

Cost of Quality 모델을 이용한 국방 소프트웨어 개발에서의 테스트 프로세스 개선

박동후¹, 류호연, 김진수²

한국정보통신대학교 공학부

{donghoo.park¹, hoyeon}@icu.ac.kr

국방과학연구소

jskim421@add.re.kr

Test Process Improvement by Cost of Quality Model in Defense Software Development

Donghoo Park¹, Hoyeon Ryu, Jinsoo Kim²

School of Engineering, Information and Communications University

Agency for Defense Development

요 약

고객이 요구한 제품은 테스트에 따라 그의 품질을 보장할 수 있기 때문에 테스트에 대한 관심과 중요성이 커지고 있는 만큼 테스트에 소요되는 비용 또한 실제 개발에 소요되는 비용에서 큰 비중을 차지하고 있고 그 중요성 또한 강조되고 있다. 하지만 실제 국내의 소프트웨어 개발 현실을 살펴 보면 제품의 개발 기한을 보장하기 위해서 테스트를 간과 함으로써 예상치 못하게 고객이 요구하는 제품의 품질을 만족시키지 못하고 있다. 또한 이러한 테스트 활동을 통한 품질 보장 활동의 필요성을 인정하지만 현재 개발 프로세스의 문제점 파악 혹은 개선 방향에 대해서 모호한 비전을 가지고 활동하기 때문에 성과가 미비하기도 하다. 본 논문에서는 국방 소프트웨어의 소프트웨어 개발 활동 내에서의 테스트 활동 및 제품의 품질에 대한 문제점을 지적하고 Cost of Quality (CoQ) 모델을 통해서 문제점을 분석함으로써 고 품질의 제품을 개발하기 위한 테스트 프로세스 개선에 대한 동기 부여 및 개선 방안을 제시하고자 한다.

1. 서 론

소프트웨어의 복잡성이 증가하고 있는 반면, 제품의 개발 기간은 점점 줄어들고 있기 때문에 실제 소프트웨어 개발 환경에서 고객이 요구하는 제품의 품질을 달성하는 것은 어렵다. 따라서 소프트웨어의 개발은 소요되는 절차를 모두 프로세스화 하여 관리함으로써 제품을 개발하고 있다. 프로세스를 통해서 소프트웨어에 대한 환경의 변화와 새로운 요구에 대처할 수 있을 뿐 아니라 정형화된 프로세스를 통해서 제품의 품질 또한 보장 할 수 있기 때문이다[1].

테스트 프로세스는 제품의 품질을 담당하는 테스트에 관련한 절차를 정립하고 이를 통해서 고객이 요구하는 제품의 품질을 달성하는 데 목적을 두고 있다. 테스트를 통한 품질 보장은 고객과의 접점에 있기 때문에 다른 프로세스에 비해서 그 비중이 더욱 높다[2].

이러한 테스트 프로세스의 중요성에도 불구하고 테스트 프로세스가 많은 비용과 시간을 차지하고 이를 수행하는 인원 역시도 테스트의 이해나 동기 없이 절차로 여기고 있기 때문에 충분한 인력과 시간을 확보하지 못하고 있는 것이 현실이다.

테스트 활동이 프로젝트 초기부터 계획되고 수행되지 않고 개발의 후반부에서 단순하게 이루어 진다면 결함이 발견되었을 때 수정되는 비용은 굉장히 크다.

실제로 테스트 단계에서 발견되어서 수정하는 비용은 개발 초기 단계에서 발견되어서 수정하는 비용의 20~100배까지의 차이를 보인다[2, 3, 4].

현재 국내 소프트웨어 개발에 있어서 테스트 프로세스 역시 위와 같은 현실에 처해있다. 많은 소프트웨어 개발 업체들이 테스트 프로세스를 단순히 절차나 불필요한 과정으로 생각하고 있고 단순한 Debugging을 테스트의 전부로 생각을 하고 있기 때문에 고객이 만족하는 고품질의 소프트웨어 생산이 어려운 현실에 있다.

그러나 점차적으로 제품의 품질에 대한 고객의 요구가 높아지고 제품의 생산에 있어서 고객의 참여가 다양한 방향으로 이루어 지면서 제품의 품질관리에 노력을 기울이고 있다. 하지만 국내에서 이루어지는 테스트 활동이 대부분 전문화된 조직과 정립된 프로세스에 의해서 이루어지기 보다는 개발자에 의한 기능 테스트나 고객의 인수 테스트 위주로 진행이 되어서 제품의 결함이 발생하였을 경우 개발을 다시 하는 등의 낭비요소가 많이 있다.

이러한 국내의 테스트의 문제점을 해결하기 위해서 외국의 테스트 성숙도 모델을 도입하고 있지만 테스트에 대한 근본적인 이해 부족, 조직에 대한 정확한 분석이 없는 사용 그리고 국내 상황이 고려되지 않은

프로세스의 구조 등으로 인해서 많은 효과를 내고 있지 않은 것이 현실이다. 또한 테스트 프로세스의 사용으로 획득 할 수 있는 이익에 대해서도 정확한 제시가 되지 않고 모호한 결과를 예측함으로써 관련된 인원들의 적극적인 참여를 이끌어 내지 못하고 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서 현재 국방 소프트웨어 개발에서 사용되는 테스트 프로세스를 CoQ 모델을 이용하여 분석하고 프로세스의 개선을 위한 지침을 제시할 뿐만 아니라 개선되었을 경우의 이익 비용적인 측면에서 제시함으로써 테스트 프로세스 개선에 대한 인식 변화 및 제품의 품질 향상을 목적으로 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장을 통해서 현재 사용되고 있는 테스트 성숙도 모델과 CoQ 모델에 대해서 살펴본다. 3장에서는 국방 소프트웨어 개발 프로젝트를 진행중인 방산업체들에 대한 인터뷰 및 설문결과를 중심으로 하여 국내에서 이루어지고 있는 테스트 프로세스의 문제점을 CoQ 모델을 통해서 살펴본다. 4장에서는 테스트 프로세스를 개선하기 위한 지침 및 CoQ 모델 상에서의 비용 이익을 알아보도록 한다. 5장은 결론과 향후 연구사항을 기술하도록 한다.

2. 관련 연구

2.1 Testing Maturity Model (TMM)

TMM은 1996년 일리노이 공대의 Burnstein 교수에 의해서 개발되었다. TMM은 Capability Maturity Model(CMM)이 테스트 프로세스의 개선에 대해서 부족하게 다루고 있기 때문에 이를 보조하기 위해서 개발되었고 따라서 CMM과 같은 개념의 성숙도 수준을 갖고 있다.

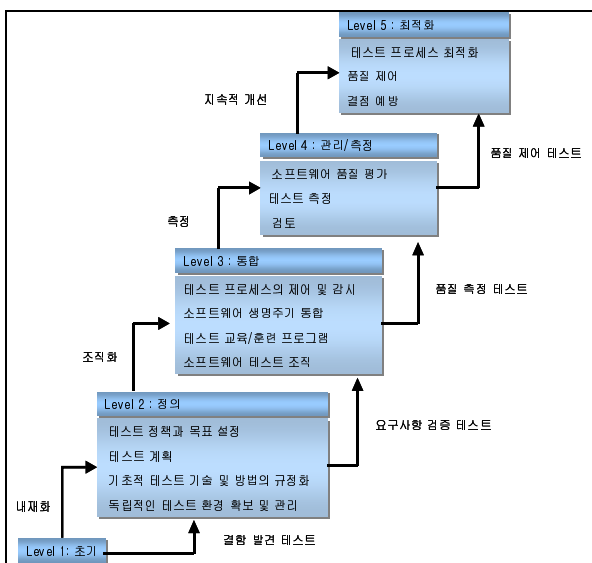


그림 1 TMM의 성숙도

하지만 그림 1에서 보는 바와 같이 TMM이 CMM의 보조적인 모델로 개발이 되었기 때문에 실제적인

테스트 활동 보다는 조직 프로세스에 초점이 맞추어져 있고 각 영역 및 Level에 대한 세부적인 지침이 부족하기 때문에 독립적인 사용이 어렵다.

2.2 Cost of Quality Model (CoQ)

CoQ는 1953년 미국품질관리학회에서 W.H Lesser의 "Cost Of Quality" 라는 논문에서 발표된 이래 많은 연구자들에 의해서 연구되었다[5].

CoQ란 고객으로부터 요구된 제품의 품질에 관련된 비용이다. 제품의 생산이 아니라 품질의 달성을 위해서 사용된 비용을 관리, 감시함으로써 불필요하게 사용되는 비용을 줄임으로써 제품의 품질을 향상시키고 사용되는 비용의 최적화를 목적으로 한다.

CoQ는 비용의 흐름을 품질과 연관시켜 보여줌으로써 경영진과 현장의 직원들에게 고품질 제품생산에 대한 동기를 부여해준다.

표 1 CoQ에서의 비용 분류[3]

품질 달성을 위한 비용		품질 하자에 대한 보수 비용	
방지 비용	측정 비용	내부 실패 비용	외부 실패 비용
프로토타이핑	조사 및 테스트	에러 수정	결점에 대한 기술지원
요구사항 리뷰	V & V 활동	적합성 검사	유지보수
품질 계획	품질 감사	재작업	결점 수정을 위한 사후지원
품질 교육	실환경 테스트	산출물 수정	페널티
재사용	사전 사용	통합	결점에 의한 제품 반려
라이브러리			고객의 항의
형상 관리			
제품 품질관리			

CoQ에서의 비용 분류는 표 1과 같이 표현이 된다. 각 비용에 대한 설명은 다음과 같다[5].

- 예방 비용
예방 비용은 제품의 품질 저하가 발생하지 않도록 예방 활동에 사용하는 비용으로서 품질의 수준 유지에 사용이 되는 비용이다. 예방 비용은 실제로 결함이 발생하는 근본원인을 제거함으로써 품질을 향상하는데 그 목적이 있다.
- 측정 비용
제품에 대해서 감사 및 측정들의 활동을 진행함으로써 제품의 수준을 유지하기 위한 비용이다. 이러한 활동은 결함이 있는 공정의 제거를 진행하는 예방 활동과 함께 동작을 하며 제품의 품질 확보에 있어서 가장 기본적으로 사용되는 비용이다.
- 내부 실패 비용

내부 실패 비용은 개발하는 단계 혹은 고객에게 제품이 전달되기 이전 단계에서 발생하는 실패에 대한 처리 비용이 된다.

▪ 외부 실패 비용

외부 실패 비용은 고객과 사용자에게 제품이 전달된 이후에 제품의 품질저하로 인해서 발생하는 문제점을 처리하는데 사용되는 비용이다. 외부 실패는 시장의 점유율의 감소, 기업의 신뢰도 손상 등의 커다란 원인이 된다.

3. 국방 소프트웨어 개발에서의 테스트 프로세스

본 장에서는 국방 소프트웨어 개발 프로젝트를 수행중인 방산업체들을 대상으로 한 설문 및 인터뷰를 바탕으로 하여 테스트 프로세스의 문제점을 분석하고 이를 CoQ 모델을 적용하여 분석한다.

본 논문을 위해서 10인 이상의 사업장을 갖는 국내의 방산업체들 및 개발된 제품을 평가하는 국방 조직들을 대상으로 하여 국방 소프트웨어의 테스트 프로세스에 대한 문제점에 대해서 실무진 및 담당자들에 대한 설문 및 방문 인터뷰를 진행하였다. 설문 조사는 테스트 프로세스 및 테스트 활동에 대한 문헌과 현재 국방 조직에서의 평가 기준 및 업체들에 대한 인터뷰 결과를 중심으로 하여 설문 41개 항목이 작성이 되었으며 약 한달 간의 기간으로 방산업체들의 개발자 및 테스트 담당자들을 대상으로 현재 테스트 활동 및 그 수준, 문제점, 개선 방안 및 필요성 여부 등에 대해서 설문을 진행하였다 [9, 2, 11, 12, 13].

3.1 국방 소프트웨어 개발에서의 테스트 프로세스의 문제점

국방 도메인의 소프트웨어는 다른 도메인의 소프트웨어에 비해 더 높은 신뢰성과 품질을 요구하며, 복잡하고, 생명주기가 긴 특성을 갖고 있다. 따라서 설문 결과 역시 국방 도메인의 소프트웨어는 제품의 품질에 있어서 다른 도메인과 비교하여 신뢰성, 기능성, 사용성 등이 더 강조되고 있기 때문에 다른 도메인의 품질 보장을 위한 테스트 프로세스 역시 포괄할 수 있다. 설문 및 인터뷰를 통한 국방 소프트웨어의 테스트 프로세스의 상태를 조사하였다. 표 2와 같이 현재의 국방 소프트웨어 개발의 테스트 프로세스는 TMM 2 수준 근방에서 이루어지고 있고 설문 및 인터뷰 결과에서 나타나듯이 현재 테스트 프로세스의 문제점은 TMM 3수준이 달성 되지 못하여서 발생하는 것이다.

표 2 TMM 수준과 국방 소프트웨어 개발

	TMM	현재 국방 소프트웨어 개발
2 Level	테스트 정책 및 목표 테스트 계획 테스트 기술 및 방법	테스트 단계별 목표 설정 프로젝트에 따른 계획 수립 경험에 의존적인 일부 기법만 사용

	테스트 환경	개발 시험과 실 환경 시험이 분리
3 Level	테스트 조직	테스트 조직의 부재
	테스트 훈련	전문화된 훈련 부족
	테스트 생명 주기 및 통합	테스트의 상하 연계성 부족
	관리와 감시	절차 및 결과에 대한 감시 및 재사용 부족

▪ 테스트 조직의 부재

방산업체들을 대상으로 한 인터뷰 결과 전문적인 품질 보장 및 테스트를 담당하는 조직은 거의 존재하지 않았다. 제품의 테스트를 제품의 기능적인 측면에 대해서만 개발자가 직접 진행을 하고 품질에 대해서 전문적으로 고려된 테스트가 이루어지지 않았다. 제품의 품질에 관련한 테스트는 정형화된 절차나 기준 없이 고객이 요구하는 특성을 중심으로 한 테스트가 이루어 졌으면 테스트 프로세스가 정형화되어서 운용되고 있지는 않았다.

▪ 테스트에 대한 전문화 된 훈련 부족

테스트 활동에 대한 전문적인 교육이 이루어지고 있지 않았다. 기능 테스트나 단위 테스트 위주의 테스트 활동이 이루어지고 있고 전체적인 테스트 프로세스 나 품질 보장에 대한 교육이 부족하고 교육에 대한 필요성 또한 부족하였다.

▪ 테스트 기법 선정

테스트 기법의 선정에 있어서 테스트의 전략 및 목표에 의해서 기법이 선정되는 경우는 18%에 불과했다. 시스템의 유형과 테스트 수준에 의해서 기법이 결정된다는 응답은 전체의 50%에 가까웠고 이는 테스트 프로세스가 정형화 되어 있지 못하고 필요에 의해서 이루어 지고 있기 때문에 나타난다.

▪ 테스트 프로세스의 범위

국방 소프트웨어 개발 프로젝트는 제품의 품질 특성이 유사함에도 불구하고 조직적인 차원에서의 테스트 프로세스가 없이 해당 프로젝트 별로 테스트를 진행하고 있었다.

3.2 CoQ 모델을 을 이용한 테스트 프로세스 문제점 분석

Knox는 CoQ모델의 연구를 통한 소프트웨어 프로세스 개선 연구에서 CMM 각 레벨에 따른 Total Cost of Software Quality (TCoSQ)를 나타내었다[5].

그림 2에서 CMM 1레벨의 경우 TCoSQ는 전체 개발비용의 약 60%를 사용하고 있고 프로세스가 개선되어서 CMM 5를 달성할 경우 약 2/3의 비용 절감이 발생한다. 테스트 프로세스의 경우 TMM을 통해서 테스트 프로세스의 성숙도를 표현하고 이러한 TMM의 프로세스 영역은 CMM과의 연계를 통해서 각

Level의 정의를 일치시키고 있다[5, 6, 8].

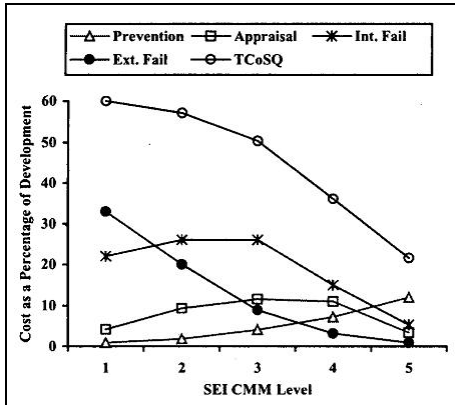


그림 2 Knox's TCoSQ 모델 [5]

따라서 현재 국방 소프트웨어의 테스트 프로세스의 문제점 및 현재 상태를 TMM의 활동을 통해서 표현하고 이에 대한 CoQ 모델을 설명함으로써 현재 국방 도메인의 테스트 프로세스가 갖는 문제점을 상세하게 분석하는 것이 가능하다.

현재의 국방 소프트웨어의 테스트 프로세스의 경우 테스트에 대한 조직의 부재, 테스트에 대한 전문화된 훈련의 부족, 테스트에 대한 전체적인 계획 및 방법의 부재, 프로젝트 단위의 테스트 프로세스 등이 문제점으로 나타났다. 표 2는 TMM 수준과 국방 소프트웨어 개발에서의 핵심영역들을 비교한 것으로 이러한 현재 국방 테스트 프로세스는 TMM에서의 2 수준으로 표현이 된다. TMM이 CMM을 기반으로 개발된 테스트 성숙도 모델이기 때문에 현재 국방 도메인의 테스트 프로세스는 CMM 2수준으로 나타낼 수 있고 Knox 모델에 따른 CMM 2수준의 CoQ 모델은 표 3과 같다.

표 3 TMM 2 수준에서의 CMM과 CoQ

	TMM	CMM	CoQ
2 Level	테스트 정책 및 목표	요구 사항 관리	요구 사항 리뷰
	테스트 계획	프로젝트 계획	품질 계획
	테스트 기술 및 방법	형상 관리	형상 관리
	테스트 환경		에러 수정 산출물 수정 재작업

CMM Level 1수준과 비교해 볼 때 제품의 품질을 달성하기 위해서 내부 실패 비용과 측정 비용이 증가하게 되고 외부 실패 비용은 감소 된다. 외부 실패 비용의 경우에는 제품이 이미 고객에게 전달된 후에 발생하는 비용으로서 제품의 품질을 향상시키는 것 보다는 낮은 품질에 대한 보충 비용이지만 내부 실패 비용과 측정 비용은 제품에 대한 품질을 보장하기 위해서 발생하는 비용이다. 이러한 측정 및 내부 실패 비용은 검사 및 테스트, 감사 활동, 리뷰 활동, 에러

수정, 재 작업등의 활동들이 있으며 이러한 활동들에 의해서 감소되는 외부 실패 비용은 약 50% 정도이다.

이러한 측정 및 내부 실패 비용을 통해서 제품의 품질 개선을 달성할 수 있지만 제품의 구현이 끝난 후에 이에 대한 개선으로 발생하는 비용이기 때문에 실제로 그 비용에 대한 효과는 크지 않다.

결과적으로 현재 국방 소프트웨어 개발에서의 테스트 프로세스는 제품의 결함이 나타나지 않도록 하는 예방 비용 보다는 제품 개발 이후에 이를 테스트 하고 수정하는 측정 및 실패 비용이 주를 이루고 있다. 결과적으로 제품의 품질을 달성하는 데 있어서 테스트 프로세스의 비용 구조가 비효율적이고 또한 이를 통해서 달성하는 제품의 품질 역시 크지 않다.

4. CoQ를 사용한 테스트 프로세스의 개선

4.1 프로세스 개선을 위한 CoQ 모델

프로세스 개선의 가장 기본적인 목적은 복잡하고 적절하지 못하게 정의되어 있는 프로세스를 프로세스의 목적에 맞게 정의를 함으로써 프로세스가 올바르게 동작을 할 수 있도록 수정/보완 하는데 기본 목적이 있다. 이러한 프로세스의 개선에는 프로세스가 동작하고 있는 도메인에 대한 정확한 이해, 실무자들의 지식 및 경험, 기술의 현황 및 발전 방향 그리고 조직의 목적 등이 모두 고려되게 된다. 따라서 프로세스 개선 역시도 계획되고 구조화 되어야 할 뿐 아니라 프로세스 개선에 관계된 모든 관련자들의 적극적인 참여가 요구되게 된다.

소프트웨어 프로세스 개선에 대한 CoQ 모델 연구는 현재의 프로세스 구조에서 사용되는 비용 모델과 프로세스 개선을 통해서 달성할 수 있는 비용 모델을 명확히 보여줌으로써 프로세스 개선에 대한 관련자들의 적극적인 참여를 유도 할 뿐만 아니라 프로세스 영역의 개선을 통해서 획득하는 이익에 대해서도 CoQ 모델의 4가지 영역의 상관 관계에 의해서 비용의 감소 및 제품의 품질 개선 효과를 보여 준다.

4.2 국방 소프트웨어의 테스트 프로세스 개선 및 효과

3장에서 분석된 바와 같이 현재의 국방 소프트웨어의 소프트웨어 품질은 CMM 2수준의 높은 실패 비용과 낮은 측정 및 예방 비용의 구조를 갖고 있다. 제품의 품질을 달성함에 있어서 비용에 대한 효과가 크지 않음에도 불구하고 방산업체들에서는 테스트 프로세스 개선에 대해서 적극적인 노력을 기울이지 않고 있다.

따라서 테스트 프로세스의 개선을 통하여 얻을 수 있는 효과에 대해서 비용 모델을 통해서 설명함으로써 프로세스 개선에 대한 적극적인 참여 및 활동을 기대한다.

현재 국방 소프트웨어의 테스트 프로세스는 요구되는 제품의 품질에 비해서 프로세스의 성숙도가 낮음으로 인해서 그 비용이 효과적으로 사용되지 못하고 있다.

그림 3의 TMM 2 단계에서 표현된 것이 현재의 국방 소프트웨어의 제품 품질에 대한 테스트 프로세스의 TCoSQ이다. 이는 제품의 품질을 달성하기 위해서 측정이나 예방 활동을 통해서 무결점(Zero Defect)을 통한 제품의 품질 달성 보다는 발생한 결함을 내부 실패 비용(내부에서 결함 수정)을 통해서 고객에게 전달되는 제품의 품질을 달성하는 상태를 보여준다. 위의 구조에서는 필연적으로 제품의 실패 비용이 측정 및 예방 비용에 비해 높게 사용되게 되지만 구현 단계에서의 수정 활동은 한계가 있기 때문에 달성되는 제품의 품질에 비해서 비용 구조는 적합하지 않다.

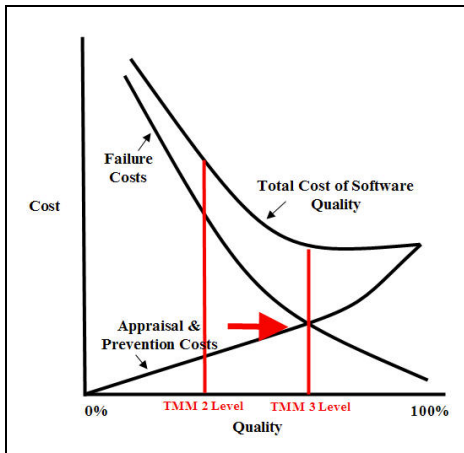


그림 3 품질 개선을 위한 CoQ 모델의 이동[6]

따라서 그림 3의 TMM 3 단계에서 표현된 것처럼 제품의 측정 및 예방 비용의 증가를 통해서 구현 단계에서의 제품의 결함을 감소시켜 줌으로써 실패 비용을 줄이고 제품의 품질을 향상 시켜 주는 비용 모델의 변화가 필요하다. 이러한 프로세스 성숙도 3단계에서의 비용 구조는 실패 비용 및 예방/측정 비용이 50:50의 구조를 갖는다[8]. 이러한 비용 모델의 변화를 달성하기 위해서는 다음과 같은 개선 활동들이 필요하고 이를 통해서 테스트 프로세스 및 테스트 프로세스의 비용 구조를 변화 시키고 제품의 품질 향상을 달성하고자 한다.

4.2.1 테스트 프로세스 개선 방안 및 효과

국방 소프트웨어의 테스트 프로세스가 현재 TMM 2수준에 머물러 있기 때문에 TMM 3 수준을 달성하기 위해 기대되는 활동들은 다음과 같다[7, 9, 10].

- 테스트 프로세스의 정립

정형화되고 계획적인 테스트 프로세스를 수립하고 이를 국방 도메인에서 개발/획득되는 소프트웨어 전체를 통해서 사용될 수 있어야 한다. 또한 프로세스에 의해서 획득되는 결과물들에 대한 분석 및 재사용을 통해서 결함이 발견되었을 경우 이를 즉각 조치할 수 있고 재발을 방지할 수 있다.

- 테스트 전문 조직 및 교육

테스트를 통한 제품의 품질 보장을 달성할 수 있는 독립적인 조직이 필요하고 테스트 및 품질 관리가 품질 보장 조직을 통해서 이루어져야 한다. 또한 테스트 절차 및 기법에 대한 교육을 통해서 테스트의 정확성을 높이고 정확한 산출물을 작성함으로써 테스트 결과에 대한 재 사용성을 높인다.

- 테스트에 대한 동기 부여

도메인에 대한 이해와 테스트를 통해서 획득하는 품질에 대해서 테스트를 진행하는 인원이 필요성을 느끼고 품질 보장 활동의 중요성을 재확인 시킴으로써 테스트를 불필요한 절차로서 생각하는 부분을 방지해야 한다.

- 테스트 프로세스에 대한 관리 및 감시

테스트 프로세스 활동에 대한 관리 및 감시를 통해서 테스트 활동을 보장한다. 테스트 활동의 절차에 맞는 수행, 산출물에 대한 보장 그리고 활동에 대한 감사 활동을 통해서 테스트 활동의 수준을 보장할 수 있도록 한다.

위의 활동이 효과적으로 이루어 질 경우에 TMM 3수준을 달성하게 되고 재 작업은 15%~25% 수준으로 감소하게 되며 제품의 결함은 KSLOC당 1개 이상의 결함에서 0.X대의 결함으로 감소하게 된다[8]. CoQ 모델에서의 비용은 다음과 같이 사용이 되게 된다.

- 측정 비용의 증가

측정 비용이 제품의 품질 향상 달성에 기여하는 바가 가장 크다. 테스트 프로세스 전체를 통해서 조사 및 테스트, V & V 활동, 품질 보장을 위한 감사 및 측정 등의 활동이 증가 되고 외부 실패로 인한 제품 품질의 고객 만족은 크게 감소하게 된다. 측정 비용의 증가는 내부 실패 비용을 증가시키지만 예방 비용의 증가를 통해서 내부의 실패가 줄어들기 때문에 비용상에서의 이익이 발생한다.

- 예방 비용의 증가

측정 비용과 함께 예방 비용이 증가하게 된다. 이러한 예방 비용의 증가는 테스트 프로세스가 조직 전체를 통해서 사용될 수 있도록 정립되는 과정에서 발생한다. 하지만 테스트 프로세스의 산출물들이 관리되기 때문에 결함에 대한 반복적인 발생을 방지하고 해결책을 효과적으로 제시할 수 있는 장점이 있다.

- 전체 실패 비용의 감소

측정 및 예방 활동이 증가함에 따라서 전체적인 실패 비용은 크게 감소하게 된다. 제품의 품질에 대한 고객의 불만족으로 발생하는 외부 실패 비용의 경우 1/3 수준으로 감소하게 되고 제품의

품질 보장을 위해서 발생하는 내부 실패 비용은 약간의 증가를 보인다.

국방 소프트웨어의 테스트 프로세스가 TMM 3수준을 만족함에 따라서 변화되는 CoQ 모델은 그림 3의 CMM 3수준의 비용 구조로 변경이 되며 각 수준에 따른 TMM, CMM, CoQ의 활동은 표 와 같다. 이를 통해서 전체 Total Cost of Software Quality는 약 10%의 감소를 보이게 된다.

이를 통해서 국방 도메인의 방산업체들은 현재의 비용 모델 및 테스트 프로세스 활동을 통해서 제품의 품질을 예상할 수 있을 뿐만 아니라 CMM이나 TMM등을 통한 프로세스 개선에 대해서도 보다 실제적인 평가가 가능하게 된다.

표 4 TMM 3수준에서의 CMM과 CoQ

	TMM	CMM	Cost of Quality
3 Level	테스트 조직	프로젝트 추적 및 통찰	프로젝트 차원의 조사 및 테스트
	테스트 교육	조직 프로세스 정립	V & V 활동
	테스트 생명 주기 및 통합 통제 및 감시	교육	품질 보장을 위한 감사 및 측정 품질 보장팀 형상 관리팀 요구사항 리뷰

5. 결론 및 향후 연구

국내의 국방 소프트웨어 개발에서의 테스트 프로세스에 대한 설문 결과 소프트웨어에서 요구되는 품질이 높음에도 불구하고 테스트 프로세스는 TMM 2 수준으로 이루어지고 있었다. CoQ는 이러한 비용 대비 품질에 대한 연구로써 오랫동안 사용이 되었고 축적된 데이터를 바탕으로 하여 프로세스의 현재 상태 및 개선이 달성된 상태에 대해서 비용으로 표시를 하여 주는 것이 가능하기 때문에 국내 국방 소프트웨어의 테스트 프로세스의 개선 방향을 제시하고 이를 통해서 획득하는 이익에 대한 표현이 가능하였다.

또한 본 연구를 위해서 실제 국방 도메인에서 소프트웨어를 개발하는 방산업체들을 대상으로 인터뷰 및 개발자들을 대상으로 설문을 진행함으로써 현재 테스트 프로세스에 대해서 실제적인 근거를 제시하는 것이 가능하였다. 따라서 현재 상태를 정확하게 파악하고 단순한 프로세스 개선 모델 이론에 근거한 개선 방향 제시 혹은 모호한 이익에 대한 언급을 벗어나서 직관적이고 현실적인 개선 방향 및 이익을 제시함으로써 테스트 프로세스 개선에 대한 동기를 부여할 수 있다.

개선 방향에 대한 결과 및 이익은 현재까지는 모델에

근거하여 추론하였지만 실제 CoQ 모델이 참고된 테스트 프로세스 개선 모델을 개발하고 이를 통한 이익을 실제적으로 측정한다면 이론적이고 사용되지 않는 모델이 아닌 광범위하게 사용될 수 있는 모델을 개발할 수 있다.

Acknowledgement

본 연구는 방위사업청과 국방과학연구소의 지원으로 수행되었습니다.

참조문헌

[1]Humphrey, W.S, “Characterizing the software process: a maturity framework” , Software, IEEE Volume 5, Issue 2, March 1988.

[2]Jhon E. Hesier, “An Overview of Software Testing”, IEEE, 1997.

[3]Mandeville W.A., “Software costs of quality”, Selected Areas in Communications, IEEE Journal on Volume 8, Issue 2, Feb. 1990.

[4]Rudolf Ramler, Stefan Biffel, “Value-Based Management of Software Testing”, LNCS, 2005.

[5]Stephen T. Knox, “Modeling the Cost of Software Quality”, Digital Equipment Corporation, 1993.

[6]Demirors, O.,Yildiz, O., Selcuk Guceglioglu A., “Using cost of software quality for a process improvement initiative”, Euromicro Conference, 2000.

[7]Beizer, B, “Software Testing Technique”, 2nd Edition (Van Nostrand Reinhold, New York), 1990.

[8]Herb Krasner, “Using the Cost of Quality Approach for Software”, Crosstalk (The journal of Defense Software Engineering), 1998.

[9]Erik van Veenendaal, "Guidelines for Testing - The Test Maturity Model", TMMi-Foundation, <http://www.tmmifoundation.org/downloads/resources/TestMaturityModel.TMMi.pdf>.

[10]Tim Koomen, Martin Pol, "Test Process Improvement", Addison-Wesley, 1999.

[11]“국방 소프트웨어 조직 인터뷰 결과” , DSRC 기술보고서, 2007.4.7.

[12]“소프트웨어 개발 프로세스 “, 방위사업청, 2006.1.25.

[13]신현인, 박수현, "모델링 및 시뮬레이션에 의한 시험평가 “, 한국국방연구원, 국방정책연구 2000년 가을.