

제 7 장

MRP 및 재고통제·관리

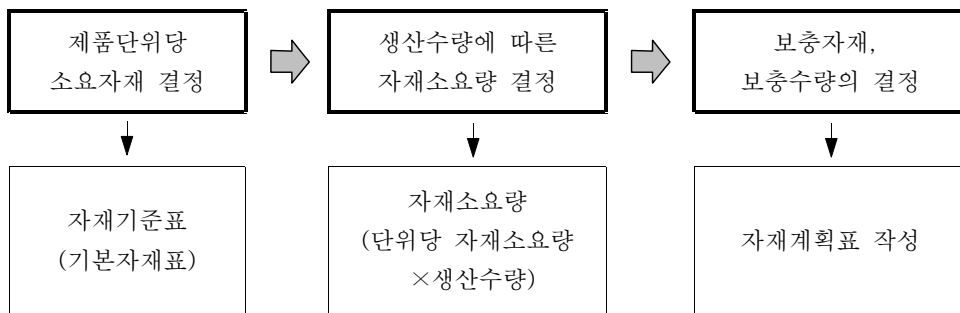
-
- 1. 자재소요계획(MRP) / 7-02
 - 2. 재고 통제 및 관리 / 7-15
 - 3. 기출·예상 문제 및 착안점 / 7-36
-

1. 자재소요계획 (MRP) [공기6회]

1.1 자재계획의 의의

- * 자재계획이란 생산에 필요한 자재(원자재, 부자재, 부품)의 종류, 소요량 결정, 재고관리 및 불요자재 처분에 이르기까지의 일련의 계획을 말함.
- * 필요한 자재가 생산시작일까지 확보될 수 있도록 소요자재를 조달해야 하는데, 이를 위해서는 합리적인 자재계획의 뒷받침이 중요함.

[도표 1] 자재계획의 절차



1.2 자재계획의 수립

- * 자재계획은 소요자재의 수량계획을 중심으로 수립하게 되며, 원자재는 사용빈도가 높기 때문에 상비자재와 비상비자재로 나눈 후 일정수준의 상비자재를 확보하는 것이 유리함.
- * 자재계획 수립시 고려사항
 - ① 수량적 요인, ② 품질적 요인, ③ 시간적 요인(발주점, 발주에서 납품까지의 기간, 납기의 확실성, 지불시기의 문제 등), ④ 공간적 요인(저장공간), ⑤ 자본적 요인(재고유지비), ⑥ 원가적 요인(원가절감 측면 고려)

1.3 자재의 분류 [공기2회]

(1) 자재분류 원칙 [공기1회]

- ① 점진성 → 자재의 가감이 용이하게 되는 융통성을 가지도록 자재 분류.
- ② 포괄성 → 취급품목을 하나도 빠트리지 않도록 포괄할 수 있어야 함.
- ③ 상호배제성 → 하나의 자재는 하나의 분류항목이 되게 함.
- ④ 용이성 → 간편하고 기억이 쉽게 되도록 함.

(2) 자재분류 방법

- ① 가격에 의한 분류 → 고가, 중가, 저가
- ② 규격에 의한 분류 → 표준품목, 잠정표준품목, 대체허용품목, 제한표준품목
- ③ 정비구분상의 분류 → 소모성, 비소모성

- ④ 계정책임상의 분류 → 회수성, 비회수성
- ⑤ 기능상 분류 → 주요, 보조
- ⑥ 원가계산상 분류 → 직접, 간접
- ⑦ 준비방법상 분류 → 상비, 비상비
- ⑧ 상태에 따른 분류 → 사용가능품, 요수리품, 폐품
- ⑨ 재질에 따른 분류 → 철, 비철, 비금속
- ⑩ 저장방법에 따른 분류 → 시한성, 감광성, 등록성, 보험성

(3) 자재분류번호 부여의 일반적 방법

- * 대분류 → ① 자재의 성격, ② 자재의 질
- * 중분류 → ① 기능적 특성, ② 용도별 특성
- * 소분류 → ① 규격순위, ② 공정순위
- * 자재의 분류번호 부여 순서는 ① 분류기준 설정, ② 취급품목 명세서 작성, ③ 자재카드 작성(품목, 규격, 구입단가, 최대재고, 최소재고, 현재고, 발주점 등 기재), ④ 분류번호 부여 등의 순으로 됨.

1.4 자재계획의 단계 [공기3회]

- * 자재계획의 단계는 “원단위 산정 → 사용계획 → 재고계획 → 구매계획” 단계로 이루어짐.

(1) 원단위 산정 [공기3회]

- * 원단위(原單位)란 완성된 설계도를 기초로 하여 제품 또는 반제품의 단위수량당 자재별 기준 소요량을 말함.
- * 원단위(단위는 예로서 kg/개 등)는 수율(단위 : 개/kg)의 반대 개념이 됨.

(가) 원단위 산정 방법

- ① 실적치에 의한 방법 → 과거 일정기간의 자료가 충분할 때 적용.
- ② 이론치에 의한 방법 → 화학반응 방정식이나 설계 또는 제작도면에 근거한 이론적 산출
- ③ 시험분석치에 의한 방법 → 과거실적치가 없을 때 적용

(나) 원단위 계산

- ① 공정이 간단할 때

$$\text{재료의 원단위} = \frac{\text{원료투입량}}{\text{제품생산량}} \quad (01)$$

- ② 공정이 복잡할 때

- * 공정별, 작업별, 단계별로 원단위를 산정하며, 산출식은 다음과 같이 됨.

$$X \text{ 원단위} = \frac{X \text{ 소비량}}{Y \text{ 생산량}} \times Y \text{ 원단위} \quad (02)$$

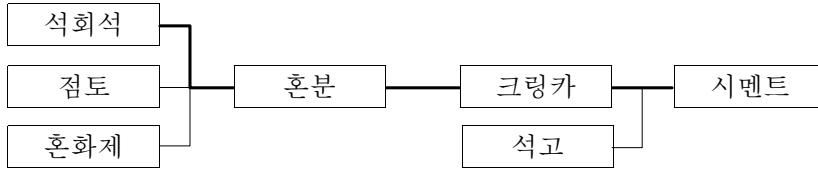
여기서, X : 임의의 재료, Y : X 의 투입으로 인한 생산물

(다) 원단위 계산시 고려사항

- ① 부산물, 폐각물의 발생도 원료나 제품과 같이 표준량을 산정함.
- ② 제품규격과 재료규격을 합리적으로 설정함.
- ③ 재료의 품질을 고려함. ④ 종업원의 숙련도를 고려함.

예제 01 원단위 산출 사례

* 시멘트 제조공정도에서 시멘트원단위를 100(기준치)이라 할 때 석회석의 원단위를 계산하라.



구분	석회석	혼분	크렁카	시멘트
생산량	110	130	80	100
소비량	115	120	70	90

해설

$$\text{크렁카 원단위} = \frac{\text{크렁카소비량}}{\text{시멘트생산량}} \times \text{시멘트원단위} = \frac{70}{100} \times 100 = 70\%$$

$$\text{혼분 원단위} = \frac{\text{혼분 소비량}}{\text{크렁카생산량}} \times \text{크렁카원단위} = \frac{120}{80} \times 70 = 105\%$$

$$\text{석회석 원단위} = \frac{\text{석회석소비량}}{\text{혼분 생산량}} \times \text{혼분 원단위} = \frac{115}{130} \times 105 = 92.88\%$$

(2) 자재소요량 산출

* 자재소요량은 자재기준표(materials standard list)의 작성으로부터 시작되며, 자재기준표는 원단위를 산정하여 일람표로 나타낸 것임.

* 자재소요량은 자재기준표에 표시된 기준량에 예비량을 더한 것.

- ① 표준자재소요량의 산출

$$M = m \times (1+k) \tag{03}$$

여기서, m : 자재기준표의 기준량, k : 예비율

- ② 일정기간의 자재사용량 산출

$$U = \text{생산계획량} \times M \tag{04}$$

(3) 구매계획

* 구매계획시 포함사항으로서 중요한 사항으로는

- ① 구매방법에 따른 계획 → 상비자재는 정기발주방식, 비상비자재는 수시발주방식 채용
- ② 구매량에 대한 계획 → 경제적 발주량 결정

- ③ 구매가격에 대한 계획 → 구매가격은 원가, 수요·공급 관계, 계절적 영향, 경기변동, 점진적 변동 등을 고려후 결정
- ④ 구매시기에 대한 계획 → 상비자재는 재고관리에 기초를 두고 그 중요도에 따라 구매 시기가 결정되고, 비상비자재는 사용계획의 납기준수가 되도록 구매시기 결정.
- ⑤ 창의적 구매계획 → VE, 생산전 구매분석
North America사는 탄력적 구매, RCA사는 기능적 구매라 부름.
- ⑥ 구매계획의 동적 탄력성 → 예산, 품질, 수량, 납기면에서 탄력성있는 대응

1.5 자재소요계획 기법 (MRP) [공기1회] [경지2회]

(1) MRP의 기초

(가) MRP의 의의

- * MRP(material requirement planning)기법은 자재소요계획기법이라 하는데, 이는 경제적 주문량과 재주문점 산정을 기초로 한 전통적 재고관리 기법의 취약점을 보완하기 위하여 최근에 개발된 일정계획 및 재고통제 기법임.
- * MRP는 각종 소요자재를 언제, 얼마만큼 주문해야 하는가를 최종제품의 완성일을 기산하여 역으로 결정하며, 필요 자재를 사용직전에 준비시킴으로써 납기통제와 재고관리를 최소의 비용으로 동시에 완수하려는 기법임.
- * 이와 같이 MRP는 최종제품(이를 독립수요품이라 함)에 대한 수요가 거의 확정되고, 그 제품수요의 충족을 위한 부품수요(이를 종속수요품이라 함)를 확정하는데 사용하면 편리.

(나) 종속적 수요와 독립적 수요 [공기1회] [기지2회]

① 종속적 수요

- ㉠ 종속적 수요(dependent demand)란 다른 물품의 수요에 의존하는 수요를 말함.
- ㉡ 즉 자사의 제조공정에 소요되는 원재료나 부분품(재공품)의 수요를 말하며, 재고관리는 MRP시스템을 이용하여 관리가능.

[도표 2] MRP와 주문점 방식의 비교

품목	MRP	주문점 방식
수요	종속적 수요	독립적 수요
주문철학	요구(requirement)	보충(replenishment)
목적	제조요구 충족	소비자요구 충족
예측	대일정계획에 기초	과거수요에 기초
통제개념	모든 품목을 똑같이 통제	ABC방식
로트크기	이산적(discrete)	EOQ(경제적 주문량)
수요패턴	산발적, 임의적	연속적, 일괄적

② 독립적 수요

- ㉠ 독립적 수요란 수요가 시장상황에 좌우되며, 작업과는 독립적인 수요를 말함.
- ㉡ 즉, 완제품에 대한 수요를 말하며, 재고관리는 고정주문량모형, 고정주문기간 모형을 이용함.

(다) MRP의 목적 및 기능

(a) MRP의 목적

- * 제품 생산에 필요한 자재를, 필요한 시기에, 필요한 양만큼, 필요한 장소에 조달, 공급하도록 하는 것.

(b) MRP의 기능

- ① 주문 및 제조지시에 앞서 사전에 계획검토 가능. ② 주문시기와 주문량 파악.
- ③ 언제 주문을 독촉할 것인지를 알려 줌.
- ④ 수요, 공급, 조달능력 등의 제 상황변화에 따라 주문변경을 가능케 함.
- ⑤ 우선순위에 따른 자재조달 및 제조작업을 적절히 진행시켜 줌.

(라) MRP의 적용

- ① 조립 생산방식일 것 → 다단계조립 생산방식, 부품의 구성이 복잡한 경우
- ② 다품종소량 생산일 것 → 특히 일부 품목에 대해 공통적용 표준부품이 많은 경우에 유리
- ③ 생산계획기간이 리드타임 보다 길 것 → 생산계획기간이 리드타임 보다 길 것이 요구되나, 그렇지 못한 경우에도 하위 수준의 자재, 부품은 정기발주점방식으로 확보하고, 상위 수준의 조립, 가공에 대해 MRP를 적용할 수 있음.
- ④ 품목별로 생산량이 변동할 것. ⑤ 계획변경이 많은 경우
- ⑥ 컴퓨터를 이용할 수 있을 것.

(마) MRP의 유형 [공기1회] [기지1회]

(a) 제1유형 MRP (자재소요계획 ; 재고관리시스템 성격) : Open loop MRP

- ① 필요한 물자의 적기 생산 및 조달을 목적으로 한 재고관리시스템 성격의 MRP 시스템임.
- ② 생산능력과 연결되지 않은 시스템.
- ③ 주일정계획을 충족시키기 위해 제조주문과 구매주문을 통제 → 즉, 주문시기의 제공

(b) 제2유형 MRP (자재소요계획 ; 생산·재고관리시스템 성격) : Closed loop MRP

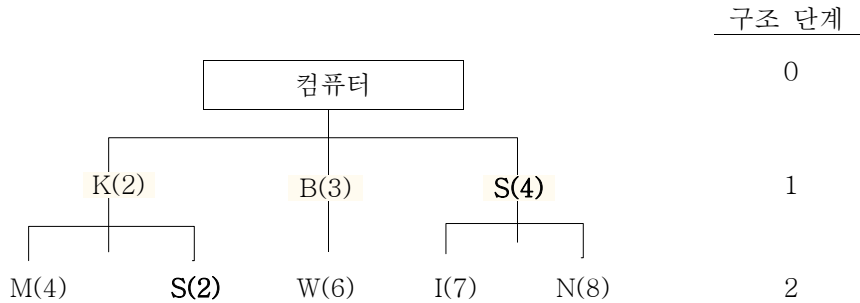
- ① 생산기업에서 재고와 생산능력의 계획·관리에 사용되는 정보시스템임.
- ② 생산능력의 이용가능 여부를 검토함.
- ③ 발주계획이 생산능력과 부합하는지 검토하고, 생산능력에 맞도록 발주계획과 주일정계획을 조정

(c) 제3유형 MRP (제조자원계획) : MRP II

- ① 제조자원계획(MRP ; manufacturing resource planning)시스템은 재고는 물론 생산능력, 자금, 인력, 시설, 생산설비 등의 생산자원을 계획·관리하는데 이용되는 정보시스템임.
- ② 자재소요계획인 MRP와는 구분되는 개념임.
- ③ MRP II는 서비스분야에서는 SRP(service requirement planning)로, 유통분야에서는 DRP(distribution requirement planning)라 부르기도 함.

예제 02 필요 추가 부품수 파악

* Joy회사는 컴퓨터를 제조하는 회사인데, 컴퓨터 1대를 생산하기 위해서는 다음과 같은 부분품들이 필요하다. Joy회사가 컴퓨터 50대를 생산하고자 할 때 부품 S는 몇 개가 추가적으로 필요한가? (단, 현재고보유량으로서 K=30, B=70, S=40, M=70, W=20, I=60, N=50)



해설

* S(2)는 K(2)에 사용되거나 K(2)의 현재고가 30이고, S(4)는 컴퓨터에 사용되므로
 부품S 추가필요량=S(2) 추가필요량+ S(4) 추가필요량-S 현재고
 = (50×2-30)(2)+(50)(4)-40 = 300개

(바) MRP의 전제 요소 [공기2회] [기지1회]

- ① 대일정계획(MPS : master production schedule)은 생산활동의 기본이 되는 제품별 생산일정과 생산량에 대한 정보파악에 이용됨.
 - ② 자재명세서(BOM : bill of materials)는 각 제품의 자재 구성이나 생산·가공의 순서 파악에 이용됨.
 - ③ 재고기록철(IRF: inventory records file)은 자재별 수불현황, 현재의 재고수준, 조달기간 등의 파악에 이용됨.
- * 제2유형의 MRP에서는 위의 3가지 요소 외에도 능력계획의 자료가 추가로 필요함.

(사) MRP의 장점 및 단점 [공기1회]

(a) MRP의 장점 [기지1회]

- ① 각각의 자재에 대해 별도의 수요예측은 불필요함.
- ② 자재에 대한 재고투자가 최소화되며, 재고부족현상이 최소화됨.
- ③ 생산소요시간이 단축되고, 작업의 원활한 진행을 도모할 수 있음.
- ④ 상황변화에 대하여 생산일정 및 자재계획을 민감하게 변경할 수 있음.
- ⑤ 소요량, 소요시기, 주문시기 등이 특히 강조되며, 사전 납기통제가 용이함.
- ⑥ 보다 나은 고객서비스를 할 수 있음.
- ⑦ 생산과 재고관리를 유기적으로 연결시킴. ⑧ 재고부족현상을 방지함.

(b) MRP의 문제점

- ① 시야의 상실(loss of visibility) → 상위에서 하위 단계로 갈수록 각 구성품에 대한 계획기간이 단축되는 것을 의미.

- ② MPS의 최소한의 필요기간 → MPS의 계획기간은 어떤 구성품과 그것의 모든 상위 구성품에 대한 리드타임의 합과 적어도 같아야 함.
- ③ MRP의 과민반응 → 미래의 특정 시점의 MPS를 수정하면 이보다 앞선 시기의 MRP의 변화가 오고, 이로 인해 현재기간의 자재부족이 발생함.
- ④ MPS의 동결 → MRP의 과민반응을 줄이기 위한 방법으로, MPS를 동결시키는 방법이 있으나, 이는 수요의 변화에 대처하지 못하는 문제가 있음.
- ⑤ 덩어리 수요 → 덩어리 수요는 로트 크기 결정기법 때문에 생김.
- ⑥ 전통적인 재고관리 기법을 종속수요품에 적용시 단점이 발생
 - ㉠ 재고 과잉 또는 부족을 유발하기 쉬움.
 - 각 부품 품질률이 5%라 할 경우, 예를 들어 5개 부품으로 된 제품생산의 경우 모든 부품의 적기조달 확률은 $(1-0.05)^5 = 77.3\%$, 즉 생산지장 확률이 22.7%로 높아짐.
 - ㉡ 각 부품의 조달 우선순위 결정 곤란. ㉢ 종합적 관점의 자재소요계획 수립 곤란.

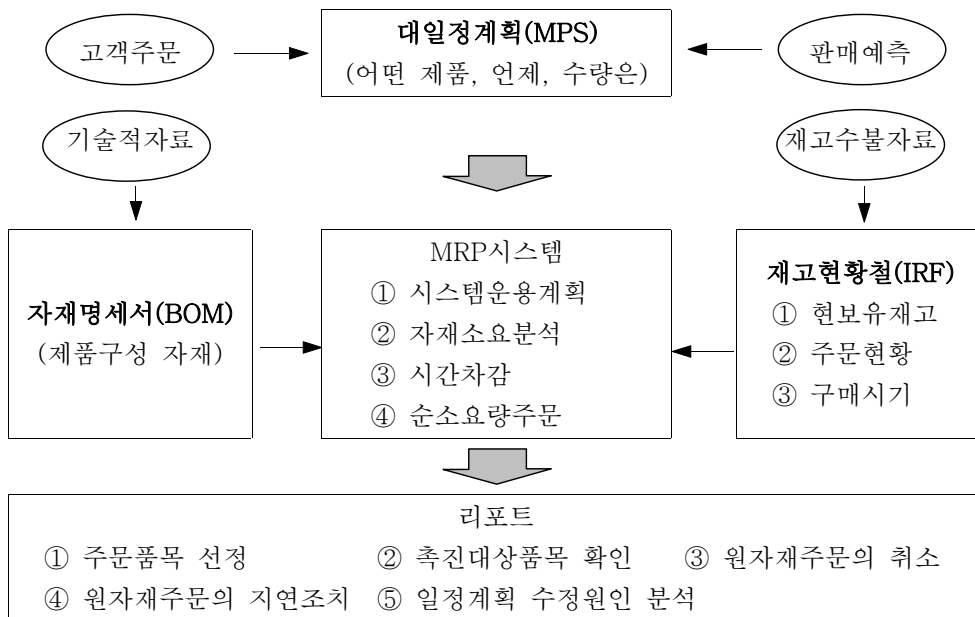
(자) MRP의 선택전략

- ① MRP는 일괄적 수요패턴을 가지는 종속 수요품의 관리에 쓰이는 기법임.
- ② MRP는 주로 ㉠ 자재명세서의 단계가 많고, ㉡ 로트의 크기가 크며, ㉢ 환경의 변동성이 낮고, ㉣ 중간적 위치전략을 선택한 기업들에 매력적임.
- ③ 중간적 위치전략을 택한 기업에서는 다양한 제품을 소량 또는 중간량으로 생산하고, 상대적으로 수명주기가 짧은 제품을 만드는 특징이 있음.
- ④ 대각선 양극단에 있는 공정중심적 기업 혹은 제품중심적 기업은 MRP 필요성이 적음.

(2) MRP의 구성 요소 [기지2회]

* MRP 구성요소는 3대 입력자료인 ① MPS, ② IRF, ③ BOM을 중심으로 [도표 3]과 같음.

[도표 3] MRP의 구성 요소도



(3) MRP 입력자료 [공기3회] [기지2회]

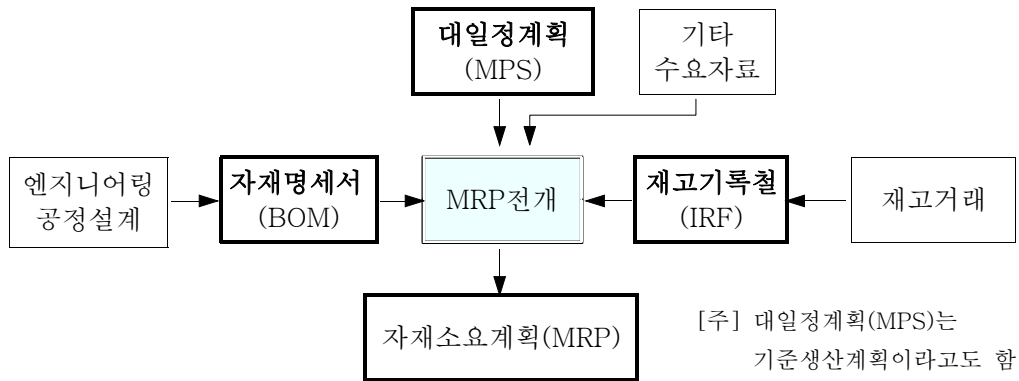
(가) MRP시스템으로의 자료입력 갱신방식 [공기2회]

- ① 재생시스템(regenerative system) → 정해진 시간에 정기적으로 발생한 변동사항을 입력하여, 시스템 내의 모든 기록을 변화에 맞게 완전히 재조정하고 새로운 계획을 수립하는 주기적 자료입력 및 관리 시스템.
- ② 순변경시스템(net-change system) → MRP에 영향을 미치는 변화가 발생할 때마다 변동사항을 입력하여 변화에 의해 영향을 받는 시스템 내의 모든 구성요소를 재조정하는 지속적 자료입력 및 관리 시스템.

(나) MRP시스템 입력자료 [경기1회]

- * MRP시스템의 중요 입력자료는 [도표 4]와 같이 대일정계획(MPS), 자재명세서(BOM), 재고기록철(IRF) 등이다. 이러한 정보를 이용하여 MRP시스템은 생산일정을 준수하는데 필요한 조치를 밝혀 내는데, 그 조치에는 신규주문량 발주, 주문량 조정, 지연주문의 촉진 등임.
- * MRP시스템은 대일정계획과 교체 및 보수유지용 부품 등의 독립수요 자료를 이용하여 상위 품목의 생산에 필요한 중간조립품, 부품, 원재료의 소요량을 산출함.
- * 이 과정을 ‘MRP전개’라고 부르는데, 이유는 이 과정에서 [도표 4]에 나타난 것과 같이 다양한 최종제품의 소요량을 그 최종제품 생산에 필요한 원재료, 부품, 중간조립품 전체의 보충일정을 지정하는 자재소요계획(material requirement plan)으로 변환하기 때문임.

[도표 4] 자재소요계획의 입력자료



(4) MRP기법의 실시절차 [공기1회] [기지1회]

- ① 수요 예측, ② 대일정계획표(MPS) 작성, ③ 제품구조분석도(자재명세서, BOM) 작성
- ④ 자재의 품목별 재고기록철(IRF)과 조달기간의 파악
- ⑤ 자재소요계획표(MRP) 작성 → 자재의 소요량, 주문량, 주문일자가 표기됨

(5) MRP 적용 예 [공기1회] [기지3회]

- * 자재명세서는 제품구조분석도라고도 불리우며, 단위당 소요되는 품목과 수량을 나타내 줌.

예제 03 MRP시스템의 적용 사례

* 암페어(주)는 가정용으로 A, B 두 가지 형태의 전기 meter를 생산하고 있다.

① 수요 예측

다음 [표 1] 은 메타 A, B, 조립품 D, 부품 E의 6개월 수요를 나타내 주고 있다.

[표 1] 메타 A, B, 조립품 D, 부품 E의 6개월 수요

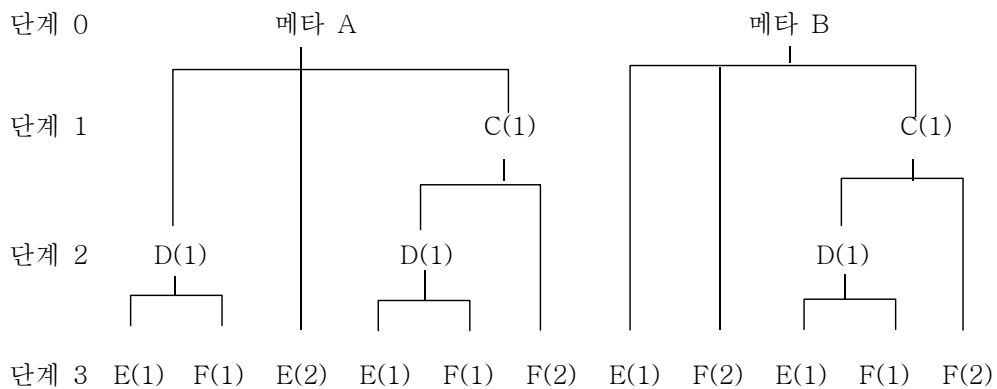
월	메타 A		메타 B		조립품 D		부품 E	
	확정	불확정	확정	불확정	확정	불확정	확정	불확정
3	1000	250	400	60	200	70	300	80
4	600	250	300	60	180	70	350	80
5	300	250	500	60	250	70	300	80
6	700	250	400	60	200	70	250	80
7	600	250	300	60	150	70	200	80
8	700	250	700	60	160	70	200	80

② 대일정계획표(MPS) 작성 → [표 1]을 만족시키기 위한 대일정계획표 작성

[표 2] [표 1]을 만족시키기 위한 대일정계획표 작성

	주										
	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
메타 A	1250				850				550		
메타 B	460				360				560		
조립품 D	270				250				320		
부품 E	380				430				380		

③ 자재명세서(BOM)의 작성 → 메타 A, B의 제품구조분석도는 다음과 같다.



[그림 1] 메타 A, B의 제품구조분석도

④ 재고기록철(IRF) 작성

[표 3] 재고와 조달기간

품목	재고	조달기간(주)
A	50	2
B	60	2
C	40	1
D	30	1
E	30	1
F	40	1

⑤ 자재소요계획표(MRP)의 작성 및 운용

* 예를 들어 A의 수요는 1,250개(9주)인데 재고 50개를 제하면 순소요량은 1,200개가 되고, 9주에 완성되기 위해서는 조달기간(LT) 2주를 고려하여 제7주에 주문실시 되어야 함.

* 메타 A와 B에는 각각 C가 1단위씩 필요하므로 제7주의 C는 총 1,600단위(1,200+ 400)가 준비완료되어야 함.

* 제품구조분석도의 제2단계에서 보면 D 한 단위가 A와 C에 각각 필요하므로 1,200단위의 D가 A를 위하여 제7주에 필요하여, 1,560단위가 C를 위하여 제6주에 필요함.

재고 30단위와 조달기간 1주일을 고려하면, 1,200단위가 6주에, 1,560단위가 제5주에 생산명령되어야 함.

* 같은 방법으로 단계3을 고려하여 E, F에 대한 생산명령의 시기와 수량을 계산함.

품목		주										
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
A (LT=2)	총소요량 재고량 50 순소요량 주문실시						1250 50 1200					350
B (LT=2)	총소요량 재고량 60 순소요량 주문실시						460 60 400					360
C (LT=1)	총소요량 재고량 40 순소요량 주문실시				1600 40 1560							
D (LT=1)	총소요량 재고량 30 순소요량 주문실시			1560 30 1530	1200 0 1200		270 0 270					250
E (LT=1)	총소요량 재고량 30 순소요량 주문실시		1530 30 1500	1200 0 1200	2400 400 2800	270 0 270	380 0 380					430
F (LT=1)	총소요량 재고량 40 순소요량 주문실시		1530 40 1490	3210 1200 4320	800 0 800	270 0 270						

* 품목 C, D, E와 F의 모제품, 총소요량 및 소요주는 다음 표와 같다.

품목	모제품	모제품당 소요단위수	총소요량	총소요주
C	A	1	1,200	7
C	B	1	400	7
D	A	1	1,200	7
D	C	1	1,560	6
E	A	2	2,400	7
E	B	1	400	7
E	D	1	1,530	5
E	D	1	1,200	6
F	B	2	800	7
F	C	2	3,120	6
F	D	1	1,200	6
F	D	1	1,530	5

(6) 컴퓨터에 의한 재고관리

* 재고관리를 위한 몇 가지 컴퓨터화된 시스템이 개발, 운용되고 있음.

① PICS (production and information control system)

② COPICS (communications oriented production and information control system)

* PICS는 제조와 조립이 함께 병행되는 생산시스템에서 컴퓨터에 의한 정보처리가 가능토록 한 재고중심의 정보시스템인데, IBM에서 사용된 것임.

* PICS 시스템은 어떤 제품의 부품들이 상호 종속적 관계를 전제로 한 재고관리를 하기 때문에 MRP와 유사함. PICS는 MRP와 더불어 이용될 수 있으며, MRP가 PICS의 부분시스템으로 이용됨.

* PICS는 재고관리와 생산계획 일정통제를 연결시킨 보다 포괄적인 '생산-재고 정보시스템'이 됨. 그러므로 PICS안에는 판매예측, 재고관리, 자재소요계획, 구매, 능력계획, 일정계획 및 작업장 촉진제도 등의 부분시스템을 포함하고 있음.

* 한편, COPICS는 생산시스템을 위해 현재까지 개발되어 있는 각종 컴퓨터시스템을 모두 총괄하여 하나의 통합된 의사소통기구로서의 생산관리시스템으로 발전시키고자 구상된 것임. 아직 미국의 같은 선진국에서도 실용화 단계에 있지는 않다고 함.

(7) MRP와 간관방식의 차이

* MRP와 간관방식은 필요한 것을, 필요할 때, 필요한 만큼 만든다는 JIT(Just In Time), 적시를 목표로 한 것이라고 볼 수 있음.

* MRP는 대일정계획을 중시하는 계획중시 방식인데 비해, 간관방식은 현장의 작업을 중시한 방식임.

[도표 5] MRP와 간판방식의 비교

	MRP	간판방식
목표	논리적인 사고방식으로 계획을 전개	물자의 흐름에 따른 진도관리, 현물관리
	생산관리부문 등 스태프 주도 시스템	제조라인(현장) 중심의 시스템
	앞 공정이 다음 공정으로 물품을 전달하는 “밀어내기 생산”	뒷 공정이 앞 공정으로부터 물품을 인수하는 “끌어 당기는 생산”
	전체공정이 지시 대상	최종공정만이 지시 대상
	전체공정이 리드타임 만큼 선행된 수요 정보가 필요	최종공정의 리드타임 만큼 선행된 수요 정보가 필요
	계획에 따른 전체로서의 정합성	간판을 이용한 현장의 관리
적용 분야	다단계 조립 생산 다품종소량 생산 컴퓨터 이용이 전제	다단계 조립 생산 반복성 있는 계속 생산 TPS에서 적용

(8) MRP 시스템에서의 동적인 로트크기 결정 기법 [공기2회] [기지1회]

(가) 최소단위코스트법 (Least Unit Cost)

- * 동적인 로트크기 결정 기법으로서, (주문비와 재고유지비)를 합한 코스트를 로트크기의 단위로 나누어 최저 단위당 비용을 갖는 로트 크기를 택하는 방법을 택하는 방법.

(나) 최소총코스트법 (Least Total Cost)

- * 동적 로트크기 결정 기법으로서, 다양한 로트 크기에 대해 유지 비용과 초기(주문) 비용의 합들을 비교해서 이 비용들이 거의 비슷한 수준이 되는 로트를 선택하여 주문량을 계산하는 방법.

(다) 기간조정법 (Part Period Balancing법)

- * 동적인 주문량 결정 기법으로서 최소총코스트법과 동일한 논리를 이용하나 “Look ahead/ Look Back”이라는 절차가 추가됨.
- * 이러한 절차의 개념이 이용되면 주문 수량이 계산되어 고정되기 전에 전기 및 차기의 수요를 평가하여 동 주문의 경제성 여부를 결정함.

(9) MRP 시스템 성공요인 [공기1회]

- ① 충분한 사전계획 검토
- ② 체계적인 시스템 설계
- ③ 충분한 능력을 갖춘 컴퓨터 시스템 구비
- ④ 경영자의 관심과 지원
- ⑤ 사용자의 능력 필요

(3) 당용구매, 상호구매 또는 평균가격에 의한 구매의 결정

- ① 당용구매(hand-to-mouth purchasing) : 단기적으로 필요시마다 필요량만큼만 구매하며, 원칙적으로 재고를 두지 않는 구매.
- ② 상호구매 : 상호협약에 의해 기업상호간에 생산제품을 구매하기로 하여 이루어지는 구매.
- ③ 평균가격에 의한 구매 : 어느 특정기간 또는 특정시장에서 형성되는 평균가격보다 낮은 가격에서 이루어지는 구매.

2. 재고 통제 및 관리 [공기3회]

2.1 재고의 개념 및 주요문제 [공기2회]

2.1.1 재고관리(Inventory Control)의 의의 [경지1회] [기지1회]

- * 재고(inventory)는 “사용되고 있지 않는 여러 가지 자원(idle resources)”이라 할 수 있음. 재고관리의 주요목적은 계획의 오차, 수요와 공급의 예상치 못한 불규칙적 변동 등에 대처하게 하고 생산활동과 판매활동을 원활하게 함 등임.
- * 재고관리의 주요 과제는 “적시·적량의 재고수준”에 있으며, 이와 관련하여
 - ① 재고를 위해 얼마나 자주 주문해야 하는가 (주문시기, 주문점)
 - ② 주문시에 주문량은 얼마나 해야 하는가 (주문량)
 등의 문제가 파생됨.
- * 재고보유의 동기로는
 - ① 거래동기 → 거래상의 이유로서, 수요와 공급을 일치시킬 수 없는 경우 수요량에 대비해 재고 보유
 - ② 예방동기 → 자재의 품질예방을 위해 안전재고를 보유하는 것
 - ③ 투기동기 → 재고관리비용을 감안한 구입가격과 판매가격의 이익을 얻으려는 재고 보유
- * 재고관리의 기본문제는 1회 주문량(생산량), 주문(생산)시점, 재고수준을 결정하는 것임.

2.1.2 재고관리의 기본목표

- * 재고관리 목표는 총재고비용(재고유지비+주문비(준비비)+재고부족비) 최소화에 있음.

2.1.3 재고관리의 3가지 주요문제

- ① 1회 주문량·생산량을 얼마로 하나? → 경제적 발주량(EOQ), 경제적 생산량(ELS)
- ② 주문은 언제하나? → 발주점, 발주시기
- ③ 재고수준은 어느 정도로 유지하나? → 안전재고 수준(량)

2.1.4 대표적인 재고관리 기법

- * ABC관리방식, 발주점(OP)방식, EOQ방식, MRP방식 및 JIT시스템 등이 있음.

2.2 재고모형의 결정에 관련된 비용 [공기2회] [경지1회]

* 구매비용과 생산준비비용은 고정비 성격의 비용이고, 재고유지비와 재고부족비는 변동비 성격의 비용임.

(1) 구매·발주비용 (C_P : Procurement Cost)

- ① 주문과 관련된 비용 (예, 신용장 개설비용, 통신료)
- ② 가격 및 거래처 조사비용 (예, 물가조사비, 거래처 신용조회비용)
- ③ 물품수송비, 하역비용, 입고비용
- ④ 검사·시험비, 통관료

(2) (생산)준비비용 (C_P : Production Cost)

* 특정제품의 생산에서 경제적 생산량(ELS)의 결정에 관계되는 비용이며, 생산공정의 변경이나 기계 공구의 교환 등으로 인한 발주비용임.

- ① 준비시간 중의 기계의 유희비용
- ② 준비요원의 직접노무비, 사무처리비, 공구비용 등

(3) 재고유지비 (C_H : Holding Cost)

- ① 자본비용 : 재고자산에 투입된 자금의 이자
- ② 보관비용 : 창고의 임대료, 유지경비, 보관료, 재고관련 보험료 세금
- ③ 재고감손비 : 보관 중의 도난, 변질, 진부화 등으로 인한 손실

$$* C_H = \text{가격}(P) \times \text{재고유지비율}(i) \quad (05)$$

(4) 재고부족비 (C_S : Shortage Cost)

- ① 재고부족(품질)으로 인한 판매기회 내지 고객의 상실을 비용으로 파악한 기회비용
- ② 납기지연으로 인한 주문거절이나 긴급조처에 따른 추가비용
- ③ 재고부족으로 조업을 중단한 때의 손실액 등

(5) 총재고비용 (TIC : Total Inventory Cost)

- ① 가격할인이 있어서 발주량의 크기에 따라 구매가격(재고가액)이 달라지는 경우
 - * 총재고 비용(TIC), 최소로 되는 수준에서 재고정책 결정
- ② 가격할인이 없는 경우
 - * 총재고비용(TIC)=발주·준비비용(C_P)+ 재고유지비(C_H)+ 재고부족비(C_S) (06)

2.3 재고관리 모형 [공기4회] [경지1회] [기지2회]

* 재고관리의 과제는 적시·적량의 재고수준을 유지하는 것이며, 이는 1회 주문량과 재주문점의 해결을 위한 의사결정 모형구축과 관련되어 있음.

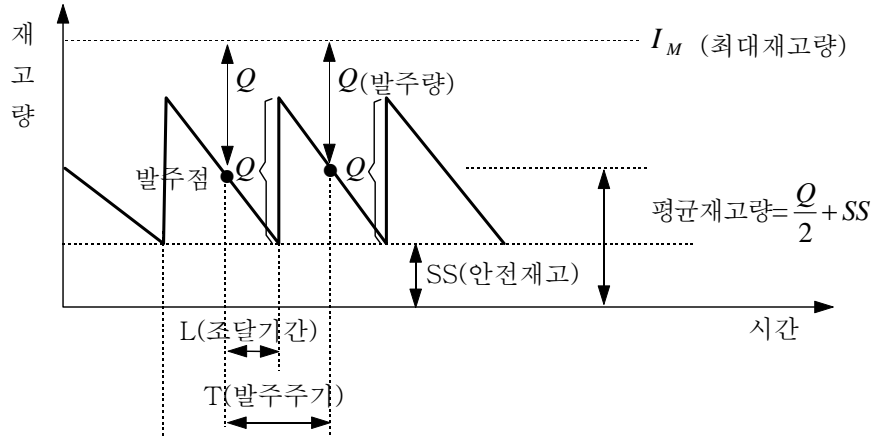
* 재고관리 모형에는 정기발주형, 정량발주형, 보충발주형, 수시발주형이 있으나, 통상 정기발주시스템과 정량발주시스템이 중심이 되어 설계됨.

2.3.1 정기발주시스템 (고정주문기간 모형, P시스템) [공기3회]

(1) 개요

- * 일정기간마다 부정량(최대재고량-현재의 재고보유분)을 주문하는 모형임.
- * 고정주문량 모형보다 더 많은 안전재고를 유지해야 하므로 높은 재고유지비용이 발생함.

[도표 6] 정기발주시스템 모형도



[참고] 조달기간(L)이 존재할 경우 재고량은 최대재고량(I_M)에 항상 미달하게 되며, 재고량이 최대재고량(I_M)에 도달하는 경우는 조달기간(L)이 0인 경우임.

- * 적용되는 분야로는 다음과 같음.
 - ① 주기적으로 조달되는 물품
 - ② 여러 물품을 동일 공급자로부터 공급받는 경우에 ㉠ 동시구입에 따른 조달비의 절감, ㉡ 구입절차의 간소화, ㉢ 가격할인, ㉣ 수송수단의 이용률 증가 등의 장점이 있음
 - ③ 주문기간이 짧은 경우에는 고정주문량 모형보다 엄격(ABC 분석에서의 A품목에 적용)
 - ④ 계속적으로 재고기록을 하지 않는 값싼 품목 등

(2) 수요가 확실한 경우의 주문량, 발주주기의 결정

$$\text{주문량 } Q = (L + T) \text{의 수요량} - D_t - I + D_0 \quad (07)$$

여기서, L : 조달기간, T : 발주주기

D_t : 주문되었으나 입고되지 않은 양(현재의 발주잔량)

I : 현재재고량

D_0 : 재고부족으로 불출하지 못하고 미납품주문으로 처리된 량

- * 고정주문기간형에서는 발주주기(적정주문검토기간) T 의 결정이 중요함.

(범례, H : 재고유지비, C : 1회 발주비, U : 단가(원/단위), i : 재고유지비율)

$$T = \frac{\text{경제적 주문량}}{\text{년간 총수요량}} = \frac{Q}{Y} \quad (08)$$

그런데, $Q_{opt} = \sqrt{\frac{2YC}{Ui}} = \sqrt{\frac{2YC}{H}}$ 이므로 양변을 Y 로 나누면

$$\frac{Q}{Y} = \sqrt{\frac{2YC}{Y^2H}} = \sqrt{\frac{2C}{YH}} \text{ 이고, } \frac{Q}{Y} = T \text{ 이므로}$$

$$T = \sqrt{\frac{2C}{YH}} \tag{09}$$

예제 04 발주량 산출 사례

- * 발주주기와 조달기간이 각각 1개월이고, 재고부족으로 불출하지 못하고 미납품주문으로 처리된 양이 30kg, 현재재고량이 40kg, 주문되었으나 입고되지 않은 양이 80kg이라고 한다.
- * 1개월과 2개월째의 수요량이 각각 80kg과 100kg이면 발주량은?

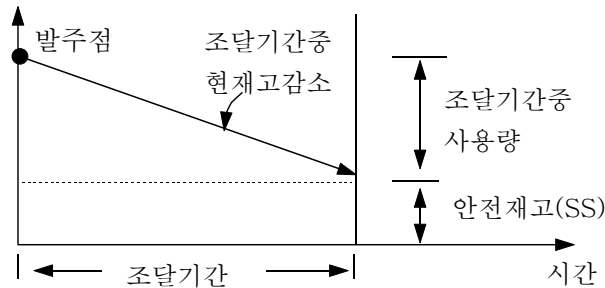
해설

- * 발주주기와 조달기간의 합이 2개월이므로 2개월간 수요량은 180kg이 되고,
발주량 $Q=(L+T)$ 의 수요량 $-D_t - I + D_0 = 180-80-40+30 = 90\text{kg}$

(3) 안전재고 (SS) [공기1회] [경지3회]

- * 수요형태의 불확실성 및 조달기간의 문제 등으로 인한 재고부족손실을 방지하기 위해 보유하는 것을 안전재고(Safety Stock ; SS)라 함.

[도표 7] 안전재고 개념도



- * 안전재고(SS)를 구하는 공식은

$$\text{안전재고(SS)} = \alpha \times \sigma_L = \alpha \times \sigma \times \sqrt{L} \tag{10}$$

여기서, α : 품질률에 따른 안전계수(도표 8 참조)

L : 조달기간

$$\sigma_L = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad \text{or} \quad \sigma_L = 1.25MAD$$

$$\sigma = \frac{\bar{R}}{d_2}, \quad R = \text{최대사용량} - \text{최소사용량}$$

d_2 는 data의 수에 따라 정해지는 관리도용 계수(도표 9 참조)

* 상기 식의 평균절대편차(MAD; Mean Absolute Deviation) 구하는 공식은 다음과 같음.

$$MAD = \frac{|f_1 - a_1| + |f_2 - a_2| + \dots + |f_n - a_n|}{n} \quad (11)$$

여기서, f_1, f_2, \dots, f_n : 예상량, a_1, a_2, \dots, a_n : 실적량

[도표 8] 품질률에 따른 안전계수(α)

안전계수	품질률(%)	안전계수	품질률(%)
1.04	15	1.88	3
1.15	12.5	1.96	2.5
1.28	10	2.05	2
1.65	5	2.33	1
1.75	4	2.58	0.5

[도표 9] d_2 계수표

n	d_2	n	d_2
2	1.128	7	2.704
3	1.693	8	2.847
4	2.059	9	2.970
5	2.326	10	3.078
6	2.534	11	3.173

예제 05 안전재고 산출 사례

* 다음 자료에 의거하여 MAD를 이용하여 SS를 산출하라. 품질률은 5%이다.

월	예측치 (kg)	실적치 (kg)
1~2	130	200
2~3	220	250
3~4	300	280
4~5	280	270

해설

안전재고(SS) = $\alpha \times \sigma_L = 1.65 \times 40.625 = 67.03kg$

여기서, 품질률이 5%일 때 $\alpha = 1.65$, $\sigma_L = 1.25MAD = 1.25 \times 32.5 = 40.625$

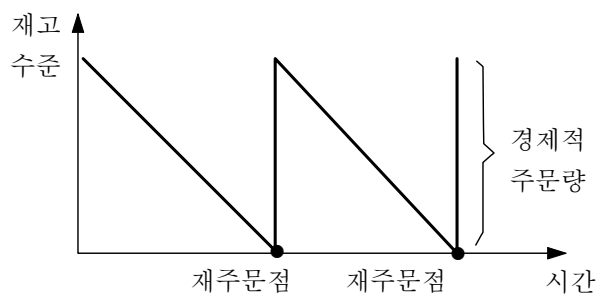
단, $MAD = \frac{70 + 30 + 20 + 10}{4} = 32.5$

2.3.2 정량발주시스템 (고정주문량 모형, Q시스템) [공기5회] [기지3회]

(1) 개요

- * 1회의 주문량을 고정시켜 놓고 현재 보유하고 있는 재고가 일정수준(재주문점)으로 떨어지면 이 고정주문량만큼 발주하는 모형임.
- * 주문량은 항상 일정하고, 주문시점이 변동되는 것이 특징임.
- * Q시스템의 재주문점 산출은 수요와 리드타임이 일정한 경우와 불확실한 경우로 나뉨.

[도표 10] 정량발주시스템 모형도 (수요와 리드타임이 일정한 경우)



* 정량주문 모형의 가정 (수요와 리드타임이 일정한 경우)

- ① 재고의 수요는 분석기간중 확실하게 파악됨.
- ② 재고에 대한 사용률은 분석기간중 일정함.
- ③ 재고는 주문과 동시에 조달됨.
- ④ 재주문은 재고=0일 때만 가능.

* ABC분석의 B, C품목에 적용.

* 정량발주시스템의 특별한 예로서 투빈(two-bin) system이 있다(복봉법).

* 정량발주시스템에서 수요와 리드타임이 불확실한 경우 발주점(ordering point, OP)는 안전재고(SS)를 고려하여 계산됨.

$$OP = D_{LT} + SS = d \times L + SS \quad (12)$$

여기서, D_{LT} : 조달기간 중 평균사용량, d : 1일 수요량, L : 조달기간

예제 06 주문점 산출 사례

* 어떤 자재의 조달기간 중 사용량이 800개, 안전재고 100개, 조달기간 2주일 때 OP는?

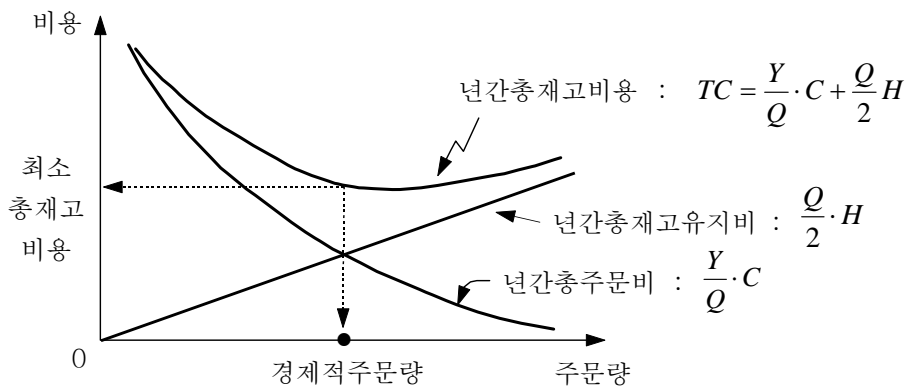
해설

$$OP = D_{LT} + SS = 800 + 100 = 900 \text{ 개}$$

(2) 경제적 발주량 (EOQ) [공기8회] [경지1회] [기지3회]

(가) EOQ 개념도

[도표 11] 경제적 발주량(EOQ) 모형도



$$\text{년간총주문비} = \frac{Y}{Q} \cdot C \quad (13)$$

$$\text{년간총재고유지비} = \frac{Q}{2} \cdot H \quad (14)$$

여기서, Q : 1회발주량, Y : 1년간수요량

H : 재고유지비, C : 1회발주비(원/발주)

(나) EOQ 모형의 가정 6가지

- ① 재고의 수요율은 일정, ② 조달기간은 일정함, ③ 단위당 가격은 일정함
 ④ 1회당 주문비용은 일정함, ⑤ 주문량의 크기에는 제약이 없음
 ⑥ 단일 품목만 고려하고, 추후 납품은 없음

(다) EOQ 유도

* 경제적발주량은 연간총주문비와 연간총재고유지비가 동일하게 되는 주문량이므로

$$\frac{Y}{Q} \cdot C = \frac{Q}{2} \cdot H$$

양변을 CQ 로 나누면 $\frac{Y}{Q^2} = \frac{H}{2C}$

이를 다시 뒤집어서 양변에 Y 를 곱하면 $\frac{Q^2}{Y} = \frac{2C}{H} \rightarrow Q^2 = \frac{2CY}{H}$

$$\therefore EOQ = \sqrt{\frac{2YC}{H}} \quad \text{혹은} \quad EOQ = \sqrt{\frac{2YC}{U \cdot i}} \quad (15)$$

여기서, U : 단가(원/단위), i : 재고유지비율

* 또한, 경제적 발주시의 최적비용(total economic cost, TEC)는 다음 식으로 주어짐.

$$TEC = \sqrt{2YCUi} \quad (16)$$

* 경제적 발주횟수(N)은 다음 식으로 구해짐.

$$N = \frac{Y}{Q} = \sqrt{\frac{YUi}{2C}} \quad (17)$$

예제 07 EOQ와 경제적 발주횟수 산출사례

* 다음 자료에서 EOQ와 경제적 발주횟수를 구하라.

Y (구입량) : 200단위/년, U (구입가격) : 20,000원/단위

C (구입준비비) : 20,000원/회, i (재고관리비율) : 구입가격의 25%/년

해설

$$EOQ = \sqrt{\frac{2YC}{Ui}} = \sqrt{\frac{2 \times 200 \times 20,000}{20,000 \times 0.25}} = 40 \text{단위}$$

$$N = \frac{Y}{Q} = \frac{200}{40} = 5 \text{회}$$

예제 08 경제적 1회 주문량 결정 사례

* 어느 기업이 A제품의 경제적 1회 주문량을 결정하고자 한다. 연간 수요량 6,400개, 연간 단위당 재고유지비 100원, 1회 주문비용 50원, 연간 작업일수 320일, 주문으로부터 제품이 창고에 도착하는 날까지 걸리는 시간 3일이 소요됨.

- ① 총재고비용을 최소화하기 위한 경제적 1회 주문량(EOQ)을 계산
- ② 재주문점(즉, 주문시점에서의 재고수준)은 몇 개인가
- ③ EOQ를 토대로 한 연간총재고비용은?

해설

① $EOQ = \sqrt{\frac{2YC}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 6,400 \times 50}{100}} = 80\text{개}$

② 1일수요량 = 연간수요량/작업일수 = 6,400/320 = 20개/일

* 조달기간은 3일이므로, 이 조달기간 3일 동안의 재고소요량을 남겨 놓고 주문해야 하므로 재주문점(주문시 재고량)은

재주문점 = 1일수요량×조달기간 = 20개/일×3일 = 60개

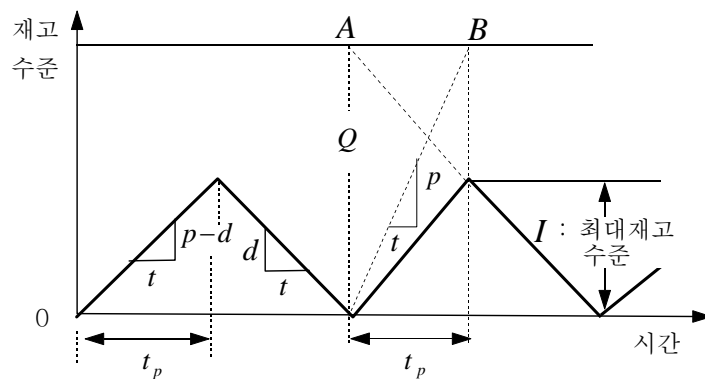
③ 총재고비용 = $\frac{Y}{Q}C + \frac{Q}{2}H = \frac{6,400}{80} \cdot 50 + \frac{80}{2} \cdot 100 = 8,000\text{원}$

(3) 경제적 생산량 (EPQ) [공기1회] [기지1회]

(가) EPQ 가정

- * 재고는 일시에 보충되지 않고 생산기간 t_p 에 걸쳐 1일생산량 p 에서 1일수요량 d 만큼 차감한 $p-d$ 만큼씩 점진적으로 증가함.
- * 수요량은 매일 일정량이 고정적으로 발생하지만 생산량 p 보다 작음.
- * 생산기간 t_p 에서 재고보충량은 “ $(p-d) \times \text{일수}$ ”가 됨.
- * 주문량 Q 로서 생산되고 있는 동안의 최대재고수준은 $I = Q - d \cdot t_p$ 임.

[도표 12] 점진적 재고보충과 재고량 그림



- * [도표 12]에서 1일 제품수요량이 d 이고, 1일생산량이 p 일 때 실제로 입고되는 재고수준은 주문량 Q 가 일시에 창고에 보충되는 A 수준이 아니고, 생산기간 t_p 에 걸쳐 하루에 p 만큼 점진적으로 증가하여 A 수준으로 될 것임.
- * 그러나 생산기간인 t_p 기간중 매일 d 만큼 소비가 일어나므로 순재고증가는 t_p 기간중에 $p-d$ 율로 증가하게 되어 이 모형에서의 최대재고수준은 I 가 될 것임.

(나) EPQ 공식의 유도

$$\text{연간총준비비} = \frac{Y}{Q} \cdot C$$

$$\text{연간총재고유지비} = H \cdot \frac{I}{2} = H \cdot \frac{p-d}{2} \cdot \frac{Q}{p}$$

$$\left(\because I = Q - d \cdot t_p = p \cdot t_p - d \cdot t_p = (p-d)t_p = (p-d) \frac{Q}{p} \right)$$

* EPQ는 연간총준비비와 연간총재고유지비가 동일한 때 실현되는 수량임.

$$\frac{Y}{Q} \cdot C = H \cdot \frac{p-d}{2} \cdot \frac{Q}{p}$$

양변을 CQ 로 나누면 $\frac{Y}{Q^2} = \frac{H(p-d)}{2p \cdot C}$

이를 뒤집어서 양변에 Y 를 곱하면 $\frac{Q^2}{Y} = \frac{2p \cdot C}{H(p-d)} \rightarrow Q^2 = \frac{2pC \cdot Y}{H(p-d)}$

$$EPQ = \sqrt{\frac{2YC}{H} \cdot \frac{p}{p-d}} \quad (18)$$

여기서, Y : 연간 수요량, C : 1회당 준비비, H : 연간단위당 재고유지비

p : 단위시간당 생산량 (생산량/1일)

d : 단위시간당 수요량 (수요량/1일)

예제 09 EPQ 계산 사례

- * 어느 기업이 A제품의 특수부품 x 에 대한 경제적 1회 생산량 결정을 하고자 한다.
- * 1년에 320일 작업하며, 1일 20개의 A제품을 수요에 맞추고 있다. 그리고 x 부품 생산부문에 서는 1일 30개의 x 부품을 제조하고 있다. 연간 단위당 재고유지비는 100원, 1회 기계준비비는 50원이라고 한다.
 - ① 총재고비용을 최소화하기 위한 경제적 1회 생산량(EPQ)를 구하라.
 - ② EPQ를 토대로 한 연간 총재고비용(TC)를 계산하라.
 - ③ 생산기간(t_p)을 구하라. ④ 최대재고 수준(I)를 구하라

해설

① 연간수요량 $Y=1$ 일 수요량 \times 연간 작업일수 $=20$ 개/일 $\times 320$ 일 $=6,400$ 개

$$EPQ = \sqrt{\frac{2YC}{H} \cdot \frac{p}{p-d}} = \sqrt{\frac{2 \times 6,400 \times 50}{100} \cdot \frac{30}{30-20}} = 138.56 \text{개}$$

② $TC = \frac{Y}{Q} \cdot C + H \cdot \frac{p-d}{2} \cdot \frac{Q}{p} = \frac{6,400}{138.56} \times 50 + 100 \times \frac{30-20}{2} \times \frac{138.56}{30} = 4,618.8 \text{원}$

③ $Q = p \cdot t_p$ 이므로 $t_p = \frac{Q}{p} = \frac{138.56}{30} = 4.619 \text{일}$

④ $I = Q - d \cdot t_p = p \cdot t_p - d \cdot t_p = (p-d)t_p = (30-20) \times 4.619 = 46.19 \text{개}$

예제 10 재주문점(Reorder Point) 산출 사례

* 갑을회사는 Q라는 상품을 판매하고 있다. 계절에 따라 판매량이 불규칙하여 재주문점 찾기를 고심하던 중 다음 공식을 이용하여 재주문점, 즉 주문시 보유재고수준을 결정하기로 하였다.

$$ROP = 15\bar{d} + 10\sigma^2$$

여기서, ROP : 재주문점 (주문시 보유재고 수준)

\bar{d} : 하루평균 판매량 (하루평균 고객수요량)

σ^2 : 하루판매량의 분산

* 하루수요량과 그 확률 $P(d)$ 는 다음 표의 같이 조사되었다. ROP를 계산하라.

하루 수요량	$P(d)$
2개	0.3
4개	0.4
6개	0.3

해설

$$* ROP = 15\bar{d} + 10\sigma^2 = 15 \times 4.0 + 10 \times 2.4 = 84 \text{ 개}$$

$$\text{여기서, } \bar{d} = \sum d_i \cdot P(d_i) = 2 \times 0.3 + 4 \times 0.4 + 6 \times 0.3 = 4.0$$

$$\sigma^2 = \sum (d_i - \bar{d})^2 \cdot P(d_i) = (2-4.0)^2 \times 0.3 + (4-4.0)^2 \times 0.4 + (6-4.0)^2 \times 0.3 = 2.4$$

2.3.3 고정주문기간형 모형과 고정주문량형 모형의 비교 [공기1회] [기지1회]

(1) 고정주문기간형(정기발주) 모형의 특징

- ① 정기적으로 소요량을 주문함
- ② 주문시기는 정기적임.
- ③ 주문량은 기간중의 소요량으로서 부정량임.
- ④ 수요정보는 장래의 예측정보에 의존
- ⑤ ABC분석의 A급 품목에 적용
- ⑥ 계속적 수요가 있으나 수요변동 기복이 큰 품목

(2) 고정주문량형(정량발주) 모형의 특징

- ① 재고가 주문점에 이르면 정량주문
- ② 주문시기는 부정기적
- ③ 주문량은 정량
- ④ 수요정보는 과거의 실적에 의존
- ⑤ 재고의 성격은 활동적 재고임.
- ⑥ ABC 분석의 B, C급 품목에 적용
- ⑦ 계속적 수요가 있고 수요변동의 기복이 작은 품목에 적용

2.4 발주시스템과 재고조사방식

2.4.1 정량발주시스템과 계속실사방식

- * 정량발주시스템은 재고가 일정 수준(발주점)에 도달하면 일정한 발주량(경제적 발주량)을 발주하는 방식이며, 이 시스템에서의 재고조사는 계속적인 실사와 재고기록의 유지를 전제로 하는 계속실사방식을 취함.

2.4.2 정기발주시스템과 정기실사방식

- * 정기발주시스템은 일정 시점마다(정기적으로) 부정(不定)의 발주량을 주문하는 방식이며, 이 시스템에서의 재고조사는 정기실사방식이 됨.

2.4.3 폐창식 재고조사, 개창식 재고조사 및 특별재고조사

- * 자재창고의 입·출고업무를 계속하면서 재고조사를 하는 개창식 재고조사와 입·출고업무를 중단하고 재고조사를 실시하는 폐창식 재고조사 및 특별한 사유가 있을 때 특별히 실시하는 특별재고조사가 있음.

2.5 재고통제기법 (ABC분석기법) [공기7회] [경지2회] [기지2회]

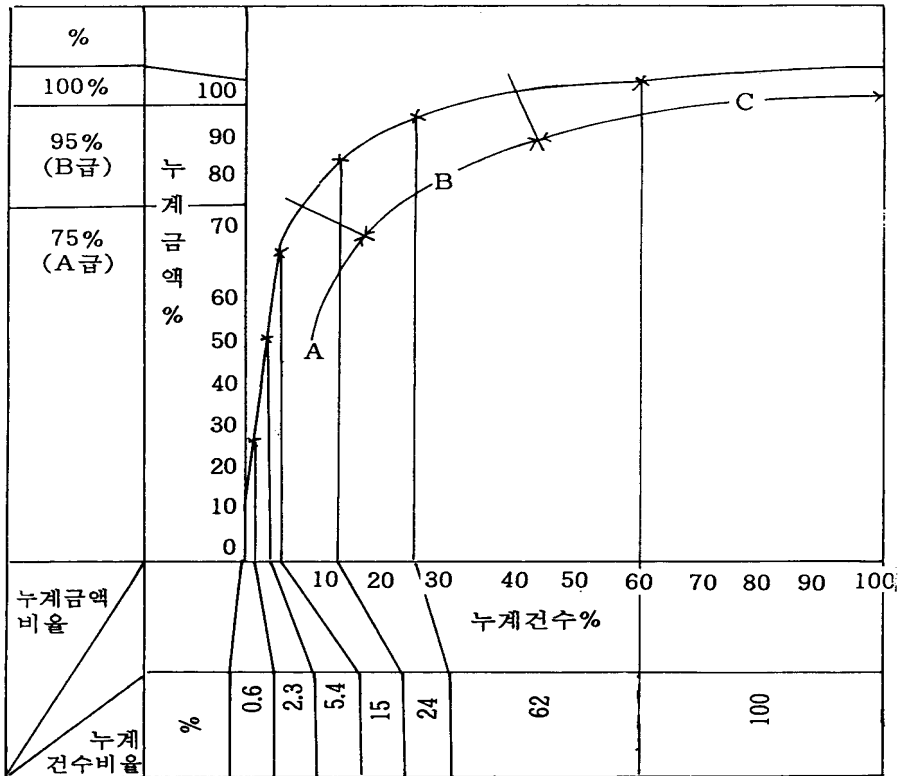
2.5.1 ABC분석기법의 개념

- * ABC분석은 경영효율 향상을 위한 중점관리 방법이며, 1951년 GE사의 M. F. Deckie에 의해 제창된 것임.
- * Pareto 분석기법 또는 통계적 선택법이라고도 하며, 핵심내용으로서,
 - ① A품목은 주문량과 발주점을 주의깊게 결정해야 하며, 사용률과 주문비 및 기타 비용을 주문시마다 관찰해야 하며, 재고기록이나 조달기간도 엄격히 통제해야 함.
 - ② B품목은 경제적 발주량과 기타 계산이 필요하고, 모든 결정변수들은 분기별 또는 반기별로 검토해야 함. 비교적 정상적인 재고기록과 통제가 있어야 함.
 - ③ C품목은 어떤 특정한 계산방법에 의해 주문량을 결정할 필요가 없고, 1년에 1~2번 충분한 량을 주문하면 됨.

[도표 13] ABC분석의 일반적 구분

등급	단가	품목비율	사용금액비율	발주방식	재고통제관리
A	고가품	10~20%	70~80%	정기발주방식	중점관리, 엄격관리
B	중가품	20~40%	15~20%	정량발주방식	적정관리, 정상관리
C	저가품	40~60%	5~10%	고정주문량방식 등	관리간소화, 품질방지

[도표 14] 자재 ABC분석도



2.5.2 ABC분석의 전개 과정 (재고를 ABC등급으로 구분하는 과정)

- ① 품목카드 작성 → 품명, 규격, 품번, 단가, 사용량, 연간사용금액(단가×사용량) 등
- ② 품목카드로부터 연간 사용금액이 큰 순서로 배열
- ③ 워크시트(work sheet)에 사용금액이 큰 순서로 품목을 기입하고, 연간누적사용량 백분율 (%)과 연간누적사용금액 백분율(%)을 구함.
- ④ 파레토 곡선을 그림.
 - 연간누적사용금액 백분율(%)을 세로 축에, 연간누적사용량 백분율(%)을 가로축에 잡아 파레토곡선을 그림.
- ⑤ 한계점을 정함.
 - 파레토곡선으로부터 품목의 관리대상 구분을 A, B, C로 분류시킴.

2.6 재고통제 관련 시스템

2.6.1 재고관리 전략

- * 재고는 원재료, 재공품, 완제품의 형태로 이루어지며, 자재명세서를 통해 최종품목(제품), 중간품목, 중간조립품, 구매품목 등을 파악하게 됨.
- * 재고관련 의사결정시에 주로 고려하는 요소는 재고관련 비용임.

(1) 재고의 유형 [공기2회] [기지2회]

* 재고를 관리하는 목적에 따라 분류하면 주기재고, 안전재고, 예상재고, 수송중재고로 나눌 수 있음.

(가) 주기재고

- ① 주기재고란 재고관리비용을 감소시키기 위해 보유하는 재고를 말함.
- ② 적정량의 주기재고의 결정(또는 로트의 크기 결정)은 주문시간 간격에 달려 있음.
- ③ 주기가 길수록 주기재고는 커지게 됨.

(나) 안전재고

- ① 안전재고란 수요, 리드타임, 공급 등의 불확실성에 대처하기 위해 사용되는 재고임.
- ② 안전재고의 결정은 주문도착시간(리드타임)의 크기에 달려 있음.

(다) 예상재고

- ① 예상재고란 사업상 직면되는 불규칙 수요와 공급에 대비하기 위한 재고를 말함.
- ② 에어컨과 같은 계절상품은 수요가 많은 여름에 생산량을 늘리는 것보다 수요가 적은 기간에 생산을 평준화하여 재고를 비축하는 것이 생산성 면에서 유리함.

(라) 수송중재고

- ① 수송중재고(예정입고, 기발주주문)란 한 지점에서 다른 지점으로 이동중인 재고(파이프라인 재고)를 말하며 이미 발주하였으나 아직 도착하지 않은 주문량의 합이 됨.
- ② 수송중재고는 대금이 지불되었으나 아직 입고되지 않은 원재료, 공장내부에 수송중인 재공품, 선적되었으나 대금을 받지 못한 완제품 등을 포함함.
- ③ 두 지점 간의 수송중재고는 리드타임 동안의 평균수요로 측정할 수도 있음.

(2) 재고관리 전략 [공기1회]

* 재고와 관련된 의사결정사항으로는 재고측정, 재고배치결정, 재고감축, 생산전략과의 연계 등이 있음.

- ① 재고관리를 위한 첫 단계는 재고수준 파악을 위해 재고측정 방법을 정하는 것임.
→ 재고측정방법으로 재고의 수량보다는 평균총재고액(평균재고량×판매가격), 평균총재고액보다는 공급가능주수(weeks of supply : 평균총재고액/주간매출원가)나 재고회전율(연간매출원가/평균총재고액)로 측정하는 것이 바람직함.
- ② 재고배치는 재고가 특수품목인가 표준품목인가에 따라 달라짐.
- ③ 재고의 감축은 최소의 비용으로 재고를 줄일 수 있는 방법을 찾는 것으로, 재고의 형태에 따른 감축방법은 [도표 15]와 같음.

[도표 15] 재고형태에 따른 재고감축 방법

재고형태	1단계 고려사항	2단계 고려사항	해결방법
주기재고	Q를 줄임 → 주문횟수, 생산준비비 고려	주문·준비비 절감	JIT
		반복성 증가	GT, FMS
안전재고	필요한 시점에서 주문함 → 불확실성 고려	수요예측을 더 정확히 함	예측기법 개선
		리드타임 단축	
		공급의 불확실성 축소	생산계획을 공급자에 공지
		여유설비·여유노동력 보유	생산율 극대화
예상재고	수요율에 따라 산출률 조절	수요율의 평준화	신제품 개발, 디마케팅, 동시화마케팅
수송중 재고	생산→유통 기간의 단축	리드타임의 단축	재고의 전방배치 더 빠른 공급자의 발견 컴퓨터시스템의 도입 로트(Q) 크기 감소

④ 경영자들은 재고정책 수립시 생산전략과 연계해서 수립해야 하며, 주로 위치전략에 따라 재고정책이 달라지게 됨. [도표 16] 참조

[도표 16] 위치전략에 따른 재고정책

주요 사항	제품중심 전략	공정중심 전략
여유생산능력	적게 보유 (∵ 공정이 단순, 불확실성 낮음, 저가격 추구)	많이 보유
조직구조 통합화	적게 요구 (주로 유통기능의 분리가 요구됨)	많이 요구 (불확실성이 높아 계획변경이 자주 발생하므로 통합효과 높음.)
계획수립주기	길다 (수요와 공급의 불확실성이 적어서 일정계획을 정확히 작성할 수 있음)	짧다 (임시조치가 늘 필요함)
공급자 및 고객과의 관계	연간 공급계약 (대량구매로 공급자통제가 가능함) 공식적 유통경로	일시적 공급계약, 재고의 후방배치, 비공식적 유통경로
정보시스템	수요예측, 현재고 파악, 제품 표준 화에 초점	입찰과정, 구체적인 고객주문 파악에 초점

2.6.2 ERP 시스템 [공기3회] [경지1회] [기지1회]

(1) ERP의 의의

(가) ERP 시스템의 의의

- ① ERP(Enterprise Resource Planning) 시스템은 생산 및 생산관리 업무는 물론 설계, 재무, 회계, 마케팅, 인사 등 순수한 관리부문과 경영지원 기능을 포괄하는 통합정보시스템으로서 전사적 자원관리 시스템으로 불림.
- ② ERP 시스템은 MRP II의 처리논리를 근거로 하여 기업의 비즈니스를 통합적으로 관리할 수 있는 응용프로그램으로서, 대표적 사례는 SAP R/3(독일산)임.

(나) ERP 시스템의 필요성

- ① 미래에는 품질과 기술력 외에도 시간경쟁력이 추가로 필요
→ 기업자원의 공유·분배 및 효율적 업무수행을 위한 신속한 정보시스템 필요
- ② 각 분야별 별개의 정보시스템 운영은 다른 관리부문과의 연결이 불가능해 불편을 초래
→ 통합적 운영을 위한 시스템 필요

(2) ERP 시스템의 특성

(가) 기능적 특성

- ① 통합업무 시스템 → 통합 데이터베이스에 의한 관리
- ② 표준업무 프로세스 → ERP는 세계 일류기업의 업무 프로세스를 표준화시킨 것이므로 ERP도입으로 BPR 효과가 기대됨.
- ③ 그룹웨어(Groupware, 그룹작업지원용 소프트웨어)와의 연계
- ④ 파라미터 지정에 의한 개발 → 특정 기업의 업무수행에 적합한 파라미터를 지정하여 시스템을 최적화 할 수 있음
- ⑤ 확장 및 연계성이 뛰어난 개방적 시스템
- ⑥ 글로벌 대응이 가능
- ⑦ 중역정보시스템(executive information system : EIS) 기능 수행
- ⑧ 전자자료교환(electronics document interchange : EDI)과 전자거래 대응이 가능

(나) 기술적 특성

- ① 클라이언트 서버 시스템 → 클라이언트 PC에 주요 업무를 배분하는 분산처리 구조
- ② 4세대 언어(4GL) 및 컴퓨터에 의한 소프트웨어 공학 기술(CASE)
CASE는 컴퓨터의 능력을 최대한 활용하여 필요한 소프트웨어를 자동적으로 제작하는 소프트웨어 기술임.
- ③ 관계형 데이터 베이스(relational data base management system ; RDBMS) 채택
- ④ 객체 지향 기술(object oriented technology ; OOT)
ERP시스템 내의 업무처리 모듈을 자체 처리능력으로 처리하며, 필요에 따라 각 객체별로 추가·변경시킴으로써 ERP시스템 전체의 변경이나 업데이트를 가능하게 함.

(3) ERP 시스템의 확장 [경지1회]

(가) 확장형 ERP로서의 SCM

- ① 확장형 ERP 시스템인 SCM(Supply Chain Management)은 자재의 공급자로부터 최종제품의 고객에 이르는 거래관련 자원, 정보, 자금흐름을 전체적 통합관리를 할 수 있음.
- ② 각 기업간 정보공유를 통해 과다재고 문제 등 해결 가능

(나) 확장형 ERP로서의 CRM

- * 확장형 ERP 시스템인 CRM(Customer Relation Management)은 신규고객 개발, 우량고객 유지, 기존고객 이탈 방지, 휴면고객 활성화를 비롯하여, 고객설문조사, 테스트 마케팅을 통해 광고관측 효과분석, 고객가치 증대 등의 고객관리지원 기능을 수행가능케 함.

2.6.3 적시관리(JIT: Just In Time) 시스템 [경지1회]

(1) JIT 시스템의 의의

(가) 의의

- ① JIT 시스템은 재고가 생산의 비능률을 유발하는 원인이 되기 때문에 이를 없애야 한다는 사고방식에 의해 생겨난 기법임.
- ② 적시에 적량의 필요한 부품을 생산에 공급하도록 하는 생산 또는 재고 관리시스템임.
- ③ 무재고시스템(zero inventory system), 도요타 생산방식으로도 불림.

(나) 수단(목표) : 낭비의 제거

- * JIT 시스템의 주된 목적은 비용절감, 재고감소 및 품질향상을 통한 투자수익률 증대임.
- * 이러한 목적은 낭비를 제거하고 작업자를 생산공정에 더 많이 참여시킴으로써 달성시킴.
- * TPS에서의 7대 낭비를 제거함으로써 가능.
- * TPS에서의 7대 낭비로는 ① 과잉생산낭비, ② 대기낭비, ③ 운반낭비, ④ 가공낭비, ⑤ 재고낭비, ⑥ 동작낭비, ⑦ 불량·재가공낭비 등임.

(2) JIT 시스템의 특징 [기지1회]

(가) 간판방식

- ① JIT에서는 생산허가와 자재이동을 위한 방법으로 간판시스템(kanban system)을 사용함.
- ② 생산간판과 인출간판이 사용됨.
- ③ pull system → 후공정에서 가져간 만큼 생산품(중간부품) 생산에 필요한 양의 부품을 앞공정에서 끌어 오는 시스템임.

(나) 생산의 평준화 (Smoothing of Production) [공기1회]

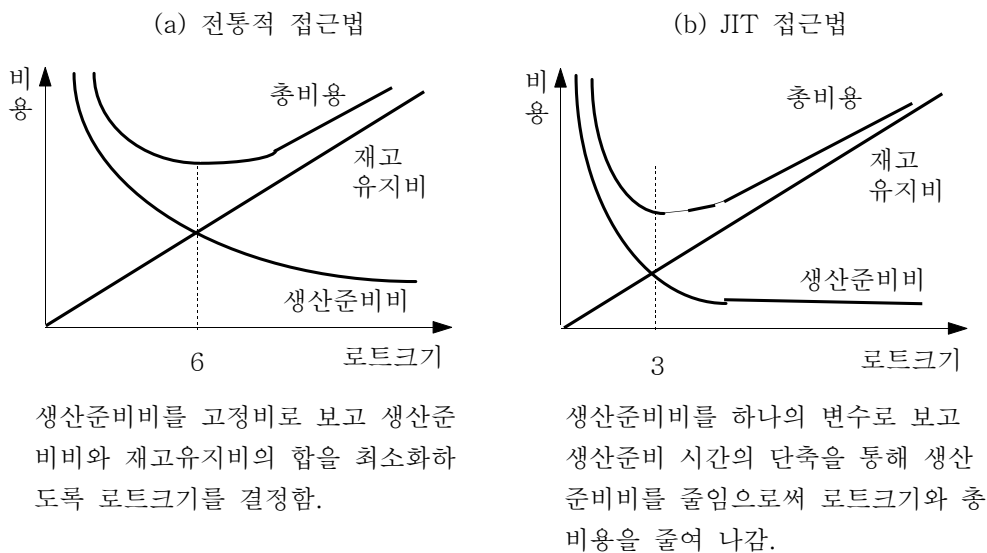
- ① JIT 시스템에서 제품의 수요변동이나 최종공정의 생산변동이 발생하면, 전공정으로 거슬러 올라가면서 연쇄반응을 일으키기 때문에, 이러한 악순환을 방지하기 위하여 최종조립을 지원하는 모든 작업장에 균일한 부하를 부과하기 위해 생산을 평준화함.

- ② JIT에서 대일정계획 또는 최종조립계획은 작업장과 납품업자들이 나름대로의 작업계획을 세울 수 있도록 향후 1개월에서 3개월까지의 기간을 대상으로 수립됨.
- ③ 그리고 매월의 대일정계획은 일(日)기준으로 균등화됨.
- ④ 더욱이 대일정계획은 자체공장과 납품업자의 부하가 매일 일정하도록 작은 로트(로트크기가 1인 경우가 가장 이상적임)로 수립됨.
- ⑤ 이와 같이 대일정계획을 수립함으로써 모든 하위작업장과 납품업자에 대한 수요가 거의 일정하게 됨.

(다) 소로트생산

- ① 재고의 낭비를 제거하고 생산을 평준화하기 위해서, 생산로트를 단축시키고자 하며, 이상적으로는 로트크기 1로 생산하고자 함.
- ② 소로트생산에서는 수요의 변동에 적응이 쉬운 반면, 생산준비횟수가 증대되므로, 생산준비비용 최소화와 생산준비시간의 단축이 매우 중요한 과제가 됨.
- ③ 외부제조준비와 내부제조준비
 - ㉠ 외부제조준비(외준비라고도 함)는 기계를 가동하면서도 수행할 수 있는 제조 준비활동을 말함.
 - ㉡ 내부제조준비(내준비라고도 함)는 기계가동이 중지되는 동안의 제조준비활동을 말함.
 - ㉢ 제조준비시간 단축을 위해서는 가능한 내부제조준비를 외부제조준비로 전환해야 함.

[도표 17] 전통적 접근법과 JIT접근법의 차이점



(라) 다기능공의 활용

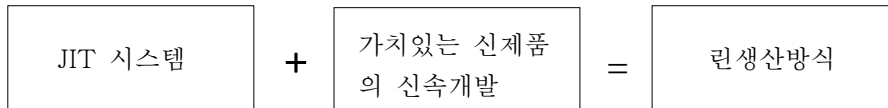
- ① 다기능공의 다공정담당 시스템(multi-functioned worker system)을 채택함.
- ② 소수인화 → 수요변동에 적응하기 위하여, 생산현장의 작업자 수에 유연성을 갖게 함.
- ③ JIT시스템에서는 문제를 덮어 줄 수 있는 재고가 없기 때문에 JIT는 작업자에게 다양한 기술뿐만 아니라 보다 강한 팀워크(teamwork)와 조정이 요구됨.

(4) JIT 시스템과 린 생산방식 [경지1회]

(가) 의의

- ① 린(lean) 생산방식은 조직 전체적인 차원에서 보다 적은 자원을 투입하여 보다 큰 가치를 갖는 제품을 개발하고, 설계하여, 제조하는 시스템을 말함.
- ② 린 시스템은 절약형 생산시스템이라고도 불리어지며 JIT 시스템을 기초로 하여 구축됨. 이는 JIT 시스템이 생산의 낭비적 요인의 제거를 목표로 하기 때문임.

[도표 18] 린 생산방식의 특징



- ③ 이 시스템은 수공업생산방식과 대량생산방식의 장점을 결합한 것임.
→ 즉, 수공업생산방식에서 오는 원가상승 및 대량생산방식의 유연성부족 문제를 해결하기 위해 다기능 작업자 팀을 편성하여 유연성있는 자동화기계를 사용하여 매우 다양한 제품들을 적정량씩 생산하는 방식임.

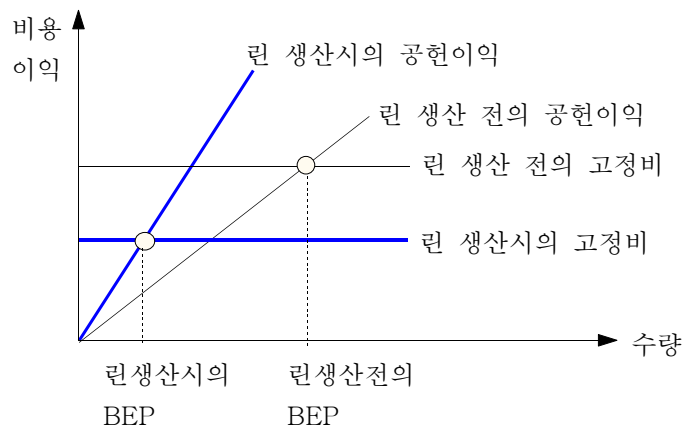
(나) 린 생산방식의 공장조직

- ① 최대한의 업무책임을 실질적인 부가가치 창출에 기여하는 작업자들에게 넘겨줌.
- ② 작업자 스스로 작업현장의 결함을 발견하여 마지막 공정까지 가지 않고 시정함.
- ③ 정보의 공유화를 위해 안돈이라는 제도가 있음.
안돈(andon)이란 작업자들에게 생산에 있어서 품질문제가 발생했음을 알리는 경고등임.
- ④ 고용이 안정되어 있으며, 작업팀이 창의력을 가지고 작업에 참여하게 하기 위해 작업장 배치 전 충분한 교육이 이루어짐.

(다) 특징

- ① 고객만족에 대한 적극적 노력
- ② 완벽한 납품시스템의 구축 및 원가절감활동
- ③ 자원이용 네트워크의 통합

[도표 19] 린 생산하에서의 비용구조의 변화



해설 린 생산방식에 의해 공헌이익이 증가되면 손익분기점에서의 생산수량은 보다 작아짐. 이와 같이 적은 수량의 제품을 생산해도 이익을 남길 수 있으므로 틈새시장에 쉽게 진입할 수 있고, 고객의 수요변화에 빠르게 대응할 수 있게 됨.

(5) MRP와 JIT의 비교 [공기1회] [경지1회] [기지1회]

(가) 순수반복생산의 경우

* 대일정계획(MPS)이 매일 동일하고, 부하가 일정한 순수반복생산의 경우에는 JIT와 같은 풀 시스템이 적합함.

[도표 20] 생산형태에 따른 기법

산업형태 \ 생산특성	반복생산	비반복생산
공정작업	LP	PERT-CPM
조립생산	JIT	MRP

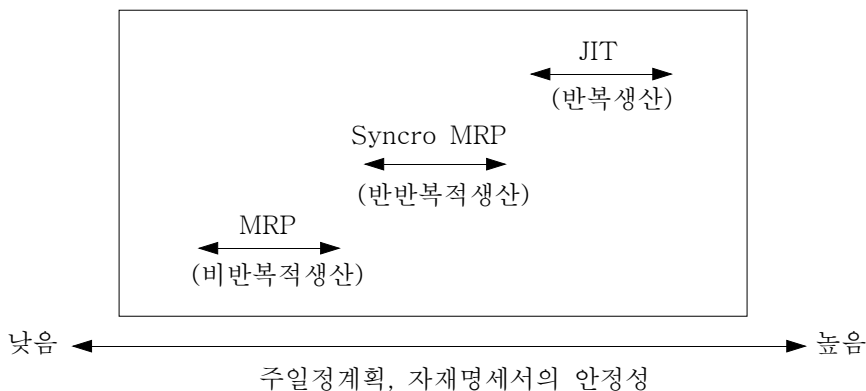
(나) 반반복적(半反復的)인 배치생산의 경우

- ① 일부 반복적인 성격을 갖는 배치공정의 경우 MRP와 JIT가 혼합된 시스템(즉, Syncro MRP)을 사용할 수 있음.
- ② 이 경우에는 대일정계획은 매일 동일하지는 않지만, 일부 반복적인 요소를 가지고 있음.
- ③ MRP는 자재를 공장으로 푸시(push)하고 생산능력을 계획하는 데 사용되고, 반면에 JIT(풀 시스템)는 생산현장에서의 실행에 사용됨.
- ④ 이러한 혼합시스템은 배치생산이 제조셀로 조직되어 있는 경우에 특히 효과적임.
즉, MRP는 제조셀로 주문을 발령하는데 사용되고, JIT는 각 제조셀 내에서 자재를 견인(pull)하는데 사용됨.

(다) 개별주문생산의 경우

* 비반복적이고 소규모 배치로 생산하는 개별주문 생산공정의 경우에는 생산계획과 통제에 반드시 MRP를 사용해야 함.

[도표 21] MRP와 JIT의 비교



출처 : Nakane & Hall (1982)

[도표 22] JIT와 MRP 시스템의 비교 [경지1회]

비교 내용		JIT 시스템	MRP 시스템
재고개념		소요개념(주문이나 요구에 대한), 부채로 생각(재고감소 위해 노력)	소요개념(계획에 대한), 자산으로 생각(불확실성에 대비해 안전재고 필요)
목표		낭비제거(최소의 재고), 통제를 강조	계획수행(필요시 필요량 확보)
전략		요구(주문)에 따라 가는 pull 시스템	계획대로 추진하는 push 시스템
관리방식		눈으로 보는 관리(예; 간판방식)	컴퓨터 처리
수요변화 적응		생산율, 잔업, 생산능력 조절	자재소요계획(MRP) 갱신
생산시스템		생산사이클타임 중심	MPS 중심
생산계획		안정된 MPS 필요	변경이 잦은 MPS 수용
계획 집행	생산계획	생산간판	작업전표, 생산지령서
	자재계획	인수(외주)간판	발주서
계획 우선순위		평준화 생산을 기초로 한 품목별 일차 적용	MPS에 기초한 필요 품목 중심의 일정계획
통제 우선순위		간판의 도착순	작업배정에 의거
자재소요 판단		간판	자재소요계획(MRP)
발주(생산)로트		준비비 축소에 의한 소로트화	“준비비+ 재고유지비”의 경제적 로트
재고수준		최소한의 재고	조달기간 중 재고
공급업자의 관계		구성원 입장에서의 장기거래 (협력관계)	경제적 구매 위주의 거래 (적대관계로 생각)
품질		100%양품 추구, 품질문제는 현장에 서 근원적으로 해결	약간의 불량은 인정, 품질문제는 품질 담당요원에 의해 규명
적용분야		반복생산의 일정 및 재고관리	비반복생산의 재고관리 (업종의 특별한 제한 없음)
설비정비		계속적·효과적으로 함	필요할 때만 함
조달기간		짧게 유지함	길수록 좋음
작업자		합의에 의한 경영	명령에 의한 경영
대기물		제거함	필요한 투자임

3. 기출·예상 문제 및 착안점

[I] 경영지도사[생산관리분야-생산관리편] 제7장 기출문제

- 01) 재고관리정책에서 ABC분석 (15점) (경영지도사 2000년도)
↳ 본문의 [2.5 재고통제 기법 (ABC분석기법)] 해설 참조
- 02) 안전재고 (10점) (경영지도사 2003년도)
↳ 힌트 : 제7장 본문 『2.3.1 정기발주시스템 (고정주문기간 모형, P시스템) → (2) 안전재고 (SS)』 해설 참조
- 03) MRP와 JIT의 비교 (30점) (경영지도사 2008년도)
↳ 힌트 : 제7장 본문 『2.6.3 적시관리(JIT: Just In Time) 시스템 → (5) MRP와 JIT의 비교』 해설 참조
- 04) 안전재고 정의, 안전재고 높이는 요소(10점) (경영지도사 2008년도)
↳ 힌트 : 제7장 본문 『2.3.1 정기발주시스템 (고정주문기간 모형, P시스템) → (2) 안전재고 (SS)』 해설 참조
- 05) MRP, MRP2, ERP, 확장 ERP를 설명하시오. (30점) (경영지도사 2009년도)
↳ 힌트 : 제7장 본문 『1.5 자재소요계획 기법 (MRP)』 및 『2.6.2 ERP 시스템 → (3) ERP 시스템의 확장』 해설 참조
- 06) 재고관리 모델의 분류기준, 종류를 설명하라. (10점) (경영지도사 2009년도)
↳ 힌트 : 제7장 본문 『2.3 재고관리 모형』 해설 참조
- 07) ABC 재고관리 정책에 대해 기술하시오. (10점) (경영지도사 2010년도)
↳ 힌트 : 제7장 본문 『2.5 재고통제기법 (ABC분석기법)』 해설 참조
- 08) EOQ 반영이 어려운 이유 3가지 (10점) (경영지도사 2011년도)
↳ 힌트 : 제7장 본문 『2.3.2 정량발주시스템 (고정주문량 모형, Q시스템) → (1) 경제적 발주량 (EOQ)』 해설 참조
- 09) MRP에서 능력계획과 재고 관점 설명 (10점) (경영지도사 2011년도)
↳ 힌트 : 제7장 본문 『1.5 자재소요계획 기법 (MRP)』 해설 참조

[참고] 한국산업인력공단 시행 시험인 2013년도부터의 기출문제에 대한 해설은 제20장 부터 최근 기출문제로서 별도로 정리·해설됨.

[II] 경영지도사[생산관리분야-생산관리편] 제7장 예상문제

1. 기술지도사 [수요관리편] 기출문제 참조
 - ↳ CPEDU 아카데미(www.cpedua.com) 기술지도사 안내코너에 기출문제 게시중
 - ↳ 기술지도사 관련 기출문제를 분석후 본서 제7장 본문에 반영시켜 기술됨

2. 공장관리기술사 [생산시스템편] 참조
 - ↳ CPEDU 아카데미(www.cpedua.com) 공장기술사 안내코너에 기출문제 게시중
 - ↳ 공장관리기술사 관련 기출문제를 분석후 본서 제7장 본문에 반영시켜 기술됨

절대로 포기하지 말라!

절대로!

- 윈스턴 처칠 -