

시스템 엔지니어링 공통 프로세스 개선 연구 : 기술 프로세스를 중심으로

이태경* 이중윤

포항공과대학교 엔지니어링 대학원

A Systems Engineering Process Refinement : Focused on Technical Process

Taekyong Lee*, Joong-Yoon Lee

Graduate School of Engineering Mastership(GEM), POSTECH

Abstract : Systems engineering is being applied to various fields of industry such as national defense, aerospace, transportation, railway, and information technology industries. But in Korea, systems engineering has been selectively applied to government-driven projects such as space rocket development projects and unmanned flight development projects. And systems engineering processes introduced from international systems engineering standards has been directly applied to those projects. Unfortunately, this application method is not recommended as it requires highly experienced systems engineers.

From our previous paper, we have proposed that domain specific engineering standards should be developed to be used as references for development of organizational engineering guide, so that more successful engineering performances can be achieved. And in this paper we have proposed a refinement of systems engineering processes from international systems engineering standards as they are bases of domain specific engineering standards.

Key Words : Systems Engineering Process, Systems Engineering Generic Process, Process Refinement, Systems Engineering Standard, ISO/IEC/IEEE 15288

Received: April 28, 2017 / **Revised:** June 2, 2017 / **Accepted:** June 20, 2017

* 교신저자 : Joong-Yoon Lee, jlee2012@postech.ac.kr

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

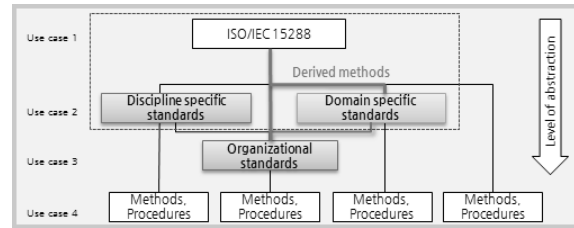
미 국방부의 주도로 1940~60년대 사이에 기초가 정립된 시스템 엔지니어링은 현재 세계적으로 국방, 항공우주, 교통, 철도, 건설, IT 등 다양한 분야의 대규모 시스템 개발에 활용되고 있다.

국내에서는 국방 연구개발 사업, 우주 발사 시스템 개발, 스마트 무인기 개발, 고속철도 차량시스템 설계 등에 시스템 엔지니어링이 활용되고 있으며(Lee, 2008), 플랜트 개발 및 플랜트 연관 기술 개발에도 적용하려는 시도가 있어왔다.(KITECH, 2013)

국내외 시스템 엔지니어링 활용 현황을 살펴보자면, 해외에서는 사업 또는 프로젝트의 대상 시스템 복잡화에 발맞추어 시스템 엔지니어링 또한 발전해오며 범용적으로 사용되는 추세이나 국내에서는 기 정립된 시스템 엔지니어링 표준에서 제시하는 프로세스를 정부 주도의 프로젝트에 개별적으로 적용(Lee, 2008)하는 방향으로 활용되고 있다.

국내에서 시스템 엔지니어링 프로세스를 시스템 개발에 활용하는 방법은 ISO/IEC 24748-2에서 제시하는 프로세스 활용 방법 중 시스템 엔지니어링 표준에서 제시하는 프로세스를 개별 프로젝트에 바로 적용(ISO, 2011)하는 방법이다. 하지만 ISO/IEC 15288과 같은 국제 시스템 엔지니어링 표준은 모든 산업에 적용될 수 있게 작성되어 있어 수행과업에 대한 표현의 추상성이 높고 프로세스의 구체적 입력물/출력물이 규정되어 있지 않아 직접적인 사용이 어렵다.

본 연구 이전 연구(Lee, 2016)에서 우리는 국제 시스템 엔지니어링 표준의 프로세스를 조직 단위나 프로젝트 단위에 바로 적용하는 것은 어려우므로 Figure 1과 같이 ISO/IEC 15288과 같은 국제 시스템 엔지니어링 표준을 기반으로 산업별 표준(Domain Specific Standard)을 개발하고 이를 조직별(Organizational) / 프로젝트별(Methods, Procedures) 표준/지침 개발의 참고자료로 삼을 필요가 있다



[Figure 1] SE Standard Application Hierarchy (Tailored from ISO/IEC 24748-2)

제안하였다. 하지만 효과적인 산업 별 시스템 엔지니어링 표준 개발을 위해서는 가장 중요한 참고자료가 되는 ISO/IEC 15288과 같은 국제 표준의 프로세스의 명확성을 먼저 개선하는 등 활용이 쉽도록 개선할 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 시스템 엔지니어링 프로세스에 관련된 연구동향 조사를 통해 표준에서 제시하는 시스템 엔지니어링 프로세스의 내부적 구조 및 내용에 관한 연구가 상대적으로 부족함을 밝히고, ISO/IEC/IEEE 15288, EIA-632, IEEE-1220 등의 국제 시스템 엔지니어링 표준에서 제시하는 프로세스를 분석하여 문제점을 도출하고 이를 보완한 시스템 엔지니어링 공통 프로세스 개발을 수행하였다. 개발 수행 범위는 ISO/IEC 15288 기준으로 시스템 엔지니어링 기술 프로세스(Technical Process)의 상세설계 이전의 앞 단계 설계-타당성검토, 개념설계, 기본설계-에 관여하는 비즈니스/미션 분석(Business or Mission Analysis), 이해관계자 필요사항 및 요구사항 정의(Stakeholder Needs & Requirements Definition), 시스템 요구사항 정의(System Requirements Definition), 아키텍처 정의(Architecture Definition), 디자인 정의(Design Definition) 및 확인 및 검토(V&V) 프로세스로 한정하였다.

* 다음 장부터 시스템 엔지니어링은 SE(Systems Engineering)로 축약.

2. SE 프로세스 연구동향

2.1 SE 프로세스 정의

SE 프로세스에 관한 연구동향 파악에 앞서 SE 프로세스에 대한 명확한 이해가 선행되어야 한다. SE 프로세스란 ISO/IEC 24774, Guidelines for Process Description에 따르면 SE 수행을 위한 입력 정보항목(입력물 information item)을 받아 출력 정보항목(출력물 information item)으로 변환하는 연관된 활동의 집합(ISO, 2010)이다.

또한 ISO 15288에 따르면 SE 프로세스는 다음과 같은 특성을 가지고 있다.(ISO, 2015)

1. 구조적 측면

- 각 프로세스는 제목, 목적, 수행 목표, 활동, 태스크의 속성을 가진다.
- 프로세스는 연속된 활동의 세트로 이루어지며 각 활동은 요구사항, 권고사항 또는 허용 행동으로 이루어진다.

2. 기능적 측면(ISO, 2015)

- SE 공통 프로세스(생명주기 프로세스)는 시스템 계층 구조상 모든 수준, 생명주기 상 모든 단계에 적용할 수 있다.
- SE 프로세스의 각 프로세스는 모듈화의 원리에 기초를 두고 있다. 즉, 각 프로세스의

기능은 최대한 응집되어 있고 각 프로세스 간의 간섭은 최소화 된다.

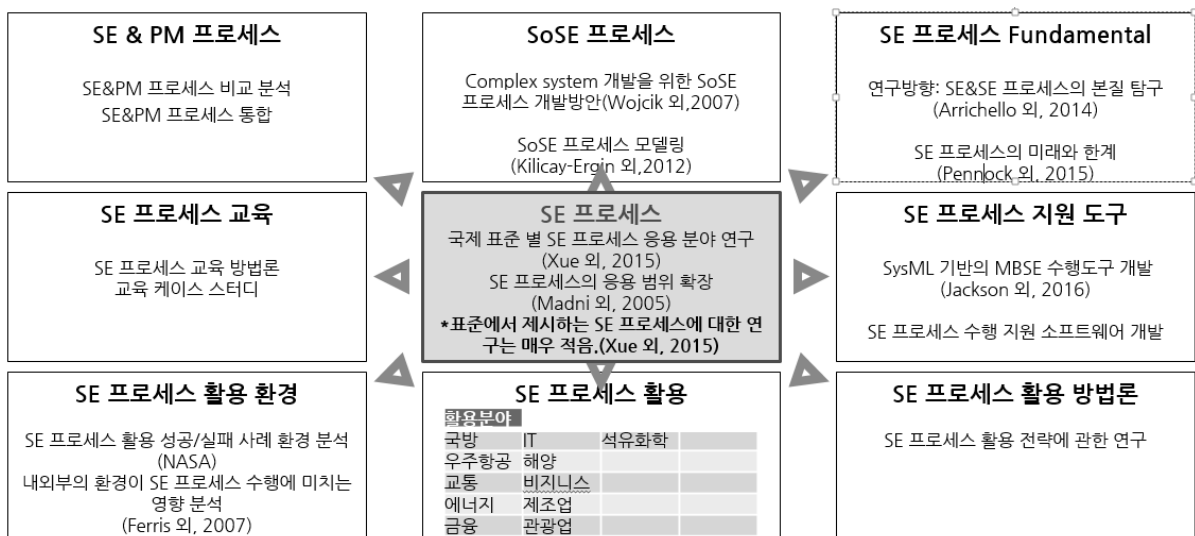
- SE 프로세스는 동일한 시스템 수준에 반복적(iterative)으로, 서로 다른 시스템 수준 또는 생명주기 단계에 순환적(recursive)으로 적용된다.

2.2 SE 프로세스 연구동향

Figure 2에 나타나듯, SE 프로세스에 관련된 연구동향을 크게 SE 프로세스, SoSE(System of Systems Engineering) 프로세스, SE&PM 프로세스, SE 프로세스 교육, SE 프로세스 Fundamental, SE 프로세스 지원도구, 활용, 활용 환경, 활용 방법론의 아홉 가지 카테고리로 분류한 후 관련 연구들을 조사해보았다.

조사 결과, SoSE, 교육, Fundamental, PM과의 통합 등 다방면에서 SE 프로세스에 대한 연구가 활발하다는 것을 알 수 있었다.

또한, SE 프로세스가 국방부터 금융, 제조업에 이르기까지 다양한 분야에서 활용 및 활용 시도가 이루어지고 있다는 것을 파악할 수 있었으며, SE 프로세스의 활용을 돕기 위해 활용 환경 분석, 활용 전략 연구, 지원 도구 개발 등의 활동이 활발히 이루어지고 있다는 것을 확인하였다.



[Figure 2] Research Trends of SE process

SE 프로세스 자체에 관한 연구는 주로 국제 표준별 SE 프로세스 응용 분야 연구 또는 여러 방법론과의 융합을 통해 SE 프로세스의 응용 범위를 확장하는 연구가 주로 진행되었다. 하지만 Xue(2015)에 따르면 SE 국제 표준에서 제시하는 프로세스에 대한 연구는 미비한 것으로 판단되었다.

종합하면, 생각보다 다양한 시각에서 SE 프로세스에 대한 연구가 이루어지고 있지만 SE 프로세스의 내용 및 구조와 같은 SE 프로세스 자체에 대한 연구는 그에 비해 미흡한 편이며, 본 연구가 목표로 한 국제 표준이 제시하는 프로세스에 대한 개선에 대한 기존 연구는 더더욱 이루어지지 않은 것을 연구동향 조사를 통해 확인할 수 있었다.

3. 국제표준의 SE 프로세스 분석

문헌 조사를 통해 SE 표준에서 제시하는 프로세스 개선 연구에 대한 필요성을 확인하였으며, 이에 따라 본 장에서는 SE 표준이 제시하는 프로세스 분석을 통해 문제점을 도출하였다.

3.1 분석 대상 표준

SE 프로세스 분석 대상 표준으로 Table 1에 나타난 바와 같이 ISO/IEC/IEEE 15288(이하 ISO 15288), IEEE 1220 및 EIA-632를 선정하였다.

<Table 1> SE Standards Selected for Analysis

ISO/IEC/IEEE 15288(2015): Systems and software engineering – System life cycle processes
모든 산업에 적용가능한 일반적인 시스템 생명주기 프로세스 제시(ISO, 2015).
IEEE 1220(2005): IEEE Standard for Application and Management of the Systems Engineering Process
제품 개발에 관련된 요구사항과 프로세스를 제공함. 제품의 생명주기 지원(제품 개발/유지/진화) 관점에서 서술.(IEEE, 2005)
EIA-632(2003): Processes for Engineering a System
시스템 엔지니어링 또는 Re-엔지니어링을 위한 시스템적 접근법을 기술한 표준. (EIA, 2003)

ISO 15288는 SE 분야의 기준 표준이라 할 수 있으며(KITECH, 2013) 포괄적이고 추상적인 시스템 생명주기 프로세스를 정의하고 있어 분석가치가 높다. IEEE 1220 및 EIA-632 또한 특정 시스템 보다는 모든 시스템에 적용 가능한(KITECH, 2013) SE 분야의 국제적 표준이므로 분석 대상에 포함하였다.

3.2 분석 범위

분석 대상인 세 표준 모두 SE 핵심개념(시스템 계층구조, 생명주기, 프로세스 개념)과 생명주기 단계에 순환적으로 적용 가능한 SE 공통 프로세스를 제시하고 있다. 본 연구에서는 각 표준이 제시하는 SE 공통 프로세스 중 시스템 설계와 검증에 관련된 부분을 주 분석 대상으로 삼아 분석하였으며 기준 표준인 ISO 15288을 중점적으로 분석하고, IEEE 1220과 EIA-632를 Sub Reference로 활용해 분석하였다. 상세 분석 범위는 Table 2와 같다.

<Table 2> Scopes for SE Processes Analysis

표준	주요 분석 범위
ISO 15288 (Main)	기술 프로세스 그룹(Technical Process)의 설계, 검증 프로세스
IEEE 1220	시스템 엔지니어링 프로세스(SEP)의 설계, 검증 프로세스
EIA-632	시스템 설계 및 기술 평가 프로세스

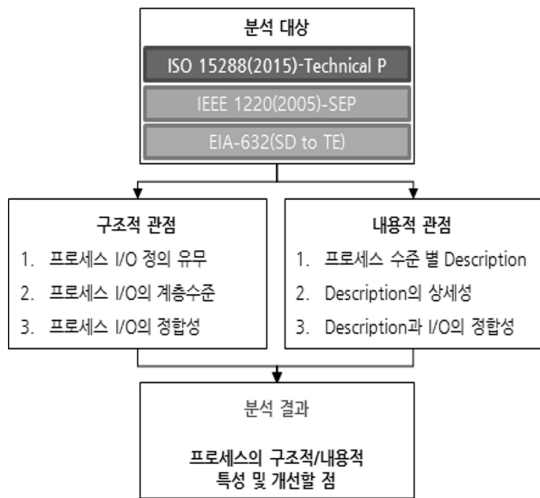
3.3 분석 기준

앞서 선정한 분석 대상 프로세스를 구조적 및 내용적 관점에 따라 분석하였다. Figure 3에 나타난 바와 같이, 구조적 관점에서는 프로세스 입력물/출력물(I/O)이 어느 정도의 상세성과 정합성을 가지고 정의되었는지는 살펴보았으며, 내용적 관점에서는 프로세스 설명(Description)의 상세성 및 프로세스 설명과 입력물/출력물의 정합성을 살펴보았다.

3.4 SE 프로세스 분석

3.4.1 ISO/IEC/IEEE 15288(2015)

ISO 15288은 SE 분야의 범용적인 표준으로 시스템의 합의, 관리, 개발부터 폐기까지 등의 가장



P : Process
 SEP: Systems Engineering Process
 SD to TE: System Design to Technical Evaluation Process

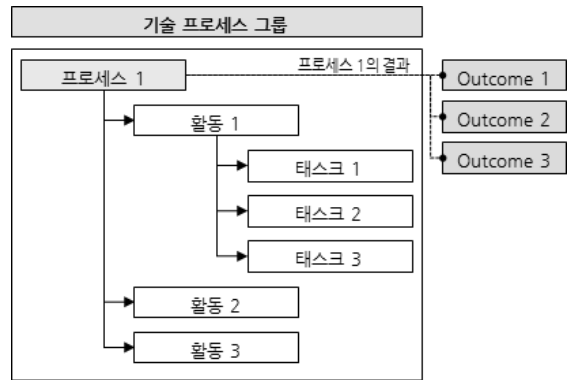
[Figure 3] SE Processes Analysis Flow

포괄적인 공통 프로세스를 제공하고 있다.

구조적 관점에서 ISO 15288의 프로세스는 크게 합의, 기술관리, 기술, 프로젝트 지원의 4가지 프로세스 그룹으로 나뉘어져 있고, 프로세스 그룹 속의 각 프로세스는 프로세스 - 활동(Activity) - 태스크의 3단계로 구성되어 있으며, 각 프로세스 수준에서 물리적/관념적인 성과(Outcome)를 정의하고 있다. 이 세부 구조를 도식화하면 Figure 4와 같다.

위 프로세스 구조의 가장 큰 문제점은 프로세스 수행의 성과(Outcome)가 프로세스 수준에서 정의되어 있어 말단 태스크 수준에서의 출력물이 어떤 결과에 반영되는지 직접적으로 알기 어렵다는 점이다. 또한 말단 태스크 수준에서 입력물/출력물이 정의되어 있지 않아 각 태스크들이 어떤 방식으로 유기적으로 연결되는지 또한 직관적으로 알기 어렵다. 이는 ISO 15288을 바탕으로 한 산업별, 혹은 조직별 엔지니어링 지침 개발에 장애가 될 가능성이 높을 것으로 생각된다.

내용적 관점에서 ISO 15288의 각 프로세스는 프로세스 수준에서 프로세스의 목적(Purpose) 및 목적을 만족시켰을 때의 성과를 정의하고, 태스크 수준에서 필요하다면 추가 설명(Note)을 통해 좀 더 자세한 설명(Description)을 기술하고 있다.



[Figure 4] Structure of SE processes from ISO 15288

내용적 관점에서 이슈사항은 프로세스 수행의 성과가 프로세스의 산출물(product) 이라기보다는 프로세스가 완료되었을 때 기대되는 효과라는 점이다. 즉, 프로세스 수행의 성과가 물리적 산출물(Document 등), 행위의 관념적 결과, 기대사항 등의 속성을 모두 포함하고 있어 이것을 대부분 물리적인 출력물인 태스크의 수행의 결과물과 매칭하는 것이 어렵다는 점이다.

Table 3에서 보이듯 태스크 또는 여러 태스크 수행의 물리적 산출물의 조합이 바로 프로세스 성과(Outcome)가 되는 경우가 있는가 하면, 태스크 수행의 관념적 목적이 성과가 되는 경우 또한 존재하며, 태스크 수행 후 기대사항이 성과가 되는 경우 또한 존재한다. 이는 프로세스는 SE 수행을 위한 입력 정보항목(Input information

<Table 3> Outcomes of System Requirements Definition Process Defined in ISO 15288(ISO, 2015:55)

6.4.3.2 시스템 요구사항 정의 프로세스 Outcomes	
시스템 인터페이스, 기능 및 범위를 정의함	물리적 결과물
시스템 요구사항과 설계 제약사항을 정의함	물리적 결과물
주요 성능척도를 정의함	물리적 결과물
시스템 요구사항이 분석됨	행위의 결과
시스템 요구사항 정의에 필요한 시스템 및 서비스가 제공가능함	기대사항
시스템 요구사항의 추적성이 확보됨	행위의 결과

item)을 받아 출력 정보항목(Output information item)으로 변환하는 연관된 활동의 집합(ISO, 2010)이라는 ISO/IEC 24774, Guidelines for Process Description의 정의에 부합하지 않으므로 성과(Outcome)의 내용을 산출물(Product) 기반으로 수정할 필요성이 있다.

3.4.2 IEEE 1220(2005)

IEEE 1220은 제품 개발에 관련된 요구사항과 프로세스를 제품의 생명주기 지원(제품 개발/유지/진화) 관점에서 서술하고 있으며, ISO 15288(2002)을 제품 개발에 활용하는 방안 또한 서술하고 있다.

IEEE 1220에서 제시하는 SE 공통 프로세스인 SEP(Systems Engineering Process)는 Figure 5와 같은 흐름을 가지고 있으며 각 상세 프로세스마다 Figure 6에 나타난 바와 같이 수직적, 병렬적 흐름도를 제공하고 있어 타 표준의 프로세스 보다 이해가 쉽다.

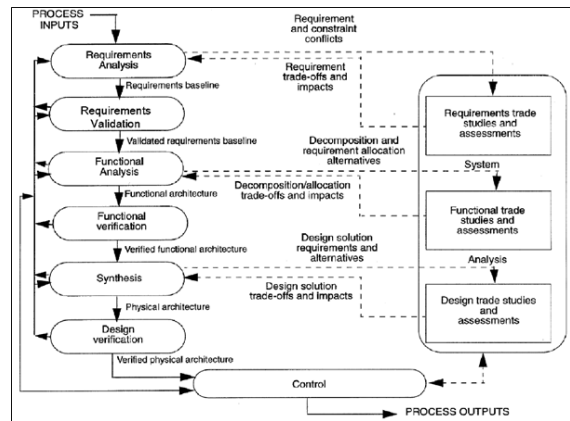
IEEE 1220 시스템 엔지니어링 프로세스의 세부 구조를 도식화하면 Figure 7과 같다.

ISO 15288과 유사하게 IEEE 1220 시스템 엔지니어링 프로세스의 구조는 서브프로세스 - 태스크의 두 단계로 이루어져 있으며 태스크의 Description을 통해 태스크 별 출력물(Output)을 정의하긴 하나, 모든 태스크에 정의되어 있는 것은 아니며 특정 태스크들에만 정의되어 있다. 또한 태스크 별 입력물은 정의되어 있지 않다.

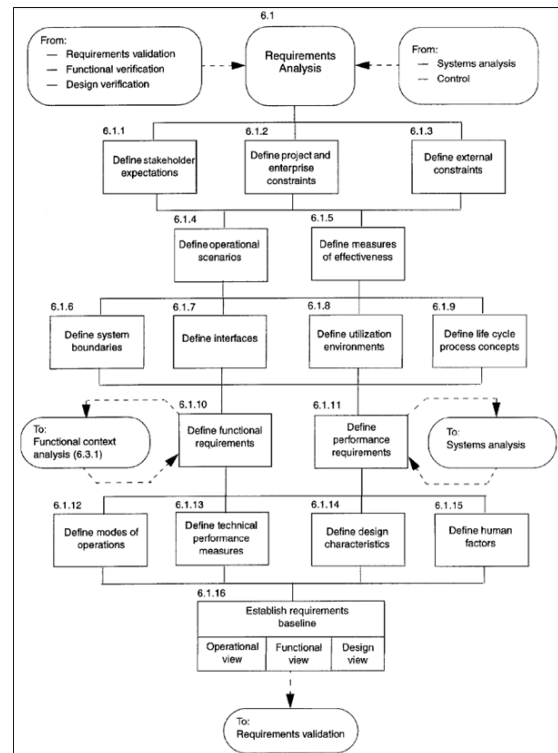
시스템 엔지니어링 프로세스 개별 태스크에 대한 설명은 타 표준에 비해 가장 세분화되어 표현되어 있으므로(KITECH, 2013), 이를 개선된 SE 공통 프로세스 세부 항목 작성에 참고할 필요성이 있다.

3.4.3 EIA-632

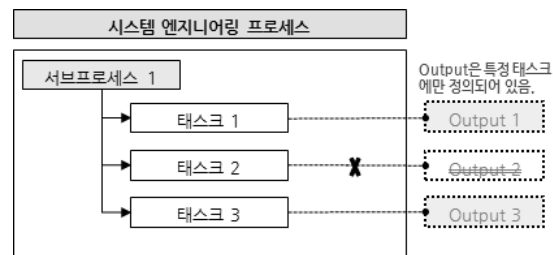
EIA-632에서 제시된 SE 공통 프로세스는 본 논문 2.1절 SE 프로세스 정의에 설명된 SE 프로세스의 구조적, 기능적 측면 정의에 잘 부합하며(KITECH, 2013), 각 세부 프로세스 또한 모듈화의 원칙에 근거하여 잘 분해되어 있다.(KITECH, 2013)



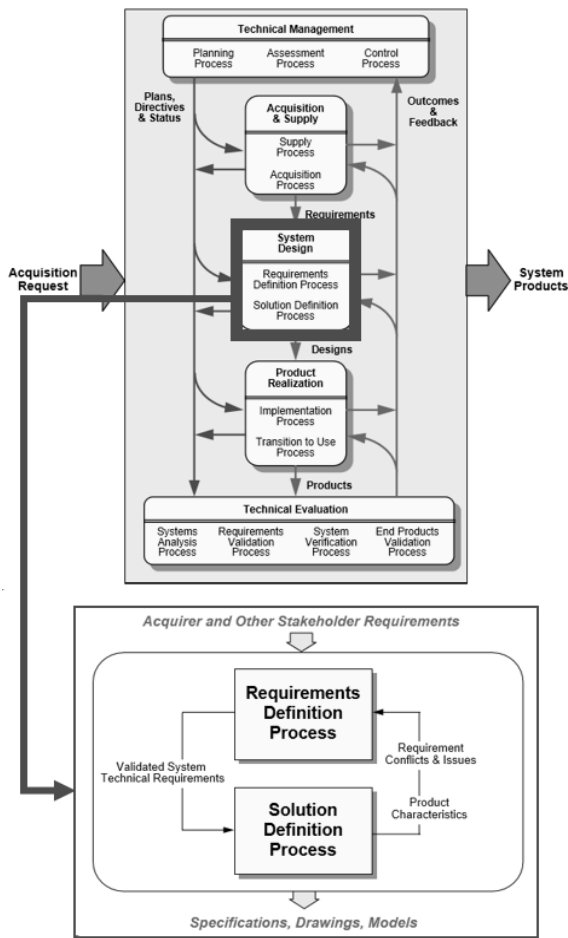
[Figure 5] IEEE 1220 Systems Engineering Process (IEEE, 2005)



[Figure 6] IEEE 1220 Requirements Analysis Process Flow Chart (IEEE, 2005)



[Figure 7] IEEE 1220 Systems Engineering Process Structure

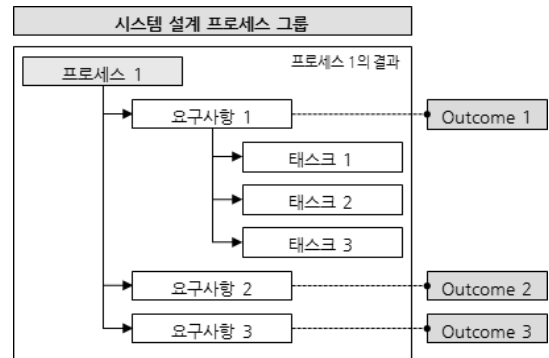


[Figure 8] EIA-632 SE Processes Structure Top view (EIA, 2003)

이 사실은 EIA-632 전체 구조를 살펴보면 확인할 수 있다. Figure 8의 EIA-632 전체 구조를 보면, 모듈화 된 5개의 프로세스 그룹이 어떻게 상호작용하는지 잘 표현되어 있으며 프로세스 그룹 안의 프로세스도 모듈화의 원리에 따라 구성되어 있는 것을 볼 수 있다.

EIA-632 SE 공통 프로세스의 세부 구조를 도식화하면 Figure 9와 같다.

그림과 같이 EIA-632 SE 공통 프로세스의 세부 구조는 프로세스 - 요구사항 - 태스크의 3단계로 구성되어 있으며 요구사항의 설명을 통해 요구사항 수준의 성과(Outcome)를 식별할 수 있다.



[Figure 9] EIA-632 SE Process Structure

구조적 관점에서 EIA-632는 ISO 15288 보다 세부적인 수준(요구사항 수준)에서 성과(Outcome)를 정의하고 있으나 태스크 수준의 입력물과 출력물은 정의하지 않고 있다.

내용적 관점에서는 EIA-632의 프로세스 수행 성과 또한 ISO 15288 프로세스 수행 성과의 경우와 같이 요구사항을 만족시켰을 때 기대되는 효과이기 때문에 해당 성과의 내용을 산출물 기반으로 수정할 필요가 있다.

3.5 분석 결과 종합

Table 4에 국제표준이 제시하는 SE 프로세스에 대한 구조적/내용적 분석 결과를 요약하였다.

<Table 4> Result of Analysis on SE Processes

	15288	1222	632
프로세스 I/O 유무	Outcome 존재	출력물 존재	Outcome 존재
프로세스 세부 단계	3단계	2단계	3단계
프로세스 I/O 정의 수준	프로세스 수준 (1단계)	태스크 수준 (2단계)	요구사항 수준 (2단계)
프로세스 I/O 내용	물리적 산출물, 행위의 관념적 결과, 기대사항	물리적 산출물	물리적 산출물, 행위의 관념적 결과, 기대사항

4. SE 공통 프로세스 개선 사례

4.1 SE 공통 프로세스 개선 필요성

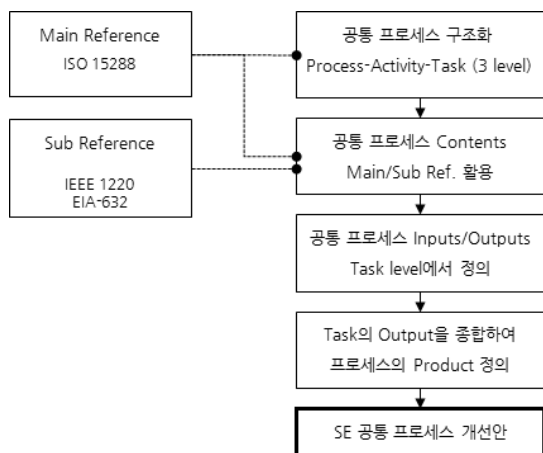
3장의 기존 SE 공통 프로세스 분석을 통해 SE 프로세스의 활용을 쉽게 하기 위해서는 다음과 같은 개선사항이 필요하다는 것을 인식하였다.

1. 프로세스의 말단 태스크 수준에서 I/O 정의
프로세스의 말단 태스크 수준에서 입력물과 출력물을 정의하여 각 태스크의 출력물들이 어떤 흐름을 가지고 프로세스 속에서 생성되고 수정되는지 표현해야 보다 쉽게 프로세스를 이해할 수 있다.
2. 출력물(Output) 기반의 산출물(Product) 정의
1.에서 정의한 말단 태스크의 출력물이 모여 성과를 이루는 것으로 정의하면 프로세스 수행의 결과를 쉽게 판단할 수 있다.

4.2 SE 공통 프로세스 개선방안&개선범위

Figure 10에 제시된 SE 공통 프로세스 개선 프로세스에 따라 SE 공통 프로세스 개선안 개발을 수행하였다. ISO 15288의 세부 프로세스 구조인 프로세스-활동-태스크의 3단계 구조와 ISO 15288의 프로세스 내용을 기본으로 하여 필요하면 IEEE 1220과, EIA-632의 프로세스 내용을 반영하여 SE 공통 프로세스 개선안의 프로세스, 활동, 태스크를 정의하였다.

정의된 태스크 수준에서 입력물/출력물 정의 후



[Figure 10] Refined SE Process Development Process

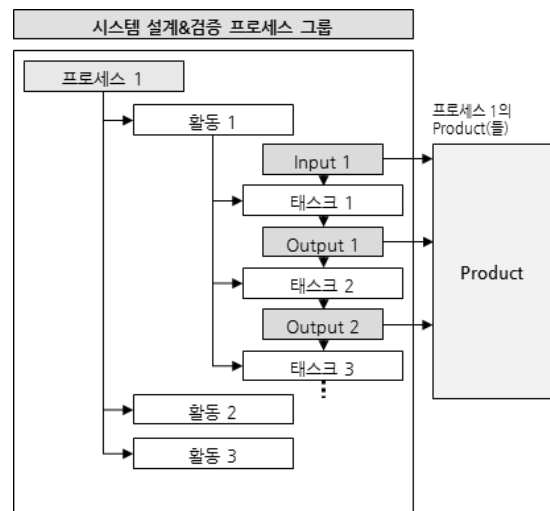
정의된 출력물을 종합하여 프로세스 수준에서 생성되는 산출물(Product)을 정의하였다.

SE 공통 프로세스 개선안의 범위는 프로세스 분석 범위와 동일하게 시스템 설계와 검증에 관련된 프로세스로 한정하였다. ISO 15288 기준, 비즈니스/미션 분석(Business or Mission Analysis), 이해관계자 필요사항 및 요구사항 정의(Stakeholder Needs & Requirements Definition), 시스템 요구사항 정의(System Requirements Definition), 아키텍처 정의(Architecture Definition), 디자인 정의(Design Definition) 및 확인 및 검토(V&V) 프로세스를 포함하는 범위이다.

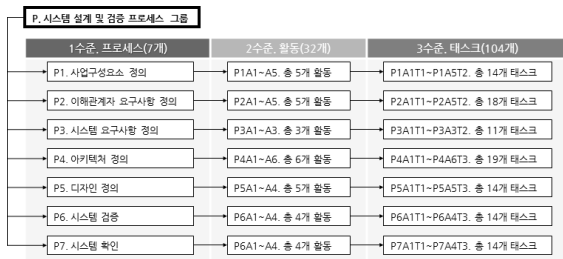
4.1 SE 공통 프로세스 개선안 구조

SE 공통 프로세스 개선안은 Figure 11과 같은 구조를 가지고 있다.

SE 공통 프로세스 개선안은 말단 태스크 수준에서 입력물과 출력물이 정의되어 있으며 어떤 태스크의 출력물은 다음 태스크들의 입력물이 될 수도 있고 태스크의 내용에 따라 그대로 프로세스의 산출물(Product) 구성에 활용될 수도 있다. SE 공통 프로세스 개선안의 사용자는 태스크 수준에서 입력물과 출력물의 흐름을 확인할 수 있으며, 어떤 과정을 거쳐 태스크의 입력물과 출력물이 산출물(Product)을 이루는지 확인할 수 있다.



[Figure 11] Refined SE Process Structure



[Figure 12] Refined SE Process Top View

4.2 SE 공통 프로세스 개선안 예시 및 비교

SE 공통 프로세스 개선안의 전체 형상은 Figure 12와 같다. 형상을 주 참조표준인 ISO/IEC/IEEE 15288 기술 프로세스(Technical Process)의 구조를 참고하여 프로세스-활동-태스크의 세 수준으로 이루어진 시스템 설계 및 검증에 관련된 공통 프로세스 개선안을 개발하였다. 본 개선안은 사업구성요소 정의부터 시스템 확인 프로세스까지 일곱 개의 프로세스로 이루어져 있으며 각 프로세스는 총합 32개의 활동으로 이루어져 있다. 각 활동들은 총합 104개의 보다 구체적인 태스크들로 이루어졌다.

Figure 13은 SE 공통 프로세스 개선안과 ISO/IEC/IEEE 15288 공통 프로세스 말단 태스크의 구조적 차이를 보여주고 있다. SE 공통 프로세스 개선안은 (1) 태스크 번호, (2)태스크 명칭, (3)태스크 설명, (4)태스크 입력물(Input), (5)태스크 출력물

(Output)을 명료하게 제시하는 반면 ISO/IEC/IEEE 15288 공통 프로세스의 경우 입력정보는 찾아볼 수 없고 출력정보는 태스크 설명에 포함되어 있어 명확하게 구분되지 않는다.

SE 공통 프로세스 개선안의 상세 예시는 부록 1에서 확인할 수 있다.

5. 결론 및 향후계획

본 연구는 조직의 엔지니어링 지침 개발에 참고 자료가 될 수 있는 산업 별 SE 표준 개발을 위해서 산업 별 SE 표준 개발의 기반이 되는, 윗 수준에 있는 국제 SE 표준의 SE 프로세스를 활용하기 쉽게 개선할 필요성이 있다 판단하고 이를 개선하는 활동을 수행하였다.

먼저 SE 프로세스에 관련된 연구동향 조사를 통해 국제 SE 표준이 제시하는 프로세스 자체에 대한 연구가 미비함을 파악하고, ISO/IEC/IEEE 15288, IEEE 1220, EIA-632 와 같은 모든 시스템에 적용할 수 있는 국제 SE 표준의 SE 프로세스를 구조적, 내용적 관점에서 분석함으로써 프로세스의 활용을 어렵게 만드는 문제점을 도출하였다.

SE 표준 분석 후 도출된 문제점들을 기반으로 SE 공통 프로세스 개선방안을 마련하였으며,

SE 공통 프로세스 개선안 말단 태스크				
No.	Task Name	Description	Inputs	Outputs
P1A3T2	사업 필요성 및 목표, 수행 환경(Context)에 부합하는 대상 시스템(System of Interest)들의 리스트/개요 작성	기 정의된 사업 수행 환경(Context) 속에서 사업 필요성과 목표를 만족시킬 수 있는 대상 시스템(들)을 식별하고 이에 대한 개요를 작성한다.	확정된 사업 필요성, 확정된 사업 목표, 사업 수행 환경	대상 시스템 개요
P1A3T3	구분된 시스템 별 사업 수행, 시스템 운영, 관리 조직 식별	사업 수행, 대상 시스템 운영, 관리를 담당할 조직들을 미리 식별한다.	대상 시스템 개요	대상 시스템 별 사업 수행, 시스템 운영, 관리 조직
P1A3T4	사업 환경, 식별된 시스템, 조직간 상호작용(Interaction) 정의	사업 수행 환경, 대상 시스템, 사업수행/운영/관리 조직간의 상호작용을 정의하고 이를 명료하게 표현한다. 이는 미리 작성한 Context Diagram에서로 간 주고 받는 관념적/물리적 정보항목들을 표현함으로써 정의할 수 있다.	사업 수행 환경, 대상 시스템 개요, 대상 시스템 별 사업 수행, 시스템 운영, 관리 조직	사업 수행 내부부 요소간 상호작용

ISO/IEC/IEEE 15288 말단 태스크	
1) 3)	2) Identify and plan for the necessary enabling systems or services needed to support business or mission analysis.
3)	NOTE This includes identification of 5) requirements and interfaces for enabling systems. Enabling systems for business or mission analysis include the business systems and repositories of the organization.
4)	Obtain or acquire access to the enabling systems or services to be used.
	NOTE The Validation process is used to objectively confirm that the enabling system achieves its intended use for its enabling functions.

[Figure 13] Refined SE Process Task vs Task from ISO 15288

개선방안에 따라 SE 공통 프로세스 개선안의 구조를 작성하고 이에 따라 SE 공통 프로세스 개선안 개발을 수행하였다. SE 공통 프로세스 개선안은 향후 산업별 SE 표준 개발 및 조직 별 SE 지침 개발에 “사용하기 쉬운” 참고자료가 될 가치를 지니고 있다.

본 연구의 가치를 발전시키기 위해 다음과 같은 후속 연구를 수행할 계획 이다.

1. 완성된 SE 공통 프로세스 개선안이 순환적으로 적용되는 생명주기 단계 별 프로세스를 개발
2. 개발된 생명주기 단계 별 프로세스를 기반으로 특정산업 도메인에 적용할 수 있는 SE 프로세스 개발 및 검증

Reference

1. Won-Young Lee et al.. 2008. “Systems Engineering Application Methods Based on the Analysis of National Mega-projects”. Korean Institute of Industrial Engineers Conference 2008: 669-675.
2. Korea Institute of Industrial Technology (KITECH). 2013. A Development Case of a Document Structure [Framework] of a Systems Engineering Standard for Execution of Concept, Basic Design [FEED]
3. ISO/IEC. 2011. Systems and Software Engineering – Life Cycle Management – Part 2: Guide to the Application of ISO/IEC 15288. Geneva, Switzerland: International Organization for Standards (ISO)/International Electrotechnical Commission (IEC), ISO/IEC 24748:2011.
4. Lee, Taekyong et al. (2016), Steel-making Plant Engineering Guide Development Based on Systems Engineering Standards: Feasibility Study and Concept Design. INCOSE International Symposium, 26: 352-371.
5. ISO/IEC. 2010. Systems and software engineering – Life cycle management – Guidelines for process description. Geneva, Switzerland: International Organization for Standards (ISO)/International Electrotechnical Commission (IEC), ISO/IEC 24774:2010.
6. ISO/IEC/IEEE. 2015. Systems and Software Engineering – System Life Cycle Processes. Geneva, Switzerland: International Organisation for Standardisation / International Electrotechnical Commissions / Institute of Electrical and Electronics Engineers. ISO/IEC/IEEE 15288:2015
7. R. Xue, C. Baron, P. Esteban and H. Demmou, “Managing systems engineering processes: A multi-standard approach,” Systems Conference (SysCon), 2014 8th Annual IEEE, Ottawa, ON, 2014, pp. 103-107.
8. ISO/IEC/IEEE. 2015. Systems and Software Engineering – Content of Life-cycle Information Engineering: International Organisation for Standardisation / International Electrotechnical Commissions / Institute of Electrical and Electronics Engineers. ISO/IEC/IEEE 15288:2015
9. Korea Institute of Industrial Technology (KITECH). 2013. A Development Case of a Document Structure [Framework] of a Systems Engineering Standard for Execution of Concept, Basic Design [FEED]
10. ANSI/EIA. 2003. Processes for Engineering a System. Philadelphia, PA, USA: American National Standards Institute (ANSI)/Electronic Industries Association (EIA). ANSI/EIA 632-2003.
11. IEEE Standard for Application and Management of the Systems Engineering Process," in IEEE Std 1220-2005 (Revision of IEEE Std 1220-1998), pp.1-87, 2005.