

2020년 금오공과대학교 국립대학 육성사업

지역 산업 특화 연구과제 결과 요약 자료집

2021. 02.





CONTENTS

■	지역 산업 특화 연구과제란?	4
■ 1	사무실 노크 확인을 위한 IoT 기기 구현 연구책임자: 임완수 교수(전자공학부)	5
■ 2	웨어러블 기기를 이용한 짐벌 제어 및 영상처리 드론 시스템 개발 연구책임자: 신수용 교수(전자공학부)	6
■ 3	Imaging LiDAR 기반 사생활 공간에서의 위급상황 감지 디바이스 및 시스템 개발 연구책임자: 이재민 교수(전자공학부)	7
■ 4	낮은 인화점을 갖는 액상 위험물 포장용기 제작과정에서 화학물질의 온도와 점도가 내구성에 미치는 영향 연구책임자: 이희영 교수(화학소재공학부)	8
■ 5	금속 및 금속산화물의 광학 특성에 측정 및 향상에 관한 연구 연구책임자: 장지웅 교수(화학소재공학부)	9

CONTENTS

- | | | | |
|---|-----------|--|----|
|  | 6 | 3축 제어 모듈교체형 DDI(Display Driver IC) 보호용
금속박말필름 자동 부착 비전 검사 | 10 |
| 연구책임자: 김영형 교수(IT융합학과) | | | |
|  | 7 | OLED 디스플레이 패널의
화질검사를 위한 컨택지그 고속 보정장치 | 11 |
| 연구책임자: 이용환 교수(전자공학부) | | | |
|  | 8 | 디지털 사이니지 제어 장치의
고장예지 및 건전성 관리 기술 개발 | 12 |
| 연구책임자: 이현철 교수(전자공학부) | | | |
|  | 9 | 수요맞춤형 투명 폴리이미드 필름 제작 기술 | 13 |
| 연구책임자: 오충석 교수(기계시스템공학과) | | | |
|  | 10 | 3D 프린팅 기반 이송장치 부품용 내마모성 소재 개발 | 14 |
| 연구책임자: 전석진 교수(화학소재공학부) | | | |

지역 산업 특화 연구과제란?



사업목적

지역중심 국립대학으로서 지역 산업체와 공동 연구를 통해 지역 및 국가의 기술경쟁력 강화에 기여

사업내용

일본 수출 규제 등으로 인한 지역 산업체의 기술적 애로사항을 지원하기 위해 우리대학 교원과 학생, 지역 산업체 소속 외부연구원이 공동으로 연구과제 수행

추진현황

연구분야: 소재·부품·장비 분야 등 지역 특화 산업

연구기간: 2020. 6. ~ 2020. 12. (7개월)

지원대상: 연구책임자 - 전임교원
공동연구원 - (비)전임교원, 유관기관 종사자
연구보조원 - 학부생 및 대학원생

지원금액: 과제당 1,000만원 이내

연구과제 수: 10개

연구참여기관: 원테크, (주)플라잉스타, (주)티엘비즈, (주)크로바케미칼, (주)서일,
(주)NDK, 위드시스템(주), 솔루션플러스, (주)DKT, (주)다운엔지니어링

향후계획

연구결과를 학술지에 게재하고, 지역 산업체와 공유하여 학술 뿐만 아니라 경제 분야의 성과 창출 도모

1 사무실 노크 확인을 위한 IoT 기기 구현

■ 연구과제 참여자



연구책임자	전자공학부 임완수 교수	
공동연구원	전자공학부 김명식 교수	원테크 대표 김원주
연구보조원	전자공학부 연구원 Caliwag Angela	
	전자공학부 대학원생 Njoku Judith Nkechinyere	
	전자공학부 대학원생 Caliwag EJ Miguel Francisco	
	전자공학부 대학원생 Canilang Henar Mike	
	전자공학부 대학원생 Kamali Muhammad Adib	

■ 연구결과 개요

본 연구는 사무실에서 활용할 수 있는 IoT 응용 기술을 제안한다. 일반적으로 사무실 출입을 위해서는 사무실에 출입하려는 사람은 노크하고, 사무실 안에 있는 사람은 노크를 인지하고 사무실 상황에 따라 출입을 허용한다.

그러나 소리에 의한 의사전달로 인해 사무실 안과 밖에 있는 사람의 의사전달이 불명확할 뿐 아니라 사무실 안에서 중요한 회의가 있다면 회의를 방해할 수도 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 연구는 사무실 안과 밖의 효율적인 의사소통을 위해 IoT기술 기반 사무실 출입 제어 시스템을 제안한다.

제안한 사무실 출입 제어 시스템은 사무실 안에 있는 사람의 의사를 전달하는 제어부와 의사 표현이 표시되는 표시부로 구성하고, 사업화 가능성을 확인하기 위해 PCB로 설계하여 시작품을 제작하였다.

■ 기대효과 및 활용방안

학술 분야 IoT를 시작품으로 구현하는 기술 활용 가능

경제 분야 4차 산업 혁명의 핵심 기술인 IoT를 활용한 응용 제품으로 새로운 시장 개척 가능

2 웨어러블 기기를 이용한 짐벌 제어 및 영상처리 드론 시스템 개발

■ 연구과제 참여자

연구책임자	전자공학부 신수용 교수	
공동연구원	(주)플라잉스타 대표 안승표	
연구보조원	IT융복합공학과 대학원생 이상훈	
	IT융복합공학과 대학원생 김훈희	

■ 연구결과 개요

본 연구는 웨어러블 제어 기기를 이용한 드론 및 짐벌 제어 시스템 개발 및 딥러닝 기반 객체 탐지 기술개발을 목표로 진행하였다.

암밴드형의 웨어러블 기기와 장갑형의 웨어러블 기기의 IMU 센서와 손가락 굽힘 센서로부터 각각 데이터를 입력받아 이를 처리하는 알고리즘을 개발하여 웨어러블 기기의 Roll, Pitch, Yaw의 자세 정보를 통해 드론에 장착된 짐벌의 Pan, Tilt를 제어하고, 손가락의 동작을 통해 드론 및 짐벌의 동작을 제어하는 소프트웨어 개발 및 시스템을 구축하였다.

또한 온라인과 오프라인으로 부상 당한 사람을 포함하는 다양한 사람 이미지 데이터를 수집하고, 이를 YOLO 알고리즘을 활용한 학습을 통해 부상당한 사람을 검출할 수 있는 딥러닝 기술을 개발하였다.

■ 기대효과 및 활용방안

학술 분야 최신 센서 융합 기술 및 로봇 기술, 딥러닝 기술들을 접목할 수 있는 기반 장치로서 활용 가능

경제 분야 (주)플라잉스타와 협력하여 제품 개발과 서비스 플랫폼 기획 및 설계, 양산으로 이어지는 중장기 사업으로 확장 가능

3 Imaging LiDAR 기반 사생활 공간에서의 위급상황 감지 디바이스 및 시스템 개발

연구과제 참여자

연구책임자	전자공학부 이재민 교수
공동연구원	ICT융합특성화연구센터 연구교수 김재우
연구보조원	IT융복합공학과 대학원생 Rubina Akter
	IT융복합공학과 대학원생 Aouto Ali
	IT융복합공학과 대학원생 Amaizu Gabriel Chukwunonso



연구결과 개요

가정 내 안전사고 중 낙상 관련 사고의 비중이 높아지고 있으며 특히 65세 이상 고령자의 낙상 관련 사고의 위험성이 대두되고 있다. 이를 위해 낙상 관련 사고 감지를 위한 기술들이 제안되었으며 그 중 카메라를 통한 영상 감지는 가장 높은 정확성을 보였으나 사생활 침해의 문제점이 발생한다.

이에 본 연구를 통해 개인적인 공간에서도 사생활 침해의 우려가 없도록 하기 위하여 다중 센서를 사용한 AI(Artificial Intelligence) 기반의 위급상황 감지 시스템을 설계·구현하였다.

제안하는 시스템은 LiDAR(Light Detection And Ranging), 진동 및 호흡 센서가 사용되며 다중센서에서 습득한 값을 기반으로 AI가 낙상을 판별할 수 있도록 기존의 ML(Machine Learning) 알고리즘들을 비교하여 제안하는 시스템에 적합한 ML 알고리즘을 구현 및 적용하였다.

기대효과 및 활용방안

학술 분야

- LiDAR 기술 및 모션 제어 시스템 개발 논문 작성 예정
- Smart Home 관련 제어 소프트웨어 설계 및 개발 예정

경제 분야

- 국내 Smart Home 장비 기술 및 개발의 가속화
- 소프트웨어 국산화 가능

4 낮은 인화점을 갖는 액상 위험물 포장용기 제작과정에서 화학물질의 온도와 점도가 내구성에 미치는 영향

연구과제 참여자

연구책임자	화학소재공학부 이희영 교수
공동연구원	크로바케미칼 전무 강석우
연구보조원	화학소재공학부 대학원생 오은지 화학소재공학부 대학원생 김민국



연구결과 개요

계면활성제(lecithin)와 염(LiCl 등)을 활용하여 혼합물의 적정 비율에서 유기용매(decane 등)의 점도를 증가시키고, 또한 높아진 용매의 점도를 알코올(pentanol 등)을 통해 다시 낮춤. 이러한 점도 변화는 유기용매상에 자기조립 구조체(reverse cylindrical micelles)가 서로 얹혀서 용매의 유동성을 제한하기 때문에 일어남.

유기용매의 유변학적 특성을 유동계를 이용하여 steady-shear rheology 및 dynamic rheology 방법을 활용하여 분석함.

유기용매의 점도 변화의 원인을 알아보기 위하여 small-angle-X-ray-scattering (SAXS) technique을 이용함. 이를 통하여 유기용매 내의 reverse cylindrical micelles의 존재 여부를 확인함.

기대효과 및 활용방안

학술 분야

유기용매상에서 lecithin, LiCl, pentanol의 혼합물을 통해서 용매의 유변학적 변화를 쉽게 일으킬 수 있음.

경제 분야

유기용매의 유변학적 변화가 액상 위험물 포장용기 제작과정에서 미칠 수 있는 영향(내구성 등)에 관하여 확인할 수 있음.

5 금속 및 금속산화물의 광학특성측정 및 향상에 관한 연구

연구과제 참여자

연구책임자	화학소재공학부 장지웅 교수	
공동연구원	(주)서일 이승민 주임	
연구보조원	화학공학과 대학원생 박영주	
	화학소재공학부 학부생 이은아	

연구결과 개요

반응이 진행되면서 반응물과 생성물의 농도가 변화하게 되고 농도를 측정하는 분석법에는 여러 가지가 있다. 자외선과 가시광선 영역에서 농도 변화를 측정할 수 있는 UV-visble spectroscopy가 대표적이다. 자외선, 가시광선 영역에서 반응하여 변화가 있는 동시에 농도 측정이 가능하며 빠르고 간편하게 측정이 가능하다. 빠른 측정이 가능하지만 상온에서 반응하는 것에만 측정이 가능하고 고온, 고농도에서 반응이 진행되는 실험에서 농도 분석이 불가능하다는 한계점이 있다.

본 연구에서는 이러한 한계점을 극복하도록 색상 정보만으로 혼합물의 조성과 반응 진행도를 알 수 있는 color 분석법을 선별하고 고농도, 고온 등 극한 상황에서도 촉매 특성 및 반응 진행도를 알 수 있도록 한다.

기기장치로 분석이 안 되는 영역을 해소하고 더 간단한 분석법을 개발하였다

기대효과 및 활용방안

학술 분야 금속 및 금속 산화물 이외에 세라믹, 전자재료 등을 분석에 적용 가능

경제 분야 비파괴 및 고농도의 샘플에 적용가능한 기술 개발로 batch 공정을 통한 재원 낭비를 줄이면서 최적화된 조건을 찾을 수 있음

6 3축제어 모듈교체형 DDI(Display Driver IC) 보호용 금속 박막 필름 자동 부착장비 개발

연구과제 참여자



연구책임자	IT융합학과 김영형 교수	
공동연구원	전자공학부 이용환 교수	(주)NDK 김성수 대표이사
연구보조원	전자공학과 대학원생 김성연	전자공학과 대학원생 강진수

연구결과 개요

본 연구에서는 Vision Camera를 이용하여 DDI 보호용 금속 박막 필름 자동부착을 위한 기울기 및 위치 보정이 가능한 장치를 개발한다.

하드웨어 비전 처리를 함으로써 이미지 처리에 걸리는 시간을 단축하고, 자동화 속도를 높일 수 있다.

DDI 보호필름의 이미지를 받아 영상처리를 통해 기울어짐 및 위치를 판단하고 기울어진 각도 및 비뚤어진 거리의 보정 값을 전송한다. DDI 보호필름의 부착이 불량으로 판별되면 해당 보호필름이 폐기되므로 부착 직전의 보호필름 이미지를 사용하여 틀어짐을 보정하고 부착함으로써 생산성을 높인다.

가격이 높은 국외시장의 필름 보정장치에 대한 국산화를 통하여 국내 및 국제 시장에서의 기술력을 확보할 수 있다.

기대효과 및 활용방안

학술 분야 비전 처리의 하드웨어 고속화 및 FPGA 구현 기술에 대한 발전 가능

경제 분야 부착 불량률이 일어난 DDI를 파기해야 하므로 생산성에 비효율적인 문제를 해결하여 생산량 증가

7 OLED 디스플레이 패널의 화질검사를 위한 컨택지그 고속 보정장치 개발

연구과제 참여자



연구책임자 전자공학부 이용환 교수
공동연구원 IT융합학과 김영형 교수
연구보조원 전자공학과 대학원생 이창용

위드시스템(주) 이종목 이사

연구결과 개요

Display 산업은 대한민국 13대 주력산업이자 수출비중이 높은 산업으로 국가경제 발전에 기여도가 높은 산업이며 이기술은 “OLED 디스플레이 감마튜닝 계측기를 위한 고속 기울기 보정장치”를 개발하는 것으로 검사하는 패널의 기울어짐이 패널 검사 결과의 오류를 발생시킬 수 있어 기울어짐을 보정하는 알고리즘을 개발하여 적용이 가능하다.

OLED 패널의 영상을 받아 영상처리 알고리즘을 통해 기울어짐, 즉, 패널의 회전 상태를 판단하고 틀어진 각도를 계산하여 보정하는 장치에 전송 및 표시한다. 이를 FPGA를 사용하여 구성함으로써 저전력으로 동작이 가능하며 병렬처리 및 파이프라인 연산을 통해 고속화가 가능하다.

자동으로 컨택할 수 있는 장치를 통하여 OLED 패널의 대량 검사와 평가, 그리고 보정함으로써 다수 불량검출 유형에 대응하는 Vision 검사시스템을 개발·적용하여 검사의 정확도를 대폭 향상할 수 있다.

기대효과 및 활용방안

학술 분야

FPGA를 활용한 영상처리를 통하여 다른 알고리즘에도 적용이 가능하며 영상의 고속처리 및 활용 분야 증가

경제 분야

각종 Display Panel 검사공정의 시간 단축과 불량률 감소로 인한 생산성 향상 및 품질 향상에 기여

8 디지털 사이니지 제어 장치의 고장예지 및 건전성 관리 기술 개발

연구과제 참여자

연구책임자 전자공학부 이현철 교수
공동연구원 전자공학부 이승환 교수
연구보조원 전자공학부 학부생 우지명

솔루션플러스 장명호 대표이사



연구결과 개요

디지털 사이니지(Digital Signage)는 디지털 정보 디스플레이 시스템으로, 주로 관제센터에서 통신망을 통해 광고 내용을 제어할 수 있는 광고 시스템을 말한다. 디지털 사이니지는 대체로 장시간 구동되므로 HW/SW 신뢰성이 매우 중요하다. 하지만 장시간 구동 및 햇빛으로 인한 발열로 인해 문제가 생길 수 있다. 또한 디지털 사이니지는 일반적으로 유동 인구가 많은 장소에 설치되기 때문에 다양한 외부 충격이 발생할 가능성이 높다.

본 연구에서는 디지털 사이니지 제어 장치의 고장예지(Prognostics) 기법 개발을 통해, 기존 장비의 부분적 및 전체적 교체시기를 사전에 찾아내고, 디지털 사이니지 제어 장치의 건전성 관리(Health Management) 기법 개발을 통해, 장비 및 구성 부품의 잠재적 고장을 사전에 식별할 수 있는 방법을 제시하였다.

기대효과 및 활용방안

학술 분야

실제 시스템 데이터에 기반한 고장예지 및 건전성 관리 기법 개발을 통해 해당 분야 기술의 현장 적용 가능성을 높임

경제 분야

시스템의 잠재적 고장에 대한 사전 식별을 통해, 시스템 관리 주기의 과도한 단축 또는 연장 방지 및 관련 비용의 효율적 관리 가능

9 수요맞춤형 투명 폴리이미드 필름 제작 기술

■ 연구과제 참여자



연구책임자	기계시스템공학과 오충석 교수	
공동연구원	화학소재공학부 장진해 교수	(주)DKT 윤진현 수석연구원
연구보조원	기계공학과 대학원생 김지호	기계시스템공학과 학부생 조다운
	기계시스템공학과 학부생 유연수	기계시스템공학과 학부생 남희은

■ 연구결과 개요

- 특정 성능을 지닌 CPI 필름 대량 생산 대신 원하는 성능만을 충족하는 수요맞춤형 CPI 필름을 설계 및 제조할 수 있는 기술 연구
 - 기준 성능을 만족시키는 저가의 CPI 필름 설계 및 제조 기술 연구
 - 실험계획법(반응표면법/중심합성법)을 이용하여 CPI의 물성을 수요맞춤형으로 최적화할 수 있는 체계적인 절차 확립
- 두 가지 단량체 조합을 대상으로 최적의 광 투과도를 얻을 수 있는 인자 값 산정
 - 두 가지 모노머 조합(APS + 6FDA, TFDB + 6FDA)을 이용한 CPI 합성
 - 두 가지 모노머 조합에 대한 CPI 최적 합성 조건 산정
 - 교반 시간 관점에서 APS는 시간이 짧을수록, TFDB는 길수록 광 투과도가 좋음
 - 최고 온도는 225 °C 내외에서 가장 높은 투과도를 보임

■ 기대효과 및 활용방안

학술 분야

학제간 공동 연구를 통한 새로운 연구 주제 도출 및 수요맞춤형 투명 폴리이미드 관련 연구 분야 활성화

경제 분야

수요맞춤형 CPI 개발을 통한 틈새 제품 개발이 기대되며 마이크로 LED 기판과 같은 기능성 재료로 활용

10 3D 프린팅 기반 이송장치 부품용 내마모성 소재 개발

연구과제 참여자

연구책임자 화학소재공학부 전석진 교수
공동연구원 (주)다운엔지니어링 김현우 이사
연구보조원 고분자공학과 대학원생 황보현우



연구결과 개요

이송장치 부품은 지속적 마모에 견딜 수 있는 높은 내마모성과 용이한 가공성을 요함. 기존의 이송장치 부품 제조공정은 절삭가공 기반으로써 가공비용이 높고 재료 소모가 심한 편임. 내마모성 소재를 3D 프린터로 출력함으로써 가공비용 및 소재 절감을 통해 제작단가를 획기적으로 낮출 수 있음.

본 과제의 수행을 통해 내마모성 소재의 3D 프린팅이 가능한 레진 조성물을 최적화 하였고, 탄성 우수 조성과 강도 우수 조성의 두가지 대표적인 조성을 선정함. 대표적인 조성물에 대한 내마모성 테스트로부터 내마모성이 높은 조성물을 선정하였고, 실리카 나노입자의 도입을 통해 내마모성을 추가적으로 개선함. 내충격성 테스트로부터 내마모성 조성물은 내충격성에서도 개선을 나타냄을 확인함.

기대효과 및 활용방안

학술 분야

한국연구재단 등재 이상의 학술지 게재를 통하여 연구 성과를 확산 및 공유할 계획

경제 분야

공동연구수행기관인 (주) 다운엔지니어링과의 협업을 통해 기존 이송장치부품 제작공정을 3D 프린팅으로 대체가능여부를 확인할 계획