효율적인 하천정보 서비스를 위한 RIMGIS 개선방안 연구*

신형진¹ · 채효석^{1*} · 황의호¹ · 임광섭¹

A Study on the Improvement of RIMGIS for an Efficient River Information Service*

Hyung-Jin SHIN¹ · Hyo-Sok CHAE^{1*} · Eui-Ho HWANG¹ · Kwang-Suop LIM¹

요 약

국가하천에 대한 하천대장, 하천측량도 및 부도 등 관련 정보들을 표준화하여 구축함으로써 관련 업무 활용 및 대국민 서비스 등을 실시하기 위해 국토해양부에서는 지난 2000년도부터 하천관리지리정보시스템(RIMGIS; River Information Management GIS)을 구축하여 운영 중에 있다. RIMGIS는 그 동안 정보환경 변화에 능동적으로 대응하기 위해 여러 차례 개선되었으며, 최근 스마트 리버 하천정보 서비스 및 관련 자료가 방대해짐에 따라 빅데이터를 효율적으로 관리하기 위한 개선이 필요한 실정이다. 본 연구에서는 RIMGIS의 현황 파악, 개선방향 도출, 데이터베이스를 재설계, 배포프로그램 개발 및 하천종합정보시스템 제안을 통해 정보환경 변화에 대응해 향후 스마트 리버 하천정보 서비스를 제공하기 위한 방안을 제시하고자 한다. 따라서, RIMGIS의 활용성을 강화하기 위해 속성정보의 엔터티간 연관관계를 구분할 수 있는 유일키와 외부키 등과 하천표준 데이터베이스 관점에서 테이블간의 위상관계를 정립하여 속성정보 DB의 구성과 정보관리를 위하여 연관관계도도 새롭게 제시하였다. 아울러, 하천관리 패러다임 변화에 대응 가능한 하천관련 정보의 효율적인 관리와 이용 체계 수립을 통해 현재 공급자 중심의 시스템 운영을 수요자 중심으로 확대하기 위한 방안을 도출하였다.

주요어 : 하천관리지리정보시스템, 하천종합정보시스템, 스마트리버, 데이터베이스, 정보관리

ABSTRACT

The RIMGIS(River Information Management GIS) has been developed since 2000 for public service and practical applications of related works after the standardization of national river data such as the river facility register report, river survey map, attached map, and etc. The RIMGIS has been improved in order to respond proactively to

2012년 11월 3일 접수 Received on November 3, 2012 / 2013년 1월 14일 수정 Revised on January 14, 2013 / 2013년 1월 23일 심사완료 Accepted on January 23, 2013

* 본 연구는 국토해양부 건설기술혁신사업의 연구비지원(11기술혁신CO6)에 의해 수행되었음.

1 한국수자원공사 K-water 연구원 수자원연구소 Water Resources Research Center, K-water Institute, Korea Water Resources Corporation

* Corresponding Author E-mail : hyosok.chae@kwater.or.kr

change in the information environment. Recently, Smart River-based river information services and related data have become so large as to be overwhelming, making necessary improvements in managing big data. In this study a plan was suggested both to respond to these changes in the information environment and to provide a future Smart River-based river information service by understanding the current state of RIMGIS, improving RIMGIS itself, redesigning the database, developing distribution, and integrating river information systems. Therefore, primary and foreign key, which can distinguish attribute information and entity linkages, were redefined to increase the usability of RIMGIS. Database construction of attribute information and entity relationship diagram have been newly redefined to redesign linkages among tables from the perspective of a river standard database. In addition, this study was undertaken to expand the current supplier-oriented operating system to a demand-oriented operating system by establishing an efficient management of river-related information and a utilization system capable of adapting to the changes of a river management paradigm.

KEYWORDS : *RIMGIS, River Integrated Information System, Smart River, Database, Information Management*

서 론

국가에서 관할하고 있는 하천을 효율적이고 체계적으로 관리하기 위해 1999년에 하천지도 데이터베이스 구축 사업을 시작하여 지방청에서 국가하천을 관리할 수 있는 C/S 기반의 하천관리지리정보시스템을 거쳐 현재 국가하천정보가 통합된 대국민서비스가 가능한 웹기반의 하천관리지리정보시스템(RIMGIS; River Management Geographical Information System)을 구축하고 운영하여 왔다(건설교통부, 2002). 웹기반의 하천관리지리정보시스템은 하천정보에 대한 다양한 대국민서비스를 제공함으로써 활용도 및 이용자의 폭을 넓혔으며, 국가하천정보 통합을 통해 하천계획 및 관리업무를 지원하며 유관기관과의 정보연계 및 활용이 가능하도록 서비스를 지속적인 개선을 추진했다(국토해양부, 2008). 그러나 4대강 사업에 따라 새로이 구축되는 수리·수문관측 환경 구축과 정부와 민간의 다양한 하천 조사 요구에 체계적으로 대응할 수 있는

첨단 네트워킹 기술 및 IT 모니터링을 이용한 하천정보의 생성은 기존의 하천정보와 함께 자료의 수집·저장·관리·분석의 역량을 넘어서는 방대한 양의 자료로써 하천관련 정보의 빅데이터(Big Data)를 효율적으로 관리하고 운영할 필요가 있다(Manyika and Chui, 2011). 국외에서도 첨단 센서, 로봇, 모바일 모니터링 및 하천에 배포된 IT 기술을 통합하는 네트워크를 통해 하천의 종합적인 정보를 실시간으로 제공하는 프로젝트를 진행하고 있다(Kolar *et al.*, 2009). 미국은 수문 분야에 대한 정보화를 대학, 연구기관들이 컨소시엄 형태로 연합하여 수문 및 환경 등 다양한 분야의 정보 시스템을 개발하고 있으며, 대표적인 연구그룹은 수문정보대학협의회(Consortium of Universities for the Advancement of Hydrologic Science; CUAHSI)이다. CUAHSI에서는 수계 및 하천유역 등 하천을 포함한 모든 공간에 대한 대단위 수문정보시스템(Hydrologic Information System; HIS)을 효율적으로 구축하기 위한 다양한 연구를 추진 중이다(Maidment, 2008). CUAHSI

HIS는 이용자가 데이터를 요청할 경우 연계 구동 시스템을 통해 데이터를 보유하고 있는 서버를 찾아 제공하는 형태로 운영되고 있으며, 온라인으로 데이터를 제공하는 연결 시스템에는 미국지질조사소(US Geological Survey; USGS) NWIS(National Water Information System) 등 다양한 기관의 데이터 서비스에서 제공하는 정보를 표준화된 자료를 통해 제공받을 수 있다(Maidment, 2005; Goodall *et al.*, 2008; Horsburgh *et al.*, 2008; Huang *et al.*, 2011). 따라서, 모바일, 클라우드, 소셜 컴퓨팅의 확산으로 데이터 분석 및 예측의 중요성이 강조되면서 빅데이터의 관리와 이용을 위해서는 기존의 각 기관 시스템이 효율적으로 관리되고 운영되어야 한다(국가정보화전략위원회, 2011; 조문래, 2012). 국내에서는 수자원 분야에서 클라우드 컴퓨팅 개념을 도입한 인터넷기반 토양유실 분석시스템을 개발하고 있다(김주훈 등, 2011). 클라우드 컴퓨팅 기술을 이용하여 하천정보 자료의 접속, 교환, 저장을 이용자의 주문형 서비스와 인터넷 기반의 접근성을 활용하기 위해 기존 하천정보시스템인 RIMGIS의 문제점을 파악하고 개선할 필요가 있다.

하천에 대한 다양한 정보는 하천을 관리하고 있는 지방국토관리청 및 지자체 등의 하천 계획 및 관리업무 지원은 물론 레크리에이션 공간을 포함한 하천의 친신수공간이 증가됨으로 인해 일반 국민들의 하천에 대한 정보 요구가 증가되고 있는 실정이다(채효석 등, 2005). 하천정보서비스의 목적은 신뢰성 높고 다양한 하천정보 DB 구축을 통하여 보다 편리하고 유용한 시스템 사용 환경을 제공 및 지원하는데 있다(황의호 등, 2005). 또한, RIMGIS내 하천유지관리 부분의 항공레이저 측량과 고해상 영상자료를 기반으로 하상자료 관리 및 하상변동 분석 등의 하천유지관리기술을 개발하여 RIMGIS 기능개선과 유지관리작업이 가능할 수 있도록 개선하였다(조명희 등, 2012). 최근 첨단기술 기반 하천운영 및 관리에 필요한 하천기본정보, 이수정보, 치수

정보 및 환경정보, 시설물 정보 등의 종합적인 하천정보를 제공하고 하천관리 패러다임 변화에 대응 가능한 하천관련 정보의 효율적인 관리와 이용 체계 수립이 필요하다. 이러한 측면에서 국가하천에 관한 가장 기본적인 정보를 관리하고 제공하고 있는 RIMGIS의 중요성은 그 어느 때보다 커지고 있는 실정이다. 그러나, 하천점용허가자료와 최근 수립된 기본계획 자료의 제공, 하천정보의 일부 중복 및 연계 문제 등 하천정보 제공 체계 구축을 위해서는 개선이 필요한 실정이다. 따라서 데이터의 통합관리와 하천공사 및 유지관리에 의한 하천현황대장 정보의 실시간 업데이트 체계 구축이 필요하다.

4대강 사업에 따라 새로이 구축되는 수리·수문관측 환경 구축과 다양한 하천 조사 요구에 체계적으로 대응하며, 하천정보 관리 체계를 개선할 수 있는 방안을 제시하고자 한다. 따라서 본 연구에서는 RIMGIS의 현황을 분석하고 개선방안으로 RIMGIS의 활용성을 강화하기 위해 속성정보와 공간정보를 새롭게 정의하여 연관관계도와 공간정보 항목을 제시하고 하천시설 관리대장의 DB 설계 및 관리 프로그램을 개발하고자 한다. 또한 하천 정보화를 위해 하천정보 자료구조 연계도를 제시하고 기존 시스템의 신규·개선 시스템으로 구성된 하천종합정보시스템을 제안하고자 한다.

RIMGIS 현황 분석

1. RIMGIS 현황

하천관리지리정보시스템의 목적은 하천관련 공간 및 속성정보 데이터베이스의 공동활용을 위한 표준화 방안을 마련하고, 국가하천에 대한 하천대장, 하천측량도와 부도 등을 전산화하여 효율적인 이용을 도모하는 것이다. 전국 하천을 대상으로 홍수지도를 제작하여 지자체 및 관계부처에 제공하여 효율적인 방재대책 수립에도 활용되고 있다. 또한 이수, 치수, 환경생태, 하천문화공간과 관련된 다양한 하천

주제도를 개발하여 하천업무에 지원함으로써 효율적인 하천관리를 위한 의사결정체계를 구축하며, 하천관련 정보를 하천계획, 설계와 시공 등의 업무를 수행하고 있는 하천관리기관, 관련 학계 및 대국민 서비스를 제공하는 시스템이다. RIMGIS에서 관리하는 하천정보는 하천행정업무지원, 하천일람, 하천이력관리체계, 홍수지도 등이며, RIMGIS의 서브시스템으로 운영 중에 있다(하천관리지리정보시스템 <http://www.river.go.kr>). 각 시스템은 하천기본정보와 하천관련 항목을 동시에 제공하고 있으며, 자료 관리를 위해 별도의 시스템으로 운영되고 있다.

2. 문제점 기술

하천기본코드 등의 정보는 각 시스템에서 공동으로 사용되고 있지만, 사업코드와 각 시설물 관리코드 및 하천기본계획정보 등은 일부 중복 관리되고 있는 부분이 있다. 또한, 하천기본정보는 제공하고 있지만 하천의 홍수량 분석 업무 등에 필요한 수문기상 정보는 아직 제공하고 있지 못한 실정이다. 현재 운영 중인 하천관련 시스템은 하천연장, 시종점, 횡단측점정보 등 하천 관련 자료가 시스템별로 일부 중복 처리되고 있다. 동일시스템 내에서 또는 관련 시스템에서 부분적으로 동일 정보 관리가 이중으로 관리되고 있어 최신 데이터의 선정이나 현황 파악에 부족한 부분이 있다. 데이터의 일부 중복 문제는 앞에서 제시한 데이터의 연계 부족과 관련을 갖고 있으며, 데이터의 전체적인 관점에서 통합 설계가 필요하다. 하천점용과 관련된 업무의 정보화는 지방국토관리청과 지방자치단체의 하천관리자가 수행하는 하천관련 업무 중 비율이 높아 정보화 추진이 필요한 실정이다. 하천 업무는 하천등급과 업무에 따라 국가하천과 지방하천으로 분리되어 관리 주체가 이원화되어 있으며, 하천 업무 중에는 관리 기관간의 유기적인 협조가 필요한 경우가 매우 많다. 따라서 동일 업무에 대한 하천 자료가 처리 기관별로 상이하

지 않고 동일한 자료를 사용할 수 있도록 관리체계를 개선할 필요가 있으며, 이러한 현실을 반영한 하천 정보화 추진이 필요하다.

RIMGIS 개선방안

RIMGIS는 하천기본계획 수립정보를 속성정보와 공간정보로 분류하여 관리하고 있으며, 이 정보를 이용하여 하천시설에 대한 관리대장 내용을 제공하고 있다. 하천기본계획 수립정보는 하천업무를 수행하는데 가장 기본이 되는 정보로서 하천이력관리시스템 정보와 함께 모든 하천정보의 기본이 되는 정보이다. 몇 차례에 걸친 RIMGIS의 개선작업으로 인하여 하천기본정보로서 자료항목은 모두 관리되고 있으나, 하천표준 데이터베이스로서의 역할 담당하기에는 아직도 몇 가지 개선이 필요한 내용이 있다. 따라서 본 연구에서는 속성·공간정보를 개선하고 배포 프로그램을 개발하였다.

1. 속성·공간 정보 개선

RIMGIS는 하천법에 의해 하천관리청에서 작성하고 관리해야 할 하천시설관리대장의 시설물과 하천구역 등 하천 관련 현황 자료를 대상으로 관리하고 있다. 하천시설에 대한 관리대장에서 관리하고 있는 하천정보는 하천의 관리정보, 하천시설관리대장, 하천현황대장 그리고 영상정보 등으로 구성되어 있다.

하천시설에 대한 관리대장을 정보화하기 위해 하천시설대장과 하천현황대장에서 관리하는 자료 중에서 같은 의미를 가지고 있거나 성격이 유사한 자료를 구분할 필요가 있다. 엔티티란 데이터베이스를 구축하기 위해 작성해야 할 정보이며, 하천정보와 관련된 자료 중 같은 성격으로 구분이 가능한 데이터 집단을 의미한다. 각 엔티티별로 관리해야 할 정보와 관련 데이터의 관계를 정립하여 데이터베이스 저장 공간을 합리적으로 이용할 수 있게 됨으로서 시스템 운영에 효율성을 제고할

TABLE 1. 하천시설에 대한 관리대장 엔터티 정의

구분	엔터티	정의
하천 시설 관리 대장	제방	하천의 치수기능을 위하여 시설된 제방의 기본정보, 시종점정보, 연장, 높이, 소단제원, 계획홍수량, 관리기관정보 등을 관리
	제방이력관리	제방의 계획, 공사, 유지관리 정보 등 이력정보 관리
	호안	제방에 설치된 호안의 형식, 설치위치, 호안명 등의 정보를 관리
	호안이력관리	호안 이력정보 관리
	제방시설물	제방에 설치되는 통문, 통관, 보, 교량 등의 시설물 정보를 관리
	제방시설물 이력관리	각 시설물을 시설물코드로 관리하며 시설물별 이력정보를 관리
	댐/홍수조절지/저류지	하천시설관리대장 중 댐/홍수조절지/저류지 시설에 대한 제원, 위치, 관련정보를 관리
	부속시설	댐/홍수조절지/저류지에 속한 부속시설물에 대한 정보를 관리
	하구둑	하천기본계획이나 타 사업에 의하여 조사된 하천에 설치된 하구둑의 일반 현황, 방조제 및 갑문현황 등의 정보를 관리
	배수펌프장	하천에 설치된 배수펌프장의 유역, 관리기관, 공사 관련 정보, 펌프장 제원, 펌프량 등의 정보를 관리
하천 현황 대장	배수펌프장 부속시설	배수펌프장의 부속시설인 배수문, 배수로, 유수지 정보를 관리
	지하하천 및 방수로	하천의 지하하천이 설치되었거나 방수용 시설로 설치된 방수로에 대한 정보를 관리
	하천시설물	하천에 설치된 시설에 대하여 시설물코드, 횡단측점정보, 위치좌표, 설치정보, 관리기관 등의 정보를 관리
	하천개황	사업구역의 하천정보인 수계명, 하천명, 하천차수, 연장 등 하천의 일반정보를 관리
	측량기준점	하천기본계획 수립을 위하여 실시한 측량기준점의 좌표, 위치, 높이 등 기준점의 일반정보를 관리
	하천수상상황	하천기본계획이나 타 사업에 의하여 조사된 하천의 특정지점의 유량, 풍수량, 평수량, 저수량, 갈수량 등의 정보를 관리
	하천구역	하천기본계획에 의하여 조사되거나 계획된 하천구역, 하천예정지, 홍수관리구역, 폐천부지, 하천환경 등 하천구역 관련정보 관리
	하천구역 이력관리	하천구역의 변동내용을 이력으로 관리
	지번조서	하천구역, 하천예정지, 홍수관리구역에 편입된 지적정보를 지번의 본번과 부번에 따라 관리

수 있다. 이를 위해, 엔터티 간의 연계를 위해 엔터티를 구분하기 위한 유일키(PK; Primary Key)를 설계해야 하며, 연계키의 구성을 위해 유일키에 속한 외부키(FK; Foreign Key)를 정의해야 한다. 하천표준 데이터베이스 관점에서 테이블간 위상관계 재정립이 요구된다고 사료된다. 하천시설관리대장과 하천현황대장에서 추출하여 사용하고 있는 엔터티에 대해 표 1과 같이 정의하고 있다.

현재 하천시설대장 전산화 지침에서 제시된 하천대장 페이지 정보는 하천정보를 하천기본 계획 수립시 작성된 하천대장의 페이지 번호를 이용하여 자료를 관리하고 있으므로 자료

관리 효율성 및 확장성에 문제가 발생할 수 있다. 따라서 관련 속성 값이 저장된 대장 페이지 정보는 PK 역할보다는 각 레코드의 속성정보로서 관리하여 필요시 대장 페이지를 조회하기 위한 원본대장 조회용 정보로 이용해야 할 것으로 사료된다. 하천시설에 대한 관리대장을 구성하는 엔터티에 대하여 데이터베이스의 구성과 정보 관리를 위하여 연관관계도를 그림 1과 같이 작성하였다.

하천시설 관리대장에 포함되어 있는 공간정보는 하천 및 하천을 구성하는 각종 시설물, 하천의 위치 정보, 하천의 경계 정보와 하천의 지적관련 정보 등으로 구성되어 있다. 또

FIGURE 1. 엔터티 항목의 연관관계도

한, 하천의 기본정보로서 하천수사용관련 업무, 공사정보, 하천점용허가 업무 등 대부분의 하천관련 업무에 기본정보로 사용되는 도형정보 등이 있다.

하천 실무를 담당하는 관리자가 업무에 필요로 하는 자료 중 가장 많이 요구하는 자료는 하천의 지형현황 자료이다. RIMGIS 공간정보에서는 지형현황 자료를 관리하기 위한 세부 항목의 보완이 필요하며, 항목은 업무에 효율적으로 적용 가능한 형식과 자료형태를 갖추도록 하천표준 데이터베이스 구성이 필요하다. 표고점, 등고선, 수심측량 자료 등 기초자료로서의 측량자료를 관리하기 위한 레이어를 생성해야 한다. 측량된 항공사진, 영상자료, 횡단자료, 측량기준점 등의 자료를 관리하기 위한 측량 분류체계의 신설이 필요하다고 사료된다.

NGIS에서는 1/5,000 지형도나 도시 일부 지역에는 1/1,000 지형도를 국토지리정보원을 통해 제공하고 있으며, 지형조사 자료가 없는 지역에 대해서는 유용하게 이용되고 있

다. 그러나 하천 업무에서는 NGIS에서 제공하는 소축적 지형도 외에 실계를 위한 대축적 지형도가 항상 필요하다. 따라서 NGIS의 계곡선, 주곡선 레이어 대신 하천 단위로 조사 측량된 등고선을 관리하기 위한 레이어를 구성해야 한다.

하천 관련 업무를 3차원으로 처리하기 위해 제작된 DEM 정보와 각종 영상정보를 활용하기 위한 하천 경계를 나타내는 정보를 NGIS에서 제시하는 내용보다 폴리곤 등으로 하천 경계(좌, 우) 레이어를 구성할 필요가 있다. 하천기본계획 사업에 의해 조사된 정확한 자료(대축적 지형도 1/1,000 등)와 중복되는 레이어(계곡선, 주곡선, 실폭하천, 하천경계(좌,우) 등)의 관리가 필요하다.

하천시설대장조서에 사용되거나 필요한 도형정보는 시설물의 위치 정보, 측량자료의 위치 및 하천구역의 위치 등 하천 현황에 대한 위치정보 등이 포함되어 있다. 표고점, 등고선, 수심측량 자료 등 기초자료의 측량자료를 관리하기 위한 레이어 생성이 필요하며 측량

FIGURE 4. 자료관리 프로그램 기능 수행 프로세스

Operating System은 MS Window Series, Program Type은 Stand Alone PC, Program Structure는 C/S Structure, DBMS는 Oracle 10g, Tool은 MicroSoft C# .NET을 이용하였다.

자료관리 프로그램을 통하여 하천 시설에 대한 관리대장 정보를 사용자에게 제공하는 프로세스의 구성은 다음 그림 4와 같다. ① 자료관리 프로그램을 시작하여 ② 찾고자 하는 하천을 행정단위 및 수자원단위지도 권역 기반으로 검색하여 하천을 선택한다. ③ 선택한 하천을 대상으로 5가지 종류의 하천시설관리대장 조서와 7종의 하천현황대장 조서 중 원하는 형태의 양식을 선택하고 ④ 선택한 하천의 자료 작성년도 중에서 사용자가 원하는 자료 생산년도를 선택한다. ⑤ 프로그램은 사용자의 선택을 기반으로 하천대장 DB를 검색하여 선택한 하천, 선택한 양식 종류 그리고 선택한 자료생산 년도의 정보를 사용자에게 제공하고 ⑥ 조회된 관리대장 자료를 대상으로 사용자에게 파일로 저장 또는 프린트 등의 선택에 의하여 사용자가 선택한 방법으로 자료를 제공한다.

하천종합정보시스템 제안

4대강 사업에 따라 새로이 구축되는 수리·수문관측 환경 구축과 다양한 하천 조사 요구에 체계적으로 대응하며, 하천정보 관리 체계를 개선할 수 있는 방안으로 하천종합정보시스템을 제안하고자 한다. 하천 정보화를 위한 하천종합정보시스템 추진 계획은 하천 자료항목과 세부 자료항목의 관리와 활용을 위한 체계화가 매우 중요하다. 하천 자료항목의 체계화는 자료의 생성 과정, 참조 및 활용 등 자료 관리에 있어서 효율성과 관리 측면의 편의성을 제고하기 위하여 자료간 연관성을 최대한 고려하여 구축해야한다(그림 5). 하천업무별로 분석하여 분류한 하천 자료항목을 중복된 내용과 그룹으로 묶어 하천정보의 표준 자료 항목으로 구성하였다.

하천종합정보시스템은 하천관련 자료를 관리하며, 사용자나 또는 관련 시스템에 제공하는 하천 포털시스템으로 운영하며, 하천표준자료항목을 관리하기 위하여 그림 6과 같이 9개의 서브시스템으로 구성한다. 하천기본정보관리, 하천기본계획정보, 하천지형 및 영상관

리, 하천현황관리, 하천공사관리, 하천시설물 관리, 하천점용허가관리, 하천환경관리 시스템의 정의는 표 3과 같다.

요약 및 결론

4대강 사업에 따라 새로이 구축되는 수리·수문관측 환경 구축과 다양한 하천 조사 요구에 체계적으로 대응할 수 있고, 향후 클라우

FIGURE 6. 하천종합정보시스템 구성

TABLE 3. 하천종합정보시스템의 서브시스템 정의

서브시스템	시스템 정의	개발
하천기본정보관리	하천지정정보, 하천기본정보, 수문기상자료, 유역자료, 홍수피해상황 및 홍수지도정보를 관리하며 자료를 제공	개선
하천기본계획정보	하천기본계획정보, 하천시설물계획, 하천구역계획, 홍수처리계획, 하천환경계획, 기본계획보고서 정보를 관리하며 자료를 제공	개선
하천지형 및 영상관리	하천의 측량자료, 하천의 지형자료 그리고 영상자료를 관리하며 사용자에게 제공	신규
하천현황관리	하천시설물, 하천구역과 지번조서 등 하천내의 각종 현황자료를 관리하며 사용자에게 자료 제공	개선
하천공사관리	하천개수, 시설물, 점용허가, 하천수사용허가 업무와 관련한 각종 공사정보를 관리	신규
하천시설물관리	하천시설물의 현황, 이력 등의 자료와 시설물 유지관리를 위하여 관리청에서 수행하는 점검업무 관련 정보 관리	신규
하천점용허가관리	하천점용허가 업무와 관련한 신청, 접수, 검토, 고시 등 관련 정보를 관리하며 필요시 관련자료 제공	신규
하천수사용허가관리	하천수사용허가 업무와 관련한 신청, 접수, 검토, 고시 등 관련 정보를 관리하며 필요시 관련자료 제공	개선
하천환경관리	하천의 환경, 생태관련 자료의 관리와 제공 기능 수행	신규

드 컴퓨팅 기술을 기반으로 하천관련 업무를 수행할 수 있도록 하천정보의 중요 시스템인 RIMGIS를 개선하는 것은 매우 중요하다. 따라서, 본 연구에서는 이러한 하천관련 환경 변화 및 향후 정보환경에 대처할 수 있도록 하천관련 기본 정보를 제공하고 있는 RIMGIS의 문제점을 분석하고 개선하고자 하였으며, 이를 통해 얻어진 결론은 다음과 같다.

첫째, RIMGIS의 현행 문제점은 하천기본코드 등의 정보는 각 시스템에서 공동으로 사용되고 있지만, 사업코드, 각 시설물 관리코드 및 하천기본계획정보 등은 중복되어 관리되고 있다. 또한, 하천기본정보는 제공하고 있지만 하천의 홍수량 분석 업무 등에 필요한 수문기상 정보는 제공하고 있지 않는 것으로 분석되었다. 하천점용허가자료와 최근 기본계획수립자료 서비스가 제공되지 않고 하천일람의 하천기본정보와 연계가 되지 않고 있다. 따라서, 데이터의 통합관리 체계가 필요하며, 하천공사 및 유지관리에 의한 하천현황대장 정보 업데이트가 필요하다.

둘째, RIMGIS의 활용성을 강화하기 위해 속성정보와 공간정보를 새롭게 정의하였다. 속성정보는 엔터티를 새롭게 정의한 후 연관관계를 구분할 수 있는 유일키와 외부키 등을

제시하였다. 하천표준 데이터베이스 관점에서 테이블간의 위상관계를 재정립하여 속성정보의 데이터베이스의 구성과 정보관리를 위하여 연관관계도를 작성하였다. 하천시설에 대한 관리대장에서 필요로 되는 공간정보를 파악하여 하천시설에 대한 관리대장의 도형정보를 관리, 활용 등을 고려한 도형정보 분류체계를 구축하고 공간정보 분류체계 별로 하천시설에 대한 관리대장에서 요구되는 공간정보 항목을 제시하였다.

셋째, 하천기본정보의 관리 및 사용자 제공에 따른 프로그램 개발을 추진하며 현재 RIMGIS와 관련이 깊은 하천시설에 대한 관리대장의 데이터베이스 설계 및 관리 프로그램을 개발하였다. 배포 프로그램은 DB에 저장된 하천 정보를 관리대장 양식에 따라 사용자에게 제공하는 기능을 갖추도록 개발하였다.

넷째, 하천 정보화를 위해 하천정보 자료구조 연계도를 제시하고 기존 시스템의 신규·개선 시스템으로 구성된 하천종합정보시스템을 제안하였다. 이를 기반으로 하천관리 패러다임 변화에 대응 가능한 하천관련 정보의 효율적인 관리와 이용체계 수립과 현재 공급자 중심의 시스템 운영을 수요자 중심으로 확대될 수 있는 계기가 마련될 수 있을 것이다.

아울러, 향후 GIS 기반의 하천관련 DB 통합관리 및 활용체계 구축을 통해 하천관리자 뿐만 아니라 다양한 이해관계자가 공동으로 이용할 수 있도록 관련 정보시스템을 개선하고, 이를 위해 첨단 Smart River 정보관리 및 활용 기술 개발 등이 지속적으로 이루어져야 할 것이다. **KAGIS**

참고문헌

- 건설교통부 한국수자원공사. 2002. 하천관리지리정보시스템(RIMGIS) 구축 보고서.
- 국가정보화전략위원회. 2011. 빅데이터를 활용한 스마트 정부 구현.
- 국토해양부 한강홍수통제소. 2008. 하천행정업무지원을 위한 하천관리지리정보시스템 기능개선 보고서.
- 김주훈, 김경탁, 이진원. 2011. 클라우드 및 HyGIS기반 토양유실분석 시스템 개발. 한국지리정보학회지 14(4):63-76.
- 정보통신산업진흥원. 2012. 미국과 우리나라의 정부 데이터센터 통합 추진 전략 분석.
- 정인성. 2010. 지방정부를 위한 클라우드 컴퓨팅 적용 방안에 관한 연구. 순천대학교 산업대학원 석사학위논문.
- 조명희, 김경준, 김현정. 2012. 국가하천관리자료와 연계한 하천유지관리 기술개발. 한국지리정보학회 15(1):159-171.
- 조문래. 2012. 美·日의 Big Data R&D 전략과 우리나라의 대응과제. 정보통신산업진흥원.
- 채효석, 황의호, 고덕구. 2005. 효율적인 하천관리지리정보 웹 시스템 구축방안 연구. 한국공간정보시스템학회 2005년도 추계학술대회논문집. 231-237쪽.
- 황의호, 채효석, 고덕구. 2005. 체계적인 하천정보서비스 방안. 한국공간정보시스템학회 2005년도 추계학술대회논문집. 217-223쪽.
- Goodall, J.L., J.S. Horsburgh, T.L. Whiteaker, D.R. Maidment and I. Zaslavsky. 2008. A first approach to web services for the National Water Information System. Environmental Modelling & Software 23:404-411.
- Horsburgh, J.S., D.G. Tarboton, D.R. Maidment and I. Zaslavsky. 2008. A relational model for environmental and water resources data. WATER RESOURCES RESEARCH 44:1-12.
- Huang, M., D.R. Maidment and Y. Tian. 2011. Using SOA and RIAs for water data discovery and retrieval. Environmental Modelling & Software 26:1309-1324.
- Kolar, H.R., J. Cronin, P. Hartswick, A.C. Sanderson, J.S. Bonner, L. Hotaling, R.F. Ambrosio, Z. Liu, M.L. Passow and M.L. Reath. 2009. Complex real-time environmental monitoring of the Hudson River and estuary system. IBM Journal of Research and Development 53(3):4:1-4:10.
- Maidment, D.R. 2005. Consortium of Universities for the Advancement of Hydrologic Science Inc. Hydrologic Information System Status Report.
- Maidment, D.R. 2008. CUAHSI Hydrologic Information System: Overview of Version 1.1, Consortium of Universities for the Advancement of hydrologic Science, Inc, Washington, DC, 96pp.
- Manyika, J. and M. Chui. 2011. Big data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity. McKinsey Global Institute. **KAGIS**