

물류 센터 통합 및 재고 감축이 물류비용에 미치는 영향

박인규* · 강성우** · 강경식***

*(주)로지스메이트 대표 컨설턴트

**펜실베이니아 주립대학교 산업제조공학과

***명지대학교 산업경영공학과

Effect of Distribution Center Consolidation and Inventory Reduction on Logistics Cost

In-Kyu, Park* · Sung-Woo Kang** · Kyung-Sik Kang***

*Representative Consultant Logismate Co.

**Industrial and Manufacturing Engineering, The Pennsylvania State University

***Department of Industrial & Management Engineering, Myongji University

Abstract

In industrial society, the core competency of company was depend on the productivity. However the knowledge information era of the 21st century, the market power moved to downstream, the core competency of company is moved from productivity to how to make the products meet the market. Inventory was the burden of the company management. Most of company trying to reduce the inventory. In this study, analyze the impact of inventory to company's operating profit and the impact of distribution center consolidation to total inventory of company.

Keywords : Distribution Center, Consolidation, Inventory Reduction, Logistics Cost

1. 서론

국가별 기능별 기업 물류비용을 비교해 볼 때 우리나라는 운송비가 58.4%, 일본은 57.7%, 미국은 48.8%로 총 물류비의 약 50~60% 수준을 차지하고 있으나 보관비의 경우 28.8%로 일본의 15.1%, 미국의 22.7%에 비하여 매우 높은 수준으로 조사되고 있다. 이는 재고 보관 및 관리를 위한 비용이 과다하게 지출되고 있음을 반영하는 것이며 근본 원인은 일본, 미국에 비하여 과다한 재고를 보유하고 있음을 반증하

는 것이기도 하다. 물론 재고량은 기업의 운영 프로세스에 따라, 또는 동일한 Supply Chain 내 기업 간의 운영체제에 따라 영향을 받지만 또 하나는 재고의 분산에 따른 재고량의 증가가 그 하나의 원인이기도 하다. 본 연구에서는 자동차 부품 After Market 부품을 조달 하는 A사의 사례를 중심으로 재고 감축에 따른 물류비용의 변화와 창고 통합을 통한 재고 비용의 감축 및 물류비용의 변화에 대한 Simulation을 통하여 재고의 감축이 기업의 경영에 미치는 효과를 살펴보고자 한다.

†Corresponding Author : Kyung Sik Kang, Industrial and Engineering, Myongji University, Yongin 449-728, Korea M·P : 031-330-6228, E-mail : kangks@mju.ac.kr

Received January 20, 2015; Revision Received March 11, 2015; Accepted March 11, 2015.

<Table 1.1> Comparison of functional logistics cost ; Korea, Japan, USA

		2011
Korea	Total	100.0
	Transportation Cost	58.4
	Stock Holding Cost	28.8
	Packing Cost	7.0
	Loading&Unloading Cost	3.5
	Information&managing Cost	2.3
Japan	Total	100.0
	Transportation Cost	57.7
	Stock Holding Cost	15.1
	ETC	27.2
USA	Total	100.0
	Transportation Cost	48.8
	Stock Holding Cost	22.7
	Order Management Cost	3.9
	Operation Cost	2.4
	Stock Maintenance Cost	22.3

Source : Korea International Trade Association "2011, Research of Logistics Cost on Korean Company (2014.01)"

2. 기존 연구에 대한 고찰

기존 물류 통합에 대한 연구는 공동 거점을 활용함에 따른 운송비용의 변화에 대한 연구가 집중되어 있다. 당연히 기능별 물류비용 중에서 운송비가 차지하는 비율이 가장 높기 때문이기도 하다. 하지만 운송비용은 차량의 크기 및 형태, 운송 Route, 수시로 변하는 교통 상황, 물류 거점의 입지 등 수많은 변수들이 존재하고 또한 거점의 최적 입지를 정한다 해도 입지에 따른 법규의 제약으로 현실적 Solution을 찾기란 쉬운 일이 아니다. 또한 물류 통합의 근본적 목적은 물류 운영의 밀도(密度)를 높여 단위당 물류비용을 줄이고자 하는데 근본적 목적이 있으나 기업 간의 물류 통합은 해당 기업이 추구하고자 하는 물류 서비스의 제약 및 운영 프로세스의 제약 등 제약 조건이 되어 기업의 물류 서비스를 제약하는 요소로 작용되고 있어 작금에는 물류 통합 보다는 독립적 자사 물류 체제를 운영하는 기업들이 나타나고 있다.

2.1 물류 통합의 유형

물류 통합(공동물류)의 유형에 대해서는 많은 연구가 있었으며 백병성(2004)는 물류 통합의 유형을 운영주체, 시설운영, 기능적 공동화의 시각으로 분류하였다.

첫째 : 운영 주체를 기준으로 한 분류는 화주 중심형

과 운송업자 중심형으로 분류하였다. 화주 중심은 일정 지역의 화주 들이 모여 물류를 통합 운영 하는 것으로 주로 도매단지 및 유통 센터 등이다. 운송업자 중심형은 운송업자가 중심이 되어 집배송의 공동화와 협동 조합화를 통한 공동 수송이 있다.

둘째 : 시설 운영 측면을 기준으로 한 분류는 터미널 및 노선의 공동화, 하역시설의 공동화로 구분한다. 터미널 공동화는 공동 배송센터 물류 센터 등으로 터미널, 항만, 공항, 철도 등으로 Piggyback, Birdyback 등의 운송 합리화를 추진하는 것이다.

하역시설 공동화는 하나의 하역 시설을 통해 공동화 하는 형태로 유통 밀집 지역에 적용을 전제한 것이다.

셋째 : 기능의 통합은 공동 수배송, 공동 보관, 유통 및 가공, 정보의 통합으로 나누어진다. 운송 통합은 운송비용 절감 및 환경오염 등의 개선을 가져 올 수 있다. 보관의 통합은 창고 보관의 기능만을 공동화 하는 경우이며 대규모 투자가 어려운 중소기업의 경우, 또는 협동 조합 및 공공 기관에서의 관련 시설 확보를 통한 통합이 가능하다. 유통, 가공의 공동화는 보관이 통합된 상황에서 유통, 가공의 공동화를 시행 할 수가 있다.

2.2 기업 간 물류통합의 문제점

대한 상공회의소에서 실시한 ‘기업 물류관리 실태 조사’에 의하면 기업들이 기업 간 물류 통합을 추진하지 않는 중요한 이유는 첫째 배송 시기를 임의로 정할 수 없다 (36.9%), 둘째 회사 특유의 서비스를 제공할 수 없기 때문 (30.3%), 셋째는 기업 간 물류 통합이 오히려 복잡 할 것 같기 때문 (23.6%), 넷째로 단독 운영 보다는 효율이 떨어지고 비용이 더 소요되기 때문 (22.8%)로 조사 되었다. 실제로 최근 SNS를 통한 상거래가 활성화되고 있는데 국내외 기업들은 자사만의 물류 서비스를 제공하기 위해서 직접 물류에 뛰어 들고 있는 기업들이 있다. 아마존의 경우 ‘Prime Air’라는 Drone을 활용하여 2.3Kg 이하의 하물을 16Km 이내의 고객에게 배송하는 서비스를 시작했다. 이는 단순한 콘텐츠 차별화를 통해 사업을 영위하는 것에 한계를 느끼고 물류 서비스의 차별화가 기업의 새로운 전략으로 반영 된 것이라 할 수 있다. 또한 국내에서도 쿠팡은 기존 택배를 통한 배송 차별화를 위하여 자가 차량을 신규로 구입하고 쿠팡맨을 운영하여 서비스의 차별화와 고객 정보의 습득의 추진하고 있다. 이는 회사 특유의 서비스를 제공할 수 없다는 기업 간의 물류 통합의 한계를 드러낸 대표적 사례라 할 수 있다.

3. 연구 모형에 대한 설명

설명 된 바와 같이 기존의 운송 중심의 물류 통합 및 기업 간 물류 통합이 한계를 나타내고 있다. 따라서 단일 기업 내의 재고 감축과 단일 기업 내의 거점 통합이 재고 비용 및 물류 운영비용에 끼치는 영향도 분석을 통하여 단일 기업 스스로 거점 통합 및 재고 감축을 통한 물류비용 관리의 기준을 분석, 재조명 하고자 한다.

3.1 모형에 대한 정의

본 연구에서 비교 분석하고자 하는 모형은 다음과 같은 두 가지의 형태로 구분된다. 첫째, 단일 기업에서 재고량을 감축 했을 때 관련된 물류비용이 어떻게 변화하는 지에 대한 Simulation을 통하여 이러한 비용의 감축이 기업의 영업 이익에 어떤 영향을 끼치는지를 자동차 부품 After Market 조달 물류를 수행하고 있는 A사의 비용을 지수화 시켜 분석해 보고, 둘째, A사가 운영하는 2개의 거점을 하나로 통합 했을 때 재고

량의 변화를 분석하고자 한다.

3.2 재고량 감축에 대한 Simulation을 위한 전제 사항

A사는 자동차 부품의 After Market 조달을 담당하고 있는 기업으로 현재 두 개의 물류 센터를 운영하고 있으며 설명의 편의를 위해 제 1물류센터와 제 2물류센터로 구분하여 표현하도록 한다. 재고량 감축에 대한 Simulation은 제 1물류 센터에 대하여 Simulation하도록 한다. 제 1물류센터는 약 610억의 재고를 보유하고 있다. 물류 센터 운영을 위한 현장 작업 인력은 직원 20명, 용역직 58명이며 현재 사용 중인 물류 센터의 면적은 각각 11,000평이다. 현재 매출액은 약 5,500억이며 영업 이익은 약 3%를 나타내고 있다. 재고량 감축의 Simulation은 현 610억의 재고를 20% 감축 했을 때 비용의 변화를 살펴 볼 것이다. 재고 비용의 산출을 위해 재고 이자에 대한 금리는 A사의 사내 금리인 4.5%를 기준으로 하였다.

<Table 3.1> 1st Distribution Center Cost

	Monthly cost	Consideration
DC Rental Cost	275 Million won	DC space : 11,000Pyung Rental cost/Pyung : 25,000Won
Labor Cost	244 Million won	Labor : Regular20, temporary 58
Inventory carrying cost	228 million won	Stock amount of money 61billion won interest rate : 4.5%

3.3 거점 통합 시 재고량 변화에 대한 Simulation을 위한 전제 사항

제 1 물류센터와 제 2 물류센터 각각의 건물 및 운영에 대한 현황은 다음과 같다. 재고량의 증가로 주변에 5,000평 규모의 제 2 물류 센터를 임대하여 사용하고 있다.

<Table 3.2> Comparison of 1st DC & 2nd DC

	1st DC	2nd DC	Consideration
DC Space	11,000Pyung	5,000Pyung	
DC Rental Cost/M	275 million won	125 million won	Monthly Rental cost/Pyung : 25,000won
Labor cost/M	244 million won	141 million won	Labor : regular20, temporary 58(1st DC) regular12, temporary 33(2nd DC)
Inventory carrying cost /M	228 million won	131 million won	Stock amount of money;61billion won(1st DC) 35billion won(2nd DC) interest rate : 4.5%
Monthly total	747 million won	397 million won	
Grand total	8,960 million won	4,760 million won	

4, Simulation 실행 및 분석

본장에서는 제 1 물류센터의 재고량을 20% 감축 했을 때 경우를 가정하여 재고와 관련된 비용의 변화를 예측하고 이런 재고량의 변화가 기업의 영업 이익에 어떤 영향을 끼치는지를 비교하였다. 또한 제 1물류 센터와 제 2물류 센터를 하나의 센터로 통합 하였을 때의 비용 변화를 추정하였다. Cost 변화에 대한 추정은 ‘Maister의 Square Root Law’ (The significance of The Square Root Law is that a company operating five warehouses, which then centralizes into one warehouse, can theoretically reduce inventory carried in stock by 55 percent.)를 사용하였다.

2.1 재고량 감축에 따른 Cost 변화 Simulation

재고량 20%의 감축은 여러 가지 방면에 영향을 끼치지만 본 연구에서는 발생 비용 중 보관비용 및 하역비용을 중심으로 물류 센터 임대비용과 재고이자, 하역

및 보관, 관리를 위한 인건비 중심으로 분석하였다. 당연히 제 1 물류센터와 제 2 물류센터의 재고에 영향을 받지만 Simulation의 편의를 위해 제 1 물류센터의 재고만을 대상으로 하였고 이러한 비용의 감축이 기업의 영업 이익에 얼마만큼 영향을 끼치는지 매출 증대의 영향도와 비교하여 분석하였다.

Cost 추정 결과 <Table 4.1>에 나타난 바와 같이 건물 임대비용 및 운영, 관리를 위한 인건비용, 재고이자 비용을 중심으로 월 1.25억, 연간 15억의 비용을 절감 할 수 있는 것으로 나타났다. (건물 임대료 및 재고이자 비용은 20% 감축 비율을 그대로 적용 하였고 인건비의 감축은 Maister의 ‘Square Root Law’를 사용하였다.) 또한 재고 감축을 통한 물류비용의 감축이 기업의 영업 이익에 어떤 영향을 끼치는지, 동일한 영업 이익을 얻기 위해 기업이 얼마만큼의 매출을 증가 시켜야 하는지에 대한 결과는 <Table 4.2>와 같이 년 간 15억의 영업 이익을 증대시키기 위해서는 현 5,500억의 매출을 6,000억으로 증가 시켜야 하는 것과 동일한 효과를 나타내는 것으로 분석되어 물류비용의 절감이 얼마나 기업 경영에 영향을 끼치는 지 확인할 수 있었다. (A사의 현재 영업 이익률 3%)

<Table 4.2> Leverage Effect

	AS-IS	reduce 20%	Reduced amount	Consideration
DC Rental Cost/M	275 million won	220 million won	55 million won	Monthly Rental cost/Pyung : 25,000won
Labor cost/M	244 million won	219 million won	25 million won	Estimation of Labor cost : regular $20 \rightarrow 20 \times \sqrt{0.8} = 18$ temporary $58 \rightarrow 58 \times \sqrt{0.8} = 52$ Labor cost : regular:3.8 million won/m temporary 2.9million won/m
Inventory carrying cost /M	228 million won	183 million won	45 million won	Stock amount of money:61billion won interest rate : 4.5%
Monthly total	747 million won	622 million won	125 million won	
Grand total	8,960 million won	7,460 million won	1,500 million won	

2.2 2개의 물류센터를 1개로 통합 했을 때 재고 변화

현재 A사의 제 1 물류센터 재고는 월 평균 610억, 제 2 물류센터 재고는 월 평균 350억을 보유하고 있다. 두 개의 물류 센터를 1개로 통합 하였을 때 재고량 변화는 역시 Maister의 ‘Square Root Law’ 에서 5 개 물류센터를 1개로 통합 했을 때 55%의 재고를 줄일 수 있다는 내용에 따라 약 281억의 재고를 감축 할 수 있는 것으로 추정 될 수 있다. (전체는 양개 물류

센터에 보관되고 있는 재고가 동일한 종류라는 것이 되어야 함. A사의 경우 일부 다른 재고가 보관되어 있으나 물량이 미미하여 동일 한 것으로 간주하고 추정 함)

- 현 재고량 : 960억
: 제 1 물류센터 재고량 + 제 2 물류센터 재고량 = 610억 + 350억
- 통합 시 추정 재고량 : 679억
: 현 재고량 $\times \sqrt{\text{변경된 거점 수} / \text{기존 거점 수}}$

5. 결론

5.1 요약 및 결론

본 연구에서는 재고량의 변화가 물류비용에 얼마만큼 영향을 끼치며 간접비로 반영되는 물류비용의 감축이 기업의 영업 이익 관점에서 매출 증대와 비교할 때 얼마나 큰 중요도를 가지고 있는지 정량적으로 분석할 수 있었고, 거점의 통합이 재고 감축에 얼마만큼 영향을 끼치는지 분석해 보았다. 이러한 내용을 바탕으로 첫째, 과거 공급이 부족한 시절에는 재고라는 존재가 자산으로 인식되어 왔지만 이제는 자산이 아닌 불필요한 비용을 발생시키는 존재로 인식이 변화하여야 하며, 재고의 보관 기간이 길어지면 길어질수록 재고가 판매될 가능성은 점점 낮아지고, 언젠가는 버려지게 된다는 인식을 명확히 해야 할 필요가 있다.

둘째, 재고는 이자 및 자금 유동성의 저해 뿐 아니라 보관 및 관리를 위한 추가 비용을 발생시키며 추가로 발생하는 비용이 아무런 부가 가치도 나타내지 못한다는 것을 기업에서 명확히 인식해야 한다.

5.2 연구의 한계점 및 제언

모든 기업마다 제품의 특성들이 상이하기 때문에 재고의 관리 특성이 서로 상이하다. 본 연구에서는 자동차 부품을 중심으로 연구하였지만 산업 및 제품의 특성에 따라, 거점의 변화 및 운영 프로세스의 변화에 따라, 재고량의 변화에 대한 연구가 필요하다. 특히 제품의 라이프 사이클이 점점 짧아지고 시장의 주도권이 Down Stream으로 이동한 현재의 시점은 더욱 그러하다. 본 연구에서는 자동차 부품이라는 제한된 산업 속에서 연구가 이루어졌지만 각 산업별로 상세한 재고 감축 및 거점 합리화의 연구가 지속적으로 이루어지고 기업의 재고 감축이 기업의 경쟁력에 지대한 영향을 미친다는 것을 인식해야 할 것이다.

6. References

[1] The Korea Transport Institute "The Analysis of National Logistics cost of 2000" 2002
[2] The Korea Chamber of commerce and Industry "Research of Logistics Cost on Korean company" 2002
[3] Korea International Trade Association "2011,

Research of Logistics Cost on Korean Company"(2014.01)"
[4] Jang-yong Lee, Eul-seok Byeon "Effect of Consolidated Hub on Logistics Costs" 2004
[5] Myung-Sub Park, "A study on the public warehousing in Manufacturing companies" 2000
[6] Se-Wha Park "Logistics cooperation on strengthening competitiveness for domestic distribution system" 2006
[7] Chan-Suk Park "A study on the problems and scheme for revitalization of joint logistics" 2003
[8] Dong-Sun Shin "A study on the role of government in Logistics" 2002
[9] Sang-Keun Lee "The effectiveness analysis and raising plan for joint logistics in Korea" 2011
[10] Jae-No Lee "A case study of joint logistics" 1998
[11] Tae-Won Chung, Young-Tae Park "An empirical study on the demand of performance index in joint management of logistics business" 2007
[12] Se-Jin Ji, Hwee-Woon Chung, Jeong-Woo Kang "A study on the factors Influencing joint logistics" 2001
[13] Kwang-Suk Kim "A study on the success factor of joint logistics" 2009
[14] Yang-Ho Yoo "Strategies for developing Third Party Logistics companies in Korea" 2006
[15] Dae-Sung Hwang "A study on the development of clothes Logistics cooperation system for the department stores" 2013

저자 소개

박인규



송실대학교 산업공학과 학사 취득.
연세대학교 산업대학원 석사 취득
현재 명지대학교 대학원 산업경영공학과 박사과정 중.

관심분야 : 물류 운영/정보 시스템, SCM, 유통산업시스템, SCM, 재고 운영 전략, 생산 관리 등

주소 : 경기도 안양시 동안구 관양동 평촌 아크로타워 A동 702호

강성우



B.S Industrial Engineering,
Inha University
M.S Industrial Engineering,
Myongji University
M.E Industrial and
Manufacturing Engineering,
Pennsylvania State
University

Ph.D. program in Industrial and Manufacturing Engineering, Pennsylvania State University

Worked at Hynix semiconductor company.

Research Interest: Product design, Data mining, Image mining, Text mining

108 Leonhard Building, University Park, PA 16802

강경식



인하대학교 산업공학과에서 학사석사박사와 연세대학교·경희대학교에서 경영학 석사박사 취득. North Dakota State Univ.에서 Post-Doc과 Adjunct Professor 역임. 현재 명지대학교 산업경영공학과 교수로 재직 중. 주요 관심분야는 생산관리,

물류관리, 안전경영 등이다.

주소 : 경기도 용인시 처인구 남동 산 38-2 명지대학교 산업경영공학과