

AI 융합프로젝트 요약서

1. 과 제 명	다중 로봇의 담당영역 및 경로생성을 위한 강화학습 기반 알고리즘 개발 및 구직자 교육		
2. 지원사업	2024년 AI 융합프로젝트 교육사업		
3. 기 업 명	(주)브이원텍	4. 과제책임자	최춘호
5. 사업기간	2024.06.21. ~ 2024.09.13	6. 교육인원	총 5명 (재직자 0, 구직자 5)
7. 사 업 비	총 사업비: 50,000 천원		
8. 프로젝트 목표	다중 자율 비행-주행 로봇 시스템을 이용한 강화학습 기반 효율적인 물류센터 재고 파악 및 관리 기법 개발		

급격하게 늘어나는 물류시설 내 적재물들을 효율적으로 재고파악 및 관리하기 위해, 4차산업혁명시대의 화두 아이템인 다수의 드론(자율 비행 로봇)과 자율주행차를 활용하여 시간 및 비용의 절감을 위한 강화학습 기반의 최적 재고파악 기법(알고리즘)을 개발하고 경로최적화(path planning)를 통해 얻어진 경로점을 기반으로 한 시뮬레이션을 통해 실증하는 것이 본 연구의 핵심이다.

이 기법은 향후에 드론 및 자율주행차가 물류시설 내 적재물들을 비교적 근무인력이 적은 시간대에 주기적으로 자동 스캔하여 효율적인 재고파악 및 관리를 실현함으로써 현재 물류시설 재고파악에 소요되는 막대한 시간과 비용을 획기적으로 절감하고자 하는 목적을 갖고 있다. 본 연구에서 개발된 최적 재고파악 기법과 경로최적화 기법은 향후 실제 물리적 무인 이동체의 물류시설 적용에 있어서 직접적으로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

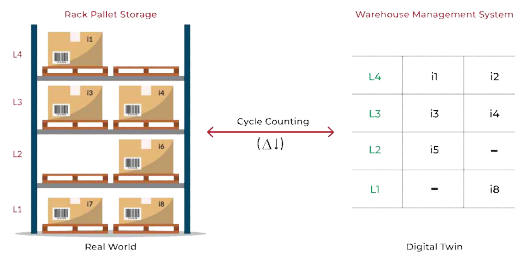
과제수행 결과로서 창출되는 결과물로서 1) 강화학습 기반 다중 로봇 담당영역 할당 기법 개발과 2) 강화학습 기반 다중 로봇 경로생성 기법 개발에 관하여 자체평가를 통해 목표달성 여부를 판단할 예정이다.

9. 프로젝트 내용

일반적으로 물류시설의 규모는 굉장히 크고 적재물들의 갯수 또한 셀 수 없이 많기 때문에 단일 로봇(한 대의 드론 또는 자율주행차)만으로 전체 적재물들을 파악하는 것은 불가능 하다. 때문에 미래에는 다중 로봇 시스템(드론 및 자율주행차의 조합)을 활용하여 적재물들을 파악하는 것이 훨씬 더 효율적 일 것으로 기대 되고 있다. 그러나 이 경우에 있어서 풀어야 할 문제들이 아직 많이 산재해 있다. 일례로 다중 로봇 시스템이라 할지라도 드론 및 자율주행 로봇의 갯수는 한정되며, 주어진 로봇 플랫폼에 따라 스캔할 수 있는 영역에는 차이가 있다. 자율주행 로봇의 경우 낮은 곳에 적재된 물류만 스캔할 수 있는 반면에 드론은 이러한 제약으로부터 한결 자유롭다. 그러나 멀티콥터형 드론은 운용가능 시간이 제한적이라는 (주어진 배터리 용량에 따라 30분 내외) 단점이 있다.



(a)



(b)

그림 x. (a) 드론과 자율주행 로봇을 통한 재고파악, (b) 스캔정보 디지털 트윈 가상 공간 저장 개념도

따라서, 전체 물류시설의 재고파악 및 관리를 효율적으로 하기 위해선 위에 서술된 바와 같이 각 로봇의 대수, 이들의 운용가능 시간 및 스캔영역, 그리고 적재선반에 관한 정보를 종합적으로 고려하여 다중 로봇의 궤적을 강화학습 시켜, 다중 로봇 작업부하의 균등화를 통해 재고파악에 걸리는 시간을 최적화하는 것이 연구의 주 내용이다.

다중로봇 시스템을 통해 얻어진 적재물들의 정보는 디지털 트윈이라고 불리는 가상의 공간에 저장되어 효율적인 재고파악 및 관리가 가능하게 만들 수 있다. 이를 통해 물류시설에 근무하는 인력들은 로

봇들의 상태 파악이라든지 부족한 재고의 수요 파악 등 더 높은 차원의 업무에 집중할 수 있다. 이를 실현하기 위해 본 연구에서 집중하고자 하는 문제는 다음과 같이 크게 세 가지의 목표로 정립된다.

- 목표 A: 다중 로봇 작업량 최적화를 통한 적재선반 담당영역 자동화 할당 기법 개발
- 목표 B: 다중 로봇의 적재물 자동 스캔을 위한 경로생성 기법 개발
- 목표 C: 로봇 시뮬레이터를 통한 제안한 기법의 검증

10. 교육 운영 내용

구직자들의 본 프로젝트에 대한 이해를 높이고 궁극적으로 AI 연구역량을 높이기 위하여 아래와 같은 월별 교육 운영 내용을 계획하고 있다.

- 6월: 전반적인 인공지능에 대한 개념 학습 이후 강화학습에 대한 집중 교육
 - ✓ 1주차: 기업 프로젝트 수행을 위한 배경지식 교육
 - ✓ 2주차: 전반적인 인공지능 개념 학습
 - ✓ 3주차: 강화학습 집중 교육 및 실습
 - ✓ 4주차: 개인별 프로젝트 소개
- 7월: 강화학습 기반 다중 로봇 담당영역 할당 기법 개발 및 시뮬레이터 검증
 - ✓ 1주차: 초기 적재물 데이터화
 - ✓ 2주차: 최적 자동화 할당
 - ✓ 3주차: Gazebo 시뮬레이터 환경 셋업 및 검증
 - ✓ 4주차: 중간 결과 도출 및 중간보고서 작성
- 8월: 강화학습 기반 다중 로봇 경로생성 기법 개발 및 시뮬레이터 검증
 - ✓ 1주차: 로봇 경로 데이터화
 - ✓ 2주차: 로봇 경로생성
 - ✓ 3주차: Gazebo 시뮬레이터 환경 셋업 및 검증
 - ✓ 4주차: 최종 결과 도출 및 결과보고서 작성
- 9월: 개인별 프로젝트 결과 도출
 - ✓ 1주차: 개인별 프로젝트 결과 평가 및 리뷰

11.결과활용계획

본 연구를 통해 창출되는 결과물들이 즉각적으로 실제 물류센터에 적용되기 어렵더라도, 심화된 UAV 나 UGV기반의 스마트 물류센터 운영을 위한 초석이 될 것이라 판단된다. 결과물과 관련된 자세한 내용들은 한편 이상의 연구논문으로 공공에 게재하여 HW 및 SW 설계 관련 기술들을 GitHub 등의 사이트를 통해 일반 대중이 살펴보고 응용할 수 있도록 하고자 한다. 또한 궁극적으로 (주)브이원텍의 자회사인 (주)시스콘로보틱스의 추가 아이템으로 확장할 수 있도록 사업화 계획중에 있다.

12.사업화계획

(주)브이원텍의 자회사인 (주)시스콘로보틱스에서 생산하는 물류이송로봇 제품 군에 본 과제에서 개발된 “다중 자율 비행-주행 로봇 시스템을 이용한 강화학습 기반 효율적인 물류센터 재고 파악 및 관리 기법”을 적용하고자 하며, 물류 공장 내 재고 관리 효율을 높이는데 일조할 계획이다.

13. 기대효과

현재 선진국 대비 4년 정도 낙후된 것으로 조사되는 국내 물류기술 수준이, 본 연구와 같은 4차 산업혁명 기술과의 접목을 통해 미래물류기술 고도화가 가능해 질 수 있고, 제안한 강화학습 기반 최적화 및 경로생성 기법을 통해 다중 로봇을 통한 효율적인 물류센터 내 재고파악 및 관리를 가능케 함으로써 이에 소요되는 막대한 시간과 비용을 현저하게 감소시킬 수 있을 것으로 기대된다. 또한 이를 통하여 궁극적으로 물류 산업에 종사하는 물류기업 및 관련 이해관계 당사자들에게 기술적 도움을 줄 수 있다.

기 업 소 개 서

○ 일반현황

기 업 명	(주)브이원텍		기업유형	중소기업
대표자(국적)	김선중		설립년월일	2006.05.30
사업자등록번호	129-81-98032		법인등록번호	131111-0164978
소재지	본사	경기도 성남시 분당구 대왕판교로 660, 에이동 710호 (삼평동, 유스페이스1)		
	공장	경기도 평택시 진위면 마산4로 98		
전화번호	031-607-5540		팩스번호	010-607-5542
홈페이지	www.v-one.co.kr		E-mail	v-one@v-one.co.kr
업 종	제조업		주 생산품목	압흔검사기, 2차전지 검사시스템, AMR/AGV, 미세면지 측정기
실무 담당	성명	김진태 책임	전화번호	031-607-5540
	부서	선행기술팀	휴대전화	010-4101-7621
	직위	책임	E-mail	jtkim@v-one.co.kr

○ 회사연혁

연 월	연 혁
2021년 04월	주식회사 시스콘(자율주행 로봇) 인수
2020년	12월 2021년 청년친화 강소기업 선정 (고용노동부)
	05월 중소 벤처기업부설연구소 병역지정업체 선정 (병무청)
	04월 미세면지 간이측정기 성능인증 1등급 인증(KCL)
2019년	12월 2020년 청년친화 강소기업 선정 (고용노동부)
	11월 품질환경경영시스템(ISO9001&14001) 인증
	07월 고정밀 '미세면지 측정기 개발' 국책과제 선정 (광주광역시)
	03월 2019년 코스닥 라이징스타 선정 (한국거래소)
2018년	12월 제53회 모범납세자 장관상 표창
	06월 2019년 청년친화 강소기업 선정 (고용노동부)
2017년	12월 제10회 대한민국 코스닥 대상 - 최우수차세대기업상 수상 (코스닥협회)
	07월 2018년 청년친화 강소기업 선정 (고용노동부)
	04월 제54회 무역의 날 1천만불 수출의 탑 수상 (한국무역협회)
	04월 코스닥 상장
2016년	12월 2017년 강소기업 선정 (고용노동부)
	08월 제53회 무역의 날 수출의 탑 우공포상 국무총리표창(대표이사)
	06월 제53회 무역의 날 5백만불 수출의 탑 수상 (한국무역협회)
2015년	12월 IR52 장영실상(압흔검사기) 수상 (한국산업기술진흥협회)
	11월 일자리&글로벌 수우벤처기업 선정 (벤처기업협회)
2014년	12월 제52회 무역의 날 3백만불 수출의 탑 수상 (한국무역협회)
	01월 2015 창조경제 벤처 창업대전 중소기업창업표창 수상
2013년	11월 제51회 무역의 날 1백만불 수출의 탑 수상 (한국무역협회)
	12월 청년친화 강소기업 인증 (고용노동부)
2012년	11월 본점 이전(성남시 분당구 대왕판교로 660)
	06월 으뜸기업 선정(중소기업진흥공단)
2011년	08월 기술혁신형 중소기업(INNO_BIZ) 인증 (중소기업청)
	06월 벤처기업 인증 (기술보증기금)
2007년	08월 기업부설연구소 인증 (한국산업기술진흥협회)
	06월 본점 이전 (성남시 분당구 삼평동)
2006년	04월 본점 이전 (성남시 분당구 수내동)
	05월 주식회사 브이원텍 설립 (성남시 분당구 정자동)

○ 재무현황

구 분	2021	2022
기업신용평점	A-, CR-1	A-, CR-1
신용평가등급	A-등급(한국기업데이터)	A-등급(한국기업데이터)
부채비율	33.06%	80.38%
유동비율	469.66%	213.37%
자기자본비율	75.15%	55.44%
감사의견	적정	적정
매 출 액	51,090(백만원)	59,783(백만원)
수 출 액	17,675(백만원)	18,936(백만원)

○ 조직도



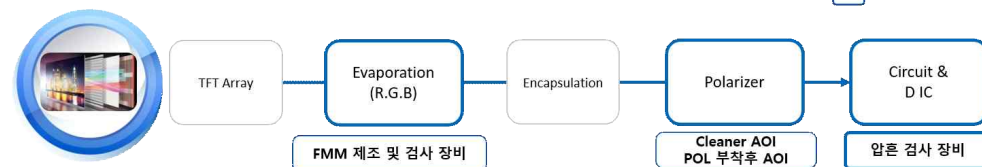
○ 기술 및 제품 현황

Global Machine Vision No.1 Technology

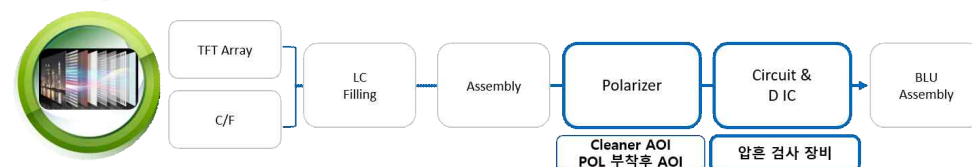


◆ Display 검사시스템

OLED 적용 공정



LCD 적용 공정



1) 압흔 검사 시스템

- 최적화된 현미경을 사용한 비전 시스템으로 구성되어 있으며, 도전볼의 수량, 강도, 길이 및 분포 등을 측정하며 COG, FOG 등의 본딩이 OK인지 NG인지 자동으로 판별해 주는 검사기



2) COG/FOG 본딩 얼라인먼트 시스템

- COG/FOG 본딩전 LCD와 IC, FPC에 대한 얼라인먼트 검사



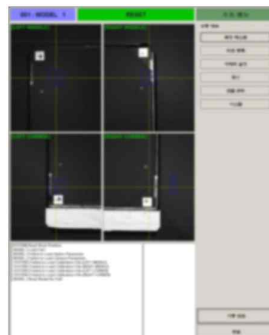
3) TAB 본딩 얼라인먼트 시스템

- LCD 패널과 TAB을 얼라인 시켜주는 시스템으로, TAB 본딩 후 얼라인먼트를 검사



4) 3D POL FRP 얼라인먼트 및 검사 시스템

- 3D FRP 필름을 디스플레이에 얼라인 시켜주고, FRP 필름과 패널의 얼라인먼트를 검사하는 시스템



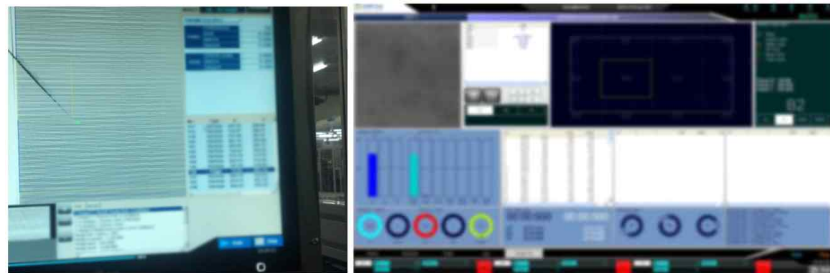
5) POL 부착후 검사 시스템

- 스캔 방식을 이용하여 POL Film을 부착후에 Panel의 이물, 스크래치, 파손 등을 자동으로 검사



6) Glass 세정 전후 검사 시스템

- 스캔 방식을 이용하여 Panel 세정 전 또는 후에 Panel의 이물, 스크래치, 파손 등을 자동으로 검사



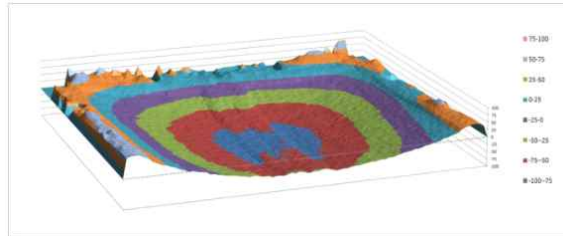
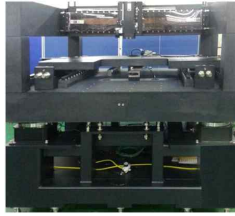
7) 압흔 검사기

- 기존 압흔 검사 시스템에 최적화된 기구 설계를 통하여 검사 일체형 장비 구현
- 머신비전 시스템을 통한 패널 본당의 접착상태 검사
- 주요기술 : COG Align 검사, FOG Align 검사, 압흔 이미지, SW/HW 최적화, Flexible 대응

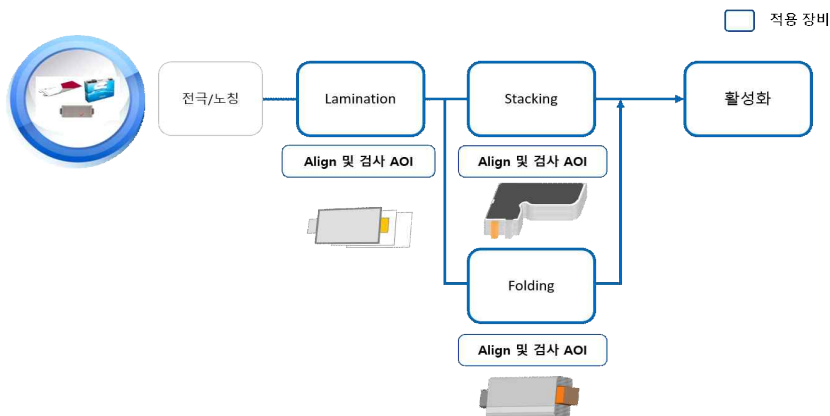


8) OLED용 Fine Metal Mask 검사기

- 본 검사기는 Mask 및 조립된 Mask Frame의 PPA(Pixel Position Accuracy), Mask hole의 크기, Pitch, Critical dimension, 처짐량을 검사하는 장비
 - Full HD, UHD 급의 고해상도 OLED의 고정밀 FMM인장 및 PPA 검사
- 핵심 기술 경쟁력 : 정밀 제어기술, 정밀 위치 측정 알고리즘, 최적화된 인장 알고리즘



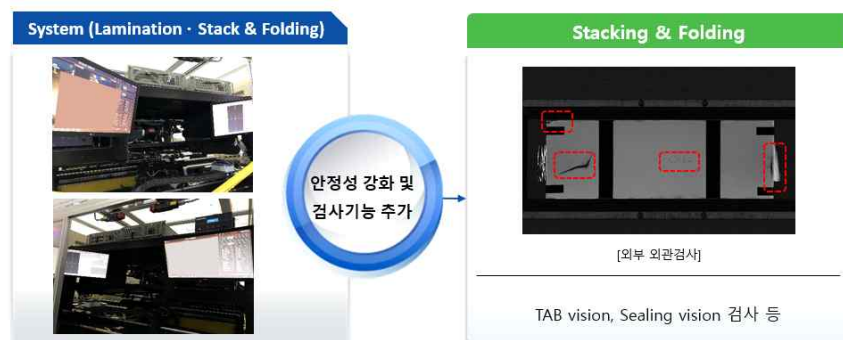
◆ 2차전지 검사시스템



1) 소형 2차전지 품질강화를 위한 검사시스템



2) 전기자동차 · ESS 중대형 2차전지 검사시스템



3) 폭스바겐 MEB 프로젝트, GM 기가파워팩토리 등 전기차 플랫폼 개발 협력



*새롭게 개발한 '울티엄(Ultium)' 배터리와 GM의 차세대 전기차 플랫폼 공개



다양한 차종에 동일한 배터리 탑재 플랫폼

폭스바겐, '로드맵 E' 기반
2025년까지 전기차 300만대 생산 글로벌 1위 달성

*지리자동차의 전기차 플랫폼 PMA

- '롱셀(Long Cell)'은 LG화학이 배터리 업계 최초로 개발한 파우치형 배터리
 - 배터리 팩 내부의 공간을 최대한 활용하여 기존 중대형 배터리보다 에너지 밀도 up, 주행거리 up
 - 배터리 팩 구조를 단순화하여 '모듈형 플랫폼' 기반의 전기차 제작에 최적화

◆ 미세먼지 측정 시스템

- 주요 기능 및 성능

- 미세먼지 측정 시스템은 실내·외의 환경에서 공기 중에 포함되어 있는 미세먼지를 포집하여 물리적, 화학적 등의 기타 방법들을 사용하여 미세먼지의 크기 및 농도를 검출하고 분석하여 정보를 제공할 수 있는 시스템을 의미

- 먼지는 입자의 크기에 따라 50 μm 이하인 총 먼지(TSP, Total Suspended Particles)와 입자 크기가 매우 작은 미세먼지(PM, Particulate Matter)로 구분. 미세먼지는 다시 지름 10 μm 보다 작은 미세먼지(PM10)와 지름이 2.5 μm 보다 작은 초미세먼지(PM2.5)로 나뉨.

(* 미세먼지 저감 및 관리에 관한 법률 제 24조에 따른 미세먼지 간이측정기 성능인증은 PM2.5에 대해서만 진행)

▪ 미세먼지 측정 시스템은 미세먼지를 고감도 실시간 감지를 위한 감지기술과 감지된 미세먼지 데이터를 분석하고 전달하기 위한 분석기술 그리고 감지 및 분석 데이터를 통해 오염의 농도 및 성분을 분석하고 빅데이터 및 인공지능 기술을 사용하여 신뢰성이 높은 예보 및 모니터링 기술로 나눌 수 있음.

▪ 감지기술에는 미세먼지 감지센서 기술과 미세먼지 감지장치 기술로 구성되며, 분석기술에는 미세먼지 정보 분석기술과 감지센서 네트워크 기술로 구성되며, 모니터링 기술에는 빅데이터와 인공지능 기술을 적용한 모니터링 및 예보 기술로 구성



주요내용

- 미세먼지 간이측정기에 대하여 성능평가
- 등급을 부여하고 정보를 제공하는 제도

인증기관

한국건설생활환경시험연구원(KCL)
[환경부 지정]

인증결과

- 반복재현성 1등급
- 상대정밀도 1등급
- 자료회복률 1등급
- 정확도 1등급
- 결정계수 1등급



관련법령

간이측정기를 제작·수입하는 경우에는 성능인증을 받아야 함
[미세먼지법 제24조(미세먼지 간이측정기 성능인증 등)]