2017년 한국항해항만학회 추계학술대회
2017년 11월 2일(목)~3일(금) 부산관광공사 아르피나

# dLoran 성능 커버리지 예측 시뮬레이션

서기열* · 한영훈** · 김영기*** · 박슬기****

*,**,***,****한국해양과학기술원 부설 선박해양플랜트연구소

# Simulation Results for Performance and Coverage Prediction of dLoran

*Ki-Yeol Seo** · *Young-Hoon Han** · *Young-Ki Kim** · *Sul-Gee Park**

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

**요 약** : eLoran 테스트베드의 국제적 요구성능을 충족하기 위해서는 선박 입출항 항로의 ASF 측정뿐만 아니라 보정정보의 제공을 통해 사용자의 위치정확도를 개선시켜야 한다. 항만을 입출항하는 선박의 항법요구 성능인 국제해사기구(IMO)의 HEA (Harbor Entrance and Approach) 요구성능은 10미터 이내의 측위정확도를 요구하고 있다. 그러므로 본 논문에서는 eLoran 테스트베드 내에서 신규 송신국 및 보정기준국(Differential Loran Station)의 위치에 따른 IMO HEA 측위정확도 성능 도달 가능성에 대해 시뮬레이션을 통해 예측해 본다.

**핵심용어** : 이로란(eLoran), 보정기준국(dLoran station), HEA, 측위정확도

**Abstract** : *In order to meet the international performance requirements for eLoran testbed operation, it is necessary to measure ASF (Additional Secondary Factor) of vessel's route as well as differential correction and the provision using differential Loran (dLoran) station operation. According to HEA (Harbor Entrance and Approach) performance of the IMO, the position accuracy should be within 10meters. Therefore this paper presents the possibility to meet the position accuracy of the IMO HEA through simulation results.*

**Key words** : *eLoran, dLoran Station, HEA, Position Accuracy*

## 1. 서 론

우리나라는 eLoran을 이용한 PNT&D 서비스를 위하여, eLoran 테스트베드를 구축하여 시범운영할 예정이며 이를 위한 기술개발을 수행하고 있다. eLoran 테스트베드 시스템은 신규 eLoran 송신국 설치와 함께, 포항, 광주 로란송신국의 신호를 이용하고, 테스트베드 항만에 보정기준국(dLoran)을 설치하여 운영할 예정이다. eLoran 서비스를 통하여 국제해사기구(IMO)의 HEA (Harbor Entrance & Approach) 항법요구성능(IMO, 2001)을 충족하기 위해서는 보정기준국(dLoran station) 운영이 필수적이다. 본 논문에서는 eLoran 테스트베드 내 보정기준국 후보지 선정 위치에 따른 성능 커버리지 예측 시뮬레이션 결과를 다룬다. ···· (중략)····.

## 2. dLoran 후보지 선정

### 2.1 신규 eLoran 송신국 및 dLoran 후보지 조사

현재 운영 중인 포항, 광주 로란 송신국 위치를 고려하여 강화지역에 신규 eLoran 송신국을 설치할 예정이며, 이를 기준으로 보정기준국은 인천항과 평택항 설치를 위한 전파환경 조사를 수행하였다. Fig. 1은 eLoran 테스트베드 내에 고려되는 인천항과 평택항 dLoran 사이트와 그 커버리지를 각각 나타낸다. ····(중략)····

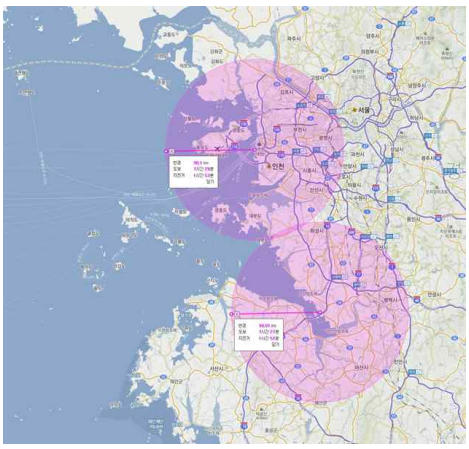

Fig. 1 Considered dLoran sites.

## 3. 시뮬레이션 환경 설정

* 정회원, kyseo@kriso.re.kr

eLoran 테스트베드 내 성능 커버리지 시뮬레이션을 위한 환경은 포항(150kW) 및 광주(50kW) 로란 송신국 출력 신호와 함께 신규 송신국(100kW) 신호를 이용하고, 인천항과 평택항에 보정기준국을 설치한다는 조건하에서 수행하였다. ····(중략)····

## 4. dLoran 성능 커버리지 예측

### 4.1 eLoran 커버리지 및 측위 정확도 성능

eLoran 테스트베드 신호의 커버리지 및 측위정확도 성능 예측 결과는 Fig. 2와 같다. ····· (중략) ·····

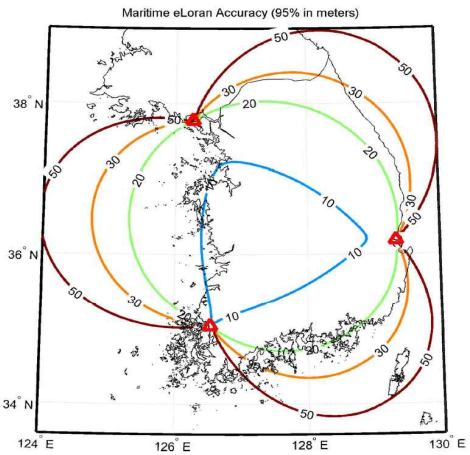


Fig. 2 eLoran coverage and accuracy.

### 4.2 dLoran 성능 및 커버리지 예측

인천항과 평택항에 보정기준국(dLoran station)을 설치하여 운영할 경우 성능과 커버리지 예측 결과는 Fig. 3과 같다. ····· (중략) ·····

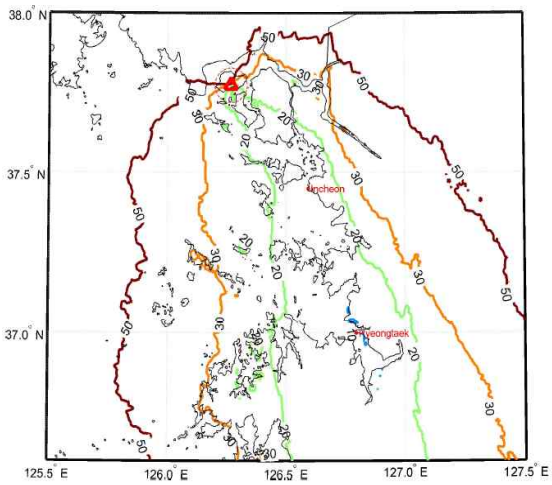


Fig. 3 dLoran performance and the coverage.

### 4.3 멀티 체인을 이용할 경우 성능 커버리지 예측

중국과 러시아 체인을 이용할 경우 성능 커버리지 예측 결과는 Fig. 4와 같다. ····· (중략) ·····

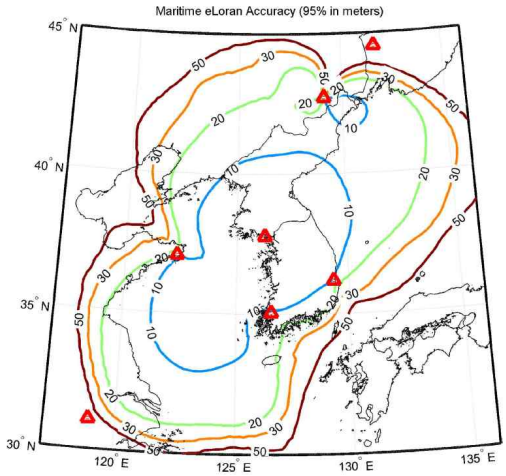


Fig. 4 eLoran performance coverage using multi-chain.

## 4. 결론 및 향후 계획

본 논문에서는 eLoran 테스트베드 운영을 위한 dLoran 사이트 선정 및 그 성능 예측 결과를 제시하였다. 성능 시뮬레이션 결과 국제로란협회(ILA)에서 제시하고 있는 측위정확도 성능인 20미터 이내의 성능은 충족 가능하나, IMO에서 제시하고 있는 10미터 이내의 요구성능을 충족하기에는 한계가 있음이 확인되었다. 그러므로 이를 극복하기 위하여 멀티체인을 이용할 경우에 대한 성능 시뮬레이션 예측 결과도 제시하였다. 본 시뮬레이션 결과는 향후 eLoran 테스트베드 구축 및 운영을 위한 기초자료로 충분한 활용이 가능할 것으로 본다.

## 후 기

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

## 참 고 문 헌

[1] IMO (2001), Revised Maritime Policy and Requirements for a Future GNSS, Resolution A.915 (22).

[2] Hargreaves, C; Safar, J; Williams, P; Bransby, M. (2015), Radio-Navigation System Coverage Modelling Software”, Presented at IAIN Congress.

[3] IALA (2017), IALA Guideline G1125, The Technical Approach to Establishing a Maritime eLoran Service.