

## 지식 관리와 프로세스 관리의 통합 프레임워크

정지수 · 송민석 · 최인준<sup>†</sup>

포항공과대학교 산업경영공학과

# A Framework for Integration of Knowledge Management and Business Process Management

Jisoo Jung · Minseok Song · Injun Choi

Department of Industrial & Management Engineering, Pohang University of Science and Technology, Pohang, 790-784

Recently, several attempts have been made to introduce the process concept to knowledge management (KM) or the knowledge concept to business process management (BPM) in order to combine the advantages of the two approaches. However, clear description about their interrelationship or a comprehensive framework to combine them has not been provided. This paper explores how KM and BPM can complement each other and proposes a framework to integrate the two paradigms. The concept of process knowledge proposed by this paper focuses on the importance of business processes as knowledge, which is overlooked by existing KM or BPM research efforts. The paper proposes a framework that combines and extends the functionalities of existing knowledge management systems (KMSs) and business process management systems (BPMSs) by identifying the functionalities required to manage process knowledge from the lifecycle perspective of both knowledge management and business process management. A prototype system is also presented to demonstrate the feasibility of the proposed framework.

**Keywords:** business process management, knowledge management, process knowledge

### 1. 서론

지식 관리(Knowledge Management; KM)와 비즈니스 프로세스 관리(Business Process Management; BPM)는 기업활동을 영위하고 경쟁 우위를 확보하기 위하여 현대 기업들이 갖추어야 하는 기본적인 경영 전략 가운데 하나이다. 지식 관리는 기업 내·외부에 존재하는 다양한 형태의 지식을 통합 관리함으로써 지적 자산의 활용성을 향상시키며, 비즈니스 프로세스 관리는 기업의 업무 프로세스를 손쉽게 분석, 설계, 실행할 수 있게 함으로써 업무 수행의 효율성을 증진시킨다. 그러나 정보 기술의 발전과 인터넷의 확산, 기업 간 M&A 및 전략적 제휴 확대 등으로 변화한 최근 경영 환경에서 기존의 지식 관리 기법이나 프로세스 관리 기법은 한계에 부딪히고 있다. 기업 내부의 지식은 기존의 지식 관리 방법론에서 제공하는 단순한 검색 기능으로 필요한 지식을 적시에 검색하기 어려운 수준으로 증가하였으며,

복잡해진 비즈니스 프로세스의 빈번한 설계와 수정은 프로세스 관리 기법의 지원에도 불구하고 많은 시간과 노력을 요구하고 있다. 그 결과, 지식 관리 기법이나 프로세스 관리 기법의 도입에도 불구하고 지식의 활용도나 프로세스 관리의 효율성은 낮은 수준에 머물고 있는 형편이다.

최근 들어 경영 환경의 변화에 효과적으로 대처하지 못하는 지식 관리나 프로세스 관리의 한계점을 지적하고, 이에 대한 해결 방안으로 두 개념을 통합하고자 하는 시도가 이루어지고 있다. 프로세스도 하나의 중요한 지적 자산이라는 인식과 지식 관리도 하나의 업무 프로세스라는 생각에 바탕을 두고 있는 이러한 접근 방법들은 지식 관리 기법에 프로세스의 개념을 도입하거나, 반대로 프로세스 관리 기법에 지식의 개념을 도입한다. Delphi group(2000)과 Remus(2000)의 연구는 지식을 프로세스 중심으로 수행하고자 시도하였으며, 반면 MIT의 Process handbook 프로젝트(Malon *et al.*, 2000)나 Deva, Inc.의

본 논문은 교육인적자원부의 BK21 과제의 지원으로 수행되었음.

<sup>†</sup> 연락저자 : 최인준 교수, 790-784 경북 포항시 효자동 산31 포항공과대학교 산업경영공학과, Fax : 054-279-2870, E-mail : injun@postech.ac.kr  
2004년 10월 11일 접수, 1회 수정 후 2004년 12월 13일 게재 확정.

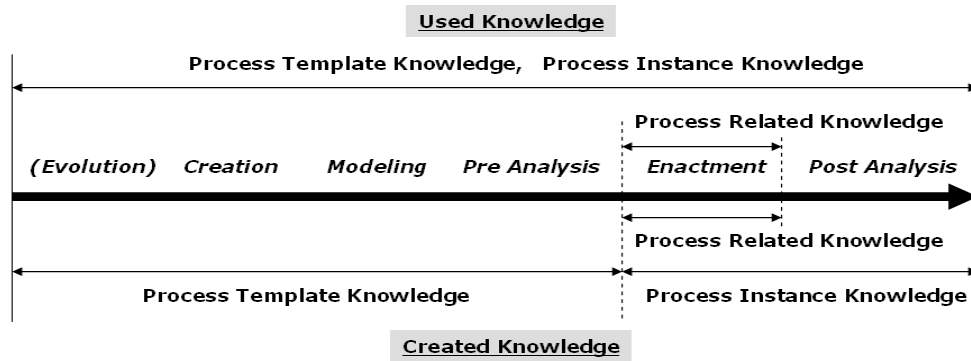


그림 1. 프로세스 지식의 생성 및 활용 시점.

PKMS™ (Process Knowledge Management System)(Deva, 2003) 등은 프로세스 정보가 갖는 지식으로서의 가치에 주목하고 이 정보를 재활용하기 위한 연구를 수행하였다. 그 밖에도 프로세스 관리와 지식 관리 개념을 통합하려는 다양한 시도가 Berztiss (2000), Lai(2002), List(2001), Eppler(1999) 등을 통하여 모색되어 왔다. 그러나 이러한 기존 연구들은 프로세스 관리와 지식 관리의 두 개념 사이에 존재하는 연관 관계나 상호 활용 방안을 명료하게 정의하고 있지 않으며, 프로세스를 지식 관리에 활용하거나 지식을 프로세스 관리에 활용하기 위한 세부적인 방법론이나 시스템 레벨의 요구 사항을 제안하고 있지 않다.

따라서 본 논문에서는 기업의 업무 수행 성능을 향상시키기 위하여 필요로 되는 지식 관리와 프로세스 관리의 역할을 근본적으로 재고하고, 두 개념을 효과적으로 지원하기 위한 기능적 요구 사항을 제안하고자 한다. ‘프로세스 지식’이라는 새로운 지식 개념을 도입함으로써 지식 관리와 프로세스 관리 간의 상호 보완성을 명료하게 정의한 후, 기존의 두 개념이 갖는 한계성을 극복할 수 있는 프로세스 지식 관리라는 통합된 형태의 지식 및 프로세스 관리 기법을 제시한다. 프로세스 지식 관리 기법은 프로세스 정보를 축적하고 지식화하여 활용함으로써 프로세스를 능률적으로 관리하는 동시에, 불필요한 지식 검색 과정을 줄임으로써 지식의 활용도를 향상시킨다. 이후 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장과 제3장에서는 새로운 프로세스 지식 개념과 프로세스 중심의 지식 관리 기법을 소개한다. 제4장에서는 프로세스 지식을 지원하기 위하여 필요로 되는 기능적 요구 사항을 지식 관리와 프로세스 관리 측면에서 정리한 후, 지식 관리와 프로세스 관리 사이의 상호 연관성을 살펴본다. 제5장에서는 제4장에서 정리한 기능적 요구 사항들을 실현할 수 있는 시스템 아키텍처를 제안하고, 제6장에서는 이를 바탕으로 구현한 프로토타입의 주요한 기능과 활용 예제를 살펴본다. 마지막으로 7장에서는 본 연구의 의의를 정리하고 결론을 맺는다.

## 2. 프로세스 지식

본 논문에서 제안하는 프로세스 지식은 “프로세스 라이프 사

이클 전반에 걸쳐 활용되는 모든 지식”으로 정의할 수 있다. 프로세스 지식은 프로세스 관리 과정에서 생성되는 새로운 타입의 지식까지 포함하는 확장된 지식 개념으로, 다음과 같이 3가지 타입으로 구성된다.

프로세스 템플릿 지식 : 프로세스 디자인 시점에 생성되는 프로세스 템플릿, 프로세스 분석 및 시뮬레이션 정보, 프로세스 변경 이력 등에서 추출된 지식.

프로세스 인스턴스 지식 : 프로세스 수행 환경 및 수행 방식, 수행 결과와 이에 대한 정량적, 정성적 분석 결과 등에서 추출된 지식.

프로세스 관련 지식 : 프로세스를 구성하는 단위 업무 수행자에 의하여 생성되거나, 이용되는 지식.

프로세스 템플릿 지식과 프로세스 인스턴스 지식은 한 두 사람의 노하우 또는 믿음을 형상화한 것이 아니라 프로세스 라이프 사이클 전 과정을 통하여 축적된 정보들을 분석한 결과로 생성된다. 따라서 이 두 타입의 지식은 지식 생산자가 명료하게 지정되어 있지 않다. 프로세스를 관리하는 과정 중에 추출되는 단편적이고 비구조적인 정보들은 수집, 정제, 선별 및 재구성 과정을 거쳐 프로세스 템플릿 지식과 프로세스 인스턴스 지식으로 변환된다. <그림 1>은 프로세스 라이프 사이클 관점에서 각 지식이 생성되는 시점과 활용되는 시점을 표현한 것이다. 이 그림에서 알 수 있듯이 프로세스 템플릿 지식과 프로세스 인스턴스 지식 개념의 도입은 지식 관리의 영역을 프로세스 전 라이프 사이클로 확장한다.

### 2.1 프로세스 템플릿 지식

프로세스가 생성, 모델링, 분석, 진화의 단계를 거치는 동안 축적되는 정보들이 지식화 된 것이다. 프로세스 템플릿에 포함되는 정보들은 “프로세스를 분석하고 디자인하는 사람들 사이에서 창출된 지식의 일부분을 반영하고 있다는 점(Nonaka,

1994)에서 그 자체로 지식의 특성을 갖는다. 프로세스의 사전 분석 및 시뮬레이션 데이터와 결과, 수행성 평가 값, 진화 내력 등의 정보는 프로세스 설계 변화의 원인과 결과에 관한 프로세스 템플릿 지식의 근원이 된다. <표 1>은 프로세스 템플릿 지식을 생성하기 위하여 필요로 되는 정보와 발생하는 시점을 정리한 것이다.

표 1. 프로세스 템플릿 지식 생성을 위한 정보

Process Lifecycle	Information
Creation & Modeling	Meta data and description for the process model (creation date, author, description, goal, version, etc.)
	Information about activities, Components of process model, Possible flow information among activities, Conditions required to execute the process
	Activity performers (role, organizational unit, human, system)
	List of data required to perform activities (relevant data, application data)
	List of resources or applications required to perform activities
Pre Analysis	Static analysis results of process model such as cost estimation and time estimation (waiting time, working time, duration), Simulation input parameters and simulation results
Post Analysis & Evolution	Process performance measure and evaluation criteria

프로세스 라이프 사이클 관점에서 볼 때, 프로세스 템플릿은 일회적으로 이용되지 않으며 일정한 수준까지 진화한다. 프로세스 템플릿의 진화는 프로세스를 충분히 많이 수행한 이후 프로세스 인스턴스들을 분석하여 문제가 되는 업무나 업무 간 순서를 파악하고 다시 디자인함으로써 이루어진다. 앞서 언급한 바와 같이 진화 내력은 프로세스 템플릿 지식의 중요한 요소이며, 따라서 프로세스 템플릿 지식의 생성에는 프로세스 인스턴스의 분석 결과가 주요하게 활용된다고 할 수 있다.

## 2.2 프로세스 인스턴스 지식

프로세스가 수행 및 사후 분석 과정을 거치는 동안 축적되는 정보가 지식화 된 것이다. 프로세스의 수행 환경에 따른 수행 방식과 결과는 이후 다른 프로세스를 수행할 때 참조될 수 있으며, 더 나아가 상황에 따른 최적의 프로세스 수행 방식을 도출하게 하는 프로세스 인스턴스 지식의 근원이 된다. 프로세스 인스턴스는 프로세스가 수행되는 당시의 자원 상태, 제약 조건, 프로세스의 수행 과정, 데이터와 컨트롤의 흐름 등 프

로세스 수행 환경 및 수행 방식을 로그 형태로 유지하므로, 프로세스 인스턴스 지식 생성에 이용되는 정보의 집합체라고 할 수 있다. 프로세스 사후 분석 과정에서 축적되는 프로세스의 시간 및 자원 활용성, 단위 처리량 등 정성적 분석 정보와 전문가에 의한 정량적 분석 정보에서는 프로세스 수행 방식에 대한 결과를 알 수 있다. <표 2>는 프로세스 인스턴스 지식을 생성하기 위하여 필요로 되는 정보와 발생하는 시점을 정리한 것이다.

표 2. 프로세스 인스턴스 지식 생성을 위한 정보

Process Lifecycle	Information
Enactment	Meta data of the process instance (start time, end time, due date, description, goal, etc.)
	Information about activities, Flow information among activities, Conditions required to execute the process, Enactment results
	Activity performers who actually perform the activity during process enactment time
	List and value of data used during activity enactment time
	List of resources used during activity enactment time
Post Analysis	Materials referred by performers during activity enactment time and reports about activity enactment made by performers after activity enactment (Used information, enactment report), Information from Users (Know-how)
	Process performance evaluation results

프로세스의 수행 결과로 다수의 프로세스 인스턴스가 발생하지만 프로세스 인스턴스 지식으로 관리되는 인스턴스는 한정적이다. 프로세스 인스턴스는 다양한 분석의 자료로 이용되기 때문에 활용 가치가 높지만 그 자체로 지식의 특성을 갖지는 않으므로 지식보다는 정보에 가깝다고 할 수 있다. 프로세스 인스턴스 지식의 대표적인 예로는 모범 사례(best practice)를 들 수 있으며, 이것은 수행 효율성이 가장 좋은 프로세스 인스턴스를 선별하여 지식화한 것이다. 이 외에도 수행 효율성이 두드러지게 좋거나 나쁜 인스턴스, 또는 오류나 예외 상황이 발생한 인스턴스 등 필요에 따라 다양한 특성의 인스턴스를 선별하여 프로세스 인스턴스 지식화한 후 관리할 수 있다.

## 2.3 프로세스 관련 지식

프로세스를 구성하는 단위 업무들이 수행되는 동안 생성되거나 이용되는 지식이다. 프로세스 관련 지식은 업무 수행자 개인의 믿음이나 노하우가 형상화 된 것으로 기존의 지식 개념과 동일하다. 업무 수행에 활용되는 책, 문서, 웹 페이지, 전문가,

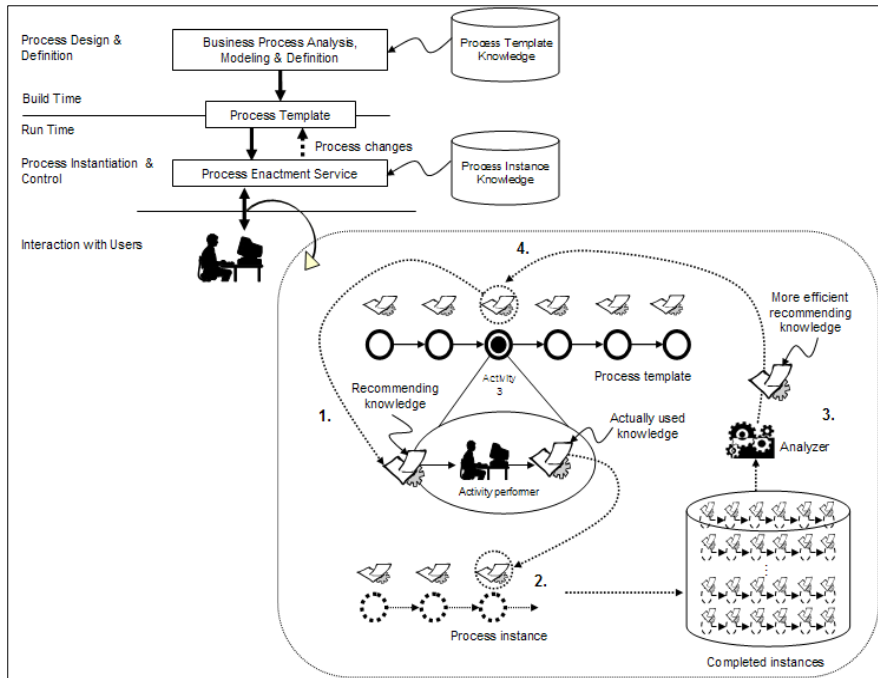


그림 2. 프로세스 지식 개념 도입 후 프로세스 관리와 지식 관리.

법규, 비즈니스 규칙, 도움말 파일, 매뉴얼, 다이어그램, 응용 프로그램, 검색 결과 등과 같이 프로세스 관리와 무관한 일반적인 정보들이 프로세스 관련 지식 생성에 이용되거나, 그 자체로 지식의 특성을 갖는다. 그러나 프로세스 관련 지식은 프로세스 중심으로 관리된다는 점에서 기존의 지식 개념과 구별된다. 프로세스 관련 지식은 지식이 생성되는 시점과 업무 환경에 대한 명확한 메타 정보를 갖으며, 이 정보를 통하여 단위 업무 및 비즈니스 프로세스와 긴밀한 연관성을 유지한다. <표 3>은 프로세스 관련 지식을 생성하기 위하여 필요로 되는 정보를 정리한 것이다.

프로세스 관련 지식은 동일한 프로세스 템플릿에서 생성된 프로세스 인스턴스들 간에 수행 효율성의 차이를 유발시킨다. 즉, 프로세스의 수행 성능을 향상시키기 위해서는 최적의 프로세스 관련 지식을 정의하는 것이 중요하다. 한편, 프로세스 관련 지식의 적합성은 프로세스 수행이 끝난 후 프로세스 인스턴스를 분석함으로써 판단할 수 있기 때문에, 최적의 프로세스 관련 지식을 결정하기 위해서는 프로세스 인스턴스의 분석 결과가 주요하게 활용된다.

표 3. 프로세스 관련 지식 생성을 위한 정보

Process Lifecycle	Information
Enactment	Post analysis Report, Problems and solutions, Information about customers and competitors, Reasons for decisions taken in business cases, Protocols about discussions, Expert's Know how, Instructions how to carry out an activity in detail, Reports about business cases, Etc.
	Information about experts for certain activities, (E mail, Phone number, Office, etc.)
	Application file
	Materials referred by performers during activity enactment time and reports about activity enactment made by performers after activity enactment, Used information, Information from Users (Know-how)

### 3. 프로세스 중심의 지식 관리

프로세스 지식 개념의 도입은 프로세스 관리와 지식 관리의 수행 방식에 변화를 가져온다. <그림 2>는 프로세스 지식의 도입 후 프로세스 관리와 지식 관리가 수행되는 방식을 간략히 표현한 것이다. 프로세스 관리는 프로세스 지식을 활용할 수 있도록 확장되지만 기존의 방식과 큰 차이 없이 수행되는 반면, 지식 관리는 프로세스를 중심으로 재구성된다. 이번 장에서는 프로세스 지식 도입 후 변화된 지식 관리 수행 방식에 대하여 살펴본다.

프로세스의 각 단위 업무를 수행하기 위해 필요로 되는 지식의 집합은 업무가 수행되는 시점이나 업무를 수행하는 작업자와 무관하게 유사한 경우가 많다. 업무의 목적이나 내용이 일관되게 유지되기 때문이다. 따라서 작업자의 숙련도, 작업 스타일, 작업 상황 등이 필요한 지식 목록에 영향을 미침에도 불구하고, 동일한 업무의 선행 수행자가 구축한 지식은 후행 수행자에 의하여 재활용될 가능성이 크다. 업무 수행 시 생성

표 4. 지식 관리 라이프 사이클 관점의 기능적 요구 사항

	Template Knowledge	Instance Knowledge	Process-Related Knowledge
Create	Benchmarking, BPR, As-is/To-be Analysis, R&D, Static Analysis, Simulation, Cooperation, Communication, <u>Template/Instance Knowledge Reference</u>	Process Instantiation, Process Execution & Monitoring, Logging, Exception Handling, Instance Analysis, Instance Evaluation, Instance Selection	Data Mining, R&D, Cooperation, Communication, Personal Thinking & Experience, <u>Template/Instance/Process-Related Knowledge Reference</u>
Formalize	Template Modeling, Templates Integration, <u>Template Description</u>	<u>Process Instance Packaging</u>	Tacit Knowledge Articulation
Organize	<u>Template Classification</u> , <u>Template Knowledge Grouping (Map)</u> , <u>Process Knowledge Repository</u>	<u>Instance Classification</u> , <u>Instance Knowledge Grouping (Map)</u> , <u>Process Knowledge Repository</u>	<u>Process-Related Knowledge Grouping (Process-oriented Map)</u> , <u>Knowledge-Instance Packaging</u> , <u>Process Knowledge Repository</u>
Distribute	Authorization & Security, <u>Retrieval/Navigation/Query</u>	Authorization & Security, <u>Retrieval/Navigation/Query</u>	Authorization & Security, Retrieval/Navigation/Query, <u>Process-centric Active Knowledge Delivery</u>
Use	<u>Template Knowledge Reference</u>	Instance Tracking, Instance Analysis, <u>Instance Knowledge Reference</u>	Process-Related Knowledge Reference
Evolve	Instance Analysis, <u>Template Evaluation</u> , <u>Template History Analysis</u> , Version Management, BPR,	N/A	<u>Instance Analysis</u> , <u>Process-Related Knowledge Harvesting</u> , <u>Process-Related Knowledge Evaluation</u> , <u>Process-Related Knowledge History Analysis</u> , Version Management

되거나 활용되는 지식은 전통적인 지식 관리의 대상이며, 본문에서는 프로세스 관련 지식으로 분류된다. 프로세스 관련 지식은 프로세스 중심의 지식 관리 기법에 의하여 단위 업무 별로 관리되며 프로세스 수행 시 업무 수행자에게 능동적으로 전달된다. 비즈니스 프로세스는 프로세스 관련 지식의 전달 및 배포 수단으로 이용된다.

<그림 2>의 하단은 프로세스 중심의 지식 관리 기법이 수행되는 전체 과정을 나타낸다. 그림에서 보는 바와 같이 프로세스 중심의 지식 관리의 단계 3 단계로 구분된다.

**단계 1 :** 업무 수행자들은 선행 수행자가 구축해 놓은 지식을 프로세스를 통하여 추천 지식(recommending knowledge) 형태로 전달받는다. 지식이 능동적으로 전달되므로 업무 수행자들은 지식 검색에 대한 부담에서 벗어나 필요한 지식의 존재 여부를 손쉽게 파악할 수 있으며, 미처 필요성을 인식하지 못한 지식까지 제공받을 수 있다.

**단계 2 :** 업무 수행자는 추천 지식으로 제공된 지식을 참조하며 업무를 수행하게 되지만, 자유롭게 새로운 지식을 생성하거나, 추천 지식을 변형하여 업무를 수행할 수 있다. 실제로 업무 수행에 이용된 지식에 대한 정보는 프로세스 인스턴스에 유지되며, 따라서 모든 인스턴스는 서로 구별되는 유일한 지식 집합을 갖는다.

**단계 3 :** 프로세스 수행이 완료된 후 프로세스 인스턴스에 묶인 업무별 지식 집합은 업무 수행 효율성을 고려하여 분석되며, 최적의 지식 집합이 선별된다. 이후 프로세스가 수행될 때에는 새롭게 선별된 지식이 추천 지식으로 제공되며, 따라서 업무 수행자들은 항상 축적된 지식들 가운데 최적의 지식을 제공받게 된다. 프로세스 인스턴스는 업무 수행자의 추출된 지식을 저장하고 분석할 수 있게 하는 수단으로 이용된다.

<그림 3>은 이러한 프로세스 중심의 지식 관리 수행 방식을 전통적인 지식 관리 관점(Nonaka, 1994)에서 정리한 것이다.

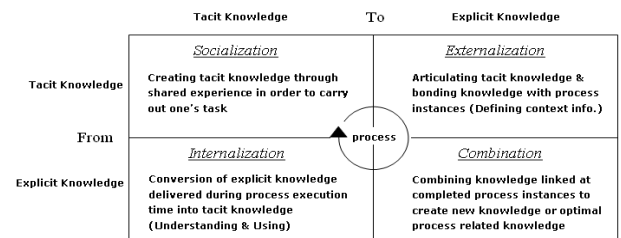


그림 3. 프로세스 중심의 지식 관리.

널리 알려진 Nonaka의 지식 생성 모델에서는 지식의 생성 과정을 개인과 조직 간의 끊임없는 상호 작용으로 구체화한다. <그림 3>에서 알 수 있는 바와 같이 프로세스 중심의 지식 관

표 5. 프로세스 관리 라이프 사이클 관점의 기능적 요구 사항

	Process
Creation	Benchmarking, As-is/To-be Analysis, Communication, Cooperation, Data Mining, R&D, <u>Template/Instance/Process-Related Knowledge Reference</u> , Authorization & Security, <u>Retrieval/Navigation/Query</u> , <u>Process Knowledge Repository</u>
Modeling	Template Modeling, Template Integration, Template Description, <u>Template Classification</u> , <u>Template Knowledge Grouping (Map)</u> , <u>Process-Related Knowledge Grouping (Process-oriented Map)</u> , <u>Template/Instance/Process-Related Knowledge Reference</u> , Authorization & Security, <u>Retrieval/Navigation/Query</u> , <u>Process Knowledge Repository</u>
Pre Analysis	Static Analysis, Simulation, <u>Template Knowledge Grouping (Map)</u> , <u>Template/Instance/Process-Related Knowledge Reference</u> , Authorization & Security, <u>Retrieval/Navigation/Query</u> , <u>Process Knowledge Repository</u>
Enactment	Process Instantiation, Process Execution & Monitoring, Logging, Exception Handling, <u>Process-centric Active Knowledge Delivery</u> , Personal Thinking & Experience, Tacit Knowledge Articulation, <u>Knowledge-Instance Packaging</u> , <u>Template/Instance/Process-Related Knowledge Reference</u> , Authorization & Security, <u>Retrieval/Navigation/Query</u> , <u>Process Knowledge Repository</u>
Post Analysis	Instance Tracking, <u>Instance Analysis</u> , <u>Instance Evaluation</u> , <u>Instance Selection</u> , <u>Process Instance Packaging</u> , <u>Instance Classification</u> , <u>Instance Knowledge Grouping (Map)</u> , <u>Template/Instance/Process-Related Knowledge Reference</u> , Authorization & Security, <u>Retrieval/Navigation/Query</u> , <u>Process Knowledge Repository</u>
Evolution	<u>Instance Analysis</u> , <u>Template Evaluation</u> , BPR, <u>Process-Related Knowledge Harvesting</u> , <u>Process-Related Knowledge Evaluation</u> , <u>Template History Analysis</u> , <u>Process-Related Knowledge History Analysis</u> , Version Management (Template Knowledge, Process-Related Knowledge), <u>Template/Instance/Process-Related Knowledge Reference</u> , Authorization & Security, <u>Retrieval/Navigation/Query</u> , <u>Process Knowledge Repository</u>

리는 Nonaka 지식 생성 모델의 4단계를 따르므로 전통적 지식 관리 관점에 부합하는 반면, 이 모든 과정이 프로세스 중심으로 수행된다는 점에서 전통적 지식 관리와 차이를 보인다.

#### 4. 프로세스 지식 관리를 위한 기능적 요구 사항

<표 4>는 프로세스 지식을 관리하기 위하여 지식 관리 라이프 사이클의 각 단계에서 필요로 되는 기능들을 정리한 것이다. 보통 문자로 표기된 항목은 프로세스 템플릿 지식과 프로세스 인스턴스 지식의 경우 기존의 프로세스 관리에서 제공되는 기능이며, 프로세스 관련 지식의 경우 기존의 지식 관리에서 제공하는 기능이다. 반면, 밑줄 친 항목은 프로세스 지식을 관리하기 위하여 새롭게 필요로 되는 기능이다. 이 표에서 알 수 있는 바와 같이, 프로세스 템플릿 지식과 프로세스 인스턴스 지식을 관리하기 위하여 필요로 되는 기능의 많은 부분이 기존의 프로세스 관리에서 제공되고 있다.

한편, <표 5>는 프로세스 지식 개념을 실현하기 위하여 프로세스 관리 라이프 사이클의 각 단계에서 필요로 되는 기능들을 정리한 것이다. 보통 문자 항목은 기존의 지식 관리나 프로세스 관리에서 제공되는 기능이며, 밑줄 친 항목은 프로세스 지식을 관리하기 위하여 새롭게 필요로 되는 기능이다. 기존의

지식 관리 기능이 필요한 이유는 첫째, 프로세스 지식을 프로세스 관리 라이프 사이클 전체에서 활용할 수 있는 방안이 필요하며, 둘째, 프로세스 라이프 사이클 상에서 수행되는 프로세스 지식의 분류, 조직화, 전달 과정에 기존의 지식 관리 기능이 요구되기 때문이다.

<표 4>의 모든 항목들은 <표 5>에 나타나며, <표 5>의 모든 항목들은 <표 4>에 나타남을 알 수 있다. 결국, 프로세스 지식 개념을 실현하기 위하여 지식 관리 차원에서 요구되는 기능들과 프로세스 관리 차원에서 요구되는 기능들은 동일하다. 이 사실은 본 논문에서 제안하는 프로세스 지식 개념이 기존의 프로세스 관리 기능과 지식 관리 기능을 자연스럽게 통합한다는 것을 의미한다. 단, <표 4>의 항목들이 순차적으로 <표 5>에 나타나지 않는 이유는 3가지 타입의 프로세스 지식이 생성되고 관리되는 위치와 방식이 서로 다르기 때문이다. <표 4>와 <표 5>를 통하여 정리한 기능들은 실제로 프로세스 라이프 사이클에 따라 수행된다. <그림 4>는 프로세스 지식 개념을 지원하기 위하여 필요한 기능들을 재구성한 것으로 프로세스 관리의 각 단계에서 요구되는 기능들이 지식 관리 관점에서 어떤 의미를 갖는지 명시하고 있다. 3장에서 언급한 바와 같이 프로세스 전 라이프 사이클에 걸쳐 프로세스 지식이 활용되며, 지식 관리는 프로세스를 중심으로 재구성된다는 사실을 <그림 4>를 통하여 확인할 수 있다.

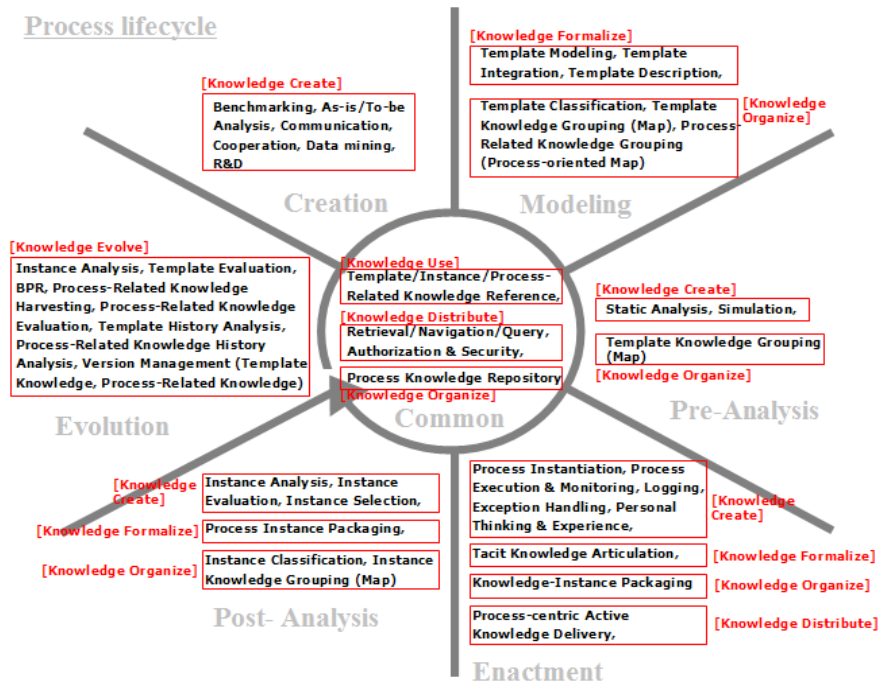


그림 4. 프로세스 지식 관리를 위한 기능적 요구 사항.

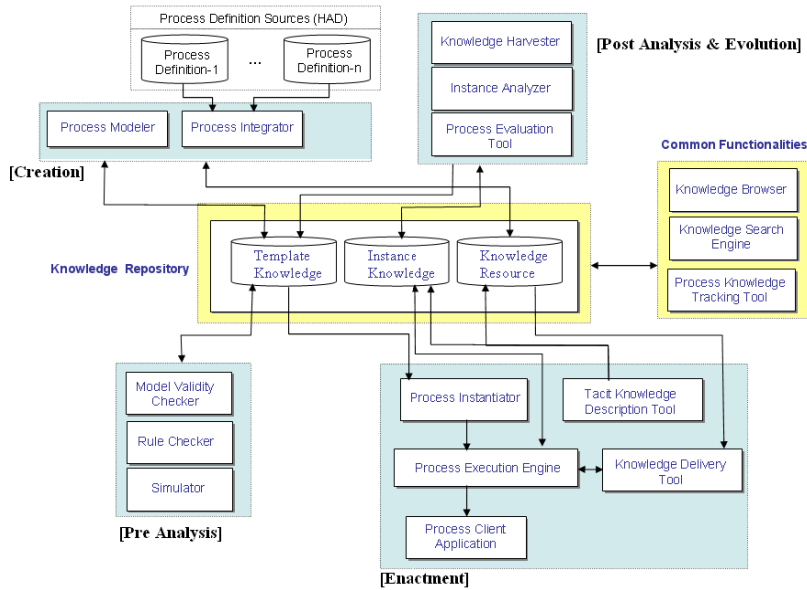


그림 5. 프로세스 지식 관리를 위한 시스템 아키텍처.

### 5. 프로세스 지식 관리를 위한 시스템 아키텍처

프로세스 지식을 지원하는 시스템은 4장에서 정리한 기능적 요구 사항들을 실현할 수 있어야 한다. <그림 5>는 본 논문에서 제안하는 프로세스 지식 관리를 위한 시스템 아키텍처이다. 직사각형은 시스템을 구성하는 모듈을, 화살표는 지식의 흐름을 나타낸다.

아키텍처에서 확인할 수 있는 바와 같이 프로세스 지식 관리는 기존의 프로세스 관리를 위한 모듈과 지식 관리를 위한 모듈의 상호 작용을 통하여 진행된다. 프로세스 지식 관리가 기존의 프로세스 관리와 지식 관리의 역할을 상호 보완하며 동시에 수행한다는 사실을 시스템 아키텍처를 통하여 다시 한번 확인할 수 있다. 앞 장에서 정리한 기능적 요구 사항들은 다음에 설명하는 각 모듈들에 의하여 실현된다.

- 지식 저장소 (knowledge repository) : 생성 날짜, 작성자, 분류 기준 등 프로세스 지식에 대한 메타 정보를 유지하고 지식에 대한 접근 권한, 보안, 버전 관리 기능 등을 제공한다. 긴밀한 연관 관계를 갖긴 하지만 논리적으로 구분되는 3가지 하위 저장소(프로세스 템플릿 지식 저장소, 프로세스 인스턴스 지식 저장소, 지식 자원 저장소)로 구성된다.
- 프로세스 모델러 (process modeler) : 프로세스 템플릿을 생성하기 위한 환경과 프로세스 기술 언어를 제공한다. 벤치마킹이나 데이터 마이닝을 수행하는 다른 시스템 모듈과 연관 관계를 형성하고 그 결과를 참조할 수 있다. 각 단위 업무에 프로세스 관련 지식을 연결하거나 연결된 지식에 우선 순위를 부여할 수 있다.
- 프로세스 통합기 (process integrator) : 서로 다른 환경에 정의되어 있는 프로세스들을 조율하고 통합하여 새로운 프로세스 템플릿을 생성한다. 가상 기업이나 기업 간 제휴를 구축하는 과정에 주로 활용된다.
- 모델 유효성 검사기와 규칙 검사기 (model validity checker & rule checker) : 프로세스 템플릿이 바르게 정의되어 있는지 점검한다. 모델 유효성 검사기는 프로세스 템플릿의 구조를 정적으로 분석하여 프로세스 수행에 필요한 모든 요소가 규칙에 따라 바르게 정의되어 있는지 점검하는 한편, 규칙 검사기는 프로세스 수행 시 의사 결정의 기반이 되는 규칙들이 오류 없이 조직 전체의 목적에 부합하게 정의되어 있는지 점검하여 프로세스의 의미(semantic)가 바르게 표현되어 있는지 확인할 수 있게 한다.
- 시뮬레이터 (simulator) : 프로세스 템플릿의 동작 가능성을 예측할 수 있게 한다. 가상적인 상황을 설정한 후 프로세스가 동작하는 방식을 확률 기반으로 추론해 냄으로써 프로세스 템플릿의 동적 테스트를 가능하게 한다.
- 프로세스 인스턴스기 (process instantiator) : 프로세스 수행 모델을 생성한다. 프로세스 수행 모델은 프로세스 템플릿을 수행 환경과 제약 조건에 맞추어 구체화한 것으로, 프로세스 수행을 위한 고려 사항들이 결정되어 있어 수행 엔진에 의해 바로 실행 가능하다.
- 프로세스 수행 엔진 (process execution engine) : 프로세스 수행 모델에 따라 프로세스를 수행시킨다. 프로세스 수행 결과는 프로세스 인스턴스로 기록한다. 일반적으로 워크플로 엔진이 많이 이용된다.
- 프로세스 사용자 애플리케이션 (process client application) : 프로세스 수행 엔진과 상호 작용하는 애플리케이션 집합으로, 프로세스 수행 엔진과 정보나 서비스를 교환하는 애플리케이션과 프로세스 수행 엔진에 의해 직접 수행되는 애플리케이션으로 구분된다.
- 지식 기술 도구 (tacit knowledge description tool) : 업무 수행자들이 생성한 지식을 기술할 수 있는 환경과 방법론을 제공한다. 기술된 지식에는 지식의 생성 환경을 메타 정보로 첨부하여 프로세스 관련 지식으로 변환시킨다.
- 지식 제공 도구 (knowledge delivery tool) : 업무 수행자에게 프로세스 관련 지식을 능동적으로 전달하는 모듈로, 프로세스 수행 엔진에 통합될 수 있다.
- 프로세스 지식 트래킹 도구 (process knowledge tracking tool) : 프로세스 중심으로 지식을 검색할 수 있게 한다. 수행중이거나 수행을 마친 프로세스 인스턴스 전체나 한 부분에 대하여 프로세스의 진행 상황과 이용된 프로세스 지식을 볼 수 있게 한다.
- 지식 검색 엔진과 지식 브라우저 (knowledge search engine & knowledge browser) : 지식 검색 엔진은 프로세스 지식을 다양한 검색 기준을 이용하여 검색할 수 있게 하며, 지식 브라우저는 프로세스 지식을 저장된 구조에 따라 네비게이트할 수 있게 한다.
- 인스턴스 분석기와 프로세스 평가 도구 (instance analyzer & process evaluation tool) : 수행이 완료된 프로세스 인스턴스를 분석하고 기준에 따라 프로세스를 평가한다. 시간, 작업 처리량, 자원 활용도 등 정량적인 기준에 의한 평가와 업무 수행자의 편의성, 전문가 의견 등 정성적인 기준에 의한 평가가 가능하다.
- 지식 수확기 (knowledge harvester) : 완료된 프로세스 인스턴스에 묶여있는 프로세스 관련 지식들을 분석하여 각 업무에 최적의 지식 집합을 선별한다. 업무 수행자가 새롭게 생성한 지식을 검증하며, 다양한 인스턴스에 묶여 있는 지식들을 통합하거나 조율하여 새로운 지식을 생성하기도 한다.

## 6. 프로토타입 시스템 및 사례 적용 예제

프로토타입 시스템은 프로세스웨어(ProcessWare)를 기반으로 하고 있다. 프로세스웨어는 프로세스 템플릿의 모델링 환경, 정적 분석 및 시뮬레이션 기법, 프로세스 수행 엔진과 모니터링 기능 등 프로세스 관리 라이프 사이클 전반에 걸쳐 필요한 기능을 제공하는 시스템이다 (Choi *et al.* 2003). 프로세스웨어의 기능 위에 지식 정의를 위한 환경 및 방법론, 정보로부터 프로세스 지식을 생성하여 지식 저장소에 저장하는 기능, 프로세스 수행 도중 업무 수행자에게 지식을 전달하는 기능 등을 확장하였다. 프로토타입 시스템의 개발 환경은 다음과 같다.

개발 언어: JDK1.4, Java Servlet



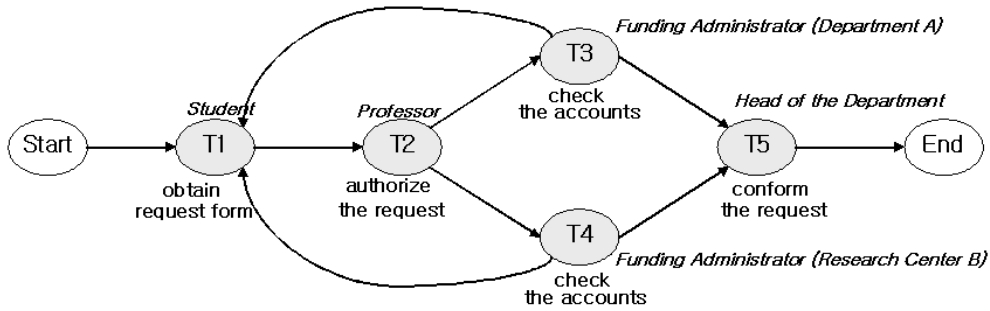


그림 6. 출장 신청 프로세스.

프로세스 정의언어: IPM-EPDL (Choi et al. 2002)

개발 환경: Apache 1.3.2, Jakarta-Tomcat 3.1, Internet Explorer 6.0

<그림 6>은 프로토타입 시스템의 구현 결과와 활용 방안을 확인하기 위하여 이용한 예제 프로세스로서 간단한 출장 신청 과정을 나타낸다. 정의된 프로세스에 따라 학생은 출장 신청을 요청하고, 담당 교수의 결재에 따라 출장 신청의 허락 여부가 결정된다. 출장 신청이 받아들여지면 재원의 종류에 따라서 적절한 부서에서 결재된 후, 최종적으로 학과장의 확인을 통하여 출장 프로세스가 마무리된다. 이 후 예제 프로세스가 정의되고 수행되는 과정이 프로토타입 시스템에서 지원되는 방안을 구체적으로 확인하여 실제로 프로세스 지식 관리가 수행되는 방안을 간략히 정리하고자 한다. 프로세스 지식 관리가 수행되는 과정에서 기존의 프로세스 관리와 지식 관리가 통합되는 방식을 확인할 수 있다.

```

<PROCESS_DATA>
<PROCESS ID="Travel_Authorization_Process" AUTHOR="Song" CREATED="2000-08-04">
  <DESCRIPTION>Travel Authorization Process</DESCRIPTION>
  <ACTIVITY_REF ID="A0" TYPE="IMPLEMENTATION" ACTIVITY_ID="T0"/>
  <ACTIVITY_REF ID="A1" TYPE="IMPLEMENTATION" ACTIVITY_ID="T1" JOINT="XOR"/>
  <ACTIVITY_REF ID="A2" TYPE="IMPLEMENTATION" ACTIVITY_ID="T2" SPLIT="XOR"/>
  <ACTIVITY_REF ID="A3" TYPE="IMPLEMENTATION" ACTIVITY_ID="T3" SPLIT="XOR"/>
  <ACTIVITY_REF ID="A4" TYPE="IMPLEMENTATION" ACTIVITY_ID="T4" SPLIT="XOR"/>
  <ACTIVITY_REF ID="A5" TYPE="IMPLEMENTATION" ACTIVITY_ID="T5" JOINT="XOR"/>
  <TRANSITION ID="TR0" FROM="A0" TO="A1"/>
  <TRANSITION ID="TR1" FROM="A1" TO="A2"/>
  <TRANSITION ID="TR2" FROM="A2" TO="A3">
    <CONDITION>travel_obj.fund_type = fund_type1</CONDITION>
  </TRANSITION>
  <TRANSITION ID="TR3" FROM="A2" TO="A4">
    <CONDITION>travel_obj.fund_type = fund_type2</CONDITION>
  </TRANSITION>
  <TRANSITION ID="TR4" FROM="A3" TO="A5">
    <CONDITION>balance_ok = OK</CONDITION>
  </TRANSITION>
  <TRANSITION ID="TR5" FROM="A3" TO="A1">
    <CONDITION>balance_ok = CANCEL</CONDITION>
  </TRANSITION>
  <TRANSITION ID="TR6" FROM="A4" TO="A5">
    <CONDITION>balance_ok = OK</CONDITION>
  </TRANSITION>
  <TRANSITION ID="TR7" FROM="A4" TO="A1">
    <CONDITION>balance_ok = CANCEL</CONDITION>
  </TRANSITION>
</PROCESS>
  
```

그림 7. 출장 신청 프로세스 템플릿.

프로세스 디자이너의 편의를 위하여 그래픽 형태로 정의된

프로세스 모델은 프로세스웨어의 변환기(translator)를 통하여 XML 형태의 프로세스 정의 언어로 변환됨으로써 프로세스 템플릿이 완성된다. <그림 7>은 프로세스 템플릿의 일부를 나타낸다. 프로세스 템플릿에는 프로세스의 구조뿐만 아니라, 단위 업무에 대한 정보 및 관련 지식에 대한 정의 등이 포함된다. 프로토타입 시스템은 프로세스 템플릿을 넘겨받아 템플릿에 정의된 바와 같이 프로세스가 수행되는 과정을 지원한다. <그림 8>은 프로토타입 시스템의 메인 화면이다.

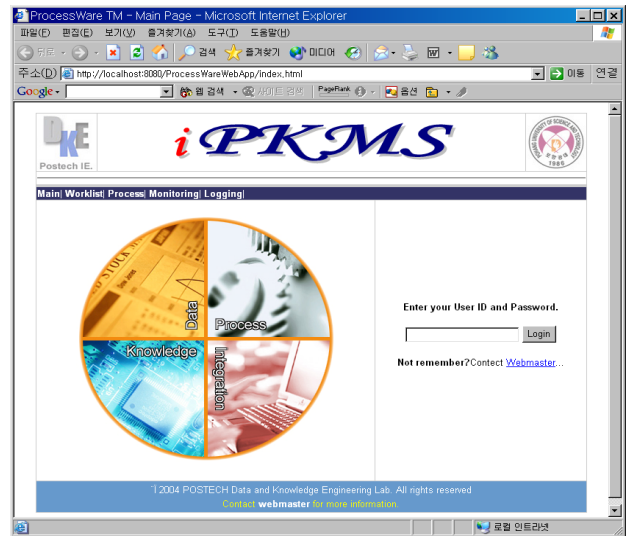


그림 8. 프로토타입 시스템의 메인 화면.

<그림 9>는 프로토타입 시스템을 이용하여 단위 업무 수행자가 업무를 수행하는 화면이다. 화면의 상단은 기존의 프로세스 관리에서 볼 수 있었던 업무 수행을 지원하는 부분인 반면, 화면의 하단은 이 업무에 관련된 추천 지식이 나열되는 부분으로, 프로세스 수행에 따라 프로세스 관련 지식이 제공됨을 확인할 수 있다. 즉, 출장 신청을 요청하는 업무 수행자는 제공되는 관련 지식을 활용하여 여행사와 항공사 등을 결정함으로써 보다 경제적이고, 효과적인 출장 계획이 가능하다. 또한, 업무 수행 시점에 필요한 지식을 직접 전달 받기 때문에 기존과 달리 필요한 지식들을 검색해야 하는 어려움이 해결된다.

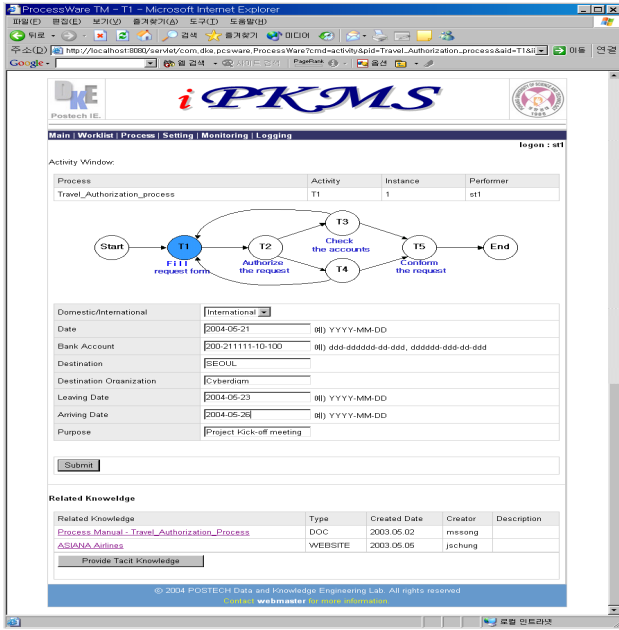


그림 9. 단위 업무 수행 화면.

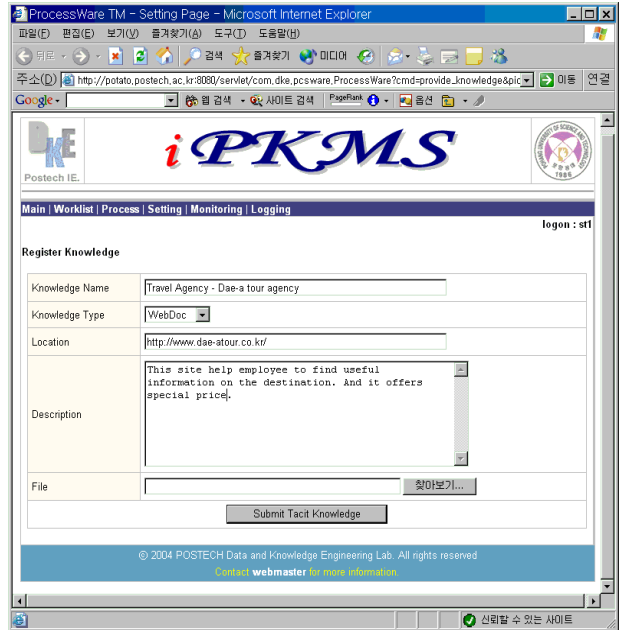


그림 10. 관련 지식 등록 화면.

업무 수행자가 추천 지식 이외의 지식을 활용하여 업무를 수행하는 경우, <그림 10>과 같이 실제로 활용한 지식을 기술하고, 프로세스 인스턴스에 등록하게 된다. 이 지식은 프로세스 수행이 끝난 이후의 분석과 검증을 통하여 다른 사람들과 공유될 수 있으며, 새로운 추천 지식으로 활용될 수 있다. 기존의 지식 관리 시스템에서 지식을 등록하는 방식과 달리 지식이 생성된 시점의 상황 정보가 프로토타입 시스템에 의하여 메타 정보로 첨부됨으로써 프로세스 관련 지식으로 등록된다.

한편, <그림 11>은 프로세스 지식 트래킹 도구로서 업무 수행자들이 프로세스 중심으로 지식을 검색할 수 있게 한다. 프로세스 지식 트래킹 도구를 활용하여 업무 수행자들은 프로세스 전체의 흐름을 파악할 수 있으며 전후 관계를 이해한 후 업무를 수행할 수 있다. 프로세스 템플릿 지식과 프로세스 인

스턴스 지식은 프로세스 관련 지식들과 밀접한 연관 관계를 형성하는 집합체적인 형태를 유지하기 때문에 지식인 동시에 프로세스의 특성을 갖으며 일반 지식 검색 도구 이외의 적절한 지식 트래킹 도구가 필요로 된다.

### 7. 결론

본 논문에서는 기존의 지식 관리와 프로세스 관리가 갖는 문제점을 분석하고 이를 해결하기 위한 방안으로 프로세스 지식이라는 새로운 개념을 제안하였다. 프로세스 지식은 기존의 지식뿐만 아니라 프로세스로부터 추출된 새로운 타입의 지식을 포함하는 확장된 지식 개념으로, 프로세스 전 라이프 사이클에 걸쳐 이용되며 프로세스 중심으로 관리된다. 또한 본 논

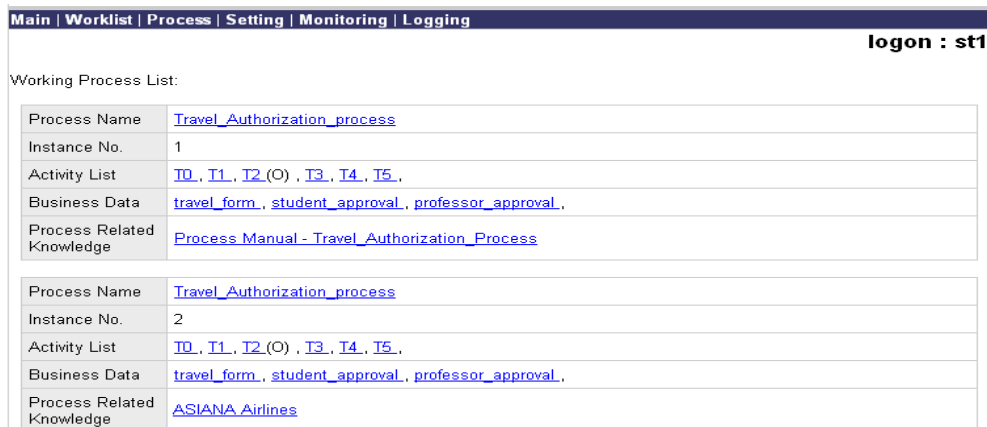


그림 11. 프로세스 지식 트래킹 도구.

문에서는 프로세스 관리와 지식 관리 사이의 상호 보완성을 규명하고 프로세스 지식 관리 기법을 제안하여 두 개념의 자연스러운 통합 가능성을 보여 주었다. 프로세스 지식 관리 기법은 프로세스 정보를 축적하고 지식화하여 활용함으로써 프로세스를 능률적으로 관리하는 동시에, 불필요한 지식 검색 과정을 줄임으로써 지식의 활용도를 향상시킨다. 마지막으로, 프로세스 지식 개념을 지원하기 위한 기능적 요구 사항을 정리한 후, 이를 실현할 수 있는 시스템 아키텍처를 설계하고 프로토타입을 구현함으로써 프로세스 지식 개념의 적용 가능성을 검증하였다.

## 참고문헌

- Bertziss, A. and SYSLAB (2000), Knowledge and Workflow Systems, *Proceedings of the 11th International Workshop on Database and Expert Systems Applications*, 1102-1106.
- Choi, I., Jung, H., Song, M., and Ryu, Y. U.(2004), IPM EPDL: An XML based Executable Process Definition Language, *Computers in Industry*, 56(1), 85-104.
- Choi, I., Song, M., Park, C. and Park, N.(2003), An XML based Process Definition Language for Integrated Process Management, *Computers in*

- Industry*, 50(1), 85-102.
- Delphi group(2000), The Language of Knowledge, <http://www.delphigroup.com>.
- Deva Industries Inc.(2003), Process Knowledge Management System (PKMS) Overview, <http://www.devaindustries.com>.
- Eppler, M., Seifried, P. and Ropnack, A.(1999), Improving Knowledge Intensive Processes through an Enterprise Knowledge Medium, *Proceedings of the 1999 ACM Conference on Managing Organizational Knowledge for Strategic Advantage*, 8-10.
- Nonaka, I.(1994), A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, 5(1), 14-37.
- Lai, J. and Fan, Y.(2002), Workflow and Knowledge Management: Approach an Integration, *Lecture Note in Computer Science* 2480, 16-29.
- List, B., Schiefer, J. and Bruckner, R. M.(2001), Measuring Knowledge with Workflow Management Systems, *Proceedings of the 12th International Workshop on Database and Expert Systems Applications*, 467-471.
- Malone, T.W., Crowston, K. and Lee, J.(2000), Tools for inventing organizations: Toward a handbook of organizational processes, *Management Science*, 45(3), 425-443.
- Remus, U. and Lehner, F.(2000), The Role of Process oriented Enterprise Modeling in Designing Process oriented Knowledge Management Systems, *Proceedings of the AAAI Symposium on Bringing Knowledge to Business Processes*, 30-36.



### 정지수

한국과학기술원 전산학과 학사  
포항공과대학교 산업공학과 석사  
현재: 포항공과대학교 산업경영공학과  
박사과정  
관심분야: BPM, Business Process Analysis,  
Process Knowledge Management



### 송민석

포항공과대학교 산업공학과 학사  
포항공과대학교 산업공학과 석사  
현재: 포항공과대학교 산업경영공학과  
박사과정  
관심분야: BPM, Process Mining, Knowledge  
Management, SCM



### 최인준

서울대학교 계산통계학과 학사  
미국 University of Texas at Austin 전산학과 석사  
미국 University of Texas at Austin 경영학과 박사  
현재: 포항공과대학교 산업경영공학과 교수  
관심분야: CALS/EC, e-Business, BPM, System  
Integration, Knowledge Management