

PDA 환경에서 RTK-GPS 보정 데이터 전송 에이전트의 설계 및 구현

정성훈*, 이태오*, 임재홍**

*한국해양대학교 대학원 전자통신공학과

**한국해양대학교 진파·정보통신공학부

e-mail:jongro@hanmail.net

Design and Implementation of RTK-GPS Correction Data Transmission Agent on the PDA Environment

Seong-Hoon Jeong*, Tae-Oh Lee*, Jae-Hong Yim**

*Dept of Electronics & Communication Engineering, Korea
Maritime University Graduate School

**Division of Radio and Information Communication
Engineering, Korea Maritime University

요약

기존 RTK-GPS는 고가의 장비인 RF방식의 무선모뎀을 사용함으로써 무선국의 허가, 전파의 지리적 장애물에 의한 영향, 전송거리의 제한, 주파수 혼신, 주파수 자원의 유한성 등의 문제점이 있다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 휴대전화를 전송 매체로 이용하여 보정 데이터를 송·수신하는 방법으로, PDA 환경에서 RTK-GPS 보정 데이터를 전송하는 시스템을 설계 및 구현하였다. 기준국의 서버는 GPS 수신기와 연결된 RS-232 시리얼 포트로부터 보정 데이터를 수신하여 휴대전화와 연동을 통한 이동국의 PDA 단말기로 보정 데이터를 전송하고, RS-232 시리얼 포트를 통해 이동국의 GPS 수신기에 전달한다. 이동국의 측위프로그램은 GPS수신기로부터 RSC-232 시리얼 포트를 통한 위치 정보를 수신하여 상대측위를 하게되며, 정확한 위치 측정이 이루어진다.

1. 서론

현재 GPS(Global Positioning System)은 다양한 오차 환경에도 불구하고 기술의 발전으로 측위의 정밀도가 향상되었다. 특히 고도의 정밀도를 요구하는 분야의 경우 정확도가 높은 보정 위성 항법 시스템(DGPS : Differential GPS)을 쓰며, 지상의 보정 기준국을 이용한 DGPS 망의 경우, 위치를 알고있는 기준점에 GPS 수신국을 설치하여 위성신호를 받아 오차를 보정한 후 그 보정값을 지상의 무선통신망을 통하여 이동체 및 이용자에게 제공하는 방식으로 사용기술과 정해진 면적에 기준국의 수가 많을수록 수 cm까지 오차를 감소시킬 수 있는 처리방식이다. 이 기법 중 기준국에서 수신된 값을 보정 처리하여 이

동체 또는 이용자에게 실시간으로 보정값을 전송하는 방식의 실시간 처리방식(RTK-GPS : Real Time Kinematic-Global Positioning System)은 그 정밀도가 매우 높으나 전송매체에 있어 RF방식의 무선모뎀을 사용함으로써 무선국의 허가, 전파의 지리적 장애물에 의한 영향, 전송거리의 제한, 주파수 혼신, 주파수 자원의 유한성 등의 문제점이 있다[1,2].

본 논문에서는 이러한 무선모뎀의 제약 조건을 해결하기 위한 방법으로 PDA (Personal Digital Assistants) 환경에서 휴대전화를 기준국과 이동국간의 전송 매체로 사용하여 보정 데이터를 전송하는 에이전트를 설계 및 구현하였다.[3]

2. 기존 RTK-GPS 시스템의 구성과 문제점

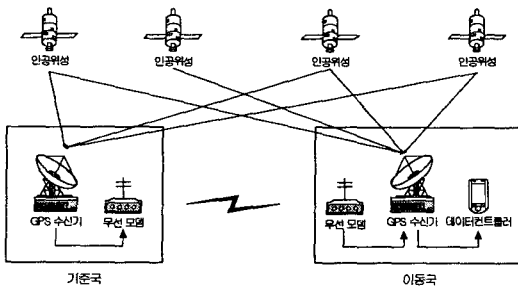
2.1 기존 시스템의 현황

현재 DGPS의 보정 데이터 방송 표준은 미국의 항공통신기술위원회(RTCA : Radio Technical Commission Aeronautics)의 항공기 SCAT-I(Special Category I)를 지원하기 위한 표준으로 VHF를 이용하는 보정 신호 송출 시스템, RTCM(Radio Technical Commission for Maritime Services)의 표준 권고안은 RTCM SC (Special Committee)-104 표준 메시지 타입으로써, 64개까지 지정할 수 있도록 되어 있으며, GPS 항법 메시지와 같은 형태의 패리티 알고리즘을 그대로 사용하고 있다[4,5].

DGPS 보정 정보 전송매체로 중파, VHF, FM 부반송파를 이용하는 매체, 이동통신망인 셀룰러, PCS, 주파수공용 통신시스템(TRS : Trunked Radio System), 정지궤도(GEO : Geosynchronous Earth Orbit) 위성을 이용한 극초단파대가 있다[5,6].

2.2 기존 시스템의 문제점

앞에서 살펴본 시스템의 경우 다음과 같은 문제점들이 있다.



(그림 1) 일반적인 RTK-GPS 시스템의 구성도

첫째, 기존 RTK-GPS의 경우 (그림 1)와 같이 기준국과 이동국간의 주 전송 매체로 RF방식의 무선모뎀을 사용함으로써, 전송거리가 2~3Km로 제한적이다. 둘째, 기준국과 이동국 설치에 따른 고가의 장비로 비용이 많이 든다. 셋째, RF 무선모뎀을 사용하기 위한 무선국의 허가가 필요하다. 넷째, 산이나 고층 건물, 지하 등 전파의 장애물에 대한 지리적 영향을 많이 받는다. 다섯째, 주파수 혼신 및 주파수 자원의 유한성으로 효율성이 떨어진다.

3. PDA 환경에서 RTK-GPS 보정 데이터 전송 에이전트의 설계

3.1 시스템 설계 환경 및 고려사항

PDA 환경을 이용한 RTK-GPS 보정 데이터 전송 시스템은 기준국의 보정 데이터를, 휴대전화를 이용하여 이동국에 전송하고, 이동국의 PDA로 보정 데이터를 전송 받은 후 이동국의 GPS 수신기와 연동하게 함으로써 시스템을 구축할 수 있다.

본 시스템의 성공적인 구축 및 실행을 하기 위해서는 다음과 같은 사항들이 요구된다.

- 휴대 전화의 모뎀 착신 서비스
사용할 휴대전화는 무선통신 가입자 서비스의 데이터 전송이 가능한 단말기로, 모뎀 착신 서비스 기능을 요구한다.

- 이동국의 PDA 환경

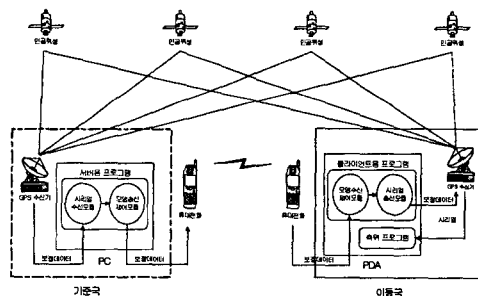
이동국의 PDA는 전송매체인 휴대전화와 연결을 위한 RS-232 시리얼 포트, GPS 수신기와 연결할 RS-232 시리얼 포트, 그리고 GPS 수신기로부터 수신을 위한 RS-232 시리얼 포트 등 적어도 3개 이상의 멀티 포트를 지원할 수 있어야 한다.

- 측위 프로그램

기존 RTK-GPS 시스템의 데이터 컨트롤러를 대체할 측위용 소프트웨어를 필요로 하며, PDA환경에서 동작할 수 있어야 한다.

3.2 시스템 구성도

(그림 2)는 PDA 환경에서 설계 및 구현될 RTK-GPS의 전체 시스템 구성도이다[7, 8].



(그림 2) PDA 환경의 RTK-GPS 전체 구성도

휴대전화를 이용한 RTK-GPS 위치 정보 데이터 전송 기술 개발에 있어서 시스템을 크게 기준국과 이동국 두 부분으로 나누어 볼 수 있다.

첫 번째, 기준국의 서버용 프로그램은 시리얼 포트 초기화 및 모뎀 제어에 대한 초기화를 수행한다. 그리고 GPS 수신기와 PC를 연결하는 RS-232 시리얼 포트에 GPS NAVSTAR(Navigation Satellite with Time and Ranging) 위성으로부터 보정 데이터를 수신하며, 휴대전화와 연결된 RS-232 시리얼 포트에 전송하기 위하여 모뎀을 응답모드로 하여 대기한다. 이때 휴대전화는 기기의 서비스 메뉴에 있는 모뎀 초기화를 수행하고, 모뎀 착신 기능으로 설정되어 있어야 한다.

두 번째, 이동국의 클라이언트용 프로그램은 시리얼 포트와 모뎀의 초기화를 수행하고, 휴대전화와 연결된 RS-232 시리얼 포트를 통하여 기준국에 모뎀의 다이얼 접속을 시도한다. 기준국과의 연결(Hand-shaking)이 이루어진 후 기준국으로부터 수신한 보정 데이터를, 이동국의 GPS수신기와 연결된 RS-232 시리얼 포트를 통하여 송신한다. 이동국의 GPS수신기는 기준국으로부터의 수신된 보정 데이터와 자신이 수신한 위치 정보 데이터를 이동국 PDA와 연결된 RS-232 시리얼 포트에 재수신하여 PDA에 설치된 측위프로그램에 전달되며, 이를 통한 상대측위로 정확한 측량이 이루어진다.

4. PDA 환경을 이용한 RTK-GPS 보정 데이터 전송 에이전트의 구현

4.1 구현 환경

PDA 환경을 이용한 RTK-GPS를 구현하기 위한 환경을 다음과 같다.

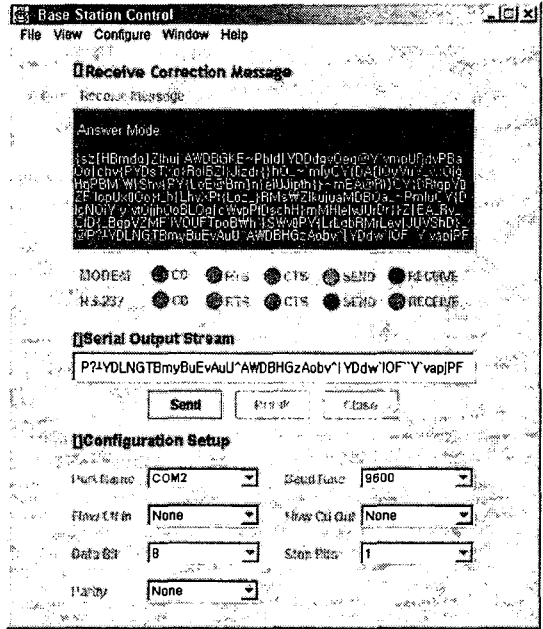
- (1) 기준국(Base Station)
 - 운영체제 : Windows 2000 Server
 - 구현 언어 : JDK 1.1.8, EPOC JVM
 - EPOC 에뮬레이터 : Java SDK for Symbian OS
- (2) 이동국(Mobile Station)
 - 운영체제 : EPOC
 - 측위 프로그램 : FieldFace-CDU
 - PDA 단말기 : Symbian PDA (EPOC OS)
 - Multi Port Device : Psion V-Comm

4.2 PDA 환경을 이용한 RTK-GPS 보정 데이터 전송 에이전트의 구현 및 실행

(1) 기준국 서버용 프로그램의 구현

기준국의 서버용 프로그램은 GPS수신기로부터 보정 데이터를 수신하기 위한 RS-232 시리얼 포트의 초기화를 위한 환경 설정부와 휴대전화와 연결되어

있는 RS-232 시리얼 포트에 대한 모뎀 초기화의 환경 설정부가 있다. 휴대전화의 경우 모뎀 착신 서비스를 지원하는 기종이어야 하며, 서버용 프로그램을 구동하기 전에 휴대전화에 대한 초기 설정과 모뎀 착신 서비스를 마쳐야 한다.



(그림 3) 기준국 서버의 구현

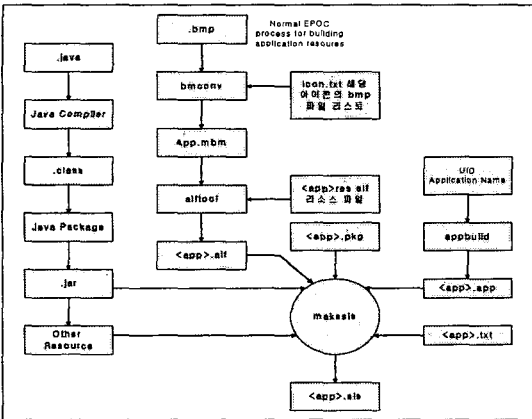
서버용 프로그램은 시리얼 포트와 모뎀의 초기화를 진행한 후 응답모드로 대기하고, 이동국의 연결요청이 있을 때 연결(Hand-Shaking)을 한다. 연결 설정이 완료된 후 GPS 수신기와 연결된 RS-232 시리얼 포트로부터 수신되는 보정 데이터를 (그림3)과 같이 모니터링 화면으로 출력하게 되며, 휴대전화와 연결된 RS-232 시리얼 포트에 이동국에 보정 데이터를 전송한다.

(2) 이동국의 구현

Symbian PDA의 EPOC JVM은 퍼스널 자바 가상 머신으로 JDK 1.X 버전을 사용한다. (그림 4)는 EPOC 자바 SDK를 이용한 개발과정이다[9].

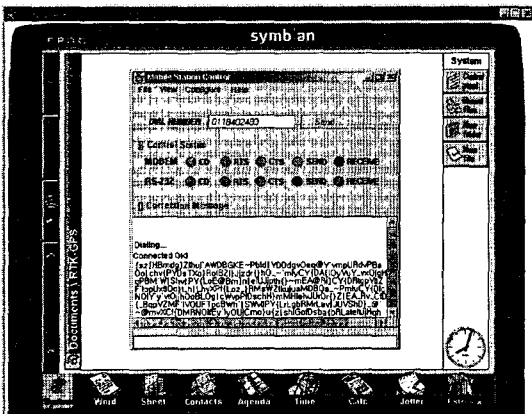
이동국의 클라이언트용 프로그램은 초기 RS-232 시리얼 포트 및 모뎀의 초기화를 수행한 후 기준국의 휴대전화 번호로 전화를 걸어 Phone-to-Phone 접속을 시도한다. 휴대전화간의 모뎀 응답신호를 통한 연결(Hand-Shaking) 설정이 이루어지면, 모뎀

포트로부터 수신되는 보정 데이터를 RS-232 시리얼 포트에 연결되어 있는 이동국의 GPS수신기에 전송한다. 이동국의 휴대전화는 모뎀 데이터 서비스를 위한 초기 설정 및 모뎀 착신 기능이 되어 있어야 하며, PDA의 클라이언트 프로그램에 의한 모뎀 제어 신호를 통해 연동된 후 보정 데이터를 수신한다.



(그림 4) EPOC 자바 SDK를 이용한 개발 과정

(그림 5)는 이동국에서 사용하는 Psion 5 series 기종의 EPOC PDA 단말기이며, 연결된 휴대전화로부터 수신한 보정 데이터를 GPS수신기와 연결된 RS-232 시리얼 포트에 전송하는 전송모뎀에 대한 구현이다. 이동국의 GPS는 수신된 위치 정보와 함께 기준국의 RTCM 보정 신호를 이동국 PDA에 설치된 측위프로그램인 FieldFace-CDU에 RS-232 시리얼 포트에 전송하여 상대측위를 통한 측량이 이루어진다.



(그림 5) 이동국의 구현

5. 결론

본 논문에서는 PDA환경에서 기준국의 RTK-GPS 보정 데이터를 휴대전화를 통해 이동국으로 전송하고, 이동국의 GPS 수신기와 연동함으로써 측위를 수행하는 에이전트를 설계 및 구현하여 상호 연동이 가능함을 확인하였다. 휴대전화의 전송매체를 통한 RTK-GPS간의 보정 데이터 전송 기법으로 거리적 제한과 지리적 장애물에 대한 영향을 줄이고, 기준국의 설치나 이동시마다 무선국의 허가를 받아야 하는 불편함을 없앨 수 있고, 고가의 무선 모뎀을 대체할 수 있어 경제성을 높였다. 그러나 기준국과 이동국에 보정 데이터 전송을 위한 매개체로 PC와 PDA를 사용함으로써, 기준국의 경우 PC설비를 위한 공간과 비용이 필요하며, 이동국의 경우 PDA의 부족한 RS-232 시리얼 포트를 확장하기 위한 별도의 멀티포트 장비의 추가, 기준국과 이동국의 운용 및 처리 방식의 복잡성 등이 문제로 대두되었다.

향후 연구 방향은 본 논문에서 구현한 시스템의 문제점을 극복할 수 있는 방법으로써 GPS수신기와 휴대전화 사이의 IM(Interface Module)을 하드웨어적으로 구현하고 이를 대신함으로써 문제를 해결하고자 한다.

참고문헌

- [1] 김동현, "실시간 GPS 정밀측량을 위한 이동 중 위치결정에 관한 연구", 서울대학교 박사학위 논문, 1997.
- [2] D. Kozlov, M. Tkachenko, "Instant RTK cm with Low Cost GPS+GLONASS Receivers," Proc. of ION GPS-97, pp.1559-1569, Mar. 1997.
- [3] 윤세미, 조익성, 유선영, 조성현, 김천근, 임재홍, "TCP/IP를 이용한 RTK-GPS 오차 보정 데이터 전송 시스템 설계 및 구현", 한국지리정보학회 2001 춘계 워크샵 및 학술 논문발표 대회논문집, pp.238-243, 2001.
- [4] 신선채, "위성항법 보정 시스템과 국내·외 동향", 전파 제99호 3,4월호, 2001.
- [5] Hoffman-Wellenhof, B., Lichtenegger, H., and Collins, J, "Global Positioning System Theory and Practice," Springer Wien New York, 1997.
- [7] <http://www.symbian.com>
- [8] <http://www.pSION.com>
- [9] 정동신, "PDA 자바 프로그래밍 환경 구축과 설계", 마이크로소프트웨어 1월호, pp295-301, 2001.