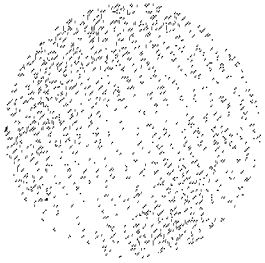


# 國內計測工業 및 工程制御시스템의 現實態와 그 展望



姜 秀 光

又進計器工業(株) 理事

## I. 概 要

70年度 第2次 經濟開發計劃에 의해 國家的인 重化學育成 및 輸出 指向政策에 힘 입어 國內産業 全般에 걸쳐 技術蓄積과 向上을 이룩해온 우리나라는 지금까지 構築해온 經濟力을 바탕으로 先進隊列에 돌입하기 위한 劃期的인 발판을 굳히기 위하여 尖端科學技術의 과감한 도입과 지원으로 상당한 實效를 거두었다.

몇년전만 하여도 余他 産業技術의 發展에 비하여 相對的으로 脆弱하고 또한 海外依存度가 높은 것으로 알려진 國內 計測工業 및 産業用 制御시스템은 극히 محدود적인 소수의 中小企業만이 그나마 既存의 이고 制限된 品目에 限하여 명목상의 國産化에 全力을 다하여 온 것이 事實이다.

아직도 이 分野는 부가가치와 국가적 戰略의 側面에서 상당히 有望한 業種임에도 불구하고 國內의 여건과 사업의 특수성으로 인하여 先進諸國에 袖手傍觀的으로 예속되어온 탓으로 關聯 市場 全体가 거의 海外 依存的이다.

## II. 本 論

### 1. 事業의 特殊性

원래 産業工程의 信賴性은 엄격한 工程設計에 따른 해당 工程制御Loop의 全般的인 信賴性과 正確性을 基礎로 評價되어야 하며, 이는 本質上 Loop의 各 要素別 信賴性으로 構成되기 때문에 計測 計量의 工業 發展을 工程制御시스템부문의 發展과 分離하여 생각할 수 없는 不可避性을 내포하고 있다.

그 동안 實質的으로는 基礎 素材工業의 發展, 精密加工技術의 確保, 環境試驗을 통한 충분한 技術 經驗의 蓄積, 新技術 開發 및 應用에 이르기 까지 基本的이고 包括的인 背景이 確保되지 않은 狀況이 있으며, 多品種 小數量의 國內 市場 여건이 부합적 으로 作用하여 大企業의 關心 業이 되지 못하였다. 비록 中小企業 育成과 戰略 技術支援의 國家的 政策에 힘 입어 中小企業 形態로 추진되어 왔으나 國

內 産業 全般에 걸쳐서 國產品에 대한 不信과 偏見이 심화되어 온 이유로, 實質的인 技術發展이 이룩되지 못하였다.

그러나 經濟開發計劃과 世界的인 불황 속에서도 꾸준히 産業發展을 위해 피나는 努力으로 國內 經濟事情이 好轉됨에 따라 産業 全般에 있어서 製造 工程의 自動化, 省力化를 통한 生産性的 提고, 원가절감의 必要性을 감안하고 이를 뒷받침하기 위한 核心 制御設備의 尖端化를 위시하여 設計技術의 高度化를 포함해서 시스템 全體의 信賴化를 추구하게 되었고 일부 Retroffing Project의 대두와 함께 全般的인 工程改善이 활발해지면서 자체 尖端設備를 활용한 시스템의 單純化가 이루어져 Hardware의 가격이 경쟁적으로 낮아지는 반면, Software의 비중이 커지면서 비록 海外 依存的일지라도 計裝 全般에 걸쳐 부가가치가 극도로 높은 戰略事業으로 浮刻되기 始作하였다.

電子工業의 發展과 아울러 날로 複雜化, 多樣化되어 가고 있는 産業構造에 맞추어 最適化를 꾀하는 世界的인 尖端技術의 흐름에 뒤지지 않기 위한 필수적인 事業으로 소수의 中小企業을 中心으로 專門化되어 關心을 끌게 된 것이다.

## 2. 計測工業의 實態

國內 關聯工業部門의 國產化와 직결하여 國內 生産製品의 대부분도 零細的인 中小 규모의 企業들에 의해 1960년대 부터 始作되었으며 일부 單純 指示形態의 計器類는 상당한 部門에서 國產化를 이룩하였으며, 이미 先進國과 겨루어 손색이 없는 製品을 生産하고 있다.

各種 Gauge 및 測定素子類의 溫度, 壓力, 流量, 液面, 가스分析등 95% 以上 國產化 및 標準化되어 있으며 Panel用 記錄計, 指示計, 指示調節計, 信號 變換器등 상당한 부분이 國產化 되었거나 일부는 獨自的인 開發品을 確保하고 있다.

最近에는 傳送器, Control Valve, 基礎 가스分析器類가 組立形態를 통한 生産이 開始되었고 상당한 販賣 實績을 나타내고 있으며 特殊 材料 및 設計 (正確度  $\pm 0.1\%$  미만)에 대한 事項을 제외하고는 一

般的으로 國內 供給이 可能的인 狀態에 있다.

單品 위주의 工業計測, 計量器機들이 多品種 小數量 供給形態로 要求하고 있어 國內生産內容이 多樣하지 못하여 器種에 따라 10~30%정도의 凡用製品이 國產化 段階에 머물러 있으며, 아직도 대부분을 海外에 依存하고 있는 것이 特徵이다.

國內 대부분의 工業計測器類들이 당초부터 外國 技術과 모델에 의해 Semi-Knockdown식 國產化가 始作된 탓으로 單純 勞動集約形 製品으로써 性能上 하자는 별로 發生되지 않는 것이 特徵이나 國內 市場이 협소하여 소량 생산에 따른 가격 경쟁력에 있어서는 별로 有利한 立場이 아니다.

## 3. 工程 制御시스템의 實態

單品 또는 單純設備 供給의 零細性을 탈피하고 본격적인 시스템 事業의 강력한 추진이 대두되면서 高學力, 저임금의 유리한 조건을 살려, 부가가치가 높은 Total System供給의 事業 目的을 추구하여 이미 언급한 電力 制御分野, 纖維, 化學, 石油, 製鐵 製鋼, 食品, 공조, 水處理, 綜合管制등 特殊 制御分野, 專門分野別 독자 Project運營方式을 도입한 Engineering 國產化가 近年에 들어와 활기를 띠고 國內 市場의 特殊性을 고려한 Software 中心의 人力投資에 많은 努力을 傾注하고 있다.

또한 先進 諸國에서도 Hardware 中心에서 탈피하여 OEM方式을 채택한 시스템 組立方式을 선호하고 있으며 60% 以上の 比重을 차지하고 있는 Software의 중점적인 전문 Knowhow를 추구해 가는 傾向이므로 分野別 基本設計에서 詳細設計, 製造, 設置, 始運轉, 監理에 이르기까지의 일관된 시스템 집행능력을 確保하고 綜合Engineering의 과감한 國產化에 치중하는 傾向이 짙다.

따라서 國內 企業들도 初期의 Capital 投資로 야기될 수 있는 Risk를 줄이고 人力 投資 方式의 安全性을 고려하여 시스템 信賴性 確保를 保障하기 위한 技術 協力 및 提携方式을 채택하는 傾向 이어서 國內 고객의 信賴를 基本的으로 確保하고 窮極的으로 國產化의 지름길을 앞당길 수 있는 제도적 활용을 잘하고 있다고 본다.

#### 4. 國產化 現況

社會 全般에 걸친 情報의 연결과 교환에 밀접한 관련을 가진 設備技術이며 用途開發의 多樣性, 互換성과 容易성이 큰 事業이고 尖端技術 重點育成의 國家政策에 적극 부응한다는 관점에서 개체단위의 計測器類보다 시스템 위주의 尖端設備에 大企業들이 관심을 갖게 되었고 활발한 기술도입과 조립생산 방식의 참여가 최근 2-3년전 부터 활기를 띠기 시작하였으나 대체적으로 專門分野別 Software의 활용이 부수적으로 따라붙게 되어 產業系列別로 國內 Project에 참여하게 되었다. Building 自動化 水處理, 電力 및 熱併合, 倉庫 自動化, 交通 管制設備, 램 制御設備등 제각기 專門分野別 시스템 구성, 적용설계 및 Data 處理技能 開發등에 雨後竹筍적으로 大企業 中心으로 關與하기 시작하였으나 실질적으로 독창적인 수행능력이 전무한 狀態 이어서 海外 關聯 專門業체와의 共同作業 形式으로 이루어져 왔으며 직결되는 計測器機類들에 대하여는 관심 밖에 있어 대부분 中小企業 또는 海外 製品에 거의 依存하는 段階를 벗어나지 못하고 있다.

#### 5. 向後 國產化 對策과 展望

아직 單品 위주의 工業計測器類의 國產化에 있어서는 실로 미비한 初期 段階를 벗어나지 못하고 있는 실정이며, 近間 많은 製品이 소개되고 있으나 그들의 성능상 信賴度는 낮은 편이다.

다소 特異한 Type를 要求해도 대부분 不可能하며 특히 特別한 Material과 精密型에 있어서는 기대할 수가 없는 경우가 허다하다.

대부분의 國產化도 원칙적으로는 외국제품의 모방이며, 이 경우는 대체적으로 技術 協力關係에 의해서 製作되는 組立 또는 部分 國產化가 主流를 이루고 있어 信賴度에 있어서 특별한 하자가 없는 경우가 대부분이다

國內 市場 規模의 협소로 특수한 형태의 計測器類는 수요가 극히 적어 수요 공급의 상대적 原則에서 커다란 利得을 기대하지 못하여 國產化의 과감한 試圖가 이루어지지 않고 있다.

결국 單品 計測器類에 있어서는 壓力, 溫度, 液面, 流量, 重量部門과 다스 數量的으로 큰 電氣의 電壓, 電流, 電力, 無効電力 및 周波數의 경우에 기본形이 대부분 國產化가 이룩되었으며 기타 形에 있어서 외국협력과 組立形 國產化가 시작되었다.

따라서 國內의 市場擴大가 우선적으로 이루어져야 하며 보다 적극적으로는 그 동안 축적된 經驗을 살려 보다 넓은 部門에 걸친 技術協力을 통하여 海外 輸出型 量產體制를 갖추고 OEM方式에 의한 國產化가 이 分野에서는 적극적으로 試圖되어야 할 것이다.

또한 시스템 制御分野에 있어서는 Hardware보다 Software에 치중하는 세계적인 경향도 있고 국내 고급 두뇌의 활용과 저렴한 인건비 때문에 經營的인 側面의 RISK도 적어 이 分野에 대한 重點 投資에 많은 企業들이 적극성을 띠고 있는 실정인에서 Software의 國產化에 상당한 發展을 이룩하고 있다.

시스템의 信賴性 確保를 保障하기 위한 技術協力 및 提携가 많아지고 있으며 主要 專門시스템 技術과 工程設計의 세계적 專門機關의 諮問과 Review Channel을 確保하고 있으며 이들 외국 회사로부터 궁극적인 시스템 보장을 제도적으로 마련하고 있다.

國內과 같은 제한된 產業制御 및 計裝 需要에 대처하는 시스템사업은 보편적으로 Hardware 中心의 事業에서 탈피하여 Software의 國產化에 치중하는 것이 安定的이므로 대체적으로 모든 企業이 다음의 단계를 거쳐 國產化 계획을 수립하고 있다.

- 1) 適用 Hardware 選定
- 2) Data Base Configuration의 國產化
- 3) Application Engineering의 國產化
- 4) System Design의 國產化
- 5) Staging을 통한 組立設計의 國產化
- 6) 외함, 結線의 國產化
- 7) System Peripheral의 國產化
- 8) 核心 Component의 國產化
- 9) Sourcing Program의 國產化

國內 몇몇 企業이 현재 대체적으로 System Design까지의 國產化가 가능한 段階이며 87년부터 Staging

設備를 確保하여 組立設計의 國産化를 計劃하고 있으며 全般的으로 90년까지 主要 核心 Component까지의 國産化를 이룩할 計劃에 있는 것으로 알고 있다.

### Ⅲ. 結 論

대부분의 고객이 單品 計測器의 重要性을 시스템과 Link시켜 고려하는 단계로 發展하고 있으며, 고객의 品質 要求條件을 충족하는 經濟的 品質의 創造와 관련하여 單品 計測器類를 포함한 시스템 分野의 國産化 추진 방향을 명실상부한 Total System Responsibility 理念으로 品質 保證 體系를 確保하고 이는 비록 一般的인 Hardware의 品質 保障뿐만 아니라 Project 全般에 걸친 綜合的인 質의 向上을 保證하는 이른바 基本設計의 협의과정에서 부터 詳細

設計, 製作, 試驗, 試運轉 및 關聯 Documentation과 최종 After Service에 이르기까지 持續的이고 細心한 協力支援 關係의 確立과 構築에 그 바탕을 두고 추진하여야 하므로 徹底的으로 品質 및 性能保證에 대한 基本的인 問題는 確保된 狀態이며, 그 제도적인 QA의 보안을 위하여 關聯 協力社, 提携社와의 합의에 의거 실질적인 지원체계를 이룩하기에 이른 것이다.

현재 專門業체를 중심으로 하여 시스템 供給原則에 준한 製品別 協力體系를 確保하였으며, 아울러 技術 設計部分의 支援保障을 위하여 국제적인 技術 協力體制가 尖端技術의 國産化에 있어서 까지 불가분의 關係속에 定着化 되어 가고 있어 1990년대까지는 이 바탕 위에 새로운 技術의 創出과 독자 개발품의 기대를 두어야 할 것이다. \*

(11페이지에서 계속)

送電電圧인 UHV의 實現으로 限界에 達할 것이 豫想되고 그 後에는 新送電方式의 實現이 要求되는데 極低溫送電이 有力한 方式으로 認識되고 있다.

이에 따라 最近 先進國에서는 極低溫 抵抗 케이블 및 超電導 케이블이 開發되고 있다.

### 12. 電氣環境

#### (1) 風騒音·코로나 障害防止

風騒音에 대하여는 그 發生 메커니즘의 解明, 豫測, 評價技法 및 防止對策을 開發한다.

또 코로나 騒音등의 豫測 및 送電線下 物体의 이온流帶電의 豫測手法, 防止對策에 대하여 研究한다.

#### (2) 生物에의 電界影響

植物에서는 送電線과 樹木과의 必要離隔距離를 實驗的으로 解明하고 動物에서는 實驗裝置를 開發하

여 暴露實驗을 통하여 電界와 動物反應과의 關係를 確實히 한다.

#### (3) 誘導障害防止

隣近 通信線路에의 誘導障害를 究明하여 防止對策을 開發한다

### V. 結 論

우리는 電氣技術部門의 將來의 要求와 問題點들을 올바르게 判斷하고 그것들에 대한 創意的인 解求策을 樹立하여야 할 것이며, 이를 위하여 産·學·研 協同體制를 強化하고 先進國의 電氣技術部門과의 紐帶를 強化하고 國際的 學術·技術 團體에서 國際的 活動을 展開하여 電氣技術 現代化에 效果的으로 對處하여야 될 것이다. \*