

# The Difference of the Inventories Assets Turnover Change Ratio According to the Firm Size

Jihye Lee\* · Young-Keun Choi\*\*<sup>†</sup> · Pansoo Kim\*

\*School of Business, Kyungpook National University

\*\*Division of Business administration and economics, Konkuk University

## 기업 크기에 따른 재고자산회전 변화율의 차이

이지혜\* · 최영근\*\*<sup>†</sup> · 김판수\*

\*경북대학교 경영학부

\*\*건국대학교 경영경제학부

This paper studied the differences of the inventories asset turnover change ratio and several characteristics variable between large and small manufacturing firm group. Large and small firm group were determined based on number of labors and asset size. Several characteristics variable of firms such as assets size, sales growth rate, return on assets, leverage ratio, credit rating and age of firm were used to find out the differences of firm group. As a result, the inventory asset turnover change ratio of large firm was 5.16% and that of the middle and small firm was 9.3%. For the large firm, sales growth rate, ROA and credit rating affect inventory assets turnover change ratio. For the middle and small sized firm, Assets size, sales growth rate and credit rating affect inventory assets turnover change ratio. Using this result, we can say that manufacturing company need to consider their firm size and their characteristics to make their own operation strategy of inventory.

**Keywords** : Inventories Turnover Change Ratio, Sales Growth Rate, ROA, Leverage Ratio, Credit Rating

### 1. 서 론

기업들은 미래의 수요와 가격변동 또는 원자재의 공급여건 변화 등에 적절하게 대응하기 위해서 일정 수준의 재고를 보유한다. 대부분의 기업에서 재고를 유지하고 획득하는데 관련된 비용은 경영활동 비용 중 상당부분을 차지한다. 특히 다품종, 고가의 제품들을 다루게 될 수록 이러한 비용은 점차 증가하게 된다. 따라서 경제적 재고관리는 기업의 재무관리 건전성에 지대한 영향을 미치게 된다[20]. 특히 재고자산은 설비자산과 달리 조정비용

(adjustment cost)이 매우 작고 매몰비용(Sunken cost)도 거의 없어 매출, 현금흐름(Cash flow)변동 등 기업의 영업 실적 변화에 민감히 반응한다[11]. 그러므로 기업들의 재고관리 의사결정은 기업의 상황과 매우 밀접하게 연관되어 있다. 기업의 지속적인 경영활동을 위해서 필요한 재고의 적정 보유량은 업종이나 계절에 따라 달라지므로 재고자산회전율을 통해 재고의 과다여부를 파악한다. 재고자산회전율은 연간 재고가 몇 회나 회전하는가를 나타내는 지표로 업종 내에서 기업들 간의 재고관리의 성과를 객관적으로 측정하는 목적으로 사용된다.

일반적으로 기업의 전년도 재고자산회전율이 낮은 기업은 기업성과를 높이기 위해 다음 년도에 적극적으로 재고관리에 대한 노력을 기울인다. 대기업의 경우 생산과 공급 측면에 문제가 발생했을 때 문제를 극복하기 위

해 다른 기업과 협상을 수행하는 능력과 자원이 중소기업 보다 우위에 있다. 따라서 기업의 크기에 따라 대기업과 중소기업의 재고자산회전 변화율에 영향을 미치는 기업특성에는 차이가 있을 것으로 추정한다. 본 연구에서는 국내 제조 기업을 대상으로 대기업과 중소기업으로 구분하여 재고자산회전율에 변화가 있는지 확인 후, 어떤 요인이 재고자산회전 변화율에 영향을 미치는지 연구하였다. 재고자산회전 변화율에 민감하게 영향을 주는 기업의 특성을 알 수 있다면 빨리 재고자산 회전율을 높이기 위해 혹은 회전율을 떨어뜨리지 않게 하기 위해 대기업과 중소기업이 할 수 있는 노력에 많은 도움을 줄 수 있다고 판단하였기 때문이다.

## 2. 문헌 연구

### 2.1 재고자산 보유수준과 재고자산회전 변화율

기업은 수요 변동과 같은 외적 충격을 흡수하는 완충장치로서 재고를 보유한다. 한계비용이 체증하는 상황에서 기업은 수요 변화에 대해 생산을 즉각 조정하기 보다 먼저 재고를 조정하려는 경향을 보이게 된다[32]. 재고보유 수준과 관련해 국내·외 연구자들에 의해 상당한 연구가 진행되었다. 재고는 낭비이고 비효율성의 증거라는 일방적인 견해와는 다르게 재고 수준과 기업 성과 간의 관계는 두 가지 상반된 주장이 존재한다고 했다[5]. 재고는 비용을 발생시키는 원천이라는 것으로 재고의 보유가 재고유지비용 증가, 진부화 비용 증가는 물론 투자 자금에 대한 이자비용 등을 발생시켜 경영실적에 악영향을 미친다는 것이다[6, 9, 14, 33, 34]. 이와 반대로 재고자산을 보유하는 것 자체는 기업 재무성과와 상관관계가 없다는 것으로 재고자산 변동은 단순히 기업 자산구성을 변경하려는 의사결정으로 인한 결과이지 기업 재무성과를 변동시키는 요인은 아니라는 것이다[2, 28].

재고자산 보유수준과 기업 성과와 관련된 연구를 살펴보면 Lev and Thiagarajan[23]의 경우 재고자산 수준변동이 현재 혹은 미래의 기업 가치에 긍정적으로 혹은 부정적으로 작용될 수 있다고 보고하였다. 즉 미래에 높은 매출성장이 기대되는 상황이라면 재고자산의 증가는 긍정적인 신호를 내포하지만, 재고자산의 증가가 재고자산의 진부화나 낮은 재고자산 회전율을 암시할 수도 있으므로 이는 악재로 작용될 가능성도 제시하였다. 이 외에도 재고자산의 보유량이 정상적인 인식수준을 초과한 경우, 경영자가 손실을 회피하고 목표이익에 근접한 보고를 위하여 재고자산 수준을 직전기 보다 더 높게 계상하여 매출원가를 낮추는 이익조정을 구사한다는 점을 밝

히고 있다. 재고자산과 주가수익률 사이에 유의한 양(+)의 관련성이 존재하는 것으로 나타나 시장이 재고자산의 증가에 대하여 기업의 미래성과에 대한 정보를 담고 있는 것으로 인식한다고 보고했다[16].

재고자산의 수준도 이익관리를 파악하는 수단이 될 수 있다. 생산량이 판매량보다 많다면, 전부원가계산에서의 당기 보고이익은 변동원가만 반영한 이익보다 항상 크게 되며, 아울러 그 차이만큼 전부원가계산의 기말재고자산이 더 높게 계상된다. 따라서 경영자가 손실을 회피하고 목표이익에 근접한 보고를 위하여 이익을 상향조정하고자 한다면 당기의 판매대비 재고자산 수준은 직전기 보다 더 높게 계상될 것이다. 즉 매출원가가 낮아지는 대신 재고자산이 증가할 것이다. 반대로, 생산량이 판매량보다 적다면 당기의 고정 원가뿐만 아니라 기초재고자산이 당기의 매출원가에 추가되어 당기보고 이익은 낮아질 것이라 주장했다[13].

경영활동에 필요한 재고의 적정 보유수준은 업종이나 계절에 따라 달라지므로 재고자산회전율을 통해 재고의 과다여부를 파악한다. Huson and Nanda[14]는 재고자산을 적게 보유하는 것이 유리하다고 주장하면서, 재고자산회전율이 증가한다는 것은 적은 재고로 기업이 운영되고 있음을 의미하므로 재고자산을 최소화하고 낭비를 감소하여 생산성을 향상할 수 있다고 주장하였다. 기업은 재고자산 보유수준의 감소로 시장의 변화에 보다 빨리 대응함으로써 총 영업이익을 증가시킬 수 있으며 재고자산에 소요될 투자액에 대한 이자비용 등의 금융비용 감소로 인해 수익성을 향상시킬 수 있다고 했다.

1987년부터 2000년 까지 소매업종에 속하는 311개의 미국 상장 기업의 재무 데이터를 이용하여 Guar et al.[10]이 재고자산 회전율과 자본집중도, 매출이익률, 예산을 초과하는 실적간의 상관관계를 분석하였다. 그 결과 1987년부터 2000년의 기간 중에 재고자산 회전율은 감소한 것으로 나타났다고 보고하였으며, 재고자산 회전율을 매출이익률, 자본집중도, 예산을 초과하는 실적 여부를 사용하여 조정한 지표를 실적 분석과 경영 의사결정에 사용할 것을 제안하였다. 1994년부터 1997년까지 재고자산회전율의 변화를 Kim[18]이 계산했다. 재고자산회전율은 업종별, 기업의 규모별 및 재고에 대한 인식 등에 따라서 달라지는 요인이 많지만 분석대상기간의 초기의 재고회전율이 후년도의 재고회전율에 영향을 미칠 수 있는 것으로 주장했다. 통계적으로 검증하기 위해 독립변수를 초기 재고자산회전율과 재고자산 보유수준으로 두고 종속변수를 재고자산회전 변화율(백분율)로 두어 각각 회귀분석을 수행했다. 분석 결과, 초기에 재고자산회전율이 낮은 경우에 재고자산회전율의 개선 정도가 큰 것으로 나타나 후년도 재고자산회전율의 변화에 긍정적인 영향을 끼치는 것

으로 나타났다. 그러나 이 연구에서는 연구대상 기간 동안 단순한 재고자산회전 변화율의 유무만 분석하였으므로 그 원인을 파악하기에는 한계점이 있다.

2003년부터 2010년까지 상장법인 1,334개 기업을 대상으로 기업의 패널 자료를 이용하여 Gong and Kwon[11]이 기간별, 산업별, 규모별로 기업의 재고투자의 결정행태에 대한 실증분석을 실시했다. 연구결과, 전기의 재고자산 보유수준은 재고투자에 유의한 음(-)의 영향을 주는 것으로 추정되어 전기 재고자산 보유수준이 높을수록 재고투자는 줄어드는 것으로 나타났다. 기업 크기 별로 보면 중소기업이 보다 민감히 반응함에 따라 대기업과 중소기업 사이에 상당한 격차가 있는 것으로 나타났다. 영업손익 시차변수는 재고투자에 유의한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 관측되었다. 영업손익이 개선(악화)되면 일정 기간 동안 지속적으로 재고 축적(소진)으로 이어지는 모습을 보이는 것으로 나타났다. 영업손익에 대한 적정 재고자산 보유수준을 결정하는 재고조정성향은 유의한 양(+)의 영향을 보이고 있다. 재고투자의 높은 변동성은 매출 등에 비해 상대적으로 진폭이 큰 영업손익 변화에 민감히 반응하는 기업의 투자결정 행태에서 기인하는 것으로 해석했다. 그러나 이 연구에서는 매출변수와 영업손익변수만을 활용하였다는 점에서 한계가 있다. 재고자산회전율과 매출이익률간에 음(-)의 상관관계가 나타난 이유에 대해 Kesavan et al.[17]은 다음과 같이 설명했다. 높은 가격 또는 높은 매출이익률을 얻기 위해서 낮은 재고자산회전율을 유지하는 것이 필요할 수 있고, 낮은 가격 또는 낮은 매출이익률을 보상하기 위해 높은 재고자산회전율을 유지할 필요가 있을 수도 있다는 것으로 볼 수 있다고 주장했다.

이러한 선행연구들에서는 단순히 기술통계량만을 제시하고, 추세분석, 단순 상관관계 분석들만 시행했다. 본 연구에서는 이와 같은 선행연구들의 한계점들을 보완하여 전년도와 후년도의 재고자산회전 변화율에 영향을 미치는 기업특성들을 파악하였다. 기업들은 재고자산회전율이 전년도에 비해서 낮아지거나 높아지는 변화가 있을 경우 재고조정을 통해서 후년도 운영전략을 설계한다. 제조업을 대상으로 매년 재고자산회전율에 변화가 있는지 확인 후, 재고자산회전 변화율에 영향을 미치는 기업특성들을 파악하여, 기업들이 재고를 안정적으로 관리하기 위해 도움을 주고자 한다.

## 2.2 대기업과 중소기업에서의 재고관리

생산 및 선적 지연과 같은 공급체인상의 문제는 중소기업이 대기업보다 더 크게 나타난다는 것이 선행연구[12]를 통해 나타났다. 부정적 효과가 대기업보다 중소기

업이 더 클 것이라는 가설에 대한 근거로 중소기업은 대기업보다 제품계열이 적어서 일단 공급체인상 문제가 발생하면 이로 인해 경제적 파급효과가 더 클 수 있다. 중소기업은 생산 및 공급 측면상의 문제를 극복하기 위해 다른 기업과 협상을 수행할 때 협상력이 대기업보다 작은 것은 물론, 전반적으로 발생된 문제를 극복할 수 있는 자원이 대기업 보다 작을 수 있다. 일반적으로 국내의 경우 공급체인상에서의 협상력이 대기업이 중소기업보다 유리하다고 볼 수 있으므로 효과적인 재고 계획의 수립도 대기업이 중소기업보다 수월하게 달성할 수 있을 것으로 주장했다[15]. 상황이 이와 같다면 중소기업의 경우 규모가 큰 기업보다 생산 및 공급 측면에서 불필요한 재고를 보유할 가능성이 더 높다고 볼 수 있으므로 재고에 따른 재고유지 비용은 물론 진부화 비용 등의 추가비용도 대기업보다 중소기업이 더 크게 발생 할 것이라 주장했다.

1992년부터 2002년간 미국 상장기업들 중 사업 다각화가 심하지 않은 기업들을 중심으로 Rumyantsev[27]는 722개 기업들을 표본으로 하여 그 재고 수준을 분석했다. 수요의 불확실성이 크고, 리드타임이 길며, 매출이익률이 높은 기업일수록 재고를 더 많이 보유한다는 고전적 재고이론의 내용을 경험적으로 하였다. 이 연구에서 대기업들이 중소기업들보다 상대적으로 적은 재고를 보유하는 것으로 나타났다. 이를 재고에 있어 규모의 경제가 존재함을 시사하는 것이라 해석하였다. 재고 보유 비용과 재고수준간의 관계는 일관적이지 않은 것으로 나타났다고 하였다. 2000년부터 2007년까지 한국은행의 기업회계 데이터를 활용해 Kim[21]이 재고자산회전율, 현금화주기 그리고 매출이익률에 대해 실증 분석 했다. 그 결과 대기업일수록 재고자산회전율이 높은 것으로 나타났다.

본 연구에서는 이러한 선행연구들을 바탕으로 대기업과 중소기업에서 재고의 역할과 재고를 통한 기업 운영 계획이 다를 것으로 보고 재고자산회전 변화율에 영향을 미치는 기업특성 또한 차이가 있을 것으로 판단했다.

## 3. 연구방법

### 3.1 연구모형

본 연구에서는 재고자산회전 변화율에 영향을 미치는 기업특성을 확인하기 위해 다음 식 (1)과 같이 연구모형을 설정하였다.

$$ITR = \alpha + \sum_{i=1}^6 \beta_i X_{i,t} + \eta + \lambda_t + v_t \quad (1)$$

- $X_{i,t}$  : t년 i번째 기업 특성 변수
- $X_{1,t}$  : SOCA = t-1년 기업 자산 규모
- $X_{2,t}$  : SGR = t-1년 매출액 성장률
- $X_{3,t}$  : ROA = t-1년 수익성 비율
- $X_{4,t}$  : LEV = t-1년 레버리지 비율
- $X_{5,t}$  : CCR = t-1년 기업 신용 평점
- $X_{6,t}$  : AOC = t년 기업 수명
- $\eta$  : 기업 특성 효과
- $\lambda_t$  : 시간 특성 효과
- $v_t$  : 오차장

## 3.2 변수정의

### 3.2.1 재고자산회전 변화율(ITR : Inventories Turnover Change Rate)

전년도에 낮은 재고자산회전율을 보이는 기업은 판매가 부진하여 재고 보유수준이 높음을 의미한다. 적극적인 재고관리에 대한 노력을 기울인다면 다음해 재고자산회전율에 긍정적인 영향을 미치게 된다. 즉, 재고자산회전 변화율은 빠르게 변화할 것이다. 반대로 재고자산회전율이 높아서 성과가 좋은 기업이 성과가 악화 된다면 재고 자산 회전율이 악화될 것이고 재고자산회전 변화율은 역시 빠르게 변화할 것이다.

본 연구에서는 재고자산회전 변화율이 기업의 운영상 태나 운영효율을 나타내는 중요한 변수로 생각하였다. 이러한 사유로 재고자산회전 변화율을 종속변수로 사용하여 이 변수에 영향을 미치는 다양한 변수를 파악하기 위한 연구를 수행하였다.

### 3.2.2 기업 자산 규모(SOCA : Size of The Corporate Assets)

기업의 자산 규모가 크면 재고를 이용하여 규모의 경제에 의해 이익을 얻으려고 한다. 자산 규모가 작은 회사들은 외부 환경 변화에 민감하게 반응하여 재고관리에 보다 더 적극적이다. 이러한 이유로 기업의 자산 규모는 재고관리의 성과에 중요한 영향을 미치게 된다고 알려져 있다[19, 21]. 기업 자산 규모가 클수록 자본시장 접근성도 좋아지고, 재고기간도 증가하며, 신용거래가 증가하여 매출채권 회수기간도 증가한다[26]. 기업의 자산 규모가 크면 재고자산을 많이 가져갈 가능성이 많고, 기업 외부 환경의 변화에도 민감하게 반응하지 않으므로 안정적인 운영을 할 수 있을 것이다. 이를 바탕으로 기업의 자산규모가 크면 재고자산회전 변화율은 작게 변화할 것이고, 기업의 자산 규모가 작으면 민감하게 재고를 운영할 것으로 판단하여 재고자산회전 변화율은 커질 것으로 생각한다.

### 3.2.3 매출액 성장률(SGR : Sales Growth Rate)

선행연구에서 경영자가 기말시점에서 이익관리를 위해 비정상적으로 보유한 재고자산의 증가는 매출액 및 매출원가 조정과 관련성이 있는 것으로 보고했다[25]. 특히 적자회피 의심기업이나 대기업의 경우, 매출액조정을 통한 이익관리를 행하고 있으며, 비정상적인 재고자산의 증가가 직간접적으로 이익관리에 있음을 실증하였다. 매출증감에 따른 영업주기의 변화는 재고 보유수준에 영향을 주며, 이는 재고자산회전 변화율에도 영향을 미치게 된다[4, 27, 29, 30]. 매출액 성장률이 전년도에 비해 높아질수록 재고자산회전 변화율은 작아지고, 매출액 성장률이 낮을수록 재고자산회전 변화율은 클 것으로 생각했다. 기업의 재고자산회전 변화율에 매출액 성장률은 중요한 영향을 미치는 기업특성으로 판단해 본 연구의 독립변수로 측정하였다.

### 3.2.4 수익성 비율(ROA : Return on Assets)

재고자산 보유수준이 감소하여 기업의 ROA(총자산 대비 순이익률)가 향상되는 것은 재고 보유와 관련된 비생산적 활동이 줄어들어 마진이 향상될 수 있기 때문이라 했다[1]. 재고자산 회전율이 높을수록 재고에 투여되는 비용이 감소하고 재고 보유와 관련된 비생산적인 활동이 줄어들어 수익성이 높아진다는 주장을 통해 재고자산 회전율과 수익성과의 관계를 강조하였다[11]. 이러한 주장들을 기반으로 기업은 전년도에 비해 당해 수익성 비율이 낮아졌을 경우 재고자산 보유수준을 감소시키려는 노력을 할 것으로 판단하여 수익성 비율을 재고자산회전 변화율에 영향을 미치는 중요한 기업특성변수로 사용하였다.

### 3.2.5 레버리지 비율(LEV : Leverage Ratio)

기업은 총 자산에서 차지하고 있는 부채의 비율이 높을 경우 기업이 보유하고 있는 재고를 현금으로 변환하여 부채를 감소시키려는 노력을 적극적으로 할 것으로 판단했다. 레버리지 비율에 대한 선행 연구에 따르면 타인 자본 의존도를 나타내는 레버리지 비율은 현금주기에 음(-)의 영향을 미치며 현금주기가 짧아지면 순 운전자본 수준을 낮게 유지할 수 있어 적극적인 운전자본정책이 가능해 수익성이 증가한다고 주장 했다[31]. 그러므로 높은 수준의 레버리지 비율은 재고자산 보유수준과 연관이 있으므로, 궁극적으로 재고자산회전 변화율에도 영향을 미치게 된다고 판단하여, 기업의 레버리지 비율도 기업특성 변수로 측정하였다.

### 3.2.6 신용평점(CCR : Corporate Credit Rating)

재고자산의 단순한 증가는 신용평가에 모두 일관되게

유의한 양(+)으로 관측되었다. 재고자산이 비정상적으로 증가한 경우 신용평가가 매우 부정적으로 부여된다. 이는 신용평가기관이 매출을 동반하지 못한 재고자산의 비정상적 증가에 대해서, 기업이 재고자산의 일시적인 증가를 통한 보고 이익관리를 하는 것으로 인식한다는 결과로 해석했다[22]. 신용거래는 새로운 고객을 창출하는 수단이 되므로, 기업이 새로운 고객을 끌어들이고 더 많은 주문을 받기 위해 신용거래 조건을 변경시킨다고 하였다[7]. 그러나 기업이 신용거래를 확대하기 위해서는 재고자산과 매출채권에 많은 자본을 투자해야 하기 때문에 현금흐름과 유동성 문제에 직면할 수 있다. 따라서 기업 가치를 증가시키기 위해서는 현금주기의 구성요소인 재고기간, 매입채무 신용기간 및 매출채권 회수기간간의 관계를 균형 있게 유지할 필요가 있다고 주장했다. 이러한 신용평점이 전년도에 비해 하락했을 경우 차년도에도 신용등급이 하락할 것을 예방하기 위해서 적극적인 노력을 할 것으로 판단했다. 기업은 목표 신용등급에 달성하기 위해서 재고조정을 통해 현금흐름과 유동성 문제에 적극적인 노력을 하게 되므로 재고자산회전율 변화에 영향을 미치게 된다고 판단하여 기업 특성 변수로 측정했다.

3.2.7 기업수명(AOC : Age of Corporate)

설립 된지 오래된 기업은 그 동안 쌓아온 다양한 재고 관리 전략 방법을 통해 안정적인 재고관리를 할 것이다. Choi[8]는 이러한 생각을 바탕으로 설립 된지 오래된 기업은 재고관리에 대한 다양한 경험과 전략적 역량을 바탕으로 기업의 재무성과가 높다고 주장하였다. 이러한 주장을 통해 기업의 수명이 재고자산 회전변화율과 관련이 있다고 판단하였다

기업은 전년도 대비 당해 재고자산회전 변화율을 통해 기업의 운영상태나 운영효율을 파악할 수 있다. 기업의 재고자산회전 변화율에 영향을 미치는 기업특성들은 기업 자산규모, 매출액 성장률, 수익성 비율, 레버리지비율, 신용평점, 기업수명이 관련이 있을 것으로 판단했다. 이들 각 기업 특성들이 재고자산회전 변화율에 어떻게 영향을 미치는지 대기업과 중소기업을 구분하여 확인한다. 이를 위한 각각의 계산식을 <Table 1>에 나타냈다.

3.3 자료수집 및 표본특성

본 연구에서는 1999년부터 2012년까지 한국거래소의 유가증권시장에 상장된 제조기업을 대상으로 표본기업을 선정했다. 제조기업은 NICE신용평가정보(주)의 분류기

<Table 1> Variables and Equations

Variable	Equations	Expected
ITR	$ITR(\%) = \left\{ \frac{(t \text{ year inventory turnover ratio}) - (t-1 \text{ year inventory turnover ratio})}{t-1 \text{ year inventory turnover ratio}} \right\} \times 100$	
SOCA	$SOCA = \ln(t-1 \text{ year total assets})$	-
SGR	$SGR = \left\{ \frac{(t \text{ year total sales}) - (t-1 \text{ year total sale})}{t-1 \text{ year total sale}} \right\} \times 100$	-
ROA	$ROA = \frac{t-1 \text{ year EBIT}}{t-1 \text{ year total assets}}$ *EBIT : Earning Before Interest and Tax	-
LEV	$LEV = \frac{t-1 \text{ year total debt}}{t-1 \text{ year shareholders' Equity}}$	-
CCR	$CCR = \text{credit rating from NICE information service}$	+
AOC	$AOC = t \text{ year-establishment year}$	-

준에 따라 중소기업과 대기업으로 분류했다. NICE신용평가정보(주)는 「중소기업기본법시행령」 제3조 제1호에 따라 중소기업을 정의하고 분류하고 있다. 제조업에 해당되는 업종은 상시 근로자수 300인 미만 또는 자본금 80억 원 이하인 기업으로 정의한다. 실제 연구에서 사용된 분석기간은 국내 기업의 경영여건 및 회계의 질적 특성이 IMF 이후 매우 변화했기 때문이라는 판단에 의해[22] 2000년부터 2012년까지 13년간이다. 표본기업 선정기준은 [15, 21, 31]의 연구에서 참고하였다. 재고자산회전 변화율에 미치는 기업특성을 알아보기 위해 KIS Value Library에서 1999년 1월 1일부터 2012년 12월 31일까지 재무 및 주가 자료를 구할 수 없는 제조 기업들은 제외했다. 재고자산 관리의 연속성을 위해 상장한지 3년이 경과되지 않은 기업들도 제외했다. 제조업 중에서도 건설업, 서비스업, 운수창고업, 유통업, 전기가스업, 통신업 등은 재고관리 측면에서 일반 제조업과 차이가 있으므로 표본기업에서 제외했다. 분석기간 동안 합병기업이나 관리대상 기업은 재무 자료의 연속성에 문제가 있기 때문에 표본기업에서 제외했다. 매우 높은 극단치를 보이는 기업도 자료의 안정성을 확보하기 위해 표본에서 제외했다. 본 연구의 표본은 총 13년간 대기업 323개 중소기업 54개의 기업 자료가 연구에 이용되었다. 표본 선정 조건을 충족하는 최종 표본기업의 구성은 <Table 2>에 다음과 같이 나타났다.

## 4. 분석 결과

### 4.1 기초통계

표본기업의 특성변수에 대한 기초 통계량 분석을 통하여 변수들의 분포 특성과 이상치 여부를 파악하였다. <Table 3>은 표본기업의 패널 데이터에 대한 주요 재무변수에 대해 평균, 표준편차 등의 기초통계량을 보여주고 있다. 표본기업의 주요 통계량을 분석한 결과 대기업의 수명은 평균 34.6년이며 중소기업의 수명은 34.7년으로 나타났다. 재고자산회전 변화율은 대기업의 경우 평균 5.16%이고 중소기업의 경우 평균 9.3%로 나타나 중소기업이 대기업에 비해서 재고자산회전 변화율이 훨씬 빠른 것을 확인할 수 있다. 대기업의 경우 신용평점은 평균 5.02이며 중소기업의 경우 신용평점은 평균 5.5로 나타났다.

### 4.2 상관관계 분석

연구에서 활용된 변수들 간의 상관관계를 분석하여 상

관관계의 방향과 크기 그리고 다중공선성을 확인한다. 주요 변수간 상관계수는 <Table 4>에 나타났다. 상관관계 분석 결과 종속변수인 재고자산회전 변화율과 독립변수인 주요 기업 특성들 간의 상관관계 중에서 대기업의 경우 기업 자산 규모(SOCA), 매출액 성장률(SGR), 수익성 비율(ROA), 기업수명(AOC)은 1% 수준에서 유의한 음(-)의 상관관계가 있었고, 신용평점(CCR)은 1% 수준에서 유의한 양(+)의 상관관계가 있었다. 중소기업의 경우 독립변수인 주요재무 변수들 간에는 유의한 상관관계가 있는 경우와 없는 경우가 함께 있으나 상관계수가 0.5를 초과하지 않으며, 관측수도 충분하였다. 회귀모형에 대해 다중공선성이 나타나면 다중 회귀분석을 수행할 때 회귀계수의 값에 왜곡현상이 나타날 수 있으므로 분산팽창계수(Variance inflation factor : VIF)를 활용해 다중공선성을 검증했다. 분석 결과, 주요 재무변수들의 개별 VIF 값은 통계학적으로 허용되는 범위에 분포하는 것으로 나타났다. 즉, 변수들은 회귀분석 시 발생하는 다중공선성 문제는 나타나지 않았다.

<Table 2> Sample Characteristics

Industry	Large Firm		Middle and Small Sized Firm	
	Sample (number)	Distribution (%)	Sample (number)	Distribution (%)
Machinery	27	8.36	6	11.11
Nonmetallic mineral	15	4.64	3	5.56
Textile/apparel	21	6.50	3	5.56
Transportation apparatus	39	12.07	3	5.56
Food and Beverages	29	8.98	3	5.56
Precision Medical	2	0.62	2	3.70
Pharmaceutical	28	8.67	8	14.81
Electronic/electricity	34	10.53	16	29.63
Paper/Wood	21	6.50	1	1.85
Steel/Metal	39	12.07	2	3.70
Chemical	68	21.05	7	12.96
Total	323	100	54	100

<Table 3> Basic Statistics

Variable	Large Firm			Middle and Small Sized Firm		
	Average	Standard deviation	Number of observations	Average	Standard deviation	Number of observations
ITR	5.16	72.83	4160	9.30	76.39	693
SOCA	11.45	0.61	4138	10.79	0.28	692
SGR	0.15	0.81	4137	0.10	0.73	692
ROA	0.05	0.06	4138	0.01	0.10	692
LEV	0.47	0.23	4138	0.45	0.28	692
CCR	5.02	1.96	4199	5.53	2.06	702
AOC	34.63	15.86	4199	34.74	15.02	702

<Table 4> Correlation and Multicollinearity

Large Firm								
Variable	ITR	SOCA	SGR	ROA	LEV	CCR	AOC	VIF
ITR	1							
SOCA	-0.0337**	1						2.14
SGR	-0.0473***	-0.0920***	1					1.90
ROA	-0.0477***	0.0665***	-0.0853***	1				1.25
LEV	0.0176	0.0768***	0.0179	-0.2662***	1			1.05
CCR	0.0569***	0.0520***	0.0496**	-0.4321***	0.6318***	1		1.05
AOC	-0.0380**	0.1622***	-0.0929***	-0.0063	-0.1095***	-0.0097	1	1.02

significant at \* p < 0.1, \*\* p < 0.05, \*\*\* p < 0.01.

Middle and Small Sized Firm								
Variable	ITR	SOCA	SGR	ROA	LEV	CCR	AOC	VIF
ITR	1							
SOCA	0.0001	1						1.63
SGR	-0.1276***	-0.1380***	1					1.50
ROA	-0.0507	0.0460	-0.0037	1				1.23
LEV	0.0658*	-0.0338	-0.0352	-0.3285***	1			1.11
CCR	0.0713*	0.1779***	-0.0586	-0.3959***	0.5326***	1		1.07
AOC	-0.4010	0.1904***	-0.0960	-0.0052	-0.1160***	0.1267***	1	1.03

4.3 연구모형 분석 방법

재고자산회전 변화율에 미치는 원인들을 검증하기 위하여 STATA 11.0을 활용하여 패널 데이터를 분석하였다. 패널 데이터 분석(Panel data analysis)은 시계열 데이터(Time-series data)와 횡단면 데이터(Cross-section data)를 하나로 합쳐 동시에 분석을 수행한다. 어떤 특정 개체의 여러 기간에 걸쳐 기록한 것을 시계열 데이터라 하며, 어떤 특정 개체 하나의 특정한 시점 상에 있는 현상이나 특성을 모아 놓은 것을 횡단면 데이터라 한다. 시계열 데이터는 특정 개체에 대해 관측 시점이 여러 개인 반면, 횡단면 데이터는 특정 시점에 있어서 관측되는 개체가 여러 개다[24]. 패널 분석은 데이터의 형태가 복잡하고 데이터 수집상의 어려움이 있다는 단점이 있으나, 특정 개체가 반복되어 관찰되기 때문에 동적(Dynamic)관계를 추정할 수 있고, 개체들의 관찰되지 않은 이질성(unobserved heterogeneity)요인을 모형에서 고려할 수 있어 추정량의 편의(bias)를 감소시킬 수 있다. 또한 상대적으로 많은 정보와 변수의 변동성(variability)을 제공하므로 효율적인 추정량(efficient estimator)을 얻을 수 있으며, 선형 회귀모형에서의 다중공선성(multi-collinearity)문제를 완화시킬 수 있고, 충분한 자유도(degrees of freedom)를 제공하여 추정의 정확도를 높일 수 있는 장점이 있다고 알려져 있다[3].

4.4 연구모형 분석 결과

<Table 5>는 대기업과 중소기업의 재고자산회전 변화율을 분석한 결과를 나타낸 것이다. 본 연구에서 사용되는 자료가 패널 데이터이므로 이분산(heteroscedasticity)의 문제와 시계열 자료에서 나타날 수 있는 자기상관 문제가 발생한다. 이를 해결하기 위해 White 검정과 라그랑지 승수 검정 그리고 하우스만 검정을 통해 통계적 검정 절차를 거쳐 분석하였다.

대기업의 패널 데이터의 경우 White 검정결과 등분산성으로 라그랑지 승수 검정을 통해 기업특성효과와 시간 특성효과가 1% 수준에서 유의하게 나타났고, 하우스만 검정을 통해 확률효과모형보다 고정효과모형이 1% 수준에서 유의하게 나타났으며, 모형의 적합도도 1%에서 유의하게 나타났다. 중소기업의 패널 데이터의 경우 White 검정결과 이분산성이 존재하는 것으로 나타났으며, 이를 고려하여 자기상관 문제를 해결하기 위해 자기회귀모형(AR1)을 적용한 고정효과모형을 사용하여 분석했다.

분석결과, 기업 자산규모(SOCA)는 중소기업에서 10% 수준에서 유의한 음(-)의 영향을 미친다. 대기업 보다 중소기업은 기업의 자산 규모가 클수록 재고자산회전 변화율이 낮은 것으로 해석할 수 있다. 이는 기업의 자산 규모가 낮을수록 재고관리에 보다 더 적극적일 것으로 예상한 결과와 일치한다. 매출액 성장률(SGR)은 대기업과

&lt;Table 5&gt; Model Results of the Study

Variable	Large Firm				Middle and Small Sized Firm			
	Coefficient	Standard deviation	t	p >  t	Coefficient	Standard deviation	z	p >  z
Constant	122.79	82.49	1.49	0.14	72.51	44.39	1.63	0.10
SOCA	-9.55	8.05	-1.19	0.24	<b>-7.42</b>	<b>4.20</b>	<b>-1.77</b>	<b>0.08</b>
SGR	<b>-10.67</b>	<b>2.05</b>	<b>-5.20</b>	<b>0.00</b>	<b>-27.19</b>	<b>3.99</b>	<b>-6.81</b>	<b>0.00</b>
ROA	<b>-50.25</b>	<b>23.21</b>	<b>-2.16</b>	<b>0.03</b>	-14.08	12.19	-1.15	0.25
LEV	-12.92	8.30	-1.56	0.12	-1.59	5.11	-0.33	0.76
CCR	<b>2.35</b>	<b>1.09</b>	<b>2.16</b>	<b>0.03</b>	<b>2.03</b>	<b>0.61</b>	<b>3.31</b>	<b>0.00</b>
AOC	-0.31	0.41	-0.77	0.44	0.02	0.07	0.24	0.81
	Homoscedasticity				Heteroskedasticity			
<i>F-value</i>	6.70***							
<i>wald chi<sup>2</sup></i>					70.28***			
<i>Lagrangian multiplier test</i>	9.24***							
<i>Hausman test</i>	32.78***							

중소기업의 경우 각각 1% 수준에서 유의한 음(-)의 영향을 미친다. 매출증감에 따른 영업주기의 변화는 재고자산 보유수준에 영향을 주며, 판매부진으로 영업주기가 증가하면 재고자산 보유수준을 증가시켜 매출 총 이익률을 상승하게 하는 요인으로 작용한다는 선행연구들[29, 31]과 일치한다. 결론적으로 매출액 성장률이 낮을수록 재고자산회전 변화율이 큰 것으로 해석할 수 있다.

수익성 비율(ROA)은 대기업에서만 5% 수준에서 유의한 음(-)의 영향을 미친다. Kim[18]은 재고자산회전율이 높을수록, 재고자산회전율의 역수가 낮을수록 경상이익률이 증가하며, 재고자산회전율의 변화가 증가(감소)하면 동시에 경상이익률이 증가(감소) 하는 것으로 주장 하였다. 재고자산회전율이 높을수록 수익성이 높아지는데 이는 재고에 투하되는 비용이 감소하며 재고 보유와 관련된 비생산적인 활동이 줄어들어 마진이 향상될 수 있기 때문이다 분석결과 대기업의 경우 중소기업보다 공급체인 상에서 협상력 등의 우위에 있음은 물론 자원이 풍부하여 효과적인 재고 계획의 수립이 수월할 수 있어 불필요한 재고를 보유할 가능성이 중소기업보다 낮기 때문에 나타난 현상으로 이해할 수도 있다는 선행연구 [15]와도 일치한다. 그러므로 대기업은 재고보유수준이 높고 재고자산회전율이 낮을 경우 수익성이 낮아지므로 전년도 수익성이 낮아질 경우 적극적인 재고관리 노력을 통해 다음 해 수익성을 높이려고 하는 것으로 해석할 수 있다.

레버리지비율(LEV)은 대기업과 중소기업의 재고자산회전 변화율에 영향을 미치는 것으로 예상했다. 이는 총자산에서 차지하고 있는 부채의 비율이 높을 경우 기업이 보유하고 있는 재고를 현금으로 변환하여 부채를 감소시키려는 노력을 적극적으로 할 것으로 판단했기 때문

이다. 그러나 연구결과에서 레버리지비율은 대기업과 중소기업 모두에서 재고자산회전 변화율에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 기업들이 부채를 감소시키기 위해서 재고를 조정하지는 않으며, 후년도 재고보유수준 계획에도 영향을 미치지 않는 것으로 해석할 수 있다. 기업의 운영상태나 운영효율을 판단할 수 있는 지표로써 재고자산회전 변화율은 기업이 가지고 있는 부채에 의해서는 변동되지 않는다. 기업의 영업활동과 관련이 있는 매출액과 수익에 의해서 크게 영향을 받는다는 것을 확인할 수 있다.

대기업과 중소기업에서 신용평점(CCR)은 각각 5%와 1%의 수준에서 모두 유의한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 신용평점은 신용상태가 좋을수록 1에 가깝고, 신용상태가 좋지 않을 경우 10에 가깝게 분포하게 된다. 현금흐름이 나쁠 때 현금조달을 위해서 재고를 조정하며, 재고조정을 통해 재고량을 감소시켜 재고자산회전율을 높인다[11]. Shin and Kim[30]은 신용등급 하락 기업은 신용등급 상승 기업보다 다음 연도의 자본조정속도가 빠르다고 주장하였다. 신용등급이 하락하면 자본조달이 불리하고 신용등급이 상승하면 자본조달이 유리하기 때문에 경영자들은 목표 신용등급을 높게 유지하려 하는 것이다. 본 연구를 통해서도 대기업과 중소기업 모두 신용등급이 하락할 경우 후년도 신용등급이 하락하는 것을 예방하고, 현금흐름과 유동성 문제를 해결하기 위해서 적극적으로 재고조정을 하는 것을 알 수 있다.

기업수명(AOC)은 대기업과 중소기업 모두 설립한지 오래된 기업이든 오래되지 않은 기업이든 재고자산회전 변화율에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 대기업과 중소기업 모두 적절한 재고관리 기법을 통해 수요와



공급을 정확히 예측하는 것이 오랜 기간 동안 쌓아온 재고관리 전략의 다양한 방법들보다도 중요한 것으로 해석할 수 있다. 이는 기업수명이 오래된 기업은 그 나름의 민첩한 재고자산회전에 대한 노하우를 가지고 있을 것이라는 직관과는 다른 결과라고 할 수 있다.

## 5. 결 론

기존의 연구와 본 연구의 가장 큰 차이는 다음과 같다. 첫째, 제조업을 대기업과 중소기업으로 구분하여 재고자산회전 변화율에 영향을 미치는 기업특성들을 확인했다. 중소기업은 대기업보다 제품계열이 적어서 공급체인상 문제가 발생할 경우 경제적 파급효과가 더 크다. 중소기업의 경우 규모가 큰 기업보다 생산 및 공급 측면에서 불필요한 재고를 보유할 가능성이 더 높아 재고유지 비용도 대기업보다 더 크게 발생한다. 그러므로 대기업과 중소기업 각각의 재고자산회전 변화율에 영향을 미치는 원인들은 차이가 있다. 대기업의 경우 매출액 증가율과 수익성비율 그리고 신용평점이 영향을 미치는 것으로 나타났다. 중소기업의 경우 기업 자산 규모와 매출액 성장률 그리고 신용평점이 영향을 미치는 것을 확인했다.

둘째, 재고자산회전 변화율을 종속변수로 사용했다. 기업은 전년도에 비해 당해 재고자산회전율이 변화했을 경우 적극적인 재고관리를 한다. 이를 통해 재고자산회전 변화율에 영향을 미치는 기업특성들을 살펴보았다. 경영활동에 필요한 재고를 안정적으로 관리하고 기업 운영을 효과적이고 효율적으로 하기 위해 기업이 관리해야 하는 특성을 대기업과 중소기업으로 구분하여 제시하였다.

셋째, 재고자산회전 변화율에 미치는 기업특성변수들을 알아보기 위해 기업 자산규모, 매출액 성장률, 수익성비율, 레버리지 비율, 신용평점, 기업수명을 선정하여 독립변수로 활용하였다. 분석 결과, 한국거래소의 유가증권시장에 상장된 제조기업들은 기업의 성과를 향상시키기 위해서 기업의 재고자산 보유수준을 낮추거나 높이는 방법으로 재고자산회전율을 관리하고 있는 것으로 나타났다. 기대와는 달리, 레버리지 비율과 기업수명은 직접적인 영향을 증명하지 못하였다.

향후 연구에서는 부채비율, 연구개발 비율 등 다양한 기업 특성변수들을 고려하여 코스닥 시장에 상장된 제조기업들은 물론 기계, 섬유/의복, 의료정밀 등과 같은 업종별 비교 연구, 그리고 콜금리, 기간프리미엄과 같은 거시경제자료도 참고하여 비교 연구 한다면 기업의 성과를 향상시키기 위해 재고를 안정적으로 관리하기 위한 더욱 구체적인 방안을 제시할 수 있을 것이다.

## References

- [1] Alles, M., Datar, S.M., and Lambert, R.A., Moral Hazard and Management Control in Just-in-Time Settings. *Journal of Accounting Research*, 1995, Vol. 33, pp. 177-204.
- [2] Balakrishnan, R., Linsmeier, T.J., and Venkatachalam, M., Financial benefits from JIT adoption : Effects of customer concentration and cost structure. *The Accounting Review*, 1996, Vol. 71, No. 2, pp. 183-205.
- [3] Baltagi, B.H., Forecasting with panel data. *J Forecast*, 2008, Vol. 27, pp. 153-173.
- [4] Blazenko, G.W. and Vandezande, K., Corporate holding of finished goods inventories. *J Econ Bus*, 2003, Vol. 55, No. 3, pp. 255-266.
- [5] Cannon, A.R., Inventory improvement and financial performance. *Int J Prod Econ*, 2008, Vol. 115, No. 2, pp. 581-593.
- [6] Chen, H., Frank, M.Z. and Wu, O.Q., What Actually Happened to the Inventories of American Companies between 1981 and 2000?. *Management Science*, 2005, Vol. 51, pp. 1015-1031.
- [7] Cheng, N.S. and Pike, R., The trade credit decision : evidence of UK firms. *Manage Decis Econ*, 2003, Vol. 24, No. 6-7, pp. 419-438.
- [8] Choi, W.J., The Relationship Analysis Between Inventory Types and Firm Financial Performance. [master's thesis]. [Inchon, Korea] : Inha university, 2014.
- [9] Fullerton, R.R. and McWatters, C.S., The production performance benefits from JIT implementation. *J Oper Manage*, 2001, Vol. 19, No. 1, pp. 81-96.
- [10] Gaur, V., Fisher, M.L., and Raman, A., An Econometric Analysis of Inventory Turnover Performance in Retail Services. *Management Science*, 2005, Vol. 51, pp. 181-194.
- [11] Gong, C. and Kwon, D.H., Inventory investment decisions of corporate behavior analysis. *The Bank of Korea Monthly Bulletin*, 2010, Vol. 64, pp. 25-50.
- [12] Hendricks, K.B. and Singhal, V.R., The effect of supply chain glitches on shareholder wealth. *J Oper Manage*, 2003, Vol. 21, No. 5, pp. 501-522.
- [13] Horngren, C.T., Datar, S.M., and Forster, G., Cost accounting; a managerial emphasis. 12th ed. Prentice Hall : 2006, p. 820.
- [14] Huson, M. and Nanda, D., The impact of just-in-time manufacturing on firm performance in the US. *J Oper Manage*, 1995, Vol. 12, No. 3-4, pp. 297-310.

- [15] Jahng, G.J. and Woo, Y.S., The Study on the Inventory as Performance Measures in Supply Chain Management and Financial Performance. *Korean Journal of Business Administration*, 2012, Vol. 25, pp. 2629-2664.
- [16] Jiambalvo, J., Noreen, E., and Shevlin, T., Incremental information content of the change in the percent of production added to inventory. *Contemporary Accounting Research*, 1997, Vol. 14, No. 1, pp. 69-97.
- [17] Kesavan, S., Gaur, V., and Raman, A., Do Inventory and Gross Margin Data Improve Sales Forecasts for U.S. Public Retailers?. *Management Science*, 2010, Vol. 56, No. 9, pp. 1519-1533.
- [18] Kim, D.H., A study on the Inventory Management Performance in the Listed Companies in the Korea Stock Exchange. *Journal of Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, 2000, Vol. 23, No. 58, pp. 101-111.
- [19] Kim, D.K., Kwon, O.K., and Baik, I.S., An Empirical Study on the Supply Chain Asset Performance of Korean Companies. *IE Interfaces*, 2003, Vol. 16, No. 2, pp. 167-173.
- [20] Kim, H.S. and Kim, P.S., Material Requirements Planning for Military Maintenance Depot. *Journal of Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, 2014, Vol. 37, No. 4, pp. 24-34.
- [21] Kim, J.B., Empirical Analysis of Inventory Turns, Cash-to-Cash Cycle, and Gross Margin of Korean Manufacturing Industries between 2000 and 2007. *Journal of the Korean Society of Supply Chain Management*, 2011, Vol. 11, pp. 75-94.
- [22] Kim, M.T., The Effects of Abnormal Changes in Inventory on Credit Evaluation. *Korea International Accounting Review*, 2012, Vol. 44, pp. 49-68.
- [23] Lev, B. and Thiagarajan, S.R., Fundamental information analysis. *Journal of accounting research*, 1993, Vol. 31, No. 2, pp. 190-215.
- [24] Min, I.S. and Choi, P.S., Stata Panel Data Analysis. *Jiphil Media*, 2009, p. 228.
- [25] Na, Y. and Yuk, J.H., Earning Management by Discretionary Revenues and Abnormal Costs of Goods Sold using Abnormal Changes of Inventories. *Korea management review*, 2014, Vol. 43, pp. 919-963.
- [26] Petersen, M.A. and Rajan, R.G., Trade Credit : Theories and Evidence. *The Review of Financial Studies*, 1997, Vol. 10, No. 3, pp. 661-691.
- [27] Rumyantsev, S. and Netessine, S., What Can Be Learned from Classical Inventory Models? A Cross-Industry Exploratory Investigation. *Manufacturing and Service Operations Management*, 2007, Vol. 9, No. 4, pp. 409-429.
- [28] Sakakibara, S., Flynn, B.B., and Schroeder, R.G., Morris, W.T., The impact of just-in-time manufacturing and its infrastructure on manufacturing performance. *Management Science*, 1997, Vol. 43, No. 9, pp. 1246-1257.
- [29] Shim, K.Y. and Yu, H.K., An Empirical Analysis on the Operating Cycles Cash Cycles of Listed Manufacturing Firms. *Korean Accounting Journal*, 2001, Vol. 10, pp. 75-101.
- [30] Shin, M.S. and Kim, S.E., The Effects of Credit Rating Changes on Capital Structure Decisions of Firms. *The Korean Journal of Financial Management*, 2010, Vol. 27, pp. 27-59.
- [31] Shin, M.S., The Relations between Financial Constraints and Adjustment Speed of Cash Cycle in Small and Medium Sized Enterprises. *Journal of Entrepreneurship and Venture Studies*, 2011, Vol. 14, pp. 75-95.
- [32] Spivey, W. Holt, Modigliani, Muth, and Simon, Planning Production, Inventories, and Work Force(Book Review). *The Accounting review*, 2001, Vol. 37, p. 804.
- [33] Swamidass, P.M., The effect of TPS on US manufacturing during 1981~1998 : inventory increased or decreased as a function of plant performance. *Int J Prod Res*, 2007, Vol. 45, No. 16, pp. 3763-778.
- [34] Yoon, S.C., A Study on Inventory Control Method for an Item with Stockkeeping Units. *Journal of Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, 2015, Vol. 38, No. 1, pp. 124-130.

#### ORCID

Jihye Lee | <http://orcid.org/0000-0003-2769-4383>

Young Keun Choi | <http://orcid.org/0000-0002-3249-6712>

Pansoo Kim | <http://orcid.org/0000-0003-3424-1497>