소프트웨어 프로세스 개선을 위한 개선 항목과 프로세스와의 연관성 연구

유재구[0], 이은서, 장윤정, 이경환
중앙대학교 컴퓨터공학과 소프트웨어공학연구실
{jaegoo[0], eslee, yjjang, kwlee}@object.cau.ac.kr

A Study on the Relations of Improvement Items and Processes for Software Process Improvement

Jae-Goo Yoo[0], Eun-Seo Lee, Yun-Jeong Jang, Kyung-Whan Lee
Dept. of Computer Science and Engineering, Chung-Ang University

요 약

최근 소프트웨어 사용자의 요구사항이 빠르게 변화하고 있으며, 그에 따른 소프트웨어 규모도 커지고 있다. 소프트웨어 개발 업체들은 적은 개발비용으로 사용자의 기대를 만족시키는 고품질의 소프트웨어를 단기간에 출시하고자 많은 노력을 기울이고 있으며, 소프트웨어 제품과 프로세스들에 대해서 제어하고 예측할 수 있는 능력을 확보하고자 노력하고 있다. SPICE 모델에 따른 소프트웨어 프로세스 개선은 소프트웨어 개발 업체의 개발 및 관리 문제점을 해결하는데 사용되고 있으나 개선을 위한 지침의 부족으로 개선 실행에 어려움을 보이고 있다. 이에 본 논문에서는 SPICE 모델에 따른 소프트웨어 프로세스 심사 결과의 개선 항목을 잠재적인 결함으로 간주하고, GQM 방법론에 의해서 소프트웨어 프로세스 개선을 수행함으로써 조직의 비전과 목표 프로세스 능력을 달성할 수 있도록 제안한다. 또한, 결함 제거를 위한 트리거를 구축하고, 개선 사항과 타 프로세스와의 연관성을 분석하여 효과적인 프로세스 개선을 유도하고자 한다.

1. 서 론

소프트웨어 개발 관련 조직의 사업 목표는 고객 만족과 경쟁력 확보이다. 이러한 향상된 고객만족과 경쟁력 확보를 위해 사용자를 만족시킬 수 있는 고품질의 소프트웨어를 어떻게 납기일에 맞추어, 주어진 예산을 가지고 개발할 수 있는가가 소프트웨어 관련업계의 문제점이다[1].

이러한 문제점을 해결하기 위한 방법에는 새로운 프로그래밍 언어, 새로운 방법론의 적용 같은 기술적인 방법이 있지만 체계적인 절차와 방법을 적용하면 효과적으로 고품질의 소프트웨어를 개발할 수 있다는 가정에서 출발한 것이 프로세스 개선 관점이다. 즉 조직의 소프트웨어 개발 프로세스를 개선시킴으로써 효율성을 높일 수 있고 결과적으로 고품질의 소프트웨어를 얻을 수 있다.

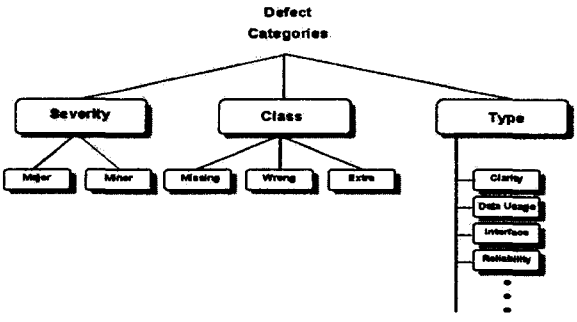
소프트웨어 개발에서의 프로세스는 소프트웨어 개발 조직의 목표를 달성하기 위해 사용되는 자원, 활동, 방법, 실무지침 등을 말한다. 소프트웨어 개발 조직은 조직의 정의된 업무 요구를 효과적으로 만족시킬 수 있는 프로세스들을 체계적으로 수립할 필요가 있다. 이때 프로세스 수행 능력은 해당 프로세스에 따라 업무를 수행할 때 기대되는 결과의 효과성이고, 소프트웨어 프로세스 심사(SPA : Software Process Assessment)를 통해 평가할 수 있다. 따라서 소프트웨어 프로세스 개선(SPI: Software Process Improvement) 활동은 프로세스의 수행능력을 높이기 위해 수행되는 모든 노력 및 활동이다.

본 논문에서는 SPICE 심사결과인 개선점을 잠재적인 결함으로 간주하고, 개선을 수행함으로써 GQM 방법론에 의해서 조직의 비전을 달성할 수 있도록 제안하고자 한다. 관련 연구로서 결함의 정의와 GQM 방법론, SPICE 수준 평가를 기술하고, 본론에서 결함 제거를 위한 트리거를 구축하며, 타 프로세스와의 연관성을 분석한다.

2. 기반연구

2.1 결함의 정의

결함(defect)이란 초기의 요구사항, 표준 또는 출력기준과 일치하지 않는 인스턴스이다[2]. 또한, 원인을 제공하는 고장(fault)이나 결과로 나타나는 실패(failure)에 관해서 엄격한 구별을 하지 않고, 일반적인 의미로 사용된다.



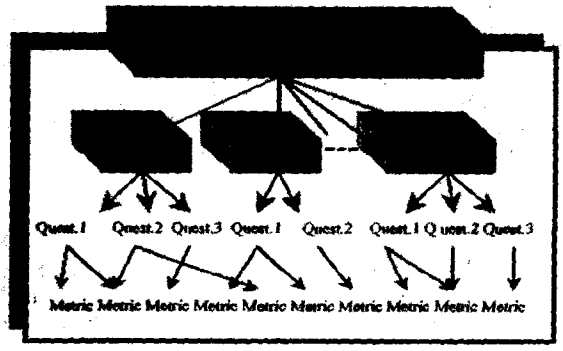
[그림 1] 결함의 분류

결함의 중요도(Severity), 등급(class), 유형(Type)에 따라 [그림 1]과 같이 분류할 수 있다. 정형화된 프로세스의 정의, Inspection 프로세스의 적용, 지속적인 프로세스 개선활동(결함제거)을 수행함으로서, 결함 없는 프로세스(Defect-Free Process)를 구축할 수 있다.

2.2 GQM 패러다임

Goal-Question-Metric(GQM) 패러다임은 다음과 같은 방법으로 소프트웨어 프로젝트, 프로세스와 프로덕트의 측정을 정의하기 위해 사용된다[3]. 첫째, 결과로서 생기는 측정 기준들은 조직과 그 목표에 맞게 테일러링한다. 둘째, 결과로서 생기는 측정 자료들은 조직에 있어서 추정적이고 교육적인 역할을 한다. 셋째, 측정 기준들과 그것들의 해석은 영향을 받는(예를 들면, 개발자들, 사용자들, 조직원들) 다른 그룹의 가치들과 관점들을 반영한다.

GQM은 [그림 2]에서와 같이 3개의 수준들에 측정 모델을 정의한다[4].



[그림 2] 조직에서 GQM의 사용

개념상의 수준(Goal) : 조직의 비전을 달성할 수 있는 추상적인 목표를 세우고, 그 목표 달성을 위해서 구체화시킬 수 있어야 한다.

사용할 수 있는 수준(Question) : 질문들의 세트는 과제의 목표달성을 위한 특성을 세분화한 설문서를 만들고 그 응답 내용을 분석하여 목표 달성 모델을 설계 할 수 있어야 한다.

계량적 수준(Metrics) : 측정 기준들의 세트는 설문서의 내용을 측정할 수 있는 기준과 방법을 계량적으로 정한다.

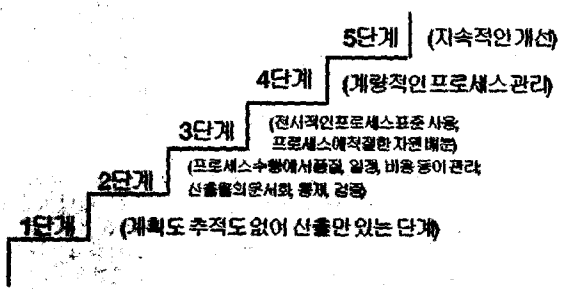
계량모델은 특별한 환경에서 정의하고, 특별한 계획들을 평가하기 위해 사용되지만, GQM은 여러 가지 계획들을 실행하고 있는 조직 내에서 목표에 도달 할 수 있는 모델을 만들어 사용하여 프로젝트를 관리해 나간다.

2.3 SPICE 수준 평가

프로세스란 목적하는 결과를 만들어내기 위해 사람, 절차, 방법, 도구를 적절히 통합하는 행위를 말한다. 전 세계 대형 프로젝트의 1%만이 정해진 기간과 비용과 제품의 질, 고객 만족을 충족시키고 있다. 이는 소프트웨어 및 시스템 개발 중의 프로세스가 적절히 관리되지 못하고 있다는 것을 말한다. 소프트웨어 시스템의 개발에서 목표하는 품질을 얻기 위해서는 그 시스템을 개발하고, 관리하고, 전개하는 프로세스의 질에 의해 품질이 크게 좌우되므로 프로세스 관리가 필요하다.

SPICE는 이러한 프로세스의 중요성을 인식하고 프로세스에 대한 계획, 관리, 실행, 조정, 개선 등을 평가할 수 있도록 제안된 품질 개선기준이다.

소프트웨어 프로세스 능력은 [그림 3]과 같이 5단계로 평가할 수 있다. '계획'이 없이 일하는 조직에서는 '계량적인 프로세스 관리'는 불가능하다[5].



[그림 3] 소프트웨어 프로세스 능력

- 수준 1(Performed): 뛰어난 프로젝트 매니저의 자질에 의해 프로젝트 성패가 좌우되며 산출물은 어느 정도 나오며, 해당 프로세스의 목적을 달성한다.
- 수준 2(Managed): 계획과 관리에 프로젝트 성패가 좌우 된다. 미리 정의된 시간, 자원한도 내에서 그 프로세스가 작업산출물을 인도한다.
- 수준 3(Established): 표준화된 업무 프로세스를 직원 모두가 준수하여 자원이 적절히 배분된다. 소프트웨어 공학원칙에 기반하여 정의된 프로세스가 수행된다.
- 수준 4(Predictable): 표준화된 업무 프로세스, 계획대비 실행을 정량적으로 평가하고 측정된다. 프로세스가 목적달성을 위해 통제되면서 일관되게 수행된다.
- 수준 5(Optimizing): 표준화된 업무 프로세스를 개선하여 생산성을 대폭 향상시킨다. 프로세스 수행을 최적화하고, 계속적으로 업무목적을 만족시킨다.

3. 결함 분석을 위한 트리거의 구축

프로세스 능력 수준이 현재 수준에서 한 단계 높은 수준이 되기 위한 만족 사항과 프로세스 속성, 프로세스 카테고리와의 연관성을 도출함으로써 결함제거를 위한 트리거를 구축하였다.

결함제거를 위한 트리거에서 개선 사항은 국내 32개사의 SPICE 심사 결과 보고서[6]를 분석하여 각 수준별 공통 개선사항을 추출한 것이다. 각 개선사항과 연관된 프로세스 속성과 프로세스 카테고리는 SPICE 표준을 참조해서 GQM 방법론에 의해 추출하였다.

GQM 적용을 위해 조직의 목표는 프로세스 개선을 위한 프로세스 능력 향상으로, 질문은 "각 개선사항을 만족하는가?"으로 설정하였다. 측정기준은 "ISO/IEC TR 15504"를 따른다. [표 1]은 프로세스 능력수준 3에서 수준 4로 향상하기 위한 결함 분석 트리거이다.

결함 분석을 위한 트리거는 SPICE 심사보고서에 서술형으로 기술된 개선 사항을 ISO/IEC TR 15504의 프로세스 속성 및 카테고리에 정형화하여 매핑시켰기 때문에, 보다 직관적이고, 신뢰성 있는 개선 활동을 수행할 수 있다.

[표 1] 결함 분석을 위한 트리거

수준	개선사항	프로세스 속성	프로세스 카테고리
4	정량적으로 분석된 프로세스 성능과 작업 산출물을 대응시켜서 식별된 작업 산출물의 연관성을 수립하기 위한 절차를 수립한다.	MP 4.1.3 프로세스 수행 추이 분석	SUP.3 품질보증 프로세스 BP.5 작업산출물 품질보증
	프로세스를 검증하기 위하여 정량적인 방법으로 기준을 확립하고, 분석을 실행한다.	MP 4.2.1 적절한 측정 기법 식별	SUP.4 검증프로세스 BP.4 검증결과에 대한 조치 추적
	비용절감을 위한 모델을 만들고 계량화 시켜서 분석한다.	MP 4.2.3 프로세스 수행 통제	MAN.2 프로젝트 관리 프로세스 BP.4 작업 및 자원 산정
	프로젝트 관리와 프로세스의 개선을 위해서 사용되는 방법과 도구에 관한 연관성을 분석한다.	MP 4.1.2 제품/프로세스 measure의 수집	MAN.2 프로젝트 관리 프로세스 BP.6 기반구조 요구사항 식별
	프로젝트 진행 일정을 효과적으로 예측하기 위한 측정 데이터를 수집하고 통계적으로 분석하여 관리한다.	MP 4.2.3 프로세스 수행 통제	MAN.2 프로젝트 관리 프로세스 BP.11 계획대비 진척도
	프로젝트 능력 수준을 전사적인 차원으로 확산하기 위하여 프로세스와 사업부별로 품질의 일의성을 유지할 수 있도록 관리한다.	MP 4.2.3 프로세스 수행 통제	ORG.1 조직 정렬 프로세스 BP.2 비전 공개
	프로세스의 안정성을 유지하면서 지속적인 프로세스 능력평가를 수행한다.	MP 4.1.4 프로세스 능력 측정	ORG.2.2 프로세스 심사프로세스 BP.5 데이터 수집을 위한 심사 수행
	결함을 식별하고, 제거하기 위한 모델 설계	MP 4.1.2 제품/프로세스 measure의 수집 MP 4.1.3 프로세스 수행 추이 분석	ORG.2.3 프로세스 개선 프로세스 BP.4 개선 식별
	교육체계에 관한 프로세스를 수립한 후에 교육효과를 측정하기 위하여 교육 결과를 정량화한다.	MP 4.2.3 프로세스 수행 통제	ORG.3 인적자원 관리프로세스 BP.2 훈련의 개발 또는 획득

4. 개선 항목과 프로세스 카테고리와의 연관성

프로세스 능력 수준을 현재 수준에서 다음 수준으로 한 단계 높은 수준으로 향상시키기 위해서는 각 개선 사항의 문제점을 해결함으로써 만족시킬 수 있다. [표 1]에서 제시한 프로세스의 속성 및 카테고리와의 연관성 분석을 통해서 [표 2]와 같이 수준4가 되기 위한 각 개선사항의 해결방법을 분석하였다. 그러나, 국내 심사보고서를 분석한 결과이기 때문에, 국내 기업에 한정지어 적용할 수 있다.

현재 국내 기업은 코딩단계에서의 결함 제거는 비교적 잘 이루어지고 있다. 하지만, 요구분석이나 설계 단계에서는 결함을 찾거나 제거를 위한 자료 축적의 부재와 인식의 부족으로 코딩 단계 이외의 결함 제거 작업은 이루어지지 않고 있다. 그렇기 때문에 소프트웨어 개발 단계간의 검사 리스트(check list)의 속성과의 연관성을 분석함으로써, 각 개발 단계에서 이전 단계의 결함을 추적할 수 있다.

[표 2] 개선사항의 해결방안

수준	개선사항	해결방안
4	정량적으로 분석된 프로세스 성능과 작업산출물을 대응시켜서 식별된 작업 산출물의 연관성을 수립하기 위한 절차를 수립한다.	작업산출물이 품질표준과 요구사항을 만족하고 있다는 확신을 필요한 수준까지 제공하기 위한 일련의 활동을 수행한다.
	프로세스를 검증하기 위하여 정량적인 방법으로 기준을 확립하고, 분석을 실행한다.	검증 과정에서 식별된 문제를 시정하기 위한 조치의 상태 및 결과를 추적한다. 그 결과는 고객 및 기타 관련 조직에서 사용할 수 있도록 한다.
	비용절감을 위한 모델을 만들고 계량화 시켜서 분석한다.	프로젝트 목표 달성을 위해 사용 가능한 선택사항을 평가하고 현존하는 위험 및 기회를 고려하여 업무를 완료하는데 필요한 작업과 자원을 어림잡고 산정한다.
	프로젝트 관리와 프로세스의 개선을 위해서 사용되는 방법과 도구에 관한 연관성을 분석한다.	프로젝트 전략 및 수행을 지원하는데 필요한 환경과 인적 자원 요소를 식별하고 선택한다.
	프로젝트 진행 일정을 효과적으로 예측하기 위한 측정 데이터를 수집하고 통계적으로 분석하여 관리한다.	프로젝트 계획에 대비하여 프로젝트의 상태를 주기적으로 비교하고 보고한다. 프로젝트의 수행을 주기적으로 평가하기 위해 매트릭, 기술적 관리검토, 수립된 품질 및 수행기준 심사와 같은 방법과 기법을 포함한 접근법을 사용한다.
	프로젝트 능력 수준을 전사적인 차원으로 확산하기 위하여 프로세스와 사업부별로 품질의 일의성을 유지할 수 있도록 관리한다.	적절한 관리와 의사소통 체계를 사용하여 조직의 모든 구성원에게 조직의 전략적 비전을 전개한다.
	프로세스의 안정성을 유지하면서 지속적인 프로세스 능력평가를 수행한다.	체계적으로 순서에 따라, 심사범위내의 프로세스 평가에 필요한 데이터를 수집하기 위하여 심사를 수행한다.
	결함을 식별하고, 제거하기 위한 모델 설계	프로세스 목표를 달성하기 위하여 프로세스에서 개선할 필요가 있는 부분을 식별한다.
	교육체계에 관한 프로세스를 수립한 후에 교육효과를 측정하기 위하여 교육 결과를 정량화 한다.	프로세스의 목표 달성에 있어서 개선의 잠재적 영향도 분석에 근거하여 프로세스에서 이루어질 개선사항에 대해 우선순위를 부여한다.

5. 결론 및 향후 연구과제

본 논문에서는 SPI의 개선 항목을 GQM 방법론에 의해서 해결함으로써 조직의 비전을 달성하고 목표로 하는 프로세스 능력에 달성할 수 있는 방법을 제안하였다. 또한, 개선 항목에 대한 결함을 트리거를 구축하여 제거하고, 타 프로세스와의 연관성을 분석함으로서 비용, 시간, 품질에 관한 소프트웨어의 문제점을 해결하기 위한 방법을 제안하였다. 향후에는 소프트웨어 개선 결함에 대한 원인 분석을 위해 Opportunity Tree 분석 방법을 연구하고자 한다.

참고문헌

[1] R. S. Pressman, "Software Engineering-A Practitioner's Approach", 1998
[2] Fagan, M. E. "Advances in Software Inspections", IEEE Transactions on Software Engineering, SE-12. 1986, pp. 744-751.
[3] V. R. Basili, H. D. Rombach, "The TAME Project: Towards Improvement Oriented Software Environments", IEEE Transaction on Software Engineering, Vol. 14 no. 6, 1988, pp. 758-773
[4] V. R. Basili, G. Caldiera, H. D. Rombach, "Goal Question Metric Paradigm", Encyclopedia of Software Engineering, John Wiley & Sons, Volume 1, 1994, pp. 528-532.
[5] ISO/IEC JTC1/SC7 15504: Information Technology-Software Process Assessment, ISO TR, ver.3.3, 1998
[6] KSPICE, "SPICE Assessments in Korea", 2002