

위치기반서비스(LBS)를 이용한 홍수에경보 정보시스템

Flood Forecasting and Warning Information System

Using Location Based Service

고진석* · 금도훈** · 최은혁*** · 이승윤**** · 지흥기*****

Jin Seok Ko, Do Hun Keum, Eun Hyuk Choi, Sung Yun Lee, Hong Kee Jee

요 지

유역에서의 강우-유출해석모형과 예측모형의 정확성을 위해서 기상요소와 지형인자간의 상관성에 대해서 많은 연구가 진행되었으나 수자원의 효율적인 해석과 관리를 위한 물과 관련된 기관들은 단지 물 관련 정보를 DB로 구축한 수준에 머물러 있다. 급속한 정보화 시대로 인해 편의성을 추구하기 위한 서비스 요구가 증가되어 사용자들은 질적으로 우수한 정보뿐만 아니라 여러 가지 매체를 통해서 시간과 장소에 제한 없이 사용자들과 관련된 각종 정보를 원하고 있다. 그래서 수문학적으로 중요한 위치에 있는 지점과 상습적으로 홍수피해를 입고 있는 지역의 홍수에경보를 위해서 물 관련 정보를 신속히 활용, 해석 및 예측하는 시스템의 개발이 필요하다.

따라서 물리적인 공간상에서 3차원 GIS DB, GPS 또는 무선인터넷 기술 등의 전자기술(IT:컴퓨터, 통신, 방송)을 도입하여 인터넷이나 무선통신을 통해 물 관련 정보를 획득하고 홍수에경보 시스템의 효율적인 관리를 위한 기법을 개발하고자 한다. 이를 위해서 본 연구는 위치기반서비스(LBS : Location Based Service)의 기반기술과 응용사례 및 활용 가능성을 검토하여 홍수에경보 정보시스템을 제시하였다.

핵심용어 : LBS, GIS, 무선통신, 홍수에경보

1. 서론

우리나라는 요즘 기상이변으로 인한 영향으로 여름철 홍수기에 태풍과 집중호우로 많은 피해가 발생하고 있다. 특히 유역에서의 강우-유출해석모형과 예측모형의 정확성을 위해서 기상요소와 지형인자간의 상관성에 대해서 많은 연구가 진행되었으나 수자원의 효율적인 해석과 관리를 위한 물과 관련된 기관들은 단지 물 관련 정보를 DB로 구축한 수준에 머물러 있다. 급속한 정보화 시대로 인해 편의성을 추구하기 위한 서비스 요구가 증가되어 사용자들은 질적으로 우수한 정보뿐만 아니라 여러 가지 매체를 통해서 시간과 장소에 제한 없이 사용자들과 관련된 각종 정보를 원하고 있다. 그래서 수문학적으로 중요한 위치에 있는 지점과 상습적으로 홍수피해를 입고 있는 지역의 홍수에경보를 위해서 물 관련 정보를 신속히 활용, 해석 및 예측하는 시스템의 개발이 필요하다.

최근 무선 이동통신을 기반으로 다양한 위치정보를 제공하는 위치기반서비스(LBS : Location Based Service)가 정보통신 산업의 발전으로 크게 주목 받고 있다. 위치기반서비스는 공간상에서 발생하는 모든 정보를 GIS를 기반으로 수집, 분석하여 사용자의 요구에 맞는 다양한 서비스를 제공할 수 있다. 또한 위치기반서비스는 정보 통신의 전반적인 분야의 핵심기술로 제시되고 있는 실정이다.

따라서 물리적인 공간상에서 3차원 GIS DB, GPS 또는 무선인터넷 기술 등의 전자기술(IT:컴퓨터, 통신, 방송)을

* 정회원 · 영남대학교 건설환경공학부 · 박사과정 · E-mail : springtime@yumail.ac.kr
** 정회원 · 영남대학교 건설환경공학부 · 석사과정 · E-mail : jesusceo@hanmail.net
*** 정회원 · 영남대학교 건설환경공학부 · 박사과정 · E-mail : hyuk1102@nate.com
**** 정회원 · 규슈대학교 토목공학과 · 연구원 · E-mail : seungyon@civil.kyushu-u.ac.jp
***** 정회원 · 영남대학교 건설환경공학부 · 교수 · E-mail : hkjee@yu.ac.kr

도입하여 인터넷이나 무선통신을 통해 물 관련 정보를 획득하고 홍수예경보 시스템의 효율적인 관리를 위한 기법을 개발하고자 한다. 이를 위해서 본 연구는 위치기반서비스의 기반기술과 응용사례 및 활용 가능성을 검토하여 그 기법을 제시하였다.

2. 위치기반서비스 개요

위치기반서비스는 점차 확대되어 가는 무선정보통신 환경을 통해서 지리정보와 특정목적의 콘텐츠를 결합, 제공하는 서비스이다. 또한 인터넷뿐만 아니라 우리 주변에서는 위치정보를 다른 정보들과 실시간으로 결합하여 Map서비스, 지리 정보 서비스 등등 다양한 부가서비스들이 등장하게 되었는데 이것이 LBS이다. 그리고 이동통신망이나 위성신호 등을 이용하여 Mobile 단말기의 위치를 측정하고, 측정된 위치와 관련된 다양한 정보서비스를 제공하기 위한 기술이며, 통신 망기술, 위치추적 기술, 단말기 기술 및 정보화 기술의 통합기술로 이들 간의 유기적인 결합과 구성이 필요하다. 현재 이를 위해 무선 측위기술이나 미들웨어 서버기술 및 응용기술에 관한 상호 호환성과 운용성을 위해 표준을 제정하고 있으며, 일부는 서비스에 응용하고 있다. 그리고 위치기반서비스는 상황인식서비스와 비교하여 그림 2와 같이 설명될 수 있다.

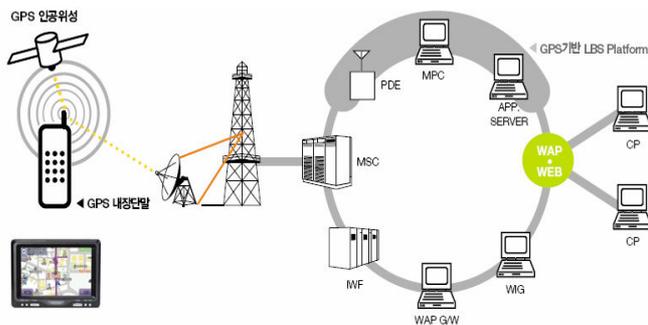


그림 1. 위치기반서비스 개념도(a)

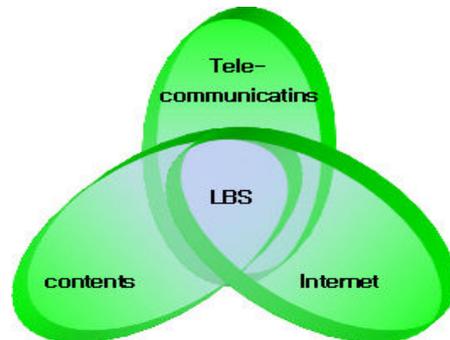


그림 1. 위치기반서비스 개념도(b)

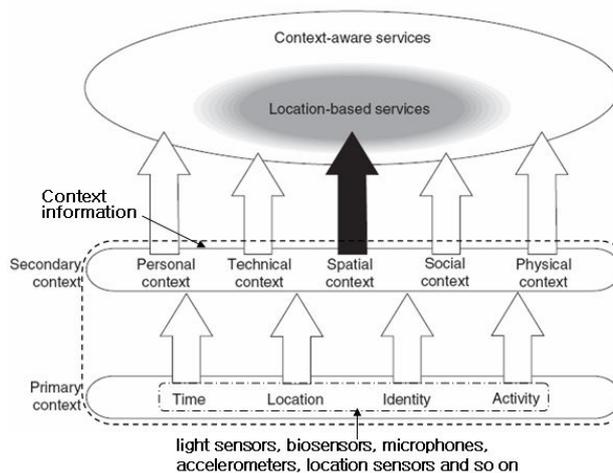


그림 2. 상황인식과 위치기반 서비스

또한 위치기반서비스는 인터넷 GIS의 주요발전방향으로 제시되고 있으며, 인터넷 GIS는 다양한 위치 및 공간 분석 정보를 정보 통신 기술을 이용하여 방대한 자료를 빠르게 전달할 수 있어 위치기반서비스에서 주축을 이루어져야 할 기술이다. 위치기반서비스는 기본적으로 GIS가 이동통신 및 인터넷 정보통신기술과 연계된 것으로 볼 수 있다(그림 1).

이동 통신망이나 위성 신호 등을 이용하여 모바일 단말의 위치를 측정하고, 측정된 위치와 관련한 다양한 정보 서비스를 제공하기 때문에 이동 통신 네트워크 기술, 위치 추적 기술, 단말기 기술 및 정보 기술 등이 유기적으로 결합된 시스템으로 볼 수 있다.

2.1 국내의 위치기반서비스 동향

국내외의 위치기반서비스의 추진 분야 및 현황을 살펴보면 표 1과 같다. 그리고 위치기반서비스는 향후 5~10년 동안 IT분야에 큰 영향을 미칠 것으로 예상되고 있으며, 시장조사기관에 따르면 2010년에는 서유럽 인구의 79%가, 서유럽 기업의 90%가 LBS를 이용할 것으로 전망하고 있다. 이처럼 국내외에서 위치기반 서비스의 시장 잠재력을 염두에 두고 사업을 대폭 강화하고 있으며, 지금 현재는 기반 기술의 기틀을 다지고 있다.

표 1. 국내의 LBS 기술 동향 및 발전 전망

구분	미국	유럽	일본	국내
추진 분야 및 주체	- 원천 기술 확보를 위한 기업간의 기술 제공 및 합병 - 미국연방통신위원회	- 전자상거래 기반	- 컨소시엄 구성을 통해 공통플랫폼 구축	- 이동통신 사업자
기술 현황 및 동향	- 미국의 한 인터넷 서비스 회사는 위치기반 생활정보 서비스를 위하여 온라인지도회사 인수 등 - 위치기반서비스의 핵심기술을 확보하여 이동통신망 서비스 원천기술력을 이용	- 유럽 국가들간의 연계를 위하여 로밍 서비스를 고려한 망설계 및 구성 제시 - 이러한 표준화 과정에 위치기반서비스 모델을 함께 고려하고 있음	- 폭 넓은 기업과의 협력을 통하여 위치정보서비스를 위한 공통 플랫폼을 구축 - 이용자 편의성 향상, 신규시장 개척, 시장의 활성화	- 관련기업들은 통신사업자의 공급 전략에 따른 기술 개발에 참여 - 기존 휴대 전화기를 통한 서비스, 초보적인 수준임

위치기반기술을 구성하는 기술분야는 측위(위치)기술(Location), 기반기술(Platform) 및 응용기술(Application)으로 구성되며, 각종 서비스를 GPS와 무선이동통신망을 이용해서 사용할 수 있도록 하는 통합환경기술이며, 위치추적, 지역특성정보, 위치기반경로지원, 위치기반과급 및 위치기반상거래에 응용할 수 있다.

OGC(OpenGIS Consortium)와 캐나다 York대학의 Smart Sensor Web은 저가·소형 센서, 무선/Mobile 통신, 인공지능형 Agent기술을 이용하여 공간정보의 수집, 융합, 분배가 가능한 Electric Earth Skin(지구상에 전자장치를 설치하여 모든 현상 모니터링)을 구현하는 것을 목표로 한다. 현재 100가지가 넘는 물리적(빛, 압력, 습도 등), 화학적(가스, 액체, 고체 등) 그리고 생물학적(DNA, 단백질, 음질 등) 속성들은 현장에서 센서기술로 감지될 수 있다. 센서가 값싸지고 소형화되고 신속하고 민감하게 되면서 유비쿼터스 컴퓨팅 장치, 무선 또는 모바일 네트워크 그리고 지형공간 인식 서비스의 활용의 증가가 기술적인 경향이 되고 있다. 센서망은 넓은 공간을 모니터링 할 수 있으며, 적시에 종합적이고 연속적으로 많은 양의 정보를 관찰 할 수 있다. 이러한 기술은 다양한 센서들로부터 자료의 정확한 분석과 의사결정을 통하여 통합된 새로운 방법을 열어줄 것이라 기대하고있다.

센서, 통신, 컴퓨팅 및 위치추적기술의 성장으로 인해 센서웹은 기종이 다른 센서와 많은 개인소유의 센서 네트워크에 접속으로 발전하고 있으며, 성공적인 발전을 위해 상호운용, 지능형, 동적, 유연성 및 정량화를 위해 노력하고 있다. 이러한 노력을 통해서 지구를 둘러싸고 있는 가상의 센서웹은 끊임없이 정보를 제공할 수 있고 과학, 환경모니터링, 교통관리, 공공안전, 치안, 방어, 방재 및 홍수예경보 등 수많은 분야에 응용이 가능할 것으로 판단하고 있다.

현재 국내에서는 U-Korea 실현을 목표로 건설교통부는 2006년~2010년까지 유비쿼터스 국토실현을 위한 국토실현을 위한 기반 조성을 위하여 '제3차 NGIS 기본계획'을 발표하였다. 주요내용으로는 향후 5년간 교통, 해양, 시설물 등 총 10개 분야의 국가 기본 지리정보 선정 및 구축 계획, RFID(Radio Frequency Identification), USN(Ubiquitous Sensor Network), 센서기술의 GIS 적용을 통한 차세대 GIS분야 핵심기술을 개발계획, 기존 GIS 자료의 적극 활용 및 지자체 개별 GIS 응용시스템과의 통합 구축을 통한 GIS 활용가치 극대화 등이 있다.

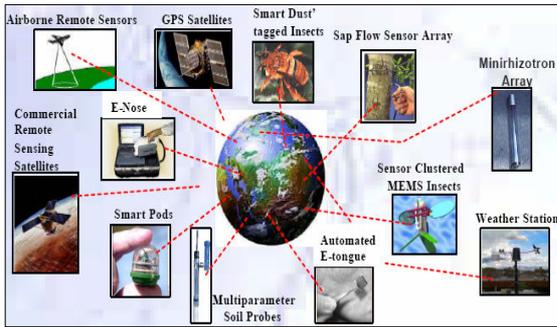


그림 3. Smart Sensor Web 개념도

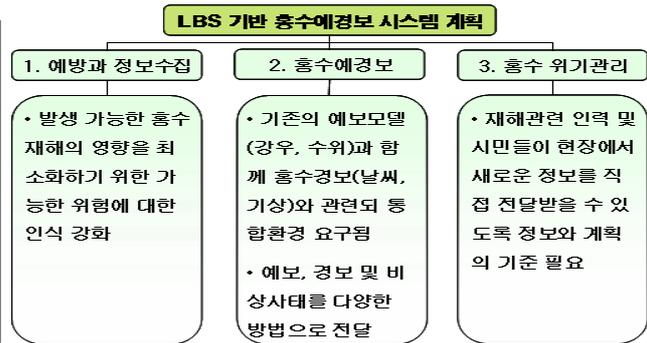


그림 4. LBS 기반 홍수예경보 시스템 계획

3. LBS 기반 홍수예경보 기법

현재 지자체에서는 NGIS사업으로 구축된 지하시설물 DB 및 유지관리시스템의 실질적인 운영에 대비하기 위하여 위치기반서비스 시스템을 구축하여 업무별 유지관리 방법론을 개발, 적용에 대한 연구가 진행 중이며, 또한 도로시설물 유지관리업무 환경을 위치기반서비스 개념을 도입한 모바일 전산화 환경으로 개선하여 도로시설물 유지관리시스템을 개발하고 있다. 그리고 위치기반서비스의 기반기술인 센서, 네트워크, 정보처리분야에 대한 연구가 적용되거나 추진 중에 있으며, 국가에서 정책적으로 사업단을 구성하고 육성하고 있다. 이처럼 GIS DB 환경에서 GPS 또는 무선통신 기술 등의 위치기반서비스의 기반기술을 적용시켜 하천관리 및 운영에 대한 정보를 실시간으로 활용하고 해석하여 정확한 예측기능을 수행할 수 있는 시스템의 개발이 요구되고 있다.

홍수예경보시스템의 개요에 대해 살펴보면 첫째, 주변환경 자료의 자동화된 수집과 전달되어야 한다. 인공위성을 이용한 원격탐사시스템과 이를 이용한 원격자료의 전달 등의 주위 정보수집이 자동화적으로 수집될 수 있다. 둘째, 주변환경 자료를 관리하기 위하여 주변환경 정보시스템을 통한 자료의 입력, 수집 및 관리 체계가 이루어져야 한다. 셋째, GIS는 홍수예경보 시스템의 중간 위치에 있어야 하며, 데이터베이스를 통해 지형자료를 관리하고 한편으로 수치지도의 형태로 자료를 제공한다. 또한 GIS를 홍수범람역, 홍수경보에 적용하는 등의 다양한 분석기능을 제공할 수 있어야 한다. 넷째, 홍수예경보 모의 시스템을 통해서 홍수재해를 모의하고 예보할 수 있어야 하며, GIS를 통해서 3차원 공간상에서 모의할 수 있다면 GIS는 홍수예경보 시스템에서 중요한 요소가 될 수 있다. 다섯째, 관리체계는 위험상황에서 결정자 역할을 수행할 수 있어야 하며, 수집된 정보를 통해 신속한 행동대처를 제공할 수 있어야 한다. 마지막으로 의사소통 기준이 마련되어 위험상황에서 활용 가능한 기본 자료, 평가 및 모의, 예보, 행동대처 계획, 보고 등을 전달할 수 있어야 하며, 단계별 지시를 개개인에게 신속하게 전달될 수 있어야 한다.

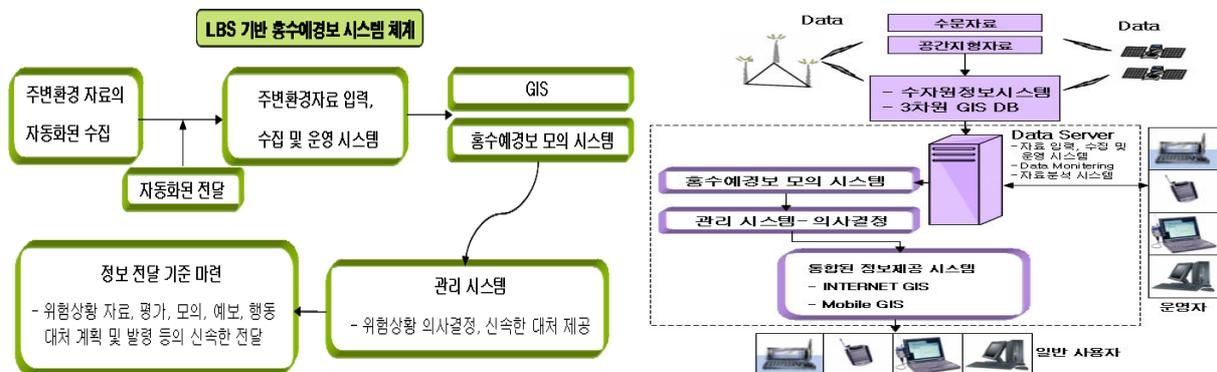


그림 5. LBS 기반 홍수예경보 시스템 체계

물리적인 변화를 감지하여 정보 수집시스템의 입력신호로 변환하는 센서는 위치기반서비스를 이용한 홍수예경보 기법에서 그 역할이 매우 크며, 고정밀 시공간적 GIS DB 구축, 유역에서 기상, 수위 및 유량을 측정하는 센서의 개발 그리고 이러한 정보들을 전달하는 네트워킹 및 정보처리 시스템의 구축을 통해 홍수예경보를 위한 위치기반서비스 구현이 가능하다. 국가가 정책적으로 추진하고 있는 GIS DB 환경에서 GPS 또는 무선통신 기술 등의 위치기반서비스의 기반기술을 적용시켜 하천관리 및 운영에 대한 정보를 실시간으로 활용하고 해석하여 정확한 예측기능을 수행할 수 있는 시스템 구축이 필요할 것으로 판단된다.

4. 결론

본 연구에서는 물리적 공간상에서 전자기술을 도입하여 인터넷이나 무선통신을 통해 물 관련 정보를 획득하고 홍수예경보 시스템의 효율적인 관리를 위한 기법을 개발하기 위해 위치기반서비스의 기반기술과 LBS 기반 홍수예경보 체계를 통하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1) 물리적인 변화를 감지하여 정보 수집시스템의 입력신호로 변환하는 센서는 위치기반서비스를 이용한 홍수예경보 기법에서 그 역할이 매우 크며, 고성능 센서가 개발되어 적용되고 있고 유비쿼터스 환경을 위한 스마트타입의 센서들을 LBS를 이용한 홍수예경보기법에 활용할 수 있다.
- 2) 고정밀 시공간적 GIS DB 구축, 유역에서 기상, 수위 및 유량을 측정하는 센서의 개발 그리고 이러한 정보들을 전달하는 네트워킹 및 정보처리 시스템의 구축을 통해 홍수예경보를 위한 위치기반서비스 구현이 가능하다고 판단되며, 국가가 정책적으로 추진하고 있는 GIS DB 환경에서 GPS 또는 무선통신 기술 등의 위치기반서비스의 기반기술을 적용시켜 하천관리 및 운영에 대한 정보를 실시간으로 활용하고 해석하여 정확한 예측기능을 수행할 수 있는 시스템 구축이 필요할 것으로 판단된다.
- 4) 위치기반서비스를 통하여 수문자료와 공간지형자료(유역정보)의 3차원 GIS DB, 위험상황 자료의 평가, 모의, 예보, 행동대처계획 및 발령 등을 정확하고 신속하게 제공할 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 정영지(2003). GPS를 이용한 위치기반 무선인터넷 서비스 구현, 원광대학교 공업기술개발연구지 제23집 pp. 83 ~ 87
2. 건설교통부(2004). 유비쿼터스 기술의 GIS/LBS 활용방안 연구
3. 전계원, 안상진(2004). Web기반 홍수유출 및 수질예측 시스템의 개발 - I. 모형의 구축 -, 대한토목학회 논문집 제24권 제4B호 pp. 321 ~ 331.
4. 이현직, 구대성, 유지호(2005). LBS 개념을 도입한 도로시설물유지관리시스템 개발, 한국지형공간정보학회 논문집 제13권 제2호 pp. 21 ~ 28.
5. 이현직(2005). 지하시설물 DB의 유지관리를 위한 위치기반서비스 시스템 구축, 대한토목학회논문집 제25권 제3D호 pp.477 ~ 487.
6. 오충원(2005). 3차원 위치기반서비스에 관한 연구, 지리학회지 제39권 4호, pp.575 ~ 585.
7. Ahmed EI-Rabbany(2002). "Introduction to GPS", Artech House.
8. Axel(2005). "Location-based Services fundamental and operation", Ludwig Maximilian University Munich, Germany