GLONASS 현대화 및 실측 데이터 분석

최창묵

해군사관학교

An Analysis of Modernization and Real Data of GLONASS System

Chang-Mook Choi

Korea Naval Academy

E-mail : nav-sun@hanmail.net

요 약

전세계 위성항법시스템은 미국의 GPS, 러시아의 GLONASS가 운용되고 있으며, Galileo, COMPASS 등이 구축 중에 있다. 세계적인 시스템으로 발전한 GPS와는 대조적으로 GLONASS는 세계 위성항법 사용자는 물론 자국 내의 사용자에게까지도 외면 당해왔다. 이는 구소련의 붕괴이후 러시아의 재정문제로 GLONASS가 완전한 임무수행을 못했기 때문이다. 따라서 본 논문에서는 러시아 GLONASS 시스템의 현대화 정책을 분석하고, 위성으로부터 수신되는 실측데이터를 통해 시스템의 운용정도를 분석한 결과 정상작동 중이며 GPS와 GLONASS 통합 데이터가 매우 우수함을 확인하였다.

키워드

위성항법시스템, GPS, GLONASS, 현대화 정책

Ⅰ. 서 론

1957년 구 소련의 스퓨토닉 1호 인공위성이 발사된 이후 우주개발 기술의 응용분야로 위성항법시스템이 등장하게 되었다.

세계적 위성항법시스템은 GPS(Global Positioning System), GLONASS(GLObal NAvigation Satellite System)가 운용되고 있으며, Galileo, COMPASS 등이 구축 중에 있다.

특히, 미국의 GPS 발전과는 대조적으로 러시아의 GLONASS는 1996년 전면 운용이 선언 되었음에도 불구하고, 2003년까지만 해도 세계 위성항법 사용자는 물론 자국 내의 사용자에게까지도 외면 당해왔다. 이는 구소련의 붕괴이후 러시아의 재정문제로 GLONASS가 완전한 임무수행에 필요한 24개 위성보다도 훨씬 못 미치는 10개미만의 위성으로 작동되었기 때문이다. 이러한 GLONASS가 다시 주목을 받게 된 이유는 최근의 일로 러시아 정부의 강력한 위성항법 현대화 정책 추진 때문이다[1], [2].

따라서 본 논문에서는 러시아의 GLONASS 시스템의 현대화 정책을 분석하고, 위성으로부터 수신되는 실측데이터를 통해 현 시스템의 운용정도를 분석하고자 한다.

Ⅱ. GLONASS 현대화

GLONASS는 러시아의 위성항법시스템으로서 3개의 궤도에 8기의 위성, 총 24기의 위성으로 구성되며, 각 위성들은 64.8도의 궤도 경사각으로 11시간 15분을 주기로 19,100km 상공에서 작동한다[3].

러시아의 재정문제로 GLONASS 시스템이 잠시 쇠퇴의 길을 걸었으나 지금은 현대화 정책에 의해 완벽한 시스템을 구축하였다. 2012년까지 24개 위성을 모두 작동하도록 했으며 12년 5월 러시아에 의해 발표된 자료에 따르면 표 1과 같이 위성 시스템이 작동 중에 있다[4].

현대화의 주요 내용은 CDMA 방식을 이용하여 서비스를 실시하고, L5 주파수를 이용하여 정확도와 무결성 측면에서 향상시키는 것이다.

표 1. GLONASS 위성 현황

구 분	위성 수
구축 위성	31 SV
임무 수행	24 SV
수 리 중	2 SV
예 비	4 SV
테스트 단계	1 SV

2013년부터 2020년까지 GLONASS-M 위성 13기, GLONASS-K 위성 22기를 순차적으로 발사할 예정이며, 2017년부터 새로운 항법위성인 GLONASS-KM을 개발하여 2020년까지 완료할 계획에 있다[5].

그림 1은 최근 2014년 6월에 발사한 GLONASS-M 위성 755의 발사 사진이다.

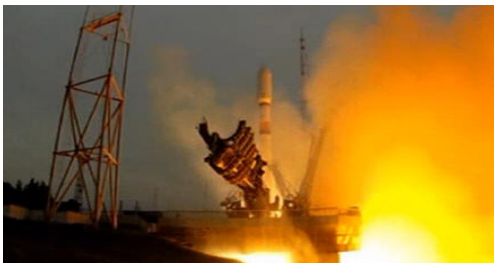

그림 1. 최근 발사된 GLONASS-M 위성 발사 장면(2014. 6. 14)

III. 실측 데이터 분석 결과

GLONASS 시스템의 운용정도를 확인하고자 위성으로부터 실측 데이터를 분석하였다.

데이터 분석에 사용된 장비는 Novatel에서 제작된 GPS와 GLONASS 동시 수신 가능한 GNSS 시스템으로 GPSolution 프로그램으로 데이터를 수신하여 분석하였다.

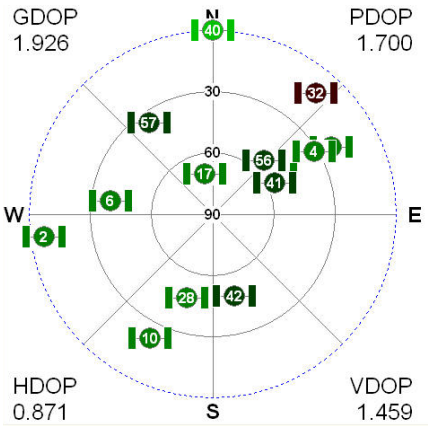

그림 2. 수신되는 GPS와 GLONASS 위성

그림 2는 수신되고 있는 GPS와 GLONASS 위성들을 나타내고 있으며, 위성들의 고도각, 도플러 등 상태를 그림 3에 나타내었다. 그림 4는 1시간 동안 수신된 데이터 정밀도 표준편차이다. 위도, 경도, 고도의 표준편차가 1.3-3.4m 내외로 매우 우수하였다.

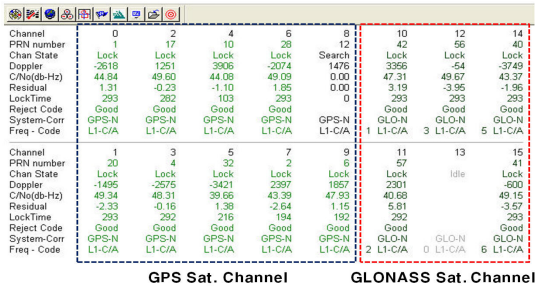

그림 3. 수신되는 GPS와 GLONASS 위성 상태

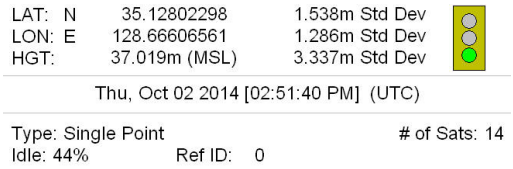

그림 4. 수신데이터의 위도, 경도, 고도 표준편차

IV. 결 론

본 논문에서는 세계적인 위성항법시스템 중 러시아 GLONASS 시스템의 현대화 정책을 분석하고, 위성으로부터 수신되는 실측데이터를 통해 현 시스템의 운용정도를 분석하였다.

분석결과 GLONASS 시스템은 계획에 따라 현대화를 지속 수행 중에 있으며, 위성으로부터 수신된 데이터를 의사거리, 정밀도 측면에서 분석한 결과 정상작동 중이고, GPS와 GLONASS 통합 수신된 데이터의 정밀도는 표준편차 1.3-3.4m로 우수함을 확인하였다.

참고문헌

[1] GPS worlds: http://www. gpsworld.com
[2] GLONASS: http://www.glonass-center.ru
[3] Ahmed El-Rabbany, *Introduction to GPS*, 2nd ed., Artech House, Boston London, 2006.
[4] Ekaterina Oleynik, "GLONASS Status and Modernization", *United Nations/Latvia Worshop of the Applications of GNSS*, May 2012.
[5] Coordinates Magazine: http://www.mycoodinates.org