

아키텍처 프레임워크의 국방분야 적용 연구

김영도* · 서민우* · 손태종**

An Applicable Study on the Architecture Framework in the MND

Young Do Kim* · Min Woo Seo* · Tae Jong Son**

■ Abstract ■

Traditional information systems in the Ministry of National Defense(MND) are insufficient about interoperability between all kinds of them. Also there is no the applicable architecture framework to develop information systems. The Architecture Framework(AF) is to provide guidance for describing architectures for both warfighting operations and business operations and processes in the MND. Therefore, in this paper we propose the MND AF to develop and manage information systems in the MND.

Keyword : Architecture Framework, Interoperability, ITA, EA, Information System

1. 서 론

21세기에 들어서면서 고도로 발달된 사회구조 속에서 정보기술(IT)의 의존도는 날이 증대되고 있으며, 정보기술이 조직의 경쟁력 우위를 결정한다고 해도 과언이 아니다. 이러한 상황 속에서 많은 정보체계들이 제각기 필요에 따라 구축되어 민간 및 국방 분야에서 운영되고 있으며, 현재는 각 정보체계들을 전사적(enterprise)으로 통합·운영

하는 통합체계(SoS : System of Systems) 개념으로 발전해가고 있는 추세이다. 하지만 기존에 개발된 정보체계간의 조정 및 통제 기능의 미흡으로 인하여, 통합체계 개념의 적용은 정보교환 및 상호운용성 분야에 대하여 많은 문제점을 발생시키고 있다. 때문에 통합체계 구축을 위한 체계 간 상호운용성을 향상시킬 수 있는 방안중의 하나인 아키텍처 프레임워크(AF : Architecture Framework)가 요즈음 선진국 및 민간 분야에서 새롭게 각광받

* 한국국방연구원 정보화연구센터 연구원

** 한국국방연구원 정보화연구센터 정보화정책 연구실장

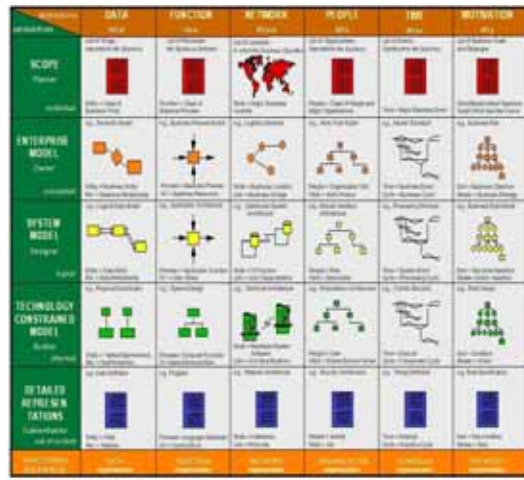
고 있다. 현재 우리 국방 분야에서도 정보체계 개발 시 상호운용성 및 통합 분야가 매우 미흡한 실정이며, 아키텍처 프레임워크 역시 부재한 상황이라고 볼 수 있다. 최근 미 국방성에서는 정보체계 간의 통합성, 재사용성, 이식성, 상호운용성 등의 향상을 위한 아키텍처 프레임워크(DoD AF)를 발표하여 지속적으로 발전시키고 있으며, 민간의 공공기관에서도 정보기술아키텍처(ITA : Information Technology Architecture) 개념을 도입하여 범 정부적으로 추진하고 있는 중이다.

따라서 본 논문은 국방 통합정보체계 구축 시 적용될 수 있는 한국군에 적합한 아키텍처 프레임워크를 제시하여, 국방정보체계 구축 시 전군에 공통적으로 적용하여 체계적인 정보체계 개발 및 관리가 이루어질 수 있도록 하는데 그 목적이 있다고 할 수 있다.

본 논문의 범위는 아키텍처에 대한 미 국방성, 민간의 공공기관 및 관련업계, 한국군의 적용사례 등을 분석한 후, 이에 따라 한국군의 실정에 맞게 적용 가능한 아키텍처 프레임워크를 제시한다. 또한 기존 국방 정보체계 개발 문서체계와의 연관성 분석과 국방 관련부서(기관) 간의 역할을 정립한 후, 국방획득관리규정 등과 같은 관련 규정의 개정 소요 등을 제시한다.

주어진 프로젝트에 대한 모델의 종류를 식별하고 중요한 문제를 정렬(alignment)하는데 도움을 제공한다.

하지만 각각의 셀들에 대한 내용이 명확하게 정의되지 않아, 산출물(product)의 내용이 잠재적이고 추상적이면 상당히 많은 시간과 비용의 소모가 뒤따르게 되며, 구체적인 산출물이 없으면 적용하기에 다소 어려운 문제점이 있다. 또한 아키텍처를 적용하기 위한 절차가 없기 때문에 아키텍처 산출물 개발 시 어려움이 따른다. 다음의 [그림 1]은 Zachman 프레임워크를 표현한 그림이다.



[그림 1] Zachman 프레임워크

2. 아키텍처 프레임워크 사례

2.1 Zachman 프레임워크

Zachman 프레임워크는 1987년 John A Zachman 이 IBM System 저널에 제시한 아키텍처 프레임워크로서, 전사적 체계의 구현 지침을 제공하는데 그 목적이 있다. 때문에 전사적인 체계를 가장 잘 표현해 줄 수 있는 프레임워크로서 복잡한 객체에 대한 묘사적인 표현이 용이하며 이해하기 쉬운 논리적인 구조를 가지고 있다. 이 프레임워크는 30개 셀(cell)의 내용을 명확하게 구분해 놓음으로써 복잡한 기술이나 방법론 선택, 그리고

2.2 미 연방 전사적 아키텍처 프레임워크(FEAF)

FEAF(Federal Enterprise Architecture Framework)는 미국 연방 차원의 전사적 통합을 위한 정보기술아키텍처 지침을 제공하기 위하여 1999년 미국 CIO(고위 정보화 책임관) 협의회에 의해 개발된 프레임워크이다. FEAF는 공통 업무영역에서 선택된 높은 우선순위 영역에 대한 묘사와 조직간 업무영역 전체에 대한 설계에 있어서 아키텍처를 식별하고 개발하며 문서화하기 위한 지속적인 메커니즘을 제공한다. 이 프레임워크는 아키텍처 세그먼트(architectural segment)라 부르는 전사적

아키텍처 전체에서 긴급한 부분을 식별하여 각각의 세그먼트가 개별적으로 개발될 수 있으며, 이것은 더 큰 전사적 아키텍처로 통합될 수 있다.

2.3 미 재무성 전사적 아키텍처 프레임워크(TEAF)

TEAF(Treasury Enterprise Architecture Framework)의 목적은 업무운용에 있어서의 필요사항들에 대해 정보체계 아키텍처의 개발 및 전개와 관련하여 재무성의 각 국에 공통의 비전, 개념 등을 이해하기 위한 지침을 제공한다. TEAF는 [그림 2]에서 보는 바와 같이 총 16개의 셀로 된 매트릭스 형태로 구성되어 있다. 통합정보체계를 조직/계획/통합하는 4가지 아키텍처 관점(정보, 기능, 조직, 기술기반)과 정보체계개발 이해당사자의 4가지 고수준 시각(계획자, 소유자, 개발자, 구축자)으로 구성된다. 프레임워크의 각 16개의 셀은 총 25개의 산출물로 설명되어 있으며, 매트릭스 1, 2행은 필수(mandatory) 산출물이며, 3, 4행은 보조(supporting) 산출물로 분류된다.

프레임워크의 관점을 살펴보면, 기능 아키텍처는 업무 운용을 지원하는 업무정보의 획득, 조작, 관리를 위한 업무 기능, 절차, 활동들을 정의하고 구성한다. 정보 아키텍처는 업무 운용을 시행하는

	Functional View	Information View	Organizational View	Infrastructure View
Planner Perspective	Mission & Vision Statements	Information Dictionary	Organization Chart	Technical Reference Model Standards Profile
Owner Perspective	Activity Model Information Assurance Trust Model	Information Exchange Matrix (Conceptual)	Node Connectivity Description (Conceptual)	Information Assurance Risk Assessment System Interface Description Level 1
Designer Perspective	Business Process/ System Function Matrix Event Trace Diagrams State Charts	Information Exchange Matrix (Logical) Data CRUD Matrices Logical Data Model	Node Connectivity Description (Logical)	System Interface Description Levels 2 & 3
Builder Perspective	System Functionality Description	Information Exchange Matrix (Physical) Physical Data Model	Node Connectivity Description (Physical)	System Interface Description Level 4 System Performance Parameters Matrix

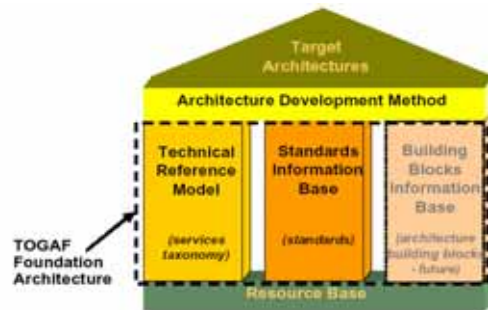
Essential Work Products Supporting Work Products

[그림 2] 미 재무성 전사적 아키텍처 프레임워크(TEAF)

데 필요한 모든 정보를 정의, 구성하고 이들 정보간의 관계를 설명한다. 조직 아키텍처는 업무의 분산화와 작업 조직의 업무위치의 서술과 이들 위치간의 통신과 조화를 설명한다. 기반아키텍처는 정보체계의 실행에 있어서 기술 환경을 제공하는 데 필요한 지원 서비스, 컴퓨팅 플랫폼, 내·외부의 인터페이스를 설명한다.

2.4 미 개방그룹 아키텍처 프레임워크(TOGAF)

TOGAF(The Open Group Architecture Framework)는 자체 구성원들에 의해 개발되었고, 미 국방성에서 개발한 TAFIM(Technical Architecture Framework for Information Management)[16]에 기반을 두고 있다. TOGAF는 아키텍처 프레임워크에 대한 지침과 기술참조모델, 표준 저장소 등을 주 내용으로 하고 있으며, 아키텍처기술방법론(ADM : Architecture Description Method), 기술참조모델(TRM : Technical Reference Model), 표준 정보기반(SIB : Standard Information Base)의 세 가지 요소로 구성된다. 이러한 TOGAF의 아키텍처는 [그림 3]과 같다.



[그림 3] TOGAF 아키텍처

2.5 미 국방 분야의 아키텍처 프레임워크(DoD AF)

미 DoD AF(Department of Defense Architecture Framework)는 국방 정보체계의 개발, 표준, 그리고 통합에 대한 일반적인 접근 방법을 정의한다. 이 아키텍처 프레임워크는 합동·다중 국가를 포

합하는 다양한 조직 영역에서 기술된 아키텍처가 서로 비교 및 연관 될 수 있게 보장한다.

DoD AF는 세 가지 관점(view)인 운영관점(OV : Operational View), 체계관점(SV : Systems View), 기술표준 관점(TV : Technical Standards View)으로 구성된다. 각 관점은 그래픽, 표, 텍스트 산출물들을 매개로 표현된 아키텍처 정보들의 집합들로 구성되어 있다.

DoD AF의 역사를 살펴보면, 1990년대 중반에 합동 및 다중 국가 작전에 대한 관심의 증가와 함께, 미 국방성은 아키텍처를 기술하는데 있어 공통된 접근이 필요함을 인식하였다. 국방성 부차관은 1995년 10월에 C4I 능력들을 보장하기 위한 보다 나은 수단 및 처리 과정을 정의하고 개발하기 위하여 광범위한 국방성의 노력이 필요함을 강조하였으며, 1996년에 자체 조직인 통합아키텍처 분과에서 C4ISR AF(버전 1.0)를 제안하였다. 이어 1997년에 C4ISR AF(버전 2.0)가 발표되었으며, 이후에 모든 C4ISR분야에 아키텍처 프레임워크의 사용을 명하는 규약을 발표하였다[4]. 그리고 2000년 10월에는 C4ISR 분야 뿐만 아니라 국방 전 분야에 적용할 수 있는 DoD AF(버전 2.1) 초안(first draft)을 발표하였으며[3], 2003년 1월에 DoD AF(버전 1.0) 최종안(final draft)이 발표되었다[2]. DoD AF(버전 1.0)는 총 세 권으로 구성되어 있는데, 1권은 아키텍처 프레임워크에 대한 정의 및 지침을 제공하고, 2권은 산출물에 대한 설명을 제공한다. 그리고 3권은 데스크북(deskbook)으로서, 실질적으로 적용할 수 있는 많은 종류의 템플릿을 제공한다. DoD AF(버전 1.0)는 2003년 8월에 개정판이 새롭게 나왔다 [1]. 현재 DoD AF는 미 국방의 전 영역에서 정보 체계 개발 시 사용되도록 규정하고 있다.

2.6 한국군의 아키텍처 프레임워크 적용사례

한국군의 정보체계 개발시 아키텍처 프레임워크의 적용 사례들을 살펴보면, 우선 과학화전투훈련장(KCTC) 체계 구축 시 합동 상호운용성을 향상

시키기 위하여 3원화 아키텍처(운용아키텍처, 체계 아키텍처, 기술아키텍처)를 사용하여 체계 구현의 청사진을 제시하고자 하였다. 운용관점에서는 군의 작전 개념과 교리를 수용하고, 체계관점에서는 향후 발전·변화되는 운용환경과 기술환경에 유연하게 대응하며 성장·진화해 갈 수 있도록 설계하였다. 그리고 기술관점에서는 체계에 필요한 기술요소와 체계가 올바른 방향으로 성장·진화해 나갈 수 있도록 기술 발전 동향을 분석하여 반영하는 원칙적인 접근을 하고 있다.

둘째로, 지상전술C4I체계 구축 시 체계 구축사업 3단계 제안요구서(2003. 5)에서 통합대상 체계의 아키텍처는 C4ISR AF를 준용하되 UML(Unified Modeling Language)을 활용한 객체지향 방법론을 적용하여 작성하였다. 1차 사업 전체 체계 통합소요를 기초로 소프트웨어 관점에서 체계 통합 아키텍처의 설계 방안을 하향식(top-down)으로 제시하고, 체계통합 아키텍처는 통합운영관점(Integrated Operational View), 통합체계관점(Integrated System View), 통합기술관점(Integrated Technical View)으로 구분하여 필수산출물 위주로 제시하였다. 기타 산출물은 업체의 제안전략 및 수준에 맞도록 산출물의 종류, 형식, 표기법, 작성 수준을 테일러링(tailoring)하여 제시하고 있다.

셋째로, 해군전술C4I체계 구축 시 개념연구 수행 방안 도출을 위해서 미 국방성의 아키텍처 개발 지침인 DoD AF(버전 2.1) 문서를 분석하여 아키텍처 개발의 목적과 절차 및 산출물의 작성방안을 식별하였다. 또한 최상위 기본아키텍처를 도출하기 위해서 해군의 운용아키텍처를 분석하여 자동화 대상을 식별하고, 이를 체계 구성품으로 도출하도록 하고 있다.

넷째로, 공군전술C4I체계 구축 시 체계 구축사업 제안요청서(2003. 4)에서의 개발전략은 개념연구 결과로부터 체계개발로 전환할 수 있도록 제안하고 있다. 또한 운용개념기술서(OCD) / 체계규격서(SSS) 및 운용아키텍처(OA) / 체계아키텍처(SA) / 기술아키텍처(TA)에 대한 활용 전략 및 계획을 제

안하도록 요구하고 있다.

다섯째로, 군사정보통합처리체계(MIMS) 구축 시 운용개념기술서의 별책부록에 본 체계의 운용개념 및 개략적 체계아키텍처를 도출하기 위한 체계 개념 연구의 선행 산출물로서, 미군의 “C4ISR Architecture Framework 2.0”을 준용하여 생산된 체계아키텍처를 총 25종의 산출물로 구성하여 그 개념을 수록하고 있다.

3. 한국군 아키텍처 프레임워크 정립

지금부터 제시되는 아키텍처 프레임워크는 미국방성의 DoD AF를 근간으로 함에 따라 버전 관리가 용이하며 또한, 1996년부터 미 국방성은 국방분야의 정보체계 개발시 C4ISR AF 및 DoD AF를 적용하여 정보체계의 통합 및 상호운용성 측면에서 높은 성과를 보이고 있다. 이미 한국군에서도 기존 정보체계 개발단 및 군 관련 업체에서도 C4ISR AF나 DoD AF를 벤치마킹하여 적용한 경험들을 가지고 있다. 따라서, 본 고에서는 DoD AF(버전 1.0) 및 선진국의 아키텍처 프레임워크를 참조하여, 한국군의 정보체계 개발시 상호운용성 및 통합성의 향상에 반드시 필요한 아키텍처 프레임워크를 한국군 실정에 맞도록 제시하고자 한다.

3.1 한국군의 아키텍처 프레임워크 필요성

그동안 한국군의 정보체계는 기능 단위 위주의 개별정보체계 구축이 대부분이기 때문에 상호운용성 및 통합에 관한 문제는 거의 고려되지 못하였다. 이로 인해 정보체계간의 정보가 유기적으로 흐르지 못하고 계속해서 연통형 체계들만이 구축되어 왔다. 하지만 정보기술의 발달로 인하여 정보체계가 대형화 되고, 개별 단위체계의 위주에서 통합정보체계의 구축이 추진되면서 상호운용성과 통합에 대한 중요성이 대두되게 되었다. 그러나 기존의 개발 방법으로는 상호운용성 및 통합에 대한 문제를

해결할 수 없으며, 이를 해결하기 위한 방안 중의 하나로 AF 적용이 시도되었다.

그렇지만 한국군의 아키텍처 프레임워크의 적용 실태를 살펴본 바와 같이, 가장 큰 문제점은 한국군에 적용할 AF가 없는 상황에서 이에 대한 적용이 요구되고 있다. 이로 인해 체계구축 시 제대로 AF를 적용할 수 없는 상황이다. 현재 작성되고 있는 AF는 미 국방성 AF의 구버전을 임의로 일부 번역하여 해당 사업단이나 관련 SI업체들이 사용하고 있다. 이렇게 작성된 산출물은 대부분 개념연구 단계에서만 부분적으로 작성한 후, OCD 및 SSS를 작성하는데 참고 자료로 활용된다. 그 이후의 AF 산출물들은 대부분 활용되지 못한다. 이와 같이 한국군에 적합한 AF가 없는 상황에서, 중앙의 조정·통제에 의한 관리가 아니라 해당 사업단 혹은 업체들의 개별적인 필요에 의해 미군의 AF를 적용하고 있기 때문에 한국군 환경의 AF로서 역할을 제대로 수행하고 있지 못한 상황이다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해서는 한국군에 적용 가능한 AF의 제시와 이를 체계적으로 적용할 수 있는 방안을 마련하는 것이 시급한 실정이다.

3.2 기본 개념

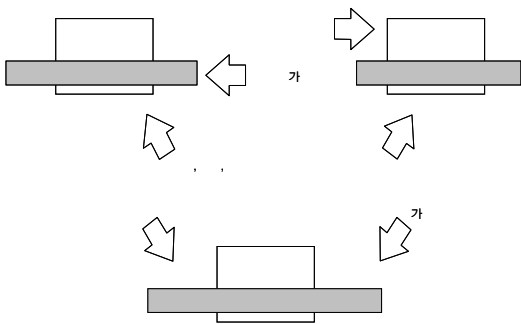
한국군 정보체계의 상호운용성 및 통합성 향상을 위해 필요한 AF는 국방 환경을 지원하는 산출물들에 의해 아키텍처를 모델링하고 설계하기 위한 지침을 제공한다. 아키텍처 상세 설명은 현재와 미래 시점, 구성요소의 부분, 이 부분이 어떻게 동작하는지, 각 부분이 서로 어떻게 관련이 되는지, 그리고 규칙 및 제약사항이 그들을 어떻게 통제하는지에 대한 설명을 제공한다.

AF에서는 아키텍처에 대하여 운용관점, 체계관점, 기술표준관점의 세 가지 관점으로 표현한다. AF와 관련된 세 개의 아키텍처 관점인 OV, SV, TV는 통합된 아키텍처를 기술하기 위하여 논리적으로 결합되며, [그림 4]는 그 주요 관계를 보여준다.

운용관점은 국방 임무를 달성하거나 지원하기 위해 요구되는 업무 및 활동, 운영 요소 그리고 정보 흐름을 설명한다. 국방 임무는 전투임무와 업무처리 모두를 포함하며 정보교환은 작전활동을 수행하는 동안 작전노드에 의해 생산되거나 소멸되는 것을 포함한다. 운용관점은 작전 노드, 정보교환의 타입, 교환 빈도 수, 정보교환에 의해 지원되는 활동들에 대해 특정 정보교환 소요를 확인할 수 있도록 충분하고 상세한 정보교환의 특성들에 대해 정의한다.

체계관점은 국방 기능을 지원하고 상호 연결을 제공해주며 체계를 설명해주는 그래픽과 텍스트 등과 같은 형식으로 표현된 산출물들의 집합이다. 국방 기능은 전투 및 업무 기능을 모두 포함하며, 체계관점은 운용관점에서 표현된 체계 자원들을 연결시켜준다. 이 자원들은 작전활동을 지원하고 작전노드들 사이의 정보교환을 유용하게 한다.

기술표준관점은 체계의 부분 또는 요소들의 배치, 상호작용, 상호의존성을 관리하기 위한 규칙들의 최소집합이다. 그 목적은 체계가 요구사항들을 만족하도록 보장하는 데에 있으며, 기술표준관점은 빌딩블럭(building block)을 만들고, 체계를 개발하는데 기초가 되는 세부 기술사항들에 대한 기술적 체계 구현 지침을 제공한다. 그리고 주어진 아키텍처에 대한 체계, 체계 데이터 교환, 체계 통신 프로토콜을 관리하기 위한 기술표준, 구현 규정, 표준 선택항목, 규칙, 프로파일을 구성하는 기준 등을 포함한다.



[그림 4] 관점 간의 연관 관계

아키텍처에 있어서 세 개의 관점 모두와 관련된 주요 측면들이 있는데 이 주요 측면들은 전체관점(AV : All View) 산출물에서 다룬다. 전체관점 산출물은 전체 아키텍처와 관련된 정보를 제공하며, 아키텍처에 대한 별개의 관점은 표현하지 않는다. 전체관점 산출물은 아키텍처의 주제 영역 및 시간틀(timeframe)을 포함하는 아키텍처의 범위 및 배경을 설정한다. 아키텍처가 존재하는 환경은 아키텍처의 상황을 구성하는 상호 관련된 조건을 형성하며, 이 조건은 전술, 기술, 절차와 관련된 목표 및 비전, 작전 개념, 시나리오, 환경 조건과 같은 교리(doctrine)를 포함한다.

3.3 아키텍처 프레임워크 산출물

아키텍처 산출물은 아키텍처 산출물의 수집, 관련된 아키텍처 구성요소 또는 조합으로부터 구성요소의 식별, 아키텍처의 목적에 적합한 특성들을 서술하기 위해 구성요소 사이의 관계에 대한 모델링 등의 과정을 통해 개발되는 그래픽, 텍스트, 표 등의 형식으로 표현된다.

다음의 <표 1>은 AF 산출물에 대한 목록이다. 첫번째 열은 각 산출물에 대한 문자 숫자(alphanumeric) 조합의 참조 “식별자”를 제공하며 문자 숫자 조합의 참조 식별자는 전체관점, 운용관점, 체계관점, 기술표준관점으로 표현한다. 두번째 열은 산출물의 공식적인 이름을 나타내며 세번째 열은 산출물 내용의 일반적인 특성을 나타내고, 네 번째 열은 필수/보조의 유형을 설명한다. 테이블 내 산출물의 순서는 산출물을 작성하는 순서를 의미하지는 않는다.

<표 1> AF 산출물 목록

번호	산출물 이름	내용	유형
AV-1	개요 및 요약 정보	범위, 목적, 사용자, 환경, 분석 결과	필수
AV-2	통합 사전	산출물에서 사용되는 모든 용어의 정의	필수
OV-1	고수준 운용	그래픽을 이용하여 상위수준	필수

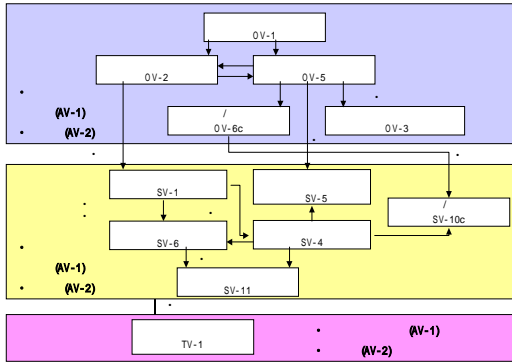
	개념도	의 운용개념을 표현(상위 수준의 조직, 임무, 배치, 연결)	
OV-2	운용 노드 연결 기술서	운용노드 및 각 노드에서 수행되는 활동(Activity), 노드 간의 연결 및 정보 흐름	필수
OV-3	운용 정보 교환 목록	노드간 교환되는 정보 및 속성(매체, 품질, 통신량, 상호 운용성 수준 등)	필수
OV-4	조직 관계도	조직간의 지휘, 통제, 조정의 관계	보조
OV-5	활동 모델	활동, 활동간의 관계, 입출력 비용, 수행 노드들 또는 다른 적절한 정보를 볼 수 있음	필수
OV-6a	운용규칙 모델	활동의 순서와 시간을 표현하는 세가지 산출물 중 하나로 업무 규칙을 정의	보조
OV-6b	운용 상태 전환 기술서	활동의 순서와 시간을 표현하는 세가지 산출물 중 하나로 사건에 대한 프로세스 반응을 정의	보조
OV-6c	운용 사건/추적 기술서	활동의 순서와 시간을 표현하는 세가지 산출물 중 하나로 시나리오, 또는 사건의 중요한 순서에 있어서의 결과(Action) 추적	보조
OV-7	논리 데이터 모델	데이터 요구사항과 아키텍처적 업무 프로세스의 규칙을 문서화	보조
SV-1	체계인터페이스 기술서	체계 및 구성요소를 정의, 노드내, 노드간 인터페이스를 표현	필수
SV-2	체계 통신 기술서	체계 노드와 이들간의 통신 경로 표현	보조
SV-3	체계 상관표	주어진 아키텍처에서 체계들 간의 관계	보조
SV-4	체계 기능 기술서	각 체계에 의해 수행되는 기능 및 각 체계 기능 간의 정보 흐름	보조
SV-5	운용활동 대 체계 기능 추적 상관표	운용 측면의 여러 가지 활동과 체계 기능간의 대응관계 묘사	보조
SV-6	체계 정보 교환 목록	체계간 교환되는 체계 데이터를 상세히 묘사	보조
SV-7	체계 성능 요소 목록	체계하드웨어 및 소프트웨어 구성요소의 성능특성기술	보조
SV-8	체계 진화 기술서	체계 개선을 위한 단계적 계획	보조
SV-9	체계 기술 예측서	미래의 특정 시점에서 활용될 수 있는 새로운 기술 또는 하드웨어 및 소프트웨어	보조
SV-10a	체계규칙 모델	체계 활동의 순서와 시간을 표현, 체계 설계 또는 구현과	보조

		관련하여 체계 기능을 규정하는 제약사항 정의	
SV-10b	체계 상태 전환 기술서	체계 활동의 순서와 시간을 표현, 사건에 대한 체계의 반응을 표현	보조
SV-10c	체계 사건/추적 기술서	체계 활동의 순서와 시간을 표현, 중요한 사건의 순서와 이 사건의 시간을 체계 측면에서 정교화	보조
SV-11	물리아키텍처 모델	논리적 데이터 모델이 물리적으로 구현되는 방법을 표현	보조
TV-1	기술 표준 프로파일	주어진 아키텍처에 적용할 수 있는 기술 표준을 추출	필수
TV-2	기술 표준 예측서	주어진 아키텍처에 적용될 것으로 예상되는 새로운 기술표준을 기술	보조

미 국방성의 DoD AF(버전1.0) 및 일부 민간 AF에서는 필수 및 보조 산출물을 별도로 구분하고 있지 않다[2]. 미군은 DoD AF(버전2.1, 2000.10)까지는 필수 및 보조 산출물을 구별하여 명시하고 있었으나, AF를 처음 적용한 1996년 이후 약 7여년에 걸친 미 국방 정보체계 개발 시 아키텍처 프레임워크를 적용해 본 경험을 바탕으로 하여, DoD AF(버전1.0, 2003. 1)에서부터는 각 정보체계별로 그 특성이나 고려요소를 식별하여 각 체계에 적합한 필수 및 보조 산출물을 결정하도록 융통성을 부여하고 있다. 그러나 우리 군은 아직 아키텍처 프레임워크를 적용해 본 경험이 거의 없는 상태이므로 반드시 필요한 필수 산출물은 우선 강제로 구별하여 작성하도록 하였다.

3.4 AF 산출물과 기존 문서체계와의 연관성

지금까지 제시된 AF 산출물에 대한 각각의 연관성을 살펴보면 아래 [그림 5]와 같이 OV와 SV, 그리고 TV가 서로서로 밀접한 관련이 있음을 볼 수 있다. OV-1은 OV-2와 OV-5에, OV-5는 OV-6c와 OV-3에, OV-6c는 SV-10c 각각에 영향을 미치며 관련이 있다. 통상적으로 이러한 관련성을 가지기도 하지만 체계의 특성과 속성에 따라 그 관련성과 작성 순서는 달라질 수 있다.



[그림 5] 산출물 관계

현재는 국방 개발 문서체계(MIL-STD-498)에서 제시하는 22개의 산출물을 각 단계별로 요구하고 있으며, 특히 개념연구 단계에서 운용개념기술서 및 체계규격서는 필수적으로 제출하도록 규정에 명시되어 있다. 하지만 새로운 AF를 국방정보체계 구축 시 적용하기 위하여 기존 문서 체계와의 연관성을 분석하여 제시하게 되었다. 특히 개념연구 단계에서 제시하고 있는 운용개념기술서 및 체계규격서 문서와 AF 산출물과의 관련성을 제시함으로써 AF의 필수 산출물의 근거 자료로 활용하고자 하였다. 기존 문서체계와 AF 산출물과의 연관성은 다음의 <표 2>와 같다.

<표 2> 기존문서체계와 AF 산출물과의 연관성

개발주기	기존 문서체계	AF 산출물
계획	SDP, STP, SIP, ST계	AV, OV1~5, OV7, SV1~4, SV6~9, TV
소요제기	SRS, IRS	AV, OV1~5, SV1~3, SV6~8
개념연구	OCD, SSS, SSDD	AV, OV1~5, SV1~11, TV
체계개발	SDD, IDD, DBDD, SPS, STR, STD	AV, OV6, SV4~6, SV10
운용/유지 보수	SVD, SUM, SCOP, SIOM, COM, CPM, FSM	AV, OV, SV, TV

4. AF의 적용방안

4.1 AF 적용계획 수립

한국군의 아키텍처 프레임워크는 미 국방성의 아키텍처 프레임워크인 DoD AF(버전 1.0) 및 일부 민간 AF를 참고하여, 우리 군의 실정에 맞게 보완하여 제안하였다. 그 내용으로는 첫째로, 초기 적용의 혼란을 방지하기 위하여 필수 및 보조 산출물로 구분하여 작성하도록 하였으며 둘째로, 개발 주기 중 개념연구 단계에서 우선 적용 가능하도록 하고 있다. 셋째로, 개념연구 단계에서 AF의 필수 산출물을 먼저 작성한 후, 이를 참고하여 OCD 및 SSS를 작성한다. 넷째로, 초기 적용상의 혼란을 최대한 방지하면서 아키텍처 관리를 위하여 필수 산출물 뿐만 아니라 OCD 및 SSS도 별도로 제출하도록 한다.

과거 우리 군은 정보체계 개발시 비공식적으로 일부 민간 SI업체에서 CAISR AF(버전 2.0)를 적용해 왔다. 이에 따라 AF를 우리 군에 정책적으로 적용하기 위해서는 다음의 <표 3>에서 제시한 것과 같이 단계적으로 전략적인 추진을 해야 한다.

첫째, 1단계('04~'05)에서는 기반을 조성하는 단계로, 적용 초기 단계의 시행착오를 줄이기 위해 기술의 성숙도가 높은 DoD AF를 근간으로 구성하여 선진 기술의 수용 및 버전 관리가 용이하도록 한다. 또한 규정상 OCD 및 SSS를 제출하도록 되어 있는 개념연구단계에서 AF의 필수산출물과 필요에 따른 보조산출물을 같이 제출하도록 한다. 기존에 각 사업별로 CAISR AF를 적용해 왔기에 기반을 조성하는데 적합하리라 판단된다.

둘째, 2단계('06~'08)에서는 확장하는 단계로 개념연구 단계뿐 아니라 소요제기에서도 적용하며 필수산출물은 극히 제한적으로 하며 필요에 따라 보조산출물을 확대하는 방향으로 해야 할 것이다. 또한 산출물 위주로 되어 있는 DoD AF에 대해 절차적인 부분을 보완하여 적용해야 할 것이다.

셋째, 3단계('09~)에서는 AF의 성숙단계로 소

요제기, 개념연구뿐 아니라 체계 개발단계 등에 전면적으로 적용을 하며 현재 DoD AF (버전 1.0)에서 필수 및 보조 산출물의 개념이 삭제되어 필요한 상황에 따라 적용하도록 되어 있듯이 AF의 필수와 보조산출물을 구분하지 않는다. 또한 국가차원에서 진행되고 있는 전사적아키텍처(EA : Enterprise Architecture)를 AF에 적용하여 발전시킨다.

〈표 3〉 단계별 주요 내용

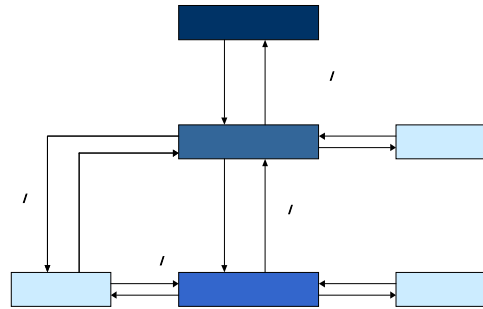
구분	내용
기반 조성 단계	
1단계 ('04-'05)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 개념연구단계적용 ◦ 필수/보조산출물구분 ◦ DoDAF를 근간을 한국군 AF 규정화
확장 단계	
1단계 ('06-'08)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 소요제기 개념연구단계적용 ◦ 필수 산출물 극히 제한, 융통성 부분(보조 산출물) 확대 ◦ DoDAF+process 부분 보완
성숙 단계	
3단계 ('09-)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 소요제기 개념연구, 체계개발단계등 전면 적용 ◦ 필수/보조 산출물 미구분 ◦ DoDAF+국가 EA 부분통합한 국방 AF 적용

4.2 관련 조직 정비 및 업무절차 개선

한국군의 국방 환경에 맞는 아키텍처를 구축하고 관리하기 위해서는 각 기관별로 업무분장과 협조가 잘 이루어져야 한다. 따라서 다음의 [그림 6]과 같이 AF의 효율적인 적용을 위한 조직 및 업무절차를 제시하고자 한다.

우선 아키텍처의 상위조직으로 국방아키텍처위원회와 국방부 정보화기획관실을 두고 정책적인 사항들을 결정한다. 국방부 정보화기획관실은 아키텍처와 관련한 신규/변경 사항들에 대하여 국방아키텍처위원회에 심의 요청을 하면 국방아키텍처위원회는 해당 사항들에 대하여 심의를 한다. 이 결과를 정보화기획관실은 정책에 반영하게 된다. 한국국방연구원(국방연)은 아키텍처와 관련하여 정책 관련사항을 지원한다. 아키텍처와 관련한 세부

기술사항은 국방부 전산정보관리소(국전소)가 중심이 되어 각 군 및 기관의 요구사항을 검토하며, 국방과학연구소(국과연)에서는 기술적으로 지원한다. 이와 같이 정보화기획관실을 중심으로 서로의 업무영역을 명확히 하여 AF가 효율적으로 활용될 수 있도록 조직 정비를 해야 할 것이다.



〈그림 6〉 아키텍처 업무 절차

4.3 AF 적용을 위한 관련규정 개정

관련 규정 개정 내용으로는 필수 및 보조 산출물로 구분하여 작성하도록 하고, 개발주기 중 개념연구 단계에서 우선 적용 가능하도록 하고 있다. 다음으로 개념연구 단계에서 필수 산출물을 먼저 작성한 후, 이를 참고하여 OCD 및 SSS를 작성한다. 또한 필수 산출물 뿐만 아니라 OCD 및 SSS도 별도로 제출하도록 한다. 이와같이 한국군 실정에 맞는 아키텍처 프레임워크의 조기 정착을 위하여 관련 규정인 국방획득관리규정[19], 자동화정보체계 획득 및 관리 세부지침 등의 개정소요를 도출하여 반영하여야 할 것이다. 참고로 다음의 <표 4>는 국방획득관리규정의 개정소요를 정리한 것이다.

〈표 4〉 국방획득관리규정 개정(안)

조문	현행 (~음)	개정 (~으로)	사유
제4절 제494조	개념연구는 요구사항 식별 및 분석, 요구만족 타당성 판단, 기술	개념연구는 요구사항 식별 및 분석, 요구만족 타당성 판단, 기술적 타당	

(개념연구 절차)	적 타당성 분석을 거쳐 운용개념기술서와 체계규격서를 작성한다.	성 분석을 거쳐 아키텍처의 필수 산출물을 작성한 후, 이를 바탕으로 운용개념기술서와 체계규격서를 추가로 작성한다.	
제498조 (운용개념기술서 작성)	운용개념기술서는 사용자 요구사항 식별 및 분석, 요구만족 판단 및 위험분석을 거쳐 선택된 체계개념으로 다음 각호의 사항을 포함하여 작성한다.	운용개념기술서는 기 작성된 아키텍처의 필수산출물의 해당 부분을 바탕으로 사용자 요구사항 식별 및 분석, 요구만족 판단 및 위험분석을 거쳐 선택된 체계개념으로 다음 각호의 사항을 포함하여 작성한다.	
제499조 (체계규격서 작성)	체계규격서는 설계된 체계개념대안들에 대하여 갖추어야 할 체계 구성, 기능, 성능, 요구사항과 품질보증방법 등을 기술적으로 식별하여 작성하되, 다음 각호의 사항을 포함하여 작성한다.	체계규격서는 기 작성된 아키텍처의 필수산출물의 해당 부분을 바탕으로 설계된 체계개념대안들에 대하여 갖추어야 할 체계 구성, 기능, 성능요구사항과 품질보증방법 등을 기술적으로 식별하여 작성하되, 다음 각호의 사항을 포함하여 작성한다.	국방정보 체계의 이식성, 통합성, 상호운용성 향상
제500조 (개념연구 결과 조치)	①사업관리기관은 운용개념기술서, 체계규격서 등의 개념연구 수행결과를 정보화기획관실에 제출한다. ②정보화기획관실은 필요시 관련기관의 검토결과를 참고하여 체계개발사업의 추진여부를 결정하고, 사업관리기관 및 관련기관에 통보한다.	①사업관리기관은 아키텍처의 필수산출물 , 운용개념기술서, 체계규격서 등의 개념연구 수행결과를 정보화기획관실에 제출한다. ②정보화기획관실은 필요시 관련기관의 검토결과를 참고하여 체계개발사업의 추진여부를 결정하고, 사업관리기관 및 관련기관에 통보한다.	위하여 아키텍처 관련 산출물 제출 강제화
별표 1 용어의 정의		① 아키텍처 (Architecture) : 구성요소의 아키텍처이고, 그것들의 상호관계이며, 또한 그것들의 설계 및 추후	

	진행을 관리할 수 있는 원칙과 지침 ② 필수 산출물 (Mandatory Product) : 산출물 중의 최소한의 의무적으로 작성해야 하는 산출물 ③ 보조 산출물 (Supporting Product) : 필수 산출물 외에 선택적으로 작성할 수 있는 산출물	
--	---	--

5. 결 론

한국군의 국방 정보체계 개발 시 체계 간 상호운용성 및 통합성 향상을 위하여 미 국방성, 민간의 공공기관 및 관련업체, 한국군의 적용사례 등을 분석하여, 한국군에 적합한 아키텍처 프레임워크를 제시하였고, 세 가지 관점에 따른 산출물들을 구체적으로 분석하여 설명하였다. 그리고 이러한 아키텍처 프레임워크의 적용을 위하여 기존 국방 정보체계 개발 문서체계와의 연관성 분석과 국방 관련 부서(기관) 간의 역할을 정립하였고, 국방획득관리 규정, 자동화정보체계 획득 및 관리 세부지침 등과 같은 관련 규정 개정 소요 등을 제시해 보았다.

본 논문이 그동안 비체계적으로 또한 제한적으로 적용을 해왔던 현실적인 문제점을 극복하기 위하여 국방통합정보체계 구축 차원의 아키텍처 프레임워크를 제시하였으며, 향후 지속적인 적용과 그 적용 결과를 분석하여 보다 향상된 아키텍처 프레임워크로 발전시켜 나가야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] DoD, *DoD Architecture Framework Ver. 1.0*, Aug., 2003.
 [2] DoD, *DoD Architecture Framework Ver. 1.0* (Final Draft), Jan., 2003.

- [3] DoD, *DoD Architecture Framework Ver. 2.1*, Oct., 2000.
- [4] CAISR AWG, *CAISR Architecture Framework* (Ver. 2.0), Dec., 1997.
- [5] 지식정보기술주식회사, 「C4ISR Architecture Framework (Ver. 2.0)(번역본)」, Dec., 1997.
- [6] ADD, 「국방정보체계 설계를 위한 아키텍처 개발 편람(C4ISR AF 번역본)」, Apr., 2001.
- [7] DISA, *Defense Information Infrastructure Master Plan (DII MP)(Ver. 7.0)*, Mar., 1998.
- [8] 국방부, 「국방정보화기본 기본계획」, May, 1999.
- [9] 국방부, 「국방정보화기본 기본계획」, Dec., 2000.
- [10] KIDA, 「국방정보체계 상호운용성 종합기본 계획 연구」, 1999
- [11] KIDA, 「정보체계 상호운용성 연구」, Dec., 1998.
- [12] 국방부 제2기술연구본부, 「국방정보 S/W 상호운용 체계 개발」, Dec., 1999.
- [13] 한국솔루션센터, 「상호운용성 보장을 위한 효율적인 정보체계 구축/관리 방안」, Mar., 2002.
- [14] 국방부, 「국방정보체계 상호운용성 및 표준화 관리지침」, 1999
- [15] 국방부, 「국방정보체계기술관리구조(DITA) (Ver. 3.1)」, Jan., 2003.
- [16] DISA, 「Technical Architecture Framework for Information Management (TAFIM)」, Apr., 1996.
- [17] 국방부, 「국방정보기술관리편람」, 1998.
- [18] 함참, 「C4I체계 상호운용성 보장을 위한 합참 의장지침」, 2000
- [19] 국방부, 「국방획득관리규정」, Jan., 2002.
- [20] 손태종 외, “국방 데이터공유환경(SHADE) 기술구조 연구”, 「KIDA」, Dec., 2001.
- [21] DoD DISA, *DoD DII COE/I&RTS*, Oct., 2003.
- [22] DCISSEG, *MOD(UK) Defense Technical Architecture*, Jan., 2000.
- [23] DISA, *DoD Joint Technical Architecture (JTA)*, July, 2002.
- [24] DoD, *Levels of Information Systems Interoperability(LISI)*, Mar., 1998.
- [25] DISA, *Universal Joint Task List(UJTL)*, Oct. 1999.
- [26] 손태종 외, “국방정보체계 상호운용성 종합구조 설계방법론 및 적용방안 연구”, 「KIDA」, Dec., 2003.



김 영 도 (ydkim@kida.re.kr)

고려대학교 전산학과에서 학사, 석사 학위를 취득하였다. 현재 한국국방연구원 정보화연구센터에서 연구원으로 재직 중이며, 주로 국방정보화 정책, 상호운용성, 아키텍처 프레임워크 등과 같은 분야를 연구하고 있다.



서 민 우 (minwoo@kida.re.kr)

배재대학교 정보통신공학과 학사, 고려대학교 전자공학과 석사를 취득하였다. 현재 한국국방연구원에서 연구원으로 재직 중에 있으며, 주로 국방정보화 정책을 비롯하여 EA, ITA, CBD, NGN 등과 같은 분야를 연구하고 있다.



손 태 종 (tjson@kida.re.kr)

현재 한국국방연구원 정보화연구센터 정보화정책연구실장으로 재직 중이며, 한국과학기술원 전산학과에서 박사학위를 취득하였다. 국방부 정보화 정책 평가위원, 육군정보화 정책자문위원, 육군전술C4I체계 기술자문위원 등의 대외활동을 하고 있으며 국방정보화정책서 연구 등 국방정보화 정책 연구프로젝트를 수행 중에 있다. 국방정보화의 나아갈 길 등 다수편의 저서가 있으며, 주요 관심 분야로는 국방정보화 정책, 상호운용성 및 표준화, 국방아키텍처 설계 등이다.