

21世紀의 尖端技術과 우리의 對應

成 英 權
(高麗 大學校 名譽教授)

1. 序 論

1) 20世紀 後半에서의 큰 Epoch

- 半導體 工學의 發展
- 컴퓨터
- 宇宙空間의 挑戰

2) 특징

- 3E : 革命(electronics, energy conversion, epoxy material)
- 4E : 革命(small size, saving of weight, speed, self regulation)

3) 現代는 情報를 중심으로 한 High-Tech化와 情報化 時代

- 人工頭腦 形態로 情報를 吸入 Mechatronics化와 Micromachine化
- 人間生活-物質과 에너지로 뒷받침된 大量産業과 大量 消費 形態에서 多樣性으로 추구
- 經濟的 活動이 증가하여도 에너지 消費는 별로 증가하지 않고 資源도 recycle化 시키는 時代로 變遷

※ 21세기는 財物이나 Energy등의 Hard보다 情報, Service 등의 Soft에 대한 價値나 重要性이 相對的으로 높아지는 趨勢

半導體나 computer 등 오늘날의 尖端技術群은 우리나라의 제조업을 先進化시켰다. 그러나 한편으로는 불어닥친 IMF 寒波속에서 미국을 비롯한 先進國과의 技術摩擦이나 일손 부족, 高齡化, 地球環境 문제 등 새로운 문제점들이 提起되어 對內外的으로 極甚한 經濟環境變動 속에서 이들에 대응하여 기술개발을 어떻게 해나가야 할 것인가? 앞으로 우리나라의 近來像을 전망해 보기로 한다.

2. 尖端技術의 發展推移

오늘날의 技術의 흐름은 古代 Orient에서 發祥하여 Greece, Rome 세계를 거쳐 近代 유럽으로 이행하고 유럽의 近代技術은 美國 大陸으로 흘러 行을 거치면서 現代는 大西洋에서 太平洋으로 이동하되 그 중심이 儒敎國家群으로!

1) 제 1차 技術革命(産業革命)

- 18세기 英國에서 발단이 된 産業革命은 作業機械와 蒸氣機關 및 傳達機構의 機械化

2) 제 2차 技術革命

- 19세기 말 作業機械의 巨大化와 精密化가 나아감에 따라 에너지源도 石炭, 水力, 石油 등이 등장.
- 電力과 電氣通信 이용 및 石油를 이용한 內燃機關 발명

이상의 産業革命으로부터 20세기 전반까지 從來 産業社會에서의 經濟 活動의 Major는 物質과 에너지 時代 → 정보화 世界觀
現在는 物質 대신에 情報가 그 役割을 다하며 物質과 에너지로부터 情報로
→情報化 時代

3) 제 3차 技術革命

- 今世紀 末과 21세기에 걸쳐 Electronics, Multi-Media, 情報處理, 新素材, Bio-Technology
- 21세기 : 高度情報化 時代→情報的 世界觀

4) 제 2차 대전 후의 技術主役國들의 특징

- (1) 제 1 主役 : 美國이 質과 量 다같이 壓倒的인 優位 차지
技術開發面에서 一貫하여 美國 主導型
- (2) 제 2 主役 : 소련이 宇宙開發面과 原子力 分野에서 높은 技術力을 지녀 技術文明의 새로운 主役으로 등장
- (3) 제 3 주역 : 日本의 技術構造

- 戰前 : 소련형의 技術構造로 軍事나 政府 部門이 강하고 民生 部門이 약하나 일부 高度 技術製品이 少量生産 가능하고, 高性能으로 품질을 고루 갖춘 製品의 大量生産技術이 약함
- 戰後 : 技術의 體質改善 또는 轉換을 도모하여 美國과는 다른 發展形態와 approach
ex) 半導體, 컴퓨터, 디지털 시계, 가전제품

그러나 日本의 技術水準은 應用技術에 강하나 基礎技術이 약하다. 단 生産技術은 優秀하여 量産技術의 優位性으로 最大의 國際競爭力을 확보

- ex) Electronics - 美國은 우주 항공, Missile 등의 군사기술 優位 日本은 TV를 비롯한 民生分野에서 優位

3. 우리나라 技術革新의 흐름

1) 新單位革命(技術革新의 큰 흐름)

- 過去 : 鐵鋼, 造船, 電力, 半導體, 石油化學, 土木, 建設 등 重化學 工業群(重厚長大型 産業)
ton 표시, kW(發電力), kWh(發電量), kl
- 現在 : 輕薄短小 産業(Electronics 産業), 高度情報化 時代
半導體의 경우 技術의 高度化나 情報의 測定單位는 重厚長大型 産業과는 전혀 다른 異質內容으로 Nano-technology化

2) Nano-technology 時代

- 1mm의 100만분의 1인 DNA(遺傳子)의 幅, 細胞보다 훨씬 작은 分子, 초 micro 세계에서의 競爭
- 64Mbit : 신문 256page 情報量을 손가락 만한 基板에 納入
: Tr, C 등의 電子素子 1억 4000개를 1cm² Chip에 納入
∴ 回路의 300nm(0.3 μ m)까지 細工하는 加功技術이 필요했음
- 記憶容量 4배의 256M DRAM의 경우 配線幅 200nm(0.2 μ m).
- 1Giga(10억) DRAM의 경우 配線幅 100nm(0.1 μ m)까지 縮小要
- 3년마다 集積度가 4배로 增加
- 98년 256M, 2001년 1Giga GRAM 實用化 가능
∴ 이와 같은 集積度 높이는 競爭이 新單位革命을 加速化시킴

3) 新單位 革命의 波及은 超微細加工技術 開發을 促進

(1) Micro machine

- 1cm角 以下の 微細 機械의 총칭
- 그 尖端分野에서는 크기가 數10micron(1micron은 1000분의 1mm)~數百 micron의 部品으로 이루어진 超小形 機械 開發
- 그 크기는 細胞나 amoeba등의 原生動物과 거의 같은 크기

(2) Micro machine 開發 approach

- 半導體 微細加工技術의 應用 ~ 1micron以下の 回路 製作技術利用
- Bio-Tech(生命工學) ~ 分子의 움직임을 精確하게 해석하고 이를 機械제작에 活用

要件대, 機械를 制壓하는 자가 技術을 制壓한다.

4. 21세기를 향한 尖端技術

- 1) Key factor가 政治, 軍事에서 經濟 技術로
- (2) Electronics 革新 → 高度 産業化 社會
→ 情報化 社會에의 發展 轉換時代
- 3) 過去 30년간의 經濟發展
 - 技術革新을 위한 研究開發에의 當局의 政策的 配慮와 企業의 노력
(企業의 研究所 役割 至大)
- (4) 尖端技術의 主役
 - ① Electronics → Microelectronics, Micro 및 Micromachining
 - ② 新材料 → 超傳導 材料和 Intelligent Materials
 - ③ Bio Technology → 遺傳子 工學 → 細胞融合

5. 成長沮害要因의 克復案

1) 國民全體의 意識變革 必要

지금까지 우리나라 經濟發展을 해온 成長 構造要因(infra structure)이 21世紀를 향하면서 急激하게 喪失되어 逆으로 우리나라 經濟發展의 沮害要因이 됨은 認識하여 國民, 企業, 政府 등이 一體로 되어 새로운 環境變化에 積極적으로 適應 시켜나가야 한다.

(1) 主要 Point

- 稅制, 金融, 産業, 勞動政策 등의 根本的인 改革
- 에너지나 資源多消費型의 經濟 시스템이나 life style의 變更
- 중장기적인 전망에 立脚한 새로운 차원의 과학기술교육의 도입

(2) 科學技術人의 確固한 哲學

- 투철한 使命感
- 自負心
- 自信感
- 自己 革新을 통한 研究方向을 一流化, 專門化, 國際化를 期할 것

2) 技術革新의 必要

成長力沮害要因을 克服하는 新技術, 특히 break through(現狀打破)를 수반하는 技術 開發 가장 기대되는 産業分野는 electronics, 新素材, bio-technology 등의 輕薄短小型産業 (특징 : saving energy, saving resource형, 地球環境에 부드럽게 대처하는 型)