국방 공통운용환경(COE) 아키텍처 설계

한국국방연구원 서민우 · 김영도 · 손태종

1. 서 론

현대는 각 정보체계들을 전사적(enterprise)으로 통합하여 운영하는 통합체계(a new system of systems)로 발전해가는 추세이다. 하지만 각각의 정보체계를 개별적으로 개발하고, 또한 정보체계간의 조정 · 통제가 미흡하여 정보교환 및 상호운용성의 문제가 많이 대두되고 있다. 국방 분야의 정보체계 개발 및 획득 시에도 상호운용성 및 통합에 대한 분야가 미흡한 실정이다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 노력으로 미 국방성에서는 정보체계 간의 상호운용성 향상을 위한 아키텍처 프레임워크(AF: Architecture Framework)를 발표한 바 있고, 우리나라의 민간 공공기관에서도 정보기술 아키텍처(ITA: Information Technology Architecture) 혹은 전사적 아키텍처(EA: Enterprise Architecture) 개념을 도입하여 범 정부적으로 추진하고 있는 중이다.

우리 국방분야에서도 전장관리 및 자원관리정보체계의 구축을 위하여 한국군에 적합한 국방 아키텍처 프레임워크 개념의 적용을 추진하고 있다. 이와 같은 국방 아키텍처 프레임워크는 적용의 효과를 극대화하기 위하여 공통적으로 참조해야 할 표준 및 지침이 되는 공통참조자료(URR: Universal Reference Resources)가 필수적이다. 공통참조자료는 국방 아키텍처 프레임워크의 운용, 체계, 기술 아키텍처 별로 적용하도록 구분되어 있으며, 국방 아키텍처 프레임워크를 적용할 때 이러한 공통참조자료를 활용하면 체계의 통합화에 매우 유용하다. 이러한 공통참조자료 중에 가장 핵심이 되는 것 중의 하나가 정보체계간 상호운용성, 이식성, 확장성 및 일관성이 보장되는 개방형 시스템 구현을 위한 일련의 지침 및 가이드라인을 제공하는 공통운용환경(COE: Common Operating Environment)이라고 할 수 있다. 공통운용환경 개념과 아키텍처는 국방정보체계의 전군적인 공통활용, 재사용이 보장될 수 있도록 국방정보체계 공통운용환경을 구축하고 소프트웨어 생산성과 품질을 향상하기 위한 목적을 가지고 있다.

따라서 본 고에서는 국방 공통운용환경(COE)의 아키텍처 (버전 1.0)와 그 구성요소를 설계하고, 그에 따라 총 5개의 계층(layer)과 15개의 각 세그먼트(segment)에 대해 각각의 기능, 구성요소, 표준, 관련 상용제품 등을 제시하고자 한다. 추가적으로 국방 공통운용환경 구축 및 적용방안에 대해 국방부 및 각 군 차원의 관리조직, 관련 추진계획안, 국방 정보체계 상호운용성 및 표준화 관리 지침과 국방 공통운용환경 구축 업무편람 등의 관련규정에 대한 개정 소요를 도출하여 제시하고 있다.

2. 관련연구

2.1 국방 아키텍처 프레임워크

국방 아키텍처 프레임워크(AF: Architecture Framework)는 국방분야의 정보체계 간 통합화를 위하여 각종 아키텍처의 산출물들을 모델링하고 설계하기 위한 지침을 제공하는 것이다. 국방 아키텍처 프레임워크는 다음의 그림 1에서 보는 바와 같이 아키텍처를 운용관점(OV: Operational View), 체계관점(SV: Systems View), 기술관점(TV: Technical Standards View)의 세 가지 관점으로 표현하고 있으며, 각각은 통합된 아키텍처를 기술하기 위하여 논리적으로 결합되어 있다.

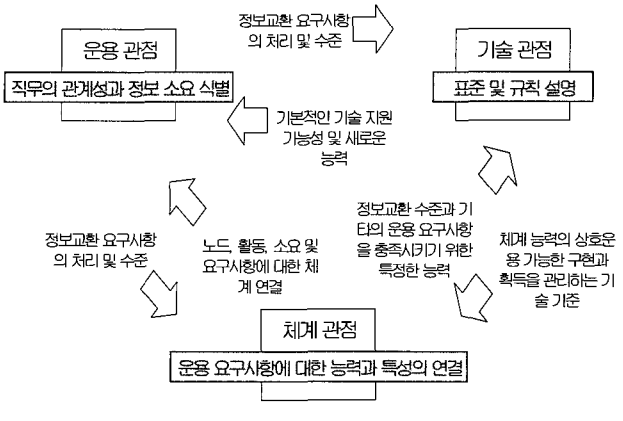


그림 1 세 가지 관점 간의 연관 관계

첫째, 운용관점은 국방 임무를 달성하거나 지원하기 위해 필요한 업무 및 활동, 운용 요소 그리고 정보 교환을 제시한다. 국방 임무는 전투임무와 일반 업무처리 모두를 포함하며 정보교환은 작전활동을 수행하는 동안 작전노드에 의해 생산되거나 파기되는 것을 모두 포함하고 있다.

둘째, 체계관점은 필요한 국방 기능을 지원하고 상호연결성을 보장하고 체계를 설명하는 산출물들의 집합으로써 그래픽 및 텍스트 등과 같은 형식으로 표현한다. 국방 기능은 전투 및 업무 기능을 모두 포함하며, 체계관점은 운용관점에서 표현된 체계 자원들을 연결시켜 주는 역할도 하고 있다.

셋째, 기술관점은 정보체계의 부분 또는 요소들의 배치, 상호작용, 상호의존성을 관리하기 위한 규칙들의 최소집합이라고 할 수 있다. 즉 정보체계가 요구사항들을 만족하도록 보장하며, 기술관점은 빌딩블럭(building block)을 만들고, 체계를 개발하는데 기초가 되는 세부 기술사항들에 대한 구현지침을 제공한다. 또한 각 아키텍처에 대한 기술표준, 구현규정, 표준선택항목, 규칙, 프로파일을 구성하는 기준 등을 포함하고 있다.

2.2 공통참조자료

국방 아키텍처 프레임워크의 세 가지 관점인 운용관점, 체계관점, 기술관점 간의 산출물들을 작성할 때 공통적으로 참조해야 할 표준, 지침, 참고자료들을 공통참조자료(URR: Universal Reference Resources)라고 한다. 국방 아키텍처 프레임워크에 의한 국방 정보체계 개발은 상호운용성을 향상시킬 수 있으며, 이는 각 아키텍처의 산출물(product)을 작성할 때 반복적으로 사용되는 부분을 공통적으로 참고할 수 있는 공통참조자료를 통해서 더욱 상호운용성을 향상시킬 수 있다. 공통참조자료는 여러 개의 세부 자료(resource)들로 분류할 수 있는데, 앞에서 설명한 아키텍처 관점 차원에서의 참조를 위한 분류는 다음과 같다.

첫째, 운용관점에서의 공통참조자료는 합동군이 수행하는 직무에 대한 계층적 목록을 나타내는 공통합동직무목록(UJTL: Universal Joint Task List)과 합동 아키텍처 관계 혹은 다국적 아키텍처 관계를 묘사하는 고수준의 운용아키텍처를 나타내는 합동운용아키텍처(JOA: Joint Operational Architecture) 등으로 구분할 수 있다.

둘째, 체계관점에서의 공통참조자료는 어느 장소(전장)에서든 정보의 원활한 공유를 지원하기 위한 범정보격자(GIG: Global Information Grid)와 체계에 대한 아키텍처의 표준, 소프트웨어 재사용, 공유데이터, 상호운용성 및 통합 등 체계개발 프레임워크를 나타내는 공통운용환경(COE: Common Operating Environment)과 정보체계 영역을 표현하기 위한 공통적인 개념 프레임워크와 구성요소인 기술참조모델(TRM: Technical Reference Model) 등으로 구분할 수 있다.

셋째, 기술관점에서의 공통참조자료는 정보기술 표준 및 지침을 나타내는 합동기술아키텍처(미군은 JTA: Joint Technical Architecture / 한국군은 DITA: Defense Information Technology Architecture)와 공통운용환경이 적용되는 체계를 위한 데이터 공유전략 및 메커니즘인 데이터공유환경(SHADE: SHArd Data Environment) 등으로 구분할 수 있으며, 공통운용환경과 기술참조모델은 추가로 체계구조에서도 참조가능한 자료들이다.

넷째, 전체관점에 있어서의 공통참조자료는 정보체계의 상호운용성을 측정 및 평가하며 개선시키기 위한 구체적인 기준과 프로세스를 제시하는 정보체계 상호운용성수준(LISI: Level Information System Interoperability)과 아키텍처를 설명하고 작성하기 위해 사용하는 정보에 대한 논리적 데이터모델인 핵심아키텍처데이터모델(CADM: Core Architecture Data Model)과 표준 데이터 정의, 형식, 용도 및 아키텍처에 대한 레포지토리를 나타내는 국방데이터사전체계(DDDS: Defense Data Dictionary System) 등으로 구분할 수 있다. 다음의 그림 2는 국방 아키텍처 프레임워크 관점에서의 산출물과 공통참조자료와의 연관성을 보여주고 있다.

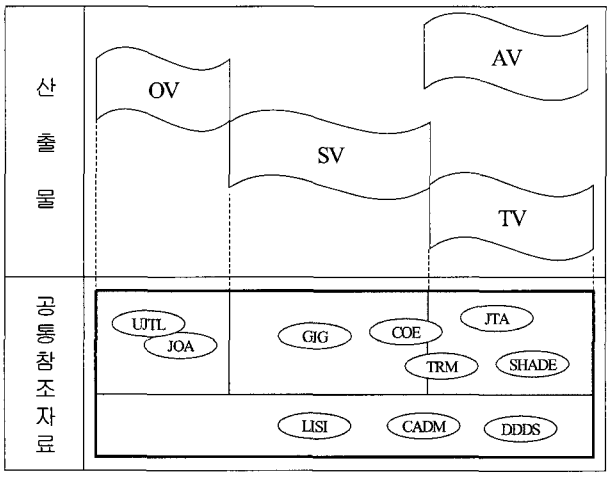


그림 2 국방 AF 산출물과 공통참조자료와의 연관성

본 고에서는 공통참조자료 중에 중요한 핵심이 되는 공통운용환경(COE) 아키텍처를 한국군의 실정에 맞게 버전 1.0을 설계하며 각 구성요소별 정의, 개념, 기능, 표준을 설명하고 그에 따른 상용제품을 제시한 후, 이에 대한 국방차원의 적용방안을 제시한다.

3. 국방 공통운용환경 아키텍처 (버전 1.0)

3.1 개요

공통운용환경은 정보체계간 공유 및 재사용 가능한 소프트웨어·데이터 구성요소들과 이러한 구성요소들의 통합/실행 환경을 제공한다. 정보체계들은 공통운용환경을 이용함으로써(즉 공통요소를 공유함으로써), 통합 및 상호운용성이 향상될 수 있다. 이를 가능케 하는 기본 바탕은 개방체계 원리를 적용시킨 미 국방성의 TAFIM, JTA(한국군 DITA) 등의 아키텍처이며, 이를 바탕으로 보다 실용적이며 실질적인 체계 개발방법을 제공함으로써 소프트웨어·데이터의 공유 및 재사용을 유도하고 있다. 이에 국방 공통운용환경 아키텍처 버전 1.0은 2003년 8월에 발표된 미 국방성의 COE I& RTS (Integration and Runtime Specification) Version 4.3에 기초하고 있다.

3.1.1 국방 공통운용환경 개념

국방 공통운용환경이란 정보체계간 상호운용성, 이식성, 확장성 및 일관성이 보장되는 개방형 시스템 구현을 위한 일련의 지침 및 가이드라인으로서 아키텍처, 개발전략 및 접근법, 재사용 가능한 소프트웨어의 집합, 소프트웨어의 기반구조, 표준 및 가이드라인의 집합으로 정의될 수 있다. COE는 국방정보체계의 전군적인 공통활용과 재사용이 보장될 수 있도록 하여 소프트웨어의 생산성과 품질을 향상시키는데 목적이 있다.

COE는 소프트웨어 재사용과 데이터 재사용 그리고 데이터와 소프트웨어를 위한 상호운용성이 강조되며 COE 개념은 다음과 같이 구성된다.

- 상호운용 가능한 시스템 개발을 위한 아키텍처와 접근방법
- 최소한의 확장 가능한 보안 아키텍처와 보안 서비스
- 어플리케이션/시스템들간의 자료공유를 위한 환경
- 임무관련 응용의 지원을 위한 기반구조환경
- 실행환경(runtime environment)에 관한 엄격한 정의
- 시스템개발을 위한 참조구현[1]의 집합
- 재사용 가능한 소프트웨어/데이터 컴포넌트의 집합
- 체계 순응도(compliance) 달성을 위한 엄격한 요구사항의 집합
- 공통운용환경 원리의 구현과 체계 통합성 평가를 위한 자동화 도구의 집합
- 소프트웨어 통합을 위한 자동화 프로세스
- 소프트웨어·데이터 재사용을 위한 접근방법과 방법론
- 공통운용환경 컴포넌트의 접근과 이용을 위한 API의 집합

COE는 다양한 측면에서 그 개념을 이해할 필요가 있는데, 다양한 면들의 상호작용을 이해하는 것은 공통운용환경의 범위와 능력을 올바르게 인식하는데 중요하다고 생각된다.

3.1.2 공통운용환경 아키텍처

다음의 그림 3은 COE내의 다양한 단계들과 COE, 컴포넌트 세그먼트, 임무 관련 응용 세그먼트 사이의 관계에 대하여 설명하는 아키텍처이다. 공통운용환경은 API, 상용제품(COTS: Commercial Off-The-Shelf)과 정부제품(GOTS: Government Off-The-Shelf) 소프트웨어, 운영체제, 윈도우 소프트웨어, 표준(DITA), 상세내역 등을 포함한다. 데이터를 접근하고 관리하는 소프트웨어를 포함한 물리적 데이터베이스(RDBMS)는 공통운용환경의 일부분[2]으로 고려될 수 있다. 데이터공유환경은 공통운용환경에서 없어서는 안 될 부분으로, 데이터베이스와 그리고 그림에 표시된 관련 소프트웨어로 구성된다. 데이터공유환경과 각 계층은 다음에서 좀 더 구체적으로 설명할 것이다.

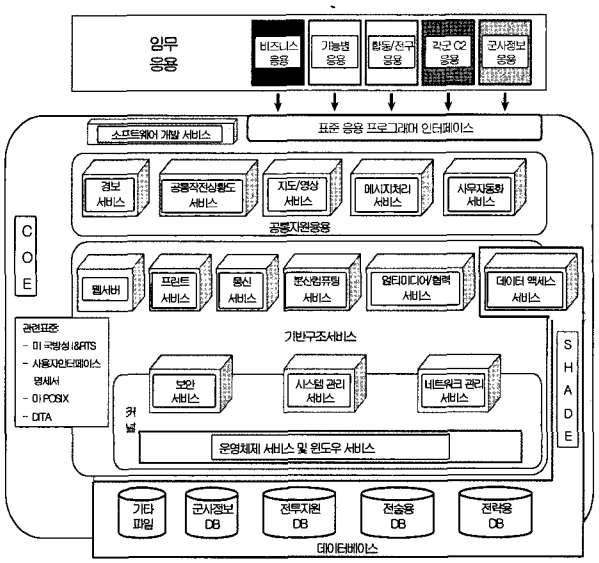


그림 3 국방 공통운용환경(COE) 아키텍처(버전 1.0)

1) 참조구현(Reference Implementation): 상호운용성 보장을 위한 표준 구현물

2) 이전의 공통운용환경 발표에서 물리적 데이터베이스는 비록 데이터베이스 소프트웨어가 공통운용환경 내부에 있었지만 공통운용환경의 외부영역으로 고려되었다. 물리적 데이터베이스를 임시적으로 제외한 프로그램적인 결정은 임무관련 어플리케이션들을 더 직접적으로 지원하는 서비스들을 집중시키기 위해서였다. 현재 데이터베이스는 SHADE의 일부분으로서 국방정보기반 공통운용환경에 포함되어 있다.

COE는 하드웨어와 유사하게 소프트웨어 백플레인의 형태인 빌딩 블록들의 집합이다. 회로 카드를 하드웨어 백플레인에 꽂는 것과 같이 세그먼트들을 COE 안으로 분류하여 넣어둔다. 운영체제와 윈도우 환경을 포함하는 블록들은 체계들을 구동하게 하는 소프트웨어를 포함하고 있기 때문에 전원을 공급하는 것과 유사하다. COE-컴포넌트 세그먼트라고 이름 붙여진 세그먼트들은 CPU 혹은 메모리 카드와 같이 이미 만들어진 부품과 유사하다. 그것들 중에 어떤 것은 필수적(예, CPU)이며, 반면에 다른 것은 구축될 체계의 용도에 따라 선택적(예, 특화된 통신 인터페이스 카드)이며 임무 응용 영역에 속하는 블록들은 하나 이상의 임무-응용 세그먼트들로 구성되어 있다.

COE에 사용된 COTS 제품들의 정확한 구성은 엄격한 구성 통제 하에 관리되어야 하기 때문에, COTS 제품들은 버전을 할당 받아야 한다. 데이터베이스 또한 출시 때마다 데이터베이스 스키마 또는 비즈니스 규칙이 변화되면 통제되어야 하기 때문에 버전이 할당되어야 한다.

3.2 공통지원응용(CSA: Common Support Application) 계층

공통지원응용 계층은 기반구조 서비스들과 다르게 특정 임무영역(비즈니스, 기능별, 합동, 지휘통제, 군사정보 등)을 위해 공통적으로 지원되는 기능을 제공하는 계층으로 COTS와 GOTS로 구성되어 있다. 공통지원응용 계층의 기능으로는 임무응용계층의 서비스를 위해 공통적으로 요구되는 전장상황관측, 문서 등을 작성, 저장, 시현, 보고, 전파, 하달, 공유, 관리하기 위한 기능을 제공하고, 공통 데이터 형식을 처리하고 표현하며 정보의 통합화 및 시각화를 위한 편의를 제공한다.

공통지원응용 계층에는 경고 서비스, 공통작전상황도 서비스, 지도/영상 서비스, 메시지처리 서비스, 사무자동화 서비스의 총 5개의 세그먼트로 구성되어 있다.

3.2.1 경보(alert) 서비스

경보서비스는 시스템 관리자에게 문서 메시지를 보내거나 관측 운영자에게 시스템 전반에 대한 경보메시지를 전달하고 관리하는 서비스를 제공한다. 그 주요 기능은 위험도, 영향 등과 같이 세분화된 정보를 제공하고, "날아오는 미사일에 대한 경고"와 같은 상위 수준 서비스에서 "복사용지 없음"과 같은 낮은 수준의 서비스도 제공하게 된다. 또한 경보 서비스는 공통작전상황도 서비스, 지도/영상 서비스, 메시지처리 서비스, 사무자동화 서비스와 상호 연동하여 서비스를 제공하게 된다.

3.2.2 공통작전상황도(COP: Common Operational Picture) 서비스

공통작전상황도 서비스는 센서나 다양한 출처로부터 얻은 정보를 상호관련 시킴으로써 전장 관측을 유지하기 위한 서비스를 제공하며, 전술C4I의 상황도 도시 형태로 제공된다. 상황도 도시는 타 체계 및 응용 S/W기능과 연동되어 디지털 지도 위에 상황도 및 투명도 형태로 제공하여 지휘관 및 참모의 상황판단 및 지휘결심에 필요한 정보들을 제공하게 된다. 그 주요 기능으로는 지도, 투명도, 상황도, 업무지원, 지형 분석에 관련된 관리 업무를 제공하며, 분석지원에 필요한 기본자료를 지원해 준다.

3.2.3 지도/영상(MCG&I: Mapping Charting Geodesy & Imaging) 서비스

지도/영상 서비스는 다양한 출처로부터 수신되는 지도, 챠트, 측량값, 영상 정보를 처리하는 서비스이다. 그 주요 기능으로는 지형, 취약지에 대한 지형분석 결과 작성 및 지도의 도시, 선택, 지형정보 조회 기능을 제공하며, 영상의 처리, 편집을 통해 특성 정보자료를 관리하며, 영상보고서를 작성할 때 지원한다. 지도 도시는 보통 래스터지도 도시와 벡터지도 도시로 나누어지며 영상처리 서비스는 체계 사용자가 각종 영상자료를 입력/처리/출력하는 기능을 제공하게 되는데, UAV 및 기타 출처로부터 획득된 영상자료의 입력, 저장, 검색, 관리, 출력 기능이 제공된다. 이러한 영상처리는 전문처리를 통하여 영상자료를 보고, 전파할 수 있게 된다. 이미지 관련 표준으로는 JPEG File Interchange Format, GIF, 지형데이터 관련 표준으로 MIL-STD-2411, MIL-STD-2407, MIL-STD-2401, 정지영상 관련 표준으로는 MIL-STD-2500B, MIL-STD-188-196, 동영상 관련 표준으로는 H.255.0, H.245, G.729, H.263, H.223, H.226, G.723 등이 있다.

3.2.4 메시지처리(messaging) 서비스

메시지처리 서비스는 군사 전문 메시지를 해석하고 분배하는 서비스를 제공한다. 메시지처리 서비스는 실시간 통합 전투수행 보장을 위한 각 부대간 또는 부대내에 명령, 상황 등의 보고 및 지시를 자동화한 기능으로 지휘통제 수행을 위한 핵심적인 수단으로 단순히 정보를 전파하는데 사용될 뿐 아니라 지휘통제를 위한 제도 절차를 집행하는 기본적인 도구로서 명령과 보고를 공식적으로 주고받는데 사용된다. 그 주요 기능으로는 다양한 메시지 입/출력 방법 및 표준포맷을 제공하고, 다양한 메시지 포맷을 인식하고 이를 분해 및 재조립하며, 전송 매체와 무관하게 메시지를 송수신하는 기능을 제공한다. 메시지처리 서비스와 관련된 표준으로는 MTF(Message

Text Format), VMF(Variable Message Format), XML-MTF(eXtensible Markup Language-MTF) 등이 있으며, CPAS 전문처리에 사용되는 주요 표준으로 X.400(전문처리엔진), X.500(전문처리용 디렉토리엔진) 등이 있다.

3.2.5 사무자동화(office automation) 서비스

사무자동화 서비스는 문서 편집을 위한 워드프로세서 기능, 수치계산을 위한 스프레드쉬트, 브리핑 자료를 편리하게 만들고 전시하는 브리핑기능, 전문 및 전달사항을 첨부하여 인터넷/인트라넷을 통해 서신을 주고 받을 수 있는 전자메일 및 웹브라우저 등과 관련된 기능을 제공하는 서비스이다.

3.3 기반구조서비스(ISS: InfraStructure Service) 계층

기반구조 서비스 계층은 네트워크, 시스템, 그리고 보안관리 서비스들을 포함한다. 각 서비스들은 어느 특정 응용에 대해 독립적이다. 우선 네트워크 서비스들은 시스템 외부 데이터를 수신하는 것과 시스템의 외부로 전송하기 위한 수단을 제공한다. 분산 컴퓨팅 서비스들은 클라이언트/서버 또는 n-계층(tier) 환경에서 진정한 의미의 분산 처리를 달성하기 위해 필요한 기반구조를 제공한다. 보통 COTS 제품에 의해 제공되는 프린트 서비스들은 프린터, 플로터 그리고 유사한 장치에 접근할 수 있는 세그먼트들을 제공한다. 데이터 접근 서비스들은 분산 환경에서 파일관리뿐만 아니라 관계형 데이터베이스 관리도 포함한다. 멀티미디어/협력 서비스들은 멀티미디어 프리젠테이션과 협력적인 기능들을 결합하기 위한 세그먼트들을 가능하게 하는 제품(일반적으로 COTS)들을 포함한다.

3.3.1 웹서버(web server)

웹서버는 하이퍼텍스트 문서의 송수신을 위해 HTTP 프로토콜을 이용하여 클라이언트로부터 요청받은 동작을 수행하는 하나의 프로그램이다. 웹기반 서비스를 지원하기 위한 세부 기능으로 서버의 다운현상 방지, 웹사이트의 CPU자원 모니터링, 웹서버 상태의 저장 및 복구, 동시에 수 개의 요청과 응답 처리, 동시에 접속할 수 있는 사용자의 수 제한, 특정 시간 동안에 서비스를 못할 경우 Time out 메시지 전송, 캐싱기능 제공, 로드밸런싱(load balancing) 지원 등이 있으며 웹서버에서 요구되는 표준들은 IETF RFC 2616, Hypertext Transfer Protocol, IETF RFC 1738, Uniform Resource Locators (URL), IETF RFC 2396, Uniform Resource Identifiers (URI) 등이 있다.

3.3.2 프린트(print) 서비스

프린트 서비스는 보통 COTS 제품에 의해 제공되며 프린터, 플로터 그리고 유사한 장치에 접근할 수 있는 세그먼트들을 제공한다. 프린트 서비스는 네트워크 운영체제의 가장 기본적인 서비스 가운데 하나이다. 일반적으로 프린트 장비에 대한 드라이버를 사용하여 장치 설치 및 구성이 가능하며, 부가적인 장치 지원 및 프린터 서버 지원은 해당 장치 드라이버의 설치를 통하여 쉽게 추가될 수 있다. 그 주요 기능으로 모든 NetBIOS 기능이 있는 클라이언트에게 NetBEUI, TCP/IP 및 IPX/SPX 등과 같은 네트워크 프로토콜을 통하여 프린트 기능이 제공된다. TCP/IP 기반의 인쇄를 지원하는 프린트 서비스는 TCP/IP Line Printer Daemon (LPD) 표준을 준수한다.

3.3.3 통신(communication) 서비스

통신 서비스는 두 개 이상의 개체가 통신구조를 구성하는 각 계층에서 상대 개체에 있는 동일한 계층과 서로 협동하여 자신의 고유 기능을 수행한다. 이와 같은 기능을 수행하기 위해 필요한 것이 통신 프로토콜이다. 프로토콜들은 네트워크의 계층상에서 서로 다른 위치에 존재하거나, 둘 이상의 프로토콜이 서로 협력하는 형태를 가질 수도 있다. 대표적인 협력 프로토콜로는 NetBIOS over TCP/IP가 있으며, 하위 프로토콜 서비스를 이용하는 응용 프로그램 계층의 프로토콜로는 메일 프로토콜, FTP, Telnet 같은 서비스 프로토콜들이 있다. 그 주요 기능으로는 시스템간 데이터의 송/수신 서비스는 안정적인 데이터 전달을 필요로 한다. 이를 위해서 통신 서비스의 기능으로는 단편화, 재조립, 캡슐화, 연결 제어 기능이다. 흐름제어(Flow Control) 기능, 순서 바로잡기(Ordered Delivery) 기능, 에러 제어(Error Control) 기능, 동기화, 주소 부여(Addressing) 기능, 다중화(Multiplexing), 전송 서비스(Transmission Service) 기능이 있다. 관련 표준으로는 IETF Standard 7/RFC 793, Transmission Control Protocol, IETF RFC 2581, TCP Congestion Control, IETF Standard 6/RFC 768, User Datagram Protocol, IETF Standard 5/RFC 791/RFC 950/RFC 919/RFC 922/RFC 792/RFC 1112, Internet Protocol 등이 있다.

3.3.4 분산컴퓨팅(distributed computing) 서비스

분산컴퓨팅 서비스는 중앙에 집중되어 있던 메인프레임 컴퓨팅 파워를 업무의 특성에 따라 다 중의 호스트로 분리하고자 하는 다운사이징(down-sizing) 기법과 기존에 구축되어 있던 독립적인 이기종의 시스템들을 하나의 네트워크로 연결하여 통합하고자 하는 시스템 통합

기법 등이 등장하면서 제공되는 서비스이다. 분산환경을 지원하는 기술로는 ANSA(AMP), DCE(OSF), CORBA(OMG), DOE(SUN), OLE(MS), COM(MS), SOM(IBM) 등이 있으며, 대표적인 기능으로 원격지의 파일 공유 및 프린트, 분산DB의 정보처리, 원격지에 있는 특정 하드웨어 장비의 사용 등과 같은 기능을 지원함으로써 자원의 효율적인 공유를 지원한다. 분산 컴퓨팅에 적용되는 표준은 OMG document formal/99-10-07, Common Object Request Broker: Architecture and Specification, Version 2.3.1, OMG document formal/2000-06-19, Naming Service Specification, Version 1.0, OMG document formal/2000-06-20, Notification Service Specification, Version 1.0 등이 있다.

3.3.5 멀티미디어/협업(multimedia/collaborative) 서비스

멀티미디어 서비스는 영상회의, 전자출판, 가상현실, 각종 오락, 의료, 교육, 방송, 그리고 국방 등 사회 전 분야에 걸쳐 매우 다양하게 응용된다. 협력서비스는 멀티미디어를 사용하는 사용자와 시스템간의 상호작용 및 사용자와 사용자간의 상호작용을 도울 수 있는 기능들을 제공함으로써 멀티미디어를 사용하는 사용자들이 보다 효과적으로 사용할 수 있도록 돕는 기능을 제공한다. 이와 같이 멀티미디어 기능과 협업기능이 혼합됨으로써, 텍스트와 그래픽 중심의 정적인 정보에서 벗어나 비디오와 오디오 등이 복합적으로 표현되는 실감적인 멀티미디어 프리젠테이션을 제공할 수 있다. 멀티미디어/협업 서비스와 관련된 표준으로는 JSR168, SIP/SIMPLE Specification, iCalendar(Internet Calendaring and Scheduling Core Object Specification) 등이 있다.

3.4 커널(Kernel) 계층

일반적으로 COE는 세그먼트의 대부분이 모든 응용에서 요구되지는 않지만, 이용 가능한 많은 수의 세그먼트들로 이루어져 있다. 공통운용환경 커널은 플랫폼이 어떻게 사용될 것인지 고려치 않고 모든 플랫폼에서 필요로 하는 소프트웨어의 최소한의 집합이라고 할 수 있다. 공통운용환경 커널[3] 콤포넌트들은 운영체제와 윈도우 서비스, 그리고 기반구조 서비스 계층에서 적절하게 속해있는 다른 서비스들의 집합을 포함한다.

공통운용환경 커널은 항상 운영체제를 포함하고 그 기능으로는 시스템관리 기능, 보안관리 기능, 실행적인 관리자 기능, 특권 오퍼레이터의 로그인 계정 생성을 위한 유틸리티, 특권 없는 오퍼레이터의 로그인 계정 생성을 위한 유틸리티, 세그먼트 설치를 위한 COE 도구 등이 있다.

3.4.1 보안(security) 서비스

보안 서비스는 사용자 접근통제, 네트워크 접근통제, 보안 감사 등을 효율적이고 일관되게 관리할 수 있는 최소한의 보안기능을 제공한다. 그 주요 기능은 사용자 접근통제 관리, 자료의 갱신, 열람, 출력 등의 접근통제 및 이력관리, 바이러스 및 해커 등 침입 방지 등이 있으며, 관련된 표준은 DITA 3.1에 근거하여 정보처리, 정보전송, 모델링, 메타데이터, 정보교환에 관련된 보호 표준을 제공한다.

3.4.2 시스템 관리(administrative) 서비스

시스템관리 서비스는 개방 시스템 환경을 달성하기 위하여 효과적으로 관리되어야 하는 다양한 범주의 자원으로 구성되어 있는 정보체계를 위해 제공되는 관리 서비스이다. 그 주요 기능은 일반적으로 모든 기능 자원에 적용되는 관리 요소에 따라 나누어질 수 있다. 관리 요소는 상태(state) 관리, 구성 통제, 성능 관리, 결함 관리, 사용자/그룹 관리, 용도 관리 및 기타 관리 등으로 구분된다.

3.4.3 네트워크관리 서비스

네트워크관리 서비스는 네트워크가 인터넷의 보편화와 함께 급속도로 번지고 있고, 또한 데이터망과 기존 통신망의 통합과 이기종 혼재 환경, 네트워크 장비, 다양한 OS, 통신 프로토콜 등이 복잡하게 묶여 있으며 이를 사용하는 서비스와 사용자가 급격하게 증가하여 관리 대상의 규모가 커지고 있음에 따라 안정적이고 효율적인 네트워크 환경을 제공하기 위해서 네트워크 상에 존재하는 다양한 자원들을 모니터링하고 제어하는 네트워크 관리 서비스를 의미한다. 국제 표준화 기구인 ISO (International Organization for Standardization)는 네트워크관리 시스템이 수행하여야 하는 장애관리(Fault Management), 구성관리(Configuration Management), 보안관리(Security Management), 성능관리(Performance Management), 계정관리(Accounting Management)를 네트워크관리 기능으로 정의하고 있다.

3.4.4 운영체제(operating system and windowing) 서비스

운영체제 서비스는 컴퓨터를 작동시키고 운영을 도맡아 관리하여 사용자의 응용 프로그램이 효율적으로 실

3) 커널은 상용제품(예를 들면, 운영체제)과 정부제품 소프트웨어 모두 포함한다. 다른 공통운용환경계층들은 또한 상용제품 소프트웨어를 포함한다.

행될 수 있는 환경을 제공하는 기본소프트웨어 또는 총괄 제어프로그램이다. 그 주요 기능으로는 프로세스관리, 프로세서관리, 기억장치관리, 파일관리, 입출력관리, 보조기억장치관리, 시스템콜 인터페이스 기능이 있다.

3.5 데이터공유환경(SHADE: SHAred Data Environment) 계층

데이터공유환경은 체계간 상호운용성 및 데이터공유 요구사항을 만족시키기 위한 데이터 액세스 아키텍처, 데이터공유 방식, 재사용 가능한 소프트웨어/데이터, 지침 및 표준 등을 제공하는 계층이다.

SHADE는 공통운용환경-기반체계간의 데이터공유 능력 뿐만 아니라, 기존체계 또는 기존체계 간의 데이터 공유 능력을 향상시킬 수 있으며, 데이터 표준화를 실현할 수 있는 점진적 접근방법을 지원한다. SHADE의 목표는 "모든 데이터를 모든 사람에게, 어느 곳에서나 가용"하게 하는 것보다는 정보교환의 요구사항이 존재하는 곳에서의 데이터공유를 단순화 시켜 주는데 우선을 두고 있다.

3.5.1 데이터액세스(data access) 서비스

다양한 데이터베이스와 다양한 형태의 데이터가 존재하므로, 데이터액세스 서비스는 데이터공유환경의 모든 데이터를 통합하여 손쉽게 접근할 수 있는 기능을 제공한다. 공통운용환경의 데이터는 각각의 데이터 자체로서도 의미를 가지지만 전체 데이터가 서로 연관되어 새로운 정보를 생산하게 될 때 보다 가치가 있게 된다. 따라서 데이터공유환경에서는 다양한 데이터 형태를 하나의 데이터로 실시간 액세스 할 수 있는 정보통합의 개념이 필요하다. 인터페이스 관련 표준으로 ODBC(Open Database Connectivity), JDBC(Java Database Connectivity)가 있으며 질의어(query)와 관련된 표준으로 ANSI-SQL 92/99, XQuery 등이 있다.

3.6 소프트웨어개발서비스 계층

공통운용환경은 시스템이 아니고 시스템들을 만드는 기반이기 때문에 공통운용환경은 개발자가 임무관련 응용 소프트웨어를 개발하도록 지원하며, 소프트웨어 개발 서비스들을 종합적으로 참조되어지는 개발자 툴킷(toolkit)들의 집합을 포함한다. 그러나 소프트웨어 개발 서비스들은 단지 소프트웨어 개발 동안에는 필요하지만, 운영 사이트에서 실행시에는 필요하지 않다. 공통운용환경 소프트웨어 개발 서비스들은 API 라이브러리와 세그먼트화 절차를 지원하기 위한 도구들의 집합을 포함한다.

4. 국방 공통운용환경 적용방안

지금부터는 앞에서 설계한 국방 공통운용환경 아키텍처에 대한 국방분야의 적용 방안에 대해 살펴 보고자 한다. 우선 국방 COE를 구축하기 위한 관련 조직은 다음의 그림 4에서 보는 바와 같이 국방부 정보화기획관실을 중심으로 비상임 기구로 운영할 수 있는 종합아키텍처 위원회 산하에 COE 분과위원회를 두고 관련 제도적인 심의를 지원하도록 한다. COE에 관한 저장 및 변경관리는 국방전산정보관리소(이하, 국전소)에 주임무를 두고 운영하며, 필요시 산하에 COE 기술협의회를 운영하여, 관련 제품정보의 적합성 시험 등을 지원하게 한다. 각 군 및 기관들은 승인을 위한 신규 및 변경에 대한 요청을 실시한다. 한국국방연구원(이하, 국방연), 국방과학연구소(이하, 국과연), 국방대학교(이하, 국방대) 등은 관련기관에 대한 정책/제도 연구, 교육 및 기술 지원을 수행하며, 필요시 한국전자통신기술협회(TTA) 등의 민간전문기관의 지원을 요청할 수 있다.

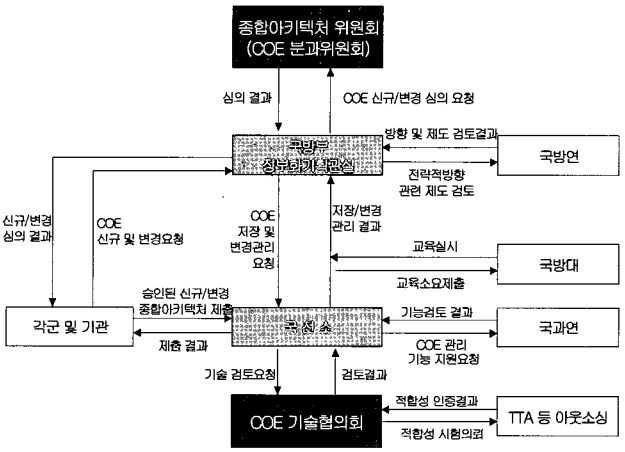


그림 4 국방 COE 구축 관련 조직

다음으로 국방 COE 구축을 위한 단계별 추진계획은 크게 세 가지 단계로 구분할 수 있다. 첫째, 2005년의 기반조성 단계에는 국방COE 관련 제도 및 절차, 관련 조직 및 국방COE 아키텍처를 개선하며 둘째, 2006년의 확장단계에는 국방COE 관리체계의 구축, 자동화도구의 개발, 아키텍처의 개선, 적합성 시험 및 인증체계 구축, 그리고 관련 TRM/DITA의 개선에 중점을 두고 있으며 셋째, 2007년 이후의 성숙 단계에서는 국방 COE 전담 관리조직 확대 신설을 통한 지속적인 국방 COE 추진하는데 있다고 할 수 있다.

끝으로 국방COE 아키텍처 관련 규정은 자동화정보체계 획득 및 관리 세부지침('03. 6. 1 개정)[21], 국방정보체계 상호운용성 및 표준화 관리지침('03. 2. 10)[22], 국방 공통운용환경 업무편람('03. 2. 10)[23] 등

이 있으며, 본 연구 결과를 통하여 관련 규정 및 지침의 개정(안)을 제안하고 있고, 필요시 향후 국방 공통운용환경 기술편람을 신규 발간할 계획으로 있다.

5. 결 론

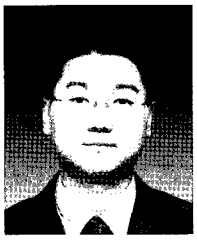
최근 정보체계들이 전사적으로 통합되어 나가는 추세 속에서, 각기 개별적으로 개발되어 운영되고 있는 정보체계들의 통합 및 상호운용성 문제가 중요한 화두로 떠오르고 있다. 때문에 통합 및 상호운용성 문제가 원활하게 해결될 수 있도록 많은 정보기술 분야의 개념과 기술들이 연구되고 있다. 특히 많은 정보체계에 공통적으로 적용될 수 있는 핵심 아키텍처를 상호간에 미리 정의해 놓고, 정보체계 개발 시 정의해 놓은 부분을 활용할 수 있도록 하는 공통운용환경 아키텍처 개념에 대해 설계하고 그 적용을 추진하고 있다. 공통운용환경은 통합 및 상호운용성 향상에 매우 유용한 기술로서, 미국과 같은 선진국에서는 이미 정보체계 구축 시 활용하고 있다.

따라서 본 고에서는 국방정보체계의 통합 및 상호운용성 향상을 위해 국방 공통운용환경 아키텍처 (버전 1.0)를 설계하고 그 구성요소인 각 계층과 세그먼트들에 대해 각각의 기능, 구성요소, 표준 등을 제시하였다. 추가적으로 국방 공통운용환경 구축 및 적용방안에 대해 국방부 및 각 군 차원의 관리조직과 관련 추진계획안 그리고 국방 정보체계 상호운용성 및 표준화 관리 지침 및 국방 공통운용환경 구축 업무편람 등의 관련규정에 대한 개정 소요를 도출하여 제시하였다. 이를 통하여 국방정보체계의 통합 및 상호운용성 향상이 원활히 추진될 수 있도록 관련 정책, 제도, 기술의 지속적인 추진 및 개선 노력과 이에 병행한 체계적인 관리가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

〔1〕 COE I&RTS V.4.3, DoD DISA, 2003.10.
〔2〕 DII COE I&RTS V.4.1, DoD DISA, 2000.10.
〔3〕 DII COE I&RTS Draft V.4.0, DoD DISA, 1999.4.
〔4〕 DII COE I&RTS V.3.1, DoD DISA, 1998.10.
〔5〕 DII COE I&RTS V.3.0, DoD DISA, 1997.7.
〔6〕 Jungyoon Kim, Joon-Sang Lee, Doo Hwan Bae, Dong-Kuk Ryu, Sang-Il Lee, "Developing a Common Operating Environment for Military Application," Proc. of the Ninth IEEE Workshop on FTDCS'03, 2003.
〔7〕 NC3 Common Operating Environment(NCOE), ISSC NATO Open Systems Working Group, 2004.3.
〔8〕 국방정보기반을 위한 공통운용환경 설계에 관한 연구, 이태공 외, 국방대학교, 1999.12.
〔9〕 국방 공통운용환경 구축 프레임워크에 관한 연구, 이태공 외, 국방대학교, 2001.12.
〔10〕 국방정보체계 공통운용환경의 효과적 구축방안 연구, 국방부, 2000.12.
〔11〕 공통운용환경 구축지침 및 조문화 연구(안), 로코즌(주), 2001.7.
〔12〕 국방 공통운용환경 구축시 적용될 기술 규격서, 국방부, 2001.12.
〔13〕 국방 데이터공유환경(SHADE) 기술구조 연구, 손태종 외, KIDA, 2001.12.
〔14〕 국방 공통운용환경(COE) 구성요소 추출방안 연구, 손태종 외, KIDA, 2002.12.
〔15〕 국방 SHADE 기술구조, 손태종 외, KIDA Press, 2003.4.
〔16〕 국방정보체계 공통운용환경의 효과적인 구축방안 연구, 배두환 외, 한국과학기술원, 2000.
〔17〕 국방 정보체계 종합구조 설계방법론(MND-AF) 연구, 손태종 외, KIDA, 2003.12.
〔18〕 국방 공통운용환경(COE) 기술구조 및 적용방안 연구, 손태종, 외, KIDA, 2004.10.
〔19〕 C4I체계 공통운용환경 구축관리 지침, 합참, 2000.
〔20〕 국방획득관리규정, 국방부, 2003.5.
〔21〕 자동화정보체계 획득 및 관리 세부지침, 국방부, 2003.6.
〔22〕 국방정보체계 상호운용성 및 표준화 관리지침, 국방부, 2003.2.
〔23〕 국방 공통운용환경 구축 업무편람, 국방부, 2002.
〔24〕 데이터공유환경 구축 기본계획 및 업무편람, 국방부, 2002.12.

서 민 우



1997 배재대학교 정보통신공학과(공학사)
2001 고려대학교 전자공학과(공학석사)
2001~현재 한국국방연구원 선임연구원
관심분야 : 국방정보화 정책, 상호운용성 및 표준화, IPv6
E-mail : minwoo@kida.re.kr

김 영 도

2000 고려대학교 전산학과(이학사)
2002 고려대학교 전산학과(이학석사)
2002~현재 한국국방연구원 연구원
관심분야 : 국방정보화정책, 상호운용성 및 표준화,
E-mail : ydkim@kida.re.kr

손 태 종

1982 동아대학교 기계공학과(공학사)
1988 국방대학원 전산학과(공학석사)
1999 한국과학기술원 전산학과(공학박사)
2004~현재 한국국방연구원 정보화정책연구실장
2000~현재 한국국방연구원 정보화연구센터 연구위원
1981~현재 육군중령(정보통신장교)
2000~2002 육군전술C4I체계 기술자문위원
2004~2005 국방부 정보화정책 평가위원
2004~현재 육군정보화 정책자문위원
관심분야 : 국방정보화정책, 상호운용성/표준화, 국방아키텍처 설계, ITA/EA
E-mail : tjson@kida.re.kr