

## 국방 연구개발사업의 「운영자-개발자」 간 연계성 향상을 위한 아키텍처 개발 방법에 대한 연구

### A Study on Architecture Development Methodology for the Improvement in the Connection between User and Developer in the Defence R&D Program

최정훈\*                      강석중\*\*  
Jeong-Hun, Choi            Seok-Joong, Kang

#### Abstract

In this paper, we have proposed Architecture Development methodology which can connect both operational view and system view. The Functional Architecture can connect both user and developer, and it is located between Activity analysis and System analysis. We suggest the new architecture methodology using the Functional Architecture and it provides effect to analyze the connection between user(military) and developer(enterprise) in Defence R&D and the new Architecture with the feedback analyze activity on a point of system view and the new architecture make the functional architecture.

Keywords : Architecture(아키텍처), Architecture Development(아키텍처 개발), Functional Architecture(기능 아키텍처), Defence R&D(국방 연구개발), S/E Process(시스템엔지니어링 프로세스)

#### 1. 서론

방위사업은 먼저 획득해야할 무기체계의 소요가 있어야 하고, 이를 획득하기 위한 예산이 있어야 하며, 공정하고 합리적인 절차에 의거 획득할 수 있는 절차가 확립되어야 성공적으로 추진할 수 있다. 이러한 업무를 지원하기 위한 업무체계는 소요기획체계, 국방기획관리체계, 국방획득관리체계가 있으며, 이들 업무체

계가 유기적으로 연계되어 있어야 한다<sup>[9]</sup>.

이러한 국방 획득환경에서 대상 무기체계를 개발할 경우, 운영개념과 시스템개념을 어떻게 연계성 있게 구조적으로 표현해야 할 것이며, 개발과정에서 시스템 구조(개념)가 바뀌면 소요군의 운영개념과 요구사항에 어떠한 영향을 미치는가에 대하여 살펴 볼 필요가 있다. 무엇보다도 운영자는 운용 중심적 사고를 하고, 개발자는 시스템 중심적 사고를 한다는 것이 걸림돌이며<sup>[9]</sup>, 이를 위해서는 Fig. 1과 같이 이해관계자(운영자, 사업관리자, 개발자)의 공통의 이해를 위한 아키텍처(Architecture)가 필요하다.

공통 이해를 위한 아키텍처(Architecture)를 기반으로 하여 사업관리자가 운영자와 개발자를 상호 연계할 수

† 2010년 6월 11일 접수~2010년 10월 1일 게재승인

\* 방위사업청(DAPA)

\*\* 광운대학교(KWANGWOON University)

책임저자 : 최정훈(ckymyfamily@hanmail.net)

있는 개발환경을 구축함으로써 운용자는 개발자 측면의 기술 분야, 체계의 구조적 개념 등을 고려하여 소요를 창출해 낼 수 있고, 또 대상 체계에 대한 개발자의 구조적 분석을 통해 운용자의 대상 체계 운용개념에 환류(Feedback)할 수 있는 부분은 환류하여 운용개념 및 활동구조에 적용 가능하다.

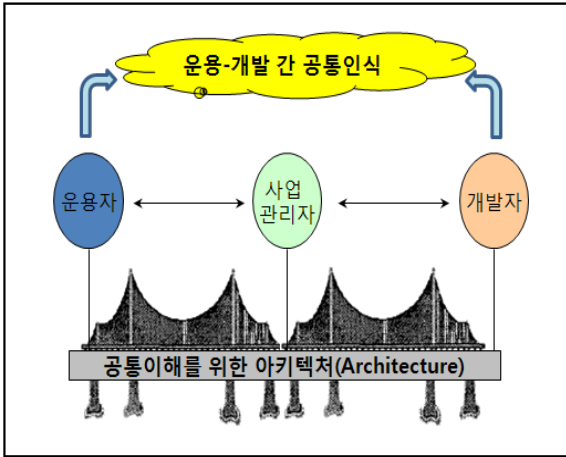


Fig. 1. 이해관계자간 공통이해를 위한 아키텍처 (Architecture)

따라서, 본 연구에서는 아키텍처 개발 방법에 대한 이론적 고찰과 운용자와 개발자의 공통적 이해가 필요하다. 이 관점에서 국방 연구개발사업을 분석하였고, 도출된 문제점 해결을 위한 방안으로 “기능 아키텍처 기반의 아키텍처 개발 방법”을 제시하고, ‘수상함 작전수행체계’ 개발을 가정하여 적용해 보았다.

## 2. 아키텍처와 아키텍처 개발 방법

체계는 여러 가지 요소로 배열 혹은 조직화되어 있고 이들 요소들 간의 상호작용을 통하여 특정한 기능(Specific Function)을 수행하거나 기능군(Set of Functions)을 수행하여 자신의 고유 목적을 달성하고자 하는 자연적 혹은 인위적 산물이다. 즉, 어떤 목적을 달성하거나 기능을 수행하는 한 모든 것은 체계가 될 수 있다. 체계는 Fig. 2와 같이 외부로부터 입력을 받아 체계 요소간의 상호작용을 통하여 결과를 출력하게 된다. 이 때, 외부 환경 외란(Disturbance)이 영향을 미치게 된다.

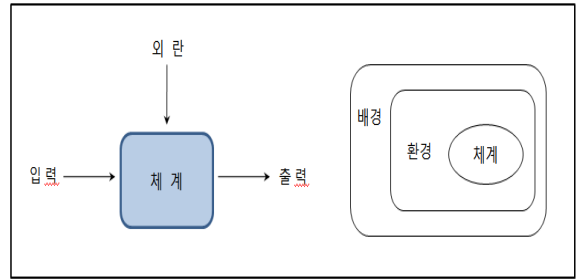


Fig. 2. 체계 정의

체계는 환경(Environment)과 배경(Context)내에 존재하므로, 환경과 배경은 체계에 영향을 미친다. 환경과 배경을 같은 의미로 사용하기도 하지만 이들은 서로 구분된다. 환경이라는 것은 외부에서 체계에 영향을 미칠 때 체계가 이에 반응하는 요소들의 모임이며, 배경은 외부에서 체계에 영향을 미치지 않지만, 체계가 이에 반응하지 않는 요소들의 모임이다. 또한 체계는 환경과는 경계선을 가지며, 이 경계선을 인터페이스라고 하기도 한다<sup>7)</sup>.

체계에 영향을 미치는 환경의 범주 내에서 아키텍처와 그 개발 방법에 대한 이론적 고찰은 다음과 같다.

### 가. 아키텍처

아키텍처는 관심 시스템의 구조를 나타낸 것이다. 더 정확하게 말하면 이해 관계자들이 관련 시스템을 잘 이해할 수 있도록 관련 시스템에 대한 정보를 체계적으로 나열해서 표현한 것이다. 그러나, 아키텍처는 시스템 구조에 대한 정보들의 체계적인 나열 그 이상의 것이다. 아키텍처는 시스템 개발, 조직 발전, 나아가서 비전(Vision) 구상에 이르기까지 보이지 않는 것에 대한 논리적인 실상을 제공한다.

새로운 시스템을 개발하거나 새로운 조직을 구성할 경우에 이를 실체화하기 위한 구상이 선행된다. 여기서 아키텍처의 역할이 매우 중요하게 된다. 아키텍처는 구성요소의 구조, 그들의 관계, 관련 정보를 제공하고 그 설계에 적용되는 원리와 지침까지 제공하기 때문에 구상을 실체화 시킨다.

다시 말하면, 아키텍처는 시스템의 구성요소의 구조, 그들의 관계, 그리고 그 설계에 적용되는 원리와 지침으로 정의된다. 여기서 언급되는 시스템은 하드웨어, 소프트웨어뿐만 아니라 네트워크로 연결된 복합 시스템, 나아가서 비즈니스 프로세스, 조직 등을 망라하는 개념이다<sup>7)</sup>.

나. 아키텍처 개발 방법

1) 구조적 기반에 의한 아키텍처 개발

구조적 분석 기반의 아키텍처 개발방법은 SADT (Structured Analysis and Design Technique)에서 비롯되었다. 구조적 방법에서는 Fig. 3과 같이 운용개념으로부터 체계가 수행해야 하는 기능 혹은 활동을 식별하여 하향식으로 분해하여 구조화하는 것이다. 구조화된 기능 혹은 활동을 근거로 프로세스 모델, 데이터 모델, 규칙 모델, 그리고 상태전이 모델을 작성하여 아키텍처를 완성한다.

프로세스 모델은 운용개념에 따라 임무 달성을 위해서 체계가 수행하고 있는 기능 혹은 활동을 나타내는 것이고, 규칙 모델은 활동이 수행되기 위한 조건을 나타낸다. 그리고, 데이터 모델은 활동 간에 상호작용을 통해서 교환되는 데이터를 나타낸다. 이는 특히, 네트워크 기반 정보체계에서 중요한 요소가 된다. 각 네트워크 노드(Node)에서 활동과 다른 노드에서 활동과 상호 작용 간에 교환해야 할 데이터를 의미하기도 한다. 상태전이 모델은 이러한 활동을 통해서 체계의 상태전이를 표현해 주는 것이다. 한편, 통합 자료사전은 모델 표현 간에 용어의 일관성을 유지하기 위하여 사용된 용어를 통합 사전화 한다.

운용개념이 작성되면 이로부터 운용개념을 구현할 과정, 활동, 기능 등을 도출하고 체계 기능과 연계하여 체계부를 표현한다. 체계 구성과 인터페이스와 연결될 수 있도록 기술(표준) 아키텍처를 구체화한다<sup>[7,8]</sup>.

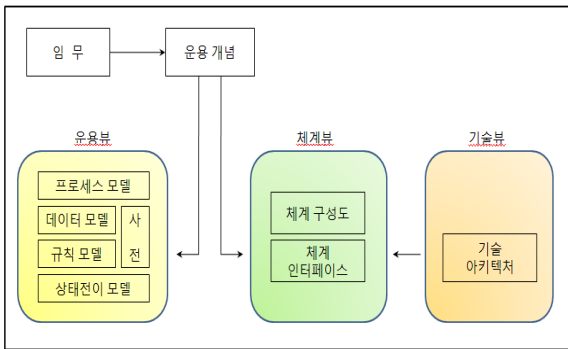


Fig. 3. 구조적 기반에 의한 아키텍처 개발

2) 객체지향 기반에 의한 아키텍처 개발

객체지향 기반 아키텍처 개발방법은 소프트웨어 공학에서 비롯되었다. 객체지향 방법에서는 Fig. 4와 같이 운용개념으로부터 쓰임새(Use Case)를 식별하여 과

업과 행위로 세부적으로 분해하고, 이를 관련 객체와 대응시키고, 객체와 객체간의 상호작용을 정적모델과 행위모델로 표현함으로써 아키텍처를 완성한다.

쓰임새 모델은 조직이 무엇을 하는가를 쓰임새(Use Case) 중심으로 모델링하여 보여주며, 정적 모델은 시스템의 정적인 관점을 가시화, 명세화, 구축 그리고 문서화한 것이다. 행위 모델은 동적인 측면에서 쓰임새, 메시지, 상호작용, 순서, 협력 등을 사용하여 나타낸다.

배치 모델은 노드와 연결로 이루어진다. 노드는 물리적 요소로서 시스템이 실행될 때 존재하며, 일반적으로 어느 정도의 메모리와 처리능력을 갖는 전산자원을 나타낸다. 패키지 모델은 클래스(동일 종류의 객체 집단)들을 논리적으로 그룹으로 묶는 메커니즘이며, 모델링을 할 때 클래스와 컴포넌트 중에서 어떤 것을 사용해야 하는지는 노드에 직접 존재한다면 컴포넌트를 사용하고 그렇지 않으면 클래스를 사용한다<sup>[7,8]</sup>.

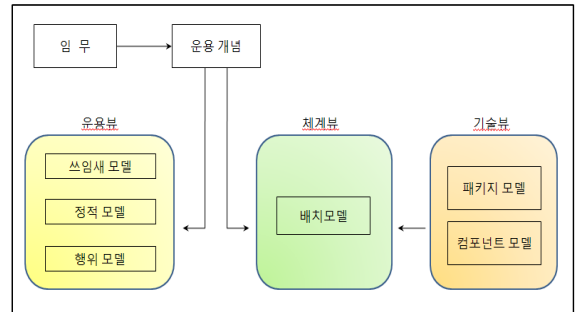


Fig. 4. 객체지향 기반에 의한 아키텍처 개발

3) 아키텍처 개발 방법 비교 분석

아키텍처 개발 방법은 구조적 개발, 객체 지향적 개발, 활동중심 개발(ABM), 아키텍처 명세서 모델(ASM)이 있으며, 이들 중에서 대표적으로 2가지를 살펴 보았다.

구조적 기반에 의한 아키텍처 개발 방법은 프로세스(Process) 수행과 기능 프로세스 계층적 구성이 특징적이며, 객체지향 기반에 의한 아키텍처 개발 방법은 운용요구를 묘사하고, 서비스 연결 관점(Service-oriented Viewpoint)으로부터의 데이터 추상화(Abstraction)와 상속(Inheritance) 개념에 기반을 두고 있다<sup>[11]</sup>.

개발 방법에서 대상 체계의 운용개념으로부터 운용류(Operational View)와 체계부(System View)를 만들어

가기 때문에 운용개념에 대한 개발자의 이해도가 운용자의 수준과 일치하지 않는다면 개발되는 체계 구성과 체계의 성능은 운용자의 요구사항을 만족하지 못하게 되어 실제 운용환경에 적합하지 않게 된다.

따라서, 임무와 운용개념에서 운용자가 표현한 운용뷰에서 체계부를 연결함으로써 운용자와 개발자가 대상 체계에 대한 공통의 이해를 하게 되며, 이 때, 기능 아키텍처를 기준으로 하여 운용뷰와 체계부를 연결한다면 그 연계성은 더욱 향상되어 진다.

### 3. 국방 연구개발 환경 분석

국방 연구개발을 추진함에 있어, 획득해야 할 대상 무기체계에 대한 이해관계자(운용자, 사업관리자, 개발자) 상호간의 공통적인 이해 부분은 매우 중요하다. 하지만, 그렇지 못한 현실에서 지금까지의 관련 연구 자료를 바탕으로 Fig. 5와 같은 틀(Frame)을 기반으로 문제점을 도출해 보았다.

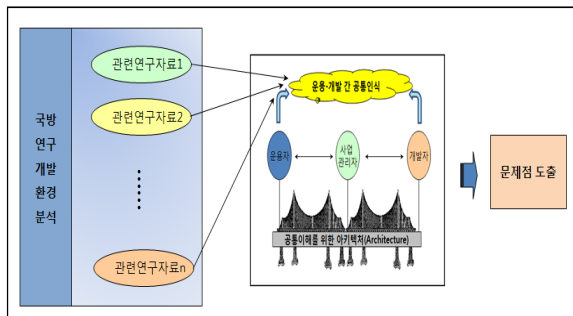


Fig. 5. 국방 연구개발환경 분석의 틀(Frame)

#### 가. 무기체계 연구개발 과정에서 “운용자-개발자”간 이해도 미흡

현재 무기체계 연구개발 인프라 구축에 있어서 가장 큰 문제는 각 기관별 대상 체계에 대한 이해의 정도가 미흡한 것이다. 소요군(운용자)은 민간에 무슨 기술이 있는지를 파악하기 어렵고, 민간기관(개발자)은 군이 무슨 기술을 필요로 하는지를 모른다는 것이다. 말하자면 획득 대상무기체계 전력화 달성을 위한 개발 추진에 있어 상호간 이해 정도가 미흡한 것이다. 소요군은 운용개념을 중심으로, 반면에 개발자는 체계 구조 중심으로 대상 무기체계를 그려 나간다는 것이 다<sup>2)</sup>.

따라서, 국방 연구개발사업에 대한 인프라 구축을 위해서 여러 가지 방법이 있을 수 있지만, 보다 현실적인 방안이 강구되어야 한다.

국방 분야의 R&D 대상과 무기체계에 대한 공통의 이해가 부족한 것이 가장 걸림돌로 작용하고 있으므로 관련기관에 대해 주기적인 무기체계, 또는 군이 미래에 획득하고자 하는 무기체계 등의 정보를 제공하는 것도 필요하다.

#### 나. 무기체계 연구개발시 “운용자-개발자”간 환류 체계(Feedback) 미흡

연구개발 수행절차 중에서 살펴보면, 진화적 ROC 적용에 대한 부분이 있는데, 이것을 적용하는 핵심은 시간별 요구사항(Time-phased Requirement)의 도출과 사용자의 환류(Feedback) 반영이다. 즉, 진화적 획득전략의 수행에서 사용자와의 지속적인 인터페이스 유지와 환류는 사용자의 요구사항을 반영하고 시스템을 진화시키기 위한 핵심요소이다<sup>14)</sup>.

그러나, 시스템이 대형화되고 사용자 계층이 다양해질수록 사용자들의 요구사항과 환류를 관리하기 위한 노력과 비용은 더 증가한다. 특히 시스템 개발단계에서 사용자의 요구사항의 변화가 많다면, 그것을 일일이 조율하고 반영하기에는 너무 많은 시간과 비용 및 관리자의 노력이 필요할 것이다. 이는 국내와 같은 전문 인력과 자원이 부족한 환경에서 상당히 큰 문제점이다.

### 4. 「운용자-개발자」 간 연계성을 위한 아키텍처 개발

국방 획득체계를 통한 대상 무기체계의 전력화를 위해 운용자(소요군)가 최초 소요요청을 한 이후에 사업관리자의 사업관리 활동을 거치면서 개발자는 소요군이 요구하는 무기체계를 개발하게 된다. 이러한 과정에서 나타나는 문제점으로 운용자는 운용관점에서 대상 무기체계를 개념적으로 이해하고, 개발자는 체계관점에서 이해하기 때문에 서로 간에 공통의 연결을 그려낼 수 있는 공통 이해 영역이 좁아지는 문제점이 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서 기능 아키텍처 기반의 아키텍처 개발 방법을 제시한다.

임무와 운용개념에서 ‘활동 분석’을 통하여 활동구조를 그려내고, 이것을 기능적으로 분석하여 ‘기능 아

키텍처(Functional Architecture)’를 구현하고, 이와 연계하여 기능을 물리적 구조, 즉 체계구조로 표현하는 틀을 Fig. 6과 같이 표현하였다. 즉, 효율적인 획득환경에서 운용과 개발의 조합을 ‘기능 아키텍’ 중심의 아키텍처(Architecting)을 통해 활동(과업)구조와 체계(물리)구조를 연결함으로써 운용과 체계를 연계하고자 하는 것이다.

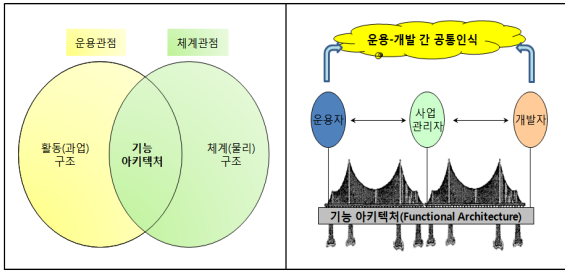


Fig. 6. 운용자(운용관점)/개발자(체계관점)에서의 상호 연계성 표현의 틀(Frame)

가. 아키텍처 개발 방법

구조적 기반에 의한 아키텍처 개발방법과 객체지향 기반에 의한 아키텍처 개발 방법에 대하여 시스템 엔지니어링의 ‘S/E 프로세스(요건분석-기능분석/할당-설계조합)’를<sup>[5]</sup> 접목하여 기능 아키텍처 기반에 의한 아키텍처 개발하는 것을 Fig. 7과 같이 나타내고 있다. 여기에서 체계공학 절차의 기능분석/할당 단계의 기능 분해를 통하여 기능적 구조가 물리적 구조로 연결되어 가는 과정을 기존 아키텍처 개발 방법(구조적 방법, 객체지향 방법)의 운용부와 체계부에 연결하여 기능 아키텍처 기반으로 아키텍처를 개발하는 방법을 제시하였다.

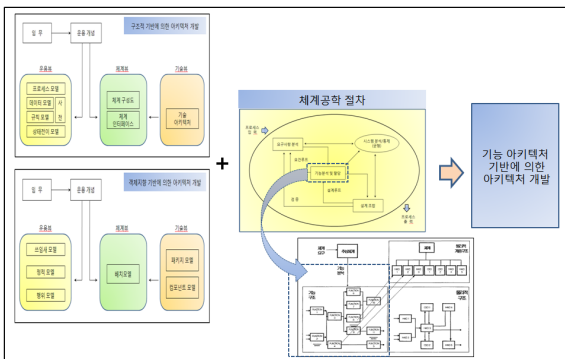


Fig. 7. 체계공학 절차를 활용한 아키텍처 개발

운용개념이 작성되면 이로부터 운용개념을 구현할 과정, 활동, 기능 등을 도출하고 이를 하향식으로 분해하며, 사용자 요구로부터 기능분석을 통한 기능구조 도출과 각 기능을 수행할 수 있는 물리적 계층구조 및 물리적 구조가 표현되어진다.

기능 아키텍처는 시스템 기능 및 성능 요건을 하향식(Top-down)으로 분해한 것으로 대상 시스템이 수행해야 할 상위레벨 기능을 분해한 논리적 아키텍처이다. 따라서, 기능 아키텍처는 시스템, 하부 시스템, 구성품 및 형상품목 등으로 나타난 물리적 계층구조의 각각의 형상품목에서 수행해야할 기능으로 정의되어진다. 그러나, 두 가지가 반드시 1:1로 대응하는 것은 아니다.

위에서 언급한 내용을 구조적 개발방법에 대하여 운용관점과 체계관점의 연계성을 향상시키기 위해 기능 아키텍처 기반의 아키텍처 개발방법으로 표현하면 Fig. 8과 같다

“기능 아키텍처(Functional Architecture) 기반 아키텍처 개발 방법”을 통하여 소요군(운용자)의 운용개념과 개발기관/업체(개발자)의 체계개념을 연계 가능하다. 이를 통해 보다 사용자 요구에 맞는 무기체계를 연구 개발할 뿐만 아니라, 개발자가 체계(물리) 구조를 표현하고 체계개념을 도출하면서 식별된 운용개념과 상이한 체계 구조에 대하여 환류(Feedback)를 통하여 기술적 측면을 좀 더 반영하면서 새로운 운용개념과 활동구조를 분석하고 도출하게 된다. 따라서, 운용자와 개발자의 공통의 이해를 달성하게 된다.

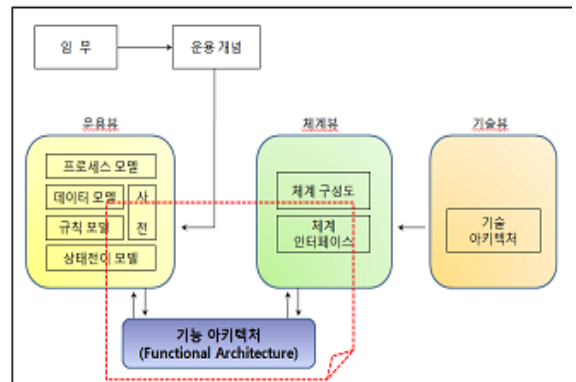


Fig. 8. 기능아키텍처 기반의 아키텍처 개발 방법

기능 아키텍처 기반의 아키텍처 개발에 대한 구현 개념과 절차를 표현하면 Fig. 9와 같다. 임무에서 도출

한 운용개념을 바탕으로 ‘활동(과업) 분석’을 하여 활동 구조를 표현하고, 이 데이터를 역할(조직 혹은 활동 주체)을 중심으로 매트릭스 형태로 상관관계를 표현하면서 기능을 도출한다.

활동 구조, 계층구조와 역할 중심의 매트릭스를 바탕으로 ‘기능 아키텍처’를 만들어 내며, 이것은 시스템(구성체계)을 중심으로 기능과의 관계를 매트릭스로 표현하고 체계(물리) 구조를 구성한다. 그리고, 이러한 체계 구조를 통해 대상 무기체계의 체계 개념을 도출한다.

따라서, 기능아키텍처를 중심으로 활동 구조와 체계 구조를 연결함으로써 운용자는 체계를, 개발자는 활동(과업)을 상호 이해하게 된다.

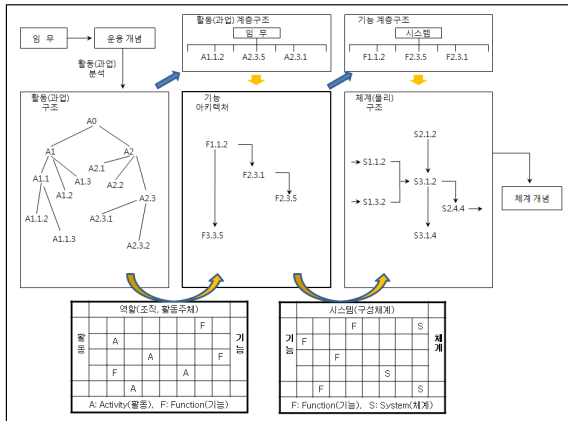


Fig. 9. ‘기능 아키텍처 기반의 아키텍처 개발’에 대한 구현 개념 및 절차

나. “기능 아키텍처 기반의 아키텍처 개발방법” 적용 「수상함 작전수행체계」를 개발한다고 가정하고, Fig. 9에서 언급한 절차에 따라서 기능아키텍처 기반의 아키텍처 개발을 표현해 보고자 한다. 5단계로 구분할 수 있으며, 다음과 같다.

- 1단계 : 활동(과업) 구조를 분석하고, ‘임무-운용개념’을 고려한 주요 활동 계층구조화
- 2단계 : ‘역할-활동-기능’ 매트릭스 완성 후 기능 아키텍처 구현
- 3단계 : 기능을 분석하고, 주요 기능에 대하여 대상 시스템을 고려하여 기능 계층구조화
- 4단계 : ‘시스템(구성체계)-기능-체계(물리구조)’ 매트릭스 완성 후 체계(물리) 구조를 표현

5단계 : 체계 구조를 기반으로 체계개념 도출하고, 최초 운용개념과 비교 분석(Feedback 포함)

대상 체계에 대한 활동을 분석(Fig. 10)하고, 주요 활동을 식별하여 계층구조로 표현한 후 Fig. 11과 같이 매트릭스로 나타낸다. 그리고, 역할-활동-기능매트릭스(Fig. 11)에서 ‘활동’에 연계되는 ‘기능’을 분석하고, 그 결과를 활용하여 Fig. 12와 같이 ‘기능 아키텍처’를 구현한다. Fig. 13의 시스템-체계-기능 매트릭스를 활용하여 기능에 대응하는 체계를 식별하여 체계(물리) 구조를 표현한다.

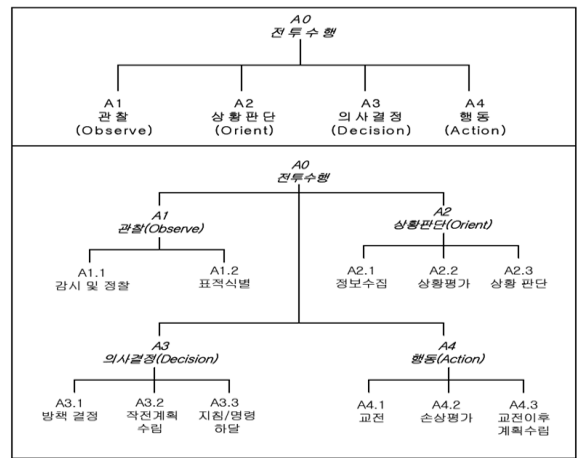


Fig. 10. 활동(과업) 구조 분석

		역할(조직, 활동주체)				
		함정	전담	함대	작전사	기능 분석(함정으로 국한)
		함정	관시소	관시소	관시소	관시소
기 능	A1.1.1 탐지 및 탐지	A, F	A			F1.1.1 탐지기능 작동한다
	A1.1.2 탐지기능	A, F	A			
	A1.1.3 표적결속결과서 작성	A				
	A1.1.4 표적결속결과서 전송	A, F	A, F			F1.1.4 표적 데이터링크를 연동한다
	A1.2.1 표적 추적	A				
	A1.2.2 적자 식별	A, F	A, F			F1.2.2 적자 식별기를 운용한다
	A1.2.3 적자 식별 결과 관리	A, F	A, F	A, F		F1.2.3 표적DB를 연동한다
	A1.2.4 식별정보전송(-합대)	A, F	A, F	A, F		F1.2.4 표적 데이터링크를 연동한다
	A2.1.1 정보자료 획득	A	A, F	A, F		
	A2.1.2 전장정보 수집	A	A, F	A, F		
	A2.1.3 핵심정보 생성	A	A, F	A, F		
	A2.2.1 정보판단(해법도 평가)	A, F	A, F	A, F		F2.2.1 정보판단계를 작동한다
	A2.2.2 표적정보 보고/전파	A, F	A, F			F2.2.2 표적 데이터링크를 연동한다
	A2.2.3 적자 행동 예측	A				
	A2.2.4 적자 행동결과 예측	A				
	A2.3.1 최초 작전상황 판단	A				
	A2.3.2 작전상황 설정	A		A	A	
	A2.3.3 작전상황 전파	A, F	A, F			
	A2.3.4 전장정보 관리	A	A			
	A3.1.1 작전목표 설정	A	A			
A3.1.2 작전목표 도출	A	A				
A3.1.3 작전목표 평가	A	A				
A3.1.4 목표방역 준비	A, F	A, F	A, F		F3.2.1 가용무기식별체계 작동한다	
A3.2.1 가용무기 식별	A, F	A	A			
A3.2.2 작전상황 판단	A	A				
A3.2.3 작전상황지형계획 수립	A	A				
A3.2.1 추가지침으로 판단	A	A				
A3.2.2 작전상황 지시	A	A, F	A, F			
A4.1.1 계획명칭 및 기동	A	A				
A4.1.2 교전무장 준비	A, F	A	A		F4.1.2 무장전력을 출력한다	
A4.1.3 무장제어 정보 입력	A, F	A	A		F4.1.3 정보입력을 출력한다	
A4.1.4 작전수행(무기발사)	A, F	A, F	A, F		F4.1.4 무기발사를 출력한다	
A4.2.1 작전결과 보고	A, F	A, F			F4.2.1 교전상황 데이터링크를 연동한다	
A4.2.2 작전결과 분석	A	A, F	A, F			
A4.2.3 손상 판정	A	A	A			
A4.3.1 작전상황 추적/분석	A, F	A, F	A, F			
A4.3.2 물리시 계조전	A	A	A			
A4.3.3 제력 계획	A	A	A			

Fig. 11. 역할-활동-기능 매트릭스

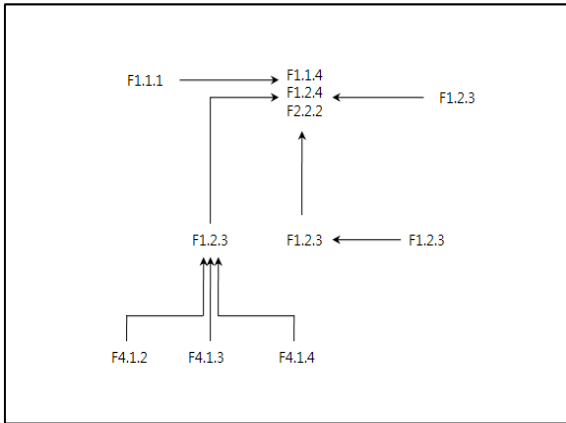


Fig. 12. 기능 아키텍처(Functional Architecture)

		시스템(구성체계)					
기능 분석(함정으로 국한)		함정 체계	전달 감시체계	함대 체계	작전사 체계	체계 구조(함정체제로 국한)	
기능	F1.1.1 탐색기를 작동한다	F, S				S1.1.1 탐색기	체계
	F1.1.4 표적 데이터링크를 연동한다	F, S	F			S1.1.4 표적 데이터링크체계	
	F1.2.2 적자 식별기를 운용한다	F, S				S1.2.2 적자 식별기	
	F1.2.3 표적DB를 연동한다	F, S		F	F	S1.2.3 표적DB 연동체계	
	F1.2.4 표적 데이터링크를 연동한다	F, S				S1.2.4 표적 데이터링크체계	
	F2.2.1 정보판단체계를 작동한다	F, S		F	F	S2.2.1 정보판단체계	
	F2.2.2 표적 데이터링크를 연동한다	F, S				S2.2.2 표적 데이터링크체계	
	F3.2.1 가용무기식별체계 작동한다	F, S		F	F	S3.2.1 가용무기 식별기	
	F4.1.2 무장선박을 클리닉한다	F, S				S4.1.2 무장선박 S/W	
	F4.1.3 정보입력을 클리닉한다	F, S				S4.1.4 정보입력 S/W	
F4.1.4 무기발사를 클리닉한다	F, S				S4.1.4 무기발사 S/W		
F4.2.1 교전상황 데이터링크를 연동한다	F, S				S4.2.1 교전상황 데이터링크체계		

Fig. 13. 시스템(구성체계)-기능-체계 매트릭스

따라서, 제시한 5단계를 수행하면서 활동을 기능으로, 그리고, 기능을 체계로 분석하면서 세부 활동에 대한 세부 체계의 연계성을 도출해 내는 기능 아키텍처 중심의 분석 틀(Frame)을 적용하는 것이다.

기능 아키텍처(Functional Architecture)를 아키텍팅(Architecting)함으로써 구현된 산출물을 중심으로 운용개념(운영자, 소요군)과 체계개념(개발자)을 연결하게 된다. 그리고, 적용 예를 통해서 “수상함 작전 수행체계”라는 무기체계를 연구개발한다면 “활동구조-기능분석(기능 아키텍처)-체계구조”라는 큰 흐름으로 연계성 있게 진행되고 공통의 이해를 기반으로 대상 체계를 획득할 수 있다.

일례로, 적용 예와 같이 “수상함 작전 수행체계”를 개발한다면, 작전상황에 최적의 무기를 자동으로 식별/선택할 수 있도록 하는 ‘가용무기 식별기’를 체계 구조에서 도출하고, 이는 ‘S3.2.1 가용무기 식별기’가 활

동구조의 ‘A3.2.1 가용무기 식별’로 연계된다.

환류(Feedback) 측면에서, 체계구조 ‘S4.2.1 교전상황 데이터링크 체계’는 활동구조 ‘A4.2.1 교전결과 보고’로 feedback되는데, 함정과 작전지휘소(함대)간 실시간 데이터링크로 상황을 동시 인식가능하다면 함정에서 수행해야 할 교전결과보고는 문서형태 등의 복잡한 절차는 불필요하게 되며, 결국에는 함정에서 보고하지 않아도 작전지휘소(함대)에서 ‘정보판단체계 등’의 시스템을 통해 인식하게 된다.

### 5. 결론

국방획득 업무분야에서 이해관계자(소요군, 사업관리자, 개발자)의 상관관계는 중요하다. 한편 대상 무기체계를 연구개발 추진함에 있어 「운영자-개발자」 간의 연계성과 공통 이해관계는 더욱 더 중요하다. 대상 체계에 대한 공통의 아키텍처(기능 아키텍처)를 통해서 운용관점의 활동구조 분석과 체계관점의 체계(물리)적 분석을 ‘기능 아키텍처’로 연결하여 하나의 활동에 대한 기능-체계 측면의 구조적 연결을 살펴볼 수 있다.

따라서, 본 논문에서는 운용 중심의 분석과 체계 중심의 분석을 ‘기능 아키텍처’를 활용하여 연계하는 아키텍처 개발 방법을 제시하였고, 이를 통해 운용자는 체계(물리) 구조를 고려할 수 있게 되었으며, 개발자는 활동(과업) 구조를 고려하게 되어 운용개념에 부합하도록 대상 무기체계의 체계 구조와 체계 개념을 완성할 수 있게 되었다.

‘기능 아키텍처 기반의 아키텍처 개발 방법’을 적용하여, 소요군은 획득 대상체계에 대한 임무, 운용개념, 활동(과업)구조를 작성하고, 이를 바탕으로 사업관리자(PM)가 선행연구를 수행하면서 체계(물리) 구조와 체계개념까지 완성해 나간다면 이후에 수행되는 개발자에 의한 체계 개발을 통해 소요군의 요구 수준에 부합하는 체계로 완성되어 갈 수 있다.

향후 연구 분야로서, 선행연구단계에서 ‘기능 아키텍처 기반의 아키텍처 구현 절차(5단계)’에 따라서 산출물을 만들고, 운용과 체계의 연계성을 분석한다면 운용자(소요군)의 요구사항이 개발자(개발업체)에게 더욱 더 정확하게 반영될 것이며, 선행연구 혹은 이후 개발 단계에서 식별되는 체계관련 변경사항은 연결되는 운용자 요구사항 혹은 운용개념에 충분히 영향을 주게 될 것이다.

## Reference

- [1] 문상걸, “한국군의 무기체계 획득제도 개선방안에 관한 연구”, 동국대학교 행정대학원, 2008.
- [2] 신광직, “한국의 국방연구개발체제 개선방향에 관한 연구”, 한남대학교 국방전략대학원, pp. 48~52, 2009.
- [3] 임상일, “시스템엔지니어링 기반 소요/획득체계 연계성 분석”, 국방대학교 국방관리대학원, 2008.
- [4] 정찬진, “진화적 획득전략의 국방 연구개발 적용에 관한 연구”, 국방대학교 국방관리대학원, p. 88, 2007.
- [5] 권용수 외, “시스템엔지니어링 원론”, 시스템체계공학원, pp. 133~158. 2004.
- [6] 민성기, “시스템엔지니어링 매니지먼트”, 시스템체계공학원, 2007.
- [7] 최상영, “국방 엔터프라이즈 시스템 아키텍처 방법론”, 국방대학교 국방과학부, pp. 71~122, 2009.
- [8] 한혁수, “소프트웨어 공학의 소개”, 홍릉과학출판사, 2007.
- [9] 방위사업청, “방위사업 개론”, 2008.
- [10] David A. Gebala, “Methods for Analyzing Design Procedures”, DE-Vol. 31, Design Theory and Methodology, 1991.
- [11] Department of Defense, “DoD Architecture Framework Version 1.5 Volume I: Definitions and Guidelines”, 2007.
- [12] Krzysztof Santarek, “Modelling and Design of Flexible Manufacturing Systems using SADT and Petri Nets Tools”, Journal of Materials Processings Technology, 1998.
- [13] Tyson R. Browning, “The Many Views of a Process: Toward a Process Architecture Process”, System Engineering Vol. 12, No. 1, 2009.