

시각동기 분야에 eLoran 활용성 분석

박상현* · 서기열 · 황태현 · † 한영훈

*, † 한국해양과학기술원 부설 선박해양플랜트연구소

요약 : eLoran 지상과 전파항법시스템은 위성항법시스템 전파교란에 대비한 백업시스템으로 인정 받고 있다. 따라서 해양분야에서는 위성항법시스템을 이용한 측위와 항법분야에서 전파교란이 발생하는 경우에 대비한 eLoran 활용이 주요 관심사였다. 그러나 위성항법시스템은 측위와 항법분야 이외에 시각동기분야에서도 중요한 역할을 하고 있다. 대표적인 예가 AIS의 시각동기이다. 본 논문에서는 eLoran 지상과 전파항법시스템이 시각동기분야에서 어떻게 활용될 수 있는지를 살펴본다. 이를 위해 eLoran 시각동기 성능에 대해 분석하고, 활용 가능 응용분야에 대해 알아본다.

핵심용어 : 이로란, 시각동기, GPS 전파교란, 동기 정확도, 로란 보정

1. 서론

eLoran 지상과 전파항법시스템은 위성항법시스템 전파교란에 대비한 백업시스템으로 인정 받고 있다. 따라서 해양분야에서는 위성항법시스템을 이용한 측위와 항법분야에서 전파교란이 발생하는 경우에 대비한 eLoran 활용이 주요 관심사였다. 그러나 위성항법시스템은 측위와 항법분야 이외에 시각동기분야에서도 중요한 역할을 하고 있다. 대표적인 예가 AIS의 시각동기이다. 본 논문에서는 eLoran 지상과 전파항법시스템이 시각동기분야에서 어떻게 활용될 수 있는지를 살펴본다. 이를 위해 eLoran 시각동기 성능에 대해 분석하고, 활용 가능 응용분야에 대해 알아본다.

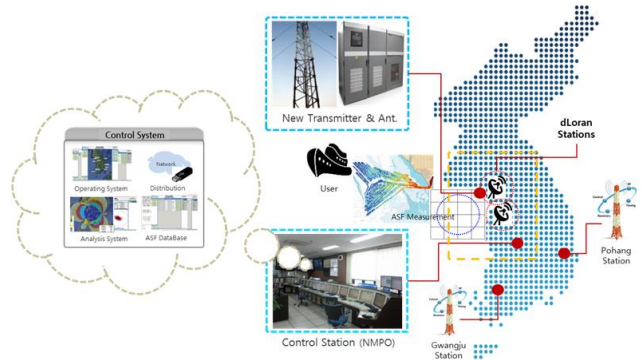


Fig. 1 Korea eLoran R&D Goal.

2. 국내 eLoran 기술개발 현황

우리나라는 2016년부터 GPS 전파교란 대응을 목적으로 eLoran 기술개발에 착수하였다. 본 사업은 eLoran 기술개발 및 서비스를 통한 지상과 기반의 독자항법시스템 및 기술보유 뿐만 아니라 위성항법시스템(GNSS) 재밍 및 위성이상 발생시 효율적이고 안정적인 백업항법 서비스가 가능하므로, 해양 항법분야에서 안정적인 PNT&D 성능을 확보를 목표로 한다. 이를 위해 ERP 50kW급이상의 송신출력 확장이 가능한 반도체 eLoran 송신기 개발, 보정기준국(dLoran) 및 통합 운영제어기술 개발, eLoran 테스트베드 구축 및 성능평가와 eLoran/GNSS 통합수신기 고도화 기술개발이 추진 중이다. 해당 사업의 목표 달성을 위해 구축될 테스트베드의 개념은 기존 로란-C 송신국과 신규 시험송신국을 이용해 설명한 Fig. 1과 같다[6].

3. 시각동기 활용 가능성 분석

국외에서는 eLoran 시스템의 주요 활용분야로 측위·항법분야와 함께 시각동기 분야에 대해 주목해 왔다. 대표적으로 유럽연합과 미국은 eLoran에 의한 시각동기 활용에 관심을 가져 왔으며, 특히 미국은 eLoran을 미국 전역에 시각동기 인프라로 활용이 가능한지에 대한 다양한 실증시험을 실시한 바 있다.

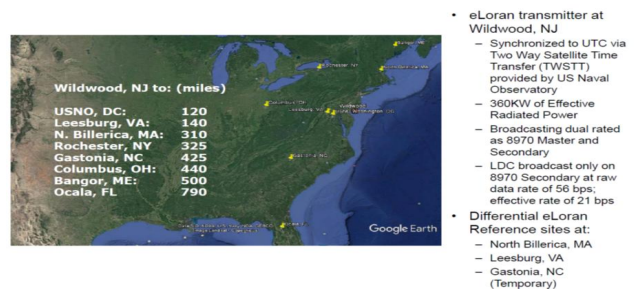
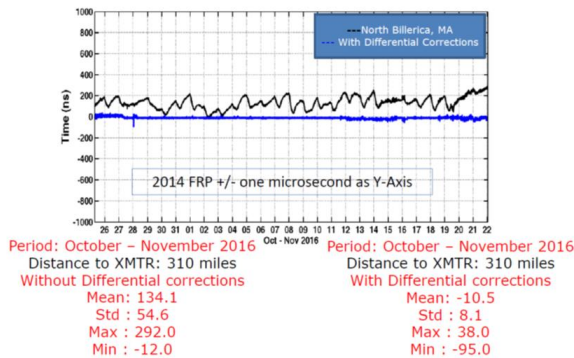


Fig. 2 US eLoran Timing Performance Experiment[1].

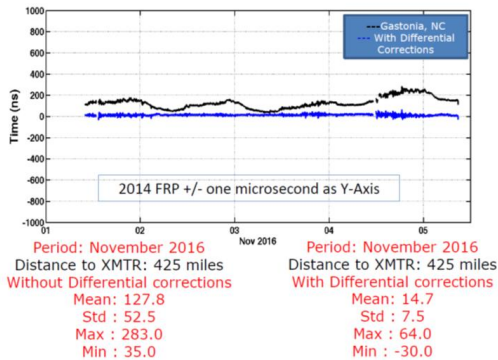
† 교신저자 : 정희원, yhhan@kriso.re.kr

* 중신회원, shpark@kriso.re.kr

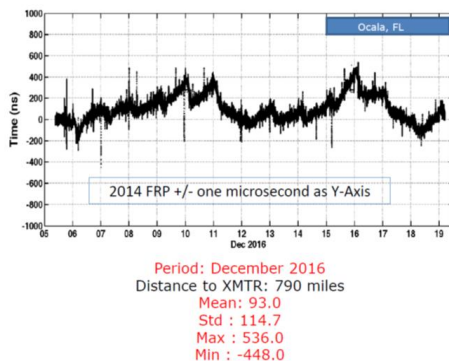
미국에서 실시한 eLoran 시각동기 성능 시험은 Fig. 2와 같으며, 분석된 결과 중에 의미있는 내용을 발췌하면 Fig. 3과 같다. 해당 결과는 eLoran을 이용하는 경우, 미국 FRP[5]에서 규정한 시각동기 성능을 만족하는지 여부를 확인하는 것이 주요 목적이었다. 분석된 결과는 완벽하게 eLoran이 운용되는 경우와 로란 보정없이 이용되는 경우로 분리되었으며, 각 결과는 미국 FRP에서 요구하는 성능을 충족시키는 성과를 보였다. 특히 Fig. 3(c) 결과는 eLoran 송신국과 1,000킬로미터 이상 떨어진 지역에서도 시각동기 성능이 일정 수준을 만족시킨다는 점에서 주목할 만하다.



(a) Timing Accuracy (I)



(b) Timing Accuracy (II)



(c) Timing Accuracy (III)

Fig. 3 US eLoran Timing Performance Analysis Results[1].

..... (중략)

4. 결 론

본 논문에서는 eLoran 지상과 전파항법시스템이 시각동기분야에서 어떻게 활용될 수 있는지에 대해 살펴보았다. 이를 위해 eLoran 시각동기 성능에 대해 분석하고, 활용 가능 응용분야에 무엇이 있는지 고찰하였다. (중략)

사 사

본 논문은 선박해양플랜트연구소의 주요사업인 “해양 정밀 임무수행용 GNSS/INS/eLoran 복합항법 기반기술 개발 (3/3)”에 의해 수행되었습니다(PES3110).

참 고 문 헌

- [1] Charles Schue, “Providing a Resilient Timing and UTC Service Using eLoran in the United States,” ION PTTI, 2016. 01.
- [2] National Security Telecommunications Advisory Committee (NSTAC), NSTAC Report to the President on Commercial Communications Reliance on the Global Positioning System (GPS), 2008. 02.
- [3] SAE, SAE 6857: Requirements for a Terrestrial Based Positioning, Navigation, and Timing(PNT) System to Improve Navigation Solutions and Ensure Critical Infrastructure Security, 2019. 03.
- [4] Stephen Mitchell, “USNO eLoran Testing,” 2015
- [5] US DoD, DHS, and DOT, 2017 Federal Radionavigation Plan, 2017. 08.
- [6] 김영기, 황태현, 김동현, 서기열, 박상현 “ToA 측정치를 이용하는 Loran-C 다중 체인 측위 방법,” 한국항해항만학회지 43권 1호, 2019년 2월.