

# 무기체계 내장형 소프트웨어 상호운용성 평가 프레임워크

Interoperability Assessment Framework for Embedded Software of Weapon Systems

오행록\*                      구흥서\*\*  
Oh, Haeng-Rok              Koo, Heung-Seo

## ABSTRACT

As NCW has appeared, the importance of interoperability in modern warfare has been also increased. Korean Defense has constructed and used the Systems Interoperability Test & Evaluation System based on LISI, in order to increase interoperability between Defense Information Systems. However, its evaluating targets are limited to only the information systems, so that it is difficult to apply it to weapon systems. This paper proposes an integrated interoperability assessment framework for korean embedded software of weapon systems based on reviewing the limitations of SITES and the other interoperability assessment models.

주요기술용어(주제어) : Interoperability(상호운용성), Assessment(평가), Framework(프레임워크), Weapon System(무기체계)

## 1. 서론

현대 및 미래 전장에서 합동/연합 작전 수요가 증가함에 따라 전장 구성요소들이 서로 유기적으로 연결되어 통합된 전투력을 발휘할 수 있도록 선진국을 중심으로 네트워크 중심의 전장의 가시화 및 정보화에 노력을 집중하고 있다. 한국군도 이러한 추세에 대응하기 위해 무기체계와 비 무기체계 간에 정보공유를 통하여 군 전력 극대화를 추구하고 있으며, 최적의 작전을 수행할 수 있도록 상호운용성의 중요성이 부각되고 있다<sup>[1,2]</sup>.

이를 위해 한국군에서는 국방정보체계간의 상호운용성 시험평가를 위해 LISI(Levels of Information Systems Interoperability)에 기반을 둔 SITES(Systems Interoperability Test and Evaluation System)을 개발, 운용하고 있다. 그러나 SITES는 현재 정보체계 간의 상호운용성 시험평가만을 목적으로 개발되어 무기체계를 포함한 내장형 소프트웨어의 상호운용성 시험평가를 위해서는 몇 가지 제약사항이 존재한다. 따라서 한국군의 상호운용성을 증진시키기 위해 상호운용성 평가를 무기체계로 확대하기 위해서는 이러한 제약사항을 해결할 수 있는 다양한 방안의 연구가 필수적이다<sup>[3,4]</sup>.

미국을 비롯한 몇몇 국가에서는 국방정보체계 간의 상호운용성을 확보하기 위하여 SITES가 기반으로 삼고 있는 LISI 이외에 여러 모델들을 제안, 연구하고 있다. 이 모델들은 기술적인 요소만을 평가하고 있는

† 2007년 9월 21일 접수~2007년 11월 29일 게재승인

\* 국방과학연구소(ADD)

\*\* 청주대학교 컴퓨터정보공학과

주저자 이메일 : haengrok@add.re.kr

LISI에서 고려하고 있지 못하는 여러 가지 사항들을 고려하여 체계간의 상호운용성을 평가하고 있으며, 이러한 요소들은 한국군의 무기체계에 대한 시험평가에서도 중요한 의미를 가질 수 있다.

본 논문에서는 LISI와 다른 요소들을 통하여 무기체계 내장형 소프트웨어 상호운용성 수준 평가를 위한 방법과 운용을 위한 프레임워크를 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 LISI, SITES 평가 체계 및 기타 상호운용성 관련 모델과 그 모델들 간의 관계에 대해 살펴보고 통합 평가 모델이 고려해야할 요소들을 도출한다. 3장에서는 2장에서 도출된 고려 요소들을 해결하기위한 무기체계 내장형 소프트웨어 상호운용성 평가 프레임워크를 제시한다. 마지막으로 4장에서는 연구 결론 및 향후 연구 진행 방향에 대해서 살펴본다.

## 2. 관련연구

### 가. LISI 및 SITES 평가 체계

SITES는 정보체계간의 상호운용성을 평가하는 시스템이다. SITES는 기술적 요소를 반영한 LISI를 기반으로 하여 체계에 대한 질의를 통하여 프로파일을 구성하고 그 체계와 상호운용을 하는 대상 체계와의 프로파일을 서로 비교하여 상호운용성 수준을 평가하는 체계이다<sup>[2,3]</sup>.

LISI는 국방정보시스템간의 상호운용성 수준을 여섯 단계로 세분하고 있으며 각 단계별로 상호운용성 절차(Procedure), 응용프로그램(Application), 기반구조(Infrastructure), 데이터(Data)의 네 가지 측면의 요구사항을 정의한다. 따라서 국방정보시스템간의 상호운용성 평가는 상호운용성 절차, 응용 프로그램, 기반구조, 데이터가 요구수준을 만족하는지를 측정함으로써 이루어진다<sup>[5]</sup>.

평가 체계에서 기반으로 하고 있는 LISI는 상호운용성 성숙도 모델, 상호운용성 참조 모델, 상호운용성 능력 모델, 구현옵션 테이블 등의 평가를 위한 모델들을 기반으로 구성되어 있다. SITES는 이 평가 기반을 활용하여 평가하는 평가 프로세스, 그리고 평가 결과에 해당하는 상호운용성 프로파일, 상호운용성 매

트릭스, 상호운용성 행렬, 비교 테이블, 구조 산출물 등의 LISI 평가 산출물로 구성된다<sup>[5]</sup>.

LISI의 상호운용성 성숙도 모델(interoperability maturity model)은 상호운용 능력을 환경 및 정보교환 특성에 따라 수준을 구분한다. 한국군의 LISI 상호운용 성숙도 모델은 0부터 5까지 여섯 단계 수준으로 구성된다<sup>[6]</sup>. 표 1은 각 수준의 정보교환 특성과 운용 환경을 보여준다. 성숙도 모델은 상호운용성 수준 별로 만족해야 하는 정보교환 특성과 운용 환경을 제시하고 있으나 공식적인 매트릭스(metrics)를 설정하기 위한 상호운용성 수준과 특성에 관련된 세부 요구사항을 제공하지 않는다. 따라서 LISI에서는 각 수준이 제시하는 세부 요구사항을 절차, 응용, 기반구조, 데이터 네 가지 속성으로 표현한 참조 모델(reference model) 및 능력 모델(capability model)을 별도로 제

[표 1] LISI 수준별 정보교환 특성과 운용 환경

정보 교환 특성	성숙도 수준	운용 환경
이질 도메인 간의 정보 및 응용 공유 및 다양한 방식의 데이터 공유	5 전군 수준 데이터와 응용 공유	
공유 데이터베이스를 통한 복잡한 협동 가능	4 도메인 수준 데이터 공유, 분리된 응용	
이형 자료 교환, 기본적인 협동 (주석이 달린 이미지, 지도 오버레이 등 활용)	3 기능 수준 최소한의 공통 기능, 분리된 데이터 및 응용	
동형 자료 교환	2 연결 수준 전자적 연결, 분리된 데이터 및 응용	
사람이 개입한 자료 교환	1 불완전 수준 비연결	
개별적 자료 개별적 응용 정보 교환 없음	0 격리 수준 비연결	

시한다. 참조 모델은 각 수준별로 속성항목이 만족해야 하는 개념적인 요구 사항을 정리한 모델이며, 능력 모델은 참조 모델의 수준을 더욱 상세화 하여 시스템 간의 차이점을 식별하기 위한 기준이 된다. 표 2는 한국군의 LISI 능력 모델을 보여준다<sup>[6]</sup>. LISI 능력모델은 절차(procedure), 응용(application), 기반 구조(infrastructure), 데이터(data)로 구분하여 상호운용성 수준을 정의한다.

절차 속성은 문서화된 지침의 많은 형태와 정보체계 개발, 통합의 모든 관점에 영향을 주는 운용적인 통제와 기능성을 포함한다. 이 속성은 표준과 주어진

엔터프라이즈를 위한 구조 지침서와 정보체계 혹은 정보체계들에서 선택된 특정한 구현옵션을 포함하며 기술적 그리고 정보체계 구조 표준(하드웨어, 소프트웨어, 통신, 자료 응용 등) 뿐만 아니라 운용과 기능적인 프로그램 개발 지침을 포함한다. 절차 속성을 구성하는 항목은 표준, 관리, 보안 정책, 운용과 같이 4가지의 주요 범주로 구성된다.

응용 속성은 임무, 기본목적과 기능을 주로 판단한다. 운용활동을 수행하는 사용자가 기술한 기능적인 요구사항이 응용의 주된 기능이다. 단순한 문서편집을 수행하든지 혹은 진보된 핵심 목표를 수행하는 것

[표 2] LISI 능력 모델

수준(환경)			상호운용성 속성			
			절차	응용	기반구조	데이터
전군(enterprise) 대화식 조작, 공유 데이터 및 응용	5	b	국가차원	가상협력을 지원하는 응용	다차원 광역망	범 전군적 모델
		a	국방차원			국방 통합 데이터 모델
도메인(domain) 공유 데이터, 분리된 응용	4	b	도메인	자료공유를 지원하는 응용	광역망(WAN)	국방 표준 데이터 요소
		a		그룹협력을 지원하는 응용		DBMS
기능(function) 최소한의 공통 기능, 분리된 데이터 및 응용	3	c	공통운용환경(COE), 자료공유환경(SHADE)	임의 접근성을 지원하는 응용	근거리망(LAN)	이종의 자료
		b		기본 업무 처리를 지원하는 응용		
		a	프로그램	진보된 메시지 전송을 지원하는 응용		
연결(connected) 전자적 연결, 분리된 데이터 및 응용	2	c	표준준수	기본적인 메시지 전송을 지원하는 응용	peer-to-peer 통신	동종의 자료
		b		데이터 파일 전송을 지원하는 응용		
		a	보안 프로파일	단순 상호작용을 지원하는 응용		
고립(isolated) 비연결	1	b	매체교환	N/A	이동 가능한 매체	매체 포맷
		a	접근제어		수동 재입력	개별자료
상호운용성 없음	0	a	상호운용성 없음	상호운용성 없음	상호운용성 없음	상호운용성 없음

이든, 사용자의 요구 기능을 충족시켜야 한다. 그리고 상호운용성이 달성되기 위해, 비슷한 능력 혹은 공유된 정보의 공동이해가 정보체계 간에 존재하여야 한다. 소프트웨어의 응용은 상호운용성 성숙도 수준이 높을수록 복잡도가 증가한다.

기반구조 속성은 정보체계 혹은 응용 간 “연결” 수립과 사용을 지원하는 속성이다. 이 연결은 단순한 하위수준의 교환, 예를 들면 정보체계 간 매체전송이나 상위수준의 무선 IP 네트워크의 구성 등으로 이루어질 수 있다. 기반구조 속성은 체계의 운용과 상호작용을 용이하게 하는 “체계 서비스”를 포함하는데 이러한 항목은 정보체계 간 상호작용에 영향을 주며, 보안 장비와 기술적 능력은 보안 절차 구현에 사용되며 기반구조의 한 부분으로 구성된다.

데이터 속성은 정보체계에 의한 정보처리에 중점을 둔다. 이 속성은 자료형식과 자체 의미를 다루는데 운영체제와 통신 기반 구조부터 최종사용자 응용에 이르기까지 정보체계를 운용하기 위한 모든 수준을 지원하는 자료의 형식을 포함하며 정보 형태의 전 범위와 형식을 구체화한다. 여기에는 형식이 자유로운 텍스트, 형식이 갖춰진 텍스트, 데이터베이스(형식적 그리고 비형식적), 화상, 음성, 도식(지도) 등이 있으며 자료 속성은 상호운용성 수준을 이해할 수 있는 가장 중요한 요소이다<sup>[5]</sup>.

LISI를 바탕으로 하는 상호운용성 평가 체계인 SITES는 우선 DITA를 기반으로 평가 질의서를 이용하여 평가 대상 체계의 정보를 수집한다. 이 수집된 정보를 이용, LISI 평가 기반의 상호운용성 성숙도 모델, 상호운용성 참조 모델, 상호운용성 능력 모델, 구현 옵션 테이블을 바탕으로 대상 체계를 평가를 한다. 그 평가 결과는 해당 체계에 대한 프로파일로 산출된다. 산출된 프로파일을 다른 체계의 프로파일과 함께 비교 평가되어 두 체계간의 상호운용성 프로파일, 상호운용성 매트릭스, 상호운용성 행렬, 상호운용성 비교 테이블, 구조 산출물 등으로 산출된다<sup>[2,3]</sup>.

SITES는 2005년 이후 국방정보체계의 상호운용성 평가에 실제 적용이 되고 있으며, 이 적용을 통해 파악된 개선점들은 다음과 같다.

- SITES는 LISI 모델 기반으로 정보체계 대상의 상호운용성 평가를 고려하고 있다. 감시정찰에

서 타격체계까지 포함한 무기체계로 확장하기 위해서는 능력모델, 구현옵션테이블, 질의서 등의 평가모델이 확장되어야 한다<sup>[3]</sup>.

- SITES는 기획, 획득, 연구 개발 등 소프트웨어 생명 주기 전반에 걸친 고려를 하고 있지만, 이 고려들이 주로 기술적 요소에 한정되어 있다.

위와 같은 개선점들은 무기체계 내장형 소프트웨어 상호운용성 평가 체계에서는 반드시 해결이 되거나 추가가 되어야 하는 요소이다.

#### 나. 기타 상호운용성 관련 모델

미국, 영국, 호주 등은 각각 기술적인 요소를 강조한 LISI의 문제점들을 보완하기 위해, OIM<sup>[7]</sup>, NATO C3 TA 상호운용성 참조 모델<sup>[8]</sup>, LCIM<sup>[9]</sup>, 그리고 SOSI<sup>[10]</sup> 등을 연구해 왔다. 이 절에서는 이 모델들의 특징 및 장단점을 살펴보고, 무기체계 내장형 소프트웨어 상호운용성 평가에 도움이 될 요소들을 도출한다.

OIM은 호주 국방부에서 연구하고 있는 C2S의 한 부분으로써 크게 기술 중심 계층과 운전자 중심 계층으로 구분된다. 기술을 중심으로 한 계층은 미국에서 개발한 LISI를 활용하고 운전자 중심을 하는 계층을 위해서는 조직적 측면을 고려한 새로운 모델을 사용하는 특징이 있다. OIM의 참조모델은 Independent, Ad hoc, Collaborative, Combined, Unified 등의 5개 수준으로 나뉘고 그 수준들은 Preparedness(상호운용을 하기 위한 조직들의 준비), Understanding(조직 내 상호운용을 하기 위해 지식과 정보를 공유하거나 통신하는 양), Command Style(조직의 관리 혹은 명령 체계), Ethos(조직의 문화, 가치, 목표)등의 4개의 속성으로 이루어져 있다<sup>[7]</sup>.

NATO C3 TA 상호운용성 참조 모델은 체계 간에 주고받는 데이터가 구조적 데이터인지와 같은 공유된 정보 혹은 데이터인지를 구분하여 수준을 평가할 수 있는 모델이다<sup>[8]</sup>.

LCIM은 다른 기술적 모델에서 적용하지 못한 추상적인 상호운용성 수준을 표현한 모델으로써 추상적인 설계와 기술적 설계의 중간 다리 역할을 한다. 특히 상호 교환할 수 있는 데이터와 인터페이스 문서에 중점을 둔 것이 특징이라 할 수 있다. 이 데이터와 인

터페이스를 이용한 수준 구분은 이종데이터와 동종데이터를 구분하고 있는 LISI의 데이터 속성과 유사한 측면이 있으나, 추가적인 인터페이스의 구분 및 모델을 이용한 데이터의 의미부여 등은 LISI에서의 데이터 속성의 정의 및 의미 해석과는 차이가 있고 볼 수 있다<sup>[9]</sup>.

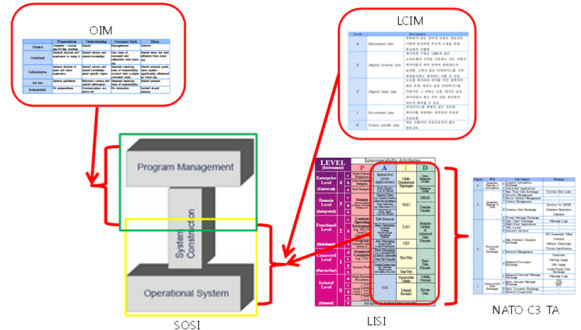
마지막으로 SOSI는 기타 모델들이 나타내고 있는 특징들을 반영한 모델로써 LISI, NATO C3 TA 상호운용성 참조 모델, LCIM 등을 기술적 요소로써 반영하고 있고 OIM, LCI 등을 조직적 요소로써 반영하고 있다. 더 나아가서 SOSI에서는 구축 조직과 상호운용이 필요한 체계들을 유지 보수하는 조직들 사이의 프로그램적인 관계에 대해서도 함께 고려하고 있다<sup>[10]</sup>.

이들 모델을 검토한 결과 무기체계 내장형 소프트웨어 상호운용성 평가에 조직적인 부분이 매우 중요한 요소로 사용되고 있음을 알 수 있다. 조직적 요소를 포함하여 이들 모델과 SITES 평가 체계의 LISI 모델의 장단점을 정리하면 표 3과 같다<sup>[4]</sup>.

[표 3] 각 모델 별 장단점 비교표

모델	SITES LISI	OIM	NATO C3 TA	LCIM	SOSI
무기체계 고려 여부	X	언급 없음	언급 없음	언급 없음	언급 없음
조직적(정치적) 요소	X	O	X	언급 없음	O
기술적 요소 관련	O	X	O	O	O
능력모델 존재 여부	O	X	획득 불가	X	X
체계구축, 유지보수 관련	X	X	O	X	O
Data 요소 관련	O	X	O	O	O
타국 군과의 상호 운용	X	O	언급 없음	언급 없음	언급 없음
SITES 와의 호환성	O	X	O	X	O

그림 1은 LISI 및 기타 상호운용성 관련 모델들 간의 관계를 나타낸 것이다.



[그림 1] 각 모델 간 관계

이상에서 살펴본 여러 모델들은 기술적인 요소외의 여러 조직 및 정치적인 요소들을 반영하고 있으며, 무기체계 상호운용성을 체계적으로 평가하기 위한 통합 모델에서는 이러한 측면도 함께 고려하여, 소요 체계, 구현 및 구매, 시험평가 등 내장형 소프트웨어 전체 수명주기에 걸쳐서 관련된 조직들 간의 상호운용성을 평가할 수 있어야 할 것이다.

### 3. 상호운용성 평가 프레임워크 설계

이 장에서는 2장에서 살펴본, SITES 개발 후 운용을 하면서 파악된 LISI의 개선점과 기타 상호운용성 관련 모델들 검토 결과로 파악된 조직적 상호운용성 평가 필요성을 고려한 무기체계 내장형 소프트웨어 평가를 위한 프레임워크를 제시한다. 이중, 상호운용성의 조직적 측면은 평가모델의 새로운 속성으로 반영되었으며, LISI의 개선점들은 평가 모델의 운용 시 고려사항들로 반영되었다.

#### 가. 상호운용성 평가 통합모델

무기체계 내장형 소프트웨어 상호운용성 평가 통합 모델은 기존의 LISI와 기타 상호운용성 관련 모델의 장점들을 통합하여 개발하였다. 이 모델은 기술적인 측면만을 고려하여 만든 LISI 모델이 가지고 있지 못한 조직적 측면의 모델을 추가하였다는 것이 특징이

라 할 수 있다. 기존 LISI 모델의 전면적인 수정을 통하여 상호운용성의 조직적 측면을 반영하는 것은 미군 및 기존 SITES 평가체계와의 호환성을 유지하기 어렵다는 문제점이 있다. 따라서 조직적 요소는 기존 속성외의 별개의 속성으로 고려하는 방법을 취하였다. 조직적인 요소는 체계의 소요요청단계에서 획득단계, 그리고 전력화에 이르기까지 조직적으로 상호운용성을 얼마나 관리를 잘하느냐가 평가의 주요한 요소로 작용된다.

그림 2의 무기체계 내장형 소프트웨어 상호운용성 평가 통합 모델에서 왼쪽의 LISI 모델은 기존 LISI 모델과는 차이가 없다. 단지 무기체계에 적용하기 위해서는 전술데이터링크 등 무기체계의 구현옵션 테이블 그리고 무기체계의 특성을 반영한 새로운 질의가 추가되어야 한다<sup>3)</sup>.

반면 기타 상호운용성 관련 모델에서 도출한 조직적 요소들은 무기체계의 개발단계에 따라 각 단계 별 관련 연동대상체계 식별, 상호운용성 확보방안 분석, 상호운용 관련 사업단과의 정보교환내역 협의, 그리

고 상호운용성 검토와 시험평가인증 등 조직적인 활동을 바탕으로 상호운용성 수준을 측정하는 부분으로 그림의 오른쪽에 나타나 있다.

소요제기 단계의 상호운용성은 어떠한 무기체계의 소요 요청/제기 과정에서 상호운용성 측면에서 검토와 검증을 체계적으로 상호운용성을 관리하는지에 대하여 평가하는 것을 말한다. 연동 대상 체계, 정보교환을 요구사항이 작전요구운용능력(ROC : Required Operational Capability)에 기술되고 그 체계들에 대해서 구체적인 검토 및 각 담당자들의 검증이 있었는지를 살펴봄으로써 조직들 간의 상호운용성을 평가할 수 있다.

선행연구 단계에서는 작전요구운용능력으로 제시한 상호운용성 관련 요구사항에 대하여 기술적인 대안을 분석하여 사업추진전략을 수립하는 단계로서 새로운 체계의 소요 제기 이후 사업 진행을 위한 여러 조직들 간의 주고받아야 하는 문서 및 검토과정이 있는데 이 문서 및 검토 과정에서 상호운용성을 고려하였는지를 살펴봄으로써 소요 제기 이후 연구 개발 또는

수준(한정)	상호운용성 속성				조직적 상호운용성 속성			
	절차	응용	기반구조	데이터	수준	수준(한정)	조직	
전군 (enterprise) 대학식 조직, 공유 데이터 및 응용	b	국가차원	가상협력을 지원하는 응용	다차원 광역망	범 전군적 모델	수준 5	상호운용성 인증	연동대상체계 식별과 정보교환내역을 분석하고 검토절차에 따라 검토하고 별도의 검증/인증
	a	국방차원						
도메인 (domain) 공 유 데이터, 분리된 응용	b	도메인	자료공유를 지원하는 응용	광역망(WAN)	국방 표준 데이터 요소	수준 4	상호운용성 검토	연동대상체계 식별과 정보교환내역분석하고 상호운용성 관련 조직에서 검토
	a		그룹협력을 지원하는 응용		DBMS			
기능 (function) 최소한의 공통 기능, 분리된 데이터 및 응 용	c	공통운영환경 (COE), 자료공유 환경(SHADE)	임의 점군성을 지원하는 응용	근거리망 (LAN)	이종의 자료	수준 3	상호운용성 협의	연동대상체계를 식별하고 연동대상체계 사업단과 정보교환내역 협의/방안 수립
	b	기본 임무 처리를 지원하는 응용	peer-to-peer 통신					
	a	프로그램						
연결 (connected) 전자적 연결, 분리된 데이터 및 응용	c	표준 송수	기본적인 메시지 전송을 지원하는 응용	peer-to-peer 통신	동종의 자료	수준 2	상호운용성 분석	연동대상체계를 식별하고 연동대상체계간의 연동자료, 연동주기, 연동방식과 연동방법 등이 문서화
	b		데이터 파일 전송을 지 원하는 응용					
	a	보안 프로파일	단순 상호작용을 지원하 는 응용					
고립 (isolated) 비 연결	b	매체교환	N/A	이동 가능한 매 체	매체 포맷	수준 1	연동대상 체계 식별	연동대상체계가 있음을 명시
	a	접근제어		수동 저입력	개별자료			
상호운용성 없 음	0	a	상호운용성 없음	상호운용성 없음	상호운용성 없음	상호운용성 없음	상호운용성 없음	상호운용성 없음

[그림 2] 무기체계 내장형 소프트웨어 상호운용성 평가 통합 모델

구매 이전에 진행되어야 하는 과정에서 관련된 조직들 간 상호운용성을 평가 할 수 있다. 사업 추진 기본 전략에서 새로운 체계를 연구 개발을 할 지 구매를 할지 결정을 하는데 이 결정에 따라 연구 개발을 할 시에는 크게 새로운 체계에 대한 탐색 개발 과정과 체계 개발 과정을 살펴봐야 하고, 구매를 할 시에는 구매 제안 요청과정과 구매 제안 및 제안에 대한 평가 과정을 살펴봐야 한다.

탐색개발 단계에서는 각 탐색개발 단계에 상호운용성을 고려한 기술연구 진행이 있는지와 그에 해당하는 문서, 그리고 그 문서들을 검토하는 조직들을 살펴봄으로써 탐색개발 단계에 관련된 조직들 간의 상호운용성을 평가할 수 있다.

체계개발 단계에서는 각 체계 개발 단계에 상호운용성을 고려한 연구 개발 진행이 있는지와 그에 해당하는 문서, 그리고 그 문서들을 검토하는 조직들을 살펴봄으로써 체계 개발 과정에 관련된 조직들 간의 상호운용성을 평가할 수 있다.

구매단계에서는 구매 제안 요청 과정에서는 새로운 체계를 구매하는 제안에 상호운용성을 고려한 제안 요청이 있는지를 살펴봄으로써 그 제안 요청의 관련된 조직들 간의 상호운용성을 평가할 수 있다. 구매의 구매 제안 평가 과정에서는 제안된 요청자료를 평가 하는 내용 중 상호운용성을 고려한 평가 방안이 있는지를 살펴봄으로써 그 평가의 관련된 조직들 간의 상호운용성을 평가할 수 있다.

획득 단계의 마지막 단계인 시험평가에서는 연구 개발 혹은 구매한 새로운 체계를 시험평가 하는 과정에서 상호운용성의 보장을 위한 시험평가를 위한 조직이 존재하는지와 시험평가 내용이 있는지를 살펴봄으로써 시험평가에 관련된 조직들 간의 상호운용성을 평가할 수 있다.

#### 나. 조직적인 요소 평가모델 적용방안

조직적 요소 상호운용성 평가 적용 방안은 획득 단계의 상호운용성 활동을 질의로 구분하여 반영할 수 있다. 소요 제기 단계 질의에서는 소요가 제기된 체계와 상호운용성 대상 체계의 파악이 중점이 되어 그 파악된 상호운용성 대상 체계에 대한 상호운용성 검토 수준을 평가하여 수준을 구분할 수 있다. 체계개발

단계 질의에서는 소요가 제기된 체계에 대하여 체계 개발에 관한 예산 편성에서부터 구현 및 구매를 거쳐 시험평가 하는 단계까지 각 단계 별로 상호운용성 고려 여부 및 실제 상호운용성 관련 내용이 포함된 산출물이 있는지에 대한 여부를 기준으로 평가 수준을 구분할 수 있다. 각각의 질의에 대하여 조직적인 상호운용성 평가속성별로 중요도에 따라서 수준이 할당되도록 한다. 평가자의 주관적인 의견을 최대한 배제하여 객관적으로 평가가 이루어지도록 관련근거가 명시되고 별도의 검증활동이 이루어지도록 하여야 한다.

#### 다. 체계개발 단계별 점검목록 및 수준측정

소요제기단계에서 획득단계에 이르기까지 조직적인 상호운용성 능력을 활동 측면에서 점검하기 위한 목록은 합참의 소요평가 및 적용지침서, 그리고 방위사업청의 상호운용성 및 표준화 관리지침에 의거하여 작성하였다<sup>[11,12]</sup>. 그리고 각각의 점검목록에 대하여 조직적인 측면에서 수준할당을 하였다. 부표 1은 체계개발 단계별 점검목록과 셀 할당의 예시를 보여 주고 있다.

## 4. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 기존의 LISI와 SITES 평가 체계를 살펴봄으로써 SITES 평가 체계의 개선사항을 도출했고 LISI 이외의 기타 상호운용성 관련 모델들을 살펴봄으로써 각 모델들의 장점을 도출하여 한국군의 현실에 맞는 무기체계 내장형 소프트웨어 상호운용성 평가를 위한 평가 프레임워크를 개발하였다. 평가 프레임워크에서 평가 통합 모델은 기존 SITES의 평가 체계에서 평가 가능한 정보체계와의 호환성을 고려하여 SITES 평가 체계에서 바탕으로 하고 있는 LISI 모델은 그대로 이용하면서 전술데이터링크 등 추가적인 요소들을 질의 구조 및 구현 옵션 형태로 추가 적용하도록 구성되었다.

그와 더불어 체계 개발 전체 수명 주기에 걸쳐서 평가가 가능하게 함과 동시에 기존 SITES 평가 체계의 한계였던 기술적 요소 이외의 조직적 요소를 반

영한 평가 통합 모델을 개발했다. 이 조직적 요소를 반영한 평가 통합 모델은 체계의 소요 제기 단계에서 시험평가 단계에 이르기까지 조직적인 상호운용성 활동 수행에 따라 상호운용성 수준을 평가하는데 기여하게 될 것이다.

향후에 새롭게 개발한 무기체계 내장형 소프트웨어 상호운용성 평가 프레임워크의 수준평가를 위한 알고리즘에 대한 연구가 필요하다. 또한 체계적으로 상호운용성을 관리하기 위하여 조직적인 요소를 정책제도화를 추진하여야 한다.

### 참 고 문 헌

- [1] 조병인, 이상일, “국방 상호운용성 발전 방향”, 국방과학기술 플러스, pp. 1~6, Vol. 11, 2006.
- [2] 류동국, 이상일, 조병인, 안병래, “국방정보시스템 상호운용성 시험 및 평가 시스템”, 한국정보과학회지 2005년 7월호(국방시스템 통합 및 상호운용), 2005.
- [3] 오행록, 구홍서, “LISI 기반의 무기체계 상호운용성 평가모델에 관한 연구”, 퍼지 및 지능시스템학회 논문지 2007, Vol. 17, No. 3, pp. 410~416.
- [4] 오행록, 한익준, 구홍서, “국방 소프트웨어 상호운용성 평가모델 현황”, 정보과학회지 9월호
- [5] “Levels of Information Systems Interoperability”, C4ISR Architecture Working Group, March, 1998.
- [6] “국방정보체계 상호운용성 수준(LISI) 업무편람”, 국방부, 2002.
- [7] Clark, T., Jones, R., “Organisational Interoperability Maturity Model for C2”, Defense Science and Technology Organisation C3 Research Centre, Department of Defense, Australia.
- [8] NATO C3 Technical Architecture(NC3TA), Version 4.0, March 2003.
- [9] Andreas Tolk, James A. Muguira, “The Levels of Conceptual Interoperability Model”, 2003 Fall Simulation Interoperability Workshop Orlando, Florida, September, 2003.
- [10] Meyers, C., Levine, L., Morris E., Place P., Plakosh D., “System of Systems Interoperability (SOSI) : Final Report”, 2004, CMU/SEI.
- [11] “상호운용성 평가 및 적용 지침서”, 합동참모본부, 2007.
- [12] “상호운용성 및 표준화 관리 지침”, 방위사업청, 2006.



[부표 1] 체계개발 단계별 조직적인 요소의 속성별 점검목록

단계	점검목록	수준
소요제기 단계	1. 상호운용성 관련 소요검증 지침을 준수하는가?	5
	2. 소요검증부서의 검증이 이루어졌는가?	5
	3. 상호운용성 관련 소요요청 지침을 준수하였는가?	4
	4. 소요요청부서의 검토가 수행하였는가?	4
	5. 연동체계간에 연동협의를 이루어졌는가?	3
	6. 연동대상체계간의 연동관련 문서화가 이루어졌는가?	3
	7. 정보보호 대책 및 방안을 수립하였는가?	2
	8. 상호운용성 수준이 식별되었는가?	2
	9. 주과수 확보계획을 수립하였는가?	2
	10. 상호운용성 기반기술 적용계획을 수립하였는가?	2
	11. 상위수준의 정보교환 요구사항이 식별되었는가?	2
	12. 연동이 필요한 대상체계가 식별되었는가?	1
선행연구 단계	1. 선행연구결과의 상호운용성 확보방안 검증이 이루어졌는가?	5
	2. 사업추진전략서의 검증이 이루어 졌는가?	5
	3. 선행연구결과의 상호운용성 확보방안에 대한 검토를 수행하였는가?	4
	4. 사업추진전략서의 상호운용성 확보방안 대한 검토를 수행하였는가?	4
	5. 상호운용성 관련 선행연구를 수행하였는가?	3
	6. 사업추진전략내의 상호운용성 확보방안을 기술하였는가?	2
	7. 선정된 정보보호 대책 및 방안이 적절한가?	2
	8. 상호운용성 수준별 기술대안을 선정하였는가?	2
	9. 주과수 가용성을 분석하였는가?	2
	10. 상호운용성 기반기술에 대한 적용대상을 식별하여 재사용 가능한 적용계획을 수립하고 신규 기반기술 소요를 식별하였는가?	2
	11. 정보교환 요구사항이 식별되었는가?	2
	12. 연동대상체계를 구체화했는가?	1
탐색개발 단계	1. 탐색개발실행계획서내의 상호운용성 확보방안이 검증이 이루어졌는가?	5
	2. 탐색개발결과물의 상호운용성에 대하여 소요군의 LOA를 수행하였는가?	5
	3. 탐색개발실행계획서에 대한 검토가 이루어졌는가?	4
	4. 탐색개발결과에 대한 검토가 이루어졌는가?	4
	5. 상호운용성 기술대안 적용계획을 수립했는가?	3
	6. 상호운용성 기술대안 관리계획을 수립했는가?	3
	7. 상호운용성 기술대안 적용결과가 반영되었는가?	3
	8. 타 체계와의 인터페이스요구사항이 반영되었는가?(정보교환요구사항 등)	2
	9. 적용 정보기술/표준의 선정되어 반영되었는가?	2
	10. 국방 아키텍처 프레임워크(MND-AF) 산출물에 반영되었는가?	2
	11. 연동대상체계간의 운용개념이 정립되었는가?	1
체계개발 단계	1. 체계개발산출물에 대하여 소요군의 검증이 이루어졌는가?	5
	2. 체계개발산출물에 대하여 합동성에 대한 검증이 이루어졌는가?	5
	3. 체계개발실행계획서내에 상호운용성 및 표준에 대한 검토가 이루어졌는가?	4
	4. 체계개발단계내의 검토시점(SDR, PDR, CDR)에 상호운용성에 대한 검토가 이루어졌는가?	4
	5. 상호운용성 세부기술에 대한 적용계획이 반영되었는가?	3
	6. 상호운용성 세부기술에 대한 관리계획이 반영되었는가?	3
	7. 소프트웨어요구 규격서에 세부기술이 반영되었는가?	2
	8. 소프트웨어 설계기술서에 세부기술이 반영되었는가?	2
	9. 데이터베이스 설계기술서에 세부기술이 반영되었는가?	2
	10. 컴포넌트 개발방법론 산출물에 상호운용성 세부기술이 반영되었는가?	2
	11. 상호운용성 프로파일이 작성되어 유지관리 되는가?	1
구매 단계	1. 제안요청서에 대한 소요군의 검증이 이루어졌는가?	5
	2. 제안요청서에 대한 검토가 이루어졌는가?	4
	3. 제안서에 대한 검토가 이루어졌는가?	4
	4. 상호운용성 기반기술 적용계획이 반영되었는가?	3
	5. 제안서내의 상호운용성 확보방안이 기술되었는가?	2
	6. 상호운용성 프로파일이 작성되어 유지관리 되는가?	1
시험평가 단계	1. 상호운용성 시험평가계획이 검증되었는가?	5
	2. 상호운용성 시험평가결과에 대하여 검증이 이루어졌는가?	5
	3. 상호운용성 시험평가계획에 대한 검토가 이루어졌는가?	4
	4. 상호운용성 시험평가결과에 대한 검토가 이루어졌는가?	4
	5. 상호운용성 시험평가방안이 수립되었는가?	3
	6. 상호운용성 시험평가 절차, 시나리오가 수립되었는가?	2
	7. 상호운용성 시험평가 자료가 준비되었는가?	2
	8. 상호운용성 시험평가를 위한 환경이 구성되었는가?	1