

# 긴급공급모드로 전자상거래를 활용한 재고관리시스템의 효율 향상에 대한 연구 분석1)

장일환

고려대학교 산업시스템 정보공학과

## An Analytical Framework on Inventory Management System Using Electronic Commerce as an Emergency Replenishment Mode

Il-hwan Jang

Korea University, Department of Industrial Systems and Information Engineering

**Abstract** : E-commerce is a type of transaction using electronic marketplace. Because E-commerce is not restricted by time and space, it can supply emergency orders while absorbing excess inventories to company. By coordinating this with their current supply chain, companies may significantly reduce their supply chain cost as inventories are managed efficiently. In this paper, I investigate the related literature on inventory management with emergency mode and show the impact of cost reduction on inventory management with E-commerce. And I also propose further research directions later.

**Key word** : E-commerce; inventory management; emergency supply mode

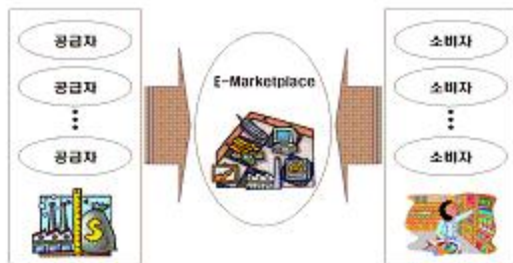
### 1. 서론

현대사회는 다품종 제품의 대량출시에 따라 수요변동이 급격한 시대이다. 판매가 잘되던 상품들이 하루아침에 급격히 수요가 떨어지기도 하고 판매가 잘 안되던 상품들이 시대적 흐름을 타서 수요가 급격히 증가하는 경우가 비일비재하다. 또한 기업들 간의 경쟁의

범위가 심화·확대되고 변화의 속도가 빨라짐에 따라 제품 수명주기가 점점 짧아지고 있으며 정보기술 발달을 통한 인터넷의 확산은 전 세계를 하나의 네트워크로 구성하고 있다. 이런 환경은 B2B(Business to Business)전자상거래에서 공급자와 구매자 사이에 E-marketplace란 가상공간을 출현시켰고, 기업들은 E-marketplace를 통해 제품 및 서비스 거래, 기업 활동 관련 정보 취득, 금융·물류 등의 부가서비스 제

1) 서울시 성북구 안암5가 고려대학교 자연계캠퍼스, Tel.02-3290-3873, e-mail:zzang7226@korea.ac.kr

공 등의 기능 수행이 가능하게 되었다. 이런 상황에서 기업이 전자상거래를 전략적으로 활용하는 것은 기업 내 공급 사슬환경을 변화시킴으로써 생산성 향상으로 인한 경쟁적 우위를 제공하는 대안이 될 수 있다. 전자상거래는 전자매체를 통해서 상품이나 서비스를 교환하는 모든 형태의 상거래를 의미한다. 다음 <그림 1>은 전자상거래를 가능하게 하는 E-marketplace의 역할을 보여 준다.



<그림 1> E-marketplace의 역할

<그림 1>에서 볼 수 있듯이 E-marketplace를 통한 전자상거래는 다수의 공급자와 다수의 구매자 간의 거래를 성사시킴으로써 기존의 전통적인 거래환경을 변화시킨다.

이렇게 실시간으로 거래가 이루어질 수 있는 환경을 제공하는 전자상거래는 기업들에게 'spot sourcing'의 기회를 제공한다. 기업들의 전자상거래 도입은 전통적인 공급자와 구매자의 관계를 변화시킴으로써 공급사슬관리에 있어서 다음과 같은 영향을 끼친다.

▪ **정보검색 및 전달의 용이성**

기존의 공급사슬관리는 공급자로부터 고객에 이르는 각각의 활동들에 대해 '정보를 얼마나 정확하게 수집하여 제대

로 전달하는가'는 기업에게 큰 문제로 작용했다. 전자상거래는 웹상에서 기업들이 인터넷을 통해 정보검색 및 공유를 용이하게 함으로써 정보검색의 효율 및 정보전달의 정확성을 높였다.

▪ **다양한 비용절감**

인터넷을 활용한 전자상거래를 통해 고객과의 직거래가 가능해짐에 따라 유통비용을 절감시켰다. 또한 전자상거래 내의 무수한 정보의 선택을 도와주는 거래중개인(Market Maker)이 출현하게 되었다. 기업들은 이런 거래중개인을 적절히 활용함으로써 공급업체 및 고객모색, 용량 확장에 따른 자본투자지연 등과 관련된 비용을 절감할 수 있게 되고 고객들은 다양한 정보를 통한 효율적 구매가 가능하게 되었다. <표 1>은 전자상거래를 통한 비용 절감효과를 보여 준다.

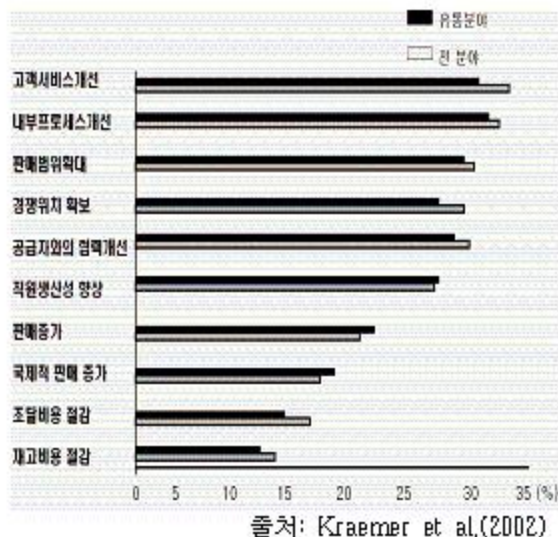
▪ **아웃소싱의 활성화**

전자상거래는 자본이 많이 투입되는 분야 및 비핵심 분야의 아웃소싱이나 전략적 제휴를 웹상에서 매우 용이하게 함으로써 핵심기술만 보유한 채 비용이 낮은 지역이나 외국으로의 아웃소싱을 활성화한다. (주지훈외 1인, 전자상거래 @e-business, 2006).

이러한 공급사슬관리에 미치는 전자상거래의 도입은 즉 제품의 신속한 공급을 가능하게 함으로써 주문인도기간을 단축시키고 기업이 필요시 언제라도 동종의 제품을 조달받거나 재고를 처리할 수 있는 제 2의 긴급공급모드로서의 역할을 가능하게 한다. 그러나 전자상거

래를 긴급공급모드로 도입하는 것은 기업재고관리에 신속한 조달 및 처리를 지원하지만 거래수수료로 인해 정상적인 주문/생산비용보다 높은 비용을 요구한다. 따라서 주문인도기간과 전자상거래비용간의 상관관계를 고려한 의사결정이 요구된다. 전자상거래의 이런 특성은 기존의 긴급 공급모드를 갖는 재고관리시스템에 대한 연구에 적용될 수 있다. 우리의 목적은 전자상거래를 고려한 재고관리시스템의 효과를 기존 연구 분석을 통해서 알아보는 것이다. 따라서 우리는 2장에서 기존의 긴급공급모드를 고려한 재고관리시스템에 대한 연구를 모델특성에 따라 분류하고 3장에서 분류된 항목에 따라 관련 연구 고찰을 통해 재고관리에 있어서 전자상거래의 도입의 우수성을 제시한다. 마지막으로 4장에서 연구내용 요약 및 향후 연구방향을 제시한다.

<표 1> 전자상거래를 통한 비용절감효과



## 2. 긴급 공급모드를 갖는 재고관리시스템의 분류

기업이 전자상거래를 하나의 긴급공급모드로써 재고관리에 활용하는 것은 기존의 긴급 공급모드를 갖는 재고관리시스템과 유사하다. 이런 긴급 공급모드를 갖는 재고관리시스템은 각 연구들의 특성에 따라 다음과 같이 분류할 수 있다.

### 1) 긴급공급모드의 유형

- 일반긴급공급
- 전자상거래를 통한 긴급공급

### 2) 재고검토방법

- 주기적 검토
- 연속적 검토

## 2.1 긴급공급모드의 유형에 따른 분류

긴급 공급모드를 갖는 재고관리시스템에 대한 연구는 긴급공급모드의 유형에 따라 일반긴급공급모드와 전자상거래를 긴급공급모드로 활용한 재고관리로 분류될 수 있다. 따라서 관련 연구를 긴급공급모드의 유형에 따라 다음의 두 가지 경우로 분류하였다.

### 1) 일반 긴급공급

기업 내에서 어느 아이템에 대한 긴급주문은 그렇게 특별한 경우가 아니다. 현 재고수준이 다음 주문량이 도달할 때까지 예상되는 수요보다 현저히 낮은 경우 관리자는 막대한 재고부족 비용지출을 피하기 위해서 빨리 도착할 수 있는 아이템을 조금 더 높은 비용을 지불해서라도 기꺼이 주문할 것이다. 일반적으로 이런 긴급주문과 관련된 비용은 정상주문에 비해 생산비용이나 운송비용이 높다. 마찬가지로

기업이 주문을 처리하기 위해 아이টে을 생산할 때 고객이 긴급으로 요구한 배송기일을 맞추기 위해서는 생산이 가속화되어야 할 것이다. 이런 생산의 가속화는 인건비, 장비 외 기타비용의 증가로 인한 단위생산비용의 증가를 야기한다. 빠른 배송시간은 운송수단과 관련이 있다. 정상주문이 철도나 선박을 통해서 운송된다면 긴급주문에 대한 배송은 높은 비용을 요구하지만 빠르게 배송이 가능한 차량이나 항로에 의지해야 될 수 있다.

## 2) 전자상거래를 통한 긴급공급

전자상거래를 긴급공급모드로 활용한 재고관리모델은 일반 긴급공급모드를 가진 모델과 차이점이 있다. 일반 긴급모드를 재고관리모델이 부족재고를 긴급으로 공급받을 수 있는 있는 반면에 초과재고를 긴급으로 처리할 수 없었다. 전자상거래는 이런 기능을 수행할 수 있고 따라서 재고관리에 더욱 효율적인 비용절감효과를 제시한다. 또한 전자상거래는 시간과 공간에 제약 받지 않기 때문에 공급자 검색 시간 및 비용단축, 가격비교를 통한 공급자 선택의 용이성, 복잡한 협상과정의 생략으로 인한 주문관련 고정비용 불필요 등의 장점이 있다.

## 2.2 재고검토방법에 따른 분류

긴급 공급모드를 갖는 재고관리시스템에 대한 연구는 또한 재고검토방법에 따라 주기적 검토방법과 연속적 검토방법으로 나뉠 수 있다. 따라서 관련 연구를 재고검토방법에 따라 다음의 두 가지 경우로 분류하였다.

### 1) 주기적 검토방법

주기적 재고 검토시스템에서 재고관리자는 매 기간 초의 재고상황을 검토하여 이에 따른 주문결정을 내린다. 따라서 주기적 검토모델에서는 매 기간 초에 현 가용재고수준과 그 기간에 예상되는 수요에 따라 긴급주문 또는 정상주문을 할 것인지, 긴급주문과 정상주문을 동시에 할 것인지, 주문을 하지 않을 것인지를 결정한다.

### 2) 연속적 검토방법

연속적 재고 검토시스템에서 재고관리자는 재고수준을 연속적으로 검토하여 재고수준이 주문점 이하로 떨어지면 언제라도 주문하게 된다. 따라서 주문시점이 매 기간 초로 가정된 주기적 재고시스템에 비해 모델에 대한 공식화가 더 복잡하고 어렵다.

## 3. 분류 기준에 따른 모델 분석

우리는 2장에서 긴급 공급모드를 갖는 재고시스템에 대한 연구를 긴급공급모드의 유형, 재고검토방법, 모델의 특성에 따라 분류하였다.

우리는 이러한 분류 기준에 따라 관련 연구를 분류하고 <표 2>에 그 분류된 결과를 나타내었다. 이 장에서는 분류된 항목과 관련된 연구를 분석한다.

### 3.1 일반긴급공급/주기적 재고 검토 모델

일반긴급공급모드를 갖는 주기적 검토 재고관리 모델은 정상공급모드와 긴급공급모드의 인도기간이 각각 0과 1인 단일기간 모델이 Barankin(1961)에 의해 처음으로 연구되었다.

<표 2> 두 공급모드를 갖는 재고관리모델에 대한 분류표

	긴급공급모드 유형	재고검토방법	모델의 특성
Barankin(1961)	일반	주기적	두 공급모드를 갖는 재고시스템에 대한 초기연구 단일기간
Daniel(1963)	일반	주기적	다중 기간
Neuts(1964)	일반	주기적	다중 기간
Fukuda(1964)	일반	주기적	긴급주문 시 고정비용 발생 긴급 및 정상주문의 동시발생이 가능
Wright(1968)	일반	주기적	다중 제품
Whittmore와 Saunders(1977)	일반	주기적	다중 기간
Moinzadeh와 Nahmias(1988)	일반	연속적	일반적인 $(Q, R)$ 정책 확장
Moinzadeh와 Schnidt(1991)	일반	연속적	$(\sigma-1, \sigma)$ 정책 제시 긴급공급 시기는 수요발생시 미도착 주문량과 현 재고 수준의 수명에 의존
Kalpakam과 Sapna(1995)	일반	연속적	수요 경신 및 판매 상실고려
Chiang과 Gutierrez(1996)	일반	주기적	긴급주문은 필요시 언제라도 가능
Chiang과 Gutierrez(1998)	일반	주기적	긴급주문은 필요시 언제라도 가능
Johansen과 Thorsten(1998)	일반	연속적	긴급공급에 대한 정책이 일반 공급이 도달할 때까지 넘은 시간에 의존
Tagaras와 Vlachos(2001)	일반	주기적	재고검토기간 내에 재고소진이 발생할 가능성이 가장 높을 때 긴급주문 발생
Lee et al.(2005)	전자상거래	주기적	다수의 소매상, 거래중개인 고려 전자상거래를 통한 초과재고 긴급처리고려
Bao et al. (2006a)	전자상거래	주기적	일반 주문에 대한 인도기간확장 OUT(order-up-to policy), SOP(standing order policy), TDP(time dependent policy)정책 제시 전자상거래를 통한 초과재고 긴급처리고려
Bao et al. (2006b)	전자상거래	주기적	자기상관성을 갖는 고객수요 전자상거래를 통한 초과재고 긴급처리고려
Jeruphongsa et al.(2006)	일반	연속적	생산시스템으로의 격동 $(s, q)$ 정책 제시

Daniel(1963)과 Neuts(1964)는 Barankin의 모델을 다중기간의 경우로 확장했고 긴급주문에 대한 인도기간이 알려진 상수라는 가정 하에 최적재고정책을 제시했다.

Fukuda(1964)는 긴급공급 시 고정주문비용이 발생하고 긴급 및 정상공급이 동시에 일어날 수 있는 경우를 고려함으로써 모델을 일반화시켰다. 그러나 긴급 및 정상공급모드의 인도기간이 여전히 각각 0과 1이라고 가정하였다.

Wright(1968)은 다수의 제품을 다룬 재고시스템을 연구했다. 그러나 그들의 연구는 긴급과 정상공급의 인도기간이 여전히 1단위 차이라는 가정을 통해 문

제를 완화시켰다.

Whittmore와 Saunders(1977)은 정상공급기간이 긴급공급기간보다 1단위 이상 길 때 현 재고검토기간의 어떤 공급 형태를 취하는 형태의 다중기간모델 재고관리정책을 제시했다. 그러나 도출된 최적정책은 너무 복잡하고 계산량이 많아서 구현하기 어렵다.

Chiang과 Gutierrez(1996, 1998)은 정상공급은 재고검토기간에만 발생할 수 있는 반면에 긴급공급은 필요하면 어떤 경우에도 시행될 수 있도록 모델을 일반화시켰다. 모델에서 재고관리 매니저는 최적주문수준까지 재고를 유지하기 위해 어떤 모드를 통해서 얼마나 공급

받아야 할지를 결정해야 한다. 최적주문 수준이 주어진 상황에서 정상공급모드를 이용할 지 또는 증립재고수준(indifference inventory level)보다 낮은 경우 긴급주문을 이용해야할 지에 대한 재고관리정책을 제시하였고 증립재고수준과 최적주문수준에 대한 해결절차를 개발했다.

Tagaras와 Vlachos(2001)는 정상주문이 도달하기 재고소진(Stock-out)이 발생할 가능성이 가장 높을 때 긴급공급이 이루어진다는 가정 하에 재고관리모델을 연구했다. 그의 논문에 따르면 정상주문은 주기적으로 Base Stock Policy를 따르고 알려진 인도기간을 거쳐 도달한다. 긴급주문은 그 보다 짧은 인도기간을 갖지만 비용이 더 많이 들고 일정한 재고 위치에 도달한다. 공급주기에서 적절한 주문도달 시간을 고려한 긴급주문량의 크기가 결정된다. 그들은 최적주문수준과 관련된 추정비용을 최소화하는 모델을 개발하였고 이를 통한 휴리스틱탐색방법을 제시하였다. 시뮬레이션을 통해 수치적으로 이 모델이 긴급주문이 없는 시스템과 비교해 상당한 비용절감효과가 있다는 것을 보여주었다.

### 3.2 일반긴급공급/연속적 재고 검토 모델

일반긴급공급모드를 갖는 연속적 검토 재고관리 모델은 최근에 와서야 연구되었다.

Moinzadeh와 Nahmias(1988)는 일반적인  $(Q,R)$ 정책을 확장한 휴리스틱적  $(Q_1, R_1, Q_2, R_2)$ 정책을 제시하였다. 재고수준이  $R_1$ 에 도달하면 랫 규모가  $Q_1$ 인 정

상공급이 이루어지고 재고수준이  $R_2$ 아래로 떨어지면 랫 규모가  $Q_2$ 인 긴급공급이 이루어진다. 모수  $Q_1, R_1, Q_2, R_2$ 는 간단한 탐색절차를 통해 수치적으로 구해진다.

Moinzadeh와 Schmidt(1991)는 긴급공급상황을 고려한 재고시스템에  $(s-1, s)$ 정책을 적용했다. 이 재고시스템 하에서는 언제 긴급공급을 할 것인가에 대한 시기는 수요도착시의 미도착주문량과 현 재고수준의 수명에 의존한다. 그들은 이 정책의 안정상태행위(steady state behavior)에 대해 몇 가지의 최적성원리를 증명하기 위해 Poisson 수요를 가정했고 이에 따른 계산적 결과를 제시했다.

Kalpakam과 Sapna(1995)는 수요갱신(renewal demand)과 상태의존적 인도기간을 갖는 판매상실(lost sales) 재고모델을 개발하였다. 재고수준이  $R$ 에 도달하고 미도착주문(outstanding order)이 없을 때  $q$ 만큼의 주문을 하고 재고수준이 0으로 떨어질 때는 미도착주문량이  $R$  또는  $q$ 라면  $R$  또는  $q$ 만큼의 주문을 각각 실시한다.

Johansen과 Thorstenson(1988)은 Moinzadeh와 Nahmias의 모델과 유사한 재고관리정책을 제시했으나 긴급공급에 대한 정책이 남아있는 정상공급이 도달할 때까지 남은시간에 의존한다는 것이 구별된다. 최적해는 tailor가 고안한 정책반복알고리즘(policy iteration algorithm)을 이용하였다.

Jaruphongsai et al(2006)는 또한 긴급공급모드를 가진 재고시스템을 긴급생산모드를 갖는 생산시스템에 적용했다. 지수분포를 따르는 생산시간과 Poisson

수요를 따르는 고객수요를 가정해서 최적생산관리정책에 대한 기준 재고수준 ( $s_1, s_2$ )을 제시하였다.

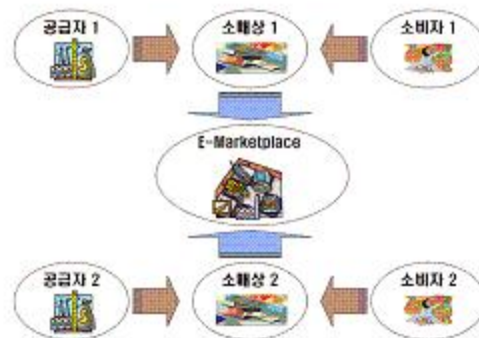
재고수준이 1단위 늘어났을 때의 기대할인비용에 대한 증가분이 정상생산에 대한 비용보다 크다면 생산을 하지 않고 긴급생산에 대한 비용보다는 크고 정상생산에 대한 비용보다 작다면 정상생산, 긴급생산에 대한 비용보다 작다면 긴급생산이 이루어진다. 재고 상태에 의존하는 생산률을 고려한  $M/M/1/s$  대기 이론을 통해서 생산시스템의 안정상태 분석을 통한 총기대비용이 공식화된다. 수치적 결과를 통해 시스템을 도입한 비용절감효과가 제시되고 이와 유사한 방식으로 N개의 생산모드를 갖는 시스템으로 확장되었다.

### 3.3 전자상거래/주기적 재고 검토 모델

긴급공급모드로 전자상거래를 고려하는 재고관리시스템에 대한 최근의 연구로 Bao et al. (2006a)은 다수의 소매상과 E-marketplace가 존재하는 상황에서 재고시스템을 모델화하였다. 각 소매상들은 고객들의 확률적 수요를 만족시키기 위해 공급업체로부터 재고를 보충할 수 있고, 전자상거래를 통해서도 부족재고를 구매하거나 초과재고를 처리할 수 있다. 또한 E-marketplace를 관리하는 거래중개인(Market Maker)이 존재한다. 거래중개인(Market Maker)은 제품의 전자상거래를 통한 구매와 판매에 대한 수수료를 결정하고 구매 및 판매요청을 연결한다. 정적(static)과 동적(dynamic)인 가격결정 환경 하에서 저자는 전자상거래가 제품거래의 수단으로 도입됨

으로써 각 소매상들이 절감할 수 있는 비용효과 및 전체 시장을 고려한 총 공급사슬 내에서의 비용절감효과를 실험을 통해 보인다.

이 분야에 관련된 기존의 연구가 전자상거래를 긴급공급의 모드로만 고려한 것과 동시에 위의 연구는 초과재고를 처리하는 수단으로 이용한다는 것이 차별화되는 부분이다. 수치적 실험을 통해 소매상들의 전자상거래를 통한 재고감소 및 비용절감효과를 보여준다. 또한 고객수요과정과 공급인도기간의 특성은 소매상에게 있어 정보공유의 이익에 대해 상당한 영향을 끼친다. 특히 소매상들은 잠재적 수요가 시간에 대해서 높은 상관관계 및 변동성을 보이거나 인도기간이 길 때 더 큰 비용절감효과가 있다는 결론을 수치적으로 도출했다. 이런 결과는 소매상과 거래중개인 모두에 가치 있는 통찰을 제공한다.



<그림 2> E-marketplace를 통한 소매상들 사이의 제품흐름관계  
[출처: Bao et al. (2006a)]

Lee et al(2005)는 공급자로부터의 주문인도기간이 1기간보다 긴 경우에 대한 세 가지 휴리스틱 재고관리방안을 제시하였다. 이 세 가지 휴리스틱모델은 OUT (order-up-to policy),

SOP(standing order policy), TDP(time dependent policy)이다.

먼저 OUT는 매 기간 소매상은 재고 수준을 미리 결정된 일정 수준(order-up-to level)까지 맞춘다. 이를 위해서 현 재고수준에 따라 최적 재고수준(optimal order-up-to level)을 유지하기 위해서 전자상거래를 통한 제품 구매 및 재고 처리가 이루어진다. 공급자를 통한 주문인도기간이 길어지게 되면 그에 대한 closed form의 해를 구하는 것이 매우 어렵다. 따라서 저자는 최적 재고유지수준에 대한 상한과 하한을 먼저 구하고 여러 가능한 최적재고유지수준에 대한 값의 시뮬레이션을 통해 가장 낮은 비용을 갖는 재고유지수준을 근사최적해로 제시했다.

SOP는 공급자로부터의 주문량을 매 기간 일정하게 유지하는 방법이다. 이런 연구는 Rosenshine와 Obee(1976)에 의해 실시되었다. 그러나 그들의 연구는 긴급주문량은 고정되어있고 또한 초과 재고를 제 2의 시장에 파는 행위는 고려하지 않았다. 공급자로부터의 일정한 주문량과 전자상거래 구매/판매량, 매 기간 초 재고수준, 그 기간의 수요로 구성되는 다음기간의 재고수준을 마코브 프로세스로써 모델화 하였다.

TDP는 어느 기간에 소매상이 주문을 하면 실제 도착하는 기간은 주문 후 인도기간만큼의 시간이 경과 후 도착하므로 공급자를 통한 주문량은 주문인도기간과 실제주문시점의 합으로 구성되는 기간의 기대비용을 최소화해야 한다는 가정으로부터 시작된다. 즉 어느 t기간에 소매상이 주문을 하였고 그 주문인도기간이 1이라면 t+1기간의 기대비용을

최소화하는 주문량을 결정하는 것이다. 저자는 위의 세 가지 휴리스틱정책에 대한 수치적 실험을 통해 공급자로부터의 주문인도기간이 1인 경우 OUP와 TDP의 기대비용이 가장 낮고 주문인도기간이 길어질수록 SOP, TDP의 기대비용이 가장 낮다는 것을 보였고 이런 경우 SOP가 TDP보다 계산이 용이하므로 인도기간이 길어지는 경우 SOP가 가장 효율적이라고 언급했다.

<표 3> 세 가지 휴리스틱모델과 E-marketplace의 도입을 가정하지 않은 모델과의 재고비용절감효과

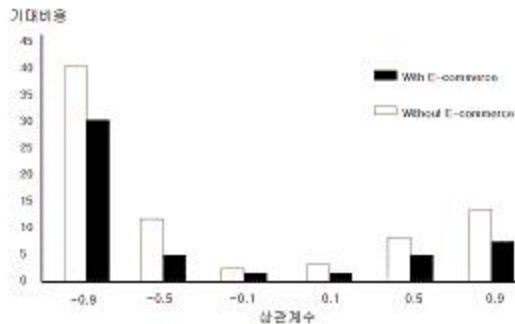
Without EM	With EM		
	OUT	TDP	COQ
7103.2 ± 221.87	3140.5 ± 50.75	2911.0 ± 48.27	2911.5 ± 47.31
7103.2 ± 221.87	4372.3 ± 96.16	3641.3 ± 65.00	3645.3 ± 66.3
7103.2 ± 221.87	5245.6 ± 157.49	4570.7 ± 128.11	4601.4 ± 110.5

[출처: Lee et al.(2005)]

Bao et al.(2006b)는 고객수요가 자기상관성(auto-correlated)을 갖는 perishable 제품에 대해 전자상거래를 긴급공급모드로 고려한 재고관리 시스템에 대해서 연구했다. 이 논문에서 전자상거래를 통한 구매/판매량, 공급자로부터의 주문량과 관련된 총비용함수의 불복성을 증명하고 이를 통해 전자상거래를 통한 최적 구매/판매량을 제시했다. 또한 다른 기간의 수요가 서로 강한 상관관계를 보일 때 전자상거래를 통한 더 큰 비용절감효과를 얻을 수 있다는 것을 수치적으로 제시했다.



<표 4> 고객수요 상관관계에 따른  
재고비용절감 효과



[출처 : Bao et al. (2006b)]

#### 4 결론 및 향후 연구방향

오늘날 시장의 범위가 확대되고 기업 간 경쟁이 가속화됨에 따라 기업들은 급변하는 수요에 대응하기 위해 긴급공급모드를 이용한 효율적 재고관리시스템을 도입해 왔다. 요즘 인터넷을 통한 전자상거래가 활성화되면서 제품을 조달하거나 처리할 수 있는 E-marketplace가 존재함에 따라 이를 전략적으로 활용하는 기업은 생산성 향상과 새로운 사업기회를 발견하게 된다. 전자상거래는 시간과 공간에 제약을 받지 않는다는 막대한 장점이 있다. 이런 장점으로 인해 기업은 제품의 긴급공급모드로써 전자상거래를 이용하여 효율적인 재고관리를 통한 비용절감효과를 얻을 수 있다.

우리는 본 논문을 통하여 긴급공급모드를 활용한 재고관리시스템을 분석하였다. 분석 내용과 이 분야의 연구경험을 토대로 세 가지 추후 연구 과제를 제안한다.

첫 째로, 지금까지의 연구결과를 보면 관련된 거의 모든 연구가 긴급공급에 대한 리드타임을 0이라고 가정하였다.

즉 긴급공급은 주문과 동시에 구매자가 제품을 확보할 수 있다. 하지만 실제 시장환경은 이와 다르다. 여러 가지 상황에 따라 길거나 짧은 리드타임이 엄연히 존재한다. 따라서 긴급공급에 대한 리드타임 효과를 고려하기 위해 리드타임을 알려진 상수가 아닌 결정변수로 고려하는 연구를 제안한다.

둘 째로, 지금까지의 연구결과를 보면 역시 긴급공급모드로 전자상거래를 도입하는 경우 다수의 공급자를 가정한 경우에 대한 연구는 없다. E-marketplace를 통한 전자상거래는 다수의 공급자들이 참여함에 따라 기업들은 상황에 맞는 공급자를 선택할 수 있다. 공급자들 간의 주문비용과 리드타임은 창고위치나 거래량에 따라 다를 수 있다. 즉 주문비용과 리드타임의 상관관계를 고려해서 기업의 현재 재고 수준에 따라 어느 공급자를 선택해야 할지를 결정할 수 있는 것이다. 이런 다수의 공급자가 있는 상황에서의 최적재고관리를 위한 공급자의 선택과 관련된 연구는 추후 연구될 수 있는 분야이다.

마지막으로, 지금까지의 연구는 전자상거래를 소매상의 입장에서 긴급모드로써 활용함으로써 재고관리에 효율적이라는 연구가 주를 이룬다. 나아가 우리는 이런 전자상거래가 생산시스템에 도입될 경우 기업 고객 수요에 따른 내부 생산용량 조정에 있어 효율적인 대안이 될 수 있다는 것을 제안한다. 기업의 내부 생산 외에 추가적인 생산용량을 전자상거래를 통해 확보할 수 있게 됨에 따라 기존의 기업들에게 큰 문제로 작용했던 생산용량 조정에 따른 자본투자비용을 지연시키고 재고유지비

용을 절감하는데 있어서 하나의 대안이 될 수 있다.

## 참고문헌

Bao, J. and C. Lee (2006a), The Impact of an Electronic Marketplace on an Inventory System with Multiple Independent Retailers, *Working Paper*, Department of Industrial & Systems Engineering, National University of Singapore.

Bao, J., C. Lee and L.H. Lee (2006b), The Value of Electronic Marketplace in a Perishable Product Inventory System with Auto-correlated Demand, *Working Paper*, Department of Industrial & Systems Engineering, National University of Singapore.

Barankin, E.W. (1961), A delivery-lag inventory model with an emergency provision, *Naval Research Logistics Quarterly* **8**, 285-311.

Chiang, C. and Gutierrez, G.J. (1996), A periodic review inventory system with two supply modes, *European Journal of Operational Research* **94**, 527-547.

Chiang, C. and Gutierrez, G.J. (1998), Optimal control policies for a periodic review inventory system with emergency orders, *Naval Research Logistics* **45**, 87-204.

Daniel, K.H. (1963), A delivery-lag inventory model with emergency, In: Scarf, H.E., Gilford, D.M. and Shelly, M.W. (Eds.), *Multistage Inventory*

*Models and Techniques*, Stanford University Press, Stanford, CA (Chapter 2).

Fukuda, Y. (1964), Optimal policies for the inventory problem with negotiable leadtime, *Management Science*, **10**(4), 690-708.

Jaruphonsa, W., C. Lee and W. Lin, (2006), Optimal control policies for a make-to-stock production system with multiple production rate, *Working Paper*, Department of Industrial & Systems Engineering, National University of Singapore.

Johansen, S.G. and Thorstenson, A. (1998), An inventory model with Poisson demands and emergency orders, *International Journal of Production Economics* **56-57**, 275-289.

Kalpakam, S., Sapna, K.P. (1995), A two reorder level inventory system with renewal demands, *European Journal of Operational Research*, **84**, 402-415.

Kraemer, K.L., Dedrick, J. and Dunkle, D. (2002), *E-commerce: A Milewide and an Inch Deep*, CRITO, University of California, Irvine.

Lee, L.H., C. Lee and Bao, J. (2005), Inventory Control in the Presence of an Electronic Marketplace, *European Journal of Operational Research*, **174**(2), 797-815.

Moinzadeh, K. and Nahmias, S. (1988), A continuous review model for an inventory system with two supply

- modes, *Management Science* **34**(6), 761-774.
- Moinzadeh, K. and Schmidt, C.P. (1991), An (S-1, S) inventory system with emergency orders, *Operations Research*, **39**, 308-321.
- Neuts, M.F. (1964), An inventory model with optimal time lag, *SIAM Journal on Applied Mathematics*, **12**(1), 179-185.
- Tagaras, G. and Vlachos, D. (2001), A periodic review inventory system with emergency replenishment, *Management Science*, **47**(3), 415-429.
- Whittmore, A.S. and Saunders, S.C. (1977), Optimal inventory under stochastic demand with two supply options, *SIAM Journal on Applied Mathematics*, **32**(2), 293-305.
- Wright, G.P. (1968), Optimal policies for a multi-product inventory system with negotiable lead times, *Naval Research Logistics Quarterly*, **15**, 375-401.
- 주재훈, 류시욱 공저 (2006), 전자상거래 @e-business, 삼영사, 서울.