

도시시설물관리를 위한 위치정보 획득에 관한 연구

A Study on the Location Information Acquisition for Urban Facility Management

최병길^{*} · 김태훈^{**} · 나영우^{***}

Choi, Byoung Gil · Kim, Tae Hoon · Na, Young Woo

1. 서론

본 연구의 목적은 도시의 각종 시설물들의 위치정보를 획득하기 위한 다양한 방안에 대하여 연구하는데 있다. 지금까지의 GIS를 이용한 시설물 관리는 도로, 상하수도 등의 지리정보 구축 및 관련 이력정보의 갱신, 지도검색 등과 같이 정적인 데이터의 구축 및 처리에 유용하게 사용될 수 있도록 개발되어 사후 관리개념으로 적용이 되고 있는 실정이다. 또한 가로등과 같이 전력 및 위치정보가 확보된 기준점으로부터 이동체의 위치정보를 획득하기 위한 연구들이 수행되고 있다.⁸⁾ 그러나 각종 도시시설물들의 위치정보를 실시간으로 좀 더 정확한 위치정보를 획득하기 위한 방안이 요구 되고 있다. 따라서 이러한 문제점을 해결하고, 도시시설물의 위치를 정확하게 파악하기 위한 GPS, RFID, 무선통신망등의 첨단 기술을 이용한 도시시설물의 위치정보 획득방법에 대한 연구가 필요하다. 본 연구에서는 신설되었거나 기존시설물이 이동되어 위치정보를 새로 획득하고자 할 경우에 기존방법 및 GPS, RFID 등을 이용한 도시시설물의 위치정보 획득하기 위한 방안에 대하여 연구하였다. 물론 기존시설물들의 위치를 알고 있을 때에는 토털스테이션이나 줄자등을 이용하는 것이 보다 정확한 값을 얻을 수 있으나 유비쿼터스 환경에서의 실시간으로 도시시설물의 위치정보를 획득하기 위한 방안에 대하여 연구하고자 한다.

2. 위치정보 획득 방안

2.1 전통적인 위치정보 획득

전통적으로 도시시설물들의 위치정보를 획득하기 방안으로는 기준점으로부터 토달스테이션을 이용한 현황측량에 의해 각 시설물들의 위치정보를 획득하고 있다. 그러나 이러한 방법은 정확도는 매우 높은 반면에 다수의 다량으로 분포되어 있는 도시시설물의 위치정보를 획득하는데에는 많은 비용과 시간이 소요되고 있다. 따라서 이러한 문제점을 해결하고 기존 방법에 비해 정확성이 높은 위치정보 획득 방안에 대한 연구가 필요하다.

2.2 GPS를 이용한 위치정보 획득

GPS란 위성항법장치로 비행기·선박·자동차뿐만 아니라 세계 어느 곳에서든지 인공위성을 이용하여 자신의 위치를 정확히 알 수 있는 시스템이다. GPS는 3개 이상의 위성으로부터 정확한 시간과 거리를 측정하여 삼각측량 방법에 의하여 현 위치를 정확히 계산할 수 있으므로, 시설물의 위치파악에 매우 효율적이라고 할 수 있다. 특히 측지측량용 GPS를 이용하여 도시시설물의 위치정보를 획득할 경우 고가의 장비를 보유하고 있어야 하며, 장비의 부피가 크다는 단점을 가지고 있다. 따라서 저가의 GPS 수신기를 사용하여 단독측정을 수행 할 경우 비교적 정확도는 떨어지나, 시설물관리와 같은 기존의 속성정보를 검색 수정하기 위한 작업에 충분히 활용 가능하다.

* 정회원 · 인천대학교 공과대학 토목환경시스템공학과 교수 · 공학박사(bgchoi@incheon.ac.kr)

** 정회원 · 인천대학교 일반대학원 토목환경시스템공학과 박사과정 · 공학석사(maverick08@nate.com)

*** 정회원 · 인천대학교 일반대학원 토목환경시스템공학과 박사과정 · 공학석사(survey@incheon.ac.kr)

2.3 RTLS에 의한 위치정보 획득

RTLS는 실시간 위치 추적 시스템으로 위치 추적 범위의 관점에서 가장 좁은 영역에 적용되는 기술이다. RTLS 시스템에서도 GPS 및 LBS에서의 마찬가지로 삼각법, Presence 기능으로 알려져 있는 인접법, 그리고 공간을 작은 셀로 나누어 개체가 존재하는 셀의 위치를 확인함으로써 현재 위치를 추정하는 셀 방식을 사용한다. 이 중에서 삼각법에 의한 위치 추적이 가장보편적인 위치 추정 방법이며 삼각법에 의한 위치 추정은 RSSI나 TDOA 기술을 바탕으로 이루어진다. 현재 시장에 나와 있는 대부분의 RTLS 시스템은 2.45GHz의 주파수 대역의 무선 통신을 사용하고 있는 능동형 RFID 시스템을 사용하고 있다.¹³⁾

CSS 기술방식은 낮은 전력으로도 원거리 통신이 가능하고, 짧은 시간에 넓은 대역을 사용할 수 있어 방해 전파가 심각한 실내 환경에서 정밀한 위치 측정과 견고한 데이터 통신이 가능하다. 이러한 CSS 방식은 최소 300m에서 최대 900m로 오차범위는 1m이내까지 가능 할 것으로 판단된다.

2.4 Multi GPS를 이용한 위치정보 획득

GPS 측량에 의한 위치정보 획득 방법 중에서 Multipath 등 오차를 소거하기 위한 Multi GPS를 이용한 위치정보 획득 방법이다. 이 방법은 기존의 GPS에 비해 Kinematic 측량으로 보면 60% 정도의 정확도를 향상 할 수 있는 것으로 알려져 있다. 따라서 저가의 Multi GPS를 이용한 도시시설물의 위치정보를 획득할 경우 기존 방법에 비해 정확도를 향상 시킬 수 있을 것으로 판단된다.

2.5 가상위성을 이용한 위치정보 획득

도시시설물의 지리적 특성상 일반적인 GPS 측량에서는 주변의 장애물 및 환경에 따라 위성 신호의 수신이 불가능하게 된다. 따라서 이러한 문제점을 보완하기 위해서 가상위성을 설치하여 도시시설물의 위치정보를 획득 할 수 있을 것으로 판단된다.

4. 결론

본 연구에서는 도시시설물의 위치정보를 실시간으로 획득하기 위해서 유비쿼터스 환경에서의 위치정보 획득방법에 대하여 연구하였다. 유비쿼터스 환경에서의 RFID, 저가 GPS, Multi GPS, 가상위성 등을 이용하여 기존의 전통적인 방법에 비해 비용 및 시간을 절감 할 수 있을 것으로 판단되며 정확도는 이론적으로 위치정보의 정밀도가 1m내외로 실제 도시시설물의 위치정보 획득에 사용이 가능할 것으로 판단된다. 향후 이론적 방법을 토대로 하여 좀 더 실증적인 연구가 필요할 것으로 판단됨을 알 수 있었다. 향후 상대적 거리, 배치상태, 통신상태, 주변상황 등 다양한 조건하에서의 조합을 통한 시설물 측량의 정확도를 만족 시킬 수 있는 연구가 수행되어야 함을 알 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 2007년도 중소기업청 산학협력실 지원사업의 성과 일부로서 연구를 지원해주신 중소기업청에 감사드립니다.

참고문헌

1. 김의명, 이운, 김성수, 김인현, 최영희, 무선인식과 지형공간정보체계를 이용한 효율적인 가로수관리, 한국지리정보학회지 9권 1호, pp137~148, 2006
2. 김의명, 강민수, 이진영, 김병현, 김호준, 김인현, 유비쿼터스 기술을 이용한 시설물 관리 - 가로수를 중심으로 -, 한국지리정보학회지 9권 4호, pp105~ 118, 2006
3. 박두진, 최영복, RTLS를 활용한 유비쿼터스 항만운영시스템 구축방안, 한국콘텐츠학회지, 제6권 제12호, pp. 128~135, 2006
4. 김학용, RSSI와 TDOA. <http://hykim.net/RTLS/>