

# 합동성 및 상호운용성 확보를 위한 연동통제 및 표준 메시지에 대한 고찰

## Consideration of interlocking control and standard messages to secure joint and interoperability

임석민<sup>\*.1)</sup>

Seokmin Lim<sup>\*.1)</sup>

[ 초 록 ]

현대전은 복합 다양한 무기체계가 혼재된 상황에서 작전이 수행되기 때문에 다양한 무기체계를 하나로 통합하여 운용할 수 있는 네트워크 중심작전하 통합작전수행이 무엇보다 중요한 이슈로 작용하고 있음은 21세기에 수행된 정쟁양상을 통해 확인할 수 있었다. 따라서 전쟁 가능성이 항상 존재하는 한반도에서 획득하는 무기체계는 반드시 이와 같은 통합작전수행을 위한 상호운용성의 확보를 필요로 하고 있다. 이에 합동성 및 상호운용성 확보를 위한 표준적합성과 연동통제를 위한 연동성 및 정보교환내역을 중심으로 무기체계 및 전장관리체계의 상호운용성 확보를 위한 연구를 하고자 한다.

[ ABSTRACT ]

In modern warfare, since operations are carried out in a situation in which a variety of complex weapon systems are mixed, it is a conflict conducted in the 21st century that the implementation of integrated operations under a network-centric operation that can integrate and operate various weapon systems as one is the most important issue. This could be confirmed through the form. Therefore, a weapon system acquired on the Korean Peninsula, where there is always the possibility of war, must necessarily secure interoperability for such an integrated operation. In this regard, we intend to conduct a study to secure interoperability of weapon systems and battlefield management systems, focusing on standard conformity to secure coherence and interoperability, interoperability and information exchange for interlocking control

Key Words : Interoperability(상호운용성), Interlocking control(연동제어), C4I System(C4I 시스템)

### 1. 서 론

우리 군에서는 상호운용성을 “서로 다른 군, 부대 또는 체계 간 특정서비스, 정보 또는 데이터를 막힘없이 공유, 교환 및 운용할 수 있는 능력”으로 규정하고 있다. 이 저의는 미 국방성의 지침에서 기술하고 있는 정의와 거의 동일한 것으로 미 국방성의 지침에는 물질(Material)의 개념이 더 포함되어 있다.

상호운용성이란 두 개 이상의 개체(entity)가 어떤 기능 혹은 임무를 수행하기 위하여 정보를 교환 또는 공유하거나 협력하는 정도를 나타내는 용어이다.

### 2. 연동통제 및 표준메세지에 대한 고찰

#### 2.1 표준적합성과 상호운용성

표준적합성(conformance)이란 특정 명세에 의해 구현된 실제 시스템이 명세에 표현된 요구사항에 부합하는 정도를 나타내는 용어이다. 표준적합성과 상호운용성은 매우 넓은 의미에서 정의될 수 있을 것이나, 이 글에서는 SW 표준간 데이터교환, 통신프로토콜과 관련한 시스템을 대상으로 기술한다.

표준적합성과 상호운용성이 국방분야에서 중요하게 된 것은 국방체계에 있어서 정보교환이 점차 중요해지고 있기 때문이

1) 한화시스템 연구개발본부(The 1st Research and Development Institute, Hanwhasystem, Korea)

\* Corresponding author, E-mail: seokmin.lim@hanwha.com

Copyright © The Korean Institute of Defense Technology

Received : February 04, 2021

Revised :

Accepted : February 16, 2021

다. 현대전에서 네트워크중심전(NCW)의 개념이 도입되면서 무기체계간 상호운용성이 중요하게 되었다.

무기체계 표준적합성 시험시스템이 갖추어야 할 일반적인 요구사항은 다음과 같이 열거할 수 있다.

- 자동화 시험지원 : 시험시스템은 가능한 모든 시험을 자동화할 수 있는 구조를 가져야 한다.
- 확장성 : 무기체계에 변경사항이 발생되거나 최신화할 때, 기존 테스트 케이스를 폐기하거나 새로 작성하지 않고, 최신화된 부분의 테스트 케이스만 추가하여 테스트 스위트(suite)를 확장할 수 있어야 한다.
- 개방성 : 특정무기체계에 대해 특정 개발사가 제작하여 납품한 테스트 케이스를 이후 다른 개발사에서 변경을 위해 아무 제약 없이 사용할 수 있어야 한다.
- 플랫폼 독립성 : 무기체계의 프로토콜 계층에서 특정 계층의 테스트 케이스는 플랫폼을 이루는 하위 프로토콜 계층에 무관하게 작동하여야 한다. 즉 플랫폼이 변경되어도 상위 테스트 케이스는 변경 없이 사요할 수 있어야 한다.

### 2.2 연동성 및 정보교환

연동성 및 정보교환은 체계관점과 기술적 관점이 반영되어 있는 적용 항목으로 연동대상체계와의 상세한 연동 요구기준과 상호운용성 요구수준 달성을 통해 체계의 연동능력을 제시하는 항목이다. 연동성 및 정보교환 항목에는 연동성 확보를 위해서 연동대상체계와의 연동대상체계에 대한 식별과 연동합의 근거(연동합의서), 연동개념도 등이며 정보교환 항목으로 연동 종류, 방식, 정보교환 목록, 수준측정 등으로 분류할 수 있다.

연동성은 획득과정에서 연동이 필요한 대상체계와의 절차적 근거를 제시하는 항목으로 전력소요서상의 연동대상체계 항목을 근거로 상호운용성 확보계획을 수립하게된다. 따라서 타 무기체계와의 연동르 검토하는 첫 번째 중요한 행위가 되는 것으로 소요결정 당시 반드시 연동합의서를 통한 연동 근거를 제시할 필요가 있다. 연동합의서를 작성하는 연동대상체계는 획득하는 무기체계와 직접 또는 간접으로 연결되어 데이터를 교환할 필요가 있는 체계를 대상으로 하고 있으며, 국방전력발전업무현령에 제시된 무기체계 및 향후 개발체계를 고려하여 선정하여야 하는 것으로 체계 자체에 포함된 부품을 연동대상체계로 식별하는 것은 잘못된 것이다.

정보교환 항목의 연동종류(직/간접), 연동방식, 연동을 위한 통신망 등은 연동시 활요될 물리적 환경에 대한 제시 항목으로 연동 종류는 연동대상체계와의 연동방법이 중계 또는 중간에 경유 없이 직접 연결되는 체계를 직접연동으로 중계 또는 중간에 데이터 가공을 통해 연결되는 체계를 간접연동으로 분류한다. 연동방식은 연결하는 매체를 제시하는 것으로 브라우저, DB, 메이르 COP 연동 등의 방법을 결정하고 통신망은 국방망, 저술망 중 어느 망을 운용하는지 여부와 기반통신방식 등의방식을 구분하는 것으로 세부 사용 장비까지 명시가 가능하다.

다음으로 정보교환목록은 연동대상체계와 송/수신되어야 하는 정보교환내역을 목록화하여 정리하는 것이다. 전력소요서를

작성하는 단계에서 연동대상체계와의 정보교환목록을 작성하는 것은 난이도가 높은 절차로 소요제기를 수행라는 담당자 입장에서 해당내용을 이해하고 작성하기에는 대단히 어려움이 많은 것이 현실이기 때문에 합참에서 일부 항목에 대한 수정 작업을 진행중이며 획득단계에서 구체화가 되고 있으나, 중기전화시부터 해당항목 작성을 중요시 하는 사유는 일부분에 대한 작성만으로도 체계의 운용방식과 활용목적이 정보교환목록을 통해 식별되기 때문이다.



그림 7. 정보 교환 목록 반영 사례

Fig. 1. Examples of reflecting the information exchange list

### 2.3 표준메세지를 위한 기반

메타데이터표준은 무기체계에서 사용하는 각종 메시지, SW 내부 처리자료의 표준으로 DBMS를 활용하는 체계에서 DBMS가 있는 다른 연동대상체계와의 연동을 위해 승인된 단어, 도메인, 코드 등을 의미한다. 체계간 연동을 위해 단어, 도메인, 코드 등에 대한 우리 군 표준을 만들어 놓은 것이 메타데이터 표준이며 개발체계의 경우에는 체계 개발과제에서 반드시 표준적합성시험을 통해 100% 표준 준수가 이루어져야 하며, 운용체계의 경우에도 운용유지간 변경된 정보에 대해 확인 점검을 지속적으로 추진해야 한다.

군대부호는 군에서 운용되는 편성, 장비, 시설, 부대이동 및 활동규모, 위치, 상태 등을 간단하고 용이하게 식별하기 위해 도형, 숫자, 문자, 약어, 색채 등의 조합으로 구성된 기호를 의미한다. 군대부호가 사용되는 체계를 흔히 C4I체계만으로 인식하는 경향이 많으나 최근 다수의 전술데이터링크가 전력화를 진행중임에 따라 단일무기체계에서도 적용하는 사례가 증가하고 있다. 군대부호를 체계에 적용하기 위해서는 형태에 따라 체계에 탑재하기 위한 정형화된 양식으로 컴포넌트화하여 체계 간 상호 정보교환을 수행하고 있다. 군대부호 표준의 경우 연합작전 등을 고려하여 MIL-STD-2525C 버전에 합동군대부호를 추가한 공통컴포넌트를 통해 상호운용성을 확보하고 있다.

표준부대코드는 국방 정보시스템에서 부대 및 부서를 식별하는 유일한 식별자(코드)로 사람이 식별번호로 주민등록번호를 사용하듯 군에서 운용하는 국방 정보 시스템이 동일하게 부대를 인식하기 위해 사용하는 10자리의 무의미한 코드이다. 의미 있는 코드를 사용시 적에게 국방정보체계 단말이 탈취되어 시스템에 접근할 경우 부대정보에 대한 유추를 원천적으로 차단하기 위해 국방부 정책에 의해 시행하고 있으며, 최소한의 군구분에 의해 부대 및 부서의 규모에 관계없이 일련번호 방

식으로 먼저 창설된 부대에게 가장 빠른 식별자를 순차적으로 부대코드를 부여한다. 부대코드는 조직의 최소 부서 및 부대(분대급 이상)급 이상에 적용되는 표준부대코드와 연합전력과 작전을 위해 사용되는 연합군부대코드, KR/FE훈련 및 UFG훈련시 사용되는 연습부대코드 등 총 7종류의 부대코드가 운용중이며, 국통사는 군부대코드를 제외한 6종류의 부대코드에 대한 운용 또는 관리업무를 수행하고 있다. 대코드의 구성 [Table 1]은 주속성과 보조속성 정보 값을 나타낸 값으로 주속성 정보는 부대코드의 예/배속 부대명, 단위 부대명, 창설일, 예배속일 등과 같이 부대 구성을 위해 필수적인 속성정보를 표시하고 있으며, 보조속성은 자원관리, 부대성격, 예비코드 등을 위해 필요한 정보를 표시하고 있다. 이러한 속성값들은 최초 국방부(UCMS)에서 부대를 생성시 부여되는 것으로 부대코드를 활용하는 국방정보체계는 대상속성에 대해 필요한 정보만 선택적으로 연동하여 운영되고 있다.

구분	관리부서	내용
표준부대코드	국방부(DOCS)	•반, 분대급 이상 모든 제대에 부여되는 코드
연합군부대코드	국통사(KJCCS)	•연합전력에 부여되는 코드
연습부대코드	상호운용성센터(UCMS)	•전시 운용이 예상되는 부대로 훈련 목적으로 임시운용
예비군부대코드	국방부(DMOBS)	•예비군부대에 대해 부여되는 코드
자원관리부대코드	국방부(JJMS)	•편성부대를 대상으로 자원관리체계 내에서 부여되는 코드
기타(대외기관)	상호운용성센터(UCMS)	•행정기관 등 군 외부 기관에 부여되는 코드
적군부대코드	정보본부(MMS)	•적 부대를 식별하기 위해 부여되는 코드

표 1. 단위 코드 유형  
Table 1. Type of unit code

아키텍처는 상호운용성 관점보다 체계 획득을 위해서 필요한 체계 자체 또는 체계 간의 전체적인 관계성 확보차원에서 수행되어지는 사항이다. 아키텍처의 정의는 조직 또는 체계를 구성하고 있는 구성요소들의 구조와 관계성 그리고 그들의 설계와 진화과정 모두에 관계하는 원칙과 지침을 말하는 것으로 국방에서는 국방의 비전과 목표달성을 위한 정보화 종합 설계도운용, 체계, 기술 표준등의 관점 간 관계에 대해 현행(AS-IS), 목표(TO-BE) 아키텍처, 그리고 이행계획이 종합적으로 표현한 것이라 정의하고 있다. 아키텍처를 작성하는 대상체계는 국방정보화업무훈령 상에 전장관리정보체계, 2개 군 이상에서 운용하는 자원관리정보체계, 전장관리정보체계와 상호 연동되는 무기체계(이 경우 아키텍처 구축 범위는 해당 무기체계 중 연동 기능에 한함), 각 군 및 기관사업 중 사업예산이 100억 원 이상인 국방정보시스템, 기타 국방부장관이 정하는 국방정보시스템으로 정의하고 있으며 이에 따라 네트워크중심환경 하에서 작전을 수행하는 대부분의 무기체계는 아키텍처 작성 대상으로 포함되고 있다. 따라서 사업진행과정에서 해당사업이 아키텍처를 적용해야 하는 사업유무에 대해 반드시 선행확인이 필요하며, 대상사업으로 포함된 경우 규정에 따른 작성범위를 설정하여 국방부와 작성범위에 대한 협의를 진행해야 한다.

이와 같은 선행확인이 없이 사업수행에 따라 시험평가 간 해당내용을 확인하여 관련기관 간 제한사항으로 도출되는 경우가 많이 발생하고 있고 범위에 대한 논란으로 시간이 지연되는 경우가 다수 발생하고 있음에 따라 주의해야 하는 항목

이다.

#### 2.4 표준메세지 적용을 위한 제안

첫 번째로 정보교환목록 작성의 전문성 부족에 대한 해결방안으로는 무기체계 개발 간 정보교환목록으로 식별된 목록을 무기체계별로 세트화, 규격화하여 관리하는 방향으로 관리되어 후발 유사체계가 정보교환목록을 작성할 수 있는 가이드라인을 제공해야 한다. 가령 KVMF 메시지를 활용하는 무기체계에 대한 정보교환목록은 통신사의 표준기술팀에서 '17년도부터 관리가 시작되었으나 관리시스템에 정보입력이 의무조항이 아니고 복잡한 방식을 요구함에 따라 개발기관에서 정보입력을 기피하고 있기 때문에 이와 같은 문제점을 개선하여 정보교환목록의 규격화가 이루어져야 하며, 규정에 반영되어야 할 것이다. 또한 소요제기 기관에서는 해당 무기체계의 특성에 따른 정보교환목록 제시가 최초부터 이루어질 수 있도록 하는 체계가 구비되어야 한다.

두 번째로 표준 적용의 문제점 해결방안으로는 기존 표준을 준수하고 있지 않은 체계가 표준을 준수할 수 있도록 강제화 규정하고, 규정 미준수시 패널티를 적용하는 방안이 강구되어야 할 것이다. 현 제도에서는 표준 준수율을 확인하고 독려하는 정도로 진행됨에 따라 해마다 표준 준수율 점검결과시 100% 준수하는 체계는 개발되는 체계 밖에 없는 현상이 지속 발생하고 있다. 따라서 주기적인 검사를 통해 적용을 강제화해야 하며 표준을 미준수하는 체계를 기준으로 체계가 적용되고 불필요한 매핑처리 등을 통해 설계의 복잡도를 증가시키는 등의 문제점이 발생되지 않도록 제도 개선이 이루어져야 한다.

세 번째로 SW기술 적용에 따른 해결방안이다. 앞서 SW기술 관련 문제점으로 식별한 사항은 비단 상호운용성 관점에서의 문제점만은 아니고 SW기술의 적용이 확대되고 있는 현 무기체계 개발 특성상 다수의 무기체계에서 예상되는 문제점으로 포괄적 관점에서 해결방안을 살펴보도록 하자. 우리 군의 무기체계 SW 기술개발은 국과연과 업체등에서 이루어지고 있으며, 개발 예산은 정부투자 또는 업체투자로 군의 요구사항에 따른 개발이 진행된다. 하지만 상호운용성 분야의 SW개발과 관련된 개발은 전력지원체계 예산으로 개발됨으로써 1년 단위 소규모 유지보수 개발 등에 국한된 개발이 진행되고 있으며, 마스터플랜에 따른 장기간 SW개발은 진행되고 있지 않은 문제점이 발생하고 있으므로 상호운용성과 관련한 분야의 기술개발도 국과연 등을 통한 기술개발이 이루어져야 할 것으로 판단된다. SW기술 관련 두 번째는 표준의 버전관리 문제점에 대한 해결방안으로 개발관점과 관리관점에서 해결방안을 모색해야 할 것이다. 먼저 개발관점에서 방안으로는 표준 개발 간 하위호환성을 갖도록 개발이 진행되어야 한다는 것으로 단순한 해결방안이나 개발과정에서 적용하기가 쉽지 않은 문제이다. 따라서 개발체계가 하위호환성을 확보하기 위해서 신규체계는 표준의 기본기능은 유지한 상태에서 추가적인 수정이나 변경이 필요한 항목에 대해서는 기존 표준을 직접 수정하는 것이 아닌 별도의 항목으로 적용하여 항목을 추가하는 방향으로 개발이 진행되어야하고 신규개발체계는 두 가지 메시지 형식을 매핑 등을 통한 방식으로 설계가 진행되어야 할 것이다.

다음으로 관리관점에서 표준의 버전관리는 동일한 표준이라 할지라도 대상무기체계의 특성을 고려하여 별도의 항목 설정 여부 또는 그룹화 여부 등을 사전 점검하고 권고할 수 있는 체계가 구축되어야 한다. 또한 영향성 분석을 위해 관련기관에 해당 개정 사항을 통보하는 경우에는 예상되는 문제점 및 필수적으로 검토해야 하는 그룹 등을 사전에 인식시켜 대상체계가 인지하지 못하는 우를 범하는 경우를 최소화해야 할 것이다.

### 3. 결 론

현대전은 복합 다양한 무기체계가 혼재된 상황에서 작전이 수행되기 때문에 다양한 무기체계를 하나로 통합하여 운용할 수 있는 네트워크 중심작전하 통합작전수행이 무엇보다 중요한 이슈로 작용하고 있음은 21세기에 수행된 정쟁양상을 통해 확인할 수 있었다. 따라서 전쟁 가능성이 항상 존재하는 한반도에서 획득하는 무기체계는 반드시 이와 같은 통합작전수행을 위한 상호운용성의 확보를 필요로 하고 있다.

하지만 상호운용성은 눈에 보이지 않으며 평시에는 미확보에 따른 문제가 발생할 확률이 적기 때문에 경시하기 쉬우나, 실제 전장환경에서 이와 같은 문제가 발생될 경우에는 생명과 직결될 수 있는 중요한 문제로 작용할 수 있기 때문에 무기체계를 획득하는 단계부터 철저한 관리가 중요하고 사업을 소요제기하고 관리하는 사람들은 이에 대한 이해가 충분히 선행되어야 하 것이다.

이번 합동성 및 상호운용성확보를 위한 연동통제 및 표준메시지에 대한 고찰에서는 상호운용성에 대한 인식을 같이하고자 개념적인 차원에서 작성된 내용으로 세부적이고 개별 원칙 등을 확보하기 위한 현실태/문제점 등에 대해서는 차후에 논의하기로 한다.

### References

- [1] Department of Defense, Defense interoperability management order, pp. 120-125, 2019
- [2] Department of Defense, Defense information Technology standard, pp. 56-61, 2019
- [3] Department of Defense, KMTF reference design, pp. 65-70, 2019
- [4] Department of Defense, KVMF messages, pp. 501-520, 2016
- [5] S. Jo, "Understanding and development direction of weapons system interoperability level measurement procedure", Defence and technology, Vol 11, pp. 78-85, 2016