

## 국방 물류비용 추정 모델에 관한 연구 - 육군 피복류 중심으로 - (A Study on the Cost Estimation Model in the military logistics- Focus on the military clothing)

박진우(Jin-Woo Park)\*, 강성진(Sung-Jin Kang)\*\*

### 초 록

시장의 산업 구조가 더욱 복잡해지고 세계화가 급속도로 진행됨에 따라 현대 시장에서 물류에 대한 관심은 점점 커지고 있으며, 기업에서는 상품의 원가 절감을 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 하지만 물류비용 추정에 대해서는 계산이 복잡하여 대부분 수송 비용을 중심으로 단순화한 선형적인 방법을 사용하고 있으며, 특히 군에서의 물류비용에 관한 연구는 매우 희박한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 국방 물류비를 정의하고, 물류비의 구성 및 물류네트워크에 따라 물류비용에 대한 정량화된 정보를 제공할 수 있는 일반적인 모델을 제시하였다. 그리고 이 모델을 군의 주요 피복품인 전투화에 적용하여 군에서의 물류비가 구성 비율에 있어 일반 기업과 어떤 차이가 있는가를 비교·분석하고, 효과적인 비용 절감 방안을 제시할 수 있었다. 본 연구는 군의 물류비용 추정 및 군의 물류 의사 결정에 직접 지원되어 국방 예산의 효율적 운영에 기여할 것으로 기대된다.

### Abstract

In modern marketing environment, we are more interested in logistics as industrial structure is complicated and globalized. Most companies focus on reducing the cost price. So a lot of companies study on cost estimation logistics. However, it is very difficult to estimate the cost of logistics. Thus they mainly use linear method such as the simple distance of transportation. This study defines the cost of logistics, structure & network of military logistics and proposes the costing estimation model in the logistics. We apply to battle shoes which are the main clothing in the military. In the result, we found some differences on the rate of cost structure between military and civil companies. This study can be used directly to the decision making for optimal military logistics alternatives and contribute to the efficient operation of military budget.

**Keyword:** 비용추정(Cost Estimation), 국방물류(Military Logistics), 물류네트워크(LogisticsNetwork)

\* 서경대학교

\*\* 국방대학교 관리대학원 운영분석학과

## 1. 서론

한국의 최근 경제는 고도로 복잡해진 산업 구조와 급속한 정보기술의 발달 및 세계화로 인해 새로운 산업 구조로의 개편이 요구되고 있다. 그리고 수송비와 인건비의 지속적인 상승은 기업의 원가 부담을 가중시키고 있다. 과거에는 생산 비용 절감을 통한 원가 절감을 시도하는데 주력하였으나 현대 산업 사회는 이에 한계를 느끼고 점차 물류분야에서의 원가 절감을 위해 노력하고 있다. 실제 한국에서 제조 기업의 물류비는 총 매출액 대비 13.9% ~ 17.2%로 지속적으로 증가하고 있는 것이 현실이다[1].

이에 한국에서는 물류 부분의 효율성을 높이기 위하여 물류비 절감의 지표로서 물류비의 산출 방법인 '기업 물류비 계산 준칙'[2]을 공표하여 각 기업에서 사용하고 있지만 물류비 산출에 대한 표준적 개념만을 제시하고 있어, 일반 기업에서는 이를 변용하여 사용해야 하는 어려움이 있다. 뿐만 아니라 대부분의 연구들은 변태상[3], Siddartha S.Syam[4]의 논문들처럼 물류비 절감을 위해 수송 경로나 입지 선정에서의 최적화 모델을 제시하는 정도의 정성적인 방법이 주를 이루고 있다. 이명철, 정봉주[5]는 물류네트워크를 제조 산업의 생산 방식과 구조에 따라 3가지의 유형으로 나누어 '단위당 가격'을 이용하여 물류비용을 보다 현실적으로

계산하는 모델을 제안하였다. 하지만 이 모델에서 제안한 변수에 대한 자료는 획득하기 어려운 것들이 많이 있어 적용에 한계를 갖는다.

뿐만 아니라 기업에서는 물류비의 증감에 따른 비용절감을 위해 물류비 추정에 대한 연구들이 활발히 이루어지고 있는 것에 비하여 군에서는 이러한 연구들이 거의 이루어지지 않고 있다. 이명수, 안서규[6], 장재길, 남재길[7] 등의 연구가 있기는 하지만 물류비 절감을 위하여 단순히 정성적인 대안만을 나열하고 있고, 물류비용에 대한 정량적 추정에 대한 실제적인 연구는 거의 이루어지지 않고 있다.

따라서 본 논문에서는 기업에서의 물류비용 산정 방법을 일반적인 관점에서 알아보고, 군과 기업에서의 물류비용 산정 방법의 차이를 비교·분석하여 군에 적합한 물류네트워크를 선정하고, 이에 따른 물류비 추정 모델을 제시하였다. 그리고 이 모델을 군의 실 부대에 적용하여 물류비용을 계산해 보았다. 또한 그 결과를 이용하여 민감도를 분석해 봄으로써 물류비용 절감 방안을 제시하고, 각 대안별 비용도 비교·분석해 보았다.

정량적인 방법을 사용한 본 연구의 물류비용 산정 모델은 물류관리에 대한 다양한 의사결정 지원에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

## 2. 관련연구

물류비용 산정은 하버드대 Heskett, J.L 교수[8]에 의해 최초로 이루어졌다. Heskett 교수는 물류비 계산의 구성으로 수송비, 재고비, 하역비, 포장비, 물류정보 및 관리비를 포함하는 Heskett 방식을 창안하였다. 그리고 교통개발연구원에서 이 Heskett 방식을 이용하여 매년 '국가 물류비 산정 및 추이 분석'[9]의 정책 보고서를 발간하여 국가 물류비의 흐름과 대략적인 통계를 제시하고 있다. 그러나 이는 거시 경제 차원에서의 물류비용을 계산한 것이기 때문에 일반 기업이 적용하기에는 상황에 맞지 않는 것들이 많이 있다.

일반 기업에서의 물류비용 계산을 위하여 한국 생산성 본부[2]에서는 '기업 물류비 계산을 위한 준칙'을 공표하여 물류 활동에 비용을 효율적으로 관리하기 위한 회계 기준을 마련하였다. 그리고 이를 기업의 실정에 맞게 보다 구체화하여 대한상공회의소[10]에서는 '기업 물류비 계산·활용 매뉴얼' 발간하였다. 하지만 이 또한 기업 물류비 실정을 효율적으로 반영하고 있지 못하여 유용하게 사용되고 있지 못하다.

변태상, 한주윤[3]와 Siddhartha S. Syam[4]는 물류비를 최소화하기 위한 경로나 분배 문제의 최적화를 위한 통합 모델을 제시하고 있지만 물류비용 자체에 대한 실제적인 계산은

이루어지지 않고 있다. Jeremy[11]는 전략적 차원의 의사 결정을 분석하는데 있어서 ABC에 의한 방법과 수학적 모델에 대한 연관 관계를 설명하고, 자원 관점에서의 공장 의사 결정에 최적의 방법이 될 수 있음을 주장하였다. 그러나 그의 모델은 물류비용을 세부적으로 산출하기 보다는 물류비를 단순화 시켜서 전체 비용 산출에 관심을 둔 모델이며, 단순히 제품의 운송 거리나 무게 등과 같은 1차원적인 값을 나타내는데 그치고 있다. 이에 반해 이명철, 정봉주[7]는 Siddhartha S. Syam[4]이 제안한 물류비 이전모델을 활용하여 단위당 가격을 이용한 물류비용의 계산을 보다 현실적으로 발전시켰다. 특히, 공급 사슬에 의한 물류네트워크를 제조 산업의 생산방식과 구조가 유사한 몇 가지 유형에 따라 3가지 유형으로 분류하였으며, 이에 대한 물류비용 산정 모델을 제안하였다. 하지만 여기서 제시된 모델은 활용 변수에 대한 통계적 자료를 획득하는 것이 어렵다는 한계를 가지고 있다. 박인규[1]는 크로스도킹(Cross Docking) 시스템 활용에 따른 공장과 거점간의 운송비 절감 효과와 재고량의 변화를 통하여 국내 유통에 있어 발생하는 물류비용을 수송비 중심으로 계산하여 크로스도킹을 통한 비용 절감에 관하여 기본적인 예측방법을 제안하였다.

한편 국방 물류에 관한 연구를 한 이승재, 배도순[12]은 국방 물류시스템의 비효율성을

지적하고, 이에 대한 대안으로 정보 기반 체계의 구축사업을 위한 CALS체제의 개선 방안을 제시하고 있다. 장재길, 남재길[7]은 물류관리 체계의 문제점을 분석하여 발전 방향을 제시하였으며, 수송거리와 비용을 비교·분석함으로써 대안을 제시하고 있다.

그러나 이상의 물류비용 관련 연구들은 비용 절감을 위한 물류비용 분석에 정성적인 방법만 사용하고 있어 물류비용 그 자체에 대한 정량적인 모델에 대한 추가 연구의 필요성을 느끼게 한다. 또한 물류비용 산출에 대한 여러 가지 접근 방법을 제시하고 있지만 기업이나 기타 물류환경에 따라 적용이 달라질 수 있는 것들이어서 많은 한계를 갖는다.

따라서 각 물류환경에 맞는 물류네트워크 구성과 이에 따른 물류비용 산정 모델을 제시하고, 현실적으로 획득 가능한 통계 자료를 이용하여 물류비용을 수치적 정보로 제시함으로써 물류 의사 결정을 지원하는 것이 필요하다. 특히 일반 기업의 물류비용에 대한 연구는 상당히 진전되고 있으나, 우리 군에서는 물류비용에 대한 연구가 거의 되어 있지 않기 때문에 본 연구에서는 특별히 군의 특수한 환경에 맞는 물류네트워크선정 및 물류비를 구성하여 추정 모델을 제시하고자 하였다. 또한 이 모델을 군의 실무 부대에 적용하여 물류비를 산출하고, 민감도 분석을 통하여 물류비 절감을 위한 대안별 비용 절감 효과를 수치적으로 제시하였다.

### 3. 물류네트워크 모델

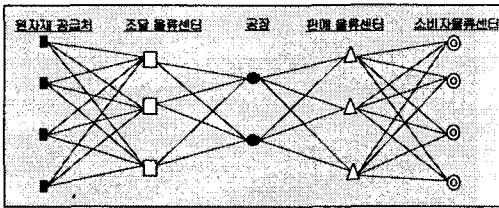
#### 3.1 물류비의 정의

물류라는 용어는 1922년 미국의 마케팅 학자인 클라크(F.E. Clark)교수가 유통 기능을 교환기능(function of exchange)과 물적 공급기능(function of physical supply) 및 보조기능(auxiliary function)으로 분류하면서 물류를 “교환 기능에 사용되는 유통의 기본적 기능”이라고 설명한 것이 시초가 되었다.[13] 그리고 미국의 물류관리협회(NCPDM; National Council of Physical Distribution Management)에서는 물류를 “소비자의 욕구를 충족시키기 위하여 원초 지점으로부터 소비자까지 원자재, 중간재, 완성재 그리고 관련 정보를 이동시키는 것과 관련된 흐름과 저장을 효율적이면서 효과적으로 계획, 수행, 통제하는 과정”으로 정의하였다[7]. 한국생산본부에서는 물류를 “조달, 제조 또는 생산, 가공, 판매, 폐기, 회수 과정에서 수행되는 물자의 운송·보관 활동과 이에 부가되는 활동 및 관련 정보의 처리 활동과 관리”라고 설명하고 있으며, 이와 같은 물류활동에 관련된 모든 비용을 ‘물류비용’이라고 정의하고 있다[2].

본 연구에서는 한국에서 일반적으로 사용되는 것처럼 생산성 본부에서 정의한 범위 내에서 물류 및 물류비라는 용어를 사용하도록 한다.

### 3.2 물류네트워크의 구성

일반적으로 물류는 영역에 따라 광의의 물류와 협의의 물류로 구분된다. 광의의 물류는 '기업물류비 계산 준칙'[2]에 정의한 물류의 영역으로 물류의 원자재 조달부터 시작하여 생산 과정 및 완제품이 고객에게 전달될 때까지의 전 과정을 포함하는 것이다.



<그림 1> 광의의 물류네트워크

<그림 1>은 광의의 물류를 나타내는 것으로 원자재의 공급이 이루어지는 물류를 '조달 물류', 생산 라인에서 이루어지는 물류를 '생산 물류', 그리고 제품의 창고로부터 고객에게 배송되는 물류를 '판매물류'라고 한다. <그림 1>에서는 나타나지 않고 있지만 판매된 물품이 반송되는 라인의 물류인 '반품물류', 그리고 제품의 폐기처분을 위한 라인을 '폐기물류'라고 한다. 이 모든 단계를 포함하는 것이 광의의 물류이다.

협의의 물류는 이런 광의의 물류단계 중에서 '판매물류'만을 지칭한다. 일반적으로 기업에서 물류라고 했을 때는 협의의 물류에 해당하는

'판매물류'를 뜻한다. 즉 제품의 판매가 확정된 후 공장 창고에서 출고되어 소비자까지 가는 물류를 가리키는 것이다.

### 3.3. 물류비의 구성

일반적으로 물류비의 구성은 거시경제 차원에서 사용하는 미국 하버드대 Heskett,J.L 교수의 Heskett방식을 일부 변용하여 사용한다. Heskett 방식은 물류비용을 수송비, 재고유지관리비, 포장비, 하역비, 물류정보비, 일반관리비로 구성하고 있으며, 국가 차원의 전체 물류비용을 계산하는데 주로 사용된다.

그리고 한국 생산성 본부의 '기업 물류비 계산 준칙'[2]에서는 영역별, 발생형태별, 기능별로 분류하여 계산하고 있다.

<표 1> 물류비의 물류체계

과목	영역분류	기능별	발생형태	세목별
비 목	• 조달	• 유통비	• 자사 • 위탁	• 재료비
	• 생산	①포장비		• 노무비
	• 사내	②운송비		• 경비
	• 판매	③보관비		• 투자보수비
	• 반품	④하역비		
	• 폐기	⑤유통가공비		
		• 물류정보비 • 일반관리비		

자료출처: '기업 물류비 계산 준칙',

한국생산성본부, 1989

<표 1>에서 알 수 있듯이 물류비의 구성

은 용어나 구체적 적용에서 조금 차이가 있을 뿐 근원적인 물류비의 구성에서는 Heskett방식과 별 차이가 없다.

물류비 구성에 따른 물류비용의 구조는 <표 2>와 같다.

<표 2> 기업물류비의 구성별 구조

구분	수송비	재고유지관리비	포장비	하역비	유동가공비	물류정보비	합계
1991	37.6	24.7	16.5	19.4	·	11.8	100
1994	37.8	17.5	14	4.9	·	15.9	100
1996	62.8	22.4	5.3	5.7	0.6	3.2	100
1997	63.6	32.7	4.9	6.0	0.5	2.3	100
1999	47.2	34.4	8.3	6.7	0.8	2.7	100
2001	46.5	41.3	5.9	3.6	1.1	1.6	100

<표 2>에서 알 수 있듯이 물류비의 구성을 살펴보면 수송비가 37.6~63.6%를 차지하고, 재고 유지비가 37.6~41.3%를 차지하여 수송비와 재고관련 유지비가 70~90%이상을 차지하며, 포장비와 하역비를 포함하면 95~97%를 차지함을 볼 수 있다. 그래서 이명철, 정봉주[5]나 기타 많은 논문에서 수송비, 재고유지관리비, 포장비, 하역비의 4가지 구조를 가지고 물류비를 구성하여 계산하고 있다. 본 연구에서도 이 4가지 구조로 물류비를 구성하였다.

#### 4. 국방 물류비용의 계산

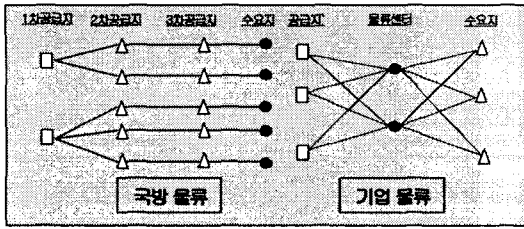
#### 4.1 국방 물류비용과 기업 물류비용의 차이

국방 물류비용과 일반 기업에서의 물류비용은 그 목적과 물류네트워크 및 물류비 구성에서 차이가 있다.

<표 3> 국방물류비용과 기업물류비용의 차이

	국방 물류비용	기업에서의 물류비용
목 표	· 전장의 승리 · 적시성 원리	· 기업의 이윤 · 경제성 원리
물류네트워크	다단계 가지식	경제적 단계의 거미줄식
물류비 구성	포장관련비용, 창고 보험료 등은 제외	포장비, 수송비, 선·하역비, 재고비

<표 3>와 같이 군과 기업은 물류에 대한 목표의 차이로 인해 적용되는 원리가 다르다. 군에서는 전장에서의 승리를 위한 적시성의 원리가 적용되는 반면, 기업에서는 이윤을 위한 경제성의 원리가 적용된다. 그리고 물류네트워크상에서도 기업은 물류단계를 최소화하는 경제적 단계의 거미줄식 물류네트워크를 구성하고 있는 반면, 군에서는 승리하는 전투를 위하여 상위 물류단계에서 일정 물량을 보유하는 것이 필요하기 때문에 상급 물류 단계에서 하위 물류 단계로 물량이 이동하는 다단계 가지식 물류공급 체인을 형성하고 있다. 또한 일반적으로 물류 조달 기업에서 이미 포장을 하여 군에 물량을 전달하기 때문에 국방 물류비 구성에서는 안전을 위한 특별한 경우를 제외하고는 포장비가 포함되지 않는다.



<그림 2> 물류네트워크상에서 군과 기업의 차이

## 4.2 국방 물류종류에 따른 비용계산의 특징

국방 물류비용 계산을 위한 물류의 종류는

<표 4>과 같이 분류된다.

<표 4>국방 물류종류별 비용의 계산

	물품의 종류	수송 수단	물류네트워크	물류비 구성	비고
피복류	전투복, 전투화 등 (2종지원품목)	차량(철도)	다단계 가지식	· 수송비 · 재고비 · 선/하역 비	포장비 제외
주/ 부식류	음식재료 (1종지원품목)	차량	상동	상동	상동
탄약류	탄약 (5종지원품목)	철도/차량	상동	상동	수송수단 전환비 /경계경비
기동 장비	트럭, 짐차	직접이동	1단계	수송비 선/하역비	판매비 포함
화력 장비	자주포, 전차 등	철도/ 트레일러	1단계	· 수송비 · 선/하역	판매비 포함

<표 4>에서 알 수 있듯이 피복류와 주/부식류의 경우에는 주로 차량으로 수송하되 물류네트워크는 상급부대에서 하급 부대로 이동하는 다단계 가지식 공급체인 형태를 형성하고 있다. 특히 탄약류는 피복류나 주/부식류와는 달리 일반적으로 차량 경계를 위한 인원이 별

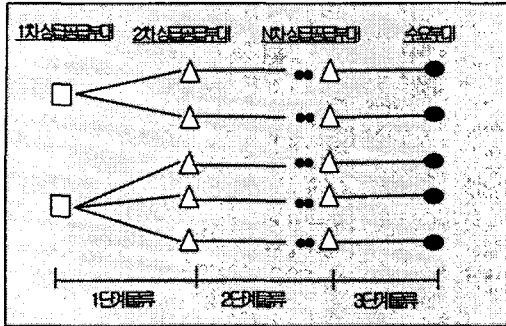
도로 지원되기 때문에 '경계 경비'가 포함되며 수송수단의 변화에 따라 선/하역비에 대한 비용이 추가된다. 기동장비나 화력장비의 경우는 주로 제조회사에서 직접 수요 부대까지 이동하기 때문에 1단계 단순 물류네트워크를 형성하게 되고, 보관에 대한 재고비가 포함되지 않게 된다.

## 4.3 국방 물류네트워크의 구성

공급체인(Supply Chain)' 혹은 '로지스틱 네트워크(Logistic Network)'라고 하는 물류네트워크는 일반적으로 원재료가 조달되고 제품들이 하나 혹은 그 이상의 공장에서 생산되며, 보관창고로 수송되어 저장된 후 다시 소매상이나 고객에게 배송되는 단계들을 말한다. 따라서 물류네트워크는 공장 내의 원재료, 재공품, 완제품의 흐름은 물론, 공급자, 생산 공장, 창고, 물류센터, 소매상 등으로 구성하고 있다 [14]. 이러한 물류네트워크는 시스템 전반에 걸친 물류의 흐름을 효율적으로 관리하거나 각 비용 요소의 분석을 위해 유용하게 사용될 수 있다.

국방의 물류네트워크는 국방 물류의 종류에 따라 다소 차이가 있지만 일반적으로 <그림 3>와 같이 상급부대에서 하급부대로 이동하는 다단계 가지식 물류네트워크를 형성하게 된다. 이렇게 일반 기업에 비해 비경제적으로 물량이 이동되는 것은 전장에서 즉각적인 물량

의 신속한 공급 및 지원을 위해 전투에 필요한 일정 물량을 보유하고 있어야 하기 때문이다.



<그림 3> 국방 물류네트워크 구성

그러나 기동장비나 화력장비와 같은 경우는 중간 물류센터를 거치지 않고 제조 회사에서 수요 부대로 직접 이동하는 1단계 단일 물류네트워크를 구성하게 된다. 따라서 계산시 단계를 나타내는 변수  $N=1$  or  $N=0$ 으로 두면서 그 단계를 줄일 수 있다.

#### 4.4 국방 물류비용의 구성

군에서의 물류비 계산을 위한 물류비의 구성은 수송관련 비용, 재고관련 비용, 선적관련 비용, 하역관련 비용으로 구분된다.

수송관련 비용은 물량을 이동하는데 드는 비용을 말하며 주로 차량에 대한 고정비(감가상각비, 운전자 인건비)와 차량의 유류비 및 차량 유지비로 구분된다. 차량의 감가상각비는 최초의 원가에서 감가상각비 효율(일반적으로 연 10%)을 적용하거나 최초 원가에서 차량의

수명을 나누어 평균 감가상각비를 구하여 계산할 수 있다. 그리고 일반 기업과는 달리 차량의 인건비 계산에 있어서 운전자 외에 선탑 간부가 별도로 편성되어 물량을 이동하기 때문에 이에 대한 비용도 고려되어야 한다.

재고관련 비용은 물량을 저장 창고에 보관하는데 사용되는 비용을 말하는데 창고 자체의 설립 비용인 창고비와 물량을 보관하여 유지하는데 드는 재고 유지비로 나누어 계산할 수 있다. 창고비는 창고의 최초 시설 투자비와 물량을 보관하기 위해 설치하는 파레트 비용이 포함된다. 재고 유지비에는 창고를 관리하는 인원에 대한 인건비, 창고 보험료, 전기세, 수도세, 기타 보수비 등이 포함된다.

선적·하역관련 비용은 물량을 창고에서 실거나 내리는데 소요되는 비용을 말하며, 선적·하역 차량 구비를 위한 자체 비용과 이를 운용하는 유지비로 구분된다.

#### 4.5 물류네트워크상의 물류비용 산출 모델

국방 물류비용은 수송관련 비용, 재고관련 비용, 선적관련 비용, 하역관련 비용으로 구성되며 그 산출 모델은 다음과 같다.

$$(1) \text{ 수송관련 비용}(V) = VL + VF + VM$$



**수송관련 비용 기호의 정의**

d: 수송거리    vc: 차량의 구입원가  
 q: 차량의 가용 수송량    i: 차량의 보험료  
 vp: 연평균 인건비    vi: 연평균 보험료  
 vm: 차량의 연평균 정비비    vt: 차량의 평균 수명(yr)  
 vd: 연평균 운용거리(km)    Q: 제품의 이동 물량  
 vf: 연평균 유류비

- ① 차량의 고정비(VL) VL=VT+VW  
 차량의 감가상각비(VT): 차량의 원가/(연 평균  
 운용 거리\*차량의 평균수명)\* 차량 수

$$VT = \sum \sum \sum \frac{vc}{(vd \times vt)} \times d \times \frac{Q}{q}$$

운전자 인건비(VW): 연 평균 인건비/  
 연 평균 운용거리\*수송거리\*차량수

$$VW = \sum \sum \sum \frac{vp}{vd} \times d \times \frac{Q}{q}$$

- ② 차량의 유류비(VF)  
 차량의 연 평균 유류비/연 평균 운용거  
 리\* 수송거리\*차량 수

$$VF = \sum \sum \sum \frac{vf}{vd} \times d \times \frac{Q}{q}$$

- ③ 차량의 유지비(VM) VM=VI+VMM  
 차량의 보험료(VI): 차량의 연평균 보험료/  
 연평균 운용거리\* 수송거리\*차량 수

$$VI = \sum \sum \sum \frac{vi}{vd} \times d \times \frac{Q}{q}$$

차량의 정비비(VMM): 차량의 연평균 정비  
 비/ 연평균 운용거리\*수송거리\*차량 수

$$VMM = \sum \sum \sum \frac{vm}{vd} \times d \times \frac{Q}{q}$$

이때, 'ΣΣΣ'의 의미는 N=3, 즉 3단계 물류네트워  
 크 상에서 적용되며, n단계 물류네트워크(N=n)일  
 때는 'Σ'는 총 n개가 된다. 차량의 수는 '제품의  
 이동물량/ 차량의 가용 수송량'으로 계산하였으  
 며, 차량에 단일 품목이 아닌 다른 품목과 혼합  
 운반될 때는 비용추정 물품의 평균 혼합 수송 비  
 율로 나누어 주게 된다. 자체 보유 차량이 초과되  
 거나 외주 차량을 이용할 때는 이에 대한 비용을  
 추가 계산해야 한다.

- (2) 재고관련 비용(S) S=SG+SM

**재고관련 비용 기호의 정의**

t: 창고의 보관일(day)    e: 창고의 최초 투자비  
 at: 창고의 평균 수명(yr)    ar: 창고 근무 인원수(직책별)  
 y: 연평균 근무일    r: 창고 제품 저장 비율  
 ap: 창고의 인건비    v: 창고의 제품 가용량  
 vpc: 연평균 파레트비    vpd: 연평균 적재 부피  
 vph: 연평균 사용 부피    uq: 단위 물량당 부피

- ① 창고비(SG) SG=ST+SP  
 창고의 감가상각비(ST): 창고 최초 투자비/  
 (창고 수명\*365)/제품의 보관일\*창고 저장 비율

$$SG = \sum \sum \sum \frac{e}{(at \times 365)} \div t \times r$$

파레트비(SP): 연평균 파레트비\*연평균 적재  
 부피/연평균 사용부피\*이동물량의 부피

$$SP = \sum \sum \sum \frac{vpc \times vpd}{vph} \times (Q \times uq)$$

- ② 재고 유지비(SM) SL=SW+SMM  
 인건비(SW): 연평균 인건비/연평균 근무  
 일\* 보관일\*근무인원수\*창고저장 비율

$$SW = \sum \sum \sum \frac{ap}{y} \times t \times an \times r$$

유지비(SMM): 연평균 창고유지비/365\*보관일  
 \* 창고 저장비율

$$SMM = \sum \sum \sum \frac{am}{365} \times t \times r$$

- (3) 선적관련 비용(U) U=UL+UF+UM

**선적관련 비용 기호의 정의**

uc:선적차량의 구입원가  
 uq:선적차량의 단위 시간당 평균 선적량  
 ud:선적차량 연평균 사용일  
 uh:선적차량 일일평균 사용시간  
 ut:하역차량의 수명(yr)  
 ui:선적차량의 연평균 보험료  
 uf:선적차량의 연평균 연료비  
 um:연평균 정비비 up:연평균 인건비

- ① 고장비용(UL) UL=UT+UW  
 선적차량 감가상각비(UT): 선적차량 구입  
 원가(선적차량 수명\*연평균 사용일\* 일일평  
 균사용시간)\*선적시간

$$UT = \sum \sum \sum \frac{uc}{(ut \times ud \times uh)} \times \frac{q}{uq}$$

인건비(UW):연평균 인건비/(연평균선  
 적일\*일일평균선적시간)\*선적시간

$$UW = \sum \sum \sum \frac{up}{(ud \times uh)} \times \frac{q}{uq}$$

- ② 유류비(UF): 연평균연료비/(연평균선적일  
 \* 일일평균선적시간)\*선적시간

$$UF = \sum \sum \sum \frac{uf}{(ud \times uh)} \times \frac{q}{uq}$$

- ③ 선적차량 유지비(UM) UM=DI+DMM  
 보험료(UI): 연평균 선적차량 보험료/(연평균 선  
 적일\*일일 평균선적시간)\*선적시간

$$UI = \sum \sum \sum \frac{ui}{(ud \times uh)} \times \frac{q}{uq}$$

정비비(UMM): 연평균 정비비/(연평균 선적  
 일\*일일 평균선적시간)\*선적시간

$$UMM = \sum \sum \sum \frac{um}{(ud \times uh)} \times \frac{q}{uq}$$

- (4) 하역관련 비용(D) D=DL+DF+DM

**하역관련 비용 기호의 정의**

dc:하역차량의 구입원가  
 dq:하역차량의 단위 시간당 평균 선적량  
 dd:하역차량 연평균 사용일  
 dh:하역차량 일일평균 사용시간  
 dt:하역차량의 연평균 인건비  
 di:하역차량의 연평균 보험료  
 df:하역차량의 연평균 연료비  
 dp: 연평균 인건비 dm:연평균 정비비

① 고장비용(DL) DL=DT+DW

선적차량 감가상각비(DT): 하역차량 구입  
원가 / (하역차량 수명\*연평균 사용일\* 일일평균사용  
시간)\*하역시간

$$DT = \sum \sum \sum \frac{dc}{(dt \times dd \times dh)} \times \frac{q}{dq}$$

하역 인건비(DW): 연평균 인건비/(연평균하  
역일\*일일평균하역시간)\*하역시간

$$DW = \sum \sum \sum \frac{dp}{(dd \times dh)} \times \frac{q}{dq}$$

② 유류비(DF): 연평균연료비/(연평균하역  
일\*일일평균하역시간)\*하역시간

$$DF = \sum \sum \sum \frac{df}{(dd \times dh)} \times \frac{q}{dq}$$

③ 하역차량 유지비(DM) DM=DI+DMM

보험료(DI): 연평균 하역차량 보험료/(연평균 하역  
일\*일일 평균하역시간)\*하역시간

$$DI = \sum \sum \sum \frac{di}{(dd \times dh)} \times \frac{q}{dq}$$

정비비(DMM): 연평균 정비비/(연평균 하  
역일\* 일일 평균하역시간)\*하역시간

$$DMM = \sum \sum \sum \frac{dm}{(dd \times dh)} \times \frac{q}{dq}$$

(5) 전체 군 물류비용(T) T= V+S+U+D

$$\begin{aligned} & \sum \sum \sum \frac{vc}{(vd \times vt)} \times d \times \frac{Q}{q} \\ & + \sum \sum \sum \frac{vp}{vd} \times d \times \frac{Q}{q} \\ & + \sum \sum \sum \frac{vf}{vd} \times d \times \frac{Q}{q} \\ & + \sum \sum \sum \frac{vi}{vd} \times d \times \frac{Q}{q} \\ & + \sum \sum \sum \frac{vm}{vd} \times d \times \frac{Q}{q} \\ & + \sum \sum \sum \frac{vpc \times upd}{vph} \times (Q \times uq) \\ & + \sum \sum \sum \frac{e}{(at \times 365)} \times t \times r \\ & + \sum \sum \sum \frac{ap}{y} \times t \times an \times r \\ & + \sum \sum \sum \frac{am}{365} \times t \times r \\ & + \sum \sum \sum \frac{uc}{(ut \times ud \times uh)} \times \frac{q}{uq} \\ & + \sum \sum \sum \frac{up}{(ud \times uh)} \times \frac{q}{uq} \\ & + \sum \sum \sum \frac{uf}{(ud \times uh)} \times \frac{q}{uq} \\ & + \sum \sum \sum \frac{ui}{(ud \times uh)} \times \frac{q}{uq} \\ & + \sum \sum \sum \frac{um}{(ud \times uh)} \times \frac{q}{uq} \\ & + \sum \sum \sum \frac{dc}{(dt \times dd \times dh)} \times \frac{q}{dq} \\ & + \sum \sum \sum \frac{dp}{(dd \times dh)} \times \frac{q}{dq} \\ & + \sum \sum \sum \frac{df}{(dd \times dh)} \times \frac{q}{dq} \\ & + \sum \sum \sum \frac{di}{(dd \times dh)} \times \frac{q}{dq} \\ & + \sum \sum \sum \frac{dm}{(dd \times dh)} \times \frac{q}{dq} \end{aligned}$$

## 5. 국방 물류비용 산출모델 적용 및 대안분석

국방 물류비용 추정 모델을 군의 물류 중에서 피복류에 대한 것으로 적용하되 그 중 군의 주 피복품인 전투화에 대해서 군수사령부 예하 S보급창을 중심으로 A·B 군수지원사령부의 예하 부대를 대상으로 실시하였다. 적용 기간은 2005년도 1/4분기를 기준으로 하여서 S보급창에서 A·B 군지사령부 예하로 이어지는 물류네트워크상에서의 물류비를 추정하였다.

본 모델은 물류비를 계산할 때 다음 사항을 가정하였다. (1) S보급창에서 시작하여 그 예하 부대로 이어지는 물류네트워크상에서의 비용만을 계산한다. 물류 단계가 생략되는 경우(예를 들면, 보급창-보수대 혹은 보급창-수요부대)에는 생략된 단계를 제외한 비용만 계산하면 된다. (2) 차량의 이동 간에는 전투화 한 종류만을 싣고 이동한다. (3) 차량의 이동 및 복귀시 유류비는 동일하다. (4) 차량의 선택 인원은 창고에서 근무하는 간부 수에 따라 결정된다.

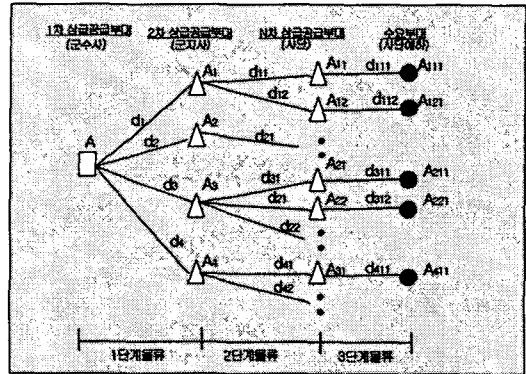
### 5.1 추정 모델 적용을 위한 물류네트워크 구성

S보급창에서 A·B 군수 지원 사령부로 이동하는 물류네트워크는 <표 5>과 <그림 4>과 같다.

<표 5> 물류네트워크 구성표

구분	1차 공급부대	2차 공급부대	3차 공급부대	수요부대
부대	군수사 (보급창)	군지사 (보급대)	사단 (보수대)	예하부대
부대수	1	4	18	67
기 호	창고	A	A <sub>i</sub>	A <sub>ij</sub>
	거리	d <sub>i</sub>	d <sub>ij</sub>	d <sub>ijk</sub>

<그림 4>와 같이 물류네트워크는 총 3단계의 물류로 구성되어 있다. 그리고 보급대 4개 부대, 보수대대 18개 부대, 그리고 그 예하부대는 67개 부대로 네트워크를 구성하게 된다.



<그림 4> S보급창 예하 A·B

군수 지원 사령부의 물류네트워크

전투화 관련 물류비의 기본 자료는 군 전투화를 전문적으로 조달하는 D산업의 통계 자료를 사용하였다. 차량으로 이동하는 전투화는 Box당 총 15켤레의 전투화가 들어가며, 무게는 35kg, 부피는 0.17m<sup>3</sup>이다.

## 5.2 국방 물류네트워크상의 물류비용 계산

국방 물류비용의 계산은 수송관련 비용, 재고관련 비용, 선적관련 비용, 하역관련 비용으로 구분하여 이루어졌다.

### (1) 수송관련 비용

수송관련 비용계산을 위한 통계자료는 <표 6>와 같다.

<표 6> 차량관련 기본 통계자료

구분	구입원가 (원)	수명 (yr)	연평균 운행거리 (Km)	연평균 유류비 (원)	가용 수송량 (box)
5톤 차량	94,724,890	20	11,376	998,000	171
2 1/2톤 차량	51,687,000	17	23,576	918,000	114
관련 근거	군수사 장비현황 편람	좌동	국방 비용편람	좌동	수송운용/이동관리

이동 차량은 S보급창에서 5톤 차량, A·B 군수지원 사령부와 사단예하부대에서는 2 1/2톤 차량을 사용하는 것을 기준으로 계산하였다.

	A	M	X	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	연간 물량												
2	a24	a25	a31	a32	a33	a34	a41	a42	a43	a44	a45	계용량	
4	차량원가	51687000	51687000	51687000	51687000	51687000	51687000	51687000	51687000	51687000	51687000	51687000	51687000
5	거리	25	5	47	65	57	80	33	26	12	12	7	
6	운행거리	23576	23576	23576	23576	23576	23576	23576	23576	23576	23576	23576	
7	가용량	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
8	배달량(Km)	14	12	83	80	85	72	163	177	75	181	77	
9	배달량(Km)	0.49	0.42	2.8	2.8	2.275	2.52	5.785	6.195	5.25	5.355	0.955	
10	배달량당수	0.1225	0.105	0.7	0.7	0.6875	0.63	1.4825	1.5475	1.5725	1.585	0.14875	
11	계용량	7880892	11541005	15707128	11735358	82615837	12882385	11035038	10395367	3046485	48018515	28436369	88614638
12	연평균관련비	상시	상시	상시	상시	상시	상시	상시	상시	상시	상시	상시	
13	비	2063500	2063500	2063500	2063500	2063500	2063500	2063500	2063500	2063500	2063500	2063500	
14	수송관련비용	53603536	51301722	16700418	78948138	56744834	88223658	748818938	704618021	28424888	332819623	13227175	633615195
15	연평균운행비	918000	918000	918000	918000	918000	918000	918000	918000	918000	918000	918000	
16	운행비	23049465	46184798	47423693	55453482	25244363	35244408	5381111	3135384	11924733	14881297	81088143	23866425
17	연평균차량비	371000	371000	571300	371000	371000	371000	371000	371000	371000	371000	371000	
18	차량비	38465878	165265722	187710888	14523139	102845251	15963553	154616778	12613468	48210598	59638794	32777888	108811722
19	연평균인건비	855000	855000	855000	855000	855000	855000	855000	855000	855000	855000	855000	
20	인건비	2325558	38186045	46231818	36545784	24613828	303840338	324818338	30851288	111825885	144234803	78185882	25192258
21													21322221

<그림 5> 수송관련 비용 계산

<그림 5>는 수송관련 비용을 계산한 예의 그림이다. <표 7>은 수송관련 비용의 계산 결과를 나타내는 것이다.

<표 7> 수송관련 비용 계산 결과

(단위: 원)

구분	1단계 물류	2단계 물류	3단계 물류	합계	비율	
차량 고정비	감가상각비	22,0811	61,194	58,866	34,0871	0.10
	인건비	1667,862	727,169	729,162	3,124,193	0.85
유류비		27,066	18,477	17,774	63,316	0.02
차량 유지비	보험료	27,066	7,469	7,185	41,719	0.01
	정비비	53,195	18,014	17,328	88,537	0.02
합계		1996,000	832,322	830,315	3,658,637	1
백분율		0.54	0.23	0.23	1	

물류네트워크상에서의 수송관련 비용은 총 3,124,193원이다. 이 가운데 차량의 인건비가 85%로 가장 많은 비중을 차지하였으며, 차량의 감가상각비가 10%, 유류비가 2%를 차지하고 있다. 차량의 인건비 비율이 이처럼 높은 이유는 운전병이 단독 운행하는 것이 아니라 선탑자 1명이 추가 배치되기 때문이다. 운전병만으로 계산 시 차량의 인건비는 총 수송관련 비용 중 25%를 차지하였다.

### (2) 재고관련 비용 계산

전투화에 대한 재고관련 비용의 계산에서 전투화, 피복류에 대한 파레트는 현 물류네트워크상에서 사용되고 있지 않기 때문에 파레트 비용은 제외하였다.



그리고 월 평균 선적·하역시간은 각 창고에서 실제 시간을 통계상으로 계산하였으며, <표 10>과 같다.

<표 10> 월 평균 선적·하역시간

구분	월 평균 선적 시간(min)	월 평균 하역 시간(min)
보급창	5hr*22일+60min=6600	6hr*22일+60min=7920
보급대대	3hr*22일+60min=3960	2.5hr*22일+60min=3300
보수대대	2hr*22일+60min=2640	1.5hr*22일+60min=1980

<표 10>에서 월 평균 근무일은 주 5일 근무로 인해 22일을 적용하였다. 선적·하역관련 비용의 계산결과는 <표 11>과 같다.

<표 11> 선적·하역 물류비용 계산결과

구분		1단계 물류	2단계 물류	3단계 물류	합계
선적비용	인건비	203,936	323,042	657,087	1,184,055
	백분율	0.1722301	0.2728262	0.5549437	
하역비용	인건비	265,188	310,124	561,540	1,136,852
	백분율	0.2332651	0.272792	0.4939429	

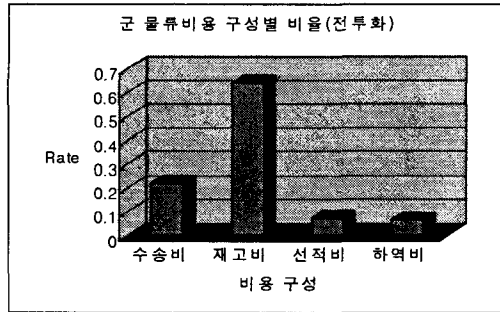
현 국방 물류네트워크상 선적관련 비용은 총 1,184,055원이며, 하역관련 비용은 1,136,852원이다. 선적관련 비용과 하역관련 비용 모두 3단계 물류비용이 50%이상을 차지하고 있는데 이는 3단계 물류 창고가 다른 물류단계와 비교해서 가장 많기 때문으로 분석된다.

(4) 전체 물류비용 계산결과

S보급창에서 나가는 국방 물류네트워크상에서 전투화 피복류에 대한 비용 계산 결과는 <표 12>와 <그림 7>과 같다.

<표 12> 국방 물류비용 계산결과

	비용	비율
수송관련 비용	3,656,637	0.22
재고관련 비용	10,832,170	0.64
선적관련 비용	1,184,055	0.073
하역관련 비용	1,136,852	0.067
합계	16,809,714	1



<그림 7> 국방 물류비용계산 결과(비율)

물류비용의 총 합계는 16,809,714원이며, S보급창에서 시작되는 물류네트워크상의 전투화 총 13,485켤레를 기준으로 할 때 전투화 한 켤레 당 물류비용은 약 1,247원이다. 그리고 전투화 판매가 42,200원(2005년 현재)대비 2.9%의 비율을 차지한다. 일반 기업에서는 판매가 대비 물류비가 10~13%를 차지하는 것에 비해 낮은 비율임을 알 수 있다. 그 이유는 S보급창

에서 시작된 물류네트워크상에서의 수송거리가 상대적으로 단거리였으며, 물류비의 대부분을 차지하는 인건비가 군에서는 병사들을 사용하여 훨씬 저렴하기 때문으로 분석된다.

물류비용 구성 비율을 살펴볼 때 일반 기업에서는 수송비가 63.6%로 가장 많은 비율을 차지하는 반면 국방 물류비(전투화)에서는 재고관련 비용이 64%로 가장 많은 비중을 차지하는 것을 알 수 있다. 이렇게 군에서 재고관련 비용이 많은 비중을 차지하는 이유는 군부대마다 전투 기본 요구량에 필요한 물량을 확보하고 있어야 하므로 비축을 위한 창고를 기업에 비해 많이 보유하고 있기 때문으로 분석된다.

## 6. 국방 물류네트워크상의 비용 절감방안

S보급창에서 이루어지는 물류네트워크상에서 물류비용 추정 결과를 바탕으로 하여 비용 절감을 위한 민감도 분석을 통해 정량적 방안을 도출할 수 있다. 전체 국방 물류비용(전투화)의 결과에서 알 수 있듯이 재고관련 비용이 64%이고, 수송관련 비용이 22%이다. 즉, 재고비와 수송비가 86%이상을 차지하고 있어 현 국방 물류네트워크상의 수송관련 비용과 재고관련 비용에 대한 민감도 분석을 통하여 대부분의 물류비용을 현저히 감소시킬 수 있다.

### 6.1 수송관련 비용 절감을 위한 대안분석

수송관련 비용 절감을 위해서는 수송관련 차량 비용이 많은 비율을 차지하고 있기 때문에 차량의 변화에 따른 민감도를 분석해 보았다. 현 국방 물류네트워크상에서 1단계 물류에서는 5톤 차량, 2단계와 3단계 물류에서는 2 1/2톤 차량을 사용하고 있기에 각 단계별로 5톤 · 2 1/2톤 · 3/4톤 차량을 모두 적용하여 민감도 분석을 실시하였다.

<표 13> 차량 변화에 따른 단계별 가격변화

차량	5톤		2 1/2톤		5/4톤	
	차액(원)	비율	차액	비율	차액(원)	비율
1단계 물류	0	1	-555,303	↓0.15	+11,881,376	↑ 5.90
2단계 물류	+906,206	↑2.09	0	1	+215,567	↑ 1.25
3단계 물류	+1,123,757	↑1.56	0	1	-342,150	↓0.58

<표 13>과 같이 1단계 물류에서는 5톤 차량을 사용하는 것 보다 2 1/2차량을 사용하는 것이 555,303원으로 15%의 비용 절감을 가져왔다. 2단계 물류에서는 현 차량인 2 1/2톤 차량이 가장 경제적이며 다른 차량을 적용 시에는 비용이 높게 증가함을 알 수 있다. 그리고 3단계 물류 단계에서는 물량이 다른 물류단계보다 작기 때문에 소규모 물품의 이동에는 경제적인 5/4톤 차량을 사용하는 것이 현재 사용하고 있는 2 1/2톤 차량보다 58%의 비용을 절감할 수 있다. 따라서 위의 분석 결과를 근거로 1단계



물류와 2단계 물류에서는 2 1/2톤 차량을 사용하고 3단계 물류에서는 5/4톤 차량을 사용 시 수송관련 비용은 총 897,453원으로 24%의 물류비 절감효과를 달성할 수 있다.

## 6.2 재고관련 비용 절감을 위한 대안분석

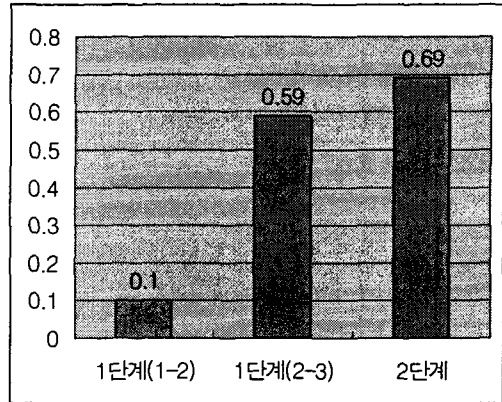
재고관련 비용결과에서 알 수 있듯이 재고관련 비용의 절감을 위해서 물류단계를 축소하거나 재고일을 단축해야 한다. 따라서 현 물류네트워크상의 3단계 물류(보급창-보급대-보수대-예하부대)를 2단계(보급창-보수대-예하부대/ 보급창-보급대-예하부대) 혹은 1단계(보급창-예하부대)로 줄였을 때 물류비의 민감도 분석을 통하여 물류비용의 변화를 분석해 보았다. 다음은 이동 물량의 재고일을 줄였을 때 재고관련 비용의 변화를 분석한 것이다.

### (1) 재고관련 비용 절감을 위한 물류단계 축소

단 계	물량의 이동
1-2단계:	보급창-보수대-예하부대
1단계축소:	
2-3단계:	보급창-보급대-예하부대
2단계 축소:	보급창-예하부대

<표 14> 물류단계 축소에 의한 가격변화

		차액	비율
현행		0	1
1단계 축소	1-2단계	-1,113,978	↓ 0.10
	2-3단계	-6,361,194	↓ 0.59
2단계 축소		-7,475,172	↓ 0.69



<그림 8> 물류단계 축소에 의한 가격변화를

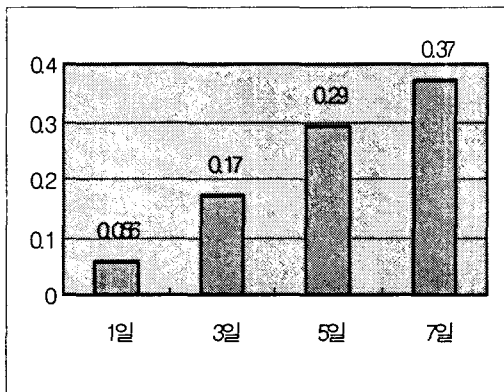
<표 14>와 <그림 8>에서 알 수 있듯이 1단계 축소에서 1-2단계는 1,113,978원으로 10%의 재고관련 비용 절감이 되었으며, 2-3단계는 6,361,194원으로 59%의 재고관련 비용이 절감됨을 알 수 있다. 여기서 1-2단계보다 2-3단계의 재고관련 비용이 더 많이 감소하는 이유는 1-2단계인 보급대의 창고가 4개인데 비해 2-3단계인 보수대가 19개의 창고를 가지고 있어 창고의 수가 훨씬 많기 때문으로 분석된다. 그리고 2단계 축소를 했을 시에는 7,475,172원으로 69%의 재고관련 비용을 절감할 수 있다. 이 값은 1-2단계와 2-3단계의 재고관련 비용에서 절감 비용의 합과 동일하다.

### (2) 재고관련 비용 절감을 위한 보관일의 단축

물류단계에서의 각 창고의 보관일을 1·3·5·7일로 단계적으로 단축하였을 때 비용의 민감도 변화를 <표 15>과 같이 분석하였다.

<표 15> 보관일 단축에 의한 민감도

날수	합계(원)	비율
1일	10,638,885	-0.056
3일	9,360,633	-0.17
5일	8,159,577	-0.29
7일	7,098,792	-0.37



<그림 9> 보관일 단축에 의한 민감도율

<표 15> <그림 9>와 같이 물류네트워크상의 각 창고의 보관일을 1일 단축했을 때는 10,638,885원으로 5.6%, 2일 단축 시에는 9,360,333원으로 17%, 7일 단축 시에는 7,098,792원으로 37%의 비용이 각각 절감됨을 알 수 있다.

그리고 창고의 보관일을 별도로 두지 않고 1일 이내에 다른 창고로 이동하는 크로스도킹(Cross Docking)방식을 적용했을 때는 재고관련 비용이 총 3,918,359원으로 65%의 재고관련 비용을 절감할 수 있다. 하지만 군 물류시스템상 저장 요소인 창고는 매몰비용(Sunk Cost)의 성격이기 때문에 보관일을 단축하는 것이 재고

비용을 줄이는 결과로 나타나지 않을 수도 있음을 고려해야 한다.

## 5. 결 론

지금까지 물류비용에 관한 연구들은 수송 비용을 중심으로 단순화 한 선형적 방안에 관한 것이 대다수를 차지하고 있으며, 정량적 연구보다는 정성적 방법에 의한 것이 대부분이었다. 더구나 군에서의 물류비용에 관한 연구 결과는 매우 극소수였다. 따라서 본 연구에서는 현재 획득 가능한 통계 자료를 통해서 물류비용을 계산할 수 있도록 군의 환경에 맞는 비용 추정 모델을 제안하고, 실제 이 모델을 S보급창에서 이루어지는 국방 물류네트워크 환경에 적용하여 피복품(전투화)의 물류비용을 계산해 보았다. 계산 결과 전투화의 판매가 대비 물류비는 2.9%의 비중을 차지하고 있었다. 이 값은 일반 기업의 물류비가 판매가 대비 10~13%를 차지하는 것에 비하면 낮은 수치이다. 그러나 국방물류에서는 상대적으로 재고비의 비율이 높는데 이는 기업이 경제적인 물류네트워크를 구성하여 창고를 최소화하는데 비해 군에서는 전투에 필요한 물량 보관을 위해 부대마다 창고를 두고 있기 때문에 많은 창고를 보유하고 있는 것에서 기인함을 알 수 있었다.

본 연구는 물류비에 대한 추정모델을 제시

할 뿐만 아니라 적용 사례연구를 통하여 물류의 단계별 비용 추정 결과를 제시함으로써 물류 관련 의사결정을 위한 정량화된 정보를 제공하였다. 이 모델은 과거의 물류비용 계산은 물론 물량에 대한 구체적 자료만 있으면 미래의 물류비용 추정에도 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

따라서 본 연구는 정량적인 방법을 통한 물류비용 산정 모델의 제시로 물류관련 국방예산의 효율적 운영에 기여할 것으로 기대된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 박인규, “크로스도킹 체제 도입을 통한 물류비절감 효과”, 연세대학교 석사학위 논문, 1992.
- [2] 한국 생산성 본부, “기업물류비 계산준칙”, 1989.
- [3] 변태상, “생산원가를 이용한 물류네트워크 구성에 관한 연구”, 연세대학교 석사학위 논문, 2001.
- [4] Siddhartha S. Syam(2002), “A model and methodology for the location problem with logistical components”, *Computer & Operational Research*, Vol 29(2002), pp. 1173-1193, 2002.
- [5] 이명철, “공급사슬 환경에서의 물류비용 산출에 관한 연구”, 연세대학교 석사학위 논문, 2002.
- [6] 이명수, 안서규, “군 물류관리 효율성 향상에 관한 연구”, 경희대학교 석사학위논문
- [7] 장재길, 남재길, “군 물류체계 개발방안”, 국방대학교 석사학위 논문, 2001.
- [8] Hestkett J.L(1969), “Macroeconomic Cost of Rhyical Distribution”, ATRF, 1969.
- [9] 신동선, 민동기, “국가 물류비 산정 및 추이”, 교통개발연구원 정책보고서, 2002.
- [10] 대한상공회의소, “기업물류비계산·활용 매뉴얼”, 태광인쇄사, 1995.
- [11] Jeremy F.Shaprio(1996), “On the connections among activity-based costing, mathematical programming models for analyzing strategic decisions, and the resource-based view of the firm”, *European Journal of Operational Research*, Vol, 118, pp.296-314, 1996.
- [12] 이승재, 배도순, “군 물류체계 실태분석과 발전방안에 관한 연구”, 위덕대학교 석사논문, 2003.
- [13] 추창화, 김웅진, “물적유통론”, 영철출판사, 1993.
- [14] 김태현, 문성암, “물류 및 공급체인 관리”, 한국맥그로힐사, 2003.
- [15] 국방부, “’04국방비용 편람”, 정부 간행물, 2004.
- [16] 육군본부, “수송운용/이동관리(육로)”, 야전교범 22-10-2, 2002.
- [17] 박준영, “기업의 물류비 실태 및 개선방안에 대한 연구”, 동의대학교 석사학위 논문, 1999.
- [18] 하헌구, 이경미, 이재민, “국가경쟁력 강화를 위한 국가물류비 감소대책(1

- 단계)-국가물류비 결정요인 분석-", 교통개발연구원, 연구총서, 2003.
- [19] Binshan Lin, James Collins, Robert K. Su(2001) "Supply chain costing: an activity-based perspective", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol 29, pp.45-56, 2001.
- [20] Erenguc S.S, Simpson, M.C. (1994) , "Integrated production/distribution planning in supply chain: An invited review", *European Journal of Operation Research* Vol 115, pp219-844, 1994.
- [21] Philip Mc Cann(1996), "Logistics cost and the Location of the Firm: A one Dimensional Comparative Static Approach", *Location Science*, Vol 133, pp.81-93, 1996.

## 저 자 소 개

**박진우** (E-mail: jinwoo0316@hanmail.net)  
 1997 육군사관학교 정보공학과 졸업(학사)  
 2006 국방대학교 운영분석학과 졸업(석사)  
 현재 서경대학교 군사학 연구원  
 관심분야 물류 / 비용관련 연구  
 주요저서 / 논문  
 - 물류비용 추정모델에 관한 연구 - 군 물류적용 중심(한국경영분석학회, 2005)  
 - 국방 물류비용 추정 모델에 관한 연구(국방대학교 석사학위 논문, 2005)

**강성진** (E-mail: sjkang@kndu.ac.kr)  
 1974 육군사관학교 졸업(이학사)  
 1983 미 해군대학원 OR/SA 졸업(석사)  
 1988 미국 Texas A&M University 산업공학과 졸업(박사)  
 현재 국방대학교 교수부장  
 관심분야 비용분석, 군사OR, 자원배분 및 할당  
 주요저서 / 논문  
 - 군사운영분석이론과 실제, 국방대학교, 1996  
 - 무기체계 비용분석시 학습률 적용방안, 교수논총, 2003  
 - 군사 OR 이론과 응용, 두남출판사, 2004  
 - 제한된 예산범위내 요구성능을 충족시키는 미사일체계 선정방법 연구, 교수논총, 2004  
 - PRICE모델을 이용한 무기체계 경제수명 결정방법 연구, 한국국방경영분석학회지, 2004  
 - Parametric Estimating Handbook, 중앙문화사, 2005