

국방물류전략의 성과요인 분석

김진호* · 이성윤** · 이재일*** · 서정훈**** · 강석중*****

Analysis of Performance Factors of Defense Logistics Strategy

Jinho Kim* · Seong-Yoon Lee** · Jaiill Lee***
Jeonghun Seo**** · Seokjoong Kang*****

■ Abstract ■

This study reconstructed the military logistics improvement project currently being implemented by ROK military as a defense logistics strategy. In addition the factors affecting the performance of the defense logistics strategy are analyzed using PLS. The significance of this study is as follows. First, the defense logistics improvement project was structured as a defense logistics strategy according to function. Second, PLS is used for performance factor analysis. Most of the existing defense researches utilized the ML structural equation. However, this study used the PLS structural equation in view of the fact that each detail project is the formation of defense logistics strategy. Third, we identified projects that have a substantial impact on defense logistics performance and those that do not. We found that inventory, process, and information strategy influenced logistics performance among defense logistics strategies. On the other hand, it was confirmed that the facility/equipment strategy had no significant effect on defense logistics performance.

Keyword : PLS, SEM, Defense Logistics Strategy, Performance Factor

Submitted : May 15, 2018

1st Revision : August 6, 2018

Accepted : September 14, 2018

* 고려대학교 기술경영전문대학원 박사과정

** 한국국방연구원 책임연구위원

*** APRD of SAS Institute engineer

**** 한국국방연구원 연구원

***** 고려대학교 기술경영전문대학원 교수, 교신저자

1. 서 론

현재 국방분야의 물류는 두 가지 문제점을 보이고 있다. 첫째, 물류의 속도가 지연되고 있는 점이다. 2013년 맥킨지의 국방 전력운영분야 진단에 의하면 군 물류는 고객대기시간(Customer Waiting Time, 이하 CWT) 등 리드타임의 과다로 전체 프로세스가 지연되는 문제를 보여 개선이 필요하다(Mckinsey and Company, 2013). 둘째, 군수부대 인력 감축으로 인한 물류 전담 인력의 부족이다. 군수부대 감축으로 군 물류환경이 어려운데 비해 국방개혁의 일환으로 군 물류체계 개선을 강조하고 있다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해 군은 다양한 물류개선사업을 추진하고 있으며, 개선사업 중 어떤 사업이 실제로 성과를 가져오는지에 큰 관심을 가지고 있다. 제한된 예산과 인프라를 고려 시, 선택과 집중 차원에서 성과요인을 분석하는 것이 필요한 것이다.

본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하고자 구조방정식을 활용하여 물류혁신시범사업으로 대표되는 군 물류개선사업 중 실제 성과에 영향을 미치는 요인을 파악하였다. 그러기에 앞서 선행연구 및 물류개선사업 사례를 바탕으로 물류성과의 정의를 내리고자 하였다. 한편 실효성 있는 성과요인 분석을 위해 물류개선사업을 국방물류전략으로 재설계를 하였다. 이를 통해 향후 국방물류전략을 중심으로 체계적인 물류개선사업을 추진하도록 유도하고자 하였다.

2. 관련 연구

2.1 물류성과

물류성과와 관련한 연구를 민간과 국방으로 나누어 정리하였다. 민간 물류성과를 먼저 살펴보면, 신인평은 물류성과를 효율적/효과적 성과로 구분하여 정리하였다. 효율적 성과에는 매출액, 물류원가, 시장점유율이 포함되고, 효과적 성과는 기업이미지,

고객만족도, 서비스품질이 해당된다고 주장하였다(Shen, 2008). Mentzer는 물류성과를 효율성과 효과성의 관점에서 성과측정 관행 전반을 검토해야 한다고 하였으며(Mentzer et al., 1988), Meulen은 물류의 투입-산출 모델을 제시하면서 물류성과를 효과성과 효율성으로 구분하였다(Meulen et al., 1985). Germain은 물류성과측정을 내부성과측정과 경쟁대비 성과측정으로 구분하여 세부적인 성과측정 차원을 제시하였다(Germain et al., 1996). 이를 정리해보면 일반 민간물류성과는 수익성을 감안한 효율성/효과성으로 정리하는 경향을 보임을 알 수 있다. 또한 효율성/효과성 외에 내부/외부로 이원화하여 다차원적인 물류성과를 정의하였다.

국방물류성과 관련하여 맥킨지에서는 물류성과는 리드타임과 크게 관련이 있음을 주장하였고(Mckinsey and Company, 2013), 박민수는 속도 중심의 군수운영이 필요하며 사용자의 요구에 적시 지원이 필요하다는 견해를 나타냈다(Park et al., 2013). 서상운 또한 속도 중심의 보급을 통한 사용자 중심의 물류를 구축해야 한다고 주장하였다(Seo et al., 2008). 장건영은 현 군 물류의 문제점으로 리드타임 과다를 지적하였고, 사용자를 만족시키는 군수운영이 요구됨을 강조하였다(Jang et al., 2009). 정리하면, 국방물류성과는 고객에 해당하는 사용자 부대의 만족과 이와 연계되는 속도 중심의 물류를 강조함을 알 수 있다. 따라서 본 연구는 상기 연구들을 참고하여 국방물류의 성과를 사용자 만족도와 속도로 지정하였다.

2.2 국방물류개선

군은 군수시설 노후, 부대 재배치 및 국방개혁의 병력감축 계획과 연계하여 국방물류개선을 추진 중이다. 국방물류개선은 군 물류 프로세스의 개선 및 국가·민간 시설 및 기술 활용, 전시를 고려한 물류시설·장비의 현대화 등이 주요 추진과제라 할 수 있으며, 시범사업을 통해 성과를 진단 중이다(Lee, 2017). 한편 국방물류개선과 관련한 다양한

연구들이 수행된 바 있다. 김진호는 자료포락분석(Data Envelopmet Analysis, 이하 DEA)을 활용하여 군 보급지원부대의 효율성을 측정하였고, ANP(Analytic Network Process) 분석을 통해 DEA 측정 시의 가중치 산정의 문제점을 보완하였다(Kim, 2016). 문성암은 군중별로 물류 프로세스를 분석하였고, 설문문을 통해 제품특성, 공급체인 구조, 신규 개선사업 분석결과를 제시하였다(Moon, 2004). 조관식은 중별로 상이한 물류체계를 제품의 특성을 반영하여 재분류하였으며, 물류센터 재배치를 통한 통합 물류체계의 구축을 역설하였다(Cho, 2011). 신광섭은 수송물류 관점에서 시나리오 별로 허브·스포크 개념을 도입하여 물류비용을 비교분석하였다(Shin, 2016). 이성운은 1차 물류혁신 시범사업을 물류혁신 평가체계를 중심으로 성과를 분석하였고, AHP를 통해 개선사업의 중요도를 판단하였다(Lee, 2014). 정리해보면 기존 국방물류개선 관련 연구는 통합물류센터 구축, 중별 물류 프로세스 재구성과 관련한 연구가 다수임을 알 수 있다. 그러나 기존연구들은 개별적인 물류개선방안에 대한 연구이거나 일부 성과지표를 통한 성과를 판단한 연구에 그쳐 물류개선사업과 물류성과와의 인과성 분석과 관련한 연구는 부족한 상황이다.

3. 연구 설계

3.1 구조방정식 활용

본 연구는 국방물류전략 중에서 사용자가 실제로 성과를 체감하는 요인이 되는 전략을 판별하고자 구조방정식 종류 중의 하나인 PLS(Partial Least Square)를 활용하였다. 구조방정식은 복수의 사업이나 전략이 중간의 매개체를 거쳐 복수의 결과에 미치는 영향을 분석하기에 적합한 방법론이며, 다양한 연구분야에서 인과관계를 규명하고 영향요인을 밝히는 데에 사용된다.

염준호는 PLS 구조방정식을 사용한 경로분석을 통해 한국의 중소도시 지방정부의 재정지출 영향

요인을 분석하였다(Yeom et al., 2016). 김병근은 구조방정식을 활용하여 기술이전 사업화 성과에 영향을 미치는 요인을 도출하고 기술사업화 모형을 설계하였다(Kim et al., 2012). 실증분석 결과를 통해 특정요인이 기술사업화 성과에 영향을 미치는 것을 제시하였다. 임철웅은 구조방정식을 이용하여 사업용자동차의 교통사고에 영향을 미치는 요인을 규명하고 인과관계를 밝혔다. 교통안전공단의 교통안전정보관리시스템의 데이터를 가지고 정량 측정변수를 구축하였다(Rim, 2016). 문재현은 국방통합 재정정보시스템(NDFIS)의 안정적 정착에 영향을 미치는 영향요인을 분석하였으며, 델파이 기법을 도입하여 설문지 내용을 작성한 특징을 가진다(Moon, 2016). 특히 물류분야에서도 구조방정식의 활용빈도는 높다. 윤국은 SCRM 요인(수요, 공급, 환경적, 파급적 리스크)이 기업의 단기, 중장기 성과에 미치는 영향을 확인하였다(Yoon et al., 2015). 박정희는 항만물류서비스품질의 결정요인을 조사하고, 구조방정식을 활용하여 자원 → 항만물류서비스품질 → 성과로 이어지는 경로를 분석하였다(Park et al., 2015).

3.2 잠재요인 정리

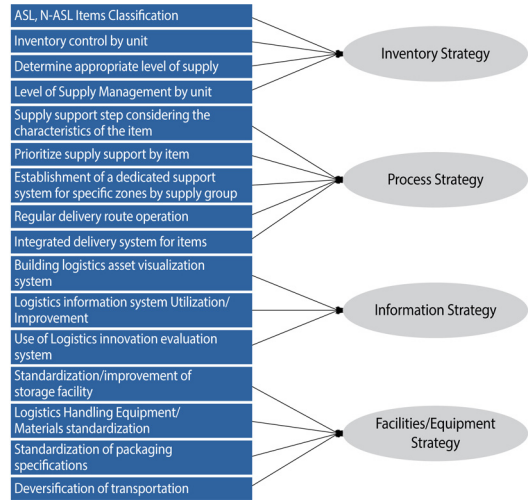
3.2.1 외생요인(국방물류전략) 정리

현재 진행 중인 국방물류개선사업을 물류전략으로 재구성하였다. 현재 진행 중인 국방물류개선사업인 물류혁신시범사업은 14개 과제로 구성되어 있으며, 5개의 대과제로 분류되어 있다. 그러나 각 과제의 특징이나 기능을 고려하지 않은 채 임의의 대과제로 구분되어 있기 때문에 두 가지 문제점을 보이고 있다. 첫째, 해당 대과제가 세부과제의 성격을 대표하기가 어렵기 때문에 실제 물류성과와의 인과성을 밝히는 것이 쉽지 않다. 둘째, 현재 분류된 대과제를 보면 추진과제와 관련된 부서를 지정하거나 확인하는 것이 어렵다. 따라서 본 연구에서는 위의 문제들을 보완하고자 14개 세부추진과제들을 국방물류전략으로 재구성하여 분류하는 작업을 하였고

이를 위해서 관련 연구들을 참고하였다.

Kohn이 제안한 마케팅/정보/프로세스 전략 중 공공사업에 해당하는 국방의 특성을 감안하여 정보/프로세스 전략을 선택하였다(Kohn et al., 2011). 또한 정연주가 정리한 재고/프로세스/수배송/정보/시설장비 전략 중에서 수배송 전략은 프로세스 설계에 포함이 가능한 점을 감안하여 재고/프로세스/정보/시설장비 전략을 선별하였다(Chung et al., 2010). 결과적으로 재고/프로세스/정보/시설장비 전략으로 정리한 것이다. 국방물류전략과 물류성과를 연결하는 중간과정(매개요인)은 Kohn의 연구 결과를 참조하여 물류협력효과로 정하였다. 물류성과는 일반기업에서 자주 활용되는 수익성보다는 공공조직의 성격 및 국방물류성과 관련 연구내용을 감안하여 현재 시행중인 물류혁신 시범사업의 성과(만족도)와 속도(반응성)로 선택하였다. 군에서는 물류개선사업을 통해 사용자가 느끼는 만족도를 중시하며, 전투준비태세 강화 측면에서 속도를 중요한 척도로 별도 관리한다. <Table 1>은

물류혁신시범사업에 해당하는 물류개선사업을 국방물류전략으로 재구성한 내용이며, 재고/프로세스/정보/시설장비 전략으로 구분하여 정리한 국방물류개선사업을 정리하면 <Figure 1>과 같다.



<Figure 1> Exogenous Factor/Measurement Variable

<Table 1> Reorganization of Defense Logistics Strategy

Task	Detailed Task	Reorganization
Procurement/ inventory control optimization	ASL, N-ASL Items Classification	Inventory strategy
	Inventory control by unit	Inventory strategy
	Building logistics asset visualization system	Inventory strategy
Optimize supply system	Supply support step considering the characteristics of the item	Process strategy
	Determine appropriate level of supply	Inventory strategy
	Level of Supply Management by unit	Inventory strategy
	Prioritize supply support by item	Process strategy
	Establishment of a dedicated support system for specific zones by supply group	Process strategy
Improving delivery system	Regular delivery route operation	Process strategy
	Integrated delivery system for items	Process strategy
	Diversification of transportation	Facilities/Equipment Strategy
Improve logistics information system	Logistics information system Utilization/Improvement	Information strategy
	Use of Logistics innovation evaluation system	Information strategy
Military logistics system standardization	Standardization/improvement of storage facility	Facilities/Equipment Strategy
	Logistics Handling Equipment/Materials standardization	Facilities/Equipment Strategy
	Standardization of packaging specifications	Facilities/Equipment Strategy

측정모델에는 반영적, 형성적이라는 2가지 유형이 있다. 반영적 모델은 측정모델의 construct(외생요인)로부터 지표로 향하는 관계를 가진다. 반대로, 형성적 모델은 측정모델의 지표로부터 construct로 향하는 관계를 보인다. 또한 지표가 construct 내용의 독립적인 원천을 나타내기 때문에, 지표 간의 관계가 높을 필요가 없다(Hair jr. et al., 2014). 주목할 점은 외생요인을 구성하는 각 측정변수가 형성적 지표(formative index)라는 것이다. 반영적 모델처럼 잠재특성 측정을 위해 측정변수를 고안하는 것과 달리, 본 연구는 측정변수가 군에서 실제로 추진 중인 사업이며 측정변수 간에 관계가 높지 않다. 그리고 이러한 측정변수를 포함하는 잠재요인인 국방물류전략은 이를 구성하는 과제가 된다. 그렇기 때문에 반영적(reflective) 측정모델이 아닌 형성적 측정모델이 적합하다고 판단하여 형성적 측정모델을 설명할 수 있는 PLS 구조방정식을 활용하였다. 측정변수와 외생요인을 연결하는 화살표를 측정변수(세부추진과제)에서 외생요인(국방물류전략)으로의 방향으로 작성하였다.

3.2.2 매개요인/내생요인 정리

Kohn의 논문에서 매개요인을 물류협력 효과(Logistics coordination effectiveness)로 정의한 바 있다(Kohn et al., 2011). 이를 참고하여 중간과정에 해당하는 매개요인은 물류 협력효과로 지정하였다. 관련 측정변수는 군 물류체계 관계자 간의 협력관계, 전체 국방물류전략 차원에서의 물류계획의 완성도, 군 물류체계 관계자(channel member) 간의 업무분배 및 조정 정도로 정하였다.

물류성공에 해당하는 내생요인은 물류개선사업 만족도와 속도(반응성)로 지정하였다. 물류개선사업의 만족도는 현재 진행 중인 물류개선사업을 담당하는 병력들이 느끼는 만족도에 대해서 파악하고자 하였다. 요인을 구성하는 측정변수는 물류업무의 향상정도, 물류개선사업의 영속성, 고객인 사용자 부대에게 받는 피드백으로 지정하였다.

3.3 가설 설정

각 물류개선사업 추진과제들로 구성된 외생요인인 국방물류전략이 물류협력효과를 거쳐 물류성공에 영향을 미치는 것을 파악하기 위한 가설을 설정하였다. 각 가설은 <Table 2>와 같다.

<Table 2> Setting a Hypothesis

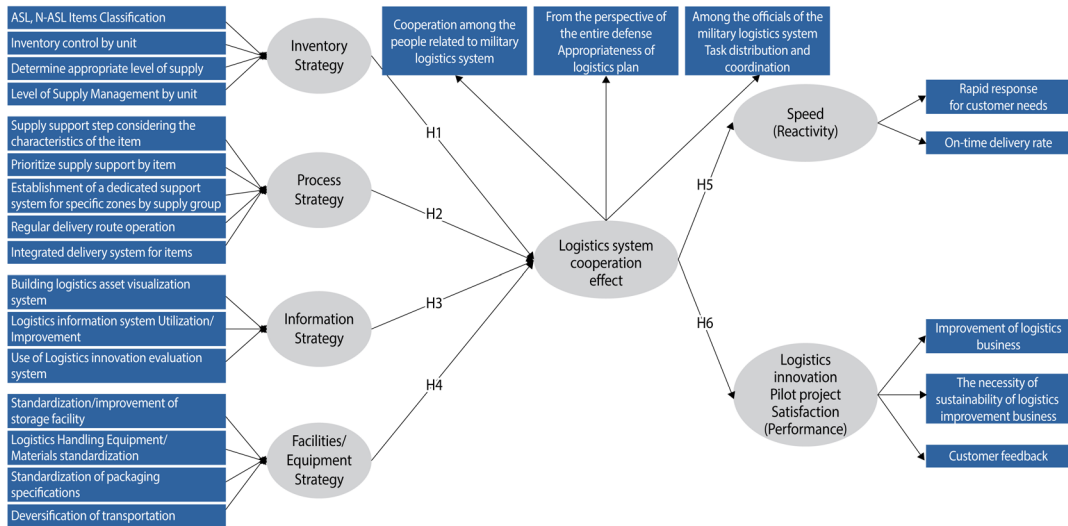
hypothesis	contents
H1	Inventory strategy will have a positive effect on logistics cooperation effects
H2	Process strategy will have a positive effect on logistics cooperation effect.
H3	Information strategy will have a positive effect on logistics cooperation effect.
H4	The facility/equipment strategy will have a positive effect on the logistics cooperation effect.
H5	The logistics cooperation effect will have a positive effect on the satisfaction (performance) of the logistics improvement project.
H6	Logistics cooperation effects will have a positive (+) impact on speed(reactivity).

3.4 분석모형 구축

<Table 3>은 외생요인(독립변수), 매개요인(중간과정), 내생요인(종속변수)로 선택된 변수들을 보여준다. 정리된 전략을 바탕으로 외생요인(독립변수)을 지정하며, 각 전략에 포함된 세부추진과제들은 측정변수가 된다.

<Table 3> Exogenous Factors/Mediators/Endogenous Factors

factor	contents
Exogenous factor (Independent variable)	Inventory, process, information, Facilities/Equipment
Mediator (Intermediate course)	Logistics cooperation effect
Endogenous factors (Dependent variable)	Logistics innovation pilot project satisfaction(performance), Speed(Reactivity)



<Figure 2> Model for Analysis

외생요인에 해당하는 국방물류전략과 매개요인에 해당하는 물류협력 효과, 물류성과에 해당하는 물류혁신시범사업의 성과와 속도(반응성)를 연결하여 <Figure 2>처럼 연구모형을 구축하였다.

4. 연구결과 분석

4.1 설문 개요

설문 대상은 현재 물류개선사업을 수행 중인 군수지원부대 담당이며 정리하면 <Table 4>와 같다. 상위부대, 차상위부대는 각각 사령부급, 지원사령부급 부대원을 뜻하며 일선부대는 사단급 부대내 군수부대원이다. 물류개선사업 관련한 담당을 선별하여 설문대상으로 지정하였고 업무유형 또한

<Table 4> Survey Subject Summary

unit	Number of people		ratio(%)	
Higher army unit	44	officer	6	27.8%
		Civil servant	38	
Next Higher army unit	85	officer	17	53.8%
		NCO	42	
Front army unit	29	officer	7	18.4%
		NCO	22	
Total	158		100.0%	

유사하기 때문에 소속조직을 별도로 구분하지 않고 설문을 진행하였다.

총 설문문항은 24개이며, <Table 5>와 같이 5점 척도를 기준으로 답변을 받았다. 요약통계량은 <Table 6>과 동일하다.

<Table 5> Examples of Question Items

Strategy	question	1	2	3	4	5
Process	Regular route management is important for logistics innovation. (2 to 4 times a week for routes)					
Facilities/Equipment	Diversification of vehicles is important for logistics innovation. (Wingbodies, 1 ton top cars, etc.)					
1 : Not at all		2 : No				
3 : Normal		4 : It is				
5 : It really is						

〈Table 6〉 Summary Statistics

classification	contents	mean	standard deviation
Inventory strategy	ASL, N-ASL Items Classification	3.70	0.99
	Inventory control by unit	3.77	0.86
	Determine appropriate level of supply	3.53	0.81
	Level of Supply Management by unit	3.47	0.70
Process strategy	Supply support step considering the characteristics of the item	3.76	0.83
	Prioritize supply support by item	3.64	0.82
	Establishment of a dedicated support system for specific zones by supply group	3.49	0.89
	Regular delivery route operation	4.09	0.78
	Integrated delivery system for items	3.61	0.93
Information strategy	Building logistics asset visualization system	3.69	0.84
	Logistics information system Utilization/Improvement	3.62	0.81
	Use of Logistics innovation evaluation system	3.42	0.96
Facilities/ Equipment Strategy	Standardization/improvement of storage facility	3.43	1.08
	Logistics Handling Equipment/Materials standardization	3.66	1.01
	Standardization of packaging specifications	3.20	0.94
	Diversification of transportation	3.79	0.96
Logistics system cooperation effect	Cooperation among the people related to military logistics system	3.65	0.72
	From the perspective of the entire defense Appropriateness of logistics plan	3.70	0.83
	Task distribution and coordination among the officials of the military logistics system	3.51	0.89
Speed (Reactivity)	Rapid response for customer needs	3.98	0.75
	On-time delivery	3.81	0.82
Logistics innovation Pilot project Satisfaction (Performance)	Improvement of logistics business	3.84	0.83
	The necessity of sustainability of logistics improvement business	4.01	0.88
	Customer feedback	3.70	0.89

4.2 모형 분석

4.2.1 측정모형 분석

모형 분석 시에는 측정모형 분석을 거쳐 구조모형을 분석하는 과정을 거쳤다. 물류개선사업에 해당하는 각 전략(재고, 프로세스, 정보, 시설/장비)을 구성하는 형성지표를 평가하였다. 형성지표는 공선성과 집중타당성을 평가해야하는데, 공선성은 분산팽창지수(Variance Inflation Factor, 이하 VIF)를 활용하여 측정한다. VIF가 5 미만일 경우 측정지표로 활용이 가능하다. <Table 7>에서 볼 수 있듯이 각 세부 추진과제인 형성지표는 5 미만으로 측정지표로 사용가능함을 확인할 수 있다. 집중타당성은 요인적재량(Outer Loadings) 수치를 확인하여 판단한다. 요인적재량이 0.4 이상일 경우 집중타당성이 있는 것으로 판단한다. 각 전략의 측정지표들은 요인적재량이 0.4 이상이므로 집중타당성이 있음을 확인할 수 있었다.

〈Table 7〉 Evaluation Result for Formative Indicator

factor	formative index	VIF	Outer Loadings	t	p
Inventory	1-1	1.871	0.945	29.033	0.000
	1-2	1.928	0.750	9.497	0.000
	1-3	1.432	0.589	6.305	0.000
	1-4	1.471	0.659	8.183	0.000
Process	2-1	1.397	0.599	7.195	0.000
	2-2	1.355	0.463	4.446	0.000
	2-3	1.374	0.582	8.346	0.000
	2-4	1.483	0.767	13.935	0.000
	2-5	1.238	0.797	14.749	0.000
Information	3-1	1.302	0.568	6.069	0.000
	3-2	2.236	0.813	13.029	0.000
	3-3	2.249	0.984	63.336	0.000
Facilities/ Equipment	4-1	2.556	0.789	10.124	0.000
	4-2	2.138	0.740	8.505	0.000
	4-3	1.214	0.626	5.885	0.000
	4-4	1.642	0.887	15.807	0.000

〈Table 8〉 Evaluation Result for Reflective Indicator

factor	variable	CR	AVE	Outer Loadings	t	p
Logistics system cooperation effect	5-1	0.889	0.727	0.803	22.531	0.000
	5-2			0.869	44.646	0.000
	5-3			0.884	54.703	0.000
Speed (Reactivity)	6-1	0.917	0.846	0.909	47.061	0.000
	6-2			0.930	73.417	0.000
Logistics innovation Pilot project Satisfaction (Performance)	7-1	0.921	0.795	0.899	60.127	0.000
	7-2			0.853	28.524	0.000
	7-3			0.922	72.287	0.000

〈Table 9〉 Fornell-Lacker Index

factor	Satisfaction (Performance)	Logistics system cooperation effect	Speed (Reactivity)	Facilities/ Equipment	Inventory	Information	Process
Satisfaction (Performance)	0.892						
Logistics system cooperation effect	0.729	0.853					
Speed(Reactivity)	0.470	0.619	0.920				
Facilities/ Equipment	0.466	0.567	0.539	formative indicator			
Inventory	0.476	0.632	0.441	0.332	formative indicator		
Information	0.581	0.718	0.480	0.481	0.630	formative indicator	
Process	0.581	0.734	0.575	0.634	0.553	0.636	formative indicator

반영지표가 속한 요인인 물류협력효과, 속도(반응성), 물류개선사업 만족도의 분석을 위해 구성개념신뢰도(Composite Reliability, 이하 CR), 분산추출지수(Average Variance Extracted, AVE), 요인적재량, Fornell-Lacker 지수를 확인하였다. CR은 내적일관성을 판별할 때 쓰이며 0.7~0.95 범위에 있을 경우 신뢰성이 있는 것으로 여긴다. 요인적재량은 집중타당성을 볼 때 사용하며 0.4 이상일 경우 집중타당성이 있는 것으로 본다. 판별타당성 판단 시에는 AVE와 Fornell-Lacker 지수를 활용한다. AVE는 0.5 이상일 때 유의한 것으로 보며 Fornell-Lacker 지수는 타 잠재요인의 AVE 값의 제곱근보다 각 잠재요인의 AVE 값의 제곱

근이 높게 나왔을 때 판별타당성이 있는 것으로 여긴다. 〈Table 8〉, 〈Table 9〉처럼 CR, AVE, 요인적재량, Fornell-Lacker 지수 기준이 모두 판별타당성 기준을 만족함을 확인하였다.

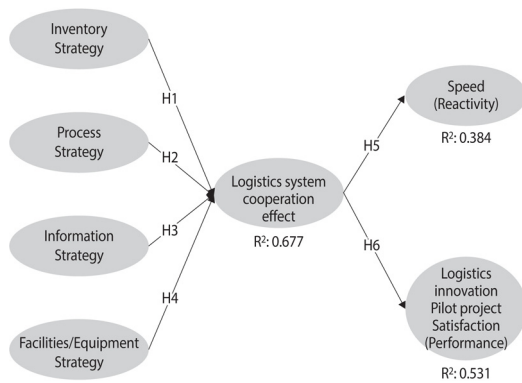
4.2.2 구조모형 분석

구조모형의 공선성 평가 결과, 〈Table 10〉에서처럼 분산팽창지수(VIF)가 5 미만으로 공선성 문제는 없는 것을 확인하였다.

내생잠재요인의 결정계수(R^2)를 분석하였다. 0.5 이상이면 중간수준 이상의 설명력을 보이는 것으로 판단하는데, 〈Figure 3〉에서처럼 속도(반응성)를 제외한 나머지 요인들은 0.5 이상임을 확인하였다.

<Table 10> Results of the Collinearity Evaluation of the Model(VIF)

factor	Satisfaction (Performance)	Logistics system cooperation effect	Speed (Reactivity)	Facilities/Equipment	Inventory	Information	Process
Satisfaction (Performance)							
Logistics system cooperation effect	1.000		1.000				
Speed (Reactivity)							
Facilities/Equipment		0.717					
Inventory		1.789					
Information		2.118					
Process		2.363					



<Figure 3> Decision Coefficient of Structural Equation Model

4.2.3 구조효과 평가 및 연구가설 검증

경로계수 및 유의성 검증을 위해 부트스트래핑을 총 5,000회 시행하였다. <Table 11>에서 알 수 있듯이 ‘시설/장비 전략이 물류협력 효과에 정의 영향을 미친다’는 H4 가설을 제외하고 가설이 유의미함을 확인하였다(p < 0.05).

재고 전략, 프로세스 전략, 정보 전략은 물류협력 효과에 미치는 영향이 있음을 확인 가능하며, 이는 재고전략에 속하는 각 세부추진과제들이 물류협력 효과를 이끄는 요인이 됨을 알 수 있다. 반면 시설/장비 전략은 물류협력효과에 미치는 영향이 유의미하지 않음을 알 수 있다.

<Table 11> Path Effect and Hypothesis Test Result

hypothesis	Path	Path coefficient	mean (bootstrap)	t	p	conclude/reject
H1	Inventory strategy ⇒ Logistics system cooperation effect	0.207	0.205	3.625	0.000***	conclude
H2	Process strategy ⇒ Logistics system cooperation effect	0.336	0.344	4.368	0.000***	conclude
H3	Information strategy ⇒ Logistics system cooperation effect	0.309	0.304	4.528	0.000***	conclude
H4	Facilities/Equipment strategy ⇒ Logistics system cooperation effect	0.137	0.142	2.400	0.016	reject
H5	Logistics system cooperation effect ⇒ Speed(Reactivity)	0.619	0.620	12.598	0.000***	conclude
H6	Logistics system cooperation effect ⇒ Satisfaction(Performance)	0.729	0.729	18.773	0.000***	conclude

*** p < 0.05.

<Table 12> Indirect Effect Result

hypothesis	Path	Path coefficient	mean (bootstrap)	t	p
H1 ⇒ H7	inventory strategy ⇒ Satisfaction(Performance)	0.150	0.149	3.594	0.000**
H1 ⇒ H6	inventory strategy ⇒ Speed(Reactivity)	0.128	0.127	3.542	0.000**
H2 ⇒ H7	Process strategy ⇒ Satisfaction(Performance)	0.245	0.251	4.287	0.000**
H2 ⇒ H6	Process strategy ⇒ Speed(Reactivity)	0.208	0.214	4.105	0.000**
H3 ⇒ H7	Information strategy ⇒ Satisfaction(Performance)	0.225	0.221	4.361	0.000**
H3 ⇒ H6	Information strategy ⇒ Speed(Reactivity)	0.191	0.188	4.230	0.000**
H4 ⇒ H7	Facilities/Equipment strategy ⇒ Satisfaction(Performance)	0.100	0.104	2.341	0.019**
H4 ⇒ H6	Facilities/Equipment strategy ⇒ Speed(Reactivity)	0.085	0.088	2.291	0.022**

**p < 0.05.

한편 물류협력효과는 물류성과에 해당하는 속도(반응성) 및 물류혁신사업 성과에 영향을 미침을 확인할 수 있었다.

전체 모형의 인과관계 파악을 위해 간접효과를 확인하였다. 외생요인이 매개요인을 거쳐 내생요인에 미치는 영향을 파악한 것이다. 확인 결과 <Table 12>에서 보이듯이, 각 연결된 가설들이 유의함을 확인하였다(p < 0.05). 다만 시설/장비전략은 타 전략에 비해 p값의 수치가 높음을 확인할 수 있었다.

5. 결 론

5.1 연구의 요약 및 의의

본 연구는 실제 시행중인 국방물류개선사업 중에서 성과에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 실제 개선사업을 수행하는 군수지원부대 담당을 대상으로 설문을 수행하였으며, PLS 구조방정식 방법론을 활용하였다. 본 연구의 의의는 다음과 같다. 첫째, 기존의 국방물류개선사업을 기능에 맞추어 국방물류전략으로 구성하였다. 현재 국방물류개선사업을 구분하는 과제는 선언적 성격이기 때문에 기능별 분류가 되지않을 뿐 아니라 관련 부서의 역할 배분에 어려움이 있다. 따라서 본 연구는 물류전략

관련 선행연구 내용을 분석하여 국방물류전략을 제안하였고, 기존 국방물류개선사업을 국방물류전략으로 분류하였다. 둘째, 국방물류개선사업의 세부과제 특성을 고려한 성과요인 분석을 위해 PLS 구조방정식을 활용한 점이다. 기존의 국방 관련 연구는 ML 구조방정식을 활용한 것이 대부분이다. 하지만 본 연구는 각 세부추진과제들이 국방물류전략을 구성하는 형성지표임을 착안하여 형성적 측정모형 분석이 가능한 PLS 구조방정식을 사용하였다. 셋째, 국방물류성과에 실질적인 영향을 미치는 사업과 영향을 미치지 못해 개선이 필요한 사업을 식별하였다. 정보를 비롯한 재고, 프로세스, 전략은 물류성과에 영향을 미치는 것을 확인하여 향후 추진동력을 얻을 것으로 판단하였다. 이에 비해 시설/장비 전략은 국방물류성과에 미치는 영향이 유의미하지 않음을 확인하였다. 참고로 군수지원부대 인력들을 대상으로 인터뷰 결과 워바디 차량, 적화화 장비, 창고 표준화 등의 시설/장비 지원 수요가 높음을 확인하였다. 그러나 예산의 제약으로 인해 현재 시설/장비 지원이 원활하지 않아 현재 국방물류성과에 영향을 미치지 못하는 것으로 판단된다. 따라서 국방물류성과의 보안을 위해서는 기존의 양호한 전략들의 추진 외에 시설/장비에 대한 추가투자를 반영한 예산편성 등의 정책적인 판단이 요구된다.

5.2 한계 및 향후 연구과제

본 연구는 국방물류 분야에 종사하는 특수성을 지닌 인원을 대상으로 설문을 수행한 결과이다. 따라서 민간을 포함한 물류성가에 미치는 영향요인을 분석하지는 않았다. 민간 및 타 공공분야의 물류개선사업이 성과에 미치는 영향 정도를 파악하여 본 연구의 분석결과와 비교한다면 전체적인 물류관점에서 더욱 정교한 연구결과가 도출될 것이다. 예를 들어 민간 및 타 공공분야의 시설/장비 투자사업이 속도나 만족도에 미치는 영향정도를 국방물류 분야와 비교하는 방안을 고려할 수 있다. 향후 연구에서는 타 분야와의 비교를 통한 성과요인분석을 하는 것도 고려할만 하다. 그리고 이러한 결과를 바탕으로 타 분야와 국방물류의 유의미한 차이를 발견하는 것도 의의가 있을 것이다.

References

- Cho, G.S., Establishment of Integrated Logistics System for Defense Operation Reform, KRIS, Seoul, 2011.
- (조관식, “국방 운영개혁을 위한 통합물류체계 구축 방향”, 한국전략문제연구소, 2011.)
- Cho, S.H. and S. Choi, “A empirical study on the success factor analyse of a application on the internet based IT technology of supply chain management(SCM) : A approach to PLS-structural equation model”, *The e-Business Studies*, Vol.10, No.1, 2009, 257-290.
- (조성현, 최 선, “인터넷기반 공급사슬관리의 구성 성공요소 분석”, *e-비즈니스연구*, 제10권, 제1호, 2009, 257-290.)
- Chung, Y.J. and H.Y. Bang, “Logistics Strategy Types and Performances of Korea Firms,” *Korea Trade Review*, Vol.35, No.1, 2010, 201-227.
- (정연주, 방호열, “한국기업의 물류전략 유형과 성과”, *물류학회지*, 제35권, 제1호, 2010, 201-227.)
- Cooper, M.C., D.M. Lambert, and J.D. Pagh, “Supply Chain Management : More Than a New Name for Logistics”, *The International Journal of Logistics Management*, Vol.8, No.1, 1997, 1-14.
- Germain, R., D. Corneliae, and N. Spears, “The Implications of Just-In-Time for Logistics Organization Management and Performance”, *Journal of Business logistics*, Vol.17, No.2, 1996, 19-34.
- Hair, Jr, J.F., G.T.M. Hult, C.M. Ringle, and M. Sarstedt, “A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)”, Sage, London, 2014.
- Hair, Jr, J.F., G.T.M. Hult, C.M. Ringle, and M. Sarstedt, “PLS 구조모델의 이해(김장현, 심경환, 이철성 역)”, 피앤씨미디어, 경기, 2014.
- Jang, K.Y., “Research of Combatant-Focused Logistics Support Evaluation System : Improving the Velocity of Logistics Supporting”, Masters diss., Dongguk University, Seoul, 2009.
- (장건영, “전투부대 중심의 군수지원 평가체계 연구 : 군수지원속도 제고방안을 중심으로. 석사학위논문, 동국대학교, 2009.)
- Kim, B.K., H.J. Cho and J.Y. Og, “A Study on the Technology Commercialization Process and Performance of Public Research Institutes in Korea using the Structural Equation Model”, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, Vol.14, No.3, 2012, 552-577.
- (김병근, 조현정, 옥주영, “구조방정식 모형을 이용한 공공연구기관의 기술사업화 프로세스와 성과분석”, *기술혁신학회지*, 제14권, 제3호, 2011, 552-577.)
- Kim, J.H., “A Study on the Evaluation Method of Efficiency of Supply Support System”, KIDA, 2016.

- (김진호, “군보급지원체계의 효율성 평가방안 연구”, 한국국방연구원, 2016.)
- Kohn, J.W., M.A. McGinnis, and A. Kara, “A structural equation model assessment of logistics strategy”, *The International Journal of Logistics Management*, Vol.22, No.3, 2011, 284-305.
- Kohn, J.W. and M.A. McGinnis, “Logistics strategy : A longitudinal Study”, *Journal of Business Logistics*, Vol.18, No.2, 1997, 147-162.
- Lee, S.Y., *Military Supply Chain Strategy for the Future Logistics Support*, KIDA, Seoul, 2017.
- (이성윤, “효율적인 미래군수지원을 위한 국방물류 정책방향 정립”, 한국국방연구원, 2017.)
- Lee, S.Y., *In-depth evaluation of logistics innovation pilot project*, KIDA, Seoul, 2014.
- (이성윤, “물류혁신 시범사업 심층평가”, 한국국방연구원, 2014.)
- McKinsey & Company, *Diagnosis and Execution of Defense Operation Management*, MND, Seoul, 2013.
- (맥킨지, “국방전력운영분야 경영진단 및 실행과제 도출”, 국방부, 2013.)
- Mentzer, J.T. and B.P. Kornrad, “An Efficiency/Effectiveness Approach to Logistics Performance Analysis”, *Journal of Business Logistics*, Vol.12, No.1, 1988, 33-62.
- Meulen, P.V. and G. Spijkerman, “The Logistics Input-Output Model and its Application”, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, Vol.15, No.3, 1985, 17-25.
- Moon, J.H., “A Study on the Success Factors of the Government Finance Innovation Program”, Ph.D. diss., Korea University, Seoul, 2016.
- (문재현, “정부 재정혁신 프로그램 성공요인에 관한 연구”, 박사학위논문, 고려대학교, 2016.)
- Moon, S.A., “Improvement of military logistics system”, Korea National Defense University, Nonsan, 2004.
- (문성암, “군 물류체계 개선방안”, 국방대학교, 2004.)
- Park J.H. and S.H. Woo, “Determinants and Performance of Port Logistics Service Quality”, *Journal of Korea Port Economic Association*, Vol.31, No.3, 2015, 15-39.
- (박정희, 우수환, “항만물류서비스품질의 결정요인과 성과분석”, 제31권, 제3호, 2015, 15-39.)
- Park, M.S., “Development Strategy of Logistics Support System Applying Civil Logistics System”, Masters diss., Gachon University, Seongnam, 2013.
- (박민수, “민간 물류체계를 적용한 군수지원체계의 발전방안”, 가천대학교 석사학위논문, 2013.)
- Rim, C.W., “Analysis on factors of business vehicle’s traffic accident using structural equation model by sectors”, Ph.D. diss., Hongik University, 2016.
- (임철웅, “구조방정식을 이용한 사업용 자동차 업종별 교통사고 영향요인에 관한 연구”, 홍익대학교 박사학위논문, 2016.)
- Seo, S.Y., “Study on development of military logistics system suitable for future battlefield environment”, Masters diss., Kyunghee University, Seoul, 2008.
- (서상윤, “미래 전장환경에 적합한 군 물류체계 발전에 관한 연구”, 경희대학교 석사학위논문, 2008.)
- Shen, R.G., “A Study on the Influence of Logistics Capacity on Logistics Performance in China Logistics Firm”, Ph.D. diss., ChungAng University, Seoul, 2008.
- (신인광, “중국물류기업의 물류역량이 물류성과에 미치는 영향에 관한 연구”, 중앙대학교 박사학위논문, 2008.)
- Shin, K.S., “Design of Simulation-based Modeling of National Defense Transportation Lo-

- gistics”, Incheon National University, Incheon, 2016.
(신광섭, “시뮬레이션 기반 국방수송물류 민·군통합 운영모형 설계”, 인천대학교, 2016.)
- Su, Y.F. and C. Yang, “A structural equation model for analyzing the impact of ERP on SCM”, *Expert Systems with Applications*, Vol.37, No.1, 2010, 456-469.
- Yeom, J.H., J.H. Lee, and D.S. Park, “Study of Impact Factors on the Expenditures of Local Government of the Small and Medium-sized Cities in Korea : A PLS-SEM Analysis”, *The Korean Journal of Local Govern-ment Studies*, Vol.20, No.1, 2016, 477-502.
(엄준호, 이제항, 박대식, “한국 중소도시 지방정부의 재정지출 영향요인 연구”, *지방정부연구*, 제20권, 제1호, 2016, 477-502.)
- Yoon, K., J.S. Kim, and C.H. Yang, “A Study on Significant Effect of SCRM for Company’s Short-term and Long-term Performance”, *Korea Logistics Review*, Vol.25, No.3, 2015, 39-54.
(윤 국, 김진수, 양창호, “공급사슬위험관리(SCRM)가 기업의 단기성과와 중·장기성과에 미치는 영향에 관한 연구”, *물류학회지*, 제25권, 제3호, 2015, 39-54.)

◆ About the Authors ◆



Jinho Kim (jhkim24@korea.ac.kr)

Jinho Kim is currently a Ph.D. candidate at Korea University Graduate School of Management of Technology (MOT). His research interests include defense logistics, requirements analysis, cost benefit analysis and technology level assessment.



Seong-Yoon Lee (sylee@kida.re.kr)

Dr. Seong-Yoon Lee has been working for KIDA (Korea Institute for Defense Analyses) as a senior research fellow for 27 years from 1991 and worked as a professor at Korea Air-force Academy for 4 years from 1987 to 1991. He received a doctorate degree in Industrial Engineering from Korea University, Seoul, Korea. His research interests include logistics policy, ILS (Integrated Logistics Support), requirement analysis, maintenance policy.



Jaill Lee (Aiden.Lee@sas.com)

Jaill Lee works in APRD of SAS Institute inc as engineer. He received his M.S degree in Industrial Engineering from Hongik University in 2017. His current research interests include text mining, data mining and data modeling.



Jeonghun Seo (sjh0326@kida.re.kr/hidark7@kaist.ac.kr)

Jeonghun Seo earned a master degree in the Graduate School of Business and Technology Management at the Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST). After graduating KAIST, he is working as a researcher at Logistics and Facilities Management Division in Korea Institute for Defense Analyses (KIDA). His research interests focus on user's motivation of using emerging technologies and impact of emerging technologies on business and society.

◆ About the Authors ◆



Seokjoong Kang (sjkang64@korea.ac.kr)

He received his BS and MS degrees in Computer Science from Indiana University in 1988 and 1991 respectively and his Ph.D degree in Electrical Engineering and Computer Science from University of California, Irvine in 2003. After the completion of his Ph.D program, he worked as a lecturer and research staff at UCI. During 1991~1998, he worked as a senior researcher at Korea Institute of Defense Analyses in Republic of Korea. He also worked as a principle researcher at Samsung Electronics Co. during 2004~2006. Currently, he is a professor in the department of Management of Technology for Defense at Korea University, Seoul, Korea. His research interest includes Embedded System, Software engineering, Optimization, Real-time system and Distributed systems.