

# CMMI 성숙도 수준별 측정 프로그램 적용 방안에 관한 연구

유영무\*, 한혁수

상명대학교 일반대학원 컴퓨터학과  
e-mail : {unjena0127\*, hshan}@smu.ac.kr

## A Study on application of measurement program by CMMI Maturity Level

Young-Moo Yu\*, Hyuk-Soo Han  
Dept. of Computer Science, Sangmyung University

### 요 약

최근 많은 기업에서는 프로세스 관리를 통한 제품 품질 향상에 많은 노력을 기울이고 있다. 프로세스 관리는 제품 개발과정의 가시성을 확보함으로써 제품 개발 후 발생할 수 있는 문제를 초기에 찾아내고 해결함으로써 제품 개발에 드는 비용과 공수를 효율적으로 관리할 수 있도록 한다. 측정 활동은 프로세스 관리에 필요한 데이터 식별 및 분석을 통해 프로세스 관리에 필요한 정보를 제공해 줄 수 있으며, 이를 통해 효과적으로 프로세스를 관리할 수 있게 해준다. 본 논문에서는 국내의 많은 기업들에서 프로세스 개선 모델로 채택하고 있는 CMMI를 기반으로 측정활동에 대해 연구하였다. CMMI에서는 조직의 성숙도 수준에 따라 5개의 레벨로 구성되어 있으며, 이 중 측정 프로세스 수립에 대해서는 레벨 2의 MA(Measurement and Analysis) 프로세스 영역에서 제시하고 있다. 레벨 2에서 수립된 측정 프로세스는 레벨 2뿐만 아니라 레벨 3, 4, 5에서도 지속적으로 수행되어야 한다. 하지만 CMMI에서는 레벨에 따른 측정 프로세스 관리에 관해서는 언급하고 있지 않다. 이에 본 논문에서는 CMMI의 MA 프로세스 영역을 기반으로, 측정 관련 표준 및 모델을 분석하여 측정 프로그램을 수립하고, CMMI에서 제시하고 있는 5개의 성숙도 수준별로 측정 프로그램이 어떠한 차이를 보이는지를 연구하여, 최종적으로 CMMI 성숙도 수준별 측정 프로그램의 적용방안을 제시한다.

### 1. 서론

소프트웨어의 규모가 방대해지고 그 기능과 중요성이 나날이 커져감에 따라 프로세스 관리를 통한 제품 품질 향상에 대한 관심이 높아지고 있다. 프로세스 관리는 계획대로 프로젝트가 진행되고 있는지를 파악할 수 있으며, 이를 통해 제품 인도 후에 발생할 수 있는 결함을 초기에 식별 및 해결할 수가 있다. 이러한 이유로 많은 조직들에서는 프로세스 개선활동을 통한 제품 품질 향상에 많은 노력을 기울이고 있다. 측정 활동은 프로세스 관리에 필요한 데이터 관리를 통해 프로세스 관리에 필요한 정보를 제공하고, 이를 통해 효과적으로 프로세스를 관리할 수 있도록 해준다. 이

처럼 측정 활동은 프로세스 개선 및 관리를 통해 프로세스의 품질 특성들이 어떻게 정량화되고, 표현되고, 분석되는지를 알 수 있게 해준다. 프로세스 개선을 위해 많은 기업에서는 CMMI(Capability Maturity Model Integration)를 프로세스 개선 모델로 채택하고 있다. CMMI는 조직의 성숙도 수준에 따라 5개의 레벨로 구성되어 있으며, 측정 프로세스 수립에 대해서는 레벨 2의 MA(Measurement and Analysis) 프로세스 영역에서 다루고 있다. 레벨 2에서 수립된 측정 프로세스는 레벨 2에서 구현하는 것에 그치지 않고 레벨 3, 4, 5에서도 지속적으로 개선해야 한다. 하지만 CMMI에서는 레벨에 따른 측정 프로세스 관리에 관해서는 언급하고 있지 않다. 이에 본 논문에서는 CMMI의 기반

으로 측정 프로세스를 수립하고, CMMI의 5개 성숙도 수준별로 측정 프로그램 개선에 대한 방안을 연구하여, 최종적으로 CMMI 성숙도 수준별 측정 프로그램의 적용방안에 대해 연구한다.

2. 관련 연구

관련 연구에서는 측정 프로세스 국제 표준인 ISO/IEC 15939(Software engineering-Software measurement process), 측정 모델로 많이 이용되는 PSM(Practical Software Measurement)에 대해 연구를 수행하였고, CMMI 프로세스 영역 중 측정 프로세스 수립과 관련된 MA 프로세스 영역에 대한 연구를 수행하였다.

2.1 측정 관련 표준 및 모델

표 1. 측정 관련 표준 및 모델

표준 및 모델	내용	
	관련 항목	
ISO/IEC 15939	측정 계획 수립 유지	- 측정에 대한 요구사항 수용 - 자원할당
	측정 프로세스 계획	- 조직 차원의 단위 특성화 - 요구정보 식별 - 측정치 식별 - 데이터 수집 및 분석, 보고 절차 정의 - 평가 조건 정의 - 측정 작업에 대한 지원 검토 및 승인 - 자원 기술 획득 및 전개
	측정 프로세스 수행	- 절차 통합 - 데이터 수집 - 데이터 분석 및 산출물 정보 개발 - 결과에 대한 의사소통
	측정 평가	- 산출물 정보와 측정 프로세스 평가 - 잠재적인 개선사항 식별
PSM	측정 계획	- 요구정보 식별 및 우선순위화 - 측정치 식별 및 명세 - 프로젝트 프로세스 내로 측정 접근법 통합
	측정 수행	- 데이터 수집 및 처리 - 데이터 분석 - 권고사항 제시
	측정 평가	- 측정치 평가 - 측정 프로세스 평가 - 경험 기반 갱신 - 개선 사항 식별 및 구현
공약 수립 및 유지	공약 수립 및 유지	- 조직 차원의 공약 획득 - 측정 책임 정의 - 자원 제공 - 측정 프로세스 검토 - 교육 학습
	CMMI MA 프로세스 영역	SG1 MA 활동 수립
SG2 측정 결과 제공		SP2.1 측정 데이터 수집 SP2.2 측정 데이터 분석 SP2.3 데이터 및 결과 저장 SP2.4 결과 의사소통

<표 1> 과 같이 측정 프로그램은 공통적으로 측정 프로세스 계획, 측정 프로세스 수행, 측정 프로세스 평가의 세가지 절차에 따라 수행되며, 측정 프로세스 계획 단계에서 측정 활동 전반에 관한 절차 및 활동

에 대한 계획이 수립되고, 측정 프로세스 수행에서는 수립한 계획에 따라 데이터 수집 및 분석, 분석 결과에 대한 저장 및 보고활동이 수행되며, 측정 평가에서는 수행된 측정 프로세스가 계획된 대로 수행되었는지를 확인하며, 개선 사항 식별 및 구현에 대한 활동을 수행한다.

3. 측정 프로세스 수립

본 논문에서는 측정 프로세스 수립에 필요한 활동들을 4 가지 즉, 기반구조 확립, 측정 계획, 측정 수행, 측정 평가로 분류하였으며, 각 단계별로 요구되는 활동들에 대해 제시하였다. 또한 수립한 측정 프로세스가 CMMI의 MA 프로세스 영역에서 요구하고 있는 SG(Specific Goal)와 GG(Generic Goal)에 대해 만족하는지를 확인하기 위해 각각의 SP(Specific Practice)와 GP(Generic Goal)들과의 매핑을 통해 확인하였다.

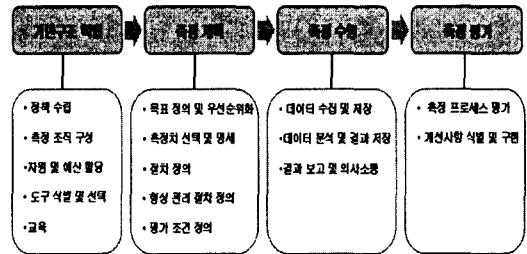


그림 1. 측정 프로세스

3.1 기반구조 확립

조직 내에서 측정 프로세스를 수행하기 전에 측정 프로세스 수행에 있어 선행되어야 하는 활동들을 식별하여 기반 구조를 확립해야 한다. 기반구조 확립에는 정책 수립, 측정 조직 구성, 자원 및 예산할당, 도구 식별 및 선택, 교육이 포함되어야 한다.

3.2 측정 계획

측정 계획에는 식별된 조직 목표를 달성하기 위한 측정치의 선택 및 명세에 대한 절차와 데이터 수집 및 저장 절차, 데이터 분석 및 저장 절차, 형상관리 절차에 대한 내용이 정의되어야 한다. 또한 측정 수행 후에 이루어져야 하는 결과 보고에 대한 내용과 결과 보고 절차에 관한 내용이 서술되어야 하며, 측정 프로세스 수행이 끝난 후 측정 프로세스 개선을 위해 식별된 개선 사항과 개선 사항을 구현하기 위한 절차에 대한 내용이 정의 되어야 한다..

3.3 측정 수행

측정 수행에서는 측정 계획 단계에서 수립한 절차 및 계획에 따라 측정 프로세스를 수행한다. 측정 수행에서는 측정 계획 단계에서 식별한 데이터를 수집하고 이를 저장하며, 수집된 데이터 분석을 통해 사전에 정의된 조직 목표를 성취하였는지를 확인한다. 또한

분석 결과는 정해진 절차에 따라 보고되고 의사소통 되어야 한다.

### 3.4 측정 평가

측정 평가에서는 측정 프로세스가 계획된 절차에 따라 계획된 시점에 수행되었는지에 대한 판단이 이루어진다. 또한 측정 프로세스 수행 중 식별한 개선사항에 대한 구현이 이루어진다. 이렇게 측정 프로세스는 측정 평가를 통해 개선사항을 식별 및 구현함으로써 지속적인 개선을 가능하게 한다.

### 3.5 CMMI의 MA(Measurement and Analysis) 프로세스 영역과 비교

표 2. CMMI MA 프로세스 영역과 매핑

측정 프로세스		
기반구조 확립	정책 수립	GP2.1
	측정 조직 구성	GP2.4
	자원 및 예산 할당	GP2.3
	도구 선택 및 선택	GP2.3
	교육	GP2.5
측정 계획	목표 정의	SP1.1
	측정치 선택 및 명세	SP1.2
	절차 정의	SP1.3, SP1.4, GP2.2, GP2.6
	평가 조건 정의	SP2.3, GP3.2
측정 수행	데이터 수집 및 저장	SP2.1, GP2.8, GP2.9
	데이터 분석 및 결과 저장	SP2.2, SP2.3
	결과 보고 및 의사소통	SP2.4, GP2.10
측정 평가	측정 프로세스 평가	GP3.2
	개선 사항 식별 및 구현	GP3.2

CMMI에서는 구현을 위한 필수사항으로 SG와 GG를 선택사항으로 SP와 GP를 요구하고 있다. <표 2>를 통해 본 논문에서 제시한 측정 프로세스가 MA 프로세스 영역에서 요구하고 있는 GP와 SP를 만족하고 있음을 확인할 수 있다.

### 4. CMMI 성숙도 수준별 측정 프로그램의 적용방안

CMMI는 성숙도 수준에 따라 5개의 레벨이 존재하며, 각 레벨 특징에 따라 측정 활동은 수행 방법 및 구현 방법에 차이를 보인다. 본 논문에서는 앞에서 수립한 측정 프로세스를 바탕으로 각 레벨 별로 측정 활동을 하기 위해 필요한 활동들에 대한 연구를 수행하며, 이렇게 수립된 측정 프로세스가 성숙도 레벨에 따라 어떻게 변화하고 적용되는지를 연구한다.

#### 4.1 레벨 2에서의 측정 프로그램

레벨 2에서의 측정 프로그램을 통해 수집된 데이터는 사전에 정의된 계획과 비교, 분석을 통하여 유도 측정치와 지표를 만들어낸다. 레벨 2에서의 측정은 측정 활동을 시작하는 단계로서 많은 데이터를 관리하는 것 보다는 프로젝트 관리에 필요한 데이터를 식별, 관리하여 측정 활동의 체계를 정립하고, 상위 레벨의 측정 활동을 위한 프로세스를 정립하는 단계이다. 또한 유도 데이터는 계획과 실제 수행 결과를 비

교하는 수준에서 이루어 지거나 경향 정도를 파악하는 수단으로 이용한다. 레벨 2에서는 프로젝트 관리를 위해 비용, 공수, 일정, 품질에 대한 데이터가 수집되며, 프로젝트 별로 측정 저장소가 구축된다.

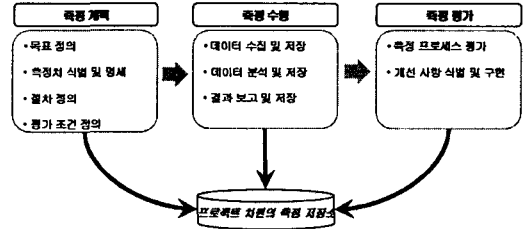


그림 2. 레벨 2에서의 측정 프로그램

#### 4.2 레벨 3에서의 측정 프로그램

레벨 3에서 측정 프로그램의 특징은 프로젝트 차원에서의 관리가 조직 차원의 관리로 변한다는 것이다. 레벨 3에서는 조직 차원의 측정 저장소가 구축되며, 각 프로젝트는 조직 차원의 측정 저장소에서 자신의 프로젝트에 맞게 조직에서 제공하는 측정 재정의 가이드라인을 참고하여 데이터를 식별하게 된다. 이는 레벨 2에서 각 프로젝트가 독자적으로 관리하던 측정 프로그램이 조직 차원에서의 관리도 병행한다는 것을 의미한다. 또한 레벨 2에서는 계획과 결과 값을 비교하거나 경향만을 파악했지만, 레벨 3부터는 결과 값에 대한 수용할 수 있는 일정 범위가 나타난다. 여기서 말하는 일정 범위는 정량적인 수치로 정확한 범위가 표현되지 않지만 계획한 값에 대한 오차 범위(%)를 나타내는 방식으로 범위를 나타낼 수 있다. 레벨 3에서는 조직 차원에서 프로세스가 관리되기 때문에 조직 차원의 저장소를 구축하여, 진행 중인 프로젝트들의 데이터 및 분석 현황을 확인 할 수가 있다. 이를 통해 조직은 동일한 기준으로 수행중인 프로젝트들의 측정 활동 상태를 확인하고 관리할 수가 있다.

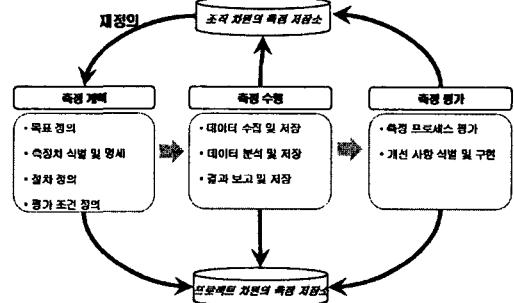


그림 3. 레벨 3에서의 측정 프로그램

#### 4.3 레벨 4에서의 측정 프로그램

레벨 4에서의 측정 활동의 가장 큰 특징은 통계적인 기법을 사용한다는 점이다. 통계적인 기법을 사용함으로써 정량적인 프로세스 관리가 가능해진다. 또

한 프로세스 성과 베이스라인과 프로세스 성과 모델을 수립하여 정량적인 프로세스 관리를 용이하게 한다. 프로세스 성과 베이스라인은 이전에 성취한 과거 결과를 문서화한 것이다. 개발한 프로세스 성과 베이스라인은 예상된 프로세스 성과와 프로젝트 내의 실제 프로세스 성과를 비교하여 벤치마킹으로서 이용된다.[7] 이를 통해 레벨 4 조직은 레벨 3에서 나타난 일정 범위가 아닌 수치적으로 정확한 UCL(Upper Control Limit)과 LCL(Lower Control Limit)을 결정할 수가 있다. 프로세스 성과 모델은 프로세스의 속성과 작업 산출물의 속성 사이의 관계를 설명하며, 프로젝트의 생명주기가 끝날 때까지 측정할 수 없는 중요한 값을 산정하고 예측하는데 사용된다.[7] 이와 같은 프로세스 성과 베이스라인과 프로세스 성과 모델은 조직차원이나 프로젝트 차원에서의 중요한 목표를 세울 수 있도록 지원한다.

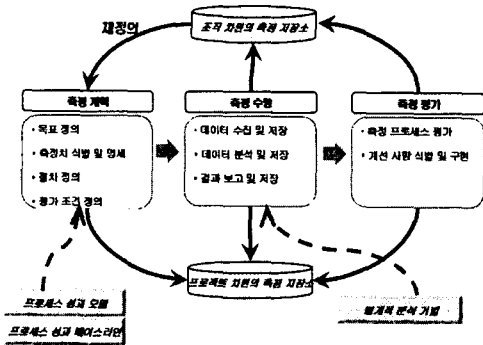


그림 4. 레벨 4에서의 측정 프로그램

#### 4.4 레벨 5에서의 측정 프로그램

레벨 5에서의 측정 프로그램은 개선 사항을 선택하기 위해 사용되며, 개선 사항 시도에 대한 비용과 이점을 신뢰성 있게 산정하기 위해 사용된다. 이를 통해 측정 프로그램은 향후 개선사항에 대한 실제 비용과 이점을 증명할 수 있게 된다. 레벨 5에서의 측정 프로그램은 혁신과 점진적이라는 두 가지 개선 전략을 수행하며, 이러한 활동은 지속적인 프로세스 개선과 검토를 수반해야 하며, 프로세스의 안정성을 유지하며 관리 및 전개 되어야 한다.

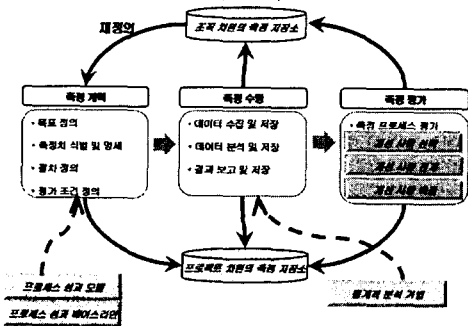


그림 5. 레벨 5에서의 측정 프로그램

#### 5. 결론

프로세스 개선 활동에 있어 측정 활동은 무엇보다도 중요하다고 말할 수 있다. 측정 활동은 프로젝트 및 조직의 목표를 달성하기 위한 데이터를 수집, 분석함으로써 수행중인 프로세스의 진행 상태를 확인할 수 있도록 해주며, 프로세스 수행이 끝난 후에도 개선사항을 식별, 개선함으로써 지속적인 프로세스 개선을 가능하게 하여 궁극적으로 제품 품질 향상에도 큰 영향을 미친다. 만약, 프로세스 개선 활동에서 측정을 하지 않는다면 프로젝트나 조직의 목표를 달성하기 위한 구체적인 방향과 방법을 찾기가 매우 어려울 것이다. 이처럼 프로세스 개선에 있어 측정 활동은 프로세스 수행에 있어 예측과 산정을 통해 항상 안정적으로 프로세스를 관리할 수 있는 중요한 역할을 한다. 본 논문에서는 측정 활동에 대한 표준과 모델을 분석하여 현재 많은 국내의 기업들에서 프로세스 개선 모델로서 채택하고 있는 CMMI를 기반으로 측정 프로세스를 수립하고, 이를 바탕으로 CMMI 각 성숙도 수준별 측정 프로그램의 적용 방안에 대해 제시하였다. 본 논문을 통해 CMMI 기반의 프로세스 개선활동을 계획 및 수행 중인 기업은 프로세스 개선활동 중 측정 활동 수립에 대한 필요 요소 식별 및 측정 프로그램 구축에 대한 도움을 받을 수 있다. 또한 CMMI 각 성숙도 수준별로 제시한 측정 프로그램에 대한 이해를 바탕으로 각 수준별로 측정 프로그램이 어떻게 진화해 가는지를 파악하고 자신의 조직에 맞는 측정 프로그램을 구축하기 위한 개선 방향을 정립할 수 있으리라 기대된다.

#### 참고문헌

- [1] ISO/IEC 15939, Software Engineering - Software measurement process, 2002
- [2] John McGarry, Practical Software Measurement, Objective Information for Decision Makers, el, 2002
- [3] CMU/SEI-94-HB-1-1994, A Software Process Framework for the SEI Capability Maturity Model, 1994
- [4] Mary Beth Chrissis, Meke Konarad, Sandy Shrum, CMMI, Guidelines for Process Integration and Product Improvement, Addison-Wesley, 2003
- [5] Watt S. Humphrey, Managing the Software Process, Addison-Wesley, 1989
- [6] Mark C. Paulk, Charles V. Weber, Bill Curtis, Mary Beth Chrissis, The Capability Maturity Model: Guideline for Improving the Software Process, Addison-Wesley, 1994]
- [7] Margaret K. Kulpa, Kent A. Johnson, Interpreting the CMMI, A Process Improvement Approach, Auerbach Publications, 2003
- [8] William A. Florac, Anita D. Carleton, Measuring the Software process, Addison-Wesley, 1999
- [9] Joseph Raynus, Software Process Improvement With CMM, Artech House, 1999
- [10] Practical Software and Systems Measurement, Department of Defense and US Army, 2003
- [11] Donald R. McAndrews, Establish a Software Measurement Process, CMU/SEI-93-TR-16, Software Engineering Institute, 1993
- [12] John H. Baumert, Mark S. McWhinney, Software Measures and Capability Maturity Model, CMU/SEI-92-TR-25, Software Engineering Institute, 1992