



Received: 2024/05/31
Revised: 2024/06/12
Accepted: 2024/06/28
Published: 2024/06/30

***Corresponding Author:**

Young-Kun Song

Logistics Management Bureau, Ministry of National Defense
22, Itaewon, Yongsan-gu, Seoul, Republic of Korea
Tel: +82-2-748-5776
E-mail: 64lovesong@korea.kr

미 국방부 CBM+ 정책 추진사례 분석과 시사점

Analysis and Implications of the U.S. Department of Defense's CBM+ Policy Promotion Case

송영근^{1*}, 이경행², 송정호³

¹육군 중령/국방부 군수관리관실 군수지능화기획담당

²중원대 방산특화연구소장/드론봇군사학과 교수

³해군 중령/국방부 군수관리관실 스마트팩토리/CBM+담당

Young-Kun Song^{1*}, Kyung-Haing Lee², Jeung-ho Song³

¹LTC, ROK Army/Logistic Intelligence Planning, Logistics Management Bureau, Ministry of National Defense

²Director, Defense Industry Specialized Research Center/Professor, Dept. of Dronebot Military Studies, Jungwon University

³Connander, ROK Navy/Officer of Smart Factory/CBM+, Management Bureau, Ministry of National Defense Logistics

Abstract

최근 무기체계의 첨단화·복합화 추세와 더불어 정비난이도와 정비소요 증가, 한정된 예산, 인구감소로 인한 병력유지의 어려움으로 인해 소요군의 무기체계 운용 및 정비에 어려움이 가중될 것으로 예상된다. 이러한 상황 속에서 상태를 고려한 효율적인 정비지원시스템에 대한 요구가 커지고 있으며, 이를 위한 해결책으로 상태기반 예측정비 기술이 최근 많은 관심을 받고 있다. 본 논문에서는 미 국방부의 CBM+ 정책추진 사례를 분석하고 우리 군의 발전방향에 대해 제언하고자 한다.

The difficulty of maintenance will increase along with the recent trend of advanced and complex weapon systems, and the difficulty of maintaining troops due to limited budget and population decline is expected to increase the difficulty of operating and maintaining weapons systems for end-user. Under these circumstances, there is a growing demand for an efficient maintenance support system that considers conditions, and condition-based predictive maintenance has recently attracted a lot of attention as a solution to this. In this paper, I would like to analyze the case of the US Department of Defense's CBM+ policy implementation and suggest the direction of the development of the Korean Military.

Keywords

상태기반정비(CBM+),
미 국방부 CBM+ 정책(U.S. DOD CBM+ Policy),
데이터 관리(Data Management),
프로세스 정립(Process Establishment),
인프라 조성(Infrastructure Build)

Acknowledgement

이 논문은 중원대학교 방산특화연구소의 지원으로 지원받아 수행된 연구임

1. 서론

과거의 유지보수는 통상 고장이 발생한 후에 정비를 실시하는 사후(고장)정비와 정해진 주기를 기반으로 정비하는 예방정비 방식으로 진행되었다. 예방정비는 부품의 결함과 고장을 예방하기 위한 조치로서, 부품의 상태와는 관계없이 정해진 주기에 따라 교체하거나 조정 및 점검을 수행한다. 이에 따라 부품의 잔존수명과 상관없이 수행된 정비로 인해 불필요한 유희시간이 발생한다는 단점이 있다.

또한 기존 예방정비체계는 정비소요가 많아 현재의 운용 및 정비인력에 의한 주기적인 점검이 현실적으로 어려운 부분이 있다. 정밀 전자부품 위주로 고도화되는 무기체계 및 운용 환경의 확대 추세를 고려할 때 기존의 일률적인 정비방식은 다양화되는 열화 및 고장 유형에 대처하기에 부족함이 있다. 이러한 문제점들을 개선하기 위해 상태기반정비를 적용함으로써 정비인시와 비용을 절감하고 가용도 및 신뢰성을 향상시킬 수 있는 대안이 최근 많은 관심을 받고 있다.

2. 미 국방부의 CBM+ 정책 추진사례 분석

2.1 CBM+ 용어의 정의와 구성요소

미 국방부는 CBM+(Condition Based Maintenance Plus) 용어를 시스템과 구성요소의 신뢰도와 정비 효율성을 개선하기 위한 적합한 프로세스와 기술, 지식 기반 기능을 통합시키고 적용하는 것이라 정의하고, CBM+ 정책을 2002년부터 시행하여 발전시켜오고 있다[1]. CBM+ 적용을 통하여 가장 비용 효과적으로 무기체계 운용가능도를 최적화하고, 최적의 시간에 필요한 수리만 수행하고, 예비 부품과 수리부속의 재고를 줄여 수명주기비용을 절감하고, 준비태세를 향상시키는 것을 최종 목표로 하고 있다[2]. 이러한 CBM+를 적절히 구현하기 위해서는

Table 1. CBM CBM+ definition

구분	세부내용
CBM	CBM is maintenance performed on "evidence of need."
CBM+	The plus(+) of CBM is the application and integration of appropriate "processes," "technologies" (sensors, data buses, vehicle health systems, data collectors, AI, ML) and "knowledge-based capabilities" (logistic systems and data analysis) to improve equipment reliability/readiness, reduce costs and logistic burden on soldiers.

Table 2. CBM+ realization function

구분	세부내용
HW	▪ 내장 센서 및 통합 데이터 버스를 이용한 시스템 상태 모니터링 및 관리
SW	▪ 구성품 고장진단, 성능분석, 진단/예측, 결함정보 저장
도구	▪ 고장정보 및 기체/엔진 건전성 분석, 휴대용 정비 보조장비
커뮤니케이션	▪ 고장 및 정비 데이터베이스 양방향 커뮤니케이션 링크
설계	▪ 정비 데이터와 후속지원 정보시스템의 통합, 정비 최소화 설계 ▪ 정비 상태기반 정비 업무 결정
프로세스	▪ RCM 분석을 통한 교정, 예방, 예측 정비에 대한 균형 유지 ▪ 정확한 데이터 수집/분석으로 상태 모니터링 및 결함 분석
기능성	▪ 고장 탐지, 분석, 예측 정확도 향상 ▪ 최적화된 정비 소요로 후속 지원소요 축소

데이터 수집, 전송, 저장, 분석, 후속조치, 추적/개선 등 6가지 핵심기능과 하드웨어(HW), 소프트웨어(SW), 설계(design), 프로세스(process), 도구(tool), 커뮤니케이션(communication), 기능성(functionality) 등 7가지 구성요소를 구비하도록 하고 있으며, 각 기능별 역할을 세부적으로 정의하고 CBM+의 필수적인 구현요소로서 그 역할을 강조하고 있다.

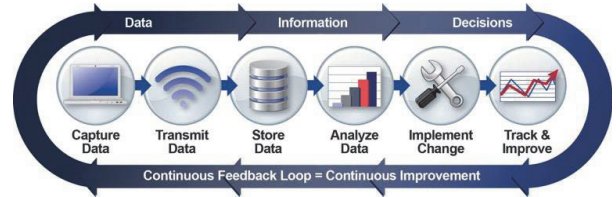


Fig. 1. CBM+ 6가지 핵심기능

2. 미 국방부 CBM+ 정책추진 경과

미 국방부는 CBM+를 준비태세능력 확보 및 비용 효율적인 무기체계 수명주기 운영유지를 위한 주요 전략으로 적용하고, CBM+ 적용을 위한 모든 단계에 걸쳐 각 기관별 책임을 국방부 지침에 명시하였다. 첫째, 획득 차관보는 획득 및 기술계획 단계에서 CBM+ 기술 및 과정이 JCIDS(Joint Capability Integration and Development System: 합동능력통합발전체계)에 통합되도록 하여 개발 프로그램을 지원하며, 국방 획득대학에 교육 및 훈련과정을 운영하고, 둘째, 연구/기술담당 차관은 CBM+능력 달성을 위한 CBM+ 중심 과학기술 프로그램을 지원하며, 셋째, 운영유지 차관보는 CBM+ 실행을 감독 및 검토하고 획득 및 정비 분야에서 CBM+의 효과성을 확인하도록 강조하고 있다.

또한 각 육·해·공군성 및 우주군은 자체 CBM+ 기준을 수립하고 CBM+ 계획실행을 조율할 수 있는 관리구조를 구축하며 개선결과를 추적 및 검토함으로써 문제점을 개선하고 성과를 확대하도록 하고 있다. 이를 위해 미 국방부는 DASD MR(Deputy Assistant Secretary of Defense for Materiel Readiness : 군수품 준비태세 부차관보)에서 CBM+ 정책을 주도하고, 각 군은 CBM+ 관련 전담조직을 편성하여 예측정비 관련 요소들을 통합하고 관련 프로그램에 대한 효과 측정과 세부과제를 검증하고 있으며, CBM+ working group 또는 Working-IPT를 별도 구성하여 정보

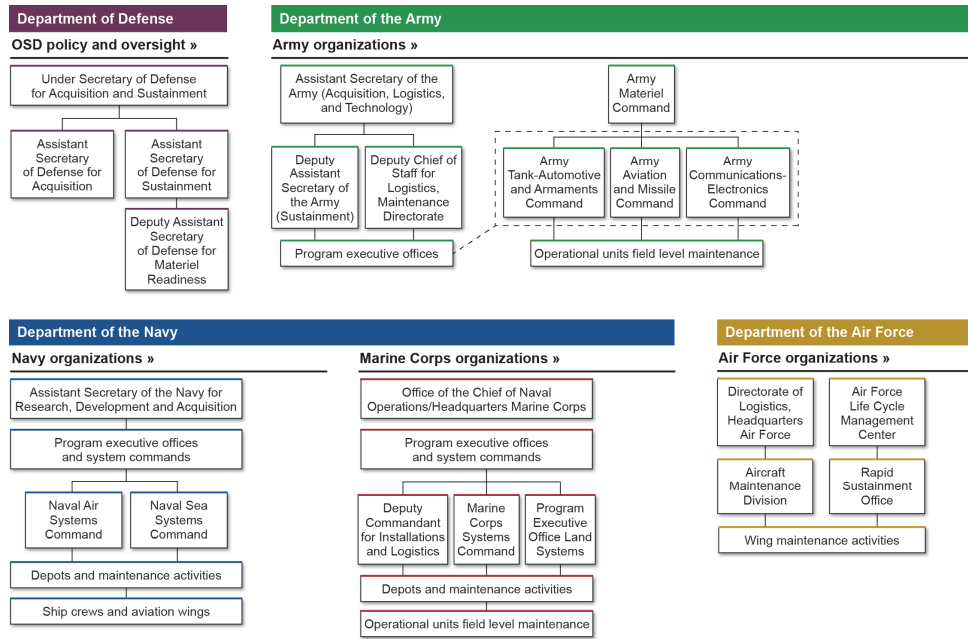


Fig. 2. US ASD CBM+ Organization([5] p. 9)

를 상호 공유하고, 표준화 소요 검토, 가이드북 작성 및 개정을 위해 주기적으로 협력을 하고 있다[3].

이 구성원들은 기존의 예방정비 개념인 시간기반 정비 방식에서 AI기술을 접목한 예측 기반의 상태기반 정비로의 전환을 통해 군수지원 관련 프로세스 통합과 개념을 정립하고, 각종 포럼, 심포지엄, 워킹그룹 토의를 통해 비계획 정비를 최소화하고, 불필요한 정비 활동을 제거하여 정비인시를 줄이고자 노력하고 있다. 또한 장비상태 진단능력과 AI 알고리즘에 대한 신뢰도를 향상시키고, 최적의 정비시점에 대한 의사결정이 가능하도록 시스템 정립을 추진하고 있다. 이를 위해 분석능력을 향상시킬 수 있도록 국방획득대학을 중심으로 분석전문가를 지속 양성하고 있다.

CBM+ 적용 소요를 판단하기 위해 무기체계 획득 초기 단계, 초기능력문서 작성, 문제점 개선방안 분석 단계에서 수명주기관리자를 계획팀에 포함시켜 획득부터 생산 및 운용 단계까지 참여하도록 함으로써 CBM+ 요소가 적절하게 고려되도록 하고 있다. CBM+ 적용을 위한 측정지표로 가용도(availability), 신뢰도(reliability), 소유비용(ownership cost), 평균불가동시간(mean downtime) 등 총 4가지 요소를 적용하여 효과측정을 위한 세부 지표로 활용하고 있다[4]. 이를 세부적으로 구현하기 위해 2008년 CBM+ Guide Book을 발간하였고, 2012년부터

AH-64(Apache), UH-60(Blackhawk)를 시작으로 2016년에는 B-1(Lancer), C-5(Galaxy) 항공기에 CBM+를 확대 적용하였다. 그 이후에도 다양한 시범사업을 통해 적용 대상을 점진적으로 확대하여 지상무기체계는 M2A3(Bradley Infantry Fighting Vehicle) 등 13종, 함정장비는 DDG51(Arleigh Burke) 등 8종, 항공 무기체계의 경우 F/A-18(Super Hornet) 등 22종에 CBM+를 적용하여 개선 중에 있다.

미 국방부의 CBM+ 주요 도입경과를 Table 3와 같이 요약하였으며, 시범사업을 시작으로 CBM+ 적용 경과와 개선방향에 대해 세부적으로 분석할 필요가 있다. 특히, 공군의 PANDA 체계와 같이 각 군에서는 데이터를 분석할 수 있는 표준플랫폼을 개발 및 업그레이드하여 운용하고, RSO와 같은 CBM+ 전문 분석기관을 설치하여 분석능력과 데이터 활용성을 향상시키고 있다.

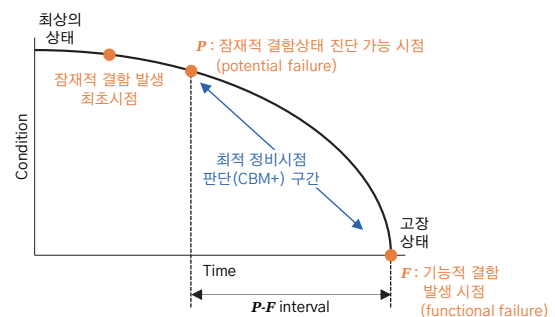


Fig. 3. 정비시점 의사결정 구간(P-F 곡선)

Table 3. CBM+ 도입 주요 경과

연도	내용
2002	· 미 DOD: CBM+ memorandum(CBM+ 적용 필요성) 발표
2005	· 미 육군: AH-64 CBM+ 기반기술 개발, 시범사업 최초 추진
2006	· 미 공군: F-35 CBM+ 기반기술 개발(ALIS 플랫폼 개발)
2008	· 미 DAU: CBM+ Guidebook 발간
2012	· 미 육군: 3개 항공장비에 CBM+ 확대 적용 (AH-64/UH-60/CH-47)
2013	· 미 육군: 3개 지상장비에 CBM+ 시범사업 추진 (Stryker/Abrams/Bradley)
2015	· 미 해군: CBM+ 관련 정책 발표
2016	· 미 해군: H-1에 CBM+ 적용 · 미 공군: B-1, C-5에 CBM+ 적용
2017	· 미 공군: F-35 CBM+ ALIS 업그레이드(release 2.0.2)
2018	· 미 육군: CBM+ 관련 지침 발표
2019	· 미 해군: 항공장비 CBM+ 적용을 위한 '표준화' 추진 · 미 공군: KC-135에 CBM+ 적용
2020	· 미 해병대: CBM+ 관련 정책 발표
2021	· 미 육군: 3개 지상장비에 CBM+ 확대 적용 · 미 해군: F/A-18에 CBM+ 적용 · 미 공군: CBM+ 전략이행계획 발표 (PANDA 플랫폼 개발: 16개 기종 적용)
2022	· 미 해군: CBM+ 사업도입 관련 'Guidance' 최신화, DDG-84에 CBM+ 적용 · 미 해병대: 경전차-중전차(300대) 교체사업 시 CBM+ 적용
2023	· 미 공군: PANDA 업그레이드 (release 4.2.0)

3. 미 국방부 CBM+ 적용성과

각 무기체계별 CBM+ 적용 후 성과를 분석한 결과를 살펴보면, 미 육군의 경우 CH-47 시누크 항공대대는 2,400만 달러의 비용과 6,237시간의 정비시간을 절감하였다. UH-60 블랙호크 항공대대는 2억 1,500만 달러의 비용과 5,324 정비시간을 절감하였다. 부품 비용절감 소요만을 살펴보면 Table 4에 나타난 바와 같이 AH-64 12.2 %, CH-47 22.9 %, UH-60 16.2 %를 절감하였다. 지상장비의 경우 6년간 2,400만 달러의 비용을 절감하고 안전성 향상을 도모하였다고 성과를 제시하였다.

Table 4. 회전익 CBM+ 적용성과 분석

모델	비용 절감	정비시간 절감	부품 절감 소요
AH-64	1억 950만 달러	4,480 시간	12.2 %
UH-60	2억 1,500만 달러	5,324 시간	16.2 %
CH-47	2,400만 달러	6,237 시간	22.9 %

미 해병대의 경우 수륙양용돌격차량은 CBM+ 적용 후 18개월 동안 운행 중단 시간을 32 % 줄였으며, 무기 시스템의 가용성을 6 % 향상하였고, 정비시간을 69 % 줄였다. 미 해군은 H-1 헬리콥터에서 29번의 비상착륙 발생 소요를 줄였으며, 6년간 1억 1,000만 달러의 비용을 절감하는 성과를 달성하였다. 이러한 성과를 바탕으로 미 해군은 Fig. 4에 나타난 바와 같이 F/A-18 항공기와 DDG 51 함정의 경우 예측정비 비율을 매년 확대해 나가고 있으며, 더 나아가 기존 함정 내 데이터 수집 분석 장치인 ICAS 성능을 개선하기 위해 속도, 확장성, 사이버 대비태세를 향상시키고, 개선된 알고리즘 적용 및 디지털 트윈까지 지원할 수 있는 eRM(enterprise remote monitoring)으로 마이그레이션을 진행 중에 있다.

4. 시사점 및 발전방향

4.1 CBM+ 연구생태계 조성

CBM+ 구현을 위해서는 데이터 분석 및 예측정비를 위한 기반기술에 대한 활발한 연구활동이 수행되어 연구생태계가 조성되어야 한다. 장비의 상태를 정확히 진단하기 위해서는 필요한 정보만을 수집하는 센서와 데이터를 전송 및 저장하고 처리하는 능력, 수집한 데이터로 장비의 고장여부를 판단할 수 있는 알고리즘 등 데이터 관련 기술이 필수적이다.

이를 위해 국방부에서는 CBM+ 핵심기술 개발을 위한 기초연구과제를 소요제기하여 2023년 3월 CBM+ 특화연구센터를 KISTI(한국과학기술정보연구원)에 개소하였다. 특화연구센터는 총 6개 연구실로 구성하여 측정 센서 및 데이터 표준화 방안, PHM 기술을 적용한 AI기반 알고리즘 개발 등 각 무기체계별 특성을 고려한 기반기술을 연구하고, 한국형 CBM+ 가이드라인을 개발하여 향후 개발될 무기체

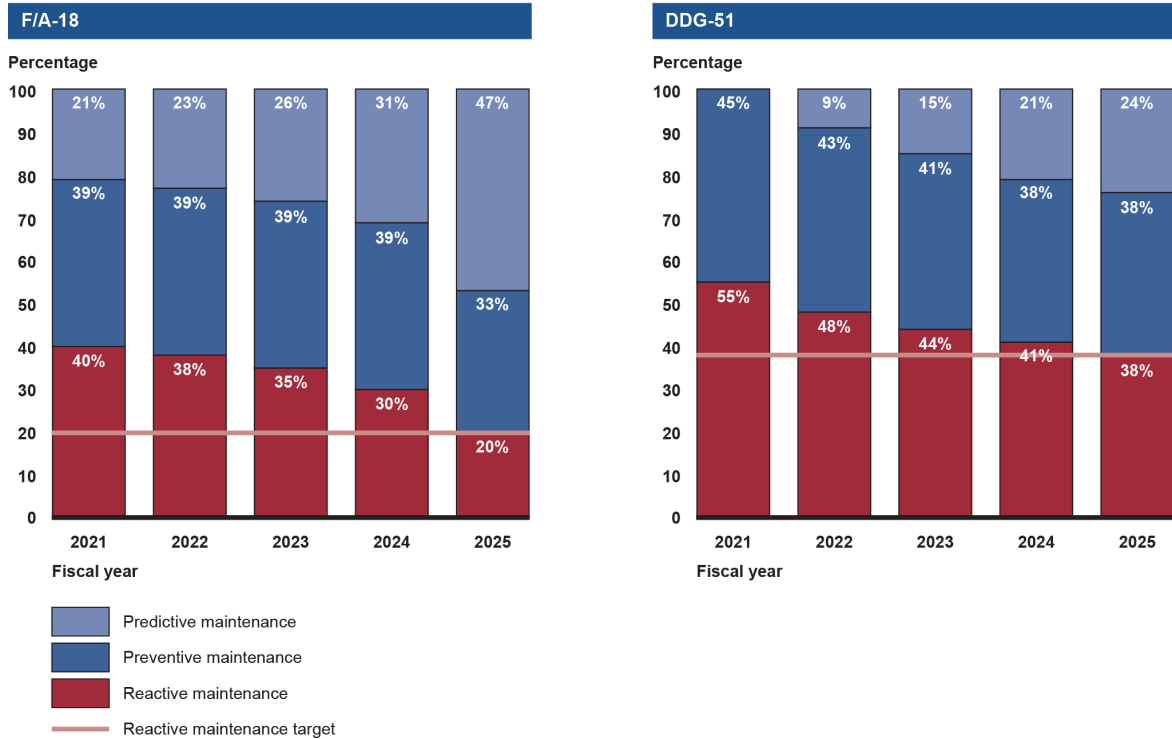


Fig. 4. Predictive Maintenance Expand of U.S. Navy([5] p. 31)

계에 적용할 수 있도록 추진할 예정이다. 이외에도 표준화된 구현절차 정립, 지식기반모델·데이터중심 모델·물리기반모델 등 다양한 모델 기법을 활용한 모델링, 잔존수명예측 기법 연구가 필요하다. 특화 연구센터에는 다수의 방산업체 IT전문기업, 정부기관 및 대학교가 참여하고 있으며, 이를 통해 CBM+ 연구생태계 조성을 위해 노력할 예정이다.

4.2 CBM+ 관련 프로세스 정립 및 인프라 조성

우리 군도 훈령개정을 통해 CBM+ 적용을 위한 근간을 마련하였다. 훈령 상에 소요군은 상태기반정비를 소요제기 할 수 있으며, 방사청은 상태기반정비를 고려하여 무기체계의 기술적, 부수적 성능을 결정하여 반영하도록 명시되어 있다(국방전력발전업무훈령 제2749호, 2022. 12. 30., 제15조[p. 12], 제87조[p. 82]) 이에 따라 소요결정 단계에서 기술적·부수적 성능으로 반영하고, 획득부서에서는 사업추진기본전략, ORD, 제안요청서 등 선행문서에 반영하고 PDR, CDR에 센서 종류와 수량을 명시하여 설계에 반영하고, CBM+ 구현을 위한 관련 예산 또한 반영되어야 한다.

개발단계에서 통합체계지원요소 중 정비성 설계에 CBM+가 반영되어야 한다. 총수명주기관리업무훈령, 방위사업관리규정에 근거한 정비성 설계 반영시 기존에는 고장진단 및 정비접근성을 위한 BIT(자체진단) 기능 위주로 반영해 왔으나 이러한 기능은 고장발생 관찰 관점의 진단이다. 따라서 정비접근성 위주의 정비성 설계개념을 개선하여 데이터 기반 중심의 예측정비가 가능하도록 CBM+ 기능을 반영해야 한다. 하지만 방사청 획득단계 수명주기관리규정에는 아직 CBM+ 관련 정의가 반영되어 있지 않는 등 세부내용 반영이 일부 미비하여 향후 개선이 필요하며, 국방부 훈령을 포함하여 CBM+ 관련 제도화 및 정립을 위해 추가 개선소요를 지속적으로 검토하고 구체화할 필요가 있다. 향후 기초연구 결과를 토대로 CBM+ 가이드라인이 작성될 예정이며, 각 군에서는 무기체계 특성을 고려한 시범사업을 검토하여 추진하되, 작은 성공모델을 점진적으로 확산시키고 축적된 경험과 노하우를 기반으로 내부 지침을 검토할 필요가 있다.

CBM+ 관련 제도 정립을 통해 달성하고자 하는 최종상태는 정비 의사결정 프로세스를 개선하여 정비 효율성과 가용도를 향상시키고, 수명주기 관리의 기

능적 측면을 포함하여 무기체계 획득과 운영유지, 공급망 관리, 시스템 공학, 신뢰성 분야 등을 통합하여 성과를 극대화하는 것이다.

또한 무기체계별 특성과 장비운용 여건, 기반체계, 고장빈도, 임무긴요도 및 치명도 등을 고려하여 CBM+ 적용대상품목을 검토하고, 비용과 효과분석을 통해 최적의 적용방안이 검토되어야 한다. 이는 오로지 소요군 및 사업관리부서, 연구개발주관기관 등 관련기관 간의 긴밀한 협업에 의해서 가능하다. CBM+ 전략은 Fig. 5와 같이 상태기반정비 체계를 구축하기 위해 여러 가지 요소를 선택, 통합, 적용하는 포괄적인 전략을 의미하며, CBM+ 구현절차 정립을 위해서는 먼저 RCM¹⁾ 기반으로 비용을 최적화하기 위한 정비업무를 결정해야 한다. 특히, RCM과 CBM+는 서로 밀접한 관계가 있으며, 제안된 CBM+ 기술의 적용 가능성과 효과에 대한 분석을 제공할 수 있으며, 최적의 RCM 프로세스를 적용하는 방안 에 대한 연구가 필요하다. RCM 분석 시에는 안전, 작전임무, 경제성, 기술, 고장률, 환경적 요소, 보안 요소 등을 고려해야 한다. RCM 기반으로 CBM+를 적용하는 기준과 절차가 미리 제시되어야 비효율적이거나 불필요한 정비방식을 사전에 개선할 수 있을 것이다.

그 다음 단계로 Fig. 6와 같이 CBM+ 시스템 구축

을 위해 관련 표준과 절차를 준용하되 무분별한 센서 장착이나 적용항목 확대는 반드시 지양해야 한다. 이와 더불어 개발단계에서부터 설계에 적용해야 하는 것이 효과적이지만 기존의 운용 및 전력화 중인 항공장비의 경우 효과분석 및 영향성 분석을 통해 성능개량, 현존전력 극대화 사업 또는 창 성능개선²⁾ 사업 등 여러 방안을 검토하여 중점적으로 추진할 필요가 있다.

또한 상태기반 예측정비를 위한 구비요소 중 가장 핵심적인 요소는 데이터 관리이며, 이를 위해서는 개방형 아키텍처 구축을 통한 데이터 수집, 저장, 분석을 위한 프로세스가 정립되어야 한다. 미 해군에서는 CBM+ 도입 초기 개방형 아키텍처를 구축하지 않아 비용이 증가하는 등 운영유지에 상당한 제한사항이 발생하였다. 이러한 문제점을 개선하기 위해서는 표준화된 개방형 아키텍처 기준 마련이 필요하고, CBM+ 전략의 구성요소인 8개 인프라 영역이 적절히 구축되어 충분하고 적시적인 데이터 수집, 관리, 분석이 가능한 디지털 인프라 조성이 필요하다. On-board와 off-board를 포함한 구체적인 아키텍처를 구성하고, 센서 데이터 뿐만 아니라 장비 운용기록, 정비이력 등이 같이 수집되어 데이터 융합을 통해 통합적인 분석이 가능하도록 데이터 웨어하우스 구축도 필요하다.

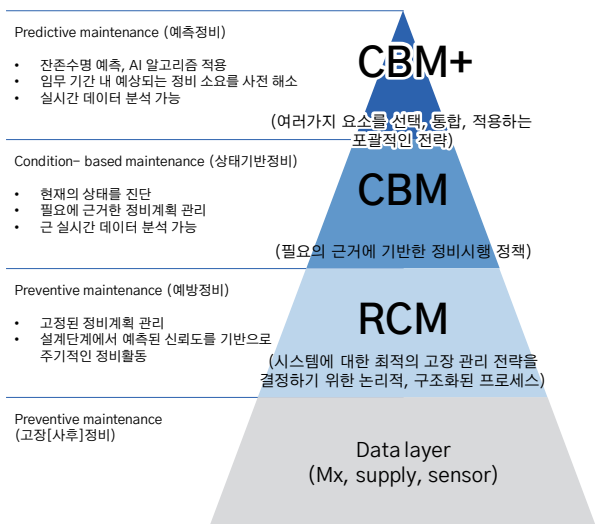


Fig. 5. 정비전략별 특성

1) Reliability centered maintenance : 신뢰도 중심 정비로서 RAM (신뢰도, 가용도, 정비도)의 목표치를 유지하면서 총 수명비용을 최소화, 정비업무를 최적화하는 방법론

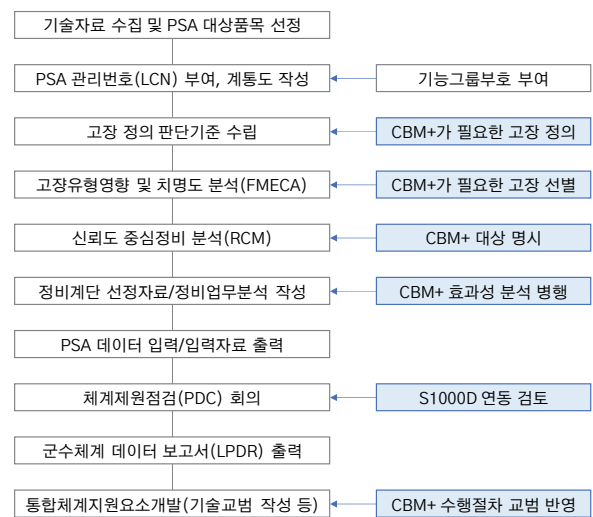


Fig. 6. 체계지원분석(PSA) 내 CBM+ 개발 절차

2) 창정비 대상장비 중 창성능 개선 사전연구를 통해 도출된 개선소요를 창순환정비 시 반영하여 무기체계의 상태와 성능을 향상시킴으로써 운영유지여건을 보장하는 것

Table 5. CBM+ 인프라 영역별 구성

구성요소	인프라 영역별 세부기능
On-board (탑재 시스템)	Sensors 체계에서 발생하는 물리량을 감시하는 H/W, S/W
	Condition monitoring 수집된 정보를 바탕으로 장비 상태를 표시
Off-board (외부 시스템)	Communications 상태데이터, 기술도서 등 정보 전송 통신체계
	Data management 데이터 취득, 정제, 저장, 활용
	Analytics Off-System 시스템 관점에서 근실시간 분석
	Health assessment 상태기반 하 부품의 잔여 유효수명 예측
	Decision support 고장탐구/정비지침 통합 지원, 적절한 대처
	Human interfaces 계층별 사용자, 의사결정권자가 정보 접근 가능

4.4 미 국방부와 국제협력 강화

또한 앞에서 분석한 내용과 같이 미 국방부의 추진 사례와 성과를 지속 분석하여 미 국방부와 CBM+ 분야에 대한 상호 협력방안에 대해 논의할 필요가 있다. 이를 위하여 국방부에서는 한·미 안보협의회의(SCM, ROK-US Security Consultative Meeting) 이하 LCC(Logistics Cooperation Committee: 군수협력위원회로서 한·미 간 국장급 군수분야 협의체) 개최 시 의제로 반영하여 미측 CBM+ 적용대상 무기체계의 센서 개발 및 운용 현황, CBM+ 관련 표준 개발 현황, 최신화된 가이드북 내용 등 구체적인 사례를 확인하고, 한·미 무기체계의 CBM+ 기술교류 및 포럼·전시회 참여, 교육과정 신규 편성 등 협력을 강화해 나갈 예정이다. 특히 미 국방획득대학에서 운영 중인 CBM+ 및 RAM 등 logistics 교육과정에 우

리 군도 참여할 수 있도록 협력하고, 선진사례 분석을 통한 벤치마킹을 추진하고, 한·미 공동운영장비를 대상으로 센서 데이터 분석 결과와 노하우를 공유하는 등 협력이 가능한 분야를 발굴하여 적용 가능 여부도 검토할 필요가 있다.

5. 결론

무기체계의 노후화 및 신무기체계의 다양성, 복잡성, 고도의 기술 집약으로 인해 현재 군의 무기체계의 획득 및 유지비용은 더욱 증가하고 있으며, 이와 관련된 비용을 감소시키기 위한 노력이 필요하다. 특히 운영유지 비용은 총수명주기 비용의 65%에서 80%를 차지하고 있으며, 무기체계 획득 비용보다 운영 유지비용이 훨씬 큰 비중을 차지하고 있다. 이러한 이유로 미국과 같은 국방선진국에서는 총 소유비용의 대부분을 차지하고 있는 유지비용을 감소시키고 운용가용도를 향상시키기 위해 예측정비가 가능한 CBM+를 무기체계에 적극 도입하고 있다.

CBM+ 적용을 위한 관련 제도, 프로세스 정착과 기술적 개선, 인프라 조성을 통해 실시간 데이터 분석에 기반한 예측정비를 적용함으로써 선제적인 정비능력을 확보하고 미계획 정비와 불필요한 정비는 최소화하여 무기체계 운용가용도와 신뢰성은 향상시키고, 총수명주기 동안 운영유지 비용은 최적화시킬 수 있기를 기대해 본다.

참고문헌

[1] Deputy Under Secretary of Defense for Logistics and Materiel Readiness Memorandum, "Condition Based Maintenance Plus," November 25, 2002.
 [2] DoDI 4151.22 Conditioned Based Maintenance Plus for Materiel Maintenance, August 14, 2020, p. 13.
 [3] DoD CBM+ Plan October 2021, pp. 3-4.
 [4] Condition Based Maintenance Plus DoD Guidebook, May 2008, p. 8.
 [5] U.S. GAO-23-105556, December 2022.