

국제표준기구의 SW 개발 공정 인증을 위한 서비스 설계 및 인증 관리 도구: ADONIS

이 성 현*, 최 영 복**, 이 문 근***

목 차

| | |
|------------------------|--------------------|
| 요약 | 4. SW 개발 공정 관리 |
| 1. 서론 | 4.1 ADONIS |
| 2. SW 개발 국제 표준 | 4.2 Company Map 구축 |
| 2.1 개요 | 4.3 SW 개발 공정 모델 정의 |
| 2.2 SW 공학 공정 모델 | 4.4 조직 및 역할 관리 |
| 2.3 SW 설계 및 인증 도구의 필요성 | 5. 비교분석 |
| 3. 서비스 공학과 SW 개발 공정 | 6. 결론 |
| | 참고문헌 |
| | Abstract |

요약

서비스 관점에서 국제표준기구가 요구하는 수준의 인증 서비스를 SW 개발과정에 도입하는 것은 매우 중요하다. 그 이유는 우리 산업에서 ICT가 차지하는 비중이 매우 높을 뿐만 아니라, ICT 관련 SW에 대한 국제적인 수준의 인증은 필수적이기 때문이다. 그리고 이를 위해서 ADONIS와 같은 과학적이며 체계적인 도구를 기반으로 한 인증 서비스가 절대적으로 요구된다. 본 논문에서는 이러한 시대적, 사회적 요구에 부응할 수 있는 하나의 새로운 방법 체계를 제시하였다. 이 체계는 우리 산업에 국제적인 수준에서 요구되는 SW의 안전성에 대한 인증 서비스를 제공하였고, 이러한 서비스는 다른 영역에도 적용될 수 있다. 이러한 체계를 설명하기 위해 EU우주항공국의 표준안 중 ECSS-E-40의 인증을 위한 서비스의 설계와 이에 대한 보증이 어떻게 이루어지는지 서비스 공학 측면에서 살펴보고, ADONIS를 통해서 보여주고자 한다. 본 논문은 E-40 표준안의 항목 중 SW의 명세와 검증에 관해 집중하며, 검증의 대상은 안전성(Safety)을 우선으로 한다.

표제어: SW 인증서비스, SW 개발공정, ADONIS, BPM 도구, 정형기법, 명세 및 검증도구

접수일(2018년 1월 19일), 수정일(1차: 2018년 3월 12일), 게재확정일(2018년 3월 15일)

* 전북대학교 컴퓨터공학과 박사과정, shlee1@jbnu.ac.kr

** 전북대학교 컴퓨터공학과 박사과정, ybchoe@jbnu.ac.kr

***전북대학교 컴퓨터공학과 교수, moonkun@jbnu.ac.kr

1. 서론

여러 국제 표준 기구에서 규정된 SW 개발 국제 표준에서는 SW의 안전성을 위해 여러 요구사항을 충족시켜야 함을 명시하고 있다. ECSS(European Cooperation for Space Standardization)의 경우 SW 인증 절차를 거친 규격화된 개발 공정을 요구하며, 그 외에도 다양한 국제 표준 기구에서 제품의 안전성과 품질을 보장하기 위한 표준안을 제시하고 있다 (Jones et al. 2002). 그 중 핵심이 되는 내용은 설계 과정에서 모델 기법을 사용해야 하며, 공정 과정 관리, 모델링 및 정형 명세를 위해서 도구를 사용해야 한다는 것이다.

이러한 국제 표준에 맞춘 SW 개발 공정을 서비스 공학의 관점에서 관리할 수 있다. 서비스 공학의 연구 분야 중 모델 기법에 해당하는 항목은 서비스 비즈니스 계획과 서비스 시스템 설계가 있다. 서비스 비즈니스와 서비스 시스템 설계는 서비스의 전략을 세우고 서비스 제공에 대한 세부 활동을 모델 기법으로써 표현하여 서비스 이해 관계자들과 고객들에게 고품질의 서비스를 제공한다. 이러한 모델 기법의 관점은 SW 공학에서 사용하는 도표들과 유사하지만, 서비스 수준에서만 표현할 수 있는 특징을 내포하고 있다.

본 논문에서는 국제 표준 기구의 SW 개발 공정 인증에 필요한 요구사항을 충족하기 위해 서비스 공학의 모델 기법을 접목하고, 서비스 공학을 적용 시 개발 공정 인증을 위한 요구사항 만족 및 효율성을 향상시킬 수 있는 가능성을 살펴본다.

본문의 2장에서는 SW 국제 표준과 SW 공학 공정 모델에서 필요한 요구사항을 살펴보고 SW 설계 및 인증 도구의 필요성을 분석한다. 3장에서는 SW 개발 공정과 서비스 공학의 모델 기법의 유사성과 두 이론을 접목시켰을 때 장점을 살펴본다. 4장에서는 ADONIS 도구를 소개하고, ADONIS를 활용한 SW 개발 공정 인증 절차를 살펴본다. 5장에서는 비교연구

를 살펴보고, 6장에서는 결론에 대하여 설명한다.

2. SW 개발 국제 표준

2.1 개요

SW의 안전성을 위해 다양한 분야의 SW 개발 국제 표준이 규정되어 있다. 자동차에 장착되는 SW에 대한 안전성을 보장하기 위해 ISO-26262가 정의되어 있으며(Hommes et al. 2012), ESA(European Space Agency)에서는 우주 항공 시스템의 개발을 위한 국제 표준인 ECSS를 정의하였다. 이와 비슷하게 미국에서도 RTCA(Radio Technical Commission for Aeronautics)를 중심으로 표준안 DO-178C를 규정하였다(Brosgol et al. 2010). 이 외에도 <Fig. 2-1>과 같이 다양한 국제 표준 기구에서 SW의 안전성과 품질을 보장하기 위한 표준안을 제시하고 있다. 이러한 국제 표준안은 대체로 다음과 같은 핵심 내용을 담고 있다:

- SW 공학 프로세스 적용
- 모델 및 정형기법 기반 공학 적용
- 도구 기반 공학 적용
- 객체 지향 기법 적용
- SW 생명 주기 프로세스 적용

핵심 내용을 살펴보면 SW 공학 프로세스와 SW 생명 주기 프로세스를 적용할 것을 요구하고 있다. 또한 모델 및 정형기법 기반 공학 적용과 도구 기반 공학을 적용하라는 내용을 담고 있다. 그러므로 모델 및 정형기법 기반의 공학을 적용한 각종 프로세스를 설계하고 관리하기 위한 도구가 필요하다.

| <ul style="list-style-type: none"> • ANSI: American National Standards Institute • AIAA: American Institute of Aeronautics and Astronautics • EIA: Electronic Industries Association • IEC: International Electrotechnical Commission • IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers, Computer Society, SW Engineering Standards Committee • ISO: International Organization for Standardization • RTCA: Radio Technical Commission for Aeronautics • EUROCAE: European Organization for Civil Aviation Equipment • ECSS: European Cooperation for Space Standardization | | | | | |
|--|-----------------|----------------------|------------------------|------------------|-----------------|
| Aerospace/Avionics Systems | Railway Systems | Nuclear Power Plants | Automobile Systems | Embedded Systems | Defense Systems |
| ECSS-E-40 DO-178C IEEE 12207 AIAA G-010-1993 CMMI | EN-50128 | IEC-60880 | ISO-26262 IEC 61508 | IEC-61508 | MIL-STD-882E |

Fig. 2-1 International Standard Organization and Their Standards

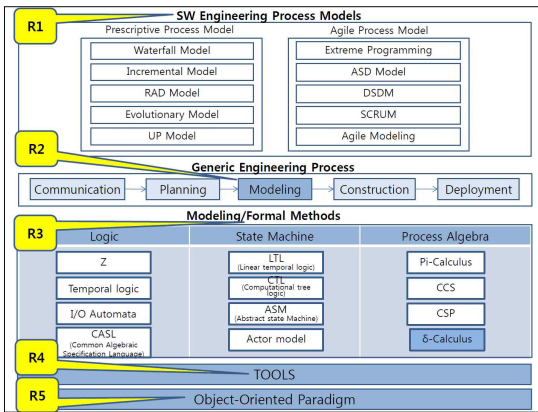


Fig. 2-2 SW Development Standards and Requirements(SW 개발 기준과 요구사항)

2.2 SW 공학 공정 모델

일반적인 제품의 공정 과정은 제품의 품질과 안전성을 위해 규격화된다. SW의 경우 이와 마찬가지로, <Fig. 2-2>에서 보여주는 바와 같이, 다음의 기준 및 요구사항을 설정했음을 확인할 수 있다.

- 검증 가능한 공학 과정을 적용해야 한다.
- 설계 과정에서 모델 기법을 사용해야 한다.
- 설계과정 중, 핵심 SW는 정형기법을 적용해야 한다.
- 공정 과정 관리, 모델링 및 정형 명세를 위해서

도구를 사용해야 한다.

- 객체 지향 패러다임을 적용해야 한다.

위의 요구사항을 통해 알 수 있는 것은 설계 과정에서 설계를 지원해줄 수 있는 모델 기법을 사용해야 하며, 공정 과정을 관리하고 모델링 및 정형 명세를 위해 적절한 도구의 사용이 필요하다는 것이다.

2.3 SW 설계 및 인증 도구의 필요성

SW 국제 표준과 SW 공학 공정 모델에서 제시한 핵심내용을 살펴보면 다음과 같은 사항을 공통적으로 요구한다.

1) 설계 과정에서 모델 기법의 사용

설계 과정에서 설계의 전반적인 사항을 체계적으로 정리 및 구축하여 SW 프로젝트 관리에 도움을 줄 수 있는 모델 기법이 필요하다. 추가적으로 SW 개발 프로세스 자체에 적용할 수 있는 정형 기법 모델이 필요하다.

2) 도구 기반의 공학 적용

도구 기반의 공학을 적용해야 한다. 현대의 서비스 시스템은 도구의 도움 없이 수동으로 진행하기에는 프로젝트의 진행이 곤란할 정도로 방대한 규모를 가지고 있다. 도구를 사용한 공학 기법 적용은 SW 개발 생산성 향상에 도움을 주며, 공정 과정에서 발생할 수 있는 인적 요인 및 환경적 요인에 의한 실수를 감소시킨다. 결국 도구 기반의 공학 적용은 SW의 품질을 향상시키는 결과를 가져온다.

위의 요구 사항을 만족하기 위해 필요한 요소를 SW 개발 관점에서 정리하면 다음과 같다.

- 전체 개발 과정을 관리할 수 있는 모델 기법이

필요하다.

- 시스템의 개발 방향성을 정하기 위해 개발 전략을 세우고, 이를 관리할 수 있어야 한다.
- SW 개발 전략으로부터 파생되는 여러 개발 방법들을 모델링하고, 프로젝트에 적용할 수 있어야 한다.
- 모든 개발 과정을 자동으로 관리하고 개발 프로젝트를 지원해주는 도구가 필요하다.

결국, 이러한 요구사항을 만족시키기 위해 개발 방법을 모델링 할 수 있는 도구가 필요함을 확인할 수 있다.

3. 서비스 공학과 SW 개발 공정

서비스 공학의 모델 기법과 SW 개발 공정은 유사한 방법을 사용하여 서비스 모델 혹은 SW 공정 모델을 관리한다. SW 개발 공정 기법과 서비스 공학의 모델 기법의 공통점은 아래와 같다.

1) 모델링 기법을 사용한 시스템 설계

SW 개발 공정과 서비스 공학 모델 기법은 둘 다 해당 시스템을 모델링하기 위해 적절한 모델 기법을 선택하여 모델링 방법을 통해 시스템을 설계한다. 이러한 방법을 통한 시스템 설계는 시스템을 구성하는 이해관계자들이 대화하기 위한 보조 수단으로 활용할 수 있으며, 서술 형태로 주어지는 시스템 설계에 비해 모호함을 줄일 수 있다.

2) 시스템 관리를 위한 도구 지원

SW 개발 공정과 서비스 공학은 시스템을 관리하기 위해 적절한 도구를 필요로 한다. 시스템의 규모가 커질수록 수동으로 서비스를 관리하기 위한 비용이 커진다. 또한 사람의 손으로 시스템을 관리할 경우에 인적 요인의 의한 실수가 발생할 수 있다. 이러한 요인에 의해 시스템 관리를 위한 도구

지원이 필요하다.

그러므로 서비스 공학을 SW 개발 공정에 적용하기 적합하다. 추가로 서비스 공학을 SW 개발 공정에 적용했을 시 다음과 같은 장점을 도출할 수 있다.

1) SW 프로젝트 자원 관리

서비스 공학의 관점에서, SW 프로젝트 이해 관계자들과 실무자들의 협업을 통해 효율적으로 SW 프로젝트를 진행할 수 있다.

2) 간트 차트 및 모델링 기법 등을 활용한 SW 개발 계획 관리

기존의 SW 관리 기법들은 SW 개발을 위해 SW의 구성 요소에 초점을 맞춘 모델링 기법만을 사용하여 SW를 개발한다. 서비스 공학의 모델 기법을 SW 개발 계획 관리에 적용하면, SW 구성요소만을 중점으로 한 모델링 기법이 아닌, 전체적인 SW 개발 관리를 위한 모델링 기법을 적용할 수 있다.

3) 도구를 통한 SW 개발 통합 관리

SW 프로젝트 자원 관리, SW 인증 프로세스 등을 서비스 모델 관점과 통합하고 적용된 도구를 사용하면, 서비스 모델 적용의 장점과 SW 공정 개발의 장점을 동시에 활용할 수 있다.

결론적으로 SW 개발 공정에 서비스 개념을 접목시킨 도구를 활용하면 SW 공정 인증 요구사항을 만족할 뿐만 아니라, SW 설계, 개발 및 구현 시 비즈니스 프로세스 관리 수준의 장점을 얻을 수 있다.

본 논문에서는 ADONIS라는 업무 공정 도구를 사용하여 서비스를 설계하고, SW 인증 도구로 활용할 수 있도록 가능성을 제시한다. 그리고 ADONIS를 활용하여 ECSS-E-40을 명세하고, SW 안전성에 대한 인증 서비스가 제공됨을 본다.

4. SW 개발 공정 관리

본 장에서는 여러 SW 개발 국제 표준 중 ECSS에 대하여 ADONIS를 사용한 SW 명세 및 검증을 위한 공정 절차를 표현한다. ECSS의 표준안 중 ECSS-E-40에 대한 공정 절차는 다음과 같다.

- Company Map 구축
- SW 개발 공정 모델 정의
- 모델링 및 정형기법 사용
- ECSS E-40의 인증 자료 구축 및 판별

위의 과정 중 Company Map 구축 및 SW 개발 공정 모델 정의 항목에서 ADONIS를 사용한 공정 관리가 이루어진다. 각 공정 절차에 대하여 실제로 ADONIS를 통해 어떻게 공정 절차가 정의되고 관리될 수 있는지를 살펴본다.

4.1 ADONIS

ADONIS(BOC group, 2017)는 BPMS(Business Process Management System) 프레임워크에 기반한 업무 공정 관리를 지원하는 업무 공정 분석 도구이다. ADONIS는 오스트리아 BOC Group에서 개발되었으며, 업무 공정 모델 생성, 업무 분석, 모의 실험, 평가와 같이 업무 공정 관리에 필요한 기능을 포함하고 있다. ADONIS는 업무 공정 향상을 위해 다음과 같이 다양한 응용 시나리오를 제공한다.

- 업무 설계 및 문서 관리
- 업무 기반 작업 설계
- 품질 및 회계 감사(Audit) 관리
- CIP 및 발의(Initiative) 관리
- 준수 관리
- 내부 제어/위험 관리

- 업무 분석 및 최적화
- 활동-기반 비용 관리
- 업무 기반 인적 자원 수요 예측
- 업무의 기술적 실행
- 업무 성능 측정(KPI 및 프로세스 성능)
- 목적-지향적 BPM

위와 같은 다양한 기능을 사용하여 SW 인증 절차에 필요한 요소를 모델링하고 인증에 필요한 과정을 전반적으로 관리할 수 있다. SW 인증 절차 모델링을 예로 들면, SW 인증 과정 전체를 추상화하여 모델로써 표현하고, 추상화된 모델 안의 각 요소에 필요한 세부 사항을 적재적소에 연결 및 배치하며, 각 세부 모델에 필요한 인력 혹은 자원을 실시간으로 모니터링 및 관리할 수 있다. ADONIS에서 제공하는 Company Map이 대상을 추상화하여 표현 가능한 모델 중 하나이다.

4.2 Company Map 구축

첫 번째 단계에서는 문서화된 E-40 표준안 항목들을 ADONIS의 Company Map으로 구축한다. Company Map은 서비스 관점에서 서비스 전략을 세우고 서비스 전체의 프레임워크를 설계할 수 있도록 ADONIS에서 제공하는 모델 중 하나이다.

우선 SW 개발 과정에서 준수해야 하는 E-40 표준안 문서를 관리할 수 있는 체계를 구축해야 한다. <Fig. 4-1>은 ECSS 표준안 관리를 위한 ADONIS Company Map을 보여준다. Company Map을 통해서, ECSS 표준안 문서를 체계적으로 관리하고, 하이퍼링크와 텍스트 등을 통해서 문서를 효율적으로 관리할 수 있다. 또한 각 문서에 대한 속성·특성·책임자·관리 방법·제한 조건·관련 문서·그림·프로세스 등과 같은 다양한 정보를 정의하고 관리할 수 있다.

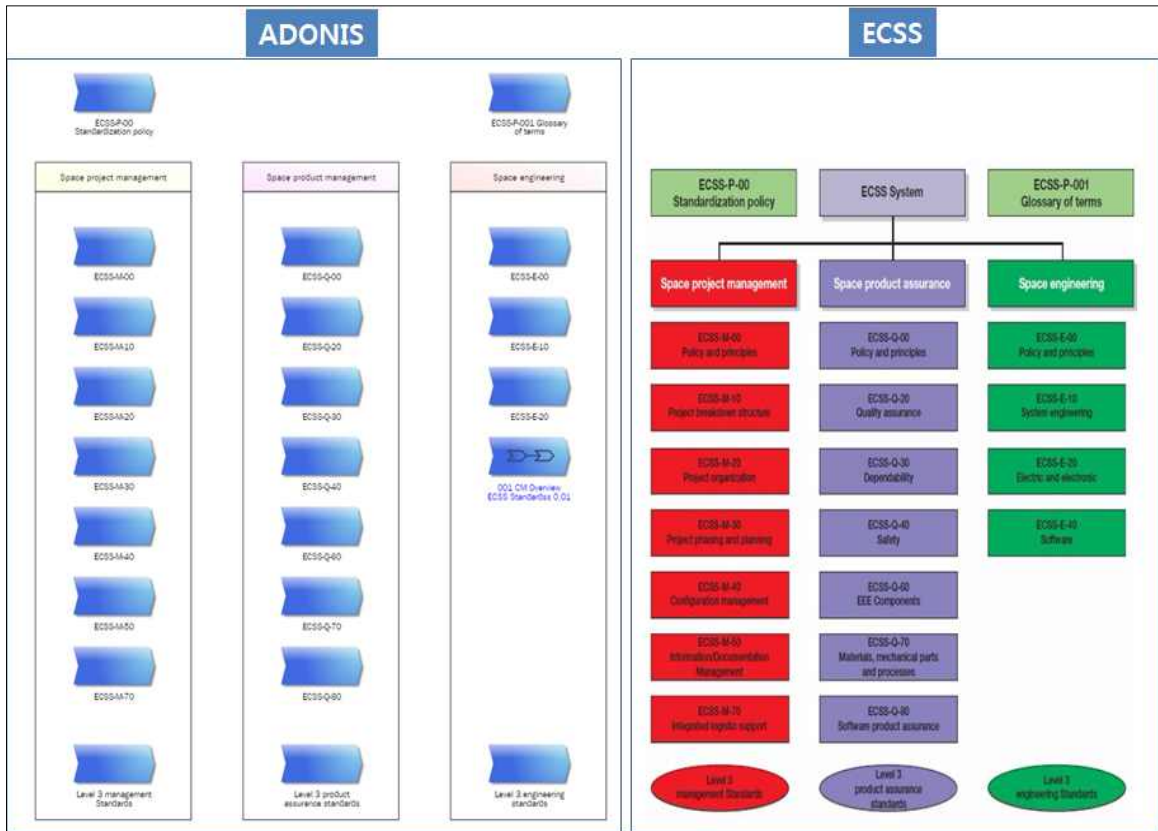


Fig. 4-1 Company Map for Management of ECSS Standard

표준안 문서에 대한 관리 체계가 구축된 후에는 SW 개발 공정을 관리하기 위한 Company Map을 구축해야 한다. <Fig. 4-2>는 E-40의 SW와 관련 있는 공정을 정의한 Company Map이다.

표준안 문서 관리 Company Map과 마찬가지로 하이퍼링크와 텍스트를 통해 전체 ECSS 표준안 문서와 연동하여 관리할 수 있다. <Fig. 4-2>의 공정은 SW 생명 주기 공정, SW 생명 주기 보조 공정, SW 생명 주기 조직 공정을 명세하였다.

SW 공정에 대한 전체적인 관리 Company Map이 구축되었다면, 각 공정에 대한 세부적인 관리 Company Map을 정의해야 한다. <Fig. 4-3>는 <Fig. 4-2>의 공정 중에서 SW 생명 주기 공정을 ADONIS를 통해 관리하는 화면이다. 여기에서는 각 공정을

E-40 표준안 문서의 항목과 연동하여 다음과 같은, SW 생명 주기 공정에 대한 요구 사항을 명세하고 관리할 수 있다:

- SW 생명 주기 공정: 이 공정은 SW의 생명 주기를 구축하는 공정이다. 이는 다음과 같은 과정을 통해서 이루어진다:
 - 개발: SW를 개발하는 과정이다.
 - 작동: 개발된 SW를 작동시키는 과정이다.
 - 관리: SW를 관리하기 위한 과정이다.
- SW 생명 주기 보조 공정: SW 생명 주기를 보조하는 공정 과정은 다음과 같이 이루어져

있다.

- 검증: 개발한 SW가 요구 사항을 만족하는 지 판별하는 과정이다.
 - 보증: 개발한 SW가 주어진 환경에서 요구한 바대로 작동이 되는지를 판별하는 과정이다.
 - 결합 검토: 각 공정 과정 및 단계마다 업무의 정확성과 결과물을 기준에 따라 확인하는 과정이다.
- SW 생명 주기 조직 공정: SW 생명 주기 조직적으로 관리하기 위한 다른 표준안에서의

공정은 다음과 같다.

- 관리: 당연히 프로젝트의 일부로서 SW의 생명 주기를 관리해야 한다.
- 환경: SW의 생명 주기에 필요한 모든 환경 (infrastructure)을 제공하고 관리해야 한다.
- 개선: 항상 개선 방안을 강구하고 그 과정을 체계화해야 한다.
- 교육: SW 생명 주기에 요구되는 모든 교육 과정·시설·일정을 총체적으로 공급하고 관리해야 한다.

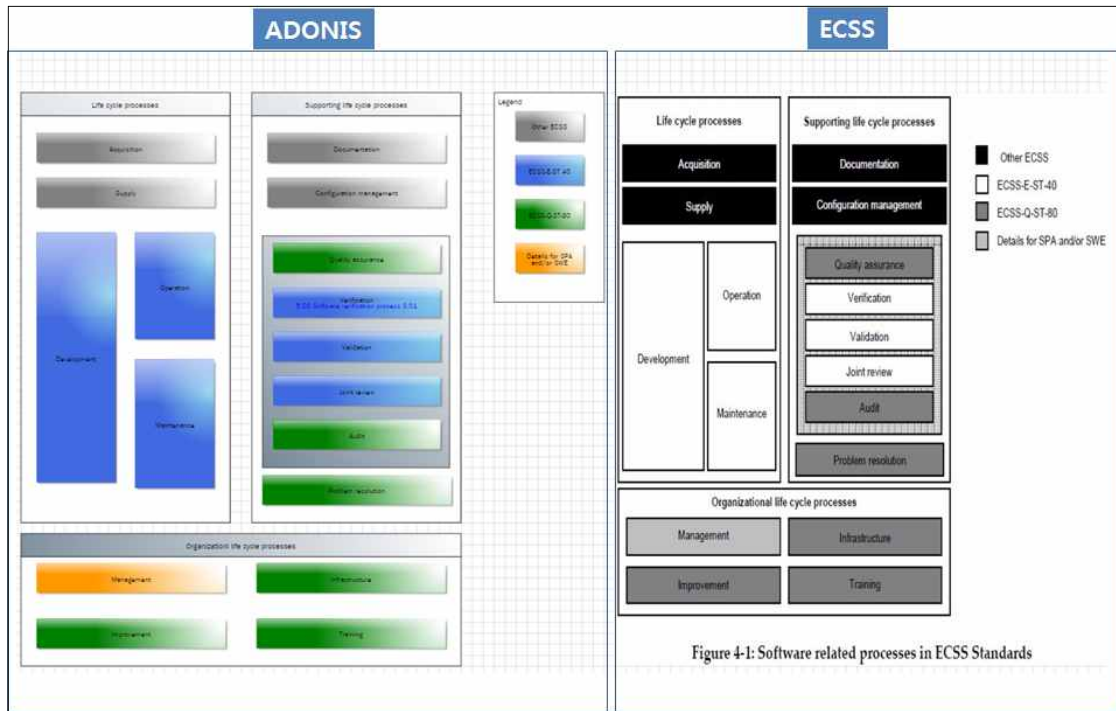


Fig. 4-2 Process related to SW of E-40

4.3 SW 개발 공정 모델 정의

두 번째 단계에서는 ADONIS의 Process 공정 명세기를 통해서, SW를 개발하는 공정과정을 정의 및

설계한다. 논문에서는 간단한 정형기법모델을 다음과 같이 정의하고 설계한다.

- 요구사항 추출 및 분석 구축,

- 명세 및 검증,
- 구현 및 검사.

〈Fig. 4-4〉은 d-Calculus 프로세스 대수(Choe et al. 2015) 정형기법을 기반으로 한 명세, 분석 및 검증 도구인 SAVE(Choe et al. 2015)를 이용하여, 검증 활동이 어떻게 이루어지는가를 정의한 공학 공정표이다. 각 공정 과정의 단계별로 단계에 대한 정의, 책임자, 입력과 출력 및 관련 자료 등과 같은, 단계

별 업무에 필요한 다양한 정보를 정의하고 관리할 수 있다.

〈Fig. 4-4〉의 각 태스크에는 번호가 매겨져 있으며, 각 번호가 가리키는 태스크의 의미는 다음과 같다.

- 1) 기능 요구 사항이 정의됐는지 확인
- 2) 기능 요구 사항 정의

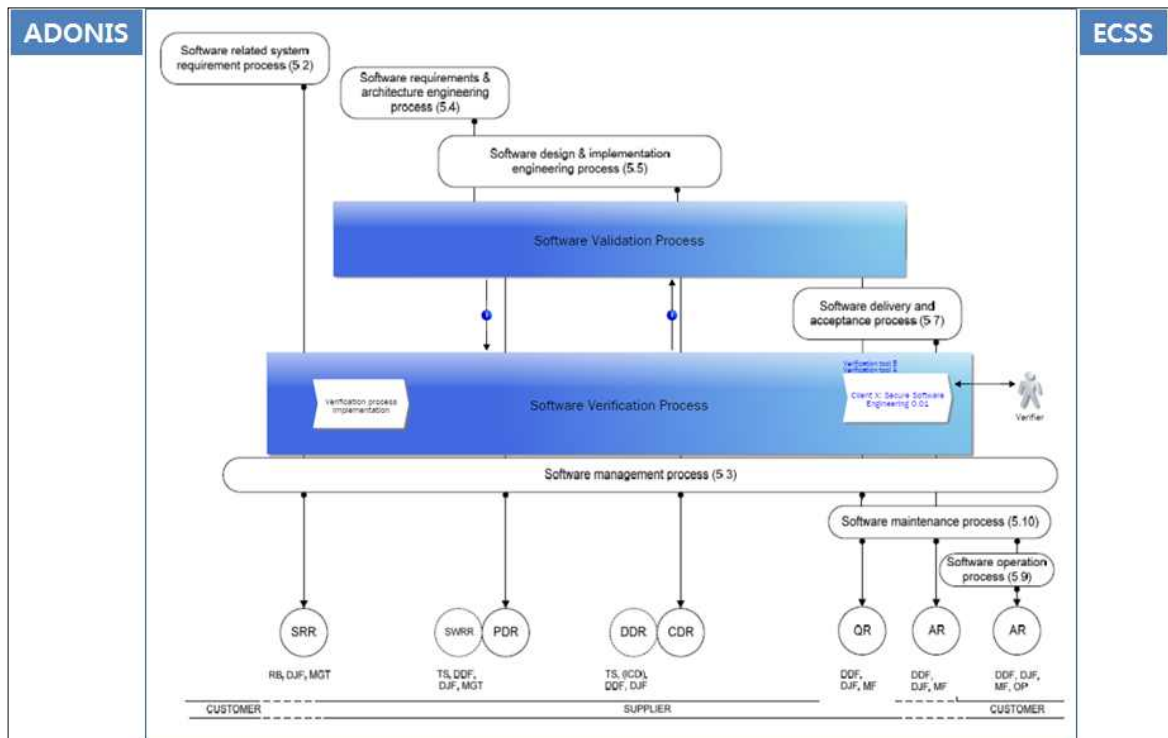


Fig. 4-3 SW Life Cycle Process

- 3) 기능 요구 사항 검증
- 4) 안전 요구 사항을 정의됐는지 확인
- 5) 안전 요구 사항 정의
- 6) 안전 요구 사항 검증

먼저 1번 태스크에서 기능 요구 사항이 정의됐는지 확인한다. 1번 태스크를 마친 후, 다음 태스크로

진행하기 전에 분기 조건이 있다.

이 분기 조건은 1번 태스크에서 기능 요구 사항이 존재 유무에 따라서, 기능 요구 사항이 없으면 2번 태스크를 진행하고, 그렇지 않으면 3번 태스크를 진행한다. 2번 태스크에선 기능 요구 사항을 정의하고 다시 1번 태스크로 돌아가게 된다.

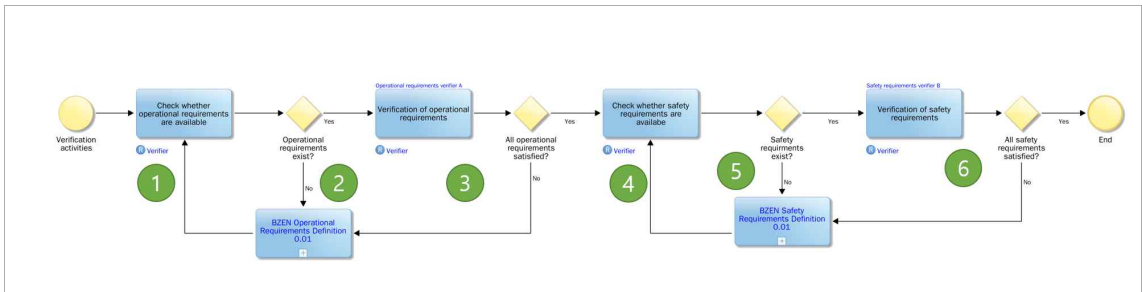


Fig. 4-4 Definition of verification activity process based on SAVE with ADONIS

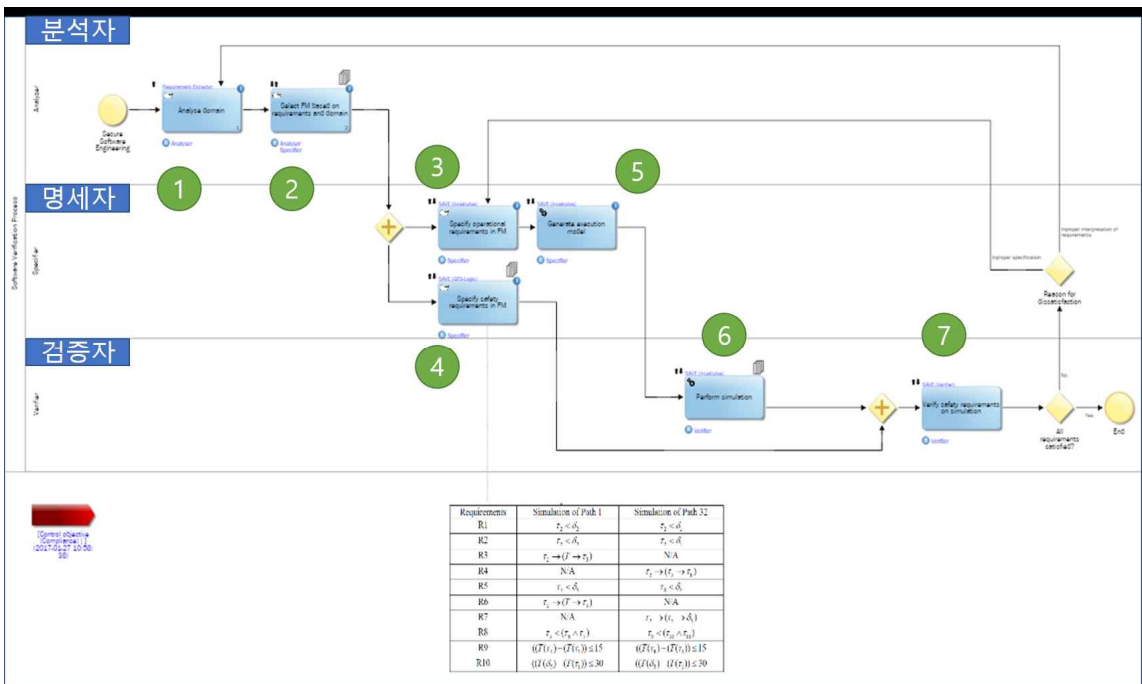


Fig. 4-5 Definition of Verification Activity Process to Safety Requirements Based on SAVE with ADONIS

3번 테스트에선 기능 요구 사항 검증을 실시한다. 3번 테스트를 진행한 후에 분기 조건이 있다. 이 분기 조건은 모든 요구 사항을 만족했는지를 판별한 후, 만족하지 못했으면 다시 2번 테스트로 돌아가게 되고, 만족했으면 4번 테스트를 진행한다.

4-6번 테스트의 구조는 1~3번의 안전 요구 사항 검증의 진행 구조와 같다. 안전 요구 사항이 정의됐는지 확인하고, 정의되지 않았으면 안전 요구 사항

을 정의한다. 안전 요구 사항이 정의됐다면 안전 요구 사항 검증을 실시하게 된다. 모든 안전 요구 사항을 만족하면 업무 공정을 마친다.

다음에는 Verification Activity 중 안전 요구 사항에 대한 공정을 정의한다. <Fig. 4-5>은 <Fig. 4-4>의 d-Calculus 프로세스 대수 정형기법에 기반을 둔 명세, 분석 및 검증 도구인 SAVE 도구를 이용한 검증 활동 중, Safety 속성에 대한 검증이 어떻게 이루어

지는가에 대해, ADONIS로 작성한 공학 공정 도표이다. 각 공정 과정의 단계별로 단계에 대한 정의, 책임자, 입력과 출력, 관련 자료 등과 같은, 단계별 업무에 필요한 다양한 정보를 정의하고 관리할 수 있다.

1번과 2번 테스트는 분석자가 수행하는 테스트이며, 1번 테스트는 도메인 분석, 2번 테스트는 1번의 테스트 결과물을 토대로 정형기법을 선택하는 테스트이다.

3번 테스트는 기능 요구 사항에 대한 명세, 4번 테스트는 명세된 기능 요구 사항을 기반으로 실행 모델 생성, 5번 테스트는 안전 요구 사항에 대한 명세이다.

6번 테스트는 명세자의 실행 모델을 사용하여 시뮬레이션을 수행하고, 7번 테스트는 시뮬레이션 결과 데이터와 안전 요구 사항 결과 데이터를 토대로 안전 요구 사항을 검증한다.

마지막으로 모든 요구 사항을 만족하면 업무 공정이 완료되며, 만족하지 않은 요구 사항이 있으면, 불만족한 원인을 분석하고, 분석 결과를 기반으로 명세 혹은 검증을 재수행하게 된다.

4.4 조직 및 역할 관리

4.3절에서 생성된 공정 모델에는 다양한 역할의 담당자들이 업무를 담당하고 있다. 이러한 담당자들에 대한 조직 및 역할을 관리하기 위해 ADONIS 에서는 조직 관계도를 생성하고 이를 관리할 수 있다.

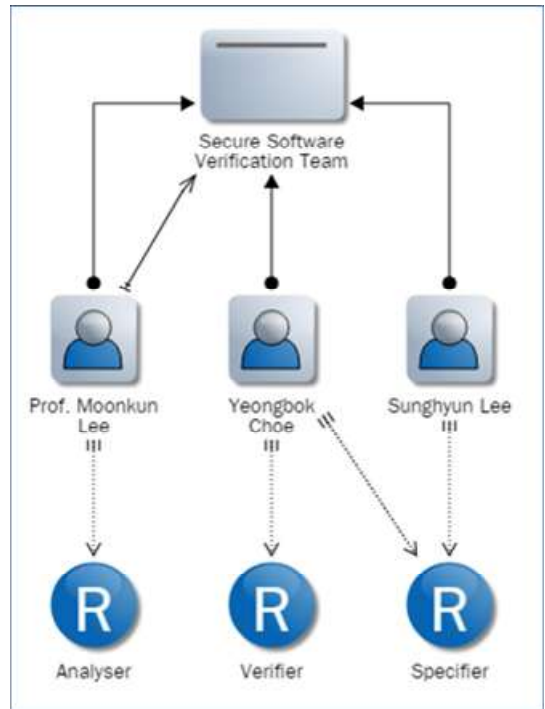


Fig. 4-6 Definition of Verification Team with ADONIS

<Fig. 4-6>은 ADONIS의 Working Environment Model에서 정의한 조직 관계도이다. Working Environment Model이란 조직 관계도나 업무상의 역할을 정의하는 모델을 뜻한다. 그림의 아이콘은 각각 다른 의미를 가지고 있다. 상단의 사각형 아이콘은 업무 그룹의 이름이며, 화살표를 통해 연결된 사람 모양의 아이콘은 업무 담당자를 뜻한다. 하단의 'R' 문자가 포함된 원 아이콘은 업무 담당자가 맡고 있는 역할을 뜻하며, 업무 담당자와 역할을 연결선으로 연결하여 업무 담당자에게 역할을 할당할 수 있다.

<Fig. 4-7>는 <Fig. 4-6>과 마찬가지로 SW 개발팀의 조직 관계도에 대한 예시이다. 그림의 조직 관계도에는 총 4개의 그룹이 있다. 그룹은 각각 요구 사항 그룹, 디자인 그룹, 구현 그룹, 작업 준비 그룹을 뜻하며, 각 그룹은 다시 세부 그룹으로 나뉘거나,

그룹 안에 역할이 배치된다. 이처럼 조직 관계도를 사용하여 각 업무별로 어떤 역할이 필요한지 도식적으로 정의할 수 있다.

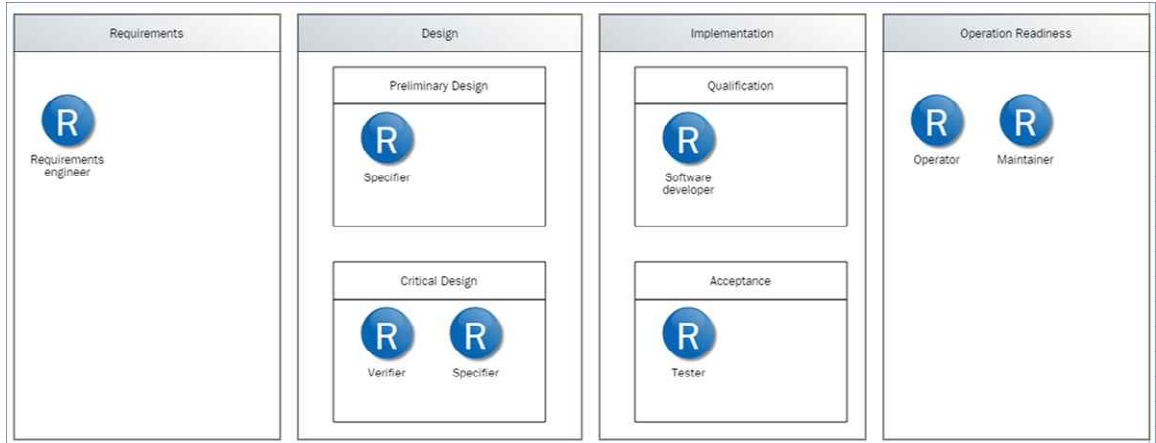


Fig. 4-7 Definition of SW Development Team with ADONIS

5. 비교분석

SW 개발 공정에 도구를 활용하기 위한 연구는 OpenUP(Open-source derivative of the Unified Process) 도구를 사용한 DO-178B의 SW 개발 공정 정의가 있다(Bertrand et al. 2008). OpenUP이란 이클립스 프로세스 프레임워크(Eclipse Process Framework)(P. Kroll, 2007)를 기반으로 개발된 UP(Unified Process)을 사용하기 위한 도구이다(Jacobson et al. 1999). 이 논문에서는 UP에서 사용하는 요소(태스크, 아티팩트, 역할 등)를 사용하여 DO-178의 SW 요구사항을 정의하기 위한 방법론을 제시하였다.

그러나 SW 요구사항을 정의하기 위한 방법론만 제시했을 뿐, SW를 개발하기 위해 필요한 사항들을 고려하지 않았다. 예를 들어 프로젝트 자원 관리, 조직 관계도 정의, 프로세스 흐름 정의 등 실제 SW 개발을 총체적으로 관리하기 위해 필요한 요소들을 다루지 않았다. ADONIS를 SW 인증을 위한 도구로써 활용하면, 실제 SW 개발에 필요한 요소들을 충족할 수 있다.

6. 결론

국제 표준 기구의 SW 개발 공정 인증을 위해서는 여러 요구사항을 만족해야 한다. 이러한 요구사항 목록 중 도구의 사용과 모델링 기법을 중점적으로 살펴보았으며, 서비스 공학의 모델 기법과 SW 개발 기법의 유사성, 서비스 공학 기법을 SW 개발 기법에 접목시킨 후 개발 및 구현 시 비즈니스 프로세스 관리 수준의 장점을 얻을 수 있다는 가능성을 보았다. 마지막으로 SW 명세 및 검증을 위해, ADONIS라는 업무 공정 도구를 사용한 모델의 예시를 보았다. 모델링된 예시를 통해 SW 명세 및 검증 요구사항을 만족함을 살펴보았으며, BPM 기반의 ADONIS를 SW 개발 공정에 적용 시 얻을 수 있는 효율성을 보았다.

Reference

[1] Bertrand, C., & Fuhrman, C. P. (2008). Towards defining software development processes in

- DO-178B with openup. In Electrical and Computer Engineering, 2008. CCECE 2008. Canadian Conference on (pp. 000851-000854). IEEE.
- [2] BOC group, (2017), “ADONIS(software)” , [https://en.wikipedia.org/wiki/ADONIS_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/ADONIS_(software))
- [3] Brosgol, B., & Comar, C. (2010). Do-178c: A new standard for software safety certification. ADA CORE TECHNOLOGIES NEW YORK NY.
- [4] Choe, Y., Choi, W., Jeon, G., & Lee, M. (2015). A tool for visual specification and verification for secure process movements. In eChallenges e-2015 Conference, 2015 (pp. 1-11). IEEE.
- [5] Hommes, Q. V. E. (2012). Assessment of the ISO 26262 standard, road vehicles—functional safety. In SAE 2012 Government/Industry Meeting (Vol. 25).
- [6] Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh, J., Rumbaugh, J., & Booch, G. (1999). The unified software development process (Vol. 1). Reading: Addison-wesley.
- [7] Jones, M., Gomez, E., Mantineo, A., & Mortensen, U. K. (2002). Introducing ECSS software-engineering standards within ESA. ESA bulletin, 132-139.
- [8] P. Kroll, (2007), “Who will benefit from the Eclipse Process Framework,” , “[https://eclipse.org/proposals/beacon/Who will benefit from Eclipse Process Framework.pdf](https://eclipse.org/proposals/beacon/Who%20will%20benefit%20from%20Eclipse%20Process%20Framework.pdf) “



Lee, Sung Hyeon (shlee1@jbnu.ac.kr)

Sunghyeon Lee who holds a Bachelor's degree in Industrial Information System Engineering and a Master's degree in Computer Science and Engineering at Chonbuk National University. he is currently pursuing his Ph.D degree in Computer Science and Engineering at the same university as well.



Choe, Young Buk (ybchoe@jbnu.ac.kr)

Yeongbok Choe received his master's degree in Chonbuk National University. Main research interests are SW engineering and formal methods. Currently he is pursuing Ph.D. in Computer Science and Engineering at Chonbuk National University.



Lee, Moon Kun (moonkun@jbnu.ac.kr)

Prof. Lee is a faculty member of Division of Computer Science and Engineering in Chonbuk National University, Republic of Korea. Received Bachelor degree in Computer Science, Pennsylvania State University, USA; Master and Ph.D. degrees in Computer & Information Science, The University of Pennsylvania, USA. Worked at CCCC, USA, as Computer Scientist; Developed SRE (SW Re/reverse-engineering Environment); Applied to modernization of legacy OS and SW from NSWC of US Navy to Ada. Main research interests are SW round-trip engineering, distributed real-time systems, formal methods, ontology, behaviour engineering, etc. Currently focused on collective behaviour engineering for distributed mobile systems with δ -Calculus and Behavior Ontology in SAVE on ADOXX Meta-Modeling Platform.

ADONIS: A Service Design and Certification Management Tool for Certification of Software Development Process in International Standard Organization

Sunghyeon Lee* · Youngbuk Choe** · Moonkun Lee***

ABSTRACT

In the perspective of service, it is important to institute certification process required by International Standard Organization (ISO) for software (SW) development process, since Information and Communication Technology (ICT) takes high portion of the Korean industry and its certification for SW is essential internationally for trade. In addition, the certification service provided by BPMN tools like ADONIS is absolutely necessary. In that perspective, this paper proposes a new approach to satisfy this kind of necessity. This approach provides the certification service for the safety of SW required at the international level in Korean industry. Furthermore, the approach can be applied to other domains beside the SW. In order to demonstrate the approach, this paper shows how to guarantee service design for certification of ECSS-E-40 of European Space Agency (ESA) with ADONIS. This paper focuses on specification and verification of SW in E-40, and the main requirement for the verification will be safety of the SW.

Keywords: software certification service, software development process, ADONIS, BPM tools, formal method, specification and verification tools

* First Author, Chonbuk National University, Computer Science and Engineering, PhD student

** Second Author, Chonbuk National University, Computer Science and Engineering, PhD student

*** Corresponding Author, Chonbuk National University, Computer Science and Engineering, Professor