

영역	1	어젠다	5	대과제	2
과제 및 세부과제명	과제 구분	연구분야	수행 기간	과제책임자 및 세부과제 책임자	
인공지능 및 드론의 농업적 활용기술 개발	기관고유	농업공학	'17~'20	원예연구과	이영석
1) 영상이미지 활용 과수 병해충 조사기술 개발	〃	작물보호	'17~'19	〃	〃
2) 인공지능이용 과수 수분매개충 관리 생력화 기술개발	〃	농업공학	'17~'20	〃	〃
3) IoT 기술적용 반려식물 재배기 개발	〃	도시농업	'18~'20	〃	〃
색인용어	드론, 영상, 생육예측, 인공지능, 양봉, IoT, 식물재배기				

1. 연구개발의 필요성

가. 연구개발대상 기술의 경제적·산업적 중요성 및 연구개발의 필요성

- 1) ICT기술을 적용하여 생산성 향상, 품질향상을 위한 생육예측 시스템개발, 완전 제어형 무인화 환경 제어 플랫폼 개발 등 첨단기술 농업적응에 대한 농업경쟁력 강화 필요
- 2) 위성 영상 등을 이용하여 정규화 식생지수(NDVI, The Normalized Difference Vegetation Index)를 산출하여 콩, 밀 생산량 예측(NASA 등) 연구
- 3) 인공위성 데이터는 우리나라와 같은 소규모 영농업체에서 활용하기 힘들기 때문에 드론 등을 이용한 영상데이터를 이용할 경우 정확성을 높일 수 있음
- 4) 최근 사과, 배 등 장미과 과수에 치명적인 세균성 질병(화상병, 가지검은마름병 등)이 다수 발생하여 과수 수량감소, 식물전체 고사 등 농가에 큰 피해를 주고 있으며, 곤충, 전정 도구 등에 의한 2차감염의 우려가 있어 예방 및 조기진단을 통한 관리가 중요함
- 5) 현재 발병시기가 4~7월에 집중되고, 예찰을 위한 전문인력의 부족으로 조기방제가 어려운 실정임
- 6) 최근 열화상 카메라 영상과 식생지수 등을 활용하여 식물체 스트레스와 질병을 진단하는 연구가 진행 중에 있음
- 7) 농업에 있어서 영상이미지 활용을 위하여 소프트웨어를 이용한 멀티 스펙트럼 카메라 개발(경기도원, 2015)
- 8) 상업용 민간 국내 드론시장은 도입초기로 미미한 편이지만 고성장세를 보이며 향후 15년간 1.6조원 시장으로 발전 전망(드론 부상이 산업에 미치는 영향과 시사점, 2015)
- 9) 농촌 고령화 및 농촌 일손 부족으로 인한 노동력 절감 및 효율적 생산 방법으로 항공방제가 부각되고 있음
- 10) 무인항공방제를 위한 작물보호제의 종류 및 적용 작물의 한계가 있음

- 무인헬기용 농약은 살균제 37종, 살충제 29종, 제초제 18종 등 89종 등록
- 무인헬기용 작물보호제는 주로 수도작 병해충 방제용으로 과수, 채소 등 다양한 작물에 대한 적용이 필요함(경기농업포커스, 2015)
- 11) 2016년 3월 알파고와 이세돌 9단의 바둑대결을 통해 전 세계에 큰 이슈로 부각 인공지능기술은 4차 산업혁명을 리더하는 미래 핵심기술로 인식되고 있음.
- 12) 인공지능은 에어컨, 냉장고에 설치되는 단순한 제어 프로그램에서부터 빅데이터를 바탕으로 스스로 학습하고 판단하거나 감정을 인식할 수 있는 로봇(왓슨 IBM社 개발), 무인자동차, 스마트 가전산업, 3D프린터 등에 이르기까지 다양한 형태로 산업에 접목되고 있음
- 13) 양봉농가에서 가장 애로사항으로 여기는 일은 숫벌제거, 분봉, 꿀채취 작업 등 모든 작업에 앞서 여왕벌의 위치를 먼저 찾고 여왕벌을 안전한 위치에 옮겨 놓은 후 다른 작업이 이루어지며, 여왕벌 찾는 일에 상당한 시간과 노력이 소요됨
- 14) 식물공장형태와 소형다단계배기는 많이 개발되어 있으나 화분의 경우 수동의 수분 측정 및 단순 물공급의 형태의 화분으로 개발 판매되고 있어 수분뿐만 아니라 생육환경의 전반적인 조절도 가능한 대화하는 형태의 화분을 개발함으로써 IT/BT, 융복합 기술 개발로 농산업의 성장 동력을 발굴하고자 함

나. 연구개발대상 기술의 국내외 현황

1) 국내 연구 현황

- 가) 드론 기반 병충해 예찰을 위한 통합 관제시스템 설계('17, 한국농업기계학회)
 - 이/착륙 스테이션 : 보관케이스, 상하리프트, 착륙플레이트, 루프 자동개폐 등
 - 데이터 관리부 : 드론 촬영 영상수신, 영상자료 D/B, 영상분석
- 나) 초분광 카메라 이용 소나무재선충 감염목 분광특성 분석('14, Korean Journal of Remote Sensing)
 - 소나무재선충 인위적 감염 유도목, 자연발생 임목, 비감염 정상목의 감염초기부터 고사단계까지 초분광카메라 영상 비교분석
 - NDVI, reNDVI 이미지 적색과장영역(688nm)에서 감염목과 정상목 구분
- 다) 인공지능 알렉사 연결 LG 스마트 냉장고 개발(LG전자)
- 라) AI 영상기술을 기반으로 서울삼성병원, 세브란스, 경희의료원 등과 협력을 통해 엑스레이 사진에서 폐질환과 유방암을 진단하는 솔루션 개발 중(루닛)
- 마) 아산병원, 삼성병원, 성모병원과 협력하여 의료영상과 진단자료를 분석하여 의료진의 진단을 보조해주는 영상 의료 플랫폼 연구(뷰노)
- 바) 스마트폰 가상비서 빅스비(삼성), 구글 어시스턴트(LG) 연구 적용
- 사) 스마트홈 누구(SKT), 가가저니(KT), 크로버(NAVER) 통신사를 통한 가정용 서비스 실시
- 아) 말하는 화분 개발('04, 농촌진흥청)
- 차) 온,습도 센서에 IoT를 적용한 스마트한 화분('13, 엔씽 플랜티)

2) 국외 연구 현황

2019 농업과학기술개발 ■ 시험연구계획서

- 가) 위성 영상 등을 이용하여 정규화 식생지수(NDVI, The Normalized Difference Vegetation Index)를 산출하여 콩, 밀 생산량 예측(NASA 등)
- 나) 관수량 조절로 수분결핍 유도한 사과 과원의 ENDVI 적용 생육이미지 분석 (16, International Journal of Geo-Information)
- 다) 사과 과원 개화기 사과꽃 밀도 영상이미지 활용 수량 예측(14, Precision Agriculture)
 - 사과꽃 만개기 영상 분석 예측수량과 실측수량 정확도 82%
- 라) 음성비서 알렉사가 탑재된 화웨이 Mate 9 스마트폰 개발(중국)
- 마) 포드자동차에 장착예정인 차량용 음성비서 스마트카 개발(미국)
- 바) 아마존 에코 가정용, 구글 홈, 바이두 두미(식당, 영화표 예매, 음식배달) 등 음성지능 플랫폼 제품 개발 및 출시(미국)
- 사) 페이스북 메신저봇, 구글 알로 사용자 취향에 맞춘 맛집추천 서비스, kik Botshop을 통한 챗봇 동작서비스(미국)
- 아) 의료(암진단). 법률(변호사), 금융(분석), 과학(계놈연구) IBM 왓슨 플랫폼 연구 개발(17, 미국, IBM)
- 차) 식물에게 물 자동 공급하는 화분 (미국, Parrot pot)

다. 국내외 연구현황 비교 및 필요 연구 분야

연구현황 비교		필요연구 분야내용
국 내	국 외	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 무인기 활용 농약살포사업 <ul style="list-style-type: none"> - 벼, 콩 농약살포(농진청) - 돌발병해충산림공동방제(산림청) ○ 드론 활용 무, 배추 재배단지 예찰(농진청) ○ 드론 활용 벼 작파 재배 (천안, 충남) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 경사지, 산간 포도, 녹차밭 방제용 개발 및 사용(중국) ○ 산불, 산림해충 등 감시용(미국, 유럽) ○ 대량 종자 및 비료살포용(미국, 중국,프랑스) ○ 기후예측 모델 구축 및 활용(미국) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 드론 자율비행 기술 ○ 드론 영상 분석 S/W ○ 모터, 카메라, 비행체 배터리 등 H/W
<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트홈 누구(SKT), 기가지니(KT), 크로버(NAVER) 통신사를 통한 가정용 서비스 실시 ○ 스마트폰 가상비서 빅스비(삼성), 구글 어시스턴트(LG) 연구 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 의료(암진단). 법률(변호사), 금융(분석), 과학(계놈연구) IBM 왓슨 플랫폼 연구 개발(미국, IBM) ○ 페이스북 메신저봇, 구글 알로 사용자 취향에 맞춘 맛집추천 서비스, kik Botshop을 통한 챗봇 동작 서비스(미국) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 음성인식 기술 ○ 인공지능 플랫폼 개발 ○ 빅데이터 수집 기술 ○ 인공지능 S/W 기술
<ul style="list-style-type: none"> ○ 말하는 화분 개발(농촌진흥청) ○ 온,습도 센서에 IoT를 적용한 스마트한 화분(엔씽 플랜티) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 식물에게 물 자동 공급하는 화분(미국, Parrot pot) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 센서기술 ○ 자동제어 기술 ○ 홈 네트워크 기술

2. 연구개발 목표 및 내용

가. 정성적 성과 목표

연차	목 표
1차년도 (2017년)	- 영상이미지 병해충 데이터 수집 - 여왕벌 위치추적 장치 현장시험 및 산업화
2차년도 (2018년)	- 드론 활용 배나무 병해충 영상 수집 및 분석 - 여왕벌 위치추적 장치 현장시험 및 산업화 - IoT 기술적용 반려식물 재배기 개발
3차년도 (2019년)	- 드론 활용 배나무 병해충 예찰 알고리즘 개발 - 여왕벌 위치추적 장치 고도화 및 벌 생태분석 연구 - IoT 기술적용 반려식물 재배기 산업화
4차년도 (2020년)	- 스마트 양봉 시스템 개발 및 구축 - 인공지능이용 반려식물 재배기 고도화
최종	- 드론 활용 배나무 병해충 영상 분석 및 예찰기술 개발 - 스마트 양봉 시스템 개발 및 구축 및 반려식물재배기 고도화

나. 정량적 성과 목표

성과지표명	연도		1년차 (2017년)		2년차 (2018년)		3년차 (2019년)		4년차 (2020년)		계	
	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적	목표	실적
산업재산권 출원	1	1	1	1	1		1		1		4	2
산업재산권 등록							1				1	
산업체 기술이전				1	2	1		1			3	2
영농활용 기관제출	1	1					1				2	1
정책제안 기관제출				1	1				1		2	1
홍보	1	1	1	1	1			1			4	2
계	3	3	4	5	5			4			16	8

다. 종합연구내용

세 부 과 제	주 요 연 구 내 용	연 구 목 표	수행기간
1) 영상이미지 활용 과수 병해충 조사기술 개발	o 영상 이미지 활용 과수 병해 영상이미지 확보 및 드론활용 예찰기술 개발	o 드론 활용 과수 병해충 예찰기술 개발 및 실용화	'17~'19
2) 인공지능이용 과수 수분매개충 관리 생력화 기술개발	o 여왕벌 생태 DB구축 및 위치 추적장치 고도화	o 인공지능이용 양봉 관리 생력화 기술 개발	'17~'20
3) IoT 기술적용 반려 식물 재배기개발	o 인공지능과 사물인터넷 기술 기반으로 말하고 스스로 식물을 키우는 식물재배기 개발	o IoT 기술적용 반려식물 재배기술 개발	'18~'20

2019 농업과학기술개발 ■ 시험연구계획서

라. 당해년도 세부연구내용

세 부 과 제	연차	연 구 내 용
1) 영상이미지 활용 과수 병해충 조사기술 개발	3/3	<p><시험1> 배나무 세균성질병 이미지 확보방법 개발(17) <시험2> 드론 활용 과수 병해충 예찰(18~)</p> <p>가. 연구대상: 배 과수원 등 나. 연구방법 - 드론 카메라(RGB) 활용한 배과수원 영상촬영 - 촬영시기 : 3월 ~ 12월 (신초발생초기부터) 다. 연구내용 - 관행예찰 대비 정확도 및 인력비교 분석 3월~12월 - 드론 예찰 병해충 조사방법 - 배과수원 등 영상 이미지 수집 및 분석</p>
2) 인공지능이용 과수 수분매개충관리 생력화 기술개발	3/4	<p><시험1> 여왕벌 위치추적 시스템 개발(17) <시험2> 스마트 양봉 시스템을 위한 여왕벌 행동패턴 분석 (18 ~)</p> <p>가. 연구대상 : 꿀벌 나. 연구방법 - 시기, 온도, 습도 등 환경변화에 따른 여왕벌 위치 빅데이터 확보 - Tag에 따른 여왕벌 위치변화 DB 및 행동패턴 분석 다. 연구내용 : 활동성, 활동시간, 행동패턴, 산란력 조사</p> <p><시험3> 수정벌 수정활동 최적환경 조건구명 (18 ~)</p> <p>가. 연구대상 : 수정벌 나. 연구방법 - 광파장 대역: 가시광선(R+G+B), 온도 2수준 다. 연구내용 - 수정벌 수분 활동 측정 - 벌 활동성, 벌통 출입 빈도 조사</p>
3) IoT 기술적용 반려 식물 재배기 개발	2/3	<p>가. 이용대상 : 도시민 나. 연구방법 : 센서감도, 음성표현 정확도, 식물별 재배특성 조사 다. 연구내용 - 온도, 광량센서(UV센서), 토양 습도 센서, 토양 EC센서, 공기질 센서 적용 개발 - 생육환경 자동 제어 - 식물재배기 디자인 및 시제품개발 - IoT기반 쌍방향 통신 모듈 적용 - 식물재배기 적합식물 선발</p>

3. 당초 연구계획과 변경된 사항

당 초	변 경	사 유
○ 시험내용 - 드론+카메라 3종 (열화상/멀티스펙트럼/RGB)	○ 시험내용 - 드론+카메라 1종(RGB)	- 열화상, 멀티스펙트럼 카메라 병징 구분 못함
○ 시험내용 - 온도,광량센서(UV센서), 토양 습도 센서, 토양 EC센서 적용개발	○ 시험내용 - 공기질 센서 추가 적용 개발	- 실내 공기질 및 실내 온,습도 센서 적용 추가 기능 설계

4. 연구개발결과의 활용방안 및 기대성과

가. 연구개발결과의 활용방안

- 1) 영농활용
 - 가) 드론활용 배과수원 병해충 예찰 기술
- 2) 산업재산권
 - 가) 곤충 생태분석용 장치 구현 및 방법

나. 기대성과

- 1) 기술적 측면
 - 가) 드론 활용 배나무 병해충 예찰 알고리즘 개발
 - 나) 여왕벌 위치추적 장치 고도화 및 벌 생태분석 연구
 - 다) IoT 기술적용 반려식물 재배기 산업화
- 2) 경제적·산업적 측면
 - 가) 드론 산업 활성화 및 드론 활용 예찰 노동력 절감
 - 나) 스마트 양봉 시스템 구축으로 양봉 악성 노동력 절감 및 농가 소득 향상
 - 다) 인공지능, IoT 기술적용 반려식물 재배기 산업화 통한 융복합 산업 활성화

5. 연구원 편성

세 부 과 제	구 분	소 속	직 급	성 명	참여기간	참여비율 (%)
1) 영상이미지 활용 과수 병해충 조사기술 개발	연구책임자	원예연구과	지방농업연구사	이영석	'17~'19	50
	연구원	"	"	정현경	'18~'19	10
	"	"	지방농업연구관	정운경	'18~'19	10
	"	"	지방농업연구사	전명희	'19	10
	"	"	지방농업연구관	조창휘	'19	10
	"	"	지방농업연구사	박주현	'17	10
2) 인공지능이용 과수 수분매개충 관리 생력화 기술개발	연구책임자	원예연구과	지방농업연구사	이영석	'17~'20	40
	연구원	"	"	정현경	'18~'20	10
	"	"	지방농업연구관	정운경	'18~'20	10
	"	"	지방농업연구사	전명희	'19~'20	10
	"	"	지방농업연구관	조창휘	'19~'20	10
	"	"	"	서명훈	'17~'18	5
	"	"	"	하태문	'17	5
	"	작물연구과	"	박인태	'17~'20	5
3) IoT 기술적용 반려식물 재배기 개발	연구책임자	원예연구과	지방농업연구사	이영석	'18~'20	40
	연구원	"	"	정현경	'18~'20	10
	"	"	지방농업연구관	정운경	'18~'20	10
	"	"	지방농업연구사	전명희	'19~'20	10
	"	"	지방농업연구관	조창휘	'19~'20	10
	"	"	"	서명훈	'18~'18	10
	"	작물연구과	"	박인태	'18~'20	10

6. 연구개발비 소요명세서

(단위 : 백만원)

과제 및 세부과제명	1차년도 (2017)	2차년도 (2018)	3차년도 (2019)	4차년도 (2020)	합계
○ 인공지능 및 드론의 농업적 활용기술 개발	315	178	578	270	1,341
- 영상이미지 활용 과수 병해충 조사기술 개발	230	98	198	98	624
- 인공지능이용 과수 수분매개충 관리생력화 기술개발	85	50	250	100	485
- IoT 기술적용 반려식물 재배기 개발	-	30	130	80	240