

철도소프트웨어 품질향상 방안 고찰

정의진^o, 신경호
한국철도기술연구원

A Study on the Approach to Achieve Software Quality in Railway

Eui-Jin Joung^o, Kyung-ho Shin
KRRRI(Korea Railroad Research Institute)

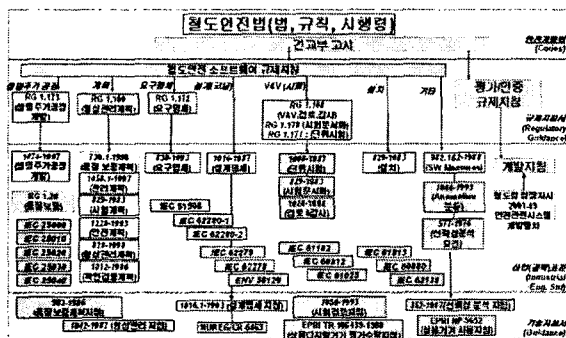
Abstract - The approach, for ensuring the quality and safety of a railway software can be considered with two points of views seeing from products, and from processes. The process point of view is to validate maturity of the organizations in accordance to the judging processes of organizations, which are specified by CMMI(Capability Maturity Model Integration) or SPICE(Software Process Improvement and Capability dTermination : ISO/IEC15504). In this paper, we are trying to find approaches to estimate the maturity of manufacturer and assessment organization in the railway system.

1. 서 론

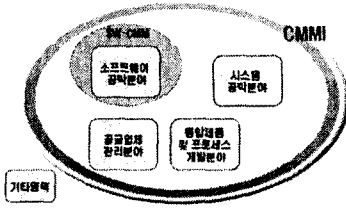
철도분야에서는 하드웨어와 소프트웨어가 결합하여 운용되는 Embedded 시스템이 많은 부분 적용되고 있기 때문에 소프트웨어의 안전은 시스템의 안전과 직결된다고 볼 수 있다. 소프트웨어의 품질 및 안전을 확보하기 위한 방법으로는 제품관점과 프로세스관점의 두 가지 관점이 고려되고 있다. 제품관점이란 개발된 소프트웨어를 소프트웨어 품질관련 메트릭(ISO/IEC9126)과 품질평가 절차(ISO/IEC14598)에 따라 대상소프트웨어의 품질을 직접적으로 측정하여 미리 정해 놓은 품질기준에 대한 도달여부를 판가를 하고자 하는 것을 말하며, 프로세스관점이란 제품개발 조직의 Process Maturity를 ISO/IEC15504 (SPICE:Software Process Improvement and Capability dTermination)나 CMMI(Capability Maturity Model Integration)에서 제시하는 모델을 이용하여 측정하고 프로세스를 향상시켜서 궁극적으로 좋은 소프트웨어를 개발하고자 하는 것을 말한다. 철도와 같이 안전성이 중요한 시스템의 경우 두 가지 관점 모두 고려해야 할 필요가 있으며 본 논문에서는 이러한 철도소프트웨어 품질을 향상시키기 위한 방안에 대하여 논하고자 한다.

2. 철도 소프트웨어 안전기준 체계 마련

철도제어시스템, 인공위성제어시스템 및 원자력발전소제어시스템 등은 고장이 발생할 경우 사회·경제적으로 큰 문제를 야기할 수 있는 안전성이 매우 중요한 Safety-Critical 시스템이다. 1980년대까지 기계적으로 제어되던 아날로그 시스템에 의해 운영되었으나 이후 복잡한 제어 기능을 효과적으로 수행하기 위하여 소프트웨어가 쓰이게 되었다. 그러나 1990년대 이후, 소프트웨어 오류로 인해서 발생한 사고들이 다수 보고됨에 따라 소프트웨어 안전성을 확보하기 위한 다각적인 노력이 진행되고 있다. 국내에서도 철도소프트웨어의 안전성 향상을 위하여 안전기준을 제정하고자 하는 연구가 진행 중에 있다. 본 안전기준은 기존의 산업표준들과 밀접히 연관되어야 하며, 다음은 이러한 연관관계를 예로서 나타낸 것이다.



- IPPD-CMM (Capability Maturity Model for IPPD) : 미국 국방성(DoD)과 산업계에 의해 IPPD (Integrated Product and Process Development) 환경에 초점이 맞추어진 프로세스 성숙도 모델 (EPIC에 의해 draft 형태로 공표됨.)
- SS-CMMI : 공급업체 소싱 분야의 CMM

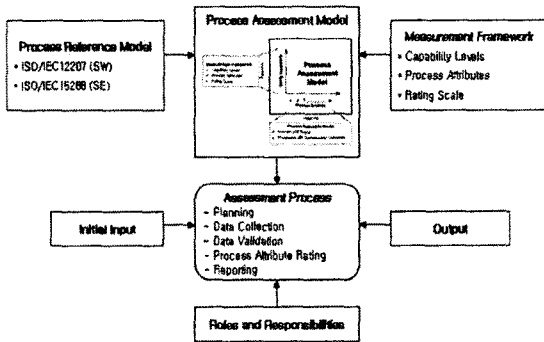


〈그림 3〉 SW-CMM과 CMMI와의 관계

3.2 ISO/IEC15504(SPICE: Software Process Improvement Capability dEtermination) [1]

ISO/IEC15504(SPICE)는 CMMI와 마찬가지로 조직의 프로세스를 개선하고 평가하기 위한 활동을 지원하기 위하여 현재의 프로세스 상태를 파악하여 그 성숙도를 측정한다. SPICE는 크게 두 영역으로 나누어진다. 심사대상 프로세스에 대하여 다른 Reference model 영역과 Reference model의 심사를 통해 Process의 Capability Level을 정하는 Assessment model 영역이 있다. 아래 그림에서 가로축이 Reference model 영역에 해당하고, 세로축이 Assessment model 영역에 해당한다. 심사대상 프로세스를 정한 Reference model은 S/W 뿐만 아니라 System 분야 등 모든 분야에 대하여 다를 수 있는데 이는 SPICE가 S/W 영역을 넘어서 모든 Process에 대한 심사가 가능하도록 구성 되었다는 것을 의미한다.

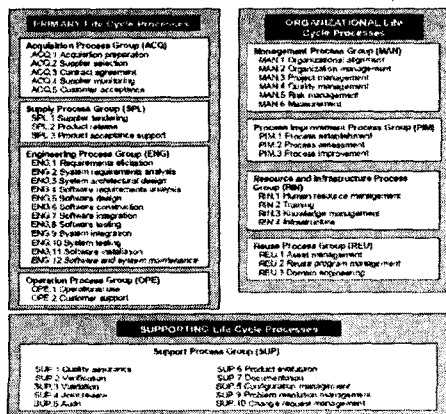
다음은 SPICE의 프로세스 심사 구성요소에 대하여 나타낸 것이다. Process Reference Model(PRM)과 이를 평가하기 위한 Measurement Framework로부터 Process Assessment Model(PAM)이 얻어지며, PAM을 이용하여 5가지 Assessment Process, 즉 계획, 데이터 수집, 데이터 확인, 프로세스 등급 결정, 보고를 통해 프로세스를 심사한다. 이때 심사받는 조직 및 심사원의 역할 및 책임 또한 고려하여야 한다.



〈그림 4〉 프로세스 심사의 구성요소

4. 소프트웨어 프로세스 심사대상 및 평가 모델

4.1 Process Reference model



〈그림 5〉 SPICE의 SW분야 Process Reference Model (ISO/IEC12207)

Process Reference model로 SPICE에서는 Software(S/W)와 System Engineering(SE)영역에 대하여 국제 기준과 연계하고 있다. S/W 영역에서 쓰이는 프로세스는 ISO/IEC 12207 (Software Life Cycle Processes)과 연동 되도록 하고 있으며 (그림 5 참조), SE와 관련된 프로세스는 ISO/IEC 15288 (Systems Engineering System Life Cycle Processes)을 따르도록 하고 있다. ISO/IEC 12207에서는 Primary, Organization, Support의 3개 Life Cycle영역으로 구분하고 있다. [2]

4.2 Process Assessment model

프로세스에 대한 평가를 위한 Assessment model 영역에서는 Process Attribute(PA)를 기반으로 프로세스의 평가를 수행한다. 표 1에서 제시한 각각의 PA는 Percentage scale로 rating하여 N(Not achieved), P(Partially achieved), L(Largely achieved), F(Fully achieved)로 계산되며, 프로세스 능력은 6단계(0~5단계) level로 되어 있다. 이전단계의 PA rating이 모두 F 이고, 최종단계 Level의 PA가 L이거나 F이면 해당 Level을 달성하였다고 본다.

〈표 1〉 Process Attribute (PA)

Level 0 : Incomplete process
Level 1 : Performed process
PA 1.1 Process performance attribute
Level 2 : Managed process
PA 2.1 Performance management attribute
PA 2.2 Work product management attribute
Level 3 : Established process
PA 3.1 Process definition attribute
PA 3.2 Process resource attribute
Level 4 : Predictable process
PA 4.1 Process measurement attribute
PA 4.2 Process control attribute
Level 5 : Optimizing process
PA 5.1 Process change attribute
PA 5.2 Continuous improvement attribute

5. 결 론

철도 S/W의 품질 및 안전성을 향상시키기 위해서는 제품 관점뿐만 아니라 프로세스 관점도 고려하여야 한다. 제품 관점은 제품자체에 대한 것이고, 프로세스 관점은 제품을 만드는 조직의 성숙도에 대한 것이다. 본 논문에서는 S/W 프로세스 관점에서 프로세스의 성숙도를 심사하기 위한 모델로 CMMI와 SPICE에 대하여 알아보았으며, SPICE 관점에서의 심사 대상 프로세스인 Reference model과 심사 모델인 Assessment model에 대하여 살펴보았다. 철도분야에서 좋은 소프트웨어를 만들기 위해서는 프로세스의 성숙도 향상 또한 중요하며, 철도시스템에서 중요한 요건인 안전성을 고려하여 적절한 프로세스를 제시하고, 제시한 프로세스의 성숙도를 판단하기 위한 Process Attribute의 적절한 평가지표를 제시하는 연구가 진행되어야 하겠다.

〈참 고 문 헌〉

- [1] ISO/IEC 15504 "Information Technology-Process Assessment-Part 1~5, 2004"
- [2] ISO/IEC 12207 "Information Technology- Software lifecycle processes, 2004"
- [3] ISO/IEC 15288 "Information Technology- System Engineering system lifecycle processes, 2004"
- [4] ISO/IEC 9126 "Information Technology-Software Quality Characteristics and Metrics-Part 1,2,3"
- [5] ISO/IEC 14598 "Information Technology-Software Product Evaluation -Part 1~6"