

상호운용성 수준에 독립적인 한국형 상호운용성 관리 모델 연구

A Research on the Korea Interoperability Management Model Independent of Interoperability Levels

천재영*

Jaeyoung Cheon

Abstract

One of the interoperability management activity in Korean military is interoperability level assessment. The concept of interoperability levels causes the assessed result to be uncertain and unreliable, despite the activity contributes to secure interoperability requirements of systems consistently. In this paper, I suggest Korea Interoperability Management(KIM) model which is independent of interoperability levels especially specified in LISI model, in order to support more practical and reliable interoperability management.

Keywords : KIM(한국형 상호운용성 관리 모델), Interoperability Level(상호운용성 수준), Interoperability Profile(상호운용성 프로파일), Interworking and Information Exchange(연동성 및 정보교환)

1. 서론

최근 개정된 미군의 CJCSI 6201.01F는 기존의 NR-KPP(Net Ready-Key Performance Parameter)를 전반적으로 개선하여 체계의 네트워크 중심 군사 운용 지원, 통신망 가입 및 관리, 정보 교환의 세 속성을 상호운용성 관리를 위한 핵심 요소로 정의하고 각 체계 별로 이러한 속성을 평가하기 위한 측정 방법 및 기준을 명시하도록 규정함으로써, 모호한 가치와 개념보다는 상호운용성 확보를 위한 실질적인 방안을 제시하는 추세

에 있다¹⁾.

우리 군은 기관 별로 정의하였던 상호운용성 관련 규정 및 지침을 통합하고 정비하여 체계의 상호운용성 확보에 꾸준한 노력을 기울이고 있다^{2,3)}. 우리 군의 다양한 상호운용성 확보 활동 중 하나인 상호운용성 수준측정은 LISI(Levels of Information Systems Interoperability) 모델⁴⁾을 기반으로 획득단계별로 체계 자체 또는 체계 간 상호운용성 수준을 평가하는 일련의 절차로, 체계의 일관성 있는 상호운용성 보장과 운용중인 체계의 상호운용성 제한사항 분석 및 개선방안을 제공하기 위하여 체계 획득단계 초기부터 수행하도록 규정하고 있다²⁾.

1998년 발표된 LISI 모델은 그 이전의 다른 상호운용성 모델과 달리 구체적인 평가 방법과 산출물을 정

† 2012년 5월 2일 접수~2012년 7월 13일 게재승인

* 국방과학연구소(ADD)

책임저자 : 천재영(jycheon@add.re.kr)

의하고 있으며, 우리 군은 이를 기반으로 국방 상호운용성 평가 체계(SITES : Systems Interoperability Test and Evaluation)^[5]를 개발하여 상호운용성 수준측정 활동에 활용하고 있다. 2005년 이후 SITES는 LISI 모델의 한계를 극복하기 위하여 다양한 진화 발전을 거듭해 왔으나⁶⁻¹⁰⁾, 상호운용성 수준이라는 개념과 체계의 상호운용성 수준측정을 위한 기준이 체계 개발을 위해 채택한 표준이라는 LISI 모델의 큰 틀은 유지하고 있다.

소요결정시 정의한 체계 및 체계 간 상호운용성 수준은 획득 전 단계에 걸쳐 상호운용성 능력 확보의 일관된 기준이 되어 요구능력이 변하지 않도록 하는 한편, 국방정보기술표준(DITA : Defense Information Technology Standard) 준수가 수준에 영향을 미친다는 사실은 체계 획득 시 국방표준을 준수하는데 기여한다.

이러한 순기능에도 불구하고 LISI 모델의 상호운용성 수준 개념은 상호운용성 수준측정 활동의 목적에 대한 오해를 낳을 수 있다. 체계 획득단계 간에 일관성을 확보해야 할 대상은 상호운용 요구능력이며, 상호운용성 수준이 아니다. 예를 들어 미군의 체계와 연동해야 하는 임무를 갖는 우리 군의 체계에 대하여 수준측정을 하는 경우, 미군 체계와의 공통된 인터페이스와 교환 정보 양식을 매 체계 획득단계 시 확보하였는지를 확인하는 것이 수준측정 활동의 목적이다. 우리 군의 체계가 LISI 모델의 상호운용성 수준 4를 달성하는 지를 확인하는 것은 이러한 목적을 달성하기 위한 수단인 것이다.

연동대상체계를 고려한 표준 적용이 상호운용의 가능성을 높인다는 것은 개연성이 높은 사실이지만, 표준과 상호운용의 가능성 사이에 상호운용성 수준이라는 개념이 개입하면서 이들의 상관관계는 낮아진다. 예를 들어 표준을 기반으로 한 상호운용성 수준 측정 결과가 연합/전군차원 연동 수준(LISI Level 4)이더라도, 우리 군의 체계가 연합군의 체계와 실제로 연동하는 것을 의미하지는 않는다. 이는 측정된 상호운용성 수준이 상호운용성 확보여부와 일치하리라는 사람들의 일반적인 기대와는 다르다 할 수 있다.

이러한 현상이 발생하는 가장 큰 원인은 상호운용성 수준이라는 개념이 상호운용의 고도화된 정도를 표현하기 위해서 정의되었기 때문에, 상호운용성 확보를 위해 실질적으로 필요한 연동성 및 정보교환 관점에서 정보를 간접적으로 표현하기 때문이다. 상호운용성 수준측정 시 체계가 타 체계와 연동하기 위한 기

반과 자료 정보를 활용하긴 하지만, 결국 수준이라는 숫자로 표현하면서 그 내용은 추상화되어 감춰진다. 이로 인하여 목적과 수단이 전도되는 오해가 발생하는 것이다.

따라서 체계에 대하여 상호운용성의 고도화된 정도를 표현하는 방식과 체계 간에 요구되는 상호운용성 능력을 확보하기 위하여 어떤 노력을 하는지를 표현하는 방식은 구분되어야 한다. 더욱이, 현대의 전장은 복합체계(SoS : System of System) 개념으로 발전하는 과정에서 기존 단일 정보체계 위주의 정보 교환보다는 전술데이터링크 등과 같은 기반체계를 통한 무기체계들과의 상호운용이 빈번해 지는 추세에 있으므로, 체계의 연동성 및 정보교환 정보를 직접적으로 표현하는 방식에 대한 필요성이 고조되고 있다.

2. 한국형 상호운용성 관리 모델

상호운용성 수준측정 활동의 역할을 견지하되 LISI 모델의 상호운용성 수준 개념에서 탈피하고 보다 실무적인 상호운용 요구능력의 관리를 위하여 본 논문은 한국형 상호운용성 관리 모델(KIM : Korea Interoperability Management)을 제안한다. 제안하는 모델의 주요 목적은 두 가지이다. 첫째는 체계에 대한 소요 결정시의 상호운용 요구사항이 획득단계마다 일관성을 갖는지를 확인하는 것이고, 둘째는 연동대상체계와의 상호운용을 위해 정의한 상호운용성 요소가 상대 체계에서 정의한 요소와 서로 일치하는 지를 비교하여 확인하는 것이다. 여기서 연동대상체계는 기 운영 중인 체계, 현재 개발(구축)이 진행 중인 체계, 장기소요(JSOP)에 반영된 신규 체계 모두를 포함한다.

가. 상호운용성 프로파일(IPF)

KIM 모델에서 상호운용성을 관리하기 위한 기본적인 산출물은 기존 상호운용성 수준측정에서와 같이 상호운용성 프로파일(IPF : Interoperability Profile)이다.

기존에는 하나의 체계가 하나 이상의 획득단계를, 각 획득단계가 하나 이상의 부체계를 포함하는 계층적 구조를 갖고, 상호운용성 프로파일은 부체계별로 생성하였다. 체계가 아닌 부체계 단위로 생성하는 이유는 하나의 체계에 대하여 생성하는 것보다 연동 대상체계를 고려하여 나누어 생성하는 것이 체계 간의 상호운

용성을 보다 정확하게 표현하기 때문이다¹⁾.

그러나 부체계를 구분하는 정형화된 기준이 부재하여, 사업마다 다른 기준으로 부체계를 나누거나 한 체계에 하나의 부체계만 등록하여 상호운용성 프로파일을 생성하는 경우가 많아 부체계로 나누는 목적을 달성하는 것에는 어려움이 있다.

보다 명확한 작성 단위를 제시하기 위하여 KIM 모델은 부체계가 아닌 장비를 상호운용성 프로파일 작성 단위로 제시하고, 이 산출물을 장비 상호운용성 프로파일(IPF-D : Interoperability ProFile for Device)이라 한다. 장비는 물리적인 개체 단위이므로 사업이나 사람마다 작성 단위가 달라지는 것을 방지한다.

일반적으로 한 체계가 어떤 연동대상체계와 상호운용하기 위하여 체계를 구성하는 모든 장비를 활용하는 것은 아니므로, 연동대상체계와의 상호운용을 분석할 때는 관여하는 장비들을 선별할 필요가 있다. KIM 모델에서는 이들을 선택 및 취합하여 연동대상체계와의 상호운용에 필요한 요소만을 선별한 산출물을 제시하는데, 이를 연동부 상호운용성 프로파일(IPF-I : Interoperability ProFile for Interworking part)이라 한다. IPF-I는 다른 체계와의 상호운용 요구사항이 일치하는지를 확인하기 위해 생성한다.

Sa체계와 Sb체계가 연동한다고 가정할 때, IPF-I는 Sa체계와 Sb체계의 각 입장에서 작성되어 2개가 산출된다. 즉, Sa체계 입장에서는 Sb체계와 상호운용하기 위해 필요하다고 판단하는 요소를 기술하고, Sb체계 입장에서는 Sa체계와 상호운용하기 위해 필요하다고 판단하는 요소를 기술할 것이다. 이들이 서로에게 기대하는 요구사항이 일치하는지를 확인하기 위하여 KIM 모델에서는 상호운용성 확인 프로파일(IPF-C : Interoperability Profile for interworking Confirmation)을 정의한다. IPF-C는 사람이 직접 작성하는 IPF-D나 IPF-I와 달리, 경우에 따라 IPF-I를 바탕으로 계산에 의해 자동으로 생성될 수 있다는 차이가 있다.

1) 장비 상호운용성 프로파일(IPF-D)

LISI 모델의 상호운용성 프로파일은 수준을 행으로, 속성을 열로 갖는 표 구조였으나, KIM 모델의 상호운용성 프로파일은 수준과 관련된 축이 제외되었으며, 속성을 행으로 갖고, 각 속성에 해당하는 요소를 열로 구분하여 갖는 표 구조이다. IPF-D에서의 상호운용성 속성은 절차, 기반, 자료, 역할의 4가지로 정의하며, 형상은 Fig. 1과 같다.

체계명 (획득단계)	S 체계 (CDR)				장비명	Sd 장비				
구분	유형	속성 값								
절차	국방정보기술표준 ²⁾ 준수									
기반	전술 데이터 링크	국방 망	스파 이더 넷	TICN ³⁾	전투 무선망	위성 망	마이 크로 웨이브	사설 망	기타	
자료	음성		데이터 (텍스트, 파일 등)			기타				
	Link-11A	Link-11B	Link-16	Link-22	Link-K	기타 전문				
역할	KVMF		KMIF	ISDL	BTCS	MDIL				
	생성		소비			송신		수신		

- 1) DITA 2012 v1.0
- 2) 스파이더 : OOO 장비와 직접 연동
- 3) TICN : OOO 장비와 직접 연동

Fig. 1. Interoperability ProFile for Device(IPF-D)

IPF-D 작성자는 장비에 해당하는 요소를 단순히 선택하여 격자 무늬의 셀과 같이 표현하며, 필요 시 부가적인 정보를 작성함으로써 작성을 완료한다. 앞서 ‘단순히’라고 표현한 이유는 LISI에서는 체계를 구성하는 표준을 선택하기 위하여 표준 목록이 나열된 상호운용 질의서를 작성하고 산출 결과로써 상호운용성 프로파일을 얻은 것과 비교할 때, 상대적으로 산출 절차가 간략함을 의미한다.

IPF-D의 절차 속성은 대상 장비가 DITA 표준을 활용하여 설계/개발되는지를 확인하는 단 하나의 요소를 갖는다. 국방정보기술표준은 매년 기술발전에 따라 1회 이상 개정되는 추세에 있으므로, 어떤 버전에서의 표준을 준수하는지를 명시해야 한다. 이를 명시하지 않으면 작성 시점에서의 DITA 버전에서는 준수하지만, 다른 시점에서의 DITA 버전에서는 만족하지 않을 수 있어 혼란을 야기할 수 있다.

기반 속성은 체계 간 연동을 위해 필요한 기반 체계 또는 기반 네트워크를 의미하며, 전술데이터링크, 국방망, 스파이더, TICN, 전투무선망, 위성망, 마이크로웨이브, 사설망, 기타 요소를 갖는다. 체계 내부에서 정보를 유통하는 장비는 주로 사설망 요소를, 체계 외부와 연결된 장비는 사설망 외의 요소들 중 하나 이상의 요소를 가질 것이다. 기반 속성의 주석에는 연동대상 장비의 이름을 명시할 수 있으며, 이 장비는 상호연동 대상체계의 단말이거나, 연동 체계 또는 네트워크의 중계 단말일 수도 있고, 체계 내부의 다른 장비일 수도 있다.

자료 속성은 체계 간 연동 시 교환하는 자료의 형태에 대한 정보를 의미하며, 음성, 데이터(텍스트, 파일 등), 전송데이터링크 전문, 기타 요소를 갖으며, 특히 전송데이터링크 전문은 한국군 체계들이 활용하는 Link-11A, Link-11B, Link-16, Link-K, KVMF, KMTF, ISDL, BTCS, MDIL 등으로 세분화된다. 기반 속성과 자료 속성은 기반 체계의 진화 발전 및 이에 따른 기존 기반 체계의 도태로 인하여 구성 요소들이 변경되어야 한다.

역할 속성은 장비가 타 장비로 연동하기 위한 자료를 생성하는지, 소비하는지, 송신하는지, 수신하는지를 구분한다. 일반적으로 체계 간 정보교환 요구사항은 교환하는 자료의 유형과 전송 방식으로 정의하고, 자료를 어떻게 생성할 지와 자료를 어떻게 처리할 지는 각 체계에서의 결정사항이므로 역할 속성은 타 체계와의 상호운용 여부를 표현하기 위해 반드시 필요한 속성은 아니다. 그럼에도 불구하고 IPF-D에 역할 기술하는 이유는 장비가 타 체계와의 상호운용에 어떻게 기여하는지를 명확하게 하기 위해서이다. 어떤 장비는 연동대상 체계에 전달할 자료를 생성하지만 해당 체계로 자료를 직접 전달하지 않을 수 있다. 어떤 장비는 직접 자료를 생성하지는 않지만 다른 장비로부터 건네받은 자료를 전달하는 중계 역할을 할 수도 있다. 어떤 장비는 연동대상 체계로부터 자료를 직접 수신하지 않지만, 중계 역할을 하는 다른 장비로부터 연동대상 체계가 송신한 자료를 받아 처리할 수 있다. 이러한 생성자, 처리자, 송신자, 수신자의 구분은 절차, 기반, 자료 속성만으로는 표현할 수 없다. 이 속성의 요소 중 어느 하나도 수행하지 않는다는 것은 상호운용에 관여하지 않는다는 의미이므로 IPF-D를 생성할 장비를 선정하는 기준이 되기도 한다.

IPF-D는 상호운용을 위한 개별 장비의 정보만을 갖고 있으며, 상호운용을 위한 전체 요소를 표현하는 IPF-I의 기초자료로써 활용된다.

2) 연동부 상호운용성 프로파일(IPF-I)

KIM 모델의 연동부 상호운용성 프로파일(IPF-I : Interoperability ProFile for Interworking part)은 어떤 체계가 연동대상체계와 상호운용하기 위해 내 체계가 어떤 요소를 갖추었는지, 또는 상대 체계에 어떤 요소를 요구하는지를 기술하는 산출물로 그 형상은 Fig. 2와 같으며 역시 선택한 요소는 격자 무늬의 셀로 표현하였다.

체계명 (획득단계)	Sa 체계 (CDR)					경계 장비	Da 장비		
연동대상 체계명	Sb 체계 (DT)					경계 장비	Db 장비		
구분	유형	속성 값							
절차	체계간 상호연동 협의 ¹⁾			국방정보기술표준 준수					
기반	전송 데이터 링크	국방 망	스파 이더	TICN	전투 무선망	위성 망	마이크로 웨이브	사설 망	기타
자료	음성		데이터 (텍스트, 파일 등)			기타			
	Link-11A	Link-11B	Link-16	Link-22	Link-K ²⁾	기타 전문			
	KVMF	KMTF	ISDL	BTCS	MDIL				

- 1) ICD 준수 (문서번호 : ...), 연동회의 개최 (공문번호 : ...)
- 2) Link-K 포맷
 - 송신 : LK-000, ...
 - 수신 : LK-000, ...

Fig. 2. Interoperability ProFile for Interworking part(IPF-I)

IPF-I 작성을 위하여 연동대상체계를 선정할 때의 주의할 사항은 Link-K나 TICN과 같은 기반 체계는 연동대상체계 대상이 아니라는 점이다. 기반 체계는 기반 속성의 한 요소로써 IPF-I에 기술하고, 연동대상체계에는 정보를 생성하거나 소비하는 중대 체계여야 한다.

IPF-I와 IPF-D 간의 형식상의 차이점 중 하나는 IPF-I에는 체계와 연동대상체계에 대한 경계 장비를 기술하도록 되어 있다는 것이다. 경계 장비란 각 체계에서 자료를 송신하는 마지막 장비이자 타 체계로부터 자료를 수신하는 최초의 장비를 의미한다. 경우에 따라 한 IPF-I에서 다수의 경계 장비가 기술될 수도 있다. 경계 장비를 표현함으로써 사용자는 상호운용하는 체계 간의 연동 형상을 보다 쉽게 파악할 수 있다.

IPF-D와의 또 다른 차이점은 IPF-I에는 역할 속성이 없다는 것이다. 상기하였듯이 역할 속성은 타 체계와의 상호운용을 표현하기 위한 필수적인 속성이 아니며, 해당 장비가 연동대상체계와의 상호운용에서 어떤 역할을 하는지를 명확히 표현하는 역할을 위해 정의한 속성이기 때문이다.

또한, 이 산출물의 절차 속성에는 체계간 상호연동 협의라는 요소가 추가되었다. 이는 초기 획득단계에서 ICD(Interface Control Description) 문서를 작성하였거나, 해당 획득단계에서 ICD 문서를 준수하여 체계를 설계/개발하였는지, 또는 타 체계 담당 조직과 연동을 위한 협의를 진행하였는지 등의 여부에 따라 만족여

부를 결정한다.

IPF-I는 소요 결정 단계에서와 그 이후의 획득 단계에서의 작성법이 구분된다. 소요제기 단계에는 IPF-I를 IPF-D에서와 마찬가지로 작성자가 직접 요소를 선택함으로써 생성하고, 그 이후 단계에서는 미리 작성된 IPF-D로부터 생성한다. 이렇게 구분하는 이유는 소요를 결정하는 단계에서는 체계를 이루는 장비의 구성이나 형상이 정해지지 않을 확률이 크기 때문이다.

소요결정 단계에서의 IPF-I는 체계에 대한 소요 결정시의 상호운용 요구사항이 획득단계마다 일관성을 갖는지를 확인할 때마다 비교의 기준이 된다. 매 획득 단계에서 참조가 되기 때문에, 사업 특성을 고려한 유연성을 갖기 위하여 선택한 요소가 앞으로 반드시 지켜야할 필수적인 요소인지, 아니면 경우에 따라 적용 여부가 유동적인 요소인지를 구분하여 기술할 필요가 있다. 산출물의 형상에는 필수 요소의 셀 테두리를 굵은 붉은색으로 표현하는 등의 부가적인 표현이 다른 획득단계에서의 IPF-I와 구분하는데 도움이 될 것이다. KIM 모델의 상호운용성 요구사항의 일관성 확인 방식은 상호운용성 수준만으로 일관성을 확인하는 기존 방식과는 달리 체계가 선택한 상호운용성 속성과 요소를 모두 확인한다는 점에서 개선되었다 할 수 있다.

소요결정 이후의 단계에서의 IPF-I 작성자는 특정한 연동대상체계와 관련된 하나 이상의 IPF-D를 선택함으로써 IPF-I의 작성을 시작한다. 여기서 ‘관련되었다’는 표현은 연동부의 대상이 되는 특정한 연동대상체계와의 교환 자료를 생성하거나 증계하거나 소비하는 행위 중 적어도 하나를 해야 하는 것을 의미하며 IPF-I의 작성원칙이라 할 수 있다. 이 때 IPF-D 입장에서는 해당 장비가 관여하는 연동대상체계의 수만큼 서로 다른 IPF-I에 활용될 수 있음을 의미하기도 한다.

이렇게 선택한 IPF-D들로부터 이들의 요소를 모두 포함하는 중간 IPF-I을 구한다. 각 속성의 요소들을 원소로 IPF를 집합으로 비유한다면 중간 IPF-I는 선택된 모든 IPF-D의 요소를 포함하는 합집합이며, 최종 IPF-I는 중간 IPF-I의 부분 집합임이 성립한다.

IPF-I 작성자가 선택한 장비는 모두 연동대상체계와의 상호운용에 필요한 어떤 역할을 수행하지만, 이들 장비의 모든 요소가 이 연동대상체계와의 상호운용을 위한 것은 아닐 수도 있다. 어떤 장비는 두 개 이상의 연동대상체계를 지원하기 위한 요소를 모두 갖추고 있

을 수 있기 때문이다. 예를 들어 연동대상체계 Sa, Sb가 있을 때 어떤 단말 장비가 Sa와의 연동을 위해 전투무선망을, Sb와의 연동을 위해 스파이더망을 이용할 수도 있는 것이다. 만약 다른 장비를 통해서도 Sa체계와의 연동을 위해 스파이더망을 사용하지 않는다면, 작성자는 중간 IPF-I로부터 ‘스파이더망’ 요소를 제외해야 한다.

IPF-I에서 전술데이터링크 전문을 선택하였다면 전문명세 수준에서 교환정보를 세부적으로 기술해야 한다. E-LISI 모델¹⁰⁾에서 강조한 바와 같이 전문의 경우 전문 유형, 유형 별 송수신 관계를 고려해야만 연동대상체계와의 상호운용 가능 여부를 확인할 수 있기 때문이다.

IPF-I는 상호운용하는 체계 쌍 중에서 한 체계의 상호운용성 요소만 기술한 산출물이므로, 연동대상체계의 IPF-I와 비교하였을 때 비로소 상호운용을 위한 상호협약이 일치하는지를 확인할 수 있다. 한편, 체계의 IPF-I 및 IPF-D들은 해당 체계와 연동하고자 하는 미래 체계 획득 시 중요한 참고 정보로 활용될 수 있다.

3) 요구 확인 상호운용성 프로파일(IPF-C)

요구 확인 상호운용성 프로파일(IPF-C : Interoperability Profile for requirement Confirmation)은 상호운용하는 두 개의 체계가 서로 간에 요구하는 상호운용성 요소의 공통점과 차이점을 파악하기 위한 산출물이다.

IPF-C를 생성하기 위해서는 각 체계 입장에서의 IPF-I가 필요하다. Fig. 3의 IPF-C를 생성하기 위해서는 Sa체계 입장에서 기술한 Sb 체계와의 IPF-I(Fig. 2)와 Sb 체계 입장에서 기술한 Sa 체계와의 IPF-I가 필요하다. 가로 세로로 교차된 무늬의 셀은 일치, 두 개의 대각선 선이 교차하는 셀은 불일치, 하나의 대각선으로 표시된 셀은 한 쪽에만 존재하는 요소를 표현한다.

경계장비의 경우 또한 비교가 가능한데, 이 예에서는 Sa 체계는 Da 장비가 Sb 체계의 Db 장비와 연동할 것을 기대하였지만, Sb 체계는 자신의 Db' 장비가 Sa 체계의 Da 장비와 연동할 것을 기대하여, 두 체계 간에 차이가 있음을 보인다.

절차 속성에서는 양 측 모두 체계 간 상호연동 협의 및 국방정보기술표준 준수 요소를 만족하였다. 만약 각 요소에 대하여 둘 중 하나라도 불만족이라면, 이 요소는 불일치로 간주한다.

체계 1 (획득단계)	Sa 체계 (CDR)		경계 장비	Da 장비
체계 2 (획득단계)	Sb 체계 (DT)		경계 장비	불일치 ¹⁾
구분	유형 속성	속성 값		
절차	체계간 상호연동 협의		국방정보기술표준 준수	
기반	전술 데이터 링크	국방 망	스파 이더	TICN
	전투 무선망 ²⁾	위성 망	마이 크로 웨이브	사설 망
자료	음성 ³⁾	데이터 (텍스트, 파일 등)		기타
	Link-11A	Link-11B	Link-16	Link-22
	KVMF	KMTF	ISDL	BTCS
				MDIL
				기타 전문

- 1) Sa 체계는 Db 장비와의 연동을 가정하였으나, Sb 체계는 Db'장비를 Sa 체계와의 연동에 이용한다고 기술하여 불일치.
- 2) Sb 체계만 Sa 와의 연동에 전투무선망을 이용한다고 기술.
- 3) Sb 체계만 Sa 와의 연동에 음성을 교환한다고 기술.
- 4) 각 체계의 Link-K 전문교환 요구사항이 대응하지 않음.

Fig. 3. Interoperability ProFile for requirement Confirmation(IPF-C)

양 체계는 상호운용을 위하여 전술데이터링크를 활용한다는 점에서 일치한 반면, Sb 체계의 경우 전투무선망을 활용한다고 기술하였고 Sa 체계는 해당 요소를 기술하지 않아 불일치로 표현하고 있다.

자료 속성 중 특히 전술데이터링크 전문의 상호운용성 요소에 대한 일치 여부는 해당 요소의 선택 유무 뿐 아니라, 상호간에 교환하기로 한 전문 형식, 전문 형식 별 송수신 방향 등의 전문 명세를 고려하여 판단하는 것이 원칙이다. 하지만 사업 상황에 따라 어떤 경우는 전문 명세를 모두 기록할 수도 있지만, 어떤 경우는 전문의 활용 여부만 선택할 수 있다.

전술데이터링크 전문 요소의 일치에 관한 또 하나의 고려사항은 두 체계 간 연동시험 가능 여부이다. 연동 시험이 가능하다면 두 체계 간 연동 시험을 통해 얻은 결과를 바탕으로 IPF-C의 전문 요소를 기재하는 것이 실제의 현상을 표현하는데 적합하다.

전문 요소 비교를 위한 고려 유형은 전문명세 기재 가능 여부 및 체계의 형상 유무에 따른 네 가지의 조합이 있을 수 있으나, 체계의 형상이 있는 경우는 항상 전문명세 기재가 가능하므로 세 가지의 조합이 남는다. 각 유형을 전문의 활용 여부만 알 수 있는 개략 기재, 전문의 명세를 모두 기술할 수 있는 상세 기재, 형상이 존재하는 형상 존재로 구분하여 표현할 때 두 체계는 Table 1과 같은 조합과 일치 판단 방법을 갖는다.

Table 1. Message Interworkability Decision Method

	체계1	체계2	일치 판단 방법
1	개략 기재	개략 기재	일치 여부만 확인
2	개략 기재	상세 기재	
3	개략 기재	형상 존재	
4	상세 기재	상세 기재	전문 명세 비교
5	상세 기재	형상 존재	
6	형상 존재	형상 존재	연동 시험 결과

일치 여부만 확인하는 방법은 각 체계가 같은 전문 요소를 선택하였으면 일치라고 판단내리는 가장 간단한 방법으로 두 체계 중 하나라도 개략 기재한 경우 적용한다. 두 체계 중 하나라도 형상이 없지만 모두 상세 기재한 경우 전문 명세 비교가 가능하므로 E-LISI모델^[10]의 전문 교환 요구사항에 관한 비교 알고리즘을 적용하여 일치 여부를 판단한다. 앞 선 두 경우가 아니라면 두 체계 모두 형상이 존재하므로 실제 연동 시험을 수행한 결과를 기재한다.

나. 상호운용성 관리표(IMT)

체계 개발 단계에 따라 획득단계별로 IPF-D와 IPF-I를 생성하고, 상호운용 대상 체계와의 IPF-C를 생성하면 이들의 산출물이 축적된다. 매 획득단계에서 소요 결정시의 상호운용 요구사항과 일관성을 갖는지를 확인하고 연동대상체계와의 상호운용 요구사항이 서로 일치하는 지를 확인하는 지를 보다 용이하게 파악하기 위하여 상호운용성 관리표(IMT : Interoperability Management Table)를 제안한다.

Table 2은 Sb, Sc, Sd, Se의 4개 체계들과 상호운용하는 체계 Sa가 탐색개발, 체계개발(CDR)을 거쳐, 현재 체계개발(OT) 단계를 진행 중일 때의 IMT를 보인다. IMT는 한 체계에 대하여 여러 획득 단계를 표현하고, 각 획득단계는 모든 연동대상 체계 별로 소요결정 기준만족 여부와 상호운용성 요소 일치 여부를 표시하도록 구성된다.

소요결정 기준 만족 여부는 소요결정 시 작성자가 직접 생성한 IPF-I를 기준으로 삼아 특정 획득단계에서의 IPF-I와 비교하여 판단한다. 상기한 바와 같이 소요결정 시의 IPF-I는 이후 획득단계에서 반드시 지켜야할 필수 요소와 유연성 있게 적용할 수 있는 선

Table 2. Interoperability Management Table(IMT)

체계명	Sa 체계			
	구분 획득단계	연동대상체계명 (획득단계)	소요 결정 기준 만족	상호운용성 요소 일치
탐색개발	Sb 체계 (CDR)		만족	일치
	Sc 체계 (선행연구)		만족	일치
	Sd 체계 (운용)		만족	일치
	Se 체계 (운용)		만족	일치
체계 개발 (CDR)	Sb 체계 (DT)		만족	일치
	Sc 체계 (탐색개발)		만족	일치
	Sd 체계 (운용)		만족	일치
	Se 체계 (운용)		만족	일치
체계 개발 (OT)	Sb 체계 (OT)		만족	일치
	Sc 체계 (체계개발)		만족	불일치
	Sd 체계 (운용)		불만족	일치
	Se 체계 (운용)		불만족	불일치

택 요소로 구분되므로, 두 IPF-I 간에 필수 요소가 일치하면 소요결정의 기준을 만족한다고 판단한다.

상호운용성 요소 일치는 Sa 체계 입장에서 타 체계와 상호운용하기 위한 IPF-I와, Sb 체계 입장에서의 IPF-I를 입력으로 산출한 IPF-C를 기반으로 판단한다. IPF-C에서 모든 상호운용성 요소가 일치한다면 해당 셀은 일치가 되고 하나라도 일치하지 않는다면 불일치로 표시한다. 소요결정 기준만족 셀과 달리 상호운용성 요소에 필수와 선택의 구분이 없으며 모든 요소의 엄격한 일치를 지향한다.

만약 앞선 획득 단계에서 소요결정 기준을 만족하였는데, 이번 획득 단계에서 만족하지 않는다면 이번 획득 단계에서 입력한 상호운용성 요소가 앞 단계에서와 변동이 있었으며 소요결정시의 필수 요소가 선택되지 않았음을 의미한다. 반면, 앞선 획득 단계에서 상호운용성 요소가 일치하였는데 이번 획득 단계에서 일치하지 않는다면 이번 획득 단계에서 입력한 상호운용성 요소가 앞 단계에서와 변동이 있고 그로 인해 불일치가 발생하였거나, 또는 내 체계는 변동이 없지만 연동대상 체계의 획득단계가 변하면서 발생한 변동으로 불일치가 발생할 수 있다.

상호운용성 관리담당자는 상호운용성 관리표를 통하여 KIM 모델의 두 목적을 해당 체계가 달성하고 있는지를 추적하고 관리할 수 있으며, 불만족 또는 불일치 발생 시 원인 분석을 위한 기초 자료로써 활용한다.

다. 기타 산출물

상호운용성 관리표가 임의의 한 체계를 기준으로 연동대상체계들과의 관계를 표현한다면, 특정 임무에 관여하는 체계들을 선택하여 그들 간의 상호운용 관계를 표현하는 산출물이 필요하다. Table 3과 Fig. 4에서와 같이 KIM 모델은 사용자가 선택한 체계들 간의 관계를 각각 표(IRT : Interoperability Relation Table)와 다이어그램(IRD : Interoperability Relation Diagram)으로 표현한다. 두 산출물은 형태는 다르지만 포함하고 있는 정보는 거의 동일하다.

Table 3. Interoperability Relation Table(IRT)

	Sa	Sb	Sc	Sd	Se
Sb	위성망				
Sc		?			
Sd					
Se	위성망		Link-K		
Sf		국방망		Link-K	TICN

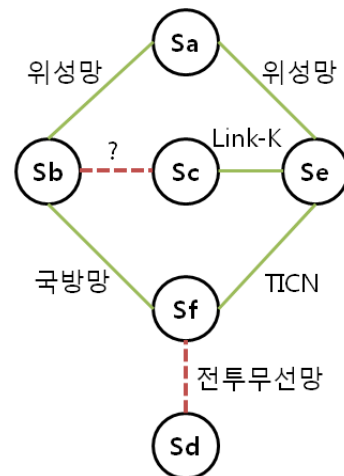


Fig. 4. Interoperability Relation Diagram(IRD)

산출물의 예제에서 체계 Sb와 Sc는 서로 간에 선택한 요소가 달라 불일치를 물음표로 표현하고, 체계 Sd

와 Sf는 모두 Link-K를 사용하지만 전문 명세 수준에서 차이가 있어 불일치를 표현한다. 본 논문에서는 체계 간의 관계에 해당하는 부분에 기반 체계나 기반 네트워크만 표시하였지만, 전술데이터링크 전문 유형 및 송수신 방향을 표현하도록 확장 가능하다.

상호운용성 관계표는 LISI 모델의 잠재적 상호운용성 매트릭스에 대응하는 산출물이다. 잠재적 상호운용성 매트릭스는 체계의 쌍이 실제로 연동하지 않더라도 둘 간의 수준을 기재하지만, 상호운용 관계표는 연동이 존재하는 경우만을 기재한다. 또한 잠재적 상호운용성 매트릭스는 연동대상체계를 고려하지 않고 동일한 프로파일로 서로의 관계를 분석하였지만, KIM 모델에서는 연동대상체계 별로 서로 다른 프로파일(IPF-I)을 활용하므로 보다 정밀한 결과를 표현한다.

3. 결론

KIM 모델은 최근 발표된 미군의 NR-KPP와도 호환 가능하다. KIM 모델의 기반 속성과 자료 속성이 NR-KPP의 망 가입 속성과 정보교환 속성에 대응되므로, 각 속성의 평가 기준과 측정 방법을 IPF-D에 부가적으로 기술함으로써 보다 구체적인 시험평가 기준을 내포하도록 관리할 수 있다.

비록 KIM 모델이 LISI 모델의 상호운용성 수준으로부터 독립하였지만, 상호운용성 프로파일을 생성하고 생성된 프로파일로부터 체계간의 상호운용 요구능력을 비교 분석하는 큰 틀의 흐름을 계승하므로, LISI 모델을 보완하는 파생 모델이라 할 수 있다. 다만 상호운용의 고도화된 정도의 표현보다는 우리 군의 상호운용성 적용항목 중 하나인 연동성 및 정보교환의 표현에 집중함으로써 상호운용성 관리 활동을 통해 얻은 결과와 실제 연동 결과 사이의 상관관계를 강화하는 점이 차이라 할 수 있다.

KIM 모델의 적용 시 사용자는 국방정보기술표준이 나열된 상호운용성 질의서를 입력하지 않아도 상호운용성을 분석할 수 있다. 상호운용성 수준의 한계를 보완하기 위한 각종 임계 규칙도 필요 없어 관리의 부담도 덜어지는 한편, 상호운용성 관리와 분석에 필요한 다양한 산출물을 제시하여 상호운용성 관리 활동에 활용할 수 있도록 하였다. 본 KIM 모델은 다년간의 상

호운용성 수준측정 활동을 경험한 후 고안한 한국군 고유의 상호운용성 관리 모델인 만큼, 향후 우리 군의 상호운용성 확보에 기여할 수 있길 기대한다.

후 기

본 논문은 개인의 연구 결과로 국방과학연구소의 공식적인 입장이 아님을 명시합니다.

References

- [1] CJCSI(Chairman of the Joint Chiefs of Staff Instruction), “CJCSI-6212.01F Net Ready Key Performance Parameter”, 2012. 3.
- [2] 합동참모본부, “상호운용성 적용 및 평가지침서”, 2011. 4.
- [3] 방위사업청, “상호운용성 관리 지침, 제2012-13호”, 2012. 4.
- [4] Architectures Working Group, “Levels of Information Systems Interoperability”, 1998.
- [5] 류동국, 이상일, 조병인, 안병래, “국방 자동화 정보체계 상호운용성 시험 및 평가 시스템”, 정보과학회지 제23권 제7호, pp. 36~42, 2005. 7.
- [6] 천재영, 김형균, 오행록, 조병인, “능력기반 상호운용성 수준평가 알고리즘”, 통신전자학회, pp. 204~208, 2008.
- [7] 국방부, “국방상호운용성 관리 지시, 국방부 지시 제 09-2002호”, 2009. 1.
- [8] 한익준, 방춘식, 윤광식, 배현섭, 류동국, “국방 무기체계 소프트웨어의 상호운용성 시험 아키텍처”, 한국멀티미디어학회 논문지 제12권 제9호, pp. 1351~1362, 2009.
- [9] 한익준, 방춘식, 윤광식, 천재영, 김형균, 조병인, “기술 및 비기술 요소를 고려한 무기체계 상호운용성 평가 모델”, 한국군사과학기술학회지 제12권 제4호, pp. 424~436, 2009.
- [10] 나형두, 천재영, 이남용, “전술데이터링크의 특성을 고려한 상호운용성 수준평가 연구”, 한국군사과학기술학회 제14권 제1호, pp. 84~91, 2011. 2.