

# 소프트웨어 프로세스 개선을 위한 통합 자산 저장소 구축

박은주\*, 김행곤\*

\*대구가톨릭대학교 컴퓨터정보통신공학부

e-mail:{ejpark, hangkon}@cu.ac.kr

## Construction of Assets Integration Repository for Software Process Improvement

Eun-Ju Park\*, Haeng-Kon Kim\*

\*Dept of Computer Information and Communication Engineering,  
Catholic University of Daegu

### 요 약

최근 많은 기업들이 조직 내의 소프트웨어 프로세스 개선을 위한 CMMI 레벨 획득을 위해 노력을 기울이고 있다. 하지만 기존의 CMMI 지원 솔루션들은 특정 프로세스 영역별로 분리되어 제한적으로 활용됨으로써 원활한 평가 지원에 한계가 있다. 따라서 소프트웨어 단계별 프로세스 전반에 걸쳐 툴, 자산 그리고 산출물들의 연계적 적용, 관리를 지원하는 통합 저장소 활용이 절대적으로 요구된다.

본 논문에서는 이질적인 CMMI 관련 툴, 방법론 그리고 다양한 문서 등을 효과적으로 관리 지원을 위한 통합 저장소인 PARS(Process Assets Repository Management System) 개발 기술에 대해 서술한다. 즉, 통합 저장소 아키텍처와 메타데이터를 설계하고, 통합 모델을 제시한다. 이들 모델을 기반으로 하여 기 개발된 각 도구간의 효과적 네트워킹을 위한 미들웨어 아키텍처 구현은 CBD 개발 기술을 적용한다. 그리고 구현된 프로토타입 시스템 실행 예를 제시하고 저장소 평가 모델을 적용하여 평가한다. 이를 통해 소프트웨어 프로세스 개선을 위한 기존의 지원 도구로부터 산출되는 이질적인 산출물들을 통합하여 보다 쉽고 간편한 제어 및 관리를 가능케 하며, 통합된 소프트웨어 프로세스 개선 자산을 통해 CMMI의 인증 지원에 유용한 도구로 활용가능하다.

### 1. 서론

복잡성 증가와 시시각각 변화하는 환경에서 경쟁하는 오늘날의 기업들은 조직의 경쟁력 강화를 위하여 소프트웨어 프로세스의 품질 인증을 획득하기 위해 지속적으로 노력하고 있다. 이러한 소프트웨어 프로세스 품질 인증 획득을 위해 CMMI 모델이 주로 사용되고 있다. 하지만 CMMI 인증을 획득하기 위하여 사용되는 여러 CMMI 지원 도구들은 특정 프로세스 영역별로 분리되어 제한적으로 활용됨으로써 원활한 평가 지원에 한계가 따른다[1]. 따라서 소프트웨어 단계별 프로세스 전반에 걸쳐 모든 산출물들의 효과적인 통합 관리를 지원하는 통합 저장소의 활용이 절실히 요구된다.

따라서 본 논문에서는 이질적인 자산들의 효과적인 관리 지원을 위한 통합 자산 저장소를 위한 아키텍처를 정의하고, 통합 자산 저장소의 물리적인 데이터베이스 스키마 설계를 위한 핵심 데이터가 되는 메타데이터를 정의 및 분류하며, 이를 기반으로 실제적인 통합 자산 저장소 관리 시스템인 PARS(Process Assets Repository

Management System)의 프로토타입 개발 기술에 대해 제안한다.

### 2. 관련 연구

#### 2.1 소프트웨어 프로세스 개선

소프트웨어 프로세스 개선(Software Process Improvement : SPI)은 소프트웨어 라이프사이클 과정에서 이루어지는 모든 일련의 활동들을 보다 효율적이고 효과적으로 개선해 나가는 활동을 의미한다. 소프트웨어 프로세스 개선의 목적은 최적화된 소프트웨어 개발 프로세스와 프로세스 수행을 효과적으로 지원하는 툴, 그리고 프로세스를 수행하고 지원도구를 활용하는 성숙된 인적자원과 의식전환을 통한 품질수준 향상과 생산성 향상에 있으며, 품질 수준을 검증하고 지원하기 위해 프로세스 개선 모델을 적용하는 것이다. 국제적으로 공인된 프로세스 개선 모델에는 SPICE(ISO/IEC 15504)[2]과 CMMI 등이 있다.

- CMMI(Capability Maturity Model Integration)

CMMI는 미국 카네기 멜론 대학 소프트웨어공학연구소(SEI)에서 개발한 프로세스 능력 성숙도 모델로서, 조직의 업무 성숙도 수준을 표준화하고 평가하기 위한 여러 모델들을 하나로 통합한 것이다. CMMI는 소프트웨어 개

“본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT 연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음” (IITA-2008-(C1090-0801-0032))

발 조직의 프로세스가 미성숙한 상태에서 성숙한 상태의 프로세스로 가는 점진적인 개선의 5단계를 제시한다[3][4].

### 2.3 PAL

PAL(Process Asset Library)은 기업의 경영 기법이 발전하면서 기업의 업무프로세스가 매우 복잡해지고, 또 유기적으로 연결됨에 따라 프로세스 간 생성 문서 및 자원을 표준화하고 형상화하는 저장소의 필요성이 대두되어 등장하게 되었다. 프로젝트를 수행하는 중 업무 프로세스에서 나오는 표준 프로세스간의 문서, 라이프사이클 모델, 우수 사례(best practice) 등과 같은 각종 자산들을 유지·보수 및 관리하는 역할을 수행한다. 이렇게 기업을 중심으로 적용을 하던 것을 CMMI에서 소프트웨어 개발 프로세스에 적용하여 소프트웨어 개발 프로세스를 수행함에 있어 발생하는 문서 및 방법론, 프로젝트 관리, 프로덕트 개발 등 광범위한 영역의 자산을 통합 관리하는 저장소의 개념으로 도입하여 군사기관이나 정부기관 등에서 현재 활발하게 연구하고 있다.

PAL은 프로세스, 프로시저 서술내용, 정책, 표준, 지침, 문서 템플릿, 체크리스트, 트레이닝 코스, 그리고 툴을 포함한다. 따라서 자산들은 소프트웨어를 개발하고 테스트 하거나 또는 유지보수, 소프트웨어 프로덕트와 프로세스를 보증, 소프트웨어 프로젝트를 관리하는 어느 누구에 의해서라도 쉽게 접근될 수 있다[5].

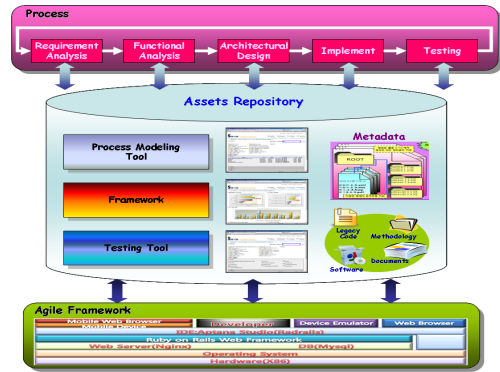
## 3. 통합 자산 저장소

### 3.1 개요

소프트웨어 프로세스 개선을 지원하는 각 도구들의 라이프사이클에 따라 산출되는 산출물들은 필요에 따라 서로 간에 이용될 수 있어야 한다. 그러나 각 도구에서 사용하는 산출물들의 포맷이 서로 일치하지 않기 때문에 각 도구에서 산출되는 산출물들은 그것을 필요로 하는 도구에서 바로 사용할 수 없다. 따라서 각 도구들의 산출물들을 통합하여 관리할 필요가 있는데, 본 논문의 통합 자산 저장소가 바로 그 역할을 하게 된다.

통합 자산 저장소의 목표는 소프트웨어 프로세스 개선 지원 도구들의 이질적인 산출물들을 통합하여 저장 및 관리하고, 하나의 프로세스 영역에서 생성된 산출물을 다른 프로세스 영역에서 소프트웨어 프로세스 개선을 위한 데이터로 활용할 수 있도록 도구간의 연계를 지원하고자 하는 것이다.

본 논문에서의 통합 자산 저장소는 단지 산출되는 자산을 저장하는 것이 아니라, 프로세스 자산들이 효과적으로 활용될 수 있는 통합 관리 시스템으로서의 저장소이다. 이것은 동적 변화에 빠르게 대응하고 다른 유형의 산출물을 다룰 수 있다. 따라서 통합 자산 저장소 아키텍처를 정의하고 메타데이터 정의, 분류하여 실질적인 프로토타입 시스템 예를 제시한다.



(그림 1) 통합 자산 저장소 아키텍처

### 3.2 통합 자산 저장소 아키텍처

그림 1은 통합 자산 저장소 아키텍처를 나타낸다. 이 아키텍처는 다른 3가지 계층으로 구성된다.

최상위 계층은 통합 자산 저장소에 접근할 수 있는 사용자를 나타내고, 브라우저를 통해서 산출물의 저장, 검색, 관리를 할 수 있다. 이 계층에서의 사용자로는 프로젝트 관리자, 개발자, 시스템 운영자, CMMI 심사위원 등이 될 수 있다. 가운데 계층은 최상위 계층에서의 모든 산출물들을 브라우저를 통해 통합 자산 저장소에 입력 데이터로 저장하고 이를 각 도구에 서비스한다. 산출물에는 CMMI 지침서를 비롯하여 각 프로세스별 측정데이터와 방법론 및 도구를 포함한다. 하위 계층은 통합 자산 저장소를 개발하기 위한 기본 플랫폼 환경을 나타낸다.

### 3.3 통합 자산 저장소를 위한 메타데이터 정의 및 분류

본 논문에서는 통합 자산 저장소를 위한 메타데이터를 표 1과 같이 정의하고 분류하였다. 통합 자산 저장소를 위한 메타데이터는 Artifact, Tool, Log, Message, OU와 같이 5가지 범주로 분류한다. 이들 범주는 각각 Artifact는 산출물 이름이나 유형과 같이 산출물의 기본 정보 관련 자산, Tool은 지원 도구들에서 산출물이 위치한 물리적인 정보에 관련된 자산, Log는 산출물들의 기록보고 관련 자산, Message는 서로 관련된 지원 도구들끼리 주고받는 메시지 관련 자산을 포함한다. 또한 OU(Organization Unit)는 CMMI를 적용 시킬 수 있는 주체가 되는 단위로서 다시 Organization, Project, Process 3가지로 나뉜다.

정의된 메타데이터는 통합 자산 저장소의 물리적인 데이터 베이스 스키마 설계를 위한 핵심 데이터가 될 뿐만 아니라 자산 형상 관리를 위한 기준 값으로 적용된다. 또한 이용자들에게 의한 검색 및 이해 정보 획득을 위한 표준 포맷을 제공한다.

### 3.3 저장소의 자산 운영 및 관리

소프트웨어 프로세스 개선 지원 도구들에서 산출되는 이질적인 자산들을 통합·관리하기 위한 통합 자산 저장소는 자산들의 등록, 검색 그리고 관리 기능을 가진다.

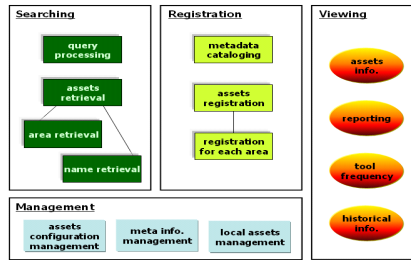
<표 1> 통합 자산 저장소를 위한 메타데이터 정의 및 분류

범주	메타데이터	설명	
Artifact	Artifact_Id	산출물의 아이디	
	Artifact_Name	산출물의 이름	
	Process_Area	산출물이 어느 프로세스 영역에 해당하는지를 나타냄	
	Artifact_Type	가이드라인, 소스, 소프트웨어, 지원 도구와 데이터, 측정값 등의 자산 유형	
Tool	Tool_Id	도구의 아이디	
	Tool_Name	도구의 이름	
	Tool_Url	도구에서 산출물이 위치한 물리적인 정보	
Log	Artifact_Frequency	산출물의 사용 빈도수	
	Artifact_Relationship	현재의 산출물이 자주 참조하는 자산이 무엇인지를 자산과의 관계로 나타냄	
	Last_Update_Date	산출물이 마지막으로 업데이트 된 날짜	
	History_Info	산출물들의 등록, 수정, 검색 등의 모든 정보를 기록	
Message	Message_Create_Date	서로 관련 있는 도구들에게 각 도구의 변경사항 등을 알려주는 메시지를 최초로 생성한 날짜	
	Message_Date	서로 관련 있는 도구들에게 각 도구의 변경사항 등을 알려주는 메시지를 보낸 날짜	
	Received_Tool_Name	메시지를 보낸 관련 있는 다른 도구의 이름	
OU	Organization	Organization_Id	조직의 아이디
		Organization_Name	조직의 이름
		CMMI_Level	해당 조직의 CMMI 레벨
	Project	Project_Id	프로젝트 아이디
		Project_Name	프로젝트 이름
		CMMI_Level	해당 프로젝트의 CMMI 레벨
		Related_Process_Area	해당 프로젝트와 연관된 프로세스 영역
	Process	Process_Id	프로세스 아이디
		Process_Name	프로세스 이름
		Related_Process_Area	해당 프로세스와 연관된 프로세스 영역

- **등록(Registration)** : 소프트웨어 프로세스 개선을 위한 각 지원 도구들에서 자산이 산출되었을 경우, 그 자산을 등록해야 한다. 이때 산출된 자산 정보는 통합 자산 저장소에 직접 저장하는 것이 아니라, 각 도구의 로컬 데이터베이스에 저장하게 된다. 그 다음 표 1에서 정의한 메타데이터를 기준으로 하여 자산이 현재 저장되어 있는 상태에 대한 정보를 저장한다.
- **검색(Retrieval)** : 각 도구에서 필요로 하는 자산을 검색하기 위한 것으로서, 검색 방법으로는 이름 매칭을 통한 검색과 프로세스 영역별 검색 두 가지 방법을 지원한다. 검색하려고 하는 자산과 매칭되는 후보 자산들을 검색된 결과로 나타내는데, 이때 자산의 이름, 자산이 산출된 도구의 이름, 해당되는 프로세스 영역 등과 같은 정보를 보여주게 된다.
- **관리(Management)** : 통합 자산 저장소에서 자산이 등록되고 검색되는 과정에서의 로그(log) 기록과 메타데이터를 관리한다. 로그 기록은 자주 사용되는 자산의 사용 빈도수를 나타내고, 각 자산이 주로 어느 자산을 자주 참

<표 2> PARS의 대표적 기능

기능	설명
Metadata	PARMS에서 관리하는 핵심 metadata 정보 및 metadata 검색 기능
Best Practices	프로젝트 종료 후 가장 잘 수행된 실행 및 적용 사례 정보
About Tools	도구에 대한 소개 및 관련 문서 관리(설치 및 매뉴얼 포함)
CM-Monitor	프로젝트 진척도, 프로세스 영역별 활동 범위 및 최신 업데이트 등의 정보



(그림 2) 기능적 서비스 시스템

조하는지에 대한 자산들 간의 관계를 표현한다. 또한 자산들 간의 관계를 통해서 도구들 간의 관계도 도출해 낼 수 있다.

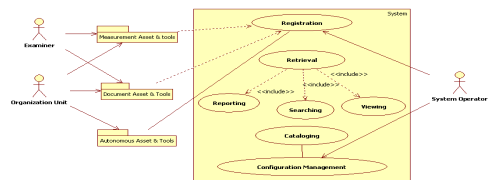
## 4. 통합 자산 저장소 프로토타이핑 시스템

### 4.1. 시스템 요구 분석

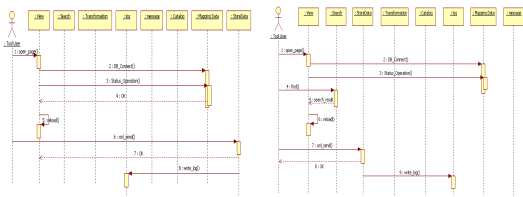
본 논문에서 개발하는 PARS(Process Assets Repository Management System)는 소프트웨어 프로세스 개선과 평가를 위한 지원 도구들의 이질적인 산출물들을 통합하여 저장하고 관리할 수 있는 통합 자산 저장소이다. 각 지원 도구들의 생명 주기에서 생성되는 산출물들에 대한 메타데이터를 체계적으로 등록, 저장하고, 필요에 따라 자산을 검색할 수 있고, 모니터링을 통해 자산 사용 현황을 분석할 수 있다. 표 2는 PARS의 대표적인 기능을 나타낸다. 그리고 PARS는 그림 2와 같이 4개의 기능적 서비스 시스템으로 분할되어 개발된다.

### 4.2. 시스템 분석 및 설계

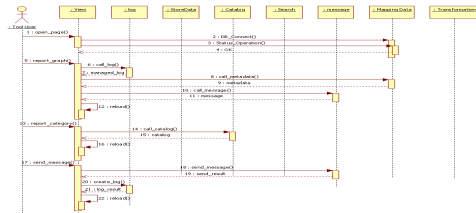
본 논문에서는 PARS를 위한 모델링 언어로서 UML(Unified Modeling Language)을 사용하였다. 그림 3은 PARS의 유스케이스 다이어그램으로서 요구사항 명세를 나타낸다.



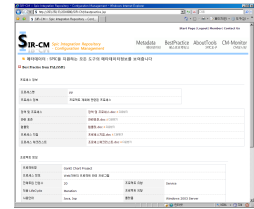
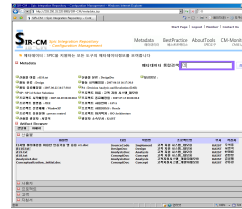
(그림 3) PARS 유스케이스 다이어그램



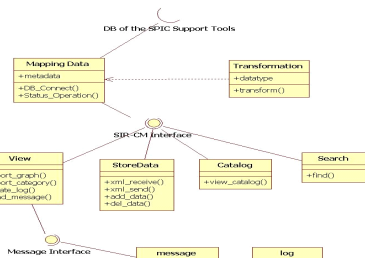
(a) 자산 등록 (b) 자산 검색



(그림 4) 자산 관리 시나리오 다이어그램



(c) 지원 툴 소개 화면 (d) 모니터링 화면  
(그림 6) PARMS 관리 화면



(그림 5) PARMS 클래스 다이어그램

그림 4는 자산 등록, 검색, 관리에 대한 시나리오 다이어그램을 나타내고, 그림 5는 세부적인 컴포넌트를 표현하는 클래스 다이어그램을 나타낸다.

**4.3 구현 및 실행**

통합 자산 저장소 프로토타입 시스템인 PARMS의 개발환경은 기본적인 x86계열의 서버 플랫폼과 마이크로소프트사의 윈도우 서버를 바탕으로 닷넷(.Net) 프레임워크 기반의 언어로 개발한다.

그림 6(a)는 PARMS에서 관리하는 핵심 메타데이터 정보 및 메타데이터 검색을 지원하는 메타데이터 브라우저로서, 오른쪽 상단의 메타데이터 검색부분과 화면 가운데 부분의 해당 메타데이터에 대한 기본 상세정보, 그리고 화면 하단 부분의 산출물 파일명, 타입, 작성자 등을 나타내는 부분으로 나누어진다.

그림 6(b)은 프로젝트 종료 후 가장 잘 수행된 실행 및 적용 사례 정보를 나타내는 베스트 프랙티스를 나타내고, 그림 6(c)는 소프트웨어 프로세스 지원 툴들에 대한 각각의 개요를 나타낸다. 또한 그림 6(d)는 프로젝트 진척도,

프로세스 영역별 활동 범위 및 최신 업데이트 등의 정보를 나타내는 것으로, 자산의 지속적인 모니터링을 통해 구성, 위치, 변경사항을 제공하고 자산 저장소를 관리할 수 있다.

구현된 통합 자산 저장소는 프로세스 정의를 포함한 프로젝트 계획부터 프로젝트 종료에 이르기까지 소프트웨어 프로젝트의 전체 생명주기에 대한 계획 및 관리에 적용 가능하다.

**5. 결론 및 향후 연구**

본 논문에서는 소프트웨어 프로세스 개선을 위한 지원 도구들의 이질적인 산출물들을 효과적으로 관리하고 지원하기 위한 통합 자산 저장소 PARMS 프로토타입 시스템을 개발하였다. 이를 통해 소프트웨어 프로세스 개선을 위한 기존의 지원 도구로부터 산출되는 이질적인 산출물들을 통합하여 보다 쉽고 간편한 제어 및 관리를 가능케 하며, 통합된 소프트웨어 프로세스 개선 자산을 통해 CMMI의 인증 지원에 유용한 도구로 활용가능하다.

향후 실질적인 산업 분야에 적용하고, 실행 환경에서의 제한점을 개선하는 부분에 대한 연구가 필요하다.

**참고문헌**

[1] Margaret Kulpa and Kent Johnson, *Interpreting the CMMI : A Process Improvement Approach*, Taylor & Francis, 2006.  
 [2] Han van Loon, "Process Assessment and ISO/IEC 15504 : A Reference Book", Springer , 2004.  
 [3] Carnegie Mellon SEI site, <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/cmmi.html>.  
 [4] Process Academy's White Paper, "What is the CMMI? Version: 1.00", 2003.  
 [5]GSFC, "GSFC PAL", <http://software.gsfc.nasa.gov>