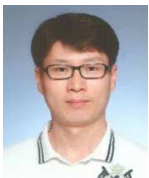


ARCROM 연구단 자료공유시스템 구축 및 활용 사례 소개



권 성 일 |
K-water 연구원 수자원연구소
위촉선임연구원
sikwon@kwater.or.kr



채 효 석 |
K-water 연구원 수자원연구소
소장
hyosok.chae@kwater.or.kr



신 형 진 |
K-water 연구원 수자원연구소
위촉선임연구원
shjin@kwater.or.kr



서 지원 |
K-water 연구원 수자원연구소
위촉연구원
zism628@kwater.or.kr

1. 서론

국가과학기술지식정보서비스(National Science & Technology Information Service; NTIS)에서 제공하는 국가 R&D 사업

관리서비스 통계에 따르면, 우리나라의 R&D 투자 규모는 2008년도 약 500여개 사업에 약 11조 원에서 2012년도에는 845개 사업에 약 16조 원으로 약 45% 증가했다(그림 1). 이와 같이 매년 국가의 R&D 투자 규모는 지속적으로 증가하고 있으며, R&D 추진 과정 혹은 완료 후 많은 양의 자료가 생산되고 있는 실정이다. 그러나, 대부분의 관련 자료들은 기술개발 과정에서 상호 공유하거나 사업 완료 후에도 공개되는 사례는 매우 드물다. 즉, 국가나 사용자 입장에서 보면 국가 예산으로 생성된 자료들이 타 기관이나 사용자에게 공유되거나 제공되지 못함으로써 경제적으로나 기술적인 측면에서 여러 가지 문제점을 초래할 수 있다.

최근 완료되었거나 진행 중인 물관련 연구개

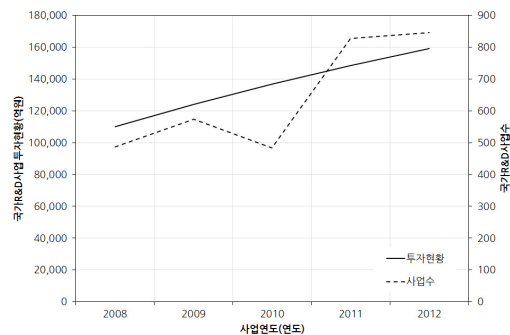


그림 1. 연도별 국가연구개발사업 현황(국가과학기술 지식정보서비스, <http://www.ntis.go.kr/>)

학술/기술기사

발사업(표 1)의 경우, 많은 세부과제에서 과제 수행에 다수의 자료를 수집하고 생산한다. 이렇게 수집되거나 생산된 자료는 주로 해당 세부과제에서만 사용하고 있으며, 타 세부과제와 공동으로 활용하기 위한 자료공유체계를 제시한 사업은 거의

의 없다고 볼 수 있다.

국가 연구개발 사업의 특성상 주로 연구단 혹은 사업단 규모로 과제를 진행하고 있으며, 하부에 많은 세부과제와 세세부과제로 구성되어 있다. 세세부과제는 세부과제의 연구목표 달성을

표 1. 보안 슈트

사업명	연구목표	연구내용	연구기간
수자원의 지속적 확보기술개발 사업	<ul style="list-style-type: none"> • 2011년까지 연간 30억m³의 수 자원 추가 확보 기술 개발 • 개발된 기술 수자원관리자에게 제공 	<ol style="list-style-type: none"> ① 통합수자원관리기술 ② 지표수 확보기술 ③ 지하수 확보기 ④ 대체수자원 확보기술 	2001 ~ 2010
자연과 함께하는 하천복원기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 생태적, 경제적 지속가능한 하천관리 실현의 '자연과 공생하는 하천' 구현 기술 개발 - 하천의 치수 및 구조적 안전성 등 보장 - 자연성 및 환경성 보전, 복원 • 개발된 기술과 연구결과를 집대성하여 최종적으로 통합 하천복원 매뉴얼 제시 	<ol style="list-style-type: none"> ① 홍수터개발 기준 마련 및 평상시 활용방안 수립 기술 ② 하천유사와 오염을 고려한 하도의 친환경 이용기술 개발 ③ 홍수터 보전 및 복원 기술 ④ 생물 서식환경 조성 기술 ⑤ 하천계획, 평가 및 적응관리 기술 	2006.09 ~ 2011.08
차세대 홍수방어기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 홍수 재해로부터 안전한 국토 건설 - 국민 삶의 질 향상 - 연구 성과의 실용화 및 현업화 - 중앙 정부 및 지방 자치 단체 등 홍수관련 기관과의 업무 연계 및 효율성 증대 	<ol style="list-style-type: none"> ① 홍수조사 선진화 및 모니터링 기술 ② 치수능력 증대기술 ③ 미래통합 유역홍수 대응기술 ④ 국가 홍수 관리시스템 개발 	2008.12 ~ 2013.05
제주형 물순환 해석 및 수자원 관리 기반구축	<ul style="list-style-type: none"> • 제주도의 특이한 수리수문 현상 조사·해석 • 물순환 기구 보다 명확히 규명 • 최적의 제주형 수자원 관리 기반 구축 	<ol style="list-style-type: none"> ① 제주형 하천 유출조사 및 분석 시스템 구축 ② 제주형 지표수-지하수 통합 수문해석 기술 개발 ③ 제주형 지하수자원 원단위 산정 및 용수 수요량 예측 프로그램 개발 	2011.12 ~ 2015.06
자연과 인간이 공존하는 생태하천 조성 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • '자연과 인간의 공존 터전, 하천'을 비전으로 하천관리기술, 하천환경 모니터링 체계구축 기술 및 자연정화기술 개발 • 개발된 기술은 통합적인 실용화와 법정 계획, 관련 기술의 개선을 반영하여 최종적으로 국가 통합 하천환경기술 매뉴얼 제시 	<ol style="list-style-type: none"> ① 환경변화에 대응하는 하천관리 기술 개발 ② 하천복원 소재응용 및 하천환경 평가·모니터링 체계구축 기술 개발 ③ 하천구역 내 물질 순환을 고려한 자연정화기술 개발 	2012.07 ~ 2017.07

위해 가장 기반이 되는 성과를 도출해야 하며, 세세부과제간 연계성은 기술개발 목표 달성을 위해 매우 중요하다. 따라서, 세세부과제들은 개별적으로 수행되는 것이 아니라, 서로 정보 및 기술 교류 등을 통해서 유기적으로 연계되어 수행되어야 한다. 이를 위해서 가장 기본적으로는 각 세세부과제에서 수집 및 생산되는 자료가 연구단 혹은 사업단 전체 혹은 세부과제간에 상호 공유될 수 있는 체계가 마련되어야 한다. 또한, 세세부과제별 자료 공유를 위한 인프라 구축 마련도 필요하며, 이를 통해 과제별로 중복되는 자료를 개별적으로 수집 및 생산하는데 소요되는 시간 및 예산 등을 절약할 수 있어 업무능률이 향상될 뿐만 아니라 자연스럽게 협업을 도모할 수 있기 때문에 시너지 효과를 창출하게 된다.

첨단기술 기반 하천 운영 및 관리 선진화 연구단(ARCROM; Advanced Research Center for River Operation and Management)은 국토교통부와 국토교통과학기술진흥원에서 지원하는 물관리연구사업의 일환으로 국내 하천 운영 및 관리 선진화 기술 개발을 위해 총 29개의 세세부과제를 수행하고 있다(서일원, 2012). 연구단의 세세부과제 수행기관에서는 과제를 수행하기 위해 많은 하천관련 기본정보 뿐만 아니라 수위나 유량과 같은 관측자료 및 수치모의 결과 등 매우 다양한 자료가 필요하고 생산되고 있다. 이러한 경우에 앞서 언급한 것처럼 과제의 원활한 수행을 위하여 세세부과제간 자료 제공을 위한 공유 체계가 필요하다. 세세부과제간에 자료 공유 및 활용이 이루어지면 세세부과제들의 연구 효율성과 편의성 뿐만 아니라 연구성도가 매우 향상될 것이며, 더 나아가서는 연구단의 최종 목표와 성과 창출에도 밑거름이 될 것이다.

이에, 본 고에서는 세세부과제별 원활한 연구 수행과 효율적인 자료 공유를 위해 현재 구축되어 운영하고 있는 ARCROM 연구단의 자료공유시스템 구축 사례 및 세세부과제간 협업을 위한 자료

공유시스템 활용 방법 등을 소개하고자 한다.

2. 연구단 자료공유시스템

2.1 자료공유시스템의 필요성

심형섭과 정덕훈(2005)은 정보공유를 개인이나 조직이 활동과정에서 생산하거나 획득한 각종 정보를 단순한 공유차원을 넘어서 정보를 저장, 관리하는 시스템의 일부나 전부를 개방함으로써 공동활용할 수 있도록 하는 일체의 활동이라고 정의하였다. 또한, 정보공유의 필요성을 지식정보화 사회의 도래에 따른 정보에 대한 가치 강조, 지식과 정보의 공유로 중복투자 방지 및 개발의 시너지 효과 기대, 상호 공유된 정보를 통한 부가가치 창출 등으로 보고 있다. 이러한 정보서비스의 대상은 정부 조직간, 조직 내 구성원간 뿐만 아니라 대국민까지도 포함하고 있으나, 본 자료공유시스템은 ARCROM 연구단의 세세부과제 참여자 등을 대상으로 국한해 구축하여 운영하고 있다. 따라서, 서비스 대상은 지극히 제한된다고 말할 수 있지만, 세세부과제에서 생산되거나 획득한 각종 정보를 공동 활용하여 세세부과제들의 생산성과 효율성을 높이기 위한 목표는 심형섭과 정덕훈(2005)이 제시한 정보공유의 정의 및 필요성과 같은 맥락에 있다고 볼 수 있다.

세세부과제에서 생산되거나 획득한 각종 자료를 공동 활용할 수 있는 연구단 자료공유시스템은 연구단의 연구개발 과정에서 생산되는 모든 자료에 대한 공유 및 활용을 위해 구축되었다. 특히, 자료공유시스템에서 공유되는 자료는 세세부과제에서 생산되거나 연구개발 과정에서 수반되는 실험, 관찰 및 추출데이터의 연구데이터 등이 포함되어야 한다(김은정과 남태우, 2012). 장덕현 등(2008)은 정보공유 대상을 연구데이터가 아닌 연구성과물로 한정하였으며, 여기에는 연구제안서 및 계획서 등의 사전연구물과 최종성과인

학술/기술기사

연구보고서 및 이와 관련된 논문 및 학술발표회 등 사후 성과물로 구분하였다(장덕현 등, 2008). 현재 연구개발 사업에서 생산되는 연구성과물은 국가차원에서 관리하고 있지만, 앞서 말한 바와 같이 연구개발 사업 내에서 세세부과제간 연구데이터를 공동으로 활용할 수 있는 체계는 아직 보완이 이루어져야 한다. 따라서, 연구개발 사업별로 세세부과제들의 생산성과 효율성 향상을 위해 자료를 상호 공유하고 이를 활용할 수 있는 연구단별 자료공유시스템 구축이 필요한 실정이다.

2.2 ARCROM 연구단 과제 현황

ARCROM 연구단은 4개의 세부과제 및 29개의 세세부과제로 구성되어 있으며, 국내 하천 운영 및 관리 선진화 기술 개발을 추진하고 있다(서일원, 2012).

세세부과제별 내용을 보면, 1세부과제는 유역 침식을 고려한 하도 안정화 기술 및 하천시설관리 최적화 기술 등의 개발을 통해 대하천 친환경 시설물 및 하도 유지관리 기술을 개발하고 있다.

2세부과제에서는 첨단기술을 이용한 하천조사 기술 개발, Smart River 정보관리기술 개발 및 하천정보 분석 모델 및 첨단하천관리 통합하천운영시스템 개발을 통해 첨단기술 기반 하천계측 및 운영기술을 개발한다.

3세부과제는 기존 표준화되지 않은 확률홍수량 산정 문제점 개선 및 선진화된 수리 및 수문 모형기법 등의 연구를 통해 한국형 수문량 분석 선진화 기술을 개발한다.

마지막으로 4세부과제는 외부환경변화에 따른 하천수량 정량화 기술 개발 및 하천유량관리 고도화 기술 개발 등을 통해 물안보 확보를 위한 하천의 탄력적 물관리 기술을 개발한다.

이러한 세부과제는 과제를 추진하기 위해서 테스트베드 적용지역의 하천유역정보, 수문관측 정보, 하천시설물정보 및 하천수사용정보 등이

필요하고, 과제를 추진하면서 테스트베드 지역에서 관측 및 조사 등을 실시하여 하천관련 정보들을 생산하거나 획득하게 된다. 따라서, 세세부과제별로 생산되거나 필요로 하는 하천관련 정보를 서로 공유할 수 있는 공간으로써 자료공유시스템을 구축하고, 세세부과제들의 원활한 추진을 도모할 수 있도록 하기 위한 활용 방안이 마련되어야 한다.

2.3 클라우드 기반의 자료공유시스템 구성

본 자료공유시스템은 사설 클라우드의 방화벽으로 보호된 온프레미스 방식의 GIS 리소스 공유 시스템이며 연구단의 데이터를 위한 콘텐츠 관리 시스템이다. 자료공유시스템에는 콘텐츠 및 사용자를 관리하기 위한 온라인 카탈로그, 뷰어 및 도구, API, 정보에 대한 그룹 액세스, 모든 종류의 지리공간 콘텐츠 공유 기능, 시각화 도구, 사용자 액세스, 관리 및 모니터링 도구와 애플리케이션 및 데이터를 그룹으로 공유하는 커뮤니티를 생성하는 기능이 포함되어 있다(최규성, 2012). 이러한 자료공유시스템은 그림 2와 같이 크게 갤러리, 맵, 그룹 및 내 콘텐츠의 4개 구성요소로 이루어져 있다(최규성, 2012; Mathot and Law, 2013; Yoon, 2011). ‘갤러리’는 특

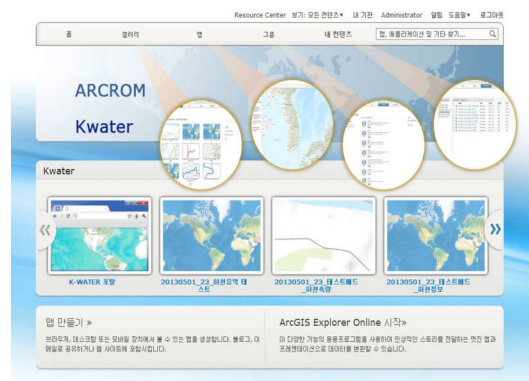


그림 2. 연구단 자료공유시스템 홈 페이지와 4개 구성요소

징 있는 웹 맵, 웹 애플리케이션 및 모바일 애플리케이션을 볼 수 있고 검색할 수 있는 장소로서 정보시스템 관리자에 의해 항목 선택 및 관리가 이루어진다. ‘맵 뷰어’는 자료공유시스템의 맵 뷰어 역할을 하면서 다른 사용자와 협업을 도모할 수 있는 공유 웹 맵 구성이 가능하다.

‘그룹’에서는 다른 사용자들과의 협업을 위한 방법을 제공하며, 특정 프로젝트 그룹에 참여할 수 있고, 그룹 사용자 간에는 정보 교환이 가능하다. 마지막으로 ‘내 콘텐츠’는 로그인 사용자를 위한 시스템 상의 저장 공간으로 맵 등 공유 자료를 추가할 수 있고, 자료공유에 대한 설정도 가능하다.

또한, 본 자료공유시스템은 연구단의 세세부과제를 대상으로 협업 환경을 구축하기 위해 관리 서버에서 모든 자료를 관리하여 보안상으로 안전하고 유용하며 빠른 IT 서비스를 제공할 수 있는 프라이빗 클라우드(김세희, 2011)를 기반으로 하고 있다(그림 3). 즉, 자료공유시스템은 프라이빗 클라우드를 기반으로 구성되었기 때문에 세세부과제에서 생산되고 획득한 자료 관리 및 공유가 용이하며 자료 손실이나 보안상의 위험도가 낮고, 서버에서 자료 관리가 이루어지므로 사용자들 간의 커뮤니케이션이 원활하게 이루어질 수 있어 세세부과제 간 협업에 많은 도움이 될 수 있다.

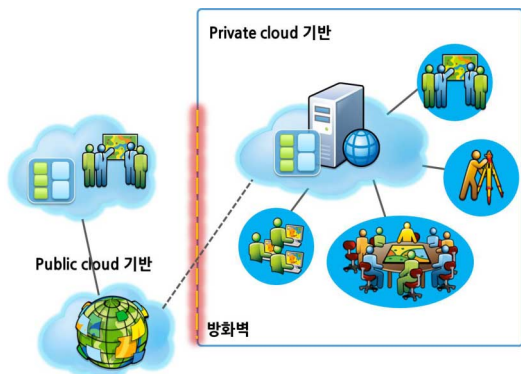


그림 3. 클라우드 기반의 자료공유시스템 구조

2.4 자료공유시스템 활용

자료공유시스템은 세세부과제에서 생산되거나 획득한 공간정보 및 관측정보 등을 공유할 수 있고, 웹 맵을 통해 그룹 간 협업을 도모할 수 있으며, 각 그룹은 ARCROM 연구단의 세부과제를 의미한다. 본 자료공유시스템의 Database(DB) 구성은 ArcGIS와 압축형식을 사용하는 2가지 방법이 가능하다(그림 4).

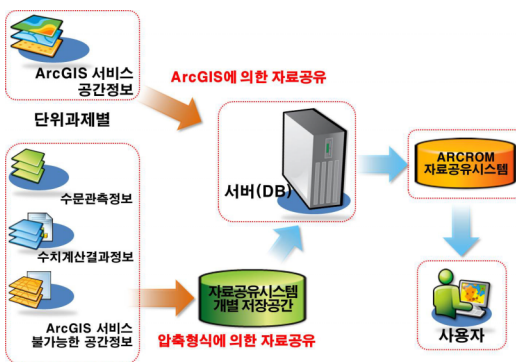


그림 4. 연구단 자료공유시스템 공유자료 구성방법

SHP 형식 등 ArcGIS 서비스가 가능한 공간정보는 ArcMap을 통해 DB를 구성하고, 수문관측정보 및 수치계산결과 정보 등은 압축형식으로 시스템 내의 개별 저장 공간인 ‘내콘텐츠’에 저장하여 DB를 구성한다. 특히 압축형식으로 DB를 구성할 경우에는 사용자간의 자료 공유 용이성을 위해 자료별 디렉토리를 구성하여 해당하는 디렉토리에 자료를 저장하고, 자료 저장 시에는 사용설명서에 따라 자료명과 이에 대한 설명서 등을 작성해 업로드시킨다.

ARCROM 연구단에서 현재 운영 중인 자료공유시스템은 다음과 같이 활용되고 있다(그림 5).
 ① 자료공유시스템에 공유된 자료를 바탕으로 사용자 누구나 추진 과제에서 새롭게 생산된 관련 자료를 추가하여 새로운 웹 맵을 구성하여



그림 5. 연구단 자료공유시스템의 역할

공유하면 시스템의 모든 사용자가 이 맵을 통해서 관련 자료의 업데이트 현황이나 새로운 정보 현황을 쉽게 알 수 있다.

- ② 여러 지역에 대한 자료를 세세부과제를 수행하는 여러 기관에서 개별적으로 보유하고 있을 경우 시스템 내에서 공유된 전 구간에 대한 정보를 하나로 통합한 맵으로 구성하여 공유할 수 있으며, 이를 통해 사용자의 자료 활용 측면에서 편이성이 크게 향상될 수 있다.
- ③ 세세부과제별로 생산하고 획득한 자료(관측자료, 측량자료 및 수치계산 결과 등)를 공유할 수 있도록 공동 저장 공간 및 중계자로 활용할 수 있고, 세세부과제에서 필요로 하는 자료(수문자료나 공간정보 등)를 손쉽게 취득할 수 있도록 제공한다.
- ④ 공유된 자료를 통해 세세부과제별로 진행되고 있는 연구 현황 파악에 활용할 수 있다.
- ⑤ ARCROM 연구단 뿐만 아니라 시스템 정보를 필요로 하는 타 연구단 및 기관 등에 간단한 그룹 설정을 통해 정보를 제공할 수 있다.

또한, WAMIS와 낙동강홍수통제소에서 제공하고 있는 기초수문자료(강우, 수위 및 유량)를 테스트베드 적용지역에 한해 사용자가 쉽게 취득할 수 있도록 추가로 제공하고 있다.

아울러, 사용자들이 자료공유시스템을 용이하게 사용할 수 있도록 사용자 매뉴얼을 제작하여

세세부과제별로 배포하였다. 현재 자료공유시스템 운영은 초기단계 수준이고, 세세부과제별로 생산되는 자료도 미흡하다. 따라서 사용자들이 사용자 매뉴얼을 바탕으로 자료공유시스템의 활용방법을 습득하도록 하여 앞으로 세세부과제별로 생산되거나 획득하는 자료를 활발하게 공유할 수 있도록 활용할 계획이다. 연구단 내에서 자료공유시스템을 통한 자료 공유가 활성화된다면, 세세부과제와 연구단이 목표로 하는 연구의 최종 목표와 성과 달성에 크게 도움이 될 것이다.

3. 맺음말

국가연구개발사업에서 세세부과제들의 생산성과 효율성 향상을 위해 연구성과물 뿐만 아니라 연구개발 과정에서 생산되거나 취득되는 관련 자료의 공유 및 활용을 위한 사업별 자료공유체계의 필요성이 대두된다. 이에 본 고에서는 연구단 세세부과제별로 생산되거나 획득한 자료의 효율적인 공유 및 활용을 위해 자료공유시스템을 구축하였으며, 협업을 통해 세세부과제의 원활한 수행 및 연구개발의 생산성 향상을 위해 자료공유시스템의 활용 방법을 제시하였다. 본 고에서 제시한 자료공유시스템의 활용 방법은 다음과 같다.

- ① 세세부과제별로 생산되는 공간정보, 관측정보 및 수치계산결과정보 등을 공유 및 활용할 수 있다.
- ② 새로운 웹 맵을 구성하여 공유할 수 있도록 구축하였으며, 시스템 사용자 모두가 이 맵을 통해서 관련 자료의 업데이트 현황이나 새로운 정보 현황을 얻을 수 있다.
- ③ 간단한 그룹 설정을 통해 연구단 뿐만 아니라 관련 자료 등을 필요로 하는 타 연구단 및 기관 등에 정보를 효율적으로 제공할 수 있기 때문에 높은 적용성과 활용성을 가지고 있다. 이와 같이 본 고에서 제시한 연구단 자료공유

시스템의 구축 및 활용 방법은 국가연구개발사업에서 생산되는 연구데이터의 효율적인 공유 및 활용을 위한 최선의 활용 사례로 볼 수 있다. 또한, 앞으로 국가연구개발사업의 연구데이터 공유 및 활용 방안에 선구적이면서 핵심적인 역할을 할 것으로 기대된다. 🌊

감사의 글

본 연구는 국토교통부 물관리연구사업의 연구비지원(11기술혁신C06)에 의해 수행되었다.

참고문헌

1. 김세희 (2011). 클라우드 컴퓨팅의 즐거운 여행, 클라우드 컴퓨팅과 가상화 스페셜 리포트, 굿어스(주).
2. 김은정과 남태우 (2012). 연구데이터 수집에 영향을 미치는 요인 분석, 정보관리학회지, Vol. 29, No. 2, pp.27-44.
3. 서일원 (2012). 첨단기술 기반 하천 운영 및 관리 선진화 연구단 소개, 한국수자원학회지 물과 미래, Vol. 45, No. 11, pp.46-49.
4. 심형섭과 정덕훈 (2005). 공공기관에서의 정보활용을 위한 정보공유체계 구축 방안 연구, 금융지식연구, Vol. 3, No. 1, pp. 223-235.
5. 장덕현, 노류하, 이수상 (2008). R&D 성과물 공동활용에 대한 연구자들의 인식에 관한 연구, 정보관리연구, Vol. 39, No. 4, pp. 1-20.
6. 최규성 (2012). 클라우드 GIS와 온라인 정보공유 및 협업, ARCROM 연구단 제2차 하천관리 신기술 세미나.
7. Mathot W., and Law, D. (2013). Portal for ArcGIS An Introduction, 2013 Esri International User Conference.
8. Yoon, K.H. (2011). On-Premise Use of ArcGIS Online(Portal for ArcGIS), 7th Esri Asia Pacific User Conference & 21st Korean GIS Conference.
9. 국가과학기술지식정보서비스, <http://www.ntis.go.kr/>