

SAR 영상 기반 수체탐지를 위한 최적 편파 조합 분석

Optimal Polarization Combination Analysis for SAR Image-Based Hydrographic Detection

이성우*, 김완엽**, 조성근***, 최민하****

Sungwoo Lee, Wanyub Kim, Seongkeun Cho, Minha Choi

요 지

최근 기후변화로 인한 홍수 및 가뭄과 같은 자연재해가 증가함에 따라 이를 선제적으로 탐지 및 예방할 수 있는 해결책에 대한 필요성이 증가하고 있다. 이러한 수재해를 예방하기 위해서 하천, 저수지 등 가용수자원의 지속적인 모니터링은 필수적이다. SAR 위성 영상의 경우 주야간 및 기상상황에 상관없이 지속적인 수체 탐지가 가능하다. 일반적으로 SAR 기반 수체 탐지 시 송수신 방향이 동일한 편파(co-polarized) 영상을 사용한다. 하지만 co-polarized 영상의 경우 바람 및 강우에 민감하게 반응하여 수체 미탐지의 가능성이 존재한다. 한편 송수신 방향이 서로 다른 편파(cross-polarized) 영상은 강우 및 바람의 영향에 민감하지 않지만 식생에 민감하게 반응하여 수체의 오탐지율이 높다는 단점이 존재한다. 이에 SAR 영상의 편파 특성에 따라 수체 탐지의 정확도 차이가 발생하여 최적의 편파 영상 조합을 구성하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 Sentinel-1 SAR 위성의 VV, VH, VV+VH 편파 영상과 머신러닝 알고리즘 중 하나인 SVM (support vector machine)을 활용하여 수체탐지를 수행하였다. 편파 영상 조합별 수체 탐지 결과의 검증을 위하여 혼동행렬 (confusion matrix) 기반 평가지수를 사용하였다. 각각의 수체탐지 결과의 비교 및 분석을 통하여 SAR 기반 수체 탐지를 위한 최적의 밴드 조합을 도출하였다. 본 연구결과를 바탕으로 차후 높은 시공간 해상도를 가진 SAR 영상의 활용이 가능하다면 수재해 및 수자원 관리의 효율성을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

핵심용어 : 인공위성, SAR, 수체탐지, 머신러닝, SVM

감사의 글

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 RS-2022-00155763). 본 연구는 교육부 및 한국연구재단의 4단계 두뇌한국21 사업(4단계 BK21 사업)으로 지원된 연구임. 이 논문은 국토교통부의 스마트시티 혁신인재육성사업으로 지원되었습니다.

* 정회원 · 성균관대학교 공과대학 건설환경시스템공학과 석박통합과정 · E-mail : werty6359@skku.edu

** 정회원 · 성균관대학교 공과대학 글로벌스마트시티융합전공 석박통합과정 · E-mail : hjjeon@skku.edu

*** 정회원 · 성균관대학교 공과대학 글로벌스마트시티융합전공 석박통합과정 · E-mail : skcho25@skku.edu

**** 교신저자 · 정회원 · 성균관대학교 건설환경공학부 교수 · E-mail : mhchoi@skku.edu

***** 교신저자 · 정회원 · 성균관대학교 수자원전문대학원 수자원학과 교수 · E-mail : mhchoi@skku.edu