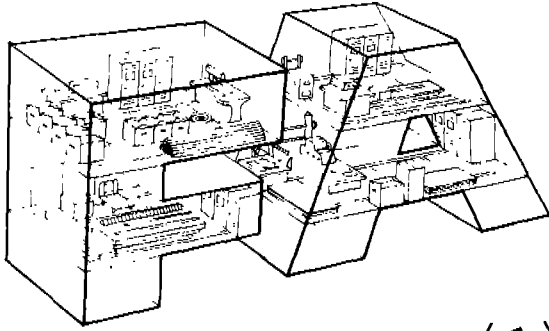


코스트다운을 위한 FA 계획



< 1 >

FA의 개요

1. FA의 새로운 개념

1980年代는 일렉트로닉스 時代라 불리며, 特別히 半導體技術의 發展에 따라 마이크로 일렉트로닉스와 컴퓨터 應用技術이 비약적으로 넓은 分野에 導入活用된 것은 모두가 다 아는 바와 같다.

이 컴퓨터와 마이크로 일렉트로닉스의 應用을 產業界에서는 NC工作機械, 各種 로봇, 搬送器機, CAD/CAM 및 CAT 등의 商品을 각기 適合한 過程에 實用化함과 동시에 새로운 生産 시스템으로서 組合 活用하고 있고 특히 多品種 少量 生産分野에 效果가 있는 生産 시스템의 구축이 目標로 認識되고 있다.

그리고 最近의 FA는 製造工程의 效率化뿐만 아니라 商品의 開發로부터 出荷, 物体의 흐름에 이르기까지의 過程을 統合한 오토메이션 시스템으로서의 구축이 목표가 되고 있는 동시에 大企業뿐 아니라 中小企業도 對象이 되고 있다.

팩토리오토메이션(工場自動化)으로서 앞으로

끝없는 이노베이션이 進行될 것이지만 基本的으로 세가지 機能이 필요하다. 이것은 計劃, 運營 및 管理이다. 製造 過程으로서 는 반드시 計劃이 필요하고 商品은 반드시 物理的인 操作에 의한 組合을 필요로 하며, 同時에 企業으로서 는 必要로 하는 資源이 바람직한 상태에서 使用되도록 管理하지 않으면 안된다.

이 3基本機能에 대해서 세가지 기본구성요소로서는 開發·設計分野에 있어서의 電算機 應用으로서 CAD/CAM과 商品製造分野에서의 高度의 FMS이고 마지막으로 이것들을 統合해서 運營하는 生産管理 시스템이다. 따라서 FA의 새로운 概念으로서 는 廣義의 生産管理 시스템을 紹介시켜 OA(오피스 오토메이션), EA(엔지니어링 오토메이션) 및 LA(라보레토리 오토메이션) 시스템과 連携해서 經營 시스템의 情報化, 高度化를 指向하는 것이라 해도 過言은 아니다.

이렇게 보면 從前은 生産工場의 규모, 製品의 種類 및 生産量에 不拘하고 어떻게 보면 工場을 自動化하여 生産量의 增大를 도모하는 것이었기

때문에 팩토리 오토메이션, 즉 生産自動化를 의미하는 것이 많았으나 前述한 바와 같이 CAD/CAM과 같은 生産에 있어서의 소프트웨어 機能을 自動化하게 되고 그리고 資材, 販賣, 物流를 포함한 統合한 FA 시스템이 構想되고 있다.

이것을 다른 角度에서 보면 우리들의 FA는 사용할 수 있는 機器를 사용할 수 있는 프로세스에 適用하고 이러한 機器로 不充分하거나 또는 안되는 部分을 사람이 커버하는 方式으로 自動化가 進行되어왔으나, 이 方式에 대하여 美國에서는 주로 電算機를 利用하여 工場全体的 情報處理와 制御·管理를 体系化한 概念으로 行하는 시스템을 構築하는 방식이 進展되고 있다.

이 統合化 시스템을 實現시키기 위해서는 CAD/CAM 등의 設計用 컴퓨터 시스템, 生産管理를 하는 컴퓨터 시스템 및 物理적으로 加工·組立을 하는 NC工作機, 各種 로봇, 自動창고, 搬送設備 등의 制御를 분담하는 컴퓨터 시스템을 네트워크화할 필요가 있다. 이 경우, 상이한 소프트웨어間的 인터페이스 問題를 解決하는 手段이 國際的인 과제로서 크로즈업되고 있다.

FA뿐 아니라 컴퓨터를 應用하는 分野는 利用하는 컴퓨터가 메이커 또는 機種에 따라 規格이 다르기 때문에 간단하게는 相互接續이 안되는 狀態를 어떻게 解決하느냐이다.

工場에서의 네트워크에는 매우 많은 機器 또는 시스템이 接續되어 生産 라인을 構成하고 있기 때문에 앞으로 統合生産을 구축하려면 各種類의 인터페이스 裝置를 設置하지 않으면 시스템으로서 構成이 안되고 또 有機的인 接續이 본 시스템 構成을 위해 最大의 問題인 것을 알 수 있다.

이 課題를 解決하려면 國內은 물론 國際적으로 標準化作業을 進行시킬 필요가 있는데, 그 核이 되는 것으로 美國 GM社가 MAP를 提案하고 있다.

日本에서는 1985년에 國際 로봇·FA技術센터內에 MAP委員會가 設置되어 百여개社가 이에 參加하여 積極적으로 施行하고 있다. 最近에는

이 MAP에 추가해서 네트워크의 範圍를 工場에서 오피스까지 擴大한 通信 프로토콜이 美國에서 提案되고 있으며, 네트워크화를 위한 基礎가 確立되어 가고 있다.

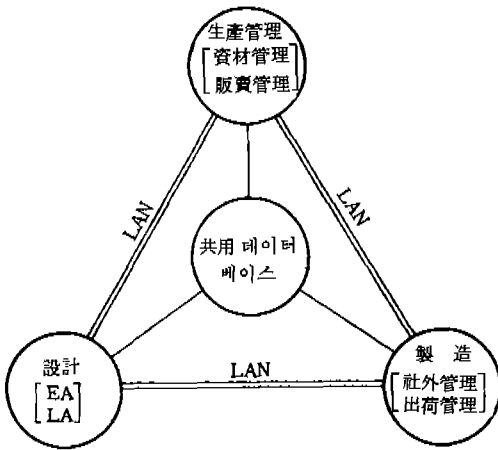
2. FA의 發展

企業의 FA化的 必要는 과거 각기의 時代의 經濟 및 社會環境에 따라 內容과 課題가 變化하여 왔으나 往年의 量的指向에서 質的인 向上으로 시프트함에 따라 니즈의 多樣化, 個性化, 差別化가 進展되고 특히 商品의 라이프 사이클의 短縮과 單位期間에 있어서의 生産量의 플렉시블화가 要請되게 되었다.

이와 같은 움직임 속에서 企業은 多品種 少量 生産에서의 競爭力 強化가 焦點이 되고 있다. 원래, 機械는 反復作用은 強하나 反復의 頻도가 적을 때는 反對로 매우 弱하다. 最近에는 이 反復作用이 적은 多品種 少量, 個別生産工程의 自動化를 어떻게 實現하느냐가 競爭이 되고 있어 機械의 弱點을 補完하는 手段으로서 컴퓨터를 포함한 電氣電子技術이 여러가지 活用되어 플렉시블리티한 生産 시스템의 構築에 各企業이 注力하고 있다.

다음에 前項의 새로운 概念에서도 記述한 바와 같이 製造工程의 統合化가 進展되고 있다. 從前·工程마다의 自動化였던 것이 加工, 運搬, 着脫, 檢査, 스톡 등 一連의 製造工程을 有機的으로 統合한 自動化의 實現이다. 즉, 例의 FMS에 있어서 M/C, NC 머신, 로봇, 팔레트 체인저, 自動搬送車, 自動倉庫 등에 의하여 各製造工程을 連結하여 各工程 및 運營을 토달로 하여 制御하고 있다. 이와 같이 FA化的 發展은 앞에 記述한 바와 같이 니즈의 變化, 즉 需要의 變化와 變動의 激化에 對應하는 生産 시스템의 構築을 統合化 生産 시스템이라는 方式으로 實現하고자 하는 것이다.

여기서 FA 시스템을 構成하는 主要한 裝置의 最近의 動向을 알아 본다.



〈그림 1〉 柔軟성이 있는 컴퓨터
통합화生産의 概念

(1) NC 工作機

現在는 工作機械 全体の 約 2/3가 NC 工作機械로 되어 있고 加工品質의 安定化나 設計 變更에 대한 對應力向上의 키 머신이 되고 있다. 技術的인 動向으로서는 小型, 高速化, 精密度向上은 勿論, 複數 NC의 統合制御로서 DNC나 CAD/CAM 시스템과의 結合에 의한 設計와 加工과의 連携가 도모되고 있다.

(2) 工作機械

우선 FMS의 中核機械로서 널리 쓰이는 머시닝 센터는 그 自動工具交換機能(ATC)과 自動 팔레트 交換機能에 의하여 多機能化·融通性이 向上되고 있다. 터닝센터에서는 構造上的 問題도 있어 타겟 타입이 先行되었으나 最近에는 블록 工具에 의하여 自動工具交換을 하는 방식이 채택되고 있다.

(3) 로 봇

여기서는 主로 産業用 로봇의 技術動向을 整理해 보면 基本的인 性能向上으로서 本体의 高速化, 高精度化, 사용의 便利性 등의 機能을 改善하는 데 注力되고 있고 DD 로봇으로 代表되는 新 액츄에이터의 開發, 實用化를 위하여

디지털 서보에 의한 로봇 制御의 最適化 등이 開發되고 있다.

다음에 시스템 機器로서의 對應力의 向上인데 CAD/CAM과의 連動, 오프라인 프로그래밍/티칭 시스템의 開發에 의해 適用方法을 시스템화함과 동시에 앞에 記述한 MAP 등의 機器間 通信의 標準化對應이 모색되고 있다. 한편, 로봇의 知能化는 앞으로 크게 飛躍하는 應用技術이지만 視覺處理 시스템이나 圧覺 센서 등을 利用하여 로봇의 動作을 最適化하는 目的으로 AI 技術을 利用한 知能化 로봇·셀로서 實用化하는 研究가 進行되고 있다.

(4) CAD/CAM

새삼 說明할 것도 없이 CAD란 Computer Aided Design의 略字로, 컴퓨터를 利用하여 設計를 하는 技術이고 CAM이란 Computer Aided Manufacturing으로서 컴퓨터 内の 設計情報를 自動적으로 NC 테이프 등의 製造情報로 變換하는 技術이다. CAD는 歷史적으로는 1960年代에 美國의 自動車, 航空機 메이커를 中心으로 實用化된 것이지만 1980年代에 들어와 端末器 利用 코스트의 低下와 퍼스컴 CAD나 엔지니어링·워크스테이션(EWS) 등 多樣한 商品이 實用化되고 最近에는 汎用 컴퓨터와 EWS를 네트워크에 의하여 結合한 高機能 시스템과 퍼스컴을 利用한 簡易 시스템으로 2分極化되어 가고 있다.

앞으로는 三次元 處理機能, 시뮬레이션 機能의 充實, AI技術을 活用한 CAE(Computer Aided Engineering) 分野에의 展開가 進展되리라 생각된다.

(5) 無人搬送 시스템

無人搬送 시스템이 物流 시스템의 代表的인 시스템인데,

- (i) 素材·部品の 入수
- (ii) 半製品의 工程間 運搬
- (iii) 工具·팔레트 등의 搬送
- (iv) 完成品の 出荷

등에 利用되는 것이다. 앞서의 포크리프트에 代身하여 適用範圍가 확대되고 있다.

最近의 動向으로서는 位置決定 精밀도나 플렉시빌리티의 向上과 같은 制御技術의 高度化나 로봇 등과 連動 및 複合化, 安全對策의 向上 등이 進涉되어 가고 있다.

3. FA의 展望과 課題

장래의 FA를 展望하는 데 있어 經濟情勢의 動向이 크게 영향을 미치게 되므로 이 點의 전망이 重要하다.

貿易마찰 其他의 製造企業의 經濟環境이 激變하고 한편 많은 商品의 成熟度가 높아져 그 結果 需要의 多樣化, 個別化, 差別化가 큰 經營課題로 되어 있다. 當然한 일이지만 제조기업으로서의 商品의 라이프 사이클의 短縮, 시방의 多

尖端技術

• 디지털 릴레이 •

최근 디지털 보호 릴레이 기술의 동향은 디지털화의 추세이며, 디지털화의 장점을 살리기 위한 한 방법으로서 신뢰성 평가를 행하고 있다.

신뢰성을 명확히 파악한다는 것은 용이하지 않으며 한 예로서 전자형(電磁形) 릴레이에 대하여 장시간 사용한 실적으로부터 충분한 신뢰성의 검증이 통계적으로 나와 있다.

디지털 릴레이는 사용연수가 짧으며 충분히 통계적인 처리를 행하는 단계까지는 이르지 않고 있다.

따라서 디지털 릴레이의 적용에 대해서는 신뢰성 평가에 관한 새로운 지식과 수단이 필요하게 된다.

이 외에 전자형 릴레이와는 달리 통신계나 변성기분야의 기술자에게도 새로운 디지털 기술에 관한 지식이 필요하게 되었다.

신뢰성은 안전성과 의존성의 1 요소로 구분할 수 있다. 즉, 안전성이란 릴레이가 불요운동(不要運動)을 하지 않으며 오동작률(誤動作率)이 낮다는 것을 나타내며, 신뢰성이란 사고시에 확실히 동작할 수 있는 것, 즉 오불동작률(誤不動作率)이 낮다는 것을 의미한다.

미국 GE사에 의하면 디지털 릴레이는 전

자형 릴레이에 비교해서 오동작률이 높으므로 시스템을 다중화하여 의존성을 높인다는 것은 안정성의 관점에서 좋지 않다고 하며, 디지털 릴레이의 설계에 관해서 다음과 같은 점을 주의해야 한다고 한다.

첫째, 디지털 릴레이는 외부잡음에 가까운 주파수신호를 클록신호로서 사용하고 있다.

둘째, 다중화에 의한 의존성이 향상되어도 안정성이 낮고 종합적으로 신뢰성이 향상된다는 2가지 이점이 있다.

한편, 아메리카 쉬바이체 엔지니어링사는 정지형 릴레이에 비하여 소자수(素子數)를 1/5~2/10로 하며 안전성을 유지하면서 의존성을 향상시킬 수 있다고 반론하였다. 디지털 릴레이의 신뢰성 향상의 요건은 릴레이 자체의 자동점검과 상시 감시 뿐만 아니라 이들을 위한 정보 전달 수단이 될 것이라고 전망하고 있다.

끝으로 GE사는 자동점검을 사용할 경우 시스템이 복잡하기 때문에 단순한 상시감시를 우선하고 으로는 필요없는 다중화는 피할 것을 강조하고 있다. 그런데 영국의 GE사는 자동점검을 디지털 릴레이에 적용할 경우 적은 소자의 추가로서 동작을 실현할 수 있고 안정성이 떨어지지 않으면서 의존성을 향상시킬 수 있다고 반론을 제기하고 있다.

樣化 및 生産量의 變動에 附加해서 극심한 價格 競爭에 直面하게 된다.

따라서 앞으로는 低 코스트, 品質의 確保, 納 期對應力의 向上을 基準로 하여 新商品의 生産, 設計變更, 生産數量 變更에 스피디하고 플 렉시블하게 對應할 수 있는가가 포인트이다. 특 히 보다 低 코스트이고 플렉시빌리티를 增大시 켤 수 있는가가 企業競爭에 優位를 占하는 요점 이 된다.

約 200社의 製造業에 對한 注力點의 앙케이트 의 結果를 보면

- (i) 리드 타임의 短縮
- (ii) 準備期間의 短縮
- (iii) 多能工化
- (iv) 룯트 사이즈의 短縮

으로 되어 있다. 이것은 製造業의 各 企業이 低 코스트의 條件下에 어떻게 플렉시빌리티를 增大 시키는가에 注力하고 있으며 앞으로의 最大課題 로 삼고 있다.

技術的인 潮流로서는 再三 記述한 바와 같이 統合化 生産 시스템의 構築인 것은 틀림없지만,

즉 最低의 코스트이고 또 需給變動이나 라이프 사이클이 짧은 商品의 生産에 適應할 수 있는 体制로서 결국은 全社의인 經營의 情報化와 결 부될 發展可能性이 있는 시스템의 構築이다.

다른 角度에서 보면 시스템化에는 여러가지 方法이나 手續, 순서를 制度化하는 것이다. 따 라서 시스템化의 程度에 따라 보다 細密하게 하 면 할수록 시스템에 關聯하는 事項이 規制되어 自由度가 적어질 수도 있다.

關聯되는 部門이나 工程間의 連携는 보다 더 넓게 잡아야 하지만 實際의 시스템 構築에 있어 서는 소프트웨어 및 하드웨어 모두 이 플렉시빌 리티를 어떻게 確保하느냐, 즉 시스템 全體의 一貫性을 망가뜨리지 않고 有機的인 連携를 갖는 시스템化를 하는 것이 重要한 장래의 課題인 것 을 提言하고 싶다.

앞에서 FA 展開의 흐름에 대해서 少品種 多 量生産에서 多種 少量生産, 즉 商品의 多樣化 에의 對應을 記述하였지만, 最近 FA 分野의 議 論에 變品種 變量生産이라는 방식이 提言된 것 을 보고 現在의 貿易마찰의 環境狀況이 嚴格한 것 을 새삼스럽게 느끼게 된다.

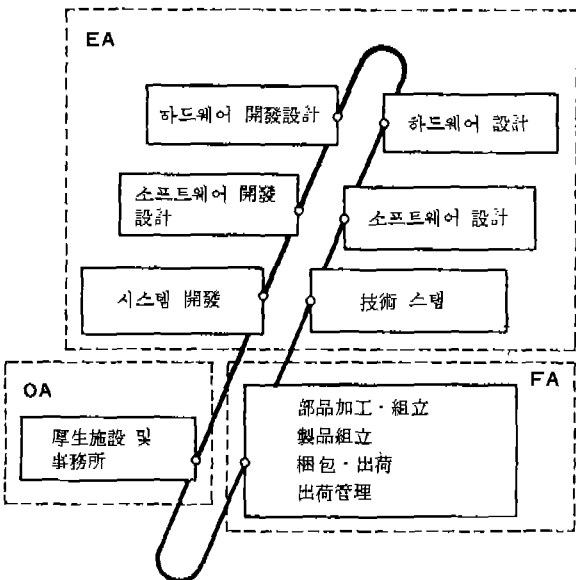
FA化는 과거의 歷史가 표시하듯이 장래에도 더욱 더 促進되리라 생각한다. 앞으로는 尖端技 術과 컴퓨터의 最新技術을 驅使하여 보다 高度 로, 보다 廣範圍하게 시스템으로서 展開되어 나 가리라 생각된다.

그러나 우리들이 장래의 展開에 있어서 끝으 로 잘 對應策을 검토하여야 할 것은 앞으로의 産業構造의 變革에 對應하여

- (i) 雇用確保
- (ii) 生産據點의 分散化(海外包含)
- (iii) 포커스 팩토리의 優位性 維持

등이다. 이것들은 단지 企業 레벨의 問題만이 아니고 國際社會에서 앞으로 優位性을 確保하 기 위한 技術的인 問題뿐 아니라 社會的인 問題이 기 때문에 이의 解決없이 是 長래의 發展은 이루 어질 수 없다고 하여도 過言이 아니다.

(다음 호에 계속)



(그림 2) 트달시스템 工場의 概念