

원저

국방 정보시스템 유지보수 비용 산정모델 연구

김낙용

군인공제회C&C 팀장

교신저자: 김낙용 (sbgg11@naver.com)

요약

국방 정보시스템은 군사작전과 행정·군수 지원을 수행하는 핵심 기반체계로서, 안정적 운영을 위한 유지보수 예산의 합리적 산정이 필수적이다. 그러나 현행 유지보수 예산편성은 시스템 도입가 대비 일정 비율을 적용하는 정률제 중심으로 운영되고 있어, 시스템 특성과 실제 유지보수 업무량을 충분히 반영하지 못한다는 한계가 있다. 본 연구는 공공부문과 민간기업의 유지보수 비용산정 기준을 비교·분석하고, 국방 정보시스템 유지보수 전문가를 대상으로 한 설문조사를 통해 현행 제도의 문제 인식을 실증적으로 검증하였다. 분석 결과, 정률제와 유지보수 활동 기반 요소를 결합한 혼합형 산정 방식이 유지보수 비용의 현실성과 예측 가능성을 제고하는 대안으로 도출되었다. 본 연구는 국방 정보시스템 유지보수 예산편성 기준 개선을 위한 정책적·실무적 시사점을 제시한다.

핵심어

국방 정보시스템, 유지보수 비용 산정, 정률제, 예산 합리화

차례

- 서론
- 국방 정보시스템 유지보수 비용 산정 현황
- 국방 정보시스템 유지보수 예산편성 개선 방향 도출을 위한 비교 분석
- 국방 정보시스템 유지보수 비용 산정 모형 설계
- 결론 및 제언

Open Access

접수일: 2026년 1월 30일

수정일: 2026년 2월 22일

게재승인일: 2026년 3월 10일

출판일: 2026년 3월 31일

Copyright: © 2026 방산안보연구소

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons CC BY 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Original Article

A Study on the Cost Estimation Model for the Maintenance of Defense Information Systems

Nakyong Kim

Team Leader, The Military Mutual Aid Association C&C, Republic of Korea

Corresponding Author: Nakyong Kim (sbgg11@naver.com)

ABSTRACT

Defense information systems constitute a critical infrastructure that supports military operations as well as administrative and logistics functions, making the rational estimation of maintenance budgets essential for their stable operation. However, the current maintenance budgeting practice relies primarily on a fixed-rate approach that applies a uniform percentage of the system acquisition cost, which has inherent limitations in adequately reflecting system characteristics and actual maintenance workloads. This study conducts a comparative analysis of maintenance cost estimation criteria used in the public sector and private enterprises, and empirically examines perceptions of the current system through a survey of experts engaged in the maintenance of defense information systems. The results indicate that a hybrid estimation approach combining fixed-rate methods with maintenance activity-based cost elements emerges as a viable alternative for improving both the realism and predictability of maintenance cost estimation. This study provides policy and practical implications for improving maintenance budget formulation criteria for defense information systems.

KEYWORDS

Defense Information Systems, Maintenance Cost Estimation, Fixed-Rate Method, Budget Rationalization

1. 서론

국방 정보시스템은 전력 운용, 지휘통제, 행정 및 군수 지원 등 국방 전반의 핵심 기능을 수행하는 기반 체계로서, 안정적 운영과 지속적인 성능 유지를 위한 체계적인 유지보수가 필수적이다. 최근 정보기술 환경의 고도화, 시스템 복잡성의 증대, 사이버 위협의 상시화는 국방 정보시스템의 운영 부담을 가중시키고 있으며, 이에 따라 유지보수 활동의 범위와 난이도 또한 지속적으로 확대되고 있다.

그럼에도 불구하고 유지보수 예산 산정 방식은 제도적 안정성을 증시하는 행정 중심 구조에 머물러 있어, 변화하는 기술 환경과 운영 리스크를 충분히 반영하지 못한다는 비판이 제기되고 있다.

1.1. 연구의 배경 및 필요성

국방 정보시스템 유지보수 예산편성은 오랜 기간 시스템 도입가 대비 일정 비율을 적용하는 정률제 방식에 의존해 왔다. 이러한 방식은 비용산정의 간편성과 예산 편성의 일관성을 확보하는 장점이 있으나, 시스템 규모·복잡도, 기술지원 범위, 운영환경 변화, 보안 요구수준 등 실제 비용 결정 요인을 충분히 반영하지 못하는 한계를 지닌다¹⁾.

특히 장기 운용을 전제로 하는 국방 정보시스템의 특성상 유지보수 업무량과 위험 요인은 시간 경과에 따라 증가하는 경향을 보인다. 그러나 현행 정률제 중심 구조는 이러한 동태적 변화를 반영하지 못함으로써 예산의 현실 적합성과 합리성 측면에서 구조적 제약을 노출하고 있다.

선행연구에서는 정보시스템 운영사업의 비용 결정 요소 도출, 아웃소싱 비용 산정 기준 개선, 유지보수 활동 분류 체계 정립 등에 대한 논의가 이루어져 왔다.^[1] 그러나 기존 연구는 주로 응용 SW를 대상으로 하였으며, 국방 정보시스템 기반체계 환경에 특화된 비용산정 모형 연구는 상대적으로 미흡한 실정이다.

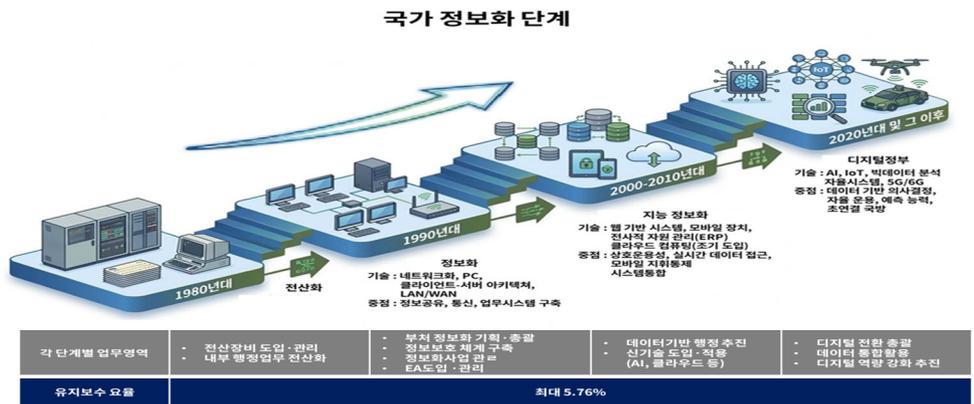


그림 1. 국가 정보화 단계²⁾

1.2. 연구 목적 및 범위

본 연구의 목적은 국방 정보시스템 유지보수 비용 산정 기준의 현황과 한계를 체계적으로 분석하고, 공공부문 및 민간 부문의 비용 산정 사례 비교를 통해 국방 환경에 적합한 예산편성 개선 방

1) 김현수. 정보시스템 운영사업 아웃소싱 비용산정을 위한 요소 도출 연구. 경영정보학회, pp. 71-84. 2001.
2) 국가기록물 관리원 “국가정보화 기본계획” 2008. 19P 내용을 참고하여 재편집.

향과 모형 설계 방안을 제시하는 데 있다.

연구 범위는 다음과 같이 설정하였다.

첫째, 분석 대상은 국방 정보시스템 유지보수 예산 산정 체계로 한정한다. 둘째, 비교 분석을 위해 공공기관 및 민간기업의 정보시스템 유지보수 비용 산정 기준을 함께 고찰한다. 셋째, 제도 분석과 실무 인식 조사를 병행하여 제도적 구조와 현장 인식 간의 정합성을 검토한다.

이를 통해 본 연구는 기존 정률제 중심 구조의 한계를 보완할 수 있는 혼합형 비용산정 접근의 필요성을 제시한다.

1.3. 연구 방법

본 연구는 문헌 분석, 제도 비교 분석, 설문조사 기반 실증 분석을 병행한 혼합 연구 방법을 적용하였다.

첫째, 국내 공공부문과 민간기업의 정보시스템 유지보수 비용 산정 기준을 관련 법·제도 및 선행 연구 분석을 통해 비교·정리하였다. 이를 통해 비용 결정 구조와 산정 방식의 유형을 도출하였다.

둘째, 국방 정보시스템 유지보수 실무자를 대상으로 설문조사를 실시하였다(응답자 129명). 설문 문항은 현행 예산편성 방식에 대한 인식, 유지보수 요율의 적정성, 업무 특성 반영 정도, 개선 필요성 등을 중심으로 구성하였다.

셋째, 수집된 자료에 대해 기술통계 분석을 실시하여 전반적 인식 수준을 파악하고, 직무 유형, 경력 등에 따른 집단 간 차이 분석을 수행하였다. 이를 통해 비용산정 제도에 대한 인식의 구조적 특성과 개선 요구 요인을 도출하였다.

본 논문은 총 5장으로 구성된다. 제1장은 서론으로 연구의 배경, 목적 및 방법을 제시한다. 제2장에서는 정보시스템 유지보수 비용 산정의 이론적 배경과 국내외 운영 현황을 정리한다. 제3장에서는 공공부문과 민간부문의 비용 산정 기준을 비교·분석하고, 현행 국방 분야 제도의 구조적 특성과 한계를 도출한다. 제4장에서는 앞선 분석 결과를 토대로 운영중인 국방 정보시스템에 적용하여 혼합형 유지보수 비용 산정 모형을 설계하고 적용 방안을 제시한다. 마지막으로 제5장에서는 연구 결과를 종합하여 정책적 시사점과 향후 연구 과제를 제시한다.

2. 국방 정보시스템 유지보수 비용 산정 현황

2.1. 국방 정보시스템 유지보수 개념 및 특성

정보시스템 유지보수란 시스템의 기능적 완전성과 운영 안정성을 유지하기 위하여 수행되는 제반 활동을 의미하며, 일반적으로 오류 수정(corrective maintenance), 환경 변화 대응(adaptive maintenance), 성능 개선(perfective maintenance), 예방 활동(preventive maintenance) 등을 포함한다.

표 1. 유지보수 업무의 유형 정의

구분	정의	주요 활동
수정 유지보수 (Corrective Maintenance)	시스템 운용 중 발견된 결함이나 버그를 수정하여 정상 동작 상태를 회복하는 작업.	오류 탐지, 패치 적용, 장애 복구
적응 유지보수 (Adaptive Maintenance)	운영 환경 변화(예: 하드웨어, 소프트웨어, 법규, 정책 변화 등)에 따라 시스템을 수정·보완하는 작업.	OS 변경, 보안 규정 준수, 신규 기술 적용
완전 유지보수 (Perfective Maintenance)	사용자 요구에 따른 기능 개선, 성능 향상 및 시스템의 사용성 개선을 위한 작업.	기능 개선, UI/UX 개선, 데이터 처리 효율화
예방 유지보수 (Preventive Maintenance)	잠재적 오류나 장애를 사전에 방지하기 위한 코드 개선, 리팩토링, 구조 변경 등의 작업.	정기 점검, 성능 모니터링, HW/SW 업그레이드

출처: ISO/IEC/IEEE 14764:2022

국방 정보시스템 유지보수는 이러한 일반적 범주를 포함하면서도, 군사적 임무 수행과 직결된다 는 점에서 다음과 같은 구조적 특성을 가진다.

첫째, 고도의 보안성과 기밀성 요구이다. 국방 정보시스템은 군사작전, 인사, 군수 등 민감 정보를 처리하므로 유지보수 과정에서도 접근 통제, 보안 인가, 망 분리 등 엄격한 통제 절차가 수반된다. 이는 유지보수 활동의 시간·인력·비용 구조에 직접적인 영향을 미친다.

둘째, 연속성 및 무중단 운영 요구이다. 시스템 중단은 작전 수행과 직결될 수 있으므로 유지보수는 최소 중단 또는 무중단을 전제로 계획·수행되어야 한다. 이에 따라 이중화 구성, 야간 작업, 단계적 배포 등 추가 비용 요소가 발생한다.

셋째, 장기 운용 및 이기종 복합 구조이다. 국방 정보시스템은 단계적 구축과 확장을 거치면서 이기종 장비 및 소프트웨어가 혼재된 구조를 형성하는 경우가 많다. 장기 운용에 따른 기술 노후화와 호환성 문제는 유지보수 난이도를 점진적으로 증가시키는 요인으로 작용한다.

이와 같은 특성은 국방 정보시스템 유지보수가 단순한 사후 대응 활동이 아니라, 체계적이고 전략적인 관리 활동임을 시사한다. 따라서 비용 산정 또한 정태적 기준이 아닌 구조적 특성을 반영하는 방식으로 설계될 필요가 있다.

2.2. 현행 유지보수 비용 산정방식의 구조와 한계

현행 유지보수 비용 산정 방식은 예산 편성 및 집행 과정에서 형식적·절차적 일관성을 확보하는 데에는 일정 부분 기여해 왔으나, 유지보수 업무의 실제 내용과 투입 자원을 충분히 반영하지 못하는 구조적 한계를 내포하고 있다. 특히 시스템 기술 지원 및 운영 관리를 위해 현장에 상주하는 유지보수 인력의 인건비, 시스템 복잡도, 보안 요구 수준, 운용 환경 변화 등 비용에 중대한 영향을 미치는 핵심 요인들이 비용 산정 과정에 직접적으로 반영되지 못하고 있다. 그 결과, 편성된 예산 규모와 실제 유지보수 수행에 소요되는 비용 간의 괴리가 발생하며, 현행 비용 산정 체계의 현실성과 합리성에 대한 문제가 지속적으로 제기되고 있다.³⁾

요약하면, 현행 유지보수 비용 산정 체계는 절차적 안정성은 확보하고 있으나, 활동 기반 비용 구조(Activity-based structure)와의 연계성은 낮은 상태라고 볼 수 있으며, 다음과 같은 구조적 한계를 내포하고 있다.^[2]

첫째, 동태적 변수 미반영 문제이다.

운용 기간 경과에 따른 시스템 노후화, 기술 지원 난이도 증가, 보안 위협의 고도화 등은 유지보

3) 김인동. 국방 유지보수 전담기관 효율화를 위한 비용 산정 및 성과평가 모델 연구, 안보경영연구원. 2015.

수 비용에 직접적인 영향을 미치지 않지만, 정률제 구조는 이러한 시간적 변화를 반영하지 못한다.[5]
 둘째, 활동별 비용 구조의 비가시성이다.

유지보수 업무를 단일 항목으로 간주함에 따라 인력 투입 규모, 성능 개선 활동, 보안 대응, 장애 복구 등 세부 활동별 비용이 예산 구조에 명확히 드러나지 않는다. 그 결과 비용 투입과 성과 간의 연계성 분석이 제한된다.

셋째, 자원 투입 구조와의 괴리이다.

현장 상주 인력의 인건비, 시스템 복잡도, 보안 요구 수준, 운용 환경 변화 등 핵심 비용 결정 요인이 산정 과정에 직접 반영되지 못함으로써, 편성 예산과 실제 소요 비용 간 괴리가 발생한다.

넷째, 전략적 관리 기능의 제한이다.

비용 산정 기준이 활동 및 성과와 연계되지 않을 경우, 유지보수 예산은 단순한 지출 항목으로 기능하게 되며, 장기적 성능 개선이나 위협 관리 전략과의 연계가 약화된다.

이와 같은 한계는 단순히 산정 방식의 기술적 문제를 넘어, 국방 정보시스템의 운영 안정성과 예산 운용 효율성에 구조적 영향을 미치는 요인으로 작용한다. 따라서 비용 산정 기준은 도입가 중심의 정태적 구조에서 벗어나, 활동·자원·위협 요소를 반영하는 보다 구조화된 접근으로의 전환이 요구된다.[3]

이상과 같이 현행 국방 정보시스템 유지보수 비용 산정 체계는 절차적 안정성과 행정적 편의성 측면에서는 일정한 기능을 수행해 왔으나, 시스템 특성 및 유지보수 활동의 구조적 복잡성을 충분히 반영하지 못하는 한계를 내포하고 있다. 특히 도입가 중심의 정률제 구조는 시간 경과에 따른 위협 요인 증가와 활동별 자원 투입 구조를 설명하는 데 제약이 있다.

이러한 한계를 극복하기 위해서는 국방 분야 내부의 제도 분석에만 머무르지 않고, 공공부문 및 민간기업에서 운영 중인 정보시스템 유지보수 비용 산정 기준을 비교·검토할 필요가 있다. 외부 제도의 구조와 비용 결정 방식, 활동 분해 수준을 분석함으로써 국방 분야에 적용 가능한 개선 요소를 도출할 수 있기 때문이다.

따라서 다음 장에서는 공공부문과 민간부문의 정보시스템 유지보수 비용 산정 체계를 비교·분석하고, 비용 산정 방식의 유형과 구조적 차이를 도출함으로써 국방 정보시스템 유지보수 비용산정 모형 설계를 위한 시사점을 제시하고자 한다.

3. 국방 정보시스템 유지보수 예산편성 개선 방향 도출을 위한 비교 분석

3.1. 현행 유지보수 예산편성 절차 및 산정 방식

3.1.1. 공공기관 기준

공공기관의 정보시스템 구축 및 유지보수 비용 산정 기준은 예산 집행의 투명성·형평성·객관성 확보를 핵심 원칙으로 설계되어 있다. 일반적으로 관계 중앙부처가 제시한 지침과 표준을 기반으로 예산을 편성하며, 대표적으로 「소프트웨어사업 대가 산정 가이드」 및 「정보시스템 유지관리 대가 산정 기준」 등이 준용된다.

공공부문 유지보수 예산 산정의 구조적 특징은 다음과 같다.

첫째, 도입가 대비 정률 적용 중심 구조이다. 시스템 구축비 또는 총사업비에 일정 비율을 적용하여 연간 유지보수 예산을 산정하는 방식이 일반적이다. 이는 산정 절차의 단순성과 행정적 편의성을 확보하는 장점이 있다.

둘째, 형식적 일관성 확보 기능이다. 동일·유사 사업 간 예산 편성의 기준을 통일함으로써 자의

적 판단을 최소화하고 통제 가능성을 높이는 제도적 장치로 기능한다.

셋째, 통제 지향적 구조이다. 예산 과다 편성을 방지하고 감사 대응의 명확성을 확보하는 데 초점이 맞추어져 있다.

그러나 이러한 구조는 다음과 같은 한계를 가진다.

시스템 기능 복잡도, 사용자 규모, 운영 환경, 보안 요구 수준, 장애 대응 난이도 등 사업별 특수성이 정률 구조에 충분히 반영되지 못한다. 특히 최근 행정 전산망 장애 사례와 관련하여 유지보수 예산의 경직성 문제가 지적된 바 있으며 이는 정률 중심 체계의 현실 적합성에 대한 문제 제기를 보여준다.

요약하면, 공공기관 기준은 절차적 합리성은 확보하고 있으나, 활동 기반 비용 반영 수준은 제한적이라는 구조적 특성을 지닌다.

이로 인해 공공기관 기준은 예산 편성의 기본 틀로서의 역할은 수행하고 있으나, 중·장기적 관점에서 정보시스템의 안정적 운영과 품질 확보를 위한 실질적 비용 산정 기준으로는 한계가 존재하며, 최근에는 기능·유형별 세분화, 실비 요소 반영 등 보완 필요성이 지속적으로 제기되고 있다.[12]

3.1.2. 민간기업 기준

민간기업의 정보시스템 유지보수 비용 산정은 시장 경쟁 환경과 경영 효율성 원리에 기반하여 형성된 구조로서, 형식적 기준보다는 실제 서비스 품질과 비용 대비 성과를 중시하는 특징을 가진다. 이는 예산의 안정성과 절차적 일관성을 우선하는 공공부문과 달리, 유지보수 비용을 전략적 관리 수단으로 인식한다는 점에서 차별화된다. 즉, 유지보수 비용은 단순한 고정비가 아니라 투입 자원, 기술적 복잡성, 위험 수준, 요구 서비스 수준이 종합적으로 반영된 결과물로 이해된다.

첫째, 민간기업은 활동 기반 원가 산정 방식을 적용한다. 이는 도입가 대비 일정 비율을 일괄 적용하는 정률제 방식과 달리, 실제 유지보수 활동 단위별 자원 소요를 분석하여 비용을 산정하는 구조이다. 이러한 접근은 Activity-Based Costing 개념에 기반하며, 시스템 규모(사용자 수, 서버 수, 데이터 용량), 기술 복잡성(이기종 시스템 연계, 아키텍처 구조, 보안 설계), 운영 환경, 장애 발생 빈도, 요구 서비스 수준 등을 종합적으로 고려한다. 그 결과 비용은 시스템 도입 당시의 가격이 아니라 현재 운영 환경에서 실제로 소비되는 인력과 시간, 기술 역량을 중심으로 산정된다. 이는 시스템 노후화나 기능 확장, 보안 위협 증가 등 환경 변화가 비용 구조에 직접 반영될 수 있도록 한다는 점에서 합리성이 높다.

둘째, 유지보수 업무를 세부 기능 단위로 구분하여 비용을 산정한다. 민간 부문에서는 유지보수 활동을 정기 점검 및 예방 유지관리, 장애 대응 및 긴급 복구, 성능 개선, 보안 패치, 기능 개선 및 고도화, 사용자 지원 등으로 세분화한다. 각 활동은 요구 기술 수준과 대응 속도, 위험도에 따라 서로 다른 단가가 적용된다. 예를 들어 24시간 상시 대응이 필요한 핵심 시스템의 장애 복구 업무는 일반적인 업무 시간대 지원과 동일한 기준으로 산정되지 않는다. 이러한 모듈형 구조는 실제 업무량과 리스크를 비용 체계에 직접 반영하며, 계약 당사자 간 비용 산정 근거를 명확히 제시할 수 있다는 장점을 가진다.

셋째, 성과 연계형 계약 구조를 통해 비용과 서비스 품질을 직접 연결한다. 민간기업의 유지보수 계약은 일반적으로 Service Level Agreement(SLA)에 기반하여 체결된다. SLA에는 가용성(Availability), 응답 시간(Response Time), 평균복구시간(MTTR) 등 구체적인 서비스 수준 지표가 명시되며, 목표 달성 여부에 따라 인센티브 또는 패널티가 적용된다. 이는 단순히 인력 투입 여부가 아니라 실제 성과를 기준으로 비용의 정당성을 판단하는 구조를 형성한다. 그 결과 유지보

수 사업자는 서비스 품질 개선과 운영 효율화에 지속적으로 투자할 유인을 갖게 된다.

넷째, 위험 기반 가격결정과 탄력적 조정 메커니즘을 통해 동태적 환경 변화에 대응한다. 민간 부문에서는 시스템의 사업 중요도와 장애 발생 시 손실 규모를 고려하여 유지보수 수준과 비용을 차등화한다. 가용성이 기업 수익과 직결되는 핵심 시스템의 경우, 이중화 인프라와 상주 인력, 고급 기술 인력을 포함한 고수준 서비스 체계를 전제로 상대적으로 높은 유지보수 비용이 책정된다. 또한 인건비 상승, 기술 환경 변화, 클라우드 전환, 보안 위협 증가 등 외부 요인을 반영하여 계약 주기별로 비용을 재조정한다. 이를 통해 비용 왜곡을 최소화하고 장기적 운영 안정성을 확보한다.

종합하면, 민간기업의 정보시스템 유지보수 비용 산정 체계는 실제 자원 투입과 기술적 복잡성, 운영 위험, 서비스 수준을 통합적으로 고려하는 관리지향적 구조라 할 수 있다. 이는 단순 정률제와 달리 비용의 산정 근거가 명확하고, 성과와 직접적으로 연계되며, 환경 변화에 유연하게 대응할 수 있다는 특징을 가진다.[5] 결과적으로 민간기업 기준은 비용 효율성과 서비스 안정성을 동시에 달성하려는 구조적 특성을 지니며, 실제 업무량과 위험 구조를 비용에 반영하는 데 상대적으로 유리한 체계로 평가된다.

3.2. 공공기관과 민간기업 유지보수 구조적 비교

공공기관과 민간기업의 유지보수 비용 산정 구조를 비교하면 다음과 같은 차이가 도출된다.

표 2. 공공기관과 민간기업의 유지보수 비용 산정 구조

구분	공공기관 기준	민간기업 기준
기본 산정 방식	도입가 대비 정률제	활동, 인력, SLA 기반
구조적 성격	통제 중심	성과, 효율 중심
비용 분해 수준	상대적으로 낮음	기능, 업무 단위 세분화
조정 메커니즘	경직적	계약 주기별 탄력 조정
성과 연계성	낮음	높음

4. 국방 정보시스템 유지보수 비용 산정 모형 설계

4.1. 객관성 확보 및 합리적인 비용 산정

예산 과정의 투명성과 예산과정에서의 국민참여를 제고하기 위해 노력하여야 하며, 명확한 기준과 용이한 계산 공식에 기반해야 하며, 외부 검증이 가능한 구조를 갖추어야 한다. 이는 산정 과정에서 발생할 수 있는 주관적 판단이나 기관별 편차를 최소화하고, 재현 가능한 비용 산정 체계를 구축하는 것을 의미한다.

4.2. 적응성과 유연성이 강화된 모형 설계

국방 정보시스템은 급격한 기술 변화와 복잡한 운영 환경에 상시적으로 노출되어 있어 유지보수 비용을 단순 정률제에 기반하여 산정하기에는 한계가 존재한다. 이에 본 연구는 정률제의 단순성과 효율성에 유지보수 활동 기반 원가 산정의 정밀성과 투명성을 결합한 혼합 산정 모델을 제안한다.

본 모형은 시스템 규모, 보안 생존성 요구 수준 등 다차원적 특성을 반영하여, 단순 정률제의 한계 극복에 기여하며, 유지보수 유형별 실제 투입인력, 예비장비, 기술지원 투입을 정밀하게 산정함

으로써 비용의 객관성과 합리성을 확보한다. 또한, 시스템 특성 기반 잠재적 보안 위협이나 긴급 장애 상황에도 유연하게 대응할 수 있도록 설계된다. 계약요구 사항에 따른 현장 상주 인력 투입과 관련 인건비 편성 또한 운영 환경 변화에 따라 필수적으로 반영되도록 구조화되어, 유지보수 활동과 비용의 실질적 연계를 강화한다.

결론적으로, 본 연구에서 제안한 혼합 모형은 정률제의 효율성과 유지보수 활동 기반 투입원가 산정의 정밀성을 통합함으로써, 변화하는 운영 환경과 다양한 비용 영향 요인에 유연하게 대응할 수 있다. 이는 국방 정보시스템 유지보수 비용 산정의 합리성을 제고하고, 장기적 안정성과 운영 효율성을 동시에 달성할 수 있는 실무적·공학적 기준을 제공한다.

4.3. 기준 분류 체계 수립

정보시스템 유지보수 비용 산정 기준을 각 자원별 특성과 역할에 따라 산정 기준을 설정하였다. 현재 정보시스템 유지보수는 사업발주 대상에 따라 응용체계 유지보수, 하드웨어 및 상용소프트웨어 유지보수, 응용SW체계가 포함된 하드웨어 유지보수인 통합유지보수 형태로 분류 할 수 있다. 이에 따라 본 연구에서는 한국인공지능·소프트웨어 산업협회 가이드를 반영하여 설정하였다.⁴⁾

첫째, 유지보수 대상 자원은 응용SW, 하드웨어, 네트워크, 상용SW, 상주 인력, 하드웨어는 서버, 스토리지, 통신 장비 등 물리적 자산을 포함하며, 소프트웨어는 운영체제, DBMS 등을 포함하며, 라이선스 비용과 기능 업데이트, 보안 패치 등의 유지보수 활동을 반영한다. 네트워크 자원은 국방정보통신망, 보안 장비 등으로 구성된다. 아래 표는 국방 정보시스템 구성요소 및 유지보수 활동과 비용 요소이다.

표 3. 국방 정보시스템 구성요소 및 유지보수 활동

구분	주요 대상	유지보수 활동	비용 요소
응용 SW	• 자체 개발 SW • 사용자 기능 개선	• 기능 수정 • 오류보정 • 성능 개선	인건비 개발공수
하드웨어	• 서버, 스토리지 • 통신장비, 기반시설	• 정기 점검 • 부품교체 • 긴급복구	장비정비비 부품비 기술지원비
네트워크	• 정보통신망, 보안망 • 데이터링크 등	• 회선점검 • 네트워크 구성 관리	회선비 장비유지비
상용 SW	• OS, DBMS • 미들웨어, 보안SW 등	• 버전 업그레이드 • 보안패치, 기술지원	라이선스 유지비 기술지원비
상주 인력	• 현장 상주 인력	• 장애 대응 • 예방점검, 기술자문	인건비

둘째, 유지보수 비용 산정에서 가장 핵심적인 요소는 상주 인력의 인건비 편성이다. 상주 인력은 정보시스템 운영지원, 장애 발생 시 즉각적인 대응, 보안 위협 대응, 시스템 생존성 유지 등 국방 정보시스템 운영에 필수적인 역할을 수행한다. 따라서 유지보수 비용 체계에서는 상주 인력 인건비를 독립된 항목으로 명확히 포함해야 하며, 실제 투입 시간, 직무 난이도, 급여 수준 등을 반영하여 산정한다. 이를 통해 인력 부족으로 인한 대응 지연을 방지하고, 시스템 신뢰성과 생존성을 보장할 수 있다. 특히 상주 인력과 관련된 비용은 발주 시 단순히 계약요구 사항에 포함된 계약 이행 조건

4) 한국인공지능·소프트웨어산업협회, SW사업 대가산정 가이드, 2025.

으로 간주하는데 그칠 것이 아니라, 실제 현장에 투입되는 인건비 기반으로 한 실질적 비용이 반영되어야 한다.

■ 생존성 $S(t) = A(t) \cdot R(t) \cdot G(t)$

- A(t): 회피능력(Avoidance)이며 위협 발생 전 이를 사전에 인지 또는 탐지 후 무력화
- R(t): 저항능력(Resistance)이며 직접적인 위협을 받았을 때 기능을 잃지 않고 일정 수준 유지하는 능력
- G(t): 복구능력(Recovery)이며 공격이나 장애 발생 이후 정상 상태로 복구하는 속도와 품질

■ 국방 정보시스템 복구능력 G(t) 세분화

$$G(t) = \frac{1}{MTTR} \times Ph$$

- MTTR(Mean Time to Repair) : 평균복구시간(시간 단위)
- Ph: 현장 상주 인력의 가용성 확률 (0~1)
- 상주 인력이 있을 때는 즉각 대응 가능 $\rightarrow Ph = 1$
- 상주 인력이 없으면 출동 시간 포함 $\rightarrow Ph < 1$

셋째, 국방 정보시스템 유지보수 비용 산정은 응용SW는 초기 개발비의 15%를 적용하고, 시스템 도입가를 기준으로 연간 상용SW는 15%, 하드웨어, 네트워크는 8%의 요율을 기본 적용한다.[4] 이는 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 등 시스템 자산 유형별로 설정된 기준요율을 적용하여, 정률제 방식에 따라 연간 유지보수 비용을 산정하는 것이다.

예를 들어, 시스템 도입가가 100억 원인 경우, 응용SW, HW·NW, 상용SW 유지보수 비용은 총 도입가 대비 정률제로 산정하며 상주 인력 인건비와 기술료를 추가하여 총 유지보수 비용을 산출한다. 이러한 구조는 단순 요율 산정의 한계를 보완하고, 국방 특화 요구 사항을 체계적으로 반영할 수 있는 기반을 제공한다. 아래 표는 모형 적용결과와 예시이다.

표 4. 모형 적용결과 예시

항목	산정 방식	금액 (억 원)
응용SW	초기 개발비(30억) × 15%	4.5
HW·NW	초기 도입가(50억) × 8%	4.0
상용SW	초기 도입가(20억) × 15%	3.0
상주 인력 인건비	현장 상주 인력 × 노임단가	1.2
제경비	직접인건비(1.2억)의 110%	1.32
기술료	(직접인건비 + 제경비)의 20%	0.54
총계		14.56

결론적으로, 본 연구에서 제안하는 국방 정보시스템 유지보수 비용 산정 기준 분류 체계는 유지보수 대상 자원의 특성과 운영 환경을 종합적으로 반영한 현실적이고 체계적인 산정 구조를 제공한다. 특히, 상주 인력 인건비는 한국인공지능·소프트웨어협회(KOSA) 년도별 노임단가를 기준으로 산정하며, 하드웨어는 도입가의 8%, 상용 소프트웨어는 도입가의 15%를 기준으로 비용을 적용

함으로써, 하드웨어·상용SW·네트워크 유지보수 비용, 상주 인력 비용, 보안 및 생존성 강화 비용을 통합적으로 고려할 수 있도록 설계하였다.

이와 같은 체계적 산정 기준은 단순 정률제 기반 비용 산정과 달리, 실제 유지보수 활동과 자원 투입 수준을 정밀하게 반영할 수 있는 구조적 장점을 지닌다. 또한, 유지보수 비용 산정 과정의 절차와 근거가 명확히 제시됨으로써, 정책적 검증과 반복적 비용 산정 시에도 일관성과 객관성을 유지할 수 있다. 아래 표는 연구에서 제시한 국방 정보시스템 유지보수 비용 산정 기준을 요약한 표로, 항목별 산정 근거와 적용 비율을 명확히 제시하여 실무 적용성을 높였다.

표 5. 국방 정보시스템 유지보수 비용 산정 기준

구분	주요 항목	산정 기준	비고
응용SW	초기개발비	초기 개발비 총액 × 15%	요율 적용
응용SW	기능개선비	기능점수(FP) × 단가	
HW/NW	장비별 도입가	장비 도입가 총액 × 8%	품목 반영
상용SW	등급별	초기 도입가 총액 × 15%	요율 적용
상주 인력	직무별 임금	월 임금 × 운영기간 + 제경비	인건비
직접경비	출장비, 소모품	실비 산정	사업 수행비

4.4. 유지보수 비용 산정 절차

본 장에서는 국방 정보시스템의 특수한 운영 환경과 보안·생존성 요구를 반영한 유지보수 비용 산정 모형을 설계하였다. 제안 모형은 단순 정률제 중심의 기존 산정 방식에서 벗어나, 자원 유형별 정률제와 활동 기반 원가 산정(Activity-based Costing)을 결합한 혼합형 비용 산정 구조를 핵심으로 한다.

첫째, 유지보수 대상 자원을 응용SW, 하드웨어(HW), 네트워크(NW), 상용SW, 상주 인력으로 세분화하고, 각 자원별 유지보수 특성과 비용 발생 구조를 반영한 차등적 산정 기준을 설정하였다. [9] 응용SW의 경우 초기 개발비 대비 요율 적용과 기능점수(Function Point) 기반 기능개선비 산정을 병행하고, HW·NW 및 상용SW는 도입가 기준 정률제를 적용함으로써 비용 산정의 안정성과 예측 가능성을 확보하고자 하였다.

둘째, 상주 인력 인건비를 유지보수 비용 산정의 독립적인 핵심 요소로 명시적으로 반영하였다. 이는 국방 정보시스템의 상시 가동성과 신속한 장애 대응, 보안 위협 대응 능력이 인력 가용성과 밀접하게 연계되어 있다는 점을 고려한 것으로, 생존성(Survivability)과 복구능력(Recovery)을 비용 산정 논리에 체계적으로 반영하였다는 점에서 기존 연구와 차별성을 가진다.

셋째, 비용 산정 절차를 사전 준비, 요율 및 비용 산정, 검증 및 조정의 단계로 구조화하여, 산정 과정의 객관성, 재현성, 정책적 검증 가능성을 제고하였다. 특히 정량적 산정 결과에 대해 국방 특수성 반영 여부, 실무 적용 가능성, 제도적 적합성을 종합적으로 검토하는 절차를 포함함으로써, 단순 계산 모형을 넘어 정책 및 관리 의사결정 지원 도구로 활용될 수 있는 가능성을 제시하였다.

이를 통해 본 연구에서 제안한 비용 산정 모형은 국방 정보시스템 유지보수 예산 편성의 합리성과 투명성을 제고하고, 장기적 안정 운영과 보안·생존성 확보를 지원하기 위한 실무적 기준으로 활용될 수 있음을 시사한다.

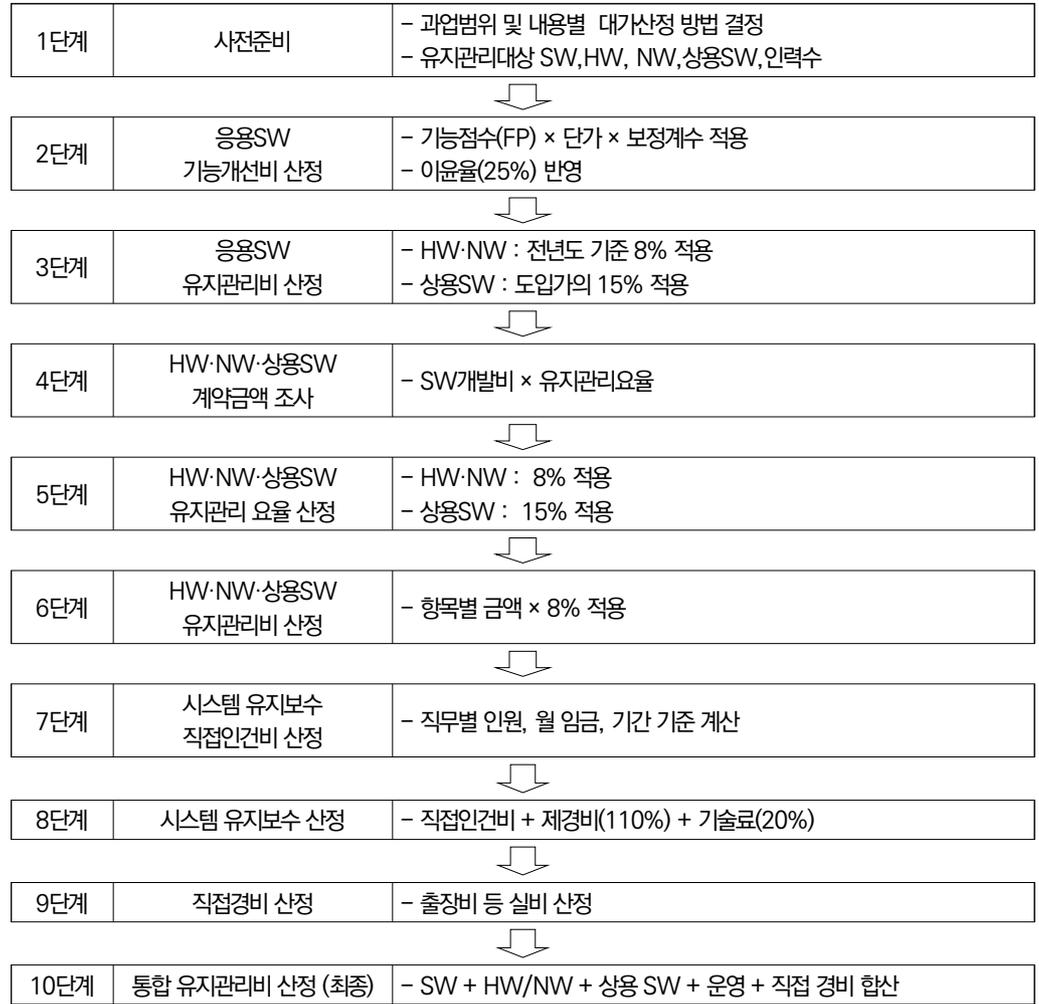


그림 2. 유지보수 비용 산정 절차

4.5. 소 결론

본 연구에서 제안한 국방 정보시스템 유지보수 비용 산정 모형은 정률제의 효율성과 활동 기반 원가 산정의 정밀성을 결합한 혼합형 구조를 채택하였다. 특히 상주 인력 인건비를 독립 항목으로 명확히 반영하고, 생존성 및 복구능력 개념을 비용 산정 논리에 직접 연결하였다는 점에서 기존 연구와 차별성을 가진다.

결과적으로 본 모형은 단순 예산 산출 공식이 아니라, 국방 정보시스템의 장기적 안정성, 보안성, 가용성을 구조적으로 반영한 공학적·관리적 비용 산정 프레임워크로서 활용될 수 있다. 이는 향후 국방 정보시스템 유지보수 예산 편성의 합리성과 투명성을 제고하고, 정책 의사결정 지원 도구로 기능할 수 있는 실무적 기준을 제공한다.

4.6. 제안 모형의 실증 적용 및 효과 분석

본 절에서는 제안한 혼합형 유지보수 비용 산정 모형의 실효성을 검증하기 위하여, 운용중인 중형 국방 정보시스템 사례를 설정하고 기존 정률제 방식과 제안 모형을 적용한 결과를 비교·분석하였다. 실제 국방 사업의 보안적 제약으로 인해 구체적 체계명은 공개하지 않으며, 일반적인 구성비

를 반영한 준실증 시뮬레이션 방식으로 분석을 수행하였다. 분석 대상 시스템은 다음과 같은 특성을 가진다.

4.6.1. 연구 모형 적용을 위한 정보시스템 실증체계

구분	산정 기준	비고
사업명	OO체계 통합유지보수	
사업기간	'25.1.1 ~ '25.12.31(12개월)	
유지보수 예산	하드웨어(18.7억 원), 응용SW(5.9억 원)	
하드웨어 구축비	360억원	
응용체계 개발비	84.28억원	
응용체계 상주인력	5명(고급 2명, 중급 3명)	
하드웨어 상주인력	3명(고급 1명, 중급 1명, 초급 1명)	

4.6.2. 실증체계에 응용SW에 대한 연구 모형 적용 산정

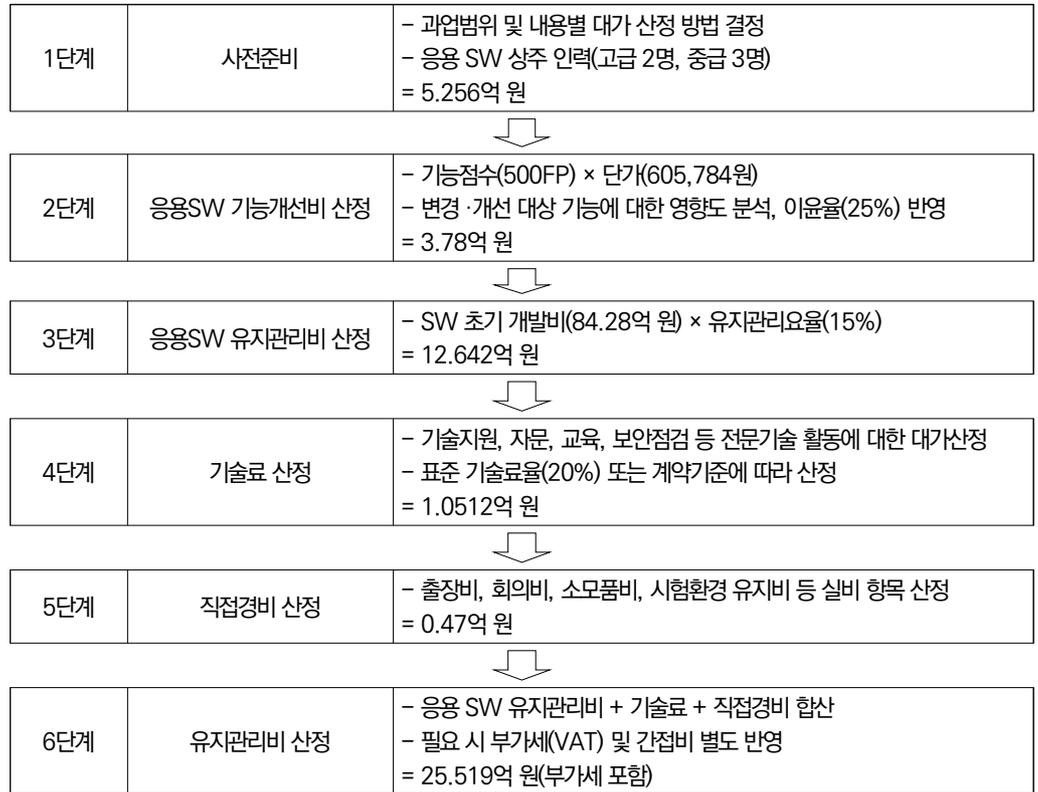


그림 3. 실증체계 응용SW 유지보수 비용산정

4.6.3. 실증체계 하드웨어 유지보수에 대한 연구 모형 적용

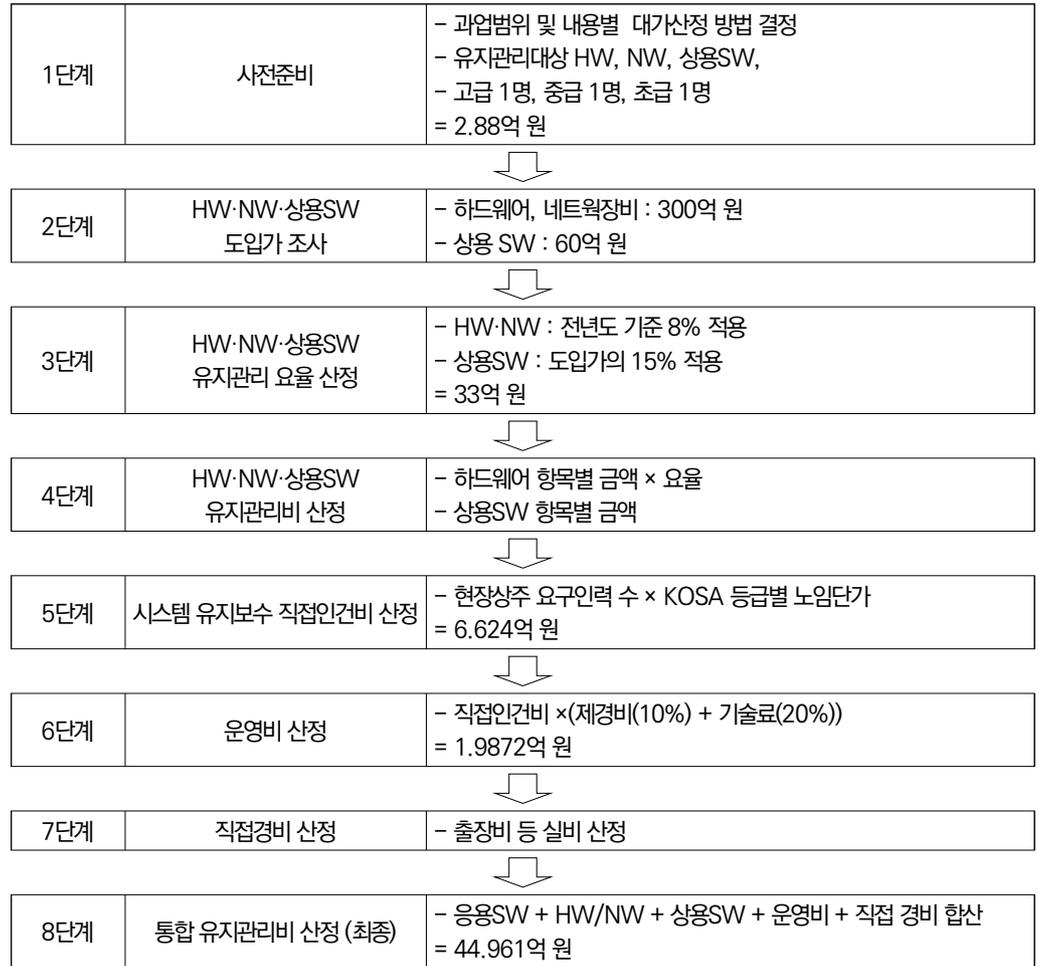


그림 4. 하드웨어 유지보수 비용산정

실증체계에 대한 연구 모형 적용결과 국방 정보시스템 실증체계의 응용SW 유지보수 비용은 총 25.519억원이고 하드웨어는 44.961억 원으로 총 비용은 70.48억 원 이었다.

4.6.4. 실증체계에 대한 한국인공지능·소프트웨어 산업협회(KOSA) 가이드 적용 산정

1단계	사전준비	- 과업범위 및 내용별 대가산정 방법 결정 - 응용SW 상주 인력(고급 2명, 중급 3명) = 5.256억 원
↓		
2단계	응용SW 기능개선비 산정	- 기능점수(500FP) × 단가(605,784원) - 변경·개선 대상기능에 대한 영향도 분석 이윤율(25%) 반영 = 3.78억 원
↓		
3단계	응용SW 유지관리비 산정	- SW 초기 개발비(84.28억 원) × 유지관리요율(15%) = 12.642억 원
↓		
4단계	기술료 산정	- 기술지원, 자문, 교육, 보안점검 등 전문기술 활동에 대한 대가산정 - 표준 기술료율(10%) 또는 계약기준에 따라 산정 = 1.264억 원
↓		
5단계	직접경비 산정	- 출장비, 회의비, 소모품비, 시험환경 유지비 등 실비 항목 산정 = 0.47억 원
↓		
6단계	유지관리비 산정	- 응용SW 유지관리비 + 기술료 + 직접경비 합산 - 필요 시 부가세(VAT) 및 간접비 별도 반영 = 25.760억 원(부가세 포함)

그림 5. 실증체계 응용SW 유지보수 KOSA 가이드 적용 비용산정

4.6.5. 실증체계 하드웨어 KOSA 가이드라인 유지보수 비용산정

1단계	사전준비	- 과업범위 및 내용별 대가산정 방법 결정 - 유지관리대상 HW, NW, 상용SW, - 고급 1명, 중급 1명, 초급 1명 = 2.88억 원
2단계	HW·NW·상용SW 도입가 조사	- 하드웨어, 네트워크비 : 300억 원 - 상용 SW : 60억 원
3단계	HW·NW·상용SW 유지관리 요율 산정	- HW·NW : 전년도 기준 8% 적용 - 상용SW : 도입가의 15% 적용 = 33억 원
4단계	HW·NW·상용SW 유지관리비 산정	- 하드웨어 항목별 금액 × 요율 - 상용SW 항목별 금액
5단계	시스템 유지보수 직접인건비 산정	- 직접인건비 + 제경비(10%) + 기술료(20%) = 6.624억 원
6단계	운영비 산정	- 직접인건비 × (1+ 제경비(10%) + 기술료(20%)) = 8.612억 원
7단계	직접경비 산정	- 출장비 등 실비 산정 = 0.66 억 원
8단계	통합 유지관리비 산정 (최종)	- SW + HW/NW + 상용SW + 운영비 + 직접경비 = 51.776 억 원(부가세 포함)

그림 6. 실증체계 하드웨어 KOSA 가이드 적용 비용산정

4.7. 실증체계 유지보수 비용산정 결과 분석

실증체계 유지보수 비용산정 결과를 비교한 결과, 국방부 발주예산은 연간 24.6억 원, KOSA의 가이드 적용 모형의 연간 유지보수 비용은 77.536억 원, 그리고 본 연구에서 제시한 연구 모형은 70.48억 원으로 산정되었다. 발주예산과 2개 모형 간의 금액 차이는 매우 크게 나타났으며, 특히 KOSA 모형은 국방부 발주예산 대비 약 3.15배(229.9%), 연구 모형은 약 2.8배(185.8%) 수준으로 높게 산정되었다. 이는 산정의 기준, 포함 항목, 단가 및 요율 적용 방식 등에서 구조적 차이가 존재함을 시사한다.

먼저, 국방부 발주예산은 실질적으로 계약상 필수 유지관리 항목만을 획일적인 정률제 중심 산정 방식으로 볼 수 있다.[3] 이 방식은 통상적으로 계약요구 사항에 포함되는 현장 상주 인건비, 예비부품비, 간접비, 기술료, 교육훈련비 등 부가적 항목을 고려하지 않고 책정하며, 단기 계약기반 예산구조에 따라 실질행 가능 금액을 우선 고려한 결과로 해석된다. 따라서 국방부 예산안은 현실적인 사업 운영비보다는 행정적 예산 제한을 반영한 최소비용 기준에 가깝다.

반면, KOSA 모형은 한국인공지능·소프트웨어산업협회에서 제시한 표준 유지보수 비용산정 가

이드라인을 근거로, 노임단가, 유지관리요율, 기술료율, 직접경비율 등을 반영한 시장기반(real cost) 산정 방식이다. 본 모형은 상주 인력 인건비를 비롯하여 직접경비, 제경비, 기술료 및 부가가치세를 모두 포함하며, HW·NW는 도입가 대비 연간 8% 내외의 유지관리요율을, 응용SW, 상용SW는 약 15% 수준의 유지관리요율을 적용한다. 이로 인해 실제 인력 투입과 관리 활동에 소요되는 비용이 폭넓게 반영되어, 단순 정률 방식에 비해 상대적으로 높은 유지보수 비용이 산출되는 특성을 갖는다. 특히, KOSA 모형은 유지보수 서비스 수준(SLA)을 즉시 대응 체계로 가정하고, 상주 전문 인력 배치를 전제로 한 비용 구조를 적용하기 때문에 총비용이 높게 나타나는 경향이 있다.

한편, 연구 모형은 KOSA 가이드를 기본 틀로 하되, 국방 정보시스템의 특수성과 실무적 제약을 반영하여 일부 조정된 적용 요율을 사용하였다. 예를 들어, HW·NW 유지관리 요율을 KOSA 가이드와 동일하게 설정하고, 기술료 및 제경비 항목을 실제 사업수행 경험치에 근거하여 현실화하여, KOSA보다 약 7억 원 가량 낮은 70.48억원으로 산정되었다. 이러한 연구 모형은 국방 분야 유지보수 사업의 계약환경, 상주 인력 인건비, 보안요구 수준 등을 현실적으로 고려한 합리적·실무형 모형으로 평가할 수 있다.

요약하면, KOSA 모형은 시장기준의 평균치 모형, 연구 모형은 국방 실정에 부합하는 객관적이고 합리적인 조정모형, 국방부 발주예산은 행정적 예산제약 기반의 최소비용 모형으로 구분된다. 따라서 향후 국방 정보시스템 유지보수 비용산정 체계의 합리화를 위해서는, 국방부 예산산정 방식이 단순 예산 편성 중심에서 벗어나, KOSA 가이드라인과 연구 모형을 혼합 적용하여 비용 근거 기반(cost-based) 산정 체계로 전환될 필요가 있다. 특히, 상주 인력 인건비 및 유지보수 수행을 위해 투입되는 공급자의 비용과 시장현실을 고려한다면 예산의 투명성과 재정지출의 성과⁵⁾을 동시에 확보할 수 있을 것이다. 아래의 표 6은 유형별 비용산정 결과이다.

표 6. 유형별 비용산정 결과

구분	국방부 발주예산	KOSA모형	연구 모형
유형별 비용산정	24.6억 원	77.536억 원	70.48억 원

4.8. 분석 결과의 시사점

본 준실증 분석 결과는 제안한 혼합형 유지보수 비용 산정 모형이 단순한 산정 방식의 조정이 아니라, 국방 정보시스템 유지보수 예산편성의 구조적 개선 가능성을 제시한다는 점에서 의미를 가진다.

첫째, 제안 모형은 기존 정률제 대비 예산 규모가 일정 부분 증가하는 것으로 나타났다. 그러나 이는 비용의 비효율적 확대라기보다는 상주 인력, 예방적 점검, 보안 대응 활동 등 실제 운영에 필수적인 요소를 명시적으로 반영한 결과이다. 기존 정률제는 도입가 대비 일정 비율을 적용하는 방식으로 산정의 간편성은 확보할 수 있으나, 운영 환경의 복잡성과 업무량 변동을 충분히 반영하지 못하는 한계가 있었다. 반면, 혼합형 모형은 자원 유형별 정률 요소와 활동 기반 산정 요소를 병행함으로써 비용 구조를 보다 현실적으로 재구성하였다는 점에서, 예산 증가를 구조적 합리화의 결과로 해석할 수 있다.

둘째, 비용 증가분은 복구시간 단축과 운영 안정성 향상이라는 성과로 환산될 수 있다는 점에서 정책적 의미가 있다. 상주 인력과 예방적 유지보수 활동의 반영은 장애 대응 속도 개선, 평균 복구

5) 국가재정법(2024.12.31. 일부개정) 제16조(예산의 원칙) 3. 정부는 재정을 운용할 때 재정지출 및 「조세특례제한법」제142조의2제1항에 따른 조세지출의 성과를 제고하여야 한다. 4. 정부는 예산과정의 투명성과 예산과정의 국민참여를 제고하기 위하여 노력하여야 한다.

시간 단축, 보안 취약점의 신속한 조치 등으로 이어질 수 있으며, 이는 국방 정보시스템의 특성상 요구되는 고가용성과 임무 지속성 확보에 직결된다. 따라서 본 모형은 단순한 예산 확대 논리가 아니라, 잠재적 운영 위험을 사전에 관리하기 위한 위험관리 투자 관점에서 이해될 필요가 있다.

셋째, 혼합형 모형은 예산의 투명성과 자원 투입의 가시성을 제고함으로써 향후 성과 기반 유지보수 관리체계로 발전할 수 있는 기반을 제공한다. 자원과 활동 단위로 비용이 구조화됨에 따라, 향후에는 장애 발생률, 복구시간, 서비스 수준 지표 등과 연계한 성과 평가 체계를 설계할 수 있으며, 이는 투입 중심의 관리에서 성과 중심의 관리로 전환하는 제도적 토대가 된다.

종합하면, 본 분석은 혼합형 유지보수 비용 산정 모형이 예산의 현실성을 높이는 동시에, 운영 안정성과 생존성 확보를 지원하는 방향으로 국방 정보시스템 유지보수 체계를 개선할 수 있음을 시사한다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 국방 정보시스템 유지보수 예산편성이 정률제 중심으로 운영되고 있는 현행 체계가 실제 유지보수 업무량과 운영 환경의 변동성을 충분히 반영하지 못하고 있다는 문제의식에서 출발하였다. 설문조사 및 전문가 자문을 통한 실증 분석 결과, 단일 요율 기반 산정 방식은 행정적 편의성과 예산 집행의 단순성 측면에서는 일정한 장점을 가지나, 시스템 규모·기능·운영 난이도 및 보안 요구 수준 등 사업 특성을 정밀하게 반영하는 데 구조적 한계를 지니고 있음이 확인되었다.

특히 다수의 실무자는 정률제 중심 산정 방식이 실제 유지보수 업무량과 운영 리스크를 충분히 반영하지 못하고 있으며, 그 결과 예산과 실제 운영 수요 간 괴리가 발생할 가능성이 존재한다고 인식하고 있는 것으로 나타났다. 이는 국방 정보시스템의 안정적 운영과 보안성 확보라는 정책 목표 달성에 있어 제도적 보완이 필요함을 시사한다.

이러한 분석 결과를 토대로 본 연구는 기능·유형별 유지보수 비용 산정 체계를 기반으로, 정률제와 활동·인력 기반 원가 산정을 결합한 혼합형 비용 산정 모형을 제안하였다. 제안 모형은 기존 제도의 틀을 전면적으로 부정하기보다는, 정률제의 예측 가능성과 행정적 효율성을 유지하면서도 실제 유지보수 활동과 자원 투입 수준을 정밀하게 반영할 수 있도록 보완하는 데 초점을 두었다.

5.1. 연구의 주요 시사점

첫째, 본 연구는 유지보수 비용 산정 체계를 자원 유형별로 세분화하고, 상주 인력 인건비를 독립 항목으로 명확히 반영해야 할 필요성을 제시하였다. 이는 기존 예산편성 체계에서 상대적으로 간과되어 온 인력 가용성, 즉각 대응 능력, 장애 복구 역량이 국방 정보시스템의 생존성과 직결되는 핵심 요소임을 비용 산정 논리로 구조화한 것이다. 이러한 접근은 유지보수 인력 부족으로 인한 운영 리스크를 사전에 관리할 수 있는 제도적 근거를 제공한다는 점에서 의의가 있다.

둘째, 정률제와 활동 기반 원가 산정을 결합한 혼합형 모형을 통해 예산 편성의 안정성과 실무적 합성을 동시에 확보할 수 있는 현실적 대안을 제시하였다. 이는 단순한 요율 조정이 아니라, 기능 점수 기반 산정, 인력 투입 기준 반영, 제경비 및 기술료의 체계적 계상 등을 포함하는 구조적 개선 방안이라는 점에서 정책적 실효성을 가진다.

셋째, 본 연구는 설문조사 및 전문가 자문을 통해 제안 모형의 실무 적용 가능성과 정책적 활용성을 실증적으로 검증하였다. 이는 단순한 이론적 제안에 그치지 않고, 제도 개선 논의에 경험적 근거를 제공하였다는 점에서 학술적·실천적 의의를 동시에 지닌다. 특히 전문가 평가는 본 모형이 유지보수 예산의 우선순위 설정, 관리 대상 식별, 반복적 비용 산정의 일관성 확보 측면에서 정책 도

구로 활용 가능성이 높음을 시사하였다.

넷째, 유지보수 비용을 단순한 예산 편성 수단이 아니라, 국방 정보시스템의 안정적 운영과 보안·생존성 확보를 위한 전략적 관리 요소로 재정의하였다. 이는 예산 편성과 운영 성과 간의 연계를 강화하고, 비용 구조를 통해 시스템의 위험 관리 수준을 간접적으로 통제할 수 있다는 정책적 관점을 제시한다는 점에서 중요한 의미를 가진다.

5.2. 정책적 제언

본 연구의 분석 결과와 실증 적용 결과를 종합할 때, 국방 정보시스템 유지보수 예산편성 체계는 단순한 정률 적용 중심 구조에서 벗어나 비용 근거 기반(cost-based) 관리 체계로의 전환이 필요하다. 이에 다음과 같은 정책적 개선 방향을 제안한다.

첫째, 정률제 중심 예산편성 구조의 단계적 개편이 필요하다.

현행 체계는 도입가 대비 일정 요율을 적용하는 방식으로 행정적 일관성과 통제 가능성을 확보해 왔으나, 시스템 복잡도, 보안 요구 수준, 운영 난이도 등 핵심 비용 결정 요인을 충분히 반영하지 못하는 한계를 노출하고 있다. 따라서 단기적으로는 자원 유형별 차등 요율을 적용하고, 중·장기적으로는 활동 기반 원가 요소를 병행하는 혼합형 구조로 점진적으로 전환할 필요가 있다. 이는 기존 제도의 예측 가능성을 유지하면서도 현실 적합성을 제고하는 절충적 접근이 될 수 있다.

둘째, 상주 인력 인건비의 독립 항목화 및 표준 산정 기준의 제도화가 요구된다.

국방 정보시스템은 무중단 운영과 즉각 대응 체계를 전제로 하며, 이는 상주 인력의 가용성과 직결된다. 따라서 상주 인력 인건비를 단순 계약 조건이 아닌 독립적 예산 항목으로 명확히 계상해야 한다. 이 과정에서 한국인공지능·소프트웨어산업협회의 「SW사업 대가산정 가이드」 등 공신력 있는 노임단가 기준을 활용하여 직무 등급별 인건비, 제경비, 기술료를 체계적으로 반영함으로써 객관성과 정책적 정합성을 확보할 필요가 있다.

셋째, 생존성(Survivability) 개념을 반영한 비용 산정 체계의 도입이 필요하다.

본 연구는 회피능력(Avoidance), 저항능력(Resistance), 복구능력(Recovery)을 비용 산정 논리와 연계하였다. 특히 평균복구시간(MTTR) 단축과 상주 인력 가용성 확보는 단순한 비용 증가 요인이 아니라 운영 리스크 감소를 위한 투자로 해석되어야 한다. 따라서 유지보수 예산은 지출 통제 대상이 아니라 위험 관리 수단이라는 정책적 인식 전환이 요구된다.

넷째, 성과 기반 유지보수 관리체계로의 확장이 필요하다.

민간부문에서 일반화된 SLA 기반 계약 구조와 같이, 가용성(Availability), 응답 시간(Response Time), 평균복구시간(MTTR) 등 핵심 성과지표를 예산 산정 및 사후 평가 체계와 연계할 필요가 있다. 이는 비용 투입과 운영 성과 간의 연계성을 강화하여, 재정지출의 효과성을 제고하는 방향으로 발전할 수 있다. 특히 「국가재정법」 제16조에서 규정한 예산의 성과 제고 원칙과도 부합한다는 점에서 제도적 정당성을 가진다.

다섯째, 예산 산정 절차의 투명성과 검증 가능성 강화가 필요하다.

혼합형 비용 산정 모형은 자원별 요율, 기능점수 기반 산정, 인건비·제경비·기술료 산정 절차를 명시적으로 제시함으로써 산정 과정의 재현 가능성을 높인다. 향후에는 표준화된 산정 프로세스를 마련하고, 반복 적용을 통해 축적된 데이터를 기반으로 기준값을 정교화함으로써 정책적 신뢰성을 강화해야 한다.

종합하면, 국방 정보시스템 유지보수 예산편성 체계는 행정적 통제 중심 구조에서 벗어나, 운영 안정성·보안성·생존성 확보를 지원하는 전략적 관리 체계로 재설계될 필요가 있다.[8] 본 연구에

서 제안한 혼합형 비용 산정 모형은 이러한 전환을 위한 현실적 대안으로 활용될 수 있으며, 향후 관련 지침 개정 및 제도 개선 논의에 실증적 근거를 제공할 수 있을 것이다.

5.3. 연구의 한계 및 향후 연구 방향

본 연구는 문헌 분석과 제도 비교, 설문조사 및 전문가 자문을 중심으로 설계된 이론적·구조적 모형 제시에 초점을 두었다. 따라서 제안 모형을 실제 국방 정보시스템 유지보수 사업에 적용하여 운영 성과를 계량적으로 검증하지 못한 한계를 지닌다.

또한 국방 정보시스템은 유형, 규모, 운용 환경이 매우 다양함에도 불구하고, 본 연구에서는 이를 개별 체계 단위로 세분화하여 분석하는 데 일정한 제약이 존재하였다.

향후 연구에서는 제안된 비용 산정 모형을 실제 사업에 적용하여 예산 편성 전·후의 비용 구조 변화와 운영 성과를 비교·분석하는 실증 연구가 필요하다. 아울러 보안 위협 수준, 시스템 복잡도, 운용 난이도 등 주요 영향 요인에 대한 민감도 분석을 수행함으로써 모형의 설명력과 예측력을 정교화할 필요가 있다.

더 나아가 자동화된 비용 산정 지원 도구 개발, 생존성 지표와 예산 배분 간의 정량적 연계 모형 구축, 인공지능 기반 유지보수 수요 예측 기법 도입 등에 대한 후속 연구가 이루어진다면, 국방 정보시스템 유지보수 예산편성 체계의 고도화에 실질적으로 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] 김현수. 정보시스템 운영사업 아웃소싱 비용 산정을 위한 요소 도출 연구. 경영정보학회, pp.71-84. 2001.
- [2] 이병철. 운영·관리 및 서비스 지표에 기반한 정보시스템 유지보수 비용 추정 모델. 한국컴퓨터정보학회 논문지, 제18권 제11호, pp. 187-196. 2013.
- [3] 김인동. 국방 유지보수 전담기관 효율화를 위한 비용 산정 및 성과평가 모델 연구. 안보경영연구원. 2015.
- [4] 한국인공지능-소프트웨어산업협회. SW사업 대가산정 가이드. 2025.
- [5] 김혜경. IT 아웃소싱을 위한 운영비용산출 방안에 관한 연구. 서강대학교 대학원, 석사학위논문. 2003.
- [6] 정은주. 투입 노력량에 기반한 소프트웨어 유지보수 비용 산정 모형. 광운대학교 대학원, 박사학위논문. 2012.
- [7] 권기환. 공공부문의 정보시스템 유지보수업체 선정을 위한 평가모델에 관한 실증적 연구. 숭실대학교 대학원, 박사학위논문. 2013.
- [8] 정정목. 공공기관의 정보시스템 유지보수에 영향을 미치는 요인에 관한 실증적 연구. 숭실대학교 대학원, 박사학위논문. 2015.
- [9] 진재률. 공공 분야 하드웨어 유지보수 비용 측정 기준 수립을 위한 연구. 고려대학교 대학원, 석사학위논문. 2023.
- [10] 류성렬. 소프트웨어 유지보수를 위한 시스템 설계전략과 비용예측 모델에 관한 연구. 아주대학교 대학원, 박사학위논문. 1996.
- [11] 안연식. 소프트웨어유지보수 프로젝트의 투입인력 규모예측 모형. 한국OA학회 논문지, 제4권 제1호, pp. 89-98. 1999.
- [12] 조상섭, 고중걸. 통신산업에서 적정비용 산정 모형 및 새로운 비용 산정 방법론 제시. 전자통신동향분석, 제16권 제5호, pp. 75-84. 2001.