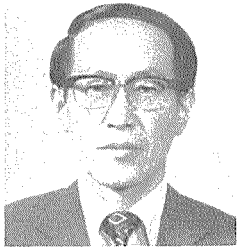


半導体와 通信工業의 장래 發展 展望



金 鳳 烈

延世大 電子工學科 教授/工博

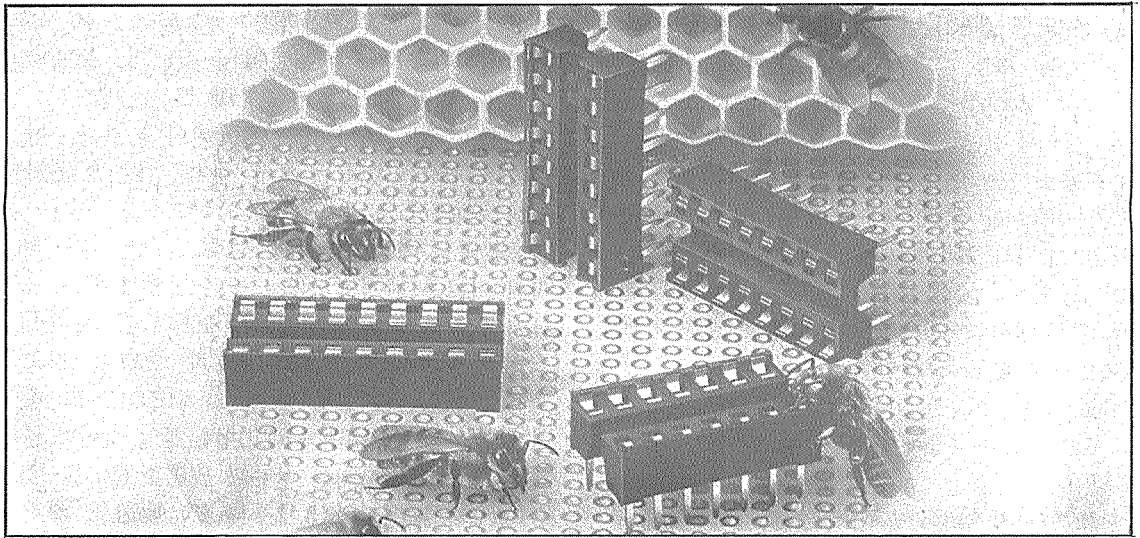
高度情報通信 시스템의 실현을 위하여 디지털 통신網形成의 근간을 이루는 각종 디지털 技術 및 이들 技術을 합친 시스템 技術, 電話를 비롯하여 각종 非電話系 서버비스 등 다채로운 서버비스 提供을 위한 家庭 및 事務用機器 技術, 情報化社會에서의 通信網의 信賴性, 安全性의 향상을 위한 技術, 그리고 한층 까다로워지고 있는 經營環境을 감안한 事業經營의 効率化에 관한 技術의 研究實用化가 積極적으로 추진되고 있다.

제2차 世界大戰 직후의 트랜지스터 發明以來, 半導体技術의 發展은 눈부시고 이것에 견줄 만한 것은 20世紀初 부터의 航空機의 發達정도가 될 것이다. 半導体技術은 거의 때를 같이하여 實用化된 컴퓨터와 서로 相助의 發展을 하여 왔으며 오늘날의 情報化社會의 基盤的 技術일 뿐만 아니라 모든 產業의 原動力이라 할 정도로 광범위한 應用分野에서 없어서는 안될 技術로 되고 있다. 이것은 技術界 뿐만 아니라 일반 社會生活에도 큰 영향을 주어 社會構造에 큰 變革을 가져오게 하고 있다.

이와 같은 半導体技術의 發展을 보면 表1과 같다. 여기서 보는 바와 같이 1940年代 후반의 트랜지스터의 發明, 1950年代末의 플래너 技術 및 SSI, 1970年代初의 LSI 메모리와 마이크로 프로세서, 1980年 前后的 VLSI로 대략 10年마다 새로운 技術을 등장시키면서 IC 技術은 큰 發展을 이룩하고 있다. 현재는 바야흐로 VLSI 時代로 돌입하였으며 이것은 集積의 大規模化와 高速化를 계속 指向하고 있다. 集積規模의 증가는 주로 素子크기의 微細化로 이루어지고

表1. 半導体技術의 發展

年	半 導 体 技 術
1950	트랜지스터 發明('47)
1960	플래너 技術 SSI·MIC
1970	NTL-LSI(바이폴라 LSI) ('70) MOS-IC 메모리 ('70) 마이크로 프로세서 ('71)
1980	64K 비트 RAM('77) 16비트 마이크로프로세서 256K비트 RAM('80) 32비트 마이크로프로세서 1M비트 RAM('83)



통신망의 디지털화는 회선에 접속가능한 단말의 범위를 크게 확대할 것이 예상된다.

最小패턴 크기가 $1\mu\text{m}$ 前後인 技術이 실현될 것이다. 速度는 바이폴라 IC 에서 20년 동안에 거의 3 자리의 향상을 나타내고 있으며 또한 MOS 도 바이폴라 TTL 을 능가할 정도까지 高速化가 이루어지고 있다. 바이폴라 디바이스로 NTL 을 구성하여 傳播遲延時間을 시뮬레이션으로 推定한 바에 의하면 1980年代 후반에는 配線에 의한 遲延도 포함하여 50~100ps 의 超高速 바이폴라 VLSI가 실현될 것으로 보고 있다. 搭載規模에서는 바이폴라, NMOS, CMOS 의 차이는 거의 없게 되었으며 금후에는 速度, 消費電力의 점에서 특징을 갖는 디바이스가 살아남게 될 것이다. 즉, 中·低速에서는 CMOS VLSI 가, 또 高速에서는 放熱能力이 큰 새로운 實裝技術이 뒤따르기만 하면 계속 바이폴라 VLSI 가 사용될 것이다.

IC, LSI 의 發展에 따라 機器를 구성하는 電子디바이스의 機能과 내용은 한층 高級으로 또한 複雜하게 되고 있으며 信號處理 시스템으로서의 구성은 매우 단순하게 되었다. 이것은 經濟性, 信賴性의 剛期的인 향상을 초래하고 應用分野를 넓히는데 큰 역할을 하여 왔으며 이로 因하여 高度한 情報社會의 構築이 急進展될 것이다.

半導體의 發達에 의한 波及効果는 平均 年當 1兆원 이상의 市場을 안고 있는 우리나라 通信分野에서도 예외는 아니고 종래의 아나로그 通

信網이 全電子式의 디지털 通信網으로 代替되어 가고 있으며 이는 國家的인 課業으로서 全力 投球되고 있다. 이러한 견지에서 半導體 IC 技術이 通信에서 활용되는 현황과 이의 發展的 展望을 分野別로 포괄적으로 言及하고자 한다.

高度情報通信시스템의 실현을 위하여 디지털 通信網形成의 근간을 이루는 각종 디지털 技術 및 이들 技術을 합친 시스템技術, 電話를 비롯하여 각종 非電話系 서어비스 등 다채로운 서어비스 提供을 위한 家庭 및 事務用機器技術, 情報化社會에서의 通信網의 信賴性, 安全性의 향상을 위한 技術, 그리고 한층 까다로와지고 있는 經營環境을 감안한 事業經營의 効率化에 관한 技術의 研究實用化가 적극적으로 추진되고 있다.

1. 디지털交換方式

通話路系는 종래의 空間分割型 交換機에서의 크로스바 스위치 등의 機械部品 대신에 메모리, 멀티플렉서 등의 電子部品이 사용되고 있으며 多重의 대규모 時間스위치를 채용하여 通話路가 간명한 구성으로 되고 經濟性 및 機能擴張性에 뛰어난 멀티프로세서 制御方式이 채용되고 있다. TSW (時間스위치)가 NMOS RAM 으로 HSW (하이웨이 스위치)用的 CMOS LSI 가 開發되어 있다.

加入者 回線系(BORSCHT)에서의 LSI의 導

은 가장 특징적인 것으로 全電子化하려면 불가결한 것이지만 高電壓, 大電力, 높은 精確度가 요구되므로 특별한 製造프로세서와 回路技術이 필요하다.

RT系에서는 320V 이상의 高耐壓의 요구와 交流의 Ringing 信號 때문에 誘電體分離技術이 採用되고 기타 素子構造에도 특별한 배려가 있어야 한다.

BSH系에서는 60V 정도의 비교적 낮은 耐壓이므로 보통의 pn分離바이폴라 프로세스로 실현되고 있다. 또한 CODEC은 15V 정도의 CMOS 프로세스와 기능에 따른 最適化가 이루어지고 있다.

制御系는 시스템의 小型, 低消費電力을 의도하여 專用마이크로 프로세서가 개발되고 있다. 데이터 變換系는 回路制御系와 中央處理系로 구성되고 回路制御系의 기능은 레벨變換과 傳送制御로 되므로 LSI化의 主對象으로 되고 있다.

2. 有線·無線傳送裝置

이分野는 오랜 역사를 갖고 있으며 디지털化에 있어서도 트랜지스터의 도입이래 小容量시스템에서 시작하여 점차적으로 진행되어 왔으며 오늘날에는 光화이버 케이블傳送과 더불어 傳送영역 전반에 걸쳐 확대되고 있다.

디지털網을 구성할 때 기본기술은 디지털 同期端向方式과 LSI單一채널符號器를 이용한 音聲信號用 PCM端局裝置가 개발되어 있다. 回路構成은 逐次比較 A/D變換, CR壓伸型 D/A變換, 스위치드 커패시터의 技術을 적용하고 프로세스로는 2層폴리실리콘을 이용한 아날로그 回路用 CMOS가 채용되고 있다. PCM中繼器의 體積과 消費電力은 1칩 LSI化에 의하여 종래의 하이브리드 IC의 약 1/2로 되어있다.

마이크로波에서는 하이브리드 MIC와 칩화 MIC 등 2종의 MIC가 실용되고 있으며 앞으로는 모놀리식 IC가 出現하여 이 裝置의 發展에 공헌하게 될 것이다. 이 傳送方式 자체의 디지털化를 경제적으로 신속하게 진행하기 위해서는 기존의 아날로그方式의 局舎와 鐵塔 등을 이용하는 것이 有効하고 아날로그에서 디지털로의 移行시기에서는 양쪽에 적용할 수 있는 유

연한 方式의 도입이 바람직하다.

衛星通信方式은 廣域性, 回線設定의 簡便性, 迅速性, 柔軟性 등의 점에서 地上方式보다 뛰어나고 國內衛星通信方式이 導入되어야 한다. 여기에 요구되는 機器는 전혀 새로운 技術로 設計되는 것은 아니며 地上에서의 마이크로 波帶의 通信裝置를 기본으로 하고 있다. 다만 宇宙空間의 어려운 환경조건에서 높은 信賴度가 유지되어야 하는 것이 차이점이며 回路構成 디바이스는 주로 MIC가 사용되고 특히 有望한 것으로는 耐放射特性이 좋은 GaAs MESFET를 사용한 低雜音增幅器와 電力增幅器일 것이다. 또한 처음으로 시도되는 일본의 放送衛星(BS-2)은 올해에 發射되어 5월부터 TV放送을 개시할 予定인데 이 BS-2는 軌道상 초기 중량이 약 350kg, 放送中繼裝置는 TV2系統, 送信出力 100W로 5년의 수명을 豫定하고 있다. 또한 88年 豫定인 BS-3號는 衛星大型化에 의한 送信出力의 증가, 多채널化, 長壽命化에 의한 채널當의 경비절감 등을 고려한 검토가 進行中에 있다.

移動通信交換方式으로 이미 自動車電話 서어비스가 개시되고 있지만 현재 移動地域이 각 서어비스 地域에 한정되는 Block 서어비스로 되어 있다. 이것은 앞으로 全國 어느 서어비스 地域으로 이동하여도 접속이 가능한 廣域性의 것으로 실용화가 확대될 것이다.

3. 多樣化되는 家庭 및 事務用 機器

이것은 수요자로서의 사람과 가장 깊게 관련되는 것으로 수요의 다양화에 따라 다채롭게 전개될 영역이다. 通信網의 디지털化는 回線에 접속가능한 端末의 범위를 크게 확대할 것이 예상되며, 音聲, 映像, 데이터端末, 또는 이들의 複合端末에 의하여 여러가지 서어비스를 제공하게 될 것이다. 여기에는 마이크로 프로세서, 메모리를 중심으로 한 LSI技術이 충분히 발휘되어 보다 매력적인 家庭 및 事務用機器 즉, 電話器, 데이터 모뎀, 팩시밀리 등이 만들어질 것으로 기대된다. 보다 편리한 電話 서어비스를 위하여 表示器를 설치하여 마이크로 프로세서를 응용하는 것에 의하여 푸쉬폰의 機能에 덧붙여 다이

얼 번호 표시, 원 터치 다이얼, 再다이얼, 프리 세트 다이얼 등의 다이얼 操作을 편리하게 한 메모리 다이얼 電話器가 보급되고 보다 斬新한 홈 電話기폰이 되게 하는 實用化 研究가 계속될 것이다.

畫像通信은 사람과 기계를 보다 접근시키는 것으로 個人生活, 企業活動, 福祉分野 등 社會의 모든 分野에서 광범위하게 이용되고 새로운 情報流通 미디어로서 이 分野는 해마다 새로워지고 있다. 記錄通信에서는 팩시밀리通信 시스템이 실용화되고 있으며 또한 端末로서 TV 수상기를 사용하고 電話回線을 사용한 센터에 접속하여 요구에 따라 畫像情報를 제공하는 비디오 텍스트(캡틴 시스템)는 각종 정보검색뿐만 아

니라 여러가지 컴퓨터 시스템을 정보 센터로서 접속하여 銀行, 쇼핑, 각종 예약 등 다양한 서비스를 받을 수 있는 뉴 미디어로서 크게 기대되고 있다.

이상에서 半導體 技術과 관련되는 通信分野를 단편적으로 보았지만 兩者는 불가분의 밀접한 관계에 있으므로 어느 하나라도 소홀히 할 수 없으며 여기에 컴퓨터 技術을 잘 구사하여 相互 補完하고 필요한 基本技術들을 시급히 定着시켜야 할 것이다. 또한 通信工業은 通信政策에도 크게 좌우되므로 企業家나 技術開發人들은 각국의 通信政策動向에 관심을 갖고 激甚한 技術開發 경쟁과 市場占有에 온갖 힘을 경주하여야 할 것이다.

用語解説

■ 비디오 게임

LSI와 브라운관식 디스플레이 장치를 조합한 게임기이다. 일반가정의 TV에 접속시키는 오락 가정용과 게임장에 설치된 코인을 투입하는 업무용이 있다. 업무용은 최근 미국에서도 공산권에의 禁輸가 논의될 정도로 기술집적도가 높다. 가정용에는 4비트로부터 16비트의 CPU(중앙연산처리장치)가 조립되고 있으며 키보드 등의 周邊機器를 접속시키는 퍼스콘에 시스템 업 할 수 있는 제품도 많다. 미국에서는 일반가정용의 보급률이 20%에 달하고 있으나 일본은 아직 1% 전후로 낮다.

격심한 개발경쟁을 배경으로 최근의 가정용 비디오 게임은 1~2年前的의 업무용 게임에 필적할 내용의 소프트웨어를 가진 것도 나타나고 있다. 이것이 업무용 게임의 고도화를 촉진시켜 업무용에는 今後보다 畫面이 선명하고 복잡한 게임 전개가 가능한 비디오 디스크 게임이 주류가 될 전망이다.

■ 오프라인 프로그래밍

일련의 작업동작을 로봇트에 가르칠때 그 로봇트와는 다른 로봇트와 CAD(컴퓨터에 의한 設

計)수법을 써서 로봇트에 동작내용을 가르쳐 주는 방식이다. 로봇트의 콘트롤러(制御裝置)에 직접 프로그램을 입력하지 않고 이것과는 별도로 떨어진 入力시스템을 써서 데이터入力, 처리하기 위한 오프라인 방식이다. 오프라인 방식의 특징은 개별의 로봇트에 하나하나 프로그램(作業手順의 데이터)를 入力시키는 시간이 걸리지 않는 것이다. 이를 위하여 전문작업원과 시간을 대폭 절약할 수 있다.

CAD 등의 入力시스템과 로봇트가 떨어지기 위하여 로봇트가 동작중에도 별도의 프로그램을 작성하는 것도 가능하다. 入力用的 테이프를 중개하여 동작을 제어할 NC(數値制御) 工作機는 오프라인 프로그래밍의 하나였으나 今後는 산업용 로봇트에도 이 방식이 일반적으로 적용될 전망이다.

■ 音素片編輯方式

테이프에 녹음된 음성신호를 컴퓨터로서 분석하여 波形 및 周波數가 거의 동일하게 보이는 部分을 分解한다. 이것을 一定時間으로 구분한 波形을 音素片이라하며 이 音素片을 숫자적인 신호로 變換시켜 마이콘 메모리에 記憶시킨다. 거기에 이것을 再生, 音聲으로 出力하는 것이다.