprocessor와 接속하여

文書作成PPC가 된다던지, 磁氣Disk와 접속하여 電子Filing System을 만들 수도 있는 등 複合PPC로서의 發展이 전망된다.

③ 通信機器로의 發展

Scanner로 읽어낸 圖像을 Digital 處理하여 그 信號를 LAN(Local Area Network)에 태운다던지, 다른 機器로부터의 情報를 받아서 Print out 할 수가 있으며 앞으로 발달하는 通信時代의 일익을 翫어질 것이다.

Digital PPC는 앞으로 OA시대의 주역이 되며 金후의 발전이 기대된다.

6. 電卓

電子式 桌上計算機, 이른바 電卓이 세계에서 처음으로 商品화된 것은 1964년이며, 當시는 All transistor방식으로 부품의 수가 5,000 점 이하 되어 대형 타자기 정도의 크기와 무게를 가진, 사무실에서 사용하는 타입이었다. 그 이후 약 20년이 경과하여 電卓은 半導체技術, 入出力 장치의 디바이스 기술을 통합한 디지털 일렉트로닉스에 의한 技術혁신으로 비약적인 성장을 이루었으며, 지금은 부품수가 10수점으로 구성되어 누구누가 손바닥에서 자유로이 操作할 수 있는 小型, 輕量의 Personal use type의 시대를 맞고 있다.

그림18에 나타나고 있는 日本에서의 生産량과

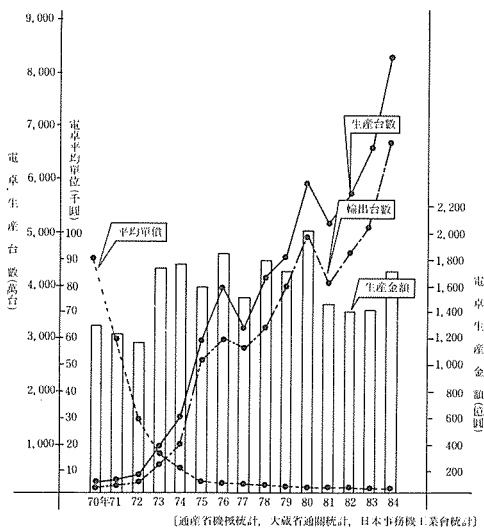


그림18. 日本의 電卓의 生産·輸出 推移

表 4의 技術혁신 추이를 比較하여 보면 變遷과 정을 잘 알 수가 있다.

즉, 1967년 전후의 트랜지스터로부터 IC (集積回路)로의 요람기를 거쳐 1970년 전후의 LSI (대규모집적회로)化로의 추진과 量産化에 의해 成長期에 접어들어, LCD(液晶表示素子)를 사용한 1973년 경부터의 液晶電卓의 開發로 小型, 薄型, 輕量의 Personal 電卓이 급성장하여 성숙단계에 이르렀다. 세계에서 처음으로 日本에서 연구, 개발된 반도체를 응용한 電卓은 이의 理想像을 계속 추구하여 많은 技術혁신을 수반하면서 지금도 아직 세계를 리드하여 세계 전체의 연간生産량(1984년 전망) 약1억개 이상의 3분의 2를 日本제품이 차지하고 있으며 해외에서 生産되는 電卓에 대해서도 주요 부품인 LSI, LCD, 太陽電池가 거의 日本제로서 日本이 선두주자임을 엿볼 수가 있다.

가. 技術개발 경위

電卓이 개발된 당초 부품수는 5,000점에 이르렀으며 이수를 줄여가는 것은 Cost 절감을 피하고 신뢰성을 향상시키고, 세계에 공급하고 있는 商品으로 만드는 데 있어서 필연적인 요구였다.

먼저 演算回路素子로서는 현재 LSI의 주류로 되어있는 MOS 프로세스의 高集積性, 低消費電力의 特性에 착안, 1967년에는 全 MOS IC에 의한 電卓이 판매되었다. 그후 LSI化가 추진되었으나 1970년 당시에도 4개의 LSI와 16개의 IC로 구성되었다. 이를 더욱 추진한 것은 LSI System 設計의 改良이며 IC 제조기술의 혁신에 의한 微細加工技術의 향상이다. (LSI의 集積度는 과거 2년간에 4배 이상의 속도로 근년에는 2년에 2배의 속도로 향상되고 있다)

1) 1972년에 1칩 LSI化

이들의 기술을 구사하여 電卓用 LSI의 1칩化가 실현된 것은 1972년이며 1980년에는 周邊回路部品을 모두 內藏한 完全 1칩 LSI에 의한 電卓이 완성되었다.

최신의 電卓으로는 겨우 사방 3mm의 실리콘 웨이퍼 위에 모든 기능을 凝縮시키고 있다.

高集積化와 동시에 低消費電力化도 추진되었다. 電卓의 1號機는 表 4에 제시한 바와 같이 90W나 되는 電力을 소비하여 電源部는 電卓가

운데서 큰 비중을 차지했다. 그후 MOS IC의採用 및 MOS LSI의 개발에 의해 1971년에는 약1.1W까지 低消費電力化가 倂해졌다.

低消費電力化라는 뜻에서는 1973년에 획기적인 상품이 판매되었다. 지금까지 表示素子로서는 螢光表示管, 發光다이오드 등의 自己發光素子が 사용되고 있었다. 그러한 만큼 表示部에서 소비하는 電力이 크며, 小型·輕量化를 倂하는데 있어서 장애가 되었다. 당시 아직 연구 단계에 있었던 受光型的 表示素子인 液晶의 低電壓驅動, 低消費電力, 簡易構造의 특징에 착안, 實用化에 성공했다.

2) 太陽電池驅動이 主流로

한편 LSI는 당시 時計用으로서 검토되었던 CMOS 프로세스의 低消費電力性에 착안하여 電卓用으로서 採用했다. 表示革命이라고까지 일컬어진 LCD와 CMOS LSI의 採用은 相乘效果를 발휘하여 일반의 電卓이 약 1.4W, 單3乾電池 6개로 겨우 3시간의 연속 사용밖에 되지 않은 것을 0.03W로까지 低電力化하여 單3乾電池 1개로 100시간 사용할 수 있는 등 비약적으로 향상시켰다. 그후 表示素子로서의 FEM 液晶의 特性改善, 驅動方式의 改良 演算素子로서의 LSI의 Low Power System化가 검토되어 현재는 4.5 μ W까지 낮춰졌다.

이들의 低消費電力化는 電源에 대한 사고방식을 일변시켜 현재 電卓의 주류가 되고 있는 太陽電池驅動에까지 발전하여 45 \times 15mm의 아몰퍼스 실리콘 太陽電池로도 겨우 50룩스(15W 하에서 약 1.5m)의 밝기로 電卓을 사용할 수 있게 되었다.

3) Print板도 不要

高集積化, 低消費電力化와 동시에 이의 實裝 방식에 대해서도 검토되었다. 종전부터 LSI의 Package는 Dual in Line이라고 불리는 플라스틱 타입이었다. 그러나 小型, 薄型 電卓 등 電卓의 형태로부터 오는 市場의 Needs의 변화, 電卓의 高機能化를 위한 入出力信號 증대에 의한 多핀화 및 생산성을 향상시키기 위한 Package 등, 이의 목적에 맞추어 갖가지 實裝 형태의 것이 개발되었다. 그 대표적인 것은 Film Carrier 방식(Roll Film 위에 미리 LSI를 탑재해 두는 방식)에 의한 LSI이며 이 기술은 LSI

의 완전 1칩化의 기술과 더불어 종전, 電子機器의 實裝에는 불가결한 것으로 알려졌던 Print 板을 없애고, 자동조립에 적합한 電卓의 實裝 System을 확립하는데 크게 공헌하고 있다.

4) 文字와 圖形도 表示

電卓의 주요부이며 기술적으로 두드러진 진보를 거듭하고 있는 것에 表示裝置가 있다. 1964년 당시, 表示로서는 冷陰極 放電管이 사용되었으나 1967년에는 현재에도 주로 Desk Top Type의 電卓에 사용되고 있는 螢光表示管의 개발에 처음으로 성공하여 電卓에 採用, LCD가 보급되기까지 低電壓驅動 小型 自己發光型 表示裝置의 주류가 되었다.

또 단순히 숫자를 표시하는 것만이 아니라 文字를 표시하기 위해 Dot Matrix 타입의 LCD가 1979년에 개발되어 그후 더욱 特性이 개선되어 오늘날에 電卓은 물론이거니와 文字, 圖形을 表示하는 Portable Computer, 그림을 표시하는 液晶TV 등 폭넓은 분야에서 많은 상품에 사용되고 있다.

5) 生産自動化도 급속도

독자성이 있는 電卓을 만들어내기 위해 특징 있는 부품이 개발되어 왔음을 지금까지 기술했는데, 더우기 Cost 절감을 倂하고 신뢰성을 향상시키는 목적으로 電卓의 生産 방식에까지 파급해 가게 된다. 1975년경까지는 電卓은 손으로 조립하는 것을 중심으로 한 노동집약형에 가까운 生産 형태였다. 그러나 電卓이 보급해 나가는 가운데 고품질을 확보하면서 생산성을 향상시켜 나갈 필요가 생겼다. 먼저 Movement(Print 基板을 母體로 하여 그 위에 LSI 및 周邊回路部品, LCD까지를 1體化한 完成品 유니트) 조립의 자동화가 倂해져 1978년에는 1號機가 가동됐다. 그 후 더욱 기술혁신이 이뤄져 소형 電卓을 예로 들면 그 構成은 演算素子로서의 低消費電力, 高密度 CMOS 프로세스에 의한 LSI의 完全 1칩化, 表示素子로서의 低電壓驅動 LCD의 採用, 入力裝置로서의 Key의 簡素化, 이들을 收納하는 Cabinet 등 주요부품으로서 10數點까지 集約되고 있다. 이들의 技術要素를 배경으로 生産에 대해서도 完成品 組立까지의 自動化 構想에 着手, Personal 電卓을 機能別로 4分類하여 自動機의 規格 정리와 自

動機에 적합한 電卓이 설계되었다.

1979년부터 自動型的의 구체적인 제작을 시작, 1980년에 본격적인 자동기에 의한 생산이 시작됐다. 이 생산工程은 지금까지의 생산 형태를 일반화여 주요 全工程에 걸쳐 완전자동화에 가까운 라인을 완성, 비약적인 생산성의 향상을 달성하는 동시에 微細 組立作業에 의한 小型 高機能 商品의 創出, 또 종전부터 人的 要因으로 발생하고 있었던 불량을 一掃하여 高信賴性의 확보도 꾀해졌다. 완성품 自動機는 24시간 가동하고 있으며 1라인 3교대로 월산 30만대의 능력을 가지고 종전의 수동작업에 비해 작업자는 약 20분의 1로 줄어들었다.

6) 1.4mm의 薄型을 實現

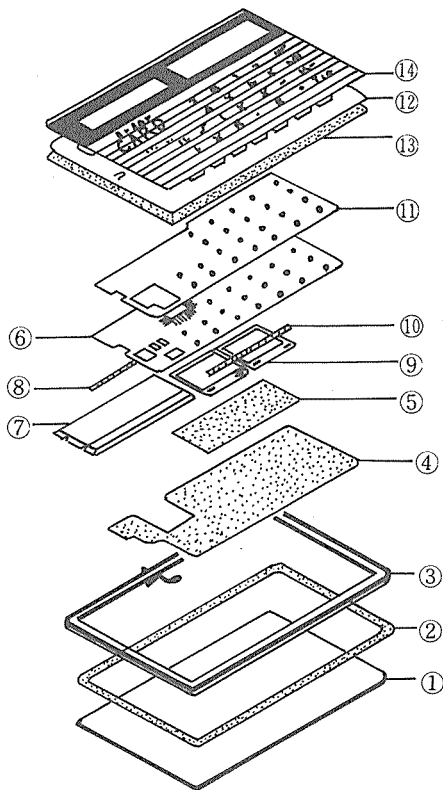
다음으로 최신의 電卓 構造에 대해 간단히 언급한다. 1984년에 보급한 크레딧 카드에 가까운 형태의 太陽電池식 電卓은 기술의 총력을 모은 것으로 어디서나 손쉽게 옮겨서 사용할 수 있는 理想像에 가까워진 것으로서 새삼 각광을 받고 있다. 그 대표적인 機種인 EL-880에 대

• 電卓 1號機와 비교하면

部品點數: 5,000 → 10數點	부	피:	$\frac{1}{7,000}$
消費電力: 90W → 4.5μW	무	게:	$\frac{1}{2,000}$

	部 品 名	두께 (μm)
①	바 닥 판 벨	500
②	Hot 프레스接着紙	90
③	프 레 임	500
④	P W B 固 定 테 이 프	300
⑤	S B 固 定 테 이 프	80
⑥	P W B 고 니 트	140
⑦	L C D	520
⑧	테 이 프코 넥 터 (LCD)	30
⑨	S B	200
⑩	테 이 프코 넥 터 (S B)	30
⑪	필 림 키	150
⑫	윗 판 벨	100
⑬	윗 판 벨 固 定 테 이 프	60
⑭	디 스플 레 이 필 림	170

그림19. EL-880 構造圖



해 소개한다. 그림19는 構造圖이다. EL-880의 개발에 있어서는 薄型·輕量化를 꾀하기 위해 Set 強度의 確保, 薄型部品の 開發, 部品實裝技術의 確立 등 세가지 점에 대해 기술검토를 했다. 採用部品 모두에 薄型化가 꾀해졌기 때문에 이의 補強은 최대의 과제였다. 각종의 재료가 검토된 결과 炭素纖維의 高剛性·輕量性에 착안, 이 가공방법의 기술확립을 꾀하여 量産化를 가능케 했다.

이와 같이 하여 완성된 超薄型의 카드 電卓 EL-880은 크기가 85×54×1.4mm, 消費電力이 4.5 마이크로 W, 무게가 12g으로 이를 1964년에 판매한 電卓 1號機 CS-10A와 비교하면 體積으로 약 7,000분의 1, 무게도 2,000분의 1, 소비전력으로 200만분의 1이 되어 약 20년간에 굉장한 기술혁신이 있었음을 알 수가 있다.

나. 今後的 技術動向

電卓의 기술개발은 개개의 部品이 단순히 그 기능을 다하기 위한 한개의 부품으로서가 아니라 電卓이 하나의 System이라는 관점에서 이

루어졌다. 따라서 모든 기술을 集大成하면서 모든 기술과 관련지어 개발이 추진되었는데 앞으로도 궁극적인 모습을 지향하여 더욱 개발이 추진될 것으로 보인다.

演算素子로서의 LSI는 현재도 微細 加工技術의 향상이 이루어지고 있으며 2 미크론 프로세스의 採用으로 大容量 Memory가 양산되어 고도 첨단기술 시대에 있어서 고도성장 산업으로서 각광을 받고 있다.

表示素子에 있어서도 超薄型 카드電卓에서 개발된 Film LCD의 展開 및 多 Duty 驅動方式의 採用에 의한 Dot Matrix LCD의 大画面化가 飛해져 文字 및 그래픽 表示機能을 가진 商品으로 전개되어 간다.

과거 電卓분야에서 축적된 기술은 時計가 붙은 電卓, 音聲合成技術을 이용한 音聲電卓 등의 複合商品을 만들어 내고 나아가서 Pocket Computer, 電譯機와 같은 새로운 범주의 商品을 개척했다.

앞으로도 薄型 카드 電卓의 超薄型 高密度 實裝技術을 活用하여 최근 주목을 받고 있는 IC 카드 등에 대한 전개가 예상된다. 또 大容量 Memory, Dot Matrix LCD를 採用하여 단순히 數值處理를 하는 計算機로부터 情報를 취급

할 수 있는 商品의 開發이 예상된다. 예를 들면 最近에 판매된 Pocket Data Base와 같은 商品은 수첩 사이즈의 휴대성을 확보하면서 電卓機能 및 간단한 Data Memo를 기억시킬 수 있는 위에 약 320면분의 電話番號를 기억하는 기능을 갖추고 있다. 또 Personal Computer와 接續함으로써 Data의 교환을 할 수가 있으며 필요한 때에 필요한 Data만을 가지고 갈 수 있는 Pocketable한 情報處理裝置로 되어있다.

한편 電卓의 생산이 손으로 조립하던 것에서 부터 자동화로 변화한 것은 생산성의 향상을 피하는데 그치지 않고 신뢰성의 향상을 피하고 나아가서 종전에 사람의 손으로는 할 수가 없었던 超薄型 高密度 實裝을 가능케하여 고도의 생산기술을 도입함으로써 카드 電卓에서 볼 수 있던 것이 부가가치의 향상으로 바뀌고 있다.

自動機 生産에 있어서의 궁극적인 목표는 Computer의 支援으로 知能화된 無人化 생산라인이며, 多樣化하는 User Needs에 대응할 수 있는 여러가지 電卓을 동일라인에서 생산할 수가 있는 自動化 라인이다. 이를 위해서는 단순히 자동화장치의 개발만이 아니라 商品개발, 나아가서는 商品기획의 단계에서 자동화 생산을 전제로 할 필요가 있다.

表 4 사프製 電卓의 技術革新 推移

世 代	第1世代	第2世代	第3世代	第4世代		第5世代	
	1964~1966年	1967~1968年	1969~1972年	1973~1979年		1980年~	
技術革新	트랜지스터	IC化	LSI化				
	(플키式)	(P-MOS)	(P-MOS)	C-MOS LCD	필 캐리어방식	低 電 壓 C-MOS	아몰퍼스 太陽電池
代表的機種	CS-10A	CS-16A	EL-8	EL-805	EL-8020	EL-826	EL-880
發 賣 年	1964年 (S 39)	1967年 (S 42)	1971年 (S 46)	1973年 (S 48)	1976年 (S 51)	1980年 (S 55)	1984年 (S 59)
標 準 價 格	535,000	230,000	84,800	26,000	7,500	4,500	5,800
表 示	니 키 시	螢光表示管	螢光表示管	液 晶	液 晶 (FEM)	液 晶 (FEM)	液 晶 (FEM)
電 源	AC	AC	AC, DC (充電式)	DC	AC, DC (充電式)	太陽電池 (5 Cell)	太陽電池 (2 Cell)
重 量(kg)	25	4	0.72	0.195	0.065	0.038	0.012
消費電力(W)	90	10	1.1	0.03	0.01	—	—