

# Sensor Web

**김태훈** (U-국토연구실 / 전임연구원)

- >> 1차분류 | 건설-IT
- >> 2차분류 | 지능형국토 정보기술

**키워드**

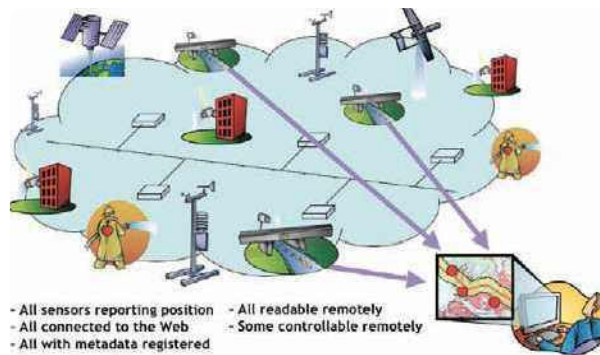
유비쿼터스, 센서웹, 표준

## “Sensor Web 국제표준화”

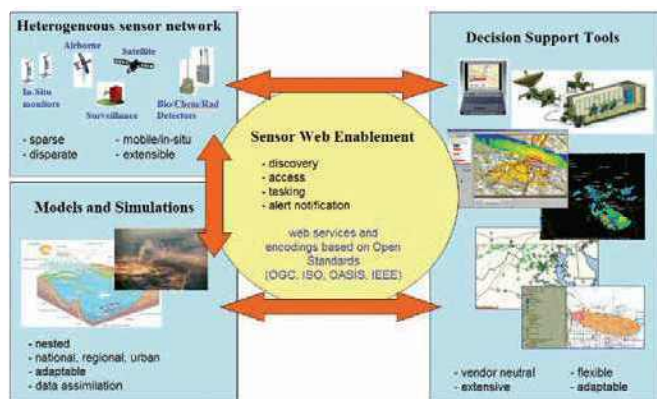
14

U  
I  
국  
토

센서웹은 웹을 통해 접근할 수 있는 센서네트워크 및 센서데이터를 의미한다. 컴퓨터와 연결된 인터넷과 같이 센서웹은 각기 다른 플랫폼의 센서와 연결되고, 프로토콜로 의사소통을 하면서 시스템을 조작할 수 있다. 여기서 센서네트워크는 컴퓨터기능을 가지는 센서를 여러 장치에 설치하여 이를 네트워크로 연결, 그 위치의 기후, 소리, 진동, 기압, 오염도 등의 여러 조건을 모니터링할 수 있게 하는 것이며, 센서데이터는 컴퓨터에 보존되어 표준프로토콜과 APIs를 활용해서 탐색, 접근할 수 있도록 하는 방향으로 진행되고 있다.



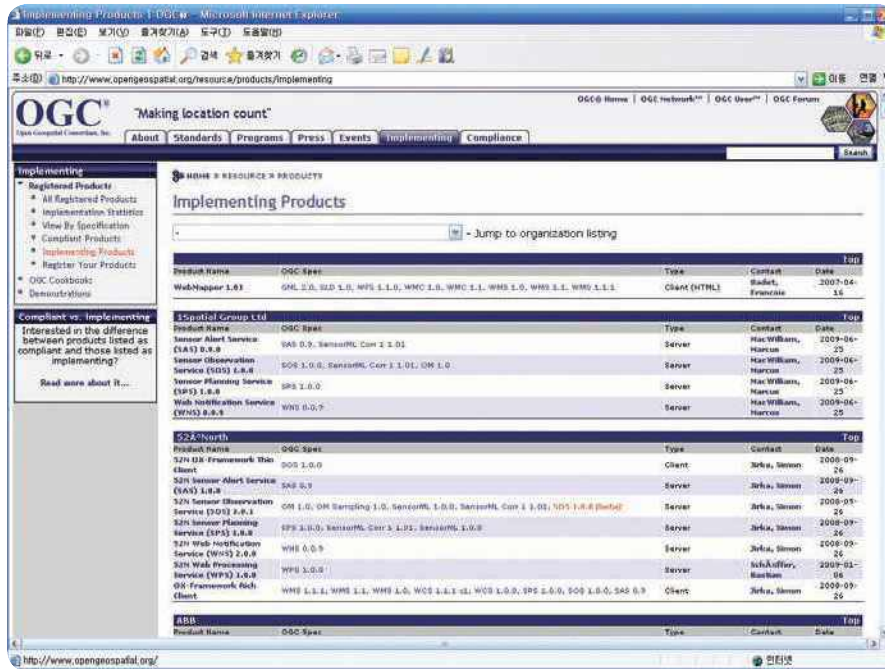
〈그림 1〉 Sensor Web의 개념



〈그림 2〉 Sensor Web의 역할

센서웹 관련 표준화를 주도하고 있는 국제표준기구인 OGC(Open Geospatial Consortium)에서는 현재 OGC web service, phase-4(OWS-4)으로 센서 웹을 SWE(Sensor Web Enablement)라는 이름으로 추진하였으며, 이를 통해 센서웹을 구현하기 위한 표준사양들을 개발하고 있다. 센서웹은 이질적 센서웹의 실시간 통합을 가능하게 하는 메타데이터 인코딩과 상호운용성 인터페이스를 상세한다. 센서웹은 웹을 통해 위치, 관측, 품질 또는 과업수행능력 등 원하는 바에 알맞는 센서를

빨리 발견(discovery), 이해할 수 있는 표준인코딩으로 센서정보를 획득하고(Obtain), 대부분의 관측센서에 쉽게 접근(access), 가능한 때 센서에게 수행할 임무를 주며(task), 센서가 특정현상을 측정할 때는 경보를 수신(receive alerts) 할 수 있도록 하기 위한 것이다. 센서웹 관련 OGC구현사항으로는 SensorML, O&M –Schema, TML, SOS, SPS, SAS, WNS 등이 있다.

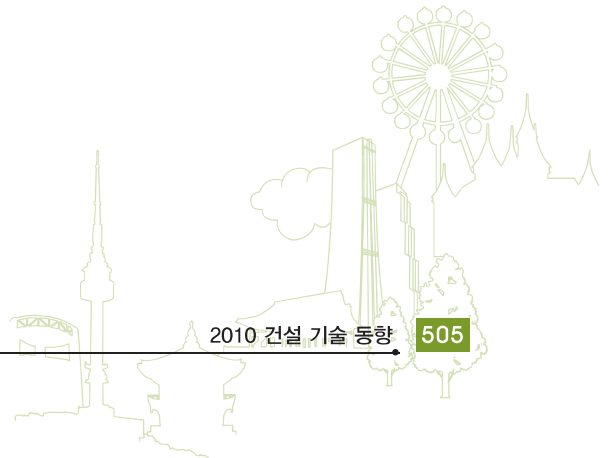


〈그림 3〉 OGC 홈페이지(Sensor Web 관련 Products)

- SensorML(Sensor Model Language:센서 모델 언어) : 센서시스템 및 프로세스를 기술하기 위한 표준모델 및 XML 스키마를 규정
- O&M(Observations & Measurements: 관측 및 측정) : 센서가 관측 또는 측정된 센싱 정보를 인코딩하는 XML 기반의 표준 모델
- TransducerML(Transducer Model Language: 트랜듀서 모델언어) : 센서와 구동장치를 합한 트랜스듀서에 관한 정보를 모델링하는 함수와 메시지 포맷
- SOS(Sensor Observations Service:센서관측서비스) : 센서 또는 센서 시스템으로부터 관측된 데이터에 대한 접근을 제공하는 표준 인터페이스

■ 관련(참고)사이트  
<http://www.opengeospatial.org/>

■ 출처  
 지능형 도시공간정보 서비스 표준화 보고서 외



## 3차원 국토지하공간정보 구축 및 제공 (BGS:영국지질조사소)

**이준우** (U-국토연구실 / 전임연구원)

- >> 1차분류 | 건설-IT
- >> 2차분류 | 첨단융합건설

**키워드**

- 3D Geology, 수치지질도,
- 3D 지질모델

### “토목건설 및 환경보전을 위한 3D 지질도 구축”

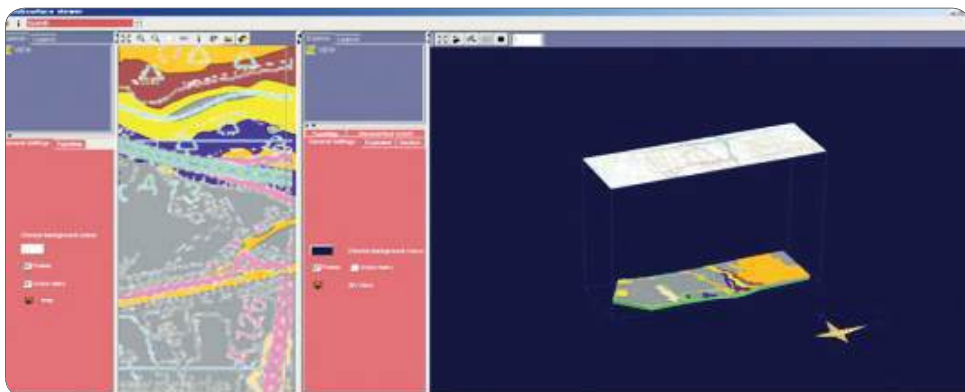
14

U  
I  
국  
토

영국은 응용지질도 작성을 위한 법적근거(Planning Policy Statement(PPS) 9, 23 and 25; Part II A of the Environment Protection Act)를 기반으로 전국 주요지역을 대상으로 응용지질도를 작성하고, 이를 토목건설산업 및 환경보전의 목적의 사업에 활용하고 있다.

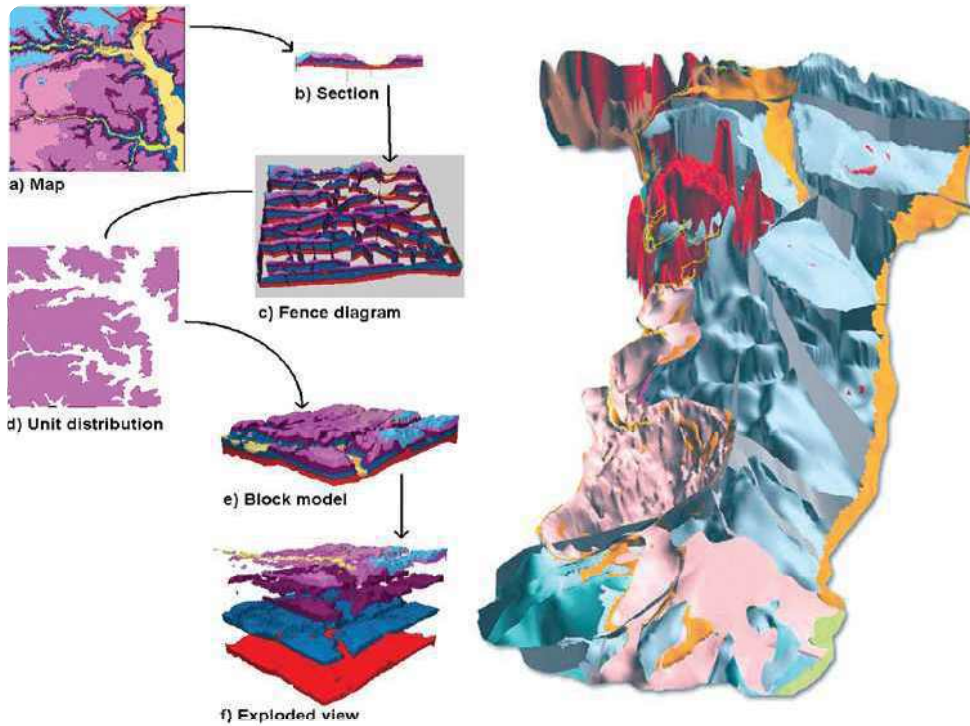
초기에 2차원으로 구축된 자료를 기반으로 3차원의 지질 및 지반모델을 구현 하며, 이 과정에서 정확도 확보를 위해 다양한 통계 처리 및 신뢰도 분석의 작업을 동시에 수행한다. 3차원 입체모델은 개별 지질공학정보 요소를 통합하고 이를 기반으로 시뮬레이션을 수행하여 생산되는 것으로, 3차원 입체모델 내 각 요소별 속성정보를 포함하고 있어 다양한 형태의 해석이 가능하다.

3차원 지질공학정보는 2차원 지질도, 지표 토층분포도, 토지이용도, 시추공 위치도 및 정보, 투수계수, 지하수위 등의 정보를 구축하고 이를 통합하여 3차원 지질공학 입체모델을 구성하게 된다.



〈그림 1〉 배포용 GIS3D 프로그램

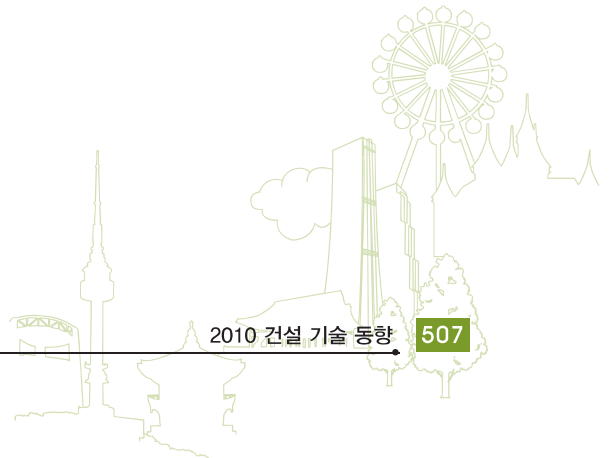
영국지질조사소(BSG: British Geological Survey)는 영국 전체에 대한 3D 지질도를 1:100만 축척으로 구축하였으며 암석, 단층, 지질구조, 지진의 강도, 지진발생깊이 등의 정보수록, 지반자료, 재난정보를 포함하고 있다. 또한 3D Geology 프로그램인 GIS3D를 제작하여 배포하고 있으며, 수행하고 있는 핵심프로젝트는 DGSM(Digital Geoscience Spatial Model) 프로젝트로 영구 수치지질도를 기반으로 데이터 저장소, 메타데이터 및 3D 구축 체계를 수행하고 주요정보를 소프트웨어 표준인 Earth VisionTM, GoCadTM, GSI3DTM 및 VulcanTM을 마련하여 웹서비스를 하고 있다.



〈그림 2〉 3D Geology 구축과정 및 지질 모델 생성

이와 같은 모델을 구성하여 영국정부는 프로젝트 수행시 해당 지역의 개발 가능성을 분석하고, 특히 도시재생을 위한 사업타당성 및 우선순위 결정에 활용하고 있다. 특히 도시재생을 위한 사업 타당성 및 우선순위 결정에 활용하고 있다.

■ 출처  
<http://www.bgs.ac.uk/>



## 건설현장용 실내외 위치정보확인 기술

**이우식** (U-국토연구원 / 수석연구원)

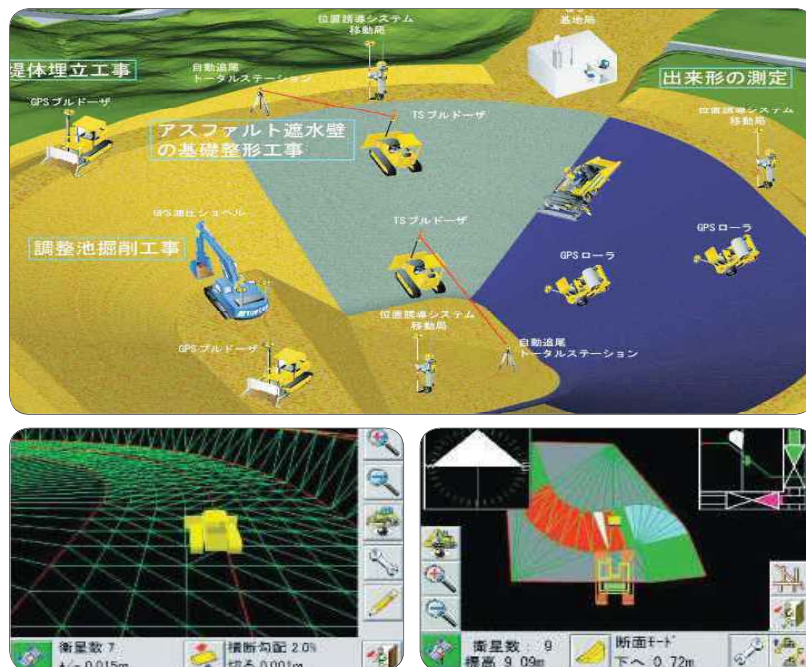
- >> 1차분류 | 건설-IT
- >> 2차분류 | 첨단 융합 건설 기술

**키워드**

건설현장, 위치정보, GPS, WPS

### “건설현장 내 실시간 위치정보 확인 기술”

GPS는 원래 ‘NAVSTAR GPS’ 를 줄여 부르는 것으로 NAVSTAR는 NAVigation Satellite Time And Range의 약자이다. GPS의 이용 방법은 여러 가지가 있으며, 그 방법에 따라 위치 정확도가 상이하다. GPS 수신기만을 단독으로 사용할 경우 수평, 수직 각각 10m, 20m(2drms)정도의 오차가 발생한다. 한편, DGPS 경우에는 수평, 수직 각각 1m, 2~3m 수준이다. 위치확인 기술의 대명사인 GPS는 다음과 같이 건설현장에 이미 활용되고 있는 기술이다.



〈그림 1〉 GPS 건설현장 활용 예, 자료 : 카지마 건설

14

U  
I  
국  
토

상기 그림은 GPS를 이용한 중기의 위치정보 파악과 3D-DAM CAD의 데이터를 실시간으로 조합하여 설계와 시공의 진척 정도를 상시 파악하면서, 시공되는 공사현장의 개요를 나타내고 있다. 불도저시스템 전용화면에서는 3차원 설계 데이터가 표시되어 설계시 높이와 블레이드 저부의 높이의 차이를 실시간적으로 해석 및 처리하게 된다. 또한, 굴삭기 전용화면은 굴삭 위치와 시점을 표시하는 등 작업지시를 효율적으로 할 수 있다.

국내 건설현장에는 Asset(자재, 장비, 인력)의 위치추적을 위한 WiFi 무선랜 기반의 실시간 위치추적 시스템을 개발한 사례가 있다.



〈그림 2〉 건설현장용 RTLS 시스템 개념도, 자료 : LS산전

최근에는 GPS나 위성통신 등이 위성 신호 수신에 어려운 도심이나 실내에서는 큰 오차를 발생하므로 이를 해결하기 위해 무선랜 방식인 WPS(WiFi Positioning System)가 널리 이용되고 있다. 이는 무수히 많은 AP와 그 네트워크를 이용해 위치를 파악하는 것이다. WPS의 오차 범위는 실내의 경우 3~5m, 실외 환경에서도 10~20m 정도로 알려져 있다. 특히 이 기술은 단일 지역내 전파 도달거리가 상대적으로 길고 전파가 장애물을 투과하는 성질을 갖고 있기 때문에 도심지 건설현장과 같은 곳에 그 활용성이 기대된다.

〈와이파이 기반 위치정보 서비스 사례, 자료 : 한국소프트웨어진흥원〉

중분류	조사항목
연구프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 인텔연구소 플레이스랩(PlaceLab), <a href="http://www.placelab.org">www.placelab.org</a></li> <li>● 나고야대학 로키프로젝트, <a href="http://locky.jp">locky.jp</a></li> <li>● 소니 CLS 플레이스엔진(PlaceEngine), <a href="http://www.placeengine.com">www.placeengine.com</a></li> </ul>
AP정보수집	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wigle.net</li> <li>● WiFimap.com</li> <li>● Wardriving.com</li> </ul>
상용서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 마이크로소프트: 로케이션 파인더(Location Finder)</li> <li>● 스카이룩와이어리스: 아이폰에 적용</li> <li>● 나비존(Navizon)</li> <li>● Koozyt: 소니팜, 스카이프 등에 적용</li> </ul>

■ 관련(참고)사이트 : <http://www.kajima.co.jp>, <http://kr.lsis.biz/>

■ 출처 : [http://www.dt.co.kr/contents.html?article\\_no=2009081402011460744001/](http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2009081402011460744001/)

## BEMS(Building Energy Management System) 최신동향

정규수 (U-국토연구실 / 수석연구원)

- >> 1차분류 | U-City
- >> 2차분류 | U-Space 기술

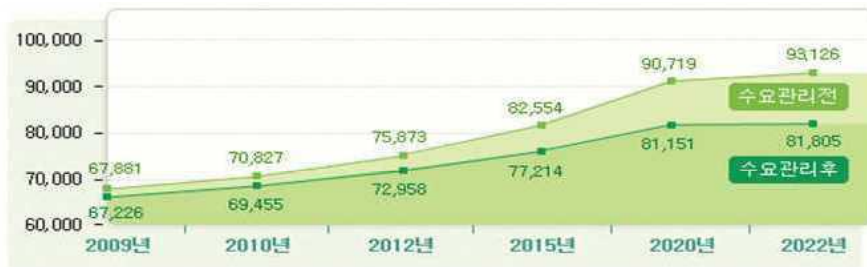
키워드

BEMS, 녹색성장, 에너지 수요관리

14

U  
I  
국  
토

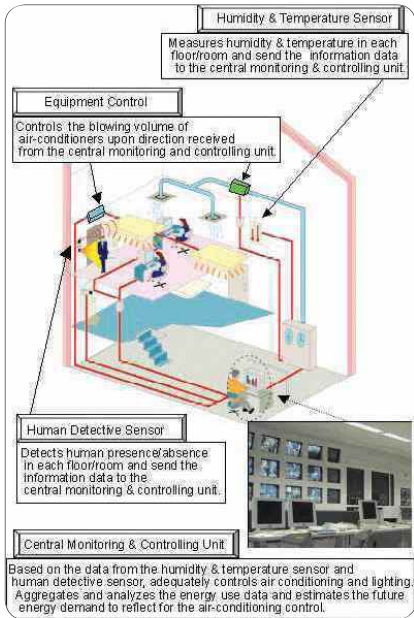
현재 우리나라의 에너지 소비량은 세계 10위이며, 에너지 수입량은 세계 4위이다. 이러한 에너지의 소비량 중 빌딩 분야가 차지하는 비율은 전체 에너지 소비량의 30%로 상당한 소비량을 차지하고 있다. 건물에서의 각종 설비는 시간의 경과에 따라 경년열화에 의하여 그 성능이 저하될 뿐만 아니라 고장의 발생으로 인한 에너지 사용량의 증가를 초래하므로 초기의 설계과정에서 설정한 설비의 성능 유지 및 관리를 위하여 효율적인 건물에너지관리가 필수적이다. 그러나 실제 건물 현장에서는 설비시스템에 대한 감시와 점검, 성능 및 고장·열화진단, 에너지 사용량 관리 등이 설비 관리자 개인의 임무로 부여되어 왔으며, 설비 관리자의 전문성 부족에 따라 체계적이고, 효율적인 관리가 이루어지지 않고 있는 것이 현재 상황이다. 그러므로, 빌딩의 운영단계에서의 에너지 감축을 위한 노력이 반드시 필요하다. IT기술을 이용한 빌딩에서의 에너지 감축 즉, 수요관리는 우리나라 전체 에너지 소비량의 상당량을 절감 시킬 수 있어 녹색 성장에 기여할 수 있는 것이다.



〈그림 1〉 에너지 수요관리에 따른 장기 전망  
4차 전력수급계획 기준, 수요관리 포털 사이트

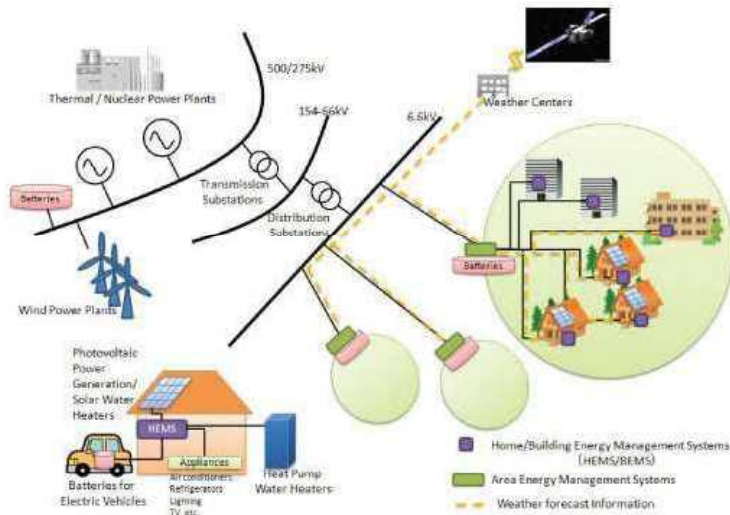
빌딩 에너지 관리 시스템 ( Building Energy Management System )은 실시간으로 전력 사용량을 관리하여 불필요한 에너지의 사용처를 찾아서 그 낭비를 최소화하는 시스템이다.

일본의 Energy Conservation Center 에서는 온도 센서, 최적 조명 관리, 에어 컨디셔닝의 자동 조절등의 실시간 사무실 인지시스템 등, IT기술을 활용하여 상업용 건물에 대한 에너지 수요 관리를 지원하고 있다.



〈그림 2〉 BEMS의 주요구성

일본의 산업과학 연구원에서는 가정용 에너지, 상업용 에너지, 수송 에너지 부분의 사용관리 및 감축을 통한 저탄소 녹색성장을 이루기 위해 노력하고 있으며, 건물, 주택이나 재생 가능 에너지 지역 에너지 통합을 포함한 네트워크에 열 및 전력 에너지 관리 시스템의 가능성을 평가하고 있다.



〈그림 3〉 자율협동 에너지 관리시스템

■ 관련(참고)사이트 : <http://www.eccj.or.jp/>, <http://www.iwafunelab.iis.u-tokyo.ac.jp/>

■ 출처 : 건물에너지관리시스템 (BEMS) 특성 및 기술개발 동향, 김용찬, 2010  
<http://www.eccj.or.jp/eng/e3208bems.htm/>  
[http://www.ee.u-tokyo.ac.jp/gcoe/webmart\\_en/2009/09/integrated-urban-energy-system.shtml/](http://www.ee.u-tokyo.ac.jp/gcoe/webmart_en/2009/09/integrated-urban-energy-system.shtml/)



## 지능적인 u-City 관리를 위한 Soft Computing 적용

**이상훈** (U-국토연구실 / 전임연구원)

- >> 1차분류 | u-City
- >> 2차분류 | 건설-IT

**키워드**

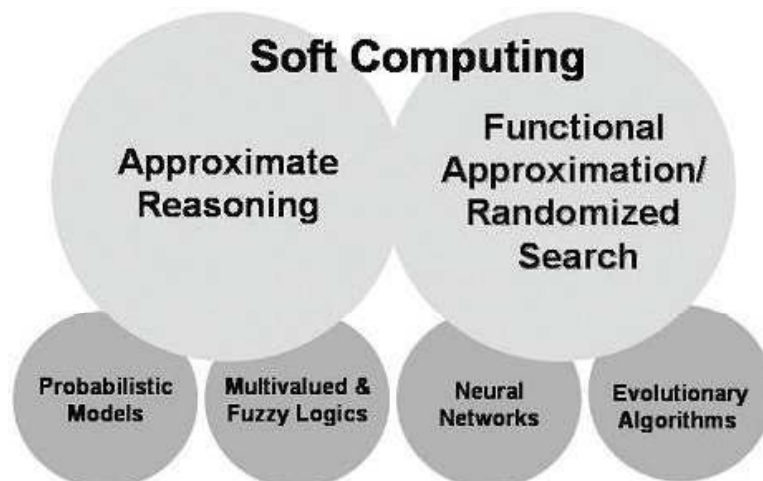
u-city, soft computing, granular computing

14

U  
I  
국  
토

도시에서는 시설/지적관리, 교통, 방범/치안 등 다양하고, 수많은 이벤트가 발생한다. u-City의 개념은 USN과 같은 유비쿼터스 기술을 이용하여 도시 공간상에 발생하는 모든 정보를 취합하고, 이를 시스템 기술로 의사결정하는 지능형 도시관리 모델을 제시하는 것이다. 그러나, 기존의 컴퓨팅 혹은 의사결정방법론의 경우 결정론적 혹은 확률론적 모델에 기반하기 때문에 지능적인 업무처리에는 한계가 있었다.

최근 인공지능 분야에서 인간의 정보처리과정을 모방한 컴퓨팅 기법을 현실화하여, 이를 실세계 문제에 적용하려는 시도가 활발하다. 그 대표적인 기법이 소프트컴퓨팅(soft computing)과 입자컴퓨팅(granular computing)이다. 소프트 컴퓨팅은 퍼지로지(fuzzy-logic), 뉴로컴퓨팅(neurocomputing), 진화컴퓨팅(evolutionary computing), 확률 컴퓨팅(probabilistic computing)이 포함된다. 이러한 기술이 상호공생하면서 하이브리드 형태의 지능형 시스템이 소프트 컴퓨팅인 것이다. 또한, T.Y. Lin 교수에 의해 처음 제시된 입자컴퓨팅은 많은 양의 데이터, 정보, 그리고 지식을 가진 어플리케이션에 효과적인 컴퓨팅을 위하여 클래스, 클러스터 혹은 그룹과 같은 정보 입자(information granular)개념을 적용하였다.



<그림 1> Soft Computing의 주요개념

---

입자컴퓨팅의 원리는 인간이 생각하고 처리하는 과정을 모방한 것이다. 일상생활에서 우리는 수많은 정보를 처리한다. 만일 우리가 모든 정보를 인식하여 처리한다면, 우리의 기억은 너무 많은 부담을 가질 것이며, 이로 인해 뇌는 혼란에 빠질 것이다. 따라서, 인간은 정보의 부하에 대처하기 위하여 정보 추상화라는 기법을 이용한다. 입자컴퓨팅의 정보처리에서도 패턴이라는 추상화 기법을 통해 정보의 과부하에 돌파구를 제공하고, 미가공된 데이터에서 추상화된 의미, 요점, 뉴앙스를 추출하여 최종적으로 인간의 지식을 얻을 수 있도록 한다.

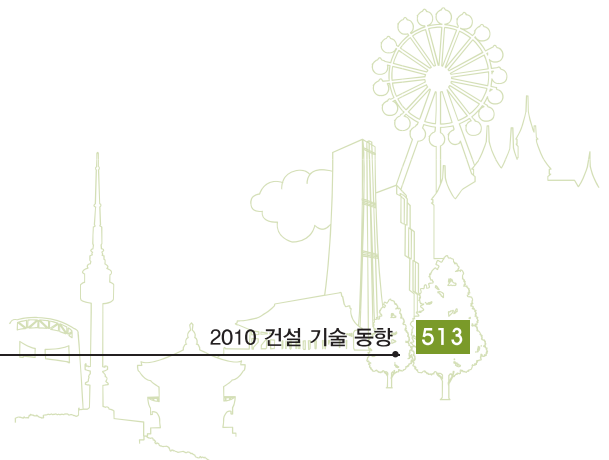
지난 10년간 소프트웨어컴퓨팅 혹은 입자컴퓨팅 연구는 점진적으로 이뤄져, 초기의 수학적 이론정립 단계를 뛰어넘어 시스템을 통해 모델링하는 단계로 발전하고 있다. 특히, 웹의 발전과 함께 최근에는 도시내 교통 모니터링 및 제어, 작업스케줄링 및 최적화 문제, 바이오인포메틱스 등에 널리 응용되고 있다. 가까운 미래에는 환경모델링, 기후변화에 따른 잠재요인 평가에도 널리 이용되리라 예상된다.

■ 관련(참고)사이트

<http://www.softcomputing.es/en/home.php/>

■ 출처

[http://en.wikipedia.org/wiki/Granular\\_computing/](http://en.wikipedia.org/wiki/Granular_computing/)



## 그린 IT 동향과 건설분야 Green by IT 사례

### 홍창희 (U-국토연구실 / 전임연구원)

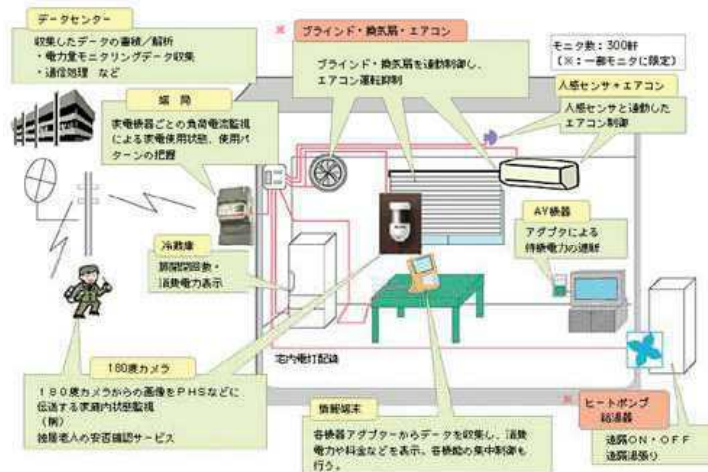
- >> 1차분류 | u-City
- >> 2차분류 | u-Space 기술

### 키워드

그린 IT, Green by IT, Green of IT,  
그린IT국가전략, 건설IT

기후변화는 지구환경의 문제이긴 하나 전 지구적 관심사로써 최근 이에 대처하는 국내·외 국가단위의 정책이나 산업동향은 더 이상 환경 이슈에 그치지 않고 비즈니스 관점에서의 시장 이슈가 되었다는 것을 보여주고 있다. Gartner 보고서에 따르면 2008년도에 주목할 만한 10대 전략기술 중 그린 IT가 1위에 선정되었고, 2010년도에는 그린 IT의 핵심기술 중 하나인 'Cloud Computing' 이 1위에, 'IT for Green' 이 4위에 선정되었다. 이에 맞춰 국내 녹색성장위원회에서도 '녹색기술의 신성장 동력화 및 녹색기술을 활용한 저탄소화 실천전략 마련' 을 통해 녹색성장의 핵심요소인 그린 IT 국가전략과 녹색기술의 개발과 상용화 전략 등을 포함한 「그린IT국가전략」 을 발표하였다.

「그린IT국가전략」에서는 그린 IT 자체를 신성장 동력화 하는 Green of IT와 IT를 융합하여 우리 경제·사회를 스마트 그린화해 나가며, 기후변화에 대한 대응역량을 강화하는 Green by IT로 구분하고 있다. 이와 같은 구분은 일본 경제산업성의 그린 IT 정의, '환경보호와 경제성장이 양립하는 사회 구축을 위한 IT분야의 에너지 절약과 IT를 활용한 에너지 절약' 에 그 의미가 잘 나타나 있으며, 당초 Green of IT에서 Green by IT 또는 IT for Green으로 확장되어 가고 있는 세계적 추세를 잘 반영하고 있다.



<그림 1> 일본 HEMS 개념도

건설분야에서의 그린 IT는 Green by IT로서 국내 국토해양부에서는 첨단 미래 그린도시 건설기술, 고효율 환경친화적인 미래 철도기술, 지능형 교통·물류 기술 개발 등을 중점 추진하고 있으며, 일본에서는 'Cool Earth Promotion Project'가 추진되고 있고, 특히 총무성은 에너지관리시스템(HEMS/BEMS)1) 과 같은 에너지 효율화, 지능형교통시스템과 같은 교통·물류 지능화 및 원격근무 확산, 환경감시·예측 고도화 등을 중점 추진하고 있다. 그밖에, 영국, 덴마크 등 유럽이나 미국 등에서 그린 IT가 국가차원에서 중점 추진되고 있다.

그린 IT가 중요한 시장 이슈라는 차원에서 세계적인 기업들도 다양한 그린 IT를 자발적으로 추진하고 있다. 특히 빌딩에너지가 전체 에너지소비량의 약 30%를 차지하고 있으며, 초고층 빌딩의 세계적인 붐으로 인해 빌딩에너지 소비가 더욱 심화될 것으로 예상되는 바, 빌딩분야에서의 그린 IT는 필수적으로 인식되고 있다. 독일의 지멘스(SIEMENS) 또한 친환경 에너지 절감기술 개발에 주력하고 있으며, 특히 빌딩 자동화 제어 통합솔루션은 대만의 101층 초고층 빌딩에 적용되어 빌딩의 조명, 온·습도 등을 자동 제어하여 에너지 효율을 높이는데 기여하고 있다.

IBM이나 SUN, GOOGLE, INTEL, HITACHI, FUJITSU 등과 같은 기업들은 그린 IT 적용을 통한 Green IDC(인터넷데이터센터) 구축에 관심이 있으며, 그 중 IBM은 데이터센터(72만㎡)의 총 소비전력을 40% 절약하는 것을 목표로 연간 10억 달러를 투자하는 5단계 'PROJECT BIG GREEN'을 추진 중에 있다. 5단계는 진단, 구축, 가상화, 관리, 냉각 단계로, 진단 단계에서는 에너지 현황 평가, 가상 3D 전력관리, 열분석 등을 통해 기존 설비 평가, 구축 단계에서는 에너지 효율적인 센터 구축, 가상화 단계에서는 IT 인프라 및 특수 엔진의 가상화, 냉각 단계에서는 데이터센터 내/외부에 고효율 냉각장치를 적용하는 것이다.

주목할 만한 점은 이와 같은 대표적인 IT기업들도 그린 IT의 시작은 Green by IT 즉, 건물에너지효율화에서부터 시작한다는 것이며, IT기업들이 선도적으로 추진하고 있는 Green IDC 구축에는 네트워크·서버, 전기기기, 설비 등의 Green of IT와 에너지 관리, 조명, 공조 등 Green by IT 그리고 녹지공간, 단열, 일조 등 향후 일반적인 빌딩이나 홈의 그린 IT 적용을 위해 필요한 모든 요소가 집약된 좋은 사례가 될 수 있다는 것이다.

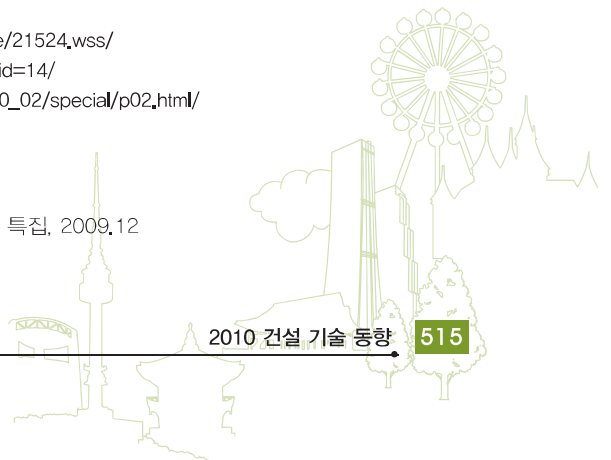


〈그림 2〉 Green IDC를 위한 제안(건축설계적 접근)  
〈정보과학지, 2009,11〉

1) HEMS/BEMS : Home/Building Energy Management System

- 관련(참고)사이트 : <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/21524.wss/>  
<http://ecotech.nies.go.jp/library/report/detail.php?id=14/>  
[http://www.aist.go.jp/aist\\_j/aistinfo/aist\\_today/vol10\\_02/special/p02.html/](http://www.aist.go.jp/aist_j/aistinfo/aist_today/vol10_02/special/p02.html/)

- 출처 : 그린 IT 국가전략(안), 2009.05.13  
그린 IT 기술 동향, 정보과학회지, 2009,11  
주요국 및 기업의 그린 IT 추진동향, 디지털행정 녹색정보화 특집, 2009.12



## 증강현실(Augmented Reality, AR)의 개념 및 활용 동향

### 남상관 (U-국토연구실 / 수석연구원)

- >> 1차분류 | U-City
- >> 2차분류 | U-Space 기술

### 키워드

증강현실, 가상현실, GIS, 스마트폰

증강현실(Augmented Reality, AR)은 가상현실(Virtual Reality)의 한 분야로 실제 환경에 가상 사물을 합성하여 원래의 환경에 존재하는 사물처럼 보이도록 하는 컴퓨터 그래픽 기법이다. 증강현실은 가상의 공간과 사물만을 대상으로 하는 기존의 가상 현실과 달리 현실세계의 기반위에 가상의 사물을 합성하여 현실세계만으로는 얻기 어려운 추가적인 정보들을 보강해 제공할 수 있는 특징을 가지고 있다. 이러한 특징 때문에 단순히 게임과 같은 분야에만 한정된 적용이 가능한 기존 가상현실과 달리 다양한 현실환경에 응용이 가능하며 특히, 유비쿼터스 환경에 적합한 차세대 디스플레이 기술로 각광받고 있다.[1]

실제 환경과 증강현실 환경과 가상현실 환경은 다음 그림을 통해 쉽게 설명될 수 있다.[2]



증강현실은 2000년대 초까지만 해도 실험실 수준에서 구현되던 기술이었으나, 최근 GIS 및 위성 영상을 활용한 지도 서비스의 전 세계적 확대와 함께 GPS, 그래픽 처리능력을 갖춘 스마트폰 등이 출시되면서 실제 현실에서 구현되고 있다. 특히 아이폰 및 안드로이드 폰 기반의 증강현실 소프트웨어들이 다수 출시되어 있으면 현재 약간의 기능을 시험해 볼 정도의 기술 수준까지 올라와 있다.



〈스마트폰에서 증강현실 구현〉



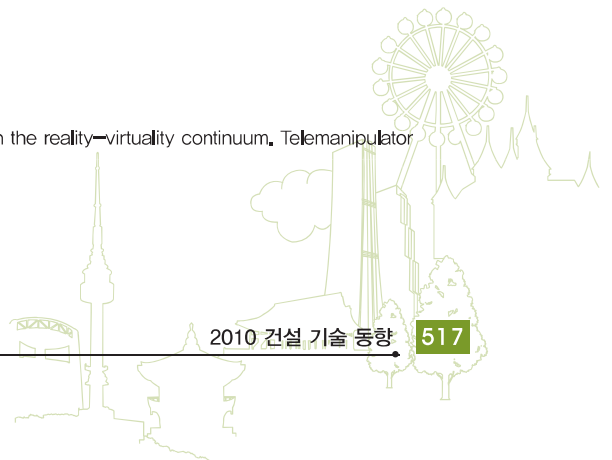
〈증강현실을 이용한 다음 로드뷰〉

향후 부가 가치가 기대되는 분야는 다음과 같다.

1. 도시 지하시설물 관리 : 눈으로 보이지 않는 지하 환경이나 매설물의 위치를 지상에서 증강현실을 통해 위치 인식
2. 국방분야 : 가시거리 확보가 힘든 상황이나 지뢰매설 위치 등을 확인
3. 방송, 광고분야 : 스포츠나 광고 분야에서 다양하게 활용(가장 큰 시장)
4. 게임, 교육분야 : 현실공간을 게임이나 교육 공간으로 활용
5. 의료, 제조 분야 : 정밀 기술을 요하는 의료나 제조 분야 활용
6. 건설현장 : 부재의 위치나 시공 상황을 현장에서 도면과 바로 비교 가능

■ 관련(참고)사이트

1. 정동영, '증강현실' 이 가져올 미래 변화, 2010.03, 삼성경제연구소
2. Milgram, P., et al., 1994, Augmented Reality : A class of displays on the reality-virtuality continuum, *Telematics and Telepresence Technologies*, 2351, 282-292
3. <http://ko.wikipedia.org/> (2010.03.29)
4. <http://www.internetmap.kr/> (2010.03.29)



# 자기장 통신을 이용한 지중계측 방법

오윤석 (U-국토연구실 / 수석연구원)

- >> 1차분류 | 건설-IT
- >> 2차분류 | 지능형 국토정보기술

키워드

- 지중통신, 자기장,
- 지하시설물 관리, 지중계측

## “자기장 통신을 이용한 지중계측 방법”

14

U  
I  
국  
토

### 1. 개요

- 자기장 통신(Magnetic Field Area Network)은 저주파일수록 도달거리가 길어지는 자기장의 특성을 이용하여 통신하는 방법임.
- 128kHz대역의 저주파를 사용하여 무선통신을 하는 기술이 개발되고 있으며, 우리나라 국가표준(KS)은 제정되어 올해(2010년)안으로 공표될 예정이며, 세계표준화 기구인 ISO에 우리나라 연구진에 의해 NP가 공식 채택되었음.
- 현재 상용화된 기술인 비접촉식 카드나 RFID 등에 비해 통신거리가 길고, 데이터 전송량이 많으며, 전력 소비량이 적은 장점이 있음.
- 물, 흙, 금속 주변에서도 신호의 감쇠가 거의 발생하지 않는 통신방법으로서 기존의 RFID, Zigbee 등 USN 기술의 한계를 극복할 수 있는 단거리 통신방법임.

### 2. 자기장 통신의 원리

- 자기장통신은 자기장 영역을 이용한 통신방법으로서, 자기장 영역이란 전자계가 안테나로부터 분리된 후 전파가 되어 공간으로 전파하기 전까지의 영역을 의미
- 자기장 영역은 안테나에서부터 (:파장)까지이므로, 저주파일수록 파장이 길기 때문에 자기장 영역은 길어짐,
- 전기장은 물에서 유전율이 약 80으로 공기의 80배가 되며, 자기장은 물의 투자율이 약 1로서 공기와 유사하므로 전기장은 물에서 80배의 신호감쇠가 발생하는 반면, 자기장은 물에서 영향을 거의 받지 않음.

### 3. 자기장 통신을 이용한 지중 토목계측 응용

- 응용 가능 분야

- 지중 매설 시설을 관리분야 : 상하수도관, 전력관, 통신관, 가스관, 송유관, 난방열관 등의 누수, 파손 등 모니터링
- 건물 및 교량관리 분야 : 교각, 교량, 건물, 도로 등의 균열이나 진동 감지
- 환경오염관리 분야 : 매연, 토양오염, 수질 등 환경관련 모니터링
- 지중 토목계측분야 : 연약지반 개량공사 계측, 사면관리, 제방관리 등

출처 : “매립형 지중시설물 관리를 위한 플랫폼 기술”  
1차년도 보고서, 2010, 한국건설기술연구원



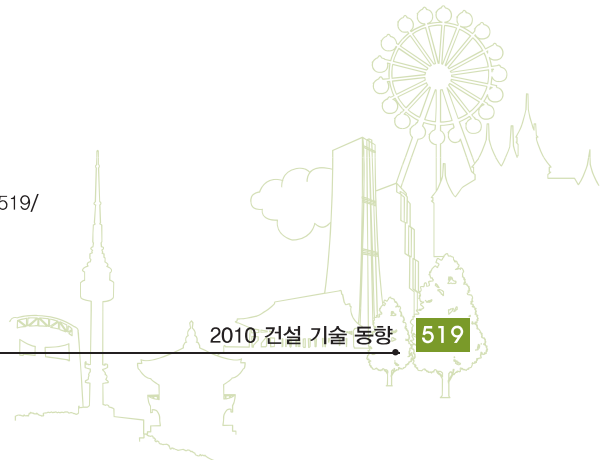
- 응용분야 사례 - 연약지반 개량공사 계측 등 지중 토목계측에 활용 가능



- 자기장 통신은 지반을 구성하고 있는 매질과 관계없이 무선통신이 가능하기 때문에 다음과 같은 장점이 있음.
  - 유선 계측기에 비해 무선 계측기 설치가 편리함.
  - 계측기의 선이 없기 때문에 단선 등의 위험이 없으며, 공사현장의 복잡도가 덜함.
  - 다수의 계측기를 이용한 원격지에서 모니터링/제어 가능

■ 관련(참고)사이트  
<http://www.mfan.or.kr/>

■ 출처  
<http://blog.naver.com/mocienews?Redirect=Log&logNo=100101590519/>  
[http://www.tta.or.kr/data/reportDown.jsp?news\\_num=2471/](http://www.tta.or.kr/data/reportDown.jsp?news_num=2471/)





# 건물 에너지관리 효율화 기술동향

## 최현상 (U-국토연구실 / 연구위원)

- >> 1차분류 | 건설-T
- >> 2차분류 | 빌딩 에너지관리

## 키워드

빌딩 에너지, BEMS, 온실가스저감, LEED

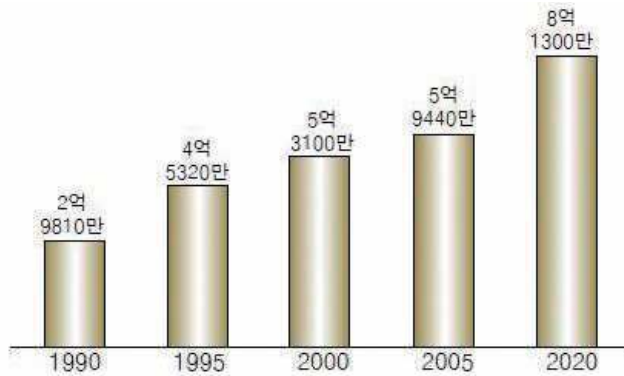
## “빌딩분야 에너지관리 기술동향”

14

U  
I  
국  
토

### 1. 빌딩분야 에너지관리 정책동향

- 2009년 11월 17일 우리 정부는 2020년 배출전망치 (BAU: Business As Usual) 대비 30%의 온실 가스를 감축하겠다는 발표를 한 바 있음.
  - 이는 EU에서 제시한 개발도상국의 권고안인 15~30%의 감축 범위 중 최대치를 반영한 결과로서, 유럽이나 일본 등 주요 선진국이 발표한 목표치에 비하면 약하다고 볼 수 있으나, 에너지 다소비업종으로 구성된 산업 구조, 지속적인 경제 성장 등을 고려하면 지속적인 노력이 요구됨



〈그림 4.1〉 국내 온실 가스 배출량 추이

(자료: 녹색성장위원회)

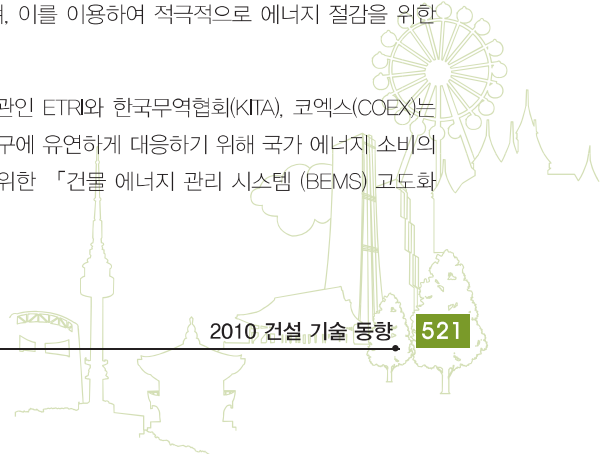
- 해외 역시, 에너지 감축에 대해 매우 적극적인 입장을 보이고 있음. 2009년 9월 일본 정부는 UN 기후 변화 정상 회의에서 2020년까지 1990년에 배출한 온실 가스 대비 25%를 감축하고, 관련 기술을 개발 도상국에 제공한다는 ‘하토야마 이니셔티브’ 를 발표하였음
  - 일본은 각종 보조금 및 정책 자금 지원을 통해 고효율 저에너지 건물의 보급을 확대하는데 초점을

두고 있으며, 2008년 7월에 '저탄소 사회 구현을 위한 국가 행동 계획' 을 수립하여 2050년까지 60~80%의 온실 가스 감축 목표를 제시하고, 이를 위한 에너지 자립 및 장수명 주택 등 핵심기술의 개발을 추진하고 있음.

- 미국 또한 2009년 6월, 2020년까지 2005년 대비 온실 가스를 17% 감축하는 '왁스만-마키 (Waxman-Markey) 법안' 이 하원을 통과한 바 있음
  - 미국은 2025년까지 제로 에너지 빌딩을 의무화한다는 목표 하에 공공성을 지닌 민간 기관을 중심으로 인증 프로그램이 활성화되고 있음. 주거용은 2020년부터, 비주거용은 2025년부터 제로 에너지 건축을 의무화한다는 목표 하에 '빌딩 아메리카' (Building America) 사업 등을 펼치며, 다양한 지원책을 마련하고 있는데, 이러한 정부의 움직임에 맞추어 1993년 설립된 민간 기관인 '미국 그린 빌딩 위원회' (USGBC: United States Green Building Council)는 친환경 인증 제도인 '리드' (LEED: Leadership in Energy and Environment Design)를 마련하여 높은 평가를 받고 있음

## 2. BEMS(Building Energy Management System) 기술동향

- 빌딩 에너지 관리 시스템(BEMS)은 건물에 대한 각종 정보의 수집 및 건물 자동화를 통한 최적의 에너지 관리 및 환경 관리를 담당하는 시스템으로, OECD 산하의 IEA(International Energy Agency)의 ECBCS(Energy Conversation in Buildings and Community Systems)에서 Annex 16과 17을 통해 국제적으로 알려졌고, 적용 가능한 모든 BEMS의 제어 방법을 찾고, 시스템을 표준화하며, 개발된 알고리즘을 검증하려는 시도가 벨기에, 핀란드, 독일, 일본, 네덜란드, 영국, 미국, 스웨덴, 프랑스 이상의 9개국 전문가들에 의해 이루어졌음.
  - 일년 후, Annex 25에서 건물 실시간 시뮬레이션을 활용한 건물 최적화와 FDD라는 이름으로 캐나다와 스위스가 추가되어 연구가 지속되었음
  - 현재는 Annex 53에서 건물에서의 총 에너지 사용 분석 및 평가 방법이라는 주제로 BEMS에 대한 연구가 지속되고 있음
- 국내 BEMS 적용 사례 중의 하나인 COEX에 구축된 BEMS는 전기, 가스, 수도, 냉난방 등의 에너지 단가를 반영하여, 이 결과를 통해 에너지의 부하 예측 시뮬레이션과 실시간 에너지 종류별 생산 단가, 기간별 작동 설비의 원가를 산출하여 이를 시스템에 적용하여 운영을 최적화하는 기능을 제공하고 있으나 COEX의 경우, 대규모 복합 빌딩을 대상으로 BEMS 기술이 개발되어 국내 건물의 대부분을 차지하는 중소형 건물에는 적용하기가 쉽지 않음
- 삼성물산은 본사 건물에 일본의 기술을 전수받아 BEMS를 구축하였으나, 각종 기기에 대한 운전 정보, 성능 정보, 에너지 사용량 등을 수집하여 통계·처리하는 수준이며, 이를 이용하여 적극적으로 에너지 절감을 위한 자동 제어 기능을 포함하고 있지는 않음
- 연구기관으로는 2009년 9월 30일, 국내 대표적인 IT R&D기관인 ETRI와 한국무역협회(KITA), 코엑스(COEX)는 세계적인 친환경 규제 정책 및 고유가 시대의 에너지 절감 요구에 유연하게 대응하기 위해 국가 에너지 소비의 25%를 차지하는 건물 에너지 소비를 획기적으로 절감하기 위한 「건물 에너지 관리 시스템 (BEMS) 고도화 기술 개발」 을 위해 상호 협력하는 MOU를 체결하였음



## OSAKA시의 유비쿼터스 도시와 비교한 한국의 u-City

### 나준엽 (U-국토연구실 / 수석연구원)

- >> 1차분류 | u-City
- >> 2차분류 | u-City정책 및 인프라 기술

### 키워드

ubiquitous city,  
osaka, 도시재생

## “u-City & OSAKA Ubiquitous City”

14

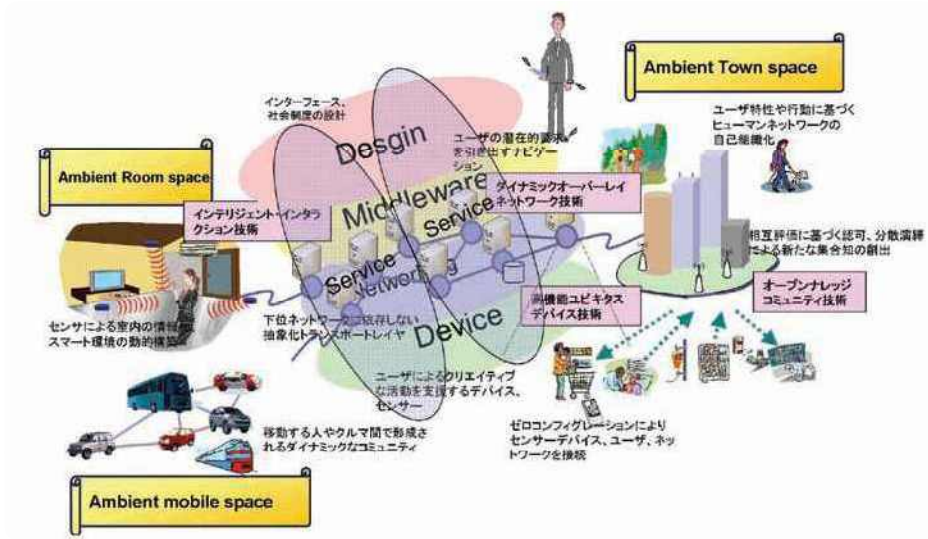
U  
I  
국  
토

현재 일본은 고령화 및 인구감소라는 구조적 변화를 겪고 있으며,(이는 한국도 유사한 상황이다.) 이러한 변화에 대응하기 위한 유효한 수단 중의 하나로서 정보기술(IT)을 채택하였다. 일본은 수년전부터 국가IT전략을 추진하고 있으며, 일본의 IT 전략본부는 ‘e-Japan전략’, ‘e-japan전략 II’ 등에 이어 2006년 1월 ‘IT 신개혁전략’을 발표하였다. 한국에서는 ‘u-City’라는 용어를 많이 사용하고 있지만, 일본에서는 ‘유비쿼터스 시티’라는 용어를 쓰고 있으며, 한국의 u-City가 새로운 정보기술을 도입, 기존의 건설산업과 융복합하여 새로운 부가가치를 창출하고자 하는 개념인 반면, 일본의 유비쿼터스 시티는 건설부분을 배제하고 문화적인 측면을 강조하고 있다는 차별성이 있다.

일본에서는 동경의 ‘Ubiquitous Technology Project in Ginza’ 및 롯본기 등 일부구역에서 유비쿼터스 기술의 도입이 이루어지고 있으며, 지방공공단체를 대상으로 IT 비즈니스 모델지구로 선정하는 등 노력이 이루어지고 있지만, 일본의 중앙 및 지방정부 차원에서 유비쿼터스 도시라는 용어를 사용하여 도시정비를 추진하고 있는 곳은 현재 오사카시가 유일한 상황이다.

오사카시는 도시의 재생을 통해 지역 경제의 활성화를 꾀하고자 하는 ‘오사카시 도시재생 프로그램’ 과 ‘IT 비즈니스모델 지구 추진계획’의 일환으로 오사카 Ubiquitous City 프로젝트를 추진하고 있다. 이 프로젝트의 목적은 ‘언제, 어디서나, 누구라도, 무엇이든 네트워크에 접속할 수 있는 환경을 정비함으로써 사람·도시·기업을 긴밀하게 연결하고, 안심하고 쾌적한 시민생활을 확보하는 한편, 새로운 비즈니스를 창조하는 도시건설’이다. 이는 한국의 국토해양부가 정의하고 있는 u-City의 정의인 ‘첨단 정보통신 인프라와 유비쿼터스 정보 서비스를 도시공간에 융합함으로써 생활의 편의 증대와 삶의 질 향상, 체계적인 도시 관리에 의한 안전과 주민복지 증대, 신사업 창출 등 도시 제반 기능을 혁신시킬 수 있는 21세기 첨단도시’라는 개념과 대비된다.

오사카의 Ubiquitous City 사업은 ‘유비쿼터스 네트워크를 활용한 실증실험 추진’, ‘신뢰할 수 있는 지역정보의 유통 촉진’, ‘IT를 축으로 하는 기업간·산학간 협력 활성화’, ‘민관 협력에 의한 유비쿼터스 네트워크 기반 정비’, ‘Urban Center를 중심으로 신 개발지구에서의 u-City 추진’ 등의 세부사업내용을 가지고 있으며, 아래 그림에서 보이듯이 ‘ambient’라는 개념을 주요하게 상정하고 있다.

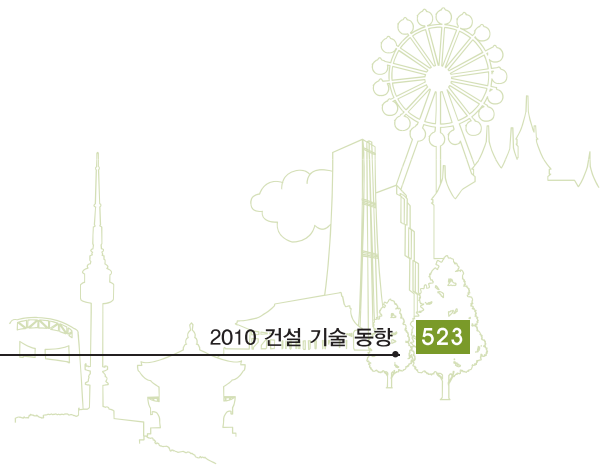


이는 우리나라의 u-City가 건설산업과 IT산업의 융합을 통하여 국민, 기업, 정부 등의 편의성을 높이는데 초점이 있다  
 면, 오사카의 Ubiquitous City는 유비쿼터스 기술을 산업진흥의 전략 요소로 인식하고 u-City를 통한 산업 활성화 및  
 지역경제·관광 등의 활성화를 꾀하고 있다는 점이 특징이다.

즉, 우리나라의 u-City 개념은 포화 상태에 있는 IT산업을 발전시키고 새로운 부가가치의 창출을 위하여 건설, 방송,  
 의료 등 타산업과의 연계를 통한 발전전략을 채택하고 있다는 점에서 사업모델로서는 일본의 경우보다 유효하다고  
 볼 수 있으나, 세부적인 사업추진 방법에 있어서는 지역산업과의 연계를 떠나 u-City라는 도시개발 자체에만 주로 집  
 중하고 있어 지역사회에 이바지하기가 어려우며, 중앙정부와 지방정부의 강한 연계 및 정책협력이 부족하고, 지역주  
 민으로부터의 정보제공 및 지역주민간의 커뮤니티 체계 구축 등이 미비하다는 측면을 가지고 있어 향후 u-City의 구축  
 시에 보완되어야 할 것으로 판단된다.

기  
타  
사  
항

■ 관련(참고)사이트  
<http://www.osakacity.or.jp/ubiquitous/>



## 사물지능통신(M2M) 글로벌 시장 및 정책동향

**김태훈** (U-국토연구실 / 전임연구원)

- >> 1차분류 | u-City
- >> 2차분류 | u-Space 기술

**키워드**

u-City, 사물지능통신, M2M

### 사물지능통신이란?

- ‘사물지능통신(M2M)’이란 통신·방송·인터넷 인프라는 인간 대 사물, 사물 대 사물 간 영역으로 확대, 연계하여 사물을 통해 지능적으로 정보를 수집·가공·처리하여 새롭고 효율적인 서비스 제공을 위한 기술을 의미하며, 사물의 다양한 인지기능(센서, 감시, 제어)과 모바일의 편리성(embedded mobile)을 응용, 확대한 새로운 지능형 서비스를 뜻한다.
- 협의의 M2M : 기계간의 통신 및 사람이 동작하는 디바이스와 기계간의 통신
- 광의의 M2M : 통신과 ICT기술을 결합하여 원격지 사물의 상태정보를 전달하거나, 제어할 수 있는 서비스와 솔루션



〈그림 1〉 사물지능통신 개념도

우리나라도 이와 관련하여 방통위에서 R&D전략을 추진중이며, 사물통신 기반을 구축하고, 핵심원천기술을 확보하며, 서비스를 활성화하는데 중점을 두고 있다.



〈그림 2〉 우리나라 사물지능통신 R&D 추진전략

● 글로벌 사물지능통신 시장 및 정책현황

사물지능통신(M2M) 시장은 '09년 기준 칩/모듈 시장이 30억 8,000만 달러, 서비스 시장이 265억 달러이며, 단말 시장은 1억 1,000만개의 판매량을 형성한 것으로 추정되며, M2M Cellular 모듈의 판매량은 매년 28%이상 증가하고, 모듈당 단가는 12~14% 증가하는 추세이다.

자료 : Morgan keegan, 2010.03

구분	칩/모듈 (단위: 백만 달러)			단말 (16.3%단위: 백만 개)			서비스 (단위: 백만 달러)		
	'09년	'13년	CAGR	'09년	'13년	CAGR	'09년	'13년	CAGR
컨슈머 시장*	2,000	3,500	15.0%	50	180	37.7%	25,000	37,000	10.3%
기업 시장**	1,080	1,976	16.3%	60	240	41.4%	1,500	5,998	41.4%
합계	3,080	5,476	15.5%	110	420	39.8%	26,500	42,998	12.9%

\* 컨슈머 시장: 개인용 노트북이나 PND 등에 M2M 모듈을 장착하여 활용하는 시장; 개인용 텔레매틱스, 의료, 보안, 재난 방지 등에 활용  
 \*\* 기업 시장: 각종 산업에 특화하여 기업을 대상으로 한 법인 시장

〈그림 3〉 사물지능통신 글로벌 시장 현황

세계 선진국에서는 사물지능통신을 산업간 컨버전스, Green정책, 데이터베이스 활성화를 위한 전략기술로 선정하고 관련 산업을 육성중이다.

미국은 국가경쟁력에 영향을 미칠 수 있는 6대 와해성기술(Disruptive Civil Technologies)분야 중 'The Internet Things' 를 선정하였으며, Green New Deal 정책의 일환으로 스마트그리드를 선정하여 스마트그리드의 보급 촉진에 33억 달러를 투자하고 있다. 또한 미국 에너지성(Dept. of Energy)은 2009년 5월에 개최된 M2M's Connected World에서 향후 18개월동안 M2M 시장에 380억 달러를 투자한다는 계획을 발표하였다.

유럽은 제 7차 연구개발 7대 과제 중 '미래 네트워크 기반' 을 선정하여, 미래 정보 인프라가 수십억의 인구와 수조에 달하는 사물과 연결할 것을 대비, 네트워크 및 서비스 인프라 구축을 추진하고 있고, '차량 내 M2M 모듈 장착' 의무화를 추진하고 있으며, 영국의 여구 2020년까지 모든 가구에 '스마트미터' 를 공급할 계획이다.

중국은 M2M을 2010년 10대 유망기술로 선정하여 2010년 4월 상하이 인근에 약 142억을 투입 '사물지능통신 센터' 를 세계 최도로 구축중이다.

일본은 USN(Ubiquitous Network Society) 전략 II 를 통해 11대 전략 중 '센싱/유비쿼터스 시공 기반' 을 선정하였으며, 4대 도시에서 5천 가구를 대상으로 스마트 그리드 시범사업을 진행중이다.

■ 관련(참고)사이트 : <http://www.ucta.or.kr/>, <http://www.korpa.or.kr/>

■ 출처 : 사물지능통신 서비스 추진전략(방송통신위원회)



# 공간시맨틱웹 구현을 위한 Linking Open Data의 구축 및 활용

이상훈 (U-국도연구실 / 전임연구원)

- >> 1차분류 | 건설-IT
- >> 2차분류 | 첨단융합 건설기술

키워드

공간정보, 시맨틱웹,  
Linked Data, RDF/XML

14

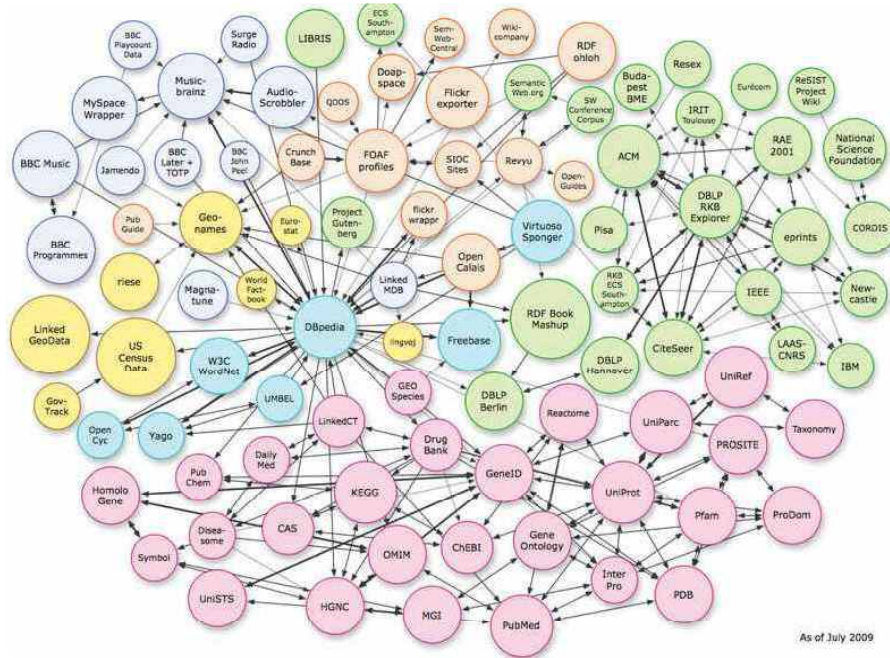
U  
I  
국  
토

국가공간정보 인프라가 성숙기에 들어서면서, 구글 어스, MS 버추얼어스, Open Streetmap과 같이 웹을 기반으로 한 공간정보 플랫폼 혹은 공간정보 배포가 당연시 되고 있다. 이러한 웹을 기반한 공간정보 검색, 표현, 처리 등의 업무를 수행하는 공간정보 웹(Geospatial Web)은 웹 도메인의 시맨틱웹 도입에 따라 또 한 차례의 기술혁신을 준비하고 있다.

본 원고에서 제시하는 링크데이터(Linked Data)는 시맨틱웹 구현에 핵심 토픽의 하나로 웹에서 참조/연결되는 URIs(Uniform Resource Identifiers)를 통해 데이터를 노출하고 공개, 연결하는 기술이다. 인터넷의 창시자인 팀 버너스 리는 "Design Issues: Linked Data"에서 시맨틱웹의 하나로 링크데이터를 제시하며, 세 가지 설계 규칙을 정의하였다. 1)인식가능한 URIs 이용, 2)사용자 혹은 검색에이전트가 찾을 수 있는 HTTP URIs 이용, 3)RDF/XML과 같은 표준 포맷을 적용하여 URI의 참조(링크)로 유용한 정보를 공급. 현재 링크데이터를 이용한 데이터 공개와 연계는 진정한 웹의 미래로 인식되고 있다. 특히, 데이터의 연계와 연계를 통해 새로운 정보, 특히 공간정보와 관련된 새로운 지식 창출이 가능해지고 있다.

링크데이터의 구현을 위해 W3C의 SWEO(Semantic Web Education and Outreach) 그룹에서는 LOD(Linking Open Data) 커뮤니티 프로젝트를 수행하고 있다. LOD 프로젝트는 모든 사람들이 자유롭게 데이터를 만들고 연결시키는 웹을 구현하기 위해 일반데이터를 RDF형태로 웹에 공개하고, 이를 다른 데이터 소스의 아이템과 RDF 링크로 연결한다. RDF 링크는 시맨틱웹 브라우저를 이용하여 하나의 소스에 관련된 아이템에서 다른 소스의 아이템으로 쉽게 찾아가 수 있도록 한다. 또한, 시맨틱 검색엔진의 크롤러에 연결될 경우 지능적인 정보검색과 쿼리가 가능하게 된다. 이러한 쿼리의 결과는 구조적인 데이터는 물론이고, HTML과 같이 비구조적인 공간정보 웹에서도 가능하게 될 것이다. 현재 Wikipedia, Wikibooks, Geonames, Wordnet, DBLP bibliography 등의 데이터를 Creative Commons 혹은 Tails 라이선스로 웹에 공개하고 있으며, 표준화는 SWBP 워킹그룹에서 "Best Practice Recipes for Publishing RDF Vocabularies"를 통해 진행 중이다.

이러한 데이터 공개에 따른 데이터의 확장 및 신규지식 창출은 LOD 프로젝트의 데이터 확장사례가 그 가능성을 제시한다. '07년 10월 2억개의 RDF 트리플(Triple, RDF정보 단위)은 '09년 5월에 4.2억 트리플과 1.4억만개의 RDF 링크로 두 배 이상 확장(아래 그림 참조)되었으며, 데이터는 지금도 계속 확장 중이다. 이러한 데이터 클라우드의 연결을 통해 새로운 지식을 검색, 발견하고자 하는 많은 연구가 진행 중이다. (SPARQL endpoint 구축 등)



<그림 1> Linking Open Data 데이터셋(2009. 7. 14)

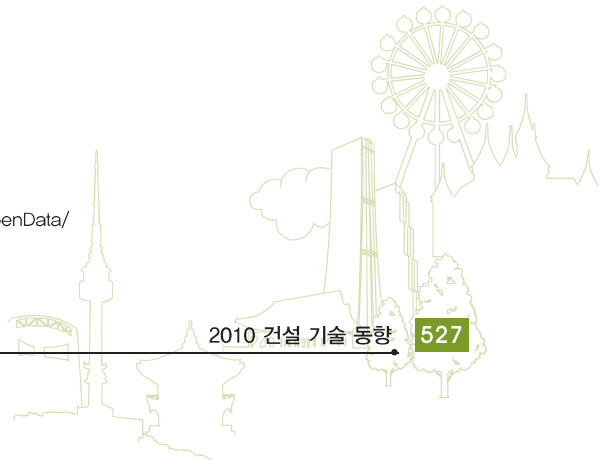
공간정보 인프라는 공간정보 웹으로 공간정보 웹은 공간시맨틱웹으로의 발전이 예상된다. 공간시맨틱웹에서 LOD는 대표적인 기술의 하나로 자리매김할 것이다. 특히 RDF와 RDF링크를 이용한 inter-linking기술은 다양한 시맨틱 기술 개발에 시너지를 창출한다. 시맨틱웹 브라우저와 관련된 사용자 인터페이스의 구축, 시맨틱웹 검색엔진의 크롤러, RDF저장소와 추론엔진이 LOD기술을 활용하여 좀 더 파괴적인 기술로 발전할 수 있다. 또한, 웹 사용자가 흥미로운 공간정보 관련 매쉬업 서비스를 구축하거나 RDF-aware 어플리케이션을 쉽게 개발하도록 도와줄 것이다.

■ 관련(참고)사이트

<http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html/>

■ 출처

<http://esw.w3.org/SwedIG/TaskForces/CommunityProjects/LinkingOpenData/>





## MMS(Mobile Mapping System)의 국외 기술동향

### 정규수 (U-국토연구실 / 수석연구원)

- >> 1차분류 | U-City
- >> 2차분류 | U-Space 기술

### 키워드

MMS, 3차원 공간데이터,  
전방위(Omni-directional)카메라

유비쿼터스 스페이스의 구현을 위해서는 공간데이터의 구축이 필요하며, 이를 위한 현지 자동조사 차량의 경우 모바일 맵핑을 포함한 3차원 공간 구축에 필요한 다양한 센서가 개발되었으며 이를 조합한 MMS 차량이 개발되고 있다. 국외 개발된 차량의 경우 다음과 같다.

시스템 명칭	개발자	위치결정 센서	측량센서	시스템 형상	웹 사이트
IP-S2	TOPCON (미국)	GPS/IMU	디지털카메라 레이저 센서		<a href="http://www.topconpositioning.com">www.topconpositioning.com</a>
IP-S2 Lite			디지털카메라		
The earthmine Mars Collection System	Earthmine (미국)	GPS/IMU	디지털카메라		<a href="http://www.earthmine.com">www.earthmine.com</a>
Mobile 360®	Facet (미국)	GPS/INS	디지털카메라		<a href="http://www.facet-tech.com">www.facet-tech.com</a>
Lynx Mobile Mapper	Optech (캐나다)	GPS/IMU	디지털카메라(3대) 레이저 센서(2대)		<a href="http://www.optech.ca">www.optech.ca</a>
VISAT Van	AMS (캐나다)	GPS/INS	디지털카메라 (6~12대)		<a href="http://www.geovisat.eu">www.geovisat.eu</a>
Trident-3D	GEO-3D (캐나다)	GPS/INS	디지털 카메라 레이저 센서(2D)		<a href="http://www.geo-3d.com">http://www.geo-3d.com</a>




  

시스템 명칭	개발자	위치결정 센서	측량센서	시스템 형상	웹 사이트
MITSUISHI	MITSUISHI (일본)	GPS/IMU	디지털카메라(2대) 레이저 센서(2대)		
StreetMapper 360	3D Laser Mapping (영국), IGI-Systems(독일)	GPS/IMU	디지털카메라 레이저 센서		<a href="http://www.3dlasermapping.com">www.3dlasermapping.com</a>
RIEGL VMX-250	RIEGL (오스트리아)	GPS/INS	레이저 센서		<a href="http://www.riegl.com">www.riegl.com</a>
Rapid Surveyor™	Inforterra (영국)	GPS/IMU	디지털카메라(2대) 레이저 센서(2대)		<a href="http://www.inforterra.co.uk">www.inforterra.co.uk</a>
South GeoInvent	GeoInvent (프랑스)	GPS/INS	디지털카메라(4~8) 레이저 센서(2대)		<a href="http://www.geoinvent.fr/">http://www.geoinvent.fr/</a>
LD2000	Leador (중국)	GPS/INS	디지털카메라(4대)		<a href="http://www.leador.com.cn/">http://www.leador.com.cn/</a>

〈그림 1〉 국외 MMS 개발현황

차량 MMS 개발동향 및 구성 요소에 대한 기술현황분석 결과는 다음과 같다.

- ① 카메라의 해상도는 2,000픽셀 이상으로 향상됨과 함께 수량도 2~3대에서 최대 12대까지 증가
- ② 비디오카메라는 영상의 해상도가 낮고 초점거리가 짧아 활용도가 낮아짐
- ③ 전방위 영상 장비의 도입으로 사각지역이 없는 영상 획득이 가능
- ④ 레이저장비의 발달로 지상레이저 스캐너의 장착이 기본화
- ⑤ 위치결정센서 장비인 GPS, INS 등의 수신이 불리한 지역에서는 DMI를 통하여 보조정보를 통해 위치 정보 획득이 가능
- ⑥ 개별 장착되었던 GPS, INS 또는 IMU, DMI 장비들은 기술의 발달로 인해 통합 장착되어 수집정보들을 처리함으로써 자료처리 시간의 단축 및 정확도가 향상

명칭	제조사	IMAGE SENSOR TYPE	PIXELS	FRAME RATE	INTERFACE	Image
Ladybug3	POINT GREY	Sony ICX274 CCD	1600(H) x 1200(V)	15 frames/sec	IEEE 1394b	
Dodeca 2360	IMMERSIVE MEDIA		2400(H) x 1200(V)	30 frames/sec.	Gigabit Ethernet USB 2.0	
G360	Trimble	Sony ICX274 CCD	1600(H) x 1200(V)		IEEE-1394b	

〈그림 2〉 전방위 카메라 개발동향

현재 국내에 도입된 MMS의 경우 주로 CCD 또는 전방위 영상 기반의 좌표 관측시스템이 개발되어 있으나 CCD 영상의 경우 다소 해상도가 떨어지는 경향이 있다. 따라서 3차원 좌표의 신속 정확한 획득을 위해 레이저스캐너의 적용은 3차원 공간데이터 구축에 필요하다.

■ 관련(참고)사이트

<http://www.topconpositioning.com/>, <http://www.earthmine.com/>, <http://www.facet-tech.com/>, <http://www.optech.ca/>,  
<http://www.geovisat.eu/>, <http://www.geo-3d.com/>, <http://www.3dlasermapping.com/>, <http://www.riegle.com/>,  
<http://www.infoterra.co.uk/>, <http://www.geoinvent.fr/>, <http://www.leador.com.cn/>

## 미국 플로리다 대학의 지반정보 자료공유 및 변환 연구

### 장용구 (U-국토연구실 / 수석연구원)

- >> 1차분류 | 건설IT
- >> 2차분류 | 지능형 국토정보기술

### 키워드

지반정보, XML, 모바일시스템

14

U  
I  
국  
토

미국에서는 주정부 단위의 지반정보 DB 구축 및 관리시스템(GDBMS : Geotechnical Database Management System)이 이루어지고 있다. 그러나, 개별 주정부에서 구축된 지반정보의 경우 데이터 포맷이 서로 달라 상호 공유가 되지 못하고 있었다.

이런 문제를 해결하기 위하여 플로리다 대학에서는 플로리다 주정부의 연구지원을 통하여 건설현장에서 지반정보를 모든 사람들이 인터넷을 통하여 상호 공유할 수 있도록 XML자료변환을 지반라이브러리데이터베이스를 구축하였다.

구축된 데이터베이스는 플로리다 대학에서 개발한 지반데이터베이스사이트(<http://fdot.ce.ufl.edu/index.html>)을 통하여 제공받을 수 있다. 데이터베이스를 제공받기 위해서는 먼저 로그인계정이 필요하며, 데이터베이스는 Excel 자료로 제공된다. 따라서, 데이터베이스의 접근 및 Excel 데이터의 원활한 사용을 위해서는 API(DLL) 파일을 다운로드 받아 설치해야 한다.



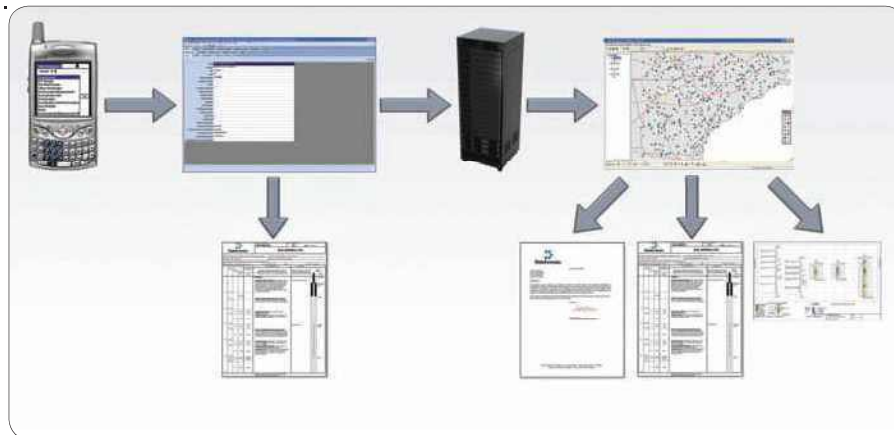
<그림 1> 지반데이터베이스 제공 홈페이지

한편, Dataforensics사는 건설현장에서 조사되는 지반조사결과를 모바일 GIS 기술을 활용하여 현장에서 직접 입력을 수행할 수 있고, 입력된 정보를 지반정보관리시스템으로 전송하여 현장사무소에서 실시간으로 관리할 수 있는 엔터프라이즈용 지반정보 현장관리시스템(PLog Enterprise)을 개발하여 판매하고 있다.



〈그림 2〉 Dataforensics사의 지반정보 현장관리 모바일시스템

현장사무소에서 사용하는 지반정보 관리시스템에서는 구축된 프로젝트정보, 시추주상도, 시험정보 등 각종의 지반정보를 GIS기술기반의 검색·관리·출력할 수 있다. 현재 Dataforensics사의 엔터프라이즈용 지반정보 현장관리시스템은 미국 전역에서 많은 활용이 이루어지고 있다



〈그림 3〉 지반정보 현장관리시스템을 이용한 데이터 수집 및 검색·활용 모습

- 관련(참고)사이트  
<http://idot.ce.ufl.edu/>, <http://www.dataforensics.net/>
- 출처  
 플로리다 대학 지반정보데이터베이스 자료변환 사이트

