

재고유지 비율을 고려한 EOQ와 OMMIP 비교

오세경 · 김동기[†] · 최진영

경기대학교 첨단산업공학부

A Comparison of EOQ and OMMIP in which Inventory Cost is due to Holding Cost as a Fraction of Unit Cost

Sae-Kyung Oh · Dong-Ki Kim[†] · Jin-Yeong Choi

Division of Advanced Industrial Engineering, Kyonggi University

In this paper we suggest the methods that compute the total inventory cost based on EOQ and the total inventory cost based on OMMIP. The total inventory cost consists of purchasing cost, ordering cost, inventory holding cost, stockout cost and so on. This papers also proposes the method that decides optimum order quantity as the order amount to minimize the total inventory cost with comparison of EOQ total inventory cost and OMMIP total inventory cost according to inventory holding cost as a fraction of unit cost

Keywords : OMMIP(Order Quantity at Minimized Mean Inventory Period), EOQ, Holding Cost, Inventory Cost

1. 서 론

많은 제조기업에서 재고관리를 수행하면서 가장 중요하게 생각하는 것으로 다음 2가지가 있다. 첫 번째는 수요자에게 물품(혹은 상품, 자재)을 적기에 공급해 줄 수 있는 적정재고를 유지하기 위한 최적 발주량을 결정하는 방법을 찾는 것과 두 번째는 재고관리에 소비되는 재고관리비용(구매비용, 발주비용, 재고유지비용, 품질비용)등을 최소화 할 수 있는 재고모형을 찾아서 재고관리정책에 반영하여 실시하는 것이다.

위에서 제시한 것과 같이 재고관리 방식에 중요한 발주량 결정방법과 재고모형에 대해 살펴보면 다음과 같다.

발주량 결정과 재주문점 산정에 대한 기존 연구에는 1915년 F. W. Harris에 의해 고안된 고전적인 재고관리 모델 초기모형으로 EOQ(economic order quantity)모형을 언급 할 수 있다. 전통적 EOQ 모델을 개선, 발전시킨 모형으로 Fulbright[7]의 EOQ 모델의 장단점 비교, Fischer

[5]의 EOQ와 JIT하의 구매에서 비용의 차이를 나타내는 함수를 통해 수요에 따른 보다 더 경제적인 구매시스템 결정, Schniederjans[14]의 JIT 구매방식과 가격할인을 고려한 EOQ 방식과 비교 등이 있다. 재고관리의 모형화 부분에 대한 발주량 산정에 관한 연구에는 1958년 Wagner and Whitin[17]이 단일품목 동적재고모형 발주정책에 대한 초기연구로 최적해를 구하는 알고리즘을 제시한 이후 Freeland와 Colly[6] 및 Naidu and Singh[12]에 의해 발견적 기법이 개발되었다. Herron[9]은 (Q, r)재고시스템을 대상으로 무단위비라는 개념을 도입하여 도식해법에 의해 비용을 최소화 하는 발주량 Q와 발주점 r을 구하는 방법을 제시하였다. Hadley and Whitin[8]은 처음으로 연속 재고 조사 모형(continuous review inventory model)에 대한 근사해를 구하는 알고리즘을 제시하였으며, Aucamp [3]는 품질손실비용을 제조조달기간을 단축시키는데 소요되는 비용으로 인식하고, 재고유지비용과 준비비용의 합을 최소화하는 최적 발주점과 최적 발주량을 산출하였다.

재고모형에 대한 기존 연구를 살펴보면 Park[13]은 품질기간 중 수요의 일부 β 는 부재고되고 나머지 일부는 $1-\beta$ 는 유실되는 상황에서의 확정적 재고모형을 제시하였으며, Kim and Park[10]은 품질기간 중 수요의 일부 β 는 부재고되고 나머지 일부 $1-\beta$ 는 유실되는 상황에서 유실판매와 시간가중 부재고가 혼합된(Q, r) 확률적 재고모형을 제시하였다. Das[4]는 시간가중 부재고를 갖는 (Q, r) 재고모형의 해를 구하기 위하여 흔히 이용되고 있는 반복적인 방법이 두 가지 충분조건을 만족 할 경우 비반복적인 방법으로 대치될 수 있음을 보여주고 있다. 강석호와 박광태[1]는 조달기간이 불확실한 상황하에서의 부재고만을 허용하는 일단계 확정수요의 재고모형을 수립하고 이를 다단계분배시스템으로 확장하였다. 한편 Liberatore[11]와 Sphicas[15, 16]는 수요가 확정적인 상황하에서는 확률적 조달기간과 부재고를 고려한 재고모형을 개발하고 각각 이들의 해법을 개발하였다.

앞에서 언급한 재고관리 방식 연구들이 중점적으로 관심을 가지는 부문은 발주량 및 재주문점 결정방법, 재고모형분야이며, 이들의 연구는 기업에 적용하여 실무에 응용하고 있다. 그러나 다수의 기업은 재고보관기간의 적정성 판단과 재고비용을 최소화 하는 관리 활동에는 아직까지 어려움을 겪고 있다. 따라서 본 연구의 목적으로 이러한 애로사항을 해결하기 위한, 조달기간이 일정하고, 재고유지 비율이 변동인 상황에서 EOQ와 OMMIP방식을 비교하여 총 재고비용(산정이 곤란한 EOQ와 OMMIP 재고유지비용 산정은 재고유지비용을 고려하여 산정)이 최소화가 되는 최적발주량 정책 결정 방법을 제시하였다.

2. 최적 발주량 정책 결정

2.1 기호정의와 가정

본 연구에서 사용되는 기호의 정의는 다음과 같다.

- a : 재고유지 비율 대안의 수
- i : 계획기간 i의 재고보관기간($i = 1, n$)
- j : 발주량 대안($j = 1, 2, 3, \dots, m$)
- n : 출고회수
- IC v : v 대안시 1 개당 재고유지비용
- IQ vji : v 대안시 j 발주량 대안의 i 기간 재고량
- MIQvj : v 대안시 j 발주량 대안의 평균재고량
- PC : 제품 1개 구매단가,
- Dv : v 대안시 월 수요량
- OQ vj : v 대안시 j 발주량 대안의 발주량

- SIQ vj : v 대안시 j 발주량 대안의 재고량 총계
- SO v0 : v 대안시 EOQ 발주량을 재고모형에서 Simulation 결과로 나타난 품질량
- SO vj : v 대안시 j 발주량 대안의 EOQ 발주량을 재고모형에서 Simulation 결과로 나타난 품질량
- TD vji : v 대안시 j 발주량 대안의 i기간 재고량
- v : 재고유지비율 대안

- v 대안시 EOQ 비용
 - TICE v : 총 재고비용
 - TEMC v : 총 발주비용
 - EMN v : 월 발주회수
 - EOC v : 1회 발주비용($EOCv = OOCv$)
 - TEIC v : 총 재고유지비용
 - EIQ v : 평균재고량
 - EICv : 개당 재고유지비용
 - TESC v : 총 품질비용
 - ESQ v : 품질수량
 - ESC v : 개당 품질비용
 - TEPC v : 구매비용
 - EOQ v : 발주량
- v 대안시 OMMIP 비용
 - TICO v : 총 재고비용
 - TOMC v : 총 발주비용
 - OMN v : 월 발주회수
 - OOC v : 1회 발주비용
 - TOIC v : 총 재고유지비용
 - OIQ v : 평균재고량
 - OICv : 개당 재고유지비용
 - TOSC v : 총 품질비용
 - OSQ v : 품질수량
 - OSC v : 개당 품질비용
 - TOPC v : 구매비용
 - OMMIP v : 발주량

본 연구를 위한 가정은 다음과 같다.

- ① 전체 수요량은 알고 있고 고정되어 있다(예를 들면, 월 납품량, 월 출고량은 기지).
- ② 일별로 출고되는 출고량은 항상 일정하지 않다.
- ③ 발주비용은 주어지고, 일괄입고 된다.
- ④ 재고보관기간을 산정할 때 조달기간은 계획기간 동안 일정하게 적용된다.
- ⑤ 단가는 주어지고, 고정된 값으로 사용하였다.
- ⑥ 품질된 수량만큼만 기업손실이 발생하는 것으로 가정하였으며, 단위당 품질비용은 단가와 같다.
- ⑦ 재고유지비용은 재고유지비율을 활용하여 추정하여

사용하였다. 일본 재고유지비율의 평균은 22%로 나타났다으나, 본 연구에서는 20~30%로 확대하여 사용한다(제품 특성별 재고유지비율은 현재 설정되어 있지 못함). 여기서 재고유지비용(holding or carrying cost)은 재고품을 관리하는데 쓰이는 비용으로서 1년간 또는 1개월간의 재고품의 대가에 대한 비용비율로 표시된다. 이때의 재고품의 대가(금액)는 1년간 또는 1개월간의 기간 동안의 평균재고에 대한 금액을 뜻한다.

⑧ 조달기간은 2일 주어지고, 고정된 값으로 사용하였다.

2.2 MIP 모형, MIQ 모형

MIP(mean inventory period)모형은 재고유지비율(v) 대안과 조달기간(t)에 대한 평균 재고보관기간을 산출하는 모형[2]이고, MIQ(mean inventory quantity) 모형은 재고유지비율(v) 대안과 조달기간(t)에 대한 평균 재고량을 산출하는 모형으로 정의한다.

MIQ 모형은 기존의 MIP 모형에 계획기간동안 일별 재고량, 계획기간 동안 평균 재고량의 산정이 추가되어진다.

- 1) 계획기간동안 일별 재고량
 $IQ_{vj} = TD_{vj}$
- 2) 계획기간동안 평균 재고량

$$SIQ_{vj} = \sum_{i=1}^n IQ_{vj}$$

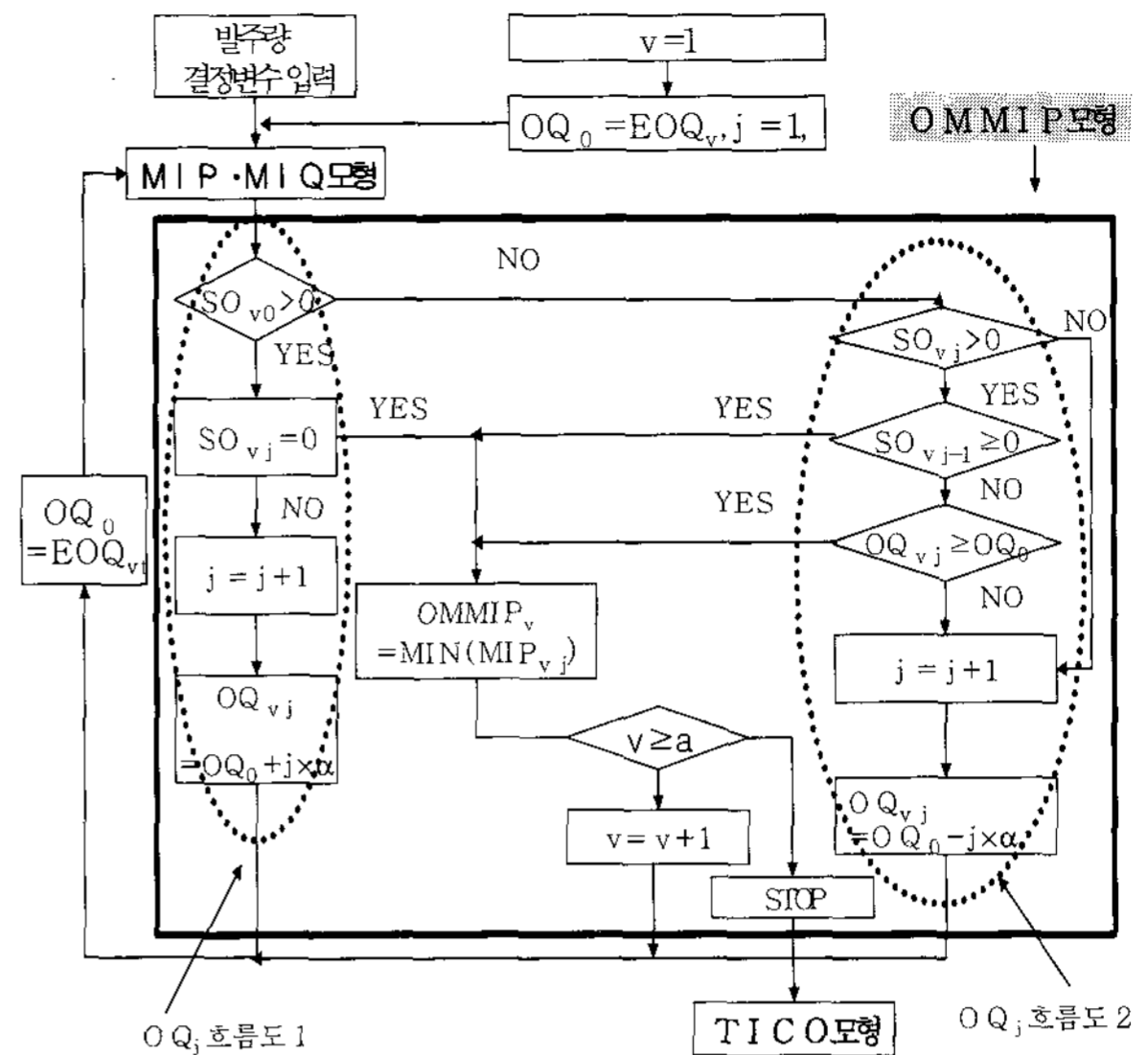
$$MIQ_{vj} = \frac{SIQ_{vj}}{n}$$

그리고 재고유지 비율(v)대안에 대한 평균재고량을 산출하는 절차는 평균 재고보관기간을 산출하는 절차에 계획기간동안 일별 재고량, 계획기간동안 평균 재고량이 추가되어진다.

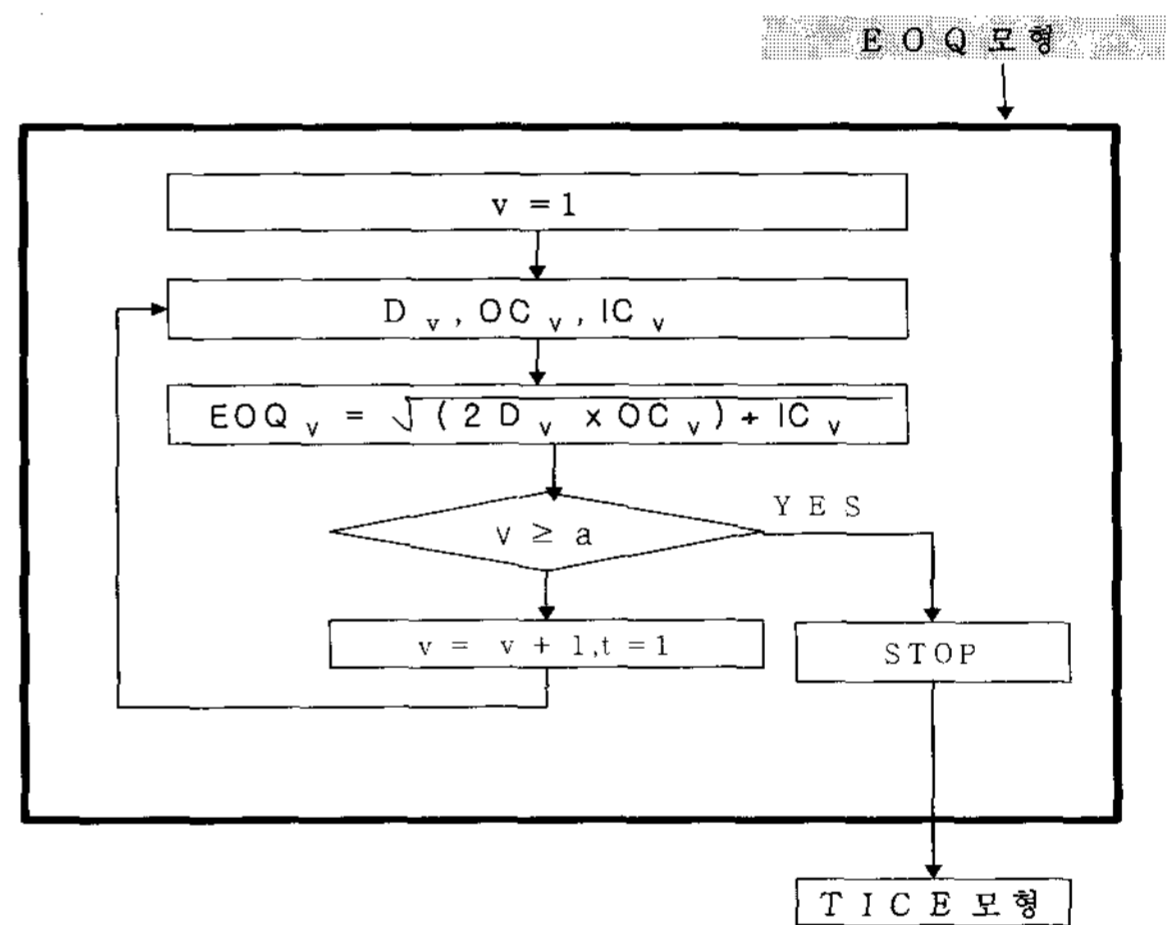
2.3 OMMIP 결정절차

OMMIP(order quantity at Minimized Mean Inventory Period, 이하 “최소 재고보관기간 발주량”이라 한다)은 다수의 발주량 대안 중에서 평균 재고보관기간이 최소가 되는 발주량으로 정의한다[2].

그리고 최소재고보관기간 발주량 (OMMIP) 결정단계에 대한 흐름도는 <그림 1>와 같으며, 결정단계의 세부적인 내용은 기존연구[2]의 단계에 MIQ 및 재고유지비율을 고려하여 결정한다.



<그림 1> OMMIP vt 결정 흐름도



<그림 2> v 대안시 EOQ vt 결정 흐름도

2.4 최적 발주량 정책 결정

최적 발주량 결정방법은 최소 재고보관기간 발주량과 경제적 발주량 등을 기준으로 대상기간(예를 들면 1개월 혹은 2개월 이상)동안 적용하여 결정된 자료를 토대로 각각 총 재고비용을 산정하고 이를 비교하여 가장 총 재고비용이 적은 발주량을 최적 발주량 정책으로 결정한다.

2.4.1 최적 발주량 정책 결정 세부 추진내용

최적 발주량 정책 결정단계는 (1)TICE v(재고유지 비율(v) 대안 일 때 EOQ 총 재고비용)산정 (2)TICO v(재고유지

비율(v) 대안 일 때 OMMIP 총 재고비용)산정 (3) 최적 발주량 정책 결정 등이며 세부적인 내용은 다음과 같다.

(1) TICE v (EOQ 총 재고비용) 산정

EOQ 총 재고비용을 산정 하기 위해 EOQ 모형에서 산정한 EOQ를 <그림 2>에서 산정하여 TICE 모형에 입력하여 산정 한다(<그림 3> 참조).

① EOQ 발주비용 산정

$$TEMC v = EMN v \times EOC v$$

$$(EMN v = D \div EOQ v)$$

② EOQ 재고유지비용 산정

$$TEIC v = EIQ v \times EIC v$$

③ EOQ 품질비용 산정

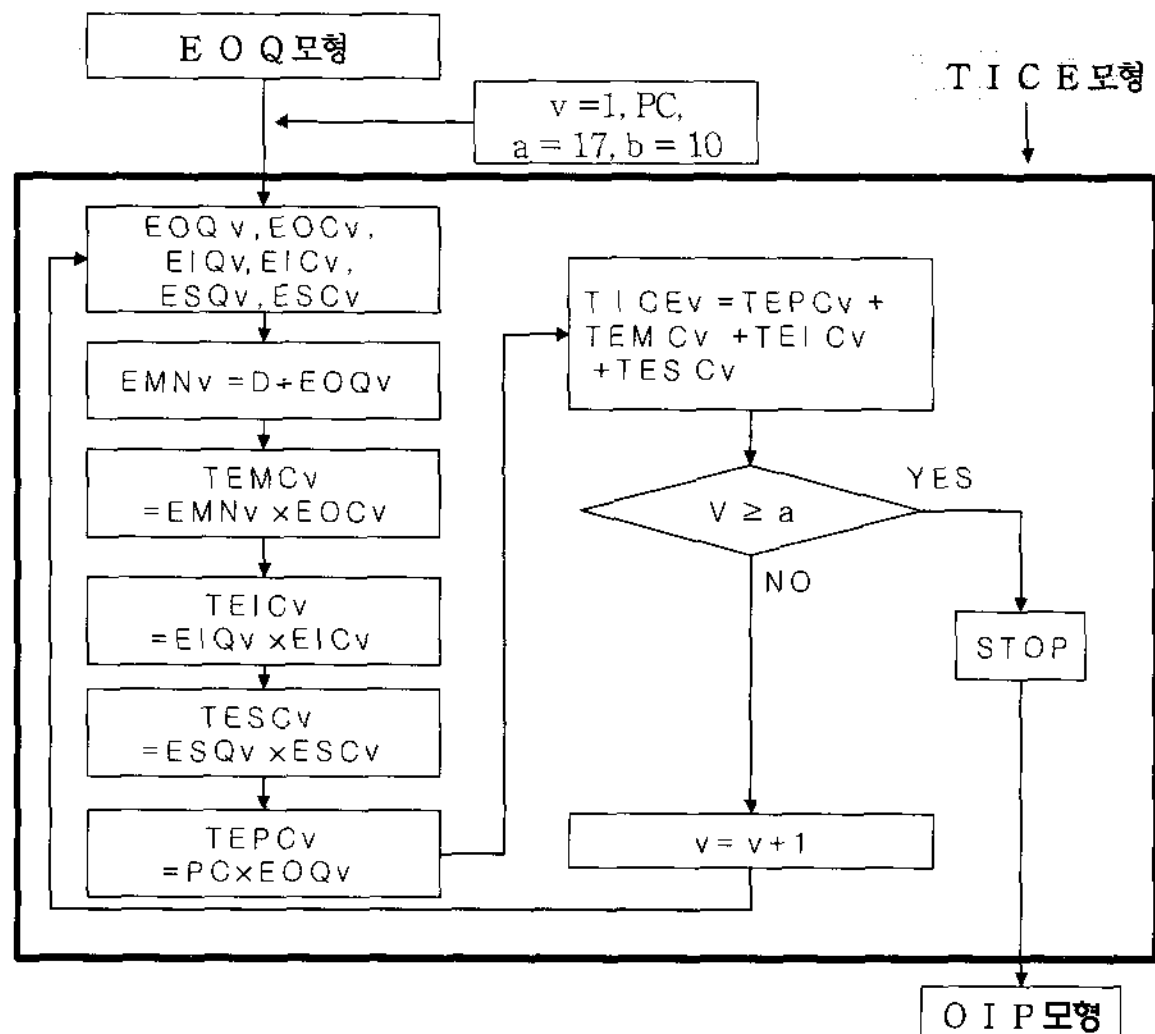
$$TESC v = ESQ v \times ESC v$$

④ EOQ 구매비용 산정

$$TEPC v = PC \times Dv$$

⑤ EOQ 총 재고비용 산정

$$TICE v = TEPC v + TEMC v + TEIC v + TESC v$$



<그림 3> TICE v 결정 흐름도

(2) TICO v (OMMIP 총 재고비용)산정

OMMIP 총 재고비용을 산정 하기 위해 OMMIP 모형에서 산정한 OMMIP를 TICO 모형에 입력하여 산정 한다(<그림 4> 참조).

① OMMIP 발주비용 산정

$$TOMC v = OMN v \times OOC v$$

$$(OMN v = D \div OOQ v)$$

② OMMIP 재고유지비용 산정

$$TOIC v = OIQ v \times OIC v$$

③ OMMIP 품질비용 산정

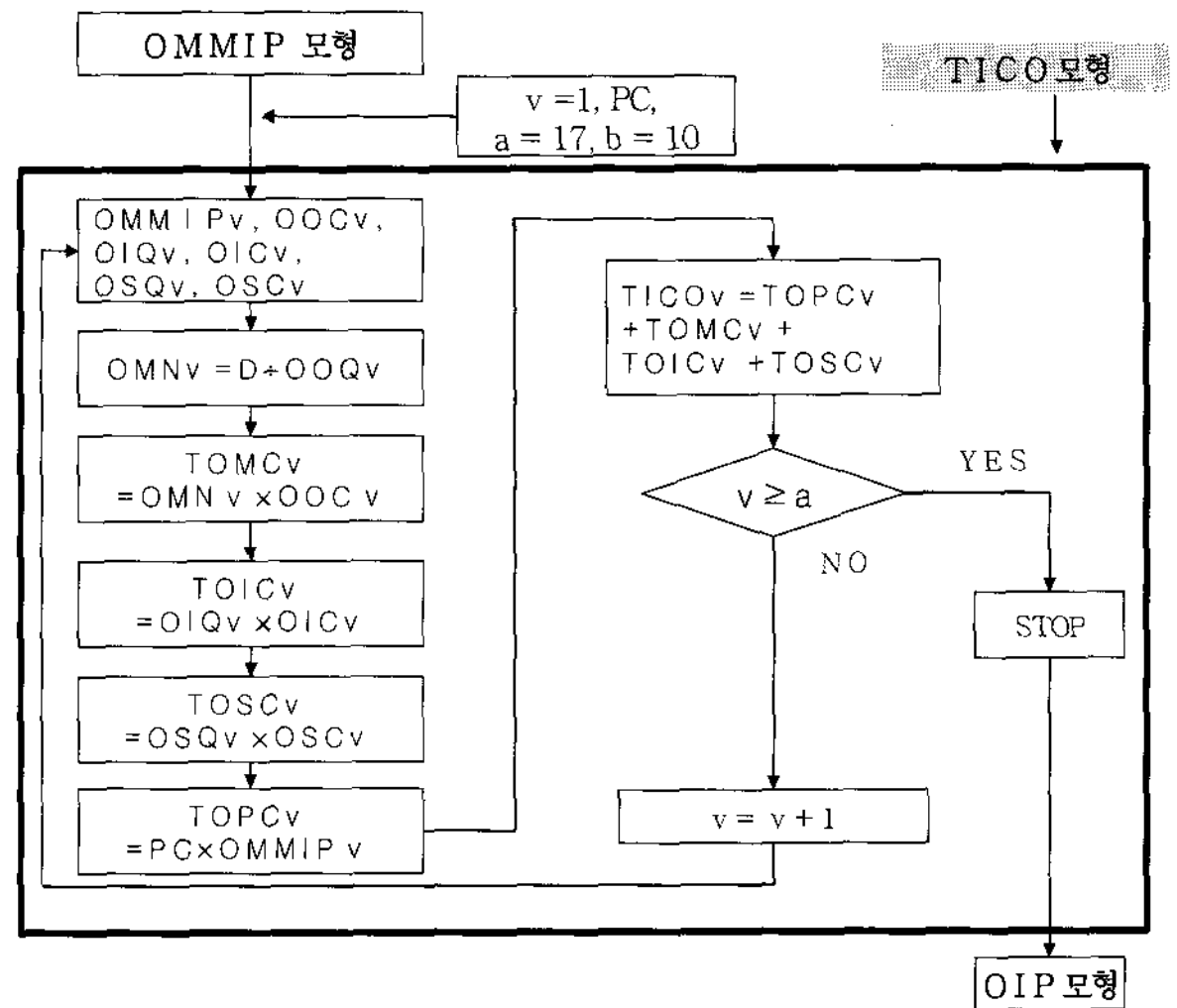
$$TOSC v = OSQ v \times OSC v$$

④ OMMIP 구매비용 산정

$$TOPC v = PC \times Dv$$

⑤ OMMIP 총 재고비용 산정

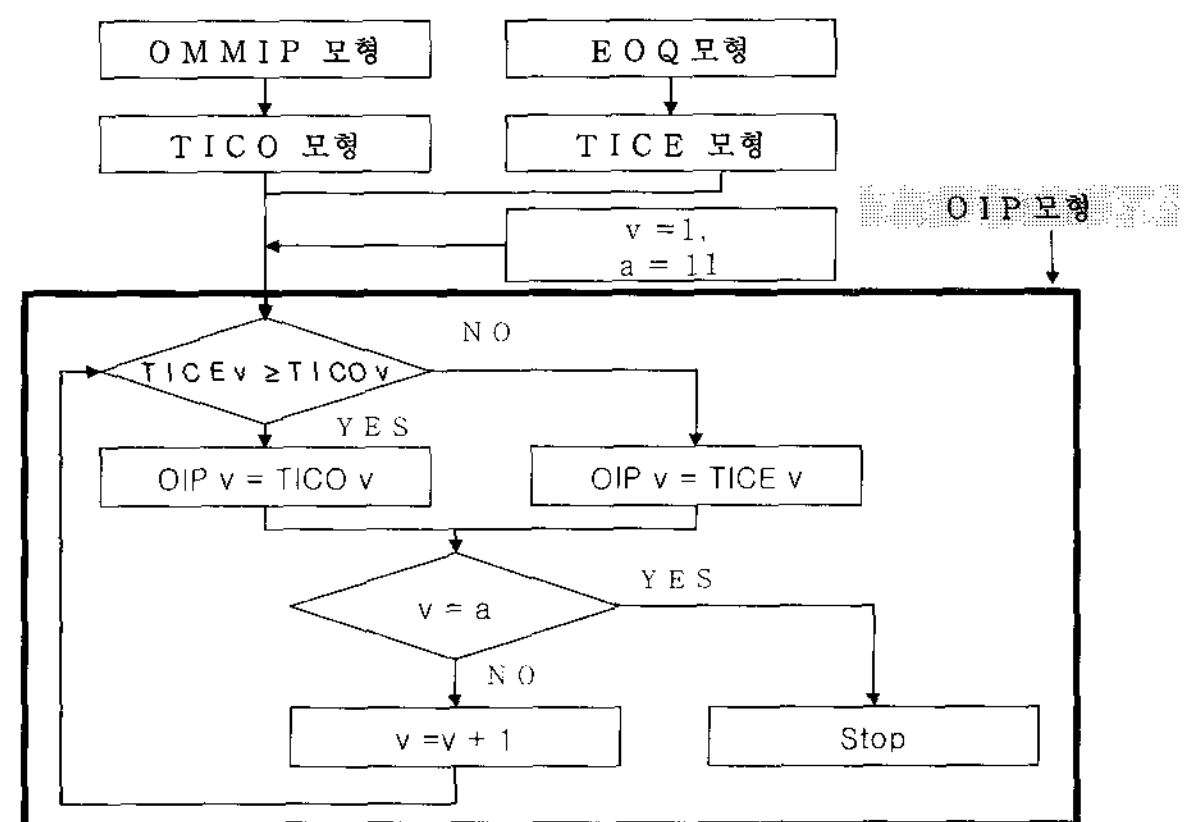
$$TICO v = TOPC v + TOMC v + TOIC v + TOSC v$$



<그림 4> TICO v 결정 흐름도

(3) 최적 발주량 정책 결정

위에서 산정한 최소 재고일자 발주량 기준 총 재고비용과 경제적 발주량 기준 총 재고비용을 상호비교 분석하여 가장 총 재고비용이 최소화가 되는 발주량을 최적 발주량 정책으로 결정한다(<그림 5> 참조).



<그림 5> OIP v 결정 흐름도

3. 최적발주량 정책 결정에 대한 실증적 분석

최적 발주량 정책 결정을 위해 사용한 실증적 자료는

국내 A전자회사의 PCB 조립라인에 조달되는 VCR Head 자재에 대한 자료를 사용하였으며 세부적인 내용은 최적 발주량 정책을 결정하기 위한 단계별 결정절차를 설명할 때 제시한다.

3.1 최소 재고보관기간 발주량 결정

3.1.1 MIP, MIQ 모형 결정

MIP, MIQ 모형에 의한 평균재고보관기간 및 평균재고량 산출은 제 2장의 MIP, MIQ 모형의 절차로 한다.

3.1.2 발주량 결정변수 결정

발주량 결정변수 결정에 사용한 자료는 VCR Head 자재 월 출고예정량, VCR Head 자재 기초재고량 2000개, 월 평균 작업일수 25일이고, 월초 입고예정인 VCR Head 자재 초기수취는 2일 날 입고된다. <표 1> 자료에 의해 분석된 표준편차(σ_d)는 169.2이다. 그리고 분석 예의 자료는 조달기간 2일인 경우만 고려되었다. VCR Head 자재 월 출고예정량은 <표 1>과 같다.

<표 1> VCR Head 자재 월 출고예정량

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
금	토	일	월	화	수	목	금	토	일	
600	500	0	0	600	700	800	700	700	0	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
월	화	수	목	금	토	일	월	화	수	
500	600	700	500	800	300	0	400	300	500	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
목	금	토	일	월	화	수	목	금	토	일
350	500	350	0	350	300	300	300	300	500	0

3.1.3 EOQ 결정

경제적 발주량(EOQ)을 산정하기 위해 사용한 자료는 월 수요량 12,450개, 1회 발주비용 100,000원, 1개당 재고유지비 200원이며 산정된 경제적 발주량은 3528개이다.

$$\text{경제적발주량} = \sqrt{\frac{2(12,450)(100,000)}{200}} = 3,528$$

3.1.4 발주시기 결정

발주시기는 자재를 발주해야하는 시기 즉 재발주점에 해당하는 값으로 다음과 같은 순서에 의해 결정된다. (단, 조달기간은 2일 임)

(1) 평균 수요량(평균 1일 출하량)을 결정

$$\text{평균 수요량} = 12,450 \div 25 = 498$$

(2) 안전재고량(SS)결정

$$\text{안전재고량} = 1.96 (\sqrt{2})(169.2) = 469$$

(1.96은 서어비스 수준 97.5 %(품절을 2.5%)일 때 안전계수 값 이다).

(3) 최대 재고량 결정

$$\begin{aligned} \text{최대 재고량} &= 498(2) + 1.96(\sqrt{2})(169.2) \\ &= 1,465.1\text{개} \approx 1,465\text{개} \end{aligned}$$

(4) 최대 재고보관기간 결정

$$\text{최대 재고보관기간} = 1,465 \div 498 = 2.9\text{일}$$

2.9일 이하로 재고수준이 내려가면 자재를 발주한다(재발주점).

3.1.5 OMMIP 결정

OMMIP를 결정하기 위한 순서는 다음과 같다[2].

(1) EOQ를 MIP 모형에 입력후 OQ_j 흐름도 결정

EOQ와 자재조달기간 2일을 MIP 모형에 입력시킨 결과 품절이 발생하지 않으므로 OQ_j 흐름도 2에 의해 발주량 대안을 결정한다.

(2) MIP 모형에 입력할 발주량 선정

OQ_j 흐름도 2에 의해 선정된 발주량 대안을 MIP 모형에 입력할 발주량으로 선정하며, 선정된 발주량 대안은 <표 2> 발주량 대안으로 요약 할 수 있다. (단, α 값은 100으로 하였음.) 여기서 선정한 발주량 대안은 본 연구에서 제시하는 실증적 연구를 설명하기 위해 발주량 대안 10개를 선정하였다(발주량 대안을 더 많이 고려할 수 있으나 여기서는 생략).

<표 2> 발주량 대안

대안	발주량	대안	발주량
1	800	6	1,300
2	900	7	1,400
3	1,000	8	1,500
4	1,100	9	1,600
5	1,200	10	1,700

(3) OMMIP(최소재고보관기간 발주량)을 결정

① 입고량, 출고량에 따른 재고보관기간 산정

VCR Head 자재 기초재고량 2000개, 일별 출고 예정량(<표 1> 참조)과 앞에서 산정한 최대 재고보관기간(재 발주점) 2.9일, 발주량 1000 개 등을 고려하여 MIP 모형에 입력하여 분석하면 <표 3> 일별 재고보관기간과 같이 산정되었다 (단, 여기서는 계획된 수취량(scheduled receipts)이 2일에 입고되는 경우를 가정하였다).

② OMMIP(최소 재고보관기간 발주량) 결정

최소 재고보관기간 발주량을 산정하기 위해 모든 발주량 대안 등을 앞에서 설명한 절차와 같이 적용하여 발주량 대안별 재고보관기간을 산정하였고, 각 발주량 대안별 분석결과는 <표 4>와 같다. 여기서 분석한 결과 품질이 발생하지 않고 재고보관기간이 최소인 최소 재고보관기간 발주량은 1,000개이며 그때 재고 보관기간은 2.04일로 결정 할 수 있다. 따라서 조달기간 2일인 경우 OMMIP는 1,000개이다.

<표 3> 일별 재고보관기간

구분	1	2	3	4	5	6	7	8
	금	토	일	월	화	수	목	금
기초재고량	2,000	1,400	1,900	1,900	1,900	1,300	600	800
입고량	0	1,000	0	0	0	0	1,000	0
출고량	600	500	0	0	600	700	800	700
기말재고량	1,400	1,900	1,900	1,900	1,300	600	800	100
재고보관기간(일)	2.81	3.82	3.82	3.82	2.61	1.20	1.61	0.20
적정자재발주량	0	0	0	0	1000	0	1000	0

구분	9	10	11	12	13	14	15	16
	토	일	월	화	수	목	금	토
기초재고량	100	400	400	900	300	600	100	300
입고량	1,000	0	1,000	0	1,000	0	1,000	0
출고량	700	0	500	600	700	500	800	300
기말재고량	400	400	900	300	600	100	300	0
재고보관기간(일)	0.80	0.80	1.81	0.60	1.20	0.20	0.60	0.00
적정자재발주량	1000	0	1000	0	1000	0	1000	0

구분	17	18	19	20	21	22	23	24
	일	월	화	수	목	금	토	일
기초재고량	0	1,000	600	1,300	800	1,450	950	1,600
입고량	1,000	0	1,000	0	1,000	0	1,000	0
출고량	0	400	300	500	350	500	350	0
기말재고량	1,000	600	1,300	800	1,450	950	1,600	1,600
재고보관기간(일)	2.01	1.20	2.61	1.61	2.91	1.91	3.21	3.21
적정자재발주량	1000	0	1000	0	1000	0	0	0

구분	25	26	27	28	29	30	31	일평균
	월	화	수	목	금	토	일	
기초재고량	1,600	1,250	950	1,650	1,350	1,050	1,550	-
입고량	0	0	1,000	0	0	1,000	0	-
출고량	350	300	300	300	300	500	0	498
기말재고량	1,250	950	1,650	1,350	1,050	1,550	1,550	1,018
재고보관기간(일)	2.51	1.91	3.31	2.71	2.11	3.11	3.11	2.04
적정자재발주량	1000	0	0	1000	0	0	0	

<표 4> 발주량 대안별 재고보관기간 분석표 (조달기간 = 2일인 경우)

발주량	800	900	1,000	1,100	1,200
재고보관기간(일)	0.05	1.28	2.04	2.42	2.48
최대품질량(개)	1,200	600	0	0	200
일평균재고량(개)	24	637	1,018	1,205	1,237

발주량	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700
재고보관기간(일)	2.54	2.89	2.95	3.00	3.28
최대품질량(개)	0	0	0	0	0
일평균재고량(개)	1,263	1,437	1,469	1,495	1,634

3.2 최적 발주량 정책 결정

최적 발주량 정책 결정을 하기 위한 절차는 (1) EOQ 총 재고비용 산정 (2) OMMIP 총 재고비용 산정 (3) 최적 발주량 정책 결정 등으로 추진되며 (1회 발주비용은 발주량의 크기에 따라 차등하여 적용한다. 1,000개 이하 : 20,000원, 1001~1500 : 40,000원, 1501~2000 : 60,000원, 2001~2500 : 80,000원, 2501~ : 100,000원) 세부적인 내용은 다음과 같다.

3.2.1 TICE v (EOQ 총 재고비용) 산정

총 수요량 12,450개, 발주량 3,528개, 개당단가 1,000원, 1회 발주비용 100,000원, 재고유지 비율 20% 일때 재고유지비용 200원 일 경우를 기준으로 산정한다.

- ① EOQ 발주비용 산정
 $EOQ \text{ 발주비용} = \text{발주회수} \times 1\text{회 발주비용}$
 $= 3.52891 \times 100,000 = 352,891$
- ② EOQ 재고유지비용 산정
 EOQ로 발주할 경우 평균 재고량 2,741개(MIQ 모형에 경제적 발주량 3528개를 입력하면 평균재고량은 2741으로 산정됨)
 $\bullet \text{ 재고유지비용} = \text{평균 재고량} \times \text{재고유지 비용}$
 $= 2,741 \times 200 = 548,200$
- ③ EOQ 품질비용 산정
 평균 품질량 0개, 개당 품질비용 1,000원 일 경우를 기준으로 산정하며 산정한 결과는 다음과 같다.
 $\bullet \text{ EOQ 품질비용} = \text{품질량} \times \text{개당 품질 비용}$
 $= 0 \times 1,000 = 0\text{원}$
- ④ EOQ 구매비용 산정
 $\bullet \text{ EOQ 구매비용} = \text{월 수요량} \times \text{개당단가 (원)}$
 $= 12,450 \times 1,000 = 12,450,000$
- ⑤ EOQ 총 재고비용 산정
 재고유지비율 20%일 때 산정한 결과는 다음과 같다.

- EOQ 총 재고비용 = EOQ구매비용 + EOQ 발주비용 + EOQ 재고유지비용 + EOQ 품질비용 = 13,351,091

⑥ 재고유지 비율을 고려한 EOQ 총 재고비용 산정
 재고유지 비율(단가 대비 재고유지 비율)을 고려한 EOQ 총재고비용 산정을 위해 필요한 자료는 재고유지비용 및 비율(<표 5> 참조), 구매단가, 품질량 등을 기준으로 산정하며 산정한 결과는 <표 6>과 같다.

<표 5> 재고유지비용 및 비율 산정표

단 가	재고유지 비율(%)	재고유지비용 (원)
1,000	20	200
1,000	21	210
1,000	22	220
1,000	23	230
1,000	24	240
1,000	25	250
1,000	26	260
1,000	27	270
1,000	28	280
1,000	29	290
1,000	30	300

<표 6> TICE v 산정표(조달기간 2일인 경우)

재고유지 비율(%)	총 재고비용 (원)	재고유지 비율(%)	총 재고비용 (원)
20	13,351,091	26	13,495,632
21	13,370,833	27	13,405,614
22	13,414,535	28	13,510,385
23	13,410,319	29	13,530,605
24	13,455,246	30	13,551,442
25	13,500,987		

3.2.2 TICO v (OMMIP 총 재고비용) 산정

총 수요량 12,450개, 발주량 1,000개, 개당단가 1000원, 1회 발주비용 20,000원, 재고유지 비율 20%일때 재고유지비용 200원 일 경우를 기준으로 산정한다.

- ① OMMIP 발주비용 산정
 - OMMIP 발주비용 = OMMIP 발주회수 × 1회 발주비용 = 12.45 × 20,000 = 249,000
- ② OMMIP 재고유지비용 산정
 - OMMIP 재고유지비용 = OMMIP 평균 재고량 × 재고유지 비용 = 1,018 × 200 = 203,600

③ OMMIP 품질비용 산정

평균 품질량 0개, 개당 품질비용 1,000 원 일 경우를 기준으로 산정하며 산정한 결과는 다음과 같다

- OMMIP 품질비용= OMMIP 품질량 × 개당 품질비용 = 0 × 1,000 = 0원

④ OMMIP 구매비용 산정

- OMMIP 구매비용 = 월 수요량 × 개당단가(원) = 12,450 × 1,000 = 12,450,000

⑤ OMMIP 총 재고비용 산정

재고유지비율 20%일 때 산정한 결과는 다음과 같다.

- OMMIP 총 재고비용 = OMMIP 구매비용 + OMMIP 발주비용 + OMMIP 재고유지비용 + OMMIP품질비용 = 12,902,000

⑥ 재고유지 비율을 고려한 OMMIP 총 재고비용 산정
 재고유지비용 및 비율(<표 5> 참조), OMMIP, 구매단가, 품질량 등을 기준으로 산정하며 산정한 결과는 다음과 같다(<표 7> 참조).

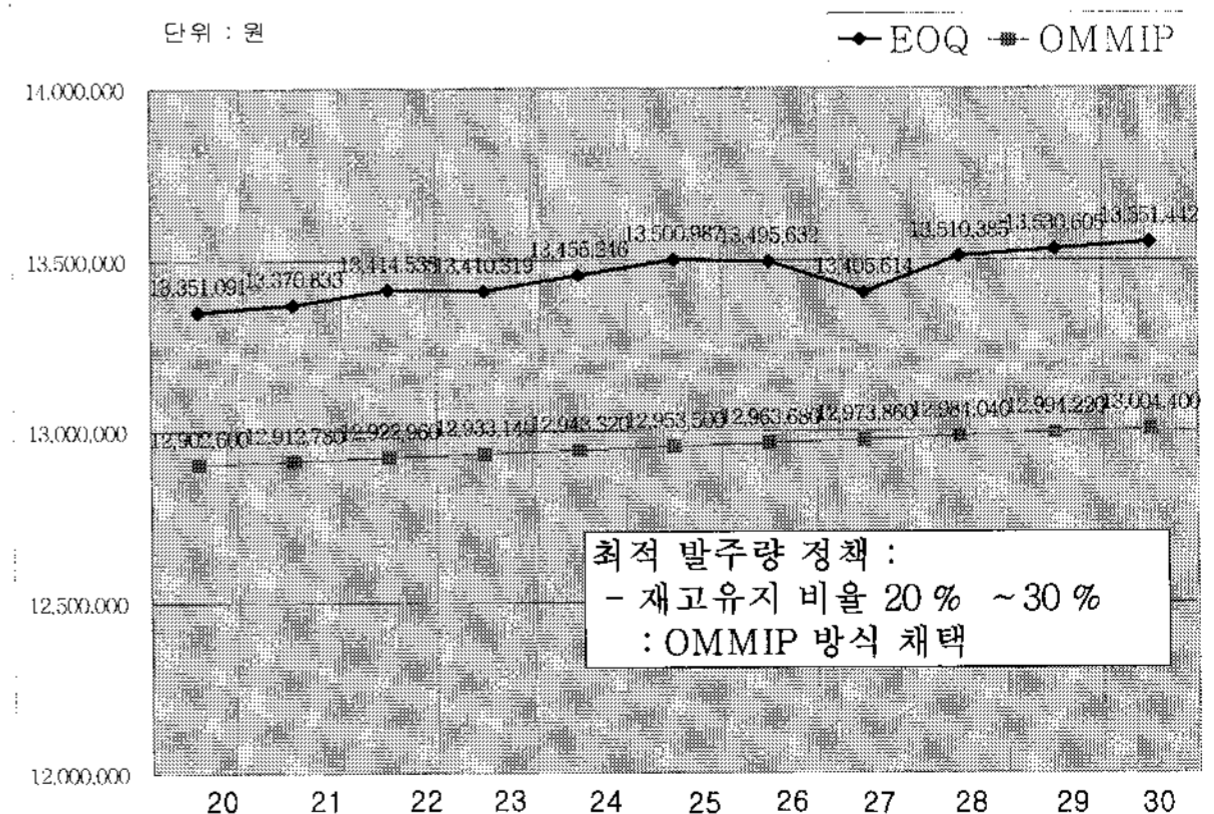
<표 7> TICO v 산정표

재고유지 비율(%)	총 재고비용 (원)	재고유지 비율(%)	총 재고비용 (원)
20	12,902,600	26	12,963,680
21	12,912,780	27	12,973,860
22	12,922,960	28	12,984,040
23	12,933,140	29	12,994,220
24	12,943,320	30	13,004,400
25	12,953,500		

3.2.3 최적 발주량 정책 결정

최적 발주량 정책 결정은 재고유지 비율에 따라 위에

재고유지 비율에 따른 EOQ와 OMMIP 총 재고비용 비교 (조달기간 2일인 경우)



<그림 6> EOQ 와 OMMIP 총 재고비용 비교

서 산정한 EOQ 총 재고비용과 OMMIP 총 재고비용을 비교(<그림 6> 참조) 분석한 결과 OMMIP방식이 최적 발주량 정책으로 분석되었다.

4. 결 론

본 연구의 목적에 따라 최적발주량 정책 결정 방법인 OMMIP와 EOQ에 대하여 실증적 분석을 통하여 비교분석 하였다.

본 연구내용을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 관리 비용을 최소화 하는 최적 발주량을 결정하기 위해 EOQ 발주량과 OMMIP 모델에서 산정한 발주량을 기준으로 주어진 정량발주시스템에 EOQ 발주량과 OMMIP 발주량을 각각 입력하여 해당 자재의 입·출고 실적에 따른 재고량 변화추이를 예측하여 평균재고량, 평균재고보관기간, 품질량 등을 각각 산정하였고,

둘째, 산정된 최적발주량을 기준으로 구입단가, 재고유지 비율, 품질비용, 재고유지비용 등을 설정하여 EOQ 발주량에 의한 총 재고비용, OMMIP 발주량에 의한 총 재고비용 등을 조달기간 고정, 재고유지 비율 변동에 따라 각각 산정하였으며,

셋째, EOQ 발주량에 의한 총 재고비용, OMMIP 발주량에 의한 총 재고비용 등을 재고유지 비율에 따라 각각 비교분석한 결과 EOQ방식보다 OMMIP 방식이 관리 비용 최소화가 되는 최적 발주량임을 제시하였다.

본 연구의 성과로 제시 할 수 있는 것은 발주량 정책을 수립할 때 EOQ 발주정책 보다는 OMMIP 발주정책이 재고량을 관리하는데 소요되는 총 재고비용을 감소할 수 있는 발주정책임을 입증하였고, 이러한 성과는 기업이 중요시하는 제조원가 구성내역 중 제조경비부분의 절감으로 제조원가 절감효과를 기대할 수 있다. 향후 연구과제로는 재고비용이 최소가 되는 최적 생산계획 수립 방법에 대한 연구가 요구된다.

참고문헌

- [1] 강석호, 박광태; “주문인도기간이 불확실한 상황하에서의 (Q, r)재고모형과 다단계 분배시스템에의 적용에 관한 연구”, 한국경영과학회지, 11(1) : 44-50, 1986.
- [2] 오세경, 최진영; “조달기간 변동에 따른 EOQ와 OMMIP 비교분석 연구”, 한국산업경영시스템학회, 27(4) : 83-90, 2004.
- [3] Aucamp, D. C.; “An Inventory Model with Expedited Stockouts,” *Int. J. Prod Res.*, 24(1) : 27-32, 1986.
- [4] Das, C.; “Q, r Inventory Models with Time Weighted Backorders,” *J. Opl. Res. Soc.*, 34(5) : 401-412, 1983.
- [5] Fazel, F., K. P. Fischer, and E. W. Gilbert; “JIT purchasing vs. EOQ with a Price discount : An analytical comparison of inventory management,” *International Journal of Production Economics*, 54(1) : 101-109, 1998.
- [6] Freeland, J. R. and Colly, J. L.; “A Simple Heuristic Method for Lot Sizing in a Time-Phased Reorder System,” *Production and Inventory Management*, 23(1) : 15-22, 1982.
- [7] J. E. Fulbright; “Advantages and Disadvantages of the EOQ model,” *Journal of Purchasing and Materials Mgt*, Spring, 1979.
- [8] Hadley, G. and Whitin, T. M.; *ibid*, prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 159-219, 1963.
- [9] Herron, D. P.; “Use of Dimensionless Ratio to Determine Minimum-Cost Inventory Quantities,” *Naval Res. Logis. Quart.*, 13(2) : 167-176, 1966.
- [10] Kim, D. H and Kyung S. Park; “(Q, r) Inventory Model with a Mixture of Lost Sales and Time-weighted Back-orders,” *J. Operation Res. Soc.*, 36(3), 1985.
- [11] Liberatore, M.; “The EOQ Model under Stochastic Lead Time,” *Operations Research*, 27(2) : 391-396, 1979.
- [12] Naidu, M. M. and Singh, N.; “Lot Sizing for Material Requirement Planning Systems-An Incremental Cost Approach,” *Int. J. Prod. Res.*, 24(1) : 223-240, 1986.
- [13] Park, Kyung S.; “Inventory Model with Partial Backorders,” *International J. Systems Sciences*, 13(12), 1982.
- [14] Schniederjans, M. j. and Q. Cao; “A note on JIT purchasing VS. EOQ with a price discount : An expansion of inventory costs,” *International Journal of Production Economics*, 65(3) : 289-294, 2000.
- [15] Sphicas, G. P.; “On the Solution of an Inventory Model with Variable Lead Times,” *Operations Research*, 30(2) : 404-410, 1982.
- [16] Sphicas, G. P.; “An Inventory Model with Finite-Range Stochastic Lead Time,” *Naval Res. Logis. Quart.*, 31(4) : 609-616, 1984.
- [17] Wagner, H. M. and Whitin T. M.; “Dynamic version of the Economic Lot Size Model,” *Management Science*, 5(1) : 89-96, 1958.