



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

공학박사 학위논문

홍상어 성과기반군수 적용사례 분석을 통한
성과지표 개선 연구

A Study on Improvement of Performance Index by Analyzing PBL
Application Case of Red shark

지도교수 소명욱

2019년 8월

한국해양대학교 대학원

해양군사학과

최 정 민

본 논문을 최정민의 공학박사 학위논문으로 인준함

위원장 : 공학박사 오 세 준 (인)

위 원 : 공학박사 소 명 옥 (인)

위 원 : 공학박사 강 신 영 (인)

위 원 : 공학박사 유 희 한 (인)

위 원 : 공학박사 임 태 우 (인)

2019년 6월 28일

한국해양대학교 대학원

목 차

List of Tables	iii
List of Figures	v
Abstract	vii
제 1 장 서 론	1
1.1 연구배경 및 동향	1
1.2 연구내용 및 구성	3
제 2 장 의사결정기법	4
2.1 계층분석적 의사결정기법	4
2.2 자료포락분석법	6
제 3 장 홍상어 무기체계	9
3.1 개발배경	9
3.2 제원 및 특성	11
3.3 구성 및 기능	12
제 4 장 군수지원체계 분석	14
4.1 군수지원 환경변화	14
4.2 우리 군의 정비지원체계 및 추진방향	15
4.3 선진국의 정비지원체계 및 추진방향	18
제 5 장 PBL 제도	25
5.1 PBL 시행목적 및 도입현황	25
5.1.1 PBL 시행목적	25
5.1.2 PBL 유형 및 적용	27

5.1.3 PBL 적용사례	28
5.2 PBL 수행절차 및 성과	33
5.2.1 PBL 수행절차	33
5.2.2 PBL 수행성과	37
제 6 장 홍상어 성과지표 개발 및 성과평가	40
6.1 미군의 성과지표 분석	40
6.2 홍상어 성과지표 개발	42
6.2.1 정량적 성과지표	44
6.2.2 정성적 성과지표	47
6.2.3 성과지표별 목표값과 가중치 설정	51
6.3 홍상어 성과평가	58
6.3.1 1차 성과평가	58
6.3.2 2차 성과평가	64
6.3.3 3차 성과평가	71
6.3.4 4차 성과평가	81
6.4 홍상어 성과지표 개선	83
6.5 개선된 성과지표 적용 홍상어 성과평가	88
6.6 PBL 제도 수행방안에 대한 추가 검토	91
제 7 장 결 론	95
감사의 글	97
참고문헌	98
부록	102

List of Tables

Table 2.1	쌍대비교 설문자료	4
Table 2.2	AHP 수행절차	5
Table 3.1	장입유도탄 제원	11
Table 3.2	청상어 제원	11
Table 4.1	해군 군직정비체계	16
Table 4.2	육군 정비지원체계	17
Table 4.3	공군 정비지원체계	17
Table 4.4	전 수명관리계획의 기준항목	22
Table 4.5	영국군의 정비지원체계	22
Table 5.1	거래기반군수(TBL)와 성과기반군수(PBL)의 차이점	26
Table 5.2	민·군 제휴관계 정도에 따른 PBL 적용	28
Table 5.3	우리 군 PBL 적용사례	29
Table 5.4	미 해군 PBL 적용사례	31
Table 5.5	미 육군 PBL 적용사례	32
Table 5.6	미 공군 PBL 적용사례	33
Table 6.1	미군의 정량적 성과척도	41
Table 6.2	미군의 정성적 성과척도	41
Table 6.3	홍상어 RAM	43
Table 6.4	전투준비태세	44
Table 6.5	평균고장시간간격	45
Table 6.6	발당고장수리비용	46
Table 6.7	고객대기시간	46
Table 6.8	기술만족도 세부 평가기준	47

Table 6.9	관리만족도 세부 평가기준	48
Table 6.10	하청업체만족도 세부 평가기준	49
Table 6.11	전투부대만족도 세부 평가기준	50
Table 6.12	청상어/해성-I 성과지표별 예측값	52
Table 6.13	정량적 성과지표 상호 비교표	53
Table 6.14	정성적 성과지표 상호 비교표	54
Table 6.15	홍상어 정량적 성과지표	55
Table 6.16	홍상어 정성적 성과지표	56
Table 6.17	홍상어 성과지표 평가결과(예시)	57
Table 6.18	성과등급별 대가지급 방식	57
Table 6.19	홍상어 1차 성과평가 결과	58
Table 6.20	발당고장수리비용	61
Table 6.21	홍상어 2차 성과평가 결과	65
Table 6.22	홍상어 정비기간 단축	68
Table 6.23	홍상어 3차 성과평가 결과	72
Table 6.24	홍상어 4차 성과평가 결과	81
Table 6.25	홍상어/해성-I 전투준비태세 및 고객대기시간	84
Table 6.26	홍상어 개선 성과지표	88
Table 6.27	홍상어 5차 성과평가 결과	89
Table 6.28	홍상어 PBL 사업 수행범위	91
Table 6.29	우리 군의 PBL 제도 적용 시 고려사항	93

List of Figures

Fig. 2.1 DEA 분석결과	7
Fig. 3.1 홍상어 운용개념	10
Fig. 3.2 홍상어	12
Fig. 4.1 국방경영 효율화 과제 현황	15
Fig. 4.2 PSAT 8대 권고분야	20
Fig. 4.3 독일군 통합군수지원체계	23
Fig. 5.1 PBL 적용 모델	34
Fig. 6.1 홍상어의 유사 무기체계	42
Fig. 6.2 기술만족도 설문조사 결과	62
Fig. 6.3 관리만족도 설문조사 결과	62
Fig. 6.4 하청업체만족도 설문조사 결과	63
Fig. 6.5 전투부대만족도 설문조사 결과	64
Fig. 6.6 기술만족도 설문조사 결과	69
Fig. 6.7 관리만족도 설문조사 결과	69
Fig. 6.8 하청업체만족도 설문조사 결과	70
Fig. 6.9 전투부대만족도 설문조사 결과	71
Fig. 6.10 기술만족도 설문조사 결과	75
Fig. 6.11 관리만족도 설문조사 결과	76
Fig. 6.12 하청업체만족도 설문조사 결과	77
Fig. 6.13 전투부대만족도 설문조사 결과	77
Fig. 6.14 기술만족도 적합여부 설문조사 결과	78
Fig. 6.15 관리만족도 적합여부 설문조사 결과	79
Fig. 6.16 하청업체만족도 적합여부 설문조사 결과	80

Fig. 6.17 전투부대만족도 적합여부 설문조사 결과	80
Fig. 6.18 전투준비태세 적합여부 설문조사 결과	85
Fig. 6.19 평균고장시간간격 적합여부 설문조사 결과	85
Fig. 6.20 발당고장수리비용 적합여부 설문조사 결과	86
Fig. 6.21 고객대기시간 적합여부 설문조사 결과	87
Fig. 6.22 미군의 PBL 검토절차	92
Fig. 6.23 우리 군 PBL 추진절차 개선(안)	93

홍상어 성과기반군수 적용사례 분석을 통한 성과지표 개선 연구

최정민

해양군사학과
한국해양대학교 대학원

요약

최근 들어 국방부는 첨단 무기체계를 군이 보유하고 있는 정비인력과 시설, 장비 등 제한된 정비자산만으로는 적정 가동상태를 유지하기가 어렵다고 판단하여, 성과기반군수(PBL: Performance Based Logistics) 적용을 국방운영 효율화 과제로 선정하여 이행 중이다. 홍상어 PBL 사업은 2011년 제작사인 L사와 해군이 홍상어 임시검사와 정비에 대해 계약을 체결하여 현재 진행 중인 시범사업이다.

본 논문에서는 홍상어 PBL 사업에 대한 성과지표를 개선하기 위해 현재 미군이 추진 중인 F-117 PBL 사업 등의 성과지표 및 적용 효과 등을 분석하고 홍상어 무기체계의 운용환경 및 군수지원 특성 등을 연구하였다. 또한, 홍상어 개발 시 설정한 운용가용도, 운용신뢰도, 정비도 등의 예측값과 수년 간 해군에서 운용해 온 유사 무기체계인 청상어와 해성-1의 정비업무 및 고장사례를 분석하여 홍상어 PBL 사업의 성과지표를 정량적 지표와 정성적 지표로 분리했다. 정량적 지표로는 전투준비태세, 평균고장시간간격, 발당고장수리비용 및 고객대기시간을 선정하였고, 정성적 지표로는 기술만족도, 관리만족도, 하청업체만족

도 및 전투부대만족도를 선정하였다.

성과지표별 가중치를 설정하기 위해 성과지표별 상대적 중요성을 5단계로 나눈 후 계층분석적 의사결정기법을 이용하여 비교·분석하였다. 이 기법에 따라 정량적 성과지표의 중요도는 전투준비태세, 평균고장시간간격, 발당고장수리비용, 고객대기시간 순으로, 정성적 성과지표의 중요도는 기술만족도, 전투부대만족도, 관리만족도, 하청업체만족도 순으로 분석되어, 이 결과에 따라 지표별 적절한 가중치를 부여하였다.

성과지표별 목표값을 설정하기 위해 홍상어의 RAM 예측값과 청상어 및 해성-1의 정비사례를 분석하였다. 전투준비태세의 목표값은 청상어와 해성-1 비행체 부분의 전투준비태세 예측값을 곱하여 추정하였고, 평균고장시간간격의 목표값은 청상어의 예측값과 해성-1 비행체 부분의 예측값을 평균하여 산정하였다. 발당고장수리비용의 목표값은 당시 청상어 수리비용 사례밖에 존재하지 않아 청상어 고장수리비용 사례를 목표값에 적용하였다. 고객대기시간의 목표값은 청상어와 해성-1 고객대기시간의 예측값 편차가 너무 크고, 홍상어의 경우 해성-1과 같이 해외에서 도입되는 부품을 다수 사용하여 해성-1 비행체 부분의 고객대기시간을 적용하였다.

홍상어에 대한 4차 성과평가 결과 성과지표에 대한 문제점이 확인되어 설문조사를 통해 일부 불필요한 성과지표를 제거하고 가중치를 조정하였다. 정량적 성과지표 중에는 평균고장시간간격과 발당고장수리비용을 제외시켰다. 그 이유는 평균고장시간간격은 홍상어 설계 시 결정된 값으로 정비업체의 노력으로 인한 변화가 극히 작을 것으로 판단하여 일정 기간 성과를 측정하는 PBL 사업의 특성에 적합하지 않으므로 제외했고, 발당고장수리비용은 평가기간에 고장사례가 단 1회 발생하여 분석이 곤란하고, 목표값이 너무 낮게 설정되어 있어 현실성이 모자란다고 판단하여 제외했다.

정성적 성과지표의 경우 설문조사를 통해 평가가 이루어지므로 설문대상자의 주관적인 의견이 지나치게 반영되는 경향이 있어 4가지 모두 제외했다. 본 연구를 통해 홍상어 PBL 사업의 가장 중요한 성과지표로는 전투준비태세와 고객

대기시간임이 최종 입증되었고, 향후 수행될 홍상어 6차 성과평가에 활용할 예정이다.

핵심단어 : 성과기반군수; 성과평가; 성과지표; 전투준비태세; 경영실태분석; 홍상어;

A Study on Improvement of Performance Index by Analyzing PBL Application Case of Red shark

Jung-min Choi

Department of Marine Military Science
Graduate School of Korea Maritime and Ocean University

Abstract

In recent years, the Ministry of National Defense has determined that it is difficult to maintain the advanced operation system with limited maintenance assets such as maintenance personnel, facilities, and equipment that the military possesses. Therefore, the application of performance based logistics (PBL) is selected as an assignment for military operation. The Red shark PBL project is an on-going project that was signed in 2011 for the temporary inspection and maintenance of Red shark by the company L and the Navy.

In this paper, we analyze the performance index and application effects of the F-117 PBL project currently being pursued by the US Army in order to improve the performance index for the Red shark PBL project, and study the management environment and logistics support characteristics of the Red shark weapon system. In addition, the predicted value of operational reliability and maintenance level set up in the development of the Red shark, and the

repair and failure case of Blue shark and Haesung-I were analyzed. As a quantitative index, combat readiness, mean time between failures, cost of repair and customer wait time were selected. And qualitative index were selected as technical satisfaction, management satisfaction, subcontractor satisfaction and battle unit satisfaction.

In order to set the weightings for each performance index, the relative importance of each performance index was divided into five levels and compared and analyzed using hierarchical analytical decision making techniques. The importance of quantitative performance index are in order of combat readiness, mean time between failure, cost of repair, customer wait time, and the importance of qualitative performance index are in order of technical satisfaction, battle unit satisfaction, management satisfaction, and subcontractor satisfaction. Weights were assigned to each index according to the results.

In order to set the target value for each performance index, we analyzed the RAM predicted value of Red shark and the repair case of Blue shark and Haesung-I. The target value of the combat readiness was estimated by multiplying the predicted value of the combat readiness of the Blue shark and the Haesung-I flight body. And the target value of the mean time between failure was estimated by average the predicted value of the Blue shark and the Haesung-I flight body. The target value of the cost of repair was determined using the Blue shark's cost of repair. The target value of the customer wait time is predicted using that of the Haesung-I flight body.

As a result of 4th performance evaluation of Red shark, the problem about each performance index was confirmed, and some unnecessary performance index were removed and weights were adjusted through the questionnaire. Among the quantitative performance index, the mean time between failures and the cost of repair were excluded. The reason is that the mean time between failures is determined at the design of the Red shark, and is not

suitable for the characteristics of the PBL project to measure the performance for a certain period of time. For the cost of repair, the failure occurred only once during the evaluation period and the target value was set too low.

In the case of qualitative performance index, the evaluation was done through the questionnaire, so the subjective opinion of the questionnaire tended to be over-reflected. The most important performance index of the Red shark PBL project were proved to be combat readiness and customer wait time, and will be used in the evaluation of Red shark's 6th performance and to be performed in the future.

KEY WORDS: PBL; Matrix; SSR; CWT; BCA; AHP; DEA; Red shark;

제 1 장 서 론

1.1 연구배경 및 동향

최근 들어 국방부는 첨단 무기체계를 군이 보유하고 있는 정비인력과 시설, 장비 등 제한된 정비자산만으로는 적정 가동상태를 유지하기가 어렵다고 판단하였다. 따라서 군 자체적으로 정비지원체계 구축이 어려운 무기체계에 대해 민간의 자본과 우수 인력의 기술 및 경험 등 전문지식을 도입하여 정비의 효율성을 향상시킬 필요성이 대두되고 있다. 이에 군은 민과 군의 결합된 정비능력을 활용하여 최소의 비용으로 전투준비태세를 유지하면서 국방운영의 전문성과 효율성을 높이는 한편 국가자원을 효율적으로 활용하는 성과기반군수 적용을 국방운영 효율화 과제로 설정하여 이행 중이다.

국방부는 2009년 4월 군별 시범사업으로 13개 사업을 선정하였고, 2010년 공군 KT-1 기본훈련기와 KA-1 전술통제기의 수리부속에 대한 PBL 시범적용을 시작으로 2011년 육군 군단급 무인정찰기(UAV: Unmanned Aircraft Vehicle), 해군 홍상어에 대한 시범사업을 시행하였다. 이후 공군 F-15K 전투기 수리부속, KF-16 엔진으로 확대 적용하였다.

미군은 1990년대부터 계약자군수지원(CLS: Contractor Logistics Support)을 적용하여 군수지원 책임을 군과 계약을 체결한 민간업체로 이관하였고, 이후 관련 연구를 지속하여 총수명주기관리제도 및 PBL 제도를 군수 분야에 효율적으로 정착시켰다. 우리 군도 PBL 제도 개선 및 발전을 위해 한국국방연구원과 한국국방발전연구원을 중심으로 관련 연구를 심도 있게 진행 중이다. 2013년 우제용 등은 PBL 계약비용 산정 및 대안 분석을 위한 비용분석 기반체계를 구축하였다. 총 수명주기비용 관점에서 획득 및 운영유지비용을 중심으로 PBL 비용 분석을 위한 요소를 선정하고 비용구조를 설계하였으며 비용구조를 구성하는

요소에 대한 산정 식을 제시함으로써 활용성을 높였다[1].

2015년 강한구 등은 미국과 일본의 사례 분석에 기초하여 한국군의 PBL 대상장비 선정절차를 보완할 개선방안을 연구하였는데, PBL 대상장비 선정 시 PBL 목적과 대상장비 내외환경을 고려한 정성적 분석(기술 이전과 역량 강화, 정보 획득 등)을 수행하는 방안을 제시하였다. PBL 비용요소 중에서 가장 많은 비중을 차지하는 정비지원 및 보급지원 분야에 대한 세부적인 비용분석을 통하여 전체적인 PBL 비용 규모와 범위를 판단하는 방안을 제시하였고, PBL 적용 대상장비 및 지원 품목을 선정하기 위해서는 체계적인 의사결정 기준이 정립되어야 함을 강조하였다[2]. 2015년 이경생 등은 민관군 통합정비지원체계 구축을 위해 우리 군에서 먼저 「산업 및 기술 우수 기관 지정 - 공공 및 민간 협력체제」와 같은 민관군 통합정비지원 시행 근거를 마련하고, PBL 시행 및 야전정비지원센터 운영을 활성화할 수 있도록 관련 법규를 제정할 것을 제안하였다 [3].

2008년 최수동 등은 PBL 대상 사업의 계약기간에 드는 비용을 분석하기 위한 전문 부서가 국방부와 방위사업청 차원에서 운용되어야 함을 주장하였고, 비용대비 효과분석 등을 통해 대상장비를 확대 선정하되 군별 균형이 목적이 아니라 군의 전투준비태세유지와 총수명주기비용을 절감할 수 있는 대상장비가 선정되어야 함을 강조하였다[4]. 2017년 최정민 등은 PBL 계약업체 공장노동자들의 건강상태를 확인하기 위한 연구를 진행하였다. 노동자들에게 상과염을 일으키는 원인을 파악하기 위해 EEM(Ergonomic epicondylitis model)을 만들어 힘을 쓰는 정도, 팔과 손목의 자세, 작업속도, 흡연 여부, 성별 등과 상과염의 상관관계를 연구하였고 이 중 흡연, 성별, BMI(Body Mass Index)가 상과염과 연관이 있음을 밝혀내었다[5].

이러한 연구의 대부분은 성과기반군수 제도를 우리 군에 효율적으로 적용하기 위한 관련 법규 및 제도 개선에 집중되어 있었으며, 실제 PBL 사업을 추진하면서 겪게 되는 문제점을 분석하고 성과지표를 개선하는 등의 연구주제는 부재하여 본 논문에서는 이 분야를 중점적으로 연구하였다.

1.2 연구내용 및 구성

본 논문에서는 무기체계 PBL 사업에서 계약업체를 평가하기 위해 사용될 가장 적합한 성과지표를 제안하고자 한다. 우선 홍상어 PBL 사업에 적용할 성과지표를 개발하기 위해 미군의 PBL 적용사례 및 효과, 홍상어 무기체계의 특성 등을 분석하였다. 성과지표별 목표값 설정을 위해 청상어와 해성-1의 운용 및 정비사례, 홍상어 개발 시 작성된 RAM 예측값을 분석하였고, 가중치 설정 시에는 AHP 기법을 이용하였다. 홍상어 성과평가 결과 성과지표에 대한 문제점이 확인되어 설문조사 및 원인분석을 통해 불필요한 성과지표를 제거하고 가중치를 조정하였고, 이를 통해 PBL 사업에 적용할 가장 적합한 성과지표를 완성하였다.

본 논문은 총 7장으로 구성되어 있다. 제1장은 서론이며, 제2장은 본 논문에서 홍상어 성과지표별 가중치 설정 시 사용한 의사결정기법에 대해 설명한다. 제3장에서는 홍상어 무기체계의 개발배경 및 기능 등에 관해 기술하였고, 제4장에서는 우리나라와 선진국의 군수지원체계를 비교하여 분석하였으며, 제5장에서는 PBL의 시행목적 및 수행절차 등에 관해 설명하였다. 제6장에서는 홍상어 성과지표 개발 및 개선, 성과평가 수행사항에 대해 논하였는데 미군과 우리군이 기존에 운용하던 무기체계의 사례 등을 이용하여 성과지표를 선정하였고, AHP 기법을 이용하여 성과지표별 가중치를 설정하였다. 목표값 설정을 위해 홍상어의 RAM 예측값과 청상어 등 유사 무기체계의 정비사례를 분석하였고, 성과평가 수행 후 성과지표별 문제점을 확인하여 불필요한 성과지표를 제거하고 가중치를 조정함으로써 PBL 사업에 활용될 가장 적합한 성과지표를 제안하였다. 마지막으로 제7장에서는 본 논문에서 최종적으로 얻어진 결과와 이후의 과제를 정리하였다.

제 2 장 의사결정기법

2.1 계층분석적 의사결정기법

AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법은 문제를 구성하고 있는 여러 속성을 계층적으로 분류하여 각 속성의 중요도를 파악함으로써 가장 적합한 방법을 찾아가는 기법으로 1980년대 Saaty에 의해 개발되었으며[6], 우리 군의 국방정책 결정에도 다수 이용되었다. AHP 기법은 객관적인 평가요인뿐만 아니라 주관적인 평가요인도 수용하는 유연한 의사결정방법으로 수학적 이론보다는 전문가들의 직관적인 판단을 바탕으로 하므로 논리전개가 쉽다는 장점이 있다.

이 기법은 평가자가 선택할 수 있는 여러 가지 대안들을 체계적으로 순화시키고 그 가중치를 비율척도로 도출하는 방법이다. 이때 Table 2.1과 같이 쌍대비교 방법을 통해서 평가항목의 가중치를 산출하게 되는데 먼저 평가계층마다 같은 상위 평가항목에 연결된 평가요소에 대하여 개별 평가자에게 쌍대비교 설문을 시행한다. 이후 그 결과를 비율척도로 변환하여 쌍대비교 행렬을 작성한 다음 이 행렬의 특정 방정식에 대한 수학적 해법을 이용하여 가중치를 산출하게 된다.

Table 2.1 쌍대비교 설문자료

	절대 중요 (9)	매우 중요 (7)	중요 (5)	약간 중요 (3)	대등 (1)	약간 중요 (3)	중요 (5)	매우 중요 (7)	절대 중요 (9)	
A						✓				B
A		✓								C
B			✓							C

이러한 특징을 가진 AHP 기법은 개인적인 성향이 다양하고 복잡한 의사결정에서 다양한 기준의 의사결정을 수행하는 방법으로 널리 활용됐다. 대략적인 AHP 수행절차는 Table 2.2와 같다. AHP 기법은 도출된 평가항목별 가중치가 최적의 배점은 아니지만, 전문가들의 의견을 수렴한 가중치를 종합하여 체계적으로 도출한다는 데에 의의가 있다[7].

Table 2.2 AHP 수행절차

구 분	수행내용
1단계	의사결정 문제를 상호 관련된 의사결정 사항들의 계층으로 분류하여 의사결정계층을 설정한다.
2단계	의사결정 요소 간의 쌍대비교를 시행한다. 쌍대비교는 평가자의 선호도를 가장 적절하게 표현한다고 Saaty가 타당성을 검증한 9점 척도를 이용한다.
3단계	고유치 방법을 사용하여 의사결정요소들의 상대적인 가중치를 추정한다.
4단계	평가대상이 되는 여러 대안에 대한 종합순위를 얻기 위하여 의사결정 요소들의 상대적인 가중치를 종합하여 우선순위를 도출하게 된다. 예를 들어 i번째 평가기준의 가중치를 CW_i , i번째 평가기준에 대한 j번째 대안의 가중치를 PW_{ij} 라 하면, 대안별 우선순위는 아래 식과 같이 계산되어 진다. $W_j = \sum [CW_i \times PW_{ij}]$ 여기서, 기준 수 i와 대안 수 j는 각각 $i=1, 2, \dots, n$ 과 $j=1, 2, \dots, m$ 이다.

하지만 AHP 기법에도 몇 가지 한계점이 있다. 첫째, 평가항목에 가중치를 부여하는 것 자체가 곤란한 경우이다. 평가항목이 서로 각각 독립된 개념을 갖는 요소이거나 동시에 추구해야 할 목표일 경우 여기에 가중치를 부여하여 하나의 가중합 점수를 산출하는 방식은 적절하지 않다. 둘째, 평가항목에 대하여 적절한 전문가 집단을 선별하기가 어렵다는 점이다. 각 평가항목에 대하여 과연 어느 분야의 전문가가 판단해야 하는지를 결정하기 어려울 뿐 아니라 평가자에

따라서 가중치 선정결과가 확연히 차이 나는 결과가 나타날 수도 있다.

2.2 자료포락분석법

DEA(Data Envelopment Analysis) 기법은 1978년 텍사스 대학의 Charnes, Cooper, Rhodes가 처음 제안한 경영분석기법으로 의사결정 대안의 효율성을 평가하는데 근간을 두고 있다. 이 기법은 여러 가지 평가대안의 상대적인 우열을 가리고 그중에서 선두집단을 선별하는 방법이다. 기본 개념은 평가항목에 가중치를 미리 부여하지 않고 대신 어떠한 가중치 조합을 사용하더라도 우월한 평가를 받을 수 없는 대안을 탈락시킴으로써 상대적으로 효율적인 집단을 구별해 내는 것이다. 즉, 어떤 상황에서도 적합한 대안이 될 수 없는 대안을 제외하는 일종의 반증을 통해 평가 대안의 우열을 분석하는 기법이다[8].

DEA 분석기법은 한 해 동안의 효율성을 규모에 대한 수익 불변(수익고정)으로 가정하는 CRS(Constant Return to Scale) 모형과 규모에 대한 수익변화(수익변동)를 가정하는 VRS(Variable Return to Scale) 모형으로 구분되며, 선행연구를 통해 경험적으로 연구표본의 개수가 투입과 산출요소의 수를 합한 것보다 많아야 하는 [의사결정 단위의 수 $\geq 3 \times$ (투입변수+산출변수)] 조건을 충족해야 한다. DEA 모형은 주로 조직의 효율성을 평가하고 개선과정의 탐색에 사용되며, 다음과 같은 몇 가지 중요한 속성을 지닌다.

첫째, 복수의 투입과 복수의 산출이 포함되며 개별 산출 또는 투입에 가중치를 적용할 필요가 없다. 따라서 단순 비율분석에서 나타나는 모호성을 회피하면서 분석에 다수의 산출을 포함한다. 둘째, 의사결정 단위들의 실제 값이 효율적 프런티어를 형성하기 때문에 단위비용 대비 낮은 산출을 생산하는 단위들을 비효율적 의사결정 단위라고 평가할 수 있다. 이를 통해 각 의사결정 단위의 상대적 효율성을 수치로 나타낸다. 셋째, 통제할 수 있는 투입이 포함되는 경우 효율성의 개선을 위한 관리전략의 개발이 가능하다. 효율성을 달성하기 위해 산출의 증대, 투입의 감소 또는 필요한 경우 두 가지 방법 모두를 선택하여 개선전략을 수행할 수 있다.

DEA 기법을 예를 들어 설명하자면 해군에서 부사관을 선발하는데 최종 면접 대상 인원을 3명을 선발했다고 하자. 몇 명을 선발할지는 결정되지 않았으며 이 중 면접을 통해 부적격하다고 판단되는 인원만 탈락시킬 예정이다. 면접에서 평가할 항목은 인성, 전문성, 외국어 구사 능력 등 몇 가지가 있는데, 면접관이 평가하여 점수를 부여한다. 평가항목별 가중치는 판단하기가 곤란하여 따로 정하지는 않는다. 면접관은 응시자에서 면접 평가점수를 공개한 후 항목별 적용될 가중치를 직접 부여하도록 한다. 이때 평가점수와 가중치를 곱하여 나온 점수가 100점이 되도록 한다. 응시자들은 자신이 높은 점수를 받은 평가항목에는 가중치를 높게 주고, 낮은 점수를 받은 평가항목에는 가중치를 낮게 주게 된다. 그 결과 최종 탈락하는 응시자는 자신에게 가장 유리한 가중치를 적용했음에도 불구하고 평가점수와 가중치의 곱이 100점이 되지 못한 경우이다. 이러한 결과가 나온 이유는 탈락한 응시자가 다른 응시자와 비교해서 단 한 개의 평가항목에서도 1등을 하지 못하였기 때문이다. 만약 단 한 개의 평가항목에서라도 1등을 하게 되면 모두 100점에 도달하게 된다.

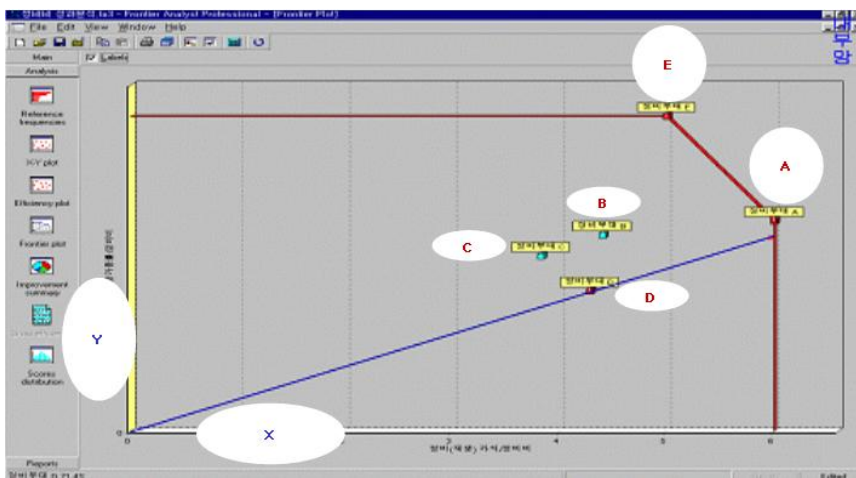


Fig. 2.1 DEA 분석결과

Fig 2.1은 의사결정 시 DEA 기법을 적용했을 때의 결과를 나타낸 것이다. 평가대안 A, B, C, D, E는 각자 자신이 최고 점수를 받을 수 있도록 평가항목별 가중치를 선택하게 되는데, 그 결과 A, E는 선두집단으로 분류되고 B, C, D는

어떤 상황에서도 최고 평가를 받을 수 없는 열등 집단으로 분류된다. 대안 A, E에 비교해 대안 B, C, D는 단 한 개의 평가항목에서도 나은 점수를 받지 못한 것이다. 이처럼 DEA 기법을 적용하면 평가항목별 어떠한 가중치를 선택하더라도 다른 대안에 비교해 우월한 평가를 받지 못한 열등 집단을 탈락시킬 수 있게 된다. 또한, 평가항목별 가중치를 사전에 부여하지 않기 때문에 평가항목별 중요도를 따로 결정할 필요가 없어 정책결정자의 부담을 덜어주는 장점이 있다.

본 논문에서는 홍상어 성과지표의 가중치 설정 연구 시 AHP 기법을 이용하는데, 각 성과지표를 짝을 지어 상대적인 중요성을 비교하여 점수를 부여하였다. 즉, 8개의 성과지표를 동시에 비교하지 않고 먼저 전투준비태세, 평균고장시간간격의 중요성을 비교하여 점수를 매긴 후 다시 전투준비태세와 고객대기시간을 비교하여 점수를 매기는 형태로 연구를 진행하였다.

제 3 장 홍상어 무기체계

3.1 개발배경

우리 해군에서 처음 운용한 경어뢰는 1965년도에 미국에서 도입한 MK-44 이다. 1956년 미국 하니웰(Honeywell)사가 개발한 MK-44 경어뢰는 2차 세계대전 말기에 태평양과 같이 수심이 깊은 심해에서 사용하던 어뢰로 동해, 남해 등 대륙붕이 많은 천해에서는 탐지성능을 제대로 발휘하기가 어려웠다. 우리 해군은 MK-44를 천해에서 사용할 수 있도록 성능을 개선하기 위해 관련 기술력을 보유하고 있었던 하니웰사와 공동개발을 추진하였다. 성능개선을 통해 천해 운용능력을 강화하였으며, 음향탐지부를 개량하여 최대 탐지거리를 향상했다. 이렇게 개발된 경어뢰가 K744이며 미국의 해군시험장에서 10여 차례의 발사시험과 한국 해역에서의 수차례 운용시험을 통과하여 전력화되었다.

1990년대 들어 우리 해군은 KDX 구축함 건조사업을 착수하면서 함정에서 운용할 경어뢰 개발을 추진하였다. MK-44 성능개선 사업을 통해 축적한 어뢰 음향센서 및 신호처리 기술은 음향탐지부 개발의 기초가 되었고, 백상어 개발 시 사용하던 HILS(Hardware In the Loop Simulation) 시스템 일부를 보완하여 개발에 활용하였다. 이렇게 개발된 경어뢰가 청상어이며 수차례 운용시험을 통과하여 전력화되었다.

북한 및 주변국의 잠수함 전력에 대한 위협에 대비하고 전투함의 수중탐지능력 및 공격능력의 발전으로 신속한 원거리 공격이 가능한 어뢰 내장형 수직발사 대잠유도무기체계의 연구개발 필요성이 대두되었다. 이에 따라 국방부 연구개발 사업으로 '00~'09년간 국방과학연구소에서 홍상어를 개발하였다. 수직발사대(VLS: Vertical Launcher System)를 이용하여 발사하는 장거리 대잠유도무기 홍상어는 청상어의 사정거리 밖에 있는 잠수함을 공격하기 위해 개발한 무

기로, 미국에 이어 세계 2번째로 개발에 성공하였다. 수직발사로켓의 전면부에 청상어를 장착하여 발사하며, 목표물 상공에서 로켓과 청상어가 분리되어 낙하산이 펼쳐지면서 수중으로 입수한다.

홍상어는 수직발사로켓과 청상어가 합쳐진 복합무기체계로 타 무기체계에 비교해 운용조건이 까다롭다. 발사 시 발사관 내부의 높은 압력, 고온의 화염 그리고 입수 시 충격과 속도에 견뎌야 한다. 홍상어는 국내에서 독자적으로 개발한 무기체계 중 최초로 수직발사대를 이용하여 발사하는 무기체계로 수차례 운용시험을 통과하여 전력화되었고, 현재 이지스 구축함 등에 탑재하여 운용 중이다. 운용개념은 Fig. 3.1과 같이 수직발사, 중기유도, 사거리조절 추력중단, 기체 분리 및 낙하산 전개, 입수로 이루어지고, 입수 후 적 잠수함을 탐색, 추적하여 공격하는 순으로 이루어진다[9].

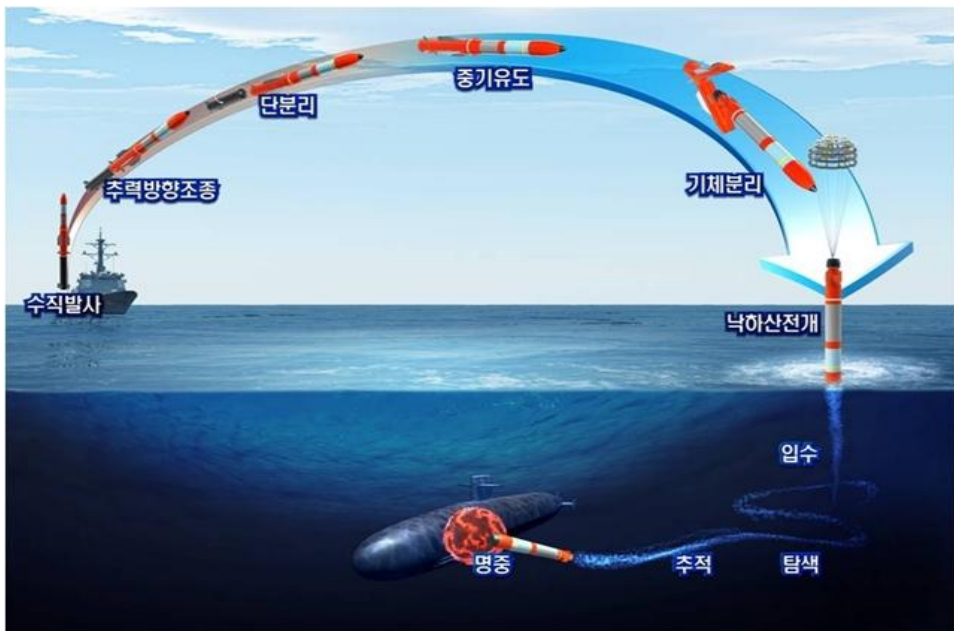


Fig. 3.1 홍상어 운용개념

3.2 제원 및 특성

홍상어는 장입유도탄과 그 내부에 장착된 청상어로 이루어진 무기체계로 각각의 제원을 살펴보면 Table 3.1, 3.2와 같다.

Table 3.1 장입유도탄 제원

구 분	성 능
비행거리[km]	0.0 ~ 0.0
길이/직경[m]	5.7 / 0.38
중량[kg]	819
추진방식	고체 추진기관
전투체계 연동	전투체계 연동가능
도입단가	17.7억원

Table 3.2 청상어 제원

구 분	성 능
최대 탐지거리[m]	000
길이/직경[m]	2.7 / 0.32
중량[kg]	297
최소/최대 운용수심[m]	00 / 000
탐색기 모드	-
속력 모드	-
주행시간(저속/고속)	00분 / 00분

홍상어는 DDH-II급 이상의 구축함에 탑재하여 청상어 사거리를 초과하는 적 잠수함을 공격하는 데 주로 이용된다. 함정 전투체계에 연동하여 운용하거나 홍상어 단독으로 운용할 수 있고, 장입유도탄 단위로 수직발사대 모듈에 장전하여 운용한다. 함정 수직발사체계에 적합한 추력방향조종(TVC: Thrust Vane Controller) 추진기관을 사용하며, 입수 정확도를 높이기 위해 비행 중 날개를 이용하는 중기 유도조종 기능이 적용되어 있다. 유도탄은 함정에서 발사된 후 더는 운용자의 통제를 받지 않는 망각(Fire & Forget) 방식으로 운용된다. 유도탄에서 분리된 어뢰는 감속 및 입수 초기자세 구현을 위해 낙하산이 전개되며 입수 후 전동기 구동으로 낙하산이 분리된다[9].

3.3 구성 및 기능

홍상어는 전방체와 후방체로 나누어지며 전방체는 어뢰부와 기체부로 구성되어 있다. 전방체의 어뢰부는 두부덮개, 청상어 및 낙하산 조립체로 구성되고 기체부는 전방기체, 유도항법조종장치, 후방기체, 날개작동기조립체, 전방날개 및 조종날개로 구성된다. 후방체는 추진기관, 베인작동기조립체 및 후방날개로 구성된다.

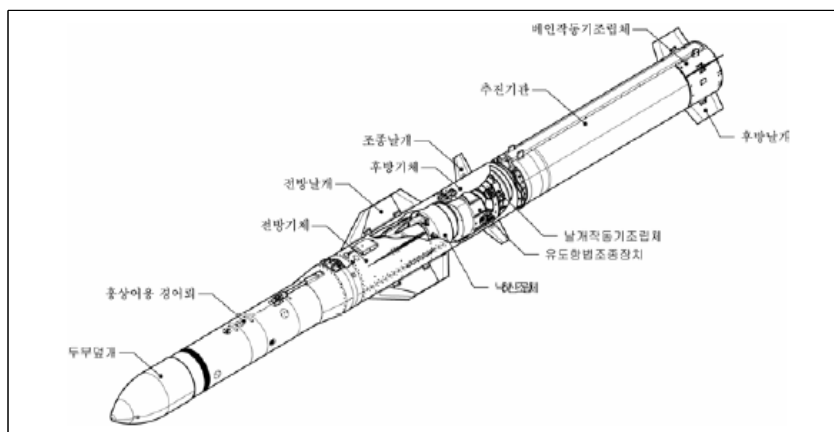


Fig. 3.2 홍상어

두부덮개는 완성유도탄이 발사관 이탈 시 발사관 전방덮개를 찢고 비행 중 공기저항을 줄이는 기능을 하며, 청상어 입수 시에는 입수 충격을 흡수하여 청

상어의 음향탐지부를 보호한다. 두부덮개의 앞에는 메탈 팁(metal tip)이 있으며, 낙하산 전개 시 감가 속도에 의한 이동 추의 이동으로 두부덮개에서 이탈한다. 메탈 팁이 이탈되면 두부덮개 앞부분이 개방되어 입수 시에 두부덮개 파단을 쉽게 한다. 지지 블록 내의 완충 공은 입수 시의 충격으로부터 청상어의 음향탐지부를 보호한다.

홍상어에 탑재되는 어뢰는 청상어이다. 청상어는 표적신호를 수집·처리하여 추출한 표적 정보를 유도제어부로 전송하는 음향탐지부, 기폭 및 표적 관통기능을 하는 전투탄두부, 표적에 명중되기 전까지 자세, 방향 및 운용 특성을 제어하는 유도제어부, 추진 전원과 전자장비의 전원공급을 담당하는 추진전지부, 고속·고출력의 전동기와 펌프제트 추진기가 장착된 동력장치부로 구분된다[9].

제 4 장 군수지원체계 분석

4.1 군수지원 환경변화

방위산업 40년 역사에 있어서 우리는 무기체계 개발 및 양산에만 치중하면서 상대적으로 운영유지 등 후속군수지원에는 소홀하였다. 또한, 후속군수지원이라 하면 무기체계를 판매한 후 품질을 보증해 주거나 제품 하자의 보수, 수리 보증서비스를 하는 사업 정도로만 인식하였다. 후속군수지원 분야는 방산시장의 폐쇄적 구조와 군 자체적인 정비지원체계 구축 등에 따라 더욱 소홀할 수밖에 없었던 분야라고 보아야 할 것이다.

2012년 8월 정부가 수립한 「국방개혁 기본계획(2012~2030)」은 미래 선진정에 국방으로 도약하기 위한 우리 군의 장기 개혁안으로 국내·외 안보 및 국방환경 변화요소를 반영하여 기존 「국방개혁 기본계획(2006~2020)」을 새롭게 개정하였다. 특히 국내·외 어려운 경제여건에서 지출의 효율성을 높일 수 있도록 국방경영 전반에 걸친 효율화 과제들이 강화되었다.

현재까지도 추진되고 있는 「국방개혁 기본계획(2012~2030)」은 우리 군에 더욱 발전된 정비 역량 및 관리 기반을 요구하고 있다. 복잡한 정비기술과 시설이 요구되는 첨단·정밀 복합 무기체계가 지속해서 도입되는 반면 병력 감축계획을 통해 전투 근무 지원 병력은 대규모 축소되고 있기 때문이다. KF-16, LYNX, F-5E/F 등의 항공기 추락을 계기로 정비체계 선진화에 관한 관심이 한층 높아졌고 장비 관리 개선을 통해 국방예산 절감에 대한 요구가 증대되고 있어, 이 분야에 대한 개혁과 제도 개선이 시급한 실정이다. 이에 따라 국방부가 추진 중인 국방경영 효율화는 30대 중점과제 등 87개 효율화 과제를 포함하고 있으며, 그 가운데 다수의 과제가 군수, 특히 정비 분야에 집중되고 있다.

30대 중점 과제

재정사업 효율화	인력·조직 효율화	기준·절차 개선	민간자원 활용
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 탄약정비기술 개발 ▪ 소음 배상금 절감 ▪ 설계가치 향상 ▪ 공공요금 절감 ▪ 사전타당성 검증 강화 ▪ 총사업비 관리 강화 ▪ 이월·불용 최소화 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 군관사 운영 효율화 ▪ 군마트 운영 효율화 ▪ 유사조직·기능 통합 ▪ 군무원 조직관리 개선 ▪ 훈련장 정비비·통합 ▪ 군병원 역할·기능 조정 ▪ 예비전력군무원 개선 ▪ 군 위탁교육 효율화 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 시설기준·표준재정립 ▪ 전략지원체계연구개발 획득절차 개선 ▪ 군특회계운용 효율화 ▪ 복지사업수행체계 정비 ▪ 창정비 성능개량 통합 ▪ 연료소모기준 재정립 ▪ 군용지 자산가치 향상 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 상용차량인력제도 적용 ▪ 민간우수모역활용 확대 ▪ 군책임운영기관 확대 ▪ 군수품의 상용화 확대 ▪ 주공급자제도 시행 ▪ 근무기능민간위탁추진 ▪ PBL제도 적용 확대 ▪ 린6스마트사업 확대

Fig. 4.1 국방경영 효율화 과제 현황[10]

무기체계는 일단 군에 도입되면 평균 20년 이상 운용된다. 이때 발생하는 운영유지 비용은 총수명주기비용의 약 70% 이상을 차지하는 것으로 분석되고 있어 많은 관심과 연구가 이루어져야 할 분야이다. 이러한 시점에 우리 군은 방산업체는 무기체계를 제작하여 공급하고 정비는 군에서 시행한다는 군직정비 위주의 패러다임에서 벗어나 PBL 등의 민간 정비능력을 활용하는 정책을 확대 추진하고 있다.

4.2 우리 군의 정비지원체계 및 추진방향

군에서 시행하는 정비는 정비를 시행하는 부대와 여건에 따라 군직정비, 외주정비(국내정비, 해외정비), 3군 통합정비로 구분된다. 3군 통합정비란 각 군 공통사용 품목에 대해 단일 군에서 지역별·기능별로 통합하여 지원하는 체제로 3군 공통 군수지원체계를 구축하여 각 군간 상호 지원한다. 군직정비는 작업을 시행하는 부대에 따라 부대정비, 야전정비, 창정비로 구분된다. 해군 함정 정비는 정비 주체에 따라 군직정비와 외주정비로 구분하며, 1967년 시간기준 정비개념인 계획정비제도(PMS: Planned Maintenance System)를 도입하여 현재 까지 시행 중이다. 군직정비의 단계별 세부 정비내용은 Table 4.1과 같다.

Table 4.1 해군 군직정비체계

정비계단	정비내용
부대정비	<ul style="list-style-type: none"> · 함정 내 정비수단으로 정비하는 사용자정비 · PMS 체계에 따라 주기적인 예방정비 시행 · 함장 책임으로 정비
야전정비	<ul style="list-style-type: none"> · 검사, 조정, 부품 교환 등 정비대대급 수준의 정비 · 1·2·3함대 정비대대 주관 정비
창정비	<ul style="list-style-type: none"> · 함정의 정기수리, 장비의 총 분해 수리 · 최고 수준의 정비 · 해군 정비창 주관 정비

해군은 함정 창정비를 위해 수리 기간을 부여하고 이 기간에 탑재 장비에 대한 창정비도 병행한다. 그러나 일부 장비는 정비가 장기간 소요되어 창정비 기간 내에 정비가 어려울 수도 있는데, 이때는 정비대충장비(M/F: Maintenance Float)를 이용하여 정비를 수행한다. 무기체계 정비개념도 함정정비와 유사하며 야전정비, 창정비, 외주정비 모두 군수사령부에서 주관하여 수행한다.

육군의 정비지원체계는 Table 4.2와 같다. 1계단 사용자정비에서는 자체점검 및 육안검사 등에 의해 장비의 고장을 발견하고 주기별 예방정비를 수행한다. 2계단 부대정비에서는 편성부대 급에서 교범 절차에 따라 고장을 배제하고, 시험·정비 장비를 이용한 고장탐지, 교환과 수리를 하며, 주기별 예방정비 등을 통해 주기성 부품을 교환하거나 정비한다. 3계단 직접지원 부대정비에서는 사단이나 군지사급 정비대대가 시험·정비 장비를 이용하여 고장탐지 및 구성품 교환, 수리 등 현장 정비를 수행한다. 4계단 일반지원 부대정비는 군지사급 정비대대에 의해 수행되며 주로 고장탐지, 구성품 수리와 야전 순환정비 등을 수행한다. 5계단 창정비는 군수사령부 종합정비창이나 업체에서 완전분해 수리하는 것을 말한다.

Table 4.2 육군 정비지원체계

구 분	부대정비		야전정비		창정비
	1계단	2계단	3계단	4계단	5계단
정비종류	사용자정비	부대 정비인원	직접지원 부대정비	일반지원 부대정비	창·업체 정비
정비형태	예방정비		현장정비	입고정비	완전분해
정비내용	수입, 손질	주기성 품목 교환, 주유	구성품 교환, 수리	구성품 수리, 야전순환정비	완전 분해수리, 창순환정비

공군의 항공기 정비도 Table 4.3과 같이 3단계로 정비를 한다. 부대정비는 항공기 운영부대에서는 부대정비를 수행하고, 비행단에서는 군수전대가 편성되어 부대 및 야전정비와 보급지원을 담당한다. 창정비는 군수사령부 예하의 81, 82 항공정비창에서 F-4, F-5, F-15K 등을 비롯한 각종 항공기의 기체, 엔진 등을 정비하고, 83정비창은 정보통신분야, 85정비창은 정밀표준분야, 86정비창은 항공전자분야에 대해 정비를 담당한다.

Table 4.3 공군 정비지원체계

정비계단	정비내용
부대정비	· 비행단 항공기 운영부대에서 실시되는 일선정비
야전정비	· 부대정비 범위를 넘어선 정비 요구 · 일정 기간마다 수행 · 비행단 군수전대 예하 정비대대 주관 정비
창정비	· 비행단 야전정비 수준을 넘어서는 정비 · 일정 기간마다 수행하는 최고 수준의 정비 · 정비창 예하 81, 82, 83, 85, 86 정비대대

우리 군은 군직정비체계를 통해 적시에 정비지원과 경제성을 달성하고, 정비 인력과 기술 및 시설 등을 평소에 확보하여 전시 안정적인 군수지원을 받으려고 하였다. 하지만 무기체계의 복잡성과 다양성으로 인해 많은 제한사항에 봉착하였다. 이러한 우리 군의 문제점들을 근본적으로 해결할 접근법으로 총수명주기체계관리(TLCSM: Total Life Cycle System Management)가 주목을 받고 있다. 총수명주기체계관리는 무기체계의 소요 제기 시부터 폐기 시까지 필요한 비용을 최소화하면서도 최적의 준비태세를 달성하기 위해 사업관리자에게 획득, 개발, 생산, 야전 운용 및 폐기와 관련된 일체의 활동에 대한 권한과 책임을 부여하는 군수 정책이다.

1998년 영국에서 국방전략에 장비 수명주기관리 개념이 최초로 도입 후 미국은 2001년 4개년 국방 검토보고서에 총수명주기체계 관리전략을 군사혁신을 위한 선결 요건 중 하나로 지정하고 2003년부터 본격 추진하기 시작하였다. 우리 국방부도 2011년 「총수명주기관리 종합추진계획」을 통해 운영유지 분야의 새로운 정책 방향을 정립하고 세부과제들을 추진 중이다. 최근에는 린 6시그마 도입을 통한 정비업무 프로세스 개선으로 약 천억 원의 예산을 절감하는 등 일정 부분 구체적인 성과를 거둔 것으로 평가되며, 향후 PBL 제도를 점차 확대 적용하고 한도액 계약(BOA: Basic Ordering Agreement) 등도 적극적으로 추진할 예정이다.

4.3 선진국의 정비지원체계 및 추진방향

미국은 군사부문의 혁신에 부합하는 자원운영개념의 정립, 전투부대의 현대화, 민간부문과의 협조체계 강화를 통한 획득·구매비용 절감을 목표로 국방개혁을 추진하고 있다.

국방개혁 분야 중에서 군수 관련 분야는 첫째, 전자상거래, 계약업무 전산화, E-Mall을 이용한 구매 간소화, 정부구매카드 시행, 주공급자제도를 통한 공급지원, 민간부문 여행관리체계 도입, 회전기금 운용, 재무관리 절차 및 조직개선, 책임운영개념의 강화, 군 수송지원 절차 및 비용 지급 절차 개선 등 10개 민간 최적 분야를 도입 및 추진하고 있다[11].

둘째, 조직 경량화에 있어 사령부급은 미래 위협에 대처할 수 있도록 유연성을 가지고 종합적 차원의 임무를 수행하며 운영관리 임무는 하급부대에 위임한다는 원칙을 가지고 수행 중이다.

셋째, 국방자원관리의 효율성을 높이기 위해 민군 경쟁을 활성화함으로써 적어도 20% 수준의 비용 절감을 예상한다.

넷째, 획득관리 효율화로 생산품 관리에서 생산자 관리로의 개념 전환이 필요하다는 인식에 따라 연구개발 조직 축소, 민군 협력체계 강화, 획득인력의 전문성 강화 등을 중점 추진 중이다.

다섯째, 신속군수지원 및 군수개혁사항으로 획득 소요기간의 단축, 정보의 가시화 및 신속 수송에 의한 기반시설 투자 소요 감축, 민간부문과 효율적 협력관계의 유지 및 지원단계 축소를 추진하고 있다. 또한, 군수지원체제 개선을 위해 군수지원 소요시간의 단축, 군수지원 절차 및 체계의 개혁, 정비체계의 개혁, 군수 정보체계의 현대화 및 조직운영의 효율화를 추진하고 있다.

미군의 군사전략이 대량 물량전에서 우세한 기동과 정밀타격 위주의 전략으로 변경됨에 따라 군수지원도 물량보급 중심에서 정보의 우위와 신속 보급에 의한 속도 중심으로 전환되고 있다. 새로운 개념의 군수지원시스템은 군수 지휘관이 전장 상황 및 군수 자산 현황을 정확히 파악하고 민과 군이 보유하고 있는 군수지원 제 요소를 통합하여 체계적이고 적시 적인 군수지원으로 전장에서 군수지원의 우위를 확보하고자 하는 것이다. 이러한 속도 중심의 군수지원을 추진하기 위해 전장 상황판단의 우위 확보, 예측 가능한 군수지원, 국가자원의 최대 활용, 정보의 공유, 효과적인 의사결정 지원시스템과 같은 5대 핵심요소를 중심으로 구현하고 있다.

미군은 이러한 국방개혁 및 군사전략 변화에 의한 군수지원체제 개선 요구에 따라 많은 분야에서 군수 혁신을 거듭하고 있다. 특히, 무기체계 수명주기관리 분야에서 많은 개선 노력을 하고 있는데, 그중 하나가 총수명주기체계관리의 적용이다. 미국은 총수명주기체계관리 정책을 군사혁신의 핵심전략으로 추진하고 있는 국가로, 지난 10년간 총수명주기체계관리 제도는 관련 법제 및 가이드

라인 정비, 조직 개편, 관리관 교육 강화 등 일련의 조치들을 통해 지속해서 발전했다. 현재에도 장비 운영지원의 비효율성은 미군의 주요한 도전과제로서 더욱 강력한 개혁을 요구하고 있다.

미군은 2차 세계대전 당시에는 사용자정비에서 창정비에 이르는 5계단 정비 지원체제를 수행하였으나, 이후 1계단 사용자정비를 장비 운용의 일부로 간주하여 현재 4계단 정비지원체제를 유지하고 있으며, 항공기는 부대정비, 야전정비, 창정비에 이르는 3계단 정비지원체제를 유지하고 있다. 미 육군의 Force XXI는 2014년까지 무기체계 모듈화에 따른 3계단 정비지원체제를 구축하였고, AAN(Army After Next)은 사전 예측 정비개념에 입각한 2계단 정비지원체제 구축을 목표로 하고 있다[12]. 또한, 미 국방성은 2009년 무기체계획득개혁법(WSARA: Weapon Systems Acquisition Reform Act)을 제정하여 획득 및 운영유지 프로세스를 보다 유기적으로 개편하였고, 정부와 산업체가 함께 참여하는 장비지원평가팀(PSAT: Product Support Assessment Team)을 구성하여 8대 분야에 대한 군수개혁 소요를 식별하고 시행조치를 마련하였다.

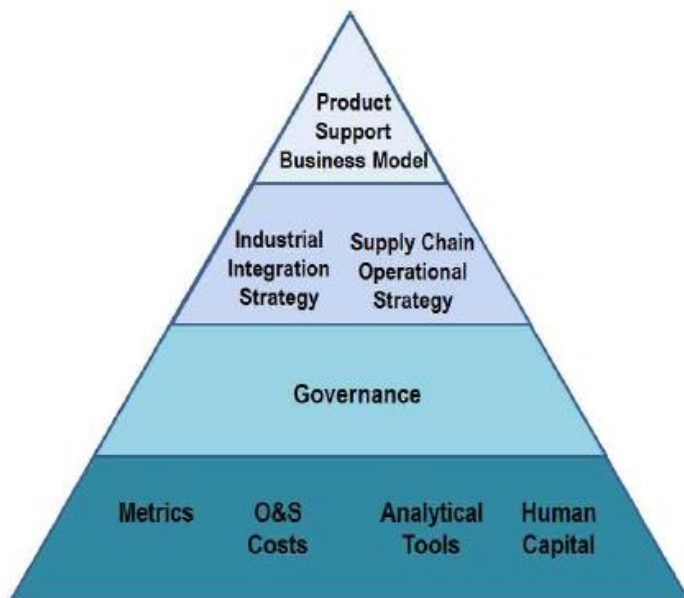


Fig. 4.2 PSAT 8대 권고분야

영국군은 1980년 이후 민간자본 활용(PFI: Private Finance Initiatives), 책임운영기관, 아웃소싱 등을 통한 국방개혁을 추진하였다. 특히 민군협력추진(PPP: Public-Private Partnerships), 양질의 서비스 제공, 시장개척전략 등 외부용역 분야의 국방개혁 정책을 추진하였고, 도입 첫해인 1987년에 약 24%의 예산 절감 효과를 얻었다.

국방개혁 중에서 내부개혁에는 책임운영기관, 재정개혁, 전략적 국방개혁 등이 있다. 이중 전략적 국방개혁은 국방비 축소와 투자비 증가에 대처하기 위해 조달개혁, 독립기금 적용기관 확대, 책임운영기관 통합 등을 수행한다. 영국군이 추진하고 있는 주요 군수개혁으로는 3군 군수사령부 통합, 기금제도 도입을 통한 사용자와 서비스 제공자 간의 상거래 도입, 정비창 민영화, 민군협력에 의한 군수지원 등이 있다[12].

2007년 영국은 미국과 유사하게 획득 및 군수 정책에 전수명능력관리(TLCM: Through-Life Capability Management) 개념을 도입하게 된다. 전수명능력관리란 요람에서 무덤까지 모든 국방수명 관리 요소를 고려하여 신규 및 기존 국방능력의 모든 측면이 일관성 있게 관리되도록 능력을 획득하고 운용하는 제도로 장비의 수명주기 동안 효율적인 자원 배분을 통해 예산 절감을 추구한다. 영국 전수명능력관리의 주요 실행전략에는 능력기획 관리를 통한 수요 도출, 전수명관리계획(TLMP: Through Life Management Plan)의 작성, 획득 및 운영유지 조직의 통합, 성과기반 가용성 계약의 추진 등이 있다.

전수명관리계획은 수명주기의 첫 단계인 개념 단계에서 작성되는 종합적인 수명주기 관리계획으로 모든 사업 관련 결정사항에 대한 정보를 제공하며 각 수명주기 단계별 분석평가를 통해 끊임없이 개선된다. 분석을 통해 얻은 유용한 정보들은 사업관리자들이 소요비용, 사업일정 등에 대해 더욱 확신하도록 돕는다. 영국 국방성에서는 전수명관리계획이 반드시 담아야 할 기준으로 Table 4.4와 같은 6가지 항목을 규정하고 있다.

Table 4.4 전 수명관리계획의 기준항목

1. 프로젝트 임무 및 목표(Project Mission and Objectives)
2. 이해관계자(Stakeholders)
3. 추진전략(Strategies)
4. 추진방법 및 획득전략(Method/Acquisition Strategy)
5. 전수명비용 및 자원(Whole-Life Costs & Resources)
6. 성공 여부 평가(Evaluation of Success)

영국군의 정비지원체계는 Table 4.5와 같이 전력화 이전 획득단계에서는 조달본부가, 전력화 이후 단계에서는 군수본부가 각각 담당하고 있으며, 야전정비보다 창정비가 발달하여 있다. 창정비는 군수본부 장비지원국의 통제를 받아 군수본부 예하 조직인 전투함지원단(WSA: War Shipping Administration) 및 독립 조직인 육군기지사수리단(ABRO: Army Based Repair Organization), 항공수리단(DARA: Defense Aviation Repair Organization) 등을 지원하고 있다. 이들 기관은 민간 경영방식에 의한 독립채산제로 운영되며, ABRO는 연간 약 3,500억 원의 이익을 내고 있다. 정비는 부대정비, 야전정비, 군직 창정비, 원제작자 창정비의 4계단 정비지원체계와 해외전개 전력에 대한 정비지원으로 구분되어 있다 [12].

Table 4.5 영국군의 정비지원체계

1계단 부대정비	2계단 야전정비	3계단 창정비	4계단 창정비	해외전개 전력 지원
전투부대	운영부대	ABRO, WSA, DARA	원제작자, 공급자	외국군 기지, 공항·항구 분배기지
일선 전투부대	군수본부 지원			상설합동사령부 지원

독일은 안보환경 변화에 따라 2000년부터 종합적인 국방개혁안을 작성하여 강력하게 개혁을 추진해 나가고 있다. 국방개혁 추진을 위해 민간기업과 협력을 통해 운영유지비를 절감하고 각 군의 지원사령부를 통합하는 등 조직구조를 단순화하였다. 또한, 장비의 현대화, 인력감축 및 전문화, 획득 및 운영의 경제성·효율성 제고 등 여러 분야에 대해 개혁을 강화하고 있다.

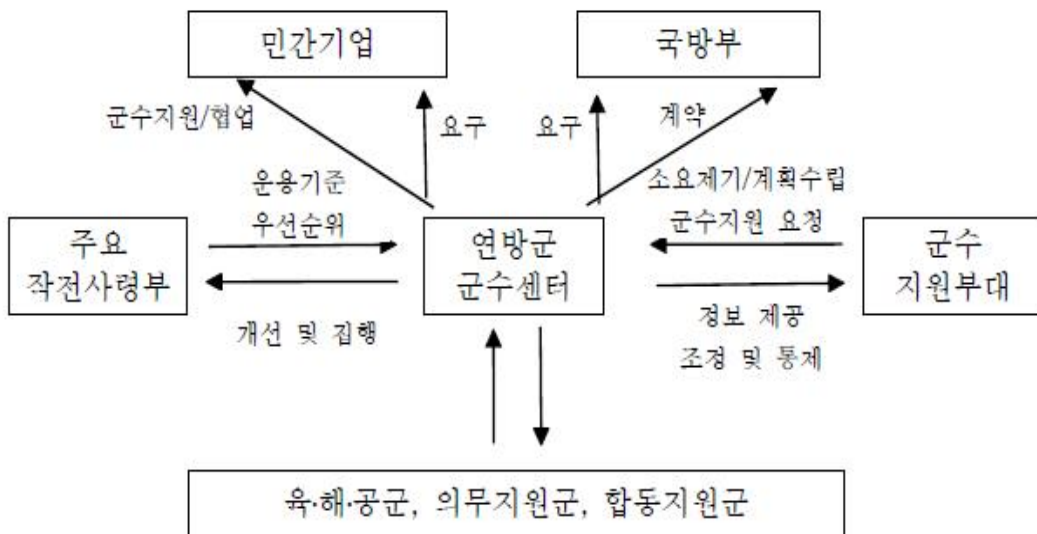


Fig. 4.3 독일군 통합군수지원체계

독일은 국방개혁안에 따라 통합지원체제로 전환하였다. 통합지원체제는 국방의 개념을 능력, 임무 그리고 장비를 통합하는 개념으로 정의하여 새로운 군수 시스템을 설계하고자 하는 전략으로, 이를 위해 국방부 군비총국의 통제 아래 군수국에서 장비 소요를 결정하고 국방기술조달청(BWB: Bundesamt für Wwrtechnik and Beschaffung)에서 획득업무를 수행하도록 하였다. 특히 기존의 각 군과 국방부 군수조직을 통합하여 연방군수센터(BLC: Bundeswehr Logistics Center)를 신설하였다. 연방군수센터는 군수지원 업무의 조정 통제 및 민간과의 협조 업무를 담당하는 조직으로 전·평시 군수물자에 대한 통합군수지원을 총괄하고, 전투부대와 군수지원 부대에 대한 연결통로 임무를 수행하고 있다. 독일군은 효율적 군수지원시스템을 구축하기 위해 군수자원의 경제성 및 효율성을 추구하고 방산업체와 연계를 강화해 나가고 있다.

일본 자위대는 민간업체를 활용하는 것이 국가와 군의 측면에서 더욱 경제적이라고 판단하여 군직 정비창을 운영하고 있지 않다. 대신 업체에 창정비를 위탁하고 있으며 야전정비부대, 보급처 정비공장, 민간업체로 이어지는 3계단 정비지원체계를 유지하고 있다. 육상자위대의 군수업무는 육상막료감부와 보급통제본부, 육상막료감부 예하 보급처, 무기과부대, 야전정비부대 등에서 수행한다. 육상막료감부는 보급 및 정비 기본사항에 대한 통제 및 주요 장비의 보급업무를 수행하고, 보급통제본부는 장비 외에 장관이 정한 장비의 조달, 보관, 보급, 정비업무를 수행한다. 야전정비부대는 각종 부품의 구매, 수리, 교환 등의 임무를 담당한다[13].

제 5 장 PBL제도

5.1 PBL 시행목적 및 도입현황

5.1.1 PBL 시행목적

PBL은 전투준비태세를 최적화하는 것을 목적으로 군수지원성과를 통합하기 위해 설계된 패키지를 획득하여 무기체계를 지원하는 전략이다. 전투준비태세 향상을 위해 무기체계의 가용도와 신뢰도를 증가시키고, 군수 소요를 감소시켜 군수 반응시간과 군수 비용을 절감하는 것이 목적이다.

PBL은 계약기간이 장비의 전수명주기이고, 계약대상이 개별적인 수리부속 혹은 용역이 아닌 성과의 결과이다. 군과 업체는 성과기반협약을 통해 전투부대, 사업관리자, 군수지원통합팀(PSI: Product Support Integrator), 군수지원제공팀(PSP: Product Support Provider)의 임무를 명확히 정한다. 또한, 임무 수행 가능 정도 (Mission Capable Rate), 고장간평균시간(MTBF: Mean Time Between Failure) 등과 같은 척도를 정하여 그 달성 여부를 평가하고, 성과에 따라 군수지원을 수행한 계약업체에 인센티브 혹은 페널티를 부과한다[14].

우리 군은 병력구조 정예화 추진에 따른 전투 임무 중심의 병력구조 재편으로 군수지원 인력감축이 예상된다. 또한, 무기체계의 수명주기는 계속 증가하고 있는 데 반해 부품공급과 업체의 도산, 공급중단 등으로 인한 정비·보급지원의 제한사항이 지속해서 발생하고 있다. 장비의 연구개발 기간은 통상 5년 이상이 소요되어 개발 당시에는 최신 부품을 사용하였으나, 부품의 빠른 단종으로 인해 양산단계 시부터 이미 공급원이 없어지는 등 운영유지의 문제점이 발생하고 있다. 이러한 문제점들을 정부와 군의 노력만으로는 해결하기가 어렵다고 판단하여 PBL 제도를 도입하였다.

미 국방성도 2001년 PBL 제도를 정비지원을 위한 전략으로 채택하고 이후 규정과 지침을 통해 제도 도입을 적극적으로 추진하고 있다. 미군의 PBL 계약 건수는 2010년 기준 약 200여 건이었으나, 2012년 기준 90여 건을 운영하고 있다. 이렇게 계약 건수가 감소한 이유는 2004년 국방부가 2006~2009년 동안 적극적인 성과기반군수 실행계획을 제출토록 지시함에 따라 그동안 많은 수의 PBL 사업이 계획, 시행되었기 때문이다. 미 국방성은 운영유지 절감을 목적으로 PBL 도입을 적극적으로 권장하고 있으며 비용 대 효과분석을 통한 PBL의 효과적 수행 및 확대를 장려하고 있다[15].

Table 5.1 거래기반군수(TBL)와 성과기반군수(PBL)의 차이점[16]

구분	거래기반군수(TBL)	성과기반군수(PBL)
관리주체	정부	제품지원자
재원성격	정부 예산	비용감소 및 준비태세 향상에 대한 투자
통제대상	물품 및 용역의 납품 여부	성과 결과
조달기간	장기소요, 불규칙적	단기 소요, 일정수준 유지
관리책임	하위체계 성과에 대한 책임 증대	하위체계 성과에 대한 책임 부재
지체상금	물품 단가기준 지체 기간 산정 페널티	성과달성 여부에 따른 성과금 및 페널티
단종관리	사후 단종관리 중심	사전 단종관리 가능

성과기반군수는 기존의 거래 기반(Transaction-based) 지원전략과 다른 개념의 새로운 제도이다. Table 5.1은 성과기반군수와 거래기반군수의 차이점을 정리한 것이다. 기존의 지원전략은 거래를 관리하는 반면 PBL은 성과를 관리한다. 정부는 계약업체를 직접 통제하는 것이 아니라 달성되어야 하는 성과를 책임으로 부여하고, 성과에 따라 인센티브(Incentive) 혹은 불이익(Penalty)을 준다.

성과기반군수를 통해 가용도 및 신뢰도의 향상과 군수대기시간, 지원시설, 정비 시간, 부품 단종 문제 감소 등의 성과를 기대하고 있다. 또한, 군의 주요 산업 기반을 보존하는 동시에 공공과 민간의 역량 활용을 극대화할 수 있을 것으로 내다보고 있다.

5.1.2 PBL 유형 및 적용

PBL은 모든 프로그램에 같이 적용되는 것이 아니라 군과 업체의 제휴관계 정도에 따라 다양한 유형으로 발전하고 있다. PBL에는 전체 체계 지원협력(TSSP: Total System Support Partnership), 업체협력(IP: Industry Partnering), 서비스 수준의 협약(SLA: Service Level Agreement), 정부/업체 제휴(G/I-P: Government/Industry Partnering), 성과기반 신속 군수 지원(PALS: Performance-based Agile Logistics Support), 소규모 저장품목 PBL(PBL-MSP: Mini-Stock Point), 주공급자 지원(PVS: Prime Vendor Support), 계약업체 운송 체계(CDS: Contractor Delivery System), 공급자 직접 배송(DVD: Direct Vendor Delivery) 등 무기체계 수명주기, 정비·보급창과 업체의 능력, 법률과 규정의 제한사항 등을 고려한 다양한 유형이 있다.

이중 비교적 단순한 구조를 갖는 PBL-MSP, PVS, CDS, DVD 등의 경우에는 공급되는 품목의 수에 기초하여 계약대금이 지급되는 형태의 계약이 이루어지고, 비교적 복잡한 구조를 갖는 TSSP, IP, SLA, G/I-P, PALS 등의 경우에는 성과를 구매하는 계약이 이루어진다. PBL 시행을 위해 체결하는 계약은 크게 확정계약과 원가정산계약 형태가 있는데, 세부 종류로는 확정계약(FFP: Firm Fixed Price Contract), 원가정산성과계약(CPIF: Cost Plus Incentive Fee Contract), 원가정산보상계약(CPAF: Cost Plus Award Fee Contract), 원가정산원가상환계약(CPCR: Cost Price Cost Reimbursement Contract) 등이 있다.

주로 수명주기 초기에는 원가정산계약을 하였다가 비용, 자원 및 물자 소요 등을 충분히 파악 후에는 잠재된 위험성을 해소하였다고 보고 원가정산원가상환계약형태에서 원가정산성과계약 및 원가정산보상계약 형태를 취하고 나아가 성과 및 보상확정계약을 하고 있다. 무기체계별로 PBL 적용 내용을 살펴보면

Table 5.2와 같이 민·군 제휴 관계 정도에 따라 계약 유형, 계약기간, 성과지표, 인센티브 제공, 위험부담, 장기 제휴 관계를 각각 달리 적용하고 있음을 알 수 있다.

Table 5.2 민·군 제휴관계 정도에 따른 PBL 적용[16]

구 분	내 용
계약유형	확정계약, 원가정산계약 등
계약기간	5 ~ 10년, 추가 연장 가능
성과지표	전투준비태세, 정비 순환주기, 세부척도 적용 등
인센티브	이익 조정, 성과금 지급, 계약연장 등
위험분담	계약기간 연장, 해결책 제공, 이익 분담
진부화 관리	제품 수명주기 관리, 사전 활동 접근
장기제휴관계	공급자 투자 확대, 기술·투자 수익률 제공

5.1.3 PBL 적용사례

우리 군은 PBL 수행을 위해 지난 2009~2010년간 「군수품관리법」 및 「방위사업법 시행령」 개정, 「PBL 훈령」 및 「PBL 계약 운영지침」 제정을 통해 PBL 시행기반을 조성하였다. 2010~2011년은 각 군의 PBL 시범적용 기간으로 육군은 UAV, 공군은 KT/A-1, 해군은 홍상어를 각각 시범장비로 선정하여 시범적용을 수행하였고, 2012년부터는 주요 첨단무기체계 위주로 PBL 대상장비를 확대하여 적용 중이다.

우리 군이 PBL 계약을 체결하여 지원 중인 무기체계로는 Table 5.3과 같이 공군의 KT/A-1을 비롯하여 KF-16 엔진, T-50 기체 및 엔진, UAV, 홍상어 등이 있다. 2010년 3월 공군 KT-1 기본훈련기와 KA-1 전술통제기의 수리부속을 시작으로 2011년 3월에는 육군 군단급 무인정찰기, 2011년 6월에는 해군 홍상어에 대한 시범사업을 시작하였다.

2012년 2월 공군 F-15K 전투기 수리부속에 대한 PBL 확대적용을 위해 계약을 체결하였고, 2012년 12월에는 공군 KF-16 엔진에 대한 계약을 체결하였다. 2013년부터는 방위력개선사업으로 도입하는 공군 FA-50 경공격기의 기체와 엔진에 대해 PBL을 적용하기 시작하였으며, T-50 계열 항공기 기체와 엔진에 대해서도 계약을 체결하였다. 2014년 9월에는 육군 군단급 무인정찰기에 대해 PBL 적용 범위를 확대하였고, 천마 탐지추적장치에 대한 신규계약을 체결하였다.

Table 5.3 우리 군 PBL 적용사례[17]

적용장비		적용범위	계약업체	계약금액	비고
KT/A-1		수리부속 1,165품목	한국항공	326억원 (개산계약)	'10.8~'15.7월
군단급 무인정찰기		수리부속 142품목	한국항공	106억원 (개산계약)	'11.3~'15.9월
홍상어		임시검사 및 정비	L사	0.25억원(1차) 13.1억원(2차) 303억원(3차) (개산계약)	'11.6~'15.12월(1차) '16.1~'18.2월(2차) '18.7~'23.2월(3차)
F-15K		수리부속 948품목	美보잉	3.03억불 (확정계약)	'12.3~'17.2월
KF-16엔진		수리부속 4,031품목	美플랫엔 휘트니	3.16억불 (확정계약)	'12.12~'17.11월
FA-50	기체	수리부속 2,871품목	한국항공	584억원 (개산계약)	'12.11~'16.12월 (방위력개선비)
	엔진	수리부속 1,544품목	삼성 테크윈	120억원 (개산계약)	'12.11~'16.12월 (방위력개선비)
T-50	기체	수리부속 3,387품목	한국항공	458억원 (개산계약)	'13.8~'16.11월
	엔진	수리부속 2,727품목	삼성 테크윈	236억원 (개산계약)	'13.8~'16.11월
천마탐지추적장치		수리부속 1,281품목 외주정비	삼성 탈레스	1,185억원 (개산계약)	'14.10~'19.9월
군단급 무인정찰기 확대		수리부속 1,921품목 야전외주정비	한국항공	288.8억원 (개산계약)	'14.10~'18.12월

FA-50 사업은 군에서 별도의 동시조달수리부속(CSP: Concurrent Spare Parts)을 확보하지 않고 업체에서 지원하도록 하는 2단계 수준으로 계약하였고, 홍상어의 경우에는 최초부터 무기체계의 수명주기관리에 주안을 두고 정비지원까지 하는 3단계 수준으로 계약하였다.

우리 군은 2011년 해군 병기탄약창 내에 방산업체(L사)가 홍상어 정비지원센터를 건립하여 정비지원을 하고 있는데, 이는 야전정비지원센터 조성의 한 사례로 볼 수 있다. 야전정비지원센터는 국방부에서 제시한 군수지원의 방침으로 고장 장비와 부품의 정비 기간 단축을 목적으로 건립한 시설이다. 업체가 군 소유의 토지에 정비시설을 구축한 후 장기계속계약에 의한 정비물량 보장으로 업체의 수익성을 보장하는 개념이다.

해군은 홍상어를 개발하면서 작전 임무 수행 지속 보장, 국가 차원에서의 중복투자 방지, 방산업체 육성 등을 위해 부대정비는 군이 함정에서 시행하며, 야전정비 및 창정비는 업체가 시행하도록 합의하였다. 이를 위해 제작사가 군부대 내에 정비시설을 신축하여 해군에 기부하기로 협약을 체결하였다. 해군은 병기탄약창 내 정비지원센터를 건축하는데 필요한 토지를 업체에 제공하고, 시설 완공 후에는 업체로부터 시설을 기부채납 받은 후 사용수익을 허가하여 업체에서 책임지고 정비 지원토록 하였다. 이후 해군과 업체는 PBL 계약을 체결하였고 업체 정비인력이 부대 내 정비공장에 상주하면서 홍상어에 대한 야전정비와 창정비를 지원하고 있다[18].

미 해군은 영국 Rolls-Royce사와 KC-130J 공중급유기에 대해 5,000만 달러 이상의 지원 계약을 체결하였다. 계약 내용에는 KC-130J 프로펠러와 기타 추진계통의 수리는 물론, 200대 이상의 Rolls-Royce AE2100 엔진관리를 포함한 지속적인 정비유지도 포함된다. Rolls-Royce사는 종합 엔진관리 프로그램을 통해 각 군 고객의 요구를 충족시킬 예정이다. 이 계약범위에는 47대의 미 해병대 KC-130J 공중급유기 외에도 쿠웨이트에 공급되는 3대의 KC-130J가 포함된다. 또한, 미 해군은 H-60 헬기의 진동 흡진기(Vibration Damper) 정비를 위해 Sikorsky사와 계약기간 4년의 PBL 계약을 체결하였다.

적외선 레이더에 대해서는 Raytheon사와 계약기간 10년의 확정가격요구계약을 체결하였고, 성과 측정지표로는 MTBF와 보충율(Fill-rate)을 적용하였다. 기체 부분은 Sikorsky사, Locked Martin사와 확정가격인센티브요구계약 조건으로 계약을 체결하였고, 성과 측정지표로는 가용도를 적용하였다. H-60은 기체, 전자장비, 적외선 레이더 등으로 구분하여 PBL 계약을 통해 정비지원을 수행하고 있으며, 성과측정 결과 약 31,285,100불의 경제적인 성과를 얻은 것으로 판단하고 있다.

공중미사일방어 S대역 레이더(AMDR: Air and Missile Defense S-Band Radar)와 레이더 세트 통제기(RSC: Radar Suite Controller)는 Raytheon사와 성과급가산원가계약을 체결하였다. 공중미사일방어 레이더는 Flight III Arleigh Burke급 구축함에 탑재되는 해군의 차세대 통합 공중미사일방어 레이더이다.

Table 5.4 미 해군 PBL 적용사례

적용장비	적용범위	계약업체	계약금액	비고
F/A-18	Overall Maintenance	Boeing 등 17개 업체	15.9억\$	'01~'10(10년)
T-45	Engine Maintenance	Rolls Royce	0.9억\$	'08~'13(5년)
MK-41	부품 및 수리부속 공급	Lockheed Martin	5.0억\$	'11~'13(2년)
P3C-AIP	APS-137 Radar 엔진수리 및 정비	Raytheon	1.2억\$	'06~'16(10년)
H-53	Platform Dynamic Component 10개 수리 및 정비	Sikorsky Aircraft	2.2억\$ 1.2억\$	'06~'11(6년) '10~'15(5년)

AH-64 아파치 헬기의 경우 고유품목은 보잉사와 M-TADS/PNVS(The Modernized Target Acquisition Designation Sight/Pilot Night Vision Sensor)는 록히드마틴사와 계약을 체결하였고, 성과지표는 보급가용성(SA: Supply Availability)을 적용하였다. 제공되는 서비스는 공급망 관리, 정비관리, 수송, 형상관리, 부품 단종관리 등이다. 아파치 헬기의 2013년 성과측정 결과에 따르면 보잉사가 지원하는 D형 고유형상 PBL의 보급 가용성 요구수준(청구 후 1일 이내 보급조치)은 85%였으나 성과는 93%를 달성하였다. 2013년 한 해에만 1,081만 달러의 자재 신뢰성 비용과 526만 달러의 부품 노후화 비용 절감효과를 거두었고, 1,296시간의 정비 소요를 감소시킬 수 있었던 것으로 평가하였다[17].

Table 5.5 미 육군 PBL 적용사례

적용장비	적용범위	계약업체	계약금액	비고
TOW ITAS	Spares management, repair	Raytheon	0.6억\$ 0.1억\$	'01~'05년(5년) '07~'11년(5년)
Stryker	Interim contractor logistics support	General Dynamics	8.8억\$ 15억\$	'02~'04(3년) '07~'12(5년)
AH-64D	Maintenance, Logistics	Boeing	1.7억\$	'07~'09(3년)
CH-47	Rotor Blade 생산, 정비, 물류	Boeing	1.9억\$	'12~'16(5년)
V-22	수리부속 168품목 물품재고	Bell Helicopter Boeing	2.2억\$	'12~'16(5년)
TUAW Shadow	Platform	AAI	1.8억\$	'12년(7개월)
H-60	1,250개 부품 및 Sub-System 공급망 관리 및 수리	Maritime helicopter Support Company	14억\$	'11~'15(4년)
HIMARS	Fire control System, launcher 보급/정비 물류	Lockheed Martin	0.9억\$	'08~'11(3년)

M-TADS/PNVs의 보급 가용성 요구수준은 85%(품목별 우선순위에 따라 미 본토 내 1~10일, 미 본토 외 2~15일 이내 보급조치)였으나 성과는 99%를 달성하였다. 2013년에 2,048만 달러의 자재 신뢰성 비용과 2,163만 달러의 부품 노후화 비용 절감효과를 거두었고, 총 1,140시간의 정비 소요를 감소시킬 수 있었던 것으로 평가하였다[17].

Table 5.6 미 공군 PBL 적용사례

적용장비	적용범위	계약업체	계약금액	비고
C-130J	기체 Maintenance	Lockheed Martin	N/A	'02~'12(10년)
F-117	전체의 72%에 해당되는 고유부품의 Maintenance	Lockheed Martin	19.7억\$	'98~'03(8년)
F-22	Power distribution system Life cycle cost Magt.	SMITHS Aerospace	0.5억\$	'10~'19(10년)
B-2 TSSP	기체전체 Depot/Supply Chain Maintenance	Northrop Grumman	N/A 0.3억\$	'07~'08(1년) '09~'10(1년)
JSTARS	기체 전체 Total System Support	Northrop Grumman	5.4억\$	'11~'13(3년)
C-17	Overall Maintenance	Boeing	49억\$ 117억\$	'04~'08(5년) '12~'21(10년)
E-8	Total System Support	Northrop Grumman	N/A	'00~'06(6년)

5.2 PBL 수행절차 및 성과

5.2.1 PBL 수행절차

PBL 수행절차는 Fig. 5.1과 같이 요구와 지원의 통합에서부터 이행 및 평가까

지 총 12단계에 따른 수행 모델이 적용된다. 하지만 무기체계별로 군수지원 환경이 다르므로 사업관리관의 판단하에 특정 단계는 병행하거나 생략하는 등 융통성 있게 모델을 적용하여 사업을 추진해 나가면 된다.

단계별 주요 내용은 다음과 같다[19]. 첫째, 요구와 지원의 통합 단계는 전투 부대의 요구사항을 성과 및 지원 지표로 전환하여 성과기반협약서라는 문서로 만드는 단계이다. 전투부대의 요구사항은 무기체계의 신뢰성 및 가용도 향상, 운송시간 감소 등의 궁극적인 군수 능력 향상을 위해 반드시 면밀하게 검토되어야 하는 사항이다. 전투부대의 요구사항은 무기체계의 운용환경에 따라 약간의 차이가 있을 수 있다.

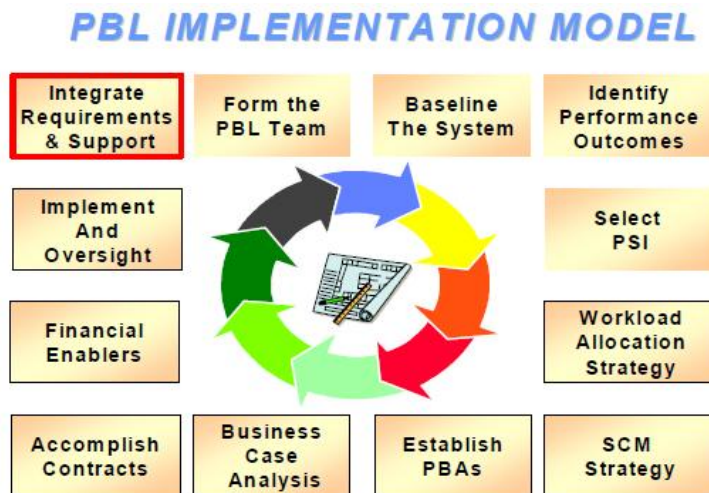


Fig. 5.1 PBL 적용 모델

둘째, PBL 팀 구성 단계는 PBL 수행 및 최적의 지원전략 구상을 위해 사용자를 포함하는 팀을 구성하는 단계로 여러 분야의 대표자와 전문가들로 구성된다. 사업관리자가 수명주기관리자이지만 최적의 PBL 전략은 사용자를 포함하는 관련 요원의 동의와 참여를 통하여 이루어진다. 팀 구성원들과 사업관리자는 달성 가능한 목표를 설정하고, 효율적인 업무수행 체계를 갖추어야 한다.

셋째, 시스템 기반 설정 단계에서는 지원요구의 범위, 핵심 책임자, 비용 및 성과목표, 과거 준비율, 운용 및 지원비용을 성능개량 또는 신규 장비와 비교하

여 정의하고 문서화 한다. 이 단계에서 사업관리자는 현재 전투부대의 요구사항과 미래 요구사항의 차이점을 정확히 파악하고, 수행사항과 비용 등을 파악하여 문서화 한다. 시스템 기반 설정 단계를 통해 이상적인 군수지원 목표 달성을 위해 변화가 필요한 부분을 인식할 수 있다.

넷째, 성과결과 산출 단계에서는 전투부대의 요구에 초점을 맞추어 최상위 수준의 성과결과를 달성하고 신뢰성이 높은 무기체계를 지원하도록 작성한다. 성과지표는 될 수 있으면 기존 성과측정 및 보고시스템과 연결하여 사용한다.

다섯째, 무기체계 지원 통합자 선정 단계에서는 사업관리자에 의해 제품통합 지원관이 선발된다. 제품통합지원관은 성과기반협약서의 효율적인 수행을 위해 정부 또는 민간분야의 군수 관련 전문가를 선발하며, 군수지원 목표 달성을 위해 필요한 모든 자원을 통합하는 책임을 진다.

여섯째, 업무 할당전략 수립 단계에서는 법규 및 각 군의 지침을 준수하는 범위 내에서 각자의 능력을 최대한 활용하기 위해 누가, 어디서, 어떻게 효과적으로 업무를 수행할 것인가를 판단한다.

일곱째, 공급망 관리전략 수립 단계는 PBL의 성공에 매우 중요한 사항으로 무기체계 지원성에 영향을 미친다. 적기적소에 적절한 가격의 부품공급은 무기체계 군수지원에 매우 중요한 요소로, 여기에는 부품 분배, 보유자산 가시화, 부품 진부화의 최소화 등도 포함된다. 미 국방성은 보급품목을 수리 가능 특정품목, 수리 가능 일반품목, 소모성 특정품목, 소모성 일반품목으로 구분하여 관리한다. 전투부대로서 보유자산의 가시화와 부품의 신속한 운송 등은 매우 중요한 요소이므로 PBL 전략을 세울 때 반드시 고려해야 하는 부분이다.

여덟째, 성과기반협약 체결 단계에서는 사업관리관이 사용자 및 지원 제공자와 함께 성과결과, 지원 요구사항, 자원, 각자의 책임 등에 대해 명확히 이해하고, 달성해야 할 성과와 요구사항 등을 합의한다. 성과기반협약은 간결하고 신뢰도 향상에 중심을 두어야 한다. PBA를 통해 사업관리자, 사용자, 지원 제공자 등 모든 관련 기관들이 공식적인 관계를 맺게 되며, 성과결과 달성을 위한 기관들의 역할 이해가 동반되어야 한다.

아홉째, PBL 사업분석 시행 단계에서는 기존의 지원전략과 비교하여 전투부대가 요구하는 군수 성과목표를 합리적인 비용으로 달성하기 위해 사업분석을 수행한다. 이 단계에서는 투자 결정을 위해 비용뿐만 아니라 계량 및 비계량적인 요소 모두를 고려하여 분석한다. PBL 사업분석은 전통적인 경제방식을 확장한 개념으로 전략적인 목표 달성을 위한 비용대비 이익을 분석하는 방법이다.

열째, 성과계약에서 수행되는 PBL 계약은 성과 요구사항, 군과 업체의 책임과 임무, 성과지표, 성과금 부여방안, 성과 측정방법 등을 명시한다. PBL 계약은 총 계약 수행비용을 알고 있다는 가정하에 확정계약을 하는 것이 이상적이거나, 예산집행 분야의 위험성 때문에 우선 개산계약 방식을 적용하는 게 일반적이다. 따라서 PBL 계약 시 계약 수행비용을 명확히 알기 전까지는 성과급가산원가계약을 수행하고 이후 확정가격인센티브계약을 적용해 나가면 되고, 가능하면 장기 계약의 형태로 계약을 체결하는 것이 이상적이다. PBL의 근본적인 목표는 계약업체가 이득을 내기 위해 최선을 다하여 군수지원을 수행하도록 동기부여를 하는 것이다. 이러한 동기부여는 업체가 이 계약이 장기간 지속하리라는 확신이 있을 때만 가능하다. 업체는 계약기간이 길어야만 해당 계약 건을 수행하기 위한 제반 시설물 확보 등에 투자하기 때문이다.

열한째, 가용예산 적용 단계에서 사업관리관은 사업 이행을 위하여 운용 요구에 비추어 연간 예산을 판단하고 집행을 검토하여 소요 예산을 획득한다. 예산이 승인되면 소요 군은 PBA에 명시된 내용을 이행하는데 예산이 충분한지 확인하고 예산의 집행을 요구한다. 이 과정에서 사업관리자는 매니저의 임무뿐 아니라 예산사용을 포괄적인 안목에서 바라보는 임무를 수행하여야 한다.

열둘째, 이행 및 평가 단계에서 사업관리관은 성과 평가계획 수립, 성과관리, 무기체계 지원전략 및 PBA 검토 등의 임무를 수행한다. 또한, 전투부대의 대변인 역할을 하며 제품통합지원관의 성과를 확인하고 인센티브 지급을 승인한다. 평가는 통상 무기체계 초도생산 이후 3~5년 주기로 하며 평가결과는 향후 업체 평가 시에 활용된다.

5.2.2 PBL 수행성과[17]

공군 KT/A-1 항공기 PBL 사업은 한국항공우주산업(주)과 2010년 8월에서 2015년 7월까지 계약한 사업이다. 총 계약금액은 357억 원으로 사후 정산방식으로 계약하였고, 계약범위는 수리부속 1,165품목에 대한 구매 및 정비이다. 성과지표로는 인도응답시간(DRT: Delivery Response Time), 후불대기시간(TOB: Time On Backorder), 고객지원반응률(DSR: Delinquent Support Response)을 선정하였고, 6개월 단위로 성과평가를 하여 계약업체가 기준성과를 초과 달성하면 성과금(최대+10%)을 지급하고 달성하지 못하면 벌과금(최대-10%)을 부과하는 방식으로 추진하였다. 성과평가 유예기간은 계약기간으로부터 6개월(2010.8월~2011.2월)이었다. 성과평가 결과 평가 기간인 2013년 10월에서 2014년 3월까지의 인도응답시간 충족률은 97%였으며 후불대기시간은 28일, 고객지원반응률은 100%를 달성하여 성과평가결과 1등급을 달성하였다.

육군 군단급 UAV PBL 사업은 2011년 수리부속 142종을 구매했던 기존계약과 2014년 모든 수리부속을 구매하고 야전정비를 포함하여 가동률 개념을 적용했던 확대계약으로 이루어져 있다. 기존계약은 한국항공우주산업(주)과 2011년 3월에서 2015년 9월까지 4.5년 간 계약한 사업으로 계약금액은 106억원(사후 정산계약), 계약 내용은 수리부속 142품목 구매이다. 확대계약은 역시 한국항공우주산업(주)과 사후 정산방식의 형태로 288.8억원의 금액으로 계약하였고, 계약기간은 2014년 9월에서 2018년 12월(4.3년), 계약범위는 모든 수리부속 보급 및 야전정비이다. 성과지표로는 고객대기시간(CWT: Customer Waiting Time), 후불대기시간, 고객지원반응률을 설정하였고, 업체의 성과를 평가하여 성과목표를 초과 달성하면 성과금을 지급하고 달성하지 못하면 벌과금을 부과하는 방식으로 추진하였다. 성과평가 유예기간은 계약기간으로부터 9개월(2011.3월~2012.2월)이었다. 성과측정 결과 평가기간인 2013년 10월에서 2014년 9월까지의 고객대기시간 충족률은 99.4%이고 후불대기시간은 최대 190일, 고객지원반응률은 86점을 달성하였다. 성과평가결과 총점 89점으로 4등급을 달성하였고, 수리부속 조달기간은 260일에서 13일로 178일 감소하였다.

공군 F-15K 수리부속 보급 PBL 사업의 계약기간은 2012년 3월에서 2017년 2월로 보잉사와 5년간 계약하였다. 계약금액은 3.03억 불(3,250억 원)로 확정금액 방식의 계약을 체결하였고, 계약범위는 수리부속 948종과 해당 수리부속의 정비를 위한 자재 공급이다. 성과지표는 자재 대기율 및 내장형 전파 교란 장치 수리순환 기간으로 1년 단위로 성과를 평가하여 업체가 성과목표를 초과 달성하면 성과금(+1%)을 지급하고 달성하지 못하면 벌과금(-1~-4%)을 부과하였다. 성과평가 유예기간은 계약기간으로부터 1년(2012.3월~2013.2월)이었다. 성과측정 결과 평가 기간인 2013년 3월에서 2014년 2월까지의 자재 대기율은 4.8%로 평가 기준인 7%보다 2.2% 낮은 수준을 유지하였으며, 내장형 전파 교란 장치 품목의 수리순환 기간은 102일로 기준을 충족하였다. 자재 대기로 인한 항공기 불가동률은 8.5%에서 5.2%로 3.3% 감소하였다.

공군 KF-16 엔진(F100 엔진) 수리부속 보급 PBL 사업은 플랫 앤 휘트니 사와 3.16억 불(3,340억 원)에 확정금액 방식으로 계약을 체결하였다. 계약기간은 2012년 12월에서 2017년 11월로 5년간이며, 계약범위는 F-16, (K)F-16 전투기의 엔진인 F100-220, F100-229의 정비를 위한 수리부속 공급이다. 성과지표로는 인도응답시간을 선정하였고, 6개월 단위로 성과평가를 하여 업체가 성과목표를 초과 달성하면 성과금(최대+1%)을 지급하고 달성하지 못하면 벌과금(최대-4%)을 부과하였다. 성과평가 유예기간은 2012년 12월에서 2013년 5월로 6개월이었다. 2013년 10월에서 2014년 2월까지의 성과측정 결과 일부 품목이 인도 응답 시간 기준인 30일을 초과하였으나, 불가동 엔진 감소, NORS 감소, 조달 기간 단축 등의 효과가 나타났다.

T-50 계열과 FA-50 항공기 기체 분야의 성과지표는 인도응답시간, 고객지원 반응률, 후불대기시간이며, 성과목표를 달성하면 성과금(최대+10%)을 지급하고 달성하지 못하면 벌과금(최대-10%)을 부과하였다. 엔진의 성과지표는 예비엔진과 예비 보조 동력공급장치 가동률, 인도응답시간, 고객지원반응률이며, 이 또한 성과목표 달성 시 성과금(최대+10%)을 지급하고 달성하지 못하면 벌과금(최대-10%)을 부과하였다. 2014년 성과측정 결과 T-50 계열의 경우 기체 분야에서 1등급을 달성하였고, 엔진 분야에서는 7등급으로 목표를 달성하지 못하였다.

FA-50 항공기의 경우 기체 분야는 1등급을 달성하였고 엔진 분야는 3등급을 달성하였다. 조달 기간을 살펴보면 품목구매의 경우 T-50은 229일(248→19일), FA-50은 238일(248일→10일)이 단축되었고, 정비의 경우 T-50은 25일(191일→166일)이 단축되었다. FA-50은 하자보증 기간으로 인해 정비 단축 기간 확인이 불가하였다.

제 6 장 홍상어 성과지표 개발 및 성과평가

6.1 미군의 성과지표 분석

PBL 사업수행의 핵심요소는 성과지표 수립으로, 달성하고자 하는 결과를 유도하기 위해서는 성과지표가 적정하여야 한다. 성과지표는 각 군, 기관과 방사청의 PBL 사업목표를 달성하기 위한 계약업체의 성과기반계약 이행성과의 측정기준이다. 성과지표는 정량적 지표와 정성적 지표로 구분되며, 성과지표 설정 시에는 주로 SMART 원칙(구체적, 측정 가능, 달성 가능, 현실적, 제한된 시간 내 달성 가능)을 적용한다. 성과목표는 성과지표에 따라 계약업체가 달성해야 할 목표를 말하며, 성과지표별 성과목표를 정량적으로 설정해야 한다. 성과목표 설정 시에는 대상 장비별 상황 및 임무 수행 특성, 계약업체의 계약요소에 대한 이행 정도 등을 고려해야 한다.

홍상어에 PBL 개념을 적용하기 위해 홍상어의 군수지원환경 및 무기체계 특성에 부합하는 성과지표 개발에 관한 연구를 수행하였다. 우선 가장 광범위한 분야에 PBL 제도를 적용 중인 미군의 PBL 체제를 분석하였다. 미군의 경우 Table 6.1과 같이 운용가용도, 운용신뢰도, 장비사용 단위당 비용, 군수지원 소요시간, 군수 활동 지원요소를 성과지표에 포함할 것을 권고하고 있으며, 이 중 운용가용도와 군수지원 소요시간을 가장 잦은 빈도로 사용하고 있었다. 운용가용도에서 MTBM(Mean Time Between Maintenance)은 정비 행위 간 평균시간을 말하며, MDT(Mean Down Time)은 계획정비 및 예방정비로 인해 발생하는 장비불가동 평균시간을 의미한다.

미군은 정량적 성과척도 외에도 요구 성과를 정성적으로 나타낼 수 있는 성과척도를 도입하여 활용하고 있었으며, 대표적으로 Table 6.2와 같이 기술만족도, 관리만족도, 하청업체만족도, 전투부대만족도를 적용하고 있었다.

Table 6.1 미군의 정량적 성과척도

정량적 성과척도	산 출 공 식
운용가능도 (Operational Availability)	$AO = \frac{MTBM}{MTBM+MDT}$
운용신뢰도 (Operational Reliability)	$RO = \frac{\text{임무성공건수}}{\text{임무시도건수}}$
장비 사용단위당 비용 (Cost per Unit Usage)	<ul style="list-style-type: none"> · 운용수준당 총수명주기 비용 : (소모품+에너지+수리부속 +창정비 품목+계약자정비+야전정비+정비인력+창정비+성능개선+초기획득단가)÷(측정단위) · 사용단위당 비용 : (소모품+에너지+수리부속+창정비 품목+계약자정비+야전정비+정비인력+창정비)÷(측정단위)
군수지원 소요기간 (Logistics Response Time)	$LRT = \frac{\sum(\text{수령일자} - \text{청구일자})}{\text{총 청구건수}}$
군수활동 지원소요 (Logistics Footprint)	<ul style="list-style-type: none"> · 무게 : 운용되는 소모품, 지원 장비, 에너지 및 예비 수리부속의 중량 · 부피 : 운용되는 소모품, 지원 장비, 에너지 및 예비 수리부속의 부피 · 인력 : 장비 운용 및 수송을 위해 지역 내 운용 인원

Table 6.2 미군의 정성적 성과척도

정성적 성과척도	평 가 내 용
기술만족도	계약업체의 기술 지원능력, 장비 성능 및 생산/공정 개선 노력 등을 점검
관리만족도	비용/일정/성과관리 정도, 문제 발생 시 해결 능력 및 전체적인 지원 노력 등을 조사
하청업체만족도	중소기업 성장기여도 및 육성 노력 등을 점검
전투부대만족도	계약업체의 책임감, 반응성, 업무수행의 질 등을 점검

과거 미 해군은 군에서 항공기 타이어를 구매하고 재고를 관리하였으나, 2001년 미셸린사와 23종의 항공기 타이어에 대해 재고 및 공급을 관리하는 PBL 계약을 체결하였다. 계약금액은 6,700만 달러이고 계약기간은 5년(2001~2006년), 계약의 형태는 확정계약 방식이었다. 성과지표는 고객대기시간 및 적시 지원율로 미국 본토에서 48시간, 해외에서 96시간 이내에(근무시간 기준) 지원하고, 95% 이상의 요구조건을 충족하면 일정 금액의 성과금을 지급하는 형태였다. 2001년 7월부터 2005년 3월까지의 PBL 수행 결과 분석 시 고객대기시간의 경우 미국 본토에서는 약 33시간, 해외에서는 59시간이 소요된 것으로 확인되었다. 또한, 1년 6개월 분량의 타이어 재고가 3개월 분량으로 줄어들었는데 이를 통해 매년 300만 달러의 재고관리비용이 절약 가능한 것으로 판단하였다 [34].

6.2 홍상어 성과지표 개발

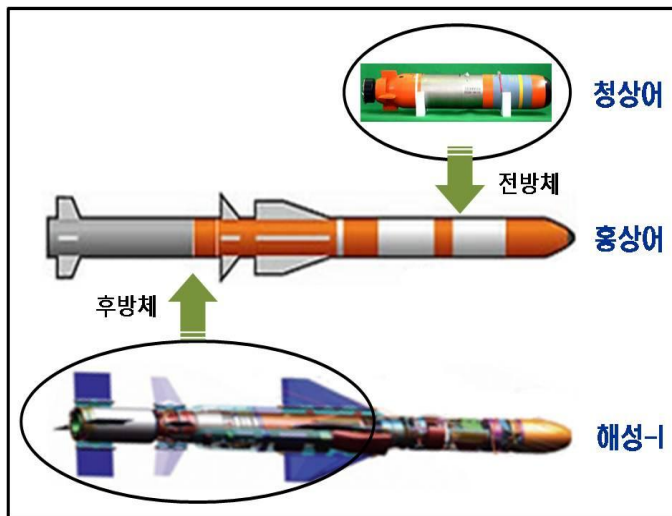


Fig. 6.1 홍상어의 유사 무기체계

홍상어의 정비계획에 따른 운용성과를 추정하기 위해 홍상어와 유사한 무기체계인 청상어와 해성-I의 정비업무에 관한 사례를 분석하였다. 청상어는 해군

에서 운영 중인 경어뢰로 홍상어 전방의 어뢰 부분에 들어가는 무기체계이고, 대함유도탄인 해성-I은 홍상어의 후방 비행체와 유사하다.

정비사례 분석결과 청상어의 경우 당시 고장 발생으로 인한 정비사례가 적은 것으로 나타났다. 그 이유는 청상어가 실전 배치된 지 약 4년이 되었지만, 아직 전투부대에 배치되지 않은 탄이 100여 발 이상 되었으며, 그로 인해 운용 및 정비과정에서 고장으로 인한 정비사례가 거의 없었기 때문이다. 해성-I도 청상어와 마찬가지로 정비사례가 매우 적었는데, 그 이유는 도입된 지 4년이 지났지만, 아직 도입되어야 할 탄이 100여 발 이상 남아있고, 계획정비 주기가 3년 이라서 고장이 발견된 경우가 많지 않았기 때문이다. 또한, 제작사의 무상 보증 기간이어서 수리비용에 대한 자료도 없는 상태였다. 따라서 청상어와 해성-I의 정비사례 자료가 존재하긴 하나 실전 배치된 기간이 짧아 충분하지 않은 관계로 유사 무기체계의 정비사례만을 이용하여 홍상어의 정비사례를 예측하는 것은 무리가 있는 것으로 판단하였다.

Table 6.3 홍상어 RAM

RAM	예측값
운용신뢰도 (평균고장시간간격(MTBF))	29,426시간
정비도 (평균정비 및 수리시간(MTTR: Mean Time To Repair))	2.92시간
운용가용도	98.5%

그러므로 홍상어 성과지표 작성 시 유사 무기체계의 정비사례와 홍상어 종합군수지원계획(ILS-P: Integrated Logistics Support Plan)의 RAM 값을 모두 고려하여 선정하였다. 홍상어 종합군수지원계획은 무기체계 개발 당시 국방과학연구소에서 작성한 문서로 운용신뢰도 예측은 MIL-HDBK- 217F NOTICE II(전자부품), NPRD-95(비전자부품)를 적용하였고, 정비도 예측은 MIL-HDBK-472를 적용하였다.

유사 무기체계인 청상어, 해성-I 정비자료 및 홍상어 종합군수지원계획을 바탕으로 홍상어 PBL 사업의 정량적 성과지표와 정성적 성과지표를 결정하였다. 정량적 성과지표로는 전투준비태세(SSR: System Status Readiness), 평균고장시간 간격(MTBF), 발당고장수리비용, 고객대기시간(CWT)을, 정성적 성과지표로는 기술만족도, 관리만족도, 하청업체만족도, 전투부대만족도를 선정하였다.

6.2.1 정량적 성과지표

1) 전투준비태세

전투준비태세는 장입유도탄이 가동상태에 있는 시간의 비율이다. 측정시간에서 불가동시간을 뺀 후 다시 측정시간으로 나누어 계산하며, 여기서 불가동시간이란 유도탄이 고장이나 계획 및 임시정비가 발생한 시점에서 정비가 완료되어 가동되는 시점까지의 시간을 의미한다. 홍상어는 장갑차나 전투기와 같이 평시에도 자주 가동되는 무기체계와 달리 전시가 아닌 경우에는 실제 발사되는 경우가 거의 없다. 이로 인해 병탄창의 저장시설이나 함정에 오랫동안 저장되며, 고장을 예방하기 위해 정기적인 정비 활동을 수행하는 특징을 가지고 있다. 전투준비태세는 홍상어의 운용가용도를 의미하며 세부내용은 Table 6.4와 같다.

Table 6.4 전투준비태세

정 의	장입유도탄이 가동상태에 있는 시간의 비율	
대 상	측정시간 동안 계획정비 또는 임시정비를 수행한 유도탄	
계산식	$SSR = \frac{\text{측정시간} - \text{불가동시간}}{\text{측정시간}}$	
설 명	측정시간	대상 유도탄의 측정시간 총합
	불가동시간	측정시간 동안 대상 장입유도탄의 계획 및 임시정비시간과 고장수리시간의 합으로 고장이나 계획 및 임시정비가 발생한 시점에서 정비가 완료되어 가동되는 시점까지의 시간

2) 평균고장시간간격

임시 및 계획정비는 홍상어의 전투준비태세를 유지하기 위해 수행하는 것으로 무기체계의 고장 발생 빈도를 줄여주는 효과가 있어야 한다. 따라서 업체의 정비 활동이 고장 발생 빈도에 미치는 영향을 측정할 필요가 있으며, 평균고장시간간격을 운용신뢰도를 나타내는 척도로 사용하였다. 평균고장시간간격은 계획 및 임시정비를 통해 유도탄의 고장이 발견되는 시간 간격으로 유도탄이 도입되어 지난 시간의 총합을 고장 건수로 나누어 계산한다.

Table 6.5 평균고장시간간격

정 의	계획 및 임시정비를 통해 고장이 발견되는 시간 간격	
대 상	측정기간 동안 계획정비 또는 계획 및 임시정비를 수행한 유도탄	
계산식	$MTBF = \frac{\text{총시간}}{\text{총시간 동안 고장건수}}$	
설 명	총 시간	대상 유도탄의 도입 후 경과 시간 총합
	총 시간 동안 고장건수	도입 후 경과 시간 동안 유도탄의 계획 및 임시정비 중 고장이 발견된 유도탄의 수

3) 발당고장수리비용

홍상어가 고장이 자주 발생한다면 정비 활동이 제대로 수행되지 않았거나 유도탄을 구성하는 부속품에 문제가 있다는 것이므로 무기체계의 고장수리비용은 정비 활동이 작전 임무 수행능력에 미치는 영향을 파악할 수 있는 중요한 척도이다. 따라서 유도탄의 장비사용 단위당 비용 측면에서 유도탄 발당고장수리비용을 성과지표로 선정하여 사용하는 것이 적절하다. 유도탄 발당고장수리비용 측정방법은 Table 6.6과 같다.

Table 6.6 발당고장수리비용

정 의	계획 및 임시정비활동 중 발견된 장입유도탄의 고장에 대한 수리비용	
대 상	측정기간 동안 계획정비 또는 임시정비를 수행한 유도탄	
계산식	$\text{발당고장수리비용} = \frac{\text{측정기간 동안 총고장수리비용}}{\text{유도탄 고장 발수}}$	
설 명	총 고장수리비용	측정 기간 중 고장이 발생한 장입유도탄 고장수리비용의 합

4) 고객대기시간

홍상어 PBL은 계약업체가 야전정비와 창정비에 대한 책임을 지므로 사용자 처지에서는 정비에 걸리는 기간이 현 정비체계보다 짧아야 한다. 따라서 고객 대기시간을 준수지원 소요기간 측면에서 성과지표로 선정하였다. 홍상어의 고객대기시간은 홍상어를 운용하는 함정이 고장이 발생한 홍상어의 정비를 요청하는 시점에서 유도탄이 수리되어 병탄창 저장시설로 인계될 때까지의 시간을 의미한다. 고객대기시간을 측정하는 방법은 Table 6.7과 같다.

Table 6.7 고객대기시간

정 의	계획 및 임시정비활동 중 발견된 장입유도탄의 고장에 대해 수리를 요청하여 정상적으로 가동되는 상태로 저장시설에 입고될 때까지 걸리는 시간	
대 상	측정기간 동안 계획 또는 임시정비를 수행한 유도탄	
계산식	$\text{CWT} = \frac{\text{고장수리요청시점에서 인계시점까지의 총시간}}{\text{측정기간 고장발생건수}}$	
설 명	고장수리요청 시점에서 인계시점까지 총 시간	대상 유도탄 중 고장이 발생하여 고장수리가 요구된 장입유도탄이 정상적으로 수리되어 입고할 때까지 걸린 시간의 합
	측정기간 고장발생건수	측정기간 동안 유도탄의 계획 및 임시정비 활동 중 고장이 발견된 유도탄의 수

6.2.2 정성적 성과지표

홍상어의 정성적 성과지표는 미군 F-117의 PBL 적용범위가 홍상어와 유사하여 F-117의 정성적 성과지표를 홍상어에 적합하도록 수정하여 기술만족도, 관리만족도, 하청업체만족도, 전투부대만족도를 선정하였다.

1) 기술만족도

기술만족도는 업체의 기술지원 정도, 수리부속품의 성능 등을 점검하는 것으로 세부 평가기준은 Table 6.8과 같다.

Table 6.8 기술만족도 세부 평가기준

단 계	평 가 기 준
매우 우수함 (Excellent)	<ul style="list-style-type: none"> • 홍상어 장입유도탄에 대한 계약업체의 기술지원이 매우 협조적이고 능동적인 경우 • 계약업체는 전투부대 및 관리부서가 무기체계의 작전요구능력을 만족시킬 수 있도록 수리부속품의 신뢰성 및 품질에 관련된 자료를 축적하여 예방적으로 장비에 발생하는 성능문제를 해결함
우수함 (Very Good)	<ul style="list-style-type: none"> • 홍상어 장입유도탄에 대한 계약업체의 기술지원이 협조적이고 능동적인 경우 • 계약업체는 전투부대 및 관리부서가 무기체계의 작전요구능력을 만족시킬 수 있도록 수리부속품의 신뢰성 및 품질에 관련된 자료를 축적하여 장비에 문제가 발생한 경우 이를 해결함
만족 (Satisfactory)	<ul style="list-style-type: none"> • 홍상어 장입유도탄에 대한 계약업체의 기술지원이 일반적인 경우 • 계약업체는 전투부대 및 관리부서가 무기체계의 작전요구능력을 만족시킬 수 있도록 수리부속품의 성능으로 인해 장비에 문제가 발생한 경우 이를 해결함
보통 (Marginal)	<ul style="list-style-type: none"> • 홍상어 장입유도탄에 대한 계약업체의 기술지원에 작은 문제가 발생되어 지연되는 경우 • 계약업체는 전투부대 및 관리부서가 무기체계의 작전요구능력을 만족시킬 수 있도록 수리부속품의 성능으로 인해 장비에 문제가 발생한 경우 몇몇을 제외하고 이를 해결함
불만족 (Unsatisfactory)	<ul style="list-style-type: none"> • 홍상어 장입유도탄에 대한 계약업체의 기술지원에 문제가 발생하고, 수리부속품의 성능으로 인해 장비에 문제가 발생한 경우 이를 해결할 수 없음

2) 관리만족도

관리만족도는 업체의 정비 수행 정도, 정비 활동에 대한 성과 등을 평가하는 것으로 세부 평가기준은 Table 6.9와 같다.

Table 6.9 관리만족도 세부 평가기준

단 계	평 가 기 준
매우 우수함 (Excellent)	<ul style="list-style-type: none"> ● 홍상어 장입유도탄을 운용하는 사용자 부대의 작전계획에 차질 없이 임시 및 계획 정비일정이 잘 수행되고, 장입유도탄의 총비용이 PBL 계약에 명시된 것보다 충분히 적은 경우 ● 계약업체는 장입유도탄의 전투준비태세를 유지하기 위해 스스로 매 정비활동에 대한 성과를 관리함
우수함 (Very Good)	<ul style="list-style-type: none"> ● 홍상어 장입유도탄을 운용하는 사용자 부대의 작전계획에 따라 정비일정계획이 수행되고, 총비용이 PBL 계약에 명시된 것보다 약간 적은 경우 ● 계약업체는 장입유도탄의 전투준비태세를 유지하기 위해 자체적으로 정비활동에 대한 성과를 주기적으로 관리
만족 (Satisfactory)	<ul style="list-style-type: none"> ● 홍상어 장입유도탄을 운용하는 사용자 부대의 작전계획에 따라 정비일정계획이 수행되고, 총비용이 PBL 계약에 명시된 것과 거의 비슷한 경우 ● 계약업체는 장입유도탄의 전투준비태세를 유지하기 위한 정비활동 성과를 드물게 관리함
보통 (Marginal)	<ul style="list-style-type: none"> ● 홍상어 장입유도탄을 운용하는 사용자 부대의 작전계획에 따른 정비일정계획이 몇 번의 작은 문제로 약간 지연되고, 총비용이 PBL 계약에 명시된 것보다 약간 큰 경우
불만족 (Unsatisfactory)	<ul style="list-style-type: none"> ● 홍상어 장입유도탄의 정비일정계획이 자주 지연되고, 총비용이 계약에 명시된 것보다 매우 큰 경우

3) 하청업체만족도

하청업체만족도는 시기적절한 수리부속품의 공급을 위해 주 계약업체의 하청업체 관리능력 및 청렴도 등을 평가하는 것으로 세부 평가기준은 Table 6.10과 같다.

Table 6.10 하청업체만족도 세부 평가기준

단 계	평 가 기 준
매우 우수함 (Excellent)	<ul style="list-style-type: none"> 장입유도탄의 정비활동에 필요한 수리부속품 공급 소요가 사전에 예측되어 시기적절하고 정확하게 충족되어 홍상어 장입유도탄의 작전운용 일정에 차질이 발생하지 않는 경우 계약업체는 군의 요구사항을 만족하기 위해 수리부속 공급과 관련된 문제를 사전에 해결할 수 있는 능력을 보유 주 계약업체에 대한 하청업체의 평가(최상)
우수함 (Very Good)	<ul style="list-style-type: none"> 정비활동에 필요한 수리부속품 공급 소요가 시기적절하고 정확하게 만족되어 홍상어 운용일정에 차질이 발생하지 않는 경우 계약업체는 수리부속 공급과 관련된 문제가 발생한 경우 이를 해결할 수 있는 능력을 보유 주 계약업체에 대한 하청업체의 평가(상)
만족 (Satisfactory)	<ul style="list-style-type: none"> 정비활동에 필요한 수리부속품 공급 소요가 대체로 정확하게 충족되어 홍상어 운용일정을 맞추거나 군과 합의된 일정에 맞추는 경우 계약업체는 수리부속 공급과 관련된 문제가 발생한 경우 특별한 경우를 제외하고는 이를 해결할 수 있는 능력을 보유 주 계약업체에 대한 하청업체의 평가(중)
보통 (Marginal)	<ul style="list-style-type: none"> 정비활동에 필요한 수리부속품 공급에 작은 문제가 발생해 소요가 충족되지 못하여 홍상어 운용일정에 맞추지 못하는 경우가 종종 발생 계약업체는 수리부속 공급과 관련된 문제가 발생한 경우 특별한 경우를 제외하고는 이를 해결할 수 있는 능력을 보유 주 계약업체에 대한 하청업체의 평가(하)
불만족 (Unsatisfactory)	<ul style="list-style-type: none"> 수리부속품 공급이 원활하지 못해 정비활동에 차질이 발생하고 홍상어 운용일정에 맞추지 못하는 경우가 자주 발생함 주 계약업체에 대한 하청업체의 평가(최하)

4) 전투부대만족도

전투부대만족도는 홍상어에 문제 발생 시 이에 대처하는 능력을 평가하는 것으로 세부 평가기준은 Table 6.11과 같다.

Table 6.11 전투부대만족도 세부 평가기준

단 계	평 가 기 준
매우 우수함 (Excellent)	<ul style="list-style-type: none"> 전투부대가 장입유도탄을 운용하는데 발생할 수 있는 문제를 사전에 방지하거나 발생한 문제에 대해 즉각적으로 대처하는 경우로 계약업체가 매우 책임감 있고 적극적인 자세로 문제를 해결함
우수함 (Very Good)	<ul style="list-style-type: none"> 전투부대가 장입유도탄을 운용하는데 발생한 문제를 빠른 시일 이내에 대처하는 경우로 계약업체가 책임감 있고 적극적인 자세로 문제를 해결
만족 (Satisfactory)	<ul style="list-style-type: none"> 전투부대가 장입유도탄을 운용하는데 발생한 문제를 종종 정해진 기한 내에 해결하지 못하는 경우로 계약업체가 책임감 있게 문제를 해결
보통 (Marginal)	<ul style="list-style-type: none"> 전투부대가 장입유도탄을 운용하는데 발생한 문제를 종종 정해진 기한 내에 해결하지 못하는 경우로 계약업체가 대체로 책임감 있게 문제를 해결
불만족 (Unsatisfactory)	<ul style="list-style-type: none"> 전투부대가 장입유도탄을 운용하는데 발생한 문제를 대부분 정해진 기한 내에 해결하지 못하는 경우

6.2.3 성과지표별 목표값과 가중치 설정

1) 목표값 설정

PBL 계약체결 시 업체의 준수지원 성과를 평가하여 이에 따른 성과금 및 벌과금을 부여해야 하므로, 성과지표별 목표값을 선정해야 한다. 홍상어의 경우 유사 무기체계인 청상어와 해성-1의 정비사례 및 종합준수지원 RAM 분석결과를 바탕으로 정량적 성과지표의 목표값을 설정하였다. 백상어, SUT(Surface and Underwater Torpedo) 등에 관한 정비사례 자료도 가지고 있었으나 홍상어와 구성품의 차이가 있어 목표값을 설정하는 데 사용하지 않았다. 홍상어는 청상어와 해성-1의 비행체 부분이 결합한 유도탄으로 이와 유사한 구성품으로 이루어져 있기 때문에 청상어와 해성-1의 전투준비태세 예측값을 곱하여 홍상어 전투준비태세의 목표값을 추정하였다. 두 값을 곱하는 이유는 청상어와 해성-1의 비행체 부분 중 어느 하나라도 작동하지 않으면 홍상어가 가동되지 않기 때문이다. 청상어의 전투준비태세 예측값은 Table 6.12에 나온 98.7%를 적용하면 되나, 해성-1의 경우 비행체 부분의 과거 정비사례를 분석하여 비행체 부분만의 전투준비태세 예측값(93.7%)을 다시 계산하였다. 두 가지 유사 무기체계의 전투준비태세 예측값을 곱하여 홍상어 전투준비태세 성과지표 목표값을 92%로 설정하였다.

평균고장시간간격의 경우에도 청상어와 해성-1의 정비사례를 분석하여 홍상어 목표값을 추정하였다. 청상어의 평균고장시간간격 예측값(26,604시간)과 해성-1 비행체 부분의 평균고장시간간격 예측값(23,484시간)을 평균하면 25,404시간이 나온다. 따라서 홍상어 평균고장시간간격은 최소 25,404시간에서 최대 29,426시간(홍상어 RAM 예측값)으로 추정되므로 성과지표 목표값은 최소값을 기준으로 하여 25,500시간으로 설정하였다. 발당고장수리비용은 당시 청상어의 고장수리비용 사례만 존재하여 전체 유도탄의 수리비용을 추정하는 것은 불가능하였다. 따라서 홍상어 발당고장수리비용 목표값은 청상어 고장수리비용인 340만 원을 그대로 적용하였다.

고객대기시간은 청상어와 해성-1 비행체 부분의 정비 이력을 통해 추정하였는데 청상어 고객대기시간은 12일, 해성-1 비행체 부분의 고객대기시간은 54일

로 확인되었다. 두 가지 유사 무기체계의 예측값 편차가 크고 홍상어의 경우 해성-I과 같이 해외에서 도입되는 부품을 다수 사용하는 점을 고려하여 고객대기시간 목표값을 54일로 설정하였다. 홍상어 RAM 예측값인 2.92시간은 순수하게 정비에만 걸리는 시간으로 수리부속 도입 기간과 기타 행정 시간은 계산되지 않았으므로 고려대상에서 제외하였다. 청상어와 해성-I의 정비사례 자료를 토대로 계산한 청상어와 해성-I의 정량적 성과지표별 예측값은 각각 Table 6.12와 같다.

Table 6.12 청상어/해성-I 성과지표별 예측값

구 분	성 과 지 표	예 측 값
청상어	전투준비태세	98.7%
	평균고장시간간격	26,064시간
	발당고장수리비용	3,455,000원/년
	고객대기시간	12일
해성-I	전투준비태세	96.4%
	평균고장시간간격	18,076시간
	발당고장수리비용	없음(무상 수리기간)
	고객대기시간	57.5일

2) 가중치 설정

성과지표별 가중치는 AHP 기법을 이용하였다. AHP는 여러 지표를 동시에 비교하는 것이 아니라 각 지표를 쌍으로 나누어 상대적인 중요성을 비교하여 점

수를 매기는 방식이다. 즉, 전투준비태세, 평균고장시간간격, 발당고장수리비용, 고객대기시간을 동시에 비교하지 않고, 전투준비태세, 평균고장시간간격의 중요성을 비교하여 점수를 매기고, 다시 전투준비태세와 발당고장수리비용을 비교하여 점수를 매기는 방식이다.

Table 6.13 정량적 성과지표 상호 비교표

질 문	매우 중요 (3점)	중요 (2점)	보통 (1점)	중요 하지 않음 (1/2점)	전혀 중요 하지 않음 (1/3점)
1. SSR이 MTBF보다 얼마나 중요한가?			✓		
2. SSR이 발당고장수리비용보다 얼마나 중요한가?		✓			
3. SSR이 CWT보다 얼마나 중요한가?		✓			
4. MTBF가 발당고장수리비용보다 얼마나 중요한가?		✓			
5. MTBF가 CWT보다 얼마나 중요한가?	✓				
6. 발당고장수리비용이 CWT보다 얼마나 중요한가?			✓		

비교점수는 매우 중요(3점), 중요(2점), 보통(1점), 중요하지 않음(1/2점), 전혀 중요하지 않음(1/3점)의 다섯 단계로 구분하였고, 정량적 성과지표의 경우 총 6번의 쌍대비교를 수행하였다. 전시를 대비한다는 측면에서 홍상어의 SSR이나 MTBF는 모두 중요한 지표로 판단하였고, SSR이 적의 불시 도발에 즉각적으로 대응할 수 있는 능력을 나타낸다는 측면에서 고장수리비용보다 중요하다고 판단하였다. 또한, SSR이 CWT보다는 중요하다고 판단하였고 MTBF는 SSR에 큰 영향을 미치므로 고장수리비용보다는 중요하다고 판단하였다. MTBF와 CWT 모

두 SSR에 중요한 영향을 미치나 MTBF가 좋을수록 고장 발생 빈도가 줄어들어 유지비용이 감소하므로 MTBF가 더 중요하다고 판단하였다. 고장수리비용과 CWT는 중요도에서 큰 차이가 없다고 보았다. 결과적으로 정량적 성과지표의 중요도는 SSR, MTBF, 발당고장수리비용, CWT 순으로 분석되었고, 정확한 비교 평가 결과를 얻기 위해 군부대 인터뷰 내용과 계약업체가 검토한 결과도 반영하여 가중치를 설정하였다. 정량적 성과지표별 중요도 비교결과는 Table 6.13과 같다.

Table 6.14 정성적 성과지표 상호 비교표

질 문	매우 중요 (3점)	중요 (2점)	보통 (1점)	중요 하지 않음 (1/2점)	전혀 중요 하지 않음 (1/3점)
1. 기술만족도가 관리만족도보다 얼마나 중요한가?		✓			
2. 기술만족도가 하청업체만족도보다 얼마나 중요한가?		✓			
3. 기술만족도가 전투부대만족도보다 얼마나 중요한가?			✓		
4. 관리만족도가 하청업체만족도보다 얼마나 중요한가?			✓		
5. 관리만족도가 전투부대만족도보다 얼마나 중요한가?			✓		
6. 하청업체만족도가 전투부대만족도보다 얼마나 중요한가?				✓	

정성적 성과지표도 AHP 방법론을 적용하였다. 계약업체가 부품의 품질 수준을 향상하고 신뢰도를 높이는 것이 일정 관리보다 중요하다고 판단하여 기술만족도가 관리만족도보다 중요하다고 보았고, 계약업체가 부품의 품질 수준을 향상하고 신뢰도를 높이는 것이 부품의 공급 안정화보다 중요하다고 판단하여 기

술만족도는 하청업체만족도보다 중요하다고 판단하였다. 또한, 품질 수준과 신뢰도를 향상하는 것만큼 무기체계 운용 중 발생하는 문제들을 신속하게 해결하는 것도 중요하다고 판단하여 기술만족도와 전투부대만족도는 중요도가 같다고 보았고, 정비일정을 잘 관리하려면 부품의 공급 안정화가 이루어져야 하므로 관리만족도와 하청업체만족도는 중요도에서 차이가 없다고 판단하였다. 관리만족도와 전투부대만족도도 큰 차이는 없는 것으로 판단하였다. 정성적 성과지표의 지표별 중요성 비교결과는 Table 6.14와 같다.

홍상어 무기체계는 전시 대잠작전을 수행하는데 중요한 임무를 수행하므로 전투부대 처지에서는 유도탄의 가동률이 높아야 하고, 무기체계를 유지·관리하는 군수부대 처지에서는 최소한의 유지비용이 소요되기를 희망한다. 이 두 가지 측면과 미군이 성과 척도로써 자주 사용하는 운용가용도, 군수지원 소요시간 등을 고려하여 홍상어 정량적 성과지표를 선정하였다. 지표별 성과점수는 5점을 기준으로 하여 총 7단계로 구분하였고, 가중치는 전투준비태세 22%, 평균고장시간간격 24%, 발당고장수리비용 11%, 고객대기시간 10%로 부여하였다.

Table 6.15 홍상어 정량적 성과지표

성 과 지 표	SSR(%)	MTBF(시간)	발당고장수리 비용(천원)	CWT(일)
요구성과	92.0	25,500	3,400	54
가중치(%) 성과점수	22	24	11	10
10	98.1이상	29,000이상	2,600이하	9이하
8~9	96.1~98.0	28,000~29,000	2,600~2,850	10~15
6~7	93.1~96.0	26,000~28,000	2,850~3,300	16~48
5	92.1~93.0	25,000~26,000	3,300~3,400	49~54
4~3	90.1~92.0	23,000~25,000	3,400~3,550	55~75
2~1	88.1~90.0	21,000~23,000	3,550~3,700	76~86
0	88.0이하	21,000이하	3,700이상	87이상

Table 6.16 홍상어 정성적 성과지표

성과지표	기술만족도	관리만족도	하청업체만족도	전투부대만족도
가중치(%)	11	8	5	9
성과점수				
10	매우 우수함	매우 우수함	매우 우수함	매우 우수함
8~9	우수함	우수함	우수함	우수함
5~7	만족	만족	만족	만족
1~4	보통	보통	보통	보통
0	불만족	불만족	불만족	불만족

일반적으로 정량적 성과지표는 PBL 계약업체의 성과를 평가하는 효율적인 기준이지만 성과결과에 중점을 둔 지표이다 보니 업체가 성과를 성취하기까지의 과정은 평가하기 어렵다는 단점이 있다. 이에 반해 정성적 성과지표는 계약업체가 군의 요구 성과를 달성하기까지의 과정을 평가하는 지표로 업체가 군수 지원업무를 보다 체계적으로 수행할 수 있도록 동기를 부여하는 임무를 수행한다. 또한, 홍상어와 같이 운용실적이 없는 신규 무기체계의 경우 정량적 성과지표의 목표값이 불확실한 경우가 많으므로 정성적 성과지표를 이용하여 이에 대한 보완이 가능하다. 홍상어 정성적 성과지표는 매우 우수, 우수, 만족, 보통, 불만족의 5단계로 구분하여 점수를 부여하며, 지표별 가중치는 기술만족도 11%, 관리만족도 8%, 하청업체만족도 5%, 전투부대만족도 9%를 부여하였다.

홍상어에 대한 성과보상금 및 벌과금 계산방법은 Table 6.17, 6.18과 같다. 성과금 및 벌과금 부여범위는 미군과 같이 총원가의 10% 이내로 정하였으며, 총 1~7등급으로 구분하여 1~3등급(6.00~10.00점)은 성과금, 5~7등급(0.00~4.99점)은 벌과금을 부여한다. 4등급(5.00~5.99점)은 성과금 또는 벌과금 없이 계약금액만 지급한다. 계약업체에 벌과금을 부여하는 방법 외에도 불이익을 주는 방법에는 계약연장 및 재계약 미시행, 계약자 비용 부담 하에 용역 추가 이행 등이 있다 [34].

Table 6.17 홍상어 성과지표 평가결과(예시)

구분	성 과 지 표	평 가 결 과	성과점수 (a)	가중치 (b)	(a×b)
정 량 적 지 표	전투준비태세	92.2%	5	22%	1.10
	평균고장시간간격	23,425시간	3	24%	0.72
	발당고장수리비용	3,020천원/년	7	11%	0.77
	고객대기시간	20일	6	10%	0.60
정 성 적 지 표	기술만족도	우수함	9	11%	0.99
	관리만족도	보통	3	8%	0.24
	하청업체만족도	만족	6	5%	0.30
	전투부대만족도	우수함	8	9%	0.72
최종 성과점수(합계)					5.44

Table 6.18 성과등급별 대가지급 방식

최종 성과점수	성 과 등 급	등급별 대가지급 계산식
9.00~10.00	1등급	[계약기준금액]+[총원가×10%]
8.00~8.99	2등급	[계약기준금액]+[총원가×7%]
6.00~7.99	3등급	[계약기준금액]+[총원가×4%]
5.00~5.99	4등급	[계약기준금액]
3.00~4.99	5등급	[계약기준금액]-[총원가×4%]
2.00~2.99	6등급	[계약기준금액]-[총원가×7%]
0.00~1.99	7등급	[계약기준금액]-[총원가×10%]

6.3 홍상어 성과평가

홍상어 PBL 사업은 해군 군수사령부 주관으로 추진하였고 2011년 6월 최초 PBL 정비계약이 해군과 L사 간 성사되었다. 계약기간은 2011. 6. 24~2012.12.30으로 약 1년 6개월이고 계약금액은 1,028만 원 이었다. 해군에서 최초로 시행하는 PBL 사업인 관계로 시범사업 형태로 진행되어 업체의 군수지원 수행내용에 대한 성과평가는 진행하되 성과금 및 벌과금은 부여하지 않는 것으로 합의하였다. 홍상어 PBL 시범사업 중 계약업체 군수지원 수행내용에 대한 성과평가결과는 아래와 같다.

6.3.1 1차 성과평가

1차 성과평가는 2012년 4월에 수행하였다. 평가 대상기간은 2011.11. 1~2012. 3.31 이었고, 성과지표는 정량적 성과지표 4개와 정성적 성과지표 4개를 적용하였다. 성과평가 결과 성과점수 6.89점을 획득하여 3등급으로 측정되었으며 세부 측정결과는 Table 6.19와 같다.

Table 6.19 홍상어 1차 성과평가 결과

구분	성 과 지 표	평 가 결 과	평 가 점 수		
			성과점수	가중치	최종점수
정량적 요소	전투준비태세	87.0%	0	22%	0
	평균고장시간간격	82,736시간	10	24%	2.4
	발당고장수리비용	0원	10	11%	1.1
	고객대기시간	15.6일	7.4	10%	0.74
정성적 요소	기술만족도	100%	10	11%	1.1
	관리만족도	100%	10	8%	0.8
	하청업체만족도	7.0 / 9.7	8.35	5%	0.75
	전투부대만족도	25%	0	9%	0
최종 성과점수 및 등급		-	-	-	6.89 (3등급)

성과지표별 세부 계산식과 평가결과는 아래와 같다.

전투준비태세(유도탄이 가동상태에 있는 시간의 비율)

$$= \frac{\text{총측정시간} - \text{총불가동시간}}{\text{총측정시간}} \times 100 = \frac{116,736 - 15,126.6}{116,736} \times 100 = 87.0\% \quad (4.1)$$

총 측정시간 : 32발 × 152일 × 24시간 = 116,736시간

총 불가동시간 : 임시검사 시간 + 비계획정비 시간

$$= 14,076.4\text{시간} + 1,047.2\text{시간} = 15,126.6\text{시간}$$

평균고장시간간격(유도탄에 고장이 발생하는 시간 간격)

$$= \frac{\text{총시간}}{\text{총시간 동안 고장건수}} = \frac{248,208}{3} = 82,736(\text{시간}) \quad (4.2)$$

총시간 동안 고장건수 : 3건(소자 불량, 배꼽케이블 핀 휘어짐)

총시간 : 발수 × 도입 시부터 측정 시까지의 시간

$$= 15\text{발} \times 11,064\text{시간} + 11\text{발} \times 2,328\text{시간} + 4\text{발} \times 9,672\text{시간} \\ + 2\text{발} \times 8,976\text{시간} = 248,208\text{시간}$$

발당고장수리비용(유도탄의 발당 비계획 정비비용)

$$= \frac{\text{측정시간 동안 비계획정비비용의 합}}{\text{측정시간 동안 비계획정비 발수}} = \frac{0}{3} = 0(\text{원}) \quad (4.3)$$

측정시간 동안 비계획정비발수 : 3발(고장발생 3건에 대한 정비)

측정시간 동안 비계획정비비용의 합 : 0원(무상수리 보증기간)

고객대기시간(비계획정비 요청시점부터 완료시점까지의 소요일)

$$= \frac{\text{고장정비요청시점부터 완료시점까지의 소요일}}{\text{측정시간 동안 비계획정비건수}} = \frac{47}{3} = 15.6(\text{일}) \quad (4.4)$$

측정시간 동안 비계획정비건수 : 3건(고장발생 3건에 대한 정비)

고장정비 요청시점부터 완료시점까지의 소요일(고장발생 유도탄 정비일수의 합)

: 19일 + 14일 + 14일 = 47일

기술만족도(기술 관련 소요군 문의에 대한 5근무일 이내 업체 답변 여부)

$$= \frac{\text{답변 총건수}}{\text{문의 총건수}} \times 100 \frac{8}{8} \times 100 = 100(\%) \quad (4.5)$$

문의 총건수 : 8건(설문조사 결과 반영)

답변 총건수 : 8건(설문조사 결과 반영)

관리만족도(정비일정에 대한 업체의 관리능력)

$$= \frac{\text{일정내 수행완료 건수}}{\text{계획일정 총건수}} \times 100 \frac{2}{2} \times 100 = 100(\%) \quad (4.6)$$

계획일정 총건수 : 2건(설문조사 결과 반영)

일정내 수행완료 건수 : 2건(설문조사 결과 반영)

하청업체만족도(하청업체 관리능력)

= 군 만족도 설문조사 + 하청업체(5개) 만족도 설문조사

$$\begin{aligned}
&= (\text{매우 우수} \times 1 + \text{우수} \times 2 + \text{만족} \times 6) / 9 + (\text{매우 우수} \times 4 + \text{우수} \times 1) / 5 \\
&= (10 \times 1 + 8.5 \times 2 + 6 \times 6) / 9 + (10 \times 4 + 8.5 \times 1) / 7 \\
&= 7 + 9.7 = 16.7(\text{평균값 : 8.35 적용})
\end{aligned}$$

전투부대만족도(장비 문제 발생 시 5근무일 이내 업체의 조치 여부)

$$= \frac{\text{대응 총건수}}{\text{요구 총건수}} \times 100 = \frac{12}{48} \times 100 = 25\% \quad (4.7)$$

요구 총건수 : 48건(설문조사 결과 반영)

대응 총건수 : 12건(설문조사 결과 반영)

1차 성과평가 기간 중 총 3건의 고장정비 소요가 발생하였다. 3건 모두 홍상어 배꼽케이블 커넥터 핀에 고장이 발생한 경우였고, 군이 정비를 요청한 시점으로부터 9~10일 이내에 정비가 완료되었다. 당시 홍상어가 무상 보증기간이었으므로 정비비용이 발생하지 않았으며, 정량적 성과지표 중 발당고장수리비용은 0원으로 측정되었다.

Table 6.20 발당고장수리비용

정비내용	정비 요청일자	정비 완료일자	정비비용
배꼽케이블 커넥터 핀 수리	'11.12. 9	'11.12.19	무상
	'12. 1.11	'12. 1.22	
	'12. 2.22	'12. 2.26	

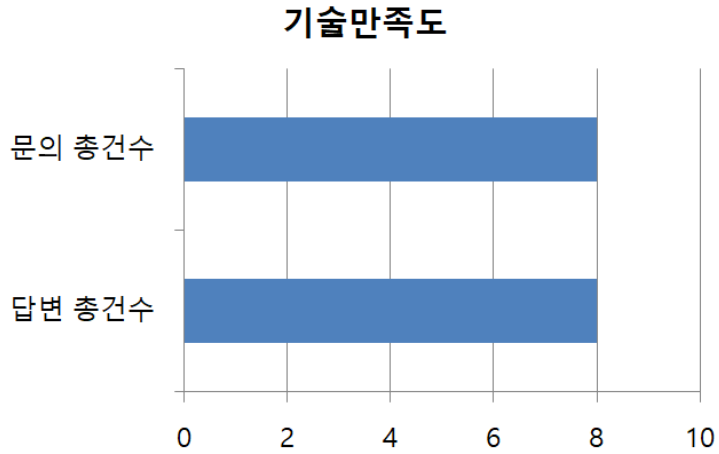


Fig. 6.2 기술만족도 설문조사 결과

기술만족도는 소요 군의 홍상어 관련 기술지원 요청(문의)에 대해 업체에서 대응한 내용(답변)에 대한 만족도이다. 설문조사 결과 평가기간에 총 8건의 기술 관련 문의가 있었으며 8건 모두 5근무일 이내에 업체로부터 만족스러운 답변을 받은 것으로 확인되어 성과점수는 1.1점을 기록하였다. 주요 문의 내용으로는 홍상어 탄전원공급기 비정상 작동에 대한 장입유도탄 영향성 검토, 정비에 필요한 수리부속의 조달 소요기간 등이 있었다.

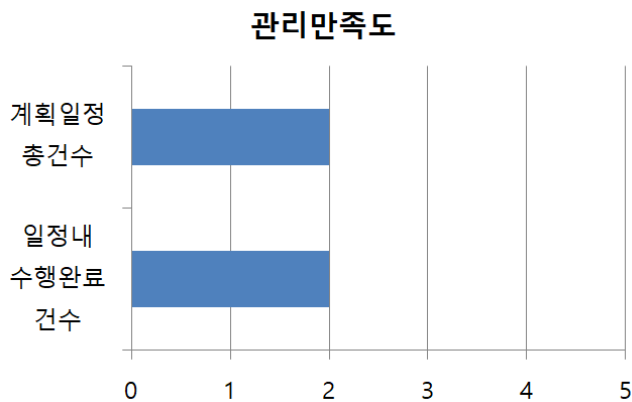


Fig. 6.3 관리만족도 설문조사 결과

관리만족도는 홍상어의 임시검사와 정비소요 발생 시 이에 대한 계약업체의 일정 준수 여부를 평가하는 요소이다. 설문조사 결과 평가기간에 군과 업체 간 수행하기로 합의한 임시검사와 정비 소요는 총 2건이 있었으며 2건 모두 계획 하였던 일정 이내에 수행을 완료한 것으로 확인되어, 성과점수는 0.8점을 기록하였다. 수행내용은 구축함에 홍상어를 적재하기 전 공장에 설치된 검사장비를 이용해 유도탄의 이상 유무를 확인하였던 사항으로 모두 군과 업체 간 사전에 합의하였던 일정대로 수행되었다.

하청업체 만족도

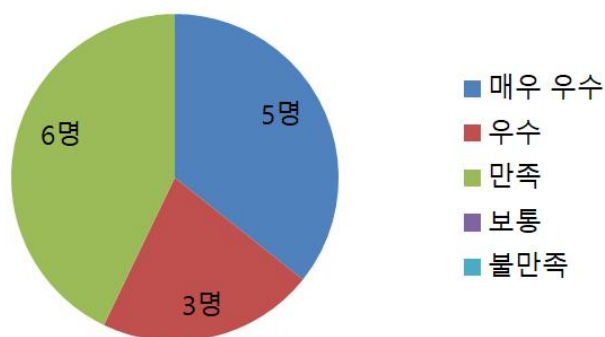


Fig. 6.4 하청업체만족도 설문조사 결과

하청업체만족도는 군에서 평가하는 계약업체의 하청업체 관리능력(납기 준수 여부 및 품질관리 등)과 하청업체에서 평가하는 계약업체의 업무 수행능력 및 청렴도 등을 나타내는 지표이다. 설문조사 대상자는 총 14명으로 여기에는 하청업체(두산DST, 한화, 퍼스텍, 두원중공업, 대명) 직원 5명이 포함되어 있다. 계약업체가 매우 우수하다고 평가하는 인원은 5명(36%), 우수하다고 평가하는 인원은 3명(21%), 만족이라고 평가하는 인원은 6명(43%)이었으며, 보통 또는 불만족하다는 인원은 없었다. 군에서 평가하는 계약업체의 점수는 7점, 하청업체에서 평가하는 계약업체의 점수는 9.7점이었으며, 군과 비교해 상대적으로 하청업체가 계약업체를 높게 평가하였음을 알 수 있었다.

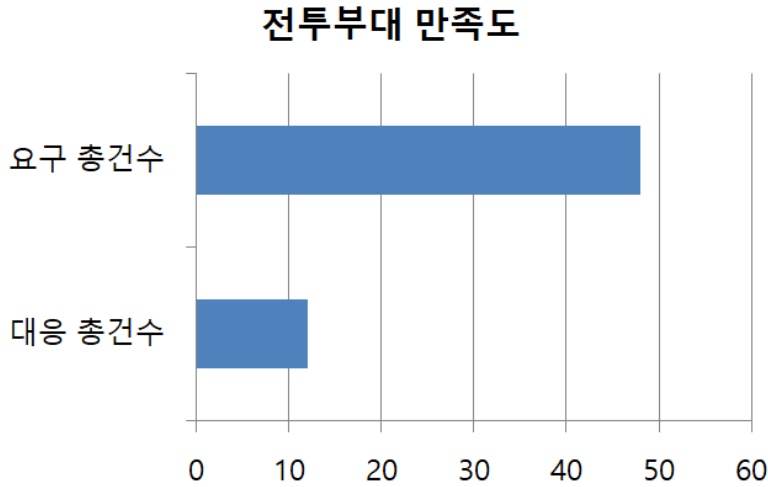


Fig. 6.5 전투부대만족도 설문조사 결과

전투부대만족도는 홍상어 관련 장비에 문제가 발생하였을 시 업체의 대응 자세에 대한 전투부대 요원의 만족도를 평가하는 지표이다. 설문조사 결과 성과평가 기간 중 장비에 문제가 발생하여 업체의 대응을 요구한 사례는 총 48건이 발생하였고, 이 중 5근무일 이내에 업체에서 만족스러운 대응을 한 경우는 12건이었다. 업체의 대응률은 25%로 성과점수는 0점을 기록하였으며, 설문지 분석결과 설문대상자의 개인 성향에 따라 업체의 답변에 대한 만족도가 크게 차이 난다는 사실이 확인되었다. 군에서 업체에 대응을 요구한 내용으로는 홍상어를 함정에 적·하역 시 사용하는 장구의 문제점에 대한 개선요청 등이 있었다.

6.3.2 2차 성과평가

2차 성과평가는 2012년 11월에 수행하였다. 1차 성과평가 기간과 2차 성과평가 기간을 분리할 경우 표본이 줄어드는 문제점이 예상되어 평가 대상기간은 1차 성과평가 기간을 포함한 2011.11. 1~2012.10.31.로 설정하였고, 평가결과는 2등급으로 산정되었다. 세부 측정결과는 Table 6.21과 같다.

Table 6.21 홍상어 2차 성과평가 결과

구분	성 과 지 표	평 가 결 과	평 가 점 수		
			성과점수	가중치	최종점수
정량적요소	전투준비태세	95.4%	6.8	22%	1.50
	평균고장시간간격	57,674시간	10	24%	2.40
	발당고장수리비용	0원	10	11%	1.10
	고객대기시간	12.4일	8.5	10%	0.85
정성적요소	기술만족도	77.8%	6.6	11%	0.72
	관리만족도	100%	10	8%	0.80
	하청업체만족도	6.8 / 9.0	7.9	5%	0.71
	전투부대만족도	68.4%	2	9%	0.18
총 계		-	-	-	8.26 (2등급)

2차 성과평가 시 성과지표별 평가결과는 아래와 같다.

전투준비태세(유도탄이 가동상태에 있는 시간의 비율)

$$= \frac{\text{총측정시간} - \text{총불가동시간}}{\text{총측정시간}} \times 100 = \frac{387,192 - 17,823.2}{387,192} \times 100 = 95.4\% \quad (4.8)$$

총 측정시간 : (34발×366일×24시간)+(11발×311일×24시간)+(2발×134일×24시간)

$$= 387,192\text{시간}$$

총 불가동시간 : 임시검사 시간 + 비계획정비 시간

$$= 15,096.6\text{시간} + 2,726.6\text{시간} = 17,823.2\text{시간}$$

평균고장시간간격(유도탄에 고장이 발생하는 시간 간격)

$$= \frac{\text{총시간}}{\text{총시간 동안 고장건수}} = \frac{576,744}{10} = 57,674(\text{시간}) \quad (4.9)$$

총시간 동안 고장건수 : 10건(소자 불량, 배꼽케이블 이상)

총시간 : 발수 × 도입 시부터 측정 시까지의 시간

$$= (15\text{발} \times 675\text{일} \times 24\text{시간}) + (4\text{발} \times 617\text{일} \times 24\text{시간}) + (4\text{발} \times 588\text{일} \times 24\text{시간}) \\ + (3\text{발} \times 555\text{일} \times 24\text{시간}) + (5\text{발} \times 498\text{일} \times 24\text{시간}) + (3\text{발} \times 414\text{일} \times 24\text{시간}) \\ + (11\text{발} \times 311\text{일} \times 24\text{시간}) + (2\text{발} \times 134\text{일} \times 24\text{시간}) = 576,744\text{시간}$$

발당고장수리비용(유도탄의 발당 비계획정비 비용)

$$= \frac{\text{측정시간 동안 비계획정비비용의 합}}{\text{측정시간 동안 비계획정비 발수}} = \frac{0}{10} = 0(\text{원}) \quad (4.10)$$

측정시간 동안 비계획정비 발수 : 10발(고장발생 10건에 대한 정비)

측정시간 동안 비계획정비 비용의 합 : 0원(무상수리 보증기간)

고객대기시간(비계획정비요청시점부터 완료시점까지의 소요일)

$$= \frac{\text{고장정비요청시점부터 완료시점까지의 소요일}}{\text{측정시간 동안 비계획정비 건수}} = \frac{124}{10} = 12.4(\text{일}) \quad (4.11)$$

측정시간동안 비계획정비 건수 : 10건(고장 발생 10건에 대한 정비)

고장정비요청시점부터 완료시점까지의 소요일(고장발생 유도탄 정비일수의 합)

: (28일×1건)+(19일×1건)+(12일×3건)+(11일×1건)+(10일×2건)+(5일×2건) = 124일

기술만족도(기술 관련 소요군 문의에 대한 5근무일 이내 업체 답변 여부)

$$= \frac{\text{답변 총건수}}{\text{문의 총건수}} \times 100 = \frac{119}{153} \times 100 = 77.8\% \quad (4.12)$$

문의 총건수 : 153건(설문조사 결과 반영)

답변 총건수 : 119건(설문조사 결과 반영)

관리만족도(정비일정에 대한 업체의 관리능력)

$$= \frac{\text{일정내 수행완료 건수}}{\text{계획일정 총건수}} \times 100 = \frac{8}{8} \times 100 = 100\% \quad (4.13)$$

계획일정 총건수 : 8건(설문조사 결과 반영)

일정내 수행완료 건수 : 8건(설문조사 결과 반영)

하청업체만족도(하청업체 관리능력)

= 군 만족도 설문조사 + 하청업체(5개) 만족도 설문조사

= (매우우수×4+우수×7+만족×26+보통×1)/38 + (매우우수×5+우수×4+만족×1)/10

= (10×4+8.5×7+6×26+2.5×1)/38 + (10×5+8.5×4+6×1)/10

= 6.8 + 9.0 = 15.8(평균값 : 7.9 적용)

전투부대만족도(장비문제 발생 시 5근무일 이내 업체의 조치 여부)

$$= \frac{\text{대응 총건수}}{\text{요구 총건수}} \times 100 = \frac{104}{152} \times 100 = 68.4\% \quad (4.14)$$

요구 총건수 : 152건(설문조사 결과 반영)

대응 총건수 : 104건(설문조사 결과 반영)

2차 성과평가 결과는 2등급으로 1차 성과평가 결과와 비교해 1단계 상승하였는데, 그 원인은 전투준비태세와 고객대기시간 지표의 성과측정 값이 상향된 데에 있다. 전투준비태세의 경우 1차 성과평가 시 87.0%였으나 2차 성과평가가 시 95.4%를 기록하였는데, 그 이유는 1차 성과평가 기간 중 발생한 청상어의 기술변경 소요에 있다. 즉, 1차 성과평가 기간에는 청상어의 전지제어장치 저항 변경과 콘덴서 추가를 위해 진해(병탄창)에서 구미(L사 공장) 간 유도탄을 이송해야 하는 소요가 발생하였으나, 이 작업이 1차 성과평가 기간 중 완료되어 2차 성과평가 기간에는 이송 소요가 발생하지 않은 것이다. 세부적인 정비 단축 기간은 Table 6.22와 같다.

Table 6.22 홍상어 정비기간 단축

구 분	전반기(1차)	후반기(2차)
탄 입고 후 검사 착수시간	17시간 ~ 35일 후	30분 ~ 4일 후

또한, 고장 원인개소 식별 기간 단축으로 PCB 조립체 정비 소요기간이 19일에서 9일로 단축되었고, 협력업체 공정기간 단축으로 인해 배꼽케이블 교체 기간도 27일에서 15일로 줄어들었던 데에서 고객대기시간 향상의 원인을 찾을 수 있다. 정성적 성과지표의 평가결과는 1차 성과평가 시와 유사하게 모두 높은 점수를 기록하였다.

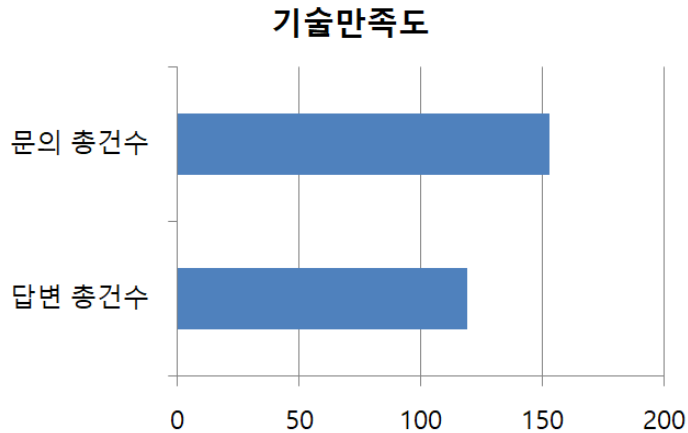


Fig. 6.6 기술만족도 설문조사 결과

기술만족도 관련 설문조사 결과 평가 기간에 총 153건의 기술 관련 문의가 있었으며, 이 중 119건은 5근무일 이내에 업체로부터 만족스러운 답변을 받은 것으로 확인되었다. 업체의 답변율은 77.8%로 성과점수는 0.72점을 부여했다. 주요 문의 내용으로는 홍상어 개발 시 작성한 종합군수지원계획 등의 문서 제공 가능 여부, 배꼽케이블 핀의 용도 및 재질 관련 기술자료 요청 등이 있었다. 설문지 분석결과 유사한 문의 내용과 답변에 대해서도 설문대상자별로 느끼는 만족도가 크게 차이 난다는 사실을 알 수 있었다.

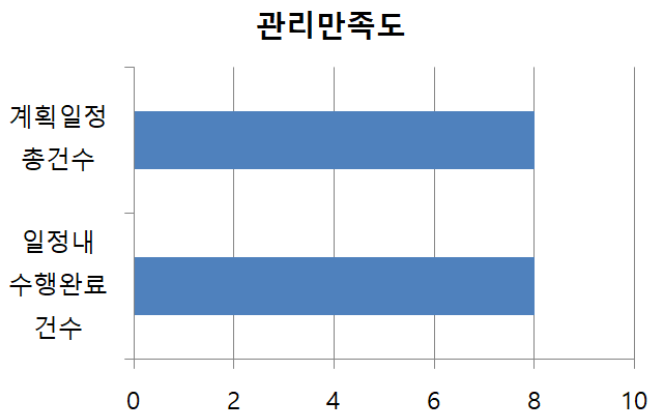


Fig. 6.7 관리만족도 설문조사 결과

관리만족도 관련 설문조사 결과 평가 기간에 군과 업체 간 수행하기로 합의한 임시검사 소요는 총 8건이었으며 8건 모두 계획하였던 일정 이내에 수행이 완료되어, 성과점수는 0.8점을 기록하였다. 수행내용은 이지스함에 탑재할 홍상어에 대한 기계적·전기적 성능 이상 여부를 확인하였던 사항으로 8건 모두 군에서 요구한 일자에 작업이 완료되었다.

하청업체 만족도

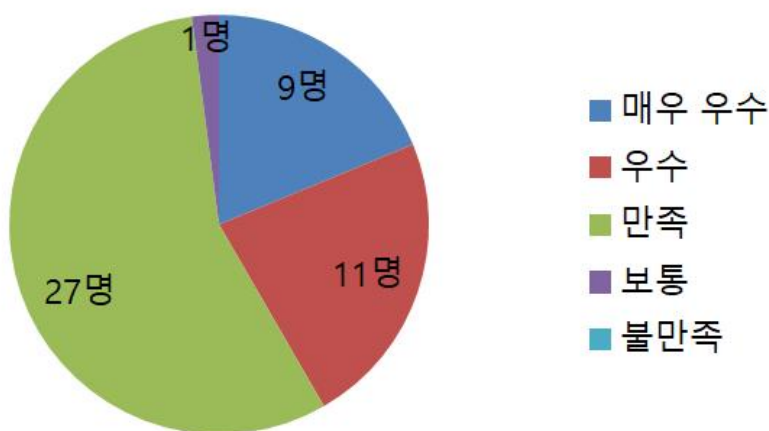


Fig. 6.8 하청업체만족도 설문조사 결과

하청업체만족도 관련 설문조사 대상자는 총 48명으로 여기에는 하청업체 직원 10명이 포함되어 있다. 계약업체가 매우 우수하다고 평가하는 인원은 9명(19%), 우수하다고 평가하는 인원은 11명(23%), 만족한다고 평가하는 인원은 27명(56%), 보통이라고 평가하는 인원은 1명(2%)이었으며 불만족하다는 평가하는 인원은 없었다. 군에서 평가하는 계약업체의 점수는 6.8점, 하청업체에서 평가하는 계약업체의 점수는 9점이었으며, 하청업체에서 본인들의 상위조직인 계약업체를 객관적으로 평가하기는 어렵다는 사실이 식별되었다.

전투부대 만족도

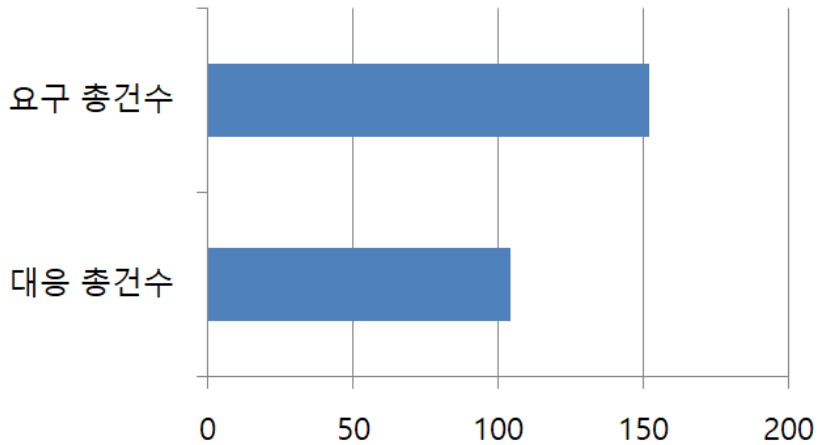


Fig. 6.9 전투부대만족도 설문조사 결과

전투부대만족도 관련 설문조사 결과 성과평가 기간 중 장비에 문제가 발생하여 업체의 대응을 요구한 사례는 총 152건이 발생하였고, 이 중 5근무일 이내에 업체에서 만족할만한 대응을 한 경우는 104건이었다. 업체의 대응률은 68%로 성과점수는 0.18점을 기록하였으며, 군에서 업체에 대응을 요구한 주요 내용으로는 홍상어 배꼽케이블 핀 결함 발생에 따른 후속 조치 요청 등이 있었다.

6.3.3 3차 성과평가

3차 성과평가는 2013년 10월에 수행하였다. 평가 대상기간은 2012년 11월부터 2013년 9월까지(2012.11. 1~2013. 9.30)였고, 평가결과는 2등급으로 산정되었다. 세부 측정결과는 Table 6.23과 같다.

Table 6.23 홍상어 3차 성과평가 결과

구분	성 과 지 표	평 가 결 과	평 가 점 수		
			성과점수	가중치	최종점수
정량적 요소	전투준비태세	99.9%	10.0	22%	2.2
	평균고장시간간격	87,935시간	10.0	24%	2.4
	발당고장수리비용	측정불가	5.0	11%	0.55
	고객대기시간	측정불가	5.0	10%	0.5
정성적 요소	기술만족도	81.7%	8.1	11%	0.89
	관리만족도	100%	10.0	8%	0.8
	하청업체만족도	6.9 / 9.4	8.2	5%	0.41
	전투부대만족도	100%	10.0	9%	0.9
총 계		-	-	-	8.65 (2등급)

성과지표별 세부 측정결과는 아래와 같다.

전투준비태세(유도탄이 가동상태에 있는 시간의 비율)

$$= \frac{\text{총측정시간} - \text{총불가동시간}}{\text{총측정시간}} \times 100 = \frac{368,736 - 208.8}{368,736} \times 100 = 99.9\% \quad (4.15)$$

총 측정시간 : 46발×334일×24시간 = 368,736시간

총 불가동시간(임시검사 시간) = 208.8시간

평균고장시간간격(유도탄에 고장이 발생하는 시간 간격)

$$= \frac{\text{총시간}}{\text{총시간 동안 고장건수}} = \frac{879.352}{10} = 87,935(\text{시간}) \quad (4.16)$$

총시간 동안 고장건수 : 10건(소자 불량, 배꼽케이블 이상)

총시간 : 발수 × 도입 시부터 측정 시까지의 시간

$$\begin{aligned} &= (12\text{발} \times 1,009\text{일} \times 24\text{시간}) + (3\text{발} \times 951\text{일} \times 24\text{시간}) + (4\text{발} \times 922\text{일} \times 24\text{시간}) \\ &\quad + (2\text{발} \times 889\text{일} \times 24\text{시간}) + (4\text{발} \times 832\text{일} \times 24\text{시간}) + (4\text{발} \times 748\text{일} \times 24\text{시간}) \\ &\quad + (10\text{발} \times 645\text{일} \times 24\text{시간}) + (7\text{발} \times 468\text{일} \times 24\text{시간}) = 879,352\text{시간} \end{aligned}$$

발당고장수리비용(유도탄의 발당 비계획 정비비용)

$$= \frac{\text{측정시간 동안 비계획정비 비용의 합}}{\text{측정시간 동안 비계획정비 발수}} \quad (4.17)$$

측정시간 동안 비계획정비 발수 0발로 측정 불가

고객대기시간(비계획정비요청시점부터 완료시점까지의 소요일)

$$= \frac{\text{고장정비요청시점부터 완료시점까지의 소요일}}{\text{측정시간 동안 비계획정비건수}} \quad (4.18)$$

측정시간 동안 비계획정비건수 0건으로 측정 불가

기술만족도(기술 관련 소요군 문의에 대한 5근무일 이내 업체 답변 여부)

$$= \frac{\text{답변 총건수}}{\text{문의 총건수}} \times 100 \frac{85}{104} \times 100 = 81.7\% \quad (4.19)$$

문의 총건수 : 104건(설문조사 결과 반영)

답변 총건수 : 85건(설문조사 결과 반영)

관리만족도(정비일정에 대한 업체의 관리능력)

$$= \frac{\text{일정내 수행완료 건수}}{\text{계획일정 총건수}} \times 100 \frac{3}{3} \times 100 = 100\% \quad (4.20)$$

계획일정 총건수 : 3건(설문조사 결과 반영)

일정내 수행완료 건수 : 3건(설문조사 결과 반영)

하청업체만족도(하청업체 관리능력)

= 군 만족도 설문조사 + 하청업체(5개) 만족도 설문조사

= (매우우수×7+우수×11+만족×9+보통×7)/34 + (매우우수×6+우수×4)/10

= (10×7+8.5×11+6×9+2.5×7)/34 + (10×6+8.5×4)/10

= 6.9 + 9.4 = 16.3(평균값 : 8.2 적용)

전투부대만족도(장비 문제 발생 시 5근무일 이내 업체의 조치 여부)

$$= \frac{\text{대응 총건수}}{\text{요구 총건수}} \times 100 \frac{73}{73} \times 100 = 100\% \quad (4.21)$$

요구 총건수 : 73건(설문조사 결과 반영)

대응 총건수 : 73건(설문조사 결과 반영)

3차 성과평가 기간 중 2013년 4~9월간은 홍상어 품질개선 사격시험(유도탄 사격훈련 시 불발 및 미 명중탄 발생으로 인해 이에 대한 원인분석과 유도탄 성능개선을 위해 수행하는 사격시험)으로 인해 유도탄에 대해 임시검사만 수행하였고, 이 기간에 정비를 수행하지 못한 부분은 성과평가 대상에서 제외하는 것으로 군과 업체 간 협의하였다. 하지만 이로 인해 계약업체의 정비업무와 군수지원 실적이 줄어들었음에도, 결과적으로는 정량적 성과지표의 성과측정 값이 비교적 크게 나타났다. 전투준비태세의 경우 거의 만점에 가까운 점수가 나왔고 평균고장시간간격, 발당고장수리비용, 고객대기시간의 경우 비계획정비 건이 발생하지 않아 측정이 불가하여 평균점수를 부여하였다. 정성적 성과지표 결과는 1, 2차 성과평가 때와 마찬가지로 설문조사 결과 모두 높은 점수를 부여받았다.

기술만족도

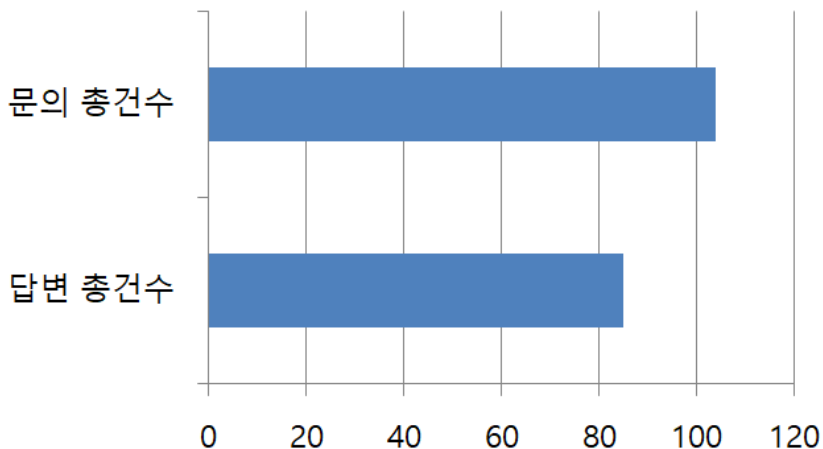


Fig. 6.10 기술만족도 설문조사 결과

기술만족도 관련 설문조사 결과 평가 기간에 총 104건의 기술 관련 문의가 있었으며 이 중 85건은 5근무일 이내에 업체로부터 만족스러운 답변을 받은 것으로 확인되었다. 업체의 답변율은 81.7%로 성과점수는 0.89점을 기록하여 2차 성과평가 시보다 0.17점 상승하였다. 설문지 분석결과 3차 성과평가 시에는 설문조사 대상자 중 다수의 인원이 계약업체와 개인적인 친분을 맺고 있어 설문조사 시 업체에 유리한 답변을 한 것으로 분석되었다. 군에서 업체에 문의하였던 주요 내용으로는 홍상어 고장 발생 이력 및 사유분석 자료 요청 등이 있었다.

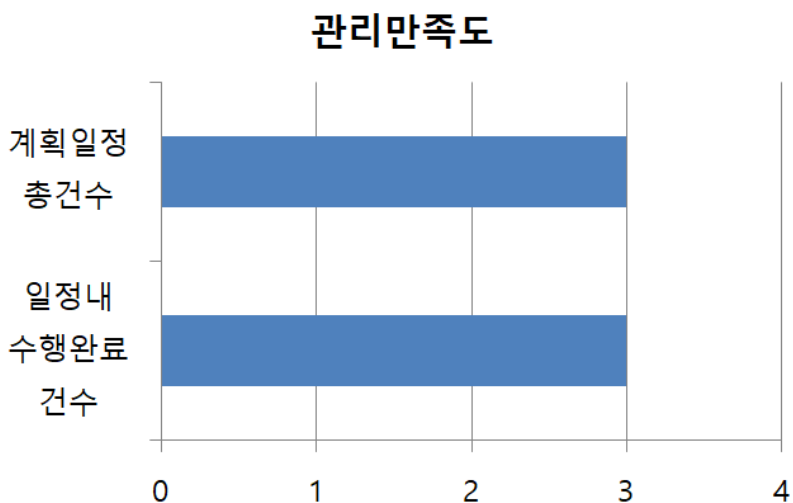


Fig. 6.11 관리만족도 설문조사 결과

관리만족도 관련 설문조사 결과 평가 기간에 군과 업체 간 수행하기로 합의한 임시검사 소요는 총 3건이었으며, 3건 모두 계약하였던 일정 이내에 수행이 완료된 것으로 확인되었다. 성과점수는 0.8점을 부여하였고, 수행내용은 1~2차 성과평가 시와 마찬가지로 함정에 탑재할 홍상어에 대해 검사장비를 이용하여 이상 여부를 확인하였던 사항이다.

하청업체 만족도

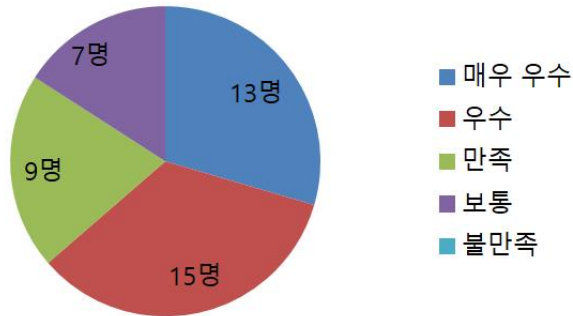


Fig. 6.12 하청업체만족도 설문조사 결과

하청업체만족도 관련 설문조사 대상자는 총 44명으로 이 중 하청업체 직원은 10명이다. 계약업체가 매우 우수하다고 평가하는 인원은 13명(30%), 우수하다고 평가하는 인원은 15명(34%), 만족한다고 평가하는 인원은 9명(20%), 보통이라고 평가하는 인원은 7명(16%)이었으며 불만족하다고 평가하는 인원은 없었다. 군에서 평가하는 계약업체의 점수는 6.9점, 하청업체에서 평가하는 계약업체의 점수는 9.4점이었으며, 1~2차 성과평가 시와 마찬가지로 군과 비교해 하청업체의 평가점수가 높게 측정되었다.

전투부대 만족도

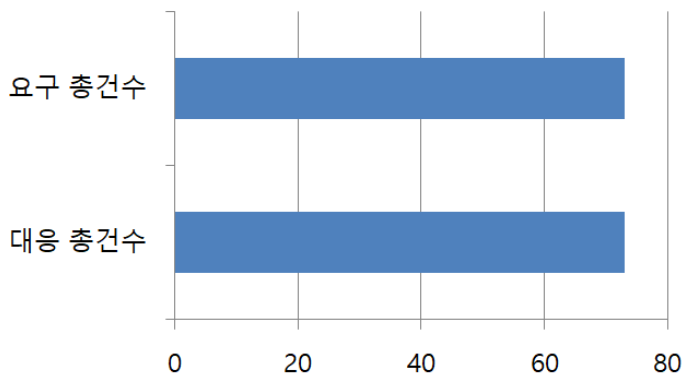


Fig. 6.13 전투부대만족도 설문조사 결과

전투부대만족도 관련 설문조사 결과 성과평가 기간 중 홍상어 관련 장비에 문제가 발생하여 업체의 대응을 요구한 사례는 총 73건이 발생하였고, 73건 모두 5근무일 이내에 업체에서 만족스러운 대응을 한 것으로 평가되었다. 업체의 대응률은 100%로 성과점수는 0.9점을 기록하였으며, 지나치게 높은 점수로 인해 성과지표와 설문결과에 대한 신뢰성에 의문이 제기되었다. 군에서 업체에 대응을 요구한 사항으로는 홍상어 조종날개 고장 발생에 따른 정비 요청 등이 있었다.

1~3차 성과평가 결과 정성적 성과지표를 이용한 성과평가로 인해 평가의 객관성이 저해된다는 문제점을 발견하였고, 홍상어 PBL 성과평가 시 정성적 성과지표는 불필요할 것이라는 가설을 세우게 되었다. 가설의 적부 여부를 확인하기 위해 PBL 사업에 관여하였던 기관(방위사업청, 해군본부, 군수사령부, 계약업체 등)에 소속된 업무 관련자들을 대상으로 설문조사를 수행하였다. 설문조사 대상자는 총 23명으로 방위사업청 2명, 해군본부 3명, 군수사령부 5명, 병기탄약창 5명, 전투부대 3명, 계약업체 5명으로 구성되었다. 설문조사는 정성적 성과지표 4개에 대해 각 지표가 홍상어 PBL 사업 성과평가에 적합한지를 조사하는 형태로 수행되었다.

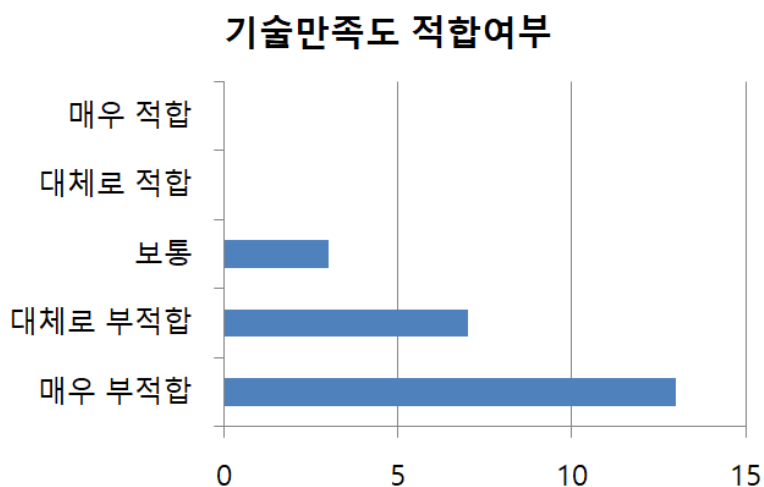


Fig. 6.14 기술만족도 적합여부 설문조사 결과

기술만족도의 성과지표 적합 여부에 대한 설문조사결과 매우 부적합하다고 평가하는 인원은 13명(57%), 대체로 부적합하다고 평가하는 인원은 7명(30%), 보통이라고 평가하는 인원은 3명(13%)이었으며, 대체로 적합 또는 매우 적합하다고 평가하는 인원은 없었다. 성과지표로써 부적합하다고 평가했던 인원들은 업체와의 친분에 의한 평가점수 상향 조정, 설문대상자별 개인 성향에 따른 업체 답변에 대한 만족도 차이 등을 주요한 이유로 꼽았다.

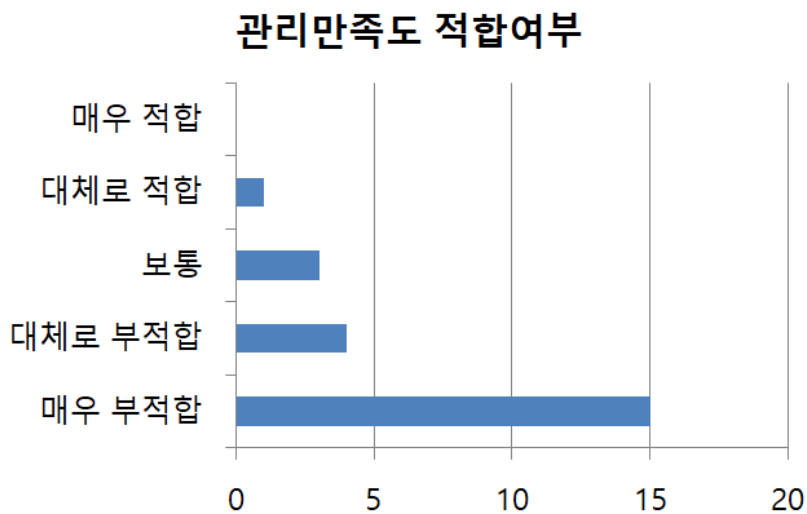


Fig. 6.15 관리만족도 적합여부 설문조사 결과

관리만족도의 성과지표 적합 여부에 대한 설문조사결과 매우 부적합하다고 평가하는 인원은 15명(66%), 대체로 부적합하다고 평가하는 인원은 4명(17%), 보통이라고 평가하는 인원은 3명(13%), 대체로 적합하다고 평가하는 인원은 1명(4%)이었으며, 매우 적합하다고 평가하는 인원은 없었다. 성과지표로써 부적합하다고 평가했던 가장 큰 이유는 관리만족도의 경우 3차례의 성과평가에서 모두 만점을 기록하여 점수의 산정기준이 잘못되었다는 점과 성과평가의 신뢰도를 저하했다는 데에 있다.

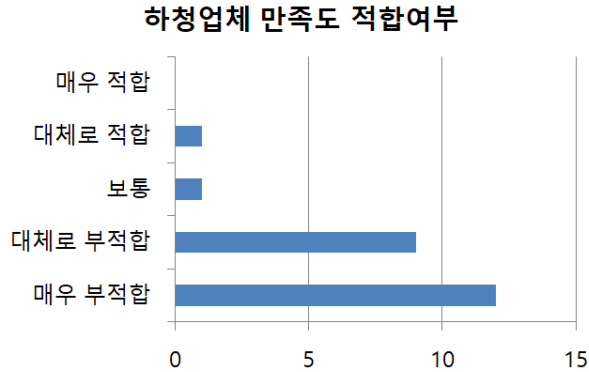


Fig. 6.16 하청업체만족도 적합여부 설문조사 결과

하청업체만족도의 성과지표 적합 여부에 대한 설문조사결과 매우 부적합하다고 평가하는 인원은 12명(52%), 대체로 부적합하다고 평가하는 인원은 9명(40%), 보통이라고 평가하는 인원은 1명(4%), 대체로 적합하다고 평가하는 인원은 1명(4%)이었으며, 매우 적합하다고 평가하는 인원은 없었다. 설문대상자들이 하청업체만족도를 성과지표로써 부적합하다고 평가했던 이유는 3차례의 성과평가에서 군이 계약업체를 평가하는 점수에 비교해 하청업체에서 계약업체를 평가하는 점수가 항상 높게 나왔던 점에 있다. 이를 통해 계약업체와 갑을관계에 있는 하청업체 직원들이 계약업체를 객관적으로 평가하는 것은 불가능하다는 사실이 확인되었다.

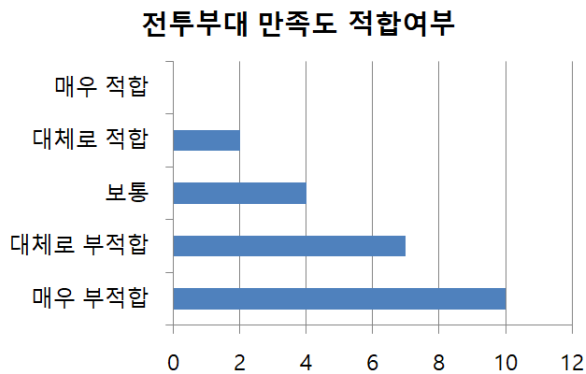


Fig. 6.17 전투부대만족도 적합여부 설문조사 결과

전투부대만족도의 성과지표 적합 여부에 대한 설문조사결과 매우 부적합하다고 평가하는 인원은 10명(44%), 대체로 부적합하다고 평가하는 인원은 7명(30%), 보통이라고 평가하는 인원은 4명(17%), 대체로 적합하다고 평가하는 인원은 2명(9%)이었으며, 매우 적합하다고 평가하는 인원은 없었다. 성과지표로써 부적합하다고 평가했던 인원들은 설문대상자의 개인 성향에 따라 업체의 답변에 대한 만족도가 크게 차이 난다는 사실을 주요한 이유로 꼽았다. 1차 성과평가 시 설문대상자들은 업체의 대응을 요구한 48건 중 5근무일 이내에 업체에서 만족스러운 대응을 한 경우를 12건으로 평가했지만, 3차 성과평가 시 설문대상자들은 업체의 대응을 요구한 73건 중 73건 모두 5근무일 이내에 업체에서 만족스러운 대응을 하였다고 평가하여 평가점수의 간격이 크게 벌어졌기 때문이다.

회의 및 설문조사 결과 정성적 성과지표를 평가하기 위해 수행하는 설문조사의 질문과 답변에 대한 평가기준이 개인마다 다르고, 평가자와 피평가자 간 업무상 자주 만나는 일이 많아 업체에 대해 지나치게 관대하게 평가하는 경우가 많으며, 하청업체는 상위업체에 대해 객관적인 평가를 수행하기가 어려우므로 정성적 성과지표는 평가의 객관성을 저해한다는 결론에 이르게 되었다. 이에 따라 4차 성과평가 시부터는 정량적 성과지표만을 가지고 성과평가를 수행하는 것으로 결정하였다.

6.3.4 4차 성과평가

4차 성과평가는 2015년 7월에 수행하였다. 평가 대상기간은 2014년 1월부터 2015년 6월까지(2014. 1. 1~2015. 6.30)였고, 평가결과는 7등급으로 측정되었다. 세부 측정결과는 Table 6.24와 같다.

Table 6.24 홍상어 4차 성과평가 결과

구분	성 과 지 표	평가결과	평 가 점 수		
			성과점수	가중치	최종점수
정량적요소	전투준비태세	87.7%	0	33%	0
	평균고장시간간격	119,458시간	10.0	16%	1.6
	발당고장수리비용	2,270만원	0	15%	0
	고객대기시간	170일	0	36%	0
총 계		-	-	-	1.6(7등급)

4차 평가 시에는 1~3차 평가 시 문제점으로 드러났던 ‘정성적 성과지표의 객관성 결여’에 따라 정량적 성과지표에 대한 평가(지표별 가중치 조정)만 수행하였으며, 성과지표별 세부 측정결과는 아래와 같다.

전투준비태세(유도탄이 가동상태에 있는 시간의 비율)

$$= \frac{\text{총측정시간} - \text{총불가동시간}}{\text{총측정시간}} \times 100 = \frac{497,952 - 61,256.9}{497,952} \times 100 = 87.7\% \quad (4.22)$$

총 측정시간 : 38발×546일×24시간 = 497,952시간

총 불가동시간 : 임시검사 시간 + 비계획정비 시간 = 61,256.9시간

평균고장시간간격(유도탄에 고장이 발생하는 시간 간격)

$$= \frac{\text{총시간}}{\text{총시간 동안 고장건수}} = \frac{1,314,048}{11} = 119,458.9(\text{시간}) \quad (4.23)$$

총시간 동안 고장건수 : 11건(소자 불량, 배꼽케이블 이상)

총시간 : 발수 × 도입 시부터 측정 시까지의 시간

$$= (10\text{발} \times 1,647\text{일} \times 24\text{시간}) + (3\text{발} \times 1,589\text{일} \times 24\text{시간}) + (4\text{발} \times 1,560\text{일} \times 24\text{시간}) \\ + (1\text{발} \times 1,527\text{일} \times 24\text{시간}) + (3\text{발} \times 1,470\text{일} \times 24\text{시간}) + (4\text{발} \times 1,386\text{일} \times 24\text{시간}) \\ + (8\text{발} \times 1,283\text{일} \times 24\text{시간}) + (5\text{발} \times 1,106\text{일} \times 24\text{시간}) = 1,314,048\text{시간}$$

발당고장수리비용(유도탄의 발당 비계획정비 비용)

$$= \frac{\text{측정시간 동안 비계획정비 비용의 합}}{\text{측정시간 동안 비계획정비 발수}} = \frac{22,706,807}{1} = 22,706,807(\text{원}) \quad (4.24)$$

측정시간 동안 비계획정비 발수 : 1발(고장 발생 1건에 대한 정비)

측정시간 동안 비계획정비 비용의 합 : 총 정비비용 - 부품비

$$= 41,316,285\text{원} - 18,609,478\text{원} = 22,706,807\text{원}$$

고객대기시간(비계획정비요청시점부터 완료시점까지의 소요일)

$$= \frac{\text{고장정비요청시점부터 완료시점까지의 소요일}}{\text{측정시간 동안 비계획정비건수}} = \frac{170}{1} = 170(\text{일}) \quad (4.25)$$

측정시간 동안 비계획정비건수 : 1건(고장 발생 1건에 대한 정비)

고장정비요청시점부터 완료시점까지의 소요일 : 170일

4차 성과평가 시 최초로 비계획정비건에 대한 실제 고장정비비용이 발생하였다. 고장은 총 1회 발생하였고 비용은 2,270만 원으로 측정되었다. 성과지표 개발 시 발당고장수리비용의 목표값을 340만 원으로 설정하였는데, 이에 대한 수정 조치가 필요한 것으로 판단되었다. 1~3차 성과평가 기간에도 비계획정비 건이 발생하긴 하였으나 무상 보증기간 및 홍상어 품질개선 사격시험 등으로 인해 실제 정비비용에 대한 산정은 이루어지지 않았다.

6.4 홍상어 성과지표 개선

홍상어 PBL 성과평가 결과 기존 군직정비 대비 전투준비태세 향상 및 고객 대기시간 단축 가능성을 확인하였다. 평가기간에 비계획정비 물량이 거의 발생하지 않았고 품질개선 사격시험으로 인해 정상적인 정비업무가 수행되지는 않았으나, 유사무기체계인 해성-I 대비 전투준비태세 수치가 높게 측정되었다. 현재 홍상어 전투준비태세 목표는 92%로 높게 설정되어 있고, PBL 계약 특성상 정비업체가 목표 달성을 위해 적극적으로 업무를 수행하므로 이후에도 군직정비 중인 해성-I보다 높은 성과를 달성할 것으로 예측된다. 1~4차 성과평가 기간 중 홍상어와 해성-I의 전투준비태세 및 고객대기시간에 대한 평가결과는 Table

6.25와 같다.

Table 6.25 홍상어/해성-I 전투준비태세 및 고객대기시간

구분		1차	2차	3차	4차	평균
전투준비태세	홍상어	87.0%	98.3%	99.9%	87.7%	93.2%
	해성-I	85.9%	83.8%	90.0%	85.9%	86.4%
고객대기시간	홍상어	15.6일	9.6일	측정불가	170일	65.1일
	해성-I	773.2일	532일	324.3일	-	449일

고객대기시간 또한 해성-I 대비 짧게 측정되어 PBL 정비사업이 군직정비에 비해 효과적임을 확인하였다. 고객대기시간의 대부분은 고장 부품을 확보하는데 걸리는 시간인데 홍상어는 해성-I보다 부품의 국산화율이 높아 고장 발생 시 해외에서 부품을 주문해야 하는 해성-I에 비교하여 유리하였고, PBL 계약의 특성상 정비에 드는 행정 시간이 짧다는 장점이 있다. 해성-I의 경우 외주정비 소요 발생 시 정비 요청, 견적산출 등의 행정업무를 군수사령부가 수행하여야 하나, PBL 계약의 경우 이러한 행정 소요가 발생하지 않는다. 향후 PBL 사업추진 시 해외에서 주문해야 하는 홍상어 부품을 업체들에 미리 확보토록 요청하여 지속해서 부품 확보 기간을 줄여나갈 필요성이 있다.

1~4차 성과평가 결과 일부 정량적 성과지표로 인해 평가의 신뢰성이 저해된다는 문제점을 발견하였고, 정량적 성과지표 중 일부는 불필요하거나 가중치 조정이 필요할 것이라는 가설을 세우게 되었다. 가설의 적부 여부를 확인하기 위해 PBL 사업에 관여하였던 기관들(방위사업청, 해군본부, 군수사령부, 계약업체 등)에 소속된 업무 관련자들을 대상으로 설문조사를 수행하였다. 설문조사 대상자는 총 23명으로 방위사업청 2명, 해군본부 3명, 군수사령부 5명, 병기탄약창 5명, 전투부대 3명, 계약업체 5명으로 구성되었다. 설문조사는 정량적 성과지표 4개에 대해 각 지표가 홍상어 PBL 사업 성과평가에 적합한지 아닌지를 조사하는 형태로 수행되었다.

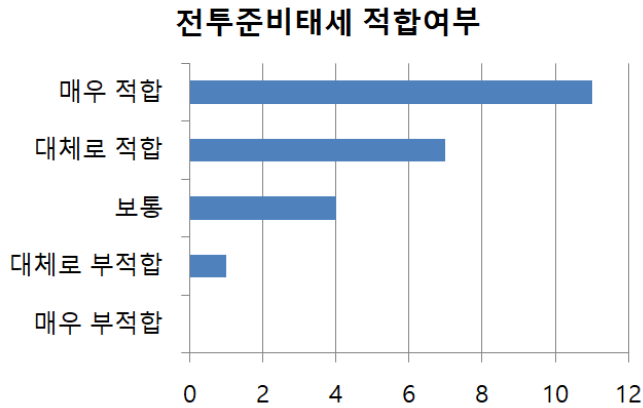


Fig. 6.18 전투준비태세 적합여부 설문조사 결과

전투준비태세의 성과지표 적합 여부에 대한 설문조사결과 매우 부적합하다고 평가하는 인원은 없었으며, 대체로 부적합하다고 평가하는 인원은 1명(4%), 보통이라고 평가하는 인원은 4명(17%), 대체로 적합하다고 평가하는 인원은 7명(31%), 매우 적합하다고 평가하는 인원은 11명(48%)이었다. 설문대상자들이 전투준비태세를 성과지표로써 적합하다고 평가하는 이유는 전투준비태세는 유도탄이 가동상태에 있는 시간의 비율을 의미하는 지표로 모든 정량적 성과지표의 의미를 함축하고 있으며, 1~3차 성과평가 시 모두 합당한 점수가 산정되어 성과평가의 신뢰도를 높였다는 데에 있다.

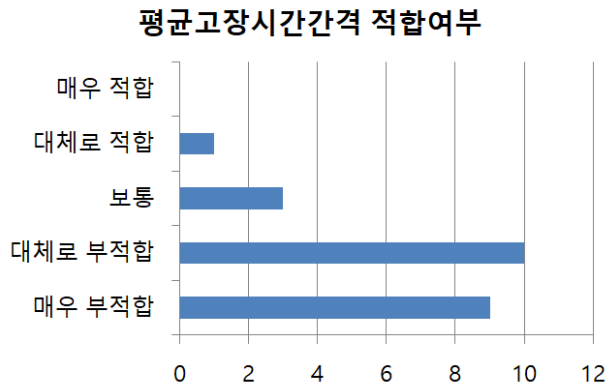


Fig. 6.19 평균고장시간간격 적합여부 설문조사 결과

평균고장시간간격의 성과지표 적합 여부에 대한 설문조사결과 매우 부적합하다고 평가하는 인원은 9명(40%), 대체로 부적합하다고 평가하는 인원은 10명(43%), 보통이라고 평가하는 인원은 3명(13%), 대체로 적합하다고 평가하는 인원은 1명(4%)이었으며, 매우 적합하다고 평가하는 인원은 없었다. 설문대상자 대부분이 평균고장시간간격을 성과지표로써 부적합하다고 평가했던 이유는 평가 기간에 업체에서 정비업무를 수행하지 않는 사례가 생기면 성과평가가 불가능하다는 점과 평균고장시간간격은 홍상어 개발 당시 국방과학연구소에서 수년간의 연구 끝에 산정한 값으로 계약업체의 노력으로 변화가 발생할 가능성이 거의 없을 것으로 판단하였기 때문이다.

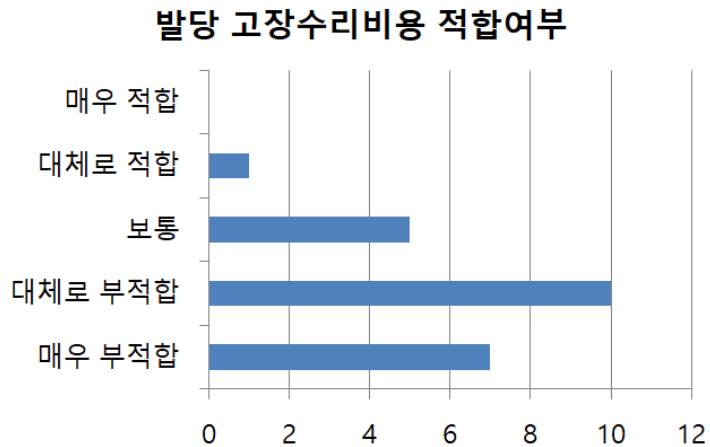


Fig. 6.20 발당고장수리비용 적합여부 설문조사 결과

발당고장수리비용의 성과지표 적합 여부에 대한 설문조사결과 매우 부적합하다고 평가하는 인원은 7명(30%), 대체로 부적합하다고 평가하는 인원은 10명(44%), 보통이라고 평가하는 인원은 5명(22%), 대체로 적합하다고 평가하는 인원은 1명(4%)이었으며, 매우 적합하다고 평가하는 인원은 없었다. 평균고장시간간격을 성과지표로써 부적합하다고 평가했던 이유는 평균고장시간간격과 마찬가지로 평가 기간에 업체에서 정비업무를 수행하지 않는 사례가 발생하면 성과평가가 불가능하다는 점과 1~3차 평가 기간에 수리비용이 1건밖에 발생하지 않아 성과지표로서 역할을 제대로 수행하지 못했다는 점에 있다. 발당고장수리비

용은 향후 5년 이상 홍상어 정비사례가 축적된 후 목표값 340만 원을 재설정하면 활용 가능할 것이라는 의견도 있었다.

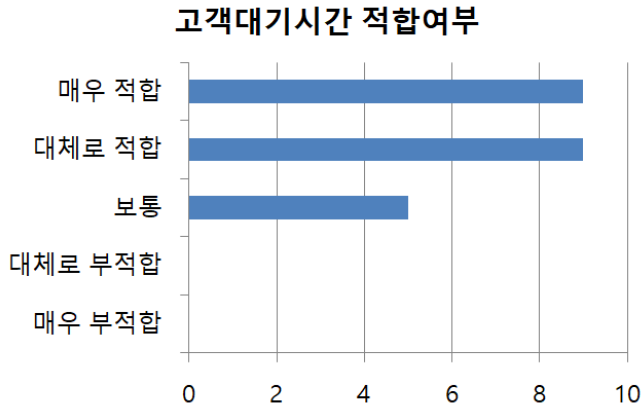


Fig. 6.21 고객대기시간 적합여부 설문조사 결과

고객대기시간의 성과지표 적합 여부에 대한 설문조사결과 매우 부적합 또는 대체로 부적합하다고 평가하는 인원은 없었으며, 보통이라고 평가하는 인원은 5명(20%), 대체로 적합하다고 평가하는 인원은 9명(40%), 매우 적합하다고 평가하는 인원은 9명(40%)이었다. 설문대상자들이 고객대기시간을 성과지표로써 적합하다고 평가하는 이유는 전투준비태세와 마찬가지로 홍상어 가동률과 직접 연관된 매우 중요한 지표이며, 1~3차 성과평가 결과 적절한 결과치가 도출되었고 요구 성과인 54일도 적정한 것으로 분석하였기 때문이다.

설문조사 결과에 따라 정량적 성과지표 중 평균고장시간간격은 홍상어 설계시 결정된 값으로 정비업체의 노력으로 인한 변화가 극히 작을 것으로 판단하였다. 따라서 일정 기간 성과를 측정하는 PBL 사업의 특성에 적합하지 않다고 판단하여 성과지표에서 제외하였다. 발당고장수리비용도 평가 기간에 비계획정비 건이 단 1회만 발생하여 분석이 곤란하고, 목표값이 너무 낮게 설정되어 있어 현실성이 모자란다고 판단하여 성과지표에서 제외하였다. 당시에는 정비사례 자료가 부족하여 적정 목표값 설정 또한 불가하였다. 정성적 성과지표의 경우 설문조사를 통해 평가가 이루어지므로 설문대상자의 주관적인 의견이 지나

치게 반영되는 경향이 있어 4개 모두 성과지표에서 제외하였다. 최종 수정·보완된 홍상어 PBL 성과지표는 Table 6.26과 같다.

Table 6.26 홍상어 개선 성과지표

구분	성 과 지 표	가중치		성 과 지 표	가중치
정량적요소	전투준비태세	22%	⇒	전투준비태세	67%
	평균고장시간간격	24%		삭제	
	발당고장수리비용	11%		삭제	
	고객대기시간	10%		고객대기시간	33%
정성적요소	기술만족도	11%		삭제	
	관리만족도	8%		삭제	
	하청업체만족도	5%		삭제	
	전투부대만족도	9%		삭제	

6.5 개선된 성과지표 적용 홍상어 성과평가

2011년부터 2015년까지 수행하였던 시범사업을 종료하고 2016년에는 정식으로 업체와 PBL 계약을 체결한 후 개선된 성과지표를 이용하여 성과평가를 수행하고 성과금 및 벌과금을 부여하였다. 5차 성과평가는 2018년 3월에 수행하였다. 평가 대상기간은 2016년 1월부터 2018년 2월까지(2016. 1. 1~2018. 2.28)였고, 평가결과는 2등급으로 측정되었다. 세부 측정결과는 Table 6.27과 같다.

Table 6.27 홍상어 5차 성과평가 결과

구분	성 과 지 표	평가결과	평 가 점 수		
			성과점수	가중치	최종점수
정량적 요소	전투준비태세	97.5%	9	67%	6.03
	고객대기시간	40일	6	36%	1.98
총 계		-	-	-	8.01(2등급)

5차 평가 시에는 1~4차 평가결과를 바탕으로 개선한 성과지표를 이용하여 평가를 수행하였으며, 성과지표별 세부 측정결과는 아래와 같다.

전투준비태세(유도탄이 가동상태에 있는 시간의 비율)

$$= \frac{\text{총측정시간} - \text{총불가동시간}}{\text{총측정시간}} \times 100 = \frac{893,520 - 22,201.1}{893,520} \times 100 = 97.5\% \quad (4.26)$$

총 측정시간 : 102발×365일×24시간 = 893,520시간

총 불가동시간 : 임시검사 시간 + 비계획정비 시간 = 22,201.1시간

고객대기시간(비계획정비요청시점부터 완료시점까지의 소요일)

$$= \frac{\text{고장정비요청시점부터 완료시점까지의 소요일}}{\text{측정시간 동안 비계획정비건수}} = \frac{239}{6} = 40(\text{일}) \quad (4.27)$$

측정시간 동안 비계획정비건수 : 6건(고장 발생 6건에 대한 정비)

고장정비요청시점부터 완료시점까지의 소요일 : 239일

5차 성과평가 시 고장은 총 6회 발생하였고 유도탄을 업체에 정비 요청을 한 시점부터 정비가 완료되어 최종검사를 하는 시점까지 총 239일이 소요되었다. 성과평가 기간 중 실제 사격을 위한 유도탄 정비 소요가 2건 발생하긴 하였으나, 고장 정비가 아닌 해군에서 유도탄을 실제 발사하기 위한 사전 정비개념이 었기 때문에 고객대기시간 산정 시 고려되지 않았다. 5차 사업은 정식으로 업체와 PBL 계약을 체결한 사업이기 때문에 2등급에 대한 성과금으로 총 0.86억원(총원가×4%)을 계약업체에 지급하였다.

홍상어 PBL 5차 사업 성과평가결과 1~4차 시범사업 대비 유도탄 가동률이 97.5%로 크게 향상되었고, 고장 발생 시 고객대기시간도 40일로 줄어들어 시행 착오 개선을 통해 PBL 사업이 안정적으로 정착한 것으로 판단된다. 계약업체도 수년간 홍상어 PBL 검사·정비사업을 수행해 오면서 PBL 사업만의 독특한 평가방식에 적응하기 위해 큰 노력을 해온 것으로 평가되며, 이에 따른 비법이 축적되어 5차 사업 시에는 좋은 성과를 달성한 것으로 보인다. 최종 성과지표로 선정한 전투준비태세와 고객대기시간 모두 홍상어 가동률 향상과 직접 연관된 정량적 성과지표로써 적절하게 선정된 것으로 판단되며, 성과목표 또한 전투준비태세 92%, 고객대기시간 54일로 다른 무기체계와 비교 시 계약업체가 달성하기에 적절한 수준인 것으로 보인다.

1~5차 사업을 추진하면서 쌓아온 경험과 비법을 바탕으로 현재 홍상어 PBL 6차 사업을 수행 중이다. 6차 사업의 계약기간은 2018년 7월에서 2023년 2월로 총 5년이며, 사업예산은 303억원, 사업 범위는 홍상어 402발에 대한 계획정비 및 고장정비로 세부내용은 Table 6.28과 같다. 과거에는 홍상어 PBL 사업에 대한 불안감으로 계약기간을 2~3년으로 설정하였으나, 6차 사업부터는 5년짜리 장기 계약을 체결함으로써 계약업체에서 유도탄 정비에 필요한 수리부속을 다량 확보가 가능하여 정비단가가 하락할 것으로 예상된다. 또한, 계약 시 소요되는 행정업무도 감소하여 업무 효율성이 증가할 것으로 보이며, 이러한 이점 때문에 현재 육군과 공군도 PBL 사업추진 시 계약기간을 5년으로 설정하고 있다. 성과지표와 성과목표는 5차 사업 계약 시와 같다.

Table 6.28 홍상어 PBL 사업 수행범위

구분	정비주기	수행내용
계획정비	1.5년	어뢰 및 각 구성품 분해/검사/조립, 추진전지 충·방전, 오링 등 주기 교환품목 교체, 누기 및 완성탄 검사
	3년	1.5년 정비 + 낙하산 조립체 검사
	6년	3년 정비 + 추진전동기/충격센서/전자식안전장치 시험, 추진전지/셀조립체 교체, 관성항법장치 교정
	9년	3년 정비 + 낙하산 검사, 로켓모터/케이블조립체 교체
고장정비	불시고장	고장 부품 검사 및 부품 정비/교체 등
	실사/훈련준비	구성품 및 완성탄 시험 등
임시검사	적·하역시	검사장비를 이용한 완성탄 검사

본 연구를 통해 개발된 성과지표는 홍상어 무기체계의 특성 및 군수지원환경에 맞춰져 PBL을 통한 홍상어의 최적 준비태세를 보장하며, 업체로부터 획득 가능한 구체적이고 개량된 운용성과를 제시하여 국방부와 기획재정부로부터 사업예산 획득의 논리를 제공한다. 향후 PBL 사업을 확대하여 시행할 경우 홍상어 성과지표 개발 관련 연구실적을 다른 무기체계 또는 장비에 활용하면 사업 추진 중 겪어야 할 시행착오를 줄여 단기간 내 사업이 안정화 단계에 접어들 것이다.

6.6 PBL 제도 수행방안에 대한 추가 검토

현재 PBL을 수행 중인 해군 홍상어의 경우 성과지표 선정 및 목표값 설정 등에서 많은 문제점이 드러났으며, 이로 인해 시범사업 기간을 연장하는 등 사업추진에 어려움을 겪었다. 따라서 PBL 대상장비로 홍상어를 선정한 것이 적합하였는가에 대한 의문이 제기되고 있다.

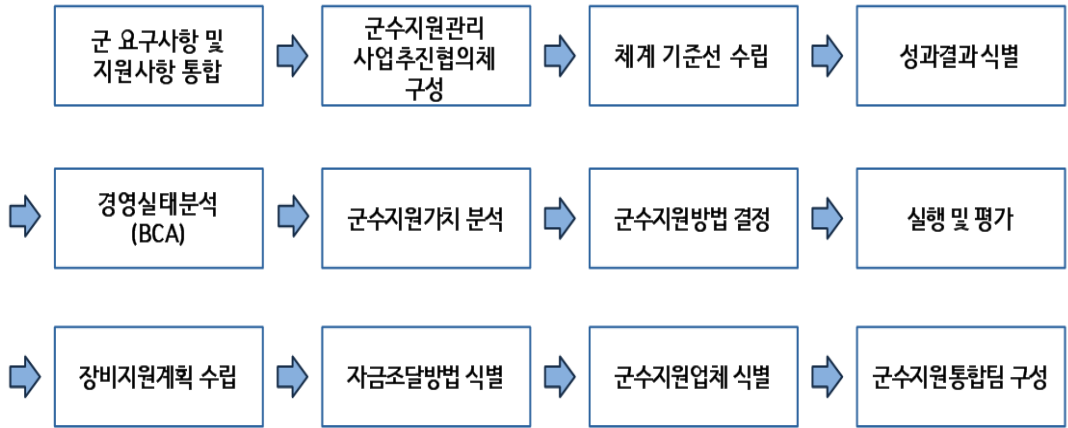


Fig. 6.22 미군의 PBL 검토절차[52]

미국의 PBL 검토절차는 Fig. 6.22와 같이 군 요구사항 및 지원사항 통합에서 군수지원통합팀 구성까지 총 12단계로 진행되며, 그중 1단계(군 요구사항 및 지원사항 통합)부터 7단계(군수지원방법 결정)까지가 PBL 대상장비 선정절차이다. 특히 5단계에서 수행하는 경영실태분석은 우리 군의 PBL 대상장비 선정절차에는 포함되어 있지 않은 단계로 임무, 경제적·비경제적 영향, 위험도 등을 평가하고 여러 가지 군수지원 방법들을 비교함으로써 의사결정을 돕는 수단이다.

현재 우리 군은 사업추진협의체 구성에서 결과보고까지 총 11단계에 따라 PBL 사업을 추진하고 있다. 여기서 대상 장비 선정절차에 해당하는 부분은 1단계인 사업추진협의체 구성에서 5단계인 조달계획 승인단계로 미국의 추진절차에 비교하여 다소 개략적이며, PBL 사업 경험이 부족한 우리 군에 활용하기에는 문제점이 있을 것으로 판단된다. 따라서 우리 군도 PBL 대상장비 선정 시 BCA(Business Case Analysis) 실시를 제도화하여 다양한 군수지원형태의 서비스 수준과 품목 수준을 가정한 대안들을 비교·분석함으로써 해당 장비에 적합한 군수지원방식을 결정해야 할 것이다[1]. BCA 방식 외에도 AHP 및 DEA 기법을 PBL 대상장비 선정에 활용할 수 있으며, 본 논문에서 제안하는 우리 군의 PBL 추진절차 개선(안)은 Fig. 6.23과 같다.

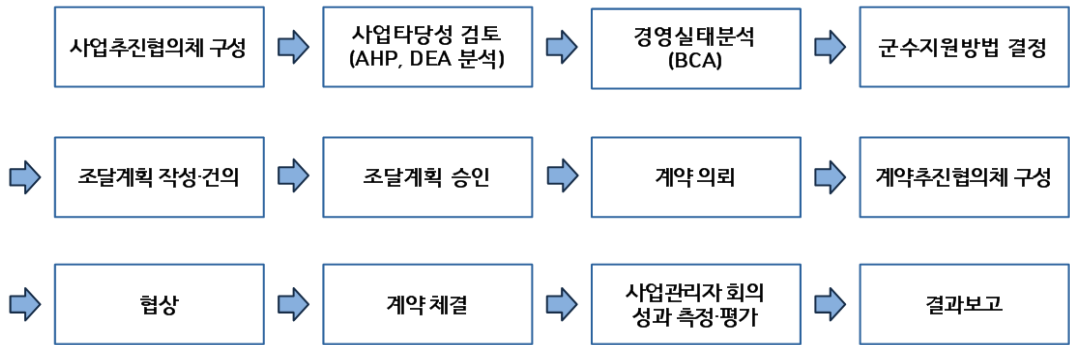


Fig. 6.23 우리 군 PBL 추진절차 개선(안)

현재 우리 군은 PBL 제도 적용 시 고려사항으로 Table 6.29와 같이 총 11개의 지침을 제시하고 있는데, 여기에 신규체계는 PBL 제도 적용대상에서 제외하는 조항을 추가해야 한다.

Table 6.29 우리 군의 PBL 제도 적용 시 고려사항[36]

1. 군직 정비지원체계 구축이 제한되는 군수품
2. 기존 조달 여건의 악화(조달기간 장기화, 조달 불가, 단가급증, 단종 등)로 수명주기 간 운영유지에 제한이 발생한 군수품
3. 업체 기반체계 활용 시 군수지원의 효율성이 높은 군수품
4. 군사 전략적 가치의 중요도를 고려하여 적정가동률 및 군수지원이 요구되는 군수품
5. 가동률이 국방부 또는 합참의 요구수준에 미달하는 군수품
6. 군수품의 잔여 운영수명이 충분한 경우
7. 개별 무기체계가 공통으로 사용하는 체계 또는 구성품인 경우
8. 해외에서 같거나 유사한 성과기반계약(PBC) 실적이 있는 경우
9. 군수품의 구조가 복잡하거나 첨단기술을 적용한 경우
10. 상용화 비율이 높거나 전시 미활용하는 군수품
11. 그 밖에 군수품의 운영유지여건이 기존 군수지원방법보다 성과기반계약(PBC) 적용이 효율적이라고 판단되는 군수품

홍상어 PBL 사업이 수년간 난항을 겪었던 이유 중 하나는 과거 정비사례가 전혀 없는 신규 무기체계를 PBL 대상장비로 선정하였기 때문이다. 신규 장비의 경우 정비에 사용되는 부품의 소요, 정비시간, 고장 유형 파악 등이 어렵고, 계약업체를 평가하기 위한 성과지표 선정 및 목표값 설정이 매우 까다롭다.

홍상어의 경우 이러한 문제점을 극복하기 위해 홍상어와 유사한 무기체계인 청상어, 해성-I의 과거 정비사례 및 홍상어 종합군수지원의 RAM 값을 이용하여 성과지표와 이에 대한 목표값을 선정하였으나, 실제 적용해 본 결과 예측했던 결과와는 많은 차이점이 발생하였다. 따라서 국방부 PBL 훈령의 'PBL 제도 적용 시 고려사항'에 신규체계는 PBL 제도 적용대상에서 제외하는 조항을 추가해야 한다.

현재 우리 군은 PBL 사업추진 시 일반개산계약 방식을 적용하여 업체와 계약을 체결하고 있다. PBL은 계약업체의 군수지원 성과를 평가하여 이에 따라 성과금 및 벌과금을 부여하는 형태의 사업으로 일반개산계약 방식을 적용할 경우 계약업체가 성과를 내기 위한 노력을 게을리하게 할 가능성이 크다. 따라서 PBL 사업의 경우 계약체결 시 계약금액을 확정하고 합의된 계약 조건대로 계약을 이행하면 확정된 계약금액을 지급하는 형태의 일반확정계약 방식이 가장 적합한 계약 유형이라고 할 수 있다.

홍상어 PBL 사업의 경우 업체와 계약체결 시 모두 국고채무 부담행위를 활용하였다. 국고채는 적절한 사업에 활용할 시 원활한 군수물자의 보급에 크게 이바지하지만, 국가의 다음 연도 예산편성을 제약함으로써 예산의 경직성을 초래하는 단점이 있다. 또한, 해당 사업이 수년간 지속할 보장이 없으므로 업체가 기반시설에 대한 투자를 꺼리게 만들어 매년 계약을 체결하지만, 군수지원비용이 감소할 가능성은 거의 없다. 이러한 문제점을 해소하기 위해 PBL 사업 계약 시 장기계속계약 방식을 도입해야 한다. 장기계속계약 방식 적용 시 예산의 경직성 없이 다년도 사업수행이 가능하여 계약업체가 해외도입 수리부속 등 조달에 장기간이 소요되는 품목을 조기에 확보하고, 기반시설에 투자를 독려할 수 있어 군수지원의 질이 향상되는 효과를 얻을 수 있을 것이다[37].

제 7 장 결 론

홍상어 PBL 사업은 제작사인 L사와 해군이 홍상어 임시검사 및 정비에 대해 해군과 계약을 체결한 사업으로 이 사업을 효율적으로 평가하기 위해서는 성과 지표 개발이 필수적이다. 성과지표를 개발하기 위해 광범위한 분야에 PBL 제도를 적용하고 있는 미군의 사례와 청상어 및 해성-I의 정비업무 및 고장사례를 분석하였으며, 홍상어 개발 시 작성된 RAM 예측값도 성과지표 연구에 활용하였다.

계약업체를 평가하기 위한 성과지표는 정량적 성과지표와 정성적 성과지표로 나누고 정량적 성과지표로는 전투준비태세, 평균고장시간간격, 발당고장수리비용, 고객대기시간을, 정성적 성과지표로는 기술만족도, 관리만족도, 하청업체만족도, 전투부대만족도를 선정하였다.

성과지표 가중치 설정 시에는 지표별 상대적 중요도를 5단계로 나눈 후 AHP 기법을 이용하여 비교·분석하였다. 정량적 성과지표의 중요도는 전투준비태세, 평균고장시간간격, 발당고장수리비용, 고객대기시간 순으로 분석되었고, 정성적 성과지표의 중요도는 기술만족도, 전투부대만족도, 관리만족도, 하청업체만족도 순으로 분석되어, 이 결과에 따라 지표별로 적합한 가중치를 부여하였다.

목표값 설정 시에는 홍상어의 RAM 예측값과 유사 무기체계인 청상어와 해성-I의 정비사례를 분석하여 적용하였다. 전투준비태세의 목표값은 청상어와 해성-I 비행체 부분의 전투준비태세 예측값을 곱하여 추정하였고, 평균고장시간간격의 목표값은 청상어의 평균고장시간간격 예측값과 해성-I 비행체 부분의 평균고장시간간격 예측값을 평균하여 산정하였다. 발당고장수리비용의 경우 당시 해성-I은 무상 보증기간으로 인해 수리비용 사례가 존재하지 않아 청상어 고장수리비용 사례만을 목표값에 적용하였다. 고객대기시간의 목표값은 해성-I 비행체 부분의 고객대기시간 만을 적용하였다. 그 이유는 청상어와 해성-I 고객대기시간의 예측값 편차가 너무 컸고 홍상어의 경우 해성-I과 같이 해외에서 도입

되는 부품을 다수 사용하였기 때문이다.

홍상어 PBL 성과평가 결과에 따라 불필요한 성과지표를 제거하고 가중치를 조정하였다. 정량적 성과지표 중에는 평균고장시간간격과 발당고장수리비용을 제외하였고, 정성적 성과지표는 설문대상자의 주관적인 의견이 반영되어 평가의 객관성을 저해시키므로 4가지 성과지표 모두를 제외하였다. 개선된 성과지표를 이용하여 성과평가를 수행한 결과 기존 대비 유도탄 가동률이 97.5%로 크게 향상되었고, 고장 발생 시 고객대기시간도 40일로 줄어들어 성과지표가 적절하게 선정된 것으로 판단된다. 전투준비태세와 고객대기시간 모두 홍상어 가동률 향상과 직접 연관된 지표이며, 성과목표를 전투준비태세는 92%, 고객대기시간은 54일로 설정하여 다른 무기체계와 비교 시 계약업체가 달성하기에 적절한 수준으로 평가된다. 따라서 이번 연구를 통해 홍상어 PBL 사업의 성과지표로 전투준비태세와 고객대기시간을 선정하는 것이 타당함이 입증되었다. 최종 선정된 성과지표는 홍상어 무기체계의 특성 및 군수지원환경에 적합하여 PBL을 통한 무기체계의 전투준비태세를 보장하고, 향후 홍상어 PBL 사업만이 아니라 다른 무기체계에 확대 적용될 경우 사업추진의 시행착오를 줄여 사업이 안정화되는데 커다란 도움이 될 것이다.

감사의 글

I gratefully acknowledge Myung-ok So for his guidance and encouragement as well as Byung-uk Son and Yosup Kim for their advice on and support of this dissertation. I would like to acknowledge Donggeun Min, Taehun Kim, Junghyun Joo, Daekyu Sang whose teamwork on this project made not only this dissertation but the project possible.

I express grateful appreciation to my wife, parents, mother in law, sister, and her husband for all of their support through many years of school, and motivation during the doctor's process.

I also acknowledge the Korean navy and Korea maritime and ocean university as my main funding source throughout my doctor's program.

참고문헌

- [1] 권남연, 우제웅, 2015, *성과기반군수(PBL) 대상장비 선정절차 개선 방안*, 주간국방논단
- [2] 강한구, 권남연, 진아연, 2014, *PBL 제도의 효율적 추진방안*, 한국국방연구원
- [3] 이경생, 2015, *효율적 민관군 통합정비지원체계 구축방안*, 한국국방발전연구원
- [4] 최수동, 2008, *민군협력군수관리제도(PBL)의 이해와 군 적용방안*, 주간국방논단 제1206호
- [5] 2017, Jungmin Choi, Jungwoo Park, Hyunseung Kim, *A Study on Relationship between Physical Elements and Tennis/Golf Elbow*, JESK
- [6] 1980, Thomas L, Saaty, *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw Hill
- [7] 양정모, 2007, *AHP를 활용한 연구과제 선정방법 개선을 위한 연구*, 한국학술진흥재단
- [8] 문광건, 2004, *노후 군사장비 처리에 관한 의사결정 모델 연구*, 국방정책연구
- [9] 조동진, 김현석, 이동욱, 박기태, 2014, *홍상어체계 운용지침서*, 해군작전사령부
- [10] 2012, *국방백서*, 국방부, p.116
- [11] 장기덕, 2005. *군수혁신 선진화를 위한 도전과 과제*, KIDA Press, pp.20~27.
- [12] 이성윤, 2006, *선진국의 정비지원체계 특성 및 시사점*, 주간국방논단 제1123호
- [13] 2003, *Ministry of Defence: Through-Life Management*, 영국 회계감사원, pp.46-47.
- [14] 최석철, 2008, *성과기반군수(PBL) 적용방안 연구*, 한국군사과학기술학회
- [15] 2014, *Endorsement of Next Generation Performance Based Logistics Strategies*, ASD L&MR
- [16] 2006, Booz Allen Hamilton, *Performance-Based Logistics: Considerations for*

Commercial Participants, p.1.

- [17] 김범수, 홍인섭, 2015, *PBL 길라잡이*, 국방부, p.153.
- [18] 2008, *홍상어체계 정비지원을 위한 시행합의서*, 대한민국 해군·L사(주)
- [19] 2005, Bozkurt, Atilla, *A study on performance based logistics/performance based service acquisitions and their applicability to Turkish Navy service acquisition activities*, Naval Postgraduate School
- [20] 조근태, 2003, *앞서가는 리더들의 계층 분석적 의사결정*, 동현출판사
- [21] 고심재, 2009, *미 국방획득관리 실무지침서*, 방위사업청
- [22] 김성필, 박선주, 정예림, 최기일, 2014, *한국군 성과기반군수(PBL) 최적화 모형을 통한 무기체계 총수명주기 비용분석 연구*, 한국방위산업학회
- [23] 이경생, 김형균, 류중석, 남진규, 이연재, 2009, *신 정비지원개념 성과기반군수(PBL) 적용 연구*, 안보경영연구원, pp.38~39.
- [24] 김신애, 2013, *미국의 장비 운영유지 비용 및 성과관리체계 연구*, 국방부
- [25] 김종두, 2008, *군수조달체계 개선방안(성과기반군수 적용방안)*, 한국방위산업진흥회
- [26] 김종영, 2012, *해병부대의 아웃소싱 확대방안*, 해병대 전략 연구소
- [27] 김종태, 2011, *국가재정정보의 분석과 활용*, 한국국방연구원
- [28] 박세훈, 문성암, 이정환, 2010, *정비능력, 예비품 수량 제약조건 하에서의 운용가용도 시뮬레이션 연구*, 한국 시스템다이내믹스 연구
- [29] 이철범, 2010, *성과기반군수(PBL) 개념을 적용한 차기 상륙 장갑차 관리 방안*, 해군 군사학술용역 연구보고서
- [30] 이호석, 2005, *방산물자 계약제도 개선방안*, 국방정책연구
- [31] 전태보, 2013, *한국군 무기체계 성능개량을 위한 합리적 의사결정 모형*, 국방정책연구
- [32] 황동준, 2011, *방위력개선사업 PBL 적용 방안*, 안보경영연구원, p.25.

- [33] 2007, 독일군 현대화사업 추진실태(국방분야 민간자원의 전략적 활용방안), 독일 출장보고
- [34] 2009, PBL 지원 제도 적용을 위한 홍상어 정비체계 성과지표 개발, 안보경영연구원
- [35] 2010, 총수명주기체계관리(TLCSM) 집행통합 구축방안, 국방대학교, p.53.
- [36] 2016, PBL 훈령(별표 3), 국방부
- [37] 2017, 성과기반군수지원 계약제도 발전방안 연구, 한국국방발전연구원
- [38] 2001, Hughes, Donald S., *Performance based services acquisition: an analysis of performance based logistics services*, Naval Postgraduate School
- [39] 2004, *Performance Based Logistics: A Program Manager's Product Support Guide*, USD (AT&L)
- [40] 2005, Landreth, Clifford J., *Performance Based Logistics (PBL) for the FA-18/S-3/P-3/C-2 auxiliary power unit (APU) at Honeywell: an applied analysis*, Naval Postgraduate School
- [41] 2005, Mendoza, Kristan A., *Performance Based Logistics and the implications of organizational design*, Naval Postgraduate School
- [42] 2005, *The Acquisition Handbook, Edition 6*, 영국 국방성
- [43] 2007, Denizler, Gokhan, *Applicability analysis of performance based logistics implementation for the U.S. Army Stryker Armored Vehicle to improve Turkish Army weapon system support*, Naval Postgraduate School
- [44] 2007, Sung-pil Hong, Sung-jin Cho, Myoung-ju Park, *A pseudo-polynomial heuristic for path-constrained discrete-time Markovian-target search*, ScienceDirect
- [45] 2008, Erickson, Jamie, *Selection methodology of H-1 components as potential candidates for Performance Based Logistics contract*, Naval Postgraduate School
- [46] 2009, *DoD Weapon System Acquisition Reform Product Support Assessment*,

- 미 국방성, p.22.
- [47] 2009, *Integrated Logistics Support*, Department of U.S. Army
- [48] 2011, Noorliza Karia, *Resource-based Logistics (RBL) and Logistics Performance*, University of Hull
- [49] 2011, *Product Support Manager Guidebook*, U.S. Department of Defense, p.127.
- [50] 2012, Patrick M. Dallasta & Tomas A. Simcik, *Designing for Supportability*, Defense AT&L, p.35.
- [51] 2012, Korhan G. Yukselen, *An Assessment Tool of Performance Based Logistics Appropriateness*, Air Force Institute of Technology
- [52] 2014, *PBL Guidebook(A Guide to Developing Performance-Based Arrangements*, U.S. Department of Defense, pp.20~21.
- [53] 2015, Ewer, Michael S., *An analysis of Department of Defense policy and guidance for implementation of Performance-Based Logistics*, Naval Postgraduate School
- [54] 1984, R.D., A.Charnes and W.W.Cooper, *Model for the Estimation of Technical and Scale Efficiencies in Data Envelopment Analysis*, Management Science 30, pp.1078~1092

부 록

A. 청상어 정비사례

A.1 초기 투자비용

Table A.1 청상어 초기 투자비용

구 분	정비/저장시설 투자비용	검사장비 투자비용	계
청상어	5,851,237천원	3,352,137천원	9,203,374천원

A.2 고장사례

Table A.2 청상어 고장사례

고장일자	수리일자	구성품명	교체부품	수량	비 용 (천원)	정비구분	비 고
'07. 7.16	'07. 7.27	유도 제어부	관성 항법장치	1	40,959	군직정비	계획정비
'08. 2. 4	'08. 2. 4	유도 제어부	하네스반	1	973	제작사 무상수리 (무상 보증기간)	연습탄 정비
'07. 3.20	'07. 3.26	동력 장치부	작동기	1	10,598		연습탄 정비
'07. 3.26	'07. 4.18	동력 장치부	작동기	1	10,598		수령검사
'09. 2.12	'09. 3. 6	음향 탐지부	전원 공급반	1	3,505		계획정비
'07.11.30	'07.12.10	유도 제어부	전류 증폭반	1	2,733		수령검사

B. 백상어 정비사례

B.1 초기 투자비용

Table B.1 백상어 초기 투자비용

구 분	정비/저장시설 투자비용	검사장비 투자비용	계	비고
백상어	2,920,000천원	2,116,363천원	5,036,363천원	정비/저장시설 SUT와 공유

B.2 고장사례

Table B.2 백상어 고장사례

고장일자	구성품명	교체부품	수량	비 용 (천원)	정비구분	비 고
'02. 1. 9	추진후부	전부 로터	1	3,511	군직정비	훈련탄정비
'02. 1. 9	추진후부	후부 로터	1	2,924		훈련탄정비
'01. 9.26	추진후부	A CABLE	1	4,603		훈련탄정비
'01.12.28	추진후부	봉합제 조립체(내측)	1	1,038		훈련탄정비
'02. 1.17	추진후부	봉합제 조립체(내측)	1	1,038		훈련탄정비
'01. 7.20	추진후부	송신코일 조립체(좌)	1	3,194		훈련탄정비
'01. 7.20	추진후부	송신코일 조립체(우)	1	3,324		훈련탄정비
'01. 9.28	추진후부	봉합제 조립체(내측)	1	1,038		훈련탄정비

고장일자	구성품명	교체부품	수량	비 용 (천원)	정비구분	비 고
'01. 8.13	전지부	전원접속기	1	7,905	군직정비	계획정비
'05.12. 9	유도제어부	관성측정장치	1	53,074		계획정비
'08 .9. 1	유도제어부	압력센서	1	1,900		계획정비
'08. 2.12	유도제어부	NERTIAL MEAS.	1	53,074		계획정비
'02. 1.29	음향탐지부	음향전환장치	1	23,150		계획정비
'07. 1.12	전지부	전지고정장치	1	900		계획정비
'03. 3.25	추진후부	A CABLE	1	4,603		훈련탄정비
'03. 3.25	전지부	전지고정판	1	53,074		훈련탄정비
'03. 3.25	연습탄두부	케이블조립체	1	359		훈련탄정비
'03. 3.25	음향탐지부	음향전환장치	1	23,150		훈련탄정비
'03. 8. 5	추진후부	덕트	1	3,820		훈련탄정비
'09. 3.23	음향탐지부	음향전환장치	1	23,150		계획정비
'09. 4. 1	유도제어부	압력센서(심해)	1	1,900		계획정비
'08. 4.16	유도제어부	NERTIAL MEAS.	1	53,074		훈련탄정비
'07. 5.10	유도제어부	압력센서(심해)	1	1,900		계획정비
'06. 4.19	추진후부	승강타	1	1,121		훈련탄정비
'07.10.23	추진후부	덕트	1	3,820		훈련탄정비
'07.10.23	추진후부	승강타	1	1,121		훈련탄정비
'08. 6.12	추진전동부	추진전동기몸체	1	7,399		훈련탄정비

C. SUT 정비사례

C.1 초기 투자비용

Table C.1 SUT 초기 투자비용

구 분	정비/저장시설 투자비용	검사장비 투자비용	계	비고
SUT	2,920,000천원	10,108,425천원	13,028,425천원	정비/저장시설 SUT와 공유

C.2 고장사례

Table C.2 SUT 고장사례

고장일자	구성품명	교체부품	수량	비 용 (천원)	정비구분	비 고
'01. 5.29	유도제어부	IF GENERATOR	1	4,758	군직정비	계획정비
'01. 6.29	유도제어부	SPU-HT 1857	1	1,121		계획정비
'01. 4. 9	추진후부	SAFETY DISTANCE MEASURING DEVICE	1	4,150		훈련탄정비
'02.10.24	음향탐지부	H/H SHELL	1	24,047		훈련탄정비
'07. 3.16	유도제어부	PG10	1	10,150		계획정비
'09. 6.23	연습탄두부	Q-J-LAMP	1	128		훈련탄정비

고장일자	구성품명	교체부품	수량	비 용 (천원)	정비구분	비 고
'08. 8. 6	추진후부	A CABLE	1	3,267	군직정비	훈련탄정비
'01. 7.23	유도제어부	IF GENERATOR	1	4,758		계획정비
'04. 3.10	추진후부	A-CABLE	1	3,267		임시정비
'95. 9.30	추진후부	A-CABLE	1	3,267		훈련탄정비
'95.11. 1	추진후부	A-CABLE	1	3,267		훈련탄정비
'05. 5.19	전지부	A312 PCB	1	1,394		계획정비
'05. 5.19	유도제어부	DEI 2 PCB	1	3,814		계획정비
'05. 8.22	유도제어부	FAST GUIDE DEVICE	1	5,779		임시정비
'01. 4.10	유도제어부	FAST GUIDE DEVICE	1	5,779		계획정비
'01.10. 3	연습탄두부	POSITION LAMP	1	3		훈련탄정비
'02. 2.27	추진후부	A-CABLE	1	3,267		훈련탄정비
'02. 7.11	전지부	A315 PCB	1	2,142		훈련탄정비
'04. 9. 1	추진후부	A CABLE	1	3,267		임시정비
'05.10. 7	유도제어부	VG PCB	1	3,861		계획정비

고장일자	구성품명	교체부품	수량	비 용 (천원)	정비구분	비 고
'01. 7.26	유도제어부	PG10	1	2,851	군직정비	계획정비
'94. 4.11	추진후부	A-CABLE	1	3,267		훈련탄정비
'04. 2.20	유도제어부	FAST GUIDE DEVICE	1	5,779		계획정비
'96. 6. 1	추진후부	A-CABLE	1	3,267		임시정비
'06.10.27	추진후부	A CABLE	1	3,267		훈련탄정비
'03. 2. 6	유도제어부	FAST GUIDE DEVICE	1	5,779		훈련탄정비
'06. 8.28	유도제어부	DEI 2	3	3,814		계획정비
'07. 4.25	전지부	A315 PCB	1	2,142		훈련탄정비
'02. 7.18	유도제어부	FAST GUIDE DEVICE	1	5,779		임시정비
'03. 3.24	유도제어부	FAST GUIDE DEVICE	1	5,779		계획정비
'04. 5. 8	유도제어부	FAST GUIDE DEVICE	1	5,779		계획정비
'98. 7.23	추진후부	A-CABLE	1	3,267		훈련탄정비
'99. 2.21	유도제어부	FAST GUIDE DEVICE	1	5,779		훈련탄정비
'01. 6.26	유도제어부	IF GENERATOR	1	4,758		계획정비

고장일자	구성품명	교체부품	수량	비 용 (천원)	정비구분	비 고
'07. 1. 3	전지부	VENT SCREW	1	43	군직정비	계획정비
'07. 1. 5	유도제어부	A61 PCB	1	6,325		계획정비
'07. 1. 5	유도제어부	IF GENERATOR	1	4,758		계획정비
'06. 4. 3	추진후부	A CABLE	1	3,267		임시정비
'09. 1.28	전지부	K307 RELAY	1	70		계획정비
'05. 8.14	유도제어부	FAST GUIDE DEVICE	1	5,779		계획정비
'01. 8.17	연습탄두부	Q-J-LAMP	1	128		훈련탄정비
'02. 9.24	연습탄두부	BAT' SEC. SHELL	1	30,806		훈련탄정비
'05. 6. 7	연습탄두부	Q-J-LAMP	1	128		훈련탄정비
'08. 2.14	유도제어부	FAST GUIDE DEVICE	1	5,779		임시정비
'08. 2.14	유도제어부	FAST GUIDE DEVICE	1	5,779		임시정비
'01.11. 2	연습탄두부	Q-J-LAMP	1	128		훈련탄정비
'02. 3.20	추진후부	AFT PROPELLER	1	7,944		훈련탄정비
'02. 6.19	추진후부	AFT PROPELLER	1	7,944		훈련탄정비

고장일자	구성품명	교체부품	수량	비 용 (천원)	정비구분	비 고
'02. 9. 3	추진후부	AFT PROPELLER	1	7,944	군직정비	훈련탄정비
'08.11.21	추진전동부	MOTOR	1	50,866		계획정비
'08.11.27	음향탐지부	LIMITER	1	8,127		계획정비
'04. 7.15	유도제어부	KMT2 PCB	1	2,035		계획정비
'02. 5.20	유도제어부	DEI 2 PCB	1	3,814		계획정비
'02. 5.20	유도제어부	FAST GUIDE DEVICE	1	5,779		계획정비
'08. 5. 6	추진후부	A CABLE	1	3,267		임시정비
'05. 5. 9	유도제어부	FAST GUIDE DEVICE	1	5,779		훈련탄정비
'06. 4.24	유도제어부	KBE PCB	1	3,047		훈련탄정비
'06. 4.27	유도제어부	PG10	1	10,150		훈련탄정비
'03. 4. 2	전지부	A312 PCB	1	1,394		계획정비
'07. 3. 5	유도제어부	VHS	1	5,332		계획정비
'07. 3. 5	유도제어부	KBE PCB	1	3,047		계획정비
'05. 2.11	전지부	A312 PCB	1	1,394		계획정비

고장일자	구성품명	교체부품	수량	비 용 (천원)	정비구분	비 고
'99.10. 4	유도제어부	FAST GUIDE DEVICE	1	5,779	균직정비	훈련탄정비
'05.11.24	유도제어부	FAST GUIDE DEVICE	1	5,779		계획정비
'08. 5.29	추진후부	A CABLE	1	3,267		임시정비
'00. 4.14	음향탐지부	24V STABILIZATION	1	7,819		계획정비
'05.10.26	유도제어부	VHL	1	4,591		계획정비
'05.10.26	유도제어부	DRZ2 PCB	1	3,316		계획정비
'04. 2.19	추진후부	CASKET	1	37,391		계획정비
'04. 9. 1	추진후부	A CABLE	1	3,267		임시정비
'02.12.30	추진후부	A-CABLE	1	3,267		임시정비
'05. 6.23	유도제어부	CONTROL SV4	1	3,580		계획정비
'02. 3.28	유도제어부	PRESSURE CELL	1	7,113		계획정비
'08. 5.28	추진후부	A CABLE	1	3,267		임시정비

D. 해성-I 정비사례

D.1 초기 투자비용

Table D.1 해성-I 초기 투자비용

구 분	정비/저장시설 투자비용	검사장비 투자비용	계	비고
해성-I	4,420,000천원	1,145,199천원	5,565,199천원	-

D.2 고장사례

Table D.2 해성-I 고장사례

고장일자	수리일자	구성품명	교체부품	수량	정비구분	비 고
'07.10.16	'07.11.28	엔진부	CIP 센서	1	제작사 무상수리 (무상 보증기간)	임시정비
'07.11.22	'07.12.13	탄두부	신관	1		임시정비
'08. 3.25	'08. 5.28	탐색부	탐색기	1		임시정비
		연료부	분배함	1		임시정비
'09. 1.16	'09. 4.28	탐색부	탐색기	1		임시정비
'09. 5.19	'09. 6.18	탐색부	탐색기	1		임시정비

설문지

□ 일반사항(대상 : 전 부서)

1. 귀하가 근무하시는 부대는 어떻게 되십니까?

- ① 함정
- ② 병기탄약창
- ③ 군수사령부
- ④ 기타()

2. 귀하의 계급은 어떻게 되십니까?

- ① 장교
- ② 부사관
- ③ 군무원
- ④ 기타()

□ 업체의 기술지원에 대한 만족도 조사(대상 : 전 부서)

홍상어 관련 기술지원 요청에 대하여 업체에서 지원한 기술지원에 대한 만족도 설문 조사입니다.

1. 기술지원 관련 궁금한 사항을 ①업체로 문의하신 횟수와 ②그 중 답변(답변계획 포함)을 받으신 횟수는 얼마입니까?

※ 대상기간 : '00. 0. 0 ~ 현재

- ① 문의 횟수 : ()회
- ② 답변받은 횟수 : ()회

2. 위 답변받은 횟수 중 5근무일 이내 업체의 답변(답변계획 포함) 횟수는 얼마입니까?

()회

2-1. 답변계획으로 제시한 내용 중 기한을 준수한 횟수는 몇 회입니까?
()회

3. 위 5근무일 내 업체에서 받으신 답변에 대한 만족도는 얼마입니까?

- ① 매우 우수함(100점~91점) ()회
- ② 우수함(90점~81점) ()회 ③ 만 족(80점~71점) ()회
- ④ 보 통(70점~61점) ()회 ⑤ 불만족(60점 이하) ()회

4. 상기 지표에 대하여 애로/건의사항 및 개선/보완시켜야 될 사항이 있습니까?
()

□ 업체의 일정 관리에 대한 만족도 조사(대상 : 준수사)

임시검사 및 계획정비 일정에 대한 업체의 일정 준수 관련 설문조사입니다.

1. ①업체와 합의한 임시검사 및 계획정비 일정은 몇 건이었으며,

②그중 일정 내 수행 완료된 건은 몇 건입니까?

① 합의된 일정 : ()건 ② 일정 내 수행 완료 : ()건

2. 상기 지표에 대하여 애로/건의사항 및 개선/보완해야 할 사항이 있습니까?

()

□ 업체의 하청업체에 대한 만족도 조사(대상 : 전 부서)

계약업체의 협력업체 관리능력(납기 및 품질관리) 관련 설문조사입니다.

1. 업체의 협력업체와 관련된 문제(납기 및 품질)에 대한 관리능력이 어떤 수준이라고 생각하십니까? ()

① 매우 우수(문제 발생 이전, 완전한 문제 해결)

- ② 우수(문제 발생 이후, 완전한 문제 해결)
- ③ 보통(문제 발생 이후, 특별한 경우를 제외하고는 대부분 해결)
- ④ 미흡(문제 발생 이후, 특별한 경우를 제외하고는 이를 해결할 능력이 미흡)
- ⑤ 매우 미흡(문제 발생 이후, 이를 해결하지 못하는 경우가 자주 발생)

2. 상기 지표에 대하여 애로/건의사항 및 개선/보완해야 할 사항이 있습니까?
()

□ 업체의 전투부대 지원에 대한 만족도 조사(대상 : 전 부서)

장비 관련 문제 발생 시 업체의 대응 수준 관련 설문조사입니다.

1. 장비 관련된 문제가 발생하여 ①업체에 요구한 횟수 ②그 중 업체가 응답 (조치계획 포함)한 횟수는 얼마입니까?

① 요구 횟수 : ()회 ② 응답(조치계획 포함) 횟수 : ()회

2. 위 응답 횟수 중 5군무일 이내 업체의 응답(조치계획 포함) 횟수는 얼마입니까?
()회

2-1. 답변계획으로 제시한 내용 중 기한을 준수한 횟수는 몇 회입니까?
()회

3. 위 5군무일 내 응답 중 만족스러운 응답은 몇 회입니까?
()회

4. 상기 지표에 대하여 애로/건의사항 및 개선/보완해야 할 사항이 있습니까?
()

