

# 테스트 프로세스 개선 모델(TPI next)을 통한 테스트 성숙도 모델 확장에 관한 연구

김기두\*, 김영철\*\*

\*한국정보통신기술협회

\*\*홍익대학교 컴퓨터정보통신

e-mail: kdkim@tta.or.kr, bob@hongik.ac.kr

## A Study of Enhanced Test Maturity Model with Test Process Improvement next

Kidu Kim\*, R.YoungChul Kim\*\*

\*Telecommunications Technology Association

\*\*Dept of Computer & Information Communication, HongIk University

### 요 약

소프트웨어 산업 발전과 함께 소프트웨어에 대한 사용자 기대치가 높아지게 되었다. 그로인해 소프트웨어 개발사는 기존의 소프트웨어 보다 나은 품질의 소프트웨어를 원하게 되었다. 보다 높은 품질의 소프트웨어를 개발 위해서는 우선적으로 올바른 개발 절차와 방법에 따라 개발하여야 하며 최종적으로 완벽한 테스트를 통해 사용자에게 전해져야 한다. 하지만 완벽한 테스트를 수행하는 것은 불가능하기 때문에 본 논문에서는 테스트 프로세스 개선 모델(TPI next)을 통해 기존 모델을 확장한 테스트 성숙도 모델(Enhanced TMMi)을 활용하여 정형화된 테스트 프로세스를 통한 보다 높은 품질의 소프트웨어를 확보하는 방안을 제안하고자 한다.

### 1. 서론

최근 소프트웨어 사용자들은 매일같이 쏟아지는 다양한 소프트웨어 홍수 속에서 자신들이 사용하면서 만족하기 위한 보다 높은 품질 수준의 소프트웨어를 찾기 시작했다. 이에 따라, 소프트웨어 개발자들은 적시에 출시되어야 하는 배포 시점만큼 소프트웨어 품질은 중요한 요소로 부각되기 시작하였다. 높은 품질의 소프트웨어를 개발하기 위해서는 다양한 방법이 있겠지만 최종 사용자에게 제품의 결함이 없도록 완벽한 테스트를 수행 후 배포해야 한다. 하지만, 완벽한 테스트를 수행하는 것은 불가능하기 때문에 우리는 정형화된 테스트 프로세스를 통해 보다 높은 소프트웨어 품질을 확보 방법에 대해 연구하였다.

소프트웨어 개발 프로세스의 성숙도를 보여주는 기존의 모델로는 능력 성숙도 모델(Capability Maturity Model: CMM), SPICE(Software Process Improvement & Capability dEtermination) 등이 있고, 테스트 프로세스의 성숙도를 보여주는 모델은 일리노이 공대의 테스트 성숙도 모델(Test Maturity Model: TMM)이 있다.[1][2][3] CMM의 경우 소프트웨어 개발 프로세스의 성숙도를 측정할 수 있는 모델로 5개의 성숙도 레벨로 정의되어 있으며, 각 레벨은 초기(Initial)에서 최적화(Optimize) 레벨로 정의된다. 하지만 개발 프로세스 중심의 능력 성숙도 모델은 소프트웨어 테스트에 대한 언급이 부족하다. 이것을 보완하기 위해 일리노이공대에서 능력 성숙도 모델에서 일부

다루지 못한 테스트활동에 대한 능력을 평가하기 위해 개발된 모델이 테스트 성숙도 모델(TMM: Test Maturity Model)이다. 현재는 유럽을 중심으로 여러 가지 테스트 모델들을 결합한 TMMi(Test Maturity Model Integration)이 개발되었다. 테스트 성숙도 모델은 능력 성숙도 모델과 같이 성숙도 레벨이 5단계로 나뉘어지며, 각 레벨은 능력 성숙도 모델과 유사하게 초기단계에서 최적화단계로 정의하고 있다. 하지만, 테스트 성숙도 모델은 능력 성숙도 모델 기반으로 테스트 활동에 초점을 두고 개발된 모델이기 때문에 테스트 프로세스를 테스트 성숙도 모델만으로 측정하는데 무리가 있다.[8]

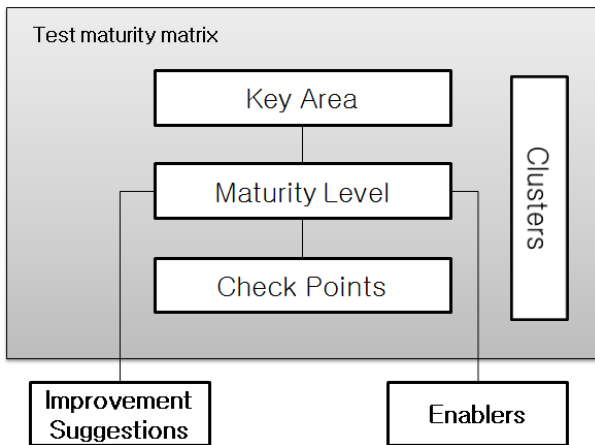
본 연구에서는 테스트 성숙도 모델에 테스트 프로세스 개선 모델(TPI next)을 통해 테스트 프로세스 성숙도를 향상시킨 TMMi 확장(Enhanced TMMi)에 대해 제안한다. TMMi 확장(Enhanced TMMi)에서는 TPI next를 적용하여 확장된 테스트 속성과 성숙도 상호관련 매트릭스(Test Attributes to Maturity Levels Correlation Matrix)를 통해 테스트 프로세스 성숙도를 용이하게 측정하는 방법을 제안하고자 한다.

### 2. 관련 연구

#### 2.1 TPI next(Test Process Improvement next)

기존의 테스트 프로세스 개선 모델(TPI: Test Process Improvement)은 테스트 프로세스 개선을 보다 쉽게 수행

하기 위해 1997년 Tim Koomen과 Martin Pol에 의해 개발된 모델이다. TPI의 특징은 조직의 현재 조직의 테스트 프로세스의 강점과 약점을 파악하여 체크포인트를 통해 프로세스 성숙도를 평가하고, 개선 사항을 제시하고 있다. TPI next에서는 기존의 테스트 프로세스 개선 모델을 확장하여 현재는 웹기반의 비즈니스에 적용하기 용이하게 개선하였다. TPI next의 구조를 살펴보면 테스트 프로세스에서 관련 기술, 도구, 보고서등을 나타내는 핵심영역(Key Areas), 각 핵심영역을 시험하고 성숙도 수준을 분류하는 성숙도 레벨(Maturity Levels), 모든 핵심영역을 통해 결정되는 테스트 프로세스의 수준을 보여주는 테스트 성숙도 매트릭스(Test Maturity Matrix), 핵심영역을 객관적으로 평가할 수 있는 체크 포인트(Check Point), 측정된 수준보다 테스트 프로세스를 향상시키기 위한 개선 제안(Improvement Suggestion), 여러 핵심영역(Key Areas)에서의 체크포인트 집합인 클러스터(Clusters), 테스트 프로세스의 개선을 유지하기 위해 소프트웨어 생명주기와 다른 프로세스들을 동조 시키는 원동력은(Enablers)으로 구성된다.[4]



(그림 1) TPI next 구조도[4]

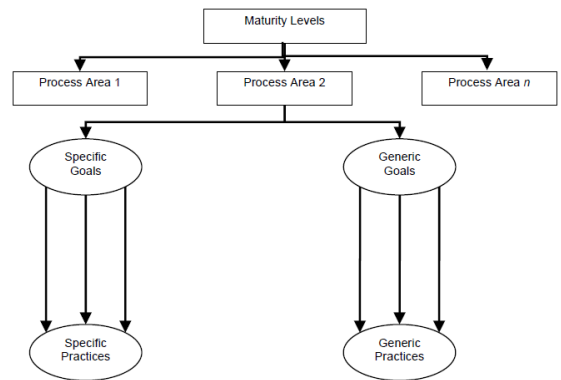
테스트 성숙도 모델(TMM)과 달리 테스트 프로세스 개선 모델(TPI next)은 레벨 평가뿐만 아니라 개선 제안을 통해 현재 레벨보다 향상시킬 수 있는 방법을 제시해준다. 이를 통해 테스트 프로세스 향상을 유도한다.

2.2 테스트 성숙도 모델(TMMi: Test Maturity Model Integration)

최초 테스트 성숙도 모델(TMM)은 일리노이 공대의 Burnstein 교수 팀에 의해 테스트 성숙도를 측정을 목적으로 개발된 모델이다. 테스트 성숙도 모델은 1996년 능력 성숙도 모델(CMM)에서 테스트 활동에 대한 프로세스 개선을 보조하기 위해 개발되었으며, 기존의 심사 모델 중에서도 가장 일관성 있고 완전한 성숙도 모델 구조를 갖고 있으며, 심사 모델 및 절차, 심사 모델 및 절차, 심사 도구 및 질문서, 팀 교육 등에 관한 기준을 제시하고 있다. 현

재는 기존의 TMM에 여러 테스트 모델들이 통합된 TMMi(Test Maturity Model Integration)이 개발되어 있다.[5]

아래 (그림 2)는 테스트 성숙도 모델(TMMi)의 구조를 보여준다. 테스트 성숙도 모델은 구조도 나타난 것과 같이 테스트 능력을 나타내는 레벨들이 있다. 성숙도 레벨은 모두 5레벨로 정의하고 있다. 또한, 레벨은 각각의 레벨에서 수행되어야 하는 성숙도 목표를 포함하고 있다. 성숙도 목표는 하부 목표를 갖고 있다. TMMi는 테스트 성숙도를 각 레벨별로 정의하고 있으며, 각각의 성숙도 레벨에 대한 프로세스 영역들이 있다. 또한, 각 영역에서 수행해야 할 상세 목표와 일반 목표로 구성되어 있다.



(그림 2) 통합 테스트 성숙도 모델(TMMi) 구조도[5]

<표 1>는 기존의 테스트 평가모델들에 대한 비교 분석을 보인다.

<표 1> 테스트 평가모델 비교[9]

구 분	TPI	TPAM	TMM	TMMi	TPI next	E-TMM
평가레벨	14	2	5	5	11	5
심사기반	없음	TMM	CMM ISO SPICE	CMM ISO SPICE	없음	TMM TPI
핵심영역	14	13	13	22	16	29
테스트 프로세스	미적용	V모델	V모델	V모델	미적용	이중 V모델 사용
테스트 프로세스 개선제시	가능	불가능	불가능	미흡	가능	가능

3. 통합 테스트 성숙도 모델(TMMi)의 확장

소프트웨어 산업 발전에 따라 개발조직에서는 소프트웨어 품질 향상을 중요한 이슈로 삼고 있다. 조직 안에서 소프트웨어 개발 프로세스(development process), 완벽한 테스트(complete test), 또는 테스트 프로세스(test process)의 적용이 요구 되고 있다. 우리는 그 중 테스트 프로세스

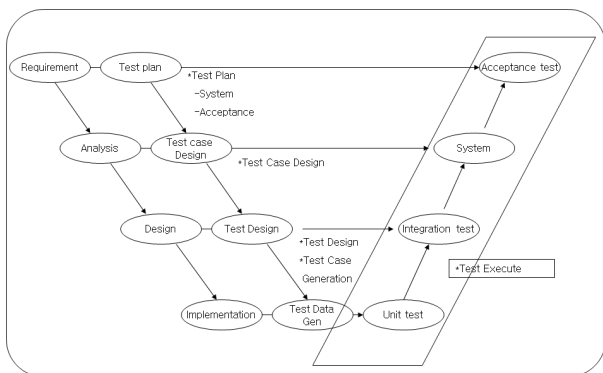
를 최적화하여 조직에 적용하는 것에 초점을 두고 있다. 관련 연구에서 우리는 여러 가지 평가모델을 언급하였다. 그 중에서 통합 테스트 성숙도 모델(Test Maturity Model Integration: TMMi)은 CMM을 기반으로 만들어진 모델이기 때문에 CMM과 함께 측정하지 않으면 큰 효과를 얻기 힘들다. 또한 개발 프로세스를 중심으로 만들어졌기 때문에 테스트 전문조직을 위한 테스트 프로세스에 대한 관심이 약하다. TPI next의 경우는 테스트 프로세스 향상을 위한 제시를 갖고 있지만, CMM 기반에 대한 적용이 어렵다. 이를 해결하기 위해 본 논문에서는 기존의 개발 프로세스인 V모델을 확장한 이중 V모델과 테스트 성숙도 모델과 테스트 프로세스 개선 모델을 접목한 확장된 TMMi을 통해 TMMi과 TPI next의 문제를 해결하고자 한다.

3.1 이중 V모델

기존의 개발 프로세스인 V모델은 폭포수 모델의 단점을 보완하고자 각 단계마다 정확히 수행하고 verification과 validation 수행을 강조한 모델이다. 본 연구에서는 기존에 제안한 V모델을 향상시킨 이중 V모델을 제안한다.[7][8][9]

(그림 3)은 V모델을 확장한 이중 V모델로 소프트웨어 개발 프로세스 (요구사항, 분석, 설계, 구현, 테스트)의 각 단계에서 테스트 프로세스를 동시에 수행하기 위한 활동들을 제시 하고 있다.

이중 V모델에서는 기존의 V모델과 같이 개발 프로세스 단계에서의 validation과 테스트 인스펙션 활동들 그리고 그와 함께 테스트 조직이 따로 수행할 수 있는 테스트 프로세스를 함께 정의하고 있다. (그림 3)에서처럼 이중 V모델의 오른쪽 타원형부분이 실제 테스트를 수행하는 부분이 되고, 왼쪽의 두 부분이 개발 프로세스부분과 테스트 프로세스가 함께 각 단계에서 이루어지는 활동들이다.

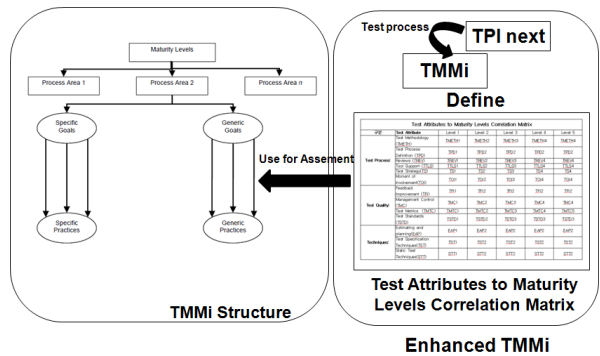


(그림 3) 이중 V모델[6][9]

3.2. 확장된 (Enhanced) TMMi 프레임워크

아래 (그림 4)는 확장된 TMM의 개발 프레임워크를 보여준

다. 확장된 TMM은 기존의 TMM이 갖고 있는 테스트 인프라와 테스트 프로세스 개선에 대해 언급이 부족한 부분을 해결하기 위해 TPI next의 모델을 이용하였다.[6][7][8][9]



(그림 4) Enhanced TMMi Framework

TPI next는 테스트 프로세스와 함께 테스트를 수행할 요소 및 활동 내용들을 제안하고 있다. 또한 각각의 요소들 중에서 테스트 인프라에 대해서도 언급하고 있다. TPI next에서는 제안하는 테스트 프로세스 개선모델을 추가하여 현재의 테스트 프로세스의 장단점을 파악할 수 있을 뿐만 아니라 테스트 프로세스 개선을 위한 제시가 가능하다. 그리고 테스트 속성과 성숙도 관련 매트릭스를 통해 테스트 전문조직을 위한 성숙도를 제공할 수 있다. 마지막으로 확장된 TMMi은 기존의 V모델을 확장한 이중 V모델을 이용하기 때문에 CMMi의 개발 프로세스에 영향을 받지 않고 테스트 프로세스를 수행할 수 있다.

3.3 테스트 속성과 성숙도 상호관련 매트릭스

대표적인 테스트 프로세스 모델인 TMMi에서는 다양한 조직의 서로 다른 테스트 프로세스를 향상 시킬 수 있는 항목이 부족하다. 본 연구에서는 TMMi에 TPI next를 적용한 테스트 속성과 성숙도 상호관련 매트릭스(Test Attribute to Maturity Levels Correlation Matrix)를 통하여 테스트 성숙도 프로세스를 향상시키려 한다.

<표 2> 테스트 속성과 성숙도 상호관련 매트릭스 확장[8][9]

Test Attributes to Maturity Levels Correlation Matrix						
구분	Test Attribute	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Test Process	Test Methodology (TMETH)	TMETH1	TMETH2	TMETH3	TMETH4	TMETH4
	Test Process Definition(TPD)	TPD1	TPD2	TPD2	TPD2	TPD2
	Test Case Generation(TCG)	TCG1	TCG2	TCG3	TCG4	TCG4
	Reviews (TREV)	TREV1	TREV2	TREV3	TREV4	TREV4
	Tool Support (TTLS)	TTLS1	TTLS2	TTLS3	TTLS4	TTLS4
	Test Strategy(TS)	TS1	TS2	TS3	TS4	TS4
	Moment of Involvement(MOI)	MOI1	MOI2	MOI3	MOI4	MOI4

Test Attributes to Maturity Levels Correlation Matrix						
구분	Test Attribute	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Test Quality	Feedback Improvement (TFI)	TFI1	TFI2	TFI2	TFI2	TFI2
	Management Control (TMC)	TMC1	TMC2	TMC3	TMC4	TMC4
	Test Metrics (TMTC)	TMTC1	TMTC2	TMTC3	TMTC4	TMTC5
	Test Standards (TSTD)	TSTD1	TSTD2	TSTD3	TSTD3	TSTD3
Test Techniques	Estimating and planning(EAP)	EAP1	EAP2	EAP2	EAP2	EAP2
	Test Specification Techniques (TST)	TST1	TST2	TST2	TST2	TST2
	Static Test Techniques (STT)	STT1	STT2	STT2	STT2	STT2
Test Documents	Test Documents (TDOC)	TDOC1	TDOC2	TDOC2	TDOC2	TDOC2
	Test Process Documents (TPDOC)	TPDOC1	TPDOC2	TPDOC3	TPDOC4	TPDOC5
Test Infrastructure and tool	Test Tools(TT)	TT1	TT2	TT3	TT3	TT3
	Test Environment(TE)	TE1	TE2	TE3	TE3	TE3
	Test Office Environment (TOE)	TOE1	TOE1	TOE1	TOE1	TOE1
Test Education	Test Training (TTRN)	TTRN1	TTRN2	TTRN3	TTRN3	TTRN3
	Test Mentoring (TMEN)	TMEN1	TMEN2	TMEN3	TMEN3	TMEN3
Test Organization	Commitment And Motivation(CAM)	CAM1	CAM2	CAM3	CAM3	CAM3
	Scope of Methodology (SOM)	SOM1	SOM2	SOM3	SOM3	SOM3
	Communication (COM)	COM1	COM2	COM3	COM3	COM3
	Reporting (RET)	RET1	RET2	RET3	RET3	RET3
	Defect Management (DM)	DM1	DM2	DM3	DM3	DM3
	Testware Management (TWM)	TWM1	TWM2	TWM3	TWM4	TWM4
	Test Process Management (TPM)	TPM1	TPM2	TPM3	TPM3	TPM3
	Evaluation(EVL)	EVL1	EVL2	EVL2	EVL2	EVL2
	Low-level Testing(LLT)	LLT1	LLT2	LLT3	LLT3	LLT3

<표 2>는 확장된 TMMi의 테스트 프로세스의 측정용 매트릭스로 각 성숙도 레벨에서의 테스트 프로세스에서 도달해야하는 요소들을 보여준다. 각 테스트 요소들은 TMMi을 기반으로 성숙도 목표와 TPI next의 테스트 프로세스 요소들을 통해 구현되었다.

#### 4. 결론

최근 사용자 및 운영자들이 요구하는 높은 품질 수준의 소프트웨어를 완성하는데 있어 소프트웨어 평가모델의 적용은 중요한 역할을 수행한다. 우리는 기존 모델의 최신 버전인 TPI next의 접목을 통해 테스트 성숙도 모델이 갖고 있는 문제점에 대한 해결 방법으로 테스트 성숙도 상호관련 매트릭스와 이중 V모델을 사용하는 Enhanced TMMi를 제시하였다. 제시된 확장 모델을 통해 조직의 정량적인 테스트 성숙도 수준 평가뿐만 아니라, 테스트 프로세스도 함께 고려하여 평가할 수 있는 방법을 제안할 수 있었다. 향후 보다 상세한 수준의 매트릭스 및 액티비티를 정의하여 개발자에게 유용한 상세 가이드를 개발하려고 한다.

#### 참고문헌

- [1] Ilene. Burnstein, A. Homyen, T. Suwannasart, G. Saxena, and R. Grom, "A Testing Maturity Model for Software Test Process Assessment and Improvement," Software Quality Professional, 1999
- [2] Ilene Burnstein, Taratip Suwannasart, and C.R. Carlson, Developing a Testing Maturity Model: Part I
- [3] Ilene Burnstein, Taratip Suwannasart, and C.R. Carlson, Developing a Testing Maturity Model: Part II
- [4] Bert Linker, Ben Visser "TPI@ NEXT: Test Process Improvement improved", www.testingexperience.com
- [5] "Test Maturity Model integration(TMMi) Vesion 3.1, TMMi Foundation
- [6] 김기두, 김영철, "테스트 프로세스 개선(TPI)을 통한 테스트 성숙도 모델(TMM) 개선에 관한 연구", 홍익대, 2004
- [7] 김기두, 김영철, "테스트 프로세스 향상을 통한 테스트 성숙도 모델 개선에 관한 연구", 한국소프트웨어 공학 학술대회 논문집, 제1권, 제1호, 2005년 2월
- [8] 김기두, 류동국, 김영철, "TMM 향상을 위한 테스트 프로세스 성숙도 체크리스트 연구", 정보과학회 추계학술대회 논문집, 2004
- [9] 김기두, 김영철, "테스트 프로세스 개선 모델을 통한 성숙도 모델(Test Maturity Model) 확장에 관한 연구, 정보처리학회논문지 D 제14-D권 제1호