



생태분석을 위한 QGIS를 활용한 딥러닝 기반 드론 정사영상 분석 시스템

기술 개요

드론 촬영으로 획득한 정사영상을 기반으로, U-Net 기반의 딥러닝 모델을 개발하여 정사영상을 픽셀 단위로 분할하고, 그 결과를 QGIS에서 공간 정보로 활용할 수 있도록 SHP 파일 형식으로 출력하는 분석 시스템입니다.

이를 통해 드론 정사영상을 활용한 토양 피복 유형의 자동화된 분석 결과를 시각적으로 제공할 수 있습니다.

기술 내용

본 기술은 U-Net 기반의 딥러닝 모델을 활용하여 드론 정사영상을 픽셀 단위로 정밀하게 분할하며, 예측된 분할(Segmentation) 결과는 QGIS에서 활용 가능한 SHP 파일로 변환하여 공간 분석에 직접 적용할 수 있도록 설계되었습니다. 이러한 결과를 바탕으로 토양 피복 유형 분석은 물론, 면적 계산, 중첩 분석, 계절 변화에 따른 시계열 분석 등 다양한 공간 정보 분석을 수행할 수 있습니다.

또한, 전체 분석 과정을 자동화된 파이프라인으로 구성하여 분석의 일관성과 효율성을 높였습니다.

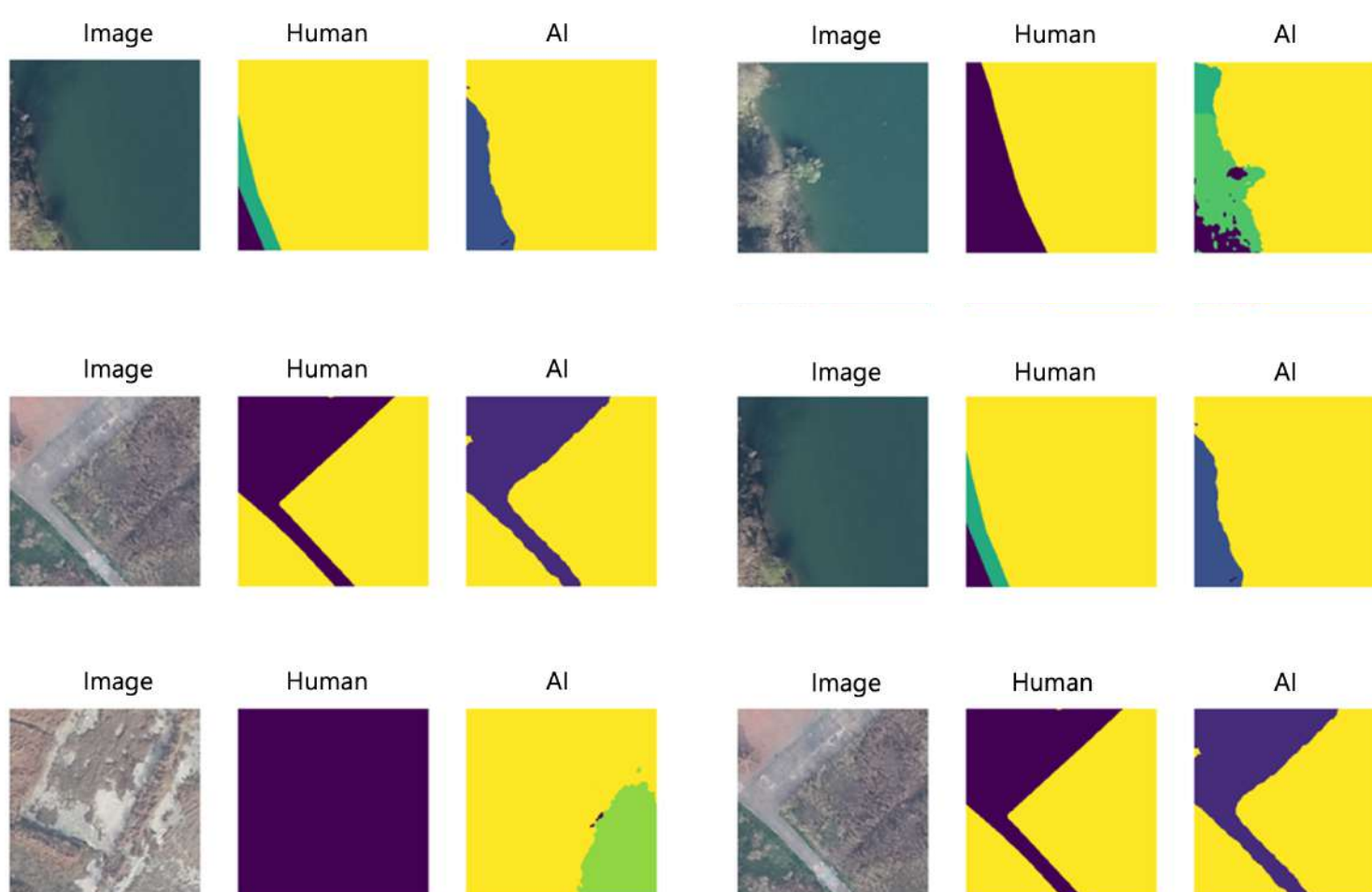
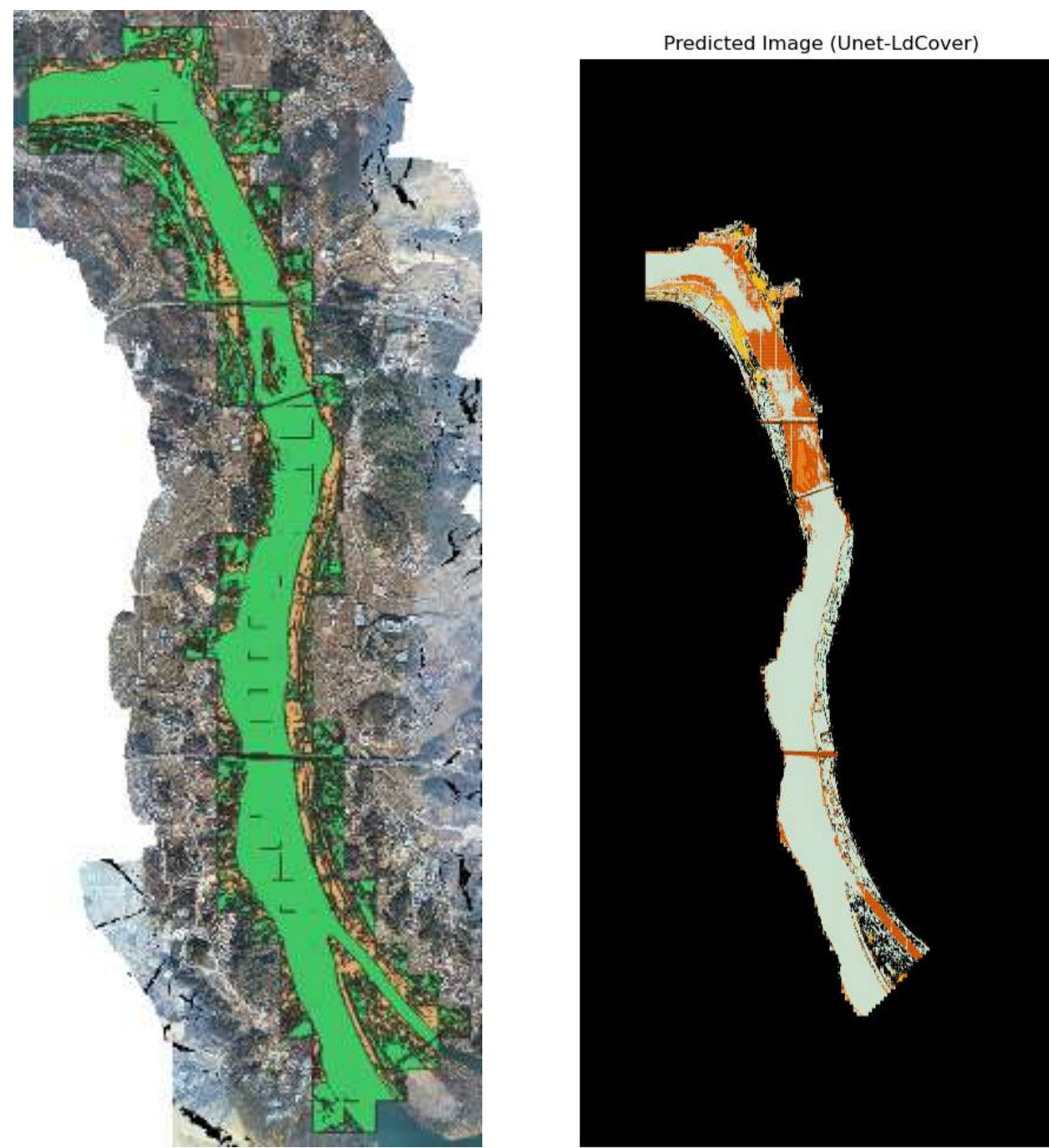
기술 성과

드론으로 촬영한 정사영상을 대상으로 U-Net 기반 딥러닝 모델을 학습하여 토양 피복 유형을 픽셀 단위로 정밀하게 구분하였으며, 분할된 결과를 QGIS에서 활용 가능한 SHP 파일로 변환하여 공간 분석에 적용한 결과, mIoU 0.710, F1-Score 0.823, Loss 0.163의 성능을 보였습니다.

또한, 본 시스템을 통해 기존 수작업에 비해 분석 시간을 크게 단축하면서도 높은 공간 정확성을 보입니다.

기대 효과

기존 수작업 방식의 폴리곤 작업 대비 분석 시간을 크게 단축하고 실제 피복 유형과의 불일치를 최소화하여 분석 정확도를 향상하였으며, 고정밀 분할 결과를 바탕으로 생태 및 환경 데이터를 정량화하였습니다. 또한 본 기술이 실무와 연구 현장 모두에서 충분히 적용 가능한 것을 확인하였으며, 드론 영상 기반의 자동 분석 기술로서 공공 데이터 활용성과 실용성 향상에 기여할 수 있음을 입증하였습니다.





야생동물 종 및 행동 구분을 위한 데이터 수집 라벨링 시스템

기술 개요

본 기술은 동영상에서 프레임을 추출해 AI 기반으로 야생동물을 탐지하고, 자체 개발한 라벨링 툴로 데이터를 정밀하게 관리하는 시스템입니다. 이 시스템은 야생동물 연구 효율성을 위해 신속한 데이터 수집 및 분석을 지원합니다.

기술 내용

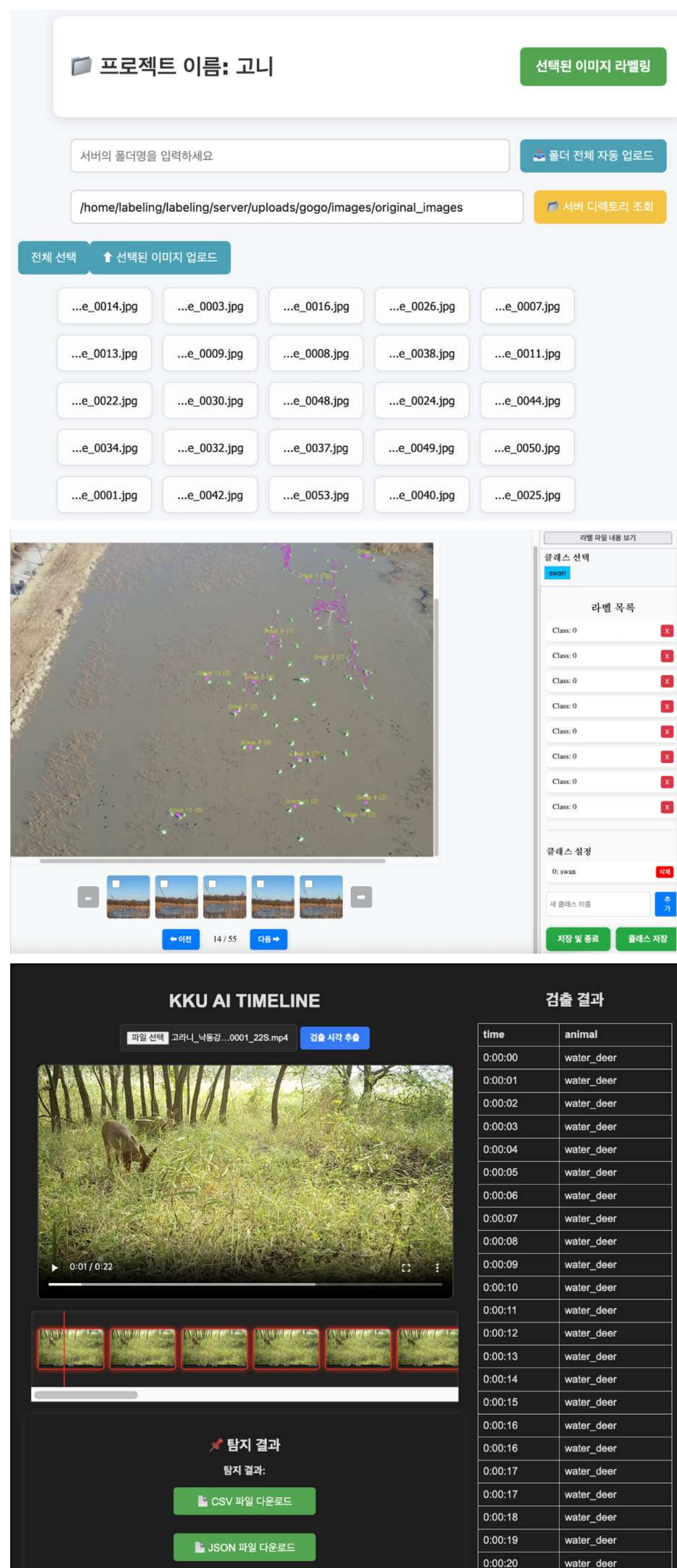
사용자가 동영상을 업로드하면, 해당 동영상을 초 단위의 프레임으로 분할하여 처리합니다. 분할된 각 프레임은 사전 학습된 AI 모델에 입력되어 야생동물의 탐지를 수행하며, 탐지 결과는 프레임의 시간 정보를 기반으로 타임라인에 표시됩니다. 이를 통해 사용자는 특정 시간대에 야생동물이 등장하는지 파악할 수 있습니다. 또한, 자체 개발한 라벨링 툴을 활용하여 사용자가 직접 이미지 라벨링 작업을 수행할 수 있으며, 라벨링 결과는 즉시 시스템에 반영되어 모델 개선과 추가 학습에 활용됩니다.

기술 성과

본 시스템은 동영상에서 초 단위로 프레임을 추출하여 AI 모델을 통해 야생동물의 탐지와 행동 분석을 정밀하게 수행하였습니다. 분석 결과는 동영상 타임라인에 시각적으로 표시되어, 사용자가 특정 시점에 야생동물의 등장 및 행동 상태를 직관적으로 파악할 수 있게 되었습니다. 또한, 자체 개발한 라벨링 툴을 통해 이미지 라벨링 작업의 효율성이 크게 개선되었으며, 라벨링 결과가 GPU 서버와 클라우드 시스템에 즉시 반영되어 데이터의 품질과 업데이트 효율성이 지속적으로 향상되고 있습니다.

기대 효과

본 기술을 통해 기존에는 사람이 진행하던 CCTV내 야생동물 분류를 정확하고 신속하게 탐지함으로써, 야생동물에 관련 연구자 및 전문가들의 연구 및 분석작업을 지원 할 수 있으며, 이에 따라 야생동물로 인한 인명 사고 및 농작물 피해를 예방하고 생태계 교란을 최소화 할 수 있을 것으로 예상됩니다.





AI 기반 야생조류 개체 수 및 종 분류 기법 연구

기술 개요

본 기술은 인공지능(AI) 기술을 활용하여 야생 조류의 종과 개체 수를 자동으로 분류하는 딥러닝 기반 이미지 인식 솔루션입니다. 조류 생태 조사 시 전문가의 육안 판별에 의존하여 발생할 수 있는 오차와 비표준화를 해소하며, 객관적이고 정량화된 생태 정보를 제공합니다.

특히, 넓은 지역과 복잡한 환경에서도 고정밀 데이터를 안정적으로 분석할 수 있도록 설계되었습니다.

기술 내용

제안된 기술은 AI 기반의 다중 클래스 분류 구조로, 24종의 조류를 분류할 수 있습니다. 자체 수집된 약 20만장의 이미지 데이터를 기반으로 학습하였습니다. 테스트 단계에서는 TTA(Test Time Augmentation) 기법을 적용하여 동일 이미지에 대한 다양한 변형을 통해 예측 결과를 결합함으로써, 실제 환경에서의 예측 안정성과 정밀도를 향상시켰습니다.

기술 성과

제안된 기술은 24종의 야생 조류 분류가 가능한 AI 모델로, 자체 수집한 대규모 이미지 데이터를 활용해 학습되었습니다. TTA 기법을 적용해 실제 환경에서도 안정적인 예측이 가능하도록 설계되었으며, 일부 주요 종에 대해서는 높은 분류 정확도를 확보했으며, 일부 너무 작거나 이미지상에서 분별이 어려운 경우의 케이스를 제외하고는, 기존 전문가의 관찰식 방식보다 일관성과 신뢰성 향상 시킬 수 있는 것을 확인하였습니다.

기대 효과

AI 기반 조류 자동 분류 솔루션은 생태조사의 효율성과 신뢰도를 동시에 향상시켜, 전문가 인력의 부담을 줄이고 표준화된 조사 체계를 구현할 수 있습니다. 특히 법정보호종 분포 확인 등 의사결정에 핵심이 되는 생태 정보를 제공하는 데 활용도가 높습니다. 향후 환경영향평가, 생태 지도 구축, 도시 개발 계획 수립 등 다양한 분야에 적용 가능성이 큼니다.

지속적인 데이터 보완 및 성능 개선을 통해 정확성과 범용성을 강화할 수 있으며, 친환경 및 생물다양성 보존을 위한 핵심 기술로 발전할 수 있습니다.

