

2022년 지능화 파일럿 프로젝트 프로젝트 계획서

Project

항공영상을 통한 외부 위험시설물 객체 검출

정원용(2021254009)

2022. 09. 21.

2022년 지능화 파일럿 프로젝트 프로젝트 계획서

Contents



- 연구 배경
- 기존 기술의 한계
- 연구 목표
- 연구 추진 방법
- 추진 일정
- 기대 효과

연구 배경

1. 프로젝트 제목

- (한글) 항공영상을 통한 외부 위험시설물 객체 검출
- (영문) Detection of external hazardous facility objects through aerial images

2. 연구 배경

- 우리나라는 시설물 안전관리에 대한 뚜렷한 유지관리 매뉴얼 부재로 인해 안전관리 효율성을 확보하지 못하고 있어 재난위험시설의 재해 발생에 대한 위험에 상시 노출되어 있는 실정이다. 이러한 문제를 해결하고자 지자체의 노후·위험시설물 증가에 따른 안전관리 강화의 필요에 따라 시설물의 위험요인(균열, 기울기, 침수 등)에 대해 선제적으로 관리하여 재난사고를 예방을 위한 사업들이 진행되고 있다.
- 본 연구는 위험요인의 포함 가능성이 높은 외부의 노후시설 또는 위험시설물 객체 검출을 위해 항공사진과 건축물 공공데이터를 활용하여 시설물 안전관리시스템의 기초 데이터로 활용하고자 함을 목적으로 한다.

행정안전부		보도자료		내외국인 규제혁신	
보도 일시	2022. 5. 10.(목) 12:00				
담당 부서	재난협력실	책임자	과 장	이윤범 (044-205-4240)	
	재난안전협력과	담당자	주무관	손기현 (044-205-4254)	
행정안전부, 디지털 기반 시설물 안전관리시스템 구축 방향 제시 - 노후위험시설 사물인터넷 감지기의 효율적 운영을 위한 설명회 개최(5.11)-					
<p>□ 행정안전부는 디지털 기반 시설물 안전관리시스템 구축 사업(이하, '시설물 안전관리시스템 사업')의 효율적 추진을 위한 지침서(매뉴얼)를 마련하고, 5월 11일(수) 지자체 공무원을 대상으로 설명회를 개최한다고 밝혔다.</p> <p>○ 시설물 안전관리시스템 사업은 지자체 노후·위험시설 증가에 따른 안전관리 강화 필요에 따라 사물인터넷(IoT) 감지기를 시설물 안전관리에 접목하여 균열, 기울기, 침수 등 위험요인을 선제적으로 관리함으로써 재난사고를 예방하기 위한 사업이다.</p> <p>○ 지난해에는 인천시, 제주도, 경기 고양시 등 6개 지자체에서 시범사업을 추진하였고, 올해는 1월에 공모를 통해 선정된 서울 동대문구, 충북 청주시 등 7개 지자체에서 본격적으로 추진할 예정이다.</p> <p>□ 시설물 안전관리시스템 사업 지침서는 행정절차, 위험시설 감지기 설치 시 알아두어야 하는 전문용어 및 계속 관리 방안 등 업무담당자들의 이해도를 높이기 위해 마련되었다.</p> <p>○ 보다 구체적으로, 사물인터넷(IoT) 감지기를 통해 계속된 자료가 상황관리시스템에서 잘 호환되고 확장성을 가질 수 있도록 두 기기 간 요구되는 정보와 계속자료 저장에 대한 표준규격을 제시하였다.</p> <p>○ 관측된 정보는 지자체별 행정안전부 지리정보시스템(GIS) 기반 통합 상황관리시스템과 연계되어 향후에는 이를 활용한 대국민 서비스도 추진할 계획이다.</p>					

보도자료(행정안전부, 22.5.10)

- ✓ 지자체 노후·위험시설 증가에 따른 안전관리 강화 필요에 따라 사물인터넷(IoT) 감지기를 시설물 안전관리에 접목하여 균열, 기울기, 침수 등 위험요인을 선제적으로 관리함으로써 재난사고를 예방하기 위한 사업
- ✓ 관측된 정보는 지자체별 행정안전부 지리정보시스템(GIS) 기반 통합상황관리시스템과 연계되어 향후에는 이를 활용한 대국민 서비스도 추진할 계획

연구 배경

2. 연구 배경(계속)

- 항공사진은 무인항공기(UAV, 드론)으로 공중에서 촬영한 사진을 말하고, 이를 우리가 자주 접하는 지도의 형태로 가공한 영상이 정사영상(Orthophoto)이다. 좀 더 구체적으로 설명하면 항공사진의 높이 차, 경사 등의 지형 왜곡을 제거하여 모든 지형지물을 수직으로 내려다 본 모습의 보정한 영상지도를 의미한다.

행정안전부		보도자료		내외국인 규제혁신 한국관광	
보도 일시	2022. 5. 10.(목) 12:00				
담당 부서	재난협력실 재난안전협력과	책임자	과 장	이윤범 (044-205-4240)	
		담당자	주무관	손기현 (044-205-4254)	
행안부, 디지털 기반 시설물 안전관리시스템 구축 방향 제시 - 노후위험시설 사물인터넷 감지기의 효율적 운영을 위한 설명회 개최(5.11)-					
<p>□ 행정안전부는 디지털 기반 시설물 안전관리시스템 구축 사업(이하, '시설물 안전관리시스템 사업')의 효율적 추진을 위한 지침서(예뉴얼)를 마련하고, 5월 11일(수) 지자체 공무원을 대상으로 설명회를 개최한다고 밝혔다.</p> <p>○ 시설물 안전관리시스템 사업은 지자체 노후·위험시설 증가에 따른 안전관리 강화 필요에 따라 사물인터넷(IoT) 감지기를 시설물 안전관리에 접목하여 균열, 기울기, 침수 등 위험요인을 선제적으로 관리함으로써 재난사고를 예방하기 위한 사업이다.</p> <p>○ 지난해에는 인천시, 제주도, 경기 고양시 등 6개 지자체에서 시범사업을 추진하였고, 올해는 1월에 공모를 통해 선정된 서울 동대문구, 충북 청주시 등 7개 지자체에서 본격적으로 추진할 예정이다.</p> <p>□ 시설물 안전관리시스템 사업 지침서는 행정절차, 위험시설 감지기 설치 시 알아두어야 하는 전문용어 및 계속 관리 방안 등 업무담당자들의 이해도를 높이기 위해 마련되었다.</p> <p>○ 보다 구체적으로, 사물인터넷(IoT) 감지기를 통해 계속된 자료가 상황관리시스템에서 잘 호환되고 확장성을 가질 수 있도록 두 기기 간 요구되는 정보와 계속자료 저장에 대한 표준규격을 제시하였다.</p> <p>○ 관측된 정보는 지자체별 행정안전부 지리정보시스템(GIS) 기반 통합 상황관리시스템과 연계되어 향후에는 이를 활용한 대국민 서비스도 추진할 계획이다.</p>					

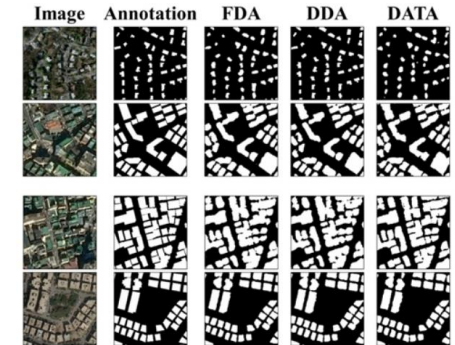
보도자료(행정안전부, 22.5.10)

- ✓ 지자체 노후·위험시설 증가에 따른 안전관리 강화 필요에 따라 사물인터넷(IoT) 감지기를 시설물 안전관리에 접목하여 균열, 기울기, 침수 등 위험요인을 선제적으로 관리함으로써 재난사고를 예방하기 위한 사업
- ✓ 관측된 정보는 지자체별 행정안전부 지리정보시스템(GIS) 기반 통합상황관리시스템과 연계되어 향후에는 이를 활용한 대국민 서비스도 추진할 계획

연구 목표

1. 기존 기술의 한계

- 항공영상은 장소 및 도시에 따라 특성을 나타내는 도메인이 달라 하나의 통합된 데이터셋을 구성하는 데 어려움이 있고,
건물 종류(주택, 공장, 위험시설물 등)에 따른 분류를 위한 한계로 인해 충분한 성능이 보장되지 않는 문제점을 지니고 있다.

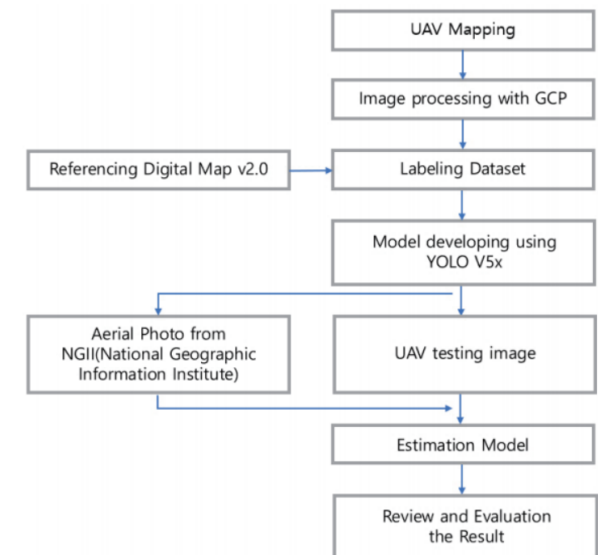


참고1 : Self-Mutating Network for Domain Adaptive Segmentation in Aerial Images 논문

참고1. 객체 추출 화면

- 건물 객체 탐지에 대한 선행 연구 사례가 있으나 시스템화 된 사례는 확인되지 않았고
복잡한 데이터 전처리 과정(좌표 매칭)을 동반해야 하므로 자동화 하기 어려움

참고2 : YOLO 신경망 기반의 UAV 영상을 이용한 건물 객체 탐지 분석 논문

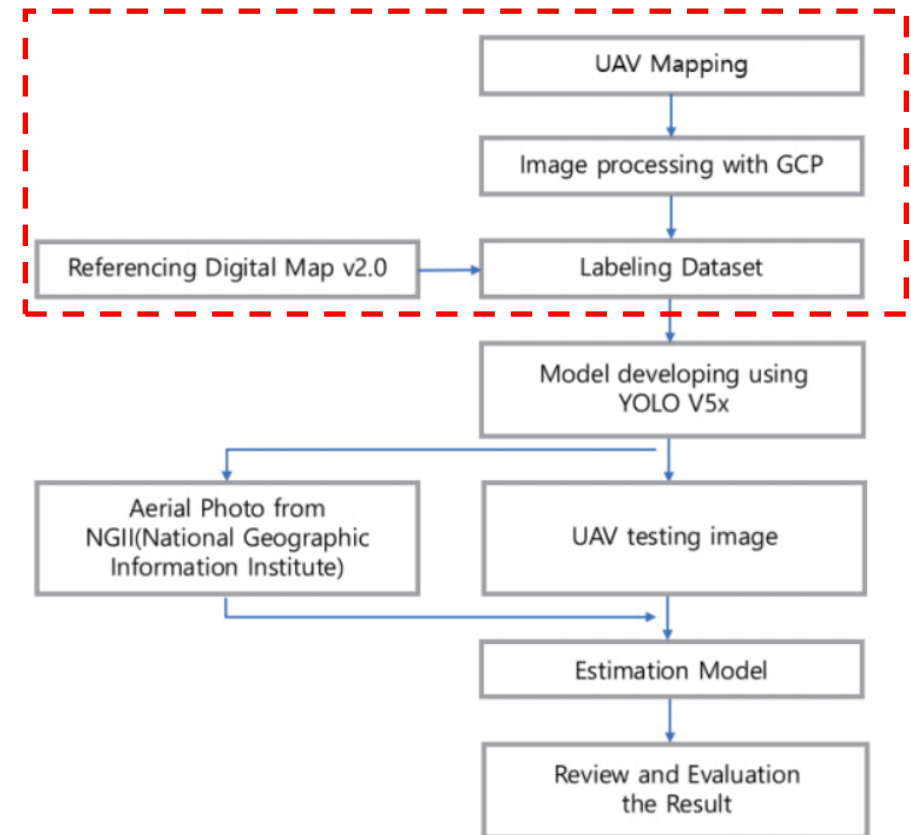


참고2. 선행 연구 흐름도

연구 목표

2. 연구 목표

- 항공사진과 수치지형도를 활용한 건물(위험시설물) 객체 라벨링
- YOLO v5 모델 적용한 학습
- 항공사진 내 위험시설물 객체 추출 및 정확도 비교
- 시스템 화(자동화) 가능 Flow 선정 및 개발

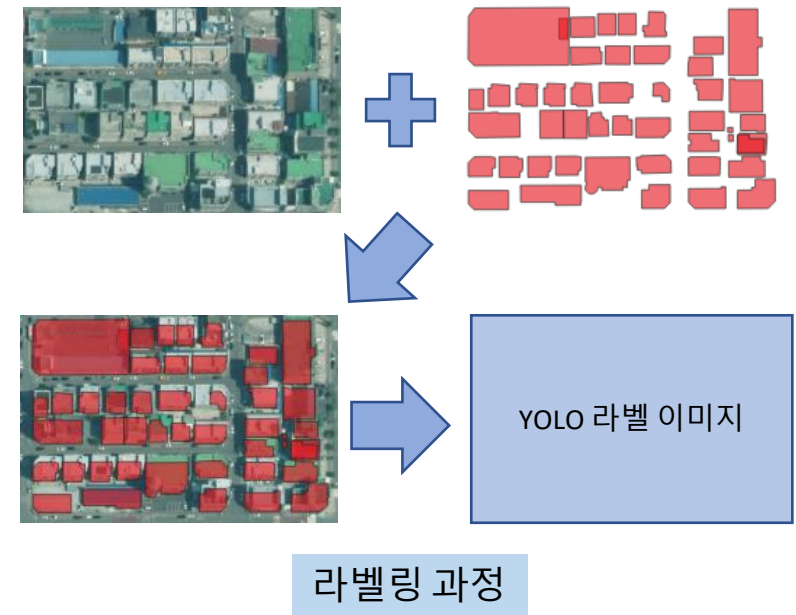


자동화 예상 대상

연구 추진 방법

1. 연구 방법론

- 항공사진과 수치지도 전처리 작업
- YOLO 모델에 적합한 라벨 데이터 생성 및 학습
- 파라미터 튜닝
- 항공사진에서 위험시설물 객체 추출
- 위험시설물 객체 추출 정확도 및 속도 확인



2. 실험 설계

- 테스트 환경 구축
 - YOLO, 라벨링 tool, python 설치
- 데이터 수집
 - 수치지도(건물) 공공 데이터 확보(data.go.kr)
 - 항공사진(500장, 드론 촬영)
- 성능 튜닝
 - 파라미터 튜닝
 - 비교 실험(기존 시스템 결과물)

추진일정 및 기대효과

1. 추진 일정

주요 추진 내용	9				10				11				12	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
테스트 환경 구축														
데이터 수집														
서비스 개발														
개발 검증 및 정확도 개선														
발표자료 및 논문 작성														

2. 기대 효과

- 노후. 위험시설물에 대한 데이터 현행화 시간 축소 및 비용 감소
- 무인이동체(UAV, 드론) 촬영 항공사진에서 특정 도메인 객체 검출
- 가스유출 화재와 같은 재난에 대한 대국민 알림 서비스에 활용 가능

2022년 지능화 파일럿 프로젝트 프로젝트 계획서

감사합니다