

ME톡톡,
MECHANICAL
ENGINEERING
TALK
TALK의 약어로
기계공학 연구자들의
다양한 이야기로 채워집니다.

NEWSLETTER

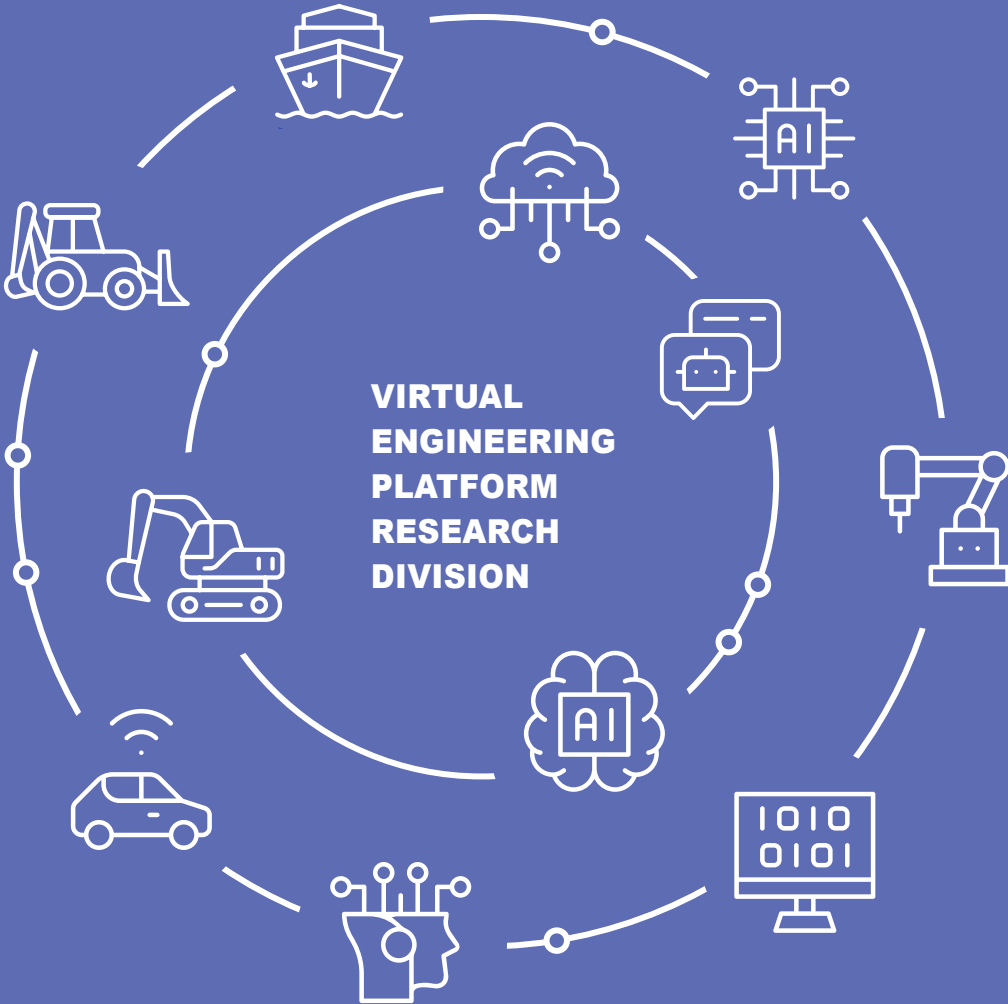
2025 JANUARY
Vol. 05

ME톡톡

MECHANICAL
ENGINEERING
TALK
TALK의 약어로
기계공학 연구자들의
다양한 이야기로 채워집니다.

NEWSLETTER

2025 JANUARY
Vol. 05



기계시스템안전연구본부에서 가상공학플랫폼연구본부로 새롭게 시작합니다!!



디지털 시대의 도래로 대한민국이 新제조업 강국으로 발전하기 위해서는
디지털, 인공지능 및 서비스 기술이 접목된 K-Machine이
제조 혁신의 기반으로 필요하게 됩니다.

한국기계연구원은 K-Machine을 선도하는 세계적인 종합연구기관으로 도약하기 위하여
2030년까지 Digital-KIMM 달성을 목표로 하고 있으며,

그 일선에서 우리 본부는 복합 기계시스템의 디지털 전환을 위한
가상공학 기반 핵심 엔지니어링 및 안전·신뢰성 기술 개발을 목표로
가상공학플랫폼연구본부(Virtual Engineering Platform Research Division)로
새롭게 시작합니다.



DX·AI를 통해 K-MACHINE이 뛰어노는 기계산업의 EDEN통산을 만들어 가겠습니다.

비전

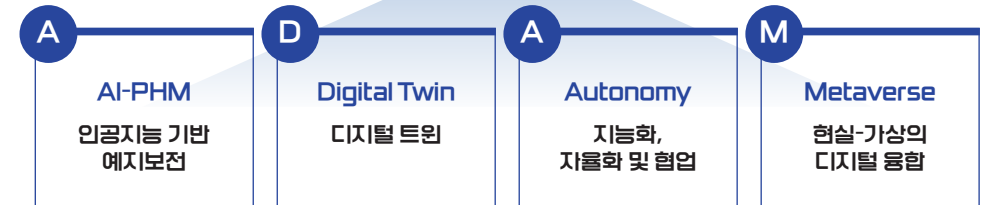
목표

기계산업 디지털 혁신을 선도하는 글로벌 리더

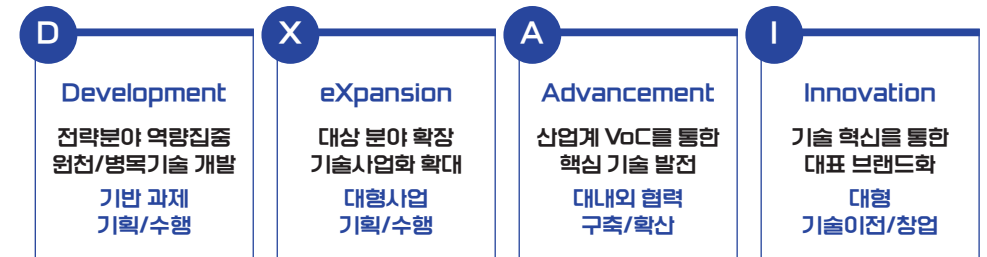
기계시스템 디지털 대전환 대응 기술 개발 및 산업계 기술 지원

* ADAM : 최초 인간 아담처럼 디지털 대전환 시대를 선도할
가상공학플랫폼연구본부의 4대 핵심 전략 분야

전략
분야



추진
전략



전략
산업

EDEN

Engineering innovation powered by Data-driven
AI integration to provide Economical solutions and
achieve Next-level safety



NEWSLETTER

2025 JANUARY
Vol. 05

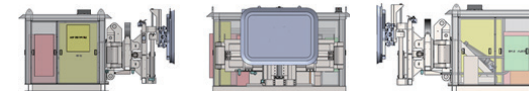
MEET TO FUTURE

CONTENTS

6

HOT ISSUE

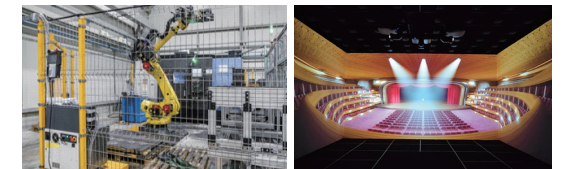
자율운항선박 시 기반 자동 선착 시스템



8

가상공학연구센터

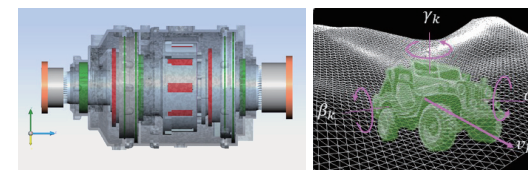
- ① 고 토크밀도 자기식 동력전달 시스템 개발
- ② 스마트 밸브 기반 사고대응 기술 한정 실선 시험 진행
- ③ SOUND REALITY 구현 기술
- ④ 덴마크 공대와 음향·산업기계 자율화 기술 MOU 체결



16

산업기계DX연구실

- ① 차세대 회전기기 동력전달장치용 핵심부품 기술 개발
- ② 야지 자율주행을 위한 인공지능 동역학 기반 탑승체 시뮬레이션 기술 개발



신뢰성연구실

- ① 자율 협업 제조 공정용 제어 모듈 평가 인프라 구축
- ② 선박용 액체수소 저장시스템의 계측센서 개발 및 성능평가 기술 개발
- ③ 부평·주안 산단 기업 DX지원을 위한 MOU 체결



2024 대한민국 올해의 10대 기계기술

자율운항선박 시 기반
자동 선착 시스템

기술개발 책임자 : 김용진

핵심 참여자 : 이태현, 김영기, 조윤희, 장화섭(한국선급), 박종원

무인화 선박 시대를 앞당길
스마트항만-자율운항선박 접/이안을 위한
자동 계류 시스템 국산화 기술 개발

2021년 4월부터 2024년 7월까지의 개발 기간동안 스마트 항만 내 자율운항선박 항만 정박 시 선박 고정제 필요한 와이어 파손에 의한 심각한 인명 피해와 선박 운용 효율화를 위한 신속한 선박 접·이안을 위해 진공 방식의 흡착패드 시스템과 유압 방식 4자유도 기구 시스템에 시 기반 다중 통합 제어 알고리즘이 장착되어 선박을 자동으로 접·이안할 수 있는 지능형 완전 무인 자동계류 시스템 기술 개발이다.

본 기술은 기존의 와이어 계류 시스템과 비교하여 다수의 중요한 장점을 가지고 있다. 첫 번째로, 본 기술은 진공 흡착패드와 4자유도 유압 기구 시스템을 적용하여 선박을 안정적으로 고정함으로써 와이어 파손에 따른 인명 사고 위험을 원천적으로 제거한다.

두 번째로, 본 시스템은 자동화를 통해 인력 개입 없이도 빠르고 정확한 계류 작업이 가능하다는 장점이 있다. 기존의 수동 계류 방식은 많은 시간과 인력을 소모하며, 선박 접안과 이안에 오랜 시간이 소요되었다. 본 기술을 사용하면 자동 제어 시스템이 선박의 움직임을 실시간으로 감지하고 계류 과정을 자동으로 조절하여, 작업 효율성이 대폭 향상한다. 세 번째로, 본 기술은 계류 과정에서 발생할 수 있는 선박의 손상을 최소화한다. 기존의 와이어 계류 방식은 선박에 물리적 손상을 가할 위험이 있었으나, 본 시스템은 흡착패드와 유압 기구를 사용하여 안전하고 부드럽게 선박을 고정할 수 있다.

2025년 실해상 실증을 통해 기술의 상용화 가능성을 검증할 예정이며 향후 사업화를 목표로 하고 있다.

01



본 개발 사례를 통하여 자동 계류 시스템 국내 시장을 선점하고, 지속적인 기술 개발을 통해 해외 선진사(CAVOTECH社, TRELLEBOG社)와의 기술적 우위를 기반으로 세계 시장 진출이 가능하다. (부산항만공사, 울산항만공사 수요가 확보 되어 있다.)

● 주요 기술개발 실적

- 대형 기술 이전 계약 체결 : 정액 5억, 경상 총 매출 대비 2.2%(2024년 1월 계약 체결)

- 특허 출원 : 3건, 특허 등록 : 2건
- 다수의 지재권 확보를 통한 사업화 기반 마련 (해외 특허 준비 중)
- 자율운항선박 기반 자동 계류 시스템 매일경제 인터뷰 수행(2024년 5월)
- 국내외 사업화 대비 자동 계류 시스템 3기 선박 적용 실증을 통한 시스템 안정성 확보 (한국해양대학교 한바다호 실습선 대상, 2025년)
- 해당 제품 국내외 홍보를 위한 한국기계연구원 - 한국해양대학교 MOU 추진

01.

자동 계류 시스템
적용 예시 및
패드부/기구부
제작 실물

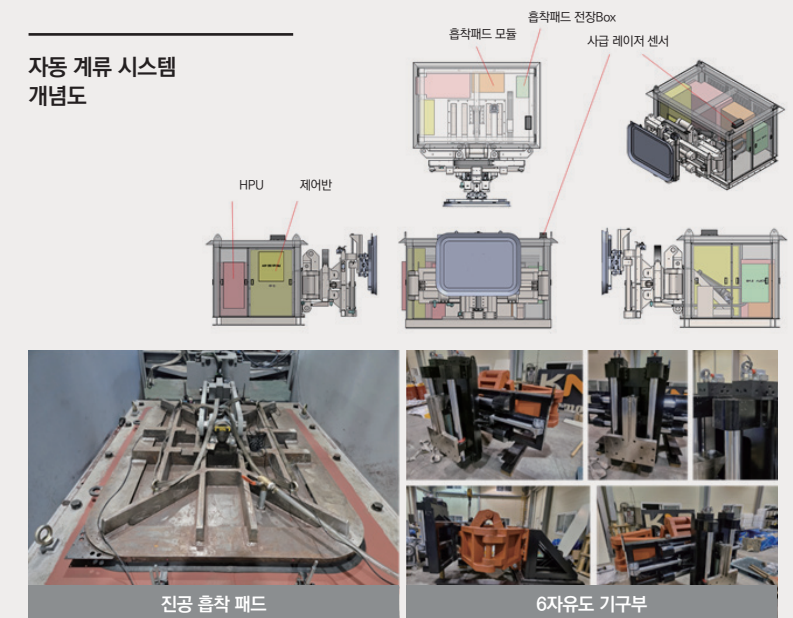
02.

자동 계류 시스템
제작 실물

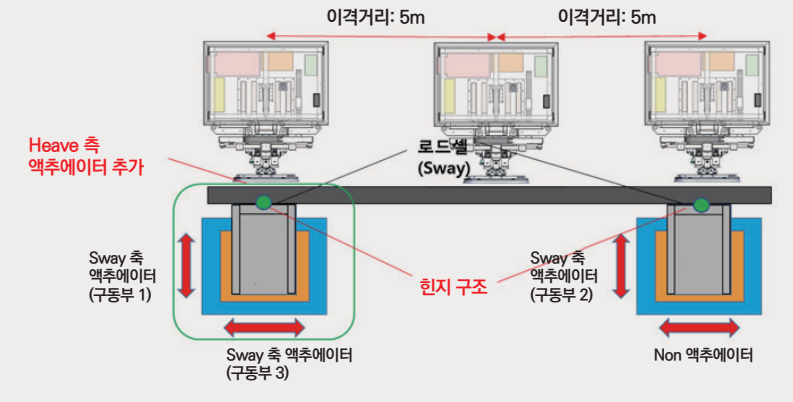
03.

선박 환경모사
대응 시스템
평가용 지그 개념도

02



03





1

가상공학연구센터



VIRTUAL ENGINEERING
RESEARCH CENTER



권정일	충격해석 및 내충격 평가기술	T. 7489
김동준	구조음향 및 소음제어 기술	T. 7460
김병욱	회전기계 동역학 및 베어링 설계 기술	T. 7491
김봉기	기계류 소음 해석 및 제어기술	T. 7467
김상렬	소음진동 저감 및 상태감시/예측진단 기술	T. 7466
김영철	회전체동역학 및 진동에너지수집 기술	T. 7877
김원	진동 및 충격 시험평가 기술	T. 7449
김의영	함정 생존성 해석 및 설계	T. 7483
김재형	유체기계 상태진단 및 평가기술	T. 7472
김현실	구조음향 및 소음제어 기술	T. 7461
마평식	초음파/소음/진동 해석 및 설계기술	T. 7828
문석준	진동제어장치 개발 및 설비보전 기술	T. 7428
박진우	진동 및 충격 시험평가 기술	T. 7427
서윤호	신호처리 및 기계상태감시 기술	T. 7533
선경호	회전기계 상태감시, 진단 및 예지 기술	T. 7247

송진섭	함정 회복성 향상 기술	T.7442
우정한	소음/진동 제어 기술	T.7763
유현빈	소음 해석/제어 및 음향 재료 설계 기술	T.7461
이동현	회전기계 동역학 및 베어링 설계 기술	T.7662
이상혁	유체유발진동 건전성 평가/관리 기술	T.7790
이성현	소음진동 예측/평가/제어 기술	T.7895
이안성	회전기계 동역학 및 윤활 설계 기술	T.7356
이혁	초음파 해석 및 내충격 평가 기술	T.7415
전병찬	회전체 밸런싱/진동 평가 기술	T.7404
정병창	신뢰도기반 설계 및 내진검증 기술	T.7463
정선아	상태진단 및 함정생존성 평가 기술	T.7254
정신우	구조동역학 시스템 모델링 및 시뮬레이션	T.7480
정정훈	내충격 강화 및 통합생존성 향상 설계	T.7423
허균철	회전체 상태감시/진동분석 및 저감	T.7196
허영철	함정 진동 해석/평가/제어, 수송기계 진동·충격 시험평가	T.7468

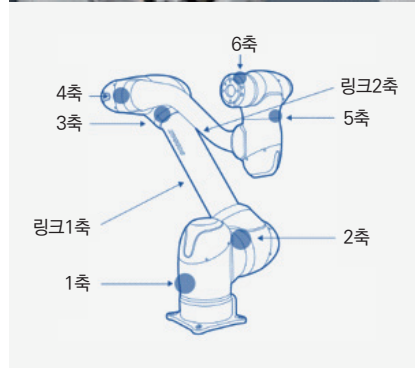
TECHNOLOGY ①

고 토크밀도 자기식 동력전달 시스템 개발

담당 연구원 김병욱 ① 042-868-7491

01.

자기력을 이용하여
비접촉으로
동력을 전달하는 부품
자기식 기어
(Magnetic Gear)

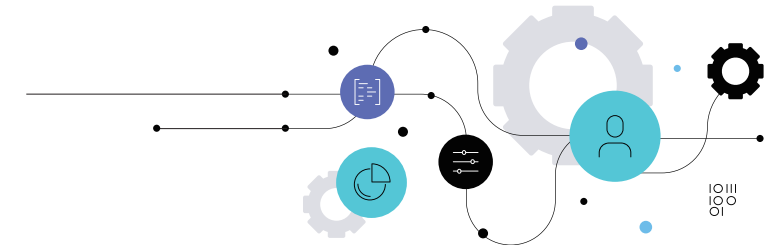


자기식 기어(Magnetic Gear)는 자기력을 이용하여 비접촉으로 동력을 전달하는 부품으로써, 영구 자석 또는 전자석과 철심으로 구성된 내축 회전자 (Inner Rotor)와 외축 회전자(Outer Rotor), 기어비 변경이 이루어지는 폴피스(Pole-piece)로 구성되어 있다.

기계식 기어에 비해 자기식 기어는 마찰이 없어 정속한 운전이 가능하고 수명이 상대적으로 길며, 구동 안정성과 역구동성 확보가 유리하여 안전하고 효율적인 로봇 운동을 위한 신개념 액추에이터에 적용할 수 있는 핵심 부품으로 주목받고 있다.

본 과제에서는 고 토크밀도(150kN·m/m³)를 가진 자기식 기어 설계기술과 기어비 가변형 자기식 기어 설계기술 확보를 통해 시작품 4종을 각각 개발하고, 수요기업과 공동으로 자기식 기어를 적용한 협동로봇의 제작 및 실증 평가를 수행할 예정이다.

자기식 기어의 고토크 회전 안정성 확보를 위하여 당 센터에서는 회전체 동역학 설계 보유역량을 집중하여 목표로 하는 고 토크밀도를 달성하고자 한다.



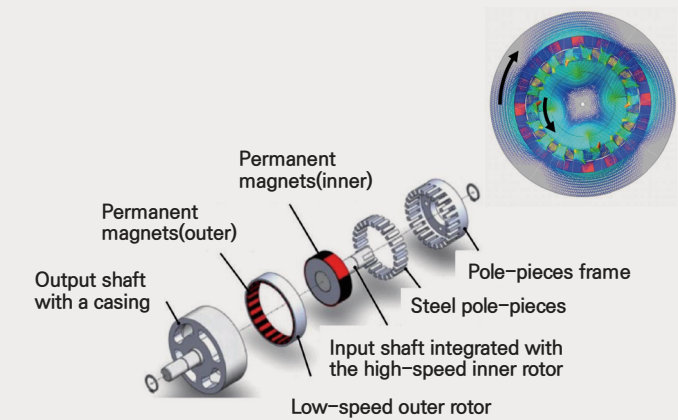
02.

자기식 기어 구조 및
전자기 해석 예시

03.

고 토크밀도 자기식
동력전달 시스템의 활용 예시

02



03



기어비 가변형 자기식 액추에이터 개발 및 로봇 탑재/성능 검증



TECHNOLOGY ②

함정 배관계통 자율 손상통제를 위한 스마트 밸브 시스템 실선 시험 성공

담당 연구원 정병창 042-868-7463

01. 스마트 밸브 자율 손상통제 개념

전투 중 피격에 의해 해군 함정의 배관이 크게 파손 될 경우, 승조원의 개입 없이 60초 이내에 자율 손상 통제가 가능한 스마트 밸브 시스템이 국내 최초로 실선 시험을 통한 성능 검증에 성공했다.

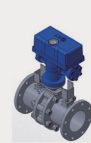
가상공학연구센터 연구팀은 HD현대중공업에서 건조 중인 3,200톤급 함정의 해수소화계통 전반에 스마트 밸브 시제품 4개를 설치하고, 소화주관 배관 파손 모사 상황(총 16개 파손 시나리오)에 대하여

스마트 밸브의 자율 손상통제 성능을 시험 검증하였다. 배관 파손 시나리오는 “배관 한곳이 크게 파손된 상황”, “배관과 스마트 밸브가 동시에 파손된 상황”, “소화전 사용 중 배관이 파손된 상황”, “운용 펌프 개수가 상이한 상황”의 조합으로 구성되었으며, 실선 시험을 통해 확보한 다양한 배관 파손 상황에서 스마트 밸브 동작에 따른 압력, 유량 데이터는 스마트 밸브의 함정 실적용을 가속화하는데 중요한 역할을 할 것으로 판단된다.

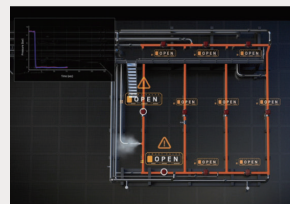
01



▲ 피격에 의한 배관 파손 · 화재 발생



▲ 파손 차단 · 화재 진압 가능



▲ 배관계 기능 상실

"60초 이내"
자율
탐지 · 차단

능동 데이터 수집

자율 파손 탐지

배관계 기능 복구



▲ 배관계 기능 복구

이번 함정 실선 시험에 성공한 스마트 밸브 시스템은 향후 인구 절벽으로 인한 해군의 승조원 부족 문제를 해결하고, 함정의 생존성을 향상시키는 데 기여 가능할 것으로 기대된다.

02.

배관 파손 모사
실선 시험 시나리오

03.

스마트 밸브 시스템
함정 실선 시험 설비 구성

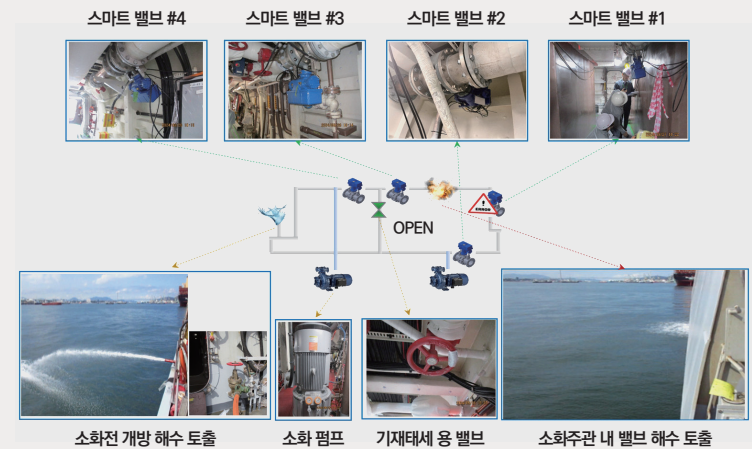
04.

대상 함정
소화주관(200A) 용
스마트 밸브 시제품

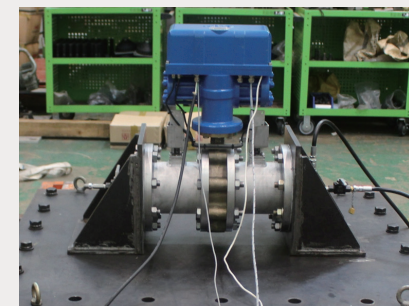
02



03



04



TECHNOLOGY ③

SOUND REALITY 구현 기술

담당 연구원 우정환 042-868-7763

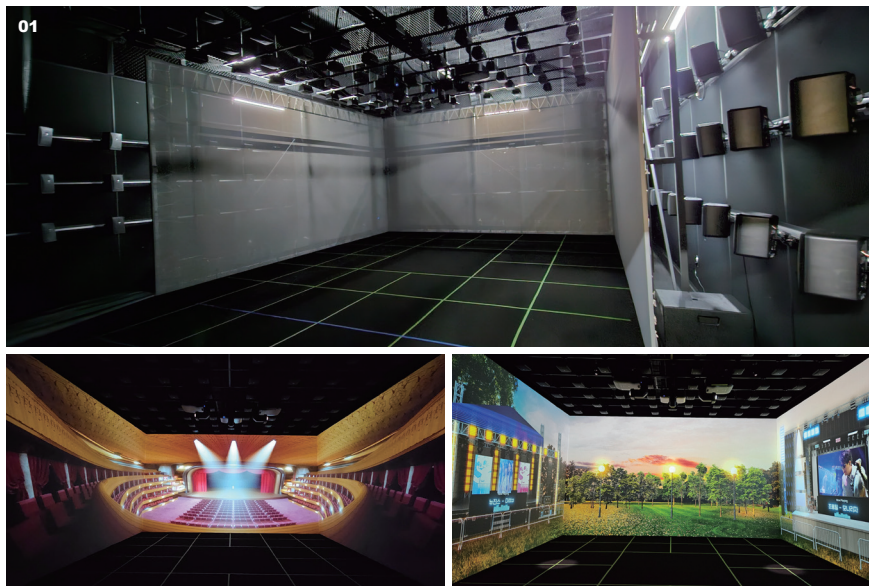
몰입형 메타버스 환경 구현을 위해서는 VR/AR 등 XR 기술을 실현할 하드웨어 플랫폼뿐만 아니라, 현실 세계와의 물리적 이질감을 줄이고 몰입감을 높일 수 있는 시각, 청각 등 초실감 가상 감각 구현 기술이 필요하다. 기존의 VR HMD는 시각과 청각을 잘 구현하지만, 물리적 차이로 인해 완벽한 몰입감을 제공하는 데 한계가 있다.

이를 위해 센터는 'Sound Reality(SR)' 기술 연구를 위한 기반을 구축하여 몰입형 청각 기술을 개발 중이다. 기존 바이노럴 렌더링 방식은 개인차로 인한 몰입감

저하 문제가 있었으나, 착용하지 않는 스피커 어레이 (192채널)를 활용해 편의성을 높이고 개인차의 영향을 최소화할 수 있다. 이 시스템은 6m x 9m x 3.4m의 공간에 설치되어 특정 위치가 아닌 넓은 공간에 청취 영역을 확장, 다수의 사용자에게 실감 나는 음향 경험을 제공한다.

이 연구와 시설을 통해 국방, 교육, 의료, 재난안전, 원격 협업 및 가상 극한환경 등 다양한 분야에서의 새로운 융합 콘텐츠 시장 개척이 가능하며, 개방형 메타버스 구현에 중요한 기반을 마련하게 될 것이다.

01. SR(Sound Reality) 실험실 및 데모



TECHNOLOGY ④

덴마크 공대와 음향 · 산업기계 자율화 기술 MOU 체결

담당 연구원 우정환 042-868-7763

01.
깊이 있는 연구와
혁신적인 교육으로
덴마크의 대표적인
명문 공과대학 DTU를
방문했다.

02.
덴마크 공대와
음향 · 산업기계
자율화 기술
MoU 체결



10월 4일(금) 덴마크 공대(DTU · Technical University of Denmark, 총장 안데르스 오버가드 비야클레브(Anders Overgaard Bjarklev))와도 음향과 산업기계 자율화 기술 협력을 위한 양자 MoU를 체결했다. 이번 협약을 통해 DTU가 보유한 음향 해석 기술을 공간 음향 재구성에 활용할 방안을 모색하고, 산업 기계 자율화 협력 의제를 발굴하는 등 구체적인 협력 과제를 이끌어낼 계획이다.

DTU는 1829년 설립되어 깊이 있는 연구와 혁신적인 교육으로 명성을 쌓아온 덴마크의 대표적인 명문

공과대학이다. 특히, 공간음향 기술과 산업기계 자율화 분야에서 광범위한 전문성을 보유하고 있으며, 50년 이상 축적된 노하우와 깊이 있는 연구를 수행하는 세계적인 연구 중심 대학이다. 기계연과는 공간 음향 취득을 위한 음장 재구성 기술과 관련해 활발하게 연구 교류 중이다.

진행중인 “중증 운동기능 장애 극복을 위한 몰입형 확장현실 구현 핵심기계기술 개발” 과제에서 ‘해석 기반 미취득영역 음장 데이터 확장 연구’를 주제로 국제협력연구도 진행 중에 있다.



DEPARTMENT OF INDUSTRIAL
MACHINERY DX



김민국	자상 무인이동체 제어 기술	T.7725
김병진	극한환경 인식 시스템 및 무인이동체 자율주행	T.7992
김수철	고속/저소음/고율 기어박스 시스템 및 요소부품 최적설계	T.7918
김영재	유압/제어 시험 업무	T.7688
김재승	동력전달계 구조해석 및 설계	T.7049
김지철	기계시스템 안전제어,자동화 및 전자유압제어 기술	T.7473
김흥섭	구조물 정적 및 동적 하중시험과 수명 연장 기술	T.7416
문상곤	동력전달장치 시험평가	T.7978
박찬석	VR모델 개발 및 사용자 인터페이스 설계/시험	T.7357
손종현	웜기어, 하모닉드라이브 등 특수 치형 기어	T.7994
송여울	구조해석, 구조 및 데이터 기반 최적설계	T.7760

신혜정	과제 행정지원 및 사무업무	T.7165
유승진	건설기계 제어시스템, 임베디드 소프트웨어	T.7063
이근호	기어(산업기계/항공/전동화 등 기어박스) 및 요소 설계	T.7161
이민영	컴퓨터 비전 기반 환경인식, 센서 융합 기반 동역학 상태 추정	T.7413
이재경	산업기계 상태감시 및 진단, PHM	T.7645
이한민	오프로드 자율주행 및 자율작업, 기계시스템 메커니즘 최적설계	T.7812
차무현	가상현실 및 제어 기술	T.7927
차백동	인공지능 기반 기계제어, 동적/비정형 환경의 강화학습 기계제어	T.7464
최재훈	동력전달장치 설계 및 해석	T.7228
최찬호	기어트레인 진동 및 소음, 동력전달장치 해석	T.7650
한정우	파괴역학 및 피로강도평가	T.7432

TECHNOLOGY ①

차세대 회전익기 동력전달장치용 핵심부품 기술 개발

담당 연구원 김수철 ① 042-868-7918, 손종현 ① 042-868-7994, 김재승 ① 042-868-7049

01.
차세대 회전익기
동력전달장치용
핵심부품 기술

02.
차세대 회전익기
동력전달장치용
핵심부품 기술

차세대 회전익기 및 UAM에 적용되는 동력전달 장치의 고속, 경량화를 위한 핵심부품인 클러치, 기어, 하우징, 베어링에 대한 기술 개발이 요구되고 있다. 그러나 국내에서는 항공용 동력전달장치 개발 경험이 적어 핵심부품에 대한 기술이 충분히 확보 되어 있지 않은 상황이다.

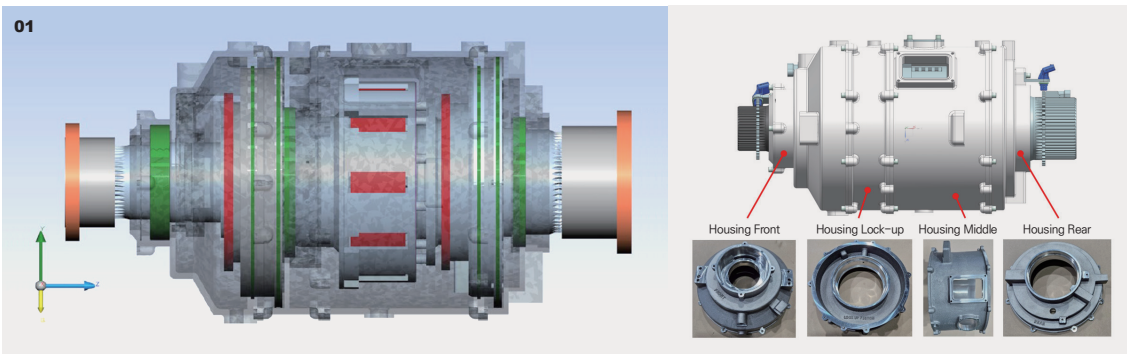
본 과제에서는 항공용 동력전달장치용 핵심부품의 설계 및 해석 기술을 개발하고, 이를 활용하여 각 부품의 설계 및 제작을 수행하였다.

첫 번째 세부과제인 항공용 클러치 개발 원천기술 연구에서는 클러치 설계 SW 및 성능 해석 기술을 개발하고, 이를 토대로 시스템 설계 및 제작을 수행 하였다. 두 번째 세부과제인 항공용 경량 기어 형상

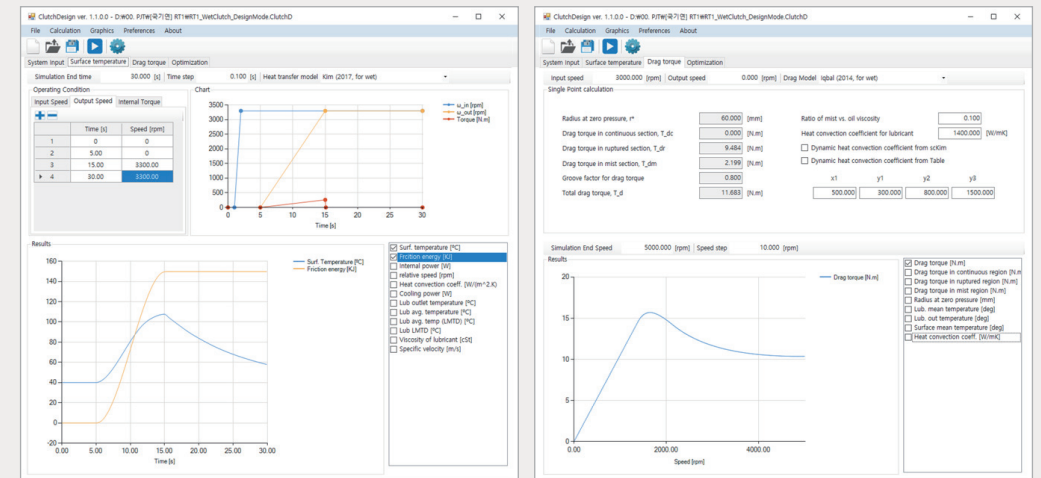
및 구조 최적화 연구에서는 기어 경량화 프로세스 및 동적해석기술을 개발하고, 이를 토대로 경량 기어 설계 및 제작을 수행하였다. 세 번째 세부과제인 항공용 경량 하우징개발 원천기술 연구에서는 하우징경량화 프로세스 및 3D 프린팅 공정 설계 기술을 개발하고, 이를 토대로 경량 하우징설계 및 3D프린팅 하우징을 제작하였다. 네 번째 세부과제인 항공용 고속 베어링 적용 및 해석 기술 개발 연구에서는 베어링 최적설계 및 성능 해석 기술을 개발하고, 이를 토대로 고속 베어링 설계 및 제작을 수행하였다.

본 과제를 통해 확보된 핵심부품의 설계 및 해석 기술과 시제품 제작 경험은 항공용 동력전달장치 국산화에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

01

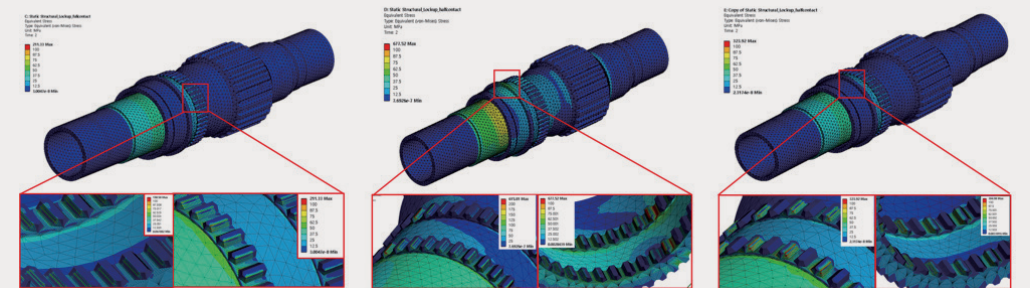


02

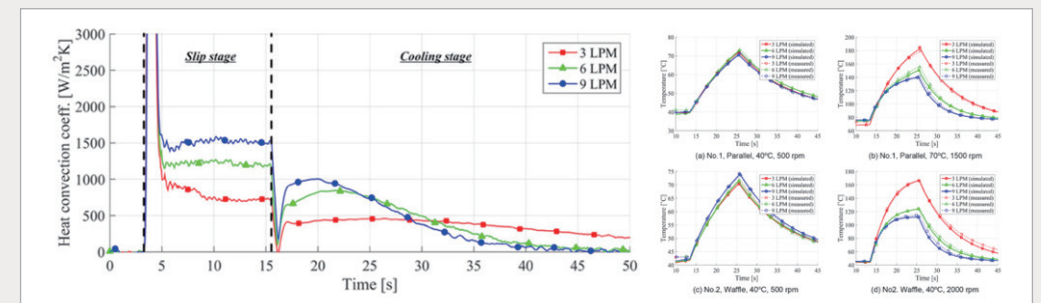


〈클러치 설계 SW 구성(온도해석)〉

〈클러치 설계 SW 구성(드래그 해석)〉



〈항공용 클러치 강도 해석 모델〉



〈항공용 클러치 열전달 해석 모델〉

TECHNOLOGY ②

야지 자율주행을 위한 인공지능 동역학 기반 탑승체 시뮬레이션 기술 개발

담당 연구원 이민영 ① 042-868-7413, 박찬석 ① 042-868-7927, 차무현 ① 042-868-7464

최근 자율주행 기술의 상용화의 가속화에 따라 차량의 자율주행 알고리즘의 문제점을 미리 확인하고 대처하기 위한 시뮬레이터 기술에 대한 관심이 증가하고 있다. 이러한 자율주행 시뮬레이터는 게임용 물리엔진을 바탕으로 사용자가 만들어낸 도로상황에 따라 카메라, 라이다, 가속도, 각속도 등 자율주행에 필요한 각종 센서 정보를 가상으로 생성해주며, 다수의 반복적 시험데이터를 생성해낼 수 있다.

하지만 현존하는 자율주행 시뮬레이터는 대부분 차량의 복잡한 동역학적 거동을 설명하기에 충분하지 않은 단순 모델링에 의존하고 있다. 이러한 시뮬레이터를 센서 정보의 처리 외에 제어기 설계 및 제어성능 검증의 활용하기에는 신뢰도가 매우 낮은 상황이다.

특히, 야지에서는 동일한 지역에서도 노면의 재질 및 형상이 시시각각 변화하고 이를 시뮬레이터에 구현하기 난해한 측면이 존재하기 때문에 자율주행 시뮬레이터를 활용한 다양한 상황 및 지역에 대한 제어 시스템 검증 요구조건을 만족시키기 힘든 측면이 있다.

이를 극복하기 위하여 실측 데이터를 기반으로 하는 동역학 인공지능 모델의 개발이 필요한 실정이고 이를 위해서는 차종에 따라 다양한 주행 환경에 대한 기록을 필요로 한다. 하지만 현존하는 야지에서서의 데이터셋은 노면과 차량 거동 정보의 취득에 중점을 두지 않고 카메라, 라이다 등 원거리 센서에 대한 인식성능을 검증하기 위하여 활용되고 있다.

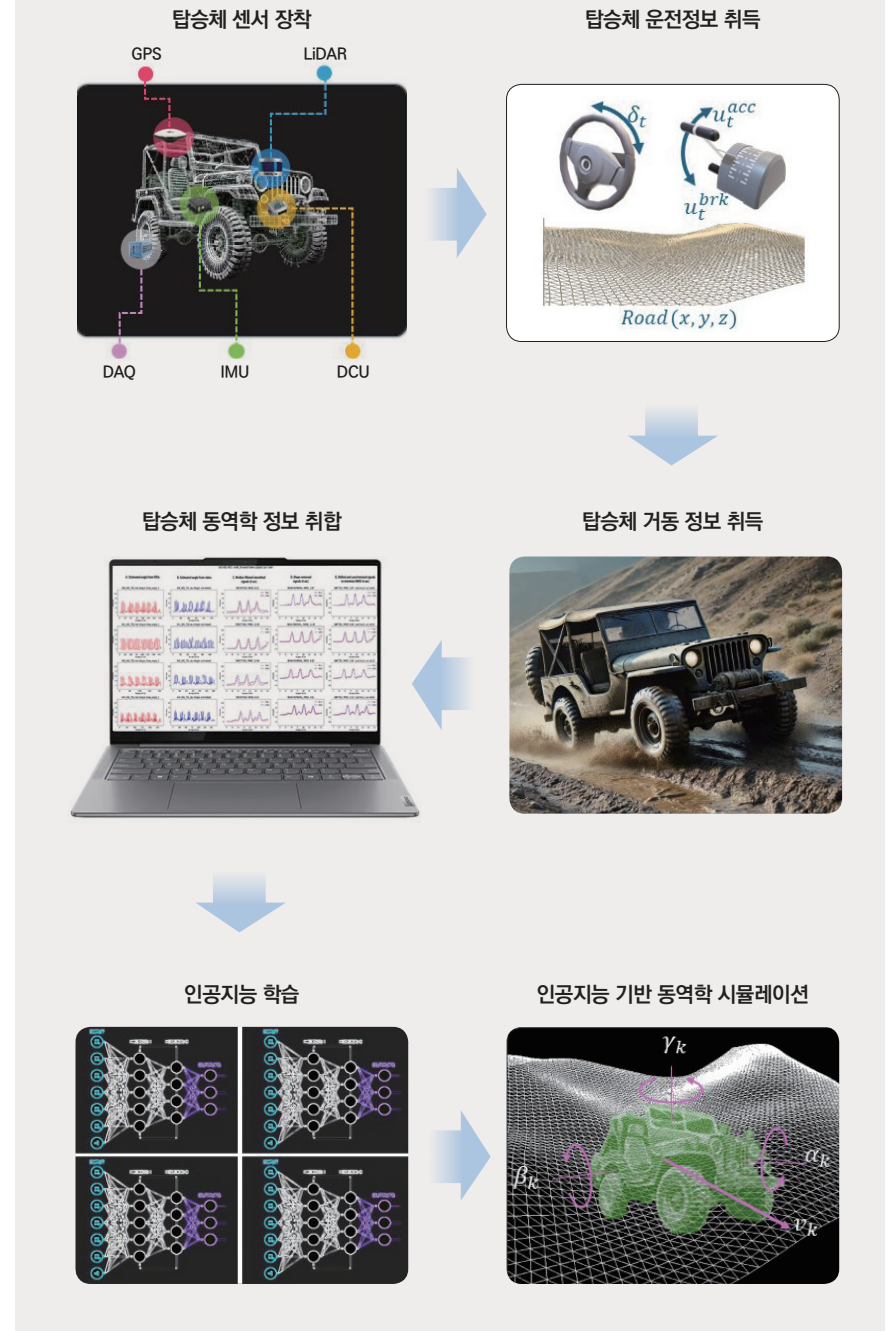
현재 한국기계연구원 산업기계DX연구실에서 진행 중인 야지주행 동역학 시뮬레이션 연구에서는 실주행 데이터를 수집하고, 이를 기반으로 물리정보 신경망 기반 동역학 모델을 구축하는 연구를 수행 중이다. 이 과정에서 다양한 센서를 활용하여 주행 환경 및 차량의 상호작용 데이터를 정밀하게 수집하고, 이를 분석하여 현실적인 가상 환경을 구현하는 데 주력하고 있다.

이 연구는 현실감 높은 시뮬레이터 체계를 구축하는 데 기여할 예정이며, 향후 무인 차량의 야지 주행 안전성과 효율성을 높이는 데 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

01.

야지 자율주행을 위한
인공지능 동역학 기반
탑승체 시뮬레이션
기술 개발

01



TECHNOLOGY ③

2024 기어트레인 컨퍼런스

66

2024

기어트레인
컨퍼런스에는
약 250여명이
참가하였으며,
총 28편의
학술연구 발표로
성황리에
종료되었다.

99

담당 연구원 김수철 ① 042-868-7918

과학기술정보통신부 산하 한국기계연구원(원장 류석현, 이하 기계연)은 대한기계학회 기어트레인 연구회와 공동으로 “2024 KIMM 기어트레인 컨퍼런스(이하 컨퍼런스)”를 8월 13, 14일 양일간 한국기계연구원 본관동에서 개최했다.

기어트레인은 전기차 감속기, 항공용 기어박스, 트랙터 변속기 등 다양한 산업에서 기본이 되는 핵심요소이다. 컨퍼런스는 최근 EV, UAV 등 모빌리티의 패러다임이 변화하고 있고 AI(머신러닝&딥러닝), Digital Twin 등의 신기술이 대중화되면서 그에 따른 기어트레인의 연구 및 인력교류의 필요성이 증가함에 따라 기계연 연구자들과 관련 기업들을 중심으로 2022년 자발적으로 시작되었다. 이후 컨퍼런스에 대한 관심과 참여도가 높아지면서 작년 대한기계학회에 ‘기어트레인 연구회’를 신설하고 대한기계학회와 한국기계연구원이 공동으로 컨퍼런스를 주최함으로써 저변을 확대하였다.

2024 기어트레인 컨퍼런스에는 약 250여명의 인원이참가하였으며, 총 28편의 학술연구 발표로 성황리에 종료되었다.

이번 컨퍼런스 참가자인 LS엠트론 안형중 선임 연구원은 “기존 학회에서는 기어트레인에 관련된 연구동향을 찾기 어려운데, 관련 주제를 총망라한 이 컨퍼런스는 실질적으로 업무와 밀접한 연관이 있다”고 말했다. 또한 “기계연에서 개발한 기어디자인 소프트웨어 활용, 기어 최적화 및 변속기의 검증과 해석 등 기계연으로부터 기어트레인 기술 분야에 많은 도움을 받고 있다”고 밝혔다.

또 다른 참가자인 기어박스 제조업체 ㈜김의 이강희 기술연구소장은 “2010년부터 기계연과 협업하여 과제를 성공적으로 진행해 왔다”며 “그동안 산업 현장에서는 기어박스를 자체 설계, 제작하는데 중점을 두었으나, 기계연과 이론적 부분에서 협업하기 시작하면서 제작 시 발생하는 문제를 분석 및 해석하는 등 학문적인 도움을 많이 받고 있다”고 말했다.

기계연 류석현 원장은 “미국 오하이오주립대학교의 기어랩(GearLab)은 전세계 기어박스 연구 분야에서 세계적인 명성을 가지고 있어 기업들이 많이 활용하고 있다”며 “국내에서는 기계연이 기어랩과 같은 역할을 수행하며 기업들에게 도움이 되는 기술들을 지속적으로 지원하겠다”고 밝혔다.

01.

2024 KIMM 기어트레인 컨퍼런스
참가자 기념촬영

02.

2024 기어트레인 컨퍼런스에는
총 28편의 학술연구 발표가 이루어졌다.



TECHNOLOGY ④

농업 모빌리티 분야 MOU 및 기술교류회

담당 연구원 이한민 042-868-7812



01.

충남 디지털
농업모빌리티 산업육성
업무협약식

충남 디지털 농업 모빌리티 산업육성을 위한 업무협약 체결 및 교류회 개최

8월 22일(목) 충남도청 대회의실에서 충청남도, 예산군, 충남대학교, 기계연, LS엠트론은 충남 디지털 농업 모빌리티 산업육성을 위한 업무협약을 체결하였다. 협약의 주요 내용은 ▲내포 농생명 융·복합 산업 클러스터 조성 사업부지 내 연구센터 구축사업 및 관련기업 유치를 위한 부지조성 등 산업생태계 여건 조성 지원(충남도·예산군) ▲농기계 모빌리티 기업유치를 위한 협력 및 기술애로기업에 대한 연구개발지원 및 인력양성 지원(충남대) ▲연구인력, 연구장비 인프라, 관련 기술 지원(기계연) ▲농기계 장비 및 연구장비에 대한 기술 지원과 신사업 발굴 협력(LS엠트론) 등이다.

업무협약 후속 행사로, 10월 8일(화) 기계연 본관동에서 디지털 농업 모빌리티 및 친환경 기술 협력을

위한 기계연-충남대-LS엠트론 교류회가 진행되었다. 산업기계DX연구실과 도시환경연구실에 대한 랩투어가 진행되었고, 각 기관별 소개와 함께 기계연의 농기계 관련 연구 소개, 충남대의 농기계 연구센터 협력 방향에 대한 협의가 진행되었다.



NEW FACE

Department of Industrial Machinery DX

greetings



안녕하세요.
2024년 8월 19일
산업기계DX연구실에 입사한
최찬호 선임연구원입니다.

간단한 본인소개 부탁드립니다.

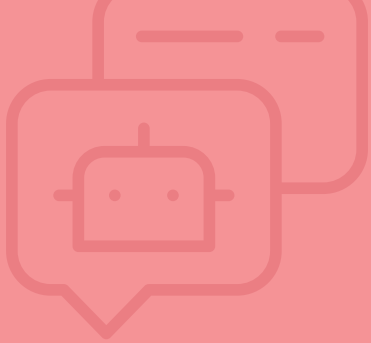
저는 농업기계 제조업체인
LS엠트론 변속기 설계팀에서 근무하였으며,
주로 기어설계, 변속기 성능 평가 및
해석 업무를 수행하였습니다.
회사 근무 중에 서울대학교 바이오시스템공학과
노외기계연구실에서 박사학위를 취득하였습니다.

연구분야 소개 부탁드립니다.

저는 회사 재직시절부터
변속기 핵심 부품 설계 관련하여 주로 연구를 수행하였고,
박사 학위로는 농업용 변속기의
기어소음 저감에 관해 연구를 수행하였습니다.
최근에는 변속기 효율 등 다양한 변속기 성능 관련하여
최적화 연구를 수행하고 있습니다.

하고 싶은 말씀있으시면 부탁드립니다.

언제나 긍정적인 마인드로
연구를 수행할 것이며,
높은 성과 창출을 위해 노력하겠습니다.



DEPARTMENT OF
RELIABILITY



강보식	유공압 액추에이터 연구개발 기술	T.7156
김도식	차량 파워트레인 동력해석 및 제어 기술	T.7153
김성현	건설기계용 어태치먼트 신뢰성평가 및 제어기술	T.7164
김영기	디지털트윈 기반 신뢰성평가 기술	T.7053
김용진	조선해양 소재, 부품, 모듈, 장비 신뢰성 평가 기술	T.7597
류경하	금속, 비금속 열화 평가 및 수명 관리 기술	T.7262
박종원	유공압 시스템 해석 및 제어기술	T.7107
방혜진	구조, 피로 및 동역학 해석 기술	T.7309
백동천	재료 피로 파괴 및 구조해석 기술	T.7189
성백주	슬레노이드 액추에이터 신뢰성 평가	T.7159

이기천	기계류/메카트로닉스 부품 신뢰성평가 및 고장분석 기술	T.7017
이용범	유압기기 및 시스템 설계	T.7151
이종직	유압시스템 제어기술	T.7185
이주홍	회전기계 및 정밀감속기 신뢰성평가 및 가속시험	T.7108
이충성	기계시스템 해석 기술	T.7042
이태현	신뢰성 기반 상태 진단 및 예측 기술	T.7350
임신열	신뢰성 데이터 분석 및 응용통계	T.7169
전민규	ESS/전기차 배터리 화재대응 및 초미세먼지 제어기술	T.7502
정동수	유압펌프/모터 설계기술	T.7154
조유희	신뢰성 시험 계획 및 신뢰도 분석	T.7407

TECHNOLOGY ①

자율 협업 제조 공정용 제어 모듈 평가 인프라 구축

담당 연구원 박종원 ① 042-868-7107, 이종직 ① 042-868-7185

01. 02.

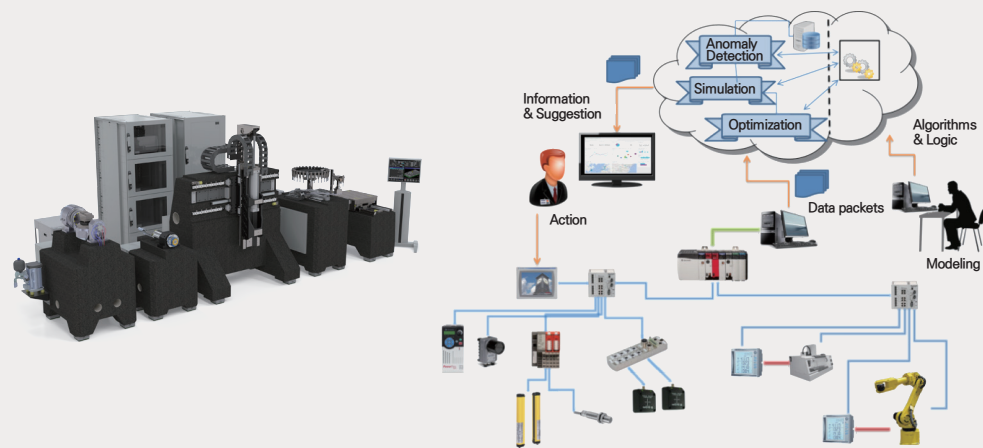
자율 협업 제조 공정용
제어 모듈 신뢰성 평가
장비를 위한 구축 장치

자율 협업 제조 공정용
제어 모듈의 고정밀도,
고성능 및 고효율, 안전성,
고내구성의 4가지 요소
기술별 성능/신뢰성
평가법을 선제 개발해
유관 기업들의
상용화 기술 지원 평가
인프라 구축 및 산학연
기술지원한다.

과제기간 2024. 08. 01 ~ 2027. 12. 31.
총 연구개발비 14,301,242 천원(한국기계연구원 : 11,790,000 천원)

산업 요구에 부합하는 ICT 기반 자율 협업 제조 공정용 제어 모듈의 신뢰성 이슈인 고정밀도 향상 평가 기술, 고성능/고효율 성능 평가 기술, 안전 환경성 평가 기술, 고내구성 향상 평가 기술 개발한다. 스마트 초정밀 CNC 공작기계의 IoT 센서 융합 공정 및 유연 생산을 위한 제어 모듈의 기초 성능 테스트와 검증을 위한 신뢰성 평가 장비의 주요 구성 장치 구축한다. 초고정밀 제어 모듈의 정밀도 성능과 신뢰성 검증을 위한 초정밀급 이송계 시스템 측정용 다점 레이저 변위 측정 장치 구축한다.

01

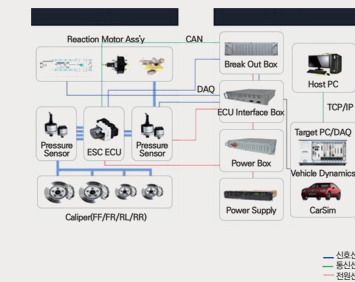


유연 생산을 위한 자동화 제조 공정 환경 상에서의 제어 모듈 신뢰성 평가를 위한 협업 로봇/고성능(고속, 고효율) 제어 모듈 신뢰성 평가를 위한 제어 모듈 및 측정 장치, 임의 하드웨어 환경 형성을 위한 HiLs/SiLs 시스템 구축한다. 구축 장비 성능 테스트를 통한 안정성 검증 및 개선한다.

● 주요 성과

- 스마트 제조 공정의 확장으로 고도화, 유연 생산화, 안전 환경화 되는 자율 협업 제조 공정용 제어 모듈의 성능/신뢰성 평가 인프라 구축 계획
- 스마트 초정밀 공작기계 및 통신 모듈 신뢰성평가 장비
- HiLs(Hardware In the Loop System) 제어 모듈 신뢰성평가 장비
- 지능형 CNC용 협동 로봇 제어 모듈 평가를 위한 HiLs 장비
- 지능형 CNC용 협동 로봇 제어 모듈 평가 플랫폼 장비
- 제어 모듈 내환경(온도 · 습도 · 열충격) 신뢰성평가 장비
- SiLs(Software In the Loop System) 제어 모듈 신뢰성평가 장비
- 지능형 CNC용 협동로봇 제어 모듈 및 플랫폼 디지털 트윈 시스템
- 스마트 CNC 공작기계 협동 로봇 제어 모듈 시뮬레이터 장비
- 제조 공정용 제어 모듈 안전성(기능안전) 평가 장비
- 지능형 CNC 공작기계 협동 로봇 성능 및 수명평가 장비
- 지능형 CNC용 협동로봇 플랫폼 정밀도 측정을 위한 정밀측정 장치

02



Control Rack



TECHNOLOGY ②

선박용 액체수소 저장시스템의 계측센서 개발 및 성능평가 기술 개발 - 레벨 계측용 센서 개발

담당 연구원 (총괄)김용진 042-868-7597, (2세부)조유희 042-868-7407

조선헌양

분야뿐만 아니라

다양한 산업 분야로

시장 진출 판로 확장,

해외 시장에서

기술 선점 가능하다.

과제기간	2024. 07. 01 ~ 2028. 12. 31.
총 연구개발비	19,762,158 천원(한국기계연구원 : 2,020,000 천원)
총괄 및 주관 기관	(총괄) 한국기계연구원, (1세부) (주)매크론, (2세부) (주)한라HMS, (3세부) 부산대학교

국내 최초 선박용 친환경연료 액체수소 저장시스템 계측센서 및 성능 평가 국산화 기술 개발을 목표로 온도, 유량, 압력의 계측센서(1세부) 및 레벨 계측용 센서 요소기술(2세부)과 액체수소 운용 조건 적용 소재 및 개발 센서 성능검증(3세부) 연계 전략 수립을 총괄(한국기계연구원 신뢰성연구실)에서 수행한다.

01.

최종 목표 및
각 세부별 기술
개발 내용 연계



액체수소 저장탱크 내부 액위계측에 사용되는 레벨 게이지는 탱크 외부로부터 침투하는 열에 의한 압력 변화로 액상과 기상의 평형상태가 비선형적으로 변화므로 액체수소의 잔량을 정밀하게 계측하는 것은 액체 화물의 신뢰성 제고 관점에서 필수적이다.

2세부 공동기관으로 참여하여 액체수소 저장탱크의 액위를 정밀하게 계측할 수 있는 RADAR 레벨 트랜스미터 개발, 레벨 계측값을 토대로 1세부에서 개발하는 온도 및 압력 계측값으로 보정하여 탱크볼륨을 산출하는 S/W 개발, 개발 레벨 트랜스미터의 신뢰성 확보를 위한 목표수명 도출 기술 개발을 목표로 5차년도 동안 과제를 수행한다.

액체수소 운반선 및 연료추진선에 적용하기 위한 핵심 기자재 RADAR Type 레벨 센서 개발 및 신뢰성 확보를 위한 주요 기술 개발 내용은 다음과 같다.

- ① 액체수소 화물운송시스템의 레벨 센서 핵심 기자재 기술 개발 : RADAR Type 레벨 트랜스미터 핵심 구성품 및 신뢰성 시험 평가 기술 개발, 볼륨 산출 소프트웨어 개발

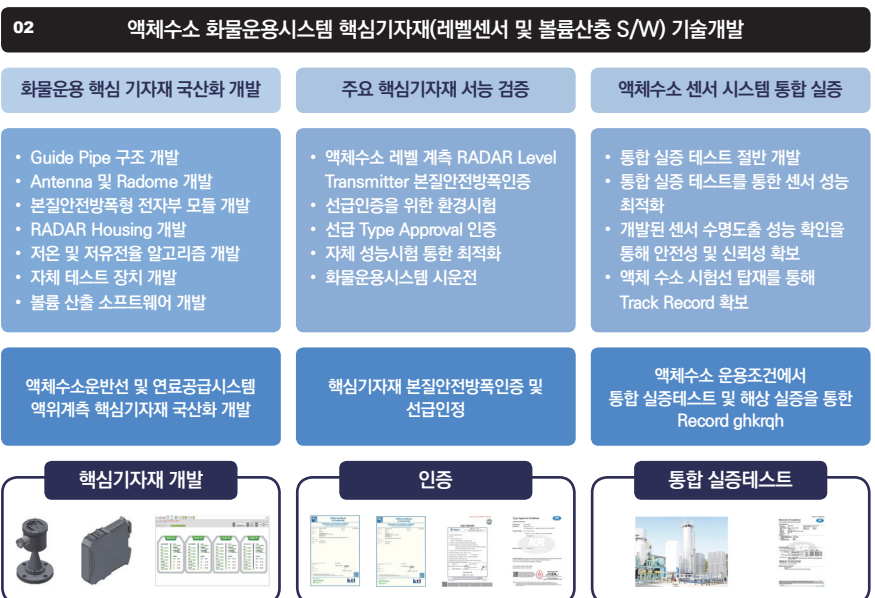
② 액체수소 레벨 트랜스미터 인증 및 목표 수명 검증 : RADAR 레벨 트랜스미터 본질안전방폭 인증, IEC 60945 외 선급규정 환경시험 및 선급 형식승인 획득, 목표 수명 입증 시험을 통한 신뢰성 검증, 안전 무결성 등급 검증

③ 액체수소 센서 시스템 통합 실증 : 고 신뢰성 기준 센서와 성능 교차검증을 통한 성능 평가, 시스템 단위의 사업화를 위한 전체 개발품 통합 연동 실증 성능 평가, 액체수소 운반 실증선의 저장 탱크 형태 및 재원 확보 후 전체 개발품 통합 연동 실증 성능 평가

액체수소 선박 화물류 측정 시스템에 설치되는 센서의 성능 및 수명 평가 체계 기반 마련을 통해 조선헌양 분야뿐만 아니라 다양한 산업 분야로 시장 진출 판로 확장, 선진사 대비 국산화 기술로 개발된 레벨 계측용 센서 기술 및 신뢰성 확보로 해외 시장에서 기술 선점 가능할 것으로 기대하고 있다.

02.

선박용 액체수소
저장시스템 레벨 계측용
센서 핵심기자재
기술 개발



TECHNOLOGY ③

부평 · 주안 산업 기업 DX지원을 위한 MOU 체결

담당 연구원 이충성 ☎ 042-868-7042

01.

부평 · 주안 산업 기업
DX지원을 위한
MOU 체결

02.

MOU 체결
기관별 협력방안

MOU를 통해
KIMM Cyber Lab의
인지도 향상 및
부평 · 주안 산업단지 내
기업의 DX 전환 촉진에
기여할 것으로
기대하고 있다.

2024년 11월 14일 한국기계연구원과 인하대는 '부평 · 주안 산업 기업 DX 전환을 위한 MOU'를 체결한다.

인천 주안 · 부평 산업단지는 기계업종 중심 국가단지로 2023년 스마트그린산단으로 지정되었으며, 인하대학교는 스마트제조 고급인력 양성 사업('24~'26) 추진을 통해 스마트그린산단 내 입주 기업의 DX 전환을 지원하고 있다.

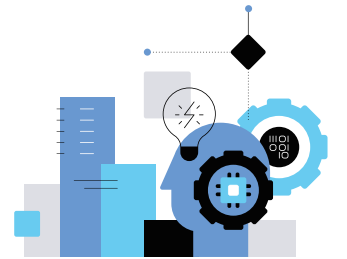
그러나, 외산 · 상용 SW를 통한 서비스 제공시 산단 내 중소기업에서 SW 도입 비용 문제로 인해 현장에서 사용할 수 없는 문제가 꾸준히 제기됨에 따라, 한국기계연구원과의 MOU를 통해 신뢰성연구실에서 개발하는 KIMM Cyber Lab을 도입하고자 한다.



KIMM Cyber Lab은 신뢰성연구실에서 수행 중인 '디지털트윈3단계 기술 활용 전기·수소차 메카트로닉스 모듈 신뢰성 예측·검증 테마 구축' 과제 지원을 통해 개발하는 기계분야 엔지니어링 SW로서, 구조 해석 및 유동해석, CAD&CAM 프로그램 등을 통합 플랫폼 홈페이지(www.k-virtualengineering.com)를 통해 무상으로 배포하고 있다.

본 MOU를 통해 한국기계연구원은 인하대를 비롯한 청운대, 폴리텍II 대학 등에 관련 SW 제공 및 교육을 통해 각 대학의 KIMM Cyber Lab 전담 인력 양성을 지원하며, 인하대 및 청운대, 폴리텍II 대학에서는 부평 · 주안 산업단지 입주기업 대상 기술지원 및 DX 전환 인력 양성을 담당하게 된다.

위와 같은 MOU를 통해 KIMM Cyber Lab의 인지도 향상 및 부평 · 주안 산업단지 내 기업의 DX 전환 촉진에 기여할 것으로 예상하고 있으며, MOU를 통해 도출되는 Best Practice를 통해 전국 산업단지 내 입주 기업으로 확산될 것으로 기대하고 있다.



02

MOU 체결

기관별 협력방안

디지털 실증 통합플랫폼 시뮬레이션 S/W 공동활용

KIMM Structure	Calculus를 베이스로 한 구조 해석 프로그램
KIMM Flow	PoenFOAM을 베이스로 한 유동 해석 프로그램
KIMM CAD	<ul style="list-style-type: none"> FreeCAD를 베이스로 한 3D 설계 프로그램 Python을 활용한 설계 자동화
KIMM CAM	<ul style="list-style-type: none"> PyCAM을 활용한 프로그램 3축 CNL에서 가공할 수 있는 G-code 생성

교육 및 기술지원/컨설팅 공동 수요 발굴



공동 기업지원 프로그램 협력

산학협력 프로그램 개발	<ul style="list-style-type: none"> 제조혁신전문대학원-기계연구원 공동연구 및 프로젝트 수행 학위과정생 및 재직자 대상디지털 실증 플랫폼 활용 문제 해결 기회 제공
공동 연구 및 기술 컨설팅	디지털 실증 플랫폼 활용 기업의 애로기술 해결 및 신규 R&D 기획 지원
공동 세미나 개최	<ul style="list-style-type: none"> 한국산업단지 입주기업과 한국기계연구원, 인하대학교 공동 세미나 개최 최신 기술 동향과 연구결과 공유, 네트워킹 촉진

On/Off-line 교육프로그램 공유

각 기관 보유
On/Off-line 교육프로그램
공동 활용

NEWS

우리들의
크고 작은
축하의 날들,

함께
축하드립니다.



ACHIEVEMENT



“한국소음진동공학회 국제학술상”
수상을 축하드립니다.

이안성 책임연구원(2024년 10월 24일)

“산업통상자원부장관표창수상”
수상을 축하드립니다.
(2024년 소재·부품·장비 산업 발전 유공 포상)

이종직 선임기술원(2024.10.30.)

“한국항공우주산업진흥협회장상”
수상을 축하드립니다.

이충성 선임기술원(2024.11.27)



NEWS

정정훈 박사님의
정년퇴임을
축하드립니다.



헌신적인 노력과 끊임없는 열정으로
가상공학연구센터를 이끌어주신
정정훈 박사님의 정년퇴임을 축하드립니다.

가상공학플랫폼연구본부 가상공학연구센터
정정훈 책임연구원

(입소일자 : 1992.02.01, 퇴소일자 : 2024.07.11)



NEWS

강보식 박사님의
정년퇴임을
축하드립니다.



책임감과 리더십으로
신뢰성연구실을 더욱 발전시켜 주신
강보식 박사님의 정년퇴임을 축하드립니다.

가상공학플랫폼연구본부 신뢰성연구실
강보식 책임연구원

(입소일자 : 1990.04.01, 퇴소일자 : 2024.08.30)



NEWS

2024
대한민국
올해의 10대
기계 기술을
개최했습니다.



김용진 책임연구원님의
"2024 대한민국 올해의 10대 기계기술상"
수상을 진심으로 축하드립니다.

2024. 11. 13.



NEWS

제3회
가상공학 플랫폼
소프트웨어 활용
경진대회
개최했습니다.



제3회 가상공학 플랫폼 소프트웨어(KIMM Cyber Lab) 활용 경진대회 개최

2024. 9. 26.(목) 13:00 ~ 17:00
한국기계연구원 대회의실



신뢰성연구실에서 진행중인
“디지털트윈 3단계 기술 활용 전기·수소차 메카트로닉스 모듈
신뢰성 예측·검증 테마 구축”과제에서 개발 중인
KIMM Cyber Lab 소프트웨어를 활용한 공학적 문제 해결
(총 6개 팀(6개 대학 및 기관, 15명) 참가)

주관 : 한국기계연구원 신뢰성연구실/DX전략연구단 / 후원 : 한국산업기술진흥원, (사)대한기계학회

NEWS

가상공학플랫폼
연구본부의
발전 방안
토론 워크숍을
개최했습니다.



가상공학플랫폼연구본부 기본사업 진행 현황 점검 및 본부 발전 방안 토론 워크숍

2024. 09. 05 (목) ~2024. 09. 06 (금)
무주 나볼리조트

