

해양 PNT 서비스 현황 및 향후계획

† 전기준 · 김 현* · 최금성**

*,† 해양수산부 항로표지과, **해양수산부 국립해양측위정보원

요 약 : 위성항법시스템(GPS)은 편리성, 활용도 등으로 인해 항법, 이동통신, 금융, 전력 등 여러 분야(측위·항법·시각)에서 사용하고 있다. 위성이 지구로부터 약 2만키로미터 떨어져 있어 위성신호 수신 세기가 약해 외부로부터 전파간섭이나 교란 등 보안에 취약한 단점이 있다. 주요국(미국, 유럽, 중국, 인도 등)은 보안을 강화하여 독자적인 위성항법 시스템을 구축하여 운영하고 있다. 우리나라도 지상기반(eLoran)과, 위성기반(KPS)의 항법시스템을 구축중이다. 시스템 구축이 완료되면 한층 강화된 국가 PNT 체계 구축으로 만일의 사태에 발생할 수 있는 상황에 대비할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 본 연구에서는 지상기반, 위성기반의 항법시스템에 대한 핵심 기능과 추진계획을 기술하였으며, 관련 연구개발을 통해 더욱 정밀한 서비스 제공으로 해양뿐만 아니라 자율주행 이동체, 무인기 등 여러 산업 분야에 서비스를 확대해 나갈 계획이다.

핵심용어 : 위성항법시스템(GPS), 지상기반(eLoran), 위성기반(KPS), PNT(위치·항법·시각)

PNT, 위성항법

- 위치, 항법, 시각 정보를 의미하는 PNT 정보는 산업과 생활 전반에 필수요소
- 정확하고 끊임없는 PNT 정보제공기반은 국가 핵심 인프라

※ PNT(Positioning, Navigation, Timing)

GPS 위성
2만km 상공
전력
방송
금융
통신

해양분야의 GPS 활용비중은 약 7.4%
교역량의 약 98%를 항만-선박을 통해 처리

.. 신호세기가 약하여 전파 간섭이나 교란에 취약 ..

PNT, 위성 & 지상파항법

국외사례

- (20.1) 멕시코: 화물차 트럭의 85%에 실시간 위치추적 시스템을 도입
- (20.9) 미국: 선박 안전을 위한 GPS 기반 항법시스템을 도입
- (21.10) 미국: 해상 운송의 안전을 위한 GPS 기반 항법시스템을 도입
- (22.1) 미국: 해상 운송의 안전을 위한 GPS 기반 항법시스템을 도입

국내사례

- 산별
- 항만
- 무인선박
- 기타

5일간 GPS가 중단되면 6조 9천억원의 경제적 손실(연간 이코노미크스 '17.6.)

Two Track

- GPS 의존도 완화
- GPS 교란간섭 대응
- 위성항법(KPS)
- 지상파항법(eLoran 등)

PNT, 위성 & 지상파항법

• 보다 정확하고 신뢰할 수 있는 차세대 해양 PNT 체계구축 필요

국제해사기구(IMO)의 미래 위치정보 성능권고 사항
* 주 위치정보 10cm 이하, 보조 위치정보 10m 이하

MR 성능 향상

System	Accuracy
eLoran	40m → 20m
R-Mode	20m → 10m
국외사례 (GPS/KPS)	10m → 10cm

MR 성능 향상

기술 고도화

지상파항법시스템

- 1단계 (16~19) : eLoran 핵심기술 확보
- 2단계 (20~22) : eLoran 연계 지상파통합항법 기술개발
 - DGNS, VDES Ranging-Mode 기술개발 등
- 3단계(24~27) : 지상파항법시스템 고도화 기술개발
 - 인프라 고도화, 장비활용 확산기술, 인증체계 도입 등 수정필요

위성항법시스템

- 1단계 (20~24) : GPS 센티미터급 보강기술 개발 및 지상서비스 구축
- 2단계 (22~32) : KPS 센티미터급 임무제어구 개발 및 위성서비스 구축

† 교신저자 : jeon3845@korea.kr, 044-200-5880
* nox88@korea.kr ** c5179@korea.kr

지상파항법, eLoran 구축

- 소청도 송신국 구축('21~'22)



eLoran 송신시스템(UN-1300)



송신안테나(Top Mat + 17 TLEs)

- 광주('23), 포항('25~'26) 송신국 개량



Loan-C 송신시스템



국산화 eLoran 송신시스템

지상파항법, R-Mode 개발

- TRACE(지상파 통합 항법시스템(R-Mode) 기술개발) 프로젝트: '20~'23

* Resizable, Ranging, Augmented, Complementary and Enhanced

- 전파특성(장파, 중파, 초단파)이 상이한 eLoran과 R-Mode 신호를 통합 활용해 측위 오차 개선
- 핵심기술 개발 및 실험역(대산항) 테스트베드 구축 및 테스트 중



TRACE



DGNS R-Mode



VOES R-Mode

위성항법, 지상기반 cm급 보강기술

- POINT(지상기반 센티미터급 정밀 해양 정밀 PNT 기술개발) : '20~'24

* WAVE Waveform, Accurate, Verifed, and Enhanced PNT

- 실제 원료, 핵심기술 개발 및 실험역(대산항) 테스트베드 구축



POINT



지상파항법, eLoran 활용

위치·항법 서비스

- 서해 접경수역 공공선박에 우선 서비스 실시
- 어선과 상선에도 단계적으로 서비스 확대



시각홍기 서비스

- 방송국(MBC), 수자원공사와 협업체계 구축
- 전력, 통신, 금융 등 공공안전 분야로 확대



지상파항법, 상용화 기술개발

- 지상파항법 고도화 기술개발('24~'27) 추진 예정

- (목표) 지상파항법시스템 상용화 및 해양 PNT 신산업 육진을 위한 세부 이행방안 도출
- (과제) 지상파 항법 인프라 고도화 기술, 장비 활용확산 기술, 장비 인증 체계 구축



위성항법, 위성기반 cm급 보강기술

- KPS 사업과 연계한 센티미터급 임무제어국 개발: '22~'32

- Multi Constellation(GPS, Galileo, KPS) 센티미터급 보강정보 서비스 기술확보
- 임무제어국 기반기술 확보 및 KPS 위성을 통한 성능검증 및 보완

