

CMMI 기반의 측정 저장소 구현

김유리*, 한혁수

*상명대학교 일반대학원 컴퓨터학과, 상명대학교 소프트웨어학부

e-mail : {jjhyr*, hshan}@smu.ac.kr

Establishment of the Organization's Measurement Repository based on CMMI

Yu-Ri Kim*, Hyuk-Soo Han

*Dept. of Computer Science, Sang-myung University

요 약

프로세스 관리는 제품품질에 대한 요구가 높아져가는 상황에서 개발 완료 후 발생할 수 있는 결함을 사전에 식별 및 해결해줄 수 있다. 이러한 프로세스 관리 활동은 측정 활동을 통해 현재의 프로세스 품질과 향후 프로세스 개선에 관한 정보를 효과적으로 얻을 수 있다. 측정활동의 효율성을 높이기 위해서는 측정 활동에서 얻어진 측정 데이터와 그 외 관련 데이터들을 측정 저장소(Measurement Repository)에서 저장하고 관리해야 한다. SEI(Software Engineering Institute)에서 개발한 프로세스 개선 모델인 CMMI(Capability Maturity Model Integration)에서는 조직 성숙도 레벨 2에서는 프로젝트 차원의 측정 저장소를 다루고 있으며, 조직 성숙도 레벨 3에서는 조직 차원의 측정 저장소 확립을 하나의 Specific Practice 로 설정하고 있다. 조직 차원의 측정 저장소는 각 프로젝트의 측정 데이터를 통합하여 관리하기 때문에 조직 전체에 일관되고 예측 가능한 측정활동을 지원한다. 그러나 CMMI에서는 조직차원의 측정 저장소를 구현하기 위한 상세하고 체계적인 절차와 방법을 언급하고 있지 않아 조직에서는 실제 구현에 어려움을 겪고 있다. 이에 본 연구에서는 CMMI를 기반으로 PSM(Practical Software Measurement), ISO15939(소프트웨어 측정 프로세스 표준)등의 자료를 참조하여 조직에서 측정 저장소를 효과적으로 구현할 수 있도록 지원하는 절차와 방안을 연구하였다.

1. 서론

프로세스 관리에 대한 관심은 나날이 커져가고 있다. 이는 프로세스 관리가 소프트웨어 품질과 연관되기 때문이다. 즉, 프로세스 관리를 통해 제품의 결함을 미리 방지하고 프로세스 개선에 대한 정보를 제공하기 때문에 효과적인 프로세스를 구축하여 제품 품질을 높일 수 있게 된다. 이러한 프로세스 관리 활동은 측정활동을 기반으로 하고 있다.[1] 측정은 현재 프로세스 상태를 파악하고 개선사항을 추출하며, 앞으로의 개선계획에 대한 정보를 제공하기 때문이다. 이러한 측정 활동이 좀더 효율적으로 이루어지기 위해서는 측정 활동에서 수집되고 분석된 측정 데이터와 데이터를 이해하고 분석하는데 필요한 관련 정보가 저장 및 관리되어 사용될 수 있어야 한다.[1,2] 따라서 측정 데이터와 관련 데이터를 효과적으로 저장하고

사용하기 위한 측정 저장소가 필요하다.[3]

현재, 프로세스 관리에 대한 여러 표준과 모델들이 개발되었다. 이런 표준 및 모델 중에서 SEI(Software Engineering Institute)에서 발표한 CMMI는 많은 기업에서 프로세스 개선을 위해 사용되고 있다.[4] CMMI 성숙도 레벨 2에 포함되는 프로세스 영역 중 MA(Measurement and Analysis)에서는 각 프로젝트 별 측정 저장소를 두어 측정 데이터를 저장 관리하고 있다. CMMI 성숙도 레벨 3의 프로세스 영역 중 OPD(Organization Process Definition)에서는 조직 차원의 측정 저장소의 확립을 조직의 프로세스 자산확립활동의 하나로 제시하였다. CMMI 성숙도 레벨 3에서는 조직 차원의 저장소를 확립하여 각 프로젝트의 측정 활동을 일관되게 관리할 수 있게 한다. [5,6] 그러나 CMMI 모델에서는 실제 조직에서 적용할 수 있도록 상세하고 체계적인 절차와 방법을 제시하지 않고 있

으며 그 부분에 대한 연구도 아직 미비하다. 이에 따라, 본 논문에서는 측정 저장소를 조직에 구현하는데 도움을 주는 효과적인 절차와 방법에 대해 연구하였다. CMMI를 기반으로, PSM, ISO/IEC 15939와 같은 표준 및 모델, SPAWAR SSC(Space and Naval Warfare Systems Center)의 자료와 같은 Best Practice, 그리고 관련 논문 등을 참조하여 연구를 수행하였다.

2. 관련연구

2.1 CMMI

아래 표 1은 본 연구에서 분석한 CMMI의 프로세스 영역인 MA, OPD, IPM의 관련 목표 및 활동을 나타낸다. 표에서 SG(Specific Goal)은 해당 프로세스 영역 고유의 목표를 나타낸다. 그리고 SP(Specific Practice)는 관련 목표를 달성하기 위해 기대되는 활동들을 나타낸다.

CMMI Level 2 PA: MA	SG1 측정과 분석활동 준비
	SP1.1 측정 목표 설정
	SP1.2 측정치 상세화
	SP1.3 데이터 수집과 저장 절차 상세화
	SP1.4 분석 절차 상세화
	SG2 측정 결과 제공
	SP2.1 측정 데이터 수집
	SP2.2 측정 데이터 분석
	SP2.3 데이터와 결과 저장
	SP2.4 결과 전달
CMMI Level 3 PA: OPD	SG1 조직의 프로세스 자산 확립
	SP1.1 표준 프로세스 확립
	SP1.2 조직에서 사용될 생명주기 모델 설명 및 유지보수
	SP1.3 조정 가이드라인과 기준 확립
	SP1.4 조직의 측정 저장소 확립
SP1.5 조직의 프로세스 자산 라이브러리 확립 및 유지보수	
CMMI Level 3 PA: IPM	SG1 프로젝트의 정의된 프로세스 사용
	SP1.1 프로젝트의 정의된 프로세스를 확립
	SP1.2 프로젝트 활동을 계획하는데 프로세스의 자산을 사용
	SP1.3 계획 통합
	SP1.4 통합된 계획을 사용하여 프로젝트 관리
SP1.5 조직의 프로세스 자산에 기여	

표 1. MA, OPD, IPM의 SG와 SP

MA(Measurement and Analysis) 프로세스 영역

MA 프로세스 영역은 CMMI 성숙도 레벨 2에 해당하며 필요한 정보를 지원하는 측정 능력을 개발하고 유지하는 활동을 다루고 있다.[5,6] 이 프로세스 영역의 측정 목표 설정, 측정치 상세화, 데이터 수집, 분석 활동을 통해 측정 저장소에 대한 조직의 요구사항을 결정하고 상세화된 측정치를 측정 저장소에 저장하는 활동을 연구하였다.

OPD(Organizational Process Definition) 프로세스 영역

OPD 프로세스 영역은 CMMI 성숙도 레벨 3에 해당하며 조직의 프로세스 자산을 확립하고 유지하는 활동을 다루고 있다. 성숙도 레벨 2에서는 각 프로젝트 별로 저장소가 존재하지만 성숙도 레벨 3에서는

이를 통합하여 조직 차원의 측정 저장소를 확립하고, 관리하여 프로젝트와 조직의 필요에 따라 사용한다.[5,6]

그림 1은 조직의 프로세스 자산 확립과 측정 저장소를 구조화한 그림이다. 측정 저장소의 데이터는 각 프로젝트와 조직에서 사용 및 갱신된다.[3,4]

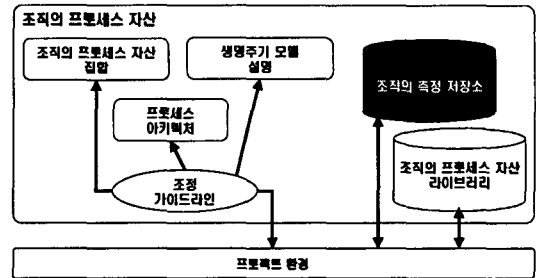


그림 1 조직의 자산 구축

IPM(Integrated Process Management) 프로세스 영역

IPM 프로세스 영역은 프로젝트의 특징에 따라 조직의 표준 프로세스로부터 조정된 프로세스를 통해 프로젝트와 관련 이해관계자의 참여를 관리하는 활동을 다루고 있다.[5,6] 이 프로세스 영역의 프로세스 자산의 사용과 조직의 프로세스 자산에 기여 활동을 통해 측정 저장소의 사용을 연구하였다.

2.2 ISO/IEC 15939와 PSM

표 2. ISO/IEC 15939, PSM

ISO/IEC 15939 Software Measurement Process	
측정공약 확립과 유지	측정에 대한 요구사항 결정 자원 할당
측정 프로세스 계획	조직 단위의 특성화 정보요구 식별 측정치 선택 데이터 수집, 분석, 보고 절차 정의 정보산출물과 측정프로세스의 기준 정의 검토, 승인, 자원 제공 지원 기술 획득과 실행
측정 프로세스 수행	절차통합 데이터 수집 데이터 분석과 정보산출물 개발 결과 전달
측정 프로세스 평가	정보 산출물과 측정프로세스 평가 잠재적 개선 식별
PSM (Practical Software Measurement)	
측정 계획	프로세스 이슈 식별과 우선순위화 측정치 선택과 상세화 기술적, 관리적 프로세스에 측정치 통합
측정 구현	데이터 수집과 유지 데이터 분석 결과에 따른 시정실행 교훈
측정 평가	측정치와 지표 평가 측정 프로세스 평가 경험 베이스 갱신 개선식별과 구현

ISO/IEC 15939와 PSM의 측정치 선택, 상세화, 데이터 수집, 유지부분은 본 연구에서 측정치 집합을 설정하는데 기반이 되었고 전체적인 측정 저장소의 특

정을 결정하는데 참고하였다.[7,8]

3. 조직 차원의 측정 저장소 구현 프레임워크

측정 저장소 구현 프레임워크는 CMMI 의 OPD 프로세스 영역의 SP1.4 를 기반으로 그 활동을 구분하였다. 이 활동들은 조직의 니즈 결정, 공통의 측정치 집합 정의, 저장소 설계 및 구현, 사용절차 확립, 동료 검토, 측정 저장소의 사용, 수정으로 구성되어 있다. 아래 그림 2 는 측정 저장소 구현 프레임워크를 구성하고 있는 활동들의 관계 및 순서를 보여주고 있다.

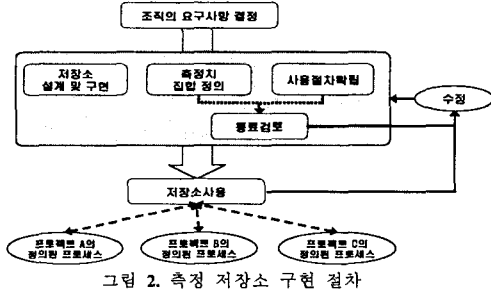


표 3. 구현 절차와 관련자료의 매핑

구현 절차	관련 모델 및 표준	
	CMMI	ISO15939/ PSM
조직의 니즈 결정	MA OPD SP1.4	측정 공약 확립 및 유지 측정계획
측정치 집합 정의	MA OPD SP1.4	측정계획
저장소 설계 및 구현	OPD SP1.4	전반적 내용
사용절차 확립	OPD SP1.4	-
동료검토	OPD SP1.4 VER	-
수정	OPD SP1.4	-
저장소 사용	IPM SP1.2	-

표 5 의 내용은 측정 저장소 구현 프레임워크의 각 단계를 개발하면서 기반이 된 모델과 표준을 매핑하고 있다. 조직의 니즈 결정단계는 관련연구에서 언급했듯이 CMMI 의 MA, OPD 의 SP1.4, ISO/IEC 15939, PSM 의 측정 공약 확립, 측정 계획 부분을 분석하여 절차를 개발하였다. 측정치 집합을 정의하는 단계는 CMMI 의 MA, OPD SP1.4, ISO/IEC 15939 측정계획의 내용을 참고하여 절차를 개발하고 관련되어 나올 수 있는 산출물들을 식별하였다. 저장소 설계 및 구현은 OPD 의 SP 1.4, ISO19393, PSM 의 전반적인 내용을 참고하여 만들었고 동료검토는 CMMI 의 VER(Verification) 프로세스 영역의 내용을 참고하였다. 수정 단계는 OPD 의 SP1.4 의 단계를 근거로 관련 자료를 통해 그 절차를 연구하였다. 마지막으로 저장소 사용단계는 IPM 의 SP1.2 의 내용은 기반으로 관련 자료를 참고하여 절차를 개발하였다.

3.1 조직의 니즈 결정

측정 저장소가 조직의 비즈니스 목적에 부합하도록 구현하기 위해서는 측정 저장소에 대한 조직의 니즈를 식별하고, 결정하는 단계가 반드시 필요하다.

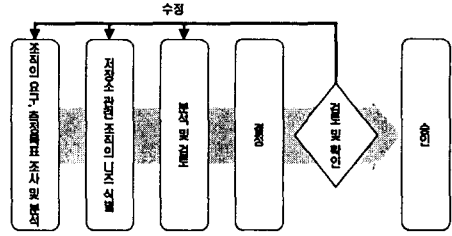


그림 3 저장소에 대한 조직의 니즈 결정

그림 3 은 조직의 측정 저장소에 대한 니즈를 결정하는 절차를 연구하여 도식화한 것이다. 먼저 조직의 요구사항을 조사하고 수집한다. 수집된 요구사항을 분석하여 측정 저장소와 관련된 니즈나 목표 등을 식별하고, 여러 니즈와 목표들 중 조직의 전체 능력, 정책, 자원 등을 고려하여 타당한 니즈와 목표를 선택한다. 선택된 사항들은 관계자들의 검토를 거쳐 승인되어야 한다. 검토과정에서 수정에 필요하다고 결정되면 알맞은 단계로 다시 돌아갈 수 있다.

3.2 측정치 집합 정의

이 단계에서는 조직 차원의 측정 저장소에 들어갈 프로세스와 제품에 대한 측정치(measure)의 집합을 만든다. 그림 4 에서는 측정치 집합의 정의 절차를 보여주고 있다. 이들 측정치는 조직 표준 프로세스 자산의 집합을 기초로 하여 만들어져야 하기 때문에 표준 프로세스 자산의 분석이 필요하다. 표준 프로세스 자산을 분석하고 이를 통해 측정치를 식별하여 프로세스 관련 측정치와 제품 관련 측정치를 분류한다. 분류가 끝난 측정치들은 분석 및 검토를 통해 선택되고 측정치 집합에 대한 정의서와 설명서를 작성하게 된다. 측정치 정의서에는 유효한 데이터를 수집하는 절차와 프로세스의 어떤 시점에서 데이터가 수집될 것인지에 대해 명세해야 한다.

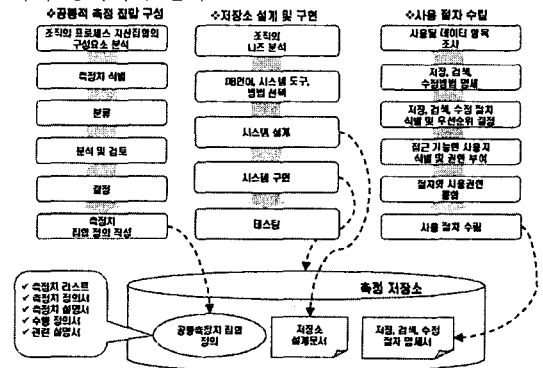


그림 4. 측정치 집합, 저장소 설계 및 구현, 사용절차 확립

3.3 저장소 설계, 구현

조직의 니즈를 고려하여 실제적으로 저장소를 설계하고 구현한다. 앞서 분석된 조직의 요구와 목표치를

분석하여 이에 맞는 필요 도구와 자원을 선택하고 시스템 설계에 들어간다. 설계서가 작성되면 구현을 통해 조직 차원의 측정저장소가 만들어지고 테스트 단계를 거쳐 검증한다.

3.4 측정 저장소 사용 절차 수립

이 단계에서는 측정 저장소에 측정 데이터를 저장, 수정, 검색하는 절차를 확립한다. 먼저, 측정 저장소에 들어갈 측정치 집합과 측정 데이터, 관련 데이터들을 식별하고, 사용 방법을 명세한다. 그리고 사용자들을 식별하고 측정 저장소 사용에 대한 권한을 부여한다. 마지막으로, 사용 방법과 사용권한을 통합하여 사용절차를 수립하고, 명세한다.

3.5 동료검토

측정치 집합의 정의, 사용절차, 측정치 구현을 검증하기 위해 동료 검토를 수행한다. 동료 검토를 수행할 인력을 구성하고 검토를 통해 결함이나 이슈를 찾아 수정사항과 함께 기록한다. 관계자들에게 기록된 결과 보고서를 전달하고 필요한 경우 추가 검토를 수행할 수 있다.

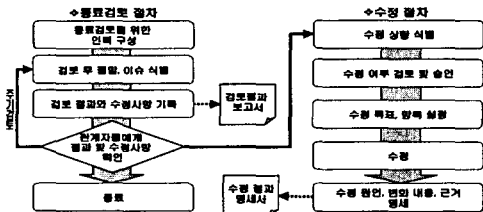


그림 5. 동료검토, 수정 절차

3.6 측정 저장소, 측정데이터 집합, 사용절차 수정

조직의 요구사항이 변화하기 때문에 저장소와 측정 데이터 집합, 사용 절차는 유연하게 수정될 수 있어야 한다. 우선 수정이 필요한 상황이 식별되면 수정여부를 검토를 통해 결정한다. 수정이 결정되면 수정에 대한 목표와 항목을 설정하고 항목에 대한 수정이 일어난다. 수정을 한 항목에 대한 원인과 수정한 내용 근거를 명세화하여 수정활동에 대한 타당성을 제시해 준다.

3.7 측정 저장소 사용

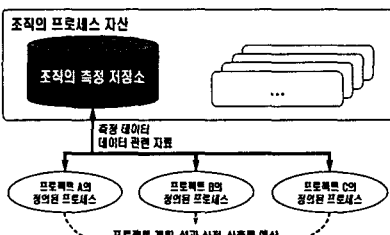


그림 6. 저장소사용의 구조

각각의 프로젝트를 수행하면서 나오는 공통의 측정치에 해당하는 데이터와 데이터를 해석하고 이해하는

데 필요한 관련 데이터는 조직차원의 측정 저장소에 저장된다. 그리고 측정 저장소에 저장된 데이터는 프로젝트 관리 및 향후 프로젝트 계획 수립에 사용될 수 있다.

조직 차원의 측정 저장소 구현 프레임워크는 조직 차원의 측정 저장소를 효과적으로 구현하기 위해 절차를 7 단계로 나누고 단계별 관계를 보여주는 그림을 제시하였다. 따라서 본 연구는 구현 활동을 좀 더 쉽게 이해할 수 있도록 해주고 체계적이고 구체적인 절차와 방법을 제시해주고 있다.

4. 결론

측정 데이터를 저장하고 관리 및 유지하는 것은 프로세스 관리활동에 있어서 필수적인 요소이다. 더욱이, 조직 차원에서 측정 데이터를 관리하면 측정 활동이 조직 전체에 일관되게 적용되어 비교 분석이 용이해지고, 프로세스 성능에 대한 예측이 가능해지기 때문에 프로세스 관리를 지원하게 된다. CMMI에서는 조직차원의 측정저장소 확립을 프로세스 자산 확립의 하나로 언급하고 있다. 그러나 조직차원의 측정 저장소를 구현에 관한 상세하고 체계적인 절차와 방법을 제시하지 않기 때문에, 조직에서 실제 측정 저장소 구현 시 많은 어려움을 겪고 있다.

따라서 본 연구에서는 조직들이 조직차원의 측정저장소를 확립하고 유지 및 사용하는 활동을 지원할 수 있는 구체적이고 체계적인 절차와 방안을 연구하였다. 본 연구를 통해 개발된 측정 저장소 구현 프레임워크를 사용하여 조직들이 측정 저장소를 효과적이고 효율적으로 구현할 수 있을 것으로 기대된다.

향후 과제로는 검증과 지원도구에 대한 연구를 수행하여, 좀 더 효과적이고 실질적인 가이드라인을 개발하고, 조직의 CMMI 성숙도 수준에 따른 적용 가이드라인에 대한 연구를 수행할 예정이다.

참고문헌

- [1] Edgard Palza, Establishing a Generic and Multidimensional Measurement Repository in CMMI context
- [2] ETS, Establishing a Generic and Multidimensional Measurement Repository in CMMI context
- [3] SPAWAR SSC, A Description of the space and naval warfare systems center san diego software process assets, 2001
- [4] 황선명, 소프트웨어 프로세스 측정 절차와 매트릭스 설계, 2003
- [5] CMU/SEI-93-TR-024: Capability Maturity Model for Software V1.1
- [6] CMU/SEI-2002-TR-012: CMMI-SE/SW/IPPD/SS V1.1 Staged Representation
- [7] ISO/IEC 15939, Software Engineering - Software measurement process, 2002
- [8] John McGarry, Practical Software Measurement, Objective Information for Decision Makers, el, 2002