

선박운항 분야에서의 해양위성 활용 연구 방안

이형탁* · 한희정** · 박영제*** · 양현**** · 조익순****

*한국해양과학기술원 해양위성센터 박사후연구원, **한국해양과학기술원 해양위성센터 책임기술원,
한국해양과학기술원 해양위성센터 책임연구원, *한국해양대학교 해사인공지능·보안학부 교수

Utilization of Ocean Satellites in the field of Ship Operation

Hyeong-Tak Lee* · Hee-Jeong Han** · Young-Je Park*** · Hyun Yang**** · Ik-Soon Cho****

*Post Doctoral Scientist, Korea Ocean Satellite Center, Korea Institute of Ocean Science and Technology, Busan 49111, Korea
**Principal Research Specialist, Korea Ocean Satellite Center, Korea Institute of Ocean Science and Technology, Busan 49111, Korea
***Principal Research Scientist, Korea Ocean Satellite Center, Korea Institute of Ocean Science and Technology, Busan 49111, Korea
****Professor, Division of Maritime AI & Cyber Security, National Korea Maritime & Ocean University, Busan 49112, Korea

요 약 : 해양위성의 발달과 첨단화로 우리나라 주변 해역의 광역적인 관리가 가능해졌다. 특히 선박운항 분야에서도 인공지능 및 빅데이터에 기반한 자율운항 기술개발이 이루어짐에 따라, 해양위성자료를 통한 분석 및 관측의 필요성이 있다. 해양위성자료에 선박운항분야를 접목할 수 있는 연구는 해양위성 기반 선박탐지, 해양 환경/기상 예측을 활용한 선박운항 보조 등이 있다.

핵심용어 : 선박운항, 해양위성, 선박탐지, 해양 환경/기상, 인공지능

Abstract : With the development and state-of-the-art of ocean satellites, wide-area management of the waters around Korea has become possible. In particular, in the field of ship operation, as autonomous navigation technology based on artificial intelligence and big data is being developed, there is a need for additional analysis and observation through ocean satellite data. Researches that can combine ship operation with ocean satellite data include ship detection based on ocean satellites and ship navigation assistance using marine weather forecasting.

Key words : Ship Operation, Ocean Satellite, Ship Detection, Marine Weather, Artificial Intelligence

1. 서 론

최근 한반도 근해에서 불법 어업으로 인한 피해가 자주 발생하고 있다 (Kim et al. 2018). 또한 주변국의 허가 받지 않은 선박의 영해 침해도 빈번하다. 광범위한 바다를 수색 및 관제만으로 모니터링하기에는 물리적으로 한계가 있고, 많은 비용과 인력이 필요하다. 따라서 위성영상을 활용한 광범위한 해역을 동시에 모니터링하고 관제하는 방안이 제시되고 있다.

또한 해상교통량 증가로 인한 선박사고도 매년 꾸준히 발생하고 있다 (Kim and Kang, 2021). 선박사고는 환경적, 경제적 피해와 더불어 인명피해까지 초래할 수 있기 때문에, 사전적인 관리와 규제가 필수적이다. 그리고 국제해사기구의 여러 환경 규제가 시행되면서 환경적인 측면에서도 운항중인 선박에 대한 모니터링이 중요해졌다 (Kim and Kang, 2021).

통신의 발달과 데이터 축적의 중요성으로 선박자동식별장치 (Automatic Identification System; AIS) 데이터를 지속적으로 수집 및 저장할 수 있게 되고, 인공지능 기법을 활용한 영상처

리기술이 발전하면서 위성 영상으로 선박을 식별하고 이를 검증할 수 있게 되어, 위성분야에서 선박탐지와 관련된 많은 연구가 수행되고 있다. 이를 기존에 활발히 수행되고 있던 해양위성을 활용한 해양 환경/기상 예측 분야와 접목하면 선박운항과 관련된 유의미한 연구를 수행할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 해양위성을 활용한 선박탐지와 관련된 선행연구를 소개하고 이를 해양 환경/기상 예측연구와 연계하여 선박운항 분야에서 활용할 수 있는 방안을 소개한다.

2. 선박탐지에 활용되는 해양위성

선박탐지에 대표적으로 활용되고 있는 위성은 SAR(Synthetic Aperture Radar)가 있다. 광학 위성을 활용한 영상은 기상 악화와 야간에는 촬영이 어렵지만, SAR 영상은 기상상태와 무관하며 야간에도 촬영이 가능하다 (Lee et al., 2012). 따라서 SAR 영상은 선박 탐지에 효과적이다.

또한 어선 탐지에 있어서는 야간 불빛위성인 S-NPP(Suomi

* 정회원, htlee@kiost.ac.kr

National Polar-orbiting Partnership 및 후속위성인 NOAA-20의 VIIRS(Visible Infrared Imaging Radiometer Suite) DNB (Day & Night Band) 영상을 활용하면 야간에 조업 중인 어선을 탐지하는 방법도 있다.

그리고 ‘초소형 위성체계 개발 사업’ 등과 같은 국가 연구과제가 수행됨에 따라, 지속적인 해양/선박 관리를 위한 위성활용이 가능해질 것으로 예상된다.

3. 해양위성 활용 선박탐지

광학 위성 영상을 활용할 경우, 영상의 공간 해상도에 따라 선박을 탐지하고 식별하기 어려운 한계점이 있지만, 딥러닝 기술의 발달로 저해상도 영상을 고해상도 영상으로 향상 시키는 초해상화 기술(Super Resolution)로 선박 탐지의 정확도를 높이려는 연구가 수행 중에 있다 (Park et al., 2022).

또한 가장 활발히 수행되고 있는 SAR를 활용한 선박탐지 연구는 CNN(Convolutional Neural Network) 기반의 영상처리 딥러닝 알고리즘으로 선박 탐지의 정확성을 점점 높이고 있다 (Wei et al., 2020). SAR 기반의 선박 탐지와 관련된 예시는 Fig. 1과 같다.

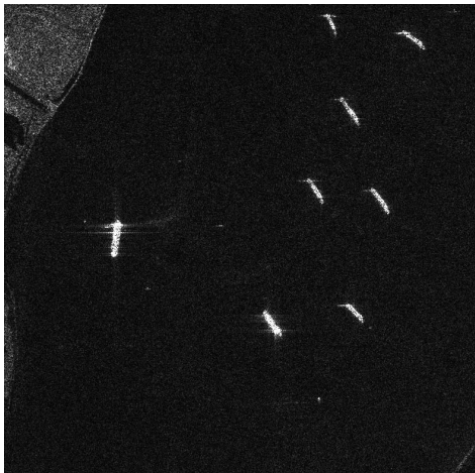


Fig. 1. Ship detection based on SAR image(Wei et al., 2020)

한국해양과학기술원의 해양위성센터에서는 야간불빛 위성 자료를 활용하여 AIS 데이터와 위성 영상을 비교하고, 식별된 야간조업 중인 어선의 DNB 조도 범위를 도출하여, 조도 범위에 해당하는 값을 자동으로 탐지할 수 있는 인공지능 기반 모델을 제안하는 연구가 수행 중이다.

4. 해양 환경/기상

한국해양과학기술원의 해양위성센터에서는 GOCI-II (Geostationary Ocean Color Imager-II)의 주관운영기관으로서, 해색(Ocean Color)자료에 해당하는 다양한 산출물(26종)을 생성하고 배포하고 있다. GOCI-II의 Level 2 자료(대기보정을 거

친, 해색 산출물과 다양한 해양환경/대기/육상 활용 알고리즘 산출물)를 활용하면, 선박운항 분야에서 참조해야 할 해무 · 적조 지수 · 해빙 · 표층 해류 · 어장환경지수 등의 정보를 수집하고 분석할 수 있다.

5. 결 론

선박운항 분야에서도 광역적 해역의 관리가 필요해지면서, 해양위성을 활용한 선박 탐지 및 선박 운항 보조와 관련된 연구가 필요해졌다. 현재 해양위성 분야에서는 어선 탐지를 시작으로 화물선을 탐지하는 연구까지 수행되고 있다. 하지만 해기분야에서도 해기지식을 활용하여 선박 운항 · 관리자 측면에서의 더욱 심도있는 연구가 진행될 필요가 있다. 그리고 해양위성을 활용한 해양 환경/기상 분석이 가능하므로, 선박 탐지와 더불어 해양 환경/기상 예측연구가 결합될 필요가 있다.

사 사

이 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2022R1C1C2010897).

참 고 문 헌

- [1] Kim, S. W., Kim, D. H., and Lee, Y. K. (2018). Operational ship monitoring based on integrated analysis of KOMPSAT-5 SAR and AIS data. *Korean Journal of Remote Sensing*, vol. 34, no. 2_2, pp. 327-338.
- [2] Kim, Y., and Kang, K. M. (2021). A study on the utilization of SAR microsatellite constellation for ship detection. *Korean Journal of Remote Sensing*, vol. 37, no. 3, pp. 627-636.
- [3] Lee, K. Y., Hong, S. H., Yoon, B. Y., and Kim, Y. S. (2012). Vessel detection using satellite SAR images and AIS data. *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies*, vol. 15, no. 2, pp. 103-112.
- [4] Park, S., Kim, Y., and Kim, M. (2022). Impact Analysis of Deep Learning Super-resolution Technology for Improving the Accuracy of Ship Detection Based on Optical Satellite Imagery. *Korean Journal of Remote Sensing*, vol. 38, no. 5-1, pp. 559-570.
- [5] Wei, S., Zeng, X., Qu, Q., Wang, M., Su, H., and Shi, J. (2020). HRSID: A high-resolution SAR images dataset for ship detection and instance segmentation. *Ieee Access*, vol. 8, pp. 120234-120254.