

DGNSS 통합 소프트웨어 RSIM 기술개발

서기열* · 장원석* · 김영기* · 서상현*

* 한국해양과학기술원 선박해양플랜트연구소, GNSS 연구센터

요 약 : 현재 운영 중인 DGPS RSIM은 서비스 측면에서 GPS 보정정보만을 제공 하고 있으며, GLONASS 보정서비스는 아직까지 실시하고 있지 않다. 또한 운영적, 기술적인 측면에서 국외 기술에 많이 의존하고 있는 실정이다. 본 논문에서는 DGPS 기준국 고도화와 기술적, 운영적 독립을 위한 실질적인 대응으로서 DGNSS 통합 소프트웨어 RSIM 기술개발에 대해 다룬다. DGNSS RSIM 국산화 기술 개발 및 그 성능고도화를 위하여 GPS/GLONASS 보정서비스가 가능한 DGNSS 통합 소프트웨어 RSIM 기술개발과 실제 기준국 환경에서 성능평가를 수행한 결과를 제시한다.

핵심용어 : 위성항법보정시스템(DGNSS), DGPS 기준국, DGNSS 통합 소프트웨어 RSIM, GPS/GLONASS 통합보정시스템

1. 서론

미국의 GPS, 러시아 GLONASS, 유럽연합의 Galileo 등으로 대표되는 GNSS 다원화 시대에 대한 대비와 미래 DGNSS 성능요구조건 및 DGPS 기준국 재측 시점에 발맞추어 현재 운영되고 있는 DGPS RSIM(Reference Station and Integrity Monitor)[1] 기능도 고도화가 필요하다. 이에 차세대 DGNSS RSIM 아키텍처라 할 수 있는 소프트웨어 기반 기준국 및 감시국 기능을 구현한 시스템을 미해안경비대(USCG)의 C2CEN에서 제안하였고[2], 현재 운영 중에 있다. 그러나 국내 DGPS 기준국은 시스템적인 측면에서 뿐만 아니라 운영적인 측면에서 국외 기술을 의존하고 있는 실정이다. 현재 운영 중인 DGPS RSIM은 GPS 보정서비스만을 중심으로 하고 있으며, GLONASS 보정 서비스는 아직까지 실시하고 있지 않다. 상기한 한계를 벗어나고자 국토해양부의 지원으로 한국해양과학기술원 선박해양플랜트연구소에서 DGNSS RSIM 국산화 기술개발 및 성능고도화를 위하여 GPS/GLONASS 보정서비스가 가능한 DGNSS 통합 소프트웨어 RSIM 시스템을 개발하였으며 실제 기준국에서 성능평가를 수행하고 있다. 그러므로 본 논문에서는 개발된 DGNSS 통합 소프트웨어 RSIM 시스템 소개와 실제 필드환경에서의 성능평가 결과를 제시한다.

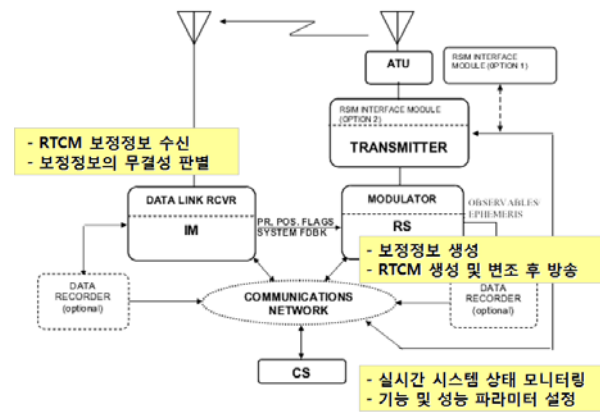


Fig.1 DGPS RSIM architecture.

3. DGNSS 통합 소프트웨어 RSIM

GNSS 다원화에 따른 DGNSS 서비스 기능 강화와 새로운 기술에 대한 충분한 유연성을 확보하기 위하여, Fig. 2와 같은 차세대 DGNSS 기준국 시스템 아키텍처를 제안하였고 그 시스템 구성은 Fig. 3과 같다.

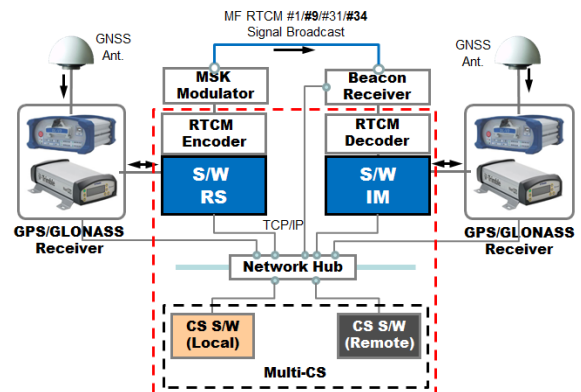


Fig. 2 Integrated DGNSS SW RSIM architecture.

2. DGPS RSIM 아키텍처

DGPS 기준국 시스템의 구성은 DGPS 위성신호를 획득하기 위한 GPS 센서, 기준국의 절대위치를 기반으로 보정정보를 생성하기 위한 데이터 처리기 및 보정정보 생성기, 그리고 생성된 보정정보를 전송하기 위한 데이터 링크, 즉 RTCM 변환 및 MSK 모듈레이터로 구성된다. DGPS 기준국 시스템의 구성을 나타내면 Fig. 1과 같다[3].

* 대표저자 : 서기열(정회원), kyseo@kiost.ac 042)868-7505

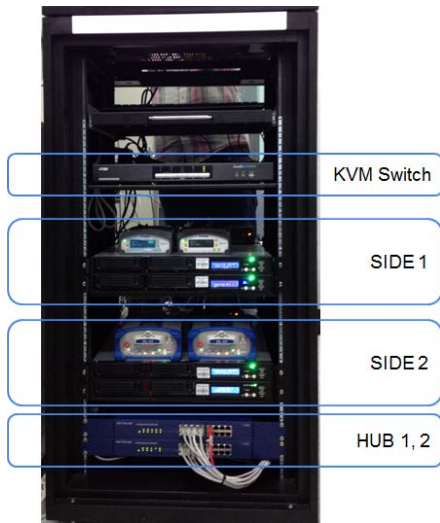


Fig. 3 System configuration.

4. DGNSS 통합보정 프로시저

GPS와 GLONASS 수신기 가능한 수신기를 이용하여 수신기의 원시정보 출력을 소프트웨어 기준국(SW RS)에서 처리하도록 구성하였다. 소프트웨어 GPS/GLONASS 기준국(RS/IM)의 보정정보 생성 알고리즘을 간략화 하면 식(1), 식(2)와 같다.

$$PRC_{gps} = R - (PR + cSe) + Tgd + cRe \quad (1)$$

$$PRC_{glo} = R - (PR + cSe) + Tgd + cRe \quad (2)$$

기준국의 보정정보를 기반으로 IM 수신기에서 통합보정정보 처리를 위한 알고리즘은 식(3)과 같다.

$$CPR_{IM} = PRM + PRC + cSe - Tgd - cRe \quad (3)$$

이미 알고 있는 기준국 안테나의 위치를 기반으로 의사거리 잔차(PR residual)와 위치오차, 그리고 보정나이(Correction age)를 기반으로 무결성 정보를 생성하여 소프트웨어 기준국에 피드백(Feed back) 메시지를 전송하도록 구성하였다.

5. 성능 평가

춘천기준국 DGPS RSIM 기반 측위성능 평가를 위한 수신기 구성 및 분석기간은 다음과 같다.

- 분석기간 : 2012.09.11 12:00 ~ 2012.09.18 12:00 (7일간)
- 사용수신기 : Trimble NetR5 [RS1] / Trimble NetR9 [IM1]
Novatel DL-V3 [RS2] / Novatel DL-V3 [IM2]
- 수신기 설정 : GPS mode, Elev. Mask angle = 10°

DGNSS 통합 소프트웨어 RSIM의 보정정보 방송 시 DGPS 기준국 RSIM 시스템의 측위정확도 측면에서의 성능은 Fig.4, Table 1과 같다.

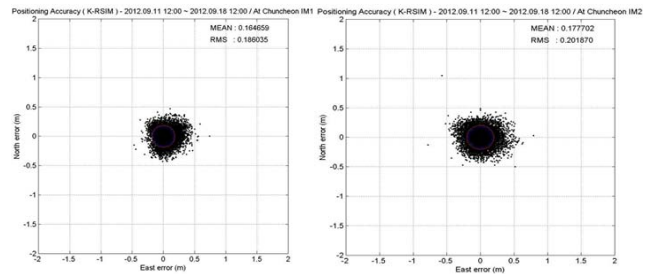


Fig. 4 Test results - position accuracy.

Table 1. Position accuracy at a DGPS RSIM.

구 분	춘천기준국 IM1	춘천기준국 IM2
Mean (m)	0.165	0.178
RMS (m)	0.186	0.202

6. 결 론

본 논문에서는 위성항법시스템(GNSS)의 다원화에 따른 DGNSS의 기능고도화에 대비하기 위하여, 차세대 소프트웨어 DGPS 기준국 시스템의 아키텍처를 기반으로 GPS/GLONASS 통합 소프트웨어 RSIM 설계 및 성능평가를 측위정확도 측면에서 다루었다. 실험결과 해양 및 다목적 이용자를 위한 RTCM RSIM 성능표준을 모두 만족함을 확인하였다. 실제 기준국에서의 성능평가를 기반으로 무결성 및 가용성, 연속성 측면에서의 성능검증이 완료된다면 우리나라 DGNSS 기준국의 기술적, 운영적 고도화에 유연하게 대처할 수 있을 것으로 기대된다.

후 기

본 연구는 국토해양부의 지원으로 수행 중인 “DGNSS 보정 서비스 신뢰성 기술개발 (PMS2510)” 과제의 연구결과 중 일부를 밝힌다.

참 고 문 헌

- [1] Radio Technical Commission for Maritime Services(2006), *RTCM Standard 10401.2 for Differential NAVSTAR GPS Reference Stations and Integrity Monitors (RSIM)*, RTCM Paper 221-2006-SC104-STD.
- [2] Cleveland, A., Wolfe, D., and Parsons, M., (2005), “*Next Generation Differential GPS Architecture*,” Proceedings of the 18th International Technical Meeting of the Satellite Division of the Institute of Navigation, pp. 816-826.
- [3] Radio Technical Commission for Maritime Services(2001), *RTCM Recommended Standards for Differential GNSS Service*, Version 2.3, RTCM Paper 136-2001/SC104-STD.