

수자원 지식관리시스템 개발

Development of Integrated Water Resources Knowledge Management System

김승*, 심규철**, 이성학***, 김학수****

Sung Kim, Kyu-Cheol Shim, Sung-Hack Lee, Hak-Soo Kim

요 지

국내외적으로 기업의 경쟁력제고, 문제해결능력 향상 위하여 무형의 지식자원을 관리하고 이용하는 것은 아주 보편화되어 있으며, 이를 위한 시스템의 개발에 많은 노력을 기울이고 있는 실정이다. 수자원분야에서도 통합수자원관리를 위한 의사결정지원도구, 모델링 능력향상 등을 위하여 지식을 효율적으로 관리하고 이용하기위한 많은 노력이 진행되고 있다. 국내에서는 한국수자원공사의 물포탈, 수자원관리종합정보시스템, 수자원정보센터 등이 운영되고 있으며, 외국의 경우 통합수자원관리시스템 구현을 위한 Global Water Partnership의 ToolBox, EU Water Framework Directive에서 추진 중인 모델링에 있어 품질보증을 위한 HarmoniQuA의 MOST가 대표적인 예라고 할 수 있다. 한국수자원공사의 수자원관리종합정보시스템은 수자원관리를 위한 데이터와 일반자료의 제공을 주목적으로 하는 시스템인 반면, 통합수자원관리를 위한 다양한 목적별로 정보 및 경험지식을 제공하는 시스템들이 개발되어져 있으며, 현재에도 꾸준히 개발되고 있다.

본 연구에서는 수자원분야의 지식관리시스템 구축을 위해 실시한 설계의 내용과 일반적인 지식관리시스템과 수자원분야의 지식관리시스템에 대한 차이와 이의 적용방법에 대하여 설명하고자 한다.

핵심용어 : 지식관리시스템, 통합수자원관리, 통합모델링 프레임워크

1. 서 론

통합수자원관리를 위해서는 통합수자원관리 기법, 통합모델링 Framework, 모델링 기술, 이해당사자 참여 등 많은 요소들이 필요하며 모든 정보는 물관련 당사자들에게 투명하게 공개/공유되어야 한다. 따라서 통합수자원관리를 위해서는 물관련 지식과 정보를 공유할 수 있는 시스템과 체계가 반드시 필요하다고 할 수 있다. 수자원분야의 지식은 많은 부분이 경험이 차지하는 특징을 가지고 있다. 이러한 경험적 지식을 획득하고 축적하는 문제가 수자원지식관리시스템이 일반적인 지식관리시스템과 구별되는 가장 큰 특징이라 할 수 있다. 따라서 단순한 일반적 지식관리시스템의 도입으로는 이 문제를 해결할 수 없다. 또한 통합수자원관리를 위한 모델링기반 유역관리의 실현을 위해서는 모델의 개발에서 이용까지의 다양한 지식이 수반되어야 한다. 우리나라의 수자원분야 지식관리는 자료의 관리에 많은 노력을 기울였으며, 이의 결과 많은 성과들이 나타나고 있다. 국내에서는 한국수자원공사의 수자원관리종합정보시스템(WAMIS)이 대표적인 지식관리시스템이다. 수

* 정회원 · 수자원의 지속적 확보기술개발 사업단 단장 · E-mail : skim@kict.re.kr

** 정회원 · 수자원의 지속적 확보기술개발 사업단 연구기획팀장 · E-mail : skcpi@kict.re.kr

*** 정회원 · 수자원의 지속적 확보기술개발 사업단 시스템통합팀 연구원 · E-mail : hacktan@kict.re.kr

**** 정회원 · 수자원의 지속적 확보기술개발 사업단 시스템통합팀 연구원 · E-mail : energykim@kict.re.kr

자원종합정보관리시스템은 물관련 기관 간의 정보의 공동 활용 및 연계를 목표하고 있다. 이를 위하여 기초조사 자료의 수집, 조사, 관리와 함께 여러 물관련 기관에서 생성되는 자료를 동일한 기준 하에서 운영 및 이용할 수 있도록 물관리 정보 표준화 전략 수립하고 이를 시행하였다. 총 11개 분야에 걸쳐 데이터베이스를 구축하고 이를 웹사이트(<http://www.wamis.go.kr>)를 통하여 제공하고 있다. 그러므로 수자원관리종합정보시스템은 지식관리시스템 이라기보다는 데이터관리시스템에 가깝다 할 수 있다.

외국의 경우 대표적으로 Global Water Partnership의 ToolBox와 EU의 MOST(computer based MOdeling Support Tool)를 들 수 있다.

Global Water Partnership(GWP)는 각국의 통합수자원관리의 촉진과 실현을 위해 물관리를 담당하거나 관여하고 있는 물관련 기관, 기업, 조직 간의 국제협력체제의 구축을 지원하기 위해 설립된 기관이다. GWP의 임무는 “수자원의 지속적으로 관리하기 위하여 각국의 노력에 대한 지원(Global Water Partnership, 2005)”이며, GWP의 임무를 수행하기 위한 도구로 통합수자원관리를 위한 각국의 경험을 공유하기 위해 ToolBox를 운영하고 있다. 통합수자원관리를 위한 ToolBox는 수자원 정책결정자 및 실무자들에게 수자원의 지속적 개발과 관리를 위한 지식, 경험, 안내 등에 관한 내용을 제공하고 공유하는 시스템이다. ToolBox는 세부적인 실행내용에 관한 부분보다는 통합수자원관리의 상위개념에 해당하는 기반환경, 제도적 역할, 관리도구에 관한 내용을 주로 다루고 있으며, 이에 관련된 주요내용은 각국에서 시행된 통합수자원관리의 경험을 그 기반으로 하고 있다.

최근의 유역관리는 많은 모델을 기본으로 이루어지고 있다. 하지만 개발된 모델을 유역관리에 적용하는데 있어 모델의 신뢰성에 많은 문제점이 나타나고 있다. 모델의 신뢰성 문제는 “모델자체의 부정확성, 사용자의 잘못된 사용 및 적용, 입력자료의 부정확성 등 많은 요인이 복합되어 있다.”(HarmoniQuA, 2005). 따라서 모델의 개발부터 사용 및 적용에 이르기까지의 과정을 절차화하고, 이를 뒷받침할 수 있는 지식관리시스템을 만드는 것이 필요하며 이러한 연구의 결과가 유럽의 HarmoniQuA프로젝트를 통하여 개발된 컴퓨터 기반 모델링 지원도구인 위한 Most(computer based MOdeling Support Tool)이다. ToolBox가 통합수자원관리를 위한 상위 단계의 법적, 제도적 문제에 많은 주안점을 둔 의사결정자를 위한 지식관리시스템인 반면, MOST는 모델의 개발과 이용 및 적용에 관한 분야에 많은 노력을 기울인 실무자를 위한 지식관리시스템이다.

2. 수자원 지식관리시스템 설계

2.1 수자원 지식관리시스템 사용자 및 사용자별 요구지식

통합수자원관리는 물관련 정책결정자, 유역관리자, 모델링 전문가, 시민단체, 지역주민 등의 관련 이해당사자들이 참여하고, 수량, 수질, 환경, 생태 등의 요소들을 복합적으로 고려하여야 한다. 따라서 통합수자원관리에 이용되는 지식관리시스템은 투명한 정보의 공개, 사용자에게 맞는 지식의 제공과 함께 물관련 모델의 연계와 실행을 지원하기 위한 기능도 포함하여야 한다. 통합수자원관리에 참여하는 물관련 이해당사자를 고려한 지식관리시스템의 구성을 위하여, 수자원지식관리시스템의 사용자를 구분하고 각 사용자의 정보 요구범위를 정의하여야 한다. 이를 위하여 본 연구에서는 [표 1]과 같이 사용자를 구분하고, 각 사용자별 이용지식을 구성하였다. 지식의 특성상 어느 한 사용자가 하나의 이용분류에 속하는 것은 아니며, 대부분의 사용자가 여러 분야의 지식에 관한 수요를 가지고 있다고 할 수 있으며, 단지 요구되는 지식의 깊이에서 차이가 난다고 할 수 있다.

[표 1] 수자원 지식관리시스템 사용자 및 요구지식

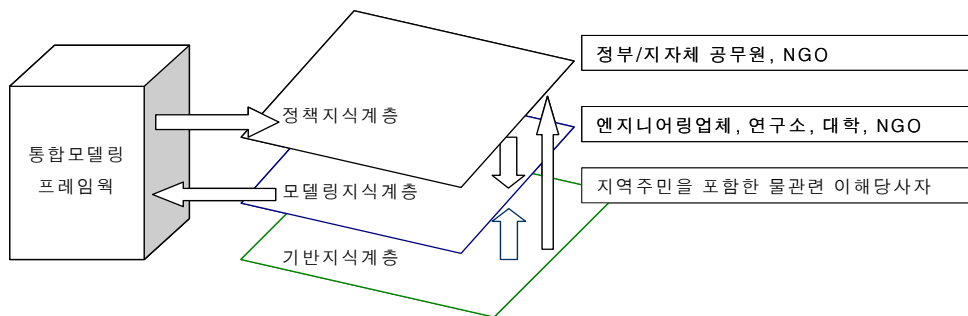
사용자	요구지식
중앙정부/지자체	· 법/제도적 지식 · 정책관련 지식 · 관리도구(모델)의 종류 및 특징에 관한 개략지식 · 재정자원의 분배 · 통합수자원 적용사례 관련 지식
엔지니어링업체	· 각종 설계기준 관련지식 · 조사, 분석, 평가 관련지식 · 예산관련 지식 · 통합수자원 적용사례관련 지식
연구소	· 법/제도적 지식 · 정책관련지식 · 최신 연구동향 관련지식 · 각종 설계기준 관련지식 · 관리도구(모델)에 관한 상세한 내용지식 및 실행지식
대학	· 최신 연구동향 관련지식 · 관리도구(모델)에 관한 상세한 내용지식 및 실행지식 · 통합수자원 적용사례관련 지식
비정부기구(NGO)	· 물관련 일반지식 · 법/제도적 지식 · 정책관련 지식 · 각종 설계기준관련 지식 · 규범의 사례(물관련 사업의 적용사례 및 일반 활동사례)
지역주민	· 물관련 일반지식 · 수요관리의 실행 주체로서의 필요 지식

2.2 수자원 지식관리시스템의 지식계층

통합수자원관리를 위한 물관련 지식은 대상으로 하는 사용자의 요구에 맞도록 제공되어야 한다. 이를 위하여 본 연구에서는 수자원 지식관리시스템을 구축함에 있어 [표 2]와 같이 정책지식, 모델링지식, 기반지식의 3개 지식계층으로 구분하였으며, [그림 1]은 각각의 계층에 해당하는 주사용자와 통합모델링 프레임워크의 관계를 나타낸다.

[표 2] 수자원 지식관리시스템 지식계층 및 세부내용

계층	세부내용
정책지식계층	수자원정책 결정에 필요한 법/제도, 관리도구에 관한 지식계층
모델링지식계층	통합수자원관리를 위한 관리도구의 세부 수행 및 경험지식 계층으로 통합모델링 프레임워크와 연계하여 정책지식계층에 객관적 자료제공
기반지식계층	물관련 이해당사자들이 공통적으로 필요로 하는 기본지식

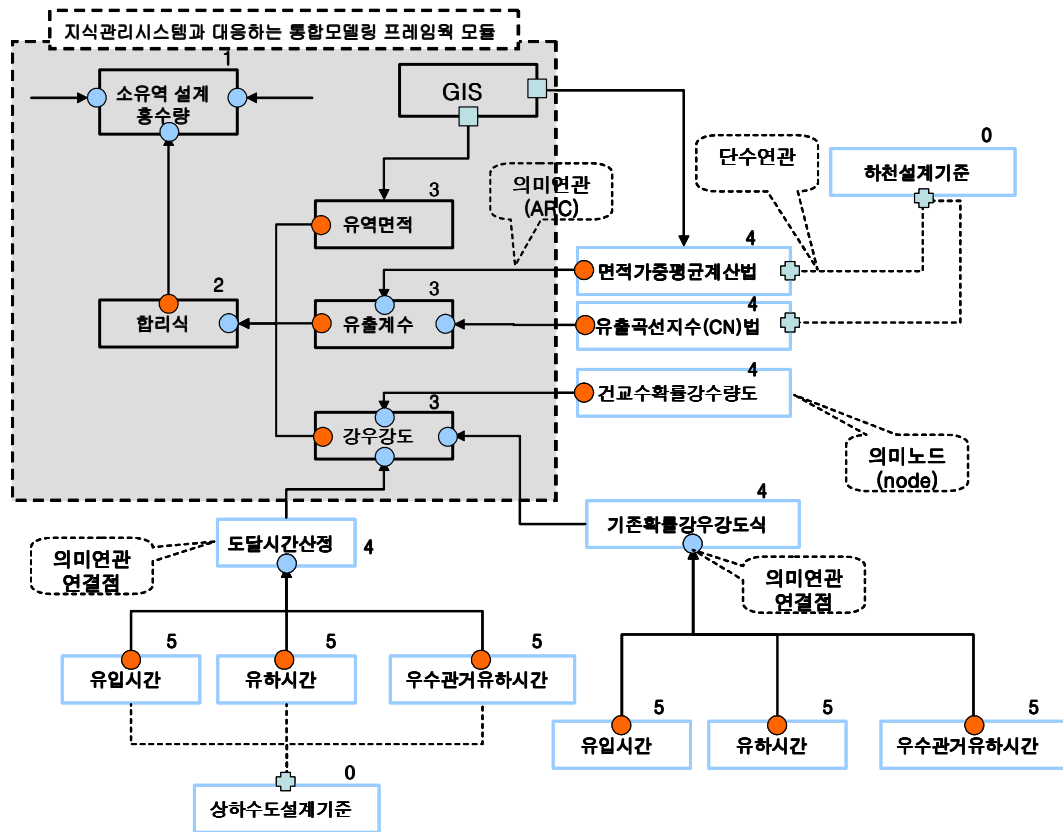


[그림 1] 수자원 지식관리시스템 지식계층 및 지식이용

2.3 수자원 지식관리시스템의 구성

지식관리시스템은 지식의 획득, 축적, 활용(공유), 재사용에 이르는 지식의 생명주기를 관장하는 하부시스템으로서의 기능을 수행해야 한다. 이 하부시스템을 바탕으로 지식의 공유 문화형성을 포함한 지식환경을 구축하는 것이 수자원지식관리시스템의 목표이다. 이를 위한 구체적인 방법으

로 지식의 획득을 위한 수자원의 지속적 확보기술개발 사업단의 연구과제관리시스템, 지식의 축적을 위해 지식관리시스템, 지식의 공유와 활용을 위해 블로그와 포털을 이용하도록 구성하였다. 그리고 지식의 재사용을 위해 통합모델링프레임워크와 지식공유시스템의 연계를 활용한다.



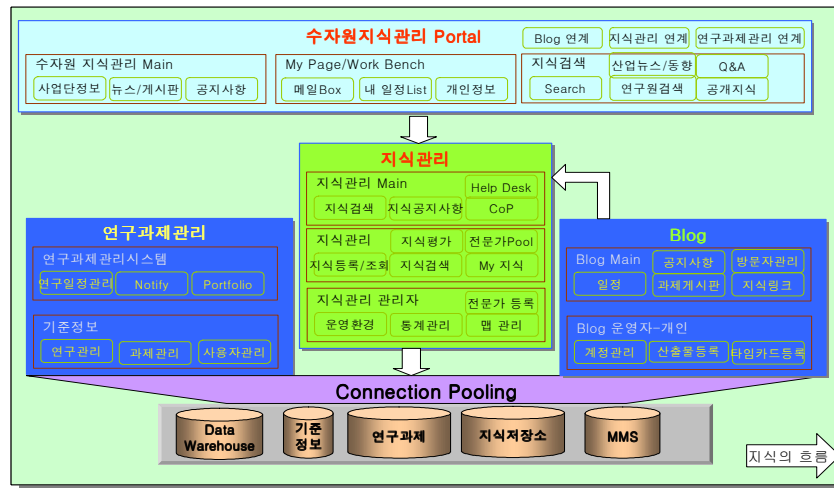
[그림 2] 수자원 지식관리시스템의 통합모델링 프레임워크의 모듈 연관 그래프 네트워크

수자원분야의 지식 중 상당수는 문자나 그림으로 표현되는 지식과 개개인의 경험적인 지식이 혼합된 복합형태를 띠고 있다. 이러한 지식의 하나의 문제를 해결하기 위한 일정한 절차를 가지고 있으며, 이러한 절차의 실질적인 계산은 통합모델링 프레임워크의 모듈간의 결합을 통하여 수행된다. 따라서 통합모델링 프레임워크의 절차와 수자원지식관리시스템의 지식들을 의미적으로 연결하면 사용자는 통합모델링 프레임워크의 세부모듈을 수행하기 위해 필요한 지식을 수자원지식관리시스템으로 부터 얻을 수 있다. [그림 2]는 통합모델링 프레임워크와 수자원지식관리시스템의 이용 예를 나타낸 것이다. 우선, 유역관리자가 소유역의 설계홍수량(레벨 1)을 합리식(레벨 2)으로 계산하는 경우를 생각해보자, 우선 유역관리자는 합리식에 관한 정보가 필요하다. 그림에서 보는 바와 같이 지식관리시스템은 합리식을 계산하기 위해서는 유역면적(레벨 3), 유출계수(레벨 3), 강우강도(레벨 3)에 관한 계산이 선행되어야 함을 보여 준다. 따라서 유역관리자는 통합모델링 프레임워크에서 유역면적, 유출계수, 강우강도에 관한 모듈을 불러온다. 하지만 모듈의 계산순서와 이용방법을 알아야만 합리식으로 계산할 수 있을 것이다. 따라서 지식관리시스템으로부터 각 모듈에 관한 세부 정보를 가져온다. 지식관리시스템으로부터 각 모듈의 계산방법과 세부적으로 어떤 계산법을 사용할 것인지를 결정한다. 따라서 사용자는 소유역 설계홍수량의 계산이란 문제를 해결하기 위하여 지식관리시스템으로 부터 합리식을 사용할 수 있음을 알았고, 합리식의 정확한 적용을 위하여 어

때한 요소를 고려해야 하는지에 대한 지식 또한 지식관리시스템으로 얻을 수 있었다. 그리고 이러한 과정을 통해 얻은 지식을 다시 수자원지식관리시스템에 올려 지식의 재생산과 순환을 일으키는 것이다.

2.4 수자원 지식관리시스템의 프레임워크

수자원 지식관리시스템의 전체적 구성을 나타내는 시스템 프레임워크는 [그림 3]과 같다. 연구과제관리시스템은 초기 지식을 생성하고 저장하는 역할을 하며, 지식관리시스템에서는 생성된 지식에 대한 등록, 평가, 검색 등의 지식에 대한 전반적인 관리작업을 수행한다. 또한 각 개인은 개인별 블로그(Blog)로 부터 지식을 생성하여 제 2의 지식생성자 역할을 담당한다. 연구과제 관리프로그램, 지식관리프로그램, 블로그로부터 생성, 관리된 지식은 사용자들에게 수자원 지식관리 포털을 통하여 제공된다.



[그림 3] 수자원 지식관리시스템 프레임워크(Framework) 구성(과학기술부, 2005)

3. 결 론

수자원 지식관리시스템은 수자원분야의 지식의 획득, 축적, 활용을 할 수 있도록 설계되었다. 또한 지식의 계층을 정책지식계층, 모델링지식계층, 기반지식계층으로 구분하여 각 사용자는 자신의 목적에 맞는 정보를 제공받을 수 있도록 설계하였다. 특히 통합수자원관리의 실현을 위해 필수적인 모델링기반의 유역관리의 구현을 위하여 통합모델링 프레임워크와 수자원 지식관리시스템을 연계하여 모델의 적용에 있어 올바른 사용과 신뢰성을 확보할 수 있도록 설계하였다. 향후 수자원 지식관리시스템은 수자원분야의 통합수자원관리의 실현을 위한 커다란 역할을 할 것으로 기대된다.

감 사 의 글

본 연구는 21세기 프론티어연구개발사업인 수자원의 지속적 확보기술개발사업단의 연구비지원(과제번호:1-0-2)에 의해 수행되었다.

참 고 문 헌

1. 과학기술부(2005), 수자원관리 통합기반 개발 1차년도 요약보고서, pp. 98- 101
2. 한국수자원공사(2005), 수자원관리종합정보시스템 홈페이지, <http://www.wamis.go.kr>
3. HarmoniQuA(2005), MOST Website, <http://harmoniqua.wau.nl>
4. Global Water Partnership(2005), ToolBox Website, <http://gwpforum.org>