

모바일 기반의 한국하천지도서비스 방안

A Study on the mobile-based service method of Korea river map

황의호*, 이근상, 고덕구
Eui-Ho Hwang*, Geun-Sang Lee, Deuk-Koo Koh

* 한국수자원공사 수자원연구원 (E-mail : ehhwag@kwater.or.kr)

요약

본 연구에서는 '02년 제작 배포된 한국하천지도의 활용성을 극대화하고 하천관리업무 지원의 체계성을 확보하기 위하여 기 구축된 한국하천지도 추진현황 및 GIS DB를 분석하여 최신 IT기술 적용방안을 검토하였다. 또한, 최신 기술 동향 분석을 통하여 한국하천지도의 활용성 극대화를 위한 위치기반서비스(LBS; Location Based Service) 기술을 선정하여 시스템 설계·구축하였으며, 실시간 하천관리기술 확보를 위하여 건교부 및 공사에서 추진 중에 있는 정보시스템 현황을 조사 분석하여 한국하천지도의 유무선통합서비스 체계 구축을 위한 추진전략을 제시하였다. 이로써, 하천관련 종합적인 정보제공 기반을 구축함으로써 하천관리 업무시 웹 및 모바일 시스템을 통하여 조사자료 및 관리정보를 실시간 조회 및 활용할 수 있는 체계 구축이 가능하여 하천업무의 효율성 및 대국민 서비스의 질을 향상시킬 수 있을 것으로 사료된다.

1. 서론

치수계획 수립, 하천공사, 하천유지관리 등의 업무 수행시 하천에 대한 다양한 정보를 제공하고 지방국토관리청 및 지자체 등에서 개별적으로 필요시마다 지도를 제작, 사용하고 있는 문제를 해결하기 위하여 '02년 우리그람길라잡이를 제작·배포를 통하여 하천지도의 활용을 도모하였다. 그러나 현재 지형 및 하천관련 시설물 등의 정보 변경이 발생하였음에도 불구하고 기 구축된 하천정보지도는 갱신이 되고 있지 않음으로써 활용이 낮아지고 있는 실정으로 최신의 데이터베이스 및 표준화된 하천데이터모델 구축 등을 통하여 하천정보지도의 활용성을 극대화가 요구되고 있다. 또한, 기 구축된 한국하천지도 웹시스템이 개발되어 운영 중에 있으나, 다양한 콘텐츠 부족으로 활용이 미진하여 하천업무 지원에 체계성 및 활용을 증대하기 위한 정보제공 기반 확보를 위한 방안 마련이 필요하였다.

지금까지 우리나라 하천관련 정보화는 하천관리 기술 위주의 기초자료의 생산 및 관리하는 형태로써 하천관리자, 연구기관, 대학, 용역사 등 사용자 중심으로 추진되어 온 경향이 있었다. 그러나 하천관련 정보 수요자가 다양해짐에 따라 알기 쉬운 하천 정보에 대한 요구가 증가하고 있으며, 이러한 요구를 수용하기 위해서는 국가의 하천관련 정보화 추진은 정보 이용자들의 요구사항을 검토하여 이를 반영함으로써 보다 효과적인 대 국민서비스가 가능하도록 다양한 하천정보 콘텐츠를 개발하여 제공할 필요가 있다.

본 연구에서는 모바일 기반의 한국하천지도 서비스 방안 수립을 위하여 최신 기술 동향을 분석하고, 사용자 요구 및 업무분석을 통한 효율적인 업무지원 방안을 제시하였다. 또한, LBS 구축을 위한 시스템 설계 및 구현하고, 유무선 통합 하천지도 서비스 방안을 제시하였다.

2. 기술 동향

2.1 관련 기술 동향

현재 연구되고 있는 유비쿼터스 기반 위치정보 서비스 방법은 커버 영역에 따라 매크로 위치인식시스템과 마이크로 위치인식시스템, 그리고 Ad-hoc 위치인식시스템으로 분류할 수 있다. 매크로 위치인식시스템은 가장 광범위한 위치인식 가능 영역을 제공하며, 현재 위치기반 서비스(Location Based Service: LBS)를 위해 GPS와 이동통신망 기반 위치인식시스템이 활용되고 있다. 마이크로 위치인식시스템은 무선 환경의 제한으로 매크로 위치인식시스템이 커버하지 못하는 실내나 지하 또는 건물 밀집지역 등에서 위치인식을 제공하며, 유비쿼터스 컴퓨팅을 위해 다양한 방향으로 연구되고 있다. Ad-hoc 위치인식시스템은 임시로 구성되는 Ad-hoc 네트워크 또는 센서 네트워크 영역에서 활용하기 위해 연구되고 있다.

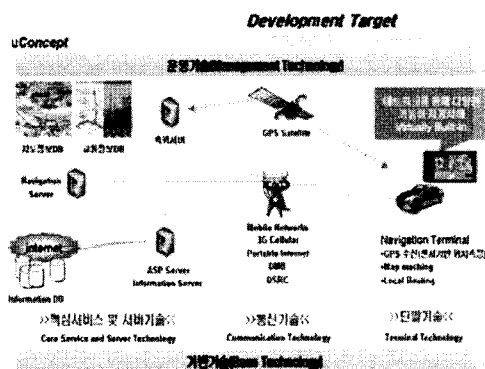


그림 1. 유비쿼터스 기반 위치정보서비스 구성도

2.2 해외의 LBS 응용 서비스 현황

일본의 LBS는 2001년 KDDI를 통해 제공된 퀄컴의 gpsOne 방식 GPS 서비스를 기점으로 활성화되기 시작했다. 2001년부터 이미 망 개방이 이루어져 독립 CP들 역시 독자적인 방식의 위치정보 서비스를 NTT도코모와 KDDI 등의 이동통신망을 통해 제공할 수 있어서 일본의 위치정보서비스는 다른 나라에 비해 매우 다양하다. 또한, LBS를 위한 단말기도 휴대전화뿐만 아니라, PC, 팩스, 자동항법시스템, 전용 단말기, PDA 등 다양한 장비를 통해 위치

정보서비스가 제공되고 있다.

유럽의 LBS는 위치정보를 활용하여 현재 위치와 관련된 교통정보, 쇼핑정보, 식당정보 등의 생활 정보를 제공하는 서비스가 2000년경 이후로 가장 먼저 시작되었다. 유럽은 LBS 부문에 있어 우리나라, 일본과 같은 선도적인 다양한 서비스는 아직 이루어지고 있지 않지만, 서비스 업그레이드와 다양화가 진행 중이며, LBS 이용률은 낮지만 유럽 전체 차원에서 진행되고 있는 위치기반 E112 서비스의 향후 향방이 구체화될 경우 이를 통한 LBS의 확산이 가능할 것으로 기대된다. 유럽에서는 Vodafone, Orange, T-mobile과 같이 유럽전역에 서비스를 제공 중인 글로벌 사업자와 각 국가별 지역사업자가 있으며 현재 Vodafone의 서비스가 가장 활발하고 다양하게 진행 중이다.

미국지역의 LBS는 연방정보 주도하에 공공서비스인 E911(Enhanced 911) 중심으로 서비스가 발전 및 육성되고 있다는 특징을 보이고 있다. 반면, 상업용 서비스 제공이 미비한 상태이다. 2004년 현재 약 7천만 명이 휴대전화로 911을 이용하고 있으며 E911의 효과는 더욱 커질 전망이다. E911 외에 Autodesk의 친구찾기서비스인 "Friend connect", LBS 및 관련 솔루션 업체인 Kivera와 Voltdelta사의 운전정보서비스 "Driving directions"을 제공하고 있으며, 미국의 주요 메트로폴리탄지역에서 위치기반 식당, 쇼핑, ATM 등의 생활정보서비스인 "Find place"를 제공하고 있다.

3. 한국하천지도서비스 시스템 구축

3.1 사용자 요구분석

기존의 한국하천지도를 네비게이션 및 LBS용 모바일 단말기에 내장하여 효율적인 현장업무지원 및 신속한 위험상황대처, 편리한 검색기능 등 다양한 기능 제공을 위하여 사용자 요구사항을 분석하였다. 또한 모바일 단말기의 처리능력 한계 및 시각화의 어려움으로 인하여 120여개의 한국하천지도 레이어 중 현장업무 및 하천

관리에 필요한 사용자 요구를 조사하여 모바일 데이터베이스를 설계 구축하였다.

본 연구에서는 모바일단말기의 메모리 및 처리능력 등 한계로 인하여 신속하고 편리한 업무지원 기능 제공을 위하여 전체 GIS DB 중 현장업무에 활용 빈도가 높은 자료를 사용자 요구사항을 수렴하여 기존 한국하천지도 GIS DB를 모바일 DB화하여 서비스가 가능하도록 구축하였다. 한국하천지도 GIS DB 항목 중 한국수자원공사 조사기획처, 수자원관리처, 물관리센터 등과 건교부 지방국토관리청, 홍수통제소, 지자체 건설국 등 현장업무 수행 부서의 실무자 요구조사를 통하여 활용 빈도가 높은 레이어를 선정하여 시스템에 반영하였다. 선정된 레이어는 크게 하천, 농업수리시설물, 상수도시설물, 관측시설 등으로 분류되며, 분류에 따라 세부적인 하천관련 시설물을 검색하고 현장업무를 수행할 수 있도록 기능을 개발하였다.

3.2 시스템 구축

1) 데이터베이스 설계

한국하천지도의 LBS 기반 서비스 구현을 위해서는 기존 모바일사에서 보유하고 있는 일반지형도(건물, 도로, 철도 등), 위치검색을 통한 경로안내를 위한 네트워크 DB, 주요 대상물 검색을 위한 POI(Point Of Interest) DB와 함께 한국하천지도 DB의 모바일지도 제작 및 검색 항목 DB화 등이 필수적이다. 이에 따라, 본 연구에서는 한국하천지도 위치기반서비스 제공에 적합하도록 모바일사의 일반지형도, 네트워크 및 POI DB와 한국하천지도 DB의 레이어 및 심볼 정의, 검색항목 추가 설정 등 모바일지도를 설계 구축하였다.

표 1. 모바일지도 설계 내용

대분류	중분류	SHP File	포인트 심볼	타입	장형 순서	라벨 필드	검색 필드
하천	유역경계	w_boun		poly	1	x	
	중권역경계	w_mbnd		poly	2	x	
	대권역경계	w_lbnd		poly	3	x	
	국가하천	w_natl		poly	4	x	
	자발급하천	w_frst		poly	5	x	
	자발급하천	w_scnd		poly	6	x	
	실폭하천	w_river		poly	7	x	
	소하천	w_brook		line	5	x	

	목표수질	w_aimq		line	1	x	
	현재수질	w_curq		line	2	x	
	유수방향	w_flow		line	3	x	
유역상점	유역상점	w_usep	□	point	22	name	
	하천상점	w_rsep-1	■	point	23	name	
	하천상점	w_rsep	■	point	24	name	
관측시설	수위관측소	o_level	■	point	12	name	name
	우량관측소	o_rain	■	point	13	name	name
	홍수경보시설	o_flood	■	point	3	name	name
	기상관측소	o_weat	■	point	7	name	name
	국가하천관측소	o_ground		point	8	name	name
	우량국	우량국		point	9	name	
	수질관측소	o_qual	■	point	16	name	name
댐	발전용댐	d_bdam	■	point	2	name	
	다목적댐	d_ddam	■	point	4	name	
	용수전용댐	d_ydam	■	point	5	name	
	농업용댐	d_ndam	■	point	19	name	
농업수리시설	보	f_pool		line	4	x	
	양배수장	f_pudr		point	6	name	name
	집수암거	f_gath		point	20	name	name
	양수장	f_pump	■	point	21	name	name
	관정	f_well		point	25	name	name
상하수도시설	전용상수도	전용상수도		point	10	name	
	배수장	배수장	■	point	11	name	
	정수장	f_clear		point	14	name	name
	취수장	f_gate		point	15	name	name
	가압장	f_press		point	17	name	name
	배수지	f_dist	■	point	18	name	name
환경기초시설	하수(폐수)종말처리장	e_sewer		point	1	name	

2) 시스템 기능 설계

한국하천지도서비스 시스템의 H/W 구성은 현장업무 수행에 편리성을 제공하기 위하여 실시간 위치정보 취득이 가능한 GPS 모듈을 탑재하여 운영될 수 있도록 하였으며, 무선데이터 처리를 위한 CDMA 모듈이 탑재된 공사현장업무전용 모바일단말기(u-WWS; Ubiquitous Water Way Service)를 도입하여 사용자의 편리한 사용이 가능하도록 하였다.

S/W는 업무전용모바일단말기 운영체제, 개발언어, 시스템 설계 도구로 구성된다. 운영체제는 WindowsCE.Net, S/W 개발 SDK는 Atlas Navicon이며, 개발언어는 Embedded Visual C++를 이용하여 사용자 인터페이스 환경을 개발하였다. 또한, 시스템 설계 도구는 UML(Unified Modeling Language)과 Visio2003을 이용하여 시스템 개발의 효율성 및 체계적인 운영관리가 가능하도록 하였다.

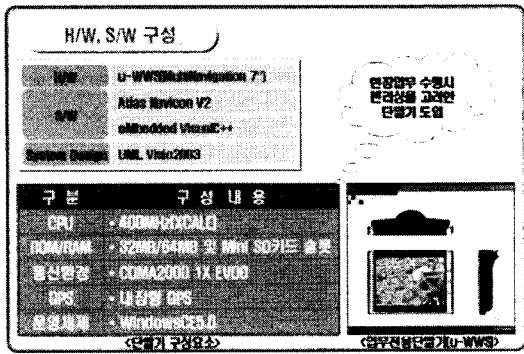


그림 2. H/W, S/W 구성도

한국하천지도의 정보제공 체계 구축을 위하여 기존 네비게이션 시스템의 일반기능과 하천시설물 및 하천검색 기능을 설계하고, 하천위치 찾기 기능을 통한 종합적인 안내시스템 및 하천관련 데이터의 경로시스템을 통한 대국민 서비스 기능 제공을 위하여 시스템을 설계하였다. 위치기반서비스 주요 기능설계 내용은 검색, 안내, 하천관리, 환경설정 기능 등으로 분류된다.

3) 시스템 구현

모바일 기반의 한국하천지도서비스 시스템은 유량측정, 하천환경조사, 홍수재해 관리, 하천정용허가 관리 등 하천관리 업무 지원을 위하여 차량 및 도보로 이동 중에 하천에 관련된 다양한 정보를 조회하고 입력할 수 있는 시스템으로 현장업무의 효율성을 증대하기 위하여 개발된 시스템이다. 시스템의 구성은 네비게이션의 일반기능과 한국하천지도 서비스, 사용자가 활용할 수 있는 단말기로 구성된다(그림 3).

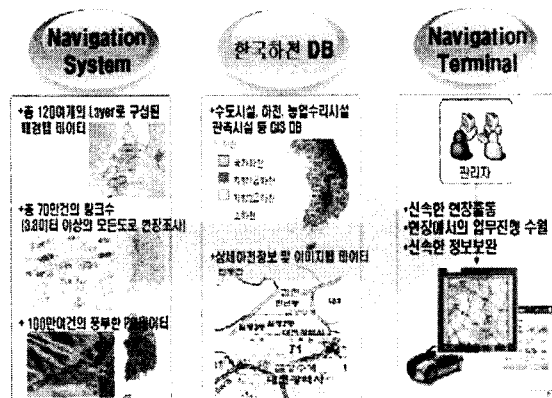


그림 3. 한국하천지도시스템 구성도

한국하천지도의 시스템 개발을 위하여 기존 지형도에 기 구축된 한국하천지도 DB를 중첩하여 하천에 관련된 다양한 주제도 서비스가 가능하도록 편집 및 보완하여 데이터의 중복서비스에 따른 혼돈이 발생하지 않도록 사전 검토하여 모바일용 한국하천지도를 개발하였다(그림 4).

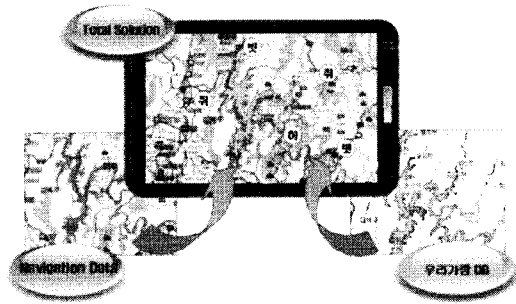


그림 4. 한국하천지도서비스시스템 DB 구성

모바일 기반 한국하천지도의 검색은 P I로 구축된 일반시설 검색과 함께 명칭 검색을 통하여 하천, 댐, 관측소, 취수장 등에 대한 빠른 검색이 가능하도록 구현하였으며, 실시간 위치정보 취득을 위하여 GPS 설정화면을 통한 좌표값 및 위성 수신 상태, 속도 등을 조회할 수 있도록 개발하였다(그림 5~6).



그림 5. 하천시설물 검색

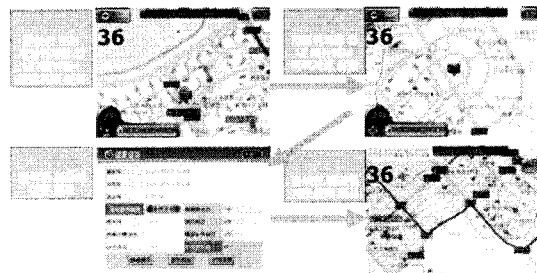


그림 6. 경로탐색

효율적인 하천업무 지원을 위하여 검색 메뉴의 하천정보 검색기능을 개발하여 현재 위치로부터 반경(200m~10km)내에 존재하는 한국하천지도(하천, 댐, 양·배수장, 관측소, 취수장 등)를 검색할 수 있도록 지원이 가능하다. 하천의 경우 편리한 검색이 가능하도록 국가, 지방1,2급 하천에 대하여 1km 구간에 지점별 검색이 가능하도록 Point를 별도 구축하여 전체 하천구간 중 사용자가 찾아가고자 하는 지점을 정확하게 검색할 수 있도록 하였다.

표 2. 하천정보 주변검색 기능



“PDA를 이용한 유량측정시스템”은 현장의 유량측정 결과를 PDA를 이용하여 기록하고 이를 실시간으로 중앙의 서버로 전송하여 과거 자료의 분석을 통하여 측정 자료의 신뢰도를 검증함으로써 신뢰성 있는 유량자료를 측정하도록 지원하는 유량 상시평가시스템이다. 그러나, PDA기반 유량측정시스템은 GIS와 연동하여 위치를 기반으로 유량측정지점을 찾아가고 측정된 자료를 입력하고 조회할 수 시스템이 아니라, 사용자가 측정지점을 직접 입력하는 방식으로 시스템이 구동됨으로써 사용자의 불편함을 초래하게 되었다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 LBS기반의 유량측정이 가능하도록 기존 구축된 시스템을 u-WWS에 탑재가 가능한 시스템으로 개선하여 유량측정업무에 효율성을 증대할 수 있도록 하였다.



그림 7. 모바일기반 유량 및 하천지도 평가시스템

4. 결론

본 연구에서는 한국하천지도 활용의 활성화를 도모하고 정보제공 기반의 체계성 확보 및 하천관리업무의 운영·관리에 있어 선진화 달성을 위하여 유비쿼터스 기반의 한국하천지도서비스 방안을 제시함으로써 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 기존업무에는 수자원기초조사를 위한 현장업무, 재난관리업무, 하천시설물 관리업무 등 다양한 분야에 상시적으로 현장업무를 수행하고 있으나, 정보시스템 지원의 미진으로 작업자의 업무 능력을 향상시키고 체계적인 수자원의 관리체계 수립 지원에는 어려움이 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 기존의 한국하천지도를 네비게이션 및 LBS용 모바일 단말기에 내장하여 수자원관리 현장업무지원, 신속한 재난 및 위험상황대처, 편리한 검색기능 등 다양한 기능 제공에 필요한 수자원관련 기존업무분석 및 사용자 요구사항을 분석하여 시스템 개발에 반영하였다. 사용자 의견수렴 및 기존업무 분석은 시스템 활용성을 극대화하고 하천의 효율적인 관리지원 체계를 구축함으로써 기본적인 요소이며, 지속적인 사용자 의견 수렴을 통하여 시스템 및 데이터베이스의 업그레이드 체계를 구축함으로써 활용성 높은 시스템 개발이 가능하였다.

2. '02년에 제작 구축된 한국하천지도 추진현황 및 GIS DB를 분석하여 최신 IT 기술 적용방안을 검토하고, 최신 기술 동향 분석을 통하여 한국하천지도의 활용성 극대화를 위한 위치기반서비스(LBS) 기술을 선정하여 시스템 설계·구축하였다. LBS 기반의 한국하천지도서비스 시스템을 이용한 하천관리업무 지원은 기존 우리그림길라잡이 책자를 이용한 하천정보의 검색 및 활용에 비하여 편리한 인터페이스를 제공하여 사용자 불편함을 해소가 가능하게 되었다. 수자원기초조사 업무, 하천시설물관리, 하천재난관리 및 점용허가관리 업무 등 하천관리업무에 있어 모바일기반 지원 시스템의 부재로 인하여 현장작업자의 야장기입을 통한 전산화하여 왔으나, 본 연구에서 개발된 시스템을 이용하여 하천관련 위치검색과 함께 하천관리업무를 동시에 수행이 가능하여 중복적인 작업을 간소화하여 비용 및 시간을 절감시킴으로써 기술경쟁력 강화가 가능하게 되었다.

3. 실시간 하천관리기술 확보를 위하여 건교부 및 수자원공사 등에서 추진 중에 있는 정보시스템 현황을 조사 분석하여 한국하천지도의 유무선통합서비스 체계 구축을 위한 추진전략을 제시하였다. 이로써, 하천관련 종합적인 정보제공 기반 구축으로 하천관리 업무시 모바일 시스템을 통하여 조사자료 및 관리정보를 실시간 조회 및 활용할 수 있는 체계 구축이 가능하여 하천업무의 효율성 및 대국민 서비스의 질을 향상시킬 수 있을 것으로 사료된다.

5. 참고문헌

- 1) 김주훈, 김경탁, 연구방 (2003) GIS를 이용한 토양침식 위험지역 분석, 한국지리정보학회지, 제6권 제2호, pp. 22-32.
- 1) 건설교통부 (2006), 수자원 정보화 기본전략 수립 연구, pp 1.10-3.27.
- 2) 김향미, 임명환 (2004), 일본의 텔레매틱스 사업 및 서비스 동향, 주간기술동향, 통권 1173호, IITA.
- 3) 문형돈 (2004), 국내 텔레매틱스 서비

스, 대중화 기반 조성중, 주간기술동향, 통권 제1167호, IITA.

- 4) 한국수자원공사 (2006), 한국하천지도 보완·제작 추진계획.
- 5) 한국수자원공사 (2006), 수자원환경 기초조사자료 관리체계 개선 계획.
- 6) 한국수자원공사 (2006), 수위 및 우량 관측소 관리업무 매뉴얼.
- 7) 한국전자통신연구원 (2005), 텔레매틱스 기술 및 시장동향”, pp. 8-43.
- 8) 황의호, 고덕구 (2006), 유비쿼터스 기반의 물길서비스(u-WWS) 시스템 개발, 수자원정보지 pp. 54-63.
- 9) Telematics Research Group (2003), Global Telematics Perspective.
- 10) J. H. Park (2004), Trend of Telematics Technology and R&D Strategy in Korea, Telematics International Conference.
- 11). <http://www.nca.or.kr>