

CMMI 기반의 측정 및 분석 프로세스 개선*

한혁수** · 도성룡***

Measurement and Analysis Process Improvement Based on CMMI*

Hyuk-Soo Han** · Sung-Ryong Do***

■ Abstract ■

It is necessary to have measurement and analysis activity for managing software project.

At least, every project measures time and cost in order to figure it out whether it will finish within its deadline.

CMMI has Measurement and Analysis process in Maturity Level 2.

In Measurement and Analysis process, Indicators for decision making in project management are defined and analysis procedure of the measurements to get the indicators are specified. Also, the way of collecting the data and storing them is also planned.

Establishing efficient and effective measurement and analysis process in the organization by improving existing process is very important for project success.

In this paper, we provide a method for analyzing the measurement and analysis process and improving it based on IDEAL model. It will support the organizations which are trying to adopt CMMI to establish measurement and analysis process.

Keyword : Measurement and Analysis, Process Improvement, CMMI, IDEAL

논문투고일 : 2011년 07월 22일 논문수정완료일 : 2011년 09월 02일 논문게재확정일 : 2011년 09월 07일

* 본 연구는 2011학년도 상명대학교 교내 선발 과제의 지원으로 수행되었음.

** 상명대학교 소프트웨어대학 컴퓨터과학부 교수

*** 상명대학교 일반대학원 컴퓨터과학과 박사 과정

1. 서론

소프트웨어 규모가 커지고 복잡해짐에 따라, 성공적으로 프로젝트를 수행하는 것은 매우 어려워졌다. 소수의 탁월한 프로그래머가 소프트웨어 프로젝트의 성공을 좌우하는 수준을 이미 넘어선 것이다. “제품을 개발하기 위해 사용된 프로세스의 품질이 제품의 품질에 큰 영향을 미친다.”는 Watts Humphrey의 주장처럼, 프로세스 기반의 프로젝트 수행이 필요한 시기가 되었다[1].

이러한 이유로 현재 국내외 많은 기업들은 업체 표준(De facto Standard)으로 인정받고 있는 미국 카네기멜론 대학교의 SEI(Software Engineering Institute)에서 개발한 CMMI(Capability Maturity Model Integration)를 기반으로 프로세스 개선 활동을 수행하고 있다. CMMI는 프로젝트를 성공적으로 수행하는 조직이 갖추어야 할 22개의 프로세스 영역을 정하고, 각 영역 안에는 구체적인 실천사항(Practice)들로 SP(Specific Practice)와 GP(Generic Practice)를 정의해 놓았다[2, 3].

소프트웨어 프로젝트 관리는 많은 의사 결정을 필요로 한다. 올바른 의사 결정을 하기 위해서는 프로젝트의 상황을 정확하고도 객관적으로 나타내는 측정 지표가 기반이 되어야 한다[4-6].

프로젝트 수행 시, 의사 결정을 위한 지표를 정의하고, 각 지표를 산출하기 위해 필요한 측정 데이터를 수집 및 분석하는 것은 CMMI 22개의 영역 중, 측정 및 분석 프로세스 영역이다[2]. 이 영역의 활동은 조직과 프로젝트의 목표를 성취하기 위해 필요한 데이터를 식별, 수집, 분석하여, 의사 결정에 활용하는 것이다.

만약, 측정 및 분석 활동이 적절하게 수행되고 있지 않다면, 프로젝트를 즉흥적이고, 주먹구구식으로 파악할 수밖에 없기 때문에, 문제를 예상하거나 경향을 파악할 수 없다[7, 8].

그러므로 성공적인 프로젝트를 위해서는 프로젝트 관련 데이터가 어떻게 정량화되고, 표현되고, 분석되는지를 정의하는 측정 및 분석 프로세스를

정립하는 것이 중요하다.

본 논문에서는 CMMI의 프로세스 개선 모델인 IDEAL(Initiating-Diagnosing-Establishing-Acting-Learning)을 기반으로 기존의 측정 및 분석 프로세스의 문제점을 파악하고, 개선된 프로세스를 제시하기 위한 프로세스 개선 모델을 제안한다.

본 연구를 통해 CMMI 기반의 프로세스 개선을 하고 있거나 시작하려는 기업들에게 측정 및 분석 프로세스 수립을 위한 가이드를 제공하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 연구에 근거가 되는 이론적 배경을 제시하고, 제 3장에서는 본 연구와 관련된 모델에서의 측정 프로세스에 대해 살펴본다. 제 4장에서는 프로세스 개선 체계의 진단 단계 수립 방법을 설명하고, 제 5장에서는 제 4장의 진단 단계 수립 방법을 측정 및 분석 프로세스의 개선 체계에 적용하여 설명한다. 제 6장에서는 측정 및 분석 프로세스 개선 체계를 실제 기업에 적용한 사례에 대해서 설명하고, 제 7장에서는 결론으로 연구의 의의와 한계점 및 향후 연구 방향에 대해서 논한다.

2. 이론적 배경

2.1 국내 측정 및 분석 프로세스 현황

NIPA(정보통신산업진흥원)의 SW공학센터에서는 매년 국내 소프트웨어 개발 기업들의 소프트웨어 공학 주요 영역에 대한 수준을 파악하고 있다. 2007년 처음 파악한 이래, 점차 수준이 높아지고는 있지만 여전히 취약한 수준이다. 특히, <표 1>에서 보듯이, 측정 및 분석 프로세스 영역이 의사 결정 프로세스 영역과 더불어 가장 취약한 것으로 조사되었다[9]. 그러므로 다른 어떤 영역보다도 조직의 측정 및 분석 프로세스를 개선할 수 있는 방안을 마련하는 것이 시급히 요구된다.

2.2 CMMI의 측정 및 분석 프로세스 영역

CMMI의 MA(Measurement and Analysis) 프

〈표 1〉 국내 프로세스 영역별 수준

구 분	2007	2008	2009	2010
요구사항 관리	67.5	76.4	78.5	79.7
프로젝트 계획 수립	71.1	79.1	80.1	81.6
프로젝트 관리	80.8	78.9	73.4	84.2
프로세스 및 제품 품질보증	63.8	66.8	64.8	74.6
형상관리	73.1	69.1	70.7	69.5
측정 및 분석	57.4	57.5	55.6	60.5
공급업체 계약 관리	70.6	82.3	68.4	66.7
요구사항 개발	75.0	76.2	79.3	81.3
기술 솔루션	71.4	79.1	75.5	74.9
검증	66.1	68.2	69.1	71.0
확인	75.7	82.2	84.6	81.6
제품 통합	70.1	73.7	81.1	76.7
조직 프로세스 중점관리	49.4	66.1	67.3	73.7
조직 프로세스 정립	52.4	54.2	56.3	62.9
조직 교육 훈련	52.4	68.6	72.5	68.5
통합 제품 팀 관리	56.9	69.3	70.9	79.6
의사 결정	42.9	56.7	52.2	58.3
위험관리	42.9	54.8	62.1	69.3

로세스 영역은 필요한 정보를 관리하기 위해 측정 활동의 역량을 개발하고 유지하는 것을 목적으로 한다.

MA 프로세스 영역은 다음의 활동을 포함한다 [10, 11].

- 식별된 요구 정보 및 목표와 동일시되는 목표를 수립하고, 측정치를 선정한다.
- 측정, 데이터 수집 및 저장 기술, 분석 기술, 보고 및 피드백 절차를 구체화한다.
- 데이터 수집, 저장, 분석 및 보고 활동을 수행한다.

이런 활동을 통해 나온 결과들은 의사결정에 도움을 주고 적절한 수정 활동의 기본 자료가 된다.

다음 [그림 1]은 CMMI의 MA 프로세스 영역의 SP와 GP를 보여준다.

SG 1 측정 및 분석 활동을 수립한다.

SP 1.1 측정 목표를 수립한다.

SP 1.2 측정 항목을 선정한다.

SP 1.3 측정 데이터 수집 및 관리 절차를 수립한다.

SP 1.4 분석 절차를 수립한다.

SG 2 측정 결과를 제공한다.

SP 2.1 측정 데이터를 수집한다.

SP 2.2 측정 데이터를 분석한다.

SP 2.3 측정 데이터 및 분석 결과를 저장한다.

SP 2.4 측정 결과를 공유한다.

GG 2 관리 프로세스를 내재화한다.

GP 2.1 조직의 정책을 수립한다.

GP 2.2 프로세스 계획을 수립한다.

GP 2.3 자원을 제공한다.

GP 2.4 책임을 할당한다.

GP 2.5 인력을 교육한다.

GP 2.6 형상관리를 수행한다.

GP 2.7 이해관계자를 식별하고, 참여시킨다.

GP 2.8 프로세스 모니터링 및 통제를 실시한다.

GP 2.9 표준 준수 여부를 객관적으로 평가한다.

GP 2.10 상위 관리자가 검토를 수행한다.

[그림 1] MA 프로세스 영역의 SP와 GP

측정 및 분석 프로세스의 SP와 GP를 작업 목표에 따라 분류하면, 중요성 인식 및 프로세스 채택, 지표 및 측정치 선정, 수집 및 저장 계획, 측정 수행, 측정치 공유 그리고 관리로 나눌 수 있다.

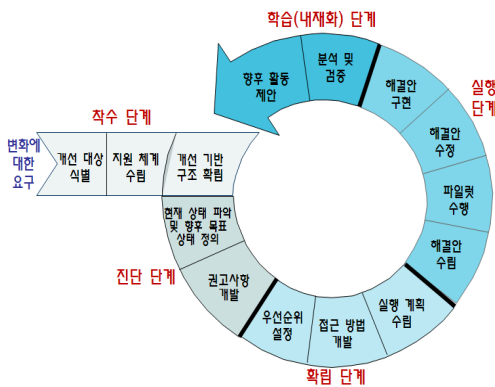
2.3 IDEAL 모델

소프트웨어 프로세스를 개선하기 위한 구체적인 방법과 지침에 대한 요구가 늘어남에 따라 미국 카네기멜론 대학의 SEI에서는 SPI(Software Process Improvement) 활동을 조직에 내재화 할 수 있도록 지원하기 위해 프로세스 개선 모델인 IDEAL을 개발하였다.

IDEAL 모델은 조직이 프로세스 개선 활동을 착

수, 계획, 구현하고, 지속적인 개선 활동 등을 수행하도록 지원하기 위한 로드맵을 제공한다.

IDEAL 모델은 조직이 효과적으로 소프트웨어 프로세스 개선 프로그램을 계획 및 구현할 수 있도록 [그림 2]와 같이 착수(Initiating), 진단(Diagnosing), 확립(Establishing), 실행(Acting) 그리고 학습(Learning)의 5단계로 구성되어 있다[12].



[그림 2] IDEAL 모델

2.3.1 착수(Initiating) 단계

착수 단계에서는 프로세스 개선을 위한 기반을 마련한다. 이 단계에서 수행하는 활동은 다음과 같다.

- 변화를 시작하게 하는 원인을 파악한다.
- 변화가 조직 내의 어느 부분에 적당한지 개선 대상을 파악한다.
- 다른 활동이나 이미 진행 중인 작업에 대한 영향을 분석한다.
- 변화가 성공할 수 있도록 확고한 지원 체계를 형성한다.
- 변화 활동을 지원할 수 있는 기반 구조를 구성하고 이에 해당하는 책임과 역할을 정의한다.

2.3.2 진단(Diagnosing) 단계

진단 단계에서는 프로세스의 진단을 통해 조직의 현재 상태에 대한 베이스라인(Baseline)을 수립한다. 이 단계에서 수행하는 활동은 다음과 같다.

- CMMI에 비추어 조직의 현재 상태(As-Is)를 파악한다.
- CMMI에 비추어 향후 목표 상태(To-Be)를 정의한다.
- 현재 상태(As-Is)에서 목표 상태(To-be)를 성취하는데 요구되는 사항을 도출한다.
- 실제 권고 사항을 수행 시 발생 할 수 있는 잠재적인 위험 요소를 파악한다.

2.3.3 확립(Establishing) 단계

확립 단계에서는 진단 단계에서 식별된 개선 이슈에 대해 우선순위를 결정하고, 목표 달성을 위한 접근 방법을 개발하여 실행 계획을 수립한다. 이 단계에서 수행하는 활동은 다음과 같다.

- 권고된 활동에 대한 우선순위 설정한다.
- 설정된 우선순위와 현재 상황을 토대로 접근 방식을 개발한다.
- 접근 방식을 이행하기 위한 실행 계획을 수립한다.

2.3.4 실행(Acting) 단계

실행 단계에서는 해결안(Solution) 개발 및 이에 대한 파일럿을 수행한다. 그 결과를 토대로 해결안을 수정하고, 조직에서 이행토록 한다. 이 단계에서 수행하는 활동은 다음과 같다.

- 가능한 모든 대안 중 최적의 해결안을 개발한다.
- 해결안에 대해 파일럿을 수행하여 검증한다.
- 파일럿 수행 결과를 토대로 해결안 정제과정을 수행한다. 해결안 파일럿 수행 및 정제과정은 반복적으로 이루어진다.
- 정제된 솔루션을 조직 전반에 적용한다.

2.3.5 학습(Learning) 단계

학습 단계에서는 실행 단계를 통해 얻어진 경험을 통해 조직의 프로세스 개선 프로그램에 사용된 전략, 방법, 기반구조를 평가하고, 평가 결과를 토대로 재조정한다. 이 단계에서 수행하는 활동은 다음과 같다.

- 개선 활동을 통해 실제 달성된 결과와 비즈니스 목적, 목표를 비교한다.
- 개선 프로그램의 실행을 통해 얻어진 경험을 수집하고 정리한다.
- 향후 개선 활동에 대한 권고안을 개발한다.

본 논문에서는 현 프로세스를 분석하고, 개선 사항을 도출할 수 있도록 진단 단계의 세부 활동에 대한 효과적인 실천 방안을 제시한다.

3. 관련 연구

개선 사항을 도출하기 위해서는 참조 모델을 선정하여 이를 기반으로 실천 방안을 제시해야 한다. 본 연구는 측정 및 분석 프로세스의 개선 참조 모델로 CMMI를 선정하였다. 지금까지 측정 프로세스와 관련되어 가장 많이 활용되고 있는 표준 모델인 ISO/IEC 15939와 PSM(Practical Software Measurement)에 대해서 살펴보고, CMMI와의 차이를 살펴본다.

3.1 ISO/IEC 15939

ISO/IEC 15939는 프로젝트 및 조직 차원에서 측정 활동을 성공적으로 정의, 적용, 개선하기 위해 필요한 작업 목표와 활동들을 식별해 놓은 국제 표준이다[7]. <표 2>는 ISO/IEC 15939의 측정 프로세스를 보여주고 있다.

- 측정 공약(확약) 수립 및 유지 : 측정의 요구사항을 파악하기 위하여, 측정의 범위를 식별하고, 인력 지원에 대한 확약 수립 및 조직 내 구성원들 간의 공유(합의)가 이루어진다. 또한 측정 활동에 대해, 개인 별 책임을 부여하고, 자원을 제공한다.
- 측정 프로세스 계획 : 측정 지표를 선정하기 위해 조직의 특징을 명확하게 기술한다. 측정에 대해 구성원들의 요구사항을 식별 및 우선순위화 하여, 적용할 요구사항을 문서화하고, 구성원들이 공유한다. 요구사항을 만족하는 측정 지

<표 2> ISO/IEC 15939에서의 측정 프로세스

작업 목표	활동
1. 측정 공약 (확약) 수립 및 유지	1.1 측정에 대한 요구사항 도출 및 승인 1.2 자원 할당
2. 측정 프로세스 계획	2.1 조직의 특징 파악 2.2 요구사항 식별 2.3 측정 지표 선정 2.4 데이터 수집 및 분석, 보고 절차 정의 2.5 측정 결과와 프로세스를 평가하기 위한 기준 정의 2.6 측정 작업에 대한 자원 검토 및 승인, 제공 2.7 지원 기술 획득 및 제공
3. 측정 프로세스 수행	3.1 관련 프로세스와 통합 3.2 데이터 수집 3.3 데이터 분석 및 측정 결과 해석 3.4 측정 결과 공유
4. 측정 평가	4.1 측정 결과 및 프로세스 평가 4.2 잠재적인 개선사항 식별

표를 정의한다. 데이터를 수집 및 분석 그리고 보고하기 위한 절차를 수립하고, 수집된 측정 결과와 측정 절차를 평가하기 위한 기준을 정의한다. 측정 작업을 지원하기 위한 자원 및 기술을 제공한다.

- 측정 프로세스 수행 : 데이터의 수집 및 분석 그리고 보고 절차를 관련된 프로세스와 통합한다. 절차에 따라 데이터를 수집하고, 저장하며 검증한다. 수집된 데이터를 분석하고, 데이터가 갖는 의미를 해석하며, 그 결과를 공유한다.
- 측정 평가 : 측정 결과와 절차를 정해진 기준에 따라 평가하고, 강점과 약점을 도출한다. 개선 사항을 도출하고, 그 결과를 공유한다.

3.2 PSM(Practical Software Measurement)

PSM은 소프트웨어 중심의 프로젝트에서의 측정 프로세스를 구현하기 위한 방법을 제공한다. 그리고 프로젝트의 특성에 맞게 작업 방법을 조정하기 위한 지침을 제공한다[13]. <표 3>은 PSM의 측정 프로세스를 보여주고 있다.

<표 3> PSM의 측정 프로세스

작업 목표	활동
1. 측정 계획	1.1 요구사항 식별 및 우선순위화 1.2 측정 지표 선정 및 명세 1.3 프로젝트 프로세스 내로 측정 접근법 통합
2. 측정 수행	2.1 데이터 수집 및 처리 2.2 데이터 분석 2.3 권고사항 제시
3. 측정 평가	3.1 측정 지표 평가 3.2 측정 프로세스 평가 3.3 기존의 측정 지표와 프로세스 평가 결과 갱신 3.4 개선 사항 식별 및 구현
4. 공약 수립 및 유지	4.1 조직 차원의 공약(확약) 획득 4.2 측정 담당자 및 책임 명시 4.3 자원(예산, 도구 등) 제공 4.4 측정 프로그램 검토 4.5 교훈 학습(Lessons Learned)

- 측정 계획 : 프로젝트 요구사항을 식별하고, 적절한 측정 지표를 선정한다. 데이터의 수집, 정의, 분석, 보고 및 측정 결과의 평가와 관련된 계획 활동을 포함된다. 또한 프로젝트의 기술적, 관리적 프로세스들과 측정 지표들을 통합한다.
- 측정 수행 : 측정 계획에 따라 데이터를 수집, 처리, 분석하며, 분석 결과를 토대로 이슈가 될 만한 사항에 대해 권고 사항을 도출한다.
- 측정 평가 : 측정 지표와 프로세스를 평가한다. 평가 결과로부터 개선 사항들을 식별 및 명세 하고, 프로젝트 측정 접근 방법을 현재 요구사항을 해결하기 위해 지속적으로 갱신한다.
- 공약 수립 및 유지 : 측정 프로세스를 구현 하는데 요구되는 자원과 조직 차원의 기반구조를 제공하기 위해 공약(확약)을 획득한다. 지속적인 검토를 통해 측정 프로세스를 개선한다.

3.3 CMMI, ISO/IEC 15939, PSM의 비교

ISO/IEC 15939 및 PSM의 측정 프로세스에 대해서 살펴보았다. <표 4>는 CMMI의 작업 목표를 기준으로 ISO/IEC 15939와 PSM이 포함하는 활동의 범위를 비교하여 보여준다.

<표 4> CMMI, ISO/IEC 15939, PSM의 비교

작업 목표	활동	CMMI	ISO/IEC 15939	PSM
중요성 인식 및 프로세스 채택	◦ 정책 수립	◦ GP 2.1	◦ 1.1	◦ 4.1
지표 및 측정치 선정	◦ 측정 목표 정의 ◦ 측정치 선택 및 명세 ◦ 분석 방법 정의	◦ SP 1.1 ◦ SP 1.2 ◦ SP 1.4 ◦ GP 2.2 ◦ GP 2.7	◦ 1.1 ◦ 2.1 ◦ 2.2 ◦ 2.3	◦ 1.1 ◦ 1.2
수집 및 저장 계획	◦ 수집 및 저장 절차 정의 ◦ 도구 및 예산 할당 ◦ 도구 식별 및 선택 ◦ 측정 담당자 지정 및 교육 ◦ 산출물 관리	◦ SP 1.3 ◦ GP 2.2 ◦ GP 2.3 ◦ GP 2.4 ◦ GP 2.5 ◦ GP 2.6 ◦ GP 2.7	◦ 1.2 ◦ 2.4 ◦ 2.5 ◦ 2.6 ◦ 2.7	◦ 1.3 ◦ 4.1 ◦ 4.2 ◦ 4.3
측정 수행	◦ 데이터 수집 및 저장 ◦ 데이터 분석 및 결과 저장	◦ SP 2.1 ◦ SP 2.2 ◦ SP 2.3	◦ 3.1 ◦ 3.2 ◦ 3.3	◦ 2.1 ◦ 2.2 ◦ 2.3
측정치 공유	◦ 결과 보고 및 공유	◦ SP 2.4	◦ 3.4	◦ 4.5
관리	◦ 검토 및 시정 조치	◦ GP 2.8 ◦ GP 2.9 ◦ GP 2.10	◦ 4.1 ◦ 4.2	◦ 3.1 ◦ 3.2 ◦ 3.3 ◦ 3.4 ◦ 4.4

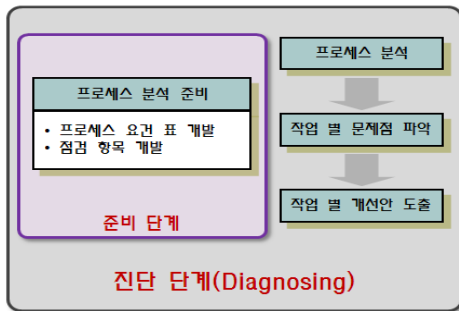
<표 4>에서 살펴 본대로, CMMI의 측정 및 분석 프로세스 영역은 ISO/IEC 15939 및 PSM의 모든 활동을 포함하고 있다. 본 연구에서는 CMMI를 기반으로 측정 및 분석 프로세스 개선 체계의 진단 단계를 수립하는 방법을 제시한다.

4. 프로세스 개선 체계의 진단 단계 수립 방법

프로세스를 개선하기 위해서는 현 프로세스의 상태에 대한 정확한 파악이 필요하다.

본 논문에서는 CMMI 기반의 프로세스 진단을

수행하기 위하여, [그림 3]과 같이 진단(Diagnosing) 체계를 구축하였다. 진단 단계는 프로세스 분석 준비, 프로세스 분석, 작업 별 문제점 파악 그리고 작업 별 개선안 도출의 4단계 활동으로 구성했다. 각 단계 및 활동에 대한 설명은 다음과 같다.



[그림 3] 프로세스 상태 진단 체계 구축 모델

4.1 준비 단계

4.1.1 프로세스 분석 준비 활동

프로세스 분석 준비 활동은 프로세스 진단을 수행하기 위한 기반 구축을 목표로 한다. 이 단계의 수행 활동은 크게 (1) 프로세스 요건표 개발과 (2) 점검 항목 개발로 구성된다.

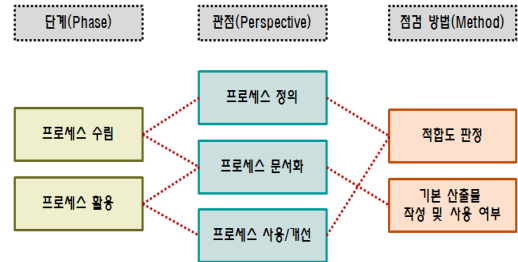


[그림 4] 프로세스 요건 도출 메커니즘의 구조

프로세스 요건 표 개발은 프로세스 영역이 추구하고 있는 목적을 이해하고, 이를 구현하기 위해 필요한 작업들을 파악하는 것으로 시작된다. [그림 4]와 같이 프로세스 영역 별로 작업 별 목표를 수립하고, 각 목표에 해당하는 활동 및 활동을 통해 만들어져야 하는 기본 산출물을 정의한다. 프로세스

요건 표의 타당성은 각 작업들과 이에 해당하는 CMMI의 SP와 GP를 매핑하여 검증한다.

프로세스 요건표가 개발되고 나면, 요건 표 내의 각 작업들을 평가할 수 있는 점검 항목을 [그림 5]와 같이 개발한다.



[그림 5] 프로세스 점검 항목 구성 방법

각 작업별로 기존 프로세스를 분석하기 위해, 작업의 목표와 CMMI의 활동을 중심으로 적합도 평가를 위한 점검 항목을 식별한다. 점검 항목은 프로세스의 수립 및 활용을 기준으로 프로세스 정의, 프로세스 문서화 그리고 프로세스의 사용 및 개선의 관점에 맞추어 개발한다. 이렇게 개발된 점검 항목은 프로세스 정의서와 산출물의 형성 과정 그리고 이들의 활용 여부를 평가하기 위해 사용된다.

4.2 진단(Diagnosing) 단계

4.2.1 프로세스 분석

준비 단계에서 도출된 프로세스 요건표와 점검 항목을 기준으로, 현 조직 내 프로세스의 GAP 분석을 수행한다.

4.2.2 작업 별 문제점 파악

프로세스 요건 표를 기준으로 조직의 어떤 작업이 어떤 문제점을 갖고 있는지 파악한다.

4.2.3 작업 별 개선안 도출

파악된 문제점을 통해 작업 별 개선안 및 대안을 도출하여 정리한다.

5. 측정 및 분석 프로세스 개선 체계 구축

5.1 프로세스 분석 준비

CMMI가 규정한 측정 및 분석 프로세스 요건에 기반하여, 각 작업 별 목표를 CMMI의 SP, GP와 대응시켜 <표 5>와 같이 요건 표를 만든다.

<표 5> 측정 및 분석(MA) 프로세스의 요건 표

작업 목표	활동	기본 산출물	SP, GP
T1. 중요성 인식 및 프로세스 채택	◦ 정책 수립	소프트웨어 개발 규정(정책)	◦ GP 2.1
T2. 지표 및 측정치 선정	◦ 측정 목표 정의 ◦ 측정치 선정 및 명세 ◦ 분석 방법 정의	측정 지표 정의서	◦ SP 1.1 ◦ SP 1.2 ◦ SP 1.4 ◦ GP 2.2 ◦ GP 2.7
T3. 수집 및 저장 계획	◦ 수집 및 저장 절차 정의 ◦ 도구 및 예산 할당 ◦ 도구 식별 및 선택 ◦ 측정 담당자 지정 및 교육 ◦ 산출물 관리	측정 계획서	◦ SP 1.3 ◦ GP 2.2 ◦ GP 2.3 ◦ GP 2.4 ◦ GP 2.5 ◦ GP 2.6 ◦ GP 2.7
T4. 측정 수행	◦ 데이터 수집 및 저장 ◦ 데이터 분석 및 결과 저장	데이터 저장소	◦ SP 2.1 ◦ SP 2.2 ◦ SP 2.3
T5. 측정치 공유	◦ 결과 보고 및 공유	측정 결과 보고서	◦ SP 2.4
T6. 관리	◦ 검토 및 시정 조치	검토 보고서	◦ GP 2.8 ◦ GP 2.9 ◦ GP 2.10

5.1.1 T1 중요성 인식 및 프로세스 채택

프로젝트 구성원들이 측정 및 분석 프로세스의 중요성에 대해 인식하고 있는지를 확인하고, 소프트웨어 개발 규정(정책)에 명시되어 있는지를 확인하기 위해 <표 6>과 같은 점검항목을 도출하였다.

<표 6> T1의 점검 방법과 점검 항목

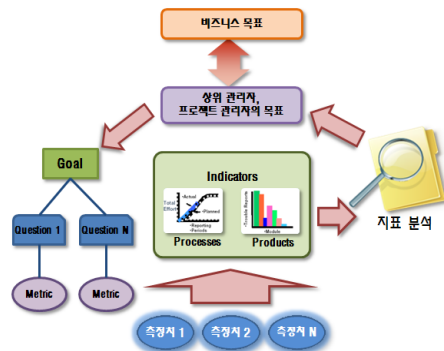
점검 방법	점검 항목
적합도	◦ 측정 및 분석 활동의 중요성을 어떤 과정을 통해서 구성원들에게 인식시키고 있는가? ◦ 측정 및 분석 활동의 채택 여부를 어떻게 결정하는가?
기본 산출물	◦ 소프트웨어 개발 규정(정책)

5.1.2 T2 지표 및 측정치 선정

측정 지표는 조직의 비즈니스 목표와 상위 관리자 및 프로젝트 관리자의 목표를 반영하여, 실질적으로 이해관계자들이 관심 있고, 측정 가능한 지표가 선정되어야 한다[14].

일반적으로 측정 지표 선정을 위해 사용되는 방식이 GQM(Goal-Question-Metrics) 방법이다. GQM 방법은 중요한 지표를 개발하고 유지하는데 사용되는 Top-Down 기반의 접근 방식이다. 조직의 목표를 설정하고, 목표를 달성하기 위한 질문을 제시하며, 질문에 대답할 수 있는 지표를 선정한다[15, 16].

이를 기반으로 지표 및 측정치 선정 모델을 구성하면 [그림 6]과 같다.



[그림 6] 지표 및 측정치 선정 모델

[그림 6]의 모델에 기반해서 파악된 점검 항목은 <표 7>과 같다.

5.1.3 T3 수집 및 저장 계획

구성원들이 데이터를 수집하고 저장하기 위한 절

<표 7> T2의 점검 방법과 점검 항목

점검 방법	점검 항목
적합도	<ul style="list-style-type: none"> 측정 지표가 어떤 과정으로 도출되었는가? 측정 지표는 조직의 비즈니스 목표를 반영하고 있는가? 측정 목표는 상위 관리자와 프로젝트 관리자의 목표를 반영하고 있는가? 측정 지표는 측정 목표를 반영하고 있는가? 수집된 측정 데이터가 프로세스와 제품 Indicator로 표시하는데 있어서 어떤 결정을 하는가?(측정치 범위, 측정치의 등급 등) 수집된 측정 데이터의 유형에 따라 분석 방식을 다르게 결정하고 있는가?
기본 산출물	<ul style="list-style-type: none"> 측정 지표 정의서

차를 정확히 따르도록 적절한 계획이 수립되어 있는지를 확인하기 위해 <표 8>과 같은 점검 항목이 파악되었다.

<표 8> T3의 점검 방법과 점검 항목

점검 방법	점검 항목
적합도	<ul style="list-style-type: none"> 측정치표 별 데이터 수집 및 저장 절차를 어떻게 정의하는가? 데이터의 자동화된 수집을 위해서 어떻게 하고 있는가? 수집 및 저장 계획을 수립하기 위한 도구는 어떻게 선정하는가? 데이터의 무결성을 확인할 수 있는 절차는 어떻게 정의되어 있는가? 데이터 수집 및 저장 절차에 우선 순위를 어떻게 부여하고, 검토하며 개정하는가? 수집 및 저장 계획을 수립하기 위한 담당자는 어떻게 선정하는가? 측정 및 분석을 위해 담당자 교육은 어떻게 하라고 계획하고 있는가? 수집된 데이터 측정 및 분석 관련 산출물을 어떻게 관리하고 있는가?
기본 산출물	<ul style="list-style-type: none"> 측정 계획서 데이터 수집 및 분석 도구 데이터 저장소

5.1.4 T4 측정 수행

구성원들이 데이터 수집 및 저장을 제대로 하고 있는지, 데이터에 대한 분석 및 분석 결과의 저장

을 제대로 하고 있는지를 확인하기 위해 <표 9>와 같은 점검 항목이 도출되었다.

<표 9> T4의 점검 방법과 점검 항목

점검 방법	점검 항목
적합도	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 수집 담당자가 측정 절차에 따라 데이터를 수집하고 있는가? 데이터 수집 담당자가 정해진 시점에 정해진 방법으로 데이터를 수집하고 있는가? 데이터 분석 담당자가 정해진 절차에 따라 분석을 수행하고 있는가? 데이터 분석 담당자가 정해진 시점에 정해진 방법으로 데이터를 분석하고 있는가? 수집된 데이터가 지속적으로 갱신되고 있는가? 분석 결과를 지속적으로 개정하고 있는가?
기본 산출물	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 저장소 내의 수집된 데이터 데이터 분석 결과 보고서

5.1.5 T5 측정치 공유

구성원들이 데이터 분석 결과를 정기적으로 보고하고 있는지, 분석 결과에 대해서 공유하고 있는지를 확인하기 위해 <표 10>과 같은 점검 항목들을 구성했다.

<표 10> T5의 점검 방법과 점검 항목

점검 방법	점검 항목
적합도	<ul style="list-style-type: none"> 측정 결과를 어떤 방법으로 공유하는가? 어떤 결과들을 공유하는가? 측정 결과가 구성원들에게 실질적으로 도움이 되고 있는가? 측정 결과에 대한 보고를 얼마나 자주 수행하는가? 모든 구성원들이 측정 결과를 공유하고 있는가? 측정 결과에서 이슈 사항에 대한 처리 방법 등에 대해서 구성원들에게 습득 기회를 제공하고 있는가?
기본 산출물	<ul style="list-style-type: none"> 측정 결과 보고서

5.1.6 T6 관리

측정 및 분석 프로세스의 모니터링 및 적절한 통

제를 실시하고, 객관적인 수행을 보장하며, 상위 관리자에게 적절히 보고가 수행되고 있는지를 확인하기 위해 파악된 점검 항목들은 <표 11>과 같다.

<표 11> T6의 점검 방법과 점검 항목

점검 방법	점검 항목
적합도	<ul style="list-style-type: none"> ○ 측정 및 분석 작업에 대해서 어떤 이슈가 주로 발생하고 있는가? ○ 측정 및 분석 작업에 대해서 누가 모니터링을 실시하고 있는가? ○ 측정 및 분석 작업에 대해서 어느 주기로 모니터링을 실시하고 있는가? ○ 상위 관리자는 측정 및 분석 활동에 대해서 정기적으로 보고를 받고 있는가?
기본 산출물	<ul style="list-style-type: none"> ○ 검토 및 시정 조치 보고서 ○ QA 결과 보고서

6. 적용 사례

S사는 중소 규모의 회사로, 자동차의 구성요소를 제어하기 위한 프로그램을 개발하는 회사이다. 대부분의 프로젝트는 기간이 4~6개월이고, 4명 정도가 팀을 이루어 프로그램을 개발하고 있다. 그리고 이 팀은 비용, 진도 등의 기본 지표들을 측정하고 있다.

팀 내 주간 회의의 주요 관심사는 마감일에 맞추어서 제품을 개발할 수 있는가이다. 특히, 프로그램의 결함은 리콜로 이어지기 때문에 테스트에 많은 시간을 할애한다. 테스트에서 발견되는 결함들은 바로 재작업이 들어가서 다시 결함이 발견되지 않을 때까지 반복하고 있다.

6.1 프로세스 분석 및 작업별 문제점 파악

조직의 현재 상태를 파악하기 위해서 제 4장에서 제시한 프로세스 요건표와 점검항목에 기반하여 평가를 실시하였다. 측정 및 분석과 관련하여, T2, T3에서 문제가 있음이 발견되었는데, T2에서의 문제가 더 심각했다. 다음 [그림 7]은 T2. 지표 및 측정치 선정과 관련하여 평가된 결과의 예시를

보여주고 있다.

[그림 7]의 내용을 정리해 보면, 다음과 같다.

- 측정 지표가 기본적인 수준에서만 수집되고 있다.
- 프로젝트 관리자의 정보 요구(일정, 테스트, 재작업 등)와 관련된 지표를 반영하지 않고 있다.
- 새로 정의되는 지표들에 대해서는 수집 및 저장 계획 등이 정의되어야 한다.

6.2 작업 별 개선안 도출

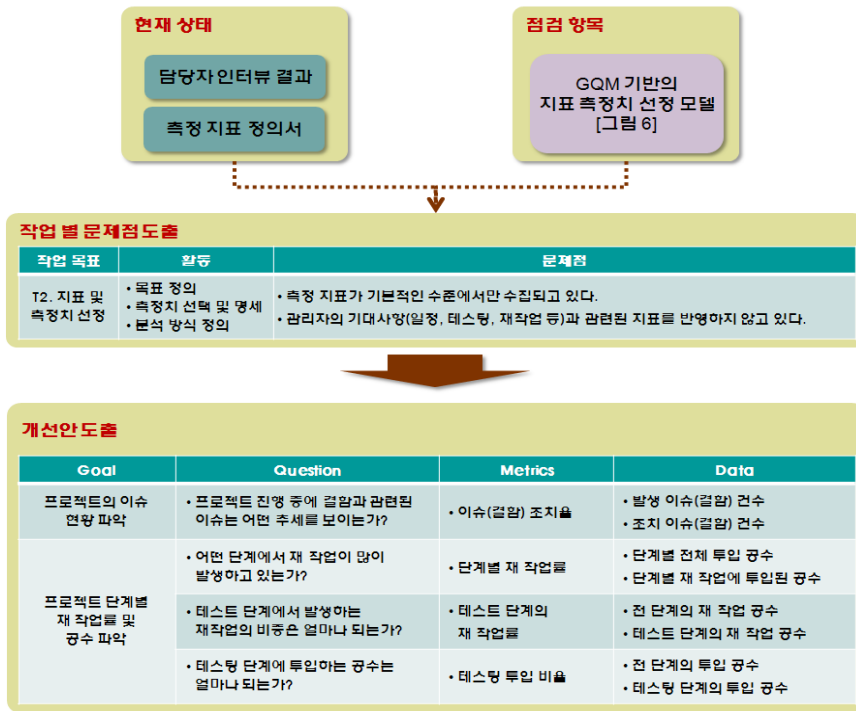
이 단계에서는 위에서 도출한 문제점에 대해 다음과 같은 개선안을 도출하였다.

6.2.1 프로젝트 이해관계자 별 측정 지표의 활용 목적 정의

측정 및 분석과 관련된 프로젝트 이해관계자를 식별하고, 이들에게 설문을 실시하여, <표 12>와 같이 측정 지표의 활용 목적을 정의하였다.

<표 12> 프로젝트 이해관계자 별 측정 지표 활용 목적

이해 관계자	측정 지표의 활용 목적
개발자	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개인 별 프로젝트 진행 현황 파악 ○ 개인에게 할당된 이슈(결함, 변경 사항 등) 파악
프로젝트 관리자	<ul style="list-style-type: none"> ○ 프로젝트의 진행 현황 파악 ○ 이슈(결함, 변경 사항 등)의 진행 현황 파악 ○ 투입 비용의 적절성 여부 파악(편차 파악) ○ 투입 공수의 적절성 여부 파악(편차 파악) ○ 프로젝트 단계별 재 작업을 파악 ○ 테스팅의 투입 비율의 추세/적절성 파악
상위 관리자	<ul style="list-style-type: none"> ○ 조직 차원에서의 프로젝트 진행 현황 파악 ○ 조직 차원에서 이슈(결함, 변경 사항 등)의 진행 현황 파악 ○ 조직 차원에서 투입 비용의 적절성 여부 파악(편차 파악) ○ 조직 차원에서 투입 공수의 적절성 여부 파악(편차 파악) ○ 조직 차원에서의 재 작업을 파악 ○ 조직 차원에서 프로젝트 별 테스트의 투입 공수 비율의 추세/적절성 파악



[그림 7] 지표 및 측정치 선정 작업의 평가 결과 예시

6.2.2 측정 지표의 정의

프로젝트 이해관계자의 측정치 활용 목적을 토대로 <표 13>과 같이 주요 측정 요소와 세부적인 측정 지표를 정의하였다.

<표 13> 측정 요소 별 측정 지표 및 측정 데이터

측정 요소	측정 지표	측정 데이터
일정(진도)	<ul style="list-style-type: none"> • 일정 준수율(편차) 	<ul style="list-style-type: none"> • 전체 일정 • 누적 일정 편차
이슈(결함 이슈)	<ul style="list-style-type: none"> • 이슈(결함) 조치율 	<ul style="list-style-type: none"> • 발생 이슈(결함) 건수 • 조치 이슈(결함) 건수
비용	<ul style="list-style-type: none"> • 비용 준수율(편차) 	<ul style="list-style-type: none"> • 단계별 계획 예산 • 단계별 집행 예산
공수	<ul style="list-style-type: none"> • 공수 투입 준수율(편차) 	<ul style="list-style-type: none"> • 단계별 계획 투입 공수 • 단계별 실제 투입 공수
	<ul style="list-style-type: none"> • 단계별 재작업률 	<ul style="list-style-type: none"> • 단계별 전체 투입 공수 • 단계별 재작업에 투입된 공수
	<ul style="list-style-type: none"> • 테스트 투입 비율 	<ul style="list-style-type: none"> • 전 단계의 투입 공수 • 테스트 단계의 투입 공수

<표 14> 이슈(결함) 조치율의 측정 지표 정의서 예시

지표 명	이슈(결함) 조치율		
	이슈(결함)의 진행 현황 파악	지표 사용자	프로젝트 관리자, 상위 관리자, 개발자
측정 공식	이슈(결함) 조치율(%) = 조치 이슈(결함) 건수/발생 이슈(결함) 건수×100		
측정 데이터	조치 이슈(결함) 건수, 발생 이슈(결함) 건수		
측정값 해석	100%에 가까울 수록 양호	측정 대상 산출물	이슈(결함) 보고서
측정 대상 단계	테스팅 단계	측정 주기	주별
수집 담당자	이슈(결함) 분석 담당자	수집 도구	Excel
분석 담당자	이슈(결함) 분석 담당자	분석 도구	Excel, Minitab

그리고 각 측정 지표에 지표 명, 사용 목적, 측정 대상 단계, 분석 유형 등에 대해서 <표 14>와 같

이 정의하였다. <표 14>는 이슈(결함) 조치율의 측정 지표 정의서의 예시이다.

7. 결 론

소프트웨어 개발 조직이 체계적으로 프로젝트를 수행하기 위해서는 갖추어야 할 프로세스들이 있다.

CMMI는 조직이 갖추어야 할 22개의 프로세스 영역들을 정의하고 있는데, 그 중 측정 및 분석 프로세스 영역은 프로젝트 수행 시, 의사결정을 위한 지표를 정의하고, 각 지표를 산출하기 위해 필요한 측정 데이터를 수집하고 분석하는 것을 목표로 한다.

제대로 된 측정 및 분석 프로세스를 갖추고 있다는 것은 프로젝트에 대해 정확히 파악하고 있다는 의미가 되며 이는 곧 프로젝트를 성공으로 이끌 수 있는 바탕이 된다.

그러므로 조직이 갖추고 있는 측정 및 분석 프로세스를 분석하여, CMMI가 요구하는 조건을 충족시키도록 개선하는 노력이 필요하다.

본 논문에서는 CMMI의 프로세스 개선 모델인 IDEAL을 기반으로 측정 및 분석 프로세스를 진단하고, 개선하는 방안을 제시하였다.

CMMI가 제공하고 있는 실천사항(Practice)이 제대로 프로세스로 구현되었는가를 파악하기 위한 분석 체계를 제공하였으며, 이를 활용하여, CMMI 기반의 프로세스 개선을 하고 있거나 시작하려는 기업들에게 현재의 측정 및 분석 프로세스를 점검하고, 개선 사항이 도출되도록 구성하였다. 그리고 적용 사례를 통해 그 효율성을 입증하였다.

향후, 다양한 적용 사례를 통해, 분석 체계를 더욱 효율적으로 개선하고, 조직의 특성에 따라 다르게 고려해야 할 사항들을 보강하는 연구를 지속적으로 수행해야 한다.

참 고 문 헌

- [1] Watt, S. H., *Managing the Software Process*, Addison-Wesley, 1989.
- [2] Mary, B. C., Meke Konarad, Sandy Shrum, *CMMI : Guidelines for Process Integration and Product Improvement*, Addison-Wesley, 2006.
- [3] 한혁수, 『소프트웨어공학의 소개』, 홍릉과학출판사, 2008.
- [4] Donald, R. M., *Establishing a Software Measurement Process*, CMU/SEI-93-TR-16, Software Engineering Institute, 1993.
- [5] William, A. F., R. E. Park, and A. D. Carleton, *Practical Software Measurement : Measuring for Process Management and Improvement*, CMU/SEI-97-HB-003, Software Engineering Institute, 1997.
- [6] 김한샘, 도성룡, 한혁수, “6시그마를 활용한 프로젝트 모니터링의 측정 체계 개선”, 한국소프트웨어공학 학술대회, 2010.
- [7] *ISO/IEC 15939 : Software Engineering-Software measurement process*, International Organization for Standardization, 2006.
- [8] 한혁수, “소프트웨어 품질 향상을 지원하는 프로세스 메트릭에 관한 연구”, 프로젝트 관리 기술 논문집, 제3권, 제3호(2001), pp.25-34.
- [9] 이상은, 서주형, 김승권, 방용주, 『소프트웨어공학 백서』, NIPA, 2011.
- [10] Kulpa, M., *Interpreting the CMMI*, Auerbach Publications, 2003.
- [11] John, H. B. and M. S. McWhinney, *Software Measures and Capability Maturity Model*, CMU/SEI-92-TR-25, Software Engineering Institute, 1992.
- [12] Bob McFeeley, *IDEALSM : A User's Guide for Software Process Improvement*, Software Engineering Institute, 1996.
- [13] John, M., D. Card, and C. Jones et al., *Practical Software Measurement : Objective Information for Decision Makers*, Addison-

[1] Watt, S. H., *Managing the Software Pro-*

- Wesley, 2002.
- [14] William, A., A. Florac, and D. Carleton, *Measuring the Software process*, Addison-Wesley, 1999.
- [15] Rini van Solingen, Egon Berghout, *The Goal Question Metric Method*, McGrawHill, 1999.
- [16] Robert E. Park, Wolfhart B. Goethert, William A. Florac, *Goal-Driven Software Measurement-A Guidebook*, CMU/SEI-96-HB-002, Software Engineering Institute, 1996.

◆ 저 자 소 개 ◆

**한 혁 수 (hshan@smu.ac.kr)**

현재 상명대학교 소프트웨어대학 컴퓨터과학부 교수로 재직 중이며, SEI (Software Engineering Institute) 공인 Introduction to CMMI 강사와 CMMI 심사원으로 활동하고 있다. 서울대학교 계산통계학과를 졸업하고, 서울대학교 계산통계학과에서 석사 학위를, 미국 South Florida 주립대 컴퓨터공학과에서 박사 학위를 취득하였다. 주요 관심분야는 소프트웨어 프로세스, 소프트웨어 프로젝트 관리, 소프트웨어 품질, CMMI 그리고 HCI(Human Computer Interaction) 등이다.

**도 성 룡 (imdsr@smu.ac.kr)**

현재 상명대학교 일반대학원 컴퓨터과학과에서 박사 과정 중에 있으며, 상명대학교 소프트웨어학과를 졸업하고, 상명대학교 컴퓨터과학과에서 석사 학위를 취득하였다. 주요 관심분야는 소프트웨어 프로세스, 소프트웨어 품질, 소프트웨어 프로젝트 관리, CMMI 그리고 HCI(Human Computer Interaction) 등이다.