

# 해상 PNT 정보의 신뢰도 서비스 개념

† 서기열 · 김영기\* · 박상현\* · 신미영\* · 장원석\*

†,\* 한국해양과학기술원 부설 선박해양플랜트연구소, 해양안전연구부

## Conceptual Study of Reliability Level Service for Maritime PNT Information

† *Ki-Yeol Seo\** · *Young-Ki Kim\** · *Sang-Hyun Park\** · *Mi-Young Shin\** · *Won-Seok Jang\**

†,\* Korea Research Institute of Ships & Ocean Engineering (KRISO), KIOST, Daejeon 305-343, Korea

**요 약** : 본 논문에서는 항만 입출항시 선박의 안전 강화를 위하여, 항만 PNT(Position, Navigation, and Timing) 수신 모듈의 예상 측위 정확도와 그 오차수준을 평가하여 사용자에게 제공하기 위한 해상 PNT 정보의 신뢰도 서비스 개념에 대해 다룬다. 국제해사기구(IMO)에서 요구하는 해양항법성능인 항만 입출항시의 측위정확도(Accuracy)와 무결성(Integrity), 그리고 가용성(Availability)을 충족하기 위한 성능 평가방법과 성능검증 방법에 대해 제시한다. 사용자 관점에서의 GPS 오차수준을 분석하기 위하여, 신뢰도 측정 및 평가를 위한 수평보호수준(HPL, Horizontal Protection Level)과 스텐포드 다이어그램 분석을 통한 평가를 실시하여, 신뢰도 측정지수를 기반으로 사용자에게 신뢰성 수준을 제공하기 위한 방안을 제시한다.

**핵심용어** : PNT 정보, 무결성, 신뢰도, 보호수준, 오차수준, 해양 항법성능

### 1. 서 론

위성항법보정시스템(Differential GNSS)은 GNSS 이용자의 측위정확도 향상을 위한 시스템으로 DGNSSS 기준국을 통해 의사거리 보정정보를 사용자에게 중파를 통해 제공하고, 사용자는 보정정보를 수신하여 시스템의 측위정확도를 향상시킬 수 있다. 그러나 DGNSSS 사용자 혹은 GNSS 사용자 관점에서 측위정확도의 향상과 함께 무결성 측면에서의 검증이 부족하다. 본 논문에서는 해상 선박에서 사용하는 위성항법시스템 혹은 위성항법보정시스템의 사용자 관점에서의 측위정확도와 무결성, 그리고 가용성을 평가하여 신뢰도 측정지수를 기반으로 사용자에게 정보를 제공한다.

수신 모듈과 무결성 감시 기능, 그리고 기준국 시스템 연동을 통한 신뢰도 지수 방송 모듈로 구성된다.

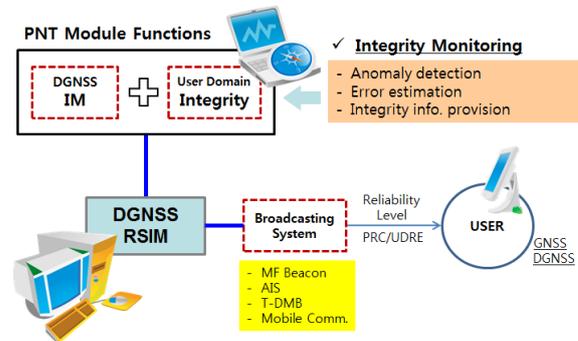


Fig. 1 Concept of maritime PNT monitoring.

### 2. 해상 PNT 모니터링 개념

해상 PNT 모니터링은 기존 DGNSSS 무결성 감시국의 기능을 고도화하고 확대하는 것이다. 이를 위한 해상 PNT 모니터링 시스템 구성은 크게 해상 PNT 정보를 감시하기 위한 PNT

### 3. 성능요구 조건 분석

국제해사기구(IMO)에서 요구하는 해상 항법 요구성능을 시스템 레벨과 서비스 레벨 측면에서 정리하면 Table 1, Table 2

† 교신저자 : 정희원, kyseo@kriso.re.kr

와 같다 (IMO Resolution A.915, 2002).

Table 1. GNSS performance requirement: system level

System level parameters	Absolute accuracy		Integrity	
	Horizontal (m)	Alert limit (m)	Time to Alarm (s)	Integrity Risk per (3h)
Port approach & restricted waters	10	25	10	10-5

Table 2. GNSS performance requirement: service level

Service level parameters	Availability % per 30days	Continuity % over 3 hours	Coverage	Fix interval (s)
Port approach & restricted waters	99.8	N/A	Local	1

### 4. 신뢰도 서비스 방법

해상 선박 사용자에게 제공하기 위한 신뢰도 서비스 과정은 Fig. 2와 같다.

- 1단계 : 항만 PNT 품질 감시
- 2단계 : 측위 오차 추정을 통한 보호수준(PL) 결정
- 3단계 : 신뢰성 평가
- 4단계 : 평가결과의 사용자 제공

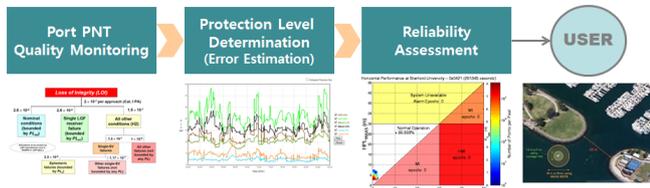


Fig. 2 Process for reliability level provision.

신뢰성 평가를 위한 수평보호수준 결정은 Fig. 3과 같은 순서로 진행된다 (Lawrence Lupash, 2003).

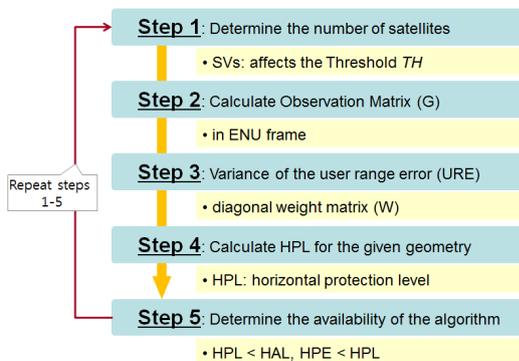


Fig. 3 Calculation of horizontal protection level.

### 5. 시뮬레이션

본 시뮬레이션을 위한 시스템 구성 예를 나타내면 Fig. 4와 같다.

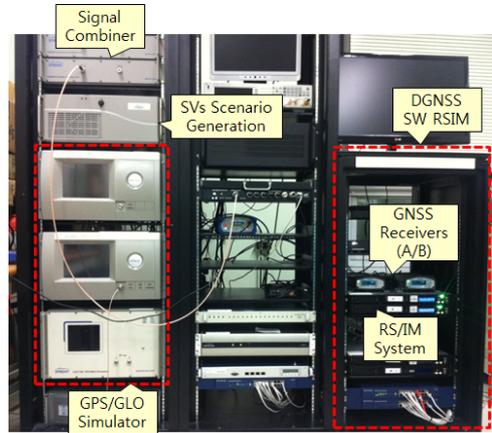


Fig. 4 Experimental setup.

### 6. 결론

본 논문에서는 해상 사용자의 측위정확도에 대한 신뢰성 정보를 제공하기 위하여, 사용자 관점에서의 측위정확도 품질과 무결성, 그리고 가용성 측면에서 분석하였다. 국제해사기구에서 요구하는 무결성 성능을 충족하기 위한 고려사항과 사용자에게 신뢰도를 서비스하기 위한 고려사항에 대해 제시하였고, 간단한 시뮬레이션을 통해 그 가능성을 확인하였다. 본 결과의 확대를 위해서는 실제 항만에서의 필드 테스트와 추가 고려사항에 대한 해결이 적극적으로 모색되어야 할 것이다.

### 후 기

본 논문은 2013년 해양수산부 재원으로 한국해양과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임(DGNSS 서비스 성능강화 및 항만 PNT 모니터링 기술개발[PMS2840]).

### 참 고 문 헌

[1] IMO Resolution A.915 (2002), Revised maritime policy and requirements for a future global navigation satellite system (GNSS), International Maritime Organization (IMO), Resolution A.915 (22).  
 [2] Lawrence Lupash (2003), An efficient computational method for horizontal/vertical exclusion level as part of Fault Detection and Exclusion implementation, ION NTM 2003, pp.133-140.