

自動化와 컴퓨터

朴 寧 弼

〈延世大 工大 機械工學科 · 工博〉

各種工作機械가 完全히 數值的으로 制御되고 生産 및 出荷를 包含한 모든 生産工程이 完全 自動化되었고 이 自動化가 컴퓨터에 依해 効率的으로 管理되는 컴퓨터에 依한 自動化工場은 過去 20餘年間に 걸쳐 많은 工學者들에 依해 試圖 되었으며 또한 工學者나 企業人의 夢이었다. 特히 近者에 이르러 大部分의 企業이 多量生産의 生産方式을 취해야 하며, 高度의 精密度를 要하는 製品을 生産하게 됨에 따라 自動化 問題가 擡頭되게 되었다. 또한 急激한 人件費의 上增에 따라서도 自動化的 要求를 眞實히 느끼게 되었다.

이와같은 時代的인 必要性和 더불어 電子産業의 發達, 特히 컴퓨터의 發達로 컴퓨터가 自動化에 있어서 큰 몫을 擔當하기에 이르렀다.

生産이나 製作工程에서 作業者를 必要로 하지 않는 自動化에 對한 關心은 主로 인플레이션 (Inflation), 피고용자에 對한 國家의 各種規制 및 急速한 賃金의 上昇과 같은 經濟的인 側面에서의 壓力으로부터 始作되었으며 이때는 主로 電氣-機械 (Electromechanical) 리레이를 사용한 機械的인 操作, 製品의 移送, 組立 및 調節等을 自動化하는 程度에 지나지 않았다. 以後 簡單한 工程뿐만 아니라 複雜한 工程에서의 自動化的 必要性和 各種産業分野에 있어서의 自動化的 傾向으로 要動化自體가 複雜性을 됨에 따라 自動化 自體에 對한 效果的인 運營과 適切한 統制方法의 出現을 必要로 하게 되었다. 例로서 各種 數値制御工作機械의 出現과 使用으로 이들을 適

切한 方法으로 管割하고 調整하기 爲해서 自動化에 對한 컴퓨터의 應用問題가 일기 始作했다.

또한 急速한 컴퓨터 産業과 技術의 發達과 플렉시블 소프트웨어 (Flexible Software)의 개발이 컴퓨터의 自動化 應用에 큰 역할을 하게 되었다. 特히 宇宙, 航空産業과 技術의 發達過程에서 컴퓨터를 産業分野에 應用함으로써 이를 바탕으로 近來 數年間 컴퓨터의 自動化 應用에 關한 分野의 研究가 活發히 進行되었다.

더욱이 요즘과 같이 에너지不足時代에 있어서 자칫하면 에너지의 浪費를 수만할 수도 있는 自動화를 效果的으로 統制할 수 있는 能力을 갖춘 컴퓨터 使用을 必要로 하고 있다.

1. 自動化와 컴퓨터

人間의 손을 거치지 않고 進行되는 製作過程 (Unmanned Manufacturing Process)에 對해 컴퓨터를 應用하는 本格的인 概念은 약 20餘年前 數値制御테이프 (Numerical Control Tapes)와 컴퓨터 그래픽 (Computer Graphics)을 製作工程에 直接 導入하면서부터 始作되어 前述한 바와 같이 60年代 宇宙産業의 發展과 더불어 活發히 實際工場에 應用되기에 이르렀다. 이때부터 프로그램이 可能한 各種調節器 (Programmable Controller), 마이크로 프로세서 (Microprocessor), 小型 및 大型의 컴퓨터를 利用한 自動化工場이 歐美各國에서 急速히 出現하기 始作했다. 特히 高度의 精密度를 要求하는 航空機産業

□ 解 說

의 발달과 製品의 多量化 및 人力의 減少를 爲한 各種 數値制御工作機械의 出現, 産業의 多樣化 등에 따라 이들을 効果적으로 統制하는 方便으로 이러한 能力을 갖춘 컴퓨터의 活用に 關心을 갖게 되었다. 위와같은 精密度, 數量等的 問題뿐만 아니라 效率이나 經濟的인 側面에서의 要求는 날이 갈수록 더욱 커가고 있는 實情이다.

이와같은 機械에 對한 統制의 役割만이 아니라 生産計劃이나 設計過程에서의 컴퓨터의 利用의 必要性이 크게 增大되어 왔다. 이로 因해 過去 數年間 歐美先進國(主로 美國)의 産業用 컴퓨터 産業은 70% 以上の 伸張率을 갖고 發展했으며 앞으로 계속 이와같은 速度로 發展할 것으로 展望된다.

初期의 컴퓨터使用은 一般用컴퓨터를 數値制御되는 工作機械에 直接 連結하여 工具나 作業工程을 統制하는 程度에 지나지 않았으나 以後 加工分野뿐만 아니라 NASTRAN과 같이 實際의 設計分野에 컴퓨터를 應用할 수 있는 各種 프로그램이 개발되기에 이르러 設計費用의 節減, 時間의 短縮, 效果의 增大와 같은 分野로까지 컴퓨터를 使用하게 되었다.

이때부터 CAD (Computer Aided Design) 와 CAM (Computer Aided Manufacturing) 의 概念이 工學者나 一般, 企業에 認識되어 自動化에 있어서 컴퓨터의 役割이 必要 不可缺少하게 되었다. 이와같은 CAM에 의한 效果의 結果로서 現在까지 알려진 바로는 設計의 自由스러움 및 유연성, 보다 效果的인 工場管理, 調達期間의 短縮, 工程의 유연성, 製品의 信賴度의 增加, 維持費의 節減等を 들 수 있다.

2. 工程計劃 및 管理

앞에 記述한 設計나 製作에 있어서의 自動化에 對한 컴퓨터의 應用뿐만 아니라 生産工程의 計劃과 管理에 컴퓨터가 使用되고 있다. 즉 設計製作等を 포함한 全工程에 對한 計劃과 管理을 自動적으로 處理할 수 있는 方式을 취하고 있으며 이를 爲해 컴퓨터를 使用하고 있는 것이다.

一般的으로 工程計劃의 自動化는 自動車産業과 같이 多量生産을 하는 製造工場의 경우 比較的 容易하지만 生産하는 數量은 少量에 지나지 않지만 그 價格이 高價인 戰鬥機와 같은 製品을 生産하는 製造工場과 같은 곳의 工程計劃 및 管理는 많은 問題點이 있다. 그러나 近者에는 이러한 少量을 生産하는 製品에 對한 工程計劃에 關한 問題를 컴퓨터를 導入함으로써 解決하고 있다.

이러한 工程의 計劃이나 管理에 關係되는 問題로는 컴퓨터를 使用하여 基存設備 및 裝備의 適切한 活用, 基存設備로 製作可能 하도록 기본 設計를 修定하는 再設計에까지 이르고 있다. 또한 기 設計된 部品の 材料, 原價, 加工方法에 對한 評價等에도 이를 利用하고 있다. 製作工程의 各種情報가 뒤드백(Feedback)되어 여러 工程條件의 決定에 使用되기도 한다.

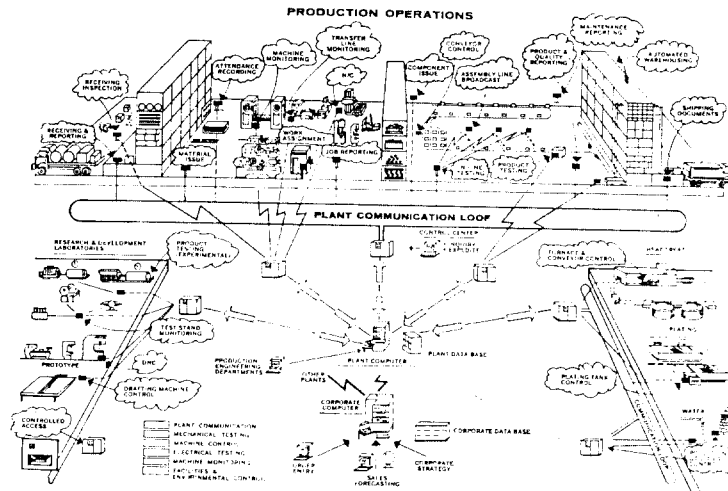
3. 中央데이터處理裝置

一般的으로 機械技術의 發達 過程을 보면 大體적으로 構造的인 것으로부터 出發하여 좀더 機械적으로 發達하였던 것이 近者에 電子産業의 發達結果 各種 機械나 設備가 數值的으로 制御되는 自動化 段階에 이르게 되었다. 컴퓨터의 性能에 있어서도 20餘年前 컴퓨터를 처음 企業에 應用할 當時와 現在를 比較해보면 價格과 性能上의 比에 있어서 약 2,000배의 차이를 나타나게 되었으며 컴퓨터의 普遍化에 따라 一般企業家나 엔지니어의 컴퓨터에 對한 認識이 바뀌게 되었다.

그림에서 볼 수 있는 바와같이 自動化에 있어서의 컴퓨터의 役割은 크게 두 가지로 大別할 수 있는바,

첫째는 全生産工程을 調節 및 統制하는 것으로 이는 主로 컴퓨터가 作業場에서 떨어진 곳에 位置하여 部品の 수급 및 계획, 原料의 統制, 人力統制, 製作工程의 管理等を 행하는 것이며,

둘째로는 直接 作業場內에 設置되어 獨立된 自動化(Islands of Automation)의 中樞的인 役割을 行하는 것이다.



Computer-aided Manufacturing. Schematic illustrates plant functions in IBM plan for computer-aided manufacturing. Application areas include plant communications, mechanical testing, machine control, electrical testing, machine monitoring, and facilities and environmental control. Shown is a hierarchical system in which small sensor-based computers are linked to general-purpose computers.

後者の 경우에는 여러개의 小型컴퓨터가 關聯 各種機械를 統制하는 役割을 하는 것으로 例로 서 數値制御旋盤의 調整, 熱處理, 크레인이나 콘베이어의 調整等과 같은 獨立된 作業을 수행 하게 된다.

그러나 점차 大型컴퓨터의 개발결과, 共同데이터 處理를 爲한 中央데이터處理裝置(Central Data Processing System)의 개발과 使用에 이르러 全 製作工程에 對한 相互情報의 交換은 물론, 各 工程의 綜合統制가 可能하게 되어 製造方法, 製品의 移送, 設置, 試驗, 檢査等을 行함에 있어 보다 効果적이고 合理的인 結果를 얻게 되었다.

위와같은 綜合統制方式을 갖추기 爲해서는 다음의 두 段階를 必要로 한다.

첫째, 各種센서를 利用한 獨立된 自動化의 方法을 可能한 모든 製作過程에 利用하는 것이다. 이로서 獨立된 製作工程에 對한 必要한 情報를 수집하게 된다.

둘째로는 小型 情報交換용어댑터를 使用하여 위의 製作方法이나 狀態에 關한 情報를 中央에 設置된 中央處理장치인 컴퓨터에 連結시키는 것이다.

이와같은 方法을 통해서 테스트프로그램, 품질기준, 工程調節데이터, 作業計劃等과 같은 作業場에서 必要한 제반 製作過程에 對한 데이터

들이 作業場에 設置된 小型의 위성(Satellite) 컴퓨터에 저장될 수 있고 必要에 따라 使用될 수 있을 뿐만 아니라 作業場에 設置된 데이터터미널, 디스플레이, 센서용컴퓨터, 미니컴퓨터 등이 工具使用, 部品 및 組立品의 試驗과 檢査, 組立方法等과 같은 情報들을 傳達하게 된다.

또한 經營管理分野에서도 위와같은 方法 즉 作業場과 價格, 市場性, 在庫等에 關한 相互情報의 交換을 통해 經營分析 및 評價가 可能하게 된다.

이와같이 製作工程에 對한 各種情報를 컴퓨터를 통해 統合處理함으로서 自動化를 적절히, 效果的으로 運用할 수 있다.

4. 맺 음

前述한 바와같이 過去 20餘年間 自動化에 있어서 컴퓨터의 應用에 對한 歷史에서도 알 수 있듯이 어느 分野에서 보더라도 活潑히 그리고 急速히 發展해 왔다. 특히 1980年代 國家의 重化學工業의 發達에 對한 必要性에 비추어 볼 때 自動化가 시급히 要請되며 效果的인 自動化를 爲한 컴퓨터의 應用問題가 크게 擡頭되고 있다. 컴퓨터産業의 계속적인 發展과 産業分野의 要望에 부응키 爲해 國內에서도 이런 分野의 要員에 對한 양성은 물론 企業의 積極적인 投資가 요구된다.