

성과기반군수지원(PBL) 사업의 비용분석에 관한 연구

강경환*, 임강희
대한민국 육군 분석평가단

A Study on Cost Analysis of Performance Based Logistics

Kyung Hwan Kang*, Kang-Hee Lim
Center for Army Analysis and Simulation

요 약 성과기반군수지원(Performance Based Logistics : PBL)은 군수품의 안정적인 가동률 보장을 위해 소요군은 가동률, 조달기간 등 성과지표를 제시하고 계약상대방은 군수지원요소의 일부 또는 전부를 제공하여 그 성과에 따라 대가를 차등 지급하는 제도이다. 우리 군의 PBL 대상 사업과 예산도 2019년에 11개 사업에 3,711억 원에서 2023년에는 19개 사업에 6,829억 원으로 증가추세에 있다. PBL 사업에 있어 현실적인 쟁점은 사업비용에 관한 것이다. 향후 PBL 사업 기간 발생할 보급과 정비 소요를 예측하여 합리적인 비용추정을 한다는 것은 중요한 부분이며 현실적인 쟁점 사항이 되었다. 이러한 배경에서 본 연구에서는 PBL 사업비용을 추정하는 방안을 제시하였다. 본 연구에서는 PBL 사업의 비용추정에 적용할 분석기준과 가정을 제안하였다. 또한, PBL 사업비용에 있어 가장 높은 점유율을 보이는 보급비용과 정비비용을 추정하는 방법을 제시하였다. 보급비용은 과거 수요를 활용한 수요예측방법론을 적용하였으며, 정비비용은 운용시간과 정비비의 선형회귀모형을 활용하였다. 이러한 방법론을 활용한 사례 연구를 수행하였으며, 향후 PBL 사업비용을 추정해야 하는 타 사업의 비용추정에 아이디어 제공이 가능한 연구가 될 것이다.

Abstract PBL (Performance Based Logistics) is a system whereby the military uses performance indices, such as the utilization rate and procurement period, to ensure the stable utilization of military products, and the contracting partner provides some or all of the military support elements and is paid differentially according to performance. ROK military's PBL projects and budget increased from 371.1 billion won for 11 projects in 2019 to 682.9 billion won for 19 projects in 2023. The real issue for PBL is the amounts involved in contracts, and estimating reasonable contract amounts by predicting supply and maintenance requirements during a PBL project period is an important, practical issue. This study analyzed the methods used to estimate the PBL contract amount and the setting of performance indices. We propose analysis criteria and assumptions for the cost estimation of PBL projects. In addition, a method of estimating supply and maintenance costs, which represent the largest percentage of PBL project costs, is presented. Demand forecasting methodology based on past demands was applied to estimate supply costs, and a linear regression model of operating hours and maintenance costs was used to estimate maintenance costs. Moreover, a case study conducted using this methodology provides ideas for estimating the costs of future PBL projects.

Keywords : PBL(Performance Based Logistics), Spare Part, Military Operations Research, Cost Analysis, Maintenance

*Corresponding Author : Kyung Hwan Kang(Center for Army Analysis and Simulation)
email: optimal11@icloud.com

Received December 6, 2023
Accepted February 6, 2024

Revised December 29, 2023
Published February 29, 2024

1. 서론

국방부의 성과기반군수지원 훈령(훈령 제2800호, 2023. 5. 1)상 성과기반군수지원(Performance Based Logistics : 이하 "PBL")은 군수품의 안정적인 가동률 보장을 위해 소요군은 가동률, 조달기간 등 성과지표를 제시하고 계약상대방은 장기계약 또는 장기계속계약으로 군수지원요소의 일부 또는 전부를 제공하여 그 성과에 따라 대가를 차등 지급하는 제도로 정의하고 있다[1].

PBL이 시작된 배경은 미 PBL Guidebook[2]에 의하면, 1999년 미 세크라멘토 공군 군수지원 센터의 조정 및 폐쇄 이후에 F-117 나이트호크 스텔스 항공기 지원을 위해 록히트마틴(Lockheed Martin)과 공군에서 채택한 협동적 접근법(Collaborative approach)에서 시작한 것에서 비롯되었다. 우리 군의 경우, 2010년에 처음 도입되었으며, 기존의 군수지원체계 보다 운영의 효율성을 높여 장비운영유지 비용 절감과 정비역량을 강화하기 위한 것에서 시작되었다. 우리 군은 2010년 공군의 KT/A-1, 2011년에는 육군의 군단급 UAV와 해군 흥상어 시범사업을 시작하였다.

미 PBL Guidebook[2]에 따르면, PBL을 수행한 사업은 최대 27%, 평균적으로 연간 5~20% 정도의 비용 절감 효과가 있었다고 하였다. 21개 사업에 대한 분석을 통해 15개 사업은 비용과 성과 모두 향상되었으며, 5개의 사업은 성과 측면에서 개선이 되었다고 분석하였다. 김익현 외[3]는 우리 군의 PBL의 성과에 대해 분석하였다. 군단 UAV, T-50, F-15K, KF-16(엔진) 등 4개 사업에 대한 수리부속 보급일수를 확인한 결과, PBL 시행 전·후 평균 169일(68% 감소)의 보급 기간이 감소하였다. 그중 군단급 UAV가 208일(80% 감소)이 감소하여 가장 많은 일수가 감소하는 효과가 있었다. T-50과 F-15K는 각각 182일(83% 감소), 192일(45% 감소)이 감소하였고 KF-16(엔진)은 94일(79% 감소) 감소 효과가 있었다.

국회 예산정책처의 "2023년도 예산안 총괄분석"에 따르면, 대상 사업과 예산은 해마다 증가하는 추세에 있다. Table 1은 2019년부터 2023년까지의 PBL 대상 사업과 예산 현황이다[4].

연간 7,000억 원에 가깝게 투입되는 예산을 효과적으로 집행하기 위해서는 정확한 PBL 사업비용의 추정은 필수적이다. PBL 사업의 현실적 문제점은 불확실성에서 기인한다. PBL 사업은 통상적으로 5년 단위의 장기계약을 체결하고 있으나, 향후 5년의 보급과 정비 소요의 정

Table 1. PBL Budget by year(National Assembly)
(per billion won)

No.	Project	2019	2020	2021	2022	2023
1	A	58	61	61	61	61
2	B	168	292	292	244	244
3	C	464	472	289	108	161
4	D	136	139	142	87	178
5	E	135	147	148	142	166
6	F	-	-	146	244	219
7	G	37	63	87	78	110
8	H	130	74	105	140	178
9	I	781	845	859	1,524	1,097
10	J	1,009	1,091	1,110	947	1,024
11	K	700	680	760	1,314	1,117
12	L	93	189	126	111	118
13	M	-	0.1	52	-	-
14	N	-	-	-	47	54
15	O	-	-	-	872	1,184
16	P	-	-	-	-	28
17	Q	-	-	-	120	168
18	R	-	-	-	420	287
19	S	-	-	-	160	160
20	T	-	-	-	339	275
Total		3,711	4,053	4,177	6,958	6,829

획한 예측을 통해 사업비용을 추정한다는 것은 어려운 일이다. 국방부 훈령에서도 이와 같은 점을 반영하여 2021년까지는 확정계약을 우선 검토하는 것으로 하였으나, 2023년 규정 개정 시에는 불확실한 소요에 대처할 수 있도록 확정계약을 우선 검토한다는 내용이 삭제되고, 기준계약금액을 확정하는 계약의 경우, 계약 시 적용한 기준보다 초과하거나 부족한 부분에 대해 구간별 차등 지급하도록 하는 내용으로 보완되었다[1].

본 연구는 이와 같은 PBL 사업비용의 추정에 관한 연구로서 기존 연구와 비교한 본 연구의 기여점은 다음과 같다. 첫째, PBL에 관한 기존의 연구 중 정량적 분석이 이루어진 연구가 있지만, 대부분 PBL 전·후의 장비가동률, 조달기간 등 성과지표에 관한 비교가 주를 이루었으며, PBL 사업비용 추정에 관한 방법론과 추정사례는 드물었다. 둘째, PBL 사업비용 중, 가장 높은 비율을 차지하는 비용 항목은 수리부속 보급비용과 정비비용으로서 모든 무기체계에 공통으로 적용이 되는 비용 항목이다. 본 연구에서는 A 체계의 보급비용과 정비비용을 추정하는 사례를 제시하였으며, 다른 무기체계에도 본 사례에 적용한 비용추정 방법론의 활용이 가능하다. 제2장에서는 관련 문헌연구, 제3장에서는 PBL 사업비용 추정 방법, 제4장에서는 사례연구, 제5장에서 결론을 제시하였다.

2. 관련 문헌 연구

이상현 외[5]는 국방 무기체계 획득시스템의 혁신적 프로세스로 성과관리시스템(EVMS), PBL 및 시뮬레이션 기반 획득체계(SBA)에 관한 고찰 연구를 수행하였다. 최석철[6]은 성과기반군수의 한국군 적용방안에 관하여 연구를 하였으며 제도적 측면, 조직적 측면, 기술적 측면 등 세 가지 측면의 적용방안을 제시하였다. 원봉연 외[7]는 과거 선행연구를 충론적인 연구, 성과기반계약 관련 연구, 계량적인 연구로 구분하여 고찰하고, 미국, 영국, 호주의 PBL 사업에 대해 분석을 하였다.

PBL에 관한 정량적 분석연구로서, 진아연 외[8]는 PBL 사업의 비용요소로서 자재 소모비용, 자재 재고비용, 기타비용인 수송비, 사업관리비, 인센티브를 선정하였다. 흥인섭 외[9]는 성과기반군수 적용 무기체계를 판단하는 데 있어 전문가 의견수렴을 통한 텔파이 방법으로 식별한 후, 핵심적 판단 요인을 정해서 판단 요인별 수준에 따른 효용도를 컨조인트 기법으로 분석하였다. 박근석 외[10]는 KT/A-1, T-50 계열 항공기, F-15K 전투기, F-16 전투기 엔진에 대해 시행 중인 PBL 운영 성과를 분석하였다. 박근석 외[11]는 현재 개발 중인 KF-X 전투기의 PBL 적용방안을 제시하였다. 성과지표로 NMCS((Not Mission Capable for Supply), DRT(Delivery Response Time) 등의 지표를 선정하였다. 김성필 외[12]는 해군 흥상어 사업에 대해 사례분석을 하였다. 현재의 군수지원체계와 PBL이 도입된 후의 군수지원체계에 발생하는 비용, 이익, 성과를 비교·분석하는 모델을 제시하였다. 김익현 외[13]는 K9 자주포 수리부속과 K 계열 전차 수리부속 조달을 위한 PBL 사업의 대상 품목 선정, 소요량 분석, 사업비용분석을 하였다. 권남연 외[14]는 PBL 사업의 목표가동률과 연계한 수리부속의 비용분석 방안에 관한 연구를 수행하였다.

한국군 대다수의 PBL 사업은 수리부속 보급(보급비용)으로 진행되고 있다. 2022년 기준으로 보급을 위한 PBL 사업이 16개, 정비를 위한 PBL 사업이 1개, 보급과 정비를 포함한 PBL 사업은 4개뿐이었다[14]. 이에 따라 성과지표 및 사업비용 추정에 관한 연구는 주로 보급에 중점을 두고 진행되었다[3,8,11,13]. 정비비용 추정에 관한 연구는 확인하지 못하였다. 본 연구는 보급 측면에서는 기존 연구 [15]의 소요예측모델을 보완한 모델을 적용하여 보급 소요를 예측하였으며, 정비비용 추정을 위해 선형회귀모형을 적용하여 PBL 사업비용의 주요소인 보급비용과 정비비용을 총괄적으로 고려하였다.

PBL 사업비용 추정에 관한 해외사례 관련 문헌은 주로 PBL의 효과측정[16], PBL 계약을 위한 조직의 변화[17], PBL 사업 내의 수리수준 분석(Level of Repair Analysis)[18] 등에 관한 연구로 비용추정에 관한 연구사례는 확인할 수 없었다. 육군에서 최근 2년간 분석한 PBL 비용분석 사례 중, 해외업체와 PBL 계약을 추진중인 사업은 3개이다. AA 사업은 수리부속 보급을 위한 2차 PBL로서 1차 PBL시 계약한 대상 품목의 실제 수요 발생 여부를 확인한 결과, 33%의 품목만 실제 수요가 발생하여 계약업체가 제안한 보급수요 예측의 적절성에 대한 재판단이 요구되었다. BB 사업과 CC 사업은 1차 PBL을 위한 비용분석을 수행하였다. 보급과 정비를 포함하나 품목 단가, 보급과 정비의 비용판단 자료, 수요예측 방법, 고장실적 등 일체의 자료는 업체 자체의 계산모델로 추정한 것으로 공개가 불가하여 우리 군이 보유한 자료를 활용하였다. 해외에서 사용하는 비용추정 방법론과 본 연구에서 제안한 방법론의 직접적인 비교는 제한되나, AA 사업과 같이 대상 품목과 실제 소요 발생이 크게 차이나는 점과 해외업체의 PBL 사업 비용분석에 필요한 대부분 자료가 미제공, 미공개된다는 점을 고려 시 본 연구에서 제안한 방법론이 일정 부분 의미는 있을 것으로 보인다.

3. PBL 사업비용 추정방법

PBL 사업비용 추정은 3단계로 구분하였다. 1단계에서 사업비용 추정에 필요한 기준과 가정을 설정한다. 2단계에서는 PBL 사업비를 구성하는 비용요소를 선정한다. 일반적으로 보급비용, 정비비용, 사업관리비, 기술지원비, 전산체계구축비, 성과금 등으로 구성이 된다. 육군에서 분석한 최근 2년간의 7개 사업의 PBL 비용 분석결과, Table 2와 같이 보급비용과 정비비용이 전체 PBL

Table 2. Ratio of supply and maintenance costs to project costs

Project	A	B	C	D	E	F	G
① + ②	87%	89%	82%	76%	87%	49%	69%
① Supply costs	33%	67%	59%	58%	82%	-	-
② Maintenance costs	54%	23%	23%	18%	5%	-	-
Project support costs	5%	3%	4%	24%	2%	42%	24%
Incentive	8%	8%	8%	-	9%	5%	7%
etc.	-	-	6%	-	2%	4%	-
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

사업비용의 49%(F 사업) ~ 89%(B 사업), 평균 77%를 차지한다. F와 G 사업의 경우는 보급비용과 정비비용을 구분하지 않고 합하여 산정하였다. 성과금은 사업별로 5%~9%를 점유한다. 따라서 얼마나 정확하게 향후 계약 기간 발생할 보급지원 소요(수리부속)와 정비소요를 예측하느냐에 따라 사업비용의 편차가 발생하게 된다.

3.1 기준과 가정 설정

PBL의 계약은 일반적으로 5년간의 장기계약으로 체결되므로, 계약 기간 변동이 예상되는 비용요소인 품목의 단가, 환율, 임금인상률, 물가상승률, 제비율에 대한 기준설정이 필요하다. 이러한 기준은 사업마다 상이하게 적용될 수 있으나, 가능한 공신력을 보유한 기관의 자료를 활용해야 한다.

품목의 단가는 최근 계약단가 또는 국방군수통합정보체계의 실적단가를 활용한다. 환율은 외환은행 환율정보를 적용하되, 최근 몇 개년간의 평균치를 적용하여 안정화한다. 임금인상률과 물가상승률은 최근 수 개년간의 평균값을 KOSIS 국가통계포털의 자료를 활용하였다. 제비율은 방산 원가대상 물자의 원가계산에 관한 시행세칙을 적용하되, 매년 방사청에서 산정하는 방산 물자 제비율을 산정결과를 적용하였다.

3.2 보급비용과 정비비용의 추정

보급비용 추정을 위한 보급소요는 두 가지로 구분할 수 있다. 먼저 과거 수리부속 보급실적을 바탕으로 향후 발생할 수리부속의 소요를 예측할 수 있는 품목이 있다. 예측기법으로는 산술평균, 단순 이동평균, 가중이동평균, Decision Tree, N-Nearest Neighborhood 등의 다양한 예측방법론을 적용할 수 있다. 본 연구에서는 KIDA에서 개발한 수리부속 소요예측 모델[15]을 보완하여 자체 소요예측 모델을 개발하여 보급소요를 예측하였다. 기존의 KIDA 모델에 ETS>Error, Trend, Seasonality), ARIMA(Auto-regressive Integrated Moving Average), 크로스톤, RNN(Recurrent Neural Network)의 수요 예측기법을 추가하였다.

두 번째는 과거 소요실적과 관계없이 소요가 발생하는 품목이 있다. 대표적인 품목이 주기성 교환품목 및 단종 대체품목이 해당이 된다. 주기성 교환품목은 해당 주기(운용시간, 주행거리 등)에 따라 신출된 소요를 반영한다.

정비비용은 재료비와 수리비, 외주가공비 등으로 구분이 되며, 육군에서 분석한 최근 2년간의 7개 사업의 PBL 비용 분석결과, 운용시간의 증·감에 따라 정비비(재료

비, 수리비)도 영향을 받는 것으로 분석되었다. Fig. 1은 A 사업의 운용시간과 정비비의 상관관계를 나타낸 그래프이며, 타 사업도 유사한 형태를 보인다. 연간정비비는 2015년부터 2021년까지 최소 7.17백만 원(2020년)에서 2.283백만 원(2016년)까지 분포를 나타내며, 운용시간은 561시간(2019년)에서 1350시간(2016년)의 분포를 보인다.

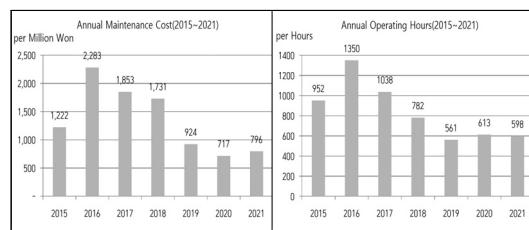


Fig. 1. Annual maintenance cost and operating hours

Pearson의 상관계수가 0.88이며, 매우 강한 양(+)의 상관관계를 의미한다. 따라서, 연간 운용시간과 정비비(재료비, 수리비)는 상관관계가 높은 수준으로 해석할 수 있다. 따라서 운용시간과 정비비용의 선형회귀모형을 통해 향후 계약 기간의 정비비용 예측이 가능하다.

3.3 원가자료의 검증

3.2절과 같이 보급비용, 정비비용, 기타 사업관리비에 대한 분석이 이루어진 후, 공급업체가 제시한 원가계산서 및 근거자료를 접수하여, 각종 기준과 가정, 해당 무기체계의 운용개념에 부합되는지에 대한 검증을 한다. 3.2절에서 분석한 사업비용 중, 증·감 요인이 있는지에 대한 분석도 병행하며, 성과등급에 대한 성·벌과금을 고려한 총사업비용을 추정한다. 성과등급은 설정된 성과지표의 달성을 정도에 따라 분류하며, 일반적으로 ±10% 까지 지급할 수 있다.

4. 사례연구

4.1 기준과 가정 설정

A 사업을 사례로 들면, 환율은 2015년에서 2022년까지의 외환은행 환율 평균값을 적용하였으며, USD는 1155.38원, EUR은 1308.77원, GBP는 1551.70원으로 기준을 수립하였다. 임금인상률은 2019년에서 2021년

Table 3. Examples of ratio applied to project A

Category		Applied ratio	Basis
Indirect material costs		Based on the demand data of the last 2 years (it is reflected in a ratio of 6:4)	Enforcement Regulations on Cost Accounting of Defense Products (DAPA Instruction No.770)
Indirect labor costs		Direct labor costs × 130.32%	Applied ratio for A company(proposed by DAPA) (result of calculation of the applied ratio in 2022)
Indirect overhead costs		Labor costs × 52.69%	
General administrative costs		Manufacturing costs × 4.76%	Enforcement Regulations on Cost Accounting of Defense Products (DAPA Instruction No.770)
Profit	Defense product		
	General product	Domestic (Total cost - Material costs - Outsourcing costs - Technology fee) × 25% Foreign (Total cost - Material costs - Outsourcing costs - Technology fee) × 10%	Enforcement Rule On The Act On Contracts To Which The State Is A Part Article 8
Invested capital compensation costs		Total cost × 1.49%	Applied ratio for A company(proposed by DAPA) (result of calculation of the applied ratio in 2022)

까지의 임금인상 실적률을, 물가상승률은 2018년에서 2022년까지의 물가상승률을 KOSIS 국가통계포털을 활용하였다. 제비율은 Table 3과 같이 적용하였다.

4.2 보급비용의 추정

A 사업의 경우, 소요예측방법론을 적용한 품목은 국방군수통합정보체계상 2011년에서 2021년까지 수리부속 사용실적이 있는 488개 품목을 대상으로 선정하였다. 예측방법론은 산술평균, 시계열 기법, 머신러닝 등 10개의 예측기법을 활용하였으며, 평균제곱오차(Mean Square Error)을 기준으로 최적 예측기법 및 예측값을 산출하였다. 소요예측방법론을 적용하지 않는 품목은 주기성 교환품목 29개를 선정하였다.

Table 4. Periodic Exchange items

Category	No. of items	Cycle
Elapsed time	8	5 years
Operating time	14	62.5H / 125H / 500H
No. of landing	2	20
No. of launch	5	50 / 100 / 200

Table 4는 주기성 품목의 주기를 정리한 표이다. 소요예측방법론 적용품목과 그 외의 품목에 대한 예측 결과 총 519개 품목 18,695개로 산출되었다. 예측결과 도출된 519개 품목 중 주기성 교환품목 29개를 제외한 488개 품목에 대해 KIDA에서 개발한 예측모형과 그 성능을 비교하여 검증을 하였다. 성능 비교는 2021년을 기준으로 예측된 값과 실제 소요량을 비교하는 형태로 검증하였다.

Table 5. Verification for Prediction

Category	Prediction method	Own model	KIDA model
Items with high accuracy	Arithmetic mean(11 years)	7	28
	Arithmetic mean(3 years)	72	-
	Weighted moving average	10	10
	Simple exponential smoothing	17	29
	Holt	4	25
	ETS + Croston + ARIMA	18	-
	Minimum squares	5	2
	Machine learning	0	-
	Subtotal	133	94
Items with same accuracy		261	
Total		488	

Table 5는 A 사업에서 예측한 값과 KIDA에서 예측한 값의 정확도 비교결과로서, 평균제곱오차(MSE)값을 비교하였다. 최종적인 보급비용은 519개 품목의 단가, 물가상승률, 소요량을 통해 산출할 수 있다.

4.3 정비비용의 추정

향후 운용시간은 예측모형을 통한 분석결과 연간 평균 590.7시간으로 산출되었다. Fig. 2는 정비비와 운용시간의 선형회귀모형이다.

$$\text{정비비}(y) = 1.8593\text{백만원} \times \text{운용시간}(x) - 204.68\text{백만원} \quad (1)$$

Eq. (1)은 정비비와 운용시간의 선형회귀식이다. 연간 정비시간이 590.7시간일 경우, 연간 정비비(재료비, 수리비)는 약 8.93억 원으로 예측되었다.

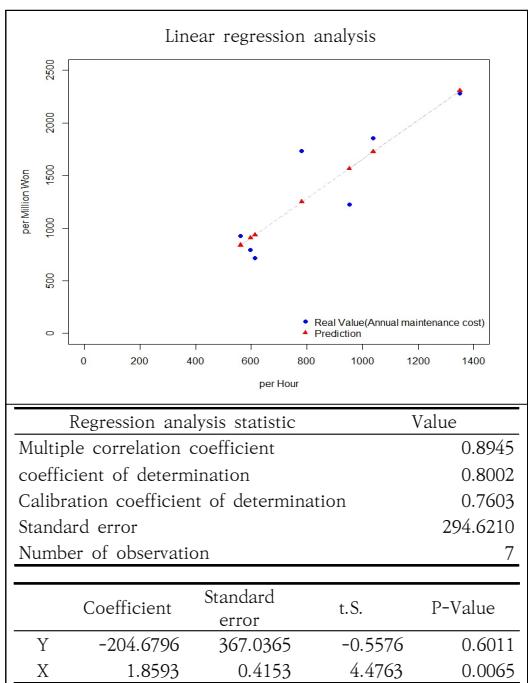


Fig. 2. Linear Regression Model of Annual maintenance cost and operating hours

4.4 총비용 분석 결과

Table 6과 같이 총사업비는 351.6억 원, 보급지원비는 149.6억 원, 정비지원비는 202.0억 원으로 산출되었다. 성과금을 +10%로 가정한 보급지원의 성과금 12.3억 원과 정비지원의 성과금 16.5억 원이 포함된 비용이다.

Table 6. Total cost for supply costs and maintenance costs

Category	Analysis result(per billion won)	
	Supply costs	Maintenance costs
Material costs	113.8	-
labor costs	2.3	58.1
Overhead costs	1.6	99.8
Manufacturing costs	117.7	157.9
General administrative expense	5.6	7.5
Sub total costs	123.3	165.4
Profit	4.1	19.9
Invested capital compensation costs	0.7	-
Import tax	1.7	0.2
Value added tax	7.5	-
Bonus (+10% assumption)	12.3	16.5
Total costs	149.6	202.0

5. 결론

본 연구에서는 PBL 사업비용을 추정하는 방법론에 관한 연구를 수행하였다. 먼저 비용추정에 필요한 기준과 가정을 공신력 있는 기관의 자료를 활용하여 설정한다. 전체 사업비용 중 가장 높은 비율을 점유하는 비용 항목은 보급비용과 정비비용으로서, 본 연구에서는 보급비용에 대해서는 다양한 수요예측기법을 통해 예측하고 검증을 수행하였다. 보급비용 예측의 정확도 측면에서 A 사업을 대상으로 관련 연구 [15]와 비교시, 자체개발 모형이 정확한 품목이 133개, 관련 연구 [15] 모형이 정확한 품목이 94개, 동일한 정확도를 가지는 품목이 261개로서 대등하게 나타났다. 정비비용은 연간 운용시간이 정비비용과의 상관관계가 높은 점에 착안하여 회귀모형을 구축하고 향후 계약 기간의 정비비용을 예측하였다. 정비비용 예측의 정확도는 기존의 연구가 없어 본 연구에서 제시한 선형회귀모형의 정확도를 평가하기에는 제한되나, 운용시간과 정비비의 상관관계 분석결과 Pearson 상관계수가 0.88로서 매우 강한 양(+)의 상관계를 의미함을 고려시 제시한 선형회귀모형은 적합하다고 판단된다. 향후 연구는 PBL 사업비용 추정의 정확도 향상을 위한 다양한 방법론에 관한 연구가 필요할 것으로 보인다.

References

- [1] *Dictionary of Performance Based Logistics*, Ministry of National Defense of the Republic of Korea, 2023.
- [2] *PBL GUIDEBOOK(A Guide to Developing Performance-Based Arrangements*, U.S. Department of Defense, pp.1-4, 2016.
- [3] Y. H. Kim, H. S. Cha, T. G. Lee, K. S. Cho, "The Study On The PBL Of Army Main Weapons system", *Journal of the Military Operations Research Society of Korea (MORS-K)*, Vol.43, No.2, pp.11-17, 2017.
- [4] *Summary Analysis of 2023 Budget Proposal*, National Assembly Budget Office, pp.31-35, 2022.
- [5] S-H. Lee, B-K. Yoon, "Innovative Management Strategy and Methodologies for Acquisition Programs of the Defense Weapon System", *IE Interfaces*, Vol.20, No.3, pp.363-375, 2007.
- [6] S. C. Choi, "A Study on the Application of Performance Based Logistics", *Journal of the Korea Institute of Military Science and Technology*, Vol.11, No.2, pp.88-94, 2008.
- [7] B. Y. Won, H. S. Lee, "A study on the Direction of Development on PBL through Literature Review &

- Analysis of Reality", *Journal of the Korean Association of Defense Industry Studies*, Vol.25, No.3, pp.65-82, 2018.
- [8] A. Y. Jin, S. J. Lee, "A Study on the Direction of Development on PBL through Literature Review & Analysis of Reality", *The Quarterly Journal of Defense Policy Studies*, Vol.32, No.3, pp.225-245, 2016.
- [9] I. S. Hong, S. J. Jung, "A Study on the Key Factors of Suitability for Performance-Based Logistics using a Multi-Criteria Decision Making Method", *Journal of Advances in Military Studies*, Vol.3, No.3, pp.43-67, 2020.
- [10] K-S. Park, Y-H. Yoon, J-H. Eom, "A Study on the Performance Analysis of PBL for Air Weapon System", *Journal of Korean Society for Aviation and Aeronautics*, Vol.25, No.4, pp.52-60, 2017.
DOI: <http://doi.org/10.12985/Ksaa.2017.25.4.052>
- [11] K-S. Park, Y-H. Yoon, "A study on the PBL Application Scheme for Optimal Maintenance of the KF-X Project", *Journal of Korean Society for Aviation and Aeronautics*, Vol.24, No.3, pp.10-18, 2016.
DOI: <http://doi.org/10.12985/Ksaa.2016.24.3.010>
- [12] S. P. Kim, S. J. Park, Y. R. Chung, K. I. Choi, "A Study on the Cost Analysis of the South Korean Military's Weapons System Total Life Cycle Management System through a Performance-based Logistics (PBL) Optimization Model", *Korea Association of Defense Industry Study*, Vol.21, No.4, pp.138-164, 2014.
- [13] Y. H. Kim, J. H. Han, T. H. Lee, "Achievements and Challenges of the Army's Performance-Based Logistics(PBL) System: Focusing on PBL Analysis of K9 Self-Propelled Artillery Repair Parts and K-Series Tank Repair Parts", *Defense and Technology*, Vol.454, pp.112-119, 2016.
- [14] N-Y. Kwon, R-J. Hong, S-J. Kang, "Availability-associated Cost Analysis Methodology for Performance-Based Logistics: Focusing on Parts-related Costs", *The Quarterly Journal of Defense Policy studies*, Vol.140, pp.187-214, 2023.
DOI: <http://dx.doi.org/10.22883/jdps.2023.39.2.006>
- [15] *Spare Parts Analysis Project Promotion Status and Development Direction*, Korea Institute for Defense Analyses, 2022.
- [16] Randall, W.S., Nowicki, D.R. and Hawkins, T.G. , "Explaining the effectiveness of performance-based logistics: a quantitative examination", *The International Journal of Logistics Management*, Vol.22 No.3, pp. 324-348, 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1108/09574091111181354>
- [17] J. Smithwick, D. Stroder, "Organizational Change Considerations for Implementation of Performance-Based Logistics Contracts", *Acquisition Research Program*, Acquisition Management:SYM-AM-22-044, 2022.
<https://dair.nps.edu/handle/123456789/4557>
- [18] Malyemez, C., Baykoç, Ö.F., A Novel Multi-objective

Optimization Model for Level of Repair Analysis (LORA) Problem in Performance-Based Logistics (PBL). In: Xu, J., García Márquez, F.P., Ali Hassan, M.H., Duca, G., Hajiyev, A., Altiparmak, F. (eds) *Proceedings of the Fifteenth International Conference on Management Science and Engineering Management*. ICMSEM 2021. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 79. Springer, Cham, 2021.

DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-79206-0_53

강 경 환(Kyung Hwan Kang)

[정회원]



- 2002년 2월 : 연세대학교 산업공학과 (산업공학 석사)
- 2007년 2월 : 연세대학교 산업공학과 (산업공학 박사)
- 2007년 3월 ~ 2018년 12월 : 방위사업청 사업관리 담당/팀장
- 2019년 12월 ~ 현재 : 육군본부 전력단, 분석평가단 과장

〈관심분야〉

무기체계사업관리, 운영분석, 분석평가, 최적화

임 강 희(Kang-Hee Lim)

[정회원]



- 2006년 8월 : 중국 북경항공항천 대학교 항공기설계(재료) 석사
- 2014년 8월 : 중국 북경항공항천 대학교 항공기설계(구조) 박사
- 2015년 3월 ~ 현재 : 육군본부 시험평가단, 기획관리참모부, 전력단, 분석평가단 담당

〈관심분야〉

과학기술 동향, 항공기 설계, 감항인증, 우주정책/기술