

DGNSS 운영 S/W(K-RSIM) 기능 고도화

김세환*

*덕산넵코어스(주) 본부장

요 약 : 국제적인 위성항법 신호 환경 변화에 따라 표준화 갱신이 진행 중이다. 이에 맞춰 DGNSS 기준국 시스템 운영 및 기능 고도화 사전준비의 필요성을 제기하고, 설치 시기에 따라 기능이 다른 점에 대한 고려 및 개선방안을 제시한다.

핵심용어 : 기준국, 감시국, 프로토콜

목 차

국립해양위성정보원
National Maritime PNT Office

- I. 배경
- II. 기준국/감시국 시스템 구축 현황
- III. DGNSS 운영 및 기능 고도화
- IV. 결론

II. 기준국/감시국 시스템 구축 현황

국립해양위성정보원
National Maritime PNT Office

각 기준국/감시국 DGNSS 서비스 계획(1/3)

* 붉은글씨 : K-RSIM SW 설치 현황

| 번호 | 기준국 - 연대인 사업 | 감시국 - 연대인 사업 |
|----|------------------|-----------------|
| 1 | 소장도 - 진양항('22년) | 왕도 - 함평('16년) |
| 2 | 팔마도 - 함평('17년) | 안동 - 함평('16년) |
| 3 | 여항도 - 함평('17년) | 중도 - 함평('16년) |
| 4 | 기거도 - 진양항('22년) | 당시도 - 함평('16년) |
| 5 | 거행도 - 함평('17년) | 서양도 - 함평('16년) |
| 6 | 마라도 - 함평('17년) | 가시도 - 함평('16년) |
| 7 | 양도 - 함평('13년) | 소희도 - 함평('16년) |
| 8 | 호미곶 - 함평('13년) | 죽변 - 함평('16년) |
| 9 | 솔향도 - 진양항('22년) | 죽도 - 함평('17년) |
| 10 | 주문진 - 함평('13년) | 속조1 - 함평('16년) |

- ## I. 배경
- 국립해양위성정보원
National Maritime PNT Office
- ◆ DGNSS 시스템은 기준국(Reference Station), 감시국(IM : Integrity Monitor), 제어국(CS : Control Station)으로 구성
 - ◆ 기준국은 보정 정보를 생성하고, 감시국은 생성된 보정 정보의 무결성을 검증하며, 제어국은 기준국과 감시국을 제어함
 - ◆ 불특정 다수에게 24시간 연속으로 서비스해야 하기 때문에 보정 정보 생성 및 방출에 관한 표준 프로토콜을 정의하여 사용하고 있음
 - ◆ 항법 위성의 종류가 다양해짐에 따라 표준 프로토콜 갱신 논의 중이며, 최근 몇 년 동안 임시 표준(Draft Standard version)을 비준하려고 노력 중
 - ◆ 표준 프로토콜 갱신에 따라 DGNSS 시스템 운영 및 기능 고도화 사전준비 필요

II. 기준국/감시국 시스템 구축 현황

국립해양위성정보원
National Maritime PNT Office

각 기준국/감시국 DGNSS 서비스 계획(2/3)

* 붉은글씨 : K-RSIM SW 설치 현황

| 번호 | 기준국 - 연대인 사업 | 감시국 - 연대인 사업 |
|----|----------------|-------------------|
| 11 | 서진 - 함평('13년) | 속조2 - 함평('17년) |
| 12 | 무주 - 함평('16년) | 대면 - 함평('18년) |
| 13 | 양주 - 함평('16년) | 문내미신1 - 함평('19년) |
| 14 | 중주 - 함평('17년) | 문내미신2 - 함평('19년) |
| 15 | 망성 - 함평('17년) | 영주 - 함평('18년) |
| 16 | 상주 - 함평('18년) | 무주관사 - 함평('19년) |
| 17 | 문진 - 함평('18년) | 홍진 - 함평('19년) |
| 합계 | | |

* kingsehwan@oneduksan.com

II. 기준국/감시국 시스템 구축 현황

국립해양측위정보원
National Maritime PNT Office

각 기준국/감시국 DGNSS 서비스 계획(3/3)

3개소 구축 진행중
(*22년 완료 예정)

중파 서비스
NTRIP 서비스

※ NTRIP : Network Transport of RTCM via Internet Protocol

III. 표준화

국립해양측위정보원
National Maritime PNT Office

GNSS 위성신호 스펙트럼

II. 기준국/감시국 시스템 구축 현황

국립해양측위정보원
National Maritime PNT Office

시스템 구성 : 기준국/감시국/제어국

시스템 구성

기준국 (RS) 제어국 (CS) 감시국 (IM)

※ RS/IM/CS : Reference Station/Integrity Monitoring/Control Station

III. 표준화

국립해양측위정보원
National Maritime PNT Office

- ◆ 기준국 중파 방송을 위한 표준 프로토콜
 - RTCM 2.3 → 2.4
 - GPS & GLONASS 방송 → GPS, GLONASS, Galileo, Beidou 로 확장 가능
 - 보정 정보(PRC)를 분해해서 보내는 기능 추가
 - 이온층 오차 보정 정보 전송 기능 추가
- ◆ 기준국과 감시국간 프로토콜
 - RSIM 1.2 → 2.3
 - GPS & GLONASS 방송 → GPS, GLONASS, Galileo, Beidou 로 확장 가능
 - 이온층 오차 무결성 감시 기능 추가

III. 표준화

국립해양측위정보원
National Maritime PNT Office

GNSS/RNSS, SBAS

◆ 국제적인 위성 항법 신호 환경 변화에 따라 표준화 갱신 필요성 대두

- GPS & GLONASS 뿐만 아니라 BeiDou 및 Galileo 도 항법 서비스 진행 중

Global Navigation Satellite System

- USA WAAS
- Japan MSAS
- EU EGNOS
- RUS SDCM
- India GAGAN
- India IRNSS

KPS/KASS 진행중

Regional Satellite Navigation System

※ KPS/KASS : Korea Positioning System/Korea Augmentation Satellite System

III. 표준화

국립해양측위정보원
National Maritime PNT Office

▶ IALA 국제 표준 권고

| 버전 | 구현 내용 | 적용 |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 현재 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ RTCM v2.0, v2.1, v2.2, v2.3, v2.4 적용 ▶ RSIM v1.0, v1.1, v1.2, v1.3 적용 - DGPS 보정정보 생성 및 송신 가능 - DGPS 송신정보 수신 및 무결성 감시 - DGPS 보정정보 NTRIP 방송 가능 - DGLONASS 보정정보 NTRIP 방송 가능 ▶ 사용자 정의 DGLONASS RSIM 메시지 적용 - DGLONASS 보정정보 생성/송신/수신 가능 - 기준국/감시국 GLONASS 위성 정보 - 기준국/감시국 GLONASS 보정 데이터 - 감시국 DGLONASS 및 DGNS 송신 권고 - 기준국/감시국 DGLONASS 송신 정보 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 현재 비 표준으로 DGPS 뿐만 아니라 DGLONASS 까지 적용 중 |
| RTCM v3.0 RSIM v3.2 표준 적용 | ▶ 수신기 및 송신기 RTCM v3.0, v3.2 지원 | ▶ 후쿠 표준 적용 시 지원 가능 |

※ IALA : International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities, 국제항로표지협회

III. 표준화

▶ IALA 국제 표준 검토

- DGNSS 방송 방식과 DGNSS 보정 정보 생성 및 무결성 검증에 위한 표준 모두 준수
 - 방송 방식 : RTCM SC-104 [Version 2.0, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.0, 3.2]
 - 보정 정보 생성 및 무결성 검증 : RTCM Standard 104012 [Version 1.0, 1.1, 1.2, 1.3]
 - **한국해양과학기술원 기술 이관으로 통한 RTCM 및 RSIM 표준 메시지 변경시 해당사항 대응 가능**

| 구현된 표준 | 구현 내용 | 비고 | |
|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|----------------------|
| RTCM SC-104 | ▶ Type 1 : 보정 정보 | 현재 국내에서 사용되고 있는 모든 정보 구현 | |
| | ▶ Type 3 : 기준국에 관한 정보 | | |
| | ▶ Type 5 : 배치된 위성 상태 | | |
| | ▶ Type 7 : DGPS Radiobeacon 권도력 | | |
| | ▶ Type 9 : 부분 보정 정보 | | |
| | ▶ Type 16 : 특수 메시지 | | |
| RTCM SC-104 RSIM | ▶ Type 31 : DGLONASS 보정 정보 | 한국해양과학기술원 구현 및 시험 완료 | |
| | ▶ Type 34 : DGLONASS 부분 보정 정보 | | |
| | ▶ Type 41 : GNSS별 보정 정보 | | |
| | ▶ Type 42 : GNSS별 부분 보정 정보 | | |
| | ▶ Version 1.3 [RSIM #101-#139] | | 한국해양과학기술원 구현 및 시험 완료 |
| | ▶ Version 1.2 [RSIM #31-#40] | | |
| ▶ Version 1.1 [RSIM #24-#30] | | | |
| ▶ Version 1.0 [RSIM #1-#23] | | | |

※ RTCM : Radio Technical Commission for Maritime Services

IV. DGNSS 운영 및 기능 고도화

설치된 시기에 따른 상이점 보완

- '13년도 설치 K-RSIM S/W의 DGLONASS 보정정보 메시지 변경 검토
 - 설치 장소 : 영도, 호미곶, 주문진, 저진
 - DGLONASS 보정정보의 메시지 번호가 #34번 메시지만 전송 가능하여 #41번 전송 가능하도록 갱신 필요

IV. DGNSS 운영 및 기능 고도화

고도화 관련 고려 사항

- 표준화 갱신에 따라(현재는 Draft) DGNSS 운영 및 기능 고도화 필요
- 설치된 시기에 따라 서비스 기능 및 범위가 상이한 점 개선 필요
- 최종적으로 갱신될 표준에 맞추어 모든 기능 고도화 가능하도록 준비 필요
- GPS & GLONASS 뿐만 아니라 Beidou 및 Galileo 기능 고도화 고려 필요
- 현 사용자 환경 고려하여 구축 필요

V. 결론

- 국제적인 위성 항법 신호 환경 변화에 따라 표준화 갱신 진행 중
- 표준화 갱신에 맞추어 DGNSS 기준국 운영 및 기능 고도화 필요성 제기
- 설치 시기에 따라 기능이 다른점에 대한 고려 및 개선 방안 제시
- 사용자 필요에 따라 서비스 목표를 중파와 NTRIP으로 구분하여 제시
- 재방 공격에 대한 대책 논의 필요