

과학기술 연구팀을 위한 지식포탈 아키텍처 Knowledge Portal Architecture for Science and Technology Research Teams

이홍주*, 양근우*, 김규중*, 백승기**, 김중우**, 허순영*, 박성주*
{hjlee,simpact,gkim,syuh,sjpark}@kgsn.kaist.ac.kr, {netpeed,jwkim}@stat.cnu.ac.kr

* 한국과학기술원 테크노경영대학원
** 충남대학교 통계학과

Abstract

본 논문에서는 과학기술 연구개발 프로젝트를 수행하는 연구 팀 및 조직을 지원하기 위한 지식 포탈 아키텍처를 제시한다. 효율적인 과학기술 연구개발을 지원하기 위해서는 사람, 지식, 팀 공동작업, 커뮤니케이션, 연구관리 프로세스 등의 통합적 지원이 필요하다. 본 연구에서는 과학기술 연구팀의 지식 활동을 지원하기 위한 지식관리시스템과 그룹웨어, 팀 협업시스템, 연구관리시스템 등의 통합 방안을 제시하고 개발된 프로토타입 시스템을 소개한다.

하며 연구원들간의 지식 공유 및 협업을 지원할 수 있는 지식 포탈의 필요성이 제기되고 있다.

본 논문의 다음 절에서는 정보포탈과 관련하여 수행된 연구들을 검토하고, 3절에서는 본 논문에서 제시하는 지식 포탈의 아키텍처와 이의 구축목표 및 원칙에 대하여 설명하며, 제시한 지식 포탈 아키텍처를 통해 가질 수 있는 주요 기능들의 특징에 대해 설명한다. 추후에 수행되어야 할 연구과제와 연구방향에 대하여 논한 후에 4절에서 본 논문의 결론을 제시한다.

1. 서론

오늘 날의 조직들은 필요한 정보나 지식이 다양한 경로를 통해 엄청난 양이 흡수되기 때문에, 얼마나 적합한 지식을 선별하고 적절히 활용하여 의사결정 문제를 신속히 해결할 수 있는가에 많은 관심을 가지고 있다. 이를 위해 지식경영 프로세스 전반을 관리하려는 많은 노력들이 행해지고 있다. 이러한 노력들 중에서 다양한 원천의 정보들과 다양한 지식 활동의 장에 접근하는 통합된 접근점으로서 정보포탈(Information Portal) 혹은 기업정보포탈(Enterprise Information Portal, EIP)이 활용되어 지고 있다.

과학기술 연구분야도 전세계적으로 급속히 생성되는 연구관련 지식 및 연구관련 정보가 매우 다양한 원천으로부터 입수되기 때문에 정보들을 체계적으로 저장하고 사용자들에게 적합한 정보를 제공하는 기능이 필요하며, 조직내에서 생성되는 정보를 통합적으로 관리하고 연구원들간의 협업을 지원하는 공간이 필요하게 되었다. 이를 위한 방안으로서 정보포탈의 도입이 추진되고 있으나 현재의 정보포탈은 조직이 보유하고 있는 내용(contents) 중심의 정적인 포탈 구조를 띄고 있어, 능동적으로 지식을 전달하고 지능적으로 지식을 관리

2. 관련 연구

학계나 산업계에서 “기업포탈(corporate portal)”, “비즈니스 포탈(business portal)”, “기업정보포탈(enterprise information portal)” 등의 용어들이 유사한 의미로 사용되고 있다(Dias, 2001). 기업정보포탈에 대해 많은 연구들이 수행되었지만 기업정보포탈의 개념에 대해 초기에 정의된 Shilakes & Tylman(1998)의 정의는 다음과 같다(Dias, 2001 에서 재인용).

“기업정보포탈은 기업이 내부와 외부에 존재하는 정보를 활용할 수 있게 하며, 사용자가 의사결정을 내리는 데에 필요한 개인화된 정보를 제공하는 통로로서 활용되는 애플리케이션이다.”

기업정보포탈은 기업 내외의 모든 정보

에 접근할 수 있는 통로이며, 정보들은 사용자가 의사결정을 내리는데 사용되며 이를 위해 각 사용자별로 개인화된 정보를 제공할 수 있어야 한다는 것이다.

기업정보포탈은 조직에게 풍부한 정보공유 워크스페이스를 제공할 잠재력을 가지고 있으며, 이를 위해 정보공유 및 검색을 위한 내용공간(content space), 의사소통을 위한 대화공간(communication space)와 일의 수행을 조절하는 조정공간(coordination space)이 포탈에 합치되어야 하며, 따라서 기업정보포탈에서의 의사소통지원과 협업지원 기능의 필요성이 강조된다(Detlor, 2000). 기업정보포탈이 단순한 내용공간 이상의 기능들을 가지게 되었으며, 협업(collaboration) 및 다른 분야에서 연구되어오던 기능들과의 융합(fusion)이 중요한 진화방향이 될 것으로 보고 있다(Hawes, 2000).

정보포탈은 환경에 따라 공용포탈과 기업포탈로 구분되며, 포탈의 기능에 따라서는 의사결정지원 중심, 협업중심의 포탈로 구분된다. 의사결정지원과 협업을 동시에 지원하는 포탈을 지식 포탈 혹은 기업정보포탈이라고 구분한다(Dias, 2001).

국내 출연연구소 및 기업의 R&D 관련 조직에서도 정보포탈을 활용하고 있으며, 주로 생성된 지식의 배포 및 조직내 연구원간의 연결과 커뮤니티 활동지원을 목적으로 사용되고 있다.

3. 지식 포탈

이번 절에서는 본 논문에서 제시하는 지식 포탈 아키텍처의 구성 프레임워크에 대하여 설명하고, 이에 기반하여 구현한 지식 포탈의 아키텍처에 대해 설명한다.

3.1 지식 포탈 구축 목표 및 구성 원칙

현재의 지식 포탈은 주로 기존에 생성되어 있는 조직내의 지식과 외부 원천으로부터 제공되는 정보의 제공을 주 목적으로 하며, 조직내의 연구원간의 의사소통과 커뮤니티 활동을 위해 활용되고 있다. 그러나, 실제로 연구개발을 수행하는 조직에서는 R&D 결과뿐만 아니라 연구개발 과정 전체의 지식 활동을 지원하여야 하는 필요성이 있으며 연구개발에 참여한 연구원들간의 협동작업을 지원해 주어야 한다. 또한, 정보 및 지식이 정적으로 쌓여있는 포탈 시스템 보다는 연구원들에게 적극적으로 지식 및 정보를 전달하고 활용할 수 있도록 지원하는 시스템이어야 한다. 위의 사항을 지원해 줄 수 있는 지식 포탈이 되기 위해 중점적으로 강화되어야 하는 부분은 아래의 그림과 같다.

각 연구팀이나 사업단 수준의 연구 워크



그림 1 지식 포탈 구축 목표

스페이스를 제공하여 연구개발 과제에 참여한 연구원들간의 협동작업을 지원하며, 그들간의 정보 공유, 과제진행 일정 공유들을 통해 연구개발 과제 진행 시에 필요한 지식 활동을 지원한다. 축적된 지식과 새로 유입된 지식을 각 분야에 적절하게 분류하여 해당 분야의 연구원에게 분야에 관련된 지식들을 적합하게 제공하여야 한다. 또한 해당 과제에 참여하고 있는 연구자 뿐만이 아니라 같은 분야 과학기술 연구자들간의 커뮤니티 활동을 지원하여야 하며 그들 간의 의사소통의 장이 될 수 있어야 한다.

이를 지원하기 위하여 제시되는 지식포탈의 아키텍처는 다음과 같은 원칙 하에 도출되었다.

- 능동성(Proactive) - 사용자의 참여를 기다리기 보다는 참여를 유도하는 시스템이 되어야 하며, 업무를 수행하면서 자연스럽게 지식이 축적되는 시스템이 되어야 한다.
- 자동화(Automation) - 다양한 원천으로부터의 지식추출이 자동화 되어야 하며, 추출된 지식을 적합한 전문분야에 자동분류 하여 관리한다.
- 공유(Sharing) - 개인/팀/조직 수준 지식 및 일정의 공유를 촉진할 수 있어야 하며, 동일 분야 연구자간의 지식 공유가 사이버 상에서 이루어 질 수 있도록 하여야 한다.
- 효율성(Efficiency) - 지식 포탈 시스템의 관리에 대한 부담이 최소화되어야 하며, 시스템 운영에 대한 부담도 최소화 되어야 한다.

3.2 지식 포탈 아키텍처

3.1 절에서 제시한 지식 포탈 구축목표와 구성 원칙에 의하여 도출된 지식 포탈의

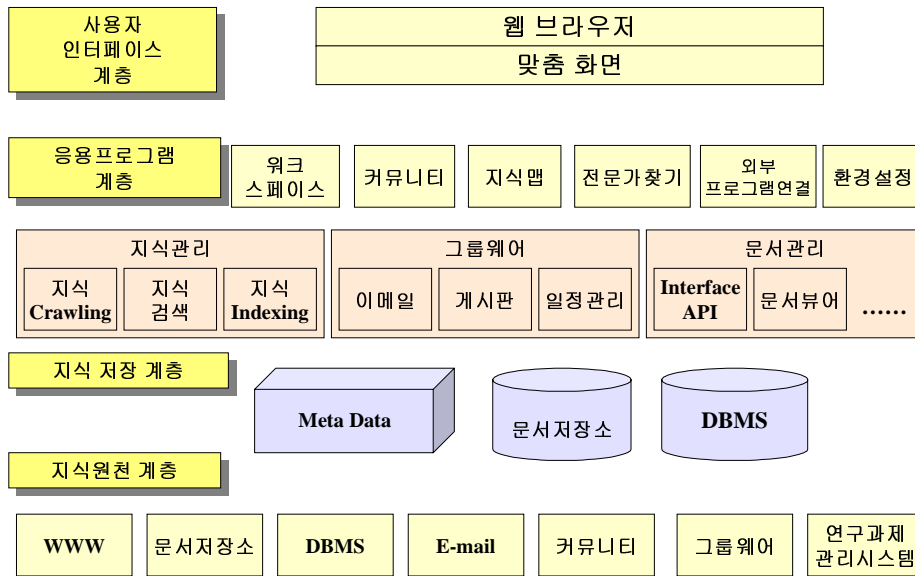


그림 2 지식 포탈 시스템 아키텍처

아키텍처는 그림2와 같다.

사용자 인터페이스 계층은 사용자가 지식 포탈에 접속하여 기능을 실행하는 계층이다. 각 사용자에게 맞는 화면을 제공하기 위해서 사용자가 자신의 화면을 설정할 수 있도록 하며, 사용자가 설정해 놓은 분야의 지식만을 제공하여 사용자에게 맞춤화면을 제공할 수 있다. 맞춤화면을 제공하기 위한 환경설정 기능은 응용프로그램 계층에 속해 있다.

응용프로그램 계층은 크게 워크스페이스, 커뮤니티, 지식 맵, 지식관리, 그룹웨어와 문서관리 기능으로 구성되어 있다. 워크스페이스는 지식 포탈을 사용하는 사용자들간의 협동작업 및 공동과제 수행에 필요한 조정기능을 제공한다. 워크스페이스는 과제를 수행하는 연구팀에 의해 구성되며 과제를 함께 수행하는데 필요한 연구팀의 일정관리, 토론, 문서관리, 업무 진척도 관리 기능 등을 통해 비동기적 공동작업을 지원한다. 커뮤니티는 과학기술의 동종 분야에 종사하는 연구원들간의 지식 및 정보 공유를 위한 기능이며, 지식 맵은 자신의 지식을 자신의 분류체계를 통해 체계적으로 관리할 수 있도록 하는 기능이다. 전문가찾기는 인적 네트워크 구축을 지원하기 위한 도구로 특정 분야 또는 특정 기술에 대한 전문가를 검색할 수 있도록 지원한다. 외부 프로그램 연결은 경영정보시스템, 연구소 홈페이지 등과의 연결을 제공한다.

지식관리 기능은 외부 지식 원천이나 내

부 지식 원천을 통해 지식을 자동 입수 (crawling)하고 입수된 지식을 색인화 (indexing) 하여 관리하며 사용자의 검색에 대하여 검색결과를 제시하는 기능이다.

그룹웨어는 기본적인 이메일 기능과 게시판, 개인일정관리 및 팀 일정관리 기능을 제공한다. 문서관리는 독립적인 기능이라기 보다는 워크페이스, 커뮤니티, 지식 맵, 그룹웨어의 등의 응용프로그램을 통해 생성된 문서를 저장하고 관리하는 기능을 제공한다. 이외의 응용프로그램은 지식 포탈의 환경설정 및 운영을 위한 기능들이다.

지식 저장 계층은 응용프로그램들을 통해 지식 포탈에 올려진 각종 지식을 실제로 저장하는 계층으로, 입수된 지식의 색인을 저장하여 활용하며 각종 토론사항이나 업무 진행에 관련된 정보들은 데이터베이스 시스템에 저장되어 관리된다. 이외의 문서형태로 지식 포탈에 올려지는 지식들은 모두 문서저장소에 저장되어 관리된다.

지식 포탈에 지식을 제공하는 역할을 하는 것이 지식 원천 계층으로, 외부 지식 원천으로는 연구관리기관, 연구지원기관, 학회 및 신문사의 웹페이지를 활용한다. 내부 지식 원천으로는 지식 포탈에서 생성되는 지식들이 활용된다. 워크스페이스에서 생성되는 지식들이 지식 원천이 되며, 그룹웨어나 커뮤니티를 통한 전문적인 기술에 대한 의견교환이 역시 내부 지식 원천으로 활용된다. 지식 포탈에서 생성된 지식들이 저장되는 문서저장소, 데이터베이스도 내부 지식 원천으로 활용되며, 연구과제를 관리 하는 연구관리시

시스템과의 연계를 통해 관리적인 측면의 지식 뿐만이 아니라 연구 제안서, 최종보고서 등을 지식원천으로 활용한다.

3.3 지식 포탈 시스템의 주요 특징

위에서 설명한 지식 포탈의 아키텍처를 통해 구현되고 있는 지식포탈은 과학기술 정보 및 지식의 통합제공, 워크스페이스를 통한 연구 협동작업 지원, 연구원들간의 연결, 연구과제관리시스템과의 연계를 큰 특징으로 하며 다음 절에서 각각에 대해 자세히 설명 하겠다. 또 현재 진행되고 있는 추후 연구과제의 방향에 대해서도 간략히 설명하겠다.

3.3.1 과학기술 R&D 정보의 통합제공

지식 포탈은 다양한 지식 원천으로부터 생성되는 지식 및 정보를 통합해서 과학기술 연구자에게 전달할 필요가 있으며, 통합을 통해 발생할 수 있는 정보 및 지식의 과부하를 개인화를 통해 해결하여야 한다. 지식 포탈에서는 지식 포탈내의 그룹웨어, 워크스페이스, 커뮤니티 등을 통해 생성되는 지식 뿐만이 아니라 연구관리기관, 연구지원기관, 국내 학회사이트, 국외 학회사이트 등의 다양한 지식원천으로부터 지식 및 정보를 얻어 지식 포탈 사용자에게 전달하여야 한다. 이를 위해 에이전트를 이용한 crawling을 활용하여 지속적으로 정보를 획득하고 지식포탈 내에 축적한다. 지식을 축적함에 있어서 지식의 활용성 및 의미의 명확성을 높이기 위해서 지식을 분류체계에 맞게 자



그림 4 지식 포탈 메인 화면

동 분류하여 관리한다. 이렇게 축적된 지식 및 정보를 적합한 과학기술 연구자에게 전달하기 위해서는 각 사용자에게 맞는 지식을 추천하여야 하며, 지식포탈에서는 각 사용자가 작성한 연구논문, 연구보고서 등을 가지고 생성한 사용자별 문서 벡터공간과 관련 분야 지식 중 유사한 문서 벡터공간을 가진 지식을 추천한다.

3.3.2 워크스페이스를 통한 연구 협동작업 지원

워크스페이스는 프로젝트 중심으로 구현되었으며, 워크스페이스를 통해 프로젝트를 수행하는 연구팀은 문서관리, 일정관리, 구성

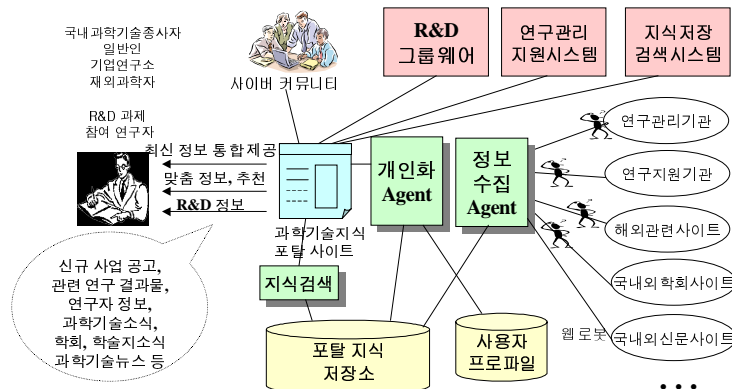


그림 3 과학기술 R&D 정보의 통합 제공

원관리, 토론기능, 협동관리 기능들을 사용할 수 있다. 워크스페이스는 하위에 업무폴더와 문서폴더를 가질 수 있도록 되어 있으며, 구성원의 권한관리는 폴더단위별로 이루어진다. 업무폴더는 수행할 업무에 대한 정보와 관련 문서, 수행할 구성원으로 이루어지며, 문서폴더는 접근 권한이 있는 사용자와 문서로 이루어진다. 워크스페이스에서 생성되는 지식이나 정보들은 문서관리 기능 및 지식관리 기능과 연계되어 지식포탈의 지식 생성을 담당하는 중요한 원천이 된다.

워크스페이스와 그룹웨어가 연계되어 해당 워크스페이스를 선택하면 워크스페이스나, 특정 폴더 구성원에게만 메일을 전송한다든지 하는 편리한 수신자 지정기능이 이루어진다. 또한 프로젝트가 종료되어 워크스페이스가 종료되어야 하는 시점에 워크스페이스의 전체적인 구조와 내부 지식들은 모두 구조화되어 과학기술 연구지식저장소에 저장된다. 이를 통해 추후에 연구를 수행하는 연구자들은 과거의 연구 프로젝트에서 어떠한 결과나 지식이 생성되었는지 뿐만 아니라 어떠한 방식으로 수행되었는지에 대한 연구 프로젝트의 절차적인 지식도 얻을 수 있게 된다.

3.3.3 연구과제 관리 시스템과의 프로세스 통합

연구과제 관리 시스템은 주로 연구과제의 선정, 과제예산관리, 과제평가와 같이 실제로 연구를 수행하는 부분과는 동떨어져서 운영되어 왔다. 이로 인해, 실제 수행되는 연

구의 진척도에 따라 연구과제 관리시스템에 진척사항이나 일정을 다시 입력하거나 수정하여야 하는 경우도 발생하며, 연구자가 제출하는 제안서, 중간보고서, 최종보고서를 입수하여 다시 연구과제 관리 시스템에 저장하여야 하는 독립적인 구조를 유지 하였다. 지식 포탈에서는 연구과제 관리 시스템과 워크스페이스를 연계하여 연구과제 관리 시스템으로 선정된 과제에 대한 정보를 가져와 워크스페이스를 생성하며(그림 5), 워크스페이스에서 수행되는 연구과제의 진척도를 연구과제 관리 시스템에도 알려주어 연구과제 관리 시스템이 실제로 연구과제가 수행되는 진척도를 파악할 수 있도록 하여준다. 또한 워크스페이스에서 생성된 중간보고서, 최종보고서를 연구관리 시스템에 연계하여 연구자가 보고서를 제출하고 이를 다시 저장하는 번거로운 연구관리 프로세스를 단축할 수 있게 된다. 연구관리시스템에 의해 접수된 연구제안서를 XML로 변환한 예가 그림 7이며, 이렇게 변환된 연구제안서를 DOM을 통해 접근하여 필요한 작업을 수행한다.

3.3.4 전문가 찾기 (Human Networking)

과학기술 연구자를 위한 지식포탈에서 중요한 기능중의 하나는 관련 분야의 연구자를 찾을 수 있도록 하는 것이다. 현재 서비스되고 있는 관련분야 연구자에 대한 정보는 사용자가 입력한 정보를 바탕으로 분류되고 있으며 시간이 흘러도 최신의 연구분야에 대한 정보는 수정되지 않는 실정이다. 따라서, 본 지식포탈에서는 연구자가 특별한 노력없이 지식 포탈을 활용하여 생성하는 지식이나

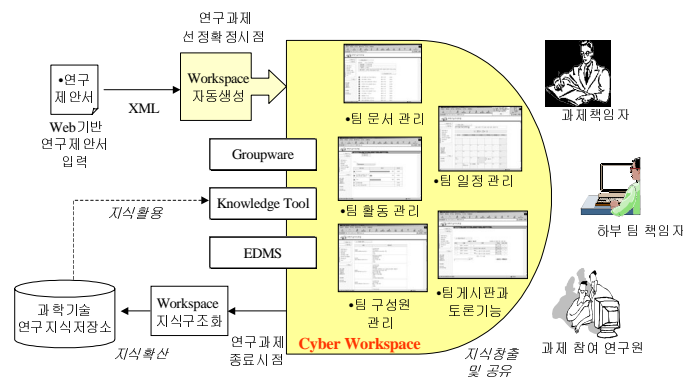


그림 5 워크스페이스를 통한 연구 협동작업(collaboration) 개요

연구결과물에 기반하여 연구자의 전문분야를 자동 분류하여 관리한다. 이 기능은 지식 추천에서 사용하는 문서 벡터공간 정보를 활용하여 각 사용자별 벡터공간을 가지고 각 전문분야에 분류하는 기본 개념을 통해 구현될 수 있다. 이렇게 분류된 전문가들에게 사용자들은 연구분야 검색을 통해 특정 분야의 전문가들에게 접근할 수 있게 되며, 연구분야의 전문가와의 의사소통을 하거나 동 분야의 연구자들과 의사소통을 할 수 있는 장을 마련할 수 있게 된다.

위한 연구가 필요하며, 지식 포탈에 존재하는 많은 지식들을 사용자 자신의 분류체계에 맞게 분류하여 관리할 수 있도록 하는 지능형 통합 지식맵의 구현에도 많은 노력이 필요할 것이다. 문서에 포함된 키워드들의 분포에 따른 문서의 자동분류기능에 기반하여, 키워드들의 의미를 활용한 자동분류기능으로의 확장에 대한 연구도 필요하다.

현재 지식 포탈의 인터페이스는 PC용 인터넷 브라우저를 위한 것이어서 향후 모바일 서비스를 위한 모바일 지식 포탈 구축에 대한 연구도 진행될 것이다.

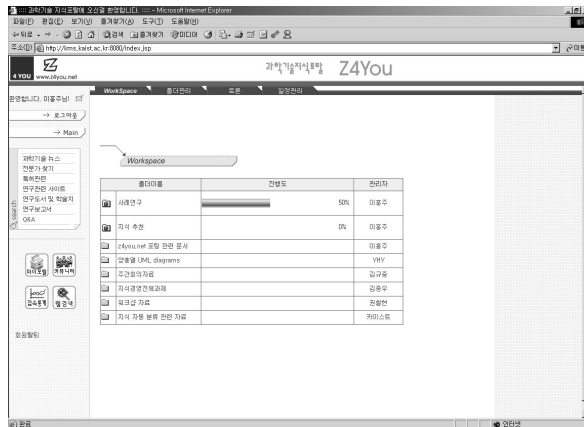


그림 6 지식 포탈의 워크스페이스 화면

3.4 추후 연구 과제

지식 포탈 아키텍처에 기반하여 실제 시스템이 구현되어 가고 있으며, 향후에는 지식포탈의 그룹웨어에 존재하는 많은 의견교환 및 정보를 어떻게 지식 포탈의 구조속에 융합할 수 있을 지에 대한 연구가 필요하다. 그룹웨어 기능 자체도 지식 포탈의 다른 기능들과 연계된 지능형 그룹웨어로의 발전을

4. 결론

과학기술 연구자를 위한 통합된 지식의 전달과 연구자들간의 상호 협력을 위한 허브 역할을 하는 지식포탈을 구현하기 위한 연구 원칙과 이에 기반한 아키텍처를 제시하였다. 시스템 아키텍처에 기반하여 지식 포탈이 가지는 특징들에 대하여 설명하였으며, 향후 지식 포탈에 있어서의 연구과제에 대해서 기술하였다. 제시한 연구 프레임워크와 시스템 아키텍처에 기반하여 정적이고 내용중심의 포탈이 아니라 지능적이며 능동적인 협업과 공유를 위한 지식 포탈의 구현이 가능할 것이다.

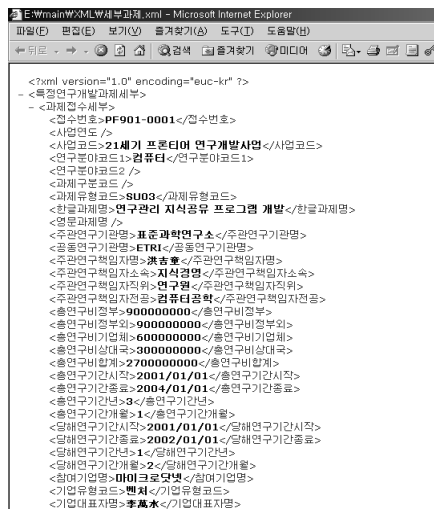


그림 7 연구제안서 XML 예시

참고문헌

- Detlor, Brian, "The Corporate Portal as Information Infrastructure: Toward a Framework for Portal Design", *International Journal of Information Management*, Vol. 20, 2000, pp. 91-101.
- Dias, Claudia, "Corporate Portals: a Literature Review of a New Concept in Information Management", *International Journal of Information Management*, Vol. 21, 2001, pp. 269-287.
- Hawes, Larry, "Portal Fusion", *Intelligent Enterprise*, Vol. 3, No. 8, May 2000.
- Parikh, Mihir, "Knowledge Management Framework for High-tech Research and Development", *Engineering Management Journal*, Vol. 13, No. 3, September 2001, pp. 27-33.
- Reynolds & Koulopoulos, "Enterprise knowledge has a face", *Intelligent Enterprise*, Vol. 2, No. 5, March 1999.