

SW융합 신사업 모델 발굴 결과보고서

관리번호	
과제명	농업환경 자율주행 영역 실시간 인식 AI 카메라 시스템 (농업환경 E-모빌리티의 AI기반 주행 경로 인식 SW융합 카메라 모듈 제품 개발)
1. 과제개요	<p>○ 농업환경 운반 작업용 E-모빌리티의 자율주행을 위한 농작지 이동 노드 사인, 대상작물 (포도나무 혹은 사과나무) 및 지지대, 작업자, 기타 농작업기구 장애물을 이미지 기반으로 검출하는 딥러닝 알고리즘 학습모델을 개발하고 딥러닝 알고리즘 적용 SW모듈 개발을 통해 실시간 영상내 객체검출/인식하는 기능과 인식객체의 상대좌표를 추출하여 인식 객체정보 및 상대좌표정보를 E-모빌리티 제어시스템에 제공하는 기능의 농업환경 자율주행 영역 실시간 인식 AI 카메라 시스템” 개발</p>  <p>작업노드, 대상작물, 작업자, 장애물 인식 및 상대좌표 추출</p> <p>< 농업환경 자율주행 영역 실시간 인식 AI 카메라 시스템의 서브모듈 구성 및 기능 ></p>

2. 필요성

○ (정부 지원 필요성)

- 농업환경 운반 작업용 E-모빌리티의 자율주행을 위한 인공지능 영상인식 알고리즘과 영상인식 시스템은 우리나라 정부의 농업 내부 역량 약화를 해소하기 위한 농기계 개발 및 농작업의 기계화와 자동화를 추진하는 정부정책 및 국제적 농업장비 기술 개발방향과 부합함
- 우리나라 농업은 영세한 영농규모, 노동력 부족 및 고령화 등 내부 역량의 약화와 시장 개방으로 외국의 값싼 농산물 수입 증가, 식생활의 다양화에 따른 국내산 농산물의 소비 감소, 농자재(농약, 비료, 사료 등) 가격의 상승 등 외부 여건의 변화로 농업생산의 소득 기반이 약화되었고 농가인구의 지속적 감소와 고령화로 휴경지 및 폐경지가 증가됨에 따라 농업생산력을 유지하기 위한 정책적 대안이 요구되고 있음

○ (기술성)

- 농업환경 자율주행 영역 실시간 인식 AI 카메라 시스템은 상대적으로 낮은 비용으로 인공지능 영상인식기술을 적용할 수 있는 환경 및 기술 제공
 - 농업환경 자율 이동/작업을 구현하기 위해 고가의 고정밀 GPS(RTK), 3차원 카메라, 라이다 기술을 최소화하여 저가형의 영상기반 농업환경 자율주행 영역 실시간 인식 AI 기술 개발
 - 농업환경 자율주행 기술 구현을 위한 범용적 환경 인식 기술 개발 방향을 Semi-Structured Farming Environment를 위한 적정기술 적용 자율주행 기술 개발의 필요성 대응

○ (경제성)

- (글로벌) 농축수산 분야 로봇산업은 2013년 9억불 규모였고, 2020년까지 191억불 까지 급속하게 증가할 것으로 기대되었고, 그 대상은 제초, 방제, 수확 로봇이 될 것으로 예상
 - 2012년 세계 필드 농업용 농기계 산업 규모는 560억불 정도로 로봇 시장의 65배 이상이며 세계 TOP 3 제조사가 이들 시장의 70% 이상을 점유
 - 이 중 20% 정도는 로봇 기술이 적용되어 지능화된 트랙터, 콤파인, 임베디드 로봇의 형태로 진화
- (국내) 시장 형성 초기단계로 규모는 글로벌 시장의 약 3.6% 수준
 - 우리나라의 농업용 로봇 산업은 2017년 5,050만 달러에서 연평균 성장률 30.46%로 증가, 2022년에는 2억 4,880만 달러에 이를 것으로 전망
- 본 과제의 농업환경 운반 작업용 E-모빌리티의 자율주행을 위한 인공지능 영상인식 알고리즘 적용 시스템 및 인공지능 카메라 기술은 기(既) 상용 농업용 장비에 자율 이동/주행 기능을 추가할 수 있는 기술로서 국내외 농업기계시장 진출이 가능

3. 과제목표

- 최종목표 : 농업환경 운반 작업용 E-모빌리티의 자율주행을 위한 농작지 이동 노드, 대상작물, 작업자, 기타 장애물을 실시간 영상인식하고 인식객체의 상대좌표를 추출하여 인식객체정보 및 좌표정보를 E-모빌리티 제어시스템에 제공하는 “농업환경 자율주행 영역 실시간 인식 AI 카메라 시스템” 개발
 - E-모빌리티 외부 프레임에 장착하여 흙먼지, 노즐분사 액체, 강수에 빈번히 노출되는 농업환경에서 사용이 가능한 IP56등급 이상의 “농업환경 자율주행 영역 실시간 인식 AI 카메라 시스템” 개발
 - 농업환경용 E-모빌리티의 자율주행을 위한 주행영역 인식에 필요한 농작지 작업노드사인, 대상작물 및 지지대, 작업자, 각종 농기구 장애물 등을 실시간 검출하기 위한 딥러닝 알고리즘용 학습모델 개발
 - 딥러닝 알고리즘을 통해 검출된 대상물의 상대위치 계산모델 및 SW모듈 개발

○ 정량적 개발목표

핵심 기술/제품 성능지표		단위	달성목표	측정방법
1	농업환경용 AI 카메라 시스템	IP등급	IP56	-공인시험성적서
2	평균정밀도 (Avg.Precision)	%	95	-AI모델성능(환경인식 정확도) -작업노드, 대상작물(포도농장 또는 사과농장) 및 지지대, 작업자, 장애물 5종 혼재 비율 각 15%~25%(Avg.20%)조건 -IoU Threshold 0.3기준 -FOV 10m 이내 검출대상
3	평균검출율 (Avg.Recall)	%	95	
4	영상처리속도	fps	3	-알고리즘의 fps 측정
5	인식 데이터 처리 속도	msec.	200	-Data Packet Output Interval 측정

4. 과제내용

○ 개발 기술 내용

① 농업환경 자율주행 영역 실시간 인식 AI 카메라 시스템

- 농업환경 운반 작업용 E-모빌리티의 자율주행을 위한 농작지 이동 노드, 대상작물, 작업자, 기타 장애물을 딥러닝 알고리즘 적용 실시간 검출 SW모듈
- 인식대상의 상대좌표를 추출하여 E-모빌리티 플랫폼 주행 제어시스템에 제공하기 위한 Data Packet 프로토콜 및 SW모듈
- E-모빌리티 외부 프레임에 장착하여 흙먼지, 노즐분사 액체, 강수에 빈번히 노출되는 농업환경에서 사용이 가능한 IP56등급 이상 시스템 보호용 하우징 개발
- AI 카메라 시스템의 수평 FOV 150° 이상 확보

② 농업환경 주행영역 인식용 딥러닝 학습모델 개발

- 농업환경용 E-모빌리티의 자율주행을 위한 주행영역 인식에 필요한 농작지 작업노드 사인, 대상작물 및 지지대, 작업자, 각종 농기구 장애물 등을 실시간 검출하기 위한 딥러닝 알고리즘용 학습모델 개발
- 포도농장 혹은 사과과수원을 대상으로 E-모빌리티의 자율주행 학습모델 개발
- 농작지 작업노드 사인, 대상작물 및 지지대, 작업자, 각종 농작업기구 장애물 실시간 검출 기술 개발
- 포도농장 혹은 사과과수원의 고랑(Furrow) 끝영역 인식 기술 개발

③ 검출객체 상대위치 계산모델 개발

- 딥러닝 알고리즘을 통해 검출된 객체의 상대위치 예측모델 개발
- 검출된 객체의 상대위치 예측모델을 적용하여 검출객체 상대위치계산 SW모듈 개발

5. 활용분야 및 상용화 계획			
○ 활용분야 및 상용화계획			
No	활용분야	활용처	사업화 계획
1	농업용 E-모빌리티 (운반차)	농업장비제작사, 농장운영자	-농업용 전동운반차 제작업체와 기술 협력 -인공지능 카메라 시스템을 보호하는 IP56등급의 시스템 하우징 사업화 추진, 실외 환경용 인공지능 응용기술 연구자 및 개발자 대상 B2C 사업화
2	산업용 E-모빌리티 (운반차)	산업용 운반차 제작사, 중/대규모 생산공장용 운반차 제작/납품업체	-운반차 제작/판매사의 전동운반차에 실시간 작업노드 인식 AI 카메라 시스템 적용 시험 추진 -자동차 부품 생산공장 대상, 공장내 및 실외 무인자율주행 운반차 적용 시험 추진을 통한 산업용 운반차 홍보
6. 지원기간/예산/추진체계			
○ 기간 : 12개월 / 1년(사업화 1년), ○ 수행기관 : 중소SW기업 ○ 규모 : 100백만원 (정부지원금, 민간부담금 제외)			
기술분류	대분류(정보/통신) - 중분류(소프트웨어) - 소분류(S/W 솔루션)		
유형	기초연구 (), 응용연구 (), 개발연구 (O), 사업화 (O)		