

# Automotive Spice Management Tool Based on Open Source for Small and Medium Automotive Electric Part

Baek Young Yun<sup>†</sup> · Jung Sung Yun<sup>††</sup> · Lee Eun-Ser<sup>†††</sup> · Yang Jae soo<sup>††††</sup>

## ABSTRACT

With increasing complexity of automotive software it has become important issue in the automotive safety. So, Automotive SPICE process have been proposed to solve this problem. The integrated management system and tools are needed for perform the Automotive SPICE process. It is difficult to adopt an integrated management system and tools because small business are lack of human resource and tools. Therefore, HIS scope items comply with Automotive SPICE minimum requirement should be targeted for the small business. In this paper, an open-source system based on process management tool required to perform the Automotive HIS scope items is proposed. The proposed system can perform the Automotive SPICE HIS scope items are carried and it showed that satisfy the Automotive SPICE HIS scope items.

Keywords : Open Source, Process Management Tool, Small and Medium Company

## 중소 자동차 전장 사업체를 위한 오픈 소스 기반 Automotive SPICE 관리 도구 구현

백 영 윤<sup>†</sup> · 정 성 윤<sup>††</sup> · 이 은 서<sup>†††</sup> · 양 재 수<sup>††††</sup>

## 요 약

자동차 소프트웨어의 복잡성이 높아짐에 따라 안전문제가 중요해졌다. 그래서 이를 해결하기 위하여 Automotive SPICE 프로세스가 제안되었다. Automotive SPICE 프로세스 수행을 위해서는 통합된 관리 체계와 도구가 필요하다. 하지만 중소기업의 경우에는 인원과 자본이 부족하여 통합된 관리체계와 도구를 도입하기 힘들다. 따라서 Automotvie spice 최소 요구사항을 준수하는 HIS scope 항목을 목표로 해야 한다. 본 논문에서는 Automotive HIS scope 항목을 수행하는데 필요한 오픈 소스 기반 프로세스 관리 도구 시스템을 제안한다. 제안된 시스템으로 Automotive SPICE HIS scope 항목을 수행할 수 있으며, 수행 결과를 통하여 Automotive SPICE HIS scope 항목을 만족하는 것을 보였다.

키워드 : 오픈 소스, 프로세스 관리 도구, 중소기업

## 1. 서 론

최근 자동차 산업의 발달로 인하여서 그에 따른 품질 보증을 위한 작업이 중요해지면서 완성 차 업체 및 장비 제조 업체는 높은 신뢰성과 좋은 품질의 생산품을 만들 수 있는

파트너를 식별하기 위해 공급 업체에 Automotive SPICE 인증을 요청하고 있다[1, 2]. 게다가 임베디드 시스템이 점점 더 복잡해지고 개발 프로세스의 복잡성이 증가하고 있다[3]. 이러한 현상은 중소기업 및 장비 제조 업체들이 상위 완성 차 업체에 제품을 제공하기 위해서는 위험성 문제를 해결하기 위한 품질 보증 작업 및 그에 따른 결과를 보여줄 수 있어야 한다.

자동차 산업의 품질 보증 활동을 수행하기 위해서는 통합 관리를 통한 위험성 관리를 수행하여서 품질 보증활동을 수행할 수 있다[4]. 또한 테스트링 과정을 통합하여서 관리하는 방법도 있다[5]. 이러한 통합 과정을 수행하기 위해서는 도구의 사용이 중요해지는데, 도구 사용의 경우 보통 다양한 도구를 사용하는 경우가 많다. 도구 사용 또한 여러 개의 도구를 통합함으로써 도구 사용의 편리성을 높이는 활동도

※ 본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 고용계약형 SW 석사과정 지원사업의 연구결과로 수행되었음.  
※ 본 논문은 산업통상자원부 지원 사업으로 한국산업기술평가관리원의 지원을 받아 수행된 연구임(No.10051967, 멀티센서 통합 스마트카 능동제어시스템을 위한 Heterogeneous Multicore System 원천 기술 개발).  
† 준 회 원 : 단국대학교 컴퓨터학과 소프트웨어학 박사과정  
†† 비 회 원 : 성우모바일 수석연구원  
††† 종신회원 : 안동대학교 컴퓨터공학과 부교수  
†††† 정 회 원 : 단국대학교 전자전기공학부 부교수  
Manuscript Received : May 2, 2016  
First Revision : June 14, 2016  
Accepted : June 15, 2016  
\* Corresponding Author : Yang Jae soo(jsyang@dankook.ac.kr)

있다[3]. 이러한 통합 과정을 통해서 Automotive SPICE 프로세스를 수행하는 경우 공정 관리 효율 및 프로세스 품질 수치가 상승하였고, 프로세스 수행 결과를 통해서 프로세스 개선 및 조직 인원을 위한 기준을 개선하는 효과를 나타낼 수 있다[6, 7].

하지만 중소기업에서 상위 업체가 제시한 Automotive SPICE 프로세스를 모두 적용하기는 힘들다[1]. 따라서 필수 Automotive SPICE 항목인 HIS scope의 프로세스만을 수행하는 방법이 있으며, 이를 수행한 결과가 어느 정도의 품질 보증 활동 수준을 만족하는 것으로 나타났다[7]. 따라서 Automotive SPICE 프로세스를 모두 적용하기 힘든 환경에서는 최소한의 프로세스인 HIS scope 항목을 수행하여야 한다[8].

본 논문에서는 중소기업에서 Automotive SPICE 프로세스 HIS scope 항목 적용을 위한 오픈 소스를 사용한 통합 도구 시스템에 대하여 제안한다. 2장에서는 Automotive SPICE에 대한 내용을 설명하며 3장에서는 본 논문에서 제시하는 환경 시스템을 설명한다. 4장에서는 3장에서 제안한 시스템을 실제 평가 프로세스에 적용하여서 평가한 결과를 보여주고 5장에서는 결론 및 향후 계획에 대해 설명한다.

## 2. 관련 연구

자동차 소프트웨어의 품질을 보장하기 위한 방법으로 ISO/IEC 15504(SPICE)로부터 Automotive Special Interest Group(SIG)이 Automotive SPICE라는 평가 프레임워크를 정하였다[9].

### 2.1 Automotive SPICE 구성

- PRM (Process Reference Model): 프로세스 목적 및 처리 결과의 처리 사이의 관계를 기술하는 구조 관점을 설명하는 라이프 사이클 프로세스 정의를 포함하는 모델이다[10].

- PAM (Process Assessment Model): PRM 하나 이상에 기초하여 평가 프로세스 능력의 목적에 적합한 모델이다. PAM의 측정 방법은 PRM에 정의된 특정 프로세스를 평가하는 방법으로 PRM 프로세스를 포함하고 PAM 기준에 따른 평가를 수행한다. Fig. 1은 PAM의 표현을 나타낸다[11, 12].

- 측정 프레임 워크: 특정 프로세스의 능력은 6개의 값을 이용하여 측정 한다. 최저 등급은 레벨 0이다. 레벨 1은 처리 결과가 달성되도록 충분한 증거가 존재한다는 것을 의미한다. 레벨 2는 프로세스 관련 활동을 체계적으로 계획 및 추적을 관리 방식으로 수행한다. 레벨 3은 표준 프로세스를 정의하고 정기적으로 배포해야 한다. 마지막으로, 레벨 4, 5에서의 처리 능력을 통계적으로 측정 된 각각을 최적화 한다. 처리 능력은 프로세스 특성의 평가에 의해 얻어진다. 등급의 규모는 N(달성하지 않음), P(부분적으로 달성), L(주로 달성), F(완전 달성)으로 구성되어 있다. 각 등급은 프로세스의 능력 레벨의 수행도가 어느 정도 수행을 하였는지를 판단하는 지표로 사용된다.

- 평가 범위: 각 프로세스 능력 레벨과 연관된 Automotive SPICE PRM에 포함되는 프로세스의 일부분이다. Automotive SPICE의 HIS scope는 소프트웨어 중심의 자동차 부품 공급 업체의 자격에 대한 자동차 OEM에 의해 사용되는 기준 범위이다.

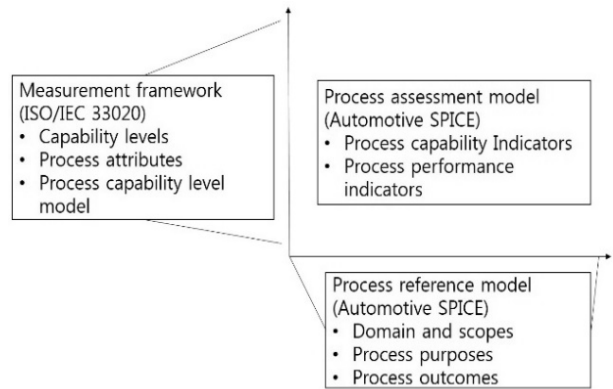


Fig. 1. Automotive PAM model relationship

### 2.2 구글 사이트 도구

구글 사이트 도구는 구글에서 서비스를 지원하는 웹사이트 생성 도구이다[13, 14]. 사이트 생성은 구글에서 미리 제공하는 사이트 프레임을 사용하며, 사용자는 사이트에 대한 내용을 채워 넣으면 된다. 구글 사이트는 구글의 캘린더, 지도, 동영상, 스프레드시트, 프레젠테이션 등 다양한 가젯과 연동을 함으로써 다양한 기능을 사이트 내에서 이용할 수 있다. 사이트 내부적으로 공유 제어 기능을 제공하고 있기 때문에 사이트에 대한 보안 체계가 구축되어 있다.

구글 사이트 도구를 통해서 생성할 수 있는 페이지는 다음과 같다.

- 공지사항: 공지사항을 작성할 수 있으며, 과거의 작성 이력을 확인 할 수 있다. 공지 사항에서는 구글 가젯 기능과의 연동을 통한 공지사항을 작성할 수 있다.

- 목록: To-Do 리스트 작성을 위해 사용되며, 사용자의 관리 목록에 따라서 목록을 수정할 수 있다.

웹 페이지: 상세한 페이지 작성에 용이하며, 작성시 구글 가젯 기능과의 연동을 통한 페이지 작성이 가능하다.

- 자료실: 사이트에 공유하고자 하는 파일을 업로드 할 수 있으며, 구글 Drive와의 연동을 통한 파일 업로드가 가능하다. 파일에 대한 설명을 작성할 수 있으나, 가장 최신의 문서만 작성이 가능하다. 문서의 이전 버전에 대한 저장 내용이 저장되어서 이전 버전에 대한 문서를 다운 받을 수 있다.

페이지들은 공통적인 기능으로 페이지 별 파일 업로드, 댓글 기능을 제공한다. 사이트는 위에서 제시된 페이지들로 구성되며, 탐색 기능이 존재하여 각 페이지 별로 디렉토리 형식의 관리가 가능하다.

본 논문에서는 구글 사이트 도구를 사용하여서 Automotive SPICE 활동을 수행하면서 발생하는 여러 산출물들을 하나의 통합된 사이트를 통해서 관리하고, 업데이트 및 수정을 수행한다.

### 3. Automotive SPICE 프로세스 환경 시스템

#### 3.1 구글 사이트를 사용한 시스템 구성

제안하는 Automotive SPICE 프로세스 환경 시스템을 구축하기 위해서 Fig. 2와 같은 시스템을 구성하였다.

구글 사이트를 개설하여서 플러그인 기능을 통한 구글 사이트와의 스프레드 시트, 프레젠테이션, 문서 기능을 연동함으로써, 기존 분산된 환경에서 작성된 문서 작업들을 구글 사이트를 통하여서 통합관리를 수행할 수 있다[15].

따라서 사용자는 프로세스 관리를 위해서 각각의 문서를 따로 관리할 필요없이 제안한 구글 사이트 환경 시스템을 이용해 사용한다면 통합된 환경에서의 프로세스 관리가 가능해진다.

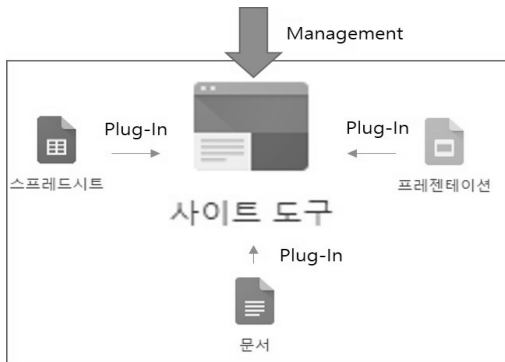


Fig. 2. Environment system

제안하는 시스템에서 Automotive SPICE HIS scope 적용을 위해서 다음과 같은 작업을 수행하였다.

- SYS.2: SYS.2에서는 시스템 요구사항에 대한 내용이 필요하며 이는 스프레드시트를 통하여 작성 가능하다. 따라서, 스프레드시트를 통한 시스템 요구사항 내역을 작성하고 해당 스프레드시트를 사이트와 플러그인 연동하여 관리한다.

- SYS.3: SYS.3에서는 시스템 구조 디자인에 대한 내용이 필요하며 이는 문서를 통하여 작성 가능하다. 따라서, 문서를 통한 시스템 구조 디자인 내역을 작성하고 해당 문서를 사이트와 플러그인 연동하여 관리한다.

- SYS.4: SYS.4에서는 시스템 통합 테스트에 대한 내용이 필요하며 이는 스프레드시트를 통하여 작성 가능하다. 따라서, 스프레드시트를 통한 통합 테스트 항목을 작성하고 해당 스프레드 시트를 사이트와 플러그인 연동하여 관리한다.

- SYS.5: SYS.5에서는 시스템 인수 테스트에 대한 내용이 필요하며 이는 스프레드시트를 통하여 작성 가능하다. 따라서, 스프레드시트를 통한 인수 테스트 항목을 작성하고 해당 스프레드 시트를 사이트와 플러그인 연동하여 관리한다.

- SWE.1: SWE.1에서는 소프트웨어 요구사항에 대한 내용이 필요하며 이는 스프레드시트를 통하여 작성 가능하다. 따라서, 스프레드시트를 통한 소프트웨어 요구사항 내역을 작성하고 해당 스프레드시트를 사이트와 플러그인 연동하여 관리한다.

- SWE.2: SWE.2에서는 소프트웨어 구조 디자인에 대한 내용이 필요하며 이는 문서를 통하여 작성 가능하다. 따라서 문서를 통한 소프트웨어 구조 디자인 내역을 작성하고 해당 문서를 사이트와 플러그인 연동하여 관리한다.

- SWE.3: SWE.3에서는 소프트웨어 상세 디자인에 대한 내용이 필요하며 이는 문서를 통하여 작성 가능하다. 따라서, 문서를 통한 소프트웨어 구조 디자인 내역을 작성하고 해당 문서를 사이트와 플러그인 연동하여 관리한다.

- SWE.4: SWE.4에서는 소프트웨어 유닛 테스트에 대한 내용이 필요하며 이는 스프레드시트를 통하여 작성 가능하다. 따라서, 스프레드 시트를 통한 유닛 테스트 항목을 작성하고 해당 스프레드시트를 사이트와 플러그인 연동하여 관리한다.

- SWE.5: SWE.5에서는 소프트웨어 통합 테스트에 대한 내용이 필요하며 이는 스프레드 시트를 통하여 작성 가능하다. 따라서, 스프레드시트를 통한 통합 테스트 항목을 작성하고 해당 스프레드시트를 사이트와 플러그인 연동하여 관리한다.

- SWE.6: SWE.6에서는 소프트웨어 인수 테스트에 대한 내용이 필요하며 이는 스프레드 시트를 통하여 작성 가능하다. 따라서, 스프레드시트를 통한 인수 테스트 항목을 작성하고 해당 스프레드시트를 사이트와 플러그인 연동하여 관리한다.

원고는 영문제목, 영문초록과 영문키워드, 본문, 감사의 글(필요 시), 참고문헌, 국문제목, 국문초록과 국문키워드를 순서대로 포함한다.

#### 3.2 환경 시스템 평가

제안된 시스템을 통해 구성된 시스템을 Automotive SPICE PAM v3.0 표준문서를 기준으로 하여 평가하였다. 평가 레벨은 레벨 1을 기준으로 측정하였다. 측정 지표는 PAM의 각 BP(Base Practice)의 수행 내역을 확인하였고, 등급을 측정하여 처리 능력을 결정하였다. 다음 Table 1은 SWE.1에 대한 측정 결과표이다.

BP.1을 수행하기 위해서 구글 스프레드시트를 사용하여서 소프트웨어의 요구사항을 작성하였다. 요구사항 문서에는 기능, 비 기능 요구사항, 요구사항의 흐름, 특수 상황 등을 작성하였다. 해당 작성된 문서 내용은 사이트에서 확인이 가능하다. BP.2를 수행하기 위해서 BP.1과 같이 구글 스프레드시트를 사용하여 작성하였으며, 필요한 경우 사이트 내의 작성 기법을 사용하여서 작성하였다. BP.3, BP.4, BP.5를 수행하기 위해서 소프트웨어 요구사항을 분석하여 분석된 내용을 구글 스프레드 시트를 사용하여 작성할 수 있었다. BP.6, BP.7의 경우에는 문서 별 문서 ID를 생성하여 각 문서 항목에 부여 함으로써 ID 추적을 가능하게 하여서 각 문서 별 항목을 추적할 수 있도록 하였다. BP.8의 경우 사이트 내의 기능인 변경사항 알림 소식 기능을 통하여서 변경이 발생할 시 알림을 보내어서 변경된 사항에 대한 모든 관련 당사자들이 확인할 수 있었다.

Table 1. SWE.1 Process result

프로세스	수행 내역	구현 여부	프로세스 등급
BP.1	Specifying software requirements	o	F
BP.2	Configuration Software Requirements	o	L
BP.3	Software Requirements Analysis	o	L
BP.4	Operating Environment Impact Analysis	o	N
BP.5	Criteria generation	o	N
BP.6	Two-way tracking settings	o	F
BP.7	Ensure consistency check	o	P
BP.8	Software Requirements Update	o	F

#### 4. 수행 화면 및 결과

논문에서 제안하는 시스템을 수행한 결과는 Fig. 3과 같다.

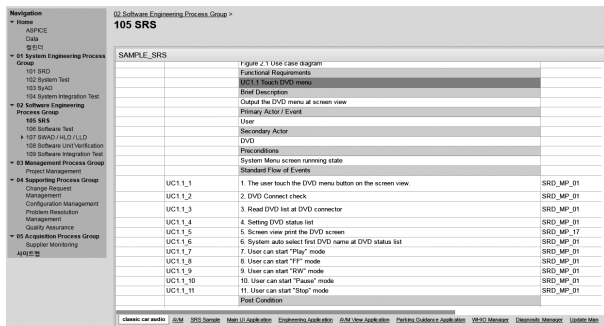


Fig. 3. SWE.1 Process Site Configuration

SWE.1 프로세스를 수행하기 위한 페이지로서, 웹 페이지를 사용하였고, 스프레드 시트 위젯을 연동하여서 SWE.1 프로세스의 수행 내역에 대한 확인이 가능하도록 하였다. 웹 페이지에서는 구성된 시트의 내용을 모두 확인 가능하며, 수정이 필요한 경우에는 연동된 위젯을 통하여서 수정이 가능하다.

SWE.1에서 BP.1, BP.2, BP.3, BP.4, BP.5에 해당하는 수행 내역에 대해서는 구글 스프레드시트 사용하여 작성을 하였다. 해당 시트의 내용을 통하여서 시스템의 요구사항과 요구사항에 대한 영향을 분석하였다. 또한 검증 기준을 생성하여서 검증 과정을 위한 작업도 진행할 수 있었다.

BP.6의 추적성을 확보하기 위해서 Fig. 4, 5와 같은 추적성을 확보하였다. Fig. 4는 SWE.2의 산출물인 SRD(System Requirement Document) 문서와 SWE.1의 산출물인 SRS (Software Requirement Specification) 문서와의 추적성 관계이며, Fig. 5는 SRS 문서와 SWE.2의 산출물인 HLD(High Level Design) 문서와의 추적성 관계이다.

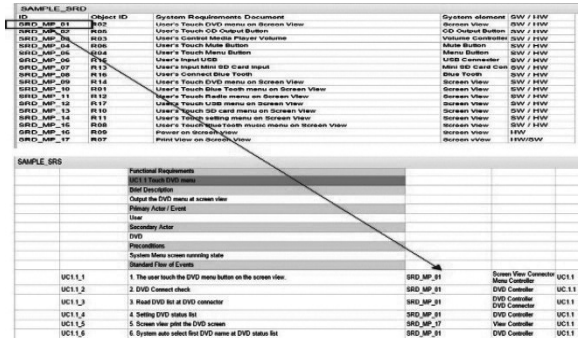


Fig. 4. SRD document and SRS document traceability

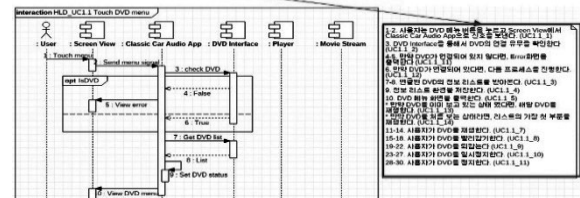
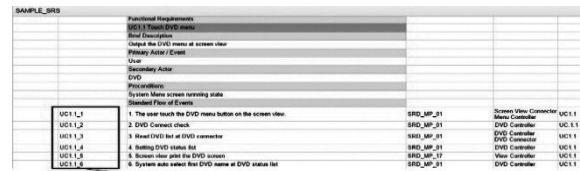


Fig. 5. SRS document and HLD document traceability

SRS 문서에서 SRD 문서 항목에 있는 SRD ID를 SRS 항목에 맞게 작성하여서 SRD 문서에 대한 내용이 SRS 문서에서 추적이 가능하도록 하였다. HLD 문서에서는 SRS 문서에서 작성된 ID를 HLD 항목에 작성하여서 SRS 문서에 대한 내용이 HLD 문서에서 추적이 가능하도록 하였다. 추적성은 각 문서 별 ID를 다른 문서에서 사용하여 추적이 가능하도록 수행하였으며, 추적이 가능한 각 단계는 Fig. 6과 같다.

이를 통해 각 단계별 추적성 확보를 통해서 각 문서 별 내용에 대한 대입이 가능해지면서, 사이트 내에서 ID 추적을 통한 요구사항 수행 내용에 대한 일관성 확보가 가능해졌다.

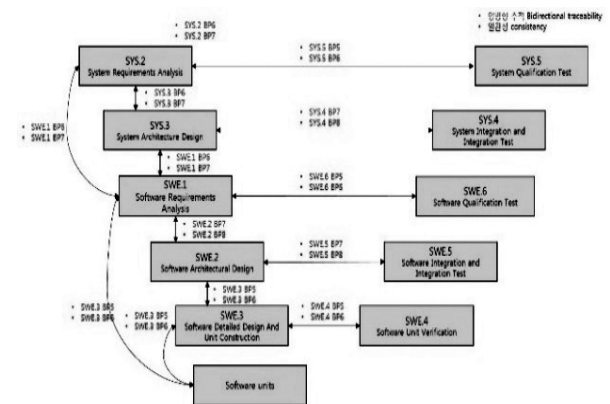


Fig. 6. Process traceability view

각 단계별 추적성 확보를 통해서 각 문서 별 내용에 대한 대입이 가능해지면서, 사이트 내에서 ID 추적을 통한 요구 사항 수행 내용에 대한 일관성 확보가 가능해졌다.

Fig. 7은 소프트웨어 요구사항 업데이트 수행을 위한 작업을 보여준다.



Fig. 7. Requirements update notice

사이트 내의 기능인 사이트 변경사항 알림메일 수신 기능을 사용하여 사이트 내에서 변경된 사항에 대한 내용을 메일로 수신이 가능하다. 해당 기능을 사용하게 됨으로써, 요구사항에 따라 변경되는 프로세스의 변경 사항을 메일을 통해 확인이 가능해지게 되었다.

### 5. 결론 및 향후 과제

본 논문을 통해서 충분한 품질 인원을 운영할 수 없는 중소기업에서 Automotive SPICE HIS scope 프로세스를 준수할 수 있도록 지원하는 오픈 소스 관리 도구 시스템을 구성하였다.

이를 통하여서 프로세스 준수를 위한 활동을 위하여 분산된 환경에서의 문서작업이 아닌 통합된 환경에서 문서작업을 수행할 수 있었다.

구성 시스템의 수행 결과 사이트 구성과 위젯을 통한 활용을 통하여 프로세스 수행에서 준수한 평가 지표를 나타내었고 최소한의 비용으로 프로세스에 대한 구성을 할 수 있음을 보였다.

구성 시스템은 아직 단순한 사이트의 구성과 수동적인 문

서작업을 통한 변경 관리 및 문서 관리를 수행하고 있기 때문에 이 부분에 대한 연구가 진행되어야 할 것이며, 구글 사이트 도구 외의 다른 오픈 소스 툴을 사용하여 Automotive SPICE 프로세스를 진행할 수 있는 연구도 지속적으로 연구를 해야 할 것이다.

### References

- [1] R. Klendauer, A. Hoffmann, J. M. Leimeister, M. Berkovich, and H. Krčmar, "Using the IDEAL software process improvement model for the implementation of Automotive SPICE," *Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE), 2012 5th International Workshop on*, pp.66-72, 2012.
- [2] H. Hohn, "Software-Engineering nach Automotive SPICE," 1 ed, Heidelberg: Dpunkt-Verl. 2009.
- [3] Philipp Reinkemeier, Heinz Hille, and Stefan Henkler, "Towards Creating Flexible Tool Chains for the Design and Analysis of Multi-Core Systems," *SE-WS 2014 Software Engineering Workshops*, pp.99-108, 2014.
- [4] S. Tichkiewitch and A. Riel, "Integration to face modern Quality Challenges in Automotive," *12th Global Congress on Manufacturing and Management GCMM-2014*, pp.1866-1874, 2014.
- [5] Marco Wagner, Ansgar Meroth, and Dieter Zobel, "Developing self-adaptive systems," *Developing Self-Adaptive Systems*, Vol.18, Issue 3, pp.199-221, Sep., 2014.
- [6] A. Meroth, F. Trankle, B. Richter, M. Wagner, M. Neger, and J. Luling, "Optimization of the development process of intelligent transportation systems using automotive SPICE and ISO 26262," *Intelligent Transportation Systems (ITSC), 2014 IEEE 17th International Conference on*, pp.1481-1486, 2014.
- [7] G. Lami, I. Biscoglio, and F. Falcini, "Investigation on Common Software Process Weaknesses in Automotive," *Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM), 2015 ACM/IEEE International Symposium on*, pp.1-8, 2015.
- [8] G. Lami and F. Falcini, "Automotive SPICE Assessments in Safety-Critical Contexts: An Experience Report," *Software Reliability Engineering Workshops (ISSREW), 2014 IEEE International Symposium on*, pp.497-502, 2014.
- [9] Anna Orecka, Sebastian Dawid, and Rafal Dziaanach, "Best Practices for Achieving Automotive SPICE Capability Level 3," *12th International Conference, SPICE 2012*, pp.206-264, 2012.
- [10] Giuseppe Lami, Fabrizio Fabbrini, and Mario Fusani, "Is Automotive SPICE Suitable to Assess Product Lines-Based Software Process?," *Engineering of Computer Based Systems (ECBS-EERC), 2011 2nd Eastern European Regional Conference*, pp.157-158, 2011.

- [11] Automotive SPICE, Process Reference Model (PRM) v4.5, 2010.
- [12] Automotive SPICE, Process Assessment Model (PAM) v2.5, 2010.
- [13] Automotive SPICE, Process Assessment Model (PAM) v3.0, 2015.
- [14] Pin-Yao Wang, Po-Hsun Cheng, Tsung-Mao Fang, Hsin-Chieh Chou, and Hsin-Ciang Chang, "A Duplication Software for Cloud-Based Web Site: An Example of Google Sites," *Computational Intelligence, Communication Systems and Networks (CICSyN), 2012 Fourth International Conference*, pp.149-152, 2012.
- [15] Young-Sook Jung and Ok Name Park, "Analyzing learners Activities in the Collaborative Learning Based Group Project Using the Wiki Environment: a Case of the google Sites Use," *Journal of the Korean Society for Information Management*, Vol.26, No.3, pp.239-259, 2009.



**백 영 운**

e-mail : 72160164@dankook.ac.kr  
 2014년 단국대학교 컴퓨터학과(학사)  
 2016년 단국대학교 전자계산학과(석사)  
 2016년~현 재 단국대학교 컴퓨터학과  
 소프트웨어학 박사과정

관심분야: SW Engineering, Toolchain, Artificial Intelligent



**정 성 운**

e-mail : sungyun.jung@swmobile.co.kr  
 1992년 대구대학교 전자계산학부(학사)  
 2001년~2013년 모토로라코리아 Mobility  
 사업부 수석연구원  
 2010년~현 재 성우모바일 수석연구원  
 관심분야: SW Engineering



**이 은 서**

e-mail : eslee@anu.ac.kr  
 2001년~현 재 ISO/IEC 15504 국제 선임  
 심사원  
 2004년 중앙대학교 컴퓨터공학과(박사)  
 2004년~현 재 임베디드 산업협회 전문  
 위원

2004년~현 재 한국정보통신기술협회 위원  
 2012년~현 재 안동대학교 컴퓨터공학과 부교수  
 관심분야: CBD, Formal method, Quality model,  
 SPI(Defect Analysis)



**양 재 수**

e-mail : jsyang@dankook.ac.kr  
 1981년 한국항공대학교 통신공학과(학사)  
 1985년 건국대학교 전자공학과(석사)  
 1993년 New Jersey Institute of Technology  
 대학교 전지 및 컴퓨터공학과(박사)

2011년~현 재 단국대학교 전자전기공학부 부교수  
 관심분야: 센서네트워크, 최적화, 신호처리