

# A Study on the Inventory Cost Estimation Criteria Considering Supply Chain Characteristics of a Electronic Product Manufacturer

Jung-Hoon Nam\* · Seung-June Hwang\*\*†

\*Graduate School of Management Consulting, Hanyang University

\*\*Department of Business Administration, Hanyang University

## 전자제품 제조사 관점에서의 공급사슬 특성을 고려한 재고비용 산정 기준의 제시

남정훈\* · 황승준\*\*†

\*한양대학교 일반대학원 경영컨설팅학과

\*\*한양대학교 경상대학 경영학부

SCM activities in a company are considered as total innovation through synchronizing supply and demand while maintaining appropriate inventory level and reducing the business operating costs. Until now, even several researches are carried out on the SCM performance of the companies which have introduced and been operating SCM, the research on the cost analysis for the inventory which occurs frequently on supply chain is still insufficient. Especially, for the electronics industry in which the product depreciation is sharp caused by the short product life cycle and the complexity of distribution channels, even the inventory related costs are a major factor in business management, since the current estimated criteria of inventory costs are limited to the interest and maintenance management costs, the criteria do not reflect the total influence of the product depreciation and lost opportunity cost which are related to the business management. Furthermore, even though the rapid price drops of the distributor inventory caused by the frequent new model launch can be covered by the product manufacturers, the scale of total costs related to the inventory has not been conceived because the price compensation is traditionally considered as a market costs.

In this research, we analyzed the inventory characteristics of electronics industry in which the price depreciation happens frequently, newly defining the estimated criteria of the product total inventory cost which includes price depreciation from the product manufacturers' view. Finally we focus on the case study of a representative electronics company and verify the scale of the influence on management performance.

**Keywords** : SCM, Inventory Cost, SCM Performance, Electronics Industry Supply Chain

### 1. 서론

Simchi-Levi et al.[31]은 공급사슬관리(Supply Chain Management : 이하 SCM)를, 고객의 서비스 만족을 기반으로, 전체 최적화 관점에서 공급사슬상에 속해 있는 기업들의 효율적 통합(Integration)에 초점을 맞추어 정의하였다. SCM 활동의 중요성은, 최근 기업의 자산이 급속하게 해외로 확산되어짐에 따라 더욱 강조되고 있다. 즉, 국가별 판매를 책임지는 판매법인의 확대(수요의 다변화)와 국가·지역별 제도 및 관세, 제품별 물류특성에 따른 생산법인의 위치와 운영전략의 다양성(공급의 다양성)이 증가되고 있다. 이에 따라, 기업에서의 SCM 활동은 수요와 공급자원의 동기화를 통해, 운영상의 낭비를 최소화하고, 기업의 경영성과를 극대화하기 위한 총체적인 활동으로 인식하고 있다. 따라서, 전체 공급사슬상의 재고감축 및 재고비용 절감은 SCM 운영성과의 핵심 지표로 관리되고 있다.

SCM을 운영하고 있는 기업의 성과평가를 위해 다양한 평가모형에 대한 연구가 진행되고 있다. Gartner Group [11] 같은 주요컨설팅 업체에서는 기업의 SCM 경쟁력을 평가하여 매년 순위를 발표하고 있다. 그러나, SCM 성과를 사내 제품재고 감축에 따른 이자비용 및 유지관리 비용에 국한하여 소극적인 평가를 하거나, 기업의 재무적인 성과 중심으로 확대하는 등, 재고비용이 경영성과에 미치는 영향을 명확히 정의하지 못하고 있는 상황이다. 기업의 일반적인 재무성과는 제품경쟁력, 브랜드 충성도, 재무관리 역량 등 SCM 활동 이외의 다양한 요인들이 반영된 결과로, SCM 활동의 직접적인 성과로 적용하기에 무리한 상황이다.

학계에서는, 공급사슬에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 최근에는 공급사슬에서의 설비관리 모형 등 구체적인 주제에 대한 연구까지 확대되고 있는 추세이다 [34]. 특히, 재고모형과 진부화 속도에 따른 재고비용의 영향에 대해서는 90년대부터 연구가 진행되었다. 최근에는 유통에서 발생하는 불확실한 수요에 대응한 효율적인 재고모형 및 비용최적화에 대한 연구 등이 진행되고 있

다. 그러나, 산업별 공급사슬의 특성을 고려한 전체 공급사슬상의 재고비용 산정에 대한 실제적인 연구는 미흡한 상황이다, 또한, 과다재고에 의한 추가비용 관점에서는 활발한 연구가 진행되었으나, 적정재고의 미확보로 인한 기회손실 비용 등 기업 경영성에 미치는 전체 영향에 대한 실증적이고 종합적인 연구도 미진한 상황이다.

특히, IT 및 디지털 전자제품을 생산·판매하는 전자산업의 경우, 짧은 제품수명주기로 인한 빈번한 신모델 출시와 급격한 가격변동 등 불안정한 수요특성을 가지고 있다. 또한, 짧은 제조리드타임에 따른 원자재, 반제품, 완제품 재고의 불분명한 관리기준, 제품제조사와 부품공급사, 유통채널 등으로 구성된 다 계층 공급사슬 특성을 가지고 있다. 따라서, 재고 관련 비용이 전체 공급사슬상에 폭넓게 나타나고 있고, 기업의 경영성과에 미치는 영향은 크지만, 기업이 적용할 수 있는 총체적인 재고비용의 기준은 미비한 상황이다. 이 같은 상황으로 인해, 기업들은 SCM 시스템을 경쟁적으로 도입하였으나, SCM 성과 및 의사결정 기준이 불분명하여, SCM 활동이 위축되는 경우도 발생되고 있다.

따라서, 본 연구에서는 전자산업의 공급사슬 특성을 고려하여, 제품제조사 관점에서 전체 공급사슬의 재고비용 산정기준을 제시하였다. 또한, 이러한 기준을 글로벌 전자제품 기업의 다양한 제품에 적용하여 경영성과에 미치는 총재고비용의 규모를 검증하는 사례연구를 진행하였다.

### 2. 문헌연구

#### 2.1 공급사슬관리 특성 : 전자산업

기업에서 SCM은, 공급사슬상의 프로세스 리드타임을 단축하여 고객에게 정확한 납기약속과 가시성을 제공하고, 제품·정보·정금의 흐름을 최적화하는 활동으로 인식한다. 또한 재무적 성과와 함께 프로세스 리드타임의 단축, 공급자와의 관계개선, 그리고 기업운영의 효율성 향상을 위한 핵심적인 활동으로 관리하고 있다.

<Table 1> Supply Chain Characteristic

		Business Type		Product Feature		Operation Strategy			
		Consumer Goods	Producer Goods	Function Product	Innovative Product	Production		Logistics	
						S	P	S	P
Electronic Industry	Product Manufacturer	-	○	△	○	○	△	○	△
	Component Supplier	○	-	○	-	○	-	○	-

Notes) ○ : Primary Strategy, △ : Secondary Strategy, S : Speculation, P : Postponement.

<Table 1>은 공급사슬의 특성을 업종과 제품특성, 운영전략으로 정의하여, 이러한 요인들의 조합에 의해 공급사슬전략을 정리한 표이다. <Table 1>의 공급사슬 전략의 틀(Framework) 구조에 대한 근거는 다음과 같다.

Noh and Lee[24]는 생산재를 제조하는 기업과 소비재를 제조하는 기업으로 업종을 구분하였다. 생산재 제조기업(부품공급사)은 다른 생산재 및 완성품 제조기업을 고객으로 하고, 소비재 제조기업(제품제조사)은 유통과 소비자를 고객으로 한 공급사슬 구조를 설계하여, 고객 분류에 따른 SCM 전략과 성공요인에 대한 연구를 진행하였다.

Fisher[10]은 제품을 기능적 제품과 혁신적 제품으로 구분하여, 제품특성에 따른 SCM 전략의 틀을 명확하게 제시하였다. 기능적 제품은 안정적이고 예측 가능한 수요를 가지는 성숙기 제품으로, 재고절감과 설비효율 등 제조업체 효율성 중심의 SCM 전략이 필요하다. 혁신적 제품은 제품수명주기가 짧고 수요변동성이 큰 제품으로, 시장과 수요변동에 대응이 가능한, 유연한 능력을 보유한 SCM 전략의 필요성을 강조하였다. Lee[21]는 Fisher가 정의한 제품특성을 세분하여 정의하였다. 곧, 제품특성에 대응한 공급 프로세스와 기술의 성숙도를 반영하여, 안정적 전략과 진화적 전략을 추가한 4개의 SCM 전략으로 세분화 하였다.

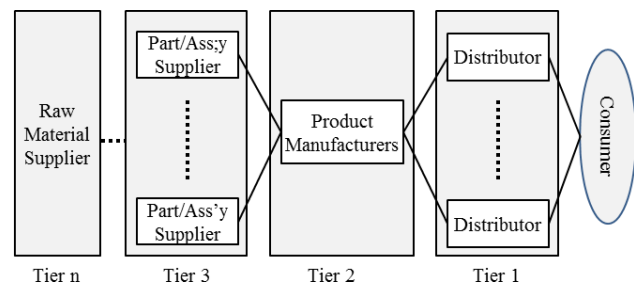
Pagh and Cooper[25]는 <Table 2>와 같이, SCM 운영전략을 예측에 의한 투기(Speculation)와 수요가 확정되는 시점까지의 지연(Postponement) 전략으로 구분하여, 생산과 물류분야의 연계성을 고려한 Postponement/Speculation Matrix를 제안하였다. Full Speculation 전략은 고객수요에 대한 예측을 기반으로 생산과 물류프로세스를 실행하는 방식으로, 소비재를 생산하는 대부분의 제조업체에서 채택하고 있는 전략을 의미한다. Production Postponement 전략은 최종 완성공정을 고객의 주문확정 시점까지 지연하는 방식이다. 제품 또는 반제품을 물류거점에 배치하고, 고객이 원하는 사양이 확정될 때 최종조립 및 배송하는 방식을 의미한다. 이 같은 전략은 컴퓨터와 프린터 등의 IT 제품에 성공적으로 적용되고 있다. Logistics Postponement 전략은 예측에 의해 생산된 재고를 통합운영하고, 고객수요 확정시 직접 배송하는 전략이다. 분산된 유통채널 없이 통합된 물류거점에서 고객의 수요를 대응하는 방식을 의미한다. Full Postponement 전략은 고객의 주문을 기반으로 생산과 물류프로세스를 실행하는 주문생산 방식의 전략이다. 최근에는 고객의 다양한 요구에 대응하기 위해 공통된 반제품은 선행생산하고, 고객주문에 따라, 완제품을 생산·배송하는 대량맞춤 방식으로 발전하고 있다.

공급사슬의 특성과 전략을 고려하여, 전자산업의 공급사슬 특성을 정리 하였다. 전자산업의 공급사슬은 <Figure 1>과 같이 전자부품 공급업체(생산재 제조), 전자제품 제

<Table 2> Postponement/Speculation Matrix

SCM Strategy		Logistics	
		Speculation	Postponement
Pro-duction	Speculation	Full Speculation	Logistics Postponement
	Postponement	Production Postponement	Full Postponement

조업체(소비재 제조), 유통채널 등으로 구성된 다 계층 구조를 가지고 있다. 또한, 소재·원자재, 부품, 완제품 형태의 수직적인 연결구조로, 계층별 상호협력과 경쟁력이 전체 산업의 경쟁력으로 연결되는 산업적 특성을 가지고 있다. 제품제조사 측면에서는 혁신적 제품특성을 기본으로 하지만, 최근 경쟁심화로, 시장은 성숙기로 전환되고 있는 상황이다. 그러므로, 시장의 대응을 기반으로 하되, 제조업체의 효율성이 보완된 SCM 전략이 요구되고 있다. 또한, 기본적으로 예측에 의한 Full Speculation 운영전략을 채택하고 있지만, IT 제품(컴퓨터, 프린터 등), 휴대폰 등 특성이 다양한 제품을 위해, Postponement 전략을 보완적으로 활용하고 있다. 따라서, 분야별 운영전략의 세밀한 조합 및 운영능력이 필수적이다. 또한, 유통에서는 짧은 제품수명주기와 빈번한 신모델 출시, 제품상품화에 따른 경쟁심화로 평균 1% 정도(주당)의 유통가격 인하 현상이 발생하고 있다. 이에 따라, 1년이 경과하면, 출시가격의 50% 정도의 제품 가치하락이 발생되고 있다.



<Figure 1> Electronics Industry SC Structure

전자산업의 공급사슬에서 재고비용 측면의 특성을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 다 계층 공급사슬 구조에 따라, 유통채널, 제품 제조사, 부품·원자재 공급사간의 협력적인 구조와 실행력에 의해, 전체 공급사슬의 재고규모에 영향을 미친다. 둘째, 짧은 제품수명주기로 인해, 빈번한 신모델 출시와 신·구모델 전환이 일어나고 있다. 이에 따른 재고보상 비용이 과다하게 발생하는 등 유통채널에서의 제품가치 변동이 심화되고 있다. 셋째, 짧은 제조리드타임에 따라, 공급사슬상에 원자재, 반제품, 제

품 등 다양한 형태의 재고가 발생되고 있다. 넷째, 시장이 성숙되어 가격경쟁에 민감하고, 적정재고 미확보의 경우, 유사기능의 타 브랜드로 수요가 이동하는 등 기회손실비용도 과다 발생하고 있다. 다섯째, 핵심부품의 구매리드타임이 길고, 4~8주전 수요예측에 의한 자재발주로, 단기기간 수요변동에 따른 원자재·부품재고의 부실화 가능성이 높다. 여섯째, 유통채널에서 발생하는 급격한 가치하락과 수요변동에 대응하기 위해, 가치하락 비용의 일정부분은 제품제조사에서 부담하고 있다. 이에 따라, 유통채널은 유통정보(판매예정정보, 유통재고정보, 판매이력정보 등)를 제품제조사에 제공하여, 상호간 수요변동에 대응하고 있다. 일곱째, 예측에 의한 생산전략으로, 단기 수요변동에 따라 발생된 불용 제품재고에 대해, 유통채널과 비용분담 및 프로모션을 통해 소진을 유도한다. 또한, 제품제조사는 유통에서의 급격한 가치하락에 대응하기 위해, 부품공급사와의 분기별 협상을 통해 납품단가하락을 유도하고 있다.

이 같은 전자산업의 공급사슬 특성을 고려하여, 제품제조사가 부담하고 있는 유통채널의 가치하락 요인과 기회손실비용까지 확대된, 전체 공급사슬상의 총재고비용 안정을 위한 새로운 기준의 필요성이 제기되고 있다.

## 2.2 공급사슬관리 : 성과모형

SCM 활동의 성과모형을 제시한 선행연구를 재무적 성과분석, 비재무적 성과분석, BSC(Balanced Score Card) 모형활용, SCOR(Supply Chain Operations Reference) 모델분석의 4가지 분야로 구분하여 정리하면 다음과 같다.

첫째, 재무적 성과분석은 공시된 기업의 재무적 성과지표를 대상으로 실증연구를 진행하는 방법으로, 2000년 이후 활발히 연구가 진행되고 있다. Deloof[8]은 현금화주기(C2C : Cash to Cash Cycle Time)를 대상으로 한 연구를 통해, 매출채권의 회수기간 단축 및 재고감축이 기업 수익성에 미치는 영향을 검증하였다. Nobanee and et al.[23]은 1990년~2004년 기간의 2,123개 일본기업을 대상으로 한 연구를 통해, 현금화 주기 및 재고추이와 기업 수익성의 상관성을 분석하였다. Capkun et al.[6]은 1980년~2005년까지 미국 제조업체의 재고자산과 재무성과의 관계를 분석하여, 재고 보유수준이 낮을수록 기업의 재무성과는 유의적으로 높아짐을 검증하였다. 국내에서도 유사한 연구가 진행되었다. Jhang and Yang[14]은 다중회귀분석을 활용해, 국내산업 및 기업규모별 현금화주기와 재무성과(영업이익 등)와의 상관관계를 분석하였다. Jhang and Woo[13]은 2001년~2008년 국내 상장기업의 재고자산을 분석하여, 공급체인 성과지표로서의 재고자산과 재무성과의 상관성을 분석하였다.

둘째, 비재무적 성과분석은, SCM 도입 및 운영에 대한 비재무적인 평가모형 및 성과지표를 제시하는 방법이다. 또한, 영향변수에 대한 설문조사 및 신뢰성 분석, AHP (Analytic Hierarchy Process) 분석 등을 진행하여, 변수간 상관성 및 상대적 중요도를 분석하였다. PRTM Consulting [29]은 재무적 경영성과와 고객대응력을 조합하여, 고객만족, 품질, 시간, 비용, 자산 측면의 상세 평가기준을 제시하여, 재무적 성과와 비재무적 성과가 연계된 균형된 성과기준을 제시하였다. Beamon[3]은 기존 특정요소 중심의 평가항목이 비포괄성, 공급사 특성간의 상호작용, 조직전략 및 목표와의 관계 등을 무시하는 한계를 내포하고 있어, 자원, 산출물, 유연성을 기반으로 한 평가모형을 제시하고, 프레임워크 중심 성과평가의 필요성을 주장하였다. 또한, Lambert and Stock[20]은 SCM 도입에 따른 유통에서의 성과측정을 목적으로, 유통 운영상의 효과성과 효율성 측면의 측정기준을 제안 하는 등 분야별, 계층별 성과모형에 대한 다양한 연구가 진행되었다. 국내 선행연구를 보면, Jang et al.[15] 등은 공급사슬구조를 공급 N/W, 전환 N/W, 유통 N/W로 구분하고, 각 N/W 구조와 SCM 활동이 경영성과에 미치는 상호작용과 효과여부를 검토하였다. Ahn and Lee[1]는 서비스산업의 공급사슬 특성을 고려한 특화된 SCM의 성과 측정지표를 제안하고, AHP 분석을 이용한 항목별 가중치를 제시하였다. 또한, Gartner Group[11]은 재무적 성과(50%)와 내·외부 전문가 의견(50%)을 기준으로 매년 기업의 SCM 경쟁력을 평가하고 있다. 2014년 평가결과를 보면, Apple, McDonald, P&G, Unilever 등이 상위권에 위치하였고, 국내기업은 삼성전자 3년간 ROA(Return On Assets) 및 성장률을 기반으로 7위로 평가되었다. 이 평가의 특징은 정량적인 재무적 성과와 정성적인 내·외부 전문가 의견을 조합하여, 기업의 실질적인 SCM 경쟁력의 평가기준을 제시하고 있으나, 기업의 재무적인 성과의 영향도가 큰 현실적인 한계도 나타나고 있다.

셋째, Kaplan and Norton[17]이 제안한 기존의 BSC 모형에 SCM 관점의 측정지표를 접목하여, 수정 제안하는 방법으로, 1990년대 말부터 활발히 진행되었다. Handfield and Nichols[12]는 기존 BSC 모형에 SCM 측면의 성과지표를 반영한 복합적인 평가모형을 처음 제시하였다. Brewer and Speh[4]은 부문별 성과지표를 세분화하고, SCM 측면의 프로세스와 실행력을 측정할 수 있는 개선된 평가모형을 제안하였다. 국내에서 Shin and Hong[30]은 BSC 모형에 SCOR 모델의 프로세스별 성과지표를 연계한 모형을 제시하였다. Yu and Yun[35]은 SCM과 BSC의 도입이 성과평가 유형과 경영성과에 미치는 영향에 대한 연구를 통해, 도입 및 활용수준, 성과평가 유형 및 경영성과간의 상호 관련성을 검증하였다. BSC 모형은 성과 지

표의 세분화 측면(재무지표와 비재무지표)에서 용이한 모형으로, 품질경영, 서비스 운영관리 등 다양한 분야의 성과 측정에 적용되고 있다[28].

마지막으로 SCOR 모델[32]을 활용한 연구는, 공급사슬 협의회에서 보급하는 공급사슬 프로세스 참조모델과 성과 속성을 기반으로, 기업 공급자로부터 고객에 이르기까지 전체 공급사슬을 종합적으로 분석하는 방법이다. SCOR 모델은 기업의 공급자로부터 고객에 이르기까지 Plan, Source, Make, Deliver, Return의 전체 공급사슬을 종합적으로 분석하는 기준을 제시하고, 지속적으로 개선하고 있다. Kim et al.[18]은 621개 국내 상장기업을 대상으로 SCOR 모델의 재무관점을 기준으로 자산성과를 분석하여, SCM 운영을 통한 기업의 내부지향적인 성과를 비교 분석하였다. SCOR 모델은 SCM 활동을 고객관점과 내부관점으로 구분하여, 신뢰성, 민첩성, 반응성, 비용, 자산 측면의 상세 평가기준을 제시하고 있다. 재무적인 성과뿐 아니라 프로세스별 실행역량 평가 등 다양한 관점에서 활용되고 있으나, 제조업 중심의 모델로 유통 등 타업종에 적용하기에는 한계를 내포하고 있다.

이처럼 다양한 연구가 진행되고 있으나, 기업에서 활용 가능한 성과기준은 미흡한 상황이다. 기업관점에서는, 전체 공급사슬상의 재고비용 관리를 통해 지속성장 가능한 손익확보가 필수적인 상황이지만, 관행적이고 제한적인 재고비용 산정으로 재고관리의 중요성이 축소되고 있는 상황이다.

### 2.3 공급사슬관리 : 재고자산과 경영성과

Chen et al.[7], Swamidass[33] 등은 미국 상장기업에 대한 실증연구를 통해, 재고자산의 보유에 따른 재고유지비용과 진부화에 따른 비용증가로 경영성과에 악영향을 미치는 것을 실증하였다(수익성이 양호한 기업의 재고자산 지수 감소). Demeter[9]는 재고자산 변동은 기업

의 자산구성을 변경하려는 의사결정의 결과로, 재무성과를 변동시키는 요인은 아니고, 생산전략과 재고회전율간의 유의한 상관관계를 발견치 못하였음을 강조하였다. 기존 연구결과를 보면, 재고자산의 규모와 경영성과간의 관계는 일정하지 않고, 산업별, 공급사슬 운영전략 등에 따른 변수가 존재함을 알 수 있다.

최근, 각분야 연구에서 활용되고 있는 재고비용에 대한 기준을 <Table 3>에 정리하였다. Lee et al.[22] 등은 판매 지점들의 협조공급을 이용한 재고관리 방법에 대한 연구에서, 총재고비용을 유지관리비용, 주문비용, 품질비용과 협조공급을 위한 이동비용을 포함하여 활용하였다. Park et al.[27] 등은 물류센터 통합과 재고감축을 통한 물류비용의 변화에 대한 연구에서, 보관 및 유지관리비용 중심으로 영향도를 검증하였다. Kwon[19]은 재고투자 감축에 따른 재고모형과 비용의 민감도를 분석하는 연구에서, 유지관리비용과 주문비용, 품질비용 등 일반적인 기준을 활용하였다. 산업별로 진행된 연구를 보면, Park et al.[26] 등은 패스트 패션산업의 재고비용 최소화를 위한 상품 공급물량을 산정하는 모델에 대한 연구에서, 보관비용, 발주비용, 품질비용을 대상으로 하였다. Bae et al.[2] 등은 전자소재산업의 스케줄링 시뮬레이션 모델에 대한 연구에서, 성과비교의 기준을 사내재고의 유지관리비용으로 정의하였다. Jung[16]은 주류산업의 재고비용과 적정재고에 대한 연구에서, 보관 및 유지관리비용, 발주비용, 품질비용을 총재고비용으로 정의하였다. 이러한 연구들을 정리하면, 총재고비용의 범위를 사내에 보유한 재고에 의해 발생하는 비용으로 국한하고 있다. 또한, 산업특성을 고려하지 않고, 유지관리 및 품질비용 중심의 일반적인 기준을 활용한 것을 확인 할 수 있다.

전자산업 분야에서는, 유통비용까지 확대한 의미 있는 연구가 진행되었다. Callioni et al.[5] 등은 Hewlett-Packard사의 컴퓨터 제품을 대상으로, 사내의 제품재고 유지비용 이외의 유통에서 발생하는 가치하락과 진부화 비용까지

<Table 3> Research about Inventory Cost Criteria

Researcher	Area	Inventory Cost Criteria			
		IFC+IMC	IOPLC	OC	Etc.
Lee et al.[22]	Distribution	○	○	○	Transfer Cost
Park et al.[27]	Logistics	○	-	-	-
Kwan[19]	Inventory Model	○	○	○	-
Park et al.[26]	Past Fashion Industry	○	○	○	-
Bae et al.[2]	Electronic Material Industry	○	-	-	-
Jung[16]	Liquor Industry	○	○	○	-
Callioni et al.[5]	Electronic Product Industry	○ (Product)	-	-	Distribution Inventory IVDC

Notes) IFC : Inventory Finance Cost, IMC : Inventory Maintenance Cost, OC : Ordering Cost  
IOPLC : Inventory Opportunity Profit Loss Cost, IVDC : Inventory Value Devaluation Cost.

확대한 재고비용을 분석하였다. 이 연구를 통해, 기존 재고비용 대비 경영성과에 매우 큰 영향을 미치고 있음을 나타내었고, 제품과 유통특성을 고려한 측면에서 의미 있는 시도였지만, 다음의 한계를 가지고 있다. 첫째, 사내에 위치한 원자재/부품/반제품/제품재고에 대한 가치하락비용을 제외하였다. 둘째, 과다재고에 의한 비용개선 관점에서 접근하여, 적정재고 미확보로 인한 기회손실비용을 제외하였다. 셋째, 컴퓨터 제품의 유통특성만을 고려하여, 공급사슬 전체의 총비용보다 부문별 비용에 집중하였다. 이 연구의 목적은, 전자제품의 특성을 고려한 재고비용 기준 측면보다, 컴퓨터사업의 비용 절감을 통한 경영개선을 위한 것으로, 많은 비용이 발생되고 있는 부문에 집중되어, 연구가 진행된 것을 확인할 수 있다. 따라서, 본 연구에서는 이러한 한계를 고려하여, 전자제품의 특성을 고려한 총재고비용 기준 관점에서 연구를 진행하였다.

기업에서의 재고비용(IC : Inventory Cost) 산정은, 관행적으로 식 (1)과 같이, 사내 보유하고 있는 완제품재고의 유지관리 비용 중심으로 평가하고 있다. 재고원가재무비용(IFC)은 원자재 또는 제품의 원가에 보유기간 이자율을 반영하여 산출하며, 재고 유지관리비용(IMC)은 창고비용과 기타비용(제작업 및 파손비용, 보험료, 세금 등)의 합으로 구성된다.

$$\begin{aligned} \text{재고비용(IC)} &= \text{재고원가 재무비용(IFC)} \\ &+ \text{재고 유지관리 비용(IMC)} \end{aligned} \quad (1)$$

기존 재고비용 기준은 제품수명주기가 긴 경우, 재고 보유기간 경과에 따른 제품가치의 변화가 미미하여 사내에 발생한 제품재고의 비용중심으로 산정하였다. 이에 따라 Demeter[9]의 연구에서는, 재고비용이 경영성과에 미치는 영향이 축소되어 재고보유와 재무성과와의 관계가 없고, 오히려 매출 증대에 긍정적인 영향을 미치고 있다는 결과도 나타나고 있다.

재고비용 관련한 선행연구를 요약 정리하면 다음과 같다. 첫째, 산업별 공급사슬 특성에 대한 연구는 미흡하고, 일반적인 산정기준을 활용하고 있다. 둘째, 발생한 재고의 유지관리 비용에 집중하여, 전체 재고비용이 매우 축소되어 있다. 셋째, 전자산업의 경우, 사내뿐 아니라 유통에서의 재고비용이 과다하게 발생되고 있고, 일부 비용은 제품제조사에서 부담하고 있으나, 종합적인 산정기준은 불명확 하다. 넷째, 사내의 원자재/부품/반제품 등 다양한 형태의 재고가 발생되고, 가치하락의 영향을 받는다. 따라서, 본 연구에서는 기존연구에서 진행된 제한된 관점의 산정기준 및 한계를 고려하여, 산정비용의 범위를 사내재고뿐 아니라, 제품제조사가 부담하고 있는 유통재고비용까지 확대하였다. 또한, 기회손실 비

용 등 상세 비용에 대해서도 전자제품의 공급사슬 특성을 고려하여 상세기준을 제시하였다.

### 3. 전자산업의 제품총재고비용(PTIC) 산정 기준 제시

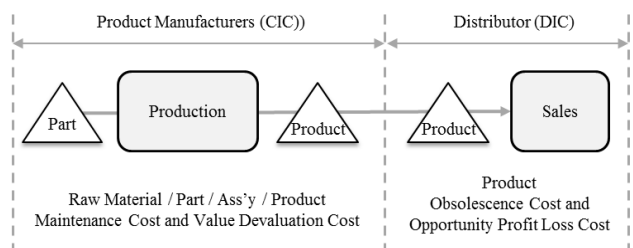
본 연구는 전자산업의 공급사슬 특성을 고려하여, 전자제품제조사 관점의 제품총재고비용(PTIC : Product Total Inventory Cost)을 위한 새로운 산정기준을 제시하였다. 제품총재고비용은 <Figure 2>와 같이 제품제조사내의 재고비용 외에, 제품제조사가 부담하는 유통재고비용을 추가하여, 전체 공급사슬상의 총재고비용을 정의하였다. 제품제조사내의 재고비용에는 짧은 제조리드타임을 고려하여, 원자재 재고와 공정상의 반제품 재고 비용을 포함하였다. 유통재고비용에는 짧은 제품수명주기에 따른 가치하락과 진부화 비용, 적정재고 미확보로 인한 기회손실 비용 등을 포함하였다. 이러한 산정기준은, 문헌연구에서 언급한 Hewlett-Packard사의 연구와 비교할 때, 사내에서 발생하는 다양한 형태의 재고비용(원자재/부품/반제품 등)과 주문대응 불가로 인한 기회비용까지 확대하여 공급사슬상의 총재고비용을 대상으로 하고 있다는 측면에서 의미가 있다. 제품총재고비용은 제품제조사의 비용계정에서 발생하고 있는 비용실적과 계획 대비 차질 발생에 따른 손실물량 등 비용계산이 가능한 정량적인 비용을 대상으로 하고 있다.

제품제조사를 위한 제품총재고비용(PTIC)은 사내재고비용(CIC)과 유통재고비용(DIC)의 합으로 도출되며 산출식은 식 (2)와 같다.

$$\begin{aligned} \text{제품총재고비용(PTIC)} &= \text{사내재고비용(CIC)} \\ &+ \text{유통재고비용(DIC)} \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{사내재고비용(CIC)} &= \text{재고비용(IC)} \\ &+ \text{가치하락(IVDC)} \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{유통재고비용(DIC)} &= \text{진부화비용(IOC)} \\ &+ \text{기회손실비용(IOPLC)} \end{aligned} \quad (4)$$



<Figure 2> Product Total Inventory Cost Scope

### 3.1 사내재고비용(Corporation Inventory Cost)

사내재고비용(CIC)은 식 (3)과 같이, 재고비용(IC)과 가치하락(IVDC)의 합으로 도출된다. 상세기준에 대해 설명하면, 재고비용(IC)은 재고원가재무비용(IFC)과 재고유지비용(IMC)의 합으로 구성된다. 재고원가재무비용은 원자재, 반제품, 제품의 원가에 대한 금융비용(가치하락 제외)의 집계이고, 재고유지비용은 재고를 물리적으로 유지하기 위해 소요되는 비용을 의미한다(운송비, 창고비용, 세금, 보험료, 재작업 및 손실비용 등). 가치하락(IVDC)은 판매계획 또는 입고주차의 가치와 현재가치의 차이로 구성된다. 원자재, 반제품, 제품의 가치하락으로 인한 보유재고의 가치평가 절하금액을 의미한다.

### 3.2 유통재고비용(Distribution Inventory Cost)

유통재고비용(DIC)은 식 (4)와 같이 진부화비용(IOC : Inventory Obsolescence Cost)과 기회손실비용(IOPLC)의 합으로 도출된다. 상세기준에 대해 설명하면, 진부화비용(IOC)은 가격보전(IPPC : Inventory Price Protection Cost), 제품환불(IRC1 : Inventory Refund Cost), 물류반품 및 손실비용(IRC2 : Inventory Return Cost), 단종처리(IDC : Inventory Discontinued Cost) 비용의 합으로 구성된다. 가격보전비용은 시장가격 하락에 따른 거래선 유통재고에 대한 보상비용을 의미한다. 제품환불비용은 유통채널이 유지하던 기존모델의 환불 시 제품의 가치하락과 재고관련 금융비용을 의미한다. 물류반품 및 손실비용은 반품을 위한 물류/행정 처리비용, 재고등급 하락, 폐기 비용 등으로 구성되며, 단종처리비용은 단종예정 구모델에 대한 할인 또는 제품소진을 위한 마케팅 비용으로 구성된다. 기회손실비용은 유통주문 수량과 공급한 수량의 차이에 제품판매가를 적용하여 산출한다. 유통채널 주문은 있으나, 재고 가용성 부족으로 발생한 판매기회 손실비용을 의미한다.

이러한 유통재고비용은, 유통채널에서 발생하는 전체 비용 중에서 제품제조사 가 관행적으로 부담하여, 제품제조사 비용실적으로 발생하는 비용만을 대상으로 하였다. 따라서, 유통채널의 자체적인 재고유지비용과 가격할인, 프로모션, 과다재고 비용 등은 제외하였다. 또한, 유통재고비용은 유통채널의 형태에 따라, 다양한 형태로 나타날 수 있다. 곧, 직접판매(직영점), 위탁판매(대리점)의 경우, 유통비용에 대한 제품제조사 비용부담이 크게 나타나지만, 일반유통의 경우, 계약조건에 따라 비용의 규모가 다르게 나타날 수 있다. 국내의 경우, 직접 및 위탁판매 비중이 높아, 일반유통과 5:5 정도의 매출이 발생되고 있지만, 최근 국내 전자제품 기업의 해외매출이

확대되어, 글로벌 매출의 90% 이상이 일반유통(대형할인매장)에서 발생되고 있다. 전자제품은 짧은 제품수명주기와 수요변동을 제품제조사와 유통채널의 협업체제를 통해 대응하고 있고, 신·구모델 전환 및 구모델 재고보상 등의 비용을 제품제조사가 부담하는 것을 전자제품 유통의 특징으로 인식하고 있다. 따라서, 제품제조사의 경영상에 비용으로 발생되고 있지만, 재고비용이 아닌 여러 계정으로 분산된 재고비용에 대한 종합적인 산정기준을 제시하였다.

## 4. 사례분석 : 제품총재고비용(PTIC) 분석

### 4.1 사례기업 소개 및 연구진행 단계

본 연구에서 제시하는 제품총재고비용 산정기준을 글로벌 전자제품 기업인 A 전자에 적용하여 제품별 총재고비용의 규모를 산정하는 사례연구를 진행하였다. A 전자는 디지털 텔레비전, 휴대폰, IT 제품, 가전제품 등 다양한 전자제품을 생산·판매하는 글로벌 전자제품 기업이다. 세계 40여 개 생산기지를 기반으로, 100여 개국에서 전자제품을 판매하고 있어, 신규 정의한 제품총재고비용 산정의 사례분석을 위한 기업으로 선정하였다.

기간은 2011년부터 2013년까지 3년간을 대상으로 하였다. 이 기간은 A 전자의 각 제품이 지속적인 시장점유율 향상을 기반으로 안정적인 SCM 운영체제를 유지했던 기간이다. 따라서, 단기 제품경쟁력 및 시장변화에 의한 데이터 왜곡현상의 영향이 적은 것으로 판단되어 선정하였다. 특히, A 전자는 90년대 후반부터 주 단위 운영체제를 도입하여 안정적인 SCM 체제를 운영하고 있다. 주 단위 운영체제는 모든 계획과 실행, 실적분석을 주단위로 실행하는 체제로 주단위로 진행된 실적 데이터를 제품총재고비용 산정을 위해 활용하였다.

제품별 사례분석은 다음의 절차로 진행되었다.

- [단계 1] 신규 정의된 제품총재고비용 산정기준의 항목별 적정성 분석 및 관련시스템 데이터와의 계정별 연계 Table 구성
- [단계 2] 산정기준의 항목별 데이터 발취 및 이상 데이터 제거·보정
- [단계 3] 제품총재고비용 산정기준의 항목별 실적데이터 집계
- [단계 4] 제품별 제품총재고비용 산정(3년 평균)
- [단계 5] ERP 시스템 실적 데이터 및 재무제표상의 비용규모와 산정된 제품총재고비용 규모 검증
- [단계 6] 제품별 제품총재고비용 결과 분석

### 4.2 사례분석 결과

각 제품은 A전자내의 사업부 단위로 운영되고 있고, 사업부 단위로 구분된 시스템과 데이터를 활용하였다. 사례분석용 데이터는 SCM 시스템으로부터 주 단위 판매계획 정보, 유통재고정보, 공급가용량 등을, ERP 시스템으로부터 주 단위 수주/생산/납품 실적, 원자재 및 완제품재고, 계정별 비용실적 및 원가정보를 추출하였다. 또한, MES 시스템으로부터 주 단위 생산계획 및 생산실적, 공정상에 위치한 원자재 및 반제품 재고정보를 추출하여 활용하였다.

대상제품은 제품특성을 고려해 2개 그룹으로 구분하였다. A그룹은, 휴대폰, 컴퓨터 제품으로, 이 제품은 년 1~2회 신모델 출시로 제품수명주기가 매우 짧고, 소형제품으로 항공을 이용해 공급하고 있어 공급리드타임도 매우 짧은 특징을 가지고 있다. B그룹은, 디지털 텔레비전, 모니터, 프린터, 생활가전(냉장고, 세탁기, 에어컨) 제품으로, 제품수명주기가 비교적 길고(2~3년), 중대형 제품으로 선박을 이용하여 공급하고 있어, 공급리드타임이 긴 특징을 가지고 있다. 집계대상은, 각 제품별로 유통에서 판매되고 있는 전체모델을 대상으로 하였고, 비용은 제품별 연간 매출액 대비 비율로 정리하여 전체 경영상

의 총재고비용의 규모를 산정하였다. 사례분석을 통해 산정된 제품별 제품총재고비용은 <Table 4>과 같다.

### 5. 토 의

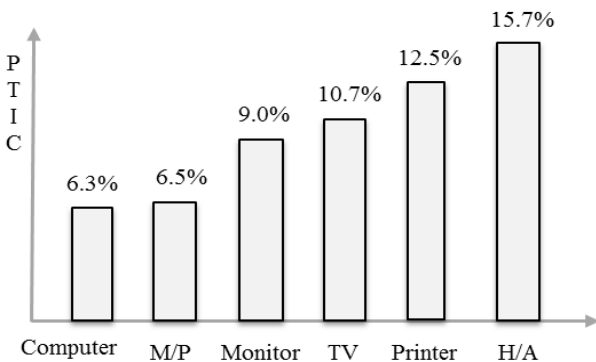
제품별 제품총재고비용은 <Figure 3>과 같이 매출액 대비 6.3%~15.7% 규모로, 제품별 편차가 크게 나타나고 있는 것으로 산정되었다. 이러한 제품총재고비용은, 기존 재고비용(IC)과 비교하면, 휴대폰 0.63% → 6.5%(10.3배), 디지털 텔레비전 0.87% → 10.7%(12.3배), 생활가전 2.73% → 15.7%(5.8배)까지 크게 나타나고 있어, 기존의 재고비용 규모가 매우 축소되어 관리되었던 것을 확인할 수 있다.

<Figure 4>의 제품총재고비용의 구성을 보면, 생활가전(H/A) 제품을 제외한, 전체 제품의 유통재고비용이 사내 재고비용보다 크게 나타나고 있다. 디지털 텔레비전 72.9%, 휴대폰 67.7% 등 유통재고비용(DIC)의 규모가 크게 나타나고 있어, 제품제조사와 유통채널과의 전략적인 협업체제의 중요성을 강조하고 있다. 생활가전제품은, 냉장고, 세탁기 등 대형제품의 물류비용(타제품 대비 2.5~3배)과 에

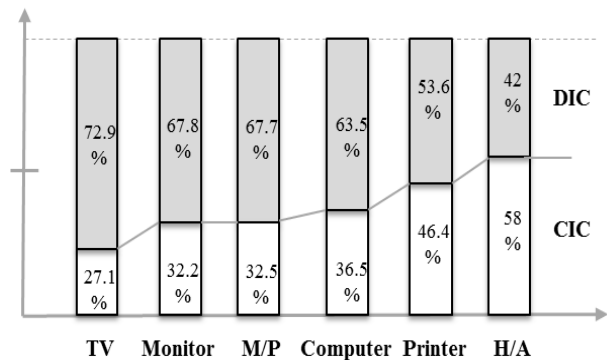
<Table 4> Revenue vs PTIC(2011~2013 Average, %)

Product		Computer	M/P	Monitor	TV	Printer	H/A	
CIC	① IC	0.69	0.63	0.87	0.87	1.74	2.73	
	② IVDC	1.61	1.47	2.03	2.03	4.06	6.37	
	Sub	2.3	2.1	2.9	2.9	5.8	9.1	
DIC	③ IOC	IPPC	1.1	0.1	0.0	3.2	1.1	0.1
		IRC1	0.2	0.0	0.2	0.0	0.2	0.2
		IRC2	1.0	0.4	1.1	1.2	1.0	1.4
		IDC	0.3	0.6	0.4	0.8	0.6	3.2
	④ IOPLC	1.4	3.3	4.4	2.6	3.8	1.7	
	Sub	4.0	4.4	6.1	7.8	6.7	6.6	
PTIC		6.3	6.5	9.0	10.7	12.5	15.7	

Notes) M/P : Mobile Phone, TV : Digital Television, H/A : Home Appliances(Refrigerator, Washing Machine, Air Conditioner).



<Figure 3> Product Total Inventory Cost(%)

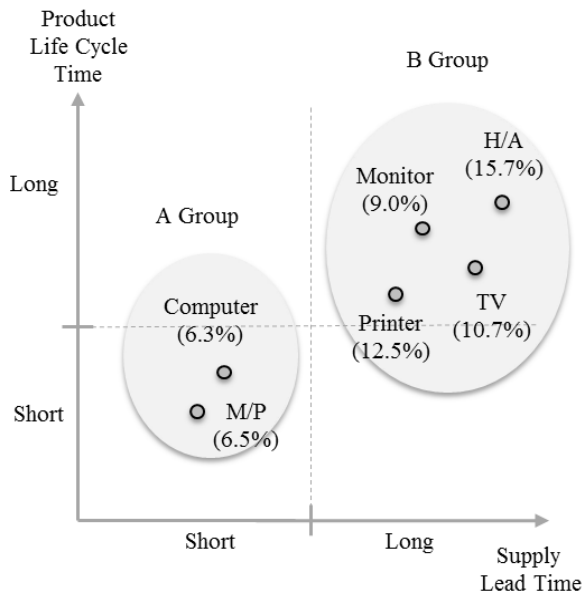


<Figure 4> CIC vs DIS(%)



어컨 등 계절상품의 선행생산 및 비축재고로 인해, 예외적으로 사내재고비용 규모가 크게 나타나고 있다. 유통재고비용은, 유통채널의 형태에 따라 영향을 받을 수 있지만, 연구대상기업은 글로벌 매출의 95%가 일반유통(BestBuy, Circuit City, 대형양판점 등)에서 발생되고 있어, 직접 판매나 위탁판매에 의한 영향은 미미한 것으로 분석되었다.

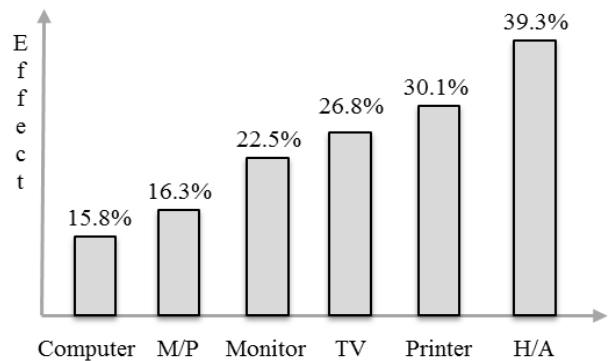
제품별 제품총재고비용의 차이는 <Figure 5>에 나타난 것과 같이, 제품의 생애주기와 공급리드타임이 짧을수록 적게 나타나고 있다. 이는 짧은 공급리드타임에 의해 공급사슬상의 전체 재고규모가 작게 운영되고 있는 것으로 분석할 수 있다. 일반적으로, 전자제품은 신·구모델 전환 시 총재고비용이 집중적으로 발생하고 있다. 따라서, 제품수명주기가 짧은 제품의 경우, 빈번한 신·구모델 전환에 따라, 유통에서의 진부화 비용(구모델의 가격보전 및 단종처리비용)과 신모델 초기 공급불안정으로 인한 기회손실 비용, 사내에 보유한 기존모델의 가치하락 비용 등으로 총재고비용이 높게 나타날 것으로 예상하였다. 그러나, 제품수명주기가 짧은 A그룹 제품(휴대폰, 컴퓨터)의 총재고비용이 작게 나타나고 있다. 이는 휴대폰과 컴퓨터 등을 운영하는 유통채널에서, 잦은 신모델 출시에 대응한 긴밀한 신·구모델 교체 및 유통재고의 관리역량에 의해 나타나는 현상으로 생각되어지나, 관련변수에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 판단된다.



<Figure 5> Product Life Cycle vs Supply Lead Time

제품별 제품총재고비용의 규모를 기업의 운영비용과 비교한 <Figure 6>의 내용을 보면, 재고비용의 효과적인 관리가 전자산업의 기업수익에 미치는 영향을 확인할 수 있다. 최근, 전자제품의 재료비용은, 제품별 매출액 대비

55%~75% 수준까지 나타나고 있다. 제품별 운영비용에 대한 총재고비용의 영향도 분석을 위해, 재료비용을 매출액 대비 60% 수준의 동일한 기준을 가정하였다. 원자재비용을 제외한 운영비용 40%에 대한 영향도는 15.8%~39.3%로 매우 높게 나타나고 있다. 국내 상장회사들의 평균이익률이 5%이내인 상황을 고려할 때, SCM 활동을 통한 적정재고의 운영이 기업의 경영성과에 큰 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있다.



<Figure 6> Operating Cost vs PTIC Effect(%)

## 6. 결론

사례연구를 통해 확인한 새로운 사실을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 제품총재고비용은 기존 재고비용보다 5.8배에서 12.3배까지 크게 나타나고 있어, 기존 재고비용 규모가 매우 축소되어 관리되고 있었다. 둘째, 대부분 제품의 유통재고비용이 사내재고비용보다 크게 나타나고 있어, 유통채널과의 전략적인 협업체체의 중요성이 강조되고 있다. 셋째, 일반 예상과는 달리, 제품의 생애주기와 공급리드타임이 짧을수록 총재고비용이 작게 나타나고 있다. 넷째, 제품제조사의 재료비를 제외한 운영비용에 대한 총재고비용의 영향도가 평균 25.1% 수준으로, 경영성과에 큰 영향을 미치고 있다.

또한, 본 연구는 특정기업에 대한 사례연구로서, 전자산업에 대한 일반화 가능성에 대해 다음과 같이 검토하였다. 첫째, 전자산업의 재고비용 관련 공급사슬 특성과 A기업의 유사성을 고려하였다. 둘째, A전자는 글로벌 운영의 대표적인 기업으로 평가되고 있어, 글로벌 운영체계의 대표성을 반영하였다. 셋째, 다양한 제품특성을 고려한 기준제시 및 적용가능성을 고려하였다. 넷째, 전자제품의 제품제조사와 국내외 유통채널의 재고비용 관련 특성을 반영하였다. 그러나, 단일기업을 대상으로 한 사례연구로서, 연구결과를 전자산업의 전체에 일반화하는 것의 한계를 내포하고 있다. 따라서, 추가적인 연구를 통

해 보완 할 예정이다.

본 연구의 의의는 다음과 같다. 첫째, 전자산업의 공급 사슬 특성을 고려한 제품제조사의 총재고비용 산정기준을 제시하였다. 둘째, 글로벌 전자제품 기업의 다양한 제품에 대한 사례연구를 통해, 기업에서의 활용 가능성을 검증하였다. 셋째, 기존 재고비용 대비 총재고비용의 규모를 비교 분석하여, 기업의 SCM 활동성과에 대한 정량적인 측정기준을 제시하였다. 넷째, 기업 내부비용 및 유통비용 등 공급사슬의 계층별 재고 관련 비용을 정의하고, 기업의 재무제정과 연계기준을 제시하였다. 이러한 기준은 기업에서 계정 별 비용절감 및 개선활동에 활용할 수 있을 것으로 기대된다. 다섯째, 기업 경영상의 총재고비용 규모분석을 통해, 기업 생존을 위한 SCM 활동의 중요성과 실질적인 효과를 검증하였고, 경영층의 중요한 의사결정 기준을 제시하였다.

본 연구결과에 대한 기업측면에서의 의미를 정리하면 다음과 같다. 일반적인 제품제조사는, 사내재고비용만 관리하고 있는 수준으로, 유통 채널의 Sell-in 공급에 주력하고 있다. 그러나, 유통재고와 Sell-out정보의 부족으로, 일정기간 후 유통재고 관련비용의 부담이 가중되고 있는 상황이다. 또한, 신·구모델 전환 시, 효율적인 런칭전략 실행의 어려움으로, 재고비용이 집중적으로 발생되고 있다. 이에 따라, 제품제조사는 유통채널과의 전략적인 협업체제 구축을 위해, 많은 비용과 노력을 투자하고 있다. 또한, 일부 제품제조사는 유통재고비용을 고려하여, 선행 확보한 사내의 제품재고를 유지하며, 유통채널에 적기 공급하는데 주력하고 있다. 그러나, 단기 수요변동이 빈번한 전자산업의 특성상, 선행 확보한 재고의 가치하락과 부실화 가능성이 높게 나타나고 있다. 따라서, 본 연구 결과를 기반으로, 제품총재고비용을 통한 사내 재고비용과 유통재고 비용의 균형형 관리체계 구축의 중요성을 강조하였다. 또한, 제품 및 유통특성을 고려하여, 총재고비용의 최적화 관점에서, 공급사슬 운영 전략 및 의사결정의 기준이 될 것으로 판단된다.

끝으로, 본 연구를 통하여 제품제조사 관점에서의 재고비용 산정기준을 제시 하였고, 추후 부품공급사 관점에서의 재고비용 산정 기준을 제시함으로써, 그 연구 결과를 비교 하고자 한다. 또한, 전자제품 제조사와 전자부품 공급사간의 연계에 따른 기업별 총재고비용 규모의 변동성 분석 등에 대한 실증적인 연구를 수행할 예정이다.

## References

- [1] Ahn, S.H. and Lee, Y.H., Development of Framework for Measuring Performance of Service SCM using Fuzzy-AHP, *Journal of the Korea Society of Supply Chain Management*, 2010, Vol. 10, No. 2, pp. 1-9.
- [2] Bae, B.K., Cho, J.H., Oh, S.I., Yang, K.M., and Kang, K.S., A Development of Scheduling Simulation Model for Reducing Inventory Cost-For Electronic Materials Industry-, *Conference Proceedings of Korea Safety Management and Science*, 2007, pp. 411-423.
- [3] Beamon, B.M., Measuring Supply Chain Performance, *International Journal of Operations and Production Management*, 1999, Vol. 19, No. 3, pp. 275-292.
- [4] Brewer, P.C. and Speh, T.W., Using the balanced Scorecard to measure Supply Chain Performance, *Journal of Business Logistics*, 2000, Vol. 21, No 1, pp. 75-94.
- [5] Callioni, G., Montgros, X., Slagmulder, R., Wassenhove, N., and Wright, L., Inventory Driven Costs, *Harvard Business Review*, 2005, pp. 135-142.
- [6] Capkun, V., Hameri, A., and Weiss, L.A., On the Relationship between inventory and financial performance in manufacturing companies, *International Journal of Operations and Production Management*, 2009, Vol. 29, No. 8, pp. 789-806.
- [7] Chen, F.Y., Wang, T., and Xu, T.Z., Integrated Inventory Replenishment and Temporal Shipment Consolidation : A Comparison of Quantity-Based and Time-based Models, *Annals of Operations Research*, 2005, Vol. 135, No. 1, pp. 197-210.
- [8] Deloof, M., Does working capital management affect profitability of Belgian firms?, *Journal of Business Finance and Accounting*, 2003, Vol. 30, pp. 573-588.
- [9] Demeter, K., Manufacturing Strategy and Competitiveness, *International Journal of Production Economics*, 2003, Vol. 81-82, pp. 205-213.
- [10] Fisher, M.L., What is the Right Supply Chain for Your Product?. *Harvard Business Review*, 1997, pp. 105-116.
- [11] Gartner Group, The Gartner Supply Chain Top 25, 2014, [www.gartner.com/technology/supply-chain/top25.jsp](http://www.gartner.com/technology/supply-chain/top25.jsp).
- [12] Hanfield, R.B. and Nichols, E.L., Introduction to Supply Chain Management, Upper Saddle River, 1999, New York, Prentice Hall.
- [13] Jhang, 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, No. 6, pp. 2629-2664.
- [14] Jhang, G.J. and Yang, J.H., The Study of the Relationship between Cash-to-Cash Cycle Time and Financial Performance of Korean Companies in various Industry and with Different Sizes by Using Multiple Linear Re-

- gression Analysis, *Journal of the Korea Society of Supply Chain Management*, 2011, Vol. 11, No. 2, pp. 55-73.
- [15] Jang, H.W., Lee, S.S., and Park, B.K., A Study on the SCM Activity and Business Performance varied with the Supply Chain Structure, *The Journal of Information Systems*, 2006, Vol. 15, No. 2, pp. 173-193.
- [16] Jung, P.C., Study on Inventory Cost and Optimal Inventory Management in Korea Liquor Industry, *Journal of Tax Studies*, 2004, Vol. 4, pp. 564-613.
- [17] Kaplan, R.S. and Norton, D.P., The Balanced Score Card Measures that Drive Performance, *Harvard Business Review*, 1992, pp. 71-79.
- [18] Kim, D.K., Kwon, O.K., and Baik, I.S., An Empirical Study on the Supply Chain Asserts Performance of Korea Companies, *IE Interface*, 2003, Vol. 16, No. 2, pp. 167-173.
- [19] Kwon, H.C., The Optimal Inventory Modeling and The Cost Sensitivity Analysis with Reducing Inventory Investment, *Journal of Digital Convergence*, 2013, Vol. 11, No. 12, pp. 265-274.
- [20] Lambert, D.M. and Stock, J.R., *Strategic Logistics Management*. 2001, 4<sup>th</sup> Ed, McGraw-Hill.
- [21] Lee, H.L., Aligning Supply Chain Strategies with Product Uncertainties, *California Management Review*, 2002, Vol. 44, No. 3, pp. 105-119.
- [22] Lee, K.K. and Yoon, S.C., A Study on an Inventory Control Method using Cooperative Sourcing among Sales Branches, *Journal of the Korean Production and Operations Management Society*, 2016, Vol. 27, No. 1, pp. 27-45.
- [23] Nobanee, H., Abdulatif, M., and AlHajjar, M., Cash conversion cycle and firm's performance of Japanese firms, *Asian Review of Accounting*, 2011, Vol. 19, No. 2, pp. 147-156.
- [24] Noh, J.D. and Lee, H.S., Differentiated SCM Strategies base on Characteristics of Enterprises, *Korean Journal of Logistics*, 2006, Vol. 14, No. 2, pp. 159-187.
- [25] Pagh, J.D. and Cooper M.C., Supply chain Postponement and Speculation Strategies : How to choose the right Strategy, *Journal of Business Logistics*, 1998, Vol. 19, No. 2, pp. 13-33.
- [26] Park, H.S., Park, K.H., and Kim, T.Y., A Computation Model of the Quantity Supplied to Optimize Inventory Costs for Fast Fashion Industry, *Society of Korean Industrial and Systems Engineering*, 2012, Vol. 35, No. 1, pp. 66-78.
- [27] Park, I.G., Kang, S.W., and Kang, K.S., Effect of Distribution Center Consolidation and Inventory Reduction on Logistics Cost, *Journal of Korea Safety Management and Science*, 2015, Vol. 17, No. 1, pp. 265-270.
- [28] Park, M.H., Ju, K.J., and Lim, S.I., Effectiveness of Quality Management System Implementation Based on BSC Framework, *Journal of Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, 2011, Vol. 34, No. 2, pp. 85-91.
- [29] PRTM Consulting, Third Annual Supply Chain Performance Benchmarking Study, 1994.
- [30] Shin, H.K. and Hong, Y.S., Developing a Framework for Supply Chain Performance Measurement using SCOR Model and Desirability function, *Entrue Journal of Information Technology*, 2007, Vol. 6, No. 1, pp. 155-170.
- [31] Simchi-Levi, D., Kaminsky, S., and Simchi-Levi, E., *Designing and Managing the Supply Chain : Concept, Strategies and Case studies*. 2003, 3<sup>rd</sup> Ed, McGraw-Hill.
- [32] Supply Chain Council, Supply Chain Operation Reference Model Ver. 10.0. SCC, 2010, [www.supply-chain.org/f/SCOR-Overview-web.pdf](http://www.supply-chain.org/f/SCOR-Overview-web.pdf).
- [33] Swamidass, P.M., The effect of TPS on US manufacturing during 1981~1998 : Inventory increased or decreased as a function of plant performance, *International Journal of Production Research*, 2007, Vol. 45, No. 16, pp. 3763-3778.
- [34] Yang, B.H., A Remote Facility Management in Multi-stage Supply Chain, *Journal of the Korean Institute of Plant Engineering*, 2006, Vol. 11, No. 1, pp. 15-22.
- [35] Yu, S.J. and Yun, J.W., Study on impact of SCM/BSC Application Degree on Performance Measurement System and Corporate Performance, *Korean Journal of Business Administration*, 2005, Vol. 18, No. 3, pp. 1205-1246.

#### ORCID

Nam-Jung Hoon | <http://orcid.org/0000-0001-7448-2944>

Hwang-Seung June | <http://orcid.org/0000-0003-2692-0043>