

# Web WorkFlow를 이용한 연구개발 공정 및 연구결과물 의사결정지원시스템 Decision Support System for R&D Processing and Research Results Using the Web WorkFlow

정관성, 이용범, 장원표, 한도희

한국원자력연구소, 대전시 유성구 덕진동 150

## Abstract

원자력 중장기 연구개발 일환으로 수행중인 “액체금속로 설계기술개발” 프로젝트는 개념 설계분야와 기반기술구축 분야로 구성되어 있는 상호 긴밀한 연계가 강조되는 프로젝트이다. 대과제를 중심으로 각 세부과제 및 분야 내에서 시스템별 인터페이스 등이 종합적으로 관리되어야 할 필요성이 있는 프로젝트이다.

“액체금속로 설계기술개발” 프로젝트의 연구생산성 향상을 위해 공정계획을 수립하고, 프로젝트 수행 중에 산출되는 연구결과물을 검증하여, 검증된 자료를 프로젝트 수행원들에게 공유할 수 있게 Web WorkFlow를 이용한 자료 검증/공유시스템을 개발하여 운영하고 있으며, 최종적으로 검증된 자료는 데이터베이스를 구축하여 활용하고 있다. 이렇게 함으로써 한국원자력연구소에서 개발중인 “액체금속로 설계 기술개발” 프로젝트를 최적화된 계획 및 관리를 통하여 연구개발을 수행할 수 있을 것으로 예상된다.

## 1. 서론

이상적인 연구개발 생산성 향상 기법은 연구개발 결과를 효과적으로 관리 및 이용하는 기법을 말한다. 한국원자력연구소에서 원자력 중장기 연구개발사업의 일환인 “액체금속로 설계기술개발”이라는 프로젝트를 현재 수행하고 있다. 다년간에 수행되는 프로젝트에 대한 연구개발 생산성 향상을 위하여 단계별 공정관리와 연구결과물 검증, 공유 및 데이터베이스를 활용하여 시스템형 프로젝트의 목표를 계획 기간 내에 효과적으로 달성할 수 있도록 하였다.

원자력 중장기 연구개발 일환으로 수행중인 “액체금속로 설계기술개발” 프로젝트는 개념 설계분야와 기반기술구축 분야로 구성되어 있는 상호 긴밀한 연계가 강조되는 프

로젝트이다. 대과제를 중심으로 각 세부과제 및 분야 내에서 시스템별 인터페이스 등이 종합적으로 관리되어야 할 필요성이 있는 프로젝트이다.

“액체금속로 설계기술개발” 프로젝트의 연구생산성 향상을 위해 공정계획을 수립하고, 프로젝트 수행 중에 산출되는 연구결과물을 검증하여, 검증된 자료를 프로젝트 수행원들에게 공유할 수 있게 Web을 이용한 자료 검증/공유시스템을 개발하여 운영하고 있으며, 최종적으로 검증된 자료는 데이터베이스를 구축하여 활용하고 있다.

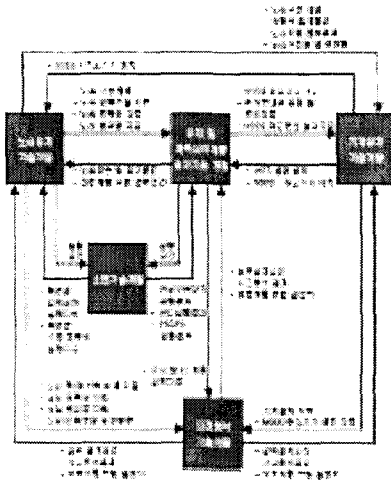
## 2. 원자력 중장기 연구개발 관리시스템 개발

### 2.1 연구개발 공정 모델 개발

“액체금속로 설계기술개발” 프로젝트의 공정계획은 연구내용 항목을 근간으로 설계와 연구개발을 동시에 관리할 수 있는 통합공정 계획이다. 즉, 기반기술 및 개념설계 개발 연구내용에 대한 상세 업무 및 일정을 각 세부 과제별로 작성하여 Work Breakdown Structure를 구축하고, 세부과제간 또는 동일 과제 내 세부 분야간 연계 등을 고려하여 Logic Network를 구성하였다.

원자력 중장기 연구개발인 “액체금속로 설계기술개발” 프로젝트는 Man, Machine, Material, Method, Resources 등 전체 세부 설계 관련 Factor가 요구되는 설계관련 공정 계획과는 달리 “Design”, “Method”, “Technology” 중심으로 상호 연계되는 개념 설계 연구개발 프로젝트이다. 개념설계 연구개발에 있어서 공정계획 수립의 의미는 연구 목표를 달성하기 위하여 수행될 필요가 있는 세부 연구활동들의 집합을 계획하는 것으로서, 시간, 상과, 상호연계사항 등을 신중히 고려하여 수립하여야 한다. 공정계획을 수립할 때 우선 고려하여야 할 중요한 사항이 공정논리를 개발하는 것이다. 공정논리는 프로

젝트 공정을 쉽고 직관적으로 관리할 수 있는 방법을 제시하며, 공정상의 업무활동들에 대한 표현과 세부활동들간의 일정기간 및 상호간의 논리적 연계가 구성되어 공정논리가 구성된다.

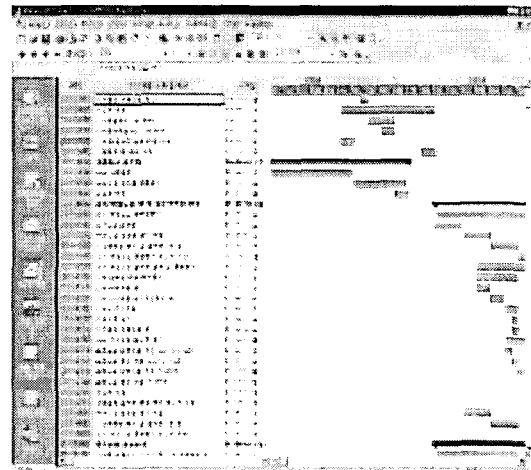


<그림 1> 프로젝트 세부업무간 연구 연계도

“액체금속로 설계기술개발” 프로젝트는 세부과제간 연구연계가 중요시되는 그런 공정계획을 특징으로 하는 프로젝트이다. 그래서 기존 공정계획 기법인 PERT/CPM의 설계연계를 강조하는 Design Interface를 중시하는 그런 공정계획을 수립하였다. Design Interface중심으로 하는 공정계획을 수립하기 위한 선결조건으로는 첫째, 프로젝트의 독립된 작업으로 세분화 및 업무들의 수행 순서를 계획해야 한다. 둘째, 업무 상호간의 선행 작업 또는 후행 작업간의 관계 및 각 업무들에 대한 전체적인 계획을 해야 한다. 셋째, Design Interface에 해당되는 업무를 정하여 이것을 근간으로 전체적인 일정 계획 연계가 이루어지도록 해야 한다.

각 단계별 공정계획 수립을 하기 위해서는 공정계획 단계에서 프로젝트 생성, Work Breakdown Code 정의, Activity정의, Logic Network구성 등을 구성하였다.

공정계획 요소 자원으로는 각 업무의 Time Sequence를 나타내는 업무 Code, 세부업무 Title, 기간, 주요 연구결과물, 담당자 등으로 구성되어 있다.

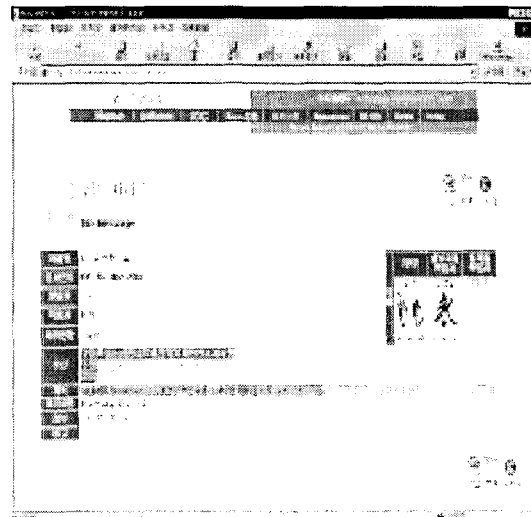


<그림 3> 연구개발 공정관리시스템

## 2.2 Web WorkFlow를 이용한 연구결과물 관리 및 데이터베이스 개발

공정계획과 관련하여 연구결과물에 대한 체계적 관리를 하기 위하여 프로젝트 수행의 결과로 생산되는 설계문서 및 연구개발 결과물의 체계적인 작성 및 관리를 위한 지침인 연구결과물 품질보증 절차를 적용하여 관리하고 있다.

연구결과물에 대한 검증 및 운영 절차로는 첫째, 연구개발 결과물을 검토, 승인 절차를 거쳐 데이터베이스화하고, 둘째, 연구결과물을 활용하고 구성원들간에 커뮤니케이션을 할 수 있도록 Web WorkFlow를 이용하여 연구결과물 관리시스템을 개발 운영하고 있다.



<그림 4> 연구결과물 검토, 승인

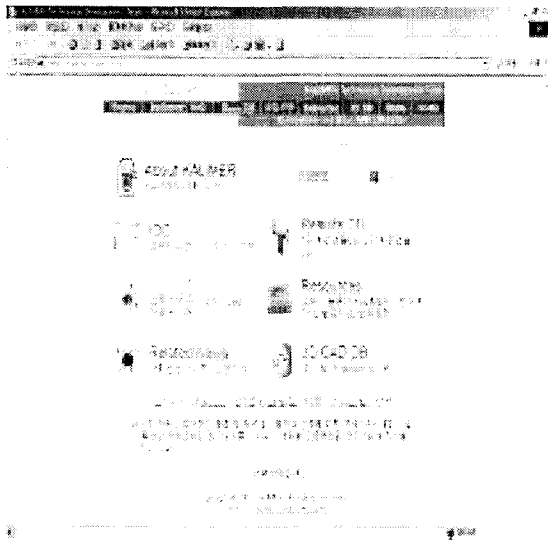
연구결과물을 어디에서나 활용 가능하기

위해서 Web을 이용하여 User Interface를 구성하였고, 연구결과물에 대한 다양한 검색이 가능하도록 Database management System을 이용하여 데이터베이스화하였다.

Web WorkFlow를 이용하여 연구결과물의 일관성과 중복성의 배제를 통한 안정성과, 시간과 장소에 구애 없이 신속한 연구결과물로 접근 보장을 위한 Internet 접근성을 기하였고, 연구결과물의 전략적 가치 유지와 품질 유지라는 측면에서 권한이 없는 사용자의 접근 방지 및 외부 유출방지를 통제하는 보안체계를 갖추었고, 연구결과물의 단순한 문자에서부터, 이미지, 동영상 등 여러 가지로 표현되는 다양한 연구지식을 수용할 수 있는 매체의 다양성을 특징으로 하는 그런 시스템을 개발하였다.

### 2.3 설계 데이터베이스 개발

“액체금속로 설계기술개발” 프로젝트를 수행하면서 발생하는 각종 연구결과물에 대한 관리 및 가치유지를 하기 위하여 과제간 연계 데이터베이스와 결과물 데이터베이스로 구성하였다.



<그림 4> 설계데이터베이스

과제간 연계데이터베이스는 세부과제간 연계를 위하여 과제별로 생산결과물, 예정일, 생산결과물 활용업무를 체계화하여 연구수행의 효율성을 높이기 위하여 개발한 데이터베이스이다.

결과물 데이터베이스는 세부과제간 연계 결과물 생산 및 제공 모델을 구축하여, 생산 및 제공계획을 확정하여 연구결과물을

Monitoring, File로 취합하여, Web database에 연구결과물을 공유하여, 필요시 언제 어디서나 다운받아 연구결과물을 활용할 수 있게 개발한 데이터베이스이다.

### 2.4 연구개발 생산성 향상 시스템 구축 결과 및 효과

“액체금속로 설계기술개발” 프로젝트의 종합관리를 원활히 하기 위하여 Web Application을 이용하여 연구결과물에 대한 검증이 가능하도록 개발하였고 이 검증된 연구결과물을 분류하여 데이터베이스를 구축한 후에 연구결과물에 대한 체계적 관리가 이루어졌다.

이렇게 함으로써 다음과 같은 효과를 얻었다.

첫째, 연구 결과물에 대한 효율적인 모니터링이 이루어 졌다.

둘째, 연구지식으로 인한 기술역량이 축적되어 조직의 가치가 증대되었다.

셋째, 지식의 공유로 인해서 프로젝트 질적 향상을 꾀하였다.

넷째, 비공식적인 요구사항이 줄어들었다.

다섯째, 연구 결과물과 관련된 많은 Meeting을 줄어들었다.

여섯째, 비공식적인 형상 변경이 줄어들었다.

위와 같은 효과로 인해 연구개발 전체 진도 지연을 방지하여 연구개발 책임자는 연구개발 흐름을 전체적으로 관리할 수 있어 최적화된 연구개발을 수행할 수 있게 되었다.

### 3. 결론

이 논문은 원자력 중장기 연구개발이 갖는 특성과 Web 데이터베이스를 바탕으로 복잡하고 거대한 연구개발 체계의 블랙박스화 되어 있는 연구개발 프로세스를 명확히 하여 연구결과물 관리가 가능하도록 하는데 그 의의가 있다.

연구개발 생산성 향상을 하기 위한 방안을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 연구결과물에 대한 중요성 인식과, 전략적 사고가 선행되어야 한다. 둘째, 연구결과물 변환 프로세스, 조직 인프라, 정보기술 인프라 이상 3가지 요소가 상호 유기적으로 결합 되어야한다. 셋째, 연구결과물의 유용성은 실제 시스템 내에 존재하는 콘텐츠의 가치에 달려 있다.

이러한 공정관리 체계에 대하여 Web WorkFlow를 이용한 연구결과물 검증 및 공유 그리고 연구결과물 데이터베이스를 적용하여 크고 복잡한 연구개발 체계 전 과정에

대한산업공학회/한국경영과학회 2002 춘계공동학술대회  
한국과학기술원(KAIST) 2002년 5월 3일~4일

결쳐 연구결과물에 대한 Data, Design Review, 조직 구성원들간에 자료 공유를 통하여 체계적인 연구개발을 수행할 수 있게 되었다. 이렇게 함으로써 한국원자력연구소에서 개발중인 “액체금속로 설계 기술개발” 프로젝트를 최적화된 계획 및 관리를 통하여 연구개발을 수행할 수 있을 것으로 예상된다.

#### 4. 감사의 글

이 논문은 대한민국 과학기술부에서 시행하는 중장기사업의 지원으로 수행하였습니다.

#### 참 고 문 헌

- [1] 웹 지식 데이터베이스를 이용한 원자력 중장기 연구개발 연구지식 공정관리, 한국전자거래학회, [정관성, 한도희] 2000
- [2] 연구개발 생산성 향상 및 경쟁력 강화 방안 연구, 한국원자력연구소, 1998
- [3] 연구개발에 대한 지식경영, [장병철], 1999
- [4] A study on the application of scheduling & planning for nuclear R&D projects : case of LMR project, 기술혁신학회, [김인철, 한도희, 석수동] 1999