

Web-GIS 기반 농촌가뭄관리시스템의 개발



최진용
서울대학교 지역시스템공학전공 부교수
iamchoi@snu.ac.kr



남원호
서울대학교 대학원 박사과정
wh531@snu.ac.kr



유승환
서울대학교 농업생명과학연구원 선임연구원
crom97@snu.ac.kr



고광돈
한국농어촌공사 사업계획실 차장
kwangton@paran.com



이금준
한국농어촌공사 사업계획실 계장
ham519@ekr.or.kr

1. 서론

가뭄은 과거로부터 가장 빈번하게 발생해온 자연재해 중 하나이며 수자원의 개발과 이용에 있어 많은 발전을 이루어 왔지만 지금도 홍수와 함께 물과 관련하여 발생하는 주요 재해이다. 강우가 시기별로 편중되면 가뭄이 발생하고 지역별 불균형에 의하여 공간적인 가뭄이 발생하는데, 홍수가 급진적이며 돌발적이고,

파괴적이면서 그 피해 범위가 하천 주변 및 저지대 일대인 반면에, 가뭄은 점진적이고, 예측 가능하며 발생 시에 그 피해 범위가 광범위하다. 홍수는 일시에 생활 기반과 사회기반 그리고 생산기반을 파괴하는 반면에 가뭄은 점차적으로 피해 범위가 확대되고 시간이 경과함에 따라 가뭄의 강도가 강해져 농업을 비롯한 산업 전반에 그리고 일상생활을 어렵게 할 수 있다. 또한 가뭄은 발생 이후 그 피해가 오랫동안 지속되거나 일

정시간 후에 그 결과가 나타난다는 특징이 있다. 가뭄도 자연재해 중 하나이므로 이를 예보하고 대처할 수 있다면 충분히 그 피해를 줄일 수 있다. 특히 홍수에 비해 가뭄은 그 현상들이 점진적으로 이루어지므로 예측과 대비로서 인재를 줄일 수 있고 생활의 불편함과 산업에 대한 영향을 감소시킬 수 있다. 이를 위하여 가뭄을 평가하고 예측하기 위한 여러 기법들이 연구되어 왔다.

IT기술, 특히 지리정보시스템과 데이터베이스 그리고 통신망인 인터넷과 이를 기반으로 운용되는 인터넷 어플리케이션은 정보의 수집과 분석, 그리고 정보의 전파에 획기적으로 기여해왔다. 농업생산기반의 중추적인 역할을 하는 수자원은 농촌에서 생산과 생활에 절대적으로 필요한 자원이다. 2007년도 기준으로 우리나라 수리답 중 10년 빈도 수리안전답은 484천 ha (44%)에 그쳐 가뭄에 대한 취약성이 높다. 최근에는 이상 기후의 발생과 국지성기후 강화로 인해 가뭄의 빈도와 강도가 증대되고 있어 기상변화에 적응할 수 있는 농촌용수 물 관리 대책과 가뭄대응능력의 개선의 필요성이 크게 요구되고 있으며, 이에 시공간적으로 농촌용수 가뭄을 능동적으로 대처하기 위해서 우리나라가 세계적으로 기술적 우위를 점하고 있는 IT 기술을 접목시켜 활용하는 것이 필요하며, 특히 농촌용수관리에 있어 활용도가 높은 웹 GIS를 기반으로 하여 농촌용수를 관리한다면 가뭄 자료의 수집, 분석과 가뭄에 대한 정보의 전파에 효과적으로 활용하여 가뭄 대응에 능동적으로 대처할 수 있을 것으로 판단된다. 이에 농림수산식품부와 한국농어촌공사는 농어촌용수종합정보시스템(RAWRIS, Rural and Agricultural Water Resources Information System, <http://rawris.ekr.or.kr>)의 정

보를 활용하고 One-Stop 으로 농촌용수 가뭄정보를 제공하여 우리나라 농촌용수 관리에 있어서 가뭄 대응 능력을 향상시킬 수 있는 “웹과 GIS를 활용한 농촌용수 가뭄관리 시스템 개발” 연구를 2008년부터 2010년까지 3년간 수행하였으며, 이에 본 소고에서는 본 시스템의 내용과 활용 방안을 소개하고자 한다.

2. 웹 기반 GIS 와 가뭄지수 통합 농촌용수 가뭄관리 시스템

가. 시스템의 개요

Web-GIS 기반 농업가뭄관리 시스템 개발은 RAWRIS(농촌용수종합정보시스템)와 연동되어 활용될 수 있는 Web 및 GIS를 기반으로 하는 농업가뭄관리시스템을 개발하여 농업가뭄의 조기 진단 및 발생 시 농촌용수의 이용과 관리가 효율적으로 이루어질 수 있도록 하는 것을 목적으로 수행되었다. 또한 물관리 업무 응용이 가능하고, 기존 RAWRIS와 연계하며, 시스템의 시범운영과 전국화를 통하여 농촌용수 이용에 있어서 발생할 수 있는 가뭄 대책이 원활하고 대응 방안 도출이 이루어질 수 있도록 하였다. 이를 달성하기 위해서 농촌용수 가뭄관리를 위한 물관리 체계 분석, 농촌용수종합정보시스템과 가뭄 관리 호환 시스템 구축, 가뭄대응 의사결정지원시스템 개발, 농업용수 물관리를 위한 가뭄 예경보 기준 개발, 농업용수 물관리를 위한 가뭄 예경보시스템 구축, 가뭄 대응을 위한 웹기반 농촌용수 물관리시스템 구축 등을 수행하였다.

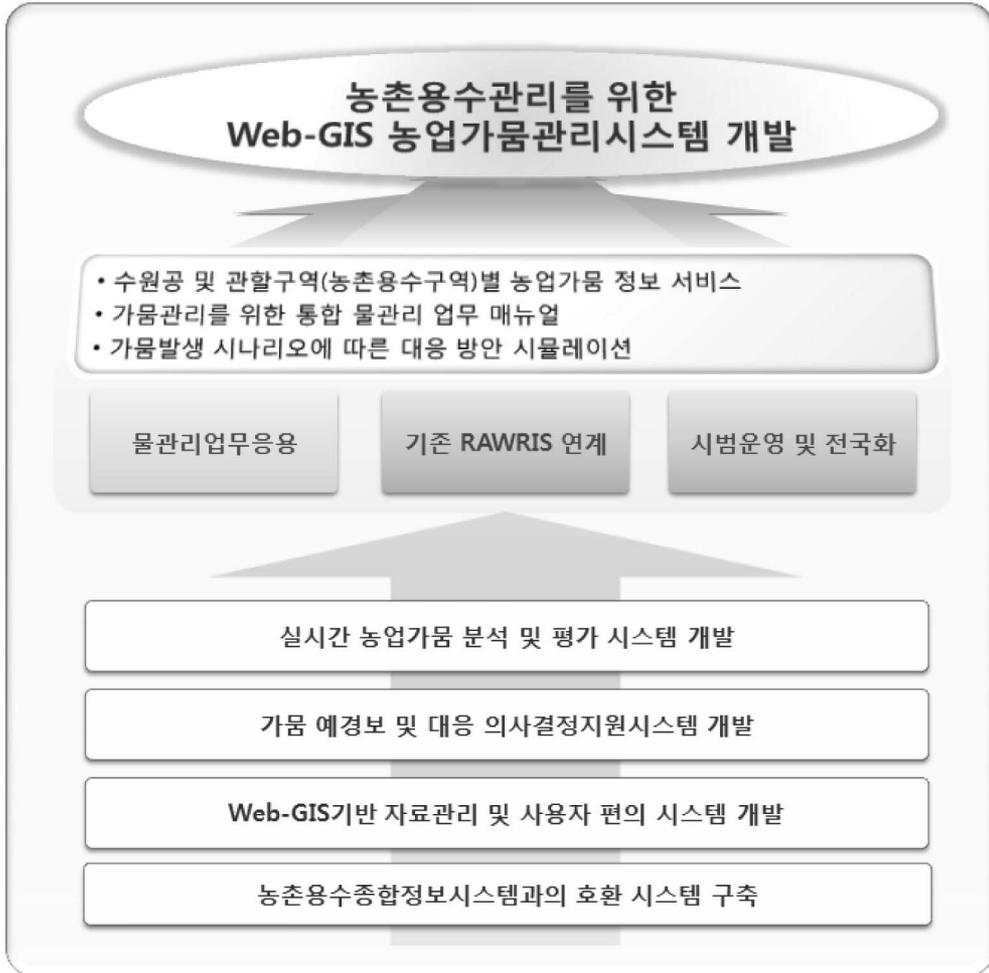


그림 1. Web-GIS 기반 농업가뭄관리시스템 개발의 목표

나. 시스템의 구성과 내용

Web-GIS 기반 농업가뭄관리시스템의 내용과 구성을 살펴보면 다음과 같다. 현재 본 시스템은 현재 전국에 분포되어 있는 약 400개의 농업용저수지를 대상으로 가뭄 정보를 제공한다. 본 시스템에서 농촌용수 가뭄의 현황을 파악하기 위하여 저수지 관개지역과 유역을 구분하여

통합농업가뭄지수 (IADI, Integrated Agricultural Drought Index) 를 제안하였고 저수지 관개지역인 평야부는 저수지가뭄지수 (RDI, Reservoir Drought Index, 장민원, 2004)를 사용하였으며, 유역은 토양수분가뭄지수 (SMI, Soil Moisture Index, 김옥경 등, 2006)를 이용하여 가뭄지수를 제공하도록 하였다.



그림 2. 가뭄관리시스템 구성도

농촌용수의 가뭄을 효과적으로 파악하고 대응하기 위하여, 가뭄에 대한 내용을 가뭄현황, 가뭄전망, 그리고 가뭄대책으로 구분하였으며, 이에 따라 현재 가뭄 상황을 파악하고 향후 기상시나리오에 따라 가뭄이 어떻게 전개 될 것인지 알 수 있도록 가뭄 전망을 할 수 있는 기능이 있으며 이에 따라 가뭄 대책을 수립하도록 하여 한국농어촌 공사의 도분부나 지사에서 현장 물관리에 활용할 수 있는 시스템 구축하였다. 그림 2는 본 시스템의 구성도이다.

다. 시스템의 활용

Web-GIS 기반 가뭄관리시스템은 크게 Web-GIS 기반 가뭄관리 시스템, 가뭄대응 의사결정지원시스템, 농업용수 물관리를 위한 가뭄 예경보 기준 및 예경보 시스템, 그리고 가뭄대응을 위한 웹기반 농촌용수물관리 시스템으로 구분할 있으며 이에 따라 제공되는 내용은 다음과 같다.

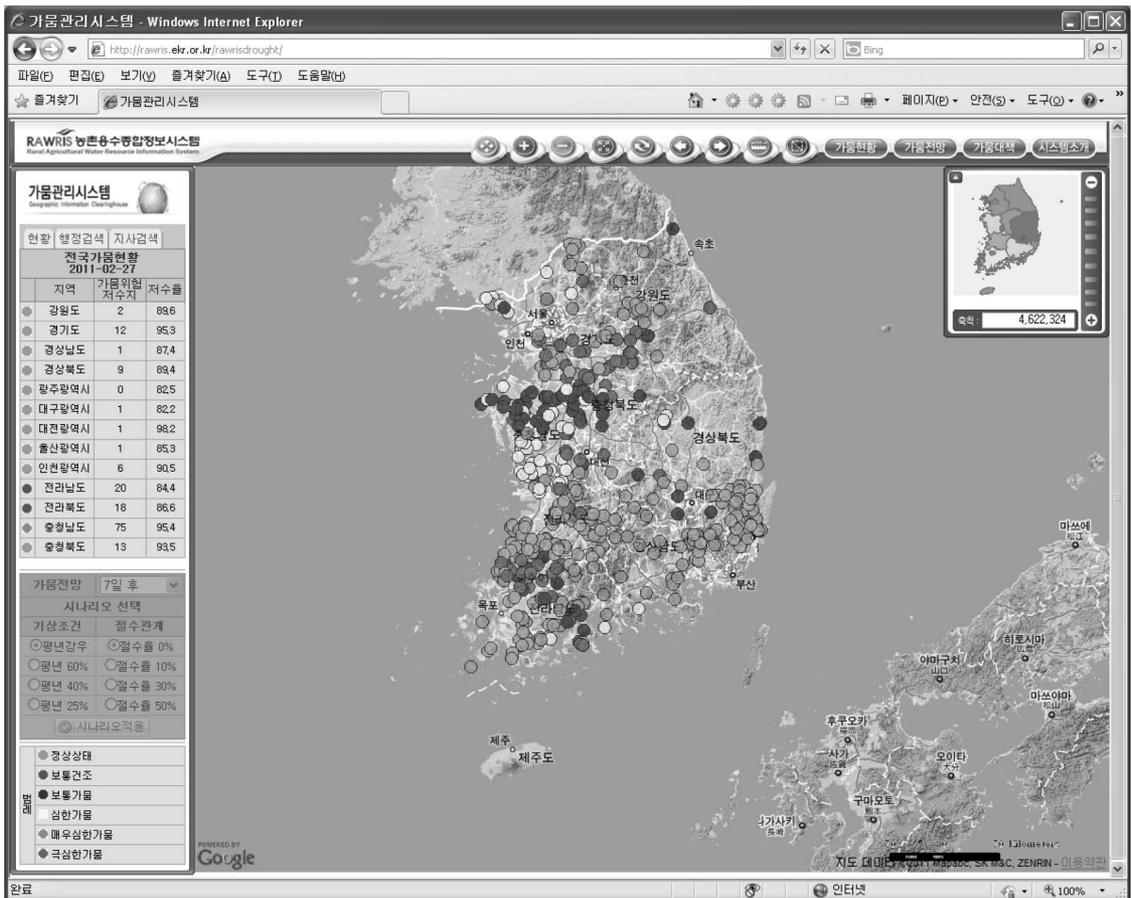


그림3. Web-GIS 기반 가뭄관리시스템 초기화면 (오른쪽 위 메뉴: 가뭄현황, 가뭄전망, 가뭄대책, 시스템소개, 왼쪽 위: 검색 대상 선택, 왼쪽 아래: 범례 등)

(1) Web-GIS 기반 가뭄관리시스템

- 실시간 전국, 본부/지사별, 시도별, 개별 저수지에 대한 가뭄현황 정보 제공
- 농업가뭄 관리를 위한 지구단위 가뭄모델의 적용
- 웹을 통한 공간정보 및 가뭄정보 제공

(2) 가뭄대응 의사결정지원시스템

- 농업가뭄관리를 위한 수원공 및 지구단위 가뭄모델 제공
- 농업가뭄 실시간 제공을 위한 그래픽 인터페이스 제공
- 농업용수 관리에 활용할 수 있는 토양수분지수(SMI), 저수지 가뭄지수(RDI), 통합농업가뭄지수(IADI) 정보 제공

(3) 농업용수 물관리를 위한 가뭄 예경보 기준 및 예경보시스템

- 시기별 동적의사결정모형에 의한 가뭄대응모델 제공
- 시나리오와 기상전망, 실시간 자료를 활용한 가뭄 예경보 시스템 제공

(4) 가뭄대응을 위한 웹기반 농촌용수 물관리시스템

- 수요량과 공급량 기반 가뭄대응 시스템 제공
- 지구별, 수원공별 물관리 기반 가뭄대응 프로그램 제공

3. 결론

가뭄 영향을 직접적으로 농촌용수에 대하여 기후변화

에 대응하고 효과적인 관리를 위하여 2008년에서 2010년까지 농림수산식품부와 한국농어촌공사에서는 농촌용수종합정보시스템(RAWRIS)과 통합하여 운영할 수 있는 Web-GIS 기반 농촌용수 가뭄 대책 시스템을 개발하였다. 본 소고에서는 개발된 시스템의 내용과 구성 그리고 활용에 대하여 소개하였다.

현재 Web-GIS기반 농촌용수 가뭄 대책 시스템은 400여개 저수지의 관개면적과 유역에 대하여 가뭄현황과 전망 자료를 제공하고 있으며 이를 근거로 가뭄대책을 수립할 수 있는 기능을 제공하고 있다. IT 기술의 비약적인 발전으로 인하여 보편화 되고 있는 LBS(Location Based Service) 기술이나 스마트폰 등을 통합한다면 농촌용수 가뭄 대응에 보다 효과적으로 대처할 수 있을 것으로 판단되며, 향후 보완 발전시켜 농촌용수 분야의 가뭄 극복을 위한 시스템으로 지속되길 기대한다.

참고문헌

김옥경, 최진용, 장민원, 유승환, 남원호, 이주현, 노재경, 2006, 토양수분지수를 이용한 유역단위 가뭄 평가, 한국농공학회지, Vol. 48 (6), pp. 3-13.

농림수산식품부, 한국농어촌공사, 2009, Web 및 GIS 기반 가뭄관리시스템 개발 연구보고서, 서울대학교 산학협력단

장민원, 2004, GIS를 이용한 농업가뭄에 대한 지역 취약성 평가 기법의 개발, 박사학위논문, 서울대학교.

<http://rawris.ekr.or.kr>, 2011 accessed

<http://rawis.ekr.or.kr/rawisdrought>, 2011 accessed

기획: 장민원 편집간사 mwjang@gnu.ac.kr