

수도GIS 시스템 고도화 및 활용성 증대 방안

Establishment of advancement and usage-enhancement method of
water service GIS system

황의호*, 고덕구**, 이근상***

Eui-Ho Hwang, Deuk-Koo Koh, Geun-Sang Lee

Abstract

In this research, a ubiquitous-based strategy for managing waterworks facilities is proposed to increase the usability of the existing related databases and to ensure the systematic way of distributing information. The current status of the existing waterworks GIS and GIS database were analyzed to achieve the goal. By studying the state-of-the-art technology, we found that importing the LBS(Location Based Service) technology to the databases is necessary. The results of these efforts are exclusive waterworks-mobile-terminals and LBS system supporting them. Furthermore, the applicability of the ubiquitous technology to waterworks has been examined to realize the real-time waterworks management.

Key words : Ubiquitous, Mobile, Location Based Service

요지

본 연구에서는 기 구축된 수도GIS 활용의 활성화 및 정보제공 기반의 체계성을 확보하여 수도관리 업무의 수행에 있어 과학화 달성을 위한 유비쿼터스 기반의 수도관리 방안을 수립하고자 하였다. 이를 위해 기 구축된 수도GIS 추진현황 및 GIS DB를 분석하여 최신 IT기술 적용방안을 검토하고, 최신 기술 동향 분석을 통하여 수도GIS의 활용성 극대화를 위한 위치기반서비스(LBS; Location Based Service) 기술을 선정하여 업무전용 모바일 단말기 개발 및 LBS 시스템 설계·구축하였다. 또한, 실시간 수도관리 기술 확보를 위하여 유비쿼터스 기술 및 시스템 활용에 대한 분석을 통해 수도관리 업무의 체계적인 도입을 위한 기술을 검토하여 이를 활용할 수 있는 방안을 제시하였다.

핵심용어 : 유비쿼터스, 모바일, LBS

1. 서론

IT기술의 발달과 함께 최근 유비쿼터스 패러다임 등장함에 따라 공공부문의 정보화 환경도 변화하여야 한다는 논의가 활발하다. 공공부문의 경쟁력을 지속적으로 제고하고 높아지는 서비스 요구 수준을 충족시키기 위해서는 새로운 기술의 적극적인 도입이 필수적이며, 지속적인 공공부문의 경쟁력 강화와 고도화된 국토 관리체계 구축을 위해서는 이를 적극적으로 고려할 필요가 있다. 최근 많은 기업들이 컴퓨터에 의한 관리시스템을 도입하여 현장에 적용하고 있다. 특히, 산업설비 및 생산 장비는 첨단의 IT기술을 활용하여 자동화 및 고기능화에 따라 많은 설비가 서로 연계되

* 정회원 · 한국수자원공사 수자원연구원 연구원 · E-mail : ehhwang@kwater.or.kr

** 정회원 · 한국수자원공사 수자원연구원 수석연구원 · E-mail : dkkoh@kwater.or.kr

*** 정회원 · 한국수자원공사 수자원연구원 선임연구원 · E-mail : ilovegod@kwater.or.kr

어 운영되어 가고 있는 추세이다. 이에 따라 전문화된 보전기술력과 함께 시스템 전체의 안전성 확보와 안전대책이 절실히 요구되고 있다. 종래의 수도정보시스템은 수도시설의 과학적·체계적인 관리를 도모하고, 각종 지하시설물의 자연적 또는 인위적 파손에 능동적으로 대처하기 위한 시스템으로서 지리정보시스템(GIS)과 연계하여 구축되어지고 있다. 그러나 이들 시스템은 실시간 관리 체계에 필요한 체계적이고 표준화된 자료 구축 및 활용이 어렵다는 문제점을 가지고 있다. 현재 수도시설 관리방법에 있어서의 문제점은 여러 가지가 있다. 먼저, 측정 자체의 문제에 앞서 각 수도시설물 자체의 안전관리에 있어서 종래에는 수도정보의 측정과 안전관리가 따로 이루어짐으로써 업무가 분산되는 문제가 있었다. 따라서 수도시설물 자체의 안전관리가 효율적으로 이루어지지 못함으로써 수도시설물의 손상이나 파괴가 일어날 경우 신속하게 대응할 수 없었다. 또한 현장 관리업무 수행을 위하여 실시간 위치기반서비스 부재로 업무지연 및 신속한 긴급상황 조치에 어려움에 대한 많은 문제점이 지적되어 왔다. 이에 따라, 기술 경쟁력을 강화하고, 효율적이고 체계적인 관리가 가능한 수자원 관련 유비쿼터스 시스템의 도입이 절실한 실정이다.

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 기능 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.

유비쿼터스 물길서비스(u-WWS) 시스템은 현재 범용적으로 활용되고 있는 GPS, 모바일GIS를 이용한 LBS 기반 시스템으로 시스템 개발에 필요한 기술은 단말기술, 통신기술, 핵심서비스 및 서버기술 등으로 위치정보서비스를 위한 다양한 기술 개발이 진행되고 있다.

2.2 해외의 LBS 응용 서비스 현황

일본의 LBS는 2001년 KDDI를 통해 제공된 텔콤의 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 위치정보 서비스는 다른 나라에 비해 매우 다양하다. 또한, LBS를 위한 단말기도 휴대전화뿐만 아니라, PC, 팩스, 자동항법시스템, 전용단말기, PDA 등 다양한 장비를 통해 위치정보서비스가 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.

다. 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 Kivera 와 Voltdelta사의 운전정보서비스 "Driving directions"을 제공하고 있으며, 미국의 주요 메트로폴리탄지역에서 위치기반 식당, 쇼핑, ATM 등의 생활정보서비스인 "Find place"를 제공하고 있다.

3. 수도관리를 위한 위치기반시스템 개발

3.1 사용자 요구분석

모바일시스템의 현장업무지원을 위하여 기존 수행하고 있는 수도시설 관리업무를 분석하여 효율적인 관리업무를 수행할 수 있도록 하였다. 현재 수도시설 점검정비를 수행하고 있는 대상으로는 관로시설, 기계설비, 전기설비, 계측서버 등으로 세부점검설비, 점검항목, 점검주기, 조치내용 등에 대한 내용을 조사하여 관리하고 있다. 본 연구에서는 이러한 현장업무 수행에 있어 어려움을 해결하고 현장업무 효율성을 제공하기 위한 해결방안을 제시하였다.



그림 1. 기존 업무분석 및 해결방안

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 수도GIS DB를 모바일 DB화하여 서비스가 가능하도록 구축하였다. 수도GIS DB 항목 중 수도관로, 수도기획처, 수도센터, 관리단, 정보관리실 등 현장업무 수행 부서의 실무자의 요구조사를 통하여 활용 빈도가 높은 레이어를 선정하여 시스템에 반영하였다(표 1). 선정된 레이어는 크게 관로, 밸브, 밸브실, 계량기, 사업장, 수도시설 등으로 분류되며, 분류에 따라 세부적인 하천관련 시설물을 검색하고 현장업무를 수행할 수 있도록 기능을 개발하였다.

표 1. 사용자 요구사항 수렴·선정된 레이어

순번	대분류	소분류	순번	대분류	소분류
1	관로 (Lne)	Station 관로찾기	4	계량기 (Point)	관리용계량기 요금부과용계량기
2	밸브 (Point)	제수밸브 공기밸브 이토밸브 안전밸브	5	사업장 (Point , Polygon)	취수장 정수장 가압장 배수지 댐 지역본부(관리단, 건설단, 센터 등)
3	밸브실 (Polygon)	제수밸브실 공기밸브실 이토밸브실 안전밸브실 유량계실 신축관실 관압계실	6	수도시설	기준점(매설점)

3.2 모바일시스템 설계·구축

1) 모바일지도(DB) 설계

기 구축된 수도 GIS DB 활용성 극대화를 도모하기 위하여 다양한 서비스 제공에 필요한 모바일지도를 제작하고, 이를 위해 기존 모바일사에서 보유하고 있는 수치지형도를 최대한 활용하고, 수자원공사에서 생산 관리하고 있는 수도GIS DB에 대하여 모바일 지도제작을 위한 데이터베이스를 설계하였다. 이를 통해, 기 구축된 수도GIS DB의 관로, 사업장, 밸브, 밸브실, 스테이션, 착수정, 수용가 등이 탑재된 모바일 서비스용 지도를 제작하고, 기존의 모바일사의 기본데이터에 수도GIS DB를 중첩하여 효율적인 하천서비스 제공이 가능하도록 설계하였다. 또한, 수도GIS의 심볼화 및 POI 대상항목을 선정하고, 서비스 제공을 위한 검색필드를 정의하여 모바일지도를 구축하였다.

2) 공사업무전용 모바일단말기 제작

현장업무 지원을 위하여 LBS기반 시스템을 개발하고 개발된 시스템을 활용하기 위한 H/W가 필요하였으며, 시스템의 효율적인 활용기반 제공을 위하여 공사업무 전용 모바일단말기를 제작하였다. 단말기 주요 기능은 네비게이션, CDMA, DMB 등이 탑재되어 있으며, 제작된 단말기는 공사업무에 활용이 가능할 뿐만 아니라, 건교부, 지자체, 연구소 등 다양한 기관에서 현장업무지원시스템과 함께 활용 배포가 가능함으로써 업무활용성 제고 및 신기술 도입을 통한 다양한 시너지 효과가 발생할 것으로 사료된다.

3) 위치기반시스템 구성도

하천 및 수도정보를 포함하고 있는 위치기반 서비스의 전체 시스템 구성은 기존 네비게이션 지도사에서 보유하고 있는 수치지형도 기반의 공간정보와 한국하천지도 및 수도 GIS DB, 구축된 자료를 활용할 수 있는 단말기로 구성되어 있다.

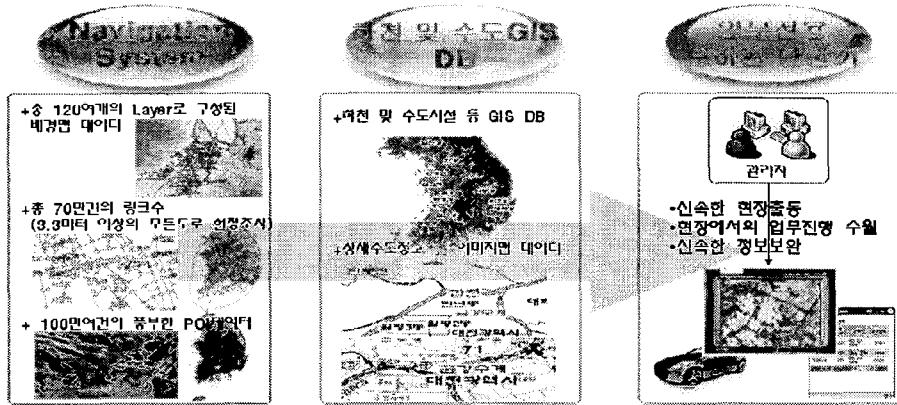


그림 2. 전체시스템 구성도

수도GIS 컨텐츠에는 관로, 벨브(제수, 공기, 이토, 안전), 벨브실(제수, 공기 이토, 유량계 등), 계량기(관리용, 요금부과용), 사업장(취수장, 정수장, 가압장 등), 수도시설 기준점 등이 있다. 주요 구성요소의 속성 검색 및 위치확인을 통하여 보다 빠른 현장업무 수행 및 주요 시설 관리를 위한 점검시스템 도입하여 관리업무의 체계성을 지원할 수 있는 인프라를 구축하게 되었다. 보다 시스템의 활용 확산을 위해서는 다양한 정보의 체계적 관리를 위한 주기적인 DB 갱신체계 구축 및 사용자의 편리한 이용환경 제공을 위한 다각적인 노력이 지속적으로 필요할 것으로 사료된다.

4) 위치기반 시스템 구현

위치기반 수도GIS 시스템 개발을 위하여 기존 지형도에 기 구축된 수도GIS DB를 중첩하여 수도관련 다양한 주제도 서비스가 가능하도록 편집 및 보완하여 데이터의 중복서비스에 따른 혼돈이 발생하지 않도록 사전 검토하여 시스템을 개발하였다(그림 3). 실시간 위치정보 취득을 위하여 GPS 설정화면을 통한 좌표값 및 위성 수신 상태, 속도 등을 조회할 수 있도록 하였으며, 모바일 기반 수도GIS의 검색은 POI로 구축된 일반시설 검색과 함께 명칭검색을 통하여 수도관로, 벨브실, 벨브, 스테이션, 사업장 등에 대한 빠른 검색이 가능하도록 구현하였다(그림 4).



그림 3. 수도GIS 시스템 DB 구성



그림 4. 모바일시스템 구동 화면

수도정보 검색 기능은 안내메뉴, 주변검색, 명칭검색을 통하여 원하는 수도시설물로 위치이동 및 관로, 벨브실, 사업장 등 검색기능 제공을 통한 주변검색으로 신속한 현장업무 지원이 가능하다.



그림 5. LBS기반 수도정보 검색기능

4. 결 론

본 연구에서는 기 구축된 수도GIS 활성화 및 정보제공 기반의 체계성을 확보하여 수도관리 업무의 수행에 있어 과학화 달성을 위한 유비쿼터스 기반의 수도관리 방안을 제시함으로써 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 수도관리 현장업무에는 수도관로관리업무, 기계설비관리업무, 부지관리업무 등 다양한 분야에 상시적으로 현장업무를 수행하고 있으나, 위치기반서비스 지원 미진으로 작업자의 업무 능률을 향상시키고 체계적인 수도 관리체계 수립 지원에는 어려움이 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 기존의 수도GIS를 네비게이션 및 LBS용 모바일 단말기에 내장하여 효율적인 수도관리 현장업무지원, 신속한 재난 및 위험상황대처, 편리한 검색기능 등 다양한 기능 제공을 위하여 수자원관련 기존업무 분석 및 사용자 요구사항을 분석하여 시스템 개발에 반영하였다. 또한, 연구수행 중 1차 개발된 시스템을 현장에 배포하여 다양한 현장 의견 수렴을 통한 모바일데이터베이스 및 시스템을 개선하여 현장 업무 활용에 있어 극대화 할 수 있도록 하여 체계적인 업무 수행 지원이 가능하였다.

2. 공사에서는 '02년도 수도관리의 체계성을 확보하기 위하여 많은 예산과 노력을 기울여 수도시설에 대한 GIS 구축 사업을 수행하였으나, 기 구축된 수도GIS 시스템은 수도관리 업무 지원을 위한 사용자 요구사항 반영, 지속적인 DB 업데이트체계 구축, IT 기술 빌달에 따른 정보시스템 업그레이드 등 다양한 부분에 있어 지속적인 사용자의 요구를 만족시켜 주지 못함으로써 활용이 미진한 실정이었다. 이에 따라, 본 연구에서는 사용자의 지속적인 의견 수렴, 모바일사의 GIS DB를 이용한 지속적인 유지관리체계 수립 및 LBS 기반의 업무지원체계 구축을 통하여 현장업무 수행시 수도GIS를 적극 활용할 수 있는 기반을 제공함으로써 수도GIS 활용성 증대가 가능하였다. 또한, 공사 관로 및 시설물의 조회 관리업무 수행에 있어 편리성을 제공하여 현장업무의 효율성을 향상시켜 기 구축 수도GIS 구축 비용의 대비하여 투자이익이 발생할 수 있을 것으로 판단된다.

3. 모바일기반의 수도GIS 시스템은 수도부지관리, 수도시설관리, 계량기 관리 등 수도관리 업무 지원을 위하여 현장업무 수행 중에 수도에 관련된 다양한 정보를 조회하고 입력할 수 있는 시스템이다. 현재 수도시설 유지관리업무 수행을 위해 공사에서 개발하여 운영 중에 있는 CMMS는 수도시설에 대한 텍스트정보를 조회하고 조사 자료를 입력하는 체계로 구성되어 있으나, 본 연구의 성과물인 위치기반서비스 시스템과 통합하여 유지관리업무 수행시 활용할 수 있도록 개선한다면, 유지관리 업무수행에 있어 보다 편리하고 신속한 업무 수행이 가능하여 유지관리 체계를 개선함으로써 소요되는 시간 및 노력을 절감할 수 있어 공사 경영에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 건설교통부, “상수도 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침”, pp 22-87, 2003.
2. 환경미디어, “유비쿼터스를 활용한 상하수도 관리방안”, 2006 환경가족 정기 세미나, 2006.
3. 한국수자원공사, “수도시설 유지관리업무 매뉴얼”, 2005.
4. 한국전자통신연구원, “텔레매틱스 기술 및 시장동향”, pp. 8-43, 2005.
5. 한국수자원공사, “유비쿼터스 도입을 위한 전략 세미나”, 전략세미나 자료집, pp. 10-140, 2006.
6. 황의호, 고덕구, “유비쿼터스 기반의 물길서비스(u-WWS) 시스템 개발”, 수자원정보지 pp. 54-63, 2006.
7. Telematics Research Group, "Global Telematics Perspective", 2003.
8. J. H Park, "Trend of Telematics Technology and R&D Strategy in Korea", Telematics International Conference, 2004.