

9930M Loran신호 이용 근거리 ASF 측정

† 양성훈* · 이창복 · 이종구 · 김영재 · 이상정**

† * 한국표준과학연구원 기반기준부 (TEL : 042-868-5147 E-mail:shying@kriss.re.kr)

† ** 충남대학교 전기정보통신공학부 (TEL : 042-821-6582 E-mail:eesjl@cnu.ac.kr)

Short Distance ASF Measurement by using 9930M Loran Signal

† Sung-hoon Yang* · Chang Bok Lee · Jong Gu Lee · Young Jae Kim · Sang Jeong Lee**

† Korea Research Institute of Standards and Science, Daejeon 305-340, Republic of Korea

*Chungnam National University, Daejeon 305-764, Republic of Korea

요 약: Loran (LOang RAnge Navigation) 신호에 의한 항법은 GPS (Global Positioning System) 활성화 전까지 주요한 항법시스템으로 이용되어 왔다. 특히 선박들 항행하는데 있어서 필수적인 기능을 담당하였다. 그러나 산업의 발전과 더불어 항행 외에 항만 근접과 육상에서의 항법 그리고 정밀시각활용과 같은 분야에서는 지금의 항법정확도 보다 우수한 정확도가 필요하다. 그 정확도를 향상시킬 수 있는 방법은 Loran 송신국과 사용자 위치 사이의 전파지연 즉, ASF (Additional Secondary Factor)를 정확히 측정하는 것이다. 본 연구에서는 우리나라에서 방송하는 9930M(포항)과 같이 TOC (Time of Coincidence) 테이블이 없는 방송시스템에서 절대시간 지연을 측정할 수 있는 기법을 개발하였으며, 송신국으로부터 몇 개의 측정지점에서 ASF를 측정한 결과를 제시한다.

핵심용어: 로란, ASF, 전파지연, 시간정확도

ABSTRACT : The Long Range Navigation (LORAN) had been mainly used world-wide until GPS (Global Positioning System) activation. In particular, it was essential functionality for the ships to sail the oceans. However, according to the industry's developing, the current accuracy of Loran is insufficient for the utilization such as the harbour approach, the land navigation and the field of precise timing. Therefore it is necessary the study on the improvement of the positioning accuracy of Loran. The method of its improvement is to measure and compensate the propagation time delay, that is, additional secondary factor (ASF) between the transmitter and user's receiver.

This study shows the technique for the absolute time delay measurement without a time of coincidence (TOC) table, and represents the ASF measurement result between Pohang transmitter station(9930M) and each measure points.

KEY WORDS : Loran, ASF, propagation delay, timing accuracy

1. 서 론

Loran 항법기술은 1940년대에 출현하여 위성항법 시스템인 GPS가 활성화되기 전까지 항공, 선박 등에서 중요하게 사용하는 항법수단이였다. 그러나 아직도 대형선박에서는 지상파 항법으로서의 안정성에 힘입어 백업 항법으로 활용되고 있다.

미국과 유럽에서는 Loran 현대화와 위치 정확도 향상연구 등 GPS 백업 및 혼합/대체 항법으로 가능성을 연구하였다[1, 2]. 국내에서도 이에 관련된 연구 개발이 수행되고 있으며 Loran항법성능에 지대한 영향을 미치는 ASF를 보상해 주기 위한 기술 개발이 필수적으로 선행 되어야 한다. 따라서 국내에 맞는 ASF 맵의 작성을 위한 기술은 향후 Loran을 활용한 항법 및 정밀 시각 제공 구축을 위한 기반 기술로 활용될 수 있을 것으로 사료된다[3].

우리나라에서는 코리아체인(9930)의 주국으로서 포항 송신소(무선표지소)와 중국인 광주 송신소를 운영하고 있으며, 본 논문에서는 포항 송신국의 신호를 수신하여 ASF를 산출하는 기법을 제시한다. 특히 TOC 테이블이 없는 우리나라의 Loran 신호를 이용하여 ASF를 측정할 수 있는 기술을 확립하였다.

2. ASF 측정기술 및 방법

전파지연을 측정하기 위하여 Fig. 1과 같이 포항 로란 송신국으로부터 3 km, 18 km, 25 km, 33 km 지점을 선정하고 반복 측정 하였다. 여기서 3 km 지점은 루프안테나와 오실로스코프를 이용한 로란신호의 위상측정이 가능하므로 H-field 안테나와 수신기에 의한 결과와 비교하여 offset값을 교정하는 지점으로 사용하였다

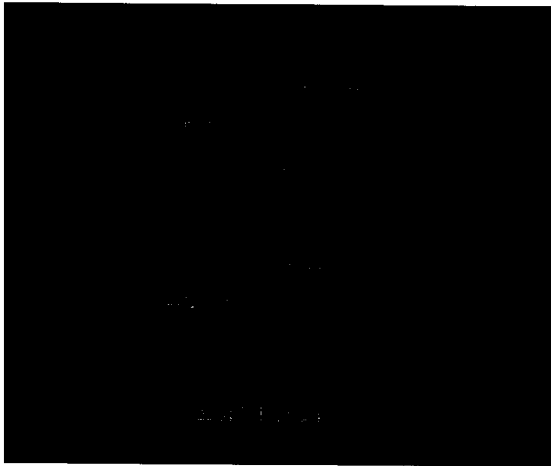


Fig. 1. Measurement points of reception of propagation time.

3. 1. ASF 측정 결과

Table 1에 3회 반복측정한 값의 평균을 나타내었으며, Fig. 2는 각 지점에서 측정한 결과이다. 3 km와 33 km 지점은 20 ns 이하로 일치하고 있으며 그 외 지점도 100 ns 이내에서 서로 일치하는 것을 볼 수 있다.

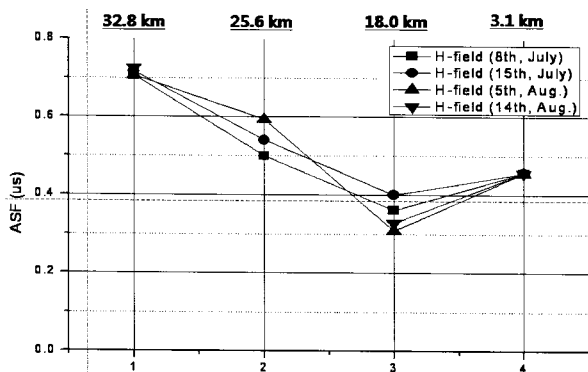


Fig. 2 Measured ASF including SF from Pohang Loran station.

Table 1. Measured ASF including SF.

측정지점, km	3	18	26	33
ASF+SF, us	0.46	0.36	0.54	0.72

4. 결 론

로란신호에 의한 항법은 GPS 출현으로 활용도가 급속히 감소하였지만 위성에 의한 것이 아닌 지상파에 의한 것이라는 이점을 갖고 있다. 현대화 작업 중에 중요한 것은 각 송신국의 시각을 UTC와의 시각을 동기시키는 체계이지만 임의 지

점에서 송신국으로부터 시각이 전송된 시간지연을 측정하여 보정하는 것이 실질적인 문제이므로 ASF의 정확한 측정능력은 로란 활용의 근본이 된다. 본 연구에서 제안한 ASF 측정 기법은 실제로 항법과 측위, 타이밍 등의 정확도를 향상시킬 수 있도록 보정 값을 제공할 수 있으며 로란의 활용성을 증대시킬 것이다.

참 고 문 헌

- [1] T. Celano, C. Boiggs, B. Peterson: Modernized LORAN-C Timing Test Bed Status and Results, Frequency Control Symposium and Exposition, Proceedings of the 2005 IEEE International, Aug. 2005, pp. 824-829, 2005.
- [2] ILA: Enhanced Loran (eLoran) Definition Document, Report Version 1.0, 16 Oct. 2007.
- [3] Y.K Lee, C.B. Lee, S.H. Yang and Y.J. Kim, "Performance Evaluation of a Loran Station", the 16th GNSS Workshop, 2009.