

시험 프로세스 개선 측면에서의 MND-TMM과 CMMI의 비교 분석

강명묵*, 류호연*, 백종문*, 임규형**

*한국정보통신대학교 공학부

**삼성탈레스 S/W 2 그룹

e-mail:{mmkang, hoyeon, jbaik}@icu.ac.kr, kyuhyung.lim@samsung.com

Test Process Improvement Based Analysis of MND-TMM and CMMI

Myung-Muk Kang*, Hoyeon Ryu*, Jongmoon Baik*, Kyu-Hyung Lim**

*School of Engineering, Information and Communications University

**S/W 2 Group, Samsung Thales Co., LTD

요 약

국방에서 사용되는 소프트웨어는 미션 크리티컬(Mission Critical)한 고 품질의 소프트웨어가 요구된다. 이를 위해 많은 조직에서는 전체 개발 프로세스를 개선하기 위한 목적으로 CMMI를 적용하고 있으나 테스트 프로세스를 개선하는 데는 부족함이 있어 고 품질의 소프트웨어를 생산하는데 어려움이 따르고 있다. 더욱이 국방이라는 특수한 도메인에서는 그러한 현상이 빈번히 발생함에 따라 국방 도메인에 적합한 테스트 성숙도 모델의 필요성이 제기되었으며 이를 위해 국방 시험 성숙도 모델(MND-TMM)이 개발되었고 현재 시험 적용 중이다. 본 논문에서는 현재 무기체계 소프트웨어를 개발하는 조직에서 전체 개발 프로세스를 개선하기 위해 CMMI를 적용하고 있기에 테스트 프로세스를 개선하기 위한 모델인 MND-TMM과 CMMI를 비교 분석하여 두 모델의 강점과 약점을 제시하고 상호연계방안을 모색한다. 상호연계를 통해 국방 소프트웨어 개발 조직에서는 두 모델을 적용하는데 있어 비용 및 시간을 줄이고 소프트웨어의 품질을 향상시킬 것으로 기대한다.

1. 서론

무기체계에 내장되는 소프트웨어는 여러 시스템이 결합된 복합 시스템으로 미션 크리티컬한 고 품질의 소프트웨어로 체계적이고 지속적인 품질 보증 및 개선 활동이 수행되어야 한다. 이를 위해 무기체계 소프트웨어를 개발하는 조직에서는 능력 성숙도 모델 통합(CMMI; Capability Maturity Model Integration)[1]을 적용하여 전체 프로세스를 개선하고 있다. CMMI는 소프트웨어와 시스템 공학의 능력 성숙도를 평가하는 모델로 개발 프로세스 전 과정에 걸쳐 프로세스 개선을 위한 프로세스 영역들을 제시한다. 그러나 테스트 관련 활동들이 고품질의 소프트웨어를 개발하기 위한 중요한 활동임에도 불구하고 CMMI에서는 자세히 다루지 못함으로써 CMMI를 적용하고 있는 조직에서 테스트 프로세스를 개선하는 데는 부족함을 보이고 있다. 또한 무기체계 소프트웨어의 개발 및 테스트의 특성을 반영하고 있지 않기 때문에 새로운 테스트 프로세스 개선 모델이 요구되고 있다. 국방 시험 성숙도 모델(MND-TMM; Ministry of National Defense-Testing Maturity Model)[2]은 우리 국방 현실에 맞게 개발된 테스트 프로세스 성숙도 모델이다. 이 모델의 적용으로 무기체계 소프트웨어를 개발하는 조직은 테스트 프로세스를 개선하는데 있어 큰 효과를 기대할 수 있다. 그러나 이미 CMMI를 적용하고 있는 조직에서 MND-TMM을 독립적

으로 추가 적용하는 데는 많은 비용과 시간이 필요하기 때문에 상호 연계를 통해 각 모델의 장점을 극대화 시키고 비용과 시간을 줄이는 방안이 필요하다.

본 논문에서는 MND-TMM과 CMMI와의 비교 분석을 통해 두 모델의 강점과 약점을 제시하고 상호연계방안을 제시한다. 2장에서는 CMMI의 개념을 설명하고 3장에서는 MND-TMM의 구조 및 특징을 기술한다. 4장에서는 MND-TMM과 CMMI와의 비교분석을 통해 상호연계방안을 제시하고 5장에서는 결론 및 향후 연구를 기술한다.

2. 능력 성숙도 모델 통합 : CMMI

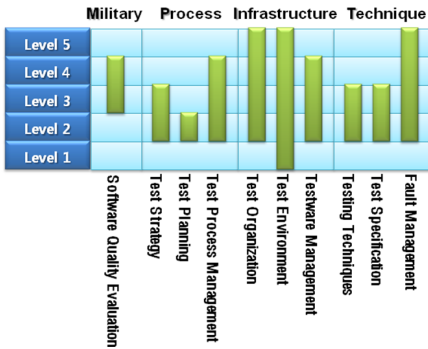
CMMI는 카네기 멜론 대학의 SEI에서 1991년도에 만든 CMM에 기반을 두고 조직의 소프트웨어 프로세스 개선과 성숙도 측정을 위해 디자인 되었다. CMMI는 단계적 표현(Staged)과 연속적 표현(Continuous) 두 가지로 표현된다. 단계적 표현은 5단계의 레벨로 구성되며 한 번에 한 단계씩 프로세스 개선을 할 수 있도록 체계적이고 구조적인 방법을 제공한다. 대부분의 조직에서는 단계적 표현으로 조직의 개발 프로세스의 성숙도를 측정하고 개선한다. 연속적 표현은 6단계의 레벨로 구성되며 프로세스 개선 시 유연하게 접근할 수 있다. 해당 조직에서 특별히 개선할 필요가 있는 프로세스 영역에 대해서 선택적으로 개선 가능한 방법이다.

CMMI는 4개의 카테고리에 총 22개의 프로세스 영역 (PA; Process Area)으로 구성된다. 4개의 카테고리로는 프로세스 관리(Process Management), 프로젝트 관리(Project Management), 공학(Engineering), 그리고 지원(Support)으로 구성된다. 22개의 PA 중 테스트와 직접적인 관련성을 갖는 PA는 검증(Validation)과 확인(Verification) PA며, 그 외는 간접적으로 상위 수준에서 언급하고 있을 뿐이다. 따라서 CMMI를 적용하고 있는 조직들에서는 테스트 프로세스 관점에서의 개선 활동을 수행하는데 있어 보다 상세한 PA나 활동에 대한 제시가 없기 때문에 적용 시 어려움을 보이고 있다[3].

3. 국방 시험 성숙도 모델 : MND-TMM

국방 소프트웨어는 일반 분야의 소프트웨어와는 달리 전장관리 정보체계 소프트웨어와 무기체계 내장형 소프트웨어를 포함하는 보다 높은 품질을 요구하는 무기체계 소프트웨어이다. 무기체계 소프트웨어와 같은 국방에서 사용하는 소프트웨어는 일반적인 목적으로 사용하는 소프트웨어보다 엄격한 요구사항 또는 품질기준을 적용 받는다. MND-TMM은 이러한 요구사항과 품질기준을 만족시키고 품질을 더욱 향상시키는데 참조 할 수 있는 모델로 개발되었다.

국방 시험 성숙도 모델인 MND-TMM은 국방 분야 고유의 특징이 식별되고 모델에 반영되어 무기체계 소프트웨어 개발 조직 또는 테스트 조직이 테스트 프로세스를 평가하고 개선하는데 참조 될 수 있다. MND-TMM은 4개의 카테고리 영역에 10개의 테스트 프로세스 영역 (TPA; Test Process Area)으로 구성된다. MND-TMM은 또한 CMMI의 단계적 표현(Staged Representation)과 같은 5단계의 성숙도 수준을 가지며 성숙도 수준이 가장 낮은 1단계부터 5단계까지 존재한다. 4개의 프로세스 영역으로는 군(Military), 프로세스(Process), 하부구조 (Infrastructure), 기법(Technique)로 구성되었다. 다음 (그림 1)은 MND-TMM의 프레임워크를 보여준다[2].



(그림 1) MND-TMM의 프레임워크

각 카테고리 영역의 특징을 살펴보면 다음과 같다. 군 범주는 국방 소프트웨어, 특히 무기체계 소프트웨어의 특징을 식별하고 이를 품질 특성으로 구체화하여 테스트 프로세스에 반영하는 목적을 가진다. 프로세스 범주는 테스트 프로세스를 체계적으로 수행하기 위해 전략을 수립하고 계획을 구체화하며, 프로세스의 실행을 감독하고 조정하는 것이 목적이다. 기반 구조 범주는 테스트 프로세스를 수행하기 위해 필요한 테스트 조직과 환경, 그리고 테스트 웨어를 준비/제공/관리하는 것을 목적으로 한다. 마지막으로 기법 범주는 테스트 계획을 작성하고 실행하는 데에 필요한 테스트 기법을 국방 소프트웨어의 품질 특성과 분류를 고려하여 적용하고 결함을 체계적으로 관리하는 것을 목적으로 하는 영역이다. 각 카테고리 영역의 테스트 프로세스 영역(TPA; Test Process Area)들은 (그림 1)의 MND-TMM의 프레임워크에서 확인할 수 있다.

4. MND-TMM과 CMMI의 비교분석

MND-TMM은 우리 국방 도메인에 적합하도록 개발된 테스트 성숙도 모델이며 CMMI는 조직 전체 프로세스를 개선하기 위한 모델이다. 본 장에서는 MND-TMM과 CMMI와의 비교 분석을 통해서 두 모델의 강약점을 제시하고 상호 연계방안을 제시한다.

4.1 MND-TMM과 CMMI의 비교 분석 및 강약점

CMMI는 4개의 카테고리에 총 22개의 PA로 구성되며 테스트 관점에서 보면 공학(Engineering)카테고리 특히 검증(Verification)과 확인(Validation) PA에 직접적인 테스트 관련 활동들이 집중되어 있는 것을 확인할 수 있다. 그러나 이것으로는 테스트 활동을 수행하는데 있어서 부족한 것이 사실이다[3]. 테스트 활동에 있어서 인력, 교육, 그리고 환경적인 부분 등은 항상 고려되어야 하는 요소인데 반해 CMMI에서는 상세하게 다루고 있지 못하는 부분이기도 하다. CMMI는 또한 전체 개발 프로세스들을 개선하기 위한 목적을 가지기 때문에 그만큼 다른 모델에 비해 복잡하고 보다 많은 활동들을 요구하고 있다. 반면 MND-TMM은 테스트 활동에 있어서 중요한 인력, 교육, 그리고 환경적인 부분을 상세히 다루고 있으며 군 도메인 특성 또한 상세히 다루고 있다. MND-TMM은 CMMI에 비해 덜 복잡하고 사용하기 쉽고 이해하기 쉽도록 설계되었으며 테스트 프로세스 개선에 중점을 둔 활동들로 이루어져 있다.

<표 1>은 CMMI에서 테스트와 관련된 프로세스 영역을 분석한 내용을 나타낸 것이다. 몇몇 PA들에서 테스트와 관련된 활동들을 다루고 있긴 하지만, 전체 개발 프로세스 측면에서의 활동들로 기술되었고 테스트에 관한 활동들을 상세하게 다루고 있지 않아 적용 시 어려움이 있다. <표 2>는 CMMI의 분석 결과를 바탕으로 MND-TMM과 CMMI의 강점과 약점을 분석한 결과이다.

<표 1> CMMI에서의 테스트와 관련된 프로세스 영역

레벨	프로세스 영역
5 (최적화)	<ul style="list-style-type: none"> 조직 혁신 및 배치 (Organizational Innovation and Deployment) <ul style="list-style-type: none"> 결함 원인 데이터 분석 및 새로운 툴이나 기술을 이용한 프로세스 개선 원인 분석 및 해결 (Casual Analysis and Resolution) <ul style="list-style-type: none"> 결함 원인 식별 및 재발 방지
4 (정량적 관리)	<ul style="list-style-type: none"> 조직 프로세스 성과 (Organizational Process Performance) <ul style="list-style-type: none"> 기대되는 프로세스 성과와 실제 프로세스 성과 비교 정량적 프로젝트 관리 (Quantitative Project Management) <ul style="list-style-type: none"> 정량적으로 측정된 측정지 검토 및 관리
3 (정의)	<ul style="list-style-type: none"> 요구사항 개발 (Requirement Development) <ul style="list-style-type: none"> 명시되지 않은 추가적 요구사항 확인 검증 (Verification) <ul style="list-style-type: none"> 정해진 요구사항에 따라 개발되고 있음을 보장 확인 (Validation) <ul style="list-style-type: none"> 의도한 환경에서 정상적으로 수행됨을 보장 제품 통합 (Product Integration) <ul style="list-style-type: none"> 통합 후 정상적인 작동 보장 조직 훈련 (Organizational Training) <ul style="list-style-type: none"> 조직 구성원을 위한 기술 및 지식 교육 위험 관리 (Risk Management) <ul style="list-style-type: none"> 위험 발생원 및 종류 리스트화
2 (관리)	<ul style="list-style-type: none"> 요구사항 관리 (Requirement Management) <ul style="list-style-type: none"> 전체 요구사항 관리 프로젝트 계획 (Project Planning) <ul style="list-style-type: none"> 모든 활동 감시 및 위험요소 조기 식별 프로젝트 모니터링 및 컨트롤 (Project Monitoring and Control) <ul style="list-style-type: none"> 모든 활동 감시 및 위험요소 조기 식별 측정과 분석 (Measurement and Analysis) <ul style="list-style-type: none"> 측정 데이터 수집 및 분석 형상 관리 (Configuration Management) <ul style="list-style-type: none"> 형상항목 정의 및 관리

<표 2> MND-TMM과 CMMI의 강점과 약점

	MND-TMM	CMMI
강점	<ul style="list-style-type: none"> 테스트 프로세스 개선에 효과적 군 도메인에 적합 적극적인 테스트 조직 및 환경 지원 사용하기 쉽고 이해하기 쉽도록 설계 전략적인 테스트 접근 용이 	<ul style="list-style-type: none"> 전체 개발 프로세스 개선에 효과적 많은 조직에서 이미 적용 중 새로운 모델 개발 시 참조 모델로 주로 사용
약점	<ul style="list-style-type: none"> 현재 시험 적용 중 제한적인 활동 범위 	<ul style="list-style-type: none"> 테스트 프로세스 개선 미흡 테스트 조직 및 환경 지원 미흡 복잡하고 많은 수행이 요구 많은 비용과 시간이 소비 테스트에 있어 전략적이지 못함

CMMI는 테스트 측면에 있어 상당부분 부족하다는 것을 알 수 있으며 반면 MND-TMM은 테스트 프로세스를 개선하는데 있어 많은 활동들이 수행되어지고 특히 국방 도메인에 적합하다는 것을 알 수 있다. 그러므로 MND-TMM을 적용하면 CMMI에서 부족한 테스트 프로세스를 개선하는데 큰 효과를 얻을 수 있다. 그러나 이미 CMMI를 적용하여 전체 프로세스를 개선하고 있는 조직에서 MND-TMM을 독립적으로 적용하여 테스트 프로세스를 개선하는 데는 많은 비용과 시간이 필요하기에 상호 연계를 통해 이를 해결할 수 있는 방안이 필요하다.

4.2 MND-TMM과 CMMI의 연계방안

MND-TMM은 우리 국방에 적합하도록 개발되어 국방 소프트웨어를 개발하는 조직에서 테스트 프로세스를 개선하기 위한 목적으로 개발되었다. MND-TMM은 또한 CMMI의 약점을 보완해 줄 수 있으며 국방 도메인에 적합하여 무기체계 소프트웨어 개발 조직에 큰 도움이 될 수 있어 MND-TMM의 도입이 필요하다. 그러므로 CMMI를 이미 적용중인 조직에서 MND-TMM을 적용하는데 있어 추가적인 시간과 비용을 줄이며 고 품질의 국방 소프트웨어를 개발하기 위해서는 CMMI에서의 테스트 관련 활동들을 수행하는데 있어 MND-TMM의 활동들을 함께 수행하는 노력이 필요하다.

<표 3>은 MND-TMM과 CMMI의 상호 연계를 위한 MND-TMM의 TPA들과 유사 활동을 수행하는 CMMI의 PA들을 나타낸 것이다. MND-TMM의 TPA들 중 CMMI에서 자세히 다루지 못하고 있는 시험 조직 및 시험 환경 TPA들은 프로젝트 초기 단계에서부터 수행 되어야 하는 중요한 활동이며 특히 무기체계 소프트웨어 개발에 있어서는 더욱 중요한 요소이기 때문에 개발 초기 단계부터 독립적으로 수행되어 테스트 조직 및 지원 조직을 구성하고 테스트를 위한 환경을 구축할 필요가 있다. 그 외 TPA들은 CMMI에서 유사한 활동을 수행하는 PA들과 함께 수행될 수 있으며 수행 시 테스트를 체계적으로 수행하기 위해 구성된 조직에 의해 유사 활동뿐만 아니라 비 유사 활동들 또한 함께 수행 될 것이며 두 모델간의 상호 연계 수행에 있어 상호 인증을 위한 평가가 수행 되어야 한다. 현재 이를 위한 심사 방안에 대한 연구가 진행 중이다.

5. 결론 및 향후 연구

본 논문은 MND-TMM과 CMMI의 비교 분석을 통해 각 모델의 강점과 약점을 제시하였고 두 모델의 연계방안을 제시했다. 대부분의 조직에서 CMMI를 적용하고 있기에 MND-TMM을 적용하는데 있어서 중복되는 활동을 동시에 수행할 수 있도록 하여 추가적인 비용이나 시간을 절약하고 테스트 프로세스의 개선에 따른 소프트웨어의 품질을 높일 수 있으리라 예상된다.

현재 개발 진행 중인 테스트 성숙도 모델 통합 (TMMi: Test Maturity Model Integration)[4]과의 비교 분석을 통해 상호 개선방안을 모색하고 CMMI와 MND-TMM의 상호 인증을 위한 심사 방안을 현재 연구 진행 중이다.

<표 3> MND-TMM과 CMMI의 연계 방안

MND-TMM 프로세스 영역	CMMI 프로세스 영역
<ul style="list-style-type: none"> 결함 관리 (Fault Management) <ul style="list-style-type: none"> 결함 내용 보고 관리 예방 활동 수행 	<ul style="list-style-type: none"> 형상관리 측정 및 분석 원인 분석 및 해결
<ul style="list-style-type: none"> 시험 명세 (Test Specification) <ul style="list-style-type: none"> 테스트 명세 기법 적용 	<ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 계획 검증 확인
<ul style="list-style-type: none"> 시험 기법 (Testing Techniques) <ul style="list-style-type: none"> 테스트 기법 적용 	<ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 계획 검증 확인
<ul style="list-style-type: none"> 테스트웨어 관리 (Testware Management) <ul style="list-style-type: none"> 테스트웨어 정의 수집 재사용 	<ul style="list-style-type: none"> 형상관리 측정 및 분석
<ul style="list-style-type: none"> 시험 환경 (Test Environment) <ul style="list-style-type: none"> 시설 및 장비 제공 테스트 도구 제공 테스트 데이터 준비 운용요원 준비 	<ul style="list-style-type: none"> 독립적 수행 필요
<ul style="list-style-type: none"> 시험 조직 (Test Organization) <ul style="list-style-type: none"> 프로세스 정립 조직 체계화 조직 구성 의사소통 체계 정립 훈련 제공 경영진 참여와 지원 확보 	<ul style="list-style-type: none"> 독립적 수행 필요
<ul style="list-style-type: none"> 시험 프로세스 관리 (Test Process Management) <ul style="list-style-type: none"> 진행 감독 및 조정 성능 측정 재활용 	<ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 모니터링 및 컨트롤 측정 및 분석
<ul style="list-style-type: none"> 시험 계획 (Test Planning) <ul style="list-style-type: none"> 프로세스 생명주기 식별 테스트 계획 작성 	<ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 계획
<ul style="list-style-type: none"> 시험 전략 (Test Strategy) <ul style="list-style-type: none"> 리스크 식별 품질 특성 분류 테스트 건적 테스트 자원 할당 	<ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 계획 위험관리
<ul style="list-style-type: none"> 소프트웨어 품질 평가 (Software Quality Evaluation) <ul style="list-style-type: none"> 요구사항 파악 품질 모델 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 요구사항 개발

참고문헌

[1] Mary Beth Chrissis, Mike Konrad, Sandy Shrum, *CMMI Second Edition Guidelines for Process Integration and Product Improvement*, Addison Wesley,

2006.

[2] 박준영, 류호연, 최호진, 백종문, 김진수, “국방 소프트웨어의 시험 프로세스 개선을 위한 국방 시험 성숙도 모델”, 정보과학회논문지 : 소프트웨어 및 응용, 제35권 제5호, pp. 288-296, 2008.

[3] 서주영, 최병주, “CMMI기반의 테스트 프로세스 개선 프레임워크와 단계적 개선방안”, 정보처리학회지, 제12권 제2호, pp.17-29, 2005.

[4] Erik van Veenendaal, Andrew Goslin, Klaus Olsen, Fran O’Hara, Mac Miller, Geoff Thompson, Brian Wells, *Test Maturity Model Integration (TMMi) Version 1.0*, TMMi Foundation, 2008.