

웹 서비스 제품에서의 테스트 조직 향상을 위한 TMM 적용과 메트릭 연구

권효진*, 이진호**, 최진영**

*고려대학교 컴퓨터 정보 통신대학원 소프트웨어공학과

**고려대학교 컴퓨터학과

e-mail : khjin9710@gmail.com , {jhlee, choi}@formal.korea.ac.kr

A Study of Metrics for Test Organization Improvement by TMM in Web Application Product

Hyo-Jin Kwon*, Jin-Ho Lee**, Jin-Young Choi**

*Dept. of Software Engineering, Korea University

**Dept. of Computer Science, Korea University

요 약

소프트웨어 제품의 신뢰성과 안정성 확보를 위한 품질 보증이 중요해짐에 따라 독립된 테스트 조직이 증가되고 이러한 테스트 조직은 효과적 효율적으로 테스트 활동을 수행하기 위해 테스트 프로세스 개선을 필요로 한다. 그러나, 프로세스는 제품의 도메인 특성으로부터 많은 영향을 받아 특화되므로 실시간(Time to Market) 서비스가 강조되는 웹 서비스 시스템에서의 테스트 프로세스에 대한 연구가 부족하므로 테스트 조직 향상을 위한 방향 모델과 이를 이행할 수 있는 접근 방법을 필요로 한다.

본 연구에서는 웹 서비스 제품의 품질을 보증하기 위해 검증 작업을 수행하고 있는 테스트 조직이 향상되기 위한 방안으로 TMM 을 적용하였고, 성숙된 프로세스 구축을 위한 방법으로 GQM 을 이용하여 메트릭을 도출한 사례를 제시하였다. 이런 연구결과는 도메인 특성에 맞게 도출된 메트릭을 통해 제품과 테스터의 능력을 평가하고 결과 값을 프로세스 개선에 반영하여 정량적인 데이터 기반으로 관리되는 테스트 조직으로 발전할 수 있을 것이다

1. 서론

소프트웨어 제품의 품질이 중요시 되면서 제품의 신뢰성과 안정성 확보를 위해 검증을 필요로 한다. 검증은 객관성 확보를 위해 제 3 의 전문가에 의한 테스트가 요구되며, 테스트 활동이 효과적·효율적으로 수행되기 위해서 독립적인 테스트 조직이 존재한다. 최근 웹 서비스 제품을 개발하는 업체에서도 시스템 운영의 안정성 및 추가, 변경되는 기능의 품질 확보를 위해 독립적인 테스트 조직을 구성하여 운영하고 있다.

테스트 조직내의 테스트 프로세스는 패키지 제품에 대한 테스트를 바탕으로 연구되고 발전되었으나, 최근에는 제품의 성격 및 도메인의 특성에 따라 테스트 프로세스가 적절히 테일러링되어 적용되고 있는 추세이며, 그 중 한 사례가 웹 서비스 제품이다. Time to Market 이 강조되는 웹 서비스 제품은 요구사항을 빠르게 반영하여 제품을 출시해야 하기에 프로젝트가 작은 단위로 나뉘어져 여러 개로 수행하게 된다. 테스트 조직에서 테스트를 수행하는 시간이 패키지 제품에 비해서 상대적으로 짧은 시간에 이루어지게 된다. 따라서, 웹 서비스 개발의 테스트 프로세스는 패키지 개발의 테스트 프로세스에 비해서 절차가 간소

화되고 도메인의 특성이 많이 반영된 형태로 테일러링된다. 조직의 향상을 위한 테일러링이 되기 위해서는 테스트 조직을 평가하고 개선하기 위한 방향제시가 필요하다.

본 연구에서는 테스트 조직 향상을 위한 방향 제시로 테스트 성숙도 평가 모델인 TMM(Test Maturity Model)을 적용하여 테스트 조직이 갖추어야 하는 목표를 설정한다. 테스트 조직에 초점이 맞추어진 만큼 전반적인 개발 조직에 기반한 프로세스 및 제품의 품질 보증 활동에 대한 CMMI 가 아닌 TMM 을 선택하였다. TMM 모델을 이용해서 도출된 목표를 추구하기 위한 수단으로 GQM 방법을 사용하여 측정 메트릭을 추출하고 기존 테스트 조직의 메트릭을 보완하고자 한다.

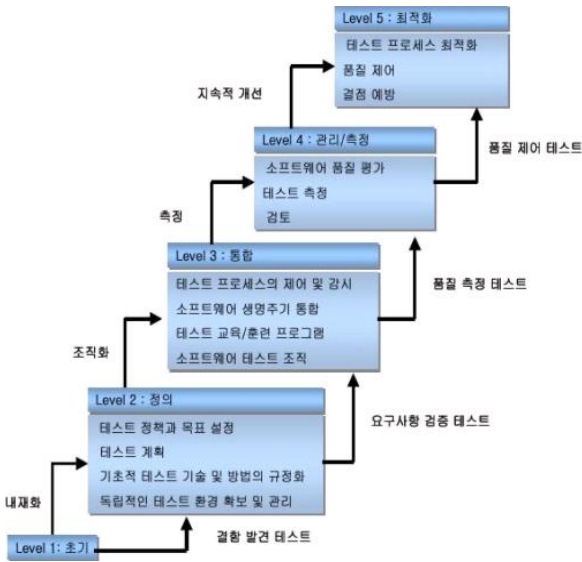
본 연구의 구성은 다음과 같다. 2 장에서 현재 사용되고 있는 테스트 성숙도 모델(TMM)과 목표 지향 측정 방법(GQM)을 살펴본다. 3 장에서는 TMM 과 GQM 을 온라인 서비스 제품의 테스트 프로세스에 적용해 본다. 4 장에서는 결론 및 향후 연구사항을 기술하도록 한다.

2. 관련 연구

2.1 TMM (Test Maturity Model)

TMM 은 1996 년 일리노이 공대의 Burnstein 교수에 의해 개발된 것으로 테스트 관리에서 제안된 이슈의 중요성, 성숙도의 각각에 레벨에서 권고된 실습, 조직의 테스트 프로세스를 평가하고 향상시키기 위한 평가 모델이다[1].

- Level 1 (인식): Testing 의 필요성 인식. 테스트 프로세스 미 정립
- Level 2 (이해): 개별 프로젝트에서 테스트 프로세스가 사용됨
- Level 3 (정의): 조직의 프로세스가 정의됨
- Level 4 (정량화): 다양한 매트릭스에 의해 테스트 프로세스가 정량적으로 평가됨
- Level 5 (최적화): 테스트 프로세스 개선, 결합 예방 중점



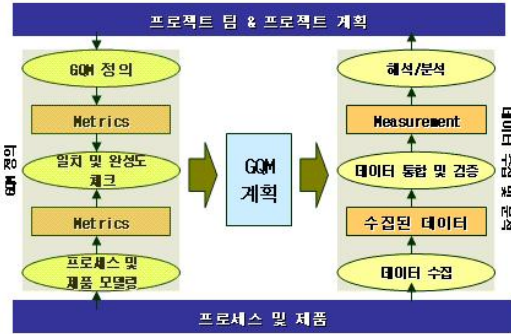
(그림 1) 테스트 성숙도 모델 레벨

TMM 도 CMM 을 토대로 개발 되었기 때문에 구체적인 활동보단 가이드 형식으로 이루어져 있다.

2.2 GQM (Goal Question Metric)

GQM 은 비즈니스 목표를 식별하여 이를 나눔으로써 시작하며, 잘 정의된 메트릭과 목표를 지원하는 지표에 대한 계획을 세움으로써 종료된다.

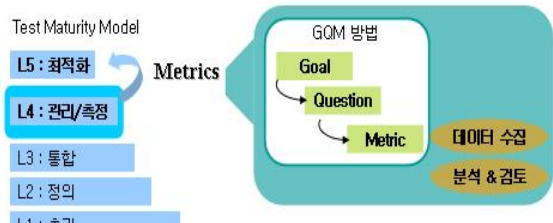
GQM 접근방법은 3 단계로 정의되며 다음과 같다. 첫 번째 단계는 개념적인 단계이다. 이 단계의 요소로는 Object, Purpose, View Point, Focus 등이 포함되고 Goal 을 정의한다. 두 번째 단계는 운용단계로서 설정된 목표에 각각의 관점에서 합당한 질문을 하는 단계다. 세 번째 단계는 Metrics 로 답하는 단계이다. 정의된 GQM 계획의 내용들은 측정 및 분석계획에 반영되어 측정 및 계획의 과정을 통해 프로젝트를 진행하는 동안 데이터를 수집, 통합하여 검증을 한 후 측정된다[2].



(그림 2) GQM 정의 과정과 데이터 수집/분석 과정

3. 테스트 조직 향상 (Test Organization Improvement)

웹 서비스 시스템을 개발 및 유지보수 하는 도메인은 요구사항을 신속히 반영하기 위해 개발 프로젝트 단위를 작게 해서 짧은 시간 내에 개발과 테스트를 수행하여 릴리즈 하고 있다. 수익과 관련된 심각한 결함이 아닌 경우, 기존에 수립된 베이스라인의 릴리즈 일자에 맞게 론치(launch)된 후 버그가 수정되는 경우도 있다. 도메인 특성에 맞춰 현재 테스트 프로세스는 경량화 되어 수행되고 있다. 특정 도메인 내의 테스트 조직을 살펴보기 위해 웹 서비스 제품을 개발하는 A 사 테스트 조직의 프로세스에 TMM 모델을 적용하고 테스트 조직이 성숙되기 위한 방향을 제시하고자 한다.



(그림 3) 테스트 조직 향상을 위한 TMM 과 GQM 관계

3.1 웹 서비스 제품의 테스트 프로세스에 TMM 적용

웹 서비스 제품을 개발하는 A 사의 테스트 조직에 설문 및 인터뷰를 통하여 테스트 조직내의 프로세스 및 활동을 조사하였다. 조사한 결과를 Test Maturity Model 에 매칭 해 본 결과 Level 3~4 에 준수하는 조직으로 보여진다. 테스트 조직의 향상을 위해서는 테스트 측정(Level 4)이 올바르게 되어야 하며, 이를 바탕으로 결함예방 및 품질제어 활동(Level5)이 이루어져야 테스트 프로세스가 최적화 될 수 있다.

<표 1> 웹 서비스 제품 A 사의 테스트 조직 TMM 평가

	A 사 테스트 프로세스	TMM
1	테스트가 독립된 단계로 정의됨	Level 2
2	프로젝트 초기 단계에서 테스트 계획화됨	Level 2
3	테스트 기술 및 도구 지원됨	Level 2
4	요구사항 단계부터 테스트 프로세스가 구성되어 수행 됨	Level 2 ~ Level 3

5	별도의 테스트 조직 존재	Level 3
6	테스트 활동이 정량화되고 측정됨	Level 4
7	테스트 교육 훈련이 전문적 활동으로 수행	Level 3

위 TMM 적용평가 사례에서 살펴 본 웹 서비스 제품의 테스트 조직이 Level 4, Level 5로 향상되기 위해서는 현재 수행하고 있는 테스트 활동 및 품질에 대한 측정이 선행되어야 하며, 측정을 통해 결함 예방을 위한 도메인에 맞는 메트릭이 도출 되어야 할 것이다.

3.2 GQM 을 이용해서 테스트 메트릭 추출 및 보완

테스트 조직에서 필요로 하는 데이터가 올바르게 측정되고 정량화 되는지 살펴보기 위해서 GQM 방법을 이용하여 <표 2>와 같은 테스트 활동에 필요한 메트릭을 도출하였다.

도출된 메트릭이 현 테스트 프로세스 내에서 측정되면 조직의 Goal 에 만족한 메트릭으로 검증되었음을 인정하고, 측정되지 않는 메트릭이라면 이를 테스트 시스템 및 프로세스 내에 적용시켜 측정지표로 사용한다.

<표 2> GQM 을 이용한 Test Metric

Goal	Question	Metric
Product Quality	Defect density (결함이 얼마나 밀집하고 수정되는가?)	제품 결함 밀도 = 결함수 / SIZE
	Bug Type (어떤 유형의 버그가 발생하는가?)	버그 유형 분포
Development Quality	Bug Severity (얼마나 심각한 버그가 도출되는가?)	버그 심각도
	Bug Fix (버그 수정에 들이는 시간이 얼마나 되는가?)	버그 수정 비용 = Min(1개 버그 수정 시간)
	Corrective Bug Fix (버그가 한번에 올바르게 수정되는가?)	버그 수정 빈도 = 재수정되는 결함 수
	Phase Introduced (버그가 어느 단계에서 많이 생산되는가?)	버그 유입 분포
Test Engineer Ability	Test Case Reuse (테스트 케이스 재사용이 얼마나 되는가?)	테스트 케이스 재 사용률
	Execution Results of Test Cases (테스트 케이스 적용률이 얼마나 되는가?)	테스트 적용률 (pass 비율, Fail비율, N/A 비율)
	Defect Quality (발견한 결함이 정말 결함인가?)	결함 품질 (dropped ones, defects counts)
	Test Estimation (테스트 scope산정이 얼마나 적중하는가?)	테스트 일정 산정 = (추정공정 - 실제공정)
Defect Cost	Test Execution Time (테스트 수행 시간이 얼마나 되는가?)	테스트 수행 비용 = Min(단계 별 테스트 수행 시간)
	Bug Fix (버그 수정에 들이는 시간이 얼마나 되는가?)	버그 수정 비용 = Min(1개 버그 수정 시간)

위의 도출된 12 개의 메트릭 중 8 개의 메트릭은 기존에 사용된 것으로 Goal 에 만족한 메트릭으로 검증되었다. 5 개의 메트릭은 새로 도출된 것으로, 프로세스 내에서 측정이 적합한지에 대한 검증이 필요하다.

3.3. 테스트 메트릭 검증

GQM 을 통해 도출된 메트릭은 데이터 수집을 통하여 테스트 조직 내에 필요한 데이터가 측정되고 적합한지를 검증한다. 검증 작업 후, 검증된 메트릭은 테스트 조직을 평가하는 지표로 사용할 수 있다. 본 연구에서는 GQM 방법을 이용해서 도출한 메트릭 요소

중 결함밀도가 현 테스트 조직에서 사용하기 적합한지를 검증하기 위해 데이터 수집 및 분석을 시도 하였다.

결함밀도는 생산품에 얼마나 많은 결함이 존재하는지를 평가하기 위한 지표로, 개발된 생산품 내에서 발견되는 결함의 수에 따라 측정된다. 웹 서비스 제품의 A 개발사에서는 개발 생산품의 생산량 측정 단위로 널리 사용하는 LOC 를 사용하려 하였으나, 다음과 같은 이유로 LOC 에서 File 로 변경하였다.

첫 번째, LOC(Line of Code)방식은 4 세대 언어, 오브젝트 라이브러리, GUI 등을 사용하는 개발에서는 적합하지 않다.

두 번째, 프로젝트 내의 테스트가 1~2 주 내에 수행되어 릴리즈되는 도메인 특성상 테스트 수행(execute) 외의 부분(문서, 관리 작업)에 4 시간을 투자하기 어렵다. 툴에 대한 투자 비용도 쉽지 않아 적은 시간 내에 Manual 방식으로 수행된 LOC 데이터 수집은 5%(20 개의 프로젝트에서 1 개의 프로젝트만이 LOC 데이터 수집)도 수행되지 못하였다.

세 번째, 특정 기간 동안의 코드 변경 line 산정 접근방식을 시도해보았지만, 산정 규모가 커지고 수행한 프로젝트와 생산된 Code 의 상관관계를 구해야 하며 데이터 산정을 위한 별도의 작업 비용이 0.5~1day 소요되는 단점이 발생하였다.

메트릭에서 사용하는 지표는 위의 3 가지 문제점을 해결할 수 있어야 하며 프로세스 내에서 자연스럽게 고비용을 들이지 않고 취득 할 수 있는 것이어야 한다. 연구 대상의 조직에서 수행하는 개발 프로세스를 살펴보면 다음과 같다. 무결성 확보를 위해서 제품의 소스에 대한 형상관리가 형상관리 툴(Clear Case)을 사용하되 최종적인 소스 형상은 제 3 의 테스트 조직에 의해 관리된다. 제품 개발 프로세스 내의 프로젝트에서는 개발한 산출물과 함께 파일 리스트를 테스트 조직에서 받을 수 있다. 개발 가이드 규칙상 새로운 기능은 새 파일(SP, file)을 생성하도록 되어있다. 따라서, 테스트 조직은 프로세스 내에서 파일리스트를 받거나 형상관리 툴에서 해당 프로젝트 내에서 검색 기능을 이용하여 프로젝트 내의 추가되고 변경된 파일을 추출하여 개발 생산량의 데이터를 수집할 수 있으며 그 수집에 투여되는 시간도 0.5 시간 정도였다. 이 File 을 이용한 코드 생산량의 측정법은 정밀한 FP(Function Point)방법은 아니지만, LOC 에 비하여 기능 단위의 사이즈로 측정 가능하다.

File 단위 사용으로 검증된 결함밀도 메트릭은 20 개의 프로젝트 내에서 측정된 결과 0.15 수치를 보였다. 이 결함밀도를 사용하여 제품의 품질 목표를 정의할 수 있으며, 현 목표 값 보다 높을 경우 버그 유형의 메트릭과 연계하여 부족한 부분에 대한 활동을 강화시키거나 필요한 방안을 모색할 수 있다.

4. 결론 및 향후 연구 방향

제 3 의 테스트 조직으로 이루어진 곳에서 효과적 · 효율적인 테스트 수행을 위해 테스트 프로세스 향상을 위한 방안으로 TMM 모델을 적용해 보았다. 본

연구에서 살펴 본 A 사의 웹 서비스 제품 개발의 테스트 조직에서는 TMM 모델 내의 Lebel4, Lebel5로 향상 되기 위해서 테스트 활동에 대한 예측 및 결함 예방 활동을 필요로 한다. 예측과 결함 예방 활동이 수행되는 테스트 조직이 되기 위해서는 품질과 테스트 활동에 대해서 정량적인 산정이 요구된다. 정량적인 산정을 위해서 GQM 방법을 이용하여 테스트 메트릭을 도출하고 측정지표에 대해서 검증하였다. 도출된 메트릭을 기반으로 제품과 테스트의 능력을 평가하고 결과값을 개선 프로세스에 반영시킨다면 정량적인 데이터 기반으로 관리되는 테스트 조직으로 발전할 수 있을 것이다.

하지만, 이 연구는 TMM의 모든 세부요구항목과 GQM 방법을 매핑시켜 메트릭을 도출한 것이 아니라, 특정 도메인에 국한되어 적용되었다는 한계가 나타난다. 추후, 이를 보완하여 TMM의 세부항목에 맞는 메트릭 산정에 GQM 방법을 이용하여 표준화된 메트릭을 도출하면 전문 테스트 조직에서 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] Ilene Burnstein, Taratip Suwannasart, C.R. Carlson "Developing a Test Maturity Model : Part I", Crosstalk, August 1996
- [2] Rini Van Solingen, Egon Berghout, The Goal / Question / Metric Method, McGrawHill, 1999
- [3] "Software Testing and Continuous Quality Improvement" 2 edition, 2005
- [4] 양주미, 한혁수, "CMMI 기반의 프로세스 및 제품품질보증 활동 평가를 위한 메트릭에 관한 연구", 2006 한국 소프트웨어공학 학술지