

情報化社會와 半導體

金 承 培

(KIET 特許情報處理室)

< 차례 >

- I. 序 論
- II. 半導體의 뿌리를 찾아서
 - 1. 존 바야던
 - 2. 윌리엄 쇼클레이
 - 3. 월터 브래턴
 - 4. 에사끼 레오나
 - 5. 스탠포드 오브신스키
- III. 國內 半導體産業의 발자취
- IV. 情報器機의 비전

I. 序 論

産業社會의 발전과정은 農業社會, 工業社會를 거쳐 情報化社會로 이어지고 있다. 情報란 물자나 에너지와 더불어 동등한 비중을 가진 제 3의 요소이다. 그래서 정보를 생성, 가공처리, 전달, 축적, 이용을 하는 활동을 情報化라고 정의를 내리고 있다. 우리 사회가 정보화사회로 되면 산업면으로는 생산성을 높이는 결과가 나타날 뿐만 아니라 자원이나 에너지를 절약해서 덜 쓰게 되는데에도 정보가 기여할 것이다. 우리의 현실사회에 놓여져 있는 교육, 의료, 환경 및 행정 등에 관한 여러가지 문제점의 해결을 위하여 정보화가 기여할 것임은 물론 사람의 활동범위가 더욱 넓어져 갈 것이며 일하는 방법도, 그리고 문화에 대한 가치관도 모두 달라지게 되는데 영향이 미칠 것임이 틀림이 없다.

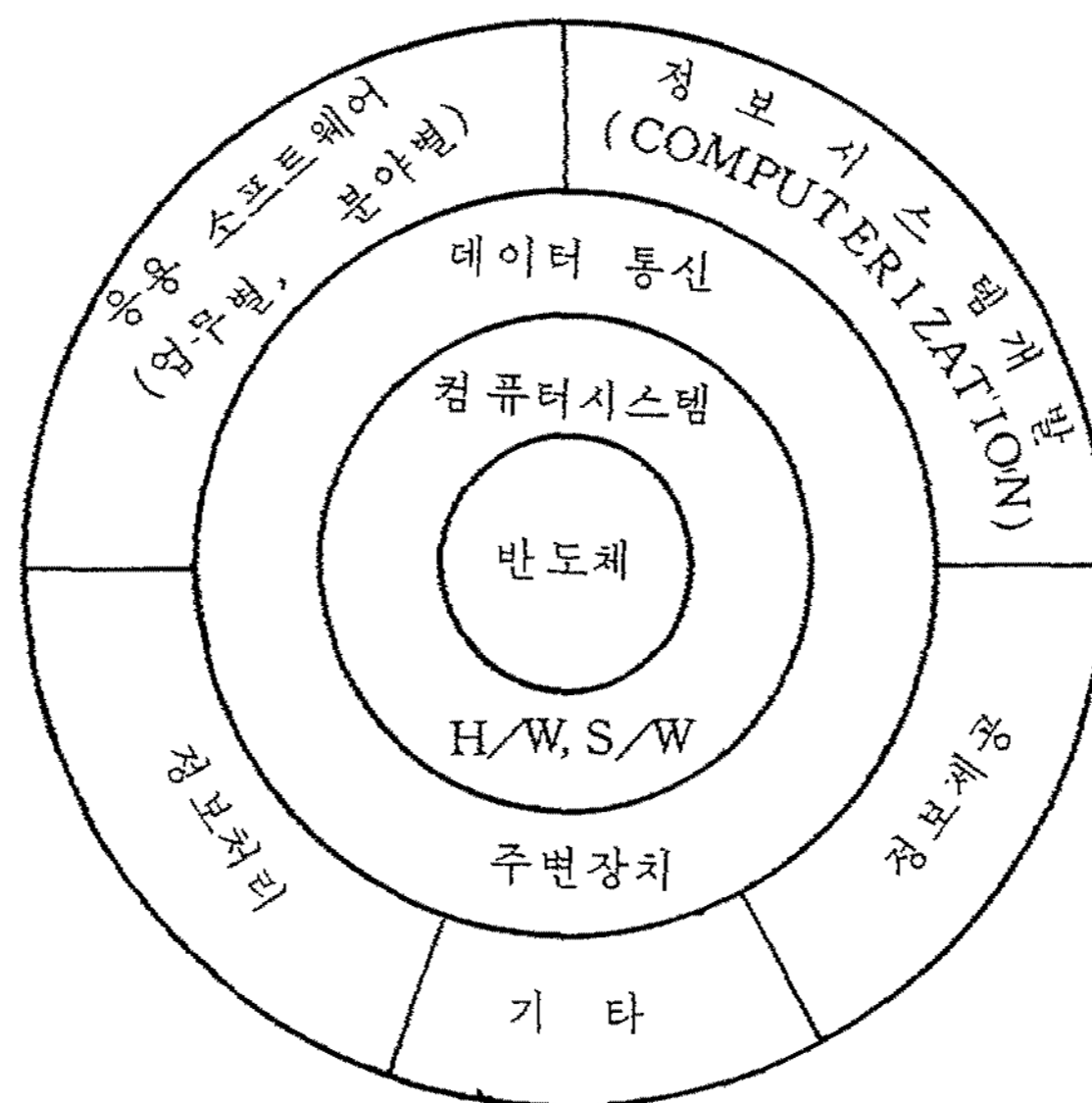
이렇게 달라지는 것을 어떤 사람은 정보혁명, C & C(컴퓨터와 통신)혁명, 또는 제 3의 물결 등으로 부르고 있다. 이러한 변혁으로 이루어지는 사회를 탈공업화사회, 정보화사회, 텔리머틱(Telecommunication & Informatics) 사회 등 사람에 따라 여러가지로 부르고 있다.

이에 제 2차 산업혁명이라 할 수 있는 반도체기술의 혁신과 컴퓨터의 출현은 정보를 가장 효율적으로 현 사회에 제공하고 정보화사회에서 주역을 담당하고 있으며 이를 위해 선진 각국은 컴퓨터 설계기술 및 이용기술의 지속적인 개발을 진행하고 있다.

超技術 집약산업이라 하는 반도체산업의 발전은 컴퓨터 산업발전의 원동력으로 인간의 정신노동의 대체는 물론 컴퓨터의 성능 및 기능향상과 제조가격의 저렴화를 통한 고성능 컴퓨터의 대량보급을 가능케 함으로써 정보화사회발전을 촉진시키고 있다.

금성반도체의 閔丙俊氏는 정보산업의 구조를 <圖1>과 같이 나타내고 있다.

<圖1> 정보산업의 구조



<圖1>에서 보는 바와 같이 반도체는 정보산업의 핵심을 이루고 있음을 알 수가 있다. 요즘은 반도체라고 하면 VLSI(Very Large Scale Integrated Circuit: 超大規模 集積回路)를 연상할 정도이며 최신의 기술들이 화제의 대상이 되어 매스컴에 오르내리고 있다. 그러나 이쯤에서 다시 그들의 원조인 반도체

의 역사를 더듬어 보는 것도 의미있는 일이라 생각한다.

II. 半導體의 뿌리를 찾아서

벨 연구소의 연구번호 38139-7의 성공 25주년 기념식이 1972년 12월 19일 뉴우져지주 말레이힐에서 개최되어 세 사람의 물리학자가 다정하게 만났다. 이들 세 사람은 다름아닌 트랜지스터를 발명하여 1956년에 노벨물리학상을 받은 William Shockley, John Bardeen, Walter H. Brattain이었다.

1. 존 바아딘(John Bardeen)

3인이 트랜지스터를 발명한 것은 1947년의 일이다. 그후의 35년 사이에 트랜지스터는 일렉트로닉스를 아니, 모든 공업기술을 근본적으로 바꿔 놓았다.

바아딘은 1908년생인데 1928년 위스콘신大學 졸업후 프린스턴大學의 프레드릭사이츠 밑에서 固體物理의 이론을 배웠다. 戰時에는 해군의 연구팀에 몸을 담았고, 1936년에 벨 연구소에 들어가 쇼클레이의 팀에서 반도체연구에 종사하고 있었다. 1951년에 그는 사이츠의 권유로 일리노이州立大學으로 옮기고 物理學科와 電氣工學科의 教授가 된다. 여기서 그는 超傳導理論의 연구로 독특한 길을 개척하고 L. N. 슈리퍼라던가 J. R. 쿠퍼 등의 우수한 제자를 육성한다. 바아딘은 超傳導理論의 개발로 1972년에 노벨物理學賞을 受賞했다. 한 사람이 노벨賞을 두 번 받는다고 하는 것은 매우 드문 일인데 그것도 같은 部門에서인 경우는 바아딘 한 사람 뿐이다.

2. 윌리엄 쇼클레이(William Shockley)

쇼클레이는 3인중 실질상의 리더였다. 그는 MIT 工科大學의 Slater教授 밑에서 固體物理를 修學하고 1936년에 학위를 딴 후 벨연구소에 入所했다. 벨연구소에서 그는 진공관을 사용치 않는 增幅器라는 테마를 가지고 연구했다. 그는 이 테마에 따라 여러가지 새로운 고안을 시도하는데 뜻대로 잘 되지 않는다. 그 사이에 전쟁도 겪고 하여 10년 이상이나 경과한다. 어떤날 그는 “이렇게 하

면 잘 될 것이다”라고 생각, 그의 뜻대로 實驗해 보지만 역시 실패로 끝나고 만다. 그러나 이때 바아딘이 그 실패를 끝까지 追究하여 드디어는 트랜지스터를 발명하게 되는 것이다. 트랜지스터 發明後 그는 이 사업이 돈벌이가 된다는 것을 實證하기 위하여 스스로 사업을 하지만 경제적으로 실패를 한다. 그러나 이때 그의 밑에서 일하던 기술자들은 뒤에 독립하여 훌륭히 成功했던 것이다.

3. 월터 브래틴(Walter H. Brattain)

월터 브래틴은 1929년에 미네소타大學 박사과정을 졸업후 곧 벨 연구소에 入所하여 電子放射의 研究에 從事한다.

1936년 쇼클레이가 들어옴과 동시에 그의 그룹에 들어가 트랜지스터의 발명에 커다란 역할을 한다. 쇼클레이, 바아딘이 잇따라 벨 연구소를 떠난 뒤에도 그는 벨 연구소에 남아서 半導體研究의 大本山인 國際物理學聯合 半導體委員會의 委員長으로서 國際學會에도 커다란 所任을 담당했다.

브래틴 내외는 과학기술처장관 초청으로 1973년 9월 16일 來韓한 바 있는데 그 당시 서울고등학교 초청강연에서 그의 고교시절의 가정사정에 대해 다음과 같이 회고한 바 있다.

“나의 집안은 산속에 200여마리의 소를 기르는 조그마한 목장을 가지고 있었는데 내가 해야 할 일은 이 산중에서 200마리의 소를 돌보는 것이었다. 말을 타고 총을 메고 혼자서 밥을 지어 먹으며 잠도 혼자 자야만 했다.

밤에는 울빼미 등 여러가지 동물들의 울음소리가 들려 몹시 긴장되곤 하였으나 차차로 이 생활에도 익숙해 질 수 있었다. 이때의 경험때문에 무서움을 모르게 되었다. 또 총으로는 동물을 사냥하여 그 고기를 먹기도 하는 재미있는 일도 있었다. 그리고 일과중에는 소몰이 외에 밭갈이를 하였다. 밭갈이할 때 수레뒤를 따라다니는 일은 껍이나 싫어하는 일의 하나였다. 나는 말없는 소의 무리와 벗하여 소중한 교훈과 신념을 얻었다. 특히 자연과학분야는 소가 제먹고 싶은 풀을 뜯는 것과 같은 자율성이 결여된다면 마치 우리속에 갇힌 소와 다를 바 없다고…….

후에 나의 이러한 생활을 고교 동료들에게 이야기했더니 그들은 동화같은 이야기를 만들어 한다고 믿으려 하지 않았다. 다시 고등학교를 마치려고 시애틀 근처에 있는 사립학교에 들어갔는데 학교는 군대와 같은 규율로 다스렸으며 학생

들에게는 직책이 부여되고 있었다. 그 직책의 종류는 여러가지가 있는데 나에게 부여된 임무는 디젤발전기를 책임지고 운영, 보수하는 특별한 일이었다. 이 일 때문에 다른 학생보다 일찍 일어나야 했고, 또 늦게 자야 하는 고통을 겪어야 했다. 디젤엔진이 고장나면 이것을 수리하기 위해, 물론 물리교사가 지도를 하는 했으나, 무척 고생도 많았다. 고장난 엔진과 씨름을 하기 위해서는 도저히 거드름을 피울 수가 없었다.

아마 이러한 고통스러운 경험이 후일 나의 연구의욕과 자세를 결정케 한 중요한 밑거름이 되었다고 생각한다. 나는 3학년을 완전히 마치지 못하였기 때문에 4학년에서 1년동안에 그 만큼 더 공부를 해야만 하였다. 스페인어, 독일어, 영어, 입체기하학, 물리, 수학 등등……

그런데 군대식 규율로 얽매인 생활은 모든 일을 스스로 생각하고 해결해 나가면서 지내온 나에게서는 견딜 수 없는 고역이었다. 그러나 디젤엔진을 다루고 있었기 때문에 군복같은 흉한 유니폼은 입지 않아도 되어 이것만은 다른 학생들에게는 주어지지 않은 나만의 특권이였다.

고등학교를 마친 뒤에는 가정의 경제사정도 호전되어 학비 걱정은 하지 않아도 되었다. 순수한 이공계대학이 아닌 사립대학인 휘트먼대학에 입학하여 물리를 전공하기로 마음먹었다. 이렇게 결심하게 된 동기는 고교 4학년때 선생님께 물리를 공부할 능력이 있겠느냐고 물었더니 충분하다고 말했고, 입학한 후 교수에게 상의를 드리자 적극 찬동해서 애당초 결심대로 밀고 나갔다.

휘트먼대학에서 대학과정을 마친 후 모리건대학의 장학금을 받아 그곳에서 석사과정을 이수했다. 미네소타대학을 졸업한 후 혼자서 일하며 생활해 왔는데 그때 수입은 한 달에 66불 정도이어서 옷이라도 한 벌 해입으려면 가정교사 일을 더 해야 되었다. 덕분에 지능이 낮은 여학생도 가르쳐 보았는데 그 당시 한 시간 가정교사료가 1불씩이었다.

트랜지스터를 발명하게 된 것은 트랜지스터를 발명하겠다는 목적하에 연구한 것은 아니고 반도체의 성질에 관한 실험을 하다가 트랜지스터의 원리가 되는 현상을 관찰하게 되었다. 이것은 실험과학자로서 18년에 걸쳐 반도체 표면현상을 연구한 끝에 거둔 개가인 것이었다.”

4. 에사끼 레오나(Esaki Reona)

에사끼는 日本 京都에서 출생하여 1948년에 東大理學部를 졸업하고 神戸工業(株)에 入社했었는데 다시 1955년에 쏘니에 入社하여 트랜지스터의 연구개발에

몰두하던 중 燐을 다량으로 함유하는 게르마늄(Ge)의 특이한 性質에 착안하여 에사끼다이오드의 發見에 이른다. 훗날 IBM의 초청으로 1960년 미국으로 건너가 IBM 연구소에 入所하는데 1973년 固體內電子의 터널現象의 연구로 I. 제버, B. 조셉슨과 더불어 노벨상을 받는다.

에사끼가 노벨상을 탄 것이 1973년이므로 벌써 16년이나 된다. 그리고 에사끼다이오드의 실험이 나온 것은 1957년이므로 약 25年前的의 일이 된다.

固體內電子의 터널現象 그 자체는 에사끼가 최초로 말을 꺼낸 것은 아니었다. 1930년대에 아직 半導體整流器의 機構가 잘 알려져 있지 않고 있을 무렵 整流의 미캐니즘을 설명하는 여러가지 假說이 세워졌다. 그 하나가 월슨의 터널理論이고 또 하나의 대표적인 것이 모토의 擴散理論이었다. 어느쪽의 理論도 電壓의 방향에 따라 電流의 크기가 변한다고 하는 설명은 할 수가 있게 되었는데 半導體에 관한 知識이 充實해짐에 따라 월슨의 理論으로서는 實際의 整流方向과 逆方向의 整流方向이 나오게 됨을 알게 되어 현실과 맞지 않는다고 하여 이 理論은 고개를 숙이게 되었다. 또 하나는 실제로 半導體內에 형성되는 空乏層(傳導粒子가 없는 層)의 두께는 터널現象이 일어날 정도로 얇은 것은 아니라는 것이었다. 그러한 이유로 1940年代 이후는 확산理論의 전성기가 되었으며 쇼클레이의 $p-n$ 접합의 理論도 확산理論의 확산이라고 말할 수 있었다.

그런데 $p-n$ 접합에 역방향으로 전압을 증가시키면 어느 값에서 갑자기 電流가 증가하는데 이 현상을 브레이크다운(Break-down)이라 하고, 이것이 일어나는 전압을 브레이크다운電壓이라 한다. 이 브레이크다운이야말로 월슨이 예언한 터널現象이라고 해서 絶緣物內의 터널現象의 理論을 세운 제너(Zener)의 이름을 따서 제너브레이크다운이라고 부르게 되었다.

그런데 이 브레이크다운이 아직 터널現象은 아니라고 하는 것을 뒷받침하는 實驗結果가 차례로 나타났다. 이 연구를 한 것은 맥케이(K. G. Mckay), 맥아피(K. B. McAfee), 치노웨스(A. G. Chynoweth) 등의 벨 연구소의 사람들이었다.

그들은 擴散法을 사용하여 두께 400 Å의 $p-n$ 접합을 만들고 있었다. 그리고 逆方向뿐이 아니고 順方向에서도 電壓이 낮은 곳에서는 터널電流가 흐르고 있음을 관찰하여 실험결과를 제시했다. 이 論文의 受理는 1957년 1월 31일이므로 에사끼氏 論文의 受理(同年 10월 11일)보다 8개월이나 앞의 일이다.

치노웨스 등은 모처럼 接合의 順方向電流內에 터널電流가 있다는 것을 發見했

지만 電流의 폭을 얻지 못했기 때문에 터널다이오드의 발명이라고 하는 영예를 얻을 수가 없었던 것이다. 電流에 폭이 있다고 하는 것은 電壓을 높이면 電流가 감소하는 소위 다이내트론形의 負性抵抗特性이 存在하여 增幅器라던가 發振器의 素子로서의 응용이 기대되는 것이다.

미국에서는 전자계산기에 사용하기 위하여 동작이 빠른 能動素子를 찾아내기에 혈안이 되고 있었던 연구자들이 이 發明에 일제히 뛰어들었다.

그런데 무서운 開發努力에도 불구하고 에사끼다이오드를 使用한 計算機는 나오지 않았다. 그 이유는 크게 두 가지로 나눌 수 있는데, 첫째는 에사끼다이오드가 2極素子여서 회로를 설계하기가 어렵다는 점에 있었다. 그러나 둘째의 가장 큰 이유는 트랜지스터技術의 進歩와 IC의 出現에 있었다.

많은 사람이 에사끼다이오드의 주변회로를 개발코자 하고 있는 사이에 트랜지스터技術은 커다란 진보를 했다. 擴散技術의 발달에 의하여 트랜지스터의 限界周波數는 옛꿈을 한결 웃돌아 기가헤르츠(GHz)의 영역까지 이르고 動作의 속도라고 하는 점에서는 에사끼다이오드가 필요없게 되었다. 그리고 IC技術의 발달에 의하여 수천 수만 개의 트랜지스터나 다이오드를 겨우 수 mm²의 실리콘조각 위에 단번에 만드는 것도 가능하게 되었다.

이리하여 IC化가 곤란한 에사끼다이오드는 전자계산기開發의 물결에서 밀려나게 되었던 것이다. 그러나 에사끼다이오드의 발견은 固體內電子의 터널現象에 대한 사람들의 눈을 뜨이게 하고 그 후의 많은 우수한 연구의 실마리가 되었다. 조셉슨效果 등은 그 예이다.

5. 스탠포드 오브신스키(Stanford L. Ovsinsky)

이 사람에 대해서 아는 사람은 별로 없는 것 같다. 學歷도 高校中退라 한다. 그는 ECD라는 회사를 경영하고 있었는데 어느날 새로운 半導體素子를 발명하여 一躍 各광을 받는다.

1968년 11월 중순경, 세계의 신문은 高校中退한 無名의 발명가 오브신스키가 트랜지스터와 필적할 만한 새로운 電子素子를 발명했다는 것과 이것을 사용하면 사진틀에 들어있는 그림 정도의 얇은 텔레비전受像機를 만들 수 있다는 것 등을 보도했다. 특히 뉴욕에서는 이 記事가 證券新聞 Wall Street Journal에 실려 그가 社長을 지내고 있는 會社 ECD(Energy Conversion Devices)의 株價가

50.달러에서 일거에 150 달러까지 폭등했다.

이야기의 내용은 非晶質半導體(Amorphous Semiconductor)로 스위칭 및 메모리素子를 만들 수 있다는 것이며, 오브신스키는 그가 投稿한 論文이 실린 美國物理學會의 雜誌 Physical Review Letters가 發行되던 前날에 기자회견을 하여 이 뉴스를 퍼지게 한 것이었다. 그는 이 회견에서 트랜지스터 및 그 계열의 전자부품은 실리콘 등의 結晶을 사용해야 하므로 그 純度라던가 結晶性의 良否가 매우 중요하기 때문에 제조할 때 엄밀한 注意와 관리가 필요한데 반하여 이번의 발명은 非晶質, 즉 유리狀 物質을 사용하면 되므로 組成이나 純度 문제도 까다롭지가 않고 薄膜도 쉽게 형성할 수가 있다는 것을 강조하고 半導體 日렉트로닉스에 全的으로 새로운 분야를 여는 것이라고 선언했던 것이다. 그의 회사가 있는 미시건州 트로이의 地方新聞 등은 노벨상의 가능성까지도 記載할 정도였다.

이에 대한 學界의 반응은 완전히 둘로 나누어졌는데, 한 쪽은 모토(영국반도체 학계의 長老이고 노벨賞受賞者)를 비롯하여 역시 노벨賞受賞者인 라비(I. Rabi), 시카고大學教授인 코오엔(M. L. Cohen)이라던가, 프리처(H. Fritsche) 등의 유명한 理論物理學者이며, 오브신스키의 발명을 理論적으로 뒷받침하여 그를 지지하고 있는 사람들이었다.

한편 벨연구소, General Electric 등을 비롯하여 많은 半導體메이커의 연구자들은 이 現象을 무려 10년전에 조사를 해 보았지만 상품으로서는 되지 않을 것이라고 반박하고 나섰다. 특히 이 사람들에게는 오브신스키가 技術關係의 저어널리스트를 기자회견에 부르지 않고 一般紙와 證券業界紙에 發表함으로써 自社株의 時勢를 올렸다는, 이 새로운 현상에 오브신스키效果라고 本人이 이름을 붙인다던가, 오보닉(Ovonic)素子 등으로 呼稱하는 것이 學者답지 못하다는 등 여러 가지 感情問題가 있었던 것 같다고 鳩山道夫氏는 회술한 바 있다.

오보닉 메모리는 그후 연구개발에 의해 꽤 안정하게 되었고 실리콘 IC와 組合하여 상당한 기능을 발휘하게 되었다. 그는 어떤 방법으로 非晶質 실리콘을 화학적으로 “modify” 하는데 성공하고 p形 및 n形의 非晶質 실리콘을 만듦과 동시에 이들을 組合하여 太陽電池를 만들었다. 그의 말에 따르면 이 太陽電池의 에너지變換效率은 10%를 넘는다고 했는데 이 숫자는 그 당시의 效率인 5.5%를 한결 웃도는 것이었다.

그의 發表以後 여러 사람의 연구에 의하여 非晶質실리콘內에 水素, 弗素 등을

導入함으로써 안정한 p 形, n 形의 실리콘을 만들 수 있다는 것이 명확하게 되어 이 방면의 연구는 한층 더 활발하게 되었다.

Ⅲ. 國內 半導體의 발자취

트랜지스터의 발명은 그것만으로도 오늘날 일렉트로닉스時代의 커다란 출발이었다. 그러나 시계라던가 포켓計算機까지 電子化되는 時代가 되기 위해서는 그것만으로는 絶對로 부족한 것이었다.

거기에 IC 라고 하는 또 하나의 획기적인 技術이 등장하는데 트랜지스터 발명자인 쇼클레이 조차 놀라는 時代가 된 것이다.

그러면 국내의 컴퓨터 및 半導體産業의 상륙시기는 언제인가?

컴퓨터가 국내에 첫선을 보인 것은 경제기획원이 인구조사 자료처리를 위해 소형 IBM 1401C6型을 도입한 1967년이다. 그후 75년까지는 겨우 90대가 도입되었을 만큼 완만한 수요증가를 보이던 것이 70년대 후반부터는 경제성장과 함께 연간 40%씩 증가하는 추세를 보여 80년말에는 522대나 되었으며 81년말에는 633대로 크게 늘어났다. 도입된 컴퓨터를 유형별로 분류하면 초대형이 5.9%, 대형이 10.5%, 중형이 23.6%, 소형이 23.4%, 미니컴이 36.6%로 초대형이나 대형보다 소형 또는 마이크로 컴퓨터가 주류를 이루고 있다.

이처럼 67년 단순통계처리로 시작된 컴퓨터활용이 이제는 기업의 인사관리는 물론 산업체의 공정관리, 기업의 경영관리, 병원의 운영관리, 시내교통관리, 자료의 탐사자료분석에서 개인의 건강체크, 개인의 잡무처리에 이르기까지 다양하게 활용되고 있다.

한편 半導體産業은 1966년 4월에 웨어차일드의 국내공장 건설이 첫 상륙이고 그 뒤를 이어 모토롤라의 상륙이 두번째인데, 그 당시 웨어차일드社의 생산품목은 주로 TR이었다. 3년후 IC 생산이 시작되었는데 Digital IC가 먼저 도입, 생산되었고, 그때 비로소 외국투자업체가 국내에서 서서히 알려지기 시작, TR, IC를 응용하는 분야가 활기를 띠기 시작했다.

모토롤라는 1967년에 약수동에 조그만 건물을 빌려서, 과연 한국인이 이 분야를 잘 소화시킬 수 있느냐 하는 것을 타진한 후에 미국 본사에서 투자하기를 결

정했던 것이다. 그후 광장동에 대지 2萬坪 정도에 건물을 짓고 TR을 생산하기 시작했으며, 1975년에는 자동화가 도입되어 IC plastic package는 완전자동화가 이루어지게 되었다.

아남산업이 국내업체로는 처음으로 半導體조립생산을 했고, 1974년도에 미국의 ICII社와 한국반도체가 합작으로 wafer 가공을 시작했으며 전자 손목시계용 IC를 시험생산한 바 있다. 그리고 1977년 12월에 삼성반도체가 미국의 ICII株式을 인수함으로써 순수한 국내 반도체 가공업체로 출발한 것이었다. 그리고 1978년에는 主材料의 하나인 Lead Frame을 삼성반도체가 국내에 생산공급을 했다.

금성반도체는 1979년에 대한반도체를 인수하여 wafer 가공을 시작, 80년 2월부터 생산에 들어간 바 있다.

半導體産業은 Life Cycle이 매우 짧은 속성이 있는데 외국의 dynamic RAM의 개발속도를 보면 72년에 1K, 74년 4K, 75년 16K, 79년 54K, 80년에 256K RAM이 나왔는데, 이러한 것을 보면 반도체의 Life Cycle이 얼마나 짧은 것인가를 알 수 있다. 우리나라의 경우는 Life Cycle이 약 4~5년 정도라고 하는데 이 기간내에 설비투자금액도 찾아야 한다는 결론이고 보면, 고도의 장치산업인 관계로 상당한 위험부담이 뒤따르므로 국가적인 차원에서 半導體産業이 육성되어야 한다고 생각된다.

마침 과기처에서는 半導體設計 및 소프트웨어기술을 토착화하기 위해 오는 85년까지 半導體設計센터(National Design Center)를 설립, 운영할 것이라 한다.

半導體技術과 이를 이용한 컴퓨터기술이 국내 전자공업발전의 핵심기술임은 물론 80년대 정보화 사회구현의 관건임은 말할 나위도 없다.

IV. 情報器機의 비전

産業社會가 物質價値를 생산하는 가운데 형성하고 발전된 社會인 반면에 情報社會는 情報價値를 創出하는 가운데 형성되고 발전해 나갈 것이다. 산업사회에서는 현대적인 공장이란, 商品生産을 위해 中央集中的인 機能을 갖는 하나의 거대한 기계들로 이루어진 生産施設이다.

현재의 사회적 상징인 이 현대적 공장은 農業社會에서 생산의 중요한 기초가 되었던 농장을 몰아내었다. 미래의 情報社會에서는 情報器機 (information utility)가 정보가치를 생산하는 기초가 될 것이며, 정보사회의 사회적인 상징으로 적절히 불리워질 것이다.

情報器機란 컴퓨터와 通信網을 결합한 大衆 情報供給施設로 구성된 하나의 情報下部構造 (information infrastructure)를 말하는데 情報器機는 국제적인 규모로 커지고 있다. 그것은 하나의 실질적인 開發水準에 도달한 후에 GIU(Global Information Utility)가 될 것이다. 하나의 GIU에 대한 개념은 컴퓨터, 通信網과 인공위성들을 결합하여 사용하는 세계적인 情報下部構造를 投影하는데 그것의 기본적인 모습은 세상에서 어떠한 평범한 시민이라도 時間과 空間에 구애됨이 없이 모든 필요한 정보를 쉽고 빠르게, 그리고 저렴한 가격으로 얻을 수 있다는 것을 의미한다.

다음의 아이디어는 人類에게 가장 중요할런지도 모른다. 예를 들면 GIU에서 때때로 세계 수천여의 지역으로부터 모아진 空氣公害에 대한 데이터를 수집한다. 이것은 하나의 세계적인 空氣公害情報과 교정시스템이 될 지도 모른다.

GIU에 의해 이같이 수집된 거대한 분량의 空氣公害情報은 많은 국가에서 시민들의 자발적인 협동으로 거의 비용이 안들지도 모른다.

하나의 세계적인 投票시스템은 더 혁명적인 중요성을 가질 것이다. 그것에 의해 세계에 있는 수백만 국민들이 인류전체에게 예측할 수 있는 세계적인 문제들을 결정하는데 참여할 수 있을 것이다.

GIU의 그러한 비전이 실현된다면 그것은 인간사회에 커다란 변혁을 가져올 것이다. 즉,

1. 세계의 서로 다른 국가에 있는 평범한 시민들 사이에서 그같은 정보의 교환이 실현될 때, 국가의 이익을 우선하는 超國家的인 GIU시스템은 시민들의 단합이 증가하는 결과를 가져올 것이다.

2. 세계적인 CAI(Computer Aided Instruction) 教育시스템의 설립은 세계인구의 90%, 또는 그 이상의 사람들에게 글자를 깨우치게 할 수 있을 것이며 에스페란토(Esperanto)와는 구별되는 世界言語가 궁극적으로 개발될 것이다.

3. 세계적인 의료와 公害防止시스템의 기능은 나병, 말라리아 및 다른 風土

病을 제거하고 인간의 평균 수명을 90년 혹은 그 이상으로 늘려 줄 것이다. 동시에 산아제한이 효과적으로 수행되어 전체 인구가 약 50억 정도에서 안정될 수 있을 것이다.

4. 富와 文化的인 차원에서 남북의 간격은 좁혀질 것이고 개인과 自律的인 그룹活動들이 고무되어 갈 때 넓은 범위의 창조적인 문화가 만연할 것이다.

5. 새 경제原則들을 갖는 하나의 새로운 사회가 변함없는 GIU의 기본적인 성질들 — 세계적인 정보의 연결, 생산과 이용 — 을 갖고 생겨날 것이다. 이와 같이 현재 자유경쟁의 개인주의적인 원칙으로부터 하나의 공통 목적을 위해 機能的으로 협동하는 독립된 개인들 사이에서 總和的인 活動原則으로 변천하는 것으로 귀결될 것이다. 협조하는 협동의 원칙에 근거하여 형성된 인간사회는 서로 돕는 원칙에 의해 이루어진 세계적인 사회를 의미할 것이다.

만일 우리가 위에서 관찰한 것들이 실현된다면 GIU는 앞으로 십년 동안 기하학적인 진보에 의해 발전될 것으로 기대할 수 있다. 가능한 한 빨리 이러한 국제적인 필요성을 만족시키기 위해 GIU의 형성을 촉진시키려면 다음과 같은 사항들, 즉

1. 통신위성의 joint control에 대한 국가적인 조약의 체결
2. GIU의 설립을 촉진시키기 위한 국제적인 情報開發기관의 설립
3. 개발도상국에 대한 구체적인 의료와 教育프로젝트의 형성
4. GIU에 관련된 하드웨어와 소프트웨어의 標準化促進

등이 이루어져야 할 것이다.

< 참고문헌 >

1. Yoneji Masuda, 『THE INFORMATION SOCIETY As Post-Industrial Society』
2. 鳩山道夫, 「半導體を支えた人びと」.
3. 「電子科學」, 1981년 10월호.