

韓國國防經營分析學會誌
제 31 권, 제 2 호, 2005. 12. 31.

창정비 요소개발 비용산정 방안에 대한 연구 (A Study On The Cost Estimation Of The Depot Maintenance Elements Development Project)

김증기 · 최광목 · 서 혁*

Abstract

As more advanced and complicated equipments are introduced, effective operation and maintenance, along with acquisition of the equipments, commands more significance lately. In order to perform effective depot maintenance, the Republic of Korea Army is continually developing the concept, cycle and method for operating the depot maintenance. Not only the high-cost testing and maintenance equipments but the highly developed maintenance technologies are required for the depot maintenance of the latest weapon system. In order to have the depot maintenance capability, this paper provides the standard and procedure for estimating the development cost of the depot maintenance elements to be utilized in the depot maintenance elements development project.

(Key Words: Depot maintenance capability, Depot maintenance elements, Estimating the development cost of the depot maintenance elements)

* 육군본부 분석평가실

1. 서론

최근 수년간 우리 군은 전력증강을 위해 첨단 기술의 정밀·복합화된 새로운 장비들을 도입해 오면서 장비 획득 뿐만 아니라 장비의 가동율과 능력 발휘를 위한 다양한 정비개념을 발전시키고 있다. 완성장비에 대한 주기적인 창순환정비와 야전정비계단 초과로 후송되는 구성품 및 결합체에 대한 5계단 정비인 창정비도 수행개념과 창정비 주기, 창정비 수행방안 등의 분야에서 지속적인 발전을 거듭하고 있다. 그러나, 첨단 과학화된 무기체계의 창정비를 위해서는 고가의 시험장비와 정비장비가 소요되고 고도의 정비기술이 요구되는데 이러한 창정비 능력을 갖추기 위한 창정비 요소개발은 갈수록 어려워지고 소요되는 비용도 상승하고 있는 추세이다.

그러나 창정비 요소개발의 중요성과 상승하는 비용에도 불구하고 창정비 요소개발 비용에 대한 연구는 이론적인 접근이 미흡하고 육군의 비용분석을 담당하는 일부 부서에서 단위사업별로 수행하고 있는 실정이며¹⁾, 현재 육군 관련부서에서 활용 중인 세부 산출 절차 및 방법²⁾은 예산 요구를 위한 양식 제시에 불과하여 비용검증이나 비용에 대한 합리적 판단을 하기에는 제한이 된다.

이러한 시점에서 창정비 요소개발 비용을 산정하기 위한 하나의 기준과 방안을 제시하여 창정비 요소개발 사업추진간 활용토록 하는 것은 매우 의미있는 일이라 여겨진다. 본 연구에서 제시된 창정비 요소 개발비용 산정 방안이 모든 장비에 동일하

1) 육군 전력개발관리단과 분석평가실에서 천마, UAV, 비호, K-9자주포 등의 사업에 대한 창정비 요소개발 비용을 분석한 사례가 있음
 2) 육군 군수사령부, 종합군수지원 실무 지침서, 2002. pp.195~247

게 적용하기에는 제한이 되겠지만, 제시된 기준과 방안을 토대로 장비의 특성과 정비개념, 야전운용상의 특징을 고려한 다양한 발전이 가능하다.

2. 창정비의 일반적 고찰

육군은 주요 장비에 대한 정비를 <표 1>과 같이 5계단으로 나누어 수행하고 있으며, 창정비는 마지막 단계인 5계단 정비로서 장비가 고장시 창정비와 외주업체에서 수행하는 고장 창정비와 창정비 주기가 도래한 장비를 완전분해 정비 및 재생하는 순환 창정비로 구분할 수 있다.

<표 1> 정비계단별 주요내용³⁾

구분	부대정비		야전정비		창정비
	1계단	2계단	3계단	4계단	5계단
정비종류	사용자 정비	부대 정비병 정비 (대대, 연대)	사단 / 군지사 직접 지원 정비	군지사 일반 지원 정비	군직정비 외주정비 해외정비
정비범위 / 형태	예방정비 교환 및 손질		현장정비 교환 및 수리	입고정비 분해 수리	완전분해 정비/재생
순환정비	미적용		부대 계획정비	야전 순환정비	창 순환정비
종합군수지원(ILS)	체계개발 단계에서 ILS 요소개발, 초도 생산시 확신화				1차 양산 이후 추진

한국군의 순환 창정비는 K1전차 전력화 이후 종합군수지원 (ILS : Integrated Logistics Support) 사업이 별도로 추진되면서 발전하기 시작하였다. K1전차의 종합군수지원요소 개발은 <표 2>와 같이 1~6부 사업으로 추진되어 왔으며, 이 중에서 4

3) 제시된 표는 육군에서 적용하고 있는 5계단 정비에 대한 일반적인 내용을 분야별로 정리한 내용임

부와 6부 사업이 창정비 요소 개발과 관련이 있다. K1전차의 종합군수지원 사업은 '84~'96년간 수백억원을 투자하여 불비한 여건 속에서도 많은 발전을 이루었지만 창정비를 위한 체계적인 비용분석과 비용 관련 자료가 전혀 구축되어 있지 않은 제한점이 있다.

<표 2> K1전차의 종합군수지원 사업현황

구분	ILS 1부	ILS 2부	ILS 3부	ILS 4부	ILS 5부	ILS 6부
기간	'80.5~ '85.1	'85.6~ '87.12	'88.1~ '90.6	'90.7~ '93.6	'92.10~ '95.3	'93.10~ '96.9
주요 추진 내용	1~2 계단 정비 지원	3계단 정비 지원	3~4 계단 정비 지원	5계단 (시제 창정비 수행)	포수 조준경 3~4 계단 정비 지원	5계단 창정비 위한 최종 준비 단계

* 출처 : 육군본부 군수참모부 ILS 관련 자료

창정비와 관련된 주요관심 업무분야는 <표 3>에서 처럼 매우 다양하며 각 기관과 부서별로 업무가 분장되어 있다. 이 중에서 주기설정은 단순히 주행거리와 사용연수만을 기준으로 하여 설정하고

있는데 야전 운용실적과 장비성능, 실제 고장정도를 포함하여 종합적으로 고려하는 방안을 심도깊게 논의하고 있는 중이다.

또한, 창정비 방침 결정시에는 경제성, 정비능력, 전투준비태세, 창정비 요소개발 등을 고려하여 결정하나, 최근 이러한 고려요소에 대한 의문이 제기되고 있다. 예를 들면, 경제성 분석시 판단근거로 제시하는 창정비 요소개발 비용과 창정비비 산출하는 현재의 방식은 신뢰성과 적절성이 결여되어 있고, 전투준비태세도 정비체류기간만을 고려하는 것은 타당하지 않다는 것이다. 현재의 고려요소 이외에 야전의견을 고려한 정비품질에 대한 분야도 포함되어야 한다는 의견이 제시되고 있다. 이러한 여러 다양한 관심분야 중에서 본 연구에서는 창정비 요소개발 비용 산정방안에 대해서만 언급하고자 한다.

<표 3> 창정비 관련 주요 관심 분야 및 본 연구에서의 주요 분야4)

구분	주기 설정	방침 결정	요소개발 비용	요소개발 절차	요소개발 시기
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> 주기설정기준 - 내구도(사용연수) - 주행거리 - MTBF 	<ul style="list-style-type: none"> · 창정비원(源)결정 - 군직 - 외주 - 군직/외주 배분 · 방침결정시 고려요소 - 대상품목 - 요소개발비용 - 창정비비 · 개발범위 결정 	<ul style="list-style-type: none"> · 군수지원분석 · 창정비작업요구서 · 시험장비 · 특수공구 · 시제창정비 · 교육 · 사업관리 ※ 창정비능력 구비 	<ul style="list-style-type: none"> · 주요기관 / 부서별 주요업무 부여 · 각 단계에서의 확인 사항 명시 	<ul style="list-style-type: none"> · 1차 양산이후 창정비 개발방침이 확정된 이후에 개발 착수 · 전력화시기를 기준으로 창정비 시행 1년전 개발 완료
비고	<ul style="list-style-type: none"> · 군참부에서 주요 과제로 선정하여 연구중 	<ul style="list-style-type: none"> · 방침결정시 주요 고려사항, 방침 결정 방법에 대한 연구자료 다수 (분평실 등) 	<ul style="list-style-type: none"> · 정확한 산정기준 미제시(군수사에서는 개략적인 내용만 제시) 	<ul style="list-style-type: none"> · 종합군수지원관련 규정/지침화 완료 * 업무체계 도식화 	<ul style="list-style-type: none"> · 육규017에 규정화 되어 있음

3. 창정비 요소개발 비용산정 방안

창정비를 위해 어떠한 요소를 개발해야 할 지는 창정비원(源)과 장비별 특성, 사업관리하는 부서의 성격에 따라 다소 차이는 있으나 일반적으로 <표 4>의 형태를 따른다. 군직정비의 경우에는 모든 요소를 개발하여야 하나, 외주정비의 경우는 관련 부서 분석결과에 의하면 시험장비/특수공구의 경우 특별한 경우(생산/정비용 시험장비가 현격히 상이한 경우)를 제외하고 기존 생산시 시험장비/특수공구를 사용하고, 시제창정비와 시험평가, 사업관리 요소는 장비의 특성과 사업관리부서의 의지에 따라 유연성있게 적용할 수 있다.

<표 4> 창정비 형태별 요소개발 범위

구분	군수 지원 분석	창정비 작업 요구서	시험 장비 / 특수 공구	시제 창정비	교육 / 시험 평가	사업 관리
군직 정비	○	○	○	○	○	○
외주 정비	○	○	△	△	△	△

* 출처 : 육본 분석평가실 연구보고서, 2004

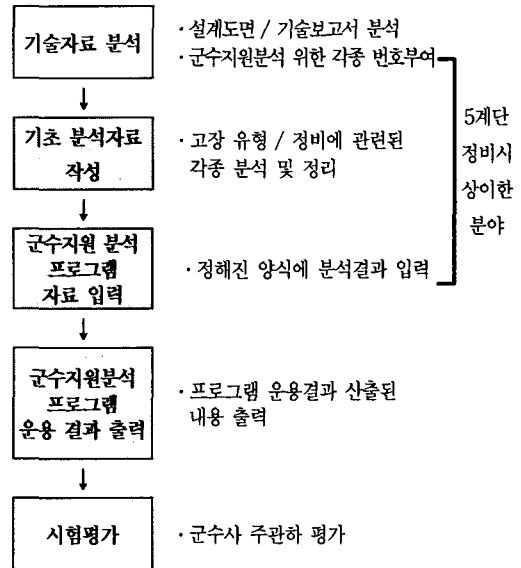
<표 4>에서 제시한 창정비 개발요소에 대한 비용산정 방안과 관련된 기존의 연구 자료는 없으며 육군의 군수사령부에서 활용 중인 실무지침서에는 개발요소 공히 개념, 소요산출기준, 방법 및 작성요령 순으로 제시되어 있으나 실무 차원에서 개발비용에 대한 검증 방법, 구체적인 착안사항은 공통적으로 미제시되어 있는 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 각 요소에 대한 구체적인 개발 비용 산정방안을 발전시킨 내용 위주로 제

시하였다.

3.1 군수지원 분석

군수지원분석은 무기체계 획득 전 단계를 통하여 군수지원요소를 확인, 정의, 분석, 정량화 및 처리하기 위한 체계적인 분석기법이며, 무기체계가 의도된 목적대로 유효하게 유지하도록 군수지원 요구사항을 결정하기 위하여 제시된 모든 요소를 최적화하기 위한 활동이다. 이러한 군수지원분석은 <그림 1>과 같이 크게 5가지 공정을 거친다. 체계 개발 단계에서 1~4계단 정비에 필요한 군수지원분석은 많은 발전이 있었지만 5계단 창정비를 위한 군수지원분석에 대한 개념과 필요공정, 비용산정 방식에 대해서는 판단기준이나 구체적 비용산정 방식이 미정립되어 있다.

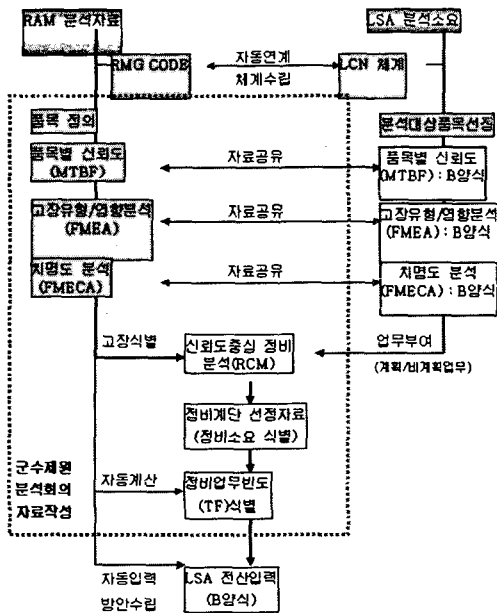


<그림 1> 군수지원분석 공정5)

4) 현재까지의 창정비 관련된 각종 연구보고서, 간행물, 책자, 규정 등을 종합하여 분류한 내용임

5) 육군 교육사, 종합군수지원 업무편람, 2002. p.259
* 군수지원분석 업무수행체계를 단순화한 그림임

<그림 1>의 일반적인 공정중에서 5계단 창정비를 위한 군수지원분석은 분명한 차이가 있으나 판단기준이 없어서 개발업체에서는 모든 공정을 수행하는 것으로 비용자료를 제시하고 있는 실정이다. 예를 들면, <그림 2>와 같이 군수지원분석과 병행하여 수행되는 신뢰도 분석의 결과로 생성되는 자료 중에는 군수지원분석에서 활용되는 자료가 있는데도 불구하고 개발업체는 별도로 분석하는 것으로 노무공수를 제시하거나, 창정비에 불필요한 공정도 포함하여 비용을 산정함으로써 결국 불합리한 비용을 제시하기도 한다.



<그림 2> 군수지원분석과 신뢰도분석의 관계
(출처 : (주)로템 제공자료)

또한, '06년부터 운용예정인 최신 군수지원분석 프로그램을 활용할 경우 노무공수가 대폭 삭감될 수 있으나 개발업체에서는 이런 프로그램 운용을

6) 신뢰도 중심정비, 정비계단 선정자료와 같은 공정은 창정비를 위한 군수지원분석에서는 불필요함

기준으로 한 비용자료를 작성하지 않고 있다. 향후 어떤 프로그램을 운용할 것인지에 대한 내용을 계약서상에 명시하는 것이 필요하고 아울러 획득관리 규정에도 이를 반영하여야 한다. 현재 군 및 개발업체에서 운용중인 군수지원분석 프로그램은 <그림 3>과 같이 4가지가 있는데 국과연에서 최근 개발중인 SOLOMON 프로그램을 운용할 경우 최신 군수지원분석 기능 (LOADERS II)⁷⁾이 지원된다.

구분	ILS	LOADERS	SOLOMON	SOLOMON
개발기관/개발연도	미국 ('73. 10)	국과연 4계 국방부용역('93. 3)	국과연 3계 ('02. 12)	국과연 4계 ('04. 11. 1차완료)
규격	MM-STD-1368-2	MM-STD-1368-2B	MM-STD-1368-2B 및 추가모판	MM-STD-1368-2B 및 단순화
주요특종장비	K1/K1A1전차 K1 구반/교량전차	포술훈련기,제독장차, K9 자주포	스피어드, KTX-II, 자기보행전투차량	자기전차(예정)
입력양식	9종 O.A.B.C.D.I.E.F.H.J	10계 데이터 O.A.B.C.E.F.H.J.I.J	10계 데이터 O.A.B.C.E.F.H.J.I.J	10계 데이터 O.A.B.C.E.F.H.J.I.J
출력양식	15종	38종	52종	상계종(과소화)
자료정확도(데이터기준)	245 항목	518 항목	620 항목	276 항목
운용 상태	운용여지 없음	기준개발장비 적용 -신규장비 미적용	연 육/공군장비 운용중	자기전차 시험운용 예정
기타	BOLSA로 부터 획득 (당사자 사용실적 없음)	국과연 군수국 주관 JAMS 사업 일련 개발 (화무입력 운용(구별불가))	국과연 KTLS사업의 일환으로 개발, RAM에 의해 추가.	국과연 용역사업으로 당사 연구소(국)군수 기밀팀 개발업무 수행중

<그림 3> 현재 운용중인 군수지원분석 프로그램 비교
(출처 : (주)로템 제공자료)

창정비를 위한 군수지원분석시 필요한 공정은 국과연, 관련 업체, ILS 전문가들의 의견을 수렴하여 아래의 <표 5>와 같이 필요한 공정별 소요 비용을 제시하였다. 기초분석자료 작성시에는 창정비에 불필요한 공정이 제외되었고, 군수지원분석 프로그램 입력시 최신 프로그램 사용시에는 별도 입력이 불필요하며, 운용결과 출력시에도 창정비에 필요한 보고서 10종⁸⁾만 출력하면 된다.

7) LOADERS II는 기존의 LOADERS (LSA Data Entry and Retrieval System, 군수지원분석 자료입력 및 검색체계) 프로그램을 업그레이드한 것으로 '06'/'07년도에 활용할 수 있을 것으로 판단됨.

8) 정비와 수리부속에 관련 보고서의 수량이며, 이는 사업주관 부서와 업체와의 협의시 조정이 가능함.

<표 5> 창정비시 군수지원분석 소요(예)

구 분	기초 분석자료 작성	군수지원 분석프로그램 자료 입력	군수지원분석 프로그램 운용결과 출력
전체 소요	9개 공정	10종	38종
업체 제시 소요	9개 공정	5종	28종
창정비 필요 소요	7개 공정	최신프로그램 운용시 별도 입력 불필요	10종
업체제시 대비 필요 소요 비율	77%	0%	36%

- 기존 신뢰도 분석 자료를 최대한 활용하되 자료가 공유되는 공정에 대해서는 노무공수 감소 적용
- 창정비에 불필요한 공정(신뢰도 중심 정비 분석) 제외
- 군수지원분석 결과보고서 중 창정비에 필요한 보고서만 출력 (정비, 수리부속 등과 관련된 보고서)
- 최신 군수지원분석 프로그램(LOADERS II) 운용시의 노무공수 적용

<표 5>에서 제시한 군수지원분석 소요는 장비 별로 상이할 수 있고 사업추진상의 필요에 따라 조정될 수 있다. 하지만 이러한 소요 비율에 관계없이 공통적으로 창정비 요소 개발비용 산정시 필요한 고려사항은 다음과 같다.

또한 <표 6> ~ <표 8>에서는 각 공정별 판단기준 및 분석시 착안사항(을)을 제시하였다. 모든 장비에 획일적으로 적용하는 것은 제한이 되겠지만 이러한 군수지원분석 개발비용 산정기준 제시로 합리적인 비용자료 제출을 유도할 수 있을 것이다. 그리고 이러한 기준에 의해 작성된 비용자료를 군과 조달본부에서 합리적으로 검증하여 창정비를 위한 군수지원분석의 효율성을 보장할 것으로 기대된다.

<표 6> 기술자료 분석(설계도면, 기술보고서 등)시 판단 기준 및 분석시 착안사항

개발 공정		판단 기준 / 착안 사항
기본 자료	품목	<ul style="list-style-type: none"> • 소요공수 판단의 기준이 되며, SMR CODE 3번째가 "D"인 품목의 수 • 부품번호 확인으로 동일부품 제시여부 확인, 수리하지 않고 교환하는 품목, 분석자체가 불필요한 품목(너트, 볼트 등) 식별후 제외
	도면	<ul style="list-style-type: none"> • 소요공수 판단의 기준이 되며, SMR CODE 3, 4번째가 "D"인 품목중 단품을 제외한 품목의 도면수
기술자료 획득 (기존자료정리)		<ul style="list-style-type: none"> • 도면, 조립절차서, 시험절차서, 카달로그 등을 수집하는 단계 • 일일 최소 10매 이상 관련된 자료수집 가능 ※ 실제 체계개발 단계부터 창정비를 위한 기술자료 획득 추진해야 함
TDP분석 (도면분석)		<ul style="list-style-type: none"> • LSA의 가장 중요한 단계로서 군수지원분석 통제번호(LCN) 할당 및 부여, 기능그룹번호(FCC) 부여 • 적용식 : 기준치(총 도면수) / 1일 작업량(5~10매) / 월 근무일(20일) ※ 부품수량별 등급(S, A, B, C, D E급)에 따른 소요시간의 평균개념

* TDP : Technical Data Package (기술자료 묶음)

SMR CODE : Source, Maintenance, Recovery Code (근원, 정비, 복구성, 부호)

LCN : LSA Control Number (군수지원분석 통제 번호)

FCC : Functional Group Number (기능그룹번호)

9) <표 6> ~ <표 8>에서 제시한 판단기준 / 분석시 착안사항은 금번 연구결과 새롭게 제시한 내용이며 이 기준은 장비의 특성에 따라 상이하게 판단할 수 있음

<표 7> 공정간 검토자료(IPR) 작성시 판단 기준 및 분석시 착안 사항

개발 공정	판단 기준 / 착안 사항
신뢰성 예측자료 산출 (RAM PRED)	· 하위 부품의 MTBF를 구하는 것으로 RAM MATRIX와 고장률(RAM) 근거자료를 병행하여 작성
GBL(분해도 부품 목록) 작성	· 모든 부품에 대해 부품별 조립수준, 부품번호, 생산자코드, 기능그룹부호, SMR 코드, 수량을 작성하는 것으로 1 ~ 4단계 LSA시 기작성 여부 확인후 조정
LCN-Family Tree 작성	· 도면분석을 한 이후 LCN Family Tree는 자동생성 · 소요공수에서 제외 혹은 감소 적용
고장유형 및 영향분석 (FMEA) 작성	· 구성품별로 발생하는 고장의 유형을 분석하여 정비업무에 활용하고 고장유형이 전체계에 미치는 영향을 분석하는 것으로 업체제시 반영 · 핵심적인 내용은 신뢰성 분석 결과에 의해 기산출됨. 새롭게 분석해서 작성하는 공정이 아님. 따라서 노무공수 산정시 확인해야 함
치명도 분석 (CA) 작성	· 고장유형별 치명도가 높은 품목에 대해 주기검사 항목 예방 · 핵심적인 내용은 신뢰도 분석시 결과자료를 공유하기 때문에 추가적인 분석이 불필요함, 노무공수 산정시 중복여부 확인 필요
신뢰도 중심정비 (RCM) 분석	· 품목에 대한 예방정비 차원의 분석으로 창급 정비를 위한 분석에서는 제외 · 소요공수에서 제외
RAM MATRIX 작성	· 신뢰성 예측자료 산출시의 결과 자료를 공유할 수 있기 때문에 노무공수 산정시 확인
정비계단 선정자료 작성	· 고장유형 및 영향 치명도 분석에서 식별된 정비업무에 대한 정비계단을 판단하기 위한 단계 · 창정비 군수지원분석에서는 대부분 5계단으로 정해져 있고, 추가적으로 대상품목을 조정할 경우에만 정비계단 선정자료를 추가 작성해야 하기 때문에 노무공수산정시 확인해야함
군수제원 점검회의(2회)	· 군수제원 점검회의는 공정간 검토 / 분석한 자료를 종합하여 회의를 준비하는 과정으로 1회당 1M/M가 타당

- * RAM : Reliability, Availability, Maintainability (신뢰성, 가용성, 정비성)
- FMEA : Failure Modes, Effects and Criticality Analysis
- CA : Criticality Analysis (치명도 분석)
- RCM : Reliability Centered Maintenance
- IPR : In-Process Review

<표 8> 군수지원분석 보고서 작성시 판단 기준 및 분석시 착안 사항

개발 공정	판단 기준 / 착안 사항
LSA data Sheet 작성	<ul style="list-style-type: none"> · LOADERS 프로그램을 운용하여 출력물을 얻는 과정 · 창정비 작업요구서 작성을 위하여 실제로 LOADERS 프로그램을 운용한 출력물을 사용하는 것이 아니라 IPR 분석결과만 있어도 충분히 작성이 가능함 · '06년 운용예정인 'LOADERS 2'는 운용시에는 별도의 입력 과정이 불필요하고 IPR 분석 자료를 전환하여 활용할 수 있으며 따라서 입력위한 노무공수는 삭제하되 추가 확인하는 공수만 반영 · 군수지원분석 출력물도 창정비에 긴요한 출력물만 선정하여 출력하며, 시험평가시에도 이러한 출력물을 기준으로 평가하도록 제도적 보완이 필요함
LSA 보고서 출력 / TAC / 수정보완	

- LOADERS : LSA Data Entry and Retrieval System (군수지원분석 자료입력 및 검색체계)
- TAC : Task Adequacy Check (적절성 검증)

3.2 창정비 작업요구서

창정비 작업요구서는 정비장에서 5계단 정비를 수행하기 위해 필요한 기술교범이다. 그리고 창정비를 수행하는 장비마다 창정비 작업요구서의 종류와 개발비용이 상이하여 일부에서는 창정비 작업요구서 필요성에 대한 의문을 제기하기도 하였으며, 특히 외주창정비의 경우에는 창정비 작업요구서를 최소화하거나 검사기준서에 의한 창정비 수행을 제시하기도 한다. 그러나 현재까지는 군직창정비와 외주창정비 공히 창정비 작업요구서가 필요한 것으로 규정화되어 있고, 실제 창정비를 수행하는 정비창에서도 정비품질 보장과 정비비용 통제를 위해서 반드시 필요한 것으로 인식하고 있기 때문에 창정비 작업요구서의 개발비용 산정 기준을 제시하게 되었다.

<표 9> 창정비 작업요구서 구성요소 및 수록내용¹⁰⁾

구 성	주요 수록내용
제1장 총론	개요, 장비설명 및 제원, 전시창 운용, 요구조건
제2장 기술지원요구조건	지원품목, 수리부속품, 표준서
제3장 예비고장분석	목적 및 개요, 예비고장, 분석 점검표
제4장 완전분해수리 작업	개요, 완전분해 대상 품목, 최종조립 및 시험
제5장 품질보증규정	개요, 검사요구조건, 최종검사, 기준서
제6장 보존, 포장 및 표시	개요
부록 / 기타	참고문헌, 수리부속품 및 특수공구목록, 소모성보급품, 물자목록, 용어해설, 색인, 경고/목차/기타/배선도/회로도

현 기술교범 국방규격서상의 창정비 작업요구서 구성요소 및 수록내용은 <표 9> 와 같이 총론, 기

술지원 요구조건, 예비고장분석, 완전분해수리 등의 내용이 포함되어 있다. 이 중에서 완전분해수리 분야가 가장 중요하고 창정비에 실질적으로 활용되는 부분이다.

창정비 작업요구서 종류 결정시 착안사항은 아래와 같으며 이는 대부분의 장비에 공통적용이 가능하다.

- 주요 수리대상 품목 또는 모듈 중에서 국내 정비가 가능한 품목 식별 : 해외 정비품 제외
- 창정비 작업요구서 대상 장비 중 Group화 및 통합 가능한 품목 검토
- 기존의 DMWR와 공통으로 사용할 수 있는 부분은 제외

* DMWR : Depot Maintenance Work Requirement

이러한 착안사항을 기초로 통신전자장비의 사례를 들어 창정비 작업요구서 구성요소별 페이지수를 <표 10>과 같이 제시하였다. 페이지수는 노무공수 산정의 기준이 되고, 이는 다시 창정비 요소 개발비용 산정 기준이 된다. 제시된 내용은 모든 장비에 동일하게 적용하기에는 제한이 되지만 참고자료로 활용이 가능하다. 즉, 창정비 작업요구서 개발비용을 산정할 때에는 장비의 특성을 고려하여 제시된 내용처럼 먼저 세부 구성요소별 페이지 수를 군과 개발업체 간에 협의를 통해 정한 다음 전체 페이지를 확정하고 이를 기준으로 노무공수와 노무비를 산출해야 한다.

10) 국방부, 기술교범 국방규격서, 2003

<표 10> 창정비 작업요구서 구성요소별 페이지수 (통신전자장비의 사례)II)

구성	세부 구성요소	산정 기준(예)	적용율 (%)
제1장 총론	제1절 개요	1 페이지	4.0%
	제2절 장비설명 및 제원	품목별 하부구성품의 수량에 따라 선정, 조립체별 1~2 페이지 분량	
	제3절 전시상운용 요구조건	1 페이지	
제2장 기술지원요구조건	제1절 지원품목	5~7 페이지	3.0%
	제2절 수리부속품	1~3 페이지	
	제3절 표준서	1~2 페이지	
제3장 예비고장분석	제1절 목적 및 개요	4~5 페이지	
	제2절 예비고장분석점검표	10~15 페이지	
제4장 완전분해수리작업	제1절 개요	2~6 페이지	52.0%
	제2절 수리대상 품목명	하부 구성품별 20~30 페이지	
	제3절 최종조립 및 시험	15~20 페이지	
제5장 품질보증규정	제1절 개요	3~4 페이지	2.0%
	제2절 검사요구조건	2~4 페이지	
	제3절 최종검사기준서	하부 구성품별 1~2페이지 *최종조립/시험	
제6장 보존, 포장 및 표시	제1절 개요	3~7 페이지	
부록	참고 문헌	1~2 페이지	39.0%
	수리부속품 및 특수공구 목록	하부구성품별 10~15 페이지 * 회로카드조립체는 2~3 페이지	
	소모성 보급품 및 물자 목록	2~3 페이지	
	기타 부록	군 요구에 의해 작성	
용어 해설		3~5 페이지	
색인		그림, 용어, 표 구분 작성 하위구성품별 1~2 페이지	
경고/목차/기타/배선도/회로도		하위 구성품별 5~10 페이지 * 배선도/회로도 미작성시 1~2 페이지	
계			100%

※ ■ : 공통부분으로서 최초 DMWR 작성시 외에는 소요 공수 제외

※ 근거: 유사교범(SPIDER·차기 AM무전기·광학장비 DMWR 등) 분석, 전문가 의견수렴, ILS 업체 문의 결과

11) 적용율의 산출근거는 통신전자장비 창정비 작업요구서 10여종의 각 구성요소별 페이지를 확인하여 산술 평균한 수의 비율임

<표 11> 창정비 작업요구서 개발 위한 주요공정별 반영기준(통신전자장비의 사례)

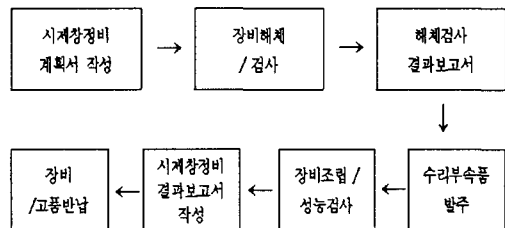
주요 공정	반영여부			산정 기준 / 착안 사항
	필수	선택	불필요	
개념 설정			○	LSA 과정에서 개념은 기설정, 제외
해외 연수 / 출장		○		해외구성품은 DMWR 개발 불필요, 제외, 국내개발시 적용
기술 자료 획득	○			체제개발단계에서 지속 획득
설명문 작성 / 검토	○			· 1일 작성량 1.5 ~ 2 페이지 반영 · LSA 분석결과 반영 · 작성 분량은 총페이지 수의 60~70% 적용(예상량)
도해 작성 / 검토	○			· 1일 작성량 1.0 ~ 1.5 페이지 반영 · 야전정비 교범에 상세하게 도식화되어 있으면 1.5 페이지 이상 · 작성 분량은 총페이지수의 30~40% 적용(예상량)
TAC / 결과 보완	○			· 1일 작업량 5~10 페이지 반영 · 수정 분량은 총페이지의 40% 적용(예상량)
시험평가 결과 보완		○		· 군과의 협의 통해 결정
감수결과 보완	○			· 1일 작업량 5~10 페이지 반영 · 작성 분량은 총페이지의 30% 적용(예상량)
발간승인 / 인쇄		○		· 군과의 협의 통해 차후결정, DMWR 개발시 경비에 포함되어 있으면 불필요
야전기술교범 최신화		○		· 군과의 협의 통해 승인 여부 결정

※ 필수반영 항목의 소요 M/M 계산식 : 예상량 / 1일 작성량 / 월 근무일(20일)

※ TAC : Task Adequacy Check (적절성 검증)

또한, 소요 노무공수를 산정할 때 반영해야 할 주요 공정을 <표 11>에서 제시하였다. 이는 전자장비 위주로 작성이 되어 있으므로 실제 기동장비나 화력장비 등의 경우에는 다소 차이가 있을 수 있기 때문에 장비의 특성을 고려하여 유사한 방법으로 공정별 필수 반영 여부를 결정한 후 비용으로 전환해야 한다.

실제로 창정비를 수행하는 것이다.



<그림 4> 시제 창정비 수행절차

3.3 시제 창정비

시제창정비는 창정비 요소개발 과정에서 정비기술이전 및 능력확보 실태를 점검하기 위해 실시하는 시험정비로서, 야전에서 운용중인 장비를 선정하여 정비창 요원에 의해 <그림 4>의 절차에 의해

그러나, 이러한 시제창정비를 위한 비용산정 기준이 정립되어 있지 않아서 <표 12>와 같이 비용산정 방법이 업체 및 장비별로 차이가 많다.

<표 12> 시제창정비 산정기준(예)

구분	K9 자주포	K1A1 전차	
	T 업체	R 업체 (포탑장치)	S 업체 (사통장치)
내용	장비 단가 49% 적용	장비 단가 44% 적용	· 재료비: 장비단가 30% 적용 · 노무비: 장비단가 150% 적용

* 출처: 해당업체 비용 자료

또한, 실제로 시제 창정비를 실시한 K1전차의 경우 시제창정비 정산자료가 존안되어 있지 않아 비용을 추정하는데 제한이 되고 있다. K1전차 시제 창정비 이후에 발간된 「시제창정비 결과보고서」에는 구체적인 비용자료가 수록되어 있지 않았고, 조달본부에서 시행한 비용정산자료도 5년이라는 짧은 보존기간으로 인해 이미 파기되어 있는 상태였다.

본 연구에서는 <표 13>과 같이 시제창정비 개발비용 산정시 업체에서 제시한 외주창정비 비용을 적용하는 것은 시제창정비가 정비창의 정비요원이 주관이 되어 수행한다는 점을 고려시 불합리하다고 판단하여 군직창정비 비용을 적용하였다.

<표 13> K1A1전차에 적용한 시제창정비 개발비용 산정기준



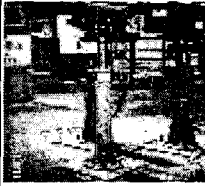


시제창정비 비용구분	업체 제시	분석 결과
적용 비율	K1A1전차 가격의 44%	K1A1전차 가격의 29%
정비비 근거	· K1전차 외주 창정비 비용이 K1전차가격의 44%임을 감안하여 적용	· K1전차 군직 창정비 비용이 K1전차가격의 29%임을 감안하여 적용 * 관련근거: '04 국방 비용편람
ILS 요원 노무비	노무공수 확인결과 타당한 것으로 판단	

장기적으로는 합리적인 비용분석을 위해 개발업체에서 재료비, 노무비, 경비 등 비목별로 비용분석 자료를 제출하도록 의무화할 필요가 있으며, 특히 개발업체가 유사한 장비의 창정비 경험이 있는 경우에는 반드시 비목별로 작성하여 비용검증이 가능하도록 해야 한다.

아울러 군과 개발업체에서 발간하는 「시제창정비 계획서」에는 공정별 노무공수, 정비창 및 업체 요원 업무분장 등을 포함하여 구체적으로 작성하고, 「시제창정비 계획서」에 의거 시제창정비 비용을 추정해야 한다. 또한, 시제창정비 수행시에는 비용요소별(재료비, 노무비, 경비 / 기타)로 비용을 산정하여 시제창정비 결과 보고서에 수록하고, 구체적인 시제창정비 비용자료 구축 및 장기보존 방안을 강구하는 것이 필요하며, 각 공정별 노무시간, 투입인원, 비용 등의 구체적인 정비실적 자료를 구축하는 것이 매우 중요하다.

3.4 시험장비

시험장비는 창정비 대상품목을 정비하는데 필요한 전용 시험 및 검사장비이다. 이러한 장비는 창정비 방침이 결정되기 전에 소요가 결정되며, 일반적으로 기존에 사용하고 있는 시험장비와 호환성이 있는지, 그리고 반드시 필요한 품목인지를 종합적으로 검토하여 최종 확정한다. 그러나, 군과 업체가 사전에 협의한 시험장비의 소요도 실제 개발업체와 관련 군 기관에 가서 비용분석 실사를 해보면 불합리한 부분이 식별된다. 실례로, K1A1전차의 창정비를 위한 시험장비 목록을 확인해 본 결과 시험장비는 2가지 분야에서 추가적으로 검토해야 할 필요성이 확인되었다.

				
포탑스탠드	주 표적판	주간 시준의 (포수)	열상 시준의 (포수)	탄도해석표지판
기존 K1용 활용	개조 사용	신규 개발		

<그림 5> 포 및 포탑성능시험장비 개발방안 (출처 : 해당업체 제출자료)

포 및 포탑의 성능을 시험하는 장비의 경우, 모든 구성품을 신규개발하는 것으로 소요제기 되었으나 확인 결과 일부 구성품은 <그림 5>와 같이 공동사용이 가능하거나 신규로 개발하지 않고 일부만 개선하면 사용이 가능하였다. 이러한 사항을 반영함으로써 개발비용 9억여원이 절감되고 관리 및 운영유지 부담이 감소되는 효과를 얻을 수 있었다.

그리고 시험장비 중에서 회로카드조립체의 이상유무를 확인하는 시험장비의 경우, 회로카드조립체 1개당 평균적으로 창정비 작업요구서 700만원, 시험장비 2,500만원이 소요¹²⁾된다. 따라서 몇 개의 회로카드조립체를 창정비 대상품목으로 선정하느냐에 따라 시험장비 개발비용에 영향을 미치게 되며 창정비 대상품목 선정에 문제가 있으면 예산 낭비요인이 된다. K1A1 전차의 경우 창정비 대상품목으로 <표 14>와 같이 모든 회로카드조립체를 선정하여 시험장비 개발비용이 매우 많이 소요되었는데, 선정된 회로카드조립체 중에는 10만원 미만인 경우도 있다.

12) 창정비 대상품목으로 회로카드조립체 1개가 추가되면 창정비 작업요구서에 관련내용을 수록해야 하는데, 이것을 비용으로 계산하면 평균 700만원이며, 시험장비 개발시에도 시험을 위한 치구와 소프트웨어 개발비용이 추가되어 이를 비용으로 계산하면 평균 2,500만원 정도가 소요됨.

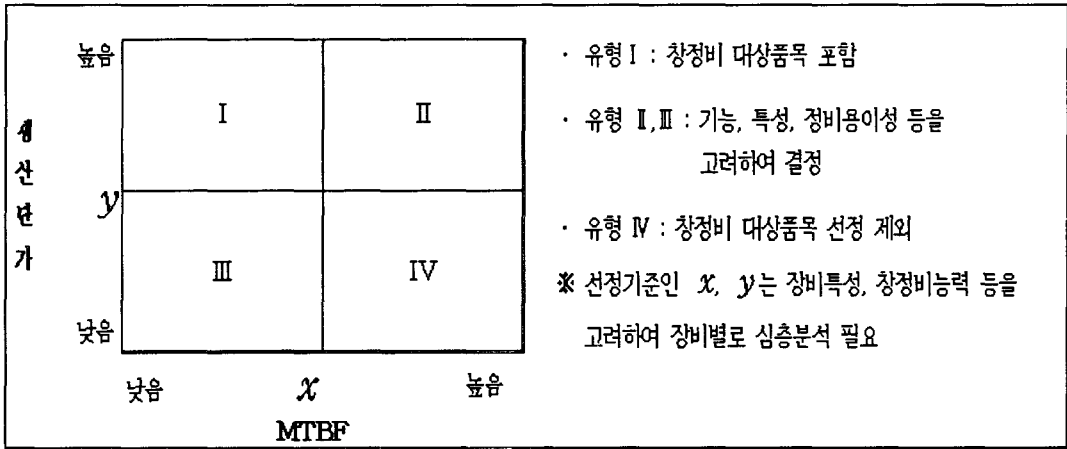
<표 14> K1A1 전차 사통장치 창정비 대상품목 중 회로카드조립체 수량

구분	계	전차장 조준경	포수 조준경	탄도 계산기	비고
대상 품목수 (개)	53	23	25	5	체계개발 단계에서 창정비 계획서 작성 이전 대상품목 선정

이러한 회로카드조립체 대상품목 선정시 명확한 근거와 기준이 없으면 군과 개발업체의 불필요한 노력이 투입되는 비효율성이 커질 수 있다. 최근 회로카드조립체는 정비하는 것보다 조립체 전체를 교환하는 추세이며, 실제로 K-9 자주포의 경우 ILS-MT (ILS-Management Team : 종합군수지원관리팀) 회의에서 100만원 미만¹³⁾ 회로카드조립체는 창정비를 실시하지 않고 전체를 교환하기로 결정하였다. 따라서, 시험장비의 소요를 결정하는 창정비 대상품목중에서 회로카드조립체가 많은 부분을 차지하고 있다는 점과 최근의 추세 및 경제성을 고려할 때 회로카드조립체의 창정비 여부를 결정하는 기준과 업무수행절차를 정립하는 것은 국방예산

13) 교환 기준 100만원은 종합정비창의 전자회로카드 정비비용(평균 90만원)과 외주 정비시 정비비용(평균 120만원)의 산술평균 값으로 사업주관부서와 개발업체에서 대략적으로 결정한 금액임.

의 효율적 운용과 정비의 효율성 측면에서 반드시 필요하다.



<그림 6> 회로카드조립체 창정비 대상품목 결정기준

본 연구에서는 가장 경제적이고 실질적인 회로카드조립체 시험장비 개발을 위해서는 <그림 6>에 서처럼 장비별로 생산단가, MTBF (Mean Time Between Failure : 고장간 평균시간), 기능 등을 고려하여 창정비 대상품목을 선정하는 것을 제시하였다.

또한, 이러한 회로카드조립체 창정비 대상품목을 선정하는 업무수행 절차는 <표 15>와 같이 시기별로 주관부서에 의해 수행하되 창정비 방침 결정 이전에 명확한 선정기준에 의거 경제성과 효율성을 분석하여 대상품목을 최종 결정해야 불필요한 노력 투입을 방지할 수 있다. 창정비 대상품목이 결정되면 그 기준에 의해 정확한 비용을 산정할 수 있을 것이다.

<표 15> 회로카드조립체 창정비 대상품목 선정위한 사업단계별 업무절차

시 기	체계 개발 단계	창정비 방침 결정시	방침결정후 계약전
주요 업무	창정비 대상품목 대략 선정	창정비 대상품목 확정	창정비 대상품목 수정
주관 부서	국과연 / 전력단	군참부	군참부 / 전력단
주요협조 부서/기관	군참부, 군수사, 업체	전력단, 군수사, 업체	군수사, 업체

3.5 특수공구

특수공구는 창정비 대상품목을 정비하는데 소요되는 전용 공구이다. 이러한 공구는 창정비 방침이 결정되기 전에 소요가 결정되며, 일반적으로 기존에 사용하고 있는 공구와 호환성이 있는지, 그리고 반드시 필요한 품목인지를 종합적으로 검토하여 최종 확정된다. 그런데, 이러한 특수공구의 소요도 비용분석 실사를 해보면 불합리한 부분이 있다.

K1A1전차의 경우 군 및 개발업체에서 기협이된 특수공구 161종 중에서 엔진 침수 시험조는 경제성 측면에서 타당성이 없는 것으로 판단하여 대상품목에서 제외하였다. 엔진 침수시험은 50대당 1대 시험토록 국방규격서에 명시되어 있는데 연간 창정비 물량을 판단해보면 연 1회 사용하게 되므로 이를 위해 수천만원의 엔진 침수 시험조를 신규 개발하여 정비창에 구축할 필요가 없었다. 따라서, 엔진 침수 시험조를 개발하지 않도록 함으로써 개발비용 뿐만 아니라 운용유지를 위해 추가되는 비용 부담 및 폐수처리 등 관리상의 어려움도 해소가 가능하였다. 이처럼 특수공구도 비용분석시에는 전 품목에 대하여 실사를 통해 개발 필요성을 세부적으로 확인하고 전문가의 의견을 수렴해야 한다.

3.6 기 타

교육훈련은 창정비를 수행하는 요원들과 시험평가하는 요원들에 대한 교육이다. 교육훈련을 실시하기 위해 개발업체에서 준비하는 인력, 교보재 등이 반영되어야 하며, 유사장비를 고려하여 현장에서 실사를 통해 산정해야 한다.

시험평가 비용은 신규 무기체계의 창정비 요소 개발에 대하여 소요군이 운용될 창정비 환경조건과 상황에서 군요구 운용능력 충족 및 신뢰성 및 적합성을 검증하기 위한 시험평가 요원들의 활동에 소요되는 비용이며, 업체에서 제시된 비용을 검증해야 한다.

사업관리 비용은 개발소요제기부터 개발 및 관리활동에 소요되는 비용으로써 창정비 개발계획서와 사업관리 계획서를 검증해야 한다.

4. 결 론

군직 창정비 능력을 구축하기 위해서는 군수지원분석, 창정비 작업요구서, 시험장비 및 특수공구, 시제창정비, 교육 및 시험평가, 사업관리와 같은 요소를 개발하는 것이 필요하다. 육군의 주요 전투장비인 K1전차는 이미 창정비 능력을 보유하고 있어 현재도 군직 창정비를 수행하고 있는 중이고, K9자주포와 K1A1 전차, 국내개발 정찰용 UAV는 창정비 요소를 개발중에 있다. 또한, 천마도 창정비 방침을 정책회의를 통해 확정하여 추진중에 있다.

창정비 체계 구축은 소요되는 비용도 많고 요소 개발 자체도 갈수록 어려워지고 있다. 특히, 첨단정밀장비에 대한 창정비 능력 보유는 더 많은 비용과 노력을 요구한다. 이러한 시점에 본 연구 논문에서 제시한 창정비 각 요소별 경제적 개발방안은 관련 사업을 추진하는 부서와 실무자에게 중요한 기준과 경제적인 마인드를 제공해 줄 수 있을 것이다.

요약하면 군수지원분석 분야에서는 5계단 창정비에 필요한 군수지원분석 공정에 대한 기준을 명확하게 설정하여 불필요한 예산이 투자되는 것을 방지해야 하고, 창정비 작업요구서 개발시에는 군과 업체의 협의를 통해 주요 구성요소별로 적정 분량을 확정하는 것에서부터 시작하여 주요 착안사항을 제시하였다. 또한 시험장비와 특수공구는 개발 범위 확정시 착안해야 할 사항과 실질적이고 현장 위주의 대상품목을 선정해야 할 것을 강조하였다. 특히 갈수록 전자장비가 많은 비중을 차지하는 무기체계 추세를 고려해 볼 때 회로카드조립체에 대한 창정비 대상품목 선정시 고려사항을 최초로 제

시하여 사업관리자로 하여금 도움을 얻게 하는 것은 의미있는 성과라 여겨진다. 또한 창정비 개발 요소중 상대적으로 많은 비중을 차지하는 요소중의 하나인 시제창정비의 경우 현재의 개발비용 산정방식 제한점을 제시하고 향후 경제적인 개발비용 산정을 위한 정책적인 제안사항을 제시하였다. 기타 교육 및 시험평가, 사업관리 분야에 대한 개발시에 착안사항도 함께 제시하였다.

이러한 내용은 창정비 요소개발을 추진하는 사업담당 부서와 개발업체 모두가 활용할 수 있는 기준이 되며 창정비 정책이 변화되어 군직 창정비 위주가 되든 외주창정비 위주가 되든간에 이 분야는 동일하게 적용할 수 있을 것이다. 그러나 가장 중요한 것은 제시된 기준에 따라 개발업체가 올바른 개발방안을 작성하고 군에서는 명확한 기준하에 검증하여 가장 경제적인 개발방안을 확정하고 이에 준하여 중기계획 및 예산을 반영하며 효율적인 집행을 하는 것이다. 그리고 해당 실무자에 의해 이 분야가 지속적인 발전을 하여 군 및 개발업체 모두가 win-win 하는 가운데 가장 경제적이고 효율적인 창정비 요소개발 업무가 이루어지기를 바란다.

참 고 문 헌

- [1] 국방부, 국방획득관리규정, 2003. 5
- [2] 군수사령부, 종합군수지원 실무지침서, 2002. 5
- [3] 김용무, 창정비 개발 발전 방향, 군수관리보 11호, 2000. 10
- [4] 우제웅·이혁수, 한국군 창정비원 결정 방법론, 국방정책연구 62호, 2003. 겨울
- [5] 국방부, 기술교범 국방규격서, 2003
- [6] 육군본부, K1전차 시제창정비 계획 및 결과, 1996. 9. 30
- [7] JAMES V. JONES, 삼성탈레스(주) ILS 역, INTEGRATED LOGISTICS SUPPORT HANDBOOK
- [8] 육군교육사령부, 종합군수지원 업무편람, 2002. 9
- [9] 허장욱·백순홍·양성현, 정비성 설계기술, 용보출판사, 2004. 9