

테스트 프로세스 개선 모델 개발에 관한 연구

양주미*, 배 욱*, 한혁수*, 신석규**, 김 경**

상명대학교 일반대학원 컴퓨터학과*,

TTA 시험인증연구소 S/W 시험인증센터**

e-mail: {yangzoom, wookkilled, hshan}@smu.ac.kr*, {skshin, liprince}@tta.or.kr**

A Study on Development of Test Process Improvement Model

Ju-mi Yang*, Wook Bae*, Hyuk-Soo Han*, Seok-Kyoo Shin**, Kyoung Kim**

Dept of Computer Science, Sangmyung University*,

Software Quality Evaluation Center, Telecommunications Technology Association**

요 약

소프트웨어 품질의 중요성이 커짐에 따라, 기업들은 품질을 높이기 위해 테스트에 많은 노력을 기울이고 있다. 최근에는 테스트 성과를 높이기 위한 방법중의 하나로 테스트 프로세스 개선이 주목 받고 있다. 이를 위해 기업들은 SW-CMM(Capability Maturity Model for Software), CMMI(Capability Maturity Model Integration)와 같은 일반적인 프로세스 개선 모델들이나, TMM (Test Maturity Model), TPI (Test Process Improvement Model), TCMM (Testing Capability Maturity Model)과 같은 테스트 프로세스 개선 모델들을 적용하고 있다. 그러나 일반적인 프로세스 개선 모델들은 테스트 관련 이슈를 충분히 다루고 있지 않고, 테스트 프로세스 개선 모델들은 구조가 불완전하거나 내용이 충분하지 않아 적용 시 많은 어려움이 있다. 이에 본 논문에서는 TMM 과 CMMI 를 기반으로 조직들의 테스트 프로세스 확립이나 개선을 지원할 수 있는 새로운 테스트 프로세스 성숙도 모델인 TPMM(Test Process Maturity Model)을 연구, 개발하였다. 개발된 TPMM 을 통해 조직에서 테스트 프로세스를 개선하고, 심사하는 것을 지원할 수 있을 것으로 기대된다.

1. 서론

많은 소프트웨어 개발 조직은 품질 개선을 위해 자사의 테스트 프로세스 확립 및 개선을 위해 노력해왔다. 이를 위해 조직들은 SW-CMM, CMMI 와 같은 프로세스 개선 모델을 도입, 적용해 왔다. 그러나 일반적인 프로세스 개선 모델은 조직의 전체 프로세스 개선에 초점을 맞추고 있을 뿐, 테스트와 관련된 이슈들을 충분히 다루고 있지 않아 테스트 프로세스의 확립 및 개선에 많은 어려움이 있다. 이러한 문제점들을 해결하기 위해 TMM, TPI, TCMM 등과 같은 테스트 프로세스 성숙도 모델들이 제시되고 있다. 하지만 이런 모델들은 구조가 불완전하거나 내용이 충분하지 않다[1]. 즉, 간략한 수준의 프레임워크만 제시하고 있을 뿐, 테스트 프로세스 개선을 위한 지침이나, 테스트 프로세스 성숙도 심사를 위한 명확한 기준을 제공하고 있지 않다. 그렇기 때문에, 테스트 프로세스 확립이나

테스트 프로세스 개선을 원하는 조직이 참조할 수 있는 로드맵으로서의 역할을 기대할 수 없고, 테스트 프로세스의 강점과 약점을 명확하게 평가하기 어렵다. 이런 문제를 해결하기 위해서 기존의 테스트 프로세스 성숙도 모델, 관련 성공 실무 사례, 기존 연구 및 CMMI 구조 등에 대한 연구를 수행하여 TPMM 의 성숙도 수준 및 각 성숙도 수준 별 프로세스 영역을 정의하고, 프로세스 영역별로 달성해야 하는 목표와 그에 따른 실무활동들을 정의하였다. 이런 과정을 통해 테스트 프로세스 개선과 테스트 프로세스 성숙도 평가를 위한 TPMM 을 개발하였다.

2. 관련연구

2.1 TMM

TMM 은 CMM 에서 명시적으로 다루지 못한 테스트 관련 이슈를 다루기 위해 일리노이 공대의 Ilene

Burnstein 교수 팀에 의해 개발되었다[1]. TMM 은 5 개의 성숙도 수준으로 구성되어 있으며, 성숙도 수준 1 을 제외한 각각의 성숙도 수준은 성숙도 목표를 포함 하고 있다. 각각의 성숙도 목표는 해당 실무활동 (Practice)을 설명하는 ATR(Activity, Task, Responsibility) 들로 구성되어 있다.

TMM 의 성숙도 수준 및 목표는 아래 <그림 1>과 같다. TMM 에서 특정 성숙도 수준을 달성하기 위해서는 성숙도 목표(Maturity Goal)들이 만족되어야 한다. 성숙도 목표를 달성하기 위해서는 성숙도 목표에 따른 세부 목표를 달성하여야 한다[1].



<그림 1> TMM 의 성숙도 구조 및 목표

2.2 CMMI

CMMI 는 2000 년 미국 국방성(DoD)과 방위산업협회(NDIA), SEI(Software Engineering Institute)가 함께 개발한 모델로, SW-CMM, EIA/IS 731 SECM(System Engineering Capability Model), IPD-CMM(Integrated Product Development CMM)등 3 가지 모델을 근간으로 개발되었다[2].

CMMI 는 5 개의 성숙도 수준(Maturity Level)으로 구성되어 있다. 성숙도 수준 1 을 제외한 각각의 성숙도 수준은 프로세스 영역들로 구성되어 있다.

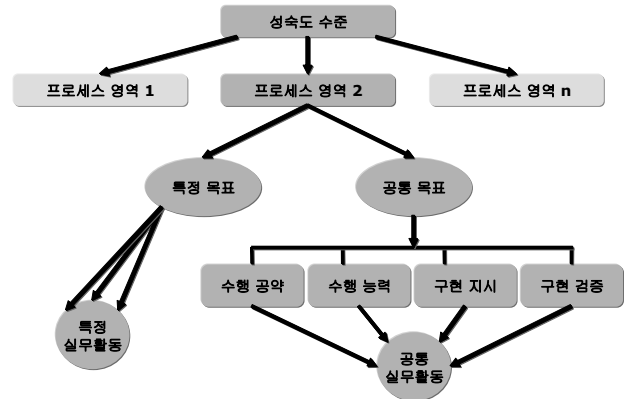
CMMI 의 성숙도 수준 및 목표는 아래 <그림 2>와 같다.



<그림 2> CMMI 의 성숙도 수준 및 목표

<그림 2>에 나타난 성숙도 수준은 조직이 프로세스 개선을 점진적으로 수행할 수 있도록 단계를 정의하고 있다. 각 성숙도 수준은 조직의 프로세스를 안정화시키고, 상위 성숙도 수준을 달성할 수 있도록 도와준다.

CMMI 는 단계적 표현(Staged Representation)과 연속적 표현(Continuous Representation)으로 분류되며, 각 방식에 따라 구성 프로세스 영역들이 달라진다. 단계적 표현은 기존의 SW-CMM 과 구조가 유사하며 프로세스 영역들은 성숙도 수준에 따라 단계적으로 구성된다.



<그림 3> 단계적 표현(Staged Representation)

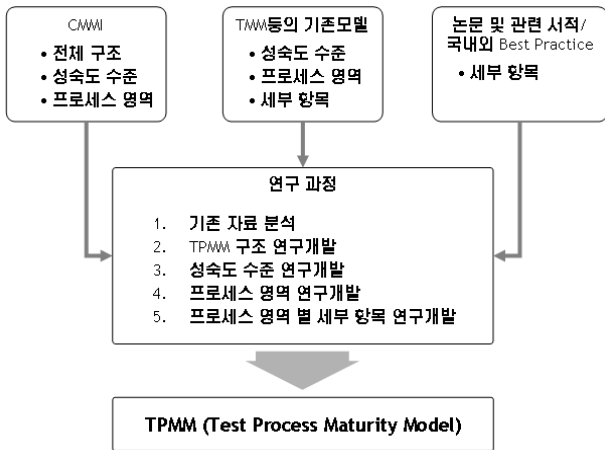
<그림 3>은 CMMI 의 단계적 표현의 구조를 도식화한 것이다. 각각의 프로세스 영역은 특정 목표와 공통 목표로 구성되어 있으며, 특정 목표를 만족시키기 위한 특정 실무활동, 공통목표를 만족시키기 위한 공통 실무활동들로 구성되어 있다. 공통 실무활동은 공통 특성(Common Feature)들로 구성되어 있다. 위에서 언급한 구성요소들은 [표 1]과 같이 정리할 수 있다.

[표 1] CMMI 의 구성요소

| 구분 | 설명 |
|-------------------------------|--|
| 특정 목표 (Specific Goal) | 특정 프로세스 영역에만 적용되며, 해당 프로세스 영역을 만족시키기 위해 구현되어야 하는 목표이다. |
| 공통 목표 (Generic Goal) | 모든 프로세스 영역에 공통적으로 적용되는 목표이다. 공통 목표가 달성되었다는 것은 각 프로세스 영역에 해당하는 계획과 구현에 대한 통제가 가능하다는 것을 의미하며, 이를 통해 해당 프로세스가 효과적이고, 반복적이며, 지속적으로 수행될 수 있음을 나타낸다. |
| 특정 실무활동 (Specific Practice) | 특정 목표를 달성하기 위해 수행되어야 할 활동이다. |
| 공통 실무활동 (Generic Practice) | 공통 목표를 달성하기 위해 수행되어야 할 활동이다. |
| 수행 공약 (Commitment to Perform) | 정책 수립 및 스폰서십 확보와 관련된 공통 실무활동 |
| 수행 능력 (Ability to Perform) | 프로세스 수행 준비를 보장하는 것과 관련된 공통 실무활동 |
| 구현 지시 (Directing Implement) | 프로세스 관리 및 수행과 관련된 공통 실무활동 |
| 구현 검증 (Verifying Implement) | 프로세스 구현 및 활동 검증과 관련된 공통 실무활동 |

3. 테스트 프로세스 개선 모델 개발

3.1 테스트 프로세스 개선 모델 개발 과정



<그림 4> 테스트 프로세스 개선 모델 개발 과정

본 논문의 모델은 <그림 4>와 같은 과정을 통하여 개발하였다. 테스트 프로세스 성숙도 모델 분석을 통해서 프로세스 영역 및 세부 항목을 정의하였다. 그리고 CMMI 구조를 분석하여 전체 구조 및 성숙도 수준 구조를 정의하고, 프로세스 영역을 구성하였다. 이런 과정을 통해 최종적으로 TPMM을 개발하였다.

3.2 기존 모델과의 비교

TMM은 TPMM의 성숙도 수준 및 프로세스 영역 구성에 대한 연구의 기반이 되었다. TMM과 TPMM의 차이점은 아래 [표 2]와 같다.

[표 2] TMM과 TPMM의 차이점

| 항목 | 설명 |
|-----------|--|
| 전체 구조 | TMM은 상세 수준으로 갈수록 그 구조가 모호해진다[3]. TPMM은 CMMI와 유사한 구조의 적용을 통해 필수 요소, 기대 요소, 정보 요소를 명확하게 분리하여 프로세스 영역을 설명한다. |
| 목표 및 실무활동 | TMM의 성숙도 세부 목표(Maturity Subgoals)은 해당 이슈를 충분히 다루고 있지 못한다[3]. 각각의 프로세스 영역에서 TPMM은 목표 및 실무활동을 추가하였다. |
| 프로세스 영역 | TMM은 테스트 이슈들을 다루기 위한 충분한 성숙도 목표(Maturity Goals, TPMM의 프로세스 영역에 해당)를 다루고 있다. 그러나 TPMM은 성숙도 수준의 개념에 보다 충실하게 접근하기 위해 몇 가지 프로세스 영역을 추가하거나 제거하였다. |

CMMI는 TPMM의 성숙도 수준 및 프로세스 영역 구성, 그리고 전체 구조에 대한 연구의 기반이 되었다. CMMI와 TPMM의 차이점은 아래 [표 3]과 같다.

[표 3] CMMI와 TPMM의 차이점

| 항목 | 설명 |
|---------|---|
| 분야 | CMMI는 소프트웨어(SW), 시스템(SE), 통합된 프로세스 및 제품 개발(IPPD), 외주(SS) 분야에 대해 다루고 있다. TPMM은 테스트 분야에 초점을 맞추고 있기 때문에 성숙도 수준의 구성과 프로세스 구성 및 내용에서 CMMI와 차이를 보이고 있다. |
| 프로세스 영역 | TPMM은 CMMI이 다루지 못하는 테스트 관련 이슈들을 다루고 있기 때문에 프로세스 영역을 추가하고, 불필요한 부분은 제외하였다. 그리고 CMMI의 프로세스 영역 중 몇 가지는 테스트 분야에 맞도록 수정하였다. |

3.3 TPMM의 구조

TPMM은 1~5까지의 성숙도 수준으로 구성되어 있다. 성숙도 수준 1을 제외한 각각의 성숙도 수준은 프로세스 영역들로 구성되어 있다.

TPMM의 성숙도 수준 및 각 성숙도 수준 별 프로

세스 영역의 구성은 아래 <그림 5>와 같다.



<그림 5> TPMM의 성숙도 수준 및 프로세스 영역

조직이 각 성숙도 수준에 해당하는 프로세스 영역들의 모든 목표를 달성할 때, 해당 성숙도 수준이 달성되었다고 말할 수 있다. 성숙도 수준은 조직이 프로세스 개선을 점진적으로 수행할 수 있도록 단계를 정의하고 있다. 각 성숙도 수준은 조직의 프로세스를 안정화시키고, 상위 성숙도 수준을 달성할 수 있도록 도와준다.

TPMM의 성숙도 수준 구조는 [표 4]에 대한 내용과 같이 프로세스 측면과 테스트 측면으로 나눠서 설명할 수 있다.

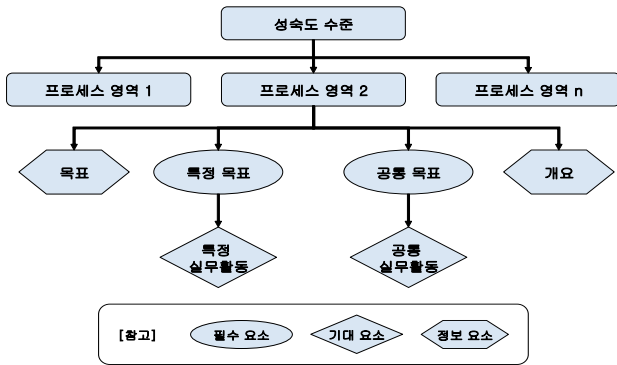
[표 4] TPMM의 성숙도 수준 구조

| 성숙도 수준 | 측면 | 특징 |
|----------|------|--|
| 1 초기 | 프로세스 | - 프로세스가 정립되어 있지 않음. - 테스트 활동은 코딩이 끝난 후, 비계획적으로 이루어짐. |
| | 테스트 | - 테스트 활동과 디버깅 활동의 구분이 없음. - 단지 개발된 소프트웨어가 잘 작동한다는 것을 보여주기 위한. - 일반적으로 프로그래머에 의해 테스트 활동이 수행됨. |
| 2 정의 | 프로세스 | - 프로젝트 수준에서 테스트 프로세스가 정의됨. - 기본적인 테스트 관리 프로세스가 수행됨. (계획, 테스트 케이스, 감시 및 추적 등) |
| | 테스트 | - 프로젝트에 적합한 테스트 기법 및 방법론이 선택되어 사용됨. - 테스트와 디버깅이 구분됨. - 개발된 제품이 명세를 만족하는지 검증함. - 테스트 활동의 수행 책임을 가진 구성원이 프로젝트에 할당됨. (프로그램 작성에 참여하지 않음.) |
| 3 관리 | 프로세스 | - 조직 차원의 표준 테스트 프로세스가 확립됨. - 프로젝트에서는 조직의 표준 테스트 프로세스를 프로젝트 특성에 맞게 조정하여 사용함. |
| | 테스트 | - 테스트 활동이 개발 생명주기 전체에 걸쳐 이루어지는 활동으로 고려됨. - 테스트 환경이 조직 차원에서 확립되고 관리됨. - 테스트 활동을 위한 독립적인 테스트 전담 그룹이 조직되어서 테스트 활동이 수행됨. |
| 4 정량적 관리 | 프로세스 | - 품질 및 테스트 프로세스 성과에 대한 정량적인 목표가 설정됨. - 품질 및 테스트 프로세스 성과가 통계적으로 이해되고 관리됨. - 테스트 프로세스 성과의 편차를 수용 가능한 정량적 범위 내로 최소화하여 테스트 프로세스에 대한 정량적인 통제가 가능해짐. - 편차의 특별한 원인이 식별되고, 필요한 경우 재발방지를 위해 원인을 제거함. |

| | | |
|----------|------|--|
| 5 최적화 | 프로세스 | - 편차에 대한 일반적 원인을 정량적으로 이해하는 것을 기초로 지속적으로 테스트 프로세스를 개선함. |
| | | - 수준 4가 프로세스 편차의 특별한 원인과 결과에 대한 정량적 예측성에 중점을 두는 것과 달리, 프로세스 편차의 일반적인 원인과 테스트 프로세스 변경에 따른 프로세스 성과와 영향에 중점을 둠. |

3.4 TPMM의 구성요소

TPMM의 구조는 CMMI의 구조에 기반을 두고 있다. TPMM의 전체적인 구조는 아래 <그림 6>과 같다.



<그림 6> TPMM의 구성요소

<그림 6>과 같이 TPMM은 크게 필수 요소, 기대 요소, 정보 요소로 구분할 수 있다. 필수 요소는 조직이 프로세스 영역을 만족하기 위해 반드시 달성해야 하는 것이 무엇인지 설명하고 있다. 조직의 프로세스 안에서 가시적으로 구현되어야 한다. 기대 요소는 조직이 필수요소를 달성하기 위해 구현해야 하는 것이 무엇인지 설명하고 있다. 기대 요소는 테스트 프로세스를 개선하거나 심사하려고 할 때, 수행하는 사람을 가이드 해준다. 정보 요소는 프로세스 영역에 대한 이해를 돕기 위해 설명하고 있다.

3.5 TPMM의 프로세스 영역

TPMM은 5개의 성숙도 수준과 14개의 프로세스 영역으로 구성된다. 각 성숙도 수준별 프로세스 영역과 목적은 아래 [표 5]와 같다.

[표 5] 성숙도 수준 별 프로세스 영역과 목적

| 성숙도 수준 | 프로세스 영역 목적 |
|---------|---|
| 2 정의 | 테스트 정책 및 목표 테스트 정책 및 목표 확립 |
| | 테스트 계획 테스트 활동의 수행을 위한 적절한 계획 수립 |
| | 테스트 감시 및 제어 계획 대비 테스트 감시 및 시정조치 활동 관리 |
| | 테스트 기법 및 방법론 테스트 기법 및 방법론 적용을 통해 프로세스 역량 향상 |
| 3 관리 | 조직 테스트 초점 조직 차원의 테스트 프로세스 개선 요구사항 식별 및 테스트 전담 그룹 결성 |
| | 조직 테스트 프로세스 정의 조직 차원의 표준 테스트 프로세스 확립 및 유지 |
| | 통합 테스트 관리 프로젝트 특성에 맞게 테스트 프로세스 조정하고, 조정된 프로세스를 통해 테스트 활동 관리 |
| | 테스트 교육 테스트 전담 그룹이 효과적이고 효율적인 테스트 활동을 수행할 수 있도록 지식과 기술을 교육 |

| | |
|-------------|--|
| 4 정량적 관리 | 조직 테스트 환경 조직차원에서 테스트 활동을 위한 테스트 환경 확립 및 관리 |
| | 동료 검토 직업 산출물의 결함을 초기에 효과적으로 제거 |
| 5 최적화 | 조직 테스트 성과 조직 표준 테스트 프로세스 성과에 대해 정량적으로 이해 |
| | 정량적 테스트 관리 테스트 프로세스 성과 및 품질 목표를 달성하기 위해 프로젝트로 조정된 테스트 프로세스를 정량적으로 관리 |
| 5 최적화 | 테스트 프로세스 혁신 및 적용 조직의 테스트 프로세스와 기술을 점진적이고 혁신적으로 개선 |
| | 원인 분석 및 해결 문제점에 대한 원인 식별 및 재발 방지를 위한 시정조치 활동 |

4. 결론

소프트웨어 테스트는 소프트웨어 품질에 있어서 매우 중요한 요소중의 하나이다. 이런 중요성 때문에 많은 조직들이 테스트 프로세스를 개선하기 위해 여러 모델들을 도입하고 있다. 그러나 이런 모델들은 테스트 관련 이슈를 충분히 다루고 있지 않기 때문에 실무에 적용하기에 많은 어려움이 있다. 이에 본 논문에서는 기존의 테스트 프로세스 성숙도 모델, 관련 성공 실무 사례, 기존 연구 및 CMMI 구조를 분석하여 새로운 테스트 프로세스 개선 모델인 TPMM을 개발하였다. 개발된 TPMM은 조직에서 테스트 프로세스를 개선하고, 심사하는 것을 지원할 수 있을 것으로 기대된다. 향후에는 실무에 중사하는 관련자들의 피드백을 통해서 지속적인 검증작업과 수정작업을 수행할 계획이다.

참고문헌

[1] Ilene Burnstein "Developing a Test Maturity Model Part 1 and 2", Software Technology Support Center – Crosstalk, Journal of Defense Software Engineering, 1996.
 [2] Mary B. Chrissis, Mike Konrad, Sandy Shrum "CMMI: Guidelines for Process Integration and Product Improvement", Addison-Wesley, 2003
 [3] Martijn Ham, Jef Jacobs, Ron Swinkels, Erik van Veenendaal "Metric Based Testing Maturity Model Framework v1.1", Frits Philips Institute & Philips Semiconductors, 2001