

# 건설분야에서 유비쿼터스 구현을 위한 GPS 및 RFID 기술의 이해



황 지 훈  
대림산업(주) 기술연구소 대리  
(knight7@empal.com)



이 종 성  
대림산업(주) 기술연구소  
부장



송 치 용  
대림산업(주) 기술연구소  
차장

## 1. 머리말

최근 건설산업의 생산성을 제고하고, 프로세스를 혁신적으로 개선하려는 움직임 속에 BT(Bio Technology), NT(Nano Technology), IT(Information Technology), RT(Radiation Technology) 등 여러 첨단기술 분야를 건설분야와 융합시키려는 노력이 여러 산학연 단체를 통해 이루어지고 있다.

특히 건설분야와 가장 활발하게 접목이 시도되는 분야는 IT 분야로서 세계최고수준의 국내 IT 기술을 건설산업에 접목시켜 고부가가치 가치를 갖는 첨단기술을 개발하려는 시도가 여러 연구기관을 통해 이루어지고 있다.

수많은 IT 기술들과 건설기술의 융합이 시도되는 가운데 건설시장에서 최근 이슈가 되고 있는 분야는 건설분야에서 어떻게 유비쿼터스 환경을 구현할 수 있을 것인가이다. 한국 건설교통기술평가원이 68개

건설업체를 대상으로 첨단융합건설기술 관심도를 조사한 결과 전체 응답기업의 18%인 12개 기업이 'USN·RFID 기반 건설관리 모니터링'을 꼽은 것으로 나타났다. 그만큼 건설분야에 유비쿼터스 환경을 구현하는 것에 대한 관심은 그 어느 때보다 높은 상황이며, 향후 정부의 정보통신기술 발전정책에 따라 관련 유비쿼터스 관련기술들이 고도화되어 갈수록 건설분야와 유비쿼터스 관련기술의 융합은 더욱 가속화될 전망이다. 유비쿼터스 관련기술 중에서도 GPS 기술 및 RFID(전자태그)는 유비쿼터스 건설의 핵심으로서 더욱 효과적이고 효율적으로 건설산업을 수행할 수 있는 요소기술로 부각되고 있다

최근 지반공학분야 역시 타 건설분야에서와 같이 유비쿼터스 관련 기술과의 기술융합시도가 다양한 형태로 이루어지고 있다. 그 중 GPS 기술의 경우 기존의 시스템에 비해 보다 광범위한 지역에 대하여 실시간으로 모니터링이 가능한 장점이 있어 지반공

학 분야에서도 도로현장의 토공 및 다짐관리, 대절토 사면의 유지관리, 연약지반 침하관리, 해안구조물의 침하관리, 해상파일 항타, 준설관리 등에서 다양하게 사용되고 있다.

유비쿼터스 관련 핵심기술중 하나인 RFID 기술 역시 이미 국내 건설현장에서 출역, 토사 반출, 레미콘, 철골·커튼월 시공 등 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 여러 학계, 연구기관, 산업체에서 관련기술의 연구가 진행되고 있다.

본 고에서는 최근 건설분야에 유비쿼터스 구축을 위해 국내에서도 활발하게 연구가 진행되고 있는 RFID 및 GPS 기술을 소개하고 관련 기술동향을 살펴보고자 한다.

## 2. 유비쿼터스 관련 기술동향

2006년 정보통신부 보고서에 따르면 국내 IT산업은 지난 5년간 약 15%의 성장률을 기록하며, 2005년 기준으로 현재 국가 전체 실질 GDP의 약 15%를 차지하고 있다. 국내 IT 산업은 특히 최근 3년간 47%의 실질 GDP 성장 기여율을 기록하며 국가적 성장동력산업으로서의 위상을 확인시키고 있다.

2006년 2월 정부는 지난 2004년 2월 수립한 참여정부의 정보통신 정책인 IT839 전략을 유비쿼터스 환경조성에 초점을 맞추어 수정한 'u-IT839' 전략

을 새로 수립하여 시행하고 있다. u-IT839란, 표 1과 같이 8대 서비스와 3대 인프라 및 9대 신성장동력을 통해 우리나라 IT산업을 총체적으로 발전시키겠다는 정부의 종합적인 발전계획으로서, 이외에도 정통부는 2010년 이후의 유비쿼터스(Ubiquitous) 사회에 대비한 51개의 신규과제에도 1,120억원을 지원할 계획으로 향후에도 지속적인 투자가 이루어질 것으로 예상된다.

이러한 IT 기술의 발전계획이 수립되고 시행됨에 따라 건설산업 전반에 첨단 IT 등 기술/서비스를 융합하여 건설과 국가경쟁력을 제고하고자 하는 노력이 산, 학,연에서 활발하게 이루어지고 있다. 활발한 기술 접목의 시도가 이루어지고 있는 분야 중 하나는 유비쿼터스 기술/서비스의 건설산업으로의 융합분야이다.

U-city(유비쿼터스 도시)협회와 IT 서비스학회 등 관련 산·학은 IT산업의 수요창출을 위해 고도의 유비쿼터스 기술/서비스를 경제사회와 건설산업에 접목, 신시장을 선도하기 위해 활발한 움직임을 보이고 있다. 그외 각종 학회 및 건설 IT 솔루션 선도기업 등도 관련 세미나를 개최하여 건설산업의 성장동력을 찾고 경쟁무기를 갖추기위해 노력하고 있다.

## 3. RFID(전자태그)

RFID(Radio Frequency Identification)란, 라디

표 1. u-IT839 핵심발전기술 분야

8대 신규서비스	3대 첨단 인프라	9대 신성장동력
· WiBro · DMB/DTV · u-Home · 텔레매틱스 · RFID · W-CDMA · IT서비스 · 광대역융합서비스(PTV)	· BcN(광대역통합망) · USN(u-센서 네트워크) · 소프트 인프라웨어	· 차세대이동통신 · 홈네트워크 · 디지털TV · 디지털콘텐츠 · 임베디드 SW · 차세대PC · 지능형로봇 · RFID/USN · IT SOC

## 건설분야에서 유비쿼터스 구현을 위한 GPS 및 RFID 기술의 이해

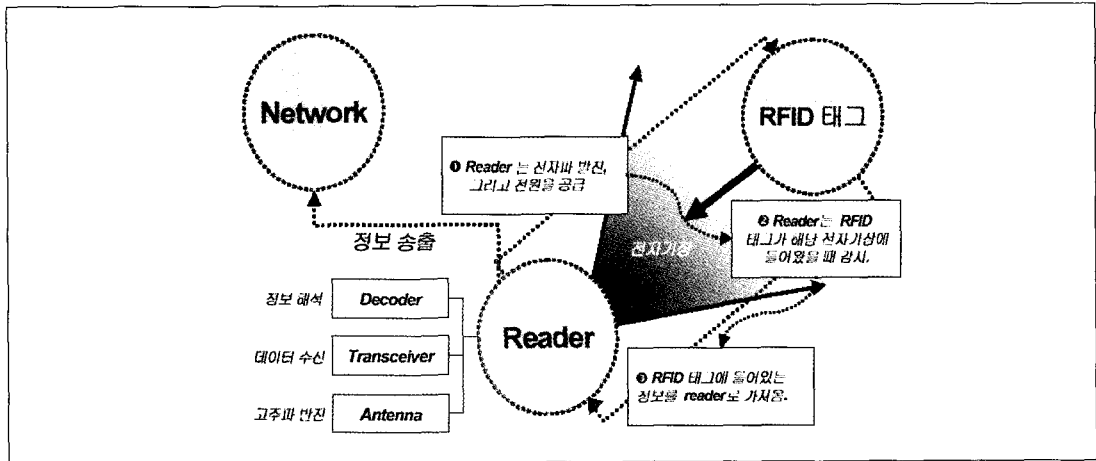


그림 1. RFID시스템의 구성도(자료출처 : www.eic.re.kr 전자연구원 기술기획실 RFID 기술로드맵)

오 주파수를 이용한 무선 인터페이스를 통해 사물의 정보를 원격으로 주고받을 수 있는 기술로서 기존에 널리 쓰이고 있던 바코드 방식을 대체하리라 예상된다. 바코드와 달리 RFID 기술은 비접촉 방식으로 포장, 표면의 재질, 환경변화 등의 외부조건과 관계없이 인식 가능하며 특정매체가 담고있는 정보를 자동으로 식별하여 데이터수집을 목적으로 다양한 활용이 가능하다. 특히 기존의 바코드 방식이 식별하려는 물체의 바코드 부분에 판독기를 매우 가까이 근접시켜 그 물체의 정보를 파악하였던 것에 비해 RFID 태그는 라디오 주파수의 특성에 의해 인식거리가 길고 동시에 다수의 태그인식이 가능하며, 저장가능한 데이터 용량이 크고, 데이터의 변경과 추가가 자유롭다는 장점이 있다.

RFID 시스템의 구성은 그림 1과 같이 RFID 태그와 RFID 리더, 네트워크 및 미들웨어로 구성된다. RFID 태그는 메모리와 안테나를 포함하고 있으며, 메모리에 저장된 데이터를 RFID 리더로 전송하는 기능을 수행한다. RFID 리더는 태그신호를 읽어들이는 것이 주기능이나, 필요에 따라 RFID에 전원을

공급하거나 RFID에 새로운 데이터를 전송하여 저장하기도 한다. 네트워크 및 미들웨어는 RFID 리더로부터 송출된 데이터를 수집하고 의미있는 정보를 요약하여 필요한 서비스분야에 정보를 제공한다.

RFID 태그는 전원공급여부 또는 송수신 주파수 대역에 따라 구분할 수 있으며, 각 종류별로 특성이 달라 용도에 따라 선택이 가능하다.

태그는 전원공급여부에 따라 [표 2]와 같이 필요한 전원을 리더기가 발생시키는 전파를 이용하여 만들어내는 수동형(passive)와 내장한 배터리 등을 통해 자체 전원을 갖는 능동형(active)으로 구분할 수 있다. 수동형 태그는 단순한 구조를 가지며 소형, 경량이고 제작 비용이 비교적 저렴할 뿐 아니라 동작수명이 길어 물류관리나 전자상거래, 교통분야 등에 널리 활용되고 있다. 능동형 태그는 자체전원의 용량문제로 인해 동작수명이 제한적이고, 대체적으로 수동형에 비해 크며 제작 비용이 높은 단점이 있으나, 장거리 전송이 가능하고 센서와 결합시 자체전원을 이용하여 독자적인 센서로서의 역할도 가능해 최근 연구개발이 활발하게 이루어지고 있다.

표 2. 전원 여부에 따른 RFID 태그 종류

구분	특징
수동형(Passive type)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 리더기의 유도전류에 의해 전원공급</li> <li>- 단순한 구조, 읽기전용</li> <li>- 소형경량, 비용저렴</li> <li>- 긴 동작수명, 단거리 전송</li> <li>- 데이터 전송시간이 비제한적</li> <li>- 물류관리, 전자상거래, 교통분야 등 활용</li> </ul>
능동형(Active type)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전원 또는 배터리로 전원공급</li> <li>- 읽기/쓰기형</li> <li>- 장거리전송, 동작수명이 제한적</li> <li>- 배터리에 의한 가격상승</li> <li>- 토목, 건축분야, 의료분야 등 활용</li> </ul>

표 3. 주파수 대역에 따른 RFID 태그 종류

주파수	저주파	고주파	극초단파		마이크로파
	125.134 KHz	13.56 MHz	433.92 MHz	860~960 MHz	2.45 GHz
인식거리	60cm 미만	60cm 까지	~50~100m	~3.5~10m	1m 이내
일반특성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 비교적 고가</li> <li>- 환경영향 거의없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 저주파보다 저가</li> <li>- 짧은 인식 거리와 대중 태그인식이 필요한 분야에 적합</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 긴 인식거리</li> <li>- 실시간 추적 및 컨테이너 내부습도, 충격 등 환경 센싱</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IC 기술발달로 가장 저가로 생산가능</li> <li>- 다중태그인식 거리와 성능이 가장 뛰어남</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 900대역 태그와 유사한 특성</li> <li>- 환경영향 큼</li> </ul>
동작방식	수동형	수동형	능동형	능동/수동형	능동/수동형
적용분야	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공정자동화</li> <li>- 출입관리</li> <li>- 동물관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수확물 관리</li> <li>- 대여품 관리</li> <li>- 교통카드</li> <li>- 출입관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 컨테이너관리</li> <li>- 실시간 위치 추적</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공급망 관리</li> <li>- 자동차 통행료 징수</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위조방지</li> </ul>
인식속도	저속	←	→	→	고속
환경영향	강인	←	→	→	민감
태그크기	대형	←	→	→	소형

또한 태그는 주파수대역에 따라 표 3과 같이 저주파, 고주파, 극초단파 태그로 구분이 가능하다. 일반적으로 고주파로 갈수록 인식속도가 빠르고, 데이터 전송거리가 길며, 크기는 소형인 장점이 있는 반면에 주변환경에 민감하게 반응하여 데이터 전송에 제약이 있는 단점이 있다.

RFID 기술의 활발한 개발에 따라 건설분야에

지 확산되어 대형건설사를 중심으로 물류, 자재, 장비, 인력관리 등 주로 건설관리분야에 RFID 기술을 시범 적용하고 있다. 해외에서는 이미 RFID를 통한 파이프 위치추적관리나 콘크리트 양생과정에서 RFID 센싱기술을 통해 온도변화에 따른 콘크리트 강도를 측정하는 방안, 석유 시추선상에서 자재위치 파악 등 다양한 분야에서 RFID가 적용되고 있다.

## 건설분야에서 유비쿼터스 구현을 위한 GPS 및 RFID 기술의 이해

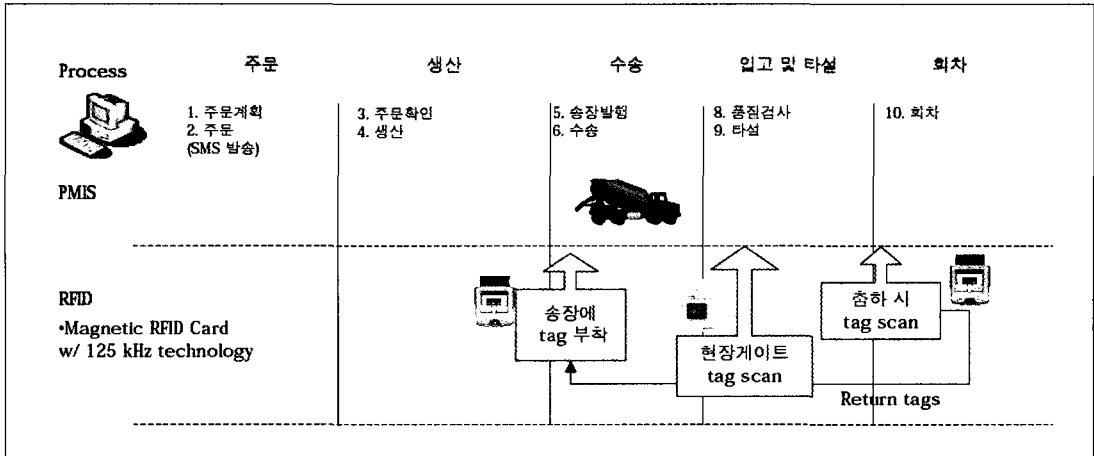


그림 2. RFID를 이용한 레미콘 차량 입출입 관리 시스템

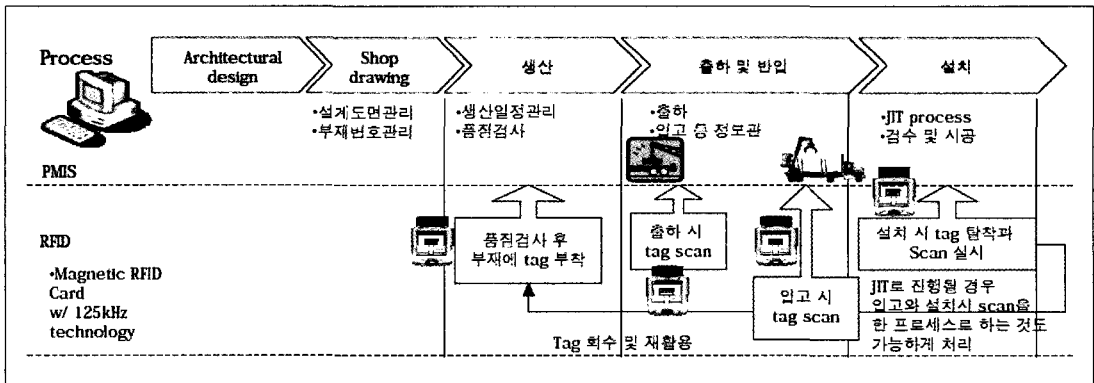


그림 3. RFID를 이용한 커튼월 관리 시스템

RFID기술이 실제로 건설관리에 적용될 경우 다음과 같은 일들이 가능하다. 물류관리 시스템은 토사 반출시 차량 단위로 RFID 카드를 지급해 반출 확인과 반출 토사량을 자동으로 집계할 수 있다. 그림 2와 같이 레미콘 관리에서도 송장에 RFID 카드를 부착한 후 현장을 드나들 때마다 이를 스캔해, 입고·회차 등의 정보를 자동 관리할 수 있다. 자재관리 시스템 중 대표적으로 커튼월 관리 시스템이 있으며 그림 3과 같이 커튼월에 공장에서 생산 및 품질 검사 후 스티커 형태의 RFID 태그를 부착, 출하·반

입·설치 등의 과정에서 실시간 관리가 가능하도록 할 수 있다. 또한 철골에도 마그네틱 RFID 카드를 접목, 현장 도착 후 하역에서 설치까지의 전 과정을 관리할 수 있도록 한다. 이와 더불어 3D 모델링 기술을 이용해 시공 결과물을 미리 시뮬레이션하는 한편, 물류관리와 3D cad를 연계한 4D cad 기반의 공정관리시스템을 구축할 수도 있다.

공정관리시스템은 철골, 커튼월 등 RFID로 정보가 수집되는 주요 자재의 정보를 3D 모델 형태로 구현한 후, RFID에서 실시간 전송되는 정보를 기반으

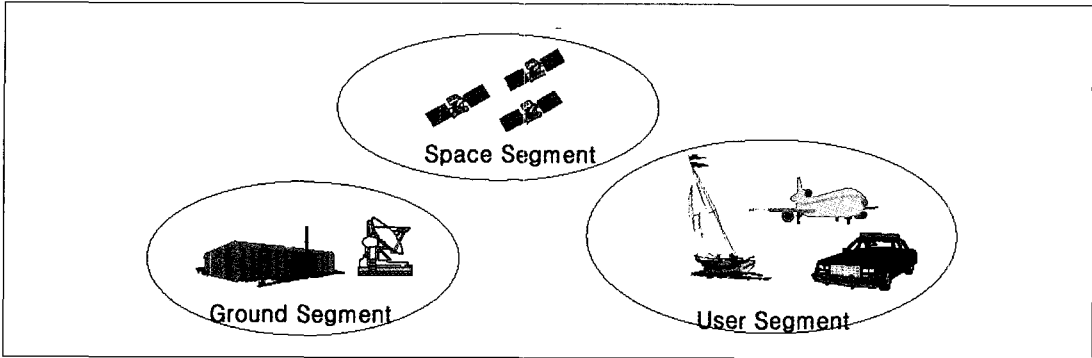


그림 4. GPS의 구성

로 제작·운송·입고·설치 등의 현재 정보를 색깔로 구분해 시각적으로 표출해준다. 이러한 정보는 발주처 및 협력사 등과 실시간으로 공유되어 실시간 공정관리가 가능하게 해준다.

최근 활발하게 연구가 진행되고 있는 분야는 센서 태그 기술로, 이는 기존의 RFID 태그에 외부환경정보를 위한 센서와 자체전원을 부착하여, 온도, 습도, 화학물질, 물리적 변화 등을 감지하여 RFID 태그에 전달함으로써 기존 RFID 태그로는 인식 불가능한 부착물의 변화정보를 능동적으로 인식하는 기술이다.

이를 활용할 경우 콘크리트 양생이력 관리, 상수도관 및 가스관 압력 모니터링, 구조물 변위 및 부재 응력 계측을 통한 구조물 모니터링 등 관찰대상물체에 대한 센싱이 필요한 많은 분야에 적용이 가능할 것으로 예상된다.

한국전자통신연구원(ETRI)에 따르면, 현재 RFID/USN 세계시장 규모는 2010년에 이르러 540억달러에 이르며 2015년에는 883억달러에 달할 것으로 전망하고 있다. 또 USN이 진화될수록 수동형 전자태그보다 능동형 센서태그의 시장규모가 2배 이상 커질 뿐만 아니라 관련 네트워크와 제어형 시스템 시장도 성장할 것으로 내다보고 있다. 이미 미

국과 일본 등지에서는 센서태그에 대한 기술개발이 활발해지면서 우리나라도 ETRI를 중심으로 올해부터 센서태그 개발작업에 본격 착수한 상태로 2008년 이후에는 상용화가 가능할 전망이어서 센서태그의 활용성은 더욱 높아질 것으로 예상된다.

#### 4. GPS(위성항법시스템)

GPS(Global Positioning System)란 3개 이상의 위성으로부터 수신기로 전송된 시간 및 거리정보를 이용하여, 삼각법에 따라 정확한 위치정보(3차원) 및 속도정보를 얻는 시스템으로, 미국 국방성의 주도로 개발이 시작되었으며, 90년대 이후부터 민간에서 사용이 가능하게 되었다. GPS의 구성을 살펴보면 그림 4와 같이 위성 그룹과 위성을 감시 제어하는 지상관제그룹, 그리고 사용자 그룹으로 구성되어 있다. 현재 위성 그룹은 모두 24개의 내브스타(NAVSTAR: navigation satellite timing and ranging) 위성으로 구성되었으며, 2만 200km의 지구 상공에 있는 6개의 원궤도에 원자모형처럼 분포하여 24시간 연속관측 및 실시간 위치결정이 가능하다.

## 건설분야에서 유비쿼터스 구현을 위한 GPS 및 RFID 기술의 이해

**표 4. GPS 시스템의 종류**

	단일 위성항법 시스템 (Stand-alone GPS)	보정 위성항법 시스템 (DGPS)	반송파보정 위성항법 시스템 (CDGPS)
개요	수신기 하나만으로 다른 아무런 도움 없이 위치를 측정하는 시스템	일정 영역별로 자신의 위치를 알고있는 정밀한 수신기를 보유한 기준국을 설치하여, 오차값을 알아내고, 일반 수신기 사용자들의 위치 정보를 보정하는 시스템	DGPS의 일종으로 반송파를 이용하여 정밀도를 높인 시스템
오차범위	20m 내외	1~3m	10mm 내외

위치 정확도는 군사용과 민간용에 따라 차이가 있으며, 민간용은 수평·수직 오차가 10~15m 정도이며 속도측정 정확도는 초당 3cm까지 오차가 발생할 수 있다. 이에 보다 정밀한 위치파악을 위하여 다양한 GPS 관련기술들이 개발되었고, 현재는 오차범위를 10mm 이내까지 줄일 수 있는 기술이 개발되어 있는 상태이다.

현재 사용되고 있는 GPS 시스템은 표 4와 같이 20m 수준의 위치 정확도를 지니는 단일 위성 항법 시스템(Stand-alone GPS), 수 미터 수준의 위치 정확도를 지니는 보정 위성 항법 시스템 (Differential GPS : DGPS), 그리고 10mm 내외 수준의 위치 정확도를 지니는 반송파 보정 위성 항법 시스템 (Carrier phase Differential GPS : CDGPS)으로 분류된다.

현재까지는 전세계적으로 위성항법시스템 시장에서 미국의 GPS가 독점적인 위치를 확보하고 있으나, 러시아의 위성항법시스템 GLONASS가 2009년 이후 전세계적으로 상용화를 시작할 예정이고, 유럽의 위성항법 시스템 GALILEO가 2011년까지 30개 위성을 발사하여 시스템이 완비될 경우 보다 범용적이고 보다 정밀한 위치추적이 가능할 것으로 예상된다.

대형 건설구조물의 공사에 있어 GPS 기술의 활용은 RFID 기술의 활용에 비해 상대적으로 보편화되어 있다고 할 수 있다. 현재 GPS 기술은 초고층 건물

의 시공관리, 댐의 변형측정, 장대교량 고교각 시공관리 등의 구조물의 실시간 모니터링 시스템, 해안 구조물 유지관리 등 광범위 계측관리 시스템에 주로 사용되고 있다.

GPS를 이용한 계측 또는 공정관리의 경우, 기존의 시스템에 비해 보다 광범위한 지역에 대하여 실시간으로 모니터링이 가능한 장점이 있어 지반공학 분야에서도 도로현장의 토공 및 다짐관리, 대절토 사면의 유지관리, 연약지반 침하관리 등에서 다양하게 GPS를 사용하고 있다.

도로현장에서는 롤러 등 다짐장비에 GPS 수신기를 부착하고 무선네트워크를 통해 다짐장비의 3차원 위치정보를 파악하면, 성토부의 3차원 형상을 알 수 있으며, 이를 3D cad와 연계하여 현장 전반에 대한 성토관리가 가능하다.

또한 다짐장비의 이동경로를 추적하여 전 구역에 대해 구역별로 다짐횟수를 파악하면 현장의 전반적인 다짐상태를 알 수 있어 공사진행중에 실시간으로 다짐관리가 가능하다. 최근에는 보다 정밀한 다짐도 파악을 위해 연속다짐관리(Continuous Compaction Control)와 관련된 연구개발이 국내외에서 활발하게 이루어지고 있는 가운데, 다짐 장비나 연속 측정이 가능한 차량에 직접 다짐도 평가 장치를 부착하고 이를 통해 다짐장비 운전자 및 사무실에 있는 현

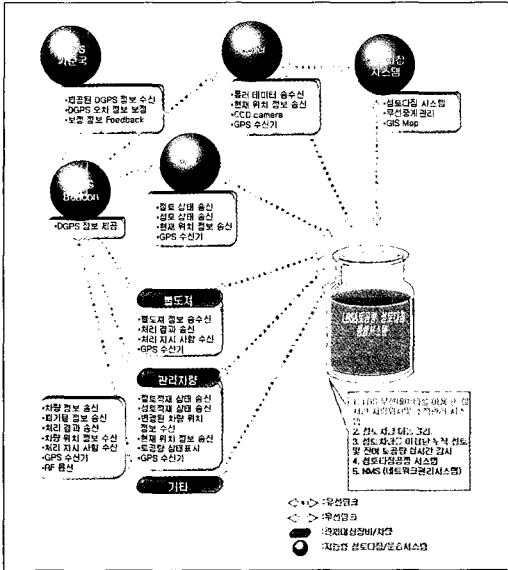


그림 5. 지능형 성토관리 시스템 개요

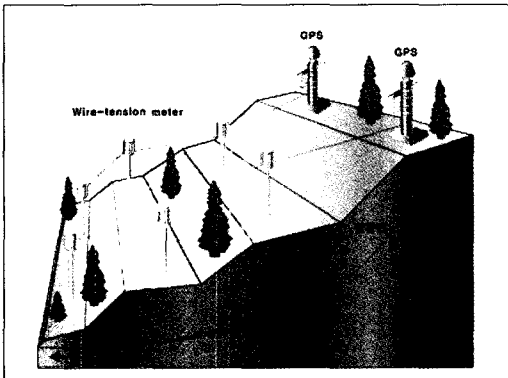


그림 6. GPS를 이용한 대철토 사면 모니터링

장관리자가 실시간으로 모든 지역의 다짐 정도를 파악하고 관리할 수 있도록 하는 지능형 성토관리 시스템(그림 5 참조)과 관련된 연구가 국내외에서 진행 중에 있다.

최근 대철토 사면의 실시간 거동분석 및 연약지반 침하관리에도 GPS 계측 시스템이 도입되어 사용되고 있다. 기존 GPS는 사면 및 연약지반과 같이 광범

위한 지역의 장단기적인 모니터링을 위하여 수신기 1대에 안테나를 1개씩 사용하므로 많은 지점을 계측할 경우 다량의 수신기 구입비용이 추가로 발생하였으나, 최근 그림 6과 같이 한 대의 수신기에 상대적으로 저렴한 안테나를 다수 활용하여 각 지점의 정확한 좌표와 변위량을 구할 수 있는 시스템이 개발되어 사용되고 있다.

앞서 언급된 분야 외에도 GPS는 해상파일 항타 및 준설관리 분야에서도 사용되고 있다. 해상파일은 일반적인 파일 공사에 비해 매우 밀집되어 설계되어 있어 정위치 시공을 위해서는 정확한 항타위치파악이 매우 중요하다. 최근까지 해상측량은 육상측량점과 다수의 해상측량대를 설치 운영하는 양방향 관측 방법이 많이 이용되었으나 장비의 특성상 자연조건(안개, 바람, 비, 일광 등)의 영향으로 정확도가 떨어지고 작업 효율이 그다지 높지않아 기존의 측량 및 항타공법으로는 해상파일 공사의 특성상 어려움이 많다. 그러나 기상조건과 거리에 상관없이 상시 정확한 위치정보 파악이 가능한 GPS 측량을 도입할 경우 작업 효율 및 시공정확도를 크게 높일 수 있는 장점이 있어 최근 해상파일 공사시에 적용되고 있다.

GPS를 이용한 준설관리의 경우 종래의 일반적인 준설관리 시스템이 위치 오차가 많고, 기상 여건이 나쁘면 작업을 할 수 없으며 작업한 상황을 제대로 알 수 없는 불합리한 점을 개선하기 위하여 개발된 것으로, GPS 위치정보와 GIS를 이용하여 준설선을 작업위치에 정확하게 자리잡게 하고 심도계로 준설 심도를 측정하여 준설하며 작업내용을 컴퓨터 화면에 표시, 기록 보관하기 때문에 높은 정밀도가 요구되는 해저케이블, 해저배관, 특수구조물기초 준설 등에 적용할 수 있으며 추가, 변경 작업이 필요할 때에도 정확한 위치에서 필요한 부분만 정밀하게 작업



할 수 있다.

최근에는 무인시공이나 건설장비 및 로봇 제어 등 건설자동화 시스템을 구축하는 데에도 제어요소의 위치파악을 위한 필수적인 시스템으로 GPS를 활용하는 방안이 연구중에 있다.

그러나 GPS는 건설현장에 적용하기에 극복해야 할 큰 문제점을 안고 있다. 인공위성으로부터의 신호가 전달될 수 없는 폐쇄된 지역에서는 GPS기술을 사실상 사용하기 어렵다. 이를 해결하기 위해 최근 활발히 개발되고 있는 기술로 의사위성(Pseudo Satellite 또는 Pseudolite) 기술이 있다. 이는 GPS에서 활용되는 인공위성 대신에 신호를 보내줄 수 있는 의사위성을 필요한 지역에 소규모로 설치하여 GPS와 같은 원리로 3차원 위치파악을 가능하게 해 주는 기술이다.

의사위성은 우주상공의 GPS 위성과 같이 거리를 측정할 수 있는 Ranging Signal을 전송하며, 반송파 주파수 및 데이터 신호가 GPS 위성신호와 동일한 구조를 갖는다. 그러나 GPS 위성과의 간섭을 피하기 위하여 GPS 위성용 코드와 다른 코드를 사용함으로써 GPS위성을 대체 또는 보완하는데 활용할 수 있으며, GPS 위성에 비하여 상대적으로 저렴한 비용으로 정확성을 향상시킬 수 있다.

의사위성을 GPS 신호가 닿지 않는 건설현장에 적절히 설치하면 이를 이용하여 건설현장내 다양한 물체들의 3차원 위치파악이 가능하므로, 그 활용성에 큰 기대를 하고 있다.

### 5. 맺음말

본 고에서는 IT 분야중 최근 지반공학 분야 및 건

설분야 전반에 유비쿼터스 환경조성을 위해 국내에서도 활발하게 연구가 진행되고 있는 RFID 및 GPS 기술을 소개하고 관련 기술동향을 살펴보았다. 앞서 소개한 내용은 주로 각 분야의 IT 기술이 어떻게 건설기술에 적용될 수 있는가를 언급하였다면, 앞으로의 건설 IT 기술분야의 큰 흐름은 다양한 기술의 통합을 이용한 융합기술이라 할 수 있다.

즉, RFID 기술과 의사위성 기술의 통합으로 건설 자재 및 물류, 인력등의 자체정보뿐만 아니라 현장 내외의 3차원 위치정보까지 파악이 가능하며, 이를 통해 보다 종합적인 시공관리가 가능해질 수 있다. 센서태그와 GPS 기술의 통합으로 대절토사면이나 구조물의 상태 및 정확한 변위계측이 가능하며 광대역 통신네트워크기술과 연계하여 건설현장과 수십 수백 km 떨어진 사무실에서도 시공관리 및 유지관리가 가능해질 수 있다.

이와 같이 RFID 및 GPS 기술을 비롯한 첨단 IT 기술이 실제 건설산업에 적용될 경우, 건설기술의 비약적인 발전 및 건설산업의 생산성, 안정성, 품질, 공기, 원가, 프로세스 등을 혁신적으로 개선할 수 있을 것으로 기대된다.

하지만 RFID를 비롯한 첨단 IT 기술들이 실제 건설산업에 적용되기 위해서는 헤쳐나아가야 할 난관들이 남아있는 상태이다. 실험실에서 좋은 결과를 보더라도 실제 건설현장에 적용시 제대로 작동하지 않는 경우도 많고, 무엇보다도 기술도입비용을 건설회사가 부담해야 하기 때문에 최종 건설 현장에서는 미온적 태도를 보일 수밖에 없다. 이로 인해 건설산업에 첨단 IT 기술들이 뿌리내리기 위한 선결조건인 현장적용성 검증 자체가 매우 어려운 상황이다.

이를 개선하기 위해서는 건설회사에서의 자체적인 개혁의지도 중요하지만, 원가절감나 공정개선 효

