

## 핵연료주기시설의 설계 요구조건 확립을 위한 스키마 구현

박희성, 김호동

한국원자력연구원, 대전시 유성구 대덕대로 1045

[parkhs@kaeri.re.kr](mailto:parkhs@kaeri.re.kr)

### 1. 서론

파이로 시설의 최상위 설계요건부터 요소기술 개발요건까지 일관성을 유지하고, 기술 추적성을 확보하기 위한 전략으로 요구사항 관리 방법론 (Requirement Management/Engineering)을 이용하여 기술체계를 확립하고 있다. 파이로 시설 구축에 필요한 요구사항들을 체계적으로 관리하기 위해서는 시스템엔지니어링 기법을 사용하면 더욱 효과적인 결과를 얻을 수 있는데, 시스템엔지니어링을 수행하기 위해서는 첨단 컴퓨터 기술을 사용하는 것이 필수적이다. 컴퓨터 도구를 사용하여 시스템엔지니어링을 수행할 때 가장 먼저 수행해야 할 작업이 스키마(Schema)를 구축하는 것이다. 스키마란 시스템엔지니어링 프로세스를 적용하는데 필요한 모든 개체와 관련된 속성, 그리고 요소들간의 허용된 관계를 설정하는데 필요한 집합으로 정의된다[1]. 본 논문에서는 PRIDE 시설 구축에 필요한 요구조건들을 SEMP 개발 프로세스를 이용하여 파이로 시설에 적합한 새로운 스키마를 제안하고자 한다.

### 2. 본론

#### 2.1 스키마 개요

시스템엔지니어링 도구는 모두가 ERA(Entity Relationship Attribute) 구조의 데이터로 구성된다. 시스템엔지니어링의 대표적인 ERA 구조를 그림 1에 나타내었다. 그림1에서 보는바와 같이 요구사항(Requirement), 기능(Function), 컴포넌트(Component)는 모두 Entity이며, 서로 간에 관계(traces to, allocated to)관계를 가지고 있다. 또한 오른쪽 그림과 같이 Requirement는 세부적인 속성을 도구에서 정의하여 해당 엘리먼트에 대한 상세한 내용을 기술할 수 있다. 각 엘리먼트간의 연관관계가 맺어지면 그림1의 우측하단과 같이 계층구조도가 작성될 수 있다. 이러한 ERA 구조에 사용될 엘리먼트, 관계, 속성은 기본적으로 각 사업이나 조직마다 다르게 정의되는 것이 일반적

이다. 이렇게 각 사업이나 조직에 적합하도록 개발한 ERA구조를 스키마라 부른다.

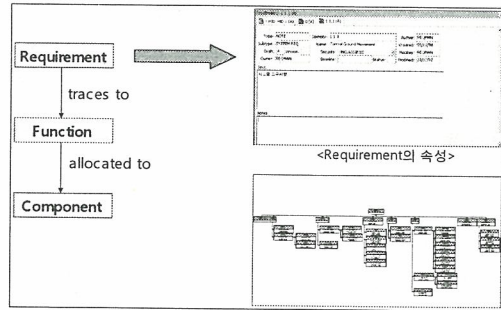


Fig. 1. ERA 구조 사례.

#### 2.2 스키마 절차

대부분의 시스템엔지니어링 도구는 기본적인 스키마를 지원하지만 실제 프로젝트나 조직에서 그대로 사용하기에는 부적합한 측면이 있다. 이는 대부분 추가적인 엘리먼트나 속성 및 관계가 필요한 경우가 된다. 이렇게 추가적인 엘리먼트가 필요하게 되는 주요 이유는 수행해야 할 업무에 기인하게 된다. 따라서 스키마의 구축은 수행해야 할 업무의 정의로부터 시작하게 된다. 그림 2는 스키마 구축 절차와 도구에서 구현되는 내용과의 관계를 보여주고 있다.

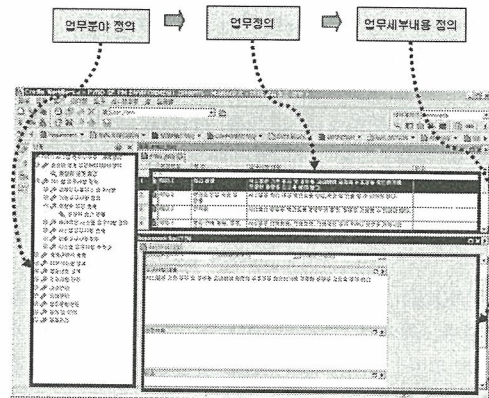


Fig. 2. 스키마 정의 내용과 프레임.

### 2.3 스키마 결과

파이로 업무 분야 정의와 업무 세부내용을 정의한 후 파이로 시스템엔지니어링의 전체 스키마를 그림 3에 나타내었다.

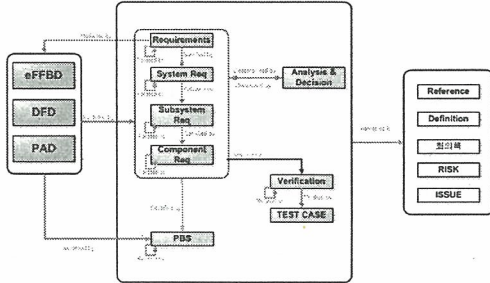


Fig. 3. 파이로 시스템엔지니어링 스키마.

스키마를 구성하고 있는 엘리먼트에 대한 설명은 다음과 같다.

- Requirement: 최상위 요구사항  
최상위 요구사항은 시스템 개발과 관련된 고객의 요구사항 또는 임무와 관련된 선언적인 요구사항이다.
- System Req: 시스템 요구사항  
최상위 요구사항에 대한 분석 및 결정을 통해 정의되는 요구사항으로서 최상위 요구사항이 자연어로(Natural Language) 기술되는 반면 시스템 요구사항은 기술적인(Technical) 언어로 기술된다.
- Sub System Req.: 하부시스템 요구사항  
유틸리티, 공정, 부대설비를 구성하는 요소를 말한다. 시스템 요구사항은 하부시스템 요구사항으로 분해된다.
- Analysis & Decision: 분석 및 의사결정  
상위 요구사항을 하위 요구사항으로 분해하기 위하여 수행된 노력을 말한다. 분석 및 의사결정은 기술추적성의 근간을 이룬다. 모든 요구사항은 분석 및 의사결정과 연결되어야 한다.

### 3. 결론

PRIDE 구축 업무를 기반으로 스키마를 정의하였다. 파이로 업무를 분석한 결과 정형화된 파이로 업무 프로세스가 존재하기 보다는 각 연구 과제별로 보고서가 자율적으로 정의되어 있음을 확인할 수 있었다. 파이로 시스템엔지니어링의 전

체 프레임을 대표할 수 있는 스키마를 도출하였다. 데이터들간의 논리적인 연관성을 기초로한 스키마는 파이로 기술 추적성을 보증하는 기술을 제공할 것이다.

### 4. 감사의 글

본 연구는 교육과학기술부의 원자력중장기 연구개발비의 지원으로 수행하였습니다.

### 5. 참고문헌

- [1] 유일상, 박영원, "대형 복합 시스템개발을 위한 효과적인 시스템공학 관리계획 개발 프로세스". Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering, Vol. 26, No. 4, pp. 82-90, December 2003.