

尖端 技術産業에 挑戰하는 中共

1. 勞動力 풍부하나 로봇을 더 評價

中共國家科學技術委員會의 초청으로 83年 5월에 北京을 방문했을 때 어떤 懇談會에서 우연한 계기로 로봇에 대한 것이 話題에 올랐다. 그때에 계기가 된 것이 鐵腕아톰(이것은 日本의 流行歌이며 人氣있는 TV 프로그램이기도 하다)에 대해 통역을 맡은 사람이 鐵腕아톰은 中共에서 오랫동안 TV로 放映되어 어른에서부터 어린이에 이르기까지 中共에서도 널리 알려져 있다고 말하면서 「日本은 세계에서 로봇大國으로 불리어질만 하며 그 鐵腕아톰은 原型일는 지도 모를 것이라고 덧붙였다. 이와 관련하여 中共에서는 로봇이라는 外來語를 机器人라는 表意文字로 바꾸어 쓰고 있다고 했다. 机字는 機

를 나타내므로 바로 机器人은 體를 나타낸다고 할 수 있다.

그의 말에 힘을 얻은 筆者는 同席한 國家科學技術委員會의 吳大蘭 豫測發展局 副局長에게 이렇게 質問했다. 日本에서는 로봇 파이버가 계속되고 있으나 中共에는 「10億人의 손」이 있으므로 로봇에 대한 必要度는 그다지 높지 않을 것으로 보는데 어떨는지. 「그런 생각은 있을 수 없다」고 대답한 작은 몸집의 科學技術의 政策通으로 알려진 과학자 출신인 女性 특유의 눈이 빛나고 있었다.

현재 몇 개의 研究所에서는 로봇의 개발로 일정한 성과를 얻고 있으며 工場에서 실용화되고 있는 例도 적지 않다고 밝혔다.

그러나 2년 전쯤 中共의 人民日報에는 資本主義社會에서는 어떤 前提가 붙기는 했으나 「机器人帶來的 恐懼(로봇가 가져온 恐怖)」라는 記事를 보았다고 筆者가 말했다.

問題는 로봇을 어떻게 사용하는가 하는 것이다. 로봇을 단순한 作業者의 減員으로 사용한다면 失業問題도 발생할 수 있으나 品質 수준 향상에 이용하거나 사람 대신에 極限 狀態의 작업이나 過重勞動에 代替한다면 그 효과는 크다고 吳 副局長은 말했다.

吳 副局長이 지적한 대로 中共의 産業로봇開發은 70年代에 들어오면서부터 착실한 진전을 보이고 있다. 例를 들면 北京에 있는 機械科學研究院 소속의 機械工業自動化研究所, 瀋陽에 있는 科學院 소속의 自動化研究所에서는 수년 전부터 패턴 認識에 의한 知能로봇의 연구가 진행되고 있으며 淸華大學, 吉林工業大學, 哈爾濱大學 등의 工科系大學에서도 로봇研究室 아니면 로봇 研究그룹을 設置, 학문적 관심에 公업적 효과를 加味해 가면서 精力的인 대책이 강구되고 있다. 75년에는 機械工業自動研究所에서 第1回 自動化로봇會議을 天津에서 개최했으나 이會議은 그 후에도 수회에 걸쳐 열렸다고 한다.

工場 레벨에서의 開發·實用化도 의외로 빨리

本橋는 日本의 電子材料誌의 志村幸雄 記者가 中共의 國家科學技術委員會의 초청으로 北京 및 上海를 방문, 中共에 있어서의 科學技術 部門의 관계자와의 간담회를 거쳐 몇 개의 公장을 시찰한 결과에서 얻어진 레포트로 中共의 尖端 技術産業의 움직임과 最新 情報를 이해하는 데에 도움이 될 것이다.

진행되고 있다. 사실은 「中共書報」의 75년 6월 호에 「로봇의 손」이라는 제목으로 上海 電氣 器具 플라스틱 工場, 上海 第2 自動車部品工場, 上海 電機 專用 機械工場 등 주로 上海에 位置한 工場에 있어서의 로봇의 導入例가 소개되어 있으나 이들 가운데에는 固定 시퀀스 制御方式 외에 NC(數値制御)方式의 것도 2種 정도 포함되어 있다. 上海 第2 自動車部品工場の 경우에는 74년 이래 上海交通大學의 스태프들이 참가하여 10여명의 로봇 開發팀을 구성하여 짧은 기간에 그 목적을 달성했다.

3회에 걸쳐 中共의 로봇 事情을 시찰한 바 있는 加藤一郎(日本 早稻田大學 理工學部 教授)는 「中共의 로봇 稼動實數는 70년대말 시점에서 약 1,000臺라 한다. 이 가운데 대부분은 固定시퀀스형의 로딩 머신이 차지하고, 本格的인 로봇이라고 할 수 있는 것은 60臺 정도에 불과하다」고 밝히면서도 中共을 방문하여 의외의 느낌을 받은 것은 勞動力이 풍부하면서도 自動化에 대한 熱氣 같은 것이 넘쳐 있었다는 것이다. 로봇에 있어서도 위험한 작업을 대체하거나 品質改善을 위한 教育的 효과를 특히 重視하고 있다고 그 나름대로 評價를 하고 있다.

로봇과 雙璧을 이루는 FA의 中核製品인 NC 工作機械는 이미 일정한 기술 수준을 달성하고 있다. 筆者가 81년에 中共을 방문한 滬陽 第1 工作機械工場에서는 NC 旋盤을 포함한 각종 旋盤이 1日 生産 20臺 베이스로 생산되었으나 日本의 기술 수준에 그다지 뒤떨어지지 않았다는 것이다. 製品은 歐美, 日本을 포함한 50개국으로 수출되고 있다고 郭 羨范 副總工程師가 말했다.

2. 메모리, 마이컴도 生産 단계

中共은 今世紀末까지는 工·農業 生産額을 4 배로 目標을 설정하고 있으나 半導體에 極限한다면 한자리 上昇을 展望한다고 吳 副局長은 잘라 말했다.

中共의 半導體산업은 60년대초부터 트랜지스터, 다이오드의 生産에 착수한 것을 시초로 70년 前半에 IC, 後半에 LSI의 量産을 시작하고 있다. 이와 같은 生産 착수 시기는 日本에 비해 5년 정도의 간격은 있으나 반드시 늦었다고는

할 수 없다. 다만 문제는 그 生産규모가 制約되어 있으므로 半導體 先進國이라고 불리는 美國과 日本에 비할 바는 못 된다. 筆者의 추정으로는 中共의 IC 生産量은 80년 시점에서 약 8,000만개로 日本(약 27억개)의 3% 정도이다.

美國의 半導體調查會社 ICE의 조사에서도 동년의 生産額은 6,000만불로 추정하여 역시 日本(약 5,700억円)의 2%에 멈추고 있다.

그러나 「4개의 近代化」를 目標로 하고 있는 中共에 있어서는 半導體産業이 現狀과 같은 수준에서 만족할 수는 없는 것이다. 그러므로 작년 12월에 발표된 第6次 5개년計劃(81~85)에 있어서는 「電子素子工業」의 項을 특별히 설정하여 電子부품의 生産기술, 종류의 다양화, 품질 향상, 코스트 다운에 힘을 기울일 것이라 한다. 컴퓨터 工業에서도 마이크로프로세서의 중점적인 개발을 강조하고 있으며 또한 中共 정부는 5개년계획의 後半 3개년간의 重點 科學技術 프로젝트로 38개의 사업 계획을 지정하고 있으나 그 하나로 「LSI 生産」을 채택하여 生産量의 急増을 추진하고 있다.



寫眞 1. 上海第2 自動車部品工場에서 活躍하는 로봇

그와 같은 배경에서도 이번의 中共 방문에서는 上海를 대표할 수 있는 두개의 半導體工場을 보았다.

하나는 MOS 디바이스의 生産으로 실적을 올린 上海 第5 部品工場, 市の 中心部인 靜安區에 있는 同工場은 58년에 創設되어 中共 내에서도 가장 오래된 半導體공장의 하나로 그 實力의 정도는 自他가 인정하고 있다. 현재는 일부 트랜지스터 生産을 하면서 거의 MOS 生産을 돌려

CMOS論理回路나 마이크로 프로세서, 메모리(다같이 NMOS)의 生産에 注力하고 있다. 그러나 이 工場이 自慢하는 것은 Intel 8080 相當의 칩을 79년 이후 소량이지만 하나 生産하고 있는 것으로 型名은 5G8080이다. 방문에 앞서 만난 電子工業部の 관계자도 이와 같은 실적을 가지고 있는 工場은 北京의 東光電子工場을 합해서 몇 개 안 된다고 評價하고 있었다. 메모리(RAM)의 生産은 아직 4K비트까지로 16K비트는 研究所 수준에서의 개발은 끝났으나 量産은 이제부터라고 말하고 있다.

이 工場은 거리의 中心地에 자리잡고 있어 半導體工場으로서의 환경 측면에서 본다면 너무나도 허술했다. 案内를 맡은 黃 副總工程師는 이와 같은 조건에서도 原料에 대한 제품의 비율은 CMOS論理回路가 50%, 1萬 素子 轉후의 LSI로 10~20% 정도를 확보할 수 있게 되었다고 일단은 만족한 표정을 짓고 있었다.

生産 라인을 보면 사용하는 웨이퍼는 2인치이며 裝置에는 일부는 美國으로부터의 수입품(露光장치, CVD장치 등)을 사용하고 거의 대부분은 自國産으로 應당하고 있다. 현재 이 工場에는 CMOS의 제조 라인을 中心으로 한 4개 라인이 있으나 현재 立案중인 계획으로는 建物を 포함 크게 改造되고 있다. 3인치 라인의 도입을 玆할 豫定으로 알려져 있다.

종업원은 1,400명으로 이들이 4교대 6시간 制로 작업에 임하고 있으며 기술자는 100명이다.

또 하나의 工場은 上海市의 北東部の 中心에서 약간 떨어진 虹口區에 있는 上海 第7無線工場이다.

64년에 生産을 시작하여 中堅 클래스의 半導體工場으로 종업원은 2,000명이며 이 가운데서 200명이 기술자이다. 案内를 맡은 凌華偕 工程師는 上海에 있는 工場을 흔히 말한다면 僻하게 들어선 낡은 建物 사이에 자리잡은 보잘것없는 건물을 연상하지만 이 工場은 그 점에서 格이 다르다고 한마디 하였다. 본래에는 大學이던 건물을 수리하여 현재 上海에서는 일단 수준 이상의 半導體工場으로 탈바꿈했다고 설명한다.

3萬㎡에 가까운 廣大한 敷地에는 네개의 工場이 줄지어 서 있으며 각각 尖端 技術工場에 흡사한 近代의인 센스를 겸해서 갖추고 있었다.

제품은 트랜지스터와 바이폴라 IC가 中心을 이루고 前者에 있어서는 TV回路用 矽리콘 高出力 트랜지스터, 後者에 있어서는 演算增幅器나 音聲增幅器와 같은 리니어IC와 TTL을 生産하고 있다. 특히 高出力 트랜지스터는 TV의 量産化가 進행되는 가운데 需要가 급증하여 全國의 약 4분의 1에 해당하는 量인 年産 500만개를 生産하고 있으나 品貴 현상을 빚어 가까운 장래에는 1,000만~1,500만개까지 끌어 올릴 것이라 한다. IC의 生産은 리니어와 TTL를 합쳐서 年産 100만개 정도이나 中共의 半導體工場의 生産 규모로는 中級 이상의 수준이다.

生産라인은 앞에서 말한 上海 部品第5工場의 경우와 거의 같으나 디자인 률에서는 일부의 제품에서 4μm, 클리인 률에서는 露光工程 등으로 부분적으로 「클래스 1,000」의 淸淨度를 실현하고 있다.

3. 軌道 수정되는 軍事第1主義

中共 電子工業의 커다란 특징의 하나는 軍需에 대한 의존도가 높은 것이다. 78년에 나온 美上下院合同經濟委員會의 보고서(毛澤東 후의 中共經濟)에 따르면 77년의 電子工業의 生産額은 72년의 수준의 꼭 2배에 해당하는 約 20억불이지만 이들 제품은 먼저 軍需用 그 다음으로 産業用으로 돌려져 라디오, TV, 테이프레코더 등의 家庭用 電子機器가 차지하는 비율은 극히 적은 것으로 보고 있다. 현재 美國의 中共 專門家들은 軍事用에 대한 비중이 50%나 되어 家庭用은 불과 5% 정도 로 평가하고 있다. 中共의 電子工業 규모가 日本의 10%에 불과하며 이것으로 볼 때 軍事力 증강, 電子戰의 對應이라는 至上課題를 안고 있는 것을 생각하면 無理가 아닌 것으로 생각된다. 中共의 月刊誌「艦船知識」83년 2월호에는 中共 海軍의 現狀을 소개하면 서 兵器장비에 있어서의 미사일化와 電子化가 착실히 進전되고 있음을 강조, 海軍의 장비는 이미 海外에서 도입과 함께 이에 이은 模倣 제조의 단계를 거쳐 점차적으로 自力 제조단계에 들어갔다고 강조하는 한편 50년대의 舊式장비는 이미 기본적으로 자취를 감추었다. 앞으로는 電子化에 의해 각종 長波, 短波 通信網이 電子妨

害 수단과 그에 대한 對抗 수단으로 裝置 研究, 開發, 生産도 급속적으로 進展되고 있다고 밝히고 있다. 82년 10월호에서는 東支那海에서 潛水艦 發射의 運搬 로케트 實驗에 성공했다고 한다.

그러나 이와 같은 軍事 기술에의 기여와는 정 반대로 최근 中共에서는 家庭用 電子機器의 開發, 生産에도 힘을 기울이고 있다. 그와 같은 현상을 나타내고 있는 것이 바야흐로 中共의 전체를 휩쓸고 있는 TV 붐이다.

中共의 TV 保有대수는 65년 당시 10만대, 70년대초에 50만대로 오랫동안 TV小國임을 감수했으며 그 보급률은 0.1%에도 미치지 못하는 상태였다. 그러던 것이 黑白TV라고는 하지만 70년대 中半부터 서서히 생산량을 늘려 79년에 133만대, 80년 249만대, 81년 484만대, 82년에 592만대로 단번에 世界有數의 TV생산국이 되었다. (이 가운데 컬러TV의 생산은 82년의 경우 前年比 89.5% 늘어난 28.8만대).

이와 같은 생산량은 현재의 5개년계획 기간 중에 다시 늘어나 85년에는 700만대 수준에 이를 것으로 보고 있다.

그러므로 보급률도 都市部로 한정한다면 상당한 高率이 되고 있다. 「北京日報」가 전하는 바에 따르면 1981년말에 있어서의 北京市區部の TV보유대수는 98만 7,000대를 헤아려 全世帶의 70%가 TV를 갖게 되었다. 그 전해인 80년의 보급률은 49%였으므로 急上昇한 것이다.

北京에 있는 貿易 부문에 있는 관계자로부터 들은 이야기로는 黑白TV는 가격도 내려 中共産 12인치가 약 300元(1元은 日貨로 120円), 품질도 상당히 향상되었다고 한다.

이 밖에 家電機器 분야에서는 테이프 레코더가 전년비 124.5% 증가한 347만대, 逆으로 라디오는 57.5% 줄어든 1,224만대를 생산했다.

TV, 通信機器가 家電用機器 향상의 촉진제가 되었다면 컴퓨터와 通信은 發展을 촉구하는 「車의 兩輪」이다. 이 가운데 컴퓨터에 있어서는 60년대초에 眞空管 방식의 第1世代機, 60년대 中半은 트랜지스터 방식의 第2世代機, 70년대 초의 IC방식의 第3世代機를 개발하여 현재의 보유대수는 3,500대에 이르고 있다. 그러나 컴퓨터技術의 遲延이 内外의 관계자들로부터 지적되고 있다. 82년 日本電子工業振興協會가 종합

한 보고서는 「日本の 기술 수준에 비해 10년 뒤 떨어지고 있다」고 지적하고 있으나 세밀히 분석한다면 그보다 더 格差가 클 것으로 보고 있다.

그러므로 中共 정부는 컴퓨터産業의 基盤整備에 모든 힘을 기울여, 79년에는 第4機械工業部(現 電子工業部)와는 별도로 國家電子計算機工業總局을 설치하여 「4개의 近代化」實現을 위한 키 테크놀리ژی로써 重視하는 방침을 채택하고 있다. 현재 中共의 컴퓨터産業은 20개소의 研究機關, 90개의 工場과 10만명의 종업원으로 되어 있으며 年間 500대의 生産能力을 갖고 있다. 年産能力은 90년까지 약 3倍인 1,800대로 끌어 올릴 것이라 한다.

中小형을 중심으로 한 시리즈화도 實施를 끝냈으며 中형은 DJS200, 小형은 100, 180 시리즈, 여기에 마이크로 컴퓨터 DJS050(Intel 8080系), 060(모토로라系)와 라인업되어 있다. 이 가운데서도 200시리즈는 IBM360시리즈에 상당하는 것으로 現在 210, 220, 240, 260의 네개의 모델이 개발을 끝내고 있으며 82년 봄에 中共을 방문했을 때 華北計算技術研究所에서는 200시리즈 중 最新銳機의 모델 240의 組立을 하고 있었으나 論理素子에 TTL, 主記憶장치에 4비트 RAM을 사용하여 演算속도 0.5MIPS, 記憶容量 64K바이트를 實現시켰다. 案内를 맡은 郭副總工程師는 中共은 LSI기술로 起因된 하드웨어의 遲延도 지연이지만 소프트웨어와 周邊장치(특히 磁氣디스크장치)의 지연이 致命的이었다고 문제점을 지적하고 있었다.

한편 通信 분야에서는 軍事, 民間 双方에서 電氣通信시스템의 高度化정책이 추진되어 全國적으로 마이크로웨이브 幹線網의 擴充과 衛星通信地上局 建設이 具體化되어 가고 있다. 특히 后者에 있어서는 82년에 10개소의 地上局(이 가운데서 5개국은 中共의 獨自의인 設計建設)에서 TV中繼實驗이 있어 成功 단계에 있다.

4. 前面으로 表出되는 科學技術

「經濟開發은 科學技術의 進歩에 의해서만이 가능하다. 先進的인 科學기술은 일단 生産으로 옮겨지면 強力하고 활발한 社會的 生産力이 된다.」 이 말은 82년 10월 下旬에 열렸던 中共全

國科學技術表彰大會 席上에서 趙紫陽 中共 首相이 演說文의 한 句節이다. 또한 經濟 건설과 科學技術振興과의 不可分性, 同軌性을 호소했다. 日本 경제의 成長 要因은 50년대에 勞動要因, 60년대가 資本要因, 70년대가 技術要因에 의존했다고 말하고 있으나 中共에 있어서도 그와 같은 認識이 높아가고 있다고 할 것이다. 같은 演說 가운데서 經濟 效果의 輕視, 生産기술의 지연, 科學기술 분야의 高級人力 부족 등을 지적, 그 改善策을 强요당하고 있다는 것은 흥미가 있는 일이다.

趙紫陽 中共 首相이 지적한 바와 같이 中共의 尖端 技術産業의 최대 隘路는 「人材, 物資, 資金」의 制約에 있다. 실제적으로 中共 내의 工場을 방문해 보면 他産業이나 工場 이외의 設備에서 전환된 경우가 많으며 그러므로 工場 내의 配列 不備나 機能性, 合理性의 欠如가 두드러지고 있다. 사용되고 있는 設備에도 한 時代 전의 舊式 또는 老朽化가 적지 않다. 이와 같은 現狀은 設備投資 資金 不足과 減價償却率 低下에 기인되고 있으므로 工業 發展과 經濟效率의 上昇을 크게 저해하고 있다. 최근의 「人民日報」에는 81년의 美國의 포드社 제품인 보일러나 淸朝 時代부터의 舊式 蒸氣터빈이 지금까지도 사용되고 있다는 사실을 소개하고 있었다.

經濟效率이라면 中心 工場이 併立하여 地方에의 展開가 활발하다는 것은 그런대로 評價된다 하더라도 그 자체가 「量의 經濟」를 저해하고 있다는 것이다. 한 例로 中共의 IC工場의 대다수는 年産으로 100만~200만개 정도에 불과해 日本에 비해 두자리 가까운 生産性의 저하였다. 上海에서 들은 이야기이지만 日本에서 수십円짜리 TTL이 中共에서는 2~4元이나 된다고 한다.

또한 中共의 尖端 技術산업의 脆弱點은 周邊 산업의 未確立이다. 그것이 母産業의 技術 停滯나 生産性 저하에 연결되고 있다. 그러나 최근에는 露光장치나 실리콘 單結晶의 專門 工場이 세워져 이와 같은 문제는 다소 개선되고 있다. 趙 首相은 기존 업종에 대해 計劃을 수립하는

외에 새로운 업종을 모색하는 것도 검토중에 있다고 문제를 제기, 소프트웨어産業 등への 進出을 촉구했다.

研究開發費와 要員의 不足도 큰 문제이다. 日本의 엘렉트로닉스 메이커에서는 對賣出 研究開發費가 1%이면 企業이 倒産된다. 3%이면 겨우 維持가 되며 5%이면 競争力이 있다고 말하고 있으나 上海의 電子工業을 例로 하면 「오랫동안 2% 정도 점유하고 있었으나 최근에는 1%를 하회하고 있다」(北京周報 82년 2월 23일 字)로까지 말하고 있다. 그러므로 中共 정부는 生産發展基金集團福利基金, 報獎金의 세가지로 配分되었던 企業의 留保利潤에 「新製品 試作基金」을 덧붙여 新기술, 新제품의 開發費로 사용하도록 지도하고 있다.

研究開發을 위한 人力에 있어서는 오랫동안 일선에서 지도적 역할을 해왔던 海外留學者의 老齡化와 文進 10년간의 空白이 表面化되고 있다.

그러나 筆者가 본 바로는 中共에 있어서의 尖端 技術산업 진흥의 最大의 壁은 技術革新에 대한 인센티브의 부족은 아닐는지. 그것도 中共 企業은 총생산액을 주요 指標로 하고 있으므로 리스크가 많은 新기술이나 신제품에 손을 대려고 하지 않는다. 또한 企業內의 경쟁이나 市場原理가 충분한 기능을 하지 못하므로 市場性에 관심을 갖지 않고 새로운 제품을 만들려는 생각이 없으므로 새로운 기술에 대한 흥미도 없게 된다. 그러므로 새로운 기술에 의한 새로운 제품은 창출되지 못한다는 것이다. 82년에 日本을 방문한 바 있는 西安의 微電子學(마이크로 엘렉트로닉스) 研究所의 黃敵 副所長은 많은 半導體工場은 超LSI보다 LSI, LSI보다도 IC, IC보다 트랜지스터, 다이오드를 제조하고 싶어 한다고 개탄하고 있었다.

中共의 尖端 技術산업은 그 자체의 非力함과 惡條件에 苦心하면서도 2000년을 향해 어쨌든 내달기 시작했다.