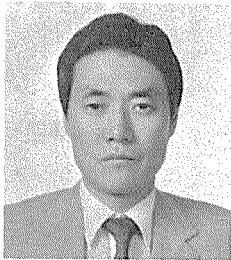


工場自動化的 必要性和 推進 및 展開 方法



朴 海 俊
韓國生産性本部 技術指導部 振興室長

오늘날 제조업체가 당면한 과제가 생산성 극대화, 원가절감, 품질향상 등이라 하겠다. 이러한 것을 해결하기 위한 지름길은 바로 현장설비를 어떻게 자동화해 나아가느냐 하는 것이다. 따라서 공장자동화는 생산합리화의 수단으로서 매우 중요한 것이며 면밀한 사전검토와 치밀한 계획하에 추진하여야 성공할 수 있다.

1. 序論

오늘날 企業의 成長發展은 企業의 社会的 使命이라는 큰 課題를 안고 있다.

最近의 産業社會는 1980年代 이래 팔목할 만한 눈부신 發展을 이룩하고 있으며 치열한 国内外 경쟁 속에서 企業이 살아남기 위한 方法으로는 對外競爭力을 지속적으로 강화시켜 나아가야 할 것은 필연적이다. 또한 企業經營者의 마음가짐과 각오는 그 어느 때보다 더욱 더 크게 느껴진다. 生産性 向上을 극대화하고 原価節減, 品質向上을 增進시키려는 노력과 方法의 한 수단으로서 製造業體의 工場自動化 및 省力化는 오늘날 큰 課題로 대두되었으며 新製品 開發 및 新技術 開發과 함께 企業에서는 필요불가결한 요소로 되었다.

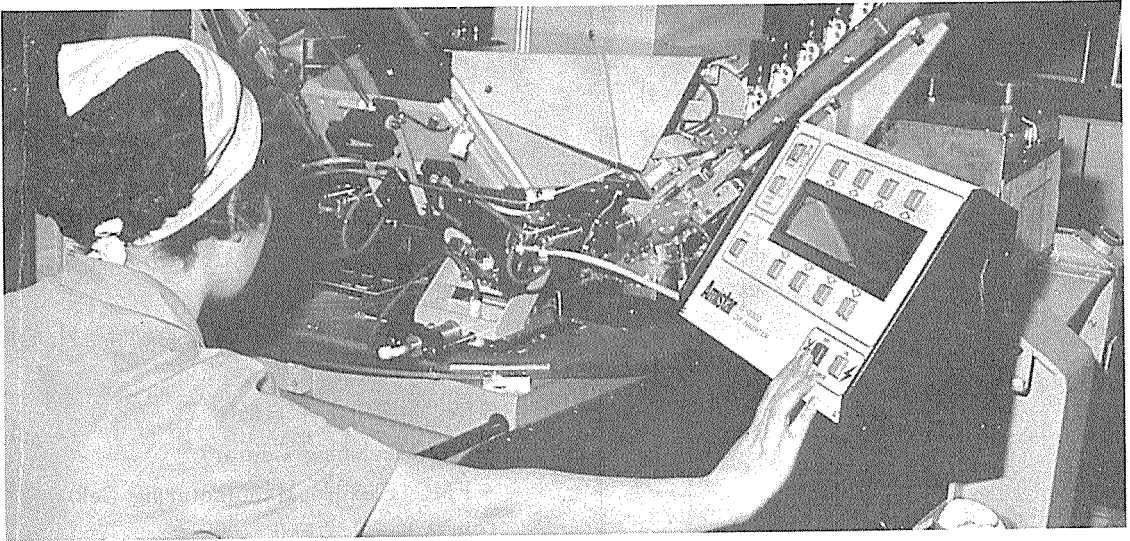
따라서 生産施設을 自動化하여 生産性(Productivity)을 높이는 것은 새삼 강조할 필요가 없겠다.

특히 對外競爭力을 提高하기 위해서는 최신의 生産技術인 工場自動化(FA)를 시급히 導入·定着시켜 産業構造를 高度化시키는 路만이 그 捷徑이라고 생각된다.

2. 工場自動化的의 必要性 및 效果

오늘날 企業(특히 제조업)이 당면하고 있는 가장 큰 課題의 하나는 企業 스스로가 生産性(Productivity)을 極大化하고 原価(Cost)를 절감시켜야 할 뿐만아니라 品質(Quality) 向上에 꾸준한 노력을 경주하여야 할 것이다.

그런데 이러한 当面課題를 풀어나가기 위한 지름길은 무엇보다도 製造現場에 있어서 설비를 어떻게 自動化할 것인가가 큰 課題가 된다. 다시 말해서 現場의 既存設備(機械裝備)와 工程들을 어떻게 개선하여 가능한 한 많은 工程들을 自動化시킴으로써 生産性 向上을 이룩하는가가



자동화설비를 운영하기 위해서는 그 설비를 이해하고 나아가서 추후 개선할 수 있는 내부 전문요원들이 필요하다

그 궁극적인 목적이 된다고 하겠다.

따라서 工場自動化 (FA)의 궁극적인 필요성은 무엇보다도

첫째 : 生産性向上

둘째 : 原価節減

셋째 : 品質向上이다.

또한 工場自動化 (FA)의 직접적인 효과를 보면,

첫째 : 製造現場의 人員節減에 따른 直接勞務費의 節減效果이다.

둘째 : 加工準備時間의 減少에 따른 機械稼働率 向上이다.

셋째 : 品質水準 (Quality level)의 均一化와 品質安定

네째 : 個当 生産時間減少로 인한 生産量 增加는 물론이고 納期 (delivery)의 단축

다섯째 : 機械設備의 占有面積 축소로 空間利用度 向上 및 設備의 安定化.

여섯째 : 作業環境改善으로 災害 (Accidents) 및 安全事故 방지.

일곱째 : 半製品 積滯現狀 해소로 生産 line의 원활화 및 投資費 回收期間 단축.

여덟째 : 作業者 (Operator)의 肉体的 疲労度 경감으로 인한 作業性 向上.

아홉째 : 設備稼働率 향상으로 生産性 (Productivity) 極大化.

열번째 : 종업원 思考方式의 변화 및 對外 Image 改善效果 (營業 P.R., 信賴性提高 등)

3. 工場自動化 (FA)의 推進 段階

企業이 工場自動化를 성공적으로 정착시키기 위해서는 무엇보다도 企業의 실정에 알맞는 적절한 自動化段階를 실시하여야만 할 것이며 企業經營 (Business Management)에 무리하지 않게 신중히 검토하여 段階的 (Step by Step)으로 추진하여야만이 정상적인 工場自動化가 이룩될 수 있다고 본다.

즉 企業에서 生産合理化는 企業 經營面에서 필수적인 요소가 되며 특히 製造業體의 新製品 開發, 新技術 開發과 함께 製品의 對内外 市場 競争力을 확보하기 위해서는 生産合理化가 대단히 중요한 意義를 지니게 된다. 따라서 工場自動化는 生産合理化의 수단으로서 매우 중요한 것만은 사실이나 그 반면에 위험성도 높다고 볼 수가 있다. 즉 企業에서의 工場自動化가 곧 실현되는대로 효과가 極大化된다고 생각하는 經營者가 있는 것은 좋지않은 점이라 생각되며 이것은 推進하기 전에 면밀한 事前檢討과 치밀한 計劃下에서만이 비로소 工場自動化의 期待效果 및 성공을 얻을 수가 있다고 본다. 여기서 工場自動化의 推進段階를 살펴보면,

제 1 단계, 手作業을 개선하여 既存設備에 간단한 裝置를 組合, 裝備(機械)의 活用度를 높이는 簡易自動化(Low Cost Automation)와

제 2 단계, 機械과 機械를 서로 연결시키는 部分自動化

제 3 단계, 尖端技術과 高級自動化 設備를 이용하여 工場을 完全自動化하는 단계이다. 다음 圖 1은 工場自動化的 推進段階이다.

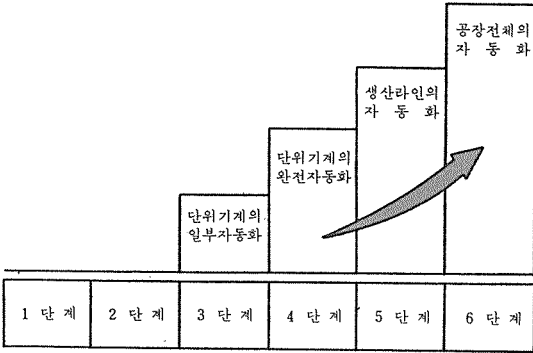


圖 1. 工場自動化的 推進段階

自動化 段階別로 先進國의 利用實態를 보면 中小企業은 簡易自動化 部門에 積極적이고 大企業은 簡易自動화와 部分自動化 部門에 房中되어 있는 것을 볼 수가 있다. 따라서 우리나라에서도 工場自動化的 推進은 적은 비용으로 큰 효과를 거둘 수 있는 簡易自動化 部門부터 단계적으로 실시하여야 할 것이다. 다음 圖 2는 段階別 自動化 利用實態이다.

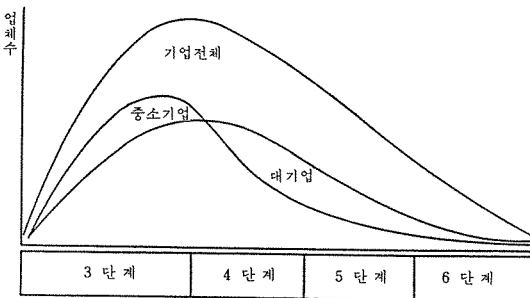


圖 2. 段階別 自動化 設備 利用 實態

1段階：手作業

2段階：機械化

3段階：單位機械의 一部自動化

- 機械機構, 油·空圧, 電機機構를 이용한 簡易自動化

- 간단한 Sequence Control type을 이용한 自動化

4段階：單位機械의 完全自動化

- 數値制御方式을 이용한 各種 機械

- NC 工作機械

- 自動組立機, 部品삽입기, 自動납땜기, 自動포장기

5段階：生産 line의 自動化

- MC (Machining Center)

- FMC (Flexible Manufacturing Cell)

- 組立 line의 自動化

- Robot를 利用한 溶接, 조립, Material-Handling

- CAD/CAM System

6段階：工場全體의 自動化

- FMS (Flexible Manufacturing System)

- 自動倉庫 System

- Computer를 이용한 生産 System의 제어

4. 工場自動化에서 特히 考慮할 點

工場自動化 推進時 事前에 검토할 사항은 다음과 같다.

첫째: 기존 生産 System과의 Unbalance를 最少化하기 위하여 단계적으로 自動化를 推進하여야 할 것.

둘째: 生産製品的 市場性을 長·短期로 면밀히 검토하여 生産製품에 알맞은 設備機種을 주의깊게 선택하여 機械稼働率을 최대한 높여야 함.

셋째: 기존의 生産方式을 工場自動化 System에 맞도록 再檢討하여야 함.

네째: 対象製品 Group을 선택하여 生産製品的 生産經路를 최대한 簡素化하여야 하며

다섯째: 工場自動化 實施를 위한 범위를 設定하여 核心工程, 基本工程, 精密工程을 중심으로 編成하여야 할 것.

여섯째: 企業의 特性을 살려 該當企業에 알

맞는 自動化 形態를 추진하여 投資效果가 最大化될 수 있도록 最適 System을 創出하여야만 할 것이다.

일곱째 : 工場 自動化의 定着化를 위하여 계속적인 補完, 修正 및 改善을 통한 研究를 게을리하지 말 것이며 機械·電子 Computer 工學을 研究한 專門技術人力을 육성하여 企業의 長期的인 經營方針으로서 지속적으로 계획성있게 推進하여 나가야만 될 것이다.

상기사항들을 항상 염두에 두고 꾸준히 착실하게 단계적으로 실천함으로써만이 工場 自動化 所期의 목적을 達成할 수가 있다고 본다.

5. 工場 自動化의 展開方法

工場 自動化 推進은 구체적으로 어떤 체계로 전개하여 나아갈 것인가? 그 展開方法은 圖 3과 같다.

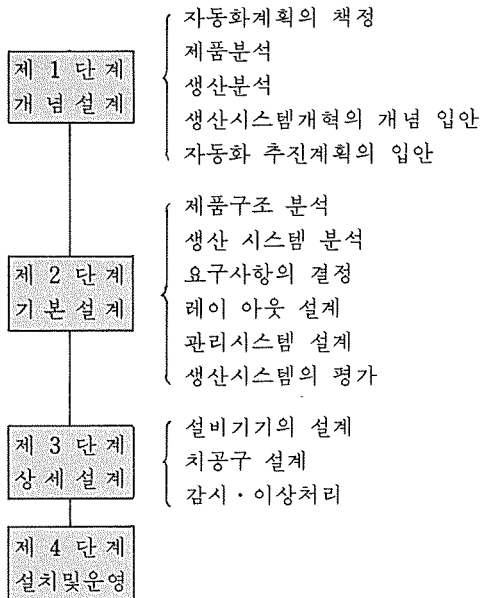


圖 3. 자동화 전개방법

가. 第1段階 : 概念設計

(1) 工場 自動化 計劃의 策定

올바른 自動化를 추진하기 위해서는 事業環境과 製造原価(Cost)의 분석을 통한 企業의 필

요성을 감안하여 정확한 工場 自動化의 目標設定을 기하여야 할 것이다.

또한 事業環境分析을 통하여 市場의 動向은 물론이고 生産 System上的 課題 등을 면밀히 파악하고 향후 구축할 自動化 System이 이를 事業環境과 모순되지 않도록 검토하여야만 할 것이다.

(2) 製品分析

對象製品들의 Model, Quantity, 機種構成 및 製品의 特性을 파악함에 따라 自動化 對象製品이 결정되며 製品의 量, 特性을 근본으로 한 自動化 推進計劃의 기초로 삼아야 할 것이다.

(3) 生産分析

生産全体的 흐름이나 Main line에 처한 前加工, Sub line, 外注工場과의 연계관계 등 큰 工程系列의 구성상황을 분석하고 生産의 特性과 문제점을 면밀히 파악하여야 한다.

일반적인 生産 Module의 구성은 機種別 編成과 加工別 編成이 있다. 分割된 生産 Module을 基本單位로 生産의 흐름과 自動化의 수준을 比較分析하여 어느 工程에 무슨 作業을 어느 정도까지 自動化할 것인가를 검토한다.

또 生産 Module로 사람과 機械의 稼動率을 파악하고 예측함과 동시에 改善點을 설정한다.

(4) 生産 System 改善의 概念立案

自動化 對象範圍가 全工場인지 일개工場인지 또한 line의 增設, 改善인지 單一工程인지 등의 空間的 범위를 우선 정하고 나서 生産 Module 단위로 필요성과 企業目標과 일치하는 改善 level을 設定한다. 일반적으로 各工程別로 自動化 要求水準이 다르고 自動化 실시의 필요성과 용이성 그리고 効果도 다르기 때문에 各工程別로 점진적으로 自動化를 실시하고 단계적으로 Total化하여 가는 것이 바람직한 계획이다.

(5) 自動化 推進計劃

自動化推進 體制로는 일반적으로 Project team이 구성되어 설계부터 시작하여 設備導入, 稼動까지 일괄적으로 추진하고 있다. 이 Project team은 會社의 重要 Staff들이 참가하여 經營과 技術部門이 接觸되도록 하여야 한다.

나. 第2段階 : 基本設計

(1) 製品 構造分析

加工工程이나 組立工程의 自動化는 製品設計의 검토부터 착실히 시작하는 것이 매우 바람직하다.

장기간의 경험이나 기존의 製品을 가지고 自動化 設備를 導入하거나 工程을 개선하는 것으로는 기대 이상의 原価節減을 얻을 수가 없는 반면 대폭적인 原価節減은 製品設計 변경에 의한 自動化·省力化에 의해 이루어지는 경우가 많다.

(2) 生産 System分析

현재의 生産 System에서 문제가 되고 있는 점을 충분히 技術的으로 해결하고 System化를 꾀하는 것이 自動化 성공의 비결임은 의심할 여지가 없다.

生産 System分析에서는 各工程의 Variety를 파악하고 工程의 機能, 要求事項 등을 推出하는 工程分析이 있고 물건, 運搬作業者, 運搬具의 흐름 상태나 방향, 정지상태, 運搬法 등을 分析改善하는 運搬分析이 있으며 그밖에 作業方法의 改善를 目的으로 한 作業分析 및 設備機器의 自動化의 程度, 使用狀態, 設備特性을 검토하는 設備分析 등이 있다.

(3) 要求事項의 決定

生産 System의 중심은 加工, 組立作業으로 이 두工程의 요구수단을 확실히 하여 生産 System

의 기본을 구성하는 것이 이段階의 目的이 된다.

(4) Lay-out 設計

기존 System의 改善이나 특히 新規 生産 System의 設計에 있어서는 物流計劃의 最適化를 도모하는 방향으로 生産 System의 Lay-out을 계획한다.

(5) 管理 System設計

生産管理 System은 設計와 製造와의 사이를 맺는 중요한 역할을 한다.

(6) 生産 System의 評價

經濟的 평가가 우선하겠으나 이외에도 省力化 System의 평가적 観点도 중요하다.

다. 第3段階：詳細設計

① 設備機器의 設計

② 治工具 設計

③ 감시, 異常處理

라. 第4段階：設置 및 運營

外注加工時에는 外部用役을 의뢰하였을 경우 設計者와 社内 Counterpart 그리고 製作者가 수시 協力하여 시행착오를 줄이도록 하여야 한다.

自動化 設備를 運營하기 위해서는 그 設備를 이해하고 나아가서 추후 개선할 수 있는 内部 專門要員들이 필요하다. 그런 技術人力을 확보하기 위해서는 自体 혹은 外部 教育專門機關을 통하여 自動化를 위한 技術者를 교육시켜 内部 技術蓄積을 꾀하여야만 할 것으로 思料된다.

