

## 수출용 KT-1 요구사항 아키텍처 모델 구축

### System Requirement Architecture Modeling of KT-1 Export Version

<b>강민성*</b> Kang Min-seong	<b>이진균*</b> Lee Jin-kyun	<b>김진석*</b> Kim Jin-suk	<b>손환익*</b> Shon Hwan-ick
<b>강영호*</b> Kang Young-ho	<b>이중윤**</b> Lee Joong-Yoon	<b>최민신**</b> Choi Min-shin	<b>이영선***</b> Lee Young-sun

#### ABSTRACT

This paper describes a requirement architecture modeling for the front end of KT-1 export version requirement definition processes to construct SDS(system development specification). The requirement definition process is a highly conceptual process that is difficult to carry out. This paper focuses on how to perform the KT-1 export version requirements definition process including the integration of process, methods and tools for the front-end activity of requirements definition process. This requirement model is structured in four segments, including requirement layering, requirement categorization, life cycle stakeholder and requirement definition process using Computer-Aided Systems Engineering tool(CORE).

주요기술용어(주제어) : KT-1 Export Version(수출용 KT-1), System Development Specification(시스템 개발 규격서), Requirement Architecture Model(요구사항 아키텍처 모델), Systems Engineering(시스템 엔지니어링), EIA-632(개발 프로세스)

#### 1. 머리말

항공기 시스템을 비롯한 오늘날의 시스템은 기계, 전기, 전자, 컴퓨터, 소프트웨어 등 많은 분야의 지식이 밀집되어 만들어진다. 그에 따라 관련된 정보도 엄청나게 늘어나고 있으며, 이 모든 것을 다 알고 시

스템을 개발할 수 있는 엔지니어는 이제 존재하지 않게 되었고, 각 전문 분야에만 능통한 엔지니어들이 등장하기 시작했다. 그러나 전문가만을 중요시하는 풍토는 중대한 문제점을 발생시켰다. 즉, 각 전문 분야간에 벽이 생기게 되어 여러 분야가 상승적 관계로 융합되어야만 개발될 수 있는 오늘날의 복잡한 시스템을 성공적으로 개발하는 데 차질이 생기게 된 것이다.

시스템엔지니어링의 발생 근원은 이와 같은 시스템 복잡도의 증가이다. 시스템의 지능화 요구와 함께 시스템의 복잡도는 기하급수적으로 증가하였으며, 시스템엔지니어링의 필요는 시스템 복잡도에 따라 증가하

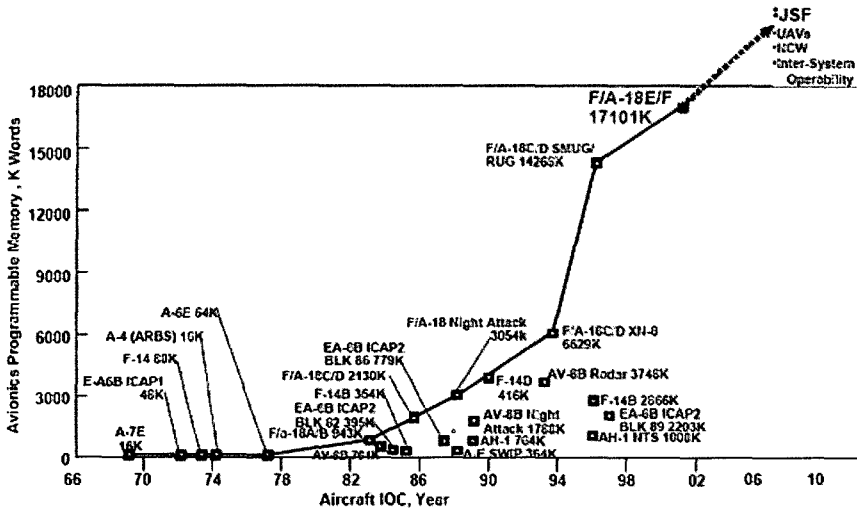
† 2006년 1월 16일 접수~2006년 3월 3일 게재승인

\* 한국항공우주산업(주)(KAI)

\*\* 에스이테크놀로지(주)

\*\*\* 국방품질관리소(DQAA)

주저자 이메일 : mindari@koreaaero.com



[그림 1] 항공기 항법장치의 복잡도 증가

고 있다. 시스템 복잡도 증가에 관한 구체적인 예로 Sigmund Rafalik은 항공기 항법장치의 복잡도가 지수함수적으로 증가하는 그래프를 그림 1과 같이 나타내었다. 그림 1에서 새로 개발되는 미국의 차세대 항공기인 JSF(Joint Strike Fighter)의 항법장치는 보다 더 복잡한 시스템임을 알 수 있다.

최근 국가간 무한경쟁을 강요하는 WTO 출범과 각국의 다자주의에서 EU, NAFTA, ASEAN 등 지역주의로 변화에 따른 기술 패권주의가 팽배한 환경이 되고 있으며, 이에 따라 시스템엔지니어링 기술을 비롯한 선진 핵심기술 이전을 기대하기는 어렵다. 그 결과 항공기 개발과 같은 복잡한 시스템의 자체개발에 대한 시스템엔지니어링 기술의 요구는 국내에서도 심각하게 강조되고 있다.

이와 같이 항공기 체계는 복잡도의 정점에 있는 시스템이며, 이렇게 복잡한 시스템을 개발하는데 있어서 시스템엔지니어링 기술의 적용은 필수적이다. 항공기 개발과 같은 ‘다학제 복합형 시스템’ 개발을 위한 ‘시스템엔지니어링 기술’은 시스템의 수명주기 전체를 고려한 ‘총체적(Holistic) 또는 시스템적 접근’을 통해 복잡성과 불확실성을 효과적으로 접근/관리함으로써 시스템 개발을 성공시키는 기술을 말한다. 이 기술은 전체 개발사업의 방향을 결정하는데 필수적이며 전체 개발사업의 비용, 일정, 성능 및 위험부

담의 타당성을 확인하고, 시행착오를 방지하는 것이 주목적이 있다. 특히 시스템엔지니어링 설계 프로세스의 결과물인 ‘수출용 KT-1 요구사항 아키텍처 모델’은 항공기 체계 및 하위 부품의 수출, 수입 및 개발을 포괄하는 획득사업의 기반이 된다.

당사는 2003년 대한민국 최초로 KT-1 훈련기를 인도네시아에 수출하였으며, 현재 남미, 동남아 및 중동 여러 나라들에 수출을 추진하고 있어, KT-1 수출 대상 국가들의 시스템 요구사항이 다변화함에 따라 전체 개발사업의 방향결정 및 비용/일정/성능 준수를 위해 시스템 엔지니어링 프로세스를 통한 ‘수출용 KT-1 요구사항 아키텍처 모델’이 필요하게 되었다.

이러한 모델 구축으로 항공기 수출 협상에서 항공기 체계의 능력을 명확히 보여줌과 동시에, 체계능력을 구현하는 하부 시스템 능력을 가시적으로 추적함으로써 구매자를 효과적으로 설득할 수 있을 뿐만 아니라, 공급자의 시스템엔지니어링 능력을 간접적으로 과시함으로써 공급자 능력에 대한 신뢰를 확보할 수 있다. 시스템 개발자의 입장에서는 개발 초기에 시스템의 수명주기 전체의 이해당사자들의 요구사항을 고려한 시스템적 접근을 통해, 후반부에서 나타나는 설계오류로 인한 개발 손실을 최소화할 수 있다. 또한 설계과정에서 최초 발생된 요구도와 이를 구현하기 위한 상세 설계 내용을 요구사항 아키텍처 모델을 통

해 추적성을 관리할 수 있다. 즉, 대외적으로는 수출 협상에서의 우위와 대내적으로는 효과적인 개발능력 확보를 위한 “수출용 KT-1요구사항 아키텍처 모델”의 구축은 매우 중요하다.

## 2. 본론

### 가. 시스템 요구사항 아키텍처 모델링 프로세스

#### 1) 프로세스 개발 개념

수출용 KT-1 요구사항 아키텍처 모델링 프로세스를 간략하게 설명하면, 우선 시장조사, 경쟁항공기 사양 비교 및 요구사항 분석을 통하여 추적성 데이터베이스를 구축하며, 이를 바탕으로 개발 규격서를 작성하는 것이다. 이를 위하여 시스템엔지니어링 표준 프로세스 연구를 통하여 (1) 요구사항 아키텍처 개발 프로세스를 설정하며, (2) 각 프로세스 단계별로 달성해야 하는 프로세스 산출물의 형상을 시스템 규격서 체계, 요구사항 논증 체계 및 아키텍처 프레임워크 연구를 통하여 정형화 하고, (3) 개발된 각 프로세스 및 방법 수행 시 효율성과 효과성을 지원하는 시스템 엔지니어링 도구를 통하여 요구사항 아키텍처 모델을 구축할 수 있도록 데이터베이스 스키마를 개발하고, (4) 스키마에 따라 항공기 시스템 요구사항 아키텍처 모델을 구축하며, (5) 구축된 모델로부터 개발 규격서가 자동 출력될 수 있는 체계를 구축한다. 또한, 이와

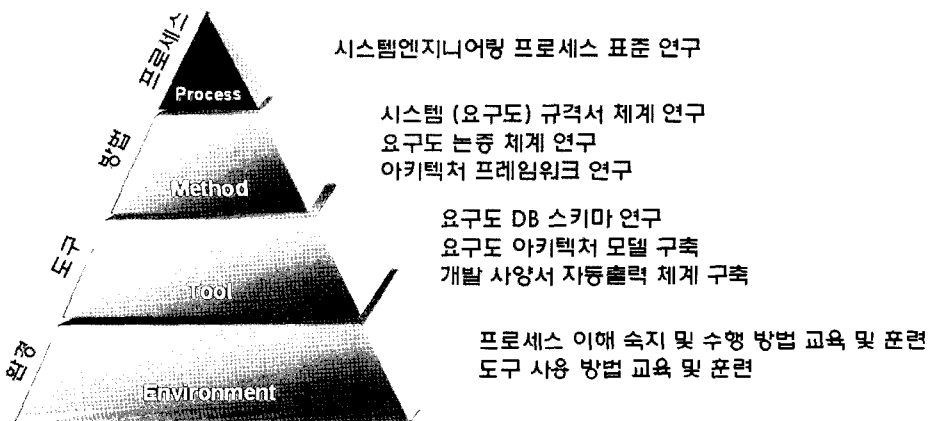
같은 프로세스, 방법, 도구 전체를 지원하는 환경 (Environment)으로써 프로세스를 이해하고, 방법을 숙지하여, 관련 도구를 사용할 능력을 갖춘 훈련된 인력이 아키텍처 구축을 수행할 수 있도록 하였다. 이러한 개발 개념을 그림 2에 표현하였다.

#### 2) 프로세스 절차 개발

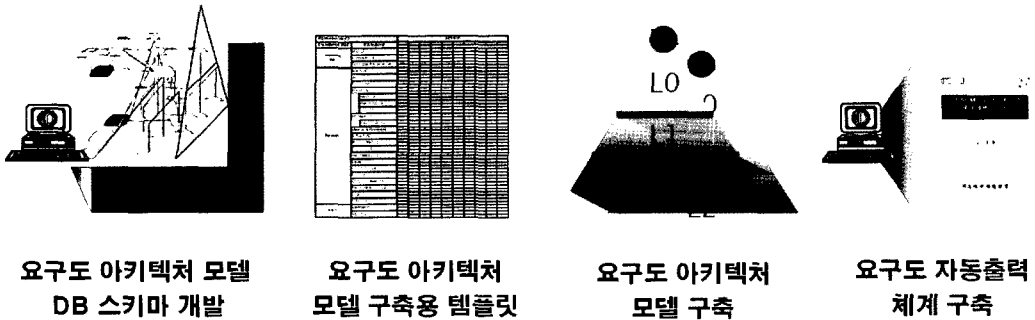
본 논문에서는 수출용 KT-1 요구사항 아키텍처 모델 구축을 위해 많은 아키텍처 개발 사업의 수행을 통해 검증된 프로세스, 방법 및 도구를 적용하였다. 즉, 아키텍처 프로세스로는 시스템엔지니어링 프로세스인 EIA-632를 준수하며, 이에 적합한 방법론을 개발하여 사용하였다. 또한 이 프로세스 및 방법론은 도구를 통하여 통합될 수 있도록 체계화하였다. 이러한 프로세스, 방법론 및 도구가 통합되는 과정을 그림 3에 표현하였다.

#### 나. 요구사항 현황 분석 및 규격서 정의

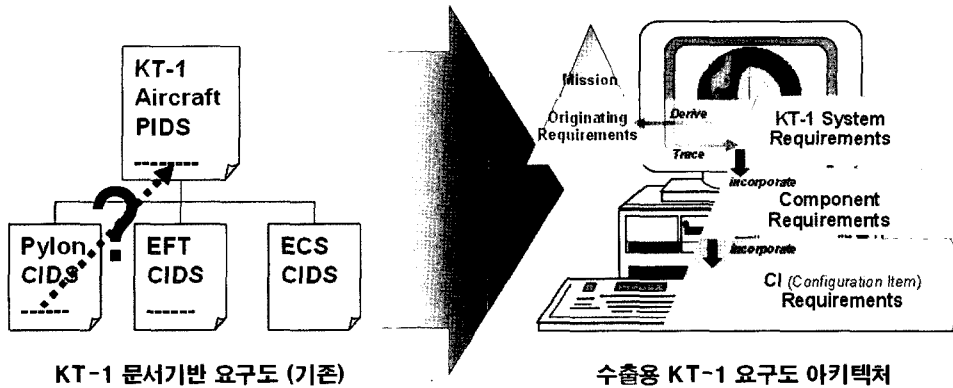
요구사항 아키텍처 모델 DB 스키마를 구축하기 위해서는 현재 갖추어져 있는 요구사항 체계 현황의 정확한 분석이 우선되어야 한다. 이에 따라 현 요구사항 현황 분석을 수행한 결과, 기존의 규격서나 시스템 규격서는 상위 수준의 요구사항과 하위 수준의 요구사항 간 추적성이 확보가 부족함을 알 수 있었다. 이는 기존의 문서 기반 요구사항 체계가 경험 및 직관에 의한 요구사항 도출되어, 체계적으로 정리되지



[그림 2] 요구사항 아키텍처 모델링 프로세스 개발 개념



[그림 3] 요구사항 아키텍처 개발 업무 프로세스의 도구적 관점



[그림 4] 기존 문서기반 요구사항으로부터 수출용 KT-1 요구사항 아키텍처로의 전환 개념

가 어려움에 따라 요구사항의 추적이 어렵게 되었으며 많은 시간이 소요되게 되었다.

이러한 현황을 극복하기 위해 KT-1 요구사항 아키텍처 모델링 과정을 통해 도출된 시스템 기술 요구사항들을 각 해당 수준과 속성에 맞게 규격서로 작성하도록 하고, 이러한 요구사항이 도구를 통해 무결성을 확보할 수 있도록 목표 요구사항 아키텍처의 구조(스키마) 정의가 필요하다. 이러한 요구사항 아키텍처로의 전환 개념을 그림 4에 설명하였다.

시스템 규격서 작성을 위한 요구사항 분류의 대표적인 예로써, D. Buede의 분류를 들 수 있다. 그는 Wymore의 분류기준에 따라, 요구사항의 종류를 입출력(Input/Output)요구사항, 기술 및 시스템 일반(Technology & System-wide) 요구사항, 비교연

구(Trade Off) 요구사항, 시스템 승인(System Qualification) 요구사항으로 분류하였다. 즉, 개발된 시스템 기능 및 성능 요구사항과 제약사항들을 시스템 규격서가 요구하는 분류체계에 따라 작성함으로써 시스템 요구사항서를 개발할 수 있다. 또한, 수출용 KT-1이라는 목표를 만족시키기 위해 국외 시스템 규격서인 미 국방표준 규격서 작성법 MIL-STD-490B와 961E 뿐만 아니라, 국내의 현실도 반영하기 위해 국방규격을 충족할 수 있도록 하였다. 위와 같은 비교분석을 통해 수출용 KT-1 규격서를 SDS (System Development Specification)라 칭하였다. 이와 같이 국내외의 규격서의 분석한 결과는 표 1과 같다.

표 1과 같이 규격서 비교분석을 통해 정의된 SDS

는 단순히 규격서 형식만을 제공하는 것이 아니라, SDS와 현재 규격서의 대응을 통해 현재 누락 또는 고려하지 못하였거나 미비한 요구사항의 식별이 가능하게 되어 요구사항 아키텍처 모델 DB 설정에 있어 중요한 기준점을 제공하게 되었다.

[표 1] 시스템 요구사항 구조

순	내 용
1.	시스템 적용 범위
2.	적용 문서
3.	필요 조건(요구사항)
3.1.	체계 정의
3.2.	시스템 특성
3.2.1.	성능
3.2.2.	물리적 특성
3.2.3.	신뢰성
3.2.4.	정비성
3.2.5.	배치성
3.2.6.	가용성
3.3.7.	환경 조건
3.3.	설계 및 제작
3.3.1.	자재, 공정 및 부품
3.3.2.	전자기 적합성
3.3.3.	핵 생존성
3.3.4.	명판, 폐품 표시
3.3.5.	일شم씨
3.3.6.	호환성 및 대체성
3.3.7.	안전성
3.3.8.	생산성
3.3.9.	보안성
3.3.11.	피로/파괴 품목 관리
3.3.12.	추적성 품목 관리
3.4.	문서
3.5.	컴퓨터 자원 필요 조건
3.6.	군수지원
3.7.	인력 및 훈련
3.8.	주 구성품 특성
4.	품질 보증 규정

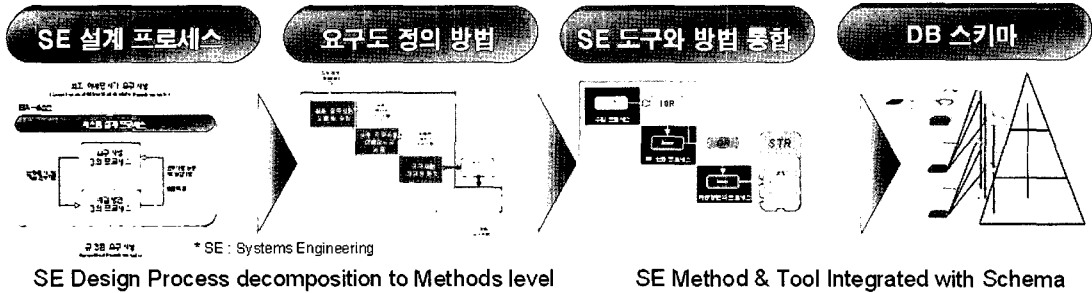
다. 요구사항 아키텍처 DB 스키마 개발

앞서 기술한 요구사항 설계 및 정의 프로세스 및 규격서 연구는 요구사항 아키텍처 모델 DB 스키마 설정을 위해 반드시 선행되어야 하는 부분이다. 요구사항 설계 프로세스는 국제 시스템엔지니어링 표준인 EIA-632의 요구사항 정의 프로세스를 연구하여 이의 적용 방안을 설정한 후, 이 프로세스를 따라 실제 적용하게 될 요구사항 정의 방법을 개발하였다. 요구사항 정의 방법은 구조논증(층별화 및 범주화), 문장 논증, 집합 논증, 모두 3번의 논증 과정을 거치도록 정의되었으며, 이 논증 과정을 통해 수출용 KT-1 요구사항을 도출하였다. 이러한 프로세스와 방법론을 통해 산출된 요구사항을 효과적이고 효율적인 관리를 위해 결성과 추적성 확보 능력을 지닌 시스템엔지니어링 도구(CORE)와의 통합 방안을 구축하였다. 이러한 과정을 통해 최종적으로 요구사항을 DB화하기 위한 스키마(Schema)를 개발하였고, 그 스키마의 개발 절차는 그림 5와 같다.

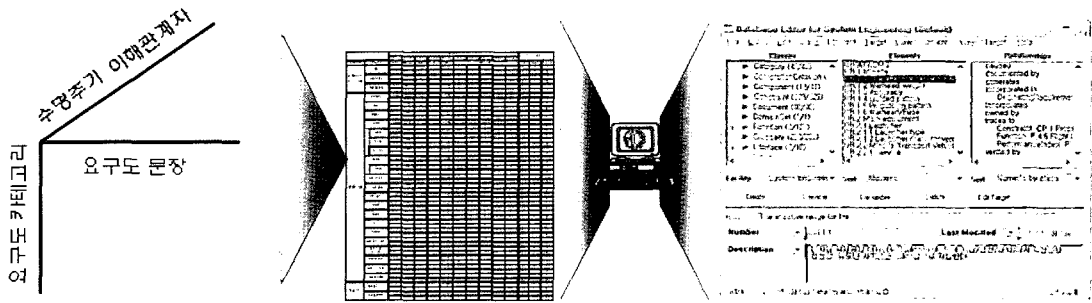
라. 요구사항 아키텍처 모델 구축 템플릿

하나의 시스템을 개발할 때 시스템 자체 뿐 아니라 시스템 수준에서 시스템과 연관되는 모든 수명주기 이해관계자들의 요구사항 수렴 및 외부 인터페이스 시스템들과의 상호작용이 고려되어야 한다. 이 모든 사항을 설정된 요구사항 아키텍처 모델 DB 스키마에 적용하여 담아내기 위해서는 이를 연결하기 위한 의사소통 매개체가 필요하다. 이러한 필요성에 의해 요구사항 아키텍처 모델 구축을 위한 도구(템플릿)를 개발하여 모든 수명주기 이해관계자와 외부 시스템을 고려한 요구사항 수집을 가능하게 하였다. 요구사항 아키텍처 템플릿은 요구사항 수집 기능뿐 아니라, 시스템 개발에 있어 이해관계자들과의 의사소통 도구로서의 그 가치를 발휘한다.

이와 더불어, 템플릿을 활용하여 시스템과 관련된 모든 이해관계자들과 외부 인터페이스 시스템을 고려한 최초 요구사항이 수집되고 난 후, 앞서 언급한 요구사항 정의 각 단계별로 층별화, 범주화, 문장논증, 집합논증을 수행할 때 사용 가능하도록 각 논증과정별로 모두 4개의 템플릿을 개발하였다. 각 요구사항 정의 단계에 대한 논증 기준은 시스템엔지니어링 프



[그림 5] 요구사항 아키텍처 모델 DB 스키마 개발 절차



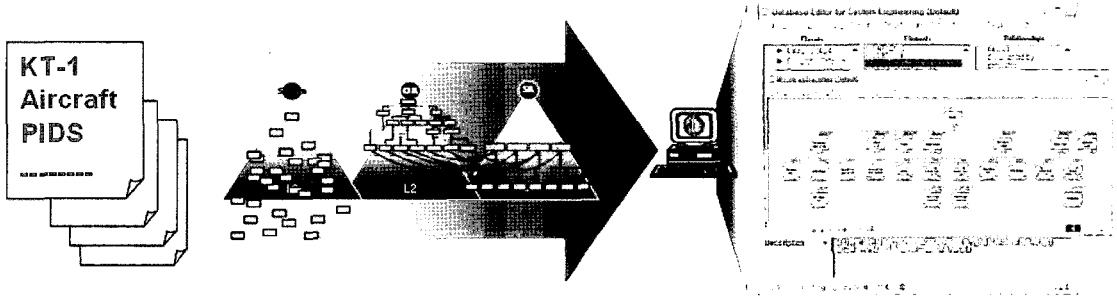
[그림 6] 요구사항 아키텍처 모델 구축용 템플릿을 통한 활용도

로세스에 대한 국제 표준인 EIA-632에서 규정된 요구사항 논증기준(Requirement Validation Criteria)에 따라 진행되었으며, 각 논증 과정을 통하여 최초의 시스템 요구사항은 시스템 기술 요구사항, 즉 목표 규격인 수출용 KT-1 요구사항으로 전환되도록 하였다. 이렇게 논증된 시스템 기술 요구사항을 앞서 정의한 규격서 정의에 따라 서술함으로써 시스템 기술 요구사항인 SDS를 작성할 수 있었다.

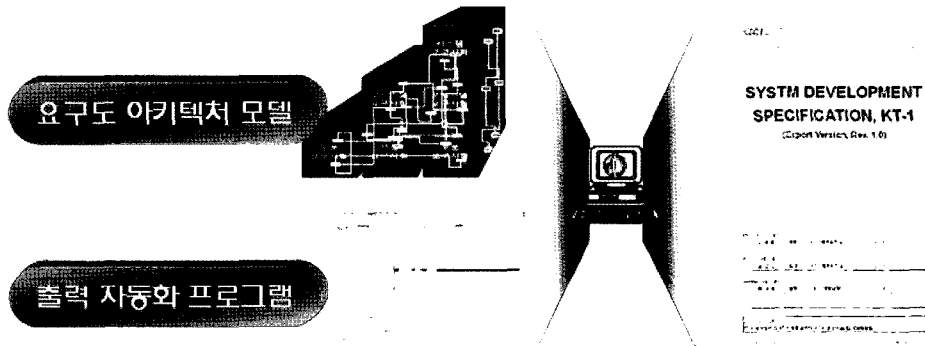
요구사항 아키텍처 모델 구축용 템플릿은 요구사항 아키텍처 DB 스키마를 기반으로 개발된 것이며, 또한 도구(CORE)상에서도 이 스키마를 수용할 수 있도록 설정하였기 때문에 많은 수의 요구사항이 수집되어도 도구로의 파싱(Parsing)과정을 통하여 자연스런 DB화가 이루어지도록 하였다. 이를 통해 수작업을 통한 DB 구축 노력을 상당히 단축시키는 효과를 가져왔다. 요구사항 아키텍처 모델 구축용 템플릿의 개발을 통한 활용도는 다음의 그림 6과 같다.

마. 요구사항 아키텍처 모델 구축  
위와 같이 각 요구사항 논증 프로세스 마다 작성된 요구사항 아키텍처 모델 구축용 템플릿을 각 단계별로 도구에 DB화를 수행하였다. 즉, 요구사항 아키텍처 모델을 구축하는 과정으로써, 각 논증 과정별로 템플릿을 통해 논증되어 산출된 요구사항들의 엔지니어링 노력을 유지시키기 위해 본 과정에서는 DB화된 요구사항에 반드시 유지되어야 하는 가장 중요한 속성인 모든 요구사항의 무결성과 추적성을 확보하도록 하였다. 즉, 최초 입력된 요구사항과 논증된 요구사항과의 추적관계, 최종 수출용 KT-1 요구사항으로 산출되기까지의 논증 이력 추적관계, 요구사항 간의 상/하위 추적관계, 설정된 물리적 계층구조에 적합하게 해당 계층으로의 요구사항 할당 등이 이에 해당된다. 이러한 모델 구축의 개념은 다음의 그림 7과 같다.

수출용 KT-1 개발을 위해 세계 각국에서 운용되고 있는 동급 항공기의 발전 방향을 분석 후, KT-1



[그림 7] 요구사항 아키텍처 모델 구축 개념



[그림 8] 도구를 통한 요구사항 아키텍처 자동출력 개념

에서 기 개발된 항공기 시스템 요구사항을 완전한 논증 과정을 거쳐 요구사항 아키텍처 모델을 구축하였다. 또한 구축된 요구사항 아키텍처 모델을 시스템엔지니어링 도구 상에서 효과적으로 무결성과 추적성을 관리함으로써, 수출 대상국의 어떠한 운용 요구가 발생하여도 현 KT-1 요구사항의 변경 및 영향에 대한 분석과 평가가 신속히 수행되어, 제품 품질 및 납기를 완벽하게 맞추고 해외 시장 확대를 도모할 수 있는 아키텍처 기반을 형성한 것이다.

#### 바. 요구사항 문서 자동출력 체계 구축

어떠한 시스템이든지 많은 엔지니어링 노력을 가하여 시스템 개발을 통해 최종적으로 획득하고자 하는 결과물은 시스템 규격서이다. 시스템 규격서를 얻기 위한 기존의 방법은 엔지니어가 모든 요구사항을 직접 워드 프로세서로 타이핑을 수행하는 것이었다. 이는 엔지니어 본연의 임무인 엔지니어링 연구 시간을

단축시키는 결과를 초래했으며, 또한 요구사항 변경이 발생할 때마다 규격서의 재발간 노력을 계속하여 수행해야 했다. 여기서 더욱 심각한 문제를 초래하는 것은 규격서 재발간시 단순히 변경된 요구사항만을 수정하는데 그치는 것이 아니라, 한 요구사항 변경에 의해 영향을 받는 다른 요구사항을 찾아내기 위해 모든 요구사항을 직접 검토하여 수정을 가하여야 하는 것이다.

위와 같은 규격서 문서화 수행의 문제점을 해소하기 위하여, 요구사항 아키텍처 스키마 개발 및 도구를 통해 DB화된 아키텍처 모델을 활용하여 앞서 정의한 SDS 형식으로 규격서가 자동으로 출력될 수 있도록 출력 자동화 프로그래밍(script 개발)을 수행하였다. 그림 8은 도구를 통한 자동화 출력 개념을 보여주고 있다.

요구사항 아키텍처 자동출력 체계, 즉 시스템 규격서인 SDS 자동출력을 가능하게 해주는 요인은 앞서

수행되었던 프로세스 연구 및 정의, 시스템 규격서 (SDS) 정의, 요구사항 아키텍처 스키마 개발, 무결성과 추적성이 확보된 모델 구축이 이루어졌기 때문이다. 즉 규격서 자동출력 체계를 갖추기 위해서는 요구사항 아키텍처 모델 DB 스키마 개발이 다시 한번 강조됨을 알 수 있다.

### 3. 결론

본 논문의 수출용 KT-1 요구사항 아키텍처 모델링은 시스템엔지니어링 프로세스/방법을 체계적으로 제시함으로써 다변하는 KT-1 수출 대상 국가들의 요구사항을 비용, 일정 그리고 성능을 만족시키는 시스템으로 전환시킬 수 있도록 하였다. 이러한 수출용 KT-1 시스템 요구사항 아키텍처 모델 구축으로 개발과정의 핵심 요구사항과 규격서가 상호 추적 가능하게 되고, 고객의 요구에 따른 규격 변동의 범위를 신속/정확히 분석하여 기술적인 타당성 및 경제성 등을 판단할 수 있게 되었다. 또한 분석 결과를 신속히 수출 대상국에 제시하여 수출 협상에 효과적으로 대응할 수 있게 되었다. 구체적인 효과는 다음 사항과 같다.

- 수출 대상 국가 및 개발자의 대화 명확성 향상
- 개발 후반부의 요구사항 변경 가능성 조기 제거 및 개발 방향성 구체화
- 하부 시스템 관련 공급자 관리 능력 향상
- 불필요 시험 검증 행위 식별 및 제거 및 설계 오류/생산 결함에 대한 조기 식별로써 개발 노력 손실 및 비용 절감
- 파생 설계 오류 최소화
- 요구사항 변동에 따라 모든 시스템 계층 구조에서 변동되는 규격들의 추적 용이성 확보 및 검증 체계 구축 반응 시간 축소

이러한 활동을 시스템엔지니어링 기법을 적용함으로써 모든 기술데이터의 추적성이 확보된 체계개발활동을 수행할 수 있었다. 따라서 궁극적인 목표는 규격서를 개발할 수 있는 기술이며, 가시적으로 “수출용 KT-1 요구사항 아키텍처 모델”을 개발하는 것이다. 즉, 항공기 시스템에 대한 고객 요구사항, 수출용

KT-1 시스템 기술 요구사항, 및 하부시스템 기술 요구사항을 아키텍처 모델로 구조화하여, 수출 대상 국가들의 다양한 요구사항에 시스템엔지니어링 기술을 활용함으로써 KT-1 수출을 확대하고, 국가 경쟁력을 높일 수 있는 기반을 형성할 수 있게 될 것이다.

### 참 고 문 헌

- [1] 김진석, 전산지원도구를 활용한 수출훈련기 개발 요구도 분석, 2002 시스템 엔지니어링 춘계심포지엄.
- [2] Buede, D. M., The Engineering Design of Systems. John Wiley & Sons, INC., New York, 2000, pp.125~135.
- [3] Mil-Std-961E, Standard Practice for Defense Specifications, Department of Defense(DoD), 1. Aug. 2003.
- [4] Electronic Industries Alliance (EIA), Process for Engineering a System (EIA-632), EIA Press, Arlington, 1999, pp.34~36, p.97.
- [5] 이중윤, 시스템 요구사항 정의의 프로세스 및 도구 개발, 아주대학교 시스템공학과 박사학위 논문, pp.78~84, 114~121, 2004.
- [6] Harwell, R., Aslaksen, E., Hooks, I., Mengot, R., and Ptack, K., “What is a requirements?”, Proceedings of the Third Annual International Symposium of the National Council on Systems Engineering, pp.17~24, 1993.
- [7] Hatley, D., Hruschka, P., and Pirbhai, I., Process for System Architecture and Requirements Engineering, Dorset House Publishing, pp.49~50, 2000.
- [8] INCOSE RWG, “Requirements Categorization”, Proc. 11th Int. Symp. of the International Council on Systems Engineering, 2001.
- [9] Lee, J. Y., and Park, Y. W., and “A Sublayer Generation of System Architecture Using the Model Based Systems Engineering Tool”, Proceedings of the 12th International



- Symposium of the International Council on Systems Engineering, 2002.
- [10] Maier M. W., and Rechtin E., The Art of Systems Architecting 2nd Ed., CRC Press, USA, pp.285, 2000.
- [11] Robertson, S. and Robertson, J., Mastering the Requirements Process, ACM Press, New York, pp.392, 1999.
- [12] Sailor, J. D., System engineering: An introduction, In R. H. Thayer and M. Dorfman(Eds.), System and Software Requirements Engineering., New York: IEEE Computer Society Press, 1990.
- [13] Sigmund “Zig” Rafalik, “Overview and Status of the NAVAIR Systems Engineering Process Development”, Naval Air Systems Command, Systems Engineering Department, Patuxent River, MD(301) 342-0146.