

제4장

생산운영관리론

-
- 4.1 생산 기초 · 전략 · 유형 / 113
 - 4.2 제품 · 공정 · 입지 설계 / 120
 - 4.3 설비배치 및 작업방법설계 / 124
 - 4.4 수요예측 / 132
 - 4.5 생산계획 설계 및 능력계획 / 144
 - 4.6 총괄 · 대일정 · 개별일정 계획 / 149
 - 4.7 MRP 및 재고통제 · 관리 / 158
 - 4.8 PERT · CPM 일정계획 / 172
 - 4.9 방법연구 및 표준시간 / 175
 - 4.10 설비관리 및 TPM / 183
 - 4.11 품질관리 / 188
 - 4.12 생산관리 관련활동 / 201
-

4.1 생산 기초 · 전략 · 유형

생산운영관리 기초

01 생산관리의 목표에 해당하지 않는 것은?

- ① 원가우위 ② 고객만족을 통한 순현가 극대화
 ③ 품질우위 ④ 납기준수 및 단축 ⑤ 생산시스템 유연성 향상

해설 생산관리의 목표로는 생산성, 품질, 원가, 납기, 유연성, 안전, 환경 등이다.

02 제품과 그 제조공정의 특성을 연결한 것 중 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 휘발유 - 연속흐름(continuous flow)
 ② 소형승용차 - 조립라인(assembly line)
 ③ 전통공예가구 - 개별작업(job-shop)
 ④ 특수 중장비 - 다중흐름라인(multi-flow line)
 ⑤ 제과점의 여러 가지 빵과 생과자 - 배치 프로세스(batch process)

해설 ④ 특수 중장비 - 배치 프로세스(batch process)

- 배치 프로세스(batch process) : 식품, 철, 플라스틱, 특수 중장비 등의 각종 공산품을 제조할 때, 가공에 필요한 원료를 일괄하여 처리하는 공정이며, 묶음 프로세스, 일괄처리 프로세스라고도 한다.

과학적 생산관리 태동

01 테일러의 과업관리원칙이 아닌 것은?

- ① 공정한 1일과업량의 결정 ② 실패한 작업자는 그 실패에 대한 손실 각오
 ③ 작업에 대한 표준 ④ 이동조립법의 개발
 ⑤ 성공에 대한 고임금

해설 ④ [×] 컨베이어에 의한 이동조립법의 개발은 포드시스템의 큰 특징이다.

정답 { 01. ② 02. ④ | 01. ④

- 테일러의 과업관리 원칙은 ㉠ 공정한 1일 과업량의 결정, ㉡ 표준화된 제작업 조건의 구비, ㉢ 성공에 대한 고임금, ㉣ 실패한 경우에는 손실 등이다.

02 포드는 컨베이어시스템을 효율적으로 운영하기 위한 전제로 생산에 대한 표준화를 제시하였는데 생산의 표준화에 해당되지 않는 것은?

- ① 제품의 단순화 ② 기계 및 공구의 전문화 ③ 부품의 표준화
- ④ 성과급의 차별화 ⑤ 작업의 단순화

해설 ④ [○] 성과급의 차별화는 테일러시스템의 내용이다.

- Ford system의 내용으로서의 생산의 표준화는 ㉠ 제품의 단순화, ㉡ 부품의 규격화, ㉢ 기계·공구의 전문화, ㉣ 작업의 단순화 등이다.

03 과업관리로 불리는 과학적 관리론은 테일러(Taylor)에 의해 제시되었다. 다음 중 테일러시스템의 특성이 아닌 것은?

- ① 하루 일할 수 있는 공정한 과업결정 ② 기초적 시간연구
- ③ 차별적 성과급제의 직능식 조직 ④ 저가격·고임금의 원리
- ⑤ 성공시 우대, 실패시 상대적 손실을 부담시킴

해설 ④ [×] 저가격·고임금의 원리는 포드시스템의 특성이다. 테일러는 고임금·저노무비의 원칙이다. 소비자에게는 저가격, 노동자에게는 고임금의 원리는 포드시스템의 특징이다. 테일러는 노동자에게는 고임금, 기업주에게는 저노무비의 원칙이 해당된다.

신생산 패러다임

01 제품의 디자인에서 생산에 이르기까지 각 과정의 설계작업을 동시에 수행함으로써 생산리드타임을 획기적으로 단축시키는 기법은?

- ① 벤치마킹(benchmarking) ② 리엔지니어링(reengineering)
- ③ 리스트럭처링(restructuring) ④ 다운사이징(downsizing)
- ⑤ 콘커런트엔지니어링(concurrent engineering)

해설 ⑤ [○] 콘커런트엔지니어링(concurrent engineering)은 동시공학(CE)이라고도 하며, 제품 및 그에 관련된 제조 및 지원부문을 포함한 여러 과정을 동시적이며 병행적으로 설계하기 위한 시스템 관점의 접근방법이다. 이는 납기를 획기적으로 단축할 수 있다.

- ① 벤치마킹(benchmarking)은 측정의 기준이 되는 대상을 설정하고 그 대상과 비교 분석을 통해 장점을 따라 배우는 ‘창조적 모방 행위’를 말한다.
- ② 리엔지니어링(reengineering)은 업무프로세스의 혁신적 재설계 기법이다.
- ③ 리스트럭처링(restructuring)은 사업구조개편 기법이다.
- ④ 다운사이징(downsizing)은 기업규모 축소나 감원을 뜻하는 구조조정의 하나이다.

02 많은 개별 고객들의 요구를 만족시키기 위해 제품들을 맞춤화하여 생산하는 것은?

- ① 서비타이제이션(servitization) ② 가치공학(value engineering)
- ③ 린생산(lean production) ④ 대량생산(mass production)
- ⑤ 매스커스터마이제이션(mass customization)

해설 ⑤ [○] 매스커스터마이제이션(mass customization)은 개별 고객의 니즈에 맞춰 주문생산된(customization) 제품 및 서비스를 대량생산 (mass production) 함으로써 낮은 비용으로 제공하는 시스템이다.

- ① 서비타이제이션(servitization)은 제조기업 또는 제조산업의 가치사슬(value chain)에 서비스를 융합함으로써 제품을 구매한 소비자의 만족도 극대화를 추구하는 전략이다.
- ② 가치공학(value engineering)은 사물 자체가 아니라 사물의 가치에 눈을 돌려서 그 사물의 가치를 높여 가는 노력을 하는 가치향상 기법이다.
가치=기능/원가, 즉 $V=F/C$ (영문자는 Value, Function, Cost의 의미이다.)
- ③ 린생산(lean production)은 각 생산 단계에서 인력이나 생산설비 등 생산능력을 필요한 만큼만 적게 유지하면서 생산효율을 극대화하는 방식이다.
- ④ 대량생산(mass production)은 규격화된 제품을 체계적인 기술과 기계를 사용하여, 표준화된 제품을 대량으로 생산하는 방식이다.

03 서비스업에 대한 운영관리가 유형제품의 생산관리보다 상대적으로 복잡하고 어려운 이유와 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 상대적으로 고가이기 때문 ② 준거집단의 영향력이 상대적으로 크기 때문
- ③ 종류가 많기 때문에 ④ 고객화에 드는 비용이 크기 때문
- ⑤ 소비와 구매가 동시에 이루어지기 때문

해설 ⑤ [○] 소비와 구매가 동시에 이루어지기 때문에 품질관리가 어렵다. 서비스는 유형인 제품과는 달리 4대 특성인 무형성, 이질성, 비분리성, 소멸성이라는 특성을 가지고 있다.

04 다음에 해당하는 서비스의 예로 적절한 것을 고르면?

이는 고객접촉 및 고객화의 정도가 높은 반면 노동집약도는 낮은 경우의 서비스 형태로서, 서비스 공급의 일정관리(scheduling), 비수기와 성수기의 수요관리 등에 의사결정의 중점을 두어야 한다.

- ① 성형외과 ② 공무원 시험대비 학원 ③ 회계법인 ④ 대형 호텔
- ⑤ 건축사무소

해설 ① [○] 성형외과가 고객맞춤형 전문직으로서 전문서비스에 해당한다.

○ 쉬메너(R. Schmenner)의 서비스 유형별 믹스 매트릭스

		(저) 고객접촉도 및 고객화 정도 (고)	
노동집약도	(저)	서비스 공장 (항공, 호텔, 운수회사)	서비스 슅 (병원, 자동차수리업소)
	(고)	대량서비스 (도매상, 소매상, 학교)	전문서비스 (의사, 변호사, 회계사)

4.5 생산계획의 설계 및 능력계획

생산 제품조합

01 품종별 한계이익액을 산출하고 이를 고정비와 대비하여 손익분기점을 구하는 방법은?

- ① 평균법 ② 기준법 ③ 개별법 ④ 절충법 ⑤ 단체법

해설 ③ [○] 제품조합(product mix)의 손익분기점분석 방법에는 평균법, 기준법, 개별법, 절충법 4가지가 있다.

- ① 평균법은 한계이익률이 각기 다른 제품이 생산, 판매되고 있을 때에 이들 제품의 평균한계이익률을 계산하여 손익분기점을 구하는 방법이다.
- ② 기준법은 다품종 제품 중에서 대표적인 품종을 기준 품종으로 선택하고 그 품종의 한계이익률로 손익분기점을 구하는 방법이다.
- ③ 개별법은 품종별 한계이익률을 사용하여 한계이익을 계산하고 이를 고정비와 대비하여 손익분기점을 구하는 방법이다.
- ④ 절충법 : 개별법에 평균법과 기준법을 절충한 방법이다.
- ⑤ 단체법(單體法)은 OR의 선형계획법에서 최적해 도출 방법의 하나이다.

02 제품별로 수요량, 생산량, 생산능력이 다를 경우 최적의 제품조합을 구하는데 가장 적합한 기법은?

- ① LP ② SDR ③ ABC분석 ④ PERT/CPM ⑤ BEP분석

해설 ① [○] 최적의 제품조합(product mix)을 구하는 기법에는 ㉠ 손익분기점분석법, ㉡ LP(선형계획법)이 있다. 선형계획법에는 ㉢ 도해법, ㉣ 단체법, ㉤ 전산법이 있다.

- ② SDR(탐색결정규칙, search decision rule)은 총괄생산계획(APP)수립시에 사용하는 기법이다.
- ③ ABC분석은 재고관리기법이다.
- ④ PERT/CPM는 프로젝트 일정관리 기법이다.

03 표는 어느 회사의 생산계획을 수립하기 위하여 작성한 두 개의 안(案)이다. 판매량이 얼마일 때 A안에서 B안으로 전환하는 것이 유리한가?

구분	A안	B안
고정비	10,000원/년	30,000원/년
변동비	7.5원	7원

- ① 80,000 ② 60,000 ③ 40,000 ④ 20,000 ⑤ 90,000개

해설 ③ [○] 수익분기점 판매량을 x 로 두면, 총원가가 같아지는 점에서 전환을 검토한다. $10,000 + 7.5x = 30,000 + 7x$ 가 성립하므로 $\therefore x = 40,000$

04 한계이익률을 구하는 산출식으로 옳은 것은?

- ① 한계이익률 = $\frac{\text{매출액} - \text{변동비}}{\text{매출액}} \times \text{고정비} \times 100$
 ② 한계이익률 = $\text{매출액} \times \left(1 - \frac{1 - \text{변동비}}{\text{매출액}}\right) \times 100$
 ③ 한계이익률 = $\frac{(1 - \text{변동비}) \times \text{고정비}}{\text{매출액}} \times 100$
 ④ 한계이익률 = $\frac{\text{매출액} - \text{변동비}}{\text{매출액}} \times 100$ ⑤ 한계이익률 = $\frac{\text{변동비}}{\text{매출액}} \times 100$

해설 ④ [○] 한계이익률 = $\frac{\text{한계이익}}{\text{매출액}} = \frac{\text{매출액} - \text{변동비}}{\text{매출액}} = 1 - \frac{\text{변동비}}{\text{매출액}} = 1 - \text{변동비율}$

05 생산계획을 위한 제품조합에서 A제품의 가격이 2,000원, 직접재료비 500원, 외주가공비 200원, 동력 및 연료비가 50원일 때 한계이익률은 얼마인가?

- ① 75% ② 65% ③ 62.5% ④ 37.5% ⑤ 30.5%

해설 ③ [○] 한계이익률 = $1 - \text{변동비율} = 1 - \frac{\text{변동비}}{\text{매출액}}$
 $= 1 - \frac{\text{직접재료비} + \text{외주가공비} + \text{동력 및 연료비}}{\text{가격}} = 1 - \frac{500 + 200 + 50}{2,000} = 0.625$

06 매출액이 10억원, 한계이익액이 5억원, 고정비가 3억원일 때 손익분기점을 구하면?

- ① 4억원 ② 5억원 ③ 6억원 ④ 7억원 ⑤ 8억원

해설 ③ [○] 손익분기점 매출액(BEP 매출액) 계산

$$\text{개별법에 의한 } BEP = \frac{F}{1 - V/S} = \frac{\text{고정비}}{\text{한계이익률}} = \frac{3}{0.5} = 6\text{억원}$$

$$\text{여기서, 한계이익률} = \frac{\text{한계이익액}}{\text{매출액}} = \frac{5}{10} = 0.5$$

07 각 제품의 매출액과 한계이익률이 다음 표와 같다. 평균한계이익률을 사용하여 손익분기점을 구하면 얼마인가? (단, 고정비 800만원)

제품	매출액	한계이익률
A	500만원	30%
B	300만원	40%
C	400만원	20%

- ① 10,996만원 ② 6,400만원 ③ 4,123만원 ④ 2,743만원
 ⑤ 1,524만원

해설 ④ [○] 제품조합의 손익분기점법 중 평균법에 의하여 BEP를 계산하면

$$BEP \text{ 매출액} = \frac{F}{1 - (V/S)} = \frac{\text{고정비}}{\text{평균 한계이익률}} = \frac{800}{0.2917} = 2,743 \text{만원}$$

$$\text{여기서, 평균한계이익률} = \frac{\text{한계이익 합계}}{\text{매출액 합계}} \times 100$$

$$= \left(\frac{500 \times 30 + 300 \times 40 + 400 \times 20}{500 + 300 + 400} \right) = 29.17\%$$

생산능력 계획

01 자동차를 조립하는 공장의 첫 번째 조립시간이 100시간 소요되었고, 2번째 자동차 조립시간은 70시간이 소요되었다. 학습률이 70%인 경우 8번째 자동차를 조립하는데 소요되는 조립 작업시간은?

- ① 49시간 ② 34.3시간 ③ 24.01시간 ④ 16.807시간
 ⑤ 14.3시간

해설 ② [O] 학습률(공수체감률) = $2^B = 0.70 \rightarrow B = \frac{\log 0.7}{\log 2} = -0.515$ 이므로

$$\text{대수선형 공수체감곡선 } Y = AX^B = 100 \times 8^{-0.515} = 34.27$$

02 ㈜한국화학은 두 가지 제품 A, B를 배치(batch)생산 방식을 통해 제조하고 있다. 다음은 두 제품에 대한 수요와 생산관련 자료를 요약한 표이다.

관련 자료 항목	제품A	제품B
내년도 수요량	40,000개/년	70,000개/년
배치3기	50개/배치	70개/배치
개당 공정시간	5분/개	3분/개
배치당 작업준비(setup)시간	100분/배치	80분/배치

두 제품은 같은 사출성형기계에서 생산되는데, ㈜한국화학은 현재 이 기계를 2대 보유하고 있다. 기계는 대당 1년에 250일, 하루에 15시간 가동된다. 기계당 완충생산능력(capacity cushion)을 20% 감안할 때, 내년도 수요를 만족시키기 위한 생산능력(production capacity) 계획 방안으로 옳은 것은?

- ① 초과근무를 통해 현재의 기계를 하루 20시간 가동한다.
 ② 기계 당 완충생산능력을 90%로 늘린다.
 ③ A와 B의 배치(batch) 크기를 각각 현재의 두 배로 늘린다.
 ④ 기계를 2대 더 증설한다.
 ⑤ 현재의 생산능력으로도 내년의 수요를 만족시킬 수 있다.

해설 능력계획과 관련된 문제이다. 선지 항목별 확인을 위해 정리해 볼 필요가 있다.

정답 { 01. ② 02. ④

1. 연간 필요한 총 기계 시간(R)

$$\begin{aligned}
 R &= \text{필요한 처리시간} + \text{가동준비시간} \\
 &= \text{총 수요량} \times \text{단위당 작업시간} + \text{배치(로트)수} \times \text{작업준비시간} \\
 &= [40,000\text{개} \times 5\text{분} + \frac{40,000\text{개}}{50\text{개}} \times 100\text{분}] + [70,000\text{개} \times 3\text{분} + \frac{70,000\text{개}}{70\text{개}} \times 80\text{분}] \\
 &= 570,000\text{분}
 \end{aligned}$$

2. 기계 한 대당 가공가능시간(H)

$$\begin{aligned}
 H &= \text{기계 한 대당 연 작업일} \times \text{하루작업시간} \times \left(1 - \frac{\text{완충생산능력}}{100}\right) \\
 &= 250\text{일} \times 15\text{시간} \times 60\text{분} \times (1 - 0.2) = 180,000\text{분}
 \end{aligned}$$

3. 필요한 기계 대수(M)

$$M = \frac{R}{H} = \frac{570,000}{180,000} = 3.16 \text{ 대, 즉 4대}$$

∴ 기계를 2대 더 증설하면 내년의 수요를 만족시킬 수 있다(④).

4. 현재 가능한 기계 가용시간

$$180,000\text{분} \times 2\text{대} = 360,000\text{분}$$

∴ 현재의 생산능력으로 수요를 만족시킬 수 없다(⑤). 즉, 생산능력의 확충이 필요하다.

1) 하루 기계 시간 20시간으로 늘릴 경우

$$H = 250\text{일} \times 20\text{시간} \times 60\text{분} \times (1 - 0.2) = 240,000\text{분}$$

$$240,000\text{분} \times 2\text{대} = 480,000\text{분으로 목표량을 달성할 수 없다.}$$

2) 완충생산능력 10%로 조정시(문제의 90%로 늘린다는 것을 이렇게 처리)

$$H = 250\text{일} \times 15\text{시간} \times 60\text{분} \times (1 - 0.1) = 202,500\text{분}$$

$$202,500\text{분} \times 2\text{대} = 405,000\text{분으로 목표량을 달성할 수 없다.}$$

3) 배치의 크기를 두 배로 늘릴 경우

$$\begin{aligned}
 R &= [40,000\text{개} \times 5\text{분} + \frac{40,000\text{개}}{100\text{개}} \times 100\text{분}] + [70,000\text{개} \times 3\text{분} + \frac{70,000\text{개}}{140\text{개}} \\
 &\quad \times 80\text{분}] = 490,000\text{분}
 \end{aligned}$$

H=180,000분이므로, 180,000분×2=360,000분으로 목표량을 달성할 수 없다.

4.6 총괄생산 · 대일정 · 개별일정 계획

총괄생산계획(APP)

01 계획기간 내에 변화하는 수요를 가장 경제적으로 충족시킬 수 있도록 기업이 보유한 생산능력의 범위 내에서 생산수준, 고용수준, 재고수준, 하청수준 등을 결정하는 것은?

- ① 기준생산계획 ② 능력소요계획 ③ 총괄생산계획
④ 자재소요계획 ⑤ 생산일정계획

해설 ③ [○] 총괄생산계획이란 수요의 예측에 따른 판매계획을 효율적으로 달성할 수 있도록, 고용수준, 재고수준, 생산능력 및 하청 등의 여러 가지 제약조건을 고려하여 전체적인 생산수준과 적절한 생산요소의 결합을 결정하는 과정이다. 총괄생산계획이란 일반적으로 6개월 내지 18개월의 기간 동안 제품 집단별로 생산율을 결정하는 계획이다.

02 총괄생산계획(aggregate production planning)은 향후 약 1년 기간동안의 수요를 가장 경제적으로 충족시킬 수 있는 월별 생산 공급계획을 세우는 일이다. 이러한 총괄계획의 대안들을 평가할 때 총비용에서 고려해야 하는 비용요소 중에 포함되지 않는 것은?

- ① 하청비용 ② 채용비용과 해고비용
③ 잔업비용과 유희시간비용 ④ 생산설비 운용 및 확장비용
⑤ 재고유지비용과 재고부족비용

해설 ④ [×] 생산설비 운용 및 확장비용은 총괄계획이 아닌 장기전략 관점에서의 비용이다.

○ 총괄생산계획시 고려해야 할 관련비용

1. 정규시간비용, 2. 잔업비용, 3. 고용비용, 4. 해고비용, 5. 재고유지비용
6. 재고부족비용, 7. 하청비용

03 총괄생산계획에서 선택할 수 있는 공급능력의 전략 중 옳지 않은 것은?

- ① 노동력의 규모를 조정하는 전략
- ② 노동력의 이용률을 조정하는 전략
- ③ 재고수준을 조정하는 전략
- ④ 추후납품(back-order)을 통해 조정하는 전략
- ⑤ 하청(subcontracting)을 이용하는 전략

해설 ④ [×] 추후납품(back-order)을 통해 조정하는 전략은 수요조절 전략 대책이다.

04 총괄생산계획(APP) 기법 중 시행착오의 방법으로 이해하기 쉽고 사용이 간편한 것은?

- ① 도시법 ② 탐색결정기법 ③ 선형계획법 ④ 휴리스틱기법
- ⑤ 선형의사결정법

해설 ① [○] 도시적(圖示的) 방법은 주로 생산품목수가 적거나 생산공정이 간단한 경우에 적합하며, 이 방법은 수요를 예측한 후 이 수요예측량을 토대로 누적소요생산량을 추정하고 생산량 및 재고수준을 감안하여 수요에 적응해 나가는 생산계획을 모색하는 기법으로서 이해하기 쉽고 간편하다.

○ 총괄생산계획 기법으로는 도시적 방법, 수송계획법, 선형계획법, 선형의사결정법(LDR), 발견적 의사결정법, 탐색의사결정법(SDR), 메기의 수정된 반응모델, 계산표를 활용한 총괄계획 등이 있다.

05 생산일정계획을 수립함에 있어서 가장 우수한 방법으로, 복잡한 비용관계에 있어서는 비용결정변수를 경영자의 경험적인 결정으로 수리적인 약점을 없애면서 컴퓨터를 이용하여 최적해를 구하는 방법은?

- ① LDR ② LP ③ MCT ④ SDR ⑤ HDR

해설 ④ [○] 탐색의사결정법(SDR)에 의한 총괄생산계획 기법은 총괄적 생산계획 문제를 컴퓨터를 이용해서 해결하기 위해 W. H. Taubert에 의해 개발된 탐색의사결정법(Search Decision Rule, SDR)이다. 컴퓨터를 이용하여 모든 기간의 노동력과 생산율의 조합 중에서 최선의 것을 탐색하는 절차이다.

대일정계획(주일정계획, MPS)

01 수주로부터 출하까지의 일정계획을 다루며, 제품의 종류 및 수량에 대한 생산시기를 결정하는 계획은?

- ① 공수계획 ② 소일정계획 ③ 공정계획 ④ 대일정계획
⑤ 총괄생산계획

해설 ④ [O] MPS(master production schedule)=대일정계획=주(主)일정계획
② 소일정계획=세부일정계획=개별일정계획=작업자별 또는 기계별 작업일정계획

개별일정계획

01 납기에정일이 주어지는 단일설비 일정계획에서 모든 작업이 작업시간 내에 완료될 수 없다면 어떤 작업순위가 평균지체시간(\bar{T})을 최소화하는가?

- ① COMSOAL ② SPT ③ PTS ④ FCFS ⑤ EDD

해설 ① COMSOAL(Computer Method Of Sequencing Operations for Assembly Lines)은 Arcus에 의해 개발된 컴퓨터에 의한 제품공정균형법으로서, 이 기법은 배정가능한 작업을 무작위로 선정하여 주어진 개수의 작업장마다 할당하는 기법이다.
② [O] 가공평균지체시간(\bar{T} : Mean Tardiness)은 SPT(Shortest Processing Time : 최단처리시간규칙)에 의하여 최소화가 된다. SPT는 SOT(Shortest Operation Time : 최소작업시간규칙)라고도 한다.
④ 작업순서 결정방법으로서 작업배정규칙(우선순위규칙) 중 FCFS(First Come, First Served, 선착순규칙)은 주문이 들어온 순서에 따라 작업순서를 결정하는 기법이다.

02 어느 작업장에서 처리될 4개의 작업에 대한 작업시간과 납기일이 [표]와 같을 때, 최단처리시간규칙을 사용하면 평균납기지연시간은 얼마나 되는가?
(단, 오늘은 5월 1일 아침이다.)

정답 (01. ④ | 01. ② 02. ③

작업	작업처리시간(일)	납기일
A	7	5월 10일
B	8	5월 11일
C	6	5월 7일
D	10	5월 24일

- ① 4일 ② 5일 ③ 6일 ④ 7일 ⑤ 8일

해설 ③ [○] 최단처리시간규칙에 의한 평균납기지연시간 계산

작업	작업처리시간	흐름시간	납기일	납기지연일수
C	6	6	7	0
A	7	13	10	3
B	8	21	11	10
D	10	31	24	7

$$\text{평균납기지연일수} = \frac{0+3+10+7}{4} = 5 \text{ 일}$$

03 4가지 주문작업을 1대의 기계에서 처리하고자 한다. 각 작업의 작업시간과 납기가 다음과 같이 주어질 때 여유시간법을 사용하여 작업순서를 결정할 경우, 평균흐름시간은 몇 일인가?

작업	작업시간(일)	납기(일)
A	8	14
B	6	11
C	6	16
D	3	10

- ① 13일 ② 14일 ③ 15일 ④ 16일 ⑤ 17일

해설 ③ [○] 작업 A, B, C, D의 여유시간이 6, 5, 10, 7이므로 최소여유시간 기준에 따라 각 작업의 우선순위를 정하면 작업순서는 B, A, D, C의 순이다. 흐름시간은 작업시간의 누계가 된다.

작업	작업시간	흐름시간	납기	여유시간
B	6	6	11	5
A	8	14	14	6
D	3	17	10	7
C	6	23	16	10

$$\therefore \text{평균흐름시간} = \frac{6+14+17+23}{4} = 15$$

04 각 작업의 작업시간과 납기가 다음과 같을 때 최단처리시간법으로 작업의 우선순위를 결정하려고 한다. 이때 평균완료시간과 평균납기지연시간은 각각 몇 일인가?

작업	작업시간(일)	납기(일)
A	3	5
B	7	14
C	2	1
D	6	8

- ① 8.5일, 1.2일 ② 9일, 2일 ③ 8.5일, 1.7일 ④ 9일, 2.5일
 ⑤ 10일, 2.5일

해설 ② [O] 최단처리시간법(SPT)으로 작업의 우선순위를 정하여 완료시간(흐름시간)과 납기지연시간을 구하면 다음과 같다.

작업	작업시간	흐름시간 (완료시간)	납기	납기지연
C	2	2	1	1
A	3	5	5	0
D	6	11	8	3
B	7	18	14	4
계		36		8

1. 평균완료시간 = 총흐름시간/작업장수 = 36/4 = 9일
2. 평균납기지연시간 = 총납기지연시간/작업장수 = 8/4 = 2일

05) 4가지 주문작업을 1대의 기계에서 처리하고자 한다. 최소납기일 규칙에 의해 작업순서를 결정할 경우 최대납기지연시간은 얼마가 되는가? (단, 오늘은 4월 1일 아침이다.)

작업	처리시간(일)	납기
A	5	4월 10일
B	4	4월 8일
C	6	4월 16일
D	11	4월 19일

- ① 5일 ② 6일 ③ 7일 ④ 8일 ⑤ 9일

해설 ③ [O] 최소납기일(EDD)규칙에 따라, 납기일이 빠른 작업의 순으로 가공하면, 작업순서는 B→A→C→D가 되고, 납기지연시간(=납기-흐름시간)을 계산하면 최대납기지연시간은 7일이다.

작업순서	작업	처리시간	흐름시간	납기	납기지연
1	B	4	4	8	0
2	A	5	9	10	0
3	C	6	15	16	0
4	D	11	26	19	7

06) 다음의 자료를 보고 작업순서를 우선순위에 의한 긴급률법으로 구하면?

작업	작업일	납기일	여유일
A	6	10	4
B	2	8	6
C	2	4	2
D	2	10	8

- ① A→B→C→D ② A→C→B→D ③ D→C→B→A
 ④ D→B→C→A ⑤ C→A→B→D

해설 ② [O] 긴급률 기법은 긴급률 $CR = \frac{\text{잔여납기일수}}{\text{잔여작업일수}} = \frac{\text{여유일}}{\text{작업일}}$ 이 가장 작은 작업 부터 우선 작업한다.

작업	잔여납기일수 (여유일) ①	잔여작업일수 (작업일) ②	긴급률 ①÷②	작업순위
A	4	6	0.07	1
B	6	2	3.0	3
C	2	2	1.0	2
D	8	2	4.0	4

07 어떤 조립라인에서 A, B, C 세 제품을 생산하고 있다. 이들 제품에 관한 자료가 다음 표와 같을 때, 소진기간법을 이용하여 다음 생산시점을 구하면 언제인가?

제품	현재재고량	주당 수요량	경제적 로트크기	주당생산량
A	4,000	2,000	8,000	4,000
B	8,000	2,000	6,000	6,000
C	12,000	2,000	8,000	8,000

- ① 0.5주 후 ② 1주 후 ③ 2주 후 ④ 4주 후 ⑤ 3주후

해설 ③ [O] 재고소진기준법에 의한 일정계획 통제는 재고소진기간이 짧은 품목에 우선적 작업할당을 한다.

$$\text{재고소진기간} = (\text{기초재고량} + \text{기간생산량} - \text{기간수요량}) \div \text{기간수요량}$$

1. 각 제품의 소진기간

$$A = \frac{\text{기초 } 4,000 + \text{생산 } 4,000 - \text{수요 } 2,000}{\text{수요 } 2,000} = 3\text{주}$$

$$B = \frac{\text{기초 } 8,000 + \text{생산 } 6,000 - \text{수요 } 2,000}{\text{수요 } 2,000} = 6\text{주}$$

$$C = \frac{\text{기초 } 12,000 + \text{생산 } 8,000 - \text{수요 } 2,000}{\text{수요 } 2,000} = 9\text{주}$$

2. 소진기간이 가장 짧은 A제품을 가장 먼저 생산하며, A제품의 생산기간으

$$\text{로 } \frac{\text{경제적 로트크기}}{\text{주당 생산량}} = \frac{8,000}{4,000} = 2\text{주 소요되므로 다음 생산시점은 2주 후가}$$

된다.

08 존슨의 규칙(Johnson's Rule)은 모든 작업이 동일한 순서로 2개의 작업장을 거치는 경우에 최종작업이 두 번째 작업장에서 완료되는 시간, 즉 모든 작업이 끝나는 총완료시간(makespan)이 최소가 되도록 작업순서를 결정하는 방법이다. 존슨의 규칙에서 사용하는 작업의 우선순위규칙은?

- ① 선착순규칙(first-come, first-served)
- ② 최소납기일규칙(earliest due date)
- ③ 최단처리시간규칙(shortest processing time)
- ④ 최소여유시간규칙(slack time remaining) ⑤ 긴급률규칙(critical ratio)

해설 ③ [O] 존슨의 규칙(Johnson's Rule)은 두 곳의 작업장에서 여러 개의 작업을 수행하는 흐름 공정에서 최적의 일정 계획을 수립하는 규칙이다. 이 규칙은 작업장이 두 곳일 때에만 적용할 수 있는 규칙이고, 처리시간은 최단처리시간규칙(shortest processing time)이 이용된다.

09 5개의 작업이 2대의 기계(A, B)를 거쳐 단계적으로 완성된다. 존슨 법칙(Johnson's rule)을 이용하여 기계가공시간을 최소로 하는 작업순서를 정한 것은? (단, 각 숫자는 가공시간을 나타낸다.)

구분	작업명 번호				
	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤
기계 A	3	3	6	2	4
기계 B	4	1	4	3	4

- ① ㉣→㉠→㉤→㉢→㉡ ② ㉢→㉣→㉠→㉤→㉡
- ③ ㉣→㉤→㉢→㉠→㉡ ④ ㉢→㉠→㉤→㉣→㉡
- ⑤ ㉣→㉠→㉢→㉤→㉡

해설 ① [O] Johnson법칙에 의한 작업우선순위 : 기계가공시간을 최소화하기 위해서는 SPT(최단처리시간) 규칙을 따라 작업순서를 정한다.

1. 가장 짧은 가공시간인 작업 ㉡(1시간)은 기계 B(후행작업)이므로 작업 ㉡를 맨 나중에 배정한다. ()→()→()→()→㉡
2. 두 번째로 짧은 가공시간인 작업 ㉣(2시간)은 기계 A(선행작업)이므로 작업 ㉣를 맨 처음에 배정한다. ㉣→()→()→()→㉡

3. 세 번째로 짧은 가공시간인 작업 ㉠(3시간)은 기계 A(선행작업)이므로 작업 ㉠을 작업 ㉡의 바로 다음에 배정한다. ㉡→㉠→()→()→㉢
4. 네 번째로 짧은 가공시간은 작업 ㉣(4시간)의 기계 A와 작업 ㉤(4시간)의 기계 B이지만, 작업 ㉣의 경우에 기계 A 및 기계 B에서의 총가공시간이 8시간으로 더 짧아 작업 ㉠ 바로 다음 순위로 작업 ㉣을 배정한다.
㉡→㉠→㉣→()→㉢

10 4개의 작업 A, B, C, D가 모두 기계 1, 2, 3, 4의 순서로 처리되어야 할 경우 존슨규칙을 응용한 Petrov의 방법을 적용하면 작업순서는?
(단, 각 기계에서의 작업 A, B, C, D의 처리시간은 표와 같다.) (단위 : 시간)

작업	기계 1	기계2	기계3	기계 4
A	4	3	7	8
B	3	2	1	8
C	4	3	5	7
D	8	3	4	2

- ① A-C-D-B ② B-D-A-C ③ C-A-D-B ④ B-C-A-D
⑤ B-A-C-D

해설 ④ [O] 페트로프(Petrov) 방법은 동일한 순서를 거치는 3개 이상의 기계나 공정을 가상의 2단계(예 : 기계 1+2, 기계 3+4)로 결합하여 Johnson's Rule을 적용해서 총작업 완료시간을 최소화하는 방법이다.

1. 가장 짧은 시간인 작업 B(5시간)은 기계 1+2(선행작업)이므로 작업 B를 가장 먼저 배정한다. B→()→()→()
2. 그 다음의 최소시간인 작업 D(6시간)는 기계 3+4(후행작업)이므로 작업 D를 가장 늦은 순서로 배정한다. B→()→()→D
3. 작업 A(7시간), 작업 C(7시간)는 동일한 시간이지만 작업 C의 기계 1+2, 기계 3+4의 총작업시간이 작업 A보다 더 짧으므로 작업 C(7시간)는 기계 1+2(선행작업)으로서 B 다음에 배정한다. B→C→()→D
4. 나머지 A를 배정한다. B→C→A→D

4.7 MRP 및 재고통제 · 관리

자재계획 원단위 산정

01 제조공정이 간단할 때 원단위 산정요령과 관계가 깊은 것은?

- ① 재료의 원단위=(제품생산량÷제품소비량)×100%
- ② 재료의 원단위=(제품소비량÷제품생산량)×100%
- ③ 재료의 원단위=(제품생산량÷원료투입량)×100%
- ④ 재료의 원단위=(원료투입량÷제품생산량)×100%
- ⑤ 재료의 원단위=(원료투입량÷제품소비량)×100%

해설 ④ [O] 공정이 간단할 때 원단위(原單位) 계산 : 재료의 원단위 = $\frac{\text{원료 투입량}}{\text{제품 생산량}}$

○ 공정이 복잡할 때 원단위 계산 : 공정별, 작업별, 단계별로 원단위를 산정.

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

여기서, X : 임의의 재료, Y : X의 투입으로 인한 생산물

02 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?

- ① 0.846톤 ② 1.044톤 ③ 1.178톤 ④ 0.957톤 ⑤ 1.125톤

해설 C의 원단위 = $\frac{C\text{의 소비량}}{B\text{의 생산량}} \times \left(\frac{B\text{의 소비량}}{A\text{의 생산량}} \times A\text{의 원단위} \right) = \frac{90}{100} \times \left(\frac{188}{200} \times 1 \right) = 0.846\text{톤}$

○ C의 원단위 = $\frac{C\text{의 소비량}}{B\text{의 생산량}} \times B\text{의 원단위}$, B의 원단위 = $\frac{B\text{의 소비량}}{A\text{의 생산량}} \times A\text{의 원단위}$

자재소요계획 (MRP)

01 MRP에서 부품전개에 사용되는 양식에 쓰이는 용어에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 계획수취량은 초기에 보충되어야 할 계획된 주문량을 말한다.
- ② 예정수취량은 주문은 했으나 아직 도착하지 않은 주문량을 말한다.
- ③ 순소요량은 총소요량에서 현재고량을 뺀 후 예정수취량을 더한 것이다.
- ④ 발주계획량은 필요시 수령이 가능하도록 구매주문이나 제조주문을 통해 발령하는 수량으로 계획수취량과 동일하다.
- ⑤ “총소요량=순소요량+ 현재고량+ 예정수취량-안전재고량”이다.

해설 ③ [×] 순소요량=총소요량-현재고량-예정수취량+ 안전재고량
 ○ 부품전개방식에 의한 재고관리란 원자재와 부품, 그리고 이를 필요로 하는 상위조립품 및 완제품과의 종속관계를 나타내는 자재명세서(bill of material, BOM)에 따라 필요한 자재를 필요한 시기에 맞추어 조달하는 방식이다.

02 반제품에 대한 수요 패턴 및 재고통제에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 독립적인 재고수요를 따른다.
- ② 경제적 주문량에 따라 주문을 하여 재고를 통제한다.
- ③ 자재소요계획을 이용한 단위주문량에 의해 재고를 통제한다.
- ④ 수요를 파악하기 위해 정교한 예측 기법을 사용한다.
- ⑤ 수요의 발생 원천이 회사의 통제권 밖에 있기 때문에 기업에서 관리하는 것은 불가능하다.

해설 ③ [○] 반제품에 대한 수요 패턴 및 재고통제는 완제품과 달리 종속수요품의 재고관리 방법인 MRP를 이용하여 단위주문량에 의해 재고를 통제한다.

- ① 반제품은 종속적인 재고수요를 따른다.
- ② MRP에 의거한 주문량에 따라 주문을 하여 재고를 통제한다.
- ④ 수요를 파악하기 위해 정교한 예측 기법을 사용하는 것은 완제품인 경우이다.
- ⑤ 수요발생 원천이 종속수요품인 수요로서 기업에서 관리하는 것은 가능하다.

정답 01. ③ 02. ③

03 자재소요계획(MRP)을 효과적으로 수립하고 원활히 실행하기 위해서 직접적으로 필요한 정보가 아닌 것은?

- ① 총괄생산계획(aggregate production planning)
- ② 자재명세서(bill of materials) ③ 재고기록철(inventory record file)
- ④ 자재조달기간(lead time) ⑤ 주일정계획(master production scheduling)

해설 ① [×] MRP시스템으로의 3대 입력자료는 대일정계획(MPS), 자재명세서(BOM), 재고기록철(IRF) 등이다(여기서, 대일정계획은 주(主)일정계획이라고도 한다). 여기에다 리드타임(조달기간)이 추가로 필요하다.

04 MRP(자재소요계획)에 관한 설명 중 적절한 항목만을 모두 선택한 것은?

- a. MRP를 위해서는 재고기록, MPS(기준생산계획), BOM(자재명세서)의 입력자료가 필요하다.
- b. 각 품목의 발주시점은 그 품목에 대한 리드타임을 고려하여 정한다.
- c. MRP는 BOM의 나무구조(tree structure)상 하위품목에서 시작하여 상위품목 방향으로 순차적으로 작성한다.
- d. MRP를 위해서는 BOM에 표시된 하위품목에 대한 별도의 수요예측(forecasting)과정이 필요하다.

- ① a, b ② a, c ③ b, c ④ b, d ⑤ c, d

해설 (a) [○] MRP를 위해서는 3대 입력자료인 재고기록, MPS(기준생산계획), BOM(자재명세서)의 입력이 필요하다.

(b) [○] 각 품목의 발주시점은 그 품목에 대한 조달소요기간인 리드타임을 고려하여 정한다.

(c) [×] MRP는 BOM의 나무구조(tree structure)상 상위품목에서 시작하여 하위품목 방향으로 순차적으로 작성한다.

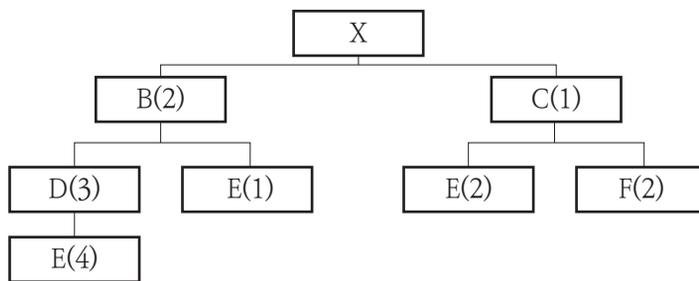
(d) [×] MRP를 위해서는 BOM에 표시된 종속품목인 하위품목에 대한 별도의 수요예측(forecasting) 과정이 필요하지 않다.

05) 자재소요계획(MRP)에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① MRP는 중속수요품목에 대한 조달 계획이며, 독립수요품목과 달리 시간에 따른 수요변동이 일괄적(lumpy)이라는 특징을 가진다.
- ② MRP의 입력자료인 자재명세서(BOM)는 품목 간의 계층관계와 소요량을 나무 구조형태로 표현한 것이다.
- ③ L4L(lot for lot) 방식으로 조달하는 품목의 계획발주량은 보유재고로 인해 순소요량(net requirements)보다 많다.
- ④ 계획발주량은 계획입고량(planned order receipts)을 리드타임(lead time)만큼 역산하여 기간 이동한 것이다.
- ⑤ 하위수준코딩(low level coding)이란 동일품목이 BOM의 여러 수준(계층)에서 출현할 때, 그 품목이 출현한 수준 중 최저수준과 일치하도록 BOM을 재구축하는 것을 의미한다.

해설 ③ [×] L4L(lot for lot) 방식은 부품의 '순소요량' 만큼 발주하는 계획발주 방법이다. “순소요량=총수요량-현재재고량-예정수취량+안전재고량”

06) 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.)



- ① D : 600개, E : 1,200개 ② D : 600개, E : 2,400개
- ③ D : 200개, E : 2,800개 ④ D : 1,200개, E : 5,600개
- ⑤ D : 1,000개, E : 3,200개

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

07 수요예측 및 생산계획에 관한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 시계열분석기법에서는 과거 수요를 바탕으로 평균, 추세, 계절성 등과 같은 수요의 패턴을 분석하여 미래 수요를 예측한다.
- ② 지수평활법은 최근 수요일수록 적은 가중치가 부여되는 가중이동평균법이다.
- ③ 예측치의 편의(bias)가 커질수록 예측오차의 누적값은 0에 가까워지며 예측오차의 평균절대편차(MAD)는 증가한다.
- ④ 총괄생산계획(APP)을 통해 제품군 등을 기준으로 월별 혹은 분기별 생산량과 재고수준을 결정한 후, 주일정계획(MPS)을 통해 월별 혹은 분기별 인력운영 및 하청 계획을 수립한다.
- ⑤ 자재소요계획은 전사적자원관리(ERP)가 생산부문으로 진화·발전된 것으로, 원자재 및 부품 등의 필요량과 필요시기를 산출한다.

해설

- ① [O] 시계열분석기법에서는 과거 수요를 바탕으로 평균, 추세, 계절성 등과 같은 수요의 패턴을 분석하여 미래 수요를 예측한다.
- ② 지수평활법은 최근의 수요일수록 큰 가중치가 부여되는 일종의 가중이동평균법이다.
- ③ 예측치의 편의(bias)가 커질수록 예측오차의 누적값은 0에 가까워지는 것은 아니며, 예측오차의 평균절대편차(MAD)는 증가할 수도 있다.
- ④ 총괄생산계획(APP)에서 인력운영 및 하청 등을 검토하며, 총괄생산계획(을 통해 제품 등을 기준으로 월별 혹은 분기별 생산량과 재고수준을 결정한 후, 주일정계획(MPS)을 통해 월별 혹은 분기별 생산계획을 수립한다.
- ⑤ 생산부문의 자재소요계획에서 원자재 및 부품 등의 필요량과 필요시기를 산출한다. 자재소요계획(MRP)은 제조자원계획(MRP-II)를 거쳐 전사적자원관리(ERP)로 진화·발전되었다.

재고 통제 및 관리**01** 다음 중 재고모형들에 관한 설명이 옳지 않은 것은?

- ① 정기주문모형(periodic review system)은 재주문점(reorder point)의 개념과 병행되어 사용된다.

- ② 단일기간(simple period) 재고모형은 재고부족에 따른 기회비용과 초과재고에 따른 재고잉여비용의 합을 최소화하는 재고모형이다.
- ③ 경제적 주문량(economic order quantity) 모형은 주문비용과 재고유지비용의 합을 최소화하는 재고모형이다.
- ④ 조달기간(replenishment lead time) 동안의 수요에 변동성이 없다면 재주문점은 조달기간 동안의 일일 평균수요의 합과 동일하다.
- ⑤ 다른 모든 조건이 동일하다면 조달기간이 길수록 안전재고의 양도 많아진다.

해설 ① [×] 재주문점(reorder point)의 개념은 정량을 재주문하는 것이며, 정량주문량모형(Q-시스템)에만 사용된다.

02 다음 로트사이즈 결정방법 중 동적계획법을 이용하여 재고유지비와 주문비의 합이 최소가 되도록 주문하는 방법은 무엇인가?

- ① 부분기간법 ② 와그너-위틴 방법 ③ 고정주문량 방법
- ④ 경제적 주문량 방법 ⑤ 고정주문기간 방법

해설 ② [○] 와그너-위틴 방법은 일정 전체의 순소요량에 대해 이론적인 최적주문정책에 도달하기 위해 계획구간의 각 구간마다 순소요량을 주문하는 모든 가능한 방법들을 구하고, 이를 평가하는 수학적으로 적합한 동적 로트크기의 결정 방법이다.

03 재고유형과 이에 관한 설명이 다음과 같을 때 (A), (B), (C)의 내 용으로 옳은 것은?

재고유형	설명
파이프라인 재고	공장, 유통센터, 고객 간에 이동 중인 재고
(A)	경제성을 위해 필요 이상 구입하거나 생산하여 남은 재고
(B)	수요나 생산의 불확실성에 대비하여 보유하는 재고
(C)	향후 급격한 수요증가에 대비하여 사전에 확보한 재고

- ① A : 주기재고, B : 안전재고, C : 예비재고
- ② A : 주기재고, B : 대응재고, C : 예비재고

정답 ① 02. ② 03. ①

- ③ A : 주기재고, B : 예비재고, C : 수요재고
- ④ A : 필요재고, B : 안전재고, C : 예비재고
- ⑤ A : 필요재고, B : 예비재고, C : 대응재고

해설 (A) 주기재고는 재고품목을 주기적으로 일정한 단위로 발주하여 발생하는 재고이다. 경제적 구매를 위하여 필요량보다 훨씬 많은 양을 구입하거나 생산하여 주문·생산 준비 횟수를 현저히 줄이면서 준비 비용을 절감하고자 하는 것에 목적을 두고 있다.

(B) 안전재고는 수요, 리드타임, 부품공급 등의 불확실성으로 인한 고객서비스 차질과 부품부족으로 발생하는 기회비용을 예방하기 위한 비축량이다.

(C) 예비재고는 수요가 높아질 것을 기대하고 미리 확보해 두는 재고이다.

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

- ① 2개월 ② 3개월 ③ 4개월 ④ 6개월 ⑤ 5개월

해설 ② [○] 재고회전율 = $\frac{\text{매출원가}}{\text{재고액}} = \frac{8,000 \times 0.8}{1,600} = 4\text{회/년}$

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

정량발주 모형

01 해리스(F. W. Harris)가 제시한 EOQ(경제적 주문량) 모형의 가정으로 옳은 것은?

- ① 단일품목만을 대상으로 한다. ② 조달기간은 분기 단위로 변동한다.
- ③ 수량할인이 적용된다. ④ 연간수요량은 알 수 없다.
- ⑤ 주문량에 정비례한다.

해설 ① [○] EOQ(경제적 주문량) 모형의 가정으로, 단일품목만을 대상으로 한다.
 ② 조달기간은 일정하다. ③ 수량할인은 없고 단가는 일정하다.
 ④ 연간수요량은 알 수 있다. ⑤ 주문량은 동일하다(Q-시스템).

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

- ① 5 ② 20 ③ 50 ④ 200 ⑤ 100

해설 ① [O] 적정 주문회수(발주회수) $N_0 = \frac{Y}{Q_0} = \frac{1,000}{200} = 5$

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

단, Y : 연간수요량, Q_0 : 적정발주량, C : 1회주문비,

U : 단가(원/단위), i : 재고유지비율

03) A 기업의 X부품에 대한 연간 수요는 2,000개이다. X부품의 1회 주문비용은 1,000원, 연간 단위당 재고유지비용은 400원일 때 경제적 주문량 모형을 이용하여 1회 경제적 주문량과 이때의 연간 총비용을 구하면?

- ① 50개, 20,000원 ② 50개, 40,000원 ③ 100개, 20,000원
④ 100개, 40,000원 ⑤ 150개, 60,000원

해설 연간총비용 $TC = T_C + T_H = \left(\frac{Y}{Q} \times C\right) + \left(\frac{Q}{2} \times H\right)$

$$= \left(\frac{2,000}{100} \times 1,000\right) + \left(\frac{100}{2} \times 400\right) = 40,000(\text{원})$$

$$\text{여기서, } EOQ(Q) = \sqrt{\frac{2YC}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 2,000 \times 1,000}{400}} = 100(\text{개})$$

04) 경제적주문량(EOQ)모형에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 단위당 재고유지비용(holding cost)이 커지면 최적주문량은 줄어들지만, 재주문점(reorder point)은 변하지 않는다.
② 주문당 주문비용(ordering cost)이 커지면 최적주문량은 늘어나지만, 재주문점은 변하지 않는다.

- ③ 리드타임(lead time)이 증가하면 재주문점은 커지지만, 최적주문량은 변하지 않는다.
- ④ EOQ모형에서는 재고보충시 재고수준이 일시적으로 증가하지만 경제적생산량(EPQ)모형에서는 생산기간 중 점진적으로 증가한다.
- ⑤ 주문량에 따라 가격할인이 있는 경우의 EOQ모형에서 최적주문량은 일반적으로 연간 재고유지비용과 연간 주문비용이 같아지는 지점에서 발생한다.

해설 ⑤ [×] EOQ모형은 주문량에 따라 가격할인이 없는 경우를 가정하고 있다. 가격할인이 있는 경우에는 EOQ모형을 적용할 수 없다.

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

- ① 1,800개 ② 2,000개 ③ 2,200개 ④ 3,000개 ⑤ 2,500개

해설 ③ [○] 정량발주시스템의 발주점(OP)는 $OP = D_{LT} + SS = d \times L + SS$
 여기서, D_{LT} : 조달기간 중 평균사용량, d : 1일 수요량, L : 조달기간
 $\therefore OP = D_{LT} + SS = 2,000 + 200 = 2,200$ 개

06 수요와 리드타임이 일정하다면 재주문점은? (단, 연간수요의 작업 일수는 250일이다.)

- 연간 수요 : 10,000개
- 1회당 주문비용 : 50,000원
- 단위당 연간 재고 비용 : 1,250원
- 리드타임 : 7일
- 제품단가 : 150원

- ① 40개 ② 220개 ③ 280개 ④ 894개 ⑤ 6,258개

해설 재주문점 $ROP = D_{LT} + SS = d \times L + SS = (10,000 / 250) \times 7 + 0 = 280$ (개)
 여기서, D_{LT} : 조달기간 중 수요량, SS : 안전재고, d : 1일수요량
 L : 리드타임
 재주문점(ROP)는 주문점(OP)는 같으며, 질문에 따른 구분 표기이다.

07) 대리점의 연간 타이어 수요량은 1,000개이다. 타이어의 단위당 재고유지비는 100원이고 1회 주문비는 2,000원이다. 발주량을 경제적 발주량(EOQ)으로 하는 경우 연간 주문횟수는?

- ① 5 ② 10 ③ 12 ④ 15 ⑤ 24

해설 연간 주문횟수 $N = \frac{Y}{Q} = \frac{1,000}{200} = 5$ (회)

여기서, 경제적 발주량 $Q(=EOQ) = \sqrt{\frac{2YC}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 1,000 \times 2,000}{100}} = 200$ (개)

08) 재고관리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 동일 공급자로부터 여러 품목을 납품받는 경우에 고정주문간격모형이 많이 사용된다.
 ② 다른 조건이 일정할 때 연간수요가 증가하면 경제적 주문량은 감소한다.
 ③ 고정주문간격모형은 주문할 때마다 주문량이 일정하지 않을 수 있다.
 ④ 고정주문량모형은 재고수준이 재주문점에 도달하면 주문하고, 고정주문간격모형은 정해진 시기에 주문한다.
 ⑤ 고정주문량모형은 주문할 때마다 주문량이 동일하다.

해설 ② [×] 다른 조건이 일정할 때 연간수요가 증가하면 경제적 주문량은 증가한다.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2YC}{H}} = \sqrt{\frac{2YC}{U \times i}}$$

여기서, Y : 연간수요량, C : 1회구매비, H : 재고유지비, U : 단가
 i : 재고유지비율

정기발주 모형

01) 재고관리의 정기주문모형(periodic review system, P시스템)과 고정주문량모형(continuous review system, Q시스템)에 관한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① P시스템은 정기적으로 정해진 시점에서만 재고를 조사하고 보충하기 때문에 Q시스템에 비해 재고관리가 간편하다.
- ② Q시스템에서는 현 재고 상태를 항상 알고 있어야 하므로 P시스템에 비해 일반적으로 재고조사 비용이 많이 소요된다.
- ③ 동일한 수준의 품질률을 가정하면, Q시스템이 P시스템에 비해 더 낮은 안전재고 수준을 유지한다.
- ④ 다품종 재고관리의 경우, P시스템은 각 제품의 주문을 묶어서 일괄 요청할 수 있으므로 주문비용과 수송비용을 줄일 수 있는 장점이 있다.
- ⑤ 일반적으로 P시스템의 주문간격은 Q시스템의 주문간격보다 길다.

해설 ⑤ [×] P시스템의 주문간격은 Q시스템의 주문간격보다 길다고 일반화시킬 수는 없다. 고정주문량형의 주문량은 일정하되 주문간격은 변동하기 때문이다.

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

- ① 주문량과 재주문점 ② 주문량과 주문주기
- ③ 최대재고수준과 주문주기 ④ 최대재고수준과 재주문점
- ⑤ 최대재고수준과 주문량

해설 ③ [○] 정기발주시스템(고정주문기간 모형, P시스템)은 일정기간마다 부정량(최대재고량-현재의 재고보유분)을 주문하는 모형이다.
 최대재고수준(최대재고량)이 매개변수로서 결정되어야 하며, 주문주기(발주주기)에 부정량을 발주한다.

03 생산시스템 지표들 간의 관계에 관한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은? 단, 아래의 각 보기마다 보기 내에서 언급된 지표를 제외한 나머지 지표들과 생산환경은 변하지 않는다고 가정하며, 생산능력(capacity)은 단위시간당 생산되는 실제 생산량(산출량)을 나타낸다.

- ① 수요와 리드타임(lead time)의 변동성이 커지면 재고는 증가한다.
- ② 준비시간(setup time)이 길어지면 생산능력은 감소한다.
- ③ 주기시간(cycle time)을 단축하면 생산능력은 증가한다.