

## 국방 전군적 아키텍처 프레임워크에 관한 연구 (A Study on National Defense Enterprise Architecture Framework)

이 태 공, 김 진 우\*

### Abstract

As we live in real IT era, IT become a mandatory component for nations and organizations to survive in severe competition. IT is also thought of as strategic asset for effective business operations, yet there is no proved statement on the interoperability and system integration which causes serious problem in terms of requirement engineering among current systems.

The National Defense Enterprise Architecture Framework is a strategic information asset base, which define the military operation activities for the mission, the information necessary for military operations, the technologies necessary for implementing new technology in response to changing operational needs. It is an integrated model or representation. Information Systems will be evolved by the National Defense Enterprise Architecture framework.

The purpose of this framework is to present overall picture of national defense information system domain so that information systems are interoperated, integrated and information sharing is increased among affiliated organization of Defense Military.

( **Keyword** : Zachman Framework, C4ISR AF, National Defense Enterprise Architecture Framework )

---

\* 국방대학교 관리대학원

# 1. 서론

급변하는 정보화 시대에 비즈니스의 정보기술 요구사항을 충족시키며 정보체계간에 전사적 통합을 달성하기 위해서 정보 및 정보기술관리에 대한 필요성 및 중요성은 매우 크다.

현재, 미국을 비롯한 여러 선진국가에서는 이러한 문제를 해결하기 위한 최적의 솔루션으로서 전사적 아키텍처를 개발하여 적용하고 있다. 예를 들면, 미 연방은 연방차원의 전사적 통합을 위해서 FEAF를 개발하였고, 미 에너지성(DoE)은 IA를, 미 재무성(DoT)은 TEAF 등을 개발하여 적용하고 있다. 그러나 현 정보체계 개발은 체계적 기반 관점의 소요제기에 따라 특정기능 중심의 수직적인 정보체계를 개발함으로써 수평적으로는 타 정보체계와 상호운용성과 체계 통합성이 결여된 연통형 체계(Stove-pipe)를 양산하는 올바르지 않는 방법으로 정보체계를 구축하고 있는 실정이다. 따라서, 본 논문의 목적은 국방 정보체계가 전군적 관점의 정보체계 통합과 상호운용성을 보장하고, 급변하고 있는 국방정보기술 개발환경 하에서 새로운 정보체계로의 진화문제에 효율적으로 대응하기 위하여 정보체계 개발에 청사진(Blueprint)를 제공할 수 있는 국방 전군적 아키텍처 프레임워크를 제시하는 것이다.

연구방법은 제2장에서 왜 아키텍처가 필요한가에 대한 기초적인 아키텍처 개념의 이해와 전사적 아키텍처 개념을 살펴보고, 제3장에서는 기존의 기 개발된 프레임워크를 고찰함으로써 그들의 특징 및 장·단점을 알아보고, 전사적 개념과 체계적 개념을 바탕으로 하여 각각의 프레임워크에 대한 연관성을 분석한다. 또한 제4장에서는 제2장과 제3장에서 고찰한 개념을 바탕으로 전군적 기반과 체계적 기반을

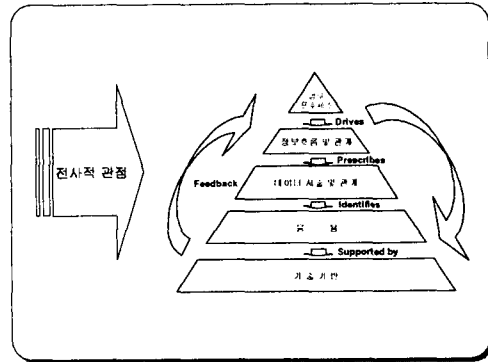
고려한 국방 전군적 아키텍처 프레임워크를 제시하고 목표 아키텍처에 맞는 아키텍처 산출물(필수, 보조)을 작성한다. 또한 국방 전군적 아키텍처 프레임워크의 적용방안으로 정보체계 획득 프로세스에 의한 단계별 소요 산출물을 전군적 생명주기(ELC)에 연계하여 제시한다.

## 2. 전사적 아키텍처 개념 고찰

### 2.1 아키텍처

아키텍처(Architecture)란 “특정 시스템이 구성되고 통합되는데 필요한 컴포넌트들을 시스템 내부에 넣는 방법”으로 정의된다[7]. 즉 특정 시스템을 구성하는 요소와 그 요소들이 상호 작용하는 방식을 잘 묘사한 것으로서 복잡한 시스템을 구성하기 위한 설계도면 또는 청사진이라고 말할 수 있다. 이러한 아키텍처 개념은 시스템 요소들간의 균형을 유지하고 무질서에서 질서를 만들어 내며 복잡한 시스템을 관리해 줄 수 있을 뿐 아니라 일관성 있는 방향으로 진화를 가능하게 한다.

### 2.2 전사적 아키텍처



<그림 2-1> 전사적 아키텍처 구성요소

전사적(Enterprise)이란 말은 Business(업무), Organization(조직, 회사)라는 용어로부터 기인한 것으로서 조직화된 경제활동의 단위들을 포함하는 의미를 갖는다. 엔터프라이즈는 엔티티의 집합(Set of Entity)의 개념을 포함하며 기능과 프로세스를 소유한다.

전사적 아키텍처(Enterprise Architecture)는 “조직에 사용되는 정보기술을 활용한 아키텍처와 시스템들을 총괄한 것으로서 업무 및 관리 프로세스와 정보기술간의 관계를 표현한 것이다”[DoE97]. 또한 전사적 아키텍처는 “전략적 자산으로서 업무, 업무 운영에 필요한 정보, 업무를 운영하는데 필요한 기술, 그리고 업무의 변경요구에 해당하는 새로운 기술의 실행에 필요한 전환 프로세스를 설명한 전략적 정보자원의 기초이다”.[1]

전사적 아키텍처는 전략적 자원 저장소의 역할을 수행하며 구체적인 목표상태를 제시하고 전사적 아키텍처에 대한 융통성을 제공하는 특성을 가지고 있다. 전사적 아키텍처의 구성요소에는 <그림 2-1>에

서 보는 바와 같이 업무 프로세스(Business Process), 정보흐름 및 관계(Information Flow and Relationship), 데이터 서술 및 관계(Data Description and Relationship), 응용(Application), 기술기반(Technology Infrastructure)을 들 수 있는데 이러한 구성요소는 반드시 어떠한 형태로든 전사적 아키텍처의 내용에 포함되어야 하며 각 요소에 대한 구체적인 기술이 제시되어야 한다[9]. 또한 이러한 요소들은 엔터프라이즈를 바라보는 하나의 전사적 관점이 될 수 있다.

### 3. 기 개발된 전사적 아키텍처 프레임워크 분석

#### 3.1 Zachman 프레임워크

Zachman 프레임워크는 1987년 John A Zachman 이 IBM System 저널에서 제시한 아키텍처 프레임워크로 1992년 개념이 확장되고 정형화 되었으며,

|   | DATA <i>What</i>                                     | FUNCTION <i>How</i>                                 | NETWORK <i>Where</i>  | PEOPLE <i>Who</i>                                   | TIME <i>When</i>                                | MOTIVATION <i>Why</i>                                     |   |
|---|--|---|---|---|---|---|---|
| SCOPE (CONTEXTUAL)                        | List of Things Important to the Business<br>         | List of Processes the Business Performs<br>         | List of Locations in which the Business Operates<br>                        | List of Organizations Important to the Business<br> | List of Events Significant to the Business<br>  | List of Business Goals/Strategies<br>                     | SCOPE (CONTEXTUAL)                        |
| Planner                                   | ENTITY = Class of Business Thing                     | Function = Class of Business Process                | Node = Major Business Location  | People = Major Organization                         | Time = Major Business Event                     | Ends/Meanings=Major Business Goal/Critical Success Factor | Planner                                   |
| ENTERPRISE MODEL (CONCEPTUAL)             | e.g. Semantic Model<br>                              | e.g. Business Process Model<br>                     | e.g. Business Logistics System<br>  | e.g. Work Flow Model<br>                            | e.g. Master Schedule<br>                        | e.g. Business Plan<br>                                    | ENTERPRISE MODEL (CONCEPTUAL)             |
| Owner                                     | Ent = Business Entity<br>Rel = Business Relationship | Proc = Business Process<br>IO = Business Resources  | Node = Business Location<br>Link = Business Linkage                         | People = Organization Unit<br>Work = Work Product   | Time = Business Event<br>Cycle = Business Cycle | End = Business Objective<br>Means = Business Strategy     | Owner                                     |
| SYSTEM MODEL (LOGICAL)                    | e.g. Logical Data Model<br>                          | e.g. Application Architecture<br>                   | e.g. Distributed System Architecture<br>                                    | e.g. Human Interface Architecture<br>               | e.g. Processing Structure<br>                   | e.g. Business Rule Model<br>                              | SYSTEM MODEL (LOGICAL)                    |
| Designer                                  | Ent = Data Entity<br>Rel = Data Relationship         | Proc = Application Function<br>IO = User Views      | Node = IS Function (Processor, Storage, etc)<br>Link = Link Characteristics | People = Role<br>Work = Deliverable                 | Time = System Event<br>Cycle = Processing Cycle | End = Structural Assertion<br>Means = Action Assertion    | Designer                                  |
| TECHNOLOGY MODEL (PHYSICAL)               | e.g. Physical Data Model<br>                         | e.g. System Design<br>                              | e.g. Technology Architecture<br>  | e.g. Presentation Architecture<br>                  | e.g. Control Structure<br>                      | e.g. Rule Design<br>                                      | TECHNOLOGY MODEL (PHYSICAL)               |
| Builder                                   | Ent = Segment/Table/etc<br>Rel = Pointer/Key/etc     | Proc = Computer Function<br>IO = Data Elements/Sets | Node = Hardware/System Software<br>Link = Link Specifications               | People = User<br>Work = Screen Format               | Time = Execute Cycle<br>Cycle = Component Cycle | End = Condition<br>Means = Action                         | Builder                                   |
| DETAILED REPRESENTATIONS (OUT-OF-CONTEXT) | e.g. Data Definition<br>                             | e.g. Program<br>                                    | e.g. Network Architecture<br>   | e.g. Security Architecture<br>                      | e.g. Timing Definition<br>                      | e.g. Rule Specification<br>                               | DETAILED REPRESENTATIONS (OUT-OF-CONTEXT) |
| Sub-Contractor                            | Ent = Field<br>Rel = Address                         | Proc = Language Stmt<br>IO = Control Block          | Node = Addresses<br>Link = Protocols  | People = Identity<br>Work = Job                     | Time = Interrupt<br>Cycle = Machine Cycle       | End = Sub-condition<br>Means = Step                       | Sub-Contractor                            |
| FUNCTIONING ENTERPRISE                    | e.g. DATA  | e.g. FUNCTION                                       | e.g. NETWORK  | e.g. ORGANIZATION                                   | e.g. SCHEDULE                                   | e.g. STRATEGY   | FUNCTIONING ENTERPRISE                    |

<그림 2-1> Zachman 프레임워크

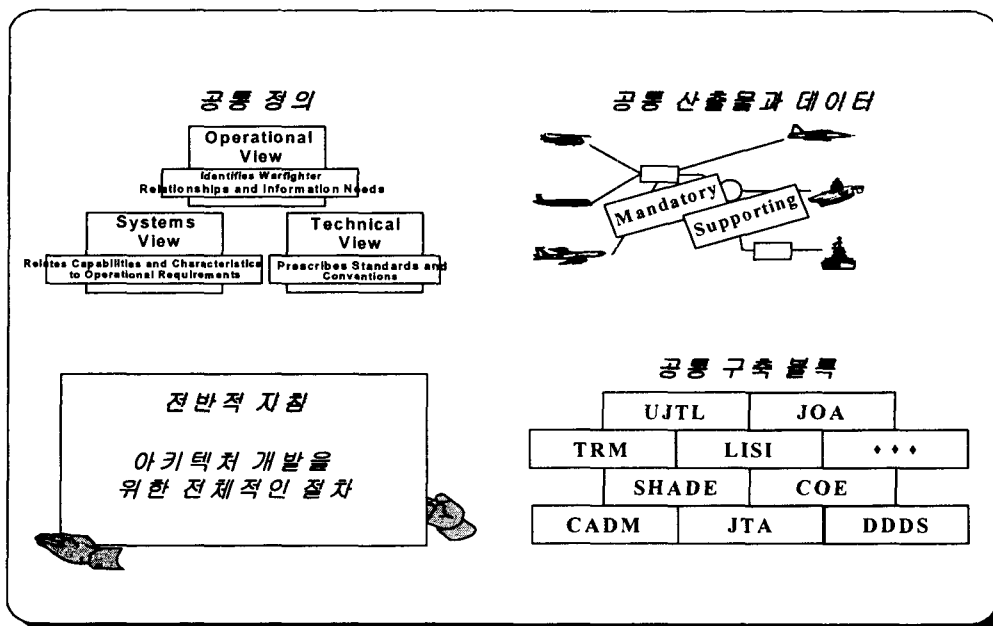
세로열과 가로열로 구성되어 세로열은 관점(View)을, 가로열은 관점에 대한 구성요소를 포함하고 있다[3].

Zachman 프레임워크의 관점(View)은 계획자 관점(Planner View), 소유자 관점(Owner View), 설계자 관점(Designer View), 개발자 관점(Builder View), 구축자 관점(Sub-Contractor View)의 5가지 관점으로 구성되어 있고 속성은 무엇을(What), 어떻게(How), 어디서(Where), 누가(Who), 언제(When), 왜(Why)의 개념에 입각하여 데이터(Data), 기능(Function), 네트워크(Network), 사람(People), 시간(Time), 동기(Motivation)의 6가지 속성으로 구성된다. Zachman 프레임워크는 엔터프라이즈를 가장 잘 표현해 줄 수 있는 프레임워크로서 복잡한 객체에 대한 묘사적인 표현이 용이하며 이해하기 쉬운 논리적인 아키텍처이다. 그러나 이 프레임워크는 30개의 셀들에 대한 설명이 너무 추상적이어서 그에 따른 구체적인 산출물(Product)이 없으면 적용하기에

다소 어려움 문제점이 있다. 또한 아키텍처 적용에 대한 프로세스가 없기 때문에 아키텍처 산출물 개발 시 어려움이 뒤따른다.

### 3.2 CAISR AF

CAISR AF(Command, Control, Communication, Computer, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance Architecture Framework)은 미 국방성 예하 각 기관들이 아키텍처를 개발할 경우 조직의 운용(Operational), 체계(System), 기술(Technical) 아키텍처 관점별로 상호 연관성이 있고 조직의 업무영역을 가로지르는 통합적인 아키텍처를 보장하기 위하여 1997년 미 국방성의 아키텍처 작업그룹(AWG)에 의해 개발된 프레임워크이다. 이 프레임워크는 상호 운용성이 보장된 비용/효과적인 정보체계를 구축하기 위한 포괄적인 아키텍처 지침을 제공한다[4].



<그림 3-2> CAISR AF의 구성요소

CAISR AF는 운용, 체계, 기술의 3가지 전사적 관점을 기반으로 체계적 아키텍처를 개발하기 위한 프레임워크로서 운용관점은 작전을 지원하는데 필요한 임무(Task), 활동(Activity), 운용요소(Operational element) 및 정보흐름(Information Flow)을 기술한 것이고 체계관점은 기능을 제공 또는 지원하는 체계 및 이들 체계간의 연결관계를 기술한 것이며 기술관점은 체계가 특정한 요구조건을 만족시킬 수 있도록 체계 구성 요소들간의 정렬(Arrangement), 상호작용(Interaction), 상호의존성(Interdependence)을 제어하는 일련의 규칙을 기술한 것이다. 즉 체계구축을 위한 기술적 지침을 제공한다.

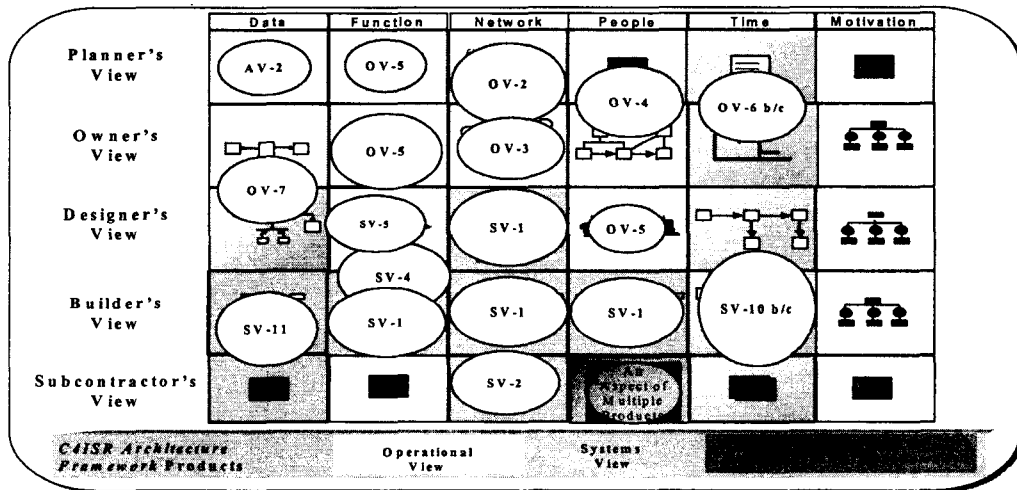
이 아키텍처 프레임워크의 구성요소 중 공통정의는 운용, 체계, 기술의 3가지 관점과 그들간의 관계를 정의하고, 공통산출물과 데이터는 3가지 아키텍처 관점을 나타내기 위하여 필수산출물(Mandatory Product)과 보조산출물(Support Product)을 합하여 총 27개의 산출물과 산출물에 포함될 데이터의 형식을 제시하며, 전반적 지침은

아키텍처 개발을 위한 전체적인 절차를 나타내는 것으로서 총 6단계로 구분된다. 또한 공통 구축 블록은 공통적인 참조 자원을 나타내는 것으로서 참고 되어야 할 많은 참조모델과 정보표준을 설명하고 있다.

CAISR AF는 체계적 아키텍처 개발을 위한 프레임워크로서 적합하며 특히 운용, 체계, 기술의 3가지 아키텍처 관점을 표현하기 위한 27개의 산출물의 제공은 체계적 아키텍처 개발을 용이하게 한다. 이 프레임워크는 아키텍처 개발을 위한 전반적인 절차를 설명하고 있으나 아키텍처 관점별 산출물을 개발하는데 필요한 프로세스 개념이 부족하여 아키텍처 개발시 어려움이 있다.

### 3.3 프레임워크 간 연관성 분석

전사적 관점과 체계적 관점에서의 프레임워크는 엔터프라이즈의 특성에 따라 연관성을 지닌다. 프레임워크의 정형화된 설명으로 사실적 표준(De-facto)인 Zachman 프레임워크는 셀 전체의 일부를 CAISR AF의 산출물로 사상(Mapping)할 수 있다.

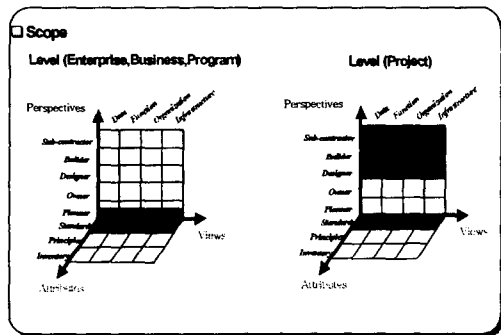


<그림 3-3> Zachman 프레임워크 / CAISR\_AF 사상

<그림 3-3>에서 보듯이 Zachman 프레임워크의 추상적인 설명은 산출물의 사실적 표준인 C4ISR AF의 산출물의 일부를 표현하며 계획자, 소유자의 시각에서는 운용 아키텍처 산출물의 일부가 사상되며, 설계자, 개발자, 구축자의 시각은 체계 아키텍처 산출물의 일부가 사상된다. Zachman 프레임워크상에서 C4ISR AF의 기술 아키텍처의 산출물인 기술 참조모델이나 표준에 관한 사항은 언급되지 않는다.

### 3.4 전사적 아키텍처 프레임워크 상에서의 국방 정보체계 분석

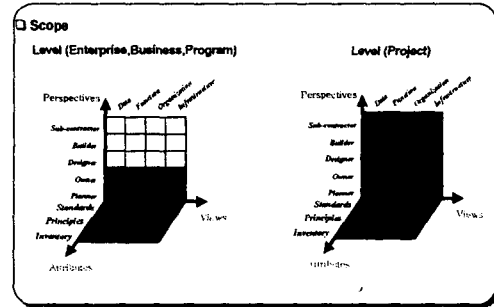
전사적 아키텍처 프레임워크 상에서 국방 정보체계를 수준별로 분석하면 다음과 같다[12].



<그림 3-4> 국방 정보체계 현실태

위 <그림 3-4>에서 보는 바와 같이 국방 정보체계의 현실태는 전사적, 업무, 프로그램 수준에서는 국방 엔터프라이즈 전체의 데이터, 기능, 조직 관점에서 정보체계 개발 관련자의 전 시각(계획자, 소유자, 설계자, 개발자, 구축자)을 고려하지 않은 계획자의 시각 일부만을 고려하였고 기술기반 관점에서 기술참조모델이나 표준의 일부만 고려한 상태에서 정보체계 개발 및 소요제기를 하고 있는 실정이다.

프로젝트 수준에서는 국방 정보체계는 계획자와 소유자 시각을 고려하지 않은 상태에서 기술참조모델이나 표준의 일부와 기술 중점(Technology-oriented)의 설계자, 개발자 시각을 토대로 엔터프라이즈의 상위원칙이 고려되지 않은 상태로 소요제기 및 정보체계 개발을 하여 상호운용이 되지 않는 연통형 체계(Stove-pipe)를 양산하는 상태이다.



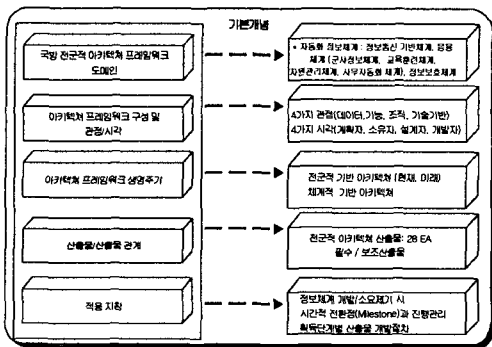
<그림 3-5> 국방 정보체계 목표상태

위 <그림 3-5>에서 보는 바와 같이 국방 정보체계의 목표상태는 전사적, 업무, 프로그램 수준에서는 국방 엔터프라이즈 전체에서 표준, 원칙, 목록의 속성 전체를 포함하여 장기적 목표에서 업무중점의 계획자, 소유자 시각의 전체를 고려하여야 한다.

프로젝트 수준의 국방 정보체계의 목표 상태는 전 속성(표준, 원칙, 목록), 국방 엔터프라이즈 전체의 관점(데이터, 기능, 조직, 기술기반), 정보체계 개발 관련자의 전 시각(계획자, 소유자, 설계자, 개발자, 구축자)을 고려한 상태에서 정보체계 개발 및 소요제기를 하여 정보체계의 수직적 통합 뿐 아니라, 수평적 통합을 이루어 국방 정보체계의 전군적 통합을 이룰 수 있는 상태이다.

## 4. 국방 전군적 아키텍처 프레임워크 제안

국방 전군적 아키텍처 프레임워크의 목적은 국방 정보체계를 개발함에 있어서 장기적인 계획에서 정보체계에 대한 정보기술의 패러다임이 비즈니스 요구의 변화보다 빠른 주기적 격차를 극복함에 있으며, 또한 소프트웨어 위기에 대한 유연적 대응과 효율성을 극대화하여 추후 신 정보기술의 변화와 업무요구사항에 적절히 융통성 있게 대응하도록 재사용성(Reusiblity) 및 이식성(Portability), 확장성(Scability)을 고려한 장기적인 전략개념의 아키텍처 프레임워크를 제시하는데 있다.



<그림 4-1> 전군적 아키텍처 프레임워크 고안 기본 개념

<그림 4-1>은 전군적 아키텍처 프레임워크를 고안해낸 기본 개념을 나타내고 있다.

국방 전군적 아키텍처 프레임워크의 도메인은 현/ 미래 정보체계 개발 및 소요에 대상체계를 선정하는 것이다. 국방 엔터프라이즈의 특성에 맞도록 엔터프라이즈를 경량화하여 아키텍처 프레임워크의 관점과 시각을 정의한 다음 전사적 특성이 강한 국방 업무 시스템과 체계적 특성이 강한 Warfight 시스템의 특성을 선별하여 아키텍처 프레임워크를 구성한다. 국방 전군적 아키텍처 생명주

기에 입각하여 현재 아키텍처와 미래 아키텍처의 격차를 분석하여 전환계획을 작성한다.

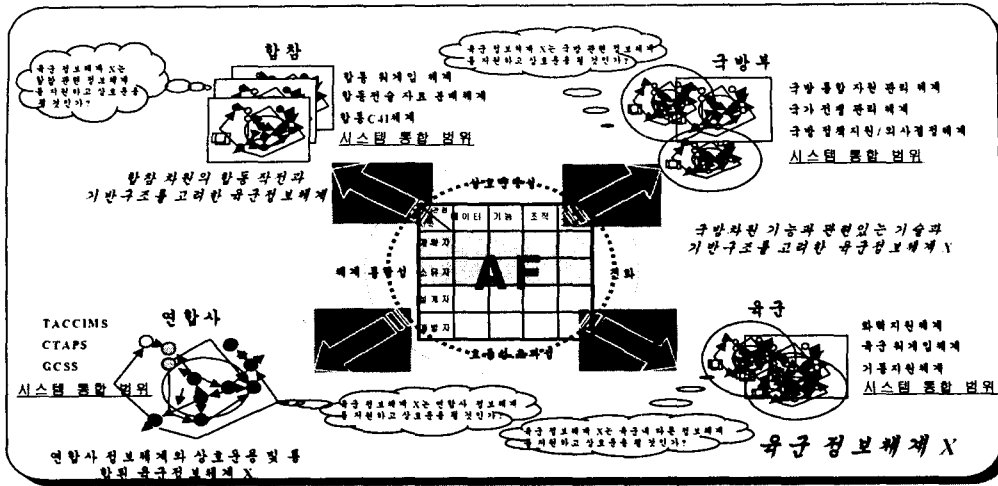
체계적 기반 아키텍처 프레임워크 상에서 관점 상에서 산출물간의 관계를 명시하여 전군적 기반, 체계적 기반의 필수, 보조 산출물을 작성한다. 산출물은 총 CAISR AF의 산출물을 수정 적용(Tailoring)하여 총 28개의 전군적 아키텍처 산출물을 생성한다. 국방 전군적 아키텍처 적용지침으로 국방 획득관리 규정 상에서 자동화 정보체계 개발 절차로 전환점(Milestone)개념으로 접근하여 전군적 기반 및 체계적 기반 산출물의 단계별 개발 절차를 제시한다.

#### 4.1 전군적 아키텍처 프레임워크

##### 적용 도메인

국방 전군적 아키텍처 프레임워크는 국방 정보체계 도메인 상에서의 정보체계가 상호 운용되며 체계의 통합을 이루도록 전체적인 구도를 제시하는 것이다. 예를 들면 육군 정보체계 X가 개발되어 국방 정보체계 도메인 내의 다른 도메인과의 상호운용되고 체계 통합적 지원이 가능해야 한다는 것이다.

만약 정보체계 간의 상호운용이 고려되지 않아 서로간의 상호운용을 위해 더 많은 비용의 미들웨어를 사용하여 단순히 연결 및 연동만 하게 된다면 비용 대 효과 측면에서 많은 낭비를 초래하게 되고 또 하나의 연통형 체계를 구축하는 결과를 초래하는 것이다.



<그림 4-2> 전군적 아키텍처 프레임워크 적용 도메인

## 4.2 프레임워크 개요

### 4.2.1 관점 정의

관점(View)은 근본적으로 전체 아키텍처를 바라보는 하나의 세부적 창(Window)과 같은 것으로, 즉 전체 모델에 대하여 관련된 특정부분을 관찰하는 창을 의미한다. 관점은 관심 있는 관련된 집합의 시각(Perspective)으로부터 파생된 전체 엔터프라이즈의 대표적인 형태라고 정의할 수 있다.

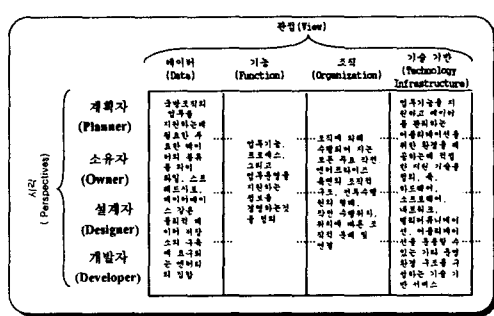
국방 엔터프라이즈를 위와 같이 4가지 관점으로 구분 정의한 것은 지금까지 개발된 전군적 아키텍처의 형태 중 가장 일반적이며 공통적인 형태인 것이다.

실제 국방부의 엔터프라이즈를 조직(Organization)으로 보았을 경우, 조직은 조직의 목표(Goal)를 성취하기 위하여 그에 따른 기능(Function)이 수반되어진다. 엔터프라이즈를 하향식 접근 방법(Top-down approach method)으로 기능 분할(Functional Decomposition)을 실시하였을 경우, 가장 하위레벨

의 기능(Atomic Function)은 각각의 어플리케이션으로 다 대 다 대응관계(Many to many relationship)가 형성된다.

여기에서 정보체계는 각각의 어플리케이션의 합으로 이루어지며, 이 어플리케이션은 크게 데이터(Data)와 기능(Function)으로 구분된다.

그리고 여기에서 파생된 어플리케이션을 구체적인 하드웨어적인 지원으로 가능한 기술기반이 필요한 것이다. <그림 4-3>은 각각의 관점(View)의 구성요소에 관한 설명을 모두 나타낸 것이다.



<그림 4-3> 관점(View) 정의

데이터 관점은 국방조직의 업무를 지원하는 데



필요한 주요 데이터의 종류를 의미한다. 파일, 스프레드시트, 또는 현재와 미래의 응용 시스템들을 지원하는 데이터베이스와 같은 물리적 데이터(수동/자동)저장소의 구축에 요구되는 엔티티(Entity)의 집합을 의미한다.

**기능 관점**은 업무기능, 프로세스, 그리고 업무운영을 지원하는 정보를 경영하는 것이라고 정의한다.

**조직 관점**은 조직에 의해 수행되어지는 모든 주요 업무, 엔터프라이즈 측면의 조직적 구조, 전투수행의 형태, 작전 수행위치, 위치에 따른 조직적 분배 및 투자를 의미한다.

**기술기반 관점**은 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크, 텔리커뮤니케이션, 어플리케이션을 운용할 수 있는 기타 운영 환경구조를 구성하는 일반적인 서비스를 말한다. 설계자의 명세(Specification)를 물리적 구현으로 전환시켜야 하고 통합과 테스트에 중점을 두어 도구의 제약사항, 기술, 자료를 고려한 시각으로 정의한다.

#### 4.2.2 시각 정의

시각(Perspective)은 엔터프라이즈를 대표하는 특정 역할 또는 조직적 개체에 대한 입장을 의미한다. 먼저 **계획자(Planner)의 시각**은 개략적인 조직, 기능, 범주를 식별하고 최종적으로 구현될 체계가 수행할 기능, 규모 및 타 체계와의 관련성을 정립한다. 즉 조직의 구조, 조직의 운영 위치, 엔터프라이즈에 중요한 기반구조와 핵심 정보, 전군적 수준의 프로세스, 전략적 계획에 근거한 시각으로 정의한다.

계획자는 정보체계 사업관리자로서의 입장으로 사업관리를 위한 체계 공학 구조(Framework)를 제공하고 소요제기자, 개발자의 노력을 통합해야 한

다. **소유자(Owner)의 시각**은 최종적으로 구현될 체계의 청사진/조감도를 그리는 것이다. 따라서 조직기능을 정의하고 포함되는 엔티티, 프로세스 및 그들 간의 상호연계성을 정립한다. 소유자는 정보체계 소요제기자의 입장으로 사용자 요구에 대하여 명확한 식별이 필요하며 소요제기 단계부터 상호운용성(Interoperability) 및 통합성(Integration)을 반영해야 한다. 위의 2가지 시각으로 셀을 설명한 것은 전군적 기반의 장기적인 목표에서 필수 산출물을 의미하는 것이다.

**설계자(Designer)의 시각**은 상위수준에서 정의된 조직 기능모델을 근거로 상세한 명세(Specification)를 작성한다. 이는 조직기능 엔티티와 프로세스를 묘사하는 데이터 항목 및 기능들을 결정하는 시스템 분석가의 산출물과도 대응하게 된다.

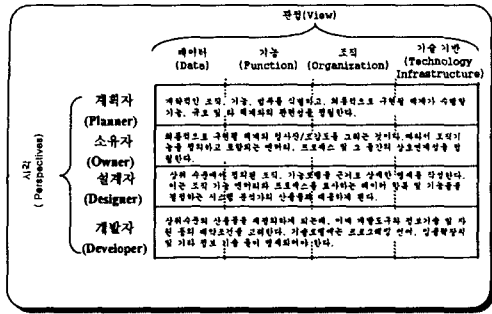
시스템 분배와 전개, 논리적 업무 프로세스 설계, 논리적 정보모델, 컴포넌트 및 어플리케이션 디자인에 근거한 시각으로 정의한다.

**개발자(Developer)의 시각**은 상위수준의 산출물을 재정의 하게 되는데, 이때 개발도구와 정보기술 및 자원 등의 제약조건을 고려한다. 기술모델에는 프로그래밍 언어, 입출력 장치 및 기타 정보 기술들이 명세 되어야 한다.

개발자의 시각은 전체 개발명세서의 특정 분야를 책임지는 하위개발자의 임무를 부분 또는 부영역의 세부사항까지 상세히 서술하여 명시한다.

설계자와 개발자는 정보체계에 대한 실제 개발자의 입장으로 통합 체계적 차원의 정보체계 개발구도를 제공하고 효율성과 효과성을 고려하여 개발비용 및 개발기간을 단축하여 통합 체계 효과를 극

대화하여야 한다.



<그림 4-4> 시각(Perspective) 정의

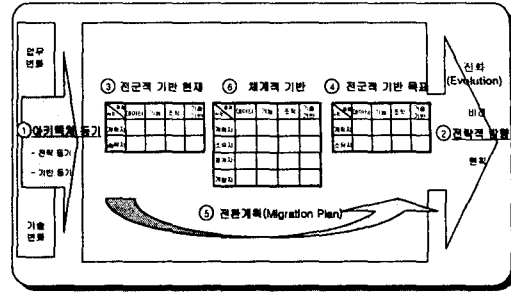
<그림 4-4>은 각각의 시각(Perspective)의 구성 요소에 관한 설명을 모두 나타낸 것이다.

각각에 대한 정보체계 개발 이해당사자 (Stakeholder)시각이 잘 반영되어 정보체계의 상호운용성이 보장되고 시너지 효과를 창출할 수 있는 통합 시스템(System of System)을 구축하여야 한다.

#### 4.2.3 전군적 아키텍처 프레임워크 생명주기

##### ① 아키텍처 동기 (Architecture Driver)

국방 전군적 아키텍처 프레임워크는 외부자극 또는 변화요인으로 전략동기, 기반동기의 두 가지 형태로 구분한다. 전략동기(Strategic Driver)는 국방부 차원에서 생성되는 전략적 계획, 지침, 업무변화에 따른 전략적 요구사항, 새로운 법률, 새로운 관리제도, 부각되는 핵심영역, 경쟁력 확보를 위한 예산의 강화 등의 변화로 정의되며, 기반동기(Technology Driver)는 새로운 국방 정보기술 및 시시각각 다변화되는 정보체계에 사용되는 새롭고 강화된 소프트웨어, 하드웨어, 네트워크, 통신 등과 그것들의 조합에 대한 다양한 접근방식의 전개 및 기반적인 요소들의 변화를 포함한다.



<그림 4-5> 국방 전군적 아키텍처 프레임워크(생명주기)

##### ② 전략적 방향 (Strategic Direction)

목표(Goal), 목적(Objectives), 비전(Vision), 원칙(Principle)으로 구성된 목표 아키텍처의 전개를 위한 기준이다.

최대한의 투자회수와 운영비용의 효율적 개선이 가능해야 하며, 양질의 정보와 기술의 제공, 정보보호 유지, 사용자를 위한 서비스제공 등 실제로 얻을 수 있는 결과에 근거하여 제시되어야 한다.

목표 아키텍처의 개발을 안내하는 지침으로서 전략적 방향은 비전(간결하고 전략적인 문장으로 정보체계 개발에 대한 장기/단기의 목표 최종상태)과 원칙 (아키텍처의 전개에 대한 안내를 위한), 비전을 향해 정해진 진행과 그것을 관리하기 위한 목적과 목표를 포함한다.

##### ③ 전군적 기반 아키텍처 프레임워크 (As-Is)

전군적 기반 현재 아키텍처 프레임워크는 현재 (As-Is) 국방 전군적 아키텍처의 정의로서 정보체계에 대한 현재 계획자(Planner), 소유자(Owner)의 시각 측면에서 전략적 방향을 토대로 한 현 체계 특성을 분석하여 선정된 정보체계를 식별한다.

전군적 기반 현재 아키텍처 프레임워크의 시각은 전군적 아키텍처 프레임워크에서 정의한 4가지 관점에 대하여 정보체계개발 이해당사자(Stakeholder)시각은 적어도 열(Column)의 1, 2행의 측면을 고려해야 한다.

전군적 기반 아키텍처 프레임워크에서 전략적 방향을 고려한 전군적 범위는 정보체계의 장기적 목표를 고려하여 최소한의 계획자, 소유자 측면에서 청사진을 그릴 수 있어야만 정보체계개발에 있어서 일관성 및 수평적 통합을 이룰 수가 있다.

그렇게 하여야만 적어도 새로운 정보기술이나 업무 변화에 대하여 유연적으로 대응할 수 있는 진화(Evolution)된 형태로 구성할 수가 있는 것이다.

#### ④ 전군적 기반 아키텍처 프레임워크 (To-Be)

전군적 기반 목표 아키텍처 프레임워크는 목표 국방 전군적 아키텍처의 정의로서 정보체계에 대한 목표, 계획자(Planner), 소유자(Owner)의 관점 측면에서 전략적 방향을 고려한 목표 아키텍처를 의미한다.

전군적 기반 목표 아키텍처 프레임워크는 계획자와 소유자 시각에서 변화하는 업무 요구사항을 지원하는데 필요한 미래의 능력과 기술을 나타낸다.

#### ⑤ 전환계획 (Migration Plan)

목표(To-be)체계에 대한 현 체계 특성 분석(Baseline Characterization)을 통하여 격차분석(Gap analysis)을 실시하여 격차에 대한 전환계획을 작성한다. 현재에서 목표 아키텍처로의 이동을 지원하는 주요한 변화 프로세스로 다양한 의사 결정이나 관리 절차, 변화 계획, 예산집행, 구성관리, 공학의 변화 제어 등이 포함되며, 원칙과 표준에 맞도록 현재 아키텍처를 목표 아키텍처로 전환하는 데 적용된다.

전환계획은 현 전군적 아키텍처에서 목표 전군적 아키텍처로의 이동을 위해 기회를 분류하고, 정보화 정책을 반영하여 프로젝트의 우선순위를 결정하여, 전략적 차원의 전환단계를 수립한다.

#### ⑥ 체계적 기반 아키텍처 프레임워크

##### (System-based)

체계적 기반 아키텍처 프레임워크는 격차분석을 통해 식별된 서브-아키텍처 핵심 정보체계를 관점에서 세로열을 데이터, 정보, 조직, 기술기반의 4가지 범주로 설명하고 시각입장에서 가로열을 계획자, 소유자, 설계자, 개발자관점에서 설명하여 개발할 정보체계에 대한 산출물을 작성하도록 투시하는 아키텍처 프레임워크이다.

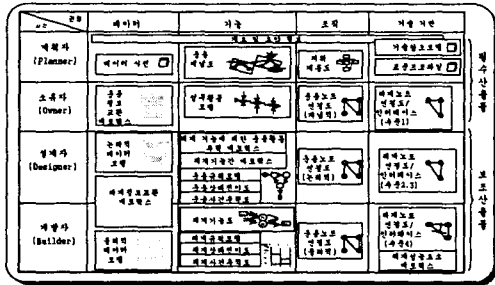
국방 체계적 기반 아키텍처 프레임워크의 목적은 체계적 기반에서 전군적 기반 아키텍처 프레임워크를 통해 생성된 전략적 방향을 고려한 목표 전군적 아키텍처를 바탕으로 전환계획상의 우선순위에 의한 특정체계를 식별하여 목표 전군적 아키텍처 프레임워크에 일관되게 체계적 기반 아키텍처 프레임워크를 생성하는 것이다.

#### 4.2.4 산출물(Product)

국방 전군적 아키텍처 프레임워크의 산출물은 총 28개로 이루어져 있으며 이중 필수 산출물은 10개, 보조산출물은 18개로 구성되어 있다.

· 필수 산출물(Mandatory Product) : 아키텍처개발에 필요한 최소한의 산출물로서, 모든 아키텍처에 대해 반드시 개발되어야 한다. 즉, 엔터프라이즈를 위해 반드시 개발되어야 할 산출물이며, 일반적으로 엔터프라이즈의 가장 광범위한 시각으로 표현되어진다.

· 보조 산출물(Supporting Product) : 아키텍처의 목적에 따라 선택적으로 개발된다. 보조 산출물은 엔터프라이즈에 대하여 더 심층적이고 특성화된 시각을 제공한다.



<그림 4-6> 국방 전군적 아키텍처 프레임워크 산출물

위 <그림 4-6>은 프레임워크의 산출물을 나타내고 있다. 프레임워크는 전체 16개의 셀을 CAISR AF의 산출물의 대부분을 표현하고 있으며 전체 행 중 1, 2행은 필수 산출물을 나타내고 있으며 3, 4행은 보조 산출물을 표현하고 있다.

계획자의 측면에서 전 엔터프라이즈의 관점에 걸쳐 해당되는 아키텍처 구축의 초기 단계로서의 개요 및 요약 정보를 표현하였으며, 이는 아키텍처의 범위, 목적, 사용자, 환경, 식별정보 등을 포함한다.

프레임워크의 1, 2행은 CAISR AF의 운용 아키텍처의 산출물이 대부분 해당되며, 3, 4행은 CAISR AF의 체계 아키텍처의 산출물이 해당된다.

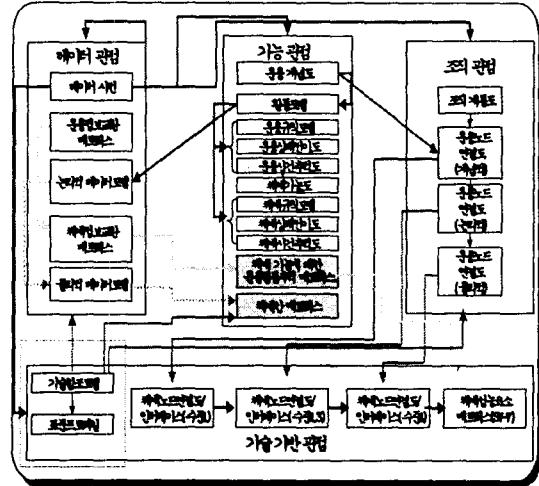
기술기반 관점에서 계획자 측면에서 기술 아키텍처 산출물이 해당되며, 정보체계의 서비스에 대한 인터페이스 및 표준을 정의하는 기술참조모델(Technical Reference Model)을 표현하고 있다.

국방 전군적 아키텍처 프레임워크의 산출물은 CAISR AF의 산출물을 수정 적용(Tailoring)하여

산출물의 대부분을 적용할 수 있는 장점이 있다.

#### 4.2.5 산출물 관계

국방 전군적 아키텍처의 산출물은 엔터프라이즈 관점에서 서로 유기적인 관계를 형성하고 있다.



<그림 4-7> 산출물 관계

데이터 관점에서 데이터사전은 모든 산출물에 대한 용어정의로써 데이터, 기능, 조직, 기술 기반 전 관점에 영향을 미치고 있으며, 산출물 개발 완료시 까지 지속적으로 정의 및 갱신되어야 한다.

기능 관점에서 상위 수준의 운용개념도는 운용관점의 운용 노드 연결도로서 운용단위 노드 및 이들 간의 관계, 교환되는 정보의 특성을 표현하고 이는 기술 기반 관점의 체계 노드 연결도/ 인터페이스와 연결되어진다. 각각에 따라 수준별로 하향식(운용노드 : 개념적, 논리적, 물리적), (체계 노드 : 수준 1, 수준 2, 수준 3, 수준 4)으로 정의되어진다.

기능 관점에서 업무활동 모델은 활동, 활동간의 관계, 입출력, 정책/지침 등의 제약사항, 활동들을 수행하는 메카니즘으로 운용 측면에서 활동의 순서

와 타이밍을 표현하는 운용 규칙 모델, 운용 상태 전이도, 운용사건 추적도와 체계측면에서 활동의 순서와 타이밍을 표현하는 체계 규칙 모델, 체계 상태 전이도, 체계 사건 추적도와 연관성을 지닌다.

데이터 관점에서 노드간에 교환되는 정보 및 교환과 관련된 속성을 나타내는 운용 정보교환 매트릭스와 체계 정보 교환 매트릭스는 매체, 품질, 통신량, 상호운용성 표시 측면에서 상호 연관성을 가지고 이는 체계 기능에 대한 운용활동 추적 매트릭스에 대한 입력 요소로 작용한다. 이를 기반으로 체계 하드웨어 및 소프트웨어 구성요소의 성능 특성을 기술하는 체계 성능요소 매트릭스에 영향을 미친다.

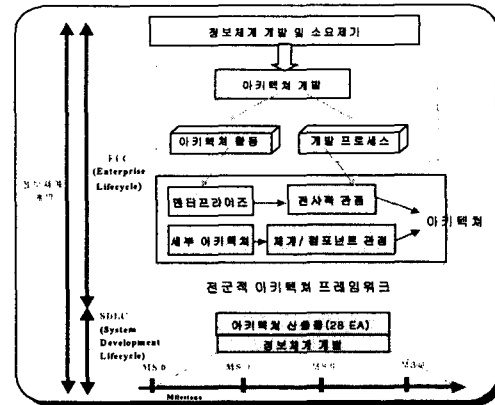
데이터 관점에서 데이터 요구조건과 구조적 업무 프로세스의 규칙을 문서화하는 논리적 데이터 모델은 메시지 형식 및 파일 구조, 물리적 스키마 등의 물리적으로 구현되는 방법을 표현하는 물리적 데이터 모델과 연결되어 진다.

각각의 데이터, 기능, 조직, 기술 기반 관점은 각각의 속성에 따라 그 세부 컴포넌트의 기능이 단계적으로 하향 상속(Inheritance)되어진다.

### 4.3 국방 전군적 아키텍처 프레임워크 적용 방안

지금까지의 국방 정보체계 개발에는 구체적인 산출물의 적용 방안이 부재한 실정이다. 아래 <그림 4-8>은 전체적인 국방 전군적 아키텍처 프레임워크 적용방안을 나타내고 있다.

정보체계 개발 및 소요 체계에 따라 전군적 관점과 체계적 관점에 기반한 전군적 아키텍처 프레임워크 산출물을 정보체계 획득관리 프로세스 통제



<그림 4-8> 국방 전군적 아키텍처 프레임워크 적용방안

점(Milestone)에 연계하여 제시할 수 있다.

#### 4.3.1 국방정보체계 획득관리프로세스와 연계

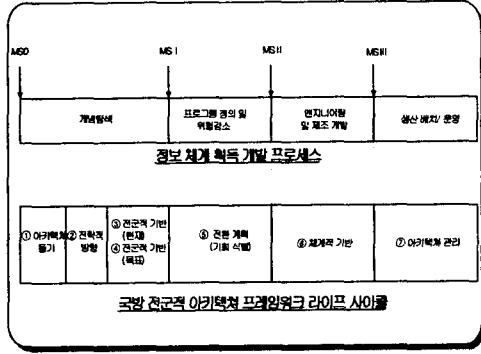
국방 전군적 아키텍처 프레임워크상에서의 정보체계 획득개발 프로세스는 아래 <그림 4-9>와 같이 연계하여 할 수 있다.

먼저, MS 0 단계의 개념탐색 단계는 업무변화와 기술변화상의 아키텍처 동기에 의해 전략 및 업무동기가 정보체계 개발목적의 전략적 방향을 토대로 하여 계획자 및 소유자 관점의 전군적 기반의 현재 아키텍처와 전군적 기반의 목표 아키텍처를 고려한다[13]. MS 0 단계에서의 산출물은 계획자와 소유자 관점에서 필수 산출물에 해당된다. MS I 단계의 프로그램 정의 및 위험감소 단계는 현재 아키텍처와 목표 아키텍처에서의 격차분석을 통해 얻어지는 격차 충족 및 위험감소에 따른 기회를 식별하여 우선순위에 의한 정보체계 개발 프로젝트를 선정한다.

MS II 단계는 엔지니어링 및 제조 개발 단계로서 격차분석을 통해 선택되어진 정보체계를 체계적 기반

아키텍처 프레임워크를 통하여 산출물을 개발한다.

MSⅢ단계는 생산 및 배치와 운영 단계로서 산출물을 통하여 시스템 개발주기에 의해 정보체계를 개발하며, 피드백을 통한 아키텍처 관리의 유지보수 단계이다.



<그림 4-9>전군적 아키텍처 프레임워크의 연계

기존의 정보체계 획득 개발 프로세스는 전군적 개념이 부족하여 개발된 체계의 상호운용 및 통합이 결여되고 투자의 낭비를 초래하는 단점이 있는 반면, 국방 전군적 아키텍처 프레임워크를 통한 정보체계 개발은 상위수준의 전군적 개념을 통한 효율성과 효과성을 고려한 정보체계의 수직적, 수평적 통합을 이룰 수 있다.

### 4.3.2 획득 단계별 산출물 개발 절차

전군적 아키텍처 프레임워크의 적용 지침으로 국방 자동화 정보체계의 획득관리 프로세스의 단계 및 통제점 순서에 의한 국방 전군적 아키텍처 프레임워크의 산출물은 통제점의 검토 결정을 고려하여 필수, 상위수준, 선택적 요구 정도에 따라 아키텍처 산출물이 획득 단계별 일관되게 정의하여 보고자 한다.

국방 전군적 아키텍처 프레임워크는 전군적 기반 및 체계적 기반 관점으로 구분하여 획득단계별

소요 산출물을 구분 정의한다.

MS0단계에서는 계획자와 소유자 관점에서 정보체계의 아키텍처 동기에 의하여 파생되어지는 전략적 방향을 고려한 목표 아키텍처를 고려한 전군적 기반의 산출물인 필수 산출물을 개발하여야 한다.

필수 산출물로는 아키텍처의 전체적인 개요 및 요약정보, 상위수준의 운용개념을 표현한 운용개념도, 조직간의 지휘, 통제, 조정의 관계를 나타내는 지휘계통도, 운용 노드연결도(개념적), 체계 노드연결도/인터페이스(수준 1)은 필수적으로 작성해야 하며 아키텍처 개발 초기부터 정의하기가 어려운 기술참조모델 및 표준 프로파일은 상위수준으로 요구되며 점진적으로 작성해나가야 한다. 기타 운용정보교환 매트릭스와 업무활동모델을 선택적으로 작성해나가며 MS I 단계에 진입하면서 필수적으로 개발해 나간다.

아래 <그림 4-10>에서 보는 바와 같이 체계적 기반 요구 산출물은 MS I 단계 이후에서부터 고려해야 할 보조 산출물로 정의할 수 있다

| 획득 단계 | 체계적 기반 (내외국산 산출물)      | C4I 체계 |      |       |        |
|-------|------------------------|--------|------|-------|--------|
|       |                        | MS 0   | MS I | MS II | MS III |
| 필수    | 체계적 기반                 | ✓      | ✓    | ✓     | ✓      |
| 계획 단계 | 데이터 사전                 | *      | ✓    | ✓     | ✓      |
|       | 운용 개념도                 | ✓      | ✓    | ✓     | ✓      |
|       | 지휘계통도                  | ✓      | ✓    | ✓     | ✓      |
|       | 기술참조모델                 | *      | ✓    | ✓     | ✓      |
|       | 표준 프로파일                | *      | ✓    | ✓     | ✓      |
| 수요 단계 | 운용 정보교환 매트릭스           | *      | ✓    | ✓     | ✓      |
|       | 업무활동 모델                | *      | ✓    | ✓     | ✓      |
|       | 운용 노드 연결도(개념적)         | ✓      | ✓    | ✓     | ✓      |
|       | 체계 노드 연결도/인터페이스(수준1)   | ✓      | ✓    | ✓     | ✓      |
| 설계 단계 | 운행된 데이터 모델             | N/A    | ✓    | ✓     | ✓      |
|       | 체계 정보교환 매트릭스           | N/A    | *    | ✓     | ✓      |
|       | 체계 기술적 참조모델            | N/A    | ✓    | ✓     | ✓      |
|       | 운용 구현 모델               | N/A    | *    | ✓     | ✓      |
|       | 운용 상세 인터페이스            | N/A    | *    | ✓     | ✓      |
|       | 운용 노드 연결도(구체적)         | N/A    | ✓    | ✓     | ✓      |
|       | 체계 노드 연결도/인터페이스(수준2,3) | N/A    | ✓    | ✓     | ✓      |
|       | 운행된 데이터 모델             | N/A    | ✓    | ✓     | ✓      |
|       | 체계 기술도                 | N/A    | *    | ✓     | ✓      |
|       | 체계 상세 인터페이스            | N/A    | *    | ✓     | ✓      |
| 개발 단계 | 운용 노드 연결도(구현된)         | N/A    | *    | ✓     | ✓      |
|       | 체계 노드 연결도/인터페이스(수준4)   | N/A    | *    | ✓     | ✓      |
|       | 체계 상호요스 매트릭스           | N/A    | *    | ✓     | ✓      |
|       | 체계 상호요스 매트릭스           | N/A    | *    | ✓     | ✓      |

<그림 4-10> 획득 단계별 체계적 기반 요구 산출물

MS I 단계는 골격(Skeleton)이 되는 핵심적인 체계적 아키텍처 개발단계에 들어가고, 설계자 및 개발자관점에서 필요한 데이터 관점에서 논리적, 물리적 데이터 모델, 운용 정보교환 매트릭스, 체계 정보교환 매트릭스를 작성하고, 설계자 관점에서 핵심인 운용 노드연결도(논리적) 및 체계 노드연결도(수준 2, 3)를 작성한다.

MS II 단계는 전체 체계적 아키텍처 개발의 완성 단계를 의미하고, 개발자의 물리적 관점과 병행하여 운용노드 연결도(물리적) 및 체계 노드연결도/인터페이스(수준 4)를 포함한 전 산출물을 개발한다.

MS III 단계는 전 산출물을 대상으로 시스템 개발주기에 의해 시스템을 개발하여 실제 생산하여 배치 및 운용한다.

<그림 4-10>과 같은 일련의 산출물 개발 절차는 정보체계를 개발함에 있어서 아키텍처 산출물을 개발하는 절차를 설명한 것이며, 이것은 국방 정보 체계 획득관리 프로세스에 연계하여 산출물을 개발하고 적용하는 지침서로 활용하면 바람직하다.

## 5. 결론

엔터프라이즈의 효율성과 효과성을 증대시키기 위하여 정보기술관리에 대한 문제와 정보체계간의 전군적 통합 및 상호운용성의 문제는 반드시 해결되어야 하며 이를 위한 최적의 솔루션으로서 엔터프라이즈의 특성에 맞는 국방 전군적 아키텍처 프레임워크를 개발 및 적용하는 것은 필수적이다.

본 연구에서는 정보체계 개발 및 소요제기 시에 전군적 아키텍처를 기반으로 특정기능에 해당하는 정보체계를 개발할 경우 입력요소인 전략동기와 기반동기인 아키텍처 동기로서 전략적 방향을 고려

한 다음, 전군적 기반 하에서 현재 아키텍처와 목표 아키텍처에서 파생되는 격차분석을 통하여 전환 계획을 작성하여야 하며, 이러한 전환계획에서 우선순위로 결정된 엔터프라이즈의 특정기능에 해당하는 체계 개발시에는 체계적 기반 아키텍처 프레임워크를 투시하여 목표 아키텍처를 중심으로 정보체계를 개발한다고 제시하였다.

이때 전군적 기반은 계획자, 소유자 관점과 체계적 기반은 정보체계 개발 관련자(Stakeholder)인 계획자, 소유자, 설계자, 개발자의 전 관점에 걸쳐서 수직적, 수평적 통합을 고려한 정보체계를 개발하는 것이다.

본 연구에서 제시하는 국방 전군적 아키텍처 프레임워크는 국방 정보체계 개발 및 소요제기 시에 필요한 전반적인 개념과 절차를 묘사해 주는 종합적이고 체계적인 전군적 아키텍처 프레임워크로서 정보화 책임관(CIO) 및 정보기술 아키텍처(Technical Architect)들 뿐 만 아니라 정보체계 개발에 관련한 사업관리자, 소요제기자, 개발자 등 모두에게 도움을 줄 것으로 판단된다. 앞으로의 정보체계는 시시각각 다변화되는 업무나 기술변화에 유연성 있게 대응할 수 있고 진화할 수 있는 체계로서 정보체계의 상호운용성, 이식성을 고려하여 진화할 수 있는 체계로 발전되어야한다.

마지막으로 현재 전사적 아키텍처 프레임워크에 대한 정보기술 아키텍처 개발을 위한 구체적인 방법론과 프로세스의 개발은 연구 중에 있으며, 본 논문과 관련되는 향후 연구 분야는 전사적 아키텍처 프레임워크에 대한 검증 및 평가 방법을 정립하는 연구 및 아키텍처 산출물을 제시하는 자동화된 도구(Tool)의 개발이 차후 중요하게 다루어져야 할

연구 과제라 볼 수 있다.

또한 산출물 개발 절차를 좀더 보완함으로써 국방 획득 관리 규정상에서 자동화 정보체계 개발 및 소요제기에 대한 지침으로 반영하여 정책적으로 활용하고자 한다.

## 참 고 문 헌

- [1] CIO Council, Federal Enterprise Architecture Framework Version 1.1, 1999.
- [2] DoT, "Enterprise Architecture Blueprint (<http://www.customs.gov>)," 1999.
- [3] John A. Zachman, "The Physics of Enterprise Architecture," Enterprise Architectures Conference, Zachman Int'l, 2000.
- [4] DoD C4ISR AF Architecture Framework Version 2.1, 2000.
- [5] Knowledge Based System Inc, IDEF Family of Methods for Concurrent Engineering and Business Re-engineering Application, 1994.
- [6] Open Group, "The Open Group Architecture Framework 5.0(<http://www.opengroup.org/public/arch>)," 1995.
- [7] Anonymous, "On Systems Archetecting (<http://www.geocities.com>)," 1998.
- [8] DoT, Treasury Enterprise Architecture Framework, 2000.
- [9] 이태공, 박성범, 이현중, 정보기술 아키텍처, 2000.
- [10] 이태공, 임춘혁, 정보 기술 구조 개발 프레임 워크에 관한 연구, 2001.

- [11] 이태공, 정보기술 아키텍처 세미나 발표자료, 2001.
- [12] 이태공, 국방 정보화 소요공학 세미나 발표자료 2001.
- [13] 이상진, 획득 프로세스 개혁에 관한 연구, 2001
- [14] 국방부, 국방 획득 관리 규정, 2001