

한국형 공통운영환경 구축방향 (Korean Common Operating Environment Implementing Strategy)

김 윤 국*, 이 태 공**

Abstract

Lesson learned from the Gulf War, Information systems should be interoperable and integrated for taking information superiority. But most of Information systems that have been developed and operated by military departments are stove-pipe systems that are built over and over again incompatible ways even when requirements are the same, or slightly difference between systems. As a results of this development way, those systems have poor interoperability and portability.

But, If some common functions could be extracted, developed as a set of extensible building blocks, the software for common functions could be reusable. Therefore interoperability would be improved because common software is used across systems for common functions. This concept led the development of COE(Common Operating Environment).

US and UK COE have been developed and being implemented for the purpose of achieving above goals. Recently Korean Military try to develop the architecture of COE, but it is not easy because of the lack of COE concept, COE development methodology as well as expert

In this paper we suggest Korean Common Operating Environment Implementing Strategy based on analysis of US and UK COE that have being implemented to their military systems.

* 국방대학원 전산과

** 국방대학원 교수

1. 서 론

미래의 전장환경은 복잡하고 동적이므로 각 제대의 지휘관이 적시에 정확한 결정을 할 수 있도록 전장상황에 대한 실시간 정보가 요구되고 있다. 21세기의 미래전은 첨단 정보 수집체계로부터 획득되고 융합되어진 정확한 정보를 기반으로 지상·해상·공중의 모든 전력이 효과적으로 통합·운용되는 「입체적 총력전」과 정보와 지식을 기반으로 하는 새로운 전쟁, 즉 「정보전(Information Warfare)」의 형태로 발전하게 될 것이다[9].

이러한 입체적 총력전과 정보전으로 대변되는 미래전의 양상 하에서 승패의 주도권을 장악하기 위한 핵심인 정보우위를 확보하기 위해 각각의 정보체계는 상호운용성(Interoperability) 및 통합(Integration)이 되어야 하고, 개방체계 환경에 기반한 상용기술 및 기법, 상용제품(COTS : Commerical Off-The-Shelf)의 도입 등을 통해 국방정보체계 수명주기 비용을 감소시켜 예산과 인원의 감축 하에서도 더욱 효율적으로 정보체계를 운영해야만 한다.

그러나 지금까지 개발된 대부분의 정보체계들은 운용 유지하는데 막대한 경비를 유발하는 수직형(Stove-pipe) 데이터 교환 형태와 단일 목적용 또는 융통성이 없는 전용체계들로 구성되어 있어 각 군간의 수평적 정보교환 없이 각 군의 제대별로 정보교환만이 이루어지고 있다. 이러한 체계들은 유사하거나 동일한 기능들을 가지고 있으면서 이 기능들을 제각기 개발 및 획득함으로써 중복 투자로 인한 비용이 증가되고, 또한 2개 이상의 정보체계간 정보 및 서비스를 주고받는 상호운용성에 대한 보장이 미흡하며 수직적 통합(Vertical Integration)만을 고려한 정보체계라 할 수 있다[8][9].

이와 같은 수직형(Stove-pipe) 정보체계의 유사·공통기능을 식별 및 설계하여 이를 플랫폼에 상관없이 이용할 수 있도록 하는 공통운영환경(COE : Common Operating Environment)을 구현할 수 있다면, 동일한 소프트웨어 재사용이 가능해지고, 이로써 비용절감의 효과뿐만 아니라, 정보체계간 상호운용성 및 통합 향상의 효과를 얻을 수 있다.

공통운영환경은 상호운용성과 통합성이 고려되지 않고 각 군과 군내에서 독자적으로 개발 및 관리되어온 정보체계를 공통운영환경 기반 하에서 체계간 상호운용성을 보장하고 통합체계로 발전시키며, 기능적 어플리케이션을 위해 적합한 소프트웨어의 개발환경을 제공하며 공용의 서비스를 제공한다. 이를 가능케 하는 기본 바탕은 개방체계 원리를 적용시킨 국방기술참조모델(TRM : Technical Reference Model), 국방정보체계기술구조(DITA : Defense Information Technical Architecture) 등의 기술구조 이용이며, 이를 바탕으로 보다 실용적이며 실질적인 체계 개발방법을 제공함으로써 소프트웨어 및 데이터의 공유·재사용을 유도할 수 있다.

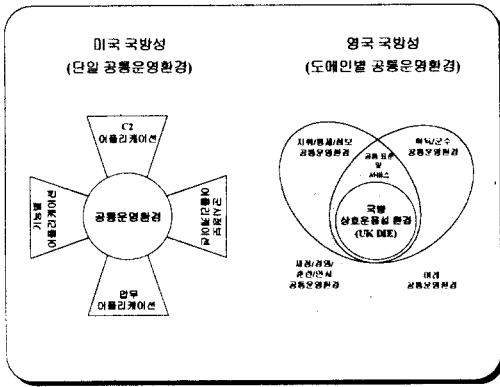
이에 본 연구에서는 공통운영환경 구축을 위하여 우리 군보다 먼저 정보기술에 의한 군사력 건설을 추진하고 있는 미국과 영국 국방성의 공통운영환경을 제 2장에서 비교 분석하며, 이를 바탕으로 제 3장에서는 한국형 공통운영환경 구축 방향을 제시하고 결론을 맺도록 하겠다.

2. 선진국 공통운영환경 고찰 및 분석

제 2장에서는 한국형 공통운영환경의 구축 방향을 설정하기 위해 우리 군보다 앞서 공통운영환경 개발

을 추진하고 있는 미국과 영국의 사례를 구축전략, 구조(Aritecture), 통합성(Compliance), 세그먼트(Segment) 및 구성정의(Configuration Definition) 측면에서 고찰하여 분석한 후, 현 국방부의 공동운영환경과 관련한 추진 실태를 살펴본다.

2.1 공동운영환경 구축 전략



<그림 2-1> 미·영 국방정보기반
공동운영환경 형태

국방정보기술 분야의 선진국인 미국과 영국의 공동운영환경의 기본바탕은 개방체계환경의 구축, 최대한의 재사용, 적극적인 상용제품의 이용이라 할 수 있으며 미국의 공동운영환경은 <그림 2-1>에서와 같이 목표 체계들과 무관하게 오직 하나의 공동운영환경이 존재하여 국방성 조직내의 모든 정보체계들이 공통적으로 이용할 수 있는 단일 공동운영환경으로 개발되고 있는데 반해, 영국은 국방성의 모든 정보체계들의 일반적인 상호운용성을 보장하기 위해 정의된 기술적 단일 환경인 상호운용성환경(DIE : Defense Interoperability Environment) 표준을 기본적으로 포함하는 도메인별 공동운영환경을 구축하고 있다.

미 국방성의 단일 공동운영환경은 정보기술의 발달, 국방예산의 감축, 합동군사작전의 수행으로부터 도출된 요구사항과 국방 정보화 전략, 특히 CAITW(CI For The Warrior) 전략으로부터 유도된 요구사항과 과거의 정보화 및 정보체계 개발로부터 얻은 경험, 즉 정보기술 표준만을 이용한 상호운용성 달성의 한계, 중복투자에 의한 자원낭비 및 상호운용성 결여, 상용제품과 상용표준의 이용 효과에 근거하여 구축되었다[13].

미 국방성 공동운영환경의 초기 대상은 GCCS(Global Command and Control System)와 같은 CAI 체계였으나, 아키텍처(Architecture)와 구성요소(Component) 조립 개념을 바탕으로 계속 발전되어 GCSS(Global Combat Support System), ECPN(Electronic Commerce Processing Node) 등 모든 분야로 적용범위가 확대되어 가고 있다.

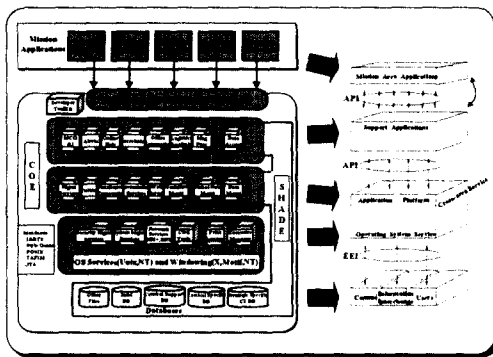
영국 국방성의 공동운영환경은 도메인 환경에서 도메인 기능을 수행하는데 필요한 표준을 국방 상호운용성환경에 추가함으로써 개발되는 도메인별 공동운영환경이며, 현재 지휘/통제/정보(C2I : Command, Control and Intelligence) 공동운영환경, 획득 및 군수(AL : Acquisition and Logistics) 공동운영환경이 개발중에 있고 재정/경영/훈련/인사(FATP : Finance, Administration, Training and Personnel) 공동운영환경은 연구중에 있다.

영국 국방성의 공동운영환경은 한 도메인 공동운영환경에 있는 대다수 표준들을 다른 도메인 공동운영환경에 적용할 수 있다. 즉, 서로 다른 도메인을 지원하는데 필요한 표준들간에는 크게 중첩되어 있으며, 이 중첩되는 부분은 <그림 2-1>에서 “공동 표준 및 서비스”영역으로 표현된다. 공통 표준 및

서비스영역은 현재 국방 상호운용성환경에 포함되지는 않았으나 미래에는 국방 상호운용성환경으로 정의될 것이다.

2.2 공통운영환경 구조(Architecture)

미국과 영국의 공통운영환경은 <그림 2-1>에서 보는 바와 같이 구축형태는 각각 상이하지만 모두 개방체계환경에 기초한 국방 기술참조모델(TRM)에 근거하여 개발되었다.



<그림 2-2> 미국 공통운영환경과 기술참조모델의 대응

미국 공통운영환경의 구조와 서비스는 <그림 2-2>와 같이 국방 기술참조모델의 지원 어플리케이션(Support Application), 어플리케이션 플랫폼(Application Platform) 및 영역 교차 서비스(Cross-area Service)에 대응되는 것으로서, 임무관련 어플리케이션과의 종속성과 역할에 따라 공통지원 어플리케이션(Common Support Application), 기반구조 서비스(Infrastructure Service), 커널(Kernel)의 세 가지 층으로 구성된다.

공통지원 어플리케이션은 사용자에게 특정기능을 제공하기 위한 응용 소프트웨어와 응용 소프트웨어 개발도구의 집합이다. 임무관련 어플리케이션의 특

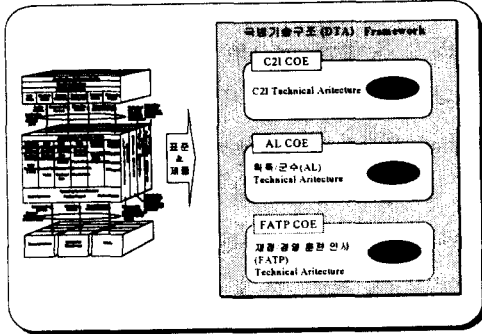
성과 밀접히 관련을 가지며 대부분 정부보유제품(GOTS : Government Off-The-Shelf)으로 구성되어 있다. 사무자동화, 지도/차트/화상(MCG&I : Mapping, Charting, Geodesy & Imagery), 전문처리, 정보, 전장정보관리 등의 기능으로 구성된다.

기반구조 서비스는 임무관련 어플리케이션 및 체계운영 지원을 위한 기능을 제공하며 대부분 상용제품으로 구성되어 있다. 커널이 제공하는 기본 서비스를 확장, 보충하는 역할을 하며, 임무관련 어플리케이션의 특성과 독립적이다. 관리, 통신, 분산 컴퓨팅, 데이터 관리, 프리젠테이션 서비스 기능으로 구성된다.

커널은 모든 플랫폼에서 요구되는 최소한의 소프트웨어 집합이며 운영체제, 윈도우 서비스, 기반체계 서비스 계층의 일부로 구성된다. 시스템관리, 보안관리, 실행관리, 인가 및 비인가 요원의 로그인 횟수, 세그먼트 설치를 위한 공통운영환경 도구, 네트워크 및 프린팅 서비스 기능을 포함한다.

공통운영환경 구조상의 서비스 종류는 체계 요구 사항에 따라 추가, 삭제될 수 있으며 임무관련 어플리케이션은 어플리케이션 프로그램 인터페이스(API : Application Program Interface)를 통해서만 공통운영환경 서비스, 즉 공통운영환경 소프트웨어를 이용할 수 있다.

영국의 공통운영환경도 <그림 2-3>과 같이 국방성의 기술참조모델을 근거로 하고 있다. 국방기술구조(DTA : Defense Technical Architecture)는 국방성의 정보통신체계 목표 달성에 필요한 인터페이스, 표준, 제품 및 절차에 대한 정의와 보안구조, 체계 통합성(Compliance) 수준에 대한 지침을 제공하고 있으며 국방기술구조 프레임워크, 국방 상호운용성

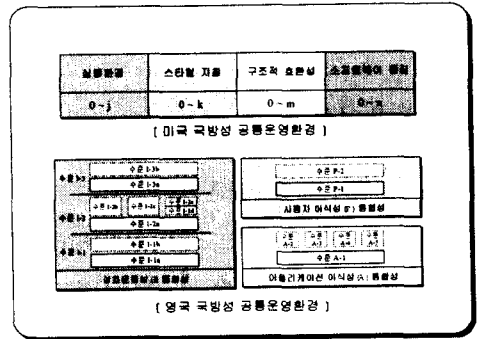


<그림 2-3> 영국 공통운영환경 기반

환경(DIE), 도메인별 공통운영환경으로 구성되어 있다. 국방기술구조 프레임워크는 기술참조모델에 정의되어 있는 표준 및 제품들로서 정의되며, 도메인 기술구조(TA : Technical Architecture)는 도메인 내에서 프로젝트 및 체계구조 정의에 사용하기 위한 기술적 표준 및 제품들의 명세서를 포함하며 이 표준 및 제품들은 국방기술구조 프레임워크로부터 선정된다.

영국의 도메인 공통운영환경이 제공하는 서비스는 11개의 주요 영역으로 그룹화 되어 있으나 미국 공통운영환경과 같이 각 계층별 분류와 서비스별 구체적인 상용제품(COTS), 정부보유제품(GOTS) 등은 아직 식별하지 못하였다[4][12]. 그러나 개발중인 도메인 기술구조의 공통 구성요소는 서비스 영역과 특성에 따라 (i) 프로세싱 플랫폼과 주변장치를 구성하는 하드웨어 의미의 물리적 자원 구성요소 (ii) 물리적 자원의 통제와 이용을 위해 필수적인 기본 소프트웨어들로서 사용자 공통 어플리케이션과 임무 관련 어플리케이션에 의해 이용되는 기반구조 서비스 (iii) 정보통신체계의 기반환경이 되는 사용자 어플리케이션들과 유틸리티들로 구성된 사용자 공통 어플리케이션과 같이 3계층으로 분류될 수 있다.

2.3 통합성(Compliance) 정의



<그림 2-4> 공통운영환경 통합성 범주 및 수준

통합성(Compliance)은 공통운영환경과의 일치하는 정도를 의미한다.

미 공통운영환경의 통합성은 세그먼트(Segment)나 체계가 공통운영환경의 규칙, 표준, 명세와 일치하는 정도, 참조구현과의 통합에 적합한 정도, 공통운영환경 서비스를 이용하는 정도를 의미하는 것으로서, <그림 2-4>와 같이 4가지로 나뉘어진 범주 내에서 통합성 수준을 체크리스트와 도구에 의해 측정한다. 통합성은 세그먼트(Segment) 단위로 측정되어 정수값으로 표현되며, 이를 바탕으로 체계 전체의 체계 통합성이 측정된다. 이것은 기존체계의 전이(Migration)전략 수립을 위해 이용된다.

미 공통운영환경의 4가지 통합성 범주의 개념은 다음과 같다.

가. 실행환경(Runtime Environment)

실행환경 범주는 공통운영환경에서 제안된 (proposed) 소프트웨어가 얼마나 일치하는가와 공통운영환경 컴포넌트(Component)의 소프트웨어 재사용성 정도를 측정하는 것으로서 상호운용성과 밀접하게 관련되어 있다. 이 범주는 소프트웨어가 공통

<표 2-1> 실행환경 범주의 통합성 수준

통합성 수준	특 징
1 표준 통합성	· COTS 표준집합을 공유하는 수준 · 데이터 공유 원칙이 없으며 최소한의 소프트웨어 재사용은 COTS하에서 존재
2 네트워크 통합성	· 서로 다른 CPU를 가지고 동일한 LAN에 공존 · 제한된 데이터 공유 가능
3 플랫폼 통합성	· 두개의 어플리케이션이 동일한 LAN, 공유 데이터상에 존재하고 COE 기반 SW로서 동일한 플랫폼상에 공존
4 Bootstrap 통합성	· 모든 어플리케이션들은 세그먼트 형식과 COE 커널을 공유 · 세그먼트 형식은 어플리케이션들의 충돌을 자동적으로 체크
5 Minimal 통합성	· 모든 세그먼트들은 동일한 COE 커널을 공유하고 기능은 실행관리자를 경유하여 이용 가능
6 Intermediate 통합성	· 세그먼트들은 존재하는 계정 그룹을 활용하고, 하나 이상의 COE 컴포넌트 세그먼트들을 재사용
7 Interoperable 통합성	· 세그먼트들은 상호운용성을 보장하는데 COE 컴포넌트 세그먼트들을 재사용
8 Full 통합성	· 세그먼트들의 기능은 체계에 있는 어느 기능과도 중복되지 않음

운영환경 플랫폼에서 적재될 때 실행 여부와 다른 세그먼트와의 인터페이스를 판단한다.

나. 스타일 지침(Style Guide)

이 범주는 “look and feel”에 대한 일관성을 측정하는 것으로서, 전체 시스템이 사용자에게 어떻게 일관성 있게 나타나는가를 평가하는 것이다.

다. 구조적 호환성(Architectural Compatibility)

구조적 호환성 범주는 공통운영환경 구조(클라이언트/서버 구조, 분산컴퓨팅 환경 기반구조 등)와의 일치도를 측정하는 것이다.

라. 소프트웨어 품질(Software Quality)

이 범주는 일반적인 소프트웨어 매트릭스(코드의 라인, McCabe 복잡도 매트릭스 등)를 측정하는 것으로서 프로그램 위험과 소프트웨어 성숙을 판단한다. 통합성 수준은 4가지 범주별로 각각 정의되어 있으며 실행환경 범주의 경우 <표 2-1>과 같이 8 단계로 정의되어 있다.

데이터 교환을 하는 두 시스템간의 능력인 상호운용성은 체계 구성요소간의 정확한 통합, 공통 서비스의 식별, 공통 소프트웨어와 데이터의 재사용 및 공유를 통해 향상될 수 있다. 따라서 통합성과 상호운용성은 밀접한 관계를 가지고 있다. 실행환경명세서(I&RTS : Integrated and Runtime Specification)에 적용된 상호운용성 4가지 수준과 실행환경 범주의 통합성 수준과의 관계는 <표 2-2>와 같이 나타낼 수 있으며 여기서 상호운용성 수준과 통합성 수준은 서로 다른 성질의 수준을 나타내기 때문에 뚜렷한 연관성은 존재하지 않는다.

영국 공통운영환경의 통합성은 <그림 2-4>와 같이 상호운용성(Interoperability), 사용자 이식성(People Portability), 어플리케이션 이식성(Application Portability)으로 구분하여 상이하게 정의하고 있다. 통합성 수준들을 상이하게 정의한 이유는 다음과 같다. (i) 모든 체계들이 상호운용성환

경(DIE)과 도메인 공동운영환경의 서비스들 모두에 대해서 통합되어야 하는 것이 체제들을 위해 적절치 않을 수 있다. 따라서 부분적 통합성이 제공되어야 한다. (ii)부분적 통합성은 매우 많은 방법으로 성취될 수 있다.

<표 2-2> 상호운용성 수준과 실행환경 범주의 통합성 수준 대응

상호운용성 수준	통합성 수준	특 징
A Universal	8 ~ 7	분산된 정보공간내의 통합된 정보가 전체적으로 공유가 가능한 수준
B Advanced	8 ~ 7	어플리케이션간의 자료공유와 공통자료모델을 통한 정보교환이 가능한 수준
C Intermediate	7 ~ 3	표준 인터페이스와 분산 컴퓨팅 서비스를 가진 C/S 환경을 통해 이종 데이터 교환 및 협력이 가능한 수준
D Basic	5 ~ 1	일대일 체계 연결을 통하여 동일 데이터의 교환 및 기초적인 협력이 가능한 수준

통합성 수준들을 상이하게 정의함으로써 정보체계들은 상호운용성, 사용자 이식성, 어플리케이션 이식성/소프트웨어 재사용성의 목적을 위해 공동운영환경에 대한 통합을 개별적으로 요구할 수 있다.

<표 2-3>은 영국 공동운영환경의 통합성 수준을 정의한 것이다.

2.4 세그먼트(Segment) 및 구성정의 (Configuration Definition)

미국 공동운영환경 기반 체계의 커널 부분을 제외한 모든 소프트웨어와 데이터는 세그먼트 (segment)

<표 2-3> 영국 공동운영환경 통합성 수준

구 분	통합성 수준	
상호 운용성 (I)	I-1a	기본적 문서교환
	I-1b	완전한 문서교환
	I-2a	네트워크 연결
	I-2b	기본적 인트-2라네 연결
	I-2c	웹 연결
	I-2d	공식 메시징
	I-2e	공식 메시징을 위한 디렉토리
	I-3a	보안 DB 접근 및 권한
	I-3b	분산 어플리케이션
사용자 이식성 (P)	P-1	사용자 인터페이스 일관성
	P-2	공통 사용자 기능성
어플리 케이션 이식성 (A)	A-1	관리된(Controlled) 소프트웨어 환경
	A-2	동일한 운영체제에서 소스코드의 이식성
	A-3	동일한 운영체제에서 목적코드의 이식성
	A-4	운영체제를 가로지르는 소스코드의 이식성
	A-5	운영체제를 가로지르는 목적코드의 이식성

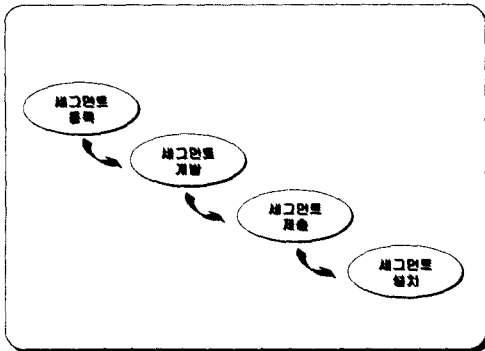
라 불리는 패키지로 구성된다. 세그먼트는 세그먼트 자산에 대한 하드웨어, 보안성, 사용자그룹, 운영체제환경, 화일목록 등의 정보가 포함되어 있다. 이러한 세그먼트 정보를 기록한 화일(segment descriptor files), 그리고 디스크 디렉토리 레이아웃 규칙, 세그먼트 명명 규칙 등에 의해 세그먼트 설치/제거, 통합, 평가가 자동화된다. 세그먼트는 최소한의 기능단위가 되며, 이 기능은 하나 이상의 서비스 영역에 해당되거나 또는 서비스 영역의 일부분만을 제공할 수도 있다. 공동운영환경 기반 체계는 많은 수의 세그먼트로 구성되지만, 모든 세그먼트가 각 워크스테이션에 설치될 필요는 없다.

개발자들은 미 국방정보체계국(DISA : Defense Information System Agency)에 공동운영환경 컴포넌트(Component)를 제출하기 전에 세그먼트 형태로

컴포넌트를 패키징하여 도구들과 점검 리스트를 통해 통합성(Compliance)을 증명하고, 공통운영환경과 격리하여 세그먼트를 시험한 후, 요구되는 세그먼트 문서를 제공하여 공통운영환경에서 이상없이 운영된다는 것을 증명해야만 한다.

세그먼트들은 디스크 공간 절약과 보안성 향상을 위해 압축과 암호화되고 세그먼트와 관련한 모든 작업은 자동적으로 수행되고 사용자에게는 투명하게 보여주어야 한다.

세그먼트 개발 프로세스는 <그림 2-5>에서와 같이 세그먼트를 등록하는 것으로부터 시작하여 궁극적으로 운영 부서에서 세그먼트를 설치하는 것으로 종료되며 이 개발 흐름은 모든 세그먼트 유형에 있어서 동일하다.



<그림 2-5> 세그먼트 개발 프로세스

공통운영환경은 세그먼트 단위의 설치, 삭제가 가능하며, 워크스테이션의 용도에 따라 이를 관리할 수 있는 구성정의(Configuration Definition) 기능을 제공하고 있다. 공통운영환경의 구성정의는 설치되어야 할 세그먼트의 집합을 계층적으로 표현한 것으로서, 이 구성정의는 필수사항이 아니며, 필요에 따라 수정, 무시될 수도 있다. 구성정의와 하나의 배포

매체(테이프, CD-ROM 등)를 이용함으로써, 구성관리, 설치, 보안이 단순해진다.

현재, 개발단계에 있는 영국의 공통운영환경은 미국 공통운영환경과 같은 세그먼트 및 구성정의에 관한 사항이 아직 식별 및 정의되고 있지 않다.

2.5 미·영 공통운영환경 분석

미국방성 공통운영환경은 재사용 가능한 상용제품/정부보유제품, 그리고 표준 통합/실행 환경을 제공함으로써, 기술구조와 정보기술표준만을 이용한 접근방법보다 좀 더 실용적이며, 상호운용성을 향상시킬 수 있는 체계방법론을 제공하고 있다. 그러나 공통운영환경은 하나의 체계, 즉 범세계 지휘통제체계(GCCS : Global Command and Control System) 또는 범세계 전투지원체계(GCSS : Global Combat Support System)에 맞추어져 있음으로써 전체적인 퍼즐조각이 제공되고 있지 못하다[13].

또한 소프트웨어 재사용을 통해 상호운용성을 향상시키고자 하였고, 최상위 상호운용성 수준은 동일한 소프트웨어 이용을 통해서만이 달성될 수 있음을 언급하고 있으나, 소프트웨어 재사용을 위한 체계적·공학적 접근방법을 제공하지 못함으로써 임기응변식 재사용을 유도하고 있다. 임기응변식의 재사용은 초기의 투자비용을 낮출 수 있으나 앞으로의 정보화, 정보체계 요구에 효과적·효율적으로 대처할 수 없다.

영국의 공통운영환경은 <그림 2-1>과 같이 미국의 단일 국방정보체계 환경으로서의 공통운영환경이 아닌 도메인(Domain)별 공통운영환경 구축을 목표하고 있다는 점이 특징이다.

영국의 공동운영환경은 도메인별로 구축하기 때문에 도메인별로 선순위화 하여 단계적으로 구분하여 개발할 수 있고, 또한 공동운영환경 개발시 이미 구축되어 운영중인 다른 도메인의 표준 및 제품의 적합성을 판단하여 활용 가능하기 때문에 투자 비용과 위험을 감소시킬 수 있다는 이점이 있으나 도메인간 표준 중복으로 인한 관리 및 유지, 문서 이용시 문제점이 발생될 수 있다.

영국의 공동운영환경은 공급자와의 최대한 독립을 보장하기 위해 표준이 존재하지 않는 분야를 제외하고는 공동운영환경을 구성하는 상용제품(COTS)의 식별 및 제공이 필수적이지 않음을 언급하고 있다. 또한, 만일 개방체계 표준이 정확히만 구현된다면, 상호운용성에는 큰 문제가 없으며, 이식성은 각 플랫폼의 고유 특성으로 인하여 이식성 표준(API) 구

현만으로는 한계가 있음을 언급하고 있다. 즉, 상용 제품에 대한 인식과 상용제품 관련정책은 유사하나, 동일 제품의 이용을 통해 상호운용성을 보장하려는 미 국방성 공동운영환경의 접근방법과는 다른 모습을 보이고 있다.

개발중인 C²I 공동운영환경의 구체적인 구성요소는 아직 식별하지 못하였지만, 이에 상응하는 표준 프로파일(Profile)을 제공되고 있다. 미국 공동운영환경과 다른 점은 클라이언트/서버환경의 구성환경에 따라 각각의 표준 프로파일과 지침을 제공한다. 이 프로파일에는 각 환경간의 상호운용성을 위해 국방 상호운용성환경 표준 프로파일과의 관련성이 표시되어 있다.

<표 2-2>는 미국과 영국의 공동운영환경의 주요 특징을 정리한 것이다.

<표 2-2> 미·영 공동운영환경 특징 비교

구 분	미국 공동운영환경	영국 공동운영환경
구축전략	단일 공동운영환경	도메인별 공동운영환경
구조 및 서비스	기술참조모델(TRM)을 기반으로 개발	TRM을 기반으로 한 국방기술구조 프레임워크에서 선택
통합성 정의	실행환경, 스타일지침, 구조적 호환성, SW 품질로 구분	상호운용성, 사용자 이식성, 어플리케이션 이식성으로 구분
상호운용성 보장	동일 소프트웨어 이용	개방체계 표준만으로 가능
COTS 인식	"Buy, don't build"	표준 존재시 COTS식별이 필수적이지 않음
표준 프로파일 제공	구성요소(Component)별	클라이언트/서버 환경별
장점	· 운영자 중심의 기능통합관리 · 재사용을 통한 상호운용성 보장/ 효율적 체계관리	· 초기 투자비용과 위험을 감소시킬 수 있는 접근방법 · 공동운영환경 개발시 이미 구축되어 운영중인 타 도메인 공동운영환경의 표준 및 서비스 활용
단점	· 특정체계(GCCS, GCSS)간의 상호운용성/통합 및 기능공유에 중점 · 임기응변식 재사용 유도	· 도메인간 표준 중복 발생(상호운용성환경 표준, 도메인별 공통기능 표준) · 관리 및 유지, 문서 이용 및 이해시 문제점 발생

2.6 국방부 추진 실태

21세기 정보화사회 실현이라는 시대의 흐름에 능동적으로 대처하기 위하여 국방부는 각종 정보체계 구축사업을 주요 군 조직의 주도하에 활발히 추진하고 있다. 그러나 이러한 대다수의 정보체계 구축사업이 다른 연관된 정보체계와의 기술적인 연계성을 고려하지 않은 채 독자적으로 추진되고 있어 군의 각종 정보체계들 상호간에 정보를 공유할 수 있는 상호운용성과 통합성이 미흡한 실정이다.

정보기술 선진국인 미국과 영국은 이와 같은 문제점에 대한 대처방안으로 공통운영환경을 구축하여 정보체계간 공유 및 재사용 가능한 소프트웨어, 데이터 구성요소들과 이러한 구성요소들의 통합/실행 환경을 제공하고 있다.

근래에 들어 국방부도 (구)국방정보체계연구소를 중심으로 선진국 공통운영환경의 실태 파악 및 관련 기술동향을 분석하고 미국 공통운영환경의 기반인 국방정보관리 기술구조 프레임워크(TAFIM : Technical Architecture Framework for Information Management), 합동기술구조(JTA : Joint Technical Architecture)에 해당되는 “국방정보기술관리편람”, “국방정보체계기술구조” 등을 발간하여 정보체계 개발 및 운영에 소요되는 기술구조 및 각각의 기술분야에 대한 기술표준을 제시하고 있으나 체계간 상호운용성 및 통합성은 표준화된 문서만으로는 한계가 있다는 것을 선진국 예를 들어 알 수 있다.

합참에서도 금년에 군사작전 지원을 위해 획득 및 개발된 C4I체계의 상호운용 및 통합성 보장을 위해 “C4I체계 공통운영환경 구축 및 관리지침(안)”을 제시하고 있으나 공통운영환경 구축을 위한 조직, 제

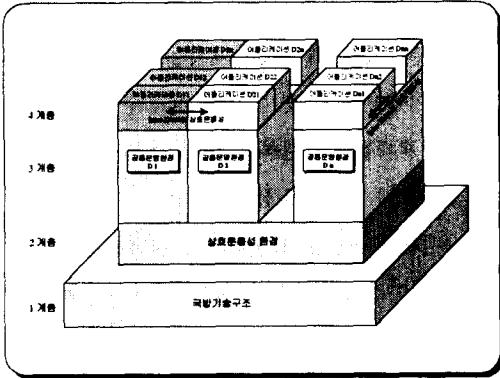
도, 절차, 기술 등이 정비되어 있지 않고 무엇보다도 공감대 확산이 아직까지도 미흡한 실정이다.

3. 한국형 공통운영환경 구축 방향

앞서 살펴본 바와 같이 국방정보기술 분야의 선진국인 미국과 영국의 공통운영환경의 기본바탕은 개방체계환경의 구축, 최대한의 재사용, 적극적인 상용완제품의 이용이라 할 수 있으며 미국의 공통운영환경은 목표 체계들과 무관하게 오직 하나의 공통운영환경이 존재하는 단일 공통운영환경을, 영국은 국방상호운용성환경 표준을 기본적으로 포함하는 도메인별 공통운영환경을 구축하고 있다. 미래에는 영국의 공통운영환경도 도메인별로 구축된 공통운영환경의 공통요소를 모두 포함하는 단일 공통운영환경으로 진화할 것이다. 즉 기존 상호운용성환경에 도메인별로 구축된 공통운영환경의 중첩되는 공통요소를 추가함으로써 “국방성 공통운영환경”으로 정의할 예정이다. 결국, 영국식 공통운영환경도 미국과 마찬가지로 국방부 조직내의 모든 정보체계들이 공통적으로 이용할 수 있는 단일 공통운영환경으로 구축된다.

앞서 미국의 단일 공통운영환경과 영국의 도메인별 공통운영환경을 고찰한 결과 결국, 우리 군에 적합한 공통운영환경 형태는 국방 조직의 모든 체계들이 공통적으로 이용할 수 있는 미국식 단일 공통운영환경이라 할 수 있으나, 이를 구축하기 위한 현 국방부의 조직, 제도, 절차 및 기술 등이 미흡하고, 또한 방대한 국방조직에 적합한 단일 공통운영환경을 구축하는데 드는 초기 투자비용 증가와 시행착오에 따른 위험이 내재되어 있는 것 또한 사실이다.

이에 본 연구에서는 도메인별로 우선순위화하여 공통·필수적인 부분을 공통운영환경으로 구축함으로써 초기 투자비용과 위험을 감소시킬 수 있고, 미래에는 단일 공통운영환경으로 정의할 수 있는 영국식 공통운영환경 형태를 기반으로 한 한국형 공통운영환경 구축 방향을 제시하겠다.



<그림 3-1> 한국형 공통운영환경 프레임워크

<그림 3-1>은 영국의 공통운영환경 분석을 바탕으로 4개 계층으로 구성된 한국형 공통운영환경 프레임워크이다. 1계층의 국방기술구조는 2계층의 상호운용성환경과 3계층의 도메인 공통운영환경 단계에 기본틀과 표준을 제시해주며, 2계층의 상호운용성환경의 정보기술 서비스 및 표준은 3계층의 모든 도메인 공통운영환경에 대해서 상호운용성을 위한 핵심 구성요소로서 제공된다. 3계층의 도메인 공통운영환경의 기술구조는 2계층의 상호운용성환경과 1계층의 국방기술구조로부터 상호운용성, 이식성, 확장성을 가능하게 하는 최소한의 정보기술 서비스 및 표준을 제공받으며, 이 도메인 공통운영환경에서 설계·개발되는 어플리케이션들은 도메인간 상호운용성 및 도메인내의 어플리케이션간 상호운용성, 이식성, 확장성이 보장된다.

한국형 공통운영환경 프레임워크의 정의된 각 계층별 주요 내용은 다음과 같다.

가. 1 계층 : 국방기술구조

국방기술구조는 국방환경에 적합하도록 조정된 최상위 정보체계 기술구조로서 국방정보체계 구축을 위한 기본틀(Framework)을 제공하고, 국방정보체계 간 자원의 공동활용 및 중복투자 방지를 위한 표준들의 집합을 정의하며 주로 정책, 지침, 표준의 형태로 명시된다. 국방부의 국방정보기술관리편람, 국방기술참조모델, 국방정보체계기술구조가 이에 해당된다.

국방기술구조는 크게 정보기술구조와 정보기술표준으로 구성되어 있다.

정보기술구조는 국방부 차원에서 기술기반체계의 진화를 위한 지침을 제정하고, 특정 체계를 위한 기술구조 구축시 지침을 제공할 수 있는 서비스, 표준, 설계개념, 구성관리 등을 제공한다.

정보기술표준은 조직내에서 사용될 수 있는 표준의 유한한 모음을 제공함으로써, 정보기술의 전군적 획득과 기존체계의 진화를 위한 지침을 제공한다. 일반적으로 정보기술표준은 (i) 국방정보체계 기술구조의 준수 (ii) 국방표준 정책의 준수 (iii) 상호운용이 필요한 타 체계에서 사용된 표준 프로파일과의 일관성 (iv) 분산 개방형 구조의 지향 (v) 상용 제품의 가용도 와 같은 사항을 고려하여 선정하여야 한다.

나. 2 계층 : 상호운용성환경

국방정보체계의 상호운용성이라 함은 정보체계를 구성하는 모든 구성요소의 인터페이스가 잘 정의되어 이를 통하여 서로 정보나 서비스를 주고받을 수 있도록 상호운용이 가능하여야 하며, 궁극적으로는

모든 정보체계가 하나의 논리적인 시스템으로 통합(Integration)되어야 함을 의미한다. 2계층의 상호운용성환경은 국방환경에서 모든 정보체계가 상호운용될 수 있도록 관련되는 최소한의 서비스 및 표준을 의미하며, 이 서비스 및 표준은 최상위 정보체계 기술구조인 국방기술구조에서 제공된다. 상호운용성환경의 서비스 및 표준은 모든 공통운영환경에서 요구되는 공통적 핵심 구성요소라 할 수 있으며 정보체계간 정보교환을 위한 요구사항일 경우 상호운용성환경에 있는 관련 표준들이 이용되어진다. 따라서 도메인 공통운영환경 개발을 위해서는 2계층의 국방 상호운용성환경 정의가 선행되어야만 한다.

상호운용성환경 표준은 국방부 및 사용자 요구사항 진화, 기술변화, 시장성 지원 등에 따라 갱신되며 동맹국, 상용, 국가 및 국제조직의 구조와 정책을 고려하여 진화되어야 한다.

다. 3 계층 : 공통운영환경

공통운영환경 개념은 개발자로 하여금 소프트웨어 체계 기반구조를 이층으로 건설하기보다는 임무 어플리케이션 개발에 노력을 집중하도록 함으로써 개발비용의 절감 및 개발기간 단축, 소프트웨어의 통합 및 유지보수의 용이성과 상호운용성, 이식성, 통합성을 향상시키는 목적을 달성하는데 기여한다.

도메인 공통운영환경은 합동 및 단일체계들이 통합되는 것과 관련되는 기술구조, 표준, 구조구성, 프로파일, 체계통합성으로 정의될 수 있다. 도메인별 공통운영환경 기술표준은 국방 상호운용성환경 표준을 기본적으로 포함하고 있으며 도메인에 국한된 필수기능을 수행하기 위한 표준은 국방기술구조로부터 선택한다. 공통운영환경 기술구조는 정보체계를 위한 완벽한 명세서를 제공하는 것이 아니라 정보체계

내에 상호운용성, 이식성, 확장성을 가능하게 하는 단계로서 추천된 표준 및 제품들의 최소한의 집합으로 정의된다. 공통운영환경 기술구조는 도메인내의 공통·필수기능을 만족하는 정보기술 서비스를 국방 기술구조에서 선택하는 단계와 선택된 각각의 서비스에 대한 표준 및 제품을 선정하는 단계로 구분할 수 있다.

표준 및 제품은 공통운영환경 목표 달성을 위해 중요한 역할을 한다. 따라서 효과적인 표준이 선정되어야 하며, 표준에 상응하는 상용제품의 가용성, 제공업체의 능력 등이 과소평가되어서는 안 된다. 도메인 공통운영환경에서 정보기술 서비스에 대한 표준 및 제품 선정은 상호운용성환경 표준 및 제품, 다른 도메인의 공통운영환경에서 이미 사용중인 표준 및 제품, 도메인에 국한된 고유업무만을 수행하기 위해 필요한 표준 및 제품 순서로 선정된다.

도메인 공통운영환경은 특정한 구조의 구성에 적합한 표준 및 제품들의 프로파일을 선정하고 있다. 이 구조구성은 도메인 공통 운영환경하에서 클라이언트/서버 구현이 가능한 모든 범위를 포함하도록 해야 한다. 서버들은 클라이언트들에 의해 요구되는 어플리케이션, 데이터 및 사무자동화/메일 서비스 등을 제공한다. 클라이언트/서버간 어플리케이션 및 데이터 분포는 독립적으로 프로젝트들이 상세한 체계 구조를 정의할 때 결정하는 문제이므로 공통운영환경 구조구성들은 클라이언트 구현에 있어서 융통성이 있다

체계통합성은 요구되는 상호운용성 및 이식성의 정도를 표현한 것이다. 통합성의 수준은 상호운용성, 사용자 이식성, 어플리케이션 이식성 및 소프트웨어 재사용성을 포함하며, 최소한의 상호운용성환경 서

비스 통합성에서부터 모든 도메인의 공통운영환경 서비스 통합성에 이르기까지의 범위를 정의한다. 정보체계들은 상호운용성, 사용자 이식성, 어플리케이션 이식성 및 소프트웨어 재사용성의 목적을 위해 공통운영환경에 대한 통합성을 분리하여 요구할 수 있다.

라. 4 계층 : 어플리케이션

정의된 공통 운영환경하에서 어플리케이션을 설계·개발·운영하는 단계로서 공통운영환경의 서비스, 표준, 구조구성, 체계통합성을 이용하여 구현된 어플리케이션은 국방환경하에서 도메인간 상호운용성 및 도메인내 어플리케이션간에도 상호운용성, 이식성, 통합성이 보장된다. 도메인 공통운영환경하에서 개발된 어플리케이션은 특정 기술과는 독립된 공통환경상에서 구현되며 공통기능 수행을 위해 동일한 소프트웨어 구성요소들을 사용한다. 따라서 동일한 소프트웨어를 사용하면 표준들을 상이하게 해석하거나 또는 적용하는데 차이점이 없다.

도메인간(Inter-domain) 상호운용성은 개발된 모든 도메인 공통운영환경이 국방 상호운용성환경 표준을 기본적으로 포함하고 있기 때문에 다른 도메인 공통운영환경에 있는 정보체계간 정보 및 서비스 교환이 보장되며, 도메인내의 상이한 어플리케이션간의 상호운용성(Intra-domain Interoperability)도 개발된 어플리케이션이 공통운영환경에 정의된 기술명세서와 일치하는 서비스로 구현되고 구조도 공통운영환경에 정의된 구조구성 프로파일과 일치하기 때문에 가능하다.

4. 결 론

지금까지 국방부, 합참 및 각 군에서는 다양한 정보체계 구축 사업이 진행되고 있으나, 공통적인 기반이 없는 수직형(stove-pipe) 방식의 정보체계 개발과 획득으로 인하여 체계간의 상호운용성이 떨어지고 중복투자로 인한 정보체계 획득 비용의 낭비를 초래할 우려가 있다. 또한 체계간 상호운용성 달성은 정보체계 개발 및 운영에 소요되는 국방기술구조를 정의하고 각각의 기술분야에 대한 기술표준 및 표준 프로파일 개발 등 표준화된 문서만으로는 한계가 있다는 것을 정보기술 선진국인 미국 국방성의 사례를 통해 알 수 있다. 그리고 미래 환경은 정보화기술의 변화속도가 너무 빠르기 때문에 군사규격화 주기에 따른 체계획득시 진부화된 체계로 전략할 수 있으며 획득비용 또한 상용제품에 비하여 고가가 될 것이므로 사용, 정비, 유지 및 신기술 적용이 유리하고 예산절감을 할 수 있는 상용제품(COTS) 위주로 체계를 구축해야 하는 필요성이 요구되고 있다.

따라서 우리 군도 미·영국과 같이 공통운영환경을 구축하여 이 환경하에서 개발·운영중인 모든 정보체계들은 상호운용성 및 통합성, 이식성이 보장되도록 해야 한다.

공통운영환경은 상호운용성과 통합성이 고려되지 않고 각 군과 군내에서 독자적으로 개발 및 관리되어 온 정보체계를 공통운영환경 기반하에서 체계간 상호운용성을 보장하고 통합체제로 발전시키며, 기능적 어플리케이션을 위해 적합한 소프트웨어 개발환경을 제공하며 공용의 서비스를 제공한다.

이에 본 연구에서는 국방기술 선진국인 미국과 영국의 공통운영환경을 분석하여 우리 국방환경에 적

합하다고 판단되는 영국 공통운영환경을 바탕으로 한국형 공통운영환경 구축 방향을 제시하였다.

공통운영환경이 보다 실용적, 실질적, 기술적인 지침과 표준 통합 및 실행환경을 제공하려면 본 연구에서 제시된 프레임워크의 구성요소에 대한 심도 있는 연구와 함께 추가적으로 공통운영환경과 관련한 정책, 제도, 구조(Architecture) 개발도구, 저장소(Repository), 통합성 체크(Compliance check) 기준 설정, 상용제품(COTS) 식별 및 선정 기준, 자료공유 환경 구조 등에 대한 연구가 지속적으로 수행되어야 한다.

참 고 문 헌

[1] US DoD, 'Defense Information Infrastructure (DII) Common Operating Environment(COE) Integration and Runtime Specification(I&RTS)', DISA, 1998.

[2] US DoD, 'Defense Information Infrastructure (DII) Common Operating Environment (COE) Programmer's Manual', DISA, 1996.

[3] US DoD, 'DII COE Baseline Specifications', DISA, 1997.

[4] UK MoD, 'C2I COE Study', DCISSEG, 1995.

[5] UK MoD, 'The UK C2I COE Architecture and Implementation Handbook', DCISSEG, 1998.

[6] UK MoD, 'Acquisition and Logistics Common Operating Environment(AL COE) Phase 2 Report', DCISSEG, 1999.

[7] UK MoD, 'MOD(UK) Defense Technical Architecture', DCISSEG, 1998.

[8] 국방부, '국방정보화기반 기본계획', 1999.

[9] 국방부, '국방정보체계기술구조(DITA)' 1999.

[10] 국방부, '국방정보기술관리편람', 국방정보체계국, 1998.

[11] 이태공, 김충영, '국방정보체계 발전방향', 국방대학원 안보문제 연구소, 1996.

[12] 강봉길, '한국형 국방정보체계 기술구조 구축을 위한 참조모델 설계', 국방대학원, 1998.

[13] 조완수, 이장훈, '국방정보체계 발전을 위한 정보기반구조(DII) 연구', 국방정보체계연구소, 1997.

[14] 조완수, 이태종, '효율적인 전장/자원관리를 위한 상호 운용성 연구', 국방정보체계연구소, 1996.

[99년 10월 28일 접수, 99년 11월 24일 최종수정]