

# eLoran 테스트베드 구축을 위한 기술개발 현황

서기열\* · 박상현\*\* · 황태현\*\*\* · 이상현\*\*\*\*

\*,\*\*,\*\*\*,\*\*\*\*한국해양과학기술원 부설 선박해양플랜트연구소

## Overview of Development Status for eLoran Testbed Implementation

Ki-Yyeol Seo\* · Sang-Hyun Park\*\* · Tae-Hyun Fang\*\*\* · Sang-Heon Lee\*\*\*\*

\*,\*\*,\*\*\*,\*\*\*\*Korea Research Institute of Ships & Ocean Engineering, Daejeon 34103, Korea

**요 약** : 본 논문에서는 위성항법시스템의 신호 취약성에 대비 가능한 대표적인 백업 PNT 시스템인 eLoran 시스템의 기술개발 현황에 대해 다룬다. eLoran 서비스 시범운영을 위한 테스트베드 구성과 eLoran 신호의 생성 및 변조와 함께 신호를 증폭하여 방송하는 송신기 시스템, 송신국 신호에 대한 오차를 계산하여 사용자에게 제공하기 위한 보정기준국 시스템, eLoran 시스템 통합 운영 및 관리를 위한 통합운영관리시스템과 그 기술개발 현황에 대해 설명하고, 백업 PNT 서비스를 향한 향후 계획에 대해 논의한다.

**핵심 용어** : 위성항법시스템(GNSS), 이로란(eLoran), eLoran 송신기, 보정기준국(dLoran station), 백업 PNT

**Abstract** : This paper focuses on development status of eLoran system which is an representative backup PNT system in order to overcome the vulnerability of GNSS signals by radio frequency interference such as jamming. eLoran testbed system consists of new transmitting system for amplifying the signal through signal generation and modulation, differential Loran (dLoran) reference stations for calculating the signal errors received from transmitters, an integrated operation and control system (IOCS) for eLoran service. Therefore we present the configuration of testbed architecture for trial operation of eLoran service and the development status, and discuss about the next step toward backup PNT service using eLoran system.

**Key words**: Global Navigation Satellite System (GNSS), eLoran, Transmitter, dLoran station, Backup PNT

## 1. 서 론

GPS로 대표되는 위성항법시스템(GNSS)의 신호 취약성에 대한 논의와 함께 이에 대비하기 위한 지상과 기반 항법시스템인 eLoran 시스템의 개발 및 그 성능검증에 대한 노력들이 추진되고 있다. 영국의 GLA는 주요 항만에 dLoran 기준국을 설치하여 10미터 이내의 정확도를 확보한 결과를 제시(P. Williams, 2013) 하였으며, 미국은 2016년부터 DHS, USCG를 주축으로 백업 PNT로서의 eLoran 서비스 데모(UrsaNav & Harris Corp., 2017)를 수행하였다. 우리나라도 위성항법시스템의 재민에 대한 대응으로서 해양수산부를 중심으로 eLoran 서비스를 위한 기술개발을 추진하고 있으며, 이를 통해 지상파를 기반으로 하는 우리나라 독자항법시스템을 구축할 계획이다. .... (중략).....

에 신규 eLoran 송신기를 설치하고, 기존 포항와 광주 로란국의 시각동기된 신호를 이용하여, 2개 항만에 dLoran국을 설치하고 ASF 측정 및 보정정보를 이용하여 사용자 관점에서의 성능을 평가한다. ....(중략).....

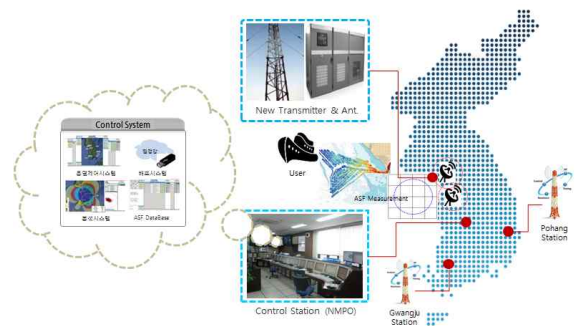


Fig. 1 Configuration of eLoran testbed.

## 2. eLoran 테스트베드 구성

### 2.1 eLoran 테스트베드 구성

eLoran 테스트베드의 구성은 Fig. 1과 같다. 서해 북부지역

## 3. eLoran 테스트베드 시스템 설계

eLoran 테스트베드 시스템은 eLoran 신호생성 및 변조

\* 정회원, kyseo@kriso.re.kr

기, 시각동기시스템, 증폭모듈이 포함된 송신국 시스템과 보정 기준국 시스템, 그리고 통합운영국 시스템으로 구성된다.

### 3.1 eLoran 송신기

eLoran 신호 생성기에서 생성된 신호를 수신하여 증폭하기 위한 송신기 시스템의 증폭모듈은 Fig. 2와 같다. …(중략)…

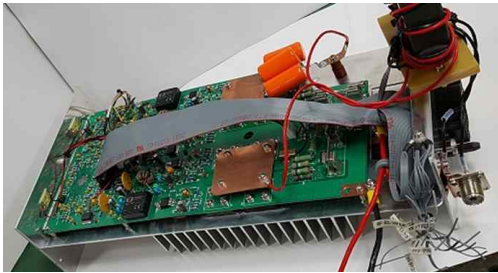


Fig. 2 eLoran TX (HLX-50) PA.

### 3.2 eLoran 신호생성기

eLoran 신호의 생성 및 변조를 위한 신호생성기의 설계안은 Fig. 3과 같다. …… (중략) ……

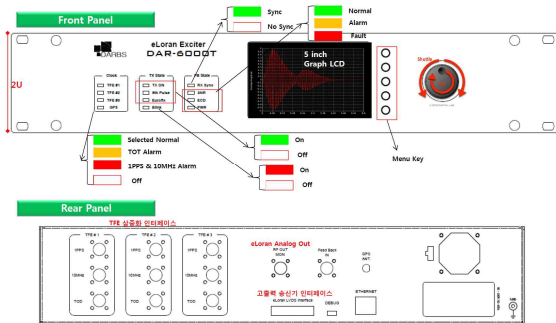


Fig. 3 Design of eLoran exciter.

### 3.3 시각동기 시스템

eLoran 시스템의 시각동기 구성 방식은 Fig. 4와 같다. …… (중략) ……

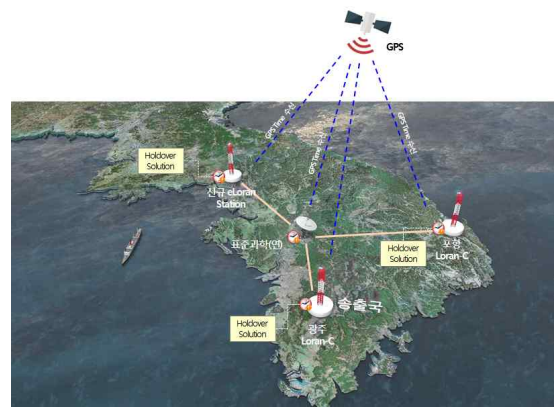


Fig. 4 Time synchronization method.

### 3.4 보정기준국 시스템

eLoran 보정기준국 시스템의 설계는 Fig. 5와 같다. …… (중략) ……

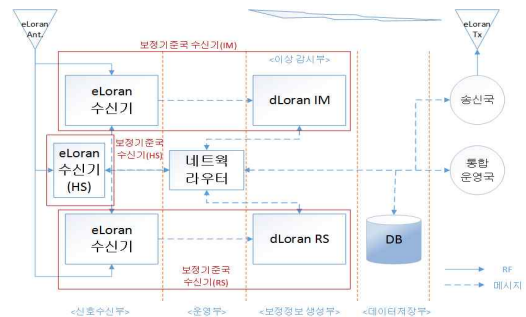


Fig. 5 dLoran system architecture.

### 3.5 통합운영제어 시스템

eLoran 송신국 및 보정기준국 시스템과 연동하여 전체 시스템을 운영제어하기 위한 통합운영제어 시스템의 구성은 Fig. 6과 같다. …… (중략) ……

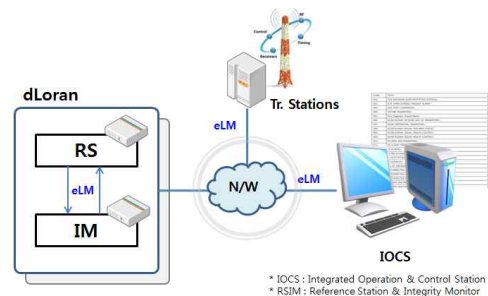


Fig. 6 Configuration of IOCS .

## 4. 결론 및 향후 계획

본 논문에서는 현재 첨단 지상파항법시스템(eLoran) 기술개발 과제에서 추진 중인 eLoran 테스트베드의 구성과 그

시스템 개발 현황에 대해 다루었다. eLoran 테스트베드 시스템 구축을 위한 송신국 부지선정 및 보정기준국 시스템 설치를 통한 장기 데이터 수집을 통해 eLoran 서비스 성능 고도화를 위한 기반자료 활용이 가능할 것이다.

## 후 기

본 논문은 “첨단 지상파항법시스템(eLoran) 기술개발” 과제[PMS3610]의 지원으로 이루어졌습니다.

## 참 고 문 헌

- [1] P. Williams & C. Hargreaves (2013), UK eLoran IOC at the port of Dover, the Institute of Navigation (ION), pp. 392-402.
- [2] UrsaNav & Harris Corp. (2017), CRADA2 Test Results.