

## 論文

## 유도무기체계 창정비 개발 사업추진 방안

조규선 1\* 조보람 2\* 김 룡 3\* 정재홍 4\*

A Project Procedure on the Depot Maintenance Development  
in Precision Guided Missile Systems

Gyoo-sun Jo 1\* Bo-ram Jo 2\* Ryong Kim 3\* Jae-hong Jung 4\*

## ABSTRACT

Today, Precision Guided Missile(PGM) Systems have key roles in both strategic, tactical purpose and war deterrence in modernized warfares. PGM Systems have more complicated structures composed of machinery, electronics and sensors, hydraulics, and explosives. As the time goes by, PGM Systems gradually degraded performance in operational availability and reliability, therefore, the maintenance should be needed more and more. In order to extend the total operational life and increase the performance of missile systems, the depot maintenance should be executed in time. When the Depot Maintenance executed effectively, we can operate a good performance PGM almost the same level of newly product. The Depot Maintenance gives a policy decision maker to conclude reasonable and various counter measures such as a necessity of more powerful and effective PGM, flexibility to reorganize the missile strength, total operational life and the time of demilitarization, etc. On the contrary that existing studies usually focused on cost analysis, maintenance source, period, we suggest a standardized the Depot Maintenance Project Management System by using PPBEES, that will leads to effectively adapt to other Depot Maintenance Project.

## 초 록

오늘날 정밀유도무기체계는 전략적 목적 달성은 물론, 전쟁억지력에도 핵심적인 역할을 수행하고 있다. 정밀유도무기체계는 기계 및 유압, 전자 및 센서, 화학물질로 구성된 복합 무기체계로서, 일정한 시간이 경과하면 무기체계의 운용가용도 및 신뢰도가 감소하고, 정비소요가 증가한다. 무기체계의 운용기간동안 저하된 성능을 향상시키기 위하여 창정비를 수행한다. 창정비를 효과적으로 수행시 신제품에 준하는 성능을 발휘할 수 있고, 보다 향상된 전투준비태세를 보장할 수 있다. 또한, 전력증강 정책결정자에게는 성능이 향상된 정밀 유도무기체계에 대한 전력화 필요성과 유도무기체계의 전력구조 재편성, 총 운용수명 및 비군사화 시점 등에 대한 합리적이고 다양한 방안을 제공한다. 기존 논문들이 대부분 군수 분야 현안인 비용분석, 창정비원, 주기 등이 주로 다루어 졌으나, 본 논문에서는 전력의 시각에서 국방기획관리제도인 PPBEES를 적용한 창정비 개발의 표준화된 사업관리 절차를 제시함으로써 향후 수행될 창정비 개발사업에 효과적으로 활용될 수 있다.

**Key Words** : Depot Maintenance(창정비), ILS(Integrated Logistics Support, 종합군수지원), Guided Missile System(유도무기체계), SRP(Stockpile Reliability Program, 신뢰성평가)

논문접수: 2018.06.17

논문확정: 2018.06.17

1\*주저자: 조규선, ADD 1본부 책임기술원, E-mail: [jx970@naver.com](mailto:jx970@naver.com)2\*교신저자: 조보람, ADD 1본부 연구원, E-mail: [talktoboram@gmail.com](mailto:talktoboram@gmail.com)3\*교신저자: 김 룡, ADD 1본부 책임연구원, E-mail: [yong-1406@daum.net](mailto:yong-1406@daum.net)4\*교신저자: 정재홍, ADD 1본부 책임연구원, E-mail: [jhhj0902@gmail.com](mailto:jhhj0902@gmail.com)<http://journal.kadis.or.kr/>  
ISSN 1738-6144

## 1. 서론

### 1. 연구의 배경과 목적

1950년 소총과 박격포, 화포에 의존해 6·25전쟁을 겪은 우리 군은 1970년대부터 근대화과 기술집약형 산업국가로 발전하면서 1980년대에는 최초의 국산 유도무기인 백곰을 필두로 현무, 신궁, 천마, 천무, 해성 등 유도무기체계<sup>1)</sup>로의 전환시대를 맞이하였다. 과거의 전쟁 개념은 국가가 총동원되는 대규모 전쟁 개념에서 1990년대 걸프전은 이라크 전쟁지도부 등을 정밀 타격함으로써 단기간에 전쟁의 목적을 달성하는 현대 전쟁의 패러다임을 가져왔다. 우리 군도 최근 첨단화된 정밀유도무기 전력화를 통하여 적의 위협에 대응하고 있으며, 이는 적의 전쟁지도부를 무력화하는 직접적인 수단은 물론 전쟁 역지력을 통해 국가의 정치적·경제적 안전보장을 결정짓는 핵심 수단으로 활용하고 있다. 유도무기체계 운영을 위한 정비측면을 볼 때, 1990년대 이전에는 대부분 미국의 군사원조로 확보한 화포 등이 주를 이루어 야전정비 위주가 정비체계의 주를 이루었으나, 1990년대부터 본격적인 국산 전차와 유도무기체계를 전력화하면서 체계개발부터 창정비까지 무기체계 전 수명주기를 관리할 수 있는 능력을 갖추게 되었다. 창정비는 주요 구성품의 내구도가 한계점에 도달하는 시기를 예측<sup>2)</sup>하여 수명을 연장하고 목표로 하는 성능을 유지하기 위하여 창정비 주기를 설정하여 실시한다.

### 2. 이론적 고찰

군수품의 창정비를 통한 민간 기술성장은 단적

1) 유도무기체계(Guided Weapon System) : 지정한 목표물로 탄두가 장착된 무인 비행체를 발사하여 목표를 명중하도록 유도하여 표적을 격파시키는 무기체계(국방기술품질원, “국방과학기술용어사전”, 2017). 국방 규격도면 기준으로는 1 level 수준의 최상위체제로 각 체계가 종합된 상태를 말하며, 2 level 수준의, 발사 플랫폼, 유도탄, 발사통제장비, 레이다, ... 등을 각 체계라 칭한다.

2) 체계개발 시 각종 시험을 통하여 개발자가 주요 구성품의 내구도(Durability)를 예측한 수명을 설계수명(Design Life)이라 하고, 설계수명 도래를 기점으로 1차 창정비를 계획한다. 창정비 수행 간 폐기율(M/R, Mortality Rate)과 주요 구성품의 내구도 등을 재평가하여 개발 시 설계자가 제시한 설계수명을 다시 판단하여 수명을 결정할 때 이는 곧 운용수명(Operational Life)이 되며, 운용수명이 변경될 때 필요하면 창정비 주기를 재설정 할 수 있다.

인 예로 항공우주산업을 들 수 있다. 1978년 C-123 군용 수송기 창정비를 시작으로 UH-60 등 각종 군용기 수천여대를 실시하였고, 2014년 이후 A-10 공격기, CH-53 대형헬기의 창정비 수행 능력을 갖추었으며, 이러한 축적된 기술로 현재는 보잉 및 에어버스사 등에 민간항공기 부품을 생산, 공급하고 있어 군용항공기 창정비를 통해서 민간기술이 성장<sup>3)</sup>한 대표적인 예이다.

유도무기체계의 창정비 관련 연구는 상당히 제한적인 상태이고, 기존 연구도 대부분 창정비 수행제대 급에서 K 계열 전차 나 일반 무기체계의 하위체계 등 지상장비 위주로 다루고 있어 군수분야로 한정되고 있는 실정이다. 또한 연구도 대부분 창정비 개발 또는 시행 간 군수분야 주요 관심사항인 창정비 비용, 창정비 방침<sup>4)</sup>, 그리고 창정비 주기, 기타 시행적인 절차 측면에서 연구가 이루어졌다.

안정준은 “한국군의 창정비 요소개발 발전방안에 대한 연구”<sup>5)</sup>에서 신궁 창정비 요소개발 시 군수지원분석, 군수제원점검, 기술교범, 시험평가 절차 등 실제 개발 간 이루어지는 요소들을 간략히 제시하였다. 또한 정용길은 “종합군수지원(ILS) 혁신방안에 관한 연구”<sup>6)</sup>에서 창정비 요소 개발 시 군수지원분석 및 종합군수지원 11대 요소 등 무기체계 개발 시 적용하는 종합군수지원 11대 요소를 적용하여 개발하는 방안을 제시하여 창정비 개발 절차를 한 단계 높이는 데 기여하였다.

그러나 수백억 원의 개발재원을 투입하여 창정비 개발을 추진하고 민간 방위산업의 기술축적 및 확장, 군의 총수명주기 동안 무기체계 운용을 볼 때 창정비 개발은 무기체계 개발과 같은 관점이나 그 이상의 의미를 부여할 수 있다. 이는 날로 발전하는 IT기술로 수십 년 운용하는 동안 체계에 영향을 주는 단종부품에 대한 대체 개발 수요가 주기적으로 발생하고 있고, 체계 개발 시 적용된 기술이 창정비 수행 시점에서는 기술 진부화로 전장에서 효과가 낮아질 수 있으므로 성능개량을 수행해야

3) 대한항공항공우주사업본부테크센터

(<http://techcenter.koreanair.com>) “군용기 창정비/성능개량”(검색일 : 2018. 6. 15)

4) 창정비 수행을 위한 계획수립으로 체계 및 주요 구성품에 대한 외주정비(업체) 또는 군직정비 등의 창정비원(Depot Maintenance Source)을 결정한다.

5) 안정준, “한국군의 창정비 요소개발 발전방안에 대한 연구-신궁 창정비 요소개발 사례를 중심으로” 『한남대학교 석사학위 논문』, 2015, p63-64

6) 정용길, “종합군수지원(ILS) 혁신방안에 관한 연구-육군 창정비 요소개발 사례를 중심으로” 『한남대학교 석사학위 논문』, 2007, p23-27

하기 때문이다. 또한 시효성 부품에 대한 신뢰성평가 등을 통해 유도무기체계의 전반적인 체계 성능 재평가를 통해 창정비 범위를 판단해야 한다. 결국 창정비 개발과 체계 성능개량은 상호 밀접한 관계에 있으므로, 이는 단편적인 창정비 측면에서 고려해야 할 요소가 아니라 전반적인 체계관리 측면에서 사업을 추진해야 한다는 것을 의미한다.

그러므로 본 연구에서는 날로 증가하는 유도무기체계의 전력 발휘를 높이고 총수명주기 동안 신뢰성을 보장하기 위한 신뢰성평가(SRP)와 단종부품의 발생에 대한 대책과, 진부화 된 기술을 최신 기술로 대체하기 위한 성능개량 등을 창정비 개발시 고려해야 할 요소로 포함하였다. 그러므로 현재 군수분야에서 이루어지고 있는 사업을 전력사업으로 확대함으로써 사업의 통합을 추진해야 한다.

본 연구에서는 국내 연구개발 무기체계에 적용하고 개발사업 전 과정을 망라하는 국방기획관리제도(PPBEES, Planning Programming and Budgeting Execution Evaluation System)를 적용한 표준화된 창정비 개발 사업 추진절차를 정립함으로써 창정비 개발에 대한 시각을 군수의 영역에서 전력의 영역으로 확대하여 단종대책을 포함한 성능개량, 신뢰성평가(SRP) 관리 등을 창정비 개발 사업 영역에 포함하여 군의 체계적인 유도무기체계 관리에 유용하게 활용될 수 있을 것이다. 또한 군용항공기의 민간기술로 전이된 기술적 성장 사례와 같이 유도무기체계의 창정비 활성화와 주요 핵심기술들의 성장을 통해 항공우주산업으로 확대되어 활용되는데 기여할 수 있을 것이다.

## II. 유도무기체계의 정비 특성

### 1. 무기체계 관리 개념 변화

우리나라의 무기체계는 1980년대 이전에는 대부분 기계식 무기체계가 주로 지상전을 담당하였으나, 이후 급속한 발전을 이루는 컴퓨터 기술을 무기체계에 적용한 국산 유도무기체계를 개발하고 운용하게 되었다. 이러한 무기체계의 운용 변화에 따라 <표 1>과 같이 정비관리 중점 측면에서도 주요 변화를 보여주고 있다. 1980년대까지는 우리 군은 대부분 국외도입 무기체계가 주를 이루었고, 군수지원체계 역시 대부분 미군 교리를 기준으로 운영하면서 단순 기계식 매뉴얼에 기초한 정비체계가 정착되었으며, 1990년대부터는 국산무기체계들이 본격적으로 운용되기 시작하면서 군수지원체계도 기존의 미군 정비지원체계뿐만 아니라 국산무기에 대한 정비체계를 갖추게 되었다. 이후 2000년

대 국산 유도무기가 배치되면서 NIKE, HAWK, TOW 등의 국외도입 유도무기체계가 2010년 전후로 도태되는 전력 교체가 이루어지는 과도기를 겪으면서, 정비체계의 중심도 미군 유도무기체계에서 국산 유도무기체계로 이동한다. 2010년대 남북한이 분단된 현 상황에서 정밀유도무기체계의 전투준비태세를 결정짓는 성능은 더욱 중요한 관리목표가 되었다. 정밀유도무기체계는 기존의 재래식 무기체계와 대비하여 구조와 기능이 복잡하므로 관리유지를 위한 정비체계 또한 복잡해질 수밖에 없다. 특히, 운용수명 연장을 위하여 상당한 재원이 투입되는 창정비 절차에 대한 중요성이 더욱 증대되고 창정비 수행 방법과 절차에 따라 무기체계의 성능은 물론 경제적 군 운영과도 직결된다.

<표 1> 지상 유도무기체계 관리 흐름 변화<sup>7)</sup>

지상 유도무기체계 관리 흐름 변화				
~ 1960	재래식 (화포, 전차, 총포)	물량전	성능	야전
1970 ~ 1980	재래식 (화포, 전차, 총포)	물량전	성능	야전
1990 ~ 2010	유도무기 <sup>8)</sup> , 재래식 (화포, 전차)	지역, 물량전	성능 + 안전	야전 + 창
2010 ~	정밀 유도무기, 재래식 (유도무기, 화포, 전차)	Pin Point, One for All, 물량전	성능 + 경제성 + 안전	야전 + 창

7) 2010년대 이전까지는 주로 도입된 유도무기체계를 운용하였으며, 정비체계 또한 미군으로부터 기술 이전을 받은 비파괴 검사 위주의 신뢰성평가와 제한된 창정비를 수행하였다. 2010년대부터 국산 정밀유도무기체계가 본격적으로 전력화되면서 관리중점도 신뢰성뿐만 아니라 수량의 증가로 재원 투입에 대한 경제성과, 급속한 과학기술의 발달로 인해 성능개량 영역까지 관리해야 하는 더욱 다변화된 양상으로 전개되고 있다.

8) 유도무기(Guided Weapon) : 발사된 후 내부장치 또는 외부장치로부터 유도 지령에 의하여 경로나 속도를 수정하여 목표물에 도달하는 무기(국방기술품질원, "국방과학기술용어사전", 2017). 유도탄의 성격으로 풀이하고 있으나 일반적으로 유도무기, 유도무기체계 혼용 사용, 그러나 연구개발 과정에서는 각 체계가 중첩된 유도무기체계로 사용하고 체계를 구성하는 각 체계를 작업분할구조(WBS, Work Breakdown Structure)로 구분하여 사용하고 있다.

무기체계가 수명을 다할 때까지 운용되는 동안 전투준비태세의 효과성과 군수지원의 경제성을 동시에 달성해야 하는 과제를 안고 있으며, 이러한 추세는 유도무기의 증가 추세를 고려할 때 지속적인 과제가 될 것으로 예상된다. 따라서 총 수명주기관점에서 군의 무기체계 운용변화에 따라 유도 무기체계의 특성에 맞는 창정비 개발을 위한 표준화된 사업관리절차를 정립함으로써 유도무기체계 관리를 더욱 향상 할 수 있을 것이다.

## 2. 정비 요소 및 정비 단계

무기체계는 전력화 후 교육훈련 등 운용하는 동안 수시로 고장이 날 수 있으며, 특히 오늘날의 유도무기체계는 첨단기술을 접목한 복합무기체계로서 고장 난 장비를 정비를 통하여, 또는 사전 명시된 점검주기에 검사와 정비를 통하여 무기체계의 가동률을 보장함으로써 전투준비태세를 향상 할 수 있다. 정비(Maintenance)란 사용 가능한 장비 또는 사용 불가능한 장비를 사용 가능한 상태로 복구시키는 일체의 행위로 일상의 근무, 고장 탐구, 손질, 재보급, 검사, 교정, 수정, 제작, 동류전용(cannibalization), 재생 등 부품, 결합체, 구성품, 완성장비 등 체계를 대상으로 행하여지는 일체의 활동을 의미한다.<sup>9)</sup>



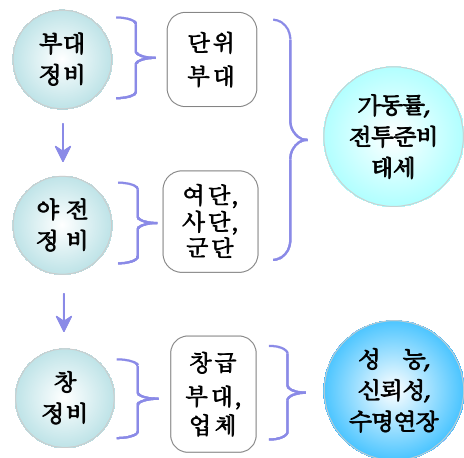
<그림 1> 무기체계 정비 요소

<그림 1>은 무기체계의 정비요소를 나타낸 것으로 정비 활동을 위해서는 대상 무기체계에 대한 전문 정비 교육을 이수한 정비인력이 검사 및 정비 절차가 수록된 기술교범을 기준으로 체계 또는 구

성품 및 결합체, 단품 단위별 이상 유무를 파악하는 고장 진단과 정비를 수행한다. 이때 시험을 할 수 있는 시험장비와 검사 장비를 통하여 고장 부위를 진단하고, 고장 부품 정비를 위한 수리부속을 교체하는 수리활동을 실시하며, 이러한 정비 활동은 고장 난 장비의 위치에 따라 정비시설이나 기타 지역에서 여건을 고려하여 수행할 수 있다.

무기체계의 정비 요소에 대한 정책 결정시 각각의 정비요소들을 독립적으로 분석하고 판단하는 동시에 정비의 전반적인 계획수립 등을 고려하여 종합적으로 분석하고 판단해야 한다.

<그림 2>는 제대별 정비단계를 나타낸 것으로 정비는 수행하는 제대에 따라, 운용자 및 단위부대 정비인력에 의해 수행하는 부대정비와 단위부대보다 상급부대의 정비부대에서 수행하는 야전정비, 그리고 최상위 정비를 수행하는 창정비로 구분한다. 양산 후 전력화된 장비는 시간이 지남에 따라 서서히 하부 부품들이 고장이 발생하는데 운용 중 불규칙적으로 발생하는 고장(Dead Line)을 수리하는 비계획 정비와, 장비 고장발생을 억제하고, 가동률(Availability)을 높이는 등 상시 전투준비태세를 보장하기 위한 예방정비(Preventive Maintenance)로 구분할 수 있다. 이러한 비계획 정비 및 예방정비는 주로 야전정비 제대 급 이하에서 수행하고, 창정비는 무기체계의 운용 기간동안 각종 부품 및 구성품의 내구도 한계 도달에 따라 순환정비 개념에 기초하여 무기체계의 저하된 성능과 신뢰도를 높이고 수명을 연장하기 위하여 실시한다.



<그림 2> 정비 단계별 수행 목표

## 3. 창정비 개념

9) 국방기술품질원, “국방과학기술용어사전” 『경성문화사』, 2017

정비개념은 크게 수행 제대에 따라 부대정비, 야전정비, 그리고 창정비로 구분한다. 부대정비는 단위부대 정비인력에 의해 사용자 정비를 수행하고, 야전정비는 주로 고장정비와 기술교범에 명시된 계획에 따라서 수행하는 계획정비를 실시한다. 부대정비와 야전정비는 무기체계의 가동률을 향상하는데 중점을 두고 수행하며, 주요 구성품의 내구도 한계 및 수명 도달을 예측하여 수행하는 창정비는 무기체계의 신뢰성 제고와 수명연장에 목표를 두고 순환정비 주기에 따라 완전분해수리(overhaul) 개념에 기초하여 수행한다.

### 3.1. 유도무기체계의 정비 특성

유도무기체계는 발사체계에서 발사된 후 내부장치 또는 외부장비로부터 유도지령에 의해 경로나 속도를 수정하여 목표물에 도달하는 무기를 말하며<sup>1)</sup>, 유도무기체계는 일반적으로 <표 2>와 같이 발사대, 발사통제장비, 레이다, 유도탄 등 다수의 기능으로 구성된 복합무기체계이다.

<표 2> 유도무기체계의 구성 특성<sup>10)</sup>

발사대	통신전자장비, 유압장치, 전기장치	회로카드, 유압장치, 신호계통, 차량	시험장비
발사통제장비	통신전자장치, 차량	회로카드, 통신장비, 차량	시험장비
레이다	통신전자장치, 전기장치, 구동장치	회로카드, 통신장비, 기계구조물	시험장비
유도탄	탄약/폭발물, 추진기관, 통신전자장치, 구동장치	비파괴검사, 신뢰성평가(SRP), 기계·전자장치 회로카드	비파괴 검사장비, 시험장비

그러므로 정비 및 검사 활동 또한 각 체계별로 특성화하여 개발된 정비개념과 절차에 따라 수행

10) 참고 : 조규선의 3명, “유도무기 창정비 요소개발 개발 시험평가결과” 『국방과학연구소』, 2017. 11

유도탄을 제외하고 발사대, 발사통제장비, 레이다, 유도탄 등 각 체계별로 유사한 장치들로 구성되나, 기능을 수행하는 목적에 따라 각각의 구성품들은 성능, 형상, 규격, 각 제조 회사 등이 차이가 있다. 이러한 체계와 구성품들은 전문 시험장비, 비파괴검사장비, 전문 시설 등에서 정밀검사를 통하여 체계 및 구성품, 부품 단위 성능을 시험하고, 생산 시 기준값과 운용 후 변화값을 측정하여 기술관리 업무를 수행한다.

하고 관리하여야 한다. 발사대는 유도탄을 탑재하여 운용하는 플랫폼으로 각종 회로카드, 통신과 지령을 송수신하는 케이블, 기계구조물의 정밀제어를 가능하게 하는 서보밸브 및 유압, 전기장치, 그리고 오링 및 패킹 등 내구도의 한계를 갖고 있는 품목들로 구성되어 있어 잠재적 고장발생 가능성은 항상 존재한다. 따라서 고장발생률을 최소화하고 장비가동률을 보장하기 위하여 계획된 점검과 예방정비를 철저히 수행해야 한다.

유도탄은 탄두, 신관, 추진기관, 파이프 계통의 안전성과 신뢰성을 확보하기 위해 비파괴 검사 및 연소시험, 물성시험, 전기적 특성 검사 등을 통하여 안전성과 신뢰성, 수명을 판단함은 물론, 회로카드 류, 통신케이블 류, 구동장치 등에 대한 신뢰성을 병행 평가하여 안전성과 유도탄의 성능을 보장해야 한다. 이러한 제반 활동은 운용부대의 사용자와 상급 정비지원부대, 그리고 창정비 제대까지 유기적인 협조체제와 효과적인 관리시스템이 정착되어야 한다.

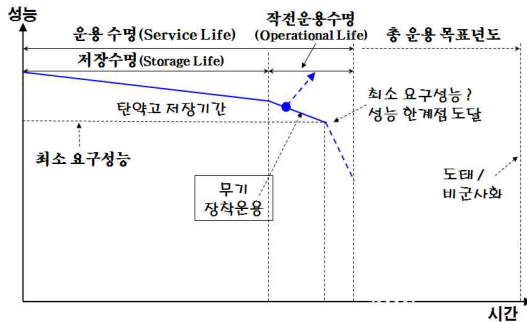
### 3.2. 창정비 수행 목적

일반적으로 무기체계는 대체전력 계획이 수립되어 비군사화될 때까지 수십 년을 운용한다. 하지만 체계별 주요 구성품은 시간이 지날수록 구성품의 내구도 한계와 고장률 증가에 따라 성능이 저하되므로 일정기간이 지나면 순환정비 계획에 따라 창정비(Depot Maintenance)를 수행한다.

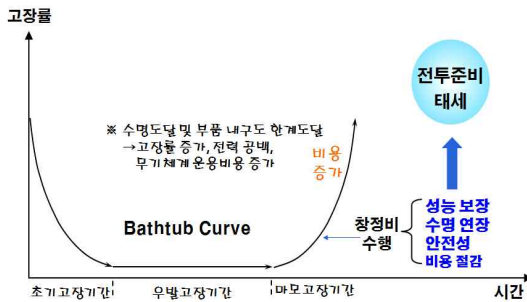
<그림 3> 및 <그림 4>는 유도무기체계에서 수명 및 성능과 관련한 유도탄의 수명특성곡선과 Bathhtub 곡선을 통해 창정비와의 상관관계를 나타낸 것이다. <그림 3>에서 화약류와 기계, 전자, 유압장치로 구성된 유도탄은 탄약고에 저장된 기간을 나타내는 저장수명(Storage Life)과 교육훈련 및 작전에 투입되는 작전운용수명(Operational Life)으로 구분된다. 저장수명과 작전운용수명은 순차적으로 이루어지는 것이 아니라 부대 운영이나 교육훈련, 작전 대기 등 무기체계의 운용방법에 따라 불규칙적으로 이루어질 수도 있다.

전력화 후 일정 기간이 지나 운용수명이 도달하게 되면 최초 양산시 신뢰도에 비해 잦은 고장 발생과 성능이 저하되고, 체계 요구 성능에 미달하게 되므로 운영유지비용이 증가하게 된다. 이때 운용 목표연도를 고려하여 도태를 결정하거나 창정비를 통하여 다시 체계의 성능을 향상해서 총 운용수명을 연장하게 된다. 이러한 창정비는 무기체계의 대체전력화 비용과 운영유지비용 증가를 사전에 방지할 수 있다. 수명과 성능에 영향을 주는 주요 구성품을 정비함으로써 체계 수명 연장은 물론 무기

체계의 성능을 보장함으로써 전투준비태세의 효과성을 높일 수 있다.



<그림 3> 유도탄의 수명종류 및 신뢰도 곡선<sup>11)</sup>



<그림 4> Bathtub Curve와 창정비

### III. 유도무기체계 창정비 개발

창정비 요소 개발에 대한 주요 방침은 방위사업청 훈령에 개발 시점을 명시하였는데, 「연구개발 장비의 창정비 요소는 완성장비와 구성품을 구분하여 창정비가 가능하도록 추진하되, 창정비 개발 방침이 확정된 이후에 완성장비의 창정비 도래 1

년 전까지 완전한 창정비 능력을 구축하도록 계획하고 개발하며, 체계개발단계에서 창정비개발계획안을 수립하여 차후 창정비요소 개발사업을 추진할 때 기초자료로 활용한다.」 [7] 라고 명시하고 있다. 그러나, 창정비 개발 절차, 범위, 요소, 시험평가 방법 등에 대하여 세부적으로 명시하고 있지 않으므로 체계별 특성에 따라 개발이 이루어지고 있다. 통상 일반적인 무기체계 연구개발은 합동참모본부에서 전력소요와 개발을 주관하지만, 창정비 요소개발 사업은 소요군의 창정비 계획(안)을 검토하여 방위사업청에서 사업을 추진한다. 방위사업청 훈령 제432호 309조 연구개발사업 종합군수지원 요소 구체화 제 ④항에는 “통합사업관리팀장은 창정비요소를 개발할 경우 무기체계의 특성, 군수지원 분석 결과, 소요군의 창정비 방침 설정 기초자료를 토대로 창정비 방침 안을 작성하여 관계기관 협의를 거쳐 확정한다.”, 제 ⑤항에는 “제4항에 의해 설정된 창정비 방침에 따라 개발대상과 시기를 소요군과 협조하여 개발하되, 개발범위는 완전분해수리·재생 및 재결합의 정비기능을 포함한다.” 라고 명시하고 있다.

### 1. 창정비 요소 개발

창정비 실시 주기는 무기체계 특성에 따라 다르지만, 일반적으로 최초 설계수명을 10년으로 설정하고, 부대에서 운용 간 축적된 기술자료를 종합하여 설계수명을 새롭게 최신 화하거나, 창정비 수행 간 최초 설계수명을 주요 구성품별로 재검토하여 창정비 주기를 새롭게 결정할 수 있다. 일반적인 무기체계의 창정비 주기는 10년 전·후로 하여 실시하므로 체계개발 시에는 무기체계에 대한 전반적인 창정비 개발 개념을 수록한 「창정비 개발계획서(안)」를 개발하고, 세부 창정비 요소개발은 <표 3>과 같이 창정비 도래 1년 전 까지 개발을 완료하도록 명시하고 있다.

11) 참고: 나상언 외 9명 공저, “시효성 고가탄약 수명연장 방안 연구」 『기품원/국방과학연구소』, 2010.12.8. 성능(Performance)을 신뢰도(Reliability)라고도 표현하며, 전력화 후 탄약고에 저장하는 기간인 저장수명과 발사대에 탑재 운용하는 작전운용수명을 합한 수명을 운용수명이라고 한다. 체계 성능은 전력화 시 85%, 90%처럼 목표로 한 성능을 갖고 있으나 시간이 지나면서 운용수명이 도달할 때 구성품의 내구도가 한계점에 이르게 되고 성능도 목표값 이하로 저하된다. 수명주기 동안 시스템 공학의 비용곡선인 Bathtub Curve를 보면 운영유지비도 이시기에 급격히 증가하게 되는데, 운영유지비를 절감하고 체계가 목표로 한 성능을 회복 및 운용 수명을 연장하기 위하여 창정비를 수행하거나, 창정비를 수행하지 않을 때는 도태 처리한다.

<표 3> 정비체계 개발

○: 개발, ×: 미개발

구 분	부대정비	야전정비	창정비
개발 요소	종합군수지원요소 [8] (ILS, Integrated Logistics Support)		미명시
체계 개발	○	○	×
완료 시점	체계 개발 시		실시 1년 전
시험 평가	DT(Development Test), OT(Operational Test)		세부 미명시

창정비 요소개발은 체계개발의 연장선에 있으므로 전력화지원요소 중 정비체계에 해당하는 종합군수지원요소 개발절차를 적용하여 개발해야 한다. 또한 시험평가도 현재 대부분 군수사에서 진행하고 있으나 성능개량, 신뢰성평가 등 사업 범위를 고려하여 시험평가 제대를 필요하면 군이나 합참으로 확장할 필요성이 있다.

<표 4>는 무기체계 개발 시 종합군수지원 11대 요소별로 구분하여 무기체계별 창정비 요소 개발항목을 비교한 내용이다. 일반적인 무기체계는 ILS 11대 요소 중 일부 요소는 개발대상에서 제외하였으나, 정밀유도무기체계는 11대 요소 전체를 고려하여 개발한 것을 알 수 있다.

<표 4> 무기체계별 창정비 개발 ILS요소 적용 예  
○: 반영, ×: 미반영

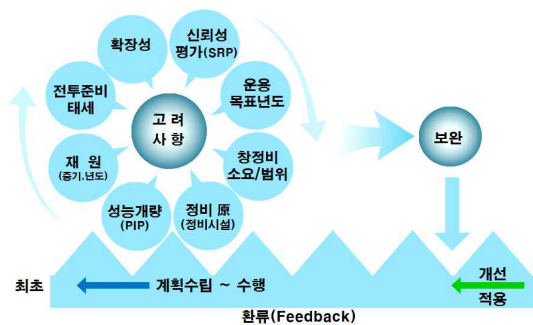
항목	기동장비	유도무기	정밀유도무기	비고	
연구 및 설계반영	×	○	○	○	• 기술, 설계변경 소요 * 도면, 규격서, LDC <sup>16)</sup> 자료, PDR <sup>17)</sup> , CDR <sup>18)</sup> 자료
표준화/호환성	×	×	○	○	• 체계/지원장비 목록화, 표준화
정비 계획	○	○	○	○	• LSA결과, 신뢰도, MF <sup>19)</sup> * LSA <sup>20)</sup> 자료, IPR <sup>21)</sup> -package, LDC회의록
지원 장비	○	○	○	○	• 시험장비, 특수·일반공구, 교정계획 포함
보급 지원	×	○	○	○	• 수리부속, 창정비용 예비부품, ASL <sup>22)</sup> 확보
군수인력 운용	×	×	○	○	• 창정비 인력(정비·보급인력, 주특기별)
군수지원 교육	×	×	○	○	• 시험평가 및 창정비 수행인력 교육 및 교안
기술 교범	○	○	○	○	• DMWR <sup>23)</sup> (지원장비 포함)
포장/취급/저장수송	×	×	○	○	• 부품 포장, 저장, 취급, 수송
정비 및 보급시설	×	×	○	○	• 시설(주공장, 시험실/정비실)
기술자료 관리	×	×	○	○	• TDP <sup>24)</sup> , S/W규격서, QAR <sup>25)</sup> , Part Book
비고	기동장비	유도무기	정밀유도무기		

12) 출처: 육본, "종합군수지원 실무지침서", 2007.p11  
 13) 안중호 외 2명, "K9자주포 창정비 요소개발 보고서" 『국방과학연구소』, 2008. 9  
 14) 군수사령부, "신공 창정비 요소개발 시험평가 계획서" 『육군군수사령부』, 2014. 5  
 15) 조규선의 3명, "유도무기 창정비 요소개발 개발시험평가결과" 『국방과학연구소』, 2017. 11

따라서 무기체계 특성에 따라 창정비 개발 요소를 제외하거나 추가할 수 있겠으나, 정밀유도무기체계는 첨단기술을 접목한 복합유도무기체계로서 ILS 11대요소를 세부적으로 고려하고, 단종 대비 및 성능개량, 신뢰성평가(SRP) 등을 통합 고려하여 개발해야 한다.

## 2. 창정비 개발 시 고려사항

창정비 요소개발은 단순한 정비체계 개발이라고 할 수도 있으나, 군의 정비시설, 인력 등 정비능력, 성숙도와, 외주정비 시 소요 정비비용 확보, 수리부속 단종, 중기 재원 확보 등 내적, 외적 여러 가지 요인들이 복잡하게 얽혀 있어, 전력화 이후 도태 시 까지 무기체계 운용기간동안 나타나는 여러 가지 문제점들을 해소 할 수 있는 최선의 대안이 될 수 있도록 개발해야 한다. 따라서 창정비 개발 계획을 수립 시 <그림 5>와 같이 각각의 요소들을 종합적으로 고려하여 개발계획을 수립해야 한다.



<그림 5> 계획수립시 고려사항

### 2.1. 운용 목표연도

창정비 개발은 무기체계가 전력화 되고 도태될 때 까지 운용 목표연도를 고려하여 창정비 주기를 결정하고 개발소요를 판단해야 한다. 20년 미만 운용한다면 개발범위를 축소할 수 있겠지만, 20년 이상 운용한다면 단종부품 등이 다수 발생할 수 있으

16) LDC : Logistics Data Check(군수제원점검)  
 17) PDR : Preliminary Design Review(기본설계)  
 18) CDR : Critical Design Review(상세설계)  
 19) MF : Maintenance Float(정비대충장비, 부품)  
 20) LSA : Logistics Support Analysis(군수지원분석)  
 21) IPR : In-Process Review(공정간검토보고서)  
 22) ASL : Authorized Stockage List(인가저장목록)  
 23) DMWR : Depot Maintenance Work Requirements (창정비작업요구서)  
 24) TDP : Technical Data Package(기술자료묶음)  
 25) QAR : Quality Assurance Requirement(품질보증요구서)

므로 단종대책도 고려하여 창정비 개발 범위를 확대하여 판단해야 한다.

## 2.2. 창정비 소요 및 범위

주요 시한성 및 시효성 부품에 대한 교체 소요, 각 구성품 및 결합체 등에 대한 정비 및 검사 수행 범위 등에 따라 창정비 개발 범위가 축소될 수도 확대될 수도 있다. 이러한 창정비 소요 및 범위는 창정비 본래의 목적인 무기체계 목표 운용연도 동안 장비의 성능에 목표를 두고 수행해야 한다.

## 2.3. 정비원(정비시설)

창정비원은 중장기 무기체계의 총수명주기 관점에서 상당한 영향을 미치는 중요한 요소다. 체계 또는 주요 구성품 단위로 정비원 설정을 위하여 군의 가용 여건과 운용목표연도 기간 동안 정비비용, 정비인력, 시험장비, 소요 시설 등을 종합적으로 고려하여 정비원을 체계 및 부체계별로 설정하고, 필요하면 정비능력과 효율성을 고려하여 결합체 단위, 단품단위로 정비원을 설정한다. 이는 정비원 설정에 따라 창정비기술교범(DMWR) 개발범위와 소요 비용이 달라질 수 있기 때문이다.

## 2.4. 성능개량(PIP<sup>26</sup>)

창정비 개발계획수립 시 각 군 본부는 운용부대의 무기체계 운용 간 제한사항을 확인하고, 단종, 기술진부화 등으로 성능을 개량할 소요를 도출하여 무기체계를 운용목표 기간 동안 효과적으로 운용할 수 있도록 창정비 개발계획에 포함<sup>27</sup>해야 한다. 특히 성능개량에서 제외 된다면 단종에 대한 대비책을 마련하여 구성품 단위 MF량을 추가 확보해야 한다.

## 2.5. 자원(중기, 연도)

창정비 관련 자원은 크게 두 가지로 분류할 수 있는데 우선 창정비 요소를 개발하기 위해 방위사업청에서 반영하는 사업비용과, 개발 후 창급에서 정비 수행을 위한 전력운영비로 구분할 수 있다. 군직 창정비시에는 수리부속확보를 위한 수리

부속 구매 비용을 반영하고, 외주 업체에서 실시할 경우에는 외주 정비비용을 확보해야 하는데 창정비를 수행하는 비용은 전력운영비로 수행 중이므로 국방부 유관부서와 협조하여 추진한다. 이러한 재원은 각각 중기계획에 비용을 분석하여 반영하고, 해당 연도에 수행이 될 수 있도록 연도재원도 반영해야 한다. 중기 및 연도 재원은 관계기관과 주기적으로 의사소통이 이루어져야 하는 어려움이 있으므로 큰 노력과 축적된 기초자료를 제공하여 중기 재원을 확보해야 한다.

## 2.6. 전투준비태세

업체 외주 창정비 또는 군직정비를 결정하는 중요한 요소 중 하나가 전투준비태세이다. 특히 유도 무기체계는 고가 장비들로 구성되어 있고 우리나라의 방위산업은 대부분 내수시장에 의존하는 소규모로서 많은 수의 장비를 전력화하기 어려우므로 최소한의 규모로 전력화하여 최대의 효과를 목적으로 전력화 수량을 결정한다. 창정비원이 군직 정비 또는 외주정비를 고려 시 항상 전투준비태세를 고려하여 정비원과 정비시설을 결정해야 한다.

## 2.7. 확장성

창정비 체계를 결정하는 데 있어서 확장성 또한 중요한 결정요소이다. 동일계열의 무기체계를 같은 장소에서 추가적인 시설투자 없이 창정비 수행이 가능하고, 시설투자를 최소화함은 물론 개발비용과 정비비용을 절약할 수 있으므로, 창정비 개발 범위, 정비원 결정, 정비비 소요, 정비 시설 판단 등 창정비 계획수립에 있어서 매우 중요한 결정 요소이다. 또한 향후 전력화되는 동일계열의 무기체계까지 총수명주기비용을 최소화하기 위하여 계획수립 시부터 동시 고려하여 검토해야 한다.

## 2.8. 신뢰성 평가(SRP)<sup>28</sup>

유도무기체계는 시효성 품목인 폭발물 및 파이로계통의 화약류, 열전지, 유제품 등의 화약류 등 시효성 품목과, 전기전자유압 장치 구성품 등 성능을 좌우하는 구성품, 결합체, 단품단위의 평가를 통하여 성능을 관리하여야 한다. 그러므로 유도무기체계의 신뢰도를 평가하고 교체, 수명연장 등을 통하여 전투준비태세를 보장하는데 신뢰성평가와 창정비는 불가분의 관계에 있다. 야전정비 급에서

26) PIP(Product Improvement Program, 성능개량사업) : 운용 또는 개발 중인 무기체계에 대하여 일부 성능이나 기능의 변경 또는 품질 개선 등을 통하여 무기체계의 능력을 향상하거나 운용유지 측면에서 신뢰성과 가용성을 증가시키기 위한 사업

27) 방위사업청 훈령 제 432호 제 99조 성능개량 : "방위사업청 통합사업관리팀장은 주기적인 창정비(군직, 외주)를 수행하는 무기체계의 성능개량은 창정비와 통합하여 추진해야한다."라고 명시

28) SRP(Stockpile Reliability Program, 신뢰성평가) 탄약·폭발물 등의 화약류, 전자부품, 유압장치, 기계 부품 류 등과 같이 설계수명이 정해져 있어 시간이 지날수록 물질 본연의 성질이 변화하여 주기적으로 성능시험을 수행하는 활동

가능한 시효성 부품 교체 및 성능시험은 문제가 안 되지만, 창정비급에서 수행해야 하는 신뢰성평가는 부품 교환과 신뢰성 평가를 위한 검사를 위해서 가능한 한 창정비 주기와 일치함으로써 빈번한 체계 후송, 분해결합을 최소화함으로써 정비비용 절감은 물론 장비 가동률도 향상시켜 다수의 신뢰성 평가 부품들을 창정비 수행과 연계하여 검토하고 개발하여야 한다. 이와 같이 창정비 개발시 고려사항 8대 요소는 각각을 독립적으로 고려할 수도 있지만 상호 관련하여 종합적으로 고려해야 하고, 관계기관과 주기적인 협의를 통하여 최선의 계획수립을 하고, 창정비 개발 시 계획수립부터 실시간 단계에서 고려하고, 환류(feedback)하여 수정 및 보완함으로써 계획문서를 최신화 하고, 창정비 개발 비용분석 시 각각의 항목들이 빠짐없이 반영하여 추진함으로써 개발 간 시행착오를 최소화 할 수 있다.

#### IV. 창정비 개발 사업추진 절차

##### 1. 사업 추진

창정비 개발은 체계개발 및 전력화 이후 일정기간이 경과 후 개발소요가 대두되므로 이에 대한 사업방식 및 절차는 각각 사업 추진부서의 상황과 군 자체 여건에 따라 수행되는 경우가 많다. 하지만, 창정비 개발은 체계개발당시의 연장선에서 이루어져야 하나 개발당시의 상황과는 달리 별도의 창정비 개발 사업을 계획하여 국방부 및 방위사업청에서 승인하고, 재원을 확보하는 추가적인 절차를 수행함에 따라 신규 사업화 하여 사업관리차원의 인력과 노력이 필요하다.



<그림 6> 창정비 요소개발 사업 추진절차

창정비 개발은 체계개발당시 야전정비 수준까지 개발된 이후, 설계수명 등을 고려하여 고장률이 높

아지는 시점에서 완전분해수리개념에 입각하여 개발하기 위한 절차로서, 체계개발에 준하는 사업형태를 갖추어야 완전한 전력화지원요소를 구축할 수 있으므로 국방부에서 적용하고 있는 사업관리제도인 국방기획관리제도(PPBEES)를 고려하여 추진해야 한다. 일반적인 무기체계의 성능개량사업(PIP)은 국방기획관리제도(PPBEES) 절차에 따라 각 군의 소요제기에 의해 합동참모본부에서 의사결정을 통하여 합동전략목표기획서(JSOP)에 반영하여 추진하지만, 창정비 개발은 무기체계가 이미 체계개발을 통하여 전력화 운용되고 있으므로 기획단계보다는 계획단계에서부터 출발한다고 보는 것이 합리적이다. PPBEES에 의한 창정비 요소개발 사업 추진 절차는 <그림 6>에서와 같이 도식으로 나타내었다. 계획수립단계는 크게 정책결정단계와 사업반영단계로 구분하였다. 정책결정단계에서 가장 비중이 큰 업무는 정비원을 결정하는 일이다. 창정비원을 군에서 수행할 것인가, 또는 업체에서 수행할 것인가에 따라 창정비 개발비용과 개발소요가 결정되기 때문이다. 그러므로 정비원을 결정하는데 충분한 시간을 갖고 각계 기관의 의견수렴과, 비용분석을 통하여 정비원을 결정한 후, 결정된 정책을 수행하기 위한 창정비 개발 사업비를 반영하고 계획을 수립하는 단계가 계획수립단계이다. 이때 창정비를 직접 수행하는데 필요한 창정비 비용을 중기계획에 반영하는 것도 계획수립단계에서 중요하게 수행해야 할 업무이다. 사업계획이 완료되면, 실행단계에서는 창정비 개발을 시제업체들과의 계약을 추진하고 개발단계로 진입하는 것이다. 개발단계는 일반 연구개발사업과 같은 절차를 준용하여 수행하고, 시험평가가 종료되면, 최종적으로 작전장비를 기준으로 시제창정비를 실시함으로써 개발된 사항에 대하여 최종 검증 후 창정비를 수행한다.

##### 1.1. 계획수립(정책결정)

계획수립단계에서는 무기체계의 향후 수십 년간에 걸쳐 시행될 창정비의 방향과 범위를 설정하는 정책적인 결정사항으로 국방 중기계획을 검토 시 확보 가능한 예산범위 내에서 수행될 수 있을 것인가를 항상 염두에 두고 판단해야 한다. 과거 사례를 보면 창정비를 위한 정비비를 확보 하지 못해 매년 수행해야 할 창정비 수량을 달성하지 못하고, 결국에는 무기체계의 가동률과 신뢰성에 영향을 주기 때문이다. 따라서 창정비를 위한 계획수립 시 <그림 7>과 같이 8대 요소에 대하여 독립적으로 고려하는 동시에 요소별 상호 유기적인 관계를 통합하여 검토해야 하며, 필요에 따라서는 각 요소별로

창정비 개발 정책수립에 결정적인 영향을 줄 수도 있으므로 각 요소별로 개발 시 장점, 단점들을 종합하여 검토함으로써 최적의 창정비 체계를 갖출 수 있도록 해야 한다.



<그림 7> 창정비 계획수립(정책결정 단계)

계획수립단계에서 주요 정책적 결정 사항은 무기체계의 각 체계 및 부체계별, 주요 구성품별 군직정비를 할 것인가, 외주정비를 할 것인가를 결정하는 정비원을 설정해야 하며, 군수통제부호(LCN, Logistics Control Number) Family Tree별로 일반분해목록(GBL, General Break-down List)화된 품목별로 근원정비복구성부호(SMR, Source, Maintenance, Recoverability)를 고려하여 창정비 요소개발 대상과 범위를 설정한다. 이는 바로 창정비 요소개발에 포함해야 할 할 개발 사업범위를 결정하게 되며, 창정비 개발 비용을 결정짓는 중요한 요소이다. 예를 들어, 총 취급품목 중에 창정비 개발 대상이 000품목이라고 할 때 부품별 완전분해 수리 및 검사 범위를 결정하고 이러한 작업절차를 수행하기 위한 정비시설, 시험장비 및 정비용 공구, 인력들이 필요하기 때문이다. 그러므로 창정비 정책이 결정되는 계획수립단계에서 개발에 필요한 협력업체의 인력공수가 판단이 되고, 정비원 및 개발 대상 범위(시설, 시험장비, 특수공구)가 결정되므로 개발에 필요한 소요 예산이 대략적으로 판단이 되며, 개발 기간을 확정하게 된다.

계획수립단계에서 정책적 결정을 위한 절차는 정비원을 판단하고, 정비원 판단이 제한될 때에는 필요하면 분석평가를 통해서 체계 및 부체계별 외주, 군직, 외주정비와 군직정비를 배분하는 등 융통성 있게 검토할 수 있다. 계획수립 시 창정비 소요 대 능력, 유사무기체계 전력화, 중장기 무기체계 운용 등을 고려하여 창정비 개발계획(안)을 작성한다. 작성된 창정비 개발 계획(안)은 계획이 확

정되는 계획수립단계에서 체계 및 부체계에 대한 군직과 외주정비의 장·단점, 신뢰성평가 소요, 비용분석자료를 기초로 정비주기, 정비원을 확정하고, 대상 장비에 대한 연도별 창정비 물량을 배분한다.

창정비 관련 재원을 확보하기 위하여 창정비를 실시하기 위한 재료비와 외주정비비를 반영하는 ‘창정비 수행 비용’ 과 창정비 요소개발을 위하여 필요한 ‘창정비 요소개발 사업비’ 를 각각 국방중기계획에 반영하여야 한다. 창정비 수행비용은 대부분 전력운영비로 편성되므로 국방부로 의뢰하여 반영하고, 창정비 개발 사업비용은 방위사업청 무기체계 기능별 사업팀(IPT, Integrated Project Team)으로 의뢰하여 반영한다.

창정비 개발 사업비용은 창정비 개발 소요가 망라된 사업비용을 판단한 것으로 창정비 시설 확보, 지원장비 및 시험장비, 특수공구 확보, 기술교범 개발, 시제창정비 수행 등을 고려하여 총 개발사업비용을 산출하여야 하며, 창정비 개발범위가 확정되면 개발 범위에 대한 세부 시제업체 개발 소요공수를 판단하여 사업비용을 판단한다. 국방 중기계획에 반영하기 위한 창정비 재원은 6~7년 후에 집행되어야 할 비용으로 정확한 판단이 곤란하다. 따라서 정책결정 단계에서는 위 사항들을 고려해서 대략적인 염두 판단 하에 중기계획에 반영하고, 세부 재원은 각 사업이 추진되기 전에 정확한 비용 분석 활동을 해야 한다.

### 1.2. 계획수립(사업 반영)

본격적인 창정비 요소개발 사업추진을 위해서는 정확한 사업비를 연도예산에 반영하여야 한다. 즉 대략적인 비용을 반영한 중기예산을 연도예산으로 전환할 때 정확한 사업비용을 반영하고 집행을 준비해야 한다. 따라서 정확한 창정비 요소개발 사업비 반영을 위해서 연구개발기관과 시제업체, 군과 방위사업청 등 관련 기관의 참여하여 비용분석을 하는데 통상 2~3년 이상 소요된다.

<그림 8>은 사업반영을 위한 사업비용 판단 단계로서, 창정비 요소개발을 위한 개발기간, 개발대상 및 범위, 시험장비 및 공구 개발소요, 시설신·증설 소요, SRP를 위한 분해조립 절차, SRP 절차, 기타 시제업체가 참여하여 투입하는 공수를 비용으로 환산한 제반 사항들을 고려하여 사업추진 계획서를 작성하여 최종적인 사업비용을 확정한다. 이를 기초로 관련 기관은 창정비 요소개발을 위한 개발기관과 시제업체간 계약을 추진하고 기관별 개발 참여 위원을 선정함으로써 준비를 완료

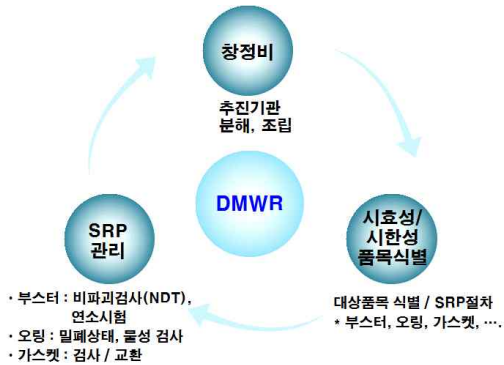
한다.



〈그림 8〉 창정비 계획수립(사업반영 단계)

〈그림 9〉는 추진기관을 대상으로 창정비간에 수행하는 SRP를 예를 들어 도식하여 나타낸 것으로 전반적인 SRP계획도 창정비 수행 절차에 포함해서 추진해야 한다.

창정비 개발 시 DMWR에는 전문화된 시험장비를 이용한 체계 종합성능검사 절차를 기술한다. 하지만 폭약류 등의 화약류는 종합성능검사에서 성능을 확인할 수 없기 때문에 별도로 신뢰성평가(SRP)를 통하여 성능을 평가해야 한다.



〈그림 9〉 창정비와 신뢰성평가 예, 추진기관

예를 들어 DMWR에는 추진기관 분해·조립 절차를 기술하고 이러한 신뢰성평가에 대한 제반 절차는 신뢰성평가 대상 품목, 평가 주기, 세부 평가 요소별로 기술한다. 신뢰성평가 절차는 대상 품목과 절차가 복잡하고 수록되는 분량이 많으므로 필요하면 DMWR 부록으로 작성하는 것이 효율적일 수 있다.

〈표 5〉 SRP와 창정비 예

가능: ○ 불가능: ×

SRP주기	창정비주기	일치	가능여부	비고	비고	비고	
탄 두	00년	10	○	○	비파괴(NDT)	○	
신 관	00년	2~3	○	○	전기 특성	○	
신호케이블	00년	5·10	○	○	전기 특성	-	
유도 장치	00년	5·10	○	○	성능	-	
구동 장치	00년	5·10	○	○	전기 특성	-	
추진기	작전용	00년	10	○	×	비파괴(NDT)	-
	모터	-	2~3	-	-	연소	○
	SEC	-	2~3	-	-	물성	○
열 전 지	00년	2~3	×	○	물성	○	
점화/착화기 류	00년	2~3	×	○	물성	○	
오링/가스켓 류	00년	2~3	○	×,○	물성	○	

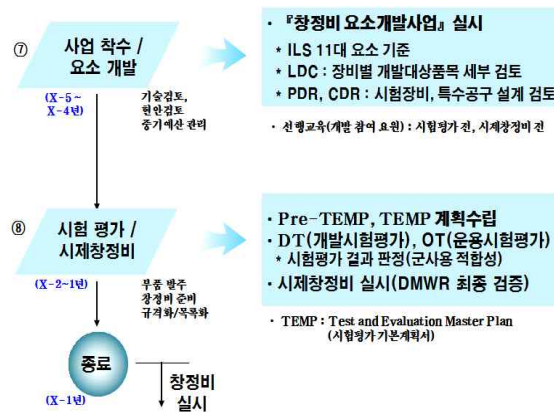
〈표 5〉는 SRP주기를 창정비와 일치 가능여부를 판단한 것으로서, 가능한 SRP주기를 창정비 주기와 일치시킴으로써 유도무기체계의 빈번한 분해조립을 방지하는 동시에 후송으로 인한 전력공백 발생을 방지할 수 있고, 불필요한 행정소요 감소는 물론 창정비와 SRP를 통합함으로써 비용을 절감할 수 있는 등 많은 장점을 갖고 있다. 부득이 창정비 주기와 SRP 대상품목 검사 및 교체 시기를 맞출 수 없다면, 가능한 창급 제대로 후송을 하지 않고 운용부대에서 교환할 수 있도록 기술과 여건을 고려하여 SMR(Source, Maintenance, Recoverability)기호를 하향 조정하는 것도 하나의 방법이 될 수 있다. 이는 야전 정비부대급으로 SRP 결과 대상품목의 교환소요 발생 시 창급 부대로 후송을 방지하고 상당한 예산 절감을 기대할 수 있는 좋은 방법이기 때문이다.

SRP를 수행할 별도 시험장비를 이용하여 성능검사가 가능한 신호케이블, 유도장치, 구동장치 등은 검사 후 재활용이 가능하므로 시료가 없어도 성능관리에 제한사항이 없으나, 기타 품목들은 파괴검사 수행시 성능을 확인할 수 있으므로 SRP주기와 1회 시험당 소요량을 고려하여 시료수를 전력화와 동시에 확보하여야 하며, 2~3년 단위 검사 후 수명연장이 불가능할 경우에는 대상 품목을 교체하거나 비용 대 효과를 고려하여 교체가 제한될 경우는 체계를 불용처리(CC-H)<sup>29)</sup>로 판단한다. 이때 수명연장을 위하여 해당품목을 교체할 경우에

는 체계 전체를 후송하지 않고 운용부대 현장에서 교체할 수 있도록 정비계단을 하향조정하는 것이 비용과 전투준비태세 면에서 효율적이다.

### 1.3. 개발 실행 및 평가 단계

개발 주관기관과 시제업체들이 계약이 완료되면 개발계획에 따라 <그림 10> 과 같이 사업 착수회의를 필두로 개발을 한다. 창정비 요소개발 절차는 비용분석의 기준이 된 종합군수지원 11대 요소별로 개발을 수행하고, 체계별 부 체계별 구성품에 대한 창정비 절차를 검토한 LDC회의를 통하여 기술교범 작성의 기초자료를 제공한다. 시험장비 및 특수공구, 기타 지원장비에 대하여 요구조건을 충족할 수 있도록 단계화 하여 설계를 검토하는데 예비설계검토(PDR)와 상세설계검토(CDR)를 통하여 설계를 구체화 한다. 각 요소별로 구체화 된 설계는 시험평가를 통하여 사업의 군사적 적합성을 평가하는데, 시험평가 전 단계로 시제업체에서 설계 요구 조건을 충족하는지 여부를 자체 검증하는 임무적합성시험(TAC, Technical Adequacy Check)<sup>30)</sup>을 통하여 요소별 완전성을 자체 검증한다.



<그림 10> 개발 실행 및 평가 단계

이후 본격적인 시험평가를 위하여 사전에 관련 기관이 예비시험평가기본계획서(Pre-TEMP)를 작성하고, 개발시험평가(DT)와 운용시험평가(OT) 계획을 구체화한 시험평가기본계획서(TEMP)를 최종 완료한다. 시험평가 기본계획서를 기초로 개발시험평가와 운용시험평가를 통하여 요소개발에 대한

적합성을 시험 및 평가한다. 시험평가 후 시제창정비는 실제 작전장비를 대상으로 개발된 절차에 대한 적절성을 검증하고, 군으로의 기술이전, 정비요원에 대한 교육을 한다.

## V. 결론

지정학적 뿐만 아니라 정치적, 경제적 상황으로 복잡하게 얽혀 있는 한반도 정세 속에서, 유도무기 체계는 국가 안보와 번영을 위한 전쟁 억지력은 물론 유사시 전략적 전술적 목표 달성에 기여하는 국가 안보의 핵심 축으로서 그 역할은 더욱 증대될 것이다. 급속히 발달하는 과학기술을 접목하는 유도무기체계는 더욱 첨단화 정밀화 되면서 이에 상응하는 운영유지비도 더욱 증대 된다. 따라서 전투준비태세 달성과 전력운영비의 경제성을 고려하여 창정비 방침이 결정되어야 하고, 최적의 창정비 요소개발이 추진됨으로써 유도무기체계의 전력화 배치부터 도태시 까지 운용기간 동안 발생하는 단종, 성능개량 소요, 신뢰성평가 등에 효과적이고 융통성 있게 대응할 수 있다. 그러므로 총수명주기 틀 안에서 효과적인 창정비 개발을 수행하기 위해서는 다음과 같은 과제들이 선행되어야 한다.

첫째, 유도무기체계의 기술관리 시스템이 정착되어야 한다. 창정비 수행시점에서 상대적으로 진부된 기술을 최신기술로 적용하기 위한 성능개량소요를 개발기관과 협의하여 사전에 식별하고 소요제원을 판단하고 반영하여야 한다.

둘째, 단종부품에 대한 개발소요를 반영해야 한다. 부품 단종으로 체계에 영향을 주는 체계 영향을 분석하여 성능개량 범위를 판단해야 하며, 특히 IT관련 부품 단종은 체계운용 S/W의 성능개량소요가 필요하므로 주기적인 단종대책 관리를 수행하고, 성능개량에 반영해야 한다.

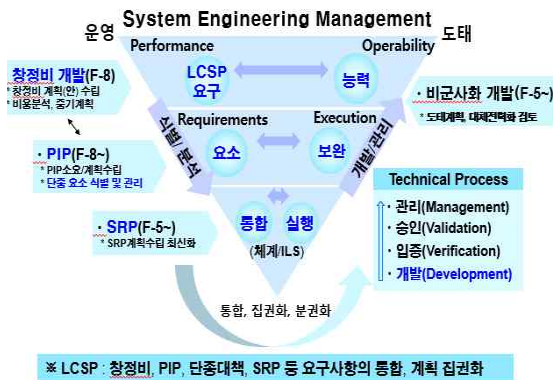
셋째, 신뢰성평가(SRP) 계획을 창정비 수행과 통합해야 한다. 신뢰성평가 시 분해조립이 반드시 수행되어야 하고, 작전운용중인 무기체계를 신뢰성평가를 위해 빈번한 후송을 하게 된다면 비용과 전력공백이 발생하므로 반드시 창정비와 연계하여 신뢰성평가를 수행한다.

넷째, 전력관리 시스템으로 사업을 관리해야 한다. 위와 같은 사항들을 고려할 때 대부분 체계 개발차원에서 수행되어야 할 사항들이라는 것을 알 수 있으며 이는 국방기획관리제도(PPBEES)의 틀 안에서 기획되고 관리되어야 한다.

다섯째, 위와 같은 요소들은 <그림 11>과 같이 시스템 공학 차원에서 요구사항(Needs)을 통합(Integration)하고 관리(Management)해야 한다.

29) CC-H : 탄약 및 폭발물 상태기호(Condition Code)로 탄약 상태에 따라 등급을 분류한 것으로 CC-H는 '처리 기호로 비군사화 대상탄약을 의미한다.

30) TAC : 임무적합성시험은 시제업체가 DT 수행 전에 체계 및 부 체계를 대상으로 임무적합성 여부를 시험하는 것으로 TAC 수행 후 다음단계인 DT시험을 실시한다.



<그림 11> 운영단계 System Engineering 관리<sup>31)</sup>

일부 무기체계가 부품의 단종으로 운용 목표 연도를 달성하지 못하고 도태된 사례에서 볼 수 있듯이 체계에서 적극적으로 단종 부품을 관리하고 성능개량 소요에 반영하였다면 수명연장을 통하여 비용을 절감할 수 있었을 것이다. 하지만 현재군수와 전력뿐만 아니라 방위력개선비와 전력운영비도 이원화 되어 있어 체계적인 사업관리가 제한 되고 있어 위와 같은 상황이 다시 발생할 수 있다. 이는 군의 주요 요구사항(Needs)인 창정비, 신뢰성평가, 단종 부품 대책, 성능개량 등 각각의 업무 담당자와 부서가 다르다고 하여 각각의 사업소요를 판단하여 계획하고 수행 시 상호 중복으로 예산낭비와 행정소요가 증가할 수 있고, 사업 담당자의 업무 범위가 모호하므로, 각각의 사업을 조율하고 추진 하는데 많은 인력과 시간 등 노력의 낭비도 무시할 수 없다.

그러므로 요구사항을 통합하여 소요를 판단하는 기획단계에서부터 국방기획관리제도(PPBEES)를 적용하여 체계화된 유도무기체계를 관리해야 한다. 나아가 항공기술의 불모지였던 우리나라가 1970년대 국외 도입무기의 창정비를 통해서 단기간에 항공기 창정비를 수행하는 아시아의 허브로 성장하였듯이 창정비는 국방분야 뿐만 아니라 민간분야에도 단기간에 기술 성장을 촉진하는 원동

력으로 작용하였고 일자리 창출에도 크게 기여하고 있다. 그러므로 유도무기체계의 창정비 개발을 통해 축적된 기술과 관리능력은 향후 항공우주산업의 능력을 한층 높이는데 밑거름으로 작용할 것이다.

## 참고문헌

### 1) 저서

- (1) 조규선 외 3명, “유도무기 창정비 요소개발 개발시험평가결과” 『국방과학연구소』, 2017. 11
- (2) 나상언 외 9명 공저, “시효성 고가탄약 수명연장 방안 연구” 『기품원/국방과학연구소』, 2010.12.8.
- (3) 안충호 외 2명, “K9자주포 창정비 요소개발 보고서” 『국방과학연구소』, 2008. 9
- (4) 군수사령부, “신궁 창정비 요소개발 시험평가 계획서” 『육군군수사령부』, 2014. 5
- (5) 국방기술품질원, “국방과학기술용어사전” 『정성문화사』, 2017
- (6) 방위사업청, “방위사업관리규정” 『방위사업청 훈령 제432호』, 2018.2.20.
- (7) 육군본부, “종합군수지원 실무지침서” 『윤군인쇄창』, 2007. 3. 19

### 2) 논문

- (1) 안정준, “한국군의 창정비 요소개발 발전방안에 대한 연구-신궁 창정비 요소개발 사례를 중심으로” 『한남대학교 석사학위 논문』, 2015, p63-64
- (2) 정용길, “종합군수지원(ILS) 혁신방안에 관한 연구-육군 창정비 요소개발 사례를 중심으로” 『한남대학교 석사학위 논문』, 2007, p23-27

### 3) 세미나(학술발표)

- (1) 조규선, “System Engineering 기반 유도무기체계 관리방안”, 『한국해군과학기술학회』, 2018.6.7.

### 4) 인터넷 자료

- (1) 대한항공항공우주사업본부테크센터 (http://techcenter.koreanair.com) “군용기 창정비/성능개량” (검색일: 2018. 6. 15)
- (2) 미 국방획득대학 DAU(https://www.dau.mil), “System Engineering-Ch.3-2 Systems Engineering Process” (검색일: 2018. 5. 15)

31) 참고 : DAU(https://www.dau.mil), “System Engineering-Ch.3-2 Systems Engineering Process”(검색일 : 2018. 5. 15), 사용자가 요구하는 각각의 개발 요소들을 창정비 개발과 통합(Integration)하고 사업관리를 할 수 있도록 시스템공학 적 사업관리절차를 적용하고 수명유지계획(LCSP, Life-Cycle Sustainment Plan)을 수립하여 추진 시 단종 대책과 성능개량, 신뢰성평가, 창정비 개발 등을 별도로 추진할 사항이 아니라 창정비 개발에 통합하여 국방기획관리제도의 범주 내에서 추진해야 한다.