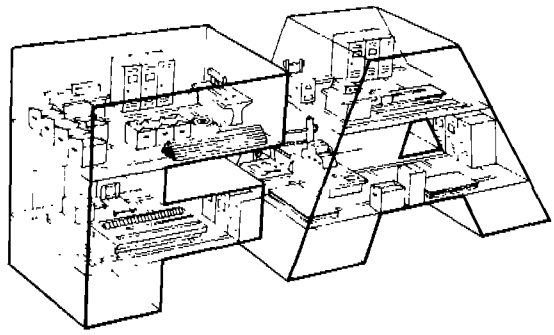
코스트다운을 위한 FA 계획 ②

2 FA의 시스템 디자인



I. FA를 위한 시스템 設計

1. 머리말

FA化는 좋은 物件을 값싸게 適期에 製造하는 使命을 가진 生産工場에서의 궁극적인 目標이고 課題이다. 또 이 製造에 부과되는 內容이나 레벨도 市場環境의 變化 등에 따라 바뀌어가는 것으로, 각기의 企業事情이나 製品에 따라 다르다. FA化는 從前의 自動化에 의한 단순한 合理化가 아니고 製造에 관한 여러가지 要因을 合한 對策을 세우고 시스템化함으로써 各工場에 적합한 FA化가 達成되는 것이다.

여기서는 코스트 다운을 主眼點으로 하여 FA化計劃을 進行하는데 있어서 檢討하여야 할 事項과 考慮되어야 할 것들을 主体로 記述한다.

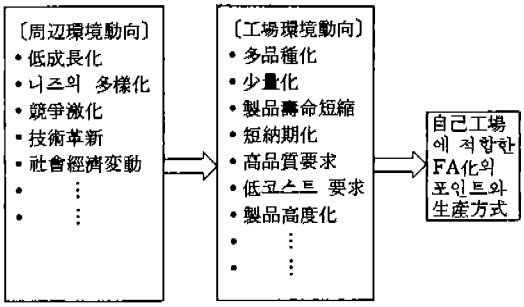
2. 現狀의 分析과 認識

어떠한 合理化도 그렇지만 工場, 製品이 놓여져 있는 狀況과 장래 動向의 올바른 認識下에 세워진 計劃이 아니면 성공할 수 없다. 특히 FA化는 一朝一夕에 완성되는 것이 아니고, 現狀의 認識과 장래의 環境動向을 豫測하고 어떻게 進行시키는 것이 가장 效率的인가를 判斷할 필요가 있다. 以下, 分析하여야 할 項目을 記述한다.

(1) 이 工場은 왜 FA化 하는가

業種이나 製品에 따라서 FA化에 대한 포인트는 반드시 共通的은 아니다. 例를 들면 新製品開發이 激烈한 業界에서는 製品開發 스피드의 向上이 企業의 存續을 左右하며, 製造 現場으로서는 試作開發된 製品을 어떻게 빨리 安定되게 生産을 하여 創業者의 利益을 올릴 수 있는 体制를 갖추는가가 포인트가 된다.

또 安定期에 이른 製品으로 코스트 競爭에 들어가 제작비 저감이 포인트가 되는 工場도 있을 것이다. 또한 市場競爭이 激烈하여졌으나 業界에서의 그 製品의 品質이 나쁘고 이를 克服하는 것이 勝利에의 포인트로서 市場擴大의 포인트가 되는 製品도 있다. FA化는 종합적인 生産性을 꾀하나 여러가지 環境條件이 있으며 그中에도 重點 포인트가 있으므로 自社에서는 어디에 포인트를 둔 FA化가 重要한가를 認識하여 計劃에 넣어야 할 것이다. 一般的으로 말하는 FA化의



〈그림 1〉 FA化의 目標와 環境項目

目標와 環境項目을 **그림 1**에 표시한다.

(2) 코스트 分析

FA化의 目的은 企業의 利益을 계속적으로 伸長시켜 發展시키는 것으로서, 이러한 點에서 보면 外部的으로는 規模擴大이고 內部的으로는 코스트의 削減이다. FA化 計劃에 있어서는 FA化를 겨냥하기 위한 自体의 포인트에 맞추어 코스트에 關한 分析을 하는 것이 重要하다.

이 코스트에는 이른바 一般的인 原價上의 分析과 함께 實態에 있어서의 로스 코스트의 內部分析이 製造体質上의 문제점과 弱點을 명확히 하게 된다. 즉 FA化하여 改善되는 포인트는 生産方式의 変更이나 工程의 自動化에 의하여 材料費나 加工費가 얼마나 되느냐의 見解와 참으로 附加價値가 생기지 않는 費用이 얼마나 發生하고 있으며 이를 어떻게 하여 줄이느냐라는 見解가 필요하다. 로스 코스트는 표 1과 같은 個所에서 發生하고 있으며, 이 現狀 레벨을 우선 分析하여 認識할 필요가 있다.

(3) 라인 運營管理上의 不合理한 點, 問題點의 認識

(1), (2)는 주로 設備나 現場의 作業에서 볼 수 있는 로스에 관한 認識인데, 이것들 中에는 라인이나 工場의 管理運營上 라인 形態와 管理方式에 관한 不合理한 點으로 인한 로스 發生이 포함되어 있다. 例를 들면 工程의 흐름이 製品에 따라 一定하지 않고 工程마다의 負荷를 알 수 없어 工期가 安定이 안되거나 工場에의 投入까지는 管理가 되나 그 以後의 進捗이 안되고 出力은 結果를 보아야 하는 狀況이 된다.

〈표 1〉 로스 코스트의 發生

分 類	로 스 內 容	損失費用
品質不良 不良率 直行率	不良廢却 고침	材料, 加工
	標準不良率	材料
	2回, 3回加工 체크	加工
設備稼動率	트러블 停止 JOG 停止 工程 밸런스 로스	加工, 設備
無意作業 / 加工	마데안	加工
	不要加工	材料, 設備
半製品, 在庫	과도한 半製品 廢却 로스, 陳腐化	運轉資金 材料, 加工

이와 같은 工程管理를 오랜 經驗者가 管理하고 있으면 잘 되나 다른 사람이 管理하면 즉시 混亂이 온다. 또 品質에 관한 데이터가 複合된 結果로만 얻을 수 있고 原因을 判定한 후의 對策도 세울 수 없으므로 끝난 후에야 겨우 原因을 알게 된다는 등과 같은 實際의 現場에서는 여러가지 問題가 도사리고 있다. 이와 같은 狀況下에서 여러가지 로스가 潛在化하며 자칫 잘못하면 習慣이 되어 意識조차 없어져 慢性的이 된다. FA化에의 이미지가 없어지기 前에 이를 철저히 再檢討하여 再認識하는 것이 우선 필요하다.

(4) 環境分析

FA化에 있어서는 製造에 영향받는 여러가지 環境変化에 對應力이 있는 工場으로 만들 필요가 있어 FA化하였는데, 狀況이 変하였으므로 全面的으로 다시 시작하게 된다면 종래의 固定自動化와 아무 変化가 없어 실패하고 만다. 따라서 変化를 再檢討하지 않으면 안되는 一般的인 環境要因은 **표 2**와 같은 3 分類가 된다.

〈표 2〉 環境動向의 分類

環境動向	例
製品 및 製品技術 動向	· 製品壽命이 짧고 바로 없어지는가. 다른 제품으로 바뀌는가 · 製品構造가 변하는가 大形化/小形化, 角形/丸形… · 製品技術変化가 있는가 機械加工品－板金加工品－成形品 IC化, 칩化, LSI化, …
加工·設備技術 動向	· 새로운 加工方法으로 변하는가. 레저加工, 接着化, … · 보다 高精密度機나 高自由度의 汎用機가 나오는가
工場, 製造라인, 製品에의 周辺環境 動向	· 事業戰略上의 위치는 어떻게 되는가 · 外部要因에 대하여 어떻게 되는가 환율変動, 원高對策, 經濟変動, 인플레/디플레對策, 業界·關連企業과의 關係, 構造不況, 內外作

3. FA 化에의 概念設計

前項은 自己의 工場, 라인, 設備 등의 범위에 대하여 FA化를 計劃하기 위한 전제가 되는 올바른 現狀認識으로서, 이를 基礎로 한 技術者로서의 擔當範圍인 計劃概要를 설계하여 나가야 한다.

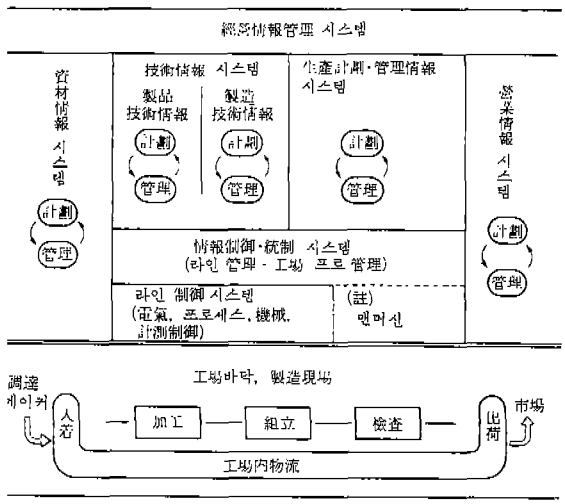
(1) FA化의 範圍決定

FA는 工程의 自動化와 그것을 制御 또는 管理運營하는 情報 시스템과의 兩面 밸런스가 잘 되어 있어야 한다. 計劃하는 技術者가 이른바 情報處理系의 技術者인 경우 上位 生産管理 시스템에 注目하여 이 分野만을 高度로 하거나 工作技術者의 경우는 시스템 全体를 보지 않고 設備만을 高度로 하거나 또 現場의 運營을 擔當하는 者는 그 일만을 생각하는 등의 現象을 볼 수 있는데, 全体를 균형이 잘 잡힌 計劃으로 하지 않으면 不必要하게 高度化하거나 시스템 全体를 機能的으로 좋지 않게 한다.

FA 시스템의 全体的 機能概念을 **그림 2**에 표시하는데, 범위의 設定으로서는 對象工程이나 라인의 범위(가로와 平面上의 확대)와 이를 管理運營하는 시스템의 범위(세로의 확대)가 있다. 그리고 이 管理運營하는 시스템에는 工場 바닥에 密着한 下位側의 制御, 統制와 같은 리얼한 運營機能의 分野와 그 上位의 計劃·管理機能의 情報 시스템이 있다. 이들 機能範圍에 대해서 장래를 내다보고 레벨과 實施 스텝을 나누어 計劃한다.

(a) FA化 工程·라인 範圍의 決定方法

FA化는 對象範圍 전체를 하나의 시스템으로 선택함으로써 技術的으로 自動化가 可能/不可能으로 범위를 정하는 것이 아니고, **管理運營上 하나의 블럭으로서 區域되는 범위가 最小의 分割單位**로 하지 않으면 안된다. 따라서 그 범위 내에서는 自動機뿐이 아니고 從前으로부터의 매뉴얼의 汎用機가 들어 있거나 完全한 自動化 라인 一部에 매뉴얼 作業 포지션이 있는 것은 問題가 없다.



(註) 시스템運營 오퍼레이터, 從來職場의 作業者 등 對人에 대한 制御·統制

〈그림 2〉 FA시스템의 시스템 機能概念

(b) 自動化 레벨의 決定方法

각각의 工程을 自動化하는가, 또는 어느 레벨까지를 自動化하는가는 매우 어려운 問題로서 여러가지 要因을 고려하여 決定하여야 한다. 一般的인 作業工程은 우선 機械化하는가, 매뉴얼 作業으로 하는가의 判斷이 필요한데, 이 中에는 機械가 아니면 안되는 加工과 사람이 아니면 안되는 것과 어느 것이나 可能한 것이 있다. 따라서 一般的으로는 그 作業의 機械化로의 投資效率과 技術的可能性으로 判斷하는데, 나아가 機械化한 경우의 自由度나 變更하는데 있어서의 對應性, 언제까지 機械가 有效하게 活用될 수 있는가 등의 周辺條件도 생각할 필요가 있다.

또 效率과는 關係없이 前後工程과의 關係나 運營上과의 關係도 考慮하여 決定하여야 한다. 또 最近의 高精度 또는 精密한 加工組立의 處理中에는 사람으로서는 할 수 없고 機械로도 100 % 잘 될 수 없는 것이 있어 이것들에 대하여는 製品開發과 機械化를 同時에 進行시키도록 하고 또 不安定한 條件을 고려한 生産方式의 시스템化를 담는 것이 重要하다.

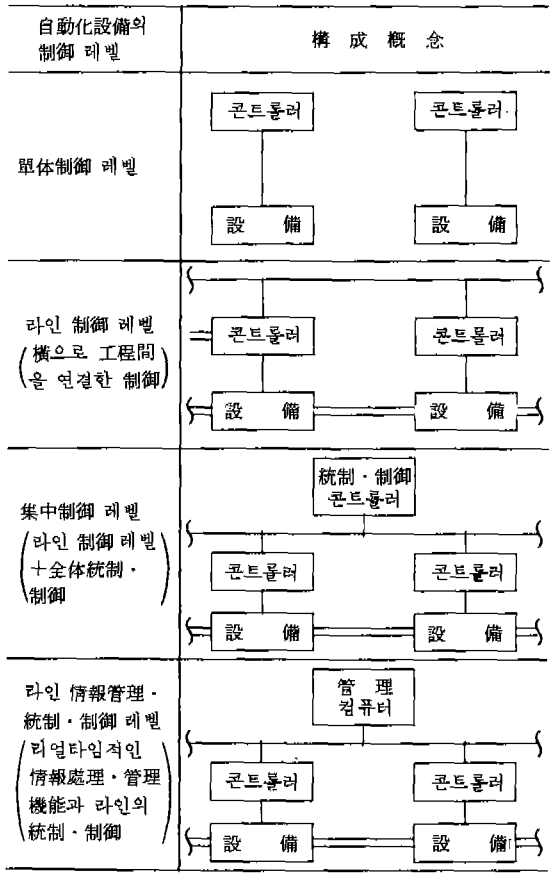
工程의 自動化·機械化에 관해서는 開發·可能性과 實用化 레벨에서의 可能性 兩面에 대하여 信賴性, 安定性에 상당한 갭이 있다는 것도 念頭에 두고 어느 것이 技術的인 要點이 되는가를 判斷하고 計劃하여야 한다. 표 3에 표시하는 바와 같이 自動化設備의 制御 레벨도 設備의 信賴性과 運營方式에서 레벨을 決定해 나가야 한다.

(2) 生産方式과 製品의 흐름

生産計劃의 方式에는 大別하여 受託生産과 計劃(豫見)生産이 있는데, 生産하는 物件의 販賣特性과 工期에 대한 工場의 實力으로 나누어지는 것이다. 그러나 이는 現場에서의 生産方式과는 반드시 一致하지 않는다. 즉, 現場에서의 生産方式은 製品의 흐름이고 設備나 工程의 짜임새에 따라서도 左右된다.

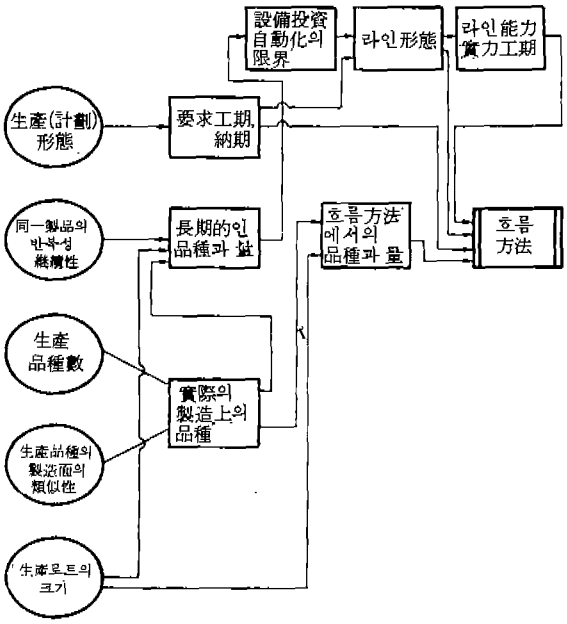
FA가 겨냥하는 最終의 生産方式은 같은 라인

〈표 3〉 自動化設備의 制御 레벨과 構成概念



에서 多品種의 製品이 生産되고 實際의 제품의 흐름이 로트 1個라도 한가지씩 品種이 다른 것이 連續的으로 生産되는 것이다. 그러나 現實的으로는 이를 達成하고자 하여도 製品의 흐름中에 準備作業으로 停止가 많이 생기거나 라인 밸런스 로스가 增大하여 生産量의 確保를 할 수 없게 된다.

또 無理하게 進行시키면 能力不足分만큼 設備投資도 增加하여 코스트 업이 된다. 따라서 實際로는 工程을 分割하거나 中間 버퍼를 갖거나 同一品種을 종합해서 生産하거나 準備作業이 적은 品種을 組合 로트로 한 混合生産 등 여러가지로 調整을 한 製品의 흐름방식을 취하고 있다.



〈그림 3〉 製造環境과 흐름방식의 관련

FA 시스템은 앞서 記述한 바와 같이 生産의 計劃과 結果를 管理하는 機能만이 아니고 現場 바닥이나 라인의 리얼 타임 制御·統制의 중요한 機能이 있으며 이것들의 흐름方法에 따라 管理하는 포인트도 달라지게 된다. 生産方式을 決定하는데 있어서는 각기의 工場實態, 工程實力, 管理 레벨 등을 고려하여 實力에 맞는 밸런스가 취해진 方式의 設計가 重要하다.

製品環境과 흐름方式의 關聯을 표시하면 **그림 3**과 같이 된다.

4. 具体的實行計劃策定을 위한 포인트

여기서는 FA化 시스템 計劃策定時에 체크 檢討하여야 할 一般的項目에 대하여 라인 設備 등의 하드面과 計算機 시스템의 소프트 面으로 나누어 記述한다.

(1) 하드面의 체크 項目

(a) 라인 設計

FA工場에 있어서의 生産形態에는 多數의 FMC, FMS 라인을 分散設置하고 그 사이를 無人搬送車 등으로 自由롭게 흐르는 工場形態〔셀 形態〕(**그림 4**)와 自由度가 높은 設備를 直結한 하나의 라인으로 構成하는 形態〔라인 形態〕(**그림 5**)가 있다. 前者는 흔히 機械加工工場 등에서 볼 수 있고 後者는 組立 라인 등에서 볼 수 있다. 그러나 어느 形態를 채택하느냐는 加工內容에 따라 決定되는 것이 아니고 生産品種과 그것들의 흐름의 混同(工程順序의 相違), 덕트의 混同, 라인의 밸런스, 生産管理나 調整의 수월성 등과 같은 面 등으로 決定되는 것이다.

(i) 셀 形態의 問題

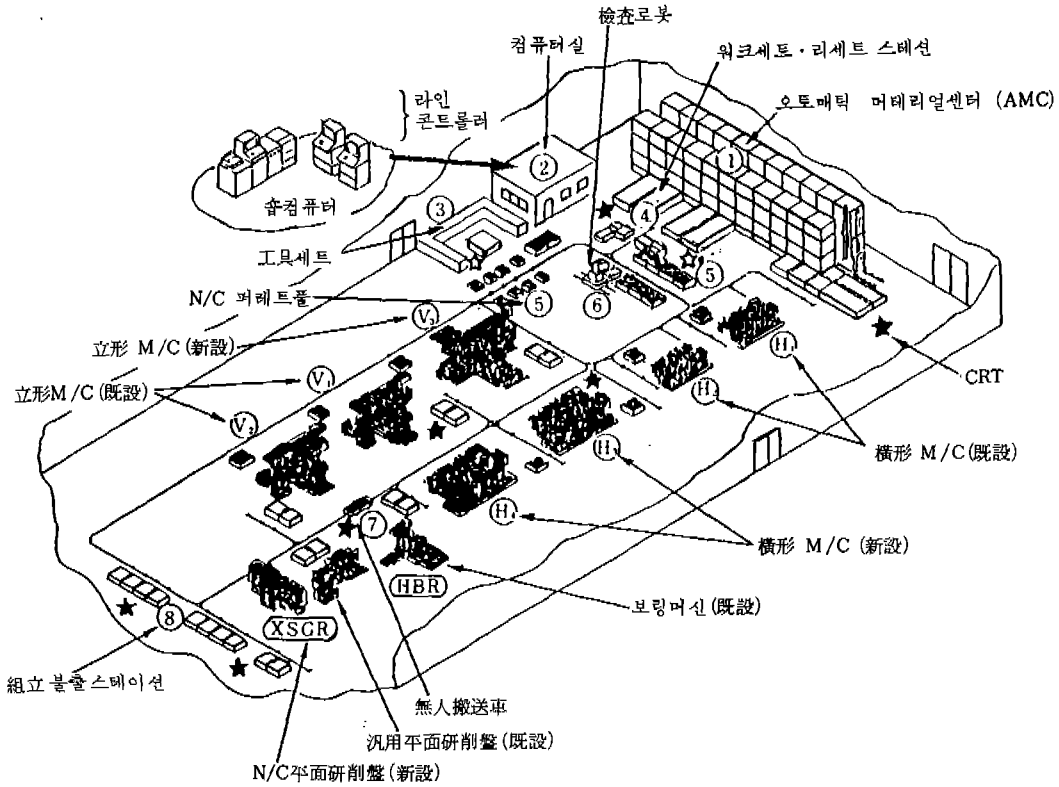
셀 形을 使用하는 主된 理由는 直結하면 設備稼動 로스가 매우 크고 全体의 生産能力이 감소하기 때문이고, 그 밸런스 로스를 工程을 分離하여 工程間의 量과 버퍼 흐름順으로 타이밍 調整을 함으로써 效率을 올리고자 하는 것이다.

따라서 一般的으로 直結形보다는 工程 期間이 길어지고 準備工程이 增加하지만, 理論上은 設備稼動率이 오르고 全体의 出力은 많아진다고 한다. 그러나 이것은 管理가 確實히 시행되었을 때의 이야기이다. 셀形은 工程管理上의 管理 포인트가 增加하기 때문에 自己工場의 管理 레벨이나 시스템 레벨로 檢討하여 管理調整을 할 수 있는 범위의 셀數(管理 포인트數)에 限定할 필요가 생긴다.

(ii) 라인 形態의 問題

라인 形態를 採擇하는 것은 工程全体에 있어서의 生産品種에 對應한 工程順序나 라인 밸런스가 잡혀 있는 경우나 또 잡히도록 해나가지 않으면 뜻이 없다. 이 때문에 "흐름 方式", "製品의 組立構造 改良", "工程 및 設備의 分割 方法" 등의 相互關聯으로 調整하여 效率을 올린다. 라인 밸런스를 맞추는 方法을 整理하면 **표 4**와 같이 된다

또 라인 形態를 取하는 경우의 가장 큰 弱點은 라인 設計時의 標準 덕트로 生産하고 있을 때는 最良의 效率로 生産되지만 현실은 生産負荷



〔生産形態의 特徵〕

- 品種에 따라 순서가 혼동된다.
- 로트가 적다.
- 가공시간이 길고, 品種에 따라 差가 크다.
- 生産負荷를 소화하는 데 同一 머신이 複數台 必要.

〈그림 4〉 셀 形態의 工場

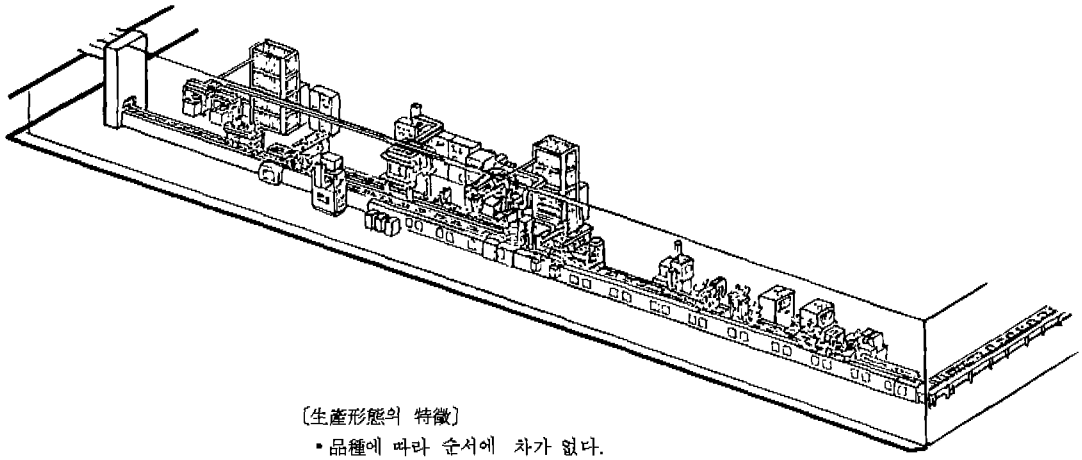
가 크고 增減한다. 이 對應策으로서 標準 덕트만으로 가동시간을 調整할 때와 덕트를 變更하여 稼動時間을 一定(例 8Hr/日)으로 할 때가 있다. 一般的으로는 前者는 生産增加에 대하여, 後者는 減少에 대하여 現場에서는 實施되고 있다. 덕트 變更時 機械와 機械사이에 作業者가 들어가 있는 라인의 경우 사람의 效率이 떨어지는 것이 問題이다. 라인 設計에서는 標準 덕트를 數段階 考慮하여 사람의 配置變更으로 덕트 變更이 되고 效率下落을 最少로 하는 檢討가 重要하다. 生産調整을 하기 쉬운 라인化의 例를 그림6에 표시한다.

〈표 4〉 라인밸런스를 맞추는 方法

	〔方 向〕	〔條 件〕
흐름方式	混合生産化	混合品內 準備를 짧게한다
製 品	工程마다의 덕트 맞춤, 유닛化, 서브化,	製品構造의 變更
工程設備	分割化 / 獨立化 共用化, 유니버설 化	工程要素의 標準化
버 퍼	어큐뮬레이트化	덕트밸런스 로스 감소

(b) 製品에 대한 生産設計

FA化 라인은 自動化를 前提로 하고 있으며 製品도 自動化하기 쉬운 構造化를 도모하여야 한



〔生產形態의 特徵〕
- 品種에 따라 순서에 차가 없다.
- 로트가 크다.
- 加工時間이 짧고 品種에 따라 차가 적다.
- 거의 一工程一設備이다.

〈그림 5〉 라인 形態의 工場

다. 이것은 同時에 設備의 트러블을 없애고 安定된 生産을 하는 條件이기도 한다. 自動化前提 生産設計의 포인트는 機械加工, 板金加工, 通常的 組立工程 등 分野와 對象製品에 따라 다르고 設備側에서의 觀點도 많다. 以下, 組立과 板金加工의 例를 든다.

(i) 組立의 自動化

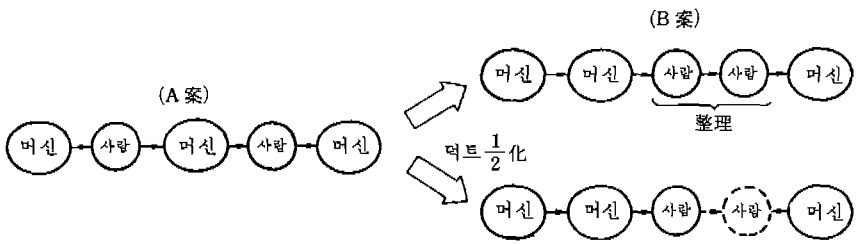
일괄해서 組立工程이라 하지만 多種多樣하고 組立方法도 나사, 삽입, 接着 등 여러 種類가 있으며 要求되는 機能도 가지가지이다. 따라서 **그림7, 표5**에 표시하는 바와 같이 本來 製品構想 設計段階부터 프로세스를 고려한 檢討를 하여야 한다.

(ii) 板金加工의 自動化

板金加工은 引拔加工에서는 NC 타렛·펀치프레스나 레이저 加工機, 屈曲加工에서는 NC의 ATD나 ATLC(굴곡형 길이, 自動調整)附 프레스·브레이크나 홀딩·머신, 板金組立에서는 鎔接이나 接着의 로봇 利用머신 등 自由度가 있는 汎用自動機가 提供되고 있으며 **표6**에 표시하는 바와 같이 이들 設備의 自由度를 有效하게 活用하기 위한 製品設計가 포인트가 된다.

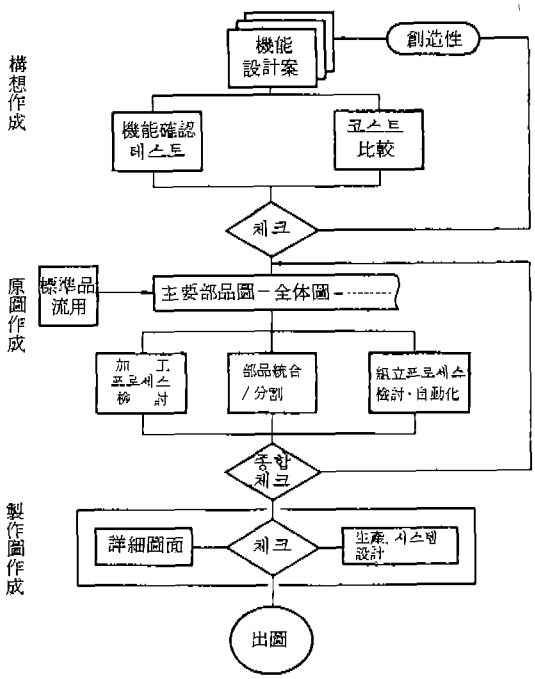
(c) 部品供給·物流 시스템

FA化 計劃에서 매우 重要한 포인트이지만 加工이나 組立에 눈이 쏠려 檢討되지 않고 放置되



〈그림 6〉 生産調整이 쉬운 라인化 例

기 쉬운 것이 部品供給이나 物流의 시스템化·自動化이다. 이것들은 라인 形態이면 部品이나 素機의 受注, 保管에서부터 라인 사이드에의 供給



〈그림 7〉 組立 自動化의 設計 플로우

〈표 5〉 組立性을 좋게 하는 포인트

(1) 部品點數의 削減
(2) 標 準 化
(3) 組立方向
(4) 基準을 잡는 법
(5) 安 定 性
(6) 調 整 法
(7) 作業 스페이스
(8) 서브·어셈블리化
(9) 보다 單純한 固定法
(10) 솔리드化
(11) 모 떼 기
(12) 供給하기 쉬운 部品
(13) 位置결정의 容易化
(14) 信頼性·作業性向上

方式, 나아가 自動機에의 補給까지 있고 셀 形態이면 各 셀에의 部品供給과 셀 間의 製品의 搬送이다. 또 이것들에 관해서는 특히 空팔레트나 컨테이너의 返送이나 取扱方法에 대하여도 充分한 檢討를 要한다. 工場의 物流, 部品供給만을 自動化·시스템化하여도 FA라고 하리만큼 큰 포인트이고 計劃에 있어서는 物量·짐의 모양에 관한 마테한 分析 및 市販되고 있는 標準的 搬送機器의 特性에 맞는 使用方法에 重點을 둔 檢討가 포인트이다.

(2) 소프트面의 체크 項目

(a) 시스템 構成方法

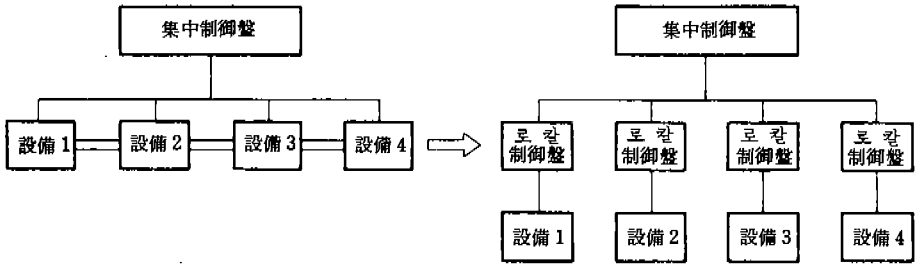
FA시스템의 機能範圍는 3. (i)에서의 세로의 機能範圍인데, 실제의 시스템 構成을 決定하는 데는 計算機나 制御機器의 構成을 **그림 8**과 같이 分割/獨立化하고 또 全体的으로 集中化하는 방법으로 機能에 대하여는 몇가지 機能을 組合시킨 모듈化의 方式에 따른다.

즉, 機器의 하드웨어로서는 設備의 區劃, 運轉·操作範圍의 區劃으로 分割하여 獨立 階層化하는 것이 單獨運轉이나 트러블 時의 격리運轉, 設備의 更新, 追加時에도 對應하기 쉽고 通常運轉時에도 취급하기 쉽게 된다.

FA化에 있어서의 工場바닥이나 라인 管理制御의 一般的인 機能으로서는

〈표 6〉 板金加工에 있어서의 設計 포인트 例

追抜 前提의 加工	제품形狀이나 큰 구멍, 切斷은 標準化가 필요없게 되고 작은 專用形을 필요로 하는 形狀의 표준화를 한다.
굴곡은 ATC, ATLA 前提의 加工	구부리는 角度나 구부리는 길이는 自由이나 구부리는 높이의 制限化, 標準化를 한다.
네스팅 前提의 加工	워크·크램프 形式의 加工機에 의하여 固定的인 材料의 손실이 發生한다. 네스팅될 수 있도록 材料 板子 두께를 標準化한다.



〈그림 8〉 分割 / 獨立化와 集中化

(i) 워크 등의 추적·트래킹 技術 : 리얼·타임的인 條件과 情報의 一致

(ii) 生產速度·進涉管理 : 生產計劃에 대한 各工程에서의 리얼타임的 進度

(iii) 自動機管理·라인 管理 : 工程 포지션의 리얼타임的인 狀況監視

(iv) 機械에 걸려있는 製造課程의 物品管理·實在庫管理 : 入庫에서 出荷까지의 全實在庫管理

(v) 品質管理·製造履歷管理 : 物品에 대한 品質履歷管理·工程에 대한 傾向管理

등이 있다. 이에 대해서는 製品, 部品 등의 物品에 關係되는 것과 工程·設備에 關한 것, "언제"라고 하는 時間에 관한 세가지 要素의 關聯情報를 管理하고 工場이나 라인統制·制御를 하고 있다. 따라서 FA化의 第一 스텝으로서 自動機管理機能을 시스템化하였을 때 設備나 工程의 狀況을 수집하는 모니터링 機能과 그 데이터를 수집管理하는 自動機管理 시스템을 넣으면 "언제 어느 機械가 어떠하였는가"를 파악할 수 있고 데이터를 集計·分析하면 어느 機械가 故障이 잘 나는가를 判明할 수 있을 것이다. 그러나 어느 製品이 흐르고 있을 때 機械 狀況이 어떤가를 알아내는 것은 不可能하다. 이와 같이 部分的인 눈앞의 機能으로 시스템을 構築하면 반드시 뒤에 問題點이 남게 되고 시스템의 改造도 大規模가 되거나 構築의 再建이나 獨立 시스템 間의 데이터의 關聯이 취해지지 않는 狀態가 된다. 시스템 機能은 最終的으로 어떠한 매트릭스의 데이터가 필요한가에 따라 모니터링/트래킹 機能을 갖도록 하고 全体로서는 各 管理 시스템을 組合시켜 만들 필요가 있다.

5. 計劃評價와 實行体制

FA化 計劃立案의 마지막에는 「製造라인 設備示方書」, 「生產方式計劃書」, 「시스템 運營方法의 計劃書」가 필요하며 實行에 들어가기 前에 計劃의 評價를 할 필요가 있다. 여기서는 그 評價方法과 實行으로 移行하는 경우의 体制上의 포인트를 記述한다.

(1) FA化計劃의 評價方法

FA化計劃도 通常의 設備投資도 經營的으로 동일하다. 基本的으로 計劃內容의 評價는 投資效果와 實現可能性의 判斷이다. 그러나 FA化 計劃에는 定量的으로 金額評價를 할 수 없는 點이 많은 것도 事實이고 經營的으로 본 綜合判斷이 될 수 밖에 없는 것이 事實이나 金額으로 표시할 수 없는 要素도 가능한 한 많이 표현하여야 한다. 또 FA化의 設備投資에는 部分的으로 評價하면 效果가 나오지 않는 個所도 많다. 그러나 效果가 나오는 좋은 곳에서는 시스템으로서 成立되지 않고 效果가 기대되는 곳까지 實際로는 效果가 發揮안되는 경우가 많다. 이 點을 明確하게 하지 않으면 經營者의 판단差誤를 초래하여 실패하기 쉽다.

投資效果의 算定方法, 定性的 評價項目의 表現例를 그림9, 그림10에 표시한다.

投資效率評價方法(每年費用法)

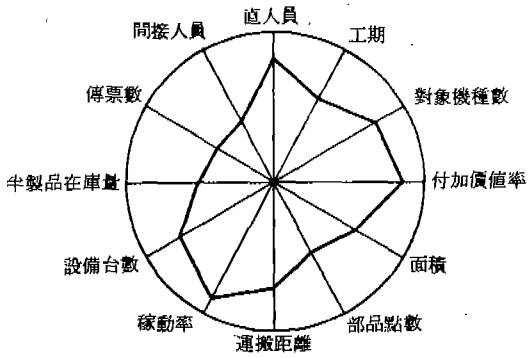
$$\frac{\text{低減費用(年間)} - \text{增加費用(年間)}}{\text{投資總額}} \times 100\%$$

低減費用：投資案를 하였을 때의 低減費用
(例) 人件費, 材料, 運轉費用 등.
增加費用：投資案를 하였을 때의 增加費用
(例) 投資設備의 回收費用, 稅金, 運轉費用 등

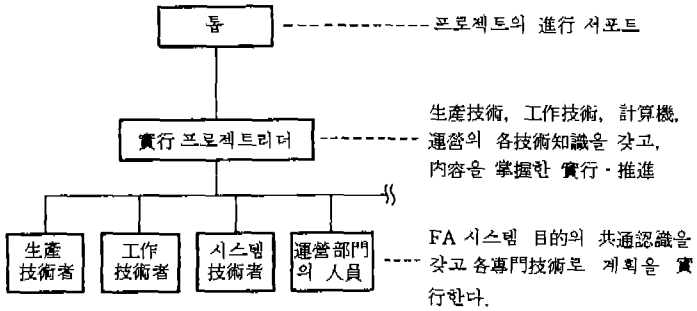
기타의 評價方法

單純原價比較法……코스트 / 單位稼動時間
資本回收法……年間總費用

〈그림 9〉 投資效果의 算定方法



〈그림 10〉 定性的 評價項目의 表現例



〈그림 11〉 實行体制의 例

(2) 實行体制

FA化計劃의 實行에 있어서는 通常 여러가지 專門技術分野의 知識·經驗을 필요로 한다. 따라서 技術이 부족한 部分은 關聯技術者의 應援을 求하지 않으면 不可能하다. 또 메이커에 全的으로 委任하여 購入하는 方法도 실패의 큰 원인이 된다. 특히 시스템, 소프트웨어는 運營方式 그것이고 적어도 유저가 內容을 잘 파악하여 多少의 變更, 改造를 自己가 할 수 있는 레벨이 되는 것이 最少限 필요하다. 그리고 그 레벨의 사람이 라인 運營者가 되는 것이 成功의 포인트이다. 또 FA化計劃은 작은 계획이라도 半年~1年, 큰 것은 5年~6年이 걸린다. 따라서 그림 11에 표시하는 바와 같이 確實한 프로젝트를 짜고 途中에서 좌절하지 않도록 톱으로부터의 認識, 서포트 및 實行 리더의 광범위한 技術知識과 매너지먼트 力이 重要 포인트가 된다.

6. 맺음말

FA化로의 前段階로서 現狀의 分析과 認識으로부터 槪念設計, 具体的實行計劃 策定, 計劃評價와 實行体制로 解說을 하여 왔다.

FA化의 계획에는 不可欠한 檢討 포인트가 있어 이를 놓치면 目標로 하는 코스트다운에 연결 안된다.

앞으로 工場의 自動化를 檢討하는데 있어 本稿를 참고로 하여 보다 目的에 적합한 生産工場의 FA化가 實現 되기를 希望한다.

〈다음 號에 계속〉