

第 1 節 世界情報產業의 發展展望

1. 情報化社會의 發展展望

가 高度情報產業社會 實現

1980年代에 活潑한 情報社會의 氣運이 世界的으로 公衆電氣通信 開放으로 急進展하고 있다. 따라서 情報社會의 發展이 構想段階에서 國際的인 實現段階로 出發하기 始作하였다. Electronics 技術의 發展, 특히 Digital 技術의 發達, 普及에 따라 컴퓨터를 中心으로 하는 情報處理의 生産性이 飛躍的으로 向上되었다. 또한 情報通信의 生産性도 急速히 높아지고 있어 情報處理, 流通의 生産性向上이라 하는 技術革新을 背景으로 高度化, 多樣化하는 人間의 欲求를 充足하고, 高度의 Network化에 의한 社會, 經濟, 行政의 效率의 · 合理的인 運營이 實現될 수 있는 社會를 高度情報化社會라 하며 情報는 個人, 地域社會, 企業, 產業, 行政, 政府 등 社會를 構成하는 基礎的인 Factor로 高度情報化社會로의 움직임은 家庭生活, 地域社會, 產業構造, 國際關係 등 廣範圍한 分野의 變革을 가져오고 있다.

情報處理, 流通의 生産性 向上에 의해

- ① New Media, Data Base인 情報의 産業化
- ② OA (Office Automation), FA (Factory Automation) 등의 産業의 情報化
- ③ Home Security, Home Shopping, Home Banking 등의 個人, 家庭의 情報化
- ④ 行政情報서비스 등 社會情報化라 하는 넓은 領域으로 情報化的 움직임이 일어나고 있다.

이러한 情報化的 움직임을 조장하는 것은 電氣通信事業의 自由化이며 情報, 通信 Infrastructure의 構築이다.

나 個人 家庭의 情報化

情報化的 움직임의 最尖端은 個人 및 家庭이나 情報處理의 技術革新에 의해, 大量情報를 低廉하고 短時間에 處理할 수 있게 한다. 또한 情報·通信 Infrastructure의 整備에 의해 情報가 大量으로 더욱 低廉하게 流通할 수 있게 된다.

各家庭에 情報·通信端末을 設置하고, 이 端末이 各種 Network에의 接點이 된다. 個人·家庭에의 情報·通信端末로서 最初로 普及되고 있는 것은 電話와 텔레비전이다. 電話와 텔레비전은 이미 設置되었다. 따라서 高度情報化社會에는 個人用 컴퓨터의 情報處理機能과 FAX 畫像傳送機能을 합친 複合端末이 될 것이다. 또한 使用方法面에서도 Man-Machine Interface의 發達로 매우 쉬워질 것으로 보인다.

아울러 個人, 家庭을 對象으로 하는 서비스 중에 다음과 같은 것이 일부 實現되어 가고 있다.

- Home Dealing : 株式, 債券의 取扱을 家庭의 情報·通信端末을 通하여 家庭에서 行한다.
- Home Security : 家庭의 火災, 盜難, 急病 등 情報·通信 system으로 遠隔地로부터 監視하고 緊急時에는 救濟活動을 하고, CATV를 使用하여 서비스를 開始한다.
- Ticketing : 映畫, 劇場, 스포츠, 交通 豫約·發賣를 家庭 情報·通信端末로 行한다.
- 教育 : CAI(컴퓨터 支援에 의한 教育) system, 視聽覺教育 system의 發展에 의해 情報通信端末을 통한 在宅學習 system도 可能해진다. 이를 위해 學習에 適合한 Man-Machine Interface를 갖춘 情報·通信端末의 開發, 多様な 家庭의 學習需要를 充足시킨다.

반면 人間의 生活패턴, 思考形態에의 影響도 생각할 必要가 있다. 家庭의 情報·通信端末로부터 많은 情報를 入手할 수 있기 때문에 選擇의 餘地가 넓어, 情報化社會 以前에는 不可能하던 풍부한 生活이 열리고, 情報通信端末에 의한 Communication의 範圍가 넓어지며, 間接的이며 距離를 超越한 空間을 만들어 나간다. 새로운 패턴의 Communication이 생긴다. 단, 逆으로 人間 對 人間의 直接的인 接觸機會가 적어져 自閉的인 人間性이 생길 수 있다.

다. 社會의 情報化

高度 情報通信 system의 構築과 情報·通信端末의 普及에 따라 새로운 type의 Community가 形成되고, 새로운 서비스에 대한 Needs가 생긴다.

(1) 地域社會

高度情報化社會를 향한 地域社會 變化는 일부 CATV가 이미 實施되고 있는 것 같이 地域社會의 情報化가 密度있게 進展되고 있으며 地域情報 데이터베이스 構築, 家庭에서의 檢索 活用이 可能해진다.

따라서 物理的인 距離를 大幅的으로 短縮할 수 있다. 遠隔地에 사는 사람과의 文字, 音聲뿐 아니라, 畫像에 의한 Communication이 可能하다. 이는 直接的인 對面の 代身을 可能케 하여 距離를 超越한 새로운 type의 Community의 可能性이 있다. 情報의 地域間 差異減少, 遠隔地로부터의 데이터檢索, 利用이 可能해지고, 雙方向通信의 利用 등에 의해 密度 높은 情報를 取得할 수 있게 된다. 또한 物理的인 距離의 短縮에 의해 工場, office의 地方分散化의 可能性도 높다.

또한 많은 社會 시스템 構築이 이루어질 것으로 생각된다. 地方機關, 中央行政機關, 本 支店 등을 連結하는 行政情報通信 시스템이 形成되면, 行政事務의 效率化, 스피드를 達成할 수 있다. 統計資料 등의 Data Base의 擴充, 外部 Data Base의 利用에 의해 보다 適正한 行政判斷을 實現하는 것도 可能하다. 家庭의 情報·通信端末과 連結로 必要한 行政情報를 住民에게 迅速히 提供하는 것이 可能해진다. 雙方向通信을 利用하여 住民의 意向을 早速히 모아 行政에 反映시

키는 것도 가능하다. 이미 地域 ISDN 등이 試圖되고 있다.

醫療分野로는 救急醫療情報시스템, 遠隔醫療情報시스템 등도 實現될 것이다. 이는 緊急連絡, 畫像情報를 보내고 遠隔診斷을 行하고, 應急處方을 行하는 system이다. 이러한 system에는 人工知能을 利用한 Expert System의 早期開發과 有效 利用이 期待된다.

라 情報의 産業化

情報·通信分野로 새로운 Bussiness 機會가 생긴 背景으로는 다음과 같이 큰 要因이 있다.

○ 情報處理·流通의 生産性이 技術的 發展에 의해 생기고 LSI 등 半導體技術의 發達과 生産量의 增大에 의해 Cost가 急激히 低下되고 있다. 종래는 情報의 蒐集, 加工, 流通에 時間이 걸렸지만 短時間에 低廉하게 提供될 수 있게 되었다.

○ Direction의 社會的 欲求에 副應하는 電氣通信事業의 自由化가 進展, 종래 法的으로 制限되어온 分野에의 新規參與가 可能하게 되었으며 또한 Common Carrier의 領域에도 參與가 可能하게 되었다.

이러한 基盤 위에 종래에는 생각할 수 없는 分野의 Bussiness가 發生하고, 産業化할 可能性이 생겼다. 즉 豫想을 넘는 Bussiness가 생기게 된 것이다.

(1) New Media

Electronics를 中心으로 하는 技術이 革新的인 進展結果, 情報를 傳達하는 Media가 多樣化하고, 이를 많은 企業이 새로운 Bussiness Chance로서 생각하였다. New Media는 New Electronic Media를 가리키고 있다. New Media의 實體는 既存 Media가 주는 通信(電話), 放送(Television), 컴퓨터 3가지로 볼 수 있다. 既存의 Media가 各各 機能을 發揮한다면, New Media는 이를 混 合하는 것이다.

예를 들면 VAN은 通信과 컴퓨터, Cable TV는 通信과 放送, Teletext는 放送과 컴퓨터의 組 合인 것이다. 또한 通信, 放送, 컴퓨터를 합한 Media가 活潑히 나오고 있다.

이에 대해 큰 期待를 걸고 있는 New Media는 既存 Media의 延長線의 것이다. 즉 通信의 延長線인 INS (高度情報通信 System), 放送의 延長線인 高品位 TV, 컴퓨터 延長線에 있는 次世代 컴퓨터의 3개이다.

① VAN (附加價值 通信網)

New Media 중에 VAN이 産業界에 가장 큰 Impact를 주고 있다. 이는 하드웨어 및 소프트 웨어 技術의 進展에 더하여 通信事業의 自由化라 하는 制度的인 改革이 實現되어 많은 企業이 VAN 事業을 檢討하고 있으며, 大規模 VAN Service에 進出하는 것은 大規模 企業들이다.

② Teletext (文字多重放送)

既存의 TV放送電波를 使用하여 수시 文字情報를 보내는 것이 Teletext이다. Teletext로서 利用者가 받는 것은 News, 日氣豫報, 株價情報 등에 限한다. 때문에 放送의 一元化, 情報의 特化 등의 對策이 必要하며 產業界에 주는 영향은 크지 않다.

③ 向後 產業界에 큰 Import를 주는 New Media는 INS, 高品位 TV, 5世代 컴퓨터이다.

INS는 通信網의 Digital化에 의한 서비스의 統合化이다. 高品位 TV는 종래의 TV에 비해 情報量이 약 5배가 된다. 또한 5세대 컴퓨터는 그 能力이 人間에 가까운 컴퓨터이다.

(2) New Bussiness

情報處理, 流通 生産性的 飛躍的인 向上과 既存의 產業에 새로운 業種·業態에의 進出과는 別도로 새로운 Bussiness가 생기는 條件이 만들어지고 있다. 새로운 Idea가 있으면 정보를 基礎로 Bussiness의 世界에 參與가 可能하다. 그 하나가 데이터베이스 서비스로 擴大되고 있는 情報를 컴퓨터로 處理할 수 있는 形態로 하여 磁氣테이프, 磁氣디스크에 蓄積하고, 利用者要求에 응하여 檢索할 수 있는 데이터베이스 서비스로 종래 Hard Copy, On-Line端末에 의한 情報提供 이외에 New Media의 대두에 따라 VAN, Videotex에 의한 情報提供이 각광받고 있다. 情報提供에도 2,000個 以上の 商業 데이터베이스가 있는데 비지니스, 科學技術, 金融, 市場 등 많은 分野의 情報가 데이터베이스化되어 提供되고 있다. 日本에서는 데이터베이스 構築 Cost가 膨大하여 데이터베이스를 構築하는데 비지니스로서 怠慢性의 문제가 있는 등 데이터베이스라는 形態로의 情報檢索, 情報提供에 대하여 認識이 부족하기 때문에 Data Base 서비스 市場의 成長이 遲延되고 있다. VAN, Videotex, Cable TV 등 New Media에 의해 情報流通이 간편하고 廉價로 可能하기 때문에 日本에도 데이터베이스 서비스가 事業化되고 있는 정도이다. TV會議, 電子 Mail의 서비스도 高度 情報·通信시스템의 普及에 따라 產業으로서 定着할 可能性이 있다.

TV會議에 公衆回線, New Media를 介하여 서비스하는 Bussiness도 現在 始作되어 便利하고 가격이 싸져 需要를 擴大해 나갈 可能性이 크다.

電子 Mail은 주로 個人用 컴퓨터를 端末로 한 通信으로 美國에는 이미 Data Base Service 業者 등이 이 分野의 서비스에 參與하고 있다.

마 産業의 情報化

情報處理·流通의 生産性 向上과 cost低下는 企業經營에 여러가지 Impact를 주고 있다. 특히 膨大한 個別情報를 迅速히 蒐集하고 處理할 수 있어 企業經營을 크게 變化시키고 있다. 企業內 情報化를 進展시키고 效率的인 企業經營을 實施하는 외에 豐富한 情報를 基礎로 適正한 意思

決定을 支援하는 시스템이 나왔다.

企業間的 Network化에 의해 廣範圍한 效率化가 追求되고 있다. 情報化의 進展의 結果 새로운 비즈니스 chance의 追求가 可能하고, 종래의 業種·業態를 넘어선 비즈니스의 活動範圍 擴大의 움직임이 있다.

(1) Office의 情報化

Office의 生産性向上의 움직임은 반드시 새로운 것이 아니다. 보다 效率이 높은 事務機器를 追求하고, 보다 生産性이 높은 Office System을 追求하는 努力이 繼續되어 왔다. 그 하나가 컴퓨터의 導入으로 Office의 生産性을 飛躍적으로 向上시켰다. 컴퓨터導入은 通常, 데이터를 1개소에 모아 處理하는 集中處理가 中心이지만 '80年代부터 全社적으로 Office의 情報化를 進行하는 Office Automation (OA) 움직임이 急速히 일어나고 있다. Office Automation에서 象徴적으로 使用된 것은 個人用 컴퓨터이다. 企業의 Office의 體系的인 生産性의 向上을 목표로 등장한 것으로는 Local Area Network(LAN), Digital PBX 등이 있다. LAN, Digital PBX는 이미 많은 製品이 나와 일부의 企業에서는 이를 導入 使用하고 있다. 이들 企業內의 Office 機器를 Network化 하는데는 光Cable, 동축 Cable에 의한 Network가 進行되고 있다. 社內 個人用 컴퓨터, 大型컴퓨터 등을 Network化하여 社內의 어떤 個人用컴퓨터에서도 中央大型컴퓨터를 Access할 수 있고 데이터의 取扱, 프로그램의 取扱이 可能하다.

個人用컴퓨터間的 對話도 可能하고, 電子Mail, 電子File, 統合 데이터베이스 등도 實現되고 있다. 컴퓨터의 利用이 한 부분에 集中的으로 행해지지 않는고, 全社적으로 누구도 直接·間接의 여러 形態로 컴퓨터를 利用할 수 있는 體制가 可能해지고 있다.

Local Area Network는 원래 1個의 빌딩내의 Network化가 목적이었지만, 公衆回線, 特定回線을 利用하여 支社, 支店이 包含된 全社적인 Network로 構築되고 있다. 情報處理의 內容도 종래는 經理, 勞務 등의 數值處理의 比重이 높았지만 Office Automation化되면서 單純한 數值處理만이 아닌 意思決定支援 시스템 같은 經營意志의 適正한 決定의 役割을 하고 있다.

또한 System의 安全性이 중요한 課題가 되고, 企業內 情報化의 Needs가 높은 반면 소프트웨어의 生産性은 극히 낮아 소프트웨어를 生産하는 소프트웨어技術이 開發되고 있다.

(2) 生産의 情報化

生産의 情報化는 Office Automation에 對應하여 Factory Automation (FA), 즉 工場自動化라 하는 意味로서 최근 미니컴퓨터를 中心으로 하는 生産制御 등의 形態로 發展되고 있다. 生産現場에서의 情報化의 새로운 대표적인 예는 Flexible Manufacturing System(FMS)이다.

Needs의 多樣化에 따라 종래의 Automation에 의한 小品種 大量生産方式으로는 市場의 要求

에 副應하기가 어려워지고 있다. 市場이 要求하고 있는 것은 多品種少量生産으로 많은 品種을 만들기 위해서는 많은 部品이 필요하다. 膨大한 部品을 組合시켜 서로 다른 多品種 生産을 행하는 것이 FMS이며 生産用 Robot, 生産管理시스템 등 많은 個別시스템을 統合하여 이를 實現하였다.

生産 情報化의 최근 動向中 하나는 CAD(컴퓨터支援의 設計), CAM(컴퓨터 支援의 生産), CAE(컴퓨터 支援 엔지니어링)과 이를 統合하는 것으로 컴퓨터의 Display를 보면서 設計하고 이 圖面을 基礎로 NC(數値制御)의 Tape을 만들고, 이를 利用한다. 이러한 것이 CAD, CAM, CAE의 큰 Image이고, CAD, CAM, CAE로서 統合시스템도 開發, 販賣가 활발해지고 있다. 초기에는 大型의 컴퓨터, 미니컴퓨터로의 System 이용에서 個人用 컴퓨터 機能擴大로 個人用 컴퓨터로도 이용가능한 CAD, CAM System이 開發되었다. 이로 인해 中小企業에도 導入, 利用이 크게 增加하여 生産現場의 情報化가 本格的으로 始作되게 되었다.

이외에 CAI(컴퓨터 支援 檢査), 無人放送시스템, 無人倉庫 시스템, 生産現場의 情報化는 이 미 많이 實現되고 앞으로도 많이 試圖가 될 것으로 보인다.

(3) 流通販賣의 情報化

情報通信시스템化는 流通·販賣面의 情報化의 進展을 가져와 流通業에는 POS시스템의 導入의 움직임이 活潑하고 Merchandizing Cycle System 導入도 크게 늘고 있다.

이러한 시스템은 POS만이 아닌 POM(商品發注管理)시스템, Merchandizing管理 시스템(MMS)을 連結한 시스템으로 Store Automation의 中核 System이 된다.

(4) 全社的인 情報化

Office의 生産의 現場 兩面에서 進行된 情報化 努力이 今후 全社的인 統合시스템으로 發展하는 段階를 맞아 企業 INS를 이루게 된다. 이는 生産管理 Network, Office Automation의 Network, POS 등 販賣情報 Network등이 統合되어 1個의 統合化 System이 된다. 즉 個個의 System이 Network으로 連結되어 大規模 System으로 利用可能하게 된다. 이는 情報가 蓄積되어 次期の 生産計劃, 賣上計劃, 人員採用計劃 등 經營意思決定을 돕게 되어 效率的인 企業經營이 實行될 수 있기 때문에 企業內 Infrastructure가 이루어진다.

(5) 企業間 情報化

企業內 情報化만이 아니라 企業間的 Network가 活潑히 進行되고 中小企業 VAN이移植되어 企業間的 Network 構築이 용이하게 된다.

美國에서의 VAN形態 (Telnet, Timenet)는 서로 다른 컴퓨터를 連結하는 Data通信網으로 이 때문에 Protocol變換, 코드變換 등이 불가피하다. 日本의 VAN은 附加價値라 하는 On-Line

Application에 重點을 두고 있다. Network에 의해 종래의 情報處理에 새로운 價値를 附加한 시스템 즉, 附加價値 情報 System의 性格이 강하다. 한편 金融機關은 企業과의 Home Banking 網을 형성하여 새로운 金融서비스를 提供하고 經濟의 自動化, Cash Management Service 같은 金融資産의 運用서비스가 이루어진다.

企業間의 情報化 움직임은 國際的인 範圍까지 擴大되어 國際的인 VAN의 構築, 國際的인 情報의 流通이 促進된다.

2. 情報 技術의 發展展望

가. 컴퓨터技術

90年代의 情報시스템은 多様な 規模·用度の 目的別 컴퓨터가 多様な 供給環境에서 네트워크內에 配置되어 分散型 네트워크가 이루어져 標準化, 多様化, 分散化가 더욱 박차를 가해 나갈 展望이다.

標準化는 소프트웨어 중심, 소프트웨어主導의 멀티벤더 指向, 産業의 分業化를 背景으로 다른 機種과 의 接續性, OS 인터페이스의 標準化에 의해 컴퓨터의 標準 플랫폼화가 進展된다.

多様化는 汎用目的의 컴퓨터가 標準플랫폼화 하는 흐름과 달리 性能, 機能, 使用의 便利性 등 各 特性面에서의 用途를 特化할 各種 製品이 開發될 展望이다.

分散化는 데이터처리, 保管에 있어서 네트워크內의 分散化가 進展될 展望이다. 따라서 수평, 수직의 分散處理, 分散데이터베이스 環境이 實現될 것으로 보인다.

汎用 컴퓨터는 大規模 데이터베이스와 大量 變換處理(Transaction) 시스템으로서 데이터베이스 管理機能, Fault Tolerant 機能, Security 機能 등 機能의 強化가 이루어질 것이며 이 分野에서는 OLTP(Online Transaction Processing) 專用機, 데이터베이스 專用機 등 規模에 따른 專用 컴퓨터가 本格的으로 利用된다.

大規模의 컴퓨팅 파워가 要求되는 技術計算處理는 規模에 따라서, PC(Personal Computer) /WS (Workstation), 미니수퍼컴퓨터, 수퍼컴퓨터 혹은 特定計算 專用機를 네트워크上에서 區分하여 專用 컴퓨터는 프로세서 自體의 性能向上이 限界를 드러냄에 따라 ① 多數 프로세서의 竝列化, ② 使用目的에 特化시킨 컴퓨터 아키텍처의 採用, ③ 各種 處理 알고리즘의 하드웨어化 등이 促進되어 適用分野에 特화시킨 製品이 增加하고 있다.

②의 방식에 該當하는 컴퓨터로는 벡터 프로세서, RISC(Reduced Instruction Set Computer) 프로세서 등 이미 各種 製品이 開發되고 있지만 앞으로는 竝列化의 程度를 補強한 各種 아키텍처를 가지는 프로세서가 出現할 展望이다.

③의 방식에 該當하는 컴퓨터로서는 데이터베이스시스템, 各種 시뮬레이션 專用 裝備 혹은 Neural Chip, Fuzzy Chip 등을 裝着한 컴퓨터 製品 등이 檢討되고 있으며 90年代에는 本格的으로 開發, 實用化될 展望이다.

<圖表 V-1-201>

汎用컴퓨터 裝置諸元

	1990年	1995年	2000年
성 능	~300MIPS	~600MIPS	~1000MIPS
주 기 역 용 량	512~1024MB	2~4GB	8~16GB
채 널 수	64~128	256~512	~512
채 널 능 력	~1GB/s	~2GB/s	~3GB/s
시 스템 특 징	멀티프로세서 構成에 의한 토탈 스루프트의 向上	複數멀티프로세서 시스템 의 接續에 의한 性能向上	VP, DB머신 등의 전용시스템 을 接속한 複합서버의 실현
가 격 (기 본 모 델)	~7억엔	~6억엔	~4억엔
설 치 면 적 (기 본 모 델)	20㎡	20㎡	20㎡

■단일 CPU 性能의 伸張이 鈍化됨에 따라 멀티프로세서에 의한 性能을 向上함.

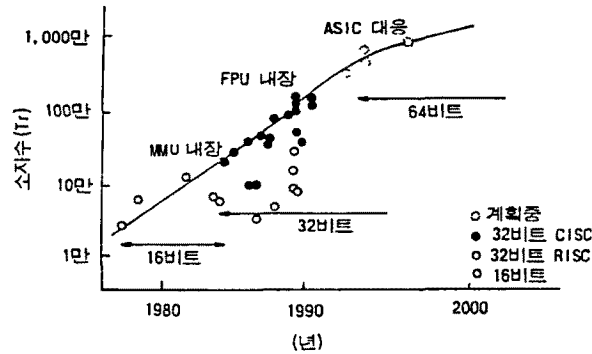
- 멀티미디어에 對應해서 記憶시스템의 大容量化가 推進
- 슈퍼컴퓨터, DB머신 등의 專用시스템을 接續한 複合서비스를 實現함.

나. 프로세서 技術

프로세서의 性能을 展望하면 1990年代 初盤에 있어서는 마이크로프로세서, RISC 프로세서 등의 製品으로 流通되는 프로세서가 汎用 컴퓨터의 技術을 導入하면서 急激히 性能向上이 이루어져 汎用컴퓨터에 육박할 展望이며 후반에 있어서는 個別 프로세서의 性能向上 鈍化를 背景으로 프로세서의 竝列化, 複合化, ASIC(Application Specific IC/用途別 特殊化) 등 아키텍처의 開發과 實用化 및 非 노이만型 컴퓨터의 補完的 導入 등이 이루어질 展望이다.

<圖表 V-1-202>

프로세서技術 發展推移



다. 아키텍처

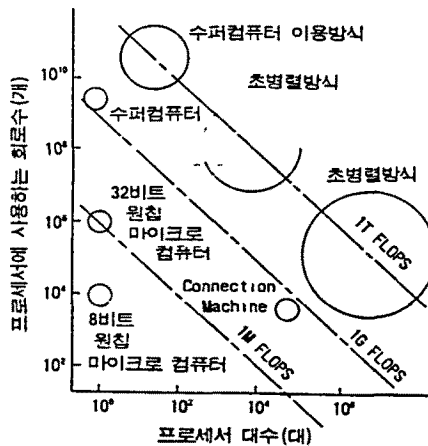
(1) 아키텍처

데이터 處理量의 增大, 適用分野의 擴大 등에 따라 컴퓨터의 高速化 要求는 더욱 強하게 增加하고 있으며 시스템으로서 大規模化, 複合化, 멀티텐더化, 分散化가 이루어질 展望이다.

싱글프로세서에 의한 高速化의 限界로 부터 並列處理, RISC, 專用프로세서 등 아키텍처의 研究, 實用化가 이루어질 것이며 全體적으로는 並列化가 큰 흐름으로 된다. 並列處理, 專用處理는 各各에 適合한 分野에서 서서히 實用化가 進行되고 RISC를 使用한 UNIX의 엔지니어링스테이션은 앞으로의 性能向上에 의해 適用分野가 크게 擴大될 것이다.

<圖表 V-1-203>

應用시스템의 規格과 標準性能



(2) 竝列處理

하드웨어/소프트웨어 兩面에서 수십대에서 수백대의 프로세서를 結合한 竝列處理의 研究·開發 比重이 增大될 展望이며 이와 同時에 應用分野를 줄인 專用裝備가 本格的으로 實用化될 展望이다.

現在는 주로 科學技術計算을 目的으로 한 專用컴퓨터가 많이 實用化되고 있으나 5年 後에는 앞으로 컴퓨터 그래픽, 畫像處理, 信號處理의 分野로 適用分野가 넓어지고, 2000年代에는 CAD, 시뮬레이션, 데이터베이스, AI로 適用分野가 더욱 넓어질 展望이다.

<圖表 V-1-204> 竝列 컴퓨터의 技術展望

課 題	現 在	5年 後	10年 後
適用分野確立	△	△ ~ ○	○
Scheduling 負荷 分散	× ~ △	△	△ ~ ○
結合方式	△ ~ ○	○	○
動機(順序制御)方式	△	△ ~ ○	○
整形處理 高速化	△	△	△ ~ ○
Fault Tolerent 技術	× ~ △	△	△
素子技術(高集積, 低電力 디바이스)	△	△ ~ ○	△ ~ ○
實裝技術(모듈, 3次元 實裝)	△	△ ~ ○	○

○ : 解決, △ : 一部解決, × : 未解決

(3) RISC

90年代 初盤에는 워크스테이션 베이스의 性能 80~100MIPS級의 컴퓨터가 實用化되어 엔지니어링 分野 뿐만 아니라 미니수퍼컴퓨터의 分野에도 使用되기 始作할 것이며 GaAs를 使用한 프로세서도 實現될 것이다.

그리고 2000년에는 워크스테이션 베이스에서 150~200MIPS級의 컴퓨터가 實用化되어 마이크로프로세서에서 수퍼컴퓨터까지의 시리즈화가 進展, 使用하는 하드웨어 테크놀로지 면에서 메인프로그래밍을 리드할 展望이다.

<圖表 V-1-205> RISC의 展望

現 在	5 年 後	10 年 後
<ul style="list-style-type: none"> · 最適化 컴파일러 · 파이프라인 適合 레지스터 割當 · Machine 사이클의 高速化 · MIEC(平均 命令 實行사이클 數의 短縮現狀 1.4→1.0~1.2) 	<ul style="list-style-type: none"> · 微細加工技術 및 BiCMOS등의 高速 디바이스 · 드랜잭션 處理能力 向上 · 實藏(熱)技術 · MIEC 1以下 	<ul style="list-style-type: none"> · 竝列處理機能 · 新規應用(神經 네트워크)에의 展開

라. 소프트웨어

(1) OS

團體시스템, 同質 小結合시스템에서 大規模 멀티벤더型 分散시스템에의 흐름에 對應하여 오퍼레이팅시스템, 데이터베이스 등의 소프트웨어 技術開發이 이루어질 展望이다.

오퍼레이팅시스템에서는 超高多重 프로세서시스템에 對應하는 技術, 記憶裝置의 階層化와 媒體運用의 自動化, 無停止 運轉, 自然 인터페이스 시스템 運用 등의 技術開發이 進行할 것이다.

UNIX의 標準化(POSIX, X/OPEN, OSI)는 上位機種의 標準化가 進行하면서 適用分野가 크게 넓어진다.

<圖表 V-1-206> 오퍼레이팅 시스템의 發展展望

現 在	5 年 後	10 年 後
<ul style="list-style-type: none"> · 複數 OS間에서의 API 統一 · 멀티프로세서의 效率的 制御 · 컴퓨터 Complex 시스템의 運轉技術 · 싱글 이미지 Operation 最適機能 分散方式 · User friendly 인터페이스 · 大容量 메모리 管理技術 · 시스템 保安技術 · 性能評價技術 · 다른 시스템과의 接續 	<ul style="list-style-type: none"> · Common 플랫폼 OS 技術 · 複數 OS 移動을 위한 리소스 管理 · 高度 假象 컴퓨터 制御 · 高速 入出力 制御方式 · 不揮發性 大容量 메모리 竝列 入出力制御 · I/O 專用 프로세서 · 프로세서間 高速 接續 技術 · 單一 階層 記憶 · 性能評價 技術 · 토탈 시스템 保安技術 	<ul style="list-style-type: none"> · 超竝列 시스템用 OS 技術 · 高速, 高度 AI 適用技術 · 멀티벤더 시스템統合 保安技術

(2) DB

現在는 目的別로 構造型 DB, Relational DB를 構築, 兩 DB의 共存시스템이 實用化되고 있다.

- 同質 시스템間에서의 分散 DB
- 第3世代 言語 中心에서 第4世代 言語에서의 DB 액세스
- 應用部門別 專用化 實現
- 워크스테이션用 DB(RDB)의 實現
- DB處理의 一部 하드웨어化

90年代 初盤에는 RDB 中心의 시스템으로 되어 大型에서 小型, 워크스테이션 사이에서의 分散 DB(수평/수직分散機能, 리모트 DB機能)의 實用化가 豫想된다.

- 自然의 인터페이스에서의 DB 액세스
- 시스템 內 資源을 統合管理하는 시스템 管理 Dictionary
- 멀티미디어 DB
- 知識處理 DB
- DB 專用機의 實用化

한편, 2000년에는 멀티벤더 分散 OS의 分散 DB를 시스템의 實用化가 豫想되며 DB액세스시 로케이션 트랜스페어런시, Any System to Any System이 實現될 展望이다.

- Object 志向 DBMS
- 分散 OS 統合 Dictionary
- 超高速 並列處理를 利用한 DB 專用機
- 本格的 지적 데이터베이스 管理시스템(액세스 인터페이스의 向上, 액세스 버스의 最適化)

<圖表 V-1-207> 데이터베이스의 發展展望

現 在	5 年 後	10 年 後
<ul style="list-style-type: none"> · 고속 DB 액세스 技術 · 액세스 알고리즘의 最適化 · 大容量 메모리 有效 利用技術 · 大容量 DB의 高效率維持, 運用技術 · 高速 백업 · 高速 DB 再編成 · DBMS 하드웨어 支援技術 · LAN 베이스의 파일서버/WS用 DBMS 開發技術 	<ul style="list-style-type: none"> · 記憶裝置의 階層化와 最適매핑技術 · 메모리 매핑技術 · 大容量 메모리 DB · 分散DB · 保安技術 · 高速通信路技術 · 自然語 處理技術 · 멀티미디어 DB의 效率이 良好한 · 격납과 액세스 技術 	<ul style="list-style-type: none"> · 災害 對策技術 · AI 活用 DBMS · 미디어 變換, 認識技術 · 情報資源管理 · 大規模 시스템 運用의 성력화, 自動化, 지적화 · DB 머신과 處理머신의 最適 시스템 技術 · 이機種 시스템의 統合化 技術

(3) 言語

現在 소프트웨어에 의한 高水準 프로그래밍 言語에서 FORTRAN, COBOL, C로 代表되는 節次型, 프로시듀어指向, 축차集中型 言語가 使用되고 있다.

- 期間業務 開發用의 第4代 言語의 普及
- 非整形 業務用 엔드유저言語(데이터베이스 檢索/報告書 作成/意思決定 支援)

90年代 初盤에는 수퍼컴퓨터 超高性能 컴파일러(FORTRAN), RISC 머신 適用시스템(C, FORTRAN), 自然 言語處理, 並列論理型 言語, 技術計算用 高水準 言語의 實用化가 豫側된다.

그리고 2000년에는 超高水準 프로그래밍 言語에서 宣言型(函數的, 論理的, 代數的), Object 指向, 並列 分散型 言語의 實用化가 豫側된다.

<圖表 V-1-208> 言語의 發展展望

現 在	5 年 後	10 年 後
<ul style="list-style-type: none"> · 節次型 모델과 目的 指向의 融合, 컴파일 技術 · 並列化 컴파일러 · 컴파일러 제너레이터 	<ul style="list-style-type: none"> · 宣言型 모델과 並列 目的 指向의 融合, 컴파일 技術 · 프로그램合成/變換(部分計算, (部分計算, 그래픽 리덕션) · 統合 프로그래밍 環境 	<ul style="list-style-type: none"> · 規格의 迅速性 向上 · 規格 베이스化에 의한 소프트웨어의 在利用性 向上

(4) 認識 技術

(가) 畫像

現在 線·圖形의 認識, 單純幾何學의 物體의 認識段階에서 FA의 LSI檢査 裝置, 指紋對照의 適用이 實現되고 있다.

더욱이 90年代 初盤에는 自然畫像을 認識(特定物體 抽出)할 수 있는 段階로 되어 交通類 計測, 입장자·數計測, 빌딩施設 無人監視, 衛星畫像 解釋, 얼굴畫像 對照(個體識別)에의 適用이 豫想된다.

그리고 2000년에는 自然畫像까지 認識하게 되어 自律走行 로봇/自動車, 自然化에서의 물어 生成 등 여러가지의 適用이 展望된다.

<圖表 V-1-209> 畫像認識 技術의 發展展望

現 在	5 年 後	10 年 後
<ul style="list-style-type: none"> Texture 分析 · 線分抽出 · 構造解釋 · 兩面立體時 · 움직임抽出 	<ul style="list-style-type: none"> · 動物體의 抽出·追跡 技術 · 物體 特徵 技術方式 · 3次元 形象 推定 技術 · 架設에 의한 Top Down 	<ul style="list-style-type: none"> 畫像 以外의 센서 情報와의 · 統合處理 技術 高速處理 專用 하드웨어 開發 · 大容量 物體 特徵 데이터의 記憶, 組合方式(聯想記憶) · 뉴럴 컴퓨팅

(나) 音聲

現在 特定對話者의 單語音聲 認識裝置가 FA用(檢査, 制御 등)에 有效하게 使用되고 있으나 利用 可能範圍는 좁다. 또한 不特定 對話者의 電話音聲單語 認識裝置가 10數語의 特定單語만을 對象으로하는 것이 利用되고 있다.

1990年 初盤에는 端末에의 音聲命令, 入力利用이 一部 實用되어 OA分野에의 適用, 實用化가 進行한다.

그리고 2000년에는 Task를 극히 좁은 範圍에 限定한 音聲化시스템이 一部 實用化되어 適用分野는 더욱 넓어진다.

<圖表 V-1-210> 音聲認識 技術의 發展展望

現 在	5 年 後	10 年 後
<ul style="list-style-type: none"> · 大規模 音聲 DB의 實現 (開發, 評價用) · 連續音聲 認識技術 (發音變動對策 包含) · 電話適應技術 環境雜音對策 	<ul style="list-style-type: none"> · 大規模 音聲 DB의 實現 (開發·評價用) · 對話制御技術 · 環境雜音 對策 	<ul style="list-style-type: none"> · 大規模 音聲 DB의 實現 (開發 評價用) · 音聲言語 處理技術 · 高次情報(意味 등) 利用技術 · 高度의 對話 制御技術 · 知識 DB 實現 (手法 및 DB 作成)

(다) 文字·文書

現在 認識程度는 不充分하면서 文字 認識裝置가 實用化되어 OA分野(OCR 등), FA分野(部 品番號 判讀裝置등)에 適用되고 있다.

1990年代는 文字認識裝置의 認識率이 向上될 展望이다(認識率: 손으로 쓰는 漢子 4000字에 서 96%). 또한 文書 認識裝置는 文書構造의 自動抽出, 文書題目 등의 抽出이 可能하게 되어 OA 分野(自動登錄 文書파일링 시스템 등)에서의 適用範圍가 넓어진다.

2000年代에는 文書理解시스템(멀티미디어 文書의 構造 抽出, 高度텍스트化)이 實用化되어 OA 分野(멀티미디어 文書의 內容檢索 시스템 등)의 適用範圍가 더욱 넓어진다.

<圖表 V-1-211> 文字 文書認識 技術의 發展展望

現 在	5 年 後	10 年 後
<ul style="list-style-type: none"> · 필기체 認識의 高度化 · 멀티 폰트 文字認識 · 文書構造 理解 · 自動學習 機能 	<ul style="list-style-type: none"> · 컬러文字의 自動入力 · 高能率 사진畫像 壓縮 自動學習機能 	<ul style="list-style-type: none"> · 自然語 理解 · 畫像 理解

(5) 뉴로

90年代 初盤에는 汎用機의 소프트웨어 시스템, 패턴處理 專用裝置 등의 實用化가 進行한다.

- 多數의 整形文字認識($10^2 \sim 10^3$)
- 特定對話字認識

- 畫像處理(特徵抽出, 세그먼트화)
- 組合 最適化問題의 高速解法

그리고 2000년에는 뉴로컴퓨터의 實用化가 期待되고 適用分野도 크게 넓어질 것으로 豫想된다.

<圖表 V-1-212> 신경컴퓨터의 發展展望

現 在	5 年 後	10 年 後
<ul style="list-style-type: none"> · 專用 하드웨어에 의한 處理速度의 向上 · 노이즈 등의 變形 패턴의 認識 · 認識機能(學習 알고리즘)의 解釋 · 네트워크의 高技能化, 最適化 · 有效한 適用分野의 開拓 	<ul style="list-style-type: none"> · 縮小, 擴大 등의 大變形 패턴의 認識 · 認識對象의 增加에 대한 演算處理의 高速化 · 신경컴퓨터 퍼지와의 結合 · 학습 알고리즘 	<ul style="list-style-type: none"> · 신경컴퓨터와 노이만컴퓨터와의 併用 · 多様な 環境에서 物件의 認識, 理解 · 人間腦의 處理 機能을 活用한 모델의 開發 · 데이터베이스의 適用方法

(6) Fuzzy

現在 列車 自動運轉, 道路터널 和氣制御 등 制御分野에서의 實用例가 많지만 情報處理分野에서도 Fuzzy推論을 利用한 엑스퍼트시스템을 構築하는 研究가 檢討되고 있다.

<圖表 V-1-213> 퍼지의 發展展望

現 在	5 年 後	10 年 後
<ul style="list-style-type: none"> · 個別對象의 퍼지시스템 構築技術 · 시뮬레이션에 의한 安定判別 技術 	<ul style="list-style-type: none"> · 시스템 開發 틀 整備 · 패턴 認識, 自然語 處理技術 · 制御시스템 設計順序의 標準化 · 安定판넬 理論 	<ul style="list-style-type: none"> · 高度패턴 認識處理技術 · 高度自然語處理 · 大規模 퍼지處理用 퍼지技術

- 情報處理分野: 小規模 意思決定支援 問題에의 應用(證券트레이딩)
- 制御分野: 플랜트/프로세스코어, 交通制御(列車自動運轉)

90年代 初盤에는 칩 또는 엔진의 一部로서 WS, 制御裝置 등에의 適用이 豫想된다.

①情報處理分野

金融·證券·流通에 있어서의 意思決定 支援시스템 패턴認識(音聲, 畫像)의 一部 實用化.

②制御分野

양산품(家電, 카메라, 自動車)制御, 高度 플랜트/프로세스 制御.

그리고 2000년에는 Fuzzy컴퓨터의 實用化가 豫想되며 適用分野도 크게 넓어질 展望이다.

- 패턴認識의 實用普及
- 自然言語處理의 實用化(檢索, MMI(맨머신 인터페이스), 自動翻譯 등)
- 振動/리스크分析

마. 情報通信技術

ISDN으로 代表되고 高度情報社會를 可能케 하는 여러가지 技術이 있으나, 특히 情報·通信이라는 觀點에서 보면 LSI를 基盤으로 한 Digital 技術, 光 Fiber 技術, 衛星通信技術, 컴퓨터 技術 등 尖端技術을 구사하여 高度化 디지털화된 情報·通信이 構築된다.

(1) Digital 技術

컴퓨터는 물론 通信分野에서도 Analog로부터 Digital로 바뀐다. 이는 通信과 컴퓨터의 融合에 있어서 가장 重要한 要素이다. Digital化되어 傳送하면 品質, 信賴性이 向上될 뿐 아니라 컴퓨터處理가 可能하게 되고 情報의 蓄積 등의 서비스가 行해지고, 音聲, 文字, 畫像 등 서로 다른 種類의 情報를 統合하여 處理, 傳送할 수 있게 된다.

(2) 光 Fiber

光 Fiber 傳送은 傳送效率, 品質 좋은 大容量 데이터를 傳送할 수 있게 되어 ISDN 實現의 基盤이 된다고 볼 수 있다. 從來의 동축 Cable에 비해 中斷距離를 大幅 늘릴 수 있다. 現在 技術이 確立되어 있는 것은 波長이 $1.3\mu\text{m}$ 의 것이 있지만 이 전송파장대를 $1.55\mu\text{m}$ 로 한다면 傳送損失이 折半으로 줄어들게 된다. 그러나 $1.5\mu\text{m}$ 波長의 傳送을 可能케 하는 光素子는 現在開發階이며 앞으로 兩方面의 技術이 確立되어 보다 效率 좋은 光通信이 可能하게 된다.

(3) 衛星通信技術

地上的 Cable이 아닌 大量情報를 보내는 衛星通信은 光通信과 더불어 經濟性向上, 適用領域의 擴大가 보다 進展되고 있다. 이 大容量 衛星의 技術的인 課題는 大型衛星을 有效하게 活用하는 Multibeam 衛星通信技術의 確立이다.

傳送容량의 增大, 地上局의 小型化, 中斷機의 小型輕量化를 위해 GaAs Chip을 使用한 모노릴릭 IC Chip이 開發되고 있다.

바 New Media 技術

컴퓨터, 超 LSI, 光通信, 衛星通信이 基盤이 되어 情報·通信技術의 發展으로 이러한 技術을 應用한 New Media가 登場한다. 즉

- Videotex : 畫像表示의 스피드 向上, 칼라의 多樣性 表示文字數의 增大, 音聲과 畫像 同時

傳送, 動的 畫像表示 등 技術的 向上

- CATV : 光 Fiber Cable 등을 使用하여 大容量 情報傳送可能, 高品質畫像傳送, 1個의 Cable 에 수십 Channel 可能
- 其他 : New FAX, VRS 등이 있다.

사. VAN 技術

(1) Packet 互換性

이는 보내고자 하는 情報를 Packet이라 하는 일정한 크기로 分割하여 分割된 각각의 데이터에 送信 Address와 受信 Address를 넣어 高速의 傳送路에 送出하고 送出된 데이터는 패킷交換網에 의해 가장 適合한 루트를 통하여 最終적으로는 送信時에 分割된 패킷을 組合하여 一聯의 情報로서 相對方에 傳達하는 것이다.

各 메이커 컴퓨터가 갖는 프로토콜로는 아직 接續하기 어려운 狀況으로 앞으로 패킷인터페이스를 갖춘 프로토콜 變換機를 介入하여 컴퓨터와 端末을 패킷交換網에 接續하게 한다.

(2) 網間 接續

網間 接續形態로서는 電話網-패킷交換網-電話網 形態의 接續이 당분간 서비스되겠지만 패킷交換網 측의 센터와 電話網 측의 端末을 連結한 센터-端末의 通信形態가 主流를 이룰 것이다.

(3) 個人用 컴퓨터와 標準通信

現在의 個人用 컴퓨터가 Stand alone形態에서 PC 對 PC, PC와 HOST의 接續으로 데이터通信에 利用되어갈 것이다. 現在 通信網으로는 電話網을 使用하여 어떠한 會社 製品의 PC도 相互情報交換이 可能한 標準 프로토콜을 制定하고 있으며, 이러한 個人用 컴퓨터 標準通信을 행하기 위해서는 個人用 컴퓨터 측에 標準 프로토콜을 提供할 필요가 있다. 現在는 이를 支援하고 있는 PC가 一部 開發되고 있는 程度이며 Adaptor를 PC에 接續利用하는 形態는 이미 使用되고 있다. 앞으로는 標準 프로토콜을 使用한 個人用 컴퓨터 네트워크가 出現할 것이다. 또한 他 事務機器와 構內電話線을 利用한 LAN(Local Area Network) 등의 適用業務가 活潑해짐과 아울러 더욱 範圍가 넓어져 ISDN에 一步 接近하게 될 것이다.