

『4단계 BK21사업』 혁신인재양성사업(신산업분야)
교육연구단 자체평가보고서

접수번호	5199990814084									
신청분야	미래자동차						단위		전국	
학술연구분야 분류코드	구분	관련분야			관련분야			관련분야		
		중분류	소분류		중분류	소분류		중분류	소분류	
	분류명	기계공학	동역학 및 제어		자동차공학	자동차 전기/전자		자동차공학	자동차 전산공학	
	비중(%)	40			30			30		
교육 연구단명	국문) 자율주행xEV혁신인재교육연구단									
	영문) Innovative Incubation Center for Autonomous xEV Technology									
교육 연구단장	소 속	국민대학교 자동차공학전문대학원 자동차IT융합전공								
	직 위	자동차공학전문대학원 원장 / 자동차융합대학 학장								
	성 명	국 문	이 성 욱	전화		02-910-4819				
				팩스		-				
		영 문	Lee seang Wock	이동전화		010-5068-9505				
				E-mail		energy@kookmin.ac.kr				
연차별 총 사업비 (백만원)	구분	1차년도 (20.9~21.2)	2차년도 (21.3~22.2)	3차년도 (22.3~23.2)	4차년도 (23.3~24.2)	5차년도 (24.3~25.2)	6차년도 (25.3~26.2)	7차년도 (26.3~27.2)	8차년도 (27.3~27.8)	
	국고지 원금	604.8	1,292.8	1,300.0	1,500.0	1,500.0	1,500.0	1,500.0	750.0	
총 사업기간		2020.9.1.-2027.8.31.(84개월)								
자체평가 대상기간		2022.9.1.-2023.8.31.(12개월)								
<p>본인은 관련 규정에 따라, 『4단계 BK21사업』 관련 법령, 귀 재단과의 협약에 따라 다음과 같이 자체평가보고서 및 자체평가결과보고서를 제출합니다.</p> <p style="text-align: center;">2023년 12월 26일</p>										
작성자	교육연구단장					이 성 욱(인)				
확인자	국민대학교 산학협력단장					이 인 형(인)				

〈자체평가 보고서 요약문〉

중심어	미래자동차	자율주행 자동차	차량 안전 제어
	xEV친환경자동차	자동차IT융합	차량 고성능화
	모빌리티	스마트자동차	자율주행SW&AI
교육연구단 비전과 목표 달성 정도	<ul style="list-style-type: none"> • [2030 미래자동차 시대를 선도하는 FM-CORE 구축] 이라는 비전으로 Level 5 완전자율주행 xEV 상용화 및 미래자동차 혁명을 선도하기 위해 핵심 인재 양성, 첨단 기술 연구, 실질적 산학협력을 통한 교육과 연구의 허브 역할을 수행하고 있음. 국민대 자동차공학전문대학원은 일반대학원과 분리되어 많은 독립성을 가지고 있어 목표를 세우고 이를 빠르게 적용할 수 있어 사업의 성공적인 수행이 가능함 • 교육연구단의 목표는 [세상을 바꾸는 자율주행xEV전문R&D혁신인재양성]으로 자율주행xEV분야의 실무형 융복합 창의 역량개발을 위한 교육 표준을 제시하고 이를 통해 신산업 인재를 양성하고자 함 • FM-CORE 마일리지제도를 도입하여 학생들의 학술, 산학, 국제협력 역량을 혁신적으로 강화하고, iPBL 산학연계 정규교과목을 도입·운영하며 산업체 요구에 맞는 인력을 양성하면서 지속적인 우수사례를 도출하고 있음. 또한 학점 연계형 Skill-Up 등의 프로그램을 운영하여 기업인력에 대한 산학 간 양방향의 협력 모델을 선도적으로 구축함 		
교육역량 영역성과	<ul style="list-style-type: none"> • 참여대학원생 대표실적 1) BK사업의 지원으로 박사과정을 마치고, 박사급 연구원으로 채용되어 많은 연구 활동 후 본교 교원으로 임용된 임희선 교수는 강의평가 상위 5%의 우수 교원으로 선정되어 현재 동 대학원에서 강의 중 2) SCI/E 전공 저널 총 15편 게재(참여대학원생 주저자), Impact Factor 4이상 학술지에 2편 게재함 <ul style="list-style-type: none"> ① 이명규, Effect of emotion on galvanic skin response and vehicle control data during simulated driving. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour 게재, IF 4.349, 지도교수: 양지현 ② 지민구, Demand Layering for Real-Time DNN Inference with Minimized Memory Usage. IEEE Real-Time Systems Symposium 게재, IF 4.0, 지도교수: 김종찬 3) SCI/E 전공 저널 상위 분야 30% 이내 6편을 게재함 <ul style="list-style-type: none"> ① 임준우, An Analytical Study of the Elements of Airworthiness Certification Technology Based on the Development of the Conversion of Diesel Engines for Vehicles to Aviation. MDPI Aerospace 게재, 상위 22.1%, 지도교수: 이성욱 		

교육역량 영역성과	<p>② 이형준, PU-MFA: Point Cloud Up-Sampling via Multi-Scale Features Attention. MDPI Sensors 게재, 상위 28.9%, 지도교수: 임세준</p> <p>③ 편현구, Deep Learning-Based Driver's Hands on/off Prediction System Using In-Vehicle Data. MDPI Sensors, 상위 28.9% 지도교수: 임세준</p> <p>④ 이후경, TransNet: Transformer-based Point Cloud Sampling Network. MDPI, Sensors 게재, 상위 29.4 %, 지도교수: 유진우</p> <p>⑤ 박상훈, C2RL: Convolutional Contrastive Learning for Reinforcement Learning based on Self-Pretraining for Strong Augmentation. MDPI, Sensors 게재, 상위 29.4 %, 지도교수: 유진우</p> <p>⑥ 오기성, One-Stage Brake Light Status Detection Based on YOLOv8. MDPI, Sensors 게재, 상위 29.4 %, 지도교수: 임세준</p>
	<p>4) 국제 최우수 학술대회 출판 및 발표(18건)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 이명규, 2022.09 Automotive User Interface (AutoUI) “Simulator- Based Study of the Response Time and Defensive Behavior of Drivers in Unexpected Dangers at an Intersection” 발표(외 1건), 지도교수: 양지현 - 이형준, 2022.10 The European Conference on Computer Vision Workshops (ECCV) “BYEL: Bootstrap Your Emotion Latent” 발표, 지도교수: 임세준 - 홍사라, 2022.11 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS) “Study on EEG-based carelessness warnings to bus driver” 발표(외 3건), 지도교수: 양지현 - 안솔, 2022.12 43rd IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS 2022)에서 “Demand Layering for Real-Time DNN Inference with Minimized Memory Usage” 발표(외 1건), 지도교수: 김종찬 - 백순원, 2023.05 International Conference on Electric-Vehicle, Smart Grid and Information Technology (ICESI) “Analysis of heat generation characteristics of battery cells and modelling of related EV battery packs for heat transfer analysis” 발표(외 2건), 지도교수: 최웅철 - 방효원, 2023.05 JSAE Annual Congress (Spring)에서 “A Study on the Performance Improvement of Heat Exchangers Biogas Generators using CFD” 발표, 지도교수: 이성욱 - 최보규, 2023.07 Human-Computer Interaction (HCI)에서 “A Study on the provision of information for passengers in SAE Level 4 Unmanned Automated Taxi using the HMI interfaces” 발표(외 1건), 지도교수: 양지현 - 김한솔, 2023.07 The 22nd World Congress of the International Federation

<p>교육역량 영역성과</p>	<p>of Automatic Control(IFAC World Congress 2023)에서 “Experimental Validation of Collision Avoidance Method Using Real-Time Model Predictive Control” 발표. 지도교수: 강연식</p> <p>- 한승연, 2023.08 International Congress and Exposition on Noise Control Engineering (inter-noise)에서 “Active noise control performance in the high-frequency range” 발표(외 1건) 지도교수: 신성환</p> <p>5) 대학원생 논문 기반 지식재산권 출원 실적</p> <p>(2022년 하반기~ 2023년 상반기 이상엽, 오테영, 손원일 외 우수상 3건)</p> <p>- 이상엽, 2023 상반기 대상 수상, 'In-Wheel Motor 차량의 가변 적응률 기반 횡방향 동역학 제어 전략', 지도교수: 유진우</p> <p>- 오테영, 2023 상반기 최우수상 수상, '자율주행 시스템 개발 및 검증을 위한 실차 시뮬레이션(VILS) 플랫폼 개발', 지도교수: 유진우</p> <p>- 손원일, 2022년 하반기 최우수상 수상, '자율주행 시스템 개발을 위한 PG 기반 VILS 환경 및 정합성 검증' 지도교수: 유진우</p> <p>• 참여교수 교육 대표실적</p> <p>1) 3차 연도 총 5과목의 첨단 신규 교과목 개설</p> <p>① 자동차공학 칼만 필터 응용 : 강연식 교수</p> <p>② 미래 모빌리티 동역학 및 제어 : 이수원 교수</p> <p>③ 실시간 임베디드시스템 : 김종찬 교수</p> <p>④ 샤시 및 구동 제어 시스템 : 우승훈 교수</p> <p>⑤ 차량 빅데이터 시스템: 임세준 교수</p> <p>2) 신규 참여교수 실적</p> <p>최웅철 교수는 전기차 파워트레인, 배터리, 충전인프라 개발 및 시뮬레이션 관련 연구 중으로 폐배터리의 효율적인 재활용 및 재사용을 위한 잔존용량 진단 기술에 대한 교육을 수행 중</p> <p>3) 3대 트랙별 전임교수 강의 실적 15건으로, 매 학기 2건 이상의 전임교수 강의 제공 계획을 초과 달성함</p> <p>- 자율주행 안전제어트랙 강의 4건 개설</p> <p>- xEV 고성능화트랙 강의 6건 개설</p> <p>- 자율주행SW 및 AI 강의 5건 개설</p> <p>4) 산학연계 iPBL I, II 교과목을 개설하여 산학협동 실무 R&D교육과정 운영</p>
----------------------	--

<p>교육역량 영역성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 2022년 2학기에 현대자동차 등 현업멘토 7인이 참여하고 총 10명 수강 - 2023년 1학기에 한국자동차연구원 등 현업멘토 5인 참여하고 총 10명 수강 <p>5) 자동차공학 최신기술을 소개하는 자동차융합세미나 교과목 I, II 도입하여 교과목 확대 및 정기화를 계획하여 개설함</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2022년 2학기에 15회 개최하여 총 52명 수강 - 2023년 1학기에 14회 개최하여 총 79명 수강 <p>6) 재직자 교육프로그램(Skill-up)인 학점인정 제도를 운용하여 실무연계 교육체계를 구축하여 본교 입학 시 학점을 인정함</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2022년 9월 ~ 2023년 2월 교육과정 3건, 총 33명 수강 <ul style="list-style-type: none"> • BK 교육연구단 전체 참여 인력 대표실적 <p>1) 3차 연도 사업성과공유회 개최 (2022년 12월 28일, 143명 참여)</p> <ul style="list-style-type: none"> - SCI 우수논문 발표 7건 - 우수포스터 발표 66건 <p>2) 4차 연도 미래자동차 산학연 간담회 (2023년 8월 17일, 72명 참여)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 현대자동차, (주)유니넷, 한국철도기술연구원 등 산업체 및 연구소 전문가와 자동차 산업의 현재와 미래, 기술 개발의 트렌드 등을 공유 - FM-CORE 마일리지 시상상을 통해 참여대학원생들의 연구 실적을 장려함
<p>연구역량 영역성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 우수 연구 논문발표실적 (SCI 논문 총 27편 게재) <p>1) 장시열 교수, 한국과학기술단체총연합회에서 수여하는 “과학기술우수논문“을 수상함(2023.07.26.), 'Transient Frictional Temperature Variations Of SSP and DSP Wet Friction Pads by Repeated Engagement Using Slipping Modes',</p> <p>2) 이상현 교수, 'Multi-attention-based soft partition network for vehiclere-identification', Journal of Computational Design and Engineering, IF 4.96, 관련분야 상위 25% 이내</p> <p>3) 양지현, 임세준 교수, 'Effect of emotion on galvanic skin response and vehicle control data during simulated driving', Transportation Research Part F(Traffic Psychology and Behaviour) IF 4.394, 사회과학분야 SSCI(Social Science Citation Index)의 학술 저널</p> <p>4) 이성욱 교수, An Analytical Study of the Elements of Airworthiness Certification Technology Based on the Development of the Conversion of Diesel Engines for Vehicles to Aviation “, MDPIAerospace, IF2.6, 관련분야 상위 25%이내</p>

	<p>5) 김종찬 교수, ‘Demand Layering for Real-Time DNN Inference with Minimized Memory Usage’, IF 4.0, BK21에서 인정한 Computer Science 분야 우수 국제학술대회</p> <ul style="list-style-type: none"> • 국제 공동연구 실적 (총 8건 진행 중이며, 2건은 공동논문 게재완료함) <ul style="list-style-type: none"> - 총 8개 해외 연구기관에 23명의 본교 학생을 파견하여 국제 공동연구를 수행 1) 우승훈교수, 영국 University of Surrey와 ‘Torque vectoring system for energy consumption and driving performance’ 에 관한 기술 교류를 수행 2) 김종찬 교수, UC Irvine 의 Nikil Dutt 교수 연구팀과 프로젝트를 진행하여 ACM Transactions on Embedded Computing Systems에 논문 1편을 게재 • 특허 실적 총 22건 (특허 출원 17건, 특허 등록 5건) <ul style="list-style-type: none"> 1) 국내 특허 등록 5건 <ul style="list-style-type: none"> ① 신성환, 등록번호(10-2573193) 차량 경고음 조절 방법 및 이를 이용한 장치(2023.08.28) ② 이성욱, 등록번호(10-2523760) CFD를 활용한 후처리 시스템의 설계 지표 평가 장치 및 그 동작 방법(2023.04.17) ③ 임세준, 양지현 등록번호(10-2527164) 운전자의 핸들 파지 여부에 따라 복수의 주행모드를 제공하기 위한 방법(2023.04.25) ④ 양지현, 등록번호(10-2527171) 운전자의 핸드즈 온/오프 검출(HOD, hands on/off detection) 장치 및 방법(2023.04.25) ⑤ 임세준, 등록번호(10-2552051) 차량 위험도 예측 장치 및 방법(2023.07.03.) 2) 국제 특허 출원 1건/ 국내특허출원 16건 <ul style="list-style-type: none"> ① 임세준, 출원번호(10-2022-0110801), 미국(US)출원번호(18/100,684), 중국(CN), 출원번호(202310123891.9) 머신러닝을 이용한 차량제어 방법 및 시스템(2022.09.01.)
<p>산학협력 영역성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 최고 수준의 산업체 연구과제 수주 <ul style="list-style-type: none"> 1) 산업체 과제 <ul style="list-style-type: none"> - 전체참여교수 중 12명의 교수가 54건 수주 (과제수주액 19억 8천만 원) 2) 정부 과제 <ul style="list-style-type: none"> - 전체참여교수 중 15명의 교수가 69건 수주 (과제수주액 48억 6천만 원) 3) 기술 자문 <ul style="list-style-type: none"> - 전체참여교수 중 6명의 교수가 16건 수주 (과제수주액 2억 9천만 원)

	<p>4) 정부 및 산학과제 1인당 목표 건수(참여교수 16명 기준) : 3.5건 - 정부 및 산학과제 1인당 8.125건으로 실적 달성(산학과제 1인당 4.375건)</p> <p>• 산학협력을 통한 우수 산업 문제해결 실적(총 54건)</p> <p>1) 차량응용음향 및 진동제어연구실(2022.04.01.~2023.01.31) “전기차 PE 고주파 소음 개선을 위한 Noise Cancellation 기술 개발, 산학문제 해결을 통해 INTERNOISE 국제학회 발표 1건, 음향학회 발표 1건을 수행함</p> <p>2) 지능형모빌리티연구실(2021.09.01~2022.08.31) “딥러닝 기반의 MDPS 위치 제어기최적화 모델 및 HOD 모델 개발” 산학문제 해결을 통해 SCI급 논문1건, 국내학술대회 논문 2건, 국내 특허 2건 출원, 석사학위논문 2건의 결과물이 산출되었음</p> <p>3) 전기모터제어연구실(2022.09.08.~2023.12.31.) “유상하중(Payload) 100kg급 CAV 시스템 개발” 산학문제해결을 통해 개발을 완료하였으며 국내 학술대회 1건을 발표하고 국내 특허 출원과 논문지 투고를 추진 중</p> <p>• 산업체 기술 자문 및 기업인력 재교육실적</p> <p>1) 총 16건의 자동차 완성차 및 부품 기업 대상 기술 자문을 수행 - 기술 자문료 약 2억 9천만 원</p> <p>2) 기업인력재교육 실적</p> <ul style="list-style-type: none"> - 임세준 2개 강좌개설(AI를 활용한 모빌리티 R&D 데이터분석(No-Coding) 심화 교육, 예측분석 모델링) 총 91시간, 13회 교육 - 이근호 1개 강좌개설(차량용 모터제어 기술) 총 80시간, 10회 교육 - 유진우 2개 강좌개설(H-모빌리티 클래스 기초 심화 과정) - 김종찬 2개 강좌개설(차량용 실시간 운영체제 기반 프로그래밍, 리눅스초급(아키텍처 구조 및 실습) 10일간 진행
<p>미흡한 부분 / 문제점 제시</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 교육연구단 참여 연구실에서 수집한 차량/시뮬레이터 관련 데이터를 KUDAR 시스템에 탑재하였으며, 이를 교육 및 융합 연구에 활용하였음. 연구실마다 수집된 데이터의 형태가 달라 활용도가 떨어짐. 공유 데이터 구축에 대한 활성화 방안(수요 조사 및 데이터 포맷 협의 등)이 필요함 • 장기 해외연수시(1개월 이상) 참여대학원생에게 인건비 지급이 불가하여 추진에 어려움이 있음. 논의를 통해 제도적 개선 추진이 필요함 • 참여대학원생의 SCI(E)급 저널 실적이 전년도 24건에 비해 9건 감소한 15건을

	<p>게재함. 우수한 연구 인력양성을 위해 참여대학원생의 SCI(E)급 저널 활성화가 필요함</p> <ul style="list-style-type: none"> • 국제 학술 활동에 많은 지원을 하고 있음에도 불구하고, 국제교류 및 학술 활동 실적 대비 국제 공동연구 실적이 상대적으로 미흡함. 공동연구 지원 전 시행 중인 사전 계획서 제도에 정량적 실적 및 사후평가 제도가 필요함 • 향후 학령인구 감소에도 우수 학생의 지속적인 유치를 위해 국내뿐 아니라 해외에 더 적극적이고 현재 대학생들이 친근하게 접근할 수 있는 홍보 및 정보 개방 방안을 모색하고자 함 • 해외 유학생 수, 교원의 수가 타 대학이 비교해 적기 때문에 영어 원어 강의의 확대와 이를 위한 해외 우수 교원을 선발하고자 함
<p>차년도 추진계획</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 교육역량 영역에서는 전공 특화, 실무연계, 글로벌 협력 인재 양성이라는 3가지 핵심 목표를 달성하기 위해 1~3차연도에 구축한 체계와 제도를 바탕으로 지속적인 성과를 강화하고 동시에 내부(교수, 학생) 및 외부 전문가 피드백을 통해 신속한 개선과 안정적인 체계를 확고히 하고자 함 • 연구역량 영역에서는 논문, 특허, 연구과제 수주실적을 더욱 높이기 위해 학생과 교수에 대한 다양하고 적극적인 지원책을 마련하여 정량 목표를 지속해서 달성하고자 함. 또한 논문 편수, IF 지수 외에도 인용지수를 적극 반영 정량화하여 우수 학생과 지도교수에게는 인센티브를 지원하고자 함 • 산학협력 영역에서는 산학과제 및 자문을 통해 자율주행/xEV 분야의 산업체가 겪고 있는 공학적 문제를 해결하고 이러한 과제 수행을 통해 대학원생들을 산업체의 요구를 만족하는 혁신 인재로 양성하고자 함. • 산학 간의 인적/물적 교류와 현장 전문가 초청세미나, 기업인력재교육 및 국내 Skill-Up 프로그램을 통해 기업 엔지니어들의 역량 향상에 본 교육연구단이 크게 기여하고자 함(현재 GM코리아와 추진 중) • 우수한 학생, 신진연구인력을 유치하기 위한 지속적인 홍보와 SNS등 을 활용한 설명회를 개최할 예정임 • 신진연구인력을 위한 보다 과감한 지원을 제공하고자 하며, 또한 본교의 전임 교수로 채용하고자 함. 또한, 최소한 1년 이상 교육연구단에 기여할 수 있는 인력을 선발하는 방안을 모색하고자 함

I

교육연구단의 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

성명	한글	이성욱	영문	Lee Seang Wock
소속기관	국민대학교 자동차공학전문대학원 자동차IT융합전공			



연구역량	<ul style="list-style-type: none"> ILASS-ASIA 국제학회위원장 (2022.10~현재) 최근 3년 과제책임자로 참여한 과제: 정부 과제 15건, 산학과제 6건 대표 과제: 한화에어로스페이스와 200마력급 고고도용 UAV용 엔진 개발 특허 등록 제10-2280747-0000 (2021.7), 요소수 제조 장치 및 방법 외 1건 한국자동차공학회 재무이사 (2017~2019), 편집이사 (2021~2022) 한국액체미립화학회 편집이사 (2016~2021), 총무부회장 (2022~현재)
교육역량	<ul style="list-style-type: none"> 2022년 2학기 졸업생 115명, 2023년 1학기 졸업생 118명 배출, 현재 모빌리티 추진연구실을 운영하며 재학생 9명 지도 학부 교육역량 우수성: 교내 강의평가에서 상위 30% 우수 교원 선정 자동차공학 기초, 자동차공학 (2015, 문운당), 전기자동차 혁명 (2020, 북스힐) 등 전공 관련 서적 다수 저술 교과과정 개발/개설: 드론의 이해(교양), UAM과 드론 기초(대학원)
행정역량	<ul style="list-style-type: none"> 국민대학교 국제교류처장 (2023.8~현재) 국민대학교 자동차공학전문대학원장 (2022.03~2023.08) 국민대학교 자동차융합대학장 (2021.09~2023.08) 교육부 재정지원사업단장, 부단장 수행 <ul style="list-style-type: none"> -국민대학교 4차산업혁명 혁신선도대학사업단 단장 (2019~2022) -CK-II사업단(자동차-SW-디자인 융합형 글로벌 인재 양성사업단) 부단장 (2016~2019) 대형 국책사업뿐 아니라 학내 보직을 수행하는데 구성원들과 원활히 협조하며 수행하고 있음

2. 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진

[표 1-1] 교육연구단 대학원 학과(부) 전임 교수 현황

(단위: 명)

신청학과(부)	기준학기	전체 교수 수			참여교수 수		
		전임	겸임	계	전임	겸임	계
자동차공학전공 /자동차HT융합 전공	2022년 2학기	24	2	26	16	0	16
	2023년 1학기	26	2	28	16	0	16

[표 1-2] 최근 1년간 교육연구단 대학원 학과(부) 소속 전임/겸임교수 변동 내역

연번	성명	변동 학기	전출/전입	변동 사유	비고
1	조용석	2022년 2학기	전출	2023.02.28. 정년퇴직	
2	최웅철	2023년 1학기	전입	2023.03.01. 신규참여	

[표 1-3] 교육연구단 참여교수 지도학생 현황

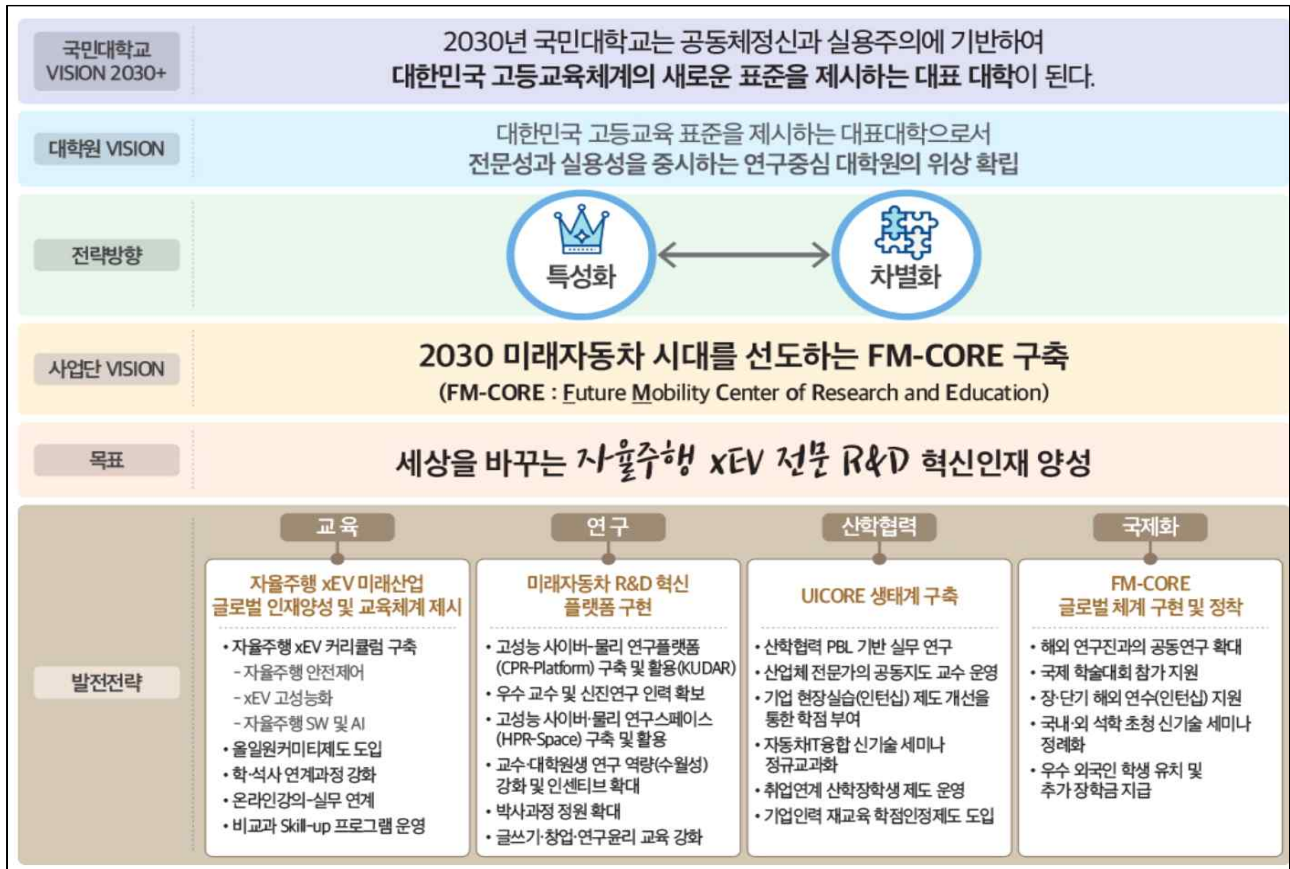
(단위: 명)

신청학과 (부)	기준학기	대학원생 수											
		석사			박사			석·박사 통합			계		
		전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
자동차 공학전공 /자동차HT 융합전공	2022년 2학기	89	82	92.1	31	15	48.3	20	18	90	140	115	82.1
	2023년 1학기	88	84	95.4	30	16	53.3	20	18	90	138	118	80.5
	합계	177	166	187.5	61	31	101.6	40	36	180	278	233	

□ 교육연구단 참여 인력구성 및 변경 현황 (2022.09.01.~2023.08.31.)

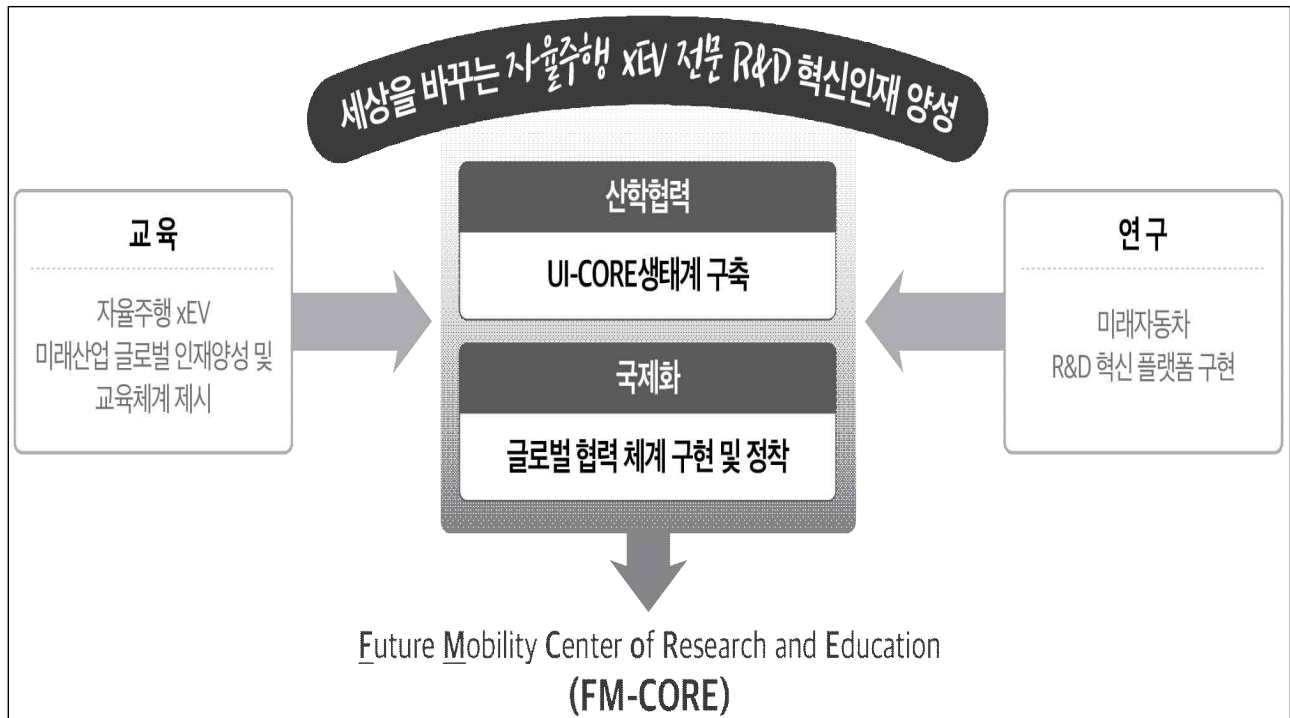
- 교육연구단 참여 교원은 전임 정년트랙 16명으로 전년대 동일함
 - 2023년 2월28일 조용석 교수 정년퇴직으로 인한 1명 전출
 - 2023년 3월1일 최웅철 교수 신규참여로 인해 1명 전입
- 교육연구단 참여 학생은 총 233명(석사 166명, 박사 31명, 석박사통합 36명)으로, 전년 대비 4명 증가함

3. 교육연구단의 비전 및 목표, 발전전략



[그림 1-1] 교육연구단의 비전 및 목표, 발전 전략

(1) 교육연구단 목표: 세상을 바꾸는 자율주행 xEV 전문 R&D 혁신 인재 양성



[그림 1-2] 교육연구단의 목표 및 세부 분야별 연계

(2) 교육연구단 항목별 세부 목표 및 계획 대비 주요 실적

1) 교육 부문 : 자율주행 xEV 미래산업 글로벌 인재 양성 및 교육체계 제시

항목	구분	내용	달성 여부												
1.자율주행 xEV 교육과정 커리큘럼 구축	세부 목표	<ul style="list-style-type: none">자율주행xEV 미래산업 글로벌 인재양성을 위한 교육비전을 실현하기 위해 교육과정을 3대트랙(자율주행 안전제어, xEV 고성능화, 자율주행SW 및 AI)에 맞춰 교과목 프로그램 구축 및 운영	달성												
	계획	<ul style="list-style-type: none">매 학기 3대 트랙에 대한 2건 이상의 전임 교수 강의 개설대학원 강의평가 시스템을 통해 개설 교과목 강의의 질 평가참여교수의 대학원 원어 강의 비율 50% 유지													
	실적	<ul style="list-style-type: none">매 학기 전임 교수 강의 2건 이상 개설함<ul style="list-style-type: none">- 2022년 2학기 9건, 2023년 1학기 6건 총 15과목을 개설매 학기말 참여대학원생의 강의평가를 통해 지속적인 강의 품질모니터링. 이를 통해 우수 교원에게는 가산점을 부여하며 미흡 교원에게는 수업역량 강화 및 1:1 컨설팅 서비스를 제공전임 교수의 원어 강의 과목 비율은 2022년 2학기 44%, 2023년 1학기 50%를 달성함													
		[표 1-1] 교과목 개설 현황 대비 전임 교수 비율													
		<table><tr><th>연도-학기</th><th>대학원개설 과목 수</th><th>전임교수 과목 수</th><th>원어강의 과목 수</th><th>원어강의 과목 비율</th></tr><tr><td>2022-2</td><td>15</td><td>9</td><td>4</td><td>44%</td></tr><tr><td>2023-1</td><td>13</td><td>6</td><td>3</td><td>50%</td></tr></table>		연도-학기	대학원개설 과목 수	전임교수 과목 수	원어강의 과목 수	원어강의 과목 비율	2022-2	15	9	4	44%	2023-1	13
연도-학기	대학원개설 과목 수	전임교수 과목 수	원어강의 과목 수	원어강의 과목 비율											
2022-2	15	9	4	44%											
2023-1	13	6	3	50%											
2.올인원 커미티 제도	세부 목표	<ul style="list-style-type: none">연구 및 산업계 전문가와 지도교수의 학생 맞춤형 인재 양성 프로세스 체제 구축	달성												
	계획	<ul style="list-style-type: none">자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단의 학사 운영 지침에 연구 및 산업계 전문가의 공동지도교수 제도 마련 및 추진전공특화, 산학연계 글로벌 협력을 통합적으로 지도 및 자문을 받을 수 있는 올인원 커미티를 조기에 구성													
	실적	<ul style="list-style-type: none">교육연구단의 운영 지침 제4조에 올인원커미티 운영 원칙을 규정하고, 2022년 1학기 신입 학위과정부터 적용하여 제도활성화조기에 올인원커미티를 구성하여 밀착 지도와 심사를 강화하여 연구 역량의 질적 개선을 달성													

3.학석사 연계과정강 화	세부 목표	<ul style="list-style-type: none">다양한 대학원 홍보와 학·석사 연계 과정을 통해 본교 학부생들의 대학원 진학 활성화 도모	달성						
	계획	<ul style="list-style-type: none">오픈랩, 취업설명회 등을 통해 본교 학생들에게 자동차 분야 홍보와 대학원 정보 개방학·석사 연계 과정의 학점인정을 통해 대학원 진학 활성화대학원 연구실 경험 및 연구 활동 체험이 가능한 정규 MyLab 교과목 운영							
	실적	<ul style="list-style-type: none">2022년 오픈랩, 진학설명회를 실시하여 관심 있는 학생들의 연구실 투어를 진행2022년 1학기부터 마이랩 I/II 교과목명을 UROP I/II로 변경. 1학점으로 운영되던 MyLab 프로그램을 3학점으로 변경하여 좀 더 심도 있는 연구를 진행할 수 있도록 함2022-2 UROP II는 7개의 연구실, 총 20명 참여2023-1 UROP I는 4개의 연구실, 총 16명 참여2022 후기 대학원 입학생 12명 중 본교 학부생 4명2023 전기 대학원 입학생 34명 중 본교 학부생 22명							
		<p>[표 1-2] 2022년 후기, 2023년 전기 입학생 및 본교 학부생 수</p> <table><tr><th>연도-학기</th><th>입학생</th><th>본교 학부생</th></tr><tr><td>2022-후기</td><td>12</td><td>4</td></tr><tr><td>2023-전기</td><td>34</td><td>22</td></tr></table>		연도-학기	입학생	본교 학부생	2022-후기	12	4
연도-학기	입학생	본교 학부생							
2022-후기	12	4							
2023-전기	34	22							
4.온라인 강의-실무 연계	세부 목표	<ul style="list-style-type: none">자율주행 xEV 분야 온라인 공개 강의를 개발 활용하고, 대기업 수준의 고사양 시험/평가 시설을 연계하는 Flipped Learning을 활용한 Hands-on-Experience 강화	달성						
	계획	<ul style="list-style-type: none">산업계의 니즈를 고려하여 산업체 재직자와 대학원생 공동 교육 프로그램 개발을 통해 산업체 기술 트렌드와 애로 기술의 수요를 반영한 온라인 강좌개설 및 운영 추진본 연구단 참여 교수진의 외부 강연 및 세미나를 추진하여 산업체 및 연구소 간의 교류를 활성화							
	실적	<ul style="list-style-type: none">2022-2학기 온라인 강연 3건① 김종찬 교수, Wolfgang Hillen Summer School, C Irvine, Cyclops: Open Platform for Scale Truck Platooning, 온라인 세미나② 김종찬 교수, 삼성종합기술원, Real-Time DNN Inference, 온라인 세미나③ 우승훈 교수, 산업교육센터 제9회 산학연아카데미 특별강좌, A							

		<p>Control Strategy for Handling Performance with Electronic Limited Slip Differential, 온라인 세미나</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2023-1학기 온라인 강연 4건 ① 김종찬 교수, 프로그래머스 자율주행 데브코스, Computing for Perception in Autonomous Driving, 온라인 세미나 ② 유진우 교수, 한구자동차연구원, 자율주행 Local Path Planning 기술세미나, 온라인 세미나 ③ 유진우 교수, 현대엔지비 Open R&D 기술세미나, 자율주행 판단기술 관련 연구 동향 및 사례, 온라인 세미나 ④ 송교원 교수, UAM 올림피아드 기술세미나, UAM 교통서비스 및 교통관리 주요 사항, 온라인 세미나 	
5.비교과 스킬업 프로그램 운영	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 비교과 스킬업 단기 집중교육을 통해 재직자 실무 역량 강화 • 산업체 재직자의 교육 연계를 통해 자동차 전문대학원에 진학 시 학점인정 	달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 운영 교육센터 지속 및 신규 스킬업 프로그램 개설 • 산업체 재직자 자동차 전문대학원 진학 시 최대 6학점 제도 마련 (15시간 이수 기준 1학점) 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> • 당해연도 기간동안 총 33명의 재직자가 Skill-Up 과정을 이수함 ① 임세준 교수, 2022.09.21.~2022.09.23. AI를 활용한 모빌리티 R&D데이터분석 (No-Coding) 심화교육 Skill-Up과정을 현대트랜시스, 만도 R&D Center, HL만도, 에스텍 주식회사, 현대오트모터 5개 산업체에서 6명의 재직자에게 3일간 21시간 진행하였음 ② 임세준 교수, 2022.10.17.~2022.10.28. 현대엔지비 예측분석모델링 (DS30) Skill-Up과정을 현대자동차 산업체에서 1명의 재직자에게 10일간 70시간 진행하였음 ③ 임세준 교수, 2023.01.09.~2023.01.20. 현대엔지비 예측분석모델링 (DS30) Skill-Up과정을 현대자동차 산업체에서 5명의 재직자에게 10일간 70시간 진행하였음 ④ 이근호 교수, 2023.01.30.~2023.02.03. 차량모터제어 Skill-Up과정을 삼현, SNT모티브 산업체에서 10명의 재직자에게 5일간 40시간 진행하였음 ⑤ 이근호 교수, 2023.02.06.~2023.02.10. 차량모터제어 Skill-Up과정을 계양전기, 이래에이엠에스 산업체에서 11명의 재직자에게 5일간 40시간 진행하였음 	

2) 연구 부문 : 미래자동차 시대를 선도하는 R&D 혁신 플랫폼을 구현

항목	구분	내용	달성 여부
1.고성능 사이버물리 연구플랫폼 (CPR) 및 고성능 사이버물리 스페이스 (HPR) 구축, 활용	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> X-in-the-Loop 시뮬레이션 시스템, 해석 엔지니어링, 시험 평가, AI 및 SW를 통합하는 대기업 수준의 고성능 사이버-물리 연구 인프라 구축 	일부 달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 차세대 연구환경 시스템 구축을 위하여 사이버-물리 연구환경인 CPR(Cyber-Physical Research) Platform 설계 (KUDAR 연계) 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 차량용 고성능 HW 및 SW 연구 장비를 활용한 “전기 모터이론 및 응용” 교과목 개설 및 운영 자율주행 및 xEV 분야의 연구 활성화를 위한 서버 구축(공학관 353호) 이를 통해 자율주행에 필요한 딥러닝 모델을 학습하여 우수한 학술연구를 수행했으며 다수의 산업체 과제에 활용함 3차원 모델 기반의 시뮬레이션 환경을 구성하고 1/10 스케일 트랙을 활용하여 자율주행 인지/판단/제어 알고리즘을 실제 환경과 유사한 조건인 스케일카/트럭에서 검증을 수행함 조향 HiLS 장치를 이용하여 자율주행 안전 제어 시스템의 신뢰성 확보를 위한 기능안전 고장 허용시간 및 안전 메커니즘 유효성 검증 연구에 활용함 각 연구실에서 수집한 차량/시뮬레이터 관련 데이터를 KUDAR 시스템에 탑재하였으며, 이를 교육 및 융합 연구에 활용하였음 산학연 활성화를 위해 KUDAR 공유 데이터 구축 추진 중 	
2.우수교수 및 신진 연구인력 확보	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 국내외 우수 교수 및 신진연구인력 확보 및 관리 	달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행 안전제어 분야, xEV 고성능화 분야, 자율주행 SW 및 AI 분야에서 우수한 전임교수를 충원(2024년까지 총 4명) 매년 2명 이상의 우수 신진연구인력 확보하여 대학원 연구의 질적 향상을 계획 교육연구단 사업에 전념하여, 참여교수진과의 협력을 통해 우수 교육 연구 성과를 도출하도록 환경조성 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 우수 교수 확보 실적 <ul style="list-style-type: none"> - 차량 동역학/차체 설계분야 : 우승훈 교수(23년 2월 임용) - 미래 자동차 교통 체계 : 이수원, 송교원 교수(23년 2월 임용) 우수 신진연구인력 확보 실적 <ul style="list-style-type: none"> - 박기영 연구교수: 박사후과정생으로 채용되어 현재 교육연구단 	

		<p>의 연구교수로 채용되어 지속적으로 연구를 진행하고 있음. 3차연도에는 SCI 논문 2편, 국내 학술대회 5편, 특허 출원 2편의 실적을 내었음. 또한 2023-1학기에는 자동차융합세미나 강의를 전담하여 교육연구단 관련 분야의 산업체, 학교, 연구소의 연사를 초청하여 기술 개발 세미나 및 간담회를 운영함</p> <ul style="list-style-type: none"> - 임희선 박사후연구원: 22년 3월 박사후연구원으로 채용되어 많은 연구 활동 후 본교 교원으로 임용됨. 강의평가 상위 5%의 우수 교원으로 선정됨 - 백선우 박사후연구원: 23년 3월에 박사후연구원으로 채용되어 교육연구단의 지원으로 연구를 지속하였으며 현재 한화에어로스페이스에 입사함 - 황재엽 박사후연구원: 23년 3월에 박사후연구원으로 채용되어 교육 교육연구단의 지원으로 우수한 연구 수행 후 한국자동차연구원에 입사함 	
3.교수/대학원생 연구역량 (수월성) 강화 및 인센티브 확대	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 연구성과에 따른 교수/대학원생 인센티브 제도 강화 	달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> • 참여 인력에 관한 연구 수월성 향상 및 인센티브 지급을 위한 제도 마련 • SCI(E)급 논문 출판 장려를 위한 연구 인센티브 지원(IF, JCR등 연구 수월성 기준에 따라 차등 지급) • 특허 등록 장려를 위한 인센티브 지급(해외특허 등록) 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> • 우수 연구 논문 게재를 위한 영문 논문 교정비 및 논문 게재료를 지원함 • SCI(E)급 논문 주저자로 참여한 대학원생 인센티브를 지급(14명) • 1년 실적 기준 참여교수 평가에 따른 인센티브 지급 • FM-CORE 마일리지 우수자 연구장학금 지급(6명) • 폭스바겐그룹코리아(그룹사장 티세어)로부터 자동차 특화 인재 양성을 위한 교육/연구용 차량 5대를 기증받음 (2022.12.06.) 	
4.박사과정 정원 확대	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 미래자동차 고급 연구인력 확보를 위한 박사 배출 확대 	일부 달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> • 박사과정, 석·박사 통합 과정의 정원 충원율을 유지 및 정원 확대 추진 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> • 2022년 2학기: 박사 2명, 석·박사 통합 1명 입학 • 2023년 1학기: 석·박사 통합 7명 입학 • 총 10명(박사 2명, 석·박사 통합 8명)이 입학 하였으며 90.9% 충원을 함 (1년 정원 11명 기준) • 대학 본부와 지속적인 박사과정 정원 확대 논의 	

5.글쓰기, 창업, 연구윤리 교육강화	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 대학원생 학술 및 연구 기본 역량 강화를 위한 교양과목 운영 	일부 달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 창업, 연구윤리 교양과목 및 영문 글짓기 향상 과목 개설 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 교양과목으로 ‘연구윤리’ 과목을 개설 - 2022년 2학기, 2023년 1학기 개설완료 창업교과목은 2024년 1학기에 개설 예정 박사논문개발, 박사논문연구II 교과목을 개설하여, 영문 글짓기 향상을 위한 영문 논문 작성 방법을 교육함 	

3) 산학협력 부문 : 대학과 기업의 상호협력 UICORE (University-Industry Collaboration of Research and Education) 생태계 구축

항목	구분	내용	달성 여부
1.산학연계 I-PBL 기반실무 연구	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 국공립 연구소 및 산업체 연구소와 프로젝트 기반의 현장 실습을 수행하여 실무연계 역량을 강화 	달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행 안전제어, xEV 고성능화, 자율주행 SW 및 AI의 3대 전공 트랙에서 최대 6학점을 iPBL로 취득 가능 현장실습형 : 국공립연구소 및 산업체 연구소에서 6주 이상 현장 실습 진행 산학협력형 : 산학과제를 수행하면서 총 150시간 이상 산업체 방문 및 공동실험 연구일지를 작성 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 국민대학교 산학협력단 발급 과제 참여 확인서를 첨부하여 현업멘토 및 지도교수 서명본을 제출함 최소 70시간 이상의 산학연계 활동일지를 연번, 활동시간, 누적 활동시간, 일시, 장소, 참석자, 연구내용, 증빙자료를 첨부하여 제출함 현업멘토 및 지도교수 평가서, 수강생 자가 평가 및 요약 보고서를 활동일지 등 증빙과 함께 제출함 2022-2학기 : 총 10명 수강. 현대자동차, 대솔오시스, 비즈웨이브, 한국자동차연구원, 이노빌, 건설기계부품연구원 6개의 산업체/연구소에서 현업멘토 7인이 참여 2023-1학기 : 총 10명 수강. 한국자동차연구원, 자동차안전연구원, 자율주행기술연구소, 평화발레오 4개의 산업체/연구소에서 현업멘토 5인이 참여 	

2.산업체 전문가의 공동지도 교수운영	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 기업 및 연구소 전문가의 공동지도 확대 	달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 대학원 교과목에 산업체 재직 겸임교수가 참여하여 현장 최신 기술을 교육하고 실용연구를 향상시키려 함 향후 xEV 분야의 산업체 전문가를 지속적으로 발굴하고 신규 대학원 교과목의 겸임교수로 섭외하여 산업체와의 인적 교류를 더욱 활성화하고자 함 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 산업체 전문가를 대학원 교과목의 겸임교수로 섭외 <ul style="list-style-type: none"> - 유용린(Bosch Korea): ‘친환경자동차문제연구’, ‘자동차공학경영모델링’ 교과목 개설 산학연 전문가를 초빙한 자동차공학 최신기술 세미나 I, II 개설(산업체 및 연구소 전문인사 섭외 14회/학기), 총 29회 실시 논문/연구 공동지도 외부심사위원을 필수적으로 참여하여 운영 	
3.기업 현장실습 (인턴제도) 개선을 통한 학점부여	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 현장실습(인턴쉽) 제도를 통하여 현장에서 필요하는 실용적 지식과 기술 습득에 대한 동기부여 확대 	미 달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 실무능력 향상을 위한 산업체 현장실습 제도를 운영하여 실무 연구 능력 향상을 지원 기업으로의 연구인력 파견을 정규교과목과 연계하여 학점을 부여함으로써, 산학협력 프로젝트 참여 학생의 기업 파견을 인턴십으로 제도화하고 컨소시엄 참여기업으로의 현장실습을 활성화하고 대학, 산업체, 연구소간 교류 활성화할 계획임 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 산학프로젝트를 수행한 다수의 산업체와 인턴쉽제도를 논의 중 기업 인턴쉽 참여 대학원생 학점 부여 방안에 대해 지속적으로 대학본부와 논의 중 	
4.자동차IT 융합신기술 세미나 정규교과화	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 국내외 전문가 초청 강연을 통해 대학원생들의 역량 강화 	달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 자동차공학 최신기술을 소개하는 자동차융합세미나 I-II 교과목 개설 자율주행 xEV 분야의 최신 연구 동향과 신기술을 공유하기 위해 신설된 ‘자동차융합세미나’에 국내외 석학 및 산학연 전문가를 초청하여 세미나 진행계획 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 2021년 1학기부터 자동차공학전문대학원 교과목 신설 (1학점) 산학연 전문가를 초빙하여 세미나 교과목으로 정기화함 2022년 2학기에는 15개 국내외 산업체 및 연구소에서 52명의 수강생들을 대상으로 세미나를 진행함 2023년 1학기에는 12개 국내외 산업체 및 연구소에서 79명의 수강생들을 대상으로 세미나를 진행함 	

5.취업연계 산학장학생 제도운영	세부 목표	<ul style="list-style-type: none">자율주행 자동차 분야 맞춤형 인재 양성	달성																																																							
	계획	<ul style="list-style-type: none">다양한 기업들의 취업 연계형 산학 장학생 제도를 유치하고 현대자동차그룹 등과 계약학과 개설 추진																																																								
	실적	<ul style="list-style-type: none">현대자동차, LG전자, 현대 모비스 기업에 총 10명의 산학 장학생 배출LG전자와 “자동차융합 SW 채용계약 Track” 운영 협약(MOU)을 체결하고 계약학과 운영안에 따라 3년간(2022.09~2025.08) 자동차 SW 분야 직무교육 참여, 자동차 SW 특강 개설, 연구소 Tech Conference 참여 등을 지원하며 자동차 SW 분야의 전공 실무 역량을 갖춘 우수 인재양성을 위해 지속적인 교류를 함																																																								
		[표 1-3 산학 장학생 실적]																																																								
		<table><tr><th>No</th><th>지도교수</th><th>학생</th><th>기간</th><th>기업체</th></tr><tr><td>1</td><td>강연식</td><td>김태현</td><td>2022년 2학기</td><td>현대 모비스</td></tr><tr><td>2</td><td>강연식</td><td>김한솔</td><td>2022년 2학기</td><td>현대 모비스</td></tr><tr><td>3</td><td>임세준</td><td>양준석</td><td>2023.03 ~ 2025.02</td><td>LG전자</td></tr><tr><td>4</td><td>임세준</td><td>김태산</td><td>2021.03 ~ 2023.02</td><td>현대자동차</td></tr><tr><td>5</td><td>임세준</td><td>정의석</td><td>2021.03 ~ 2023.02</td><td>현대모비스</td></tr><tr><td>6</td><td>유진우</td><td>최해서</td><td>2022.12 ~ 2023.12</td><td>현대자동차</td></tr><tr><td>7</td><td>유진우</td><td>김지훈</td><td>2022.12 ~ 2023.12</td><td>현대자동차</td></tr><tr><td>8</td><td>유진우</td><td>이후경</td><td>2022.09 ~ 2023.08</td><td>LG전자</td></tr><tr><td>9</td><td>유진우</td><td>박상훈</td><td>2023.09 ~ 2024.02</td><td>LG전자</td></tr><tr><td>10</td><td>유진우</td><td>안수민</td><td>2023.07 ~ 2025.02</td><td>현대자동차</td></tr></table>	No	지도교수	학생	기간	기업체	1	강연식	김태현	2022년 2학기	현대 모비스	2	강연식	김한솔	2022년 2학기	현대 모비스	3	임세준	양준석	2023.03 ~ 2025.02	LG전자	4	임세준	김태산	2021.03 ~ 2023.02	현대자동차	5	임세준	정의석	2021.03 ~ 2023.02	현대모비스	6	유진우	최해서	2022.12 ~ 2023.12	현대자동차	7	유진우	김지훈	2022.12 ~ 2023.12	현대자동차	8	유진우	이후경	2022.09 ~ 2023.08	LG전자	9	유진우	박상훈	2023.09 ~ 2024.02	LG전자	10	유진우	안수민	2023.07 ~ 2025.02	현대자동차	
No	지도교수	학생	기간	기업체																																																						
1	강연식	김태현	2022년 2학기	현대 모비스																																																						
2	강연식	김한솔	2022년 2학기	현대 모비스																																																						
3	임세준	양준석	2023.03 ~ 2025.02	LG전자																																																						
4	임세준	김태산	2021.03 ~ 2023.02	현대자동차																																																						
5	임세준	정의석	2021.03 ~ 2023.02	현대모비스																																																						
6	유진우	최해서	2022.12 ~ 2023.12	현대자동차																																																						
7	유진우	김지훈	2022.12 ~ 2023.12	현대자동차																																																						
8	유진우	이후경	2022.09 ~ 2023.08	LG전자																																																						
9	유진우	박상훈	2023.09 ~ 2024.02	LG전자																																																						
10	유진우	안수민	2023.07 ~ 2025.02	현대자동차																																																						
6.기업인력 재교육 학점인정 제도 도입	세부 목표	<ul style="list-style-type: none">기업인력 재교육 과정 중 전문대학원 운영위원회에서 인증한 과정을 수료한 기업인력이 추후 국민대 자동차공학전문대학원에 진학할 경우 학점으로 인정함으로써 대학과 기업의 산학협력을 활성화하고, 더욱 발전시켜 세계 최고 산학협력 인력양성 기관을 목표로 함	달성																																																							
	계획	<ul style="list-style-type: none">실용주의적 산학협력(K-ECOSystem)을 구축하여 산업단지 거점을 확보하고 지원 체계를 구축하기 위하여 기업인력 재교육 및 기술지도를 하고자 함기업체 재직자 재교육에 대학원생이 참여할 수 있도록 오픈하여 산학협동과제에 활용 가능한 실무 기술 교육 지원 및 기업과 연계된 6개의 교육센터 운영																																																								

	실적	<ul style="list-style-type: none"> 기업인력 재교육 과정을 수료 재직자 대상 학점 인정제도 도입 (15시간당 1학점, 최대 6학점) 2022.09~2023.08 기간 AI를 활용한 R&D 데이터분석, 예측분석 모델링(DS30), 차량 모터제어 등과 관련하여 현대자동차, 삼현, SNT모티브, 만도 R&D Center, 에스텍 주식회사 등 여러 산업체에서 33명의 재직자가 총 5개의 교육프로그램을 수강하고, 석사 및 박사과정 입학 시 학점으로 인정받을 수 있는 이수 확인서 발급 	
--	----	--	--

4) 국제화 부문 : FM-CORE의 글로벌 체계 구축 및 정착 추진

항목	구분	내용	달성 여부										
1.해외 연구진과의 공동연구 확대	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 연구년 및 해외연구자 교류를 목적으로 하는 국책과제 지원을 이용한 해외 공동연구 수행 	달성										
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 해외 공동연구 장려를 위한 제도 마련 											
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 최근 1년간 총 8개의 기관과 공동연구를 수행하였으며 특히 독일 Technical Center GmbH, Hyundai Motor 미국 Boise Radiology Group과 신규 교류를 함. 이러한 국제교류를 통해 국제저널 2건을 게재하였으며 1건의 국제저널 게재를 추진하고 있음 <p style="text-align: center;">[표 1-4] 국제 공동연구 SCI/SCIE 실적</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th><th>국외 공동연구자</th><th>상대국 /소속기관</th><th>국제 공동연구 SCI/SCIE 실적</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Esteve Josa</td><td>독일/ Technical Center GmbH, Hyundai Motor Europe</td><td>Chassis Design Target Setting for a High-Performance Car Using a Virtual Prototype</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Nikil Dutt</td><td>미국/ UC Irvine</td><td>EASYR: Energy-Efficient Adaptive System Reconfiguration for Dynamic Deadlines in Autonomous Driving on Multicore Processors</td></tr> </tbody> </table>		No	국외 공동연구자	상대국 /소속기관	국제 공동연구 SCI/SCIE 실적	1	Esteve Josa	독일/ Technical Center GmbH, Hyundai Motor Europe	Chassis Design Target Setting for a High-Performance Car Using a Virtual Prototype	2	Nikil Dutt
No	국외 공동연구자	상대국 /소속기관	국제 공동연구 SCI/SCIE 실적										
1	Esteve Josa	독일/ Technical Center GmbH, Hyundai Motor Europe	Chassis Design Target Setting for a High-Performance Car Using a Virtual Prototype										
2	Nikil Dutt	미국/ UC Irvine	EASYR: Energy-Efficient Adaptive System Reconfiguration for Dynamic Deadlines in Autonomous Driving on Multicore Processors										

2.국제학술 대회 참가지원	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 대학원생의 글로벌 역량 강화 및 미래자동차 분야 신기술 동향 파악 	달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> MOU 체결을 통한 해외 연계 기관 확대 및 국제학술대회 참가 지원 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 국제 학술발표 25건에 대한 지원 (학회등록비, 항공비, 체재비) 최근 1년간 총 6개의 기관(독일 Technical Center GmbH, Hyundai Motor Europe와 Technical University of Braunschweig 미국 UC Irvine과 Boise Radiology Group, University of Florida, 영국 University of Surrey)과 교류를 통해 미래 자동차 기술의 국제적 역량을 강화함 	
3.장기, 단기 해외연수 (인턴십) 지원	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> 대학원생의 장·단기 해외연수를 활성화하여 국제적 경험을 통한 전공역량을 강화 	달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 전공 분야별 특성을 고려한 장·단기 해외연수 지원 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> 국제적 역량 강화를 위한 장·단기해외연수 항공비 체재비 지원 <ul style="list-style-type: none"> 우승훈 교수 지도학생 하운철, 전승욱 총 2명, 영국, University of Surrey, ‘Torque vectoring system for energy consumption and driving performance’에 관한 기술 교류 김정하 교수 지도학생 김명준, 김현우, 신희석, 장성빈, 최윤중, 총 5명, 미국 University of Florida, 소프트웨어 경량화를 이용한 최적화 기법에 대한 기술교류를 진행. 딥러닝 네트워크 관련 연구를 위해 미국 도로, 차량, 보행자등의 데이터를 수집하여 자율주행 및 딥러닝 관련 연구 수행 (2023.01.13 ~ 2023.01.25.) 김정하 교수 지도학생 김명준, 김현우, 신희석, 장성빈, 최윤중, 총 5명, 미국 Boise Radiology Group, 병원 환경 내에서 중요한 의료 장비를 효과적으로 피해 다니며 자율주행 서비스를 제공하기 위한 연구를 수행 (2023.01.09 ~ 2023.01.14.) 	
4.국내외 석학초청 신기술세미 나 정례화	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> xEV 분야의 국내외 석학 초청세미나 정례화 	달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> 미래자동차 전 분야의 석학들을 주기적으로 초청하여 연구 교류 및 세미나 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> xEV 분야의 국내외 석학들의 자동차융합세미나 정례화 (29건) 해외 대학 소속의 석학들과 연구 교류를 수행 (4건) <ul style="list-style-type: none"> 박제도 (콜로라도주립대학), ‘Evolution of Electric/Hybrid Drive rtrain from a Technical Perspective’ 정호암 (호주 monash대학), ‘미래모빌리티 제어관련 연구’ 좌은혁 (UC Berkeley), ‘Energy Efficient Motion Planning and 	

		Control of Connected Vehicle’ - 조남훈 (Cranfield University), ‘A Passivity-Based Method for Accelerated Convex Optimisation’	
5.우수 외국인 학생유치 및 추가 장학금지급	세부 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 외국인 학생의 연구환경 조성을 통한 우수학생 유치 	일부 달성
	계획	<ul style="list-style-type: none"> • 외국인 학생 유치 지원 방안 마련 - 등록금의 50% 장학금 보장 - 교내 기숙사 제공 - 해외학회 논문 발표 1회 이상 - 재학생과 1:1 매칭 제도 운영 - 국내 취업 장려를 위한 한국어 언어강좌/인적 네트워크 제공 - 기업 정보 제공 및 취업 알선 제도를 통한 국내 기업/연구소 취업 기업 확대 • KMU-Kettering 학·석사 연계과정을 도입하여 우수 외국인 대학원생 유치 • MOU를 체결한 해외 8개 대학과의 교류 활성화를 통한 자동차공학전문대학원 홍보 및 유치 • 정부의 ODA 프로그램 참여를 통한 개발도상국 우수 학생 유치 	
	실적	<ul style="list-style-type: none"> • 2022년 5명의 외국인 학생을 유치하여 2개의 실험실에서 연구를 진행하고 있음 • 자동차공학전문대학원에 입학하는 외국인 학생 전원에게 장학금 50%를 지원 • 해외 학술대회 지원 - 종우봉, International Symposium on Advanced Vehicle Control (AVEC)발표, 2023.7.22.-2023.7.29., (덴마크), 지도교수 이상헌 	

(3) 신청서에 작성된 저명대학 벤치마킹 대상과의 비교 분석

- 교육연구단의 교육·연구·산학협력·국제화 시스템의 현 상황을 파악하고, 유럽, 미국, 아시아의 저명대학 벤치마킹을 통하여 교육연구단 비전 및 목표 달성을 위한 상세 추진체계에 반영함
- 세계적인 연구 중심대학에서는 신산업분야 지원을 위하여 대학별로 특성화 분야를 선정하고, 대학과 산업체의 공동 지원으로 체계적인 인재양성, 기술 개발, 산학협력이 용이하도록 신산업 연구센터를 수립하여 운영하고 있음
- 세계 연구 중심대학에 대한 벤치마킹 결과를 바탕으로 본 교육연구단에서는 미래자동차 분야를 선도하는 FM-CORE (Future Mobility Center of Research and Education)를 구축하고 이를 중심으로 세상을 바꾸는 자율주행 xEV 전문 R&D 혁신인재양성을 위한 교육·연구·산학협력·국제화 전략을 수립하고 추진하고 있음
- 교육 분야에서는 Hands-on-Experience의 중요성을 강조하면서 이론과 실무를 겸비한 융합 교육 체계를 운영하고 있으며, 학·석사연계, 석·박사연계 과정의 활성화로 신산업분야의 고급인력 배출을 앞당기고 있음
 - ✓ 자율주행 xEV 분야 교육을 위하여 ‘자율주행 안전 제어’, ‘xEV 고성능화’, ‘자율주행 SW 및 AI’로 구성된 실무형 융복합 커리큘럼 개선 및 운영
 - ✓ Flipped Learning을 위한 On-line 콘텐츠 개발 및 해외 연구중심 대학의 온라인 콘텐츠를 활용한 수업 진행
 - ✓ 이론 교육과 산학연구의 연계를 위하여 ‘산학연계 i-PBL’ 교과목 운영 정착
- 연구/산학협력 분야에서는 융복합 연구가 가능한 연구진을 구성하고, 기업과의 공동연구 목표를 설정하고 추진하는 산학협력 생태계 구축에 노력하고 있음
 - ✓ 총장 직속으로 운영되고 있던 신설학과 “미래모빌리티학과”와의 통합을 추진하여 지능형로봇, 드론, 퍼스널모빌리티 등 자동차와 관련된 연관 산업계의 수요에 능동적으로 대응할 수 있도록 학제 개선
 - ✓ ‘혁신융합대학 미래자동차 부문’과의 협력을 통한 자동차 교육의 확장 및 타 신산업 분야와의 교류 기회 확대
 - ✓ 대학원생의 연구 결과가 특허권으로 이어질 수 있도록 논문기반 지식재산권 창출 지원 프로그램 시행 및 기업과의 공동 특허 출원 시 대학원생 해외 연수 기회 제공에 우선권 제공
 - ✓ 자동차 유관기관(국책연구소, 정부산하기관, 산업계)과의 워크숍 및 성과공유회 개최 (2022.12.28)를 통한 연구/산학협력 선순환 고리 형성
- 국제화 분야에서는 세계 우수 대학/연구소와의 연계를 조직화하고, 외국인 교수 및 유학생에 대한 지원을 강화하고 있음
 - ✓ 해외 석학 초빙 세미나 개최 (4건)
 - ✓ 총 11개의 기관(독일 Technical Center GmbH, Hyundai Motor Europe, Auburn University, Volkswagen Group 미국, ACM Transactions on Embedded Computing Systems, Boise Radiology Group, University of Florida, Massachusetts Institute of

Technology, 영국 University of Surrey, 네덜란드 TU Eindhoven, 스웨덴 Lunds universitet)과 교류를 진행함

- ✓ 외국인 학생 50% 장학금 기본 지급 및 우수 학생 선발을 통한 추가 장학금 및 학술 활동 지원
- ✓ 외국인 유학생의 성공적인 정착을 위한, 재학생과의 1:1 매칭 제도 운영, 지원 및 홍보

(4) 교육연구단의 비전 및 목표 달성을 위한 애로사항 등 기술

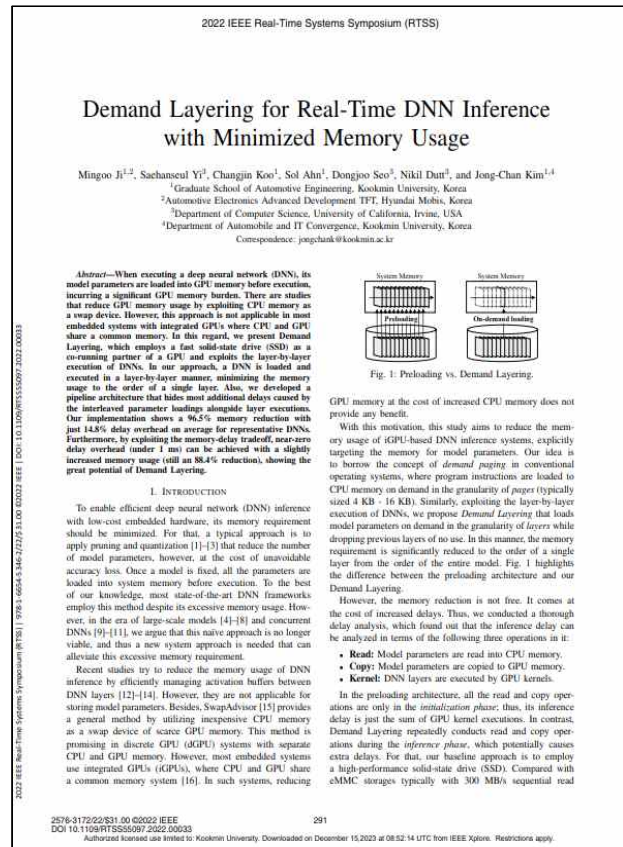
- 사이버-물리 연구시설(CPR-Platform) KUDAR를 이용한 데이터 수집, 공유, 활용을 활성화하기 위하여 교육연구단 참여 연구실에서 수집한 차량/시뮬레이터 관련 데이터를 KUDAR 시스템에 탑재하였으며, 이를 교육 및 융합 연구에 활용하였음. 대용량 데이터 처리 및 분석을 위한 GPU 수요가 증가함에 따라 KUDAR 서버의 추가 증설이 필요함
- 코로나 상황이 안정화되면서 국제교류가 점차 활성화되고 있음. 해외 대학 공동 연구 2건, 해외 대학 연구인력이 사업단에 방문하여 공동연구 1건을 비롯하여 국제공동연구를 활성화하고 있으며, 이와 더불어 본부 차원에서의 UC Irvine 국제캠퍼스 추진 등으로 해외 인력과의 소통, 공동 문제 해결, 성과 도출 및 발표까지의 환류 체계 확립이 필요함
- 해외 석학을 초빙하여 교류(4건)를 수행함. (박제도 (콜로라도주립대학), 정호암 (호주 Monash대학), 좌은혁 (UC Berkeley), 조남훈 (Cranfield University). 점차적으로 해외 석학 초빙 세미나를 확대할 계획이며, 향후 공동연구로 이어지도록 노력 중임
- 해외 대학(Kettering Univ.)과의 학점 교류가 온라인으로만 이루어졌던 한계를 극복하기 위해서 해외 공동 연구, 학점 교류, 현지 파견 해외연수를 확대 적용 추진중임
- 자동차공학전문대학원 충원률이 지속적으로 상승하고 있으며 대학원 정원 추가 확보 노력을 기울이고 있음. 다만, 전문대학원법 및 교내 일반대학원과의 정원 분배 문제가 제기되어, 이에 대한 지속적인 노력이 필요함

[교육역량 대표 우수성과]

□ 대학원생 우수 연구 대표실적

(1) SCI/E 전공 저널 분야 IF 4 이상 학술지에 2편을 게재함

- 이명규 석사과정, 운전자의 감정이 생리 및 차량 제어 데이터에 미치는 영향과 운전자의 감정을 예측하여 운전 경험을 증진시키는 가능성을 규명하는 것을 목적으로 운전자의 감정 상태가 생체 데이터 또는 차량 제어 데이터의 차이에 반영될 수 있음을 확인하였으며, 2023년 1월 9일 SCI/E 전공 저널 분야 상위 33%(2022년 기준 IF 4.349) 학술지에 제1 저자로 논문을 게재함
- 지민구 석사과정, 최소화된 메모리 사용으로 실시간 DNN 추론을 위한 Demand Layering이라는 새로운 접근 방식으로 통합 GPU가 있는 임베디드 시스템에서 중요한 GPU 메모리 사용량을 줄이는 문제를 해결하는 것으로, DNN의 전체 모델이 아닌 필요한 레이어만 GPU 메모리에 로드하여 메모리 사용량을 크게 줄이며 효율성 향상을 확인하였음. IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS)의 IF 4.0이며 BK21에서 인정한 Computer Science 분야 우수 국제학술대회임



[그림 1-1] 참여대학원생 우수 연구 논문 게재 실적 (좌) 이명규 석사과정 (우) 지민구 석사과정

(2) 최우수 학술대회 출판 및 발표



[그림 1-2] 참여대학원생 최우수 학술대회 발표 실적 (2022 IEEE RTSS) (좌) 안솔 석사과정 (우) 김승하 석사과정



[그림 1-3] 김한솔 참여대학원생 최우수 학술대회 발표 실적 (2023 IFAC World Congress)

- 안솔 석사과정은 2022년 12월 8일에 2022 43rd IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS 2022)에서 “Demand Layering for Real-Time DNN Inference with Minimized Memory Usage” 를 발표하였음
- 김승하 석사과정은 2022년 12월 6일에 2022 43rd IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS 2022), “Demonstrating R-TOD: Real-Time Object Detector with Minimized

End-to-End Delay” 발표하였음.

- 김한솔 석사과정은 2023년 7월 14일에 2023 The 22nd World Congress of the International Federation of Automatic Control(IFAC World Congress 2023), “Experimental Validation of Collision Avoidance Method Using Real-Time Model Predictive Control” 발표하였음
- 이명규 석사과정은 22년 9월에 2022 Automotive User Interface (AutoUI)에서 “Simulator-Based Study of the Response Time and Defensive Behavior of Drivers in Unexpected Dangers at an Intersection” 을 발표하였음
- 홍사라 박사과정은 22년 9월 2022 Automotive User Interface (AutoUI)에서 “Development of Warning Methods for Planned and Unplanned Takeover Requests in a Simulated Automated Driving Vehicle” 을 발표하였음
- 이형준 석사과정은 22년 10월에 2022 The European Conference on Computer Vision Workshops (ECCV)에서 “BYEL: Bootstrap Your Emotion Latent” 를 발표하였음
- 이명규 석사과정은 2022년 11월에 2022 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS)에서 “A Study to Acquire the Driving Characteristic Data According to Driver Emotions and to Propose Emotion Groups in the Driving Context” 를 발표하였음
- 김희정 석사과정은 2022년 11월에 2022 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS)에서 “Comparative Simulator Experiment on Preventing Motion Sickness by Aromatherapy Inhalation Based on MISC and EEG” 를 발표하였음
- 홍사라 박사과정은 2022년 11월에 2022 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS)에서 “Study on EEG-based carelessness warnings to bus driver” 를 발표하였음
- 박종우 석사과정은 2022년 11월에 2022 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS)에서 “A Study for STPA-based Identification of Safety Requirements from the Perspective of Drivers in Take-Over Request” 를 발표하였음
- 하형섭 석사과정은 2023년 5월에 2023 International Conference on Electric-Wehicle, Smart Grid and Information Technology (ICESI)에서 “An Experiment and Study on the Characteristics of Fire and Thermal Runaway in Cylindrical Lithium-ion Battery” 를 발표하였음
- 백순원 석사과정은 2023년 5월에 2023 International Conference on Electric-Wehicle, Smart Grid and Information Technology (ICESI)에서 “Analysis of heat generation characteristics of battery cells and modelling of related EV battery packs for heat transfer analysis” 를 발표하였음
- 손영길 석사과정은 2023년 5월에 2023 International Conference on Electric-Wehicle, Smart Grid and Information Technology (ICESI)에서 “A study on the low-temperature driving performance of electrified special purpose vehicle with LTO battery system” 을 발표하였음

- 방효원 박사과정은 2023년 5월에 2023 JSAE Annual Congress (Spring)에서 “A Study on the Performance Improvement of Heat Exchangers Biogas Generators using CFD” 를 발표하였음
- 홍사라 박사과정은 2023년 7월에 2023 Human-Computer Interaction (HCI)에서 “A Conceptual Study on the Driver’s Mental-Control Model” 을 발표하였음
- 최보규 석사과정은 2023년 7월에 2023 Human-Computer Interaction (HCI)에서 “A Study on the provision of information for passengers in SAE Level 4 Unmanned Automated Taxi using the HMI interfaces” 를 발표하였음
- 한승연 석사과정은 2023년 8월에 2023 International Congress and Exposition on Noise Control Engineering (inter-noise)에서 “Active noise control performance in the high-frequency range” 를 발표하였음

(3) SCI/E 전공 저널 상위 분야 30% 6건을 게재함

- 임준우 박사과정은 차량용 디젤엔진을 항공용 엔진으로 전환 개발에 필요한 고정부, 변동부 식별과 감항인증의 누유, 화재 위험요소 주요 항목을 부품 별 정리하여 고찰하였음. 분야 상위 22.1 %
- 편현구 석사과정은 차량 내부 데이터를 활용하는 딥러닝 모델법으로 현재의 자율주행 기술 수준에서 운전자의 핸즈 온/오프 감지를 평균 0.37초 내에 95.7%의 정확도로 전환할 수 있도록 개선하였음. 분야 상위 28.9 %
- 이형준 석사과정은 다중 스케일 기능 또는 주의 메커니즘을 사용하여 고품질 고밀도 포인트 세트를 생성하는 방안을 개선하기 위한 다중 스케일 피쳐 어텐션(PU-MFA)을 통한 포인트 클라우드 업 샘플링이라는 새로운 포인트 클라우드 업 샘플링 방법 제안하였음. 분야 상위 28.9 %
- 이후경 석사과정은 효율적으로 다운샘플링 작업을 수행하기 위한 트랜스포머 기반 포인트 클라우드 샘플링 네트워크(TransNet) 기반의 새로운 다운샘플링 모델을 제안하였음. 분야 상위 29.4%
- 박상훈 석사과정은 프레임워크에서 강한 증강은 강화 학습을 방해하지 않고 대신, 근본적인 효과를 최대화하여 일반화 하도록 강화 학습의 성능과 부가 작업 간의 트레이드오프 관계를 관리하는 데 도움이 되는 대조적 학습 방법을 제안하였음. 분야 상위 29.4%
- 오기성 박사과정은 운전 자동화 레벨 3에 접근하기 위해, 저희는 인간 운전자가 의존하는 중요한 시각적 단서인 주행 차량과 브레이크 라이트 상태를 감지하는 새로운 방법으로 1 단계 브레이크 라이트 상태 감지 네트워크와 수동 주석과 함께 11,000개 이상의 순방향 이미지를 포함하는 공개적으로 사용 가능한 맞춤형 데이터 세트를 제안하였음. 분야 상위 29.4%

(4) 대학원생 논문기반 지식재산권 출원 실적

- ‘2022년 하반기 대학원생 논문기반 지식재산권 출원 지원 프로그램’에서 참여대학원생 손원일 박사과정은 ‘자율주행 시스템 개발을 위한 PG 기반 VILS 환경 및 정합성 검증’으로 최우수상을 수상하고, 하윤철 박사과정, 변지훈 석사과정은 우수상을 수상함
- ‘2023년 상반기 대학원생 논문기반 지식재산권 출원 지원 프로그램’에서 참여대학원생 이상엽 박사과정은 ‘In-Wheel Motor 차량의 가변 적응률 기반 횡방향 동역학 제어 전략’이라는 제목의 논문으로 주행 상황에 따라 변동성을 가지는 파라미터에 대해 자동으로 적응하는 구현 용이성을 가지는 새로운 모션 제어 기술로 대상을 수상하고, 오태영 박사과정은 ‘자율주행 시스템 개발 및 검증을 위한 실차 시뮬레이션(VILS) 플랫폼 개발’으로 최우수상을 수상. 이후경 석사과정은 우수상을 수상함



[그림 1-4] 2022년 하반기 대학원생 논문 기반 지식재산권 창출 지원 프로그램 시상식 사진



[그림 1-5] 2023년 상반기 대학원생 논문 기반 지식재산권 창출 지원 프로그램 시상식 사진

□ 참여교수 대표실적

- 최웅철 교수는 국민대학교 자동차공학전문대학원 소속으로 전기차 시스템 연구실을 운영 중이며, 전기자동차의 파워트레인, 특수모빌리티 전동화, 배터리 시스템 및 폐배터리, 그리고 충전 인프라 개발까지 다양한 전기자동차 산업 분야의 연구를 수행 함. 특히, 폐배터리의 효율적인 재활용 및 재사용을 위한 잔존용량 진단 기술에 대한 그의 연구는 산업의 지속 가능성을 높이는 데 핵심적인 기여하고 있음. 현재 석사과정 대학원생 3명이 참여 중임



[그림 1-6] Silicon Valley 투자유치 비즈니스 포럼에서 최웅철 교수가 전기자동차의 사용 후 배터리의 재사용 및 재활용 산업의 중요성과 주요 기술에 관해 설명하는 사진

- 3차연도에 트랙 별 신규교과목으로 자율주행 안전제어 트랙은 강연식 교수가 ‘자동차공학 칼만필터응용’, 이수원 교수가 ‘미래모빌리티 동역학 및 제어’를 개설하였고, 자율주행 SW 및 AI 트랙은 김종찬 교수가 ‘실시간 임베디드시스템’, 우승훈 교수가 ‘샤시 및 구동제어시스템’, 임세준 교수가 ‘차량 빅데이터 시스템’을 개설하여, 총 5과목의 신규 개설 되었음
- 임세준 교수는 2022.09.21.~2022.09.23. 기간에 AI를 활용한 모빌리티 R&D데이터분석(No-Coding) 심화교육 Skill-Up과정으로 AI를 자동차 산업에 작용하였을 때의 Work-Flow를 이해하고 현업에서 활용 가능한 시나리오를 작성하고 타당성 여부 검증하기 위해 간단한 데이터 과제에 머신러닝을 적용하여 직접 모델링 진행함. 2022.10.17.~2022.10.28. 과 2023.01.09.~2023.01.20.에 측분석모델링 (DS30) Skill-Up과정으로 핵심 알고리즘 및 Modeling 방법론, 협업을 중심으로 한 Modeling 실습을 통해 현업 적용에 대한 Insight를 얻고, 현업 활용가능한 시나리오를 직접 설계 및 검증해보는 PoC 기획 과정을 진행하였음

- 이근호 교수는 2023.01.30.~2023.02.03. 과 2023.02.06.~2023.02.10. 에 차량모터제어 Skill-Up 과정으로 전동기의 개요 및 이론, 전동기의 제어 시스템 구조 및 원리, 직류 전동기 및 교류 전동기의 제어이론, MATLAB/Simulink를 활용한 PMSM제어 시뮬레이션을 진행하였으며 MPC5643L 보드를 사용하여 과변조 PWM 실습 진행을 통해 PMSM의 고성능, 센서리스, 자속토크 Mapping 제어를 교육하였음

과정개요서 AI 융합형 산업현장인력양성 교육

심화/PBL_자동차 R&D/실증 Track Lv1. **AI를 활용한 모빌리티 R&D 데이터 분석 (No-Coding)**

교육장소: 비대면 Live
교육기간: 3일+2일
교육형태: 이론+실습(No-Coding)

[자동차 R&D/실증 Track] Lv1. AI를 활용한 모빌리티 R&D 데이터 분석

기초교육-심화교육-프로젝트 기반 교육으로 구성되어 있으며, 세 가지 교육을 모두 수강해야 합니다.

구분	오전	오후
1일차	<ul style="list-style-type: none"> 인공지능 개요 <ul style="list-style-type: none"> -인공지능, 기계학습 개념 -지도, 비지도, 강화학습 개념 센서 및 EDA (+ 실습) <ul style="list-style-type: none"> -다양한 센서의 원리 -결측치, 이상치 현황, 데이터 분포, 데이터 정제 -가짜 데이터 EDA 	<ul style="list-style-type: none"> 지도학습 (+ 실습) <ul style="list-style-type: none"> -인공신경망 개념 -Perceptron, 활성함수 -선형 회귀, 로지스틱 회귀 -비선형 회귀 (SVR), 결정트리, 랜덤포레스트 -자동차 데이터 활용: 속도, 토크, 전력
2일차	<ul style="list-style-type: none"> 비지도학습 (+ 실습) <ul style="list-style-type: none"> -군집화 알고리즘 (K-Means, 클러스터링) -이상치탐색 알고리즘 (PCA기반, 오트리언드) -자동차 데이터 활용: 군집화, 이상치 탐지 학습된 모델 활용 (+ 실습) <ul style="list-style-type: none"> -Web서비스로 모델 배포 -새로운 데이터 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 인공신경망, 딥러닝 (+ 실습) <ul style="list-style-type: none"> -최근 딥러닝 동향 및 자동차 분야 활용 사례 -자동차 분야 시뮬레이션/시뮬레이터 활용
3일차	<ul style="list-style-type: none"> 자동차 도메인 데이터셋 개요 <ul style="list-style-type: none"> -제어된 데이터 셋 설명 -전처리 및 EDA 자동차 도메인 데이터셋 활용 실습 1 <ul style="list-style-type: none"> -차량 경로 예측 	<ul style="list-style-type: none"> 자동차 도메인 데이터셋 활용 실습 2 <ul style="list-style-type: none"> -운전자 인식 자동차 도메인 데이터셋 활용 실습 3 <ul style="list-style-type: none"> -비정상 운전자 탐지 자동차 도메인 데이터셋 활용 실습 4 (optional) <ul style="list-style-type: none"> -표지판 인식
프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> 1일차 (이론) AI 이론 전반에 대한 리뷰 (실습) 실시간 교통을 활용한 예측 모델 개발 및 온라인 학습 리뷰 -예측: Baseline 모델 & 고도화 모델 ① 	<ul style="list-style-type: none"> 2일차 (이론) AI 이론 전반에 대한 리뷰 (실습) 개인별 PoC 작성 -AI Problem Framing 문서 작성 (제출) -AI Framing Presentation ppt 문서 작성 우수 PoC 기획안 소개

수료 기준

① 출결: 심화 교육, 프로젝트 기반 교육 각 진도를 70% 이상
② 평가: 프로젝트 기반 교육 최종 PoC 제출

과정개요서 AI · DS 아카데미

[AI · DS] DS30_예측 분석 Modeling

교육장소: 비대면 재택 (필수)
교육기간: 10일(8시간) 08:00~17:00
교육형태: 이론/실습
※ 거리두기 1단계 시 실습유형 검토

본 강의를 통해 기계학습과 딥러닝의 핵심적인 이론을 상세히 공부하고, 파워풀한 머신러닝/딥러닝 프레임워크를 사용한 모델링 실습 통해 현업의 예측/분류 등 실제적인 기계학습 문제들을 해결할 수 있습니다.

본 과정은 Linear regression, logistic regression, Multi-layer perceptron, CNN, RNN, GAN 등 핵심 이론 및 프레임워크의 구현 실습을 포함하고, 그룹 과제를 통한 예측 분석 modeling 전반에 대한 프로세스를 학습합니다. 또한, 협업 환경을 위한 PoC 기획서 작성을 통해 협업 환경을 위한 insight를 향상합니다.

과정 특징

- 최고 수준의 AI 교수진에게 배우는 핵심 알고리즘 및 modeling 방법론
- 협업을 중심으로 한 Modeling 실습을 통해 협업 적용에 대한 Insight를 얻고, 협업 활용 가능한 시나리오를 직접 설계 및 검증해보는 PoC 기획 과정!

기대효과

- AI, Data Science 과제를 주도적으로 수행할 수 있다.
- 현업에서 활용 가능한 시나리오를 작성하고 타당성 여부를 검증할 수 있다.
- 간단한 데이터 및 과제는 머신 러닝을 적용하여 직접 modeling할 수 있다.

추천 대상

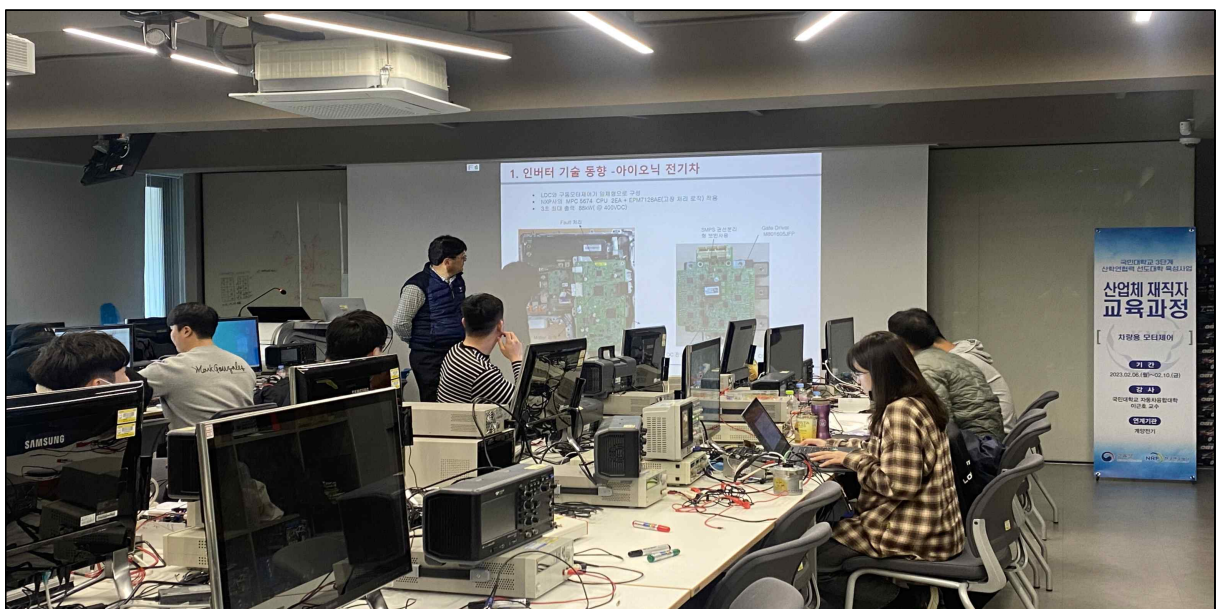
- AI, Data Science 관련 과제 및 산학 담당 연구원 (향후 과제 담당 예정자)
- 예측 분석 Modeling을 통해 업무 효율화 및 성능 개선을 필요로 하는 연구원
- DS20_인공지능의 수학적 원리 이해 및 구현 과정 수료자 및 그에 준하는 수준의 연구원

※ 본 과정은 별도의 입과 테스트(출발점 행동 진단)가 있으며, 통과하지 못할 경우 교육 참여에 제한이 있습니다.

수강생 체크리스트

- python 프로그래밍, pandas, numpy, matplotlib, seaborn 활용 가능
- 인공지능 알고리즘의 기초 개념 및 원리 이해 필요
- 머신러닝 및 딥러닝 라이브러리(scikit-learn, tensorflow 등) 활용 가능
- 기초 수학 지식 보유 (미분/선형대수/확률통계 기 등)

[그림 1-7] 임세준 교수 과정 개요서



[그림 1-8] 이근호 교수 산업체 재직자 교육과정 사진

□ BK참여인력 대표실적

- BK21 4단계 3차연도 사업성과공유회 개최
 - 2022년 12월 28일에 사업성과공유회를 실시하여, 분야별 우수 논문과 특허 등의 사업성과 실적을 공유하고, 참여교수와 참여대학원생들의 역량을 강화할 수 있는 정보 교류의 장을 마련함. BK21사업에 대한 참여대학원생들의 관심 확산과 각 연구실 간의 인적 네트워크 구축 기회로 타 연구실의 연구에 관한 관심 증대의 효과를 나타냈음. BK21사업의 현재 진행 상황과 앞으로의 계획을 수립함



[그림 2-1] 이성욱 연구단장 BK21 4단계 3차연도 성과공유회 개최 사진

- BK21 4단계 4차연도 미래자동차 산학연 간담회
 - 자율주행 xEV 혁신인재 양성기업에 기반하여 자율주행 안전제어, xEV 고성능화, 자율주행 SW 및 AI 트랙별 우수한 사업성과실적을 공유하고, 현대자동차, (주)유디넷, 한국철도기술연구원 등 산업체 및 연구소 관계자들과 자동차 산업의 현재와 미래, 기술 개발의 트렌드 등을 공유하면서, 교육연구단 참여 대학원생들의 기술 역량을 강화함



[그림 2-2] 임세준 연구부단장 BK21 4단계 4차연도 미래자동차 산학연 간담회 개최 사진

1. 교육과정 구성 및 운영

1.1 교육과정 구성 및 운영현황과 계획

(1) 교육연구단의 현 교육과정 현황

- 본 교육연구단은 자동차 개발을 위한 새시설계와 안전 기능, 자동차SW, 빅데이터와 AI , xEV 기반 구동계 등 ‘자동차 관련 전 분야의 교수진을 보유’ 하고 체계적인 교육과정을 제공할 목표를 함
- 미래자동차를 위한 임베디드SW, 빅데이터, AI 등 ‘자동차-IT 융합 기술 강화’ 하기 위하여 해당 분야 교수를 신규 임용하고 해당 과목을 대폭 강화하며, 실무중심 교육과정을 위해 엔진다이나모, 모터다이나모, HILS, 무향실 등 세계적 수준의 대기업에서 갖추는 실험시설을 동일 수준에서 갖추고 교육과정에 적극적으로 활용하고 있음



[그림 2-3] 미래자동차 교육 · 연구 · 산학협력을 위한 참여 연구진의 구성

① 교육과정 체계를 3개 트랙으로 구축

- ‘자율주행 안전제어트랙’은 안전한 자동차 제어 기술과 구조 최적화 기술을 바탕으로 편안하고 안전한 주행이 가능한 미래자동차 설계/제어 능력을 갖춘 엔지니어를 양성할 수 있는 교육과정을 제공
- ‘자율주행 SW 및 AI 트랙’은 임베디드 소프트웨어 기술, 빅데이터 처리 기술, 실시간 인공지능 추론 기술을 바탕으로 자율주행 자동차의 핵심 소프트웨어를 개발할 수 있는 엔지니어를 양성할 수 있는 교육과정을 제공
- ‘xEV 고성능화 트랙’은 수소차, 전기차, 하이브리드 자동차 등 친환경 xEV 구동계를 위한 모터 제어 기술, 배터리 관리 기술, 차체 경량화 기술, 하이브리드 엔진 기술을 바탕으로 미래 친환경 자동차 엔지니어를 양성할 수 있는 교육과정을 제공

② 교육과 연구의 선순환 체계 마련

- 산학 연계 교과목 iPBL (Industry Project-Based Learning)을 신설하고, 운영방안을 마련하여, 정규 교육 과정으로 구성하여 연구와 교육의 선순환 체계를 구축을 목표로 하였음. 특히, BK21 교육연구단 관련 분야의 산업체, 연구소 등의 미래자동차 전문가를 초청하여 “자동차 융합세미나” 교과목으로 진행

③ 강의 품질 모니터링 절차 운영

- 매 학기 강의평가를 통해 교육연구단 참여대학원생들의 의견을 반영하여 지속적인 강의의 질을 개선할 수 있도록 강의 품질 모니터링 절차 구축함

(2) 교육연구단의 현 학사관리 장단점 분석 및 실적

- 국민대학교 자동차공학전문대학원 지원자들은 희망 지도교수와의 사전 면담을 필수로 진행하고, 이를 시점으로 지도교수 밀착형 학사관리를 수행하며, 실험실별로 지원 가능한 학생 수에 제한을 두지 않기 때문에 합격자 전원이 원하는 실험실에 진학 가능함. 이에, 학생들의 만족도가 매우 높으며, 전공 부적합에 의한 중도 포기 비율이 매우 낮음
- 자동차공학전문대학원에서 제공하는 모든 강의에 대해, 중간평가 1회, 학기 말 평가 1회의 강의평가를 적용하고 있으며, 강의평가 우수 교원에 대해서는 업적 평가 시에 가산점을 부여하지만, 강의평가 미흡 교원에 대해서는 교수학습개발센터에서 제공하는 수업역량 강화 강의와 요청 시 1:1 컨설팅 서비스를 제공하고 있음
- 우수 연구 기준 충족 시 제 20조에 의거 1학기 이내에서 수업연한을 단축함. 이는 우수 학생들에게 동기를 부여하고, 원활한 인재 배출을 가능하게 함
- 졸업요건 및 인센티브 기준인 FM-CORE 마일리지제도 도입을 통한 참여 학생 역량 강화 제도적 장치 마련
- 반면, 1) 대학원생 산학 연구실적의 정량화 근거 부재, 2) 산학 연구 경험과 정규 교육의 연계성 미흡, 3) 국내 협력보다 국제협력이 약한 점 등을 개선하기 위하여, 아래와 같은 학사관리 개선 및 운영계획을 제시한 바 있음
- 산학연구의 정규 교과목화 (iPBL)를 통한 교육-연구의 선순환 체계 기반 구축과 재직자 교육프로그램 (Skill-Up)의 학점 인정제도 도입을 통한 학사제도 유연화 및 실무 연계 교육체계 구축과 학생 맞춤형 ‘올인원 커미티를 조기에 구성’ 하는 등 산학 인재양성을 강화함
- 본 교육연구단은 확보한 조향HiLS, 무향실, 3D프린터, 자동차기능실습실, 모터다이나모, 드라이빙시뮬레이터, LabView 계측장비, 샤시 다이나모, NVH 계측장비, AUTOSAR 개발툴, 딥러닝 서버, 협업 공간 등 첨단 기자재를 대학원생들의 교육과 연구에 활용하고, 기업 수준 R&D 인프라 활용 실무 연계 교육 강화, 산학연계 교육센터 활용 재직자-재학생 실무 연계 교육 활성화, 연구조교 (RA), 수업 조교 (TA) 지원을 통한 참여 학생의 연구역량과 강의 역량 훈련 기회 확대
- 랜덤테이터 (무향실), 자율주행HMI특론 (KMU-DS 드라이빙시뮬레이터), 디지털신호처리 (LabView 계측장비, 조향 HiLS), 차량전력전자공학 (EB tresos), 차량인간공학 (KMU-DS 드라이빙 시뮬레이터, BIOPAC 생체신호측정장비) 등 기업수준의 R&D 인프라 활용을 통해 실무 연계형 교과목 운영으로 인력양성 강화

1.2 전임교수 대학원 강의 계획 대비실적

(1) 3대 트랙별 전임교수 강의 계획

- 매 학기 3대 트랙에 대한 2건 이상의 전임교수 강의를 아래와 같이 계획함

(신청서 II. 교육역량영역, 1. 교육과정 구성 및 운영계획 발제)

(2) 3대 트랙별 전임교수 강의 실적

- 교육연구단 참여 전임교수 강의를 2022년 2학기 9건, 2023년 1학기 6건을 개설하여, 계획 (3대 트랙 별 평균 2개 이상 전임교수 강의) 대비 초과 달성함. 트랙별, 학기별 개설 교과목은 다음과 같음

[표 1-1] 교육연구단 3대 트랙별 전임교수 강의 계획

담당교수	자율주행 안전제어		xEV 고성능화		자율주행SW 및 AI	
연도	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기
3차연도 ('22)	선형제어 시스템 (강연식) 로보틱스 (김정하)	차량제어이론 및응용 (강연식) 자동차제어공 학(박기홍) 음질이론및응 용(신성환)	전기모터이론 및응용 (이근호) 파워트레인트 라이블로지 (장시열) 내연기관특론 (조용석)	친환경자동차 문제연구 (이성욱) 파워트레인구 동역학 (장시열) 흡배기시스템 (조용석)	자동차인간공 학(양지현) 자율주행위치 인식및경로계 획 (유진우)	실시간임베디 드시스템 (김종찬) 딥러닝및IT용 합특론 (이상헌)
4차연도 ('23)	로보틱스 (김정하) 신규교과 목 (신임교원)	모델링및시물 레이션 (박기홍) 랜덤데이터 (신성환)	경량화재료성 형해석 (김홍규) 모터제어공학 (이근호) 파워트레인트 력제어시스템 (장시열)	전기모터이론 및응용 (이근호) 하이브리드및 전기자동차특 론I (이성욱) 전동화파워트 레인(장시열)	신규교과목: 자율주행요소 기술특론 (유진우) 자율주행인지 판단 (임세준)	차량용컴퓨팅 시스템 (김종찬) 차량운전자모 텔링 (양지현) 인공지능과머 신러닝특론 (이상헌)
5차연도 ('24)	선형제어 시스템 (강연식) 로보틱스 (김정하) 디지털신 호처리 (박기홍)	차량제어이론 및응용 (강연식) 소음및진동제 어(신성환)	탄소복합재부 품설계이론 (김홍규) 파워트레인설 계문제연구 (장시열)	친환경자동차 문제연구 (이성욱) 파워트레인트 라이블로지 (장시열)	자동차인간공 학 (양지현) 첨단교통공학 특론 (임세준)	실시간임베디 드시스템 (김종찬) 자율주행위치 인식 및 경로계획 (유진우) 딥러닝 (이상헌)

[표 1-2] 전임교수 강의 개설 교과목

트랙	자율주행 안전제어		xEV 고성능화		자율주행 SW 및 AI	
개설학기	2022-2	2023-1	2022-2	2023-1	2022-2	2023-1
전임교수 강의개설 교과목	랜덤데이터 (신성환)	미래모빌리티 동역학 및 제어 (이수원)	흡배기시스템 (조용석)	모터제어공학 (이근호)	딥러닝 및 IT 융합특론 (이상현)	차량인간공학 (양지현)
			파워트레인 구동역학 (장시열)	파워트레인 설계문제연구 (장시열)	실시간 임베디드시스 템(김종찬)	
	자동차공학 칼만필터응용 (강연식)	선형제어시스 템(강연식)	전기모터 이론 및 응용 (이근호)	경량화 재료성형해석 (김홍규)	샤시 및 구동제어시스 템(우승훈)	
					차량 빅데이터시스 템(임세준)	

1.3 교육과 연구의 선순환 구조 구축 현황

(1) 강의 품질 모니터링 절차 운영

- 2022년 2학기 강의평가 12건 (108명 응답), 2023년 1학기 강의평가 10건 (102명 응답)을 진행함. 교육 수요자인 학생들의 의견을 반영하여 지속해서 강의의 질을 개선하는 강의 품질 모니터링 절차를 운영함

(2) 교육과정 체계 운영

- 교육과정을 ‘자율주행 안전제어 트랙’, ‘xEV 고성능화 트랙’, ‘자율주행 SW 및 AI 트랙’으로 구조화하고, 교과목 간 연계를 강화한 커리큘럼을 도입한 바 있음

(3) 교육과 연구의 선순환 체계 구축을 위한 교과목 운영

① 산학연계 iPBLI 개설

- 2022-2학기, 2023-1학기 ‘산학연계 iPBL’을 개설하여, 산학연구와 교육의 연계 체계를 마련함
- 학사관리의 엄정성을 위해, 산학연계iPBL 교과목의 아래의 서류 서식을 표준화하여, 현업멘토와 지도교수의 평가 의견을 함께 제출하도록 함
 - 1) 계획서: 개강일 기준, 국민대학교 산학협력단 발급 과제 참여 확인서를 첨부하여 현업멘토 및 지도교수 서명본을 제출함
 - 2) 활동일지: 최소 70시간의 산학연계 활동일지를 연번, 활동시간, 누적 활동시간, 일시, 장

소, 참석자, 연구내용, 증빙자료를 첨부하여 매주 제출함

- 3) 보고서: 현업멘토 및 지도교수 평가서, 수강생 자가 평가 및 요약 보고서를 활동일지 등 증빙과 함께 제출

- 교육연구단 참여교수, 현업멘토, 수강 학생으로 구성된 3인 팀티칭으로 진행하여 내실 있게 함
 - 2022-2학기 총 10명 수강. 현대자동차, 대솔오시스, 비즈웨이브, 한국자동차연구원, 이노빌, 건설기계부품연구원 6개의 산업체/연구소에서 현업멘토 7인이 참여
 - 2023-1학기 총 10명 수강. 한국자동차연구원, 자동차안전연구원, 자율주행기술연구소, 평화발레오 4개의 산업체/연구소에서 현업멘토 5인이 참여

[표 1-3] 2022-2학기 산학연계 iPBL II진행내역

No	수강생	지도교수	현업멘토	멘토 소속	과제명
1)	김희선	김홍규	이○홍	현대자동차	볼팅 체결해석을 통한 부품 조립품질 예측기술 개발
2)	강동훈	김홍규	허○현	대솔오시스	시험 및 해석을 통한 전기차용 샌드위치 패널의 물성 예측 모델 개발
3)	한승연	신성환	장○호	비즈웨이브	NVH 교육을 위한 모드시험 및 ANC 실습컨텐츠 개발
4)	전찬희	신성환	장○호	비즈웨이브	전기차 PE 고주파 소음 개선을 위한 Noise Cancellation 기술 개발
5)	류동규	신성환	장○호	비즈웨이브	전기차 PE 고주파 소음 개선을 위한 Noise Cancellation 기술 개발
6)	서원준	양지현	오○달	한국자동차연구원	T-Car 기반 자율주행 인지예측/지능제어 차량부품/시스템 통합평가 기술개발
7)	임성덕	이근호	진○곤	이노빌	공유/구독에 적합한 고신뢰성 PM 구동플랫폼개발 및 실증
8)	이지훈	이근호	진○준	건설기계부품연구원	전기구동실린더용 전기구동 모듈 시험 및 성능분석
9)	고아진	이근호	진○준	건설기계부품연구원	전기구동실린더용 전기구동 모듈 시험 및 성능분석
10)	오기성	임세준	황○욱	현대자동차	xEV 주행성능 향상을 위한 AI 기반 차세대 E-VMC 제어연구

[표 1-4] 2023-1학기 산학연계 iPBL I 진행내역

NO	수강생	지도교수	현업멘토	멘토 소속	과제명
1)	최보규	양지현	오○달	한국자동차연구원	T-car 기반 자율주행 인지예측/지능제어 차량 부품/시스템 통합평가 기술개발
2)	김탁윤	우승훈	편○준	한국자동차연구원	도메인 협조제어기반 초안전 주행 플랫폼 기술 개발
3)	정현민	우승훈	편○준	한국자동차연구원	도메인 협조제어기반 초안전 주행 플랫폼 기술 개발
4)	김지훈	유진우	오○달	한국자동차연구원	혼합현실 기반 자율주행 부품 및 시스템 평가 기술개발
5)	이승준	유진우	권○태	자동차안전연구원	인터페이스 표준화 및 승용 VILS 검증환경 구축
6)	최경진	유진우	권○태	자동차안전연구원	인터페이스 표준화 및 승용 VILS 검증환경 구축
7)	최해서	유진우	신○근	자율주행기술 연구소	주변 상황 인식 센서 성능 및 판단 기능 부족으로 인한 사고 위험 대응 기술(SOTIF) 개발
8)	안수민	유진우	신○근	자율주행기술 연구소	주변 상황 인식 센서 성능 및 판단 기능 부족으로 인한 사고 위험 대응 기술(SOTIF) 개발
9)	전종원	유진우	신○근	자율주행기술 연구소	주변 상황 인식 센서 성능 및 판단 기능 부족으로 인한 사고 위험 대응 기술(SOTIF) 개발
10)	전찬우	이근호	박○홍	평화발레오	모터구동 및 맵핑로직 개발

② 자동차융합세미나 개설

- 2022-2학기, 2023-1학기 ‘자동차융합세미나’ 를 운영함
- ‘자동차융합세미나I-II’ 진행내역은 아래의 [표 1-5] [표 1-6]와 같음

[표 1-5] 2022-2학기 자동차융합세미나 진행 내역

NO	연사	소속	일자	초청교수	주제
1)	박제도	콜로라도 주립대학	22.09.05 (여름방학)	이근호	Evolution of Electric/Hybrid Drivertrain from a Technical Perspective
2)	원현우	아람코 프랑스	22.09.07 (여름방학)	이성욱	Non-carbon containing fuels 수소와 암모니아 연료
3)	최규훈	3H솔루션	22.09.09 (여름방학)	이성욱	Global Automotive Industry Trends
4)	이광범	법무법인 세종	22.09.14.	조용석	미래 모빌리티 안전관련 이슈
5)	탁세현	한국교통연구원 자율협력주행연구센터	22.09.21.	송교원	자율협력주행 및 디지털 인프라 기술
6)	최완	카פק발레오	22.10.05.	장시열	xEV용 배터리 패키징 기술
7)	이소망	한국항공우주연구원	22.10.12.	이수원	교통관리의 이해와 UAM 교통관리의 응용
8)	조기춘	건국대학교	22.10.26.	유진우	라이다 기반 자율주행 응용시스템
9)	김봉주	현대자동차	22.11.02.	우승훈	현대 N 고성능 EV 주행 성능 개발
10)	김현남	한국지엠 생산기술연구소	22.11.09.	이상현	자동차 생산기술 / 신기술 동향 및 전망
11)	홍준	모라이	22.11.23.	강연식	자율주행 차량 안전성 확보를 위한 가상환경의 디지털트윈 시뮬레이션 기술
12)	강대오	iVH	22.12.14.	김홍규	Virtual Twin 기반 자동차 분야 응용 사례 소개
13)	배창혁	벤츠 독일	22.12.21	김종찬	Yocto, 자동차에서 오픈소스 소프트웨어(FOSS)
14)	김태수	KAIST	23.02.01 (겨울방학)	양지현	자동차의 실내 앰비언트 라이트의 감성적 경험
15)	정호암	호주 모나시 대학	23.02.15 (겨울방학)	강연식	미래모빌리티 제어관련 연구

[표 1-6] 2023-1학기 자동차융합세미나 진행 내역

NO	연사	소속	일자	초청교수	주제
1)	유금식	한국공항공사	23.03.15.	송교원	K-UAM 상용화를 위한 시범사업 및 서비스 추진 현황
2)	윤솔희	서울과학기술대학교	23.03.22.	양지현	자율주행자동차와 인간공학
3)	김현수	성균관대학교	23.03.29.	신성환	미래전기차 전망과 빠르게 변하는 미래를 어떻게 준비해야 할까?
4)	신장호	현대자동차	23.04.05.	우승훈	자율주행 안전을 위한 통합안전 기술동향
5)	Andreas Schaffrath	보쉬코리아	23.04.12.	임세준	Domain& Zonal/Centralized Architecture Trend and Technology Introduction - E/E Architecture towards future motion domain for PACE applications
6)	김태근	스카이오토넷	23.05.03.	임세준	자율주행 로봇의 AI 기반 영상인식 기술
7)	최영	한국기계연구원	23.05.10.	이성욱	항공 모빌리티용 수소엔진 기술
8)	이정중	한국전자기술연구원	23.05.31.	이근호	차량에서의 최신 모터기술
9)	김남호	르노	23.06.28. (여름방학)	강연식	An Introduction to F1 Racecar Engineering
10)	좌은혁	U.C. Berkeley	23.07.05. (여름방학)	우승훈	Energy Efficient Motion Planning and Control of Connected Vehicle
11)	조남훈	Cranfield University	23.07.19. (여름방학)	이수원	A Passivity-Based Method for Accelerated Convex Optimisation
12)	여동진	선박해양플랜트 연구소	23.07.28. (여름방학)	강연식	자율운항선박의 국내외 개발동향과 자율항해 시스템기술
13)	김상겸	(주)테드라다인시스템	23.08.03 (여름방학)	김정하	무인자율주행기술연구
14)	김현준	차지인	23.08.04 (여름방학)	최웅철	EV 충전 플랫폼 활용 사례와 비즈니스 전략

1.4 교육연구단의 대표적 교육 목표에 대한 달성 방안

(1) 졸업요건 및 인센티브 기준인 FM-CORE 마일리지제도 운영

- 2022년 8월 졸업생부터 FM-CORE 마일리지를 졸업요건 항목으로 규정하여 운영중이며, 학술연구, 산학실무, 글로벌협력 마일리지를 일정 수준 이상 달성해야 졸업 자격이 되도록 운영중이며, 교육연구단 참여 학생을 대상으로 장학생, 국민 스타 인재 선정 및 인센티브 지급 시, FM-CORE 마일리지 표를 활용하여 학생들의 실적을 평가하는 근거로 활용함. 특히, ‘자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단’ 학사 운영지침 제 3조(학위 수여 요건)에 ‘FM-CORE 마일리지 달성조건(별첨1)을 만족하는 자’를 명시하여 자동차공학전문대학원과 졸업대상자를 관리함
- 졸업대상자는 ‘자동차공학전문대학원’ 학사 운영에 관한 규정에 명시된 졸업자격 검증과 ‘자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단’ 학사 운영 지침의 FM-CORE 마일리지 조건을 모두 충족해야만 학위기 심사 요청이 가능하도록 운영중

[표 1-7] 2022-2학기 & 2023-1학기 참여대학원생 FM-CORE 마일리지 달성 내역

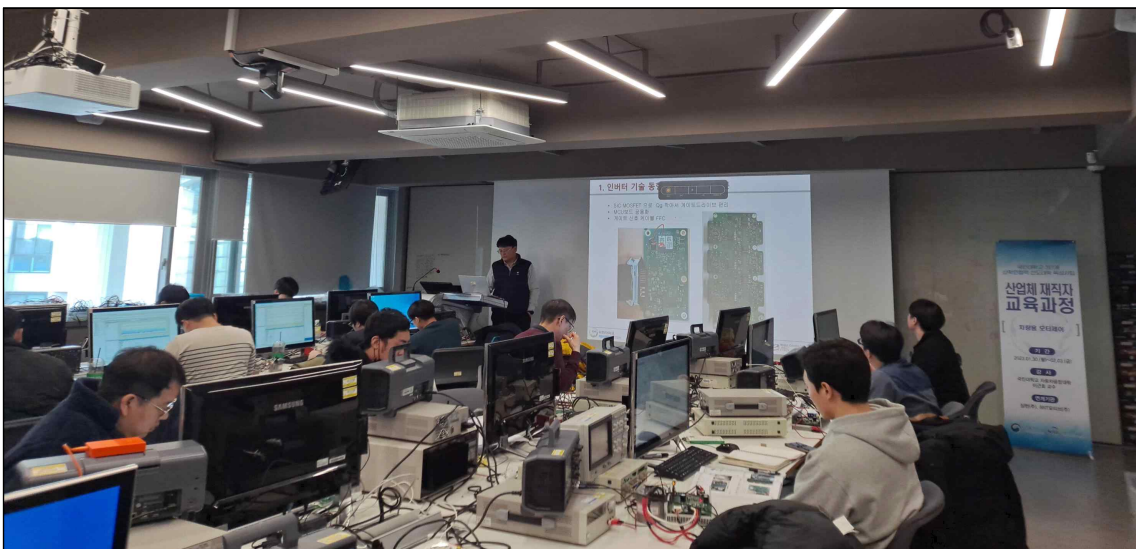
No	이름	지도교수	학위과정	학술연구	산학실무	글로벌 협력	총점	졸업여부
1)	맹주영	양지현	석사	150	4.5	30	184.5	2022-2학기 졸업
2)	이진현	강연식	석사	0	0	60	60	2022-2학기 졸업
3)	김대원	장시열	석사	37.5	0	90	127.5	2022-2학기 졸업
4)	김희중	임세준	석사	123.3	10.5	50	183.8	2022-2학기 졸업
5)	장선오	유진우	석사	100	0	0	100	2022-2학기 졸업
6)	한원준	이근호	석사	0	0	69.8	69.8	2022-2학기 졸업
7)	류정환	임세준	석사	28.6	5	30	63.6	2022-2학기 졸업
8)	정세윤	김정하	석사	0	0	60	60	2022-2학기 졸업
9)	김진관	유진우	석사	0	36.5	40	76.5	2022-2학기 졸업
10)	이후경	유진우	석사	245	37.5	40	322.5	2023-1학기 졸업
11)	황태원	이성욱	석사	40	0	142.5	182.5	2023-1학기 졸업
12)	박종우	양지현	석사	25	15	115	155	2023-1학기 졸업
13)	임동선	유진우	석사	100	7.2	40	147.2	2023-1학기 졸업
14)	장하린	강연식	석사	100	0	30	130	2023-1학기 졸업
15)	좌호정	양지현	석사	0	13	64.3	77.3	2023-1학기 졸업
16)	배영준	임세준	석사	0	13	64.3	77.3	2023-1학기 졸업
17)	문정안	이성욱	석사	0	0	66	66	2023-1학기 졸업
18)	강동훈	김홍규	석사	0	0	60	60	2023-1학기 졸업
19)	윤희천	유진우	석사	0	0	60	60	2023-1학기 졸업
20)	허지훈	유진우	석사	0	0	60	60	2023-1학기 졸업

(2) 산학연구의 정규 교과목화 (iPBL) 도입 운영

- 교육-연구의 선순환 체계 기반 구축을 취지로 ‘자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단’ 학사 운영지침 제 5조(산학연계교 과목)에 산학협력 연구내용을 정규교육과정에 반영할 수 있는 산학 연계교과목 iPBLI과 iPBLII 운영 근거를 마련함
 - 석사과정은 3학점, 박사과정은 6학점 이내 취득학점을 수료학점으로 인정함
 - 수강생은 산학협력형 또는 글로벌 협력형의 2가지 유형 중 택1 하여 수강 가능함

(3) 재직자 교육프로그램 (Skill-Up)의 학점인정 제도 운영

- 교육연구단의 학사 운영지침을 마련 후, 대학원 차원의 학사관리를 위하여 본교 자동차공학전문대학원 학사 운영 규정을 개정하여 학사제도 유연화 및 실무 연계 교육체계를 구축함. 입학 전 본교 전공 재직자 프로그램을 이수한 경우, 중병 제출 건만 Skill-up 교과목 이수를 인정함. 15시간 기준 1학점이며, 6학점 이내만 인정 가능함
- 2022-2학기 & 2023-1학기 재직자 교육실적은 다음과 같음



[그림 2-4] 차량용 모터제어기술 재직자 교육 사진

[표 1-8] 2022-2학기 & 2023-1학기 재직자 교육실적

NO	교육과정명	이름	소속기관	교육 기간
1)	AI를 활용한 모빌리티 R&D 데이터 분석(No-Coding) 심화교육	김종천	현대트랜시스	2022년 9월21일~23일(총21시간)
2)		이성일	만도 R&DCenter	2022년 9월21일~23일(총21시간)
3)		신동훈	HL만도	2022년 9월21일~23일(총21시간)
4)		김민식	에스텍 주식회사	2022년 9월21일~23일(총21시간)
5)		서덕진	HL만도	2022년 9월21일~23일(총21시간)
6)		김자영	현대오토에버	2022년 9월21일~23일(총21시간)
7)	예측 분석 모델링	장진석	현대자동차	2022년 10월17일~28일(총70시간)
8)		김재현	현대자동차	2023년 1월9일~20일(총70시간)
9)		우홍재	현대자동차	2023년 1월9일~20일(총70시간)
10)		김형진	현대자동차	2023년 1월9일~20일(총70시간)
11)		김규영	현대자동차	2023년 1월9일~20일(총70시간)
12)		조승현	현대자동차	2023년 1월9일~20일(총70시간)
13)	차량용 모터제어기술	정웅	삼현	2023년 1월30일~2월3일(총40시간)
14)		권대호	삼현	2023년 1월30일~2월3일(총40시간)
15)		손민호	삼현	2023년 1월30일~2월3일(총40시간)
16)		구유현	삼현	2023년 1월30일~2월3일(총40시간)
17)		윤태경	삼현	2023년 1월30일~2월3일(총40시간)
18)		임현종	SNT모티브	2023년 1월30일~2월3일(총40시간)
19)		오성민	SNT모티브	2023년 1월30일~2월3일(총40시간)
20)		정연욱	SNT모티브	2023년 1월30일~2월3일(총40시간)
21)		김동준	삼현	2023년 1월30일~2월3일(총40시간)
22)		염승환	삼현	2023년 1월30일~2월3일(총40시간)
23)		이충희	계양전기	2023년 2월6일~10일(총 40시간)
24)		최강식	계양전기	2023년 2월6일~10일(총 40시간)
25)		김종영	계양전기	2023년 2월6일~10일(총 40시간)
26)		황주동	계양전기	2023년 2월6일~10일(총 40시간)
27)		김민희	계양전기	2023년 2월6일~10일(총 40시간)
28)		송재한	계양전기	2023년 2월6일~10일(총 40시간)
29)		정대진	계양전기	2023년 2월6일~10일(총 40시간)

30)		태희동	계양전기	2023년 2월6일~10일(총 40시간)
31)		조재현	이래에이엠에스	2023년 2월6일~10일(총 40시간)
32)		이석우	이래에이엠에스	2023년 2월6일~10일(총 40시간)
33)		안성균	계양전기	2023년 2월6일~10일(총 40시간)

1.5 계획 대비실적 분석을 통한 향후 추진계획

- 본 교육연구단의 교육 비전은 ‘자율주행 xEV 미래산업 글로벌 인재양성’이며, 이러한 교육 비전을 실현하기 위하여, 미래자동차 글로벌 협력 인재양성, 미래자동차 전공 특화 인재양성, 미래자동차 실무연계 인재양성의 세 가지 교육 목표를 수립하여 운영
- 현재 교육연구단의 교육 목표인 ‘자율주행 xEV 미래산업 글로벌 인재양성’을 계획대로 차질없이 수행하고 있다고 판단됨. 전임교수 강의 실적은 계획 대비 초과 달성하였음

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 최근 1년간 대학원생 인력확보 및 배출 실적

(단위: 명)

대학원생 확보 및 배출 실적					
실적		석사	박사	석·박사 통합	계
확보 (재학생)	2022년 2학기	82	15	18	115
	2023년 1학기	84	16	18	118
	계	166	31	36	233
배출 (졸업생)	2022년 2학기	28	1	4	33
	2023년 1학기	9	1	3	13
	계	37	2	7	46

[표 2-1] 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 확보 및 배출 실적

2.2 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원계획

(1) 우수 대학원생 확보계획

☐ 우수 대학원생 확보 현황

- 자동차공학전문대학원에 진학한 대학원생 중 본교 출신 약 56%로 본교 우수 인재를 확보했으며, 국민대 자동차융합대학에서 자동차 특화 교육을 받은 인재를 풀 활용하였음

☐ 학부생 대상의 첨단분야 혁신융합대학 사업과의 연계

- 자작 자동차, 자율주행 등 연구실과 연계한 전공동아리 지원
- 대학원 연구실 경험 및 연구 활동 체험이 가능한 정규 UROP 교과목 운영

☐ 취업 연계형 산학 장학생 프로그램 운영

- 기업(LG전자, HL만도)과의 MOU 체결을 통해 다양한 자동차 분야 기업들의 취업 연계형 산학 장학생을 유치하고 계약학과 개설 추진

☐ 온/오프라인 대학원 홍보

- 타 대학 대학생 진학 활성화를 통한 우수 대학원생 확보
- 오픈랩, 취업설명회 등을 통해 본교 및 타 대학 학생들에 자동차 분야 홍보와 대학원 정보 전달 및 상담
- SNS 및 카카오톡 등 온라인 플랫폼을 통한 세분화적인 홍보 추진

☐ 우수외국인 대학원생 유치

- 우수 학생에 대한 전반적인 재정 지원 (등록금 50% 및 기숙사)
- 정부의 ODA 프로그램 등을 통한 해외 대학 대상 홍보 및 학생 유치

(2) 우수 대학원생 확보계획 대비 실적

☐ 대학원생 확보 실적

- 2022년 2학기: 석사 8명, 박사 2명, 석·박사 통합 1명 입학
- 2023년 1학기: 석사 31명, 박사 0명, 석·박사 통합 7명 입학
 - 이 중 4명 본교 학부 평점 4.0 이상으로 성곡 장학금(전액) 수혜 대상

☐ 대학원 연구 체험(MyLab) 행사 운영

- 2022년 1학기부터 마이랩 I/II 교과목명을 UROP I/II로 변경함. 1학점으로 운영되던 MyLab 프로그램을 3학점으로 변경하여 좀 더 심도 있는 연구를 진행할 수 있도록 함
- 2022년 2학기 UROP은 연구단 참여 랩 중 7개 랩에서 총 20명이 참여
- 2023년 1학기 UROP은 연구단 참여 랩 중 4개 랩에서 총 16명이 참여

☐ 대학원 진학에 관한 동영상 제작하여 우수 대학원생 확보

- 참여대학원생이 2022년 2학기에 총인원 115명(석사 82, 박사 15명, 석박통합 18명)에서 2023년 1학기에 총인원 118명(석사 84명, 박사 16명, 석박통합 18명)으로 증가함

☐ 신입생 유치를 위한 대학원 홍보

- 국민대학교 대학원 모집 온라인 광고 통합 운영 정책에 따라 매 학기 모집 광고를 카카오톡 비즈니스 광고, 네이버 브랜드 검색 광고, 네이버 사이트 광고를 통해 진행
 - 2023년 전기 모집 광고 기간 : 2022년 9월 29일 ~ 2022년 12월 1일
 - 2024년 후기 모집 광고 기간 : 2023년 4월 26일 ~ 2023년 6월 15일



[그림 2-5] 양지현 교수 차량인간공학 연구실 소개 영상



[그림 2-6] 송교원 교수 미래모빌리티 운영 연구실 소개 영상

□ [표 2-2] 산학 장학생 선정 실적

No	지도교수	학생	기간	기업체
1)	강연식	김태현	2022년 2학기	현대 모비스
2)	강연식	김한솔	2022년 2학기	현대 모비스
3)	임세준	양준석	2023.03 ~ 2025.02	LG전자
4)	임세준	김태산	2021.03 ~ 2023.02	현대자동차
5)	임세준	정의석	2021.03 ~ 2023.02	현대모비스
6)	유진우	최해서	2022.12 ~ 2023.12	현대자동차
7)	유진우	김지훈	2022.12 ~ 2023.12	현대자동차
8)	유진우	이후경	2022.09 ~ 2023.08	LG전자
9)	유진우	박상훈	2023.09 ~ 2024.02	LG전자
10)	유진우	안수민	2023.07 ~ 2025.02	현대자동차

□ 외국인 학생 유치 실적

- 2022년 5명의 외국인 학생을 유치하였음. 현재 총 5명의 외국인 학생이 2개의 실험실에서 연구를 진행하고 있음. 더욱 적극적으로 우수한 외국인 학생을 유치할 계획임

(3) 우수 대학원생 지원 실적

□ FM-CORE 우수자 선발

- 2022년 9월부터 2023년 8월까지의 FM-CORE 마일리지를 기반으로 우수한 실적을 거둔 참여대학원생을 국민*스타 인재로 선발 및 연구장학금 지급



[그림 2-7] 총 20명이 지원하였으며 FM-CORE 마일리지를 기준으로 평가하여 석사 6명 선발

[표 2-3] 2022-2학기 & 2023-1학기 FM-CORE 마일리지 우수자 명단

NO	학위과정	졸업학기	이름	지도교수	총점	선발여부
1)	석사	2022-2학기 (8월졸업)	맹주영	양지현	184.5	대상
2)	석사	2022-2학기 (8월졸업)	김희중	임세준	183.8	최우수상
3)	석사	2022-2학기 (8월졸업)	김대원	장시열	127.5	우수상
4)	석사	2023-1학기 (2월졸업)	이후경	유진우	322.5	대상
5)	석사	2023-1학기 (2월졸업)	황태원	이성욱	182.5	최우수상
6)	석사	2023-1학기 (2월졸업)	박종우	양지현	155	우수상

장학금 수혜 현황

- 본부 예산, 대학원 자체 예산으로 각종 장학금 지급
 - 2022년 2학기 : 총 106명의 학생에게 355,768,000원의 장학금 지급
 - 2023년 1학기 : 총 109명의 학생에게 310,442,000원의 장학금 지급
- 자체 운영 규정상 명시되어 있는 해당 분야의 우수자에게 장학금 지원하여 성과를 독려함

[표 2-4] 장학금 지급내역

(단위: 원)

장학금 구분	석사		박사		박사수료	
3차연도 성과공유회 우수자	59	7,900,000	6	900,000	1	100,000
3차연도 SCI논문실적 우수자	5	1,000,000	-		2	400,000
3차연도 FM-CORE 우수자	10	4,900,000	-		-	
합 계	74	13,800,000	6	900,000	3	500,000

□ BK21 4단계 3차연도 사업성과공유회 개최

- 목 적 : 참여인력들의 우수한 사업성과실적을 공유하고 참여교수와 참여대학원생들의 역량을 강화하고 BK21사업의 현재 진행 상황을 공유하고 앞으로의 계획을 수립하기 위함



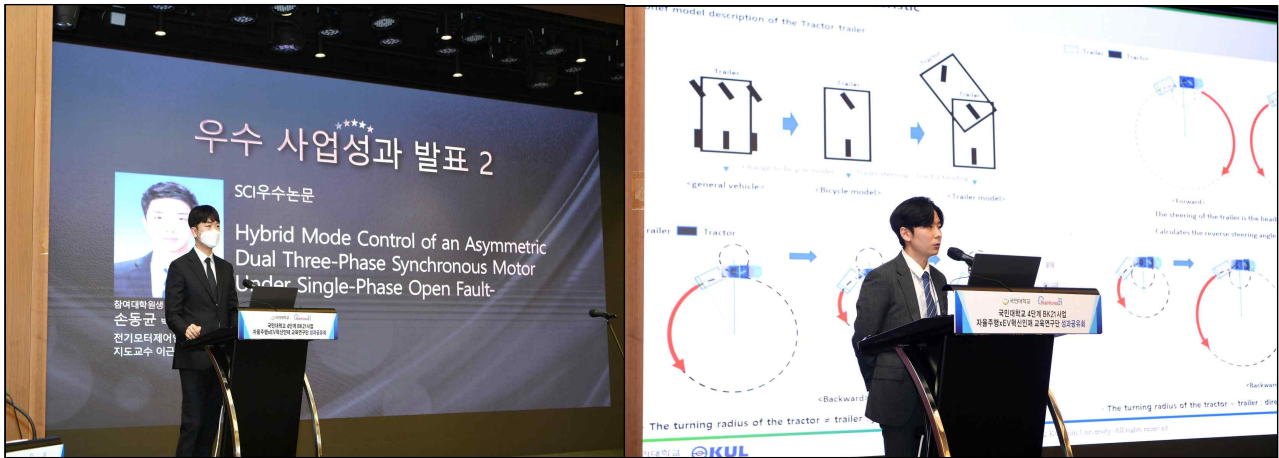
[그림 3-1] BK21 교육연구단 단체 사진

1. 일 정 : 2022년 12월 28일(수) 10:00 ~ 16:00
2. 장 소 : 파라스파라호텔(그랜드볼룸 컨퍼런스 홀)
3. 참석 현황 : BK21 4단계 3차연도 참여 인력 이성욱 단장 외 142명
4. 포스터 발표 : 66건
5. SCI(E)우수논문발표 : 7건

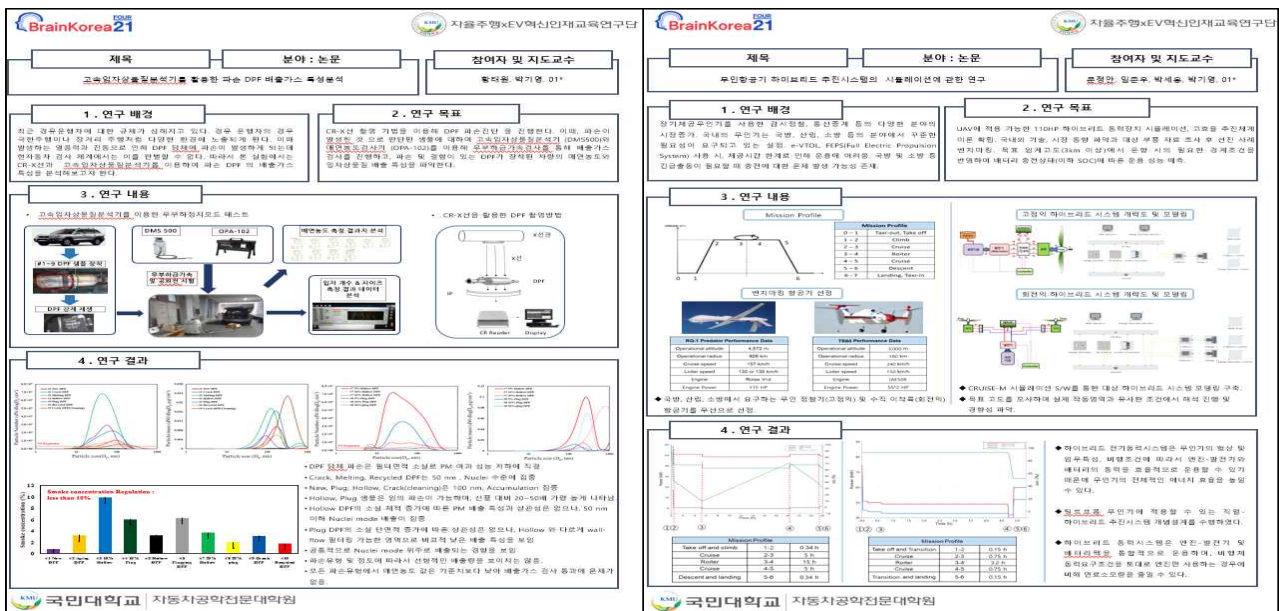
[표 2-5] 우수 포스터 수상자 현황

(단위: 원)

NO	학위과정	수상자	지도교수	수상여부	상금
1)	석사과정	황태원	이성욱	대상	500,000
2)	석사과정	조진형	김홍규	금상	400,000
3)	석박사통합과정-박사	전승욱	우승훈	금상	400,000
4)	석사과정	문정안	이성욱	은상	300,000
5)	석사과정	박중우	양지현	은상	300,000
6)	석사과정	이승준	유진우	은상	300,000
7)	석사과정	최원상	이성욱	은상	300,000
8)	석사과정	김현우	김정하	동상	200,000
9)	석사과정	안태욱	김종찬	동상	200,000
10)	석사과정	이건희	장시열	동상	200,000
11)	석사과정	최해서	유진우	동상	200,000
12)	석박사통합과정-석사	허지훈	유진우	동상	200,000



[그림 3-2] 참여대학원생 우수 사업성과 발표 사진



[그림 3-3] 참여대학원생 우수 사업성과 포스터 사진

[표 2-6] 우수논문 수상 현황

(단위: 원)

NO	학위과정	수상자	지도교수	성과실적	상금
1)	석박사통합과정-수료	손동균	이근호	SCI논문 우수 성과발표	200,000
2)	석박사통합과정-수료	신희석	김정하	SCI논문 우수 성과발표	200,000
3)	석박사통합과정-석사	안솔	김중찬	국제학술대회 우수성과발표	200,000
4)	석사과정	박세웅	이성욱	국제학술대회 우수성과발표	200,000
5)	석사과정	이명규	양지현	국제학술대회 우수성과발표	200,000
6)	석사과정	정의석	임세준	국제학술대회 우수성과발표	200,000
7)	석사과정	김소혜	이근호	산학과제 우수성과발표	200,000



[그림 3-4] 조용석 참여교수 고별 강연 : 사업단 참여 기간 (2020.09 ~ 2023.02.)

8. 추진성과

- 1) BK21사업에 대한 참여대학원생들의 관심 확산
- 2) 각 연구실 간의 인적 네트워크 구축의 장을 마련
- 3) 다른 연구실에서 하는 연구에 관한 관심 증가
- 4) 참여자들의 발표 등으로 인해 소속감 증대 및 자존감 향상

9. 성과분석

- 1) 참여 인원 : 각 교수님의 협조와 학생들의 자발적인 본인들의 연구실적 제출로 인해 높은 참여율을 보임
- 2) 학생들이 만든 실적으로 인해 이루어진 행사는 본인의 노력이 들어갔으므로 좀 더 진지하게 임하는 것으로 보이며, 프로그램이 알차고 유익했다는 다수의 의견이 있었음

□ BK21 4단계 4차연도 미래자동차 산학연 간담회



1. 일 정 : 2023년 08월 17일(수)
2. 장 소 : 더 플라자호텔 22층(루비홀)
3. 참석 현황 : 임홍재총장, BK연구단 참여교수 이성욱 단장 외 15명, 참여대학원생 임성순 박사과정 외 8명, 현대자동차 박홍익 외 10명, (주)유디넷 대표이사, 한국철도기술연구원 등 총 72명
4. 행사 목적 : 자율주행 xEV 혁신인재 양성기업에 기반하여 우수한 사업성과실적을 공유하고, 참여대학원생들의 역량 강화 및 우수한 연구 실적을 끌어내고자 함
5. 상세내역: BK21 자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단 소개와 학술 및 교육 등의 사업성과 실적을 공유하는 자리를 마련하여, 자율주행 안전제어, xEV 고성능화, 자율주행SW 및 AI 트랙별 우수 학술연구 실적을 소개하고, FM-CORE 마일리지 시상식을 통해 참여대학원생들의 연구 실적을 장려하였음. 또한 산학연 간담회 마련하여, 현대자동차, (주)유디넷, 한국철도기술연구원 등 산업체 및 연구소 관계자들이 자동차 산업의 현재와 미래, 기술 개발의 트렌드 등을 공유하면서 참여교수 및 대학원생들과의 교류하고, 교육연구단 참여대학원생들의 기술역량 강화에 도움을 줌



[그림 3-6] FM-CORE 마일리지 시상식 사진



[그림 3-7] 산학연 간담회 사진 (좌)한국철도기술연구원 (우)현대자동차

2.2 대학원생 학술 활동 지원계획 및 실적

(1) 대학원생 학술 활동 지원계획

☐ 산학 연계 연구 촉진

- 자동차 융합세미나를 통한 산학 연계 강화
- 현업 전문가의 논문심사 참여, 방학 중 기술 특강, 기업 인턴쉽 제도 개발 및 운영
- 산학 연계교과목 iPBL을 통한 산학 공동연구 촉진
- 산업체 재직자와 재학생 공동교육을 통한 산학 연계 강화
- 산업체 전문가의 단기 집중강좌 제공

☐ 국내외 학술연구 활동 지원

- 학술대회, 워크숍, 전시회 참가 및 발표를 권장하고 재정적 지원

☐ 연구 활동을 위한 장비 지원

- 기존 보유한 장비 (자율주행차, 조향HiLS, 무향실 등)에 더해서 지속해서 기업 및 연구소 수준의 연구 장비 추가

(2) 대학원생 학술 활동 실적 및 기타실적

- 학술발표 실적 총 99건 중 국내 학술발표 실적 74건, 국제 학술발표 실적 25건
- 학술활동 참가실적 83건 중 국내 학술활동 참가실적 61건, 국제 학술활동 참가실적 22건

☐ 【국내 학술발표 실적】

- 안솔, 2023한국컴퓨터종합학술대회 (KCC 2023) Top conference session, “Demand Layering for Real-Time DNN Inference with Minimized Memory Usage“, 발표, 2023.06.18., 라마다프라자제주호텔(제주도)
- 전찬희, 2023 춘계 음향학회, “고주파수 능동소음제어의 성능에 영향을 주는 인자“, 발표, 2023.06.02., 제주 서귀포, 부영호텔(제주도)
- 변현수, 2023 춘계 음향학회, “임펄스성 진동 신호를 통한 엔진 이상상태 진단“, 발표, 2023.06.02., 제주 서귀포, 부영호텔(제주도)
- 김태현, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “라이다 시멘틱 정보를 이용한 DOGM(Dynamic Occupancy Grid Map) 개발“, 발표, 2023.05.24., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 서원준, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “HMI 관점의 레벨 4 자율주행 차량 정보 제공 방법 분석“, 발표, 2023.05.24., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 홍사라, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “Skill-Rule-Knowledge 모델 기반 운전자 멘탈 및 제어 모델에 대한 기초 연구“, 발표, 2023.05.24., 평창알펜시아 리조트(평창)

- 김탁윤, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “Steer-by-Wire 시스템 고장 시 RWS/RTV 통합 제어를 활용한 Fail-Operational 알고리즘 개발“, 발표, 2023.05.24., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 김재균, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “Class 별 feature를 활용한 Semantic Segmentation 일반화 성능 향상 연구“, 발표, 2023.05.24., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 허지훈, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “도심 시나리오 자율주행을 위한 Traffic Signal Recognition 기반 Velocity Profile 설계 및 제어에 관한 연구“, 발표, 2023.05.24., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 홍석진, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “동적그래프 기반 Graph Neural Network를 활용한 Point Cloud Sampling 방법“, 발표, 2023.05.24., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 박병현, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “상호 간섭 성분을 고려한 계자 권선형 동기전동기의 전류 리플 저감에 대한 연구“, 발표, 2023.05.24., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 박현우, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “원가 절감용 저분해능 엔코더 사용시 PMSM 전기각 보상 및 전차원 관측기 설계에 대한 연구“, 발표, 2023.05.24., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 황태원, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “CR-X선 비파괴 진단기법을 적용한 중,소형화물차 DPF 파손 조사 연구“, 발표, 2023.05.24., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 이희찬, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “유동해석을 통한 친환경 바이오가스 발전기의 열교환기 성능향상 연구“, 발표, 2023.05.24., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 구자훈, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “수냉식 EV 배터리 팩에서 TIM 압축률에 따른 냉각 성능 연구“, 발표, 2023.05.24., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 강규택, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “EV 배터리 팩의 고 열전도성 열계면 소재에 따른 냉각성능 해석“, 발표, 2023.05.24., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 호수립, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “UAM 파워트레인 시스템의 무동력 자가공급 윤활유 시스템 설계“, 발표, 2023.05.24., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 강동훈, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “전기자동차용 샌드위치 판넬의 시험과 FEM 기반 물성 예측“, 발표, 2023.05.25., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 김희선, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “무빙 부품 변형 예측을 위한 볼팅 체결 해석 등가 FEM 모델 연구“, 발표, 2023.05.25., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 유다연, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “계층 간 Residual Connection을 적용한 Swin Transformer 성능 개선 연구“, 발표, 2023.05.25., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 이승준, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “전동화 차량 조향시스템 Steer-by-Wire 결합 허용 시간 간격 기준에 관한 연구“, 발표, 2023.05.25., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 윤희천, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “단안카메라를 활용한 선행 차량 검출 및 차량 거리 추정“, 발표, 2023.05.25., 평창알펜시아 리조트(평창)

- 이지훈, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “가상 손실 저항모델을 이용한 무효전력 선서리스 제어 연구“, 발표, 2023.05.25., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 임성덕, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “A study on the Serial-Hybrid System and Motor Power Generation Control for CAV(Cargo Air Vehicle)“, 발표, 2023.05.25., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 장수정, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “파손 DPF의 고속 입자상 물질 측정 방식에 따른 배출 특성 연구“, 발표, 2023.05.25., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 배영준, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “VR 시뮬레이션의 차량 피드백 생성을 위한 데이터 수집 방법론“, 발표, 2023.05.25., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 하형섭, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “리튬이온 배터리 화재 예방을 위한 열폭주 특성 파악 실험 및 연구“, 발표, 2023.05.25., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 백순원, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “리튬이온 배터리 셀의 발열 특성 분석을 통한 열 전달 해석“, 발표, 2023.05.25., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 손영길, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “저온 주행 및 운행 환경을 고려한 특수 모빌리티 전동화 성능 평가“, 발표, 2023.05.26., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 홍근배, 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회, “입력 파라미터 분석과 LSTM 모델을 이용한 리튬이온 배터리의 SOH 예측 검증“, 발표, 2023.05.26., 평창알펜시아 리조트(평창)
- 박종우, 2023 대한인간공학회 춘계학술대회, “스티어링 휠 내부 전도체를 활용한 운전자 핸즈 온/오프 검출(HOD, Hands On/Off Detection) 방법 개발“, 발표, 2023.05.17., 한경국립대학교
- 종우봉, 2023 대한기계학회 IT융합부문 춘계학술대회, “CNN과 어텐션 메카니즘을 이용한 시선 추정“, 발표, 2023.04.27., 전북대학교 국제컨벤션센터
- 육화취, 2023 한국CDE학회 동계학술대회, “라이다와 카메라의 딥 퓨전을 통한 차량과 차선간의 거리 계산“, 발표, 2023.02.10., 휘닉스 평창(강원도)
- 후훈동, 2023 한국CDE학회 동계학술대회, “다변량 시계열 데이터의 이상 검출을 위한 트랜스포머 네트워크“, 발표, 2023.02.10., 휘닉스 평창(강원도)
- 종우봉, 2023 한국CDE학회 동계학술대회, “AR 환경에서 운전자를 위한 시선 물체 예측에 관한 연구“, 발표, 2023.02.10., 휘닉스 평창(강원도)
- 안 솔, 2023 컴퓨터시스템 소사이어티 동계학술대회, “Demand Layering for Real-Time DNN Inference with Minimized Memory Usage (Demo)“, 발표, 2023.02.06., 용평리조트 그린피아 콘도(강원도)
- 안태욱, 2023 컴퓨터시스템 소사이어티 동계학술대회, “Scale Truck Platooning Research Testbed (Demo)“, 발표, 2023.02.06., 용평리조트 그린피아 콘도(강원도)
- 임성덕, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회, “전압 신호 주입 방법을 이용한 IPMSM의 실시간 d-q축 인덕턴스 추정“, 발표, 2022.11.16., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)

- 박병현, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회, “EKF 기반의 On-state저항을 이용한 전류 검출 알고리즘에 관한 연구“, 발표, 2022.11.16., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 김소혜, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회, “온도 변화를 고려한 매입형 영구자석 동기 전동기의 약자속 제어에 관한 연구“, 발표, 2022.11.16., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 김희정, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “차량 시뮬레이터 환경에서 탑승자 멀미도에 따른 PPG와 GSR 비교 실험“, 발표, 2022.11.16., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 좌호정, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “자율주행 차량에서 혼합현실 장비 사용에 따른 운전자의 제어권 인수 반응시간 및 작업부하에 관한 연구 실험 설계“, 발표, 2022.11.16., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 황지현, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “SAE 레벨 3&4 자율주행 차량 탑승자의 시각, 청각, 촉각 알림 제공 방법 분석“, 발표, 2022.11.16., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 김승하, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “Darknet 기반 물체 검출의 종단간 지연 시간 최적화“, 발표, 2022.11.16., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 김홍석, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “오토사 시스템을 위한 실시간 스케줄링 시뮬레이션“, 발표, 2022.11.16., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 구창진, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “트럭 군집주행 차량의 센서 고장 완화 전략“, 발표, 2022.11.16., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 최 인, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “러너블 시퀀싱에 따른 오토사 시스템 종단 간 지연시간 최적화“, 발표, 2022.11.16., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 안 솔, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “메모리 사용량 최소화를 위한 레이어 단위 심층신경망 로딩“, 발표, 2022.11.16., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 최해서, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “시나리오 기반 SOTIF 검증 환경 구축“, 발표, 2022.11.16., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 전승욱, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “조향 백업 제어를 위한 ESC 모듈 기반의 Steer-by-Brake 시스템 개발“, 발표, 2022.11.16., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 임환규, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “LSTM모델 기반 전기차용 2단 감속기 유압 예측“, 발표, 2022.11.16., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 윤희천, 한국자동차공학회 추계학술대회, “시뮬레이션 학습 데이터 기반의 딥러닝을 활용한 주변 차량 경로 예측“, 발표, 2022.11.16., 제주 신화월드(제주도)
- 박현우, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “속도기반 전기각 전압 보상을 통한 2모터 제어용 인버터 FOC 수행시간 저감에 대한 연구“, 발표, 2022.11.17., 제주신화

월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)

- 이현석, 2023 한국자동차공학회 추계학술대회, “APA 기반 온라인 파라미터 추정을 통한 IPMSM 센서리스 제어 특성 개선 연구“, 발표, 2022.11.17., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 최원상, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “친환경 바이오가스 발전기의 열교환기 성능 향상에 관한 해석적 연구“, 발표, 2022.11.17., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 안태욱, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “트럭 군집주행의 복수 센서 고장 보완 시나리오“, 발표, 2022.11.17., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 김윤중, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “차량용 라이다에 적용 가능한 세멘틱 세그멘테이션 기법의 실차 데이터 기반 활용 및 검증“, 발표, 2022.11.17., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 서다연, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “코스트 맵을 이용한 딥러닝 기반 자율주행 차량의 충돌 회피 경로 계획“, 발표, 2022.11.17., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 윤도현, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “정밀 도로지도를 활용한 실차 기반의 자율 주행 도로 경계 데이터셋 구축“, 발표, 2022.11.17., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 허지훈, 한국자동차공학회 추계학술대회, “Mixed Reality 기반 자율주행 VILS 환경 구성을 위한 Visual Engine연동 기능 평가 시나리오 개발에 관한 연구“, 발표, 2022.11.19., 제주 신화월드(제주도)
- 김지훈, 한국자동차공학회 추계학술대회, “Mixed Reality를 이용한 VILS 시뮬레이션 Visual Engine 연동 기능 개발“, 발표, 2022.11.18., 제주 신화월드(제주도)
- 박상훈, 한국자동차공학회 추계학술대회, “데이터 효율 및 일반화 성능 향상을 위한 이미지 기반 심층 강화학습의 자기지도학습 방법론“, 발표, 2022.11.18., 제주 신화월드(제주도)
- 이승준, 한국자동차공학회 추계학술대회, “Lv.4/4+ 자율주행 차량의 VILS 검증을 위한 통합 통신 인터페이스“, 발표, 2022.11.18., 제주 신화월드(제주도)
- 이영현, 한국자동차공학회 추계학술대회, “Point Cloud Segmentation 성능 개선을 위한 딥러닝 기반 Up-sampling 방법“, 발표, 2022.11.18., 제주 신화월드(제주도)
- 전재승, 한국자동차공학회 추계학술대회, “딥러닝 기반의 Keypoint 및 Descriptor를 활용한 Visual SLAM 성능 향상 연구“, 발표, 2022.11.18., 제주 신화월드(제주도)
- 최경진, 한국자동차공학회 추계학술대회, “Multi-Action 기반 Decision Transformer를 활용한 강화학습 성능 개선 방법론“, 발표, 2022.11.18., 제주 신화월드(제주도)
- 박기영, 한국자동차공학회 추계학술대회, “차량용 디젤엔진의 항공용 전환 개발에 따른 설계 기술 비교 분석 연구“, 발표, 2022.11.18., 제주 신화월드(제주도)

- 김현우, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “Graph SLAM을 통한 산악형 도심지역의 고정밀지도 작성 및 위치 인식 시스템에 대한 연구“, 발표, 2022.11.18., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 최윤중, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “라이다 기반 자세정보를 이용한 실내환경 Path Management 시스템 개발“, 발표, 2022.11.18., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 김현우, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “라이다-카메라 캘리브레이션을 통한 동적 장애물 회피를 위한 자율주행 인지시스템에 대한 연구“, 발표, 2022.11.18., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 최윤중, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “자율주행 시스템의 Pure-pursuit 알고리즘을 이용한 Path Management 시스템 개발“, 발표, 2022.11.18., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 신희석, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “NDT를 이용한 실내 Tractor-Trailer 자동 주차 알고리즘 개발“, 발표, 2022.11.18., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 김명준, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “V2I 기반 3D LiDAR pointcloud 정밀지도 통신을 통한 자율주행자동차의 실시간 Localization 시스템“, 발표, 2022.11.18., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)
- 장성빈, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, “실내 환경에서의 트랙터 자동 주차를 위한 카메라 센서 기반의 트레일러 Hitch Joint Angle 검출 알고리즘“, 발표, 2022.11.18., 제주신화월드 랜딩컨벤션센터 (제주도)

□ 【국제 학술발표 실적】

- 한승연, 2023 inter-noise, “Active noise control performance in the high-frequency range“, 발표, 2023.08.21., (일본)
- 류동규, 2023 inter-noise, “Factor affecting dynamic feeling of vehicle sound related to firing-order component and its effect“, 발표, 2023.08.21., (일본)
- 홍사라, 2023 Human-Computer Interaction (HCI), “A Conceptual Study on the Driver’s Mental-Control Model“, 발표, 2023.07.24., (덴마크)
- 최보규, 2023 Human-Computer Interaction (HCI), “A Study on the provision of information for passengers in SAE Level 4 Unmanned Automated Taxi using the HMI interfaces“, 발표, 2023.07.24., (덴마크)
- 김한솔, The 22nd World Congress of the International Federation of Automatic Control(IFAC World Congress 2023), “Experimental Validation of Collision Avoidance Method Using Real-Time Model Predictive Control“, 발표, 2023.07.14., (일본)
- 방효원, 2023 JSAE Annual Congress (Spring), “A Study on the Performance Improvement

of Heat Exchangers Biogas Generators using CFD “, 발표, 2023.05.26., (일본)

- 하형섭, 전기자동차 스마트그리드 정보기술 국제학술대회, “An Experiment and Study on the Characteristics of Fire and Thermal Runaway in Cylindrical Lithium-ion Battery “, 발표, 2023.05.03., (대한민국, 제주도)
- 백순원, 전기자동차 스마트그리드 정보기술 국제학술대회, “Analysis of heat generation characteristics of battery cells and modelling of related EV battery packs for heat transfer analysis “, 발표, 2023.05.03., (대한민국, 제주도)
- 손영길, 전기자동차 스마트그리드 정보기술 국제학술대회, “A study on the low-temperature driving performance of electrified special purpose vehicle with LTO battery system “, 발표, 2023.05.03., (대한민국, 제주도)
- 안태욱, 26th Design, Automation and Test in Europe Conference (DATE 2023), “Phalanx: Failure-Resilient Truck Platooning System “, 발표, 2023.04.17., (벨기에)
- 안솔, 43rd IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS 2022), “Demand Layering for Real-Time DNN Inference with Minimized Memory Usage “, 발표, 2022.12.08., (미국)
- 김승하, 43rd IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS 2022), “Demonstrating R-TOD: Real-Time Object Detector with Minimized End-to-End Delay “, 발표, 2022.12.06., (미국)
- 변현수, ICA (International Congress on Acoustics) 2022, “Abnormal sound detection of small actuator for vehicle using impulsive vibration signal“, 발표, 2022.11.25., 경주 화백컨벤션센터(대한민국, 경주)
- 이승은, ICA (International Congress on Acoustics) 2022, “Change of the sound quality of road noise according to energy distribution on the frequency domain“, 발표, 2022.11.26., 경주 화백컨벤션센터(대한민국, 경주)
- 이명규, 2022 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS), “A Study to Acquire the Driving Characteristic Data According to Driver Emotions and to Propose Emotion Groups in the Driving Context “, 발표, 2022.11.17., (미국)
- 김희정, 2022 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS), “Comparative Simulator Experiment on Preventing Motion Sickness by Aromatherapy Inhalation Based on MISC and EEG “, 발표, 2022.11.17., (미국)
- 홍사라, 2022 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS), “Study on EEG-based carelessness warnings to bus driver “, 발표, 2022.11.17., (미국)
- 박종우, 2022 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS), “A Study for STPA-based Identification of Safety Requirements from the Perspective of Drivers in Take-Over Request “, 발표, 2022.11.17., (미국)
- 박세웅, ILASS Asia 2022, “Investigation of damage type and PM emission characteristics of DPF for diesel vehicle “, 발표, 2022.11.29., (인도)

- 이형준, ECCV 2022 Workshops, “BYEL: Bootstrap Your Emotion Latent” , 발표, 2022.10.23.,Expo Tel Aviv(이스라엘)
- 이명규, 2022 Automotive User Interface (AutoUI), “Simulator-Based Study of the Response Time and Defensive Behavior of Drivers in Unexpected Dangers at an Intersection” , 발표, 2022.09.17., Seoul (한국)
- 홍사라, 2022 Automotive User Interface (AutoUI), “Development of Warning Methods for Planned and Unplanned Takeover Requests in a Simulated Automated Driving Vehicle” , 발표, 2022.09.17., Seoul (한국)
- 장건우, International Symposium on Advanced Vehicle Control (AVEC), “Real-time Validation of Normal Distribution Vector Map based Localization Method using GPU Parallel Processing “, 발표, 2022.09.13., (일본)
- 최재현, International Symposium on Advanced Vehicle Control (AVEC), “A Study on the Nonlinear Model Predictive Control Method for Autonomous Vehicles Path Tracking at the Cross Road “, 발표, 2022.09.14., (일본)
- 종우봉, International Symposium on Advanced Vehicle Control (AVEC), “A Study on Mode Awareness of Multi-level Automated Vehicles” 발표, 2023.07.26.,(덴마크)”

□ 【국내 학술활동 참가실적】

- 박병현, 임성덕, 안 솔, 김승하, 김홍석, 구창진, 최 인, 김희정, 좌호정, 황지현, 최해서, 전 승욱, 김소혜, 임환규, 안태욱, 박현우, 최원상, 김윤중, 서다연, 윤도현, 김현우, 최윤중, 신희석, 김명준, 장성빈, 김지훈, 박상훈, 이승준, 이영현, 전재승, 최경진, 박기영, 허지훈, 윤희천, 2022 한국자동차공학회 추계학술대회 참석, 2022.11.16.-2022.11.18. 신화월드 (제주)
- 김태현, 서원준, 홍사라, 김탁윤, 김재균, 허지훈, 홍석진, 박현우, 황태원, 장수정, 구자훈, 강규택, 호수림, 이현석, 강동훈, 김희선, 유다연, 이승준, 윤희천, 이지훈, 임성덕, 이희찬, 배영준, 하형섭, 백순원, 손영길, 홍근배 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회 참석, 2023.05.24.-2023.05.26. 알펜시아리조트 (평창)

□ 【국제 학술활동 참가실적】

- 안솔, 43rd IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS 2022) 참석, 2022.12.04.-2022.12.11., (미국,휴스턴)
- 종우봉, International Symposium on Advanced Vehicle Control (AVEC)[International Symposium on Advanced Vehicle Control (AVEC) 참석, 2023.7.22.-2023.7.29., (덴마크)
- 김승하, 43rd IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS 2022) 참석, 2022.12.04.-2022.12.11., (미국,휴스턴)
- 안태욱, 26th Design, Automation and Test in Europe Conference (DATE 2023) 참석,

2023.04.15.-2023.04.21., (벨기에, 앤트워프)

- 김한솔, 원종진, The 22nd World Congress of the International Federation of Automatic Control(IFAC World Congress 2023) 참석, 2023.07.12.-2023.07.15., (일본, 요코하마)
- 방효원, 2023 JSAE Annual Congress (Spring) 참석, 2023.05.24.-2023.05.26., (일본)
- 이형준, ECCV 2022 Workshops 참석, 2022.10.23.-2022.10.24., (이스라엘)
- 이명규, 2022 AUTOMOTIVE USER INTERFACES 참석, 2022.09.17.-2022.09.20., (대한민국, 서울)
- 홍사라, 2022 AUTOMOTIVE USER INTERFACES 참석, 2022.09.17.-2022.09.20., (대한민국, 서울)
- 이명규, 2022 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS) 참석, 2022.11.17.-2022.11.19., (미국, 플로리다)
- 김희정, 2022 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS) 참석, 2022.11.17.-2022.11.19., (미국, 플로리다)
- 홍사라, 2022 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS) 참석, 2022.11.17.-2022.11.19., (미국, 플로리다)
- 박종우, 2022 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS) 참석, 2022.11.17.-2022.11.19., (미국, 플로리다)
- 홍사라, 2023 Human-Computer Interaction (HCI) 참석, 2023.07.23.-2023.07.28., (덴마크, 코펜하겐)
- 최보규, 2023 Human-Computer Interaction (HCI) 참석, 2023.07.23.-2023.07.28., (덴마크, 코펜하겐)
- 박세웅, ILASS Asia 2022 참석, 2022.10.27.-2022.11.01., (인도)
- 한승연, 2023 inter-noise 참석, 2023.08.19.-2023.08.23., (일본)
- 류동규, 2023 inter-noise 참석, 2023.08.19.-2023.08.23., (일본)
- 장건우, International Symposium on Advanced Vehicle Control (AVEC)[International Symposium on Advanced Vehicle Control (AVEC) 참석, 2022.09.12.-2022.09.15.(일본)
- 최재현, International Symposium on Advanced Vehicle Control (AVEC)[International Symposium on Advanced Vehicle Control (AVEC) 참석, 2022.09.12.-2022.09.15.(일본)
- 변현수, ICA (International Congress on Acoustics) 2022 참석, 2022.10.24.-2022.10.28., (대한민국)
- 이승은, ICA (International Congress on Acoustics) 2022 참석, 2022.10.24.-2022.10.28., (대한민국)
- 하형섭, ICESI (International Conference on Electric-Vehicle, Smart Grid and Information Technology) 참석, 2023.05.03.-2023.05.05., (대한민국)

- 백순원, ICESI (International Conference on Electric-Vehicle, Smart Grid and Information Technology) 참석, 2023.05.03.-2023.05.05., (대한민국)
- 손영길, ICESI (International Conference on Electric-Vehicle, Smart Grid and Information Technology) 참석, 2023.05.03.-2023.05.05., (대한민국)

□ 【산학 연계 연구 촉진 실적】

- iPBL: 최소 70시간의 산학 연계 활동일지, 활동 시간, 일시, 장소, 참석자, 연구내용, 증빙 자료를 첨부하여 제출
 - [2022-2학기] 총 10명 수강 - 현대자동차, 대동, 비즈웨이브(주), 한국자동차연구원 스마트카연구본부/자율주행연구센터, (주)이노빌, 건설기계부품연구원 ICT복합연구본부 그린에너지 연구실, 현대자동차 사시제어리서치랩 등 7개의 산업체/연구소에서 현업멘토 7인이 참여함
 - [2023-1학기] 총 10명 수강 - 한국자동차연구원, 자동차안전연구원, 자율주행기술연구소, 평화발레오, 총 4개의 산업체/연구소에서 현업멘토 5인이 참여함
- 자동차 융합세미나: 2021년 1학기부터 자동차공학 전문대학원 교과목으로 신설(1학점), 산학연 전문가를 초빙하여 세미나 교과목으로 정기화함
 - 사업계획서상 14회이나 1회 세미나당 2시수로 2022-2학기 15회, 2023-1학기 14회 진행함

[표 3-1] 2022년 2학기 및 2023년 1학기 수강생 수 및 세미나 개설 수

연도-학기	수강생 수	세미나 개설수
2022년 2학기	52명	15회
2023년 1학기	79명	14회

(3) 계획 대비 실적 분석 및 향후 추진계획

① 실적 분석

- 사업단에서 지난 3년간 축적한 xEV 및 자율주행 분야 교육 프로그램 및 첨단 교육/연구 장비를 통하여 학생들이 주도적으로 연구활동을 수행할 수 있도록 지원하여, 자동차 분야 국내/국제 학술 대회에 논문 발표 (국내:83건, 국제:26건)
- 산학 연계 연구를 촉진하고 실무 능력을 함양하기 위하여, 산학공동연구 교과목 iPBL, 자동차융합세미나를 통한 산업체와의 교류를 활성화함. 이를 통해 학생들이 산업계에서 해결해야 하는 연구 문제를 파악하고 이를 통해 연구 주제를 구체화할 소중한 기회를 제공 (산업체/연구소 멘토 12인 참여. 세미나 29회 수행)

②향후 추진계획

- 학회를 통한 해외 학술 활동 참여가 원활히 이루어질 수 있도록, 온라인 영어 교육 프로그램 지원, 온라인/오프라인 해외 교육 프로그램 참여 기회 제공, 해외 연수 기회 제공 계획

- iPBL, 자동차 융합세미나를 개선 운영하여 지속적으로 산업계의 아이디어와 학교의 전문 연구역량이 결합한 산학 연계 연구가 환류 체계가 형성될 수 있도록 운영할 계획
- 산업체 전문가를 활용한 세미나, On-Site 교육 등을 추진하고 학생들의 졸업 논문 지도에 직접 참여할 기회 마련. FM-iFellowship 제도를 신설하여, 검증된 기업체 인사 협의체를 통해 교육 프로그램 및 교육 방법에 대한 피드백이 가능하도록 추진할 계획

2.3 참여대학원생의 취(창)업의 질적 우수성

[표 4-1] 2023.2월 졸업한 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 취(창)업률 실적 (단위: 명,%)

구 분		졸업 및 취(창)업 현황 (단위: 명, %)						취(창)업률% (D/C)×100
		졸업자 (G)	비취업자(B)			취(창)업대상자 (C=G-B)	취(창)업자 (D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2023년 2월 졸업자	석사	28		1		27	26	97
	박사	5				5	5	
2023년 8월 졸업자	석사	10				10	7	77
	박사	3				3	3	

[표 4-2] 졸업한 교육연구단 소속 학과(부) 참여대학원생 취(창)업 질적 우수성

NO	성명	졸업연월	수여학위 (석사/박사)	학위취득시 학과명	현 직장
1)	강○환	2023년 2월	박사	자동차IT융합전공	한화에어로스페이스
2)	강○훈	2023년 8월	석사	자동차공학전공	에이프로
3)	구○진	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	현대모비스(주)
4)	김○우	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	삼성전자
5)	김○중	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	현대자동차(주)
6)	김○민	2023년 2월	석사	자동차공학전공	서연이화
7)	김○산	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	현대자동차(주)
8)	김○우	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	HD현대사이트솔루션
9)	김○정	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	한국자동차연구원
10)	문○안	2023년 8월	석사	자동차공학전공	현대자동차(주)
11)	박○준	2023년 2월	석사	자동차공학전공	현대자동차(주)
12)	박○우	2023년 8월	석사	자동차IT융합전공	한국자동차연구원
13)	박○환	2023년 8월	박사	자동차IT융합전공	한화에어로스페이스

14)	배○준	2023년 8월	석사	자동차IT융합전공	HD현대사이트솔루션
15)	백○우	2023년 2월	박사	자동차IT융합전공	한화에어로스페이스
16)	백○준	2023년 8월	박사	자동차공학전공	삼성전자
17)	변○훈	2023년 2월	석사	자동차공학전공	현대자동차주
18)	변○수	2023년 2월	석사	자동차공학전공	한국타이어
19)	서○연	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	주식회사 에이치엘클레무브
20)	손○균	2023년 2월	박사	자동차공학전공	한화에어로스페이스
21)	손○영	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	현대자동차주
22)	신○석	2023년 2월	박사	자동차IT융합전공	한국로봇융합연구원(KIRO)
23)	양○석	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	모라이
24)	윤○원	2023년 2월	석사	자동차공학전공	현대모비스주
25)	이○희	2023년 2월	석사	자동차공학전공	인지컨트롤스
26)	이○규	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	현대자동차주
28)	이○은	2023년 2월	석사	자동차공학전공	현대자동차주
29)	이○준	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	노타AI
30)	이○경	2023년 8월	석사	자동차IT융합전공	LG전자
31)	장○우	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	현대자동차주
32)	장○환	2023년 2월	박사	자동차공학전공	현대자동차주
33)	장○린	2023년 8월	석사	자동차IT융합전공	국민대학교산학협력단
34)	정○석	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	현대모비스주
35)	주○훈	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	HD현대사이트솔루션
36)	최○상	2023년 2월	석사	자동차공학전공	LIG넥스원
37)	최○	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	주식회사 에이치엘클레무브
38)	최○현	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	현대자동차주
39)	편○구	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	HD한국조선해양
40)	허○훈	2023년 8월	박사	자동차IT융합전공	금호타이어
41)	홍○재	2023년 2월	석사	자동차IT융합전공	계양전기
42)	황○원	2023년 8월	석사	자동차공학전공	CMC TECH

- 취업한 전체 졸업생은 42명으로 참여대학원생들은 자율주행, AI, 미래 모빌리티 등 산업계에서 인정받는 주요 기업들에 취업함
- 현대자동차 11명, 현대모비스 3명, 한화에어로스페이스 4명, HD현대사이트솔루션에는 3명, LG전자, 삼성전자에 각각 1명이 취업을 함. 또한 LIG넥스원, 노타AI, HD한국조선해양, 금호타이어, 주식회사 에이치엘클레무브, 모라이, 서연이화, 인지컨트롤스 등 다양한 기업과 기관에 졸업생들이 취업함

3. 참여대학원생 연구 실적의 우수성

(1) 참여대학원생 저명학술지 논문의 우수성

□ 참여대학원생 대표 우수논문

- An Analytical Study of the Elements of Airworthiness Certification Technology Based on the Development of the Conversion of Diesel Engines for Vehicles to Aviation.

임준우, MDPI Aerospace 게재, IF 2.6, 지도교수: 이성욱

- 우수성: 본 논문이 게재된 MDPI Aerospace의 IF 2.6 관련 분야 상위 22%인 우수 국제 학술지이다. 항공용 왕복엔진은 100여년에 걸친 운용 경험으로 높은 신뢰성과 안정성을 갖고 있다. 터빈엔진에 비해 고속비행에는 불리하지만 비출력(출력/무게 비)이 높아 주로 소형 항공기에 널리 사용되고 있다. 특히 항공기용 엔진은 항공기 가격의 40 %가량을 추진계통이 차지하며, 장기체공을 위해 경량·고출력의 성능이 요구된다. 특히 디젤엔진의 연료 경제성과 유지 관리 및 취급성 등을 고려하여 자동차의 디젤엔진을 UAM 및 경량항공기에 탑재하려는 시도들이 진행되고 있다. 자동차의 디젤엔진은 Power-to-weight ratio가 1 PS/kg에 근접할 정도로 고도화되어 있기 때문에 항공용 디젤엔진으로 전환 개발한 사례를 기반으로 분석하였다. 항공용 엔진 전환 개발 사례에 해당하는 Mercedes-benz 사의 OM640 엔진과 Austro 사의 AE300 엔진을 분해 및 비교하며 분석하였다. 엔진 주요부품에서 고정부와 변동부를 정의하며, 항공(감항)적 변동부를 식별하고, 항공화 전환 분류를 Class별 (A, B, C)로 정의함으로써 항공화된 부품들을 분류하였다. 특히 Class A 부품의 경우, EASA의 표준 감항인증 규격에 따라 각 항목으로 그룹화하여 감항인증 해당 기준을 식별하였다. 오일 공급장치에서 고도 상승에 따른 내외부 압력차로 발생 가능한 오일류의 누유를 방지하기 위해 일부 부품에 대해 Safety wiring을 적용하여 풀림 방지를 강화하여야 함을 확인하였다. 또한 이중화 센서는 단일결함 내구성에 대한 안정성을 확보해야 되기 때문에 제작사가 설계 및 시험을 통한 안정성을 고려하여 기준을 제시해야 하므로, 적용 센서 검토 기준을 수립하고 이중화 필수 및 미적용 센서를 구분하였다

- Demand Layering for Real-Time DNN Inference with Minimized Memory Usage.

지민구, IEEE Real-Time Systems Symposium(RTSS) 게재, IF 4.0, 지도교수: 김종찬

- 우수성: 본 논문이 게재된 IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS)의 IF 4.0이며 BK21에서 인정한 Computer Science 분야 우수 국제학술대회이다. 본 논문은 최소화된 메모리 사용으로 실시간 DNN 추론을 위한 Demand Layering이라는 새로운 접근 방식을 제시합니다. 이 방법은 특히 통합 GPU가 있는 임베디드 시스템에서 중요한 GPU 메모리 사용량을 줄이는 문제를 해결합니다. Demand Layering은 DNN의 전체 모델이 아닌 필요한 레이어만 GPU 메모리에 로드하여 메모리 사용량을 크게 줄이고 효율성을 향상시킵니다. 이 방법은 다양한 DNN 모델과 입력 해상도에서 테스트되었으며, DNN 파라미터 로딩 관점에서 기존 GPU 메모리 사용량 감소 방법보다 우수한 성능을 보여줍니다

- **Effect of emotion on galvanic skin response and vehicle control data during simulated driving.**

이명규, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour 게재, IF 4.349, 지도 교수: 양지현

- 우수성: 본 논문이 게재된 Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour SSCI(Social Science Citation Index)는 사회과학 분야의 학술 저널이며 IF 4.349인 우수한 국제 학술지이다. 본 연구는 운전자의 감정이 생리 및 차량 제어 데이터에 미치는 영향과 운전자의 감정을 예측하여 운전 경험을 증진시키는 가능성을 규명하는 것을 목적으로 합니다. 운전 맥락에서의 운전자 감정은 높은 수준과 낮은 수준의 각성도와 정서에 따라 행복감, 놀라움, 두려움, 분노, 우울감, 지루함, 안도감, 중립감의 8가지 범주로 분류되었습니다. 22세에서 34세 사이의 남녀 지원자 14명이 검사에 참여했으며, 약 540분의 영상, 생리학적, 차량 데이터를 수집했습니다. 영화 보기와 지문 작성을 통해 참가자의 목표 감정을 유도한 후, 우리는 참가자들에게 운전 시뮬레이터를 통해 고속도로를 운전하고 감정을 자가 평가하도록 요청했습니다. 검사 후, 참가자들은 감정 중화 후 집으로 돌아갈 수 있도록 했습니다. 참가자들이 스스로 평가한 감정은 의도한 유발 감정과 높은 상관관계를 보였습니다. 분노와 같은 높은 각성 및 부정적 원자가 감정, 낮은 각성 및 안도감과 같은 긍정적 원자가 감정은 갈바닉 피부 반응 진폭, 감속 및 제동과 같은 종방향 차량 제어 데이터, 측면 차량 제어 데이터의 지표에서 통계적으로 유의한 상승을 보였습니다. 시험 결과는 운전자의 감정 상태가 생체 데이터 또는 차량 제어 데이터의 차이에 반영될 수 있음을 확인했습니다. 특히, 높은 각성도 및 부정적인 정서는 낮은 각성도 및 긍정적인 정서와 명확하게 구분될 수 있습니다. 따라서 운전자의 감정 상태는 교통 상황에 영향을 미치며, 운전자의 난폭 운전과 같은 잠재적인 위험 감정을 감지하고 적절한 운전 모드를 개발하는 것은 운전 안전을 향상시키는 데 도움이 될 수 있습니다

- **TransNet: Transformer-based Point Cloud Sampling Network**

이후경, IMDPI, Sensors 게재, IF 3.9, 지도교수: 유진우

- 우수성: 본 논문이 게재된 MDPI Sensors는 IF 3.9 관련 분야 상위 29%의 우수 국제 학술지이다. 본 논문은 효율적으로 다운샘플링 작업을 수행하기 위한 트랜스포머 기반 포인트 클라우드 샘플링 네트워크(TransNet)를 기반으로 한 새로운 다운샘플링 모델을 제안합니다. 제안된 TransNet은 자기 주의와 완전 연결 레이어를 사용하여 입력 시퀀스에서 의미 있는 특징을 추출하고 다운샘플링을 수행합니다. 다운샘플링에 주의 기술을 도입함으로써 제안된 네트워크는 포인트 클라우드 간의 관계를 학습하고 과제 중심의 샘플링 방법을 생성할 수 있습니다. 제안된 TransNet은 정확도 측면에서 여러 최첨단 모델을 능가합니다. 특히 샘플링 비율이 높을 때 희소 데이터에서 포인트를 생성하는 데 특별한 장점을 가지고 있습니다. 우리의 접근법이 다양한 포인트 클라우드 응용 프로그램의 다운샘플링 작업에 대한 유망한 솔루션을 제공할 것으로 기대합니다

- SCI급 국제저널은 총 15건 게재되었으며, 국내 논문지는 3건으로 총 18건의 논문이 게재되었다. 연구 활동의 논문 게재를 장려하기 위해 영문 논문의 교정 지원, 논문 게재료 지원, SCI(E)급 논문 작성 시 인센티브 등을 지급하고 있다. 다음은 주저자가 대학원생인 2022년 9월부터 2023년 8월까지 게재된 SCI급 논문실적이다

□ 참여대학원생 국제 및 국내 학술 저널 논문실적

N O	참여 교수	실적 구분	대표 연구 업적물 상세 내용
			대표 연구 업적물의 적합성과 우수성
1)	김 정 하	SCI/ SCIE	① Kim Myeong-jun, Kwon Ohsung, Kim Jungha
			② Vehicle to Infrastructure-Based LiDAR Localization Method for Autonomous Vehicles
			③ Electronics 2023, 12(12), 2684
			④ 2.9
			⑤ https://doi.org/10.3390/electronics12122684
			LiDAR 센서를 활용한 자율주행차량의 정확한 위치파악을 위해서는 고정밀(HD) 지도의 의존성에서 벗어날 수 없다. 그러나 고용량, 고해상도 지도일수록, 저장용량이 커지게 되므로 실시간성 중요한 자율주행차량에 있어서는 큰 문제를 야기할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 Vehicle to Infrastructure (V2I)-based LiDAR localization method를 제안한다. 본 연구에서 제안하는 방법은 HD 지도가 infrastructure 근처의 차량에 전송되어, 차량이 사전에 지도를 가지고 있지 않아도 측위가 가능하게 하였다. HD 지도의 optimal 한 크기와 infrastructure와 차량 간 거리가 전송 속도에 미치는 영향을 고려하며 실험을 수행하였다. HD Map의 정밀도에 따라서 달라지는 전송 속도와 map 매칭 성능을 비교하여 정성적으로 평가하였다
2)	김 중 찬	SCI/ SCIE	① Mingoo Ji, Saehanseul Yi, Changjin Koo, Sol Ahn, Dongjoo Seo, Nikil Dutt, and Jong-Chan Kim
			② Demand Layering for Real-Time DNN Inference with Minimized Memory Usage
			③ 2022 IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS)
			④ IF 4
			⑤ https://doi.org/10.1109/RTSS55097.2022.00033
			본 논문은 최소화된 메모리 사용으로 실시간 DNN 추론을 위한 Demand Layering이라는 새로운 접근 방식을 제시합니다. 이 방법은 특히 통합 GPU가 있는 임베디드 시스템에서 중요한 GPU 메모리 사용량을 줄이는 문제를 해결합니다. Demand Layering은 DNN의 전체 모델이 아닌 필요한 레이어만 GPU 메모리에 로드하여 메모리 사용량을 크게 줄이고 효율성을 향상시킵니다. 이 방법은 다양한 DNN 모델과 입력 해상도에서 테스트되었으며, DNN 파라미터 로딩 관점에서 기존 GPU 메모리 사용량 감소 방법보다 우수한 성능을 보여줍니다

3)	김 중 찬	SCI/ SCIE	① Changjin Koo, Jaegeun Park, Taewook Ahn, Hongsuk Kim, Jong-Chan Kim, and Yongsoon Eun
			② Phalanx: Failure-Resilient Truck Platooning System
			③ Design Automation and Test in Europe Conference
			④ IF 2
			⑤ https://doi.org/10.23919/DATE56975.2023.10137160
			본 논문은 군집주행의 독특한 주행 방식 및 트럭 간 네트워크를 활용해 협력적인 방법으로 중복 세션 사용없이 센서 고장 상황을 보호하는 방법을 제시합니다. 군집주행의 3가지 필수 센서인 range (lidar), velocity (encoder), vision (camera) 센서에 대해 single 및 dual 센서 고장 시나리오를 가정하고, 각 시나리오를 보호할 수 있는 기술 개발 하였습니다. 개발한 기술을 1/14 스케일 트럭 테스트베드에 구현하여 모든 센서 고장 시나리오에 대해 종방향 및 횡방향 제어 성능 검증 하였습니다
4)	김 중 찬	SCI/ SCIE	① Jinwoong Won, Sangwoon Yun, Ahn Jemin, Jong-Chan Kim and Kyungtae Kang
			② Spidermine: Low Overhead User-Level Prefetching
			③ The 38th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing
			④ IF 1
			⑤ https://doi.org/10.1145/3555776.3577754
			본 논문은 사용자 수준의 프리페칭 기술로, 애플리케이션 실행 시간과 데이터 로딩 시간을 최적화하는 것을 목표로 합니다. 학습 단계에서 애플리케이션의 동작을 추적하여 읽기 작업의 버스트 기간을 감지하고, 실행 단계에서는 사전에 읽기 작업을 예측하여 디스크 액세스 시간을 줄입니다. 실험 결과, 하드 디스크 드라이브에서 애플리케이션 실행 시간을 최대 54.1%로 줄일 수 있으며, 데이터 로딩 시간을 최대 70.1%로 줄일 수 있다. SSD에서는 애플리케이션 실행 시간을 최대 13.3%로 줄이고, 데이터 로딩 시간을 최대 47.0%로 줄일 수 있습니다
5)	양 지 현	SSCI	① Myeongkyu Lee, Sangho Lee, Sungwook Hwang, Sejoon Lim and Ji Hyun Yang
			② Effect of emotion on galvanic skin response and vehicle control data during simulated driving
			③ Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour
			④ IF 4.349
			⑤ https://doi.org/10.1016/j.trf.2022.12.010

	<p>본 논문에서는 운전자의 감정이 생체 및 차량 제어 데이터에 미치는 영향과 운전자 감정 예측을 통한 운전 경험 향상의 가능성을 분석하였음. 실험은 22세 ~ 34세 사이의 14명의 남성 및 여성이 참가하였으며, 약 540분의 생체 및 차량 데이터를 취득하였음. 영상 시청과 자기 경험 기술을 통해 실험 참가자에게 목표 감정을 유도하였으며, 차량 시뮬레이터로 고속도로 시나리오 주행 수행 후, 감정을 자가 평가하도록 하였음. 참가자들이 자가 평가한 감정은 의도한 유도 감정과 높은 상관관계를 보였으며, 분노(높은 각성도 및 낮은 유인성), 안도(낮은 각성도 및 높은 유인성) 감정은 GSR 진폭, 종방향 및 횡방향 차량 제어 데이터 지표에 대해 통계적으로 유의미한 상승을 나타내었음. 수집한 생체 및 차량 데이터를 기반으로 운전자의 감정을 식별하고 예상되는 운전자의 감정을 선제적으로 예측하여 교통안전 향상에 기여할 수 있음</p>		
6)	유 진 우	SCI/ SCIE	<p>① Hookyung Lee, Jaeseung Jeon, Seokjin Hong, Jeesu Kim, Jinwoo Yoo</p> <p>② TransNet: Transformer-Based Point Cloud Sampling Network</p> <p>③ MDPI, Sensors</p> <p>④ IF 3.9</p> <p>⑤ https://doi.org/10.3390/s23104675</p> <p>종래 모델이 직접적으로 포인트 클라우드를 사용하는 것이 흔한 가운데, 산업에서 포인트 클라우드 처리에 대한 관심이 점차 증가함에 따라 딥 러닝 네트워크를 향상시키기 위한 포인트 클라우드 샘플링 기술이 연구되고 있습니다. 많은 전통적 모델이 포인트 클라우드를 직접 사용하기 때문에 계산 복잡성의 고려가 실용적으로 중요해지고 있습니다. 계산을 감소시키는 대표적인 방법 중 하나는 다운샘플링으로, 이는 정밀도 측면에서도 성능에 영향을 미칩니다. 기존의 고전적인 샘플링 방법은 학습의 과제-모델 특성에 관계없이 표준화된 방식을 채택해왔습니다. 그러나 이는 포인트 클라우드 샘플링 네트워크의 성능 향상을 제한합니다. 즉, 이러한 과제 무관 방법의 성능은 샘플링 비율이 높을 때 너무 낮습니다. 따라서 본 논문은 효율적으로 다운샘플링 작업을 수행하기 위한 트랜스포머 기반 포인트 클라우드 샘플링 네트워크(TransNet)를 기반으로 한 새로운 다운샘플링 모델을 제안합니다. 제안된 TransNet은 자기 주의와 완전 연결 레이어를 사용하여 입력 시퀀스에서 의미 있는 특징을 추출하고 다운샘플링을 수행합니다. 다운샘플링에 주의 기술을 도입함으로써 제안된 네트워크는 포인트 클라우드 간의 관계를 학습하고 과제 중심의 샘플링 방법을 생성할 수 있습니다. 제안된 TransNet은 정확도 측면에서 여러 최첨단 모델을 능가합니다. 특히 샘플링 비율이 높을 때 희소 데이터에서 포인트를 생성하는 데 특별한 장점을 가지고 있습니다. 우리의 접근법이 다양한 포인트 클라우드 응용 프로그램의 다운샘플링 작업에 대한 유망한 솔루션을 제공할 것으로 기대합니다</p>
7)	유 진 우	SCI/ SCIE	<p>① Sanghoon Park, Jihun Kim, Han You Jeong, Tae Kyoung Kim, Jinwoo Yoo</p> <p>② C2RL: Convolutional-Contrastive Learning for Reinforcement Learning Based on Self-Pretraining for Strong Augmentation</p> <p>③ MDPI, Sensors</p>

			④ IF 3.9
			⑤ https://doi.org/10.3390/s23104946
<p>훈련 중에 본 적이 없는 강화 학습 에이전트는 시험 환경에서 견고해야 합니다. 그러나 고차원 이미지를 입력으로 사용하는 강화 학습에서 일반화 문제를 해결하는 것은 어려운 문제입니다. 강화 학습 아키텍처에 자가 지도 학습 프레임워크를 추가하고 데이터 증강을 사용하면 일정 수준까지 일반화를 촉진할 수 있습니다. 그러나 입력 이미지의 지나치게 큰 변화는 강화 학습을 방해할 수 있습니다. 따라서 강화 학습의 성능과 부가 작업 간의 트레이드오프 관계를 관리하는 데 도움이 되는 대조적 학습 방법을 제안합니다. 이 프레임워크에서 강한 증강은 강화 학습을 방해하지 않고 대신, 근본적인 효과를 최대화하여 일반화를 촉진합니다. DeepMind Control suite에서의 실험 결과는 제안된 방법이 강력한 데이터 증강을 효과적으로 사용하며 기존 방법보다 높은 일반화 성능을 달성한다는 것을 보여줍니다</p>			
8)	유진우	SCI/SCIE	① Weonil Son, Yunchul Ha, Taeyoung Oh, Seunghoon Woo, Sungwoo Cho, Jinwoo Yoo
			② PG-Based Vehicle-In-the-Loop Simulation for System Development and Consistency Validation
			③ MDPI, Electronics
			④ IF 2.69
			⑤ https://doi.org/10.3390/electronics11244073
	<p>자율 주행 기술의 급속한 발전과 증가하는 사용으로 자율 차량의 안전 기능에 대한 우려가 증가하고 있습니다. 자율 주행 시스템에 대한 안전 평가는 시나리오의 재현성 부족 및 차량의 동적 특성으로 인해 기존의 안전 검증 방법만으로 의존할 수 없습니다. 차량 내 루프 시뮬레이션 (Vehicle-In-the-Loop Simulation, VILS)은 실제 차량과 가상 시뮬레이션을 모두 활용하여 주행 환경을 시뮬레이션함으로써 이러한 단점을 극복하고 재현성을 보장하기에 적합한 후보입니다. 그러나 가상 환경의 구현 수준에 따라 VILS에서 차량의 동작과 차량 시험 간에 차이가 있을 수 있습니다. 본 연구는 차량 시험과 일관성을 유지하는 새로운 VILS 시스템을 제안합니다. 제안된 VILS 시스템은 가상 도로 생성, 동기화, 가상 교통 관리자 생성 및 인지 센서 모델링으로 구성되어 차량 시험 환경과 유사한 가상 주행 환경을 구현합니다. 또한 제안된 VILS 시스템의 효과적인 적용과 차량 시험과의 일관성은 다양한 검증 방법을 사용하여 시연됩니다. 제안된 VILS 시스템은 다양한 속도, 도로 유형 및 주변 환경에 적용할 수 있습니다</p>		
9)	이성욱	SCI/SCIE	① GiYoung Park, Saewoong Park, Taewon Hwang, Sangki Oh, Seangwock Lee
			② A Study on the Impact of DPF Failure on Diesel Vehicles Emissions of Particulate Matter
			③ MDPI Applied Science
			④ IF 2.7
			⑤ https://doi.org/10.3390/app13137592

<p>DPF(디젤 매연 필터)는 디젤 차량에서 배출되는 배기가스 입자상 물질을 포집하여 저장하도록 설계된 후처리 장치입니다. DPF는 재생 과정과 주행 중 발생하는 부하 등 복합적인 원인으로 인해 파손됩니다. DPF는 손상될 수 있지만 특히 중공 손상이 있는 DPF는 조작할 수도 있습니다. 이러한 경우 여과 성능이 크게 저하되고 주행 중 매연과 재가 과도하게 배출되어 환경 오염을 유발합니다. 본 연구에서는 DPF를 제거하지 않고 CR X-ray 영상기법을 이용하여 DPF 손상유형을 관찰하였다. 또한 DPF의 5가지 형태(노멀형, 크랙형, 멜트형, 플러그형, 중공형)가 입자수(PN)와 연기농도를 증가시키는 것으로 실험적으로 확인되었다. 실험은 Korea Diesel 147(KD-147) 차량 주행모드에서 진행하였으며 PN 및 매연농도는 나노입자방출시험기 3795(NPET-3795-HC)와 불투명도계(OPA-102)를 이용하여 측정하였다. 실험은 DPF 손상 유형별로 10회씩 진행하였다. 실험 결과 일반 DPF와 크랙손상 DPF의 연기배출량은 큰 차이가 없었으나 연기농도는 다른 DPF 손상유형에 비해 확연한 차이를 보였다. 모든 손상 유형의 DPF는 한국의 연기 집중 규정을 충족했습니다. 또한 PN 방출 특성은 손상 유형별로 측정된 값에서 확연한 차이를 보였고, 연기 집중 특성과 달리 다양한 DPF 손상 유형에 따라 PN 방출 특성에서 뚜렷한 차이를 보였다. 또한 모든 DPF 손상 유형에 대해 KD-147 차량 주행모드의 급가속 구간에서 PN 농도가 증가하는 경향을 보였다</p>		
이 성 욱	SCI/ SCIE	① JunWoo Lim, Seangwock Lee, Jaeyeop Chung, Youngwan Kim, Giyoung Park
		② An analytical study of the elements of airworthiness certification technology based on the development of conversion of diesel engine for vehicles to aviation
		③ MDPI_Aerospace
		④ IF 2.6
		⑤ https://doi.org/10.3390/aerospace10090738
		<p>10) 항공용 왕복엔진은 100여년에 걸친 운용 경험으로 높은 신뢰성과 안정성을 갖고 있다. 터빈엔진에 비해 고속비행에는 불리하지만 비출력(출력/무게 비)이 높아 주로 소형 항공기에 널리 사용되고 있다. 특히 항공기용 엔진은 항공기 가격의 40 %가량을 추진계통이 차지하며, 장기체공을 위해 경량·고출력의 성능이 요구된다. 특히 디젤엔진의 연료 경제성과 유지 관리 및 취급성 등을 고려하여 자동차의 디젤엔진을 UAM 및 경량항공기에 탑재하려는 시도들이 진행되고 있다. 자동차의 디젤엔진은 Power-to-weight ratio가 1 PS/kg에 근접할 정도로 고도화되어 있기 때문에 항공용 디젤엔진으로 전환 개발한 사례를 기반으로 분석하였다. 항공용 엔진 전환 개발 사례에 해당하는 Mercedes-benz 사의 OM640 엔진과 Austro 사의 AE300 엔진을 분해 및 비교하며 분석하였다. 엔진 주요부품에서 고정부와 변동부를 정의하며, 항공(감항)적 변동부를 식별하고, 항공화 전환 분류를 Class별 (A, B, C)로 정의함으로써 항공화된 부품들을 분류하였다. 특히 Class A 부품의 경우, EASA의 표준 감항인증 규격에 따라 각 항목으로 그룹화하여 감항인증 해당 기준을 식별하였다. 오일 공급장치에서 고도 상승에 따른 내외부 압력차로 발생 가능한 오일류의 누유를 방지하기 위해 일부 부품에 대해 Safety wiring을 적용하여 풀림 방지를 강화하여야 함을 확인하였다. 또한 이중화 센서는 단일결함 내구성에 대한 안정성을 확보해야 되기 때문에 제작사가 설계 및 시험을 통한 안정성을 고려하여 기준을 제시해야 하므로, 적용 센서 검토 기준을 수립하고 이중화 필수 및 미적용 센서를 구분하였다</p>

	이 근 호	SCIE	① Hyun-Jun Baek, Soon-Ho Kwon, Deuk-Won Yoon, Do-Hyun Kang, Geun-Ho Lee, Hee-Sun Lim
			② A Study of Reduced Torque Compensation Method Under Temperature Variation Based on Single Torque-Current Lookup Table
			③ IEEE Access
			④ IF 3.9
			⑤ https://ieeexplore.ieee.org/document/10049986
11)	<p>본 논문에서는 기본 온도에서 단일 LUT를 사용하여 유효 전력 손실을 계산하고 손실 저항을 정의합니다. 그런 다음 손실 저항을 기반으로 dq 축 자속쇄교량과 토크를 추정합니다. 또한, 수학적 최적화 방법인 라그랑주 승수법을 이용하여 온도 변화에 따른 토크 오차 보상 방법을 제안한다. 제안된 알고리즘은 토크 보상을 위한 추가적인 파라미터 옵저버와 고주파 주입이 필요하지 않으므로 파라미터 옵저버로 인한 제어 성능 저하와 고주파 주입으로 인한 가용 전압 감소를 제거한다. 제안된 알고리즘은 시뮬레이션과 실험을 통해 검증된다. 기본 온도에서 단일 LUT만 사용하여 최적의 작동 지점을 선택할 수 있습니다. 또한 제안한 알고리즘이 다른 알고리즘에 비해 토크 정밀도가 높고 실행 시간이 짧은 것을 확인하였다. 이를 통해 온도별 LUT 작성을 위한 물리적, 시간적 비용이 절감되고, 실행 시간 단축으로 인한 추가 알고리즘 추가 가능성도 기대된다</p>		
12)	이 근 호	SCIE	① Doo-Il Son, Jun-Seo Han, Je-Suk Park, Hee-Sun Lim, Geun-Ho Lee
			② Performance Improvement of DTC-SVM of PMSM with Compensation for the Dead Time Effect and Power Switch Loss Based on Extended Kalman Filter
			③ MDPI Journal of Electronics
			④ IF 2.69
			⑤ https://doi.org/10.3390/electronics12040966
<p>모터 제어를 위한 알고리즘 중 FOC 와 DTC 가 많이 연구되고 있다. 두 알고리즘은 전압을 기반으로 하는 인버터를 사용하요 PMSM을 구동하고 단락을 방지하기 위해 데드타임을 적용한다. 이 데드타임이 예상치 못한 극전압을 일으키는데 이러한 전압에 의한 비선형 현상을 분석하였다. DTC 알고리즘으로 PMSM 작동 중 데드타임으로 인한 왜곡을 예측하고 안정된 제어를 위해 칼만 필터를 적용, 출력 전압 결과를 향상시켜 토크리플과 플럭스 리플을 개선할 수 있다</p>			
13)	임 세 준	SCI/ SCIE	① Hyungjun Lee, Sejoon Lim
			② PU-MFA: Point Cloud Up-Sampling via Multi-Scale Features Attention
			③ MDPI, SENSORS 2022, 22(23), 9308
			④ IF 3.576
			⑤ https://doi.org/10.3390/s22239308

	<p>본 논문에서는 다중 스케일 피쳐 어텐션(PU-MFA)을 통한 포인트 클라우드 업 샘플링이라는 새로운 포인트 클라우드 업 샘플링 방법을 제안한다. 다중 스케일 기능 또는 주의 메커니즘을 사용하여 고품질 고밀도 포인트 세트를 생성하는 데 우수한 성능을 보고한 이전 연구에서 영감을 받은 PU-MFA는 U-Net 구조를 통해 두 가지를 병합한다. 또한 PU-MFA는 다중 스케일 기능을 적극적으로 사용하여 글로벌 기능을 효과적으로 개선한다. 합성 포인트 클라우드 데이터 세트인 PU-GAN 데이터 세트와 실제 스캔 포인트 클라우드 데이터 세트인 KITTI 데이터 세트를 사용한 다양한 실험을 통해 PU-MFA를 다양한 평가 지표에서 다른 최첨단 방법과 비교하였다. 다양한 실험 결과에서 PU-MFA는 다른 최첨단 방법에 비해 정량적, 정성적 평가에서 고품질 조밀점 세트를 생성하는 우수한 성능을 보여 제안된 방법의 효과를 입증했다. PU-MFA의 주의 지도도 시각화하여 다중 스케일 기능의 효과를 보여주었다</p>		
	임 세 준	SCI/ SCIE	① Hyeongoo Pyeon, Hanwul Kim, Rak Chul Kim, Geesung Oh, Sejoon Lim ② Deep Learning-Based Driver's Hands on/off Prediction System Using In-Vehicle Data ③ MDPI, SENSORS 2023, 23(3), 1442 ④ IF 3.847 ⑤ https://doi.org/10.3390/s23031442
14)	<p>운전자의 핸드스 온/오프(HOD; Hands On/Off, 스티어링 휠 파지 여부) 감지는 현재의 자율주행 기술 수준에서 안전을 위해 매우 중요하다. 많은 연구들이 다양한 접근법을 제안했지만, 견고성과 신뢰성과 같은 몇 가지 한계를 가지고 있다. 따라서 본 논문에서는 차량 내부 데이터를 활용하는 딥러닝 모델을 제안한다. 또한 효율적이고 신뢰할 수 있는 데이터 수집을 위해 자동 레이블링된 차량 내 데이터를 수집하는 데이터 수집 시스템을 구축했다. 추가로, 강력한 시스템을 위해 이상치의 흔들림을 방지하는 신뢰 로직을 고안했다. 모델을 더 자세하게 평가하기 위해 상태 전환을 고려한 HOD 이벤트를 설명하는 새로운 메트릭을 제안했다. 또한 모델의 일반화 능력을 입증하기 위해 새로운 운전자에 대한 광범위한 실험을 수행했다. 우리는 제안된 시스템이 단점을 해결하여 이전 연구보다 더 나은 성능을 달성했음을 확인했다. 우리 모델은 평균 0.37초 내에 95.7%의 정확도로 핸드스 온/오프 전환을 감지했다</p>		
15)	임 세 준	SCI/ SCIE	① Geesung Oh, Sejoon Lim ② One-Stage Brake Light Status Detection Based on YOLOv8 ③ MDPI, SENSORS 2023, 23(17), 7436 ④ IF 3.9 ⑤ https://doi.org/10.3390/s23177436

	<p>고급 운전자 지원 시스템(ADAS)과 자율 주행 시스템의 발전에도 불구하고, 운전 자동화 레벨 3의 임계값을 초과하는 것은 여전히 어려운 과제입니다. 운전 자동화 레벨 3은 차량의 행동에 대한 모든 책임을 져야 하며, 더 안전하고 해석 가능한 단서를 획득해야 합니다. 레벨 3에 접근하기 위해, 저희는 인간 운전자가 의존하는 중요한 시각적 단서인 주행 차량과 브레이크 라이트 상태를 감지하는 새로운 방법을 제안합니다. 저희의 제안은 두 가지 주요 구성 요소로 구성됩니다. 먼저, 저희는 YOLOv8을 기반으로 한 빠르고 정확한 1단계 브레이크 라이트 상태 감지 네트워크를 소개합니다. 맞춤형 데이터 세트를 사용한 전층 학습을 통해 YOLOv8이 주행 차량을 감지할 뿐만 아니라 브레이크 라이트 상태를 결정할 수 있습니다. 또한, 저희는 수동 주석과 함께 11,000개 이상의 순방향 이미지를 포함하는 공개적으로 사용 가능한 맞춤형 데이터 세트를 제시합니다. 저희는 에지 장치의 감지 정확도와 추론 시간 측면에서 제안된 방법의 성능을 평가합니다. 실험 결과는 테스트 데이터 세트에서 0.766~0.793 범위의 mAP50(IoU 임계값에서 평균 정밀도 0.50)과 133.30ms의 짧은 추론 시간으로 높은 감지 성능을 보여줍니다. 결론적으로, 저희가 제안한 방법은 브레이크 라이트 상태를 감지하는 데 높은 정확도와 빠른 추론 시간을 달성합니다. 이 기여는 ADAS 및 자율 주행 기술에 대한 가치 있는 입력 정보를 제공함으로써 안전성, 해석성 및 편안함을 효과적으로 향상시킵니다</p>
--	--

(2) 참여대학원생 학술회 대표실적의 우수성

- ☐ 참여대학원생들 지도교수들의 자동차와 밀접한 연관 분야의 활발한 학회 활동을 통해 xEV, 자율주행과 관련한 미래자동차 분야 학회 활동을 적극적으로 수행하고 대학원생들의 연구 결과물이 학회 발표로 공유되도록 함
- ☐ 국제 공동연구 및 산학협력 프로젝트 수행을 통하여 대학원생이 실제 현업 밀착형 프로젝트를 수행하고 이를 학술회에서 발표함
- ☐ 국내학회 활동은 코로나 상황에서도 활발한 활동을 위해 노력해 왔으며, 이를 더 활발히 이어나가 국내 학계에 더 큰 영향력을 발휘하고 및 미래자동차 관련 산학연 교류에 앞장 서고자 함
- ☐ 참여대학원생의 학술회 발표실적은 아래와 같음 (국제학회: 25건, 국내학회 74건).

No	대학원생 저자	학술회명	발표논문명	발표 일자	지도 교수
1)	한승연	2023 Inter-noise	Active noise control performance in the high-frequency range	2023.08.21	신성환
2)	류동규		Factor affecting dynamic feeling of vehicle sound related to firing-order component and its effect	2023.08.21	신성환
3)	홍사라	2023 Human-Computer Interaction (HCI)	A Conceptual Study on the Driver's Mental-Control Model	2023.07.24	양지현
4)	최보규		A Study on the provision of information for passengers in SAE Level 4 Unmanned Automated Taxi using the HMI interfaces	2023.07.24	양지현

5)	김한솔, 원종진	The 22nd World Congress of the International Federation of Automatic Control(IFAC World Congress 2023)	Experimental Validation of Collision Avoidance Method Using Real-Time Model Predictive Control	2023.07.14	강연식
6)	안 솔	2023한국컴퓨터종합학술대회 (KCC 2023) Top conference session	Demand Layering for Real-Time DNN Inference with Minimized Memory Usage	2023.06.18	김종찬
7)	전찬희	2023 춘계 음향학회	고주파수 능동소음제어의 성능에 영향을 주는 인자	2023.06.02	신성환
8)	변현수		임펄스성 진동 신호를 통한 엔진 이상상태 진단	2023.06.02	신성환
9)	방효원	2023 JSAE Annual Congress (Spring)	A Study on the Performance Improvement of Heat Exchangers Biogas Generators using CFD	2023.05.26	이성욱
10)	김태현	2023 한국자동차공학회 춘계학술대회	라이다 시멘틱 정보를 이용한 DOGM(Dynamic Occupancy Grid Map) 개발	2023.05.24	강연식
11)	서원준		HMI 관점의 레벨 4 자율주행 차량 정보 제공 방법 분석	2023.05.24	양지현
12)	홍사라		Skill-Rule-Knowledge 모델 기반 운전자 멘탈 및 제어 모델에 대한 기초 연구	2023.05.24	양지현
13)	김탁윤		Steer-by-Wire 시스템 고장 시 RWS/RTV 통합 제어를 활용한 Fail-Operational 알고리즘 개발	2023.05.24	우승훈
14)	김재균		Class 별 feature를 활용한 Semantic Segmentation 일반화 성능 향상 연구	2023.05.24	유진우
15)	허지훈		도심 시나리오 자율주행을 위한 Traffic Signal Recognition 기반 Velocity Profile 설계 및 제어에 관한 연구	2023.05.24	유진우
16)	홍석진		동적그래프 기반 Graph Neural Network를 활용한 Point Cloud Sampling 방법	2023.05.24	유진우
17)	박병현		상호 간섭 성분을 고려한 계자 권선형 동기전동기의 전류 리플 저감에 대한 연구	2023.05.24	이근호
18)	박현우		원가 절감용 저분해능 엔코더 사용시 PMSM 전기각 보상 및 전차원 관측기 설계에 대한 연구	2023.05.24	이근호
19)	황태원		CR-X선 비파괴 진단기법을 적용한 중,소형화물차 DPF 파손 조사 연구	2023.05.24	이성욱
20)	이희찬		유동해석을 통한 친환경 바이오가스 발전기의 열교환기 성능향상 연구	2023.05.24	이성욱
21)	구자훈		수냉식 EV 배터리 팩에서 TIM 압축률에 따른 냉각 성능 연구	2023.05.24	장시열
22)	강규택		EV 배터리 팩의 고 열전도성 열계면 소재에 따른 냉각성능 해석	2023.05.24	장시열

23)	호수립		UAM 파워트레인 시스템의 무동력 자가공급 유효율 시스템 설계	2023.05.24	장시열
24)	강동훈		전기자동차용 샌드위치 판넬의 시험과 FEM 기반 물성 예측	2023.05.25	김홍규
25)	김희선		무빙 부품 변형 예측을 위한 볼팅 체결 해석 등가 FEM 모델 연구	2023.05.25	김홍규
26)	유다연		계층 간 Residual Connection을 적용한 Swin Transformer 성능 개선 연구	2023.05.25	유진우
27)	이승준		전동화 차량 조향시스템 Steer-by-Wire 결합 허용 시간 간격 기준에 관한 연구	2023.05.25	유진우
28)	윤희천		단안카메라를 활용한 선행 차량 검출 및 차량 거리 추정	2023.05.25	유진우
29)	이지훈		가상 손실 저항모델을 이용한 무효전력 선서리스 제어 연구	2023.05.25	이근호
30)	임성덕		A study on the Serial-Hybrid System and Motor Power Generation Control for CAV(Cargo Air Vehicle)	2023.05.25	이근호
31)	장수정		파손 DPF의 고속 입자상 물질 측정 방식에 따른 배출 특성 연구	2023.05.25	이성욱
32)	배영준		VR 시뮬레이션의 차량 피드백 생성을 위한 데이터 수집 방법론	2023.05.25	임세준
33)	하형섭		리튬이온 배터리 화재 예방을 위한 열폭주 특성 파악 실험 및 연구	2023.05.25	최웅철
34)	백순원		리튬이온 배터리 셀의 발열 특성 분석을 통한 열 전달 해석	2023.05.25	최웅철
35)	손영길		저온 주행 및 운행 환경을 고려한 특수 모빌리티 전동화 성능 평가	2023.05.26	최웅철
36)	홍근배		입력 파라미터 분석과 LSTM 모델을 이용한 리튬이온 배터리의 SOH 예측 검증	2023.05.26	최웅철
37)	박종우	2023 대한인간공학회 춘계학술대회	스티어링 휠 내부 전도체를 활용한 운전자 핸드 온/오프 검출(HOD, Hands On/Off Detection) 방법 개발	2023.05.17	양지현
38)	하형섭	전기자동차 스마트그리드 정보기술 국제학술대회	An Experiment and Study on the Characteristics of Fire and Thermal Runaway in Cylindrical Lithium-ion Battery	2023.05.03	최웅철
39)	백순원		Analysis of heat generation characteristics of battery cells and modelling of related EV battery packs for heat transfer analysis	2023.05.03	최웅철
40)	손영길		A study on the low-temperature driving performance of electrified special purpose vehicle with LTO battery system	2023.05.03	최웅철

41)	종우봉	2023 대한기계학회 IT융합부문 춘계학술대회	CNN과 어텐션 메카니즘을 이용한 시선 추정	2023.04.27	이상현
42)	안태욱	26th Design, Automation and Test in Europe Conference 2023	Phalanx: Failure-Resilient Truck Platooning System	2023.04.17	김종찬
43)	육화취	2023 한국CDE학회 동계학술대회	라이다와 카메라의 딥 퓨전을 통한 차량과 차선간의 거리 계산	2023.02.10	이상현
44)	후훈동		다변량 시계열 데이터의 이상 검출을 위한 트랜스포머 네트워크	2023.02.10	이상현
45)	종우봉		AR 환경에서 운전자를 위한 시선 물체 예측에 관한 연구	2023.02.10	이상현
46)	안 솔	2023 컴퓨터시스템 소사이어티 동계학술대회	Demand Layering for Real-Time DNN Inference with Minimized Memory Usage (Demo)	2023.02.06	김종찬
47)	안태욱		Scale Truck Platooning Research Testbed (Demo)	2023.02.06	김종찬
48)	안 솔	43rd IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS 2022)	Demand Layering for Real-Time DNN Inference with Minimized Memory Usage	2022.12.08	김종찬
49)	김승하		Demonstrating R-TOD: Real-Time Object Detector with Minimized End-to-End Delay	2022.12.06	김종찬
50)	변현수	ICA (International Congress on Acoustics) 2022	Abnormal sound detection of small actuator for vehicle using impulsive vibration signal	2022.11.25	신성환
51)	이승은		Change of the sound quality of road noise according to energy distribution on the frequency domain	2022.11.26	신성환
52)	임성덕	2022 한국자동차공학회 추계학술대회	전압 신호 주입 방법을 이용한 IPMSM의 실시간 d-q축 인덕턴스 추정	2022.11.16	이근호
53)	박병현		EKF 기반의 On-state저항을 이용한 전류 검출 알고리즘에 관한 연구	2022.11.16	이근호
54)	김소혜		온도 변화를 고려한 매입형 영구자석 동기전동기의 약자속 제어에 관한 연구	2022.11.16	이근호
55)	김희정		차량 시뮬레이터 환경에서 탑승자 멀미도에 따른 PPG와 GSR 비교 실험	2022.11.16	양지현
56)	좌호정		자율주행 차량에서 혼합현실 장비 사용에 따른 운전자의 제어권 인수 반응시간 및 작업부하에 관한 연구 실험 설계	2022.11.16	양지현
57)	황지현		SAE 레벨 3&4 자율주행 차량 탑승자의 시각, 청각, 촉각 알림 제공 방법 분석	2022.11.16	양지현
58)	김승하		Darknet 기반 물체 검출의 중단 간 지연 시간 최적화	2022.11.16	김종찬
59)	김홍석		오토사 시스템을 위한 실시간 스케줄링 시뮬레이션	2022.11.16	김종찬

60)	구창진	트럭 군집주행 차량의 센서 고장 완화 전략	2022.11.16	김종찬
61)	최 인	러너블 시퀀싱에 따른 오토사 시스템 종단 간 지연시간 최적화	2022.11.16	김종찬
62)	안 솔	메모리 사용량 최소화를 위한 레이어 단위 심층신경망 로딩	2022.11.16	김종찬
63)	최해서	시나리오 기반 SOTIF 검증 환경 구축	2022.11.16	우승훈
64)	전승욱	조향 백업 제어를 위한 ESC 모듈 기반의 Steer-by-Brake 시스템 개발	2022.11.16	우승훈
65)	임환규	LSTM모델 기반 전기차용 2단 감속기 유압 예측	2022.11.16	임세준
66)	윤희천	시뮬레이션 학습 데이터 기반의 딥러닝을 활용한 주변 차량 경로 예측	2022.11.16	유진우
67)	박현우	속도기반 전기각 전압 보상을 통한 2모터 제어용 인버터 FOC 수행시간 저감에 대한 연구	2022.11.17	이근호
68)	이현석	APA 기반 온라인 파라미터 추정을 통한 IPMSM 센서리스 제어 특성 개선 연구	2022.11.17	이근호
69)	최원상	친환경 바이오가스 발전기의 열교환기 성능 향상에 관한 해석적 연구	2022.11.17	이성욱
70)	안태욱	트럭 군집주행의 복수 센서 고장 보완 시나리오	2022.11.17	김종찬
71)	김윤중	차량용 라이다에 적용 가능한 세멘틱 세그멘테이션 기법의 실차 데이터 기반 활용 및 검증	2022.11.17	강연식
72)	서다연	코스트 맵을 이용한 딥러닝 기반 자율주행 차량의 충돌 회피 경로 계획	2022.11.17	강연식
73)	윤도현	정밀 도로지도를 활용한 실차 기반의 자율 주행 도로 경계 데이터셋 구축	2022.11.17	강연식
74)	허지훈	Mixed Reality 기반 자율주행 VILS 환경 구성을 위한 Visual Engine 연동 기능 평가 시나리오 개발에 관한 연구	2022.11.17	유진우
75)	김지훈	Mixed Reality를 이용한 VILS 시뮬레이션 Visual Engine 연동 기능 개발	2022.11.18	유진우
76)	박상훈	데이터 효율 및 일반화 성능 향상을 위한 이미지 기반 심층 강화학습의 자기지도학습 방법론	2022.11.18	유진우
77)	이승준	Lv.4/4+ 자율주행 차량의 VILS 검증을 위한 통합 통신 인터페이스	2022.11.18	유진우

78)	이영현		Point Cloud Segmentation 성능 개선을 위한 딥러닝 기반 Up-sampling 방법	2022.11.18	유진우
79)	전재승		딥러닝 기반의 Keypoint 및 Descriptor를 활용한 Visual SLAM 성능 향상 연구	2022.11.18	유진우
80)	최경진		Multi-Action 기반 Decision Transformer를 활용한 강화학습 성능 개선 방법론	2022.11.18	유진우
81)	박기영		차량용 디젤엔진의 항공용 전환 개발에 따른 설계 기술 비교 분석 연구	2022.11.18	이성욱
82)	김현우		Graph SLAM을 통한 산악형 도심지역의 고정밀지도 작성 및 위치 인식 시스템에 대한 연구	2022.11.18	김정하
83)	최윤중		라이다 기반 자세정보를 이용한 실내환경 Path Management 시스템 개발	2022.11.18	김정하
84)	김현우		라이다-카메라 캘리브레이션을 통한 동적 장애물 회피를 위한 자율주행 인지시스템에 대한 연구	2022.11.18	김정하
85)	최윤중		자율주행 시스템의 Pure-pursuit 알고리즘을 이용한 Path Management 시스템 개발	2022.11.18	김정하
86)	신희석		NDT를 이용한 실내 Tractor-Trailer 자동 주차 알고리즘 개발	2022.11.18	김정하
87)	김명준	2022 IEEE International Conference on Human-Machine Systems (ICHMS)	V2I 기반 3D LiDAR pointcloud 정밀지도 통신을 통한 자율주행자동차의 실시간 Localization 시스템	2022.11.18	김정하
88)	장성빈		실내 환경에서의 트랙터 자동 주차를 위한 카메라 센서 기반의 트레일러 Hitch Joint Angle 검출 알고리즘	2022.11.18	김정하
89)	이명규		A Study to Acquire the Driving Characteristic Data According to Driver Emotions and to Propose Emotion Groups in the Driving Context	2022.11.17	양지현
90)	김희정		Comparative Simulator Experiment on Preventing Motion Sickness by Aromatherapy Inhalation Based on MISC and EEG	2022.11.17	양지현
91)	홍사라		Study on EEG-based carelessness warnings to bus driver	2022.11.17	양지현
92)	박종우		A Study for STPA-based Identification of Safety Requirements from the Perspective of Drivers in Take-Over Request	2022.11.17	양지현
93)	박세웅	ILASS Asia 2022	Investigation of damage type and PM emission characteristics of DPF for diesel vehicle	2022.10.29	이성욱
94)	이형준	ECCV 2022 Workshops	BYEL: Bootstrap Your Emotion Latent	2022.10.23	임세준

95)	이명규	2022 Automotive User Interface (AutoUI)	Simulator-Based Study of the Response Time and Defensive Behavior of Drivers in Unexpected Dangers at an Intersection	2022.09.17	양지현
96)	홍사라		Development of Warning Methods for Planned and Unplanned Takeover Requests in a Simulated Automated Driving Vehicle	2022.09.17	양지현
97)	장건우	International Symposium on Advanced Vehicle Control (AVEC)	Real-time Validation of Normal Distribution Vector Map based Localization Method using GPU Parallel Processing	2022.09.13	강연식
98)	최재현		A Study on the Nonlinear Model Predictive Control Method for Autonomous Vehicles Path Tracking at the Cross Road	2022.09.14	강연식
99)	종우봉		A Study on Mode Awareness of Multi-level Automated Vehicles	2023.07.26	이상현

(3) 참여대학원생 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

☐ 산학협력 프로젝트 수행을 통하여 대학+원생이 실제 현업 밀착형 프로젝트를 수행하고 이를 특허로 연결하게 함

☐ 특허는 모두 22건으로 출원 17건, 등록 5건이 달성되었다. 그 중 국제특허 출원은 1건이다

No./ 대학원생 발명자	특허명	출원(등록)일	출원/ 등록	지도 교수
	우수성			
	차량 경고음 조절 방법 및 이를 이용한 장치	등록일 : 2023.08.28	등록	신성환
1) 차수호, 변현수, 이승은	<p>등록번호(10-2573193)</p> <p>“차량 경고음 조절 방법 및 이를 이용한 장치” 특허는 컴퓨팅 장치에 의해 수행되는 경고음 조절 방법이 개시되는 기술이다. 경고음 조절 방법은 차량의 외부에서 발생하는 전체 소음을 수신하는 단계, 상기 전체 소음에서 상기 차량으로부터 발생하는 기본 경고음을 제거한 배경음을 생성하는 단계, 상기 전체 소음의 비라우드니스(Specific loudness)에 기초하여 산출되는 전체 소음의 부분라우드니스 및 상기 배경음의 비라우드니스에 기초하여 산출되는 배경음의 부분라우드니스를 통해 조절 기준값을 산출하는 단계, 상기 조절 기준값에 기초하여 상기 기본 경고음을 조절할지 여부를 결정하는 단계, 및 상기 결정 결과에 기초하여, 상기 기본 경고음을 조절하는 단계를 포함할 수 있다.</p>			

2) 송희수	1차 인버터 스위치 유지를 위한 개방 권선형 동기 전동기의 전압 출력 방법 및 장치	출원일 : 2022.11.15	출원	이근호
	출원번호(10-2022-0152473) 본 발명은 전압 출력 장치 및 출력 방법으로, 보다 상세하게는 1차 인버터 스위치 유지를 위한 개방 권선형 동기 전동기의 전압 출력 방법 및 장치에 관한 것이다. 개방 권선형 동기 전동기의 전압 출력 방법 및 장치가 개시된다. 개방 권선형 동기 전동기의 전압 출력 방법은 1차 인버터와 2차 인버터의 SVPWM(space vector pulse width modulation) 복소 평면을 복수 개의 섹터(sector)들로 구획하는 단계, 상기 복수의 섹터 별로 미리 결정된 1차 인버터의 스위칭 상태를 결정하는 단계, 상기 결정된 스위치 상태에 기초하여 상기 2차 인버터에 대한 지령 전압을 산출하는 단계, 및 상기 스위칭 상태 및 상기 지령 전압에 기초하여 전압을 출력하는 단계를 포함할 수 있다.			
3) 송희수	개방 권선형 동기 전동기의 스위칭 조절 방법 및 장치	출원일 : 2022.11.15	출원	이근호
	출원번호(10-2022-0152474) 개방 권선형 동기 전동기의 스위칭 조절 방법 및 이를 이용하여 전압을 출력하는 전압 출력 장치가 개시된다. 일 실시예에 따른 스위칭 조절 방법은, 1차 인버터와 2차 인버터의 SVPWM(space vector pulse width modulation) 복소 평면을 복수 개의 섹터(sector)들로 구획하는 단계, 상기 복소 평면을 복수의 영역(Area)들로 구획하는 단계, 상기 섹터들 및 상기 영역들에서 출력 가능한 최대 영상축 전압 및 최소 영상축 전압을 산출하는 단계, 및 지령 전압과, 상기 지령 전압에 대응되는 섹터 및 영역에 대해 산출된 상기 최대 영상축 전압 및 최소 영상축 전압에 대한 비교 결과에 기초하여 스위칭을 조절하는 단계를 포함할 수 있다.			
4) 송희수	개방 권선형 동기 전동기의 역기전력 성분을 고려한 전압 선형 출력 범위 산출 방법 및 이를 이용한 장치	출원일 : 2022.11.15	출원	이근호
	출원번호(10-2022-0152475) 개방 권선형 동기 전동기의 전압 출력 방법 및 장치가 개시된다. 개방 권선형 동기 전동기의 전압 출력 방법은, 1차 인버터와 2차 인버터의 SVPWM(space vector pulse width modulation) 복소 평면을 복수 개의 영역(Area)들로 구획하는 단계, 부하각 정보를 수신하는 단계, 영상축 변조 지수 정보를 획득하는 단계, 상기 부하각 정보 및 상기 영상축 전압 변조 지수 정보에 기초하여, 상기 영역들 별로 전압이 선형 출력 가능한 범위 정보를 산출하는 단계, 및 상기 범위 정보에 기초하여 전압을 출력하는 단계를 포함할 수 있다.			

5) 송희수	개방 권선형 동기 전동기의 최대 전압 출력을 위한 과변조 방법 및 이를 이용한 장치	출원일 : 2022.11.15	출원	이근호
	출원번호(10-2022-0152476) 개방 권선형 동기 전동기의 전압 출력 방법 및 장치가 개시된다. 개방 권선형 동기 전동기의 전압 출력 방법은 과변조에 기초하여 도출된 전압 벡터와 전압제한 곡선을 비교하는 단계, 상기 비교 결과에 기초하여 상기 전압 벡터에 대응되는 운전점이 상기 전압 제한 곡선을 벗어난 경우, 수정 운전점을 도출하는 단계, 상기 수정 운전점에 기초하여 전압을 출력하는 단계를 포함할 수 있다.			
6) 송희수	오프라인으로 DC(direct current) 링크 커패시터의 커패시턴스를 추정하는 전자 장치 및 이의 동작 방법	출원일 : 2022.11.15	출원	이근호
	출원번호(10-2022-0152540) 오프라인으로 구동용 인버터 시스템에 포함된 DC(direct current) 링크 커패시터의 커패시턴스를 추정하는 전자 장치 및 그 방법이 개시된다. 일 실시예에 따른, 전자 장치는 메모리, 및 상기 DC 링크 커패시터 양단의 전압을 측정하고, 상기 DC 링크 커패시터에 흐르는 전류를 측정하고, 타이밍 로직(Timing logic)을 이용하여 영전압 인가 시간(T0)을 계산하고, 상기 전압, 상기 전류 및 상기 영전압 인가 시간(T0)을 이용하여 상기 커패시턴스를 추정하도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.			
7) 엄준익, 한준서	구동용 인버터시스템에 포함된 DC(direct current) 링크 커패시터의 커패시턴스를 온라인으로 추정하는 전자 장치 및 이의 동작 방법	출원일 : 2022.11.15	출원	이근호
	출원번호(10-2022-0152541) 인버터와 전동기의 동작 특성을 이해하여 전압과 전류 특성을 분석하였다. SVPWM 구동 시 커패시터에 인가되는 DC 전압을 분석하여 SVPWM 내에서의 전압 리플에 대해 분석하였고, 영전압 내의 전압 측정을 위한 Center to end point 전압 측정 방법을 제안하였다. 뿐만 아니라 추가 신호 주입 없이 데드 타임을 포함 SVPWM 내에서 커패시터의 전류를 분석 식을 도출하였다. 또한, 전동기의 구속 상태에서 전류를 흘려 커패시터의 커패시턴스를 추정하는 기법을 제안하였다. 이러한 전압과 전류의 분석으로 DC 링크 펄름 커패시터의 커패시턴스 추정하는 기법에 대해 검증하였다.			

8) 방효원	CFD를 활용한 후처리 시스템의 설계 지표 평가 장치 및 그 동작 방법	등록일 : 2023.04.17.	등록	이성욱
	<p>등록번호(10-2523760)</p> <p>유동 균일도와 배압은 최적 설계 측면에서 Trade-off 관계에 있으며 배압을 낮추면서도 유동 균일도를 상승시키는 것이 공학적으로 타당성 있는 최적 설계안으로 판단할 수 있음. 이에 “CFD를 활용한 후처리 시스템의 설계 지표 평가 장치 및 그 동작 방법” 특허는 유동 균일도 수치에 배압 변화의 비를 곱하여 초기 설계 대비 변경된 설계가 공학적으로 어떠한 의미를 지니는지 한눈에 파악할 수 있는 평가 지표, $\eta_{opt.}$ (Optimum efficiency factor)를 제시함.</p>			
9) 이명규, 좌호정, 편현구, 배영준	운전자의 핸들 파지 여부에 따라 복수의 주행 모드를 제공하기 위한 방법	등록일 : 2023.04.25	등록	임세준 양지현
	<p>등록번호(10-2527164)</p> <p>“운전자의 핸들 파지 여부에 따라 복수의 주행 모드를 제공하기 위한 방법” 본 개시의 몇몇 실시예에 따른, 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 컴퓨팅 장치에 의해 수행되는 주행 모드를 제공하기 위한 방법이 개시된다. 상기 주행 모드를 제공하기 위한 방법은 사용자의 스티어링 휠에 대한 파지 여부와 관련된 복수의 센싱 신호 및 상기 복수의 센싱 신호 각각이 검출된 시간 정보를 획득하는 단계 - 상기 복수의 센싱 신호 각각은 상기 스티어링 휠의 서로 다른 위치에 배치되는 전도체에 대한 사용자 접촉에 따라 발생하는 정전용량 변화로부터 검출됨 - ; 상기 복수의 센싱 신호 및 상기 시간 정보에 기초하여, 상기 사용자가 상기 스티어링 휠을 파지하여 수동 주행 모드로 주행된 제 1 시간 구간 및 상기 사용자가 상기 스티어링 휠을 파지하지 않고 자율 주행 모드로 주행된 제 2 시간 구간을 결정하는 단계; 상기 제 1 시간 구간에서의 상기 사용자의 운전 습관을 나타내는 습관 정보를 결정하는 단계; 상기 제 2 시간 구간에서의 운전 셋팅값을 결정하는 단계; 상기 습관 정보 및 상기 운전 셋팅값을 비교하는 단계; 및 비교 결과에 기초하여, 상기 운전 셋팅값이 상기 습관 정보에 대응되도록 상기 운전 셋팅값을 보정하는 단계를 포함할 수 있다.</p>			
10) 박중후, 편현구, 김희중	머신러닝을 이용한 차량 제어 방법 및 시스템	출원일 : 2022.09.01	출원	임세준
	<p>출원번호(10-2022-0110801)</p> <p>미국(US)출원 번호(18/100,684)</p> <p>중국(CN)출원 번호(202310123891.9)</p> <p>“머신러닝을 이용한 차량 제어 방법 및 시스템” 특허는 머신러닝을 이용하여 운전자 모델을 학습하고 이를 이용하여 차량을 제어하는 기술에 관한 것임. 모드연비 시험 평가모드(FTP-45, HWFET, NEDC 등)에 따른 최적의 APS, BPS 값을 출력함. 가속도, 제어 변수, 속도, 목표 속도 등의 다양한 데이터를 활용한 머신러닝을 통해 환경 및 조건의 변화에 대해 유동적으로 대응할 수 있는 제어 로직이 구현됨.</p>			

11) 이형준	포인트 클라우드의 고해상화 장치 및 방법	출원일 : 2022.11.09	출원	임세준
	출원번호(10-2022-0148645) “포인트 클라우드의 고해상화 장치 및 방법” 특허는 포인트 클라우드의 고해상화 장치 및 방법을 제공함. 포인트 클라우드의 고해상화 방법 및 이를 지원하는 장치 제공 가능. 입력 이미지의 세부적인 정보의 희석을 방지 가능. 입력 데이터를 다각화하여 정보의 제한없이 업샘플링을 수행.			
12) 이형준, 임환규	감정 판단 학습 장치 및 방법	출원일 : 2022.11.09	출원	임세준
	출원번호(10-2022-0148593) “감정 판단 학습 장치 및 방법” 특허는 합성 이미지만을 활용하여 감정 판단 학습 방법 및 이를 지원하는 장치가 제공 가능함. 예를 들어, 본 발명은 자기 지도 학습을 기반으로 소스 도메인(Source Domain, 합성 이미지)만을 사용하여 작은 배치 사이즈(Batch size)를 갖는 신경망을 구성할 수 있음. 또한, 본 발명은 타겟 도메인(Target Domain, 실제 이미지)에도 적용할 수 있는 감정 인식 표현을 추출하여 기존의 지도 학습 프레임워크보다 높은 효율성을 제공함.			
13) 류정환, 정의석, 김현건	차량 위험도 예측 장치 및 방법	등록일 : 2023.07.03	등록	임세준
	등록번호(10-2552051) “차량 위험도 예측 장치 및 방법” 특허는 전방 카메라, 내부 카메라 및 CAN(controller area network) 데이터를 활용한 차량 위험도 예측 장치 및 방법을 제공 가능함. 전방 카메라, 내부 카메라 및 CAN(Controller Area Network) 데이터를 활용한 차량 위험도 예측 장치 및 기술임. 딥러닝 네트워크 중 LSTM 구조를 활용하여 운전자의 행동특성을 파악하고 위험도를 계산함. 파악된 정보를 기반으로 정확한 위험 상황 판단 성능을 발휘함.			
14) 정의석, 오기성	인간의 감정 판단 장치 및 방법	출원일 : 2023.01.13	출원	임세준
	출원번호(10-2023-0005536) “인간의 감정 판단 장치 및 방법” 특허는 얼굴 영역이 포함된 이미지 데이터와 음성을 포함하는 오디오 데이터 및 라벨 데이터를 사용해 인간의 감정을 판단함. 이미지와 오디오 데이터를 동기화하여, 불안정한 데이터셋을 활용하여 딥러닝 네트워크의 감정 판단 성능 향상 가능.			
15) 김태산	포인트 클라우드의 객체 인식 장치 및 방법	출원일 : 2023.02.26	출원	임세준
	출원번호(10-2023-0020956) “포인트 클라우드의 객체 인식 장치 및 방법” 특허는 포인트 클라우드의 다중 프레임을 이용하여 희소성을 최소화하여 검출 오류를 최소화할 수 있으며, 현재 시점의 프레임과 이전 시점의 프레임을 연결하여 객체 인식 정확도를 높일 수 있는 방법을 제공함. 또한, 객체의 형상 특성을 재사용함으로써 연산량을 감소시키면서 객체 인식 장치의 전체적인 성능 향상 가능.			

16) 박종우, 맹주영, 이명규	운전자의 핸드스 온/오프 검출(HOD, hands on/off detection) 장치 및 방법	등록일 : 2023.04.25.	등록	양지현
	<p>등록번호(10-2527171)</p> <p>“운전자의 핸드스 온/오프 검출(HOD, hands on/off detection) 장치 및 방법” 본 개시의 몇몇 실시예에 따른, 사용자의 파지 여부를 검출하기 위한 컴퓨팅 장치가 개시된다. 상기 컴퓨팅 장치는 비전도성 소재의 표면으로부터 소정 거리만큼 이격된 전도체가 구비되는 파지부에 대한 사용자의 파지 여부에 연관된 센싱 신호를 검출하는 검출부; 상기 검출부로부터 획득되는 센싱 신호에 따라 상기 사용자가 상기 파지부를 파지하고 있는지 여부를 결정하는 제어부; 및 상기 제어부의 제어 하에 적어도 하나의 알람을 출력하는 출력부를 포함하고, 상기 검출부는, 상기 전도체와 연결되고, 상기 사용자가 상기 파지부를 파지함에 따라 변화되는 정전 용량의 변화를 상기 센싱 신호로서 감지하는 센싱부; 및 상기 센싱부가 상기 소정 거리에 대응하여 상기 센싱 신호를 감지할 수 있도록 상기 센싱부의 센싱 거리를 조절하는 검출 거리 조절부를 포함할 수 있다.</p>			
17) 하운철, 오테영, 허찬우	가상 프로토타입을 이용하여 차량의 새시 설계 목표를 제공할 수 있는 하기 전자 장치 및 이의 동작 방법	출원일 : 2023.04.12.	출원	우승훈
	<p>출원번호(10-2023-0048267)</p> <p>“가상 프로토타입을 이용하여 차량의 새시 설계 목표를 제공할 수 있는 하기 전자 장치 및 이의 동작 방법” 특허는 효율적으로 차량의 핸들링 목표 성능을 달성하기 위해, 성능 예측 정확성이 확보된 가상 모델을 이용하여 새시 설계 목표를 제공할 수 있는 전자 장치 및 이의 동작 방법을 제공함에 있으며, 본 기술이 적용된다면, 가상 모델을 이용하여 차량의 핸들링 목표 성능이 달성될 수 있을 뿐만 아니라 새시 최적화 설계 목표 제공에도 도움을 줄 수 있음.</p>			
18) 하운철, 오테영, 허찬우	상용 차량들의 군집 주행을 위한 차간 거리 제어 방법 및 군집 주행 시스템	출원일 : 2023.08.28.	출원	우승훈 유진우
	<p>출원번호(10-2023-0112776)</p> <p>“상용 차량들의 군집 주행을 위한 차간 거리 제어 방법 및 군집 주행 시스템” 특허는 군집 대열을 구성하는 상용 차량들 간의 주행 특성을 반영하여 대열 운영을 위한 목표 차간 거리 설정을 목표로 하는 군집 주행 시스템 및 군집 주행 제어 방법에 대해 기술함. 본 발명을 통해 적재량 차이 등으로 인해 군집 대열 내 상용 차량들 간에 주행 특성 차이가 발생하는 경우에도, 군집 주行的 이점을 저하시키지 않으며 대열의 충돌 안정성 및 주행 안정성을 확보 가능함.</p>			

19) 손원일, 장경환	자율주행 종방향 시스템 시뮬레이션 장치 및 방법 개발	출원일 : 2022.12.07.	출원	유진우 우승훈
	출원번호(10-2022-0169782) 본 발명을 통해 실제 주행 환경에서 센서가 계측하는 데이터와 유사한 데이터를 가상 환경에서 생성하여 MILS 검증의 적합성을 향상할 수 있음. 또한 시뮬레이션 시 발생하는 위험 상황에 대한 분석을 통해 충돌 유형과 원인을 기반으로 도출되는 안전 요구사항이 사용자에게 피드백 되어 시스템 안전성 확보를 위한 성능 개선에 도움을 줌. 이를 통해 자율주행 시스템 안전성 향상을 위한 기술개발에 이바지할 것으로 판단			
20) 장경환	자율주행 차량의 STPA 기반 안전성 시뮬레이션 시스템 및 방법	출원일 : 2023.04.13.	출원	유진우
	출원번호(10-2023-0048868) 본 발명이 실시 예에 따른 자율주행 차량의 안전성 시뮬레이션 시스템은 자율주행 차량의 가상 차량 모델, 위험 원인 시나리오 및 시뮬레이션 환경 정보를 로딩하는 데이터 로딩부, 상기 시뮬레이션 환경 정보에 기반하여 상기 가상 차량 모델을 가상으로 주행시키는 가상 주행부, 상기 가상 차량 모델의 가상 주행 중, 상기 가상 차량 모델을 구성하는 시스템 컴포넌트들 중 적어도 하나의 대상 시스템 컴포넌트를 상기 위험 원인 시나리오의 UCA(Unsafe Control Action)에 기반하여 제어하는 컴포넌트 제어부, 상기 UCA에 기반한 상기 가상 차량 모델의 가상 주행 중에 상기 가상 차량 모델의 사고가 발생하거나 상기 UCA와 관련된 안전 제약 사항의 위반이 발생하는지를 모니터링하는 모니터링부 및 상기 가상 차량 모델의 사고가 발생하거나 상기 UCA와 관련된 안전 제약 사항의 위반이 발생한 경우 미리 설정된 기준에 의하여 사고 심각도를 결정하는 사고 분석부를 포함할 수 있다. 자율주행 수준에 따라서 알맞은 위험 분석 기술과 위험 상황 식별 기술을 제공할 수 있다.			
21) 손원일, 오태영, 하윤철	실차기반시뮬레이션(Vehicle-In-the-Loop Simulation:VILS)을 위한 동기화 및 사고 예방방법	출원일 : 2022.12.08.	출원	유진우
	출원번호(10-2022-0170795) 자율주행 차량의 개발을 위해서는 실제 환경에서의 주행 테스트를 통해 안전성 및 자율주행 능력을 검증하는 것이 필수적이지만, 안전성이 확실하게 검증되지 않은 자율주행 차량이 비 자율주행 차량들과 함께 실제 도로 환경을 주행하는 것은 위험할 수 있다. 따라서 자율주행 차량을 위한 실제 도로와 유사한 환경에서 시험하기 위한 기술로서 VIL(Vehicle-in-the-Loop) 기반의 시뮬레이션 검증 기술이 개발되고 있다. VILS는 가상의 프로토타입 차량이 아닌 실제 테스트 차량을 실제 도로와 유사한 주행공간에서 운행하면서 가상 센서 데이터를 실제 테스트 차량에 전송하고 실제 테스트 차량의 반응을 테스트함으로써, 안정성을 확보하면서도 기존 검증에 비하여 실차의 동 특성을 반영한 평가가 가능한 이점이 있다.			

22) 손원일, 오태영, 하윤철	자율주행 시스템 개발을 위한 PG 기반 VILS 환경 및 정합성 검증	출원일 : 2023.04.12.	출원	유진우
	<p>출원번호(10-2023-0048279)</p> <p>본 발명에 따른 PG 기반 VILS 테스트를 위한 시뮬레이션 시스템은 VILS(Vehicle-In-the-Loop Simulation)를 동작하는 VILS 시뮬레이터, 상기 VILS을 위한 가상 주행로를 생성하고, 실제 주행 테스트 공간에 상기 가상 주행로를 매칭시키는 VILS 장치 및 상기 VILS에 기초하여 자율 주행(Autonomous Driving, 이하 AD)하는 테스트 차량을 포함한다. 그리고 상기 VILS 장치는 상기 가상 주행로를 포함하는 가상 주행환경을 가상 공간에 생성하는 가상 도로 생성부, 상기 가상 주행로를 테스트 차량의 실제 주행 테스트 공간에 매칭시키는 공간 매칭부, 상기 테스트 차량의 제어 정보 및 상기 가상 주행 환경에 기초하여 가상 테스트 차량을 시뮬레이션하고, 상기 테스트 차량에 상기 가상 주행 환경의 정보를 전송하는 시뮬레이션부, 상기 실제주행 테스트 공간 내에서 상기 가상 주행로의 시뮬레이션 가능 여부를 판단하는 주행 판단부 및 상기 가상 주행로의 시뮬레이션 가능 여부에 따라 상기 테스트 차량으로 신호를 출력하는 신호 출력부를 포함한다. 그리고 상기 공간 매칭부는 상기 실제 주행 테스트 공간에서 상기 테스트 차량의 시작 좌표 및 포즈에 기초하여 상기 가상 주행로를 변환한 결과에 기초하여 상기 가상 주행로의 시뮬레이션 가능 여부를 판단할 수 있다. 따라서 본 발명은 PG 기반에서 VILS Test가 가능한 공간인지에 대한 판단을 함으로써 PG 기반 VILS 테스트를 효율적으로 수행할 수 있게 도와준다.</p>			

4. 신진연구인력 현황 및 실적

(1) 교육연구단 신진연구인력 확보를 위한 제도 운영현황

- 국내외 우수 신진연구인력 확보 및 유치하기 위해 참여교수진 간의 협력 컨소시움을 통해 박사인력 풀 확보 및 관리를 진행 중임
 - 산업체: 현대자동차, 현대모비스, 현대캐피코, 현대위아, 현대엠엔소프트, 현대오트론, 현대로템, 만도, 한국지엠, 네이버, 삼성전자, LG전자, LG화학, LG이노텍 등
 - 연구소: 한국자동차연구원, 자동차안전연구원, 한국기계연구원, 전자부품연구원, 전자통신연구원 등

① 우수 신진연구인력 인건비 지원계획

- 우수한 신진연구인력의 안정적인 연구 활동을 이어나갈 수 있도록, 계약 시점을 기준으로 2년간 4편 이상의 주저자 SCI(E) 논문실적을 가진 신진연구인력에게 다음과 같은 혜택을 부여
- 참여교수와 공동연구 과제 수행하여 협업 및 추가 프로젝트 참여. 이를 바탕으로 인건비를 확보하여 국내 최대수준의 인건비 지원, 1개 이상의 정부 과제 또는 산학 공동연구과제 참여 기회 제공

② 연구 인센티브 제도 활용 계획

- SCI(E)급 논문 출판 장려와 연구의 질적 향상을 위해 JCR IF 기준으로 연구 인센티브를 차등으로 지원함
- SCI(E)급 연구 논문 주저자 게재 시, JCR IF 랭킹 순으로 10%이내, 20%이내, 40%이내, 그 외 각각 450만원, 360만원, 270만원, 180만원 씩 지원함. 공동저자로 게재 시엔 공동 연구 실적 안정환산율을 적용하여 계산 (전임교수 동일 기준 적용)
- 특허 등록을 장려하도록 하여 교내 산학협력단을 통한 해외 특허 등록 시에 건당 100만원의 장려금 지급 계획임

③ 우수 신진연구인력을 위한 기타 지원 계획

- 박사후과정, 계약교수가 산학연 공동연구/기업체 인사제 교육프로그램에 참여하여 연구 교육 기회 제공, 관련 업계 진출 용이성을 확보하고 참여인센티브를 통한 추가적인 인건비 확보 유도
- 기 확보한 첨단 기자재와 SW, 고가의 연구 장비를 산업체 공동연구 및 재직자 교육을 비롯한 교육/연구 활동에 활용할 수 있도록 지원, 교육/연구를 통한 정부연구기관 및 산업체와 협업 기회를 제공함
- SCI(E)급 논문 출판 및 학술 활동을 위해 영어 논문 교정, 논문 게재비, 실험재료비, 문헌 수집비 등 제반 경비와 본교 산학협력관에 연구 공간 등의 지원을 통해 우수 신진연구인력의 안정적인 지속 가능한 연구환경 구축.
- 융복합 기획팀 및 연구회 기회비를 지원하며 연구제안서 작성 시 보조금을 지원함

④ 교육연구단 차원 제도 운영계획

- 계약 시점으로부터 최근 2년간 SCI(E)급 논문을 4편 이상 게재한 우수 신진연구인력의 경우 안정적 학술/연구 활동을 이어나가기 위한 제도적 장치 구축 및 다음과 같은 사항을

보장함

- 연 1과목의 대학원 강의 개설과 최소 2년의 계약 기간을 보장
- 주저자로 학술대회 논문 발표시에 국내학회의 경우 연 2회, 국외 학회의 경우 연 1회의 경비를 지원함
- 참여교수 중 지도교수를 선정, 해당 연구실 구성원으로 학술연구 활동 참여를 통한 교육연구단 참여교수 및 대학원생과의 공동연구를 위한 제도화
- 참여교수와 공동연구 과제 수행 시 추가 인건비, 재료비 및 연구활동비 등을 지원하며 추가 프로젝트 참여 기회 부여를 보장
- 전임교원 임용 시 학문 후속세대와 BK21 교육연구단 출신자를 우대, 연구실적이 탁월한 학문 후속세대에게 특별채용 제도를 시행하여 학문 후속세대의 교원 임용을 확대함
- 학문 후속세대의 안정적이고 독립적인 연구 활동을 보장하기 위해 BK 교육연구단의 박사후연구원(post-doc) 신규 채용 확대 지원, 대학 차원의 연구 교수 지원사업을 시행함

(2) 신진연구인력 현황 및 실적

① [표 1-1] 신진연구인력 확보 실적

구분	진행 상황	채용인력	지도교수	채용 기간
계약 교수	채용	박기영	이성욱	2022.06.01~현재
박사후과정생	채용	임희선	이근호	2022.03.01.~2023.02.28
박사후과정생	채용	김태욱	김종찬	2022.04.01.~2023.03.31
박사후과정생	채용	백선우	김정하	2023.03.01.~2023.07.31
박사후과정생	채용	황재엽	이근호	2023.03.01.~2023.07.31

- BK 사업 기간 박사후 연구원 총 5명을 채용하였으며, 현재 2023년 03월 1일 기준 1명의 박사후과정생이 국민대학교 전임교수로 임용되었음
- 박기영 연구교수: 박사후과정생으로 채용되어 현재 교육연구단의 연구교수로 채용되어 계속해서 연구를 진행하고 있음. 총 실적은 논문 SCI/SCOPUS 12편, KCI 3편을 게재하였으며 23건의 국내외 학술대회 참여, 특히 2건 출원 경험이 있는 우수한 신진인력임. 3차연도에는 SCI 논문 2편, 국내 학술대회 5편, 특히 출원 2편의 실적을 내었으며, 지속적인 교육연구단의 지원 아래에 양질의 많은 실적을 낼 수 있으리라 판단됨. 2023-1학기에는 자동차융합세미나I 강의를 전담하여 교육연구단 관련 분야의 산업체, 학교, 연구소의 연사를 초청하여 기술 개발 세미나 및 간담회를 운영함
- 임희선 박사후연구원: 22년 3월에 박사후연구원으로 채용되었음. 현재는 우수한 연구실적을 인정받아 국민대학교 전임교수로 채용됨. 임희선 박사의 총 실적은 논문 SCIE/SCOPUS/KCI 8편, 학술대회 4편을 게재하였으며, 국내 특허 등록 2건, PCT 출원 2건의 경험이 있는 우수 신진인력임
- 김태욱 박사후연구원: 22년 4월에 박사후연구원으로 채용되었으며 김태욱 박사의 총 실적은 논문 SCIE/SCOPUS/KCI 3편, 국제학술대회 3편, 국내 학술대회 4편을 현재까지 게재하

였으며, 특허 1건 등록, 기술 이전 2건의 경험이 있는 우수신진인력이므로 본 교육연구단에서 채용하여 전체 기간을 채우고 미래자동차 분야 산업계로 이직하였음

- 백선우 박사후연구원: 23년 3월에 박사후연구원으로 채용되어 교육연구단의 지원으로 연구를 진행하다가 현재에는 한화에어로스페이스에 입사를 함. 백선우 박사의 총 실적은 논문 SCIE 2편 SCOPUS/KCI 4편, 국내 학술대회 3편을 현재까지 게재 경험이 있는 우수 신진인력임. 이러한 우수한 연구실적을 인정받아 국내의 독보적인 방위산업 기업인 한화에어로스페이스에 입사한 상태임
- 황재엽 박사후연구원: 23년 3월에 박사후연구원으로 채용되어 교육연구단의 지원으로 연구를 진행하다가 현재에는 한국자동차연구원으로 입사를 하였음. 황재엽 박사의 총 실적은 논문 SCIE 1편, 현재까지 게재하였으며, 특허 2건 등록, 의 경험이 있는 우수 신진인력임. 이러한 우수한 연구실적을 인정받아 한국자동차연구원에 입사한 상태임

(3) 계획 대비 실적 분석을 통한 신진연구인력 향후 추진계획

① 박사후연구원 추가 충원계획

- BK사업 3차연도 3명, 4차연도 2명의 우수한 박사후연구원을 채용하는 실적을 달성하였으나, 2명이 4차연도 전체 기간을 채우지 못하고 미래자동차 분야 산업계로 이직하였음. 우수한 미래자동차 분야로 이직하는 것은 그만큼 경쟁력 있는 인력을 교육연구단에서 확보했었다고 바라볼 수도 있지만, 실제적인 교육연구단의 운영 차원에서는 단점으로 작용함. 따라서, 이러한 한계점을 바탕으로 추후 채용 계획인 박사후연구원의 경우에 채용 과정에서 박사후연구원 가능 기간 및 지속 가능성을 별도로 반영하여 본 교육연구단에 최소 1년 이상 이바지할 수 있는 인력을 선발하는 것을 계획 중임

② 연구교수 추가 확보계획

- 4차연도 채용 공고한 내용의 여러 가지 인센티브/채용 조건 등을 개선하여 5차연도 이후부터 추가적인 연구교수 채용하여 충원할 예정임. 국민대 자동차공학전문대학원 교수와의 협업 구조를 마련하기 위해 논문/학술대회/특허에 강점을 지닌 우수 연구교수를 채용하여 지속 가능한 실적 배출 체제를 꾸준히 구축할 계획임

5. 참여교수의 교육역량 대표실적

NO	참여 교수명	연구자등록번호	세부 전공 분야	대학원 교육 관련 대표실적물	DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등																																																																																								
	참여자교수의 교육 관련 대표실적의 우수성																																																																																												
	장시열	10076142	파워트레인 시스템	파워트레인 구동역학 대학원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부																																																																																								
	2022-2학기 BK21사업 계획서에 명시한 파워트레인 구동역학 대학원 교과목을 운영하였으며 파워트레인과 관련하여 엔진, 변속기 및 모터의 파워트레인 구조에서의 접촉 구동 부품의 동력 전달 과정을 이해하며, 관련된 설계 소프트웨어에 대한 실습을 진행하면서 교과목을 운영하여 자동차공학전문대학원의 강점과 특성을 반영하여 강좌를 진행하였음. BK사업 참여 교원인 장시열 교수만의 교수법으로 교육하였으며, 본 대학원 교과목은 파워트레인 부품인 피스톤 실린더 시스템을 직접 설계해보고 CAE를 활용하여 PPT 발표를 진행하였음. 자동차공학전문대학원의 석사과정 총 8명이 수강하여 3학점을 인정받음. 이러한 활동을 통해 파워트레인 설계에 대한 프로세스를 이해할 수 있도록 운영하였음																																																																																												
1)	<table><tr><th colspan="4">수업 계획서 (2022학년도 2학기)</th></tr><tr><td>단과대학</td><td colspan="2">자동차공학전문대학원</td><td>배정학과</td><td>자동차공학전문대학원</td></tr><tr><td>과목명</td><td colspan="2">파워트레인 구동역학</td><td>교과목코드-분반</td><td>660590a-01</td></tr><tr><td>학점/시간</td><td colspan="2">3.0 / 3.0</td><td>이수학년</td><td></td></tr><tr><td>수업시간</td><td colspan="2">수 2B,3A,3B,4A,4B,5A(10:30~13:30)</td><td>강의실</td><td>공학관 공학관3층54호실</td></tr><tr><td>외국어 강의</td><td colspan="2"></td><td>평가유형</td><td>절대평가</td></tr><tr><td>선수과목</td><td colspan="2"></td><td>강좌홈페이지</td><td></td></tr><tr><td>면담시간 (office hour)</td><td colspan="2"></td><td>비고</td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">담당교수</td><td>성 명:</td><td>장시열</td><td rowspan="3">연락처</td><td>전 화 : 02-910-4831</td></tr><tr><td>연구실 :</td><td>공학관3층55호실</td><td>E - mail : jangs@kookmin.ac.kr</td></tr><tr><td></td><td></td><td>홈페이지 :</td></tr><tr><td rowspan="2">담당조교</td><td>성 명:</td><td></td><td rowspan="2">연락처</td><td>전 화 :</td></tr><tr><td></td><td></td><td>홈페이지 :</td></tr><tr><td>첨부파일</td><td colspan="2"></td><td>동영상첨부파일</td><td></td></tr><tr><td colspan="5">1. 교과목 개요</td></tr><tr><td colspan="5">차량 구동 시스템 및 드라이브라인 부품들의 기구 동력학적 거동 특성을 강의한다.</td></tr><tr><td colspan="5">2. 수업목표</td></tr><tr><td colspan="5">엔진 및 모터의 차량 구동원으로 부터 발생하는 동력원의 동력 분배 시스템에 대한 구동메카니즘을 다룬다. 자동차의 동력발생상에서 나타나는 구동 및 제어메카니즘, 계측시스템, 마찰제어, 소음저감, 내구성을 위한 전산역학설계 등 지능화된 자동차의 설계기술의 창의적 적용능력을 제공한다.</td></tr><tr><td colspan="5">3. 선수학습내용</td></tr></table>					수업 계획서 (2022학년도 2학기)				단과대학	자동차공학전문대학원		배정학과	자동차공학전문대학원	과목명	파워트레인 구동역학		교과목코드-분반	660590a-01	학점/시간	3.0 / 3.0		이수학년		수업시간	수 2B,3A,3B,4A,4B,5A(10:30~13:30)		강의실	공학관 공학관3층54호실	외국어 강의			평가유형	절대평가	선수과목			강좌홈페이지		면담시간 (office hour)			비고		담당교수	성 명:	장시열	연락처	전 화 : 02-910-4831	연구실 :	공학관3층55호실	E - mail : jangs@kookmin.ac.kr			홈페이지 :	담당조교	성 명:		연락처	전 화 :			홈페이지 :	첨부파일			동영상첨부파일		1. 교과목 개요					차량 구동 시스템 및 드라이브라인 부품들의 기구 동력학적 거동 특성을 강의한다.					2. 수업목표					엔진 및 모터의 차량 구동원으로 부터 발생하는 동력원의 동력 분배 시스템에 대한 구동메카니즘을 다룬다. 자동차의 동력발생상에서 나타나는 구동 및 제어메카니즘, 계측시스템, 마찰제어, 소음저감, 내구성을 위한 전산역학설계 등 지능화된 자동차의 설계기술의 창의적 적용능력을 제공한다.					3. 선수학습내용				
수업 계획서 (2022학년도 2학기)																																																																																													
단과대학	자동차공학전문대학원		배정학과	자동차공학전문대학원																																																																																									
과목명	파워트레인 구동역학		교과목코드-분반	660590a-01																																																																																									
학점/시간	3.0 / 3.0		이수학년																																																																																										
수업시간	수 2B,3A,3B,4A,4B,5A(10:30~13:30)		강의실	공학관 공학관3층54호실																																																																																									
외국어 강의			평가유형	절대평가																																																																																									
선수과목			강좌홈페이지																																																																																										
면담시간 (office hour)			비고																																																																																										
담당교수	성 명:	장시열	연락처	전 화 : 02-910-4831																																																																																									
	연구실 :	공학관3층55호실		E - mail : jangs@kookmin.ac.kr																																																																																									
				홈페이지 :																																																																																									
담당조교	성 명:		연락처	전 화 :																																																																																									
				홈페이지 :																																																																																									
첨부파일			동영상첨부파일																																																																																										
1. 교과목 개요																																																																																													
차량 구동 시스템 및 드라이브라인 부품들의 기구 동력학적 거동 특성을 강의한다.																																																																																													
2. 수업목표																																																																																													
엔진 및 모터의 차량 구동원으로 부터 발생하는 동력원의 동력 분배 시스템에 대한 구동메카니즘을 다룬다. 자동차의 동력발생상에서 나타나는 구동 및 제어메카니즘, 계측시스템, 마찰제어, 소음저감, 내구성을 위한 전산역학설계 등 지능화된 자동차의 설계기술의 창의적 적용능력을 제공한다.																																																																																													
3. 선수학습내용																																																																																													

이근호	10176845	모터제어 시스템	전기모터 이론 및 응용 대학원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부
-----	----------	-------------	-------------------------------	------------------------

2022-2학기 모터제어공학 대학원 교과목을 운영. 모터제어와 관련하여 제어 이론 및 적용기법에 대하여 교과목을 운영. 자동차공학전문대학원 특성과 강점을 반영하여 실제 현업에서 연구하는 응용기술과 연구 트렌드, 연구 분야를 강의 내용에 적절히 반영하여 진행함. BK사업 참여 전임교원인 이근호 교수의 티칭 방식으로 진행하였으며, 모터의 전기적인 해석과 선형 제어기 기반 전류제어시스템과 속도 제어 시스템 등에 대해 학습함으로써 강좌의 성공적 운영에 공헌함. 해당 과목은 자동차공학과 학부학생과 자동차공학전문대학원의 석사 및 박사과정을 포함하여 총 16명이 수강하여 3학점을 인정받음. 중간고사는 매트랩 시뮬링크 기반 모터제어 시스템의 구현을 중간고사 대체로 진행하였고, 기말고사는 필기 방식의 시험을 진행하여 이론 및 시뮬레이션 두 가지 방향으로 실행하여 수업 체계를 수립하여 운영하였음

수업 계획서

(2022학년도 2학기)

단과대학	자동차공학전문대학원	배정학과	자동차공학전문대학원
과목명	전기모터 이론 및 응용	교과목코드-분반	660630x-01
학점/시간	3.0 / 3.0	이수학년	
수업시간	화 11A, 11B, 12A, 12B, 13A(19: 00~21: 10)	강의실	공학관 공학관5층8호실
외국어 강의	영어	평가유형	절대평가
선수과목		강좌홈페이지	
면담시간 (office hour)		비고	

담당교수	성 명 :	이근호	연락처	전 화 :	02-910-4721
	연구실 :	공학관5층26호실		E - mail :	motor@kookmin.ac.kr
담당조교	성 명 :	송희수	연락처	전 화 :	02-910-6409
				홈페이지 :	

첨부파일	동영상첨부파일
------	---------

1. 교과목 개요

Understand the principles of motor and learning DC, BLDC, BLAC motor control Theory.

2. 수업목표

Learning of Motor theory and motor control

- DC, BLDC, BLAC motor Theory
- AC Motor Vector Control
- PWM inverter

3. 선수학습내용

강연식

10644774

차량지능
시스템

자동차공학
칼만필터 응용
대학원 교과목
운영

증빙 : 수업계획서
하기 본문 첨부

2022-2학기 BK21사업 계획서에 명시한 자동차공학 칼만필터 응용 과목을 운영하였으며 지능형 자동차 관련 연구가 활발하게 이뤄지는 국민대 자동차공학전문대학원의 특성과 강점을 반영하여 강좌를 진행하였음. 해당 과목은 자동차공학전문대학원의 석사 및 박사과정 및 타 대학원의 수강생을 포함하여 총 32명이 수강하였고 대학원 학점(3학점)을 인정받았음. 차량용 정보처리 기법인 확률 이론과 통계적 기법, 차량 상태추정기 설계, 칼만필터 설계방법 등에 대하여 학습함으로써 차량의 환경인식에 필요한 이론적 배경을 확립하고 각종 센서 융합기법 기술을 공유하고 토론해 학생들이 능동적으로 참여하게끔 수업을 운영하였음

수업계획서

(2022학년도 2학기)

단과대학	자동차공학전문대학원	배정학과	자동차공학전문대학원
과목명	자동차공학 칼만필터 응용	교과목코드-분반	671180a-01
학점/시간	3.0 / 3.0	이수학년	
수업시간	수 2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B(10:00~13:00)	강의실	공학관 공학관2층26호실
외국어 강의		평가유형	절대평가
선수과목		강좌홈페이지	
면담시간 (office hour)		비고	
담당교수	성 명 :	강연식	전 화 : 02-910-4671
	연구실 :	공학관3층43호실	E - mail : ykang@kookmin.ac.kr
			홈페이지 :
담당조교	성 명 :		전 화 :
			홈페이지 :
첨부파일	동영상첨부파일		

1. 교과목 개요

본 강의에서는 지능형 자동차의 인지, 판단, 제어에 필수적인 확률이론과 이에 기반한 칼만필터기법에 대해서 학습하고자 한다. 이를 통해 차량용 센서를 이용하여 주위 환경을 효과적으로 인지하고 추정하기 위한 센서융합 기술에 대해 알아본다.

2. 수업목표

차량용 정보처리 기법인 확률 이론과 통계적 기법, 차량 상태추정기 설계, 칼만필터 설계방법 등에 대하여 학습함으로써 차량의 환경인식에 필요한 이론적 배경을 확립한다. 또한 이에 기반한 각종 센서 융합기법을 익힘으로써 향후 지능형 자동차 기술 및 자율주행 핵심요소기술을 개발할 수 있는 엔지니어를 양성한다.

3. 선수학습내용

신성환

10141047

자동차공학

랜덤데이터 대학원
교과목 운영

증빙 : 수업계획서
하기 본문 첨부

2022-2학기 BK21사업 계획서에 명시한 랜덤데이터 응용 과목을 운영하였으며 자동차 MVH 관련 연구가 활발하게 이뤄지는 국민대 자동차공학전문대학원의 특성과 강점을 반영하여 강좌를 진행하였음. 해당 과목은 자동차공학전문대학원의 석사 및 박사과정 총 12명이 수강하였고 대학원 학점(3학점)을 인정받았음. 음향 및 진동 신호를 측정하고 분석하는 방법에 대한 강좌를 진행하였으며, FFT(Fast Fourier Transform)고속 푸리에 변환을 포함한 센서, 데이터 수집, 신호 처리, SISO(Single-Input Single-Output) 시스템, MIMO(Multi-Input Multi-Output) 시스템 등의 MVH 관련 기술들에 대해 이론적 배경을 확립하고 학생들이 능동적으로 참여하게끔 수업을 운영하였음

Course Description

(2022a school year . 2nd Semester)

College	Graduate School of Automotive Engineering		Department	Graduate School of Automotive Engineering	
Course Title	Random Data		Course No.	686610a-01	
Credit/Hours	3.0 / 3.0		Offered Level/Year		
Class Hours	Mon. 10A, 10B, 11A, 11B, 12A, 12B(18:00~20:40)		Location	공학관 공학관3층54호실	
Language class	English		Grading Type		
Prerequisite			Home Page		
Office Hours	수업 후 30분		Remark		

Course Instructor

Name: 신성환

Office : 공학관3층38호실

연락처

Phone : 02-910-5679

E - mail : soulshin@kookmin.ac.kr

Home Page :

Course Assistant

Name:

연락처

Phone :

Home Page :

Attachment

Video Attachment

1. Course Description

In this class, students study on how to measure and analyze acoustical and vibrational signal. To this end, this lecture deals with sensors, data acquisition, signal processing including FFT, single input single output (SISO) system, multi-input multi-output (MIMO) system, and so on.

2.Course Objectives

In this class, students study on how to measure and analyze acoustical and vibrational signal. To this end, this lecture deals with sensors, data acquisition, signal processing including FFT, single input single output (SISO) system, multi-input multi-output (MIMO) system, and so on.

3.Prerequisites and Requirements (optional)

5)

김종찬	10950397	임베디드 시스템	실시간 임베디드시스템 대학원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부
-----	----------	-------------	---------------------------------	---------------------------

2022-2학기 BK21사업 계획서에 명시한 실시간 임베디드 시스템 교과목을 운영하였으며 자동차 E/E 아키텍처 이해하기 위한 기본 개념들을 가르치는 강좌를 진행하였음. 해당 과목은 자동차공학전문대학원의 석사 및 박사 과정 총 30명이 수강하였고 대학원 학점(3학점)을 인정받았음. can, lan등 내장형 시스템의 통신에 대한 개념과 사용법에 대한 수업을 진행하면서 실습을 병행해 학생들이 쉽게 이해하게끔 수업을 운영하였음. 또한, 실제 연구실에서 진행했던 연구들을 소개하며 임베디드 시스템의 사례를 알려주었고 학생들이 연구의 장단점과 개선할 점을 평가하는 등 깊은 고찰을 통한 능동적인 수업을 진행함

수업 계획서 (2022학년도 2학기)			
단과대학	자동차공학전문대학원	배정학과	자동차공학전문대학원
과목명	실시간임베디드시스템	교과목코드-분반	686620a-01
학점/시간	3.0 / 3.0	이수학년	
수업시간	목 8A, 8B, 9A, 9B, 10A, 10B(16:00~18:50)	강의실	공학관 공학관2층26호실
외국어 강의	영어	평가유형	절대평가
선수과목		강좌홈페이지	
면담시간 (office hour)	수 15:00~16:00	비고	
담당교수	성 명 : 김종찬	연락처	전 화 : 02-910-4288
	연구실 : 공학관5층40호실		E - mail : jongchank@kookmin.ac.kr
			홈페이지 :
담당조교	성 명 :	연락처	전 화 :
			홈페이지 :
첨부파일		동영상첨부파일	

1. 교과목 개요

This course presents the main ideas behind the automotive E/E architecture, especially focused on real-time aspects of control systems. Throughout this course, students will learn about basic architecture of ECUs (Electronic Control Units), microprocessors, real-time operating systems, AUTOSAR, CAN network, etc.

2. 수업목표

- Understand the basic architecture of Automotive E/E systems
- Understand the fundamental principles behind real-time operating systems
- Understand the concepts of in-vehicle network like CAN
- Understand the main concepts of AUTOSAR

3. 선수학습내용

6)

조용석	10085723	자동차공학	자동차융합세미나 II 대학원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부
2022-2학기 BK21사업 계획서에 명시한 자동차융합세미나를 진행하였으며, 강연은 법무법인 세종, 한국교통연구원 자율협력주행연구센터, iVH, 카פק발레오, 한국항공우주연구원, 건국대학교, 현대자동차, 한국지엠 생산기술연구소, 모라이등 총 9명의 연사들을 초청하여 강연을 진행하였음. 강연 내용은 미래 모빌리티 안전관련 이슈부터 자율협력주행 및 디지털 인프라 기술, 자율주행 차량 안전성확보를 위한 가상환경의 디지털트윈 시뮬레이션 기술, 라이다 기반 자율주행 응용시스템, 현대N 고성능 EV주행성능 개발에 이르기까지 다양한 모빌리티 분야의 내용이 진행되었으며, BK 소속의 많은 학생들이 참여하였음. 김정하 교수는 해당 자동차융합세미나의 대표 교수를 맡아 한 학기 동안 성공적인 세미나 강연 운영에 공헌함	6)		수업 계획서 (2022학년도 2학기)	
단과대학	자동차공학전문대학원	배정학과	자동차공학전문대학원	
과목명	자동차융합세미나 II	교과목코드-분반	713220a-01	
학점/시간	1.0 / 1.0	이수학년		
수업시간	수 9A, 9B, 10A, 10B(17:00~18:50)	강의실	공학관 공학관2층28호실	
외국어 강의		평가유형	P/N	
선수과목		강좌홈페이지		
면담시간 (office hour)		비고		
담당교수	성 명 :	조용석	전 화 :	02-910-4716
	연구실 :	공학관 348호	E - mail :	yscho@kookmin.ac.kr
			홈페이지 :	
담당조교	성 명 :	황태원	전 화 :	010-3250-2636
			홈페이지 :	hto2636@kookmin.ac.kr
첨부파일		등영상첨부파일		
1. 교과목 개요				
자동차 분야의 국내외 산학연 전문가 세미나를 통해 자동차 기술 최신 현황에 대해 이해하고 이를 통해 학문적, 실무적 적용 능력을 배양한다.				
2. 수업목표				
- 국내외 산학연 전문가 세미나를 통해 자율주행자동차 관련 최신 기술을 이해한다.				
- 국내외 산학연 전문가 세미나를 통해 친환경자동차 관련 최신 기술을 이해한다.				
- 국내외 산학연 전문가 세미나를 통해 미래 모빌리티 관련 최신 기술을 이해한다.				
3. 선수학습내용				
- 학부 수준의 자동차공학 이론 및 기술				

7)

양지현	11157621	산학협력분 야	산학연계 iPBL II 대학원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부																																																																	
2022-2학기에는 산학연계 iPBL II 교과목을 김홍규/신성환/양지현/이근호/임세준 교수 5명의 BK사업 참여 전임교원이 공동 팀티칭 방식으로 진행하였으며, 양지현 교수는 대표 교수를 맡아 본 교과목의 성공적 운영에 공헌함. 산학연계 iPBL II 교과목은 총 10명이 수강하였으며, 현대자동차, 대동, 비즈웨이브(주), 한국자동차연구원 스마트카연구본부/자율주행연구센터, (주)이노빌, 건설기계부품연구원 ICT복합연구본부 그린에너지연구실, 현대자동차 샤시제어리서치랩 산업체와 연구소 6곳에서 현업멘토 7인이 참여하였음																																																																					
<div>수업 계획서 (2022학년도 2학기)</div> <table><tr><td>단과대학</td><td colspan="2">자동차공학전문대학원</td><td>배정학과</td><td>자동차공학전문대학원</td></tr><tr><td>과목명</td><td colspan="2">산학연계 iPBL II</td><td>교과목코드-분반</td><td>713250a-01</td></tr><tr><td>학점/시간</td><td colspan="2">3.0 / 3.0</td><td>이수학년</td><td></td></tr><tr><td>수업시간</td><td colspan="2">금 10A, 10B, 11A, 11B, 12A, 12B(18:00~20:40)</td><td>강의실</td><td>공학관 공학관5층8호실</td></tr><tr><td>외국어 강의</td><td colspan="2"></td><td>평가유형</td><td>P/N</td></tr><tr><td>선수과목</td><td colspan="2"></td><td>강좌홈페이지</td><td></td></tr><tr><td>면담시간 (office hour)</td><td colspan="2"></td><td>비고</td><td></td></tr></table> <table><tr><td rowspan="3">담당교수</td><td>성 명 :</td><td>양지현</td><td rowspan="3">연락처</td><td>전 화 :</td><td>02-910-5742</td></tr><tr><td>연구실 :</td><td>공학관5층33호실</td><td>E - mail :</td><td>yangjh@kookmin.ac.kr</td></tr><tr><td></td><td></td><td>홈페이지 :</td><td></td></tr></table> <table><tr><td rowspan="2">담당조교</td><td>성 명 :</td><td></td><td rowspan="2">연락처</td><td>전 화 :</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>홈페이지 :</td><td></td></tr></table> <table><tr><td>첨부파일</td><td colspan="3">산학연계 iPBL - 교과목 Q&A_20210729.pdf</td><td>동영상첨부파일</td><td></td></tr></table>					단과대학	자동차공학전문대학원		배정학과	자동차공학전문대학원	과목명	산학연계 iPBL II		교과목코드-분반	713250a-01	학점/시간	3.0 / 3.0		이수학년		수업시간	금 10A, 10B, 11A, 11B, 12A, 12B(18:00~20:40)		강의실	공학관 공학관5층8호실	외국어 강의			평가유형	P/N	선수과목			강좌홈페이지		면담시간 (office hour)			비고		담당교수	성 명 :	양지현	연락처	전 화 :	02-910-5742	연구실 :	공학관5층33호실	E - mail :	yangjh@kookmin.ac.kr			홈페이지 :		담당조교	성 명 :		연락처	전 화 :				홈페이지 :		첨부파일	산학연계 iPBL - 교과목 Q&A_20210729.pdf			동영상첨부파일	
단과대학	자동차공학전문대학원		배정학과	자동차공학전문대학원																																																																	
과목명	산학연계 iPBL II		교과목코드-분반	713250a-01																																																																	
학점/시간	3.0 / 3.0		이수학년																																																																		
수업시간	금 10A, 10B, 11A, 11B, 12A, 12B(18:00~20:40)		강의실	공학관 공학관5층8호실																																																																	
외국어 강의			평가유형	P/N																																																																	
선수과목			강좌홈페이지																																																																		
면담시간 (office hour)			비고																																																																		
담당교수	성 명 :	양지현	연락처	전 화 :	02-910-5742																																																																
	연구실 :	공학관5층33호실		E - mail :	yangjh@kookmin.ac.kr																																																																
				홈페이지 :																																																																	
담당조교	성 명 :		연락처	전 화 :																																																																	
				홈페이지 :																																																																	
첨부파일	산학연계 iPBL - 교과목 Q&A_20210729.pdf			동영상첨부파일																																																																	

조용석	10085723	내연기관	흡배기시스템 대학원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부
-----	----------	------	-------------------------	---------------------------

수업 계획서

(2022학년도 2학기)

단과대학	자동차공학전문대학원	배정학과	자동차공학전문대학원
과목명	흡·배기시스템	교과목코드-분반	7161901-01
학점/시간	3.0 / 3.0	이수학년	
수업시간	화 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B(09:00~12:00)	강의실	공학관 공학관2층26호실
외국어 강의		평가유형	절대평가
선수과목		강좌홈페이지	
면담시간 (office hour)		비고	

담당교수	성 명: 조용석 연구실 : 공학관 348호	연락처	전 화 : 02-910-4716 E - mail : yscho@kookmin.ac.kr 홈페이지 : ftp://210.121.152.22
담당조교	성 명: 임준우	연락처	전 화 : 010-9699-7936 홈페이지 : hojin777@kookmin.ac.kr
첨부파일	동영상첨부파일		

1. 교과목 개요

자동차 내연기관의 흡배기 시스템에 대한 지식 뿐만아니라 실제 설계에 적용할 수 있는 능력을 배양한다.

2. 수업목표

자동차 내연기관의 연료량 제어, 실린더내의 혼합기 유동, 가솔린 및 디젤기관의 연소특성, 공해물질의 생성기구 및 제어방법, 실린더내 유동 및 연소 모델링, 엔진작동특성 분석 등과 관련된 이론을 습득하여 내연기관에 관한 폭넓은 지식을 배양하고, 실제 설계에 적용할 수 있는 능력을 배양함을 목표로 한다

3. 선수학습내용

2022-2학기 BK21 사업계획서에 명시한 흡배기시스템 대학원 교과목을 운영하였으며, 차량 엔진의 배출가스 특성 및 연소, 화염전파 특성, 작동유체의 특성, 수치해석 모델, 가스 교환과정 등에 대하여 교과목을 운영하여 강좌를 진행하였음. BK사업 참여 전임 교원인 조용석 교수의 감독 아래 학생들이 세미나를 진행하는 방식으로 운영하였으며, 이를 통해 학생들의 내연기관에 대한 전반적인 이해도를 높였음. 매주 학생들은 각 파트의 전공 내용을 분담하여 스터디를 진행하고 의견을 주고받는 형태 운영하며, 이를 통하여 본인의 공부한 부분이 맞는지에 대하여 피드백을 하는 형태로 수업의 진도를 나감. 자동차공학전문대학원의 석사과정의 수강생 3명이 수강하였고 대학원 학점을(3 학점) 인정받았음. 개인별로 수업내용과 논문을 연계하여 공부 후에 PPT 발표 내용을 보충함으로써 학생들이 흡배기시스템을 이해할 수 있도록 수업 체계를 수립하여 운영 하였음

임세준	11433102	지능형 모빌리티	차량빅데이터시스템 대학원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부
-----	----------	----------	-------------------------	------------------------

2022-2학기 BK21사업 계획서에 명시한 실시간 차량빅데이터시스템 교과목을 운영하였으며 자동차 빅데이터 이해하기 위한 기본 개념들을 가르치는 강좌를 진행하였음. 해당 과목은 자동차공학전문대학원의 석사 및 박사 과정 총 22명이 수강하였고 대학원 학점(3학점)을 인정받았음. 자동차 빅데이터의 해석, 최적화, 정량적 분석, 머신러닝등 자동차 빅데이터에 대한 개념과 사용법에 대한 수업을 진행하면서 실습을 병행해 학생들이 쉽게 이해하게끔 수업을 운영하였음. 또한, 실제 학생들이 직접 python과 tensorflow를 통해 문제를 만들고 해결하는 과정을 통한 능동적인 수업을 진행함

9)

Course Description					
(2022a school year, 2nd Semester)					
College	Graduate School of Automotive Engineering		Department	Graduate School of Automotive Engineering	
Course Title	Vehicle Big Data System		Course No.	7205201-01	
Credit/Hours	3.0 / 3.0		Offered Level/Year		
Class Hours	Wed. 5A,5B,6A,6B,7A,7B(13:00~16:00)		Location	공학관 공학관5층6호실	
Language class	English		Grading Type	Absolute Evaluation	
Prerequisite			Home Page		
Office Hours	Wed 12:00~13:00		Remark		
Course Instructor	Name:	임세준	연락처	Phone :	02-910-5469
	Office :	공학관5층41호실		E - mail :	lim@kookmin.ac.kr
				Home Page :	
Course Assistant	Name:		연락처	Phone :	
				Home Page :	
Attachment			Video Attachment		
1. Course Description This course provides mathematical and computational techniques to tackle various issues in Automotive Big Data Analysis. The course material includes optimization, statistical analysis, machine learning and neural networks.					
2.Course Objectives Students can explain the concepts of big data analysis, optimization, stochastic process, and machine learning. Students can explain mathematical background for big data analysis and machine learning. Students can create and solve valid problems with data in the automotive domain using Python and Tensorflow.					
3.Prerequisites and Requirements (optional) Fluency in Python and Object Oriented Programming is required. Undergrad level calculus, linear algebra, and probability and statistics background is required.					

이상현	10086142	임베디드 시스템	딥러닝 및 IT융합 특론 대학원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부
-----	----------	-------------	--------------------------------	------------------------

2022-2학기 BK21사업 계획서에 명시한 딥러닝 및 IT융합특론 교과목을 운영하였으며
지능형 또는 자율주행자동차에 적용되는 딥러닝의 최신 기술을 이해하기 위한 기본 개념들을 가르치는 강좌를 진행하였음. 해당 과목은 자동차공학전문대학원의 석사 및 박사 과정 총 15명이 수강하였고 대학원 학점(3학점)을 인정받았음. 딥러닝의 최신이론에 대해 학습하며 특히 컴퓨터비전, 물체 인식, 이상치 탐지, 차량 경로 예측, 운전자 행동 모니터링과 관련 된 주제로 발표를 통해 PPT 발표 내용을 보충함으로써 학생들이 딥러닝 및 IT융합특론을 이해할 수 있도록 수업 체계를 수립하여 운영하였음.

11)

수업 계획서

(2022학년도 2학기)

단과대학	자동차공학전문대학원	배정학과	자동차공학전문대학원
과목명	딥러닝 및 IT융합 특론	교과목코드-분반	7207501-01
학점/시간	3.0 / 3.0	이수학년	
수업시간	화 11A, 11B, 12A, 12B, 13A, 13B(19:00~21:35)	강의실	공학관 공학관3층52호실
외국어 강의		평가유형	절대평가
선수과목		강좌홈페이지	
면담시간 (office hour)		비고	

담당교수	성 명:	이상현	연락처	전 화 :	02-910-4835
	연구실 :	공학관3층40호실		E - mail :	shlee@cockmin.ac.kr
				홈페이지 :	

담당조교	성 명:		연락처	전 화 :	
				홈페이지 :	

첨부파일	동영상첨부파일
------	---------

1. 교과목 개요

딥러닝 및 IT 융합과 관련된 각종 주제에 대한 최신 연구 및 응용 사례에 대한 학습을 진행함.
지능형 또는 자율주행 자동차에 적용되는 딥러닝의 최신 기술에 대해서 학습함.

2. 수업목표

딥러닝의 최신 이론에 대해서 학습함. 특히, 컴퓨터 비전, 물체 인식, 이상치 탐지, 차량 경로 예측, 운전자 행동 모니터링과 관련된 주제의 연구에 대해서 탐구함.

3. 선수학습내용

딥러닝 기초 이론 (FCN, CNN, RNN의 구조; 신경망 학습 방법)

유진우	11330978	자율주행	박사논문개발 대학원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부
-----	----------	------	----------------------	------------------------

2022-2학기 BK21사업 계획서에 명시한 박사논문개발 교과목을 운영하였으며 박사학위 논문 진행 프로세스에 대하여 강의하였으며, 분야가 다른 다양한 연구 주제에 대해 다루는 박사과정들이 직접 자신의 연구를 소개하고 발표하는 수업을 진행하였음. 수강생들이 졸업논문 발표전 간접 체험하는 기회를 통해 자신이 연구한 분야에 대해 한번 더 정리하는 시간을 가짐

수업 계획서

(2022학년도 2학기)

단과대학	자동차공학전문대학원	배정학과	자동차공학전문대학원
과목명	박사논문개발	교과목코드-분반	660490a-01
학점/시간	3.0 / 3.0	이수학년	
수업시간	월 11A, 11B, 12A, 12B, 13A, 13B(19:00~21:35)	강의실	공학관 공학관5층8호실
외국어 강의		평가유형	절대평가
선수과목	-	강좌홈페이지	-
면담시간 (office hour)	월 17:00-18:00	비고	

담당교수	성 명 :	유진우	연락처	전 화 :	02-910-5509
	연구실 :	공학관5층43호실		E - mail :	jyoo@kookmin.ac.kr
				홈페이지 :	

담당조교	성 명 :		연락처	전 화 :	
				홈페이지 :	

첨부파일	동영상첨부파일
------	---------

1. 교과목 개요

박사과정 논문 작성 방법

2. 수업목표

박사과정 논문 작성 방법을 익힌다

임세준	11433102	지능형 모빌리티	재직자 교육 (Skill-Up)	증빙 : 과정개요서
-----	----------	-------------	----------------------	---------------

2022.09.21.~2022.09.23. AI를 활용한 모빌리티 R&D데이터분석 (No-Coding) 심화교육 Skill-Up과정을 진행하였음. 학습과정으로는 AI를 자동차 산업에 적용하였을 때의 Work-Flow를 이해하고 현업에서 활용 가능한 시나리오를 작성하고 타당성 여부 검증 진행 간단한 데이터 과제에 머신러닝을 적용하여 직접 모델링 진행하였음. 현대트랜시스, 만도 R&D Center, HL만도, 에스텍 주식회사, 현대오트모터 5개 산업체에서 6명의 재직자가 본 대학원에 진학할 경우 15시간 기준 1학점이며, 석사 또는 박사학위과정 학점으로 최대 6학점까지 인정할 수 있다

13)

과정개요서

AI 융합형 산업현장인력양성 교육

심화/PBL_[자동차 R&D/실증 Track] Lv1.

교육장소 비대면 Live

교육기간 3일+2일

교육형태 이론+실습(No-Coding)

AI를 활용한 모빌리티 R&D 데이터 분석 (No-Coding)

[자동차 R&D/실증 Track] Lv1. AI를 활용한 모빌리티 R&D 데이터 분석

기초교육-심화교육-프로젝트 기반 교육으로 구성되어 있으며, 세 가지 교육을 모두 수강해야 합니다.

15시간

3일

2일

수강신청 및
필요서류 제출

기초교육
(온라인 학습)

심화교육
(이론 & 실시간 PBL)

프로젝트 기반 교육
(이론 & 실증 / 1:1 실습)

AI 활용 Work-Flow 이해

AI를 활용한 모빌리티 R&D 데이터 분석
(No-Coding)

자동차 R&D/실증 PoC Plan 통한
현업 적용 시연 검증

▶ 수료 기준

① 출결 : 심화 교육, 프로젝트 기반 교육 각 진도율 70% 이상

② 평가 : 프로젝트 기반 교육 최종 PoC 제출

구분	오 전	오 후
1 일 차	<ul style="list-style-type: none"> 연구지능 개요 <ul style="list-style-type: none"> -인공지능, 기계학습 개념 -지도, 비지도, 강화학습 개념 전처리 및 EDA (+ 실습) <ul style="list-style-type: none"> -다양한 전처리 방법 <ul style="list-style-type: none"> : 결측치, 이상치 핸들링, 데이터 불균형 해결 -기초적인 EDA 	<ul style="list-style-type: none"> 지도학습 (+ 실습) <ul style="list-style-type: none"> -회귀 알고리즘 (선형회귀, 로지스틱 회귀) -분류 알고리즘 (SVM, 결정트리, 랜덤포레스트) -자동차 데이터 활용 회귀, 분류 실습
2 일 차	<ul style="list-style-type: none"> 비지도학습 (+ 실습) <ul style="list-style-type: none"> -군집화 알고리즘 (K-Means, 클러스터링) -이상치탐색 알고리즘 (PCA기반, 오토인코더) -자동차 데이터 활용 군집화, 이상치 탐색 실습 학습된 모델 활용 (+ 실습) <ul style="list-style-type: none"> -Web서비스로 모델 공개 -새로운 데이터 활용 추론 	<ul style="list-style-type: none"> 인공신경망, 딥러닝 (+ 실습) <ul style="list-style-type: none"> -인공신경망 개념 -Perceptron, 활성화 함수 -딥러닝과 CNN : 최근 딥러닝 동향 및 자동차 분야 활용 사례 -자동차 분야 시계열/이미지데이터 활용 실습
3 일 차	<ul style="list-style-type: none"> 자동차 도메인 데이터셋 개요 <ul style="list-style-type: none"> -제작된 데이터 셋 설명 -전처리 및 EDA 자동차 도메인 데이터셋 활용 실습 1 <ul style="list-style-type: none"> -차량 경로 예측 	<ul style="list-style-type: none"> 자동차 도메인 데이터셋 활용 실습 2 <ul style="list-style-type: none"> -운전자 인식 자동차 도메인 데이터셋 활용 실습 3 <ul style="list-style-type: none"> -비정상 운전자 탐지 자동차 도메인 데이터셋 활용 실습 4 (optional) <ul style="list-style-type: none"> -표지판 인식 [응용] ChatGPT를 활용한 With-Coding 연계
프로 젝트 기 반 교 육	<ul style="list-style-type: none"> 1 일 차 <ul style="list-style-type: none"> ● (이론) AI 이론 전반에 대한 리뷰 ● (실습) 실시간 코딩을 활용한 예측 모델 개발 및 온라인 실습 리뷰 <ul style="list-style-type: none"> -예측 Baseline 모델 & 고도화 모델 ① 2 일 차 <ul style="list-style-type: none"> ● (이론) AI 이론 전반에 대한 리뷰 ● (이론) PoC 작성 세부 가이드 라인, 케이스 스터디 ● (실습) 개인별 PoC 작성 <ul style="list-style-type: none"> - AI Problem Framing 문서 작성 	<ul style="list-style-type: none"> 1 일 차 <ul style="list-style-type: none"> ● (실습) 실시간 코딩을 활용한 예측 모델 개발 및 온라인 실습 리뷰 <ul style="list-style-type: none"> - 예측 Baseline 모델 & 고도화 모델 ② ● 1일자 Wrap-up 2 일 차 <ul style="list-style-type: none"> ● (실습) 개인별 PoC 작성 <ul style="list-style-type: none"> - AI Problem Framing 문서 작성 (계속) - AI Framing Presentation ppt 문서 작성 ● 우수 PoC 기획안 소개

	임세준	11433102	지능형 모빌리티	재직자 교육 (Skill-Up)	증빙 : 과정개요서
14)	<p>2022.10.17.~2022.10.28. 현대엔지비 예측분석모델링 (DS30) Skill-Up과정을 진행하였음. 학습내용으로는 핵심 알고리즘 및 Modeling 방법론, 협업을 중심으로 한 Modeling 실습을 통해 현업 적용에 대한 Insight를 얻고, 현업 활용 가능한 시나리오를 직접 설계 및 검증해보는 PoC 기획 과정을 진행하였음. 현대자동차 산업체에서 1명의 재직자가 본 대학원에 진학할 경우 15시간 기준 1학점이며, 석사 또는 박사학위과정 학점으로 최대 6학점까지 인정할 수 있다</p> <div data-bbox="384 712 1262 1977"> <div> <div>과정개요서</div> <div>AI · DS 아카데미</div> </div> <div> <div>[AI · DS] DS30_예측 분석 Modeling</div> <div> <div>교육장소</div>비대면 재택 (필수) <div>교육기간</div>10일(80시간) 08:00~17:00 <div>교육형태</div>이론/실습 <div>※ 거리두기 1단계 시 실습교육 검토</div> </div> </div> <div> <div>본 강의를 통해 기계학습과 딥러닝의 핵심적인 이론을 상세히 공부하고, 파워풀한 머신러닝/딥러닝 프레임워크를 사용한 모델링 실습 통해 현업의 예측/분류 등 실제적인 기계학습 문제들을 해결할 수 있습니다.</div> <div> <div>본 과정은 Linear regression, logistic regression, Multi-layer perceptron, CNN, RNN, GAN 등 핵심 이론 및 프레임워크 구현 실습을 진행하고, 그룹 과제를 통한 예측 분석 modeling 전반에 대한 프로세스를 실습합니다. 또한, 협업 활용을 위한 PoC 기획서 작성을 통해 현업 활용을 위한 insight를 형성합니다.</div> </div> <div> <div>과정 특징</div> <ul style="list-style-type: none"> 최고 수준의 AI 교수진에게 배우는 핵심 알고리즘 및 modeling 방법론 협업을 중심으로 한 Modeling 실습을 통해 현업 적용에 대한 Insight를 얻고, 현업 활용 가능한 시나리오를 직접 설계 및 검증해보는 PoC 기획 과정! </div> <div> <div>기대효과</div> <ul style="list-style-type: none"> AI, Data Science 과제를 주도적으로 수행할 수 있다. 현업에서 활용 가능한 시나리오를 작성하고 타당성 여부를 검증할 수 있다. 간단한 데이터 및 과제는 머신 러닝을 적용하여 직접 modeling할 수 있다. </div> <div> <div>추천 대상</div> <ul style="list-style-type: none"> AI, Data Science 관련 과제 및 산학 담당 연구원 (향후 과제 담당 예정자) 예측 분석 Modeling을 통해 업무 효율화 및 성능 개선을 필요로 하는 연구원 DS20_인공지능의 수학적 원리 이해 및 구현 과정 수료자 및 그에 준하는 수준의 연구원 <div>※ 본 과정은 별도의 입과 테스트(출발점 행동 진단)가 있으며, 통과하지 못할 경우 교육 참여에 제한이 있습니다.</div> </div> <div> <div>수강생 체크리스트</div> <ul style="list-style-type: none"> python 프로그래밍, pandas, numpy, matplotlib, seaborn 활용 가능 인공지능 알고리즘의 기초 개념 및 원리 이해 필요 머신러닝 및 딥러닝 라이브러리(scikit-learn, tensorflow 外) 활용 가능 기초 수학 지식 보유 (미분/선형대수/확률통계 기초 등) </div> <div> <div>HYUNDAI</div> <div>NGV</div> </div> </div> </div>				

15)

이근호	10176845	모터 제어 시스템	모터제어공학 대학원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부																																																
2023-1학기 모터제어공학 대학원 교과목을 운영. 모터제어와 관련하여 제어 이론 및 적용기법에 대하여 교과목을 운영. 자동차공학전문대학원 특성과 강점을 반영하여 실제 현업에서 연구하는 응용기술과 연구 트렌드, 연구 분야를 강의 내용에 적절히 반영하여 진행함. BK사업 참여 전임교원인 이근호 교수의 티칭 방식으로 진행하였으며, 모터의 전기적인 해석과 선형 제어기 기반 전류제어시스템과 속도 제어 시스템 등에 대해 학습함으로써 강좌의 성공적 운영에 공헌함. 해당 과목은 자동차공학과 학부학생과 자동차공학전문대학원의 석사 및 박사과정을 포함하여 총 17명이 수강하여 3학점을 인정받음. 중간고사는 매트랩 시뮬링크 기반 모터제어 시스템의 구현을 중간고사 대체로 진행하였고, 기말고사는 필기 방식의 시험을 진행하여 이론 및 시뮬레이션 두 가지 방향으로 실행하여 수업 체계를 수립하여 운영하였음																																																				
<div>수업 계획서 (2023학년도 1학기)</div> <table><tr><td>단과대학</td><td>자동차공학전문대학원</td><td>배정학과</td><td>자동차공학전문대학원</td></tr><tr><td>과목명</td><td>모터제어공학</td><td>교과목코드-분반</td><td>666260a-01</td></tr><tr><td>학점/시간</td><td>3.0 / 3.0</td><td>이수학년</td><td></td></tr><tr><td>수업시간</td><td>월 8A, 8B, 9A, 9B, 10A, 10B(16: 00~18: 50)</td><td>강의실</td><td>공학관 공학관5층7호실</td></tr><tr><td>외국어 강의</td><td>영어</td><td>평가유형</td><td>절대평가</td></tr><tr><td>선수과목</td><td></td><td>강좌홈페이지</td><td></td></tr><tr><td>면담시간 (office hour)</td><td>수요일 17시~19시</td><td>비고</td><td></td></tr><tr><td rowspan="3">담당교수</td><td>성 명: 이근호</td><td rowspan="3">연락처</td><td>전 화: 02-910-4721</td></tr><tr><td>연구실: 공학관5층26호실</td><td>E - mail: motor@kookmin.ac.kr</td></tr><tr><td></td><td>홈페이지:</td></tr><tr><td rowspan="3">담당조교</td><td>성 명:</td><td rowspan="3">연락처</td><td>전 화:</td></tr><tr><td></td><td>홈페이지:</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>첨부파일</td><td colspan="3">동영상첨부파일</td></tr></table> <div><div>1. 교과목 개요</div><div>Learn more about advanced motor systems, power products and software.</div><div>2. 수업목표</div><div>Learning of AC motor control - PMSM, IPMSM motor Theory - Model-based engineering for testing and validation of motor drives - Learn to deploy and run motor control algorithms in real-time: from scalar control (open-loop) to automatically tuning a field-oriented control algorithm</div><div>3. 선수학습내용</div></div>					단과대학	자동차공학전문대학원	배정학과	자동차공학전문대학원	과목명	모터제어공학	교과목코드-분반	666260a-01	학점/시간	3.0 / 3.0	이수학년		수업시간	월 8A, 8B, 9A, 9B, 10A, 10B(16: 00~18: 50)	강의실	공학관 공학관5층7호실	외국어 강의	영어	평가유형	절대평가	선수과목		강좌홈페이지		면담시간 (office hour)	수요일 17시~19시	비고		담당교수	성 명: 이근호	연락처	전 화: 02-910-4721	연구실: 공학관5층26호실	E - mail: motor@kookmin.ac.kr		홈페이지:	담당조교	성 명:	연락처	전 화:		홈페이지:			첨부파일	동영상첨부파일		
단과대학	자동차공학전문대학원	배정학과	자동차공학전문대학원																																																	
과목명	모터제어공학	교과목코드-분반	666260a-01																																																	
학점/시간	3.0 / 3.0	이수학년																																																		
수업시간	월 8A, 8B, 9A, 9B, 10A, 10B(16: 00~18: 50)	강의실	공학관 공학관5층7호실																																																	
외국어 강의	영어	평가유형	절대평가																																																	
선수과목		강좌홈페이지																																																		
면담시간 (office hour)	수요일 17시~19시	비고																																																		
담당교수	성 명: 이근호	연락처	전 화: 02-910-4721																																																	
	연구실: 공학관5층26호실		E - mail: motor@kookmin.ac.kr																																																	
			홈페이지:																																																	
담당조교	성 명:	연락처	전 화:																																																	
			홈페이지:																																																	
첨부파일	동영상첨부파일																																																			

16)

장시열	10076142	파워트레인 시스템	파워트레인설계 문제연구 대학 원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부
-----	----------	--------------	--------------------------------	------------------------

2022-2학기 BK21사업 계획서에 명시한 파워트레인설계 문제연구 대학원 교과목을 운영하였으며 파워트레인과 관련하여 엔진, 변속기 및 모터의 파워트레인 구조에서의 접촉 구동 부품의 동력 전달 과정을 이해하며, 매주 학생들은 각 파트의 전공 내용을 분담하여 스터디를 진행하고 의견을 주고받는 형태 운영하며, 이를 통하여 본인의 공부한 부분이 맞는지에 대하여 피드백을 하는 형태로 수업의 진도를 나감. 자동차공학전문대학원의 석사과정의 수강생 15명이 수강하였고 대학원 학점을(3학점) 인정받았음. 개인별로 수업내용과 논문을 연계하여 공부 후에 PPT 발표 내용을 보충함으로써 학생들이 파워트레인시스템을 이해할 수 있도록 수업 체계를 수립하여 운영하였음

수업 계획서 (2023학년도 1학기)			
단과대학	자동차공학전문대학원	배정학과	자동차공학전문대학원
과목명	파워트레인설계 문제연구	교과목코드-분반	666280a-01
학점/시간	3.0 / 3.0	이수학년	
수업시간	수 2B,3A,3B,4A,4B,5A(10:30~13:30)	강의실	공학관 공학관2층26호실
외국어 강의		평가유형	절대평가
선수과목		강좌홈페이지	
면담시간 (office hour)	수업후	비고	
담당교수	성 명 : 장시열	연락처	전 화 : 02-910-4831
	연구실 : 공학관3층35호실		E - mail : jangs@kookmin.ac.kr
			홈페이지 :
담당조교	성 명 : 박상빈	연락처	전 화 : 02-910-5147
			홈페이지 : a2019032@kookmin.ac.kr
첨부파일	동영상첨부파일		

1. 교과목 개요

엔진과 변속기 및 모터의 자동차 파워트레인 구조에 대한 이해와 동력 전달 효율을 이해한다.

2. 수업목표

하이브리드 차량의 동력전달 구조를 이해하며, 엔진, 변속기 및 모터의 파워트레인 구조에서 회생제동 시스템과 엔진 및 전기동력 변환효율을 EVT 및 two mode system에 대한 이해를 한다.

3. 선수학습내용

17)

강연식	10644774	차량제어 시스템	선형제어시스템 대학원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부
-----	----------	----------	--------------------------	------------------------

2023-1학기 BK21사업 계획서에 명시한 선형제어시스템 대학원 교과목을 운영하였으며 차량 전자 제어 시스템에 적용할 수 있는 다양한 시스템 해석 및 제어기 설계기법에 대하여 교과목을 운영하여 자동차공학전문대학원의 특성과 강점을 반영하여 강좌를 진행하였음. BK사업 참여 전임교원인 강연식 교수의 티칭 방식으로 진행하였으며 선형시스템 제어를 위한 현대제어이론에 대해 학습함으로써 강좌의 성공적 운영에 공헌함. 선형제어시스템 대학원 교과목 운영은 자동차공학전문대학원의 석사 및 박사과정 및 타 대학원의 수강생을 포함하여 총 32명 수강하였고 대학원 학점(3학점)을 인정받았음. 본 선형제어시스템 대학원 교과목은 총 4개의 과제와 중간고사 및 기말고사를 실행하여 내실 있는 과목으로 자리 잡을 수 있도록 수업 체계를 수립하여 운영하였음

수업 계획서 (2023학년도 1학기)			
단과대학	자동차공학전문대학원	배정학과	자동차공학전문대학원
과목명	선형제어시스템	교과목코드-분반	671170a-01
학점/시간	3.0 / 3.0	이수학년	
수업시간	화 5A, 5B, 6A, 6B, 7A, 7B(13:00~16:00)	강의실	공학관 공학관2층26호실
외국어 강의		평가유형	절대평가
선수과목		강좌홈페이지	
면담시간 (office hour)		비고	
담당교수	성 명 : 강연식	연락처	전 화 : 02-910-4671
	연구실 : 공학관3층43호실		E - mail : ykang@kookmin.ac.kr
			홈페이지 :
담당조교	성 명 :	연락처	전 화 :
			홈페이지 :
첨부파일	syllabus.pdf	동영상첨부파일	
1. 교과목 개요			
선형시스템 제어를 위한 현대제어이론에 대하여 학습한다. 특히 선형상태공간 모델링 기법을 통해 연속시간 및 이산시간 영역에서 다양한 차량 전기, 전자 및 기계시스템에 대한 모델링을 알아본다. 그리고 상태공간모델을 이용한 시스템 특성 및 안정성, 가제어성, 가관측성과 같은 분석방법을 학습한다. 선형 시스템에 대한 제어기 설계 기법으로 극배치기법, 관측기, 그리고 선형최적제어기 설계 방법에 대해서 알아본다. 이를 통해 차량 전자제어기법 설계를 위한 이론적인 기틀을 확립한다.			
2. 수업목표			
본 수업에서는 최근 점차로 복잡해지고 있는 차량전자제어시스템에 적용할 수 있는 다양한 시스템 해석 및 제어기 설계기법에 대해서 알아본다. 이를 통해 미래 자동차산업에 핵심적인 능동안전시스템 및 자율주행 시스템 개발에 필요한 엔지니어를 양성하는데 필요한 이론적 기틀을 제공한다.			
3. 선수학습내용			
자동제어, 미분방정식, 동력학			

	양지현	11157621	인간공학	차량인간공학 대학원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부																																																																										
18)	<p>2022-1학기 차량인간공학 교과목을 운영하였으며, 총 6명이 수강하여 대학원 교과목으로 학점(3학점)을 인정받았음. 운전의 정량적 모델링 기법을 기초부터 고급 단계까지 다루며, 운전자의 특성을 고려한 모델링을 통해 운전자의 종·횡 방향 제어 및 의사결정 방법에 대해 알아봄. 또한, 본 운전자 모델링 기법을 수강생별 연구 주제에 적용하여 주행 환경에서의 인적 요인에 대한 연구를 내실 있게 진행할 수 있는 수업 체계를 수립하여 운영하였음</p>																																																																														
<div style="text-align: center;"> 수업 계획서 (2023학년도 1학기) </div> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>단과대학</td> <td>자동차공학전문대학원</td> <td>배정학과</td> <td>자동차공학전문대학원</td> </tr> <tr> <td>과목명</td> <td>차량인간공학</td> <td>교과목코드-분반</td> <td>6a3142b-01</td> </tr> <tr> <td>학점/시간</td> <td>3.0 / 3.0</td> <td>이수학년</td> <td></td> </tr> <tr> <td>수업시간</td> <td>월 2B, 3A, 3B, 4A, 4B, 5A(10:30~13:30)</td> <td>강의실</td> <td>산학협력관 산학협력관1층2호실</td> </tr> <tr> <td>외국어 강의</td> <td>영어</td> <td>평가유형</td> <td>절대평가</td> </tr> <tr> <td>선수과목</td> <td></td> <td>강좌홈페이지</td> <td></td> </tr> <tr> <td>면담시간 (office hour)</td> <td></td> <td>비고</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">담당교수</td> <td>성 명 :</td> <td>양지현</td> <td>전 화 :</td> <td>02-910-5742</td> </tr> <tr> <td>연구실 :</td> <td>공학관5층33호실</td> <td>연락처</td> <td>E - mail : yangjih@kookmin.ac.kr</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>홈페이지 :</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">담당조교</td> <td>성 명 :</td> <td></td> <td>전 화 :</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>연락처</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>홈페이지 :</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">첨부파일</td> <td colspan="2">동영상첨부파일</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5"> 1. 교과목 개요 영문 수업계획서 참고 </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> 2. 수업목표 영문 수업계획서 참고 </td> </tr> <tr> <td colspan="5"> 3. 선수학습내용 </td> </tr> </table>						단과대학	자동차공학전문대학원	배정학과	자동차공학전문대학원	과목명	차량인간공학	교과목코드-분반	6a3142b-01	학점/시간	3.0 / 3.0	이수학년		수업시간	월 2B, 3A, 3B, 4A, 4B, 5A(10:30~13:30)	강의실	산학협력관 산학협력관1층2호실	외국어 강의	영어	평가유형	절대평가	선수과목		강좌홈페이지		면담시간 (office hour)		비고		담당교수	성 명 :	양지현	전 화 :	02-910-5742	연구실 :	공학관5층33호실	연락처	E - mail : yangjih@kookmin.ac.kr			홈페이지 :		담당조교	성 명 :		전 화 :				연락처				홈페이지 :		첨부파일		동영상첨부파일			1. 교과목 개요 영문 수업계획서 참고					2. 수업목표 영문 수업계획서 참고					3. 선수학습내용				
단과대학	자동차공학전문대학원	배정학과	자동차공학전문대학원																																																																												
과목명	차량인간공학	교과목코드-분반	6a3142b-01																																																																												
학점/시간	3.0 / 3.0	이수학년																																																																													
수업시간	월 2B, 3A, 3B, 4A, 4B, 5A(10:30~13:30)	강의실	산학협력관 산학협력관1층2호실																																																																												
외국어 강의	영어	평가유형	절대평가																																																																												
선수과목		강좌홈페이지																																																																													
면담시간 (office hour)		비고																																																																													
담당교수	성 명 :	양지현	전 화 :	02-910-5742																																																																											
	연구실 :	공학관5층33호실	연락처	E - mail : yangjih@kookmin.ac.kr																																																																											
			홈페이지 :																																																																												
담당조교	성 명 :		전 화 :																																																																												
			연락처																																																																												
			홈페이지 :																																																																												
첨부파일		동영상첨부파일																																																																													
1. 교과목 개요 영문 수업계획서 참고																																																																															
2. 수업목표 영문 수업계획서 참고																																																																															
3. 선수학습내용																																																																															

19)

김정하	10066972	자동차공학	응용수학 대학원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부
-----	----------	-------	-----------------------	------------------------

2023-1학기 BK21사업 계획서에 명시한 응용수학 교과목을 운영하였으며 기계공학에 사용되는 응용수학의 다양한분야를 이해하기 위한 기본 개념들을 가르치는 강좌를 진행하였음. 해당 과목은 자동차공학전문대학원의 석사 및 박사 과정 총 30명이 수강하였고 대학원 학점(3학점)을 인정받았음. 상미분방정식, 라플라스변환, 연립선형미분방정식, 직교함수와 푸리에급수, 경계값문제와 편미분방정식 등을 학습

수업 계획서
(2023학년도 1학기)

단과대학	자동차공학전문대학원	배정학과	자동차공학전문대학원
과목명	응용수학	교과목코드-분반	6aa041a-01
학점/시간	3.0 / 3.0	이수학년	
수업시간	금 2B, 3A, 3B, 4A, 4B, 5A(10:30~13:30)	강의실	공학관 공학관2층26호실
외국어 강의		평가유형	절대평가
선수과목		강좌홈페이지	
면담시간 (office hour)	수시	비고	

담당교수	성 명 :	김정하	연락처	전 화 :	02-910-4715
	연구실 :	공학관3층47호실		E - mail :	jtkim@kookmin.ac.kr
				홈페이지 :	kul.kookmin.ac.kr
담당조교	성 명 :		연락처	전 화 :	
				홈페이지 :	

첨부파일	동영상첨부파일
------	---------

1. 교과목 개요

상미분방정식, 라플라스변환, 연립선형미분방정식, 직교함수와 푸리에급수, 경계값문제와 편미분방정식 등을 학습한다

2. 수업목표

응용수학의 다양한 분야를 학습하여, 기계공학 관련 문제의 수학적 공식화와 해를 구할 수 있는 능력을 키운다

3. 선수학습내용

20)

김홍규	10101854	자동차재료학	경량화재료성형 해석 대학원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부
-----	----------	--------	-----------------------------	---------------------------

2023-1학기 경량화재료성형 해석 교과목을 운영하였으며 원어 강의로 강좌를 진행하였음. xEV 차량의 연비/전비 향상을 위한 경량화 기술 및 배터리 등 핵심 요소 부품의 최적 구조설계/해석 기술 교육을 위해 탄소성 재료 물성의 물리적, 수학적 모델링에 대한 수업을 진행하였음. 학생들이 본 교과목을 통해 학부 자동차재료학과 대학원 자동차유한요소해석 교과목을 연계하는 중간 단계 핵심 지식을 습득할 수 있도록 하였음. 또한 강좌를 원어강의(영어)로 진행함으로써 학생들이 자동차 차체 및 생산 분야의 글로벌 연구 감각을 키우고 해외 자동차 메이커와의 국제 협력 연구를 수행할 수 있는 능력을 함양할 수 있도록 하였음

Course Description					
(2023a school year, 1st Semester)					
College	Graduate School of Automotive Engineering	Department	Graduate School of Automotive Engineering		
Course Title	Lightweight Materials Forming Analysis	Course No.	703890a-01		
Credit/Hours	3.0 / 3.0	Offered Level/Year			
Class Hours	Wed. 5B,6A,6B,7A,7B,8A(13:30~16:30)	Location	공학관 공학관지하1층13-2호실		
Language class	English	Grading Type	Absolute Evaluation		
Prerequisite		Home Page			
Office Hours		Remark			
Course Instructor	Name:	김홍규	연락처	Phone :	02-910-5611
	Office :	공학관3층27호실		E - mail :	krystal@kookmin.ac.kr
				Home Page :	
Course Assistant	Name:		연락처	Phone :	
				Home Page :	
Attachment		Video Attachment			

1. Course Description

Learn about the mechanics of various materials and the basics of forming and structural analysis for vehicle lightweighting

2.Course Objectives

- * Understand the mechanics of various materials
- * Understand the basics of forming and structural analysis for vehicle lightweighting

3.Prerequisites and Requirements (optional)

21)

박기영	11102172	자동차공학	자동차융합세미나 I 대학원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부
-----	----------	-------	-----------------------	---------------------------

2023-1학기 BK21사업 계획서에 명시한 자동차융합세미나를 진행하였으며, 강연은 한국공항공사, 서울과학기술대학교, 성균관대학교, 현대자동차, 보쉬코리아, 스카이오토넷, 한국기계연구원 등 총 8명의 연사들을 초청하여 강연을 진행하였음. 강연 내용은 자율주행 자동차의 인간공학, 통합안전 기술동향, AI기반 영상인식기술부터 하이브리드 드론, 차량에서의 최신 모터기술 K-UAM에 이르기까지 다양한 모빌리티 분야의 내용이 진행되었으며, BK 소속의 많은 학생들이 참여하였음. 박기영 교수는 해당 자동차융합세미나의 대표 교수를 맡아 한 학기동안 성공적인 세미나 강연 운영에 공헌함

수업 계획서 (2023학년도 1학기)					
단과대학	자동차공학전문대학원	배정학과	자동차공학전문대학원		
과목명	자동차융합세미나 I	교과목코드-분반	713230a-01		
학점/시간	1.0 / 1.0	이수학년			
수업시간	수 9A, 9B, 10A, 10B(17:00~18:50)	강의실	공학관 공학관2층28호실		
외국어 강의		평가유형	P/N		
선수과목		강좌홈페이지			
면담시간 (office hour)		비고			
담당교수	성 명 :	박기영	연락처	전 화 :	
	연구실 :			E - mail :	speed3926@kookmin.ac.kr
				홈페이지 :	
담당조교	성 명 :		연락처	전 화 :	
				홈페이지 :	
첨부파일			동영상첨부파일		

1. 교과목 개요

산업체 및 연구소 연구들을 초청하여 최신 자동차 기술동향에 대한 세미나를 실시함.

2. 수업목표

- 자동차 분야의 엔지니어 및 연구원을 초청하여 미래 자동차 기술에 대해 요구와 최신 기술 동향에 대해 특강을 실시함.

3. 선수학습내용

양지현	11157621	산학협력분야	산학연계 iPBL I 교과목 대표교수	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부
<p>2023-1학기에는 산학연계 iPBL I 교과목을 양지현/우승훈/유진우/이근호 교수 4명의 BK사업 참여 전임교원이 공동 팀티칭 방식으로 진행하였으며, 양지현 교수는 대표 교수를 맡아 본 교과목의 성공적 운영에 공헌함. 산학연계 iPBL I 교과목은 총 10명이 수강하였으며, 한국자동차연구원, 자동차안전연구원, 자율주행기술연구소, 평화발레오 산업체와 연구소 4곳에서 현업멘토 5인이 참여하였음</p>				
<h2>수업 계획서</h2> <p>(2023학년도 1학기)</p>				
단과대학	자동차공학전문대학원		배정학과	자동차공학전문대학원
과목명	산학연계 iPBL I		교과목코드-분반	713240a-01
학점/시간	3.0 / 3.0		이수학년	
수업시간	금 10A, 10B, 11A, 11B, 12A, 12B(18:00~20:40)		강의실	산학협력관 산학협력관1층2호실
외국어 강의			평가유형	P/A
선수과목			강좌홈페이지	
면담시간 (office hour)	지도교수와 상의해서 정함.		비고	
담당교수	성 명 :	양지현	연락처	전 화 : 02-910-5742
	연구실 :	공학관5층33호실		E - mail : yangjh@kookmin.ac.kr
				홈페이지 :
담당조교	성 명 :		연락처	전 화 :
				홈페이지 :
첨부파일	산학연계 iPBL - 교과목 Q&A_20210729.pdf			동영상첨부파일

23)

이수원	11452153	모빌리티 동역학	미래모빌리티 동역학 및 제어 대학원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부
-----	----------	-------------	-------------------------------------	---------------------------

2023-1학기 BK21사업 계획서에 명시한 미래모빌리티 동역학 및 제어 교과목을 운영하였으며 모빌리티의 6차원 동역학을 이해하기 위한 기본 개념들을 가르치는 강좌를 진행하였음. 해당 과목은 자동차공학전문대학원의 석사 및 박사 과정 총 22명이 수강하였고 대학원 학점(3학점)을 인정받았음. 미래모빌리티 분야 플랫폼의 동역학 방정식을 이해하고 이를 바탕으로 시뮬레이션 구현 실습을 진행하며 모빌리티의 대한 개념과 프로그램 사용법에 대한 수업을 진행하면서 실습을 병행해 학생들이 쉽게 이해하게끔 수업을 운영하였음. 또한, 학생들이 시뮬레이션 결과 발표를 통해 개선할 점을 평가하는 등 깊은 고찰을 통한 능동적인 수업을 진행함

수업 계획서
(2023학년도 1학기)

단과대학	자동차공학전문대학원	배정학과	자동차공학전문대학원
과목명	미래모빌리티 동역학 및 제어	교과목코드-분반	7218801-01
학점/시간	3.0 / 3.0	이수학년	
수업시간	월 5A, 5B, 6A, 6B, 7A, 7B(13:00~16:00)	강의실	공학관 공학관5층7호실
외국어 강의	영어	평가유형	절대평가
선수과목	자동제어, 선형대수, 동역학	강좌홈페이지	
면담시간 (office hour)		비고	
담당교수	성 명 : 이수원	연락처	전 화 : 02-910-6695
	연구실 : 공학관5층42호실		E - mail : suwon.lee@kookmin.ac.kr
			홈페이지 : https://fmcl.kookmin.ac.kr
담당조교	성 명 :	연락처	전 화 :
			홈페이지 :
첨부파일	동영상첨부파일		

1. 교과목 개요

본 교과목에서는 드론, UAV등 미래모빌리티 분야 플랫폼의 동역학 방정식을 모델링하고 동특성을 분석하는 방법에 대해 배운다. 또, 동역학 시스템을 선형 시스템으로 근사하여 제어하는 방법론에 대해서 학습한다.

2. 수업목표

미래모빌리티 분야 플랫폼의 동역학 방정식을 이해하고, 이를 바탕으로 시뮬레이터를 구현할 수 있다.
고정익 및 회전익 기체의 동역학 시뮬레이터의 구조를 이해하고 적절히 튜닝할 수 있다.

3. 선수학습내용

본 교과목의 수강을 위해서는 학부 선형대수학, 동역학 및 자동제어 교과목에 대한 이해가 필요하다.

우승훈	12862435	차량동역학	박사논문연구 II 대학원 교과목 운영	증빙 : 수업계획서 하기 본문 첨부
-----	----------	-------	----------------------------	---------------------------

2023-1학기 BK21사업 계획서에 명시한 박사논문개발 교과목을 운영하였으며 박사학위 논문 진행 프로세스에 대하여 강의하였으며, 분야가 다른 다양한 연구 주제에 대해 다루는 박사과정들이 직접 자신의 연구를 소개하고 발표하는 수업을 진행하였음. 수강생들이 졸업논문 발표전 간접 체험하는 기회를 통해 자신이 연구한 분야에 대해 한번 더 정리하는 시간을 가짐

수업 계획서
(2023학년도 1학기)

단과대학	자동차공학전문대학원	배정학과	자동차공학전문대학원
과목명	박사논문연구 II	교과목코드-분반	660510a-01
학점/시간	3.0 / 3.0	이수학년	
수업시간	월 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B(09:00~12:00)	강의실	공학관 공학관5층5호실
외국어 강의	영어	평가유형	절대평가
선수과목		강좌홈페이지	
면담시간 (office hour)	월 9(17:00-18:00)	비고	

담당교수	성 명:	우승훈	연락처	전 화 :	02-910-4712
	연구실 :	공학관5층5호실		E - mail :	boltra@kookmin.ac.kr
담당조교	성 명:		연락처	전 화 :	
				홈페이지 :	

첨부파일	동영상첨부파일
------	---------

1. 교과목 개요

박사 연구에 필요한 연구 기법에 대해 배우고, 본인의 연구 과제를 중심으로 실습해본다.

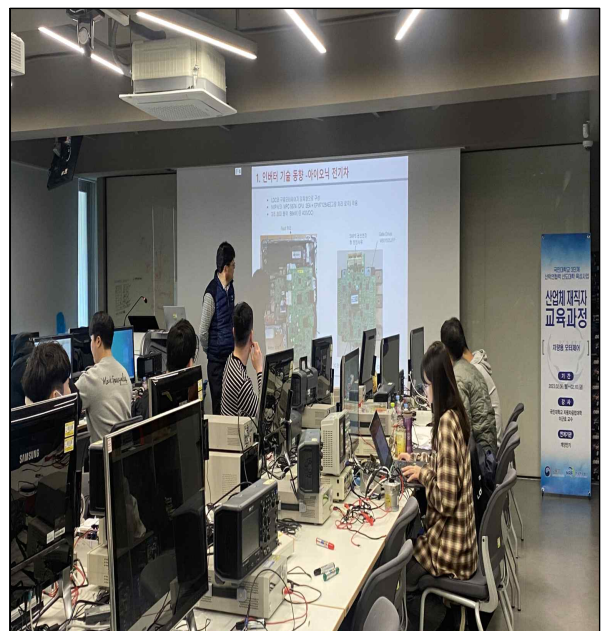
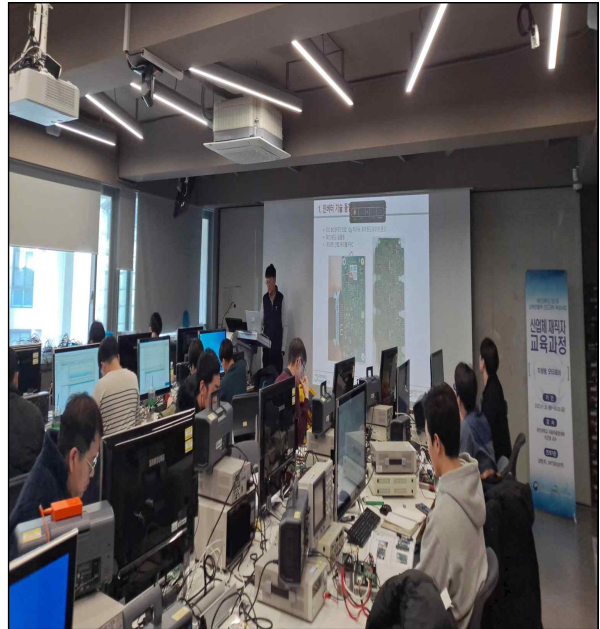
2. 수업목표

박사 연구에 필요한 연구 기법을 이해하고, 본인의 연구과제에 적용한다.

3. 선수학습내용

	임세준	11433102	지능형 모빌리티	재직자 교육 (Skill-Up)	증빙 : 과정개요서
25)	<p>2023.01.09.~2023.01.20. 현대엔지비 예측분석모델링 (DS30) Skill-Up과정을 진행하였음. 학습내용으로는 핵심 알고리즘 및 Modeling 방법론, 협업을 중심으로 한 Modeling 실습을 통해 현업 적용에 대한 Insight를 얻고, 현업 활용 가능한 시나리오를 직접 설계 및 검증해보는 PoC 기획 과정을 진행하였음. 현대자동차 산업체에서 5명의 재직자가 본 대학원에 진학할 경우 15시간 기준 1학점이며, 석사 또는 박사학위과정 학점으로 최대 6학점까지 인정할 수 있다</p> <div data-bbox="378 732 1252 1975"> <div> 과정개요서 AI · DS 아카데미 </div> <div> [AI · DS] DS30_예측 분석 Modeling <div> 교육장소 비대면 채택 (필수) 교육기간 10일(80시간) 08:00~17:00 교육형태 이론/실습 ※ 거리두기 1단계 시 집합교육 검토 </div> </div> <p>본 강의를 통해 기계학습과 딥러닝의 핵심적인 이론을 상세히 공부하고, 파워풀한 머신러닝/딥러닝 프레임워크를 사용한 모델링 실습 통해 현업의 예측/분류 등 실제적인 기계학습 문제들을 해결할 수 있습니다.</p> <p>본 과정은 Linear regression, logistic regression, Multi-layer perceptron, CNN, RNN, GAN 등 핵심 이론 및 프레임워크 구현 실습을 진행하고, 그중 과제를 통한 예측 분석 modeling 전반에 대한 프로세스를 실습합니다. 또한, 협업 활용을 위한 PoC 기획서 작성을 통해 현업 활용을 위한 insight를 형성합니다.</p> <div> 과정 특징 <ul style="list-style-type: none"> 최고 수준의 AI 교수진에게 배우는 핵심 알고리즘 및 modeling 방법론 협업을 중심으로 한 Modeling 실습을 통해 현업 적용에 대한 Insight를 얻고, 현업 활용 가능한 시나리오를 직접 설계 및 검증해보는 PoC 기획 과정! </div> <div> 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> AI, Data Science 과제를 주도적으로 수행할 수 있다. 현업에서 활용 가능한 시나리오를 작성하고 타당성 여부를 검증할 수 있다. 간단한 데이터 및 과제는 머신 러닝을 적용하여 직접 modeling할 수 있다. </div> <div> 추천 대상 <ul style="list-style-type: none"> AI, Data Science 관련 과제 및 산학 담당 연구원 (향후 과제 담당 예정자) 예측 분석 Modeling을 통해 업무 효율화 및 성능 개선을 필요로 하는 연구원 DS20_인공지능의 수학적 원리 이해 및 구현 과정 수료자 및 그에 준하는 수준의 연구원 <p>※ 본 과정은 별도의 입과 테스트(출발점 행동 진단)가 있으며, 통과하지 못할 경우 교육 참여에 제한이 있습니다.</p> </div> <div> 수강생 체크리스트 <ul style="list-style-type: none"> python 프로그래밍, pandas, numpy, matplotlib, seaborn 활용 가능 인공지능 알고리즘의 기초 개념 및 원리 이해 필요 머신러닝 및 딥러닝 라이브러리(scikit-learn, tensorflow 外) 활용 가능 기초 수학 지식 보유 (미분/선형대수/확률통계 기초 등) </div> <div> HYUNDAI NGV </div> </div>				

	이근호	10176845	모터제어 시스템	재직자 교육 (Skill-Up)	증빙 : 강의사진
26)	<p>2023.01.30.~2023.02.03. 차량모터제어 Skill-Up과정을 진행하였음. 학습내용으로는 전동기의 개요 및 이론- 전동기의 제어 시스템 구조 및 원리, 직류 전동기 및 교류전동기의 제어이론, MATLAB/Simulink를 활용한 PMSM제어 시뮬레이션을 진행하였으며 MPC5643L 보드를 사용하여 과변조 PWM 실습 진행을 통해 PMSM의 고성능, 센서리스, 자속토크 Mapping 제어를 학습하였음. 삼현, SNT모티브 산업체에서 10명의 재직자가 본 대학원에 진학할 경우 15시간 기준 1학점이며, 석사 또는 박사학위과정 학점으로 최대 6학점까지 인정할 수 있다</p>				
	이근호	10176845	모터제어 시스템	재직자 교육 (Skill-Up)	증빙 : 강의사진
27)	<p>2023.02.06.~2023.02.10. 차량모터제어 Skill-Up과정을 진행하였음. 학습내용으로는 전동기의 개요 및 이론- 전동기의 제어 시스템 구조 및 원리, 직류 전동기 및 교류전동기의 제어이론, MATLAB/Simulink를 활용한 PMSM제어 시뮬레이션을 진행하였으며 MPC5643L 보드를 사용하여 과변조 PWM 실습 진행을 통해 PMSM의 고성능, 센서리스, 자속토크 Mapping 제어를 학습하였음. 계양전기, 이래에이엠에스 산업체에서 11명의 재직자가 본 대학원에 진학할 경우 15시간 기준 1학점이며, 석사 또는 박사학위과정 학점으로 최대 6학점까지 인정할 수 있다</p>				



6. 교육의 국제화 전략

(1) 교육 프로그램의 국제화 현황 및 계획

1) 교육연구단 제도 운용 현황 및 계획

① 외국대학과의 국제화 교육프로그램 신설

- 자동차공학 관련분야에 높은 경쟁력을 보유한 미국 Kettering University (GM 설립, 구 GMIT)는 국민대 자동차 융합대학과 자작자동차 제작, 자율주행 자동차 연구 분야에서 활발한 교류를 진행해 왔기에 앞으로도 지속적인 교육 협력 관계를 이어나갈 계획.
- 자동차공학 관련분야에 높은 경쟁력을 보유한 외국대학과 8건의 MOU를 체결하여 복수 학위제 추진은 코로나 상황이 개선되면 진행하기로 협의하였으며, 현재 상황에서 가능한 Kettering University와의 교육프로그램을 2가지 신설하여 추진함
- KMU-Kettering IBMA (Integrated BS/MS Program in Automotive Engineering) 초안을 기반으로 하는 학위제는 코로나로 인해 비대면 원격 교육 프로그램으로만 학점 교류를 진행했으나, 코로나가 나아진 현재 상황에 적합하게 대면 교육 및 학점 교류를 진행할 예정

② 외국 연구소/산업체 기반 교육프로그램 운영계획

- 외국 연구소/산업체들과의 협업 기반 교육 프로그램을 구축 하여 6개의 교육센터를 유치 및 운영하였으며, 이를 기반으로 지속적인 국제적 교육프로그램 개발 및 운영 예정임
- ETAS 교육센터(독일 Bosch계열사) 설립 및 운영 (2014.02~현재) : 국민대는 지난 2014년부터 ETAS와의 글로벌 산학협력을 통해 AUTOSAR(차량 소프트웨어 플랫폼 개발 툴), LABCAR(HILS 시뮬레이션을 위한 RT-OS 툴), ASCET(모델기반 소프트웨어 개발 툴) 기반의 연구개발 및 교육지원을 진행해 왔으며, 이를 통해 국내 완성차 및 자동차 부품회사의 엔지니어 재교육과 기술 경쟁력 강화에 기여
- 독일 IPG Automotive 교육센터 설립 및 운영 (2017.07~현재): 차량 사시모듈의 검증시스템인 HILS시스템과 IPG사는 차량동역학 소프트웨어인 CarMaker를 전 세계 자동차 제조사와 부품업체에 제공하는 경쟁력을 보유하고 있으며, 국민대는 IPG사의 소프트웨어 지원을 기반으로 HILS 모델링 강좌를 개발하여 기업체 엔지니어들에게 제공하는 산학협력 모델을 구축하여 기업 재직자 재교육을 활발히 진행
- 미국 GM PACE 센터 설립 및 운영 (2016.12~현재)GM PACE(Partners for the Advancement of Collaborative Engineering Education)는 GM(General Motors)을 비롯한 글로벌 회사들을 중심으로 전세계 우수 대학들과 산학협력 프로그램을 통해 우수한 자동차 엔지니어를 양성하는 단체로, 국민대는 PACE로부터 4,650억 규모의 국내 최대 수준의 투자 유치를 받아 산학협력 진행
- 네덜란드 TASS 교육센터 설립 및 운영 (2013.09~현재): 국민대에 국민대-TASS인터내셔널 산학협력센터를 설립하고, TASS측으로부터 PreScan(첨단안전 자동차 시뮬레이션 소프트웨어, 45억 원 상당)을 기증받아 첨단안전 자동차 분야의 전문인력 양성 및 기술 발전 진행.
- 프랑스 Dassault DYMOLA 교육센터 설립 및 운영 (2013.08~현재): Dassault Systems의 DYMOLA는 시스템 엔지니어링을 구현하는 솔루션으로 기계, 전기/전자, 열/유체, 제어 시

시스템을 모델링 및 시뮬레이션 가능. 국민대에 DYMOLA 교육센터를 설립하여 다양한 산업군에 적용 가능한 20여 개의 라이브러리를 기반으로 시뮬레이션과 멀티-엔지니어링 시스템 교육 진행

③ 외국대학 및 연구소와의 인적 교류계획

- 현재 외국대학/연구소와의 향후 16건의 인적 교류계획이 있으며, 구축해 놓은 네트워크를 통한 해외 유수의 대학 및 연구소와 미래자동차 분야의 인적 교류 지속적 확장 예정임. 코로나로 인해 연기된 부분들은 포스트 코로나 시대에 발 맞춰 적극적으로 진행 예정임
- 외국대학/연구소와의 32건의 인적 교류 네트워크를 기반으로 미래자동차 분야의 지속적 공동연구 및 기술 교류 진행 중임. 이러한 실적을 기반으로 대면/비대면 교류 전략을 수립하여 지속적인 해외 인적 교류를 진행할 예정임

④ 미래자동차 분야 해외학자 활용 계획

- xEV 고성능화, 자율주행 안전제어, 자율주행 SW 및 AI 등, 전공 3대 트랙의 분야별 저명 해외학자를 초빙하여 강의 트랙 분야별 전문성 향상
- 신성환 교수, 덴마크 DTU와 해외석학 초빙 세미나 및 차량 시뮬레이터 개발/차실 내부 음성인식 성능 향상 기술에 대한 협업 추진 (2021~지속 중)
- 장시열 교수, 체코의 Brno University of Technology와 과거 10여 년 동안 양국 정부의 각각의 연구 펀드로 공동연구를 추진하고 있었으며, 자동차 구동 시스템의 내구성 향상 방법에 대한 초청 세미나 계획 (2021.01~지속 중)
- 이성욱 교수, 일본 홋카이도 대학의 해외석학 초빙 및 PBL 수업을 연간 4회 이상 계획 중이며, 지속적인 교류와 대학 차원의 우수외국인 학생 유치를 목표로 함(2020~지속 중)
- 장시열 교수, 프랑스의 University of Lyon와 University of Poitiers의 Michel Fillion 교수와 함께 Powertrain의 윤활 및 냉각 등의 Tribology에 관한 교류(2020.10~지속 중)
- 김종찬 교수, 2020년 3월부터 University of California, Irvine 의 Nikil Dutt 교수 연구팀의 Information Processing Factory 프로젝트에 참여 지속 중. 도심지/고속도로 등 변화하는 주행 상황에 적응하는 자율주행 컴퓨팅 플랫폼 개발 활용에 관한 초청 세미나 계획 (2021.03~지속 중)
- 임세준 교수, 싱가포르 NTU Smart Mobility Lab 해외석학 초청세미나 개최 및 온라인 활용 PBL 공동개발을 통해 학생들 간 학술교류 촉진 및 우수학생 유치 (2020~지속 중)
- 이상헌 교수, 미국 아이오와 대학의 해외 석학을 초빙하여 디지털 휴먼 모델링, 인공지능과 3차원 형상 등에 대한 세미나를 계획 중이며 향후 지속적인 교류 및 공동연구를 추진 (2021~지속 중)

⑤ 우수 외국인 학생 유치 전략 및 계획

- 국민대학교 자동차공학전문대학원 외국인 학생 유치 전략
 - 대학원 입학 외국인 학생 전원 장학금 50% 보장
 - 우수외국인 학생 선발/평가를 통한 추가 장학금 지급 제도 신설

2) 교육프로그램의 국제화 현황 및 실적

① 해외 유관 업체 및 대학 대상 차량시뮬레이터 데모 시연 및 협업 체계 마련

- 양지현 교수는 Auburn University(2023.03), Volkswagen Group(2023.04) 등 해외 유관 업체 및 대학 전문가 대상으로 KMU-DS 차량 시뮬레이터의 데모 및 랩 투어를 진행함으로써 국제적 산학 연구 교류의 발판을 마련하였음

② 해외 컨퍼런스 조직위원회 활동 실적

- 양지현 교수는 2022.09.17.-2022.09.20. AutoUI' 22 조직위원회(Accessibility Chair 및 Local Chair)로 활동하여 국제 컨퍼런스를 성공적으로 운영하였음. 이 경험을 통해 국제적인 학술 행사를 조직하고 관리하는 능력을 향상시키는 동시에 학회 참가자들 간의 소통을 원활하게 이끌어내어 전반적인 컨퍼런스 경험을 향상에 기여하였음

3) 계획대비 실적 분석을 통한 교육프로그램의 국제화 향후 추진계획

- 최근 자동차 분야의 교육과 연구에 있어 소프트웨어 역량이 매우 중요한 부분을 차지하고 있으며, 국제 학술 활동 지원에 있어서도 단기적인 학술 대회 발표 지원 외에도, 중장기적인 국제화 역량 함양 교육 프로그램이 필요함
- 첨단분야 혁신융합대학 사업과 연계하여 독일 폭스바겐 그룹의 글로벌 교육 프로그램(SEA:ME 프로그램) 참여 기회 제공하여, 자동차 분야 소프트웨어 역량 강화 및 국제화 감각 함양을 위해 지원 계획. 임베디드 시스템 모듈, 자율주행 모듈, 모빌리티 모듈로 나누어 FM-CORE 마일리지 우수 학생에게 우선 기회 부여
- 국민대 글로벌 캠퍼스를 통한 UC Irvine 해외 연수 프로그램 지원 계획. 국민대 글로벌 캠퍼스-UCI 연계 프로그램 개발을 추진하고, 학생이 방학을 통하여 방문하여 해외 학생들과 연합하여 문제해결형 교육 연수를 받을 수 있도록 할 계획

(2) 참여대학원생 국제공동연구 현황과 계획

1) 대학원생의 해외 연구실 공동연구 실적

[표 2-1] 대학원생 해외 공동연구 진행 현황

공동연구 수행기관	국가	예 정 인 원	연구 기간	연구 내용	교수명
University of Surrey	영국	2	2023.08	‘Torque vectoring system for energy consumption and driving performance’ 기술 교류	우승훈
Technical Center GmbH, Hyundai Motor Europe	독일	1	2023.01	SCI/SCIE 논문 Pulished : Chassis Design Target Setting for a High-Performance Car Using a Virtual Prototype	우승훈
Boise Radiology Group	미국	5	2023.01	의료보조기 회피기능위한 실내 LiDAR 센서기반 Localiztion 연구	김정하
University of Florida	미국	5	2023.01	소프트웨어 경량화를 이용한 최적화 기법 연구	김정하
ACM Transactions on Embedded Computing Systems	미국	1	2023.04	멀티코어 프로세서를 활용한 동적 마감 시간 관리와 에너지 효율 향상 위한 연구	김종찬
TU Eindhoven	네덜란드	7	2022.11	‘Multi-agent human factors research in automotive’ 기술교류	양지현
Lunds universitet	스웨덴	1	2023.06 ~ 2024.02	한국연구재단 한-EU(ERC) 연구자 교류협력사업 선정 : 미래모빌리티 환경에서의 HVI 인지체계 개발 및 평가	양지현
San Diego State University	미국	1	2023.03 ~ 2023.07	군집주행 테스트베드를 활용한 공동 연구를 수행	김종찬

2) 대학원생 장·단기 해외 연수 계획

- 전공 분야별 특성을 고려한 대학원생의 장·단기 해외 연수를 활성화하여 국제적 경험을 통한 전공역량을 강화할 예정이며, 포스트 코로나에 발맞춰 코로나로 인해 미비했던 직접적인 방문 연구를 강화하여 미래자동차 분야의 국제적인 인적 네트워크를 심분 활용하여 장단기 해외 연수를 적극적으로 추진할 예정임. 추가적으로, 참여 학생들이 전임교원의 연구년 제도에 참여하여 동반 해외 연수를 할 수 있는 전략을 지원하여 진행할 예정임
- 김정하 교수 지도학생 최윤중, 총 1명, 미국 University of Florida 연수(2023.12.23 ~ 2024.01.14.)
- 양지현 교수 지도학생 홍사라, 총 1명, 스웨덴 Lunds universitet 연수 (2023.11 ~ 2024.02)

- 김종찬 교수 지도학생 안솔, 총 1명, 독일 Technical University of Braunschweig 연수(2024 여름 예정)
- 김종찬 교수, 독일 Technical University of Berlin, Sangyoung Park 연구팀, 한-독 R&D 네트워크 프로그램을 통해 V2X 통신을 활용한 중대형 트럭 전기화 추진 연구를 수행할 예정 (2023.12. ~ 2024.11.)
- 강연식 교수 지도학생 원종진 총 1명, 미국 University of California Berkeley, Model Predictive Control (MPC) Lab과 기술교류. 자율주행 제어 및 경로 설계 기술 교류를 진행. 실시간 자율주행 제어를 위해 미국 도로, 차량, 보행자등의 분석을 통해 자율주행 및제어 관련 연구 수행 (2024.01.13 ~ 2024.01.25.)

3) 참여대학원생 국제 공동연구 현황

- Kettering 대학, 네덜란드 TNO 연구소, University of California, Berkeley, University of Florida, 싱가포르 Moovita, Hiroshima Institute Technology, Hokkaido University, San Jose State University, University of California Irvine, Lunds universitet Technical University of Braunschweig, Technical University of Berlin 등과 연구자 교류를 실시를 계획하고 있음
- 총 11개의 기관(독일, Technical Center GmbH, Hyundai Motor Europe, Auburn University, Volkswagen Group 미국, ACM Transactions on Embedded Computing Systems, Boise Radiology Group, University of Florida, Massachusetts Institute of Technology, 영국, University of Surrey, 네덜란드, TU Eindhoven, 스웨덴, Lunds universitet)과 교류를 진행함.
- 김정하 교수 지도학생 김명준, 김현우, 신희석, 장성빈, 최윤중, 총 5명, 미국 University of Florida, 소프트웨어 경량화를 이용한 최적화 기법에 대한 기술교류를 진행. 딥러닝 네트워크 관련 연구를 위해 미국 도로, 차량, 보행자등의 데이터를 수집하여 자율주행 및 딥러닝 관련 연구 수행 (2023.01.13 ~ 2023.01.25.)
- 김정하 교수 지도학생 김명준, 김현우, 신희석, 장성빈, 최윤중, 총 5명, 미국 Boise Radiology Group, 병원 환경 내에서 중요한 의료 장비를 효과적으로 피해다니며 자율주행 서비스를 제공하기 위한, 실내 LiDAR 센서를 활용한 위치 인식 기술에 관한 연구 수행. 그 결과 Eletronics(SCIE)에 논문 1편 게재 (2023.01.09 ~ 2023.01.14.)
- 우승훈 교수 지도학생 하운철, 총 01명, 독일 Technical Center GmbH, Hyundai Motor Europe, Virtual Prototype을 활용한 Chassis Design Target을 설정에 관한 논문 1편 SCIE에 1편 게재 (2023.01)
- 우승훈 교수 지도학생 하운철, 전승욱 총 2명, 영국, University of Surrey, ‘Torque vectoring system for energy consumption and driving performance’ 에 관한 기술 교류 및 Fault-Tolerant Control of Steer-by-Wire with Differential Braking’ 을 주제로 기술 설명 및 기술 관련 코드에 대한 공유를 진행 (2023.08)
- 양지현 교수 지도학생 홍사라, 이명규, 김희정, 좌호정, 박종우, 황지현, 서원준 총 7명, 네덜란드, TU Eindhoven, ‘Stopping by looking: A driver-pedestrian interaction study in a coupled simulator using head-mounted displays with eye-tracking’ 을 주제로 e-HMI를 활용한 자율주행자동차-보행자간 상호작용방법 연구에 대한 공유를 진행에 관한 연구 공유 진행 (2022.11)

- 양지현 교수 지도학생 홍사라, 총 1명, 스웨덴, Lunds universitet, ‘미래모빌리티 환경에서의 HVI 인지체계 개발 및 평가’에 관한 연구 진행
- 김종찬 교수 지도학생 안태욱, San Diego State University, Bryan Donyanavard 교수 연구팀, 군집주행 테스트베드를 활용한 공동 연구를 수행 (2023.03 ~ 2023.07)
- 임세준 교수 지도학생 오기성, MIT, Daniela Rus 교수 연구팀, 현대자동차와 함께 인공지능 활용 모델예측제어 공동 연구 추진 중. 해외 파견 준비 중 (2023.05 ~ 2023.08)

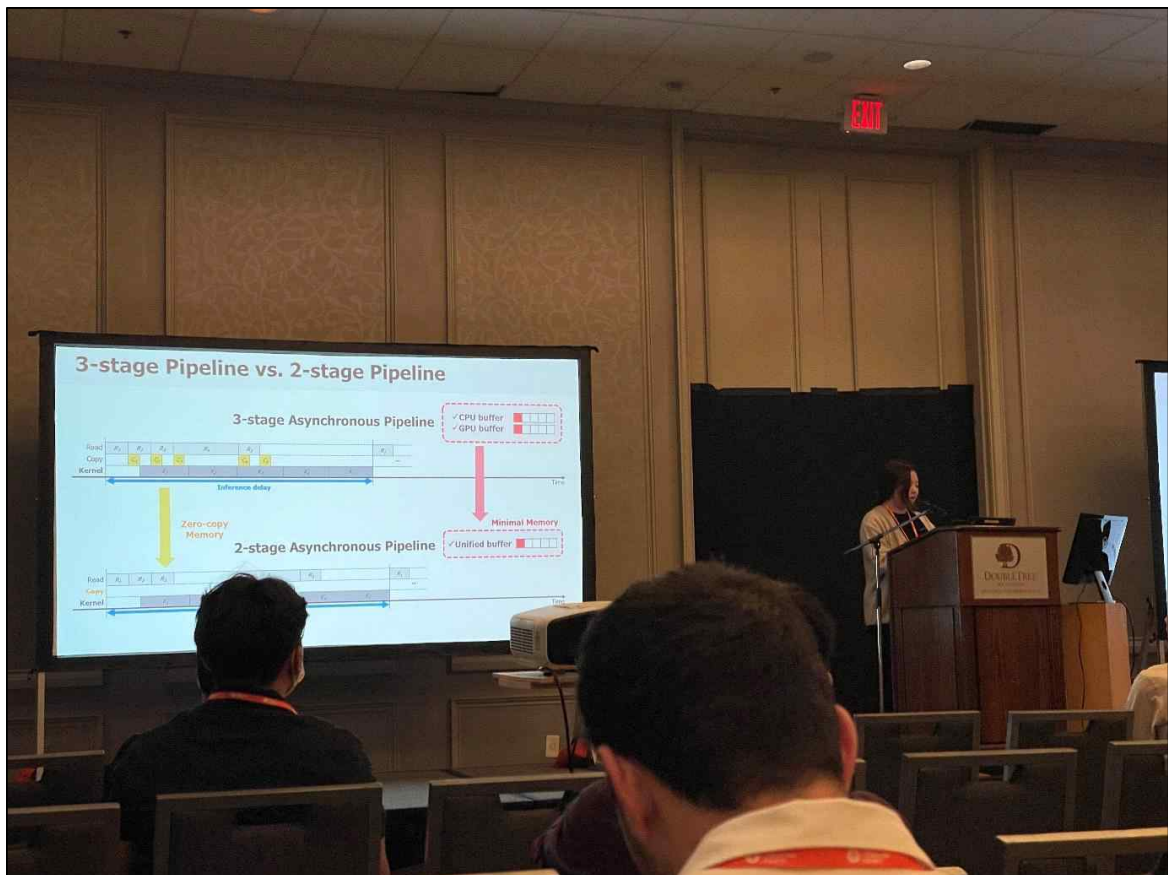
4) 계획 대비실적 분석을 통한 참여대학원생 국제 공동연구 향후 추진계획

- 해외 공동 연구 활동이 일회성으로 그치지 않고 심도 있는 후속 연구로 이어질 수 있도록 비대면 플랫폼을 활용하여 지속적인 공동 연구 관계를 유지할 계획임
- 공동 연구 실적이 논문 성과로 이어지도록 독려하고, 연구 성과가 많은 공동 연구팀에 후속 지원 우선순위를 두어 의미있는 협력 관계가 정착될 수 있도록 할 계획
- 해외 연구자들을 국내로 초빙하여 사업단이 보유한 인적, 물적 자원을 공동 활용할 수 있도록 하고, 추후 우수 인재 영입을 위해 활용 계획

[연구역량 대표 우수성과]

□ 우수 연구 논문 발표실적

- 연구단에 소속되어 있는 장시열 교수는 ‘Transient Frictional Temperature Variations of SSP and DSP Wet Friction Pads by Repeated Engagement Using Slipping Modes’ 저널의 뛰어난 연구 성과를 인정받아 대한민국에서 우수한 과학기술 연구 논문을 저술한 연구자들에게 수여하는 “과학기술우수논문상”을 수상함 (2023.07.26.)
- 이상현 교수와 지능 및 인터랙션연구실은 Impact Factor 4.96으로 관련 분야에서 상위 20.6%를 차지한 우수한 저널인 Journal of Computational Design and Engineering에 논문을 게재함
- 양지현 교수와 임세준 교수는 공동연구를 통해 사회과학 분야의(SCI : Social Science Citation Index) 우수 저널인 Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour에 논문을 게재함. 임세준 교수와 지능형 모빌리티 연구실은 이외에 총 3건의 SCIE 논문을 게재함
- 이성욱 교수와 모빌리티 추진 연구실은 관련 분야에서 상위 25% 이내인 MDPI Aerospace에 논문 1건을 게재함



[그림 1-1] 2022 IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS) 국제 학술대회

- 김종찬 교수와 차량임베디드소프트웨어 연구실은 Computer Science 분야 우수 국제학술대회인 IEEE Real-Time Systems Symposium (Impact Factor 4.0)의 국제학술대회 논문 1건을 게재함. 또한 우수 국제학술대회에 2건에 논문을 게재하였으며 미국 UC Irvine의 Nikil Dutt와 공동 연구를 통해 1건의 SCIE 논문을 게재함

□ 우수 국제 공동연구 실적

- 우승훈 교수는 참여 대학원생 2명과 함께 영국 University of Surrey와 ‘Torque vectoring system for energy consumption and driving performance’에 관한 기술교류를 수행. Aldo Sorniotti 교수 연구실 및 시험 차량 견학을 진행하였으며, 국민대학교 우승훈 교수 연구실 하운철 박사과정은 ‘Fault-Tolerant Control of Steer-by-Wire with Differential Braking’을 주제로 기술 설명 및 기술 관련 코드에 대한 공유를 진행 함. 상호 교류를 통해 해외저널 게재를 추진하고 있음



[그림 1-2] 영국 University of Surrey 방문 공동연구 수행

- 우승훈 교수는 현대자동차 유럽 기술 센터 소속 Esteve Josa와 공동연구를 통해 Virtual Prototype을 활용한 Chassis Design Target 설정에 관한 논문 1편을 Applied sciences(SCIE)에 게재함
- 김종찬 교수와 차량임베디드 연구실은 University of California, Irvine 의 Nikil Dutt 교수 연구팀의 Information Processing Factory 프로젝트에 지속적으로 참여함. 김태욱 박사과정은 Nikil Dutt 교수, Saehanseul Yi 박사과정과 멀티 코어 프로세서를 사용하여 동적 마감 시간을 관리하면서 에너지 효율을 높이는 공동연구를 진행함. 그 결과 ACM Transactions on Embedded Computing Systems (TECS)에 논문 1편을 게재함

□ 우수 정부 연구 수행실적

- 이근호 교수와 전기모터제어 연구실은 산업통상자원부와 8개의 정부과제(총연구비 1,384,000,000원)를 통해 xEV 및 차세대 모빌리티(mobility)를 위한 전기구동 시스템연구를 수행 중임. 또한, 중소벤처기업부와 ‘전기자동차용 신개념 60kW급 휠구동 시스템 개발’ (총연구비 55,000,000원)과제를 진행하였으며, 승용차, 자율주행 및 목적기반 차량에 적용할 수 있는 친환경 고효율 자동차 기술에 관한 연구를 수행함
- 유진우 교수와 지능형차량 신호처리 연구실은 국토교통부와 “인터페이스 표준화 및 승용 VILS 검증환경 구축” (총연구비 486,000,000원) 과제를 수행 중이며, 산업통상자원부, 과학 기술정보통신부와 “새만금지역 자율주행 자동차 테스트베드 구축사업”, “혼합현실 기반 자율주행 부품 및 시스템 평가 기술 개발” 등 4개의 과제 (총연구비 460,052,000원)를 통해 자율주행 핵심기술에 관한 연구를 수행 중임
- 우승훈 교수와 차량동역학 및 제어 통합의 연구실은 산업통상자원부와 “자율운송상용차 용 V2X Hub 기술기반 화물운송 주행관리 SW 통합 단말 플랫폼 기술개발” 와 “주변 상황 인식 센서 성능 및 판단 기능 부족으로 인한 사고 위험 대응 기술(SOTIF) 개발” (총연구비 460,000,000원)을 전년도에 이어 수행하고 있음. 또한 산업통상자원부와 초안전 및 자율주행 관련 2개의 과제(총연구비 219,200,000원)를 진행 중임

□ 우수 특허 실적

- 당해연도 교육연구단에 포함된 참여 연구교수들은 국내 특허 17건을 출원하였으며 5건의 국내 특허를 등록 하였음. 이 분야에 기술 혁신을 주도하고 있으며 특허 등록을 통해 실용성을 입증함
- 임세준 교수의 지능형 모빌리티 연구실은 ‘차량 위험도 예측 장치 및 방법’ 의 특허를 등록하였으며 현대자동차와 산학공동연구 결과로 ‘머신러닝을 이용한 차량 제어 방법 및 시스템’ 특허를 출원함. 총 7건의 특허 중 5건은 관련 주제로 학술대회 발표 및 SCI급 저널을 게재함으로 산업발전뿐만 아니라 국내외적으로 인정받는 연구성과를 창출하기 위해 계속해서 노력함. 또한, 양지현 교수의 차량 인간공학 실험실과 공동연구를 통해 1건의 국내 특허를 등록함
- 이근호 교수와 모터제어 연구실은 ‘오프라인으로 DC(direct current) 링크 커패시터의 커패시턴스를 추정하는 전자 장치 및 이의 동작 방법’ 를 포함한 6건의 국내 특허를 출원함
- 유진우 교수의 지능형차량 신호처리 연구실은 산업통상자원부, 국토교통부의 중앙정부 연구과제 수행을 하면서 ‘자율주행 시스템 개발을 위한 PG 기반 VILS 환경 및 정합성 검증’ 을 포함한 3건의 국내 특허를 출원함. 우승훈 교수의 차량동역학 및 제어 통합의 연구실과 공동연구를 통해 2건의 국내특허를 공동으로 출원함
- 우승훈 교수의 차량동역학 및 제어 통합의 연구실은 ‘가상 프로토타입을 이용하여 차량의 새시 설계 목표를 제공할 수 있는 하기 전자 장치 및 이의 동작 방법’ 특허를 출원 함. 유진우 교수의 지능형차량 신호처리 연구실과 공동연구를 통해 2건의 국내특허를 공동으로 출원함

- 이성욱 교수의 모빌리티 추진 연구실은 ‘CFD를 활용한 후처리 시스템의 설계 지표 평가 장치 및 그 동작 방법’을 포함한 1건의 국내 특허를 등록함
- 양지현 교수의 차량 인간공학 실험실은 ‘운전자의 핸드 온/오프 검출(HOD, hands on/off detection) 장치 및 방법’ 1건의 국내 특허를 등록 함. 또한 임세준 교수의 지능형 모빌리티 연구실과 공동연구를 통해 1건의 국내 특허를 등록함

1. 참여교수 연구역량

1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주 실적

- 지속적인 자율주행 안전제어, xEV 고성능화, 자율주행 SW 및 AI 분야에서 연구를 통해 연구에 역량을 강화함. 중앙 정부의 지원을 확보하여 연구 프로젝트의 확장과 새로운 분야에 대한 도전적인 연구를 수행하고 있음. 이러한 재정적 지원의 증가는 연구단의 성공과 발전에 필수적이며 참여 대학원생에게 더 많은 자원과 연구 기회를 제공함으로써 실용적 연구 수행의 기회를 창출함

[표 1-1] 최근 1년간(2022.9.1~2023.8.31.) 참여교수 1인당 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주실적 (단위:천원)

항 목	수주액(천원)		
	2021년 9월~2022년 8월실적 (2차년도 기간)	2022년 9월~2023년 8월실적 (3차년도 기간)	비고
중앙 정부 연구비 수주 총 입금액	5,487,659	4,856,518	
해외기관(산업체 제외) 연구비 수주 총 (환산)입금액	0	0	
이공계열 참여교수 수	16	16	
1인당 총 연구비 수주액	342,979	303,532	

*실적 산정 기준 : 과제 시작일이 2022.9.1~2023.08.31. 기간 내에 있는 과제에 한하여 입금된 연구비를 합산

정부 과제 = 정부 기관 R&D 과제 + 연구용역 과제

1.2 연구업적물

(1) 참여교수 연구업적물의 우수성

- 당해연도 교육연구단에 포함된 참여 연구교수들은 27건의 SCI(급) 논문 실적을 달성 함. 연구 업적물의 질적 향상을 위하여 JCR 상위 40% 이상의 우수한 논문 실적을 높이하고자 노력하였고, 그 결과 목표했던 계획 13건을 만족하는 우수논문을 게재함
- 3차년도 정부 및 산학과제 건수는 총 130건으로 참여교수 1인당 8.125 건의 실적을 달성 하였음. 이로써 목표했던 계획 1인당 3.5건을 235% 초과 달성하는 수준으로, 높은 연구성과를 이룬 것으로 보임

- 국제 학술/연구 교류 건수는 34건으로 계획했던 27건 대비 125% 실적을 달성하였음
- 국내 특허 17건을 출원하였으며 5건의 국내 특허를 등록하였음. 이 분야에 기술 혁신을 주도하고 있으며 특허 등록을 통해 실용성을 입증함

[표 1-2] 최근 1년간(2022.9.1.~2023.8.31.) 계획 대비 업적물 실적 비교

항목	계획	실적	달성도 (%)
JCR 상위 40% 이상 논문 건수	13	13	100%
정부 및 산학과제 연간 건수(건/1인당)	3.5	8.125	235%
국제 학술/연구 교류 건수 (국제학술대회 발표, 중장기연수, 공동연구 등)	27	34	125%

[표 1-3] 참여교수 국제 학술 저널 논문 실적 (SCI(급) 논문 실적 27건)

NO	참여 교수	실적 구분	대표 연구 업적물 상세 내용
			대표 연구 업적물의 적합성과 우수성
1)	김 정 하	SCI/ SCIE	① Kim Myeong-jun, Kwon Ohsung, Kim Jungha
			② Vehicle to Infrastructure-Based LiDAR Localization Method for Autonomous Vehicles
			③ Electronics 2023, 12(12), 2684
			④ 2.9
			⑤ https://doi.org/10.3390/electronics12122684
			LiDAR 센서를 활용한 자율주행차량의 정확한 위치파악을 위해서는 고정밀(HD) 지도의 의존성에서 벗어날 수 없다. 그러나 고용량, 고해상도 지도일수록, 저장용량이 커지게 되므로 실시간성 중요한 자율주행차량에 있어서는 큰 문제를 야기할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 Vehicle to Infrastructure (V2I)-based LiDAR localization method를 제안한다. 본 연구에서 제안하는 방법은 HD 지도가 infrastructure 근처의 차량에 전송되어, 차량이 사전에 지도를 가지고 있지 않아도 측위가 가능하게 하였다. HD 지도의 optimal 한 크기와 infrastructure와 차량 간 거리가 전송 속도에 미치는 영향을 고려하며 실험을 수행하였다. HD Map의 정밀도에 따라서 달라지는 전송 속도와 map 매칭 성능을 비교하여 정성적으로 평가하였다
2)	김 중 찬	SCI/ SCIE	① Mingoo Ji, Saehanseul Yi, Changjin Koo, Sol Ahn, Dongjoo Seo, Nikil Dutt, and Jong-Chan Kim,
			② Demand Layering for Real-Time DNN Inference with Minimized Memory Usage
			③ 2022 IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS)
			④ IF 4
			⑤ https://doi.org/10.1109/RTSS55097.2022.00033

	본 논문은 최소화된 메모리 사용으로 실시간 DNN 추론을 위한 Demand Layering이라는 새로운 접근 방식을 제시합니다. 이 방법은 특히 통합 GPU가 있는 임베디드 시스템에서 중요한 GPU 메모리 사용량을 줄이는 문제를 해결합니다. Demand Layering은 DNN의 전체 모델이 아닌 필요한 레이어만 GPU 메모리에 로드하여 메모리 사용량을 크게 줄이고 효율성을 향상시킵니다. 이 방법은 다양한 DNN 모델과 입력 해상도에서 테스트되었으며, DNN 파라미터 로딩 관점에서 기존 GPU 메모리 사용량 감소 방법보다 우수한 성능을 보여줍니다		
3)	김 중 찬	SCI/ SCIE	① Changjin Koo, Jaegeun Park, Taewook Ahn, Hongsuk Kim, Jong-Chan Kim, and Yongsoon Eun ② Phalanx: Failure-Resilient Truck Platooning System ③ Design Automation and Test in Europe Conference ④ IF 2 ⑤ https://doi.org/10.23919/DATE56975.2023.10137160
	본 논문은 군집주행의 독특한 주행 방식 및 트럭 간 네트워크를 활용해 협력적인 방법으로 중복 세션 사용없이 센서 고장 상황을 보호하는 방법을 제시합니다. 군집주행의 3가지 필수 센서인 range (lidar), velocity (encoder), vision (camera) 센서에 대해 single 및 dual 센서 고장 시나리오를 가정하고, 각 시나리오를 보호할 수 있는 기술 개발 하였습니다. 개발한 기술을 1/14 스케일 트럭 테스트베드에 구현하여 모든 센서 고장 시나리오에 대해 종방향 및 횡방향 제어 성능 검증 하였습니다		
4)	김 중 찬	SCI/ SCIE	① Jinwoong Won, Sangwoon Yun, Ahn Jemin, Jong-Chan Kim and Kyungtae Kang ② Spidermine: Low Overhead User-Level Prefetching ③ The 38th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing ④ IF 1 ⑤ https://doi.org/10.1145/3555776.3577754
	본 논문은 사용자 수준의 프리페칭 기술로, 애플리케이션 실행 시간과 데이터 로딩 시간을 최적화하는 것을 목표로 합니다. 학습 단계에서 애플리케이션의 동작을 추적하여 읽기 작업의 버스트 기간을 감지하고, 실행 단계에서는 사전에 읽기 작업을 예측하여 디스크 액세스 시간을 줄입니다. 실험 결과, 하드 디스크 드라이브에서 애플리케이션 실행 시간을 최대 54.1%로 줄일 수 있으며, 데이터 로딩 시간을 최대 70.1%로 줄일 수 있다. SSD에서는 애플리케이션 실행 시간을 최대 13.3%로 줄이고, 데이터 로딩 시간을 최대 47.0%로 줄일 수 있습니다		
5)	김 중 찬	SCI/ SCIE	① Saehanseul Yi, Tae-Wook Kim, Jong-Chan Kim, and Nikil Dutt ② EASYR: Energy-Efficient Adaptive System Reconfiguration for Dynamic Deadlines in Autonomous Driving on Multicore Processors ③ ACM Transactions on Embedded Computing Systems (TECS), Vol. 22, No. 3, May. 2023 ④ IF 1.886 ⑤ https://doi.org/10.1145/3570503

<p>본 논문은 자율 주행 시스템에서 다중 코어 프로세서를 사용하여 동적 마감 시간을 관리하면서 에너지 효율을 높이는 방법에 대해 다룹니다. 이 연구는 기존 방법과 비교하여 평균 54.9%의 에너지 절감을 달성했으며, 특히 마감 시간이 짧아지는 상황에서의 안전한 모드 변경에 대한 알고리즘을 제시합니다. 또한, 인공 주행 시나리오를 사용한 실험을 통해 시스템 성능을 평가합니다. 향후 연구 방향으로 CPU 클러스터와 GPU 같은 가속기를 포함한 시스템 모델 확장을 계획하고 있습니다</p>		
송 교 원	SCI/ SCIE	① Kyowon Song
		② Optimal Vertiport Airspace and Approach Control Strategy for Urban Air Mobility (UAM)
		③ Sustainability 2023,15(1), 437
		④ IF 3.889
		⑤ https://doi.org/10.3390/su15010437
6)	<p>UAM은 교통 혼잡 완화, 3차원 공간을 활용한 이동시간 절약, 친환경 교통수단 등 많은 이점을 가진 새로운 교통 시스템이다. UAM의 성공적인 구현을 위해선, eVTOL(전기 수직 이착륙) 항공기 개발과 더불어서 UAM 교통 관리 같은 다양한 시스템 연구가 필요하지만, 해당 연구는 현재 미흡한 상황이다. 본 연구는 기존 항공기 접근 제어 모델인 SBA, BQA를 발전시킨 BBQA 모델을 소개한다. 여기서 BBQA 모델이란, BQA 모델을 기반으로, 착륙 순서를 더 쉽게 변경할 수 있도록 하는 새로운 접근 제어 모델이다. SBA, BQA, BBQA 모델별로 버티포트에 착륙하는 항공기의 간격과 정시율을 달리하여 시뮬레이션을 진행하였다. 결과적으로, BBQA 모델이 항공기의 실제 도착시간(ATA)과 예정 도착시간(STA)의 편차를 최소화하였으며, 정시도착율이 가장 우수했던 모델이었다. 또한, 항공기가 착륙하는 과정에서 공간을 가장 효율적으로 활용하였다. 본 연구에서 제안하는 항공기 접근 제어 모델은 UAM 분야의 항공 교통 관리 분야에서 중요한 역할을 할 것으로 기대된다</p>	
신 성 환	SCI/ SCIE	① Wan-Ho Cho, Sung-Hwan Shin, Jeong-Guon Ih
		② Sound quality change of the automotive engine noise by variation of engine oil condition
		③ Journal of Mechanical Science and Technology
		④ IF 1.810
		⑤ https://doi.org/10.1007/s12206-022-0907-y
7)	<p>엔진오일은 엔진음과 주행감에 영향을 미치는 요소로 꼽히기도 한다. 음질 측면에서 엔진 오일 상태에 따른 엔진 소음의 차이를 알아보기 위해 가솔린 엔진을 장착한 중형 세단의 내외장음을 오일 상태에 따라 비교하였다. 심리음향적 속성에 감지할 수 있는 변화가 있는지 알아보기 위해 객관적인 분석을 수행했습니다. 음량, 선명도 및 거칠기는 중요한 음질 지표로 관찰됩니다. 오일 성상, 온도, 사용시간에 따라 소음차이가 나타나는 것으로 관찰되었다. 기본적으로 오일의 초기 성상 차이에 따른 드라마틱한 차이는 거의 관찰되지 않습니다. 온도 변화에 따라 고온 조건에서 낮은 라우드니스가 관찰됩니다. 새 오일과 사용된 오일을 비교하면 오일 교체 후 유허 상태에서 특히 저주파 범위에서 상대적으로 높은 음량이 관찰되었습니다</p>	

8)	양 지 현 /임 세 준	SSCI	① Myeongkyu Lee, Sangho Lee, Sungwook Hwang, Sejoon Lim and Ji Hyun Yang
			② Effect of emotion on galvanic skin response and vehicle control data during simulated driving
			③ Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour
			④ IF 4.1
			⑤ https://doi.org/10.1016/j.trf.2022.12.010
			본 논문에서는 운전자의 감정이 생체 및 차량 제어 데이터에 미치는 영향과 운전자 감정 예측을 통한 운전 경험 향상의 가능성을 분석하였음. 실험은 22세 ~ 34세 사이의 14명의 남성 및 여성이 참가하였으며, 약 540분의 생체 및 차량 데이터를 취득하였음. 영상 시청과 자기 경험 기술을 통해 실험 참가자에게 목표 감정을 유도하였으며, 차량 시뮬레이터로 고속도로 시나리오 주행 수행 후, 감정을 자가 평가하도록 하였음. 참가자들이 자가 평가한 감정은 의도한 유도 감정과 높은 상관관계를 보였으며, 분노(높은 각성도 및 낮은 유인성), 안도(낮은 각성도 및 높은 유인성) 감정은 GSR 진폭, 종방향 및 횡방향 차량 제어 데이터 지표에 대해 통계적으로 유의미한 상승을 나타내었음. 수집한 생체 및 차량 데이터를 기반으로 운전자의 감정을 식별하고 예상되는 운전자의 감정을 선제적으로 예측하여 교통안전 향상에 기여할 수 있음
9)	우 승 훈	SCI/ SCIE	① Woo Seunghoon, Ha Yunchul, Yoo Jinwoo, Josa Esteve, Shin Donghoon
			② Chassis Design Target Setting for a High-Performance Car Using a Virtual Prototype
			③ Applied Science 2023, 13, 844.
			④ IF 2.7
			⑤ https://doi.org/10.3390/app13020844
			이 연구에서는 차량 개발의 증가하는 복잡성 문제를 해결하기 위해 가상 프로토타입을 사용하여 고성능 자동차의 샤시 디자인 목표를 설정했습니다. 현대 아반떼 N이라는 고성능 차량의 효율적인 핸들링 성능을 달성하기 위해 디자인 프로세스 이전에 가상 시뮬레이션을 사용하여 샤시의 기구학 및 컴플라이언스 (K&C) 특성을 설정함으로써 실제 차량의 효율적이고 체계적인 개발을 용이하게 했습니다. 기존 연구의 한계를 극복하고 대량 생산 차량의 실제 개발에 적용하기 위해 다음과 같은 주요 작업을 수행했습니다. 첫째는 감각 평가와 일치하는 양적 요소를 설정하는 것입니다. 둘째는 성능 예측의 일관성을 보장하기 위해 가상 모델을 구축하는 것입니다. 셋째는 차량 성능 목표를 달성하기 위해 샤시 특성을 최적화하는 것입니다. 모든 최적화 결과를 적용하면 성능 항목의 평균이 기존의 최고인 시빅 타입-R 대비 0.5 포인트 증가하고 표준 편차가 0.4 포인트 향상했습니다. 디자인 제약을 고려한 최종 명세의 경우, 성능 항목의 평균이 기존의 시빅 타입-R 대비 0.1 포인트 증가하고 표준 편차가 0.5 포인트 향상했습니다. 따라서 차량 핸들링 성능 목표를 달성할 수 있는 샤시 시스템의 디자인 목표를 디자인 이전에 설정할 수 있었습니다. 이 가상 개발을 사용하면 처음과 두 번째 시험 차량이 필요로 하는 시행착오 과정을 제거할 수 있습니다. 이로써 첫 번째 및 두 번째 시험 차량 당 500,000 달러 이상을 절약할 수 있습니다

10)	유진우	SCI/SCIE	① Hookyung Lee, Jaeseung Jeon, Seokjin Hong, Jeesu Kim, Jinwoo Yoo
			② TransNet: Transformer-Based Point Cloud Sampling Network
			③ MDPI, Sensors
			④ IF 3.9
			⑤ https://doi.org/10.3390/s23104675
<p>종래 모델이 직접적으로 포인트 클라우드를 사용하는 것이 흔한 가운데, 산업에서 포인트 클라우드 처리에 대한 관심이 점차 증가함에 따라 딥 러닝 네트워크를 향상시키기 위한 포인트 클라우드 샘플링 기술이 연구되고 있습니다. 많은 전통적 모델이 포인트 클라우드를 직접 사용하기 때문에 계산 복잡성의 고려가 실용적으로 중요해지고 있습니다. 계산을 감소시키는 대표적인 방법 중 하나는 다운샘플링으로, 이는 정밀도 측면에서도 성능에 영향을 미칩니다. 기존의 고전적인 샘플링 방법은 학습의 과제-모델 특성에 관계없이 표준화된 방식을 채택해왔습니다. 그러나 이는 포인트 클라우드 샘플링 네트워크의 성능 향상을 제한합니다. 즉, 이러한 과제 무관 방법의 성능은 샘플링 비율이 높을 때 너무 낮습니다. 따라서 본 논문은 효율적으로 다운샘플링 작업을 수행하기 위한 트랜스포머 기반 포인트 클라우드 샘플링 네트워크(TransNet)를 기반으로 한 새로운 다운샘플링 모델을 제안합니다. 제안된 TransNet은 자기 주의와 완전 연결 레이어를 사용하여 입력 시퀀스에서 의미 있는 특징을 추출하고 다운샘플링을 수행합니다. 다운샘플링에 주의 기술을 도입함으로써 제안된 네트워크는 포인트 클라우드 간의 관계를 학습하고 과제 중심의 샘플링 방법을 생성할 수 있습니다. 제안된 TransNet은 정확도 측면에서 여러 최첨단 모델을 능가합니다. 특히 샘플링 비율이 높을 때 희소 데이터에서 포인트를 생성하는 데 특별한 장점을 가지고 있습니다. 우리의 접근법이 다양한 포인트 클라우드 응용 프로그램의 다운샘플링 작업에 대한 유망한 솔루션을 제공할 것으로 기대합니다</p>			
11)	유진우	SCI/SCIE	① Sanghoon Park, Jihun Kim, Han You Jeong, Tae Kyoung Kim, Jinwoo Yoo
			② C2RL: Convolutional-Contrastive Learning for Reinforcement Learning Based on Self-Pretraining for Strong Augmentation
			③ MDPI, Sensors
			④ IF 3.9
			⑤ https://doi.org/10.3390/s23104946
<p>훈련 중에 본 적이 없는 강화 학습 에이전트는 시험 환경에서 견고해야 합니다. 그러나 고차원 이미지를 입력으로 사용하는 강화 학습에서 일반화 문제를 해결하는 것은 어려운 문제입니다. 강화 학습 아키텍처에 자가 지도 학습 프레임워크를 추가하고 데이터 증강을 사용하면 일정 수준까지 일반화를 촉진할 수 있습니다. 그러나 입력 이미지의 지나치게 큰 변화는 강화 학습을 방해할 수 있습니다. 따라서 강화 학습의 성능과 부가 작업 간의 트레이드오프 관계를 관리하는데 도움이 되는 대조적 학습 방법을 제안합니다. 이 프레임워크에서 강한 증강은 강화 학습을 방해하지 않고 대신, 근본적인 효과를 최대화하여 일반화를 촉진합니다. DeepMind Control suite에서의 실험 결과는 제안된 방법이 강력한 데이터 증강을 효과적으로 사용하며 기존 방법보다 높은 일반화 성능을 달성한다는 것을 보여줍니다</p>			

12)	유 진 우	SCI/ SCIE	① Jinwoo Yoo, Bum Yong Park, Won Il Lee, JaeWook Shin
			② A Novel NLMS Algorithm for System Identification
			③ MDPI, Electronics
			④ IF 2.9
			⑤ https://doi.org/10.3390/electronics12143159
<p>이 논문에서는 시스템 식별 응용을 위한 새로운 정규화 최소 제곱 (NLMS) 알고리즘을 제안합니다. 저희 접근 방식은 NLMS 알고리즘의 평균 제곱 편차 성능을 분석하여 무작위 워크 모델을 사용하여 두 가지 최적 매개변수, 스텝 사이즈 및 정규화 매개변수를 선택하는 것에 관여합니다. 이를 통해 유색 입력 신호의 신속한 수렴을 위해 제안된 알고리즘이 기존 알고리즘보다 빠른 수렴을 나타내는 것을 확인했습니다. 특히 급격한 시스템 변화의 시나리오에서도 제안된 알고리즘이 빠른 수렴을 보여주었습니다</p>			
13)	유 진 우	SCI/ SCIE	① Seongyi Han, Hyunjun Kye, ChangSeok Kim, TaeKyoung Kim, Jinwoo Yoo, Jeesu Kim
			② Automated Laser-Fiber Coupling Module for Optical-Resolution Photoacoustic Microscopy
			③ MDPI, Sensors
			④ IF 3.9
			⑤ https://doi.org/10.3390/s23146643
<p>의료 이미징 기술로 등장했습니다. 다양한 포토아쿠스틱 이미징 시스템 구성 중에서 광 해상도 포토아쿠스틱 현미경은 일반적으로 광섬유를 통해 전송되는 강하게 집속된 레이저 빔을 사용하여 고 공간 해상도를 제공하여 돋보입니다. 높은 품질의 이미지를 얻기 위해서는 광 플루언스가 중요하며 이는 신호 대 잡음 비율에 직접 비례합니다. 따라서 레이저-광섬유 결합을 최적화하는 것이 중요합니다. 기존의 결합 시스템은 광 경로를 수동으로 조절하여 레이저 빔을 광섬유로 안내하는 반복적이고 시간이 많이 소요되는 과정을 필요로 합니다. 본 연구에서는 자동화된 레이저-광섬유 결합 모듈을 제안하여 레이저 전달을 최적화하고 수동 개입의 필요성을 최소화했습니다. 모터 장착 미러 홀더와 비례-미분 제어를 결합하여 효과적이고 견고한 레이저 전달을 성공적으로 달성했습니다. 제안된 시스템의 성능은 vitro에서 잎 뼈대 모형과 vivo에서 인간 손가락을 사용하여 평가되었으며 높은 품질의 포토아쿠스틱 이미지를 얻었습니다. 이 혁신은 광 해상도 포토아쿠스틱 현미경의 품질과 효율성을 중요하게 향상시킬 가능성이 있습니다</p>			
14)	유 진 우	SCI/ SCIE	① Weonil Son, Yunchul Ha, Taeyoung Oh, Seunghoon Woo, Sungwoo Cho, Jinwoo Yoo
			② PG-Based Vehicle-In-the-Loop Simulation for System Development and Consistency Validation
			③ MDPI, Electronics
			④ IF 2.9
			⑤ https://doi.org/10.3390/electronics11244073

	<p>자율 주행 기술의 급속한 발전과 증가하는 사용으로 자율 차량의 안전 기능에 대한 우려가 증가하고 있습니다. 자율 주행 시스템에 대한 안전 평가는 시나리오의 재현성 부족 및 차량의 동적 특성으로 인해 기존의 안전 검증 방법만으로 의존할 수 없습니다. 차량 내 루프 시뮬레이션 (Vehicle-In-the-Loop Simulation, VILS)은 실제 차량과 가상 시뮬레이션을 모두 활용하여 주행 환경을 시뮬레이션함으로써 이러한 단점을 극복하고 재현성을 보장하기에 적합한 후보입니다. 그러나 가상 환경의 구현 수준에 따라 VILS에서 차량의 동작과 차량 시험 간에 차이가 있을 수 있습니다. 본 연구는 차량 시험과 일관성을 유지하는 새로운 VILS 시스템을 제안합니다. 제안된 VILS 시스템은 가상 도로 생성, 동기화, 가상 교통 관리자 생성 및 인지 센서 모델링으로 구성되어 차량 시험 환경과 유사한 가상 주행 환경을 구현합니다. 또한 제안된 VILS 시스템의 효과적인 적용과 차량 시험과의 일관성은 다양한 검증 방법을 사용하여 시연됩니다. 제안된 VILS 시스템은 다양한 속도, 도로 유형 및 주변 환경에 적용할 수 있습니다</p>		
	유진우	SCI/SCIE	<p>① Jaewook Shin, Bum Yong Park, Won Il Lee, Jinwoo Yoo</p> <p>② Variable Matrix-Type Step-Size Affine Projection Sign Algorithm for System Identification in the Presence of Impulsive Noise</p> <p>③ MDPI, Symmetry</p> <p>④ IF 2.7</p> <p>⑤ https://doi.org/10.3390/sym14101985</p>
15)	<p>이 논문은 임펄스 노이즈에 대한 강건성을 특징으로 하는 새로운 변수 행렬형 스텝 사이즈 어파인 프로젝션 사인 알고리즘(VMSS-APSA)을 제안합니다. VMSS-APSA는 수정된 APSA의 평균 제곱 편차(MSD)를 사용하여 행렬형 스텝 사이즈를 수학적으로 유도합니다. APSA의 MSD를 정확하게 확립하는 것은 불가능합니다. 따라서 제안된 VMSS-APSA는 측정 노이즈의 L1-노름의 상한을 사용하여 MSD의 상한을 유도합니다. 최적의 행렬형 스텝 사이즈는 각 반복에서 MSD의 상한을 최소화하여 계산되어 수렴 속도와 정상 상태 추정 오차 측면에서 필터 성능을 향상시킵니다. 제안된 VMSS-APSA의 새로운 비용 함수는 원래 APSA와 유사한 형태를 유지하도록 설계되어 대칭적인 특성을 가집니다. 시뮬레이션 결과는 제안된 VMSS-APSA가 임펄스 노이즈가 있는 시스템 식별 시나리오에서 필터 성능을 향상시키는 것을 보여줍니다</p>		
	이성욱	SCI/SCIE	<p>① GiYoung Park, Saewoong Park, Taewon Hwang, Sangki Oh, Seangwock Lee</p> <p>② A Study on the Impact of DPF Failure on Diesel Vehicles Emissions of Particulate Matter</p> <p>③ MDPI Applied Science</p> <p>④ IF 2.7</p> <p>⑤ https://doi.org/10.3390/app13137592</p>
16)	<p>DPF(디젤 매연 필터)는 디젤 차량에서 배출되는 배기가스 입자상 물질을 포집하여 저장하도록 설계된 후처리 장치입니다. DPF는 재생 과정과 주행 중 발생하는 부하 등 복합적인 원인으로 인해 파손됩니다. DPF는 손상될 수 있지만 특히 중공 손상이 있는 DPF는 조작할 수도 있습니다. 이러한 경우 여과 성능이 크게 저하되고 주행 중 매연과 재가 과도하게 배출되어 환경 오염을 유발합니다. 본 연구에서는 DPF를 제거하지 않고 CR X-ray 영상기법을 이용하여 DPF 손상유형을 관찰하였다. 또한 DPF의 5가지 형태(노멀형, 크랙형, 멜트형, 플러그형, 중공형)가 입자수(PN)와 연기농도를 증가시키는 것으로 실험적으로 확인되었다. 실험은 Korea</p>		

	Diesel 147(KD-147) 차량 주행모드에서 진행하였으며 PN 및 매연농도는 나노입자방출시험기 3795(NPET-3795-HC)와 불투명도계(OPA-102)를 이용하여 측정하였다. 실험은 DPF 손상 유형별로 10회씩 진행하였다. 실험 결과 일반 DPF와 크랙손상 DPF의 연기배출량은 큰 차이가 없었으나 연기농도는 다른 DPF 손상유형에 비해 확연한 차이를 보였다. 모든 손상 유형의 DPF는 한국의 연기 집중 규정을 충족했습니다. 또한 PN 방출 특성은 손상 유형별로 측정된 값에서 확연한 차이를 보였고, 연기 집중 특성과 달리 다양한 DPF 손상 유형에 따라 PN 방출 특성에서 뚜렷한 차이를 보였다. 또한 모든 DPF 손상 유형에 대해 KD-147 차량 주행모드의 급가속 구간에서 PN 농도가 증가하는 경향을 보였다		
	이 성 욱	SCI/ SCIE	① JunWoo Lim, Seangwock Lee, Jaeyeop Chung, Youngwan Kim, Giyoung Park
			② An analytical study of the elements of airworthiness certification technology based on the development of conversion of diesel engine for vehicles to aviation
			③ MDPI_Aerospace
			④ IF 2.6
			⑤ https://doi.org/10.3390/aerospace10090738
17)	<p>항공용 왕복엔진은 100여년에 걸친 운용 경험으로 높은 신뢰성과 안정성을 갖고 있다. 터빈엔진에 비해 고속비행에는 불리하지만 비출력(출력/무게 비)이 높아 주로 소형 항공기에 널리 사용되고 있다. 특히 항공기용 엔진은 항공기 가격의 40 %가량을 추진계통이 차지하며, 장기체공을 위해 경량·고출력의 성능이 요구된다. 특히 디젤엔진의 연료 경제성과 유지 관리 및 취급성 등을 고려하여 자동차의 디젤엔진을 UAM 및 경량항공기에 탑재하려는 시도들이 진행되고 있다. 자동차의 디젤엔진은 Power-to-weight ratio가 1 PS/kg에 근접할 정도로 고도화되어 있기 때문에 항공용 디젤엔진으로 전환 개발한 사례를 기반으로 분석하였다. 항공용 엔진 전환 개발 사례에 해당하는 Mercedes-benz 사의 OM640 엔진과 Austro 사의 AE300 엔진을 분해 및 비교하며 분석하였다. 엔진 주요부품에서 고정부와 변동부를 정의하며, 항공(감항)적 변동부를 식별하고, 항공화 전환 분류를 Class별 (A, B, C)로 정의함으로써 항공화된 부품들을 분류하였다. 특히 Class A 부품의 경우, EASA의 표준 감항인증 규격에 따라 각 항목으로 그룹화하여 감항인증 해당 기준을 식별하였다. 오일 공급장치에서 고도 상승에 따른 내외부 압력차로 발생 가능한 오일류의 누유를 방지하기 위해 일부 부품에 대해 Safety wiring을 적용하여 풀림 방지를 강화하여야 함을 확인하였다. 또한 이중화 센서는 단일결함 내구성에 대한 안정성을 확보해야 되기 때문에 제작사가 설계 및 시험을 통한 안정성을 고려하여 기준을 제시해야 하므로, 적용 센서 검토 기준을 수립하고 이중화 필수 및 미적용 센서를 구분하였다</p>		
18)	이 근 호	SCIE	① Hyun-Jun Baek, Soon-Ho Kwon, Deuk-Won Yoon, Do-Hyun Kang, Geun-Ho Lee, Hee-Sun Lim
			② A Study of Reduced Torque Compensation Method Under Temperature Variation Based on Single Torque-Current Lookup Table
			③ IEEE Access
			④ 3.9
			⑤ https://ieeexplore.ieee.org/document/10049986

	<p>본 논문에서는 기본 온도에서 단일 LUT를 사용하여 유효 전력 손실을 계산하고 손실 저항을 정의합니다.</p> <p>그런 다음 손실 저항을 기반으로 dq 축 자속채교량과 토크를 추정합니다. 또한, 수학적 최적화 방법인 라그랑주 승수법을 이용하여 온도 변화에 따른 토크 오차 보상 방법을 제안한다.</p> <p>제안된 알고리즘은 토크 보상을 위한 추가적인 파라미터 옵저버와 고주파 주입이 필요하지 않으므로 파라미터 옵저버로 인한 제어 성능 저하와 고주파 주입으로 인한 가용 전압 감소를 제거한다. 제안된 알고리즘은 시뮬레이션과 실험을 통해 검증된다. 기본 온도에서 단일 LUT만 사용하여 최적의 작동 지점을 선택할 수 있습니다. 또한 제안한 알고리즘이 다른 알고리즘에 비해 토크 정밀도가 높고 실행 시간이 짧은 것을 확인하였다. 이를 통해 온도별 LUT 작성을 위한 물리적, 시간적 비용이 절감되고, 실행 시간 단축으로 인한 추가 알고리즘 추가 가능성도 기대된다</p>		
19)	이 근 호	SCIE	<p>① Doo-Il Son, Jun-Seo Han, Je-Suk Park, Hee-Sun Lim, Geun-Ho Lee</p> <p>② Performance Improvement of DTC-SVM of PMSM with Compensation for the Dead Time Effect and Power Switch Loss Based on Extended Kalman Filter</p> <p>③ MDPI Journal of Electronics</p> <p>④ 2.9</p> <p>⑤ https://doi.org/10.3390/electronics12040966</p> <p>모터 제어를 위한 알고리즘 중 FOC 와 DTC 가 많이 연구되고 있다. 두 알고리즘은 전압을 기반으로 하는 인버터를 사용하요 PMSM을 구동하고 단락을 방지하기 위해 데드타임을 적용한다. 이 데드타임이 예상치 못한 극전압을 일으키는데 이러한 전압에 의한 비선형 현상을 분석하였다. DTC 알고리즘으로 PMSM 작동 중 데드타임으로 인한 왜곡을 예측하고 안정된 제어를 위해 칼만 필터를 적용, 출력 전압 결과를 향상시켜 토크리플과 플럭스 리플을 개선할 수 있다</p>
20)	이 상 현	SCI/ SCIE	<p>① Sangrok Lee, Taekang Woo, Sang Hun Lee</p> <p>② Multi-attention-based soft partition network for vehicle re-identification</p> <p>③ Journal of Computational Design and Engineering 2023, 10(2), 488-502</p> <p>④ IF 4.9</p> <p>⑤ https://doi.org/10.1093/jcde/qwad014</p> <p>차량 재식별은 서로 다른 카메라에서 촬영된 사진들에서 동일한 차량을 식별해내는 복잡한 작업으로 이는 차량의 이미지가 카메라 시점에 따라 크게 달라질 수 있기 때문이다. 기존의 연구에서는 공간적 어텐션 메커니즘을 사용해 특징을 추출했지만, 이 방법은 잡음이 많은 어텐션 맵을 생성하거나, 성능을 높이기 위해 추가적인 메타데이터 레이블링이 필요한 문제가 있었다. 이에 대한 해결책으로, 본 연구에서는 다양한 시점에서 차별적인 영역을 효율적으로 인식할 수 있는 다중 소프트 어텐션 메커니즘을 기반으로 한 새로운 차량 재식별 네트워크를 제안하였다. 이 모델은 공간적 어텐션 맵의 잡음을 크게 줄이고 채널 어텐션과 공간적 어텐션 메커니즘을 결합하여 차량 재식별 성능을 크게 향상시켰으며, VehicleID 및 VERI-Wild 데이터셋을 사용한 실험에서 메타데이터를 사용하지 않는 방법 중 최고의 성능을 보여주었고, 메타데이터를 사용한 방법들과도 필적할만한 성능을 보여주었다</p>

21)	이수원	SCI/SCIE	① Lee Suwon
			② A Generative Verification Framework on Statistical Stability for Data-Driven Controllers
			③ IEEE Access
			④ IF 3.9
			⑤ https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3236917
본 연구에서는 시스템의 안정성을 보장하기 위한 수학적 형태를 고려하여 설계되는 전통적인 제어기 구조를 갖지 않는, 일반적인 구조를 갖는 심층신경망 기반 제어기의 안정성을 보장하기 위해 고안된 새로운 형태의 안정성 분석 방법론을 제안하였다. 다양한 구조의 심층신경망을 사용해서 제어기를 설계할 수 있어 이를 통해 성능 개선을 도모할 수 있고, 실제 하드웨어 시험으로부터 얻은 데이터를 제어기 학습에 활용할 수도 있게 한다는 장점이 있다. 적절한 손실함수를 설계함으로써 최적의 성능을 달성할 수도 있다.			
22)	이수원	SCI/SCIE	① Lee Suwon
			② Quaternion-based 3D Attitude Tracking Algorithm Using Virtual Roll Angle for Missile Systems
			③ International Journal of Control, Automation and Systems
			④ IF 3.2
			⑤ https://doi.org/10.1007/s12555-022-0587-5
본 연구에서는 유도탄의 자세제어에 적용할 수 있는 쿼터니언기반의 3차원 자세제어 알고리즘을 제안하였다. 가상의 롤각을 고려함으로써 기존의 자세제어 알고리즘에 비해 더욱 추종하기 용이한 요 및 피치각 명령을 생성할 수 있음을 보였고, 시뮬레이션을 통해 제안한 기법의 효용성을 검증하였다. 요 및 피치각 명령이 가상의 롤각이 임의의 값을 가짐에 따라 쿼터니언 공간에서의 부분공간 매니폴드 형태로 주어진다는 것을 보이고, 이 매니폴드에서 가장 가까운 지점으로 다가가도록 제어기를 설계함으로써 기존의 방법론에 비해 더욱 효율적으로 요 및 피치각 추종이 가능하고, 다른 쿼터니언 기반 자세제어기와 달리 3루프 오토파일럿과 같은 로우레벨 제어 시스템을 그대로 활용할 수 있다는 장점을 갖는다			
23)	임세준	SCI/SCIE	① Hyungjun Lee, Sejoon Lim
			② PU-MFA: Point Cloud Up-Sampling via Multi-Scale Features Attention
			③ MDPI, SENSORS 2022, 22(23), 9308
			④ IF 3.847
			⑤ https://doi.org/10.3390/s22239308
본 논문에서는 다중 스케일 피쳐 어텐션(PU-MFA)을 통한 포인트 클라우드 업 샘플링이라는 새로운 포인트 클라우드 업 샘플링 방법을 제안한다. 다중 스케일 기능 또는 주의 메커니즘을 사용하여 고품질 고밀도 포인트 세트를 생성하는 데 우수한 성능을 보고한 이전 연구에서 영감을 받은 PU-MFA는 U-Net 구조를 통해 두 가지를 병합한다. 또한 PU-MFA는 다중 스케일 기능을 적응적으로 사용하여 글로벌 기능을 효과적으로 개선한다. 합성 포인트 클라우드 데이터 세트인 PU-GAN 데이터 세트와 실제 스캔 포인트 클라우드 데이터 세트인 KITTI 데이터 세트를 사용한 다양한 실험을 통해 PU-MFA를 다양한 평가 지표에서 다른 최첨단 방법과 비교하였다. 다양한			

실험 결과에서 PU-MFA는 다른 최첨단 방법에 비해 정량적, 정성적 평가에서 고품질 조밀점 세트를 생성하는 우수한 성능을 보여 제안된 방법의 효과를 입증했다. PU-MFA의 주의 지도도 시각화하여 다중 스케일 기능의 효과를 보여주었다			
24)	임 세 준	SCI/ SCIE	① Hyeongoo Pyeon, Hanwul Kim, Rak Chul Kim, Geesung Oh, Sejoon Lim
			② Deep Learning-Based Driver's Hands on/off Prediction System Using In-Vehicle Data
			③ MDPI, SENSORS 2023, 23(3), 1442
			④ IF 3.9
			⑤ https://doi.org/10.3390/s23031442
<p>운전자의 핸드 온/오프(HOD; Hands On/Off, 스티어링 휠 파지 여부) 감지는 현재의 자율주행 기술 수준에서 안전을 위해 매우 중요하다. 많은 연구들이 다양한 접근법을 제안했지만, 견고성과 신뢰성과 같은 몇 가지 한계를 가지고 있다. 따라서 본 논문에서는 차량 내부 데이터를 활용하는 딥러닝 모델을 제안한다. 또한 효율적이고 신뢰할 수 있는 데이터 수집을 위해 자동 레이블링된 차량 내 데이터를 수집하는 데이터 수집 시스템을 구축했다. 추가로, 강력한 시스템을 위해 이상치의 흔들림을 방지하는 신뢰 로직을 고안했다. 모델을 더 자세히 평가하기 위해 상태 전환을 고려한 HOD 이벤트를 설명하는 새로운 메트릭을 제안했다. 또한 모델의 일반화 능력을 입증하기 위해 새로운 운전자에 대한 광범위한 실험을 수행했다. 우리는 제안된 시스템이 단점을 해결하여 이전 연구보다 더 나은 성능을 달성했음을 확인했다. 우리 모델은 평균 0.37초 내에 95.7%의 정확도로 핸드 온/오프 전환을 감지했다</p>			
25)	임 세 준	SCI/ SCIE	① Geesung Oh, Sejoon Lim
			② One-Stage Brake Light Status Detection Based on YOLOv8
			③ MDPI, SENSORS 2023, 23(17), 7436
			④ IF 3.9
			⑤ https://doi.org/10.3390/s23177436
<p>고급 운전자 지원 시스템(ADAS)과 자율 주행 시스템의 발전에도 불구하고, 운전 자동화 레벨 3의 임계값을 초과하는 것은 여전히 어려운 과제입니다. 운전 자동화 레벨 3은 차량의 행동에 대한 모든 책임을 져야 하며, 더 안전하고 해석 가능한 단서를 획득해야 합니다. 레벨 3에 접근하기 위해, 저희는 인간 운전자가 의존하는 중요한 시각적 단서인 주행 차량과 브레이크 라이트 상태를 감지하는 새로운 방법을 제안합니다. 저희의 제안은 두 가지 주요 구성 요소로 구성됩니다. 먼저, 저희는 YOLOv8을 기반으로 한 빠르고 정확한 1단계 브레이크 라이트 상태 감지 네트워크를 소개합니다. 맞춤형 데이터 세트를 사용한 전층 학습을 통해 YOLOv8이 주행 차량을 감지할 뿐만 아니라 브레이크 라이트 상태를 결정할 수 있습니다. 또한, 저희는 수동 주석과 함께 11,000개 이상의 순방향 이미지를 포함하는 공개적으로 사용 가능한 맞춤형 데이터 세트를 제시합니다. 저희는 에지 장치의 감지 정확도와 추론 시간 측면에서 제안된 방법의 성능을 평가합니다. 실험 결과는 테스트 데이터 세트에서 0.766~0.793 범위의 mAP50(IoU 임계값에서 평균 정밀도 0.50)과 133.30ms의 짧은 추론 시간으로 높은 감지 성능을 보여줍니다. 결론적으로, 저희가 제안한 방법은 브레이크 라이트 상태를 감지하는 데 높은 정확도와 빠른 추론 시간을 달성합니다. 이 기여는 ADAS 및 자율 주행 기술에 대한 가치 있는 입력 정보를 제공함으로써 안전성, 해석성 및 편안함을 효과적으로 향상시킵니다</p>			

26)	장 시 열	SCIE	① Siyoul Jang ② Manipulating Frictional Performance of Wet Clutch Engagement through Material Properties and Operating Conditions ③ MDPI, Lubricants ④ F 3.584 ⑤ https://doi.org/10.3390/lubricants10090225
	<p>습식 클러치 맞물림은 주로 마찰 패드와 강판 사이의 마찰 거동과 윤활 거동의 영향을 받습니다. 습식 클러치 패드의 양의 μ-V 마찰 계수는 떨림 방지 동작을 개선하기 위한 가장 바람직한 특성입니다. 본 연구에서 습식 클러치 결속 메커니즘은 이론적으로 양의 μ-V 마찰 성능을 위해 두 가지 주요 마찰 거동, 즉 상호 작용 표면의 직접적인 돌기 접촉과 유체역학적 윤활로 구분됩니다. 이 두 가지 거동은 마찰 패드-강판 상호 작용의 재료 특성과 유체 역학적 윤활 메커니즘과 관련하여 조사되었습니다. 마찰패드의 마찰 상호작용은 탄성, 투과성, 거칠기 등 마찰 패드의 재료 특성에 따라 분석됩니다. 맞물림의 초기 기간이 표면 형상의 물결 모양에 의해 지배적으로 지배되는 유체역학적 윤활은 양의 μ-V 를 실현하기 위해 맞물림의 마지막 단계에 비해 맞물림 초기 단계의 마찰 저항을 증가시키기 위해 연구되었습니다. 마찰 계수, 마찰 패드의 양의 μ-V 마찰 특성을 얻기 위해 습식 클러치 결합 거동에 대한 전산 시뮬레이션을 수행하고 서로 비교합니다</p>		
27)	최 응 철	SCI/ SCIE	① Chulwon Jung, Woongchul Choi ② Rapid Estimation of Battery Storage Capacity through Multiple Linear Regression ③ A special issue of Batteries (ISSN 2313-0105). This special issue belongs to the section “Battery Modelling, Simulation, Management and Application” ④ IF 4.0 ⑤ https://doi.org/10.3390/batteries9080424
	<p>기존에는 전지의 에너지 용량이 낮은 전류의 완전 충전 및 방전 과정을 통해 측정되었다. 이 전통적인 측정 방법은 전지 저장 용량에 대한 신뢰할 수 있는 추정치를 제공하지만, 수익성 있는 비즈니스 모델을 지원하기에 필요한 시간이 너무 오래 걸린다는 문제가 있다. 본 논문에서는 부분 방전 과정을 통해 추정 시간을 현저히 단축할 수 있는 새로운 알고리즘을 제안한다. 제안된 알고리즘의 적용 가능성을 보이기 위해 원통형 및 prismatic 전지가 실험에 사용하였다. 초기에는 전압 응답 곡선에서 전지 저장 용량을 식별할 수 있는 다섯 가지 지표가 선택한 이후 다섯 가지 지표가 주성분 분석(PCA)에 적용되어 주요 요인을 추출했다. 추출된 요인을 다중 선형 회귀 모델에 적용하여 신뢰할 수 있는 배터리 저장 용량 추정치를 산출하였다</p>		

[표 1-4] 참여교수 국제저명학술지
전체 논문 환산 편수, 환산보정 피인용수(FWCI), 환산보정 IF, 환산보정 ES

구 분		전체 기간 실적	
		2022.09~2023.02	2023.03 ~ 2023.08
논문 편수	논문 총 편수	14	13
	논문 총 환산 편수의 합	6.95	4.65
	가) 참여교수 1인당 논문 환산 편수		
피인용수	보정 피인용수(FWCI) 값이 있는 논문의 총 편수	-	-
	보정 피인용수(FWCI) 합	-	-
	환산보정 피인용수(FWCI) 합	-	-
	논문 1편당 환산보정 피인용수(FWCI)		
	나) 참여교수 1인당 환산보정 피인용수(FWCI) 합		
Impact Factor (IF)	IF=0이 아닌 논문 총 편수	14	13
	IF의 합	47.83	39.986
	환산보정 IF의 합	3.313	2.066
	논문 1편당 환산보정 IF		
	다) 참여교수 1인당 환산보정 IF 합		
Eigenfactor Score (ES)	ES=0이 아닌 논문 총 편수	14	13
	ES의 합	1.289	0.777
	환산보정 ES의 합	32.604	8.822
	논문 1편당 환산보정 ES		
	라) 참여교수 1인당 환산보정 ES 합		
참여교수 수		16	

* 미확인 ES의 경우 JCR 비교를 통해 소극적 점수 유추 적용

[표 1-5] 참여교수 특허 실적

NO	참여교수	특허(출원/등록)	명칭
	출원(등록)번호	기여율(%)	출원(등록)일
1)	신성환	등록	차량 경고음 조절 방법 및 이를 이용한 장치
	10-2573193	80	2023.08.28
2)	이근호	출원	1차 인버터 스위치 유지를 위한 개방 권선형 동기 전동기의 전압 출력 방법 및 장치
	10-2022-0152473	45	2022.11.15
3)	이근호	출원	개방 권선형 동기 전동기의 스위칭 조절 방법 및 장치
	10-2022-0152474	45	2022.11.15
4)	이근호	출원	개방 권선형 동기 전동기의 역기전력 성분을 고려한 전압 선행 출력 범위 산출 방법 및 이를 이용한 장치
	10-2022-0152475	45	2022.11.15
5)	이근호	출원	개방 권선형 동기 전동기의 최대 전압 출력을 위한 과변조 방법 및 이를 이용한 장치
	10-2022-0152476	45	2022.11.15
6)	이근호	출원	오프라인으로 DC(direct current) 링크 커패시터의 커패시턴스를 추정하는 전자 장치 및 이의 동작 방법
	10-2022-0152540	65	2022.11.15
7)	이근호	출원	구동용 인버터 시스템에 포함된 DC(direct current) 링크 커패시터의 커패시턴스를 온라인으로 추정하는 전자 장치 및 이의 동작 방법
	10-2022-0152541	65	2022.11.15
8)	이성욱	등록	CFD를 활용한 후처리 시스템의 설계 지표 평가 장치 및 그 동작 방법
	10-2523760	40	2023.04.17.
9)	양지현/임세준	등록	운전자의 핸들 파지 여부에 따라 복수의 주행 모드를 제공하기 위한 방법
	10-2527164	40/5	2023.04.25
10)	임세준	출원	머신러닝을 이용한 차량 제어 방법 및 시스템
	10-2022-0110801	50	2022.09.01
11)	임세준	출원	포인트 클라우드의 고해상도 장치 및 방법
	10-2022-0148645	40	2022. 11. 09

12)	임세준	출원	감정 판단 학습 장치 및 방법
	10-2022-0148593	40	2022. 11. 09
13)	임세준	등록	차량 위험도 예측 장치 및 방법
	10-2552051	20	2023. 07. 03
14)	임세준	출원	인간의 감정 판단 장치 및 방법
	10-2023-0005536	20	2023. 01. 13
15)	임세준	출원	포인트 클라우드의 객체 인식 장치 및 방법
	10-2023-0020956	20	2022. 02. 26
16)	양지현	등록	운전자의 핸드스 온/오프 검출(HOD, hands on/off detection) 장치 및 방법
	10-2527171	25	2023. 04. 25
17)	우승훈	출원	가상 프로토타입을 이용하여 차량의 새시 설계 목표를 제공할 수 있는 하기 전자 장치 및 이의 동작 방법
	10-2023-0048267	30	2023.04.12.
18)	우승훈/유진우	출원	상용 차량들의 군집 주행을 위한 차간 거리 제어 방법 및 군집 주행 시스템
	10-2023-0112776	20/20	2023.08.28.
19)	유진우/우승훈	출원	자율주행 종방향 시스템 시뮬레이션 장치 및 방법 개발
	10-2022-0169782	20/20	2022.12.07.
20)	유진우	출원	자율주행 차량의 STPA 기반 안전성 시뮬레이션 시스템 및 방법
	10-2023-0048868	10	2023.04.13.
21)	유진우	출원	자율주행 시스템 개발을 위한 PG 기반 VILS 환경 및 정합성 검증
	10-2023-0048279	50	2023.04.12.
22)	유진우	출원	실차 기반 시뮬레이션(Vehicle-In-the-Loop Simulation : VILS)을 위한 동기화 및 사고 예방 방법
	10-2022-0170795	10	2022.12.08.

(2) 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (2022.9.1.~2023.8.31.)

NO	대표 연구업적물 설명
1)	<ul style="list-style-type: none"> • ‘Multi-attention-based soft partition network for vehicle re-identification’ , Journal of Computational Design and Engineering 2023, 10(2), 488-502 • 본 논문이 게재된 Journal of Computational Design and Engineering의 IF 4.9 관련 분야 상위 20.6%로 25%이내 안에 드는 우수 국제 학술지이다. • 차량 재식별은 서로 다른 카메라에서 촬영된 사진들에서 동일한 차량을 식별해내는 복잡한 작업으로 이는 차량의 이미지가 카메라 시점에 따라 크게 달라질 수 있기 때문이다. 기존의 연구에서는 공간적 어텐션 메커니즘을 사용해 특징을 추출했지만, 이 방법은 잡음이 많은 어텐션 맵을 생성하거나, 성능을 높이기 위해 추가적인 메타데이터 레이블링이 필요한 문제가 있었다. 이에 대한 해결책으로, 본 연구에서는 다양한 시점에서 차별적인 영역을 효율적으로 인식할 수 있는 다중 소프트 어텐션 메커니즘을 기반으로 한 새로운 차량 재식별 네트워크를 제안하였다. 이 모델은 공간적 어텐션 맵의 잡음을 크게 줄이고 채널 어텐션과 공간적 어텐션 메커니즘을 결합하여 차량 재식별 성능을 크게 향상시켰으며, VehicleID 및 VERI-Wild 데이터셋을 사용한 실험에서 메타데이터를 사용하지 않는 방법 중 최고의 성능을 보여주었고, 메타데이터를 사용한 방법들과도 필적할만한 성능을 보여주었다
2)	<ul style="list-style-type: none"> • ‘Effect of emotion on galvanic skin response and vehicle control data during simulated driving ’ , Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour Volume 93, February 2023, Pages 90-105 • 본 논문이 게재된 Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour SSCI(Social Science Citation Index)는 사회과학 분야의 학술 저널이며 IF 4.349인 우수한 국제 학술지이다. • 본 연구는 운전자의 감정이 생리 및 차량 제어 데이터에 미치는 영향과 운전자의 감정을 예측하여 운전 경험을 증진시키는 가능성을 규명하는 것을 목적으로 합니다. 운전 맥락에서의 운전자 감정은 높은 수준과 낮은 수준의 각성도와 정서에 따라 행복감, 놀라움, 두려움, 분노, 우울감, 지루함, 안도감, 중립감의 8가지 범주로 분류되었습니다. 22세에서 34세 사이의 남녀 지원자 14명이 검사에 참여했으며, 약 540분의 영상, 생리학적, 차량 데이터를 수집했습니다. 영화 보기와 지문 작성을 통해 참가자의 목표 감정을 유도한 후, 우리는 참가자들에게 운전 시뮬레이터를 통해 고속도로를 운전하고 감정을 자가 평가하도록 요청했습니다. 검사 후, 참가자들은 감정 중화 후 집으로 돌아갈 수 있도록 했습니다. 참가자들이 스스로 평가한 감정은 의도한 유발 감정과 높은 상관관계를 보였습니다. 분노와 같은 높은 각성 및 부정적 원자가 감정, 낮은 각성 및 안도감과 같은 긍정적 원자가 감정은 갈바닉 피부 반응 진폭, 감속 및 제동과 같은 종방향 차량 제어 데이터, 측면 차량 제어 데이터의 지표에서 통계적으로 유의한 상승을 보였습니다. 시험 결과는 운전자의 감정 상태가 생체 데이터 또는 차량 제어 데이터의 차이에 반영될 수 있음을 확인했습니다. 특히, 높은 각성도 및 부정적인 정서는 낮은 각성도 및 긍정적인 정서와 명확하게 구분될 수 있습니다. 따라서 운전자의 감정 상태는 교통 상황에 영향을 미치며, 운전자의 난폭 운전과 같은 잠재적인 위험 감정을 감지하고 적절한 운전 모드를 개발하는 것은 운전 안전을 향상시키는 데 도움이 될 수 있습니다

3)	<ul style="list-style-type: none"> • ‘An Analytical Study of the Elements of Airworthiness Certification Technology Based on the Development of the Conversion of Diesel Engines for Vehicles to Aviation, MDPI Aerospace 2023, 10(9), 738 • 본 논문이 게재된 MDPI Aerospace의 IF 2.6 관련 분야 상위 21%이며, 25%이내 안에 드는 우수 국제 학술지이다. • 항공용 왕복엔진은 100여년에 걸친 운용 경험으로 높은 신뢰성과 안정성을 갖고 있다. 터빈 엔진에 비해 고속비행에는 불리하지만 비출력(출력/무게 비)이 높아 주로 소형 항공기에 널리 사용되고 있다. 특히 항공기용 엔진은 항공기 가격의 40 % 가량을 추진계통이 차지하며, 장기체공을 위해 경량·고출력의 성능이 요구된다. 특히 디젤엔진의 연료 경제성과 유지 관리 및 취급성 등을 고려하여 자동차의 디젤엔진을 UAM 및 경량항공기에 탑재하려는 시도가 이 진행되고 있다. 자동차의 디젤엔진은 Power-to-weight ratio가 1 PS/kg에 근접할 정도로 고도화되어 있기 때문에 항공용 디젤엔진으로 전환 개발한 사례를 기반으로 분석하였다. 항공용 엔진 전환 개발 사례에 해당하는 Mercedes-benz 사의 OM640 엔진과 Austro 사의 AE300 엔진을 분해 및 비교하며 분석하였다. 엔진 주요부품에서 고정부와 변동부를 정의하며, 항공(감항)적 변동부를 식별하고, 항공화 전환 분류를 Class별 (A, B, C)로 정의함으로써 항공화된 부품들을 분류하였다. 특히 Class A 부품의 경우, EASA의 표준 감항인증 규격에 따라 각 항목으로 그룹화하여 감항인증 해당 기준을 식별하였다. 오일 공급장치에서 고도 상승에 따른 내외부 압력차로 발생 가능한 오일류의 누유를 방지하기 위해 일부 부품에 대해 Safety wiring을 적용하여 폴립 방지를 강화하여야 함을 확인하였다. 또한 이중화 센서는 단일결함 내구성에 대한 안정성을 확보해야 되기 때문에 제작사가 설계 및 시험을 통한 안정성을 고려하여 기준을 제시해야 하므로, 적용 센서 검토 기준을 수립하고 이중화 필수 및 미적용 센서를 구분하였다
4)	<ul style="list-style-type: none"> • ‘Demand Layering for Real-Time DNN Inference with Minimized Memory Usage’ , 2022 IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS) • 본 논문이 게재된 IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS)의 IF 4.0이며 BK21에서 인정한 Computer Science 분야 우수 국제학술대회이다. • 본 논문은 최소화된 메모리 사용으로 실시간 DNN 추론을 위한 Demand Layering이라는 새로운 접근 방식을 제시합니다. 이 방법은 특히 통합 GPU가 있는 임베디드 시스템에서 중요한 GPU 메모리 사용량을 줄이는 문제를 해결합니다. Demand Layering은 DNN의 전체 모델이 아닌 필요한 레이어만 GPU 메모리에 로드하여 메모리 사용량을 크게 줄이고 효율성을 향상시킵니다. 이 방법은 다양한 DNN 모델과 입력 해상도에서 테스트되었으며, DNN 파라미터 로딩 관점에서 기존 GPU 메모리 사용량 감소 방법보다 우수한 성능을 보여줍니다
5)	<ul style="list-style-type: none"> • ‘머신러닝을 이용한 차량 제어 방법 및 시스템’ 임세준, 박중후, 편현구, 김희중, 황경훈, 국내/국제 특허 출원 (국내출원일 : 2022.09.01., 국제(US, CN) 출원일 2023.01.24., 2023. 02. 16) • 현대자동차와 산학연구를 통해 국내/국제 특허를 출원함. 특허는 머신러닝을 이용하여 운전자 모델을 학습하고 이를 이용하여 차량을 제어하는 기술에 관한 것임. 다양한 데이터를 활용한 머신러닝을 통해 환경 및 조건의 변화에 대해 유동적으로 대응할 수 있는 제어 로직이 구현됨. 또한 관련 연구로 IEEE Access 학술지에 게재함

(3) 자율주행 xEV 연구환경을 위한 CPR-Platform 구축 및 활용

- 국내 업계를 선도할 수 있는 차세대 연구환경 시스템 구축을 위하여 사이버-물리 연구환경인 CPR (Cyber-Physical Research) Platform 설계를 진행하고, 이를 기반으로 우수한 학술/연구 업적을 도출하는 시스템 구축 전략을 수립함
- 실제적 검증이 어려운 경우를 대비하여 자율주행 및 xEV 기술시험 평가를 가상환경에서 성능 검증이 가능하여지도록 하고자 함
- 기구축한 차량용 고성능 HW 및 SW 연구 장비를 활용하여 자율주행 xEV 분야의 기술고도화 및 차량용 데이터 공유가 가능한 연구 여건 조성



[그림 1-3] Kookmin University Data-Hub for Automobile Research (KUDAR)

- [자율주행 SW 및 AI 전공 분야] 분산처리가 가능한 고성능 딥러닝 서버실 활용 : 자율주행 및 딥러닝 연구에 사용되는 고성능 PC를 안정적으로 운용하기 위하여 항온항습 기능이 갖추어진 서버실을 구축함. 구축된 환경을 이용하여 자율주행에 필요한 딥러닝 모델을 학습하여 학술연구에 도움을 주었으며 다수의 산업체 과제에 활용함



[그림 1-4] 고성능 서버실 및 자율주행 딥러닝 환경 인식 결과

- [자율주행 SW 및 AI 전공 분야] 드라이빙 시뮬레이터 : 자율주행 시나리오 구현이 가능하며 탑승자와 차량의 상호작용을 평가 및 연구를 수행할수있는 장비임. 현대모비스, 현대자동차 선형기술원, 한국자동차연구원 산업체 과제 수행에 활용



[그림 1-5] 자율주행 시나리오 구현 및 탑승자 평가 연구 수행

- [자율주행 안전 제어 전공 분야] 3차원 모델 기반의 시뮬레이션 환경 구성 및 1/10 스케일 자율주행 시험장 활용 : 3차원 모델 기반의 시뮬레이션 환경을 구현하여 가상 실험으로 성능 검증이 가능한 연구환경을 구축함. 구축한 연구환경을 통해 자율주행의 핵심 기술인 인지/판단/제어 알고리즘을 실제 환경과 유사한 조건에서 프로그래밍하고 스케일카/트럭에서 검증을 수행함



[그림 1-6] 가상환경에서 모델링한 국민대학교 1/10 스케일카 자율주행 시험장



[그림 1-7] 1/10 스케일카 자율주행 시험장 원격 제어 및 1/10 스케일카/트럭

- [자율주행 안전 제어 전공 분야] 조향 HiLS 장치 및 IPG Steering test bench 활용 : SbW 시스템의 신뢰성 확보를 위한 기능안전 고장허용시간 및 안전메커니즘 유효성 검증 연구를 수행하는데 활용함



[그림 1-8] 조향 HiLS 장치 및 IPG Steering test bench 기능 안전연구

- [xEV 고성능 전공분야] 고성능 xEV 구동모터 제어 및 SW 활용 : 고성능 xEV모터 연구를 위해 부하 다이ناميوم 인버터 실시간 모니터링 및 모터 제어를 위해 CAN 통신 속도제어 환경을 구성함. 부하다이نام 속도제어를 통해 블로워 모터 다이نام 성능 검증을 진행함. SBW 제어로직 개선 및 성능 평가를 하였으며 고전압 800V 인가에 필요한 파워서플라이로 블로워 모터 센서리스 제어 로직 검증 및 튜닝을 위해 활용함



[그림 1-9] 고성능 xEV 구동모터를 이용한 제어로직 개선 및 성능 평가

2. 연구의 국제화 현황

- COVID-19 엔데믹(endemic)으로 시대가 전환됨에 따라 국제학술 활동은 코로나 팬데믹 기간보다 증가하는 경향을 보였지만, 아직 많은 국제 학술 활동이 온라인으로 지속되고 있음. 그럼에도 불구하고, 연구단에서는 적극적인 해외 학술 활동을 통해 30건의 국제화 활동을 진행함

(1) 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

- 본 교육연구단 참여교수들은 국제학술대회의 좌장, 국제학회 위원회, 편집위원 활동 등으로 국제학회 및 학술대회 활동에 적극적으로 참여함. 교육연구단 참여교수들의 전공 분야 다양성을 기반으로 미래자동차 기술의 전체 분야에 참여하고 있으며, 세계적 수준의 연구 역량 확보에 주안점을 두고 활동 진행 중. 당해연도 7건의 국제학술지 관련 활동을 함

[표2-1] 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적

NO	참여 교수	학회명	학술대회/학술지명	역할	사이트
1)	김종찬	IEEE RTSS 2023	RTSS 2023 Brief Presentations Track	Technical Program Committee member	https://2023.rtss.org/brief-presentation/
2)	김종찬	IEEE ISORC 2024	27th IEEE International Symposium On Real-Time Distributed Computing	Publicity Chair	https://isorc.github.io/2024/
3)	신성환	International Congress on Acoustics	24 th INTERNATIONAL CONGRESS ON ICA 2022	Secretary General/ Theme Organizer	https://ica2022korea.org/sub01_02.php
4)	신성환	International Congress on Acoustics	INTERNATIONAL CONGRESS ON ICA	이사	https://www.icacommission.org/
5)	신성환	Internoise 2023	Internoise2023	Session Chair/Organizer	https://2023.internoise.org/
6)	임세준	the korean society of automotive engineers	International Journal of Automotive Technology (IJAT)	편집위원	https://www.ksae.org/organization/part.php?htarget=10&code=01&sid=43
7)	우승훈	the korean society of automotive engineers	International Journal of Automotive Technology (IJAT)	편집위원	https://www.ksae.org/organization/part.php?htarget=10&code=01&sid=43

(2) 국제 공동연구 실적

- 교육연구단에서는 총 11곳의 우수한 연구기관과 국제 공동연구를 계획함. 코로나19 팬데믹 상황에도 불구하고 전년도까지 총 8건의 국제 공동연구를 국제적 협력능력을 강화하기 위해 지속적으로 노력함
- 최근 1년간 총 8개의 기관과 공동연구를 진행하였으며 특히 독일 Technical Center GmbH, Hyundai Motor 미국 Boise Radiology Group과 신규 교류를 함. 이 중 3개의 기관의 공동연구자들과 국제교류를 통해 국제저널 2건을 게재하였으며 1건의 국제저널 게재를 추진하고 있음. 또한 5개의 기관과 지속적인 협력을 통해 우수한 국제 연구를 진행하고 있음

[표 2-2] 최근 1년간 국제 공동연구 실적

NO	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구 자			
1)	우승훈	Esteve Josa	독일/ Technical Center GmbH, Hyundai Motor Europe	SCI/SCIE 논문 Published : Chassis Design Target Setting for a High-Performance Car Using a Virtual Prototype	https://www.mdpi.com/2076-3417/13/2/844
2)	김종찬	Nikil Dutt	미국/ UC Irvine	SCI/SCIE 논문 Pulished : EASYSR: Energy-Efficient Adaptive System Reconfiguration for Dynamic Deadlines in Autonomous Driving on Multicore Processors	https://dl.acm.org/doi/10.1145/3570503
3)	우승훈	Aldo Sorniotti	영국/University of Surrey	SCI/SCIE 논문 게재 추진중	-

(3) 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

- 대학원생의 국제적 경쟁력 향상을 위해 해외 우수 대학 및 연구기관과의 공동연구를 지속적으로 추진 함
- 이를 기반으로 본 교육연구단의 연구력 증진과 더불어 대학원생들의 해외 연구 경험과 우수 해외 대학원생의 확보, 해외석학 초빙 등을 통해 국제교류 활동을 더욱 증진하고자 함
- 최근 1년간 총 6개의 기관(독일 Technical Center GmbH, Hyundai Motor Europe와 Technical University of Braunschweig 미국 UC Irvine과 Boise Radiology Group, University of Florida, 영국 University of Surrey)과 교류를 통해 6가지 미래 자동차 기술의 국제적 역량을 강화함
- 미래자동차 기술의 다양한 분야의 교류를 통해 국제적 역량을 강화하고 있으며, 구축한 국제 연구 네트워크를 기반으로 지속적인 연구의 국제화 달성 및 분야 확장 추진을 계획하고 있음

NO

외국 대학 및 연구기관과 교류실적

- 우승훈 교수는 현대자동차 유럽 기술 센터 소속 Esteve Josa와 공동연구를 통해 Virtual Prototype을 활용한 Chassis Design Target을 설정에 관한 논문을 Applied sciences(SCIE)에 1편 게재

Handling Parameters (Steering Input Only)

Parameter	Value [a]	Min Rate	Value [a]	Max Rate	Function (Real)
Yaw-rate Gain	0.2	0	0.4	10	$40.45x - 5.1$
Yr Gain	0.8	0	1.6	10	$13.16x - 0.1$
Yaw-rate Delay	30	0	30	10	$-0.142x + 1.143$
Yr Delay	100	0	60	10	$-0.1x + 1.6$
Yr Delay - Yaw Delay	100	0	0	10	$-0.1x + 1.0$
Roll Damping	20	0	0	10	$-0.81x + 1.66$
Roll Gain	7	0	1.5	10	$-1.81x + 12.72$
Side-slip at Limit	4	0	0	10	$-2.1x + 10$
Str-angle at Limit	120	0	40	10	$-0.125x + 9$

Handling Parameters (Steering/Braking Input)

Parameter	Value [a]	Min Rate	Value [a]	Max Rate	Function (Real)
Braking Yaw-rate Gradient	0.8	0	1.6	10	$-0.1x + 1.6$
Braking Yaw-rate Gain (Max)	0.3	0	1	10	$18.29x - 0.29$
Braking Yaw-rate Overshoot	0.25	0	0	10	$-0.48x + 10.08$

Appl. Sci. 2023, 13, 844

6 of 16

input is avoided to maintain the tire grip characteristics. Moreover, when the increase in braking force occurs, the increase in yaw movement must also occur in proportion. Therefore, it is advantageous to suppress any additional over-shoot or vibration as much as possible.

Figure 2. Relational expression between the handling subjective test items and objective test factors.

Figure 2. Relational expression between the handling subjective test items and objective test factors.

Therefore, a relational expression was additionally set up to express the development factors for the race-track-driving of high-performance cars as quantitative measurement factors in this study (Figure 3).

Figure 3. Additional settings for race-track-driving performance indicators.

Figure 3. Additional settings for race-track-driving performance indicators.

- 김중찬 교수와 차량임베디드 연구실은 2020년 3월부터 University of California, Irvine 의 Nikil Dutt 교수 연구팀의 Information Processing Factory 프로젝트에 지속적으로 참여함
- 김태욱 박사과정은 Nikil Dutt 교수와 Saehanseul Yi 박사과정과 멀티 코어 프로세서를 사용하여 동적 마감 시간을 관리하면서 에너지 효율을 높이는 공동연구를 진행. 그 결과 ACM Transactions on Embedded Computing Systems (TECS) 에 논문 1편이 게재됨

EASVR: Energy-Efficient Adaptive System Reconfiguration for Dynamic Deadlines in Autonomous Driving on Multicore Processors

SAEHANSEUL YI, University of California, Irvine
TAE-WOOK KIM and JONG-CHAN KIM, Kookmin University
NIKIL DUTT, University of California, Irvine

The increasing computing demands of autonomous driving applications have driven the adoption of multicore processors in real-time systems, which in turn renders energy optimizations critical for reducing battery capacity and vehicle weight. A typical energy optimization method targeting traditional real-time systems finds a critical speed under a static deadline, resulting in conservative energy savings that are unable to exploit dynamic changes in the system and environment. We capture emerging dynamic deadlines arising from the vehicle's change in velocity and driving context for an additional energy optimization opportunity. In this article, we extend the preliminary work for uniprocessors [6] to multicore processors, which introduces several challenges. We use the state-of-the-art real-time gang scheduling [5] to mitigate some of the challenges. However, it entails an NP-hard combinatorial problem in that tasks need to be grouped into gangs of tasks, gang formation, which could significantly affect the energy saving result. As such, we present EASVR, an adaptive system optimization and reconfiguration approach that generates gangs of tasks from a given directed acyclic graph for multicore processors and dynamically adapts the scheduling parameters and processor speeds to satisfy dynamic deadlines while consuming as little energy as possible. The timing constraints are also satisfied between system reconfigurations through our proposed safe mode change protocol. Our extensive experiments with randomly generated task graphs show that our gang formation heuristic performs 32% better than the state-of-the-art one. Using an autonomous driving task set from Bosch and real-world driving data, our experiments show that EASVR achieves energy reductions of up to 30.3% on average in typical driving scenarios compared with a conventional energy optimization method with the current state-of-the-art gang formation heuristic in real-time systems, demonstrating great potential for dynamic energy optimization gains by exploiting dynamic deadlines.

CCS Concepts: • Computer systems organization — Real-time systems; Real-time system specification; Additional Key Words and Phrases: Directed acyclic graph (DAG), dynamic voltage and frequency scaling (DVFS), voltage-frequency island (VFI), earliest deadline first (EDF), energy-efficient, real-time

This work was supported partially by NSF grant CCF-1704859 and partially by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korean government (MST) (2022R1A2A1A1013197).

Authors' addresses: S. Yi and N. Dutt, University of California, Irvine, CA, 92697, USA; email: saehanseul@uci.edu; T.W. Kim and J.-C. Kim (corresponding author), Kookmin University, Seoul, Korea; emails: jidh133, jongchan@kookmin.ac.kr, dattg@uci.edu.

Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for third-party components of this work must be honored. For all other uses, contact the owner(s).

© 2023 Copyright held by the owner(s).
1538-9087/2023/04-ART32-\$15.00
https://doi.org/10.1145/3570903

Energy-Efficient Adaptive System Reconfiguration

52:15

Fig. 7. ALAP: Tasks gradually change modes (white → blue) as the new data progress along paths (curved red arrows) possibly at different speeds. ALAP: The new sensor data arrival immediately triggers (straight red arrows) every task's mode change.

- ALAP (As Early As Possible) immediately triggers every task regardless of the new data's progress. The mode change completes by $t_0 + \max_i (P_i^{old}, P_i^{new})$ in the worst case when the longest period of Π^{old} began right before t_0 .

We deal with the following two cases: (i) relaxing and (ii) shrinking deadlines with the preceding methods, respectively.

Case (i) Relaxing deadline. In this case, we use ALAP such that the mode changes do not adversely affect the already ongoing progress of old sensor data. Besides, we need to ensure that the new sensor data does not violate d^{new} . Note that the new sensor data may progress through tasks possibly with different modes, which happens due to different speeds of different paths. For example, in Figure 7(a), t_0 has two incoming edges, where the upper path requests the mode change while the slower lower path still retains the old mode. Then the upper path $w_1 \rightarrow w_2 \rightarrow w_4 \rightarrow w_5$ can have a mixture of both modes while handling the new sensor data. Thus, the worst-case delay for the new sensor data during ALAP mode changes can be calculated as in the following:

$$D^{new}(\Pi^{old} \rightarrow \Pi^{new}) = \max_{i \in \mathcal{I}} \left(\sum_{j \in \mathcal{I}} 2 \cdot \max(P_j^{old}, P_j^{new}) \right) \leq \max_{i \in \mathcal{I}} \left(\sum_{j \in \mathcal{I}} 2 \cdot P_j^{new} \right) = d^{new} \quad (22)$$

which is less than d^{new} since $P_j^{old} \leq P_j^{new}$ is a true when relaxing deadlines. This is because when the gang utility (u_j) fixed across modes, d_j decreases in Equation (6). P_j should increase to offset the change. Therefore, P_j increases monotonically to decrease d_j in Equation (19), reducing the average power in the next longer deadline mode.

Case (ii) Shrinking deadlines. In this case, which basically makes the situation more challenging, we use AEAP to quickly finish mode changes, minimizing possible extra delays. Delays for the old sensor data are naturally kept less than d^{old} by the same rationale in Equation (22) since $P_j^{old} \geq P_j^{new}$ when shrinking deadlines. However, regarding the new sensor data, it can suffer extra delays if any gang's old period instance that began before the new sensor data arrival persists long enough such that the new data's progress is unexpectedly delayed by that persisting old gang instance. Algorithm 3 calculates the worst-case delay considering such negative effects for each path δ , which is an ordered set of gang indices in each path. Among the calculated delays, we can find the longest. The algorithm gradually accumulates delays by gangs in δ . Line 1 indicates that

ACM Transactions on Embedded Computing Systems, Vol. 22, No. 3, Article 52. Publication date: April 2023.

ACM Transactions on Embedded Computing Systems, Vol. 22, No. 3, Article 52. Publication date: April 2023.

3)

- 김정하 교수와 무인차량 연구실은 미국 Boise Radiology Group에서 공동연구를 진행함. 병원 환경 내에서 중요한 의료 장비를 효과적으로 피해 다니면서 자율주행 서비스를 제공하기 위해, 실내 LiDAR 센서를 활용한 위치 인식 기술에 관한 연구를 수행함. 의료서비스 외에도 수술 보조 로봇 등 여러 연구주제에 관한 공동연구를 수행



4)

- 우승훈 교수는 영국 University of Surrey와 ‘Torque vectoring system for energy consumption and driving performance’에 관한 기술교류를 수행
- 참여 대학원생 2명 같이 참가하여 Aldo Sorniotti 교수 연구실 및 시험 차량 견학을 진행하였으며, 국민대학교 우승훈 교수 연구실 박사과정 하운철이 ‘Fault-Tolerant Control of Steer-by-Wire with Differential Braking’을 주제로 기술 설명 및 기술 관련 코드에 대한 공유를 진행



	<ul style="list-style-type: none"> University of Surrey Aldo 교수는 국민대학교 우승훈 교수와 대학원생에게 “Torque vectoring system for energy consumption and driving performanc” 을 주제로 기술 설명 및 기술 관련 코드(모델)에 대한 공유를 진행 <div data-bbox="284 362 847 741">  </div> <div data-bbox="860 362 1430 741">  </div>
5)	<ul style="list-style-type: none"> 김정하 교수와 무인차량 연구실은 미국 University of Florida와 소프트웨어 경량화를 이용한 최적화 기법에 대한 기술교류를 진행함. 또한 딥러닝 네트워크 관련 연구를 위해 미국 도로, 차량, 보행자등의 데이터를 수집함. 이를 통해 자율주행 및 딥러닝 관련 연구를 수행 중 <div data-bbox="284 981 847 1359">  </div> <div data-bbox="860 981 1430 1359">  </div>
6)	<div data-bbox="284 1417 847 1796">  </div> <div data-bbox="860 1417 1430 1796">  </div> <ul style="list-style-type: none"> 김종찬 교수는 는 독일 Technical University of Braunschweig의 Institute of Computer and Network Engineering와 지속적인 우수 인재 교류를 약속 함. 이에 따라 Technical University of Braunschweig에 Robin Hapka 박사과정의 교내에 방문하여 “Handling Deadline Misses on High-Performance Multi-Core Platforms” 를 주제로 참여 대학원생과 강연 및 기술교류를 수행함

[산학협력역량 대표 우수성과]

□ 최고 수준의 산업체 연구과제 수주 및 연구과제 수행

산업체의 산학협력을 통하여 참여교수(16명)들이 70건의 산업체 과제 및 기술자문과 연구과제를 수주하여 참여대학원생들과 활발한 연구활동을 통해 공동논문 작성 및 공동특허 출원 등의 성과를 거둠

- 산업체 과제 54건(약 19억8천)
- 기술 자문 16건(약 2억9천),
- 정부 과제 69건(48억6천) 수주
- 산학과제 1인당 4.375건 실적 달성 (정부과제 + 산학과제 : 1인당 8.125건)

- 사업계획서에서 3차년도(2022.9.1.~2023.08.31.) 정부 및 산학과제 연간 1인당 건수를 3.5건 목표로 하였으며, 그 결과 130건의 과제를 수주하여 1인당 8.125건의 과제를 수행함으로써 목표를 초과 달성함
- 2차년도 MOU를 체결한 국민대-폭스바겐그룹코리아-42볼프스부르크는 미래 인재 양성, 산업 기술 교류 등 지속적인 협력을 하고 있음. 3차년도에는 인재양성 프로그램 운영 방안을 논의하는 협의회를 운영 하였으며 미래자동차 SW인재양성을 하고 있음



[그림1-1] 국민대-폭스바겐그룹코리아-42볼프스부르크 SEA:ME 심포지엄 (23.04.11-14)

- 특허 출원의 활성화를 위해 참여대학원생의 학위 논문을 대상으로 우수 논문 심사를 시행. 시상한 논문의 연구 결과를 특허 출원으로 연계하는 프로그램인 “대학원생 논문기반 지식재산권 창출 지원 프로그램 공모”를 운영함. 프로그램 운영 결과 논문과 연계되어 출원된 특허가 총 3건으로 특허 출원의 활성화 목표를 달성한 것으로 평가됨
- 3차년도 운영 결과 총 22개의 특허를 출원 또는 등록하는 실적을 거두었으며, 그 중이 산학 공동 특허는 총 7건으로 현대자동차 2건, 건설기계부품연구원 2건, 한국전자기술연구원 2건, 한화에어로스페이스 6건, 한국자동차연구원 2건, 현대모비스 5건, LG마그나 4건을 출원하였음. 산학 공동연구를 통해 실질적인 연구 결과물을 도출하는 성과를 거둠



[그림1-2] 2022년 하반기 대학원생 논문기반 지식재산권 창출 지원 프로그램 공모 시상식

□ 산학협력을 통한 대표적 우수 (지역)산업문제 해결 실적

- ① 국민대 차량응용음향 및 진동제어 연구실에서는 “전기차 PE 고주파 소음 개선을 위한 Noise Cancellation 기술 개발”을 주제로 산학협력을 수행함(2022.04.01. ~ 2023.01.31.) 고주파 PE 소음 전달경로 파악 및 능동 소음 저감 개발을 하므로써 신차개발에 있어 연구 개발 진행시 적용이 가능함. 소음 전달경로를 파악하고 분석하므로써 소음제어에 기여함. 또한 산학문제 해결을 통해 INTERNOISE 국제학회 발표 1건, 음향학회 발표 1건을 수행



[그림1-3] 국제/국내 학술대회 참가 사진 (Internoise 2023 /음향학회)

② 현대모비스의 조향성능로직셀과 함께 국민대 지능형모빌리티연구실에서는 “딥러닝 기반의 MDPS 위치제어기 최적화 모델 및 HOD 모델 개발”을 주제로 산학협력을 수행하였음(2021.09.01. ~ 2022.08.31.). 심층강화학습을 통해 차선 유지 보조 기능 작동 시 목표 조향을 기존 알고리즘 대비 우수한 성능으로 추종하는 PI-Gain을 도출 가능한 환경을 구축. 기존 HOD 로직 대비 판단 정확도와 응답 속도가 향상된 시계열 기반 딥러닝 알고리즘과 학습용 데이터 수집 시스템 구축을 함. SCI급 논문 1건(MDPI Sensors(2023.01)), 국내 학술대회 논문 2건(한국자동차공학회(2022.06)), 국내 특허 2건 출원(2022.07) 및 1건 등록(2023.04), 석사학위 논문 2건(2023.02, 2023.08)의 결과물이 산출되었음. 딥러닝 기법의 실차 적용을 통해 실무 적용이 가능함. 인간의 업무 개입을 줄이면서 정확성을 향상시키는 자동차-인공지능 융합기술에 기여함



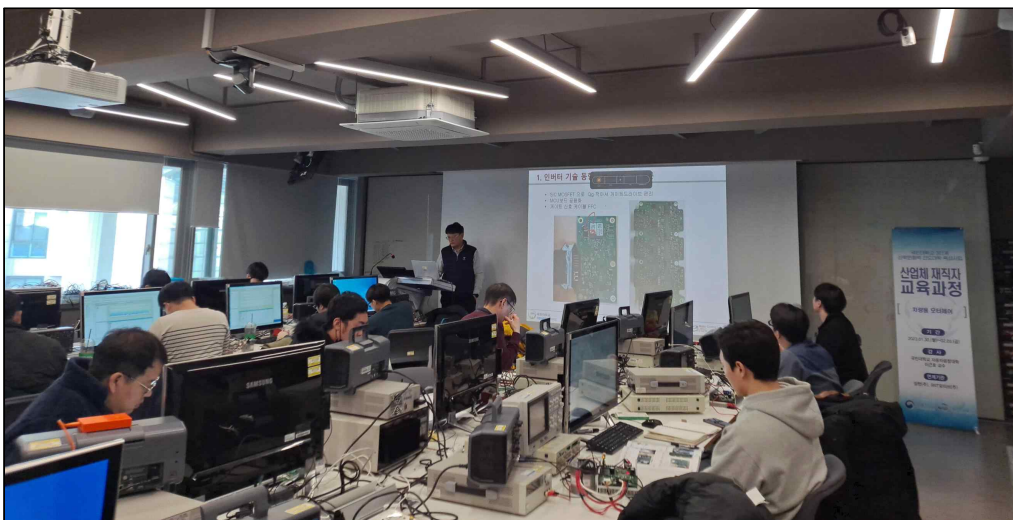
[그림1-4] 게재된 SCI 논문 표지 (MDPI Sensors)

③ ㈜숨비와 국민대 전기모터제어 연구실(지도교수 이근호)은 UAM에서 사용하는 하이브리드 엔진 전력제어기 하드웨어 및 SW 개발을 위해 “유상하중(Payload) 100kg급 CAV 시스템 개발” 연구를 수행함(2022.09.08 - 2023.12.31). 하이브리드 엔진의 운용 모드(엔진, 하이브리드, 배터리 모드)를 구현할 수 있는 전력 제어기(VCU: Vehicle Control Unit) 하드웨어 및 제어 알고리즘(소프트웨어) 개발하는 연구 과제로 수요 기업의 요구에 따라 하이브리드 엔진의 출력을 최대화하기 위한 각 구성품 규격 검토 및 의견 제시, 제어 파라미터 설정 및 최적화, 소프트웨어는 하이브리드 엔진 구성품이 변경되더라도 산업체에 담당엔지니어가 수정할 수 있도록 개발을 완료함. 과제에 참여한 임성덕학생은 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회에서 “A study on the Serial-Hybrid System and Motor Power Generation Control for CAV(Cargo Air Vehicle)” 논문을 발표함. 또한 우수한 연구 결과를 토대로 국내 특허 출원을 진행중이며 항공우주시스템공학회 논문지 투고를 추진중 임. 이러한 산업체 문제 해결을 통해 차세대 모빌리티의 전동화 기술 발전에 기여를 함

□ [산업체와의 인적·물적 교류 활성화]

자동차 분야 기업체를 대상으로 국민대는 산업체 인력 재교육을 활성화하였으며, 기업체의 전문가를 초청하여 산업 현장의 이슈와 신기술 트렌드에 대해 상호교류를 활발히 진행함. 또한 산학과제 및 기술 자문 수행 시 학교의 첨단 연구 장비를 공동 활용하여 진정한 산학협력을 시행하였으며, 참여교수들의 산업체 방문 세미나, 산업체 전문가들의 박사학위 논문심사 참여, 산업체의 랩투어 및 취업세미나 등이 활발하게 이뤄짐으로써 산업체와의 인적, 물적 자원을 선순환시키는 성과를 달성함

- 산업체의 니즈를 반영하여 기업인력재교육 과정인 Skill-Up 교육과정을 총 3건 개발하여 운영함. Skill-Up 교육과정 운영 시 참여대학원생들의 참여를 독려하여 인적 교류를 활성화하고자 하였으며, 참여 학생들에게는 향후 국민대 자동차전문대학원입학시 학점으로 인정될 수 있는 이수 확인증을 발급하였음(총 33명)
- 2022년 2학기 14건, 2023년 1학기 13건의 정규교과목의 자동차 융합세미나를 개최하였음. 계획서상 14회/학기를 2시수로 7회씩 목표를 초과 달성함
- 무향실, 모터 다이나모, 드라이빙 시뮬레이터, 생체신호 측정장비, EIS 장비, 감속기 모듈, Autosar SW와 같은 첨단 연구인프라를 산학 공동연구에 활용하여 산학 간 기술 및 인적 교류를 촉진함
- 참여교수들이 학술 강연을 비롯하여 산업체 방문 세미나를 총 26건 수행. 산업체 방문 세미나의 경우 현대자동차, 현대모비스, 삼성종합기술원, 국립과학수사연구원 등을 대상으로 최신기술 트렌드 및 요소기술에 대한 세미나를 수행하여 기술교류를 활성화함



[그림1-5] 산업체 재직자 교육프로그램

- 참여대학원생의 박사학위 논문심사에 한국 자동차연구원, 현대자동차 등 소속의 산업체 전문가(총 5명 참여)를 심사위원으로 초빙하여 논문의 질을 높이고 산업계에 실질적으로 필요한 연구를 수행한 성과가 될 수 있도록 함
- 현대자동차, 한화디펜스, LG전자, 현대모비스 등 국내 굴지 기업들이 참여대학원생을 대상

으로 총 19건의 취업세미나 및 랩투어를 수행함으로써 실질적인 인적 자원 교류를 활성화할 수 있도록 기여함



[그림1-6] 취업 세미나 - HL 만도 그룹



[그림1-7] 랩 투어 - 국립과학수사연구원, 현대자동차

□ [산업체와 실질적인 산학협력 강화 기반 구축]

국민대는 다양한 산학연 협력을 위해 글로벌 자동차 회사인 폭스바겐그룹 코리아, (주)LG전자 등과 지속적인 교류를 수행하고 있음. 협약을 통해 무상 소프트웨어 및 하드웨어 제공, 기술 지원, 공동 연구 및 공동 논문 개발 추진, 미래자동차 SW 인재양성 프로그램 운영 방안 협의, 채용계약학과 운영 방안 등을 추진함으로써 실질적인 산학협력 구축 토대를 마련함



[그림 1-8] 국민대 - 국립과학수사연구원 교통과 업무 협약식

- 국립 과학수사연구원 교통과와 첨단 자동차 안전 전문가 양성을 위한 공동 연구 추진을 위한 업무 협약을 맺음
- (주)LG전자와 “자동차융합 SW 채용계약 Track” 운영을 위한 공동 협약(MOU)을 통해 계약 학과 운영 방안과 자동차 SW 분야 직무교육 참여, 자동차 SW 특강 개설, 연구소 Tech Conference 참여 등의 교류를 지속적으로 수행함

1. 참여교수 산학협력 역량

1.1 연구비 수주실적

[표 1-1]이공계열 참여교수 1인당 국내외 산업체 및 지자체 연구비 수주 실적

항 목	수주액 (천원)		
	2021년 9월~2022년 8월 실적 (2차년도 기간)	2022년 9월~2023년 8월 실적 (3차년도 기간)	비고
국내외 산업체 연구비 수주 총 입금액	1,728,686	2,281,821	
지자체 연구비 수주 총 입금액	12,740	13,580	
이공계열 참여교수 수	16	16	
1인당 총 연구비 수주액	108,839	142,614	

*실적 산정 기준 : 과제 시작일이 2022.9.1~2023.08.31. 기간 내에 있는 과제에 한하여 입금된 연구비를 합산

국내외 산업체 연구과제 = 일반산업체 과제 + 기술 자문 과제 + 공동 활용 장비 과제

지자체 연구과제 = 지자체 발주 과제

(1) 산학협력 향상 계획

- ☐ 신산업분야 연구과제 수행 및 지원계획 : 신산업분야 학술/연구 활동 및 지원계획 중 산학협력 향상을 위한 연구과제 수행 및 지원계획은 다음과 같음

[표 1-2] 신산업분야 학술/연구 활동 목표

항목	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
정부 및 산학과제 연간 건수 (건/1인당)	3	3.5	3.5	4	4.5	5	5

(2) 산업체 연구과제 수행 및 지원계획 대비 실적 현황

- ☐ 신산업분야 학술/연구 활동 실적

- 참여자교수들이 54건의 산업체 과제(공동활용장비 9건 포함 약 19.8억원) 및 기술자문 16건 (약 2.9억원)를 수주 (과제 시작일이 2022.09~2023.08.31. 기간 내 및 입금액 기준)
- 사업계획서에서 명시했던 (2022.9.1~2023.8.31)년 정부 및 산학과제 연간 1인당 3.5건 수행의 목표를 계획함. 3차년도에는 총 130건의 과제를 수주하여 1인당 8.125건 이상의 과제를 수행함으로써 목표를 초과 달성하였음
- 국내 산업체 과제는 미래자동차 분야의 주요 업체인 현대기아자동차, 현대모비스, (주)현대 엠엔소프트, LG전자(주) 등의 업체와 자율주행, 차량소프트웨어, HMI, e-powertrain등 전

차량 분야의 실용적인 산학 연구를 수행하고 있음. 또한 정부과제는 한국연구재단, 국토교통부, 산업통상자원부, 환경부, 대구광역시, 과학기술정보통신부 등에서 산업체와 공동으로 참여하는 연구과제를 비롯하여 활발히 자율주행자동차 및 친환경자동차 분야의 연구를 수행하고 있음

1.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

☐ 산학 공동특허 교류실적

- 22건의 특허 실적을 달성하였으며 그 중 산학공동 특허는 7건으로 현대자동차, KOCETI, KETI, 한화에어로스페이스, KATECH, 현대모비스, LG마그나가 공동으로 참여

[표 1-3] 산학 공동연구 특허 실적

No	참여 교수	출원 (등록) 국	출원 (등록) 구분*	출원(등록)번호*	발명의 명칭*	비고
1)	이근호	KR	출원	10-2022-0152473	1차 인버터 스위치 유지를 위한 개방 권선형 동기 전동기의 전압 출력 방법 및 장치	산학공동 ([기], [니], [디])
2)		KR	출원	10-2022-0152474	개방 권선형 동기 전동기의 스위칭 조절 방법 및 장치	산학공동 ([기], [니], [디])
3)		KR	출원	10-2022-0152475	개방 권선형 동기 전동기의 역기전력 성분을 고려한 전압 선형 출력 범위 산출 방법 및 이를 이용한 장치	산학공동 ([기], [니], [디])
4)		KR	출원	10-2022-0152476	개방 권선형 동기 전동기의 최대 전압 출력을 위한 과변조 방법 및 이를 이용한 장치	산학공동 ([기], [니], [디])
5)		KR	출원	10-2022-0152540	오프라인으로 DC(direct current) 링크 커패시터의 커패시턴스를 추정하는 전자 장치 및 이의 동작 방법	산학공동 ([리], [기], [니], [미], [비], [시])
6)		KR	출원	10-2022-0152541	구동용 인버터 시스템에 포함된 DC(direct current) 링크 커패시터의 커패시턴스를 온라인으로 추정하는 전자 장치 및 이의 동작 방법	산학공동 ([리], [미], [비], [시])
7)	임세준	KR	출원	10-2022-0110801	머신러닝을 이용한 차량 제어 방법 및 시스템	산학공동 ([리])

*산업체 목록 : [기]현대모비스, [니] 한화에어로스페이스, [디] LG마그나, [리] 현대자동차, [미] 건설기계부품연구원, [비] 한국전자기술연구원, [시] 한국자동차연구원

1.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

[표 1-4] 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

NO	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
1)	양지현	11157621	차량인간공학	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 산업 문제 : 차량 탑승자의 멀미 증상은 빈번하게 발생하고 있으나 창문 개방 등 탑승자가 수동적으로 멀미 발생에 대응하며, 사전에 탑승자의 멀미를 예방할 수 있는 인자의 적용이 부재한 상황임 현대모비스의 지원을 통해 국민대 차량인간공학실험실에서는 “멀미 저감 지표 개발” 을 주제로 산학협력을 수행하였음(2022.01.03.~2022.10.31.) 해결방법 : 멀미 증상이 발현하기 이전에 선제적인 차량 탑승자의 멀미를 예방을 위한 인자의 개발 우수성 : 시뮬레이터 및 실차 실험을 통해 탑승자 멀미 저감 방법 개발 및 시각/청각/후각 인자별 멀미 저감 효과 검증을 진행하여 차량 탑승자 멀미 저감 인자를 도출함. 도출한 인자는 양산 차량으로의 확대 적용이 가능함. 현재까지 국제 학술대회 논문 1건(ICHMS 2022(2022.11)), 국내 학술대회 논문 1건(한국자동차공학회(2022.11))게재 완료하였음 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 차량-탑승자 간 상호작용 연구 및 기술 개발에 부합. 해당 전공분야의 기여 : 도출한 멀미 저감 인자의 실차 적용을 통해 실무에 적용이 가능함. 차량 탑승자의 만족도 및 편의성 향상을 위한 기술 개발에 기여함 			
2)	양지현	11157621	차량인간공학	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 산업 문제 : 운전자의 감정이 주행 능력과 사고 발생에 영향을 미치나, 운전자 감정인식 기술의 개발을 위한 연구는 부족한 상황임 현대자동차 선행기술원의 지원을 통해 국민대 차량인간공학실험실에서는 “운전자 감정인식 검증기술 개발” 을 주제로 산학협력을 수행하였음(2022.10.01.~2023.09.30.) 해결방법 : 운전자 감정 연구 기반의 확립을 통한 운전자 감정인식 기술 개발 단계에 적용 우수성 : 차량 시뮬레이터 환경에서 생체 신호 수집 장치를 사용하여 감정 상태에 따른 운전자의 생체 신호를 취득함. 40명을 대상으로 실험을 진행하였으며, 운전자의 감정 상태에 따라 변화하는 생체 신호의 특성 및 감정 유도기법의 검증 방법을 제시하였음. 본 연구에서 제시한 검증 방법은 운전자 감정인식 기술 개발에 활용할 수 있음. 현재 SCI급 저널에 논문 2건을 투고할 계획임 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 차량-탑승자 간 상호작용 연구 및 기술 개발에 부합. 해당 전공분야의 기여 : 도출한 생체 신호의 특성을 활용하여 감정인식 기반 운전자 모니터링 기술의 개발을 통해 실무에 적용이 가능함. 운전자 감정 기반의 차량 서비스 제공으로 차량 편의성 및 주행 안전성 향상을 위한 기술 개발에 기여할 수 있음 			

	임세준	2015226	인공지능	산업체 애로 기술 개발
3)	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 전기차용 감속기의 유압 센서를 이용하여 유압을 예측 과정에서 압력 측정 방식은 원가 상승 뿐 아니라 센서 파손 등의 문제를 야기할 수 있음 • 현대자동차의 EV 구동설계2팀를 통해 국민대 지능형모빌리티연구실에서는 “전기차용 감속기의 성능 향상을 위한 머신러닝을 이용한 성능 예측 기술 개발”을 주제로 산학협력을 수행하였음(2022.04.01. ~ 2022.11.30.) • 해결방법 : LSTM 기반의 알고리즘을 이용하여 전기차용 2단 감속기의 유압을 예측할 수 있는 딥러닝 기반의 센서 대체 알고리즘을 개발 • 우수성 : 딥러닝 알고리즘 중 LSTM 기반의 알고리즘을 활용한 모델 개발을 통해 감속기 압력 센서의 유압 값을 예측하여 실제 유압 센서를 대체 가능한 수준의 인공지능 유압 센서 기술을 개발하였음. 자동차공학회 발표(2022.11) 1건을 실시 완료함 • 교육 연구단의 부합성 : 전기차에 사용하는 센서를 대체할 수 있는 인공지능 유압 예측 기술은 인공지능 기술 개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 기존 센서 기반의 유압 측정 방식을 대체하고자 하는 인공지능 기반 유압 예측 알고리즘을 개발, 변속기/감속기 설계에 적용이 가능한 딥러닝 기반의 기술을 발굴함으로써 해당 연구 분야에 기여함 			
4)	임세준	2015226	인공지능	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 전기차용 디스커넥터 액추에이터 시스템의 작동을 위한 PI 게인을 튜닝 및 매핑하는 과정에서 전문연구원의 인력 손실 및 시험 과정에서 공간적인 제약 발생 • 현대자동차의 EV 구동설계2팀를 통해 국민대 지능형모빌리티연구실에서는 “전기차용 DAS(Disconnecter Actuator System)의 자동매핑을 위한 심층강화학습 기술개발”을 주제로 산학협력을 수행하였음 (2023.03.01. ~ 2023.09.15.) • 해결방법 : 전기차용 DAS의 PI게인 자동 매핑을 위한 심층강화학습 기반의 알고리즘을 개발. • 우수성 : 딥러닝 방식 중 심층강화학습 기반의 알고리즘을 활용한 모델 개발을 통해 DAS의 PI 게인을 자동으로 매핑하여 제어성 향상 및 투입되는 인력 및 시간을 최소화하는 기술을 개발하였음. 자동차공학회 학술대회(2023.11) 실시 완료 및 1건의 특허 진행 중 • 교육 연구단의 부합성 : 전기차의 DAS를 실제 사용하기 위한 PI 게인을 매핑하는 과정에 딥러닝 방식 중 심층강화학습 알고리즘을 적용하였고 이는 인공지능 기술 개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 심층신경망 기반 DAS 자동매핑 기술 개발에 따른 DAS 매핑 업무 효율 향상, 전기차용 제어 분야에 활용 가능한 심층강화학습 기술을 발굴함으로써 해당 연구 분야에 기여함 			

5)	임세준	2015226	인공지능	장애물 인지 후 장애물 반영한 최적 경로를 설계하는 local planner 개발
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 자율주행에 사용되는 경로계획기법은 환경과 장애물에 따라 성능과 최적화의 어려움이 있음 • 현대자동차의 전동화선행개발3팀을 통해 국민대 지능형 모빌리티연구실에서는 “인공지능 활용 주행환경 고려한 모빌리티 경로계획 알고리즘 최적화 개발”을 주제로 산학협력을 수행하고 있음 (2023.05.01. ~ 2024.04.30.) • 해결방법 : 라이다/카메라 객체인식을 융합한 데이터를 입력으로하여 강화학습 알고리즘으로 학습시킨 Local Planner 알고리즘 개발 • 우수성 : 기존에 존재하는 DWA Planner는 주위에 장애물이 많으면 제자리에서 회전하는 경향을 보이며, 동적장애물에 자주 충돌하지만, 강화학습 알고리즘으로 개발한 Planner의 경우, 항상 빠른 속도로 이동하며, 동적 장애물을 회피하는데 다른 알고리즘보다 유리한 장점이 있음 • 또한 기존 DWA Planner의 경우 매번 환경이 달라질때마다 최적화된 파라미터를 탐색해야하지만, 강화학습으로 개발한 Local Planner의 경우, 알고리즘이 강건하기 때문에 다른 환경에서도 적용가능함, 학회에 논문 1건을 투고할 계획 • 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 로봇에 사용되는 다수의 센서 정보를 융합기술개발에 부합, 강화학습을 활용한 자율주행 알고리즘 개발이기 때문에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 카메라, 라이다 센서를 융합하는 방법론을 개발하기 때문에 자율주행에서 센서 부분과 연관을 가짐. 또한, 융합한 센서데이터를 입력으로 활용하여 강화학습기반 자율주행 알고리즘을 개발하기 때문에 자동차 it융합이라는 전공분야와 상당한 연관성을 가짐 			
6)	임세준	11433102	센서 융합	주행 기반 건설장비의 주변 환경 인지 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 건설현장 및 험로 환경의 경우 도심 환경보다 객체(사람, 건물, 차량 등)가 적고, 지형이 고르지 않아 자율주행 난이도가 매우 높음 • HD현대 Xitesolution을 통해 국민대 지능형모빌리티 연구실에서는 “주행 장비 주변 환경인지 기술 개발”을 주제로 산학협력을 수행하고 있음 (2023.04.01. ~ 2024.03.31.) • 해결방법 : 카메라 및 라이다 등 센서를 통해 추출한 인지 데이터를 활용하여 건설현장 및 험로 환경에서 강건한 3D Map 생성 딥러닝 알고리즘 개발 • 우수성 : 인지 센서를 통해 추출한 데이터를 활용하여, 딥러닝으로 도출한 3D Map으로 주변 환경에 대한 파악. 카메라 및 라이다 등 다중 인지 센서를 활용하여, 강건한 주변 환경 파악이라는 장점이 있음. 자동차공학회 발표 1건 • 교육 연구단의 부합성 : 다수의 인지 센서를 활용한 건설현장 및 험로 환경에서의 강건한 인지 딥러닝 알고리즘 개발을 통해 다양한 환경에서의 센서 융합기술개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 카메라, 라이다 등 다중 인지 센서를 융합하여 실제 건설장비 적용을 통해 실무 적용이 가능함. 건설현장 및 험로 환경에서 인식된 주변 환경 정보 활용으로, 자율주행 영역 확장에 기여함 			

7)	임세준	2015226	인공지능	xEV 차량의 AI 기반 차세대 E-VMC 알고리즘 연구
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : xEV 차량의 시장 점유율 상승에 따른 개발 방향성의 변화와 함께 xEV 구동모터를 활용한 Driving performance 기술력 선점 및 고도화가 필요해짐 • 현대자동차의 사시제어리서치랩을 통해 국민대 지능형모빌리티연구실에서는 “ xEV 주행성능 향상을 위한 AI 기반 차세대 E-VMC 제어연구” 을 주제로 산학협력을 수행하였음 (2022. 03. 01 ~ 2022. 11. 30) • 해결방법 : 통합 시뮬레이션 환경 구축 및 심층강화학습, 모방학습을 사용하여 차세대 E-Handling 연구 개발 진행 • 우수성 : 시뮬레이션을 통해 핸들링 및 승차감 성능 비교 결과 기존 대비 성능 향상, 튜닝 파라미터의 개수를 기존 대비 95%까지 감소시킴 • 교육 연구단의 부합성 : 여러 딥러닝 알고리즘을 활용하여 xEV 차량의 핸들링 및 승차감 성능을 향상시켰으므로 인공지능 기술 개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 심층신경망 및 모방학습 기반 차세대 핸들링 기술 개발에 따른 업무 효율 향상, 전기차용 제어 분야에 활용 가능한 기술을 발굴함으로써 해당 연구 분야에 기여함 			
8)	임세준	11433102	인공지능	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 선회 성능을 향상시키는 토크 벡터링 제어는 선회의 민첩성, 안정성 등 다양한 트레이드 오프 관계의 성능인자 및 주행상황이 복합적으로 형성되어 정량적 기술 불가능 • 현대자동차의 모빌리티제어개발팀과 협력을 통해 국민대학교 지능형모빌리티연구실에서는 “전동식 토크 벡터링 장치가 장착된 고성능 전기차의 주행 성능 향상을 위한 AI 학습 기반 제어 모델 개발” 을 주제로 산학협력을 수행하고 있음 (2023.04.01.~2023.03.31) • 해결방법 : 데이터 분석을 통한 차량 내 토크 벡터링 영향 인자 도출하여 정량적 평가가 가능하게 하고 이를 통해 AI 기반 제조사/차종 별 선회 전략 도출. 최종적으로 실차 기반 AI 토크 벡터링 제어 기술 개발이 목적임 • 우수성 : 여러 인자의 변환 및 결합이 아닌 차량 파라미터의 궤적을 통한 토크 벡터링 성능 표현으로 해석이 용이함. 서로 다른 H/W 및 S/W에 관계없이 요구되는 토크 벡터링 성능 및 개발 전략 구현 가능. 엔지니어가 해석 가능한 영역에서 개발된 AI 기술로 양산 가능성 증대 • 교육 연구단의 부합성 : 엔지니어가 토크 벡터링 제어 모델을 직접 튜닝하는 대신 AI 토크 벡터링 제어 모델을 적용하였고 이는 인공지능 기술 개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 모방학습을 기반으로 차량을 제어한 좋은 사례임과 동시에 AI 기반 토크 벡터링 제어 모델 개발에 따른 차량 제어 분야에 활용 가능한 인공지능 기술을 개발함으로써 해당 연구 분야에 기여함 			

	임세준	11433102	인공지능	산업체 애로 기술 개발
9)	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 주행 성능 향상을 위한 통합 모션 제어를 위해 주행 중 차량의 정확한 파라미터 추정이 필요함. 기존 파라미터 추정 방식은 운동학적 근사 모델 기반이므로 튜닝에 많은 Man-hour가 소요되며, 근사 모델이 가지고 있는 불확실성 축소가 필요함. 또한 통합 모션 제어에 추정된 파라미터를 활용하기 위해선 추정기의 차량 내 임베딩이 필요함 • 현대자동차의 사시제어리서치랩을 통해 국민대 지능형모빌리티연구실에서는 “xEV 통합모션 주행성능 최적화를 위한 모델기반 AI 알고리즘 개발 및 임베디드” 을 주제로 산학협력을 수행하고 있음 (2023.02.27. ~ 2023.12.06.) • 해결방법 : 기존 차량동역학 지식과 데이터 기반 AI 기술의 융합으로 이질감없고 상용화 가능한 차량 모션 파라미터 추정 AI 알고리즘 개발 • 우수성 : 높은 정확도의 On-board 실시간 차량 모션 파라미터 추정 알고리즘을 개발함. 소량의 고품질 데이터를 활용해 추정 알고리즘을 개발하여, 대량의 저품질 데이터에서의 일반화 성능을 확보하며, 추정 알고리즘을 임베디드 시스템에 적용 및 주행 중 실시간 차량 모션 파라미터 추정이 가능한 장점이 있음 • 교육 연구단의 부합성 : 기존 차량 동역학 지식과 데이터 기반 AI 기술의 융합으로 융합기술개발에 부합. • 해당 전공분야의 기여 : 신뢰성과 해석가능성이 낮다는 통상 AI 알고리즘의 한계를 축소하여 실무에 적용이 가능함. 또한, 실제 차량 내 AI 알고리즘을 임베딩하여 AI 모델의 실시간 추론이 가능하도록 하여 차량 모션 파라미터 추정 기술에 기여함 			
10)	임세준	11433102	인공지능	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 차량 조향 시스템의 위치제어기 PI-Gain, 그리고 HOD 로직의 튜닝에 소요되는 Man-hour의 절감과 더불어 정확성 향상이 필요함 • 현대모비스의 조향성능로직셀을 통해 국민대 지능형모빌리티연구실에서는 “딥러닝 기반의 MDPS 위치제어기 최적화 모델 및 HOD 모델 개발” 을 주제로 산학협력을 수행하였음 (2021.09.01. ~ 2022.08.31.) • 해결방법 : 심층강화학습을 통해 차선 유지 보조 기능 작동 시 목표 조향을 기존 알고리즘 대비 우수한 성능으로 추종하는 PI-Gain을 도출 가능한 환경을 구축. 기존 HOD 로직 대비 판단 정확도와 응답 속도가 향상된 시계열 기반 딥러닝 알고리즘과 학습용 데이터 수집 시스템 구축 • 우수성 : SCI급 논문 1건(MDPI Sensors(2023.01)), 국내 학술대회 논문 2건(한국자동차공학회 (2022.06)), 국내 특허 2건 출원(2022.07) 및 1건 등록(2023.04), 석사학위논문 2건(2023.02, 2023.08)의 결과물이 산출되었음 • 교육 연구단의 부합성 : 연구결과는 자율주행 자동차에 사용되는 알고리즘 개선에 사용 가능하므로 자동차 융합기술 전문가를 육성하는 본 사업 목적에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 딥러닝 기법의 실차 적용을 통해 실무 적용이 가능함. 인간의 업무 개입을 줄이면서 정확성을 향상시키는 자동차-인공지능 융합기술에 기여함 			

	임세준	11433102	인공지능	산업체 애로 기술 개발
11)	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 메타버스 기반 서비스의 경쟁적 연구 개발로 인해 메타버스 환경에서도 차량의 실감을 느낄 수 있는 경험을 제공하기 위한 사운드 디자인이 필요함 • 현대자동차의 사운드리서치랩을 통해 국민대 지능형모빌리티연구실에서는 “VR 기술 기반 몰입감 향상을 위한 인공지능/빅데이터를 활용한 사운드 솔루션 개발”을 주제로 산학협력을 수행하였음 (2022.09.01. ~ 2023.08.31.) • 해결방법 : 실제 및 메타버스 환경에서의 차량 실내 영상 정보를 기반으로 이미지에 알맞은 사운드를 생성 가능한 딥러닝 알고리즘을 개발하여 사용자에게 초실감 경험 콘텐츠를 제공할 수 있는 환경을 구축함 • 우수성 : 국내 학술대회 논문 1건(한국자동차공학회(2023.06)) 이 산출되었음. • 교육 연구단의 부합성 : 가상환경에서의 고도화된 차량 경험을 제공하기 위한 인공지능-차량 융합기술개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 다양한 학습 데이터 확보하여 적용 시 다양한 차량 관련 사운드 생성 및 적용을 통해 실무에 적용이 가능함. 인간의 업무 개입을 줄이면서 새로운 콘텐츠를 생산 가능한 인공지능 융합 기술에 기여함 			
	우승훈	12862435	차량동역학	산업체 애로 기술 개발
12)	<ul style="list-style-type: none"> • 국민대 차량동역학 및 제어 통합 연구실에서는 현대자동차와 “실시간 차량 데이터를 이용한 전기차 타이어 패턴 성능 객관적 분석 기술 개발”을 주제로 산학협력을 수행하고 있음 (2023.05.01. ~ 2024.04.30.) • 산업 문제 : 타이어의 주요 성능에 대한 평가를 진행할 때, 외부계측장비 부착이 오래걸리며 시험평가자의 스케줄에 의존적으로 진행되어 간이평가를 진행하는 것도 시간이 오래걸리는 문제가 있음. 따라서, 차량의 CAN데이터를 기반으로 타이어를 평가할 수 있는 방법에 대한 연구를 요청함 • 해결방법 : CAN데이터를 기반으로 타이어 성능 평가 지표를 산출하는 SW를 개발하여 빠른 평가가 가능하도록 함. 계측이 불가능한 신호는 추정기를 개발하여 평가에 활용하도록 함 • 우수성 : 디지털신호처리, 차량동역학의 융합으로 높은 정밀도를 가지는 추정신호를 얻어내었음 • 교육 연구단의 부합성 : 차량동역학을 기반으로하는 차량신호처리 및 추정기 개발은 융합기술 개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 차량동역학을 기반으로 계측신호를 필터링, 추정하여 계측장비를 대체할 수 있는 수준의 신호를 얻음 			

	우승훈	12862435	고장 안전 기술	산업체 애로 기술 개발
13)	<ul style="list-style-type: none"> 현대모비스를 통해 국민대 차량 동역학 및 제어통합 연구실에서는 “조향 백업 리턴던시 시스템 로직 설계 및 검증”을 주제로 산학협력을 수행하였음 (2021.12.01. ~ 2022.12.23.) 산업 문제 : 전기 신호식 지능 조향 시스템인 SbW(Steer-by-Wire) 시스템 내 결함이 발생한 경우, 시스템 레벨에서의 이중화 설계는 차량 공간에 대한 제약 조건과 제조 단가 측면에서 단점으로 작용하기 때문에 차량 레벨에서의 고장 안전 기술 개발 필요 해결방법 : 조향 시스템이 정상적으로 작동하지 못하는 경우, 기존 양산 차량의 기존 새시 제어 시스템(ESC, EMS)을 활용하여 편제동 및 구동 통합 제어로 차량을 안전한 곳에 정차할 수 있는 비상 조향 기술을 개발 우수성 : 산업 문제에 해당되는 이중화 및 제어를 위한 추가 센서 및 추가 액추에이터가 필요하지 않은 조향 백업 기술 개발로 SbW 시스템 양산화 촉진 가능 교육 연구단의 부합성 : 차량의 주요 고장 발생에 대응하기 위한 고장 안전 기술 개발에 부합. 해당 전공분야의 기여 : 구동 및 독립 제동 장치 협조제어를 통한 조향 액추에이터의 고장 허용 제어 (Fault-Tolerant Controller)의 실차 적용 및 검증을 통해 차량 고장 안전성 확보 기술에 기여함 			
14)	우승훈	12862435	전동화 조향 시스템 기능안전	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 산업 문제 : 차량 전동화 기술의 발달로 기존 기계적 조향 시스템을 기구적인 연결 없이 전기 신호만으로 운전자의 조향 의지를 전달해 제어하는 Steer-by-Wire 시스템을 개발하였으나, 전기/전자 시스템 특성으로 인해 안전성 확보가 더 어렵다는 문제점이 존재함 현대자동차의 연구개발본부 제네시스사업부를 통해 국민대 차량동역학및제어통합연구실에서는 “SbW 시스템의 신뢰성 확보를 위한 기능안전 고장허용시간 및 안전메커니즘 유효성 검증 연구”를 주제로 산학협력을 수행하고 있음 (2022.07.01. ~ 2023.08.31.) 해결방법 : ISO26262 기능안전 프로세스를 적용하여 시스템 고장으로 인해 차량의 큰 영향을 미칠 수 있는 컴포넌트를 대상으로 고장허용시간을 도출하고, 고장에 대응하기 위해 개발한 안전메커니즘 검증을 통해 시스템 신뢰성을 확보 우수성 : SbW 시스템 고장에 대응하기 위한 안전메커니즘은 고장 발생 이후, 주어진 고장허용시간 동안 차량을 안전한 상태로 천이시켰고, 운전자는 조향 기능을 유지하면서 지속적으로 주행이 가능하다는 장점이 있음. 자동차공학회 발표 1건, 석사학위논문 1건을 게재하였음 교육 연구단의 부합성 : 전동화 차량 플랫폼의 고장 안전 기술 개발 및 기능안전성 평가에 부합 해당 전공분야의 기여 : 전동화 조향 시스템(SbW)이 탑재된 실 차량에 적용 가능한 고장 안전 기술 개발/검증을 통해 현재 진행하고 있는 양산 개발에 기여함 			

	강연식	10644774	센서 융합	산업체 애로 기술 개발
15)	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 센서퓨전 과정을 통해 이중 센서 데이터를 처리할 때 데이터를 가공하는 과정을 거치게 되면 정확도가 낮아지는 문제가 있다 • 현대모비스의 자율주행 센서퓨전팀을 통해 국민대 차량지능연구실에서는 “자율주행 인식성능 향상을 위한 카메라+라이다 로우레벨 센서 기반 딥러닝 센서퓨전 로직 선행연구”를 주제로 산학협력을 수행하였음 (2022.05.02. ~ 2023.04.28.) • 해결방법 : 로우레벨 센서 기반 딥러닝 센서퓨전 모델을 early 퓨전하여 이중 센서간의 데이터를 가공 없이 가장 정확한 상태에서 퓨전을 진행 • 우수성 : 자차량 주변 환경에대한 인식성능 향상을 위한 로우레벨 센서 early 센서퓨전 로직을 개발 하였으며 데이터의 가공 없이 센서퓨전을 하기 때문에 연산시간 및 인식성능에서 장점이 있음. 석사학위논문 1건을 진행하였으며 자동차공학회에 1건을 투고할 계획임 • 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 자동차에 사용되는 다수의 센서 정보를 융합기술개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 카메라, 라이다 센서를 딥러닝기법 실차 적용을 통해 실무에 적용이 가능함. 센서퓨전 기법을 개발하여 인식성능 향상에 기여함 			
	강연식	10644774	센서 융합	산업체 애로 기술 개발
16)	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 중장비가 사용되는 작업 현장은 산업 재해의 위험이 높은 험지로 볼 수 있음. 이와 같은 험지에서 발생할 수 있는 산업 재해 및 건설 현장의 인력의 고령화에 대처하기 위해 지능화 및 무인화 기술 개발이 필요함 • HD현대 사이트솔루션의 기술원 스마트주행장비기술팀을 통해 국민대 차량지능연구실에서는 “건설장비 자율주행 기술 개발”을 주제로 산학협력을 수행하고 있음 (2023.05. ~ 2024.05.) • 해결방법 : 시뮬레이션을 통한 중/횡방향 제어기 및 중장비 동역학 모델을 검증으로 실제 차량 실험에 소비되는 인력과 자원을 절약할 수 있고 제어기의 정확성 및 안정성을 확보할 수 있음 • 우수성 : 휠로더의 굴절식 조향과 같은 동역학적 특징을 반영하여 실제 작업 환경의 시나리오를 수행함. 또한, 정해진 미래시점까지 최적화된 입력을 계산하는 수치최적화 기반의 경로계획 기법을 개발함으로써 휠로더의 작업에 필요한 요구조건을 반영하며 최적화된 경로를 도출하여 건설장비의 무인화를 진행함 • 교육 연구단의 부합성 : 자율주행에 사용되는 제어 알고리즘 및 동역학 모델 개발 • 해당 전공분야의 기여 : 중/횡방향 제어기법 실차 적용을 통해 실무에 적용이 가능함. 또한, 솔버를 통해 실시간성 확보가 중요한 Nonlinear Model Predict 기법에 기여함 			

17)	강연식	10644774	센서 융합	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 자율주행의 구현을 위해 복잡한 도심지 환경에서 주변 객체를 정확하게 인지해야 하지만 영상처리 및 센서 인식 결과만으로는 높은 성능의 인식 시스템을 기대하기 어려운 문제가 존재함 • 현대자동차의 연구개발본부 자율주행사업부를 통해 국민대 차량지능연구실에서는 “주변환경 인식기술 고도화를 위한 DOGM 기반 객체 인식 및 추적 로직 개발”을 주제로 산학협력을 수행하고 있음 (2021.09.01. ~ 2022.08.31.) • 해결방법 : 딥러닝과 동적격자지도(DOGM)를 이용해 객체의 위치 및 속력을 측정하고 이를 이를 기반으로 추적 기법을 개발하여 자차량 주변 객체에 대해 객체 인식을 수행 • 우수성 : 딥러닝과 동적격자지도를 통해 인식한 객체를 격자지도 위에 표현함. 주변 객체를 인식할 뿐만 아니라 객체의 속력 정보를 추출하고 이를 추적해 강건한 인식을 가능하게 한다는 장점이 있음. 자동차공학회 발표 4건, 석사학위논문 3건을 하였으며 국내 저널 1건을 투고함 • 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 자동차를 위한 고성능 인지기술개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 라이다 센서를 이용한 딥러닝 기반 객체인식 및 파티클필터 기반의 확률론적 격자지도 갱신 등 과정을 통해 고성능 인지 시스템을 구축 및 객체 추적 기술에 기여함 			
18)	유진우	11330978	센서 신호처리	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 환경센서 외부에 오염물이 부착된 경우 인식성능의 저하 또는 차량 운행불가 문제가 발생함 • 현대자동차의 연구개발 총괄본부를 통해 국민대 차량지능연구실에서는 “오염원에 의한 차량 센서 인식성능의 저하 방지를 위한 오염원 인식 및 오염도 산출 알고리즘 개발 및 성능 검증”을 주제로 산학협력을 수행했음 (2022.04.01. ~ 2023.03.31.) • 해결방법 : 입력되는 데이터에 신호처리를 통해 카메라/라이다 오염 여부와 오염원을 인지할 수 있고 신뢰성 확보를 위한 영역 분할을 통해 오염 영역 추정 • 우수성 : 카메라/라이다 센서 정보를 신호처리를 통해 작은 연산량으로 오염원에 종류와 오염 수준을 구분함으로써 효율적인 세척 시스템을 구성할 수 있음. 현대자동차에서 사용하는 ADAS/자율주행을 위한 카메라 센서 4종과 라이다 센서 4종에 대한 검증 및 추가 카메라 센서에 대해서 성능 검증. 2023 KEA 공동세미나 참여 및 발표 • 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 자동차에 사용되는 다수의 센서 정보를 신호처리기술개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 카메라, 라이다 센서를 신호처리를 통해서 적은 연산량으로 오염원에 종류와 오염 수준을 판단할 수 있음. ADAS/자율주행에 요구되는 센서 오염 감지 및 세척 기술에 기여함 			

	유진우	11330978	자율주행 물류	산업체 물류·운송 기술 개발
19)	<ul style="list-style-type: none"> 산업 문제 : 물류·운송사업에서 상용 차량의 군집주행 기술은 안전성 향상, 연비 효율성 및 환경 영향 감소, 교통 혼잡도 감소 등으로 다양한 부문에서 혁신과 효율성을 가져올 것으로 예상함. 군집주행 기술은 Connected Automated Vehicle 및 V2X 통신을 기반으로 주행상황에 대한 선제적 대응이 가능하여 차량간 짧은 거리를 유지하며 주행할 수 있음. 하지만 상용 차량의 경우 적재화물의 중량에 따라 동특성이 크게 변화하여 한번의 사고가 대형사고로 이어 질 수 있는 만큼 정교한 종·횡방향 제어 기술이 확보되어야 함 Wayties 연구개발사업부와 국민대 지능형차량신호처리연구실에서는 “군집주행 추종차량 제어기 기술개발”을 주제로 산학협력을 수행하였음 (2021.11.01. ~ 2022.06.30.) 해결방법 : 차량간 V2V 통신을 통해 군집 선두 차량의 주행 궤적 및 요구가속도 정보를 받아 경로 추종 및 위험상황 선제적 대응이 가능하도록 추종차량 제어기 기술을 개발 우수성 : KEA 미래형자동차 분야 인재페스티벌 산학프로젝트 챌린지 장려상 수상 (2022.10.05.) 교육 연구단의 부합성 : 물류/운송 사업 자율주행 군집주행 추종차량 제어기 기술개발에 부합 해당 전공분야의 기여 : 자율주행 물류·운송 분야에 군집주행 제어기술 적용을 통해 추종차량의 안전한 주행기술 재고에 기여 			
	최웅철	10971710	유동 해석	산업체 애로 기술 개발
20)	<ul style="list-style-type: none"> 산업 문제 : 배터리 활성화 공정 진행 중 배터리에서의 발열과 충방전기에서의 발열을 효과적으로 제거하여 장비의 고도화 확보 필요하기에 화성공장 설비에서 발생하는 내부 열과 충방전으로 발생하는 배터리 열을 원활하게 방출시킬 방안 연구가 필요 해결방법 : 열 압축 Jig 내의 배터리 셀들 사이의 온도 편차와 Formation공정 중에서의 셀간 온도 편차 최소화가 필요하며 각 공정별 이송 단계의 최적화를 통한 공정시간 단축 및 단순화를 진행 우수성 : Abaqus와 Is-dyna를 활용하여 화성장비의 동작과정에서의 배터리 셀의 압력분포를 해석하였으며 전체 시설물에 대한 적절한 배치와 열 유동의 흐름을 향상시킬 수 있는 열 배출 방안 도출함. 또한 가압 후 Formation 진행 중 발생하는 열을 효과적으로 분산 제거하여 셀 간 온도 편차를 최소화하는 방법 도출하였음 교육 연구단의 부합성 : 전기차에 사용되는 배터리의 산학협력을 통하여 다수의 센서 정보를 융합기술개발에 부합. 배터리 공정의 열 관리 연구라는 연구를 통하여 실제 산업 현장에서 발생하는 문제를 해결하는데 중점을 두고 있으며 이는 BK21 사업이 추구하는 실용적이고 현장 중심의 연구 접근 방식과 부합함 해당 전공분야의 기여 : 배터리 공정 개선 연구는 재료 과학, 열역학, 컴퓨터 시뮬레이션 (Abaqus, Is-dyna 사용)의 활용은 기존의 배터리 활성화 공정에서 발생하는 열적 문제 해결에 기여하였음 			

21)	이성욱	10058932	모빌리티 추진체계	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 응답성, 정밀성 및 효율성 측면에서 우수한 인휠 모터 기반 차량에서 기존 내연기관의 구동 제어 기능을 적용 개발하여 성능 확보 필요 • 현대모비스를 통해 국민대 모빌리티추진연구실에서는 “4륜 인휠 시스템 제어 로직 개발”을 주제로 산학협력을 수행하고 있음 (2022.11.01. ~ 2023.10.31.) • 해결방법 : 인휠 모터 기반 차량에 종 방향 제어 (구동 분배 시스템, ABS, TCS), 횡 방향 제어 (슬립 방지, 토크 벡터링) 로직 적용 • 교육 연구단의 부합성 : 인휠 모터 차량에 종 방향 제어 로직은 융합기술개발과 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 내연기관 차량의 구동 특성을 4륜 인휠 시스템 제어 로직에 적용 및 기능검토 하였음 			
22)	신성환	10141047	소음진동제어 / 음향학	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : PT/PE 내구 시험 중 시스템 고장 발생 전, 이상현상(abnormality)의 원인을 제공하는 부품과 이상 정도를 단계별로 파악하는 것이 필요함 • 국민대 차량응용음향 및 진동제어 연구실에서는 “PT/PE 주요부품 이상상태 모니터링 및 진단 기술 개발을 위한 소음/진동신호 분석기법 개발”을 주제로 산학협력을 수행함 (2021.09.01. ~ 2022.07.31.) • 해결방법 : 측정 대상의 내구 시험에서의 얻은 진동/소음 데이터를 통한 입력 신호 유형별 구동방식에 따른 다양한 분석계산방식을 적용함으로써 이상적인 방안을 제시하고 이를 활용해 다양한 조건에서의 이상진단 분석프로그램 개발 • 우수성 : C+ 언어를 개발된 분석 프로그램을 통한 상태감시 및 진단을 위한 특징벡터 추출. 진동/소음 신호 분석을 위한 독립실행파일 개발 및 검증. 음향학회 발표 3건, 석사학위논문 2건을 하였음 • 교육 연구단의 부합성 : OBD II 통신으로 인한 다양한 자동차에 적용으로 분석기술개발에 부합. • 해당 전공분야의 기여 : OBD II를 통한 주요부품의 이상상태의 진단기술을 적용함으로써 개발 차량 및 실차 적용을 통해 현업에 적용이 가능함. 측정된 소음/진동을 분석하므로써 신호처리 제어에 기여함 			

	신성환	10141047	소음진동제어 / 음향학	산업체 애로 기술 개발
23)	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 전기차 PE 시스템에서 고주파영역의 소음이 차량에서 발생되어 흡차음재를 통한 저감을 하였으나, 흡차음재 사용은 원가 및 중량을 증가하여 이를 이용하지 않는 대안적인 소음제어 방법이 필요함 • 국민대 차량응용음향 및 진동제어 연구실에서는 “전기차 PE 고주파 소음 개선을 위한 Noise Cancellation 기술 개발” 을 주제로 산학협력을 수행함(2022.04.01. ~ 2023.01.31.) • 해결방법 : 고주파수 대역의 능동적인 소음저감은 일반적으로 하드웨어 성능의 한계 및 제어 영역의 한계를 들수 있음, 이를 극복하기 위해서는 하드웨어 성능에 대한 검증 및 고려가 필요하며, 제어 영역의 한계 극복을 위해서는 음장에 대한 측정 및 분석요구 함으로써 능동 소음제어 프로그램 개발 • 우수성 : 능동소음제어 개발 및 검증. INTERNOISE 국제학회 발표 1건, 음향학회 발표 1건, 석사학위논문 1건을 하였음 • 교육 연구단의 부합성 : 능동 소음 저감 방법을 음장 제어 등과 결합하여 효과를 더 높일 수 있고, 독립 음향 시스템으로 활용할 수 있음 • 해당 전공분야의 기여 : 고주파 PE 소음 전달경로 파악 및 능동 소음 저감 개발을 하므로써 신차개발에 있어 연구 개발 진행시 적용이 가능함. 소음 전달경로를 파악하고 분석하므로써 소음제어에 기여함 			
24)	신성환	10141047	소음진동제어 / 음향학	산업체 애로 기술 개발
<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 차량 외부 정보의 확보를 위해 기존 시각정보 센서(카메라, 레이더, 라이다등)에 추가하여 차량운전상태, 원거리정보, 노면상태 등의 비시각적 정보 취득을 위한 음향 및 진동 센서의 도입 필요성 제기 • 통한 국민대 차량응용음향 및 진동제어 연구실에서는 “차량 외부 소음 진단을 위한 청각 시스템 연구 개발” 을 주제로 산학협력을 수행함 (2023.03.01. ~ 2024.02.29.) • 해결방법 : 측정 대상의 내구 시험에서의 얻은 진동/소음 데이터를 C+ 또는 파이썬을 통한 다양한 분석 방법을 통해 입력 신호를 유형별로 분리. 외부 위험신호 분류 감지한 후 이를 활용한 외부상황 인지 프로그램 개발 • 우수성 : C+ 언어를 개발된 분석 프로그램을 통한 상태감시 및 진단을 위한 특징벡터 추출. 진동/소음 신호 분석을 위한 독립실행파일 개발 및 검증. 음향학회 발표 3건, 석사학위논문 2건을 하였음 • 교육 연구단의 부합성 : 차량의 외부 소음 측정을 통한 시각정보 센서의 사각 지대 정보를 파악함으로써, 차량 운전의 안정성 확보 기술 개발을 위한 기본 데이터의 다양화가능 • 해당 전공분야의 기여 : 외부로 음향센서를 설치하고 개발함으로써 외부의 정보취득으로 안정성을 제고하고, 소음 측정을 통한 차량 부품의 건전성 감시 및 진단으로 차량의 유지보수 용이성 향상. 원거리 소음 경로를 분석하므로써 신호처리 제어에 기여함 				

	김종찬	10950397	임베디드 시스템	산업체 애로 기술 개발
25)	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 :이전에는 Active Safety 와 Passive Safety 시스템이 각각 독립된 ECU에서 작동함. 그러나 최근 차량 전장 아키텍처의 발전으로 ECU들이 통합되는 추세임. 이에 따라 Active/Passive Safety 시스템도 통합될 필요가 있음 • 현대자동차의 안전성능선행개발팀을 통해 국민대 차량임베디드소프트웨어연구실에서는 “통합 안전 시스템 알고리즘을 위한 임베디드 시스템 최적화” 를 주제로 산학협력을 수행하고 있음 (2023.05.15. ~ 2024.05.14.) • 해결방법 : 싱글 SoC의 한계를 극복하고 확정성 및 에너지 효율성을 향상시키기 위해 여러 노드로 구성된 분산 클러스터 시스템을 구축 • 우수성 : 분산 Consensus 알고리즘을 개발하여, 클러스터 내의 노드들이 멀티캐스트로 전송된 이미지를 선택적으로 처리함. 노드의 수가 증가함에 따라 프레임율이 선형적으로 증가하며, 노드 추가에 따른 지연 시간이 발생하지 않는 장점이 있음. 국제 학술대회 논문 1건 (ICCAS2023(2023.07 Accepted)) 게재 완료하였음 • 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 차량에서 사용되는 센서 데이터의 처리를 위한 컴퓨팅 기술 개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 고효율 임베디드 보드를 활용하여 단일 컴퓨터의 한계를 극복하고 고성능 객체 검출 시스템 개발에 기여함 			
26)	김홍규	2012512	재료/소성	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 자동차 차체 조립 과정 볼트 체결 시물레이션 기술 부재로 공정 내 무빙 부품의 변형 발생과 설계 및 시물레이션과 제조공정 과정 중 등 문제점 발생함 • 현대자동차의 연구개발본부 버추얼선행생기팀과 통해 국민대 구조성형설계실에서는 “볼팅 체결해석을 통한 부품 조립품질 예측 기술 개발” 을 주제로 산학협력을 수행하고 있음 (2022.07.01. ~ 2023.05.31.) • 해결방법 : 볼팅 체결변형 예측 해석 기술 개발 및 검증을 통해 볼트 체결 후 발생하는 변형의 문제점을 최소화하기 위한 프로세스 방향성 제시 및 체결 볼트 순서 최적화 도출 • 우수성 : 볼팅 체결변형 예측 해석 모델링을 구축하여 실험 측정 결과과 해석 결과 비교 검증을 통해 기술 개발 구축 진행. 볼팅 체결변형 예측 해석 프로세스를 통해 자동차 차체 공정 볼트 체결 순서 도출. 자동차공학회 발표 1건(2023.05),자동차공학회 포스터 1건(2023.11), 석사학위논문 1건을 하였음 • 교육 연구단의 부합성 : 자동차 차체에 대한 볼트 체결 변형 예측 시물레이션 개발으로 인한 융합기술개발에 부합 • 해당 전공 분야의 기여 : 볼트 체결변형 예측 시물레이션 개발을 통한 품질확인 방향성 제시 및 양질의 제조공정 확보 			

	김홍규	2012512	재료/소성	산업체 애로 기술 개발
27)	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 자율주행/전기자동차의 보급이 활성화됨에 따라 PBV와 같은 신개념 차량의 수요가 급증하고 있음. 하지만 CAE를 활용한 차체 설계 및 시험을 실시함에도 과도한 개발 기간과 기존 차체를 기반으로 한 엔지니어의 경험적 설계에 의존하여 설계 시 개선방향 파악을 위한 모델 구성에 많은 시간과 비용이 소모되고 있음 • 현대자동차의 연구개발본부 차체시스템개발실과 국민대 구조성형설계실험실에서는 “다양한 도어 시스템 및 천정강도 & 스몰오버랩 대응 차체 성능 예측 수학적 모델 및 예측 프로그램 개발”을 주제로 산학협력을 수행하고 있음 (2023.04.01. ~ 2023.12.31.) • 해결방법 : 공학원리를 활용한 차체 Analytic 모델 도출 및 차량의 주요 관심부의 부정정 구조 해석 진행을 위한 역학적 원리를 활용 및 프로그램으로 개발하여 초기 설계 컨셉 방향성 결정 가능 • 우수성 : 3D차량모델에 대한 2D모델 근사화를 통하여 단순 2D모델의 공학적 원리 기반의 해석을 진행함으로써 설계자의 경험 및 실력보다는 자동화 툴을 이용한 초기 컨셉 설계 개발이 신속하게 가능하다는 장점. 2D 모델 근사화를 위해 실제 차량의 연결부를 대표할 수 있는 스프링 및 1D Beam 요소를 추가하여 차후 논문 작성 및 학술 대회 발표 예정 • 교육 연구단의 부합성 : 자동차 차체에 대한 단순 Analytic 모델 개발으로 인한 융합기술개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 공학적 원리를 기반으로 한 차체 Analytic 모델을 도출하고 부정정 구조 기반 수학적 모델을 통한 해석을 진행함으로써 3D 모델 기반 단순 2D모델을 이용하여 차체 구조 모델에 대한 연구 성과에 기여 			

	장시열	1997021	윤활	고면압 저점도하의 비선형 윤활거동을 고려한 탄성유체 윤활 특성 예측 기술 개발
28)	<ul style="list-style-type: none"> 산업 문제 : 고면압 및 저점도하의 마찰 면의 정밀 윤활거동은 갈수록 설계 요구기준 및 성능 요구사항들이 많아진다. 그러나 접촉면의 마찰현상을 단순한 기존의 이론으로 판단하기에는 다뤄져야 하는 설계인자들이 복잡한 연계성을 갖고 그 내용도 많아지고 있다 현대자동차의 연구개발본부를 통해 국민대 파워트레인 설계 연구실에서는 “작동하중과 접촉면적에 따른 접촉면압(contact normal stress)에 의한 탄성유체윤활(Elastohydrodynamic lubrication)”을 주제로 산학협력을 수행하고 있음 (2021.06.25 ~ 2022.06.24.) 해결방법 : 접촉 면압 크기에 따른 접촉면의 탄성변형량을 이용한 윤활유막 두께 해석을 진행. 우수성 : 해당 연구 내용은 윤활 마찰 현상을 규명하기 위한 기초연구로, 작동하중의 변화와 접촉속도의 변화가 매우 짧은 시간동안에 변하는 접촉 조건을 갖는 자동차 엔진베어링의 연구에 활용될 수 있다 <p>본 연구를 통하여 얻은 연구 결과는 전문 학술지에 지속적으로 발표할 예정이다. 연구 결과의 중요한 내용은 주로 관련 자동차 동력전달 시스템 모듈 및 완성차 업체등과 연구 협업관계로 발전하며 현업에서 필요한 기술로 접목한 형태로 기술 개발 내용의 응용성을 확대한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 교육 연구단의 부합성 : 연구의 필요성은 가공형태 및 방법, 표면 손상 형태의 원인 분석, 내구성 향상, 마찰효율에 대한 설계 조건이 크게 요구되고 있어 이에 대한 공학 기초연구가 필요하다. 또한 데이터 처리 용량 증가 및 수치해석기법의 발달로 결정이론적 표면거칠기에 대한 영향을 평가할 필요가 있다 해당 전공분야의 기여 : 본 연구결과는 실제 접촉표면 상태와 작동조건의 윤활 마찰 측면에서의 영향을 규명할 필요성이 대두되는 공학 기초 연구수요에 기반을 둔다. 특히 표면 가공의 정밀도 향상과 접촉 표면상태의 윤활 마찰 조건이 내구성과 효율에 절대적 영향을 미치며 고정밀 고내구성 마찰시스템의 설계 기준의 기초연구가 된다. 또한, 접촉 현상에 대한 정밀한 해석 진단은 마찰계수의 정확한 산정과 접촉요소의 제어로 고성능과 고기능화 가능한 설계 기준을 제공할 수 있다 			
29)	이근호	10176845	모터제어	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 산업 문제 : 고정밀 모터제어 맵핑 기술에 애로 사항이 있어 한국건설기계부품연구원과 협력하여 기업체 지원 내용 : 전기구동실린더용 전기구동모듈 시험 및 성능분석, 중소기업체를 지원하는 한국건설기계부품연구원의 다이나모를 이용하여 개발된 모터를 정밀하게 제어 할 수 있는 자속토크기반 전류맵을 실험으로 측정할 수 있게 지원함 (2022.07.05 - 2022.12.16) 해결방법 : 자속토크기반의 전류맵핑 기술을 다이나모 실험으로 구현하여 지원 우수성 : 토크제어 정밀도를 $\pm 3\%$ 이내로 제어할 수 있도록 지원. 관련연구를 수행한 임성덕 학생은 2022 한국자동차공학회 추계학술대회에서 “전압 신호 주입 방법을 이용한 IPMSM의 실시간 d-q축 인덕턴스 추정”를 발표함 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 및 전기 자동차에 사용되는 다수의 모터를 정밀하게 제어하는 기술개발에 부합 해당 전공분야의 기여 : 차량의 전동화 기술 발전에 기여 			

30)	이근호	2011175	모터제어	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 산업 문제 : 이노빌에서 저전압 대전류 인버터제어 기술 부재로 제품화 어려운 문제 내용 : 공유/구독에 적합한 고신뢰성 PM 구동플랫폼 개발 및 실증. 모터제어기인 인버터의 빈번한 소손문제를 해결하기 위해 지원함. 회로설계 분석 및 SW의 기본 펌웨어 개발을 지원하여 문제 해결함 해결방법 : 기존 인버터의 신뢰성 시험을 위해 Double Pulse Test 시험을 진행하여 게이트드라이버의 신뢰성을 확보함 우수성 : 첨단장비를 활용해서 시험하기 힘든 DPT 시험을 진행하여 게이트 드라이브의 Miller Effect에 의한 소손을 방지할수 있는 회로를 수정 설계함. 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 및 전기 자동차에 사용되는 다수의 모터를 정밀하게 제어하는 기술개발에 부합 해당 전공분야의 기여 : 차량의 전동화 기술 발전에 기여 			
31)	이근호	10176845	모터제어	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 산업 문제 : ADT(주)에서 기계차용 제어기를 양산하려는 중 MCU보드 개발이 필요 내용 : 지게차용 MCU보드 및 구동제어로직 개발. 차량용 MCU를 이용한 경험이 없는 회사에 차량용 MCU를 탑재한 제어기판을 개발하여 제공함. 1)지게차용 MCU보드 회로도, 2) MCU보드 거버파일 및 BOM, 3) 지게차모터구동을 위한 제어 SW(자속-토크 전류맵), 3) 다이내모 실험을 통한 자속토크맵 추출 (2022.10.01 - 2023.03.31.) 해결방법 : 기본회로설계 및 시제 제작을 통해 중소기업의 애로기술을 지원함. 우수성 : 차량용 MCU의 기본 SW 설계를 통해 타 제품에도 사용할 수 있는 구조로 개발하여 제공함. 실제 제품이 가능한 수준의 레벨로 기술 개발을 수행함 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 및 전기 자동차에 사용되는 다수의 모터를 정밀하게 제어하는 기술개발에 부합 해당 전공분야의 기여 : 차량의 전동화 기술 발전에 기여 			
32)	이근호	10176845	모터제어	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 산업 문제 : 모터를 생산하는 BMC에서 EPS용 저전압 대전류 모터를 평가하기 위한 모터구동용 제어기 부재로 모터 품질 평가가 제대로 이루어지지 않음 내용 : EPS용 12V 범용제어기 개발. 제어기 회로설계, SW개발 및 시제 제작을 지원하여 회사가 필요로 한 모터시험 평가용 제어기를 개발함 (2022.11.01 - 2023.01.31) 해결방법 : 기존 인버터의 신뢰성 시험을 위해 Double Pulse Test 시험을 진행하여 게이트드라이버의 신뢰성을 확보함 우수성 : 저전압 대전류의 모터평가용 제어기를 위해 FET를 이용해서 회로를 설계하고 저손실로 스위칭하여 모터평가에 적합한 제어기를 개발함. 관련 연구를 통해 박현우 학생은 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회에서 “원가 절감용 저분해능 엔코더 사용시 PMSM 전기각 보상 및 전차원 관측기 설계에 대한 연구” 논문을 발표함 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 및 전기 자동차에 사용되는 다수의 모터를 정밀하게 제어하는 기술개발에 부합 해당 전공분야의 기여 : 차량의 전동화 기술 발전에 기여 			

	이근호	10176845	모터제어	산업체 애로 기술 개발
33)	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : LG-마그나에서 일본 혼다에 하이브리드 차량용 모터를 공급하기 위해 개발중 모터를 시험평가하기위한 고성능의 인버터가 부재하여 협력을 진행함 • 내용 : Honda FDU 평가 인버터 SW 개발. ①전 영역 토크 제어 정밀도 및 제어 성능 확보를 위한 자속-토크 전류맵기반 고성능 토크 제어 로직개발②자속-토크 전류맵기반 제어 로직의토크 제어 정밀도 및 제어 성능 평가③속도-토크 전류맵대비 자속-토크 전류맵의토크 제어 정밀도 및 제어 성능 비교Assay(전동기+감속기) 2WD 다이내모평가를 위한 파라미터최적화 수행 (2022.09.13 - 2023.05.13) • 해결방법 : 기존 인버터의 신뢰성 시험을 위해 Double Pulse Test 시험을 진행하여 게이트드라이버의 신뢰성을 확보함 • 우수성 : 자속-토크 맵 적용 시 전 영역 운전을 위해 필요한 LUT의 개수가 1/3로 감소함에 따른 자속-토크 전류맵 적용. 기존 속도-토크 전류맵대신 자속-토크 전류맵적용 시 제어 성능 및 토크 제어 정밀도 개선 • 연구개발에 참여한 김소혜 학생은 2023 한국자동차공학회 추계학술대회에서 “IPMSM의 자속 제어 기반 안정된 Six-Step 운전 영역 확장을 위한 동기 PWM에 관한 연구” 주제로 관련연구 결과를 발표함 • 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 및 전기 자동차에 사용되는 다수의 모터를 정밀하게 제어하는 기술개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 차량의 전동화 기술 발전에 기여 			
34)	이근호	10176845	모터제어	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : LG-마그나에서 메르세데스벤츠에 48V ISG용 모터를 공급하기로 계약하면서 모터 성능평가 및 신뢰성 평가용 저전압 초대전류 인버터 개발 필요 • 내용 : 강제 공랭식 25kW 48V 인버터 및 SW 개발. 48V 인버터 개발하여 LGE 48V Motor 시험, 48V Motor 의 id-iq map Tuning (Motoring & Generating Mode) and Torque Control & Speed Control, 시험CAN통신, Trace로 파라미터 변경 가능, Dyno 장비에 Logging 가능하도록 제어기 개발 (2022.10.04 - 2022.11.30) • 해결방법 : 48V 1000Apeak 인버터 개발을 위해 FET 12병렬고 구동하는 기술을 개발함. 강제 공랭식으로 개발하여 발열에 대한 대책을 수립 • 우수성 : 개발된 인버터를 사용하여 메르세데스벤츠에 48V ISG용 ISG 시스템에 장착되는 모터를 시험평가 완료하여 최종 모터를 벤츠에 장착하기로 함. 부품 수출 및 국내기술의 자부심 확보, 관련연구에서 김소혜 학생은 2022 한국자동차공학회 추계학술대회에서 “온도변화를 고려한 매입형 영구자석 동기전동기의 약자속 제어에 관한 연구” 논문을 발표함. • 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 및 전기 자동차에 사용되는 다수의 모터를 정밀하게 제어하는 기술개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 차량의 전동화 기술 발전에 기여 			

	이근호	10176845	모터제어	산업체 애로 기술 개발
35)	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 평화발레오에서 현대자동차에 공급하기 위한 토크벡터링 제어를 위한 인버터를 개발하였으나 인버터의 소손이 많이 발생해서 소손대책 수립 및 SW개발 필요 • 내용 : 모터구동 및 맵핑로직 개발. 토크벡터링 제어를 위한 인버터 시제품 개발을 의뢰하여 Inverter 시제품을 개발일체 PCB의 설계도면(회로도 및 PCB 아트워크 파일 일체)과, 기구도면, 커넥터, 케이블류, 제어용 SW 소스화일을 평화발레오에 제공 (2022.12.07 - 2023.09.30.) • 해결방법 : 기존에 평화발레오에서 개발한 고장 인버터의 회로도 분석 및 내전압 실험을 통해 고장 원인 분석. 신뢰성 시험을 위해 Double Pulse Test 시험을 진행하여 게이트드라이버의 신뢰성을 확보함 • 우수성 : PCB 설계에서 고전압에 대한 내력을 확보할 수 있도록 설계 가이드 마련. 내전압 실험을 수정 설계된 인버터의 신뢰성을 검증함. 관련 연구를 통해 박현우 학생은 2022 한국자동차공학회 추계학술대회에서 “속도기반 전기각 전압 보상을 통한 2모터 제어용 인버터 FOC 수행시간 저감에 대한 연구” 논문을 발표함 • 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 및 전기 자동차에 사용되는 다수의 모터를 정밀하게 제어하는 기술개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 차량의 전동화 기술 발전에 기여 			
36)	이근호	10176845	모터제어	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 민맥스사에 개발하는 LG-마그나의 혼다 공급용 하이브리드 자동차 모터 시험용 대용량 인버터의 컨트롤보드 부재로 인해 학교에서 개발하기로 함 • 내용 : MPC5777C 컨트롤 보드 설계 용역. 차량용 MCU인 NXP사의 MPC5777C를 활용한 모터 제어용 MCU 보드 회로설계 및 PCB 개발을 수행함 (2022.12.13 - 2022.12.31.) • 해결방법 : 차량용 MCU인 NXP사의 MPC5777C를 탑재한 모터제어 제어보드 회로를 설계함. 레줄버 및 전류 검출회로, CAN통신회로 등을 시뮬레이션하고 회로설계하여 기능을 구현함 • 우수성 : 최신 차량용 MCU를 신뢰성 높게 개발하여 LG-마그나가 일본 혼다 자동차의 하이브리드용 50kW 모터를 수출하는데 기여함. 과제에 참여한 김소혜 학생은 2023년 자동차공학회 추계학술대회에서 “ IPMSM의 자속 제어 기반 안정된 Six-Step 운전 영역 확장을 위한 동기 PWM에 관한 연구” 논문을 발표함 • 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 및 전기 자동차에 사용되는 다수의 모터를 정밀하게 제어하는 기술개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 차량의 전동화 기술 발전에 기여 			

	이근호	10176845	모터제어	산업체 애로 기술 개발
37)	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : UAM에서 사용하는 하이브리드 엔진 전력제어기 하드웨어 및 SW 개발 필요 • 내용 : 유상하중(Payload) 100kg급 CAV 시스템 개발. 하이브리드 엔진의 아래 운용 모드(엔진, 하이브리드, 배터리 모드)를 구현할 수 있는 전력 제어기(VCU: Vehicle Control Unit) 하드웨어 및 제어 알고리즘(소프트웨어) 개발 (2022.09.08 - 2023.12.31) • 해결방법 : 하이브리드 엔진의 출력을 최대화하기 위한 각 구성품 규격 검토 및 의견 제시, 제어 파라미터 설정 및 최적화, 소프트웨어는 하이브리드 엔진 구성품이 변경되더라도 그에 맞게 (주)숨비 담당엔지니어가 수정할 수 있도록 개발 • 우수성 : 개발 결과물은 (주)숨비 담당 엔지니어들이 설계 개념을 쉽게 이해할 수 있도록 문서화하였으며, 국방부에 납품이 가능한 수준으로 개발함. 개발된 SW도 숨비에서 활용할 수 있도록 제공함. 특허출원서 작성중(UAM용 직렬 하이브리드 시스템 발전 제어). 항공우주시스템공학회 논문지 투고본 작성중. 과제에 참여한 임성득학생은 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회에서 “A study on the Serial-Hybrid System and Motor Power Generation Control for CAV(Cargo Air Vehicle)” 논문을 발표함 • 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 및 전기 자동차에 사용되는 다수의 모터를 정밀하게 제어하는 기술개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 차량의 전동화 기술 발전에 기여 			
38)	이근호	10176845	모터제어	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 문제 : 중소기업인 푸름케이디에서 로템의 트램시스템에 제공하기위한 모터제어기 SW개발에 참여함 • 내용 : 수소 트램 구동용 In-wheel E-4WD 모터 제어로직 개발. 토크 벡터링을 이용한 4륜 구동 독립 제어 로직 개발, In-wheel 4륜 모터 동기 속도 제어다. 자기진단 기능 개발, 배터리 전압 변동을 고려한 약자속 전류맵 개발, 실제 트램 차량을 대상으로 알고리즘 검증 시험 진행 (양산차량) (2023.01.17 - 2023.12.29) • 해결방법 : 4개의 모터가 동기되어 구동시 차체의 안정성을 고려하여 각 차량마다 모터의 가속도 및 속도 값을 상시 독립적으로 측정하여 각 모터의 구동제어 특성이 변화할 경우 독립적으로 토크 제어를 구동하도록 제어 알고리즘 구현 • 우수성 : 트램이 사용될 수 있도록 기술개발을 지원함. 과제 참여한 손두일 박사과정은 SCI 논문으로 “Performance Improvement of DTC-SVM of PMSM with Compensation for the Dead Time Effect and Power Switch Loss Based on Extended Kalman Filter” 를 게재함 • 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 및 전기 자동차에 사용되는 다수의 모터를 정밀하게 제어하는 기술개발에 부합 • 해당 전공분야의 기여 : 차량의 전동화 기술 발전에 기여 			

	이근호	10176845	모터제어	산업체 애로 기술 개발
39)	<ul style="list-style-type: none"> 산업 문제 : 이레 AMS에서 부족한 모터제어 기술을 개발하여 Level4 자율주행 서틀버스 적용하고자 함 내용 : Level4 자율주행 서틀버스 적용 모터 구동 알고리즘 개발 및 하드웨어 컨설팅. 모터제어기 설계, Infineon TC234 적용 제어부 설계, Infineon IGBT 구동을 위한 Gate부(SMPS회로 포함) 설계, 제어부 및 Gate부의 일체형 설계, 2)제어 소프트웨어 개발 : 고속 운전 가능한 IPMSM 제어용 소프트웨어 개발, 정밀 제어를 위한 자속-토크 기반 제어기술 적용, 모터제어 기반의 차량제어 수행 SW 개발, 차량 구동시험 지원(2023.02.01 - 2024.07.31.) 해결방법 : 이레AMS의 Infineon TC234 기존 펌웨어를 활용하여 모터제어 SW를 탑재하는 방안으로 개발하고 회로도의 경우 신규설계하여 개발함. 이레AMS의 엔지니어들이 학교를 주기적으로 방문하여 설계에 참여하고 학교의 기술을 이전할 수 있도록 진행함 우수성 : 첨단장비를 활용해서 시험하기 힘든 DPT 시험을 진행하여 게이트 드라이브의 Miller Effect에 의한 소손을 방지할수 있는 회로를 수정 설계함. 과제에 참여한 엄준익 학생은 IEEE ACCESS에 “An Advanced RDC Less System Independent of Motor Control PWM Frequency” 논문을 게재함 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 및 전기 자동차에 사용되는 다수의 모터를 정밀하게 제어하는 기술개발에 부합 해당 전공분야의 기여 : 차량의 전동화 기술 발전에 기여 			
40)	이근호	10176845	모터제어	산업체 애로 기술 개발
	<ul style="list-style-type: none"> 산업 문제 : 평화발레오에서 수소블로워용 센서리스 모터제어 기술이 부족하여 학교에 S/W 및 제어로직을 개발요청 내용 : 수소블로워 센서리스 S/W 및 제어로직 개발. MPC5777C MCU 기반 IPMSM 센서리스 SW 개발, IN2.1 통신 기능 구현모터 결합 제어 성능 시험평가, 실부하 실험은 평화발레오와 공동 실험, 전류제한 기능 및 강제감속 기능구현(2023.03.09 - 2023.07.07.) 해결방법 : 인버터 HW는 평화발레오와 국민대학이 공동개발한 제어기를 사용하고 신규로 발레오에서 제작함. 센서리스 제어 알고리즘을 시뮬레이션을 통해 구현하고 MPC5777C MCU에 탑재하여 실부하 실험 우수성 : 개발된 제어로직을 실차에 장착하여 구동에 문제없음을 확인하여 향후 양산가능성이 기대됨. 참여학생인 이지훈 학생은 2022 한국자동차공학회 추계학술대회에서 “확장역기전력 회전좌표계 모델을 이용한 슬라이딩 모드 센서리스 제어 연구”를 발표한 내용을 과제에 적용하여 우수한 성과를 냄. 2023 한국자동차공학회 춘계학술대회에서 “가상 손실 저항모델을 이용한 무효전력 선서리스 제어 연구” 주제로 관련연구결과를 발표함 교육 연구단의 부합성 : 자율주행 및 전기 자동차에 사용되는 다수의 모터를 정밀하게 제어하는 기술개발에 부합 해당 전공분야의 기여 : 차량의 전동화 기술 발전에 기여 			

2. 산학 간 인적/물적 교류

2.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

□ 전공특화 공동교육 교류 실적 및 계획 대비 이행 실적

(1) 산업체 전문가 초청세미나 개최

- 자동차융합세미나 I, II 정규교과목 개설 :자동차공학 최신기술을 소개하는 자동차 융합세미나 교과목을 개설하여 산학연 전문가 초청세미나를 진행함. (계획서 상 14회/학기를 2시수로 7회 진행)
- 해당 분야에서 저명한 전문가들을 초빙하여 전문지식과 통찰력을 공유하는 기회를 마련함. 전문성을 높이고, 최신 동향과 실제 적용 사례를 이해하는 데 중점을 두는 기회가 됨.
- 2022.09.01.~2023.08.31. 기간 동안(방학기간 포함) 29건의 자동차 융합세미나와 전문가 세미나를 진행함. 개최된 세미나를 요약하면 다음 표와 같음

[표 2-1] 자동차 융합 세미나 및 기타 세미나 목록

No	개요	주요내용
1)	일시 : 22.09.05 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 박제도 (콜로라도주립대학) ○ 세미나 주제 : Evolution of Electric/Hybrid Drivertrain from a Technical Perspective
2)	일시 : 22.09.07 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 원현우 (아람코 프랑스) ○ 세미나 주제 : Non-carbon containing fuels 수소와 암모니아 연료
3)	일시 : 22.09.09 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 최규훈 (3H솔루션) ○ 세미나 주제 : Global Automotive Industry Trends
4)	일시 : 22.09.14 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 이광범 (법무법인 세종) ○ 세미나 주제 : 미래 모빌리티 안전관리 이슈
5)	일시 : 22.09.21 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 탁세현 (한국교통연구원 자율협력주행연구센터) ○ 세미나 주제 : 자율협력주행 및 디지털 인프라 기술
6)	일시 : 22.10.05 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 최완 (카פק발레오) ○ 세미나 주제 : xEV 차량용 배터리 시스템 소개
7)	일시 : 22.10.12 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 이소망 (한국항공우주연구원) ○ 세미나 주제 : 교통관리의 이해와 UAM 교통관리의 응용
8)	일시 : 22.10.26 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 조기춘 (건국대학교) ○ 세미나 주제 : 라이다 기반 자율주행 응용시스템
9)	일시 : 22.11.02 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 김봉주 (현대자동차) ○ 세미나 주제 : 현대 N 고성능 EV주행성능 개발
10)	일시 : 22.11.09 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 김현남 (한국GM생산기술연구소) ○ 세미나 주제 : 자동차 생산기술/신기술 동향 및 전망
11)	일시 : 22.11.23 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 홍준 (모라이) ○ 세미나 주제 : 자율주행 차량 안전성 확보를 위한 가상환경의 디지털트윈 시뮬레이션기술

12)	일시 : 22.12.14 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 강대오 (iVH) ○ 세미나 주제 : Virtual Twin 기반 자동차 분야 응용 사례 소개
13)	일시 : 22.12.21 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 배창혁 (독일 벤츠) ○ 세미나 주제 : Yocto, 자동차에서 오픈소스 소프트웨어(FOSS)
14)	일시 : 23.02.15 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 정호암 (호주 monash대학) ○ 세미나 주제 : 미래 모빌리티 제어 관련 연구
15)	일시 : 23.03.15 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 유금식 (한국공항공사) ○ 세미나 주제 : K-UAM 상용화를 위한 시범사업 및 서비스 추진 현황
16)	일시 : 23.03.22 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 윤솔희 (서울과학기술대학교) ○ 세미나 주제 : 자율주행 자동차와 인간공학
17)	일시 : 23.03.29 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 김현수 (성균관대학교) ○ 세미나 주제 : 미래전기차 전망과 빠르게 변하는 미래를 어떻게 준비해야 할까?
18)	일시 : 23.04.05 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 신장호 (현대 자동차) ○ 세미나 주제 : 자율주행 안전을 위한 통합안전 기술동향
19)	일시 : 23.04.12 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : Andreas Schaffrath (Bosch 코리아) ○ 세미나 주제 : Domain& Zonal/Centralized Architecture Trend and Technology Introduction
20)	일시 : 23.05.03 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 김태근 ((주)스카이오토넷) ○ 세미나 주제 : 자율주행 로봇의 AI 기반 영상인식 기술
21)	일시 : 23.05.10 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 최영 (한국기계연구원) ○ 세미나 주제 : 항공 모빌리티용 수소엔진 기술
22)	일시 : 23.05.31 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 이정종 (지능메카트로닉스연구센터) ○ 세미나 주제 : 차량에서의 최신 모터 기술
23)	일시 : 23.06.28 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 김남호 (르노) ○ 세미나 주제 : An Introduction to F1 Racecar Engineering
24)	일시 : 23.07.05 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 좌은혁 (UC Berkeley) ○ 세미나 주제 : Energy Efficient Motion Planning and Control of Connected Vehicle
25)	일시 : 23.07.19 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 우훈제 (ADUS) ○ 세미나 주제 : 자율주행 기술의 역사 소개와 AI와의 고찰
26)	일시 : 23.07.19 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 조남훈 (Cranfield University) ○ 세미나 주제 : A Passivity-Based Method for Accelerated Convex Optimisation
27)	일시 : 23.07.28 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 여동진 (선박해양플랜트 연구소) ○ 세미나 주제 : 자율운항선박의 국내외 개발 동향과 자율항해 시스템 기술
28)	일시 : 23.08.03 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 김상겸 (주)테드라다인시스템) ○ 세미나 주제 : 무인자율주행기술연구
29)	일시 : 23.08.04 장소 : 국민대공학관	○ 연사 : 김현준 (차지인) ○ 세미나 주제 : EV 충전 플랫폼 활용 사례와 비즈니스 전략

(2) 산업체 전문가의 겸임교수 참여 활성화

- 자율주행xEV 분야의 산업체 전문가를 대학원 교과목의 겸임교수 및 외부 강사로 섭외함.
- 현재까지 총 5개의 산업체 전문가에 의한 강의를 개설하여 운영하였음. ‘3년간 산업체 전문가에 의한 대학원 강좌 총 8개 신설 또는 개설’ 대비 112.5%를 달성함

[표 2-2] 산업체 전문가 대학원 강좌 개설 실적

No	개설학기	교과목명	교강사명
1)	2022-2, 2023-1	친환경자동차문제연구	유용린
2)	2022-2	수소연료전지자동차특론	김중춘
3)	2023-1	자동차안전분석	노경현

- 산업체 전문가에 의한 강좌를 지속적으로 운영하고 현 산업계의 트렌드를 반영하는 강좌를 신설할 수 있도록 적극적으로 추진할 계획임

(3) 산업체/연구소와의 공동 학연 과정 운영

- 산학연계를 통한 산업체/연구소와의 공동 학연 과정 운영을 위해 신설한 ‘산학연계 iPBL’ 교과목을 3차년도에도 개설하여 산학협동 실무 R&D 교육과정을 운영하였음. 2022-2학기에 ‘산학연계 iPBL II’를 개설하여 총 6개의 산업체/연구소에서 현업멘토 7명이 참여하고 총 10명의 학생이 수강하였으며, 2023-1학기에 ‘산학연계 iPBL I’을 개설, 총 4개의 산업체/연구소에서 현업멘토 5명이 참여하여 10명의 학생이 수강함
- (주)LG전자와 계약학과 운영(2022.09~2025.08)을 지속적으로 운영하고 있음. 10명 이내의 자동차 SW 분야의 우수인재를 선발하여 학위 과정동안 장학금을 지원하고 졸업 후 LG전자 VS사업본부에 입사할 수 있도록 보장함. 이외에도 LG전자에서 운영하는 자동차 SW 분야 직무교육 등에 참여할 수 있는 기회를 부여하고, VS본부 리더 주관으로 자동차 SW 특강을 개설하여 운영함으로써 산업계의 수요를 반영한 인재를 양성하기 위한 토대를 마련함

(4) 기자재 및 SW 기증 및 투자 유치

- 폭스바겐그룹코리아(그룹사장 털세어)는 자동차 특화 인재 양성을 위한 산학협력의 일환으로 교육/연구용 차량 5대를 기증 함(2022.12.06.). 이를 통해 지식 및 인적, 물적 자원의 공유, 전문 인력 양성을 위한 교육 지원, 연구 개발(R&D) 결과 공유 등을 통해 유기적 협력 관계를 구축하도록 함



[그림2-1] 국민대학교-폭스바겐그룹코리아 교육·연구용 차량 기증식

- 향후 기자재 및 지원금 투자 유치를 위한 방안을 마련하여 다양한 교육 프로그램 및 기술 연구(자율주행 SW 및 AI 기술 연구지원을 위한 차량 기증 추가 유치, 기증 엔진/변속기를 활용한 파워트레인 실험/실습 교육 운영 및 xEV 최신기술 연구 수행)에 활용할 수 있도록 추진할 계획

□ 산학협동 실무 R&D 교류

① 산업체 현장 실습 파견

- 산업체 현장 실습 파견의 ‘산학연계 iPBL’ 교과목 운영을 통해 산학협동 R&D 교류 활성화를 추진하였음. 2022-2학기 ‘산학연계 iPBL II’를 개설하여 총 6개의 산업체/연구소에서 현업멘토 7명이 참여하여 총 10명의 학생이 수강함. 2023-1학기 ‘산학연계 iPBL I’을 개설하여 총 4개의 산업체/연구소에서 현업멘토 5명이 참여하여 총 10명의 학생이 수강함

② 산학 장학생 및 취업 연계

- 3차년도에도 현대 자동차, 현대모비스, LG전자와 채용연계 산학 장학생 제도를 유지하여 학생 취업률 증가와 산학 간 교류를 활성화하였음
- 3차년도 목표로 계획했던 졸업요건(논문) 강화, 공동세미나 개최, 산업체 전문가의 논문심사위원 참여 등을 추진하여 자율주행 및 xEV 분야 취업 및 인적 교류 활성화에 이바지함

[표 2-3] 산학 장학생 명단

No	지도교수	학생	기간	기업체
1)	강연식	김태현	2022년 2학기	현대 모비스
2)	강연식	김한솔	2022년 2학기	현대 모비스
3)	임세준	양준석	2023.03 ~ 2025.02	LG전자

4)	임세준	김태산	2021.03 ~ 2023.02	현대자동차
5)	임세준	정의석	2021.03 ~ 2023.02	현대모비스
6)	유진우	최해서	2022.12~2023.12	현대자동차
7)	유진우	김지훈	2022.12~2023.12	현대자동차
8)	유진우	이후경	2022.09~2023.08	LG전자
9)	유진우	박상훈	2023.09~2024.02	LG전자
10)	유진우	안수민	2023.07~2025.02	현대자동차

- (주)LG전자와 “자동차융합 SW 채용계약 Track” 운영 협약(MOU)를 체결하고 계약학과 운영안에 따라 3년간(2022.09~2025.08) 자동차 SW 분야 직무교육 참여, 자동차 SW 특강 개설, 연구소 Tech Conference 참여 등을 지원함으로써 자동차 SW 분야의 전공 실무 역량을 갖춘 우수인재양성을 위해 지속적인 교류를 함
- 2022-2학기, 2023-1학기 박사학위논문 심사 대상자의 논문심사 위원으로 총 5명의 산업체 전문가가 참여하여 논문의 질을 높이고 산업계에 실질적으로 필요한 선행 연구에 대한 성과가 될 수 있도록 함. 이를 4차년도에도 지속적으로 운영함으로써 산학 연구개발 분야와 학술연구 간에 연속성을 부여할 수 있는 교류를 이어가도록 하고자 함. 3차년도 논문 심사에 참여한 산업체 전문가 명단은 다음과 같음

[표 2-4] 논문 심사에 참여한 산업체 전문가 명단

No	산업체 전문가 심사위원	학위논문 심사기간	소속/직책
1)	김상겸	2022.09.01.~2022.12.31. 2023.03.01.~2023.06.30	(주)이노시물레이션/이사
2)	이병화	2022.09.01.~2022.12.31. 2023.03.01.~2023.06.30	한국 자동차연구원/책임연구원
3)	오재석	2023.03.01.~2023.06.30	(주)ADUS/ 대표
4)	진원준	2022.09.01.~2022.12.31	건설기계부품연구원/선임연구원
5)	이용훈	2022.09.01.~2022.12.31	현대자동차/책임연구원

- 졸업요건(논문) 강화를 위해 졸업요건 기준인 FM-CORE 마일리지 제도를 도입. 학사운영 지침 제 3조 학위 수여 조건에 ‘FM-CORE 마일리지 달성조건(별첨1)을 만족하는 자’를 명시하여 제도적 장치를 마련함

- 본 연구단 참여교수진의 외부 강연 및 세미나를 추진함으로써 산업체 및 연구소 간의 교류를 성공적으로 활성화함. 3차년도 참여교수진의 외부 강연 및 세미나 실적은 다음 표와 같음

[표 2-5] 외부 강연, 학술강연 및 세미나

No	참여교수	개요	주요내용
1)	신성환	○ 일시 : 22.09.07 ○ 행사 : 현대자동차 기술포럼 ○ 장소 : 롤링힐스호텔	소음진동 신호를 이용한 차량진단 신호처리 방법 및 적용
2)	임세준	○ 일시 : 22.09.07 ○ 행사 : 현대자동차 기술포럼 ○ 장소 : 롤링힐스호텔	현대자동차모빌리티융합제어기술 포럼
3)	김종찬	○ 일시 : 22.09.07 ○ 행사 : Wolfgang Hillen Summer School, C Irvine ○ 장소 : 온라인 실시간	Cyclops: Open Platform for Scale Truck Platooning
4)	송교원	○ 일시 : 22.10.24 ○ 행사 : 공항 후적지개발 미래비전구상 정책토론회 ○ 장소 : 대구 아양아트센터 아양홀	미래모빌리티 선진도시 대구, UAM 도입 필요성과 정책 방향
5)	신성환	○ 일시 : 22.11.03 ○ 행사 : 산학협력EXOP 초청강연 ○ 장소 : 수원 컨벤션센터	산학협력을 통한 미래자동차분야우 수인력양성
6)	김종찬	○ 일시 : 22.11.24 ○ 행사 : 국립과학수사연구원 교통과 워크샵 ○ 장소 : 토즈모임센터 강남역토즈타워점	자율 및 군집주행 연구동향과 성 과
7)	우승훈	○ 일시 : 22.11.28 ○ 행사 : 산업교육센터제9회산학연아카데미특별강좌 ○ 장소 : 온라인 실시간(zoom)	A Control Strategy for Handling Performance with Electronic Limited Slip Differential
8)	김종찬	○ 일시 : 22.12.16 ○ 행사 : 삼성종합기술원 ○ 장소 : 온라인	Real-Time DNN I nference
9)	김종찬	○ 일시 : 23.02.16 ○ 행사 : 프로그래머스 자율주행데브코스 ○ 장소 : 온라인 실시간	Computing for Perception in Autonomous Driving
10)	이수원	○ 일시 : 23.04.04 ○ 행사 : 아주대학교 세미나 ○ 장소 : 아주대학교 연암관	Indoor Trajectory Modification for Multiple Agents Using Linear Quadratic Regulator
11)	유진우	○ 일시 : 23.05.11 ○ 행사 : 한국자동차연구원 ○ 장소 : 온라인 실시간	자율주행 Local' Path Planning 기 술세미나
12)	김종찬	○ 일시 : 23.09.07 ○ 행사 : 프로그래머스 자율주행데브코스 ○ 장소 : 온라인 실시간	Computing for Perception in Autonomous Driving

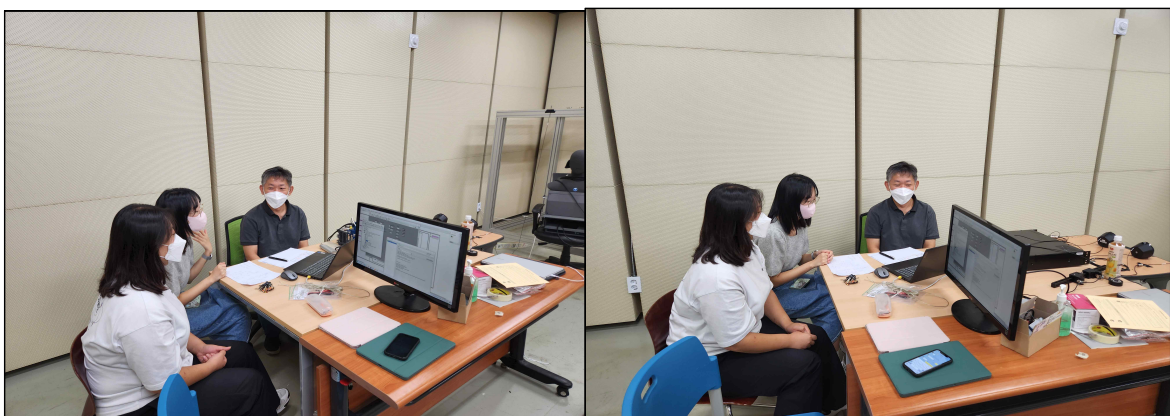
13)	이근호	○ 일시 : 23.07.12 ○ 행사 : 친환경자동차 부품개발 R&D 인력양성사업 기술교류회 ○ 장소 : 국민대학교 본부관 226호	자동차용 모터 및 인버터 관련 최 신기술 동향
14)	송교원	○ 일시 : 23.07.18 ○ 행사 : UAM 올림피아드 기술세미나 ○ 장소 : 온라인 실시간	UAM 교통서비스 및 교통관리 주 요 사항
15)	유진우	○ 일시 : 23.08.08 ○ 행사 : 현대엔지비 Open R&D 기술세미나 ○ 장소 : 온라인 실시간	자율주행 판단기술 관련 연구 동 향 및 사례
16)	유진우	○ 일시 : 23.08.28 ○ 행사 : 한국광학회 OPC2023 초청세션 ○ 장소 : 제주ICC	Deep Learning for 3D Point Cloud Processing
17)	신성환	○ 일시 : 23.08.29 ○ 행사 : 현대자동차 기술포럼 ○ 장소 : 롤링힐스호텔	미래자동차와 진단기술의 연결
18)	김종찬	○ 일시 : 23.08.29 ○ 행사 : 23년 마스터 기술 연구회 ○ 장소 : 현대자동차 남양연구소	차량용 컴퓨팅 플랫폼의 변화와 기회
19)	최웅철	○ 일시 : 23.03.30 ○ 행사 : 신입사원 역량강화 세미나 ○ 장소 : HL 기흥 연수원	미래모빌리티 산업 변화 방향
20)	최웅철	○ 일시 : 23.05.04 ○ 행사 : 국제 전기차 엑스포 ○ 장소 : 제주 ICC	제 5회 실리콘밸리 비즈니스 포럼 : New Use for Old EV batteries
21)	최웅철	○ 일시 : 23.05.19 ○ 행사 : 내부 직원 교육 프로그램 ○ 장소 : 현대 NGV 서울대 교육장	배터리 셀의 구조와 동작원리. 차세대 배터리 기술 동향
22)	최웅철	○ 일시 : 23.05.23 ○ 행사 : 산업체 교육 ○ 장소 : 태성에스앤이 웨비나 시리즈	차세대모빌리티 패러다임 전환과 전기차 기술발전의 현재와 미래
23)	최웅철	○ 일시 : 23.06.27 ○ 행사 : 기술과 정책 제언 ○ 장소 : 국회의원 회관	전기차 시대를 위한 기술과 정책 방향
24)	최웅철	○ 일시 : 23.07.06 ○ 행사 : 변호사 및 관계자 내부역량강화 프로그램 ○ 장소 : 법무법인 세종 내부 회의실	차세대 배터리 기술 동향과 주요 이슈
25)	최웅철	○ 일시 : 23.07.13 ○ 행사 : 대한전기학회-전기자동차 연구회 워크숍 ○ 장소 : 용평리조트 타워콘도 크리스탈	전기학회 전기차연구회 특별세션 - 전기차 배터리 노화도 예측 기 술동향
26)	최웅철	○ 일시 : 23.07.14 ○ 행사 : 미래차 사업 재편 관리자 기술 전략 과정 ○ 장소 : 전경련 회관 여의도	미래차 사업재편 관리자 기술 전 략 과정

(3) 기업체 산학 공동연구 및 공동연구실(협력연구센터) 유치/운영

- 산학 공동연구의 추진과 학생 참여 연구 활동의 정규교과목화를 통해 교육-연구의 선순환 체계를 마련함. 기업과의 상호 교류 체계를 강화하고 실용적 산학공동연구를 통해 공동연구실 등 인적 및 물적 교류의 활성화를 추진함
- 기업과의 산학협력을 통하여 참여교수들이 54건의 산업체 과제(약 19.8억원) 및 기술자문 16건(약 2.9억원)을 수주하였음
- 한국자동차연구원과 산학공동연구과제인 ‘T-Car 기반 자율주행 인지에측/지능제어 차량 부품/시스템 통합평가 기술개발’을 통해 2022년 4월부터 2023년 7월까지 산학공동연구를 수행했던 박종우 석사과정이 석사 학위 취득 후 취업 연계를 통해 2022년 9월 한국자동차 연구원에 입사함으로써 산학 간 교류를 위한 네트워크를 공고히 하는 성과를 내었음
- 현대모비스와 산학공동연구과제인 ‘멀미 저감 지표 개발’을 발굴하여 2022년 1월부터 2022년 10월까지 산학공동연구를 수행했던 양지현 교수의 차량인간공학실험실이 현대모비스 우수 LAB으로 선정되는 성과를 내었음

(4) 기업과의 장비 공동 활용

- 국민대학교는 LINC+ 사업, 4차산업혁명 혁신 선도대학 사업 등 정부 지원사업과 기업체 공동연구실 유치를 통해 다양한 미래자동차 연구용 첨단 장비(조향 HiLS, 무향실, 모터 다이내모, 드라이빙 시뮬레이터, 샤시 다이내모, Autosar SW, 생체신호 측정장비, EIS 장비 등)를 보유하고 있음. 기업 수준의 첨단 연구 인프라를 산학 공동연구 및 교육에 공동 활용하여 산학 간 교류를 활성화하고, 산업체 공동연구 프로젝트에 연구 인프라를 공동 활용하여 산학 간 기술 및 인적 교류를 촉진하고자 함
- 참여교수인 신성환 교수는 비즈웨이브(주)와 공동으로 수행하는 연구 프로젝트에 무향실과 음향측정장비를 공동으로 활용함으로써 산업체에 연구 인프라를 제공하는 역할을 하였음



[그림2-2] 3차년도 비즈웨이브(주)와 공동장비-인프라(무향실 및 음향측정장비) 활용

- 참여교수인 양지현 교수는 현대모비스, 현대자동차 선행기술원, 한국자동차연구원과 공동으로 수행하는 연구 프로젝트에 차량 시뮬레이터 및 생체신호 측정장비를 공동으로 활용함으로써 산업체에 연구 인프라를 제공하는 역할을 하였음

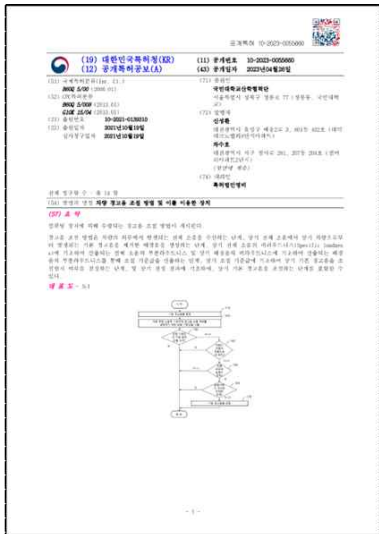
- 참여교수인 최웅철 교수는 (주)에이프로와 공동으로 수행하는 연구 프로젝트에 EIS 장비와 음향측정장비를 공동으로 활용함으로써 산업체와의 공동연구수행과정에서 활용하였음

[표 2-6] 3차년도 장비-인프라 공동활용 실적

No	사용 기관명	장비명	사용 기간	수익금 (천원)
1)	현대자동차(주) 이타스 코리아	감속기 모듈	2022.04.01.~ 2022.11.30.	42,500
2)	현대모비스	차량 시뮬레이터	2022.09.01.~2022.10.31.	0 (공동연구수행)
3)	현대모비스	생체신호 측정장비 (BIOPAC MP160)	2022.09.01.~2022.10.31.	0 (공동연구수행)
4)	현대자동차 선행기술원	차량 시뮬레이터	2023.01.19.~2023.02.17.	0 (공동연구수행)
5)	현대자동차 선행기술원	생체신호 측정장비 (BIOPAC MP160)	2023.01.19.~2023.02.17.	0 (공동연구수행)
6)	한국자동차연구원	차량 시뮬레이터	2023.05.01.~2023.06.12.	0 (공동연구수행)
7)	한국자동차연구원	생체신호 측정장비 (BIOPAC MP160)	2023.05.01.~2023.06.12.	0 (공동연구수행)
8)	비즈웨이브(주)	무향실 및 음향측정장비	2022.05.01.~2023.05.01	0 (공동연구수행)
9)	(주)에이프로	EIS 장비, 충방전 사이클러	2021.09.01.~2025.08.31	0 (공동연구수행)

⑤ 산학 공동 특허 교류

- 산학 공동 특허 지원을 위해 특허 등록 시 FM CORE 마일리지 실적에 반영하도록 기준을 마련하여 운영함
- 3차년도 운영 결과 총 22개의 특허([표4-10] 3차년도 산학 특허 실적)를 출원 또는 등록하는 실적을 거두었으며, 그 중 산학 공동 특허는 총 7건으로 현대자동차 2건, 건설기계부품연구원 2건, 한국전자기술연구원 2건, 한화에어로스페이스 6건, 한국자동차연구원 2건, 현대모비스 5건, LG마그나 4건을 출원하였음
- 특허 출원의 활성화를 위해 참여대학원생의 학위 논문을 대상으로 우수 논문 심사를 시행. 시상한 논문의 연구 결과를 특허 출원으로 연계하는 프로그램인 “대학원생 논문기반 지식재산권 창출 지원 프로그램 공모” 를 운영함
- 프로그램 운영 결과 논문과 연계되어 출원된 특허가 총 3건으로 특허 출원의 활성화 목표를 달성한 것으로 평가됨
- 4차년도에도 특허 활성화를 위한 프로그램 및 지원 사항을 지속적으로 운영하고 확대할 수 있는 방안을 검토하여 추진할 계획



[그림 2-3] 산학 특허 실적 등록특허공보

[표 2-7] 산학 특허 실적

No	참여 교수	출원 (등록) 국	출원 (등록) 구분*	출원(등록)번호*	발명의 명칭*	비고
1)	신성환	KR	등록	10-2573193	차량 경고음 조절 방법 및 이를 이용한 장치	
2)		KR	출원	10-2022-0152473	1차 인버터 스위치 유지를 위한 개방 권선형 동기 전동기의 전압 출력 방법 및 장치	산학공동 (㉠, ㉡, ㉢)
3)	이근호	KR	출원	10-2022-0152474	개방 권선형 동기 전동기의 스위칭 조절 방법 및 장치	산학공동 (㉠, ㉡, ㉢)
4)		KR	출원	10-2022-0152475	개방 권선형 동기 전동기의 역기전력 성분을 고려한 전압 선형 출력 범위 산출 방법 및 이를 이용한 장치	산학공동 (㉠, ㉡, ㉢)

5)		KR	출원	10-2022-0152476	개방 권선형 동기 전동기의 최대 전압 출력을 위한 과변조 방법 및 이를 이용한 장치	산학공동 (□, □, □)
6)		KR	출원	10-2022-0152540	오프라인으로 DC(direct current) 링크 커패시터의 커패시턴스를 추정하는 전자 장치 및 이의 동작 방법	산학공동 (□, □, □, □, □, □)
7)		KR	출원	10-2022-0152541	구동용 인버터 시스템에 포함된 DC(direct current) 링크 커패시터의 커패시턴스를 온라인으로 추정하는 전자 장치 및 이의 동작 방법	산학공동 (□, □, □, □)
8)	이성욱	KR	등록	10-2523760	CFD를 활용한 후처리 시스템의 설계 지표 평가 장치 및 그 동작 방법	
9)	임세준	KR	등록	10-2552051	차량 위험도 예측 장치 및 방법	
10)		KR	출원	10-2022-0148645	포인트 클라우드의 고해상화 장치 및 방법	
11)		KR	출원	10-2022-0148593	감정 판단 학습 장치 및 방법	
12)		KR	출원	10-2022-0110801	머신러닝을 이용한 차량 제어 방법 및 시스템	산학공동 (□)
13)		KR	출원	10-2023-0005536	인간의 감정 판단 장치 및 방법	
14)		KR	출원	10-2023-0020956	포인트 클라우드의 객체 인식 장치 및 방법	
15)	임세준/ 양지현	KR	등록	10-2527164	운전자의 핸들 파지 여부에 따라 복수의 주행 모드를 제공하기 위한 방법	
16)	양지현	KR	등록	10-2527171	운전자의 핸드스 온/오프 검출(HOD, hands on/off detection) 장치 및 방법	
17)	우승훈	KR	출원	10-2023-0048267	가상 프로토타입을 이용하여 차량의 새시 설계 목표를 제공할 수 있는 하기 전자 장치 및 이의 동작 방법	
18)	우승훈/ 유진우	KR	출원	10-2023-0112776	상용 차량들의 군집 주행을 위한 차간 거리 제어 방법 및 군집 주행 시스템	우수 학위논문 연계
19)	유진우/ 우승훈	KR	출원	10-2022-0169782	자율주행 종방향 시스템 시뮬레이션 장치 및 방법 개발 군집 주행 시스템	
20)	유진우	KR	출원	10-2023-0048868	자율주행 차량의 STPA 기반 안전성 시뮬레이션 시스템 및 방법	

21)		KR	출원	10-2023-0048279	자율주행 시스템 개발을 위한 PG 기반 VILS 환경 및 정합성 검증	우수 학위논문 연계
22)		KR	출원	10-2022-0170795	실차기반시물레이션 (Vehicle-In-the-Loop Simulation : VILS)을 위한 동기화 및 사고 예방 방법	우수 학위논문 연계

*산업체 목록 : ☒ 현대모비스, ☒ 한화에어로스페이스, ☒ LG마그나, ☒ 현대자동차, ☒ 건설기계부품연구원, ☒ 한국전자기술연구원, ☒ 한국자동차연구원

⑥ 산업체 기술자문 및 기술이전 교류

- 참여 교수진은 3차년도인 2022.09~2023.08 기간동안 총 16건(기술자문료 기준 약 2억 9천만원)의 자동차 완성차 및 부품 기업 대상 기술 자문을 수행함. 이를 바탕으로 산업체 기술 자문 외에도 기술이전, 산학 공동연구 프로젝트 발굴, 산학 간 교류의 활성화를 지속적으로 추진하고자 하였음. 기술자문 세부 내용은 아래 표와 같음

[표 2-8] 기술자문 실적

No	참여 교수	기술자문 기간	기술자문기관	기술자문료	사업화내용
1)	유진우	2022.06.13.~ 2022.12.31	현대엔지비(주)	2,200,000	매치업 판단분야 교육 프로그램 자문
2)		2022.07.18.~ 2022.12.02	현대엔지비(주)	4,053,500	H-모빌리티 클래스 판단 분야 교육 프로그램 자문
3)		2023.01.02.~ 2023.06.02	현대엔지비(주)	8,107,000	H-모빌리티 클래스 판단 분야 교육 프로그램 자문
4)	장시열	2022.03.01.~ 2022.12.31	주식회사 카פק발레오	22,000,000	HEV 공랭식 및 EV 수냉식 배터리팩의 유동형태 및 냉각 효율화 설계 방안 도출
5)	임세준	2022.06.01. ~2022.12.31.	현대엔지비(주)	7,782,500	HDAT 인증평가용 데이터 갱신 및 문제 출제·검토
6)		2022.06.02. ~2022.10.31.	현대엔지비(주)	25,300,000	AI 경진대회 프로젝트 자문 및 평가
7)		2022.10.17. ~2022.10.28.	현대엔지비(주)	25,410,000	DS30_예측분석 Modeling 4차 자문 및 교육
8)		2023.01.09. ~2023.12.31.	현대엔지비(주)	29,810,000	DS30_예측분석 Modeling 자문 및 교육
9)		2023.07.01. ~2023.12.29.	산업부	11,550,000	AI 융합형 혁신인재 사업 교육 과정 개발 및 강의
10)	양지현	2023.06.01.~ 2023.11.30	현대모비스	6,600,000	차량 디지털 헬스케어 UX 기술 발전 방향
11)	최웅철	2022.05.01.	그리너지	22,000,000	상위 제어기 (Vehicle Control

		~2023.04.30			Unit, 이하” VCU”)의 System Integration에 대한 기술자문 및 LTO 배터리를 관리하는 BMS 개발에 관한 기술자문
12)	이근호	2022.03.15.~ 2022.11.30	현대엔지비(주) 현대자동차	18,480,000	모터 제어 SW 역량 내재화 기술 자문
13)		2022.07.01.~ 2022.12.31	LG-마그나	11,000,000	전력전자 제품(인버터,컨버터) 고 장 분석
14)		2022.09.01.~ 2023.08.31	현대엔지비(주) 현대자동차	33,000,000	모터제어 SW 기술 개발 자문
15)		2022.10.01.~ 2023.09.30	우수TMM	55,000,000	전장사업 및 인버터사업에 대한 기술 자문
16)		2023.04.01.~ 2023.07.31	LG-마그나	11,000,000	전력전자 제품(인버터,컨버터) 고 장분석
합 계				293,293,000	

[표 2-9] 기술 이전 실적

No	참여 교수	기술료계약 체결	기술실시 대상기관	기술료	기술실시명
1)	조용석	2022,09,23	(주)바이온테크	5,000	수소가스를 이용한 듀얼 퓨얼 인젝션 시스템
2)	이성욱	2022,12,08	(주)세븐모빌리티	9,900	이륜차 전동화 성능 예측 알고리즘 모델 기술개발
3)	강연식	2022,09,20	(유)엘코이엔씨	5,000	하이브리드 방식의 태양위치 추적 시스템 및 그 방법
4)	양지현	2022,10,04	(주)딥인사이트	5,000	운전자 특성을 고려한 운전지원 장치 및 방법
5)	김종찬	2022,10,11	(주)제이에프파트너스	5,000	주행 성능 테스트 장치, 이를 이용한 테스트 시스템 및 이를 이용한 테스트 방법
6)		2022,12,07	(주)딥아이티	5,000	시스템 수준 공격감지 및 오류검출을 위한 동적보니터링 노하우 외 기술이전
7)	신성환	2023,08,31	(주)신영	5,000	DC모터 소음 예측을 위한 장치 및 방법

- 4차년도에는 산학 공동 연구를 통해 도출된 연구 결과물을 기업으로 기술이전하는 경우 인센티브를 지원할 수 있는 방안을 제도화하여 기술이전을 통한 산학 교류를 장려할 수 있도록 추진할 계획

☐ 기업인력 재교육 교류 실적 및 계획

(1) 산업체 재직자 위탁 교육실시

- 국민대학교 자동차 공학전문대학원은 TASS, ETAS, 현대엔지비, Dymola, Infineon, IPG

Automotive의 6개 교육센터를 구축하여 차량 소프트웨어, HILS 시뮬레이터, 모터 제어, 소음 제어 분야의 산업체 재직자 교육 시스템을 발굴 및 운영하고 있음

- 산업계의 니즈를 고려하여 산업체 재직자와 대학원생 공동 교육프로그램 개발을 통해 산업체 애로 기술의 수요와 기술 트렌드를 반영한 단기 강좌 개설 및 운영을 추진하였음. 기존 산업체 재직자 대상 교육 프로그램을 더욱 확대 개편하고 이를 통해 산학 간 교류를 활성화함

[표 2-10] 3차년도에 운영한 산업체 재직자 교육 주요 내용

참여 교수	산업체 재직자 교육 주요 내용
이근호	<ol style="list-style-type: none"> 1. 삼현, SNT 모티브의 기술 수요를 반영하여 재직자를 대상으로 차량 모터제어기술 Skill-Up 교육과정을 개설하였으며 해당 교육을 수료한 10명의 연구원에게 Skill-Up 이수증을 발급함. (2023.01.30.~2023.02.03., 총 40시간 교육) 2. 계양전기, 이래에이엠에스의 기술 수요를 반영하여 재직자를 대상으로 차량 모터제어기술 Skill-Up 교육과정을 개설하였으며 해당 교육을 수료한 11명의 연구원에게 Skill-Up 이수증을 발급함. (2023.02.06.~2023.02.10, 총 40시간 교육)
유진우	<ol style="list-style-type: none"> 1. 현대NGV와 협력하여 개발한 지능형자동차 분야의 온라인 매치업 교육과정을 현대차 인재 선발 프로그램인 H-모빌리티 클래스의 교육 과정에 활용(기초과정 26차시, 심화과정 20차시 강의 제작). 모빌리티 클래스 심화 과정을 수강하는 교육생 중 우수 학습자로 선발되는 이들은 추후 현대자동차 연구개발본부의 관련 직무분야에 채용 지원할 때 서류전형 면제 혜택을 줌
임세준	<ol style="list-style-type: none"> 1. 현대엔지비와 함께 AI를 활용한 모빌리티 R&D데이터분석 (No-Coding) 심화교육 Skill-Up 교육과정을 개설하였으며 총 6명의 재직자가 석사과정은 3학점, 박사과정은 학점 이내 취득 학점을 수료 받음 2. 현대엔지비와 함께 예측분석모델링 (DS30) Skill-Up과정을 진행하였음. 2명의 재직자가 수강하였으며 이론 및 실습을 통해 기업인재양성에 도움을 주었음 (2022.10.17.~2022.10.28. 총 80시간 교육) 3. 현대엔지비와 함께 현대 자동차 재직자 딥러닝 교육 프로그램 예측분석모델링 (DS30)을 진행함. 총 22명의 재직자가 수강하였으며 이론 및 실습을 통해 기업인재양성에 도움을 주었음 (2023.01.09.~2023.01.20. 총 80시간 교육) 4. 현대엔지비와 함께 Orange활용 예측 분석을 진행함. Orange Tool 학습 및 딥러닝 이론에 관해 수업하였으며 총 6명의 재직자가 수강함. 6명 모두 Skill-Up 이수증을 발급 받았으며 기업인재양성에 도움을 주었음(2023.07.31.~2023.08.02., 총 21시간 교육)
김종찬	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2022. 10. 24 ~ 2022.10.27. 현대 NGV에서 주관한 [SW 아카데미_SW 직무] 차량용 실시간 운영체제 기반 프로그래밍 강의를 통해 OSEK OS의 동작 원리를 이해하고 직접 개발을 하는 실습 위주의 강의 실시 2. 2023. 08. 21 ~ 2023.08.25. 현대 NGV에서 주관한 [SW 아카데미_SW 직무] 차량용 실시간 운영체제 기반 프로그래밍 강의를 통해 OSEK OS의 동작 원리를 이해하고 직접 개발을 하는 실습 위주의 강의 실시 3. 2022.05.16. ~ 2022.05.18. LS일렉트릭 R&D 캠퍼스에서 리눅스 초급(아키텍처 구조 및 실습) 강의

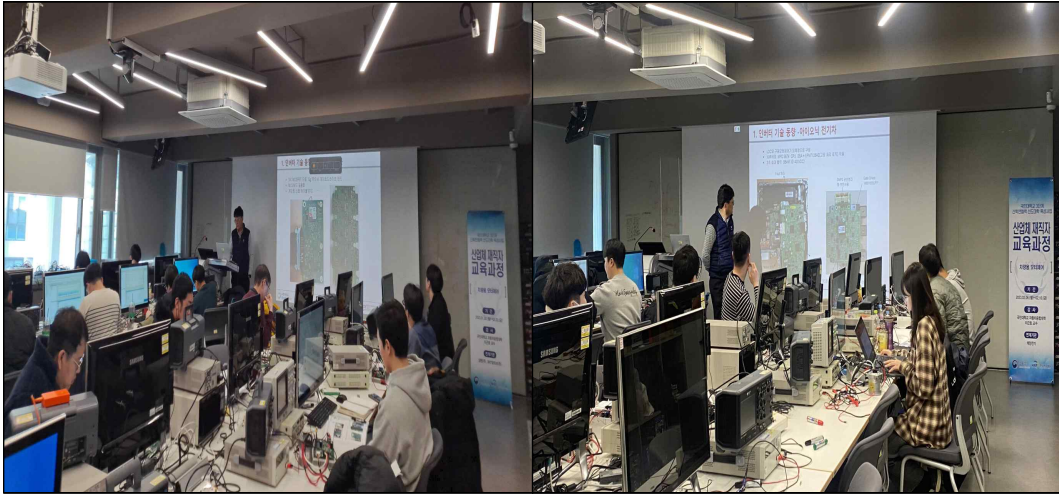


[그림 2-4] 현대 NGV [SW 아카데미_SW 직무] 차량용 실시간 운영체제 기반 프로그래밍 (2022. 10. 24 ~ 2022.10.27.)

(2) 재직자 교육프로그램 (Skill-Up)의 학점인정 제도 도입 후 실적

- 이근호 교수는 삼현, SNT 모티브, 계양전기, 이래에이엠에스를 대상으로 2차례 (2023.01.30.~2023.02.03., 2023.02.06.~2023.02.10)에 걸쳐 ‘차량 모터제어기술’을 개설하여 재직자 교육 프로그램을 운영함. 참여 수강생들에게는 향후 국민대학교 자동차공학전문대학원 진학 시 학점으로 인정받을 수 있도록 Skill-Up 이수 확인서를 발급하였음 (21명)
- 임세준 교수는 ‘AI를 활용한 모빌리티 R&D데이터분석 (No-Coding) 심화교육’을 개설하여 재직자 교육 프로그램을 운영함. 참여 수강생들에게는 향후 국민대학교 자동차공학전문대학원 진학 시 학점으로 인정받을 수 있도록 Skill-Up 이수 확인서를 발급하였음 (6명)
- 임세준 교수는 ‘예측분석모델링 (DS30)’을 2차례 (2022.10.17.~2022.10.28., 2023.01.09.~2023.01.20.) 개설하여 재직자 교육 프로그램을 운영함. 참여 수강생들에게는 향후 국민대학교 자동차공학전문대학원 진학 시 학점으로 인정받을 수 있도록 Skill-Up 이수 확인서를 발급하였음 (6명)
- 유진우 교수는 현대NGV와 협력하여 지능형자동차 분야의 온라인 매치업 교육과정을 개발하여 현대차 인재 선발 프로그램인 H-모빌리티 클래스의 교육 과정에 활용하도록 추진함 (기초과정 26차시, 심화과정 20차시 강의 제작). 모빌리티 클래스는 차량 전동화, 자율주행차 등 미래자동차 분야의 핵심 기술을 미리 배워볼 수 있는 기회를 제공하는 전문 교육

프로그램으로 심화 과정을 수강하는 교육생 중 우수 학습자로 선발되는 이들은 추후 현대자동차 연구개발본부의 관련 직무분야에 채용 지원할 때 서류전형 면제 혜택이 주어짐으로써 현대자동차 인재 채용에 기여함



[그림2-5] 운영된 재직자 교육 프로그램

(3) ‘산학연계 iPBL 교과목을 통한 산학협동 실무 R&D교육과정’ 개설

- 산업체 현장 실습 파견의 ‘산학연계 iPBL’ 교과목 운영을 통해 산학협동 R&D 교류 활성화를 추진하였음. 2021-2학기 ‘산학연계 iPBL II’를 개설하여 총 8개의 산업체/연구소에서 현업멘토 11명이 참여하여 총 16명의 학생이 수강함. 2022-1학기 ‘산학연계 iPBL I’을 개설하여 총 4개의 산업체/연구소에서 현업멘토 6명이 참여하여 총 9명의 학생이 수강함

(4) 지자체 및 지역사회 연계 성북미래학교 교육프로그램 운영

- 참여교수인 이성욱 교수가 성북구청 성북청소년미래지원센터에서 진행되는 진로직업체험 지원 사업-미래창의융합교육 ‘2023 성북미래학교 미래자동차 교육 프로그램을 개발하여 참여 고등학생 대상으로 자동차 구조의 이론과 실습을 통해 자동차의 작동원리와 구동 메커니즘을 이해하고 완성차 개발 영역에서 다양한 분야 체험을 통해 다양한 진로를 탐색하며 선택 분야의 폭을 넓혀주는 교육 프로그램 진행



[그림2-6] 미래자동차 교육 프로그램 운영 사진

- 4차년도에는 25년 고교학점제 전면 도입에 대비하여 대학의 우수한 자원과 연계한 고교학점제 지역교육과정 운영을 통해 교육프로그램을 추진할 계획이며, 이를 통해 고등학생들의 대학진로 선택에 있어 미래자동차 분야의 선택지를 넓혀줌

□ 산학교류 기반 구축 및 활성화 방안계획 및 실적

(1) 산업체 방문 세미나를 통한 교류 활성화

- 사업단 참여 교수진은 산업체 대상의 다양한 세미나 활동 지원과 관련 학술 강연을 추진하여 산학교류를 활발히 수행하였음. 주요 방문 세미나를 요약하면 다음과 같음

[표 2-11] 3차년도 산업체 대상 세미나 및 학술 강연 실적

No	참여교수	날 짜	행 사	주 제
1)	신성환	2022-09-07	현대자동차 기술포럼	소음진동 신호를 이용한 차량진단 신호처리 방법 및 적용
2)	임세준	2022-09-30	현대자동차 모빌리티 융합제어 기술포럼	AI를 활용한 차량모션제어 연구 사례
3)	김종찬	2022-11-24	국립과학수사연구원 교통과 워크샵	자율 및 군집주행 연구동향과 성과
4)	우승훈	2022-11-28	산업교육센터 제9회 산학연 아카데미 특별강좌	A Control Strategy for Handling Performance with Electronic Limited Slip Differential
5)	김종찬	2022-12-16	삼성종합기술원 자율주행 과제 외부 연사 초청 세미나	Real-Time DNN Inference
6)	김종찬	2023-02-16	프로그래머스 자율주행데브코스	Computing for Perception in Autonomous Driving
7)	임세준	2023-03-15	현대자동차 선행기술원 자문	-
8)	최웅철	2023-03-30	신입사원 역량강화 세미나	미래모빌리티 산업 변화 방향
9)	이수원	2023-04-04	아주대학교 세미나	Indoor Trajectory Modification for Multiple Agents Using Linear Quadratic Regulator
10)	최웅철	2023-05-04	국제 전기차 엑스포	제 5회 실리콘밸리 비즈니스 포럼 : New Use for Old EV batteries
11)	유진우	2023-05-11	한국자동차연구원 초청 기술세미나	자율주행 Local Path Planning 기술세미나
12)	최웅철	2023-05-19	현대 NGV 내부 직원 교육 프로그램	배터리 셀의 구조와 동작원리. 차세대 배터리 기술 동향

13)	최웅철	2023-05-23	태성에스엔이 산업체 교육	차세대모빌리티 패러다임 전환과 전기차 기술발전의 현재와 미래
14)	김종찬	2023-07-07	프로그래머스 자율주행 데브코스	Computing for Perception in Autonomous Driving
15)	이근호	2023-07-11	친환경 자동차 부품개발 R&D 인력 양성사업 기술교류회	자동차용 모터 및 인버터 관련 최신기술동향
16)	송교원	2023-7-14	UAM 올림피아드 기술세미나	UAM 교통서비스 및 교통관리 주요 사항
17)	최웅철	2023-07-14	미래차 사업 재편 관리자 기술 전략 과정	미래차 사업재편 관리자 기술 전략 과정
18)	유진우	2023-08-08	현대엔지비 Open R&D 기술세미나	자율주행 판단기술 관련 연구 동향 및 사례
19)	유진우	2023-08-28	한국광학회 OPC2023 초청세션	Deep Learning for 3D Point Cloud Processing
20)	신성환	2023-08-29	현대자동차 기술포럼	미래자동차와 진단기술의 연결
21)	김종찬	2023-08-29	23년 마스터 기술 연구회	차량용 컴퓨팅 플랫폼의 변화와 기회

(2) 기업과의 협의체 협의회 운영을 통한 교류 활성화

- 국민대학교 자동차공학전문대학원은 기존의 LINC+ 사업, 4차산업혁명 혁신 선도대학, 혁신 공유대학 등 진행 중인 주요 사업의 기반 위에서 기업과의 산학협력 협의체, 협의회 운영을 지속적으로 수행함
- (주)LG전자와 “자동차융합 SW 채용계약 Track” 운영을 위한 공동 협약(MOU)을 통해 계약학과 운영 방안과 자동차 SW 분야 직무교육 참여, 자동차 SW 특강 개설, 연구소 Tech Conference 참여 등의 교류를 지속적으로 수행함



[그림 2-7] 국민대 - 국립과학수사연구원 교통과 업무 협약식

- 국립 과학수사연구원 교통과와 첨단 자동차 안전 전문가 양성을 위한 공동연구 추진을 위한 업무 협약을 맺음
- 법무법인(유) 세종과 모빌리티 산업에서 다양한 법률 이슈에 대한 자문 제공 및 미래의 규제 상황 예측을 통해 연구 전략 수립 추진을 수행하기로 업무 협약을 맺음



[그림 2-8] SEA:ME 심포지엄 (23.04.11-14)

- 독일 폭스바겐 그룹(Volkswagen Group)과 미래 자동차의 핵심 기술인 소프트웨어 개발 역량 강화를 위해 글로벌 교육 프로그램 SEA:ME를 추진 하고 있음. 2022년 5월 MOU 이후 국민대는 4명의 학생을 선발하여 독일로 파견하여 관련학계의 다양한 전문가와 상호 교류를 추진함. 이러한 지속적인 교류를 통해 기술적 협력을 강화하는데 크게 기여할 것으로 보임.

[표 2-12] 3차년도 산학 교류회 및 간담회 실적

No	행사명 (주최)	개요	주요내용
1)	국립과학수사연구원 교통과 연구 협력 MOU	○ 일시: 23.07.04 ○ 장소: 국민대학교 공학관 ○ 참석자: 국과수 교통과 과장, 실장외 2명 및 과제 참여 교수진	첨단 자동차 안전 전문가 양성을 위한 공동 연구 추진
2)	법무법인(유) 세종 업무 협약	○ 일시: 22.12.23 ○ 장소: 국민대학교 ○ 참석자: 세종 대표변호사 및 국민대학교 총장 및 과제 참여 교수진	모빌리티 산업에서 다양한 법률 이슈에 대한 자문 제공 및 미래의 규제 상황 예측을 통해 연구 전략 수립 추진
3)	독일 벤츠 연구원 산학 간담회	○ 일시: 22.12.21 ○ 장소: 국민대학교 ○ 참석자: 독일 벤츠 연구원 및 과제 참여 교수진	독일 벤츠의 인포테인먼트 시스템 오픈소스 활용 프로젝트 협업

4)	미래자동차 소프트웨어 인재양성 프로그램 SEA:ME 프로그램 심포지엄	○ 일시: 23.04.11-14 ○ 장소: 서울대학교 산학협력관 ○ 참석자: 42 Wolfsburg CEO, Tech Lead, International Program Manager Tim Kremser, 폭스바겐그룹코리아 이수진 상무, 박정윤 매니저, 및 과제 참여 교수진	독일 폭스바겐그룹과 42 Wolfsburg의 자동차SW 교육 프로그램 (SEA:ME) 공동 개발 협의
----	---	---	--

(3) 온라인 기술교류 활성화

- 보안성을 갖춘 화상 회의 시스템을 구축하여 회의 시간/장소의 제약을 극복할 수 있는 산업체 재직자 원격 교육프로그램을 개발하고 기업과의 상호 온라인 세미나 프로그램 개발을 추진함
- 임세준 교수는 현대자동차와 기술 자문 형태로 재직자 교육프로그램인 현대엔지비 예측분석모델링 (DS30), Orange활용 예측분석을 개설하여 총 3회 온라인 교육을 진행함
- 이 외에도 화상회의 시스템을 활용하여 온라인으로 외부 강연 및 세미나를 총 7건 진행하였으며 세부 내용은 다음과 같음

[표 2-13] 온라인 외부 강연 및 세미나 실적

No	구분	참여교수	개요	주요내용
1)	학술 강연 및 세미나	김종찬	○ 일시 : 22.09.07 ○ 행사 : Wolfgang Hillen Summer School, UC Irvine ○ 장소 : 온라인	Cyclops: Open Platform for Scale Truck Platooning
2)	외부 강연 및 세미나	김종찬	○ 일시 : 22.12.16 ○ 행사 : 삼성종합기술원 ○ 장소 : 온라인	Real-Time DNN Inference
3)	학술 강연 및 세미나	김종찬	○ 일시 : 23.02.16 ○ 행사 : 프로그래머스 자율주행데브코스 ○ 장소 : 온라인 실시간	Computing for Perception in Autonomous Driving
4)	외부 강연 및 세미나	유진우	○ 일시 : 23.05.11 ○ 행사 : 한국자동차연구원 ○ 장소 : 온라인 실시간	자율주행 Local Path Planning 기술세미나
5)	학술 강연 및 세미나	김종찬	○ 일시 : 23.09.07 ○ 행사 : 프로그래머스 자율주행데브코스 ○ 장소 : 온라인 실시간	Computing for Perception in Autonomous Driving
6)	외부 강연 및 세미나	송교원	○ 일시 : 23.07.18 ○ 행사 : UAM 올림피아드 기술세미나 ○ 장소 : 온라인 실시간	UAM 교통서비스 및 교통관리 주요 사항
7)	외부 강연 및 세미나	유진우	○ 일시 : 23.08.08 ○ 행사 : 현대엔지비 Open R&D 기술세미나 ○ 장소 : 온라인 실시간	자율주행 판단기술 관련 연구 동향 및 사례

8)	재직자 교육 프로그램	임세준	○ 일시 : 22.10.17~22.10.28 ○ 교육명 : 2022 현대엔지비 예측분석모델링 (DS30) ○ 장소 : 온라인실시간 교육	Deep Learning 이론 및 코드 실습
9)	재직자 교육 프로그램	임세준	○ 일시 : 23.01.09~23.01.20 ○ 교육명 : 2023 현대엔지비 예측분석모델링 (DS30) ○ 장소 : 온라인실시간 교육	Deep Learning 이론 및 코드 실습
10)	재직자 교육 프로그램	임세준	○ 일시 : 23.07.31~23.08.02 ○ 교육명 : 2023 현대엔지비 Orange활용 예 측분석 ○ 장소 : 온라인실시간 교육	Orange3 Tool 학습 및 실습
11)	재직자 교육 프로그램	신성환	○ 일시 : 23.07.18 ○ 교육명 : NGV 재직자 교육 ○ 장소 : 온라인실시간 교육	디지털신호처리 및 필터설계 (고급)

(4) 기타 교류실적

- 현대모비스, 서울로보틱스, 현대중공업, HL만도그룹, 현대 트랜시스등 기업들의 취업세미나를 개최하였고 이를 통해 산학협력을 촉진하였음



[그림 2-9] 취업세미나 - 현대트랜시스 (2023.07.14., 2023.07.17.)

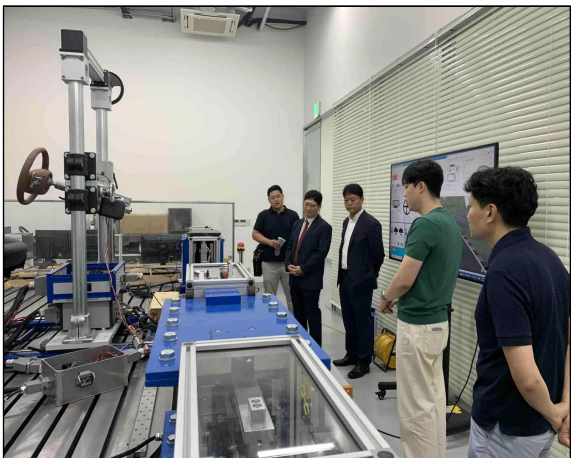


[그림 2-10] 취업세미나 - (좌)현대모비스 (2022.09.23.)/ (우)서울 로보틱스 (2023.1.16)

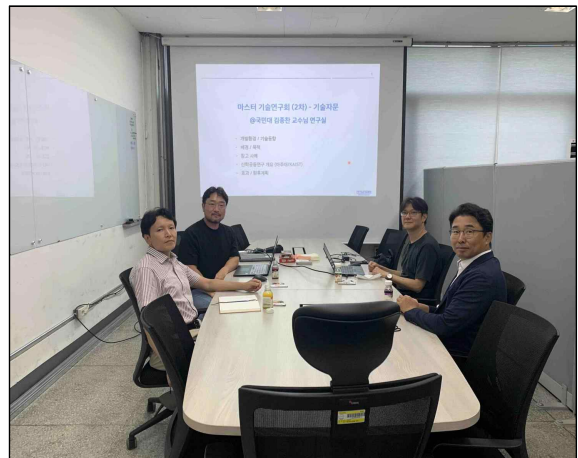
- 그 외에도 산업체/연구소에서 우수 랩으로 선정된 연구실을 대상으로 랩투어를 진행함에 따라 우수한 산학협력 결과를 거둠



[그림 2-11] 독일 42 Wolfsburg 및 폭스바겐그룹코리아 랩투어 (2023.04.13.)



[그림 2-12] 국립과학수사연구원 랩투어
(2023.07.04.)



[그림 2-13] 현대자동차 대상 연구실 소개 및
간담회 (22.08.30)



[그림 2-14] 국립과학수사연구원 대상 연구실
소개 및 간담회 (22.10.31)




[그림 2-15] UC Irvine Nikit Dutt 교수님 방문
(22.11.01)

[표 2-14] 취업세미나 및 랩투어 실적

No	프로그램명	일시	내용
1)	취업세미나	2022.09.23.	현대모비스 우수 연구실 선정 및 채용 설명회
2)	취업세미나	2023.01.16.	서울로보틱스 취업 세미나
3)	취업세미나	2023.02.02	현대중공업 엔진개발시험부 취업 설명회
4)	취업세미나	2023.06.28	HL만도/HL클레무브/HL만도 MST. Group 채용 설명회 및 간담회
5)	취업세미나	2023.07.14	트렌시스 산학장학생 모집 설명회
6)	취업세미나	23 07 14	(주) 테트라 다인 시스템 채용 설명회 및 간담회
7)	취업세미나	2023.07.17.	현대트랜시스 시트해석팀 Target 연구실 대상 취업 설명회
8)	취업세미나	23 08 03	ADUS 채용 설명회 및 간담회
9)	취업세미나	2023.08.04	차지인 채용 설명회 및 취업 세미나
11)	랩투어	2022.09.29.	현대자동차 사운드리서치랩 대상 연구실 소개 및 차량 시뮬레이터 데모 투어
12)	랩투어	2022.08.30.	현대자동차 대상 연구실 소개 및 간담회
13)	랩투어	2022.10.31.	국립과학수사연구원 교통과 대상 연구실 소개 및 간담회
14)	랩투어	2022.11.01.	UC Irvine Nikil Dutt 교수 대상 연구실 소개 및 간담회
15)	랩투어	2022.10.01	엘지 화학, 현대자동차, 현대모비스, HL클레무브 등 산업체 연구원 대상 랩 방문 및 미래 자동차 기술에 대해 간담회
16)	랩투어	2023.01.26.	현대자동차 선행연구원 대상 연구실 소개 및 차량 시뮬레이터 데모 투어
17)	랩투어	2023.04.13.	폭스바겐 그룹 코리아 및 42WOB 대상 랩 방문 및 차량 시뮬레이터 데모 투어
18)	랩투어	2023.04.30	한화에어로스페이스, 42dot, 현대모비스, HL클레무브 등 산업체 연구원 대상 랩 투어
19)	랩투어	2023.07.04.	국립과학수사연구원 대상 랩 방문 및 차량 시뮬레이터 데모 투어

NO	구분	언론사명 /수상기관 등	보도일자/ 수상 일자 등	제목/수상명 등	관련 URL
		주요 내용 (200자 이내)			
1)	성과 (김정하 교수)	로봇신문	2022.09.20	국민대, 자율주행 미니버스(솔라티) 임시운행허가 면허취득	https://www.irobotnews.com/news/articleView.html?idxno=29565
		 <p>국민대학교 자동차공학전문대학원은 자율주행 승용, 상용차량 및 미래 모빌리티 연구에 박차를 가하고 있으며 최근에는 현대자동차의 대형 승합차량의 일종인 미니버스 '솔라티' 차량을 기반으로 개발한 자율주행 미니버스에 대해 지난 7월 28일 국토교통부로부터 자율주행 임시운행허가 면허를 취득하여 김정하 교수 무인차량연구실에서 기존 솔라티 차량을 11인승으로 개조하여 4개의 라이다, 1개의 비전 및 1개의 GPS 센서등 융합기술을 활용하여 위험한 상황에도 사고 방지하는 안정성을 확보하였다</p>			
2)	수상 (김종찬 교수)	뉴시스 외 9건	2022.10.26	국민대 동아리, '국제 대학생 창작자동차 경진대회' 대상	https://www.newsis.com/view/?id=NISX20221026_0002061622&cID=10201&pID=10200
		<p>국민대는 자율주행 자작자동차 동아리 큐비(KUUVe) 학생들이 지난 7~8일 한국교통안전공단 자동차안전연구원에서 열린 '2022 국제 대학생 창작자동차 경진대회' 자율주행차 부문에서 대상인 국토교통부장관상을 받았다고 26일 밝혔다. 올해 13회째를 맞이한 이번 경진대회는 전기자동차와 자율주행 자동차 2개 부문으로 진행됐다. 국민대 큐비팀은 자율주행 자동차 부문 30개 출전팀과 경쟁하여 대상을 받았다. 큐비팀 지도교수인 자동차IT융합학과 김종찬 교수는 “이번 대회를 계기로 국민대 큐비 동아리가 앞으로도 더욱 정진해 자율주행 자동차 기술 발전과 자동차 산업 발전에 기여하길 희망한다”고 당부했다</p>			

NO	구분	인문사명 /수상기관 등	보도일자/ 수상 일자 등	제목/수상명 등	관련 URL
		주요 내용 (200자 이내)			
3)	성과 (이성욱 교수)	브릿지경제	2023.04.11	청주대-국민대, 항공 모빌리티 활성화 MOU	https://www.vival100.com/main/view.php?key=20230411010003070
		<p>미래 모빌리티 산업 활성화를 위한 청주대 비행교육원- 국민대 자동차공학전문대학 업무협약식 일시 : 2023. 04. 07.(금) 11:00 장소 : 청주대 본관 대회의실</p>  <p>청주대 비행교육원과 국민대 자동차공학전문대학원은 ▶미래 모빌리티 산업 분야에 대한 포괄적 사업 협력 ▶미래 모빌리티 산업 분야 기술 및 정보 교류 ▶기타 협력 가능 분야에 대한 상호 협력기로 했다. 특히 비행교육원이 보유한 항공기 엔진 교육을 통해 국민대학교 자동차공학대학 연구를 진행기로 했다</p>			
4)	성과 (신성환 교수)	뉴시스 외 3건	2022.12.06	국민대-폭스바겐그룹 코리아 차량 기증식	https://www.newsis.com/view/?id=NISX20221026_0002061622&cID=10201&pID=10200
		 <p>차량 기증식에는 폭스바겐그룹코리아 티ل 세어 그룹사장, 국민대 임홍재 총장을 비롯해 신성환 사업단장, 이성욱 자동차융합대학장, 김종찬 자동차공학과장 및 컨소시엄 참여대학 교수진들이 참석했다. 폭스바겐그룹코리아(그룹사장 티ل세어)는 자동차 특화 인재 양성을 위한 산학협력의 일환으로 혁신공유대학 미래자동차 컨소시엄에 차량 5대를 기증했다</p>			

NO	구분	언론사명 /수상기관 등	보도일자/ 수상 일자 등	제목/수상명 등	관련 URL
		주요 내용 (200자 이내)			
5)	수상 (양지현 교수)	연합뉴스 외 9건	2022.11.18	한국자동차산업협회 학술상에 국민대양지현 교수	https://www.yna.co.kr/view/AKR20221118039200003
		 <p>한국자동차산업협회(KAMA)는 올해 제정한 KAMA 학술상 수상자로 양지현 국민대 교수를 선정했다고 18일 밝혔다. 협회는 자동차 공학에 관한 학술과 전문 기술 발전에 기여하고 자동차 산업 발전에 이바지한 인사를 발굴하고자 학술상을 제정했다. 양 교수는 한국자동차공학회 논문집(IJAT)에 실린 논문에서 고령자 등 교통약자 특성을 고려한 자율주행 기술의 구체적 설계 방법론 구축에 기여한 점을 인정받아 수상자로 뽑혔다</p>			
6)	성과 (김종찬 교수)	에너지경제 외 11건	2023.04.17	폭스바겐, 車 특화 소프트웨어 인재 양성 MOU 체결	https://www.ekn.kr/web/view.php?key=20230417010004089
		 <p>이번 MOU는 역량 있는 한국 학생들이 까다로운 자동차 관련 프로젝트를 수행함으로써 최고의 프로그래머로 성장할 수 기회를 제공하는 동시에, 폭스바겐그룹과 그룹의 소프트웨어 자회사인 카리아드 (CARIAD)를 포함한 독일의 관련 업계 학계의 다양한 전문가와 상호작용할 수 있는 기회를 제공한다는 점에서 큰 의미가 있다“고 말했다</p>			

NO	구분	언론 사명 /수상기관 등	보도 일자/ 수상 일자 등	제목/ 수상 명 등	관련 URL
		주요 내용 (200자 이내)			
7)	기타 (이근호 교수)	에너지경제신문	2022.09.05	국민대 KORA팀, KSAE 대학생 자작자동차대회 Formula부문 6년 연속 1위, E-Formula 최초 종합 우승	https://m.ekn.kr/view.php?key=20220905010000891
		 <p>KORA 지도교수인 국민대 이근호 교수는 “6년 연속으로 우승을 한다는 것은 KORA 학생들의 노력과 학교 구성원들의 지속적인 관심과 지원의 결과물”이라며 “앞으로도 좋은 성적을 유지할 수 있도록 아낌없이 지원하며, 전동화 시스템 부문의 발전을 위하여 노력할 것”이라고 밝혔다</p>			
8)	성과 (이성욱 교수)	뉴스토마토	2022.12.26	법무법인 세종-국민대 ‘자동차산업 · 미래 모빌리티 발전’ MOU	https://www.newstomato.com/ReadNews.aspx?no=1169030&inflow=N
		 <p>법무법인 세종은 지난 23일 국민대학교와 자동차산업 및 미래 모빌리티 분야 발전을 위한 업무협약(MOU)을 체결했다고 26일 밝혔다. 국내 유일하게 자동차융합대학과 자동차공학전문대학원을 운영하는 국민대는 자동차 분야 교육 · 연구 · 산학협력에 있어 선도적인 체계를 갖추고 있다. 세종은 모빌리티 산업에서 발생하는 다양한 법률 이슈 관련 자문을 제공하고, 미래 규제 상황을 예측해 연구 전략 수립을 돕는 등 산학 협력할 예정이다</p>			

NO	구분	언론 사명 /수상기관 등	보도 일자/ 수상 일자 등	제목/ 수상 명 등	관련 URL
		주요 내용 (200자 이내)			
9)	기타 (신성환 교수)	내일신문 외 1건	2023.03.05	국민대, 스위스 가레트모션사 연구센터 유치	https://www.naeil.com/news_view/?id_art=453126
		국민대학교(총장 임홍재)에 세계적인 자동차 부품사인 스위스 가레트모션(대표 올리비어 레빌러)이 연구센터를 설립한다. 5일 국민대에 따르면 가레트모션사는 터보차저, e-turbo, 연료전지압축기(fuel cell compressors), 차량 사이버 보안 솔루션 및 진단, 모델예측제어(MPC) 솔루션을 제공하는 기업이다. 국민대 가레트모션센터는 국민대 미래혁신단(단장 신성환 교수), 공학교육혁신센터(센터장 정경훈 교수)와 협력해 설계 실무 교과목을 개설하고 인턴쉽도 지원하게 된다			
10)	성과 (김종찬 교수)	dealsite	2023.07.25	멋쟁이사자처럼, 자율 주행 SW 디지털 새싹 캠프 주관기관 선정	https://dealsite.co.kr/articles/107480
		IT 교육 기업 멋쟁이사자처럼이 2023년도 하반기 '디지털 새싹 캠프'의 서울·인천 지역 자율주행 SW 주관기관으로 선정됐다고 25일 밝혔다. 디지털 새싹캠프는 초·중·고 학생들에게 소프트웨어(SW)·인공지능(AI)을 체험하고 디지털 역량을 함양할 수 있는 기회를 제공하는 교육 프로그램이다. 멋사는 김종찬 국민대학교 교수와 협력해 서울·인천 지역 초·중·고교를 방문해 자율주행 SW를 주제로 60회 이상 수업을 진행할 예정이다. 서울과 인천 지역 학생이라면 누구나 수강할 수 있으며 기초부터 심화까지 단계별 과정이 마련돼 있다. 자율주행 SW 캠프는 디지털 새싹 공식 홈페이지에서 8월부터 신청할 수 있다			
11)	기타 (유진우 교수)	비즈니스코리아 외 2건	2023.08.21	국민대, '23년 상반기 대학원생 논문기반 지식재산권 창출 지원 프로그램 공모' 시상식 개최	https://www.busskorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=120537
		 <p>이번 공모에서 대상을 수상한 이상엽(자동차공학전문대학원·지도교수 유진우) 학생은 'In-Wheel Motor 차량의 가변 적응률 기반 횡방향 동역학 제어 전략'이라는 제목의 논문으로 주행 상황에 따라 변동성을 가지는 파라미터에 대해 자동으로 적응하는 구현 용이성을 가지는 새로운 모션 제어 기술을 제시했다</p>			

VI

교육연구단(팀) 자체평가 결과

◆ 본 연구단의 자체평가 보고서는 6명의 외부 평가위원에게 평가받았음

전체 평균 점수는 90.7로 전체적으로 우수한 평가를 받았음

항목별 비전점수 18.7점(20점), 교육점수 36.5점(40점), 연구점수 18점(20점), 산학점수 18점(20점)

연번	외부 위원	항목																								
		비전(20점)					교육(40점)								연구(20점)					산학(20점)					점수 합계	
		단장역할	참여교수역량	비전목표달성도	벤치마킹대학비교	비전합계	교육과정구성운영	인력확보배출	취창업우수성	우수인력지원	논문연구실적	특허기술이전	신진연구인력	교육국제화	교육합계	국제연구비수주	연구논문정량실적	연구논문정성실적	연구국제화	연구합계	산학연구비수주	특허기술이전	산학간교류	기업인력재교육		산학합계
1	김기남	5	5	4	4	18	5	5	5	4	4	4	4	35	5	4	4	5	18	4	4	4	4	16	87.0	
2	김상겸	4	5	4	5	18	5	4	5	4	5	4	4	5	36	4	5	4	5	18	5	4	5	5	19	91.0
3	김정호	5	5	5	4	19	5	5	4	4	5	4	5	4	36	4	5	4	4	17	5	4	4	4	17	89.0
4	김중희	5	5	5	3	18	5	4	5	5	5	5	5	5	39	5	5	5	4	19	5	4	4	5	18	94.0
5	김태민	5	4	4	4	17	4	5	4	5	4	4	4	4	34	4	4	4	4	16	5	4	5	5	19	86.0
6	오유근	5	5	5	4	19	5	5	5	5	5	5	4	5	39	5	5	5	5	20	5	5	5	4	19	97.0
파트별 평균		4.8	4.8	4.5	4.0	18.2	4.8	4.7	4.7	4.5	4.7	4.3	4.3	4.5	36.5	4.5	4.7	4.3	4.5	18.0	4.8	4.2	4.5	4.5	18.0	90.7

구분	항목	자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단 총평
평가의견	비전	<ul style="list-style-type: none"> 미래 자동차의 혁명을 선도하기 위한 핵심 인재 양성, 첨단 기술 연구, 실질적 산학 협력을 통한 교육과 연구의 비전제시와 연구단 참여교수의 교육 및 연구역량이 우수하다고 판단됨 전기차 중심의 미래모빌리티산업을 빠르게 흡수하고 미래를 선도하는 필수요소를 잘 체계화하고 있음 박사과정 정원 확대, 기업 현장 실습 개선 및 학생들의 인턴십 활성화에 대해 노력이 필요함 벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과 구체적인 정량 지표 설정 및 비교를 통해 교육연구단의 실적, 개선사항에 대한 분석이 요구됨

교육	<ul style="list-style-type: none"> • FM-CORE 마일리지 제도(학술연구, 산학 실무, 글로벌 협력 마일리지를 달성해야 졸업 자격이 되도록 하는 제도)를 수립하고 운영함으로써 교육의 질적 향상을 한 것으로 평가됨 • 산학연구의 정규 교과목화(iPBL) 도입하고 운영함으로써 실용적인 교육의 실현을 위한 노력으로 평가됨 • 향후 학령인구 감소에 따른 우수 학생의 지속적인 유치를 위한 더욱 적극적인 홍보 및 제도 보완이 필요해 보임 • 연구의 질적 향상과 국제화를 위한 박사과정 학생 및 국제화를 위한 외국인 학생 확보를 위한 더욱 적극적인 노력이 필요함 • 주요 기업과 실질적이고 개발 환경에 적합한 분야 중심으로 교육의 보완이 필요함 • 우수 인력지원 및 지원계획에 대한 구체화가 미흡하여 보완이 필요한 것으로 보임
연구	<ul style="list-style-type: none"> • 자율주행 xEV 연구를 위한 사이버-물리 연구플랫폼(CPR Platform) 구축을 통해 관련 분야 연구를 선도할 수 있는 연구환경 구축에 노력하는 것으로 보임 • 연구비 수주실적, 논문발표실적, 국제 공동연구 실적, 특허 실적 등이 대체로 양호하나 선진기술과의 경쟁력을 위해 국제 특허에 대한 노력이 필요함 • 실제 현장에서 필요로 하는 기술 수요 및 연구 분야를 분석하고 보완하면 좋을 것으로 보임 • 국제 공동연구 실적이 상대적으로 미흡하므로 이에 대한 독려와 정량적 실적 및 사후평가 제도가 필요할 것으로 보임
산학	<ul style="list-style-type: none"> • 본 연구단 소속 교수진은 전문성을 바탕으로 국내외 연구 활동을 선도하고 지역산업 문제해결을 위한 우수한 산학협력 성과를 보임. 이는 산업체 과제 54건 수주, 기술자문 16건 수행, 산학 공동특허 7건 등 탁월한 정량 지표로 뒷받침됨 • 본 교육연구단은 산업체 재직자교육과정(Skill-up)운영, 산업체 방문세미나수행 26건, 산업체 전문가의 박사학위 심사 참여 등을 통해 산업체와의 실질적인 산학협력 강화를 달성하였으며 이를 통해 체계적인 교육-연구 선순환 구조를 확립하였음. • 현장 실습 성과는 충분하지 않으며, 특히 현장 실습을 학점 연계하는 실질적인 프로그램의 도입이 필요함 • xEV 완성도를 위해 구동 모터, 인버터 및 구동시스템 분야 등 최근에 산업 현장에서 경쟁이 치열해지고 있는 기술 부분도 포함하는 것이 좋겠음



국민대학교 4단계 BK21사업
자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단



자체평가기준표(3차년도)


구분	항목	평가 지표	평 가 내 용	점수 5점~1점
점수 평가	비전 (20점)	단장 역량	교육연구단장의 교육·연구·행정 역량	5
		참여교수 역량	교육연구단 참여교수들의 교육·연구 역량	5
		비전/목표 달성도	교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적	4
		벤치마킹 대학과의 비교	벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과의 비교 및 이를 통한 본 사업단의 개선 노력	4
	교육 (40점)	교육과정 구성/운영	교육과 연구의 선순환 구조 구축 여부, 연구역량의 교육적 활용 여부, 참여교수 대학원 강의 계획 대비 실적	5
		인력 확보/배출	대학원생 인력 확보/배출 계획의 적절성 및 실적	5
		취창업 우수성	참여대학원생의 취(창)업학의 질적 우수성	5
		우수인력 지원	우수 대학원생 확보 및 지원 계획의 적절성 및 실적	4
		논문 연구실적	참여대학원생의 저명학술지 논문 및 학술대표 발표의 우수성	4
		특허,기술이전	참여대학원생의 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성	4
		신진연구인력	신진연구인력 확보 및 지원 계획 및 실적	4
		교육의 국제화	교육 프로그램의 국제화 및 국제공동연구 현황 및 실적	4
	연구 (20점)	국책연구비 수주	참여교수의 중앙정부/해외기관 연구비 수주 실적	5
		연구논문 정량 실적	연구논문의 정량적 실적	4
		연구논문 정성 실적	연구논문의 계량적 수치(IF, JCAR) 포함 연구업적물의 질적 우수성	4
		연구의 국제화	참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적	5
	산학 (20점)	산학연구비 수주	참여교수의 산학 연구비 수주 실적	4
		특허·기술이전	참여교수의 특허, 기술이전, 창업 실적 및 우수성	4
		산학간 교류	산학 간 인적/물적 교류 실적	4
		기업인력재교육	기업인력재교육 실적	4

구분	항목	총평 및 제안
평가 의견	비전	산업계의 가장 핫한 부분인 전기차를 중심으로하는 미래모빌리티 산업에 있어, 부고한 부분을 빠르게 흡수하고, 미래를 선도하기 위한 필요한 요소인, 핵심인력육성, 글로벌기술선도분야 첨단기술 연구, 산학실질적 협력방안이라는 세가지 축에 대한 접근방안 및 사업결과는 전반적으로 잘 체계화되어 진행되고 있다고 보여짐.
	교육	지금의 산학협력방안도 차별화된 접근방법으로 잘 접근되고 있으나, 좀 더 임팩트한 어프로치를 위해서는, xEV차량을 베이스로 하는 d-Mobility산업에 있어 그 기술을 리딩하고 있고, 학계의 절산한 지원을 기다리는 주요 기업과의 실질적이고 실제 개발환경에 적합한 분야중심으로 교육이 보완되었으면 좋겠음.
	연구	해외 우수전문가 초청 및 해외교수님들과의 활발한 교류뿐 아니라, 국내 우수전문가 및 연구분야책임자들과의 교류도 중요하고, 이를 통해 실제 일선에서 필요로 하는 기술수요분석 및 연구분야를 센싱하고 보완해주면 더욱 좋겠음.(예, e-Mobility 버츄얼 개발등)
	산학	전반적으로 산학과제 수나 질적인측면에서 다양하게 접근하고 있어 추가제안할 부분은 많지 않으나, 한가지만 제안해보면 xEB베이스의 자율주행분야 선도기술인 만큼, 그 근간이 되는 xEV의 완성도 제고를 위해 구동모터,인버터 및 구동시스템분야등 최근에 산업현장에서 경쟁이 치열해지고 있는 기술부분도 포함해주면 더욱 좋지 않을까 판단됨.

2023년 12월 22일

소속 : LG마그나 이파워트레인(주)

직책 : 상무이사(개발담당)

성명 : 김기남 (인  서명)



국민대학교 4단계 BK21사업
자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단



자체평가기준표(3차년도)

구분	항목	평가 지표	평 가 내 용	점수 5점~1점
점수 평가	비전 (20점)	단장 역량	교육연구단장의 교육·연구·행정 역량	4
		참여교수 역량	교육연구단 참여교수들의 교육·연구 역량	5
		비전/목표 달성도	교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적	4
		벤치마킹 대학과의 비교	벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과의 비교 및 이를 통한 본 사업단의 개선 노력	5
	교육 (40점)	교육과정 구성/운영	교육과 연구의 선순환 구조 구축 여부, 연구역량의 교육적 활용 여부, 참여교수 대학원 강의 계획 대비 실적	5
		인력 확보/배출	대학원생 인력 확보/배출 계획의 적절성 및 실적	4
		취창업 우수성	참여대학원생의 취(창)업학의 질적 우수성	5
		우수인력 지원	우수 대학원생 확보 및 지원 계획의 적절성 및 실적	4
		논문 연구실적	참여대학원생의 저명학술지 논문 및 학술대표 발표의 우수성	5
		특허,기술이전	참여대학원생의 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성	4
		신진연구인력	신진연구인력 확보 및 지원 계획 및 실적	4
		교육의 국제화	교육 프로그램의 국제화 및 국제공동연구 현황 및 실적	5
	연구 (20점)	국책연구비 수주	참여교수의 중앙정부/해외기관 연구비 수주 실적	4
		연구논문 정량 실적	연구논문의 정량적 실적	5
		연구논문 정성 실적	연구논문의 계량적 수치(IF, JCAR) 포함 연구업적물의 질적 우수성	4
		연구의 국제화	참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적	5
	산학 (20점)	산학연구비 수주	참여교수의 산학 연구비 수주 실적	5
		특허·기술이전	참여교수의 특허, 기술이전, 창업 실적 및 우수성	4
		산학간 교류	산학 간 인적/물적 교류 실적	5
		기업인력재교육	기업인력재교육 실적	5

구분	항목	총평 및 제언
평가 의견	비전	<p>- BK 21사업 혁신인재양성사업 교육연구단 자체평가보고서 비전 관련 연구단이 제시한 전체적인 각 항목에 대한 비전과 목표는 적절하게 달성되었다고 판단됨.</p> <p>특히, 미래자동차의 혁명을 선도하기 위한 핵심 인재 양성, 첨단 기술 연구, 실질적 산학협력을 통한 교육과 연구의 허브 역할 수행에 대한 비전 제시와 연구단의 목표가 명확하고 자율주행 xEV 분야의 실무형 융복합 창의 역량 개발을 위한 교육 표준에 대한 명확한 비전을 제시하였다고 판단됨. 그리고 벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과의 비교 및 이를 통한 본 사업단의 개선 노력도 양호하며 교육연구단의 참여교수에 대한 교육 및 연구역량 우수하다고 판단됨. 다만 일부 미 달성된 박사과정 정원확대, 기업현장실습 개선 및 우수외국인 학생유치 등에 대해 좀더 노력이 필요하다고 판단됨.</p>
	교육	<p>- 교육과정 구성 및 운영 관련 교육과정 체계를 3개 트랙 자율주행 안전제어 트랙, 자율주행 SW 및 AI 트랙, xEV 고성능화 트랙은 미래자동차의 핵심기술로 적절하다고 판단되고, 교육과 연구의 선순환 체계 마련, 강의 품질 개선을 위한 모니터링 절차 운영, 졸업요건 및 인센티브 기준인 FM-CORE 마일리지제도 운영, 산학연구의 정규 교과목화 도입 운영, 제직자 교육프로그램의 학점인정 제도운영 등은 산학간의 좋은 성과라고 판단됨.</p> <p>- 인력양성 계획 및 지원방안 양호하며, 우수 대학원생 인력 확보 및 배출실적 양호함. 참여 대학원생의 취업 실적도 우수하고 논문 연구실적, 특허 및 기술이전, 선진연구인력 확보 지원계획, 국제화 및 국제공동연구 현황 및 실적도 우수하다고 판단됨. 다만 우수인력 지원 및 지원 계획에 대한 구체화가 다소 미흡함. 보완이 필요함.</p>
	연구	<p>- 연구역량 및 영역 관련 중앙정부 기관 연구비 수주실적은 48억 5천만원으로 양호하나, 해외기관 연구비 수주 실적은 미흡하다고 판단됨. 우수 연구 논문 발표실적, 우수 국제 공동연구 실적, 우수 정부 연구 수행실적, 우수 특허 실적 등 양호함. 특히, 중앙정부 및 해외기관 연구비 수주실적 1인당 평균 3억원 연구비 수주함. 참여교수 연구업적물의 경우 27건 SCI(급) 논문 실적 달성함. 정부 및 산학과제 총 130건으로 참여교수 1인당 8.125건의 실적 초과 달성함. 국제 학술 및 연구 교류 건수는 34건으로 계획대비 초과 달성함. 지식재산권 관련 국내특허 17건 출원 5건 등록 하였음. 다만 선진 기술과의 쟁력을 위해 국제특허에 대한 노력이 요구됨.</p> <p>- 참여교수의 국제적 학술활동 및 참여실적 및 현황은 국제학술대회 좌장, 국제학회 위원회, 편집위원 활동 등 적극적으로 참여는 양호함.</p>
	산학	<p>- 산학협력 영역 관련 최고 수준의 산업체 연구과제 수주함. 산업체 과제 참여교수 12명 54건(수주액 19억 8천만원), 정부과제 참여교수 15명, 69건(수주액 48억 6천만원), 기술자문 참여교수 6명 16건 자문(수주액 2억 9천만원), 정부 및 산학과제 1인당 목표건수 참여교수 16명 기준 3.5건에서 실적 8.125건 초과 달성함.</p> <p>- 산학협력을 통한 우수(지역) 산업 문제해결 실적 총 54건으로 양호하며, 산업체 기술 자문 및 기업인력 재교육 실적 양호함.</p> <p>- 산업체와의 인적/물적 교류 활성화 특히, 참여대학원생 박사학위논문 심사 국내 우수 산업체 전문 심사위원으로 초빙하여 논문의 질을 높이고 산업체에 실질적으로 필요한 연구를 수행한 성과가 될 수 있도록 함. 또한, 국내 굴지 기업이 참여대학원생을 대상으로 총 19건의 취업세미나 및 랩투어를 통해 실질적인 인적자원 교류를 활성화 함이 양호함.</p>

2023년 12월 22일

소속 : (주)비투솔루션

직책 : 대표이사

성명 : 김상겸 (인 또는 서명)





국민대학교 4단계 BK21사업
자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단



자체평가기준표(3차년도)

구분	항목	평가 지표	평 가 내 용	점수 5점~1점
점수 평가	비전 (20점)	단장 역량	교육연구단장의 교육·연구·행정 역량	5
		참여교수 역량	교육연구단 참여교수들의 교육·연구 역량	5
		비전/목표 달성도	교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적	5
		벤치마킹 대학과의 비교	벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과의 비교 및 이를 통한 본 사업단의 개선 노력	4
	교육 (40점)	교육과정 구성/운영	교육과 연구의 선순환 구조 구축 여부, 연구역량의 교육적 활용 여부, 참여교수 대학원 강의 계획 대비 실적	5
		인력 확보/배출	대학원생 인력 확보/배출 계획의 적절성 및 실적	5
		취창업 우수성	참여대학원생의 취(창)업학의 질적 우수성	4
		우수인력 지원	우수 대학원생 확보 및 지원 계획의 적절성 및 실적	4
		논문 연구실적	참여대학원생의 저명학술지 논문 및 학술대표 발표의 우수성	5
		특허,기술이전	참여대학원생의 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성	4
		신진연구인력	신진연구인력 확보 및 지원 계획 및 실적	5
		교육의 국제화	교육 프로그램의 국제화 및 국제공동연구 현황 및 실적	4
	연구 (20점)	국책연구비 수주	참여교수의 중앙정부/해외기관 연구비 수주 실적	4
		연구논문 정량 실적	연구논문의 정량적 실적	5
		연구논문 정성 실적	연구논문의 계량적 수치(IF, JCAR) 포함 연구업적물의 질적 우수성	4
		연구의 국제화	참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적	4
	산학 (20점)	산학연구비 수주	참여교수의 산학 연구비 수주 실적	5
		특허·기술이전	참여교수의 특허, 기술이전, 창업 실적 및 우수성	4
		산학간 교류	산학 간 인적/물적 교류 실적	4
		기업인력재교육	기업인력재교육 실적	4

구분	항목	총평 및 제안
평가 의견	비전	<p>본 교육연구단의 단장은 다양한 정부, 산학과제 책임자로서의 경험이 많으며 많은 대학원 졸업생을 배출함으로 교육 역량을 보여주었으며 행정적인 역량이 우수하다고 판단됨. 2030 미래자동차 혁명 선도를 위해 대한민국의 고등교육의 새로운 표준을 제시하는 대표 대학으로 전문성과 실용성을 중시하는 위상 확립을 정의하고 대학과 사회를 연결하는 프로그램 개발로 비전 설정이 타당하다고 판단됨. 이를 바탕으로 혁신 인재 양성, 첨단 융합기술 연구 등 허브 역할 수행이 가능하다고 생각됨.</p> <p>주요 실적으로는 자율주행 인재 양성을 위해 15과목의 강의를 개설하였고, 온라인 강의 개설 및 재직자의 스킬업 과정 이수를 통한 교육체계를 구축하였음. 연구부분에서의 역량 강화를 위해서 우수 신진 연구 인력을 확보하려고 노력하고 있으며 우수 논문저자에 대해 인센티브를 지급하고, 연구 장학금을 지급하는 등 노력을 기울이고 있다고 판단됨. 특히 산학협력을 위한 산학연 전문가 초빙 세미나 개설 및 산업체 겸임 교수 섭외 등 노력을 수행하고 있으나 다양한 산업체, 연구소간 교류 활성화 부분과 학생들의 인턴십 참여가 부족한 것이 보이며 이를 보완해야 한다고 판단됨. 국제화 부분으로 8개의 기관과 공동연구를 수행하였으며 해외 대학소속의 석학들과 교류를 수행하였음. 더 활발한 공동 연구를 통해 많은 논문 실적 확보가 요구됨.</p>
	교육	<p>교육 실적으로 우수 학술지 2편, SCI/E 6건 게재 및 다수의 최우수학술대회 논문 발표 등 실적이 우수하다고 판단됨. 또한 교육연구단의 현 학사관리 장단점을 객관적으로 분석함으로써 추후 개선 방향 설정이 용이할 것으로 보임. 그리고 최근 활발히 연구되고 있는 자율주행, AI에 관련된 강의의 개설 및 계획이 추후 전문성과 실용성을 갖춘 인재 양성에 도움이 될 것이라고 판단됨. 그리고 강의의 질을 개선하기 위한 강의 품질 모니터링 절차를 운영함으로써 지속적인 개선을 추진하고 있음. 새롭게 개설될 강의에 대해 대학생/대학원생 들의 의견을 수렴하는 과정이 더해지면 학생들이 열정적으로 참여할 강의 개설에 도움이 될수 있다고 판단됨. 지도교수, 현장멘토, 학생들로 구성된 팀티칭 제도는 현장 교육 및 인재 양성에 큰 의미를 가지고 있다고 생각됨. 박사과정 학생 및 외국인 학생 확보를 위한 방안이 필요함.</p>
	연구	<p>연구 역량으로 과학기술우수논문상, 해외 저널 및 학술대회, 국제 공동연구 실적들이 확보되었음. 또한 연구 재정 확보를 위한 다양한 부처의 정부 과제를 수행하고 있으며 차량 위험도 예측 등과 관련하여 우수 특허 및 SCI급 저널을 발표하였음. 연구비의 경우 당해연도 줄어들었으며 향후 연구비 확보 방안에 대한 계획이 필요함. 총 27건의 SCI급 논문 달성으로 당해 목표치 13건을 상회하는 결과를 달성하였고, 국제 학술 연구 교류건수도 당해년도 목표를 초과 달성하였음.</p> <p>국제 공동연구 실적으로 총 11곳의 우수 연구기관과 협업을 수행하였음. 논문 실적이 2건으로 보완이 요구됨.</p>
	산학	<p>산업체 과제를 54건 수행한다는 것은 학술적인 연구 뿐 만 아니라 실제 산업에서 사용될 수 있는 기술들 개발한다는 반증임. 산학 공동 특허를 현대자동차, 한국전자기술연구원, 한화 등과 출원함으로써 실질적인 연구 결과물을 도출했다는 성과를 거둠. 또한 참여 교수들의 산업체 방문 및 다양한 세미나를 수행함으로 기술교류를 활발히 수</p>

		<p>행하고 있다고 판단됨. 그리고 산업체 연구비 수주액이 증가하고 있으므로 산업체와 활발히 개발 및 협업하고 있다고 생각됨. 또한 참여교수의 산업문제 해결을 위한 다양한 자문 및 개발을 수행하고 있음이 확인됨. 다양한 기업으로 기술을 이전한 실적이 있지만 기술료의 경우 정부/산업체 과제 대비 작은 비중임을 고려하면 기술이전에 대한 방안이 요구됨.</p>
--	--	---

2023년 12월 21일

소속 : 한국전자기술연구원

직책 : 책임연구원

성명 : 김 정 호

(인 또는 서명)



국민대학교 4단계 BK21사업
자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단



자체평가기준표(3차년도)

구분	항목	평가 지표	평가 내용	점수 5점~1점
점수 평가	비전 (20점)	단장 역량	교육연구단장의 교육·연구·행정 역량	5
		참여교수 역량	교육연구단 참여교수들의 교육·연구 역량	5
		비전/목표 달성도	교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적	5
		벤치마킹 대학과의 비교	벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과의 비교 및 이를 통한 본 사업단의 개선 노력	3
	교육 (40점)	교육과정 구성/운영	교육과 연구의 선순환 구조 구축 여부, 연구역량의 교육적 활용 여부, 참여교수 대학원 강의 계획 대비 실적	5
		인력 확보/배출	대학원생 인력 확보/배출 계획의 적절성 및 실적	4
		취창업 우수성	참여대학원생의 취(창)업학의 질적 우수성	5
		우수인력 지원	우수 대학원생 확보 및 지원 계획의 적절성 및 실적	5
		논문 연구실적	참여대학원생의 저명학술지 논문 및 학술대표 발표의 우수성	5
		특허,기술이전	참여대학원생의 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성	5
		신진연구인력	신진연구인력 확보 및 지원 계획 및 실적	5
		교육의 국제화	교육 프로그램의 국제화 및 국제공동연구 현황 및 실적	5
	연구 (20점)	국책연구비 수주	참여교수의 중앙정부/해외기관 연구비 수주 실적	5
		연구논문 정량 실적	연구논문의 정량적 실적	5
		연구논문 정성 실적	연구논문의 계량적 수치(IF, JCAR) 포함 연구업적물의 질적 우수성	5
		연구의 국제화	참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적	4
	산학 (20점)	산학연구비 수주	참여교수의 산학 연구비 수주 실적	5
		특허·기술이전	참여교수의 특허, 기술이전, 창업 실적 및 우수성	4
		산학간 교류	산학 간 인적/물적 교류 실적	4
		기업인력재교육	기업인력재교육 실적	5

구분	항목	총평 및 제언
평가 의견	비전	<ul style="list-style-type: none"> • 세상을 바꾸는 자율주행 xEV 전문 R&D 혁신인재 양성이라는 목표를 달성하기 위해 FM-CORE 구축'이라는 비전을 설정하고, 관련 참여자의 역량을 결집한 것은 모범적인 사례가 되었음. • 일반대학원과 분리되어 상당한 독립성을 가지고 있는 자동차공학전문대학원의 이점을 충분히 활용하여 유연하고 능동적인 사업의 수행이 가능하였던 것으로 평가함. • 다만 벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과의 구체적이고 정량적 비교 지표를 설정하고 비교한 결과를 통한 사업단의 개선 노력에 대한 부분은 명확하지가 않음.
	교육	<ul style="list-style-type: none"> • 학술연구, 산학실무, 글로벌협력 마일리지를 일정 수준 이상 달성해야 졸업 자격이 되도록 하는 FM-CORE 마일리지 제도를 수립, 운영 함으로써 교육의 질적 향상을 도모한 것으로 평가함. • ETAS, IPG, GM PACE 등 외국 연구소/산업체 기반 교육프로그램을 지속적으로 운영하고 있으며, 높은 경쟁력을 보유한 미국 Kettering University(GMI) 와의 국제화 교육프로그램을 신설한 것은 국제적 수준의 교육을 달성하기 위한 성과로 평가함. • 산학연구의 정규 교과목화 (iPBL) 도입 운영함으로써 산학연구와 교육의 연계 체계를 마련한 것은 실용적인 교육의 실현을 위한 노력으로 평가됨.
	연구	<ul style="list-style-type: none"> • 높은 수준의 산업체 연구과제 수주를 통한 실질적인 연구과제를 수행한 것을 바탕으로 연구논문 발표 실적, 국제 공동연구 실적, 국내 및 국제 특허 출원 실적 등 전반적인 분야에서 우수한 성과를 도출하였음. • 국제 연구학술활동에 많은 지원을 하고 있음은 높은 평가를 받을 수 있지만 국제교류 및 학술 활동 실적 대비 국제 공동연구 실적이 상대적으로 미흡하므로 이에 대한 독려와 정량적 실적 및 사후평가 제도가 필요함.
	산학	<ul style="list-style-type: none"> • 다수의 산학공동 연구 및 이를 토대로 하는 양질의 공동특허를 출원하는 등 우수한 성과를 거둔 것으로 평가함. • 산업체 재직자 교육프로그램(Skill-Up)의 학점인정 제도 운영, 박사학위 논문심사에 산업체의 전문가를 초빙하여 논문의 질을 높이고 산업계에 실질적으로 필요한 연구를 수행한 점이나 다양한 취업세미나 및 랩투어 등의 프로그램을 통해 실질적인 산학협력과 인적 자원 교류를 활성화하는 노력을 보임. • 다만 현장실습의 성과는 충분하지 않으며 특히 현장실습을 학점과 연계하는 실질적인 프로그램의 도입이 필요함.

2023년 12월 23일

소속 : 한국자동차공학한림원

직책 : 부 회 장

성명 : 김 중 희





국민대학교 4단계 BK21사업
자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단



자체평가기준표(3차년도)

구분	항목	평가 지표	평 가 내 용	점수 5점~1점
점수 평가	비전 (20점)	단장 역량	교육연구단장의 교육·연구·행정 역량	5
		참여교수 역량	교육연구단 참여교수들의 교육·연구 역량	4
		비전/목표 달성도	교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적	4
		벤치마킹 대학과의 비교	벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과의 비교 및 이를 통한 본 사업단의 개선 노력	4
	교육 (40점)	교육과정 구성/운영	교육과 연구의 선순환 구조 구축 여부, 연구역량의 교육적 활용 여부, 참여교수 대학원 강의 계획 대비 실적	4
		인력 확보/배출	대학원생 인력 확보/배출 계획의 적절성 및 실적	5
		취창업 우수성	참여대학원생의 취(창)업학의 질적 우수성	4
		우수인력 지원	우수 대학원생 확보 및 지원 계획의 적절성 및 실적	5
		논문 연구실적	참여대학원생의 저명학술지 논문 및 학술대표 발표의 우수성	4
		특허,기술이전	참여대학원생의 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성	4
		신진연구인력	신진연구인력 확보 및 지원 계획 및 실적	4
		교육의 국제화	교육 프로그램의 국제화 및 국제공동연구 현황 및 실적	4
	연구 (20점)	국책연구비 수주	참여교수의 중앙정부/해외기관 연구비 수주 실적	4
		연구논문 정량 실적	연구논문의 정량적 실적	4
		연구논문 정성 실적	연구논문의 계량적 수치(IF, JCAR) 포함 연구업적물의 질적 우수성	4
		연구의 국제화	참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적	4
	산학 (20점)	산학연구비 수주	참여교수의 산학 연구비 수주 실적	5
		특허·기술이전	참여교수의 특허, 기술이전, 창업 실적 및 우수성	4
		산학간 교류	산학 간 인적/물적 교류 실적	5
		기업인력재교육	기업인력재교육 실적	5

구분	항목	총평 및 제안
평가 의견	비전	교육연구단의 비전 실현을 위한 다양한 프로그램을 적절히 운영하고 있는 것으로 판단되며, 실질적인 산학협력을 통한 교육과 연구 허브 역할을 독립적인 전문대학원 운영으로 실현해 가고 있음
	교육	자율주행 xEV분야의 실무형 융복합 창의 역량개발을 위한 교육 표준을 제시하고 이를 통하여 신산업 인재 양성에 성과를 보이고 있으며, 다수의 국내외 학술지 논문 게재와 지적재산권 출원 등을 통하여 연구 인력의 역량을 확보하고 있음 다만, 향후 예상되는 학령인구 감소에 따른 우수 학생의 지속적인 유치를 위한 보다 적극적인 홍보 및 제도 보완이 필요해 보임
	연구	참여교수 및 참여 연구원들의 다양한 연구 과제 수행을 통하여 우수한 연구 성과(총 27건의 SCI 논문 게재와 22건의 특허 실적)를 확보한 것으로 판단됨. 다만, 국제교류 및 학술 활동 실적 대비 국제 공동연구 실적이 상대적으로 미흡한 것으로 보이므로 이에 대한 개선이 필요해 보임 또한, 대학원생 및 참여교수의 논문, 특허, 연구과제 수주실적을 더욱 높이기 위하여 보다 적극적인 지원책이 필요할 것으로 생각됨
	산학	최고 수준의 산업체 연구과제 수주를 통한 적극적인 산학협력으로, 산업계의 문제해결에 적극 기여하고 있음(총 54건) 또한, 산업체 기술 자문 및 기업인력 재교육을 통하여 산업계의 역량 강화에 기여하고 있음

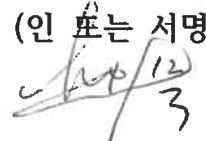
2023년 12 월 22 일

소속 : (주)에코앤드림

직책 : 개발영업본부장

성명 :

김 태 민 (인 또는 서명)





국민대학교 4단계 BK21사업
자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단



자체평가기준표(3차년도)

구분	항목	평가 지표	평 가 내 용	점수 5점~1점
점수 평가	비전 (20점)	단장 역량	교육연구단장의 교육·연구·행정 역량	5
		참여교수 역량	교육연구단 참여교수들의 교육·연구 역량	5
		비전/목표 달성도	교육연구단의 비전 및 목표 대비 실적	5
		벤치마킹 대학과의 비교	벤치마킹 대상 글로벌 저명대학과의 비교 및 이를 통한 본 사업단의 개선 노력	4
	교육 (40점)	교육과정 구성/운영	교육과 연구의 선순환 구조 구축 여부, 연구역량의 교육적 활용 여부, 참여교수 대학원 강의 계획 대비 실적	5
		인력 확보/배출	대학원생 인력 확보/배출 계획의 적절성 및 실적	5
		취창업 우수성	참여대학원생의 취(창)업학의 질적 우수성	5
		우수인력 지원	우수 대학원생 확보 및 지원 계획의 적절성 및 실적	5
		논문 연구실적	참여대학원생의 저명학술지 논문 및 학술대표 발표의 우수성	5
		특허,기술이전	참여대학원생의 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성	5
		신진연구인력	신진연구인력 확보 및 지원 계획 및 실적	4
		교육의 국제화	교육 프로그램의 국제화 및 국제공동연구 현황 및 실적	5
	연구 (20점)	국책연구비 수주	참여교수의 중앙정부/해외기관 연구비 수주 실적	5
		연구논문 정량 실적	연구논문의 정량적 실적	5
		연구논문 정성 실적	연구논문의 계량적 수치(IF, JCAR) 포함 연구업적물의 질적 우수성	5
		연구의 국제화	참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적	5
	산학 (20점)	산학연구비 수주	참여교수의 산학 연구비 수주 실적	5
		특허·기술이전	참여교수의 특허, 기술이전, 창업 실적 및 우수성	5
		산학간 교류	산학 간 인적/물적 교류 실적	5
		기업인력재교육	기업인력재교육 실적	4

구분	항목	총평 및 제안
평가 의견	비전	· 자율주행xEV전문R&D혁신인재양성을 목표로 교육, 연구, 산학협력, 국제화에 대한 구체적인 비전이 제시되었으며, 해당 비전을 달성하기 위한 체계적인 발전전략이 제시됨
	교육	· 본 교육연구단 소속 교수진은 자동차 관련 전 분야에 대한 탁월한 전문성과 심도있는 경험을 바탕으로 우수한 실무중심 교육과정을 운영하고 있음. 특히 교육과정 체계를 1) 자율주행 SW 및 AI, 2) 자율주행 안전제어, 3) xEV 고성능화라는 3개 트랙으로 구분하고 각 세부분야에 특화된 교육과정을 제공하여 경쟁력 있는 엔지니어를 양성하기 위한 교육과정을 운영하고 있음 · 본 교육연구단 소속 연구원들은 학위과정에 상관없이 우수한 연구결과를 저명 학술지(IF 4 이상 학술지 2편, SCI/E 상위 학술지 6건 등)에 게재하고, 국내외 학술대회에 참가(국제 26건, 국내 82건)하여 우수한 연구 결과를 발표하였음. 이러한 성과는 본 연구단이 추진하고 있는 체계적인 연구 및 교육 시스템의 우수 결과물로 평가됨 · 이 밖에 산학연계 iPBL 정규 교과목, 자동차융합세미나, 재직자 교육프로그램(Skill-Up), FM-CORE 마일리지 제도 등 교육과 연구 간의 선순환 체계를 구축하여 우수한 교육과정을 운영하고 있는 것으로 판단됨 · 자동차공학 분야에서 높은 경쟁력을 보유한 외국 대학과의 MOU 체결, 학점교류, 외국 연구소/산업체와의 협업 교육 프로그램 운영 등 본 교육연구단의 체계적인 교육과정을 해외로 확산하는 과정을 활발히 추진하고 있음. 이는 본 교육연구단의 경쟁력을 강화하고 국내외 우수 학생 유치에 긍정적 요소로 작용할 것으로 평가됨
	연구	· 본 교육연구단 소속 교수진과 연구원이 수행한 우수한 연구 결과는 각종 정량지표로 증명됨. 관련 분야 상위 저널 게재 실적(SCI급 논문 27건 등), 정부/산업체 과제 수주 실적(최근 1년 정부과제 약 49억, 정부/산업체 과제 총 130건), 국제 학술/연구 교류 실적(34건), 특허 실적(출원 17건, 등록 5건) 등 연구성과와 관련된 정량지표에서 고르게 우수한 성과를 보임 · 자율주행 xEV 연구를 위해 사이버-물리 연구 플랫폼(CRP Platform) 구축, 자율주행 SW 및 AI 관련 연구를 위한 고성능 딥러닝 서버 구축, 자율주행 시나리오 구현 및 탑승자와 차량 간의 상호작용 연구를 위한 드라이빙 시뮬레이터 구축, 3차원 모델 기반 자율주행 시뮬레이션 환경 구축 등 관련 분야 연구를 선도할 수 있는 최첨단 차세대 연구환경 구축에도 힘쓰고 있는 것으로 보임.
	산학	· 본 교육연구단 소속 교수진은 탁월한 전문성을 바탕으로 국내외 연구활동을 선도하고 지역산업문제 해결을 위한 우수한 산학협력 성과를 보임. 이는 산업체 과제 54건 수주 (약 20억), 기술자문 16건 수행, 산학 공동 특허 (7건) 등 탁월한 정량지표로 뒷받침됨. · 본 교육연구단은 산업체 니즈를 반영한 재직자 교육과정(Skill-Up) 운영, 산업체 방문 세미나 수행 (총 26건), 산업체 전문가의 박사학위 심사 참여(총 5명) 등을 통하여 산업체와의 실질적인 산학협력 강화를 달성하였으며 이를 통하여 체계적인 교육-연구 선순환 구조를 확립하였음

2023년 12월 23일

소속 : 홍익대학교 기계시스템디자인공학과

직책 : 부교수

성명 : 오유근

 (인) 오유근 서명