

효율적인 창정비요소개발을 위한 지침 개선적용 연구

정인성*, 김형도
한화시스템 ILS팀

A Study on the Applying Improvement Method of Guide for efficient depot level maintenance

Inn-Sung Jeong*, Hyeong-Do Kim
ILS Team, Hanwha Systems

요약 최종의 정비 단계인 창정비 분야 ILS요소개발이 체계적이고 효율적으로 수행되면 무기체계 수명주기 연장으로 장비 가동률이 향상되고, 전투준비태세 유지에 만전을 기할 수 있게 된다. 이와 같은 창정비의 중요성에도 불구하고 창정비 수행을 위한 각 개발 요소별 적용 지침의 부실한 반영으로 인해 무기체계별 개발 기준을 상이하게 적용하고 있으며, 추가 개발비가 발생하는 등의 문제가 발생되고 있다. 이에 따라 체계개발 시의 ILS요소개발 개념과는 상이한 특성을 지닌 창정비 고유의 요소별 개발 개념, 방법, 절차를 명확화 하여 차별화된 관리가 진행될 수 있도록 개발 지침 구체화 적용 방법을 연구하였다. 창정비요소개발의 효율적인 수행을 위해 창정비 주기 결정 단계에서 반드시 고려하여야 할 추가 요소를 제시하였다. 또한 RAM, LSA, ILS 11대 요소를 창정비요소개발에 접목시키기 위한 요소별 개발 개념 해석을 통해 구체적인 적용 방법을 정리 하였다. 이를 기반으로 체계적인 개발 절차를 적용함으로써 적정 개발비 산출이 가능하다. 그리고 개발 제품의 품질 향상과 정비 현장에서의 실용적인 개발 산출물 활용에도 도움을 줄 수 있다.

Abstract If the development of Integrated Logistics Support (ILS) for maintenance of the end step is conducted systematically and efficiently, the weapon system lifecycle can be postponed and the availability can be improved. DEFense CONdition (DEFCON) is maintained as perfect. Nevertheless, like its importance, the guide for maintaining the depot performance is applied differently for each weapon system. The errors that can result cause additional cost, etc. ILS development at depot level maintenance is different from full scale development. Therefore, this study distinguishes the management and deployment section for the development concept. An additional way to perform an efficient development of depot maintenance element when determining the depot maintenance period were presented. This study examined how the Reliability, Availability, Maintainability (RAM), Logistics Support Analysis (LSA), and ILS 11 elements intersect at the depot maintenance sources. An analytical study of concrete adoptable plans was performed. The systematic adoption of a development procedure can make it possible to calculate the adoptable development cost. In addition, it can be helpful for improving the quality level and practical use of work products.

Keywords : ILS, RAM, LSA, DMWR, IPR

1. 서론

무기체계의 정비계단은 Table 1에 나타난 것과 같이

1 ~ 5 계단으로 분류할 수 있다[1,2]. 이러한 정비계단 관점에서 무기체계 탐색 / 체계개발 및 양산단계에서의 1 ~ 4 계단 ILS 요소개발 / 최신화와 5 계단 ILS요소를

*Corresponding Author : Inn-Sung Jeong(Hanwha Systems)

Tel: +82-54-460-8658 email: insung2013.jung@hanwha.com

Received August 8, 2019

Revised September 3, 2019

Accepted December 6, 2019

Published December 31, 2019

개발하는 최종 운용유지 단계에서의 창정비요소개발로 크게 구분할 수 있다.

Table 1. Levels of maintenance

Level	1	2	3	4	5
Step	Crew (C)	Organizational (O)	Field (F)	Heavy (H)	Depot (D)

이중 마지막 단계인 창정비요소개발은 무기체계의 수명유지 및 정비 후 잔여수명 연장과 무기체계 전투준비태세 유지를 위한 운용유지 여건 보장 차원의 최종 정비 단계로써 매우 중요한 역할을 수행하고 있다. 창정비요소란 창정비를 수행하기 위해 획득 및 개발해야 할 핵심요소로써 방위사업청의 사업관리로 창정비 착수 전까지 개발 및 확보한다[3].

무기체계의 체계개발 단계에서의 ILS요소개발은 사업관리 진행 간 RAM분석, LSA, 11대 요소별 지침 적용을 통해 체계적이고, 과학적으로 개발이 진행되고 있다. 그러나 창정비요소개발 단계에서의 ILS요소개발은 각 개발 요소별 적용할 지침이 부실하게 반영되어 무기체계별 개발 적용 방향이 상이하고, 개발 결과를 입증 및 검증하는 시험평가 절차 또한 일관성 없이 적용되고 있는 실정이다.

관련 규정에 따르면 체계개발 단계부터 창정비요소개발 계획(안)을 작성하여 창정비 방침 결정 시 까지 계획이 완성되도록 무기체계 개발 초기 단계부터 지속적인 관심을 유도하고 있다[4-5]. 그러나, 체계개발 단계에서의 ILS요소개발 개념 설계 자체가 야전정비 단계까지로 한정지어 이루어지는 점을 고려할 때, 체계개발 진행 간에는 창정비를 위한 대상 품목 선정, 창정비 원, 창정비 형태, 예산 등에 대하여 구체적으로 판단하기에는 다소 어려움이 있다.

이처럼 불확실한 상황에서 수립 된 창정비 기준을 통해 창정비요소개발이 진행되다 보니 창정비요소개발 종료 이후 운용 간 추가적 애로사항들이 소요군과 개발업체 상호간에 발생되고 있다.

이와 같은 배경으로 그동안의 창정비요소개발 적용 사례 분석을 통해 몇 가지 문제점들을 식별하였다.

Table 2. Problems & Research reasons for depot level maintenance development step

Step classify	Problems	Research reasons
Depot maintenance policy decision Step	Early decision of development periods	Need of Detailed element Consideration
Depot Maintenance Element development Step	Poor application of a guide	Need of Detailed Reflection about ILS, RAM, LSA procedure
Test & Evaluation Step	Poor application of a guide for evaluation elements	Need of Consistency for ILS evaluation items

위 Table 2에서 보는 바와 같이 첫째, 창정비요소개발 시기 결정 시 추가 양산 일정에 대한 고려 부족으로 창정비요소개발 진행 간에도 ○○회 기술변경 됨에 따라 창정비요소개발 종료 이후 추가적인 개발 소요가 발생하여 비용, 대상항목이 증가된 사례가 있다. 둘째, 창정비요소별 개발 방법에 대한 적절한 적용 지침이 없거나, 부실하게 반영됨에 따라 개발업무 그룹핑, 개발 방법이 무기체계별로 상이하게 적용되고 있다. 셋째, 시험평가 시 평가 항목 적용이 지침에 명확하게 미반영 됨에 따라 이 또한 무기체계별로 상이하게 적용하여 평가가 진행되고 있는 실정이다. 이러한 문제점 해소를 위해 체계개발과는 차별화된 적용 기준과 방법을 구체적으로 지침화 하여 보다 효율적인 창정비요소개발이 진행될 수 있도록 지침 마련 방안을 제시하고자 한다.

2. 본론

2.1 창정비요소개발 시기 결정 시 고려요소

창정비요소개발 사업은 시행 이전에 창정비 비용분석을 통해 창정비 대상 품목, 창정비 원, 창정비 주기, 창정비 형태에 대한 경제성, 효율성이 고려 된 구체적인 시행 방안이 창정비 방침으로 결정된다. 이때 창정비 방침은 Table 3에서 보는바와 같이 통상 창정비요소개발 시기(F년) 2년 전(F-2년 3월)에 결정되고, 이에 따른 창정비 능력 구축은 완성장비의 창정비 도래 1년 전까지 개발이 완료되도록 지침화 반영되어 사업에 적용되고 있다[1,6].

Table 3. Procedure of Depot maintenance development

Classify	F-4	F-3	F-2	F-1	F
Contents	Cost analysis	Depot maintenance policy decision (in March)	Preparation of contract	Contract of development	

그 중 창정비 주기를 결정하는 방법은 ① 내구도 분석 자료를 활용한 방법 ② 유사장비의 창정비 주기를 적용하는 방법 ③ 종합군수지원 계획서(ILS-P)의 고장간 평균시간(MTBF : Mean Time Between Failure, 이하 MTBF), 연간 평균 운용시간을 활용하는 방법으로 구분하고 있으며, 유사장비 창정비 수행 주기를 적용하는 방법이 가장 많이 활용되고 있다[6]. 이와 관련한 Table 4에 제시된 사례는 차기 열상감시장비(TAS-815K) 창정비 방침 결정 이후부터 창정비요소개발 완료까지의 사업 진행 과정을 보여주고 있다. 해당 사업은 창정비 주기를 유사 정보통신 장비류의 고장정비 도래 주기인 6년으로 적용하여 창정비요소개발을 양산 기간과 중첩되게 진행하게 된 사례이다.

Table 4의 사례에서 보는 바와 같이 창정비요소개발 시작 시점인 OO+1년은 1차 양산 기간이었기 때문에 창정비요소개발을 위한 주장비 적용 기준을 1차 양산장비의 개발 규격으로 맞출 수밖에 없었다. 그러나 주장비 양산이 2차 양산으로 전환되면서 OO회의 기술변경을 위한 형상통제 심의가 발생 되었으며 특히, 열상장비의 핵심구성품인 검출기-냉각기조립체가 해외도입품에서 국산화 개발품으로 기술변경 되었다.

Table 4. The example of TAS-815K Depot level maintenance policy

Classify	First Mass Production			Second Mass Production		
	'OO	'OO+1	'OO+2	'OO+3	'OO+4	'OO+5
Main Equipment	Force Integration(Production scale : OOO)					
Depot Maintenance	Policy Decision	Development			Preparation	Performance
Maintenance Support	Supplier After Service	Using Concurrent Spare Parts(CSP)				
Problem	Many Technical change			Increase of Additional development items & cost		

OO+3년에는 창정비요소개발 사업이 종료되었으나, 2차 양산 진입 간 기술변경 된 내용들을 반영하기 위해서는 창정비요소개발 사업 종료 이후 추가 개발 예산 및

일정 소요가 필요하게 되었다. 당시 추가 창정비요소개발 및 예산 소요로 판단한 세부내용은 아래 Table 5와 같다.

Table 5. The example of TAS-815K development of Depot level maintenance extra added cost

List of Additional Development	Budget
<ul style="list-style-type: none"> • Increase of Depot maintenance item • DMWR : Additional Maintenance procedures, Illustration, and ETC) • Automatic Test Equipment(ATE): Develop Test Software, Fabrication Test Cables, Development of Operational Manual for ATE • LSA, Cataloging, Add Total Item Record(TIR) 	0,000 Man-Won

Table 5의 사례에서 보듯이 단계별 양산이 이루어지는 체계의 창정비 주기 결정을 위한 문제점 해결 방안은 아래 Table 6과 같이 판단해 볼 수 있다.

Table 6. The problem solving way at policy decision step

Step	Problem solving
Policy Decision	① Consideration of Technical change
	② Not first ranking of Using system or MTBF
	③ Later decision than Using system's depot level maintenance cycle
	④ Consideration of system's Reliability

Table 6에 제시된 내용에 대한 구체적 방안은 첫째, 창정비 주기를 결정 할 때에는 양산 진행 간 발생할 수 있는 기술변경 소요에 대한 사전 고려가 필요하다는 것이다. 이에 따라 본 사례와 같은 장비의 경우는 전력화 이후 2~4년간의 최신화를 고려하여 창정비요소개발 시작 시점을 정했어야 하는 점을 유추할 수 있다.

둘째, 유사장비의 창정비 주거나 MTBF에 창정비 주기 판단의 우선순위를 두어서는 안 된다고 판단할 수 있다. 이는 통계학적인 참고 값으로만 활용할 뿐 실제 운용과는 차이가 있기 때문이다.

셋째, 체계개발 시 무기체계의 운용 및 기능 특성 때문에 야전정비 품목을 많이 선정할 경우 창정비 시행 시기를 유사체계보다 늦게 시행하는 것도 추가적으로 고려해야 한다. 체계개발 초기 정비개념 설정 시 야전정비 대상 뿐만 아니라 창정비요소개발 범위를 어떻게 가져가야 할지에 대한 고민을 병행하여 야전 개발범위 선정 시 동시 고려해야 할 내용이라 할 수 있다.

넷째, 지속적으로 진보되는 기술 발전으로 장비의 신뢰

성 또한 향상되므로, 이와 비례한 창정비 시행 주기 연장으로 수명주기 비용을 절감하는 것도 추가 고려할 수 있다.

2.2 창정비요소개발 적용 지침 개선 방안

창정비요소개발 절차는 창정비 개발계획서에 LSA, ILS 11대요소, 시제창정비(PDM : Prototype Depot Maintenance, 이하 PDM)로 구분하여 세부적으로 작성토록 명시되어 있다[1]. 그러나 창정비요소개발의 특수성을 적용한 종합군수지원 요소별 구체적인 개발 방안은 관련지침에 반영되어 있지 않다. 명확한 요소별 개발 지침이 없었기 때문에 창정비요소개발 비용이나 공수 등을 판단할 때에도 관련 업무 그룹들을 무기체계별로 상이하게 적용하고 있다.

Table 7. Cost task grouping of Depot level maintenance

Classify	Cost task grouping of Depot Level Maintenance			
	CPSA1	TAS-815K	TAS-1	TAC-ELINT
	Organic Repair	Organic Repair	Organic Repair	Contractor Repair
LSA	Reliability updating, Cataloging, Packaging, Mortality Rate(MR),TIR	Reliability updating, Cataloging, Packaging	Reliability updating	Reliability updating
DMWR	Update Manuals (1 ~ 4 level), T&E/Education, Project Management, Reports	Update Manuals(1 ~ 4 level)		
기타	ATE, ST	T&E/Education, Project Management, Report,ATE, ST	Cataloging, TIR, Packaging, T&E/Education, ATE, ST	Cataloging, TIR, T&E/Education, Reports, ATE, ST

Table 7과 같이 창정비요소개발 업무에 대한 세부 적용 지침이 없기 때문에 주요 업무 구분은 LSA, 창정비작업요구서(Depot Maintenance Work Requirement, 이하 DMWR), 시험장비(ATE : Automatic Test Equipment, 이하 ATE), 특수공구(ST : Special Tool, 이하 ST) 분야로 크게 나누고, PDM, 신뢰도 최신화, 야전정비 기술교범 최신화, 시험평가(T&E : Test and Evaluation, 이하 T&E), 교육훈련 등의 요소들을 유사 업무 또는 기타요소로 그룹화 하는 등 업무구분을 장비별로 상이하게 하고 있다.

여기에서 창정비요소개발은 체계개발 단계에서 수행하는 주정비에 대한 ILS요소개발과 비교하여 고유한 특성이 있으므로 창정비에 부합되는 세부 개발 방안 및 지침이 필요하다는 것을 유추할 수 있다.

아래 Table 8은 체계개발 단계에서의 ILS요소개발 분야와 비교하여 창정비요소개발 분야에서 실제 적용하고 있는 주요 특성화된 내용을 요약한 것이다.

Table 8. Compare Full scale development with Depot level maintenance task

Development Elements		Full scale Development	Depot Maintenance Element
RAM		RAM analysis, Design for Supportability	Updating
LSA		1 ~ 4 Level	5 Level
ILS Elements	Research & Design interface	For Main equipment	For ATE/ST
	Standardization & Compatibility	1 ~ 4 Level	5 Level
	Maintenance planning	Maintenance Allocation Chart(MAC)	MAC (Included 5 Level)
	Support equipment	ATE/ST (1 ~ 4 Level)	ATE/ST (5 Level)
	Supply support	CSP, Basic Issue Item, TIR (for 1 ~ 4 Level)	MR, TIR(for 5 Level)
	Manpower and personnel	Personnel skills for 1 ~ 4 Level	Personnel skills for 5 Level
ILS Elements	Training and training support	For T&E/Operator/Maintenance/Military School	For T&E/PDM personnel
	Technical Data	Paper technical manual (1 ~ 4 Level), IETM(Interactive Electronic Technical Manual)	DMWR (5 Level Manual), Updating 1 ~ 4 Level Manuals
	Packaging, handling, storage, and transportation	1 ~ 4 Level	5 Level
	Facilities	1 ~ 4 Level facilities	5 Level Facilities
	Computer resources support	Main Equipment and ATE	ATE SW, M&S SW

위 Table 8에서의 창정비 주요 특성을 고려한 RAM, LSA, ILS 11대 요소별 세부 개발 적용 지침 방안을 군직 창정비요소개발을 기준으로 판단하여 간략히 정리하면 다음과 같다.

2.2.1 RAM

RAM분석은 기본적으로 체계개발 단계에서 대부분 업무를 수행하고, 체계개발 종료 이후에는 후속 업무가 진행된다. 관련 지침서에도 '양산업체는 기술변경 또는 단종 및 후속군수지원사업 등으로 생성·변경된 RAM 자료를 최신화 하여야 한다.'고 되어 있지만, 실제 비용 미반영 등 다양한 사유로 체계개발 종료 이후 RAM 자료 최신화는 현실적으로 잘 이루어지지 않는다[7]. 따라서, RAM 최신화를 통해 향후 유사무기체계 개발 시 최신 RAM 자료가 환류 적용될 수 있도록 해야 한다[8].

2.2.1.1 신뢰도

신뢰도는 기본적으로 체계개발 간 분석된 결과를 사용한다. 그러나 체계개발 종료 후 신뢰도 최신화 업무가 발생하지 않은 경우, 기술변경 사항을 식별하여 부품수준부터 시스템수준까지 신뢰도를 최신화 한다.

2.2.1.2 정비도

창정비요소개발을 통해 식별된 창정비 정비업무에 대한 정비도(MTTR : Mean Time To Repair)를 산출한다. 창정비 정비도는 별도 목표 달성을 위한 값이 아니라 창정비 계단의 평균적인 정비업무량이 어느 정도인지 파악하는 단순 참고자료로 활용한다.

또한, 2.2.1.1 항에 제시된 신뢰도 최신화 업무가 발생하거나 창정비요소개발 과정에서 사용자, 부대, 야전 정비계단의 근원, 정비, 복구성 부호(SMR Code : Source, Maintenance and Recoverability Code) 또는 정비업무부호가 변경된 경우는 해당 정비계단의 정비도(MTTR)를 최신화한다.

2.2.1.3 가용도

2.2.1.1항의 신뢰도 및 2.2.1.2항의 정비도 최신화에 따른 무기체계 가용도를 최신화한다. 이때, 주장비 고장으로 창정비를 위해 후송되는 경우 정비대체장비(M/F : Maintenance Float, 이하 M/F)가 고장 장비를 대체하여 가용도에 영향을 미치지 않는다는 가정으로 산출에서 제외한다.

2.2.2 LSA

체계개발 단계에서 군수지원분석 간 근원, 정비, 복구성 부호(SMR 부호)의 셋째, 넷째자리를 D로 부여한 품목들의 하부품목에 대한 분석을 실시한다. 기본적으로 창

정비 계단의 군수지원분석은 기 개발된 주장비의 창정비 계단 수리/정비 품목들에 대한 분석업무이기 때문에 고장정의 및 판단기준서(FD/SC : Failure Definition & Scoring Criteria), 고장계통분석(FTA : Failure Tree Analysis)과 같은 선행업무는 제외한다.

RAM과 마찬가지로 체계개발에 기 개발되었던 LSA 자료가 최신화되는 경우 관련 자료의 최신화 업무도 함께 수행한다.

2.2.2.1 공정간 검토 산출물(IPR Package)

창정비요소개발에서 공정간 검토(In Process Review, 이하 IPR) 산출물은 무기체계의 체계개발과 동일하게 ILS요소개발 과정의 적절한 검토를 위해 필요한 자료이다.

IPR 자료는 SOLOMON 체계를 활용하여 출력하도록 되어 있다[1]. 단, 필요한 경우 종합군수지원 실무조정회의(ILS-MT)를 통해 Microsoft Excel 등 별도 소프트웨어를 활용한 IPR 산출물 작성여부를 결정한다.

아래 Table 9는 IPR 산출물(IPR Package)의 체계개발과 창정비요소개발의 출력 항목을 비교해놓은 표이다.

Table 9. Compare IPR Package Development List Full scale development with Depot level maintenance task

IPR Package List	Report output status	
	Full scale Development	Depot Maintenance Development
LSA Summary	O	O
LCN(LSA Control Number) Family Tree	O	O
GBL (General Breakdown List)	O	O
FMCA(Failure Mode and Criticality Analysis)	X	X
FMEA(Failure Mode and Effects Analysis)	X	X
FMECA	O	O
RCM(Reliability Centered Maintenance)	O	X
RAM Matrix	O	O
Drawing analysis data	O	X
LORA (Level Of Repair Analysis)	O	O
MTA (Maintain Task Analysis)	O	O

체계개발 대비 창정비요소개발 IPR 산출물의 특징은 신뢰도 중심정비(RCM)와 도면분석자료를 개발하지 않는

다는 것이다. 신뢰도 중심정비(RCM)는 고장유형에 대한 분석을 통해 예방정비를 식별하는 업무로, 창정비는 예방정비가 아닌 고장 후 후송되어 정비하는 개념이므로 개발하지 않는다. 또한, 도면분석자료의 경우 도면에 식별된 개별 소자에 대해 군수지원분석 관리번호(LCN) 및 정비업무부호(Task Code) 등을 도면에 식별하여 표현하는 것이 제한됨으로 반드시 분석이 필요한 경우를 제외하고, 미개발 또는 기술교범 창정비 도해 수준으로 대체한다.

2.2.2.2 군수지원분석 출력보고서(LSA-R)

기본적으로 LSA-R은 무기체계 운용·유지를 위해 산출되는 문서에 활용되는 자료이다. 따라서 창정비요소개발의 산출물로 LSA-R은 별도 출력하지 않는다. 단, DMWR의 정비할당표와 같이 LSA-R이 필요한 경우 별도 출력하여 활용한다.

2.2.3 ILS 11대 요소

창정비요소개발 단계에서는 주장비가 이미 획득되어 야전 배치·운영되고 있다. 즉, 주장비에 대한 야전정비 수준까지의 ILS요소개발이 완료된 상황이라고 볼 수 있다. 따라서 창정비요소개발 단계에서의 ILS요소개발은 창정비를 위해 획득되는 시험장비, 공구 및 시설의 11대 요소 개발에 초점을 두고 개발한다.

2.2.3.1 연구 및 설계반영

창정비용 시험장비, 특수공구에 대한 현장 실사를 통해 소요군 요구사항을 검토, 반영하여 개발한다.

창정비 시험장비의 운용을 위한 GUI(Graphic User Interface) 및 조종장치는 사용자 편의성 및 직관성을 고려해야 하며, 시험장비 자체고장진단(BIT : Built-In Test) 기능을 구체화 개발하여 자체고장진단 기능만을 활용한 시험장비의 고장배제가 가능하도록 한다.

2.2.3.2 표준화 및 호환성

창정비 시험장비 내 수리부속의 표준화/호환성을 분석하고 표준화/호환성을 높일 수 있도록 수리부속 및 공구 소요를 최소화 한다.

2.2.3.3 정비계획

창정비 대상품목의 선정기준과 창정비 범위를 군수지원점검(LDC : Logistics Data Check) 회의를 통해 제시하며, 창정비에 따른 M/F 산정의 적절성과 추가 소요 여부를 검토한다.

2.2.3.4 지원장비

창정비용 지원장비의 소요를 식별하고 개발한다. 개발 전 유사체계 창정비 지원장비와 호환가능 및 가용 여부를 고려하여 지원장비 추가 개발 소요를 최소화 한다. 창정비 시험장비에 사용되는 정밀측정 장비의 검·교정 필요성을 검토하고, 검·교정 주기를 DMWR에 반영한다.

2.2.3.5 보급지원

창정비 시험장비 및 시설 획득에 따른 보급품목 소요 판단 후 목록화를 통해 원활한 창정비가 수행될 수 있도록 한다. 또한 창정비 시험장비 소프트웨어의 보급지원 방안을 검토한다.

창정비요소개발 사업에서 목록화 된 품목은 품목제원철(TIR)을 작성하여 장비정비정보체계(DELIIS : Defense Logistics Integrated Information System)에 입력하여 활용될 수 있도록 한다. 그리고 수리부속 별 청구 및 조달소요를 산정하기 위한 MR을 산정한다.

2.2.3.6 군수인력운용

정비를 위한 창정비요원의 주특기 소요와 주특기별 기술수준을 결정한다. 창정비요소개발 과정 간 창정비 업무 소요 인시에 따른 추가 인력소요를 검토한다.

2.2.3.7 군수지원교육

창정비요원의 군수지원교육 계획을 수립 / 실시한다. 시험평가 이전에 창정비 시험평가요원 교육을 실시하며, 이후 PDM 전 종합정비창 요원 교육을 실시한다. 창정비의 경우 내구한계에 도달한 무기체계를 완전분해 수리하여 재생하는 것이 목적이므로 정비요원의 숙련도가 매우 중요하다. 따라서 창정비요소개발 종료 이후에도 별도 교육을 계획/실시하여 정비요원의 숙련도를 지속적으로 높일 수 있도록 한다.

2.2.3.8 기술교범

DMWR와 시험장비 운용지침서를 개발한다. 전자기능품의 경우 Firmware 재설치가 필요한 경우 해당 절차가 DMWR에 포함될 수 있도록 하며, 품질보증 측면에서 창정비의 결과를 확인할 수 있도록 구성품 검사 기준서를 수록한다. DMWR의 부록에는 창정비계단 정비할당표가 포함될 수 있도록 한다.

또한, 창정비요소개발의 결과로 변동되는 1 ~ 4 계단 기술교범을 최신화한다.

2.2.3.9 포장,취급,저장 및 수송

창정비 특성상 최하위 부품수준까지 완전분해수리를 수행하기 때문에 소자 단위의 정비를 위한 수리부속과 소모성 물자류의 포장제원표를 작성한다. 이때, 최소주문량(MOQ : Minimum Order Quantity)을 고려하여 포장제원표를 개발한다.

2.2.3.10 정비 및 보급시설

창정비를 위해 필요한 정비시설, 보급시설과 내부에 필요한 각종 집기류 소요를 판단하고, Layout을 작성한다. 창정비 시설은 대규모 예산이 반영되므로, 향후 유사 무기체계의 창정비요소개발 계획이 있는 경우 비용 중복 투자를 방지하기 위해 향후 확장성을 고려하여 정비 및 시설 Layout 작성 및 설비 투자를 실행한다.

2.2.3.11 기술자료 관리

창정비요소개발의 결과로 생산되는 기술자료묶음(TDP : Technical Data Package)을 통합사업관리팀에 제출한다. 창정비 시험장비 규격서, 도면, 부품목록과 DMWR 등이 기술자료묶음(TDP)에 해당될 수 있다.

창정비요소개발에 있어서 ILS 11대 요소별 개발 초점 및 주요 산출물은 아래 Table 10과 같다.

Table 10. Focus On Depot level ILS Element Development

ILS Element	Development focus & Main output
Research & Design interface	Supportability activities for Depot ATE/ST/Facilities
Standardization & Compatibility	Depot ATE's Standardization & Compatibility list
Maintenance planning	LDC Review plan, Reviewing additional needs of M/F
Support equipment	Develop Depot ATE and ST, Identify general tools for Depot Maintenance
Supply support	Identify for depot maintenance expendable supplies and material list, Cataloging and TIR(for Depot), ATE installation SW, MR
Manpower and personnel	Required skills and manpower for Depot maintenance
Training and training support	Establish and implement training plan for T&E/PDM personnel
Technical Data	DMWR, Operational Manual for ATE
Packaging, handling, storage, and transportation	Review needs of Reusable container, Packaging data
Facilities	Layout design and construction for Depot maintenance
Computer resources support	Developments resources of Depot ATE/ST, DMWR, Operational Manual for ATE

2.3 시험평가 항목 적용

창정비요소개발 결과에 대한 시험평가 계획 및 시험평가 결과에 포함할 사항은 아래 Table 11과 같이 지침서에 반영되어 있다[6].

Table 11. The including elements of Evaluation plan & result report

① LSA evaluation plan and results
② DMWR develop evaluation plan and results
③ ATE and ST evaluation plan and results
④ Depot Facilities evaluation plan and results
⑤ Maintenance personnel Training plan results
⑥ Other development factors plan and results
⑦ Control plan for T&E personnel and report T&E results

그러나 실제 창정비요소개발의 시험평가 대상은 무기체계별로 상이하게 적용되고 있다. 대부분의 무기체계가 LSA, DMWR, 시험장비, 특수공구 등 주요 요소는 평가 항목으로 반영하여 평가를 진행하고 있다. 하지만, Table 9의 6번 항목에 제시된 '기타 개발요소 평가 계획 및 결과'처럼 RAM과 나머지 ILS 11대 요소별 기타 항목에 해당되는 개발 산출물에 대한 평가는 미 실시 또는 무기체계별 상이하게 진행하고 있다. 그 사유는 세부적이고 명확한 평가 항목, 방법, 절차가 반영된 지침이 부실하게 반영되어 있고, 이로 인해 시험평가 항목 적용이 주관적 판단에 의해 무기체계별 상이하게 적용할 위험 요소를 내포하고 있기 때문이다.

Table 12. An Example of Operational Exam Evaluation items

Classify	CPSA 1	TAS-815K	TAS -1	TAC-ELINT	K21 Fire Control System
Evaluation	LSA, DMWR, ATE, ST			LSA, DMWR, ATE, Maintenance planning, Supply support	LSA, Excerpt of evaluation items by ILS elements

실제 창정비요소개발 진행은 RAM, LSA와 ILS 11대 요소별로 창정비 사업관리계획서에 반영하여 전 항목에 걸쳐서 시행하고 있는 반면에 최종 단계의 시험평가는 위 Table 12 사례와 같이 주요한 개발 요소만으로 한정하여 평가를 진행하고, 장비별 시험평가 항목을 무기체계별로 상이하게 적용하고 있는 실정이다. 따라서 시험평가 대상 항목은 위에서 정리한 창정비요소개발 지침 적용 방안을 준용하여 개발되는 전체 항목에 대하여 반영할 필요가 있다.

3. 결론

본론에서 살펴 본 바와 같이 효율적인 창정비요소개발을 위해서는 체계개발 시의 ILS요소개발 개념과는 다른 특성화된 세부 지침이 필요하다. 이를 위해서 창정비만의 개발 고유 특성 이해와 각 요소별 차이점을 바탕으로 세부 요소별 구체적인 개발 방안 마련과 무기체계별로 개발 초기 단계부터 시험평가에 이르기까지의 일관성 있는 절차 적용이 반드시 필요하다. 이러한 창정비 주기 결정 시 본론에 제시한 추가 고려요소 반영, 창정비요소개발 분야별 세부 적용 지침 마련, 시험평가 항목에 대한 구체화 방안들의 지침화 및 적용을 통해 아래 Table 13과 같이 무기체계별 창정비요소개발의 일관성 유지와 효율화로 적정 개발비 산출이 가능하고, 개발 제품의 품질 향상과 개발 산출물의 실용화에 도움을 주는 등의 기대효과를 얻을 수 있다.

Table 13. The Main expected Effect

Detailed Consideration of Guide	Main expected effect
Depot maintenance cycle	① Reduction of development cost & Time
	② Remove Overlapped development element
ILS 11 Elements & RAM, LSA Procedure	① Consistency of development
	② Efficiently job performance
	③ Remove waste element
	④ Reasonable development expense
	⑤ Commercialization of Result product
Test & Evaluation process	① Procure of fairness
	② Transparency in armament
	③ Quality Improvement

References

[1] "The Guidebook of Integrated Logistics Support Practice", p. 41, 209, 232~235, 159, DAPA, 2015.

[2] Jung-Jun Ahn, Jong-Jin Kim, Mid-term Requirement of 'Elements of Depot Maintenance' draft, *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, vol. 19, No 3, pp. 638-647, 2018.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2018.19.3.638>

[3] Joon-Ho Kim, *Study on efficient operation and maintenance of high-tech defense equipments :company-army's PBL based on TLCSM concept and a development of a depot maintenance method*, Master's thesis, Yonsei University, Seoul, Korea, p. 19, 2011

[4] "Regulation of Defense program management law",

No 497, p. 106, DAPA, 2019.

[5] "Defense capability enhancement Law", No 2266, p. 302, MND, 2019.

[6] "The Guidebook of Integrated Logistics Support Practice", p. 231, 233, 306, Army Logistics Command, 2018.

[7] Jae-Guan Sim, *A Study on Efficient ILS for cutting-edge weapon system acquisition: Focused on the field data collection and analysis methodology*, Ph.D dissertation, Daejeon University, Daejeon, Korea, p. 19, 2013

[8] "Weapons system RAM LAW & Guide Book", p. 104, DAPA, 2018.

정인성(Inn-Sung Jeong)

[정회원]



- 1992년 8월 ~ 2013년 7월 : 육군 병기 예비역 중령
- 2001년 2월 : 한양대학교 산업대학원 신소재공학과 (공학석사)
- 2013년 8월 ~ 현재 : 한화시스템 수석연구원

<관심분야>

ILS, 병기공학

김형도(Hyeong-Do Kim)

[정회원]



- 2014년 2월 : 부산대학교 산업공학과 (공학학사)
- 2014년 1월 ~ 현재 : 한화시스템 연구원

<관심분야>

ILS, 신뢰성공학