

국방 정보자원관리를 위한 핵심아키텍처데이터모델 개발 기법

최 남 용[†] · 진 중 현^{††} · 송 영 재^{†††}

요 약

현재 국방부에서는 국방정보체계간의 상호운용성을 보장하기 위해 아키텍처 산출물을 쉽고 일관성 있게 개발할 수 있는 국방아키텍처프레임워크를 개발하고 있다. 따라서, 개발된 아키텍처 산출물을 저장하여 재사용하고 국방 전반의 아키텍처 정보의 교환, 비교, 통합을 용이하게 하는 핵심아키텍처데이터모델(CADM)의 개발이 필요하다. CADM은 국방아키텍처프레임워크에서 도출된 데이터 요구사항을 통해 엔티티를 추출하여 관계를 정의하였으며 실사례를 통해 엔티티를 검증하였다. 실사례로는 군사정보통합처리체계의 아키텍처 산출물을 작성하여 그들의 아키텍처 데이터를 저장소에 저장한 후 다양한 쿼리를 통해 검증하였다. CADM을 통해 전군의 아키텍처에 대한 공통의 데이터 모델을 제공하여 국방정보체계에 대한 통합적인 정보자원관리와 상호운용 및 통합을 향상시킬 수 있다.

A Development Technique of Core Architecture Data Model(CADM) for Defense Information Resource Management

Namyong Choi[†] · Jonghyeon Jin^{††} · Youngjae Song^{†††}

ABSTRACT

MND(Ministry of National Defense) has developed MND AF(Ministry of National Defense Architecture Framework) to guarantee interoperability among defense information systems. Users can easily and consistently develop architecture products through MND AF. There is necessity for development of CADM(Core Architecture Data Model), which facilitate exchange, integration, and comparison for architecture data, to store architecture data from architecture products and reuse them. We developed CADM from defining entities and relationships that satisfy data requirement of each architecture product from MND AF. After we developed architecture products about MIMS(Military Intelligence Management System), and inserted these architecture data to CADM repository, we verified CADM entities and relationships through query. Through CADM which provides common data model for the whole army architectures, interoperability and integration among defense information systems can be improved, and integrated defense information resources efficiently can be managed.

키워드 : 국방정보자원관리(IRMS), 핵심아키텍처데이터모델(CADM), 국방아키텍처프레임워크(MND AF)

1. 서 론

국방정보체계 구축사업이 본격적으로 추진되기 시작하면서 정보자원관리의 중요성이 크게 부각되고 있다. 정보자원관리의 핵심은 정보체계를 구축하기 위하여 최적의 정보자원을 획득하는 것과 획득된 정보자원을 효율적으로 활용하는 것이다. 정보자원이란 정보체계와 관련된 모든 자원의 집합을 의미한다. 최근 들어 부각되고 있는 또 하나의 현안 문제는 군별, 기능별, 각 체계간의 상호운용성을 보장할 수 있어야 한다는 점인데, 체계간 상호운용성의 보장은 정보자

원의 효과적인 관리를 통하여 달성될 수 있다. 하지만, 우리군은 국방 조직 내에 대규모로 산재되어 있는 정보자원의 정확한 현황 파악이 미흡하고 각 부서별 독립적인 체계 개발로 인해 정보자원의 통합적인 관리가 어렵다[1]. 따라서, 정보자원의 현황 분석을 용이하게 하고 전군 통합적인 정보자원관리를 위한 공통의 데이터 모델인 핵심아키텍처데이터모델(CADM : Core Architecture Data Model)에 대한 연구가 필요하다. CADM은 아키텍처 정보의 구조를 조직화하고 묘사하기 위한 공통 접근방법을 제공하며 아키텍처를 구축하고 기술하기 위해 사용된 정보의 논리적 데이터 모델이다[2]. CADM을 통해 아키텍처의 중복개발 없이 기존에 작성된 아키텍처의 재사용이 용이하고 아키텍처의 일관성을 획득하고 유지하기가 쉬우며 국방 전반의 아키텍처 정보의 교환, 비교, 통합을 용이하게 하여 정보체계간

* 본 연구는 국방과학연구소의 "국방정보체계 구조데이터모델 개발"사업의 지원으로 수행되었음.

† 정 회 원 : 한국솔루션센터(주) 선임연구원

†† 정 회 원 : 국방과학연구소 책임연구원

††† 송신회원 : 경희대학교 컴퓨터공학과 교수

논문접수 : 2003년 10월 20일, 심사완료 : 2004년 1월 28일

상호운용성을 향상시킬 수 있다.

미군은 1960년대 말부터 다양한 C4I체계를 개발하여 전 세계에 걸친 지휘통제망을 보유하고 있으며, 현재도 정보우위를 통한 새로운 군사력의 건설을 위하여 국방부 산하 모든 군/기관이 체계적인 정보화 사업을 추진하고 있다. 또한, 아키텍처를 개발하고 표현하기 위한 규칙 및 지침인 DoD AF를 제시하여 효율적인 정보체계 구축을 가능하게 하였다. DoD AF는 아키텍처를 이해하고 비교하고 통합하기 위한 공통된 방법론으로, 3원화 통합구조(운용구조, 체계구조, 기술구조)로 되어있다[3-5]. DoD AF는 C4I체계뿐만 아니라 자원관리체계에도 적용될 수 있다. 미군은 효율적인 정보자원관리를 위해 DoD AF를 통해 개발되는 아키텍처 산출물들의 데이터를 관리할 수 있는 CADM을 개발하였다.

우리군도 정보체계간 상호운용성 보장과 통합적인 정보자원관리를 위해 DoD AF를 우리군 실정에 맞게 개선한 국방아키텍처프레임워크를 개발하였고[6, 7] 이를 통해 개발되는 아키텍처 산출물을 저장하기 위한 한국형 CADM 개발이 필요하다.

본 논문에서는 복잡한 정보자원을 효율적으로 관리할 수 있는 한국형 CADM을 제안한다. 먼저 국방아키텍처프레임워크를 분석하여 각 아키텍처 산출물별 반드시 표현되어야 하는 정보에 대한 데이터 요구사항을 추출하고 이를 충족시킬 엔티티를 도출 후 관계를 정의하여 개발하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 서론에 이어 제2장에서는 관련 연구에 대하여 고찰하고, 제3장에서는 국방아키텍처프레임워크와 CADM과의 관계에 대하여 설명하며, 제4장에서는 국방 정보자원관리를 위한 CADM 개발 방안에 대하여 기술한다. 제5장에서는 실사례를 통해 CADM 엔티티를 검증한다. 제6장에서 결과 및 향후 연구방향으로 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

이 장에서는 선진 사례를 통해 CADM의 개발 배경 및 필요성에 대하여 알아보고 우리군 적용시 문제점에 대하여 설명한다.

2.1 미 CADM

미군은 DoD AF를 적용하기 이전에는, 각 군, 주요사령부, 국방부 산하기관이 아키텍처를 개발하고 기술하는데 자신만의 방법론 및 지원도구를 사용하였다. 따라서, 산출된 아키텍처에 대한 데이터베이스는 특정 방법론을 지원하는 지원도구(tool)에 저장되어 있어서 서로 다른 데이터 모델로 개발되었다. 체계 설계자와 개발자가 이러한 데이터베이스를 사용하여 정보를 교환하고 정보처리를 위한 상호운용을 보장하기에는 어려움이 존재하였다. 그들은 의미 있는 비교 과정과 분석 과정을 수행하기 전에 궁여지책으로서

로 다른 소스들로부터 데이터를 변형하고 상호관계를 유도하는 작업을 반복하였다. 체계들간의 상호운용성이 강조되는 시점에서, 더 이상 이러한 반복작업이 수행되지 않아야 한다는 인식이 비롯되면서 CADM이 개발되었다. 미 CADM 개발은 기존에 존재하는 다수의 상위계층에 속하는 복합 데이터구조들을 데이터베이스로부터 추출하여 단일 개념의 엔티티들과 속성들로 분해하는 과정을 포함한다. 또한, 국방 데이터 모델(DDM : Defense Data Model)에 포함된 공인된 데이터 구조들과 국방 데이터 사전 체계(DDDS : Defense Data Dictionary System)에 속해있는 정의들을 포함한다[8-11].

미군은 아키텍처 프레임워크의 아키텍처 산출물의 정보를 저장하기 위해 CADM을 개발하였다. CADM은 물리적 데이터 모델이라기 보다는 논리적 데이터 모델이다. 따라서 데이터가 실제 데이터베이스에 저장되는 방법을 기술하기 보다는 정보가 구조화되는 방법을 기술한다. 또한, 특정 체계의 도메인 문제를 포함하는 데이터를 모델화한 것이 아니라 아키텍처에 대한 일반적인 정보를 모델화 하였다[2].

미 CADM은 미군 아키텍처 프레임워크에 기반하여 개발되었기 때문에, 우리군에 여과없이 받아들이기 힘들다. 따라서, 우리 군 특성에 맞추어 필요없는 부분들은 제외시키고 추가된 부분들은 엔티티를 도출하고 관계를 정의할 필요가 있다. 즉, 우리군의 국방아키텍처프레임워크에 기반하여 데이터 요구사항을 충족시키는 CADM 개발이 요구된다.

2.2 JCAPS

미 국방에서는 차관보실의 지원으로 CADM을 포함한 합동 C4ISR 아키텍처 계획 및 분석 체계(JCAPS : Joint C4I Architecture Planning/analysis System)를 개발하여 활용하고 있다. JCAPS는 사용자와 서버간 네트워크화된 자동화 도구로서 운용, 체계 및 기술 구조 산출물을 지원하기 위해 개발되었고 구조 개발을 위하여 공통 중앙 데이터베이스가 제공된다[12]. JCAPS은 고수준 운용개념도, 지휘관계도표, 운용 노드연결도, 운용 정보교환 매트릭스, 체계 구성도, 통신망 구성도를 지원한다.

우리군도 CADM 개발이후 정보체계 아키텍처에 대한 다양한 모델 및 산출물을 중앙에서 관리하고 통제하기 위한 레퍼지토리 설계 및 구현 기술을 이용한 통합핵심아키텍처관리체계(ICAMS : Integrated Core Architecture Management System)로 발전할 것이다.

2.3 영국 DCADM

DCADM(Defense Command Army Data Model)은 영국 육군의 C2기반구조에 해당하는 전략 응용체계의 통합과 기반체계간의 상호운용성을 위해서 탄생하였으며, 여타 육군의 체계 및 합동체계등과 상호운용성을 지원하고 있다. 뿐만 아니라 DCADM은 영국 전 국방영역의 정보체계 관

런 프로젝트에 상호운용성의 기준을 제시한다. DCADM은 몇가지의 핵심 개념을 갖고 있는데 이 중 한가지가 미래 체제 개발을 위한 데이터구조를 충분히 반영 할 수 있도록 개발되었다는 것이며, 다른 한 가지는 관련 데이터모델을 신규프로젝트에 확장적용이 가능 하도록 구성한 것이다. 이를 통해 전 국방영역에서 수행되는 다양한 정보체계 프로젝트들은 데이터모델링에 관련된 노력을 줄 일 수 있을 뿐만 아니라 상호운용성에 좀더 접근 할 수 있도록 지원한다.

DCADM은 기존의 미국의 데이터모델과 다른 특징을 보이고 있다. 부각되는 특징으로는 업무 중심의 엔티티의 식별을 통한 엔티티간의 관계를 설정한 엔티티의 논리적 구성이 아니라 정보체계의 데이터베이스 설계를 위한 물리적 메타데이터라는 것이다. DCADM은 C2데이터모델이나 DoD Data Model 보다는 CADM과 매우 유사한 형태를 보이고 있다. 예를 들면 BN(Breakdown Node)란 엔티티는 BNRU (Breakdown Node Reuse)란 엔티티와 관계를 맺고 있다. 그리고, 실제 업무를 중심으로 도출된 엔티티가 아닌 조직(Organization)을 추상화 시킨 것으로 볼 수 있으며 이들 간의 관계를 설명하고 실제 물리적 구조를 설명하고 있다[13].

2.4 Ptech MIAA

민간에서도 모델링틀에 대한 메타모델에 대한 연구가 활발하다. Ptech사의 C4ISR/AF 전용 모델링 틀인 MIAA (Military Information Architecture Accelerator)에서 CADM과 유사한 메타모델을 개발하여 활용하고 있다. MIAA는 C4ISR 아키텍처 가속기로서 DoD AF 2.1 문서와 CADM 2.0 문서에서 기술한 산출물과 아이디어에 기반하여 군 작전을 분석하고 관리할 능력을 제공한다[14].

2.5 통합 통제 아키텍처

현재 사용되고 있는 대부분의 정보체계는 단편적인 방법으로 구축되어 서로 다른 정보자원을 통제할 수 없는 결과를 초래하게 되었다. 이러한 문제점들을 해결하기 위하여 기업의 정보자원을 좀더 효율적으로 관리할 수 있는 통합 통제 아키텍처가 제안되었다. 통합 통제 아키텍처에서는 논리적 관점에서 데이터, 프로세스, 기술 아키텍처와 물리적 관점에서 데이터베이스, 응용, 플랫폼 아키텍처에 대한 메타데이터 모델을 개발하였다[15]. 그러나, 이들만으로는 현재 정보체계간 상호운용과 통합을 지원하기 위해 연구되고 있는 프레임워크를 충족시키지 못한다. 또한, 운용, 체계, 기술 관점간의 명확한 전환과정을 지원하는 새로 생성된 아키텍처 산출물에 대한 고려가 어렵다. 따라서, 현재 활발히 연구되고 있는 아키텍처 프레임워크를 지원하고 상호운용성을 지원하기 위한 상위단계의 CADM에 대한 연구가 필요하다.

따라서, 우리군도 통합적인 정보자원관리를 위해 우리 실

정에 맞는 CADM과 이를 지원하는 자동화 틀을 개발할 필요가 있다. 이를 위해 먼저 우리군의 국방아키텍처프레임워크를 살펴보고 방안을 모색한다.

3. 국방아키텍처프레임워크(MND AF)와 CADM 관계

이 장에서는 CADM의 기반이 되는 국방 아키텍처 프레임워크를 살펴보고 이들간의 관계를 설명한다.

국방아키텍처프레임워크(MND AF : Ministry of National Defense Architecture Framework)는 국방분야의 정보화사업에 대한 아키텍처 설계를 위한 원칙과 지침을 제공한다. 즉, 국방 정보체계 획득을 위해 현존체계 또는 목표체계를 공통적으로 표현하기 위하여, 조직의 운용관점, 체계관점, 기술관점 별로 상호 연계 및 통합하기 위한 3원화 통합관점, 산출물, 산출물 개발절차, 아키텍처 개발절차, 용도별 산출물 활용방안, 빌딩블록, 템플릿 및 예제 등으로 구성된 가이드라인이라고 할 수 있다[6, 7].

(그림 1)은 국방아키텍처프레임워크의 아키텍처 산출물의 목록을 보여준다. 각 아키텍처 산출물 개발에서 생성된 정보를 저장하기 위한 저장소인 CADM이 필요하다.

관점	아키텍처 개요 및 요약정보(AV-1) 아키텍처 기획의뢰서(AV-2) : 산구 통합서점(AV-3)		
	논술관점	체계관점	기술관점
산출물	운용개념도(OV-1)	체계형용 기술서(SV-1) : 산구	기술참조모델(TV-1) : 산구
	운용요구사항기술서(OV-2)	체계 인터페이스 기술서(SV-2)	기술요구 목록(TV-2)
	운용요구도출 목록(OV-3)	체계 설계목적 상관표(SV-3)	이해도출 목록(TV-3)
	조직개념도(OV-4)	체계정보교환 목록(SV-4)	체제 목록(TV-4) : 산구
	운용활동모델(OV-5)	체계기능 기술서(SV-5)	상호운용성 능력요령(TV-5) : 산구
	운용구축모델(OV-6a)	체계문헌형용 기술서(SV-6) : 산구	
	운용상대칭이 기술서(OV-6b)	체계특산 기술서(SV-7)	
	운용시간추적 기술서(OV-6c)	체계기반구조 기술서(SV-8) : 산구	
	조직 대 운용활동 상관표(OV-7) : 산구	체계모형 기술서(SV-9) : 산구	
	논리데이터 모델(OV-8)	체계기능요소 목록(SV-10)	
		체계규칙모델(SV-11a)	
		체계상대칭이 기술서(SV-11b)	
		체계시점추적 기술서(SV-11c)	
	조직 내 체계기능 추적 상관표(SV-12) : 산구		
	운용활동 대 체계기능 추적 상관표(SV-13)		
	물리구조 모델(SV-14)		
	체계기술예측 목록(SV-15)		
	체계상호 기술서(SV-16)		
	상호운용성 수준상의 목록(SV-17) : 산구		

(그림 1) 국방아키텍처프레임워크 산출물 목록

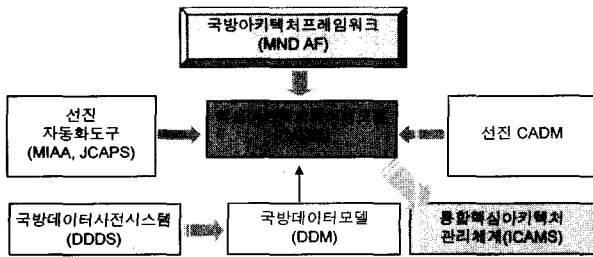
국방아키텍처프레임워크와 CADM은 상호보완적이다. 국방아키텍처프레임워크에 기반하여 CADM을 개발하며 국방아키텍처프레임워크를 통해 작성된 아키텍처 정보를 CADM 저장소에 저장하여 관리 및 재사용 할 수 있기 때문이다. 또한, CADM은 국방아키텍처프레임워크에 대한 제약사항 등을 기술하여 일관성 있게 산출물을 작성할 수 있도록 가이드를 제공한다.

추후 국방아키텍처프레임워크가 진화함에 따라 CADM도 또한 진화하며 발전해야 한다. 앞으로, CADM은 국방아키텍처프레임워크를 통해 수행되는 각 군/부서별 프로젝트에서 생성되는 아키텍처 산출물을 저장하는 과정을 통해 문제점 및 개선방향을 도출하여 상호보완하며 보다 발전된 모습으로 진화할 것이다.

4. 국방 정보자원관리를 위한 CADM 개발

4.1 CADM 개발 방안

한국형 CADM은 국방아키텍처프레임워크에 기반한다. 즉, 국방아키텍처프레임워크에서 도출된 데이터 요구사항을 충족시키며 다양한 질의를 통해 유용한 정보를 제공한다. 한국형 CADM의 개발은 기존에 존재하는 다양한 데이터모델들의 복합 데이터 아키텍처들을 데이터베이스로부터 추출하여 단일 개념의 엔티티들과 속성들로 분해하는 과정을 포함한다. 즉, 아키텍처에 대한 공통의 데이터 모델을 구축하여 상호운용을 향상시킨다. CADM에 대한 연구는 민간 기업이나 미군, 영국군등에서 자체 환경에 맞게 연구되고 있다. 따라서, 잘 정제된 선진 CADM을 활용하되 우리군 실정에 맞게 변형하여 개발한다. (그림 2)에서는 CADM 개발에서 영향을 주고 받는 요소들을 보여준다.



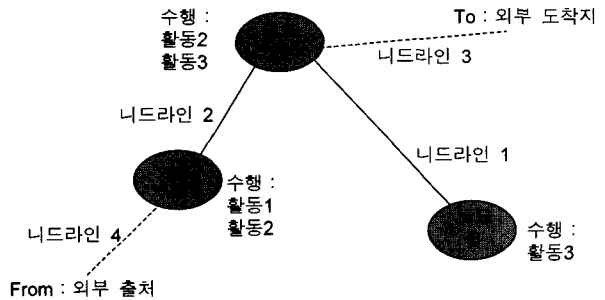
(그림 2) 한국형 CADM 개발 개념도

CADM은 먼저 국방아키텍처프레임워크에서 정의된 아키텍처 산출물에서 추출되는 정보를 저장하고 관리하기 위하여 각 아키텍처 산출물별 CADM의 엔티티와 속성을 도출한다. 각 아키텍처 산출물별 CADM의 엔티티와 속성을 도출하기 위해 각 아키텍처 산출물의 특징에 따라 필수적으로 표현되어야 하는 내용들을 중심으로 분석하여 데이터 요구사항을 도출한다. 그리고, 도출된 데이터 요구사항을 충족시킬 엔티티와 속성을 추출한 후 관계를 통해 완성한다. CADM에 대한 선진 사례를 활용하여 더욱더 정제된 엔티티와 속성을 정의할 수 있다. 먼저, 미 CADM을 참조하여 우리군 환경을 반영한 엔티티와 속성으로 정제한 후 개발할 수 있으며, 미 CADM을 기반으로 작성된 선진 자동화 도구인 Ptech사의 MIAA와 미 국방성의 JCAPS를 활용하여 더욱더 검증된 국방 CADM을 완성할 수 있다. 추후, 승인(표준화)된 정의들(definitions)을 사용할 수 있도록 국방데이터사전시스템(DDDS)이 개발되어 각 군/부서마다 국방데이터모델이 완성되면 각 군/부서 국방데이터모델에서 공통적으로 쓰일 수 있는 엔티티들을 CADM에 포함시켜 확장해 나갈 수 있다. 또한, CADM이 먼저 개발되면, 각 군/부서에서 국방데이터모델을 개발하는데 참조할 수 있다. 이렇게 개발된 CADM은 통합 저장소(repository)를 구축 및 개발하여 관리하여야 한다. 향후 통합핵심아키텍처

관리체계(ICAMS)로 발전하여 아키텍처 산출물에 대한 효율적인 데이터 관리 및 질의를 통해 다양한 결과를 얻을 수 있다.

4.2 CADM 개발

이 절에서는 국방아키텍처프레임워크에서 제시된 데이터 요구사항을 충족시키는 엔티티를 추출하고 그들의 관계를 정의하여 산출물별 CADM을 개발한다. 또한, 실사례를 통하여 작성된 아키텍처 산출물이 어떻게 CADM 엔티티에 저장되는지를 보여주어 CADM 설계를 검증한다. 국방아키텍처프레임워크의 33분류 산출물중 운용노드연결기술서(OV-2)와 체계분산환경기술서(SV-6)에 대하여 설명한다. 다른 아키텍처 산출물에 대한 CADM 개발은 동일한 방법으로 이루어진다. 운용노드연결기술서(OV-2)는 운용노드에서 수행되는 활동 및 노드간의 정보흐름을 표현하는 산출물로 임무 및 업무기능을 중심으로 노드 및 조직을 식별하고 노드간 정보교환 소요를 도출하고자 하는 목적이 있다. (그림 3)은 운용노드연결기술서(OV-2)의 템플릿을 보여준다.



(그림 3) 운용노드연결기술서(OV-2) 템플릿

<표 1>에 일부의 데이터 요구사항과 요구사항을 충족시켜줄 엔티티를 도출하여 매핑하였다. 데이터 요구사항은 각 산출물에서 반드시 필요한 부분만을 제시하여 단순화 하였으며 다른 산출물과의 관계에 관련된 데이터 요구사항은 삭제 및 다른 산출물쪽으로 이동하였다.

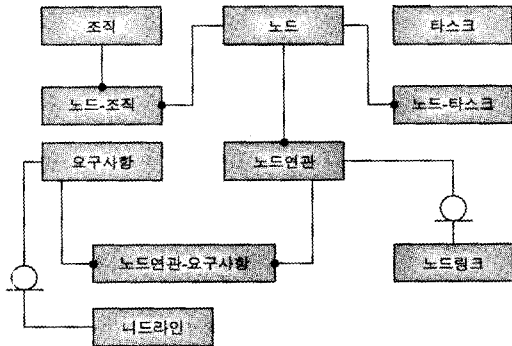
<표 1> 운용노드연결기술서(OV-2) 데이터 요구사항

데이터 요구사항	엔티티
운용노드, 운용요소 식별	• 노드 • 조직
운용노드들간 needline 식별	• 노드연관 • 노드링크 • 요구사항 • 니드라인
운용노드에서 수행되는 활동이름 식별	• 타스크

운용노드 및 운용요소를 표현하기 위해 노드 및 조직 엔티티를 도출하였고 조직은 운용노드로 표현 가능하다. 또한, 운용노드들간의 관계를 표현하기 위해 노드연관 엔티티를, 운용노드들간의 링크를 표현하기 위해 노드링크 엔티티를, 그 위에 어떤 정보교환의 필요를 표현하기 위해 니드라

인 엔티티를 도출하였다. 또한, 각 운용노드에 수행되는 활동이름을 표현하기 위해 TASK 엔티티를 도출하였다.

(그림 4)는 데이터모델링 표준인 IDEF1X 표기법을 이용하여 [16], <표 1>에서 도출한 엔티티들간에 관계를 설정하여 운용노드연결기술서(OV-2) CADM의 개략적인 모습을 보여준다.



(그림 4) 운용노드연결기술서(OV-2) CADM

체계분산환경기술서(SV-6)는 체계의 분산계층(tier)을 정의하고, 분산자원(프리젠테이션, 로직, 데이터)을 계층별로 할당함을 기술한 산출물이다. 목적으로는 체계에 대한 부하 분산, 체계요소(응용, 데이터 등)의 최적 배치 결정, 체계 구성을 고려한 제품목록(TV-4) 선정에 활용된다. (그림 5)는 체계분산환경기술서(SV-6)의 템플릿을 보여준다.

	체계 1	체계 2	체계 3
Tier 1	주요 구성, 특징, 관계		
Tier 2			
...			
Tier n			

• 분산체계 정의서(분산표현, 원격표현, 분산로직, 원격DB, 분산DB)

	Tier 1(Client)	Tier 2(Server)	Tier n
Data				
Logic				
Presentation				

(그림 5) 체계분산환경기술서(SV-6) 템플릿

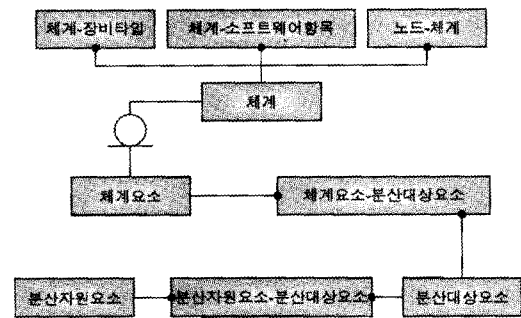
<표 2>에 일부의 데이터 요구사항과 요구사항을 충족시켜줄 엔티티를 도출하여 매핑하였다.

응용체계 및 체계 요소는 분산구조를 적용할 체계를 의미하며 이에 대해 클라이언트/서버 같은 기본적인 tier를 정의한다. 분산대상요소로는 체계의 tier로 나누어진 요소들을 의미하고 그 예로는 클라이언트, 미들웨어, 서버 등이 될 수 있다. 분산자원요소로는 분산대상요소들에 놓일 자원을 의미하고 그 예로는 데이터, 프로그램, 프리젠테이션 등이 될 수 있다.

<표 2> 체계분산환경기술서(SV-6) 데이터 요구사항

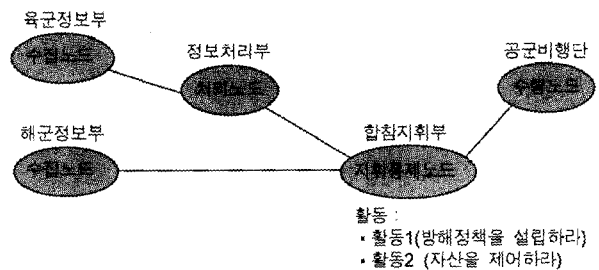
데이터 요구사항	엔티티
응용체계, 체계 요소 식별	• 체계 • 체계요소
체계의 장비타입, 소프트웨어항목 식별	• 장비타입 • 소프트웨어항목
분산대상요소 식별	• 분산대상요소
분산자원요소 식별	• 분산자원요소

(그림 6)은 데이터모델링 표준인 IDEF1X 표기법을 이용하여, <표 2>에서 도출한 엔티티들간에 관계를 설정하여 체계분산환경기술서(SV-6) CADM의 개략적인 모습을 보여준다.



(그림 6) 체계분산환경기술서(SV-6) CADM

이렇게 개발된 CADM은 국방아키텍처프레임워크를 통해 작성된 아키텍처 산출물의 정보가 CADM 엔티티에 저장되는지를 통해 검증된다. (그림 7)은 운용노드연결기술서(OV-2)에 대한 아키텍처 산출물을 작성한 예이다. 수집노드, 처리노드, 지휘통제노드, 수행노드간에 링크와 니드라인을 보여주고 있다.



(그림 7) 운용노드연결기술서(OV-2) 예

<표 3>에서는 앞의 그림에서 아키텍처 정보를 추출하여 CADM 엔티티에 레코드로 저장되는 모습을 보여주고 있다.

5. 비교 평가

본 장에서는 제시된 한국형 CADM에 대한 평가로서, 지

<표 3> 운용노드연결기술서(OV-2) 인스턴스

노드 id	범주코드	이름	---
Nod1	수집노드	육군정보부	-
Nod2	수집노드	해군정보부	-
Nod3	처리노드	정보처리부	-
Nod4	지휘통제노드	합참지휘부	-
Nod5	수행노드	공군비행단	-

<노드링크>

노드1 id	노드2 id	LISI 수준	---
Nod1(육군정보부)	Nod1(정보처리부)	3	-
Nod2(해군정보부)	Nod1(합참지휘부)	3	-
Nod3(정보처리부)	Nod1(합참지휘부)	3	-
Nod4(합참지휘부)	Nod1(공군비행단)	3	-

<노드-타스크>

노드1 id	노드2 id	---
Nod4(합참지휘부)	T1(활동1-방해정책을 설립하라)	-
Nod4(합참지휘부)	T2(활동2-자산을 제어하라)	-

원 산출물 수, 엔티티 수, 모델링 표기법, 3원화 관점간 산출물 전환과정 지원, 국방아키텍처프레임워크 지원, 우리군 요구사항 반영, 지원 산출물, 특징 등의 항목을 추출하여 <표 4>와 같이 비교 평가하였다.

한국형 CADM에서는 3원화 관점간의 산출물 전환과정을 지원하기 위해 37종 산출물의 핵심아키텍처데이터모델을 개발하였다. 또한, 미군 상황에는 필요하지만 우리군 현실에 맞지 않는 엔티티는 제외하고 우리군 상황에 필요한 신규 엔티티를 도출하여 정의하였다. 모델링 표기법으로는 엔티티 및 엔티티간 관계의 표기로는 정보/데이터 모델링 표준인 IDEF1X을 사용하였고 지원 산출물로는 국방아키텍

<표 4> CADM간 비교 평가

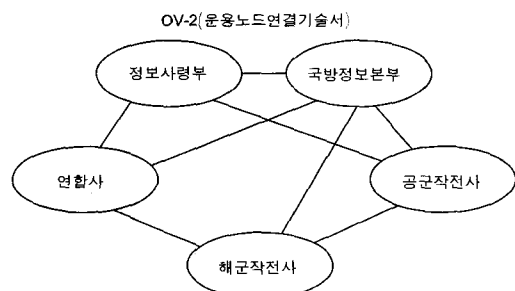
구분	한국형 CADM	미군 CADM	JCAPS	Ptech MIAA
지원 산출물 수	37종	26종	6종	26종
엔티티 수	250개	333개	50개	100개
모델링 표기법	IDEF1X	IDEF1X	IDEF1X	클래스 다이어그램
3원화 관점간 산출물 전환과정 지원	완벽지원	일부지원	일부지원	일부지원
국방아키텍처프레임워크 지원	완벽지원	일부지원	일부지원	일부지원
우리군 요구사항 반영	반영	미반영	미반영	미반영
지원 산출물	AV-1~3 OV-1~8 SV-1~17 TV-1~5	AV-1~2 OV-1~7 SV-1~11 TV-1~2	OV-1~4 SV-1~2	AV-1~2 OV-1~7 SV-1~11 TV-1~2
특징	MND AF에 기반하고 우리군 요구사항 및 실정에 맞게 개발된 데이터모델	미 DoD AF에 기반의 미군 환경에 초점을 둔 데이터모델	미DoD AF에 기반으로 6개 산출물에 대한 모델링 틀임	미DoD AF와 미CADM을 참조하여 개발된 모델링 틀임

처프레임워크의 37종 산출물 전체(AV-1~AV-3, OV-1~OV-8, SV-1~SV-17, TV-1~TV-5)를 지원하여 작성된 아키텍처 정보를 저장 및 관리 할 수 있다. 미 CADM이나 기존 틀들은 미군 환경에 기반하여 개발되었기 때문에 우리군 요구사항이나 실정을 충족시키지 못한다. 또한, 미 아키텍처프레임워크 기반이기 때문에 국방아키텍처프레임워크를 충족시키지 못한다. 하지만, 미군에서는 일부 산출물을 중심으로 JCAPS나 Ptech MIAA 같은 자동화 도구를 개발하여 활용하고 있다. 따라서, 우리군도 한국형 CADM을 보다 잘 활용하기 위하여 국방아키텍처프레임워크에 기반하여 모델링 도구 및 저장소 구축이 필요하다. 이를 통해, 우리군의 효율적인 정보자원 관리가 가능하다.

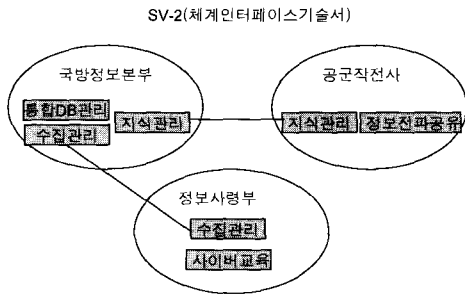
6. 실사례 및 질의 연구

CADM 실사례에서는 국방아키텍처프레임워크를 통해 작성된 아키텍처 산출물에서 추출된 정보를 CADM 레퍼지토리에 저장한 후 다양한 질의를 통해 유용한 결과를 얻는 과정을 제공한다. CADM 실사례를 위해 데이터베이스로는 MS-SQL 서버를 사용하여 엔티티관계도를 작성하였다. CADM 실사례의 대상체계로는 국방아키텍처프레임워크의 사례연구의 대상인 군사정보통합처리체계(MIMS)로 선정하였다. 군사정보통합처리체계는 수집 계획 및 관리, 첩보 수집, 분석 지원, 정보 생산, 활용부대간 정보 유통 과정을 자동화하여 전투력 상승효과를 최대한 발휘할 수 있도록 하고, 지휘, 통제, 통신, 정보, 컴퓨터의 각 요소를 유기적으로 통합, 연결함으로써 실시간에 분석, 결심, 전파를 가능하게 하는 체계로서, 전쟁시 및 훈련시 정보 유통 수단으로 운용하는 데 그 목적이 있다. 즉, 모든 출처로부터 수집/획득된 군사 정정보를 종합 분석 및 평가하여 정보생산을 지원하고 생산된 정보를 관리하며 필요 부서 및 지휘관에게 적시에 전달하기 위한 체계로서 군사정보 분야의 기반체계이다.

(그림 8)(그림 9)는 국방아키텍처프레임워크를 통해 작성한 운용노드연결기술서(OV-2)와 체계인터페이스기술서(SV-2)에 대한 아키텍처 산출물이다. 운용노드연결기술서(OV-2)에서는 5개 노드가 식별되어 그들간의 정보교환이 필요함을 선을 통해(니드라인) 보여주고 있다. 체계인터페이스기술서에서는 운용노드안에 존재하는 체계에 대하여



(그림 8) 운용노드연결기술서(OV-2) 아키텍처 산출물



(그림 9) 체계인터페이스기술서 아키텍처 산출물

보여주고 있다.

<표 5>는 대상 체계인 군사정보통합처리체계의 아키텍처 산출물로부터 추출된 아키텍처 정보를 CADM 데이터베이스에 입력한 자료중 노드, 체계, 니드라인 엔티티에 대한 내용이다.

<표 5> 아키텍처 산출물에 대한 인스턴스

<NODE>

노드 ID	노드 범주코드	노드 이름	노드 물리지시자코드	---
1101	조직	노드-국방정보본부	물리적	-
1102	조직	노드-정보사령부	물리적	-
1103	조직	노드-해군작전사	물리적	-
1104	조직	노드-해군함대사	물리적	-
1105	조직	노드-공군작전사	물리적	-
1106	조직	노드-공군비행단	물리적	-
1107	조직	노드-연합사	물리적	-
1601	체계	CPAS	물리적	-

<SYSTEM>

체계 ID	체계 이름	---
5101	체계-수집관리	-
5102	체계-통합DB관리	-
5103	체계-정보분석지	-
5104	체계-지식관리	-
5105	체계-정보전과공	-
5106	체계-사이버교육	-
5107	체계-체계관리	-

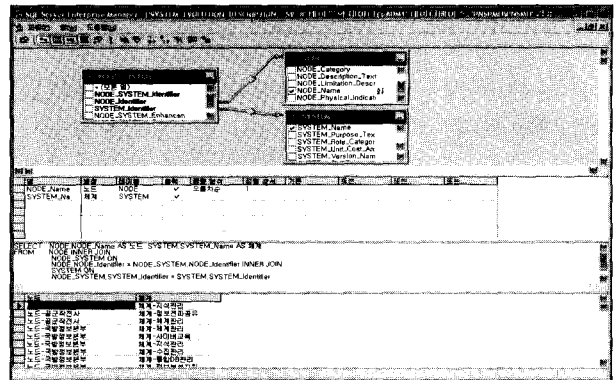
<NEEDLINE>

니드라인 ID	니드라인 이름	노드1 ID	노드2 ID	---
ne101	정보사-공작사	1102	1105	-
ne102	정보사-해본	1102	1101	-
ne103	정보사-해군함대사	1102	1104	-
ne104	정보사-공군비행단	1102	1106	-

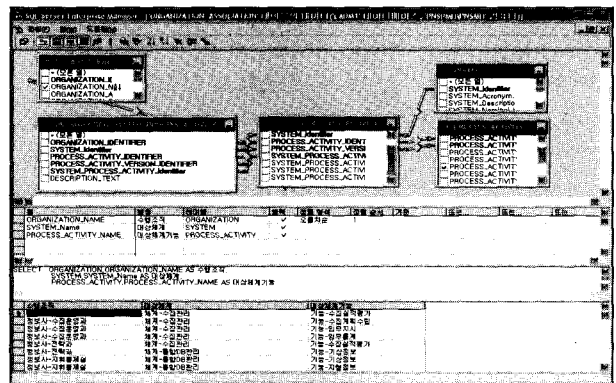
(그림 10)(그림 11)(그림 12)에서는 이렇게 데이터베이스에 저장된 정보에서 질의를 통해 유용한 결과를 도출하는 과정을 보여주고 있다.

먼저, 노드안에서 배치된 체계의 목록을 출력하라는 질의에 대한 쿼리문 및 질의 결과를 확인할 수 있다.

다음으로, 조직이 운용 및 관리하는 체계 및 체계기능을 출력하라는 질의에 대한 쿼리문 및 질의 결과를 확인할 수 있다.

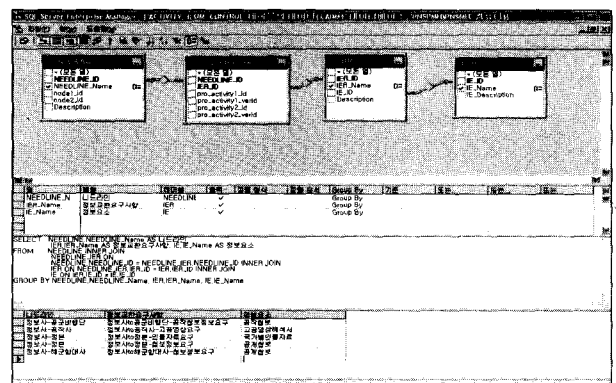


(그림 10) 노드와 체계 관련 질의 및 결과



(그림 11) 조직과 체계 및 체계기능 관련 질의 및 결과

다음으로, 니드라인에 매핑된 모든 정보교환요구사항 및 정보요소를 출력하라는 질의에 대한 쿼리문 및 질의 결과를 확인할 수 있다.



(그림 12) 니드라인과 IER 및 정보요소 관련 질의 및 결과

국방아키텍처프레임워크를 통해 작성된 군사정보통합처리체계 아키텍처 산출물의 데이터와 그 데이터가 저장되는 CADM 엔티티와의 매핑관계를 통해 CADM 엔티티를 검증하였고 쿼리를 통해 원하는 결과를 추출하면서 CADM 엔티티간의 관계를 검증하였다. 이렇게 CADM를 통해 통합적인 정보자원을 관리하면 다양한 질의를 통해 정보자원의 제어 및 현황 파악이 용이하다.

7. 결 론

본 논문에서는 통합적인 정보자원관리를 위해 국방아키텍처프레임워크의 데이터 요구사항을 반영한 CADM을 개발하였다. 우리군 CADM은 국방아키텍처프레임워크의 각 아키텍처 산출물에서 반드시 표현되어야 하는 특징들을 분석하여 그에 해당하는 엔티티를 도출하여 관계를 정의하였다. 또한, 각 아키텍처 산출물을 작성하여 거기에서 추출된 정보가 어떻게 CADM 엔티티에 저장되는지를 실사례를 통해 제시하였다. 아울러, 실사례를 통해 CADM 엔티티를 검증하였다. 실사례 연구로는 군사정보통합처리체계를 대상으로 운용노드연결기술서(OV-2)와 체계인터페이스기술서에 대한 아키텍처 산출물을 작성하여 CADM 데이터베이스에 정보를 저장 후 다양한 질의를 통해 원하는 결과가 도출되었는지 확인하여 엔티티 및 관계를 검증하였다.

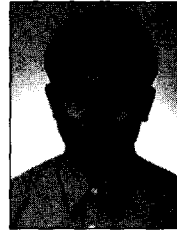
이렇게 개발된 CADM은 우리 군 특성에 맞게 작성된 아키텍처 정보를 저장하여 관리 할 수 있으며 국방 전반의 아키텍처 정보의 교환, 비교, 통합을 용이하게 하여 상호운용성을 향상시키는 기반이 된다. 또한, CADM에서 아키텍처 정보의 일관성을 유지하기 쉽고 아키텍처의 재사용을 용이하게 하며 아키텍처의 진화 관리가 가능하다. 추후 다수의 아키텍처 툴들, 모델링, 시뮬레이션, 분석 툴들을 지원한다.

향후 연구 과제로는 국방아키텍처프레임워크가 진화함에 따라 CADM의 진화에 대한 연구가 필요하며, 아키텍처를 모델링할 수 있고 모델링된 정보를 공통의 데이터 모델에 저장하여 모델들을 통합하고 분석 및 비교할 수 있는 자동화된 도구에 대한 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

[1] 진중현, 박재근, 박노혁, 김형균, "국방정보자원 관리방안 연구", 국방정보체계연구소, 1996.
 [2] DoD OASD, "C4ISR CADM Version 2.0 Final Report," 1998.
 [3] DoD, "C4ISR Architecture Framework Version 1.0," C4ISR IAP, 1996.
 [4] DoD, "C4ISR Architecture Framework Version 2.1," C4ISR AFWG, 2000.
 [5] DoD, "DoD Architecture Framework Version 1.0," DoD AFWG, 2003.
 [6] 최남용 외 2인, "국방 아키텍처 개발 방안", 한국군사과학기술학회 종합학술대회논문집, Vol.1, pp.282-285, 2003.
 [7] 최남용 외 2인, "국방아키텍처프레임워크의 개발", 정보처리학회논문지D, 제11-D권 제2호, Apr., 2004..
 [8] DoD 8320.1-M-1, "Data Standard Procedures," DTIC, 1998.
 [9] DoD Manual 8320.1-M-1, "DoD Data Administration Procedures," 1998.
 [10] DoD, "Defense Data Dictionary System MANUAL," 2000.
 [11] 국방부, "국방 데이터 관리 기술편람", 2001.

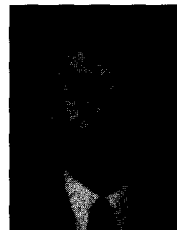
[12] OASD(C3I), <http://www.if.af.mil/programs/jcaps>.
 [13] DCADM, "Defence Command and Army Data Model Version 2.0," 1996.
 [14] PTech Inc.'s, <http://www.ptechinc.com/>.
 [15] 김정옥, "통합 통제 아키텍처를 통한 정보자원관리", 한국과학기술원 박사학위논문, 1998.
 [16] FIPS PUB 184, "Integration Definition for Information Modeling (IDEF1X)", 1993.
 [17] 정보본부, "군사정보통합처리체계 운용개념기술서", 2002.



최 남 용

e-mail : cnyna@hanmail.net
 1997년 경희대학교 컴퓨터공학과(공학사)
 1999년 경희대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
 2001년 경희대학교 컴퓨터공학과(박사과정 수료)

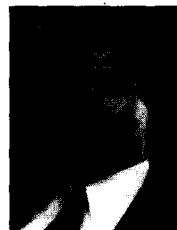
2001년~현재 한국솔루션센터(주) 선임연구원
 관심분야 : 정보기술아키텍처(ITA), 아키텍처프레임워크, 상호운용성, 핵심아키텍처데이터모델



진 중 현

e-mail : jhjin1@unitel.co.kr
 1982년 동국대학교 전자계산학과(학사)
 1984년 동국대학교 전자계산학과(공학석사)
 1998년 KAIST 테크노경영대학원 경영정보공학과(박사과정 수료)

1984년~현재 국방과학연구소 책임연구원
 관심분야 : 체계공학, 정보기술아키텍처(ITA), 소프트웨어공학, 데이터모델링



송 영 재

e-mail : yjsong@khu.ac.kr
 1969년 인하대학교 전기공학과(공학사)
 1976년 일본 Keio University 전산학과(공학석사)
 1979년 명지대학교 대학원(공학박사)
 1971년~1973년 일본 Toyo Seiko 연구원

1982년~1983년 미국 Univ. of Maryland 전산학과 연구교수
 1984년~1989년 경희대학교 전자계산소장
 1985년~1989년 IEEE Computer Society 한국지회 부회장
 1993년~1995년 경희대학교 교무처장
 1996년~1998년 경희대학교 공과대학장
 1998년~2000년 경희대학교 기획조정실장
 2001년~2002년 경희대학교 산업정보대학원장
 1976년~현재 경희대학교 컴퓨터공학과 교수
 관심분야 : CBD, CASE 도구, S/W 개발도구론