

EDI

(paik100@hosanna.net), (nhkim@madang.ajou.ac.kr)

ABSTRACTS

대형할인매장의 1위업체인 월마트(Wal-Mart)는 기본적으로 (s,S)방식의 재고정 책을 추구하고 있다. 이는 철저한 무재고 원칙을 지향하는 효율적인 재고방식임은 증명 이 되었다. 이로 인해 국내의 많은 대형할인매장들은 이러한 재고정책을 그대로 도입되고 있고, 나라별로 토착화 되어 있다. 하지만, 국내의 시장환경과 상거래 환경에는 많은 차 이가 있다. 이러한 상황에서도 과연 국내의 대형할인매장에서도 (s, S)방식이 가장 좋은 재고정책인지 살펴볼 필요가 있다.

본 연구에서는 국내의 대형할인매장들의 재고방식을 분석하여, 문제점들을 발견하고, 좀더 효율적인 재고정책을 제안하고자 한다. 주로 국내의 대형할인매장의 선두를 달리 고 있는 이마트(E-Mart)를 중심으로 비교·분석하여 보겠지만, 다른 국내의 할인점들도 크게 다르지 않다.

1. 서론

세계적인 경기침체, 소비심리 냉각 및 소비지출 억제 등으로 인해 많은 업체들이 가슴을 조이고 있지만, 대형할인매장들은 국내 소비시장 점유율 1위는 물론 그 기세를 몰아 계속해 서 점포확장에 열을 올리고 있다. 작년만 해도 이마트, 마그넷, 까르푸 등을 비롯한 대형할 인매장들이 30여개점 이상 출점 하였고, 2003년까지는 현재의 매장수가 2배로 늘어날 계획 이다. 반면에 2002년 1월, 세계 2위 업체인 K-Mart의 붕괴를 통해, 성장하는 대형할인매 장의 또 다른 이면을 보여주고 있다. 이러한 치열한 경쟁 속에서 대형할인매장 중심의 종합 적인 프로세스(supply chain process & demand chain process)의 효율이 매우 중요하다.

대형할인매장의 제품관리의 목적은 다음과 같이 정의 할 수 있다.

“보다 좋은 양질의 제품을 다양하게 항상 구비하여, 고객이 원하는 제품(계획구매 및 충 동구매)을 손쉽게 발견될 수 있도록 진열하고, 저렴(적절)하게 공급될 수 있도록, 저렴한 비 용으로 매장의 매출을 높이기 위함이다”

- 양질의 좋은 제품

대형할인매장에서는 많은 반품들로 인해 애로사항이 있다. 이는 고객의 신용을 잃 어버리는 것은 물론, 큰 비용이 초래된다. 무엇보다도 좋은 양품으로 고객의 요구 에 부응되도록 노력해야 한다.

- 다양하게 항상 구비

고객의 선택의 범위를 넓혀, 고객의 만족을 높이도록 하여야 한다. 또한 이러한 제 품들이 품질되지 않도록 항상 감시가 되어야 한다.

- 고객이 쉽게 접근

제품을 찾기 쉽게 합리적으로 섹션화하고, 매장안내도 및 안내원 등을 통해 고객이 원하는 제품의 위치를 쉽게 발견될 수 있도록 하여야 한다. 또한 보기좋게 정리·정 돈 및 진열되어야 한다.

- 저렴한(적절한) 가격

고객이 기대하는 가치 효용성을 높여주기 위해 저렴한 가격으로 공급될 수 있도록 노력하여야 한다.

- 저렴한 비용

기업의 이윤이 최대가 되도록 저렴한 비용으로 적절한 고객 서비스 수준을 책정하 도록 노력하여야 한다.

매장내에 재고(displayed-inventory)를 많이 갖추수록 매출에 좋은 효과가 있다는 연구

결과[5]가 있지만, 제한된 매장공간내에서 제품의 다양성을 유지하면서 재고를 늘리는데에는 한계가 있다. 따라서 제품의 회전율을 높이도록 하는 재고관리 필수적이다. 전세계적으로 대형할인매장의 선두를 달리고 있는 월마트도 효율적인 재고관리를 위해 많은 노력을 하여왔고, 인공위성을 통한 재고관리 시스템은 지금의 월마트로 성장케하여 주었다. 하지만 현재 사용중인 재고 프로세스는 전통적인 발주 방식(s, S)으로, 고객이 제품을 구입해야만 발주가 떨어지는 풀 시스템(pull system) 형식을 적용하고 있다. 물론 풀 시스템이 시장의 동향을 잘 반영한 합리적이고 효과적인 시스템이라고 밝혀졌지만[5], (s, S) 방식을 적용한 풀 시스템은 공급업자에게 큰 부담을 주고 있으며, 계획생산을 어렵게 만들고 있다. 이는 공급업체 뿐만 아니라 대형할인매장에게도 최적의 효과를 제시하지 못하게 된다.

2. 대형할인매장 환경

대형할인매장 중심의 시장이 급속히 커지면서, 많은 제조업체들은 이에 따른 막대한 비용이 초래되고 있다. 더욱이 과거의 자체 공급망을 가지고 있던 때와는 달리, 대형할인매장의 영업 창구를 이용함에 따라 재고의 통제가 어려워 재고관리에 큰 어려움을 겪고 있고, 이에 따른 계획생산에 차질을 가지고 오고 있다. 또한 대형할인매장입장에서도 매장들간의 경쟁이 치열해지고 있어, EDLP(everyday low price)는 물론 EDLC(everyday low cost)를 추구하고 있다. 또한 시장에서 살아 남기 위해서는 양질의 고객 서비스를 제공하여야만 한다. 특히 고객이 원하는 제품들이 늘 구비되도록 또한 절품 되지 않도록 노력하여야 한다. 즉, 적시에 제품들이 공급되어질 수 있도록 하여야 한다.

각 매장마다 발주방식은 조금씩 차이가 있지만, 할인매장내에 많은 제품들을 구비하기 위해 소량 다빈도 발주가 이루어지고 있다. 일반적으로 대형할인매장의 발주 방식은 다음의 표 1과 같다.

표1. 발주업무 리드 타임(lead time)

	월	화	수	목	금	토	일	월
	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
발주마감	●		●		●		●	
업체수주		●		●		●		●
센터납품			●		●		●	
점포입고				●		●		●

T일에서 $(T + 1/2)$ 일까지 모든 매장들의 발주가 마감되고, $(T + 1)$ 일까지 납품업체들에게 주문서를 보내고 납품업체들은 재고들을 파악한다. 그 다음날 오전 $(T + 3/2)$ 까지 제품들을 물류센터에 반드시 입고하여야 하고, 오후에 각각의 매장으로 배송 된다. 보통 ‘월, 수, 금’, ‘화, 목, 토’와 같은 방식으로 제품을 납품한다. 이와 같이 고정된 보충주기(cycle-time)를 가지고 있는 재고방식을 ‘news-vendor-type problem’이라고 한다. 이러한 방식은 EDI(Electronic Data Interchange) 시스템이 도입됨으로 인해 달라진 시장환경에 적합한 방식이다[4].

최근에 대형할인매장들은 각 매장들의 자체 창고내의 재고를 절반이상 줄이는 등 재고감소를 위해 긍정적인 노력을 하고 있으며, 다른 할인점들도 이러한 움직임이 강화되어지고 있다. 하지만, 기존의 재고정책을 유지하면서 무재고를 유지하려는 노력은, 납품업체와 배송업체에게 비용상승 및 업무가중을 가져 올 수 있다.

일반적으로 매장내의 안전재고와 발주량은 시행착오를 통해 적절하게 임의대로 결정되고 있다. 보통 각 매장에서는 박스단위로 발주를 내리고 있다. 즉, 매장내에서 고객이 구매하여 진열된 재고(displayed-inventory)가 안전재고 s이하로 떨어지면 자동발주가 이루어지고 있다. 혹은, 각 매장내의 담당자들이 수시로 감시하여 적당량을 임의로 발주를 내리기도 한다. 이러한 발주방식은 ‘(s, S)방식 + 임의 발주’ 형식이다. 하지만, 담당자들의 많은 업무량으로 인해 모든 아이템의 재고를 수시로 파악하기가 힘들고, Loss제품으로 인한 전산재고와 실사재고의 차이가 발생해 절품되는 경우가 종종 발생한다. 할인매장입장내에서 절품이 발생하는 경우에는 매장보다는 납품업체의 손실이 더 크다. 고객은 대체상품을 살 수도 있기 때문이다. 즉, 만일 고객이 원하는 제품이 없을 경우, 납품업체는 자사의 제품을 팔지 못할 뿐만 아니라, 고객이 경쟁사의 제품을 구입하기 때문에 경쟁업체의 경쟁을 강화시키게 된다. 물론 최근에 많은 경쟁 할인점들이 많이 생김으로 인해, 대형할인매장 입장에서도 절품방지

를 위한 단호한 입장을 취하고 있다. P.Attwood와 N.Attwood[1]의 연구에서도, 절품이 생길 경우 구매하고자했던 고객의 67%는 판매손실로 이어지고, 23%는 영원히 고객을 상실한다고 하였으며, 나머지 10%만이 다음에 구입한다고 밝혀졌다. 이렇게 매장내에서 절품을 고려한 재고관리가 매우 중요하며 S.H.Paik와 N.H.Kim[2]에서 잘 설명되어졌다.

절품을 방지하면서 제한된 매장 진열대에 다양한 제품들을 항상 구비되도록 하기 위해서는 철저한 재고관리가 필요하고 모든 매장들이 가지고 있는 공통된 이슈이다.

3. 현재의 재고방식의 문제점

효율적인 수요만 예측할 수 있다면 무재고를 가진 매우 좋은 재고정책을 펼 수 있을것이다. 대형할인매장 중심의 시장의 구조는 다른 유통구조보다 단순하지만, 구매력(buying power)이 강력하기 때문에 생산자의 유통성있는 재고 정책을 펴기 쉽지 않다.

대형할인매장 중심의 유통구조를 이루고 있는 구성원들의 관심사는 다음과 같다.

표2. 유통구조 구성원 및 관심사

	구색 및 전시 절품방지 저가입하	소량 다종 구비 판매예측 동종업체 가격 경쟁 유도
3 /	미납방지 적시공급	예측가능한 발주시기 및 발주량 물류비절감(경제적 발주량)
/	미납방지 물류비절감 가격정책	예측가능한 발주시기 및 발주량 저빈도 다량 배송 제품개발

이러한 구성원들간에는 공동목표가 있는 반면에, 이윤배반적인 관계도 동시에 성립하고 있다. 가령 대형할인매장과 공급업체들은 제품을 많이 팔기 위해서 절품을 방지하도록 공동노력을 해야 하는 반면, 대형할인매장은 적은 재고를 빈번히 원하고 공급업체는 많은 재고를 저빈도로 공급하기 원하는 상호 배반적인 관계에 놓여있다. 이러한 복잡한 관계에서 올바른 재고정책이 유지되는 것은 매우 어렵다. 어느 한쪽의 관리가 소홀해지면 점차적으로 한쪽으로 유리한 재고정책으로 변하게 된다.

현재 대형할인매장의 재고정책의 문제점은 크게 3가지로 정리할 수 있다.

[문제 1] 발주 로트 크기(Lot Size) 부적절

현재 할인매장들은 자동발주 시스템을 위한 단위 포장내의 내용물의 개수를 나타내는 정보를 담은 자체적인 바코드를 부착시키고 있다. 하지만, 이러한 단위 포장내의 개수는 임의로 결정되고 있는 것이 현실이다. 일반적으로 5k(k는 상수) 배수로 발주를 내리고 있다. 그림 2(a)와 같이, 로트 사이즈가 작으면 절품이 자주 일어나게 되고, 로트 사이즈가 크면 재고가 많이 쌓이게 된다. 또한 불합리한 로트 사이즈로 인해 일정량의 경제적 발주량(EQ)을 결정하지 못하고, 발주량의 분산도 매우 커져 관리의 어려움을 가지고 있다.

[문제 2] 과도한 재고

비록 적은 양의 발주가 이루어진다고 해도, 많은 품종의 제품들을 취급하다보니 재고의 전체 재고의 변동폭이 매우 크다. 더욱이 재고의 관리가 계획적으로 되지 않을 경우에는 Bullwhip 효과로 인해 재고량이 더욱 커지게 된다. 이로인한 로스(loss)의 위험이 커지고, 결국은 전산재고의 불일치로 인해 자동발주 시스템에 장애가 생기게 된다.

[문제 3] 적당한 안전재고와 경제적 발주량 부재

이는 로트 크기스와 밀접한 관계가 있다. 안전재고와 발주량이 적합하지 않아, 많은 절품이 발생하게 된다. 이로인해 그림 2(b)와 같이, 담당자가 임의로 개입하여 주관에 따라서 임의로 발주를 내린다. 이로인해 절품량은 감소될수도 있지만, 재고량의 변동이 크고 점점관리가 어려워지게 된다.

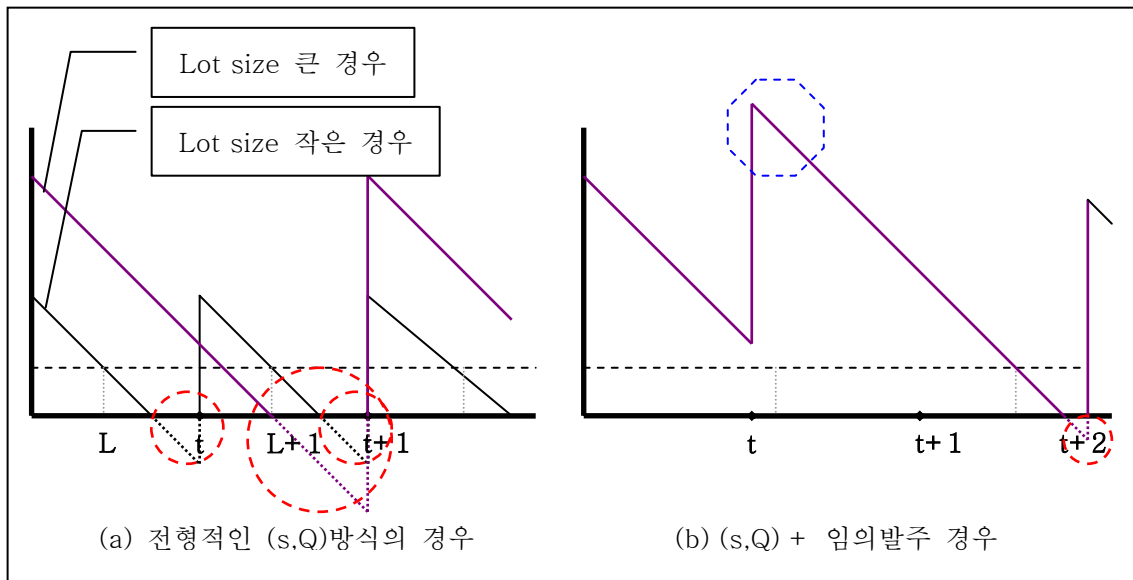


그림 1. 로트 크기로 인해 생기는 문제

대형할인매장에서는 효율적인 재고관리를 위해서는 적절한 발주량을 고려하여야하고, 따라서 단위 포장의 로트 크기도 재숙고하여야 할 것이다. 안전재고는 발주기간동안 재고의 품질을 막기 위함이었으나, 대형할인매장의 경우는 발주시기가 결정되므로 발주량에 따라 안전재고는 종속적으로 변하게 된다.

4. 적합한 재고관리

1) 수요 및 발주 분석

과거의 경향을 근거로 한 예측보다는 최근의 고객요구의 추세에 맞춰 생산 및 재고 시스템을 운영하는 것이 더 합리적이다. 경쟁력 심화로 인한 대형할인매장들의 점포확장 및 신상품 입점을 위한 많은 노력을 하고 있으며, 행사 및 가격변동으로 인한 수요의 변동이 임의적으로 조절이 가능하다. 따라서 2~3달의 발주 및 수요의 형태와 전년동월의 소비증감 패턴에 따라 재고 및 생산계획을 실시하는 것이 합리적이다.

주별로 소비패턴을 분석해보면, 일요일의 판매량이 평일보다 두배 이상의 매출이 발생하고, 주중은 비슷한 수준을 이루고 있다. 따라서 일요일의 매출을 위한 별개의 재고 정책이 필요하다.

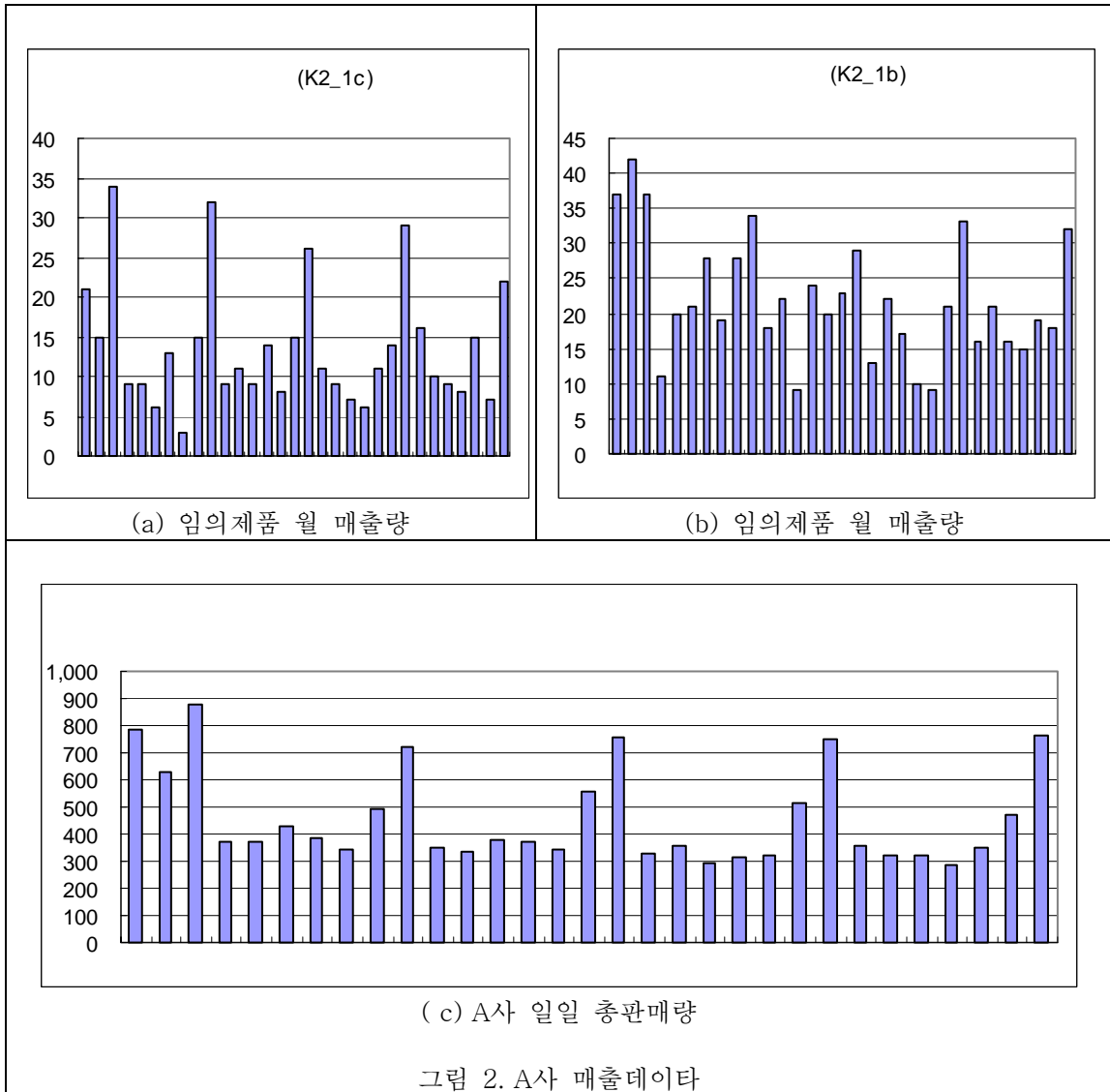
● 평일과 주일의 상관분석

일반적으로 아이템의 유형별로 구매의 발생패턴이 다르다. 식료품과 같은 아이템들은 평상시에 구매가 발생되지만, 가전 제품들은 평일보다도 주말에 상대적으로 더 많은 수요가 발생한다. 즉, 여성들이 살 수 있는 품목들보다, 남성들이 살 수 있는 품목들이 주말에 비중이 더 높다.

따라서 아이템별로 상관관계를 분석해, 발주관련 의사결정에 활용할 필요가 있다. 가령 K2_1b는 다음의 표와 같이 평일의 매출과 일요일의 매출의 상관관계를 분석하였더니, 다음과 같았다.

3.

	-0.497	0.224	-0.175	0.931	-0.758	0.351



월요일과 금요일의 매출은 일요일의 매출과 ‘음’의 상관관계가 있음을 알 수 있고, 목요일은 높은 ‘양’의 상관관계가 있다. 즉, 일요일에 매출이 높으면, 월요일과 금요일의 매출이 줄어든다, 반대로 목요일의 매출은 증가한다. 일반적으로 주말의 매출이 주중에 발생하는 매출에 40~50%정도 차지한다. 따라서, 주말을 위한 발주는 별도로 재고정책을 설정하고, 또한 적정 발주량의 약간 높게 잡아도 상관없다. 토요일과 주일날 많은 양들이 판매가 되므로 절품을 방지하여야 하고, 월요일은 음의 상관관계이므로 재고분을 소진할 수 있는 ‘여유일’로 활용할 수 있기 때문이다.

일반적으로 각 아이템의 일일 판매량은 수개에서 수십개이다. 그런데 단위 발주량은 일괄적으로 20EA이다. 이는 어느 제품의 경우에는 수십일분의 재고량이다. 따라서 발주주기당 아이템별로 발주량의 분산은 매우 크다. 즉, 어떤 주기에는 제품의 발주량이 매우 큰 경우도 있지만, 어느 주기에는 하나도 발주가 이루어지지 않는 경우도 있다. 일반적으로 그림 (b)와 같이 주문량의 분포는 다음과 같다.

일반적으로 발주패턴을 보면, 주말이 가장 잘 팔리고 주초가 가장 적게 팔리고 있지만, 발주량은 반대이다. 주초가 가장 많은 발주량을 내리고 있다. 이는 주말에 제품들이 많이 팔려 제품을 채워넣어야 하기때문으로 분석되지만, 이러한 방식은 계획적인 관리를 하고 있다기 보다는 상황처리에 급급한 관리라고 생각된다. 즉, 다음과 같은 문제점이 발생된다.

- 주말 판매량 높음 - 주초 발주량 높음

초기재고가 늘어나기 때문에 주중에 많은 재고가 보유하고, 주말의 수요의 대체에 민감하지 못해, 많은 품절이 생길 수 있다.

- 주말 판매량 높음 - 주초 발주량 낮음

비록 주초에 제품들이 빈듯하나, 판매량이 많지 않기 때문에 심리적인 불안감만 버린다면, 적은 재고비용이 발생되고, 주말의 판매량에 능동적으로 대처할 수 있다.

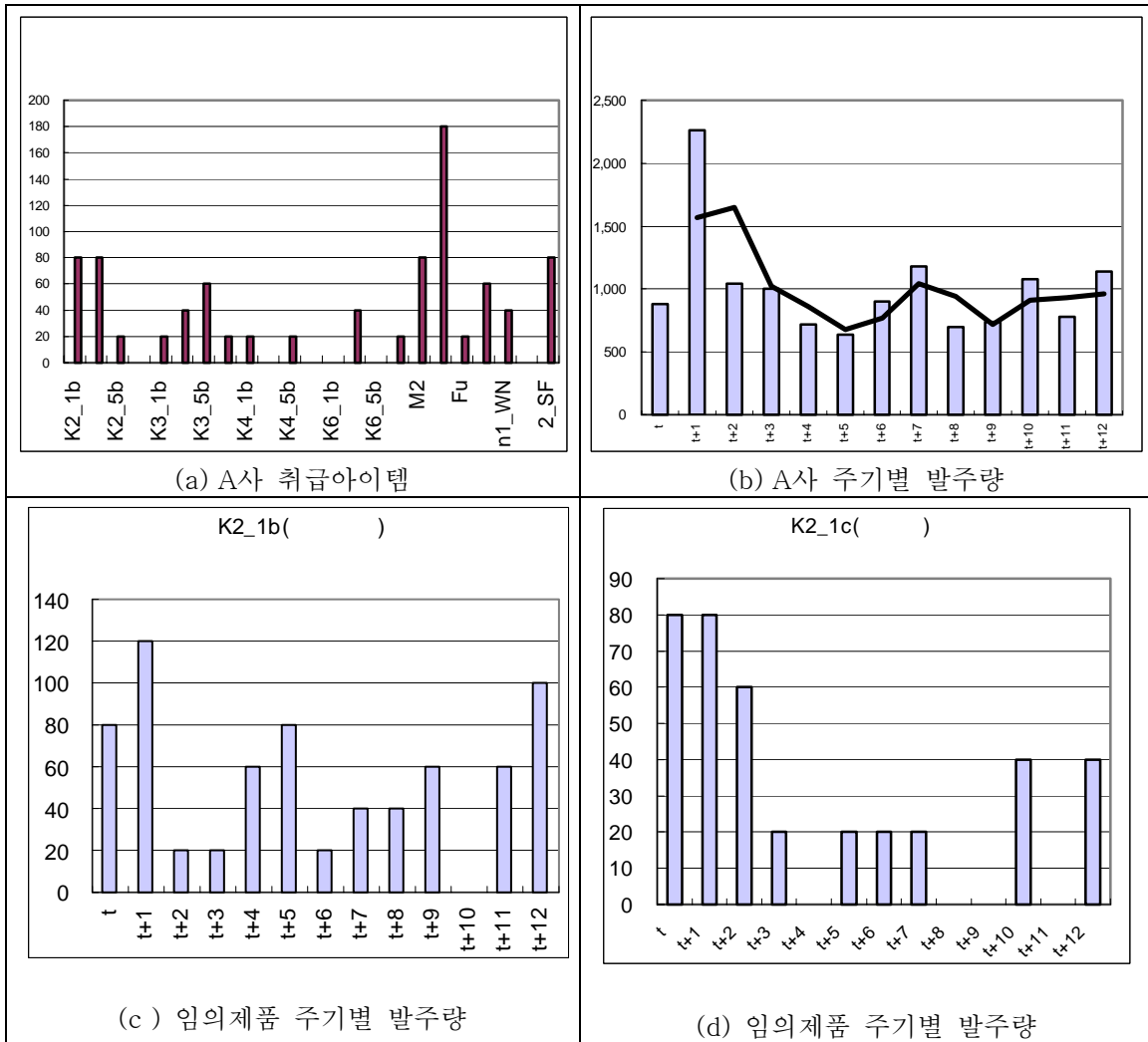


그림 3. A사 발주량

2) 매장재고비용

대형할인매장에서는 발주시기가 결정되어 있으므로 안전재고는 고려할 필요가 없다. 가급적 매장의 공간활용을 높일 수 있도록, 재고는 적게하면서 품질이 일어나지 않도록 하여야 할 것이다. 따라서 적절한 발주량이 결정되어야 하겠다. 대형할인매장은 수만가지 이상의 아이템들을 취급하므로, 복잡한 재고정책보다는 관리하기 쉬운 재고정책이 필요하다. 기존의 방식은 각 매장에서 재고의 상황을 파악하여, 단위로트로 발주하고 있다. 일반적으로 단위 로트는 박스포장내의 입수 갯수와 동일하다. 즉, 한 박스에 10개가 들어있다면, 단위 주문은 10개 단위가 된다.

일반적으로 매장의 재고비용은 제조업과는 다르다. 제조업의 경우는 발주비, 유지비, 고정 비용으로 구성되어 있지만, 대형할인매장의 입장에서는 관리적인 측면에서의 재고비가 발생된다. 크게 다음과 같은 비용이 발생된다.

- 재고비용 = 매대 기회손실비 + 절품 기회 손실비 + 재고유지비

① 매대 기회손실비

$$\max[(Re - Rr), 0] \times \alpha$$

대형할인매장의 제한된 공간에서 매출의 극대화를 꾀하여야 할 것이다. 따라서 매대의 진열은 물론 제품별로 매대공간의 할당이 무엇보다도 중요하다. 적은 공간의 매대로서 충분히 고객의 수요를 감당할 수 있는데, 넓은 진열 면적을 할당하는 것은 손실이다. 즉, 매대에 할당된 모든 제품들에는 기대 매출(Re)이 있다.

② 절품비

$$\max \left[(Rr - \sum_{i=1} \max[(Q_i - Rr_i), 0]), \quad 0 \right] \times \beta$$

품절비용은 고객을 잃게 될 뿐만 아니라 경쟁사에게 고객을 빼앗기게 되므로 재고관리에 있어서는 매우 중요하게 취급되고 있다. 품절비를 구하는 식을 Petsinis et al[3]이 제안하였지만, 제조업의 입장이다.

③ 유지비

$$\{ \{ Q_t + \sum_{i=1}^{t-1} \max[Q_i - Rr_i, \quad 0] \} + \sum_{i=1}^t \max[Q_i - Rr_i, \quad 0] \} / 2 \times h$$

대형할인매장에서는 제품을 판매하기 위해서는 창고는 물론 많은 인력들이 필요하다. 물론 공간의 효율적인 활용을 위한 마케팅, 인테리어비용도 소요된다.

[발주조건]

- $\sum_{i=1}^t \max[Q_i - Rr_i, \quad 0] \geq Q_t \rightarrow Q_{t+1} = 0$
IF $(Q_t + Q_{t+1}) = 0$ Then $Q' = Q - I$
- $\sum_{i=1}^t \max[Q_i - Rr_i, \quad 0] < Q_t \rightarrow Q_{t+1} = Q_t$
IF $(Rr_{t-1} - Q_{t-1}) + (Rr_t - Q_t) = 0$ Then $Q' = Q + I$

앞에서 살펴본바와 같이, 어느 아이템은 한달 판매분을 주문하는 경우도 있는데, 이는 재고관리의 어려움은 물론ロス(loss)의 발생 확률도 커진다. 따라서 과거의 매출데이터로 적정한 발주량을 결정하고 소비의 증감에 따라, 단위로트를 증감시킨다. 즉, 위의 발주조건은 현재고가 발주량보다 많이 남아 있으면 발주를 내리지 않고, 연속 2번이상 발주가 떨어지지 않으면 단위로트만큼 줄여준다. 만일 현재고가 연속 2번 '0'로 남으면 발주량은 단위로트만큼 증가시켜준다.

5. 결론

할인 매장이 점점 확점하고 경쟁이 치열해짐에 따라 효과적인 매출전략이 필요하게 되었다. 특히 K마트의 몰락은 더욱 위기감을 고조시켰다. 특히 할인매장들의 시급히 해결해야 할 부분은 재고관리이다. 월마트의 성공전략은 재고관리에서 비롯되었다.

현재 대형할인매장은 신상품 개발 및 구상품 퇴출 등으로 인해 제품관리가 더욱 어려워지고 있으며, 이로인해 효율적인 재고정책이 잘 이루어지고 있지 않다. 효율적인 재고정책은 정확한 수요예측을 통한 복잡한 산정식으로 인한 재고관리도 중요하겠지만, 무엇보다도 각 점의 관리자가 쉽게 판단하고 발주할 수 있도록 하여야 한다.

본 연구에서는 실제 사례를 통해, 현 재고정책의 문제점을 찾아나가고, 쉽고도 간편한 재고정책을 제시하였다. 학문적인 가치를 추구하기보다는 실용적인 가치에 방향을 두고 연구하였으며, 실제로 많은 재고를 줄일 수 있음을 보였다. 향후 연구과제로는 유통구조상에서 효과적인 재고관리는 납품업체와 할인점, 유통업체가 함께 공조를 이루어나갈 수 있는 재고정책 및 기초데이터의 표준이 필요하겠다. 좋은 이론적인 연구도 중요하겠지만, 윈윈전략에 협조하여 구체적으로 행동할 수 있는 작은 실천들이 가장 시급하겠다.

표4. A사 매출 데이터

	K2_1b				K2_1c				K2_5b				K2_5c				K3_1b				K3_1c				K3_5b				K3_5c			
1		37			21			33			5			53			25			44			13									
2		42	80	3	15	80	13	26	20	84	2		##	46	20	86	25	40	36	29	60	43	14	20	71							
3		37		41	34		78	30		78	6		##	60		60	21		51	54		74	20		77							
4		11	20	4	9	20	44	13	20	48	6			98	17	20	0	10	20	30	27	20	20	14	20	57						
5		20	##	13	9	80	55	18	##	55	2			92	21	##	3	14	##	40	22	##	13	4	60	63						
6		21		##	6		##	13		##	6			90	31		##	16		##	24		##	9		##						
7		28	20	92	13	60	##	17	40	##	6			84	26	60	##	12	20	##	24	40	##	5	20	##						
8		19		84	3		##	17		##	3			78	26		##	10		##	17		##	4		##						
9		28	20	65	15	20	##	14	20	##	1			75	36	80	##	27	80	##	32	60	##	11		##						
10		34		57	32		##	33		##	4			74	56		##	26		##	35		##	10		##						
11		18		23	9		##	15		##	21			70	10		##	10		##	17		99	5		##						
12		22	60	5	11		##	12		88	5			49	14	60	##	17		##	21	40	82	4		95						
13		9		43	9		##	23		76	2			44	22		##	9		##	15		##	4		91						
14		24	80	34	14	20	##	17	20	53	2			42	24		##	18		99	14		86	8		87						
15		20		90	8		##	15		56	1			40	25		##	19		81	17		72	3		79						
16		23	20	70	15	20	##	15	60	41	1			39	43	80	##	12		62	28	40	55	15		76						
17		29		67	26		##	29		86	3			38	59		##	25		50	47		67	10		61						
18		13		38	11		85	19		57	1			35	20		90	9		25	20		20	3		51						
19		22	40	25	9	20	74	17		38	5			34	28	80	70	11	40	16	7	##	0	4	20	48						
20		17		43	7		85	12		21	5			29	12		##	14		45	12		93	5		64						
21		10	40	26	6		78	12	40	9	3			24	15	20	##	13	40	31	18	20	81	8		59						
22		9		56	11		72	12		37	0			21	19		##	7		58	19		83	5		51						
23		21	60	47	14		61	19	40	25	0			21	25	60	96	21	20	51	19	60	64	21		46						
24		33		86	29		47	34		46	4			21	42		##	25		50	37		##	14		25						
25		16		53	16		18	12		12	3			17	21		89	9		25	19		68	11		11						
26		21		37	10	40	2	14	40	0	2			14	26	20	68	11		16	21	60	49	7	20	0						
27		16		16	9		32	10		26	5			12	22		62	5		5	14		88	10		13						
28		15	60	0	8		23	9	20	16	1			7	12	60	40	10	60	0	14	40	74	4	20	3						
29		19		45	15		15	10		27	2			6	16		88	12		50	24		##	9		19						
30		18	##	26	7	40	0	21	40	17	2			4	36	60	72	25	40	38	18	60	76	9	40	10						
31		32		##	22		33	36		36	2			2	25		96	34		53	44		##	11		41						
				76			11			0				0			71			19			74			30						

		K2_1b			K2_1c			K2_5b			K2_5c			K3_1b			K3_1c			K3_5b				K3_5c		
1		3			2						1					1			2			1				
2		2		6	1		6	2		6			6	1	0	6	4	4	6	1		6	1		7	
3		1		4	3		6	2		6	1		6	2		5	1		6	5		5	2		6	
4				3			3			4			5	1		3	1		5			0			4	
5		1	3	3		3	3	1	2	4		1	5	1	4	2		2	4		6	0	2	20	4	
6				5			6			5			6			5			6	1		6			22	
7			1	5			6		1	5			6		1	5			6	2	1	5			22	
8		1		6			6	2		6			6			6	1		6			4			22	
9		1	1	5	2		6		2	4			6	5	0	6	1	2	5	3	2	4	1		22	
10		1		5	2		4			6			6	3		1	1		6	2		3	1		21	
11				4	2		2			6			6			-2			5	1		1			20	
12			2	4		6	0	2		6	1		6		6	-2		1	5	1	6	0			20	
13		1		6			6	1		4			5			4			6			5			20	
14		1	1	5	3	0	6	1	3	3		1	5			4			6			1	5		20	
15		1		5	1		3	2		5			6	1		4	1		6			6			20	
16		2	2	4		4	2		3	3			6	2	3	3	1	2	5			6	1		20	
17		1		4			6	3		6			6	3		4	2		6	6		6	4		19	
18				3			6	2		3			6	1		1			4			0	1		15	
19			3	3	4		6	1	5	1	2		6	1	5	0	1	3	4			6	0	1	14	
20		1		6	1		2	1		5	1		4			4			6	3		6			13	
21			1	5	1	5	1		2	4			3	3	1	1	4	1	1	6	1	3	3		13	
22				6	1		5			6			6			4	1		6	1		5	1		13	
23		1		6	1	2	4			6			6	1	1	4	2	3	5	4	2	4	2		12	
24		2		5			5	2		6			6	4		4			6	2		2	1		10	
25		1		3			5			4			6			0			6	5		0	2		9	
26			4	2		1	5		2	4			6	1	5	0	1	1	6			6	-5	-1	7	
27		1		6			6			6			6	1		4			6			1	1		8	
28		1	1	5			6			6			6	1	2	3			6			5	1		7	
29				5			6	2		6			6	1		4			6			6			7	
30		1	1	5	1		6	1	2	4			6	4	5	3	1	1	6	1		6			7	
31		3		5	1		5			5	1		6	5		4			6	1		5			7	
				2			4			5			5			-1			6			4			7	

참고문헌

- [1] Attwood.P and N.Attwood, Logistics of a Distribution System , Gower Publishing, England, pp109-126, 1992.
- [2] Paik,S.H. and Kim,N.H., ““Effective Inventory Policy for VMI System at Discount Retailers”, IE Interfaces, 2000, Vol.13, No.3, pp.431-437.

- [3] Petsinis K.P. and Xerocostas D.A., A Study of an Inventory Control System Consisting of Items With Different Demand Patterns , Proc. of the Decision Sci. Institute 5th Int. Conf., Vol.2, pp.1703–1707, 1999.
- [4] Smith,S.A. and Agrawal,N.(2000), “Management of multi-item inventory systems with demand substitution”, Operations Research, Vol.48 No.1, pp.50–64.
- [5] Urban,T.L., “The interdependence of inventory management and retail shelf management”, Int.J.of Physical Distribution & Logistics Management, Vol.32 No.1, 2002, pp.41–58.