

우리 나라 電子工業의 高度化와 國際 競爭力 強化를 위한 長期 對策

本橋는 1982年 4月27日 大韓電子工學會가 韓國科學技術院 大講堂에서 開催한 科學의 날 記念 심포지움에서
行한 各 演士의 基調演說 內容임.

통신기기의 국산화 및 데이터 통신에 관한 장기 전망

오 명
체신부 차관 (박사)

I. 과학 기술 진흥을 위한 정부의 관심

주제에 관하여 말씀드리기 전에 정부가 과학기술진흥에 얼마나 관심을 가지고 있는지를 몇 가지 사례로 말씀드리고자 합니다.

금년부터 정기적으로 개최되고 있는 과학기술진흥회의는 대통령이 직접 주재하는 법정부적인 회의로 과거에 있어서의 무역확대진흥회의에 버금가는 행사이며, 이것만으로도 과학기술진흥 문제에 대해서 정부가 가지고 있는 관심도를 설명할 수 있으리라고 생각합니다.

또한 정부는 연구 개발 투자를 제 5차 5개년 계획 기간말에는 G. N. P. 의 2% 수준으로 확대하고자 계획하고 있습니다. 이러한 수준의 연구 개발 투자는 우리와 비슷한 여건의 나라들과 비교해 볼때 매우 높다는 것을 알 수 있고, 선진국 수준에 거의 육박한다고 말씀드릴 수 있겠습니다.

다른 하나의 조치로서 기술자에게 병역상의 혜택을 대폭으로 확대한 점을 들 수 있습니다. 우수한 과학도의 양성을 위하여 대학원에 진학하는 대학원 학생과 모든 연구소에 근무하는 젊은 공학도들에게는 일정 기간의 근무로서 병역의 의무를 인정하게 하는 내용인 것입니다.

이러한 조치들은 정부 수립이래 과학 기술의 진흥 분야에서는 가장 혁신적인 조치라고 말할 수 있습니다.

다. 그의 세계상의 혜택등 여러 가지 문제가 있으나 다마는 시간 관계로 생략하고 오늘의 주제와 직접 관계되는 것만을 말씀 드리기로 하겠습니다.

II. 기술 개발의 방향

우선 우리가 추구해야 할 기술 개발의 방향을 생각해 보기로 하겠습니다.

현대의 기술 문명은 고도의 성장을 가져다 주었지만 그 발전 과정에서 대기오염, 인간성 상실, 각종 정신질환, 자연의 생태변화 등 많은 문제를 가져다 주었습니다. 또한 석유를 비롯한 각종 에너지를 고갈시켜서 대체에너지의 성공적인 개발이 없는 한 앞으로의 생존문제를 어렵게 하고 있습니다.

이같은 상황을 보고 일부 자연주의자들은 기술 문명을 포기하고 자연으로 돌아갈 것을 주장하고 있습니다. 그러나 자연생태에서 지구가 수용할 수 있는 최대 인구는 20억인데 반하여, 이미 현재의 인구가 40억을 넘어섰고, 또한 석유가 고갈될 것으로 보이는 30여 년후에는 70억의 인구가 지구상에 존재할 것으로 예상할 때 자연주의들의 주장은 받아 들일 수 없는 한낱 이상에 불과한 것이라 하겠습니다.

결국 계속 증가되는 인구를 먹여 살리는 길은 기술 문명의 지속적인 발전밖에 없다는 결론에 도달하게 되는 것입니다.

그러나 지금까지의 기술 문명은 지구의 무한정한 자원과 자체 정화 능력을 전제로 발전해 왔기 때문에 현재와 같이 인구 증가마다 각종 자원이 한계에 달한 상태에서는 더 이상 발전할 수 없는 어려운 벽에 부딪치게 된 것입니다.

요즘 선진국들을 보면 이러한 자연의 파괴와 인간성의 상실을 수반하지 않는 새로운 기술의 개발을 추

진하고 있습니다. 또한 고갈되고 있는 자원을 최소한으로 아껴쓰고 부가가치를 높이는 기술을 개발하는 방향으로 노력하고 있습니다.

이러한 기술 분야로서 에너지 문제에 있어서는 태양에너지의 이용을 들 수 있겠으며, 에너지와 자원을 아껴쓰는 산업인 통신과 전자정보산업에 관심을 갖지 않을 수 없게 됩니다. 통신과 전자정보산업은 무엇보다도 최소한의 에너지와 자원으로 자연을 크게 파괴하지 않으면서 부가가치를 높이는 산업이라고 말할 수 있겠습니다.

반도체 산업의 발전에 따라서 고밀도 집적회로를 이용해서 최소의 크기, 최소의 자원, 최소의 에너지의 꿈을 이룩할 수 있으며, 소프트웨어 산업의 그 응용 분야는 계속해서 확장되고 있습니다.

또한 통신위성과 광섬유 케이블을 이용한 데이터 통신의 급속한 발전으로 교육 후생과 산업 전반에 걸쳐 혁신적인 변화를 가져오게 할 것입니다. 이러한 통신 시설의 근간을 이루게 될 광섬유나 집적회로 등은 지구에서 가장 흔한 원소의 하나인 규소로 만들어지며, 통신위성의 에너지는 태양으로부터 얻을 수가 있으므로 자원의 문제는 거의 없다고 할 수 있을 것입니다.

통신의 발전은 여행의 필요를 감소시켜 에너지 절약에 직접적으로 도움을 주게 되며, 아울러 교통난을 완화시키고, 대도시 인구 집중을 분산시키는 역할을 합니다.

통신망을 구축하는데 드는 비용은 과거 산업용 도로를 건설하는 것만큼이나 많이 소요되고 있지만, 통신의 발전이 사회 전반에 미치는 영향을 고려한다면 과감한 투자를 하지 않을 수 없을 것입니다. 통신이 발전하면 에너지 절약과 생산성 향상에 직접 기여하게 되며, 공해로부터 벗어날 수 있고 사회의 능률적인 통치가 가능하게 되며, 단순 노동에서 해방될 수 있는 복지 증진에 크게 기여하게 되므로 통신은 미래에 있어서의 가장 유망한 산업이 될 것입니다.

Ⅲ. 통신 투자의 중요성

다음은 정부가 통신과 전자공학에 얼마나 관심을 가지고 있느냐 하는 것을 몇 가지의 예로 말씀 드리겠습니다.

정부는 제5차 5개년 계획 기간중에 민간을 포함한 총 고정 자본 형성 투자로서 73조원을 계획하고 있습니다. 이는 통신부문이 차지하고 있는 비중은 5조 4천억원으로서 7.5%에 달하고 있습니다. 이것은 과거 4차 5개년 계획 기간중의 3%와 비교한다면

엄청난 확대라 하겠습니다.

이처럼 통신부문에의 투자가 확대되지 않으면 안될 이유는 앞서서도 말씀 드린 바와 같이, 통신의 발달이 야말로 산업의 발전과 복지사회 구현의 필수적 요소라고 생각하기 때문입니다.

산업 정책적인 측면에서 볼 때에도 우리 나라와 같이 자원이 부족한 나라에서는 과거와 같은 중화학 위주에서 저에너지, 저자원 소비산업 중심으로 전환해야 할 것이며 이중에서도 기술 집약적인 전자통신산업분야로 나가야 한다는 것은 자명한 일이 되겠습니다.

그러나 이 분야에 있어서의 국내 산업 수준은 크게 낙후되어 있기 때문에 효과적인 투자와 기술 축적에 의하여 빠른 속도로 국가적 전략 산업으로 육성시키지 않으면 안 될 상황에 처해 있는 것입니다.

제5차 5개년 기간 체신부가 통신에 직접 투자하는 비용만도 5조 4천억원이나 됩니다. 이 막대한 예산을 어떻게 투자하느냐에 따라 우리 나라 통신 산업의 성패가 달려 있다고 보고 있으며, 결국 우리 나라 기술집약산업, 나아가서는 산업 정책의 방향에 직접 영향을 미치게 된다고 생각합니다.

Ⅳ. 통신기기의 국산화의 문제점

앞에서도 지적한 바와 같이 통신 시설의 대량 확장과 현대화는 막대한 규모의 내수 기반을 보장해줌으로써 전자통신산업의 육성 발전과 기술 혁신에 크게 기여하게 될 것입니다.

따라서 정부의 국산화 정책도 좀더 심도있게 추진되어야 하겠으며 형식만의 국산화는 단호히 배제되지 않으면 안 될 것입니다.

외국 기술의 도입은 국내의 기술 수준 향상을 위하여 매우 바람직한 일이라 하겠으나, 기술 축적이 전혀 없는 조립만으로는 국산화했다고 할 수는 없을 것입니다.

국산화란 그 제품의 개발, 생산, 운영이 모두 국산화되었다는 것을 의미하는 것이며 그 제품의 판매 권리가 우리에게 있고 다음 단계 제품으로 발전할 수 있는 기술 축적이 이루어져 있어야만 할 것입니다.

정부의 국산화 우대 정책에 편승하여 국내 기술 정착에 별 도움도 되지 않는 조립품을 가지고 국산화에 성공하였다고 주장하면서 외국 제품의 도입을 막고, 외국 제품보다 비싼 값으로 국민이나 정부가 사지 않으면 안 되도록 강요하는 행위는 근절되어야 하겠습니다. 국내 기술 개발품이 외제보다 비싸다고 한다면, 그만큼 국민이 그 제품의 개발을 위하여 기술을 지원해

주고 있는 것이며, 따라서 이 비용을 기술 측에 할용하지 않을 경우에는 국민에 대한 배신이라 하겠읍니다.

이러한 불건실한 기업들로 인하여 국내의 기술 개발과 산업 발전이 저해되어서는 안 될 것입니다.

V. 데이터 통신의 중요성

사회 구조의 다양화와 의식 수준의 고도화에 따라 정보 needs의 분권화, 다양화, 복잡화하여 급격히 성장 변화되고 있습니다.

데이터 통신은 변화되고 있는 사회적 요구에 부응하여 등장한 소위 정보 통신 혁명으로서 컴퓨터가 가진 고도의 정보 처리 능력과 통신이 지닌 공간과 시간을 지배하는 즉시 전달 능력이 결합한 새로운 정보 모체인 것입니다. 더우기 전자기술의 혁신적 발전은 이 새로운 모체의 개발을 가속화시키는 원동력이 됨으로써 선진 각국의 경우에 있어서도 정부가 중심이 되어 합리적인 개발정책을 추진하기 위하여 심혈을 기울이고 있는 형편입니다.

데이터 통신의 발전은 미래에 있어서의 쾌적한 생활 환경을 보장하여 주며 가정과 직장 생활의 변화를 초래케 하므로써 우리가 추구하는 복지사회 구현의 초석이 될 것입니다.

특히, 자원 절약형의 지식 집약산업의 상징으로서 부가가치가 높은 분야이기 때문에 산업정책면에서도 발전 육성이 바람직하며, 정보산업과 전자통신산업의 파급 효과가 크기때문에 매우 중요시하고 있습니다.

VI. 체신부의 최우선 정책

국가와 사회의 발전이 얼마만큼 빨리되느냐 하는 것은 그 사회가 얼마나 빨리 정보사회화 되느냐에 달려 있다고 봅니다.

정보사회는 컴퓨터와 통신이 합쳐서 이루어지는 사회로 고도의 정보 처리 능력이 인류 복지에 크게 기여하는 사회입니다.

정보란 물질자원과 에너지 자원에 버금가는 요소로써 비단 자원과 에너지를 아끼는 데 도움을 줄 뿐만 아니라 여러 가지 사회적인 문제의 해결, 인간의 활동 범위의 확대, 나아가서는 인류 복지와 문화의 향상에 이르기까지 다양하게 영향을 줍니다.

따라서 산업혁명 다음으로 정보혁명을 이야기하고 있는 것입니다.

체신부는 이와 같은 정보사회화를 위한 관련 기술을 가장 잘 아는 부처이고 또한 데이터 통신망을 비롯한

각종 통신망을 운영하고 있고 또 새로운 투자를 할 수 있는 예산을 가지고 있는 부처입니다. 따라서 체신부는 정보 사회화의 발전을 촉진시키는 주역 부서로서의 역할을 해야 할 것으로 생각합니다.

技術導入과 國產化 問題

金 玩 熙

원 (WHK) 技術振興(株) 代表理事 (工博)

業界에 계시는 분들은 몸소 經驗을 하고 계시는 것으로 압니다만은 우리 電子製品의 海外 進出은 이 이상의 새로운 開發과 改良이 없이는 伸張이 不可能합니다. 即在來式의 家庭用 또는 消費用 製品들이 主宗이 되고 있는 우리 電子生産業界가 겪어야 할 國際輸出 競争은 날로 甚하여져 가고 있으며 특히 요소사이 같이 持續되는 世界 不況 속에서는 全世界 市場의 消費 購買力의 沈滯로 因하여 現水準의 輸出의 維持조차도 어렵게 되어 간다고 믿습니다.

따라서 製品의 多樣化와 新製品 開發이 지금같이 切實한때가 없으리라고 생각됩니다. 여기에는 새로운 技術이 必要합니다. 그러면은 어떠한 技術 方向으로 우리 業界가 움직여야 되느냐에 對하여 干先 簡單히 따져 봅시다.

첫째로 IC의 利用 技術의 習得이 絶對로 必要하다고 생각합니다. 即在來式의 回路를 IC로 代置하여 製品의 價格과 size를 減少시킬 뿐만 아니라 性能의 多樣化를 이룩하여, 市場의 維持를 期하여야 합니다. 이것이 美國 및 日本 等の 先進國의 電子生産業體들이 恒常 世界 市場을 制覇하고 있는 秘訣의 하나입니다.

IC 代置는 家庭用 製品 뿐만이 아니라 computer나 通信機器 生産에 絶對 不可缺한 것입니다. 그러나 各 企業體가 自己의 電子機器가 必要한 獨特한 特性을 가진 IC를 市場에서 사거나 또는 半導體 生産業體에 注文 生産 付託한다는 것은 現在 體制로서는 困難합니다. 따라서 市場에서 이미 販賣되고 있는 汎用品인 IC를 사서 그 IC 特性에 맞도록 機器의 內容을 바꾸어서 設計하는 것이 지금의 常習의인 IC 活用 方法입니다. 이렇게 汎用化된 IC를 使用한 製品들은 따라서도 방하기가 容易합니다. 그러므로 美國의 一般 電子生産業體들은 各自가 願하는 UNIQUE한 特性을 가진 IC를 容易하게 廉價로 만들어 줄 수 있는 業體가 생기는 것을 所願하고 있습니다. 이러한 要求와 傾向에 對應하여 美國에는 IC를 需要者和 같이 設計하여 最終

품까지 廉價로 만들어 주는 企業이 盛況을 일으키기 始作하였읍니다. 例컨대 美國의 所謂 silicon valley에 Sym Mos라는 會社가 있습니다. 이 會社는 美國 各處에 design center를 設置하고 있으며 이 center에서는 需要者와 같이 願하는 IC를 computer를 利用하여 設計, 即 computer-aided design을 합니다. 이렇게 設計된 IC 回路는 tape에 記錄되어 各處의 center에서 當本社의 computer로 集中되어 IC chip이 完成되어 各需要者에게 보내집니다. 所要되는 費用도 在來의 1/3~1/5 程度밖에 안됩니다. 이러한 所謂 custom-made IC 製造 企業의 盛況은 美國 뿐만이 아니라 全世界로 퍼지고 있습니다.

日本에서 지난 週에 이러한 IC 製造 service業에 對한 이야기를 日本의 여러 業體들과 나누었더니 여기에 對한 反應이 매우 엄청난 것이 있었읍니다. 即 日本만 하더라도 所謂 6大 電子生産業體들과 비슷한 業體外에는 IC를 生産할 能力이 없으며 數千에 達하는 電子 中小企業體들은 願하는 特性있는 IC 供給에 매우 困難을 느끼고 있습니다. 따라서 이러한 IC 製造 custom service가 日本에서 시작하도록 저의 會社가 直接 關與 推進中입니다.

둘째로 重要한 것은 日常用化 되어 가는 産業用 電子製品의 生産技術導入입니다. 電子製品은 大體로 産業用 또는 軍用으로 처음에는 開發과 生産이 始作되어 使用의 普及化와 價格의 節減에 따라 日常用化 되는 것이 定하여진 pattern입니다. 이러한 pattern 推移가 IC 生産 技術의 發展과 活用에 따라 매우 빨라져 가고 있습니다. 따라서 어떠한 産業用 製品을 廉價로 또는 多性能化 할 수 있는가를 恒常 研究하여, 먼저 着手하는 業體가 全世界 市場을 크게 차지하게 될 것입니다. 여기에 좋은 성공例가 여러 분들이 잘 아시는 僑胞가 始作하여 不過 7年 나머지로 그 業界에서는 세계에서 ranking No.1의 地位를 차지하고 있는 Televideo社입니다. 이러한 例는 美國에 특히 silicon valley에 가면은 無數히 보게 됩니다. 次後에 機會가 있는대로 많이 紹介할 豫定입니다.

그런데 必要한 先進 技術을 찾고 導入 交渉을 하는 것도 重要하나 더욱 問題가 되는 것이 우리의 受入 態勢와 消化 能力입니다.

即 先進 技術을 導入 消化할 수 있는 土台가 弱하므로 이것의 補強이 緊要합니다. 先進 技術이란 一國의 先進國의 研究環境과 市場의 要求에 따라 開發된 것입니다. 다시 쉽게 말씀드리면은, 韓國같이 아직 先進國家에 뒤떨어진 施設, 人力, 其他의 條件 가지고

는 그대로 받아 들이기가 어려운 生産 技術들이라는 것입니다. 억지로 한다고 해서 되는 것이 아닙니다.

여러 분들도 잘 아시다시피 科學技術에는 所謂 compromise가 없읍니다. 勿論, 다른 方法으로 같은 目的을 達할 수 있는 技術을 開發할 수 있겠지만 이것은 相當한 時日과 經費가 必要하며 하루가 바쁜 우리의 輸出 戰爭에는 그다지 도움이 안됩니다.

이러한 저의 經驗이 있습니다. 1년이 좀 넘습니다. 제가 아직 電子工業振興會 會長을 하고 있을 때 VTR의 國內 製造를 爲하여 日本의 여러 企業體 責任者들, 日本政府要人, 그리고 日本의 電子工業團體, 심지어는 日本의 言論界와 代表者들까지도 만난 때가 있었읍니다. 이러한 大部分의 日本 사람들이 저보고 말하는 소리가 그네들의 調査에 依하면은 韓國은 아직 VTR 生産 技術을 國內에서 消化할 수 있는 土台가 되어 있지 않다는 것이었읍니다.

即 重要한 部品을 如前히 日本에서 輸出하여야 할 뿐만 아니라 精密機械 工作의 能力이 아직 없는데 왜 그렇게 서둘러서 VTR 技術을 導入하려고 애쓰느냐는 反問을 받았읍니다. 事實上 지난 數個月間에 걸쳐서, 先進技術 導入에 저는 全의으로 從事하여 봄으로써 여러 가지의 새로운 生産 技術을 美國에서 많이 찾았읍니다라는 韓國에서는 企業主들의 理解力 不足, 그리고 技術實務陣의 能力不足으로 참으로 困難을 느끼고 있습니다. 反對로 日本의 電子業界는 美國의 새로운 技術에 큰 關心을 가지고 있으며 競爭의으로 導入하려고 努力하고 있습니다. 導入하는 技術 自體와 그 技術의 結實인 完製品間에는, 事實上 엄청난 實際의 인 困難과 技術이 要하는 것인데 이러한 課程을 短時日內에 習得하기에 가장 좋은 方法이 該當 製品을 直接 보고, 쓰고, 分析하는 것입니다. 또 한편으로는 빠른 進度로 變遷하고 있는 國際 市場 특히 우리 電子業界가 全 輸出의 近 50%를 依持하고 있는 美國 市場에 對한 繼續 進出과 伸張을 할려면은 새로이 開發된 製品이나 優秀 外國 製品을 가져다가 써보아야 합니다.

따라서 2~3年前부터 輸入 自由化의 根本的인 政策이 施行되어 온 것입니다. 그러나 우리 業界가(勿論 小數라고 믿습시다라는) 가지고 있는 思考는 國際 市場과 國內 市場을 두개의 別個의 市場이라는 取扱을 하고 있는 것입니다. 即 輸入은 制限하고 輸出을 擴大 하겠다는 생각입니다. 小數企業體의 利益의 保障은 되지만은 우리 業界 全體의 飛躍에는 큰 支障을 가져올 것입니다. 勿論, 이미 完熟된 分野나 斜陽化 되어 가

고 있는 製品들의 國內 生産 擴張과 投資 擴大를 防止하기 爲하여, 어느 程度의 制限은 必要할 것으로 믿으나 지금 우리 나라에는 아직 발도 붙이지 못하고 있는 分野들 特히 computer, 半導體, 通信機器와 特定 部品들까지, 輸入 制限하겠다는 움직임은 우리 業界 百年之計를 爲하여 큰 失策이 될 것이라고 믿습니다. 이러한 消極的이고 廢鎖的인 施策보다도 도리어 政府나 振興機關으로서는 先進國에서 開發되는 새로운 技術과 製品들을 時時刻刻에 業界에 紹介하고 輸入 競争 시킴으로써 우리의 電子生産技術의 빠른 發展을 期하게 하도록 하여야 된다고 믿습니다.

日本은 外國에서 新製品이 開發되어 새로운 市場을 開拓하게 되면은 또는 그 以前에 即時로 製品을 輸入하여 短時日內에 그 以上の 同種 製品을 生産하는 것은 여러 分들이 이미 잘 알고 계시는 事實입니다.

왜 우리는 이렇게 할 수 있는 길을 막아야 되는지요?

即 電子製品의 國産化를 急히 促進시키기 爲하여서는 優秀 外國 製品의 輸入을 獎勵시켜야 된다고 믿습니다.

끝으로 한마디만 더 남겨 놓겠습니다. 여러 分들中には 이미 잘 알고 계시는 분이 계시겠지만은 美國 Calif州에 Osborne computers社 (Osborne computers corp of the united states in haywerd, Calif) 라는 小型 computer 生産業體가 있습니다. 이 會社는 1980年 中旬에 設立되어 그해 12월에 처음으로 prototype model을 만들고 昨年 7월에서야 携帶用인 完全한 computer (即 complete computer)를 市場에 내놓았습니다. 이 小型 computer는 브리프케이스 (briefcase) 內에 裝置되어 들고 다니게 되어 있으며 重量은 10kg 程度이고 價格은 1,795弗이며 在米式의 小型 computer보다 30~41% 低廉합니다. 이 製品이 市場에 나온 지 1년도 못됩니다마는 今年 一年間의 賣上은 2億弗을 豫想하고 있으며 이미 Apple, commodore, IBM 그리고 Radio shack 다음가는 top 5位의 位置를 占하게 되었습니다. 明年에는 7億弗, 그리고 2年後에는 10億弗 賣上을 計劃하고 있으며 그때쯤에는 小型 computer의 價格이 500弗線으로 떨어질 것이라고 社主인 Osborne 博士는 말하고 있습니다. 이 會社가 지난 3월에 台灣을 海外 生産 基地의 하나로 選定함에 있어서 Osborne 博士가 이러한 이야기를 하였습니다.

小型 computer 業界는 지금까지는 中小企業體들이 主軸을 이루고 있었으나 요즘에 와서는 IBM을 爲始한 美國과 歐州의 巨大 電子 maker들이 積極 參與를

시작함으로써 競争은 날로 매우 甚하여 갈 것입니다.

그러나 日本의 電子業界로부터의 競争은 그다지 걱정할 것이 없다고 봅니다. 그 理由는 小型 computer 生産은 比較的 簡單하며 生産 課程은 더욱 簡素하여져 가고 있습니다. 따라서 小型 computer는 웬만한 能力만 있으면은 어느 國家든지 만들고 있습니다. 가장 어려운 것은 어떠한 computer를 만들어야 되느냐를 알아내는 것이며 이러한 能力은 美國이 월등히 優秀하다.

技術 導入과 國産化, 그리고 輸出 競争을 항상 걱정하고 계시는 여러 業界, 技術者들, 그리고 施策을 責任지고 있는 分들이 깊이 생각하여야 할 말이라고 믿습니다.

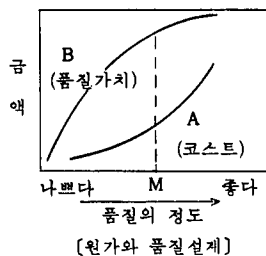
전자제품 고급화의 방향

김진구
한국전자공업진흥회 회장

I. 품질과 원가

- *민생용 전기, 전자 제품에 무결함 주장만이 타당한가.
- *세계적으로 통용되는 MIL-STD-105D의 AQL (합격 품질 수준)

투자나 구매발주에 최적 규모가 있듯이 품질에도 제품 가격을 고려한 최적 경제점이 있다.



상품의 가격은 품질의 정도를 높임과 동시에 높아진다. 그러나 코스트 곡선(A)와 달라서 위로 올라 갈수록 조금씩 휘어지는 모양을 보이는 것으로서 곡선(B)와 같이

된다고 생각할 수 있다. 이 그림에서 곡선 A, B의 차가 가장 많은 점, M이 최적 경제점이다. 이 경제점은 소비자에게나 제조 메이커에나 다 이익이 되는 점이다. 현 세계적으로 민생용 제품의 생산자와 구매자 (중간 BUYER) 사이에 통용되고 있는 품질 수준 계약으로써 AQL(합격 품질수준)이란 용어가 널리 활용되고 있다. 실례로써 전자 제품을 미국, 일본 등 각국에 수출함에 있어서 buyer와의 품질계약으로 통상 AQL 중불량 2.5, 경불량 4.0의 품질 수준을 정하고 있으며, 이는 최대로 중불량이 2.5(%) 경불량이 4.0(%) 포함된 LOT도 합격으로 허용한다는 의미를 가졌다.

(물론, 제조 maker에서는 제품의 전수검사 체제로 불

량의 zero화를 위하여 다각적인 관리를 하고 있다.)

이와 같은 개념은 생산 활동의 경제여건상 불량률이 발생할 수 있으며 경제적인 원칙이라는 선에서 발생된 것으로, 설사 일선 소비자에서 발생된 불량에 대해서는 아프터 서비스로 보완하는 것이 합리적이라는 사고이다.

*** AQL(합격 품질 수준 : Acceptable Quality Laver)**

이란

검사 업무의 샘플링 검사는 통계적 사고 방식에 기초를 둔 것으로 1920년 미국의 벨 전화 연구소의 닛지와 로미 양씨가 행한 연구가 최초로, 1945년 제2차 세계 대전이 발발되어 미국 군부의 물품 구입량이 급격히 증가되고 그 때문에 군부에서도 검사원의 부족 현상을 일으켜 그 결과 경제적인 샘플링 검사의 채용을 단행하지 않을 수 없었다. 이를 배경으로 제2차 세계 대전중 다수의 통계 학자를 동원 샘플링 검사표의 작성을 행한 결과 각종 샘플링 검사표가 실용화 되게 되었으며, 1950년 미국 군용 규격인 MIL-STD-105A로 국방성에 채택되면서, 105B, - 105C로 수정을 거듭, 1963년 미, 영, 캐나다의 3국이 공동연구, 현재의 MIL-STD-105D의 완성을 보게 되었다.

이 MIL-STD-105D의 내용은,

- 1) AQL 수준 : 0.01-1,000까지
- 2) 검사 수준 : LOT SIZE에 따른 샘플링 시료수
- 3) 합격 판정 개수 : 샘플링 수와 AQL 수준에 따른 최대 허용 불량개수등이 도표화 되어 있다. 이

MIL-STD-105D는 우리나라를 비롯 일본, 미국, 캐나다, 영국 등 전세계에서 부품과 제품의 구입자와 생산자간의 상호 이행 품질척도로써 지금 널리 활용되고 있다.

II. 제품의 품질

(부품 품질과 제품의 품질)

- 제품의 불량률 2.5(%)이하 유지하기 위한 부품의 품질

	주요부품 수/대	2.5(%)이하 불량 이 될 확률 (qi, n=2.5/100)	요구부품 평균 불량률 (qi)
COLOR T. V.	500(개)	$500 \times qi = \frac{2.5}{100}$	$\frac{50}{1,000,000}$ 이하 (50PPM이하)
V. T. R.	2,500(개)	$2,500 \times qi = \frac{2.5}{100}$	$\frac{10}{1,000,000}$ 이하 (10PPM이하)

$$R = \pi r_i = (1 - q_1) (1 - q_2) \dots (1 - q_n) = (1 - q_i)^n$$

$$\approx 1 - q_i \cdot n \quad (1F, q_i < 1, q_1 = q_2 = q_3 = \dots = q_n)$$

ri = 양품율, qi = 불량율

$$R = \left[\begin{array}{l} qi(\text{불량율})을 가진 n개의 부품으로 조립된 SET가 동작할 확률 \\ (\text{즉 } qi \cdot n : \text{동작안할 확률}) \end{array} \right]$$

즉 제품의 불량율을 2.5(%)이하로 유지하기 위한 요구되는 부품의 불량율은 칼라TV 50PPM, VTR 10PPM 이하이다. 그러나 불량 2.5(%)에는 작업불량과 부품 불량이 포함되어 있는 것으로, 제조공정의 작업불량이 발생할 확률이 부품 불량과 동일 정도라면, 부품의 평균 불량율은 각 25PPM, 5 PPM 이하의 높은 부품 품질이 요구된다.

(부품 신뢰성과 제품의 신뢰성)

- MTBF(고장전 평균수명) 1만 시간을 요구하는 제품의 신뢰성

민생용 제품은 부품의 직렬 연결에 의한 조합으로 회로의 부품 하나가 불량일 되었을 때, 그 기기는 본래의 기능을 상실하거나 또는 성능의 저하를 가져온다.

제품의 신뢰성 용어에 MTBF가 있으며, 내구성 전자 제품의 경우 MTBF 약 10,000시간 정도가 기대된다.

	주요부품 수/대	제품의 MTBF (=1/n · λ)	부품의 MTTE (=1/λ)	비 고
COLOR T. V.	500개	$1/500\lambda =$	500만 시간	λ : 부품 개당고장률 n, λ : λ의 고장물을 가진 n개의 부품으로 조립된 제품의 고장률. (직렬연결 : λ ₁ = λ ₂ = λ ₃ ····· = λ _n)
V. T. R.	2,500개	$1/2,500\lambda =$ 1만시간	2,500만 시간	

MTBF(고장전 평균 수명) : Mean time before failure (修理하여 사용할 수 있는 기기)

MTTF(고장까지의 평균 수명) : Mean time to failure (수리하여 사용할 수 없는 部品이나 機器)

즉 고장이 전혀없는 부품을 요구하는 고신뢰도의 요구 시대가 와 있다. 이와 같이 고품질과 고신뢰도의 요구 시대에 제품의 품질과 직결되는 부품의 품질은 어디에 와 있는가?

III. 품질의 개선 방향

- * 제품의 품질은 관련 산업의 균형적인 발전에 의해 좌우된다.

흑백 TV의 경우 국산화율이 약98(%) , 칼라 TV의

경우 국산화율이 약85(%) 정도이다. 그러나 실제적으로 소재를 고려할 때 그 비율은 극히 낮으며, 원료는 대부분이 수입에 의존하고 있다. 제품의 기술이 선진 기술에 5년 뒤진다면 부품 및 소재산업은 그 23배 뒤진 현실을 감안한 현재의 산업 구조에서 제품의 고품질만을 추구하기에는 한계가 있다.

- 제품의 품질은 ○소재산업
- 부품의 설계, 제조기술
- 장치 설비의 제조기술
- 가공 기술
- 제품의 설계, 제조기술 등

이상과 같은 전방산업의 종합적 기술의 결실이라 할 수 있다.

이러한 범 국가적인 문제점을 어느 부분만을 추구하고 비난한다고 해서 향상될 수 없고 각오만으로 해결될 일도 아니다.

한국전자 공업의 비약적인 발전을 위하여 국가적 차원에서 전방산업에 대한 대책이 종합적으로 진지하게 검토 되어야겠다.

컴퓨터 및 半導체를 中心으로 한 研究開發의 基本 目標와 推進 方向

崔 順 達

韓國電氣通信研究所 所長(工博)

국책 과제로서 이미 신문지상에 보도된 내용을 간추려서 간단히 말씀 드리겠습니다.

먼저 우리나라의 전자산업의 당면 문제를 잠깐 들어 보겠습니다.

혁신 기술의 낙후와 낮은 품질로 경쟁력이 매우 저하되고 있습니다. 또한 생산성이나 부가가치가 인건비 상승률에 미달하고 있습니다. 그리고 하청식으로 상호없이 생산하는 방식은 한계점에 도달하고 있으며, 또한 기술면에서 선진국의 보호의 벽에 봉착하고 있는 실정입니다.

그러면 이러한 문제를 어떻게 해결할 수 있는가. 우선 제품의 개성을 부여하고 독자 상품을 발굴해서 부가가치를 높이는 일들이 되겠습니다. 그리고 정보와 기술의 자원화로서 자원의 빈곤을 극복해야 되겠다는 것이 해결책이 되겠습니다. 그러면 이러한 모든 문제를 해결하기 위한 핵심 기술이 무엇이나고 몰었을 때에는 컴포넌트면에서는 단연 반도체라고 할 것이며 시스템면에서 보았을 때는 컴퓨터 기술이라고 하겠습니다.

그러면 컴퓨터 기술의 개발은 어떠한 효과를 가져올 것인가를 말씀 드리자면, 산업전자 공업의 기반을 구축하고 고급 부품이 쓰이는 시장을 제공하며 컴퓨터 이용 기술의 개발로서 자동화, 고급화 그리고 성력화를 이룩해서 제품의 경쟁력을 향상시키게 되겠습니다. 또한 컴퓨터를 제공해서 정보 사회의 실현을 촉진하고 정보를 자원화 하게 됩니다. 그리고 컴퓨터 산업과 연관되는 산업을 발전시켜, 신중산업으로 텔레마틱스, 메카트로닉스 등의 새로운 분야에 우리도 참여하게 될 것이며, 신규 소재를 개발하여 전자산업의 계속적인 성장의 기회를 가지게 될 것입니다.

한편 반도체 기술의 개발면은 볼 것 같으면 모든 전자제품의 기능적인 부가가치는 반도체 소자로서 실현되고 있습니다. 따라서 제품의 독자성과 상품의 개성은 반도체 설계 기술에 의한다고 볼 수 있습니다. 특히 선진국의 전략 부품의 질에 따라가기 위해서도 빠른 기간내에 설계 기술의 자립이 성취 되어야 하겠습니다.

현재 우리나라에는 칩내에 5~10미크론 정도의 반도체 제조 기술이 진행되고 있습니다. 이것을 빨리 단축시켜서 생산품을 향상시키는 것이 무엇보다도 중요하고, 다음에 컴퓨터를 이용한 설계 기술을 습득해서 초집적 회로(VLSI)의 개발 능력을 보유토록 노력하여야 하겠습니다.

이러한 상황에서 기술 개발의 목표와 진행상황을 간단히 말씀드리겠습니다.

먼저, 현재 연구소에서는 8비트 마이크로 컴퓨터를 개발해 왔으나 이것을 국내 기업에게 기술을 축적시켜 가지고 다음 형태의 컴퓨터를 설계해 만들 수 있도록 금년에 일을 추진하고 있습니다. 그리고 국책과제의 일환으로서 약 5,000대 가량의 홈 컴퓨터를 생산해서 각급 학교에 무상으로 공급함으로써 이분야의 기술 정착과 컴퓨터를 이용하는 기회를 확대 시키는데 도움이 되도록 하고 있습니다. 16비트 컴퓨터는 금년에 시작해서 84년경에는 개발 완료될 계획에 있습니다. 그리고 32비트 범용 컴퓨터는 명년에 착수해서 86년경에는 개발을 완료할 예정입니다.

이상에서 말씀드린 제품별 개발과 병행해서 다음과 같은 원천기술개발을 추진할 예정입니다. 소프트웨어의 개발과 그의 개발 방법 또 컴퓨터의 아키텍처, 그리고 컴퓨터의 데이터통신망을 연구할 계획입니다.

그러면 다음은 반도체 분야를 말씀 드리겠습니다. 제품개발 분야에서는 현재 진행되고 있는 것이 8비트 마이크로프로세서, 그리고 8비트 마이크로컴퓨터

입니다. 이것은 금년에 시작하고 명년에 설계 완료해서 그 다음 제조까지 할 계획입니다. 그리고 가정기기용 반도체는 VTR용 칩을 위해서 각종 게이트칩 이것을 금년부터 개발할 예정입니다. 그리고 그 이외에 우리 전자업체에서 수입하고 있는 막대한 반도체 부품 중에서 양이 많고 경제성 있는 것을 연구소가 기술을 전수해서 국내 산업에다 공급토록 할 계획도 하고 있습니다.

그리고 설계 기술 분야에서는 금년에는 MSI의 설계에 돌입했고 후반기에는 LSI의 설계를 시작할 예정입니다. 그리고 VLSI는 85년경에 가서 시작할 계획을 가지고 있습니다. 그리고 지속적인 CAD 기술 습득을 통해서 설계 소자의 규모 확대를 계획하고 있습니다. 그리고 프로세스 기술을 통해서 금년에 10마이크론 정도의 바이폴라 라인과 NMOS 라인의 생산 기술을 정착시키고, 명년에는 5마이크론 정도로 기술을 향상시킬 계획입니다. 그리고 실리콘 게이트 C-MOS 칩도 명년에 개발할 계획입니다. 85년에 가서는 계속해서 VLSI 부품을 약 1 μ 정도로 설계할 계획을 하고 있습니다.

이러한 목표를 달성하기 위해서 현재까지 축적되어 있는 국내 기술을 평가하고 이것을 토대로 해서 앞으로 어떤 일을 할 수 있는가를 연구 검토할 예정입니다. 물론 독자적으로 기술 개발을 진행시키는 것은 물론이고, 외국 기술의 도입을 적극 추진할 예정입니다.

외국 기술의 도입 방법으로는 첫째 지금 시작하고 있는 것으로 소위 말하는 해외 디자인 센터를 설립 운영할 계획입니다. 이것은 미국의 실리콘 벨리에 있는 센터를 이용해서 현지 기술자를 채용하고 현지 시설을 이용함으로써 개발 시간을 단축시키고 선진 기술은 쉽게 흡수하도록 할 것입니다. 또 한 가지 목표를 정하는 것은 필요하다면 외국 기술자도 국내에 채용해서 활용할 예정입니다. 그리고 해외 기술 투자를 받아들이어서 미국의 혹은 다른 나라의 우수한 기업하고 연구소가 합작투자를 차릴 계획도 있습니다.

그리하여 기술 도입에 상당한 댓가를 감수할 각오를 하고 최선 기술을 즉시 흡수토록 할 예정입니다. 한편 산업계, 정부, 학계, 그리고 연구기관의 기술력을 유기적으로 조직시켜 거국적인 노력으로 발전시키도록 할 계획입니다. 물론 국내 시장의 대외국 개방은 기술 연구를 전제로 하여 선진국의 기술 보호에 대항해서 막강한 국내 시장을 구축할 계획입니다.

마지막으로 말씀드릴것은, 반도체와 컴퓨터 기술의

중요성을 인식하고 거국적인 차원에서 이들을 개발할 수 있도록 명실공히 기술 부국을 성취할 수 있는 모든 관계 기관의 적극적인 참여와 협력이 있어야 하겠읍니다. 그리고 기술 혁신의 성공적인 발전은 우리 국가 복지의 밝은 미래를 보장하며 국제적인 경쟁력의 향상은, 진정한 복지 사회를 이룩하는데 기여할 것입니다.

高級 人力 養成 및 再教育의 具體的 方案

李 相 培
延世大學校 教授(工博)

I. 序 論

지난 20년동안 工業化 過程에서 우리는 比較的 손쉬운 古典的 技術 導入等으로 어느 程度 初期의 基盤 造成을 이룩할 수 있었다.

이제 國際 市場의 障壁은 날로 높아지고 國家間의 技術 競爭은 甚化되고 있어 技術革新을 통한 國際 競爭力 強化만이 우리의 살길임은 周知의 事實이다.

技術革新이란 用語는 一見 놀랄만한 큰 改革을 瞬間的으로 이끄는 것으로 착각하기 쉬우나 技術世界에서 볼때 技術革新이란 産業 活動에 있어서 技術的 優位性 確保를 뜻한다.

이는 하룻밤 사이에 이룩되는 急激한 變化가 아니고 長期間에 걸친 技術蓄積과 有能한 技術 人力에 依한 技術開發로서 이루어워질 수 있고 技術 人力은 質的 工學 教育에 依해서만 養成될 수 있다고 본다.

II. 技術革新의 主役

많은 사람들이 科學과 技術을 混同하고 科學者와 技術者를 잘못 定義하고 있는 것 같다.

Theodore Vou Karman박사는 "Scientists explore What is, but engineerers create wha has never been" 即 科學者는 自然의 現象을 알아내는 일을 하고 engineer는 存在하지 않는 것을 創造해 낸다고 말하였다.

다시 말하면 科學은 觀察하는 現象이 무엇인가를 찾아 知識을 얻어 내는데 그 目的이 있고, 工學 技術은 이 知識을 利用하여 有用한 새로운 것을 創造하고 풀리지 않는 問題를 解決하는데 그 目的이 있다. 따라서 engineer는 創造하는 일에 從事한다는 궁지를 가져야 한다.

制限된 國家 財源으로 技術 開發을 하는 데는 先後가 있다고 생각되며 가까운 日本의 技術 開發의 樣相을

본다면 우리에게 가장 진요하고 容易한 것이 技術의 消化 蓄積을 통한 모방 技術의 개발이고, 改善, 改良 設計, 企劃 및 市場 개척 등의 技術 開發이 다음이고, 새로운 原理에 基礎를 둔 획기적인 技術上的 發明이나 發見은 그 다음 일일 것 같다.

技術人 養成의 視点에서 볼때 이제까지 技能爲主의 技術活動이어서 높은 創意性이 그렇게 必要하지 않아 平凡한 技術人的 多量生産이 目標이었다.

그러나 技術 發達速度가 加速化되고 技術問題가 점점 방대해 지고 複雜해져 가는 現時点에서 創造的 技術活動을 할 技術人的 養成이 時急하다.

이들 技術人은 先進國 技術 發展의 例로 보아 大學을 卒業한 技術者가 主軸이 되어야 한다고 보며 碩·博士 學位 所持者에 依해서만 이루어지지 않는다고 생각된다.

Ⅲ. 韓國 工學 教育의 現況

技術 革新의 主役이 될 engineer를 配出하여야 할 工科大学의 現況을 살펴 보자

工科大学의 入學 定員은 1977년에 12,900名^{*}이던 것이 1981년에 36,000名으로 4年間에 約3倍로 增加하였다.

通信工學을 包含한 電子工學의 入學 定員은 1977年 1,285名, 1978年 2,480名, 1979年 4,450名으로 2年에 4倍로 史上 類例없는 急膨脹을 하였다.

이러한 學生 定員의 急膨脹에서 發生하는 教授의 不足, 教科課程의 未完, 施設不足 등 教育環境의 未備로 因하여 工學教育의 不實이라는 時代的 要求에 逆行하는 結果를 낳았다.

우리 나라 教育 制度는 美國式 制度를 따르고 있으므로 西歐의 engineer와 比較하기는 어려우나 佛란서의 Grand Ecole 出身이나 獨逸의 Diplom engineer와 比較할때 우리는 但只 教養 技術人을 大量 生産하고 있는 實情이다.

한편 工學教育 正常化가 重要하고 時急한 때임에도 不拘하고 科學技術 政策面에서 一貫된 工學教育 政策이 不在한 實情이다.

1980년에 工科大学 卒業生 1人當 總人口 對比를 살펴보면 우리 나라가 3,360名이고 日本이 1,600명, 美國과 佛란서가 4,900명, 서독이 3,600명 인데 1984년에는 우리 나라의 工科大学 卒業生 1人當 總人口對比가 1,250명으로 推定된다.

先進諸國과 比較해 볼때 工科大学 入學 定員 이 너무 많다는 것을 알 수 있다.

取容態勢의 準備없이 급격히 늘어난 學生 增員은 學生의 質을 低下시키기 마련이다. 工學系學生은 創意的이고 問題 解決 指向的인 特性이 要求됨에도 不均하고 入試學生의 學習活動 때문인지 工學徒로서의 資質이 未備한 느낌이다.

Walker 博士는 engineer가 되려면 적어도 IQ가120이 넘어야 하며 이는 全體 大學生의 上位 10%에 屬한다고 主張하고 있습니다. 每年 36,000名의 創意 活動을 할 engineer를 配出하기 위하여 上位 10%의 大學志望生中에서 이렇게 많은 人材를 求할 수 있을는지 다같이 생각해 보아야겠다. 全國 工科大学의 學生 對 教授 比는 平均 48 : 1 이고 1學年을 除外하고도 35 : 1 程度이다. 우리 나라 全體 大學의 平均 學生對 教授比가 21 : 1 인데 比하면 工學系 教授數가 너무 不足한 實情이다. 外國의 경우를 보면 工學系 學生對 教授比가 美國이 13 : 1, 歐州가 大部分 10 : 1 보다 낮다.

教授의 總對數 不足은 教授의 質의 低下와 專門知識의 老朽化를 招來하며 教育의 質을 저해한다. 또한 學生의 탈락율이 5%程度인데 이것은 教授의 遺勞에서 오는 學點 inflasian의 結果가 아닌가 한다.

工科大学의 實驗施設은 基準에 많이 未達되고 研究 設備는 더욱 不足하다. 工科大学 教科課程 中에서 實驗實習은 그 重要性을 아무리 強調하여도 不足한 것이다. 이렇게 重要的 實驗 實習이 形式的으로 가벼이 取扱되고 있는 實情이다.

實驗大學을 擴大 實施하면서 卒業學點이 160學點에서 140學點으로 줄어 들었다. 美國大學의 경우 工學은 理學이나 人文, 社會分野보다 平均 13學點 程度 더 많은 學點을 이수하고 있다.

特性化 工科大学을 除外하고는 學生의 質에 關係없이 全國의 工科大学의 教科課程이 비슷한데 學生 資質과 學校特性에 알맞는 教育目標 設定이 어렵다.

우리나라 工科大学의 經常費는 學生 1人當 約\$600-程度로서 우리와 비슷한 科과 과정을 運用하는 美國의 \$4,000, 日本의 \$6,000 程度에 比하여 教育費가 너무 적다. 專門職 技術人을 養成하는 佛란서가 約 \$7,000, 獨逸이 \$10,000 程度이다.

工科大学 卒業生의 70%를 輩出하는 私立大學校의 境遇 教育費의 大部分을 學生의 登錄金에 依存하고 있다. 現在와 같이 學生對 教授比가 높고 助教와 技員이 不足한 狀態에서도 教育費의 主된 支出이 教職員의 俸給인데 學生對 教授比를 낮추고 助教와 技員을 增員했을 때의 教育費 問題는 '새로 큰 問題가 아닐 수

없다.

大部分의 工科大学이 大学院을 設置하고 있으나 教授施設 等 不備로 正常的인 運營을 못하고 있는 實情이다.

大學에서의 研究도 制限된 研究費와 未備된 研究施設로 침체상태에 있다.

그러나 科技처의 支援을 받고 있는 科學院은 一般 大学院 과는 달리 兵役惠沢, 研究費 補助 其外에도 比較的 넓은 教育環境의 혜택을 입고 있어 優秀한 大學 卒業者들이 入學을 希望하고 있고 研究活動이 比較的 活潑하다고 본다.

IV. Engineer 教育의 改善 方向

工學 教育은 工學을 講義하는 것에만 그치지 않고 學生이 engineer가 되도록 教育시켜야 합니다.

Engineer는 醫師나 法官과 같이 專門職業人이나 醫學과 患者를 治療한다는 것과는 그 性格이 다르고 法學과 法廷에서 변호나 論告한다는 것이 다르듯이 工學과 技術 問題를 現業에서 다룬다는 것은 相當히 다르다. 醫師가 患者를 치료하는 데는 生命體의 自然治療力의 도움을 받을 수 있고 法官이 변호나 論告를 할 때는 普遍妥當性에 근거할 수 있으나 engineer가 할 일은 이때까지 없었던 것을 새로이 創造하든지 一般人이 不可能하다고 보는 問題를 解決하여야 하므로 高度의 專門性과 創意性 그리고 經驗에서 얻어진 engineering 감각을 가지고 있어야 한다.

이런 能力있는 技術人을 養成할 곳이 工科大学이고 이들이 主役이 되어 技術革新의 至上課題를 成就하여야 할 때이다.

1. 工學 教育 시스템의 土着化

우리는 現在 美國의 工學 教育을 모방하고 있다. 美國은 物的 人的 資源이 豊富하고 富強한 큰 나라로서 多樣性을 特性으로 하는 나라다. 우리 나라와 같이 부존자원이 없고 經濟的으로 貧困한 나라에서는 美國의 工學教育 制度가 맞지 않는다고 생각된다. 오히려 나라의 크기와 살림의 규모가 우리와 비슷한 歐州의 여러 나라나 日本의 工學教育制度和 比較하면서 우리의 風土와 發展 戰略에 알맞는 우리 固有의 工學教育 制度의 土着化 作業이 이미 이루어졌었어야 되었다고 생각한다.

2. 人力 需級計劃의 再評價

技術人의 産業社會에서의 役割을 살펴보면 여러 技術 階層의 技術人이 team을 이루워 技術 活動을 하고 있다. 一般的으로 team長은 project engineer이고 이 engineer를 돕기 위하여 各分野의 專門技術人(specialist engineer)이 必要하고 또 이들을 돕기 위하여 초급기술자, technician(기술공)과 기능공이 必要하다. Team의 모든 member가 같은 기술과 같은 지식 수준을 가지고 있어도 곤란하고 각기 다른 分野에서 各己 다른 階層의 技術을 가지고 있어야 한다. 또한 이들 技術 階層은 階層의 特性과 이에 따르는 自負心을 가지고 있어야 된다.

Engineer 教育을 받고 engineer의 技術 活動을 못하였을 때는 一次的으로는 教育費의 浪費이고, 自己職을 天職으로 알고 自負心을 가지고 일해야 할 技術人의 興味를 잃고 意慾을 잃는 結果를 招來하게 된다.

Technician 教育도 engineer 教育 못지 않게 重要하다. 또한 engineer 教育和 Technician 教育은 根本的으로 特性이 다르므로 engineer 教育을 받은 사람이 Technician으로 쓰여질 수 있다는 생각은 잘못이다.

이런 생각이 technician을 二流教育을 받은 二流學生이라는 인상을 주게 되는 데 technician으로서 自負心을 갖도록 해주어야 한다. 이런 意味에서 工業專門學校를 工業專門大學이라 改稱한 것은 잘된 일이나 大學이라는 이름 때문에 大學教育의 축소된 教育을 實施하여 반쪽 engineer를 만들려는 생각은 絶대로 해서는 안된다.

Engineer 1人당 總人口 對比를 美國과 比한서 水準인 4,900名으로 假定하면 每年 約 9,000名의 卒業者가 必要하다. 이때 電氣 電子分野에서는 每年 約 2,000名의 卒業生이 나오게 되는 셈이다. 万若 이 程度의 engineer가 産業社會의 需要에 알맞다면 現卒業定員의 1/4 정도로서 많은 問題가 若起 될 것이다.

따라서 學會, 産業體, 그리고 官이 會同하여 人力需給計劃을 再評價 하고, 專門技術 階層別 養成計劃도 人力需給計劃에 맞추워 나가야 할 것이다.

3. Engineer 養成 教育

外國 技術의 依存度를 낮추기에 安간 힘을 썼든 우리에게 이제 技術 導入의 길마저 막혀 가고 있으니 有能한 engineer 養成이 急先務이다.

技術의 急激한 向上이 어려운 點과 財政面을 考慮할 때 干先 數個大學을 先導大學(flag ship university)으로 選定하여 이들을 世界的인 水準으로 올려 놓고 他

大學의 水準도 漸次로 올라가는 方向을 모색하여야 한다.

이 先導大學의 特性은,

- 1) 學生對 教授比가 적어도 12:1 程度이고 교수에 알맞는 보조원이 있어야 한다.
- 2) 工學教育費가 美國 平均水準인 1, 2 學年이 \$ 2,000, 3, 4 學年이 \$ 4,000, 大學院이 \$ 8,000 程度이어야 한다.
- 3) 敎科課程 심의회를 構成하되 産業體에서 相當數를 委員으로 위촉하여 産業界의 要求에 副應하는 敎과 과정을 運營한다.
- 4) 學生은 적어도 6 個月 以上의 現場 實習을 義務化하고 卒業論文은 現場 問題를 解決하는 것으로 한다.
- 5) 實驗과 課題를 通하여 創意力과 問題 解決 能力을 기르는 訓練을 쌓아야 한다.
- 6) 教授는 産業體의 engineer와 같은 實務 能力을 가져야 하고 教授 方法에 関한 討論會를 갖고 新임교수에게는 敎수 方法 過程을 밟도록 하여야 한다.
- 7) 學生의 숙제와 시험 結果는 교정되어 學生에게 되 돌려 주어야 한다.
- 8) 유사학과는 通폐 합되어야 한다.
- 9) 學習 成果가 不振한 學生은 恒常 탈락되어야 한다.
- 10) 學生에게 技術인으로서의 자부심과 公학적 권위를 일깨워 주어야 한다.

其外에도 모든 學校에서 많은 學科를 運營하고 있는데 學科당 學生數를 늘이고 學科數를 줄이어 分散 된 教授를 統合하여 運營의 效率를 期하여야 한다.

이는 教授의 專攻分野를 細分하고 研究의 深化를 꾀하며 적은 人員으로 많은 研究 分野를 넓게 포괄하는 利點이 있다. 西歐의 專門技術人은 教育 期間으로 보아 우리 나라와 美國의 碩士學位 所持者에 準한다.

將次 技術 革新의 主役이 될 技術人은 西歐의 專門 技術人의 資質을 具備하여야 된다고 假定할 때 産業體 에 必要한 engineer 養成에 力點을 두어야 한다.

現在 거의 모든 大學에서 碩, 博士 課程을 設置하는 것이 效率의 인지는 研究학 課題라고 生覺한다.

V. 研究開發과 繼續教育

研究開發을 遂行함에 있어서 資本과 物質도 重要하지만 研究 開發의 核心은 研究 人力이다. 우리 나라 研究人力은 數的으로 極히 制限되어 있고 責任研究員 級을 博士學位 所持者라고 假定하면 80%以上이 大學 에 偏在되어 있다. (1979年 科技處 年報 83.3%)

그러나 大學에서의 研究 機能이 縮退되어 重要한 研究 人力의 浪費를 招來하고 있는 實情이다.

專門 技術人을 養成하는 教授가 專門 分野의 持續 的인 研究없이 有能한 技術人을 配出할 수 없다. 따라서 大學의 研究 機能 回復은 長期的인 眼目에서 時急한 일이라 하겠다.

다시 말하면 大學의 研究 機能을 回復한 後에야 大學에 技術이 蓄積되고 專門 技術人이 配出되며 産業體 engineer의 繼續 教育이 이루어져서 產學協同이 可能케 된다.

企業의 經營管理는 많은 經驗을 蓄積하고 있으나 가장 重要한 新入 engineer의 資質管理에는 아직 소홀한 것 같다.

企業에서는 “쓸만한 engineer를 求할 수 없다”는 이야기만 할게 아니고 쓸만한 engineer가 나올 수 있도록 工料大學 教育에 關心을 가질때가 왔다고 생각 한다.

VI. 結 論

技術革新을 通해서 國際 競爭力을 強化하기 爲해서는 有能한 高級 技術 人力을 輩出하여야 한다. 이를 爲하여는 工學教育 制度를 土着化하는 研究와 人力 수 급계획에 알맞는 專門技術 階層別 養成計劃이 樹立되어야 하고 世界 水準의 engineer 養成 教育을 實施하여야 한다.

大學의 研究 機能 回復이 急先務이며 이를 通해서만 繼續教育이 可能하다고 본다.

企業체는 新入社員의 養成을 맡고 있는 大學에 關心을 갖고 直接 間接으로 도움을 주어야 하겠다.

技術革新을 爲하여는 產·學·研·官이 有機的인 協力으로 可用資源의 極大化 方案을 모색하여야 하되 工學 教育은 값비싼 教育임을 再認識하여야 한다.

◆ 用語 解説 ◆

Noise, Cross talk: Noise resulting from the interchange of signals on two adjacent channels.

Noise, Echo: On voice-grade lines with improper echo suppression, the “hollow” or echoing characteristic that results.

Noise, Gaussian: Noise that is characterized statistically by a Gaussian, or random, distribution.