

컴퓨터에 의한 設計·生産·管理

—CAD·CAM·CAP—

4·2·2 컴퓨터에 의한 生産管理情報 시스템

生産管理 情報 시스템을 컴퓨터에 의해 管理·運營함으로써 大量의 정보를 즉시 처리하고 保管할 수가 있다. 또 通信回線를 사용함으로써 떨어진 2地點에 있는 단말과 컴퓨터 사이의 정보 교환을 즉시할 수 있으므로 데이터의 發生과 그 處理가 그다지 시간을 두지 않고 시행된다. 生産 시스템에서 컴퓨터에 의해 관리하는 情報로서는 管理情報뿐 아니라 技術情報도 포함된다. 이 “기술정보의 흐름”은 CAD가 해야 할 領域이지만 기술 정보는 생산관리에서도 重要的 역할을 수행한다. 예를 들면 「生産計劃」에서 어떤 제품의 생산 계획을 하는 경우, MRP를 사용해서 部品 展開를 하기 위해서는 제품 구성표가 있어야 하고 또 제조 리드 타임을 計算하기 위해서는 加工技術情報가 필요하다.

그리고 제품의 設計를 변경하는 경우에는 그것에 필요한 情報는 CAP에서 利用되고 그 결과 얻어진 설계 도면 등의 情報는 공정 계획에

사용되고 일정 계획에도 重大한 영향을 미치게 된다. 이와 같이 모든 情報는 그 하나하나가 生産 시스템 내의 한 서브 시스템에서만 이용되는 것은 드물고, 대개는 복수의 서브 시스템에서 共同 利用된다. 따라서 데이터의 추가·갱신·삭제는 즉시에 할 수 있어야 한다. 이런 이유 때문에 데이터는 1개소에서 保管되고 또한 重複을 없애는 일이 重要하다. 데이터의 重複은 기억 용량의 不經濟性뿐 아니라 그 추가·갱신·삭제라는 데이터의 관리 업무를 복잡하게 하기 때문이다.

하나의 데이터 베이스를 軸으로 해서 그것을 상호 利用하는 모듈로 이루어지는 컴퓨터 生産管理情報 시스템을 토털·시스템이라 할 수 있지만 그 전형적인 것이 COPICS이다. COPICS는 12의 모듈로 이루어진다. 이들 모듈의 기능과 情報의 흐름은 다음과 같다.

(1) 技術生産資料 管理

技術資料와 生産資料를 1개소에 종합해서 기

록·보관을 해, 시스템 내의 모든 모듈에 대해 필요에 응해 이들 情報를 제공한다. 이것에 의해 동일한 데이터를 여럿 모듈로 중복해서 保管한다는 낭비를 배제할 수 있고 또 데이터의 변경이나 修正을 하는 경우에 1個所에서 종합해서 하게 되므로 항상 시스템 내 각 부문에서 동일한 데이터에 기초한 意思決定을 할 수가 있다.

다른 모듈에 전달하는 報情로서는 「主要生産 스케줄 계획」에 대해 부품 구성표 등의 제품에 관한 데이터를 제공하고 「在庫管理」에 대해서는 기술 변경에 관한 데이터를, 「제조활동계획」에 대해서는 제조 공정이나 워크·센터에 관한 데이터를, 「工場管理」에 대해서는 機械나 워크·센터에 관한 데이터를, 「工場保全」에 대해서는 設備保全計劃에 필요한 데이터를, 「原價管理」에 대해서는 부품 구성표 등의 제품에 관한 데이터, 工程에 관한 데이터, 코스트의 계산에 필요한 데이터를 제공한다.

(2) 고객 주문 서비스

端末에서 데이터를 入力함으로써 注文 入力の 잘못을 감소시켜 고객으로부터의 注文이나 問議에 대해 중앙의 컴퓨터에서 신속하고 정확한 해답을 줄 수가 있다. 그리고 전표 작성의 수고를 덜 수 있다. 또 고객의 信用度나 注文의 타당성을 확실히 체크할 수가 있다.

이밖에 注文에서 出荷까지의 흐름을 감시할 수가 있고 注文의 변경에도 즉시 대처할 수 있다. 다른 모듈에 전달하는 報情로서는 「豫測」에 대해서는 제품의 수요량을 데이터로서 供給하고 「주요 생산 스케줄 계획」에 대해서는 고객으로부터의 注文에 관한 정보를 주고, 「在庫管理」에 대해서는 제품의 수요량에 관한 情報를 주고, 「倉庫管理」에 대해서는 제품의 出荷에 관한 정보를, 또 「原價管理」에 대해서는 販賣情報를 준다.

(3) 豫測

과거에 생긴 수요량의 時系列을 데이터로서

收集해 그것들에 대해 統計的 手法을 사용함으로써 수요 예측 모델을 確立한다. 그리고 이 豫測 모델을 사용해서 未來의 수요량을 예측하고 또 실제의 수요량을 새롭게 데이터로서 수집한 후는 그것을 사용해서 수요 예측 모델의 修正을 한다. 이 수정에는 단지 파라미터의 修正만으로 충분한 경우와 예측 모델 전체를 변경할 필요가 있는 경우가 있다. 그리고 外部의 여러가지 因子와의 인과관계를 찾아서 고려에 넣거나 여러 관련이 있는 제품 전체의 예측값 등을 고려에 넣는 것도 중요하다.

「豫測」의 결과 얻어진 수요 예측값은 「主要生産 스케줄 計劃」에 전달되어 미래의 各期 生産량을 계획하는 데 사용된다. 또 「在庫管理」에는 제품이나 서비스 부품의 수요 예측값을 부여한다.

(4) 主要 生産 스케줄 計劃

장기적으로는 기업의 경영방침이나 수요 예측량을 기초로, 工場設備 能力이 어느 만큼 필요한가, 노동력은 어느 만큼 필요한가 등의 算定을 하기 위해 자원 소요량 계획을 하고 또 短期的으로는 가까운 장래의 各期에 각각의 제품을 어느 만큼 만들 것인가를 決定하기 위해 기준 생산계획을 한다. 그 情報는 「在庫管理」에 전달되어 자재 소요량계획을 하기 위해 필요한 情報가 된다.

기준 생산계획에 관한 情報는 「제조활동계획」에도 전달되고 生産設備에 관한 부하의 推定에 사용된다. 또 기준 생산 계획에 기초해서 購入 리드 타임이 특히 긴 重要 品目은 「購買接受」에 전달되어 적절한 구매 수속을 하게 된다. 그리고 「原價管理」에는 기준 생산 계획에 알맞는 資金의 調達을 하도록 指示가 주어진다.

(5) 在庫管理

在庫量과 그 변동을 정확히 파악해 기록하기 위한 機能, 그리고 기준 생산 계획에 기초해서 다른 品目的 수요에 의존하지 않는 독립 수요 품

목에 대해서는 統計的 在庫管理 手法을 사용해서 재고량의 관리를 하고 또 需要에 의존하는 종속 수요 품목에 대해서는 부품 구성표나 제조 리드 타임 등의 情報를 사용해서 자재 소요량 계획을 세운다.

자재 소요량 계획에서는 資材, 部品, 製品 등의 총소요량, 純所要量, 발주량 등이 계산으로 구해진다. 「在庫管理」의 결과, 자재 소요량 계획에서 얻어진 工場에의 발주량을 「제조활동 계획」에 전달하고 「注文手配」에는 계획된 주문에 기초해 발주 예정일에 실제로 發注하는 양을 전달하고 또 「購買接受」에는 자재 소요량 계획에 따라서 계산된 자재의 구입량을 전달한다.

그리고 「倉庫管理」에는 자재 소요량 계획에 따라 계산된 資材나 部品을 요구하고 「原價管理」에 대해서는 미래의 在庫費用 豫測에 대한 정보를 전달한다.

(6) 製造活動計劃

공장내 착수품이나 제조 리드 타임을 管理해 隘路工程이나 遊休時間을 최소화 한다. 이것은 각 Job의 가장 빠르고 가장 늦은 개시 시각을 確定해 主要 生産 스케줄에 알맞는 能力 計算을 해 부하 평준화를 도모하는 작용을 할 能力 소 소요량계획 기능, 工場에의 물건의 흐름을 규제하기 위해 發注日을 결정하는 機能, 工場에의 일의 할당과 디스패칭을 하는 オペ레이션 - 스케줄링 機能으로 이루어진다. 이렇게 해서 「注文手配」에 대해 실제의 發注日을 알리고 또 「工場管理」에 대해서는 加工 順序와 日程의 일람표를 부여한다.

「工場保全」에 대해서는 工場의 生産 활동을 충분히 고려에 넣어서 보전-계획을 作成하는데 필요한 情報를 전달하고 「倉庫管理」에 대해서는 倉庫의 부하량을 계산하며 또 出入品에 관한 情報를 준다. 그리고 「原價管理」에 대해서는 殘業費用 등의 情報를 전달한다.

(7) 注文手配

계획이 세워진 注文에 대해서는 그 注文을 하는 時點이 되면 실행에 옮긴다. 그러기 위해 계획 주문 파일을 항상 監視해 注文을 하는 時點에서 만약 그것이 工場에 대한 注文이면 資材나 工具가 이용 가능한 지를 체크하고 자재 소요량 계획에 의해 할당되지 않은 構成品 등을 할당, 工場에 지시하기 위한 서류를 작성한다.

또 購買를 위한 注文이면 구매 활동 파일에 요구를 하고, 필요하면 하청업자에게 部品을 공급하기 위한 手配를 한다. 「注文手配」에서는 「倉庫管理」에 필요한 工具나 資材의 요구를 하고 또 「購買接受」에는 資材 등의 구입을 요구한다. 또 「工場管理」에는 제조 지시를 위한 서류를 주고, 「在庫管理」에는 工場에서 필요로 하는 資材가 할당이 되었다는 것을 보고해 이것으로 在庫品目이 다른 용도에 할당되는 것을 방지한다.

(8) 工場管理

「製造活動計劃」에서 세워진 계획에 기초해 공장내 각 부서에 指示를 하고 그것이 확실히 실행되도록 함과 동시에 각 부서로부터의 進行 狀況에 관한 情報를 얻는다. 그리고 그 狀況을 계획과 대조해, 달라진 狀況에 대해서는 修正 指示를 한다. 사람, 컴퓨터, 단말장치, 生産 설비를 하나의 시스템에 통합해 機械를 직접 감시함으로써 製造, 檢査, 머테리얼·핸들링 장치 등의 효율을 높여, 生産活動과 支援活動의 협조를 하게 한다.

「工場管理」로 부터는 「在庫管理」에 대해 工場에서 부여된 注文의 進行 狀況에 관한 情報가 전달되고 또 「제조 활동 계획」에 대해서는 工場에의 注文이나 作業順序를 갱신하는 데 필요한 정보를 제공한다. 나아가서는 保全計劃 등을 하는데 필요한 작업의 進行 狀況을 「工場保全」에 전달하며 「倉庫管理」에 대해서는 資材나 部品을 요구하고 「原價管理」에 대해서는 직접 인건비나 재료비 등의 계산에 필요한 情報를 준다.

(9) 工場保全

공장내의 제조활동이 원활히 진행되기 위해서는 機械의 고장을 방지하고 만약 고장이 發生하면 신속히 修理를 해야 한다. 그러기 위해 生産設備을 컴퓨터에 의해 직접 감시하고 故障의 발생에 대해서는 修理要員을 적절히 할당해, 고장을 사전에 防止하기 위한 豫防保全을 언제 하는가 하는 계획을 세운다. 또 수리 요원이나 보전 요원의 작업 종료 보고를 현장의 端末裝置로부터 직접 받아, 수리 요원이나 보전 요원에 대한 적절한 指示를 부여함으로써 要員에 관한 효율적인 作業 할당을 한다.

(10) 購買 接受

「注文手配」에 의한 注文에 기초해 資材購入의 手配를 하고 공급업자로부터 資材를 받아서 그 品質을 체크한다. 거기에는 좋은 品質의 資材를 얻기로 필요한 分量만큼 얻기 위해 공급업자, 價格, 조달 기간 등에 관한 데이터를 收集해 놓아, 공급업자를 평가해, 적절한 供給業者를 선택해서 發注를 한다. 納品된 資材의 양이나 내용이 注文대로인가를 조사해, 品質檢査의 必要性 有無를 決定하고 그 資材를 기업 내 어디로 돌릴 것인가를 決定한다. 그리고 納品된 資材의 品質檢査를 하고 檢査 결과를 보고해 不備한 것은 返品하는가, 폐기하는가를 決定한다.

「購買接受」에서는 「在庫管理」에 대해서는 구입 품목을 전달하고 「工場管理」에 대해서는 긴급히 필요한 資材를 직접 현장에 引渡하며 또 「倉庫管理」에 대해서는 數量을 확인하고 檢査한 후에 物品을 인도한다. 그리고 「原價管理」에 대해서는 現金 支拂計劃을 위해 購入品目을 전달한다.

(11) 倉庫管理

倉庫에서의 資材나 製品의 入庫, 出庫라는 物品의 움직임을 정확히 파악하기 위해 資材의 出納을 特定한 作業員에 한정함으로써 在庫 品目을 정확히 관리해 효과적인 運用을 하기 위한 기본적인 規準을 확립한다. 空間의 이용 효율을

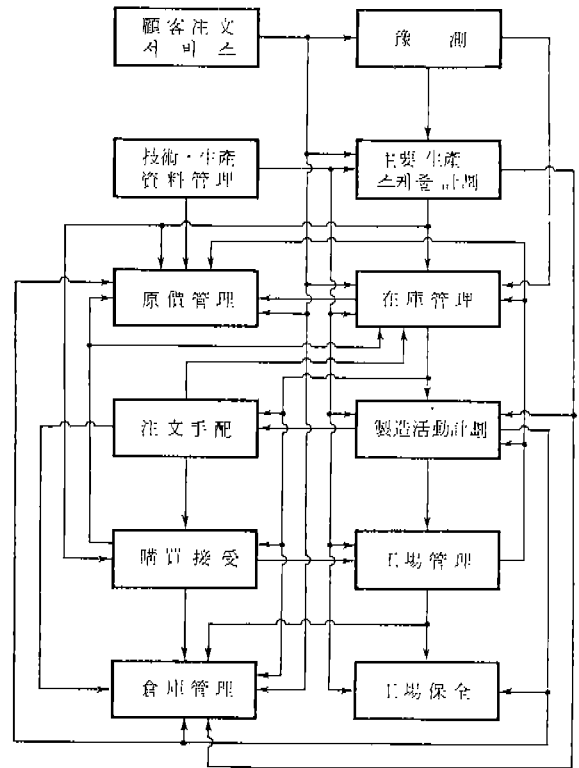
높여 物品의 出納을 효율적으로 하기 위해 各品目을 창고 내 어느 위치에 保管하는가를 정한다.

단말장치를 이용함으로써 倉庫管理인에게 신속히 일을 할당하고, 出庫作業의 종료 등을 신속히 報告시킴으로써 정확성을 증가하고 사무처리를 簡略化한다. 또 自動倉庫를 컴퓨터로 직접 관리함으로써 창고 내를 리얼 타임으로 監視하고 스택커·크레인의 效率를 좋게 한다.

(12) 原價管理

제품의 제조비, 중간 재고품목의 價値, 利益 등을 결정하기 위해 直接 人件費, 材料費, 間接費, 直接費 등의 데이터를 다른 모듈에서 수집해서 관리하고 그들의 데이터 更新을 한다.

이상의 12가지 모듈 사이의 情報 흐름을 종합하면 그림 4·3 처럼 된다.



〈그림 4·3〉 COPICS의 모듈간 정보의 흐름

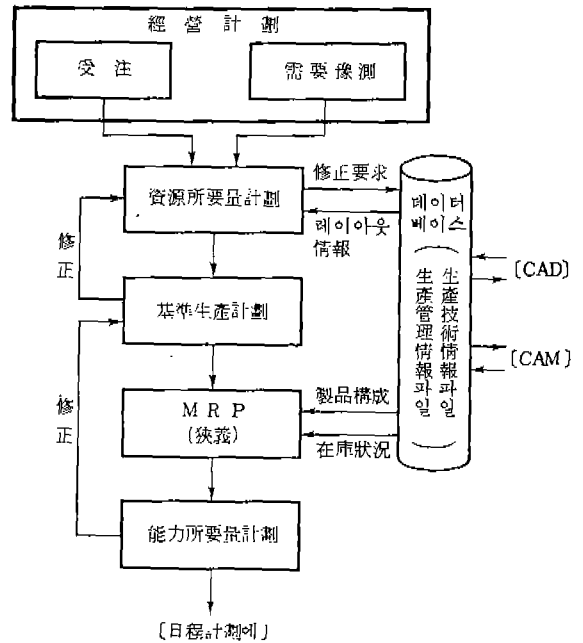
4.3 컴퓨터에 의한 生産計劃

4.3.1 多品目 生産計劃과 MRP 시스템

多種少量生産의 生産계획이 곤란한 요인은 공통 부품의 존재와 그것을 사용한 類似品의 존재 部品이나 素材의 필요수량과 필요시기의 결정문제, 多品種 部品이나 素材의 在庫管理 등이다. 이것들의 處理를 잘못하면 파잉재고·지연·缺品이 발생하고 또 제품을 중심으로 生産계획을 세우는데 따른 共通部品の 중복 수배나 재고관리의 혼란을 초래한다. 이런 것을 회피하기 위해서는 生産관리정보나 生産기술정보를 항상 정확히 파악해, 무엇이 (必要品目), 언제 (必要時期), 어느 만큼 (所要量) 필요한가를 정확히 적시에 指示해야 한다. 生産의 규모가 커지는 데 따라서 이런 것을 感과 經驗으로 하는 것은 어려워진다.

이런 多種少量의 生産계획 문제에 대한 컴퓨터의 이용은 MRP(Material Requirements Planning)시스템의 出現으로 가능해졌다. MRP 시스템은 生産할 제품의 종류와 수량이 設定된 후, 제품구성의 부품 전개에 의해 기존 生産계획을 세워, 生産 시스템에 대해 生産 指示用 情報를 作成하고 多種類 部品の 共通性·代替性을 고려해서 素材에서 完成品을 만드는 “物品의 흐름”을 시간 베이스로 管理하는 컴퓨터·시스템이다.

MRP 시스템은 종래의 전통적 在庫管理方式이 관리대상으로 하던 최종 제품처럼, 市場에서의 傾向을 직접 反映하는 獨立된 需要時系列을 가지는 것이 아니고 최종 제품의 生産에 수반하는 종속적인 時系列을 갖는 部品를 대상으로 하고 있다. MRP 시스템의 기본적인 구성을 그림 4·4에 든다. 이 그림에서 일정계획 이하의 機能은 다음 節에서 설명하므로 생략했다.



〈그림 4·4〉 MRP 시스템

이 시스템은 처음, 오더·엔트리나 주요 예측에 기초한 生産計劃을 入力情報로 해서 제품의 生産에 필요한 生産設備(資源)의 소요 능력을 결정한다(資源 所要量計劃). 이 계획에는 CAD(廣義)에서의 레이아웃 계획이 참고로 되고 만약 設備의 生産 능력에 과부족이 있으면 CAD에 대해 레이아웃 계획의 修正을 요구한다. 기존 生産계획이 결정되면 CAD에 의해 作成된 제품구성에 기초해 部品 展開를 하고 각 부품의 총소요량을 계산한다.

그 위에 CAD에서 作成된 在庫 파일 내 각 부품의 수중(手中) 在庫量과 비교해서 純所要量을 계산한다. 다음에 적당한 로트 편성법에 기초해 각 部品の 純所要量을 로트에 정리해 리드타임을 고려한 先行計算을 한다. 이와 같이 해서 部品 展開를 차례차례로 하며 素材 또는 外注品에 까지 展開되면 이 수속은 끝난다(狹義의 MRP).

이와 같이 해서 모든 製品·部品에 대해 언제, 어느 만큼 필요한가를 알게 되면 이것을 실행하

는 데 필요한 生産 能力을 결정한다(能力 所要 量計劃). 이것은 조업 일수나 작업시간의 결정, 작업자수의 변경, 그 외에 필요하면 納期의 변경을 한다. 이 계획의 결과, 生産계획의 實行이 不可能하다는 것이 判明되면 기준 生産 계획의 修正(로트 분할이나 리드 타임의 변경 등)을 한다.

4.3.2 MRP 시스템의 構成

여기서는 그림 4.4에 표시한 MRP 시스템을 구성하는 각 기능에 대해 설명한다.

(a) 基準生産計劃

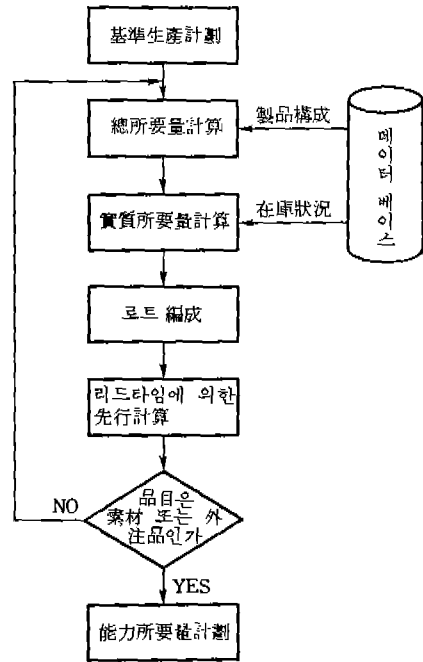
예상 생산인 경우는 제품의 需要 豫測을 하고 그것에 기초해서 세워진 판매 계획이나 출하 계획에 의해 目標로 하는 生産時期와 生産量을 지정한 生産계획이 세워진다. 한편, 受注生産인 경우는 오더·엔트리·시스템에 의해 受注情報가 얻어진다. 이들 生産 정보에서 공장의 生産 能力이 자원 소요량 계획에 의해 豫測된다.

만약, 生産 계획량에 대해 현재의 生産 能力에 과부족이 있으면 前述한 바와 같이 廣義의 CA D 레이아웃 계획에 대해 生産設備의 신설·폐기, 설비 배치 變換을 요구한다. 이와 같이 해서 生産 能力이 보충되면 프로덕트·믹스를 정해, 제품의 納期를 設定하고 그 위에 로트 편성을 한다. 이것이 기준 生産계획으로서 MRP 프로세서(狹義의 MRP)에의 입력 정보가 된다.

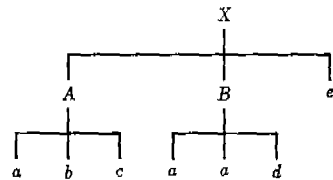
(b) 總所要量의 計算

MRP 프로세서는 그림 4.5와 같은 構成이고 그 개념은 제품구성에 의한 제품의 部品 展開와 純所要量 計算을 기초로 하고 있다. 이것은 부품 전개에 기초한 협의의 MRP에 상당한다. 그래서 그림 4.6의 제품 구성을 사용해서 부품 전개와 순소요량을 求하는 方法을 다음에 설명한다.

그림 4.6에 든 제품 구성을 가진 제품의 제품구성은 표 4.1과 같이 된다. 이것은 최종 제



〈그림 4.5〉 MRP 프로세서



〈그림 4.6〉 製品構成

〈표 4.1〉 部品構成表

	X	A	B	a	b	c	d	e
X	1							
A	1	1						
B	1		1					
a	3	1	2	1				
b	1	1			1			
c	1	1				1		
d	1		1				1	
e	1							1

품 X를 1개 생산하는 데 필요한 製品, 半製品, 部品の 소요량을 나타내고 있다. 이 表를 사용하면, 예를 들어 최종 제품 X의 生産量이 40개라고 하면 部品 a의 소요량은 120라는 것을 알 수 있다. 이와 같이 표 4·1을 사용함으로써 최종 제품의 生産量에서 즉시 部品の 총소요량을 얻을 수 있다.

일반적으로 物品의 生産에는 시간이 걸린다. 즉 生産 리드 타임을 요한다. 총소요량의 계산에서는 제품의 수요량에 대해 결보기의 소요량을 요구하고 있다. 예를 들면 최종 제품 X, 반제품 A, B의 리드 타임을 각각 1주간, 2주간, 1주간이라 하고 최종 제품의 수요량을 第4週째에 40개라고 하면 部品 a의 실제 총소요량은 제 1주째에 40개, 제 2주째에 80개가 된다.

이와 같이 해서 各部品の 총소요량이 구해지면 현재의 수중 재고량과 入庫 예정량을 빼고서 순소요량을 구할 수 있다.

(c) 로트 編成法

部品の 수요가 오랜 기간에 걸쳐 생기는 경우, 各期の 需要量은 적당한 양의 로트에 종합해서 生産된다. 로트 編成法에는 EOQ (Economic Order Quantity)를 비롯해 POQ (Periode Order Quantity), EPP (Economic Part-Period), PPB (Part-Period Balancing), W-W (Wagner-Whitin), L for L (Lot for Lot), LUC (Least Unit Cost), S-M (Silver-Meal) 등이 제안되고 있다. EOQ法은 대상으로 하고 있는 계획 기간 내의 수요에 대한 在庫費用과 發注 費用의 합을 최소로 하는 로트量(경제적발주량)을 결정하는 方法이다. POQ法은 EOQ法에서 얻어진 經濟的 發注量을 사용해서 발주 간격을 정하는 方法이다.

발주 간격은 경제적 발주량을 계획기간 내 平均 需要量으로 나눔으로써 결정된다.

EPP法은 별명 LTC (Least Total Cost) 法이라고도 하며 發注費用과 在庫費用의 누적값이 같아질 수 있는 기간의 需要量을 1로트로 하는

方法이다. 여기에 “look-ahead/look-back”라는 調整을 하는 루틴을 부가한 方法이 PPB法이다. 이 方法은 EPP法에서는 수요의 급격한 變動에 대처하기가 곤란하기 때문에 EPP法에 의해 정해진 發注를 실시하는 時期를 앞의 期(look-ahead) 또는 뒤의 期(look-back)에 이동해서 調整하는 方法이다. W-W法은 動的 計劃法을 사용해서 발주 비용과 재고 비용의 합을 최소로 하는 最適 로트 편성기간을 결정하는 方法이다.

L for L法은 본래의 로트 編成과는 달라서 需要量을 그대로 발주량으로 하는 方法이다.

LUC법은 제품 1 個當 費用을 최소로 하는 로트 편성법이며 S-M法은 1期當 費用을 최소로 하는 로트 편성법이다.

이상과 같은 手法을 사용해서 제품의 需要量을 로트로 종합해 기준 生産 계획을 作成한다. 部品에 대해서도 동일하고 부품 전개에 의해 얻어진 순소요량을 사용해 로트 편성을 한다. 이와 같이 해서 作成되는 기준 生産계획에서 제품을 구성하는 部品の 純所要量을 구하는 것인데 이것을 生産하기 위해서는 生産 리드 타임을 필요로 하기 때문에 그것을 예상해서 部品の 生産 개시 시기를 결정해야 한다.

生産 리드 타임에는 固定 리드 타임과 變動 리드 타임이 있다. 고정 리드 타임은 로트량이 어떤 값이라도 그 生産에 요하는 기간을 일정하게 하는 것이다. 따라서 로트 量 역하에 따라서는 能力 所要量계획에 의해 生産능력의 調整을 해야 한다. 한편, 變動 리드 타임은 로트 量에 따라서 리드 타임을 구하므로 素材나 末端部品の 발주시기가 계획기간의 계획개시기보다도 앞으로 들어갈 가능성이 있다. 이 경우에는 能力 所要量계획보다도 자원 소요량계획에 重點이 두어진다.

다음에 그림 4·6을 사용해, 협의의 MRP 시스템의 部品 所要量(部品 展開) 계산의 간단한 예를 든다. 部品 마스터·데이터가 표 4·2로 주어지는 최종 부품 X를 표 4·3의 기준 生産계획에 기초해서 生産하는 경우, 예를 들면 部品 a

〈표 4·2〉 품목 마스터-데이터

品名	리드타임 (週)	보트編成의 를	安全在庫量 (個)	第0週在在庫量 (個)
X	1	L for L	5	85
A	2	L for L	0	0
B	1	L for L	0	0
a	1	2週間分	0	25
b	1	1週間分	0	0
.
.
.

〈표 4·3〉 製品 X의 基準生産計劃

週	1	2	3	4	5	6	7	8
生産量	20	25	30	20	25	30	30	40

〈표 4·4〉 製品 X의 展開計算

週	1	2	3	4	5	6	7	8
總所要量	20	25	30	20	25	30	30	40
手中在庫	85	60*	35	5				
純所要量				15	25	30	30	40
計劃注文 量(보트종합)				15	25	30	30	40
計劃發注 量(組立指示)			15	25	30	30	40	

*60=85(第0週在在庫量)-20(第1週總所要量)
-5(安全在庫量)

〈표 4·5〉 半製品 A의 展開計算

週	1	2	3	4	5	6	7	8
總所要量			15	25	30	30	40	
手中在庫	0							
純所要量			15	25	30	30	40	
計劃注文 量(보트종합)			15	25	30	30	40	
計劃發注 量(組立指示)	15	25	30	30	40			

의 생산계획을 작성해 보자. 部品 a는 半製品 A, B의 양쪽 部品이므로 部品 a의 생산계획을 作成하기 위해서는 먼저 X를 전개하고 다음에 A, B를 전개하며 최후에 a의 소요량을 구한다. 최종 제품 X, 半製品 A, B 그리고 部品 a의 소요량 계산을 각각 표 4·4~4·7에 든다.

(d) 能力 所要量 計劃

기준생산계획은 무엇일, 언제, 어느 만큼 생산하는가를 계획하는 것이지만 계획을 세울 때 生産能力을 고려해 이것에 適合하도록 해야 한다. 生産 能力에 관한 계획에는 長期的 立場에

〈표 4·6〉 半製品 B의 展開計算

週	1	2	3	4	5	6	7	8
總所要量			15	25	30	30	40	
手中在庫	0							
純所要量			15	25	30	30	40	
計劃注文 量(보트종합)			15	25	30	30	40	
計劃發注 量(組立指示)		15	25	30	30	40		

〈표 4·7〉 部品 a의 所要量 計算

週	1	2	3	4	5	6	7	8
半製品 A에 대한 總所要量	15	25	30	30	40			
半製品 B에 대한 總所要量		30*	50	60	60	80		
總所要量	15	55	80	90	100	80		
手中在庫	25	10						
純所要量		45	80	90	100	80		
計劃注文 量(보트종합)		125		190		80		
計劃發注 量(加工指示)	125		190		80			

*30=15(半製品 B의 第2週發注量)×2(部品 a의 個數)

서의 자원 소요량계획과 短期的 立場에서의 能力 소요량 계획이 있다. 일반적으로 生産能力은 交替制나 期當 作業시간, 殘業時間에 의해 規定되고 期當 生産수량이나 投入量으로 표시된다. 특히 조보·축형 생산 시스템인 경우는 사람·時間(Man-Hour)이나 機械·時間(Machine-Hour)으로 표시된다. 따라서 자원 소요량 계획이나 能力 소요량계획은 利用 可能한 사람·時間 또는 機械·時間으로 주어져서 기준 생산계획에서 필요로 하는 作業者數나 作業時間 또는 生産設備 能力을 결정하는 계획이다.

部品이나 素材의 필요 수량은 기준생산계획에 있어서의 제품생산 수량을 MRP 프로세서에서 전개 계산함으로써 얻을 수 있다. 이것들의 必要數量은 규정의 계획 기간 내에서 이용 가능한 生産能力과 비교되어, 適合치 않으면 기준생산 계획이나 또는 生産能力을 修正한다. 生産能力의 修正에는 長期的인 경우와 短期的인 경우로 나눌 수 있고 각각의 修正 項目은 다음과 같은 것이다.

(i) 長期的인 경우

- ① 生産設備에의 投資와 設備 폐기
- ② 工場의 新·增設과 閉鎖·賣却

(ii) 短期的인 경우

- ① 操業日數, 交替制, 殘業時間의 변경
- ② 고용 수준의 變更(파트·타임의 增減, 配置 變換 등)
- ③ 部品の 在庫증가 또는 外注生産
- ④ 納期變更

能力 所要量計劃과 資源 所要量計劃의 각각에 대한 生産能力은 다음과 같이 계산할 수가 있다.

능력 소요량계획 : 로트 툴을 Q (개), 사전 준비시간을 S (시간/로트), 작업시간 내지 가공시간을 T_0 (시간/개)라고 하면 생산율(Production Rate) R_p (개/시간)은

$$R_p = 1/T_p = 1/(S + Q \cdot T_0) / Q$$

가 된다. 여기에 T_p 는 平均 生産時間이다. 워크·센터數를 N , 워크·센터에서의 交替日數를 m [교체/期], 1期當 作業시간을 H (시간/교체),

不良率을 q 라고 하면 1期當 生産能力 P_c (개/기)는

$$P_c = N \cdot m \cdot H \cdot R_p \cdot (1 - q)$$

가 된다.

자원 소요량계획 : D 를 1期當의 需要로 한다. 앞 式에서 $P_c = D$ 라 하면 이 수요를 충족시키기 위해 필요한 워크·센터數와 作業시간은

$$N = D / (m \cdot H \cdot R_p \cdot (1 - q))$$

$$m \cdot H = D / (N \cdot R_p \cdot (1 - q))$$

로 구할 수 있다.

(e) MRP 시스템의 運用

이상의 MRP 시스템을 運用하는 方法에는 두 가지 있다. 하나는 MRP의 실시를 月 1회 또는 週 1회 등처럼, 계획의 사이클마다 실시하는 方法이다(Regenerative MRP라 한다). 이 方法은 계획 기간 중에 발생한 여러가지 情報(설계변경, 不良品 발생 등)를 축적해 두고, MRP 실시시에 계획은 변경한다. 다른 것은 計劃의 사이클을 가능한 한 短縮하고 理想的으로는 계획의 변경요구가 발생한 時點에서 MRP를 실시해 계획의 修正을 하는 方法이다(Net-Change MRP라 한다). 前者는 다음의 MRP 실시 시까지 일체의 계획 변경 요구를 받아들이지 않는 경우나 그러한 계획 변경이 發生하지 않는 企業에서만 有效하다. 그렇지만 일반의 企業에서는 수시로 계획의 변경이 발생하므로 變更 要求가 있었던 部分만 고치게 된다. 그 결과, 계획 그 자체의 信賴性이 低下하게 된다. 後者에서는 연속해서 再計劃을 하므로 항상 信賴性이 높은 情報가 제공되며 모순이 없는 계획이 유지된다. 그러기 위해서는 기준 생산계획, 제품 구성표, 在庫 파일 등의 기초 정보가 항상 更新되어 높은 精밀도가 유지되는 것을 전제로 한다.

이러한 MRP 시스템은 管理의 主体를 部品에 둔 生産管理 시스템이고 종래의 마크로한 제품 중심의 生産관리에서 마이크로한 부품 중심의 生産관리에의 발전 과정중에서 必然的으로 태어난 시스템이다.