해양 DGPS 기준국과 감시국 소프트웨어의 통합을 위한 아키텍처 설계

장원석* · 서기열*· 김영기*

*한국해양과학기술원

Software Architecture Degisn for Integrated Maritime DGPS Reference Station & Integrity Monitor

Won-Seok Jang* · Ki-Yeol Seo* · YoungKi Kim*

*Korea Institute Of Ocean Science & Technology(KIOST)

E-mail : cws0714@kiost.ac

요 약

DGPS 기준국은 Differential GPS를 위한 GPS 보정정보를 생성하고 방송하는 역할을 하는 국가 인프라이다. 현재 한국에서는 과거 하드웨어 기반의 DGPS 기준국 시스템을 개선하고 고도화하기 위해 USCG에서 제안한 차세대 표준인 소프트웨어 기반 DGPS 기준국을 도입하여 운영하고 있다. 그러나 USCG에서 제안한 소프트웨어 기반의 DGPS 기준국은 그 형태만 소프트웨어 방식으로 변경되었을 뿐 본질적인 아키텍처는 상당부분 개선되지 않아 소프트웨어 기반으로 변경한 장점을 크게 살리지 못하고 있다. 본 논문에서는 보다 간결화된 구조가 요구되는 해양용 DGPS 기준국에서 사용될 수 있는, 기준국 소프트웨어와 감시국 소프트웨어가 통합된 새로운 소프트웨어 기반 해양 DGPS 기준국의 아키텍처를 설계하였다.

ABSTRACT

DGPS Reference Station the national infrastructure generates the DGPS correction information for Differential GPS. Currently, South Korea operates the software based DGPS reference station using the next generation DGPS architecture in order that upgrade the hardware based DGPS reference station. However the software based DGPS reference station proposed by USCG has not changed just a form of its structure but intimate architecture. Accordingly, It can't strengthen the advantages of software based architecture. In this paper, I will propose a new software architecture design that is integrated with DGPS reference station and integrity monitor. This architecture is more simple than existing one so can use the maritime DGPS reference station which is required more simple structure.

키워드

DGPS, RS, IM, Maritime DGPS

Ⅰ. 서 론

USCG(US Coast Guard)에서 제안한 "차세대 DGPS 기준국 아키텍처"[1]에 따라 한국에서도 이 새로운 아키텍처를 적용하여 기존의 DGPS 기준국을 차츰 고도화하고 있다. 제안된 차세대 DGPS 기준국 아키텍처의 핵심은 Reference Station(이하 RS)과 Integrity Monitor(이하 IM) 기능을 기존의 하드웨어 기반 방식을 버리고 소프트웨어 기반의 시스템으로 변경하는 것으로, 발

달된 기술을 쉽게 적용하고 DGPS 기준국 운영자들의 요구사항을 신속히 적용할 수 있도록 하는 것이 주된 목적이다. 그러나 이 차세대 DGPS 기준국 아키텍처에 따라 개발된 소프트웨어 기반 DGPS 기준국 시스템은 기존의 방식보다 구성요소가 늘어남에 따라 오히려 운영 복잡도와 비용이 증가될 수가 있다. 이는 보다 단순하고 쉬운 아키텍처가 요구되는 해양용 DGPS 기준국에서 그대로 사용하기 어려운 이유가 된다. 따라서 본 논문에서는 현재 한국의 DGPS 기준국에 설치된 소프트웨어 기반 DGPS 기준국 시스템의 구조를 분석하고 그 아키텍처를 개선하여 설치, 운영시 보다 효율적으로 비용 또한 더욱 낮출 수 있도록 하였다.

II. SW 기반 DGPS 기준국 아키텍처

소프트웨어 기반 DGPS 기준국 아키텍처를 기반으로 하는 DGPS 기준국은 [그림 1]에서 보는 것과 같이 DGPS 수신기 4대, RS와 IM이 두 세트 그리고 Control Station(이하 CS) 1대로 구성된다.

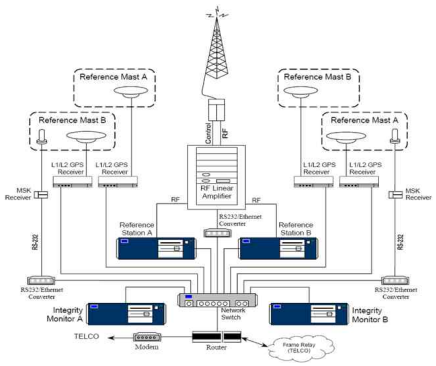

그림 1. SW DGPS기준국 아키텍처 [1]

RS와 IM, CS, GNSS 수신기는 모두 네트워크를 통해 연결되어 상호간 통신하고 있다. 하드웨어 방식인 기존의 아키텍처와 비교해 보았을 때, RS와 IM이 소프트웨어로 분리됨에 따라 4개의 구성요소(RS,IM 2세트)가 더 늘어났으며 이는 자연스럽게 비용의 증가로 연결된다. 기존에는 없었던 RS와 IM 소프트웨어가 추가됨에 따라 DGPS 기준국은 CS만을 이용해 시스템을 제어하는 것보다 더 복잡도가 증가한 셈이다.

그러나 이런 단점을 보완한다면 신기술과 새로운 요구사항의 빠른 적용, 기능의 쉬운 변경과 관리 효율 향상이라는 소프트웨어 기반 DGPS 기준국만의 장점을 극대화할 수 있다.

III. SW DGPS 기준국 아키텍처의 개선

이 장에서는 2장에서 언급한 단점을 보완한, 보다 개선된 소프트웨어 DGPS 기준국 아키텍처를 제안한다. 제안된 아키텍처는 [그림 2]와 같다. 이 아키텍처는 기존의 방식을 더욱 단순화 시키고 통합할 수 있는 구성요소를 통합함으로써 복잡도를 가능한 낮추었다.

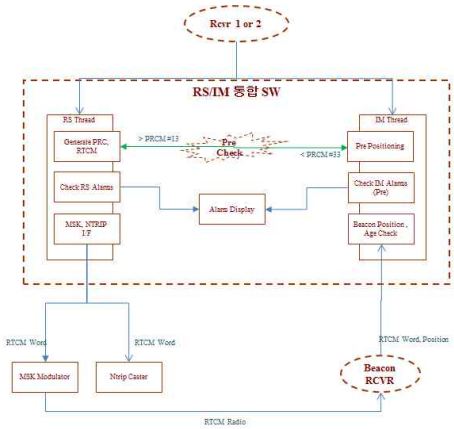

그림 2. SW DGPS 기준국 아키텍처의 변경

[그림 2]에서 보는 것처럼, 본 논문에서 제안하는 아키텍처에서는 RS와 IM이 별도의 모듈이 하닌 하나의 소프트웨어로 통합되었다. 그리고 통합 DGPS 기준국 소프트웨어와 연결되는 기준국용 GPS 수신기도 두 개는 물론 하나만을 연결해도 되도록 하여 구조를 보다 간단히 하였다. 이 아키텍처는 기존의 소프트웨어 DGPS 기준국 시스템과 비교하여 다음과 같은 장점을 가진다.

- 구성요소의 감소
  : RS와 IM을 통합함으로써 4개였던 모듈을 2개로 감소시켜 구조를 간단히 하고 비용을 절감
- Control Station의 제거
  : RS와 IM의 동작을 모니터하고 제어하기 위해 존재하는 CS는 이와 같은 아키텍처에서는 더 이상 필요하지 않음. 따라서 비용이 감소하고 아키텍처를 보다 간단히 할 수 있음.
- Redundancy의 유지
  : 이와 같은 아키텍처를 가지는 통합 SW RSIM 소프트웨어를 두 세트 설치하면 기존과 마찬가지로 가외성을 확보하면서 구성요소를 줄이는 효과 역시 가질 수 있음.
- 기준국용 GPS 수신기 수의 감소
  : 이 아키텍처 하에서는 큰 비용을 차지하는 기준국용 GPS 수신기의 수를 1/2로 줄일 수 있어 비용을 크게 줄일 수 있음
- 운영의 편리성 증가

: RS와 IM을 하나의 소프트웨어에서 관리함으로 복잡한 연결설정을 줄이고 운영을 보다 용이하게 함.

- RSIM 메시지 1.2 적용
  : 이 아키텍처를 적용하더라도 기본의 아키텍처를 기반으로 하는 RSIM 메시지 1.2 버전[3]을 모두 만족하도록 구현할 수 있으므로, 하위 호환이 가능하다.

Ⅳ. 통합 SW RSIM의 구현

이 장에서는 4장에서 제시한 아키텍처를 기반으로 실제 통합 소프트웨어 RSIM 시스템을 구현하고 테스트한 결과를 보인다.

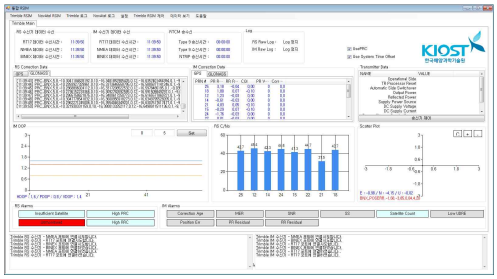

그림 3. 통합 SW RSIM 시스템

[그림 3]은 본 논문에서 제시한 아키텍처를 적용한 소프트웨어의 동작 모습이다. 실제 아키텍처를 적용해 구현해 본 결과, 구현 난이도는 다소 증가하였으나 설치, 운영의 편리성은 많이 개선됨을 확인할 수 있었다. 3장에서 언급한 이 아키텍처의 장점을 모두 확인할 수 있으며 네트워크 연결이 줄어들어 이 부분에서의 프로그래밍 난이도를 낮추는 효과 역시 갖는다.

Ⅴ. 결 론

본 논문에서는 USCG에서 제안한 차세대 DGPS 기준국 아키텍처를 살펴보고, 이 아키텍처에 따라 한국의 DGPS 기준국에 설치되고 있는 SW RSIM의 결점을 보완한 개선된 아키텍처를 제안하였다. 제안한 소프트웨어 기반 DGPS 기준국 아키텍처는 운영 복잡도와 DGPS 기준국의 설치 및 운영 비용을 줄일 수 있으며, RS와 IM을 소프트웨어로 구분한 장점을 극대화 할 수 있다. 향후, 이 아키텍처를 도입한 소프트웨어 RSIM 시스템을 보다 높은 완성도로 구현하고 실제 DGPS 기준에 설치, 테스트하여 발견되는 단점을 보완한다면 차세대 DGPS 기준국에서 갖고자 하는 장점을 모두 가지고 RTCM에서 요구하는 사항[2] 역시 만족하는 시스템으로써 한국의 DGPS 기준국을 더욱 발전시킬 수 있을 것이라 본다.

참고문헌

[1] Kendall Ferguson, Michael Albright and Dr. Benjamin W. Remondi, “NDGPS Reference Station and Integrity Monitor Architecture Modernization”

[2] Radio Technical Commission for Maritime Services, Special Committee No. 104, “RTCM Recommended Standards for Differential GNSS (Global Navigation Satellite Systems) Service, Version 2.3“, August 20, 2001.

[3] Radio Technical Commission for Maritime Services, Special Committee No. 104, RTCM Recommended Standards for Differential NAVSTAR GPS Reference Stations and Integrity Monitors (RSIM), Version 1.1, August 20, 2001.

후 기

본 연구는 해양수산부 사업인 “DGNSS 보정서비스 신뢰성 기술개발[PMS2510]” 과제의 지원으로 수행되었습니다.