

CRM에서 제품 유용성을 고려한 최소비용 재고정책

임주영 · 김현수 · 최진영

경기대학교 첨단산업공학부 산업공학과

An Inventory Policy of the Minimum Cost with the Product Availability in CRM

Joo-Young Lim · Hyun-Soo Kim · Jin-Yeong Choi

Dept. of Industrial Engineering Division of Advanced Industrial Engineering, Kyonggi University

This study tries to develop the models of measuring the level of product availability accommodated for features of specific customers dividing customers into VIP customers and general customers. Functions of costs that the models are composed of are cost of holding safety stock and cost of lost opportunities. The existing model of measuring the level of product availability which focused on cost of holding safety stock for VIP customers should be reinforced by considering cost of lost opportunities caused by general customers' quitting trades with a company. This study tries to present realistic solutions for problems in making decisions related to the total inventory. This study concludes that the model of the level of product availability meeting general customers' needs is more efficient according to increasing of a latent demand of the general customers who quit trades with a company and the cost of lost opportunities.

Keywords : level of product availability, cost of holding safety stock, cost of lost opportunity, CRM

1. 서 론

21세기는 과거 대량생산 시대와는 달리 소비자의 기호가 하루가 다르게 변하는 상황에 직면하고 있으며, 이로 인해 기업의 생존이 소비자의 욕구 충족 여부에 따라 결정되는 상황을 맞이하게 되었다. 이에 고객만족의 중요성이 어느 때 보다도 부각되고 있으며, 기업들은 고객을 단순한 판매의 대상에서 기업의 자산으로 인식하기 시작했다[1]. 이러한 인식의 변화는 '자사의 제품을 얼마나 많은 고객이 구매 하였는가?'의 시장확보 전략에서 '고객의 총 투자비용 중 자사에 투자한 비용이 얼마나 되는가?'의 고객확보 전략으로 발전되었고, 이를 달성하기 위해서 고객관계관리(CRM ; customer relationship management)를 통한 고객중심의 기업관리가 필요하게 되었다[3].

CRM은 고객에 대한 많은 정보를 얻어 분석하고, 분

석한 자료를 바탕으로 고객에 대한 목표를 설정하고, 목표를 수행하기 위한 계획 전략을 수립하고, 수립된 계획 전략대로 수행하는 공통된 원칙을 지니고 있다[4].

일반적으로 제품의 유용성 수준은 특정 제품에 대하여 고객의 수요가 발생할 때 해당 제품의 품질이 발생하지 않을 확률로 정의된다[12]. 기업에서는 배송이 늦거나 수익성이 낮은 제품에는 낮은 수준의 유용성을 할당하고, 반면 수익성이 높은 제품에는 높은 수준의 유용성을 할당하게 된다. 그러나 유용성 수준과 관련한 많은 연구[9, 10, 11]들이 제품 중심적이었기 때문에 고객들은 서로 상이한 유용성 수준이 책정된 제품들을 복합적으로 구매하게 될 때 해당 고객이 받게 되는 종합적 유용성 수준은 이 고객이 구매한 제품들의 개별적 유용성 수준의 조합으로 측정될 수 있다. 따라서, 실제로 고객이 받게 되는 유용성 수준은 기업이 사전에 설정한 목표 유용성 수준보다 높거나 낮을 수 있는데 이에 대한

분석은 이뤄지지 않고 있다.

Zinn, Mentzer 및 Croxton[12]는 기존 유용성 측정법의 이러한 한계성을 지적하고, 우수고객들에게만 중점을 둔 유용성 수준 측정방안으로서 SCIA(Single Customer Item Availability) 측정법을 제시하였다. 그러나 이 측정법의 고객중심 재고모형은 우수고객의 유지에만 초점을 두어, 우수고객의 유용성 수준 보장을 위해서 리드타임 중 발생하는 다수의 일반고객의 수요는 통제 되어야만 하였다. 즉, 우수고객이 주문한 제품이 발주되고 도착할 때까지의 리드타임 중 발생 가능한 일반고객들에 의한 수요는 포기된다는 사실을 의미한다. 그러나 다수를 차지하는 일반고객에게 그들이 원하는 제품의 품질이 발생할 경우 기업은 단순히 해당 제품의 판매손실만이 아니라 해당 고객을 영원히 잃게 되어 향후 발생할 수 있는 잠재적 수요까지도 상실하게 될 수 있다[5]. 따라서 재고 관리에 있어 품질로 인한 기회상실비용은 매우 중요하게 취급되어야 한다고 판단된다.

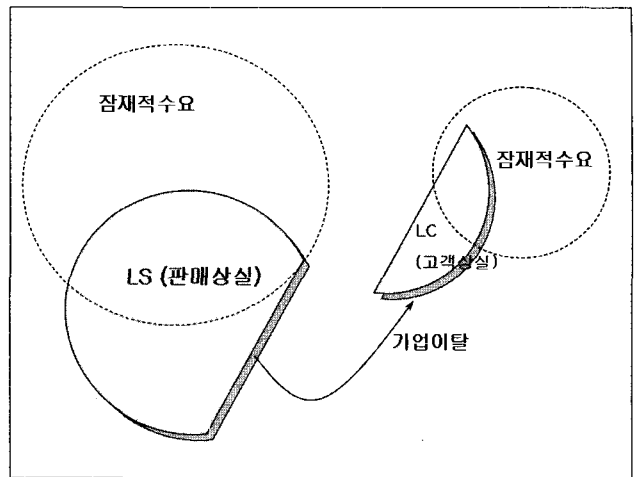
따라서 본 연구에서는 우수고객의 개별적인 관리와 더불어 과거의 연구과정에서는 고려되지 못했던 일반고객들의 수요도 함께 포함하여 유용성 수준 측정시 안전재고 유지비용과 품질시 발생하는 기회상실비용을 함께 고려한 모형을 설계하였다. 품질로 인한 기회상실비용은 판매상실(LS : lost sales) 비용과 고객상실(LC : lost customers) 비용의 합으로 측정하여[5], 기존의 우수고객들만을 고려한 유용성 수준 측정법에 우수고객들의 유용성 수준을 보장하기 위해 각 품목의 리드타임 동안 일반고객 그룹의 수요가 통제되어 발생하는 기회상실비용을 함께 고려한 진정한 고객중심의 유용성 수준을 측정할 수 있도록 하였다. 또한 우수고객 중심의 모형과 일반고객을 포함한 모형에서 산정된 총비용을 비교하여 기업이 주어진 상황에 따라 최소의 총비용을 산출하는 모형을 선택할 수 있는 알고리즘을 개발하였고, 수치 예를 통하여 알고리즘의 타당성을 검토하였다.

2. 유용성 수준 측정모형

2.1 모형의 형성

Zinn, Mentzer 및 Croxton[12]이 개발한 고객중심의 유용성 수준 측정모형은 우수고객만을 고려한 유용성 수준 측정방법으로 측정지표 또한 우수고객만을 위해 보아야 하는 최소한도의 안전재고 유지비용만을 고려하였다. 그러나 소수 우수고객의 유용성 보장을 위해서는 각 품목에 대해 리드타임 동안 다수의 일반고객 그룹에게 할당되는 재고가 없을 수 있으며 그 결과는 리드타

임 동안 일반고객 그룹에서 수요가 발생할 경우에는 품질이 발생하게 됨을 의미한다. 품질에 직면한 일반고객은 <그림 1>과 같이 판매상실 그룹과 고객상실 그룹으로 분류될 수 있으며 이들 각 그룹에서는 기회상실비용이 발생된다.



<그림 1> 품질발생시 잔류고객과 이탈고객

고객이 품질에 직면하였을 경우 일부는 품질에 직면하였지만 계속 해당기업의 고객으로 남아 향후 지속적 수요를 창출하게 되지만, 나머지 고객은 해당기업을 영원히 이탈하게 되어 향후의 잠재적 수요가 완전히 상실되어 기회상실비용이 발생하게 된다. 따라서 유용성 수준 측정시에는 안전재고 뿐만 아니라 품질로 인한 기회상실비용을 함께 포함하여 고려해야만 현실적으로 발생하는 다양한 비용을 고려한 적절한 유용성 수준이 설정될 수 있을 것이다.

잠재수요상실계수는 고객이 기업을 이탈함으로써 상실된 해당 고객의 발생 가능했던 수요를 의미한다. 일반적으로 정확한 잠재수요상실계수를 측정하는 것은 매우 어렵기 때문에 본 연구에서는 우수고객 그룹과 일반고객 그룹의 발주 주기당 평균 주문횟수로 잠재수요상실계수를 가정하고 있다.

본 연구에서 사용된 비용함수는 안전재고 유지비용과 기회상실비용을 포함하고 있으며 다음과 같은 가정을 전제로 한다.

- 1) 각 제품의 수요는 서로 영향을 미치지 않으며, 제품별 수요와 관련된 충분한 자료가 있고, 수요는 연속적이며 정규분포를 따른다
- 2) 고객의 수요 패턴은 유사성이 있다
- 3) 리드타임은 일정하다
- 4) 제품의 열화 또는 진부화를 통한 손실은 없다
- 5) 품질기간동안 수요는 모두 유실판매 된다

6) 기업의 목표 유용성 수준은 미리 책정되어 있다

의사결정자는 기업에서 책정한 목표 유용성 수준 (TAL : target availability level)과 동일한 수준의 유용성 수준을 고객들이 실제로 제공받고 있는지의 여부를 확인해야 한다. 고객이 실제 기업으로부터 제공받는 유용성 수준(AL : availability level)은 Zinn, Mentzer 및 Croxton[12]의 SCIA 측정 알고리즘을 이용하여 수식 (1)과 같이 측정할 수 있다.

$$AL = \sum_{i=1}^n \omega_i (1 - P(s)_i), \quad \sum_{i=1}^n \omega_i = 1, \quad \dots\dots\dots (1)$$

$i = \{1, 2, \dots, n\}$

- AL : 고객이 실제 제공받는 유용성 수준
- w_i : 특정 고객의 전체 제품 구매비 중 제품 i 가 차지하는 상대적 비중
- $1 - P(s)_i$: 제품 i 의 유용성 수준

식 (1)에 의해서 산정된 각 우수고객별 일반고객 그룹의 유용성 수준이 기업의 목표 유용성 수준과 차이가 있을 경우 해당 우수고객 및 일반고객 그룹이 기업 목표 유용성 수준을 제공할 수 있도록 각 제품들의 최적 유용성 수준을 총비용이 최소가 되도록 측정한다.

본 연구에서의 총비용 함수는 유용성 수준을 보장하기 위한 안전재고 유지비용과 품질이 발생했을 경우 기회상실비용의 합으로 구성되며 그중 안전재고 유지비용은 수식 (2)와 같다[2].

$$C_s = SH = \sigma z H \dots\dots\dots (2)$$

- C_s : 리드타임 동안 안전재고 유지비용
- S : 안전재고량
- H : 리드타임 동안 재고 단위당 유지비용
- z : 안전계수
- σ : 리드타임 동안 수요의 표준편차

품질로 인한 기회상실비용을 고려함에 있어 Chang, Kim[5]은 판매상실비용과 고객상실비용의 합으로 표현하였는데, 본 연구에서는 고객상실의 결과로 기업을 이탈한 고객의 잠재적 수요의 상실을 포함하여 고객상실비용을 표현하였고, 잠재적 수요는 일반고객 그룹 중에서 기업을 이탈한 고객들의 리드타임 동안에 발생한 수요와 발주 주기당 평균 주문횟수의 곱으로 가정하여 수식 (3)과 같이 측정하였다.

$$C_L = C_{LS} + C_{LC} = \alpha \{M \times P(s) \times C_p\} + \beta \{M \times P(s) \times C_p \times m\} \dots\dots\dots (3)$$

- C_L : 리드타임 중 기회상실비용
- C_{LS} : 리드타임 중 판매상실비용
- C_{LC} : 리드타임 중 고객상실비용
 $C_{LC} = C_{LS} \times m$
- C_p : 제품 단위당 이익
- M : 리드타임 중 수요량
- α : 판매상실비율
- β : 고객상실비율
- $P(s)$: 품질율, $1 - P(s)$ = 유용성 수준
- m : 잠재수요상실계수 $m \geq 1$

따라서 각 제품별 총비용(TC : total cost)은 안전재고 유지비용과 품질시 발생하는 기회상실비용의 합으로 수식 (4)와 같다.

$$TC = C_s + C_L = (\sigma \times z \times H) + \alpha \{M \times P(s) \times C_p\} + \beta \{M \times P(s) \times C_p \times m\} \dots\dots\dots (4)$$

고객이 실제로 받게 되는 유용성 수준이 기업의 목표 유용성 수준과 다를 경우 각 품목들의 유용성 수준의 조합은 다양하여 모든 품목의 유용성 수준을 기업의 목표 유용성 수준과 같도록 하거나, 수익성이 제일 높은 제품은 유용성 수준을 100%하고 나머지 품목들을 목표 유용성 수준에 도달할 때까지 낮추는 방법 등 무한한 유용성 수준 조합 방안이 존재할 수 있다. 그러나 동시에 유용성 수준을 보장하기 위한 총비용이 최소가 되는 제한조건을 만족해야 한다.

이를 해결하기 위해 본 연구에서는 Croxton, Gendron 및 Thomas의 혼합정수계획법[8]의 알고리즘을 사용하였으며, 목적함수와 제약식은 아래의 식(5), (6), (7)과 같다. 이는 목표 유용성 수준에서 벗어난 각 우수고객 및 일반고객 그룹의 최적 유용성 수준을 개별적으로 측정할 수 있다.

목적함수

$$MinTC_c = \sum_{i=1}^n [\sigma_i \times z_i \times H_i + \alpha \{M_i \times P(s)_i \times C_{p_i}\} + \beta \{M_i \times P(s)_i \times C_{p_i} \times m_i\}] \dots\dots\dots (5)$$

제약식

$$\sum_{i=1}^n \omega_i (1 - P\{s_i\}) = TAL \dots\dots\dots (6)$$

$$z_i = F(1 - P\{s_i\}) \dots\dots\dots (7)$$

TC_C : 고객의 유용성 수준을 보장하기 위한 총비용

TAL : 기업의 목표 유용성 수준

z_i : 제품 i 의 안전계수

$P\{s_i\}$: 제품 i 의 품질을

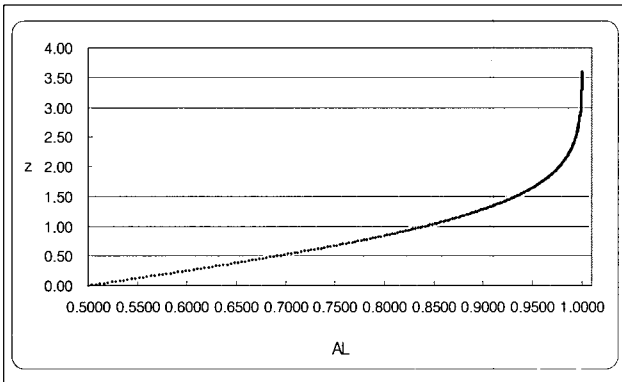
σ_i : 고객의 제품 i 의 리드타임 동안 수요의 표준편차(단위)

M_i : 고객의 제품 i 의 리드타임 동안의 수요(단위)

$F(1 - P\{s_i\})$ z 와 $(1 - P\{s_i\})$ 와의 비선형 함수

정규분포하의 안전계수(z)와 유용성 수준($AL=1 - P\{s_i\}$)과의 관계를 도표화하면 <그림 2>와 같으며, 안전계수와 유용성 수준은 비선형 관계에 있는 것을 알 수 있다. 본 연구에서는 최소사승법을 사용하여 불연속 선형근사를 실시하였다.

혼합정수계획법을 이용하여 측정된 각 우수고객과 일반고객 그룹의 최적 유용성 수준을 기반으로 하여 각 제품별 총비용을 수식 (8)과 같이 측정하고 합하여 전체 제품의 총비용을 산정할 수 있다.



<그림 2> 안전계수(z)와 유용성 수준(AL)의 비선형 함수

$$TC = \sum_{i=1}^n [(J\sigma_i \times Jz_i \times H_i) + \alpha \left\{ \sum_{i=1}^i M_{ii} \times JP\{s_i\} \times C_{pi} \right\} + \beta \left\{ \sum_{i=1}^i M_{ii} \times JP\{s_i\} \times C_{pi} \times m \right\}] \dots\dots\dots (8)$$

TC : 총비용

$J\sigma_i$: 제품 i 를 구매한 고객들의 리드타임 중 수

요의 Joint 표준편차

Jz_i : 제품 i 를 구매한 고객들의 리드타임 중 수요의 Joint 안전계수

M_{ii} : 제품 i 를 구매한 고객 i 의 리드타임 중 수요량

$JP\{s_i\}$: Joint 안전계수에 의한 품질을

$J\sigma_i$ 는 품목 i 를 동시에 구매한 고객들의 Joint 표준편차로서, Collier의 구성품의 공유성 연구[7]로부터 다음과 같이 산정하였다.

$$J\sigma_i = \sum_{i=1}^i \sigma_{ii}^2 + \sum_{i=1}^i \sum_{u=1}^i \sigma_{iu}, \quad (i \neq u)$$

공분산은 $\sigma_{iu} = \rho \sigma_i \sigma_u$ 로써, 본 연구에서는 품목 i 를 동시에 구매한 고객들의 수요의 상관계수 ρ 가 최악의 경우인 1이라 가정하였다. 결합 표준편차(Jz)는 동일 제품을 구매한 각 고객들의 구매비용의 상대적 비중에 의한 가중평균이다.

의사결정자는 우수고객 중심의 유용성 측정모형과 일반고객을 포함한 유용성 측정모형 중에서 기업의 잠재 수요상실지수와 한계이익상실비용에 따른 두 모형의 총비용의 측정값을 비교하여 보다 낮은 총비용을 갖는 모형을 선택하고, 선택된 최적유용성 수준에 의한 각 제품별 재발주점을 수식 (9)와 같이 측정하였다.

$$JB = \sum_{i=1}^i M_i + J\sigma Jz \dots\dots\dots (9)$$

JB : Joint 재발주점

2.2 알고리즘

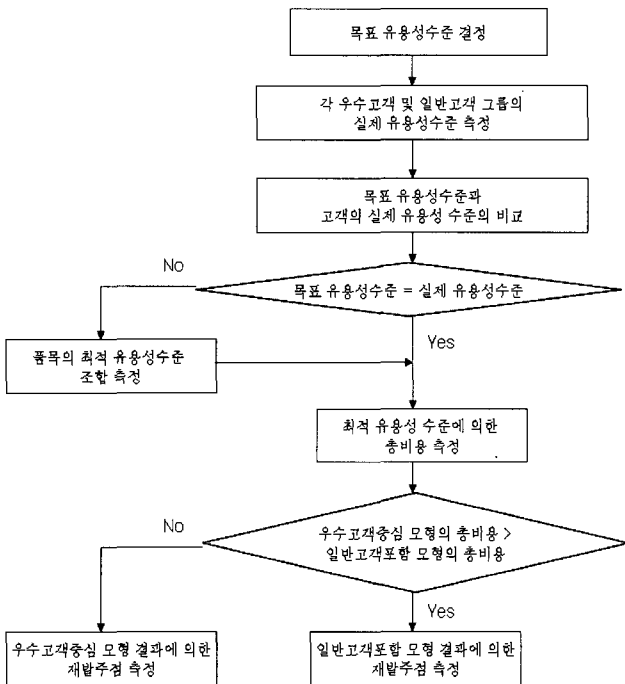
기업의 목표 유용성 수준은 책정되어 있다고 가정하고, 고객 중심의 유용성 수준을 고려한 재고정책에 관한 연구는 다음과 같은 단계를 따른다.

- 1) 단계 1 : 각 제품의 개별 유용성 정책을 기반으로 기업의 우수고객 목표유용성 수준(TAL)을 채택
- 2) 단계 2 : 각 우수고객과 일반고객 그룹의 실제 유용성 수준을 측정
- 3) 단계 3 : 각 우수고객과 일반고객 그룹의 제품 유용성 수준과 기업의 목표 유용성 수준을 비교
- 4) 단계 4 : 목표 유용성 수준에서 벗어난 각 우수고객과 일반고객 그룹이 구매한 제품들의 최적

유용성 수준의 조합을 각각 결정

- 5) 단계 5 : 최적 유용성 수준을 기반으로 하여 총비용 측정
- 6) 단계 6 : 우수고객 중심의 유용성 수준 측정모형의 총비용과 비교하여, 총비용이 낮은 유용성 수준 측정모형 선택
- 7) 단계 7 : 선택된 모형으로 측정된 유용성 수준을 기반으로 각 제품의 재발주점 측정

이상의 단계를 도시하면 <그림 3>와 같다.



<그림 3> 고객중심 유용성 수준 측정법에 의한 재고관리

3. 수치적 예제

본 연구에서 제안한 일반고객을 포함한 유용성 수준 측정모형의 알고리즘에 관한 예로서 다음과 같은 문제를 고려하기로 한다.

특정 기업의 제품 단위당 이익과 일반고객의 잠재수요상실계수는 아래와 같다.

- 1) 잠재수요상실계수(발주 주기당 평균 주문횟수) = 2(회)
- 2) 제품단위당 이익 = 1.2(만원)

사전에 책정된 기업의 각 품목별 유용성 수준, 유지비용 및 목표 유용성 수준은 <표 1>과 같다.

<표 1> 기업의 제품별 및 목표 유용성 수준

제품	제품별 유용성 수준	유지비용 (단위 : 만원)	기업 목표 유용성 수준
1	0.9596	1.80	0.9585
2	0.9536	1.90	
3	0.9635	2.00	
4	0.9535	1.70	
5	0.9675	1.70	
6	0.9505	1.80	
7	0.9511	2.20	

기업의 충성도가 확인된 우수고객은 고객상실이 없다고 가정하고, 일반고객의 판매상실과 고객상실의 비율은 P. Attwood & N. Attwood[6]의 “품질시 67%는 판매손실로 이어지고 23%는 고객을 영원이 상실한다”는 연구결과를 기초로하여 다음의 <표 2>와 같이 가정하였다. 기업에서 보유하고 있는 우수고객과 일반고객 그룹의 수요자료는 <표 3>과 같다.

<표 2> 우수고객 그룹과 일반고객 그룹의 판매손실율과 고객손실율

제품	우수고객 그룹			일반고객 그룹		
	수요비중	판매손실율	고객손실율	수요비중	판매손실율	고객손실율
1	0.62	1.00	0.00	0.38	0.70	0.30
2	0.62	1.00	0.00	0.38	0.70	0.30
3	0.76	1.00	0.00	0.24	0.70	0.30
4	1.00	1.00	0.00	0.00	0.70	0.30
5	1.00	1.00	0.00	0.00	0.70	0.30
6	0.77	1.00	0.00	0.23	0.70	0.30
7	0.52	1.00	0.00	0.48	0.70	0.30

이상의 기본 자료를 바탕으로 고객중심의 최적 유용성 수준에 의한 재고 정책은 다음의 단계를 따른다.

단계 1) 기업의 목표 유용성 수준은 <표 1>에서 볼 수 있듯이 0.9585로 사전에 책정되었다고 가정한다.

단계 2) 우수고객 A, B, C와 일반고객 그룹이 실제 받고 있는 개별 유용성 수준 측정은 수식 (1)을 이용하여 측정하였고 그 결과는 <표 4>과 같다.

<표 3> 우수고객 A, B, C와 일반고객의 수요자료

고객 구분	구매 제품	리드타임 동안 수요량	리드타임 동안 표준편차	제품별 유용성 수준	구매 비중
	(i)	M_i	σ_i	$(1 - P\{s_i\})$	w_i
A	1	69	10.4	0.9596	0.12
	2	94	18.8	0.9536	0.17
	4	87	10.4	0.9535	0.16
	5	308	33.9	0.9675	0.55
B	2	45	9.5	0.9536	0.08
	3	20	2.6	0.9635	0.03
	6	400	68.0	0.9505	0.68
	7	120	22.8	0.9511	0.21
C	1	59	9.4	0.9596	0.11
	3	450	40.5	0.9635	0.85
	4	10	1.1	0.9535	0.02
	6	10	1.4	0.9505	0.02
일반 고객 그룹	1	80	12.0	0.9596	0.15
	2	85	19.6	0.9536	0.16
	3	146	35.0	0.9635	0.27
	6	124	40.9	0.9505	0.23
	7	110	23.1	0.9511	0.20

단계 3) 위 결과에서 보듯이 기업의 목표 유용성 수준은 0.9585%로써 각 우수고객 및 일반고객 그룹이 실제 받고 있는 유용성 수준과는 다소 차이가 있음을 확인할 수 있다.

단계 4) 목표 유용성 수준과 차이를 보이는 각 우수고객 및 일반고객 그룹이 구매한 품목들의 최적 유용성 수준 조합은 수식 (5), (6), (7)의 혼합정수계획법의 알고리즘을 적용하였고, 우수고객 중심의 모형과 일반고객을 포함한 모형으로 계산한 결과는 <표 5>와 같다.

<표 4> 실제 받고 있는 개별 유용성 수준

	A	B	C	일반 고객 그룹
개별 유용성 수준 (AL)	0.9620	0.9513	0.9626	0.9559

<표 5>에서 볼 수 있듯이 우수고객만을 고려한 유용성 수준 측정모형의 결과는 리드타임 중 일반고객 그룹의 수요는 무시함으로써 리드타임 중 일반고객에게 할당되는 유용성 수준은 0이다.

단계 5) <표 5>와 같이 두 모형에서 산정된 우수고객과 일반고객 그룹이 구매한 각 품목들의 최적 유용성 수준에 의해 수식 (8)을 이용하여 모형별 총 비용을 산정하여 비교하면 <표 6>과 같다. 우수고객만을 고려할 경우 일반고객을 위한 추가적인 재고가 없기 때문에 일반고객을 고려한 모형보다 안전재고 유지비용이 보다 낮게 산출되는 반면 일반고객의 수요를 포기함으로써 산출되는 기회상실비용은 더욱 높게 발생하여 결국 총 비용이 일반고객을 포함한 모형보다 높게 산출되었다.

<표 5> 우수고객 중심의 모형과 일반고객을 포함한 모형의 결과

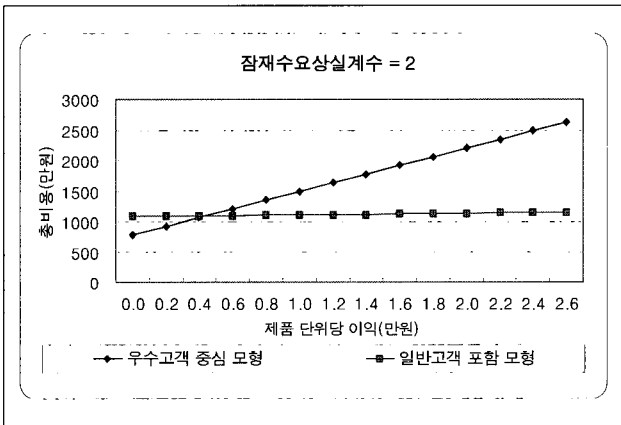
고객 구분	구매 제품	제품별 유용성 수준	우수고객 중심 모형의 유용성 수준	일반고객을 포함한 모형의 유용성 수준
A	1	0.9596	0.9452	0.9452
	2	0.9536	0.9192	0.9192
	4	0.9535	0.9641	0.9641
	5	0.9675	0.9751	0.9720
B	2	0.9536	0.9633	0.9452
	3	0.9635	0.9772	0.9641
	6	0.9505	0.9916	0.9818
	7	0.9511	0.8434	0.8849
C	1	0.9596	0.9194	0.9194
	3	0.9635	0.9641	0.9641
	4	0.9535	0.9535	0.9535
	6	0.9505	0.9441	0.9441
일반 고객 그룹	1	0.9596	0	0.9767
	2	0.9536	0	0.9641
	3	0.9635	0	0.9641
	6	0.9505	0	0.9483
	7	0.9511	0	0.9452

단계 6) 총비용 측정값을 비교해 보았을 경우 잠재수요상실계수 = 2, 제품 단위당 이익 = 1.2인 특정상황의 기업에서는 우수고객만을 고려하기 보다는 일반고객을 포함하여 유용성 수준을 책정해야만 총비용적 측면에서 효율적이라고 판단되며, 잠재수요상실계수가 2일 경우의 제품 단위당 이익에 따른 모형의 총비용 변화의 결과는 <그림 4>와 같다.

<표 6> 두 모형의 총비용 비교

(단위 : 만원)

제품	우수고객만을 고려한 모형의 비용				일반고객을 포함한 모형의 비용			
	안전재고 유지비용	LS	LC	제품별 총비용	안전재고 유지비용	LS	LC	제품별 총비용
1	53.5716	67.2000	57.6000	178.3716	96.6366	2.7586	2.3645	101.7598
2	81.6778	71.4000	61.2000	214.2778	126.2109	3.2070	2.7489	132.1668
3	155.4528	122.6400	105.1200	383.2128	233.3437	3.3593	2.8794	239.5823
4	34.9864	0.0000	0.0000	34.9864	34.9864	0.0000	0.0000	34.9864
5	112.9492	0.0000	0.0000	112.9492	110.1905	0.0000	0.0000	110.1905
6	295.3550	104.1600	89.2800	488.7950	344.3095	1.5256	1.3077	347.1427
7	50.4849	92.4000	79.2000	222.0849	140.0684	5.5488	4.7561	150.3733
총 비용				1634.6777	총 비용 1116.2019			



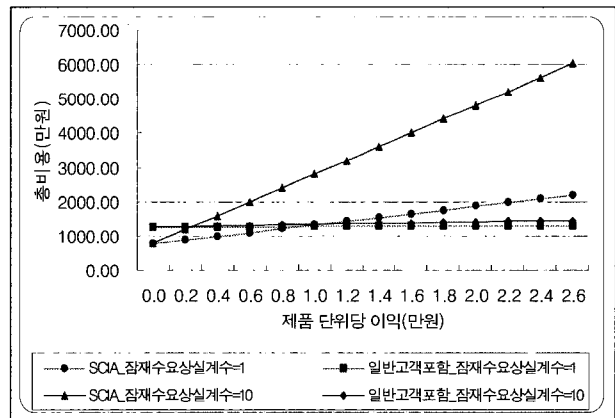
<그림 4> 제품 단위당 이익에 따른 총비용의 변화

<그림 4>에서 볼 수 있듯이 고객들의 잠재수요상실계수(발주 주기당 평균 주문횟수)가 2회일 경우에는 제품 단위당 이익이 0.4(만원) 이상이면 일반고객을 포함하여 유용성 수준을 측정하는 재고관리를 하는 것이 좋다고 판단된다.

<그림 5>는 기업의 환경이 <표 1>, <표 2>, <표 3>과 같은 동일한 조건이었을 때 잠재수요상실계수와 제품 단위당 이익에 따른 우수고객 중심모형과 일반고객을 포함한 모형의 총비용의 변화를 보여주고 있다.

일반고객이 잠재수요상실계수가 1인 1회성 방문 고객 일지라도 제품 단위당 이익이 높아질수록 우수고객만을 고려한 유용성 수준 측정법은 높은 기회상실비용을 발생하여 총비용을 고려하였을 경우에는 일반고객 그룹을 포함한 유용성 측정모형보다 높게 측정됨을 알 수 있다. 이와 같이 두 모형의 총비용의 차이는 일반고객 그룹의 잠재수요상실계수가 높아질수록 더욱 커지고 있음을 확

인할 수 있고, 기업의 모형 선택 기준점인 두 모형의 총비용 함수가 교차하는 지점도 낮아지고 있음을 확인할 수 있다.



<그림 5> 잠재수요상실계수와 제품 단위당 이익에 따른 두 모형의 총비용의 변화

단계 7) 잠재수요상실계수 (평균 방문횟수)가 2회일 경우에는 제품 단위당 이익이 0.4(만원)인 특정상황의 기업에 적합한 모형은 일반고객을 포함한 유용성 수준 측정모형으로 판단되며, 수식 (9)을 이용하여 각 제품의 재발주점을 측정하면 다음의 <표 7>과 같다.

<표 7> 각 제품별 재발주점

제품	1	2	3	4	5	6	7
재발주점	262	290	733	118	373	725	294

4. 결 론

제품의 유용성 수준은 제품의 발주시점부터 도착시점까지 고객의 수요에 대응하기 위한 안전재고 수준을 의미한다. 그러나 기업에서 책정한 목표 유용성 수준은 각 고객들이 구매한 제품의 조합에 따라 상이할 수 있어 고객의 욕구 충족 여부에 따라 기업의 성패가 결정되는 오늘날의 시장환경에서는 시장확보를 위한 제품 중심의 유용성 수준 측정법의 사용이 많은 문제점을 내포하고 있다.

따라서, 충분한 고객의 데이터베이스를 바탕으로한 CRM을 통하여 고객의 요구수준을 파악하고, 이를 기반으로 기업의 목표 유용성 수준을 책정한 후 고객들이 실제 받고 있는 유용성 수준을 측정하는 과정은 고객만족 측면에서 상당한 의미가 있다고 할 수 있다.

본 연구에서는 기존의 안전재고 유지비용만을 고려한 우수고객 중심의 유용성 수준 측정모형에 각 품목의 리드타임 동안 일반고객 그룹의 수요를 포기함으로써 발생하는 기회상실비용을 추가하여 제품의 단위당 이익과 기업을 이탈하는 고객들의 잠재수요 수준에 따라 기존의 우수고객 중심의 유용성 수준 측정모형과 본 연구에서 새롭게 확장된 일반고객 그룹의 수요 상황을 포함하는 모형 중 어떤 모형이 기업의 현 상황에 더욱 적합한가를 파악할 수 있도록 선택의 폭을 넓혔다.

본 연구의 결과는 품절시 기회상실비용을 포함한 보다 현실적이고 기업에 바람직한 재고정책 방안을 제시하여 기업이 마케팅대상을 선정하고, 우수고객 뿐만 아니라 일반고객 그룹도 포함하는 고객중심의 유용성 수준을 설정하고, 목표로 설정한 유용성 수준의 달성을 추진하여 보다 효율적인 CRM를 수행하는데 기여할 수 있다고 판단된다.

참고문헌

- [1] 김홍섭, 문천풍, 문승진; “CTI와 연동한 CRM 설계 및 구축”, 한국인터넷정보학회 춘계학술발표논문집, 2000.
- [2] 박경수; 자재관리 및 재고통제, 구민사, 2002.
- [3] 박재현, 양광모, 강경식; “LTV를 이용한 eCRM을 연계한 ATP 모델 구현에 관한 연구“, 한국산업경영시스템학회지, Vol. 25, No. 4, pp.54-60, 2002.
- [4] 이유재, 최정환; 죽은 CRM 살아있는 CRM, 한언, 2001.
- [5] 장진익, 김원중; “대형 할인매장에서의 효율적 재고 관리 시스템”, 한국산업경영시스템학회지, Vol. 25, No. 4, pp.16-21, 2002.
- [6] Attwood. P and N. Attwood ; Logistics of a Distribution System, Gower Publishing, England, pp.109-129, 1992.
- [7] Collier, David A.; “Aggregate Safety Stock Levels and Component Part Commonality”, Management Science, Vol. 28, No. 11, pp.1296-1303, 1982.
- [8] Croxton, Keely L., Bernard Gendron and Thomas L.Magnanti; “A Comparison of Mixed Integer Programming Models for Non-Convex Piecewise Linear Cost Minimization Problems,”Centre For Research on Transportation“, University of Montreal, 2000.
- [9] Eppen, G.D and Matin, K.R.; “Determining Safety Stock in the Presence of Stochastic Lead Time and Demand”, Management Science, Vol.34, No.11, pp.1380-1390, 1988.
- [10] Ezey M. Dar-El and Chares J. Malmborg; “Improved strategy for service level-base safety stock determination”, Production Planning and Control, Vol.2, No.2, pp.116-121, 1991.
- [11] Montgomery, D., M. Bazaraa, and A. Keswani; “Inventory Models with a Mixture of Backorders and Lost Sales, ”Naval Res. Logist. Q., Vol.20, No.2, pp.482-497, 1973.
- [12] Zinn, Walter; Mentzer, John T., Croxton, Keely L.; “Customer-Based Measure of Inventory Availability,” Journal of Business Logistics, Vol. 23 Issue 2, pp.19-25, 2002.