



VLSI 時代 오다

金 貞 欽 / 高麗大 教授·理博

VLSI의 量産 : 世界에서 3 번째로

最尖端 半導體技術 製品인 64K D RAM이 國內에서 처음으로 개발되어 量産體制를 서두르고 있다. 三星半導體通信(株)은 지난 12月 1日 64K D RAM 生産으로 우리 나라가 美國·日本에 이어 世界에서 3 번째로 VLSI(超大規模集積回路)生産國이 되었다고 발표했다.

VLSI란 Very Large Scale Integrated Circuit의 약자로서 超大規模集積回路란 뜻이다. 새끼손가락 손톱의 1/4도 될까 말까 하는 좁디 좁은 실리콘의 Chip 위에 트랜지스터며 캐퍼시터며 등등의 電子素子를 10萬個以上 모아 놓은 超高密度의 集積回路(IC)를 뜻한다.

IC를 集積度別로 分類하면 Chip위에 素子數가 100以下일 때 SSI(小規模集積回路)

100~1000일 때 MSI(中規模集積回路)

1000~10萬일 때 LSI(大規模集積回路)

라 부른다. 따라서 LSI를 超越하는 10萬個 以上の 電子素子를 갖는 IC가 VLSI이다.

이런 뜻에서의 超LSI의 범주에 들어가는 것이 이번에 삼성이 개발한 64K Dynamic RAM이다. 이 D RAM의 本體의 크기는 새끼손가락 손톱의 1/4정도(2.5mm×5.7mm)인데도 그 위에 15萬個의 電子素子가 들어 있다. 그래서 64K D RAM은 VLSI의 入口製品이라고도 불리고 있다.

三星뿐만 아니라 國內에서는 金星력키(株)·亞南産業(一部組立生産中)·大宇·現代 등도 64K VLSI 개발에 힘쓰고 있다 한다. 이들은 三星과 더불어 더 본격적인 VLSI인 256K의 D RAM과 64K의 S RAM 개발을 놓고 서로 먼저 高地點領을 계획하고 있다 한다. 64K S RAM

은 Chip위에 약 40萬個의 電子素子를 集積하게 되고, 256K D RAM은 電子素子數가 60萬個나 된다 한다.

D RAM과 S RAM

D RAM이나 S RAM의 M은 Memory 즉, 記憶이란 뜻으로서 컴퓨터에서 情報處理나 演算處理를 할 때 필요로 하는 프로그램이나 데이터를 貯藏해 두는 記憶機能 또는 記憶裝置를 뜻한다.

半導體로 만든 메모리에는 ROM과 RAM의 두 가지가 있다.

ROM(Read Only Memory)은 이름 그대로 判讀專用的 메모리로서, 記憶시켜 놓은 메모리로부터 데이터나 프로그램을 읽어낼 수는 있지만 메모리에 데이터를 記憶시킬 수는 없다. 錄音장치에 비유한다면 마치 레코드판과도 같다. 즉 레코드판은 기억시킨 音樂은 언제나 再生시킬 수는 있으나 사용자가 손쉽게 錄音시키거나 고쳐서 錄音시킬 수는 없다.

한편 RAM은 Random Access Memory의 뜻으로서 Read Write Memory라고도 불린다. 즉 RAM은 CPU(中央處理裝置)의 도움으로 데이터를 記入시킬 수도 있고, 記入해 놓은 메모리를 읽어낼 수도 있게 되어 있다. 녹음장치에 비유한다면 테이프 레코더의 테이프와도 같이 使用者가 손쉽게 錄音을 지울 수도 있고 再錄音도 할 수 있고 또 소리를 再生해서 들을 수도 있다.

ROM에서는 電源을 끊어도 記憶된 內容은 그대로 유지되어 있는 데 比해서 RAM쪽은 電源을 끊어버리면 그 內容이 꺼져 없어지게 되어 있다. 이렇게 電源을 끊으면 記憶內容이 꺼져 없

어지는 메모리를 揮發性메모리(Volatile memory)라 부르고 電源을 끊어도 記憶內容이 保存되는 것을 不揮發性 메모리(non-volatile memory)라 부른다. 보통의 경우 RAM은 揮發性이고 ROM은 不揮發性이다.

그 RAM에는 두가지가 있다. 그 하나가 이번 에 개발된 D(Dynamic) RAM이고 또 하나가 S(Static) RAM이다.

D RAM은 트랜지스터의 게이트(스위치 役割을 하는 것)에 電荷를 줌으로써 情報를 記憶시키는 過渡的 記憶方式이다. 게이트에 蓄積된 電荷는 시간이 경과하는 데 따라 서서히 放電되어 減少하기 때문에 D RAM에서는 一定時間(1,000분의 2초)마다 週期的으로 電氣를 공급해서 再記入을 시켜 주어야 한다. 그러나 S RAM에서는 Flip Flop 過程이라 불리는 過程에 의해서 데이터가 記憶되므로 일단 記憶된 메모리는 電源을 끊기까지는 安定하게 記憶을 계속 保存시켜 주고 있다. 그래서 靜的(Static)이란 形容詞를 쓴다.

超精密을 要하는 VLSI 製造過程

64K D RAM의 크기는 2.5mm×5.7mm이다. 이 안에 15萬個의 電子素子(트랜지스터와 캐퍼시터 즉 蓄電器)가 들어 있고, 이 素子사이를 연결시키는 리드(도선)의 數는 약 800萬個나 된다. 그래서 그 連結回路의 線幅은 2.5미크론이라는 超顯微鏡的 크기가 된다. 1미크론(마이크론)이란 1,000분의 1mm를 뜻한다. 사람의 눈이 구별할 수 있는 가장 작은 點의 直徑이 0.1mm=100미크론이란 사실에 주의한다면 2.5미크론이 얼마나 작은지 알 수 있을 것이다. 또 보통사람의 머리카락의 直徑은 0.1mm=100미크론이다. 그러나 머리카락을 세로로 40등분하면 VLSI의 回路의 線幅과 같아진다. 그래서 VLSI를 肉眼으로 보면 그저 번들번들한 金屬조각처럼 보인다. 倍率이 매우 높은 현미경을 써야만 겨우 식별이 가능해진다.

또 하나의 비유를 든다면 이들 線幅은 콜레라균의 크기보다도 작다. 콜레라균의 直徑은 약 0.5미크론이지만 길이는 약 2미크론, 꼬리까지 합하면, 약 5~6미크론이나 된다. 따라서 VLSI에 콜레라균이 하나 묻으면 回路가 短絡(쇼트)이 되어 그 VLSI는 쓸모가 없게 된다. 하여튼 머리가 아찔해 질 정도로 작고 작은 世界이다.

그래서 그것을 만드는 기술도 超微細技術이 되는 수 밖에 없다. 그런데 그 微細技術을 우리는 드디어 우리 스스로의 힘으로 개발해낸 것이다. 三星半導體(株) 한 會社만의 자랑이 아니고 大韓民國 全體의 자랑이다. 더구나 이 技術 또는 이에 가까운 기술들을 三星뿐만 아니라 럭키·金星도 갖고 있고, 또 不遠間 現代나 大宇도 갖게 된다는 말이고 보니 크게 기뻐하고 자랑스러워할 수 밖에 없다.

먼지를 싫어하는 VLSI

VLSI를 만드는 工場 內에 들어가려면 먼저 거멘트라는 宇宙服과 비슷한 옷을 입어야 한다. 또 머리에는 外科醫師가 手術할 때 쓰는 것과 같은 흰 帽子를 써야 한다. 머리카락으로부터 먼지가 떨어지지 않게 하기 위해서이다. 폴리에틸렌으로 만든 上衣와 바지를 입고 발도 버선같은 것을 신어야 한다. 또 입에는 마스크를 써야 한다. 그 마스크에는 靜電氣를 끌어당기는 장치가 되어 있고 발바닥에도 電氣를 接地시켜주는 장치가 되어 있다.

이 宇宙服과도 같은 옷을 입고나면 幅이 겨우 1m도 될까 말까하고 上半部가 透明유리로 된 房에 혼자 들어가게 된다. 그리고 「에어 샤워」를 받는다. 門을 닫는 순간 天井이나 壁으로부터 숨이 막힐 정도의 強한 空氣의 흐름이 흘러내린다. 마루바닥에는 地下鐵의 換氣口와 같은 강철제의 網이 쳐 있어 흘러내려오는 空氣를 빨아드린다. 약 15~20秒정도 이런 데서 샤워를 받는 사이에 밖에서 갖고 들어온 먼지는 말끔히 털려 버린다.

그리고 製造工場 안으로 들어가면 그 안의 공기의 淸淨度는 레벨 100으로 유지되어 있다.

「레벨 100」이란 1 피트(Feet)立方당, 즉 (30cm)³의 空間內에 0.5미크론 以上の 먼지가 100個以下란 뜻이다. 미터수로 바꾸어 말하면 1 리터(ℓ)중에 0.5미크론보다 큰 먼지가 3.5개以下란 뜻이다.

보통 깨끗하다고 하는 空氣속에도 1ℓ중에는 이런 먼지가 數萬個나 있는 것에 比하면 VLSI-工場內部는 限없이 깨끗한 空氣로 유지되어 있어야만 한다. 만약 0.5미크론 以上の 먼지가 하나라도 VLSI에 붙어버리면 그 VLSI는 단번에 不良品이 되어버린다. 그래서 VLSI 제조에서는 무엇보다도 깨끗한 空氣가 필요하고, 또 製品을 처리할 때 쓰게 될 물도 空氣 以上으로 超純水를 써야만 한다.

그래서 VLSI工場에서는 絶對禁煙이 지켜지고 있다. 왜냐하면 담배 煙氣는 平均 3미크론 정도의 炭素알갱이로 구성되어 있기 때문이다.

또 이 안에서 일하고 있는 工員의 大部分은 妙령의 女性들인데, 이 아가씨들은 化粧을 해서도 안된다. 분가루는 數미크론 以上이나 되기 때문에 분가루 하나라도 製品위에 떨어지면 그것만으로도 製品은 落第가 되기 때문이다.

사실은 美國에서는 이것이 큰 문제가 되어 있었다고도 한다. 女工들의 프라이버시를 無視했다는 것이다. 化粧은 女性들의 生命과도 같은 것이었다. 그런데 그 化粧을 禁한다니 말이 안된다는 것이다. 그러나 여러번에 걸친 協議 끝에 지금은 美國에서도 女子工員들이 化粧禁止에 대해 겨우 이해를 하기 시작했다 한다.

또 이 工場 안에서는 筆記에 사용되는 종이도 特殊한 것을 쓰고 있다. 종이를 찢으면 눈에는 안보이지만 조그마한 섬유조각이나 먼지가 나오기 때문이다. 그래서 절대로 찢어지는 일이 없는 「천」과도 같은 특수 用紙를 쓰게 되어 있다.

어쨌든 모든 것이 너무도 엄격한 條件下에서 行해지고 있다. 그렇지 않고는 좋은 製品을 만

들 수 없기 때문이다.

VLSI의 時代는 열렸다

그 VLSI인 64K D RAM은 지금까지 世界에서 단 두 나라만이 量產했었다. 그러나 이제 우리가 世界에서 3번째 나라로 등장하게 된 것이다. 이제 우리 나라도 世界 尖端技術 分野에서 先頭走者가 되려 하고 있는 것이다.

그 64K D RAM의 需要는 84年度에는 6億個로서 약 16億弗이나 된다 한다. 85~86년이 되면 그 수요는 약 10億個나 되리라 한다. 현재도 物品이 달려 미처 만들 수가 없다고 한다. 때마침 우리가 좋은 타이밍에 맞추어 製品을 개발해 낸 것이다.

물론 해가 바뀌는데 따라 64K D RAM의 市場은 다음 世代의 VLSI인 256K D RAM으로 옮겨 갈 것이다. 그 256K D RAM도 현재 國內의 적어도 4個 會社가 攻略을 시도하고 있다. 일단 64K D RAM의 技術을 습득한 우리에게 256K D RAM의 개발은 시간문제로 남아 있을 뿐이다.

물론 메모리 製造만이 半導體 産業의 전부는 아니다. 더 高級한 論理回路가 아직도 손도 안댄 채로 남아 있다. 또 우리가 64K의 VLSI를 量產하고 있을 때 美國과 日本은 이미 256K 쪽으로 넘어가고 있다. 그 뿐만 아니라 256K의 또 4倍인 1M(메가 비트)의 VLSI도 개발중에 있다 한다.

이렇게 電子工學分野, 半導體分野에서는 限없는 先頭 다툼이 계속되고 있다. 그러므로 64K D RAM 개발에 만족하거나 慢心하지 말고 정신을 바짝 차려 더 높은 목표를 향해 끊임없는 研究開發을 傾注해야만 한다. 그렇기 위해서는 國家나 企業이 더 많은 研究開發費를 투자해야만 한다. 그러는 동시에 基礎科學 育성과 振興에 더 많은 노력을 기울여야만 한다.