

# 收益 向上을 위한 FA의 展開

編輯者 註：최근 원貨切上의 加速과 지난 해에 이어 계속되고 있는 勞使問題의 長期的인 대책의 일환으로 業체의 生産自動化 추진을 유도, 권장하기 위하여 지난 5月 3日 「簡易自動化 推進을 위한 세미나」를 본회대회의실에서 개최하였다.

本稿는 日本의 관련업계와 國內企業의 生産性 向上 및 自動化에 대한 諮問 역할로 널리 알려진 현재 日本 湖北工業(株)고문으로 있는 折戸正明氏의 강연내용을 轉載하니 관심있는 여러분의 유익한 활용을 바란다.

## I. 世界景氣의 長期波動

수많은 世界景氣의 長期波動說 중에서도 가장 널리 알려진 것이 약 55년의 週期성을 지닌 N. D. Kondratieff Cycle이다. 이 Cycle을 太陽活動과 연관시킨 說이 다시 부상하고 있다. Kondratieff說의 世界景氣 波動과 長期 氣候變動의 波動이 연관성이 있으며 「Cycle의 根源은 太陽」이라고 해설하고 있다.

우리는 國際商品市況(在庫循環) 측면에서 3~4年씩 밀려오는 Kitchin Cycle에 대해서는 실제로 경험해온 바 있고 設備投資의 波動에 따른 Jugler Cycle도 거의 11年 週期로 되풀이되는 太陽活動週期和 관계가 있을 법하다는 경험도 해온 바 있다.

太陽活動은 이 11年 週期 외에도 磁場의 變動으로 일어나는 거의 55年 週期(Jugler Cycle의

5회분 해당)가 있다고 吉村宏和 東大教授(太陽物理學)는 Yosimura Cycle로 발표하고 있다. (1979年). 이 說이 Kondratieff의 波動과 딱 맞아 떨어짐으로써 磁場의 變動이 世界景氣의 長期波動에 대한 영향요인일 것이라는 데서 다시 부상되고 있는 것이다.

[圖 1]에서 보면 美國의 都賣物價指數는 1800年 이래 지금까지 약 200年間に 걸쳐 山에서 山, 골짜기에서 골짜기까지의 週期는 거의 50~60年이고 20~30年마다 인플레이션과 디플레이션이 규칙적으로 일어나고 있음을 알 수 있다.

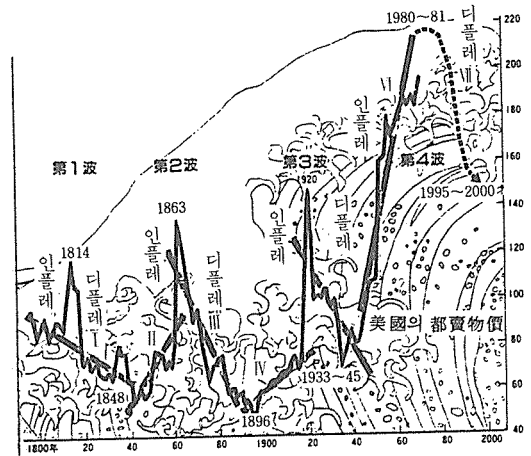
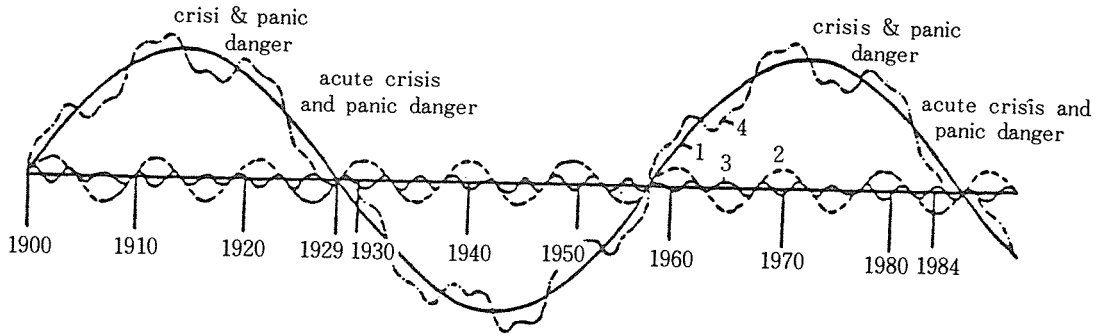


圖 1. Kondratieff Cycle과 인플레이 및 디플레이의 交代

異常氣象에 影響을 받는 어획량이나 1次 產品의 長期波動도 거의 55年 週期이고 原油의 소비량도 마찬가지로 오르내리고 있다. 氣候變動



1. Kondratieff                      Source : T. J. Zimmerman  
 2. Juglar                              Geschichte der theoretischen  
 3. Kitchin                             Volkswirtschaftslehre  
 4. Composite of 1, 2 & 3       -Dr. P. E. Erdman-unpublished paper

Kondratieff의 週期

圖 2. The 20th Century/Business Cycle and Crisis Points (Calculated Path)

이 50~60年 週期로 규칙적으로 溫暖化와 寒冷化를 되풀이하고 있는 가운데 인간생활에 연관이 있는 消費物量도 변동을 보이고 그 결과로 인플레이와 디플레이에 의한 長期金利도 오르내리고 株價도 영향을 받고 있다. 요컨대 Kondratieff Cycle은 太陽磁場의 변동에 의한 長期氣候變動에 기인하는 것으로 볼 수 있다는 것이다.

지난번의 世界 大恐慌이 시작된 것이 거의 55年前이었다. 따라서 Kondratieff Cycle로 보아 世界景氣는 長期波動의 하강국면에 접어들고 있는 것이 아닐까[圖 2].

Ronald W. Kaiser는 Kondratieff Cycle을 4가지 국면으로 나누어 다음과 같이 해설하고 있다.

1. 成長期(約 25年)

耐久消費財部門과 資本財部門의 양면에서 수요가 왕성해진다.

2. 피크期(다음의 高原期和 합쳐 約 10年)

勞動力이 부족해지고 資本集約型的 生産이 자극되어 資本財部門의 需要가 더욱 왕성해진다.

3. 高原期(피크期和 합쳐 約 10年)

成長期, 피크期에 창출된 生産能力이 과잉상태가 되어 生産單位當 勞動코스트가 낮아진다. 그 결과 資本財需要는 감소한다.

4. 停滯期(高原期末의 下落期間을 포함 15~20年)

資本財部門이 정체에서 붕괴로 이어진다.

II. 企業成長과 商品의 Life Cycle

1. 企業은 變化에 對應한다.

현재는 企業環境의 變化가 급격하고 뿐만 아니라 예측도 극히 곤란한 시대이다. 企業은 객관적 情勢가 어떻게 변화하더라도 살아남아 발전해 나가지 않으면 안되므로 과거의 경험을 통한 類推도 통하지 않고 예측도 곤란한(外挿法도 통하지 않는) 지금, 經營者에게는 企業의 維持發展을 위해 걱정이 그치지 않는 상황이라 할 수 있다.

産業構造의 變化가 必至이고 産業政策으로서 는 衰退産業의 安樂死와 成長産業의 成長加速化가 적극적으로 추구되고 있으나 과연 어떤 방법과 발상으로 현재의 技術이나 설비를 활용하면서 효율적인 成長路線으로 轉換할 수 있겠는가 하는 戰略的인 檢討가 필요하다.

새로운 觀點에서의 企業像을 모색하는 데는 업종 및 업태의 Life Cycle이나 商品의 Life Cycle을 중심으로 검토하는 것이 좋지 않겠나 생각된다.

## 2. System 次元에서의 位置 定立

Module을 기반으로 해온 工業化社會의 짜임새가 혼돈상태에 빠지기 시작함으로써 System化가 클로즈·업 되고 있는데 이것이 앞으로의 推進力이 될 것이다.

각각의 Module이 목적(욕구)달성을 위하여 계층적으로 통일되어 終局의 목적을 만족시켜 나가기 위해서는 例를 들면 個個의 部品이 電子産業이라는 형태 속에 System化되어 완성된 電子機器로 需要者들에게 제공되는 것처럼 즉, 각각의 部品의 機能이 하나의 目的機能을 충족할 수 있는 형태로 짜 넣어지게 된다.

물론, 각각의 部品의 單品産業은 존재하지만 部品의 機能을 복합화하고 혹은 복합을 機能化시킴으로써 System的(體系的·綜合的) 가치를 발휘하게 하는 것이 그 내용이다[圖 3].

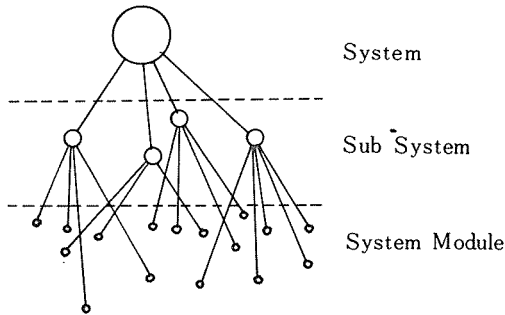


圖 3. System의 階層性

情報 System(전달되고 처리되고 검출되는)의 진전과 함께 물체들의 조합이 多面化, 廣域化되어 個個의 機能을 綜合하는 것이 쉬워지고 있다.

이를 Module面에서 보면 A社, B社의 각각의 部品(Module)이 電子機器로서의 複合機能을 만족시키기 위해서 필요불가결한 部品이라면 그 單品部品の 메이커는 그 電子機器 生産 System 안에서 중요한 존재가 될 수 있는 것이다.

따라서, 單品産業(下請企業)일지라도 System 안에서 중요하고 필요불가결한 존재임을 과시할 수 있는 企業으로 꾸미기 위해 모색하고

실현하여 나가지 않으면 안된다(企業의 安定保證).

그러기 위해서는 System 전체가 成長産業인가의 檢證도 필요하며 만일 System 전체가 衰退産業이라면 轉換을 피해 나가지 않으면 안된다. 이 경우에도 機能向上品の 개발에 의해 企業의 Life Cycle 延命을 피할 수도 있다[圖 4, 圖 5].

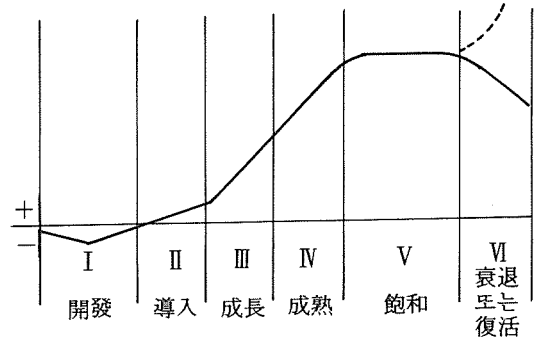


圖 4. Life Cycle

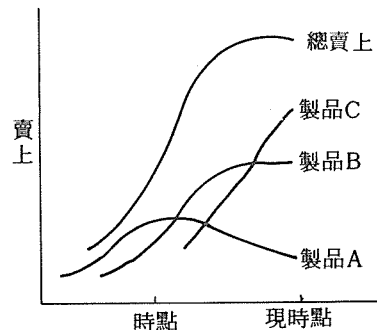


圖 5. Product Mix의 嚴選

## 3. 企業經營의 國際的 移行

日本の 輸出商品의 대부분이 차츰 成熟期에 접어들고 있다. 앞으로 衰退期에 들어가는 分野도 속출하게 될 것이다. 日本興業銀行 試算에 따르면 國際競爭力을 잃고 쇠퇴과정에 있는 業種은 44個에 이르고 있다는데 이들 업종은 韓國을 비롯한 Asia NICs(新興工業國·地域群)와 國際分業을 촉진해야 할 업종이 되는 셈이다. [圖 6].

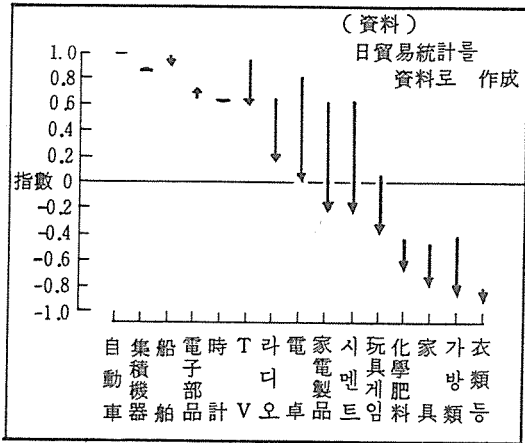


圖 6. 日本의 Asia NICs 4 個國에 대한 競爭力 指數

당연한 일이겠지만 日本의 産業構造는 技術集約型, 知識集約型으로 構造變化를 指向하게 될 것이다. 이를 반영하여 輸入品의 構成도 變化를 보이고 있으며 輸入總額에 占하는 製品輸入比重이 '80年 22.3%였는데 '85년에는 31.0%로 커져 '90년에는 37.5%를 넘어서게 될 것으로 예측된다.

日本의 産業은 円高衝擊으로 성숙과정인 한층 가속되어 合作, 提携, 買收, 直接投資 등을 통한 經營國際化나 經營의 多極化 등 國際的 전개를 촉진해 나갈 수밖에 없다.

이러한 과정은 産業의 Life Cycle이나 企業의 Life Cycle, 商品의 Life Cycle面에서도 당연히 거쳐야 할 과정으로서 Asia NICs 상호간에서도 순차적으로 나타날 현상이다[圖 7, 圖 8, 圖 8', 圖 8''].

企業經營의 國際的 移行段階는 3 가지로 생각된다. 첫 段階는 本社 중심의 輸出型으로서 이 단계에서는 주로 輸出이 전개된다. 第 2 段階는 進出 市場重視型으로서 進出地域의 輸入代替 現地生産을 시작으로 現地需要充足과 本國으로의 逆輸出이 이루어진다. 第 3 段階는 進出現地 重視型으로서 本國이나 進出地域 이외의 第 3 市場을 의식한 경영으로 바뀌며 이어 多國籍企業化로 전개해 나가게 된다. 第 2 段階 이후는 필연적으로 國境을 넘어서는 技術移轉을 수반하게 된다.

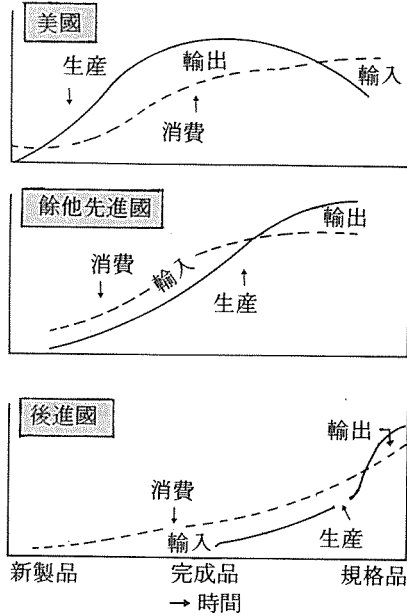


圖 7. 産業開發段階

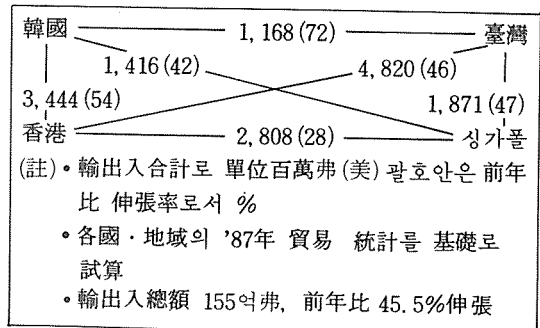
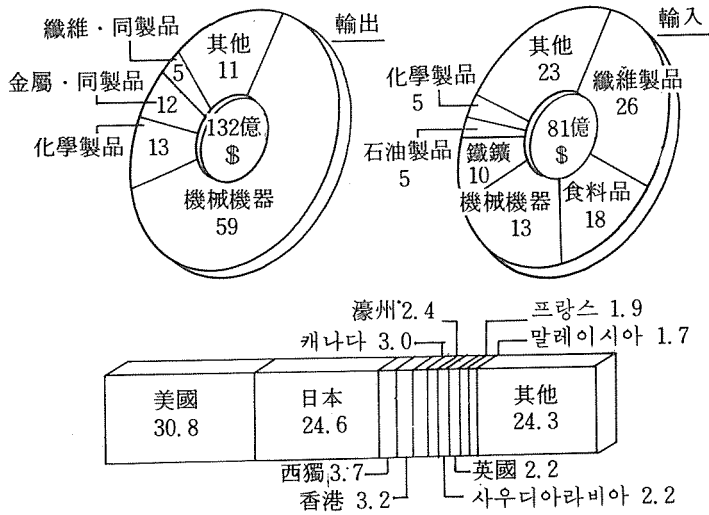


圖 8. '87年의 NICs間 相互貿易

#### 4. 多國籍(無國籍) 商品의 出現

關聯國家의 各자 産業構造 變化에 따라 순차적으로 國際分業化가 이루어져 多國籍商品, 無國籍商品이라고도 할 수 있는 상품이 나타나고 있다.

이는 國際分業에 따라 한 商品 속에 복수 이상의 國家들이 생산한 部品이 끼워지기 마련이기 때문이다. 例로서는 三菱自工이 現代自動車로부터 보디를 수입하여 日本國內에서 완성차를 조립하는 한편 現代는 엔진이나 一部部품을 三菱로부터 수입하여 조립한 완성차를 캐나다를 비롯 第 3 國에 輸出하여 Honda 등 日本自動車



(資料) 韓國通關統計

圖 8'. 韓國의 主要貿易相對國('86年, %)과 日本의 對韓貿易品目('87年, %)

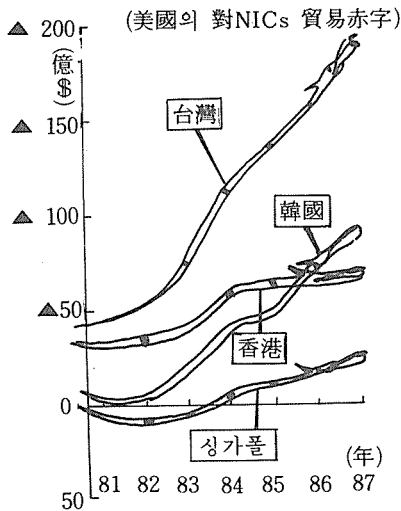


圖 8''. 美國을 괴롭히는 「4 마리小龍」

를 누르고 第1位의 자리를 차지한다던가 Mazda도 起亞産業과 Ford와의 3社提携로 日本으로의 逆輸出과 第三國輸出을 하고 있다던가 臺灣에서 日産과 제휴한 메이커가 수출을 본격적으로 계획하고 있는 등을 들 수 있다. 또한 그 한편으로 日本의 모든 自動車 메이커들이 美國 現地生産을 하고 있는 점도 들 수 있겠다.

日本 板 กระจก도 美·韓 유리메이커와 3社합

작으로 韓國에 공장을 건설하여 자동차용 유리의 世界貿易을 추진하고 있다.

이처럼 日·美·韓·臺 상호간에 단순 혹은 복잡한 연관기업이 태어나 美國産인 日本製品, 美國産인 韓國製品, 혹은 日本産인 美國製品, 韓國産인 美國製品과 같은 각국 企業間 交錯生産 및 무역이 행해지고 있으나 이들 제품은 국제분업에 의해 만들어진 產品으로서 바야흐로 原產地 표시가 난처한 多國籍 또는 無國籍商品이 속출하고 있는 것이다.

특히, 國際共同開發이나 技術移轉으로 現地生産된 部品으로 조립되는 제품은 많은 나라의 企業들이 참여한 共同生産形態로 창출되는 것이므로 앞으로 世界貿易에서의 商品群중 多國籍化·無國籍化 商品이 차츰 늘어나게 될 것이다.

産業의 構造變化가 진행되면 企業의 多國籍化가 加速됨은 産業, 企業, 商品의 Life Cycle 측면에서 보아 당연한 일이다.

### Ⅲ. 技術移轉과 人間의 役割(效果的 技術移轉)

#### 1. 勞動의 質向上

新技術을 구체화한 機械裝置를 설치하지 못하

여 운전하고 있지 않은데 따른 손실은 명백하게 따져 볼 수 있지만 한편 운전을 하고 있으나 그 使用技能水準이 낮아 생기는 손실도 매우 크다. 그 事例가 너무나도 많아 오히려 놀랄 지경이다.

가령, 동일한 自動化 設備를 갖춘 日本과 NICs의 공장을 비교해 보면 NICs의 勞動生産性은 日本의 半 혹은 半에 지나지 않은 경우가 많다. 이 현상은 技術移轉을 받는 쪽의 技能水準이 낮는데 따른 것으로서 社會環境을 포함한 인간의 資質이 큰 요인으로 작용함을 端的으로 나타내는 것이다.

企業이나 社會全體의 勞動力的 資質 향상을 어떻게 육성해 나갈 것인가 하는 것은 企業은 물론 一國의 經濟次元에서도 극히 중요한 일인바 勞動力的 資質이 學習效果에 의해 상승해감을 重要視해야 할 것이다.

몇년 동안에 걸쳐 경험을 쌓아감으로써 勞動者가 알맞는 방법을 이래저래 습득해 가는 것 같다는 式의 지금까지의 思考方式에서 탈피하여 계획적인 教育訓練體制로 의욕적인 노력을 쌓아나감으로써 勞動生産性을 短期間內에 상승시킬 수 있으며 先進國企業을 따라잡을 수 있는 조건을 마련할 수 있다.

機械시스템이 고장을 일으켜 스톱해 버리는데 따른 코스트의 상승은 예상 이상으로 큰 것임을 알아야 한다. 따라서 고장이 어느 만큼의 頻度로 발생하는가, 그 원인은 무엇인가, 어떻게 대처하면 좋은 것인가, 그 시스템 혹은 構成部分의 Life는 어느 정도인가 등의 知識이나 技術技能이 현장에 축적되지 않고서는 안정된 生産性은 유지될 수 없는 것이다.

고장을 예방하는 Prd.M(Productive Maintenance)이 항상 시행되어 고장이나 트러블이 발생하였을 때 적절히 해결할 수 있는 體制와 異常에 대처할 수 있는 力量을 지닌 技術者를 육성해 나가는 教育訓練시스템이 前提되어야만 안정된 높은 生産性이 기대될 수 있는 것이다.

## 2. 教育訓練은 OJT(On the Job Training)가 效果的

새로운 設備를 따라 새로운 공정이 導入되고

그 효율이 계획대로 발휘되려면 周邊補助機器나 補助시스템 및 종업원의 技術知識과 技能의 蓄積程度가 큰 요인이 된다. 또한 새로운 시스템의 生産性 향상은 導入後의 갖가지 周邊技術의 개선에도 크게 좌우되므로 설비를 써먹기 위한 개선이나 궁리를 할 수 있는 勞動者의 資質이 중요한 요인이 됨을 주목해야 할 것이다.

生産性을 올리기 위한 技術이나 技能의 傳播繼承은 個別的·具體的인 방법으로 가르치고 훈련해 나가는 것이 가장 효율적이다. 技能의 傳播傳承에 있어 특히 사람과 사람과의 접촉이 중요한 이유는 技能(Know-how)이 완전하게 Manual化 하기 어려운 것이라는 데 있다. 사람과 사람의 接觸交流로 Manual化하기 힘든 些小한 Know-how까지도 傳播傳承시킬 수 있었는가의 與否에 企業의 우열을 결정짓는 Key가 있다.

技術의 傳播는 기본적으로는 모방이다. Manual化하기 어려운 些小하고도 重要的 Know-how를 습득시키기 위해서는 이미 技能을 지니고 있는 사람의 작업을 관찰시켜 모방시키면서 개별적으로 교육하는 OJT가 가장 적당하다.

새로운 生産方式이라도 단계적으로 서서히 바꾸어가는 프로세스를 밟는 것이 일단계이므로 태반의 경우 어떤 형태이든 수정과 계량이 행해지게 마련이다. 이 修正과 改良을 위해서도 先進企業으로부터 얻은 Know-how를 흡수한 뒤 그것을 바탕으로 한걸음 앞선 創意와 窮理가 필요하게 된다. 여기에서도 사람의 資質이 문제가 된다.

## 3. 水準의 비슷함도 必要

技術移轉은 서로의 技術水準이나 經濟水準의 近接性 문제를 論外로 하고서는 效率이나 移轉速度를 따질 수 없다. 技術技能의 傳播를 경제적으로 短期間內에 효율적으로 실현하기 위해서는 이를 밀반침하는 社會的·經濟的인 環境條件이나 周邊技術, 周邊産業의 수준격차가 어느 정도 비슷한 상태가 아니면 어렵다.

새로운 産業技術을 새로운 풍토 속에 정착시키기 위해서도 또한 새로운 工場의 정상화나 새로운 機械裝置로 交替하기 위해서도 흔히 先進

企業의 直接生産部門 管理者가 移轉對象工場에 파견되든가 移轉對象 쪽의 擔當部門 管理者나 勞働者가 先進企業에서 短期間의 실습을 하는 등 방식이 행해지고 있는데 이 機會를 통하여 Know-how가 비교적 詳細하게 傳播되어 技術面에서의 격차가 꽤 좁혀지게 됨으로써 매우 有效한 시책이라 하겠다.

#### IV. 生産方式의 變遷과 FA의 動向

##### 1. 新·技術革新期

Electronics나 産業用 Robot 등 關聯技術의 급속한 진보에 따라 2次産業을 중심으로 한 生産現場은 自動化가 급속하게 進行되어 왔으나 生産過剩化에 따른 消費者 需要의 다양화와 아울러 消費者의 선택성도 增大되어 商品의 Life Cycle이 아주 짧아지고 변화의 幅도 커졌다. 이런 狀態에 대응하기 위해서 新商品의 創造와 新市場의 개척에 온 힘을 기울이지 않을 수 없게 된다.

지금 日本의 製造業에 밀어닥치고 있는 潮流는 大量生産·大量販賣에 의한 量의 메리트를 滿喫해 온 自動化·省力化技術이 마지막 단계에 들어서는 것들이 많아지고 있다는 것이다.

日本의 製造業은 「새로운 技術革新의 時代」에 접어들려고 하고 있다. 지금까지의 思考方式의 延長線上에서 물건을 만들어내는 방식으로부터 그 방식을 근본적으로 再檢討하지 않을 수 없는 大轉換期를 맞고 있다.

日本製造業의 「新技術革新」이란 ① 円高에 對應할 수 있는 技術革新, ② 頻繁한 品種變更이 나 대응할 수 있는 技術革新, ③ 超精密 技術革新, ④ 超省人力의 技術革新, ⑤ System Engineering Software의 技術革新 등으로 표현되는 광범위한 것이다.

특히 円高進行의 영향으로 量產品의 海外移轉이나 ASEAN(東南亞 諸國聯合)의 急成長, NICs(韓國을 포함하는 新興工業國·地域群)의 추격에 대처하기 위해서는 商品의 差別化를 추구하지 않을 수 없다(圖9·圖10). 이처럼 日本의 製造業은 큰 轉換期를 맞고 있으며 이는 「新技術革新期」라고도 말할 수 있는 상황이다.

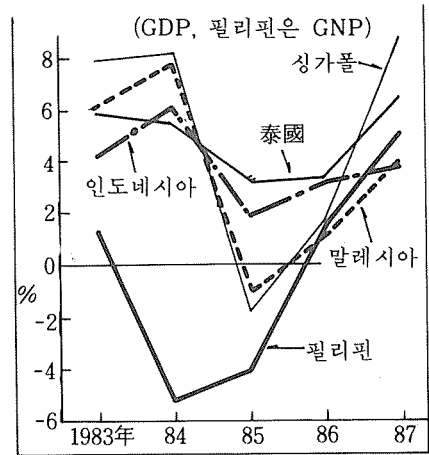


圖9. ASEAN 主要國의 實質成長率 推移

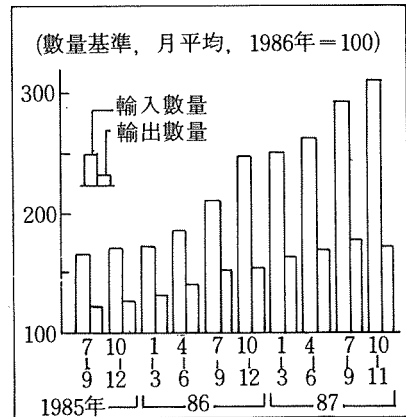


圖10. Asia NICs의 貿易推移

##### 2. 人間役割의 變化

物件을 만들어내는 社會의 變遷과 人間役割의 變化는 (圖11)에서도 볼 수 있듯이 技術의 진보에 따라 人間과 機械와의 役割分擔에 변동이 일어나 作業者의 技量이나 經驗에 좌우되지 않는 물건을 만들어내는 社會가 출현하게 되었다.

특히 Mechatro機器의 時代에 들어와서는 機械操作이 핸들에서 버튼으로 바뀌고 齒車를 Servo Motor로, 位置檢出機器가 Induction Scale로 바뀌어 作業者의 技量이나 經驗으로부터 의 탈출이 이루어지고 있다. 이것이 가능하게

圖11. 年代別로 본 物件만드는 社會에서의 人間役割의 變化

年代	패턴	解 說
古 代		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 制約이 있는 自然條件 속에서 必要한 形을 만든다.</li> <li>• 잘 만들던 잘못 만들던 機能的인 面만 滿足하면 그만</li> </ul>
近 代		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自身이 쓰기 쉽게 道具를 自身이 만든다.</li> <li>• 같은 品質의 것을 많이 만들어 數를 갖추지 않아도 된다.</li> <li>• 再現性에 구애되지 않는다.</li> </ul>
産業革命後		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 生産效率과 品質에 神經을 쓴다.</li> <li>• 사람이 갖고 있는 經驗, 要領, 감을 어떻게 利用할 것인가 생각한다.</li> <li>• 再現이 어려운 것은 技術로 評價하지 않는다.</li> </ul>
메카트로닉 시대		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 機械를 움직이는 言語登場</li> <li>• 모든 評價의 Digital化</li> <li>• 技術이나 經驗에 左右되지 않고 같은 것을 만든다.</li> </ul>
情報時獨立		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생각하는 據點과 만드는 據點의 分離進展</li> <li>• 일하는 사람의 知的能力이 品質, 코스트, 納期를 左右한다.</li> </ul>

된 것은 기계에 명령하고 작동시키는「機械言語」가 등장된데 따른 것이다.

기계에 대한 指示方法이나 動作方法에 대한 約束(機械言語)을 設定, 그 약속만 지키면 熟練者가 아닌 누구라도 機械를 稼動시켜 물건을 만들 수 있게 되었다. 이 機械言語의 등장에 따라 技量이나 經驗을 重視해 온 재래식 生産 技術, 生産體制는 큰 變혁기를 맞고 있다고 할 수 있다.

더우기 앞으로는 이들 運轉制御裝置의 발달에 따라 물건만드는 據點과 System 만드는 據點의 분리가 진행되어 일하는 사람의 知的 能力이 만들어지는 物件의 좋고 나쁨(品質, 生産性, 코스트, 納期)을 좌우하게 된다. 이는 技能勞動에서 知的 勞動時代로 옮겨가고 있음을 말하는 것이며 機械의 頭腦部分의 進歩와 함께 새로운 물건 만들기 System 속에서의 인간의 역할이 변화되어감을 뜻한다.

따라서 앞으로 가장 注力해야 할 것 중의 하나가 「人材의 養成」이다. 優秀한 人材의 확보가 이루어지고서야 비로소 「新技術革新時代」에 대처가 가능해지기 때문이다.

### 3. FA化的 動向

'88年初의 日本企業戰略은 [圖12]에서 볼 수 있듯이 新製品과 新技術의 開發 및 人材의 育成·能力開發에 注力함으로써 高附加價值 製品을 지향하고 있다. 그 한가지 수단으로 自動化·機械化를 추진하는 것이지만 그 이유는 [그림13]과 같은 것들이다. 다른 조사에서도 FA導入의 期待效果는

省力化와 生産性 向上	95.5%
品質의 向上과 安定	67.8%
製品變更에 대한 柔軟性	32.7%
納期短縮	19.6%

로 나타나 있어 최근의 製造業이 처하고 있는



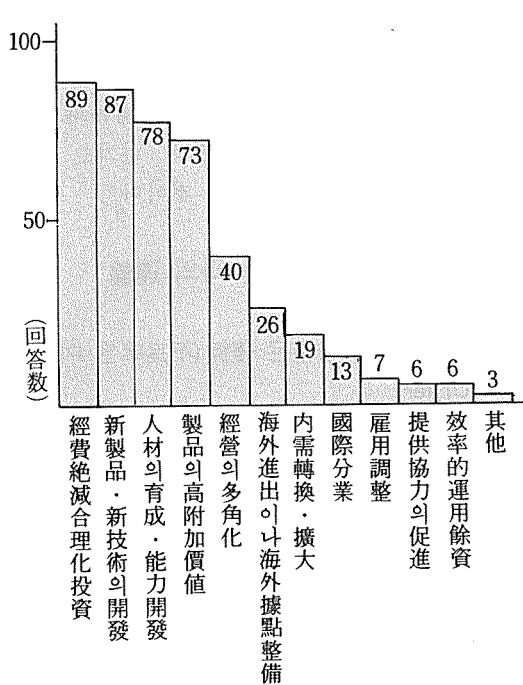


圖12. '88年 日本企業戰略(複數回答)

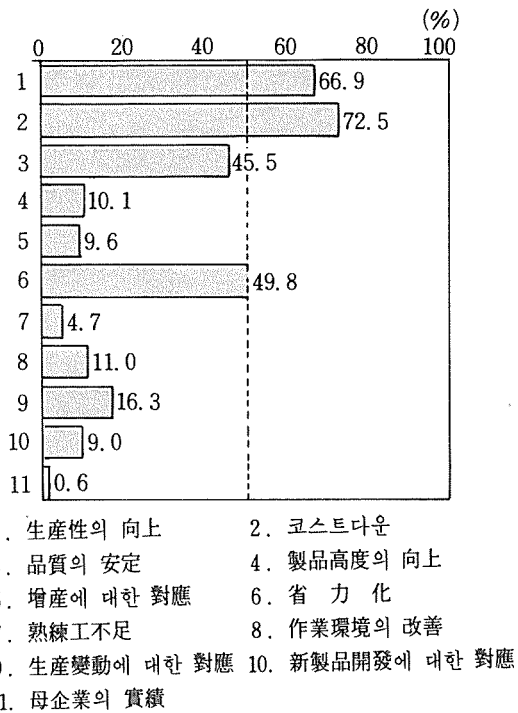


圖13. 自動化・機械化를 推進하고 있는 理由

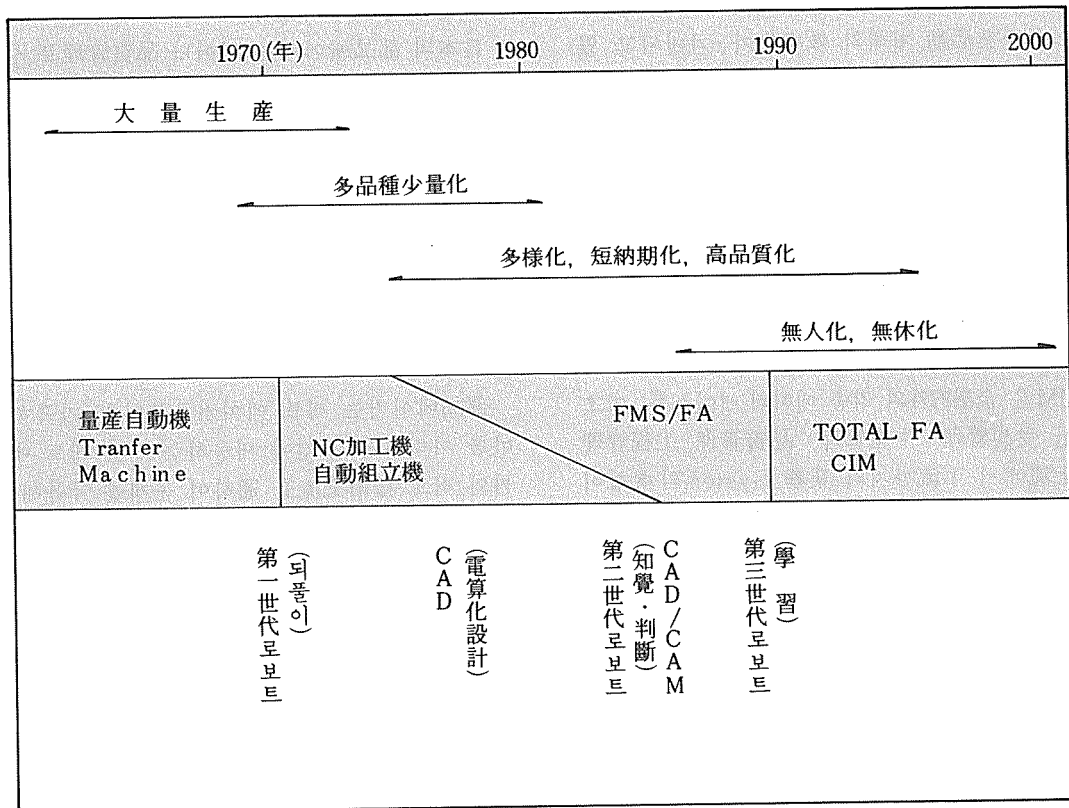


圖14. 生産方式의 變化와 FA의 動向

입장이 잘 나타나 있으나 앞으로는 ①製造變更에 대한柔軟한對應, ②納期短縮의 비중이 커질 것으로 생각되고 있다.

더우기 受注에서 設計, 製造, 檢査, 出荷까지의 全工程을 컴퓨터技術, Mechatronics 技術을 驅使한 Total 自動化를 해나가자는 경향이 강해지고 있다. 이른바 TFA 이고 CIM (Computer 統合生産)으로의 移行이기도 하다.

#### 4. 多品種少量生産에서 變種變量生産으로

日本の 製造業이 FA化에서 찾는 機能은 海外製品과의 商品差別化와 대폭적인 코스트 절감이다. 이를 실현하기 위해서는 「生産現場의 FA化」로부터 「企業全體 System의 自動化」를 지향하게 될 것이다. 즉 앞으로의 FA는 단순한 機械裝置의 自動化가 아니라 企業 System 전체의 效率的인 운영을 실현하기 위한 綜合的 技術로 변모해 가게 될 것이다.

FA를 구성하는 것은 ①設備機械分野, ②情報分野의 두가지이고 物과 情報와의 흐름을 융합시킨 企業活動 전체의 效率化가 기대되고 있으며 여기에서 CIM에 대한 기대가 움트게 되는 것이다.

CIM의 기본적인 情報의 흐름은 生産管理情報와 技術情報의 두가지인데 生産管理情報의 흐름은 受注데이터로 生産日程計劃을 樹立, 현장에 作業指示를 내리고 技術情報의 흐름은 生産工程에 필요한 品質上의 情報나 檢査 結果의 情報를 현장에 보내게 된다.

CIM은 企業内外의 각종 데이터 베이스를 기초로 한 受注管理, 生産管理, 品質管理, 工程管理 등 上流에서 下流까지의 業務 System의 통합이 이루어지게 되므로 기대가 클 수밖에 없다.

앞으로의 生産體制는 Flexible 해야 한다. 生産物의 品種·數量이 1個에서 數萬個로 변화되더라도 이에 柔軟하게 대응할 수 있는 System이 요청된다. 이는 「多品種 少量生産時代」로부터 「變種 變量時代」로 옮겨가게 되기 때문이다. FMS (Flexible 生産System)의 구축이 시급하게 된 것이다.

今後, FA 機器의 知能化가 進展됨에 따라 生

産現場의 FA는 더욱 System化되고 多様な 展開가 기대된다. FA化를 단순한 「無人化工場」지향이라고 볼 것이 아니라 人間과 情報와 機器의 관계가 System으로서 機能해 나가는 것으로 앞으로의 FA는 보아야 할 것이다.

## V. 周邊技術(關聯産業)과의 連繫

### 1. 日本的 部品技術은 優秀(不良率은 PPM Order)

海外에서 日本方式으로 VTR 生産이 시작되었을 때 너무나도 수율이 나빠 놀라움의 대상이 된 적이 있다.

日本으로부터 技術供与를 받고 동일한 生産工程인데도 製品의 合格率이 日本과는 비교도 안될 정도로 낮아 그 원인을 調査해 보았더니 現地調達部品과 日本製部品과의 品質差가 너무나도 큰 것이 드러났다. 日本製부品の 불량율은 PPM(100萬分の1) 수준인데 이들 國家에서는 %水準의 不良率이었다.

日本の 部品메이커는 뛰어난 品質管理로 신뢰성을 보증하고 있는 바 문제는 단순히 여기에 그치는 것이 아니라 日本的 部品메이커의 위치가 하청이 아닌 疇적인 水平分業의 위치에 있음을 곧 요인으로 들 수가 있다.

세트 메이커들은 部品の 自社内 生産을 최대한 피하고 部品專門業者들에게 맡김으로써 集中的인 大量 生産에 의한 코스트 다운과 品質向上을 꾀했던 것이다.

部品메이커는 세트 메이커로부터의 가혹하리만큼 까다로운 조건에 대응하는 한편 세트 메이커와 서로 技術交流를 통하여 문제를 극복해 나왔다.

이는 兩者가 水平分業의 위치에서 對等한 입장으로 노력한 결과이며 垂直分業의인 單純下請環境이었다면 가능성은 희박했으리라고 생각되는 것이다. 觀點을 바꾸면 日本的 독특한 社會構造와 産業構造가 좋은 결과를 가져오게 한 것이라고 볼 수 있다. 熾烈化 一路에 있는 市場競争에 日本商品은 機能的 差別化로 대응해 나가게 될 것이다. 部品品質의 신뢰성이 戰力이 될

것이다.

## 2. FA의 能率은 供給部品 品質이 左右

自動化的 事전에 処置하지 않으면 안되는 것으로서 供給되는 材料나 前工程 Work의 品質 保証이 이루어져야 하는데 가령 그 品質이 規格을 만족시키고 있다 하더라도 安定品質(들쭉날쭉이 없는)이 아니면 自動機는 받아들이지 않을 것이고 뿐만 아니라 晝夜連續運轉하고 있는 自動機에서 이튼날 아침 불량품의 더미가 쏟아져 나와 있는 상황이 일어날 수도 있다. 값비싼 自動裝置가 「自動不良品製造裝置」가 되어버릴 수도 있는 것이다. 따라서, 日本과 마찬가지로 材料供給者나 Work供給者와의 技術交流를 통한 品質保証시스템을 구축할 필요가 있다.

또한, 既存의 設備라인 일부분을 自動化할 경우 前工程의 既存 設備機械로부터 공급되는 Work의 品質安定이 필요하다.

日本에서는 「前工程은 補助員, 後工程은 顧客」이라고 말하는데 前工程의 仕様の 質이 좋지 않으면 이것도 多額의 投資를 한 自動化裝置를 無用之物化 해버리는 요인이 된다.

自動化裝置를 제대로 稼動시키기 위해서는 前工程에서도 역시 QC적인 행위를 실천시키는 것과 함께 全시스템의 保全活動이 불가피하다.

## VI. 自動化 시스템 設計上的 留意点

### 1. 工程수를 줄일 것

하나의 工程은 하나의 不良發生 요인이기도 하므로 工程의 單純化와 간소화는 물론 工程數의 감소를 期하지 않으면 不良發生要因을 工程數만큼 안고 있는 시스템이 되어 버린다.

工程數의 감소를 염두에 둔 시스템設計가 절실하다.

### 2. 人間工学的일 것

人間的 動作이나 판단에는 착각이 따라 다니기 마련이므로 錯覺防止裝置가 필요하다. 또한 人間的 動作은 들쭉날쭉하는 것이므로 人間的 動作에 의존하는 곳을 極少化하지 않으면 안된

다. 특히 熟練이나 經驗을 필요로 하지 않는 설계가 바람직하다.

### 3. 保全이 쉬울 것

상태가 고르지 못한 設備機械는 不良品 製造裝置이므로 保全이 용이한 機構이어야 하며 이를 통하여 保全後의 初期流動管理變數를 減小시키는 한편 初期流動時間의 단축을 꾀하지 않으면 生産性의 유지는 물론 품질의 들쭉날쭉에도 대처할 수 없게 된다.

### 4. 自動化導入에 대한 抵抗의 排除

資金負擔이 많으면 당연히 導入에 대한 抵抗이 생기게 된다. 旧設備를 활용할 수 있는 시스템 造成이 필요하다. 단, 이 경우에는 新旧設備의 品質·性能의 均衡維持에 배려해야 한다. 또한 현재 보유하고 있는 技術·技能에 큰 변화를 필요로 하는 新設備는 技能者들의 抵抗에 부딪히게 된다. 미리 교육을 통하여 대비시켜야 한다.

自動化 導入에는 이상과 같이 綜合的인 배려가 없이는 효과를 기대할 수 없을 뿐 아니라 많은 資金을 투입한 自動化裝置 그 자체를 死藏해 버리는 결과를 가져오게 된다. 死藏되는 例는 생각보다 훨씬 많다.

## VII. 比較生産費論에서 比較技術論으로

新興工業国이나 發展途上国으로 技術을 공여할 때 供与国側과 受容国側間에 技術을 받아들이는 土壤(國民性, 經濟水準, 教育水準, 社會習慣, 政治体制)의 차이에 서로 유의함이 매우 중요하다. 즉 異文化의 접촉에서 오는 갖가지 문제에 신중하게 대처하지 않으면 안된다는 것이다.

工業国이 늘어남에 따라 製品의 過剩供給傾向이 드러나고 경쟁이 더욱 熾烈해 질 것이다. 大來佐武限씨가 「動能的 國際分業論」을 제창하고 있는데 이는 垂直分業을 주로 한 것이 아니라 生産分擔에 의한 水平分業 나아가서 先進國間의 技術力·技術開發力의 분업화이며 居住区分이 그 내용을 이루고 있다.

분업화의 기본으로서는 各國이 각각 특색을 발휘할 수 있게 됨으로써 종래의 「比較生産費」 개념을 進一步시킨 「比較技術力」이 國際分業의 基礎理論이 되어야 한다는 것이다.

많은 工業製品의 國際競争上の 比較優位성이 코스트보다도 코스트 이외의 요인 즉 品質, 性能, 디자인, 편리함, 고장의 有無, 納期の 正確함 등의 比較技術力으로 移行하여 가리라는 것이다.

比較技術力 그것은 그 나라의 광범한 要因이 가미된 綜合的인 工業生産力이다. 技術을 공여하는 쪽, 받는 쪽 모두 이 변천의 방향을 중시해야 할 단계에 와 있다.

## Ⅷ. 信賴性工学과 生産集團의 心理学

### 1. FA에서 TFA로

21世紀의 FA는 工場自動化段階로부터 「全機

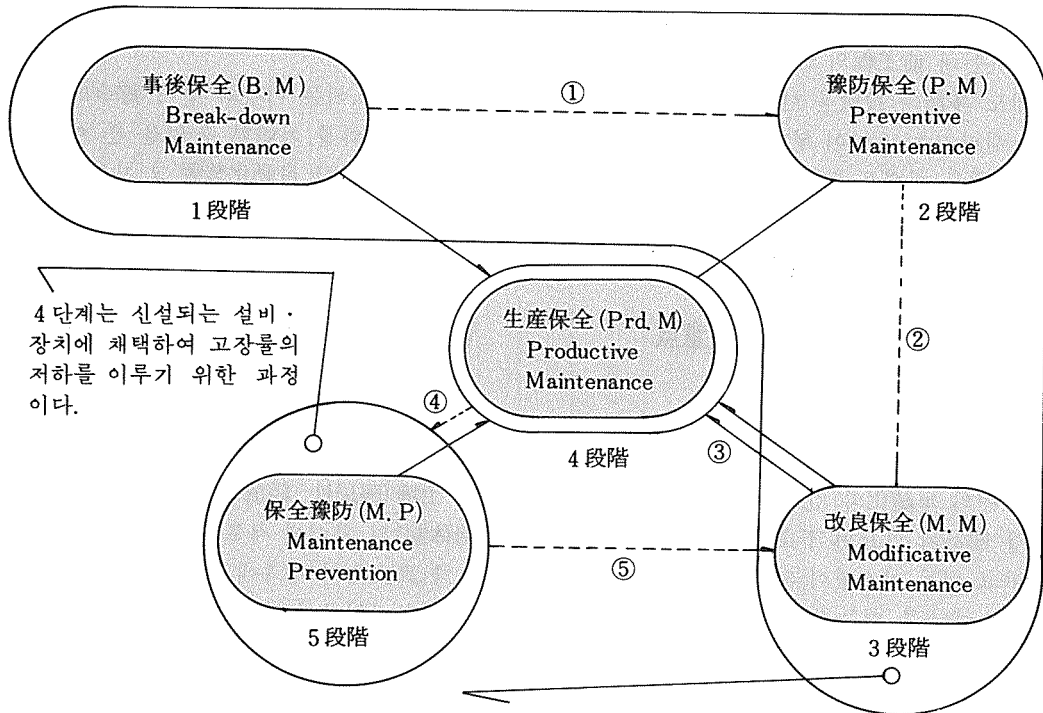
能시스템의 自動化(TFA)」段階로의 移行이 불가피할 것으로 전망된다.

현재의 FA는 단순히 하드웨어를 중심으로 한 機械와 裝置의 自動化와 같은 단계의 自動化에 머무르고 있으나 앞으로는 컴퓨터에 의한 情報의 전달과 自体處理機能을 효율적으로 運用할 수 있는 종합적인 高度技術로 발전할 것이 확실시되고 있다.

### 2. 韓國의 自動化 Neck Point

#### ① 部品製造業체의 位置

韓國産業을 돌아 본 日本視察團에 의하면 「韓國 大企業의 自動化 裝置는 日本水準에 가까우나 이 장치에 공급되고 있는 部品の 信賴度가 낮아 自動化裝置의 효율이 매우 좋지 않은 것 같다」는 지적이 있었는데 이는 大企業에 部品를 공급하고 있는 中小企業의 品質에 對한 信賴性



이상의 세가지 단계 (1, 2, 3 단계)는 이미 설치, 가동되고 있는 설비를 보다 효율적으로 운용하기 위한 과정 (경영적인 측면에서)이다.

圖15. 設備保全의 發展過程

이 自動化裝置의 효율을 결정하는데 얼마나 큰 영향을 미치는가를 단적으로 나타내는 것이다.

生産시스템은 [圖3]에서와 같이 모든 機能이 계층적으로 구성되므로 部品製造業체인 Subsystem이나 System Module에서 供給되는 部品の 信賴度가 떨어지면 시스템 전체의 信賴도가 낮아지는 것은 당연하다.

이처럼 현재 韓國製品の 信賴도가 낮은 것은 일찍이 日本이 自動化過程에서 겪은 것과 동일한 상황으로서 그 원인은 生産시스템 內에서의 部品製造業者들의 「部分的 信賴性 不均衡」에 있다고 할 수 있다.

그러나 최근 韓國에서는 이 점에 대해 깊이 인식하기 시작하고 그 대책으로 의욕적인 改善策이 講究되고 있다. 部品供給業者의 重要性 특히 그 品質의 信賴度面에서 地位向上에 注力하기 시작한 것은 예전에 日本이 취했던 方向 및 改善過程과 거의 유사하다.

② 自動化裝置에 供給되는 Work의 品質保證 自動化裝置의 효율적 운영과 品質의 保證을 위해서는 自動化裝置에 供給되는 原材料나 事前工程에서 나타나는 Work의 품질이 안정되고 또 이것이 保證되지 않으면 안되는데 그 이유는 밤낮없이 生産을 계속해 오던 自動機械가 品質이 保證되지 않을 경우 하루아침에 불량품을 쏟아내는 사태를 일으켜 많은 資金을 투입한 自動裝置가 「自動不良製造裝置」化되기 때문이다.

특히 中小企業에서의 여러가지 簡易自動化에 있어서는 기존의 個個 機械設備들을 일부 개선하거나 부분적으로 라인화하는 형태로 自動化를 실시함으로써 기존 設備機械를 통하여 生産되는 事前工程 生産物의 品質에 대한 신뢰성을 保證하는 것이 가장 중요한 사항이다.

그 수단으로는 QC의 特性管理, QC의 作業管理, QC의 人間管理를 기반으로 한 信賴性 管理를 들 수 있다.

### 3. 設備의 予防保全(生産保全)

自動化 設備의 효율을 올리기 위해서는 設備의 保全体制를 정비해야 하는데 그렇지 않을 경우 設計時 기대했던 生産성과 品質은 확보될 수

없다.

과거에는 設備保全을 予防保全(PM: Preventive Maintenance)이라는 概念下에서 생각하였으나 오늘날에는 生産保全(Prd. M: Productive Maintenance)으로 바뀌고 있을 뿐 아니라 한층 발전하여 TPM(Total Productive Maintenance)으로 전개되어가고 있는 추세이다(圖15)

設備保全의 發展過程에 대해 설명하면 1段階 事後保全(BM: Breakdown Maintenance)은 裝置部品の 파손과 마모로 生産이 중지된 時点에서 수리나 整備를 하는 것으로 事後措置라고 할 수 있다. 事後措置에서는 生産라인을 세워서 수리하므로 生産量이 떨어지게 되는 것은 당연하다.

2段階의 予防保全(PM: Preventive Maintenance)은 고장이 빈번하게 일어나는 부분에 대하여 予備品을 미리 준비해 두고 故障이 發生하기 直前に 部品를 교환함으로써 生産라인의 停止時間短縮이 가능한데 이 予防保全은 事前措置의 초보적 단계라 할 수 있다.

3段階의 改良保全(MM: Modificative Maintenance)은 故障頻도가 많은 부분에 대하여 部品 材質 構造 등을 개선함으로써 故障頻度數를 낮추는 방법을 선택하는 단계이다.

지금까지 記述한 단계는 이미 장치되어稼動되고 있는 設備의 稼動率을 유지하기 위한 수단이다. 이 세가지 手段에 의해, 보유하고 있는 裝置의 生産性은 유지될 수 있으므로 현재의 設備能力에 대한 生産保全은 가능해지는 것이다. 이것이 4段階의 生産保全(Prd. M)으로써, 좁은 의미의 PM이라고 할 수 있다.

넓은 의미에서의 PM은 新設되는 設備나 裝置에 대해 과거의 經驗과 新技術을 사용하여 故障率이 낮은 것을 설계, 설치하고자 하는 것으로 이것을 5段階 保全予防(MP: Maintenance Prevention)이라고 한다.

이 다섯개의 단계들을 모두 綜合하여 全社의 生産保全(TPM)이라고 하는데 새로 설치하려는 自動化 설비를 포함하여 보다 효율적인 작업을 유지해 나가기 위해서는 반드시 필요한 방법으로 알려져 있다.

현재 日本의 産業은 自動化 過程에서 TQC를 기반으로 하여 TPM으로 發展하는 樣相을 보이고 있으며 나아가서 TFA가 실현될 것으로 기대되고 있다.

#### 4. T Prd. M(Total Productive Maintenance) 全社的 生産保全

設備裝置의 信賴性을 높이기 위해 관계자는 設備裝置가 원래 갖고 있는 상태를 熟知, 이것과 비교하여 現在狀況이 어떻게 잘못되고 있는가를 바르게 판단할 수 있어야 한다.

예를 들면 動力을 전달하는 軸과 이 軸을 지지하고 있는 베어링의 상태, 여기에 쓰이는 볼트의 締緊狀態, 潤滑油의 狀態, 센서의 感度 등 장치를 구성하고 있는 個個의 部品에 대한 機能의 信賴度를 定해진 周期마다 점검하고 확인해야 한다.

또한 자세히 들여다보지 않으면 故障과 무관할 것 같은 微細한 缺陷도 빠뜨리지 않고 찾아내어 微細한 缺陷의 相乘作用으로 일어날 수 있는 고장을 事前에 防止해야 한다. 즉, 「우리가 사용하는 設備의 性能은 우리 自身이 계속 保全할 수밖에 없다」는 자세로 지속적인 노력을 경주하여야 한다.

이는 T Prd. M의 T가 Total을 의미하는바, 全社的인 全員參加로 얻어지는 生産保全으로 이해하는데 그치지 않고 設備裝置의 설치로부터 廢棄에 이르는 「設備裝置의 一生」동안 設計當時의 信賴性을 계속 유지하기 위한 生産保全을 가르키고 있음을 이해해야 한다.

현실적으로 設備의 合理化, FA化, 省力化가 進行되어 점차 設備集約型의 新銳工場으로 모습이 바뀌어감에 따라 全社的인 生産保全의 전개가 뒤따르지 않으면 生産性의 유지 및 향상은 전혀 기대할 수 없다고 해도 지나친 말이 아니다.

##### ① T Prd. M의 定義

- a. 設備裝置의 綜合的 효율을 最高로 올리는 것을 목표로
- b. 設備裝置의 一生(企劃, 設計, 建設, 製作, 設置, 試運転, 保全, 廢棄)을 統괄하는 Total

System을 구축함으로써

c. 設備裝置의 設計部門, 使用部門, 保全部門 등 모든 關係部門이

d. 간부로부터 一線作業者에 이르기까지 全員이 참가하는 生産集團을 통하여

e. 集團의 自主的 活動에 의해 「設備裝置의 信賴性管理」를 하는 것.

「全員參加」라면 자칫 設備裝置의 信賴性管理를 一線作業者의 管理活動에만 맡겨버려 간부들은 무관심한 경우가 많은데 간부의 機能과 役割은

a項의 設備裝置의 綜合效率에 대한 目標을 설정하여

b項의 Total System을 확정하고

그 実行과 実績을 확인하는 것이며 이와 같은 機能 및 役割을 온전히 수행하기 위해서는 간부들이 적극적으로 推進活動의 中心이 되지 않으면 目的達成은 바랄 수 없다.

全員參加의 T Prd. M을 인체의 健康保全에 비겨 나타내면 圖 16과 같다.

##### ② T Prd. M과 5 S

日本에서는 「QC는 5 S에서 시작하여 5 S로

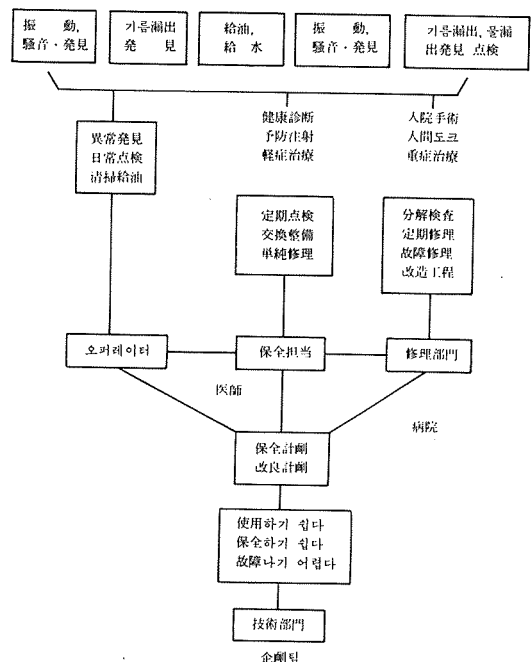


圖 16. 全員參加의 保全活動

끝난다」고 일컬어지고 있는데 T Prd. M도 마찬가지이다.

5 S란 「整理, 整頓, 清掃, 清潔, 習慣化」를 말하는데 본인이 생각하는 5 S는 TQC活動과 T Prd. M活動에 정확하게 활용할 수 있도록 하기 위해 다음과 같이 이해하도록 촉구하여 왔다.

- 整理 : 당장 필요한 사항, 장래 필요한 사항, 불필요해진 사항, 노력낭비적 사항을 구별하는 것.
- 整頓 : 필요한 사항(노력의 낭비가 없이) 을 필요한 때에 즉각 활용할 수 있도록 하는 것……(事前管理, 事前措置).
- 清掃 : 微細한 결함까지도 一掃하여 정비하는 것…(事前準備).
- 清潔 : 正常狀態에 있는가 어떤가를 点檢하여 正規狀態로 하는 것.
- 習慣化 : 계속하여 習慣化 하는 것…(定着, S-topper)

5 S実行의 기본은 KKK이고 KKK란

K : 결정된 것을

K : 결정된 대로

K : 꼭 실행하는 것이다.

設備集約産業에서의 品質保証(信賴度保証)의 성과는 T Prd. M活動의 5 S実行程度로 결정된다고 할 수 있다. 5 S의 実行으로 무엇이 낭비인가, 무엇이 不均質을 일으키는 원인인가, 무엇이 무리인가를 발견할 수 있게 되는 것이다.

### ③ 工場管理에서의 T Prd. M의 位置

生産保全(Prd. M)은 工場의 生産管理, 品質管理, 原価管理 등의 管理活動을 측면에서 지원하여 성공으로 이끄는 것으로서 各 管理活動의 기본이라고 할 수 있다.

設備裝置는 「加工」이라는 역할을 담당하고 있으므로 그 性能과 稼動狀態는 製品의 品質, 生産高, 原価, 納期에 큰 영향을 미치게 된다.

技術革新과 企業競争이 가속화되고 있는 오늘날 設備裝置는 더욱 더 複雑 高度化, 高速化되기 마련이므로 全社的 生産保全이 生産活動中에서 차지하는 重要性은 점점 커져가는 것이 현실이다.

이에 따라 a) 보다 나은 設備의 開發(設備計

劃, 設計, 技術部門), b) 設備의 機能과 精密度의 維持向上(保全部門), c) 設備의 機能과 精密度를 완벽하게 발휘하는 올바른 使用方法(生産部門)을 한치의 오차도 없이 실행하는 것이 중요한 사항이 된다.

소극적 T Prd. M(保全費 인하로 보다 적은 Input를 피하는 것)만이 아니라 적극적 T Prd. M(生産性を 向上시켜 Output을 보다 크게 하는 것)을 가미하여 수익성이 있는 T Prd. M을 이루어 나가야 한다. [圖17]은 生産活動에서의 生産保全의 위치를 나타낸다.

한편 信賴도와 信賴性에 대한 定義를 보면 다음과 같다.

#### ※ JIS用語

信賴度 : 系, 機器, 部品 등이 주어진 條件下에서 規定된 時間내에 要求된 기능을 다하는 確率

信賴性 : 系, 機器, 部品 등이 주어진 條件下에서 規定된 時間내에 要求된 기능을 다하는 能力

## 5. Operator 保全의 必要性

### ① 保全活動의 意義

a. 設備機械는 工場의 장식물이 아니므로 全面 稼動되어야 한다. 設備機械는 사용하면 필연적으로 劣化가 進行되기 때문에 이 劣化를 최소한으로 줄일 수 있는 수단을 講究함과 동시에 현재 進行되고 있는 劣化를 재빨리 싼 코스트로 회복시키기 위한 活動을 필요로 하는데 이것을 保全活動이라 한다.

b. 設備機械의 劣化는 使用時間이 경과됨에 따라 어김없이 進行되는데 어느 한도까지는 비용을 들여 修理復舊할 수 있으나 수리를 반복함에 따라 성능이 저하되는 週期가 짧아지게 되고 수리를 통한 回復도 낮아져 오히려 修理費用이 늘어나는 상황에 이르게 된다(圖18).

保全活動은 이와 같은 性能低下의 週期를 연장시키고 비용을 절약하기 위한 활동이다.

### ② Operator 保全

a. Operator는 항상 自身이 사용하는 設備機械의 機能과 精密度를 유지시키기 위해 그 性

圖17. 生産活動에서의 生産保全의 位置

Output	Input			管理方法			
	金	金	金				
	사	람	備	原	材	料	
生産(P)							→ 工程管理
品質(Q)							→ 品質管理
코 슷 트(C)							→ 原價管理
納 期(D)							→ 納期管理
安全衛生環境(S)							→ 安全環境管理
作 業 意 慾(M)							→ 勞務管理
管理方法	↓ 定期管理		↓ 生産保全	↓ 資料管理			

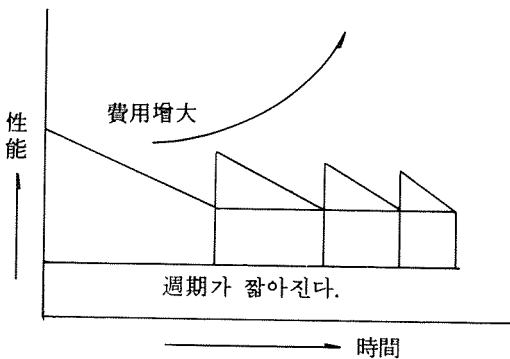


圖18. 性能低下와 回復

能과 精密度에 대한 충분한 이해를 바탕으로 正規의 維持技能과 精確한 運轉技能을 갖추지 않으면 안된다. 이를 위해서는 設備機械에 대한 충분한 知識과 運轉技能에 대한 教育訓練이 필수적이다.

b. 올바른 運轉이란 生産性を 最高의 상태로 유지하기 위해 일상적인 點檢을 통하여 異常을 발견하고 重要한 部分을 整備·調整하는데 힘써 항상 最良의 狀態에서 운전하는 것을 말한다.

c. 최근의 設備機械는 精確한 것이 많기 때문에 약간 잘못된 부분이 생겨도 이들의 累積과 複合作用에 의한 과급현상으로 性能低下가 가속

된다. 그 결과 生産性 低下나 品質의 不均質, 不良品の 발생으로 이어지게 된다.

d. 말 못하는 設備機械지만 Operator의 愛情과 책임있는 손질, 正規의 취급으로 性能의 유지와 수명의 연장이 가능해진다.

### ③ 保全의 業務分擔(圖19)

#### a. Operator

- 가. 자신이 사용하는 設備機械의 異常發見
- 나. 日當의 點檢과 清掃, 整備, 調整
- 다. 올바른 運轉
- 라. 保全員에 대한 Feedback

#### b. 保全員

- 가. 豫防保全(P.M) Plan을 만들어 計劃的, 週期的인 點檢整備의 실행과 小修理나 劣化部品の 交替를 지체없이 行한다.
- 나. 改良保全(M.M)을 重點으로 設備機械의 壽命延長을 꾀한다.
- 다. 精度, 性能을 정기적으로 檢定하여 불량품의 발생이나 事故發生을 事前에 방지하는 조치를 한다.
- 라. 生産保全(Prd.M) 시스템에 대응할 수 있는 體制와 技能을 확보해준다.
- 마. 設備計劃部門에 대한 Feedback



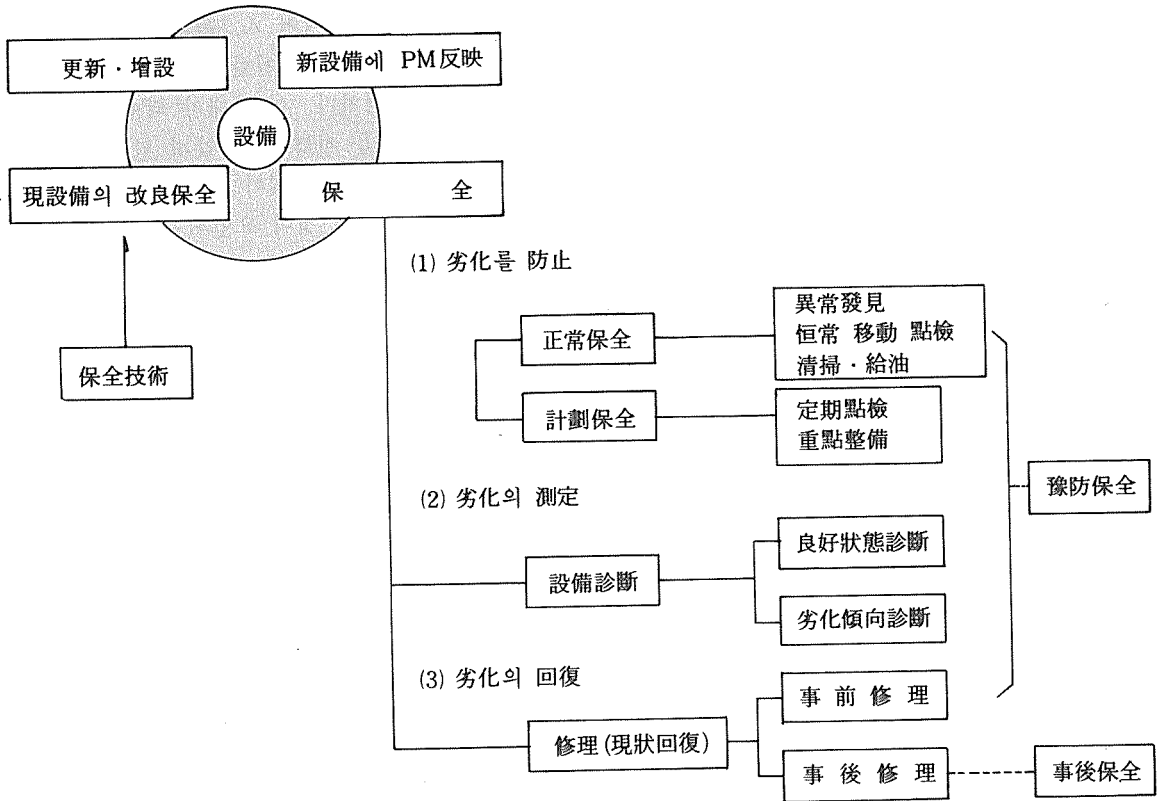


圖19. 保全의 業務分擔

#### ④ 保全活動의 主眼點

保全活動의 主眼點은 設備機械의 保全 各段階  
〔圖15〕에서 표시한

- 事後保全(B.M)
- 豫防保全(P.M)
- 改良保全(M.M)
- 生産保全(Prd.M)
- 保全豫防(M.P)

등의 保全手段을 驅使하여 「보다 쓰기 쉬운」,  
「보다 故障이 적은」, 「보다 保全하기 쉬운」,  
「보다 壽命이 긴」 設備機械를 만들어 가는데 있  
다.

市販의 設備機械를 도입한 경우에도 카탈로  
그 성능을 발휘하는 것만으로는 치열한 國際競爭  
에 이겨나갈 수 없다. 他社도 우리와 마찬가지로  
혹은 더 피나는 노력을 하고 있을지도 모르  
기 때문이다. 他社보다 한결을 앞서 設備機械  
性能의 維持向上, 故障防止, 壽命의 延長에 대  
한 創意와 窮理로 개선을 거듭하여 生産성과 品

質의 향상을 꾀함은 물론, 設備機械의 壽命을  
연장하고 設備機械의 일생에 대한 保全費用을  
감소하지 않으면 경쟁력이 떨어지게 되는 것은  
뻔하다. 生産活動에는 사람과 生産方式, 生産設  
備, 材料와의 보다 나은 調和狀態가 필요하며  
특히 生産部門과 保全部門과는 보다 나은 파트  
너가 되어 다른 모든 部門의 協力下에 生産責任  
을 달성하지 않으면 안된다.

保全度數가 적고 保全하기 쉬운 設備機械로  
이룩해 나가기 위해서는 발생한 保全作業의 내  
용을 정확하게 파악함이 매우 중요하며 어떤 保  
全作業이 行해졌는지 設備計劃部門에 Feedba-  
ck 해서 改良保全(M.M), 保全豫防(M.P)에 활  
용되도록 하여야 한다.

#### ⑤ 保全作業의 段階別 狀態

##### a. 事後措置作業

잘못된 상태를 발견하고 나서 對策作業을 한  
다... 不良品의 發生이나 不調, 故障 등이 일  
시적으로 없어지긴 하나 잠시되면 再發한다. 할

일이 그때마다 늘어날 뿐 잘못된 상태는 고쳐지지 않는다. 이 상태는 1) 정확한 요인이 파악되지 않고 있다. 2) 決定된事項이 지켜지지 않고 있다. 3) 指示나 標準化가 불철저하다. 4) 일어난 현상에 대한 結果資料만 採集되고 있다...에 기인하는 것이다.

b. 再發防止作業

잘못된 상태의 올바른 요인을 철저히 알아내어 대책을 시행한다... 요인(작업방법, 부품의 적성 등)과 결과(불량품의 발생이나 가동률 등)의 日常管理를 行한다. 잘못된 상태는 재발하지 않는다. 作業惰性이나 알고 보면 별것 아닌 원인으로 일어나는 일들에 대한 대책이 늘어나게 된다. 이 상태가 되면 1) 만일 잘못된 상태가 발생하더라도 그 요인이 生産作業方法인지 設備인지 材料인지 짐작할 수 있게 된다. 2) 管理圖 등으로 잘못된 상태의 발생이 어느 정도 豫測可能케 된다. 3) 標準化가 蓄積된다. (技術, 技能의 蓄積). 4) 現場이 밝아진다.

③ 事前作業

技能技術이 축적되어 人, 設備, 方法, 材料에 대하여 事前에 미리 대처한다... 現場은 積極화되어 활기가 넘친다. 이 상태가 되면 1) 計劃的인 事前對策을 시행할 수 있게 된다. 2) 現場으로부터 建議나 提案이 늘어난다. 3) 作業惰性 등 별것 아닌 것이 요인되는 不調對策 등이 더욱 늘어나 不良率은 ppm 水準에 이르게 된다. 4) FMEA 등 事前管理의 활용이 가능해진다.

※ FMEA (Failure Mode Effect Analysis)  
 故障 Mode 및 影響度 解析이라 불리며 시스템을 구성하는 各 部品이 일으키는 故障 Mode(故障狀態를 형식으로 分類, 例를 들면 斷線, 折損, 劣化 등)를 남김없이 조사해서 그것이 시스템에 어느 정도로 영향을 미치고 있는지를 豫知하는 Bottomup 手法. FMEA를 활용하면 製品企劃이나 設備機械 設計時 등 早期段階에서 예상되는 고장을 열거하여 시스템에 重大한 영향을 미치는 것에 대한 事前對策이 가능해진다.

에너지 절약에 Q.C기법을 활용하자.