학술논문 검색서비스 earticle

한국방위산업학회지
제29권 제1호

ISSN : 1738-6144(Print)

절충교역의 정량적 성과관리 방법론에 관한 연구

김기환, 이상복

To cite this article : 김기환, 이상복 (2022) 절충교역의 정량적 성과관리 방법론에 관한 연구, 한국방위산업학회지, 29:1, 39-54

① earticle에서 제공하는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 학술교육원은 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다.

② earticle에서 제공하는 콘텐츠를 무단 복제, 전송, 배포, 기타 저작권법에 위반되는 방법으로 이용할 경우, 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

www.earticle.net

Download by : 113.198.XXX.XX2

Accessed : Monday, June 9, 2025 10:38 AM

논문접수 2022.03.19 | ISSN 1738-6144 | Journal of The Korea Association of Defense Industry Studies Vol. 29, No. 1(2022)
논문확정 2022.04.14 | http://journal.kadis.or.kr/ | 한국방위산업학회지 제29권 제1호 | http://doi.org/10.52798/KADIS.2022.29.1.4

절충교역의 정량적 성과관리 방법론에 관한 연구

A study on the quantitative methodology for performance management of defense offset program

김기환**, 이상복***
Kihwan Kim**, Sangbok Lee***

[Provider:earticle] Download by IP 113.198.XXX.XX2 at Monday, June 9, 2025 10:38 AM

ABSTRACT

The defense offset program in Korea has been achieved successful results such in acquiring core weapon systems technology, manufacturing parts of weapon systems, and securing equipment for logistic equipment, depot maintenance, etc. The process after the acquisition, however, has not been effectively and objectively set up and hence, there has been a limit to generating performance thereafter. In this study, in order to improve the management process after acquiring core technology, an effective performance management procedure and quantitative evaluation methodology for the offset program are presented. From the analysis of completed offset cases with current methodology, we identified applicability issues and suggest a revised management procedure. Then, a combined Delphi and AHP/ANP approach is adopted to develop the evaluation methodology that includes evaluation-items, -indicators, and -standards for four core technologies in the defense offset program. Additionally, the proposed methodology is tested with 38 cases of defense offset program cases in order to verify its effectiveness and validity. As a result, several practical points of improvement related to the application of the methodology are identified and presented.

초 록

우리나라는 국방 절충교역을 활용하여 무기체계 핵심기술, 부품제작 기술, 군수장비 성능개량 기술, 창정비 기술의 획득 등 성공적인 결과를 달성해왔다. 하지만 핵심기술 획득 이후 이행 성과관리가 체계적으로 이루어지지 않아 실효성 있고 객관적인 정량화 관리가 미흡하였다. 이에 본 연구에서는 절충교역 핵심기술 획득 후 이행관리 절차 향상을 위해 실효성 있는 성과관리 절차와 정량적 평가방법론을 제시하였다. 이를 위해 현재의 절충교역 성과평가 방법론을 활용하여 이행 완료된 절충교역 기술에 대한 사례 분석을 수행하였다. 이어서, 델파이 설문조사, AHP/ANP 기법 등을 통합 활용하여 절충교역 4가지 핵심기술에 대한 평가항목과 지표, 평가기준을 포함하는 정량적 성과평가 방법론을 개발하였다. 또한, 제안한 방법론에 대한 실효성 및 타당성 검증을 위해 38개의 절충교역 기술에 대한 모의평가를 진행하여 방법론 적용과 관련한 실무적 차원의 보완점을 확인 및 제시하였다.

Key Words : Defense Offset Program(절충교역), Quantitative Evaluation(정량적 평가), Effectiveness(실효성), Methodology(방법론)

* 본 연구는 한성대학교 학술연구비 지원과제임.
** 김기환, 방위사업청 근무(E-mail: kihwani1@korea.kr
*** 이상복, 한성대학교 IT공과대학 스마트경영공학부 부교수(교신저자 E-mail: slee@hansung.ac.kr)

[Provider:earticle] Download by IP 113.198.XXX.XX2 at Monday, June 9, 2025 10:38 AM

Ⅰ. 서 론

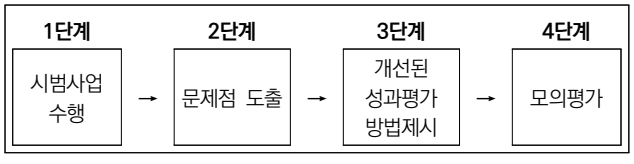
1.1 연구의 배경 및 목적

절충교역은 1960년대 초 유럽국가와 미국 간에 최초 시행되었는데 이는 국외에서 무기 등을 구매할 때 핵심기술 이전 또는 부품제작 기술 등의 반대급부를 제공받는 교역형태를 의미한다. 대부분의 무기 수입국들은 절충교역 제도를 도입하여 자국의 방위산업에 기여하고 있으며 전 세계적으로 약 130여개 국가가 절충교역 제도를 채택·활용하고 있다. 우리나라는 1983년부터 제도를 시행하여 주요 무기체계 핵심기술 확보, 부품제작 기술, 군수장비 성능개량 획득 등의 성과를 이루어 왔다.

하지만 획득 이후 이행 성과관리가 체계적으로 이루어지지 않아 국방과학 기술 및 장비 취득 후 활용 성과창출 측면에 한계가 있었다[1,2,3,4,7,15]. 이에 본 연구에서는 현 절충교역 성과관리 업무의 미흡한 점을 식별하여 보완사항을 도출하고 실효성 있게 성과가 관리될 수 있도록 새로운 정량적 성과관리 방법론을 제시하였다. 이후 모의평가를 통해 그 실효성을 검증하는 것에 연구 목적이 있다.

1.2 연구의 범위와 방법

본 연구는 〈그림 1〉과 같이 시범사업을 통해 연구개발 기술 등 분야별로 특정 기술에 대한 성과평가를 진행하고(1단계), 여기에서 도출된 문제점(2단계)들을 바탕으로 새로운 성과평가 정량화 방법론을 제시(3단계)하고자 한다. 이를 위해 실제 획득한 기술을 대상으로, 제안한 정량화 방법론을 적용하여 평가를 수행한 후, 개선방법론 도출 및 모의평가(4단계)를 실시하여 완성도를 제고하는 단계로 구성된다.



〈그림 1〉 연구 구조

이를 위해 본 연구에서는 연구관련 문헌조사, 시범사업 수행을 통해 현재 활용중인 성과관리 방법론의 개선사항을 전문가 설문조사, 스크리도표(Scree Plot) 분석 등을 통해 식별하여 개선된 정량적 성과관리 방법론을 제시하였다. 또한, 38개 기술에 대한 모의평가를 통해 실효성 검증을 수행하는 등 기존 연구에서 이론적으로 다루었거나 일부 적용을 통해 제시하였던 내용과는 다른 실질적인 절충교역의 정량적 성과관리 방법론을 제시하고자 한다.

Ⅱ. 본 론

2.1 연구관련 문헌조사

2.1.1 절충교역 성과평가 기존 연구

절충교역 성과분석 연구는 제도가 도입된 1983년 이후 최초로 1994년에 김성배 등(1994)은 한국국방연구원이 절충교역으로 획득한 기술을 통한 관련 국방 무기체계 기술발전과 수출물량 확대, 창정비 분야 성과 등을 정성적, 정량적으로 분석하였다. 이후 채우석(2001), 한남성(2003), 국방과학연구소(2010) 등에서 여러 차례 분석연구가 진행되었다. 하지만 분석 방법이 서로 상이하고 기술 분야별 창출 성과의 정량화 부족 등 한계점이 존재한다[6]. 현재 절충교역 성과평가 업무는 이행종료 후 이행 기관으로부터 이행실적 보고서와 증빙자료를 제출받아 단순 종합·분석하는 수준으로 관리되고 있다. 김성배 등(1994), 채우석(2001), 방위사업청(2007), 국방과학연구소(2010)는 현 성과평가 업무 가운데 특히 활용성과에 대한 실질적인 조사·분석·평가가 미흡하다고 하였다.

이에 따라 방위사업청, 국방기술품질원, KOTRA 방산기술교역센터, 학계 등 절충교역 업무를 수행하는 다양한 기관에서 절충교역 실효성 제고를 위해 2006년부터 한국과학기술기획평가원(KIET, 2007), 이형준&김우재(2008) 등 기존 국가 R&D 및 국방 R&D사업 성과평가 연구 등을 참고로 하여 기술획득 성과 내재화 영향요인과 성과평가 항목 결정 연구가 진행되어왔다[11,12,13,16]. 특히, 2009년에 절충교역 가치평가 업무 지원업무를 수행하는 국방기술품질원에서는 절충교역 획득기술의 성과관리 방법론 연구를 통해 활용성과에 대한 조사·분석·평가 업무 기반 마련 및 필요성을 제시하였고, 2011년에는 '전력증대 효과'를 성과지표에 포

[Provider:earticle] Download by IP 113.198.XXX.XX2 at Monday, June 9, 2025 10:38 AM

함시킨 절충교역 획득기술 활용 성과관리 방법론을 제시한 바 있다[12].

〈표 1〉은 이재석 외(2011)의 성과관리 방법론 가운데 성과요인, 평가지표, 측정방법론을 요약하고 있다. 성과요인에는 기술향상 효과와 경제적 효과, 전력증대 효과 등의 3가지로 구분하였고, 성과요소 및 지표로는 특성에 따라 논문게재 건수, 비용절감액, 고용창출 인원, 무기체계 성능향상 등의 성과 요소 및 지표를 설정하여 설문 분석 및 전문가 평가 등의 방법으로 정량적, 정성적 분석 방법을 적용하였다. 기존 연구결과와 다르게 전력증대 효과를 성과지표로 포함시켰다는 점이 특이할만하다.

〈표 1〉 성과요소 및 측정방법론(이재석 외, 2011)

구 분	성과요소 및 지표	방법론	비고
기술적 향상효과	• 기술개발능력 향상 – 논문, 세미나 수 – 특허 출원 수	문헌 분석	정량
	• 신제품/신기술 개발	전문가 설문평가	정성
	• 기술기획능력 향상 : 정보획득, 네트웍 등		정성
경제적 효 과	• 비용절감액수	NPV[1] B/C Ratio	정량
	• 수익 증대금액 * 매출향상, 원가절감 등	NPV	정량
	• 고용 창출	전문가 설문평가	정량
전력증대 효 과	• 성능향상 정도 : 기동성, 화력, 생존성 등	전문가 설문평가, 델파이, AHP	정성
	• 전투력 향상 정도 – 신뢰도, 정비도, 가용도 – 부품 국산화율 – 창정비 단축		정성 / 정량

이후, 2013~2014년에 걸쳐 국방기술품질원에서 절충교역 획득대상 유형에서 가장 많은 비중을 차지하는 연구개발 기술과 부품제작 기술 2개 유형에 대한 정량적 성과평가 절차를 제시하였으나, 제도화 작업이 미흡하여 현재까지 성과관리 업무에 적용한 사례는 없다[8].

종합하자면 2022년 현재까지 절충교역 성과관리 업무는 2006년부터 다양한 방법으로 성과항목 및 지표 등을 마련하여 정량적 분석이 가능하도록 노력을 기울여 왔으나 특별한 업무개선 없이 이행완료 후 단 1회의 정성적 평가방법 절차에 따라 이행기관의 이행실적보고서를 단순 종합하여 정성적 분석 결과를 내부적으로 관리하는 수준이다. 이후 수출 절충교역 지원을 위한 가치 상계방안, 의무이행 등의 지원을 통한 방산수출 진흥방안 등이 연구되었으나 성과평가에 대한 연구는 거의 없는 실정이다. 이에 본 연구에서는 국방기술품질원의 '절충교역 획득기술 활용성과 방법론'을 시범사업을 통해 검증하고, 분석 결과를 바탕으로 새로운 정량적 성과평가 방법론을 개발하였다. 이어서 정량적 성과 방법론의 타당성을 검증하기 위하여 관련 기술 38개 사업에 대한 모의평가를 진행하였다. 〈표 2〉는 절충교역 성과평가 관련 기존 연구내용 등을 요약한 내용이다.

〈표 2〉 절충교역 성과평가 관련 기존 연구내용 요약

구분	성과평가 내용 분석 결과		
김성배 등 (1994)	국방과학기술 발전, 해외 수출, 국내조달, 창정비 능력향상 성과 정량적·정성적 분석		
채우석 (2001)	1983년 이후 KF-16 사업 등 7개 주요사업 획득기술 정량적·정성적 활용성과 분석		
한남성 등 (2003)	절충교역 추진성과 연구 활동 기반 기본개념, 국제 절충교역 추진실태 집대성		
국방과학 연구소 (2010)	• 연구개발 획득기술 분야별 조사·분석 • TRL(Technology Readiness Level, 기술성숙도) 수준 변화로 기술획득 성과 기술 탁월		
방위사업청 (2006 ~현재)	이행실적 보고서 단순·종합하여 유형별 성과를 정성적 분석하는 현황 위주 보고서 수준		
국가 R&D 추적평가 항목/지표 (한국과학기술기획평가원, 2007)	경제적 효과	• 사업화 추진현황 • 투자유치 실적 등	• 유형별 상이한 추적평가 항목 제시 • 수익증대 및 예산절감 등 성과창출 지표활용 시 다소 제한
	기술적 효과	• 특허/논문발표 • 관련 기술개발 과제 유치 등	
	기타	• 성과정보 입력 성실성 등	
절충교역 기술이전 성과 영향요인 (백인화 &이영덕, 2006)	기술이전 성과	• 이전성과 만족 • 목표 달성 정도 등	• 기술이전 후 활용 통해 내재화된 성과 정의 • 이전 기술 요인을 성과 항목 정의와 연구소재로 적용 특징
	내재화 성과	• 연구개발 능력향상 • 부품생산/창정비 능력 향상 등	
	기술학습 활동	• 지식/정보 획득, 이전, 활용, 저장 • 유기적 연계활동	

주1) NPV(Net Present Value, 순현재가치) B/C Ratio(편익 대비 비용 비율)

[Provider:earticle] Download by IP 113.198.XXX.XX2 at Monday, June 9, 2025 10:38 AM

구분	성과평가 내용 분석 결과		
절충교역 획득기술 활용 성과지표 및 측정방법 (이재석 외, 2011)	기술적 향상 효과	• 기술개발능력 향상 등	• 지표 특성에 따라 다양한 방법론 적용 • 기술성과 외 수익창출/비용절감 효과 등 분석 가능
	경제적 효과	• 비용절감 등	
	전력증대 효과	• 성능향상 정도 • 전투력 향상 정도	
절충교역 성과관리 방법론 (국방기술품질원, 2013~2014)	연구개발	• 기술수준 향상 효과 (논문/특허 등록 등)	• 정량/정성적 판단 구체화 • 타당성 검증 없이 성과단정 제한 (각 항목별 성과산출 애로 발생) • 논문게재 및 특허 등록 수, 매출액 증가 항목 등 기본항목 평가 보완 필요
		• 경제적 효과 (수입대체 효과 등)	
		• 기술적 파급/인력강화 효과	
	부품제작 수출	• 경제적 효과(매출액 증가 등)	
		• 인프라 구축(향상)효과 (업체능력 향상 기여 등)	
		• 기술독립성 향상 효과 (정비성 등)	

2.1.2 타 기관 성과분석 체계

절충교역 성과의 정량적 분석을 위해서는 성과조사와 함께 성과요인을 도출하는 것이 중요하다. 〈표 3〉은 각 기관에서 시행 중인 성과평가 분석 절차를 해당 기관 담당자 면담 등을 통해 작성한 분석내용이다.

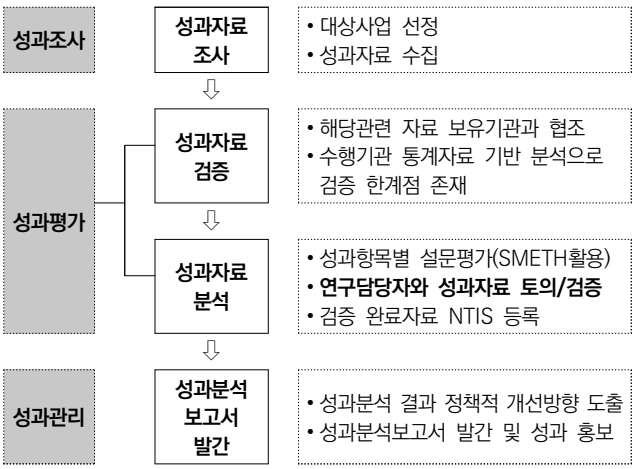
〈표 3〉 타기관 성과평가 분석절차

	과학기술정보 통신부	한국과학기술 기획평가원	한국산업기술 평가관리원	한국연구재단
대상	5년 내 종료 R&D사업	5년 내 종료 R&D사업	중소기업 R&D사업 (3개년)	과기부/교육부 개발사업 (5년 내)
조사	NTIS[2] 활용		SMTECH[3] 활용	자체시스템 (e-R&D) 활용
검증	증빙자료 제출요청	증빙자료, 논문/특허 DB	증빙자료, 담당자 토의	논문/특허DB
분석	유형별 성과지표, 자체/상위평가	6개 성과항목 분석 및 측정	웹기반 설문조사, 지표측정 /분석	성과항목 자료분석
결과	5등급 평가	서술형 결론	서술형 결론	서술형 결론

주2) NTIS(National Science Technology Information Service, 국가과학기술지식정보시스템)

조사 결과 각 기관들은 창출된 성과를 3∽5개년 주기로 DB 구축 등을 활용하여 체계적으로 관리하고 있음을 보여준다[8].

〈그림 2〉는 한국산업기술평가관리원(KEIT)의 성과관리 절차를 보여주고 있다. 그림에서 굵은 글씨로 강조된 것과 같이 성과자료 분석이 DB 보유기관의 연구담당자가 제공한 자료를 바탕으로 이루어지고 있음을 확인할 수 있다. 이와 같은 방식은 연구담당자에 대한 업무 의존도가 높고 정성적 평가 방식으로 진행될 수밖에 없음을 유추할 수 있다. 이는 창출된 성과를 단순 종합하여 통계분석 후 성과업무를 수행하는 것으로 정책적 활용방안 측면에서는 한계가 있음을 보여준다[3].



〈그림 2〉 한국산업기술평가관리원(KEIT) 성과 업무절차

이에, 본 연구에서는 정량적인 결과 도출, 성과 정량화 등급화 등의 정책적 실효성 활용을 위한 방법제시를 통해 이행종료 후 절충교역 이행 우수기관 선정, 인센티브 부여 등 이행종료 후 단 1회로 끝나는 것이 아닌 절충교역 획득, 이행, 분석과정 전체가 선순환할 수 있는 방법론을 제안하였다.

2.2 시범사업

시범사업은 국방기술품질원의 "절충교역 성과관리 방법론[4]"을 활용하여 기존에 개발된 연구개발 기술 및 부품제작 기술 2개 분야 중 4개 사업을 선정하여 실시하였다. 〈표 4〉는 시범사업에서 적용한 연구개발 기술과 부품제작 기술의 주요 성과 항목들을 나타낸 것이다. 각 성과 항목은 주요 기

주3) SMTECH[(TIPA) Online Assessment System SME Technology 중소기업기술개발사업 종합관리시스템)]

술별 특성에 맞게 대항목과 세부 항목으로 구분되며, 각 대항목별 2~3개의 세부 항목으로 구성되어 있다.

〈표 4〉 연구개발 기술 및 부품제작 기술 평가항목

연구개발 기술		부품제작 기술	
대항목	**세부항목**	**대항목**	**세부항목**
기술적 향상 효과	논문 기고 및 특허등록	경제적 효과	매출액 증가
	기술 혁신성		시장성
	기술 잔여 활용성		비용절감 효과
경제적 효과	수입대체 효과	인프라 구축(향상) 효과	업체능력향상 기여도
	제품개발/개량능력 강화		추가물량 확보 효과
	연구효율성		민군 겸용성
파급 효과	기술적 파급효과	기술독립성 향상 효과	정비성
	인력강화 효과		국산화 기여도

시범사업에서 실시한 절충교역 획득기술의 활용성과 분석 및 평가는 2013~2014년에 국방기술품질원이 신규 성과분석보고서 및 개발내용에서 제안한 연구개발 및 부품제작 기술 2개 분야의 세부 항목 및 가중치를 적용하였고, 성과평가는 산식(1)과 〈표 5〉의 등급평가 모형을 활용하여 평가 결과를 등급화 하였다[7].

$$\sum_{i}(w_{Major\,i}\times w_{Minor\,i}\times n_i) \quad \cdots\cdots (1)$$

$w_{Major\,i}$: 해당 대항목에 대한 가중치
$w_{Minor\,i}$: 해당 세부항목에 대한 가중치
n_i : 해당 세부항목에 대한 평가점수

〈표 5〉 등급평가 모형

점수	5이하	5~6미만	6~7미만	7~8미만	8~9미만	9~10미만
결과	매우 미흡	미흡	보통	일부 우수	우수	아주 우수
등급	F	E	D	C	B	A

시범사업 결과 〈표 6〉과 같이 ○○ 설계기술 등 4개의 연구 및 부품제작 기술의 정량적 평가 결과를 분석해 본 결과 모두 D등급(보통 수준) 이하로 판정되었다.

〈표 6〉 시범사업 결과

시범사업 대상			
이행기관		**기술내용**	**평가등급**
연구개발	A기관, S 업체	○○ 설계기술	E (미흡)
	B업체	○○ 제작기술	F (매우미흡)
부품제작	C업체	○○ 제작기술	F (매우미흡)
	D업체	○○○○ 기술	D (보통)

그러나 이는 제시된 성과항목 및 지표, 평가 기준 등에 의해 결정된 것이며, 상기 기준에 대한 타당성 검증 없이 실제 사업의 결과가 보통 수준 이하라고 단정 짓기에는 무리가 있다. 왜냐하면, 연구개발 및 부품제작 기술 성과가 각 세부 항목별로 균형 있게 산출되기가 쉽지 않기 때문이다. 예를 들어 특정 항목에서 우수한 성과를 얻었다 하더라도 다른 항목에서 성과가 없으면 평가등급은 하위수준으로 판명될 수 있다. 특히, 연구개발 기술 8개 항목 중 '논문게재 및 특허 등록' 항목은 모든 획득기술에 적용되는 내용으로 기본 평가항목으로는 부적절하였다. 이에, 해당 평가항목을 기본 평가항목이 아닌 가산점으로 반영하는 것이 타당하다는 의견이 제시되었다.

이와 같이 시범사업 결과 연구개발 기술 분야 평가에서는 4개 항목의 수정소요가 도출되었다. 또한, 부품제작 기술 8개 항목 중 '매출액 증가' 항목의 경우에도 제작물량 금액 기준으로 평가하는 것은 부적절하다는 의견이 제시되었으며 이를 포함 5개 항목의 수정이 요구되었다. 따라서, 새로운 평가방법론에서는 시범사업 결과 도출된 수정소요를 반영하고, 기존 국방기술품질원의 방법론에서 미개발된 '창정비 기술' 분야와 '군수장비 성능개량 기술' 분야를 추가하여 개발할 필요가 있다.

[Provider:earticle] Download by IP 113.198.XXX.XX2 at Monday, June 9, 2025 10:38 AM

[Provider:earticle] Download by IP 113.198.XXX.XX2 at Monday, June 9, 2025 10:38 AM

2.3 정량화된 성과평가 방법론 개발

이러한 시범사업 분석결과를 바탕으로 기존 연구개발 및 부품제작 기술 2개 기술 분야 외에 추가로 군수장비 성능개량 기술 및 창정비 기술에 대한 정량화된 평가기준을 제시하였다. 이를 위해 방위사업청과 국방기술품질원은 AHP기법을 활용하여 아래 〈표 7〉과 같이 정부기관, 연구소, 업체 등 절충교역 업무를 수행하는 각 분야 전문가를 대상으로 설문조사를 통해 주기 설정 등 성과평가 업무절차 개선을 검토하였다. 또한, 성과항목 및 가중치를 도출하였다. 이어서 정량적 성과분석을 위해 새로운 성과분석보고서 양식을 마련하여 실효성 있는 성과평가가 가능하도록 하였다. 이렇게 마련된 정량화 평가기준의 실효성 검증을 위해 연구개발 기술, 부품제작 기술, 군수장비 성능개량 기술, 창정비 기술 분야 38개 기술에 대한 모의평가를 2016년 11월부터 2017년 2월까지 수행하였다.

먼저, 개선된 평가 기준은 시범사업 분석 결과를 통해 다음의 4가지 단계를 통해 마련되었다. 1단계 새로운 업무절차 수립, 2단계 성과항목 도출, 3단계 성과항목별 가중치 산출, 4단계 성과평가 정량화 방법론 마련이 그것이다. 먼저, 1단계 '새로운 업무절차 수립'에서는 성과 조사주기 설정과 정량적 평가 결과가 이행기관으로 환류 되는 구조를 제시하였다.

〈표 7〉 모의평가 분야별 전문가 그룹

구분		인원(명)	계(명)
소 속	정부기관	15	49
	연 구 소	11	
	업 체	23	
직 업	군 인	9	49
	공무원	5	
	연구원	12	
	업체 직원	23	
방위사업 업무경력	5년 이하	7	49
	6~10년	14	
	11~15년	6	
	16~20년	10	
	21년 이상	12	
학 력	학 사	16	49
	석 사	26	
	박 사	5	
	기 타	2	

2단계 '성과항목 도출'에서는 요인분석을 통해 절충교역에서 다루는 연구개발 기술, 부품제작 기술, 군수장비 성능개량 기술, 창정비 기술 등 4개 기술 분야별로 성과 항목을 대항목과 세부 항목으로 구분하였다. 3단계에서는 기관별 절충교역 전문가를 선정하여 AHP기법을 활용, 가중치 산출 및 세부 지표를 선정하였다. 4단계에서는 성과 항목과 가중치를 적용, 창출된 성과를 정량화하여 점수화 및 등급화를 실시하였다.

2.3.1 성과평가 업무절차 개선

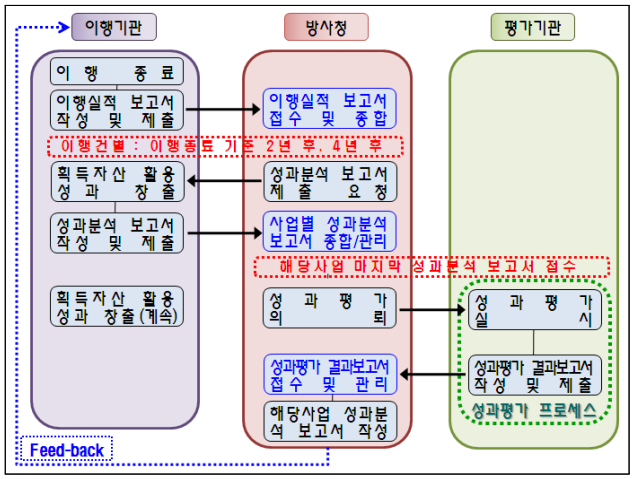
기존의 성과평가 업무절차를 전문가 설문조사 등을 통해 검토해본 결과 다음과 같은 보완사항을 도출할 수 있었다. 먼저, 성과조사 시기와 주기를 명확하게 설정하는 것이다. 이를 위해 절충교역 관련 정부기관, 연구소, 업체 전문가로 구성된 49명의 전문가(〈표 7〉 참조)의 의견을 수렴하였다. 그 결과 기존의 성과조사 단계에서는 성과조사 시기 및 주기의 명확한 기준이 없어 국방과학연구소, 업체 등 주요 이행기관들이 성과 창출 기간에 대한 구체적인 계획을 세우기가 어렵다는 것을 도출하였다. 따라서 이를 개선하기 위해 전문가 의견을 취합한 결과 〈표 8〉과 같이 성과조사 주기는 이행종료 기준 2년 후와 4년 후 등 총 2회 성과조사를 수행하는 것이 실효성 측면에서 적절하다는 의견이 63.64%로 가장 많았다. 민간 분야 성과분석은 5년 주기 조사가 일반적이나, 완성상태 기술이 이전되어 성과 창출까지의 기간이 다소 짧다는 절충교역의 특성을 고려한 성과조사 주기는 2년, 4년으로 결정되는 것이 타당한 것으로 나타났다.

〈표 8〉 성과평가 주기 조사결과

성과조사 주기	응답인원(명)	비율(%)
이행 종료 기준 2년, 4년 후	**32**	**63.64**
이행 종료 기준 3년, 6년 후	9	20.45
이행 종료 기준 2년, 4년, 6년 후	4	6.82
이행 종료 기준 1년, 3년, 5년 후	4	9.09
이행 종료 기준 1, 2, 3, 4, 5년 후	0	0.00
계	49	100.00

이때, 이행기관들이 제출하는 성과분석 보고서는 해당 사업 마지막 분석 보고서를 평가하여 정량적 평가 결과가 도출되어야 한다. 이와 같은 과정은 〈그림 3〉에 요약되어 있다.

[Provider:earticle] Download by IP 113.198.XXX.XX2 at Monday, June 9, 2025 10:38 AM



〈그림 3〉 절충교역 업무절차 개선(안)

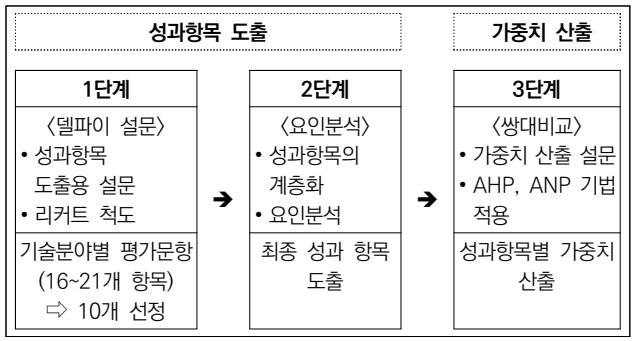
2.3.2 성과항목 도출 및 요인분석

절충교역 정량적 평가 성과 항목 도출을 위해서는 새로운 성과평가 기준 마련이 선행되어야 한다. 이에 본 연구에서는 〈표 7〉의 전문가 49명을 대상으로 델파이 설문조사를 실시하였다. 먼저 7점 리커드 척도로 된 문항(1. 연구개발 기술 : 국산화 기여도 등 21개 항목, 2. 창정비 기술 : 정비 자족성 등 16개 항목, 3. 군수장비 성능개량 기술 : 무기체계 성능향상 등 16개 항목, 4. 부품제작 기술 : 제작 능력향상 등 20개 항목)을 개발한 후 〈표 8〉에서와 같이 각 기술별 성과 항목에 대한 설문조사를 통해 항목의 적절성과 중복 여부 검토를 거쳐 중요도 측면에서 기술 분야별로 우선순위를 10개씩 선정하였다. 이어서, 요인분석을 통해 성과 항목 계층화 과정을 거쳐 최종 성과 항목을 도출하였다.

〈표 8〉 연구개발 기술 성과항목 설문조사 예시

성과 항목	항목 설명	매우 미미		← 중요도 → (보통)				매우 중요
		1	2	3	4	5	6	7
학술적 성과	획득기술이 파생시킨 논문 게재, 특허 등록, 대내·외 학술발표 실적 등 학술적 활용성과 조사							
개량 능력 및 신제품 개발 강화	기존제품 개량능력 및 신제품 개발 강화 실적 조사							
○○○	○○○○○○○○○○○○.....							

도출된 최종 성과항목은 계층적 분석과정(Analytic Hierachy Process, AHP)와 분석적 네트워크 과정(Analytic Network Process, ANP) 기법을 활용하여 쌍대비교 설문을 통해 타당성 검토와 성과항목별 가중치를 산출하였다. 아래 〈그림 4〉는 이러한 과정을 도식화한 것이다.



〈그림 4〉 성과항목 도출 및 가중치 산출 절차

다음은 상기 과정을 실제 적용한 결과이다. 먼저, 성과 항목 도출 및 가중치 산출은 전문가 설문조사를 통해 평균점수, 변이계수, 합의도, 표준편차, CVR(Content Validity Ratio, 설문 내용 타당도) 등의 변수를 산출한 후 기술 분야별 10개 수준의 성과 항목을 도출할 수 있었다. 이는 〈표 9〉 연구개발기술 성과항목 분석 예시와 같이 데이터 종합결과 변이 계수(CV)는 모든 항목들에 대해서 0.5 이하로 '매우 안정'적이며, 합의도는 0.5 이상이 대부분으로 성과 항목 분석이 적절하게 이루어졌음을 의미한다.

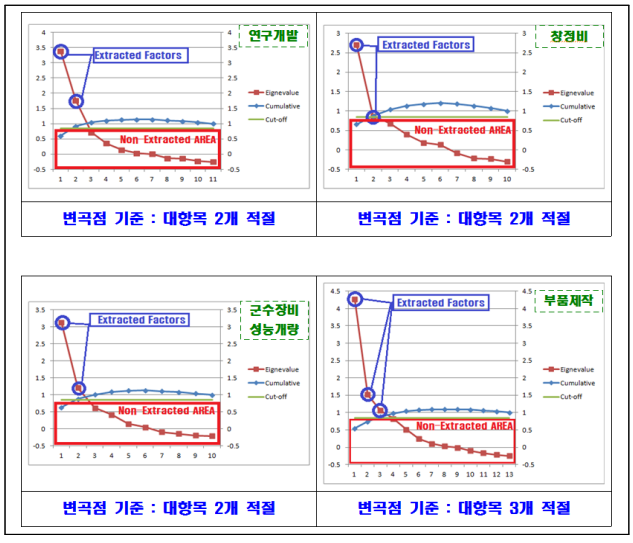
〈표 9〉 연구개발 기술 성과항목 분석

평가항목	평균 점수	표준 편차	변이 계수 (CV)	1사 분위수	중간값	3사 분위수	합의도	CVR
국산화기여도	5.605	1.223	**0.218**	5.00	6.00	6.50	**0.75**	0.79
기술수준의 향상	5.465	1.042	**0.191**	5.00	6.00	6.00	**0.83**	0.84
기술개발 성공기여도	5.419	0.921	**0.170**	5.00	5.00	6.00	**0.80**	0.84
무기체계 성능향상	5.302	1.356	**0.256**	5.00	5.00	6.00	**0.80**	0.74
기술 선진화 기여도	5.209	1.001	**0.192**	5.00	5.00	6.00	**0.80**	0.74
수입대체 효과	5.163	1.509	**0.292**	4.00	6.00	6.00	**0.67**	0.63
신제품 개발 및 개발능력 강화	5.093	1.137	**0.223**	5.00	5.00	6.00	**0.80**	0.74
기술 확산효과	4.977	1.406	**0.282**	4.00	5.00	6.00	**0.60**	0.63
연구기간 단축효과	4.930	1.189	**0.241**	4.00	5.00	6.00	**0.60**	0.53
연구 효율성	4.907	1.476	**0.301**	4.00	5.00	6.00	**0.60**	0.53
전력증강 기여도	4.837	1.462	**0.302**	4.00	5.00	6.00	**0.60**	0.42
전력 효율성 향상	4.488	1.531	**0.341**	4.00	5.00	6.00	**0.60**	0.21
수출가능성	4.488	1.561	**0.348**	3.00	5.00	6.00	**0.40**	0.21
전력지속성 향상	4.395	1.496	**0.340**	4.00	4.00	5.00	**0.75**	0.11

평가항목	평균 점수	표준 편차	변이 계수 (CV)	1사 분위수	중간값	3사 분위수	합의도	CVR
민군 겸용성	4.140	1.665	**0.402**	3.00	4.00	5.00	**0.50**	−0.05
기술 잔여활용성	4.140	1.304	**0.315**	3.00	4.00	5.00	**0.50**	−0.11
시장 파급효과	4.116	1.1418	**0.344**	3.00	4.00	5.00	**0.50**	0.00
후속과제 도출	3.977	1.267	**0.318**	3.00	4.00	5.00	**0.50**	−0.26
고용창출 효과	3.674	1.536	**0.418**	3.00	4.00	5.00	**0.50**	−0.32
학술적 성과	3.372	1.431	**0.424**	2.00	3.00	4.00	**0.33**	−0.47
수상실적	2.860	1.304	**0.456**	2.00	3.00	4.00	**0.33**	−0.74

이때, 각 기술 분야별 성과 항목의 타당성 검증은 소수 인자(Factor)를 활용하여 다양한 변량 사이의 관계를 설명하는 통계적 분석 방법인 요인분석을 통해 앞의 델파이 설문조사로부터 식별된 4개 기술 분야별 성과 항목을 대상으로 분석하였다. 요인분석은 카이저 판단법과 스크리 도표(Scree Plot) 분석법을 활용하였다. 먼저, 카이저 판단법(Kaiser Judgement Method)으로 분석해본 결과 창정비 기술에서 대항목과 세부 항목이 각각 1개, 2개만이 도출되었다. 하지만, 하나의 평가 기준(대항목)을 2개의 세부 항목으로만 판단하기에는 타당성이 떨어지며, 논리적으로도 설명하기가 어려워서 적용하는 것은 제한될 수 있다.

이에 스크리도표 분석법을 적용하여 연구개발 등 4개 기술에 대한 기울기 변화량을 분석해보았다. 스크리도표 분석법을 적용한 결과 〈그림 5〉와 같이 연구개발, 창정비, 군수장비 성능개량, 부품제작 기술 모든 분야에서 대항목은 2개 이상이 적절한 것으로 나타났다.



〈그림 5〉 스크리도표에서의 변화량 분석결과

상기 2개의 요인분석 방법 적절성 비교 결과 〈표 10〉에서 보여주듯이 '카이저 판단법'보다는 '스크리도표 분석법'이 성과 항목의 균형적 도출이 가능하였으므로 이를 활용하였다.

〈표 10〉 요인분석 적절성 비교결과

구 분	카이저 판단법	스크리도표 분석법
연구개발	대항목(2), 세부항목(6)	대항목(2), 세부항목(8)
창정비	대항목(1), 세부항목(2)	대항목(2), 세부항목(5)
군수장비 성능개량	대항목(2), 세부항목(6)	대항목(2), 세부항목(6)
부품제작 수출	대항목(3), 세부항목(7)	대항목(3), 세부항목(8)
	⇩	⇩
	창정비 기술 분야 대항목 1개로 부족	**균형적인 항목 도출 가능**

2.3.3 가중치 산출

2015년에 국방기술품질원과 협업하여 평가항목별 가중치 산출을 위해 〈표 11〉에서와 같이 정부 기관과 연구소, 업체 등 13개 기관에 걸쳐 37명의 전문가를 선정, AHP 기법을 활용하여 쌍대 비교 설문조사를 수행하였다. 이어서 설문조사 결과 일관성 검증 분석, 평가 결과 종합 및 토의 등의 과정을 거쳐 성과 항목별 대항목, 세부 항목 가중치 산출, 세부 평가지표 등을 마련하였다[12].

〈표 11〉 평가항목별 가중치 산출 설문조사

구분		인원(명)	계(명)
소 속	정부기관	11	37
	연구기관	7	
	업 체	19	
직 업	군 인	8	37
	공무원	3	
	연구원	7	
	업체 직원	19	
방위사업 업무경력	5년 이하	5	37
	6년~10년	8	
	11년~15년	6	
	16년~20년	8	
	21년 이상	10	
학 력	학 사	12	37
	석 사	22	
	박 사	2	
	기 타	1	

[Provider:earticle] Download by IP 113.198.XXX.XX2 at Monday, June 9, 2025 10:38 AM

[Provider:earticle] Download by IP 113.198.XXX.XX2 at Monday, June 9, 2025 10:38 AM

구분		인원(명)	계(명)
연 령	20세~29세	1	37
	30세~39세	17	
	40세~49세	12	
	50세~59세	7	

다음은 앞서 언급했던 4대 기술 분야별 가중치 산출 결과를 분석한 결과이다. 첫째, 연구개발 기술 분야 항목별 가중치 산출 결과 국내 국방 기술 수준의 향상이 연구기술 개발의 가장 중요한 지표이며 연구기간 및 비용절감은 우선순위가 상대적으로 낮게 나타났다. 〈표 12〉를 보면 대항목 '기술성'의 세부 항목 '기술 수준의 향상' 가중치(0.4371)가 가장 높고, '연구 효율성' 항목의 가중치(0.1355)가 가장 낮음을 알 수 있다.

〈표 12〉 연구개발 기술 항목 및 가중치

연구개발 기술		
대항목	**세부항목**	**세부지표**
전력성 (0.4403)	무기체계 성능향상 (0.3710)	무기체계 성능향상 건수
	국산화 기여도(0.2326)	부품 국산화 건수
	전력증강 기여도 (0.2130)	전력증강 기여도 측정
	수입대체 효과 (0.1835)	수입대체 금액
기술성 (0.5597)	기술수준의 향상 (0.4371)	TRL 향상 정도
	기술개발성공 기여도 (0.2278)	기술개발 성공 기여도
	기술선진화 기여도(0.1996)	기술격차 감소 정도
	연구효율성(0.1355)	연구 수행 용이성 측정

둘째, 창정비 기술 분야 항목별 가중치 산출 결과 국외업체를 통한 정비비용 절감 요소가 창정비 분야의 가장 중요한 지표이며, 제3국 정비물량 확보는 현실적으로 어려워 우선순위가 상대적으로 낮게 나타났다. 〈표 13〉에서와 같이 대항목 '경제성'의 세부 항목 '국외 정비 대체효과' 가중치(0.7316)가 가장 높고, '전력증강 기여도' 가중치(0.1355)가 가장 낮음을 알 수 있다.

〈표 13〉 창정비 기술 항목 및 가중치

창정비 기술		
대항목	**세부항목**	**세부지표**
전력성 (0.6262)	정비 안정성(0.3128)	정비능력 향상 정도
	전력증강 기여도 (0.2517)	전력증강 기여도 측정
	정비가동률 향상 기여도 (0.4355)	장비 가동률 향상 정도
경제성 (0.3738)	국외정비 대체 효과 (0.7316)	국외정비 대체 금액
	정비물량 확보 효과 (0.2684)	정비물량 확보 금액

셋째, 군수장비 성능개량 기술 분야 항목별 가중치 산출 결과 정비 효율성과 효과성을 통한 장비 가동률 향상이 군수장비 성능개량 기술의 가장 중요한 지표이며, 정비업무를 안정적으로 수행하는 것은 우선순위가 상대적으로 낮게 나타났다. 〈표 14〉를 보면 대항목 '정비성'의 세부항목 '장비 가동률향상 기여도' 가중치(0.5087)가 가장 높고, '정비 안정성' 가중치(0.2396)가 가장 낮음을 알 수 있다.

〈표 14〉 군수장비 성능개량 기술 항목 및 가중치

군수장비 성능개량 기술		
대항목	**세부항목**	**세부지표**
시장성 (0.3655)	장비 가동율 향상 기여도 (0.5087)	장비 가동률 향상 정도
	정비 안정성 (0.2396)	정비품질 향상 정도
	정비 효율성 (0.2517)	무기체계 성능개량 후 정비 효율성
경제성 (0.3502)	기술의 활용도 (0.3132)	해당기술의 활용수준
	전력증강 기여도 (0.3016)	전력증강 기여도 측정
	무기체계 성능향상 (0.3852)	무기체계 성능향상

넷째, 부품제작 기술 분야 항목별 가중치 산출 결과 국내 업체가 제공받는 제작 수출물량이 직·간접 부품의 제작 수출이 부품제작 기술의 가장 중요한 지표이며 방산시장 특수성 측면에서 시장의 자유도는 우선순위가 상대적으로 낮게 나타났다. 아래 〈표 15〉를 보면 대항목 '경제성'의 세부항목 '매출액 증가' 가중치(0.1961)가 가장 높고, '시장진입 용이성' 가중치(0.1492)가 가장 낮음을 알 수 있다.

〈표 15〉 부품제작 기술 항목 및 가중치

부품제작 기술		
대항목	세부항목	세부지표
시장성 (0.3655)	수입대체 효과 (0.3914)	수입대체 금액
	시장진입 용이성 (0.1492)	시장 진입률 확대
	시장창출 및 확대 효과 (0.2572)	시장창출 및 확대 효과
	방위사업 활성화 기여도 (0.2022)	업체 가동률
경제성 (0.3502)	매출액 증가 (0.5600)	매출액 증가
	비용절감 효과 (0.4400)	비용절감 효과
기술성 (0.2844)	새로운 제품 개발 및 개량 강화 (0.6540)	개발, 개량, 국산화 등 능력 강화
	기술 선진화 기여도 (0.3460)	제작, 가공 능력 등의 향상 정도

2.3.4. 성과 정량화 및 평가등급

절충교역 성과평가 결과의 정량화 과정은 획득된 기술의 활용성과를 정량적으로 나타내기 위한 기초자료 수집, 평가방법 개발, 결과 도출 등의 절차를 따른다. 이때, 성과 항목별 가중치 산출을 통해 성과를 점수화, 등급화하기 위해서는 성과조사 단계에서부터의 정량화가 필요하다. 이를 위해서 기존의 성과분석 보고서 양식을 목적에 맞게 새롭게 개선하고, 실효성 있는 성과조사와 성과 항목들의 적절성 여부 분석 및 검토를 통해 이를 근거로 정량화 기법을 적용할 수 있어야 한다. 왜냐하면, 현재의 성과분석 보고서 양식은 사업개요, 유형별 세부 성과 내역(기술이전, 군수장비 성능개량 등), 기타 성과 내용, 추가 소요 기술, 발전사항, 결론 순으로 기술하게 되어 있는 현황 위주의 보고서 형태로서 정량적 성과분석이 어렵기 때문이다.

이에, 〈표 16〉과 같이 국방기술품질원과 협업하여 성과데이터 및 검증용 자료 입력과 필요시에 등급 조정 요소 입력 등을 할 수 있도록 개선된 성과분석보고서 양식을 마련하였다. 개선 양식은 성과조사 단계에서 다양한 무기체계와 여러 장비 등에 적용할 수 있도록 복수의 성과자료를 정량적으로 입력하고, 산출기준과 판단 근거를 기술할 수 있도록 하였다.

〈표 16〉 개선된 성과분석보고서 양식

③ 정비 효율성 – 해당기술 획득을 통해 정비업무 수행의 효율성이 향상 정도 기입				
비용	정비 품목명	정비소요비용		상세 내용
		기술획득 전	기술획득 후	
				기술획득 전후 정비 소요비용 등 상세설명 및 판단근거 제시
	정비 품목명	정비소요비용	상세 내용	상세 내용
		기술획득 전	기술획득 후	
				상동
시간 및 노력	정비 품목명	정비 시간/인력 투입정도(M/H)		
		기술획득 전	기술획득 후	
				상동
	정비 품목명	정비 시간/인력 투입정도(M/H)		상세 내용
		기술획득 전	기술획득 후	
				상동

이를 통해 〈표 17〉과 같이 절충교역 성과평가 담당자는 주요 기술별 정량화된 최종 평가 결과 및 등급모형을 구분할 수 있으며, 이행종료 후 최종 성과평가 결과를 점수화, 등급화를 함으로써 획득기술 활용 성과에 대한 분석을 수행한다.

〈표 17〉 최종 평가결과 및 등급

점수	5이하	5~6미만	6~7미만	7~8미만	8~9미만	9~10미만
결과	미흡	보통	조금 우수	다소 우수	우수	매우 우수
등급	C	B	BB	A	AA	S

[Provider:earticle] Download by IP 113.198.XXX.XX2 at Monday, June 9, 2025 10:38 AM

[Provider:earticle] Download by IP 113.198.XXX.XX2 at Monday, June 9, 2025 10:38 AM

2.3.5 성과평가 정량화 방법론 검증

앞에서 제시된 성과평가 정량화 방법론의 변별력 및 타당성 검증을 위하여 2016년 11월부터 2017년 2월까지 총 13개 기관, 38개 기술(연구개발 기술 13건, 창정비 기술 4건, 군수장비 성능개량 기술 12건, 부품제작 기술 9건)에 대한 성과조사 및 모의평가를 진행하였다. 38개 대상 기술의 분위별 성과평가 점수는 〈표 18〉과 같다.

〈표 18〉 38개 대상기술 각 분위별 성과평가 평균점수

평균	표준편차	1사분위	2사분위	3사분위	4사분위
4.8572	2.1017	3.4804	4.5862	6.7307	8.8802

점수 구간별 성과평가 결과 산출 내역은 〈표 19〉에서와 같이 평균점수는 4.8572점이며, 표준편차는 2.1017로 이상적인 평가모형 대비 약간 큰 값을 나타내고 있다. 다만, 38개 기술 중 55.26%에 해당되는 21개 기술이 5점 미만으로 산출되어 C등급으로 평가됨에 따라 해당 기술에 대한 성과 창출 우위 정도는 분석할 수 없었다.

〈표 19〉 점수구간별 성과평가 결과 산출내역

점수구간		대상 기술(개)	백분위(%)
C등급	**5점 미만**	**21**	**55.26**
B등급	5 ~ 6점	4	10.53
BB등급	6 ~ 7점	7	18.42
A등급	7 ~ 8점	4	10.53
AA등급	8 ~ 9점	2	5.26
S등급	9점 이상	0	0.00
계		38	100.00

점수 구간별 성과평가 결과 산출 내역을 세부적으로 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 연구개발 총 13개 기술의 분석 결과는 〈표 20〉과 같이 4.8185점으로 전체 평균 점수인 4.8572점보다 낮았고, 표준편차는 1.8105점이었다. 평가점수가 전체 평균 대비 상대적으로 낮은 이유는 다음과 같이 분석할 수 있다. 첫째, 성과 항목별 성과조사 방법에 추가적으로 보완할 점이 있다. 둘째, 성과 창출 결과가 예측 수준에 미달되었을 가능성이 있다. 특히, 현재 평가모형에서 특정 항목에 집중되었거나 항목별 성과 창출 수준이 개발된 평가 기준과 비교하여 낮은 수준이라면 전체 평가점수가 낮게 산출될 가능성이 있다.

〈표 20〉 연구개발 기술 평가결과

대상기술	이행 기관	평가 점수	평가 등급
연구개발 1	A기관	4.7503	C
연구개발 2	B기관	4.6009	C
연구개발 3	K사	7.4364	A
연구개발 4	L사	5.2925	B
연구개발 5	A기관	3.6832	C
연구개발 6	A기관	3.0206	C
연구개발 7	C기관	5.3517	B
연구개발 8	A기관	5.468	B
연구개발 9	C기관	4.4133	C
연구개발 10	H사	0.4893	C
연구개발 11	A기관	4.5069	C
연구개발 12	D기관	6.7429	BB
연구개발 13	C기관	6.8846	BB

평균 점수	표준 편차
4.8185	1.8105

1사분위
4.4133
2사분위
4.7503
3사분위
5.4680
4사분위
7.4364

〈표 21〉은 연구개발 기술 관련 K사의 모의평가 적용 사례이다. 분석 결과 '국산화 기여도' 항목은 평가점수 4점으로 성과가 미흡하였고, 기술 수준의 향상 및 수입대체 효과 측면에서는 평가점수가 각 10점으로 평가되어 상당한 개선 효과가 있는 것으로 식별되었다. 하지만 나머지 12개 기술 중 8개 기술은 수입대체 효과에서 금액산출이 곤란한 사유로 평가점수가 저조하였다. 이에, 이행기관 작성자와 인터뷰를 해본 결과 해당 항목은 작성이 어렵다는 의견을 제시하여 향후 개선이 필요하다.

〈표 21〉 기술 #1 모의평가 결과

○○○○ 사업 : K사						
대항목	**가중치**	**세부항목**	**가중치**	**종합 가중치**	**평가 점수**	**성과 점수**
전력성	0.6262	무기체계 성능향상	0.3710	01634	6	0.9801
		국산화 기여도	0.2326	0.1024	4	0.4097
		전력증강 기여도	0.2130	0.0938	8	0.7503
		수입대체 효과	0.1835	0.0808	10	0.8080
경제성	0.5597	기술수준의 향상	0.4371	0.2446	10	2.4464
		기술개발 성공 기여도	0.1996	0.1117	6	0.6703
		연구효율성	0.1355	0.0758	8	0.6067
최종 평가점수						**7.4364**
등급						**A**

[Provider:earticle] Download by IP 113.198.XXX.XX2 at Monday, June 9, 2025 10:38 AM

창정비 기술은 〈표 22〉에서처럼 평균 점수는 3.5336점으로 전체 평균점수보다 낮았고, 표준편차는 2.3977점이었다. 창정비 기술의 경우 다른 기술 분야와는 다르게 기술의 활용 시점이 무기체계 도입 이후 10년 이상 지나야 도달한다는 특징이 있다. 이러한 점은 창정비 기술에 대한 성과평가의 한계점으로 분석되었다.

〈표 22〉 창정비 기술 평가결과

대상기술	이행기관	평가점수	평가등급	→	평균 점수	표준 편차
창정비 1	A기관	1.9588	C	→	3.5336	2.3977
창정비 2	H사	6.9641	BB			
창정비 3	S사	4.0676	C			
창정비 4	T사	1.4140	C			

창정비 기술은 도출된 성과 항목이 타 기술 분야에 비해 적기 때문에 성과 항목별 작성 용이성 및 타당성 검증이 다른 기술 분야보다 상대적으로 수월하였다. 또한, 이행기관 담당자들과의 의견수렴 결과 작성 용이성 및 성과 항목에 대한 수정 필요사항 등은 없는 것으로 식별되었다.

〈표 23〉은 H사의 창정비 기술 모의평가 사례를 분석한 결과이다. 모의평가 결과 성과 항목 중 '정비물량 대체효과' 항목은 평가점수 0점, '국외 정비 대체효과' 항목은 평가점수 4점으로 성과가 미흡한 것으로 나타났다. 따라서 이러한 경우에 이행 완료 후 2년 또는 4년 후에 성과를 평가하기보다는 창정비 시기 도래 시까지 평가를 지연하여 실시하고, 장기적인 관점에서 이행성과에 대한 기술적인 관리가 진행되어야 할 것으로 판단된다. 이는 기술획득 후 활용 시기가 단기간 내에 도래하는 경우도 있지만, 장기적으로 많은 시간이 경과한 후에 활용되는 경우가 많기 때문이다. 여러 성과 항목 중 '전력증강 기여도'와 '장비 가동률 향상도' 항목은 평가점수가 각각 10점으로 평가되어 상당한 개선 효과가 있는 것으로 나타났다.

〈표 23〉 기술 #2 모의평가 결과

○○○○ 사업 : H사						
대항목	가중치	세부항목	가중치	종합 가중치	평가 점수	성과 점수
전력성	0.6262	정비안정성	0.3128	0.1959	8	1.5670
		전력증강 기여도	0.2517	0.1576	10	1.5761
경제성	0.5551	장비가동률 향상기여도	0.4355	0.2727	10	2.7271
		국외정비 대체효과	0.7316	0.2735	4	1.0939
		정비물량 확보효과	0.2684	0.1003	0	0.0000
최종 평가점수						6.9641
등급						BB

군수장비 성능개량 기술은 총 12개 기술에 대해 모의평가를 진행하였고, 분석 결과 아래 〈표 24〉에서와 같이 평균점수는 5.5811점으로 전체 평균점수보다 높았고, 표준편차는 2.1761점이었다. 군수장비 성능개량 기술의 경우 2개의 단위 기술을 획득하여 하나의 무기체계 성능개량 사업을 수행하는 특이사항이 존재하였다. 군수장비 성능개량 기술의 타 사업에서도 분석을 해본 결과 유사한 성과가 창출되었으며, 이에 따른 결과평가도 동일하게 나타나는 경향을 보였다.

〈표 24〉 군수장비 성능개량 기술 평가결과

대상기술	이행기관	평가점수	평가등급	→	평균 점수	표준 편차
성능개량 1	A기관	7.8142	A	→	5.5811	2.1761
성능개량 2	A기관	7.8142	A		1사분위	
성능개량 3	N기관	3.7641	C		3.6763	
성능개량 4	A기관	4.5715	C			
성능개량 5	A기관	8.8802	AA		2사분위	
성능개량 6	L사	3.8382	C		5.6713	
성능개량 7	A기관	6.7711	BB			
성능개량 8	A기관	6.7711	BB		3사분위	
성능개량 9	A기관	7.2926	A		7.4230	
성능개량 10	A기관	2.6303	C			
성능개량 11	A기관	3.4128	C		4사분위	
성능개량 12	A기관	3.4128	C		8.8802	

세부적으로 살펴보면 군수장비 성능개량 기술은 무기체계 가동률과 정비성 향상 사례도 존재하였고, 단순 품목 교환 등과 같이 성과 창출이 미미한 경우도 있었다. 이를 분석해 보면 해당 사업에서 나타난 성과 창출 정도에 따라 상위와 하위가 골고루 평가되어 성과 항목이 적절하게 선별되었고 평가기준 또한 타당한 수준으로 판단된다.

[Provider:earticle] Download by IP 113.198.XXX.XX2 at Monday, June 9, 2025 10:38 AM

〈표 25〉는 A기관의 모의평가 사례이다. 분석 결과 '정비 안정성' 항목은 평가점수 0점을 획득하였으나, '장비가동률 향상기여도' 등 나머지 항목들은 평가점수 10점으로 평가되어 평가모형 및 항목 등은 타당한 것으로 분석되었다.

〈표 25〉 기술 #3 모의평가 결과

○○○○사업 : A기관						
대항목	**가중치**	**세부항목**	**가중치**	**종합 가중치**	**평가 점수**	**성과 점수**
정비성	0.4449	장비가동률 향상 기여도	0.5087	0.2263	10	2.2632
		정비 안정성	0.2396	0.1066	0	0.0000
		정비 효율성	0.2517	0.1120	10	1.7386
전력성	0.5551	기술의 활용도	0.3132	0.1739	10	1.7386
		전력증강 기여도	0.3016	0.1674	10	1.6742
		무기체계 성능 향상	0.3852	0.2138	10	2.1382
최종 평가점수						7.8142
등급						A

부품제작 기술은 총 9개 기술에 대한 모의평가를 실시한 결과 평균점수는 〈표 26〉과 같이 4.5361점으로 전체 평균점수보다 약간 낮았고 표준편차는 2.2507점이었다. 분석 결과 '방위산업의 활성화 기여도'를 측정하는 점에 있어서 업체 및 공장 가동률에 한정하지 않고 생산시설 및 장비의 증가 정도, 고용창출 효과 등을 복합적으로 고려하여 활용성과 보고서 양식을 수정할 필요성이 있다.

〈표 26〉 부품제작 기술 평가결과

대상기술	**이행기관**	**평가점수**	**평가등급**
부품제작 1	H사	8.4775	A
부품제작 2	L사	5.7658	B
부품제작 3	D사	2.3045	C
부품제작 4	HW사	2.8524	C
부품제작 5	HT사	3.7004	C
부품제작 6	HT사	6.3238	BB
부품제작 7	DS사	1.571	C
부품제작 8	K사	3.7547	C
부품제작 9	S사	6.075	BB

→

평균 점수	**표준 편차**
4.5361	**2.2507**
1사분위	
2.8524	
2사분위	
3.7547	
3사분위	
6.0750	
4사분위	
8.4775	

하지만 부품제작 기술을 통한 절충교역 성과들은 국내 제작기술 능력 향상 및 연계 수출이라는 초기 목적과 다르게 단발성 수출로 종결되는 경우가 대부분이었다. 특히 '방위산업 활성화 기여도' 항목은 대부분 성과 창출이 미미하거나 성과가 없어서 평가 결과 산출에 활용되지 못하였다.

〈표 27〉은 L사의 모의평가 사례이다. 분석 결과 '시장창출 효과' 및 '방위사업 활성화 기여도' 항목점수는 0점인 반면, '비용절감 효과'는 10점을 획득하였다. 이는 절충교역으로 획득된 수출물량은 업체 공장 가동률에 큰 영향을 미치지 못하며, '방위사업 활성화 기여도' 항목도 단순하게 가동률만 적용한 결과이므로 가동률 외에 업체 능력 향상, 생산시설 및 장비확보, 고용 창출 효과 등을 추가로 고려해서 평가항목을 보완할 필요가 있다고 판단된다.

〈표 27〉 기술 #4 모의평가 결과

○○○○ 사업 : L사						
대항목	**가중치**	**세부항목**	**가중치**	**종합 가중치**	**평가 점수**	**성과 점수**
시장성	0.3655	수입대체효과	0.3914	0.1431	6	0.8583
		시장진입 용이성	0.1492	0.0545	6	0.3272
		시장창출/ 확대 효과	0.2572	0.0940	0	0.0000
		방위사업 활성화 기여도	0.2022	0.0739	0	0.0000
경제성	0.3502	매출액 증가	0.5600	0.1961	2	0.3922
		비용절감 효과	0.4400	0.1541	10	1.5409
기술성	0.2844	신제품 개발 및 개량 능력 강화	0.6540	0.1860	10	1.8600
		기술 선진화 기여도	0.3460	0.0984	8	0.7872
최종 평가점수						5.7658
등급						B

[Provider:earticle] Download by IP 113.198.XXX.XX2 at Monday, June 9, 2025 10:38 AM

2.4 종합분석 및 향후 연구방향

우리나라는 1983년부터 국방부에서 절충교역 제도를 정책으로 채택하여 제도화[4]하였다. 이에 대한 정의 및 근거는 방위사업법 제3조(정의)[5] 및 제20조(절충교역)[6]에 명시되어 있다. 절충교역을 통해 기술개발 능력 확보, 독자적인 운영 능력 구축, 방산 육성 및 방산 수출 확대에 기여해 왔으나, 획득 이후 이행 성과관리가 체계적이지 않아 활용 성과 창출 측면에 한계가 있었으며, 성과조사 및 평가업무의 체계적 수행이 부족하였다.

이에 본 연구에서는 시범사업을 통해 기존 연구의 문제점을 보완하고자 전문가 설문조사 등을 통해 정량적 성과관리 방법론을 제시하였다. 또한 각군, 연구소, 업체 등 절충교역 참여기관이 수행하였던 연구개발 기술, 창정비 기술, 군수장비 성능개량 기술, 부품제작 기술 분야 등 38개 기술에 대하여 정량적 성과관리 방법론을 적용하여 모의평가를 수행하였다. 이를 통해 절충교역 획득기술 활용성과를 정량적으로 평가해 봄으로써 제도의 성과를 가시적으로 확인할 수 있었고, 기관별 기술 활용 정도를 비교함으로써 그동안 지속적으로 제기된 절충교역 제도의 실효성에 대한 논란을 불식시키는 계기가 될 것으로 판단된다. 이는 기존 연구에서 다루지 못하였던 최초의 시도였으며, 향후 도출된 성과항목에 대한 전문가의 의견을 재반영하여 정량적 성과관리 방법론의 고도화 연구가 추가로 필요함을 인식하였다. 또한 성과조사 및 평가 업무의 체계적 수행 및 평가결과의 공신력 제고를 위한 절충교역 성과평가 위원회 운영개념 정립 및 전산시스템 관리방안에 대한 연구가 추가로 필요하다.

주4) 절충교역은 핵심기술 및 군수장비능력 확보, 국내 방위산업 육성, 일자리 창출, 방산수출 확대, 신시장 개척, 글로벌 공급망 편입 등 지원

주5) 방위사업법 제3조(정의) : 국외로부터 무기 또는 장비 등을 구매할 때 국외의 계약상대방으로부터 관련 지식 또는 기술 등을 이전받거나 국외로 국산 무기·장비 또는 부품 등을 수출하는 등 일정한 반대급부를 제공받을 것을 조건으로 하는 교역

주6) 방위사업법 제20조(절충교역) : 국외로부터 군수품을 구매하는 경우에 사업별 금액이 1천만불 이상의 단위사업에 대하여 절충교역을 추진하는 것을 원칙으로 함.

Ⅲ. 결 론

본 연구는 절충교역 핵심기술 획득 후 이행관리 절차 향상을 위해 새로운 평가항목 및 지표, 평가표준 등을 기반으로 정량화된 절충교역 성과관리 방법론을 제시하였다. 또한 제안한 방법론에 대한 실효성 및 타당성 검증을 위해 총 13개 기관, 38개 기술(연구개발 기술 13, 창정비 기술 4, 군수장비 성능개량 기술 12, 부품제작 기술 9건)에 대한 모의평가 분석을 통해 방법론 구현에 대한 실무적 차원의 보완점을 확인 및 제시하였다.

먼저, 연구개발 기술의 경우 수입대체 효과에서 금액산출의 곤란으로 평가점수가 저조하며, 이에 대한 작성이 어렵다는 의견을 고려해야 할 필요가 있다. 창정비 기술의 경우는 다른 기술 분야와 다르게 기술 활용 시점이 무기체계 도입 이후 10년 이상 지나야 도달한다는 특성이 있어 성과평가의 한계점으로 분석된다. 군수장비 성능개량 기술은 평가모형 및 항목 등이 타당한 것으로 식별되었으나, 부품제작 기술은 방위산업 활성화 기여도 측정 시 생산시설 및 장비의 증가 정도, 고용 창출 효과 등이 복합적으로 고려되어야 하므로 이와 같은 개선안을 반영하여 활용성과 보고서 양식을 수정할 필요가 있다.

이러한 본 연구의 시사점과 향후 연구방향은 다음과 같다.

첫째, 2013~2014년에 국방기술품질원이 마련한 “절충교역 성과관리 방법론"을 활용하여, 2015년에 연구개발 및 부품제작 기술 4개 사업에 대한 시범사업을 수행하여 기존 방법론의 문제점을 파악하고 개선안을 도출하였다.

둘째, 문제점 분석과 개선방안 도출을 위한 전문가 설문조사 및 요인분석 등을 통해 성과 항목 및 지표, 평가 기준 등이 보완된 절충교역 성과평가 정량화 방법론을 마련하였다.

셋째, 성과관리 정량화 방법론에 대한 변별력 및 타당성 검증을 위해 2016년 11월부터 2017년 2월까지 총 13개 기관, 38개 기술(연구개발 13건, 창정비 4건, 군수장비 성능개량 12건, 부품제작 기술 9건)에 대한 성과조사 및 정량적 모의평가를 진행하여 추가 개선사항을 식별하였다.

넷째, 연구개발 기술 등 4개 분야 38개 기술에 대한 실효성 검증을 진행하였으나, 표본 부족으로 객관적 분석이 제한되었다. 따라서 모의평가 대상 기술을 더 많이 확보할 필요가 있다.

다섯째, 앞의 실무적 관점의 개선방안에서 살펴본 바와 같이 도출된 성과 항목에 대해 관련 분야 전문가들의 의견을 추가로 반영하여 성과 항목을 재구성하고, 재평가를 진행하여 고도화된 절충교역 성과관리 절차를 정립할 필요가 있다.

여섯째, 절충교역 성과관리 전체 체계의 개선 및 정립을 위하여, 절충교역 성과평가를 위한 위원회 운영개념과 산출된 성과자료들을 체계적으로 관리할 수 있도록 하는 전산시스템 관리방안에 대한 추가연구가 요구된다.

한편 최근 절충교역 동향을 보면 국외업체 핵심기술 제공 기피 및 해외 정부의 기술수출 승인 제한 등으로 절충교역을 통한 선진 핵심기술의 확보가 제한되는 실정이다. 따라서 국내 방위산업의 지속적인 발전을 위해서는 수출주도형 산업구조로의 전환을 통한 방산 수출 강화 등 변화하는 환경에 맞는 대대적인 제도의 혁신이 필요하다. 이에 대한 혁신 방안으로 2018년부터 기술이전에 중점을 두고 추진해 온 '절충교역'을 방산 수출에 중점을 두는 '산업협력'으로 명칭을 변경하고, 산업협력 범위에 '국외업체와 공동개발·생산' 추가를 주요 내용으로 하는 방위사업법 개정을 추진하였으나, 국회 검토단계에서 더이상 진전이 이루어지지 않고 있다.

이는 기존에 유지·관리되고 있는 제도의 혁신이 얼마나 어렵고 복잡한 과정과 수많은 토의, 개선 노력 등이 필요함을 시사한다. 본 연구에서 제시된 절충교역의 정량적 성과관리 방법론이 절충교역 업무의 패러다임을 전환할 수 있는 계기가 되기를 기대해본다.

[Provider:earticle] Download by IP 113.198.XXX.XX2 at Monday, June 9, 2025 10:38 AM

참고문헌

1) 국방과학연구소 “ADD 절충교역사”, 2010.
2) 국방기술품질원, “2013 국방과학기술조사서”, 2013.
3) 국방기술품질원, “절충교역 획득기술 활용성과 관리 프로세스”, 2014.
4) 김성배, 한남성, 황영수, 한국국방연구원 연구결과 보고서(무94∽887), “절충교역 성과분석 및 발전방향”, 1994.
5) 박종호, 박동환. “실증적 사례분석을 통한 절충교역 성과확대 방안”, 한국방위산업학회지 제22권 2호, 한국방위산업학회, 2015.
6) 박태완, 정태윤, “절충교역 획득기술 활용성과 정량화를 통한 성과관리 제고 방안”, 한국산학기술학회 논문지 18(2), 2017, pp. 609~618.
7) 방위사업청, “절충교역 제도 개선방안 연구”, SMI 연구용역 결과보고서. 2007.
8) 방위사업청, “절충교역 획득기술 관리 프로세스 개선방안 연구”, 국방기술품질원 연구결과 보고서, 2015.
9) 방위사업청 예규 제632호, “절충교역 지침”, 2020.
10) 방위사업청, “쿼터제 및 가치축적 중심의 산업협력 제도 추진”, 2021.
11) 이재석, 홍석수, 정태윤, “한국형 절충교역 추진 모델(구매자 측면)”, 2009, pp. 135~169.
12) 이재석, 정태윤, “국방 기술가치평가 모델(DTV) 연구”, 대한산업공학회/한국경영과학회 춘계공동학술대회 논문집, 2010, pp. 1~33.
13) 이재석, 정태윤, 한봉윤, “절충교역 성과 극대화를 위한 성과지표 개발”, 기술혁신학회지 제14권 4호, 2011, pp. 860~888.
14) 장원준, 송재필, 김미정. “2018 KIET 방위산업 통계 및 경쟁력 백서”, 세종. 산업연구원, 2018.
15) 채우석, “국방과학기술 획득 실태분석(절충교역 성과 분석을 중심으로)”, 한국국방경영분석학회 추계학술대회 발표자료, 2001.
16) 한남성 외, 한국국방연구원, “절충교역에 대한 이해와 우리나라의 추진현황”, 2003.
17) 한국산업기술평가관리원, “KEIT PD Issue Report”, 2014.
18) 허진범, 이강산, “AHP의 평가척도가 절충교역 기술가치평가에 미치는 영향 연구”, 한국산학기술학회 논문지 제22권 7호, 2021, pp. 61~67.

[Provider:earticle] Download by IP 113.198.XXX.XX2 at Monday, June 9, 2025 10:38 AM