

무기체계 획득사업 비용분석 발전 방향에 관한 연구 - 비용데이터 및 WBS 표준화를 중심으로

박정남, 김준영, 천기현*
국방기술진흥연구소 비용분석연구팀

A Study on Advancement of Cost Analysis in Weapon Systems Acquisition Program

Jeong-Nam Park, Joon-Young Kim, Ki-Hyeon Cheon*

Cost Analysis & Research Team, Korea Research Institute for defense Technology planning and advance

요약 방위력개선사업 비용분석은 한정적인 재원을 효율적으로 분배·활용하기 위해 무기체계 획득 시 투입되는 자본, 시간, 노력 등을 비용요소로 분류하고, 사업 성격에 따른 분석기준에 따라 적정비용을 산정하는 활동이다. 방위력개선비는 매년 증가하는 추세이며, 이를 효율적으로 활용하기 위한 방안 중 하나로 무기체계 획득 시 소요되는 예산을 사전에 추정하기 위한 비용분석은 지속적으로 중요해지고 있다. 이러한 비용분석의 중요성에도 불구하고 각 획득단계별 수행되는 비용분석은 목적과 분석 수행 주체가 달라 각 기관별 상이한 양식을 활용하여 기 수행된 비용분석 결과 및 수집된 비용데이터의 연계성이 부족하였다. 또한, 획득단계별로 비용분석을 수행하면서 공통적인 기준 없이 사업특성에 맞도록 수행 주체의 주관에 반영된 작업분할구조를 도출하고 그에 따른 비용 항목들을 구성함으로써 비용분석 결과의 활용에 제한이 되었다. 이에 본 연구에서는 기존연구로 도출되었던 초기의 비용데이터 표준화 양식의 문제점을 해결하기 위해 수행된 비용데이터를 수집하여 분석하고, 분석한 데이터를 활용하여 개선된 비용데이터 및 WBS 표준화 방안을 제시하였다. 본 연구를 활용하여 향후, 무기체계 획득사업 비용분석 수행함에 있어 비용데이터의 활용성 증대와 비용분석 결과의 신뢰성 향상 등에 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

Abstract Cost analysis of a defense force improvement program is an activity that classifies capital, time, and effort invested in the acquisition of weapons systems into cost factors in order to distribute and utilize limited financial resources and calculates the appropriate costs according to the analysis criteria according to the nature of the project. Defense improvement costs are increasing yearly, and cost analysis to estimate the budget required to acquire weapons systems in advance is becoming important as one of the ways to utilize them effectively. Despite the importance of cost analysis, the cost analysis performed at each acquisition phase differed from the purpose and subject of the analysis, so the link between the cost analysis results and the collected cost data using different forms for each institution was insufficient. Cost analysis, according to the acquisition phase, showed that the cost analysis results had limited utility by deriving a work breakdown structure that reflected the subjectivity of the performing entity to fit the characteristics of the program without a common standard and organizing cost items accordingly. This study collected and analyzed performed cost data to solve the problems of the initial cost data standardization form derived from previously studied and proposed an improved cost data and WBS standardization plan using the analyzed cost data. This study is expected to help increase the utilization of cost data and improve the reliability of cost analysis results when performing cost analysis for weapon system acquisition programs.

Keywords : Cost Analysis, Defense Force Improvement Program, Work Breakdown Structure, Analysis of Alternatives, Defense Acquisition

*Corresponding Author : Ki-Hyeon Cheon(Korea Research Institute for defense Technology planning and advance)
email: khncheon1@gmail.com

Received June 3, 2024

Revised June 26, 2024

Accepted July 5, 2024

Published July 31, 2024

1. 서론

방위사업법 제3조에 따르면 방위력개선사업은 군사력을 개선하기 위한 무기체계의 구매 및 신규개발·성능개발 등을 포함한 연구개발과 이에 수반되는 시설의 설치 등을 행하는 사업을 말한다[1]. 위 방위력개선사업은 일반적인 민간사업에 비해 상당한 규모의 투자비용과 개발기간이 소요되므로 대다수의 재원을 국가 재정예산에 의존하고 있다. 또한, Table 1에서 보는 바와 같이, 방위력 개선비는 매년 증가하는 추세이며, 이를 효율적으로 활용하기 위한 방안 중 하나로 무기체계 획득 시 소요되는 예산을 사전에 추정하기 위한 비용분석은 지속적으로 중요해지고 있다.

Table 1. Defense Force Improvement Budget Trend

	(Unit : Trillion won)				
	2024	2025	2026	2027	2028
Defense force improvement expense	17.8	19.4	22.3	25.6	28.9
distribution ratio(%)	5.3	9.0	14.9	14.8	12.9

위와 같이 방위력개선사업의 무기체계 획득 과정 중 적정예산 추정 및 집행을 위한 비용분석의 중요성이 증가함에 따라 신뢰성 높은 비용분석 결과 도출이 필요하게 되었다. 이에 비용분석 업무발전 및 신뢰성 향상에 관한 여러 연구가 아래와 같이 수행되었다.

이승만(2019)에서는 제조복잡도 보정방안 연구를 통한 비용 모수 추정 결과 신뢰성 향상 방안을 제시하였으며[2], 박찬현(2021)에서는 무기체계 연구개발 과정에서 발생 가능한 불필요한 비용상승과 같이 사업 실패 요인을 감소시키기 위해 SEER Cost IQ를 활용한 전산모델 기반 비용추정 방안을 제안하였다[3].

김윤석 외(2022)에서는 사업이 구체화 되지 않은 소요기획단계에서의 비용분석은 불확실성이 존재하므로 분석결과 신뢰성 향상을 위해 비용추정 전산모델을 분석 시 활용할 것을 제안하였고[4], 천기현 외(2022)는 방산 원가제도 개선에 따른 비용분석 결과 변화에 대한 연구를 통해 신뢰성 높은 비용분석 결과 도출을 위해서는 관련 제도개선에 따른 비용분석 업무변화도 함께 고려되어야 한다는 점을 강조하였다[5].

천기현 외(2022)에서는 사업단계별로 수집된 비용데이터에 대한 체계적인 관리가 부족한 것을 문제점으로

삼아 이에 대한 개선방안으로 표준활동과 자원이 포함된 작업분할구조(WBS, Work Breakdown Structure) 및 비용데이터 표준화 Framework를 제안했으며[6], 이태화(2023)는 초소형위성(SAR) 체계에 대한 비용분석 과정을 통해 도출된 문제점에 대한 비용분할구조 및 비용항목의 표준화, 비용명세서 개발과 데이터 자산화 등과 같은 해결책을 제시하여 비용분석 업무발전 방향을 제시하였다[7].

위 선행연구 사례에서와 같이 대부분의 연구는 공학적 추정 및 전산모델 추정에 대한 신뢰성 향상연구가 주로 수행되었으며, 추정 과정에서 활용되는 비용데이터들의 표준화 및 관리방안에 대한 연구는 천기현 외(2022)[6]를 제외하고는 이루어지지 않았음을 확인하였다.

현 무기체계 획득단계 비용분석 과정에서는 수집된 비용데이터들에 대한 체계적인 관리 부족과 그 데이터들이 사업단계 및 분석기관별로 각기 산재되어 있어, 연계성이 부족하고 상호활용이 제한되므로 이를 해결하고자 천기현 외(2022)에서는 비용데이터 표준화 양식과 표준화된 활동과 자원이 포함된 작업분할구조(WBS) 양식을 제시하였다. 하지만, 제시한 비용데이터 표준화 양식은 전산화된 비용분석 데이터 관리시스템 구축을 목적으로 작성된 것으로, 비용분석 현업에 적용 시 활용성과 가독성이 떨어진다는 문제점을 가지고 있다. 제시한 작업분할구조(WBS) 또한 구 버전인 2020년에 개정된 MIL-STD-881E를 기준으로 제시하였다.

위 문제점을 해결하고자 본 연구에서는 개선된 비용데이터 표준화 양식을 제안하였으며, 작업분할구조(WBS)를 2022년 개정된 MIL-STD-881F를 기준으로 하고 국내 사정에 적합하게 수정하여, 표준화된 비용데이터 관리방안 수립을 통한 비용분석 신뢰성 향상에 기여하고자 하였다.

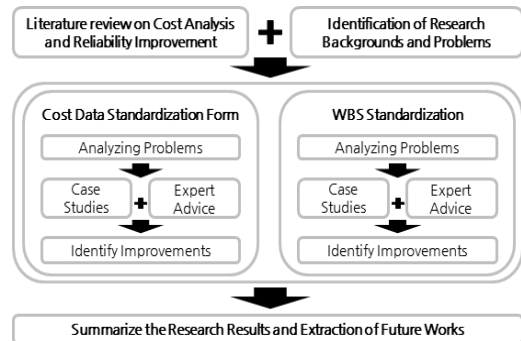


Fig. 1. Research Flow

이에 본 연구의 절차는 Fig. 1과 같다. 2장에서는 비용분석에 대한 이론적 배경을 설명하고, 3장에서 비용데이터 및 작업분할구조 표준화에 관련된 문제점을 분석하여, 마지막 4장에서는 개선방안 도출과 본 연구의 의의, 한계점 및 향후 연구 방향을 제시하였다.

2. 이론적 배경

2.1 비용분석 개요

방위사업청에서 발간한 분석평가업무 실무지침은 확정된 방안에 대하여 계획·예산단계에서 예산집행의 효율성 제고를 위한 적정비용을 추정하여 계획·예산단계에 반영하고 단계별 목표비용을 산정하여 적정 양산단가 결정 및 이를 위한 집행과정에서 비용조정·통제를 목적으로 하는 것으로 비용분석을 정의하며[8], 미국 회계감사원(GAO, Government Accountability Office)의 Cost Estimating and Assessment Guide에서는 비용분석을 과거, 현재 향후 시스템을 지탱하는데 필요한 전체 자원 및 중복적 자원을 분석, 해석 및 추정하는 과정으로서 대안 선택의 필수단계를 차지하는 과정이라고 정의한다[9].

이처럼 비용분석은 단순히 분석결과를 도출하는 것이 아닌 방위력개선사업의 각 단계에서 비용을 추정하고 추정된 비용이 적정하게 사용되었는지를 평가하는 과정까지 포함한다고 볼 수 있다. 방위력개선사업의 비용분석은 크게 국방기술진흥연구소에서 수행하는 선행연구 조사·분석 및 분석평가 비용분석과 한국국방연구원에서 수행하는 사업타당성조사의 비용분석으로 분류할 수 있다.

선행연구 조사·분석은 소요가 결정된 사업에 대하여 획득방안을 결정하기 위한 여러 요소 중 경제적 요소를 판단하기 위하여 대안별 비용분석과 경제성 분석을 수행하며, 분석평가의 비용분석은 확정된 획득방안에 대한 사업비의 타당성 및 적정성을 목표로 분석을 수행한다. 사업타당성조사는 사업에 대한 예산을 편성하기 위하여 주요 구성내용을 기준으로 사업비 측면에서 독립적으로 관리할 필요가 있는 요소 단위로 구분하여 비용분석을 수행한다는 차이점이 있지만, 위에서 언급된 비용분석 모두 아래와 같은 공통된 방법론을 활용하고 있다.

2.2 비용분석 방법론

방위사업청 비용분석서 작성지침에는 비용분석 기법을 공학적 추정법, 모수 추정법, 유사장비 비교법 세 가지로 구분하고 있으며[10], 각 기법으로 분석 시 적용되

어야 하는 세부기준을 제시하고 있다.

2.2.1 공학적 추정법

공학적 추정법은 체계의 가장 하위단계까지 작업분할구조(WBS)를 세분화하여 비용을 산출한 후, 이를 상위단계로 종합해 나가면서 최종 비용을 산출하는 방식이며, 아래 Fig. 2과 같이 하위단계부터 원가 항목들(재료비, 노무비, 경비)을 파악하여 비용을 추정한다.

		Profit	Calculating Cost
	Administrative Cost	Total Cost	
Material Cost	Manufacturing Cost		
Labor Cost			
Expenses			

Fig. 2. Cost structure[5]

분석대상 체계를 세분화하여 가장 하위단계로부터 비용을 산출하는 공학적 추정법은 다른 기법들에 비해 비용을 상대적으로 정확하게 추정할 수 있다는 평가를 받고 있으며, 분석결과를 통해 체계를 구성하는 세부 재료비 목록 및 각 공정별 투입공수 등 다양한 정보를 획득할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 개발방안이 충분히 구체화 되지 않은 사업 초기에 공학적 추정법으로 분석 수행 시 자료 확보에 어려움이 있으며, 다른 기법에 비해 분석에 장시간이 소요되는 단점이 있다.

2.2.2 모수 추정법

모수 추정법은 전산모델 추정법으로도 불리며, 과거의 실적자료를 이용하여 무기체계의 제원, 성능, 기술적 난이도 등 장비의 특성을 나타내는 비용 인자(Cost Driver)를 식별하고 비용추정관계식(CER, Cost Estimation Relationship)을 도출하여 비용을 추정하는 통계적인 방법이다. 비용분석 기법 중 활용할 수 있는 자료가 가장 부족한 사업 초기부터 효과적으로 적용할 수 있다는 장점이 있으나, 대상 체계의 데이터베이스의 정확도에 따라 비용분석 결과도 영향을 받는다는 단점이 있다.

2.2.3 유사장비 비교법

유사장비 비교법은 비용분석 대상 체계와 가장 유사한 과거 무기체계 또는 사업을 선정하여 체계 전체부터 구성품 단계까지 비교 가능한 부분을 식별하여 비용을 추정하는 방법이다. 유사 무기체계 또는 사업을 바탕으로 비교 가능한 요소들을 식별하고 적정비율과 조정계수를

산출하여 비용을 추정한다. 유사장비 비교법은 비교적 적은 자료로도 비용추정이 가능한 장점이 있으나, 유사 체계가 존재하지 않는 새로운 운용개념을 가진 체계에 대한 비용추정에는 활용이 어렵다는 단점이 있다. 이에 새로운 무기체계를 도입하는 획득사업 비용분석을 위한 기법으로는 활용되지 않는 추세이다.

2.3 비용분석 절차

무기체계 획득사업에 대한 비용분석에 있어 분석기법으로 주로 활용되는 기법은 크게 공학적 추정법과 모수 추정법으로 볼 수 있으며, 그 과정은 각각 아래 제시된 절차를 따라 수행된다.

2.3.1 공학적 추정절차

공학적 추정법의 절차는 Fig. 3와 같이 1) 체계특성 분석, 2) 획득방안 설정, 3) 분석기준 및 가정 설정, 4) 기초자료 수집, 5) 작업분할구조(WBS) 수립, 6) 비용분석의 순서로 이루어진다.

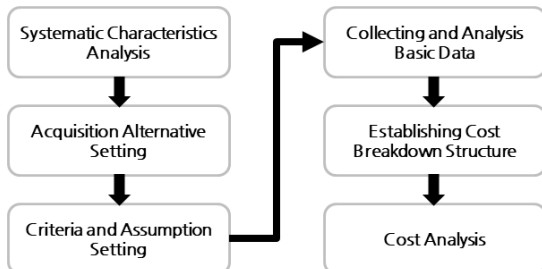


Fig. 3. Cost Analysis Procedure of Engineering Estimating Method

1) 체계특성 분석에서는 분석대상 무기체계의 요구성능 및 획득 수량, 획득 시점 등 공학적 추정을 활용한 비용분석에 필수적인 주요 특성들을 먼저 파악하게 되며, 2) 획득방안 설정 단계에서는 위에서 파악된 체계에 대한 특성을 고려하여, 국내 연구개발, 국외구매 등 대상체계의 획득방안을 결정하게 된다. 3) 분석기준 및 가정 설정 단계에서는 방위사업청 비용분석서 작성지침에서 제시하고 있는 분석기준 및 경제적 지표를 활용하여 비용분석 기준을 설정하며, 4) 개발예상업체 또는 기수행된 분석자료를 활용하여 분석의 기초가 되는 기술 및 비용자료 등을 수집하게 된다. 5) 작업분할구조(WBS) 수립 단계에서는 체계의 특성을 고려하여 수립할 수 있는 최하위 단계까지 WBS를 세분화하여 수립하게 되며, 비용분석서 작성지침에서는 최소 3단계 이상으로 WBS를 구

성하게끔 권장하고 있다. 마지막으로 위와 같이 사전에 수립된 기준, 가정 및 작업분할구조를 통해 각각의 원가항목별로 비용분석을 수행하게 되며, 이 단계에서 체계에 대한 적정 사업비용이 산출되며, 비용증감 요소 또한 식별하게 되므로 이를 통한 무기체계 획득 의사결정을 지원하게 된다.

2.3.2 모수 추정절차

모수 추정법을 활용한 비용분석 절차는 상용 모수 추정 도구인 PRICE Systems 사의 TruePlanning을 기준으로 제시하였으며, 다음 Fig. 4과 같이 1) 자료수집 및 분석, 2) 환경설정, 3) 제품분할구조(PBS, Product Breakdown Structure) 구축, 4) 입력변수 값 설정, 5) 입력변수 값 보정, 6) 비용분석 순으로 진행된다.

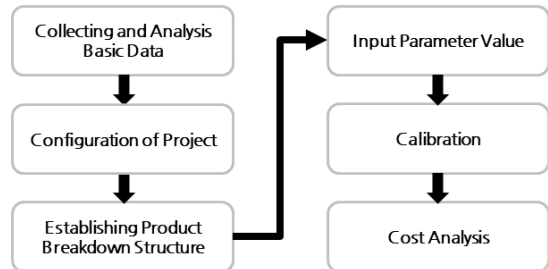


Fig. 4. Cost Analysis Procedure of Parametric Estimating Method

1) 자료수집 및 분석 단계에서는 과거 실적 자료, 작업분할구조(WBS), 사업 일정 및 수량 등 신뢰성 있는 자료를 수집하고 분석하게 되며, 2) 환경설정에서는 분석모델에서 대상 사업에 맞는 일정, 경제지수 및 화폐 등을 사전에 설정하게 된다. 3) 분석모델을 활용하기 위해 수집된 작업분할구조(WBS)를 참고하여 제품분할구조(PBS)로 재구축하며, 4) 대상 무기체계의 PBS 항목들에 대한 중량, 제조복잡도 등의 입력변수를 분석모델에 입력한 후, 5) 사용자의 경험을 반영한 보정작업을 거치며 추정결과의 신뢰성을 높여, 6) 모수 추정을 통한 비용분석 결과를 도출하게 된다.

3. 문제점 분석

방위력개선사업 비용분석은 방위사업관리규정에 따라 무기체계 획득 과정 중 계획·예산·집행단계에서 수행된다. 각 단계별에서 수행되는 비용분석은 단계별 목적과

Table 2. Existing Standardized Cost Data[6]

WBS Level			Name	Quantity	Weight	Volume	...	Material Cost	Labor Cost	Expenses	Manufacturing Cost	...
1	2	3										
V			Platform Assembly									
	V		Upper Body Structure									
		V	Relief Device									
		V	Ignition Safety Device									
	V		Power Supply Equipment									

분석 수행 주체가 다르며, 각 기관별 상이한 비용분석 양식을 활용하고 있다. 위와 같은 문제점으로 인해 기 수행된 비용분석 결과 및 수집된 비용데이터의 연계성이 부족하고 상호활용이 불가하다는 단점이 있었다. 또한, 획득단계별로 비용분석을 수행하면서 공통적인 기준 없이 사업특성에 맞도록 수행 주체의 주관에 반영된 작업분할구조를 도출하고 그에 따른 비용 항목들을 구성함으로써 비용분석 결과의 활용이 제한되었다.

위 문제점을 해결하기 위해 천기현 외(2022)는 작업분할구조 레벨, 제품명, 모수 추정 입력데이터의 일부(중량, 부피 등), 공학적 추정 원가추산서 비목(재료비, 노무비, 경비, 이윤 등)과 노무공수, 총 원가, 계산가격으로 구성된 표준화 양식을 제시하였으며, 표준화된 활동과 자원이 포함된 작업분할구조를 제시하였다[6]. 하지만, 제시된 비용데이터 표준화 양식은 전산화된 비용분석 데이터 관리시스템 구축을 위해 도출된 양식으로, 비용분석 현업에 적용 시 활용성과 가독성이 현저히 저하되었으며, 작업분할구조 또한 2020년에 수립된 MIL-STD-881E를 기준으로 제시하여 최근 개정된 MIL-STD-881F를 기준으로 하여 국내 사정에 적합하게 수정해야 할 필요가 있는 것으로 판단되었다. 이에 본 연구에서는 비용분석이 수행되었던 18개 체계에 대한 비용데이터를 수집하여 비용데이터 양식 및 WBS 표준화 양식을 도출하고자 하였다.

3.1 비용데이터 표준화 양식

천기현 외(2022)에서 제시한 비용데이터 표준화 양식은 Table 2와 같이 공학적 추정법 데이터 및 모수 추정 비용데이터가 혼재된 상태의 양식으로 단순화되어 있었다. 또한, 아래 양식은 수집된 비용데이터가 원가추산서

갑지 수준으로 세부 데이터를 확보할 수 없는 경우에는 충분히 활용할 수 있으나, 공학적 추정법과 모수 추정법의 결과가 구체적이고 세분화되어 있어 다수의 데이터를 포함하고 있는 경우에는 활용이 제한된다는 단점이 있었다.

공학적 추정법의 경우 제비율, 획득방법 등을 입력할 수 없었고, 모수 추정법의 중요 입력변수인 제조복잡도와 TruePlanning 이외의 상용 전산모델의 주요 입력변수를 포함할 수 없었다. 또한, 비용분석 데이터 관리시스템 구축을 목적으로 한 표준화 양식이므로, 현업에서 비용분석 업무수행 시 항목별 비용산출 내역 확인이 제한되었으며, 연도별 분석 제한 및 방산원가 규정과 상이한 명칭이 다수 존재하는 등 실무적인 활용성과 가독성이 떨어진다는 문제점이 있었다.

3.2 작업분할구조(WBS)

방위사업청 비용분석서 작성지침에서는 작업분할구조를 Table 3과 같이 작업분할구조 1단계를 무기체계명으로 하고, 그 하위 구조는 최소 2단계를 구성하도록 권고하고 있다.

Table 3. Sample of Work Breakdown Structure

Work Breakdown Structure		
Level 1	Level 2	Level 3
Tank	Body Frame	Power Unit
		Turret
		Fire Control System
		Caterpillar
	System Engineering	
	Project Management	
	Test & Evaluation	
	Integrated Logistics Support	

하지만, 비용분석서 작성지침은 작업분할구조(WBS) 하위단계에 대한 기준만을 언급하고 있으며, 체계별 작업분할구조 작성에 관한 세부기준은 제시되어 있지 않다. 이에 동일한 체계에 대한 작업분할구조라도 과제를 수행하는 주체의 주관적인 판단에 따라 작성하게 되므로 일관된 결과 도출이 제한되었다. 이에 표준화 작업을 위한 작업분할구조 세부 작성기준이 필요하였다.

또한, 기존 연구[6]에서는 위 문제점을 개선하고자 미국 국방부에서 제정하여 사용하고 있는 미 국방규격 중 하나이며, 작업분할구조 작성에 대한 기준을 제공하고 있는 MIL-STD-881를 활용하여 플랫폼별 작업분할구조(WBS)를 구축하였지만 활용한 규격이 2020년에 개정된 E 버전이므로 최신 버전인 F에서의 기준을 반영할 필요성이 있었으며, 미국 국방규격은 미국 내의 획득환경에 맞춰 설계된 것으로서, 국내 획득환경에 맞춰 수정해야 할 필요성 또한 확인되었다.

4. 개선방안 도출

본 연구에서는 3장에서 도출된 문제점을 개선하기 위해 비용데이터 표준화 양식을 공학적 추정법과 모수 추정법 양식을 각 구체화하여 제시한 후, 방위사업청 비용분석서 작성지침[10]의 세부항목별 기준 및 방법론에 따라 비용분석을 수행한 결과들이 세부적으로 포함될 수 있도록 비용데이터의 수집·관리 시 효율성을 및 활용성을 향상시키고자 하였다.

이에 아래와 같이 비용데이터 표준화 방안을 제시하였고, 작업분할구조 작성기준을 포함하고 있는 미 군사규격인 MIL-STD-881F를 국내 획득환경에 맞게 수정하여 사용할 수 있도록 국방기술진흥연구소에서 선행연구 조사·분석 시 작성된 작업분할구조에 대한 사례조사 및 전문가 자문을 수행하여 국내 작업분할구조 작성기준 도출을 통한 WBS 표준화 방안을 제시하였다.

4.1 비용데이터 표준화 양식

기존 표준화 양식의 문제점인 실무 활용성 및 가독성 저하라는 문제점을 해결하고, 공학적 추정 및 모수 추정의 비용데이터가 구체적이고 세분화된 경우에도 활용할 수 있도록 위 표와 같이 방산원가 규정에 따라 원가추산서(Table 4), 재료비와 경비(Table 5), 노무비(Table 6) 양식을 각각 제시하여 하위단계의 작업분할구조까지 구축하여 비용을 산출할 수 있도록 하였다.

개선점으로는 공학적 추정법의 필수적인 요소인 제비율, 획득방법 등을 입력하여 비용을 산출할 수 있도록 양식을 구성하였다. 이에 Table 4와 같이 원가 항목에 따라 원가추산서 양식을 도출하여, 작업분할구조가 구체화될수록 우측으로 양식을 확장하여 비용정보를 충분히 담을 수 있도록 제시하였다. 이를 통해 원가 항목들의 비용까지 세세하게 추정할 수 있으며, 마지막 계산가격의 산출 내역까지 손쉽게 파악할 수 있을 것으로 예상된다. Table 5는 재료비와 경비 양식이며, 단가, 기준연도, 수량 등 재료비, 경비 산출 세부내역을 포함할 수 있게 양식을 도출하였으며, Table 6의 노무비 양식에서는 기준

Table 4. Standardized Cost Data of Engineering Estimating Method

Classification		Manufacturing	Service	Purchase	Platform Assembly		
					Upper Body Structure		Power Supply Equipment
					Relief Device	Ignition Safety Device	
Material Cost	Direct						
	Indirect						
Labor Cost	Direct						
	Indirect						
Expenses	Direct						
	Indirect						
Manufacturing Cost							
Administrative Cost							
Total Cost							
Profit							
VAT							
Calculating Cost							

Table 5. Standardized Cost Data of Material and Expenses

WBS			Name	Type	Unit Cost	Base Year	Currency	Quantity	Total Cost	Adjustment Details
1	2	3								

Table 6. Standardized Cost Data of Labor

WBS			Name	Type	Base Year	Man Year	Wage	Total Cost	Adjustment Details
1	2	3							

Table 7. Missile/Ordnance Systems

WBS	AS	IS
Missile/Ordnance Systems	1 Missile/Ordnance Systems	1 Guided Weapon/Firepower Systems
	1.2.2.2 Primary Structure, 1.2.2.3 Secondary Structure	1.2.2.2 Fuselage Structure
	1.2.3.3 Fuel Management	1.2.3.3 Fuel Supply Equipment
	1.2.3.7 Flight Termination/Missile Termination	1.2.3.7 Fight Termination/Self-Destruct Device
	1.2.7.2 Primary Structure	Delete
	1.10 Training 1.11 Data 1.12 Peculiar Support Equipment 1.13 Common Support Equipment 1.14 Operational/Site Activation By Site 1...n 1.15 Contractor logistics Support 1.16 Industrial Facilities 1.17 Initial Spares and Repair Parts	1.10 Integrated Product Support 1.10.1 Training / Education 1.10.2 Data Management 1.10.3 Special Support Equipment 1.10.4 Package Facilities 1.10.5 Contractor Logistics Support 1.10.6 Concurrent Spare Parts

연도, 노무공수, 임금 등 필수 항목들을 세부적으로 담을 수 있게 하였다. Table 5-6의 재료비, 노무비, 경비 양식을 입력하게 되면 원가추산서 총괄양식은 Table 4에 입력되어 작업분할구조 세부항목별 금액을 자동 산출하게끔 작성하여 사용자의 편의를 도모하였다.

4.2 작업분할구조(WBS)

미 국방규격인 MIL-STD-881F에서는 11대 무기체계에 대한 표준 작업분할구조를 제시하고 있으며, 이를 활용하여 무기체계 획득 시 공통된 기준의 작업분할구조를 구성하도록 제시하였다. 하지만 위 규격은 미국 국내의 획득환경에 맞게 제작되었으므로, 국내 획득환경에 맞춰 수정·적용할 필요가 있었다. 이를 해결하기 위해 국방기술진흥연구소에서 수행된 선행연구 조사·분석 시 각 무기체계에 적용된 작업분할구조 사례를 조사·분석하였고, 무기체계 관련 전문가 자문 및 토의 등 통하여 수정사항들을 도출하였다.

위 Table 7에서는 미사일/병기 체계를 예로 국내 환경에 맞게 수정된 작업분할구조 작성기준 예시를 나타내었다. MIL-STD-881F를 기준으로 국내에서 사용되는 8

대 무기체계의 용어 및 국방과학기술용어사전에 맞게 수정하였으며, 무기체계 구성항목들에 대한 용어를 쉽게 식별할 수 있도록 구체화하였다. 또한, 국내에서 사용되지 않는 체계별 구성품들은 삭제하였으며, 국내 획득환경에 보다 적합한 분할 구조로 통합하여 제시하였다. 그 외 국내 모든 무기체계 획득 시에 공통적으로 적용되는 통합체제지원(IPS, Integrated Product Support)의 경우 새롭게 신설하고 세부항목들에 맞게끔 분할 구조를 재설계하여 도출하였다.

5. 결론

본 연구는 비용데이터 및 작업분할구조 표준화를 통한 무기체계 획득사업 비용분석 발전 방향에 관한 연구이다. 무기체계 획득단계별로 비용분석의 목적과 수행기관이 달라 서로 다른 비용분석 양식을 사용하고 있고 공통적인 기준 없이 서로 각각의 작업분할구조와 비용 항목을 구성함으로써 비용분석 결과의 관리와 활용에 어려움이 있었다.

선행연구의 표준화 양식은 여러 비용분석 기법이 혼재되어 있으며, 구체적이고 세분화되어 있는 비용데이터의 경우 수집 및 관리가 제한된다는 단점이 있었다. 또한, 비용분석 데이터 관리시스템을 구축을 목적으로 도출되어 활용성과 가독성이 떨어지는 문제점이 있었다.

이에 본 연구에서는 식별된 문제점을 해결하고 비용데이터의 활용성 및 결과의 신뢰성 향상을 위해 비용데이터 표준화 양식을 원가추산서, 재료비 및 경비, 노무비로 각각 구성하였으며, 국내 환경에 알맞게 수정한 무기체계별 공통된 기준의 WBS 표준화 양식을 제시하였다. 추가적으로 개선된 비용데이터 및 WBS 표준화 양식을 바탕으로 국내 비용분석 전문가 의견을 수렴한 결과, 향후 유사체계 비용분석 시 활용도가 제고되고 비용데이터 비교·활용을 통한 분석결과의 신뢰성이 향상됨을 확인할 수 있었다.

이번 연구에서는 무기체계 대부분류 기준으로 비용데이터 및 WBS 표준화 방안을 제시하였으나, 향후 획득하고자 하는 대상 사업의 특성 등을 고려하여 중분류 기준 등으로 연구를 정교화할 필요가 있다.

References

- [1] Defense Acquisition Program Administration, "Defense Acquisition Program Act", 2020.3.31.
- [2] S. M. Rhee, C. S. Lee, S. H. Park, "A Study of Manufacturing Complexity Calibration Method for Cost Estimation Reliability", *KSAS 2019 Fall Conference*, The Korean Society for Aeronautical and Space Sciences, KOREA, pp.579-580, Nov. 2019.
- [3] C. H. Chan, E. H. Son, J. S. Park, "A Study on Cost Estimation Method Based on SEER Cost IQ According to System Requirements Change in the R&D Planning Phase : Focused on UAVs", *KSAE 2021 Spring Conference*, The Korean Society of Automotive Engineers, KOREA, p.985, Jun. 2021.
- [4] Y. S. Kim, K. T. Kim, "A Study on the Cost Analysis of the Requirements Planning Stage for the Naval Supersonic Anti-air Target Acquisition", *Journal of the KNST*, Vol.5, No.2, pp.128-133, 2022.
DOI: <https://doi.org/10.31818/JKNST.2022.09.5.2.128>
- [5] K. H. Cheon, J. N. Park, J. Y. Kim, "A Study on the Effect of Weapon System Cost Analysis according to Changes in Defense Cost System", *Journal of the Korea Academia-Industrial*, Vol.23, No.4, pp.195-203, 2022.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2022.23.4.195>
- [6] K. H. Cheon, J. N. Park, "A Study on the Reliability Improvement of Cost Analysis of Defense Force

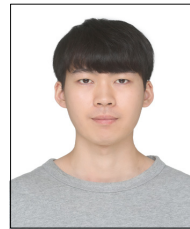
Improvement Project-Focusing on R&D in domestic", *Journal of the Korea Academia-Industrial*, Vol.23, No.11, pp.631-640, 2022.

DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2022.23.11.631>

- [7] T. H. Lee, "A Study on Work Development Direction of Cost Analysis through Cost Analysis of Micro Satellite", *Journal of the Korean Societh for Quality Management*, Vol.51, No.3, pp.461-479, 2023.
DOI: <https://dx.doi.org/10.7469/JKSQM.2023.51.3.461>
- [8] Defense Acquisition Program Administration, "Practice Guidelines for Analysis and Evaluation", 2021.7.31.
- [9] U.S. Government Accountability Office, "Cost Estimating and Assessment Guide", 2020.3.
- [10] Defense Acquisition Program Administration, "Guidelines for Preparation of Cost Analysis", 2024.1.30.

박 정 남(Jeong-Nam Park)

[정회원]



- 2018년 2월 : 단국대학교 회계학과 (회계학사)
- 2019년 8월 ~ 2021년 1월 : 국방 기술품질원 연구원
- 2021년 1월 ~ 현재 : 국방기술진흥연구소 연구원

<관심분야>

비용분석, 국방기술기획, 회계학

김 준 영(Joon-Young Kim)

[정회원]



- 2014년 8월 ~ 2021년 1월 : 국방 기술품질원 선임연구원
- 2021년 1월 ~ 현재 : 국방기술진흥연구소 선임연구원
- 2020년 8월 ~ 현재 : 성균관대학교 경영학과 박사과정

<관심분야>

경제성분석, 기업 및 기술가치평가, 기술경영, 비용분석

천 기 현(Ki-Hyeon Cheon)

[정회원]



- 2019년 2월 : 서울대학교 조선해양공학 (공학석사)
- 2018년 12월 ~ 2021년 1월 : 국방기술품질원 연구원
- 2021년 1월 ~ 현재 : 국방기술진흥연구소 선임연구원

〈관심분야〉

비용분석, 국방기술기획