

# 무기체계 CBM+ 대상품목 선정 및 적용 사례 연구

박영민\*, 전현진\*  
\*한화시스템

ym83.park@hanwhasystems.com

## The study on Selection of Weapon System CBM+ Target Items and Application Case

Young-Min Park\*, Hyeon-jin Jeon\*  
\*Hanwha Systems

### 요약

Abstract Condition-based maintenance is a state-of-the-art maintenance strategy that monitors the degree of degradation of weapon systems in real-time, collects and analyzes the operation record and maintenance performance data to derive optimal maintenance requirements, and performs only necessary maintenance. The operation rate of weapons system equipment and maintenance costs can be improved if the status of weapons system equipment can be analyzed, and the life cycle can be predicted through condition-based maintenance in the Korean military. There are active studies on maintenance and management plans for increasing the equipment availability and reducing the failure rate in various industries, such as railways and vehicles, there are still insufficient studies to develop CBM management plans in defense. This paper reports the application plan of Weapon System CBM+ performed by the specialized research center.

### 1. 서론

상태기반정비(Condition Based Maintenance, 이하 CBM+)는 무기체계 장비 열화 정보를 실시간으로 모니터링하고, 장비의 운용 이력과 정비 수행 자료를 수집-분석 후 최적의 정비 소요를 도출해 필요한 정비만을 시행하는 최신 정비 형태이다. 한국군 정비에 CBM+를 적용하여 무기체계 장비 상태를 분석하고 수명을 예측할 수 있다면, 무기체계 장비의 불가동시간을 줄여 가동율을 높여 군의 전투태세를 강화할 수 있다.

국내외 철도, 차량 등 다양한 산업 분야에서 장비 가용성 증대와 고장 발생률 감소를 위한 정비-관리 방안에 관한 연구를 활발히 진행하고 있으나 국방 분야에서 CBM+ 연구는 아직 부족한 상황이다.

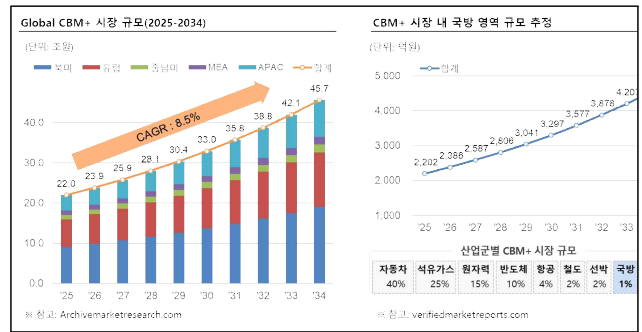
본 연구에서는 000 무기체계 중 레이더/발전기 세트에 대한 상태기반정비(CBM+) 대상품목 선정 및 적용방안에 대해 제시한다.

### 2. 상태기반정비(CBM+)

#### 2.1 CBM+ 필요성

2025년 글로벌 CBM+ 시장 약 22조원에서 2034년에는 약

46조원 추정(연평균 성장률 8.5%, CBM+ 시장 방산 규모 1% 추정/4,567억 추정)되며 지속적으로 시장규모는 성장중이다.



[그림 1] CBM+ 연도별 시장규모

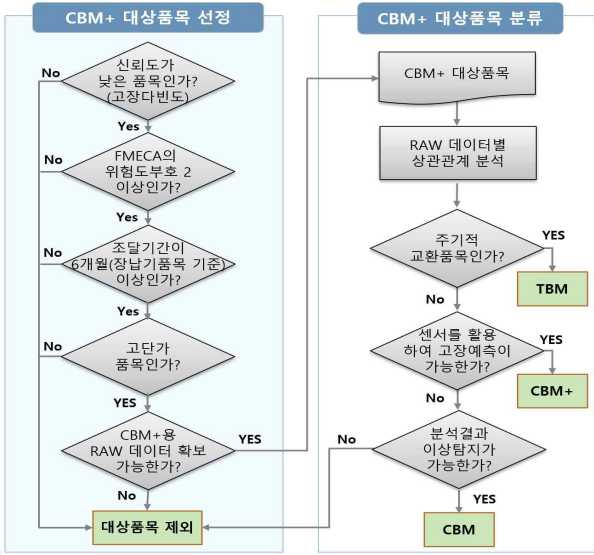
특히, 미군 및 NATO는 CBM+를 군사작전의 준비태세 향상, 비용 절감, 디지털 전환, 전장 지배력 확보, 다국적 연합 작전의 정비/군수 통합을 실현하는 수단으로 접근하여 국내 장비에서도 빠른 도입이 필요하다.

#### 2.2 무기체계 CBM+ 대상품목 선정

##### 2.2.1 CBM+ 대상품목 선정

CBM+ 적용대상은 아래와 같은 FlowChart를 통해 분석대상

을 분류하였다.



[그림 2] CBM+ 대상품목 선정/분류 Flowchart

### 2.2.2 CBM+ 대상품목 선정 결과

CBM+는 모든 구성품을 예측하는 것은 개발 대비 효과가 부족하다. 그러므로, CBM+ 대상품 선정시 치명적, 고단가 품목 위주로 대상을 선정해야 한다. OOO 무기체계의 경우 FlowChart를 적용하여 1단계 신뢰도가 3500시간 이하, 2단계 FMECA 위험도 부호 2이상, 3단계 조달기간 6개월 이상, 4단계 고단가(100만원) 품목을 통해 분석을 수행하였다. 수행된 결과를 토대로 CBM+에 필요한 RAW 데이터 확보가능성 분석하여 CBM+ 대상품목을 최종적으로 OO 품목에 대해 선정하였다.

No	Lv.1	Lv.2	Lv.3	MTBF (신뢰도)	FMECA (위험도)	조달기간 (Month)	CBM+용 RAW 데이터 확보가능 여부
1	레이다 세트	안테나유닛	000	43,994			
2			000	9,914			
3			000	42,976			
4			000	41,225			
5			000	164	2	22	○
6		안테나발침대유닛	000	5,858			
7			000				
8		레이다발침대유닛	000	2,761	2	12	
9		냉각유닛	000	3,056	2	6	○
10			000	41,652			
11	발전기 세트	전원유닛	000	2000	2	8	○
12			000		2	10	○
13			000		2	6	
14			000		2	-	
15		전원결합유닛	000	12,480			
16	000						

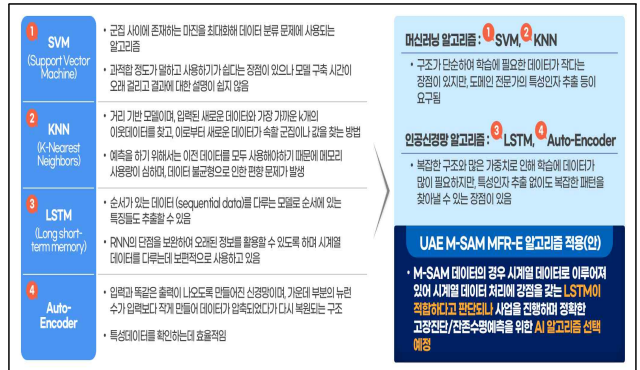
### 2.2.3 CBM+ 대상품목별 RAW데이터 Mapping

선정결과를 토대로 분석된 CBM+ 대상품목을 토대로 CBM+ 연관인자를 확인한 결과는 다음과 같다. 지금은 CBM+ 예측 알고리즘 모델을 만들기 전이기 때문에 여러개의 RAW 데이터가 여러개의 구성품에 연결되어 있지만, 차후 알고리즘을 개발하며 상관관계를 분석하며 구체화할 예정이다.

No	Lv.1	Lv.2	Lv.3	CBM+용 RAW 데이터 Mapping	대상품목별 분석 분류			
					Monitoring	TBM	CBM	CBM+
1	레이다 세트	안테나유닛	000	BIT	○		○	○
2			000	운도센서	○		○	
3			000	알력센서, 공급 알력센서, 회수 운도센서, 공급 운도센서, 회수 유량계	○		○	
4			000	알력센서, 필터	○		○	
5			000	알력센서, 고압 알력센서, 저압 운도센서, 고압 운도센서, 저압 펌프 출력	○		○	○
6		냉각유닛	000	알력센서, 저압 펌프 출력	○		○	○
7			000	알력센서, 고압 알력센서, 저압 운도센서, 고압 운도센서, 저압 펌프 출력	○		○	○
8			000	알력센서, 저압 펌프 출력	○		○	○
9			000	알력센서, 저압 펌프 출력	○		○	○
10			000	N-1,2 선간전원 L3-N1 선간전원 전원 중립선 전력 연진속도 연진속도일일압력 인출센서	○	○(5중)	○	○
11	발전기 세트	전원유닛	000	배터리전압	○		○	
12			000	연료량	○		○	
13			000	배터리전압	○		○	
14			000	연료량	○		○	
15			000	온도	○		○	

### 2.3 CBM+ 알고리즘 개발방안

CBM+ 알고리즘의 경우 무기체계 구성품별 데이터 분석을 통해 최적의 알고리즘 선택 필요하며 OOO 무기체계의 경우 알고리즘 후보군은 다음과 같다.



[그림 3] CBM+ 알고리즘 후보군

### 2.4 CBM+ 플랫폼 구축

무기체계 알고리즘을 적용한 CBM+ 시스템은 고장전조증상 파악되면 경보를 발생하고 핵심 구성품의 잔존수명을 예측되도록 개발 예정이다.

## 3. 결론

무기체계 CBM+ 대상품목 선정방안 및 적용방안에 대해 기술하였다. 현 단계는 RAW 데이터를 수집 중이며 고장예측을 통한 CBM+ 시스템 구축을 진행 중이다. 차후에는 OOO 무기체계 CBM+ 알고리즘 선정 및 모델 개발 결과에 대해 무기체계 발표할 예정이다.

## 4. 후기

이 논문은 2022년 정부(방위사업청)의 재원으로 국방기술진흥연구소의 지원을 받아 수행된 연구임(KRIT-CT-22-081, 무기체계 CBM+ 특화연구센터)