

효율적인 하천관리지리정보 웹 시스템 구축방안 연구

Development of Web-based River Management Geographic Information System

채효석* · 황의호** · 고덕구***

Hyo-Sok, Chae, Eui-Ho Hwang, Deuk-Koo Koh

요 약 전자정부 및 전자국토(e-Land) 실현을 위해 국토에 대한 가장 기본적인 자료인 하천정보를 체계적으로 구축하여 관리할 필요성이 있으며, 이를 위해 국가하천을 대상으로 실시되고 있는 하천정비기본계획 성과물을 DB화하여 관리할 수 있는 하천관리지리정보시스템(RIMGIS)을 구축하여 현재 지방국토관리청에서 C/S 형태로 운영되고 있다. 또한, 시스템 유지관리 및 사용자 교육 등을 위한 사업이 년차적으로 실시되고 있다. 그러나, 국가하천 뿐만아니라 지방1,2급 하천정보가 연계될 수 있는 통합형 하천관리지리정보시스템 및 구축된 정보의 공유를 위한 시스템 부재로 인하여 활용성이 크게 제약되고 있는 실정이다. 따라서, 기존 C/S 형태의 시스템을 웹기반의 시스템으로 개선하여 업무의 효율성을 극대화하고, 하천관련 정보의 공유를 활성화할 필요가 있다.

본 연구에서는 하천에 대한 종합적이고 체계적인 관리를 위해 5개 지방국토관리청에 C/S 기반으로 설치·운영 중인 하천관리지리정보시스템을 웹버전으로 개선하기 위한 구축 방안을 수립하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해, 하천관리업무 지원을 위한 상세업무분석, 도출된 업무의 시스템 반영을 위한 기능 설계, H/W, S/W 및 네트워크 구성 설계, 건설 CALS 및 수문정보시스템 연계를 통한 효율적인 하천정보서비스 제공 방안 등을 제시하였다. 또한, 하천정보의 종합적인 관리와 서비스 제공 기반 구축으로 지자체 등의 정보공유 체계가 구축되어 국가하천 뿐만아니라 지방하천 등 수계 일관한 하천정보의 활용이 가능하며, 하천관리지리정보시스템의 유지관리에 있어 보다 개선된 방법으로 지원이 가능할 것으로 사료된다.

주요용어 : RIMGIS, 웹기반, WAMIS, 하천정보

1. 서 론

하천에 대한 정보는 이수, 치수 및 생태환

경을 종합적으로 고려할 수 있는 환경친화적 하천계획 및 관리에 필수적이며, 수자원개발 정책수립의 기본도구로 현재 건설교통부 및

* 한국수자원공사 수자원연구원 물정보화연구소 책임연구원 (chaehs@kowaco.or.kr)

** 한국수자원공사 수자원연구원 물정보화연구소 연구원 (ehhwang@kowaco.or.kr)

*** 한국수자원공사 수자원연구원 물정보화연구소 소장 (dkkoh@kowaco.or.kr)

한국수자원공사가 운영 중인 “국가수자원관리종합정보시스템(WAMIS)”의 중요한 하부 정보로써 매우 중요하다. 하천에 대한 다양한 정보는 하천을 관리하고 있는 지방국토관리청 및 지자체 등의 하천계획 및 관리업무 지원은 물론 레크리에이션 공간을 포함한 하천의 친수공간이 증가됨으로 인해 일반 국민들의 하천에 대한 정보 요구가 증가되고 있는 실정이다.

지금까지 하천에 대한 정보는 지방국토관리청이 담당하고 있는 국가하천만을 대상으로 DB 및 시스템을 개발하여 업무에 활용될 수 있도록 추진하였다. 그러나, 현재 운영 중인 지방국토관리청의 C/S 시스템이 하천정보에 대한 종합적이고 체계적인 관리가 어렵고, 시스템 운영·유지관리에 있어 데이터의 일관성 및 시스템의 안전성 확보의 어려움 뿐만 아니라 지자체로부터 국가하천에 대한 정보요구가 증가하고 있어 새로운 시스템 개발 및 운영이 요구되고 있는 실정이다. 따라서, 데이터베이스 표준화를 통한 국가하천 및 지방 1,2급 하천의 통합관리 방안 마련과 웹기반의 하천정보제공 및 관리시스템을 개발하여 신속한 업무지원은 물론 표준화를 통한 하천정보에 대한 신뢰성을 확보할 필요가 있다.

또한, 하천관련 정보는 인프라구축 단계를 지나 구축된 정보를 기반으로 하천관리 및 관련 업무지원에 편리성을 제공하여야 하나 업무의 복잡성 및 CALS 등 외부 업무지원 시스템과의 연계 등의 문제로 인하여 아직 완벽한 정보체계 지원은 어려운 실정이다. 따라서, 하천관리에 있어 최신 IT 기술을 도입한 하천관리지리정보시스템을 구축하여 실시간 하천관리가 가능하도록 지원하여 하천관리의 선진화 및 과학화가 조기에 실현될 수 있는 방향으로 추진되어야 한다.

따라서, 본 연구에서는 하천데이터베이스 표준화를 통한 하천관련 정보의 효율적 관리를 도모하기 위해 지방 1,2급 하천 정보를 연계한 종합적인 하천정보 관리 기반을 확립할 수 있는 웹기반의 하천관리지리정보시스템을 구축하고자 한다. 또한, 구축된 웹기반

의 통합 하천관리시스템을 통해 지방국토관리청의 하천업무 효율성을 극대화하고, 건설 CALS 및 국가수자원관리종합정보시스템(WAMIS) 등과의 연계는 물론, 하천 정보를 지자체, 관련기관 및 대학 등이 공유할 수 있는 개방형 시스템 구축하여 다양한 하천정보의 대국민 One-Stop 서비스 체계 구축하고자 한다.

2. 하천정보 현황 및 문제점

2.1 현행 업무 및 시스템 구축 현황

현재 하천관련 업무는 하천의 등급과 업무의 종류에 따라 지방국토관리청을 비롯한 홍수통제소 및 지자체 등에서 각각 담당하고 있다(표 1참조). 지방국토관리청의 경우 하천정비기본계획수립과 하천대장관리 업무 등 대부분 국가하천과 관련된 업무를 주로 담당하고 있다. 주요 업무를 소개하면, 하천정비기본계획 수립 업무는 계획 수립 및 기본방침, 하천공사 시행의 기본계획 및 하천공사 실시 관련 사항 등의 작성 등을 포함하고 있다. 또한, 하천에 관한 허가 업무에서는 하천에 관한 허가 사무처리에 관한 세부사항, 하천점용 허가 및 비관리청 하천공사 시행허가 등이 포함되어 있다.

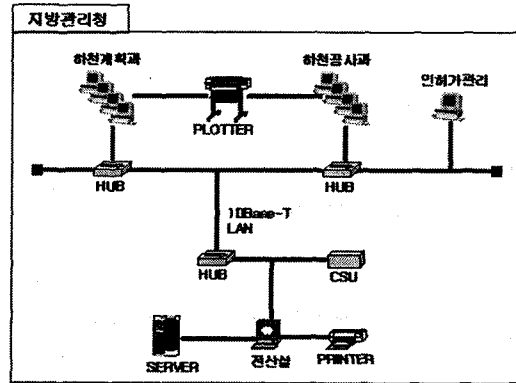
지자체의 경우에는 국가하천에 관한 업무와 유사한 지방 1,2급 하천에 대한 업무 및 하천점용료, 하천제방정비 및 사용료 징수업무 등을 담당하고 있다. 하천제방정비 업무에서는 하천제방대장의 작성 및 작성된 자료를 건설교통부장관에게 보고하도록 되어 있으며, 지방 1,2급 하천에 대한 정비계획을 수립하도록 되어 있다. 한편, 홍수통제소는 공유수면 관리나 홍수예경보 및 홍수 조절에 관한 업무와 유수사용에 대한 업무를 주요한 업무로 담당하고 있으며, 수문관측 및 수문관측소의 설치 및 배치, 그리고 관측소 대장의 작성 및 관측 시설의 관리 등의 업무를 담당하고 있다.

〈표 1〉 하천관련 행정업무 현황

하천관련 행정업무	주요 업무 내용	비고
하천정비기본계획수립업무	○ 계획수립 및 기본방침의 작성 ○ 하천공사 시행의 기본계획 작성 ○ 하천공사실시 관련사항 등의 작성	
하천대장관리업무	○ 하천대장의 기록 유지 및 정리 ○ 하천대장의 열람 및 등본 교부 등	
하천에 관한 허가업무	○ 하천에 관한 허가사무처리에 관한 세부사항 ○ 하천점용허가 ○ 비관리청 하천공사 시행허가 등	
하천토지면입보상업무	○ 편입토지조서의 작성 ○ 보상대상자 결정 및 보상계획수립 ○ 하천구역내 토지별 보상유무 등	
폐천부지 관리업무	○ 폐천부지 현황 ○ 폐천부지 양여 및 현황 등	
골재채취업무	○ 골재채취수급계획 ○ 골재채취업 등록 및 골재채취 허가 ○ 골재채취단지 관리 등	
유희지관리업무	○ 유희지 등의 점용 및 사용 ○ 점용료 산정 등	
갈수대책업무	○ 하천유지유량과 하천관리유량 설정 ○ 하천유량감시 ○ 갈수 상황 대책 업무 등	
하천점용료와 사용료 징수업무	○ 점용료 및 사용료의 산정 등	지자체 업무
공유수면관리업무	○ 매립면허 신청 검토 ○ 사업계획의 타당성 검토 및 기술심사 ○ 실시계획 인가 및 준공검사 등	업무이관
하천제방정비업무	○ 하천제방대장의 작성(건설교통부에 보고) ○ 정비계획의 수립 등	지자체 업무
수문관측업무	○ 수문관측 및 수문관측소의 설치, 배치 ○ 관측소 대장의 작성 및 관측시설의 관리 등	홍수통제소 업무
홍수에경보 및 홍수 조절에 관한 업무	○ 홍수 대비체제 수립 ○ 유량에 따른 하천유역현황 분석 등	홍수통제소 업무
수도시설 및 하수종말 처리장시설관리업무	○ 운영관리 및 유지보수계획 수립 ○ 자료의 보존관리 업무 ○ 시설의 변경개조 업무 등	업무이관

현재 지방청에서 운영 중인 하천관리지리 정보시스템(RIMGIS)은 국가하천을 대상으로 지방국토관리청의 업무와 관련된 내용을 주요한 기능으로 포함하고 있다. 따라서, 지도에 표현 가능한 하천을 비롯한 하천 부속물 등을 사용자가 손쉽게 관리하고 하천에 관련된 제반 업무를 지원할 수 있도록 설계되어 있다. 또한, 각 지방국토관리청에서 C/S 기반으로 운영되어 데이터베이스 및 시스템의 운영과 유지관리의 어려움이 발생하고 있으며, 구축된 국가하천에 대한 정보를 지자체 및 연구기관 등에 제공하기 위해서는 항상 오프라인 형태로 이루어지고 있는 실정이다. <표 2>는 지방국토관리청에서 운영 중인 RIMGIS

의 주요한 기능을 요약한 것이며, <그림 1>은 시스템 구성도를 나타낸 그림이다.



<그림 1> RIMGIS 시스템 구성도

<표 2> RIMGIS의 주요 기능

시스템	주요 기능	세부기능
하천관리 지리정보시스템 (RIMGIS)	파일 기능	○ 지도 열기/이동 ○ 환경 설정 ○ 레이어추가 등
	보기 기능	○ 전체/확대/이동/축소 보기 ○ 위치찾기 등
	정보검색 기능	○ 제방/호안/부속물/도곽/지번/이력자료 검색 ○ 표석위치(제원) 등
	대장관리 기능	○ 신·구대장관리 ○ 구역결정/지번 조서 ○ 부도/총횡단도 관리 등
	하천제원 기능	○ 하천기본정보 ○ 유역/수문 정보 ○ 측정별 제원 등
	공간분석 기능	○ 제방 연산 및 종류별 검토 ○ 호안/하폭/홍수위/지적도/주제도 연산 ○ 거리/면적 계산 등
	인허가관리 기능	○ 분석(속성/부도 검색) ○ 사용현황 ○ 입력/수정 등
	입력/편집 기능	○ 공간DB출력 ○ 속성DB편집 ○ 제방이력 저장 등
	도움말 기능	○ 시스템 설명 ○ 하천업무편람/하천관련법규 등

2.2 문제점

지난 2002년 9월 구축된 RIMGIS을 지금까지 운영한 결과 나타난 문제점은 시스템 관리 문제와 정보공유 문제이다. 시스템 관리에 있어서 일부 지자체에서는 하천관리를 위한 별도의 시스템과 하천관련 DB를 구축할 계획을 가지고 있지만, 국가하천 및 지방1,2급 하천 정보를 통합적으로 관리하고 정보공유 체계를 담당할 수 있는 시스템이 아직까지 없는 실정이다. 또한, 정보공유 문제에 있어서 지방국토관리청에서 수행하는 하천업무의 일부가 지방 1,2급 하천을 대상으로 이루어지고 있으나, 지방하천 관련 DB의 부재 또는 공유체계 미비로 인해 업무의 효율성이 저하되고 있으며, 하천정보에 대한 필요성이 정부부처 및 지자체를 비롯한 행정기관 및 투자기관으로 확대되고 있는 실정이지만, 정보 제공을 위한 시스템 구축이 이루어지지 않고 있다.

따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 우선 하천 DB의 표준화에 대한 정비와 아울러 법제도적인 보완이 필요하며, 국가하천 및 지방하천에 대한 정보를 통합적으로 관리할 수 있는 하천정보통합관리시스템의 개발과 체계적인 운영이 필요하다. 아울러, 표준화된 하천정보 DB 구축을 통해 지자체 및 유관 기관과의 정보 공유기반을 확립하고, 웹기반 시스템 구축을 통한 행정업무 지원 및 민원처리 업무의 효율성을 극대화시킬 필요가 있다. 또한, 하천정보에 대한 대국민 one-stop 정보제공 체계를 구축하여 하천의 중요성을 인식시키고, u-Korea의 추진에 있어 하천정보가 중요한 역할을 담당할 수 있을 것으로 기대된다.

3. 시스템 구축 추진방향

3.1 추진전략

현재 지방국토관리청에서 C/S 형태로 운영 중인 RIMGIS 및 대국민 하천정보 제공을 목적으로 운영 중인 하천정보 웹

서비스 시스템과 외부 시스템인 WAMIS 및 건설 CALS 등과 연계 부분을 적극적으로 검토하여 정보의 검색이나 조회, 관리 흐름을 일원화하여 최적의 웹서비스가 가능한 통합시스템을 구축할 예정이다.

이를 위해 표준화된 개발방법론을 적용하여 체계적이고 표준화된 시스템을 구축하고, 최신 정보 기술을 적극 도입한 업무처리 절차 및 형태를 개선할 수 있는 시스템을 개발하고자 한다. 또한, 지방국토관리청과 지자체 등의 하드웨어나 소프트웨어 및 네트워크 환경을 종합적으로 고려하고, 향후 정보기술의 발전 추세에 능동적으로 대처할 수 있는 최적의 환경을 갖출 수 있도록 추진하고자 한다.

이를 위해, 하천 DB 표준화, 기 구축된 국가하천에 대한 DB 변환, 시스템 구축 및 정확한 DB 및 시스템 구축을 위한 DB 및 시스템 검수 등을 종합적으로 연계하여 추진하고자 한다. 하천 DB 표준화 부분에서는 하천 DB 모델 표준화, 하천 DB 세부작성지침 보완 및 국가하천 및 지방 1,2급 하천을 연계할 수 있는 방안을 마련할 것이다.

DB 변환 구축에서는 기 구축된 국가하천에 대한 DB를 변환하여 구축하고, 향후에는 하천공간 자료가 자동으로 업데이트될 수 있도록 구축할 것이다. 시스템 구축에서는 정보이용 및 제공 수준을 다양하게 분류하여 대국민 서비스 시스템, 하천정보관리자 시스템 및 관리시스템 등으로 세분화하여 구축할 것이다.

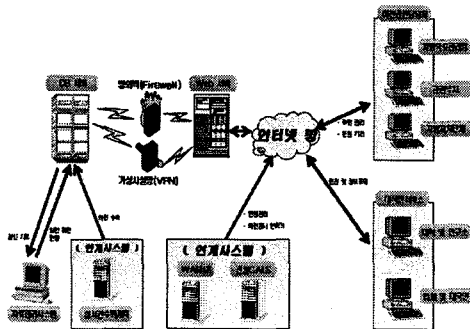
3.2 개발대상업무 및 목표시스템

하천관리지리정보웹시스템의 구축을 위한 개발대상업무는 하천DB 표준화 및 시스템 구축으로 나눌 수 있다. 하천DB 표준화에서는 하천정보에 대한 DB의 표준화 및 표준화된 DB 구축이며, 여기에서는 지방 1,2급 하천을 연계하기 위한 데이터 모델 설계와 메타데이터 표준안 설계 등이 포함되어 있다.

〈표 3〉 개발대상업무 현황

구 분		내 용
하천DB 표준화	DB 표준화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지방1,2급 하천 연계를 위한 데이터모델 설계 ○ DB 연계활용 구축을 위한 세부작업규칙 작성
	DB 구축	<ul style="list-style-type: none"> ○ 도출된 데이터모델에 따른 하천관련 정보변환 구축 ○ 메타데이터 표준안설계 및 구축
시스템 구축	시스템설계	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사용자 요구분석에 따른 개발항목 도출 ○ 표준개발방법론에 따른 시스템 상세설계
	대국민서비스 시스템구축	<ul style="list-style-type: none"> ○ GIS를 이용한 도면정보 조회 및 출력 기능 ○ 하천정보(제방, 호안, 부속물 등) 현황 검색 기능 ○ 하천관련 인·허가 업무지원을 위한 민원업무 접수 기능
	하천정보 관리자 시스템구축	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대장관리, 하천제원관리, 인·허가관리 등 기능 ○ WAMIS, 건설CALS, 실시간수위관측시스템 등 연계 ○ 하천관련정보 제공, 민원, 이용자 관리 등 기능
	관리시스템	<ul style="list-style-type: none"> ○ 하천공간데이터 검수 프로그램 ○ 하천정보 데이터 이력관리 ○ 사용자 관리 기능

시스템 구축에서는 사용자 요구분석에 따른 개발항목을 도출한 후, 표준개발 방법론에 따른 시스템 상세설계 등이 포함되어 있다. 또한, 대국민 서비스시스템, 하천정보 관리자시스템 및 관리시스템 등을 통합적으로 구축한 후 사용자에 따른 보안등급에 의해서 접속하여 이용할 수 있도록 구축할 것이다. 공공부문일 때 그 효과가 높은 서비스들만을 공공부문 적용가능한 것으로 판단하였다.



〈그림 2〉 하천관리지리정보시스템의 목표시스템 개념도

한편, 하천관리지리정보 웹시스템의 목표 시스템 개념도는 〈그림 2〉와 같다. 그림에서 볼 수 있는 바와같이 DB 서버와 웹서버가 방화벽과 가상사설망(VPN)에 의해서 분리되어 운영될 것이며, WAMIS, 건설CALS 및 실시간수위계측 시스템 등과 같은 외부 시스템들과 연계되어 운영될 수 있도록 구축할 예정이다. 아울러, 지방국토관리청, 관련 부처 및 지자체 등과 같은 하천관련 업무부서는 인터넷을 통해 업무가 가능하도록 구축하며, 구축된 DB 중에서 대국민 서비스가 가능한 콘텐츠에 대해서는 인터넷을 통해 열람할 수 있도록 할 것이다.

4. 결 론

하천에 대한 정보는 이수, 치수 및 생태환경을 종합적으로 고려할 수 있는 환경친화적 하천계획 및 관리에 필수적이며, 수자원개발

정책수립의 기본도구로 현재 건설교통부 및 한국수자원공사가 운영 중인 “국가수자원관리종합정보시스템(WAMIS)”의 중요한 하부 정보로서 매우 중요하다. 하천에 대한 다양한 정보는 하천을 관리하고 있는 지방국토관리청 및 지자체 등의 하천계획 및 관리업무 지원은 물론 레크리에이션 공간을 포함한 하천의 친수공간이 증가됨으로 인해 일반 국민들의 하천에 대한 정보 요구가 증가되고 있는 실정이다.

본 연구에서는 하천데이터베이스 표준화를 통한 하천관련 정보의 효율적 관리를 도모하기 위해 지방 1,2급 하천 정보를 연계한 종합적인 하천정보 관리 기반을 확립할 수 있는 웹기반의 하천관리지리정보시스템 구축 방안을 소개하였다. 아울러, 구축된 웹기반의 통합 하천관리시스템을 통해 지방국토관리청의 하천업무 효율성을 극대화하고, 건설 CALS 및 국가수자원관리종합정보시스템(WAMIS) 등 외부 시스템과의 연계를 추진하고자 한다.

웹기반의 하천관리지리정보시스템이 구축되면 하천정보 표준화를 통한 국가하천과 지방하천의 정보연계 및 체계적인 하천정보 관리와 향후 지방자치단체의 업무 지원 및 표준데이터베이스의 공동 활용 기반이 확립될 수 있을 것으로 기대된다. 아울러, 현재 지방청에서 독립적으로 운영되고 있는 C/S 기반의 시스템을 인터넷 기반 Web-GIS 기술을 도입하여 시스템의 통합운영 체계를 확립하고, 지방청의 효율적인 업무지원 및 지방자치단체, 일반국민의 하천정보 활용 및 공유체계를 마련함과 동시에 WAMIS 및 건설 CALS 등 외부 시스템과의 원활한 연계를 통한 시스템의 활용도를 극대화하여 효율적인 민원업무 처리가 가능할 것이다. 또한, 최신 IT 기술 도입을 통한 하천관련 정보의 제공기반 구축을 통한 유비쿼터스 하천관리가 가능하게 됨으로써 하천관리의 선진화 및 과학화의 기틀이 마련될 수 있을 것이다.

< 참고 문헌 >

- 1) 건설교통부, 한국수자원공사. 2002. 하천관리지리정보시스템(RIMGIS) 구축 보고서.
- 2) 건설교통부, 한국수자원공사. 2003. 하천정보웹서비스시스템 보고서.
- 3) 농림부, 농업기반공사, 2003, 농촌용수물관리정보화 마스터플랜 수립 보고서.
- 4) 김윤중, 2004, 서울시 하천정보 표준화 방안, 서울시정개발연구원.