

2021 대한공간정보학회 춘계학술대회

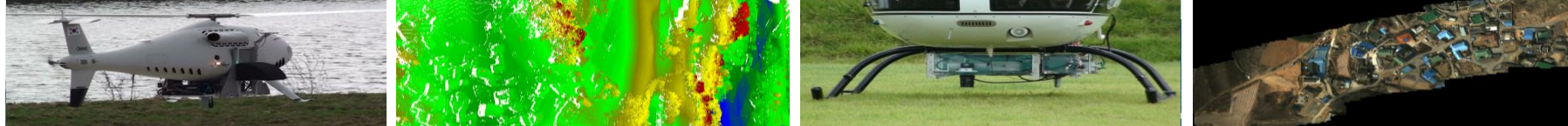


딥러닝과 수치지형도를 이용한 항공 정사영상에서의 가로수 개체 수 측정

2021.06.04

한승연¹, 박강민¹, 함상우¹, 이임평¹

¹서울시립대학교 공간정보공학과 센서및모델링연구실



연구 배경

❖ 가로수 개체 수 산정

- 지자체는 가로수 조성 및 관리규정에 따라 가로수를 점검, 가로수관리대장에 잔존수량, 설치수량, 제거수량 등 기록
- 가로수 개체 수 산정을 위한 현장 조사는 많은 인력과 시간 소요

산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률 시행규칙
[시행 2019. 12. 2.] [농림축산식품부령 제401호, 2019. 12. 2., 타법개정]

제24조(가로수 조성·관리) ①영 제19조제5항에 따른 가로수 조성·관리기준은 별표 10과 같으며, 그 밖에 가로수 조성·관리를 위하여 필요한 사항은 산림청장이 정하여 고시한다. <개정 2008.6.20>

② 삭제 <2008.6.20>

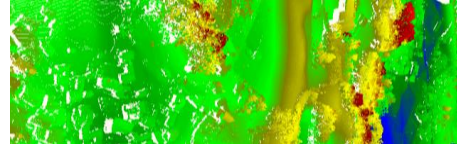
③법 제21조제1항 각 호 외의 부분 후단에 따라 지방자치단체가 가로수 관리에 관한 조례를 정하려는 때에는 제1항에 따른 가로수 조성·관리기준의 범위에서 정하여야 한다. <개정 2008.6.20>

④지방자치단체의 장은 가로수의 조성 및 관리내용을 별지 제21호서식에 따른 가로수관리대장에 기록하고 관리하여야 한다.

산림자원의 조성 및 관리에
관한 법률 시행규칙

가로수 관리 대장

	시설종류	일자	<u>잔존수량</u>	<u>설치수량</u>	<u>제거수량</u>	기타	비고
가로수 관리시설 현황 (본)							



연구 배경

❖ 원격탐사 분야 딥러닝 활용

- 항공사진 등 원격탐사 자료에서 관심 객체를 딥러닝을 이용해 학습하고 예측하는 연구가 활발히 이루어짐

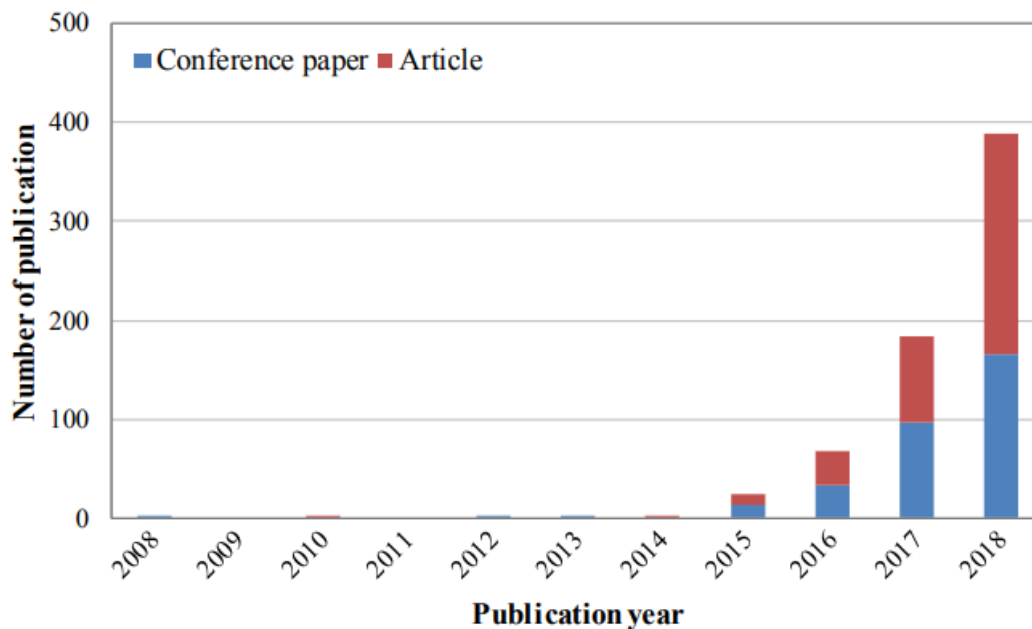
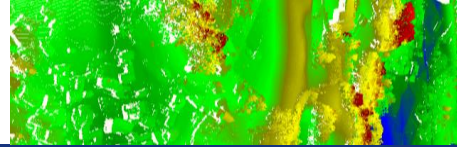


Fig. 1. Number of conference papers and articles in the Scopus database for a general search on “deep learning” AND “remote sensing” (Lei *et al.*, 2019).



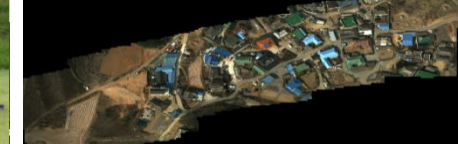
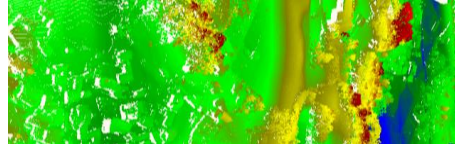
연구 목적

- ❖ 항공사진과 딥러닝을 이용한 가로수 개체 수 산정
 - 딥러닝으로 항공사진에서 식생을 학습시키고 추론한 후 "수치지형도"를 활용해 가로수 개체 추출



가로수만 학습시키면 class imbalance 발생이 우려
target / background = 0.01%

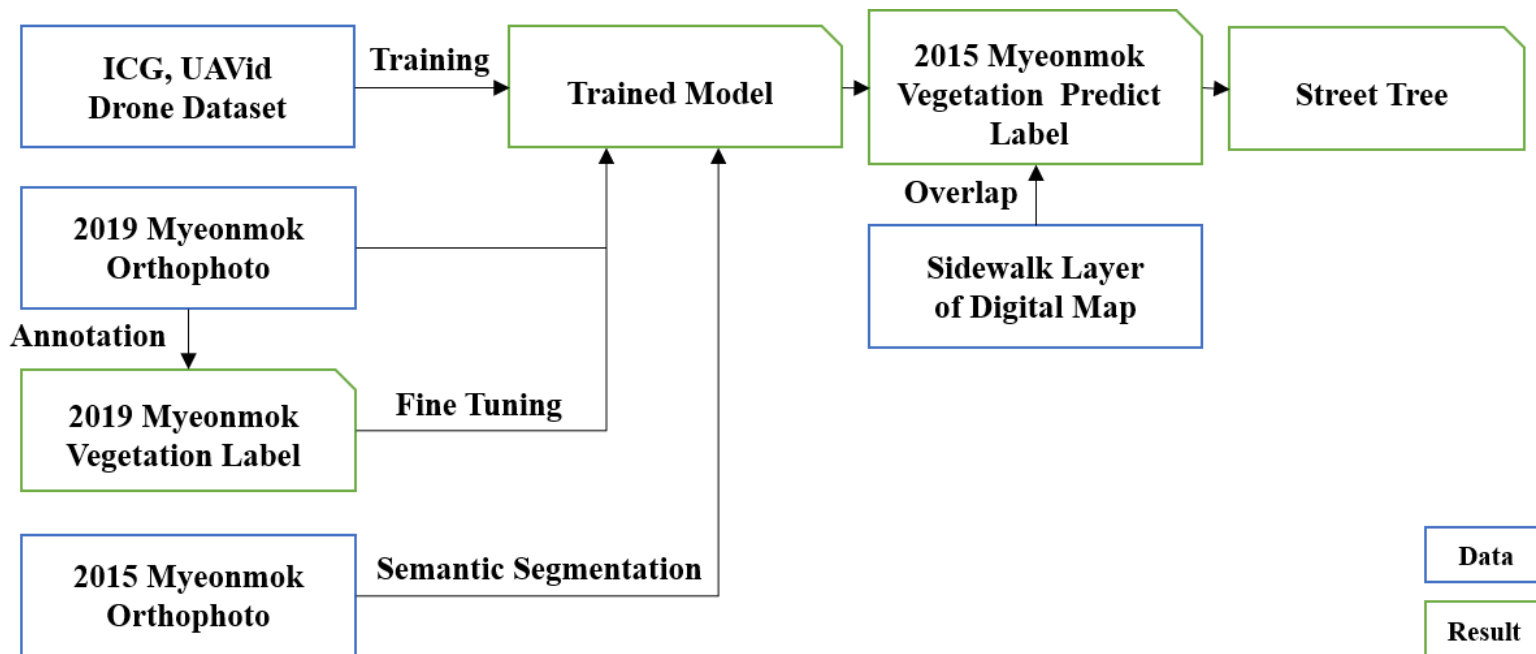
식생을 학습시킨 후 GIS데이터를 활용하여 가로수 추출
target / background = 11.69%

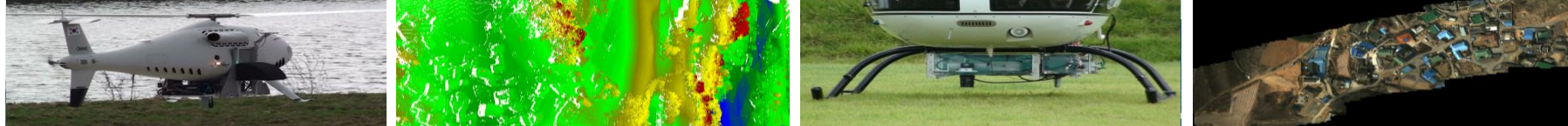


연구 방법

❖ 연구 아키텍처

- 딥러닝과 수치지형도를 이용해 항공 정사영상에서의 가로수 개체 수 산정 수행





실험 – 데이터셋 준비

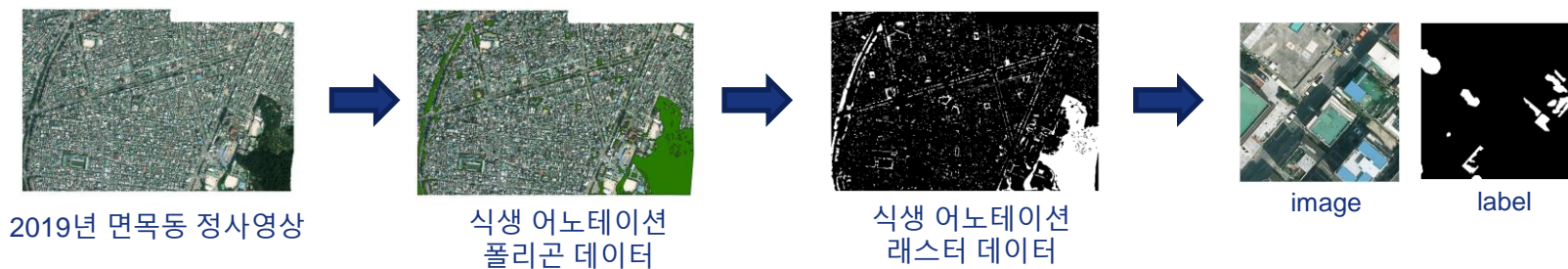
❖ 사전 학습 데이터

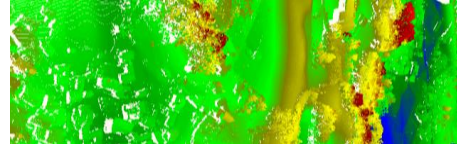
- UAVid Drone Data, ICG Drone Data를 512*512(pixel) 크기로 잘라 5032장의 식생 이진형 데이터로 가공



❖ 미세 조정 학습 데이터

- 2019년 면목동 정사영상에서 식생을 어노테이션하여 512*512(pixel) 크기로 잘라 522장의 식생 이진형 데이터로 가공



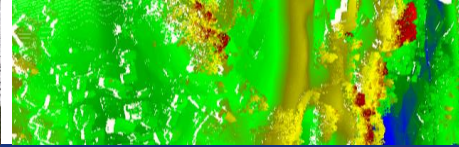


실험 - 딥러닝 모델 학습

❖ DeepResUnet

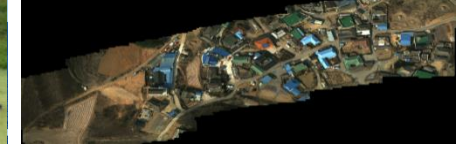
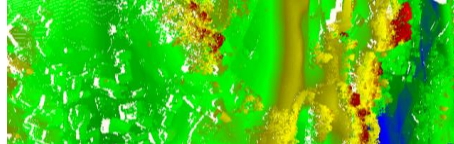
- 의미론적 분할(semantic segmentation)을 수행하는 모델
- 적은 학습 데이터로 높은 성능 도출

	사전학습	미세조정
데이터	UAVid Drone Data, ICG Drone Data	2019년 면목동 정사영상, 어노테이션한 식생 이미지
배치 크기	6	1
반복 횟수	100	100
mIoU	84%	88%



실험 - 예측 식생 이미지





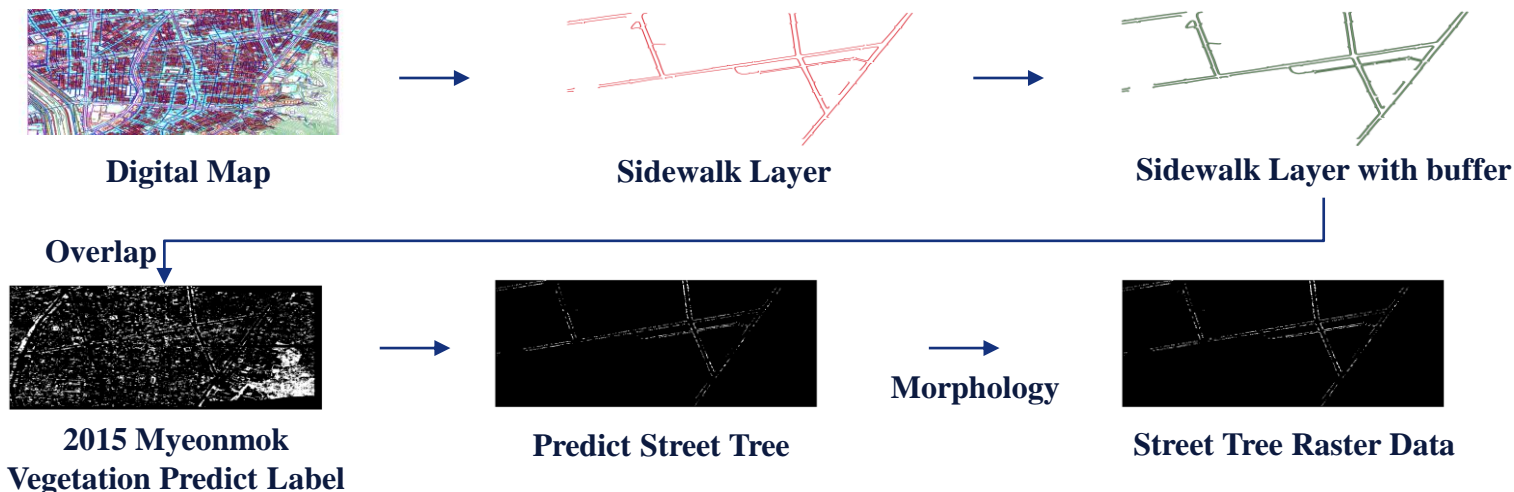
실험 - 가로수 추출

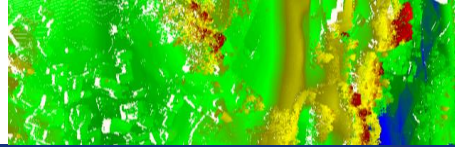
❖ 수치지형도 활용

- 식생 예측 결과에서 가로수만 추출하기 위해 수치지형도 이용 (인도레이어)
- 가로수 크기를 반영하여 인도 레이어에 3m 버퍼를 생성 후 중첩

❖ 후처리

- 모폴로지 연산으로 가로수로 판단하기 어려운 크기의 객체 제거

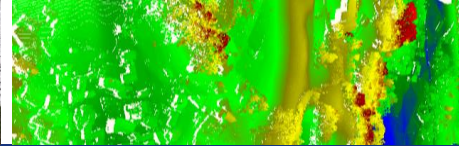




실험 결과

❖ 가로수 탐지 결과

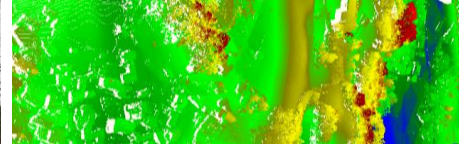




실험 결과

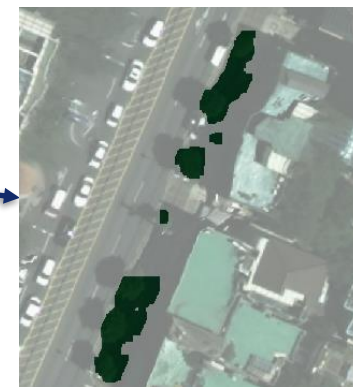
❖ 가로수 탐지 결과

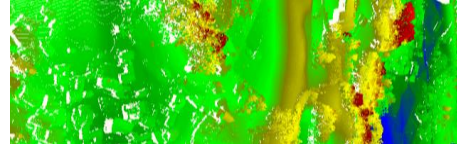




실험 결과

❖ 가로수 탐지 결과

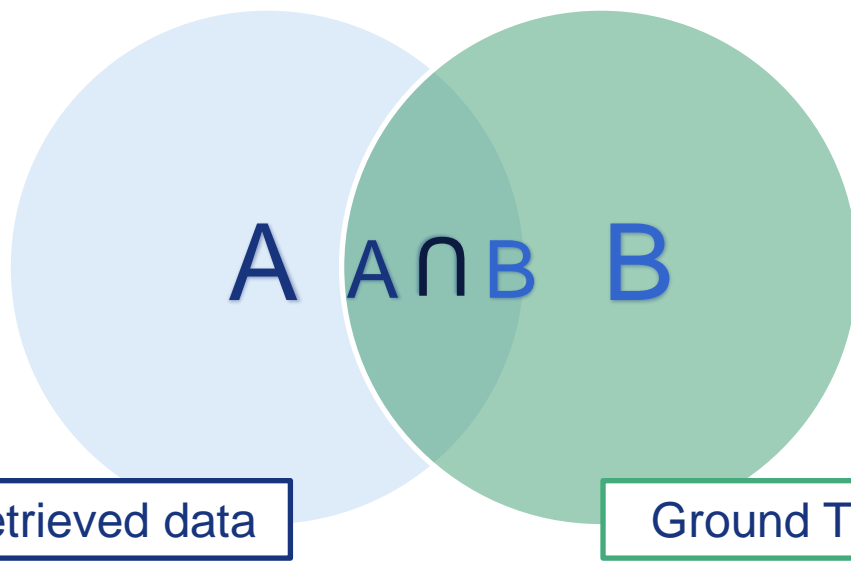




실험 분석 - 가로수 탐지 정확도 평가

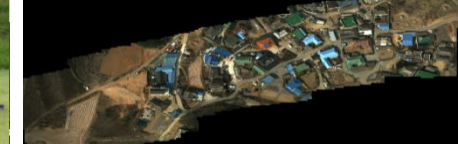
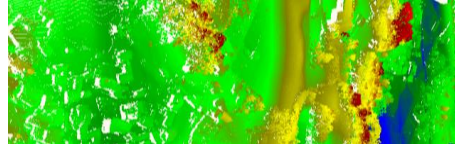
❖ 성능 평가 지표 선정

- 객체 단위로 정확성(Correctness)과 완전성(Completeness) 평가
- 완전성 : 81.75%(515/630)
- 정확성 : 86.48%(518/599)



Correctness : $A \cap B / A$

Completeness : $A \cap B / B$



결론

❖ 가로수 개체 측정 가능성

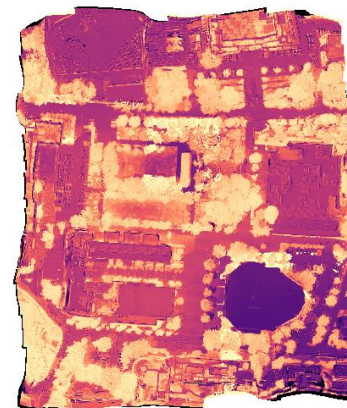
- 항공사진에서 딥러닝과 수치지형도를 이용해 가로수 개체 수 측정 가능

❖ 향후 연구 과제

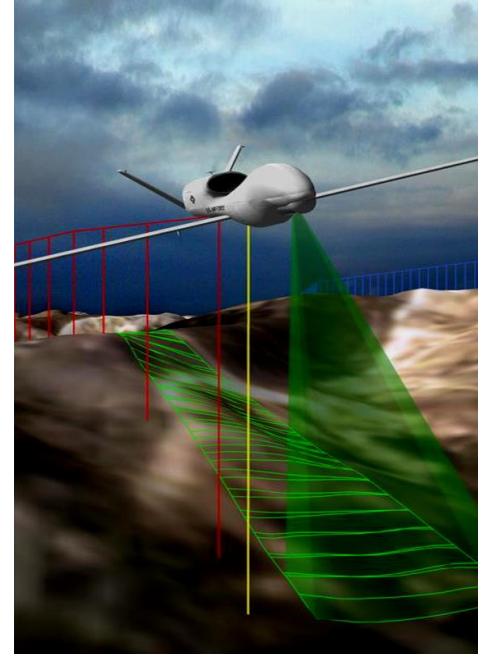
- 항공 정사영상 기하왜곡과 그림자 보정
- NIR센서를 탑재한 드론으로 식생 명확히 구분



항공 정사영상 기하왜곡과 그림자



NIR 센서로 취득한 드론 영상



발표자: 한승연

<http://lsm.uos.ac.kr>

oneseungyeon@naver.com

Thank You !