

【 신청서 요약문 】

〈신청서 요약문〉

중심어	미래자동차	자율주행자동차	차량안전제어
	xEV친환경자동차	자동차IT융합	차량고성능화
	모빌리티	스마트자동차	자율주행SW&AI
교육연구단의 비전과 목표	<ul style="list-style-type: none"> 국내 유일의 자동차공학 분야 전문대학원인 국민대 자동차공학전문대학원이 중심이 되는 미래자동차 분야의 ‘자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단’은 ‘2030년 미래자동차 시대를 선도하는 FM-CORE (Future Mobility Center of Research and Education)구축’을 비전으로 정의함. FM-CORE는 미래자동차 분야의 교육 및 연구의 중심이 되는 핵심 센터를 의미하며, 2030년 Level 5 완전 자율주행 xEV의 상용화 및 보급 확산에 따른 미래자동차 혁명을 선도하기 위해서 시장에서 필요로 하는 핵심인재 양성, 첨단 융합기술 연구, 발전적 산학협력을 위한 교육·연구의 허브 역할을 수행하는 핵심센터를 구축하고자 함. 교육연구단 목표는 ‘세상을 바꾸는 자율주행 xEV 전문 R&D 혁신 인재 양성’으로 설정하였으며 교육부문에서는 자율주행 xEV 분야의 실무형 융복합 창의역량 개발을 위한 교육 표준을 제시하고 이를 통해 신산업 인재를 양성하고자 함. 연구부문에서는 미래자동차 시대를 선도하는 R&D 혁신 플랫폼을 구현하고자 하며 산학협력부문에서는 대학과 기업의 상호협력 UICORE (University-Industry Collaboration of Research and Education) 생태계 구축으로 미래자동차 분야의 우수 연구 및 인력 공유를 통한 산학협력을 활성화하고자 함. 		
교육역량 영역	<ul style="list-style-type: none"> 국민대 자동차공학전문대학원은 1998년 개원 이후 국내 유일 자동차 분야 전문대학원으로, 자동차 관련 전 분야 최고 교수진을 확보하고, 고급전문인력 양성과 자동차 산업 경쟁력 제고에 이바지함. 체계적인 자동차 중심 교육과정을 보유하고 있으며, 특히, KMOOC ‘자동차-SW-디자인 융합기술의 기초’ 개발 및 운영, 자율주행 xEV SW 및 AI 분야 신규 교과목 개발 등 신산업 교육에도 선제적으로 준비해오고 있음. 교육연구단의 비전 실현을 위하여 3대 교육목표로 미래자동차 전공특화 인재양성, 미래자동차 실무연계 인재양성, 미래자동차 글로벌협력 인재양성을 수립함. 목표달성 전략으로 3대 전공트랙 ‘자율주행 안전제어’, ‘xEV 고성능화’, ‘자율주행 SW 및 AI’를 운영하고, 졸업 요건 및 인센티브 기준인 FM-CORE 마일리지 제도, 올인원 커미티 (All-in-One Committee) 제도, 재직자 교육 프로그램의 학점 인정 제도를 도입함. 또한, 산학연계교과목인 iPBL (Industry Project-Based Learning)을 신규개설하고, LINC+사업과 GM PACE 프로그램으로 기확보한 기업 수준의 기자재를 교육에 활용하여, 교육-연구의 선순환 체계를 구축함. 우수 인재 확보를 위하여 본교 학부 자동차융합대학에서 자동차와 자동차IT융합 분야의 특화 교육을 받은 우수인재 풀(연 125명)을 활용하고, LG전자, LG이노텍, 만도 등 취업연계형 산학장학생 프로그램을 확대 운영함. 우수대학원생은 K*star로 선정하여 지원함. 우수 신진 연구인력 확보를 위해 교육연구단에 제도적인 장치를 마련하고 지원함. 교육프로그램의 국제화를 위하여, 자동차분야 외국대학과의 MOU 8건을 완료하였고, 특히 미국의 GM에서 설립한 Kettering 대학과 2020년부터 획기적인 6년제 글로벌 학석사 프로그램을 신설할 예정임. 독일 IPG Automotive 교육센터 등 외국 연구소 공동 교육센터 6개를 유치하고 운영 중임. 향후 일본 Hokkaido 대학, 네덜란드 TNO 연구소 등과 11건의 대학원생 국제 공동연구를 계획함. 		

<p>연구역량 영역</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 국민대는 2014년 자동차융합대학, 자동차IT융합학과를 설립하여 자동차에 접차로 비중이 확대되고 있는 전기전자 및 IT 융합 분야에 대한 교육 및 연구역량을 확충해오고 있음. 대표적으로 자율주행 SW 및 AI 분야, 자율주행 안전제어 분야, 그리고 xEV 고성능화 분야 등을 선도할 우수한 신입교원을 확보하여 신산업분야의 탁월한 연구실적과 산학협력을 선도적으로 이끌어갈 역량을 갖추고 있음. • 본 교육연구단은 국내 자율주행자동차 경진대회를 초창기부터 지속적으로 참여해왔으며 2016년 현대자동차 주관 대회 준우승, 2017년 산업통상자원부 주관 대회 준우승, 2019년 국토부 주관 대회 우승 성과를 거둔 우수한 실적을 보유하고 있음. • 본 교육연구단에서는 자동차 연구에 필요한 다양한 시험평가 장비와 자율주행 AI 및 SW 등으로 구성된 사이버-물리연구플랫폼 (Cyber-Physical Research Platform, CPR-Platform)을 구축하고, 이를 통해 자율주행 xEV 관련 데이터 (Kookmin University Data-hub for Automobile Research, KUDAR)를 축적하고 공유함으로써, 연구단 내의 융합연구의 수월성 및 연구역량을 향상시키는 계획을 수립함. • 본 교육연구단은 참여교수 15명, 박사과정 15명, 석박통합과정 20명, 석사과정 73명이 참여하며, 향후 지속적인 저명교수를 채용(사업기간 내 4명)하여 연구역량을 극대화 할 계획임. • 연구역량 강화를 통해 사업기간 종료 시점에 현재 논문 IF를 3배 이상 향상을 목표로 함.
<p>산학협력 영역</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 산학협력을 통한 우수 인력양성을 위해 ‘산학연계 확대를 통한 iPBL’ 교과목을 통한 정규 교육과정의 실무 R&D교육과정, 비교과 분야로 산업현장의 빠른 변화와 기술문제 해결을 위한 미래자동차 전공특화 공동교육에 참여할 계획임. • 재직자 인력 재교육 과정으로 운영중인 TASS 교육센터, ETAS 교육센터, 현대엔지니어링 교육센터, Dymola 교육센터, Infineon 교육센터, IPG Automotive 교육센터를 활성화할 계획임 (2019년 산업체 재직자 교육 18건/322명 이수). 산업체 재직자가 재교육과정을 이수하고 향후 국민대 자동차공학전문대학원 진학시 학점으로 인정하는 방안을 수립할 계획임. • 국민대 자동차공학전문대학원은 LG전자, LG이노텍, 만도와 자동차 핵심 부품 및 자율주행 분야 인재 양성을 위한 대학원 산학장학생 제도 운영(2015년~현재). 추후 현대자동차그룹과의 학부 계약학과 운영(2014.3.~2020.2) 경험을 토대로 대학원 계약학과 과정개설을 추진하고자 하며, 차량통신 전문 기업인 Vector, Siemens등 부품업체와 협력하여 실무형 전문 연구인력을 양성할 계획임. • 본 교육연구단 참여교수는 현대자동차그룹과 공동으로 차세대조향시스템 연구실(2016~2019), 자율주행검증기술 연구실(2019), 클러치시스템 공동연구실(2017~2019), 전동화 변속기시스템 연구실(2019~현재), Virtual Engineering 기반 차량 통합성능 개발 공동연구실(2016~2019)을 운영하였으며, 향후 이러한 공동연구실을 지속 추진하여 산학협력을 강화할 예정이다.
<p>기대 효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 본 교육연구단의 비전 ‘2030 미래자동차 시대를 선도하는 FM-CORE 구축’을 통해 구축된 FM-CORE (Future Mobility Center of Research and Education)은 혁신인재 양성, 첨단 융합기술 연구, 발전적 산학협력을 위한 허브로 자리매김하여 미래 사회를 혁신하는 국가 미래자동차 산업의 중심이 될 것을 확신함. • 정부의 ‘2030 미래자동차 산업 발전 전략’에 따라 세계 자동차시장 점유율 10% 달성을 통한 세계 4위권 자동차 생산국으로 도약하기 위해 요구되는 미래자동차 혁신 R&D 인력을 양성함으로써 급속히 증가하고 있는 친환경차 및 자율주행차 분야의 기술력 확보 및 인력 수급 문제를 해소할 수 있음. • 정부의 미래자동차 산업 발전 지원 전략에 맞춰 미래차 경쟁력 1등 국가로의 도약을 위하여 부품업체에 대한 전문 인력 및 자체기술 개발 지원을 통한 미래자동차 부품공급의 중심으로 대한민국이 자리잡을 수 있는 기틀을 마련할 수 있음.

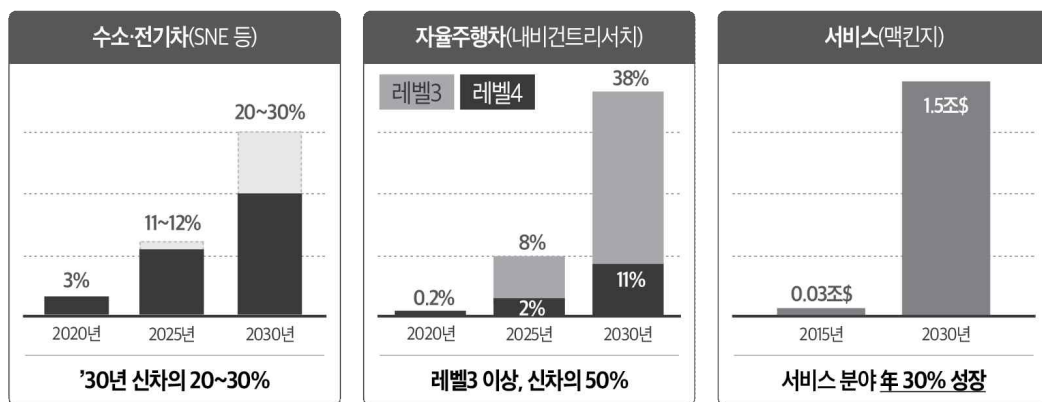
I. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.1 교육연구단의 필요성

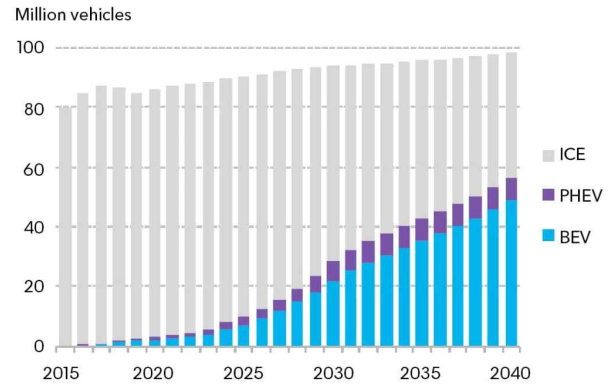
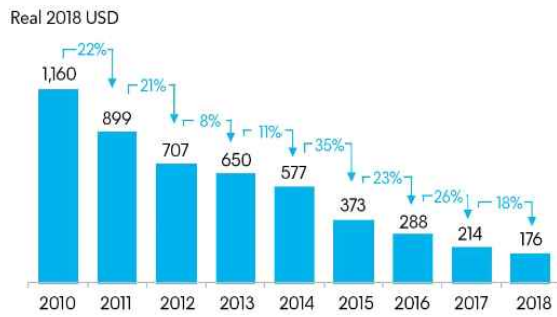
【국내 자동차 산업과 교육연구단의 필요성】

- 국내 자동차 산업은 국내 전체 제조업 생산의 13.6%, 고용의 11.8%, 부가가치의 12.0%를 차지하고 있어 경제적 비중이 높고, 사회적 영향이 큰 산업으로 자리잡고 있음 (경제총조사, 통계청 2015).
- 최근 자동차 생산량 (2017년 세계 6위, 2018년 세계 7위) 뿐만 아니라 자동차생산 비중 (2017년 4.2%, 2018년 4.1%)도 점점 하락하고 있는 실정이며 (한국자동차산업협회 2018), 이런 위기 상황은 4차 산업혁명 시대의 최첨단 IT 기술이 융합된 미래자동차 산업 생태계 구축을 통한 연구·개발 혁신 및 인력양성으로 극복할 수 있음.
- 미래자동차란 친환경 전기차와 수소차, 정보통신 기술 (ICT)와 인공지능 (AI)에 기반한 자율주행자동차를 포괄하는 자동차 개념으로, 산업적으로는 스마트폰과 O2O (Online to Offline) 플랫폼 기반의 공유이동수단 서비스 산업까지 확장되고 있음.
- 미래자동차 분야의 산업 발전전략 보고서에서는 2030년 미래자동차 글로벌 시장이 수소·전기차는 신차의 20~30%, Level 3 이상 자율주행차는 신차의 50%, 서비스 분야는 연 30% 성장 예측(출처: 미래자동차 산업 발전전략 보고서, 관계부처 합동, 2019)



[그림] 2030 미래차 글로벌 시장 전망 (출처: 미래자동차 산업 발전전략 보고서 2019년도)

- **[친환경자동차]** 국제적인 탄소배출 저감 정책에 따라 내연기관 자동차 (ICEV)보다 친환경 전기차 및 수소차 (xEV)의 수요가 증가하는 추세이고, 최근 배터리 가격의 감소와 함께 전기차 판매는 세계적으로 2030년 2,800만대를 넘을 것으로 예상되며, 배터리전기차의 연평균 증가율은 57%, 수소차 증가율은 172%로 집계되고 있음.
- 국내 전기차 보조금 정책은 산업경쟁력 확보보다는 차량보급 확대에 초점을 두고 있어, 관련 핵심 기술의 확보로 세계적인 시장 확보가 시급한 상황임.
- 세계 수소차 시장의 경우, 2018년까지 누적 1.1만대 보급으로 미미한 수준이지만 2020년을 기점으로 본격적인 시장형성기에 진입하여 2050년 8백만대 보급이 예상됨.
- 국내 수소차는 세계 최고 수준의 양산 기술력을 보유하고 있으나, 핵심소재기술 (수소농도센서, 고압밸브, 고압저장/충전장치 등)은 해외 의존도가 높아 관련 기술 개발이 필요함.



[그림] 리튬배터리 팩 가격 추이 (좌) 및 동력원별 자동차 판매량

(출처: Electric Vehicle Outlook 2019, BloombergNEF)

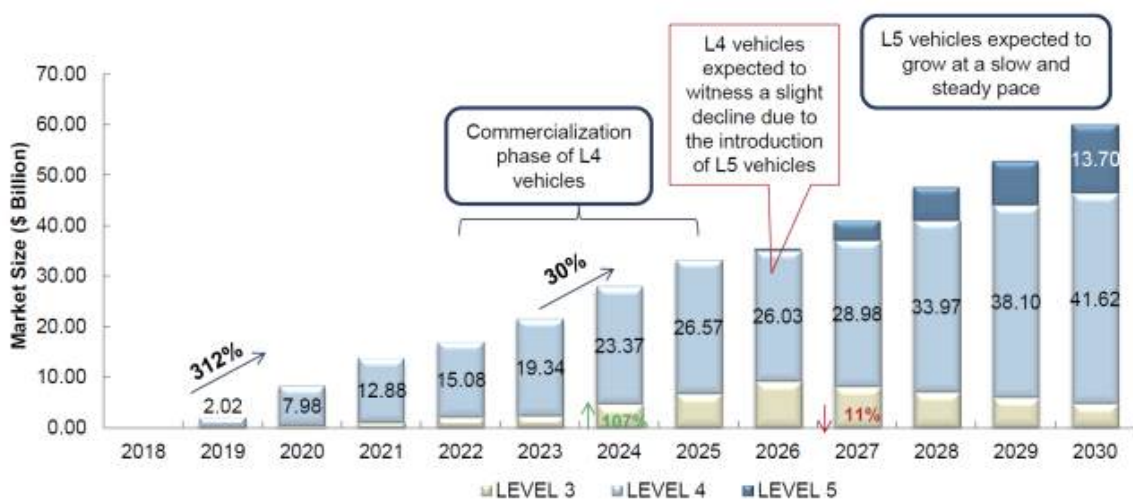
[표] 친환경자동차 연간 판매량 변화 추이]

(출처: 자동차산업 동향 및 향후전망, 한국자동차산업협회, 2018)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	연평균 증감률 (%)
배터리전기차 (국내 판매)	196,740 (780)	264,811 (1,075)	441,361 (2,907)	701,218 (5,914)	1,136,611 (13,826)	1,888,828 (31,696)	57.2 (119.3)
수소전기차 (국내 판매)	34 (-)	19 (-)	498 (-)	2,219 (-)	3,330 (22)	5,059 (730)	172.0 (3,218.2)

□ [자율주행자동차] 미래자동차에 대한 연결성과 안전에 대한 소비자들의 요구가 증가됨에 따라 연료의 효율 증시와 함께 안전을 최우선하는 자율주행자동차로 자동차 분야의 패러다임 변화

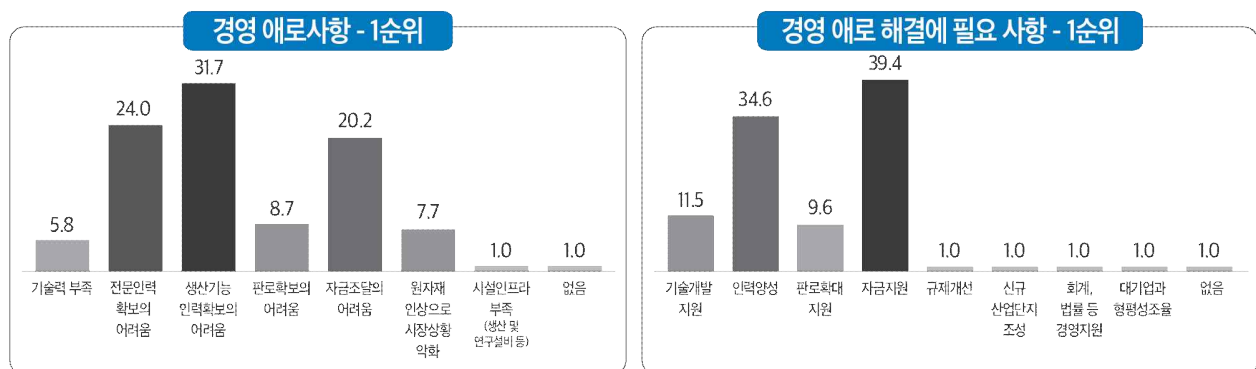
- 자율주행자동차 시장은 연평균 9% 이상의 높은 성장성을 기반으로 기존 자동차 시장을 대체할 것으로 예상되며, Level 4의 상용화 단계인 2023년 193.4억불을 기점으로 30%의 성장세를 보일 것으로 전망(출처: Global Autonomous Driving Market Outlook 2018)



[그림] 자율주행자동차 시장규모

(출처: Global Autonomous Driving Market Outlook 2018, Frost&Sullivan)

- 자율주행자동차 단계는 Level 0 (비자동화), Level 1 (운전자지원), Level 2 (부분자동화), Level 3 (조건부자동화), Level 4 (고도자동화), Level 5 (완전자동화)으로 구분됨
- 미국, 독일 등 자동차 선진국의 경우, 활발한 스타트업 창업과 벤처투자, M&A 활성화등을 통하여 IT, 인공지능, 소프트웨어 등 첨단분야 기술 경쟁력 및 우수 인력을 확보함으로써 자율주행자동차 시장을 선도하고 있음.
- 국내 자율주행자동차 기술의 경우, 고속도로 자율주행 시범운행(2018.02) 등을 통한 기술 축적과 대규모 실증단지(K-City) 완공(2018.12)으로 기본 연구 기반은 갖추고 있으나, 인공지능 기반의 부품과 소프트웨어의 핵심 기술력은 선진국에 비해 미흡 (77%)한 것으로 평가되고 있음.
- 정부는 미래자동차를 8대 혁신성장 선도과제의 하나로 지정하고, ‘미래자동차 산업 발전전략’을 수립하여 2030년 미래자동차 경쟁력 1등 국가로 도약하기 위한 친환경자동차 및 자율주행자동차 기술 확보에 집중하고 있으며, 미래자동차 생태계로의 조기전환을 목표로 2조원 이상의 자금을 투자하여 부품기업 중 전장부품 기업 비중을 20%로 늘리고, 미래차 핵심소재·부품 자립도를 80%까지 달성하고자 함.
- 미래자동차 산업기술 인력은 2015년 1만여명이지만, 미래자동차 산업 발전 전략에 따라 2028년에는 8.9만명 이상의 인력이 필요할 것으로 전망하고 있음 (산업통산자원부 보도자료, 2020.03.03.).
- 분야별로 살펴보면, 친환경차 71.935명, 자율주행차 11.603명, 인프라 5,531명으로 비중은 친환경차가 80.8%로 높지만 연평균 증가율은 자율주행자동차가 8.7%로 높게 나타남
- 자율주행자동차 상용화를 위해 노력하고 있는 자동차부품사의 가장 큰 경영 애로 사항으로 전문인력 확보가 강하게 지적되고 있는 상황임.



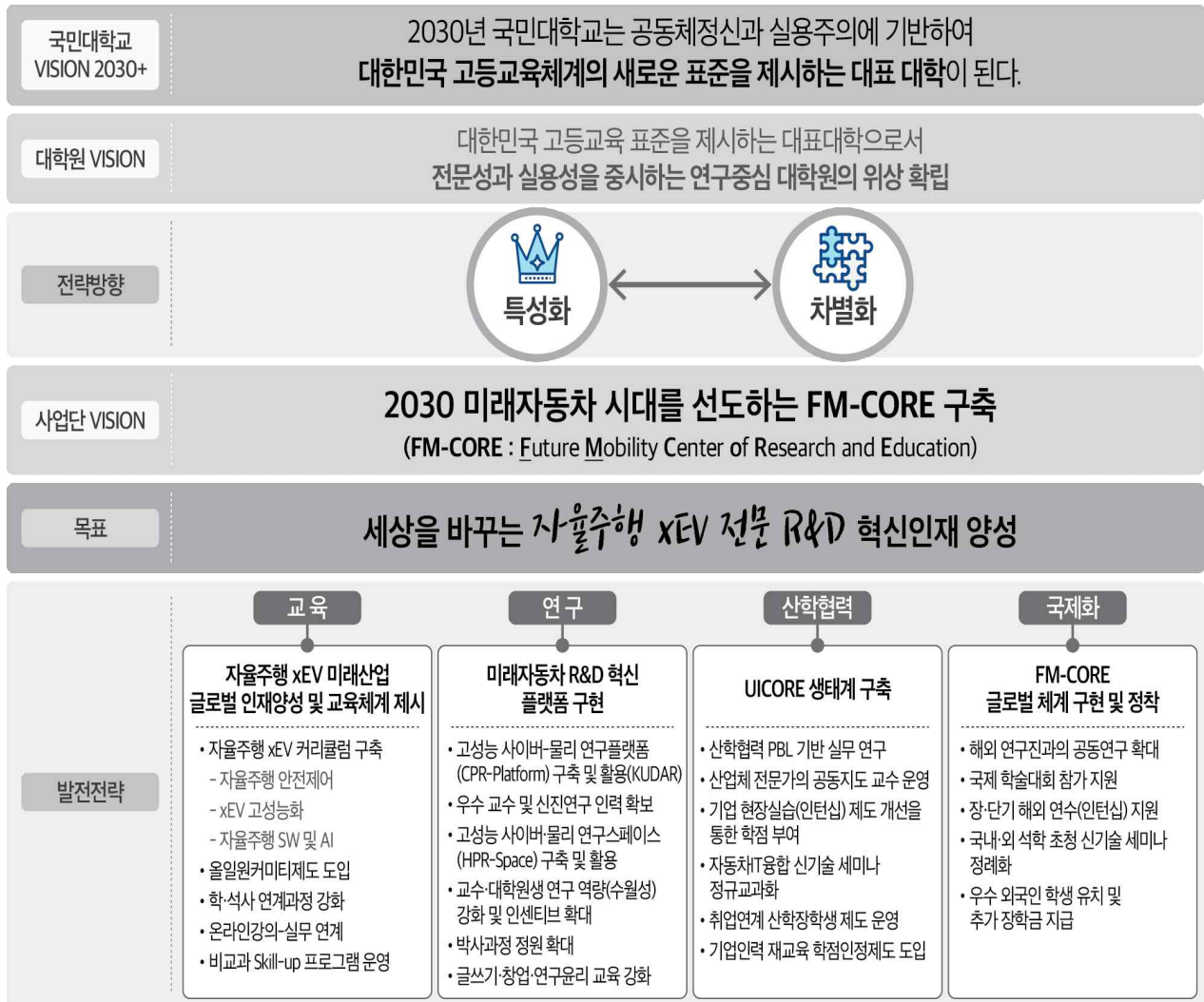
[그림] 자율주행자동차관련 부품사의 주요 경영 애로사항 및 해결을 위한 필요사항
(‘자율주행자동차 상용화 대비 신산업 육성방안’ 산업연구원 용역보고서, 2018.5)

- 따라서, 정부의 ‘미래자동차 산업 발전 전략’을 뒷받침하기 위해서 본 국민대학교 ‘자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단’에서는 IT 융합을 기반하는 자율주행자동차와 친환경자동차 분야의 융복합 R&D 인력 양성 및 연구, 산학협력 체계 구축을 추진함으로써, 미래자동차 시대를 준비하기 위한 사회적 요구를 충족시키고자 함.

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.2 교육연구단의 비전 및 목표

【교육연구단 비전·목표】



[그림] 교육연구단의 비전·목표

□ 교육연구단 비전: 2030 미래자동차 혁명을 선도하는 FM-CORE 구축

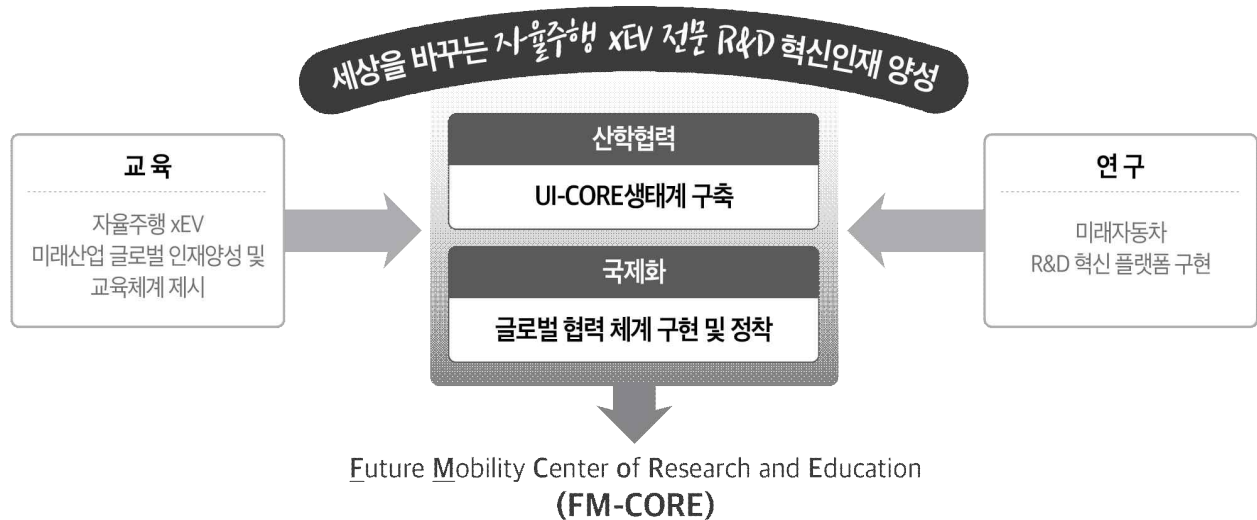
- 국민대가 2019년 새롭게 정립한 비전 <KMU Vision 2030+>은 ‘대한민국 고등교육체계의 새로운 표준을 제시하는 대표대학’으로, 대학의 교육철학인 공동체 정신과 실용주의를 바탕으로 대학이 안고 있는 근본적인 비판에 도전하여 그 문제를 해결하고, 4차산업혁명 시대를 선도하는 미래혁신형 인재의 정의와 양성방법의 표준을 제시·확립하는 대학이 되고자 함.
- 이를 계승하여, 국민대 대학원의 비전은 ‘대한민국 고등교육체계의 새로운 표준을 제시하는 대표대학으로서 전문성과 실용성을 중시하는 연구중심 대학원의 위상 확립’으로 정의함.
- <KMU Vision 2030+>를 실현하기 위한 전략방향으로 ‘사회 수요에 부합하는 학문분야를 선정하여 세계적인 수준으로 집중 육성’하는 특성화 (Specialization)과 ‘대학과 사회를 연결하는 고유 프로그램을 개발’하는 차별화 (differentiation)를 추구함.
- 국내 유일의 자동차공학 분야 전문대학원인 국민대 ‘자동차공학전문대학원’이 중심이 되는 핵심산업 미래자동차 분야의 ‘자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단’은 ‘2030년 미래자동차 시대를 선도하

는 FM-CORE 구축' 을 비전으로 정의함.

- FM-CORE는 ‘Future Mobility Center of Research and Education’ 으로 미래자동차 분야의 교육 및 연구의 중심이 되는 혁신 센터를 의미함.

- 2030년 Level 5 완전 자율주행 xEV의 상용화 및 보급 확산에 따른 미래자동차 혁명을 선도하기 위해서 시장에서 필요로 하는 혁신인재 양성, 첨단 융합기술 연구, 발전적 산학협력을 위한 교육·연구의 허브 역할을 수행하는 혁신센터 (CORE)를 구축하고자 함.

□ 교육연구단 목표: 세상을 바꾸는 자율주행 xEV 전문 R&D 혁신 인재 양성



[그림] 교육연구단의 목표 및 세부분야별 연계

- 본 교육사업단은 ‘세상을 바꾸는 자율주행 xEV 전문 R&D 혁신인재 양성’ 을 목표로 하고, 이를 추진하기 위하여 교육·연구·산학협력·국제화 부문의 세부목표 및 추진내용을 수립함.
- ‘교육’ 부문에서는 자율주행 xEV 미래산업 글로벌 인재 양성을 위한 교육 표준을 제시하고 이를 통해 신산업 인재를 양성하고자 함.
 - 자율주행 xEV 교육과정 (커리큘럼) 개발: 자율주행에서 요구하는 인지·판단·제어 분야와 xEV에서 요구하는 고효율·저탄소·고성능화 분야를 포괄하기 위하여 ‘자율주행 안전제어’, ‘xEV 고성능화’, ‘자율주행 SW 및 AI’ 로 구성된 융복합 커리큘럼 개발 및 운영
 - FM-CORE 마일리지 제도 운영: 학생 역량 강화를 위한 학술연구, 산학실무, 국제협력의 실적을 반영한 졸업요건 강화
 - 올인원커미티제도 도입: 연구 및 산업계 전문가와의 공동지도교수 제도 활성화
 - 학·석사 연계과정 활성화: 해외대학 벤치마킹 및 대학 규정 개정을 통한 학점 상호 인정, 현장실무 연계, 해외연수 제도화 추진
 - 온라인 강의 - 실무 연계: 자율주행 xEV 분야 온라인 공개강의를 개발 활용하고, 대기업 수준의 고사양 시험·평가 시설을 연계하는 Flipped Learning을 활용한 Hands-on-Experience 강화
 - 비교과 Skill-Up 프로그램 운영: 방학 중 대학원생 단기집중 교육 및 산업체 재직자 교육 연계를 통한 대학원생 기초·실무 역량 강화
- ‘연구’ 부문에서는 미래자동차 시대를 선도하는 R&D 혁신 플랫폼을 구현하고자 함.

- 사이버-물리 연구시설 구축 및 활용 (CPR-Platform): X-in-the-Loop 시뮬레이션 시스템, 해석엔지니어링, 시험평가, AI 및 SW를 통합하는 대기업 수준의 고성능 사이버-물리 연구 인프라 (Cyber-Physical Research Platform, CPR-Platform) 구축
- CPR-Platform을 통해서 획득한 자율주행 xEV 차량의 다양한 데이터를 규격화하고 클라우드 환경에서 공유, 활용할 수 있는 데이터 관리 시스템 (Kookmin University Data-hub for Automobile Research, KUDAR) 구축
- 교수·신진연구인력·대학원생 연구 수월성 향상 및 인센티브 강화: 우수 연구인력 유치를 위한 제도적·재정적 지원 및 연구 성과에 따른 인센티브 제도 강화
- 자동차공학전문대학원 박사과정 정원 확대: 미래자동차 고급 연구인력 확보를 위한 박사배출 확대
- 글쓰기·창업·연구윤리 교육 강화: 대학원생들의 연구역량 강화를 위한 기초교양 교과목 운영
- ‘산학협력’ 부문에서는 대학과 기업의 상호협력 UICORE (University-Industry Collaboration of Research and Education) 생태계 구축으로 미래자동차 분야의 우수 연구 및 인력 공유를 통한 산학협력을 활성화하고자 함.
 - i-PBL 기반 실무역량 강화: 산학연 공동연구 프로젝트 (산학과제)를 기반으로 하는 연구소, 산업체 전문가들의 다차원 교육 참여제도 확대
 - 기업·연구소 현장실습(인턴십) 활성화: 현장실습 (인턴십) 장려를 위한 제도 개선 (학점 부여 등)으로 현장에서 필요로 하는 살아있는 지식과 기술 습득에 대한 동기부여 확대
 - 기업·연구소 전문가의 공동지도 확대: 기업·연구소 전문인력의 대학원생 논문/연구 공동 지도를 위한 겸임교수 활용
 - 취업연계 산학장학생 프로그램 운영: 대학원생의 취업을 제고 및 기업의 특화 인재 안정적 확보를 위한 장학 프로그램 추진
 - 자동차IT융합 신기술 세미나 정규 교과화 및 기업인력 재교육 학점 인정 제도 도입: FM-CORE에서 실시하는 기업인력 재교육 과정 중 전문대학원운영위원회에서 인증한 과정을 수료한 기업인력이 추후 국민대 자동차공학전문대학원에 진학할 경우 학점 인정
- ‘국제화’ 부문에서는 FM-CORE의 글로벌 체계 구축 및 정착을 추진함.
 - 해외 공동연구 확대: 연구년 및 해외연구자 교류를 목적으로 하는 국제과제 지원을 이용한 해외 공동연구 수행
 - 장단기 해외 연수 (인턴십) 및 국제학술대회 참가·발표 지원: 대학원생의 글로벌 역량 강화 및 미래자동차 분야 신기술 동향 파악
 - 소통능력 향상을 위한 외국어 졸업요건 강화: 모국어를 제외한 외국어 능력 공인검증
 - 국내외 석학 초청 신기술 세미나 정례화 및 우수 외국인 학생 유치 확대: 학기별 심사를 통한 우수 유학생 장학금 추가 지급

【해외 저명 대학 벤치마킹 분석 및 교육연구단 목표에의 반영】

- ☐ 교육연구단의 교육·연구·산학협력·국제화 시스템의 현재 상황을 파악하고, 유럽, 미국, 아시아의 저명 대학 벤치마킹을 통하여 교육연구단 비전 및 목표 달성을 위한 상세 추진체계에 반영함.
- 세계적인 연구 중심대학에서는 신산업 분야 지원을 위하여 각 대학별로 특성화 분야를 선정하고, 대학과 산업체의 공동 지원으로 체계적인 인재양성, 기술개발, 산학협력이 용이 하도록 신산업 연

구센터를 수립하여 운영하고 있음.

- 교육 분야에서는 Hands-on-Experience의 중요성을 강조하면서 이론과 실무를 겸비한 융합교육체계를 운영하고 있으며, 학·석사연계, 석·박사연계 과정의 활성화로 신산업 분야의 고급인력 배출을 앞당기고 있음.
- 연구/산학협력 분야에서는 융복합 연구가 가능한 연구진을 구성하고, 기업과의 공동연구 목표를 설정하고 추진하는 산학협력 생태계 구축에 노력하고 있음
- 국제화 분야에서는 세계 우수 대학/연구소와의 연계를 조직화하고, 외국인 교수 및 유학생에 대한 지원을 강화하고 있음.
- 이러한 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 혁신인재 양성을 위한 교육·연구·산학협력·국제화 전략을 수립하였음.

[표] 세계 연구중심 대학의 교육·연구·산학협력·국제화 분야 벤치마킹

대학명 (국가, QS Ranking (2020))	벤치마킹 분석 내용	교육연구단 반영 사항
Swiss Federal Institute of Technology, Zurich (ETHZ) (스위스, 6)	<ul style="list-style-type: none"> • 스위스 연방이 공식적으로 지원하는 이공계 연구중심 대학 • 지식 (hard science) 전달 중심의 강의형 강의비율을 낮추고 학생들이 생각하고 문제를 해결하는 과목 (thinking class)를 50% 이상으로 설계하는 것을 목표로 함. • 이를 위해 기초강의는 MOOC와 Flipped Learning의 결합으로 진행하면서 동영상 강의 보급 대학으로 자리잡음 • ‘직접 해보며 배우는 Learning by doing’과 ‘실패로부터 배우는 Learning by failure’를 위한 Hand-on-Experience의 중요성을 강조하고 있음. • 구조화된 산학연계 프로그램으로 매년 10~20개의 랩(연구실)이 기업들이 출자한 유로펀드를 이용해 기술을 개발하고 제품을 출시하고 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hands-on-Experience 중요성을 강조한 교육체계 구성 • Flipped Learning을 위한 On-line 콘텐츠 개발 • 연구소 (FM-CORE)를 중심으로 한 산학연계 프로그램
National Uni. of Singapore (NUS) (싱가폴, 11)	<ul style="list-style-type: none"> • 아시아 관점과 전문지식에 중점을 둔 교육, 연구, 창업에 대한 글로벌화를 제공하는 아시아 최고 수준의 대학 • 해외 거점의 NUS 캠퍼스 두고 학생교환 프로그램, 창업교육을 수행하고, 세계 수준의 대학과 공동 및 동시 학위 프로그램 운영 • 유학생에게 최대 80%까지의 학비지원과 교수에 대한 의료, 자녀 교육, 퇴직금 적립등 우수한 복지제공으로 글로벌 인재들의 유입을 유도 	<ul style="list-style-type: none"> • 세계 우수 대학과의 교류 확대를 통한 글로벌 전략 • 외국인 교원·학생에 대한 지원 강화
Cornell University (미국, 14)	<ul style="list-style-type: none"> • ‘지식의 발견, 보존 및 전파’라는 비전을 가지고, 가장 다양한 전공 교육을 제공하는 아이비리그 대학 • 공학분야에서는 ‘이론과 실무를 겸한 인재 교육’을 위하여 경 	<ul style="list-style-type: none"> • 이론과 실무를 겸비한 융합 교육체계 수립 • 자율주행 xEV 신기술의 산

대학명 (국가, QS Ranking (2020))	벤치마킹 분석 내용	교육연구단 반영 사항
	<p>진대회 및 공학 문제에 대한 프로젝트 수행으로 실무 경험 중시</p> <ul style="list-style-type: none"> 전통적인 학문 분야를 뛰어 넘어 대학원생들에게 최대로 유연한 교육 프로그램 제공 제2의 실리콘밸리로 인식되고 있는 뉴욕 테크 캠퍼스는 대학 주도의 IT·헬스케어·환경·미디어 분야의 최첨단 산업기지로 발돋움 할 수 있음. 	학협력 생태계 구축
UC Berkeley (미국, 28)	<ul style="list-style-type: none"> 미국 IT 산업을 이끄는 이공계 인재의 산실로 실리콘밸리 인력의 많은 부분을 차지하는 엔지니어 사관학교 스타트업 기업가 양성 프로그램과 함께 연구 개발을 위한 최첨단 시설을 지원 기계-전기전자-컴퓨터 공학의 우수 연구진을 연합하여 자율주행차를 위한 인공지능 기술을 개발하는 Berkeley Deep Drive 프로젝트를 시작으로 산학 공동연구 인프라 구축 (산업체와 지식재산권 및 연구결과 공유) 	<ul style="list-style-type: none"> 창업교육을 통한 교수·대학원생의 창업 장려 신기술 분야 (미래자동차: 자율주행 xEV) 육성 특성화 및 산학협력 강화
RWTH Aachen University (독일, 138)	<ul style="list-style-type: none"> 유럽내 최대규모의 공과대학으로 활발한 산학협력을 바탕으로 한 실용학풍을 저력으로 하는 대학 강의실에서 기초학문을 가르친 뒤 학생들이 직접 산업현장에서 진행되고 있는 R&D 기술을 경험할 수 있는 기회를 제공하는 교육과정 학석사 과정 10학기 (학부 6학기 + 석사 4학기) 와 함께 졸업 후산업체 인턴 또는 연구소 실습과정을 병행 자동차 혁신 분야(동력계, 전장, 음향) 연구소를 중심으로 교육 및 산학협력을 수행하고, 국제 워크숍을 매년 개최하고 있음. 	<ul style="list-style-type: none"> 보완된 학석사통합과정 체계 구축 및 운영 현장실습(인턴십)을 통한 실무역량 강화 연구소 중심의 신기술 분야 (미래자동차: 자율주행 xEV) 연구·교육 확대

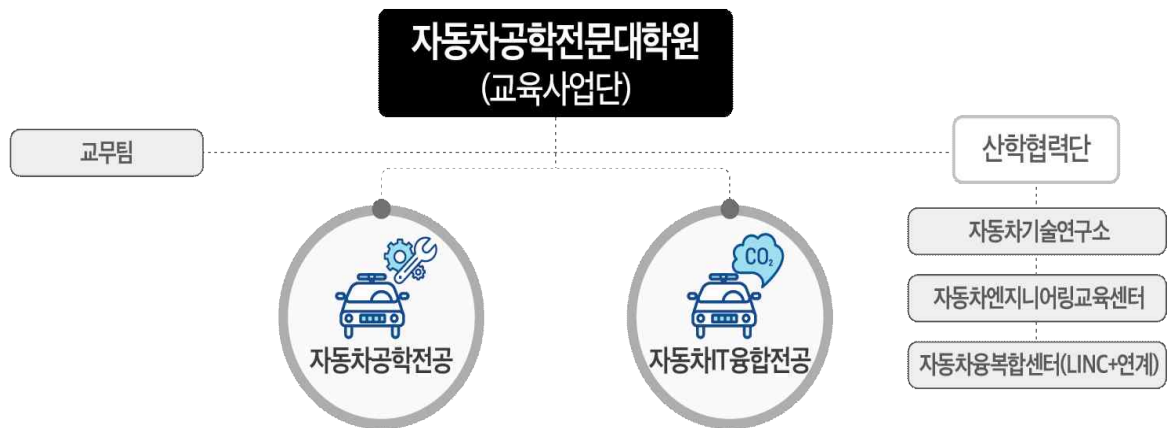
【교육연구단의 학사단위로서의 안정화 및 지속가능성 제고 방안】

□ 국민대는 1990년대 초반 대학의 중장기발전계획 <KMU1010>을 자동차분야 특성화 육성정책을 수립한 이후, 최근 수립된 <KMU VISION 2030+>까지 30여년 동안 지속적인 자동차 특성화 인재 육성을 위한 교육·연구·개발 체계의 발전을 위해 대학의 행·재정적, 인적 투자를 집중하고 있으며, 국민대의 자동차분야 특성화 정책에 의해서 1998년 개원한 국내 유일의 자동차 분야 전문대학원인 ‘자동차공학전문대학원’은 “미래자동차 산업을 선도하는 자동차IT융합형 전문 엔지니어 양성”을 비전으로 자동차 분야 최고의 R&D 인력을 양성하고 있음(석사 729명, 박사 79명 배출, 2020.04.01. 기준).

- 통합 정원으로 운영되는 2개의 전공 (자동차공학전공, 자동차IT융합전공)을 가지고, 석사과정, 박사과정, 학석사통합과정, 석박사통합과정 및 학연산협동과정을 두고 있으며, 전문대학원법에 의해 운영되고 있어 행·재정적 독립성이 우수함.
- 기계 중심의 자동차공학, 로봇공학, 생산공학뿐만 아니라 전기·전자, 정보통신(IT), SW, 인간공학, 경

영학 전공을 갖는 정년트랙 전임교원 17명, 산학협력중점교원 5명, 교육중점 교원 3명 등 총 25명으로 구성된 미래자동차의 전 분야의 교육 및 연구가 가능한 우수한 교수진을 보유하고 있음.

- 산학협력단과 연계한 자동차기술연구소, 자동차엔지니어링교육센터, 자동차융복합센터가 있어, 자동차 분야 연구 및 산학협력을 수행하고 있음.
- 행정지원은 팀장 1명, 무기계약직원 1명, 계약직원 1명으로 구성된 전담 교학팀이 담당하고 있음.



[그림] 국민대 자동차공학전문대학원 조직 구성

- 연계 학부 학사 조직인 ‘자동차융합대학’은 국민대 최고 경쟁력을 갖는 신입생을 선발하고 있으며, 4차산업혁명 혁신선도대학 사업을 통해 ‘초연결 자율주행자동차 시대를 선도하는 창의-융합형 인재’ 양성을 위한 혁신 기초/전문 교과와 설계·제작·시험평가 과정의 Hands-on-Experience 교과가 융합된 교육체계를 갖추고 있어, R&D 인력 양성을 위한 본 교육연구단의 우수 재원 확보가 가능함.
- 자동차 분야 특화인재 육성을 위한 지속적인 학사구조 개편으로, 기계분야에 중심을 둔 자동차공학과 (1992년 신설)와 전기·전자 및 IT에 중심을 둔 자동차IT융합학과 (2014년 신설)로 구성된 국내 유일의 자동차 전문 단과대학인 ‘자동차융합대학’을 2014년 신설하고 운영 중임.
- 최근 5년간 자동차공학전문대학원의 석사 정원 78% 이상이 자동차융합대학 출신임.
- 본 교육연구단의 주체인 ‘자동차공학전문대학원’은 ‘자동차융합대학’과 함께 대학 중장기 발전계획 및 산학협력 중장기 발전계획 구현을 위한 혁신적인 학사조직으로, 각종 정부재정지원사업에 지원, 선정되어 성공적으로 수행함으로써, 학내에서 절대적인 위상을 확고히 하고 있음.
- 1단계 BK21 사업 특화분야 자동차정보기술사업단 수행 (1999~2006) 및 3단계 BK21플러스 사업 특화전문인재양성형 ‘보안-스마트 전기자동차 특성화 전문인력양성 사업단’ 공동 수행중 (2013~2020).
- 사회맞춤형 산학협력선도대학사업 (LINC, LINC+)의 특성화 분야 ‘Future Mobility’ 수행 (2014~2022) 하였으며, 수도권 특성화사업 ‘자동차-SW-디자인 융합형 글로벌 인재양성 사업단’ 수행 (2014~2018).
- LINC+ 사회맞춤형 교육과정 모듈 사업 ‘친환경 자율주행자동차 인재양성 트랙’ 수행(2017~2018)하였으며, 4차 산업혁명 혁신선도대학 사업 ‘자율주행자동차’ 분야 수행중 (2018~2022). 산업통상자원부 미래자동차 R&D 전문인력양성 사업 수행중 (2018~2022).

- 따라서, 본 교육연구단은 대학에서 보장하는 안정적인 환경과 지속적인 투자를 바탕으로 세계적 수준의 미래자동차 연구의 중심으로 성장하기 위한 환경적인 요소를 모두 확보

【본부 대학원 혁신방향과의 정합성】

- 국민대는 대학원 중장기발전계획 <Brain Kookmin 2030+>에 따라 대학원 혁신 방향 비전으로 ‘대한민국 고등교육체계의 새로운 표준을 제시하는 대표대학으로서 전문성과 실용성을 중시하는 연구중심 대학원의 위상 확립’을 정의함.
- 이를 위한 중장기 발전 목표로 ‘세상의 미래를 혁신하는 국민* 연구인재 양성을 위한 x-CORE 기반 구축 및 확산’을 설정함. 이는 대학 발전을 위한 전략 방향인 특성화 및 차별화에 맞춰 학내 대외경쟁력을 갖춘 분야에 적극적인 투자 및 혁신을 통한 교육·연구·산학협력의 중심 (CORE: Center of Research and Education)을 구축/확산하겠다는 의미임.
- 일반대학원, 전문대학원, 특수대학원으로 구성되어 있는 대학원 위상제고와 조직 통합관리를 위한 거버넌스 수립으로 산학연구부총장제 도입, 교육·연구·행정을 통합 지원하는 ‘차세대 통합정보시스템’ 구축, 대학원생 교육·연구활동 및 복지 지원을 체계화하고자 함.
- 대학 본부는 BK21 FOUR 각 사업단 국비지원금의 20%에 해당하는 대응자금 (교비, 현금)을 지급하여 특성화 분야 육성과 함께 사이버물리시스템 구축, 학문후속세대 지원, 교수 역량 강화, 사업단 글로벌화를 지원하고자 함.
- 본 사업단은 ‘자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단’으로 명명하고, ‘2030년 미래자동차 시대를 선도하는 FM-CORE (Future Mobility Center of Research and Education) 구축’을 비전으로 미래자동차 혁신의 중심이 되고자 함.
- 자동차 분야는 1990년대 초반, 국민대의 대학중장기발전계획 <KMU1010> 수립 이후 지속적인 투자와 관심으로 성장한 대학의 대표 특성화 분야임.
- ‘자동차공학전문대학원’은 우수한 교수진, 안정화된 조직구성, 연구인프라 (공간/장비), 산학협력 체계를 갖춘 준비된 학사단위로 BK21 FOUR 사업에서 추구하는 QS 학과평가 100위권 진입을 위한 잠재력을 보유함.
- 국내 최초, 국내 유일의 자동차 전문 단과대학인 ‘자동차융합대학’은 총 정원 125명/년으로 운영되고 있어 미래자동차 혁신을 이끌 풍부한 우수인재 풀(Pool)을 보유함.
- 대학 본부의 대학원 혁신을 위한 교육·연구·산학협력·글로벌화의 발전전략 및 주요 전략과제에 맞춘 교육연구단의 세부목표 및 주요 추진내용은 다음 표와 같음.

[표] 본부 대학원 혁신 방향과의 정합성

분야	대학 본부의 혁신 방향		교육연구단의 추진 방향	
	발전전략	전략과제	주요 추진내용	세부목표
교육	초연결 융복합 교육체계 구축	• 미래유망 분야 교육과정 운영	• 자율주행 xEV 교육과정(커리큘럼) 개발	자율주행 xEV 미래산업 글로벌 인재양성 및 교육 표준 제시
		• 사이버물리시스템을 활용한 문제해결형 통합교과 운영	• Flipped Learning 기반 Hands-on-Experience 교육강화	
		• 학부-대학원 교육과정 연계 제도 활성화 (운영규정 개편)		
연구	‘Small Giant’ 융복합 연구 생태계 구축	• 연구 특성화영역 집중 육성 • 차세대 통합정보시스템을 이용한 빅데이터 및 AI 연구 기반 구축	• 사 이 버 물 리 연 구 플 랫 폼 (CPR-Platform) 구축 및 활용 • 박사과정 정원 확대	미래자동차 R&D 혁신 플랫폼 구현
		• 국민* 스타 교수 제도 도입 • 국민*스타 연구인재 제도 도입	• 우수 교수 및 신진연구인력 확보 • 우수 연구자 공간/재정 인센티브 확대	
		• 행정지원 고도화: 행정지원, 우수연구자 승진·승급 우대, 박사후 과정 지원, 연구과제 지원시스템 운영 등		
산학 협력	실용주의적 산학협력 (K-ECOSystem) 구축	• 신기술 지원 고도화 (국민* 공동기기원 설립) • 산업단지 거점 확보 및 지원체계 구축 (국민*미네르 바교육원 설립)	• CPR-Platform를 통한 가상시험 평가 인프라 지원 • 기업인력재교육 및 기술지도	UICORE (University- Industry Collaboration of Research and Education) 생태계 구축
		• 산학연 네트워킹	• iPBL 기반 실무역량 강화 • 기업·연구소 현장실습(인턴십) 활성화 • 공동지도교수제 도입	
		• 산학 계약학과 추진	• 현대자동차 계약학과 추진 • LG전자, LG이노텍, 만도 산학장 학생제도 확대	
		• 창업 및 기술사업화 통합 플랫폼을 통한 교수 및 대학원생 창업 지원 • 창업 관련 교과목의 전공 선택 지정		
글로벌 화	글로벌 오픈 이노베이션 커뮤니티 조성	• Global Engagement 프로그램 가동	• 국내외 석학 초청 신기술 세미나 정례화 • 해외 공동연구 확대	FM-CORE 글로벌 체계 구축 및 정착
		• 전략적 연구협력 중점대학 지정	• KMU-Kettering 대학간 학생교환 프로그램 운영	
		• 해외 우수 연구인력 유치 • ODA 사업 참여를 통한 해외 교류 활성화	• 우수 외국인 학생에 대한 장학금 추가지급 • 개도국과의 교류 확대	
재정 지원	BK21 FOUR 사업단 대응자금 (국비의 20% 현금) 지원		자동차공학전문대학원 운영비 투입	

Ⅰ . 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1. 교육연구단 구성

1.1 교육연구단장의 교육연구행정 역량

성 명	한글	박기홍	영문	PARK,KI HONG
소 속 기 관	국민대학교 자동차IT융합전공			

<표 1-1> 교육연구단장 최근 5년간 연구실적

연 번	저자/수상자 /발명자/창업 자	논문제목/저서제목/book chapter 제목	저널명/ 출판사 명	권(호), 페이지/ISSN/ISBN (pp. ** - **)	게재/출판	DOI 번호 (해당 시)
1	주저자	SAE Level 3 자율주행자동차의 고 장 안전성 정량적 평가 방법 개발 에 관한 연구	한국 ITS학회 논문지	Vol. 18 No. 1, pp.91~102(2019년 2월) / pISSN 1738- 0774/eISSN 2384-1729	게재	https://doi.org/ 10.12815/kits. 2019.18.1.91
2	주저자	DEVELOPMENT OF PREVIEW ACTIVE SUSPENSION CONTROL SYSTEM AND PERFORMANCE LIMIT ANALYSIS BY TRAJECTORY OPTIMIZATION	International Journal of Automotive Technology	Vol. 19, No. 6, pp. 1001-1012(2018년 12월) / pISSN 1229-9138/eISSN 1976-3832	게재	DOI 10.1007/s12239-0 18-0097-x
3	주저자	DEVELOPMENT OF THE LANE KEEPING CONTROL SYSTEM USING STATE- VARYING SURFACE FOR VULNERABLE ROAD USERS	International Journal of Automotive Technology	Vol. 19, No. 3, pp. 489-498(2018년 6월) / pISSN 1229-9138/eISSN 1976-3832	게재	DOI 10.1007/s12239-0 18-0047-7
4	주저자	ADAS 시스템의 고장 주입 시뮬레 이션 환경 개발 및 고장 안전성 평가 사례 연구	한국 자동차공 학회 논문집	Vol. 25, No. 6, pp. 767-777(2017년 11월) / pISSN 1225- 6382/eISSN 2234-0149	게재	https://doi.org/ 10.7467/KSAE.201 7.25.6.767
5	주저자	ESTIMATION OF LATERAL OFFSET AND DRIFT ANGLE FOR APPLICATION IN SECONDARY COLLISION AVOIDANCE SYSTEM	International Journal of Automotive Technology	Vol. 18, No. 1, pp. 137-146(2017년 2월) / pISSN 1229-9138/eISSN 1976-3832	게재	DOI 10.1007/s12239-0 17-0014-8

1.3 교육연구단의 구성

① 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

【교육연구단장의 교육·연구·행정 역량】

연구 역량	<ul style="list-style-type: none"> • 최근 3년 과제책임자로 수행한 과제 <ul style="list-style-type: none"> - 정부과제 24건 16억원, 산학과제 41건 14.4억원 • 현대자동차그룹 공동연구실(협력연구센터) 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 차세대조향시스템연구실 (2016~2019) (참여대학: 국민대, 서울대, 서울과기대, 국립안동대) - 자율주행검증기술연구실 (2019) (참여대학: 국민대, 한양대, 성균관대) • 최근 3년 자율주행 분야 국내특허 등록 9건, 해외특허 출원 4건. 아래 대표실적 <ul style="list-style-type: none"> - 특허 제10-2083482, 라이다 기반의 차량주행 가능영역 검출장치 및 방법 - 미국특허 출원번호 15816464, Vehicle Collision Prediction Algorithm Using Radar Sensor and UPA Sensor • 자율주행자동차 분야 국가 자문 다수 수행. 아래 대표실적 <ul style="list-style-type: none"> - 국토교통부 자율주행차 융복합 미래포럼 위원, 2016.6~현재 - 교통안전공단 자율주행차 정책자문단 자문위원, 2017.6~2018.6 등 • 영국 FISITA(세계자동차공학회연맹) Council Member 및 한국대표 (2014~2016) • 독일 IPG사 Advisory Board Member (2017~2019) • 산학협력 공로상 수상 <ul style="list-style-type: none"> - 산학협력 유공자 부총리겸 교육부 장관상 수상 (2017.11.1) - 국민대 산학협력 공로상 수상 (2019.10.17)
교육 역량	<ul style="list-style-type: none"> • 미래자동차 분야(자율주행, ADAS, 사시제어) 석사이상 전문인력 양성 <ul style="list-style-type: none"> - 2020년1학기 기준: 졸업생 80명 이상 배출, 재학생 26명 지도 • 학부 교육 우수성: 국민대 전체 강의평가 상위20% 우수교원 선정 <ul style="list-style-type: none"> - 2016년1학기 10.62%, 2016년2학기 19.9%, 2017년1학기 10.98% • 기업인력재교육에 대한 노력 및 성과 <ul style="list-style-type: none"> - 2015.12.18 현대엔지비 최초로 수여한, 전문기술교육 우수장사 시상 - 자동차 신산업분야 대응을 위한 새로운 교육과정의 지속적인 개발 - 2015년 현대엔지비 신규과정 개설: ADAS설계및응용, HILS모델링기술 • 세계 유수의 자동차 해석SW 회사의 교육센터 유치를 통한 기업인력재교육 및 이들 SW를 이용한 정규커리큘럼 개설. 아래 대표실적 <ul style="list-style-type: none"> - 독일 IPG사 Automotive Training Center 설립(센터장) (2017년 7월) - 독일 ETAS사(Bosch계열사) ETAS 교육센터 설립(센터장) (2014년 2월) - 독일 지멘스사 제공 PreScan을 이용한 다학제간캡스톤디자인 정규교과목 개설
행정 역량	<ul style="list-style-type: none"> • 국민대 자동차융합대학장 (2018.2~2019.2, 2019.8~현재) • 국민대 자동차공학전문대학원장 (2012.3~2014.1, 2018.2~2019.2, 2019.8~현재) • 국민대 자동차산업대학원장 (2018.2~2019.2, 2019.8~현재) • 교육부 재정지원사업 단장 및 부단장 수행 <ul style="list-style-type: none"> - LINC 사업단 부단장 및 Future Mobility센터 센터장 (2014.8~2017.6) - LINC+ 사업단 친환경자율주행자동차CC 소장 (2017.6~현재) - CK-II 사업단(자동차-SW-디자인 융합형 글로벌 인재양성 사업단) 단장 (2016.7~2019.2) - 4차산업혁명 혁신선도대학 사업단 (자율주행자동차 분야) 단장 (2018.5~2019.8) • 한국자동차공학회 전기전자ITS부문 부회장 (2013~2018) • 한국ITS학회 부회장 (2016~2017)

② 대학원 신청학과 소속 전체 교수 및 참여연구진

<표 1-2> 교육연구단 신청학과 소속 참여교수 현황

기준일	신청학과	전체 교수 수			참여교수 수						
					기존교수 수			신임교수 수			총계
		전임	겸임	계	전임	겸임	계	전임	겸임	계	
2020. 05. 14	자동차공학전문대학원	15	10	25	6	8	14	0	1	1	15

③ 교육연구단 구성의 적절성

<표 1-3> 참여교수진의 해당 신산업분야 교육 실적 및 연구 분야

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속 대학 및 신청학과	세부전공분야	신산업 관련 대학원 개설 실적
	신산업 관련 연구분야와의 연계성					
1	강연식	부교수		국민대학교 자동차공학과	자동차계측/제어학	"자동차공학 칼만필터 응용 (2019년 2학기) 선형제어시스템(2019년 1학기)
	자율주행 센서융합 및 최적제어 분야 전공자로 최근 차량용 레이다 및 라이다 센서 개발연구					
2	김정하	교수		국민대학교 자동차IT 융합전공	자동차전기/전자	"응용수학 (2015년 1학기 /2018년 1학기) 로보틱스 (2016년 2학기)"
	자율주행자동차 플랫폼 및 무인 항법/통합/인지/Fail-Safe System 개발연구					
3	김종찬	부교수		국민대학교 자동차IT 융합학과	내장형시스템	"실시간임베디드시스템(2019년 2학기) 소프트웨어기능안전(2017년
	자율주행 컴퓨터 시스템의 실시간성, 안전성 등 비기능 요구사항 만족을 위한 시스템 수준의 소프트웨어 최적화 연구					
4	김흥규	교수		국민대학교 자동차공학전공	소성가공	경량화재료성형해석(2019년 2학기)
	미래자동차(친환경, 자율주행, 나는 자동차) 실용화를 위한 차량 부품 경량화 구조와 성형 공정의 설계 연구					
5	박기홍	교수		국민대학교 자동차IT 융합전공	자동차계측/제어학	"차량전자제어 문제연구 (2015년 1학기) 자동차제어공학(2019년 2학기)
	자율주행을 위한 차량의 종/횡방향 동역학 제어기 설계 및 고장안전 기술 연구					

③ 교육연구단 구성의 적절성

<표 1-3> 참여교수진의 해당 신산업분야 교육 실적 및 연구 분야

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속 대학 및 신청학과	세부전공분야	신산업 관련 대학원 개설 실적
	신산업 관련 연구분야와의 연계성					
6	신성환	부교수		국민대학교 자동차공학전공	소음	"자동차음향및진동(2017년 2학기) 랜덤데이터(2018년/2019년 2학기)
	미래자동차 안전을 위한 스마트 차량 진단 및 xEV 음향·진동 감성 정량화 및 개선 연구					
7	양지현	부교수		국민대학교 자동차IT융합전공	자동차전기/전자	"인간차량인터랙션과 제어이론(2018년 1학기) 자율주행HMI 특론(2018년 2학기)
	미래자동차의 안전, 성능, 만족도 향상을 위한 Human-Machine Interaction 연구					
8	유진우	조교수		국민대학교 자동차IT 융합학과	자동차전기/전자	자율주행 위치인식 및 경로계획(2019년 2학기)
	미래자동차 자율주행 요소기술 개발 및 차량 센서 신호처리 알고리즘 연구					
9	이근호	교수		국민대학교 자동차IT 융합학과	자동차전기/전자	"모터제어공학(2019년 2학기) 차량전력전자공학(2018년 2학기)"
	미래자동차의 핵심 분야인 전기모터제어 및 전력전자 분야 연구					
10	이상현	교수		국민대학교 자동차IT 융합전공	자동차전산공학	"인간-기계 인터랙션 (2015년 2학기) 기계학습 및 패턴인식 I
	인간중심의 자율주행차량을 위한 인공지능 및 인간 기계 인터랙션 분야에 대한 교육/연구					

③ 교육연구단 구성의 적절성

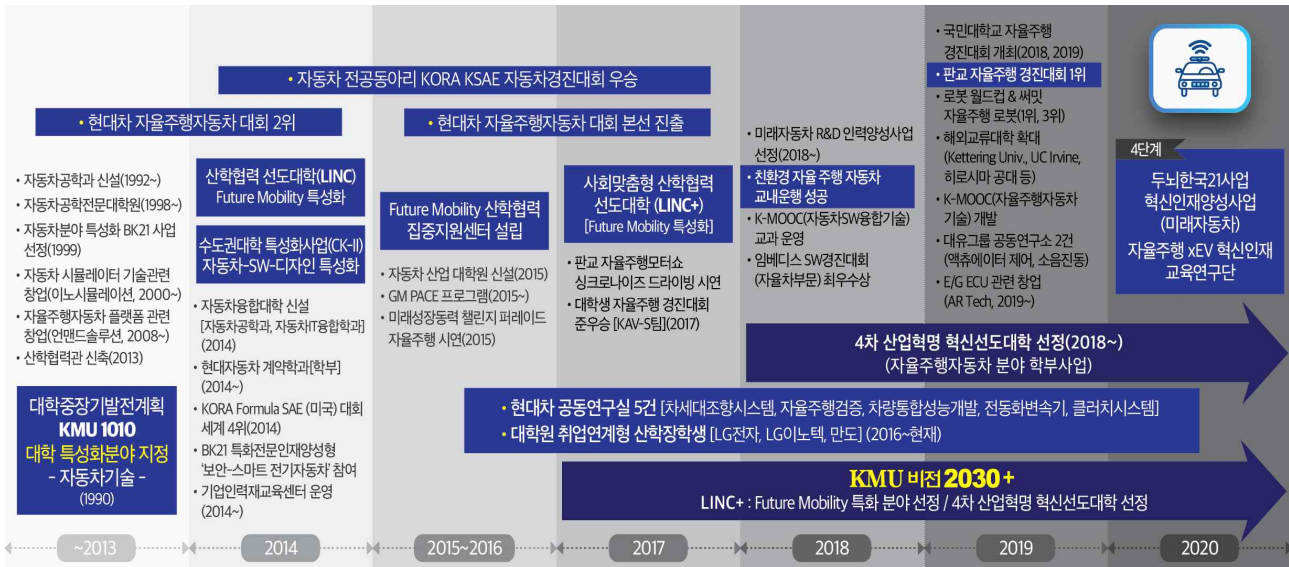
<표 1-3> 참여교수진의 해당 신산업분야 교육 실적 및 연구 분야

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속 대학 및 신 청학과	세부전공분야	신산업 관련 대학원 개설 실적
	신산업 관련 연구분야와의 연계성					
11	이성욱	교수		국민대학교 자동 차공학과	대체에너지자동 차공학	하이브리드 및 전기 자동차 특 론(2018년 1학기)
	xEV 차량의 고성능 연비 향상을 위한 동력배분 최적화 연구					
12	임세준	부교수		국민대학교 자동 차IT융합학과	인공지능시스템 및응용	"자율주행인지판단(2019년 1학 기) 차량및교통정보시스템(2018년
	인공지능 및 빅데이터 분석을 통한 자율주행자동차의 인지 및 판단 분야의 교육 및 연구					
13	장시열	교수		국민대학교 자동 차공학과	연료/유탄공학	"파워트레인동력전달시스템 (2018년도 1학기) 전동화파워트레인(2018년도
	고성능 xEV 차량의 연비 향상을 위한 전동화 파워트레인 연구					
14	조용석	교수		국민대학교 자동 차공학과	내연기관공학	"내연기관 특론(2020년 1학기) 자동차환경 특론(2020년 1학기)"
	전기자동차 및 수소차를 포함한 xEV 차량의 동력시스템 연구					
15	허승진	교수		국민대학교 자동 차공학전공	차량동역학	박사논문개발(2019년2학기)
	자율주행 및 지능형 자동차 ‘운전자-차량-환경’ 모델 구축 및 가상차량엔지니어링 플랫폼 개발연구					

1.3 교육연구단의 구성

③ 교육연구단 구성의 적절성

【교육연구단 신청단위의 배경 및 타당성】



[그림] 교육연구단의 미래자동차 분야 주요실적 및 역량

□ 본 교육연구단 신청단위인 ‘자동차공학전문대학원’은 국민대의 특성화 분야 육성을 목표로 하는 중장기발전계획에 의해 1998년 신설되어, “미래자동차 산업을 선도하는 자동차IT융합형 전문 엔지니어 양성”을 목표로 지난 22년 동안 자동차 분야 최고의 R&D 인력을 양성하고 있음.

- 석사 729명, 박사 79명 배출(2020년 4월 1일 기준)
- 석사과정 75명, 석박사통합과정 16명, 박사과정 22명 재학중 (2020년 4월 1일 기준)
- 입학정원: 석사 48명/년, 박사 11명/년(2020학년도)

□ 본 교육연구단은 1단계 및 3단계 BK21 사업에 참여하여, 자동차 분야 고급 연구인력 양성을 위해 노력

- 1단계 BK21 사업 특화분야 ‘자동차정보기술사업단’ 수행 (1999~2006), 3단계 BK21플러스 사업 특화전문인재양성형 ‘보안-스마트 전기자동차 특성화 전문인력양성 사업단’ 공동 수행중(2013~2020).
- 대학내 독립된 전문대학원으로 일반대학원과 비교하여 상대적으로 유연하게 학사운영 규정 및 교육과정 개정이 가능하기 때문에 신산업 분야 교육·연구·개발에 적합한 시스템으로의 빠른 전환이 용이함.
- 대학 본부 대학원위원회에서 위임받은 사항과 전문대학원 운영에 관한 사항을 심의하기 위하여 전문대학원운영위원회를 두고, ‘학과 또는 전공 설치·폐지’, ‘학생 정원’, ‘교육과정 정책’, ‘대학원 학사운영규정 및 제 내규 등의 제정 및 개·폐’ 등 전문대학원의 운영에 관한 중요사항을 심의함.
- 자동차공학전문대학원은 통합 정원제로 운영되는 2개의 전공 (자동차공학전공 및 자동차IT융합전공)에 석사과정, 박사과정, 학석사통합과정, 석박사통합과정 및 학연산협동과정을 두고 있음.
- 기계 중심의 자동차공학, 로봇공학, 생산공학뿐만 아니라 전기·전자, 정보통신(IT), SW, 인간공학 전공을 갖고, 미래자동차에서 요구하는 ‘자율주행 안전제어’, ‘xEV 고성능화’, ‘자율주행 SW 및 AI’ 분야의 교육·연구가 가능한 정년트랙 전임교원 총 15명이 사업에 참여함.

- 참여 교수진은 대학 내 가장 활발한 산학협력을 수행하고 있어, 최근 3년간 산업체와의 공동연구 153건, 총 연구비 총액기준 약 90.5억원 이상을 수행하였음.
- 현대자동차그룹 공동연구실(협력연구센터) 4개, 대우그룹과의 공동연구소 2개를 비롯하여 다양한 교육센터 (IPG, ETAS, TASS, Infineon, 현대엔지비, Dymola 등)를 운영해 음.

□ 대학의 과감한 투자와 정부재정지원사업 추진을 통하여 자율주행 xEV 분야의 고급 해석·시험평가·연구 시설 및 공간을 보유하고 있음.

- 자율주행자동차 5대, 실습용 전기자동차
- 조향 Hardware-in-the-Loop System (HiLS), 드라이빙시뮬레이터, Nvidia Drive DX2
- 엔진다이나모, 모터다이나모 및 무향실
- AUTOSAR 개발툴 및 딥러닝 서버
- 자동차 기능·제작 실습실
- GM PACE 프로그램을 통해 지원받은 자동차 설계 및 해석 S/W (Hyperworks, LS-Dyna, iSIGHT, Nastran, Adams 등)
- 스케일카(1/10) 주행 서킷 등



[그림] 자동차공학전문대학원 보유 미래자동차 실험실습 시설 (CPR-Platform H/W)

□ 자체 운영하고 있는 자동차기술연구소, 자동차엔지니어링교육센터, 자동차융복합센터 (LINC+ 연계)를 통하여 기업애로기술자문과 기업인력재교육으로 강소기업 육성에 기여하고 있으며, 최근 10년동안 교수진과 대학원생이 협력하여 현대차 자율주행자동차 경진대회, 세계 학생자작차 대회 (Formula SAE), 판교자율주행경진대회, Shell 전기자동차 대회 등에 참가하여 우수한 성적을 거두고 있으며, 미래성장동력 챌린지 퍼레이드 자율주행 시연과 판교자율주행모터쇼 싱크로나이즈 드라이빙 시연을 수행하는 등, 국내 최고의 자율주행 자동차 기술력을 보유하고 있음.

- 자동차공학전문대학원 졸업생들은 국내외 자동차 완성업체 및 부품업체에서 중추적인 R&D 인력으로 자동차분야 기술 개발 업무에 종사하며 대외 인지도에서도 높은 평가를 받고 있음. 특히, 현대기아자동차연구소와 GM 코리아 연구소의 R&D 인력 출신 대학별 비율 순위에서 국민대가 각각 7위 이내, 3위 이내로 나타남.
- 국내 유일의 자동차 분야 단과대학인 ‘자동차융합대학’은 학내 최고 경쟁력을 갖는 신입생을 선발하고 있으며, 4차산업혁명 혁신선도대학 사업에서 ‘초연결 자율주행자동차 시대를 선도하는 창의-융합형 인재’ 양성을 목표로 교육을 수행하고 있어, 미래자동차 분야의 우수한 기초 인력풀을 확보함.
- 따라서, 자동차공학전문대학원은 학내의 특성화 정책에 따른 확고한 위상과 함께 미래자동차 분야의 우수한 교수진, 체계적인 교육과정, 고급 연구 인프라, 다양한 학위과정, 우수 인력풀을 보유하고 있고, 대외 인지도 측면에서도 높은 평가를 받고 있기 때문에 BK21 FOUR 사업을 통하여 교육·연구·산학협력·국제화 역량 극대화로 QS 학과평가 100위권 진입을 위한 최적의 교육연구단으로 판단함.



[그림] 자동차공학전문대학원이 배출한 R&D 인력이 종사하는 자동차 관련 주요 기업

【참여교수진 구성의 적절성】

- ‘자율주행 xEV 혁신인재 교육연구단’은 ‘2030 미래자동차 시대를 선도하는 FM-CORE 구축’을 비전으로 갖고, ‘세상을 바꾸는 자율주행 xEV 전문 R&D 혁신인재 양성’을 목표로 BK21 FOUR 사업을 추진하고자 함.
- 본 교육연구단에서는 ‘자율주행 xEV 혁신인재’ 양성을 위하여 3개의 핵심분야를 ‘자율주행 안전제어’, ‘xEV 고성능화’, ‘자율주행 SW 및 AI’로 설정하고, 이들 분야에서 교육·연구·산학협력 역량이 우수한 15명의 ‘자동차공학전문대학원’ 소속정년트랙 전임교원이 참여함 (아래 그림 및 표 참조).
 - **자율주행 안전제어:** 인공지능 융합형 차량제어를 이용한 자율주행 핵심 기술
 - 자율주행 전략 및 로직, 차량제어 및 X-by-Wire, 센서융합로직, 스마트 차량 진단 연구
 - **xEV 고성능화:** xEV 구동 및 효율 향상을 위한 고성능화

- 구동모터제어 및 전력변환, xEV 구동 SW, 고효율 전략 (전기차, 수소차, 하이브리드), 차량 경량화 및 NVH 성능 향상 기술 연구

• 자율주행 SW 및 AI: 임베디드 시스템과 결합된 차량 S/W, HMI, 빅데이터

- ECU 제어 및 SW, 임베디드 SW, ISO 26262 및 AutoSAR, 인공지능, 빅데이터 및 딥러닝, Human Machine Interaction (HMI) 기술 연구

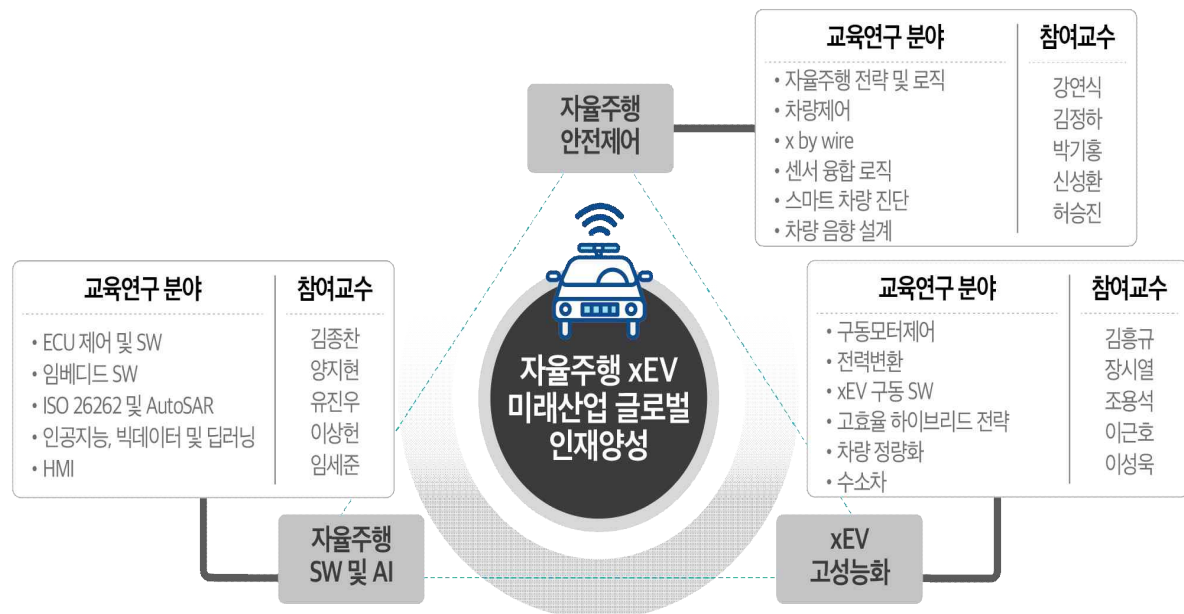
□ 참여교수진 전원은 자동차공학회, 한국CDE학회, 한국트라이볼로지학회 등 자동차관련 전문 학술단체에서 활동하고 있음.

□ 참여교수진은 대외적으로 관련 분야 연구역량을 인정받아 최근 3년간 175건, 총 76.5억원 (입금액 기준) 규모의 산학공동연구를 수행하였으며, 국내 완성차 및 부품 업체로부터 연구역량을 인정받아 다수의 공동연구실을 운영하고 있음.

- 차세대조향시스템 연구실 (박기홍 교수, 수행기간: 2016~2019)
- 자율주행검증기술 연구실 (박기홍 교수, 수행기간: 2019)
- Virtual Engineering 기반 차량 통합성능 개발 공동연구실(허승진 교수, 수행기간: 2016~2019)
- 클러치시스템 연구실 (장시열 교수, 수행기간: 2017~2019)
- 전동화변속기시스템 연구실 (장시열 교수, 수행기간: 2019~현재)

• 대유그룹 공동연구소 운영

- 액츄에이터 제어 및 기술(이근호 교수, 수행기간: 2019~현재)
- 감성 중심의 음향·진동 성능 향상 기술(신성환 교수, 수행기간: 2019~현재)



[그림] 미래자동차 교육·연구·산학협력을 위한 참여 연구진의 구성

[표] 교육연구단 참여교수 운영 연구실 및 주요 연구분야

No.	소속	참여 교수	연구실명	주요연구분야	주요 활동
1	자동차공학과	강연식	차량지능	<ul style="list-style-type: none"> • ADAS 시스템 센서융합, 통합 사시제어 • 상용차 종/횡방향 제어, 사시해석 및 차량동역학 	자동차공학회 부문총무이사
2	자동차IT 융합전공	김정하	무인차량	<ul style="list-style-type: none"> • 무인차량(Unmanned Vehicle), 자율주행자동차, ADAS, 무인항법/통합/인지/Fail-Safe System 	자동차공학회 부문이사
3	자동차IT 융합학과	김종찬	실시간 스마트차량	<ul style="list-style-type: none"> • ARTOS, Embedded Linux, AUTOSAR, Multicore, • In-Vehicle Network, 자율주행 컴퓨팅 플랫폼 	자동차공학회 부문이사
4	자동차공학 전공	김홍규	재료성형 구조해석	<ul style="list-style-type: none"> • 차량 경량화 (CFRP, 경량소재, 고장력강 응용) • CAE 기반 설계 및 성형기술 	자동차공학회 부문회장
5	자동차IT 융합전공	박기홍	지능형 차량설계	<ul style="list-style-type: none"> • 사시(현가,조향,제동) 제어, 자율주행 • ISO26262, SOTIF 	한국ITS학회 부회장
6	자동차공학 전공	신성환	응용음향및진 동제어	<ul style="list-style-type: none"> • 차량음향설계, 음질개선, 센서융합 • 스마트차량진단, NVH 	IJAT 편집위원
7	자동차IT 융합전공	양지현	차량 인간공학	<ul style="list-style-type: none"> • 차량 HMI (Human-Machine Interaction), 자율주 행UX • 능동 안전 시스템 - 운전자 모니터링 	IJAT 편집위원
8	자동차IT 융합학과	유진우	지능형차량신 호처리	<ul style="list-style-type: none"> • 자율주행 요소기술 및 통합 시스템 • 차량 센서 신호처리 및 최적화 기법 	자동차공학회 정회원
9	자동차IT 융합학과	이근호	전기모터 제어	<ul style="list-style-type: none"> • 모터제어 및 전력전자 • 차량용 인버터 설계 	자동차공학회 부문이사
10	자동차IT융합 전공	이상현	지능 인터랙션	<ul style="list-style-type: none"> • Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (Deep Learning) • Human-Machine Interaction (HMI) 	한국CDE학회 前회장
11	자동차공학과	이성욱	그린동력	<ul style="list-style-type: none"> • Powertrain(엔진, 연료전지), 열관리 • 후처리시스템, 연료 	자동차공학회 前총무이사
12	자동차IT 융합학과	임세준	지능형 모빌리티	<ul style="list-style-type: none"> • 빅데이터, 인공지능 • 자율주행, ITS 	자동차공학회 부문이사
13	자동차공학과	장시열	파워트레인설계 /트리보제어	<ul style="list-style-type: none"> • 전동화 파워트레인 동력전달 설계 • 트리보제어 시스템 	한국트라이 블로지학회 부회장
14	자동차공학과	조용석	친환경엔진	<ul style="list-style-type: none"> • 내연기관 성능 향상, 대체에너지자동차, 수소전 기차 BOP • 48v Mild Hybrid System, Hybrid Powertrain System 	자동차공학회 前회장
15	자동차공학 전공	허승진	차량구조/안전	<ul style="list-style-type: none"> • Virtual Vehicle Engineering Platform 기반 구축 및 응용 연구 • 자율주행 및 지능형 자동차 ‘운전자-차량-환 경’ 모델 구축 	자동차공학회 前부회장

1.3 교육연구단의 구성

④ 전임교수(신임교수) 충원계획의 적절성

☐ 최근 3년간 임용된 신입교수

No.	이름 (소속)	임용시기	신산업분야와의 연관성/적절성	비고
1	유진우 (자동차IT융합학과)	2019-1학기	자율주행 요소기술 및 센서 신호처리	정년트랙 전임 (참여)
2	박규중 (자동차공학전공)	2020-1학기	자동차 생산관리 및 부품 소재	비정년트랙 전임 (미참여)

☐ 전임교수(신임교수) 충원계획

No.	전공분야	예상 충원시기	신산업분야와의 연관성/적절성	비고
1	차량동역학 /차체설계	2021년 1학기	차량 안전제어 및 고성능화	정년트랙 전임 (참여)
2	V2X (통신)	2022년 1학기	미래자동차 교통체계 (ITS)	정년트랙 전임 (참여)
3	xEV 전력	2023년 2학기	전기(수소)자동차 동력/배터리	정년트랙 전임 (참여)
4	센서	2024년 2학기	자율주행 인지 성능 향상	정년트랙 전임 (참여)

☐ 자동차공학전문대학원 교수진은 정년트랙교원 17명과 채용형 산학협력중점교수 5인을 포함하여 총 25명의 전임교원으로 구성되어, 자동차 전분야에 걸친 교육, 연구/개발, 산학협력 업무를 담당할 수 있는 인프라를 구축하고 있음 (<https://gsaek.kookmin.ac.kr>).

- 본 교육연구단에서는 미래자동차산업 분야를 3개의 핵심분야 즉 ‘자율주행 안전제어’, ‘xEV 고성능화’, ‘자율주행 SW 및 AI’ 로 구분하고, 자율주행 xEV 혁신인재 양성을 위한 교육체계 제시, R&D 혁신 플랫폼 및 산학협력 생태계 구축을 목적으로 하고 있음.
- 최근 2년 동안 자율주행 인지 분야를 지원하기 위하여, 삼성전자에서 ‘자율주행 요소 기술 및 센서 신호처리’ 를 연구한 정년트랙 교원 1명, xEV 고성능화 분야를 지원하기 위한 ‘자동차 생산관리 및 부품소재’ 를 연구한 산학협력 교원 1명 (前 GM 코리아 연구소장)을 충원함.
- 또한, 매년 BOSCH나 GM 등 자동차 부품 및 완성차 업체의 우수 전문가를 겸임교수로 임명하여 산업 현장에서 요구하는 실용 학문의 전수를 위해 힘쓰고 있음.

☐ 자동차공학전문대학원에서는 전문대학원운영위원회의 의결을 통해 미래자동차 발전 동향에 따른 필요 전공 및 정년을 고려하여 다음 분야의 교수진을 충원할 계획을 세우고 추진하고자 함.

- 차량동역학 분야: 차량동역학은 자동차의 주행, 제동, 선회 성능과 승차감 및 차체 거동 안전성 등에 대한 역학적 원리와 해석 방법을 제시하는 것으로 자율주행 안전제어를 위한 필수 분야임. 이 분야를 담당하는 교원은 2022년 정년을 앞두고 있어 해당분야의 연속성을 유지할 수 있음.
- 차체설계 분야: 차량의 구조 설계와 개폐부품에 대한 무빙설계를 담당하는 분야로, 차량의 내구성능, 정숙성, 편의성, 충돌 성능 등을 책임지는 자동차 핵심 분야임.
- V2X (통신) 분야: 차량 운전중 유·무선 통신망을 이용하여 다른 차량, 도로 등 인프라가 구축된 사

물과 교통정보를 교환하는 통신기술로, 스마트 자동차 도시의 기반이 되는 지능형 교통체계 (ITS: Intelligent Transport System) 구축을 위해 필수적인 분야임.

- xEV 전력 분야: xEV용 HV(고전압) 전인 배터리를 포함한 전력 전자장치는 높은 전력밀도를 요구하는 소형화, 효율적인 통합형 냉각에 따른 경량화 및 신뢰성 향상을 위해 필요하며, 전기차/수소차의 고성능화 및 부품 자립에 필요한 분야임. 이 부분은 정부의 미래자동차 분야 중장기 발전계획에 해당하는 부분이며, 현재 담당하는 교원이 2024년 정년을 앞두고 있어 해당분야의 연속성을 유지할 수 있음.
- 센서 분야: 자율주행 자동차 기술 개발을 위해 필요한 인지·판단·제어 분야 중 인지와 관련된 분야로 차량 상태 및 주변환경 정보 수집을 위한 센서 관련 원천 기술 확보가 필요한 상황임.
- 이외 자동차공학전문대학원의 교수회의에서 자율주행 xEV 관련 교육 및 연구를 위해 필요하다고 판단되는 분야에 대해서는 대학 본부와 협의하여 정년/비정년 전임, 비전임, 겸임교수를 추가로 채용하고자 함.

□ 신입교원 충원은 대학의 전임교원 선발 절차를 따르며 각 단계에서 공정한 심사가 이루어지도록 자동차공학전문대학원 차원의 신입교원선발위원회를 구성 운영함.

- 신입교원 채용 공고시 연구 역량뿐만 아니라, 현장의 살아있는 경험을 중요시하여 산업체 또는 연구소 경력을 우대할 수 있도록 함.
- 연구성과 평가 시 논문/특허/창업 실적과 함께 게재 논문지의 IF 등을 고려하여 질적 평가에 중심을 둘 수 있도록 평가 기준을 개선하고자 함.
- 연구역량 평가를 위해 전체 교수 대상으로 세미나를, 교육역량 평가를 위해 대학원생 대상의 강의를 수행하여 교수 및 학생들의 피드백을 평가에 반영할 수 있도록 함.

□ 신입교원의 교육·연구의 수월성 및 몰입도 향상을 위한 다양한 행·재정적 지원 체계를 갖추고자 함.

- 신입교원 보직 임용 제한 및 책임강의시간 감면제도의 운영: 2019년 9월 이후 신규 임용된 정년트랙 전임교원을 대상으로 조교수 재직 기간 및 부교수, 교수 임용 후 3년간 보직 발령을 제한하고 있음. 입교 후 3년간 책임강의시간 3시간을 경감함.
- 신입교원의 정착 및 연구지원을 위한 논문지원사업: 신입교원의 직장생활 정착 및 연구활동 장려를 위하여 본부의 특별연구비와 학과의 학과지원금을 중복 지원하고, 연구조교(RA) 우선 배정 및 2년간 등록금 100%를 지원함.
- 신입교원 교수 능력 강화를 위한 강의역량지원프로그램 운영: 정년트랙 신입교원은 승진 및 최초 재임용평가 전 교수학습개발센터의 수업역량지원프로그램의 직급별 과정(Motivation과정(신임교원), Advancement과정(부교수 승진대상자), Challenge과정(정년보장 승진대상자) 이수를 의무화함.
- 연구논문 인센티브(Moving Target Incentive, Impact Factor Incentive) 운영: 교내연구비를 연구성과에 따라 차등 지급하는 Moving Target 인센티브는 전국 상위 50개 대학, 동일학부(과)의 상위 10%~40% 연구실적 대비 전임교원의 연구실적 달성도에 따라 성과급을 차등 지급하는 제도를 학문간 특성을 고려한 현실적인 성과급 체계를 운영함.

⑤ 대학원생 현황

<표 1-4> 교육연구단 참여교수 지도학생 현황

(단위 : 명, %)

기준일	신청 학과	참여 인력 구성	대학원생 수											
			석사			박사			석 · 박사 통합			계		
			전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)	전체	참여	참여 비율 (%)
접수 마감일	자동차공학전문대학원	전체	79	73	92.41	35	15	42.86	24	20	83.33	138	108	78.26
		자교 학사	42	41	97.62	14	5	35.71	12	10	83.33	68	56	82.35
		외국인	1	0	0.00	0	0	-	0	0	-	1	0	0.00
참여교수 대 참여학생 비율						720.00								

<표 1-5> 교육연구단 참여교수 지도 외국인 학생 현황

연번	성명	국적	학사출신대학	공인어학성적		비고
				국어	영어	
1	Zhang, ***	중국	국민대학교	TOPIK(4급)		미참여

1. 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1.4 기대효과

- ☐ 본 교육연구단의 비전 ‘2030 미래자동차 시대를 선도하는 FM-CORE 구축’을 통해 구축된 FM-CORE (Future Mobility Center of Research and Education)는 혁신인재 양성, 첨단 융합기술 연구, 발전적 산학협력의 중심으로 자리매김하여 미래 사회를 혁신하는 국가 미래자동차 산업의 중심이 될 것을 확신함.

【학문적 기대효과】

- ☐ 4차산업혁명 초연결 시대의 중심인 ‘미래자동차’는 기계 중심의 자동차 기술에 전기·전자, 정보통신(IT), 인간공학 등 다양한 학문과 기술이 융합된 국가 신산업의 핵심 분야로, 이러한 융합기술의 교육 및 연구 체계는 타 산업으로의 파급을 통해 우수한 인력 양성 및 새로운 부가가치 창출의 모델을 제시할 수 있음. 미래자동차 발전에 따른 학문 분야별 상호 작용 효과는 다음과 같음.
- **공학계열: 완전자율주행차는 융합 기술의 결정체**
 - 친환경 동력 및 자율주행 기술이 고도화 된 AI 기술과 결합하여 Level 5의 완전 자율주행 시대에 도달하기 위해서는 기계·자동차, 전기·전자, 정보통신, 재료, 인간공학, 교통 분야의 동반 성장이 필요하기 때문에 학문 간 상호 요구에 따른 기술 개발 동기 부여가 가능함.
 - **인문사회계열: 이동성 혁명에 따른 사회 질서의 변화에 적응**
 - 자율차의 수용성을 법, 경제, 윤리, 문화적 측면으로 구분하여, 법률을 재정비하고 규범과 기술발전 간의 괴리가 발생하지 않도록 하기 위한 인문·사회 분야 교육·연구의 개혁이 가능함
 - **예체능(디자인)계열: 인공지능 시대의 인간 감성 중요성 강화**
 - 미래자동차의 목적성을 강화하고, 사용자와의 관계성을 향상시켜 인감 감성 중심의 삶의 가치 제고를 위한 뚜렷한 방향성 수립이 가능함.
- ☐ 4단계 BK21 사업이 수행되는 기간은 미래자동차 분야의 혁명전인 전환점이 될 것으로 예상되는 시점으로, 본 교육연구단은 사업기간 동안 석사 300명, 박사 50명 이상을 배출하여 미래자동차 교육 및 R&D 분야를 선도할 핵심 인재 양성에 크게 기여할 것으로 기대함.

【사회적 기대효과】

- ☐ 정부의 ‘2030 미래자동차 산업 발전 전략’에 따라 세계 자동차시장 점유율 10% 달성을 통한 세계 4위권 자동차 생산국으로 도약하기 위해 요구되는 미래자동차 혁신 R&D 인력을 양성함으로써 급속히 증가하고 있는 친환경차 및 자율주행차 분야의 기술력 확보와 인력수급 문제를 해소할 수 있음.
- ☐ 자율주행 기술과 친환경기술의 융합을 통한 미래자동차 (하이브리드차, 전기차, 수소차 등)의 고성능화 (고효율, 고안전)로 국내외 보급율을 높이고, 미세먼지 10% 저감 및 온실가스 30% 감축 (2030 미래자동차 국가비전, 산업통상자원부, 2020)을 실현하여 세계시장 공략과 온난화 문제에 적극 대응할 수 있음.
- ☐ ‘미래자동차’의 자율주행 기능에서 가장 중요시 되고 있는 ‘능동형 안전’ 기술을 통해 교통사고에 따른 사회적 손실 저감뿐만 아니라 운전 취약자 (고령자 및 장애인)의 안전운전 보조장치로 교통사고 위험 회피 및 도로사정 고려 등을 통한 이동성을 보장할 수 있음.
- V2X (Vehicle to Everything) 기술을 이용한 교통약자 이동지원, 대중교통 최적화, 공유차 서비스로 이용자 편의를 향상시킴.

- 행정력 향상을 통하여 자율주행 공공행정, 도로긴급복구 서비스, 차량 고장시 긴급대응 등 도시기능을 향상시킴
- 주야간 모니터링, 긴급차량 통행지원, 자율주행 순찰 시스템 도입으로 국민안전 서비스를 제공함.

【경제적 기대효과】

- 인텔의 조사분석회사인 Strategy Analytics 에 의뢰한 ‘Accelerating the Future: The Economics Impact of the Emerging Passenger Economy’ 보고서에 의하면 자율주행 시장이 창출하는 시장을 ‘승객 경제’로 명명하여 경제적 규모를 7조 달러 (한화 7840조원)로 예상하고 있음
- 군집주행 방식의 서비스가 상용화 될 경우, 지하철과 버스로만으로 구성된 대중교통의 확대로 교통네트워크의 혁신을 가져올 수 있으며, 관련 공유서비스의 부가가치 창출이 가능할 것으로 판단됨.
- 현재 자율주행차 시장이 Level 1, 2의 표준화 단계에서 Level 3,4로 전환되는 시점에서 센서, 커넥티드 기반 클라우드 서비스, 정밀지도 분야에서 표준화 움직임이 나타나고 있기 때문에, 4단계 BK21 사업을 통해 향상된 R&D 역량을 바탕으로 국제표준을 제안하여 우리기술의 세계시장 개척을 지원할 수 있음.
- 자율주행자동차 기술의 발달에 따라 2025년 고속도로 사망률 50% 감소, 교통사고 비용 약 5,000억 원의 절감효과가 기대되고 있으며, 자동차와 정보통신·도로·측량기술 등 산업 간의 융합으로 국내 자동차 산업의 부가가치 증대는 물론 글로벌 경쟁력 확보에 도움을 줄 수 있을 것으로 평가됨.
- 자율주행 자동차의 성장과 함께 늘어나는 다양한 전자장비에 대한 필요성 때문에, 우리나라의 전통적인 강세산업인 반도체, 디스플레이 산업구조에 포함된 소재 부품 업체들에게도 큰 기회로 다가올 수 있음. 특히, 자동차에서 사용되는 전장부품들은 높은 신뢰도를 필요로 하는 극한 환경 및 무오류성, 장수명 등이 요구되므로, 해당 기업들의 경우, 보다 용이한 진입이 가능할 것으로 예상됨.
- 정부의 미래자동차 산업 발전 지원 전략에 맞춰 미래차 경쟁력 1등 국가로의 도약을 위하여 부품업체에 대한 전문인력 및 자체기술 개발 지원을 통한 미래자동차 부품공급의 중심으로써 대한민국이 자리잡을 수 있는 기틀을 마련할 수 있음.

II. 교육역량 영역

1. 교육과정 구성 및 운영 계획

【교육연구단의 교육 비전 및 교육 목표 요약】

□ 본 교육연구단의 교육 비전은 ‘자율주행 xEV 미래산업 글로벌 인재 양성’ 임. 이러한 교육 비전을 실현하기 위하여, 미래자동차 전공특화 인재양성, 미래자동차 실무연계 인재양성, 미래자동차 글로벌협력 인재양성의 세 가지 교육 목표를 수립하였음. 교육 목표별 실행 방안과 전략은 다음과 같음.

□ 교육 목표 1. ‘미래자동차 전공특화 인재 양성’

- 자율주행 안전제어, xEV 고성능화, 자율주행 SW 및 AI의 3대 전공 트랙 운영
- FM-CORE 마일리지 (졸업요건 및 인센티브 기준) 제도를 통한 전공 역량 강화
- 학생맞춤형 올인원 커미티 구성을 통한 인재양성 프로세스 구축

□ 교육 목표 2. ‘미래자동차 실무연계 인재 양성’

- 산학연계 교과목 iPBL 도입을 통한 교육-연구 선순환 체계 기반 구축
- 재직자 프로그램 학점 인정 제도 도입 등을 통한 실무형 인재 양성 기반 구축
- 기업수준 R&D 인프라의 교과목 활용을 통한 교육의 질 제고

□ 교육 목표 3. ‘미래자동차 글로벌협력 인재 양성’

- KMU-Kettering 국제 학위 과정 설계 및 도입을 통한 글로벌 인재 양성
- 1:1 멘토 제도 등 다양한 국제협력 활성화 프로그램 운영
- 국제공동연구 실적 인정 근거를 마련하여 국제협력 활성화 도모

【교육과정 구성 및 운영 계획】

□ 교육연구단 현 교육과정 장단점 분석

- 국민대학교 자동차공학전문대학원(이하 본 교육연구단)은 1998년 개원 이후 20년 이상 국내 유일 자동차 분야 전문대학원으로 고급전문인력 양성과 자동차 산업 경쟁력 제고에 이바지함.
- 본 교육연구단은 자동차 개발을 위한 xEV 기반 구동계, 새시 설계와 안전 기능, 자동차 SW, 빅데이터와 AI 등 ‘자동차 관련 전 분야의 교수진을 보유’ 하고 체계적인 교육과정을 제공하고 있으며, 최근에는 미래자동차를 위한 임베디드SW, 빅데이터, AI 등 ‘자동차-IT 융합 기술 강화’ 하기 위하여 해당 분야 교수를 신규 임용하고 해당 과목을 대폭 강화하였음.
- 실무 중심 교육 과정을 위해 HILS, 무향실, 모터다이나모 등 세계적 수준의 대기업에서 갖추는 실험 시설을 동일 수준에서 갖추고 교육 과정에 적극 활용하고 있음.
- 반면에 교과목의 개설 주기가 불규칙하고, 교과목간의 연계 교육이 약한 문제가 있어 문제를 극복하기 위하여 아래 조치를 수행할 예정
 - 사업기간(2020년~2028년)까지의 대학원 강의 계획을 미리 확정
 - 세부 주제별로 개별 교과목간의 연계성 강화

□ 직전 5년간(2015년 ~ 2019년)의 교육과정 운영 및 개선 실적

- 해당 기간 동안의 교과목 개설 현황은 아래 표와 같음

[표] 최근 5년간 자동차공학전문대학원 교과목 개설 현황

연도-학기	개설 과목 수	전임교수 과목 수	전임교수 과목 비율
2015-1	13	8	61.5%
2015-2	12	9	75.0%
2016-1	13	9	69.2%
2016-2	14	10	71.4%
2017-1	15	10	66.7%
2017-2	10	5	50.0%
2018-1	11	9	81.8%
2018-2	10	7	70.0%
2019-1	9	5	55.6%
2019-2	13	12	92.3%

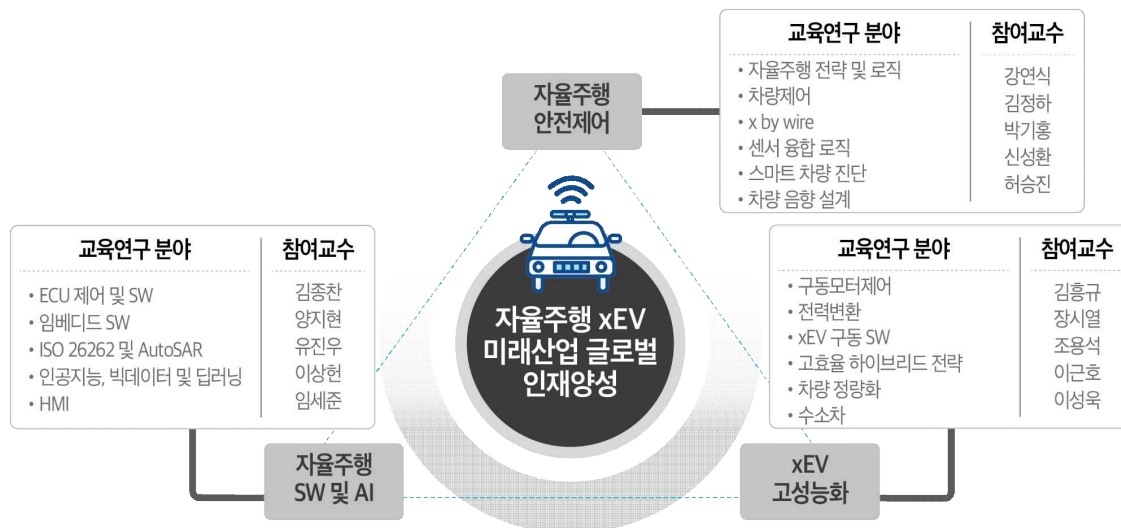
- 해당 기간 동안 9 건의 교과목을 신규 개설했으며 3개의 과목을 개선하였음.
 - 신규 교과목: 2015-1 자동차재료성형해석, 2015-2 인간기계인터랙션, 2017-1 랜덤데이터, 차량및교통 정보시스템, 2018-1 자동차안전분석, 전동화파워트레인, 2019-1 자동차기능안전, 자율주행인지판단, 2019-2 자율주행위치인식및경로계획
 - 개선 교과목: 2018-1 자율주행HMI특론, 차량전력전자공학, 2019-2 경량화재료해석

□ 교육과정 개선방안 및 전략

- 미래자동차 산업 변화를 적시에 교과 과정에 반영하기 위하여 매년 교과과정위원회를 통해 산업계 위원들의 의견과 졸업생들의 의견을 바탕으로 신규로 개설할 과목과 개선할 과목을 선정하고 교육 연구단 지원을 통해 지속적으로 교육과정 개선
- 교육과정을 아래 3개 트랙에 맞춰 구조화하고 트랙 내부의 교과목간 연계를 강화하고 수요자 중심의 맞춤형 연계 커리큘럼 도입
 - (1) 자율주행 안전제어, (2) xEV 고성능화, (3) 자율주행 SW 및 AI
- 매 학기 강의 평가를 통해 수요자인 학생들의 의견을 반영하여 지속적으로 강의의 질을 개선할 수 있도록 강의 품질 모니터링 절차 구축

□ 교육연구단의 교육과정 체계 구축 방안

- ‘자율주행 안전제어 트랙’은 안전한 자동차 제어 기술과 구조 최적화 기술을 바탕으로 편안하고 안전한 주행이 가능한 미래자동차 설계/제어 능력을 갖춘 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 친환경자동차 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



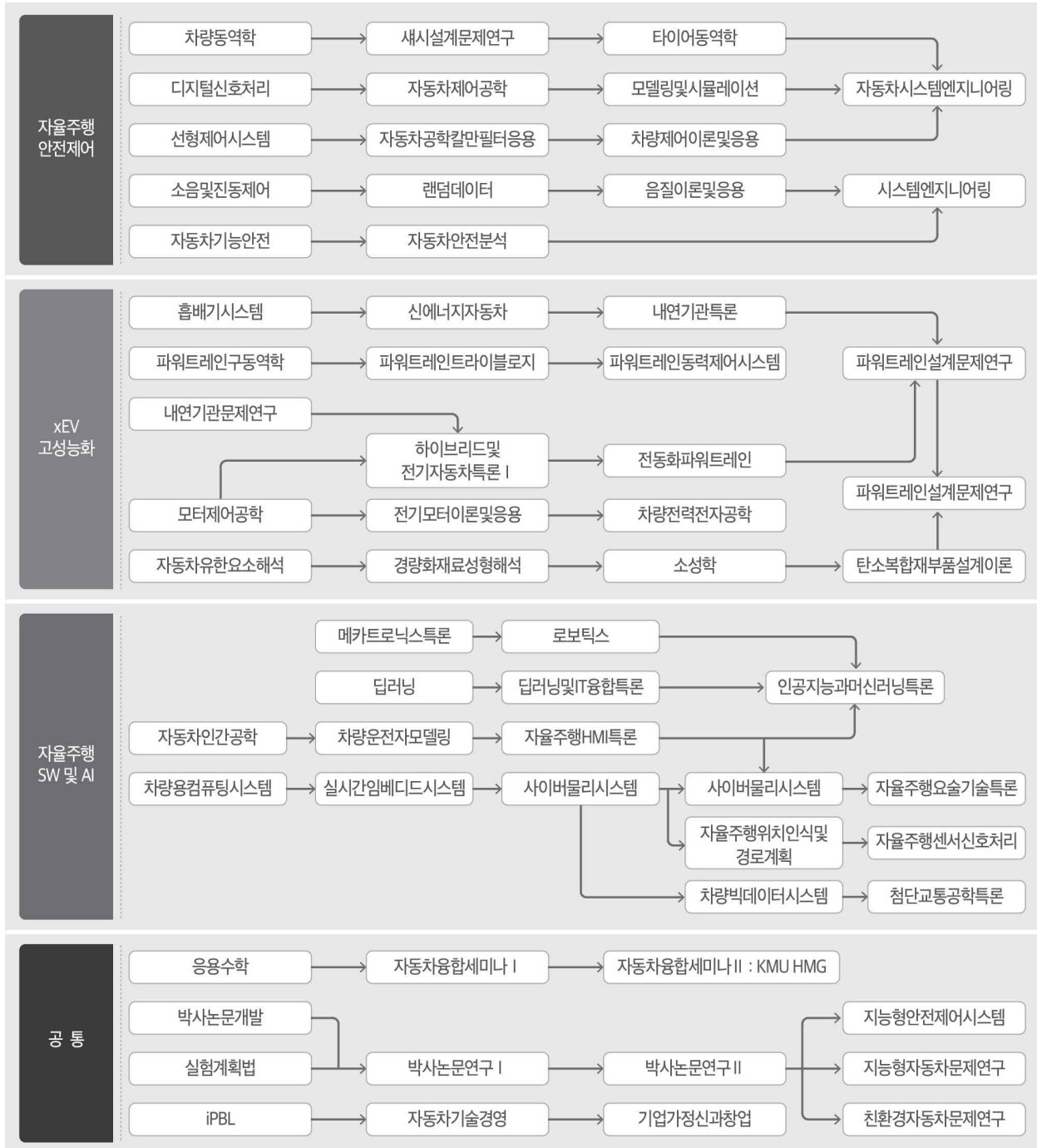
[그림] 3대 교육 트랙 자율주행 안전제어, xEV 고성능화, 자율주행및AI 구성도

□ 교육연구단의 교육과정 운영 방안

- 사업 기간 동안 교수별 교과목 운영 계획을 미리 확정하고 공지하여 학생들이 조기에 커리큘럼 이수 계획을 세울 수 있도록 지원하며, 신입생은 첫 학기 수강신청 전에 지도교수와 해당 학생의 관심 연구 분야를 중심으로 맞춤형 연계 커리큘럼을 작성하고 이를 위해 매 학기별 이수해야 하는 교과목을 조기에 결정
- 조기에 결정된 학생 맞춤형 연계 커리큘럼을 바탕으로 매 학기 교과과정 진행 정도를 확인하고 필요시 맞춤형 연계 커리큘럼에 대한 튜닝 작업을 실시하여 학생들의 교육과 연구 지원
- 산학연계 교과목 iPBL (Industry Project-Based Learning)을 신설하고, 운영 방안을 마련하여, 정규 교육 과정을 통한 연구와 교육의 선순환 체계 마련하고, 현대자동차그룹의 다양한 분야의 미래자동차 전문가를 초청하여 “자동차융합세미나2: KMU-HMG” 진행
- 교육연구단의 운영위원회에서 수요자 교육 만족도 조사, 산학전문가 의견 수렴을 통하여 교육과정 개선에 반영하여 교육과정의 충실성과 지속가능성 확보

□ 과목별 연계도

- 본 교육연구단의 대학원 교육과정은 (1) xEV 고성능화, (2) 자율주행 안전제어, (3) 자율주행 SW 및 AI 3개 트랙과 공통 과목으로 이루어져 있음. 과목별 연계는 아래 그림 참조



[그림] 자율주행 xEV 3대 전공 트랙 과목별 연계도

【전임교수 대학원 강의 계획】

- 매 학기 3대 트랙에 대해 각각 2건 이상의 전임 교수 강의 제공 계획
- 대학원 강의평가 시스템을 통해 개설 교과목에 대한 강의의 질 평가
- 사업 기간 동안의 3대 트랙별 전임교수 강의 계획은 아래 표와 같음

[표] 3대 트랙별 교육연구단 참여 전임 교수 강의계획

담당교수	자율주행 안전제어		xEV 고성능화		자율주행SW 및 AI	
연도	1학기	2학기	1학기	2학기	1학기	2학기
1차년도 ('20)	개설완료: 선형제어시스템(강연식)	차량제어이론 및 응용 (강연식) 모델링및시물 레이션 (박기 홍) 랜덤데이터(신 성환)	개설완료: 내연기관특론 (조용석) 파워트레인구 동역학(장시열) 탄소복합재부 품설계이론(김 홍규)	전기모터이론 및응용(이근호) 파워트레인동 력제어시스템 (장시열) 흡배기시스템 (조용석)	개설완료: 자동차인간공 학(양지현)	자율주행HMI특 론(양지현) 인공지능과머 신러닝특론(이 상현) 자율주행인지 판단(임세준)
2차년도 ('21)	선형제어시스 템(강연식) 로보틱스(김정 하) 디지털신호처 리(박기홍)	자동차칼만필 터 응용 (강연 식) 신규교과목 (신임교원)	자동차유한요 소해석(김홍규) 차량전력전자 공학(이근호) 전동화파워트 레인(장시열)	모터제어공학 (이근호) 내연기관문제 연구(이성욱) 흡배기시스템 (조용석)	차량운전자모 델링(양지현) 차량빅데이터 시스템 (임세 준)	차량용컴퓨팅 시스템(김종찬) 자율주행센서 신호처리(유진 우, 신규) 딥러닝(이상현)
3차년도 ('22)	선형제어시스 템(강연식) 로보틱스(김정 하)	차량제어이론 및 응용 (강연 식) 자동차제어공 학(박기홍) 음질이론및응 용(신성환)	전기모터이론 및응용(이근호) 파워트레인트 라이블로지(장 시열) 내연기관특론 (조용석)	친환경자동차 문제연구(이성 욱) 파워트레인구 동역학(장시열) 흡배기시스템 (조용석)	자동차인간공 학(양지현) 자율주행위치 인식및경로계 획(유진우)	실시간임베디 드시스템(김종 찬) 딥러닝및IT융합 특론(이상현)
4차년도 ('23)	로보틱스(김정 하) 신규교과목 (신임교원)	모델링및시물 레이션 (박기 홍) 랜덤데이터(신 성환)	경량화재료성 형해석(김홍규) 모터제어공학 (이근호) 파워트레인동 력제어시스템 (장시열)	전기모터이론 및응용(이근호) 하이브리드및 전기자동차특 론(이성욱) 전동화파워트 레인(장시열)	신규교과목:자 율주행요소기 술특론 (유진 우) 자율주행인지 판단(임세준)	차량용컴퓨팅 시스템(김종찬) 차량운전자모 델링(양지현) 인공지능과머 신러닝특론(이 상현)
5차년도 ('24)	선형제어시스 템(강연식) 로보틱스(김정 하) 디지털신호처 리(박기홍)	차량제어이론 및 응용 (강연 식) 소음및진동제 어(신성환)	탄소복합재부 품설계이론(김 홍규) 파워트레인설 계문제연구(장 시열)	친환경자동차 문제연구(이성 욱) 파워트레인트 라이블로지(장 시열)	자동차인간공 학(양지현) 첨단교통공학 특론(임세준)	실시간임베디 드시스템(김종 찬) 자율주행위치 인식및경로계 획(유진우) 딥러닝(이상현)
6차년도 ('25)	선형제어시스 템(강연식) 신규교과목 (신임교원)	자동차칼만필 터 응용 (강연 식) 자동차제어공 학(박기홍) 음질이론및응 용(신성환)	자동차유한요 소해석(김홍규) 모터제어공학 (이근호) 파워트레인구 동역학(장시열)	전기모터이론 및응용(이근호) 내연기관문제 연구(이성욱) 파워트레인동 력제어시스템 (장시열)	차량운전자모 델링(양지현) 자율주행인지 판단(임세준)	차량용컴퓨팅 시스템(김종찬) 딥러닝및IT융합 특론(이상현)

7차년도 ('26)	선형제어시스템(강연식) 디지털신호처리(박기홍)	차량제어이론 및 응용 (강 연 식) 렌덤데이터(신성환)	차량전력전자공학(이근호) 전동화파워트레인(장시열)	모터제어공학(이근호) 친환경자동차문제연구(이성욱) 파워트레인설계문제연구(장시열)	자동차인간공학(양지현) 차량빅데이터시스템(임세준)	실시간임베디드시스템(김종찬) 자율주행위치인식및경로계획(유진우) 인공지능과머신러닝특론(이상헌)
8차년도 ('27)	선형제어시스템(강연식) 신규교과목(신임교원)	자동차칼만필터응용(강연식) 자동차제어공학(박기홍) 소음및진동제어(신성환)	경량화재료성형해석(김홍규) 전기모터이론및응용(이근호) 파워트레인트라이블로지(장시열)	차량전력전자공학(이근호) 파워트레인구동역학(장시열)	자율주행HMI특론(양지현) 자율주행인지판단(임세준)	신규교과목: 자율주행요소기술특론(유진우) 딥러닝(이상헌)

【자율주행 xEV 인재양성 교육과정 교과목별 목표 및 내용】

☐ 공통 교과목

순번	분류	과목명	교육 목표	학습 내용	학점
1	기본	실험계획법	반응표면법 및 다구찌기법을 중심으로 상관분석, 회기분석, 분산분석, 요인배치법등을 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 반응표면법 다구찌기법 통계적 방법론 	3
2	기본	응용수학	정미분, 편미분방정식 및 Vector, 행렬, 선형방정식, 고유치문제, Fourier 변환, Laplace 변환 등을 다룬다.	<ul style="list-style-type: none"> 미분방정식 벡터, 행렬 푸리에/라플라스변환 	3
2	기본	자동차기술경영	자동차공학과 경영공학의 융합을 통하여 자동차기술 개발에 필요한 시스템의 감독, 조정하는 기법을 배운다.	<ul style="list-style-type: none"> 자동차 경영 시스템 감독, 조정 	3
3	기본	자동차융합세미나I	자동차 분야 현장 전문가와 학계의 최신 연구자들의 연구 동향을 파악하고 융합 분야에 대한 지식을 배운다.	<ul style="list-style-type: none"> 최신 기술 연구 동향 	3
4	기본	자동차융합세미나II: KMU-HMG	HMG의 다양한 미래자동차 분야 전문가와 함께 연구 동향을 파악하고 미래자동차 기술개발에 대해 논의한다.	<ul style="list-style-type: none"> HMG 최신 기술 HMG 연구 동향 	3
5	논문	박사논문 개발	박사학위 졸업 논문 연구를 위한 주제 선정, 연구 가설 설정, 분석 방법 선정 등을 진행하고, 논의한다.	<ul style="list-style-type: none"> 논문 주제 선정 논문 내용 분석 세미나 발표 	3
6	논문	박사논문 연구I	박사 논문 연구 진행 상황에 대해 발표하고, 연구 방법론을 작성한다.	<ul style="list-style-type: none"> 연구 발표 연구방법론 작성 	3
7	논문	박사논문 연구II	박사 논문 연구 진행의 완성도를 높이기 위한 논의를 진행한다.	<ul style="list-style-type: none"> 논문 초안 작성 세미나 발표 	3
8	산학	지능형안전제어시스템	정보통신기술, 환경센서기술 및 인간/차량간 상호작용기술 기반으로 인적요소를 고려한 선행첨단안전시스템을 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 안전제어기 능동안전시스템 	3

9	산학	지능형자동차 문제연구	지능형자동차 분야의 최신 연구동향 및 미래기술에 대해 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 지능형 자동차 미래기술 	3
10	산학	친환경자동차 문제연구	친환경자동차 분야의 최신 연구동향 및 미래기술에 대해 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 친환경 미래기술 	3
11	산학	기업가정신과 창업	개인/조직/사회적기업 등에 대해 학습하고, 창업/사업 아이디어를 기회로 변환시킬 수 있는 방법을 배운다.	<ul style="list-style-type: none"> • 창업학 • 사업화 	3
12	산학	(신규) iPBL	산업체, 국공립연구소, 해외 대학 및 연구소와의 공동연구를 진행하여, 실무연계 역량을 키운다.	<ul style="list-style-type: none"> • 현장실습 • 산학협력 • 글로벌협력 	3

□ 자율주행 안전제어 트랙 특화 전임교수 담당 교과목

순번	담당 교수	과목명	교육목표	학습내용	학점
1	강연식	선형제어 시스템	상태공간모델을 이용하여 표현된 선형 시스템을 이해하기 위해 안정성 가제어성, 가관측성 등을 소개한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 제어기 설계 기법 • 관측기 설계 기법 	3
2	강연식	자동차공학 칼만필터응용	자동차공학에 적용한 칼만필터를 설계하기 위해 필요한 기초확률이론, 확률변수론, 추정이론 등을 공부한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 칼만필터 추정치 최적화 • 칼만필터 적용 	3
3	강연식	차량제어 이론및응용	비선형 제어에 필요한 Phase Plane, Lyapunov 안정성 등 기초 이론, 대표적인 비선형 제어 기법인 Sliding Mode Control 기법 등을 공부한다.	<ul style="list-style-type: none"> • Lyapunov 안정성 • Sliding Mode 제어 	3
4	김정하	메카트로닉스 특론	기계기술과 전자기술을 병목시키는 시스템의 구성, 메카니즘 설계, 구동기선정법, 센서의 특성을 배운다.	<ul style="list-style-type: none"> • 인터페이스 기술 • LabView 	3
5	김정하	로보틱스	산업용 로봇 및 매니퓰레이터를 개발하기 위한 역학과 제어 등 로보틱스 기술을 자동차에 응용하기 위한 방법을 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 동적 시뮬레이션 • 궤도/경로 생성/제어 	3
6	박기홍	디지털신호 처리	디지털 신호의 특성 및 처리 방법을 소개하고, Fourier 변환, 다양한 디지털 필터의 설계 및 구현, 스펙트럼 분석법을 배운다.	<ul style="list-style-type: none"> • 푸리에 변환 • 디지털 필터 • 스펙트럼 분석 	3
7	박기홍	자동차제어 공학	자동차 시스템 분석 및 제어기 설계에 필요한 고급지식을 습득하고, 다양한 시스템에 제어이론을 적용한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 제어이론 학습 • Matlab/Simulink • Simscape 활용 	3
8	박기홍	모델링및 시뮬레이션	시스템의 입출력 관계 모델링과 해를 구하는 시뮬레이션을 차량 제어 시스템에 적용하는 방법을 배운다.	<ul style="list-style-type: none"> • 모델링 • 시뮬레이션 • 제어시스템 적용 	3
9	신성환	소음및진동 제어	소음진동의 객관적/주관적 평가방법, 수동적/능동적 저감 방법, 인간 감성을 고려한 음질 설계법에 대하여 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 소음 진동특성 • 수동 저감방법 • 능동 저감방법 	3
10	신성환	랜덤데이터	자동차를 포함한 기계류의 진동 및 음향 신호 측정, 분석을 위한 신호처리 이론을 습득하고 실습을 수행한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 진동/음향 데이터 • 센서 데이터분석 • 신호처리 이론 	3
11	신성환	음질이론및응용	인간 청각 특성을 고려한 소음 분석 방법인 음질인자에 대해서 알아보고, 감성 품질 향상 방안에 대한 내용을 다룬다.	<ul style="list-style-type: none"> • 소음 분석 • 음질 향상 • 감성 품질 향상 	3

12	허승진	차량동역학	자동차 핸들링 성능 향상을 위한 설계 이론 및 해석 능력을 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 차량회역학 차량 모델링 및 시뮬레이션 	3
13	허승진	새시설계 문제연구	자동차 승차감 성능 향상을 위한 설계 이론 및 해석 능력을 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 차량 수직역학 제어기 설계기법 	3

□ xEV 고성능화 트랙 특화 전임교수 담당 교과목

순번	담당 교수	과목명	교육목표	학습내용	학점
1	김홍규	자동차유한요소 해석	자동차 구조 설계 및 최적화 기술의 기반이 되는 선형 및 비선형 유한요소해석 이론과 응용 사례를 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 선형 유한요소해석 비선형 유한요소해석 	3
2	김홍규	경량화재료성형 해석	경량화 신소재를 이용한 경량 차체의 설계 및 해석 방법을 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 경량화 신소재 경량화 차체 설계 경량화 차체 해석 	3
3	김홍규	소성학	자동차 차체 성형 공정 설계 및 해석을 위해 금속 소재 소성 거동 역학 법칙과 수식 모델을 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 재료의 탄/소성 거동 소성 구성방정식 	3
4	김홍규	탄소복합재부품 설계이론	탄소복합재 차체부품 설계를 위한 구조/성형해석의 기초 이론과 응용 사례에 대해 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 탄소복합재 구조 탄소복합재 성형해석 	3
5	이근호	전기모터 이론및응용	자동차에서 사용되는 다양한 전기모터의 작동 원리와 이들이 응용되는 분야에 대해 공부한다.	<ul style="list-style-type: none"> 전기모터 원리 전기모터 응용 	3
6	이근호	차량전력 전자공학	전반적인 전력변환 회로의 설계 및 해석방안 그리고 복합응용회로 구현 방안에 대해 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> PWM 제어 반도체 스위칭 소자 전력변환시스템 	3
7	이근호	모터제어 공학	모터를 고성능 제어하기 위한 기본이론으로 영구자석형 동기전동기를 제어하기 위한 다양한 방법을 공부한다.	<ul style="list-style-type: none"> 벡터제어 전류/속도제어기 다이나믹시뮬레이션 	3
8	이성욱	하이브리드및 전기자동차특론I	하이브리드, 플러그인 하이브리드, 순수 전기차의 에너지 변환, 저장, 활용, 최적화 기술을 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 변환 에너지 활용 최적화 	3
9	이성욱	내연기관 문제연구	내연기관의 성능파라미터, 사이클, 연료 및 연소, SI기관 및 CI기관, 오염물질 생성과 대책에 대해 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 엔진 이론 열역학 오염물질 	3
10	이성욱	자동차공해문제 연구	미세먼지, 미세먼지 저감장치, 엔진 가변 흡·배기 및 밸브 등 신기술에 대한 심층적 분석을 진행한다.	<ul style="list-style-type: none"> 미세먼지 저감장치 신기술 분석 	3
11	장시열	파워트레인구동역학	엔진 및 모터의 차량 구동원으로 부터 발생하는 동력원의 동력 분배 시스템에 대한 구동메카니즘을 다룬다.	<ul style="list-style-type: none"> Synchronizing System Clutch Mechanism 	3
12	장시열	파워트레인트라이볼로지	파워트레인 구조에서의 접촉 구동 부품의 동력 전달 과정을 학습하고 실습을 진행한다.	<ul style="list-style-type: none"> Tribology 접촉 구동 메카니즘 PT구동 시스템 	3
13	장시열	파워트레인동력제어 시스템	자동변속기 및 무단변속기를 이용한 하이브리드 차량의 동력 전달 메카니즘을 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 무단 및 자동변속기 메카니즘 동력전달 메카니즘 	3

14	장시열	파워트레인 설계문제연구	파워트레인 구조에서 회생제동 시스템과 엔진 및 전기동력 변환효율을 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 입출력 및 복합 동력분기 이해 회생제동 이해 	3
15	장시열	전동화파워트레인	차량동력원인 엔진과 모터의 동력 특성을 파악하고, 차량운행에 필요한 동력의 크기 및 순간 배분을 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 차량 운동 특성 Driveline 및 동력전달시스템 	3
16	조용석	내연기관특론	내연기관에 관한 폭넓은 지식을 배양하고, 실제 설계에 적용할 수 있는 능력을 배양함을 목표로 한다.	<ul style="list-style-type: none"> 연료별 특성 가솔린, 디젤 기관의 연소 특성 	3
17	조용석	흡배기시스템	자동차 내연기관의 흡배기 시스템에 대한 지식을 습득하고, 실제 설계에 적용할 수 있는 능력을 배양한다.	<ul style="list-style-type: none"> 밸브의 구조학적 설계 흡배기 대기관 설계 	3

□ 자율주행 SW 및 AI 트랙 특화 전임교수 담당 교과목

순번	담당 교수	과목명	교육목표	학습내용	학점
1	김종찬	사이버물리 시스템	제어의 대상과 제어가 네트워크로 연결되어 조정될 실시간으로 동작하는 사이버물리시스템에 대해서 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 모델링 시스템 구현, 검증 자동차 시스템 응용 	3
2	김종찬	실시간임베디드 시스템	임베디드 시스템과 실시간 스케줄링, 차량 전자 제어 시스템의 ECU 임베디드 소프트웨어 구현을 살펴본다.	<ul style="list-style-type: none"> 임베디드 SW 차량 네트워크 차량 전장 시스템 	3
3	김종찬	차량융컴퓨팅 시스템	ADAS 및 자율주행 응용을 개발할 때 사용하는 소프트웨어 플랫폼에 대해서 배운다.	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 운영체제 AUTOSAR 리눅스 	3
4	양지현	자동차 인간공학	사용자 친화적인 자동차 연구개발에 필요한 인간공학의 기본 이론을 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 인간공학 이론 실험설계 방법 	3
5	양지현	자율주행 HMI특론	제어권 전환 등 다양한 레벨의 자율주행 차량에서의 HMI 이슈에 대해 알아본다.	<ul style="list-style-type: none"> 제어권 전환 자율주행 HMI 	3
6	양지현	차량운전자 모델링	제어 이론을 적용한 정량적인 운전자 모델(human modeling)의 기법에 대해 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 운전자 모델링 선행시스템 특성 크로스오버 모델 	3
7	유진우	자율주행 위치인식 및 경로계획	자율주행에 필요한 정밀지도 생성 및 위치인식/경로 생성 및 추종에 관한 방법론에 관하여 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 정밀지도 생성 실시간 위치인식 경로 생성/추종 	3
8	유진우	자율주행센서 신호처리 (신규)	자율주행에 활용 가능한 센서들의 특성을 파악하고, 센서별 신호처리 방법론들에 대하여 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 센서별 특성 이해 신호처리 방법론 실시간성 이해 	3
9	유진우	자율주행 요소기술특론 (신규)	자율주행을 구성하는 요소 기술들의 상관관계, 각 요소 기술별 대표 알고리즘을 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행 요소기술 대표 알고리즘 	3
10	이상현	인공지능과 머신러닝특론	인공지능의 개괄 및 데이터로부터 스스로 학습하는 머신러닝 기법의 기본 개념 및 알고리즘에 대하여 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> 인공신경망 서포트 벡터 머신 결정 트리 	3
11	이상현	딥러닝	인공신경망에 기반을 둔 딥러닝의 기본적인 이론 및 자동차 분 응용에 대하여 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> CNN RNN GAN 	3

12	이상현	딥러닝및IT 융합특론	딥러닝 및 IT 융합과 관련된 각종 주제에 대한 최신 연구 및 응용 사례에 대한 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 딥러닝 최신 동향 • 자동차 응용 사례 • 자율주행 응용 	3
13	임세준	첨단교통 공학특론	사람, 화물, 재화 등을 이동시키는 과정을 과학적으로 표현하여 신속, 안전, 경제적인 교통이 가능하도록 하는 이론과 그 응용에 관하여 배운다.	<ul style="list-style-type: none"> • 최적화 기법 • 확률 및 통계 • 프로그래밍 	3
14	임세준	차량빅데이터 시스템	차량과 도로 인프라로부터 생성되는 방대한 데이터를 효율적으로 처리하고 이로부터 유용한 정보를 추출하고 이용하는 방법에 관하여 배운다.	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터베이스 관리 • 빅데이터 처리 • 데이터마이닝 	3
15	임세준	자율주행인지 판단	자율주행의 인지 판단 문제를 인공지능 기술을 활용하여 해결하는 방법에 관하여 학습한다.	<ul style="list-style-type: none"> • 카메라 기반 인지 • 라이다 기반 인지 • 위험 상황 판단 	3

【학사관리 개선 및 운영 계획】

□ 교육연구단 현 학사관리 장단점 분석

- 국민대학교 자동차공학전문대학원 지원자들은 희망 지도교수와의 사전 면담을 필수로 하고, 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 의해 중도포기 비율이 매우 낮음.
- 자동차공학전문대학원 차원의 논의와 의견 수렴을 거쳐 학사운영규정 개정. 그간의 지속적인 학사관리를 개선 및 운영 실적은 다음과 같음.
 - 교과목 체계 개정 이력: 2013.12.01, 2014.06.03, 2016.03.15, 2017.03.01, 2019.05.21, 2019.12.26
 - 장학금 종류 및 지급액 개정 이력 (2012.12.01, 2013.03.01, 2016.03.15., 2019.05.21): 2013년에는 본교 학부 졸업자 중 성적우수자 대상으로 등록금 전액 장학금을 지급하는 성곡장학금신설을 위한 관련 대학원 학사운영규정 개정하였으며, 2016년에는 장학제도의 운영상 효율성을 고려하여 일부 장학금 폐지 및 지급비율을 조정하는 규정을 개정함.
 - 그 외 2019년 개정사항으로, 수업연한 및 재학연한 개정, 취득학점 인정 개정, 외국어시험 규정 개정이 있음.
- 대학원 학사운영규정 제34조 2항에 의거하여, 학위과정 연계 규정을 신설(2019.12.26)하여, 학부와 대학원의 교육과정 상호 연계 운영 가능
- 우수 연구 기준 충족 시 제 20조에 의거 1학기 이내에서 수업연한을 단축함. 이는 우수 학생들에게 동기를 부여하고, 원활한 인재 배출을 가능하게 함.
- 자동차공학전문대학원에서 제공하는 모든 강의에 대해, 중간평가 1회, 학기말평가 1회의 강의평가를 적용. 강의평가 우수 교원에 대해서는 업적 평가시에 가산점을 부여하며, 강의평가 미흡 교원에 대해서는 교수학습개발센터에서 제공하는 수업역량 강화 강의와 요청시 1:1 컨설팅 서비스를 제공.
- 반면, 1) 대학원생 산학 연구 실적의 정량화 근거 부재, 2) 산학 연구 경험과 정규 교육의 연계성 미흡, 3) 국내협력에 비해 국제협력이 약한 점 등을 BK21 FOUR사업을 통해 혁저그로 개선할 계획임.

□ 현 학사관리의 장점을 극대화하고 단점을 보완하기 위한 본 교육연구단의 구체적인 학사관리 주요

방안은 다음과 같음.

- ‘졸업 요건 및 인센티브 기준인 FM-CORE 마일리지제도’ 도입을 통한 참여 학생 역량 강화 제도적 장치 마련
- 학생 맞춤형 ‘올인원 커미티를 조기에 구성’ 하여 인재양성 프로세스 체제 구축
- ‘산학연구의 정규 교과목화 (IPBL)’ 를 통한 교육-연구의 선순환 체제 기반 구축
- ‘재직자 교육 프로그램 (Skill-Up)의 학점 인정 제도 도입’ 등을 통한 학사제도 유연화 및 실무 연계 교육 체제 구축
- ‘1:1 튜터링 제도’ 등 국제협력 활성화를 위한 다양한 프로그램 지원

□ 교육연구단의 학사관리 개선 상세 내용

- ‘졸업 요건 및 인센티브 기준인 FM-CORE 마일리지 제도’ 를 도입하여, 학술연구 분야, 산학실무 분야, 글로벌협력 분야의 실적을 골고루 반영할 근거를 마련. 학생 역량 강화를 위한 제도적 장치를 수립하고, 우수한 미래자동차 신산업 특화 인재 양성 도모
- 현 학사운영규정 제 52조에 의하면, SCI(E) 논문, 학술재단 등재지 등과 같은 학술연구 실적 관점의 졸업 기준은 명시되어 있으나, 특허와 기술이전과 같은 산학실무 실적 혹은 국제공동연구 등의 글로벌협력 실적의 반영 근거가 없음. 따라서, 다양한 종류의 실적에 마일리지를 부여하고, 실적을 체계적으로 정량화하여 관리할 수 있는 근거를 마련. 이는, 학생들의 연구 동기 부여를 강화하고, 졸업생의 역량 향상을 체계적으로 관리하여, 궁극적으로 신산업 개발을 촉진할 것으로 예상
- 평가항목을 다양화하였기 때문에, 학생 개인 맞춤형 마일리지 제도 운영이 가능. 예를 들어, 학술연구형은 논문 실적 위주, 산학실무형은 특허 실적 위주, 국제협력형은 국제학술대회 및 국제공동연구 위주의 마일리지 적립을 통해 졸업 요건 충족 가능. 또한, 학술연구와 산학실무 실적을 모두 충족하는 융합실적도 가능. 논문 저자 혹은 특허 작성자에 국제공동연구자가 있을 경우, 가산점을 부여하여, 글로벌 협력을 도모
- FM-CORE 마일리지 실적으로 인정 가능한 평가 항목은 다음의 표와 같음.

[표] FM-CORE 마일리지 실적 인정 가능 항목

평가 항목	세부 항목	마일리지
학술연구 (1편당, 출판 승인 기준)	Science, Nature, Cell	1000
	국제학술지(SSCI,A&HCI)	400
	국제학술지(SCI,SCIE 전공저널 분야별 상위 5%이내)	600
	국제학술지(SCI,SCIE 전공저널 분야별 상위 10%이내)	400
	국제학술지(SCI,SCIE 전공저널 분야별 상위 20%이내)	300
	국제학술지(SCI,SCIE 전공저널 분야별 상위 40%이내)	250
	국제학술지(SCI,SCIE)	200
	국제학술지(SCOPUS)	150
	국내학술지 (연구재단등재지)	100
	국내학술지 (연구재단등재후보지)	80
산학실무 (1건당, 등록 기준)	국제발명특허	300
	국내발명특허	60
	실용/의장신안	30

글로벌협력 (1편당, 발표 기준)	S/W 개발/등록	50
	기술이전 (1백만원당)	10
	연구재단 인정 국제학술대회 발표논문	200
	국제학술대회 발표논문	50
	국내학술대회 발표 논문	30
	국제공동연구 가산점 (실적 중복인정 가능)	50
※ 실적을 달성하기 위한 시간이 소요되는 점을 감안하여, 논문지 제출 및 특허 출원 증빙 제출 건에 대해서는 배정 마일리지의 50%를 인정(각각 최대 1건까지 인정).		

- 졸업자격 획득을 위해 석사는 50점, 박사는 300점의 마일리지를 달성해야 함.
- 제 1저자의 경우 마일리지 100% 인정, 공저자인 경우 1/n 인정
- 매학기 우수 마일리지 달성자를 K*star 학생으로 선정하여, 포상 및 연수 기회 부여
- 이와 같은 내용을 본 교육연구단 참여학생들에게 적용하는 초안 작성 완료. 2020년 내 학사운영규정 개정 계획, 2021년 봄학기부터 시행 예정
- **‘올인원 커미티 (all-in-one committee) 제도’**를 도입계획. 일반적으로 석사의 경우 마지막 학기, 박사의 경우 수료 후에 논문심사위원회를 구성하여 논문의 질적 저하가 발생하고 있기 때문에 조기에 학위논문 커미티를 구성하여 밀착 지도와 심사를 강화하여 논문의 질적 개선을 달성
 - 이와 같은 지도교수 밀착 관리와 시너지 효과를 내면서 재학기간 동안의 교육 효과를 극대화하기 위하여, 커미티를 조기에 구성함. (석박사 모두 2학기 이내) 이는 전공특화, 산학연계, 글로벌협력 부분에 대해 통합적으로 지도하는 올인원 커미티임.
 - 박사 올인원 커미티 멤버 중 최소 1인은 산학 분야 위원으로 구성되며, 정규 커미티 위원 외에도, 객원 커미티 멤버 선정을 가능하게 하여, 학생이 능동적으로 산학연 관련 전문가에게 자문을 받을 수 있는 근거를 마련.
- **‘산학 협력 연구 내용을 정규 교육과정에 반영’**하여, 교육-연구의 선순환 체계 구축에 기여하고, 산학 협력 연구를 산학연계 “iPBL (Industry Project-Based Learning)” 수업으로 정규 교과목 (3학점)으로 편성하고, 학사운영규정에 반영할 계획. 연계 내용은 크게 다음의 세 가지로 구분하여 진행

[표] 산학연계 iPBL 교과목 구성 내용

유형	현장실습형	산학협력형	글로벌협력형
내용	국공립연구소 및 산업체 연구소에서 6주 이상 현장실습 진행. 실습 일지 작성 및 담당자 확인. 담당 전임교수를 배정하여 산학현업담당자-담당교수-참여학생 간의 정기적 논의 절차 진행.	산학과제를 수행하면서 총 150시간 이상 산업체 방문 및 공동실험 인정. 연구일지를 작성하고, 산학현업담당자-담당교수-참여학생 간의 정기적 논의 절차 진행.	해외 협약대학 또는 타대학, 연구소 등에서 4주 이상 교육 또는 연수에 참여 (단, 해외학점 교류자 제외)

- iPBL 주제는 과목 담당 전임교수-현업담당자-학생 간의 논의를 통해 학생 개인별로 지정. 학기초 계획 발표, 중간 보고 (보고서), 결과 발표회를 진행하여 iPBL 수업 경과를 공유하고, 개선 예정
 - 석사는 3학점 이내, 박사는 6학점 이내 수강 가능하도록 함.
 - 교과목의 내실 있는 운영을 위해 교과목 내규를 마련하여 적용하고, 매학기 본 교육연구단 참여 전임교원 중 담당교수를 배정함.
- ‘**재직자 교육 프로그램 (Skill-Up)의 학점 인정 제도 도입**’ 을 통하여 학사제도 유연화 및 실무 연계 교육 체계를 구축하여, 본교 재직자 교육 비교과 프로그램인 Skill-Up 프로그램을 이수하고, 본교 자동차공학전문대학원에 진학할 경우, 정규 학점 인정 가능 근거 마련
 - Skill-Up 프로그램 15시간 이수 기준 1학점으로 책정하며, 내실있는 운영을 위해 교과과정위원회 심의를 통과한 Skill-Up 프로그램에 대해 인정
 - 재직자 교육 프로그램으로 최대 6학점 이내 인정 가능하며, 향후 기업 연구인력의 아카데미아 재진입을 위한 동기 부여 및 제도 마련.
- ‘**1:1 멘토 제도**’ 등 국제협력 활성화를 위한 다양한 프로그램 지원
 - 외국인 유학생의 성공적인 정착을 위한, 재학생과의 1:1 매칭 제도 운영 및 지원
 - 정규 교과목 원어/영어 강의 진행 독려 및 인센티브 지급 계획
 - 영어 자막 강의 동영상 개발 및 활용 지원
 - 일반 대학원 교양 과정 연계 실용 영어 및 논문 작성법 교육 지원 (온라인, 오프라인)
 - 학생 대상 학사 매뉴얼의 국제화

【교육과 연구의 선순환 구조 구축 방안: 연구 역량의 교육적 활용 방안】

□ 기업 수준 R&D 인프라 활용 실무 연계 교육 강화

- 본 교육연구단은 LINC+ 사업(2014~2020년, 7년 수행)을 통해 확보한 첨단 기자재를 대학원생들의 교육과 연구에 활용. 기 구축 실습 환경: 조향HiLS, 무향실, 3D프린터, 자동차기능실습실, 모터다이나모, 드라이빙시뮬레이터, LabView 계측장비, 샤시 다이나모, NVH 계측장비, AUTOSAR 개발툴, 딥러닝 서버, 협업 공간 등.
- 2017-1 소프트웨어기능안전, 디지털신호처리, 인간차량인터랙션, 2018-1 모터제어공학, 2018-2 랜덤데이터, 사이버물리시스템, 2019-1 자동차기능안전, 전기모터이론및응용, 2019-2 실시간임베디드시스템 등 교과목에 활용하였음. 또한, 현대자동차, 현대모비스, 현대엠앤소프트, 현대위아, LG전자, LG이노텍 등 다양한 산업체들이 참여한 산학연구에 활용하여 대학원생 연구를 지원함.
- 향후 자율주행인지판단, 자동차제어공학, 차량용컴퓨팅시스템, 소음진동제어, 모터제어공학, 전기모터 이론 및 응용, 딥러닝, 실시간임베디드시스템 등의 교과목에 활용하여 기업 수준 연구 인프라를 활용하여 교육 역량을 강화할 계획
- GM PACE 프로그램(2014년~2018년, 5년 수행)을 통해 약 4650억 여원 상당의 자동차 설계 관련 소프트웨어 확보. S/W 종류: Altair, MSC, ANSYS, Autodesk, dSPACE, Synopsys 등을 사용하여 2018-1 자동차유한요소해석, 2019-2 경량화재료성형해석 등 교과목에 활용하였으며, 향후 자동차유한요소해석, 차량동역학, 새시설계문제연구, 음질 이론 및 응용 등의 교과목에 활용하여 기업 수준 연구 인프라를 활용하여 교육 역량을 강화할 계획임.

□ 산학연계 교육센터 활용 재직자-재학생 실무 연계 교육 활성화

- 현대자동차그룹 공동연구실(협력연구센터)을 통해 핵심기술 연구 및 기술교류 강화를 위한 파트너쉽 형성하여 안정적 연구기반을 마련하고, 공동연구실과의 연계를 통한 지속적이며 심도있는 실무 중심 연구 개발을 통한 학술 활동 지원
- 현대자동차그룹 공동연구실 운영 실적: 차세대조향시스템 연구실 (2016~2019), 자율주행검증기술 연구실 (2019), 클러치시스템 공동연구실 (2017~2019), 전동화변속기시스템 연구실 (2019~현재), Virtual Engineering 기반 차량 통합성능 개발 공동연구실 (2016~2019)을 운영함.
- 기업과 연계된 6개 교육센터가 운영중임: TASS 교육센터, ETAS 교육센터, 현대엔지비 교육센터, Dymola 교육센터, Infineon 교육센터, IPG Automotive 교육센터
- 2019년 산업체 재직자 재교육(18건/이수자 322명)을 지속적으로 실시하였으며, 기업체 재직자 재교육 (Skill-Up 프로그램)에 대학원생이 참여할 수 있도록 오픈하여 산학협동과제에 활용 가능한 실무 기술 교육 지원할 계획임

[표] 본 교육연구단 참여 교수의 산업체 재직자 집중교육 주요실적

연 번	교육과정명	참가기업	참가인원 (명)				
			2015	2016	2017	2018	2019
1	PreScan Basic 교육	만도, LG 전자, 현대자동차, SK텔레콤 등	32	18	30	39	-
2	NGV HILS 모델링 교육	현대·기아자동차	15	12	-	-	-
3	PreScan Advanced 교육	만도, 넥스트칩, 현대자동차, LG전자, 현대모비스, 르노삼성, TASS 등	7	15	24	23	-
4	ADAS제어기 개발 및 검증에 활용되는 툴(PreScan)의 활용법	현대자동차	-	8	-	-	-
5	자동차 엔지니어를 위한 Stateflow 응용	현대자동차그룹	19	17	-	19	-
6	Matlab/Simulink 기반 ADAS 설계/응용	현대자동차그룹, 만도등	40	31	17	33	19
7	CarMaker HILS	국과수, IPG Automotive, 삼성전자, LG전자	-	-	-	11	23
8	Matlab & Simulink 입문	현대오트론, 현대자동차 등	-	-	-	75	63
9	Digital Signal Processing	현대자동차그룹	32	-	30	-	-
10	차량 인버터(모터제어) 교육	LG전자 및 LG이노텍, 삼현 등	8	11	-	6	27
11	12/48V시스템 모터 제어 교육	현대자동차	-	-	-	10	-
12	디지털신호처리	현대기아차	-	-	30	-	-

□ 산학연구내용과 정규교육과정의 연계 재정 지원 및 규정 마련

- 연구조교 (RA), 수업조교 (TA) 지원을 통한 참여 학생의 연구 역량과 강의 역량 훈련 기회 확대
- 산학협력 연구를 “산학연계 iPBL (Industry Project-Based Learning)” 수업으로 정규 교과목 (3학점)으로 편성하고, 학사운영규정에 반영함.

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.1 교육연구단의 우수 대학원생 확보 및 지원 계획

【우수 대학원생 확보 계획】

□ 우수 대학원생 확보 현황

- 최근 5년간 자동차공학전문대학원에 석사 과정 212명, 박사 과정 34명, 석박사통합 과정 20명이 입학하였으며, 이 중 본교 출신이 78.8%로써 본교 우수 인재를 확보하여 왔으며, 50개의 대학에서 우수 인재를 선발하여 왔음.
- 국내 유일의 자동차공학 단과대학인 본교 자동차융합대학에서 자동차 특화 교육을 받은 우수인재를 활용함. 입학정원은 자동차공학과 80명, 자동차IT융합학과 45명임.

□ 4차산업혁명 혁신선도대학 사업과의 연계를 통한 우수 인재 유치

- 자동차융합대학이 소프트웨어융합대학과 함께 진행 중인 4차산업혁명 혁신선도대학 사업(2018~현재)과의 연계성을 통해 우수 대학원생을 확보함. 실적과 계획은 다음과 같음.
 - 소프트웨어융합대학 학생들의 자동차 분야 진출을 돕는 브릿지 교과목을 운영함. 2019년 “융합기초동역학” 포함 융합형 실무 연계 교과목 2건 운영 완료. 또한, 자율주행 인지/판단/제어 요소기술 전문 과목을 통해 학생들의 관심분야에 따라 자유로운 수강을 유도함. 2019년 자율주행컴퓨팅 플랫폼 포함 전문 교과목 2건 신규 개설
 - KORA 포함 전공 동아리 5건 & Shell Eco-Marathon 대회 포함 경진대회 15건을 지원함. 향후 실무 연계교과목, 전공동아리 지원, 경진대회 지원 내용은 다음 표와 같음.

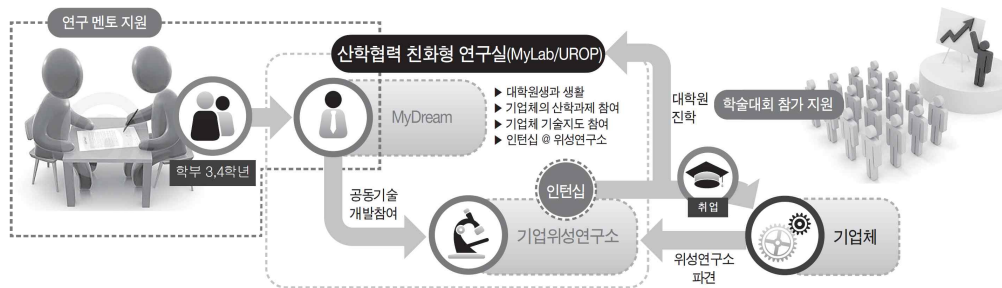
[표] 4차산업혁명 혁신선도대학 사업 연계성을 통한 자대 우수 인재 유치 내용

	실무 연계 교과목 운영	전공 동아리 지원	경진 대회 지원
내용	• 학부생 연구 참여 기회 제공 프로그램(UROP)인 마이랩Ⅲ 교과목을 운영함. 이를 통해 연구실 인턴 프로그램을 실시하고 대학원 진학 유도함	• 자율주행 관련 학부 전공 동아리 지원을 통한 대학원 연구실과의 유대 강화	• 학부생들이 자율주행 경진 대회참가시 대학원생들의 멘토링을 통해 연구실과의 연계성 확보
			• 대학원 주도 자율주행 자동차 대회에 학부생 참여 (현대자동차 자율주행 자동차 대회, 산자부 자율주행 자동차 대회 매년 참가 중)

□ 다양한 온/오프라인 플랫폼을 활용한 대학원 홍보

- 대학원 입학 설명회 + 오픈랩 + 취업설명회 + 산업체 홍보 공동 개최 : 본교 및 타교 3,4학년 학생 대상 대학원 홍보 활동 실적: 2018.05.02., 공학관 226호, 진학설명회 및 오픈랩 14개 랩 참여, 45명 참가, 2019.11.05. 공학관 228호. 진학설명회 및 오픈랩 15개 랩 참여, 75명 참가함.
- 매학기 입학 설명회와 함께 오픈랩, 연구실 졸업생들이 참여하는 취업설명회, 산업체 홍보를 공동 개최할 계획이며, 본교 학생들 뿐 아니라 타대학 학생들이 참여할 수 있도록 개방 및 사전 홍보계획. 졸업생을 초청하여 대학원 졸업자의 한국자동차 산업 역량강화 실적 소개 및 자부심 고취를 통한 대학원 진학 활성화 도모
- 대학원 연구실에 학부생 체험 프로그램 운영(MyLab 프로그램 운영)을 통해 학부생의 대학원 관심 유도예정. 또한, 대학원 진학을 계획하는 학부생의 경우 산학과제에 참여시켜 연구에 대한 흥미를 갖

도록 하고 연구 초기 경험을 통해 대학원 진학시 우수한 논문을 발표할 수 있도록 지도



[그림] 국민대 자동차 융합대학의 MyLab 프로그램

❑ 취업연계형 산학장학생 프로그램 운영 확대 및 계약학과 추진

- LG전자(2015.12), LG이노텍(1차 2015.1, 2차협약 2019.3), 만도(2015.12)에서는 자율주행 자동차 분야의 맞춤형 인재 양성을 위하여, 본교와 산학협력 및 인력양성 MOU를 체결함. 이후, 대학원 산학장학생 프로그램을 운영 중에 있으며, 이러한 실적을 바탕으로 산학장학생 제도를 확대 운영할 계획
- 2015년부터 2019년까지 총 27명의 자동차공학전문대학원 졸업생들이 LG전자, LG이노텍, 만도, 현대자동차, 현대모비스에 해당 산학장학생 제도를 통해 취업했음 (2015년: 1명, 2016년: 2명, 2017년: 4명, 2018년: 10명, 2019년: 10명).
- 자동차융합대학 학부생 대상 현대자동차그룹 계약학과를 운영(2014.3.~2020.2)한 경험을 토대로, 이를 발전시켜 대학원 대상 계약학과 개설 추진.

❑ 우수 외국인 대학원생 유치 계획

- 대학원 운영위원회에서 장학금을 지급하기로 심의하여 총장의 승인을 받은 외국인 학생에 대하여 등록금의 50% 및 기숙사 지원
- KMU-Kettering 학·석사 연계과정을 도입하여 우수 외국인 대학원생 유치 활성화
- MOU를 체결한 해외 8개 대학과의 교류 활성화를 통한 자동차공학전문대학원 홍보 및 유치 활동
- 정부의 ODA 프로그램 참여를 통한 개발도상국 우수 학생 유치

【우수 대학원생 지원 계획】

❑ FM-CORE 마일리지 우수 학생 지원 방안

- 매학기 FM-CORE 마일리지 우수 학생을 K*star학생으로 포상하고, 해외연수 기회 및 TA 기회제공
- 박사 수료 후, 우수 마일리지 학생에게는 학부 교과목 강의 기회를 제공함.
- 졸업 기준 FM-CORE 마일리지의 200% 이상을 달성하고 졸업한 참여학생에게, 연구교수 및 강의 전담 교원 채용 시 우선권을 부여함.

❑ 대학원 장학금 혜택 대폭 강화

- 성적장학금, 성곡장학금(수업료 100%), 교육조교(등록금 50%), 연구조교(수업료 100%)
- 자동차공학전문대학원 장학금 지원 실적
 - 2015~2019년 성곡 장학금 지급액: 311,964,600원 수혜인원 50명
 - 2015~2019년 연구조교 장학금 지급액: 447,491,000원 수혜인원 80명

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.2 대학원생 학술활동 지원 계획

□ 국내외 학술대회/워크숍/전시회 연계 학술연구활동 지원

- 교육연구단 참여 교수진은 한국자동차공학회, 한국ITS학회를 비롯한 자동차 관련 주요 학회의 임원으로 활발히 연구 활동을 수행 중이며, 이를 토대로 대학원생들의 학술연구 활동을 다방면으로 지원하며, 한국자동차공학회, FISITA, SAE 등 자동차 분야를 선도하는 학술대회/워크숍/전시회 참여 지원

[표] 참여교수의 학회 활동과 연계된 대학원생 학술활동 지원

참여교수	학회	직위	연도
강연식	한국자동차공학회 전기전자ITS부문	총무이사	2017년~현재
김정하	한국자동차공학회 전기전자ITS부문	이사	2002년~2008년
김종찬	한국정보과학회 컴퓨터시스템소사이어티	이사	2015년~현재
김홍규	한국자동차공학회/생산및재료부문	회장	2017년~현재
박기홍	한국ITS학회	부회장	2018년~현재
신성환	한국자동차공학회 IJAT	편집위원	2018년~현재
양지현	한국자동차공학회 IJAT	편집위원	2019년~현재
이근호	한국자동차공학회/전기동력자동차부문	이사	2017년~현재
이상헌	한국CDE학회	회장	2018년
이성욱	한국자동차공학회 국문논문집	편집위원	2018년~현재
임세준	한국자동차공학회 전기전자ITS부문	이사	2019년~현재
장시열	한국트라이볼로지학회	부회장	2016~2018년
조용석	한국자동차공학회	회장	2017년
허승진	한국자동차공학회	부회장	2011년

□ 연구활동 수월성을 위하여 기업 수준 연구 장비 지원

- LINC+ 사업(2014~2020년, 7년 수행) 및 GM PACE 프로그램(2014년~2018년, 5년 수행)을 통해 확보한 첨단 기자재와 SW를 대학원생들의 연구에 적극 활용함.
- 기 구축 실습 환경 및 SW: 조향HILS, 무향실, 자동차기능실습실, 모터다이나모, 드라이빙시뮬레이터, Nvidia Drive PX2, LabView 계측장비, 샤시다이나모, NVH 계측장비, AUTOSAR 개발툴, 딥러닝 서버, Altair, MSC, ANSYS, Autodesk, dSPACE, Synopsys 등.
- 기업수준의 연구 장비를 활용하여 대학원생이 참여한 주요 산학연구 실적은 V2X/자율주행 기술 HILS 평가법 개발(현대모비스, 2017), 모터 생산라인 제어용 ECU 개발 (LG이노텍, 2017), 디젤엔진 진동저감 신호처리 로직개발(현대케피코, 2017), 자율주행 및 e4W 가상평가를 위한 모듈화 차량모델 개발 (현대엔지비, 2018), AutoSAR 적용 인버터개발(현대위아, 2018), ISO26262 대응 모터제어기 개발(남양넥스모, 2019), MCT 발진 변속 통합 클러치 성능 최적화(현대엔지비, 2019), AI를 활용한 ETA 예측 개선 탐색 (현대엔지비, 2019), 자율주행 신뢰위험요인 분석 및 개선방안(현대엔지비, 2019), Voxel 영상기반(LAS 및 카메라영상기반) 딥러닝 모델 개발(현대엠앤소프트, 2019) 외 다수
- 해당 장비를 활용한 대학원생 연구 지원 계획의 대표적 내용은 다음과 같음: 멀티코어 ECU를 위한 모델기반 자동차SW 최적화, 초소형전기차 승용 및 사물 공용플랫폼 개발, 긴급조향제어를 위한 딥러닝 기반 상황 인지 판단, 자율주행 전방 스캔 LiDAR 센서 신호처리 기술 개발, V2X 협업 군집주행 기술 개발 외 다수

□ 산학연계 학술 연구 활동 지원

- 산학연계 교과목 iPBL 기반 연구결과 논문 발표를 지원하고, 인센티브를 지급하여 산학 공동연구 활성화에 기여
- ‘KMU-Bosch자동차기능실습’, ‘KMU-GMK 자동차정비이론및실무’와 같은 산학연계 학부교과목 운영 경험을 바탕으로 산업계 기술동향을 체득하고 현장 문제해결을 위한 현대자동차그룹 연계 대학원 교과목 ‘자동차융합세미나2: KMU-HMG’ 신규 개설 계획.
- 산업체 재직자와 재학생 공동교육(LG전자, LG이노텍, 삼현, 현대자동차 등 실시 중)을 통한 협력으로 기업에서 필요로 하는 석박사 연구인력을 양성
- 신산업분야 전공특화 단기집중강좌를 개설하여 대학원생의 학술 연구 활동 내실화
- 현업 전문가의 논문 심사 참여, 방학 중 기술 특강, 기업 인턴십 제도 개발 및 운영.

□ 현대자동차그룹 공동연구실(협력연구센터) 연계를 통한 실무 연계형 연구 활동 지원

- 현대자동차 공동연구실을 통해 핵심기술 연구 및 기술교류 강화를 위한 파트너십을 형성하여 안정적인 연구기반을 마련하고, 공동연구실과의 연계를 통한 지속적이며 심도있는 실무중심 연구개발을 통한 학술 활동 지원
- 공동연구실 운영 실적: 차세대조향시스템 연구실(2016~2019), 자율주행검증기술 연구실(2019), 클러치시스템 공동연구실(2017~2019), 전동화변속기시스템 연구실(2019~현재), Virtual Engineering 기반 차량 통합성능 개발 공동연구실(2016~2019)을 운영
- 참여 학생의 기업 입사 시 졸업연구실과 산학과제 추가 운영 및 졸업생과 재학생들의 지속적인 공동연구 추진 및 차년도 졸업생들의 채용에 연계 추진

□ 자동차 분야 기업인력 재교육 트레이닝 센터 활용을 통한 전문기술 교육

- 기업체 재직자 재교육에 대학원생이 참여할 수 있도록 오픈하여 산학협동과제에 활용 가능한 실무 기술교육 지원하고 있으며, 기업과 연계된 아래 6개 교육센터가 운영중이며, 2019년 산업체 재직자 재교육 18건 / 이수자 322명

[표] 자동차 분야 기업인력재교육 센터 설립 현황

연번	교육센터	참여 기업	역할 및 교육내용
1	TASS 교육센터	TASS (現 지멘스)	PreScan기반 ADAS/자율주행 제어기 설계 검증
2	ETAS 교육센터	ETAS	RT-OS LabCar
3	현대엔지비 교육센터	현대엔지비	모델기반 설계도구 교육 (Matlab, Simulink 등)
4	Dymola 교육센터	다쏘시스템	Dymola 모델링/시뮬레이션
5	Infineon 교육센터	Infineon 교육센터	Aurix 마이크로프로세서 교육
6	IPG Automotive 교육센터	IPG Automotive	CarMaker 기반 HILS 교육

□ 대학원생 학술 및 연구 기본 역량 강화를 위한 교양과목 운영

- 영문 글짓기, 창업, 연구 윤리 교양과목 개설

2. 인력양성 계획 및 지원 방안

2.3 우수 신진연구인력 확보 및 지원 계획

【우수 신진연구인력 확보 및 지원】

☐ 우수 신진연구인력 풀 확보 및 홍보

- 국내외 우수 신진연구인력 유치를 위해 참여교수진의 협력 컨소시움을 활용하여 박사인력 풀 확보 및 관리
 - 산업체: 현대자동차, 현대모비스, 현대오트론, 현대엠엔소프트, 현대위아, 현대로템, 현대케피코, 한 국지엠, 만도, 삼성전자, LG전자, LG이노텍, LG화학, 네이버 등
 - 연구소: 자동차안전연구원, 한국자동차연구원, 한국기계연구원, 전자통신연구원, 전자부품연구원 등
- 해외 대학/연구소 방문 연계를 통한 우수 신진연구인력 유치 계획하고 있으며, 미국 Stanford University, University of California, Irvine, Kettering University, Univeristy of Florida, 일본 Hokkaido University, Hiroshima University, 체코 Brno University of Technology 방문 및 홍보 계획
- 국내외 유명 연구자 웹사이트 (hibrain.net, 유명국제학회 홈페이지 등)를 통해 모집공고를 실시할 계획이며, 국제학회, 초청강연, 조직위원회 활동을 통해 본 교육연구단의 우수 연구 성과 및 우수 신진연구인력 지원제도를 홍보

☐ 우수 신진연구인력 확보 계획

- 매년 2명 이상의 우수 신진연구인력 확보하여 대학원 연구의 질적 향상을 계획
- 본 교육연구단 사업에 전념하여, 기존 참여교수진과의 협력을 통해 우수 교육연구 성과를 도출할 수 있는 연구인력 확보 계획
- 박사후연구원(post-doc) 채용 확대: 학문후속세대의 안정적이고 독립적인 연구활동을 보장하기 위해 BK사업단의 박사후연구원 신규 임용을 지원하고, 대학 차원의 연구교수 지원사업을 시행함.

☐ 우수 신진연구인력의 안정적 연구활동 보장을 위한 인건비 지원

- 우수한 신진연구인력의 안정적인 연구활동 보장을 위하여 계약시점을 기준으로 최근 2년간 4편 이상의 주저자 SCI(E) 논문 실적을 보유한 신진연구인력에 대해서는 아래와 같은 혜택을 부여
- 참여교수와 공동연구 과제 수행을 통한 협업 및 추가 프로젝트 참여를 통해 추가 인건비를 확보하여 국내 최대수준의 인건비 지원, 1개 이상의 정부 과제 또는 산학 공동 연구과제 참여 기회 제공

☐ 연구 활동 활성화를 위한 연구 인센티브 제도 적용

- SCI(E)급 논문 출판 장려를 위한 연구 인센티브 지원
 - 연구의 질적 향상을 위해 JCR IF 기준으로 차등 지원
 - 주저자로 SCI급 연구 논문 게재 시, 연구 해당 분야 JCR IF 랭킹 순으로 10% 이내 450만원, 20% 이내 360만원, 40% 이내 270만원, 그 외 180만원 지급. 공동 저자의 경우는 공동연구실적 인정환산율을 적용하여 계산 (전임 교수 동일 기준 적용)
- 특허 등록 장려를 위한 인센티브를 지급할 계획으로, 교내 산학협력단을 통해 해외 특허 등록 시 건당 100만원의 장려금을 지급할 계획임.

☐ 연구 및 교육을 통한 정부연구기관 및 산업체와 협업 기회 제공

- 교육연구단 참여 교수들은 최근 3년간 155건(1인당 연간 3건 꼴)의 산학 공동 연구를 수행하였고, 기업과 연계된 6개의 교육센터를 활용하여 45건의 산업체 제직자 재교육 프로그램을 수행하였음.

- 산학연 공동 연구/기업체 인사 재교육 프로그램에 박사후 과정, 계약 교수가 참여하도록 하여, 연구 교육 기회 제공, 관련 업계 진출 용이성 확보, 참여 인센티브를 통한 추가적인 인건비 확보 유도

☐ 연구기자재 및 연구공간 지원을 통한 안정적이고 내실있는 연구 지원

- LINC+ 사업(2014~2020년, 7년 수행) 및 GM PACE 프로그램(2014년~2018년, 5년 수행)을 통해 확보한 첨단 기자재와 SW고가의 연구장비를 산업체 공동 연구, 산업체 재직자 교육을 비롯한 교육/연구 활동에 활용할 수 있도록 지원
- 본교 산학협력관에 연구 공간 지원

☐ 기타 학술연구활동 지원 내용

- SCI(E)급 논문 출판을 위한 영어논문 교정 및 논문 게재비 지원하고 학술활동을 위한 실험재료비, 문헌수집비 등의 제반 경비 지원. 국내·외 학술대회 참가 지원금 지급
- 융복합 기획팀 기획비 지원금, 융복합연구회 지원금, 연구제안서 작성 보조금을 지원

【신진연구인력의 안정적 학술 및 연구활동을 위한 교육연구단 차원 제도적 장치】

☐ 안정적 학술/연구 활동 지속을 위한 제도적 장치 구축, 계약시점으로부터 최근 2년간 SCI(E)급 논문을 4편 이상 게재한 우수 신진연구인력의 경우 아래와 같은 사항 보장

- 최소 2년의 계약기간을 보장, 연 1과목의 대학원 강의 개설 보장
- 주저자로 학술대회 논문 발표 시 국내학회 연 2회, 국외 학회 연 1회 경비 지원

☐ 우수 신진연구인력과 참여구성원과의 연구 협업을 위한 제도적 지원 장치

- 교육연구단 참여교수 및 대학원생과의 공동연구를 위한 제도화 : 참여교수 중 지도교수를 선정하고 해당 연구실 구성원으로 학술연구 활동 참여
- 참여교수와 공동연구 과제 수행을 통한 협업 및 추가 프로젝트 참여를 통해 프로젝트 기회 부여 및 추가 인건비, 재료비 및 연구활동비를 지원

【대학차원의 혁신지표와 연계】

☐ 학문후속세대에 대한 교원·연구원 채용 계획

- 교원 임용 확대: 전임교원 임용 시 학문후속세대 및 BK21 출신자를 우대하고 연구실적이 탁월한 학문후속세대에게 특별채용 제도를 실시하는 등 학문후속세대의 교원 임용을 확대함.
- 박사후연구원(post-doc) 채용 확대: 학문 후속세대의 안정적이고 독립적인 연구활동을 보장하기 위해 BK사업단의 박사후연구원 신규 임용을 지원하고, 대학 차원의 연구교수 지원사업을 시행함.

구분	채용 계획
박사후 연구원 BK사업단 임용	BK사업단에 박사후연구원 또는 연구교수를 추가 1인 지원하여 신규박사들이 독자적으로 또는 소속 교수들과의 협업 형태로 연구 활동 수행
박사 후 연구교수 지원사업 시행	교내 박사 후 연구교수 지원사업을 신설하여 국내외우수연구인력을 유치하고 박사 후 연구자에게 안정적인 연구환경 제공 (1. 재원: 교비 또는 산학협력단 2. 교수 50% 교비 또는 산학협력단 50%)

3. 참여교수의 교육역량 대표실적

<표 2-1> 해당 신산업분야 문제해결을 위한 참여교수의 교육역량 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/SBN/인터넷 주소 등
	참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성				
1	김종찬		내장형시스템	KMOOC: 자동차-SW-디자인 융합기술의 기초	http://www.kmooc.kr/courses/course-v1:KMUK+CK_KMUK_01+2018_T2/about
	<p>2017년 K-MOOC 강좌 “자동차-SW-디자인 융합기술의 기초” 개발에 참여함. 본 강좌는 자동차공학과 교수 2명, 자동차IT융합학과 교수 1명과 2명이 공동 개발함. 현재 K-MOOC 서비스를 통해 강의가 제공. 김종찬 교수는 전자제어와 지능형 자동차, 차량 S/W공학을 주제로 강의하였음. 컴퓨터시스템과 S/W가 자동차 제어에 도입된 이유와 발전 과정에 대하여 설명하고, ADAS와 자율주행을 위해 인공지능 기반의 컴퓨터 시스템 도입에 대해서 강의. 파워트레인, 샤시, 바디 등 해당 제어 도메인을 구성하는 부품들과 이를 제어하는데 사용되는 센서, 액추에이터, 제어기 구조와 S/W구조에 대하여 설명. 그리고, 소프트웨어 오동작으로 발생한 사고 사례를 분석하고 자동차 소프트웨어 개발에 적용하는 ISO 26262 기능안전 표준과 마이크로프로세서 구조에 대하여 설명. 2018년 2학기 48명, 2019-2학기 76명 포함하여, 총 260명이 수강하여 성공적인 교육 효과를 보였음.</p>				
2	유진우		자동차전기/전자	KMOOC: 자율주행 자동차 기술	증빙: 협약서
	<p>유진우 교수는 2019년 K-MOOC 강좌 “자율주행 자동차 기술”의 강좌 개발에 주도적으로 참여. 본 강좌는 국민대 자동차IT융합학과 교수 3명과 소프트웨어학부 교수 2명이 2019년에 공동개발 완료하였으며, 2020년 K-MOOC 서비스를 통해 온라인으로 강의가 제공될 예정임. 유진우 교수는 전체 강좌 중에서 자율주행을 위한 경로계획 기술을 주제로 강의하였음. 자율주행 기술의 기본적인 배경지식과 경로계획 기술을 구성하는 경로생성 및 경로추종에 관한 핵심 알고리즘들을 알기 쉽게 강의하여 전공 학생뿐만 아니라 일반인들도 수강 가능한 강좌로 구성하였음. 본 K-MOOC 강좌는 자율주행을 구성하는 핵심 기술들을 교수 총 5명이 협력하여 자율주행 기술 개요 및 동향, 인공지능 기반 인식 기술, 경로계획 기술, 정밀지도 및 위치인식 기술로 나뉘어 구성되었으며, 국내의 자율주행 관련 강좌가 부족한 상황에서 대표 기초과목으로 활용될 것이라 기대됨.</p>				
3	이성욱		대체에너지자동차 공학	저서: 자동차공학	ISBN: 9791156921615
	<p>2015년 출간된 《자동차공학》은 자동차 공학을 배우려고 하는 학생들의 입문서 및 참고자료로 집필되었음. 현재의 자동차는 인체에 해로운 유해물질의 배출을 저감시키기 위한 새로운 기술 개발과 아울러 석유자원의 고갈에 따른 대체에너지를 이용하는 친환경 미래형 자동차 개발 등이 요구되고 있음. 또한, 안전 측면에서 능동적으로 교통사고를 줄일 수 있는 첨단제어기술 시스템이 자동차에 접목되고 있으며, 빠른 속도로 발전되고 있음. 따라서 이 책은 자동차 공학을 공부하고자 하는 분이나 자동차 분야에 종사하는 분들이 필수적으로 알아야 할 공학적 이론지식을 중심으로 최근에 생산되는 자동차의 구조와 전자제어 시스템을 비롯하여 전기자동차와 하이브리드 자동차 등 친환경 자동차에 주안점을 두고 총 21개 대단원으로 나누어 집필하였음. “내연기관” 교과목에서 본 저서를 활용하여 강의를 진행한 바가 있으며, 자동차 공학을 배우려고 하는 많은 학생들의 전반적인 입문 지식을 습득하는데 도움을 주었음.</p>				

3. 참여교수의 교육역량 대표실적

<표 2-1> 해당 신산업분야 문제해결을 위한 참여교수의 교육역량 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/SBN/인터넷 주소 등
참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성					
4	강연식		자동차계측/제어학	번역서: 자동차전자공학의 이해	ISBN: 9791156004103
	2015년 출간된 《자동차전자공학의 이해》는 최근 자율주행 기술이 개발에 크게 기여한 자동차 전자제어 시스템에 대한 학생들의 이해를 넓히고자 출간됨. 먼저 자동차에 적용되고 있는 최신 전자제어장치의 전자공학적인 지식과 자동제어 및 디지털제어 이론 및 기법들을 소개함. 전자화되고 있는 엔진제어 시스템의 구조와 작동원리를 소개하고 제어 성능에 영향을 미치는 다양한 인자들을 소개함. 그리고 차량에 적용되는 센서, 액추에이터 기술과 디지털 파워트레인 제어시스템을 소개하고, 파워트레인 제어, 순항제어 시스템과 텔레마틱스의 개념에 이르기까지 알기 쉽게 해설함. 자동차공학을 전공하고 있는 대학원 및 현업 전문가에게 필요한 내용들을 폭넓게 다루고 있기에 관련 대학 및 대학원 교재로서 폭넓게 활용되기를 기대함. 특히, 본 저서는 "차량제어 이론 및 응용" 과 "지능형 자동차" 교과목에서 참고 교재로 활용되어, 차량제어문제에 대한 다양한 사례를 보여주고 작동 메카니즘을 분석하는 교육 효과에 기여함.				
5	박기홍		자동차계측/제어학	수상실적: 현대엔지비 전문기술교육 우수강사 표창	증빙: 상패 및 수상 사진
	박기홍 교수는 2015년 12월 18일에 현대엔지비 설립 이래 처음으로 실시하는 우수강사 수상자로 선정. 2003년부터 모델링 기술, MATLAB/Simulink 기반 ADAS 설계 및 응용, 자동차엔지니어를 위한 Stateflow, 강건제어 로직 설계 등의 강의를 통하여 현대엔지비의 기술교육에 기여한 공로를 인정받음. 자율주행 기술 등의 발전으로 시스템 복잡성이 증가됨에 ISO 26262 등 국제표준에 부합하기 위한 테스트 솔루션에 대한 중요도가 크게 증가함. 설계 툴 기초 활용 방법 및 자동차 제어 응용기술을 직접 개발하고 검증 방법을 습득케 함으로써 엔지니어로서의 기본 소양을 배양하고 미래 핵심 산업 인력으로써의 능력을 습득케 함. 또한, 이러한 교육을 통해 자동차 SW 개발의 대표적인 테스트 솔루션인 V-cycle 기반의 개발 과정에 대해 이해하고, 설계부터 실차시험까지 일련의 과정을 실습함으로써 현업에서도 실무에 바로 적용 가능한 수준의 양질의 학습 기회를 제공함.				
6	김중찬		내장형시스템	신규교과목 개발: 소프트웨어 기능안전	증빙: 강의계획서
	2017년 1학기 “소프트웨어기능안전” 과목을 대학원에 신규 개설함. 해당 과목은 자동차 소프트웨어의 안전성을 보장하기 위한 기능안전에 대한 실무 중심의 내용을 다루고 있음. 특히 자동차 전자제어 시스템에 표준으로 적용되는 ISO 26262 표준에 근거하여 자동차 시스템의 위험원을 분석하고 리스크를 평가한 후 이 결과를 바탕으로 소프트웨어 개발의 각 단계마다 어떠한 안전성 보장 기술을 적용해야 하는지 사례를 들어 자세하게 다루었음. 실제 알고리즘이 구현되는 플랫폼인 AUTOSAR 운영체제가 자동차 분야에서 어떻게 발전하였으며 어떤 기능적, 비기능적 요구사항을 만족해야 하는지 설명하였음. 본 과목은 학생들에게 소프트웨어 안전을 바라보는 새로운 관점을 제시함. 대학원생들은 본 강의를 통해 습득한 지식을 2018년 정보통신산업진흥원의 SW신뢰-안전성 확보를 위한 개발(자동차 전자제어장치 분야 ASIL B)에 적용하여 활용하였음.				

3. 참여교수의 교육역량 대표실적

<표 2-1> 해당 신산업분야 문제해결을 위한 참여교수의 교육역량 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	대학원 교육관련 대표실적물	DOI번호/SBN/인터넷 주소 등
	참여교수의 교육관련 대표실적의 우수성				
7	임세준		인공지능시스템및 응용	신규교과목 개발: 자율주행인지판단	증빙: 강의계획서
	임세준 교수는 2019년 1학기 “자율주행인지판단” 과목을 대학원에 신규 개설함. 본 과목은 자율주행 자동차 개발을 위해 필요한 인지 및 판단 관련 기술에 대한 이론 및 실습으로 구성되어 있음. 인지 및 판단 문제를 해결하기 위한 기초가 되는 기계학습, 인공지능, 딥러닝 이론을 강의하고, 특히 카메라 이미지를 활용한 객체 검출 기술의 토대가 되는 CNN 기반 기술에 관하여 강의함. 이론 수업과 더불어 핸즈온 실무 능력을 갖추도록 오픈 소스 딥러닝 프레임워크와 오픈 데이터셋을 활용한 실습을 진행함. 대학원생들은 본 강의를 통해 습득한 기술을 2019년 산업체 기술 개발(현대오토론 인공지능 기반 충돌 위험도 판단 알고리즘)과 정부과제(산업통상자원부 Cut-in시 차량간 상호작용이 고려된 딥러닝 기반 미래상황 예측 및 위험도 판단기술)에 적용하였음. 또한, 현대 자동차, 한국교통안전공단이 주최하는 자율주행자동차경진대회에도 본 수업에서 습득한 지식을 적용하여 참여하였음.				

4. 교육의 국제화 전략

4.1 교육 프로그램의 국제화 계획

【외국대학과의 복수 학위제 추진 현황 및 계획】

- 복수 학위제 추진을 위하여 자동차 분야 강점을 보유한 외국대학과의 MOU 8건을 확보하였으며, 특히 미국 Kettering University와 실제적 교류 및 복수 학위제 추진 진행 중
- GM이 설립한 Kettering University(구 GMIT)는 미국 대학들 중 자동차공학 관련 분야에 강점을 보유하고 있으며 국민대 자동차융합대학과 자율주행 자동차 연구, 학생 자작 자동차 제작 등의 분야에서 활발한 교류를 진행해 왔음.
 - Kettering University 총장의 본교 방문 MoU 체결 (2018.08), 본교 자작자동차동아리(KORA)의 노하우 전수 및 국제대회 SAE 준비를 위한 Kettering University 방문 교류 진행 (2019.05), 본교 재학생 3명 Kettering University의 단기연수 프로그램 참여 (2019.08), KMU- Kettering 복수 학위제 추진 및 초안 마련 (2019.10).
 - KMU-Kettering IBMA(Integrated BS/MS Program in Automotive Engineering) 초안 내용
 - 석사과정 재학기간을 연장하여 3.5년(학사)+2.5년(석사)=6년 학석사 연계 교육과정
 - 석사 1학기를 마치고 Kettering 대학에 한 학기 연수 프로그램 참여
 - 기존 일반대학원 학석사 연계과정은 3.5년+1.5년의 5년 과정으로 학업 기간이 짧아 우수 대학원 인 재양성에 한계가 존재함. KMU-Kettering 학석사 연계과정은 글로벌 실무 인재 양성 목표에 맞게 자동차 분야에서 저명한 미국 Kettering 대학연수를 필수로 함.
 - 그 외 미국 Pennsylvania State University (2008.04), 독일 RWTH Aachen University (1999.06), 일본 Waseda University (2000.05), 중국 Chang An University (2008.04), 중국 Tianjin University (2001.02), 인도 Hindustan University (2015.06), 베트남 Hochiminh City University of Technology (2009.05)와의 전략적 MOU 체결을 통한 미주/유럽/아시아의 총 7개의 대학들과의 자동차 분야 관련 복수학위제 추진 풀 확보

【외국 연구소/산업체와의 교류 기반 교육 프로그램 구축/운영 현황 및 계획】

- 외국 연구소/산업체들과의 협업 기반 교육 프로그램 구축을 위하여 교육센터 6개를 유치 및 운영하고 있으며, 이를 기반으로 지속적인 국제적 교육 프로그램 개발 및 운영
- 독일 IPG Automotive 교육센터 설립 및 운영 (센터장 박기홍 교수, 2017.07~현재): IPG사는 차량동역학 소프트웨어인 CarMaker와 차량 샤시모듈의 검증시스템인 HILS시스템을 전세계의 자동차 제조사와 부품업체에 제공하는 강점 보유하였으며, 국민대는 IPG사의 소프트웨어 지원을 기반으로 HILS 모델링 강좌를 개발하여 기업체 엔지니어들에게 제공하는 산학협력 모델을 구축하여 활발한 기업 재직자 재교육을 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 유수의 대학들과 산학협력 프로그램을 통해 우수한 자동차 엔지니어를 양성하는 단체이며, 국민대는 PACE로부터 국내 최대규모인 4,650억 규모의 투자 유치를 받아 산학협력 진행
 - 독일 Bosch계열사 ETAS 교육센터 설립 및 운영 (센터장 박기홍 교수, 2014.02~현재) : 국민대는 지난 2014년부터 ETAS와의 글로벌 산학협력을 통해 LABCAR(HILS 시뮬레이션을 위한 RT-OS 툴), ASCET(모델기반 소프트웨어 개발 툴), AUTOSAR(차량 소프트웨어 플랫폼 개발 툴) 기반의 연구개발 및 교육지원을 해왔으며, 이를 통해 국내 완성차 및 자동차부품회사의 엔지니어 재교육 및 경쟁력 강화에 이바지

- 프랑스 Dassault DYMOLA 교육센터 설립 및 운영 (센터장 허승진 교수, 2013.08~현재): Dassault Systemes의 DYMOLA는 시스템 엔지니어링을 구현하는 솔루션으로 기계, 전기/전자, 열/유체, 제어 시스템을 모델링 및 시뮬레이션 가능. 국민대에 DYMOLA 교육센터를 설립하여 다양한 산업군에 적용 가능한 20여 개의 라이브러리를 기반으로 멀티-엔지니어링 시스템 모델링과 시뮬레이션 관련 교육 진행
- 네덜란드 TASS 교육센터 설립 및 운영 (센터장 박기홍 교수, 2013.09~현재): 국민대 내에 국민대-TASS인터내셔널 산학협력센터를 설립했으며, 국민대는 TASS측로부터 45억원 상당의 PreScan(첨단 안전 자동차 시뮬레이션 소프트웨어)을 기증받아 첨단안전 자동차 분야의 기술 발전과 전문인력 양성을 진행
- 독일 Infineon 교육센터 설립 및 운영 (2007.01~현재): Infineon Technologies는 마이크로 컨트롤러 교육에 필요한 16비트 및 32비트 트레이닝 키트, BLDC 모터 드라이버 모듈 등 교육용 하드웨어와 마이크로컨트롤러 응용 제품 개발에 필요한 소프트웨어 일체를 제공하며, 국민대는 학생들의 실험 실습 교과목을 비롯하여 완성차업체 및 부품업체 직원들을 대상으로 멀티코어 마이크로컨트롤러의 최신기술에 대해 습득할 수 있는 강좌를 개설 및 제공

【외국대학 및 연구소와의 인적 교류 실적 및 계획】

- 외국대학 및 연구소 인적 교류 실적: 외국대학/연구소와의 32건 인적 교류를 진행하여 국제적 인적 교류 네트워크를 구축하였으며, 이를 기반으로 미래자동차 분야의 지속적 공동연구 및 기술교류 진행 중임.

【표】 본 교육연구단 참여교수 대표 글로벌 인적 교류 실적

교류 기관	국가	교류시기	교류 목적	교수명
IPG	독일	2017.07~ 현재	IPG Automotive Training Center 설립 및 운영	박기홍
Stanford University	미국	2019.03~2020.02	자율주행 HMI 공동연구	양지현
Hiroshima University	일본	2020.02	차체설계 기술 및 엔진다이아모 맵핑 기술 교류, 한국 현대모터스 방문	이성욱
University of Florida	미국	2019.07~2020.01	자율주행 기술교류	김정하
Moovita	싱가포르	2019.07~2020.01	자율주행 기술교류	김정하
San Jose State University	미국	2019.10	자율주행 HMI 기술교류	양지현
Portland State University	미국	2018.02~2019.08	Crystal Plasticity FEA of Solders 및 3D Printing of Molds 공동연구	김홍규
Hiroshima University	일본	2019.02	엔진 다이아모 맵핑 기술 교류	이성욱
Hokkaido University	일본	2019.01	자율주행 미래자동차 분야 벤치마킹	이성욱
TASS International	네덜란드	2015.01~2018.12	TASS Training Center 설립 및 운영	박기홍
Hiroshima University	일본	2018.12	전기차/포물러자동차 기술 논의	이성욱
TNO	네덜란드	2018.11	트럭 군집주행 연구 관련 정보 교류	박기홍
Kettering 대학	미국	2018.08	국민대-Kettering 협력방안 논의	박기홍
IAV 연구소	독일	2018.07	e-Transaxle 설계연구 협의	장시열

Schaeffler 연구소	독일	2018.04	차세대 e-Powertrain 구동모듈 설계 심포지움	장시열
ACEA (유럽자동차제작자협회)	EU	2018.03	한-유럽 미래자동차 정책 논의	박기홍
AnyBody Technology	덴마크	2015.01~2017.08	인체 역학 시뮬레이션 공동연구	이상현
Infineon	독일	2017.08	Infineon Training Center 운영 논의	박기홍
Vilnius Gediminas Technical University	리투아니아	2017.06	자율주행 기술교류	김종찬
Bruno University of Technology	체코	2017.06	자율주행 기술교류	김종찬
Karlsruhe 대학	독일	2017.03	국민대-칼스루에대 협력방안 논의	박기홍
ISO	미국	2017.02	ISO 국제회의 TC22/SC32/WG8 참석	박기홍
University of California, Berkeley	미국	2016.02~2017.01	제어 이론 공동연구	강연식
FISITA	영국	2015.1~2016.12	FISITA Council Member 및 한국대표	박기홍
FISITA	영국	2015.01~2016.06	2016 FISITA World Congress 조직위원 및 운영위원장	박기홍
KIT	독일	2015.01~2015.04	타이어 모델 개발 공동연구 논의	허승진
AVL	오스트리아	2015.02	AVL과 기술교류 협의	박기홍

- ☐ 외국대학 및 연구소 인적 교류 계획: 현재 외국대학/연구소와의 향후 10건의 인적 교류 계획이 있으며, 구축해 놓은 네트워크를 통한 해외 유수의 대학 및 연구소와 미래자동차 분야의 인적 교류 지속적 확장 예정

[표] 해외대학 및 연구소 인적 교류 계획

교류 기관	국가	예정 기간	교류 목적	교수명
Kettering University	미국	2020~2025	국민대-Kettering 교수 및 학생 교류	박기홍
Brno University of Technology	체코	2021.01	자동차 구동 모듈 내구성 향상 연구 협력	장시열
Hokkaido University	일본	2021.01~현재	홋카이도 대학 해외석학 초빙 및 PBL 수업	이성욱
University of Florida	미국	2020~2021	자율주행 기술교류 Indy Autonomous Challenge 준비	김정하
University of California, Irvine	미국	2020.03~2021.02	자율주행 컴퓨팅 플랫폼	김종찬
IAV 연구소	독일	2020.09	e-Transaxle 설계연구 협의	장시열
San Jose State University	미국	2020.03	자동차 인간공학 공동연구	양지현
Hiroshima University	일본	2020~현재	전기차/포물러자동차 기술 교류 및 PBL 수업	이성욱
Schaeffler 연구소	독일	2020.09	차세대 e-Powertrain 구동모듈 설계 협의	장시열
Moovita	싱가포르	2020.02~2020.08	자율주행 기술교류 LiDAR 기반 물체추적 알고리즘 연구/개발	김정하

【미래자동차 분야 해외학자 활용 실적 및 계획】

□ 미래자동차 분야 해외학자 활용 실적

- 이성욱 교수, 일본 히로시마 공업대학의 나카네교수를 통해 한국을 방문한 일본 교류학생의 엔진 다이아모 맵핑 기술 교류, PBL 수업 진행 (2019.02.10~2019.02.17, 2018.12).
- 강연식 교수, 미국 실리콘밸리에 있는 자율주행 벤처기업인 Phantom AI의 윤지현 박사가 국민대 방문, 세미나 개최 “제목 : Self driving technologies in PhantomAI and Silicon Valley” (2019.04.18).
- 이성욱 교수, 일본 홋카이도 대학(농업대학, 공과대학)의 자율주행 미래자동차 분야 벤치마킹을 위해 방문, 오가와 교수와의 대학원생의 교류 및 PBL실시 등의 협의 추진 (2019.01.20~2019.01.23).
- 강연식 교수, 미국 University of California Berkeley 대학의 Francesco Borrelli 교수 국민대학교 방문, 세미나 개최, “제목 : Forecasts, Uncertainty and Control in Autonomous Systems” (2017.09.01).
- 강연식 교수, 미국 위털루대학 기계공학과 교수 초청 세미나 개최, “제목 : Estimation and Inference for Mechanical Systems under Limitations in Sensing Capacity” (2017.08.17).

□ 미래자동차 분야 해외학자 활용 계획

- 전공 3대 트랙인 자율주행 안전제어, xEV 고성능화, 자율주행 SW 및 AI 분야별로 저명한 해외학자를 초빙하여 강의 트랙별 전문성 향상 강화
- ‘자율주행 안전제어 트랙’ : 박기홍 교수, 네덜란드 TNO 연구소의 대형 화물차 군집주행 기술 관련 ENSEMBLE Project 연구팀과 기술 협업 및 초청 세미나를 통해 국내에서 추진 중인 V2X 연계 군집주행 제어 기술 협력 (2020~지속 예정)
 - 신성환 교수, 덴마크 DTU와의 해외석학 초빙 세미나 및 차량 시뮬레이터 개발/차실 내부 음성인식 성능 향상 기술에 대한 협업 추진 (2021~지속 예정)
- ‘xEV 고성능화 트랙’ : 장시열 교수, 체코의 Brno University of Technology와 과거 10여년 동안 양국 정부의 각각의 연구 펀드로 공동연구를 추진하고 있었으며, 자동차 구동 시스템의 내구성 향상 방법에 대한 초청 세미나 계획 (2021.01~지속 예정).
 - 이성욱 교수, 일본 홋카이도 대학의 해외석학 초빙 및 PBL 수업을 연간 4회 이상 계획 중이며, 지속적인 교류와 대학 차원의 우수 외국인 학생 교환 유치를 목표로 함(2020~지속 예정).
 - 장시열 교수, 프랑스의 University of Lyon와 University of Poitiers의 Michel Fillion 교수와 함께 Powertrain의 윤활 및 냉각 등의 Tribology에 관한 교류 및 초청 세미나 계획(2020.10~지속 예정).
- ‘자율주행 SW 및 AI 트랙’ : 김종찬 교수, 2020년 3월부터 University of California, Irvine의 Nikil Dutt 교수 연구팀의 Information Processing Factory (IPF) 프로젝트에 참여. 도심지/고속도로 등 변화하는 주행 상황에 적응하는 자율주행 컴퓨팅 플랫폼 개발 활용에 관한 초청 세미나 계획 (2021.03~지속 예정)
 - 이상현 교수, 미국 아이오와 대학의 해외 석학을 초빙하여 디지털 휴먼 모델링, 인공지능과 3차원 형상 등에 대한 세미나를 계획중이며 향후 지속적인 교류 및 공동 연구를 추진 (2021~지속 예정)
 - 임세준 교수, 싱가포르 NTU Smart Mobility Lab 해외석학 초청세미나 개최 및 온라인 활용 PBL 공동 개발을 통해 학생들 간 학술교류 촉진 및 우수학생 유치 (2020~지속 예정)

【우수 외국인 학생 유치 전략 및 계획】

□ 국민대학교 자동차공학전문대학원 외국인 학생 유치 전략

- 자동차공학전문대학원에 입학하는 외국인 학생 전원에게 장학금 50% 보장
- 외국인 학생 전원 대상의 기숙사 제공 및 해외학회 논문 발표 1회 이상 지원
- 외국인 유학생의 성공적인 정착을 위한, 재학생과의 1:1 매칭제도 운영, 지원 및 홍보
- 자체적인 우수 외국인 학생 선발/평가를 통한 추가 장학금 지급 제도 신설
- 외국인 졸업생의 국내 기업/연구소 취업 장려를 위한 한국어 언어강좌/인적 네트워크 제공
- 기업 정보 제공 및 취업알선 제도를 통하여 국내 기업/연구소 취업 기회 확대

□ 외국인 학생의 연구환경 조성을 통한 우수 학생 유치

- 외국인 학생들에게 우수 연구에 대한 인센티브 및 논문의 질적 향상을 위한 연구환경 조성을 통해 우수 연구 성과를 달성할 수 있도록 하는 방안 마련하고 이러한 결과를 향후 학생유치 홍보에 활용할 계획임.

[표] 논문의 질적 향상을 위한 계획 및 지원 내용

지원 분야	계획	지원 내용
논문의 질적 우수성 향상을 위한 연구환경 조성	• 우수연구 인센티브 지급 강화	• JCR IF 랭킹 순으로 10% 이내 150만원, 20% 이내 100만원, 40% 이내 50만원, 그 외 30만원 지급
	• FM-CORE 마일리지 제도 운영	• 석사 50점, 박사 300점 기준 이수요건 요청
	• 논문작성법 지원	• 우수 영문논문 작성을 위한 학위논문 작성법 강의 충실화
	• 논문 게재료 지원	• 기존 게재료 지원 상한금액 상향조정
	• 글짓기 교양과목 개설	• 대학원생을 위한 영어 논문작성법 교과목 신설 예정

4. 교육의 국제화 전략

4.2 대학원생 국제공동연구 계획

【대학원생의 해외 연구실 공동연구 실적 및 계획】

□ 대학원생의 해외 연구실 공동연구 실적

- 해외 연구실과 4건의 공동연구를 진행하여 상호협력 기반 기술 성과물을 도출하였으며, 이를 기반으로 지속적 공동연구 추진

[표] 대학원생 해외 공동연구 실적

공동연구 수행기관	국가	대학원생	연구 기간	연구 내용	교수명
University of Florida	미국	김○현 신○석	2019.07~2020.01	자율주행 기술교류 및 Indy Autonomous Challenge 협력 준비	김정하
TNO 연구소	네덜란드	이○기	2019.06	군집주행 기술교류	박기홍
Moovita	싱가포르	김○준 백○우	2019.07~2020.01	LiDAR 기반 물체추적 알고리즘 연구/개발 관련 자율주행 기술교류	김정하
Stanford University	미국	윤○나	2018.07	부분자율주행 제어권 전환 멀티모달 알림 방법 개발	양지현

□ 대학원생의 해외 연구실 공동연구 계획

- 현재 해외 연구실 공동연구 7건의 계획을 보유하고 있으며, 자동차 분야별 공동연구 강화 예정

[표] 대학원생 해외 공동연구 계획

공동연구 수행기관	국가	예정 인원	연구 기간	연구 내용	교수명
University of California, Irvine	미국	4	2020.07~2020.12	자율주행 컴퓨팅 플랫폼 공동연구	김종찬
Moovita	싱가포르	1	2020.02~2020.07	자율주행 기술교류 LiDAR 기반 물체추적 알고리즘 개발	김정하
Schaeffler 연구소	독일	5	2020.09~2022.08	차세대 e-Powertrain 구동모듈 설계 협의	장시열
University of Florida	미국	4	2020.02~2022.01	자율주행 기술교류 Indy Autonomous Challenge 준비	김정하
Brno University of Technology	체코	4	2021.01~2022.12	자동차 구동 모듈 내구성 향상 기술 협력	장시열
Hokkaido University	일본	2	2021.01~현재	스마트농업 무인기술 데이터화 연구	이성욱
IAV 연구소	독일	4	2020.09~2022.08	e-Transaxle 설계연구 협의	장시열

【대학원생 장·단기 해외연수 계획】

☐ 대학원생의 전공 분야별 특성을 고려한 장·단기 해외연수를 활성화하여 이를 기반으로 국제적 경험을 통한 전공 역량 강화

☐ 자율주행 안전제어 트랙

- 강연식 교수 지도학생 1인, 미국 U.C. Berkeley 연수 (2020.12~2021.02)
 - Francesco Borrelli 교수가 이끄는 MPC Lab에 박사과정생 1명 3달 장기연수 추진 계획
 - 강화학습 기반 자율주행제어 학습구조 설계 및 타이어 비선형 영역 구간을 이용한 횡방향 제어기법 개발
 - Berkeley DeepDrive (BDD) 프로젝트의 데이터를 활용한 차량 거동제어 기법 성능 향상
- 박기홍 교수 지도학생 1인, 네덜란드 TNO연구소 연수 (2021.03~2021.05)
 - 유럽 군집주행 Ensemble Project에 박사과정생 1명 3달 단기연수 추진 계획
 - Multi-brand 군집주행을 위한 Frame-work 선진 연구사례 분석
 - 군집주행 운영 및 안전서비스/제어 기술 연구

☐ xEV 고성능화 트랙

- 이성욱 교수 지도학생 2인, 일본 Hokkaido University 연수(2021.01~2021.02)
 - Hideyuki Ogawa 교수가 이끄는 Lab에 석사과정생 2명 1달 단기연수 추진 계획
 - Hideyuki Ogawa 교수의 랩실 연구 탐방 및 해외석학(Hideyuki Ogawa 등) PBL 수업
 - 홋카이도 대학 연계 기업 체험 및 탐방
- 이성욱 교수 지도학생 2인, 일본 Hokkaido University 연수(2021.07~2021.08)
 - Hideyuki Ogawa 교수가 이끄는 Lab에 석사과정생 2명 1달 단기연수 추진 계획
 - 농업 로봇의 정보 통신 시스템 기술 및 학술 교류
 - 무인헬리콥터 시스템 기술 교류 및 PBL 수업(무인 스마트농기계 알고리즘 교육)

☐ 자율주행 SW 및 AI 트랙

- 임세준 교수 지도학생 1인, 미국 MIT 연수(연구년 연계, 2022.07~2022.08)
 - Daniela Rus 교수가 이끄는 Lab에 석사과정 1명 2달 단기연수 추진 계획
 - 카메라, 라이다 센서 퓨전 기반 상황 인지 기술 고도화
 - 시내 주행 환경에서의 자율주행 On-Demand 시스템을 위한 상황 판단 기술 개발
- 유진우 교수 지도학생 1인, 미국 Stanford Univ 연수(연구년 연계, 2025.07~2025.08)
 - Tsachy Weissman 교수가 이끄는 Lab에 석사과정 1명 2달 단기연수 추진 계획
 - 자율주행 위치인식 및 경로계획 알고리즘 연구
 - LiDAR, Camera 등의 자율주행 센서 신호처리 알고리즘 연구

Ⅲ. 연구역량 영역

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
1	강연식		이공계열	자동차공학	저널논문	① KyungJae Ahn, Yeonsik Kang
				자동차계측/제어학		② A Particle Filter Localization Method Using 2D Laser Sensor Measurements and Road Features for Autonomous Vehicle
						③ Journal of Advanced Transportation
						④ Vol. 2019
						⑤ 1
						⑥ 2019
						⑦ https://doi.org/10.1155/2019/3680181
본 연구에서는 최근 자율주행 차량에 적극적으로 활용되고 있는 라이다 센서를 이용하여 도로 환경을 인식하여 자율주행을 수행하고자 하는 기법을 개발하고자 함. 본 연구는 향후 도시환경의 특정구간에서 자율주행을 수행해야 하는 레벨 4 자율주행차량 개발에 필수적으로 필요한 기술임. Journal of Advanced Transportation 은 2018년 기준 IF 1.983을 기록하고 있는 우수한 저널로서 특히 최근 자율주행과 관련된 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집임.						

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
2	강연식		이공계열	자동차공학	저널논문	① Chulho Choi, Yeonsik Kang
						② Simultaneous Braking and Steering Control Method based on Nonlinear Model Predictive Control for Emergency Driving Support
						③ International Journal of Control, Automation, and Systems
						④ 15(1), 345-353
				자동차계측/제어학		⑤ 1
						⑥ 2017
						⑦ http://dx.doi.org/10.1007/s12555-015-0055-6
<p>본 연구에서는 자율주행 차량의 긴급 회피조향을 위한 제어기법을 연구하고자 함. 최근 Euro NCAP을 비롯하여 자동차의 안전성을 높일 수 있는 능동안전시스템에 대한 국제적 관심이 높아지고 있으며 양산 자동차에서도 환경인식 센서를 이용한 충돌회피시스템이 적극적으로 도입되고 있는 추세임. 본 연구는 제동과 조향을 동시에 제어함으로써 긴급한 순간에 전방차량과의 충돌을 회피할 수 있는 최적화 기반의 제어기법을 제시한 혁신적인 연구임.</p> <p>International Journal of Control, Automation, and Systems 은 한국제어로봇시스템학회에서 출판하는 영문논문집으로 2018년 기준 IF 2.181을 기록하고 있음 최신 제어기법과 관련된 연구가 활발히 게재되고 있는 논문집임.</p>						

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
3	강연식		이공계열	자동차공학	저널논문	① 이종성, 강연식
				자동차계측/제어학		② 실시간 실험환경 구축을 통한 급격한 조향 및 제동구간에서 모델예측제어 기법의 성능 평가
						③ 대한 기계학회 논문집. A
						④ 42(3), 221-230
						⑤ 1
						⑥ 2018
						⑦ DOI : 10.3795/KSME-A.2018.42.3.221
				본 연구에서는 자율주행 차량이 극한의 주행상황에서 최적화된 제어를 할 수 있는 기법을 연구하고자 함. 실시간 최적화 기반의 모델예측제어 기법을 실험차량에 구축하여 적용타당성을 입증한 논문으로 향후 양산 차량에 적용될 수 있는 가능성을 높이는데 기여한 연구임. 대한기계학회 논문집 A 는 Scopus에 등재된 논문집으로 기계공학 전반 및 자동차공학에 대한 최신 연구성과가 게재되고 있는 논문집임.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
4	김정하		이공계열	자동차공학	저널논문	① Kyung-Il Lim, Jae-Saek Oh, Je-Uk Lee, Jung-Ha Kim
				자동차전기/전자		② Development of an Intelligent Cruise Control using Path Planning based on a Geographic Information System
						③ 제어로봇시스템학회 논문지
						④ 21(3), 217-223
						⑤ 1
						⑥ 2015
						⑦ DOI: 10.5302/J.ICROS.2015.14.9014
				사전에 준비된 지리정보 기반의 경로계획 방법을 제안하고, GPS와 엔코더를 사용하여 확장형 칼만필터를 적용하여 위치정보를 보정함. 도로환경을 고려한 다양한 시나리오 상황에서 지능형 순항제어의 성능을 향상. 미래 자율주행은 정밀맵 기반의 항법정보를 중요하게 여기고 있으며 본 연구는 이러한 연구 트렌드를 선도하는 혁신적인 연구임.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
5	김정하		이공계열	자동차공학	저널논문	① 김정현, 김명준, 백선우, 김정하
				자동차전기/전자		② Leader-Follower 농업용 Tracked Vehicle 개발
						③ 제어로봇시스템학회 논문지
						④ 24(11), 1033-1042 (pages)
						⑤ 1
						⑥ 2018
						⑦ DOI : 10.5302/J.ICROS.2018.18.0163
				<p>본 논문에서는 비정형적인 농업환경 속에서 추종 하고자 하는 대상(사용자)을 정확하게 인식하고, 기하학적 방법을 통해 그 대상을 자동적으로 추종 및 제어 할 수 있는 궤도형 차량과 그 시스템을 제안함. 궤도형 차량의 항법은 로봇틱스 분야에서 연구된 Leader-Follower 개념과 Pure Pursuit 기하학적 경로 추종 방법을 기본적인 바탕으로 개발하였으며, RADAR(Radio Detecting And Ranging) 나 LiDAR(Light Detection And Ranging)와 같은 인지 센서 들을 사용하여 선행 차량을 인식하고, 설정된 속도 내에서 추종하는 ACC(Adaptive Cruise Control) 시스템을 응용하여 시스템 Architecture와 H/W를 구성하여 실용화 가능한 수준의 기술을 개발함.</p>		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
6	김정하		이공계열	자동차공학	저널논문	① 김명준, 신희석, 김정하
				자동차전기/전자		② The Perception System based on LIDAR Sensor for Auto Valet Parking Systems
						③ 제어로봇시스템학회 논문지
						④ 25(7), 617-624 (pages)
						⑤ 1
						⑥ 2019
						⑦ 10.5302/J.ICROS.2019.19.0098
				카메라와 LiDAR 센서를 융합하여 사람을 검출 및 추적하고, 무인궤도차량이 사람을 따라 이동할 수 있도록 궤도차량의 동특성을 고려한 제어를 설계하고 성능을 검증함. 실제 농업환경이 고려된 협소한 공간에서도 궤도차량의 동특성을 활용하여 예상문제점을 제거함. 본 연구는 고령화로 인한 농업분야의 노동력 감소현상에 실질적인 도움이 될 것으로 예상.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
7	김종찬		이공계열	컴퓨터학	저널논문	① Hyun-Jun Cha, Woo-Hyuk Jeong, and Jong-Chan Kim
				내장형시스템		② Control-Scheduling Codesign Exploiting Trade-Off between Task Periods and Deadlines
						③ Mobile Information Systems
						④ Vol. 2016
						⑤ 1
						⑥ 2016
				⑦ https://doi.org/10.1155/2016/3414816		
자율주행, ADAS 등 제어 시스템의 성능을 제어 알고리즘 자체의 변경 없이 오직 실시간 운영체제의 주기와, 데드라인 설정을 이용하여 최적화하는 방법을 제안함. 트레이드오프 관계인 제어 성능과 컴퓨팅 자원 사용량 사이의 최적점을 찾기 위해 제어 주기와 데드라인이라는 상호 보완 관계의 파라미터를 사용함. 본연구는 실시간 운영체제 태스크의 최적화에 뛰어난 이점을 보여주며, 구글 스칼라 기준 9회 이용되었음.						

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
8	김종찬		이공계열	컴퓨터학	저널논문	① Hyun-Jun Cha, Seong-Woo Park, Woo-Hyuk Jeong, and Jong-Chan Kim
						② Performance Tradeoff Between Control Period and Delay: Lane Keeping Assist System Case Study
						③ Journal of The Korean Society of Computer and Information
						④ 20(11), 39-46
				내장형시스템		⑤ 1
						⑥ 2015
						⑦ https://doi.org/10.9708/jksci.2015.20.11.039
						TORCS 시뮬레이터와 임베디드 시스템을 연결한 HIL 시스템을 통하여 시스템 제어 주기와 지연시간의 트레이드오프 관계를 정량적으로 분석하였으며, 제어 시스템의 성능을 향상시키기 위한 하나의 방법으로 제어 주기와 지연시간의 관계를 제시함. 시스템의 제어 성능 향상을 위한 기존 연구들은 제어 기술 측면에서 이루어진 반면, 본 연구는 시스템 제어 주기와 지연시간의 관계를 통해 제어 시스템의 성능을 향상시킬 수 있음을 보여준 독창적이고 혁신적인 연구임.

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
9	김종찬		이공계열	컴퓨터학	학술대회논문	① Wootae Jeon, Kyungtae Kang, and Jong-Chan Kim
				내장형시스템		② End-to-End Delay Analysis and Optimization of Object Detection Module for Autonomous Driving
						③ NeurIPS 2019 Workshop on Machine Learning for Autonomous Driving (ML4AD)
						④ NeurIPS Foundation
						⑤ 1
						⑥ 2019
						⑦ https://ml4ad.github.io/files/papers/End-to-End%20Delay%20Analysis%20and%20Optimization%20of%20object%20Detection%20Module%20for%20Autonomous%20Driving.pdf
				자율주행 객체 인식 (Object Detection) 시스템의 종단간 지연시간을 최적화함. 결과적으로 Nvidia Jetson AGX에서 지연시간을 1,335ms에서 229ms로 83% 제거함. 또한 실제 주행 실험을 통해 83% 감량이라는 훌륭한 결과를 검증함. 자율주행 시장에서 가장 주목받고 있는 Vision 객체 인식에 대하여 효율적이고 강력한 최적화 방법을 제시한 논문임. 결과는 영상 (https://youtu.be/n3pr3s09Fs4)으로 확인할 수 있음.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
10	김흥규		이공계열	기계공학	저널논문	① Heung-Kyu Kim, Woo-Jin Kim
				소성가공		② A Springback Prediction Model for Warm Forming of Aluminum Alloy Sheets Using Tangential Stresses on a Cross-Section of Sheet
						③ Metals
						④ 8(4), 257-272
						⑤ 1
						⑥ 2018
				⑦ DOI: 10.3390/met8040257		
	<p>경량화 소재인 알루미늄을 사용한 차체 부품 성형에서 발생하는 형상 불량 문제인 스프링백의 정량적 예측 모델 개발 연구를 수행함. 기존의 알루미늄 상온 성형을 대체하여 더 높은 수준의 고강도 경량 차체 성형이 가능한 온간/열간 성형 공법이 전 세계적으로 시도되고 있으나 아직 이에 대한 연구가 부족한 실정임. 본 연구는 친환경 고안전의 미래차 차체 개발을 위한 기반 연구로서 우수성이 있다고 할 수 있음.</p>					

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
11	김흥규		이공계열	기계공학	저널논문	① Heung-Kyu Kim, Hyun-Bo Shim, Baeg-Soon Cha, Ga-Hyeong Song, Hyung-Jong Kim
				소성가공		② Optimization of Initial Blank Shape for Minimizing the Trimming Process in Hot Stamping of T-shaped Parts
						③ International Journal of Precision Engineering and Manufacturing
						④ 19(5), 721-728
						⑤ 1
						⑥ 2018
						⑦ DOI: 10.1007/s12541-018-0086-z
<p>핫스탬핑은 고안전 경량 차체 개발을 위해 전 세계적으로 널리 사용되고 있는 성형 공법이지만 높은 제조비용이 큰 문제점임. 본 연구는 이러한 핫스탬핑 공법에서 블랭크 형상 최적화를 통해 소재 비용을 크게 줄일 수 있는 방법을 제시하였음. 기존의 상온 성형에서는 블랭크 최적화가 비교적 보편화되었으나 핫스탬핑과 같은 열간 성형 공정에서 수많은 공정 변수를 고려하여 최적화 기법을 제시한 선도적 연구임, 연구의 결과는 내연기관차는 물론이고 전기차, 수소차와 같은 미래 친환경차의 차체 경량화 및 제조 비용 절감에 크게 기여할 수 있는 연구임.</p>						

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
12	김흥규		이공계열	기계공학	저널논문	① Jooyoung Park, Sangbong Lee, Singon Kang, Jonggyu Jeon, Seong Hyeon Lee, Heung-Kyu Kim, Hyunjoo Choi
						② Complex effects of alloy composition and porosity on the phase transformations and mechanical properties of powder metallurgy steels
						③ Powder Technology
						④ 284, 459-466
				소성가공		⑤ 1
						⑥ 2015
						⑦ https://doi.org/10.1016/j.powtec.2015.07.029
						최근 현대자동차를 비롯한 국내외 선진 자동차제조사는 복잡한 형상의 파워트레인 핵심부품의 경량화 및 제조비용 절감을 위해 금속분말의 개발과 적용을 시도하고 있음. 본 과제는 현대자동차, 현대제철과 협력하여 수행한 철 분말 개발 및 물성 모델링 산학연구의 결과로 발표한 논문이며, 철 분말의 재료 및 기계적 특성을 분석하고 이를 차량 부품 제조에 활용할 수 있는 중요 기초를 제시한 국내 최초의 연구라고 볼 수 있음.

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
13	박기홍		이공계열	자동차공학	저널논문	
				② DEVELOPMENT OF THE LANE KEEPING CONTROL SYSTEM USING STATE-VARYING SURFACE FOR VULNERABLE ROAD USERS		
				③ International Journal of Automotive Technology		
				④ 19(3), 489-498		
				⑤ 1		
				⑥ 2018		
				⑦ https://doi.org/10.1007/s12239-018-0047-7		
				자동차계측/제어학		
<p>"해당 연구는 기존에 활발히 연구되고 있는 첨단운전자보조시스템 중 하나인 차선유지보조시스템(Lane Keeping Assist)의 새로운 제어 컨셉을 제시</p> <p>본 연구는 교통사고의 많은 부분을 차지하는 고령 운전자에 끼칠 영향을 고려함으로써 자율주행 차량을 운용하는 고령자의 교통 사고 확률을 줄이는 국가 공익을 도모함.</p> <p>또한 자율주행이 아닌 차체 안전성을 목표로 하는 샤시 제어시스템(Active Front Steer, Brake Torque Vectoring)과의 연계를 함으로써 자동차 산업의 미래와 현재를 어떻게 이어줄 수 있을 것인가에 대한 창의적인 방법론을 제시함.</p> <p>"</p>						

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
14	박기홍		이공계열	자동차공학	저널논문	① D. KIM, T. KANG, M. SOH, J. KWON, T. HWANG, J. HWANG, K. JEONG and K. PARK
				자동차계측/제어학		② ESTIMATION OF LATERAL OFFSET AND DRIFT ANGLE FOR APPLICATION IN SECONDARY COLLISION AVOIDANCE SYSTEM
						③ International Journal of Automotive Technology
						④ 18(1), 137-146
						⑤ 1
						⑥ 2017
						⑦ 10.1007/s12239-017-0014-8
				교통사고 유형 중 높은 치사율을 나타내는 2차충돌 회피알고리즘에 필요한 횡방향 이탈거리 및 이탈각을 추정하기 위해 In-vehicle 센서를 활용한 추정기를 개발하고 그 성능을 MILS환경에서 검증함. 1차 충돌 직후 자체 방향 변화 및 장애물로 인한 인지센서의 횡방향 이탈거리 및 이탈각 계측 실패에도 해당 값을 강인하게 받아올 수 있도록 하여 효과적인 2차 충돌 예방방법을 제시함. 본 연구는 인지센서에 의존적인 기존 연구와 달리 In-vehicle 센서 기반 추정기를 개발한다는 점에서 본 연구진의 창의성과 혁신성을 보여주고 있으며, 추후 자율주행자동차에 적용하여 부득이한 사고상황 발생 시 추가적인 다중충돌을 회피함으로써 인적/물적 피해 경감에 큰 기여를 할 수 있을 것으로 기대됨.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
15	박기홍		이공계열	자동차공학	저널논문	① Minwoo Soh, Hyeongjun Jang, Jaehyung Park, Youngil Sohn, Kihong Park
				자동차계측/제어학		② DEVELOPMENT OF PREVIEW ACTIVE SUSPENSION CONTROL SYSTEM AND PERFORMANCE LIMIT ANALYSIS BY TRAJECTORY OPTIMIZATION
						③ International Journal of Automotive Technology
						④ 19(6), 1001-1012
						⑤ 1
						⑥ 2018
						⑦ https://doi.org/10.1007/s12239-018-0097-x
				차량의 주행성능 및 승차감 향상에 대한 소비자들의 관심이 지속적으로 증가하고 있으며, 최근 자율주행 자동차의 활발한 연구가 진행됨에 따라 특히 차량의 승차감 향상을 위한 샤시 제어시 스템들이 OEM 및 부품업체를 통해 적극적으로 개발되고 있음. 기존 차량 내부 신호 기반의 제어 한계를 극복하기 위해 ADAS 및 자율주행 자동차에 사용되는 환경센서를 통해 얻을 수 있는 전방 노면 정보 기반의 선제적 능동 서스펜션 제어를 통해 승차감을 획기적으로 향상시키기 위한 연구를 진행하였음. 이를 통해 고도화된 자율주행 자동차의 탑승객에게 최적의 승차감을 제공하여 편의성, 쾌적성을 제공하여 자율주행 자동차에 대한 소비자의 부정적 인식을 전환시키고 상용화를 촉진시킬 수 있을 것으로 기대됨.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
16	신성환		이공계열	기계공학	저널논문	① S.-H. Shin, T. Hashimoto, and S. Hatano
				소음		② Energy distribution for sound quality improvement of exhaust noise of cruiser type of motorcycle
						③ INoise Control Engineering Journal
						④ 63(2), 169-181
						⑤ 1
						⑥ 2015
						⑦ DOI: 10.3397/1/376316
				<p>기존 자동차 또는 모터사이클의 소음제어의 연구가 음압레벨 저감에만 초점을 맞춰 진행되었으나, 운전자 및 탑승자의 감성품질 향상에 대한 요구가 증가하면서 음질 (sound quality)에 대한 중요성이 강조되었고, 이러한 감성품질을 객관화, 정량화 할 수 있는 연구의 필요성이 제기됨. 본 연구 논문은 중대형 (1000cc 이상) 모터사이클 배기소음의 음질 향상을 위한 주파수 영역에서의 에너지 프로파일을 최적화 한 것으로, 최근 전기자동차 등 저소음 (xEV) 차량에 적용되고 있는 능동소음설계 (active sound design)의 방향을 제시하는 연구임. 본 논문의 결과를 통하여 쾌적한 이동 환경을 지향하는 미래형 자동차의 실내음향 설계 기준을 설정할 수 있는 방법론을 체계화 하였음.</p>		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
17	신성환		이공계열	기계공학	저널논문	① S.-H. Shin, J.-H. Park, D.-B. Yoon, S.-W. Han, and T. Kang
				소음		② Markov Chain-based Mass Estimation Method for Loose Part Monitoring System and Its Performance
						③ Nuclear Engineering and Technology
						④ 49(7), 1555-1562
						⑤ 1
						⑥ 2017
						⑦ https://doi.org/10.1016/j.net.2017.05.005
				최근 기계시스템의 운영관리 (Operation & Management) 분야에서는 실시간 신호처리를 통하여 기계시스템의 운전상태를 감시하고, 이상이 있을 경우 이에 대한 진단 및 잔여 수명을 예측하는 상태기반정비 (condition based maintenance)의 중요성이 제기되고 있음. 본 연구는 고방사선 위험으로 운전시 접근이 어려운 원전 1차계통의 구조 건전성 및 안전성을 확보하기 위하여 원자로 하부에 설치된 진동센서의 신호를 분석하여 내부 이상물질 감시하는 신개념 알고리즘을 제안함. 이는 타 기계구조물 상태감시/진단/예측에도 적용될 수 있으며, 미래 이동수단 (잠수함 등)의 동력원으로 사용될 수 있는 원자력의 안전성 확보에 기여 함.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
18	신성환		이공계열	기계공학	저널논문	① S.-H. Shin, S.R. Kim, and Y.-H. Seo
				소음		② Development of a Fault Monitoring Technique for Wind Turbines Using a Hidden Markov Model
						③ Sensors
						④ 18(6), 1790-1804
						⑤ 1
						⑥ 2018
						⑦ 10.3390/s18061790
				<p>회전체는 동력전달 및 상태제어를 위해 사용되는 매우 중요한 기계시스템임. 본 연구에서는 터빈의 이상상태를 실시간으로 감시하기 위한 알고리즘을 제안하기 위하여 온도, 진동, 회전수 등의 물리신호를 사용한 머신러닝 (machine learning) 기법을 적용함. 이러한 진단기술은 자율주행자동차의 유지관리 분야에 적용될 수 있으며, 전기자동차 (xEV)의 주 동력원인 모터의 건전성 진단에도 사용 가능함. 미래자동차 분야에서는 차량 상태를 실시간으로 감시/진단할 수 있는 시스템을 통하여 카 셰어링 분야에서의 차량 건전성 및 안전성을 확보할 수 있기 때문에 관련 연구를 지속적으로 확대 추진할 예정임.</p>		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
19	양지현		이공계열	자동차공학	저널논문	① Hyung-Jin Lim, Seong-Hwan.Choi, Jangjin Oh, Byoung Soo Kim, Seungkeun Kim, and Ji Hyun Yang
				자동차전기/전자		② Adaptive Ground Control System of Multiple-UAV Operators in a Simulated Environment
						③ Aerospace Medicine and Human Performance
						④ 90(10), 841-850
						⑤ 1
						⑥ 2019
						⑦ 10.3357/AMHP.5278.2019
				복수 무인항공기 원격운용 시스템 개발을 위해 프로토타입 시스템을 개발하고, 실제 운용자를 대상으로 human-in-the-loop 실험을 진행함. 시선 추적기를 사용하여 운용자의 피로도를 측정하여 시스템 UI에 반영함. 미래 모빌리티는 지상과 항공의 융합이 예견되어 있는 바, 본 연구는 미래 모빌리티 HMI 연구를 대비하는 혁신성을 보여줌.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
20	양지현		이공계열	자동차공학	저널논문	① Ji Hyun Yang, Sang Yeong Choi, and Kang Park
				자동차전기/전자		② Development of an Operability Evaluation Framework for Remotely Controlled Ground Combat Vehicles in a Simulated Environment
						③ International Journal of Automotive Technology
						④ 19(5), 915-922
						⑤ 1
						⑥ 2018
						⑦ 10.1007/s12239-018-0088-y
				미래 지상 전투 시스템의 운용성 평가를 위한 프레임워크를 제시함. 시뮬레이션 환경 ROPES를 개발하고, 운용자 성능을 모니터링 하는 디스플레이와 인터페이스를 개발하고, 다양한 사례 연구를 통해 ROPSES 기반의 운용성 평가 프레임워크의 이점을 보여줌. 본 연구는 미래자동차의 국방 및 전장 활용에 대한 선제적인 연구의 예시로, 본 교육연구단의 목표에 부합하며 혁신적인 연구임.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
21	양지현		이공계열	자동차공학	저널논문	① Hyung Jun Kim and Ji Hyun Yang
				자동차전기/전자		② Take-over Requests in Simulated Partially Autonomous Vehicles Considering Human Factors
						③ IEEE Transactions on Human-Machine Systems
						④ 47(5), 735-740
						⑤ 1
						⑥ 2017
						⑦ 10.1109/THMS.2017.2674998
				자율주행 레벨 3단계에서의 제어권 전환 시점을 특정하는 방법론에 대하여 차량 시뮬레이터를 기반으로 실험을 진행하였음. 인적 요소를 고려한 성능기반기법을 제시하고, 기존 상황기반기법보다 성능이 우수함을 보였음. 본 논문은 해당 학술지 Editor-in-Chief에 의해 추천받아 우수성이 입증되었음. 또한, 자율주행 연구가 대중적으로 주목받기 이전에 이미 연구를 시작하여 2017년에 출판된 논문으로, 본 연구진의 창의성과 혁신성을 보여주는 논문임.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
22	유진우		이공계열	자동차공학	저널논문	① 유진우, 신재욱, 박부건
				자동차전기/전자		② Variable step-size sign algorithm against impulsive noises
						③ IET Signal Processing
						④ 9(6), 506-510
						⑤ 1
						⑥ 2015
						⑦ 10.1049/iet-spr.2014.0253
				신호처리 분야의 필터 설계에 관한 연구를 진행했으며 이는 미래자동차 기술에서 시스템 식별/잡음 제거/채널 추정 등에 실용적으로 활용할 수 있음. 또한, 잡음에 강인한 특성을 가질 수 있도록 여러 자동차 센서 모듈들의 오차 감소를 통한 성능 개선에 기여 가능함. 해당 논문은 IF: 1.754, ES: 0.00234 (JCR 2018 기준)에 해당하는 SCI(E) 저널에 게재되었으며, 피인용 횟수는 7회 (Google Scholar 기준)를 기록하고 있음.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
23	유진우		이공계열	자동차공학	저널논문	① 유진우, 송인선, 신재욱, 박부건
				자동차전기/전자		② A variable stepsize diffusion affine projection algorithm
						③ International Journal of Communication Systems
						④ 29(5), 1012-1025
						⑤ 1
						⑥ 2016
						⑦ 10.1002/dac.3015
				멀티 노드 및 네트워크 환경에서 유용하게 활용될 수 있는 필터 연구 결과임. 본 연구 내용은 미래자동차 기술 분야에서 복수의 물체 위치 인식 정확도 향상 등에 활용 가능하며, 멀티 입력을 필터링하는 방법으로 차량 센서 신호 처리 분야에 폭넓게 활용 가능함. 해당 논문은 IF: 1.278, ES: 0.00289 (JCR 2018 기준)에 해당하는 SCI(E)저널에 게재되었으며, 피인용 횟수는 5회 (Google Scholar 기준)를 기록하고 있음.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
24	유진우		이공계열	자동차공학	저널논문	① 유진우, 신재욱, 박부견
				자동차전기/전자		② A biascompensated proportionate NLMS algorithm with noisy input signals
						③ International Journal of Communication Systems
						④ 32(18), e4167
						⑤ 1
						⑥ 2019
						⑦ 10.1002/dac.4167
				<p>미래자동차 기술 분야에서 각종 센서들의 출력 잡음 뿐 아니라 입력 잡음이 있는 경우에도 성능을 향상시킬 수 있도록 필터를 설계하는 방법론을 제시하였음. 해당 기초 기술은 차량 센서별 성능 향상에 폭넓게 기여할 수 있으며, 특히 시스템 식별/채널 추정/잡음 제거 등에 직접적으로 활용이 가능함. 해당 논문은 IF: 1.278, ES: 0.00289 (JCR 2018 기준)에 해당하는 SCI(E) 저널에 게재되었으며, 저널 측의 추천으로 해당 저널의 발간호 “대표 표지논문”으로 선정되어 연구 내용의 우수성을 입증받은 바 있음.</p>		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
25	이근호		이공계열	자동차공학	저널논문	① 천광수, 박성현, 강동길, 윤주만, 이근호
				자동차전기/전자		② Angle Tracking Observer를 이용한 전기각의 고주파 노이즈 제거 기법에 관한 연구
						③ 제어로봇시스템학회 논문지
						④ 23(3), 226-232
						⑤ 1
						⑥ 2017
						⑦ 10.5302/J.ICROS.2017.16.0203
				전기모터제어 연구실은 자동차에 사용되는 모터 및 제어기에 대한 연구를 하고 있으며, 자동차에는 최대 100EA 정도의 전기모터가 탑재되고 있음. 국민대학교 자동차 전문대학원에서도 자동차IT융합전공이 최근 신설되어 자동차의 전동화와 적합성이 매우 우수함. 본 논문은 전기자동차에 사용되는 전동기의 레졸버 신호에 포함된 노이즈를 적절히 제거할 수 있는 기술로 실제 전기버스에 탑재되어 제품에 적용이 되었으며, 실용적인 연구로 그 우수성이 입증됨.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
26	이근호		이공계열	자동차공학	저널논문	① 이근호, Wang Qi, 이현형, 박홍주, 김성일
				자동차전기/전자		② An Off-line Maximum Torque Control Strategy of Wound Rotor Synchronous Machine with Nonlinear Parameters
						③ 대한 전기 학회
						④ 11(3), 609~617
						⑤ 1
						⑥ 2016
						⑦ http://dx.doi.org/10.5370/JEET.2016.11.3.609
				본 논문은 최근 연구개발 되고 상용화 되고 있는 마일드 하이브리드 자동차의 48V전원 Idle Stop & Go 에 사용되는 계자권선형 동기전동기의 고성능 제어를 위한 기술임. 아직 국내 완성차에서도 부품을 개발하지 못하고 프랑스산 부품을 현대자동차 수출형 모델에 탑재하는 기술로 그 난이도가 높고 어려운 기술로 평가 받고 있음.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
27	이근호		이공계열	자동차공학	저널논문	① 진원준, 김동욱, 황재엽, 이근호
				자동차전기/전자		② 영구자석 동기전동기 Phase Fault 발생시 토크제어 전략에 관한 연구
						③ 제어로봇시스템학회 논문지
						④ 25(1), 1-9
						⑤ 1
						⑥ 2019
						⑦ 10.5302/J. ICROS.2019. 18.0146
	<p>자동차에 사용되는 EPS 또는 브레이크와 같이 각종 액추에이터 모터의 경우 고장이 발생할 경우 치명적인 문제를 발생시킴. 인버터 전력 반도체 소자의 소손에 의한 암 쇼트(arm short)와 같은 중대한 고장 상황에도 기본적인 기능을 발휘하여 운전자를 위험에 빠지지 않게 하기 위한 기술로 그 응용성이 매우 높은 기술로 평가됨. 특히 근래 자동차에서는 기능안전을 위한 ISO26262에 대한 요구가 활발해져 이를 대응하기 위한 우수한 기술로 판단됨.</p>					

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
28	이상헌		이공계열	자동차공학	저널논문	① 안대룡, 이상헌
				자동차전산공학		② Design and verification of driver interfaces for adaptive cruise control systems
						③ Journal of Mechanical Science and Technology
						④ 29(6), 2451-2460
						⑤ 1
						⑥ 2015
						⑦ 10.1007/s12206-015-0536-9
				대표적인 운전자 지원 시스템 가운데 하나인 적응형 순항 제어 (adaptive cruise control: ACC) 시스템에 대하여 운전자의 모드 혼동을 크게 억제할 수 있는 새로운 인간-기계 시스템과 사용자 인터페이스를 개발함. 기존의 ACC 시스템에 대하여 기계 모델과 사용자 모델이 서로 호환성을 유지하고 있는지를 손쉽게 판단할 수 있는 새로운 형태의 정형 기법을 개발하였으며, 이 기법을 적용하여 어떤 부분에서 모드 혼동을 유발하는 모델 불일치 부분이 있는지 찾아내고, 이를 해소할 수 있도록 사용자 모델의 수정안을 제시. 적응순항제어시스템은 자율주행 시스템의 일부이며, 이 연구는 여러 자동화 수준을 갖는 자율주행차량을 대상으로 추가 연구가 진행되고 있음.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
29	이상헌		이공계열	자동차공학	저널논문	① 최남철, 이상헌
				자동차전산공학		② Discomfort Evaluation of Truck Ingress/Egress Motions Based on Biomechanical Analysis
						③ Sensors
						④ 15(6), 13568-13590
						⑤ 1
						⑥ 2015
						⑦ 10.3390/s150613568.
				차량의 CAD 모델과 디지털 인체 모델이 통합된 환경에서 인체 근골격계 모델에 대한 생체역학적인 해석을 기반으로 보다 정량적이고 객관적인 방식의 승하차 불편도 평가 모델을 새로이 개발하고, 이를 차량의 승하차에 적용하여 불편도를 예측하는 연구를 수행. 기존의 연구와 달리 동작의 정량적인 불편도를 시뮬레이션을 통하여 얻은 각 근육 힘에 대한 최대 수축근력(MVC) 비율을 바탕으로 정의하였으며 이를 실험을 통하여 그 적합성을 확인. 미래형 차량의 인간친화적인 부분을 향상시키기 위한 소프트웨어 개발로 본 연구단의 자율주행차량 및 전력기반차(xEV) 전문인력을 양성하고자 하는 연구단의 비전과 목표에 일치함.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
30	이상헌		이공계열	자동차공학	저널논문	① 엄취수, 이상헌
				자동차전산공학		② Human-Automation Interaction Design for Adaptive Cruise Control Systems of Ground Vehicles
						③ Sensors
						④ 15(6), 13916-44
						⑤ 1
						⑥ 2015
						⑦ 10.3390/s150613916.
				이 연구에서는 적응형 순항 제어 (adaptive cruise control: ACC) 시스템에 대하여 운전자의 모드 혼동이 최소화될 수 있는 최적의 인간-기계 인터랙션 시스템과 사용자 인터페이스를 제시. 사용자의 요구를 받아들인 사용자 모델을 초기 모델로 설정하고, 사용자 모델뿐만 아니라 기계 모델의 수정을 허용하여 정형기법을 이용한 모드 혼동 최소화 작업을 수행함으로써 사용자 입장에서 가장 편리하고 간결한 형태의 인간-기계 시스템을 개발할 수 있도록 함. 이 연구의 대상인 적응순항제어시스템은 자율주행 시스템의 일부이며, 자율주행은 기본적으로 적응순항제어에 차선유지 및 차선변경 시스템들이 결합된 형태로 발전시킴. 본 연구는 자율주행차량 전문인력을 양성하고자 하는 연구단의 비전과 목표에 정확히 일치함.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
31	이성욱		이공계열	자동차공학	저널논문	① Gi-Young Park, Seok-Ho Kang and Seang-Wock Lee
				대체에너지자동차공학		② An experimental study on spray and combustion characteristics based on fuel temperature of direct injection bio-ethanol-gasoline blending fuel
						③ Journal of Mechanical Science and Technology
						④ 30(11), 5239-5246
						⑤ 1
						⑥ 2016
						⑦ 10.1007/s12206-016-1042-4
				혼합연료(휘발유, 바이오 에탄올)를 직접 분사 스파크 점화 타입 엔진에 적용하여, 연료의 온도 변화에 따른 스프레이 및 연소 특성을 연구함. 본 연구를 통해 바이오 에탄올 혼합 연료를 자동차 대체 연료로 활용할 시 스프레이 및 점화시기 조정이 필요함을 제시하였고, 바이오 에탄올 혼합연료의 우수성과 친환경 자동차 연구에 대비하는 혁신성을 보여줌.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
32	이성욱		이공계열	자동차공학	저널논문	① D. S. EOM, S. H. KANG and S. W. LEE
				대체에너지자동차공학		② NANOPARTICLE EMISSION CHARACTERISTICS AND REDUCTION STRATEGIES BY BOOST PRESSURE CONTROL AND INJECTION STRATEGIES IN A PASSENGER DIESEL ENGINE
						③ IJAT (International Journal of Automotive Technology)
						④ 18(1), 1-17
						⑤ 1
						⑥ 2017
						⑦ 10.1007/s12239-017-0001-0
				CRDI시스템 소형 디젤 엔진에 3가지의 작동 변화를 주어(공연비, 연료 분사 전략, 부스트 압력), 토크와 나노입자 그리고 기타 유해 배출가스 분석을 진행 하였으며, 모든 엔진 작동 구간에서 5% 이내로 토크 감소 및 NOx 증가 조절을 하여 엔진의 최적 조건을 연구함. 실험을 통해, EMS(Engine Management System) 보정 최적화 조건을 제시함으로써, 배출가스 규제에 맞춰 미세먼지 저감율을 높일 수 있음을 보여주는 혁신적인 논문으로 평가됨.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
33	이성욱		이공계열	자동차공학	저널논문	① Man-jae Kwon, Gi-young Park, Hyun-jae Lim, Jung-jun Kim, Ki-ho Kim, Ho-young Song and Seang-wock Lee
				대체에너지자동차공학		② A Study on the Performance Deterioration of SCR for Heavy-Duty Diesel Vehicles
						③ SAE(Society of Automotive Engineers)
						④ 1, 1-6
						⑤ 1
						⑥ 2019
						⑦ 10.4271/2019-01-2235
	EURO-5 규제에 만족하는 6000cc 배기량 엔진을 사용하여 대형 경유 차량의 SCR 장치 내구성 및 성능변화를 평가하였으며, 실험에 사용된 SCR 장치로 신품 1대와 노후된 장치(120,000km 1대, 360,000km1대)를 사용하였음. 실험결과로 SCR 촉매 담체의 내구성은 양호하였으나, 주행거리 증가 및 SCR 장치의 노후가 진행될수록 촉매 흡장능력 저하와 NH3-Slip량이 증가하게 되어 NOx 배출량과 PM 배출량 증가의 원인임을 분석함. 실험을 통해 일 평균 주행거리가 긴 대형경유차량 후처리장치의 주행거리가 증가할수록 촉매 성능이 저하가 일어나게 되므로, 촉매 클리닝 등 성능유지방안의 필요함을 제시함으로써, 오염물질 저감 규제에 대비하는 혁신성을 보여줌.					

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
34	임세준		이공계열	컴퓨터학	저널논문	① Y Yun, D Jeong, Sejoon Lim
				인공지능시스템및응용		② Data-driven human-like cut-in driving model using generative adversarial network
						③ Electronics Letters
						④ 55(24), 1288-1290
						⑤ 1
						⑥ 2019
						⑦ 10.1049/el.2019.2122
				딥러닝의 한 종류인 GAN (generative adversarial network)을 사용하여 데이터 중심의 인간과 같은 컷인 드라이빙 모델을 개발함. 차량이 다른 차량의 차선으로 진입할 때 차량 간에 복잡한 상호 작용이 발생하는데, GAN 드라이버 모델의 목적은 복잡하고 다양한 컷인 상황에서 인간의 운전 능력을 학습하는 것임. Kullback-Leibler 발산 평가 방법을 사용하여 GAN 드라이버 모델이 규칙 기반 드라이버 모델보다 더 인간과 유사한 주행을 보인다는 것을 확인함.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
35	임세준		이공계열	컴퓨터학	저널논문	① Sejoon Lim, JH Yang
						② Driver state estimation by convolutional neural network using multimodal sensor data
				인공지능시스템및응용		③ Electronics Letters
						④ 52(17), 1495-1497
						⑤ 1
						⑥ 2016
						⑦ 10.1049/el.2016.1393
						다중 모드 차량 및 생리학적 센서 데이터를 사용하는 운전자 상태 추정 알고리즘을 제안함. 딥러닝은 서로 다른 특징으로 취급되는 각 센서 데이터가 아닌 융합된 다중 모드 데이터에 적용됨. 이를 처리하기 위한 Convolutional Neural Network 모델을 개발하였고 Google TensorFlow를 사용하여 운전자 상태 추정 알고리즘을 구현함. 그 결과 딥러닝이 다이내믹 베이지안 네트워크와 같이 이전에 연구된 알고리즘과 비교할 때 운전자 상태 추정을 위한 매우 유망한 접근법임을 보여 줌.

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
36	임세준		이공계열	컴퓨터학	학술대회논문	① Y Yun, Y Park, C Woo, Sejoon Lim
						② Speed Accuracy Trade-off in Pedestrian and Vehicle Detection Using Localized Big Data
						③ International Conference on Big Data (Big Data)
						④ , 1142-1149
						⑤ 1
						⑥ 2018
						⑦ 10.1109/BigData.2018.8622161
<p>이 논문은 한국의 주행 환경에서 보행자 감지/차량 감지를 위한 다중 물체 감지 아키텍처의 가이드를 제시하고 평균 정밀도(mAP)와 초당 처리 가능 프레임수(FPS)의 트레이드오프 관계를 제시하는 것을 목표로 함. 한국의 실제 주행 환경에 맞는 한국 차량 블랙 박스 프론트 뷰 데이터 세트 (KVD)를 생성하였고 이를 사용하여 다양한 객체 감지 아키텍처를 구성하여 실험을 진행함. 각각의 아키텍처에 대한 정밀도-연산량 트레이드 오프 관계를 분석하였고, 이를 토대로 첨단 운전자 보조 시스템(ADAS) 및 자율주행 기술에 적합한 mAP-FPS 균형을 달성하기 위한 최적의 딥러닝 기반 PD/VD 아키텍처를 제시함.</p>						

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
37	장시열		이공계열	자동차공학	저널논문	① 조재철, 김우정, 장재덕, 장시열
				연료/유탄공학		② 듀얼클러치 변속용 습식클러치 체결에 따른 토크 변화에 대한 동적거동
						③ 한국자동차공학회논문집
						④ 24(2), 183
						⑤ 1
						⑥ 2016
						⑦ 10.7467.KASE.2016.24.2.183
				본 논문은 현재 자동차의 변속기 시스템에서 중요한 구성품인 습식 클러치에 대하여 연구한 방식임. 연구에서 단판 클러치의 체결과 비체결시 떨림과 비틀림 진동등에 대한 측정을 통해 내구성을 향상시킬 수 있는 조건을 도출함. 기존의 장비로는 원하는 Data를 얻을 수 없다고 판단하여 새로운 장비를 만들어서 신뢰성이 있는 값을 도출해낸 점에서 창의성을 보여주는 연구로 평가받음.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
38	장시열		이공계열	자동차공학	저널논문	① 조정희, 한준열, 김우정, 장시열
				연료/윤활공학		② 습식 DCT의 드래그 토크 저감을 위한 클러치 패드 유로 설계
						③ 한국윤활학회지
						④ 33(2), 71
						⑤ 1
						⑥ 2017
						⑦ https://doi.org/10.9725/kstle.2017.33.2.71
				본 논문은 환경문제와 강화되고 있는 배기가스 규제에서 연료소비율을 높이기 위한 연구임. 습식클러치는 오일을 통하여 냉각을 진행하는데 이 오일은 냉각의 영향에선 좋게 작용을 하지만 오일의 점도에 의해 클러치 사이에서 연비에 악영향을 미치는 Drag Torque를 발생시키며 본 연구는 Drag Torque를 저감시키는 데에 목적을 가짐. Drag Torque 저감을 위해 마찰판과 분리판 사이의 오일을 가능한 빠르게 배출하는데 초점을 두어 마찰판의 설계요인을 변화시켜 연구를 진행한 점에서 창의성을 보여줌.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
39	장시열		이공계열	자동차공학	저널논문	① Jaecheol Cho, Yongseok Lee, Woojung Kim, Siyoul Jang
				연료/윤활공학		② Wet Single Clutch Engagement Behaviors in the Dual Clutch Transmission System
						③ International Journal of Automotive Technology
						④ 19(3), 463
						⑤ 1
						⑥ 2018
						⑦ 10.1007/s12239-018-0045-9
<p>본 논문은 SCI급 논문지에 기재된 논문으로 단판 습식클러치의 체결과정에서의 진동과 떨림 등을 이용하여 설계인자들을 분석하여 내구성에 미치는 인자가 무엇인지, 체결과정에서 중요한 설계인자가 무엇인지 연구를 함. 이 연구는 기존의 장비로는 원하는 Data를 얻을 수 없다고 판단해 직접 장비를 만들어서 진행하였으며, 이러한 점에서 혁신성과 창의성을 볼 수 있음. FWCI는 1.278, IF는 1.523의 수치를 가지고 있음.</p>						

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
40	조용석		이공계열	자동차공학	저널논문	① Junsang YooTaeyong Lee, Pyungsik Go, Yongseok Cho, Kwangsoon Choi, Youngjoon Park
						② An experimental study on optimal spark timing control for improved performance of a flex fuel vehicle engine
						③ IMechE(Institution of Mechanical Engineers)
						④ 234(5), 1294-1303
						⑤ 1
						⑥ 2019
						⑦ https://doi.org/10.1177/0954407019869773
				내연기관공학		친환경 연료인 가솔린-에탄올 혼합 연료를 사용하는 FFV 엔진의 최적 점화시기 예측 로직을 개발함. 본 연구를 통해 개발된 1.6L FFV 엔진은 현재 양산되어 브라질 시장에 수출되고 있으며, 어떠한 가솔린-에탄올 혼합비에서도 엔진의 효율을 극대화시킬 수 있는 기술적 진보를 이룩하였고, 미래 친환경 자동차의 다양성을 확보하는 혁신성을 보여줌.

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
41	조용석		이공계열	자동차공학	저널논문	① Seoyeon Ahn, Jungkwon Park, Jongphil Won, Hyunsoo Kim, Insan Kang, Yongseok Cho, Sukshin Shin
				내연기관공학		② An analytical FEM based study of the drawing process of an ultra high pressure common-rail fuel tube
						③ JMST(Journal of Mechanical Science and Technology)
						④ 31, 3389-3396
						⑤ 1
						⑥ 2017
						⑦ https://doi.org/10.1007/s12206-017-0628-9
				디젤 엔진의 커먼레일 시스템에서는 높은 압력과 다단 분사 과정을 통한 맥동을 견디기 위한 seamless 파이프의 강성 확보가 매우 중요함. 인발공정에서 다이와 플러그 각도의 변화가 초고압 커먼레일 응력변화에 미치는 영향에 대하여 분석하여, 최적의 커먼레일 형상을 도출함. 본 연구를 통해 개발된 초고압 커먼레일은 향후 CO2 규제에 대응하는 최적의 솔루션을 제공하는 혁신적인 결과물임.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
42	조용석		이공계열	자동차공학	저널논문	① 장원석, 유준상, 조용석, 이호길, 남충우, 김성철
				내연기관공학		② 실험 기반 모델과 물리적 모델 결합을 통한 NOx 배출량 예측
						③ KSME(The Korean Society of Mechanical Engineers)
						④43(5) 323-328
						⑤1
						⑥2019
						⑦ https://doi.org/10.3795/KSME-B.2019.43.5.323
				배출가스 기준 강화와 차량 연비, CO2 규제 등 개발 중에 고려해야 하는 요인들이 전에 비해 크게 증가하게 되었고, 이로 인해 캘리브레이션 변수의 개수와 이를 최적화하여 제어하기 위한 노력이 같이 증가하게 됨. NOX 예측 시뮬레이션 모델을 개발하여 NOX 배출량의 수준을 엔진 개발 단계에서부터 미리 예측하는 방법을 적용함. 본 연구를 통해 NOX 예측 시뮬레이션 모델은 캘리브레이션 엔지니어들의 시간 부담을 줄이고 보다 비용 효율적으로 엔진을 개발할 수 있는 혁신적인 방향을 제시함.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
43	허승진		이공계열	자동차공학	저널논문	① Won-yong Ki, Seung-Jin Heo, Dae-Oh Kang, Hong Jae Yim, Kyung won Lee, Jung ho Kim, Chang kun Lee
				차량동역학		② Development of knowledge-based body structure concept design model
						③ International Journal of Automotive Technology
						④ 18(3), 429~437
						⑤ 1
						⑥ 2017
						⑦ https://doi.org/10.1007/s12239-017-0043-3
				차체에 대한 시장의 요구조건이 증가함에 따라서 빠른 시간 내에 정확한 설계를 수행하는 것이 기술 경쟁력을 확보하기 위한 핵심이 되었음. 이에 따라 설계 효율성을 개선하기 위해 초기 설계 요구조건을 고려하여 설계 모델과의 형상차이가 적으면서 CAD 및 해석 모델의 연계성을 개선한 설계 방법을 제시함. 본 연구는 미래자동차 개발에 있어 설계 효율성의 증대 등에 대한 기술 경쟁력을 확보할 수 있음을 보여주는 예시로, 본 교육연구단의 목표에 부합하는 연구임.		

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
44	허승진		이공계열	자동차공학	저널논문	① Jae-Young Park, Woojin Shim, Seung-Jin Heo
						② A Study of Tire Road Friction Estimation for Controlling Rear Wheel Driving Force of 4WD Vehicle
						③ Transaction of KSAE
				차량동역학		④ 24(5), 512-519
						⑤ 1
						⑥ 2016
						⑦ http://dx.doi.org/10.7467/KSAE.2016.24.5.512
						최근 연비효율과 충돌 안전성, 가속성능 등이 차량의 주요 성능기준으로 여겨지고 있음. 일반소비자들은 연비효율이 주로 파워트레인 시스템의 영향을 받고, 타이어와 노면사이의 관계는 능동 안전도에 있어서 승차감 및 핸들링 성능은 물론 채시 제어 시스템, 첨단 운전자 지원 시스템 성능에 지대한 영향을 끼치게 됨. 타이어와 노면 사이의 정보가 차량 거동에 미치는 영향이 자명함에도 불구하고 기존의 차량 시스템 설계에 대한 연구들은 타이어를 비롯한 각각의 부품 및 개별적인 차량 제어 시스템의 개발 및 성능개선에만 초점이 맞추어져 있어 타이어의 노면 마찰계수와 차량 제어 시스템의 연계성을 고려하는 연구를 수행하는 예시로, 본 교육연구단의 목표에 부합함.

1.2연구업적물

① 참여교수 대표연구업적물의 적합성과 우수성

<표 3-2> 최근 5년간 참여교수 대표연구업적물 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	이공계열/인문사회계열	전공분야	실적구분	대표연구업적물 상세내용
				세부전공분야		
대표연구업적물의 적합성과 우수성						
45	허승진		이공계열	자동차공학	저널논문	① 기원용, 이광우, 허승진, 강대오, 김기운
				차량동역학		② A Study on Effect Analysis and Design Optimization of Tire and ABS Logic for Vehicle Braking Performance Improvement
						③ Transaction of KSAE
						④ 24(5), 581-587
						⑤ 1
						⑥ 2016
						⑦ DOI http://dx.doi.org/10.7467/KSAE.2016.24.5.581
				차량의 최종 제동 성능은 ABS 성능과 타이어 성능으로 결정되지만 우수한 ABS와 타이어를 조합한다고 제동 성능이 항상 좋은 것은 아님. 타이어 성능은 본래 선형성과 예측 불확실성을 갖는데, ABS작동 시 휠 슬립이 증가와 감소를 반복하여 타이어성능 예측의 불확실성이 가중되기 때문임. 또한, 기존 연구는 휠 슬립 제어를 이용한 ABS를 제어기로 사용하여 제동 성능을 예측하여, 각가속도를 제어하는 실제 차량의 ABS와 차이가 있어 제동 성능 예측의 정확성이 떨어짐. 차량의 제동성능을 개선하기 위하여 해석 모델 구축 및 차량과 타이어 인자에 대한 영향도 분석과 최적설계를 수행함. 차량 제동성능 개선을 위한 타이어 최적설계를 수행하였으며 수행 결과 기존 대비 9.2 % 제동성 성능이 향상된 타이어 설계를 도출함.		

1.2 연구업적물

③ 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 10년)

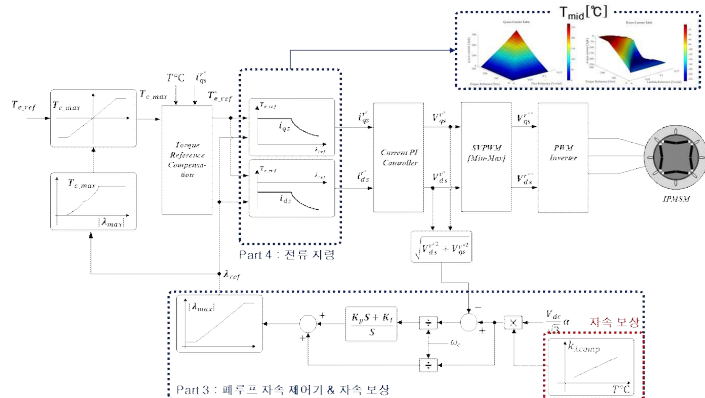
<표 3-5> 최근 10년간 참여교수의 해당 신산업분야
대표연구업적물

연번	대표연구업적물 설명
1	<p>□ 강연식 교수 IEEE, Industrial Electronics 우수논문 게재</p> <ul style="list-style-type: none"> Yeonsik Kang, Seungbeum Suh, Chiwon Roh, “A Lidar-based Decision Making for Road Boundary Detection Using Multiple Kalman Filter”, IEEE Transactions on Industrial Electronics, Vol 59. No. 11, 2012 최근 자율주행 레벨4를 달성하기 위하여 도심환경에서 자율주행에 대한 연구가 중요시 되고 있음. 본 연구는 도심환경에서 자율주행을 수행하기 위한 라이다 센서 기반의 도로환경인식 기법을 연구한 논문으로 최근 자율주행을 위한 핵심 센서로 부각되고 있는 라이다 센서를 이용한 도로환경인식을 수행하기 위한 핵심 알고리즘을 개발한 연구임. 따라서 관련 분야에 파급효과가 매우 높고 이후 자율주행이 적용되는 다양한 플랫폼에 활용이 가능한 연구로 볼 수 있음. 특히 본 논문이 게재된 IEEE Transactions on Industrial Electronics 은 전기전자 및 제어 자동화 분야 관련 상위 5% 안에 드는 논문지로 2018년 기준 IF 7.503을 보여주는 저명한 국제 학술지로 본 논문의 우수성을 엿볼 수 있음. 본 논문은 IEEE에서 57회 인용됨. 본 연구에서는 GPS 센서 측정치 획득이 어려운 도심 환경에서 라이다 센서 데이터를 활용하여 도로 환경을 실시간으로 인식함으로써 끊임없는 자율주행 제어가 가능한 기법을 제안하였음. 특히 실제 도로환경에서 획득한 데이터를 이용하여 제안한 기법의 효용성을 검증하였고 도로 환경인식 결과를 이용하여 실제 자율주행 제어를 수행한 완결성 있는 검증결과를 제시하였으므로 실시간 적용이 가능한 기법임을 입증하였다는 점에서 연구의 우수성을 입증하였음. 본 연구를 기반으로 하여 최근까지도 기법을 확장하여 실도로 환경인식 및 자율주행 제어에 관한 다양한 후속연구결과물을 도출하고 있음. <div data-bbox="316 1137 1396 1512"> </div> <p>[그림] Coordinate system and geometry of curve position, Result of Curb detection for a load</p> <ul style="list-style-type: none"> 후속연구 결과물 <ul style="list-style-type: none"> KyungJae Ahn, Yeonsik Kang, “A Particle filter Localization Method Using 2D Laser Sensor Measurements and Road Features for Autonomous Vehicles”, Journal of Advanced Transportation, Vol. 2019, Article ID 3680181, 11pages 황종락, 안경재, 강연식, “3D 라이다 센서와 도로 환경 지도의 비교를 통한 자율주행 자동차 위치인식 기법 검증“, 제어 로봇 시스템 학회 논문집, 25(6), 2019. 06, 557 - 564 (8 pages) 안경재, 이택규, 강연식, “2D 레이저센서와 도로정보를 이용한 Particle Filter 기반 자율주행 차량 위치추정기법 개발“, 제어 로봇 시스템 학회 논문집, 22(10), pp. 803-810, 2016

□ 기술이전(이근호교수): 차량용 모터제어 기술에 대한 Knowhow 이전

- 대상기업 : (주)화신
- 기술이전 총금액 : 2014.02~2017.12 기간 중 총 1억2천8백5십만원
- 자동차 IT융합학과 이근호 교수가 (주)화신에 4년간 Knowhow 이전 내용
 - 전동댐퍼용 모터 제어 및 ECU 제작기술 및 Knowhow (2014.02)
 - 리니어모터 제어기 설계 기술(모터제어 알고리즘 포함) (2015.12)
 - 리니어모터 고효율제어를 위한 자속토크 기반 전류맵 생성 기술 (2016.11)
 - 고전압(300V급) 리니어모터 제어기 설계 기술 (2017.12)
- 자동차에 리니어모터를 응용하기 위한 기업체의 기술이전 요구로 리니어모터의 고성능 벡터 제어 알고리즘과 차량용 CPU 활용한 모터제어 C코드 그리고 리니어모터 구동 인버터 회로설계에 대한 기술을 Knowhow 형태로 기술이전 함. 모터제어 관련 핵심기술 뿐만아니라 최신 차량용 Aurix CPU활용 기술을 동시에 이전하여 그 활용이 기대되며 관련 기술이 다른 차량 및 퍼스널 모빌리티 모터제어 분야에 활용될 수 있도록 연구원들을 교육함.
- (주)화신은 이전된 기술을 바탕으로 차량의 Active Damper 시스템에 적용하여 선행기술로 전동식 댐퍼를 개발하였으며 향후 사업화를 기대하고 있음.
- (주)화신은 미래 차량에서의 모터기술의 중요성을 인식하고, 국민대학교 자동차 전문대학원의 모터제어 관련 기술 Know-How를 4년 동안 이전받아서 “이노빌”이라는 자회사를 설립함. 이노빌은 이전받은 기술을 바탕으로 차량에서의 모터제어기, 클러스터, 각종 센서류를 생산하는 회사로 발전하고 있음.

2



[그림] 전동식 댐퍼 및 맵기반 고효율 모터제어 로직

- 이노빌의 제품 개발 및 전시회 관련 뉴스

http://kr.aving.net/news/view.php?articleId=1381915&Branch_ID=kr&rssid=naver&mn_name=news

이노빌은 대구 EXCO에서 열리는 '대구 국제 미래자동차 엑스포(2017 DIFA)'에 참가해 친환경 자동차 관련 자체 개발한 전장부품과 소형 전기차량을 구동할 수 있는 제어 모듈을 선보인다. 연구개발 총괄 책임을 맡고 있는 진상곤 팀장은 “전동식워터펌프(EWP) 및 전동식진공펌프(EVP)라는 전장 모듈이 내연기관 차량부터, 하이브리드 차량, 순수 전기차량까지 사용 가능하며, 특별한 구조 및 제어 알고리즘을 통해 에너지 효율을 개선할 수 있다”고 설명했다. 특히 “올해 이노빌에서 개발 완료한 대형 전동식워터펌프(EWP)는 국내 시험용 차량에서 장착하여 좋은 연비 효과가 기대된다”고 말했다.

□ 실험실 벤처기업(김정하교수) ㈜언맨드솔루션 (Unmanned Solution) 성장에 따른 기업 인수 합병 (언맨드솔루션은 국내 자율주행의 시초)

- 본 사업 참여교수인 무인차량실험실의 지도교수 김정하 교수는 실험실의 졸업생 문희창, 우훈재 박사 2명과 UGV(Unmanned Ground Vehicle) 기술 개발을 위한 회사 언맨드솔루션을 창업함 (2008년).
 - ㈜언맨드솔루션은 메카트로닉스 학문을 위한 교육용기기 등을 제작하며 관련 산업의 인재양성에 힘씀.
 - 승용차 대상의 무인이동체 기술 이외에도 농업용 기계, 4족 보행 견마로봇 등을 개발하고 약 100여대 이상의 자율주행을 위한 차량개조 실적을 통해 자율주행 HW 분야의 원천기술을 확보함.
 - ㈜언맨드솔루션은 국민대 자동차전문대학원에 지속적인 기술적 지원을 하였으며, 그 결과 자동차공학 전문대학원은 2016년 현대자동차 주관 대회 준우승, 2017년 산업통상자원부 주관 대회 준우승, 2019년 국토교통부 주관 대회 우승 성과를 거둔 우수한 실적을 보유하고 있음.



[그림] ㈜언맨드솔루션의 자율주행 플랫폼

- ㈜언맨드솔루션의 차량개발 능력 및 자율주행기술을 토대로 제 12회 현대자동차 자율주행경진대회 2위 입상하였음.
 - 그 외 국민대 캠퍼스 내의 자율주행 트램 시스템을 구축함으로써 자율주행기술 상용화 단계 구축함.
 - 2018년 자율주행 하드웨어 제작 및 제어 소프트웨어의 기술을 인정받아 자동차 부품개발 기업인 효립그룹에서 대규모 투자를 통해 인수함으로써 규모 있는 자율주행 자동차 전문기업으로 성장 기틀 마련함.



[그림] 현대 자율주행 대회 준우승 및 자율주행 트램 개발

1. 참여교수 연구역량

1.3 교육연구단의 연구역량 향상 계획

【교육연구단의 신산업 분야 연구역량 실적】

□ 교육연구단의 연구역량 장단점 분석 : 국민대학교는 1998년 국내 최초의 자동차전문대학원을 설립한 이후 그간 자동차산업 전 분야에 걸쳐 산학협력과 인재양성을 선도해옴. 특히 최근 10여년 간 자율주행 분야와 xEV 분야 교수진을 적극적으로 충원하였음.

- 그 결실로써 2018년 4차산업혁명 혁신선도대학 사업 자율주행 분야, 2014년 산학협력선도대학(LINC) 사업에서도 친환경 자율주행 ICC를 핵심 분야로 선정하여 육성함.
- 본 연구단은 자동차 분야의 특성상 이론 연구보다는 산업체에 즉시 활용이 가능한 실용 분야의 연구결과를 생산하고 있으며, 산학협력 중심의 탁월한 연구실적을 보유함.
- 이를 통해 2016년 산업계관점 대학평가에서 자동차 분야 최우수대학에 선정되었으며 또한 자율주행 및 친환경차량 등 신산업 분야에서 실험실 벤처 창업실적을 다수 보유함.

[표] 국민대학교 자동차 분야 실험실 창업 실적

실험실	기업명	소개	창업년도
차량제어연구실	이노 시뮬레이션	• 운전자 시뮬레이터 개발 및 가상현실 전문기업, 2019년 매출 194억 규모	2000
무인차량연구실	언맨드 솔루션	• 자율주행, 차량무인화 전문기업, 2018년 자동차부품기업 효립그룹에 인수합병 성사	2008
차량구조/안전연구실	자동차공학연구소 (IVH)	• Modelica 기반으로 한 System engineering 분야 및 Front loading 분야, 다중 물리 시스템 모델링 분야에 대하여 연구 진행	2013
그린동력연구실	ARTech	• 항공 및 자동차용 엔진 ECU 업데이트 전문 실험실 벤처기업	2019

□ 신산업 분야 연구여건 조성 실적 : 국민대는 신산업 분야 특성화를 위해 2014년 국내 유일의 자동차분야 단과대학 자동차융합대학을 신설하였고, 자동차융합대학 내에 자동차IT융합학과를 신설함.

- 자율주행 안전제어 분야, xEV 고성능화 분야, 자율주행 SW 및 AI 분야에서 우수한 신진교수를 지속적으로 확보하여 신산업 분야의 우수한 연구실적과 산학협력을 선도적으로 이끌어 나가고 있음.

[표] 최근 10년간 본 교육연구단 참여 정년트랙 전임교수 충원 인원 및 분야

연번	소속	참여교수(출신대학)	연구분야	주요연구주제	임용년도
1	자동차공학과	강연식 (Berkeley)	자율주행 안전제어	• 자율주행, ADAS 시스템 센서융합, 통합 사시제어 • 차량 종/횡방향 제어, 사시해석 및 차량동역학	2010.03
2	자동차IT융합학과	김종찬(서울대)	자율주행 SW 및 AI	• RTOS, Embedded Linux, AUTOSAR, Multicore, In-Vehicle Network, 자율주행 컴퓨팅 플랫폼	2014.03
3	자동차공학과	김홍규(서울대)	xEV 고성능화	• 차량 경량화 (CFRP, 경량소재, 고장력강 응용) • CAE 기반 설계 및 성형기술	2012.03
4	자동차공학과	신성환(KAIST)	자율주행 안전제어	• 차량음향설계, 음질개선, 센서융합 • 스마트차량진단, NVH	2013.03
5	자동차IT융합학과	양지현(MIT)	자율주행 SW 및 AI	• 차량 HMI (Human-Machine Interaction), 자율주행 UX, 능동 안전 시스템 - 운전자모니터링	2013.03
6	자동차IT융합학과	유진우 (POSTECH)	자율주행 SW 및 AI	• 자율주행 요소기술 및 통합 시스템 • 차량 센서 신호처리 및 최적화 기법	2019.03
7	자동차IT융합학과	이근호(한양대)	xEV 고성능화	• 모터제어 및 전력전자 • 차량용 인버터 설계	2011.03
8	자동차IT융합학과	임세준(MIT)	자율주행 SW 및 AI	• 빅데이터, 인공지능, 자율주행, ITS	2015.03

- 본 교육연구단은 국내 자율주행자동차 경진대회를 초창기부터 지속적으로 참여해왔으며 2016년 현대자동차 주관 대회 준우승, 2017년 산업통상자원부 주관 대회 준우승, 2019년 국토교통부 주관 대

회 우승 성과를 거둔 우수한 실적을 보유하고 있음.

- 본 연구단은 2016년 GM PACE센터를 유치하여 GM으로부터 4,650억원 상당의 차량설계용 소프트웨어를 제공받았으며, 이를 통해 미래자동차 설계 및 개발역량을 보유한 엔지니어 양성에 필요한 기틀을 마련함.

【교육연구단의 신산업 분야 학술활동 기여 실적】

- ☐ 국민대학교 자동차융합대학 교수진들은 자동차산업 관련 학술 분야에 활발한 활동을 수행해왔으며 최근 5년간 주요 활동 학회와 그 직위는 다음과 같음.

[표] 참여 교수의 주요 학회 활동 및 직위

참여교수	학회	직위	연도
강연식	한국자동차공학회 전기전자ITS부문	총무이사	2017년~현재
김정하	한국자동차공학회 전기전자ITS부문	이사	2002년~2008년
김종찬	한국정보과학회 컴퓨터시스템소사이어티	이사	2015년~현재
김홍규	한국자동차공학회 생산및재료부문	회장	2017년~현재
박기홍	한국ITS학회	부회장	2018년~현재
신성환	한국자동차공학회 IJAT	편집위원	2018년~현재
양지현	한국자동차공학회 IJAT	편집위원	2019년~현재
유진우	한국자동차공학회	정회원	2019년~현재
이근호	한국자동차공학회 전기동력자동차부문	이사	2017년~현재
이상현	한국CDE학회	회장	2018년
이성욱	한국자동차공학회 국문논문집	편집위원	2018년~현재
임세준	한국자동차공학회 전기전자ITS부문	이사	2019년~현재
장시열	한국트라이볼로지학회	부회장	2016~2018년
조용석	한국자동차공학회	회장	2017년
허승진	한국자동차공학회	부회장	2011년

- ☐ 신산업 분야에서 학술활동 활성화를 위한 노력

- 특히 유사한 학문분야의 타대학의 연구실적을 기준으로 교원의 연구실적에 따른 인센티브를 부여하는 ‘무빙타겟 인센티브’ 제도를 도입을 통해 교원의 연구 의욕 고취

[표] 논문 및 학술활동 지원을 위한 교육연구단의 노력

지원 분야	실적	지원 내용
논문의 우수성 향상	논문 IF에 따른 연구업적점수 차등화	JCR 상위 10%, 20%, 40% 논문에 대한 연구업적 점수 강화
	논문 IF에 따른 인센티브 지급	JCR 상위 10%, 20%, 40% 논문에 해당하는 논문 연구인센티브 차등화
	우수연구자 무빙타겟 인센티브 지급	본교 전임교원의 업적을 매년 타대학 동일·유사 학부(과)의 연구실적을 타겟으로 하여 달성 실적에 따라 지급
	국내외 학술지 게재에 소요되는 비용 지원	국내 학술지 70만원, 국외 학술지 100만원 한도 지원
	영어논문 교정비 지원	전문 교정 업체를 선정하여 영문교정비용을 전액 지원

【교육연구단의 신산업 분야 연구활동 기여 실적】

- ☐ 본 교육연구단은 최근 친환경차 및 자율주행자동차 분야 연구의 발전이 가속화됨에 따라 다양한 산학연 주도의 연구과제에 참여하며 관련 기술의 연구를 선도하였음.

☐ 국내 대표 자동차업체인 현대자동차, GM, 쌍용자동차 등과 지속적인 협력을 수행해왔으며, 대표적으로 2014년~2020년에 산학장학프로그램인 현대자동차 계약학과를 수행함.

☐ 본 교육연구단은 자동차 산업분야의 신산업 분야 연구활동에 많은 협력과 지원을 함.

[표] 자동차 신산업분야 협력과 지원 활동

지원 분야	실적	지원 내용
연구사업 지원실적	융복합 연구팀 기획비 지원사업	• 교내 융복합 연구팀 구성시 사업수주 준비를 위한 기획비 지원
	우수연구센터 지원사업	• 이공계 중심의 유기적인 연구조직을 통해 대형 국책사업 유치를 위한 기반조성
	산업체 공동연구실	• 현대자동차와 5개 공동연구실 수행
	대학원 계약학과	• LG 전자, (주)만도 등에 산학장학생 프로그램운영
연구장비 지원실적	공동장비센터	• 자율주행 xEV 분야의 특수성을 반영한 조향 HILS, 드라이빙 시뮬레이터, 모터다이나모, 무향실 등에 대한 설치 및 운영지원
	신산업 분야 연구 실습실	• 자동차 기능 실습실을 통한 차량 유지보수 지원
	자율주행 실험 차량	• 자율주행 자동차 5대, 자율주행 트램 1대를 연구활동 활용

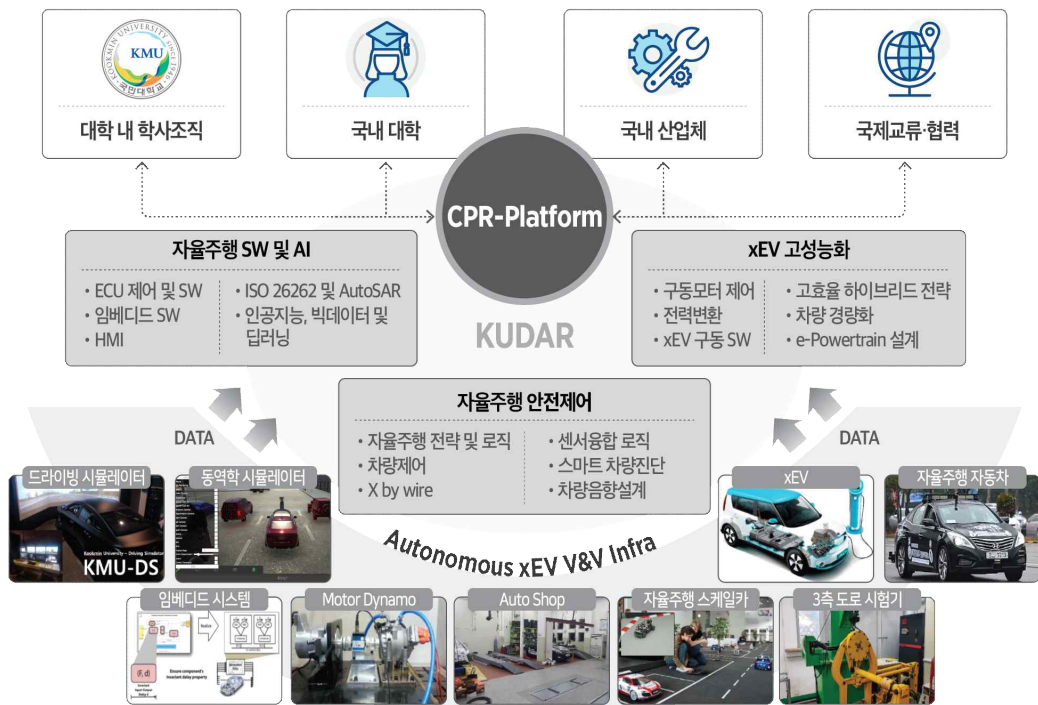
【교육연구단의 신산업 분야 학술/연구 활동 계획】

☐ 신산업 분야 연구동향 분석

- 최근 자동차산업은 변화의 시기를 맞이하고 있으며 이를 촉발하고 있는 기술혁신은 대표적으로 ‘친환경 xEV’와 ‘자율주행’ 기술의 발전으로 볼 수 있음. 이와 같은 변화는 자동차 연구 및 개발에 있어서 큰 영향을 끼치고 있음.
- 특히 친환경 xEV 기술의 추세는 완성차 업체에서 생산하는 차종마다 가솔린, 디젤, 하이브리드, 전기모터 등의 다양한 차량 개발을 동시에 진행해야 하는 부담으로 작용하게 되었고 이는 신차설계 단계에서 필요한 인력과 노력을 급속도로 증가시키고 있음.
- 자율주행 기술은 혁신적으로 발전하고 있으나 아직까지 SAE 기준 레벨 3 이상의 자율주행을 상용화하기에는 더욱더 엄격한 안전성이 요구되고 있음. 이를 확보하기 위해서는 기상, 교통상황, 차량상태 등 자율주행에 영향을 주는 모든 요소에 이르는 검증은 요구하고 있음.
- 따라서 미래자동차 개발에 필요한 비용과 노력을 감소시키기 위해서는 실제와 유사한 가상환경 및 실도로 환경에서 획득한 데이터에 기반한 검증이 필수적으로 요구되고 있음. 최근 주목받고 있는 인공지능 기술을 적용하기 위해서도 필요한 학습데이터의 양이 폭발적으로 증가하고 있음.

☐ 신산업 분야 학술/연구 역량 강화를 위한 시스템 구축 목표

- 국내업체를 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.
- 본 교육연구단의 강점인 자동차공학 전 분야를 아우르는 참여 교수진의 연구역량과 기 구축한 차량용 고성능 HW 및 SW 연구 장비를 이용하여 자율주행 및 xEV 분야의 기술 고도화 및 차량용 데이터 공유가 가능한 연구 여건을 조성함.
- CPR-Platform은 본 교육연구단이 집중적으로 인력을 양성하고자 하는 자율주행 안전제어, xEV 고성능화, 자율주행 SW 및 AI 분야에서 현업 실무 수준의 선진 연구개발 경험을 쌓을 수 있도록 하는 인재양성 인프라로의 활용이 기대됨.



[그림] CPR-Platform 개요도

- 자동차 개발환경에서 획득한 다양한 데이터를 규격화하고 클라우드 환경에서 저장하고 공유할 수 있는 데이터 관리 시스템으로 Kookmin University Data-hub for Automobile Research (KUDAR)를 구축하고자 함. 다양한 가상환경 및 실도로 환경에서 획득한 차량 데이터를 체계적으로 축적하여 자율주행 및 xEV 분야의 기술별 성능 검증 및 인공지능 연구를 위한 학습데이터로 활용한다면 국내의 파급력 있는 차량용 데이터 Hub 역할이 기대됨.
- 본 교육연구단의 참여연구원이 연구 과정에서 확보한 데이터를 KUDAR에 저장하여 데이터의 다양성 및 양을 확보하고, 이를 통해 데이터 공유의 포석을 마련할 계획임. 또한, 외부 산학연 기관에서 KUDAR의 데이터 사용 시에는 데이터 출처를 필수적으로 명시하도록 하는 전략을 통해 본 데이터 생태계를 점차 국내외로 확장할 계획임.

[표] 자율주행 xEV 연구환경을 위한 CPR-Platform 구성 및 활용분야

연구환경	CPR-Platform		활용 분야
	HW 및 SW	KUDAR	
가상도로 검증환경	<ul style="list-style-type: none"> 동역학 시뮬레이터 자율주행 시뮬레이터 드라이빙 시뮬레이터 	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행차량 센서정보, 차량 거동정보, 주변환경 정보 	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행 전략 및 로직, 차량자세제어, 센서융합 로직, HMI, 인공지능, 빅데이터 및 딥러닝, 고효율 하이브리드 전략 등
자율주행 스케일카 환경	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행 스케일카 트랙 스케일카 운영 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행차량센서정보, 차량 거동정보, 주변환경 정보 	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행 전략 및 로직, 차량자세제어, 센서융합 로직, 인공지능, 빅데이터 및 딥러닝, 고효율 하이브리드 전략 등
차량용 SW 및 제어기	<ul style="list-style-type: none"> 임베디드시스템 AI 컴퓨팅모듈 AI 클라우드 서비스 	<ul style="list-style-type: none"> In-Vehicle 정보, CAN, OBD, 운전자정보 등 	<ul style="list-style-type: none"> ECU 제어 및 SW, 임베디드 SW, xEV 구동 SW, 고효율 하이브리드 전략
xEV 및 자율주행 차량 평가환경	<ul style="list-style-type: none"> xEV차량 자율주행 센서 자율주행차량 	<ul style="list-style-type: none"> 모터 입출력, 배터리 상태, 차량 센서 및 상태정보 	<ul style="list-style-type: none"> 전력변환, xEV 구동 SW, 고효율 하이브리드 전략, 스마트 차량진단, 차량음향설계, 차량경량화 등
xEV 고성능화 평가환경	<ul style="list-style-type: none"> 모터다이내믹, 무향실 샤시다이내믹 3축도로시험기 	<ul style="list-style-type: none"> 모터 입출력, 소음 진동 레벨, 도로 가진 정보 등 	<ul style="list-style-type: none"> xEV 구동 SW, 고효율 하이브리드 전략, 차량음향 설계, 차량경량화

- 본 교육연구단이 설계하는 CPR-Platform은 자율주행 xEV 분야뿐 아니라 차량 전체 기술 분야의 연구역량을 강화하는 기틀이 될 것이라 기대됨. 차량 기술 연구를 위한 HW 및 SW 제공과 차량용 데이터 공유(KUDAR)는 연구 확장성 및 가속화를 유도할 것임.
- 자율주행 분야에서 특히 실제 상황과 유사한 도로 환경에서의 안전성 검증의 중요성이 강조됨에 따라 국민대학교 공학관 옥상 공간에 1/10 스케일의 자율주행 시험장을 구축할 계획임. 자율주행 시험장은 실도로환경과 유사한 조건에서 자율주행 알고리즘에 대한 안전성 검증에 활용 계획임.
- xEV 분야에서 모터다이나모, 샤시다이나모, 무향실, 3축도로시험기 등의 기반 시설을 바탕으로 이론적/실제적 검증을 통하여 xEV 구동 고성능화, 하이브리드 효율성 향상, 차량 음향설계, 차량 경량화 등의 분야에서 기술 고도화를 달성할 것임.
- 실제적 검증이 어려운 경우를 대비하여 자율주행 및 xEV 기술 시험 평가를 가상환경에서 가능하도록 3차원 모델기반의 시뮬레이션 환경을 구현하여 가상 실험으로 성능 검증이 가능하도록 함.
- 이와 같은 연구전략으로 자율주행 및 xEV 분야 국내외 연구를 선도할 수 있는 기반을 확립하고, 타 산학연 기관과도 협력이 가능한 네트워크 구축 및 융합 연구분야의 도출이 가능하도록 추진함.

□ 신산업 분야 학술/연구 활동 목표 및 지원계획 : 신산업분야 학술/연구 활동 목표는 다음과 같음.

항목	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
JCR 상위 40% 이내 논문 건수 (건)	4	7	11	15	19	23	27	30
정부 및 산학과제 연간 건수 (건/1인당)	2.5	3	3.5	3.5	4	4.5	5	5
국제 학술/연구 교류 건수 (국제학술대회 발표, 중장기연수, 공동연구 등) (건)	10	25	25	30	30	35	35	35

- 신산업 분야 학술/연구 수월성 향상을 위한 지원계획은 다음과 같음.

지원 분야	계획	지원 내용
논문의 질적 우수성 향상	• 우수연구 인센티브 지급 강화	• JCR IF 랭킹 순으로 10% 이내 150만원, 20% 이내 100만원, 40% 이내 50만원, 그 외 30만원 지급
	• FM-CORE 마일리지 제도 운영	• 석사 50점, 박사 300점 기준 이수요건 요청
	• 논문작성법 지원	• 우수 영문논문 작성을 위한 학위논문 작성법 강의 충실화
	• 논문 게재료 지원	• 기존 게재료 지원 상한금액 상향조정
	• 글짓기 교양과목 개설	• 대학원생을 위한 영어 논문작성법 교과목 신설 예정

- 자율주행 xEV 분야 연구 수월성 향상을 위한 CPR-Platform 확대 구축 계획은 다음과 같음.

지원 분야	CPR-Platform 확대 계획
자율주행 안전제어	• 자율주행 스케일카 테스트트랙 환경구축 / 자율주행 스케일카 가상 시뮬레이션 환경 구축
xEV 고성능	• xEV 시험 플랫폼 개발 및 구축 / xEV 구동 가상 시뮬레이션 환경 구축
자율주행 SW 및 AI	• KUDAR 개발을 위한 클라우드 서비스 및 서버구축 / 드라이빙 시뮬레이터 가상환경 구축

- 자율주행 및 xEV 분야의 연구 활성화를 위하여 구축된 장비 활용 및 다양한 시험평가 프로세스를 마련하고, 방대한 차량 데이터 수집/공유를 위하여 클라우드 기반 서버를 구축할 예정임. CPR-Platform 활용사례에 대한 세미나를 통해 대학/산업체 간 공동연구 및 데이터 공유의 기회를 확대할 계획임.
- CPR-Platform 활용 방법에 대한 교육 워크숍을 실시함으로써 실험 평가 방법 및 데이터베이스에 대한 다양한 활용방안 마련할 계획임. 또한, CPR-Platform에서 파생 가능한 창업아이디어경진대회 개최 및 대학원생 대상의 창업 교과목과의 연계를 통하여 실험실 기반의 창업을 장려할 계획임.

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.1 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

□ 본 교육연구단은 연구의 국제화를 위하여 국제 학회/학술대회 활동 및 학술지 관련 활동에 적극 참여하고 있음. 참여교수들은 최근 5년간 국제 학술대회 초청 강연 및 기조 연설 4건, 국제 학술대회 위원회 활동 19건, 국제 학술대회 좌장 6건, 국제 학술대회 수상 2건, 국제 학술지의 Editor 활동 7건 진행하였음.

- 미래자동차 기술의 다양한 분야 학술활동을 통해 연구의 국제적 역량을 강화하고 있으며, 구축한 국제 연구 네트워크를 기반으로 지속적인 연구의 국제화 달성 및 분야 확장 추진 중.

【국제 학회/학술회의 활동】

□ 본 교육연구단 참여교수들은 최근 5년간 국제학술대회의 초청 강연 및 기조연설, 좌장, 국제학회 위원회 활동, 수상 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.

□ 국제학술대회 초청 강연 및 기조연설: 4건

- 강연식 교수, 제주전기자동차엑스포에서 진행되는 자율주행자동차 특별세션 ICESI, 자율주행자동차 기술관련 초청 강연을 진행함 (2018.05).
- 김종찬 교수, 대구에서 개최된 International Workshop on Cyber-Physical Systems (IWCPs)에서 “Software Architecture Optimization for AUTOSAR-based Automotive Control Systems”를 제목으로 Invited Talk (2018.06).
- 양지현 교수, Barun ICT Research Conference 2016 & Asia Privacy Bridge Forum에서 초청강연을 진행함 (2016.11.02).
- 임세준 교수, Samosir Island, Indonesia에서 2015 International Conference on Industrial Internet of Things (IIOT)에서 자율주행과 지능형교통체계에 관한 강연을 진행함 (2015.09.17).

□ 국제학술대회 위원회 활동: 19건

- 신성환 교수, 24회 국제음향 학술대회 (24th International Congress of Acoustics (ICA2022)) 조직위원회 사무총장 (Secretary general)으로 활동 중(현재).
- 임세준 교수, ICAIIC(International Conference Artificial Intelligence in Information and Communication)에서 TPC 멤버로 위원회 및 논문 심사 활동함 (2019).
- 김종찬 교수, 대만에서 개최된 IEEE International Conference on Service-Oriented Computing and Applications (SOCA)의 Technical Program 조직위원(Committee Chair)으로 활동함 (2019.11).
- 이상현 교수, International Congress and Conferences on Computational Design and Engineering (i3CDE), 조직위원(Organizing Committee Member)으로 활동함 (2019).
- 신성환 교수, UNESCO에서 정한 “세계소리의 해 (International Year of Sound (2020))” 국제위원회의 한국음향학회 대표위원으로 활동중 (2019~현재).
- 이상현 교수, Asian Conference on Design and Digital Engineering (ACDDE), 학술대회 공동회장 (Conference Co-Chair)으로 활동함 (2018).
- 김종찬 교수, 대만에서 개최된 IEEE International Conference on Embedded and Real-Time

Computing Systems and Applications (RTCSA)의 Technical Program Committee Member로 활동함 (2017.08).

- 임세준 교수, ICNGC(International Conference on Next Generation Computing)에서 TPC 멤버로 위원회 및 논문 심사 활동함 (2017, 2019).
- 이상현 교수, International Symposium on Computational Design & Engineering (ISCDE), 조직위원 (Organizing Committee Member)으로 활동함 (2017).
- 임세준 교수, CUFN(International Conference on Ubiquitous and Future Networks)에서 TPC 멤버로 위원회 및 논문 심사 활동함 (2017).
- 이상현 교수, Asian Conference on Design and Digital Engineering (ACDDE), 조직위원회 공동위원장(Organizing Committee Co-Chair)으로 활동함 (2017).
- 박기홍 교수, 영국 FISITA(세계자동차공학회연맹) Council Member 및 한국대표로 활동함 (2012~2016).
- 김종찬 교수, 마카오에서 개최된 IEEE International Conference on Service-Oriented Computing and Applications (SOCA)의 조직위원(Publicity Chair)으로 활동함(2016.11).
- 김홍규 교수, FISITA 2016 World Automotive Congress에서 Scientific & Technical Committee 및 Topic Leader로 위원회 활동을 함 (2016.09.26~2016.09.30).
- 박기홍 교수, FISITA 2016(36th World Automotive Congress, 2016), Creative Thinking for Future Automobiles, 조직위원 및 운영위원장으로 활동함 (2014~2016).
- 양지현 교수, FISITA(Federation Internationale des Societes d'Ingenieurs des Techniques de l'Automobile) 2016 World Automotive Congress의 조직위원으로 활동함(2014.01~2016.09).
- 이상현 교수, Asian Conference on Design and Digital Engineering (ACDDE), 프로그램 위원회 공동위원장(International Program Committee Co-Chair)으로 활동함 (2016).
- 강연식 교수, IEEE Intelligent Transportation Systems Society, IEEE Intelligent Vehicles Symposium 2015, 조직위원(Publicity Chair)으로 활동함 (2015).
- 김종찬 교수, 이탈리아 로마에서 개최된 IEEE International Conference on Service-Oriented Computing and Applications (SOCA)의 조직위원(Publication Chair)으로 활동함 (2015.10).

□ 국제학술대회 좌장: 8건

- 신성환 교수, 독일에서 개최된 23th International Congress on Acoustics 의 Session Chair (2019.09)
- 김종찬 교수, 일본에서 개최된 IEEE International Conference on Embedded and Real-Time Computing Systems and Applications (RTCSA)의 Session Chair (2018.08).
- 박기홍 교수, 서울에서 개최된 주한유럽상공회의소 주최 한-유럽 미래자동차 포럼 패널 토론 좌장 (2018.3.28.).
- 장시열 교수, FISITA 2016, Technical Session Chair 활동함, Session code: THB2-2, THB4-1 (2016.09.28 ~ 2016.09.29).
- 장시열 교수, FISITA 2016, Transmissions & Hybrids의 Executive Track의 Session Chair (2016.09.29).

- 김중찬 교수, 부산에서 개최된 FISITA World Automotive Congress의 Session Chair (2016.09).
- 장시열 교수, ASME, 2015 IMECE, Session Chair (2015.11.17).
- 장시열 교수, 미국기계학회 Mechanics of Friction and Lubrication Session Chair (2015).

□ 국제학술대회 수상: 2건

- 신성환 교수, 24회 국제음향 학술대회 (24th International Congress of Acoustics (ICA2022)) 조직위원회 사무총장 (Secretary general)으로서, 국제학술대회를 한국에 유치하고 (2016년), 2022년 이 학술대회의 성공적인 개최를 위해 준비하고 있으며, 관련 활동을 인정받아 한국음향학회로부터 국제학술상을 수상함 (2019).
- 임세준 교수, Bali, Indonesia, 2017 International Conference on Industrial Internet of Things (ICIOT)에서 Best paper award를 수상함 (2017.08.25).

【국제 학술지 관련 활동】

□ 본 사업팀 소속 교수들은 최근 5년간 SCI(E) 급 학술지인 IJAT(International Journal of Automotive Technology), JEET(Journal of Electrical Engineering & Technology), JCDE(Journal of Computational Design and Engineering) 등 다양하게 활동하고 있음.

□ 국제학술지의 Editor 활동: 7건

- 박기홍 교수, IJAT 편집위원으로 활동 중 (2014~2019).
- 이상현 교수, Designs, MDPI, 편집위원으로 활동 중 (2016~현재).
- 이상현 교수, JCDE, Elsevier, 부편집위원장(Co-Editor-in-Chief)으로 활동중 (2017~현재).
- 신성환 교수, IJAT 편집위원으로 활동 중 (2018~현재).
- 이근호 교수, IJAT 편집위원으로 활동 중 (2018~현재).
- 양지현 교수, IJAT 편집위원으로 활동 중 (2019.03~현재).
- 이근호 교수, JEET 편집위원으로 활동함 (2013.04~2014.12).

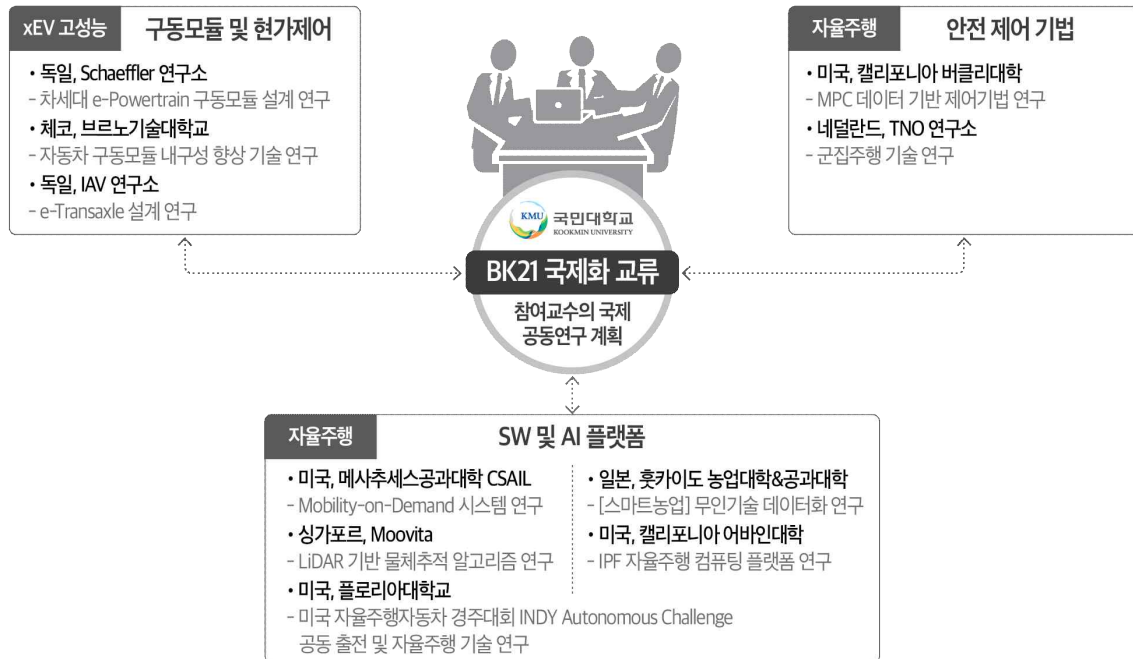
2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

【국제 공동연구 계획】

- ☐ 최근 5년간 국제 공동연구 실적은 6건으로 미국/일본/덴마크의 대학/산업체/연구소와 협동 연구를 진행하였고, 이를 기반으로 지속적 협력 관계를 유지할 계획임.
- ☐ 국외 기관 및 대학들과의 네트워크를 구축하여 활발한 국제협력 연구를 진행해 왔으며, 앞으로도 해외기관들과 국제교류 활동을 활성화하여 연구역량을 대폭 강화하고자 함.
- ☐ 연구 분야 관련 공동연구 및 교류를 위해 해외 대학 및 연구기관들과 MOU 체결 및 장/단기 학술 교류를 실시할 예정임.
 - 미국 Kettering University(2018.08), 미국 Pennsylvania State University(2008.04), 독일 RWTH Aachen University(1999.06), 일본 Waseda University(2000.05), 중국 Chang An University(2008.04), 중국 Tianjin University(2001.02), 인도 Hindustan University (2015.06), 베트남 Hochimin City University of Technology(2009.05)의 총 8개 대학과의 전략적 MOU 체결을 통한 국제 공동연구 추진을 계획함.
- ☐ 산업형 기술 인력 양성을 위해 해외 산업체와 기술 교류회 추진
 - 산업체와 기술 교류회 추진 및 산업 수요형 인재 양성을 위한 산업체 교육 프로그램 벤치마킹할 예정이며, 초청세미나 및 해외인턴 추진을 위한 업체 방문 및 협의 예정임.
- ☐ 외국대학과 한글/영어 수업 교류
 - K-MOOC 및 YouTube 연계 기반 외국대학과의 수업 교류 프로그램 추진
 - 한글/영어 자막 서비스를 통한 다양하고 질 높은 강의들의 공유 생태계 구축
 - 원어 강의 50% 유지, 학위논문 영어 작성비율 향상 전략을 통한 교육의 국제화 지원
 - 국제적인 수준의 연구를 수행할 수 있는 역량을 확보하기 위하여 현재 참여교수의 대학원 과목 원어 강의 비율 50%를 지속적으로 유지
- ☐ 외국대학과 국민대 공동연구 이후 연계하여 SCI(E)급 논문 게재 시 장학지원
 - 연구 인센티브제 시행: K*star 학생으로 선정시 인센티브제(장학금 등) 시행을 시행하고 국제적 연구 역량 강화를 위한 해외 연수 및 기술교류 프로그램 개발과 경비 지원
 - 졸업 요건 및 인센티브 기준인 FM-CORE 마일리지 제도를 통한 대학원생의 연구능력 향상 및 해외석학이 참여하는 세미나와 한국/외국인 대학원생 주도의 연구회를 정례화하여, 대학원생의 연구, 발표 능력을 강화할 계획임.
- ☐ 외국 회사 취업 지도/진로 계획 교류(외국어 지원, 중국어, 일본어 등, 외국인인 한국어)
 - 해외 취업 장려를 위해 TOEIC 강좌, 해외어학연수 등 어학 관련 프로그램에 적극 참여하도록 권장함으로써 외국어 능력 향상을 도모하고 해외 우수 연구기관 및 기업과의 연구 교류와 인턴을 통한 해외 취업을 장려할 계획임.
 - 외국인 졸업생의 국내 취업 기회 제공: 외국인 졸업생 중 국내기업 취업을 희망하고 있으나 언어 문제, 네트워크 및 정보 부족 등으로 어려움을 겪고 있는 우수한 학생을 유치하기 위해 기업정보 제공, 취업 알선 등을 통해 국내기업 취업 기회 확대함.
- ☐ 단/중/장기의 계획하에 다음과 같은 3가지 주제에 대해 저명한 대학 및 연구자와의 국제 공동연구를 추진할 계획이며 상세한 교류 계획을 다음의 그림과 표로 정리하였으며, 이를 기반으로 국제적 공

동연구 진행 및 확장 추진할 계획임.



[그림] 국제 공동연구 주제와 파트너 기관

[표] 국제 교류 연구기관 및 연구계획 및 내용

교육연구단 참여교수	상대국 / 소속기관, 공동연구자, 연구소	연구 내용	연구 기간
김정하	미국/ University of Florida, Carl D. Crane 교수	INDY 'Autonomous Challenge' 에 University of Florida & Kookmin University 공동 팀으로 출전, 공동 연구 계획	2020.02~2022.01
	싱가포르/ Moovita, Joseph Lee	자율주행기술 공동연구 (LiDAR 기반 물체추적 알고리즘 연구/개발) 계획	2020.08~2021.02
김종찬	미국/ University of California/ Irvine, Nikil Dutt 교수	Information Processing Factory (IPF), 자율주행 컴퓨팅 플랫폼 공동연구 계획	2020.07~2020.12
강연식	미국/ University of California, Berkeley, Francesco Borrelli 교수	MPC (Model Predictive Control) Lab, 데이터 기반 제어기법 공동연구 계획	2023~2024
양지현	미국/Stanford University, Larry Leifer 교수	실차 또는 시뮬레이터를 활용한 자율주행 HMI 관련 국제 공동 연구 계획	2022.xx ~
	미국, Virginia Tech, Philart Myoungcheon Jeon 교수	자동차감성공학 국제 공동연구 추진 계획	2021.xx ~
이성욱	일본/ Hokkaido University, Hideyuki Ogawa 교수	'스마트 농업' 무인 기술 데이터화 공동연구 진행하여, 각국 농업자 노동력 부족문제 해결 및 농업 성장 사업화 추진 계획	2021.01~
임세준	미국/ MIT CSAIL, Distributed Robotics 연구실	자율주행 Mobility-on-Demand 시스템에 관한 공동 연구 계획	2022.03~2023.02
장시열	독일/ Schaeffler 연구소	차세대 e-Powertrain 구동모듈 설계연구계획	2020.09~
	체코/ Brno University of Technology	자동차 구동모듈 내구성 향상 기술 공동연구 계획	2021.01~
	독일/ IAV 연구소	e-Transaxle 설계 공동연구 계획	2020.09~

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 및 계획

<표 3-6> 최근 5년간 국제 공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국 /소속기관	국제 공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
1	김종찬	Jeong, Seongkyoon	미국 /Georgia Institute of Technology	S. Jeong, J. Kim, J. Choi (2015) Technology convergence: What developmental stage are we in?. Scientometrics, Vol. 104, No. 3, pp. 841-871.	DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-015-1606-6
2	신성환	Hashimoto T., Hatano S.	일본 /Seikei Univ.	S. Shin, T. Hashimoto, & S. Hatano (2015) Energy distribution for sound quality improvement of exhaust noise of cruiser type of motorcycle. Noise Control Engineering Journal, Vol. 63, No. 2, pp. 169-181	DOI: http://doi.org/10.3397/1/376316
3	신성환	Hashimoto T.	일본 /Seikei Univ.	T. Hashimoto, S. Hatano, & S. Shin, (2017) Impression on Tire-pattern Noise. InterNoise 2017, No. 488, pp. 2485-2490	URL: http://toc.proceedings.com/37265webtoc.pdf
4	이상현	Moonki Jung	덴마크 / AnyBody Technology	H. Lee, M. Jung, K.-K. Lee & S. H. Lee (2017) A 3D Human-Machine Integrated Design and Analysis Framework for Squat Exercises with a Smith Machine. Sensors, Vol. 17, No. 2, pp. 299	DOI: https://doi.org/10.3390/s17020299 ISSN: 1424-8220
5	이상현	Moonki Jung	덴마크 / AnyBody Technology	H. Lee, M. Jung & S. H. Lee (2017) Virtual Test Framework for Smith Squat Exercise Based on Integrated ProductHuman Model, Trans. Korean Soc. Mech. Eng. A, Vol. 41, No. 8, pp. 691~701.	DOI: https://doi.org/10.3795/KSME-A.2017.41.8.691 ISSN: 1226-4873
6	양지현	FakhrHosseini, S. Maryam, Jeon, Myo unghoon, Lee 외	미국 / Stanford Univ, Virginia Polytechni c Institute and State University	J. Lee, H. Yun, J. Kim, S. Baek, H. Han, M. FakhrHosseini, E. Vasey, O. Lee, M. Jeon & J. Yang (2019) Design of Single-modal Take-over Request in SAE Level 2 & 3 Automated Vehicle. Transactions of KSAE, Vol. 27, No. 3, pp. 171-183.	DOI: 10.7467/KSAE.2019.27.3.171 URL: http://journal.ksae.org/_common/do.php?a=full&b=22&idx=1409&aid=18249

2. 연구의 국제화 현황 및 계획

2.3 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 및 계획

【참여교수의 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적】

- 본 교육연구단의 성공적인 국제적 활동을 위하여 참여교수 교수진들은 아래와 같이 해외 유명 기관 및 대학 및 해외 산업체 인사들과 교류하며 네트워크를 구축해 왔으며, 이를 바탕으로 향후 다양한 국제 공동연구를 구체적으로 수행하고자 함.
- 외국대학/연구기관과의 36건의 연구자 교류를 진행하여 국제적 교류 네트워크를 구축하였으며, 이를 기반으로 미래자동차 분야의 지속적인 연구자 교류를 진행 예정임.
 - 김정하 교수는 미국 University of Florida와 자율주행 기술교류를 진행하였으며(2019.07~2020.01), 싱가포르 Moovita와 자율주행 기술교류를 진행함(LiDAR 기반 물체추적 알고리즘 연구/개발) (2019.07~2020.01).
 - 양지현 교수는 미국 Stanford University와 자율주행 제어권전환국제공동워크샵에 참여, “자율주행 자동차 차량-운전자 제어권 전환 안전성 평가 기술 및 사회적 수용성 연구” 발표 등자동차 인간공학 기술 교류함 (2018.07.16). 미국 Toyota 연구소의 Makoto Konishi매니저 등과 Automotive UI 기술 정보 교류하였으며(2019.09.30), 미국 Stanford CARS 센터와 Executive Director Stephen Zoepf 및 자율주행 HMI에 대해 논의함 (2019.09.12). 또한, 미국 Mercedes 연구소의 이호근 디자이너와 Concept Car 기술 정보 교류하였으며(2020.01), 미국 Stanford CDR DesignX-lab의 Larry Leifer교수 등과 자율주행 HMI 논의함 (2020.01).
 - 양지현 교수는 미국 Stanford University 방문교수로 활동하면서 자율주행 공동연구 진행하였으며 (2019.03~2020.02), 미국 Stanford University, Guenther Walter 통계학과 교수와 data science에 대해 논의함 (2019.09.12.). 미국 San Jose State University, Francesca Favaro 교수와 자동차 인간공학 기술 정보 교류함 (2019.10). 미국 Faurecia의 Chris Brua매니저와 Autonomous Driving Park 기술 정보 교류함 (2020.01).
 - 박기홍 교수는 네덜란드 TASS International의 TASS Training Center 설립 및 운영하였으며 (2015.1~2018.12), 독일 IPG사와 국민대-IPG 산학협력 지속방안 논의함 (2019.11.5.). 또한, 독일 Infineon사와 Infineon Training Center 운영 논의하였으며(2017.8.24), 독일 IPG와의 협력을 위하여 IPG社 Advisory Board 회의 참석하고(2017.3.29), IPG Automotive Training Center 설립 및 운영 중 (2017.7~현재). 독일 Karlsruhe대학과 두 대학의 협력방안 논의하였으며(2017.3.31), 미국 Kettering 대학 총장, 부총장 방문하여 국민대와의 협력방안 논의함 (2018.08.29.). 국제표준화기구 ISO와의 협력을 위해 ISO 국제회의의 TC22/SC32/WG8 참석함 (2015.2.6.). 영국 Automotive Technology Magazine와 IPG 트레이닝 센터 및 ADAS 교육에 관한 인터뷰 진행함 (2017.10.18.). EU ACEA(유럽자동차제조사협회)와 한-유럽 미래자동차 포럼 토론 좌장으로 진행하였으며(2018.3.28.), 네덜란드 TNO와 트럭 군집주행 연구 관련 정보 교류함(2018.11.2).
 - 이성욱 교수는 일본 Hiroshima University(공업대학)의 나카네교수 등 전기차/포물러자동차기술교류 논의, 국민대 학생 PBL수업 진행함 (2018.12). 일본 Hokkaido University(농업대학, 공과대학), 오가와 교수 등과 자율주행 미래자동차 기술분야 의논함 (2019.01.20~2019.01.23). 또한, 일본 Hiroshima University(공업대학)의 나카네교수와 대학생 등, 엔진 다이내모 맵핑 기술 교류, 현장체험, PBL수업을 진행함 (2019.02.10~2020.02.23).
 - 김종찬 교수는 리투아니아 Vilnius Gediminas Technical University와 자율주행 기술 교류 및 대학원생 유치 계획 논의함 (2017.06). 체코 Bruno University of Technology와 연구자 인력 및 자율주행 기술 교류 협력 논의함 (2017.06).

- 강연식 교수는 미국 University of California, Berkeley와 제어이론 공동연구를 진행 (2016.02~2017.01). 미국 University of Waterloo 기계공학과와 전수 교수를 국민대 초청하여 Estimation and Inference for Mechanical Systems under Limitations in Sensing Capacity 세미나 개최 (2017.08.17). 또한, University of California Berkeley, Francesco Borrelli 교수를 초청하여 Forecasts, Uncertainty and Control in Autonomous Systems 세미나 개최 (2017.09). 미국 벤처기업 Phantom AI, 윤지현 박사를 초청하여 Self driving technologies in PhantomAI and Silicon Valley 개최 (2019.04.18).
- 김홍규 교수는 미국 Portland State University와 Crystal Plasticity FEA of Solders 및 3D Printing of Molds 공동연구 진행함 (2018.02~2019.08).
- 장시열 교수는 독일 Schaeffler 연구소와 차세대 e-Powertrain 구동모듈 설계 심포지움 진행하였으며(2018.04), 독일 IAV 연구소와 e-Transaxle 설계연구 협의 진행함 (2018.07).
- 이상현 교수는 덴마크 AnyBody Technology와 인체 역학 시뮬레이션 공동연구하여 국제학술지 논문 출판함 (2017).
- 허승진 교수, 독일 University of KIT(Karlsruhe Institute of Technology)와 차량동역학 분야 타이어 모델 개발 공동연구 진행함 (2014.10~2015.04).

【참여교수의 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 계획】

- ☐ 현재 외국대학/연구기관과 향후 16건의 연구자 교류 계획이 있으며, 이를 기반으로 본 교육연구단의 연구력 증진과 더불어 대학원생들의 해외 연구 경험과 우수 해외 대학원생의 확보, 해외석학 초빙 등을 통해 국제교류 활동을 더욱 증진하고자 함.
- 박기홍 교수, 미국, Kettering 대학, 국민대-Kettering 교수/학생 교류 계획 (2020~2025). 또한, 네덜란드, TNO 연구소, ENSAMBLE Project, Marika Hoedemaeker(Project Manager)와 연구자 교류를 통한 단기 연수 추진 (2021.03~2021.05).
 - 강연식 교수, 미국, University of California, Berkeley, Francesco Borrelli 교수 MPC (Model Predictive Control) Lab, 국민대 연구원 단기연수 추진 및 연구 교류(2020.10~2020.12). 또한, 미국, University of California, Berkeley, Francesco Borrelli 교수와 진행, 실리콘 벨리 벤처기업과 연구교류 및 해외인턴쉽, 국제공동 네트워크 구축 추진 계획 (2023~2024).
 - 김정하 교수, 미국, University of Florida (CIMAR, Center for Intelligent Machines And Robotics), 자율주행 기술교류 (Indy Autonomous Challenge) 계획 (2020~2021). 또한, 싱가포르 Moovita와의 자율주행기술교류 (LiDAR 기반 물체추적 알고리즘 연구/개발) 및 연구자 파견을 통해 SCI급 저널에 논문 투고 준비 계획 (2020.02~2020.08).
 - 이성욱 교수, 일본, Hiroshima University (공업대학), 전기차 대회 Shell Eco Marathon 대회 우승 목표로 나카네 교수와 전기차/포물리자동차 기술 교류 PBL 수업 (2020~지속 예정). 또한, 일본, Hokkaido University (농업대학, 공과대학), Hideyuki Ogawa 교수와 홋카이도 대학 해외석학 초빙 및 PBL 수업. (2021.01 ~ 지속 예정), 매년 2회 단기 연수, Hideyuki Ogawa 교수와 연구자 및 학술 교류 추진 (2021.01~지속 예정).
 - 양지현 교수, 미국, San Jose State University, 자동차 인간공학 공동연구 교류(2020~지속 예정). 또한, 미국 자동차공학회 SAE, San Jose State 대학교수 Francesca Favaro의 기술보고서 EDGE

report “Unsettled Issues Concerning Semi-Automated Vehicles: Safety and Human Interactions on the Road to Full Autonomy” 의 Contributor 참여 (2020~지속 예정)

- 김종찬 교수, 미국 University of California / Irvine, Nikil Dutt 교수 IPF 프로젝트 참여, 자율주행 컴퓨팅 플랫폼 연구 기술 교류 (2020.03~2021.02). 또한, 미국University of California, Irvine의 IPF 프로젝트팀 연구자 장기연수 교류 (2020~2021).
- 김정하 교수, 싱가포르 Moovita, 자율주행기술교류 (LiDAR 기반 물체추적 알고리즘 연구/개발) 및 연구자 파견을 통해, SCI급 저널에 논문 투고 준비 계획(2020.02~2020.08). 또한, University of California / Irvine, IPF 프로젝트팀 연구자 장기연수 교류 (2020~2021).
- 임세준 교수, 미국, MIT CSAIL Distributed Robotics Lab, 자율주행 Mobility-on-Demand 시스템에 관한 공동 연구를 진행, 대학원생을 파견하여 3개월 단기 연수 및 공동 연구 추진 계획 (2022.03~2023.02).
- 장시열 교수, 체코, Brno University of Technology, 자동차 구동 모듈 내구성 향상 기술 연구 협력 논의 (2021.01). 또한, 독일 Schaeffler 연구소, 차세대 e-Powertrain 구동모듈 설계연구 협의 계획 (2020.09), 독일, IAV 연구소, e-Transaxle 설계연구 협의 계획 (2020.09).

□ 교내 해외 석학 초청 실적 6건을 진행하였으며, 인적 네트워크 기반으로 향후 지속적인 초청 세미나 개최할 예정이다.

- 미국, 실리콘밸리에 있는 자율주행 벤처기업인 Phantom AI 소속 윤지현 박사가 국민대 방문, 세미나 개최 (제목 : Self driving technologies in PhantomAI and Silicon Valley), (2019.04.18).
- 미국, The Ohio State University 조교수로 있는 강운석 박사를 초청하여 자동차 공학도 상해 역학 분야의 기술에 대해 세미나를 실시함 (2019.03).
- 일본, 2019년에 요시다 켄지 교수 및 나카네 히사노리 교수를 2차 초청하여 일본 히로시마대학의 공학교육 및 차량 연비개선을 위한 방안 탐구에 대해 토론하였음 (2020.02).
- 미국, University of California Berkeley 대학의 Francesco Borrelli 교수 국민대학교 방문, 세미나 개최(제목: Forecasts, Uncertainty and Control in Autonomous Systems), (2017.09.01).
- 미국, 워털루 대학 기계공학과, 전수 교수 초청 세미나 개최(제목 :Estimation and Inference for Mechanical Systems under Limitations in Sensing Capacity), (2017.08.17).
- 미국, The Ohio State University 및 Ford Motor Company Chair이신 Giorgio Rizzoni 교수를 초청해서 “The Smart City and the ARPA-E NEXTCAR Program “으로 세미나를 실시함 (2017.05.31).
- 일본, 히로시마 공과대학의 요시다 켄지 교수 및 나카네 히사노리 교수를 초청하여 “PBL 해외대학 공동운영과정을 기반으로 KORA와 협력할 수 있는 내용 교환” 내용으로 세미나를 실시함 (2019.02)

□ 현재 해외 석학 초청 계획 2건을 보유하고 있으며, 미래자동차 전 분야의 석학들을 주기적으로 초청하여 연구 교류 및 세미나 예정임.

- 미국, Kettering University, Jungme Park 교수, advanced mobility and autonomous driving 관련 강연 초청 계획 (2021.05).
- 일본, Professor Jin Kusaka, Waseda University, Next Generation Vehicle 강연 (2021.02), <http://www.f.waseda.jp/jin.kusaka/about.html>.

IV. 산학협력 영역

1. 산학공동 교육과정

1.1 산학공동 교육과정 구성 및 운영 계획

【산학공동 교육과정 구성 및 운영 계획】

- 신산업 분야 기술문제 해결을 위한 산학 공동 교육프로그램 구성: 본 교육연구단의 교육 비전 ‘자율주행 xEV 미래산업 글로벌 인재 양성’을 실현키 위하여, 산학협력을 통한 공동 교육프로그램을 구성하고 운영하고자 함. 산학공동 교육과정은 재학생 교과 분야에서 ‘iPBL’ 교과목을 통한 정규 교육과정의 실무 R&D교육과정, 비교과 분야에서, 산업현장의 빠른 변화와 기술문제 해결을 위한 미래자동차 전공특화 공동교육, 그리고 미래자동차 산업발전과 자동차 경쟁력 확보를 위한 재직자 인력교육 과정으로 구성함.
- ‘산학연계 iPBL’ 교과목을 신설하여 정규교육과정을 통한 연구교육의 선순환 체계 마련하고, 교육연구단의 운영위원회에서 수요자 교육 만족도 조사, 산학전문가 의견 수렴을 통하여 교육과정 개선을 지속적으로 실시할 예정임.
- 국민대 자동차공학전문대학원의 강점은 산학협력을 통한 실무형 R&D 인력양성에 있으며 최근 3년간 수행한 산학과제 (총 175건, 연구비 총액 76.5억) 및 기업인력 재교육 프로그램 (18건/322명)을 더욱 발전시켜 세계 최고 산학협력 인력양성 기관을 목표로 함.
- 산학협동 교육과정1 : ‘산학연계 iPBL 교과목을 통한 산학협동 실무 R&D교육과정’
 - 자율주행 안전제어, xEV 고성능화, 자율주행 SW 및 AI의 3대 전공 트랙을 통해 특화된 인력양성 교육과정에 산학과제를 통한 신산업분야의 기술적 문제해결 능력을 확보하여 졸업 후 바로 신제품을 개발할 수 있는 실무형 인재양성 목표로 함.
 - 산업체 연구소에서 프로젝트 기반의 현장실습을 수행하여 산업체 인력과의 유대 관계를 강화하고 취업으로 연결하며, 산학과제 수행시 해당 산업체의 연구 인력이 학생맞춤형 올인원 커미티 구성을 통한 인재양성 프로세스 구축하고자 함.
- 산학협동 교육과정2 : ‘산학협력 미래자동차 전공특화 공동교육’
 - 미래자동차 R&D 인력양성사업과 협력하여 전공특화 교육과정 개설 및 재학생의 참여를 최대화하기 위해 최소 2과정 이상 수강 의무화할 계획임.
 - 재학생들이 연구과제 수행중에 필요로 한 요소기술을 단기집중 교육 참여를 통한 핵심 요소기술을 습득케 하여 R&D 역량을 강화할 수 있도록 함.
- 산학협동 교육과정3 : ‘자동차 분야 기업인력 재교육과정’
 - 기업과 연계된 6개 교육센터가 운영 중이며, 현대엔지비와 협력하여 교육과정 개설하여 자동차 완성차 및 부품업체 인력을 재교육을 활성화할 계획임.
 - 산업체 재직자의 재교육을 통해 만족도를 높이고 현업에서의 애로기술 토론을 통해 산학과제를 발굴하고 iPBL 교과목으로 연결하여 산학협력의 선순환 프로세스 구축할 계획임.
- 산학연계 iPBL 교과목을 통한 산학협동 실무 R&D 교육과정 운영 방안(정규 교과)
 - 자율주행 안전제어, xEV 고성능화, 자율주행 SW 및 AI의 3대 전공 트랙에서 최대 6학점을 iPBL로 취득할 수 있도록 계획
 - 현장실습형: 국공립연구소 및 산업체 연구소에서 6주 이상 현장실습 진행. 담당 전임교수를 배치하여 산학현업담당자-교수-참여학생 간의 정기적 논의 절차 진행 계획임.
 - 산학협력형: 산학과제를 수행하면서 총150시간 이상 산업체 방문 및 공동실험시 인정.연구일지를 작성하고, 산학현업담당자-담당교수-참여학생 간의 정기적 논의 진행계획

- 현대자동차와의 총 4개 공동연구실 운영을 경험으로 핵심기술 연구 및 기술교류 강화하여 안정적인 연구기반을 마련하고, 심도있는 iPBL 운영할 예정임.
- LG전자(2015.12 협약), LG이노텍(1차 2015.1, 2차협약 2019.3), 만도(2015.12 협약)에서는 자동차 분야의 맞춤형 인재양성을 위한 산학협력을 지속적으로 추진할 계획임.
- 산학과제 수행시 해당 산업체의 연구 인력이 학생맞춤형 올인원 커미티 구성을 통한 인재양성 프로세스 구축할 계획임.

□ 산학협력 미래자동차 전공특화 공동교육 운영 방안(비정규 교과)

- 미래자동차 R&D 인력양성사업과 협력하여 전공특화 교육과정 개설 및 재학생의 참여를 의무화함. 본 교육연구단 참여교수도 단기집중교육과정(24시간~32시간)을 개설하여 미래자동차 R&D 인력양성 사업단과 협력하고 타 대학 학생들도 수강 가능하도록 추진

[표] 미래자동차 R&D 인력양성사업 연계 단기집중 교육과정 참여

순번	미래자동차 R&D 인력양성사업 연계 단기집중 교육과정명	추천 트랙
1	전기차기반 ADAS개발을 위한 차량 종횡방향 제어기법 기본 교육	자율주행 안전제어
2	자율주행 개발을 위한 딥러닝 Object Detection 실무	자율주행 SW 및 AI
3	실차환경 딥러닝 기술 및 모델기반 차량제어 시스템 개발 교육	자율주행 안전제어
4	자율주행 자동차를 위한 센서 시스템 제어	자율주행 안전제어
5	미래자동차 인재육성을 위한 모빌리티 설계/제작 프로젝트	xEV고성능화
6	자율주행 SW플랫폼 기반 자율주행 모형자동차 개발	자율주행 SW 및 AI
7	ROS와 Carmaker 기반 자율주행의 인지/판단/제어 구현	자율주행 안전제어
8	전기동력 자동차를 위한21 전력전자 기초	xEV고성능화
9	BMS 기능안전 워크샵	xEV고성능화
10	친환경차 BMS 설계 및 제어 실무	xEV고성능화
11	스마트카 전문가 양성을 위한 커넥티드 기술 이해와 활용	자율주행 안전제어
12	차량 네트워크 시스템(CAN통신)	자율주행 안전제어
13	초연결 시대 미래자동차를 위한 DigitalCockpit기반 차량 IT시스템	자율주행 안전제어
14	현장 환경을 반영한 임베디드 딥러닝실습 및 딥러닝 최적화 교육	자율주행 SW 및 AI
15	인공지능 기술을 위한 머신러닝&딥러닝 이해와 활용	자율주행 SW 및 AI
16	ISO26262 기반 자동차HMI Display SW설계/개발	자율주행 SW 및 AI
17	AUTOSAR Adaptive Platform 기반의 양산 프로젝트 대응교육	xEV고성능화
18	자동차 소프트웨어 플랫폼 기반 Microcontroller 제어	xEV고성능화
19	SPARK 기반의 자율자동차 빅데이터 분석 및 활용	자율주행 SW 및 AI
20	AUTOSAR 기반 차량 소프트웨어 개발	자율주행 SW 및 AI
21	비전(사람, 사물) 인식 딥러닝 활용 전문가 과정	자율주행 SW 및 AI

□ 자동차 분야 기업인력 재교육 과정 운영 방안(기업 및 지자체 협력)

- 자동차 전문기업 재직자 및 업무전환자 대상 기술교육 프로그램 개발 및 운영하고 있으며, TASS 교육센터, ETAS 교육센터, 현대엔지비 교육센터, Dymola 교육센터, Infineon 교육센터, IPG Automotive 교육센터 운영 중



[그림] 기업인력재교육 프로그램 및 활성화 방안

- 현대엠앤소프트와 협력교육 MOU : 회사 교육 등록 후 학교에서 교육 실시(김중찬 교수)
- 산업체 재직자가 재교육과정을 이수하고 향후 자동차 전문대학원 진학시 학점 인정방안 수립(15시간당 1학점, 과정당 최대 3학점, 최대 6학점까지 인정)
- 본 교육연구단에서 운영 중인 단기집중 재직자 교육에 대학원생에 오픈하여 산학협동과제에 활용 가능한 기술교육 지원하고 참여 연구원들과의 기술교류를 통한 유대강화

[표] 교육연구단에서 운영 중인 연계 단기집중 교육과정

연번	교육센터 및 협력사	참여 기업	단기집중 교육내용
1	TASS 교육센터	TASS (現 지멘스)	• PreScan 자율주행 시뮬레이터 실무(24시간)
2	ETAS 교육센터	ETAS	• HIL 시뮬레이터 실무(24시간)
3	현대엔지비 교육센터	현대엔지비 현대차 부품공급업체 다수	• Matlab/Simulink 입문(28시간), ADAS 설계 및 응용(28시간), HILS 모델링 기술(28시간), 박기홍 • 차량용모터제어기술(40시간, 5차 교육), 이근호 • 디지털신호처리/필터설계(28시간), 신성환 • 재료 및 고체역학Review(12시간), 김홍규
4	Dymola 교육센터	다쏘시스템	• Dymola 모델링/시뮬레이션(24시간)
5	IPG Automotive 교육센터	IPG Automotive	• CarMaker HIL 시뮬레이터 활용(24시간)
6	LG그룹 산학협력	LG전자/LG이노텍	• 차량용 모터제어기술 중급 과정(40시간)
7	충남TP/현대트랜시스	현대트랜시스	• 변속기전장기술 전문가 교육(장시열)

□ 산업체 인사의 정규교육과정 참여 방안

- 산학과제를 수행하는 산업체의 인사 및 저명 연구인력이 참여하는 자동차공학 최신기술 세미나I, II 개설(산업체 및 연구소 전문인사 섭외해서 14회/학기 실시)
- 산업체 우수 연구원의 겸임교수 및 교육과정에 적극 참여 유도하여, 신융합기술 교과목 운영 참여하고 산학과제 연계형 학위논문 주제 개발 및 논문심사 프로그램 참여

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
1	강연식		자동차공학	기술이전	① 강연식
					② 무인운송차(AGV)를 위한 레이저센서 기반 자율주행제어 프로그램
			자동차계측/제어학		③ ㈜ 포테닛
					④ 4백만원
					⑤ 2015
					강연식 교수는 무인운송차를 위한 자율주행용 제어 소프트웨어를 개발하여 중소기업인 포테닛에 기술이전을 실시함. Last Mile Delivery 사업은 전세계적으로 아마존, 우버 등 굴지의 자율주행 기업들이 앞다투어 개척하고자 투자하고 있는 분야로 본 기술은 자율주행 기술개발을 통해 창고에 적용되는 무인 운송차의 자율주행기술을 개발하기 위한 핵심 제어 알고리즘에 대한 기술이전임. 특히 레이저 센서를 이용한 실내위치인식 기법을 적용한 핵심기술개발을 중소기업과 함께 추진하여 기술이전을 추진하였음. 포테닛은 본 기술이전 이후 카카오인베스트, 두산인프라코어 등으로부터 투자를 받아 무인굴삭기, 무인 지게차 개발에 앞장서고 있는 강소기업으로 성장하였음 최근 LG 유플러스와 5G 기반 스마트 항만 물류자동화사업을 위한 업무협약을 체결하여 자율주행 관련 다양한 사업 창출에 노력하고 있음.

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
2	김종찬		컴퓨터학	특허	① 김종찬, 정우혁
					② 메시지서버의 차량관리방법 및 차량 단말의 차량관리방법
			내장형시스템		③ 대한민국
					④ 1017287850000
					⑤ 2017
					본 발명은 카카오톡과 같은 메신저를 이용한 대화형 커넥티드카 서비스의 서비스 구조에서 메시지 서버의 차량관리방법 및 차량 단말의 차량관리방법에 대해 특허권 확보함. 차량 자신이 메신저의 채팅창에 하나의 대화 주체로 참여하여 운전자 혹은 차량 관리자와 대화형으로 의사소통을 하며 필요시 외부인을 대화에 참가시켜 차량정비 상태 점검이나 고장 원인파악 등을 온라인에서 채팅 인터페이스를 활용하여 수행할 수 있는 방안을 제시함. 본 발명은 전통적인 차량진단방식에서 벗어나 운전자가 손쉽게 사용할 수 있는 인터페이스를 통해 차량 상태 파악 및 고장 정보를 제공하여 운전자에게 편리함을 주는 발명임. 2016 상하이 아시아 전자전(Asia Electronics Exhibition in Shanghai, AEES)’에 출품되어 많은 바이어들의 관심을 받았으며, 본 발명의 서비스 구조는 진단 서비스 이외에 차량 소프트웨어 업데이트 등 여러 커넥티드카 서비스에 활용 가능한 발전 가능성이 무한한 발명임.

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
	특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성				
3	김종찬		컴퓨터학	기술이전	① 김종찬
					② 차량 통신 실시간 시뮬레이터 개발 노하우
			내장형시스템		③ (주) 한일프로텍
					④ 7000
					⑤ 2018
					한일프로텍은 차량 CAN 통신 전문기업으로 CAN 기반 전장 시스템을 검증하는 테스트 시스템을 보유하고 있었으나 실시간성 보장의 어려움으로 시뮬레이션의 정확도를 보장할 수 없었음. 산학공동 개발을 통해 “차량 CAN 통신에 실시간성과 정확성을 확보하기 위한 시뮬레이터”에 대한 특허권을 확보함. 산학공동기술 개발을 통해 실시간 운영체제 기반의 시뮬레이션, 데이터 수집, 메시지 재현이 가능한 실시간 시뮬레이터를 개발하였음. 개발한 실시간 시뮬레이터는 PC와 독립되어 단독으로 동작 가능 프로그래밍한 코드를 실시간 운영체제 기반으로 지연시간 없이 실시간 환경으로 실행 가능케 하였으며 2018년 2월 700만원에 한일프로텍으로 기술이전 기술이전을 통해 해외기술이 독과점 하고 있는 자동차 CAN 시뮬레이터 시장에서, 기술 국산화에 크게 도움을 제공함.

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
4	박기홍		자동차공학	특허	① 박기홍 교수 외 7명
					② 신경망 학습 기반의 객체 검출 장치 및 방법
			자동차계측/제어학		③ 대한민국
					④ 10-1964100 호
					⑤ 2019.03.26
	<p>자율주행의 핵심이 되는 인식기술에서 “신경망 학습 기반의 객체 검출 장치 및 방법”에 대한 특허기술 확보함. 자율주행 인식기술은 높은 신뢰도와 다양한 환경 조건에서 강인성 확보되어야 함. 높은 신뢰도를 가지는 LiDAR 센서를 이용한 신호처리 기술의 개발이 확대될 것으로 예상함. 국내의 경우 핵심기술의 확보가 미흡하여 LiDAR 센서와 함께 신호처리 기술 전량 수입하고 실정임. 본 특허에서는 LiDAR 센서의 좌표계 변환을 통해 딥러닝을 위한 복수의 학습 데이터를 확보함으로써 객체를 인지하는 방법을 고안함. 본 특허의 기술을 기반으로 LiDAR 센서 인식기술의 성능 향상을 통해 자율주행자동차의 안전성을 확보할 수 있으며, 기술적 파급 효과가 기대 됨.</p>				

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
5	박기홍		자동차공학	특허	① 박기홍교수 외 1명
					② 차량의 2차 충돌 회피 방법
			자동차계측/제어학		③ 대한민국
					④ 10-1899393 호
					⑤ 2018.09.11
					"본 발명은 사고 시 2차 충돌을 방지할 수 있는 회피 시스템에 관한 내용 기존의 2차 충돌 회피 시스템은 대부분 차량의 충돌 이후에 조향 및 제동 협조제어를 통하여 차량 안정성을 확보하는 Post-control 형태(2가지 한계가 존재). 차량 거동을 제어하기 위해 사용되는 대부분 센서들은 충격에 취약한 소자들을 사용하고 있기때문에 1차 충돌 후에 정상적인 기능을 수행하지 못할 가능성이 높음. 조향 및 제동제어를 위해 사용되는 대부분의 액추에이터들은 전동식으로 충격에 의한 제어장치 단선/단락 등의 문제로 인하여 오작동을 일으킬 가능성 존재. 기존 시스템이 가지고 있는 한계점을 보완하기 위하여 다음과 같은 방법을 고안 충돌 직전 상황에서 센서를 이용해 차량의 상태변수 및 충돌 예상 시점, 충돌 직후의 차량의 상태변수 등을 예측하여 센서 고장 시 예측 값으로 차량을 제어함. 차량의 안정성을 제어를 위해 필요한 센서 데이터들을 충돌 직전에 예측된 변수들을 통해 예측하여 충격에 의한 센서

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
6	신성환		기계공학	기술이전	① 신성환
					② 차량용 흡음재 성능 측정 프로그램
			소음		③ ㈜신호산업
					④ 10,000 천원
					⑤ 2016
	<p>"차량의 음향성능 향상에 사용되는 흡음재의 성능을 평가하기 위한 잔향실법 적용 프로그램을 시험평가 중소기업인 ㈜신호산업에 기술을 이전함.</p> <p>기술이전을 통해 중소기업은 ISO 기준에 맞춘 측정법을 확보함</p> <p>기 보유한 잔향실 제작 기술과 함께 자동차 흡차음재 성능평가 분야에서 수입창출을 하고 있음.</p> <p>해당 기술은 차량뿐 아니라 선박, 잠수함, 건축 분야에 사용되는 흡음재 성능 측정에도 적용될 수 있어 그 활용성이 넓다고 할 수 있음. "</p>				

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
7	신성환		기계공학	특허	① 신성환, 차수호, 김찬호, 민동욱
					② DC모터 소음 예측을 위한 장치 및 방법
			소음		③ 한국
					④ 10-1753812
					⑤ 2017
					라우드니스와 평균율을 이용한 부하에 따른 DC 모터의 소음 관계를 효과적으로 정량화할 수 있도록 한 DC 모터 소음 예측을 위한 장치 및 방법에 관하여 특허권을 확보함. 자동차용 모터 특성 및 소음 측정을 수행하여 소음 신호의 소음레벨, 라우드니스 분포, 주파수 분석에 따른 평균을 추출함. 음질 관점에서의 정량화 부분을 개발함. 부하에 따른 DC 모터 소음의 성능 차트 생성에 적용하여 모터 개발 및 선정에 활용하여 최적화된 소음 저감 효과를 얻을 수 있음. 중소기업 계양전기(자동차 소형 모터 제조사)에 애로 기술을 해결할 수 있는 방법을 제시하여 상품 개선에 활용함.

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
8	양지현		자동차공학	특허	① 양지현, 윤한나, 이지원
					② 부분자율주행차량 제어권 전환 알림 장치 및 방법
			자동차전기/전자		③ 대한민국
					④ 10-2047296
					⑤ 2019
	<p>"본 발명은 부분자율주행차량 제어권 전환 알림 장치 및 방법에 관한 것으로, “부분 자율 주행차량 제어권 전환 알림 장치 및 방법”에 대해 특허권을 확보함.</p> <p>특허의 구성 : 차량의 제어권 전환 요청을 수신하는 제어권 전환 요청 수신부, 상기 제어권 전환요청이 수신되면 제어권 전환 상황에 따른 운전자 알림의 유형을 결정하여 운전자에게 제공하는 운전자 알림 제공부 및 상기 운전자 알림에 대한 운전자 반응을 검출하여 상기 운전자 반응이 특정 시간 내에 검출이 불가한 경우에 상기 운전자 알림의 유형 변경 또는 상기 운전자 알림의 정도를 다시 결정하는 운전자 반응 피드백 처리부를 포함함.</p> <p>본 발명은 자율주행차량의 제어권이 운전자에게 전환되는 상황에서 운전자에게 효과적인 알림을 제공할 수 있음."</p>				

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
9	양지현		자동차공학	특허	① 양지현, 김형준
					② 컴퓨터 수행 가능한 성능 기반의 차량 경보 제공 방법 및 그 시스템
			자동차전기/전자		③ 대한민국
					④ 10-1718381
					⑤ 2017
					"본 발명은 컴퓨터 수행 가능한 성능 기반의 차량 경보 제공 방법 및 그 시스템에 관한 것으로, 운전자의 행동 특성을 고려하여 최적의 경보를 제공하는 컴퓨터 수행 가능한 성능 기반의 차량 경보 제공 방법 및 그 시스템에 관한 것임. 최근까지의 차량 능동안전시스템(Active safety system) 또는 운전자지원시스템(Advanced driver assistance system, ADAS) 등 차량 안전과 관련된 시스템들은 차량 및 환경 관련 요소에 대한 기술개발에 집중함. 운전자 요소를 통합적으로 고려한 연구는 그 중요성에 비해 상대적으로 주목을 덜 받고 있는 실정이며 중요성에 대한 인식도 미흡함. 운전자의 행동 특성을 반영하여 능동 안전시스템의 성능을 개선함. 자율주행차량의 자동화 단계에 따라 운전자에게 외부 환경 정보 알람을 제공함. 운전자 특성을 반영하여 운전자가 적절한 대응을 할 수 있게 하는 컴퓨터 수행 가능한 성능 기반의 차량 경보 제공 방법 및 그 시스템을 제공함."

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
	특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성				
10	이근호		자동차공학	기술이전	① 이근호
					② 전동댐퍼용 IPMSM 최적제어 기술
			자동차전기/전자		③ ㈜화신
					④ 35,000천원
					⑤ 2015
	"자동차의 댐퍼를 전동식으로 개발하기 위해 필요한 핵심요소 기술을 Knowhow형태로 기술이전 함. 근래에 차량에서 많이 사용되는 고효율모터인 IPMSM(Interior Type Permanent Magnet Synchronous Motor)를 최신 고효율 기술로 구동하기 위한 기술과 배터리 전압의 변동에도 강인한 제어 성능을 발휘하기 위한 맵핑 기술을 지도함 실차에서의 로직구현을 통해 상품화를 위한 타당성을 검증함. 관련 기술을 다른 액추에이터에도 활용할 수 있도록 관련연구원들을 교육하였으며 이와 관련 기술을 활용하여 소규모의 자회사를 설립하기도 하였음."				

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
	특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성				
11	이근호		자동차공학	기술이전	① 이근호
					② 고전압 리니어모터 제어기 설계기술
			자동차전기/전자		③ ㈜화신
					④ 38,500천원
					⑤ 2017
	"자동차에 리니어 모터를 응용하기 위한 기업체의 기술이전요구로 리니어 모터의 고성능 벡터 제어 알고리즘과 차량용 CPU 활용한 모터제어 C코드 그리고 리니어 모터 구동 인버터 회로 설계에 대한 기술을 Knowhow 형태로 기술이전 함. 모터제어 관련 핵심기술 뿐만아니라 최신 Aurix CPU활용 기술을 동시에 이전하여 그 활용가치를 기대함. 관련 기술이 다른 모터제어 분야에 활용될 수 있도록 연구원들을 교육함. Knowhow 형태 기술이전 내용 리니어 모터 고성능 벡터 제어 알고리즘 및 리니어 모터 파라미터 측정 기술 Aurix를 이용한 모터제어 C 코드 및 리니어 모터 자속맵 생성기술 리니어 모터 구동 인버터 회로"				

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
12	이성욱		자동차공학	기술이전	① 이성욱
					② 컴퓨터를 이용한 차량의 배기성능 예측 프로그램 CFD 해석방법
			대체에너지자동차공학		③ 씨엠씨텍
					④ 5,200천원
					⑤ 2017
	"이성욱 교수는 씨엠씨텍에 “컴퓨터를 이용한 차량의 배기성능 예측 프로그램 CFD해석방법”에 대한 기술을 이전함. 본 기술은 3,000kW 발전기용 고성능 매연저감장치(DPF) 개발을 위한 유동 해석에 필요한 기술임. 발전기를 일정 온도 이상으로 가동 시 필터에 쌓이는 매연의 열·유동을 해석 유동균일도(Uniformity) 및 압력손실을 확인하고 형상의 내부 유동의 흐름을 확인 가능하며, 발전기용 DPF의 최적 설계를 분석할 수 있도록 함. "				

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
13	이성욱		자동차공학	창업	① 이성욱
					② 엔진 소프트웨어(ECU) 업그레이드
			대체에너지자동차공학		③ 에이알 테크
					④ 창업자본금
					⑤ 2019
					"이성욱 교수는 “엔진 소프트웨어(ECU) 업그레이드를 전문” 으로 한 에이알테크를 설립함. 세계 엔진제어용 ECU는 Bosch 社의 전체 점유율의 60%에 달하며, 그 외 업체의 소프트웨어 구동방식은 유사한 형태를 지님. 에이알테크는 동일 ECU 제조사의 소프트웨어 업그레이드 역량을 확보 하였으며, 어떤 차종이든 업그레이드 작업이 가능함. ECU가 적용된 농기계, 발전기 등 엔진이 적용 분야에 사업적 진출이 가능함. 특히 농업의 자동화 및 기계화로 인하여 시장자체가 꾸준한 성장세를 보이고 있으며, 발전기 분야 역시 건물 및 공장, 시설 등의 건설시 꾸준한 수요가 발생하는 분야이며, 두 분야 역시 엔진의 성능 및 연비 향상이 필요로 한 분야 임. "

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
14	임세준		컴퓨터학	특허	① 양지현, 임세준, 박영석
					② 차량 운전자와 관련될 수 있는 센싱 데이터의 효용성 결정 장치 및 방법
			인공지능 시스템 및 응용		③ 대한민국
					④ 10-1740983
					⑤ 2017년
	<p>"차량 운전자와 관련될 수 있는 센싱 데이터의 효용성 결정 장치 및 방법에 대한 특허권 확보함.</p> <p>본 발명은 차량 운전자와 관련될 수 있는 센싱데이터 효용성 결정 기술에 관한 것</p> <p>피검체에 관한 센싱데이터를 수집하는 데이터 수집부, 수집된 센싱 데이터의 적어도 일부에 관해 효용성 분석 전처리를 수행함.</p> <p>센싱 데이터에 관한 효용성 여부를 결정하는 데이터 효용성 결정부 및 상기 센싱 데이터 중 효용성을 가지는 센싱 데이터에 관해 통계적 유의성을 결정함.</p> <p>상기 피검체의 상태를 결정하는 피검체 상태 결정부를 포함함.</p> <p>"</p>				

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

<표 4-2> 최근 5년간 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	전공분야	실적구분	특허, 기술이전, 창업 상세내용
			세부전공분야		
특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성					
15	임세준		컴퓨터학	특허	① 임세준, 정다운, 윤영로
					② 운전자 모사 모델 기반의 자율주행 제어 장치 및 방법
			인공지능시스템및응용		③ 대한민국
					④ 10-2050426
					⑤ 2019년
	"운전자 모사 모델 기반의 자율주행 제어 장치 및 방법에 대한 특허권 확보함. 본 발명은 운전자 모사 모델 기반의 자율주행 제어 장치 및 방법에 관한 것 자율주행 제어 장치는 운전자 모사 모델기반의 자율주행 제어 장치 차량의 주변상황을 수집하는 주변상황 수집부, 학습용 차량에 의해 이전에 수집되었던 학습용 주행상황과 학습용 운전자에 의해 이전에 수행되었던 학습용 운전상황을 포함하는 학습용 모집단을 기초로 함. 학습된 운전자 모사 모델을 수신하는 운전자 모사 모델 수신부, 상기 차량의 차선변경에 대한 필요 여부를 결정하는 차량 차선변경 결정부로 구성함. 차선변경이 필요한 것으로 결정되면 상기 차량의 주행상황을 상기 운전자 모사 모델에 제공하여 향후 운전상황을 생성하는 운전상황 생성부를 포함함. "				

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
1	강연식		자동차계측/제어학	현대자동차 고성능 차량개발을 위한 성능시험 평가방법 개발
	<p>"현대자동차로 부터 리그 시험기를 이용한 차량성능평가에 필요한 횡력가진 알고리즘을 개발하기 위한 산학과제를 수행함.</p> <p>차량이 목표하는 승차감 및 핸들링 특성을 갖게 하기 위해서는 시험차량을 이용한 평가단계에서는 다양한 종류의 리그테스트 장비를 이용함으로써 초기설계단계에서 목표한 핸들링 특성이 만족되었는지 확인하고 최적화를 수행함.</p> <p>본 과제에서는 리그테스트 장비의 활용을 통하여 신차개발단계에서 테스트 드라이버에 의한 실차 실험 기반 성능평가에 필요한 시간과 비용을 크게 저감할 수 있으며, 특히 고성능 차량에게 요구되는 다양한 동적 상황에서 차량의 성능을 극한까지 끌어올리기 위한 설계목표를 달성하는데 기여함.</p> <p>본 연구를 통해 시험 운전자의 주관적인 평가에 의존하던 기존의 물거동 평가방법에 비해 주행 재현성이 높으며 보다 객관적인 물 거동 성능평가가 가능할 것으로 기대된다. 또한, 향후 이를 이용하여 목표 물거동을 달성하기 위한 차량동역학 인자 분석 및 설계 최적화가 가능할 것으로 예상함."</p>			
2	강연식		자동차계측/제어학	3차원 라이다 자동장착 위치보정 알고리즘 개발
	<p>"현대 모비스로부터 요청받아 자율주행 차량을 위한 3차원 라이다 개발에 필요한 자동 장착위치 보정알고리즘 개발 산학과제를 수행함.</p> <p>3차원 라이다는 최근 자율주행 자동차 기술개발에 필수적인 핵심센서로 인식되고 있음.</p> <p>2019년 현대모비스는 레벨3 자율주행 차량시스템 양산과 레벨4, 5 자율주행 선행기술 확보를 위해 라이다센서 시장 점유율 1위인 미국 벨로다인과 전략적 파트너십 체결, 라이다 센서 개발에 적극적으로 투자하고 있음.</p> <p>현대모비스는 현대자동차와 공동개발한 소프트웨어를 바탕으로 라이다가 센싱한 데이터를 처리, 사물을 정확히 식별하는 SW를 통합하는 역할을 맡기로 함.</p> <p>본 연구에서는 라이다 센서를 이용하여 환경을 인식하는데 기반이 되는 정밀도를 향상시키기 위해 자동 장착위치 보정 알고리즘을 개발함.</p> <p>향후 현대 모비스와 연구협력을 추진하여 신산업 자율주행 기술개발 산학협력을 지속할 계획임."</p>			
3	김종찬		내장형시스템	(주) 카카오모빌리티 자율주행 기술 개발
	<p>"(주)카카오모빌리티는 카카오택시 등 모빌리티 서비스를 카카오T 앱을 통해 제공하고 있음. 현재 누적 가입자 수가 2,300만명을 넘는 등 국민 대부분이 사용하고 있는 다양한 모빌리티 서비스를 제공하고 있음. 2018년 3월에는 자율주행 기술 개발을 위한 오토노머스 모빌리티 랩을 설립한다는 계획을 발표하였음.</p> <p>2018년 10월부터 현재까지 카카오모빌리티 경영진과 연구소에 전략 및 기술 자문을 제공하고 공동 기술개발을 추진함.</p> <p>이를 통해 카카오모빌리티는 2020년 2월 국토교통부로부터 자율주행 임시운행 허가를 받았으며, 개발 과정과 임시운행 허가 획득 과정을 바탕으로 도심지 자율 주행을 위한 기반 기술을 확보하였음.</p> <p>향후 자율주행 자동차를 기반으로 한 모빌리티 서비스를 개발하기 위해 중요한 산업 문제 해결 사례라고 판단함. (※ 자문 계약의 비밀유지 조항에 위배되지 않는 대외적으로 공개된 내용만 기술하였음)"</p>			

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
4	김종찬		내장형시스템	(주) 한일프로텍 제품 경쟁력 강화
	<p>"(주) 한일프로텍은 서울시 구로구에 위치한 자동차 통신 전문 기업임. 해외 기업들이 독점하고 있는 차량 CAN 통신 분석 및 시뮬레이션 소프트웨어인 CANIinc를 자체 개발하여 국내외 자동차 회사들에 공급하고 있음. CANIinc는 기능적으로 해외 소프트웨어에 뒤지지 않으나 CAPL이라는 CAN 통신 프로그래밍 언어를 지원하지 않는 문제가 있었음. 문제를 해결하기 위해 2015년 7월부터 2016년 1월에 산학공동기술 개발을 통해 CANIinc 소프트웨어의 경쟁력을 높이는 작업을 수행하였음.</p> <p>CAPL 언어는 비표준 프로그래밍 언어이지만 전 세계적으로 CAN 통신 테스트하는 소스코드개발시 표준으로 사용되고 있어 CAPL 언어를 이해하고 컴파일하여 실행 파일을 만들어주는 컴파일러가 필요함.</p> <p>김종찬 교수는 한일프로텍과 협력하여 CAPL 언어로 작성된 소스코드를 C 언어로 변환 해주는 컴파일러를 개발하여 제공함.</p> <p>한일프로텍은 개선된 CANIinc를 국내외 고객사에 성공적으로 공급하고 있음."</p>			
5	박기홍		자동차계측/제어학	"물류 혁신형 대형 화물차자율군집주행 기술 개발"
	<p>"현대자동차와 협업하여 대형 화물차 자율군집주행 기술을 개발하고 있으며, 이를 통해 운송 분야에 물류 혁신을 기대함. 군집주행은 선두차량을 추종하는 기술로, 차간거리가 매우 좁기 때문에 일반 자율주행에 비해 난이도가 높은 기술이 요구됨.</p> <p>현대자동차와 트럭 군집주행 관련 기술 자문 5회 및 산학과제 2건 수행 (2017년) 여기서 검증된 기술력을 바탕으로 2018년 국내 최초로 시작된 국토교통부 군집주행 과제 (2018년~2021년)에 1세부 책임기관으로 참여하여 과제를 수행 중</p> <p>기존 센서융합 기술을 확장하여 V2X기반 차량 간 통신기술을 접목하여 주행 대열 유지 안정성 확보</p> <p>최적의 차간거리 제어를 통해 5~10%의 연료절감 효과를 확인. 이를 통해 부가적으로 화물 운송으로 인한 환경오염을 크게 개선할 것으로 전망됨.</p> <p>상용차 사고의 90%는 운전자 부주의에 기인하며, 대형사고로 이어지는 경우가 많은데, 군집주행 기술은 사고를 예방하여 인적/물적 피해를 최소화할 수 있음."</p>			
6	신성환		소음	모터품질평가
	<p>"(주)계양전기는 국내(현대/기아차) 및 해외 완성차업체 (GM, BMW 등)에 소형 액추에이터를 공급하는 회사로, 최근 소음에 대한 고객 품질 문제 발생하여 중소기업의 애로 기술 지원을 위해 산학공동 과제 수행함.</p> <p>감성품질 관점의 품질관리 기준에 대한 관련 기술의 부재로 애로 격음</p> <p>2019년 국민대학교 자동차공학전문대학원과 산학공동과제를 발굴하고 수행</p> <p>음질과 관련된 물리적인 신호 (전류) 관점에서의 모터 품질평가 방법을 개발</p> <p>현장에 적용하여 품질관리 자동화를 통한 신뢰성향상 및 인건비절감을 실현함. "</p>			

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
7	양지현		자동차전기/전자	자율주행 시대의 탑승자 안전을 위한 인적 요소 연구
	<p>"2015년 11월부터 2016년 4월까지 현대자동차 의왕연구소와 함께 산업문제의 일환인 자율주행 탑승자 안전의 인적요소 연구를 진행함.</p> <p>기존 자동차의 탑승자 안전과는 새로운 관점에서 자율주행 탑승자 안전에 대해 체계화함.</p> <p>기존 기술개발 위주의 SAE 자율주행레벨에 대응하는 인간중심 자율주행레벨을 제시하였으며 이를 바탕으로 연구재단 인정 Computer Science 분야 우수 국제학술대회인 CHI2017에 Late-Breaking Work로 발표하여 그 우수성을 인정받음."</p>			
8	이근호		자동차전기/전자	특허
	<p>"특허등록번호 10-1615486, 주식회사 한국카본, 한양대학, 국민대학이 협력하여 차세대 모빌리티인 수직 이착륙 항공기에 대한 특허권을 확보하였다. 수직 이착륙 시스템은 미래형 모빌리티 기술로 한국카본이 두 대학, 그리고 이스라엘 항공기 전문 업체((Israel Aerospace Industries, IAI)와 공동연구를 진행함.</p> <p>연구결과 한양대학과 국민대학이 함께 기술에 대한 특허권을 확보</p> <p>특허권을 바탕으로 한국카본은 IAI와 합작회사를 설립하여 우수한 국제 협력연구를 수행함.</p> <p>특허의 상세 기술로는 하이브리드 수직이착륙 항공기의 전력제어 및 운전제어 기술로 엔진, 발전기 그리고 모터로 구성된 시스템에서 적어도 하나의 추력 발생 장치에 동력을 제공하는 모터 및 배터리에 저장된 전력만을 모터에 공급하는 방식임.</p> <p>모터의 출력을 조절하여 지속 가능 시간을 제어하는 사일런스(silence) 모드와 배터리에 저장되지 않은 전력을 모터에 공급하는 노멀(normal) 모드를 선택하여 최적의 전력을 제어하는 기술임."</p>			
9	이근호		자동차전기/전자	기술자문
	<p>"중소기업애로 기술 자문(2019년6월~2019년11월) (주)이지트로닉스, 현대자동차 전기버스 모델명 County EV 탑재되는 공기압축기용 모터구동제어기 공급 계약(2020년3월 양산) 계획하였으나 이지트로닉스 개발 제품의 기술적 결함으로 문제 발생. 이근호 교수는 이지트로닉스에서 개발한 제품의 신뢰성 향상과 원가 절감을 위한 기술자문을 실시하여 2020년3월 양산화에 성공함. 또한 중소기업의 인력을 교육하여 중소기업 기술력 강화에 기여하였으며 산업자문의 주요내용은 다음과 같음.</p> <p>수소차용 전기식 콤프레서 제어기 보드 설계 및 양산 개발 자문</p> <p>모터제어 회로설계, 게이트구동 회로를 포함한 제어기 설계 회로도 제공</p> <p>저속고토크 기동이 가능한 센서리스 모터제어 로직 설계 및 자문</p> <p>SMPS, Gate Drive IC 주변 회로, 아날로그/디지털 회로, 센서 신호 처리 회로 및 통신회로 등 인버터 제어 보드 설계 교육</p> <p>모터 자속기반 전류데이بل 산출 및 이를 적용한 약자속 제어 알고리즘 교육"</p>			

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
10	이상헌		자동차전산공학	핫스탬핑 냉각채널 자동 최적화 설계
	<p>"차량 경량화를 위하여 차체에 고장력 강판을 도입하고 있으며 고장력 강판을 성형하기 위한 핫스탬핑 금형 설계시 냉각 채널의 설계에 많은 시간이 소요되는 문제로 고충이 있어서 기아자동차 금형설계팀과 공동으로 핫스탬핑 금형의 냉각 채널 설계 표준안을 제시함.</p> <p>경험에 의존한 설계로 설계자에 따라 냉각채널 설계 결과와 냉각효율이 상이한 문제가 있었으며 문제 해결을 위하여 본 연구에서는 기아자동차 금형설계팀과 공동으로 핫스탬핑 금형의 냉각채널 설계 표준안을 구성함.</p> <p>냉각채널의 배치 및 상세 설계를 효율적으로 수행할 수 있는 설계 자동화된 시스템을 개발하였으며, 유한요소해석을 통하여 열전달 해석을 수행하여 그 성능을 확인함.</p> <p>본 시스템을 사용함으로써 설계 기간을 평균 10일에서 1.5일로 85%를 감소시키는 획기적인 생산성 향상을 달성함. "</p>			
11	이상헌		자동차전산공학	차체 조립용 지그의 가상 설계 및 검증
	<p>"자동차 제조를 위한 차체 공장은 새로운 차종이 개발될 때마다 기존 플랫폼을 공유하지 않는 한 새로운 차체 조립 라인을 제작 설치해야 하므로 신차 개발 프로세스의 병목구간 발생하여 차체 조립용 지그의 가상 설계 및 검증을 통한 애로 기술 극복할 수 있는 기술이전 실시함.</p> <p>최근 3차원 CAD 시스템을 사용하여 조립 라인을 모델링 하고 그 작업 과정을 컴퓨터상에서 시뮬레이션하는 가상 생산 프로세스가 정착됨.</p> <p>CAD 시스템에서 시뮬레이션 시스템으로 데이터를 원활히 전달하는 문제, 그리고 설계 단계에서 기초적인 시뮬레이션을 수행함으로써 전체 공정의 효율을 기하는 문제 존재하여 CAD 시스템과 시뮬레이션의 직접 데이터를 전달하는 인터페이스 프로그램 개발이 필요함.</p> <p>본 연구에서는 3차원 CAD 시스템상의 설계 단계에서 지그 유닛의 작동 시 간섭 발생 가능성을 바로 검증하는 기술을 개발함.</p> <p>CAD 시스템과 시뮬레이션 시스템간의 데이터 교환을 용이하게 해주는 기술을 개발하여 자동차 분야의 CAD/CAM 전문 업체인 (주)프라이어심비에 이전함. "</p>			
12	임세준		인공지능시스템및응용	산업문제
	<p>"현대엔소프트에서 개발중인 네비게이션 시스템의 교통 정보를 활용한 도착시간 예측 고도화를 위해 인공지능 기술 활용 방안을 제시하였으며, 2019년 4월부터 9월까지 6개월간 격주로 미팅을 가지며 현업팀이 처한 문제점을 분석하고 해결 방안을 모색함.</p> <p>현업팀에서 활용이 가능하도록 인공지능 이론 및 실습 교육을 진행함.</p> <p>인공지능 기술을 활용하여 기존 보유 시스템의 예측시간보다 월등히 향상된 예측을 할 수 있음을 보임."</p>			

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

<표 4-3> 최근 5년간 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
13	임세준		인공지능시스템및응용	산업문제
	<p>"현대모비스에서 개발중인 시뮬레이터 기반 자율주행 차량 평가 시스템에 필요한 운전자 모델을 개발하였음. 기존의 차량 주행 시뮬레이터에서는 주변 차량의 운전 방식이 간단한 룰기반으로 구성되어 있어 실제 교통류와 상이함. 실제 사람들이 운전할 때 발생하는 교통 상황과 유사한 상황에서 자율주행 자동차 로직을 테스트할 필요성이 대두되고 있으나 해결책 마련에 애로점이 있었음.</p> <p>2019년 4월부터 12월까지 9개월간 현업팀이 가진 애로사항을 해결할 수 있도록 산학공동 과제로써 지원함.</p> <p>과제 참여 대학원생은 현업팀으로 취업함(2020.1.).</p> <p>과제 수행 결과 기존 시뮬레이터에 적대적 생성신경망을 사용한 운전자 모델을 적용하여 실제와 유사한 상황에서 자율주행 로직 평가를 가능케 함."</p>			
14	장시열		연료/유탄공학	수소전지 셀 및 변속기 구동모듈의 쉘링 설계기술 지원
	<p>"수소전지 셀 및 변속기 구동모듈의 쉘링 설계기술 지원을 통한 기술 국산화</p> <p>대구경북의 자동차 산업기업인 평화산업의 쉘링 구성모듈은 자동차 분야에서 매우 다양한 부분에 사용함.</p> <p>변속기 쉘링 문제를 해결하기 위해 일본의 선진업체의 설계 기술을 기술제휴를 통해 도입하였으나 중요한 설계 기술은 도입 불가함.</p> <p>관련한 설계 기술은 어려운 부분을 산학간 기술협업으로 해결함.</p> <p>관련한 쉘링 설계 기술이 최근 새로운 산업적 수요를 갖는 수소전지 셀의 쉘링 해석기술에도 적용 가능함.</p> <p>국내 중견기업의 기술 발전과 국산화에 크게 기여함."</p>			
15	조용석		내연기관공학	니플 디자인특허출원
	<p>"차량에서 배출되는 유해 배기가스가 대기오염의 주원인 중 하나로 지적되면서 유로 규제 등 전 세계적으로 배기가스에 대한 규제가 강화되고 있으며, 청정에너지, 대체 에너지 개발에 대한 요구가 증가하고 있으며 청정에너지 중 하나로 주목받고 있는 LPG 연료는 차량 등에서의 적용이 급증되고 있으며, 일례로 국내의 경우, 승용차량 중 16% 이상이 LPG 연료 차량으로, 높은 비중을 차지함.</p> <p>본 발명의 실시예 들에 따른 듀얼 퓨얼 인젝션 시스템은, LPG 연료에 수소 가스를 혼소하여 공급 하여 탄화수소, 질소산화물 등의 유해 배출물을 저감함.</p> <p>엔진 출력 향상이나 연소 안정성 증대 등의 효과를 기대함.</p> <p>관 발명의 듀얼 퓨얼 인젝션 시스템은 기존의 LPG 엔진 또는 LPLi 엔진에 수소 공급부 등을 추가함으로써 쉽게 구현이 가능하여 기술적 호환성 및 활용도가 높아 이 분야에 크게 기여함."</p>			

3. 산학 간 인적/물적 교류

3.1 산학 간 인적/물적 교류 실적과 계획

□ 국민대 자동차공학전문대학원은 자동차 분야 산학협력을 선도

- 본 교육연구단 참여 교수들이 수행한 대표적인 산학교류실적으로는 산학협력센터를 8개 유치 운영하였으며, 산학공동연구에서 최근 3년간 총 175건, 연구비 총액 76.5억원의 산학공동 프로젝트 수행. 기술이전, 재직자 교육과정 운영, LINC 사업 등으로 구축한 고가의 자동차 분야 장비를 활발히 산업체에 제공하여 산학교류를 수행함.

<p>전공특화 공동교육 교류</p> <ul style="list-style-type: none"> • 산업체 전문가 초청 세미나 (최근 3년간 15건) • 산업체 전문가의 겸임교수 참여 (최근 5년간 5건) • 산업체/연구소와의 공동 학연과정 운영 (산업체 3개, 연구소 1개) • 기자재 기증 및 투자 유치 (최근 5년간 차량 20대 및 발전기금 투자 26억원) • SW기증 및 투자 유치 (4,800억원 규모) 	<p>산학협동 실무 R&D 교류</p> <ul style="list-style-type: none"> • 산업체 현장실습 파견 (1년간 학부생 178명, 대학원생 3명) • 산학장학생 및 취업 연계 (총 43명 취업) • 산학협력연구센터 유치 및 운영(8개 협력연구센터 유치) • 산학공동 연구 (최근 3년간 총액 76억) • 기업과의 장비 공동 활용 (최근 3년간 24개 기업, 9개 장비 활용) • 산학공동 특허 교류 (최근 5년간 16건) • 산업체 기술이전 교류 (최근 5년간 22건) • 산업체 기술 자문 교류 (최근 3년간 14건)
<p>산학교류 기반 구축 및 활성화</p> <ul style="list-style-type: none"> • 산업체 방문 세미나를 통한 교류 활성화 (최근 3년간 70회 이상) • 기업과의 협의체-협의회 운영을 통한 교류 활성화 • 온라인 기술 교류 활성화 	<p>기업인력 재교육 교류</p> <ul style="list-style-type: none"> • 산업체 재직자 위탁 교육 (최근 1년간 18개 교육과정, 322명 이수) • 지자체 및 지역사회 연계 테크노파크 교육프로그램 운영

[그림] 본 교육연구단의 주요 산학협력 실적

【전공특화 공동교육 교류】

□ 산업체 전문가 초청 세미나

- 국민대 자동차공학전문대학원에서는 자율주행 xEV 분야 국내외 산업체/학계 전문가 초청 세미나를 개최하여 최신 R&D 지식을 제공하고 전문가와 대학원생 간 학술/실무 교류에 활용 (최근 3년간 15건의 세미나). UC Berkeley 의 Francesco Borrelli 교수의 “자율주행제어 최신연구” (2017.09), KT 융합기술원 신선호 박사의 “KT 인공지능 기술” (2018.11) 등.
- 자동차공학전문대학원 커리큘럼의 산학연 전문가 초청 세미나 교과목 확대 및 정기화 (14회/학기). 동차공학 최신기술을 소개하는 자동차융합세미나 I, II 교과목 개설

□ 산업체 전문가의 겸임교수 참여

- 대학원 교과목에 산업체 재직 겸임교수가 참여하여 현장 최신기술을 교육하고 실용연구를 향상시킴 (최근 5년간 보쉬, 브이웨이 등 소속의 겸임교수에 의해 5건의 정규 교과목 강좌 개설)
- 향후 자율주행과 xEV 분야의 산업체 전문가를 지속적으로 발굴하고 신규 대학원 교과목의 겸임교수로 섭외하여 산업체와의 인적 교류를 더욱 활성화하고자 함 (KMU-HMG 산학연계 교과목 신설 추진, 자동차융합세미나 I,II 등 기존 교과목 확대, 자동차 융합신기술 colloquium 등 향후 3년간 산업체 전문가에 의한 대학원 강좌 총 8개 개설).

□ 산업체/연구소와의 공동 학연과정 운영

- 국민대 자동차공학전문대학원과 정부연구소의 공동 학연과정 운영: 한국생산기술연구원과 공동 학위과정을 마련하고 공동지도교수제 운영 (2012.11~현재). 추후 한국자동차연구원과 공동학위과정을

추진하여 기초/원천기술 분야 연구인력과의 산학교류 확대

- 국민대 자동차공학전문대학원과 산업체의 공동 학연과정 운영
 - LG전자, LG이노텍, 만도와 미래자동차분야 인재양성을 위한 산학장학생 제도 운영 (2015년~현재).
 - 현대자동차그룹 계약학과 운영(2014.3.~2020.2) 경험을 토대로 대학원 계약학과 및 공동학연과정 개설 추진. 또한, 차량통신 전문 기업인 Vector와 KMU-Vector 공동지도 프로그램 추진함 (2019.10~).
 - 교수와 산업체 전문가 멘토의 공동지도교수제 도입, 산업체 수요를 반영한 현장 실무중심 교육과정 설계 및 운영, 이를 통한 산업체와의 인적 교류 활성화 및 학생 취업 지원

□ 기자재 기증 및 투자 유치

- 기증 차량을 활용한 실험/실습 교육 및 자율주행 기술 연구 : 2015년 이후 총 20대 기증(현대자동차, GM, 쌍용자동차). 차량은 학생 교육과 자율주행 SW 및 AI 기술 연구에 활용되었고 향후 추가 기증 유치를 통한 연구 지원 확대 예정
- 기증 엔진/변속기를 활용한 파워트레인 실험/실습 교육 및 xEV 최신 기술 연구 : 2015년 이후 GM 및 푸조 엔진 15개, 현대파워텍 및 GM 변속기 11개 기증. 자동차기능실습 등 전공필수 교과목을 통한 학생 교육과 xEV 동력전달시스템 기술 연구에 활용
- 자동차공학 교육 및 연구 지원금 투자 유치 : 한국셀석유는 자동차 인재양성 발전기금과 오일류 지원 (2013년부터 1.2억원). FMK는 국민대 발전기금 기증 (2017년부터 1.4억원). 한국카본으로부터 포물러 대회 레이싱카 제작비와 탄소섬유 기증. 기증 소재/지원금은 xEV 고성능화 교육/연구에 활용되었고 향후 협력 기업 확대 및 투자 유치 촉진

□ SW 기증 및 투자 유치

- GM PACE (Partners for the Advancement of Collaborative Engineering Education) 센터 유치 및 소프트웨어 기증받음. 국민대학교 GM PACE 센터를 유치하고 기증받은 4,650억원 상당의 자동차 설계 관련 소프트웨어를 통해 학생 교육과 산학협력 교류에 활용함 (2014~2018년. Siemens, Autodesk, Altair, MSC Software, Ansys 등의 SW).
- 2017년 6월 평선베이(주)로부터 120억 상당의 동역학 해석 소프트웨어 RecurDyn을 기증 받아 차량 동역학 성능 설계 등 자율주행 xEV 연구/교육과 산학협력 교류에 활용함.
- Siemens Engineering Solution 패키지 기증 및 활용 : 2020년 9월 Siemens의 Simcenter Prescan (for Autonomous Vehicle), Simcenter STAR-CCM+ (현대차 표준 CFD Solver), Simcenter MADYMO (현대차 표준 Occupant Safety Analysis Solver) 포함 패키지 기증 예정. 향후 관련 교육과정 개설, 교육 인증(국민대/Siemens), 공동교재개발 등의 산학 간 교류할 계획임.

【산학협동 실무 R&D 교류】

□ 산업체 현장실습 파견

- 학부생 실무능력 향상을 위한 산업체 현장실습 제도를 운영하였고 (2019년 16개 기업 178명 참여), 최근 자동차공학전문대학원으로 확대 추진하여 대학원생 실무 연구능력 향상 지원 (2019년부터 현대자동차, 계양전기에 총 3명 참여)
- 산학공동연구 및 산학장학생 제도 등 협력 기업으로의 연구인력 파견을 정규 교과목과 연계 예정임. 산학협력 프로젝트 참여 학생의 기업 파견을 현장실습 및 인턴십으로 제도화하고 컨소시엄 참

여기업으로의 현장실습을 활성화하여 대학, 산업체, 연구소간 교류 활성화할 계획임

□ 산학장학생 및 취업 연계

- 채용연계 산학장학생 유치를 통한 산학 간 교류 활성화 : 자율주행 및 자동차 전장 분야 인재양성을 위해 LG전자, LG이노텍, 만도와 산학협력 및 채용연계 산학장학생 제도 유치 (2015년~).
- 현대자동차, 현대위아, 현대모비스, 두산인프라코어와 산학장학생 제도 유치 및 운영(현대차 3명, 현대모비스 12명, 만도 7명, LG전자 10명, LG이노텍 10명, 두산인프라코어 1명). 향후 산학장학생 선발 규모를 확대하여 자율주행 및 xEV 분야 취업 및 인적 교류를 더욱 활성화할 계획임.
- 현대자동차그룹 채용연계 계약학과 유치를 통한 산학 간 교류 활성화 : 현대자동차그룹 계약학과를 유치하여 매년 현대차 7명, 현대위아 3명 학생 취업 (2014.3~2020.2). xEV 자율주행자동차 전공 실무 역량을 갖춘 창의인재 양성을 위해 현대자동차그룹과 대학원 계약학과를 추진하고 졸업요건(논문) 강화, 공동세미나 개최, 현대차그룹 연구원의 논문심사위원 참여 등 교류 계획임.

□ 기업체 공동연구실(협력연구센터) 유치 및 운영

- 현대자동차그룹 공동연구실 유치 및 운영을 통한 산학 간 교류 활성화
 - 자율주행 안전제어 공동연구 (박기홍 교수): 차세대 조향시스템 연구실(2016~2019), 자율주행 검증기술 연구실(2019) 2건
 - xEV 동력전달시스템 공동연구 (장시열 교수): 클러치시스템 연구실(2017~2019), 전동화변속기시스템 연구실(2019~현재) 2건
 - 차량동역학 기반 수확모델 설계 공동연구 (허승진 교수): Virtual Engineering 기반 차량 통합성능 개발 연구실 (2016~2019) 1건
 - 공동연구실 참여 학생의 입사를 통해 산학공동프로젝트 발굴, 졸업생-재학생 네트워킹 등 산학 간 교류 활성화. 향후 다양한 분야 기업 공동연구실을 추가 유치하고, 공동연구를 통한 학생 교육/훈련 프로그램 운영, 상호 기술 자문 및 지원, 기술 및 연구 정보 공유 등 다양한 교류 추진 계획임.
- 자동차 IT 선도 기업과의 공동연구실 유치 및 운영을 통한 자율주행 분야 산학 간 교류 활성화할 계획임. 자율주행 SW 및 AI 기술(자율주행용 컴퓨터 시스템) 공동연구를 위한 김종찬 교수와 카카오모빌리티의 “Autonomous Mobility 공동연구실” 추진할 계획임.

□ 산학공동 연구

- 본 사업단 교수진은 자동차 설계부터 자율주행/자동차IT 분야까지 다수의 산학공동 연구 수행(최근 3년간 현대차, GM, LG전자, 만도 등과 총 175건, 연구비 총액 76.5억원의 산학 프로젝트 수행)
- 허승진 교수는 현대차 사시기술센터, 재료개발센터, 내구리서치랩과의 타이어 공동연구(2018.7~현재), 김종찬 교수는 한일프로텍, 브이웨이와 전자제어장치 공동연구 등 다양한 분야 산학교류 진행
- CPR-Platform의 차량 기반 시험/평가 데이터 공유를 활용한 산학연구 및 산학교류를 계획하고 있으며, 산학공동 연구프로젝트 발굴/운영함으로써 산학 간 네트워킹 구축
- 산학연구의 정규 교과목화를 통해 교육-연구의 선순환 체계 및 기업과의 상호 교류 체계 강화하여 실용적 연구를 통해 인적 교류 및 장비 공동 활용 등의 물적 교류 활성화를 추진할 계획임.

□ 기업과의 장비 공동 활용

- 국민대학교 LINC+ 사업, 4차 산업혁명 혁신선도대학 사업, 기업체 공동연구실 유치를 통해 확보한

첨단 연구 장비를 산학협력 기업들과 공동 활용하여 연구를 지원함. 조향 HiLS, 무향실, 모터 다이 나모, 드라이빙 시뮬레이터, 샤시 다이 나모, Autosar SW 등의 연구 인프라 보유하고 있음.

- 2018년 5건(알티디 시뮬레이터, EV용 엔진다이 나모메터 등), 2019년 4건(유압제어시스템, 신호분석기 등) 장비 공동 활용. 2017~2018년 기간 동안 현대모비스, LG전자 등 24개 기업이 참여하였음.

- 향후 기업 수준 연구 인프라를 산학공동 연구 및 교육에 널리 공동 활용하여 산학 간 교류를 활성화하며, 산업체 공동연구 프로젝트에 장비, 시설 등 연구 인프라를 공동 활용하여 산학 간 기술 및 인적 교류를 촉진할 계획임. 산업체 재직자 교육 시 장비 공동 활용 및 재직자/학생 공동 교육 프로그램을 통해 산학 간 교류를 촉진할 계획임.

□ 산학공동 특허 교류

- 사업단 교수진은 최근 5년간 16건의 산학공동 특허 실적(전체 특허 38건 중 산학공동 비율이 42%). 박기홍 교수의 자율주행 차량 2차 충돌 회피 방법, 임세준 교수의 운전자 모사 모델 기반의 자율주행 제어 장치 및 방법 등 자율주행 관련 특허 9건, 장시열 교수의 클러치 체결거동 등 xEV 관련 특허 7건을 등록함.
- 산학공동 특허 지원을 통한 산학 간 교류 활성화하고 있으며, 산학공동 연구 결과물을 기업과의 공동 특허 등록 시 인센티브 지원(공간 및 연구교수 활용 우대)할 예정. 선 도출된 산학공동 특허를 매개로 산학공동 연구 프로젝트 도출을 지원할 계획임.

□ 기업으로의 기술이전

- 참여 교수진은 최근 5년간 22건의 기술이전을 실시하였으며, 고전압 리니어모터 제어기 설계기술, 레이저 센서 기반 자율주행 제어, 배기성능 CFD 예측 등이 있음.
- 자율주행 xEV 산학공동 연구의 기술이전을 통한 산학 간 교류 활성화 추진하고(향후 3년간 10건 기술이전 목표), 산학공동 연구를 통해 도출된 연구 결과물을 기업으로 기술이전 시 인센티브 지원할 계획임.

□ 산업체 기술자문 교류

- 참여 교수진은 최근 3년간 14건의 자동차 완성차 및 부품 기업 대상 기술자문 수행함. 이근호 교수는 현대자동차, LG전자 등 9개 기업에 모터 설계/제어 등 다수의 기술자문을 하였고, 김종찬 교수는 카카오모빌리티 자율주행 연구소 설립을 위한 자문을 수행하여 카카오모빌리티가 국토교통부로부터 2020년 2월 자율주행 임시운행 허가를 획득하게 됨. 산업체 기술자문 활성화를 통해 기술이전, 산학공동 연구 프로젝트 발굴, 산학 간 교류의 활성화 추진할 계획임.

【기업인력 재교육 교류】

□ 산업체 재직자 위탁 교육

- 자동차 교육센터 기반의 산업체 재직자 교육과정 운영 및 교류하고 있으며, TASS, ETAS, 현대엔지비, Dymola, Infineon, IPG Automotive의 6개 교육센터를 구축하고, 차량 소프트웨어, HiLS 시뮬레이터, 모터 제어, 소음 제어 분야의 산업체 재직자 교육 시스템 구축 및 운영하고 있음.
- 2019년 1년간 18건의 산업체 재직자 교육과정을 운영하고 총 322명이 이수 : 산업체 요구를 고려한 강좌 개설 및 재직자 의견 수렴의 강의 개선을 하였고, 교육을 통해 교류한 산업체 실무진을 교내 경진대회 및 멘토링 위원으로 초빙하여 산학공동 연구의 파트너로 협력 추진할 계획임.

- 산업체 재직자 대상 교육프로그램 확대 개편을 통한 산학 간 교류 활성화
 - 산업체 재직자와 대학원생 공동 교육프로그램을 통한 인적 교류 및 산학 협력 지원
 - 산업체 애로 기술 수요와 빠른 주기의 기술 트렌드를 반영한 단기강좌 개설 및 운영
 - 산업체 재직자 대상의 공동활용 장비 교육을 통한 산학 간 장비 공동 활용 교류

□ 지자체 및 지역사회 연계 테크노파크 교육프로그램 운영

- 국민대는 LINC+ 사업, 4차 산업혁명 혁신선도대학 사업 등을 통해 지자체 및 지역사회 문제 해결을 위한 산학협력 프로세스를 구축 및 운영하였음.
- 2017년 중고교생 대상 자동차전공 진로체험 프로그램, 2019년 성북구 지역특화 진로체험 프로그램 추진을 바탕으로 지역사회 교통 인프라 개선과 주민 편의 개선을 위한 자율주행 xEV 기술 협력과 인적 교류의 지속적 추진할 계획임.
- 향후 지자체 및 지역사회 연계 테크노파크를 활용한 교육프로그램 추진 및 산학 간 교류 활성화할 예정임. 테크노파크(대구, 경북, 울산, 광주, 전북, 충남, 세종 등) 기반의 산업체 재직자 대상 교육 프로그램 확대 추진하며, 테크노파크 연계 지역 산업체들과의 협력 및 교류 추진할 계획임.

【산학 교류 기반 구축 및 활성화】

□ 산업체 방문 세미나를 통한 교류 활성화

- 국내 주요 산업체 대상의 자율주행 xEV 기술 세미나 및 산학 간 기술 교류 (최근 3년간 70회 이상의 세미나): 양지현 교수의 현대차, 삼성전자 대상 자율주행 HMI 기술 세미나, 김종찬 교수의 삼성전자 자동차 소프트웨어 연구조직 대상의 전장입문자교육 세미나(2018년), 장시열 교수의 현대차, 현대다이모스 대상의 파워트레인 시스템 설계/해석 세미나, 이근호 교수의 현대차, 만도 대상의 모터제어 및 인버터 신기술 세미나 등
- 다양한 세미나 활동 지원을 통한 산학교류 활성화 : 산학공동 연구프로젝트, 기술자문 등의 협력 관계 산업체 대상으로 세미나 및 자동차 및 IT 기술 관련 학회에서의 세미나 및 강연 확대 추진

□ 기업과의 협의체 협의회 운영을 통한 교류 활성화

- G국민대학교 LINC+ 사업의 산학협력 협의체 운영을 통한 산학 간 교류 활성화 : 2018~2019년 친환경경자율주행자동차ICC 산학협력교류회 등 8개 산학협력협의체에 123개 참여기관, 303명 참여함.
- 국민대 4차산업혁명 혁신선도대학의 자문위원회 및 자체검증위원회 활동을 통한 산학교류 활성화 : 현대모비스, LG전자, LG이노텍 등 8개 기업 전문가들이 자문위원회 및 자체검증위원회에 참여함.

□ 온라인 기술 교류 활성화

- 오프라인 방식의 산학 간 교류 활동 강화 : 그동안의 기업 대상 대학원 연구 발표회, 산학교류회, 산학공동세미나 등 기존 오프라인 교류 활동 강화
- 온라인 기술 교류 시스템 구축 및 교류 활동 활성화 : 보안성 갖춘 화상 회의 시스템 구축을 통한 산학 간 기술 교류 활성화(회의시간/장소의 제약 극복) : 산업체 재직자 원격 교육프로그램 개발 및 기업과의 상호 온라인 세미나 프로그램 개발 추진

V. 사업비 집행 계획

1. 사업비 집행 계획(1-8차년도)

(단위: 천원)

항목	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)	계
대학원생 연구장학금	370,800	741,600	741,600	741,600	741,600	741,600	741,600	370,800	5,191,200
신진연구인력 인건비	36,000	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000	72,000	972,000
산학협력 전담인력 인건비	17,500	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	21,000	290,500
국제화 경비	36,410	116,620	121,620	125,620	125,620	125,620	125,620	52,310	829,440
교육연구단 운영비	84,300	110,300	105,300	100,300	100,300	100,300	100,300	60,300	761,400
교육과정 개발비	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	2,500	37,500
실험실습 및 산학협력 활동 지원비	44,500	29,500	29,500	30,500	30,500	30,500	30,500	15,600	241,100
간접비	31,290	62,580	62,580	62,580	62,580	62,580	62,580	31,290	438,060
합계	625,800	1,251,600	1,251,600	1,251,600	1,251,600	1,251,600	1,251,600	625,800	8,761,200

2. 사업비 집행 세부 내역(1-8차년도)

2. 사업비 집행 세부 내역(1-8차년도)

[1차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	56	700	6	235,200
박사과정생	12	1,300	6	93,600
박사수료생	7	1,000	6	42,000
합계	75			370,800

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생				
계약교수	2	3,000	6	36,000
합계				36,000

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력	1	3,500	5	17,500

4) 국제화 경비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 대학원생 국제학술대회 참가(발표)지원 (5일 기준): 8인 * 250만원	20,000
장기연수	▶ 대학원생 장기 국제협력활동: 2인 * 600만원	12,000
해외석학초빙	▶ 해외석학초빙 강연료 등: 100만원/인 * 3인	3,000
기타국제화활동	▶ 해외연수 비자발급 비용 등	1,410
합계		36,410

5) 교육연구단 운영비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 월300만원 * 6개월	18,000
성과급	▶ 우수 연구 및 사업 공헌도에 대한 성과급 (A급 5명*200만원, B급 10명*80만원, C급 5*30만원)	19,500
국내여비	▶ 교수/학생 국내여비 20만원 * 100회	20,000
학술활동지원비	▶ 국내학회 참가비 15만원 * 50회 ▶ 전문가초청자문료 30만원*5회	9,000
산업재산권 출원등록비		
일반수용비	▶ 사무용품 및 수수료 (사업단) 50만원/월 *6개월 ▶ 인쇄비 20만원/월 * 6개월	4,200
회의 및 행사 개최비	▶ 교육과정 회의비 (3만원/인*20명*4회) ▶ 산학협력 위원회 개최비 (250만원*2회)	7,400
각종 행사경비	▶ 사업단 워크숍 개최 비용 400만원/회	4,000
기타	▶ 사업단 비품비 20만원*11회	2,200
합 계		84,300

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 자율주행 xEV 교육과정 개발을 위한 제반 경비 2건 * 250만원/건	5,000
합 계	5,000

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 실험실습비: 200만원 * 15회	30,000
▶ 산업체 전문가 논문지도/자문료: 15인 * 50만원	7,500
▶ 취창업 행시비: 1회 * 250만원	2,500
▶ 기업인력재교육 소모성 재료비: 150만원 * 3회	4,500
합 계	44,500

8) 간접비: 31,290천원

[2차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	56	700	12	470,400
박사과정생	12	1,300	12	187,200
박사수료생	7	1,000	12	84,000
합계	75			741,600

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	2	3,000	12	72,000
계약교수	2	3,000	12	72,000
합계				144,000

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력	1	3,500	12	42,000

4) 국제화 경비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 대학원생 국제학술대회 참가(발표)지원 (5일 기준): 15인 * 200만원 ▶ 대학원생단기기술교육(5일기준): 4인 * 500만원	50,000
장기연수	▶ 대학원생 KMU-Kettering 한학기 지원: 5인 * 800만원 ▶ 대학원생 장기 국제공동연구활동: 4인 * 500만원	60,000
해외석학초빙	▶ 해외석학초빙 강연료 등: 100만원/인 * 5인	5,000
기타국제화활동	▶ 해외연수 비자발급 비용 등	1,620
합계		116,620

5) 교육연구단 운영비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 월300만원 * 12개월	36,000
성과급	▶ 우수 연구 및 사업 공헌도에 대한 성과급 (A급 5명*200만원, B급 10명*80만원, C급 5*30만원)	19,500
국내여비	▶ 교수/학생 국내여비 20만원 * 120회	24,000
학술활동지원비	▶ 국내학회 참가비 15만원 * 60회	9,000
산업재산권 출원등록비		
일반수용비	▶ 사무용품 및 수수료 (사업단) 50만원/월 *12개월 ▶ 인쇄비20만원/월*12개월	8,400
회의 및 행사 개최비	▶ 교육과정 회의비 (3만원/인*20명*8회) ▶ 산학협력 위원회 개최비 (160만원*2회)	8,000
각종 행사경비	▶ 사업단 워크숍 개최 비용 540만원/회*1회	5,400
기타		
합 계		110,300

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 자율주행 xEV 교육과정 개발을 위한 제반 경비 2건 * 250만원/건	5,000
합 계	5,000

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 실험실습비: 125만원 * 10회	12,500
▶ 산업체전문가 논문 지도/자문료: 18인 * 50만원	9,000
▶ 취창업 행시비: 2회 * 200만원	4,000
▶ 기업인력재교육 소모성 재료비: 100만원 * 4회	4,000
합 계	29,500

8) 간접비: 62,580천원

[3차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	56	700	12	470,400
박사과정생	12	1,300	12	187,200
박사수료생	7	1,000	12	84,000
합계	75			741,600

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	2	3,000	12	72,000
계약교수	2	3,000	12	72,000
합계				144,000

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력	1	3,500	12	42,000

4) 국제화 경비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 대학원생 국제학술대회 참가(발표)지원 (5일 기준): 20인 * 200만원 ▶ 대학원생 단기 기술교육 (5일기준): 4인 * 500만원	60,000
장기연수	▶ 대학원생 KMU-Kettering 한학기 지원: 5인 * 800만원 ▶ 대학원생장기국제공동연구활동: 3인 * 500만원	55,000
해외석학초빙	▶ 해외석학초빙 강연료 등: 100만원/인 * 5인	5,000
기타국제화활동	▶ 해외연수 비자발급 비용 등	1,620
합계		121,620

5) 교육연구단 운영비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 월300만원 * 12개월	36,000
성과급	▶ 우수 연구 및 사업 공헌도에 대한 성과급 (A급 3명*200, B급 9명*100만원, C급 3*50만원)	16,500
국내여비	▶ 교수/학생 국내여비 20만원 * 125회	25,000
학술활동지원비	▶ 국내학회 참가비 15만원 * 60회	9,000
산업재산권 출원등록비		
일반수용비	▶ 사무용품 및 수수료 (사업단) 25만원/월 *12개월 ▶ 인쇄비 20만원/월 * 12개월	5,400
회의 및 행사 개최비	▶ 교육과정 회의비 (3만원/인*20명*8회) ▶ 산학협력 위원회 개최비 (160만원*2회)	8,000
각종 행사경비	▶ 사업단 워크숍 개최 비용 540만원/회*1회	5,400
기타		
합 계		105,300

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 자율주행 xEV 교육과정 개발을 위한 제반 경비 2건 * 250만원/건	5,000
합 계	5,000

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 실험실습비: 125만원 * 10회	12,500
▶ 산업체전문가 논문 지도/자문료: 18인 * 50만원	9,000
▶ 취창업 행시비: 2회 * 200만원	4,000
▶ 기업인력재교육 소모성 재료비: 100만원 * 4회	4,000
합 계	29,500

8) 간접비: 62,580천원

[4차년도~7차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	56	700	12	470,400
박사과정생	12	1,300	12	187,200
박사수료생	7	1,000	12	84,000
합계	75			741,600

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	2	3,000	12	72,000
계약교수	2	3,000	12	72,000
합계				144,000

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력	1	3,500	12	42,000

4) 국제화 경비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 대학원생 국제학술대회 참가(발표)지원 (5일 기준): 22인 * 200만원 ▶ 대학원생 단기 기술교육 (5일기준): 4인 * 500만원	64,000
장기연수	▶ 대학원생 KMU-Kettering 한학기 지원: 5인 * 800만원 ▶ 대학원생장기국제공동연구활동: 3인 * 500만원	55,000
해외석학초빙	▶ 해외석학초빙 강연료 등: 100만원/인 * 5인	5,000
기타국제화활동	▶ 해외연수 비자발급 비용 등	1,620
합계		125,620

5) 교육연구단 운영비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 월300만원 * 12개월	36,000
성과급	▶ 우수 연구 및 사업 공헌도에 대한 성과급 (A급 3명*200, B급 6명*100만원, C급 3*50만원)	13,500
국내여비	▶ 교수/학생 국내여비 20만원 * 115회	23,000
학술활동지원비	▶ 국내학회 참가비 15만원 * 60회	9,000
산업재산권 출원등록비		
일반수용비	▶ 사무용품 및 수수료 (사업단) 25만원/월 *12개월 ▶ 인쇄비 20만원/월 * 12개월	5,400
회의 및 행사 개최비	▶ 교육과정 회의비 (3만원/인*20명*8회) ▶ 산학협력 위원회 개최비 (160만원*2회)	8,000
각종 행사경비	▶ 사업단 워크숍 개최 비용 540만원/회*1회	5,400
기타		
합 계		100,300

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 자율주행 xEV 교육과정 개발을 위한 제반 경비 2건 * 250만원/건	5,000
합 계	5,000

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 실험실습비: 125만원 * 10회	12,500
▶ 산업체전문가 논문 지도/자문료: 20인 * 50만원	10,000
▶ 취창업 행시비: 2회 * 200만원	4,000
▶ 기업인력재교육 소모성 재료비: 100만원 * 4회	4,000
합 계	30,500

8) 간접비: 62,580천원

[8차년도]

1) 대학원생 연구장학금

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
석사과정생	56	700	6	235,200
박사과정생	12	1,300	6	93,600
박사수료생	7	1,000	6	42,000
합계	75			370,800

2) 신진연구인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
박사후 과정생	2	3,000	6	36,000
계약교수	2	3,000	6	36,000
합계				72,000

3) 산학협력 전담인력 인건비

(단위: 천원)

구분	지원대상인원(A)	1인당 월지급액(B)	지급개월수(C)	산출액(A*B*C)
산학협력 전담인력	1	3,500	6	21,000

4) 국제화 경비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
단기연수	▶ 대학원생 국제학술대회 참가(발표)지원 (5일 기준): 10인 * 200만원 ▶ 대학원생 단기 기술교육 (5일기준): 2인 * 500만원	30,000
장기연수	▶ 대학원생 KMU-Kettering 한학기 지원: 1인 * 800만원 ▶ 대학원생 장기 국제공동연구활동: 2인 * 500만원	18,000
해외석학초빙	▶ 해외석학초빙 강연료 등: 100만원/인 * 3인	3,000
기타국제화활동	▶ 해외연수 비자발급 비용 등	1,310
합계		52,310

5) 교육연구단 운영비

(단위: 천원)

구분	산출근거	금액
교육연구단 전담직원 인건비	▶ 월300만원 * 6개월	18,000
성과급	▶ 우수 연구 및 사업 공헌도에 대한 성과급 (A급 3명*200, B급 6명*100만원, C급 3*50만원)	13,500
국내여비	▶ 교수/학생 국내여비 20만원 * 45회	9,000
학술활동지원비	▶ 국내학회 참가비 15만원 * 30회 ▶ 전문가초청자문료30만원 * 3회	5,400
산업재산권 출원등록비		
일반수용비	▶ 사무용품 및 수수료 (사업단) 40만원/월 *6개월 ▶ 인쇄비20만원/월*6개월	3,600
회의 및 행사 개최비	▶ 교육과정 회의비 (3만원/인*20명*4회) ▶ 산학협력 위원회 개최비 (150만원*2회)	5,400
각종 행사경비	▶ 사업단 워크숍 개최 비용 540만원/회*1회	5,400
기타		
합 계		60,300

6) 교육과정 개발비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 자율주행 xEV 교육과정 개발을 위한 제반 경비 1건 * 250만원/건	2,500
합 계	2,500

7) 실험실습 및 산학협력활동 지원비

(단위: 천원)

산출근거	금액
▶ 실험실습비: 80만원 * 7회	5,600
▶ 산업체전문가 논문 지도/자문료: 12인 * 50만원	6,000
▶ 취창업 행시비: 1회 * 200만원	2,000
▶ 기업인력재교육 소모성 재료비: 100만원 * 2회	2,000
합 계	15,600

8) 간접비: 31,290천원

[첨부 1] 2020년도 신청학과 소속 전체 교수 현황

기준일	원소속		신청 학과명	성명		직급	연구자 등록번호	전공분야	세부전공분야	전임/ 겸임	참여요건 점수	신임/ 기존	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	외국인/ 내국인	사업 참여 여부	비고
	대학명	학과명		한글	영문												
2020.05.15	국민대 학교	자동차 IT융합 전공	자동차공 학전문대 학원	양지현	Yang, Ji Hyun	부교수		자동차공학	자동차전기/전 자	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	국민대 학교	자동차 IT융합 학과	자동차공 학전문대 학원	유진우	YOO JIN WOO	조교수		자동차공학	자동차전기/전 자	겸임	0	신임	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	국민대 학교	자동차 IT융합 학과	자동차공 학전문대 학원	이근호	Lee Geun Ho	교수		자동차공학	자동차전기/전 자	겸임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	국민대 학교	자동차 IT융합 전공	자동차공 학전문대 학원	이상현	LEE, SANG HUN	교수		자동차공학	자동차전산공학	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	국민대 학교	자동차 공학과	자동차공 학전문대 학원	이성욱	LEE, SEANG WOCK	교수		자동차공학	대체에너지자동 차공학	겸임	0	기존	이공계열		내국인	참여	연구년 ('20.3.1- ' 21.2.28)
2020.05.15	국민대 학교	자동차 IT융합 학과	자동차공 학전문대 학원	임세준	Lim, Sejoon	부교수		컴퓨터학	인공지능시스템 및응용	겸임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	국민대 학교	자동차 공학과	자동차공 학전문대 학원	장시열	JANG,SI YOUL	교수		자동차공학	연료/유탄공학	겸임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	국민대 학교	자동차 공학과	자동차공 학전문대 학원	조용석	CHO,YON G-SEOK	교수		자동차공학	내연기관공학	겸임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	국민대 학교	자동차 공학전 공	자동차공 학전문대 학원	허승진	HEO,SEU NG-JIN	교수		자동차공학	차량동역학	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	연구년 ('18.9.1- ' 19.8.31)
2020.05.15	국민대 학교	자동차 IT융합 전공	자동차공 학전문대 학원	김재욱	Kim, Jaeuk	교수		기계공학	기계공학	전임	X	기존	이공계열		내국인	미참여	

기준일	원소속		신청 학과명	성명		직급	연구자 등록번호	전공분야	세부전공분야	전임/ 겸임	참여요건 점수	신임/ 기존	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	외국인/ 내국인	사업 참여 여부	비고
	대학명	학과명		한글	영문												
2020.05.15	국민대학교	자동차공학과	자동차공학전문대학원	최웅철	Choi, Woongchul	교수		항공우주공학	유체/열공학	겸임	X	기존	이공계열		외국인	미참여	
2020.05.15	국민대학교	자동차IT융합전공	자동차공학전문대학원	국형석	KOOK, HYUNG SEOK	교수		기계공학	기계공학	전임	X	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.05.15	국민대학교	자동차공학전공	자동차공학전문대학원	이상범	Lee, Sang-Beom	조교수		자동차공학	자동차전산공학	전임	X	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.05.15	국민대학교	자동차공학전공	자동차공학전문대학원	장현수	Jang, Hyunsoo	조교수		자동차공학	자동차기계	전임	X	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.05.15	국민대학교	자동차공학전공	자동차공학전문대학원	한건수	Geonsoo Han	부교수		제어계측공학	계측공학	전임	X	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.05.15	국민대학교	자동차IT융합전공	자동차공학전문대학원	김근행	Kim KeunHaeng	부교수		컴퓨터학	CAD/CAM	전임	X	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.05.15	국민대학교	자동차IT융합전공	자동차공학전문대학원	이강준	Kangjun Lee	조교수		전자/정보통신공학	전자/정보통신공학	전임	X	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.05.15	국민대학교	자동차공학전공	자동차공학전문대학원	이동현	Lee Dongheon	조교수		재료공학	구조세라믹스	전임	X	기존	이공계열		내국인	미참여	
2020.05.15	국민대학교	자동차공학과	자동차공학전문대학원	강연식	YeonSik Kang	부교수		자동차공학	자동차계측/제어학	겸임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	국민대학교	자동차IT융합학과	자동차공학전문대학원	김정하	KIM, JUNG-HA	교수		자동차공학	자동차전기/전자	겸임	0	기존	이공계열		내국인	참여	

기준일	원소속		신청 학과명	성명		직급	연구자 등록번호	전공분야	세부전공분야	전임/ 겸임	참여요건 점수	신임/ 기존	이공계열/ 인문사회계열	임상/ 기초	외국인/ 내국인	사업 참여부	비고
	대학명	학과명		한글	영문												
2020.05.15	국민대학교	자동차 IT융합학과	자동차공학전문대학원	김종찬	Kim, Jong-Chan	부교수		컴퓨터학	내장형시스템	겸임	0	기존	이공계열		내국인	참여	연구년 ('20.3.1- ' 21.2.28) 연구년 ('20.3.1- ' 21.2.28)
2020.05.15	국민대학교	자동차공학전공	자동차공학전문대학원	김흥규	Kim, Heung-Kyu	교수		기계공학	소성가공	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	국민대학교	자동차 IT융합전공	자동차공학전문대학원	박기홍	PARK, KI HONG	교수		자동차공학	자동차계측/제어학	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	
2020.05.15	국민대학교	자동차공학전공	자동차공학전문대학원	신성환	SHIN SUNG-HWAN	부교수		기계공학	소음	전임	0	기존	이공계열		내국인	참여	연구년 (21.03.01. ~ 22.02.28) 연구년 (21.03.01. ~ 22.02.28)
2020.05.15	국민대학교	자동차공학전공	자동차공학전문대학원	박규종	Park Kyu Jong	교수			사회과학	전임	X	신임	인문사회계열		내국인	미참여	

전체 교수 수	전체교수 수	25	기존 교수 수 (참여교수)	전체 교수 수	14	신임교수 수 (참여교수)	전체 교수 수	1
	전임 교수 수	15		전임 교수 수	6		전임 교수 수	0
	겸임 교수 수	10		겸임 교수 수	8		겸임 교수 수	1
전체 참여 교수 수	전체 교수 수	15	이공계열 교수 수 (참여교수)	전체 교수 수	15	인문사회계열 교수 수 (참여교수)	전체 교수 수	0
	전임 교수 수	6		신임 교수 수	1		신임 교수 수	0
	겸임 교수 수	9		기존 교수 수	14		기존 교수 수	0
신임교수 실적 포함 여부		기타 업적물(특허, 기술이전, 창업 실적) /연구비/교육역량 대표실적			□ 예		□ 아니오	

[첨부 2] 2020년도 교육연구단 참여교수의 지도학생 현황

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	고*현	Ko ****hyu n		1992	내국인	타교	장시열		석사	4	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	권*웅	Kwon ****- Woong		1993	내국인	자교	김정하		석사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	권*동	Kwon *****do ng		1994	내국인	타교	양지현		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	권*희	Kwon *** hee		1995	내국인	자교	이근호		석사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	김*하	Kim **** ha		1993	내국인	자교	이근호		석사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문	자동차IT융합전 공	김*환	Kim ****hwa n		1992	내국인	타교	박기홍		석사	2	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
	대학원													
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	김*환	Kim **hwan		1992	내국인	타교	박기홍		석사	2	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	김*연	Kim ***- Yeon		1996	내국인	타교	김정하		석사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	김*연	Kim ***- Yeon		1997	내국인	자교	신성환		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	김*중	Kim **** Jung		1991	내국인	자교	김홍규		석사	2	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	김*래	Kim **rae		1994	내국인	자교	박기홍		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자	자동차공학전공	김*연	Kim *** yeon		1993	내국인	타교	이근호		석사	1	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
	동차공학전문 대학원													
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	김*훈	Kim ***- Hoon		1994	내국인	자교	신성환		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	김*건	Kim ****gun		1995	내국인	자교	임세준		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	노*석	Roh ****seo k		1992	내국인	자교	박기홍		석사	4	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	류*영	Ryu **young		1990	내국인	타교	이성욱		석사	2	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	문*준	Moon *****Jo on		1994	내국인	타교	박기홍		석사	3	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	박*빈	Park ****bin		1996	내국인	타교	장시열		석사	2	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	박ㅇㅇ	Park **** ***		1984	내국인	타교	김정하		석사	3	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	박*호	Park *****ho		1994	내국인	타교	장시열		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	박*수	Park **** soo		1995	내국인	자교	이근호		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	박*형	Ju- ***** Park		1994	내국인	자교	허승진		석사	2	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문	자동차IT융합전 공	박*후	Park *****ho o		1994	내국인	타교	임세준		석사	1	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
	대학원													
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	방*원	Bang ***won		1995	내국인	타교	이성욱		석사	2	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	서*윤	Seo ***yoo n		1993	내국인	자교	강연식		석사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	서*채	Seo ***cha e		1994	내국인	타교	강연식		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	설*민	Sul ***min		1995	내국인	자교	임세준		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	양*호	Yang ***-Ho		1993	내국인	자교	신성환		석사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자	자동차공학전공	엄*제	***-Je Eom		1994	내국인	자교	허승진		석사	2	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
	동차공학전문 대학원													
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	오*성	Oh **sung		1989	내국인	자교	임세준		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	유*연	Yoo ***yeon		1994	내국인	자교	박기홍		석사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	윤*훈	Yun ***hun		1991	내국인	타교	박기홍		석사	2	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	이ㅇㅇ	Lee *****		1994	내국인	타교	강연식		석사	1	미참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	이ㅇㅇ	Lee *****		1991	내국인	타교	이성욱		석사	3	미참여	비전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	이*현	Lee **hyun		1992	내국인	타교	박기홍		석사	2	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	이*기	***-Ki Lee		1993	내국인	자교	허승진		석사	2	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	이*호	Lee ****ho		1993	내국인	자교	장시열		석사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	이*진	Lee *** jin		1993	내국인	자교	이근호		석사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	이*준	Lee *****jo on		1991	내국인	타교	양지현		석사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문	자동차공학전공	이*우	Lee ***woo		1994	내국인	자교	유진우		석사	1	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
	대학원													
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	이*호	Lee ***ho		1994	내국인	자교	장시열		석사	2	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	이*현	Lee ***hyeo n		1994	내국인	자교	박기홍		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	이*엽	Lee ***yub		1995	내국인	자교	박기홍		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	이*영	Lee ***youn g		1995	내국인	타교	장시열		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	이*용	Lee *** yong		1995	내국인	자교	이근호		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자	자동차IT융합전 공	이*영	Lee ***youn		1994	내국인	자교	강연식		석사	2	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
	동차공학전문 대학원			g										
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	이*주	Lee ***** ju		1995	내국인	타교	이근호		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	이*규	Lee *****gy u		1995	내국인	타교	김종찬		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	임*우	Lim ***woo		1994	내국인	타교	이성욱		석사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	장*빈	Jang ***** Been		1991	내국인	타교	김정하		석사	2	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	장*석	Jang ****- Seok		1994	내국인	자교	김종찬		석사	3	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	장*성	Jang ***sung		1995	내국인	자교	김종찬		석사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	장*익	Jang ***-Ik		1994	내국인	자교	김정하		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	장ㅇ	Hao, *****		1991	외국인	자교	신성환		석사	수료	미참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	정ㅇㅇ	Joung *** ****		1987	내국인	타교	김홍규		석사	4	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	정*미	Jung *** mi		1996	내국인	타교	이근호		석사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문	자동차IT융합전 공	정*재	Jeong ***jae		1995	내국인	타교	강연식		석사	3	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
	대학원													
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	정*철	Jung ***chul		1995	내국인	자교	강연식		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	정*민	Jeong ***min		1994	내국인	타교	이성욱		석사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	정*석	Jung ** suk		1993	내국인	자교	이근호		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	정*샘	Jeong ***saem		1995	내국인	타교	김종찬		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	정*샘	Jeong ***- Saem		1992	내국인	타교	조용석		석사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자	자동차공학전공	정*태	Jeong ***-Tae		1995	내국인	자교	신성환		석사	1	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
	동차공학전문 대학원													
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	조*연	Cho **yeon		1993	내국인	자교	강연식		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	최○○	Choi ***** ***		1981	내국인	타교	이근호		석사	3	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	최*석	Choi ****suk		1993	내국인	자교	유진우		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	최*기	Choi ****gi		1990	내국인	자교	임세준		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	최*호	Choi ** ho		1995	내국인	자교	이근호		석사	1	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	최*솔	Choi ***sol		1994	내국인	자교	장시열		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	하*철	Ha ***chul		1993	내국인	타교	박기홍		석사	4	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	한*람	Han ***ram		1992	내국인	자교	박기홍		석사	4	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	한*현	Han *** Hyun		1993	내국인	타교	김홍규		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	한*식	Han ***** Sik		1995	내국인	자교	김홍규		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문	자동차공학전공	한*서	Han *** seo		1992	내국인	타교	이근호		석사	3	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
	대학원													
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	허*산	Huh ****san		1996	내국인	타교	박기홍		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	허*균	Heo ****gyun		1993	내국인	자교	강연식		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	홍*라	Hong **ra		1994	내국인	타교	양지현		석사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	홍*우	Hong *****wo o		1994	내국인	타교	박기홍		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	황*택	Hwang ***** teak		1993	내국인	자교	이근호		석사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자	자동차IT융합전 공	강*완	Kang ****-		1991	내국인	타교	김정하		박사	5	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
	동차공학전문 대학원			Wan										
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	강○○	Khang *****		1989	내국인	타교	이성욱		박사	2	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	강○○	Kang ****-****		1988	내국인	자교	허승진		박사	4	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	고○○	Ko ****- ****		1974	내국인	자교	김정하		박사	1	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	권*호	Kwon **** ho		1993	내국인	타교	이근호		박사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	권*성	Kwon **-Sung		1990	내국인	자교	김정하		박사	5	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	김*창	Kim ****cha ng		1991	내국인	타교	박기홍		박사	2	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	김*옥	Kim **** ok		1990	내국인	타교	이근호		박사	5	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	김*준	Kim *****- Jun		1992	내국인	타교	김정하		박사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	민○ ○	Min**** *--*		1986	내국인	자교	김정하		박사	5	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합학 과	박○ ○	Pakr , ***** ***		1981	내국인	타교	김정하		박사	수료	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문	자동차IT융합학 과	박○ ○	Park,** ****-***		1972	내국인	타교	김정하		박사	수료	미참여	비전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
	대학원													
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	박*환	Park ** hwan		1988	내국인	타교	이근호		박사	2	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	박ㅇㅇ	Park *** **		1985	내국인	타교	박기홍		박사	1	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	손ㅇㅇ	Son *** **		1991	내국인	자교	이근호		박사	2	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	손*일	Son ****il		1993	내국인	타교	박기홍		박사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	송*수	Song *** sue		1995	내국인	타교	이근호		박사	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자	자동차IT융합전 공	안*재	*****ja e Ahn		1987	내국인	자교	강연식		박사	수료	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
	동차공학전문 대학원													
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	안*원	Ahn ***won		1990	내국인	자교	박기홍		박사	수료	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	엄*익	Umh **** ik		1994	내국인	자교	이근호		박사	2	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	유○ ○	Ryu *** *****		1973	내국인	타교	이성욱		박사	1	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	친환경고안전자 동차전공	유○ ○	Yoo *** ****		1987	내국인	타교	조용석		박사	수료	미참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	친환경고안전자 동차전공	윤○ ○	Yun ** ***		1980	내국인	타교	이근호		박사	수료	미참여	비전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	이○○	Lee ****- ***		1973	내국인	타교	김정하		박사	수료	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	이*엽	Lee ****yeo p		1993	내국인	타교	박기홍		박사	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	이*기	Lee ****ki		1988	내국인	자교	박기홍		박사	4	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	이○○	Lee ***** ***		1981	내국인	자교	박기홍		박사	5	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	이○○	Lee *** ****		1990	내국인	자교	조용석		박사	수료	미참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문	자동차공학전공	이○○	Lee **** **		1990	내국인	타교	김홍규		박사	수료	미참여	비전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
	대학원													
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	임*순	Lim, **** Sun		1986	내국인	타교	신성환		박사	수료	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	정ㅇㅇ	Jeong *****- ****		1974	내국인	자교	김정하		박사	1	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	조ㅇㅇ	Jo****- ***		1989	내국인	자교	허승진		박사	4	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	조ㅇㅇ	Cho *****		1985	내국인	자교	박기홍		박사	4	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	친환경고안전자 동차전공	천ㅇㅇ	Chun ***** ***		1980	내국인	타교	이근호		박사	수료	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자	자동차IT융합학 과	한ㅇㅇ	Han, *****-		1964	내국인	타교	김정하		박사	수료	미참여	비전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
	동차공학전문 대학원			****										
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	강ㅇㅇ	Kang **** ***		1990	내국인	타교	이근호		석박사통합	수료	미참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	김*현	Kim ****- Hyun		1987	내국인	타교	김정하		석박사통합	수료	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	김*욱	Kim ****- Wook		1983	내국인	자교	김종찬		석박사통합	수료	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	백*우	Baek ****-Woo		1992	내국인	타교	김정하		석박사통합	7	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	백*준	Baek **** jun		1991	내국인	자교	이근호		석박사통합	5	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	손*균	Son **** kyun		1992	내국인	타교	이근호		석박사통합	5	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	신*석	Shin ****- Seok		1990	내국인	타교	김정하		석박사통합	7	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	심*용	Shim **yung		1993	내국인	자교	양지현		석박사통합	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	오○ ○	Oh ***** *		1990	내국인	자교	장시열		석박사통합	7	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	오*영	Oh *** Young		1981	내국인	타교	박기홍		석박사통합	3	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문	자동차공학전공	윤*민	Yoon ***-Min		1989	내국인	자교	허승진		석박사통합	수료	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
	대학원													
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차IT융합전 공	윤*천	Yoon ***chun		1995	내국인	타교	박기홍		석박사통합	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	이*우	Lee *****- Woo		1989	내국인	자교	허승진		석박사통합	수료	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	이*준	Lee ***-Jun		1993	내국인	타교	허승진		석박사통합	4	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	이ㅇㅇ	Rhie *****- ****		1979	내국인	타교	허승진		석박사통합	9	미참여	비전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	친인간지능형자 동차전공	이*규	Lee ***gyu		1989	내국인	타교	강연식		석박사통합	수료	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자	자동차공학전공	임*선	Lim *** sun		1989	내국인	자교	이근호		석박사통합	9	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
	동차공학전문 대학원													
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	장ㅇㅇ	Jang ***** ***		1989	내국인	자교	박기홍		석박사통합	수료	미참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	전*욱	Jeon *****uk		1994	내국인	타교	박기홍		석박사통합	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	지*구	Ji ***goo		1993	내국인	자교	김종찬		석박사통합	1	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차공학전공	하*형	Ha ** hyung		1990	내국인	자교	이근호		석박사통합	수료	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자동차공학전문 대학원	자동차IT융합전 공	허*우	Heo ****WOO		1995	내국인	타교	박기홍		석박사통합	3	참여	전일제

기준일	대학명	신청학과명	성명		학번	생년 (YYYY)	외국인/ 내국인	자교/타 교	지도교 수 성명	임상/ 기초	학위과정		사업 참여 여부	비고
			한글	영문							과정	재학학기수		
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	현*수	Hyun ***-Su		1990	내국인	자교	허승진		석박사통합	수료	참여	전일제
2020.0 5.15	국민대 학교 자 동차공 학전문 대학원	자동차공학전공	황*엽	Hwang *** yeob		1991	내국인	자교	이근호		석박사통합	8	참여	전일제
전체 대학원생 수 (명)		석사	79		참여 대학원생 수 (명)	석사		73		참여비율 (%)	석사		92.41	
		박사	35			박사		15			박사		42.86	
		석·박사통합	24			석·박사통합		20			석·박사통합		83.33	
		계	138			계		108			전체		78.26	
자교 학사 전체 대 학원생 수 (명)		석사	42		자교 학사 참여 대 학원생 수 (명)	석사		41		자교학사 참여비율 (%)	석사		97.62	
		박사	14			박사		5			박사		35.71	
		석·박사통합	12			석·박사통합		10			석·박사통합		83.33	
		계	68			계		56			전체		82.35	
외국인 전체 대학 원생 수 (명)		석사	1		외국인 참여 대학 원생 수 (명)	석사		0		외국인 참여비율 (%)	석사		0.00	
		박사	0			박사		0			박사		-	
		석·박사통합	0			석·박사통합		0			석·박사통합		-	
		계	1			계		0			전체		0.00	