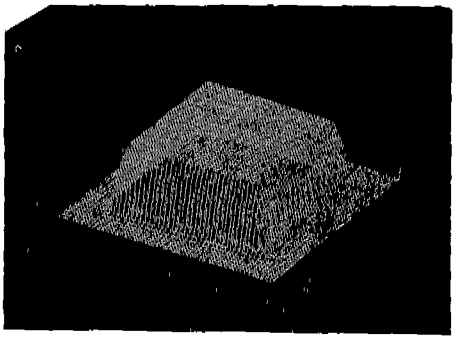
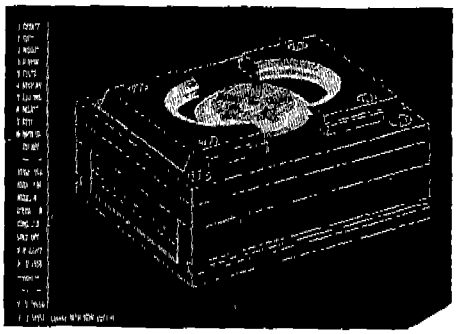




連載 ⑧

# 컴퓨터에 의한 設計·生産·管理

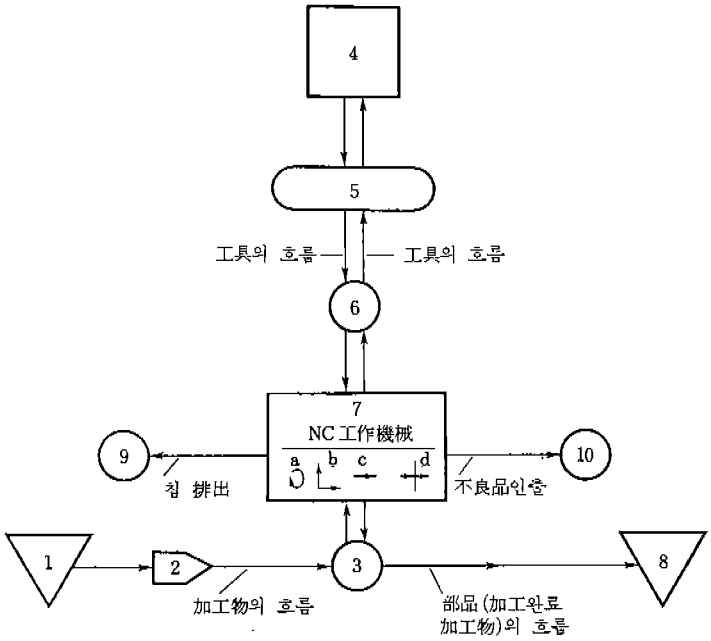
## —CAD·CAM·CAP—

### 3·2 自動加工

#### 3·2·1 意義와 現狀

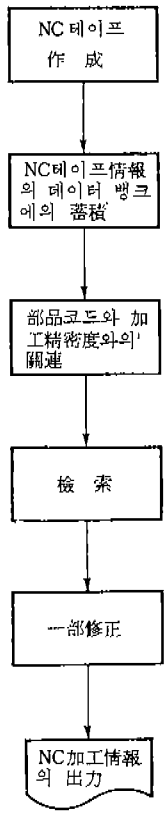
機械가 自動的으로 旋削, 平削, 구멍뚫기 등과 같은 가공을 하는 것이 自動加工이지만 그 대표적인 가공설비의 기본은 3·2·2項에서 설명하는 NC 공작기계이다. 단순한 반복의 연속작업인 기계가공에 대해서는 그전부터 自動化를 열망하여 왔고 또 최근, 多種 中少量生産의 경향이 증가하고 있다. 이것은 工作物의 形狀·치수·加工方法·順序가 다양해지고 있기 때문이다. 그리고 이에 대한 加工은 한층 더 自動化가 요망되고 있다. 이하, 自動加工의 기본적인 의미에 대해서 설명하기로 한다.

自動加工이란 단순히 切削作業의 자동화만을 의미하기 보다 **그림3·6**처럼 NC 공작기계의 운전에 의한 實切削作業의 自動化와 그것을 위한 준비공정작업의 자동화가 함께 수행되어야 한다. 즉, 우선 기본적으로는 NC 공작기계의 實切削作業인 (i)主軸의 회전, 往復臺·工具臺의 이동, 공구의 절삭운동, 기계의 시동·정지 등이 自動的일 것, 2차적으로는 (ii) 素材倉庫로부터의 加工物의 인출, 가공물의 팔레트 내지 반송차에의 탑재, 팔레트의 반송, 자동 팔레트 교환장치에 의한 팔레트의 교환, 그리고 머니퓰레이터에 의해 팔레트마다 공작기계에 장착하는 작업(가공물의 흐름)이 자동화되어 있을 것, 그리고 (iii) 자동 공구교환장치에 의한 工具의 부착·제거 (iv) 사용이 끝난 工具의 收納室에의 返送과 再研削作業이 자동화되어 있을 것, 그리고 또 (v) 切削排出의 자동처리 (vi) 자동검사에 입각한 不良品 인출의 자동화 (vii) 자동팔레트 교환장치를 통한 가공이 끝난 부품의 部品倉庫에의 반송 자동화가 되어 있을 것, 따라서 이상과 같이 "自動加工"을 요약하면 加工과 그것을 지원하는 주변의 作業이 일체가 되어 총합적으로 자동화된 것을 말한다. 당연하지만 이들 實切削과 물품 흐름(加工物·部品의 흐름, 工具




a : 自動主軸回轉, b : 自動往復台·工具台移動, c : 自動切削, d : 自動始動·停止
1 : 素材用自動倉庫, 2 : 自動搬送裝置, 3 : 自動팔레트交換裝置, 4 : 工具用自動收納室·自動硏削室, 5 : 툴·메거진, 6 : 自動工具交換裝置, 7 : 數値制御工作機械, 8 : 部品用自動倉庫, 9 : 自動 칩 處理裝置, 10 : 品質管理用自動檢査裝置

〈그림 3·6〉 물품의 흐름으로 본 자동가공의 개념




〈그림 3·7〉 NC 加工情報 檢索順序

의 흐름, 칩 배출, 不良品 제거)의 자동운전·이동에 대해서 제어용 컴퓨터로부터의 生産技術情報가 적절히 보내져야 한다.

自動加工의 現狀을 보면 上述한 모든 작업이 자동화되어 있는 것은 적다. 자동화가 뒤져 있는 것은 그림 3·6에 있어서 1의 소재창고로부터 素材를 꺼내어 지그에 부착하는 作業, 4, 5의 工具를 작업순서를 고려하고 메거진에 장착하기까지의 작업, 8에서의 가공이 끝난 加工物의 지그로부터의 분리, 9에서의 칩 배출이다.

현실적으로는 가공작업 도면을 작업자가 보고 팔레트나 반송차에의 加工物의 부착을 표준부착지그, 전용 지그를 사용하여 작업자 자신이 하는 것도 많다. 또 工具 선정에 있어서 표준공구나 특수공구의 사용방법을 고려해서 이것들을 준비하여 매거진에 부착하기까지의 作業도 自動化가 늦어지고 있다. 그러나 NC 加工 테이프의 作成은 최근에 상당히 진보했다. 作業者가 디스플레이와 대화하면서 圖面의 部品情報를 入力하여 加工工程을 몇 개의 選擇枝 중에서 선택함으로써 工具 經路의 결정이나 충돌 처크가 自動的으로 이루어져서 NC 테이프가 作成된다. 가공물의 形狀이 복잡한 物品에서는 自動加工計劃에 의해 APT, EXAPT 등을 직접 利用할 수 없는 경우도 있지만 기업에 따라서는 獨自的인 APT, EXAPT 類似言語를 개발해서 디스플레이와 대화하면서 NC 加工 테이프를 자동 작성하고 있다.

지그에 관해서는 GT의 방식에 입각해서 類似形狀部品에 대한 專用 지그의 개량·설계를 상자형, 平板形, 丸軸物에 대해 실시하는 것이다. 이를 위해서는 CAD에 있어서 물품의 단순화와 표준화에 의해 제품을 구성하는 部品 點數를 감소하는 것이다. 자동가공계획에서는 우선 作成

한 NC 테이프의 加工情報를 테이프로 磁氣 디스크에 집적해 둔다. 다음에 상자형, 평판형, 軸形과 같은 분류에 따라 유사 가공별로 整備하여 檢索을 용이하게 하여 둔다.

그리고 디스플레이 이용에 의한 對話型으로 과거의 유사한 가공지령 테이프를 검색해서 일부 수정 등을 하면서 이용한다. 이 NC 테이프 情報의 축적과정에서 部品의 코딩과 加工情報를 對應시켜서 部品 코드에 의한 端末로부터의 키 인으로 이용코자 하는 NC 가공정보를 얻을 수 있게 하는 것이다(**그림 3·7** 참조).

### 3·2·2 自動加工機械

#### (a) 普通NC工作機械

多種 中少量生産을 위한 工作機械로서 각광을 받으며 등장한 것이 數値制御 工作機械(Numerically Controlled(NC) Machine Tool)이다. NC 선반, NC 프라이스반, NC 보르반 등으로 대표되는 보통NC공작기계는 단일 칼날이고 또는 몇 개의 切削工具를 가진 타렛 主로, 單能的인 작업을 하는 機械로서 현재 가장 많이 사용되고 있다.

#### (b) 머시닝·센터(Machining Center, MC)

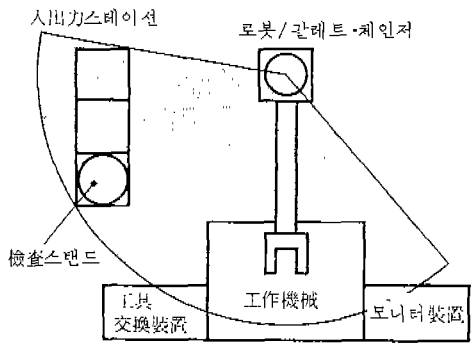
머시닝·센터는 보통NC공작기계를 다시 또 複合化한 多機能 自動加工機械이다. 즉, 수 10개의 절삭공구를 工具 매거진에 구비하여 指令에 따라서 순차 자동공구교환장치(Automatic Tool Changer, ATC)를 걸쳐 필요한 공구를 교환, 프라이스 가공, 보링, 구멍뚫기, 리머 통과 등 수 많은 相異한 종류의 작업공정을 한번의 작업준비(공작물의 장착·제거)로 차례로 처리하는 수치제어 복합공작기계이다.

이에 의해 部品加工의 작업준비시간·운반시간이 대폭 단축되고 在庫가 감소하며 柔軟性이 풍부한 가공이 가능해진다. 工具 매거진에서의 공구 선택방식은 컴퓨터의 도입으로 랜덤·셀렉트 方式이 되며 최근에는 이 工具 매거진 전체도 교환할 수 있다. 그리고 하우징 등, 볼트 結合個所가 많은 加工部品에서는 동시에 加工이 가능한 多軸 드릴, 多軸 태핑·헤드 등을 사용하면 효율적이고 또 세로 헤드, 가로 헤드를 공용할 수 있으면 보다 효과적이다. 이와 같이 多軸 헤드로 대표되는 것처럼 각종 어태치먼트의 자동교환장치(Automatic Attachment Changer, AAC)도 개발되고 있다. 또한 軸物 加工用의 NC 선반에 프라이스나 드릴 등 工具의 자동교환장치를 구비한 多機能 머시닝·센터를 터닝·센터(Turning Center)라고 부르는 경우도 있다.

#### (c) 플렉서블 加工 셀(Flexible Machining Cell, FMC)

플렉서블 加工 셀은 조브·숍·타이프의 機械加工 시스템에 있어서의 기본적인 構成單位이다. 따라서 여러 플렉서블 加工 셀을 컨베이어, 무인반송차 등 플렉서블한 반송설비로 결합함으로써 대규모 FMS를 구축할 수가 있다. 또 필요에 따라서 플렉서블 加工 셀을 다른 相異한 기능의 플렉서블 加工 셀과 교환하거나 새로 부가하거나 삭제하거나 함으로써 柔軟性이 풍부한 시스템을 구성할 수가 있다.

플렉서블 加工 셀은 명확한 정의는 되어 있지 않고 後述하는 FMS와 혼돈되기 쉽지만, 그 자체 단독으로 가동하고 기계가공, 머테리얼·핸들링, 모니터 등의 기능이 있으며 셀로서 일체화한 것이란 개념이 있다(**그림 3·8**). 그리고 플




〈**그림 3·8**〉 플레서블 加工셀의 基本概念

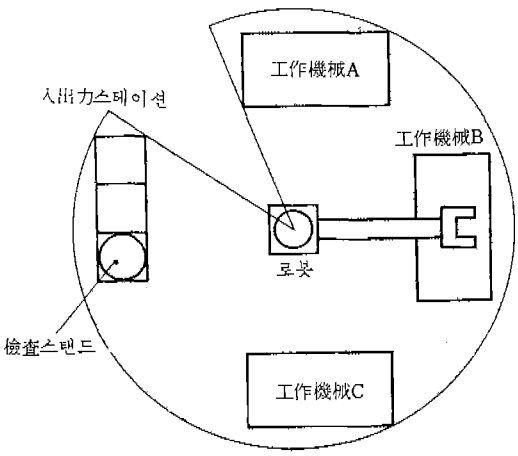
렉서블 加工 셀을 가공물의 핸들링 機能으로 분류하면 로봇 형식(그림 3·9)과 APC형식(그림 3·10)의 두가지로 大別된다. 전자는 1대의 반송 로봇으로 여러 대의 공작기능을 담당하는 것이 대부분이고 특히 軸物 가공에 적합한 형태이다. 후자는 자동 팔레트교환장치(Automatic Pallet Changer, APC)로 팔레트마다 가공물을 교환할 수 있고 角物·상자물 가공에는 효과적이다.

그림 3·11은 플렉서블 加工 셀의 動作順序를 플로우차트로 표시한 것인데, 이 順序를 반복함으로써 플렉서블하고 또한 연속적인 운전이 가능해진다. 그리고 플렉서블 加工 셀에는 반송저장장치로서 워크·스토커나 팔레트·풀·라인을 갖는 것이 많다. 특히 팔레트·풀·라인의 대표적인 것으로서 軌道臺車形 팔레트·풀·라인, 타원형 팔레트·풀·라인, 角形 팔레트·풀·라인 등이 있다. 따라서 플렉서블 加工 셀은 APC장치 또는 핸들링·로봇, 또, 반송저장장치로서 팔레트·풀·라인 또는 워크·스토커도 결합, 야간의 無人化 運轉에도 대응할 수 있다. 또한 모니터 機能으로는 공구파손 검지기능, 가공이상 검지기능, 공구수명 감시기능, 가공시간 감시기능, 예비공구 선택기능 등이 충실하다.

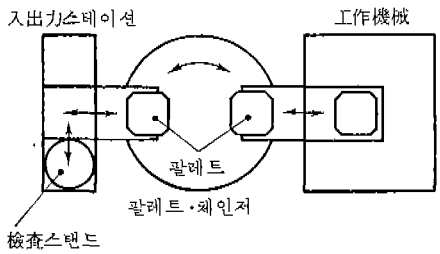
### 3·2·3 컴퓨터와 數値制御

(a) 數値制御(Numerical Control, NC)

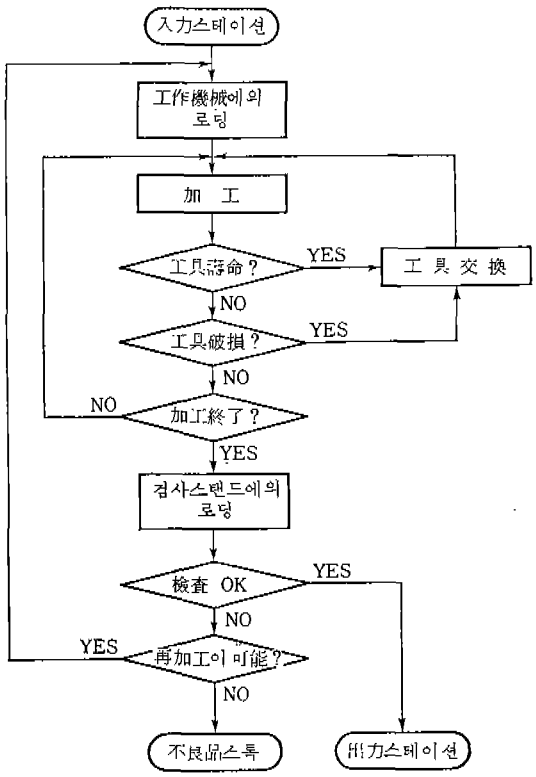
數値制御方式은 기억한 디지틀 정보에 따라서 機械를 制御하는 것인데, 수치제어장치의 構成要素로서는 입출력 제어부, 연산 처리부, 서보 제어부 등이 있다. 특히 연산 처리부에서는 補




〈그림 3·9〉 로봇 形式 플렉서블 加工 셀




〈그림 3·10〉 APC形式 플렉서블 加工 셀




〈그림 3·11〉 플렉서블 加工 셀의 동작순서 플로우차트

間演算이나 위치결정·이송속도의 연산 등을 하며 그 역할은 중요하다. 그리고 NC化된 공작기계의 運動制御方式으로서 다음 3종류가 있다.

(1) 位置決定制御 : 위치결정방식으로는 각점의 位置指令을 현재 위치의 좌표로부터의 증가분으로 표시하는 인크리멘탈 方式과 정해진 座標系의 절대좌표값으로 표시하는 어브솔류트 方式, 그리고 양자의 組合方式이 있다.

(2) 直線切削制御 : 工具徑路로서 1軸의 제어를 하고 指定의 이송으로 加工을 하는 形式이다.

(3) 輪郭切削制御 : 工具徑路를 연속적으로 제어하며 복잡한 形狀의 加工을 하는 형식이다.

數値制御加工을 하는 利點으로는 (i) 다양한 제품의 종류와 수량에 대한 適應性이 크다, (ii) 미숙련공이라도 정밀도·歩留·生産性의 향상을 도모할 수 있다, (iii) 生産時間이 단축되어 工期가 확실해진다, (iv) 在庫가 감소되고 생산원가가 파악된다. 반면, (i) 범용 공작기계에 비해 設備投資額이 증대한다, (ii) 遊休時間이 생기지 않도록 稼動率을 높여야 한다, (iii) NC 테이프의 작성 등 計劃面의 일이 증가한다는 등의 缺點도 있다.

### (b) 컴퓨터 數値制御(Computer Numerial Control, CNC)

일반적으로 NC 기계는 NC 테이프에 의해 코드化된 情報를 장치 내부의 논리회로에서 전부 처리하고 있기 때문에 다른 制御機能이 부가될 때마다 방대하고 복잡한 回路構成이 되는 缺點이 있었다(Hard-Wired NC라고 한다). 그래서 하드웨어로서 내장되어 있던 論理演算機能을 컴퓨터에 의한 소프트웨어로 바꾸어 놓음으로써 많은 풍부한 機能이 부가되게 되었다. 이것이 컴퓨터 NC로서, Soft-Wired NC라고도 부른다.

종래의 NC 장치에 컴퓨터를 直結함으로써 얻어지는 利點은 다음과 같다. (i) NC 테이프의 내용을 CNC 내부의 메모리에 格納해서 필요에 따라서 내용을 수정하거나 逐次 판독하거나 할 수 있고 이 無테이프 형식으로 유연성이 풍부한 數値制御가 가능해진다, (ii) 프로그램을 서브루틴化하여 CNC 내부의 메모리에 格納해 두면 이것을 호출함으로써 加工의 반복이 容易해지므로 프로그램 作成이 간단해진다, (iii) 자기진단 기능이 충실하며 機械 本体에서 NC 장치까지 作動狀況을 체크할 수 있다.

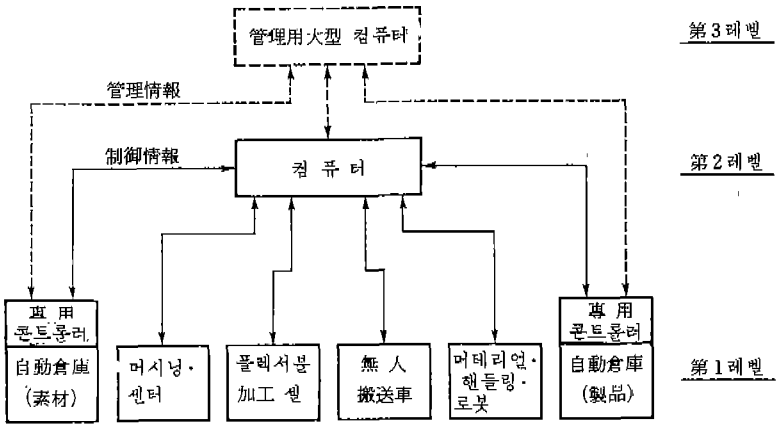
NC 장치 내에 내장되는 컴퓨터로서는 최근 마이크로 컴퓨터가 많이 이용되고 CRT 디스플레이 장치를 구비한 對話型 CNC도 등장하고 있다. 이 대화형 CNC는 디스플레이 장치와의 對話形式으로 CRT 화면에 그려진 도면을 보면서 프로그램을 짤 수 있고 또 화면 상에서 간단히 프로그램을 체크할 수도 있다.

### (c) 컴퓨터 總括制御(Direct Numerial Control, DNC)

수 대에서 수 10대의 NC 기계 또는 CNC 기계를 1대의 호스트·컴퓨터에 直結하고 컴퓨터 내에 파일된 加工指令 情報를 온·라인·리얼 타임 方式으로 時分割的으로 각각의 NC 기계, CNC 기계에 보내어 제어하는 것이다. 이것을「컴퓨터 총괄제어 내지 직접수치제어(DNC)」라고 하며, 그 구성예를 **그림 3·12**에 든다.

또한 NC, CNC 기계로서는 플렉서블 加工 셀, 무인반송차, 머테리얼·핸들링·로봇, 자동창고 등 수치제어가 가능한 모든 기계를 포함한다. 컴퓨터가 고장난 경우, NC 기계는 NC 테이프에 의한 個別運用을 할 수 있게 배려한 BTR(Behind the Tape Reader) 방식의 것도 있다. 그리고 관리용 대형 컴퓨터를 上位에 결합함으로써 多階層 시스템 구성이 가능해진다.

DNC 시스템의 특징으로는 (i) 生産 시스템의 확장이 가능하다, (ii) 파트·프로그램의 작성이 신속하고 간단하며 NC 情報를 기억장치에 축적할 수 있다, (iii) 生産時間, 공구 수명, 工程, 생산원가 등의 生産管理情報를 파악할 수 있다, (iv) 미숙련자도 취급할 수 있어 省人化에 연결된다, (v) 적절한 스케줄에 입각한 생산이 가능, 생산 능률이 向上한다, (vi) 현장의 生




〈그림 3·12〉 DNC 시스템의 構成例

産情報를 수집해서 기록, 평가할 수 있다 등을 들 수 있다. 반면, 설비투자액은 상당히 많고 또 컴퓨터의 故障으로 시스템이 정지하기 때문에 큰 損失이 되는 경우도 있다.

### 3·2·4 플렉서블·미뉴팩처링·시스템(FMS)

FMS는 1·2절에서 설명한 것처럼 CAM의 가장 高度한 生産 시스템이며, 多種 中少量 生産에 적합한 자동화 생산수단으로서 최근 급속히 보급되고 있다.

#### (a) FMS의 構成과 形態

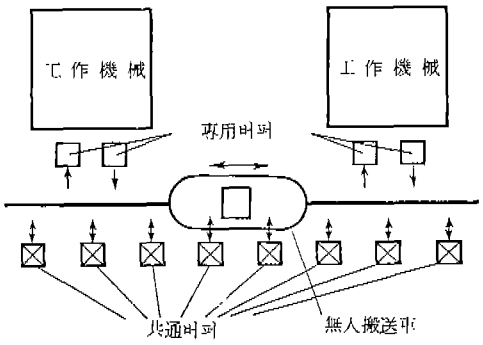
#### (1) FMS의 주요 구성요소와 기능

FMS는 変換機能을 수행하는 자동공작기계, 운반기능이나 저장기능을 수행하는 自動 머테리얼·핸들링 設備, 저장기능을 수행하는 自動倉庫 및 이들 設備를 제어하는 콘트롤·시스템으로 구성된다. 특히 각 구성요소에는 플렉서빌리티가 높은 설비를 설치, 다양한 加工物의 생산에 대처한다. 다음에 각 구성요소에 대해 간단히 설명한다.

自動工作機械로는 3·2·2項에서 記述한 바와 같은 APC, AAC를 구비한 머시닝·센터가 있다. 이것은 플렉서빌리티가 높다.

自動 머테리얼·핸들링 設備는 가공물 작업준비·반송·저장을 하는 설비이다. 가공물 작업준비는 加工物을 공작기계에 장착하거나 完成品을 제거하거나 하는 작업으로서, NC 선반 등 軸物의 가공물은 메커니컬·핸드나 로봇으로 자동적으로 장착·제거가 되고 머시닝·센터 등 상자물이나 판자물의 가공물은 팔레트의 出入(예컨대 APC)에 의해 自動化 된다. 또 플렉서빌리티가 높은 지그·장착구를 사용하여 異品種 加工物 간의 작업준비 시간을 감축한다. 가공물 반송은 자재창고에서 所定의 工作機械까지, 공작기계간, 그리고 공작기계에서 부품창고까지의 가공물의 移送作業이다. 근거리의 이송에는 메커니컬·핸드, 로봇 및 푸샤에 의한 팔레트 이동 등이 사용되고 원거리 이동에는 콘베이어, 무인반송차, 셔틀 카, 自走 로봇, 스태커·크레인 등이 사용된다.

加工物 저장은 素材·장치품·完成品을 저장하는 작업으로 多量의 저장에는 자동창고가 사용된다. 少量의 장치품에 대해서는 미리 버퍼·스페이스를 설치하거나 콘베이어나 무인 반송차를 일시적으로 이용한다. 버퍼·스페이스에는 각 공작기계에 설치되는 專用 버퍼와 각 공작 기계에서 액세스할 수 있는 共通 버퍼가 있다(그림 3·13). 이 중 機械間의 간섭을 삭감하는 데는 공통 버퍼가 효과적이다. 따라서 專用 버퍼는 반




〈그림 3·13〉 專用 버퍼와 共通 버퍼의 例

송장치의 未到着에 대처하기 위한 최소의 스페이스로서 共通 버퍼의 스페이스를 크게 하면 된다.

콘트롤·시스템은 3·2·3項에서 記述한 바와 같이 多階層의 분산처리형 컴퓨터·콘트롤·시스템을 사용하여 플렉서빌리티가 풍부한 생산정보의 貯藏·生成·傳達·制御를 한다. 특히 컴퓨터에 의한 온 라인·리얼 타임 方式에 의한 가공물의 흐름의 제어에 따라 動的으로 변동하는 환경 하에서 多種 中少量生産을 효율적으로 실시할 수가 있다.

(2) FMS의 分類

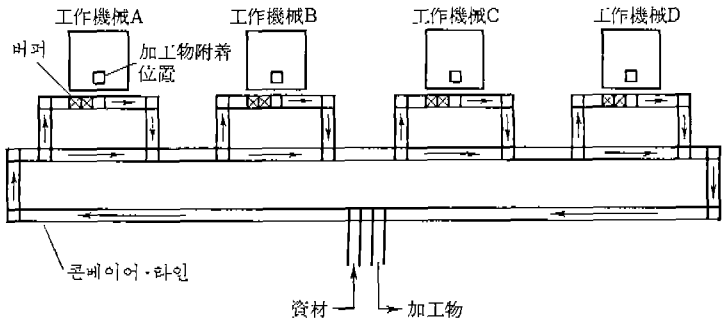
FMS에는 工作機械의 종류나 自動 머테리얼·핸들링 설비의 종류에 따라서 여러가지 형태가 있지만, 加工物 흐름의 복잡성으로 대별하면 다음 두 方式이 있다.

(i) 플로우·타이프 FMS

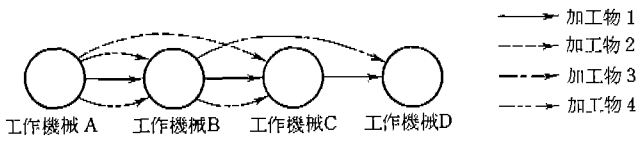
이 시스템은 工程順으로 NC 공작기계, 머시닝·센터 등을 배열하고 搬送設備로 결합한 시스템이며, 加工物의 흐름은 한 방향이기 때문에 엉키지 않는다. 그림 3·14에 플로우·타이프 FMS의 한 모델을 든다. 플로우·타이프 FMS는 中種中量의 유사 가공물을 효율적으로 생산할 수 있다. 단, 플렉서빌리티는 낮다.

(ii) 조브·숍·타이프 FMS (플렉서블 加工 셀 結合方式)

이 시스템은 3·2·2項에서 설명한 플렉서블 加工 셀을 플렉서블한 반송설비로 결합한 시스템이며, 가공물의 흐름은 多方向으로서 엉킨다. 그림 3·15에 조브·숍·타이프 FMS의 한 모델을 든다. 조브·숍·타이프 FMS는 多種 中少量




(a) FMS의 레이아웃



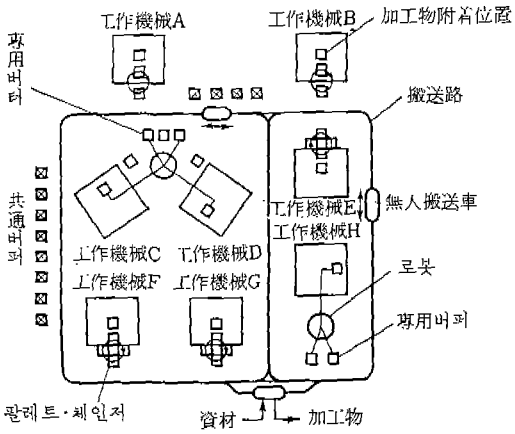

(b) FMS에서 加工物의 흐름

〈그림 3·14〉 플로·타입 FMS의 한가지 모델

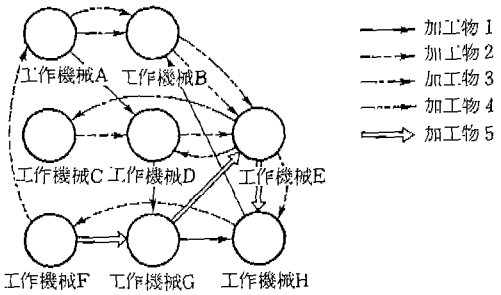
生産을 자동적으로 실시할 수 있어 플로우·타이프 FMS보다 플렉서빌리티가 높은 진짜 FMS이다. 최근에는 이 타이프의 FMS가 적용범위를 확대하고 있다.

### (b) FMS의 運用

FMS의 운용은 多階層의 컴퓨터·콘트롤·시스

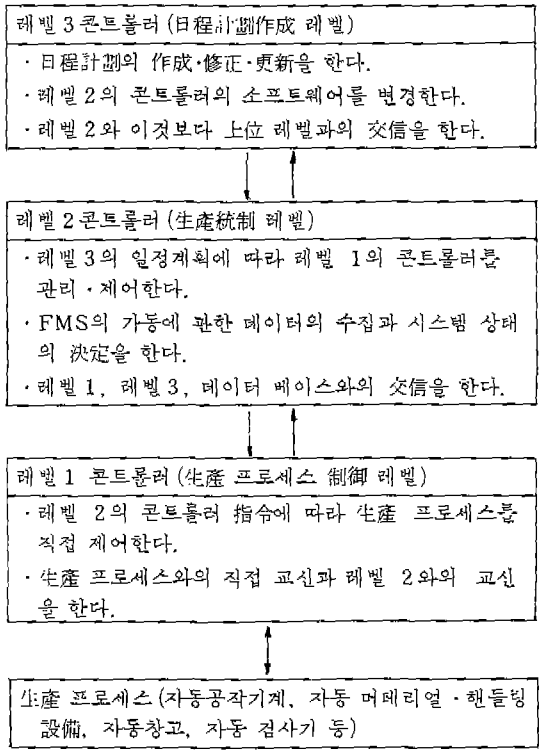



(a) FMS의 레이아웃

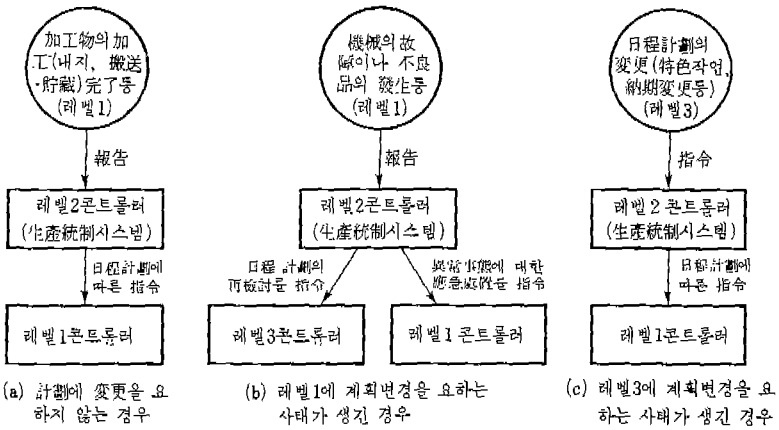



(b) FMS에서의 加工物의 흐름

〈그림 3·15〉 조브·숍·타이프의 FMS의 한가지 모델




〈그림 3·16〉 FMS의 3階層 콘트롤·시스템의 역할




(a) 計劃에 變更을 요하지 않는 경우

(b) 레벨1에 계획변경을 요하는 사태가 생긴 경우

(c) 레벨3에 계획변경을 요하는 사태가 생긴 경우

〈그림 3·17〉 生産御制 시스템 機能의 예

템에 의해 制御된다. 그림 3·16에 3레벨의 콘트롤·시스템에 있어서의 각 레벨의 역할을 든다.

먼저, 레벨 1은 레벨 2의 지령에 의해 자동 공작기계, 自動 머테리얼·핸들링 設備, 自動 倉庫 등을 직접적으로 제어하는 레벨이며, 여기서는 시퀀스·콘트롤러나 프로그래머블·콘트롤러 등에서 마이크로 컴퓨터나 미니 컴퓨터까지 이용된다.

다음에 레벨 2는 FMS가 효율적으로 動作하도록 통제하는 레벨이며, 마이크로 컴퓨터, 미니 컴퓨터 그리고 中型 컴퓨터가 이용된다. FMS를 통제하기 위해서는 動態的으로 변화하는 시스템의 상태에 대해 적절한 指令을 하는 콘트롤·로직, 즉 동태적인 生産統制 시스템을 확립해야 한다. 이 生産統制 시스템은 그림 3·17처럼 다른 레벨에서 各種 事象이 생겼다는 보고를 수신했을 때 작동한다. FMS가 레벨 3에서 作成된 일정계획에 따라서 가동하고 있는 경우는 계획에 입각해서 레벨 1에 다음 指令을 한다 (그림 3·17(a)).

機械의 고장이나 不良品의 발생 등 日程計劃의 변경을 요하는 報告를 레벨 1에서 수신하면 레벨 3에 대해 일정계획의 재검토를 지령함과 동시에 레벨 1에 대해 事態에 따른 처치를 지령한다(그림 3·17(b)). 레벨 3으로부터 일정계획 변경의 지령을 받은 경우는 새 계획에 따른 指令을 레벨 1에 한다(그림 3·17(c)). 이러한 처리를 하기 위해서는 레벨 2의 컴퓨터·오퍼레이팅 시스템은 터스크 管理, 인터럽트 管理, 시간관리, 메모리 관리, 入出力管理 등의 機能을 가지는 것이어야 한다.

끝으로 레벨 3은 생산계획에 입각해서 일정계획을 作成하거나 필요에 따라서 일정계획의 변경을 하는 레벨이다. 詳細한 것은 4장에서 설명한다.

그런데 이상의 3레벨의 콘트롤·시스템으로 FMS를 運用하기 위해서는 적절한 데이터 베이스가 필요하다. 일정계획 정보나 표 3·5에 든 데이터를 유지해야 한다. 이 밖에 各 自動工作機械·自動 머테리얼·핸들링 설비·자동창고 등의 상태, 各 加工物의 상황·위치·우선도 등의 데이터도 유지해 두면 좋다.

〈표 3·5〉 FMS를 운용하기 위한 데이터

| 데 이 터 | 內 容 |
|---|---|
| 파트·프로그램·데이터 | 加工物의 NC 파트·프로그램 데이터 |
| 루팅·데이터 | 가공물의 加工工程을 표시하는 데이터로서 代替 加工工程을 포함하며 기계가 혼잡할 때나 고장시의 대응을 가능케 한다. |
| 파트·프로덕션·데이터 | 加工物의생산 패러미터인 데이터로서,생산속도·필요한 검사등의 데이터를 포함한다. |
| 팰벳·레퍼런스·데이터 | 加工物과 팔레트의 대응관계를 표시하는 데이터 |
| 스테이션·툴·데이터 | 공작기계에 설치한 工具의 데이터 |
| 공구수명데이터 | FMS에 사용하는 工具의 수명 데이터로서 工具의 누적 절삭시간과 비교함으로써 工具를 교환한다. |

(c) FMS의 導入

FMS는 投資額이 커지는 것이나 自動化에 따르는 영향 등 때문에 도입시에는 여러가지 각도에서 상세히 검토해야 한다. 다음에 FMS 도입시에 고려할 점을 간단히 설명한다.

(1) 생산담당자, 설계담당자를 중심으로 해서 재무담당자나 인사담당자의 協力下에 3·1·4항에서 설명한 經濟性, 柔軟性, 生産性, 信賴性 保全性 등에 대해 평가한다.

(2) 생산담당자는 加工物과 素材의 形狀·치수에 의해 적절한 가공설비를 검토하여 필요하면 새로운 加工設備를 개발한다. GT를 적용해서 가공물을 분류, 하나의 가공물에 관한 여러 오퍼레이션을 한번에 처리하는 多軸加工이나 여러 개의 가공물을 모아서 共通된 오퍼레이션을 한번에 처리하는 同時加工을 검토한다.

(3) 설계담당자는 部品의 공통화와 표준화를 시행, 共通의 지그·장착구, 工具를 사용할 수 있게 한다.