



[특별세션 13]

GeoAI 데이터를 활용한 해양상황인식

- GOCI-II 영상과 고해상도 극궤도 위성 영상 기반 시계열적 선박 추적 연구
- 다종위성을 활용한 해조류 양식시설 모니터링 사례 소개 및 융합 방안
- 선박 위치 정보를 활용한 어선의 조업 현황 분석 연구
- RF 위치정보를 활용한 해양상황인식

GOCI-II 영상과 고해상도 극궤도 위성 영상 기반 시계열적 선박 추적 연구

장영재^{1,*}, 백원경¹, 유주형^{1,#}

¹한국해양과학기술원

#교신저자: jhryu@kiost.ac.kr

선박탐지는 해상 교통관리, 해상 안전과 보안 관리를 위해 필수적이다. 지난 연구를 통해 GOCI-II 가 해상에서 선박을 식별하는데 유효함을 확인하였고, 본 연구에서 그 가능성을 확장하고자 한다. 정지궤도 위성의 높은 시간해상도와 고해상도 극궤도 위성의 선박 식별 능력의 융합은 선박 모니터링의 효율성을 더 높여줄 수 있다. 본 연구에서는 더 넓은 영역의 (준)실시간적 선박 추적의 선박 초기 위치와 방향 선정에 고해상도 위성영상을 활용하고, 선박과 해색의 구별에 최적의 임계치를 사용한 보정된 다음 시기 GOCI-II 영상을 통한 선박 탐지와 추적에 적용함으로써 최대 5 시간 동안의 선박의 감시가 가능하였다. 또한 관측 시간의 오차를 보정한 AIS 데이터를 검증에 사용, 선박의 속도 및 이동경로를 검증하였다. 결과적으로 GOCI-II 위성이 선박 탐지 분야에서 효과적으로 활용될 수 있는 방법을 제시하고, AI 를 통한 GOCI-II 기반 선박탐지에 신뢰성있는 학습데이터를 제작할 수 있는 기반을 마련하였다.

사사

본 연구는 한국항공우주학회 우주정보연구회의 연구비(우주정보 2024-01) 지원으로 수행된 연구입니다.

다중위성을 활용한 해조류 양식시설 모니터링 사례 소개 및 융합 방안

김태호^{1,2,*,#}, 김진영¹, 권재엽¹, 김수진¹, 민승환¹, 김계림¹, 조혜연¹

¹(주)유에스티 21 데이터본부

²한국해양대학교 해사인공지능보안학과

#교신저자: thkim@ust21.co.kr

최근 기후위기 대응을 위해 탄소저감 노력이 요구되고 있으며, 우리나라 해조류 양식장은 대기중의 탄소를 흡수하는 ‘블루카본’으로 주목받고 있다. 하지만 동시에 해양 공간 활용 이해충돌, 소형선박 항행장애물, 양식시설 주변 해양환경오염 등 다양한 문제점을 야기하는 요인이기도 하다. 해양환경 및 안전 분야에서 양식시설의 복합적인 관리를 위해서는 시설물의 정교한 공간정보 확보가 필수적이다. 해조류 양식시설은 해양표면에 설치되는데 시설물의 일부는 표층에 잠기는 형태로 존재한다. 본 연구에서는 동일 해역의 해조류 양식시설물이 SAR 와 다중분광 위성영상에서 나타나는 특성을 분석하고, 항공사진 및 해양수산부의 양식장 공간정보 자료와 비교하였다. 위성영상은 Sentinel-1, Sentinel-2 의 자료를 사용하였으며, 육안판독을 통해 공간정보를 생성하였다. 또한, SAR 와 다중분광 영상의 탐지결과를 병합하였으며, 이의 활용 방안을 제시하였다.

선박 위치 정보를 활용한 어선의 조업 현황 분석 연구

송은아^{1,*}, 한영진¹, 김광일^{2,#}

¹ 제주대학교 어업학과

² 제주대학교 해양산업경찰학과

#교신저자: kki@jejunu.ac.kr

해양 환경의 변화와 남획 등의 사유로 인하여 수산자원이 감소함에 따라, 수산자원의 현황을 파악하고 체계적으로 관리하는 것이 중요시되고 있다. 현재 수산자원의 현황을 파악하기 위해 이용되는 방법은 관공선이 직접 해역에 나가 조사를 하거나, 선장이 조업 시 수협에 보고하는 어업 보고를 확인하는 방법이다. 하지만, 기존의 방법은 인력의 한계로 인하여 모든 시기의 모든 해역을 조사하는데 어려움이 있다. 또한, 어업 보고의 경우 1 일 1 회만 진행되며, 선장이 거짓으로 어업 보고를 했을 경우 실제 조업을 진행한 전체 해역을 알기 어렵다는 한계가 있다. 본 연구에서는 자동선박위치발신장치(Automatic Identification System: AIS) 데이터를 이용하여 어선의 실제 조업 해역을 파악하고 수협위판데이터와의 결합을 통해 시공간적 조업 현황을 분석하고자한다.

제주대학교와 한라산 백록담 및 윗세오름에 설치되어 있는 AIS 수신기를 이용하여 AIS 데이터를 수집하였다. 수신된 AIS 데이터를 Python 프로그램의 Folium library 를 활용하여 선단별로 나누어 선박 위치를 나타내었으며, 각 위치를 선으로 연결하여 항적을 나타내었다. 이를 통해 나타난 선박의 항적 패턴 및 선박의 속력 등의 특성을 전문가 자문을 통해 조업/비조업으로 구분하였다. 이러한 선박 특성을 이용하여 투망 시작과 종료, 양망 시작과 종료를 판별하는 라벨링을 진행하였다. 2019년 7월부터 2020년 6월까지 데이터를 학습데이터로 이용하였으며, 이를 바탕으로 2020년 7월부터 2022년 6월까지 데이터의 조업/비조업 현황을 판별하였다. 판별 결과 나타난 조업 해역에 어선이 수협에 위판한 위판량을 조업을 진행한 시간에 따른 비율로 위판량을 할당함으로써 각 해역별 단위노력당어획량(Catch Per Unit Effort: CPUE)를 산출하였다. 이를 통해, 실제 조업 해역의 자원 현황 추정이 가능해짐에 따라 지속 가능한 수산자원 관리에 기여할 것으로 기대한다.

사사

This research was supported by “Rigional Innovation Strategy (RIS)” through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education(MOE) (2023RIS-009)

참고문헌

Owiredu, S. A., et al. (2024). "Enhancing Chub Mackerel Catch Per Unit Effort (CPUE) Standardization through High-Resolution Analysis of Korean Large Purse Seine Catch and Effort Using AIS Data." Sustainability 16(3).

RF 위치정보를 활용한 해양상황인식

김문규^{1,*,#}, 이진우¹

¹SI Imaging Services

#교신저자: moongyu.kim@si-imaging.com

해양상황인식(Maritime Domain Awareness, MDA) 체계는 광역해양감시망을 통해 다양한 해양정보를 수집하여 융합, 분석, 전파 후 대응 및 조치를 취하는 선제적 경비체계이다. 위성기술의 발전과 범용화로 위성에서 수집된 AIS, SAR (Synthetic Aperture Radar) 및 광학영상 자료가 이미 해양감시망의 일부로 사용되고 있다.

RF 위치정보는 과거 국방 목적의 신호정찰위성 (SIGINT) 기술을 민간분야에 활용하는 것으로, 지상에서 발신되는 특정 주파수 대역의 신호를 위성에서 감지하고 그 신호원의 위치를 결정하여 제공하는 기술이다. 해양상황인식 감시망에서 대표적으로 사용되는 주파수 대역은 X-band 및 S-band 로 해양레이더(marine navigation radar)에서 사용하는 대역이다. 이 외에도 선박에서 사용할 수 있는 VHF, AIS, L-band 위성전화 신호 등 RF 정보를 수집하고, 위치를 특정하는 서비스가 상용으로 제공되고 있다.

RF 위치정보는 RF 신호의 세기나 방향성, 수집 시점에 신호원 사용 여부등에 영향을 받고 위치 정확도가 다른 센서에 비해 떨어지는 단점이 존재한다. 그러나, 사용자가 신호원의 위치정보를 조작하는 것이 불가능하고, 광학 또는 SAR 영상에 비해 관측 영역이 매우 넓은 장점이 있어 다른 해양자료와 상보적인 특성이 있다. 그러므로, 미래 MDA 에서 다양한 정보수집 방안 중 하나로 자리잡을 것으로 예상된다.

본 발표에서는 상용으로 RF 위치정보를 제공하는 위성 및 서비스에 대해 소개하고 활용 사례를 제시하도록 한다. 이를 통해 우리나라 MDA 체계 구축에 참고가 되기를 기대한다.