

PLS트럭 및 표준 파렛트 규격 복수화 적용이 군수지원에 미치는 영향 연구

(A Study of the Improvement for the Military Logistics, focusing on the
 PLS Truck and the Dual Pallet Standard)

† 권강민(Kang Min Kwon)*, 김민우(Min Woo Kim)**, 강성진(Seong Jin Kang)***,
 강경우(Kyung Woo Kang)****, 서선덕(Sunduck Suh)****

초 록

최근 군(軍) 물류 분야에서 3PL(3rd Party Logistics), 4PL과 같은 아웃소싱이 중요한 아젠다로 부각되고 있다. 하지만, 3PL을 성급하게 군 물류 분야에 적용시, 전시 전투력 저하, 정보 보안 취약성, 3PL 업체의 재하청(Sub-contract)에 따른 질적 저하, 규모의 경제에 미달하는 군내 소량 조달에 따른 원가 상승 압력 등의 부작용 우려가 있다. 최근 미국, 영국과 같은 선진국에서는 이런 부작용을 보완하고자, 민간 부문과의 상호 보완적 협력 관계를 통한 민·관 경쟁 위탁(private-public competitive sourcing) 개념이 발전하고 있다. 이 개념이 우리 군(軍) 물류 분야에 적용되기 위해서는 군과 민간이 합리적으로 경쟁할 수 있는 군 수송 분야의 재정비와 효율화가 선제적으로 요구된다. 따라서 이 연구는 군 물류 표준화 5개 분야중 수송 분야에 중점을 두어 파렛트 규격 복수화 방안(T11, T12) 시행에 따른 PLS(Palletized Load System) 트럭 적용 개선 방안 및 모형을 제시한 후, 사단급 부대 사례 분석을 통하여 계량화된 개선 효과를 분석하였다.

논문접수일 : 2009년 6월 8일 논문게재확정일 : 2009년 8월 26일

* 한양대학교 교통시스템공학과 석사과정

** 한양대학교 교통시스템공학과 석사과정

*** 국방대학교 국방관리대학원 교수

**** 한양대학교 교통시스템공학과 교수

† 교신저자

ABSTRACT

In the military logistics, the Outsourcing such as 3PL (3rd Party Logistics) and 4PL has emerged recently as an important agenda. However, when 3PL applied prematurely, side effects will occur such as the loss of combat power in wartime, the security vulnerabilities and the high cost by a small amount of military order. Recently, the developed countries such as the United States and the Britain want to compensate for these side effects. Therefore, They are developing the private-public competitive sourcing concept for the complementary partnership and the foster competition with the private sector. To apply this concept to the Korean Military, they need to be reorganized and promote the efficiency in the military logistics. Especially, the transportation sector. Therefore, this study, which is focused on the transportation sector, offers two kinds of measures to improve such as the Dual Pallet Standard (T11, T12) and the PLS(Palletized Loading System) truck system. Finally, these improvements will be analyzed by the simulation in this paper.

Keywords : PLS (Palletized Load System), Dual Pallet Standard, Outsourcing

1. 서론

1.1 연구배경 및 목적

물류비용이라고 하면, 우리가 통상 창고 관리와 같은 재고 유지 관리를 우선 떠올린다.

하지만, 실제로 정보 기술이 발달하면서 재고 관리가 국가 물류비에서 차지하는 비중은 2000~2006년 기준 17%로 연평균 0.32% 감소 추세이고, 수송비 비중은 75.7%로 연평균 6.47% 증가 추세이다.¹⁾ 따라서, 이 연구는 물류 5개 분야²⁾중 가장 비중이 큰 수송분야 측면을 군(軍)과 연계하여 중점적으로 다루고자 한다.

최근 군(軍) 물류 분야에서 3PL(3rd Party Logistics), 4PL(정보화+3PL)과 같은 아웃소싱이 중요한 아젠다로 부각되고 있지만, 성급하게 3PL 적용시 전시 전투력 저하, 정보 보안 취약성, 3PL 업체의 재하청(Sub-contract)에 따른 질적 저하, 규모의 경제에 미달하는 군내 소량 조달에 따른 원가 상승 압력 등의 부작용 우려가 있다. 최근 미국, 영국과 같은 선진국에서 이런 부작용을 보완하고자, 민간 부문과 상호 보완적 협력 관계를 통한 민·관 경쟁위탁(private-public competitive sourcing) 개념이 대안으로 부상하고 있다. 이 개념을 우리 군(軍)물류 분야에 적용하기 위해서는 군과 민간이 합리적으로 경쟁 가능한 군 수송 분야의 재정비와 효율화 검토가 필요하다.

따라서 본 연구는 장기적으로 민간과 경쟁위탁이 가능한 수준의 군내 물류 수준 개선을 위해 가장 큰 비중을 차지하는 수송 분야 개선안 및 모형을 제시한 후, 사단급 사례 분석을 통하여 개선 효과를 분석하였다.

1.2 연구방법

이 연구에서는 군 물류 표준화 대상 중 수송 분야에 한정하여 “파렛트화된 화물의 자주 적·하화 기능을 보유한 PLS (Palletized Load System) 트럭 적용” 개선안을 모형화한 후, 사례 분석하고자 한다.

사례 분석은, 후방에 위치한 A 사단의 '06~'07년의 2년간 1~4종 품목의 보급 거래 실적을 기준으로 개선 전 기존 트럭 적용과 개선 후 파렛트화된 PLS 트럭 운용에 따른 계량화된 차량 운행횟수 감소 효과, 수송 능력 증대 효과, 물류 비용 감소 등을 분석하였다.

2. 이론적 배경

2.1 수송 자산의 민·관 경쟁 위탁

미국과 영국에서 시행³⁾하고 있는 민관 경쟁 위탁이란, 민간 위탁 업무를 업무 효율성, 서비스·품질 향상과 같은 아웃소싱 본래 목적에다가 민간과 공공 부문 경쟁으로 내부 조직 운영 혁신도 동시에 도모하는 제도이다. 실제로, 미국에서 '03~'06년간 시설관리, 정보기술, 물류, 행정 등 4개 분야에서 민관 경쟁위탁을 통해 69억 달러 순비용 절감을 달성하였다.

국방부도 시설·환경 관리 분야를 대상으로 민간 위탁을 선정 및 추진하였고, ‘국방개혁 2020’ 추진과 함께 본격적으로 전투근무지원 기능(보급, 수송, 정비, 의무 등) 전체로 확대할 예정이다. 하지만, 전투 근무지원 기능 중 특히, 수송 자산(운전병, 차량)은 물류에 해당하는 보급품 수송뿐만 아니라, 전·평시 부대 이동 등과 같은 작전 기동 분야도 동시에 임무 수행하고 있다. 게다가, 1,2차 이라크 전쟁 사례를 보더라도, 전시 수송 작전은

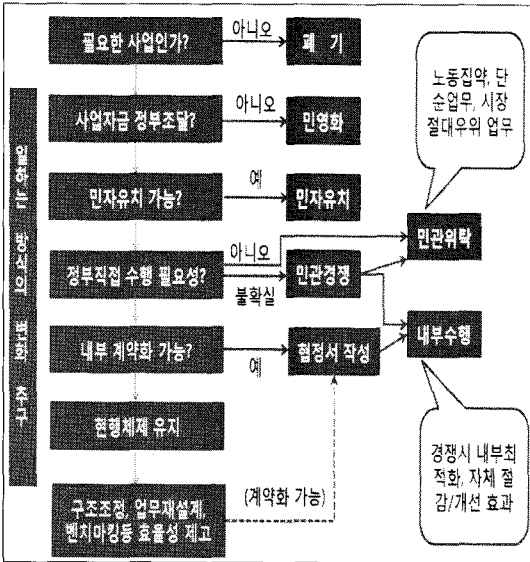
1) 한국교통연구원, 『2006 국가물류비 산정 및 추이분석』, 2008.

2) 물류 5개 분야 : 수송(운송), 저장(보관), 적재/하역, 정보(정보화 시스템), 포장

3) 김종태, 김경곤. 2009. “국방민간위탁의 성공적 추진을 위한 정책적 제언” 「KIDA 주간 국방논단 제 09-1호」

보급 및 작전 기동 여부를 불문하고, 생존성 문제와 과도한 비용 상승 등으로, 민간 업체가 직접 수행하기는 제한된다.

따라서, 작전적 중요성을 가진 군 수송 자산의 외주 아웃소싱보다는 민간과 경쟁을 통해 조직 재정비 및 효율화를 꾀하는 민·관 경쟁 위탁이 새로운 대안이 될 수 있다. 이런 군 수송 분야의 민·관 경쟁 위탁을 추진하기 위해선 민간 분야와 경쟁 가능한 개선 방안이 필요하다. 이런 개선 방안중 하나가, 파렛트 복수 표준화를 적용한 자주 적·하화 신수송 시스템인 PLS 트럭 적용이다.



〈그림 1〉 영국정부 민관위탁 모형 “예”

2.2 PLS 트럭 신수송 시스템

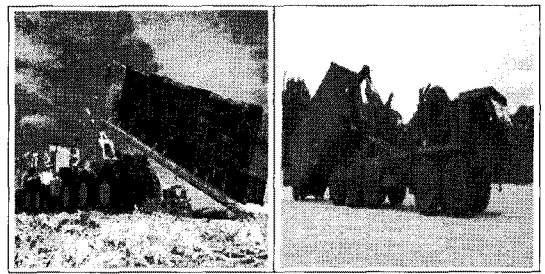
군내에서 보급품 수송시 가장 많이 낭비하는 시간이 인력에 의한 적·하화 시간이다.

평균 부대 병력이 가용한 상황에서 2½톤 군차량으로는 적재 90분, 하화 60분이 소요되고, 8~10톤 상용 트럭은 적재, 하화 둘다 120분 정도 소요된다. 하지만, 최근 ‘국방개혁 2020’ 시행에 따라 물건을 적재 및 하화하는 창고병 등의 비전투 병력 편제 감소로 화물 수송 능력 감소 및 애로사

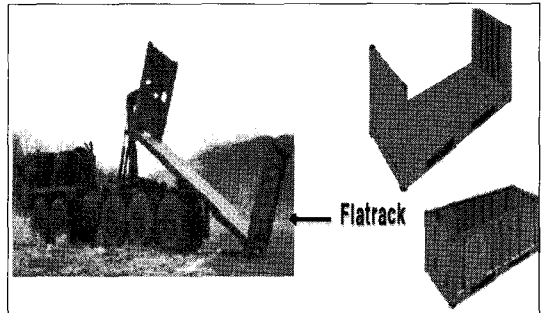
항이 발생하게 되었다.

여기에 귀로 수송(역수송)까지 감안하면, 1회 수송시 적재 및 하화를 각각 2번씩 하게 되어 사고위험이 있는 야간 수송을 하게 되거나, 귀로수송을 여건상 하지 못하게 되는 경우도 빈번하다. 또한, 전시 혹은 전투준비태세 부대 이동전 물동량 적재 시간 과다로 생존성 및 민첩성이 저하되는 현상이 초래된다.

이런 문제점을 효율적으로 해결하는 장비가 바로 현재 미군에서 운용중인 PLS 트럭이다.

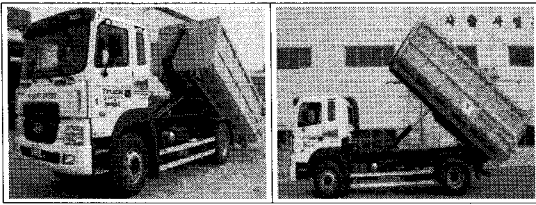


〈그림 2〉 미군에서 운용중인 PLS 트럭



〈그림 3〉 미군 PLS에 적용중인 평판

PLS 트럭이란, 민간에서 운용중인 암롤 (Arm-roll) 트럭과 유사한 장비로, 탄약 및 주요 보급품 수송을 주요 임무로 하는 16.5톤 적재 능력의 5차축 차량이고, 지게차 도움 없이도 다양한 화물을 운전석에서 운전자가 5분 내에 자주 적·하화 할 수 있는 차량이다. 또한, 이 차량은 평판(Flatrack)을 이용하여 파렛트화 된 화물을 2단 4열로 적재 가능하고, 20피트 컨테이너도 적재 가능하다.



〈그림 4〉 민간 운용중인 암롤 트럭

이런 PLS 시스템은 트럭뿐 아니라 트레카, 급수차, 덤프 트럭, 레미콘, 도로 공사용, 미사일 발사 차량 등 모든 분야에 응용 가능하다. 현재 미군의 M1074 오시코시 전술 트럭은 '07년 미군내 보급이 완료되었고, 한국 또한 민간에서 암롤 트럭을 생산하기 때문에, 군내 도입은 기술적으로 크게 어렵지 않을 것이다. 향후, PLS 트럭은 군내 보급 수송(물류)뿐만 아니라, 전선 전투 준비태세 간 창고에서 물자 반출 및 분류 없이 바로 적재함으로써, 작전 분야에서 민첩성 및 생존성 증대에 크게 기여할 것이다.

2.3 파렛트 복수 표준화(택배포장 포함)

국토해양부는 그동안 국가에서 T11(1,100×1,100mm)만 일관수송용 표준 파렛트⁴⁾로 지정했으나, T11 외에 T12(1,200×1,000mm)까지 '09년부터 복수화하여 '20년까지 약 2조 621억원의 물류비가 절감될 것으로 예상하고 있다.⁵⁾

표준 파렛트를 복수 추진하게 된 이유는 3가지가 있는데, 첫째, 트럭 및 컨테이너 적재 모의 실험간 T12 파렛트 적재 매수 및 효율⁶⁾이 우수한 것을 알 수 있다.

둘째, 유럽연합을 제외한 세계 대부분 국가에서 T12 파렛트 및 T12 파렛트와 유사한 규격(1,219×1,016mm)을 사용하고 있고, T11 파렛트는 일본만 주로 사용하고 있다. 셋째, 현재 국내에

〈표 1〉 상용/군 전술트럭 적재효율 비교

구분	종류 (길이×폭, mm)	파렛트 규격 (mm)	적재 매수	적재 효율
상용 차량	5톤 (6,300×2,330)	T11	10매	82.4%
		T12	11매	89.9%
	11톤 (9,800×2,350)	T11	16매	84.1%
		T12	17매	88.6%
군표준 (전술) 차량	2½톤 (3,734×2,235)	T11	6매	87.0%
		T12	6매	86.3%
	5톤 (4,205×2,300)	T11	6매	75.1%
		T12	7매	86.9%

서 사용되는 파렛트는 출고 기준으로 T11이 26%, T12가 17%를 차지하고 있다.

이런 정부 물류 추세에 비해, 군내 보급 수송은 파렛트화 적재율 자체가 미비하여 인력에 의한 적재 및 하화가 주를 이루고 있다.

따라서, 신 수송 시스템인 자주 적·하화 PLS 시스템을 도입하기 위해선 군내 T11, T12 파렛트 복수화 규격 추진이 선행되어야 한다. 추가적으로, 저조한 군내 파렛트화 적재율을 향상시키기

〈표 2〉 택배 소포장 표준치수 규격(안)

No.	규격 (외치수 기준) <길이×폭× 높이, mm>	T11 적재시 바닥 점유비율
1	550 × 500 × 400	90.9 %
2	550 × 366 × 250	99.8 %
3	440 × 330 × 230	99.8 %
4	366 × 275 × 200	99.8 %
5	300 × 250 × 180	99.2 %
6	250 × 200 × 150	99.2 %
7	250 × 150 × 120	99.2 %
8	210 × 180 × 100	93.7 %
9	165 × 150 × 80	98.2 %

출처 : 산업 자원부 & 한국 포장 시스템 연구소, 『택배 포장 표준화에 관한 연구』, 2005.

4) 생산자부터 최종 소비자까지 단위 화물을 허물지 않고 일관된 물류 흐름을 가능하게 하는 화물받침대

5) 국토해양부 물류시설 정보과, 『일관수송용 표준파렛트 규격 복수화 추진 보도자료』, 2009.3.12.

6) 적재 효율 = (파렛트 면적×적재 수)÷(트럭적재함 길이×트럭적재함 폭) × 100

위해선 파렛트 내 택배물품처럼 소포장이 가능한 골판지 및 플라스틱 소포장 상자를 90% 이상 적재 효율이 가능한 규격들로 통일 및 의무화할 필요가 있다.

3. 분석 방법 및 모델

3.1 대안 설정

대안은 기존 군 전술 차량 (파렛트화 미시행 포함)에 따른 “Do Nothing”을 기준선으로, 파렛트 복수 표준화 적용에 따른 PLS 트럭 시스템 시행으로 구분하여 분석하였다.

〈표 3〉 분석 대안

구분	내용
Do Nothing	· 기존 트럭 및 파렛트 표준화 미시행 (기준안)
대안	· PLS 트럭 (파렛트 복수 표준화 포함)

3.2 기본 가정

〈표 4〉 기본가정 (평시)

구분	내용
기준년도	2006년 (이자율 3%)
적재능력	PLS트럭: 16.5톤, 2½톤트럭: 4톤
적재효율	PLS트럭: 85% (표 1 참조), 2½톤트럭(파렛트화 미적용): 60%
적재시간	PLS 트럭: 25분 (파렛트화 시간 20분 포함), 2½톤 트럭: 90분
하화시간	PLS트럭: 5분, 2½톤트럭: 60분
차량가용율	75% (30일이상 장기 작전: 차량 고장, 정비, 안전율등 고려)
일일 차량 운용시간	7시간 (08:00~17:00중 2시간 제외) - 제외시간 : 중식(1H), 차량 일조 점호(30'), 차량 복귀후 세차 및 유류 충전 (30') 고려
운행속도	30 KIH (Kilometer In Hour) : 정차 및 휴식 시간 고려
차량보유(평시)	보급수송대대: 2½톤 차량 40대
키로 수송	키로 수송 (역수송) 미고려

기본 가정은 야교 22-10-2, 수송운용/이동관리 (육로) 및 야교 22-30, 수송부 관리에 근거하여 제시하였고, 일일 차량 가용 시간은 일과 이후 시간인 야간 및 새벽 운행은 미고려 하였다.

3.3 분석 모델

분석 방법은 주간단위 추진보급 물동량에 대한 개선 전과 개선 후 실제 운행소요 차량을 비교하여 능력 측면에서 비교한다.

또한 개선 전과 개선 후 각 부대별 연간 물류비를 계산하여 비용 측면에서 비교한다.

3.3.1 차량 소요대수 계산 모델

차량 소요대수(VD) 계산은 1회 수송시 소요 대수에 (VD1) 일일 왕복 가능횟수(R)를 나누어 아래와 같은 순서로 계산한다.

(1) 1회 수송시 소요대수 (VD1)

$$VD1 \geq \text{ceil} \left(\frac{wt}{la \times le \times va} \right)$$

wt: 주간단위 추진보급 물동량(톤)

la: 적재능력 (톤), le: 적재효율(%)

va: 차량가용율 (%)

ceil(x) : x값을 올림하여 정수화

(2) 일일왕복 가능횟수 (R): 내림하여 정수화

$$R \leq \text{floor} \left(\frac{h}{\frac{2 \times d}{v} + lh + oh} \right)$$

h: 일차량 운용시간, d: 운행거리,

v: 운행속도, lh: 적재시간, oh: 하화시간

floor(x) : x값을 내림하여 정수화

(3) 차량 소요대수 (VD) : 올림하여 정수화

$$VD \geq \text{ceil} \left(\frac{VD1}{R} \right)$$

3.3.2 물류비 계산 모델

물류비는 수송비, 재고유지 관리비, 포장비, 적

재·하화비, 물류 정보비, 일반관리비 등으로 구성되나, 본 연구에서는 수송 수단과 직접적 연관이 있는 수송비, 포장비, 적재·하화비(하역비)를 물류총비용(TC)으로 가정하겠다.

〈표 5〉 개선전/개선후 물류비 구성 항목

항목	PLS차량	2½톤차량
도로화물 수송비 (R)	○	○
포장비 (PO)	○	×
적재·하화비 (LO)	×	○

참고) 재고유지관리비, 물류정보비, 일반관리비 제외

(1) 수송비 (R) : E + L + C + ID

도로 화물 수송비는 아래와 같이 재료비, 인건비, 경비, 간접비 등으로 구성된다.

〈표 6〉 도로화물 수송비 (R) 구성

구분	내용	
재료비 (E)	연료비(F)	자유황 경유기준
	잡유비(A)	연료비 5% 수준
	타이어비(T)	대당 운행거리 감안
인건비 (L)	운전자, 선탑자, 정비인력	
경비 (C)	정비비(M)	수리부속비, 외주정비비
	보험료(I)	대당 보험료
	감가상각비(D)	시계열로 직접 산정
간접비 (ID)	복리후생비(S)	연금부담금, 건강보험료
	제세공과금(P)	관용차량 (미고려)
	기타경비(X)	운전병 증식비

① 재료비 (E) = F + A + T

- 연료비 (F) = $\sum\{(vd \times op) / vf\}$

vd: 대당 연간 총 운행거리, vf: 차량 연비, op: '06년 리터당 연료 도입 단가

'06년 확정 국방 예산에서 유류 도입단가는 당시 환율 1,000원 기준으로 배럴당 47.2\$였고, 리터로 환산시 297.04원이었다. 차량 연비는 총중량으로 포장도로 정속 주행시 2½톤 신행 트럭(K511A1)이 5.5km/L, PLS (미군 M1074) 트럭

이 3.11km/L이다.

- 잡유비 (A) = F × 0.05

잡유비는 경유 이외에 엔진 오일, 부동액 등에 대한 비용으로써, 한국교통개발연구원에서 발행한 “2005 국가물류비 산정방법”에 근거하여 연료비에 5%를 곱하여 계산한다.

- 연간 타이어 소모 비용 (T)

: $T = \sum\{(vd / ed) \times tn \times tp\}$

vd: 대당 연간 총 운행거리, ed: 교환

기준거리, tn: 대당 타이어 부착개수,

tp: 타이어 개당 기준 단가

대한통운 자료를 참고하여 타이어 교환 기준거리는 2½톤 차량은 5만km, PLS 차량은 7만km를 적용하고, 타이어 부착 개수는 2½톤 및 PLS 차량 공히 10개이다. 또한 타이어 기준 단가는 한국물가정보에서 발행하는 『종합물가정보』 자료를 이용하여, 공차중량이 6.5톤인 2½톤 차량은 165,200원, 공차중량이 12톤 이상인 PLS 차량은 317,300원으로 계산한다.

② 인건비 (L) = $\sum(lcd + lcm + lce)$

lcd: 대당 연간 운전 인력 직접비

lcm: 대당 연간 정비 인력 직접비

lce: 대당 연간 선탑 간부 직접비

국방 비용 편람에서, 연간 인력운영 유지비중 직접비는 급여, 급식, 피복 비용 등으로 구성되며, lcd는 병장 2,804,000원, lcm은 차량 5대당 하사 2호봉 (21,882,000원) 1명으로 4,376,400원, lce는 차량 3대당 중사 6호봉(33,908,000원) 1명으로 11,302,667원으로 계산한다.

③ 경비 (C) = M + I + D

- 정비비(M) = $\sum(mp + om)$

mp: 대당 연간 부대/야전 정비비 + 창

정비비, om: 대당 연간 외주 정비비

국방비용 편람을 이용하여, 2½톤 차량 대당 연간 부대/야전 정비비 795,000원, 창정비비는

116,000원, 외주정비비는 0원이고, PLS 차량은 15톤 덤프 트럭 장비로 대체하여 부대/야전정비비 1,745,000원, 기타비용 0원으로 계산한다.

- 보험료(I) = $\sum vi$

vi: 해당 연간 보험료

보험개발원 내부자료를 이용하여, 책임보험(대인1)로 2½톤 차량은 1종(5톤 초과) 관용으로 216,183원, PLS 차량은 6종 덤프트럭으로 343,908원으로 계산하였다.

- 감가상각비(D)

$$D = \sum \{ (bp - fp) / ey \}$$

bp: 기초가액, fp: 최종가액, ey: 내구연수

bp = 차량가격 (군차량 취득세 미고려)

fp = 기초가액 × 0.1

기초가액은 차량 가격에 2% 취득세를 가산하나, 군용 차량은 취득세를 미고려하고, 내구연수는 2½톤 및 PLS 차량 공히 17년이다.

차량 가격은 2½톤 신형 K511A1 트럭이 7,375,400원, PLS (M1074) 트럭 차량 가격은 한국에 수입된 MLRS 로켓탄 수송용 (M985) 차량과 동일한 차체를 사용하므로, 179,264,760원으로 계산하였다.

④ 간접비 (ID) = S + X (제세공과금 제외)

- 복리 후생비 (S)

$$S = \sum (dc + mc + ec)$$

dc: 해당 운전자(대당 1명) 간접비

mc: 해당 정비 인력(5대당 1명) 간접비

ec: 해당 선탍간부(3대당 1명) 간접비

국방 비용 편람에서, 연간 인력운영 유지비중 간접비는 연금 부담금, 퇴직수당 부담금, 건강 보험료 등으로 구성되며, dc는 병장 0원, mc는 차량 5대당 하사 2호봉(1,343,000원) 1명으로 268,600원, ec는 차량 3대당 중사 6호봉(1,988,000원) 1명으로 662,667원으로 계산한다.

- 기타 경비 (X) = $\sum dm$

dm: 해당 1일 운전자 운행 증식비

대당 운전자 증식비는 1일 운행당 대당 증식비로써 350원으로 계산한다.

(2) 연간 파렛트 포장비 (PC): PLS 차량

한국교통개발연구원에서 발행한 “2005 국가물류비 산정방법”에 근거하여, PLS 트럭에 적용되는 연간 파렛트 포장비(PC)는 다음 수식으로 표현된다.

$$PC = \left(\frac{puc}{pey \times pad} \right) \times \left(\frac{ci \times pcr}{put} \right)$$

puc: 파렛트 단위당 구입비용(21,748원)

pey: 내구연수 (4.2년),

pad: 군 보급 근무일 (연 204일),

ci: 연간 총 보급 물량(톤)

pcr: 파렛트 처리 물동량 비율 (100%)

put: 파렛트 단위당 적재톤수 (0.9421톤)

(3) 연간 적재·하화비 (LO): 2½톤 차량

$$LO = \sum \frac{\text{적하화시간}(2.5H)}{\text{일근무시간}(8H)} \times \ln \times lp \times \frac{loc}{204}$$

ln: 연간 대당 적재·하화 총 횟수

lp: 대당 적재·하화 인력 (병장 4명)

loc: 연간 인력유지비 (병장 2,804,000원)

대당 적재·하화를 하는 창고병은 병장 기준으로 4명 1개조, 창고병 일 근무 시간은 운전병과 달리 차량 일조점호(30') 및 차량 복귀후 세차 및 유류 충전 (30')시간이 없으므로, 8시간으로 계산한다. 또한, 창고병 연 보급근무일은 204일로 가정한다.

위 (1),(2),(3)에서 제시한 바, 연간 물류 총비용 (TC)을 정리해보면 다음과 같다.

$$TC = \text{수송비}(R) + \text{포장비}(PO) + \text{적재·하화비}(LO)$$

$$= E + L + C + ID + PC + LO$$

$$= F + A + T + L + M + H + D + S + X + PC + LO$$

단, 파렛트 포장비용(PC)은 PLS 차량에서, 적재·하화비(LO)는 2½톤 차량에서만 적용된다.

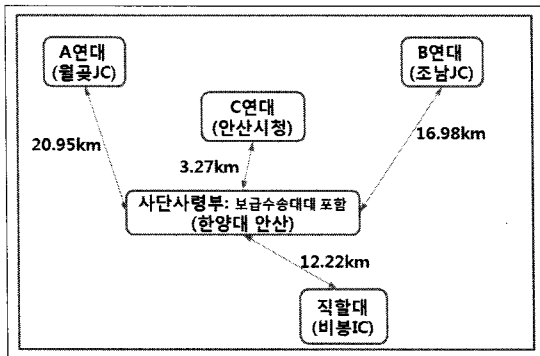
4. 사례 분석 (A사단)

자료 수집은 후방지역 A 사단의 '06~ '07년 2년간 1,2,3,4종 (식료품, 피복류, 포장 유류, 건축자재등) 품목의 중앙 및 지역 조달, 보급소 분배) 등을 제외한 추진 보급 거래 실적 수집 자료를 기준으로 분석하였다. 특이사항으로, A 사단은 06~07년간 C연대 2개 대대에 부대 신축 및 공사 소요가 집중되어 건축자재(4종) 추진 보급 소요가 C 연대가 타 부대보다 2~3배 증가하였다.

분석 범위는 사단 보급수송 대대내 직할대, A연대, B연대, C연대 등 4개 그룹에 1~4종 추진보급 물량을 수송하고 각 부대 거리는 아래와 같이 안산 지역으로 가정하였다.

대안 선정은 위 <표 3>과 동일하게 기존 2½톤 군트럭을 적용한 Do Nothing (개선전)과 PLS 트럭 및 파렛트 표준화를 적용한 대안 (개선후)을 비교 분석한다.

분석은 A사단 부대별 추진보급 차량 소요 대수 (VD)를 계산후, 그에 따른 부대별 연간 총 물류 비용(TC)를 계산하여 비교하였다.



<그림 5> A 사단 요도 (가정)

4.1 개선 전·후 수송능력 분석

평시 A 사단의 기존 2½톤 군 전술 차량과 PLS

트럭의 세대별 수송시간과 일일 왕복 가능 횟수는 아래와 같다.

<표 7> 수송시간 및 일일 왕복가능 횟수

부대		1회 수송 시간 (분)	일일 왕복 가능횟수
개선전 (2½톤)	직할대	199	2
	A연대	234	1
	B연대	218	1
	C연대	163	2
개선후 (PLS)	직할대	79	5
	A연대	114	3
	B연대	98	4
	C연대	43	9

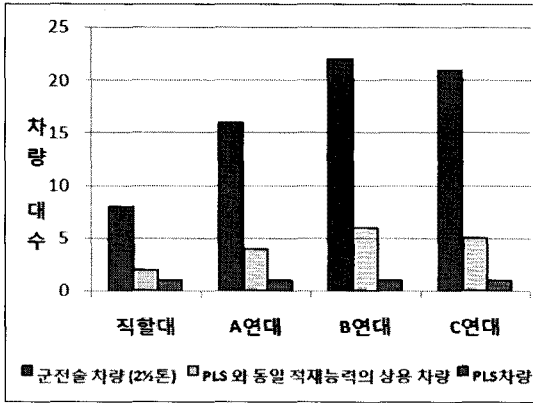
또한 A 사단의 세대별 1~4종 주간 추진 보급 물량에 대한 1회 수송시 및 왕복 수송 고려시 차량 소요 대수는 아래와 같다.

<표 8> 주간 추진보급 물량 및 차량대수

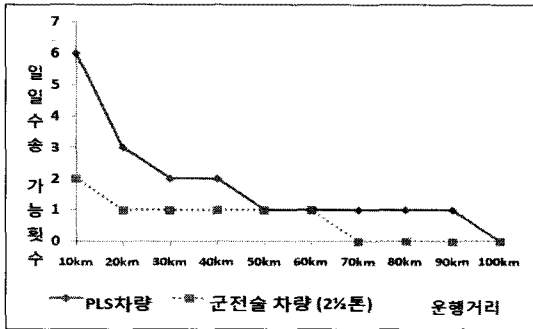
부대		소요대수 (1회수송시)	소요대수 (왕복수송시)	추진보급 물량(톤)
직할대	2½톤	15	8	25.74
	PLS	3	1	
A 연대	2½톤	16	16	28.51
	PLS	3	1	
B 연대	2½톤	22	22	38.02
	PLS	4	1	
C 연대	2½톤	42	21	74.03
	PLS	8	1	

아래 그림과 같이 2½톤 군 전술 차량 및 PLS와 동일 적재 능력의 상용차량에 비하여 PLS 차량은 전 구간에 대하여 실제 소요 차량 대수가 감소하였다. 또한, 아래 그림과 같이 운행 거리별 일일 왕복 수송 가능 횟수도 PLS 차량이 기존 차량보다 더 우수하였다.

7) 보급소 분배 : 피지원 부대(사용부대) 인원 및 차량으로 보급소에서 보급품을 수령하는 방법. 추진 보급과 반대 개념임.



〈그림 6〉 개선 전/후 차량 실제 소요대수



〈그림 7〉 운행 거리별 왕복 수송 가능횟수

4.2 개선 전·후 물류비용 분석

아래 <표 9> 연간 추진보급시 물류 비용에서 해당 물류 비용은 PLS 차량이 높으나, 적재 능력

〈표 9〉 연간 추진 보급시 물류비용

		단위:천원	
부대	대당 연간 물류비용	연간 총 물류비용	
개선전 (2½톤)	직할대	24,727	197,815
	A연대	24,677	394,833
	B연대	24,640	542,080
	C연대	24,560	515,755
	총계		1,650,483
개선후 (PLS)	직할대	32,009	32,009
	A연대	32,044	32,044
	B연대	32,147	32,147
	C연대	31,665	31,665
	총계		127,865

및 왕복 가능 횟수 측면에서 우수하여 총 물류 비용은 92%가 절감되었다.

또한 <표 10>에서는 물류 비용중 인건비 구성 비율이 개선 전 75.0%에서 개선 후 57.8%로 하락하여 노동 및 인력 위주 물류 체계에서 탈피하는 결과가 나타났다.

〈표 10〉 연간 물류비용 세부 항목별 비교

단위:천원

	구분	직할대	A연대	B연대	C연대	합계
개선 전	재료비	1,825	3,129	3,487	1,282	9,723
	인건비	147,865	295,729	406,627	388,144	1,238,365
	경비	40,254	80,509	110,700	105,668	337,131
	간접비	7,596	15,191	20,888	19,939	63,614
	하역비	275	275	378	722	1,650
	합계	197,815	394,833	542,080	515,755	1,650,483
개선 후	재료비	925	952	1,029	446	3,352
	인건비	18,483	18,483	18,483	18,483	73,932
	경비	11,579	11,579	11,579	11,579	46,318
	간접비	949	949	949	949	3,796
	포장비	72	80	107	207	467
	합계	32,008	32,043	32,147	31,664	127,865

A 사단 사례를 종합해보면, 위 <표 8> 및 <표 9>에서 PLS 차량은 기존 2½톤 차량에 비해, 총 소요 대수가 67대에서 4대로 17배, 물류비용은 1,650,483천원에서 127,865천원으로 약 13배 우수하였다.

5. 결론 및 발전 제언

능력 및 물류비용 측면에서 우수한 PLS 차량을 향후 군내 도입시 고려사항으로, 보급 촉진별 주간 추진 보급 물량이 최소 PLS 차급 화물화가 가능한 16.5톤 이상인 제대에 보급되어야 한다. 예를 들어, 군수사령부, 군수지원사령부 경자동차대, 항만단, 사단 보급수송 대대 등과 같은 제대에 5톤 군전술 차량 및 상용 화물 차량은 전량 대

체, 2½톤 군전술 차량은 부분 대체 개념으로 보급 물량에 따라5~20대 규모로 보급 되는 것이 바람직하다.

또한, PLS 차량 교체 비용 대비 도입 규모 및 기간 연구가 추가적으로 필요하다. 예를 들어 향후, 5톤 전술 및 상용화물 전 차량과 2½톤 차량의 20%를 PLS 차량으로 교체하고, 2½톤 차량은 교체 소요 4대당, 5톤은 교체 소요 3대당, 상용 화물 차량은 교체 소요 1.5대당 PLS 차량 1대로 각각 교체한다면, 군내PLS 연간 교체 소요는 다음 표와 같다.

(표 11) PLS 장비 교체 소요 (예)

차종	현보유 ⁸⁾	교체 대상	장비 수명	연간교체 소요
2½톤	22,225대	4,445대	17년	262대
5톤	10,781대	10,781대	20년	539대
상용화물	4,049대	4,049대	12년	337대
PLS 차량 연간 교체 소요		262/4+ 539/3+ 337/1.5 =		연간 약 470대

위 표와 같이 PLS 차량이 연간 약 470대의 도입이 이루어지려면, '09년 현재 연간 842억 여원의 도입 예산이 소요된다. 실제로, A사단 사례 분석에서, 물류비용 개선 후 연간 1,522,618천원이 절감되고, A사단 보급수송대대 PLS 소요대수는 가용률 75% 고려시 6대이므로 1,075,590원이 소요된다. 따라서 A사단은 PLS 차량을 1년 안에 도입해도 비용 절감 효과가 도입 예산을 상쇄하고도 남는다. 물론, PLS 트럭 운용을 위해 전 화물의 파렛트 및 택배 소포장 표준화 시스템 구축비용이 추가 소요될 것이다. 하지만, 미육군의 국방 물류 처럼 PLS 트럭 시스템 적용으로 “양(mass)을 속도(velocity)로 대체”하는 개념하 보급 속도를 5배 이상(15일→3일) 단축 및 평시 운영 재고량을 반이하로 줄여 창고 경량화가 실현된다면, 전시 기

동성 확보 및 적기 보급으로 고려치 않았던 재고 관리 비용을 획기적으로 줄일 수 있을 것이다. 실제로, 미 육군 탄약 보급 체계에서, PLS 도입으로 약 3,500명의 병력 감축과 8,000대의 트럭 및 트레일러 감소, 약 6억 달러의 생애주기 비용(Life Cycle Cost)을 절감할 수 있었다고 한다.⁹⁾

부가적으로 작전분야에서 전장의 승리를 가져올 수 있는 전투력 상승 요인과 장기적으로 국방 개혁 2020에 따른 인력 부족 및 병 봉급 현실화에 따른 인건비 상승을 고려한다면, 이제는 인력에 의한 적·하화 방법은 PLS 트럭 시스템 체계로 개편되는 것이 최적의 대안이 될 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] 김종태, 김경근, 「국방 민간 위탁의 성공적 추진을 위한 정책적 제언」, 주간 국방논단, 2009.
- [2] KOTI, 「2006 연구 요약집」, pp. 19.
- [3] 육군본부, “수송운용/이동관리(육로)”, 야전 교범 22-10-2, 2008.
- [4] 육군본부, “수송부 관리”, 야교 22-30, 2002.
- [5] 조관식, 「국방물류 체계 개선방향」, KIDA, 2008.
- [6] 한국철도기술연구원 국가물류 표준화 연구단, 「일관수송용 파렛트의 합리화 방안」, 2008.
- [7] 강성진, 「군물류 네트워크 추정에 관한 연구」, 국방대학교, 2006.
- [8] 육군본부, “기술 및 군수 제원”, 야전교범 4-0-1, 2006.
- [9] 한국포장시스템 연구소, 「택배포장 표준화에 관한 연구」, 2005.
- [10] 김현승외 3명, 「파렛트 표준화의 효과 평가적 도 개발에 관한 연구」, 대한교통 학회지 제 27 권 제 1호, 2009.
- [11] 국토해양부 물류시설 정보과 보도자료, 「일관

8) 국방부 국정감사 요구자료(국방부 홈페이지 정보마당), 『2005년 군용차량 보험가입 현황』

9) Aerospace and Electronics Conference, 「Logistics support analysis on the palletized load system」, 1993.

수송용 표준파렛트 규격 복수화 추진», 2009.3.12.
 [12] 김태현, 문성암, 「물류 및 공급체인관리」, 한국
 맥그로힐, 2003.
 [13] KOTI, 「2005 국가물류비 산정 방법」, 2007.
 [14] 국방부, 「2007년 국방비용 편람」, 2007.

[15] 육군본부, 「2007년도 육군통계연보」, 2007.
 [16] 국방부, 「2008 국방백서」, 2008.
 [17] Aerospace and Electronics Conference, 「Logis-
 tics support analysis on the palletized load sys-
 tem」, 1993.

저자소개

권 강 민(E-mail: k3590131@paran.com)

2000 육군사관학교 무기공학과 졸업(학사)
 현재 한양대학교 교통공학과 석사 과정 / 육군 대위
 관심분야 교통, 환경, 물류

김 민 우(E-mail: kmwsin@naver.com)

2008 한양대학교 교통공학과 졸업(학사)
 현재 한양대학교 교통공학과 석사 과정
 관심분야 철도, 교통 수요 추정

강 성 진(E-mail: sjkang@kndu.ac.kr)

1974 육군사관학교 졸업(이학사)
 1983 미해군대학원 OR/SA 졸업(석사)
 1988 미국 Texas A&M University 산업공학과 졸업(박사)
 현재 국방대학교 운영분석학과 교수
 관심분야 비용분석, 군사 OR, 자원배분 및 할당

강 경 우(E-mail: kyungwoo@hanyang.ac.kr)

1978 한양대학교 도시공학과 졸업(학사)
 1983 미국 펜실베니아 주립대학 교통 공학과 졸업(석사)
 1985 미국 펜실베니아 주립대학 교통 공학과 졸업(박사)
 현재 한양대학교 교통공학과 교수
 관심분야 물류, ITS

서 선 덕(E-mail: sunduck@hanyang.ac.kr)

1979 서울대학교 토목공학과 졸업(학사)
 1983 서울대학교 토목공학과 대학원 졸업(석사)
 1989 University of Illinois, Civil Engineering 교통계획 (박사)
 현재 한양대학교 교통공학과 교수
 관심분야 고속철도, 대중교통, 수요추정