

GPS와 PDA를 이용한 위치정보시스템 개발에 관한 연구 Development of Position Information System using GPS and PDA

최병길¹⁾ · 홍상기²⁾

Choi, Byoung Gil · Hong, Sang ki

¹⁾인천대학교 공과대학 토목환경시스템공학과 교수(E-mail:bgchoi@incheon.ac.kr)

²⁾인천대학교 대학원 토목환경시스템공학과 석사과정(E-mail:crimee@incheon.ac.kr)

Abstract

Tracking correct position information is essential for rescue active in the case of wreck accidents, abscondence and kid napping. Position information system Using GPS and PDA can trace holder's positions exactly and fast, the system can minimize a loss of lives in emergency circumstance. In this study, it is aimed to develop a chasing system to position holders rapidly during distress situation.

1. 서론

본 연구의 목적은 GPS(Global Positioning System ; 위성항법시스템)와 PDA(Personal Digital Assistant ; 개인용 디지털 보조기기)를 이용하여 사용자의 위치정보를 정확하고 신속하게 추적할 수 있는 시스템을 개발하는데 있다. 또한 시스템을 대상지역에 적용하여 효율성을 검증하고자 한다.

현대사회는 정보통신사회로서 인터넷 및 무선통신기술의 발달과 함께 급속한 정보화 성장을 이루고 있다. 이러한 기술 중 가장 중요하게 인식되는 서비스가 LBS(Location Based Service ; 위치기반서비스)라 할 수 있다. 현재 LBS의 수요는 날로 증가하고 있으며 서비스 분야도 위치추적서비스, 공공안전 서비스, 위치기반정보서비스 등 다양한 분야에 적용되고 있다. 또한 최근에 자주 발생하는 여성, 어린이 실종사건 등에 있어서도 핸드폰 위치추적이 적극적으로 활용이 되고 있으며, 사적인 서비스에서는 CNS(Car Navigation System ; 자동차항법시스템)가 대표적인 서비스로 최적경로 및 최단거리 안내로 길을 몰라도 빠른 시간 안에 원하는 장소로 갈 수가 있다. 이처럼 많은 분야의 활용이 가능한 LBS 관련시장은 상당히 성장할 것으로 보인다.

사고 발생시 대부분의 경우 휴대전화나 무전기를 이용하여 구조를 요청하고 있다. 그러나, 휴대전화의 사용이 여의치 못한 경우가 많고, 사고를 당한 사람이 당황하거나 현장 지리에 익숙하지 않아서 위치를 정확하게 설명하지 못하는 경우가 발생한다. 또한 산악지역의 경우 위치를 정확히 설명하는 것이 불가능하다. 이로 인해 사고 발생시 그 위치를 파악하기 위한 수색작업에 많은 시간이 소요되고 있으며, 조난자가 오랜 시간동안 고통을 받거나, 귀중한 인명이 손실되는 일이 발생되고 있다. 따라서, 사용자의 위치정보를 정확하고 신속하게 추적할 수 있다면 사건·사고 발생시 인명의 피해를 줄이는 데 기여를 할 것이다.

2. 위치정보 추적 방법

2.1 위치정보 추적기술

위치기반서비스(LBS)란 이동성이 보장된 기기를 통해 기기 주변의 각종 교통 및 생활정보를 실시간으로 받아 삶의 질을 향상시키는 서비스를 총칭한다. LBS 시스템은 크게 단말기(Device), 무선이동통신

망(Mobile Network), 측위 서버 혹은 측위 게이트웨이(Location Gateway), 응용정보시스템(Location Application Server)의 4부분으로 구성된다(김병국 등, 2002).

측위 서버 혹은 측위 게이트웨이는 이동통신 사용자가 위치정보에 대한 관제 및 관리를 수행하는 시스템으로 측위 장치에 의해 획득된 사용자의 위치 및 기지국의 정보를 위치기반 응용서비스를 제공하는 서비스 업자에게 전달하는 인터넷 인터페이스 역할을 하게 된다. 측위 게이트웨이의 역할은 첫째, 단말기로부터의 위치 정보를 획득하여 경, 위도를 계산하여 좌표 변환 등을 수행하여 사용자의 위치를 가공하여 제공하는 것이다. 둘째, 위치정보는 개인의 사생활을 침해할 수 있으므로 서비스를 요청한 제공업자를 인증하는 것이다. 셋째, 사용자와 서비스 제공업자를 등록하고 유지 관리한다.

응용정보시스템은 위치기반서비스에서 제공될 수 있는 각종 정보들을 관리하는 부분이다. 서비스할 정보들은 서비스 제공자나 서비스의 성격에 따라서 서로 다른 데이터베이스로 관리되지만 응용 서버를 이용해서 사용자 위치정보와 결합하여 실시간으로 제공된다.

2.2 GPS를 활용한 위치정보 추적

GPS를 활용한 위치정보의 추적은 2000년부터 Cell-ID 기반의 위치추적서비스를 실시하였으며, 2002년부터는 GPS 기반 서비스를 제공 중이나 핵심기술인 위치측위 및 LBS 미들웨어 플랫폼은 전적으로 해외기술에 의존하고 있는 실정이다. 대표적인 예로, 국내는 Qualcomm사의 gpsOne 수입 등으로 휴대폰 당 5-10불의 로열티를 부담하고 있으며, 삼성전자는 A-GPS 기술국산화를 추진한바 있으나 수익성 문제로 중지를 한 상태며, 네비컴의 경우에는 기술국산화에 성공하였으나 상용화비용 문제로 유보하고 실험실 수준의 기술개발 상태에 있는 실정이다(강인준 등, 2003).

미국은 E-911, 군사용 GPS 위성 등 국가주도로 LBS기반을 조기에 구축하여 위치측위 및 미들웨어 플랫폼 기술 등 관련 분야에서 세계적인 경쟁력을 보유하고 있다. 특히 Qualcomm사는 GPS 기능을 탑재한 CDMA 칩 개발을 하였으며, Verizon사는 최초로 E-911서비스를 제공하였고, Sprint사는 gpsOne칩을 탑재한 삼성휴대폰에 GPS 기반의 LBS서비스를 제공 중이다. 유럽은 갈릴레오 위성을 토대로 한 독자적인 위치측위 기술 확보에 주력하고 있으며, 사생활 보호를 이유로 텔레매틱스, 전자상거래 등 특정 서비스 위주로 발전되고 있다. 특히, 프랑스 Orange사는 위치기반게임에 주력하고 있으며, 노르웨이 Telenor사는 주변시설 정보서비스를 제공하고 있으며, 이탈리아 Omnitel사는 관광, 교통정보서비스를 제공 중이다. 일본의 KDDI는 2001년 11월부터 GPS 기반의 LBS를 제공 중에 있으며, NTT Docomo도 핵심 기술의 국산화를 통하여 현재 기상, 교통 등 다양한 응용 서비스를 제공하고 있다.

2.3 PDA를 활용한 위치정보 추적

PDA라고 지칭되는 포켓PC는 개인용 디지털 보조기기를 뜻한다. 그리고 일반적으로 개인정보관리와 휴대의 의미를 합쳐 개인 휴대 정보 단말기라고 부른다. 차세대 포스트PC의 대표, 모바일 시대의 필수품, 개인정보를 관리하는 휴대용 컴퓨터, 노트북보다도 훨씬 작고 가벼운 초소형 컴퓨터 등등의 포켓PC를 소개하는 다양한 표현들은 한결같이 모바일 컴퓨팅이라는 새로운 물결을 함축하고 있다.

PDA는 기종에 따라 독자적인 운영체제를 탑재하고 있는데 대표적인 예로 Palm OS와 Pocket PC OS가 있다. PDA는 많은 종류의 응용 어플리케이션을 통해 다양한 용도로 사용할 수 있는데 소프트웨어만 설치하면 원하는 기능을 수행해주는 만능 휴대기기이다. 데이터의 입력은 기본적으로 터치스크린과 스타일러스 펜으로 직접 화면에 기입한다. 또는 소형 키보드를 부착하여 입력 수단으로 활용할 수도 있다. 거의 대부분은 필기 인식이 가능한 스타일러스 펜 입력 방식을 지원한다. 대부분의 PDA는 PC와 상호보완적으로 사용할 수 있다. PC와의 동기화(Sync)를 통해 새로운 어플리케이션을 설치하거나 데이터를 PC에 백업해 둘 수 있다.

PDA를 활용하여 무선이동통신을 하는데 최근에는 CDMA2000 1x EV-DO 방식을 사용한다. 최신기술인 CDMA2000 1x EV-DO 방식은 기존의 CDMA2000 1x 보다 16배 이상 빠른 최대 2.4Mbps의 전송속도로 데이터를 전송한다.

최근엔 PDA가 개인정보관리의 기본적인 틀에서 벗어나 여러 분야에 응용되어 업무 효율을 높이는데 활용되고 있다. 특히 서비스 업종 경우 사고보고, 주차통제, 응급서비스 및 수리, 계량기검침, 유지보수 등에 PDA를 사용한다면 비용도 절감하고 고객에게 만족도 주는 효율적인 업무처리가 될 수 있을 것이다. 건설분야에서의 활용도 가능한데 PDA는 GPS와의 호환이 가능하고 수치지도의 입출력이 자유로우며 인터넷 통신망과의 접속이 수월한 장점을 이용하여 위치정보 추적에 활용할 수 있다. GPS나 토탈스테이션 또는 레이저 광파기 등에 PDA를 연결하고, PDA에 입력한 수치지도 상에서 변화된 지형이나 시설물 등의 위치 및 속성 데이터를 실시간으로 입력하는 매핑 시스템에서의 적용도 가능하다. 또한 PDA에 CAD로 된 시공도면 및 시방서를 입력하고 GPS 등과 호환하여 구조물의 위치 파악이나 상세도면을 현장에서 손쉽게 찾아볼 수 있도록 하는 현장관리 시스템의 적용도 가능하다.

2.4 GPS와 PDA를 이용한 위치정보 추적시스템

사용자의 위치정보 추적시스템은 위치정보획득, 무선통신, 모니터링의 세 부분으로 구성하였다. 위치정보획득은 GPS 위성으로부터 수신되는 신호를 분석하여 사용자의 3차원 위치정보를 획득하는 부분이다. 위치정보를 획득하는 방식은 기존의 이동통신 업체의 기지국을 이용하는 방식과 GPS 위성을 이용하는 방식이 있다. 건물이 많은 도시지역에서는 이동통신 업체의 기지국을 이용하는 방식이 효과적이고 GPS 위성을 이용하는 방식은 GPS의 특성상 건물이 많아 비효율적이다. 그러나 산악지역의 경우는 GPS 위성을 이용하는 방식이 찾고자 하는 위치의 정보를 더 정확하게 얻을 수 있다. 따라서 산악지역에서 조난사고가 발생할 경우 조난자의 위치획득은 GPS를 이용하는 것이 효율적이다.

조난현장에서 GPS 단말기를 통해서 획득된 조난자의 3차원 위치정보는 PDA에서 CDMA방식의 무선 이동통신을 이용하여 통제소의 서버컴퓨터로 전송된다. 통제소에서는 수신된 정보를 분석한 후 현장으로 구조대를 출동시켜 조난자의 구조 활동을 수행하게 된다. PDA는 CDMA방식을 이용하여 조난자의 위치정보 데이터를 구조기관에 송신하거나 구조기관과의 통신을 수행하는데 효과적이다. 또한 휴대성이 뛰어나서 현장과 통제소와의 연계에 효율적이다.

모니터링은 조난자의 PDA를 통해 CDMA방식으로 전송 받은 3차원 위치정보 데이터를 통제소의 서버컴퓨터에서 확인하는 것이다. 통제소에서는 이를 기반으로 하여 조난자의 위치정보를 확인하게 되고 관계기관에 연락하여 구조작업을 수행하는 것이다.

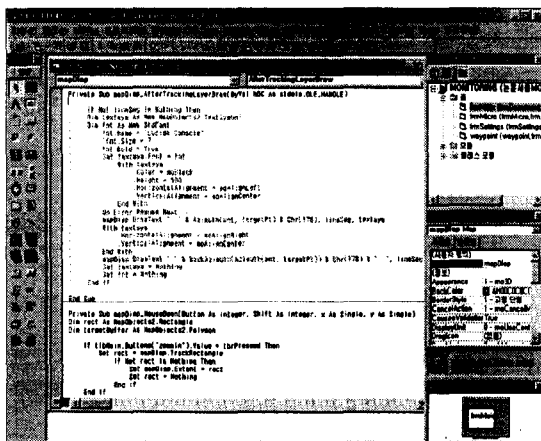


그림 1. 프로그램 모듈화면

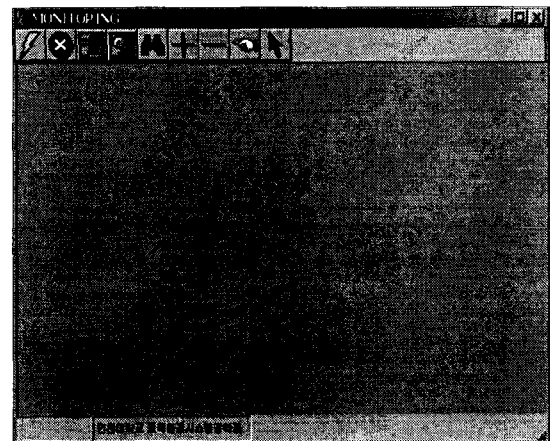


그림 2. 모니터링 초기화면

3. 실험 및 결과분석

3.1 대상지역 선정 및 위치정보 획득 실험

개발한 시스템을 이용하여 조난자 위치정보 추적실험을 적용할 대상지역은 인천지역의 수봉산(인천광역시 남구 송의동, 표고 104.4m)으로 선정하였다. 다음의 그림 3은 선정된 대상지역의 위치도이다.

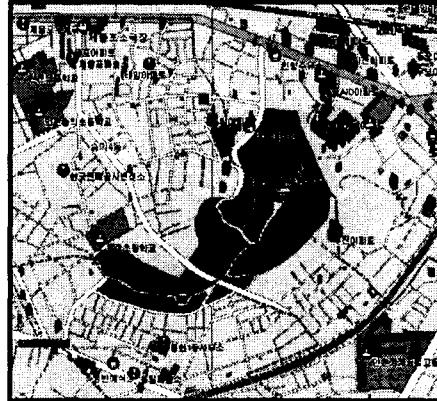


그림 3. 대상지역의 위치도

GPS 단말기와 PDA를 휴대하고 대상지역내의 임의의 지점을 이동하면서 사용자가 이동하는 가상의 루트(route)를 만들었다. GPS 위성신호를 수신하면서 GPS 단말기의 웨이 포인트(waypoint) 입력 기능을 이용하여 이동하는 지점의 웨이 포인트를 저장하였다. GPS 단말기의 맵 데이텀(map datum)은 Tokyo로 설정하였다. GPS 위성수가 적음으로 인한 오차의 영향을 최소화하기 위하여 웨이 포인트를 입력할 때는 위성수가 5개 이상일 경우로 하였다.

3.2 실험결과 및 분석

저장된 데이터는 GPS 데이터 관리 프로그램 중의 하나인 G7ToWin을 이용하여 분석하였다. 다음의 그림 4는 대상지역에서의 가상의 사용자 이동경로를 나타낸 그림이고 그림 5는 사용자 이동경로의 실제 전경이다.

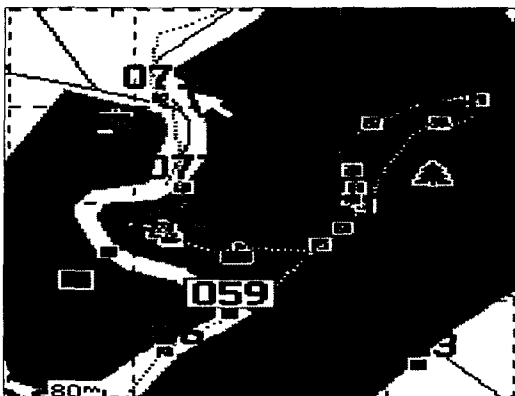


그림 4. 가상의 조난자 이동경로



그림 5. 이동경로 지역의 전경

대상지역의 웨이 포인트는 56부터 79까지로 전체의 웨이 포인트는 24개이다. 8개의 웨이 포인트를 하나의 구간으로 정하여 각각의 구간을 A구간, B구간, C구간으로 하였다. 각 구간의 웨이 포인트별 정보는 Latitude(위도), Longitude(경도), Altitude(고도)로 나타내었다. 다음의 표는 A, B, C구간의 웨이 포인트 정보이다.

표 1. A구간의 웨이 포인트 정보

No.	Waypoint	Latitude(N)	Longitude(E)	Altitude(m)
1	56	37 27 21.8	126 39 53.0	69.5
2	57	37 27 21.9	126 39 53.0	70.0
3	58	37 27 23.4	126 39 54.9	76.0
4	59	37 27 23.4	126 39 55.0	77.0
5	60	37 27 24.3	126 39 56.2	83.9
6	61	37 27 27.0	126 39 58.6	88.7
7	62	37 27 28.0	126 39 59.3	90.2
8	63	37 27 31.3	126 40 01.6	94.3

표 2. B구간의 웨이 포인트 정보

No.	Waypoint	Latitude(N)	Longitude(E)	Altitude(m)
9	64	37 27 32.3	126 40 02.8	91.1
10	65	37 27 31.4	126 39 59.5	99.1
11	66	37 27 29.4	126 39 58.8	101.2
12	67	37 27 29.4	126 39 58.8	101.2
13	68	37 27 28.7	126 39 59.0	103.4
14	69	37 27 28.2	126 39 58.8	103.4
15	70	37 27 26.4	126 39 57.9	102.9
16	71	37 27 26.3	126 39 57.8	102.9

표 3. C구간의 웨이 포인트 정보

No.	Waypoint	Latitude(N)	Longitude(E)	Altitude(m)
17	72	37 27 26.5	126 39 53.2	91.1
18	73	37 27 26.6	126 39 53.1	91.1
19	74	37 27 26.9	126 39 52.7	76.5
20	75	37 27 26.0	126 39 51.2	77.6
21	76	37 27 27.1	126 39 52.9	78.4
22	77	37 27 28.7	126 39 53.5	72.9
23	78	37 27 28.7	126 39 53.5	72.2
24	79	37 27 32.4	126 39 52.8	62.5

저장된 웨이 포인트 정보는 PDA에서 CDMA방식의 무선이동통신을 이용하여 통제소로 전송되고 통제소에서는 전송된 데이터를 통해서 조난자의 3차원 위치정보를 모니터링을 하게 된다. 이후 통제소에서는 조난자의 위치정보를 구조기관으로 전송함으로써 조난활동이 이루어지게 된다. 다음의 그림 6은 대상지역에서의 조난자의 위치정보를 모니터링 하는 모습이다.

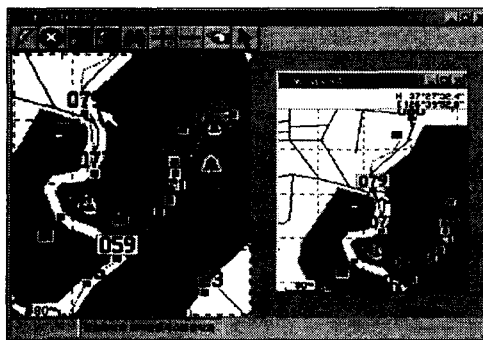


그림 6. 대상지역의 모니터링 화면

조난자 위치정보 추적시스템을 대상지역에 적용하여 모니터링을 한 결과 시각적으로 조난자의 위치정

보를 파악할 수 있었다. 이는 기존의 조난 수색작업에 소요되는 시간을 단축하고 조난자의 위치정보 추적 지연에 따른 인명손실을 방지할 수가 있다. 따라서 관계기관에서 조난자 위치정보 추적 및 구조 활동에 활용할 수 있을 것이다. 또한 조난자 위치정보 추적 데이터를 서버컴퓨터에 저장하여 추적정보를 DB화 할 수 있다. 이렇게 구축된 DB는 조난사고 다발지역 구성에 이용할 수 있어서 조난자 위치정보 추적 및 구조활동에 많은 도움을 줄 수 있을 것이라 생각된다.

4. 결론

본 연구에서는 GPS 와 PDA를 이용하여 사건·사고 발생시 조난자의 위치를 정확하고 신속하게 추적할 수 있는 조난자 위치정보 추적시스템을 개발하였다.

개발한 시스템을 이용하여 대상지역을 선정하고 모니터링 한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 사건·사고 발생시 조난자의 3차원 위치정보 데이터를 통제소의 서버컴퓨터에서 정확하게 모니터링 할 수 있었다. 모니터링을 통해서 조난자의 3차원 위치정보를 시각적으로 쉽게 파악할 수 있었다.

둘째, 시스템은 기존의 구조요청방법보다 정확하게 조난자의 위치정보를 파악할 수 있어 구조활동에 소요되는 시간을 단축할 수 있음을 알 수 있었다.

셋째, 시스템은 사건·사고 발생시에 조난자의 위치정보 추적 데이터를 서버컴퓨터에 저장하고 저장된 데이터를 이용하여 조난사고 다발지역의 DB화를 할 수 있는데, 이를 통해서 차후에 발생할 수 있는 조난구조 활동 시에 유용하게 사용될 수 있도록 하였다.

이 시스템은 GPS 와 PDA를 이용하여 조난자의 정확한 위치정보를 통제소의 서버컴퓨터에서 모니터링 할 수 있어 조난구조활동에 소요되는 시간을 단축하고 조난자의 위치정보 추적시간의 지연에 따른 인명손실을 방지할 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 인천대학교 중소기업지원센터의 지원에 의한 것입니다.

참고문헌

- 강인준, 강호윤, 이병걸, 김동하 (2003), LBS의 현황과 문제점에 관한 연구, 2003년 한국측량학회 춘계 학술발표회 논문집, pp. 527-530.
- 김병국, 이종민 (2002), "LBS의 활용현황과 전망", 대한토목학회지, 제50권 제4호, pp. 24-30.
- 김성표 (2000), RTK GPS의 정확도 분석에 관한 연구, 석사학위논문 인천대학교 대학원
- 손병태, 이재기, 강형곤 (2002), 이동통신공학, 도서출판 건기원.
- 정진우 (2000), GPS의 OTF 측위기법을 이용한 구조물의 변위 측정에 관한 연구, 석사학위논문 인천대학교 대학원
- 차득기 (2000), 실시간 DGPS에 의한 원격측위 및 자동화유도에 관한 연구, 박사학위논문 경기대학교 대학원
- 최병길 (1999), "이동차량에 탑재된 GPS의 동적 위치추정에 관한 연구", 한국측량학회지, 제17권 제4호, pp. 373-381.
- Britten, D. (1997), "Wireless and Seamless : GPS-Timed Mobile Communications", GPS World, Vol. 8, No. 3, pp. 32-39.