

# 스마트 항로표지의 데이터 수집 성능에 영향을 미치는 요인에 관한 연구

김호준\* · 김민규\* · † 이남용 · † 김철수 · † † 신상문 · 오세웅\*\* · 양진홍\*

\*인제대학교 헬스케어공학과, BNIT융합대학, \*\*선박해양플랜트연구소, † 인제대학교 인공지능전공, AI융합대학, † † 동아대학교 산업경영공학과

## A study on the factors influencing the data collection performance of smart buoys

Ho-Joon Kim\* · Min-Kyu Kim\* · † Nam-Yong Lee · † Chul-Soo Kim · † † Sangmun Shin  
· Se-wong Oh\*\* · Jin-Hong Yang\*

\*Department of Healthcare IT, BNIT Convergence Inje University

\*\*KRISO, Korea Research Institute of Ships & Ocean Engineering

† Artificial Intelligence major, AI Convergence Inje University

† † Department of Industrial & Management Systems Engineering, Dong-A University

**요 약 :** 항로표지는 해상상황 정보를 수집하고 선박들의 항해에 안전을 도모하기 위해 설치 및 운용되고 있다. 관련해 개별 지방청에서 운영되는 데이터를 빅데이터 형태로 활용하고자 하는 경우 수집된 데이터의 품질에 대한 평가가 이루어져야 한다. 본 논문에서는 수집된 항로표지 데이터의 누락 정보를 중심으로 데이터 수집에 있어 장애 생성의 주된 원인을 찾고자 하였다. 수집된 데이터의 분석 결과 기상악화와 표지의 전압이 하락한 날에 데이터 결측 발생률이 높음을 확인할 수 있었다. 이를 통해 기상 상황, 표지의 전압 상태 그리고 수집된 데이터 개수의 비교를 통해 기상악화가 영향을 미쳤을 수 있음을 확인하였다.

핵심용어 : 항로표지, 데이터 수집 성능, 데이터 결측, 데이터 시각화

### 1. 서 론

국내 인근 해안에 설치된 항로표지 장치는 선박들의 안전한 항해를 위한 위치 정보 제공 뿐 아니라 설치된 다양한 센서를 통해 바다의 여러 정보들을 수집하고 있다[1]. 그러나 수집된 데이터의 품질과 관련해 수집 주기와 수집량이 일정하지 않으며, 일부 결측 뿐만 아니라 특정 구간에서 대량의 누락이 발생하는 등의 데이터 품질에 대한 문제를 보이고 있다. 이는 선박에게 필요할 때 정보를 제공하지 못하거나 데이터 분석에 장애를 일으키는 등 문제를 야기할 수 있음을 내포하고 있다. 본 논문에서는 항로표지의 데이터 수집 성능에 영향을 미치는 요인을 추측해보고 분석하는 연구를 진행하였다.

### 2. 분석 데이터 선정

보유한 항로표지가 수집한 덤데이터를 'Dask'라이브러리를 사용하여 데이터 가공작업 후 'Seaborn'라이브러리를 이용해서 분석했다. 신뢰도가 높은 항로표지가 수집한 데이터를 선정하기 위해 보유하고 있는 2017~2021년 8월까지의 데이터 중 수집된 데이터의 개수가 가장 많은 해의 수집 주기가 일정한 항로표지를 선정하였다.

Fig. 1은 각 연도에 모든 항로표지가 수집한 데이터의 개수를 시각화한 그래프이다. 신뢰도가 높은 2019년, 2020년 중 Fig. 2에서 시각화 한 가장 많은 데이터를 수집한 상위 10개

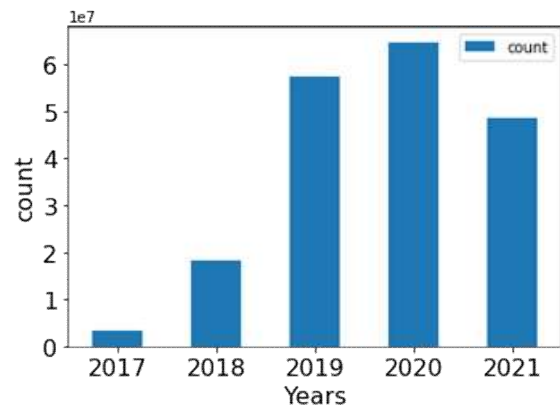


Fig. 1 The number of data collected by the buoys for each year

의 항로표지가 1년간 수집한 데이터의 개수가 더 일정했던 2020년을 선택했다. 2020년에 수집량이 일정했던 항로표지의 고유 MMSI<sup>1)</sup>를 살펴보면 1040171, 1040094, 1040111, 1410057, 4401010021, 994403586 정도이다. 그러나 MMSI 1040111을 제외한 다른 MMSI가 수집한 데이터는 전압 데이터가 0인 구간이 있거나 전류 데이터가 수집되지 않아서 데이터를 분석하기에 부적합하였다. 따라서 본 논문에서는 MMSI 1040111의 데이터를 대상으로 분석을 진행하였다.

### 3. 기상과 데이터 수집량 간의 관계

1) 항로표지의 고유번호

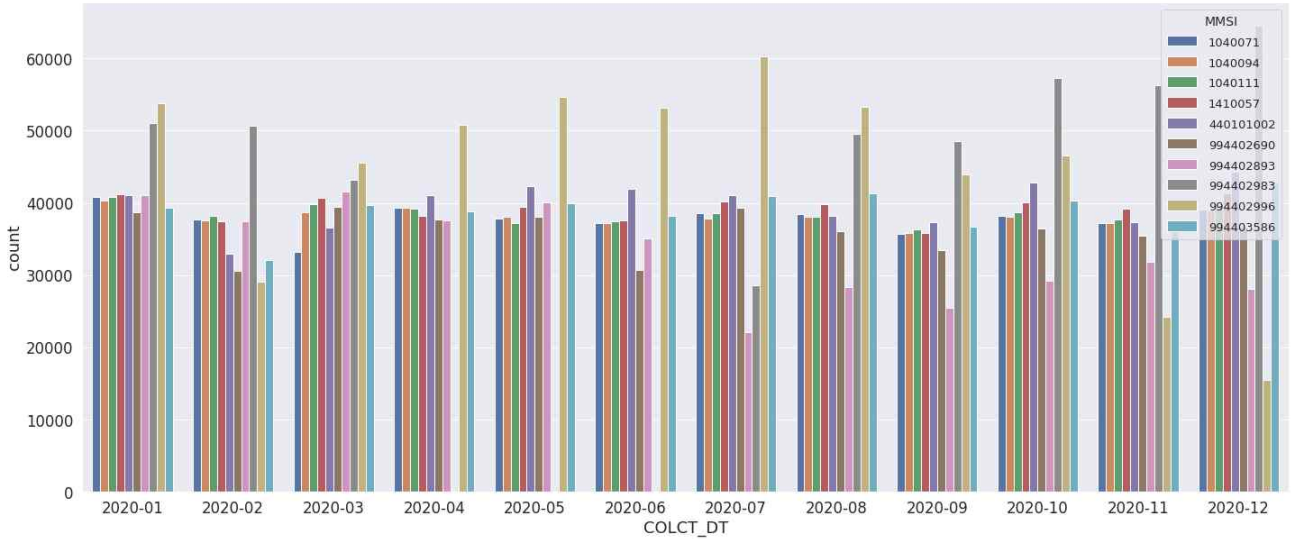


Fig 2. The number of data collected in 2020 by the top 10 MMSI's with the largest number of data

항로표지는 해상에 독립적으로 위치하므로 축전지를 장착하고 있고 이를 태양광 발전을 통해 충전하는 형태를 가진다 [2]. 따라서 기상악화가 태양광 발전에 영향을 미쳤을 때 축전지에 문제가 생겨 데이터를 수집하고 송신할 때 문제를 발생시켰을 것이라는 가설을 세우고 분석해보았다.

MMSI 1040111가 일 년간 평균 데이터 수집량은 하루 1309 개였다. 평균 위도와 경도는 34.41614968, 127.2412717로 전라남도 고흥군 시산도 부근에 위치했다. 따라서 기상청자료개방포털에서 제공하는 전라남도 고흥군의 2020년의 일강수량 데이터를 이용해 표지의 일평균 전압값을 비교하는 시각화를 진행했다.

Fig. 3은 2020년 8월 일강수량과 MMSI 1040111의 전압값을 비교한 그래프이다. 일 년간 8월 10일, 26일과 같이 강수량이 있었던 날에 전압값이 급격하게 떨어졌던 것을 알 수 있었다. 이와 같은 날들에 데이터 결측이 있었는지에 대한 비교를 진행하였다.

Table. 1 The weather of the day when there was a data collection issue in 2020

일시	일 데이터 수집량(개)	날씨
2020.06.26	903	흐림
2020.08.26	650	비
2020.08.27	584	비
2020.10.04	878	흐림
2020.10.05	510	흐림

Table. 1은 기상악화로 인한 항로표지 전압의 급격한 하락과 데이터 결측이 동시에 일어났던 날의 데이터 수집량과 날씨를 정리한 표이다. 6월 26일 8시 48분부터 17시 13분, 8월 26일 12시 17분부터 27일 11시 54분 그리고 10월 4일 14시 54분부터 5일 14시 44분까지 결측이 발생했다. 공통적으로 전압의 수치가 점점 줄어드는 것이 아닌 정상적으로 작동하고 있다가 갑자기 데이터 결측이 발생했다. 일 년간 기상악화로 인한 평균 전압 하락량은 1.03V이었다. 전압의 하락은 소비 전력의 하락과도 같다. 따라서 본 데이터 분석을 통해서 기상악화가 항로표지의 데이터 수집 성능에 영향을 미칠 수도 있음을 확인했다.

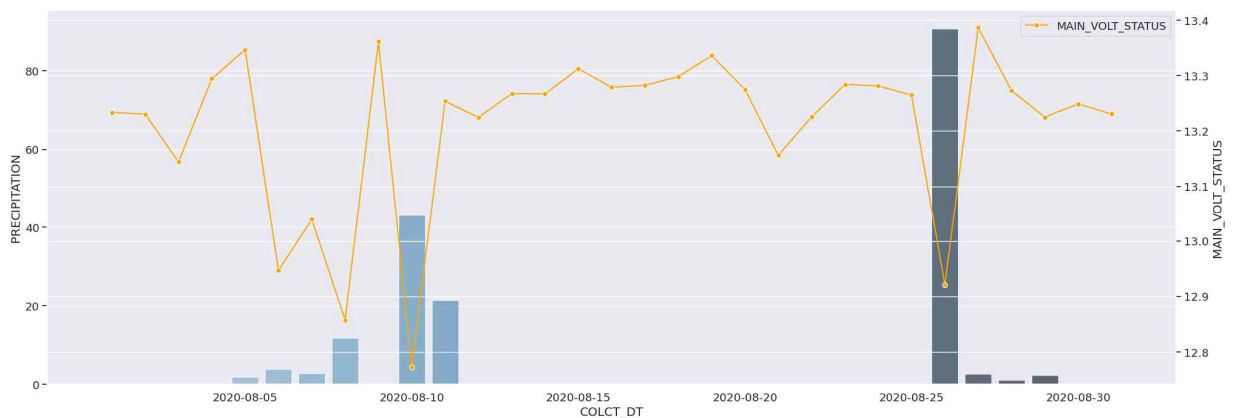


Fig. 3 A graph comparing precipitation and buoy's voltage in August 2020.

## 4. 결 론

해양수산부는 2015년에도 유지관리 측면에서 많은 데이터 송출량에 따른 축전지의 수명저하문제에 대해 개선 필요성을 제기했다[3]. 본 연구를 토대로 수집된 데이터의 개수만 대상으로 비교했을 때 현재는 많이 개선되었다고 볼 수 있지만, 표지의 오작동은 선박의 안전과 직결되는 만큼 더욱 개선되어야 한다.

본 논문에서는 기상(강수량)과 표지 축전지의 전압 상태 그리고 데이터 수집 개수에 대해서만 다룬다. 향후에는 더 다양한 가능성 연구와 데이터 결측이 일어났을 때의 데이터 결측을 보완할 수 있는 알고리즘을 연구하여 적용하기를 기대한다.

## Acknowledgement

이 논문은 2021년 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임 (해양 디지털 항로표지 정보협력시스템 개발(1/5) (20210650))

## 참 고 문 헌

- [1] 해양수산부(2020), 항로표지법 제2조
- [2] 조관준, 오진석(2011), “등부표 전력 시스템 설계에 관한 연구”, 한국항해항만학회지 제35권 제8호, pp. 631~636.
- [3] 해양수산부(2015), 제2차 항로표지개발 기본계획: 항로표지 중·장기 개발 계획에 관한 조사 연구용역. 본1
- [4] 오재현, 홍순현(2015), “UAV”를 활용한 항로표지 시설물 관리“, 대한공간정보학회 학술대회, pp. 201~202

이 논문은 2021년 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임(해양 디지털 항로표지 정보협력시스템 개발(1/5) (20210650))