

# 어구 자동식별 모니터링 시스템의 실험역 시험

김성률\* · 이두천 · 김현애 · 임춘식

(주)알씨엔

## Real Sea Experiment of Fishing Gear Automatical Identification Monitoring System

Seong-Yuel Kim\* · Doo-Cheon Lee · Hyun-Ae Kim · Choon-Sik Yim

RCN Ltd.

E-mail : tskim@rcntech.co..kr

### 요 약

어구 자동식별 모니터링 시스템의 신뢰성 제고를 위해서는 실제 해상에서의 성능 시험이 중요하다. 본 연구를 통해 어구 자동식별 모니터링 시스템의 실험역 시험 개념과 RoLa와 LTE Cat.M1 통신 성능 시험 내용과 결과를 기술한다.

### ABSTRACT

The performance assessment in real sea is very important to increase the reliability of the fishing gear automatically identification monitoring system. The concept of real sea experiment for fishing gear automatically identification monitoring system is introduced and results of communication performance of RoLa and LTE Cat.M1 modules are reported through this research.

### 키워드

Real sea experiment, RoLa, LTE cat.M1, IoT, Fishing gear automatical identification monitoring system

## I. 서 론

본 논문은 이번 학술대회에서 동시에 발표한 “어구 자동 식별 모니터링을 위한 LTE Cat.M1 통신 모듈”에서 보고한 내용을 포함한 전자 어구 식별명제를 위한 어구 자동 식별 모니터링 시스템을 실제 해상에서 성능 시험한 내용을 다루고 있다.

## II. 시험 목적 및 내용

### 2.1. 시험 목적

시험 목적은 일차적으로 어구 자동 식별 모니터링 요소 기술의 검증 및 시스템 통합이며, 최종적으로는 장기간 시험 데이터 DB 구축을 위한 테스트베드 구축 및 실험역 검증 및 운용으로 1~2년 사용 가능성 확인이다.

### 2.2. 전체 시스템 실증을 위한 테스트베드 구성

테스트베드 실험역 후보지로 전남 목포와 진도, 충남 보령을 선정하였고, 각각에 SKT 옥상관제센터(육상 기지국)를 설치하여 어구 관리 서버(DB), 어구 빅데이터 수집 서버, 실시간 어구 위치 처리 서버를 구축하였다. 테스트베드 실험역은 육지에서 100 km 이내 (100 km 커버리지)로 하였고, 실험역 내에 소형기지국 (25 km 이상의 커버리지를 가지는 LPWA 소형 기지국 설치) 1개를 설치하였다.

또한 기본적으로 실험역 내에 20개의 어구 자동 식별 부이, 50개의 어구 부착 발신기, 2개의 위치 정보 수신기를 포설하였다. 그림 1은 전체 시스템의 성능 검증을 위한 실험역 테스트베드 구성도를 나타낸 것이다.

실증 시험을 위한 대상 어구는 일정 기간 바다에 그물을 쳐놓은 포획방식에 따라 자망어업, 안강망어업, 통발 순으로 선정하였고, 어선은 기본적으로 2척으로 하였다.

\* corresponding author

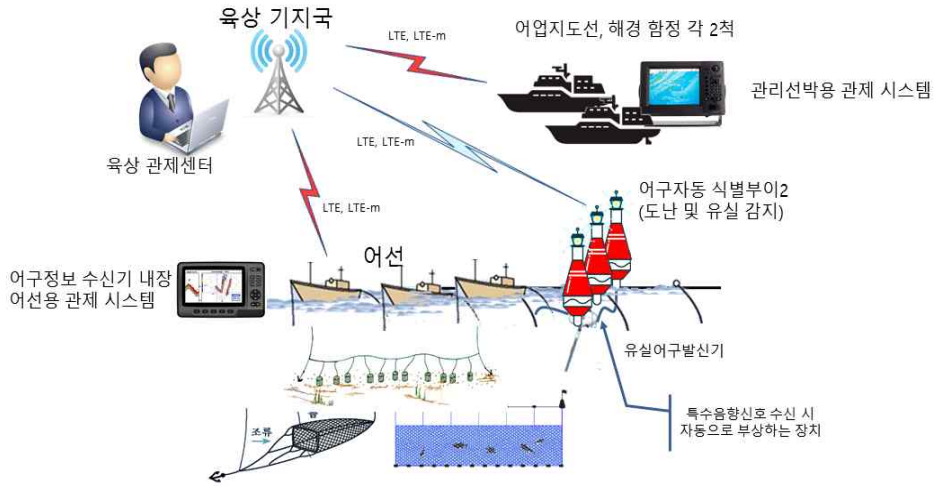


그림 1. 어구 자동식별 모니터링 시스템의 실증 환경 모식도

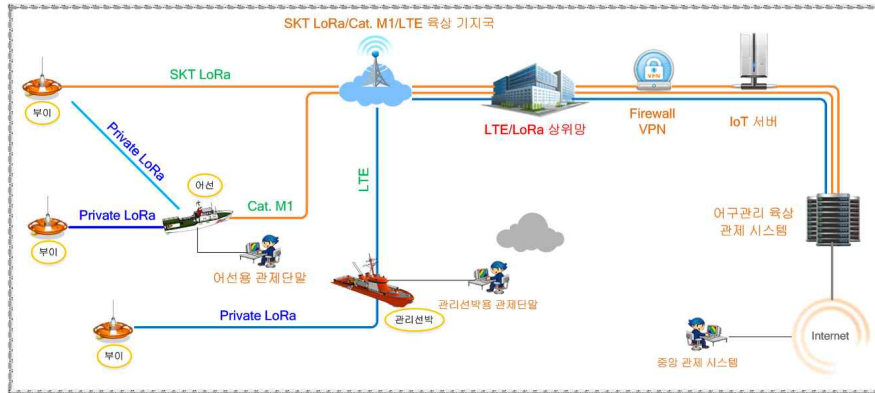


그림 2. 실해역 통신 성능 시험의 개념도

**2.3. 어구 자동 식별 부이, 어선용 무선 노드 및 관리 선박 무선 게이트웨이 통신 시험**

그림 2는 어구 자동 식별 모니터링 시스템 중 부이, 어선용 무선 노드 및 관리 선박 무선 게이트웨이의 LoRa (SK텔레콤 상용 LoRa, private LoRa)와 SKT Cat.M1 통신 성능을 시험하기 위한 실제 구성도를 보이고 있다.

- 주요 시험 내용은 아래와 같다.
- SKT LoRa 망 접속을 위한 OTB 시험/인증/개통 진행
  - ThingPlug를 통한 실제 패킷 데이터 이용 통신 실험 및 데이터 수신 여부 확인
  - ThingPlug를 통한 수신 데이터의 송신데이터와 비교를 통한 통신 성공률 분석
  - 부이 방수/방충 여부 확인 : 최대 운영 시간동안 해상에 설치하여 운영된 부이 외형 파손 여부, 부이 내부 모듈 파손 여부 및 수분 침투 여부 확인

또한 성능 측정 항목은 아래와 같이 설정하였다.

- 부이 ↔ 육상 기지국 간 최대 전송거리/통신 성공률
- 부이 ↔ 어선 간 최대 전송거리/통신 성공률
- 부이 장시간 운영 시간
- 부이 위치 정확도

**III. 통신 성능 실해역 시험 결과**

SK텔레콤 상용 LoRa, private LoRa와 SKT Cat.M1 통신 시험 결과 부이 ↔ 육상 기지국 간 최대 전송거리/통신 성공률은 각각 60 km와 98% 이상으로 얻어졌다. 또한 부이 ↔ 어선 간 최대 전송거리/통신 성공률은 각각 10 km와 98% 이상으로 얻어졌다. 부이의 최대 운영 시간은 750 시간으로 측정되었고, 부이 위치 정확도는 CEP 2.5 m 이내로 측정되었다.

#### IV. 결과 분석 및 피드백

부이 ↔ 육상 기지국 간, 부이 ↔ 어선 간 통신 거리 및 정확도는 상용화가 가능할 정도의 성능을 얻었다고 판단할 수 있다. 하지만 근해 어업이 아닌 연근해 어로 활동에서의 활용성능 높이기 위해서는 통신 거리를 100 km로 늘릴 필요가 있다. 이를 위해서 통신 거리를 늘릴 수 있는 기술을 개발해야 하고, 향후 실증 시험을 위해 각 장치들의 내구성도 높여서 1년 이상 실패역 검증을 추가로 실시할 예정이다.

이번 시험에서 어선용 무선 노드와 부이용 무선 디바이스 운영 특성 상 1회 설치 후 1년 이상 연속 사용은 불가하다는 것을 확인하였다. 이러한 이유로 인해 향후 실증 시험에서 배터리 전원 충전 및 교체를 위해 월 1회 이상 2일 이내 시험 중단 필요할 것으로 판단된다.

2018.

[7] <https://www.scribd.com/document/356357586/LoRaWAN-specification-1R0-pdf>.

#### Acknowledgement

본 논문은 해양수산부의 수산실용화기술개발사업의 “어구식별 모니터링 시스템 개발”과제번호 : 20170388) 과제의 지원에 의해 수행됨.

#### References

- [1] J. M. Kwak, S. H. Kim, and S. R. Lee, “Design of Marine IoT Wireless Network for Building Fishing Gear Monitoring System,” *Journal of Advanced Navigation Technology*, Vol. 22, No. 2, pp. 76-83, Apr. 2018.
- [2] S. H. Kim and S. R. Lee, “Test of Communication Distance Measurement of Fishing Gear Automatic System Based on Private LoRa,” *Journal of Advanced Navigation Technology*, Vol. 24, No. 2, pp. 61-66, Apr. 2020.
- [3] 최형동 외, “해양 부이용 920 MHz 대역 안테나”, *항행학회 논문지*, 2020년 12월호(제24권 제6호)
- [4] 한치문, “어구 자동식별을 위한 IoT 기반의 전자 부이 시스템”, 2019년도 한국인터넷정보학회 춘계학술발표대회 논문집 제20권1호
- [5] 박혜정 외, “어구 자동식별 모니터링시스템의 해상IoT 통신시험 및 성능 분석”, *KEEE*, 2020년 4월호(vol. 24, no. 4, pp. 1069-1073)
- [6] S. I. Nam and C. K. Kim, “Low power operation of NB-IoT based marine tracker buoy system,” in *2018 International Conference on Digital Contents*, Jeju: Korea, pp. 8-11, Oct.