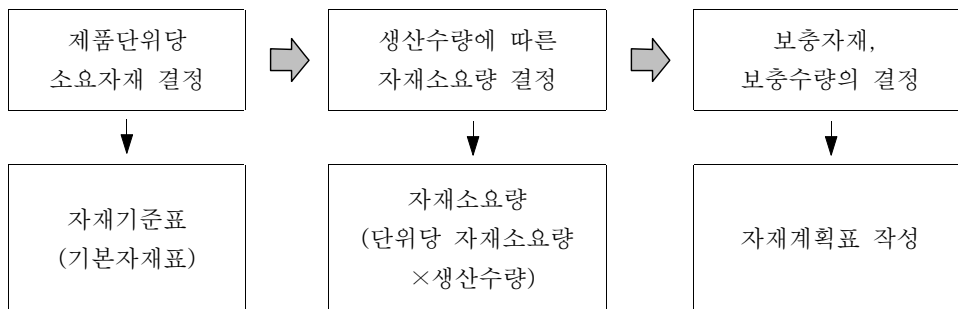


제3장 자재관리

1. 자재관리와 MRP

1.1 자재계획의 의의

- * 자재계획이란 생산에 필요한 자재(원자재, 부자재, 부품)의 종류, 소요량 결정 및 불요자재 처분에 이르기까지의 일련의 계획을 말함.
- * 필요한 자재가 생산시작일까지 확보될 수 있도록 소요자재를 조달해야 하는데, 이를 위해서는 합리적인 자재계획의 뒷받침이 중요하다.
- * 자재계획의 절차는 [그림 3.1]과 같이 요약될 수 있다.



[그림 3.1] 자재계획의 절차

1.2 자재계획의 수립

- * 자재계획은 소요자재의 수량계획을 중심으로 수립하게 되며, 원자재는 사용빈도가 높기 때문에 상비자재와 비상비자재로 나누어 일정수준의 상비자재를 확보하는 것이 유리하다.
- * 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

1.3.1 자재분류 원칙

- ① 점진성 → 자재의 가감이 용이하게 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.

1.3.2 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

1.3.3 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, 최대재고, 최소재고, 현재고, 발주점 등 기재), ④ 분류번호 부여 등의 순으로 된다.

1.4 자재계획의 단계

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

1.4.1 원단위 산정

- * 원단위(原單位)란 완성된 설계도를 기초로 하여 제품 또는 반제품의 단위수량당 자재별 기준 소요량을 말함.

(1) 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

(2) 원단위 계산

- ① 공정이 간단할 때

$$\text{재료의 원단위} = \frac{\text{원료투입량}}{\text{제품생산량}} \quad (3.1)$$

- ② 공정이 복잡할 때

- * 공정별, 작업별, 단계별로 원단위를 산정하며 산출식은 다음과 같다.

$$X\text{원단위} = \frac{X\text{소비량}}{Y\text{생산량}} \times Y\text{원단위} \quad (3.2)$$

여기서, X : 임의의 재료, Y : X 의 투입으로 인한 생산물

(3) 원단위 계산시 고려사항

- ① 부산물, 폐각물의 발생도 원료나 제품과 같이 표준량을 산정한다.
- ② 제품규격과 재료규격을 합리적으로 설정한다.
- ③ 재료의 품질을 고려한다. ④ 종업원의 숙련도를 고려한다.

1.4.2 자재소요량 산출

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

* 자재소요량은 자재기준표에 표시된 기준량에 예비량을 더한 것.

- ① 표준자재소요량의 산출

$$M = m \times (1 + k) \quad (3.3)$$

여기서, m : 자재기준표의 기준량, k : 예비율

- ② 일정기간의 자재 사용량 산출

$$U = \text{생산계획량} \times M \quad (3.4)$$

1.4.3 구매계획

* 구매계획시 포함사항으로서 중요한 것으로는

- ① 구매방법에 따른 계획 → 상비자재는 정기발주방식, 비상비자재는 수시발주방식 채용
- ② 구매량에 대한 계획 → 경제적 발주량 결정
- ③ 구매가격에 대한 계획 → 구매가격은 원가, 수요와 공급관계, 계절적 영향, 경기변동, 점진적 변동 등을 고려후 결정
- ④ 구매시기에 대한 계획 → 상비자재는 재고관리에 기초를 둔 그 중요도에 따라 구매시기가 결정되고, 비상비자재는 사용계획의 납기준수가 되도록 구매시기 결정.
- ⑤ 창의적 구매계획 → VE, 생산전 구매분석

North America사는 탄력적 구매, RCA사는 기능적 구매라고 부름.

- ⑥ 구매계획의 동적 탄력성 → 예산, 품질, 수량, 납기면에서 탄력성있는 대응

1.5 자재소요계획(MRP) 기법

1.5.1 MRP의 기초

(1) 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 기법이다.

- * MRP는 각종 소요자재를 언제, 얼마만큼 주문해야 하는가를 최종제품의 완성일을 기산하여 역으로 결정하며, 필요 자재를 사용직전에 준비시킴으로써 납기통제와 재고관리를 최소의 비용으로 동시에 완수하려는 기법이다.
- * 이와 같이 MRP는 최종제품(이를 독립수요품이라 함)에 대한 수요가 거의 확정되고 그 제품 수요의 충족을 위한 부품수요(이를 종속수요품이라 함)를 확정하는데 편리함.

(2) 종속적 수요와 독립적 수요

- ① 종속적 수요
 - ㉔ 종속적 수요(dependent demand)란 다른 물품의 수요에 의존하는 수요를 말한다.
 - ㉕ 즉, 자사의 제조공정에 소요되는 원재료나 부분품(재공품)의 수요를 말하며, 재고관리는 MRP시스템을 이용한다.
- ② 독립적 수요
 - ㉔ 독립적 수요(independent demand)란 수요가 시장상황에 좌우되며, 작업과는 독립적인 수요를 말한다.
 - ㉕ 즉, 완제품에 대한 수요를 말하며, 재고관리는 고정주문량모형, 고정주문기간모형을 이용한다.

<표 3.1> 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
수요패턴	산발적, 임의적	연속적, 일괄적

(3) MRP의 목적 및 기능

(가) MRP의 목적

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

(나) MRP의 기능

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

(4) MRP의 적용

- ① 조립 생산방식일 것 → 다단계 조립생산방식, 부품의 구성이 복잡한 경우
- ② 다품종소량 생산일 것 → 특히 일부 품목에 대해 공통 적용 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 있다.
- ④ 품목별로 생산량이 변동할 것.
- ⑤ 계획변경이 많은 경우
- ⑥ 컴퓨터를 이용할 수 있을 것.

(5) MRP의 유형

(가) 제1유형 MRP (재고관리시스템) : open loop MRP

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

(나) 제2유형 MRP (생산·재고관리시스템) : closed loop MRP

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

(다) 제3유형 MRP (제조자원계획시스템) : MRP II

- ① 제조자원계획시스템은 재고는 물론 생산능력, 자금, 인력, 시설, 생산설비 등의 생산자원 모두를 계획 관리하는 데 이용되는 정보시스템이다.
- ② 자재소요계획인 MRP와 구분되는 개념이다.
- ③ MRP II는 서비스분야에서는 SRP(Service Requirement Planning)로, 유통분야에서는 DRP(Distribution Requirement Planning)라 부르기도 한다.

(6) MRP의 전제 요소

- ① 대일정계획(MPS : Master Production Schedule)은 생산활동의 기본이 되는 제품별 생산 일정과 생산량에 대한 정보파악에 이용된다.
- ② 자재명세서(BOM : Bill of Materials)는 각 제품의 자재 구성이나 생산·가공의 순서 파악에 이용된다.
- ③ 재고기록철(IRF: Inventory Records File)은 자재별 수불현황, 현재의 재고수준, 조달기간 등의 파악에 이용된다.

* 제2유형의 MRP에서는 위의 3가지 요소 외에도 능력계획의 자료가 필요하다.

(7) MRP의 장점 및 단점

(가) MRP의 장점

- ① 각각의 자재에 대해 별도의 수요예측이 불필요하다.
- ② 자재에 대한 재고투자가 최소화되며 재고부족현상이 최소화된다.
- ③ 생산소요시간이 단축되고 작업의 원활한 진행을 도모할 수 있다.

- ④ 상황변화에 대하여 생산일정 및 자재계획을 민감하게 변경할 수 있다.
- ⑤ 소요량, 소요시기, 주문시기 등이 특히 강조되며 사전납기통제가 용이하다.
- ⑥ 보다 나은 고객서비스를 할 수 있다.
- ⑦ 생산과 재고관리를 유기적으로 연결 ⑧ 재고부족현상의 방지

(나) MRP의 단점

- ① 시야의 상실(loss of visibility) → 상위에서 하위단계로 갈수록 각 구성품에 대한 계획기간이 단축되는 것을 의미한다.
- ② MPS의 최소한의 필요기간 → MPS의 계획기간은 어떤 구성품과 그것의 모든 상위 구성품에 대한 리드타임의 합과 적어도 같아야 한다.
- ③ MRP의 과민반응 → 미래의 특정 시점의 MPS를 수정하면 이보다 앞선 시기의 MRP의 변화가 오고, 이로 인해 현재기간의 자재부족이 발생한다.
- ④ MPS의 동결 → MRP의 과민반응을 줄이기 위한 방법으로 MPS를 동결시키는 방법이 있으나, 이는 수요의 변화에 대처하지 못하는 문제가 있다.
- ⑤ 덩어리 수요 → 덩어리 수요는 로트 크기 결정기법 때문에 생긴다.
- ⑥ 전통적인 재고관리 기법을 종속수요품에 적용시의 단점
 - ㉗ 재고과잉 또는 부족을 유발하기 쉽다. → 각 부품 품질률이 5%라 할 경우, 예를 들어 5개의 부품으로 된 제품생산의 경우 모든 부품이 적기에 조달될 확률은 $(1-0.05)^5 = 77.3\%$, 즉 생산에 지장을 줄 확률이 22.7%로 높아짐.
 - ㉘ 각 부품의 조달 우선순위 결정이 어렵다.
 - ㉙ 종합적 관점에서 자재소요계획을 수립하기가 곤란하다.

(8) MRP의 선택전략

- ① MRP는 일괄적 수요패턴을 가지는 종속 수요품의 관리에 쓰이는 기법이다.
- ② MRP는 주로 ㉗ 자재명세서의 단계가 많고, ㉘ 로트의 크기가 크며, ㉙ 환경의 변동성이 낮고, ㉚ 중간적 위치전략을 선택한 기업들에 매력적이다.
- ③ 중간적 위치전략을 택한 기업에서는 다양한 제품을 소량 또는 중간량으로 생산하고, 상대적으로 수명주기가 짧은 제품을 만드는 특징이 있다.
- ④ 대각선 양극단에 있는 공정중심적 기업이나 제품중심적 기업은 MRP의 가치를 별로 느끼지 못한다.

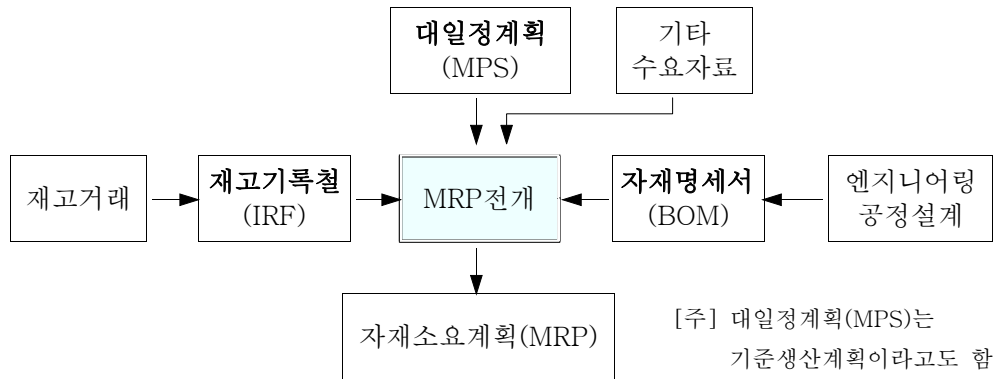
1.5.2 MRP의 입력자료

(1) MRP시스템으로의 자료입력

- 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

(2) MRP시스템 입력자료

- * MRP시스템의 중요 입력자료는 [그림 3.2]와 같이 대일정계획(MPS), 자재명세서(BOM), 재고기록철(IRF) 등이다. 이들 정보를 이용하여 MRP시스템은 생산일정을 준수하는데 필요한 조치들인 신규주문량 발주, 주문량 조정, 지연주문의 촉진 등을 밝혀 낸다.



[그림 3.2] 자재소요계획의 입력자료

- * MRP시스템은 대일정계획과 교체 및 보수유지용 부품 등의 독립수요 자료를 이용하여 상위 품목의 생산에 필요한 중간조립품, 부품, 원재료의 소요량을 산출한다.

1.5.3 MRP기법의 실시절차

- ① 수요예측, 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

2. 적시생산시스템 (JIT)

2.1 JIT 시스템의 개요

2.1.1 JIT 시스템의 의미

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

2.1.2 JIT 시스템의 수단(목표) : 낭비의 제거

- * JIT의 궁극적 목적은 비용절감, 재고감소 및 품질향상을 통한 투자수익률 증대에 있다.
 * 이러한 목적은 낭비를 제거하고 작업자를 생산공정에 더 많이 참여시킴으로써 달성된다.

- ① JIT 생산 → 생산과잉, 대기, 재고의 낭비 제거

- ② 소로트 생산 → 재고의 낭비 제거
- ③ 자동화 → 가공 및 동작의 낭비 제거
- ④ TQC 및 현장개선 → 운반, 가공, 동작, 불량률의 낭비 제거

2.1.3 JIT 시스템의 특징

(1) 간판방식

- ① JIT에서는 생산허가와 자재이동을 위한 방법으로 간판시스템(kanban system)을 사용한다.
 - ㉠ 간판시스템에서는 한 작업장에서 생산되는 부품들이 조그만 컨테이너에 담겨지며, 단지 일정한 수의 컨테이너만이 사용된다.
 - ㉡ 모든 컨테이너가 채워지면 기계의 가동을 중지하고, 다음 작업장이 가져간 부품을 다 사용하고 빈 컨테이너를 돌려보내 줄 때까지는 더 이상 부품을 생산하지 않는다.
 - ㉢ 따라서 재공품재고는 사용되는 총 컨테이너의 수에 의해 제약되며, 부품은 단지 필요할 때에만 공급된다. 이와 같은 방식으로 부품은 최종조립계획에 의한 생산요구에 따라 한 작업장에서 다음 작업장으로 적시에 흘러가게 된다.
 - ㉣ 만일 기계고장이나 품질문제로 어떤 생산공정이 중단되면 모든 선행생산공정도 부품컨테이너가 모두 채워진 후 자동적으로 생산을 중단하게 된다.
- ② 생산간판과 인출간판
 - ㉤ 생산간판(production kanban)은 한 컨테이너 분량의 물건을 생산지시하는 간판이다.
 - ㉥ 인출간판(withdrawal kanban)은 한 컨테이너 분량의 물건 인출과 이동을 지시하는 간판을 말한다.
- ③ pull system → 후공정에서 가져간 만큼 생산품(중간부품) 생산에 필요한 양의 부품을 전공정에서 끌어오는 시스템이다.

(2) 생산의 평준화(smoothing of production)

- 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 평준화한다.
- ② JIT에서 대일정계획 또는 최종조립계획은 작업장과 납품업자들이 나뉠대로의 작업계획을 세울 수 있도록 향후 1개월에서 3개월까지의 기간을 대상으로 수립된다.
- ③ 그리고 매월의 대일정계획은 일(日)기준으로 균등화된다.
즉, 대일정계획은 각 제품이 1개월 동안 매일 동일한 량씩 생산되도록 수립된다.
- ④ 더욱이 대일정계획은 자체공장과 납품업자의 부하가 매일 일정하도록 작은 로트(로트크기가 1인 경우가 가장 이상적임)로 수립된다.
- ⑤ 이와 같이 대일정계획을 수립함으로써 모든 하위작업장과 납품업자에 대한 수요가 거의 일정하게 된다.

(3) 소로트생산

- ① 재고의 낭비를 제거하고 생산을 평준화하기 위해서, 생산로트를 단축시키고자 하며 이상적으로는 로트크기 1로 생산하고자 한다.
- ② 소로트생산에서는 수요의 변동에 적응이 쉬운 반면, 생산준비회수가 증대되므로, 생산준비비용 최소화와 생산준비시간의 단축이 매우 중요한 과제가 된다.

③ 외부제조준비와 내부제조준비

- ㉠ 외부제조준비(external set-up)는 기계가동중에 수행할 수 있는 제조준비활동을 말한다.
- ㉡ 내부제조준비(internal set-up)는 기계가동이 중지되는 동안의 제조준비활동을 말한다.
- ㉢ 제조준비시간의 단축을 위해서는 가능한 내부제조준비를 외부제조준비로 전환해야 한다.

(4) 다기능공의 활용

① 다기능공의 다공정담당시스템(multi-functioned worker system)

→ 수요변동에 따라 어떤 기계의 작업은 필요성이 변하게 되며, 수요가 적을 때는 동시에 여러 기계를 다룰 수 있어야 하기 때문에 다기능공이 필요하다.

- ② 소수인화 → 수요변동에 적응하기 위하여, 생산현장의 작업자 수에 유연성을 갖게 한다.
- ③ JIT시스템에서는 문제를 덮어 줄 수 있는 재고가 없기 때문에 JIT는 작업자에게 다양한 기술뿐만 아니라 보다 강한 팀워크(teamwork)와 조정이 요구된다.
→ 따라서 JIT에서는 생산시스템 전체가 작업자에 의해 보다 면밀히 조정되어야 한다.

(5) 라인스톱 및 생산공정개선

- ① JIT시스템에서 작업자는 다음 생산공정에 필요한 좋은 품질의 부품을 적시에 생산할 책임을 지고 있다.
- ② 만일 이 책임을 수행할 수 없는 사정이 발생하면 작업자는 곧 생산공정을 중단시키고 도움을 요청해야 한다.
- ③ 작업자는 이와 같이 생산에 있어서의 책임뿐만 아니라 생산공정을 개선할 책임도 아울러 지고 있다.
- ④ 품질분임조(quality circle), 제안제도(suggestion system) 및 기타 형태의 참여를 통하여 작업자들은 생산공정의 개선을 꾀한다.

(6) 설비배치

* 소수인화를 위한 설비배치유형은 U자형이 일반적이다.

(7) 재고관리

* JIT 시스템에서 재고는 공정 사이의 저장실에 보관하지 않고 다음 공정이 쉽게 이용할 수 있도록 바로 현장에 놓여지므로 필요한 저장공간이 줄어들고 따라서 공장의 크기도 작아지게 된다.

(8) 품질

- ① 품질은 JIT 시스템에 있어서 절대적으로 중요한 요소이다.
- ② 불량은 낭비를 초래할 뿐만 아니라 생산공정을 중단시킨다.
- ③ 실수를 덮어 줄 재고가 없기 때문에 JIT 시스템은 완전한 품질을 요구한다.
- ④ 불량은 다음 공정에서 빨리 발견되므로 JIT는 매우 좋은 품질을 가져오게 한다.
- ⑤ 문제가 발생하면 생산라인이 중단되므로 품질문제는 즉시 공장 전체적인 관심을 모은다.
- ⑥ JIT 시스템은 재고로 문제를 덮어두기 보다는 문제를 노출시켜 바로 시정되도록 한다.
- ⑦ 포카요케 활용 → 포카요케(poka-yoke)란 불량품 발생을 방지하기 위하여 사용하는 실수 방지(fool-proof) 장치나 실수방지 메커니즘을 의미한다.

(9) 납품업자와의 관계

- ① JIT 시스템은 납품업자와의 관계를 근본적으로 변화시킨다.
- ② 납품업자들은 완전한 품질의 부품을 생산라인에 직접 자주(하루에 4번정도) 배달해야 한다.
- ③ 이를 위해 납품업자들은 모기업의 공장 근처에 입지해야 하며, 공장 내 작업장과 마찬가지로 간판과 컨테이너를 받는다.
- ④ 한마디로 JIT에서는 납품업자를 자사공장의 연장으로 생각한다.
→ 즉, 납품업자를 적대관계가 아닌 파트너로 생각한다.

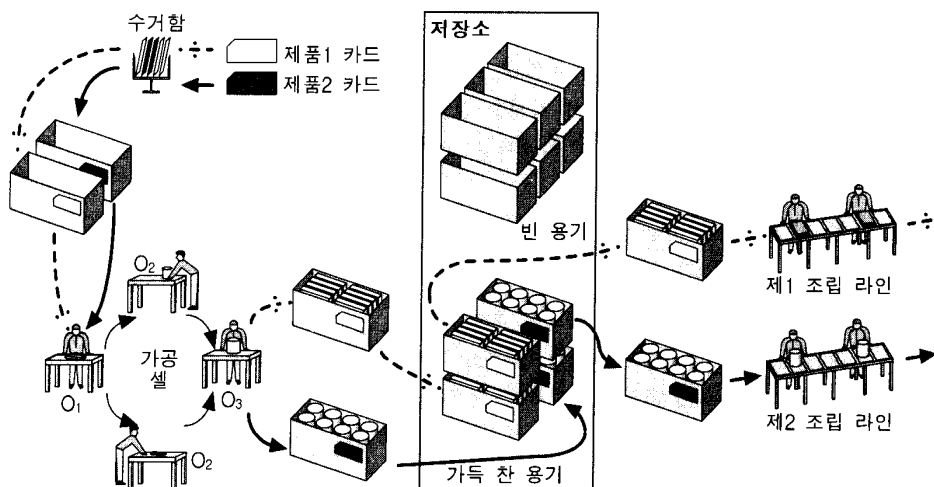
2.1.4 JIT 시스템의 효과

- ① 재축이나 지연을 제거한다. ② 적시에 부품이 조달된다.
- ③ 기계준비시간이 감소된다. ④ 로트 규모의 축소로 유희재고와 창고공간이 축소된다.
- ⑤ 재고회전율이 커진다.

2.2 JIT 간판 시스템

2.2.1 JIT 간판 시스템의 개요

- * 가장 널리 알려진 JIT시스템 중의 하나가 도요타자동차가 개발한 간판(kanban)이다.
- * 간판은 ‘카드’나 ‘눈에 보이는 기록’라는 뜻이며, 공장의 생산흐름을 통제하기 위해 사용되는 카드를 말한다. 간판은 간반으로 번역되어 쓰이기도 한다.
- * 가장 원칙적인 형태의 간판시스템에서는 생산한 품목의 용기마다 카드를 한 장씩 부착한다. 이 카드는 어떤 품목에 대한 일일 수요량의 일정 비율을 나타낸다. 사용자가 어떤 품목의 용기를 비우면 그 카드를 용기에서 떼어 수거함에 놓고, 빈 용기는 저장소로 옮긴다.
- * 이 카드는 해당 부품을 한 용기분 더 생산하라는 신호가 된다. 용기 한 개가 가득 차면, 그 용기에 카드를 부착하여 저장소로 보낸다. 부품 사용자가 용기를 인수해 가면 위 주기가 다시 반복된다.



출처 : 「생산관리 -전략과 분석-」 (제5판) Addison-Wesley (1999)

[그림 3.3] 단일 카드 간판시스템

- * [그림 3.3]은 한 개의 가공 셀이 두 개의 조립라인에 부품을 공급할 경우에 단일카드 간판 시스템이 어떻게 작동하는지를 보여 주고 있다.
- * 조립라인에 부품이 더 필요하면 필요한 부품의 간판카드를 수거함으로 가져가고 부품 한 상자를 저장고에서 인출해 온다.
수거함에는 두 조립라인에 필요한 부품 카드가 축적되어 부품 보충생산 순서를 알 수 있다.
- * 이 예에서는 가공 셀이 제품 1을 먼저 생산하고 제품 2를 나중에 생산할 것이다. 셀에는 3가지 공정이 있는데 공정 2(O₂)를 담당하는 작업장이 두 개이다. 생산이 개시되면 먼저 공정 1을 거친 후에 작업부하를 고려하여 두 개의 작업장 중 하나로 이동하게 된다. 마지막으로 공정 3을 거친 후에 저장소로 이동한다.

2.2.2 일반적 운영규칙

- * 단일카드시스템은 간단하며, 자재흐름을 촉진하면서도 재고수준 통제가 가능하게 설계하였다.
 - ① 용기에는 반드시 카드를 부착하여야 한다.
 - ② 조립라인은 항상 가공 셀에서 자재를 인출한다. 가공 셀은 조립라인에 부품을 떠넘길 수 없다. 떠넘기는 것을 허용하면 언젠가는 필요치 않은 부품을 생산할 것이기 때문이다.
 - ③ 간판을 수거함에 먼저 넣지 않으면 부품용기를 저장소 밖으로 가져갈 수 없다.
 - ④ 용기에는 항상 같은 수의 부품을 적재하여야 한다. 비표준 용기의 사용이나 불규칙한 적재는 조립라인의 생산흐름을 혼란시킨다.
 - ⑤ 자재활용과 작업시간 활용도를 최상의 상태로 유지하기 위하여, 결함있는 부품을 조립라인에 넘기면 안 된다.
 - ⑥ 시스템내의 간판에 의해 승인된 수량 이상으로 생산할 수 없다.
- * 도요타자동차는 2카드 시스템(인출카드와 생산명령카드)을 사용하여 인출량을 더 정교하게 통제한다.
 - ① 인출카드에는 품목명, 인출량, 사용부서의 저장장소, 생산부서의 저장장소를 명시한다.
 - ② 생산명령카드에는 품목, 생산량, 필요한 자재와 저장장소, 완성후 저장장소를 명시한다.
 - ③ 인출카드 없이 자재를 인출할 수 없고, 생산명령카드 없이 생산할 수 없다.
 - ④ 카드는 생산을 개시할 때 용기에 부착한다.

2.2.3 간판카드 수(k)의 결정

- * JIT 시스템에서 승인된 용기 수는 승인된 재고량을 결정한다. 경영진은 ① 용기의 크기, ② 공급작업장과 사용작업장 사이를 움직이는 용기의 수를 결정해야 한다.
- * 첫 번째 결정은 로트크기를 정하는 것으로 경제적 주문량(EOQ)의 계산이나 고정주문량(MRP 시스템에 관한 내용 참조)에 대비될 수 있다.
- * 두 작업장 사이를 움직이는 용기 수는 재공품 재고와 안전재고의 양에 직접 영향을 미친다. 용기가 시간을 보내는 요인에는 생산대기, 생산라인 통과, 창고 보관, 수송 등이 있다.
- * 필요한 용기의 수를 결정하기 위해서는 용기 하나 분의 부품을 생산하는데 필요한 평균 리드타임을 정확히 추정하여야 한다. 리드타임은 가공작업장의 용기당 처리시간, 대기시간과 자재취급시간의 함수이다.

- * 조립라인에 필요한 용기 수는 리드타임 동안의 평균수요와 예기치 않은 상황에 대비한 안전 재고의 합을 용기의 크기로 나눈 것과 같다. 그러므로 간판카드 수(k)는

$$k = \frac{\text{리드타임 동안의 평균수요} + \text{안전재고}}{\text{용기크기}} = \frac{d(\bar{w} + \bar{p})(1 + \alpha)}{c} \quad (3.5)$$

여기서, k : 특정 부품에 대한 생산명령·인출 카드 세트의 수

d : 부품의 일일 수요 예측치

\bar{w} : 용기당 생산공정에서의 평균대기시간과 자재처리시간 (단위는 일)

\bar{p} : 용기당 평균가공시간 (단위는 일)

c : 표준용기 하나당 부품 수 (용기 크기)

α : 공급작업장과 사용작업장의 효율을 고려한 정책변수

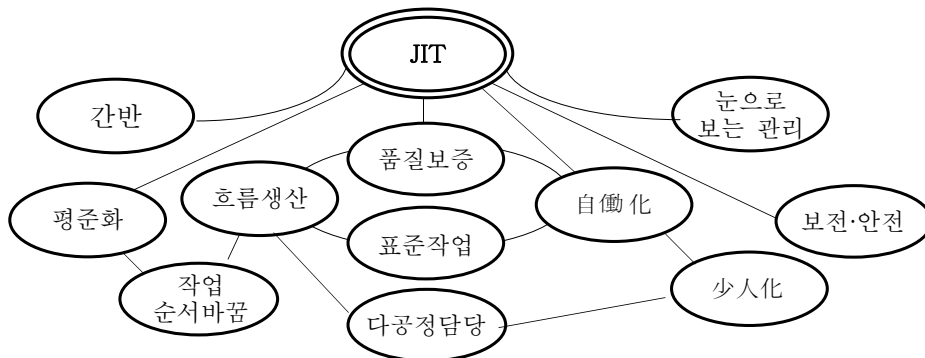
(도요타자동차는 10%이하의 값을 이용한다.)

- * 용기의 수는 정수이어야 한다. k 의 소수점 이하를 절상하면 재고가 바람직한 양보다 많아지고, 절하하면 적어진다.
- * 간판시스템의 도움으로 경영진은 시스템의 자재흐름을 확실하게 조정할 수 있다. 예를 들어 시스템에서 카드 세트를 제거하면 승인된 부품용기의 수가 감소되어 해당 부품의 재고가 줄어든다.
- * 용기 크기(c)와 효율성 요소(α)도 경영진이 재고통제를 위해 이용할 수 있는 변수들이다. c 를 조정하면 로트크기가 변하고, α 를 조정하면 안전재고의 양이 변한다.
- * 간판시스템은 기본재고 시스템(재고관리에 관한 장 참조)의 특수한 형태이다. 이 경우 재고 수준은 $d(\bar{w} + \bar{p})(1 + \alpha)$ 이고, 주문량은 c 단위로 고정되어 있다. 부품용기 한 통을 기본재고에서 빼 올 때마다 보충승인을 내린다.

2.3 TPS (Toyota Production System)

2.3.1 TPS의 전체상

- * TPS는 JIT를 떠 받치는 11개 기능과 이들 기능의 바탕활동인 5S와 개선(카이젠)으로 구성되어 있다고 알려져 있다.



[그림 3.4] TPS의 전체상

2.3.2 TPS에서의 7대 낭비

- * TPS(도요타 생산방식) 제시 7가지 낭비로는 ① 과잉생산낭비, ② 대기낭비, ③ 운반낭비, ④ 가공낭비, ⑤ 재고낭비, ⑥ 동작낭비, ⑦ 불량낭비이다.
- * 이 낭비 중에서 과잉생산낭비를 피해야 할 최대의 낭비로 보고 있다.

3. 외주관리 및 구매관리

3.1 외주관리

3.1.1 외주 및 외주관리의 의미

- * 외주(outsourcing) : 기업경영에 필요한 기능을 자체적으로 수행하지 않고 외부에 위탁하여 조달하는 업무처리방식을 말한다. 자사의 작업의 일부나 전부를 외부의 하청기업으로부터 발주측이 제시한 도면과 시방에 의하여 납품을 받는다.
- * 외주관리 ; 발주기업이 요구하는 품질의 제품을 경제적으로 조달할 수 있도록 발주기업과 하청기업이 협력해서 행하는 일련의 관리활동을 말한다.
- * 외주관리의 효과
 - ① 저렴한 생산원가의 이용 (원가절감에 기여)
 - ② 수요변동에 따른 경영상의 위험부담 분산 또는 경감
 - ③ 과도적, 부분적 부하의 증감에 따른 능력의 균형 (작업량 조절)
 - ④ 특수한 기계설비나 전문기술의 이용

3.1.2 아웃소싱(외주)의 형태

- * 외주의 형태로는 다음 4가지로 분류해 볼 수 있다.
 - ① 비용절감형 아웃소싱
 - ② 분사형 아웃소싱
 - ㉠ 이익추구형 : 사내에서 별로 중요하지 않는 전문성 기능을 외부화하여 수익률을 제고시키고자 하는 형태.
 - ㉡ 스피노프형 : 자사 보유의 일정한 기술·역량 등을 분사화하여 비즈니스화 하는 형태. 단, 핵심역량 자체는 대상에서 제외됨.
 - ③ 네트워크형 아웃소싱 : 핵심역량 이외의 모든 기능을 아웃소싱하고, 이들 공급업체와 네트워크를 형성하고 시너지 효과를 제고시키고자 하는 형태.
 - ④ 핵심역량 자체의 아웃소싱

3.1.3 외주기업의 주요 평가기준

- * 품질(부적합품률), 납기(납기준수율), 원가(원가개선율) 등

3.2 구매관리

3.2.1 구매관리의 개념

* 구매관리 : 제품생산에 필요한 원재료 및 부품을 되도록이면 유리한 가격으로 필요한 시기에 적절한 공급자로부터 구입하기 위한 관리이다.

오늘날의 구매는 경영활동 전반과 연결되므로 원가절감 보다는 창조적 구매활동이 강조된다.

* 구매관리의 5원칙 (구매 5適)

- ① 적절한 품질수준 확보, ② 적절한 가격 결정, ③ 적절한 납기 조정과 결정,
- ④ 적절한 수량의 파악과 결정, ⑤ 적절한 공급자(업체)의 선정

3.2.2 과학적 구매관리

- ① 용도에 따라 가장 적당하고 적합한 것을 찾아 구입할 것
 - 이를 위한 구매품의 가치분석(VA), 자재조사, 외주품질관리, 자재시장조사 등
- ② 납기준수가 되도록 할 것 ③ 적정재고 관리
- ④ 우수 공급업체로부터 구매할 것
 - 이를 위한 구매시장조사, 공급업체선정, 외주업체관리 등 활용
- ⑤ 수송관리(적절한 수송수단 등 활용) ⑥ 구매비용관리
- ⑦ 사용중 발생된 잔재의 유효적절한 활용

3.2.3 자재조달 구매계획

(1) 구매계획

* 자재조달계획에서 결정된 구입수량에 대해서 시장상황이나 자재의 수급상태, 가격의 변동 상황 등을 고려하여 조정한 후 구매계획을 수립한다.

* 구매활동은 창조적 구매관리의 측면에서 볼 때 구매계획은 기능적 구매계획, 창의적 구매계획, 탄력적 구매계획의 성격이 내포되어 있다. 즉, 자재의 사양, 조달기한, 수량, 가격 등과 관련하여 최적조건의 구매를 촉진하기 위해 구매부문에 어느 한도 내에서 구매계획을 변경할 수 있는 권한이 부여되고 있다.

(2) 구매방침의 종류

(가) 내·외작(생산조달과 구매조달)의 결정

* 자체제조를 대신하는 외주결정의 요인에는 ① 원가절감, ② 품질확보, ③ 수량 납기 측면에서 생산능력의 효율적 이용이 불가능한 경우, ④ 기타 상호구매계약 또는 특허권의 제약이 있는 경우 등이 있다.

(나) 집중구매와 분산구매의 결정

* 집중구매는 특정의 구매부서에 의해서 구매하는 방식이고, 분산구매는 사업장별로 소요자재를 각기 독자적으로 분산해서 구매하는 방식이다.

(a) 집중구매의 장·단점

장점	단점
① 대량구매로 가격과 거래조건이 유리하다. (공급자와 좋은 관계 유지) ② 일괄구매로 구매단가가 싸고 재고를 줄일 수 있다. ③ 종합구매로 구매비용이 적게 든다. ④ 시장조사, 거래처조사, 구매효과의 측정 등을 효과적으로 할 수 있다.	① 각 사업장별 재고상황을 알기 어렵다. ② 각 사업장의 입장에서는 구매의 자주성이 없고 수속도 복잡해진다. ③ 자재의 긴급조달이 어렵다(구매요구에 신속한 대응 곤란). ④ 납품자가 멀리 떨어져 있으면 조달기간과 운임이 증대된다.

(b) 분산구매의 장·단점

장점	단점
① 자주적 구매가 가능하다. ② 긴급수요의 경우 유리하다. ③ 구매수속을 신속히 처리할 수 있다. ④ 납품자가 가까이 있을 때 유리하다.	① 본사 방침과 다른 자재를 구입한다. ② 일괄구매시보다 구입경비 구입단가가 비싸다. ③ 시장과 떨어져 있으면 적절한 자재의 구입이 어렵다.

(다) 당용구매, 상호구매 또는 평균가격에 의한 구매의 결정

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

3.2.4 자재조달 구매관리

(1) 구매방법 결정

* 계약방식에는 ① 경쟁계약방식, ② 수의계약방식 등이 있다.

(2) 공급자(납품자)의 결정

- * 공급자 선정을 위한 평가기준 : 기존 공급자에 대해서는 ① 납품가격, ② 납기이행률, ③ 품질 수준 등을 적용한다.
- * 신규공급자를 선정시는 추가로 ① 기술능력, ② 제조능력, ③ 재무능력, ④ 관리능력, ⑤ 공장과의 거리 등을 적용한다.

* 단일공급자와 복수공급자의 장단점

	단일공급자	복수공급자
장점	품질 균일 유대관계 긴밀 규모의 경제 실현	구입단가 저렴 공급자 교체가능 다수공급자의 지식·정보 이용
단점	공급차질시 대처 곤란 수요변동시 조절 곤란 공급자의 다양한 생산기회 부족	품질 불균일 유대관계 미흡, 거래조건 악화시 공급자 이탈 규모의 경제 실현 곤란

* 구매가격 결정 기준

- ① 원가계산에 의한 결정, ② 수요와 공급에 의한 결정
- ③ 동업 타사와의 경쟁관계에 따른 가격 결정

* 납기의 진도관리 및 통제 방법

- ① 간트차트식 진도관리표, ② 컴업시스템(come-up system)
- ③ 그래프식 진도관리표, ④ 납기관리판

3.2.5 자재조달 구매평가

* 구매업무의 능률 및 구매성과를 측정하는 객관적 척도로는 ① 구매예산절감액, ② 납기이행률, ③ 납품 품질수준, ④ 구매비용, ⑤ 부과된 벌과금 등이 있다.

3.2.6 외주품질관리

(1) 외주품질관리의 정의

* 외주품질관리란 발주기업이 요구하는 품질의 제품 또는 서비스를 경제적으로 생산하기 위해서 발주기업과 외주공장이 협력해서 실행하는 품질관리 활동을 말한다.

(2) 외주품질관리의 기능

- ① 발주기업측에서 외주공장에 대해서 외주품질의 유지·향상을 위한 품질관리 활동
- ② 발주기업측에서 요구품질을 만족하는 외주품을 받아들이기 위한 수입검사 활동
- ③ 외주공장측에서 발주기업측이 요구하는 제품을 제조하기 위해 행하는 품질관리 활동
- ④ 외주공장측에서 외주품의 품질보증을 위해서 행하는 제품검사 활동

(3) 외주품질관리의 주요 내용

- ① 외주품질관리 방침의 명시, ② 외주품질에 관한 조직과 관리, ③ 외주공장의 선정 및 평가
- ④ 요구품질의 명확화, ⑤ 납품품질의 평가, ⑥ 외주공장의 평정(평가 및 감사)
- ⑦ 외주부적합 재발방지 시스템의 구축, ⑧ 외주공장의 지도·육성, ⑨ 구매업무의 개선

4. 재고 통제 및 관리

4.1 재고의 개념 및 주요문제

4.1.1 재고관리(inventory control)의 의미

- * 재고(inventory)는 “사용되고 있지 않는 여러 가지 자원(idle resources)”라고 할 수 있다. 재고관리의 주요목적은 계획의 오차, 수요와 공급의 예상치 못한 불규칙적 변동 등에 대처하게 하고 생산활동과 판매활동을 원활하게 한다.
- * 재고관리의 주요 과제는 ‘적시·적량의 재고수준’에 있으며, 이와 관련하여
 - ① 재고를 위해 얼마나 자주 주문해야 하는가?
 - ② 주문시에 주문량은 얼마나 해야 하는가?
 등의 문제가 발생된다.
- * 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 감안하여 구입가격과 판매가격의 이익을 얻으려는 재고 보유
- * 재고관리의 기본문제는 1회 주문량(생산량), 주문(생산)시점, 재고수준을 결정하는 것이다.

4.1.2 재고관리의 기본목표

- * 재고관리 목표는 총재고비용(재고유지비+ 주문비(준비비)+ 재고부족비)를 최소화하는데 있다.

4.1.3 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(양)

4.1.4 대표적인 재고관리 기법

- * ABC관리방식, 발주점방식, EOQ방식, MRP방식 및 JIT시스템 등이 있다.

4.2 재고모형의 결정에 관련된 비용

- * 구매비용과 생산준비비용은 고정비 성격의 비용이고, 재고유지비와 재고부족비는 변동비 성격의 비용이다.

(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 Change Cost)

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

(3) 재고유지비 (C_H : Holding Cost)

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

$$* C_H = \text{가격}(P) \times \text{재고유지비율}(i) \quad (3.6)$$

(4) 재고부족비 (C_S : Shortage Cost)

- ① 재고부족(품절)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 : 관계총비용)

- ① 가격할인이 있어서 발주량의 크기에 따라 구매가격(재고가액)이 달라지는 경우
 - * 총재고 비용(TIC : 관계총비용)이 최소로 되는 수준에서 재고정책 결정
- ② 가격할인이 없는 경우

* 총재고비용(TIC : Total Inventory Cost)

$$= \text{발주·준비비용}(C_P) + \text{재고유지비}(C_H) + \text{재고부족비}(C_S) \quad (3.7)$$

4.3 재고관리 모형

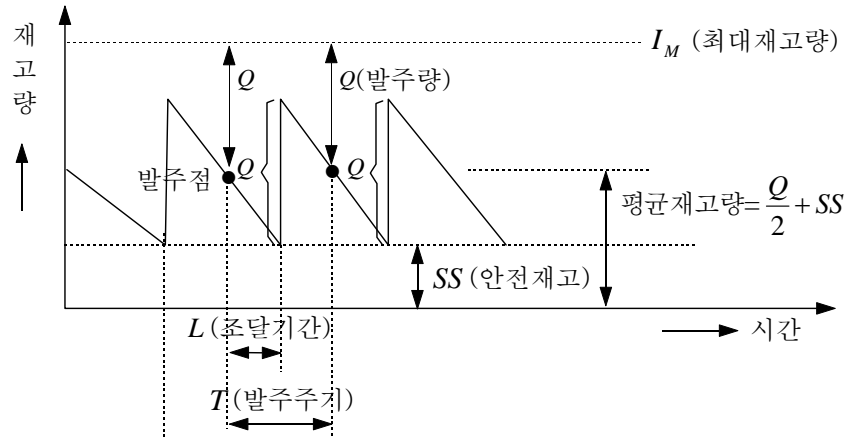
- * 정기발주시스템, 정량발주시스템, 보충발주시스템, 수시발주시스템 등이 있다.
- * 재고관리의 과제는 적시·적량의 재고수준을 유지하는 것이며, 이는 1회 주문량과 재주문점의 해결을 위한 의사결정 모형구축과 관련되어 있다.
- * 재고관리 모형에는 정기발주형, 정량발주형, 보충발주형, 수시발주형이 있으나, 통상 정기발주시스템과 정량발주시스템이 중심이 되어 설계되어야 한다.

4.3.1 정기발주시스템 (고정주문기간 모형, P시스템)

(1) 정기발주시스템 모형

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

- * 적용되는 분야로는 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



[그림 3.5] 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 경우이다.

(2) 수요가 확실한 경우의 주문량, 발주주기의 결정

$$\text{주문량 } Q = (L + T) \text{의 수요량} - D_t - I + D_0 \quad (3.8)$$

여기서, L : 조달기간, T : 발주주기

D_t : 주문되었으나 입고되지 않은 량(현재의 발주잔량)

I : 현재재고량

D_0 : 재고부족으로 불출하지 못하고 미납품주문으로 처리된 량

- * 고정주문기간형에서 발주주기(적정주문검토기간) T 의 결정이 중요하다.

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

$$T = \frac{\text{경제적 주문량}}{\text{연간 총수요량}} = \frac{Q}{Y} \quad (3.9)$$

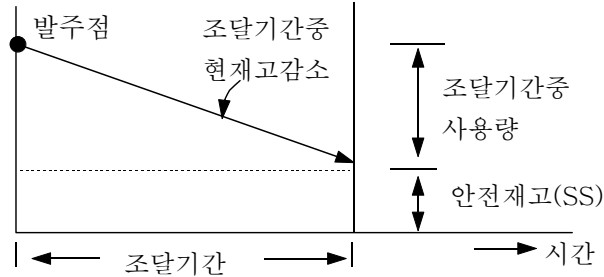
그런데, $Q_{opt} = \sqrt{\frac{2YC}{Ui}} = \sqrt{\frac{2YC}{H}}$ 이므로 양변을 Y 로 나누면

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

$$\therefore T = \sqrt{\frac{2C}{YH}} \quad (3.10)$$

(3) 안전재고 (SS)

* 수요형태의 불확실성 및 조달기간의 문제 등으로 재고부족손실을 방지하기 위해 보유하는 것을 안전재고(Safety Stock : SS)라 한다.



[그림 3.6] 안전재고 개념도

* 안전재고(SS: Safety Stock)를 구하는 공식은

$$\text{안전재고(SS)} = \alpha \times \sigma_L = \alpha \times \sigma \times \sqrt{L} \tag{3.11}$$

여기서, α : 품질률에 따른 안전계수 (<표 5.2> 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 데이터 수에 따라 정해지는 계수 (<표 5.3> 참조)

* 상기 식의 평균절대편차(MAD: Mean Absolute Deviation) 구하는 공식은 다음과 같다.

$$MAD = \frac{|f_1 - a_1| + |f_2 - a_2| + \dots + |f_n - a_n|}{n} \tag{3.12}$$

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

<표 3.2> 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

<표 3.3> d_2 계수표

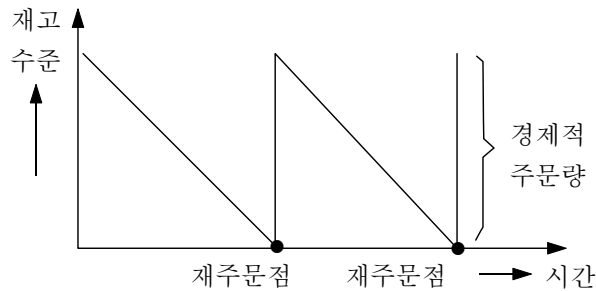
n	d_2	n	d_2
2	1.128	7	2.704
3	1.693	8	2.847
4	2.059	9	2.970
5	2.326	10	3.078
6	2.534	11	3.173

4.3.2 정량발주시스템 (고정주문량 모형, Q시스템)

(1) 정량발주시스템 모형

* 1회의 주문량을 고정시켜 놓고 현재 보유하고 있는 재고가 일정수준(재주문점)에 떨어지면 이 고정주문량 만큼 발주하는 모형이다.

- * 주문량은 항상 일정하고, 주문시점이 변동되는 것이 특징이다.
- * Q시스템의 재주문점 산출은 수요와 리드타임이 일정한 경우와 불확실한 경우로 나뉜다.



[그림 3.7] 정량발주시스템 모형도 (수요와 리드타임이 일정한 경우)

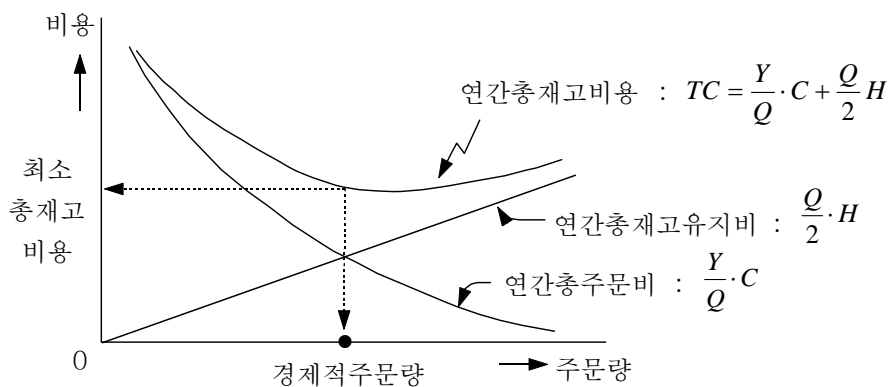
- * 정량주문 모형의 가정 (수요와 리드타임이 일정한 경우)
 - ① 재고의 수요는 분석기간중 확실하게 파악된다.
 - ② 재고에 대한 사용률은 분석기간중 일정함.
 - ③ 재고는 주문과 동시에 조달됨.
 - ④ 재주문은 재고=0일 때만 가능.
- * ABC분석의 B, C품목에 적용.
- * 정량발주시스템의 특별한 예로서 투빈(two-bin) 시스템이 있다(복봉법).
- * 정량발주시스템에서 수요와 리드타임이 불확실한 경우 발주점(Ordering Point: *OP*)는 안전 재고(SS)를 고려하여 계산된다.

$$OP = D_{LT} + SS = d \times L + SS \quad (3.13)$$

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

(2) 경제적 발주량 (EOQ)

(가) EOQ 개념도



[그림 3.8] 경제적 발주량(EOQ) 모형도

$$\text{연간총주문비} = \frac{Y}{Q} \cdot C \quad (3.14)$$

$$\text{연간총재고유지비} = \frac{Q}{2} \cdot H \quad (3.15)$$

여기서, Q : 1회발주량, Y : 1년간수요량
 H : 재고유지비, C : 1회발주비(원/발주)

(나) EOQ 유도

* 경제적발주량은 연간총주문비와 연간총재고유지비가 동일하게 되는 주문량이므로

$$\frac{Y}{Q} \cdot C = \frac{Q}{2} \cdot H \text{의 관계가 된다. 양변을 } CQ \text{로 나누면 } \frac{Y}{Q^2} = \frac{H}{2C} \text{ 이고,}$$

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

$$EOQ = \sqrt{\frac{2YC}{H}} \quad \text{혹은} \quad EOQ = \sqrt{\frac{2YC}{U \cdot i}} \quad (3.16)$$

여기서, U : 단가(원/단위), i : 재고유지비율

* 또, 경제적 발주시의 최적비용(Total Economic Cost : TEC)는 다음 식으로 주어진다.

$$TEC = \sqrt{2YCUi} \quad (3.17)$$

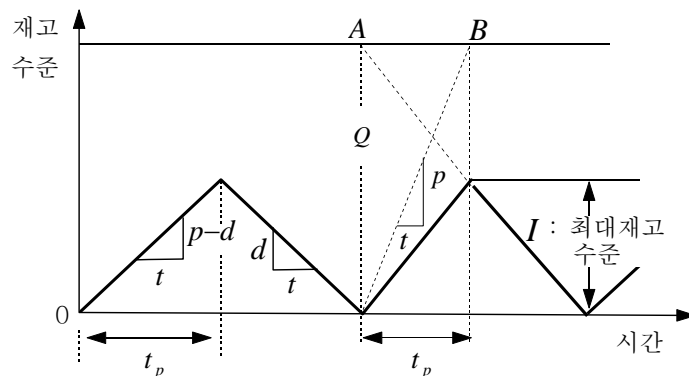
* 경제적 발주회수(N)은 다음 식으로 구해진다.

$$N = \frac{Y}{Q} = \sqrt{\frac{YUi}{2C}} \quad (3.18)$$

(3) 경제적 생산량 (EPQ)

(가) EPQ 가정

* 재고는 일시에 보충되지 않고 생산기간 t_p 에 걸쳐 1일생산량 p 에서 1일수요량 d 만큼 차감한 $p-d$ 만큼씩 점진적으로 증가한다.



[그림 3.9] 점진적 재고보충과 재고량 그림

- * 수요량은 매일 일정량이 고정적으로 발생하지만 생산량 p 보다 작다.
- * 생산기간 t_p 에서 재고보충량은 $(p-d) \times$ 일수 이다.
- * 주문량 Q 로서 생산되고 있는 동안의 최대재고수준은 $I = Q - d \cdot t_p$ 이다.
- * [그림 3.9]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 B 수준으로 될 것이다.
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 것이다.

(나) EPQ 공식의 유도

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

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

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

- * EPQ는 연간 총준비비와 연간 총재고유지비가 동일한 때 실현되는 수량이다.

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

- * 이를 뒤집어서 양변에 Y 를 곱하면

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

$$\therefore EPQ = \sqrt{\frac{2YC}{H} \cdot \frac{p}{p-d}} \quad (3.19)$$

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

p : 단위시간당 생산량(생산량/1일)

d : 단위시간당 수요량(수요량/1일)

4.3.3 고정주문기간형 모형과 고정주문량형 모형의 비교

(1) 고정주문기간형(정기발주) 모형의 특징

- ① 정기적으로 소요량을 주문함. ② 주문시기는 정기적이다.
- ③ 주문량은 기간중의 소요량으로서 부정량이다. ④ 수요정보는 장래의 예측정보에 의존
- ⑤ ABC분석의 A급 품목에 적용. ⑥ 계속적 수요가 있으나 수요변동 기록이 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 재고이다.
- ⑥ ABC 분석의 B, C급 품목에 적용. ⑦ 계속적 수요가 있고 수요변동의 기복이 작은 품목

4.4 발주시스템과 재고조사방식

4.4.1 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 취한다.

4.4.2 정기발주시스템과 정기실사방식

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

4.4.3 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 있다.

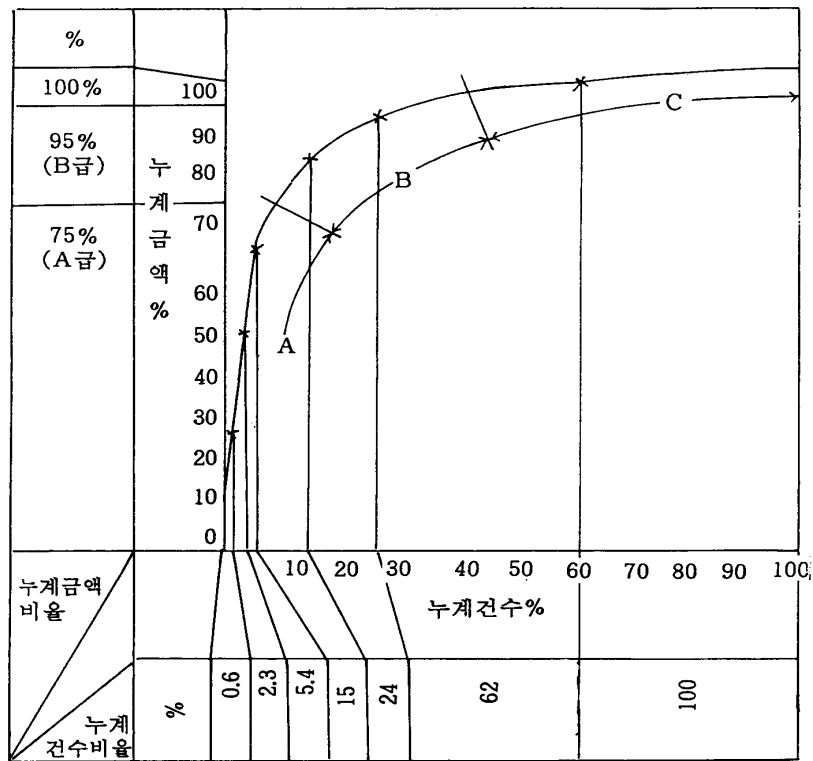
4.5 재고통제기법 (ABC분석기법)

4.5.1 ABC분석기법의 개념

- * ABC분석은 경영효율을 향상시키기 위한 중점관리방법으로서 1951년 GE사의 데키(M. F. Deckie)에 의해 제창된 것.
- * 파레토(Pareto)분석기법 또는 통계적 선택법이라고도 한다.
 - ① A품목은 주문량과 발주점을 주의깊게 결정해야 하며, 사용율과 주문비 및 기타 비용을 주문시마다 관찰하여야 하며, 재고기록이나 조달기간도 엄격히 통제하여야 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 된다.

<표 3.4> ABC분석의 일반적 구분

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



[그림 3.10] 자재 ABC분석도

4.5.2 ABC분석의 전개 (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 구한다.
- ④ 파레토 곡선을 그린다.

연간누적사용금액 백분율(%)을 세로 축에, 연간누적사용량 백분율(%)을 가로축에 잡아 파레토곡선을 그린다.

- ⑤ 한계점을 정한다.

파레토곡선으로부터 중점품목의 합계를 A, B, C로 분류한다.

5. 품질경영기사 **필기** [출제예상 **엄선문제**]

5.1 자재관리와 MRP

◆ 자재의 분류 ◆

01 자재 분류원칙 중 한 자재의 분류항목이 둘이 될 수 없는 분류원칙을 무엇이라 하는가?

- ㉠ 점진성 ㉡ 포괄성
- ㉢ 상호배제성 ㉣ 용이성

해설

㉢ 상호배제성 → 하나의 자재는 하나의 분류항목이 되게 함.

◆ 자재계획의 단계 ◆

02 자재계획수립의 기초자료가 되는 것으로 생산제품 단위당 자재소요량을 말하는 것은?

- ㉠ 원단위 ㉡ 자재소비량
- ㉢ 자재기준표 ㉣ 순소요량

해설

㉠ 원단위(原單位)란 완성된 설계도를 기초로 하여 제품 또는 반제품의 단위수량당 자재별 기준소요량을 말함.

03 제조공정이 간단할 때 원단위 산정요령과 관계가 깊은 것은?

- ㉠ 재료의 원단위=(제품생산량÷제품소비량)×100%
- ㉡ 재료의 원단위=(제품소비량÷제품생산량)×100%
- ㉢ 재료의 원단위=(제품생산량÷원료투입량)×100%
- ㉣ 재료의 원단위=(원료투입량÷제품생산량)×100%

해설

① 공정이 간단할 때 원단위 계산 :

$$\text{재료의 원단위} = \frac{\text{원료투입량}}{\text{제품생산량}}$$

② 공정이 복잡할 때 원단위 계산 :

$$X\text{원단위} = \frac{X\text{소비량}}{Y\text{생산량}} \times Y\text{원단위}$$

여기서, X : 임의의 재료,

Y : X의 투입으로 인한 생산물

04 화합물 A를 200톤 생산하는 데 화합물 B가 188톤이 소비되었고, 화합물 B를 100톤 생산하는 데 90톤의 원료 C가 소비되었다. 이때 화합물 A 1톤당 원료 C의 원단위는?

- ㉠ 0.846톤 ㉡ 1.044톤
- ㉢ 1.178톤 ㉣ 0.957톤

해설

$$C\text{의 원단위} = \frac{C\text{의 소비량}}{B\text{의 생산량}} \times B\text{의 원단위}$$

$$B\text{의 원단위} = \frac{B\text{의 소비량}}{A\text{의 생산량}} \times A\text{의 원단위}$$

∴ C의 원단위

$$= \frac{C\text{의 소비량}}{B\text{의 생산량}} \times \left(\frac{B\text{의 소비량}}{A\text{의 생산량}} \times A\text{의 원단위} \right)$$

$$= \frac{90}{100} \times \left(\frac{188}{200} \times 1 \right) = 0.846\text{톤}$$

◆ 자재소요계획(MRP) 기법 ◆

05 MRP계산결과 주일정계획의 실현 가능성이 없으면 어떻게 해야 하는가?

- ㉠ 생산능력을 증가시켜 타당한 우선순위를 갖도록 한다.
- ㉡ 주일정계획을 수정하여 타당한 우선순위를 갖도록 한다.
- ㉢ 모든 작업이 때 맞추어 완성될 수 있도록 우선순위를 조정한다.
- ㉣ MRP는 항상 제시된 주일정계획을 실현 가능하게 한다.

해설

㉡ MRP시스템의 주일정계획의 실현 가능성이

없을 때에는 주일정계획을 수정하여 타당한 우선순위를 갖도록 한다.

06 MRP와 가장 관계가 깊은 것은?

- ㉠ 자재검사기록 ㉡ 자재불출대장
- ㉢ 자재명세표 ㉣ 불용품 관리대장

해설

MRP 시스템 입력정보로는 ① 대일정계획(MPS), ② 자재명세서(BOM), ③ 재고기록철(IRF)의 3가지이다.

07 MRP시스템의 기본요소가 아닌 것은?

- ㉠ 발주계획 ㉡ 자재명세서
- ㉢ 재고기록철 ㉣ 대일정계획

해설

MRP시스템의 3가지 기본요소(입력자료)로는 ① 대일정계획(MPS), ② 자재명세서(BOM), ③ 재고기록철(IRF) 등이다.

08 MRP의 특징에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ㉠ 종속수요품에 적합하다.
- ㉡ 부품 및 자재부족현상을 최소화한다.
- ㉢ 수요예측에 의하여 자재를 일괄 주문할 수 있다.
- ㉣ 상황변화에 따라서 주문 변경을 가능하게 한다.

해설

MRP는 단속적 수요의 종속수요품에 대한 재고관리시스템이다.

09 부품에 대한 소요량은 MRP투입자료 중 어디에서 파악할 수 있는가?

- ㉠ 재고현황 ㉡ MPS
- ㉢ 반제품수요 ㉣ BOM

해설

자재명세서(BOM : Bill of Materials)는 각 제품의 자재 구성이나 생산·가공의 순서 파악에 이용된다.

10 MRP에서 부품전개를 위해 사용되는 양식에 쓰이는 용어에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ㉠ 계획수취량은 초기에 보충되어야 할 계획된 주문량을 말한다.
- ㉡ 예정수취량은 주문은 했으나 아직 도착하지 않은 주문량을 말한다.
- ㉢ 순소요량은 총수요량에서 현재고량을 뺀 후 예정수취량을 더한 것이다.
- ㉣ 발주계획량은 필요시 수령이 가능하도록 구매주문이나 제조주문을 통해 발령하는 수량으로 계획수취량과 동일하다.

해설

순소요량=총수요량-현재고량-예정수취량+안전재고량

11 자재관리방식 중 MRP기법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

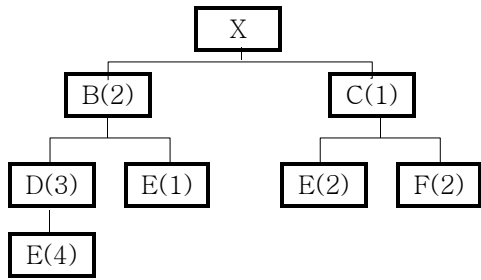
- ㉠ 설비의 가동률을 향상시킬 수 있다.
- ㉡ 언제, 얼마나 발주할 것인지 예측할 수 있다.
- ㉢ 생산시스템의 정확한 유효능력은 파악하기 힘들다.
- ㉣ 자재 결정에서 우선순위계획 수립시 정보제공이 가능하다.

해설

MRP는 생산시스템의 정확한 유효능력을 파악 가능하게 한다.

유효생산능력(effective capacity)은 주어진 품질표준, 일정상의 제약 하에서 달성가능한 최대산출물을 의미한다. 이러한 생산능력은 정상적인 작업조건을 반영해서 설계생산능력을 감소시킨 것이다. 따라서 유효생산능력은 설계생산능력을 초과할 수 없으며 일반적으로 설계생산능력 이하가 될 것이다.

12 그림과 같은 자재명세서(BOM)를 갖는 X제품을 200단위 생산하기 위하여 필요한 구성품 D, E의 수는 각각 몇 개인가? (단, 괄호 안의 숫자는 각 구성품의 소요량이다.)



- ㉠ D : 600개, E : 1,200개
- ㉡ D : 600개, E : 2,400개
- ㉢ D : 200개, E : 2,800개
- ㉣ D : 1,200개, E : 5,600개

해설

D부품 수량=200×2×3=1,200개,
E부품 수량=200×(2×3×4+ 2×1+ 1×2)
=5,600개

13 다음 중 MRP시스템의 특징으로 가장 관계가 먼 것은?

- ㉠ 생산통제와 재고관리의 분리
- ㉡ 주문의 우선순위에 대한 관심
- ㉢ 주문에 대한 독촉과 지연
- ㉣ 필요한 시기에의 관심

해설

㉠ 생산통제와 재고관리의 통합이 MRP 시스템의 특징이다.

14 최종품목 한 단위생산에 소요되는 구성품목의 종류와 수량은 MRP투입자료 중 어디에서 파악할 수 있는가?

- ㉠ IRF(재고상황과일)
- ㉡ MPS(대일정계획)
- ㉢ CRP(능력소요계획)
- ㉣ BOM(자재명세서)

해설

㉣ 자재명세서(BOM : Bill of Materials)는 각 제품의 자재 구성이나 생산·가공의 순서 파악에 이용된다.

15 MRP시스템 운영에 필요한 기본요소 중 설계변경사항, 자재변경사항, 생산가공순

서 등 제품구성 자료정보를 나타내는 것은?

- ㉠ 종합생산계획(MPS)
- ㉡ 자재명세서(BOM)
- ㉢ 재고기록철(IRF)
- ㉣ 생산계획(PP)

해설

㉡ 자재명세서(BOM: Bill of Materials)는 각 제품의 자재 구성이나 설계(변경)사항, 자재(변경)사항(원단위 포함), 생산·가공의 순서 파악 등에 이용된다.

16 다음은 발주점방식과 MRP방식의 차이점을 나타낸 것이다. 잘못 표현한 것은?

구분	발주점방식	MRP방식
㉠ 발주개념	보충개념	소요개념
㉡ 발주량크기	EOQ	소요량
㉢ 예측자료	과거수요실적	대일정계획
㉣ 수요패턴	산발적	연속적

해설

㉣ 발주점방식(정시발주방식)은 수요가 연속적으로 발생한다고 보나, MRP방식은 수요가 산발적으로 발생한다고 본다.

17 MRP에서 재생시스템에 대한 설명으로 가장 관계가 먼 내용은?

- ㉠ 정기적으로 완전한 전개를 통해 각 품목에 대한 기간별 소요량을 계산한다.
- ㉡ 생산시스템이 비교적 안정되어 있는 경우에 적절하다.
- ㉢ 자료의 처리비용이 적게 들고 자료의 오류가 정기적으로 수정된다.
- ㉣ 수시로 생산계획과 통제에 필요한 최신 정보를 얻을 수 있다.

해설

㉣ 재생시스템은 생산시스템의 변동이 심하여 모든 입력자료를 변화에 맞게 전면 재조정하는 시스템이다.

5.2 적시생산시스템 (JIT)

◆ JIT 시스템 개요 ◆

01 JIT 방식에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ㉠ JIT를 사용하기 위해서는 대일정생산계획의 안정화, 평준화 중 1개만 만족하면 된다.
- ㉡ JIT 시스템은 여러 납품업자와 장기계약을 맺어 저렴하고 품질 좋은 물품공급을 유도한다.
- ㉢ 작업공간을 축소시키고 문서작업이 축소되며, 생산준비 시간의 단축으로 리드타임이 축소된다.
- ㉣ 간판시스템은 대일정계획에서 최종조립계획을 충족시킬 수 있도록 부품을 단속적으로 끌어 오는 데 사용된다.

해설

- ㉠ 모두 만족해야 함. ㉡ 소수 납품업자와의 장기계약. ㉢ 연속적으로 끌어 오는데 사용.

02 JIT시스템에서 생산준비시간의 단축에 관한 설명 중 가장 관계가 먼 내용은?

- ㉠ 내적 작업준비를 가급적 지양하고 가능한 외적 작업준비로 바꾼다.
- ㉡ 기능적 공구의 채택으로 작업시간을 단축한다.
- ㉢ 조정위치를 정확히 설정하여 조정작업시간을 단축시킨다.
- ㉣ 외적 생산준비는 기계가동을 중지하여 작업준비를 하는 경우이다.

해설

- ㉠ 외적 생산준비는 기계 가동중에 하는 외적 작업준비이다. 이는 준비시간을 단축시켜 준다.

03 JIT의 특성에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ㉠ 낭비를 철저히 제거한다.
- ㉡ 조달기간은 짧게 유지한다.
- ㉢ 납품업자를 자사의 생산시스템의 일부로 생각한다.
- ㉣ 예측오차의 불확실성에 대비하기 위해 안전재고가 필요하다.

해설

- ㉠ JIT는 재고재료를 지향하므로 안전재고가 필요하지 않다.

04 다음 중 JIT생산방식의 특징을 표현한 것으로 틀린 것은?

- ㉠ 공간활용의 극대화 추구
- ㉡ 재고, 운반설비를 위한 공간의 축소화
- ㉢ U자형 배치 ㉣ 고정적인 직무할당

해설

- ㉠ JIT생산방식의 특징 중 하나는 다기능공의 활용에 의한 '다공정담당'이다.

- ① 다기능공의 다공정담당시스템 → 수요변동에 따라 어떤 기계의 작업은 필요없게 되기도 하고, 다른 기계의 작업이 필요하게 되며, 수요가 적을 때는 동시에 여러 기계를 다룰 수 있어야 하기 때문에 다기능공이 필요하다.
- ② 소수인화 → 수요변동에 적응하기 위하여, 생산현장의 작업자 수에 유연성을 갖게 한다.
- ③ JIT시스템에서는 문제를 덮어 줄 수 있는 재고가 없기 때문에 JIT는 작업자에게 다양한 기술뿐만 아니라 보다 강한 팀워크(teamwork)와 조정이 요구된다. → 따라서 JIT에서는 생산시스템 전체가 작업자에 의해 보다 면밀히 조정되어야 한다.

05 적시생산시스템(JIT)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ㉠ 생산 평준화로 작업부하량이 균일해진다.
- ㉡ 생산준비시간의 단축으로 리드타임이 단축된다.
- ㉢ 간판(Kanban)이라는 부품인출시스템을 사용한다.
- ㉣ 입력정보로 재고대장, 주일정계획, 자재명세서가 요구된다.

해설

- ㉣ MRP 입력자료에 대한 설명이다.

06 JIT시스템에서 생산준비시간 축소와 소로트화에 대한 설명으로 가장 관계가 먼 내용은?

- ㉠ 소로트화는 고객이 원하는 만큼 생산하는 것으로 단위생산분량을 줄이는 것을 말한다.
- ㉡ 생산준비시간을 고정된 개념으로 보지 않고 소로트화로 생산준비시간을 단축하려 한다.
- ㉢ 소로트화와 생산준비시간의 축소는 리드타임을 감소시키지만 간판수의 감소는 없다.
- ㉣ 소로트화의 극단적인 값인 '로트 1단위'는 JIT시스템에서 가장 이상적인 경제적 주문량이다.

해설

㉢ 소로트화와 생산준비시간의 축소는 리드타임을 감소시켜서 간판수의 감소를 가져온다.

◆ JIT 간판 시스템 ◆

07 JIT 생산시스템에서 어떤 부품이 언제, 얼마나 필요한가를 알려주는 역할을 하는 것은?

- ㉠ MPS ㉡ BOM
- ㉢ 경광등 ㉣ Kanban

해설

㉣ 간판(Kanban)이란 JIT 시스템 구성활동의 하나로서 Toyota자동차에서 개발한 공장의 생산흐름을 통제하기 위해 사용되는 카드로서, 어떤 부품이 언제, 얼마나 필요한가를 알려 주는 역할을 한다.

[사진] 최근에 획기적 개선된 간판(Kanban)



08 JIT에서 간판의 운영규칙 중 틀린 것은?

- ㉠ 부적합품을 다음 공정에 보내지 않는다.
- ㉡ 다음 공정(후공정)에서 가져간 만큼 생산한다.
- ㉢ 생산을 평준화한다.
- ㉣ 자재흐름은 푸시(push)방식이다.

해설

㉣ 다음 공정(후공정)에서 가져간 만큼 생산하므로 자재흐름은 풀(pull)방식이다.

pull system → 후공정에서 가져간 만큼 생산품(중간부품) 생산에 필요한 양의 부품을 전공정에서 끌어오는 시스템이다.

09 JIT를 적용하는 생산현장에서 부품의 수요율이 1분당 3개이고, 용기당 30개의 부품을 담을 수 있을 때 필요한 간판의 수와 최대재고수는?

(단, 작업장의 리드타임은 100분이다.)

- ㉠ 간판의 수=10, 최대재고수=200
- ㉡ 간판의 수=10, 최대재고수=300
- ㉢ 간판의 수=5, 최대재고수=100
- ㉣ 간판의 수=20, 최대재고수=400

해설

㉣ 간판의 수=리드타임÷간판 소요시간
 =100분/(30개×1분/3개)=10개
 최대 재고수=간판의 수×30개=300개

10 부품의 수요율은 분당 3개이고, 부품상자의 표준용량은 30개이다. 이때 간판의 수는 몇 개인가? (단, 부품상자에 재보충되는 순환시간은 100분이다.)

- ㉠ 1개 ㉡ 2개 ㉢ 10개
- ㉣ 1,000개

해설

㉣ 간판카드 수

$$k = \frac{\text{리드타임 동안의 평균수요} + \text{안전재고}}{\text{용기크기}}$$

$$= \frac{d(\bar{w} + \bar{p})(1 + \alpha)}{c} = \frac{d \times T \times (1 + \alpha)}{c}$$

$$= \frac{3 \times 100 \times 1}{30} = 10$$

단, k : 특정 부품에 대한 생산명령·인출 카드 세트의 수

d : 부품의 일일 수요 예측치

\bar{w} : 용기당 생산공정에서의 평균대기 시간과 자재처리시간 (단위는 일)

\bar{p} : 용기당 평균가공시간 (단위는 일)

c : 표준용기 하나당 부품수 (용기 크기)

α : 공급작업장과 사용작업장의 효율을 고려한 정책변수 (도요타: 10%이하 값을 사용)

11) JIT시스템에서 소로트화의 특징으로 옳지 않은 것은?

- ㉠ 간관수와 리드타임을 증가시킨다.
- ㉡ 품질문제를 쉽게 파악할 수 있다.
- ㉢ 공장의 작업부하를 균일하게 한다.
- ㉣ 공간이용을 최대한 활용할 수 있다.

해설

㉠ 소로트화로 인하여 c 가 작아져서 간관카드 수는 증가시키지만 리드타임은 짧아진다.

12) 발주점방식 및 간관방식의 유사점에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ㉠ 항상 재고량 관리가 필요하다.
- ㉡ 자동으로 발주하는 것이 가능하다.
- ㉢ 수요의 변동을 의식하지 않아도 된다.
- ㉣ 수요 변동이 심한 것은 적용에 부적합하다.

해설

㉠ 간관방식을 사용하는 JIT는 재고를 최소화하는 방식이다.

13) JIT시스템을 적용받은 어떤 생산현장에서 부품의 수요율이 1분당 2개이고, 컨테이너당 25개의 부품을 담을 수 있다고 한다면 최대 재고수는 몇 개인가?

(단, 컨테이너의 순환시간은 200분이다.)

- ㉠ 200개 ㉡ 400개
- ㉢ 600개 ㉣ 800개

해설

$$㉠ \quad k = \frac{d \times T}{c} \rightarrow I_{\max} = k \times c = d \times T = 2 \times 200 \text{ 개}$$

여기서, k : 간관 수, d : 수요량

c : 상자 크기, T : 간관 순환시간

◆ JIT 관련 시스템 ◆

14) JIT시스템과 MRP시스템에 대한 비교로 옳지 않은 것은?

- ㉠ JIT시스템에서 납품업자는 동반자 관계로 보지만, MRP시스템에서는 이해관계에 의한다.
- ㉡ JIT시스템에서는 재고를 부채로 인식하지만, MRP시스템에서는 재고를 자산으로 인식한다.
- ㉢ JIT시스템에서 작업자관리는 지시, 명령에 의하지만, MRP시스템에서는 의견일치 등의 합의제에 의해 관리한다.
- ㉣ JIT시스템에서는 최소량의 로트 크기를 추구하지만, MRP시스템에서는 생산준비비용과 재고유지비용의 균형점에서 로트의 크기를 결정한다.

해설

㉢ MRP시스템에서 작업자관리는 지시, 명령에 의하지만, JIT시스템에서는 의견일치 등의 합의제에 의해 관리한다.

◆ TPS (도요타 생산방식) ◆

15) 도요타 생산방식(JIT)이 바르게 짝지어진 것은?

- ㉠ 도요타 7대 낭비 : 가공의 낭비 등
- ㉡ 공정 간의 운반 : push방식
- ㉢ 레이아웃 : 기계별 배치, 직선화
- ㉣ 작업자세 : 앉아서 하는 작업

해설

- ㉔ 공정 간의 운반 : 풀(pull)방식, ㉕ 레이아웃 : U자형 배치
- ㉖ 작업자세 : 서서 하는 작업(立式 작업)

- 16** 도요타 생산방식에서 제시한 7가지 낭비에 해당하지 않는 것은?
- ㉑ 가공의 낭비 ㉒ 동작의 낭비
 - ㉓ 운반의 낭비 ㉔ 납기의 낭비

해설

☞ TPS(도요타 생산방식) 제시 7가지 낭비로는 ① 과잉생산낭비, ② 대기낭비, ③ 운반낭비, ④ 가공낭비, ⑤ 재고낭비, ⑥ 동작낭비, ⑦ 불량낭비이다.

- 17** 도요타 생산방식(TPS)의 기본사상은 낭비의 제거에 있다. 다음 중 7가지 낭비유형이 아닌 것은?
- ㉑ 재고의 낭비 ㉒ 과잉생산의 낭비
 - ㉓ 가공의 낭비 ㉔ 원재료의 낭비

해설

☞ TPS(도요타 생산방식)에서 제시한 7가지 낭비로서 원재료 낭비는 해당되지 않는다.

5.3 외주관리 및 구매관리

◆ 자재조달 구매계획 ◆

- 01** 외주에 의한 자재조달품목의 경우에 해당되지 않는 것은?
- ㉑ 특허권의 제약이 있는 품목인 경우
 - ㉒ 상호구매가 중요시 되는 품목인 경우
 - ㉓ 자체기술력에 한계가 있는 품목인 경우
 - ㉔ ● 제품의 품목이 중점품목인 경우

해설

☞ ㉔의 경우는 자작(自作)에 의한 자체조달이 되어야 한다.

- 02** 다음의 로트사이즈 결정방법 중 동적 계획법을 이용하여 재고유지비와 주문비의 합이 최소가 되도록 주문하는 방법은 무엇인가?

- ㉑ 부분기간법 ㉒ 와그너-위틴 방법
- ㉓ 고정주문량 방법
- ㉔ 경제적 주문량 방법

해설

☞ 와그너-위틴 방법 : 일정 전체의 순소요량에 대해 이론적인 최적주문정책에 도달하기 위해 계획구간의 각 구간마다 순소요량을 주문하는 모든 가능한 방법들을 구하고, 이를 평가하는 수학적으로 적합한 동적 로트크기의 결정방법.

- 03** 생산에 필요한 정보는 생산계획을 수립하는 데 많은 도움을 준다. 다음 중 제조에 있어서 없어서는 안될 원재료와 부품을 공급하는 자재관리의 기본활동으로 가장 관계가 먼 것은?

- ㉑ 자재와 부품을 구매하는 데는 생산계획에 따라 상세한 계산이 이루어져야 한다.
- ㉒ 생산에 필요한 부품과 자재의 구매계획은 완제품을 생산하기 위해 전면적인 계획이 이루어져야 한다.
- ㉓ 생산부서에 작업지시를 하고 자재구입을 위해 구매활동을 하는 것은 전면적인 생산계획에 의해야 한다. 그러나 계획의 수정이 있어서는 안 된다.
- ㉔ 제품을 제조하는 여러 단계에서 모든 생산자재의 통제관리는 최대 매출량을 생각하고 진부화나 도난으로부터 손실을 방지하여야 한다.

해설

☞ 시장상황에 따라 구매변동이 있을 수 있으며 창조적 구매의 경우 생산계획은 고객요구 등 필요시에 수정될 수 있다.

- 04** 구매가격 결정기준으로 틀린 것은?

- ㉑ 원가계산에 의한 가격결정
- ㉒ 수요와 공급에 따른 가격결정
- ㉓ 특명구매방식에 따른 가격결정
- ㉔ 동업 타사와의 경쟁관계에 따른 가격결정

해설

- ㉔ 특명은 특별명령, 즉 지시에 의한 수의계약 구매방식이므로 합리적 방법이 아니다.
- ↳ 구매가격에 대한 계획으로서, 구매가격은 원가, 수요와 공급관계, 계절적 영향, 경기변동, 점진적 변동 등을 고려후 결정된다. 구매가격을 결정하는 기준에는 ㉔, ㉕, ㉖의 3가지가 있다.

05 제조부문에 필요한 물품을 조달한다는 과거의 단순한 구매개념에서 탈피하여 기업의 목적인 이익을 낳기 위해서 적극적으로 노력하는 구매, 즉 창조적 구매를 수행하기 위해서 무엇보다도 필요한 구매기능은?

- ㉔ 자재조사 기능 ㉕ 시장조사 기능
- ㉖ 거래처선정 기능 ㉗ 거래처평가 기능

해설

- ㉔ 창의적 구매계획은 VE, 생산전 구매분석 등을 통한 구매를 하는 것이다. 이를 위해서는 자재조사 기능이 절대적으로 필요하다.

06 구매방법 중 기업이 현재 자재의 가격은 낮지만 앞으로는 가격이 상승할 것으로 예상되는 경우 구매를 하는 방법으로서 시장가격변동을 이용하여 기업에 유리한 구매를 하려는 것은?

- ㉔ 투기구매 ㉕ 일괄구매
- ㉖ 당용구매 ㉗ 시장구매

해설

- ㉖ 시장구매는 재고보유 동기로서 거래동기에 의한 구매이다.

07 다음 중 구매효과를 결정하는 객관적인 척도에 해당되지 않는 것은?

- ㉔ 예산 절감액 ㉕ 거래업체의 수
- ㉖ 납기 이행실적 ㉗ 구매물품 품질수준

해설

- ↳ 구매가 합리적으로 되면 예산이 절감되며, 납기이행 실적이 좋고, 구매물품의 품질수준도 높아지게 된다.

08 다음 중 분산구매의 장점에 해당되는 것은?

- ㉔ 긴급수요의 경우에 유리하다.
- ㉕ 구매단가가 싸고 재고를 줄일 수 있다.
- ㉖ 시장조사, 구매효과의 측정을 효과적으로 할 수 있다.
- ㉗ 재고를 줄일 수 있다.

해설

- ↳ ㉕, ㉖, ㉗항은 집중구매의 장점에 해당한다.

09 다음 중 구매관리에 있어서 집중구매의 특성으로 틀린 것은?

- ㉔ 대량구매로 가격과 거래조건이 유리하다.
- ㉕ 시장조사, 거래처조사, 구매효과의 측정 등을 효과적으로 실행할 수 있다.
- ㉖ 각 사업장의 재고상황을 알기 쉽다.
- ㉗ 종합구매로 구매비용이 적게 든다.

해설

- ㉔ 분산구매의 장점에 속한다.
- ↳ 구매방식에는 집중구매방식과 분산구매방식이 있다. 집중구매란 특정의 구매부서에서 모든 사업장으로부터 소요자재의 구매청구를 받아 구매하는 방식이다.

10 분산구매의 장점이 아닌 것은?

- ㉔ 자주적 구매가 가능하다.
- ㉕ 긴급수요의 경우 유리하다.
- ㉖ 가격이나 거래조건이 유리하다.
- ㉗ 구매수속이 간단하여 신속하게 처리할 수 있다.

해설

- ㉕ 집중구매의 장점에 속한다.

11 다음 중 분산구매제도의 장점으로 가장 옳은 것은?

- ㉔ 구매활동평가가 치밀할 수 있으므로 높은 성과를 얻을 수 있는 효율적인 관리가 가능하다.
- ㉕ 공장을 둘러싼 지역사회와 좋은 관계를

창조, 유지할 수 있고 지역사회에 경제적 기여를 할 수 있다.

- ㉠ 거래처가 한정되어 있어 품질관리가 수월해진다.
- ㉡ 회사의 요구를 집중시킬 수 있으므로 대량구매에 따른 구매가격의 인하가 가능해진다.

해설

㉠ 효율적인 구매관리, ㉡ 거래처 품질관리의 용이, ㉢ 구매비용의 절감 등은 집중구매의 장점에 속한다.

12 다음 중 단일공급자의 단점에 해당하는 것은?

- ㉠ 균일한 품질을 기대하기 어렵다.
- ㉡ 공급자는 규모의 경제실현이 어렵다.
- ㉢ 수요변동시 조정이 어렵다.
- ㉣ 문제발생시 공급자의 교체가 가능하다.

해설

㉢ 복수공급자에 비하여 단일공급자의 경우에는 수요변동시 조정이 어렵다.

13 집중구매와 분산구매는 각각 장단점 지니고 있는데, 다음 중 집중구매의 장점에 해당되지 않는 것은?

- ㉠ 구매수속을 신속히 처리할 수 있다.
- ㉡ 공통자재를 일괄 구매하므로 재고를 줄일 수 있다.
- ㉢ 대량구매로 가격과 거래조건을 유리하게 할 수 있다.
- ㉣ 시장조사, 거래처조사, 구매효과의 측정 등을 효과적으로 할 수 있다.

해설

㉣항은 분산구매의 장점에 해당한다.

14 소모품과 같이 종류가 많고 비교적 중요하지 않은 값싼 것에 대해서는 납품업자 1개사를 지정하여 그 업자에게 모든 것을 맡겨 전문적으로 납품시키는 구매계약방법은?

- ㉠ 지명경쟁계약
- ㉡ 수의계약

- ㉢ 연대구매방식
- ㉣ 위탁구매방식

해설

㉠ 소모품과 같이 종류가 많고 비교적 중요하지 않은 값싼 것은 자재 ABC관리에서의 C급 품목에 해당한다. C급은 위탁구매방식이 가능하다.

15 자재를 본사에서 집중적으로 구매할 때의 유리한 점으로 가장 거리가 먼 것은?

- ㉠ 자주적 구매가 가능
- ㉡ 종합구매에 의한 구매비용 감소
- ㉢ 대량구매에 의한 가격이나 거래조건이 유리
- ㉣ 사전조사나 거래처 조사 및 구매효과 측정이 용이

해설

㉣ 분산구매의 장점에 해당한다.

16 일반적으로 기업들이 아웃소싱을 하는 이유에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ㉠ 경영정보를 공유하기 위한 아웃소싱
- ㉡ 자본부족을 보강하기 위한 아웃소싱
- ㉢ 생산능력의 탄력성을 위한 아웃소싱
- ㉣ 기술부족을 보강하기 위한 아웃소싱

해설

㉠ 아웃소싱(outsourcing)의 목적은 ㉡, ㉢, ㉣ 및 다음 사항 들이다.

- ① 내부조직을 유지하기 보다 외부 공급업체에 의존함으로써 비용절감을 위한 것이다.
- ② 기업 자원이 주로 핵심능력과 관련된 업무나 활동에 집중 활용되도록 하기 위한 것이다.
- ③ 보다 효과적으로 서비스와 품질을 제공하기 위한 것이다.

5.4 재고 통제 및 관리

◆ 재고의 개념 및 주요문제 ◆

01 공급업체로부터 고객업체로, 한 작업장에서 다른 작업장으로 또는 공장에서 유통센터로 이동 중인 자재의 흐름은 무슨 재고라 하는가?

- ㉠ 공정간 재고 ㉡ 입지재고
- ㉢ 생산재고 ㉣ 운송재고

해설

㉣ 운송재고는 수송중 재고(pipe line stock)라고도 한다.

수송중재고(예정입고, 기발주주문)란 한 지점에서 다른 지점으로 이동중인 재고를 말하며 이미 발주하였으나 아직 도착하지 않은 주문량의 합이다.

◆ 재고모형 결정에 관련된 비용 ◆

02 재고 관련 의사결정에 있어서 연간 구매비용을 가장 먼저 고려해야 하는 경우는?

- ㉠ 재고부족이 허용되는 경제적 주문량을 결정할 때
- ㉡ 경제적 생산량을 결정할 때
- ㉢ 가격할인을 받기 위한 주문량 결정할 때
- ㉣ 재고부족이 허용되지 않는 경제적 주문량을 결정할 때

해설

㉣ 수량에 따른 가격할인이 이루어지는 경우에는 연간 총 주문비가 감소되어 연간 총 재고비용의 감소를 가져온다.

◆ 정기발주시스템(고정주문기간모형) ◆

03 테니스공을 취급하는 어느 운동구점의 공에 대한 연평균 수요는 1,000켤이고 일간 수요는 $N(4, 1.2^2)$ 에 따르며 서로 독립이라고 가정하자. 조달기간은 5일, 연중 영업일은 250일이다. 서비스수준은 95%이고 경제적 주문량은 80켤일 경우 테니스공을 정기발주 방식으로 통제하려고 한다면 발주주기와 최대재고수준은 각각 얼마인가?

(단, $P_r(Z \leq 1.645) = 0.95$)

- ㉠ 29일, 148켤 ㉡ 29일, 127켤
- ㉢ 20일, 89켤 ㉣ 20일, 110켤

해설

정기발주방식에서

$Y=1,000, d \sim N(4, 1.2^2), L=5$, 품질률 $\alpha=0.05, Q=80$, 연간영업일=250일 때

① 발주주기 $T = \frac{1}{N} \times \text{연간영업일}$

$$= \frac{Q}{Y} \times \text{연간영업일} = \frac{80}{1,000} \times 250 = 20 \text{일}$$

여기서, 발주회수 $N = \frac{Y}{Q}$

② 최대재고수준(I_M)

㉠ $(T+L)$ 동안의 평균수요량 :

$$\bar{D}_{T+L} = (T+L)\bar{d} = (20+5) \times 4 = 100$$

㉡ 안전재고 : $SS = Z_{1-\alpha} \sqrt{(T+L)\sigma_d^2}$

$$= Z_{0.95} \sqrt{(T+L)\sigma_d^2}$$

$$= 1.645 \times \sqrt{(20+5) \times 1.2^2} = 9.87$$

∴ 최대재고수준=($T+L$) 동안의 평균수요량+ 안전재고=100+9.87=109.87

04 정기주문방식에 의해 재고시스템을 운영하기 위하여 결정해야 할 두 개의 매개변수는?

- ㉠ 주문량과 재주문점
- ㉡ 주문량과 주문주기
- ㉢ 최대재고수준과 주문주기
- ㉣ 최대재고수준과 재주문점

해설

㉣ 정기발주시스템(고정주문기간 모형, P시스템)은 일정기간마다 부정량(최대재고량-현재의 재고보유분)을 주문하는 모형이다.

최대재고수준(최대재고량)이 매개변수로서 결정되어야 하며, 주문주기(발주주기)에 부정량을 발주한다.

05 안전재고수준의 결정요인과 가장 거리가 먼 것은?

- ㉠ 품질의 위험 ㉡ 부적합품
- ㉢ 재고유지비용 ㉣ 수요의 불확실성

해설

↳ 안전재고(SS ; Safety Stock)는

$$SS = \alpha \times \sigma_L = \alpha \times \sigma \sqrt{L}$$

여기서, α 는 품질률에 따른 안전계수
 σ 는 사용량의 표준편차
 L 은 조달기간

한편,

안전재고=조달기간중의 최대사용량
 -조달기간중의 최소사용량

으로서 재고유지비용을 기본적으로 고려해야 한다.

◆ 정량발주시스템(고정주문량모형) ◆

06 부품단가 1,000원인 어떤 전자부품의 연간 소요량이 1,000개, 주문비용이 매회 2,000원, 연간재고유지비가 부품단가의 10% 일 때, 경제적 연간 주문회수는 몇 회인가?

- ㉠ 5 ㉡ 20 ㉢ 50 ㉣ 200

해설

㉠ 적정 발주회수 $N_0 = \frac{Y}{Q_0} = \frac{1,000}{200} = 5$

여기서, $Q_0 = \sqrt{\frac{2YC}{U \cdot i}} = \sqrt{\frac{2 \times 1,000 \times 2,000}{1,000 \times 0.1}} = 200$

단, Y : 연간수요량, Q_0 : 적정발주량,
 C : 1회주문비, U : 단가(원/단위),
 i : 재고유지비율

07 경제적 주문량(EOQ)과 경제적 생산량(ELS)모형에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ㉠ EOQ에서는 주문비용, ELS에서는 생산 준비비용을 고려한다.
 ㉡ EOQ에서는 일정한 수요율을 가정하나 ELS에서는 수요율을 고려하지 않는다.
 ㉢ ELS는 자가생산되는 품목을 EOQ는 외부공급원으로부터 공급되는 품목을 대상으로 한다.
 ㉣ EOQ에서는 재고가 일시에 보충되는 것으로 가정하나 ELS에서는 일정한 비율로 꾸준히 보충되는 것으로 가정한다.

해설

㉠ EOQ에서는 일정한 연간수요량을 가정하나, ELS에서는 수요량이 매일 일정량이 고정적으로 발생하지만 생산량 P 보다 작다고 가정한다.

08 재고시스템에서 재주문점의 수준을 결정하는 요인이 아닌 것은?

- ㉠ 수요율과 조달기간
 ㉡ 수요율과 조달기간 변동의 정도
 ㉢ 재고유지비용
 ㉣ 감내할 수 있는 재고부족 위험의 정도

해설

↳ 재주문점은 ㉠항과 안전재고에 의해 결정된다. ㉡, ㉣항은 안전재고에 관한 사항이다.

09 자재품목인 볼트를 조달하고자 한다. 볼트의 조달기간 중 평균사용량이 2,000개이고, 조달기간이 5주일 때 자재의 발주점은? (단, 안전재고는 200개이다.)

- ㉠ 1,800개 ㉡ 2,000개
 ㉢ 2,200개 ㉣ 3,000개

해설

↳ 정량발주시스템의 발주점(OP)는

$$OP = D_{LT} + SS = d \times L + SS$$

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

$$\therefore OP = D_{LT} + SS = 2,000 + 200 = 2,200 \text{ 개}$$

10 어떤 품목의 경제적 주문량은 250개이고 연간사용량은 4,000개이다. 개당가격은 1만원, 연간 단위당 유지비용은 단가의 25%이다. 이 품목의 조달기간이 2주이고, 1년이 52주라면 재주문점은 약 몇 개인가?

- ㉠ 62개 ㉡ 63개
 ㉢ 154개 ㉣ 163개

해설

↳ 정량발주시스템의 발주점

$$OP = D_{LT} + SS = d \times L + SS$$

$$= 11 \times (2 \times 7) + 0 = 154$$

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

$$\text{1일수요량 } d = \frac{4,000}{52 \times 7} = 11$$

(단, 여기서 안전재고는 고려되지 않았다.)

11 1회당 발주비용이 20,000원, 1년간 1개 보관하는 경우의 재고유지비용이 1,000원, 연간수요량이 15,000개라면 경제적 발주량은 약 몇 개인가?

- ㉠ 712개 ㉡ 725개
 ㉢ 754개 ㉣ 775개

해설

$$EOQ = \sqrt{\frac{2YC}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 15,000 \times 20,000}{1,000}} = 774.0 \text{ 개/회}$$

여기서, Y : 연간수요량, C : 1회발주비,
 H : 재고유지비

12 레디얼 타이어를 판매하는 YBC 대리점은 1년에 250일 영업하는데 1년간 판매량을 4,000개로 예측하였다. 이 타이어의 조달기간(lead time)은 2일이고 1회 주문비용은 50원이며 연간재고유지비용은 1단위당 10원이라고 한다. 이때 1회 경제적 주문량(EOQ)은 얼마인가?

- ㉠ 200 ㉡ 141 ㉢ 100 ㉣ 8

해설

정량(EOQ)발주방식에서 1년간 판매량(수요량) $Y=4,000$ 개, 1회 주문비용 $C=50$ 원이고, 연간재고유지비용 $H=10$ 원/단위이므로

$$EOQ = \sqrt{\frac{2YC}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 4,000 \times 50}{10}} = 200 \text{ 개/회}$$

13 EOQ 모델에서 최적연간관계 총비용 TIC_0 식으로 옳은 것은?

(단, D : 연간수요량, C_p : 1회당 발주비용,
 P : 구매단가, i : 연간재고유지비율)

㉠ $TIC_0 = \sqrt{DC_p Pi}$ ㉡ $TIC_0 = \sqrt{2DPi}$

㉢ $TIC_0 = \sqrt{2DC_p Pi}$ ㉣ $TIC_0 = \sqrt{2C_p Pi}$

해설

㉠ 경제적 발주시의 최적연간관계 총비용(TIC)은 $TIC_0 = \sqrt{2DC_p Pi}$ 식으로 주어진다.

TIC 는 TEC (Total Economic Cost)로 표기되기도 한다.

14 연간 10,000단위 수요가 있으며 생산준비비용이 회당 2,000원, 재고유지비용이 연간 단위당 100원일 때 연간 생산율이 20,000단위라면 경제적 생산량과 1회 생산기간(t_p)은 각각 약 얼마인가?

(단, 1년은 365일이다.)

- ㉠ 895단위, 12일 ㉡ 895단위, 17일
 ㉢ 633단위, 12일 ㉣ 633단위, 17일

해설

$$EPQ = \sqrt{\frac{2YC}{H} \cdot \frac{p}{p-d}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 10,000 \times 2,000}{100} \times \frac{20,000/365}{(20,000-10,000)/365}}$$

$$= 894.43 \text{ 단위}$$

$$Q = p \cdot t_p \rightarrow t_p = \frac{Q}{p} = \frac{894.43}{20,000/365} = 16.23 \text{ 일}$$

여기서,

- Y : 연간 수요량, C : 1회당 준비비
 H : 연간단위당 재고유지비
 p : 단위시간당 생산량(생산량/1일)
 d : 단위시간당 수요량(수요량/1일)

◆ 발주 시스템과 재고조사 방식 ◆

15 발주점방식과 MRP방식을 비교한 것으로 틀린 것은?

- ㉠ 발주점방식은 수요패턴이 산발적이지만 MRP방식은 연속적이다.
 ㉡ 발주점방식의 발주개념은 보충개념이나 MRP방식의 경우 소요개념이다.
 ㉢ 발주점방식에서 발주량의 크기는 경제적

주문량으로 일괄적이지만, MRP방식에서는 순소요량으로 임의적이다.

- ㉔ 발주점방식의 수요예측자료는 과거의 수요실적에 기반을 두지만, MRP방식은 대일정계획에 의한 수요에 의존한다.

해설

- ㉔ 발주점(주문점)방식은: 연속적 수요, MRP방식은 산발적 수요가 특징임.

- 16** 재고조사의 방법에 해당되지 않는 것은?

- ㉔ 입식 재고조사 ㉔ 폐창식 재고조사
- ㉔ 개창식 재고조사 ㉔ 특별 재고조사

해설

재고조사의 방법으로는 ㉔ 폐창식 재고조사(completed shutdown inventory), ㉔ 개창식 재고조사(cycle inventory), ㉔ 특별 재고조사(special inventory)의 3가지 방법이 있다.

◆ 재고통제 ABC분석기법 ◆

- 17** ABC분석기법 중 C품목의 관리형태로 가장 유리한 것은?

- ㉔ 경제적 주문량
- ㉔ 고정주문량 시스템
- ㉔ 변동주문량 시스템
- ㉔ 안전주문량 시스템

해설

㉔ ABC분석기법에서 C급 품목은 two bin법, Cock system 등 고정주문량 시스템으로 관리한다.

고정주문량시스템은 조달기간 동안에만 품질에 대비하여 안전재고를 확보하고 주문점(OP)을 결정하는 모델이다.

- 18** ABC분석에서 자재관리의 중점을 재고수량을 축소시키는 것보다 재고고갈의 방지에 두고 간략방식을 적용하는 구분(품목)은 어느 것인가?

- ㉔ A급 품목 ㉔ B급 품목
- ㉔ C급 품목 ㉔ 로트 품목

해설

㉔ C급 품목은 복봉법(two bin) 등 재고관리의 간략법을 적용한다.

- 19** ABC 재고관리시스템에 대한 설명 중 가장 관계가 먼 것은?

- ㉔ ABC시스템은 재고품목의 연간사용금액에 따라 품목을 구분하고 통제노력을 차별화하는 시스템이다.
- ㉔ A품목은 C품목에 비하여 상대적으로 많은 통제 노력을 기울여야 한다.
- ㉔ 저가 볼트(bolt)는 C품목으로 분류하여 정기발주방식을 취한다.
- ㉔ C품목은 보통 재고품목의 50%정도이지만 연간사용금액은 5~10%정도를 차지한다.

해설

㉔ 저가 볼트(bolt)는 C급품목으로 분류하여 고정주문량시스템 등 간단한 재고관리시스템을 적용한다.

◆ 재고통제 관련 시스템 ◆

- 20** 순매출액 8,000만원, 원재료 재고액 1,600만원, 매출액에 대한 총이익률이 20%인 경우 재고회전기간은 얼마인가?

- ㉔ 2개월 ㉔ 3개월 ㉔ 4개월 ㉔ 6개월

해설

$$\text{재고회전율} = \frac{\text{매출원가}}{\text{재고액}} = \frac{8,000 \times 0.8}{1,600} = 4 \text{회/년}$$

$$\text{재고회전기간} = \frac{\text{연간}}{\text{재고회전율}} = \frac{12\text{개월/년}}{4\text{회/년}} = 3\text{개월/회}$$

- 21** 판매수량 6,400개, 재고수량 1,600개일 경우 재고회전기간은 몇 개월인가?

- ㉔ 2개월 ㉔ 3개월 ㉔ 4개월 ㉔ 6개월

해설

- ㉞ 재고회전율=판매수량/재고수량
 $=6,400/1,600=4$ 회전
 이므로, 재고회전기간은 12개월/4회전=3개월
 이 된다.

22 재고통제방식에 대한 설명 중 가장 관계가 먼 내용은?

- ㉠ 정량발주방식에 의해 재고를 통제하기 위해서는 재고수준을 주기적(분기별 또는 월별)으로 검토해야 한다.
 ㉡ 정기발주방식에서 발주주기는 EOQ와 연간수요량으로부터 산출된다.
 ㉢ 정기발주방식은 상대적으로 높은 재고유지비용을 수반하는 결점을 가지고 있다.
 ㉣ 품목별 재고통제방식은 ABC분석결과를 참고하여 결정된다.

해설

- ㉠ 정량발주방식에 의해 재고를 통제하기 위해서는 발주점(OP)을 주기적으로 검토해야 한다.

정량발주방식은 재고가 발주점(OP)에 이르면 EOQ를 발주하는 시스템이다.

$OP = \text{조달기간 중의 평균사용량}(D_{LT})$

+ 안전재고(SS)