

『4단계 BK21사업』 혁신인재양성사업(신산업분야)

교육연구단 성과평가 보고서

접수번호							
신청분야	지능형반도체(시스템반도체 포함)				단위	전국	
학술연구분야 분류코드	구분	관련분야		관련분야		관련분야	
		중분류	소분류	중분류	소분류	중분류	소분류
	분류명	전자/ 정보통신공학	반도체	전기공학	회로	컴퓨터학	인공지능
	비중(%)	70		20		10	
학과(부)/ 협동과정/ 융합전공/ 학과(부)내 전공	전자공학과			대학 간 연합 여부		N	
				융합전공 여부		N	
				협동과정 학과 여부		N	
교육연구 단명	국문) 미래 두뇌모방 지능형 시스템 반도체 혁신인재양성 사업단						
	영문) Innovative Graduate Program for Future Brain-Inspired Intelligence System Semiconductor						
교육연구 단장	소 속		서강대학교 공과대학 전자공학과				
	직 위		교수				
	성명	국문	강석주	전화			
				팩스	-		
				이동전화			
	영문	Kang, Suk-Ju	E-mail				
연차별 총 사업비 (백만원)	구분	1차년도 (‘20.9~’21.2)	2차년도 (‘21.3~’22.2)	3차년도 (‘22.3~’23.2)	4차년도 (‘23.3~’24.2)		
	국고지원금	275	550	550	707		
총 사업기간		2020. 9. 1. ~ 2027. 8. 31. (84개월)					
평가 대상 기간		2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29. (42개월)					
본인은 『4단계 BK21』사업 성과평가 보고서를 제출합니다. 아울러, 보고서에는 사실과 다른 내용이 포함되지 아니하였으며 만약 허위 사실이나 중대한 오류가 발견될 경우에는 그에 상응하는 불이익을 감수하겠다는 서약합니다. 2024년 5월 3일							
작성자	교육연구단장				강석주 (인)		
확인자	서강대학교 산학협력단장				신관우 (인)		
확인자	서강대학교 총장				심종혁 (인)		
한국연구재단 이사장 귀하							

〈보고서 요약문〉

중심어	지능형시스템반도체	두뇌모방	산학밀착
	초고성능	초저전력	초고집적
	특성화	사회공헌	자체기금
교육연구단의 비전과 목표	○ 비전: 파괴적 혁신 (Disruptive Innovation)을 지향하는 Global Top 50 지능형 시스템 반도체 특성화 교육연구단 두뇌모방 지능형시스템반도체 연구그룹에서 Global Top 50 진입을 위하여 - 교육분야에서는 교수중심에서 학생중심의 융합형/개방형 교육체계 구축 - 연구분야에서는 SW응용에서 HW중심/SW융합 원천기술로의 방향성 전환 - 산학협력에서는 공급자중심에서 수요자중심의 산학밀착형 파괴적 혁신을 지향하는 특성화 교육연구단 ○ 목표: 초저전력, 초고성능, 초고집적 지능형시스템반도체 강국을 향한 차별화된 교육과 융복합연구를 통하여 글로벌 능력을 갖춘 우수인력 양성 - 지능형시스템반도체를 위한 초저전력, 초고성능, 초고집적 반도체 분야의 세계적 선도기술을 연구, 교육하며 또한 벤처/중소기업/대기업과의 양방향 인력 및 기술교류 등 밀착형 산학협력을 강화함 - 이와함께 교육부, 과기정통부, 산업통상자원부 등의 정부지원과 다양한 산업체 공동 연구와 연계하여 지능형 시스템반도체 분야 최고의 글로벌 창의인재양성을 목표로 하며 이를 위해 다음의 4대 실천과제를 수립하였으며, 이를 고려하여 아래와 같이 교육/연구/산학에 대한 세부 방안을 계획하였음 ① 차별화된 개방형교육 제공 ② 사회공헌형 창의능력 인재양성 ③ 융복합/ 산학밀착 연구역량 강화 ④ 글로벌 연구/교육 지향		
교육역량 영역	○ 세계 최고수준의 혁신을 지향하는 지능형시스템반도체 인재양성을 위해서 다음의 4가지 핵심목표로 교육을 계획하였으며, 아래와 같은 실적을 달성함 ① 신산업 맞춤형 교육과정 - 차세대 지능형시스템반도체의 모든 기술 분야를 아우르는 (소자/설계/시스템) 교육과정 개발 및 체계 개편 - 서강 지능형시스템반도체 교육 연구플랫폼을 구축하여 수요자 중심의 신산업 내용을 반영할 수 있도록 개편 - 융복합/산학밀착형 교육을 위해 PIP (Project + Internship + Project) 프로그램 운영 - 산업체 실무진이 강의를 하는 산업체 수요 반영 교육과정 운영 ② 학생 맞춤형 교육과정 - 교육과정 이수 현황 모니터링을 통해 학생들이 교육과정을 충실히 이행하도록 지도 - 학생들의 교육 선택권 보장을 위해 4개 학기 교육과정 선공개 - 지도 교수 외에 Academic Advising Professor 추가 배정 ③ 유연성 높은 교육과정 - 집중 이수제 운영 등을 통해 조기 course work 이수 허용 - 신촌지역 3대학원 (서강대, 연세대, 이화여대) 학점교류를 통한 다양한 과목 운영 - 계절학기 및 일반 학기를 통한 필수 비교과 운영 ④ 국제화/개방형 교육과정 - 대학원 교과목 개방형 OCW 공개 및 본 사업단 참여 교수 연구실 동영상 제작 완료하여 외부 일반인 공개 - 해외석학 교과목 개설 및 특강 진행: 해외석학을 비전임 교원으로 초빙 (총 6인)하여, 교과목 개설(4건) 하였으며, 총 10인 (24.02 기준 6인)의 글로벌 자문단을 구성하여 기술 교류 및 초빙 특강(24건) 진행함 - 과학 작문 및 표현 교과목을 운영하여 논문 작성 교육과 영어 학위논문 작성을 통해 교육 글로벌화 추진 ○ 또한 사회 공헌형 창의능력 인재 양성을 위해 아래와 같이 다양한 프로그램을 운영함 - 석박사통합과정, 학석통합과정, 학부연구생의 유기적 운영 및 대학원 활성화 행사 수시 진행 - 다양한 종류의 교내, 학과, 사업단 자체 및 산학트랙프로그램의 장학금 운영		
연구역량 영역	○ 지능형시스템반도체 분야에서 세계적 수준의 연구그룹으로 도약하기 위해서 4가지 핵심목표로 연구개발을 추진 계획하였으며, 아래와 같은 주요 실적을 달성함 ① 질적 수준향상을 통한 수월성 확보 - 자체진단 점수를 도입하여 논문의 질적 평가를 실시하였으며, 이를 인센티브에 반영함 - 우수 신입 교원 충원을 위한 제도적 지원을 마련하여 최종 목표 3명을 조기 달성함 - 우수 학생 인력 양성을 위한 제도 개선을 통해 160명 학생이 참여하여, 최종 목표 85명 대비 188% 수준으로 향상 (참여교원 당 약 20명의 학생에 해당함). 또한 박사과정 재학생 수(석박사통합과정 포함)는 40명으로 양적·질적 최종목표를 조기 달성함 - Scholarly output은 315로 사업 시작 전 207에 비해 약 145% 향상됨. 교수 1인당 수지도 139% 향상됨 - 대학원생 1인당 scholarly output은 기존 3.23에서 약 128% 향상된 4.13으로, 참여학생 수가 기존 64명에서 250% 향상된 160명임을 고려했을 때 크게 향상되었음 - H-index는 184로, 사업 시작 전 본 교육단의 수준(35)에 비해 약 크게 향상되었으며, views per publication은		

	논문 한 편당 연간 16.43건으로 164% 향상됨 - FWVI 및 FWCI는 각각 1.11 및 2.34을 보여 사업 시작 전 0.72 및 0.6에 비해 154% 및 390% 향상됨 - Top 25% 이상의 우수 저널 출판 비율은 69.57%로 사업 시작 전 49.7%에 비해 140% 향상됨 ② 국제화를 통한 글로벌 연구지향 - 연구의 국제화를 위해 글로벌 자문 그룹을 구성하고, 교육연구단의 글로벌 연구역량 수준에 대한 주기적인 자체진단을 진행하고 발전 방향을 모색함 - 현재까지 총 10명의 해외석학을 글로벌 자문그룹으로 구성(6명이 현재 참여중)하여 단계목표 초과 달성함 - 15명의 해외 석학을 초청하여 본 BK 사업단 단독 정기 세미나를 진행 - 국제 공동연구를 위해 우수 참여교수 및 대학원생에 대한 해외 방문 연구 및 교환 연구를 지원함 (총 4건) - 해외 연구자와 교류를 위해 국제 학술대회 참석을 적극적으로 장려함 - 총 147명 (42명/년)의 학생이 해외학술대회에 참석 및 발표를 진행했으며, 연평균 16명의 BK 지원을 진행함 - 국제학회에서 special session을 운영 (총 4건)하여, 해외 우수 연구 그룹과 교류를 진행함 - 학위 논문 영어 작성을 적극 장려하여 94.3%의 영어 학위 논문을 작성함 ③ 산학밀착 연구역량 강화 - 산학 맞춤형 트랙 프로그램을 사업기간 중 확대하여 총 6개의 트랙을 운영중 (3개 신규 트랙 추가) - 산업체와 정기적인 기술 교류회 (2건/년 이상), 취업 연계 인턴을 실시하였으며, 대형정부과제를 통한 대학-대기업-중소 벤처기업의 연계협력 활동을 실시함 (2개 과제 수주) - 산학 밀착 연구를 통한 총 69건(연평균 19.14건)의 특허를 출원하였으며, 연평균 1억원 이상의 기술이전을 달성하여 최종 목표를 조기 달성함 ④ 융복합/미래지향적 기술개발 - 도전적 연구를 통한 미래지향적 기술개발을 위해, 자체 미래연구과제를 지원하여 새로운 연구주제를 발굴 - 학교 자체 예산으로 연구중심대학 사업을 실시해, BK사업단에게 지원함 (1500만원/년) - 반도체 분야 대학ICT연구센터 사업, 삼성미래기술육성과제 등 미래지향적인 산학 및 정책과제를 수주함
산학협력 영역	○ “빠르게, 다르게, 확실하게” 산업체 수요를 200% 만족하는 교육과 산학협력체계 구축을 위해 4가지 핵심목표로 산학협력을 추진하여, 아래와 같은 실적을 달성함 ① 미래 산업의 일익을 담당할 창의적이고 혁신적인 전문 인재 양성 - 산학협력 성격의 정부 사업 운영: 대학ICT연구센터 (인공지능시스템반도체 연구센터) 사업 신규 수주, 산학연협력 선도대학 육성사업(LINC 3.0) 운영 - 산학협력 프로그램의 운영 및 지속적인 확대: 사업 수행 전 3개에서 6개로 확대 - 평가기간 내 총 19명의 학생을 산업체 인턴으로 파견하였으며, 지속적으로 확대 중 ② 산학교류의 활성화를 위한 산학협력 네트워크 구축 - 산학 기술 교류를 위한 워크샵 개최: 총 11회 진행하여 기술 공유 및 협업 방안에 대해 논의함 ③ 산학공동 교육과정 개발 및 운영 - 산업체 출신의 산학중점 교원이 강의하는 교과목 개설 및 운영 (평가기간 내 총 13건) - 참여교수의 산업체 특강 및 자문 확대: 평가기간 내 총 38건 산업체 특강/자문 진행함 ④ 산학공동 기술개발 - 산학협력 연구과제 확대: 산학과제 연구비 수주총액 5,838백만원 및 기존 13개에서 16개 기업으로 확대 - 산학 간 기술교류를 통해 산학 공동 논문 실적 도출함 - 기술이전 (평가기간 내 총액 362백만원)을 통해 기업에 요소 기술을 제공함으로써, 산학협력을 활성화하고 산업발전에 기여함
향후 계획	○ 향후 지속적인 지능형반도체 분야의 신산업에 대한 산업체 수요와 글로벌 연구 내용 반영을 위한 해외 석학 교육 등을 통한 차별화된 국내의 개방형 교육 제공을 계획함 ○ 본 사업단의 3개 트랙 분야인 설계/소자/시스템과 관련한 다양한 분야의 산업체 기반 교육 활성화와 집중 이수 과정을 운영 예정 ○ 논문의 질적 수준에 대한 지속적인 향상을 위한 지원 제도 강화와 파급 효과가 높은 해당 분야 최고 학술대회에 대한 평가 기준에 반영 계획 ○ 해외 우수 기관과의 공동 연구 활성화를 다양한 지원 프로그램 운영과 우수한 외국인 학생 유입을 위한 적극적이고 지속적인 방문 홍보를 계획함 ○ 지속적인 대학원 활성화를 위한 다양한 행사 진행 및 국내외 석학 세미나 이후 면담을 진행하여, 다양한 분야 학생들이 협업 및 공동 연구할 수 있는 환경 조성

목차

I . 교육연구단의 구성, 비전 및 목표 007

- | | |
|------------------------|-----|
| 1. 교육연구단의 구성, 비전 및 목표 | 007 |
| 1.1 교육연구단의 필요성 및 기대효과 | 007 |
| 1.2 교육연구단의 비전 및 목표 달성도 | 012 |
| 1.3 교육연구단의 구성 | 020 |

II . 교육역량 영역 033

- | | |
|---------------------------------|-----|
| 1. 교육과정 구성 및 운영 실적 | 033 |
| 1.1 교육과정 구성 및 운영 실적 | 033 |
| 2. 인력양성 현황 및 지원 실적 | 048 |
| 2.1 교육연구단의 우수 참여대학원생 확보 및 지원 실적 | 048 |
| 2.2 참여대학원생 학술활동 지원 실적 | 050 |
| 2.3 참여대학원생의 취(창)업 현황 | 052 |
| 2.4 우수 신진연구인력 확보 및 지원 실적 | 055 |
| 3. 참여대학원생 연구 역량 | 058 |
| 3.1 참여대학원생 연구 실적의 우수성 | 058 |
| 3.2 참여대학원생 연구 수월성 증진 실적 | 089 |
| 4. 참여교수의 교육역량 대표실적 | 092 |
| 4.1 참여교수의 교육역량 대표실적 | 092 |
| 5. 교육의 국제화 전략 | 094 |
| 5.1 교육프로그램의 국제화 실적 | 094 |
| 5.2 참여대학원생 국제공동연구 실적 | 099 |

III . 연구역량 영역 104

- | | |
|-------------------------------|-----|
| 1. 참여교수 연구역량 | 104 |
| 1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비 | 104 |
| 1.2 연구업적물 | 104 |
| 1.3 교육연구단의 연구역량 향상 실적 | 108 |
| 2. 연구의 국제화 현황 | 113 |
| 2.1 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황 | 113 |
| 2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적 | 118 |
| 2.3 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적 | 119 |

IV . 산학협력 영역 124

- | | |
|----------------------------------|-----|
| 1. 산학공동 교육과정 | 124 |
| 1.1 교육연구단의 필요성 및 기대효과 | 124 |
| 2. 참여교수 산학협력 역량 | 127 |
| 2.1 국내 및 해외 산업체, 지자체 연구비 | 127 |
| 2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성 | 127 |
| 2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성 | 127 |
| 3. 산학 간 인적/물적 교류 | 138 |
| 3.1 산학 간 인적/물적 교류 실적 | 138 |

I

교육연구단의 구성, 비전 및 목표

I 교육연구단 구성, 비전 및 목표

1 교육연구단의 구성, 비전 및 목표

1.1 교육연구단의 필요성 및 기대효과

1) 배경

지능형시스템반도체 연구의 필요성

- ▶ 4차 산업혁명의 핵심기술인 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷 등의 관련 산업이 확장함에 따라 이를 구현하는데 필수 기술인 **지능형시스템반도체가 반도체 산업의 새로운 기회 요인**으로 등장
- ▶ 이에 지능형시스템반도체 기술은 차세대 인공지능 분야 선도를 위해 세계 각국의 산학연에서 연구가 집중적으로 수행되고 있는 핵심 기술임
- ▶ 현재 상용화된 CPU / GPU 등의 범용하드웨어 기반의 인공지능은 전력소모, 동작 속도 면에서 근본적인 한계를 지니고 있으므로 반도체 기술의 혁신이 반드시 필요함
 - 데이터 입력 순서에 따라 순차적으로 처리하는 기존 반도체는 학습, 추론 등의 동작에 필요한 대규모 데이터를 처리하기에 속도, 전력, 집적도 등의 한계가 존재
 - CPU가 중앙에서 모든 데이터를 처리하므로 연산량이 많을수록 CPU와 메모리 사이의 병목현상이 발생하여 대규모 데이터를 처리시 속도저하 및 높은 전력소모 발생
 - 2016년 03월, ‘알파고 리’는 이세돌과의 대전에서 CPU 1,920개, GPU 176개를 사용하여 1 MW에 달하는 전력을 소모한 반면, ’17년 10월 ‘알파고 제로’는 TPU (인공지능 전용 반도체) 4개를 사용하여 전력 소모를 1/10 수준으로 대폭 감소
- ▶ 지능형시스템반도체는 학습·추론 등 인공지능 구현에 요구되는 대규모 데이터 처리를 위한 기존 반도체의 한계점을 극복하기 위해 **고성능·저전력 HW중심/SW융합 기술로 발전 가속화**
- ▶ 2030년 세계 반도체 시장은 약 1조 달러 내외로 예상되며, 지능형반도체 (인공지능반도체) 시장은 980억 달러에 이를 것으로 추정되며 전체 시장에서의 비중도 크게 증가할 예정임
- ▶ 미국, 유럽 등의 선진국은 인공지능 분야 원천기술 확보와 상용화 추진을 위해 지능형 반도체 관련 국가 주도의 대형 연구/인력양성 프로그램을 진행 중임
- ▶ 메모리 반도체 강국이면서 시스템 반도체 분야에도 일정 수준 이상의 역량을 보유한 우리나라는 지능형시스템반도체 연구에서 전세계적인 선도주자가 될 가능성이 충분하며 **4차 산업혁명의 핵심 원천 기술**이므로 **인력 및 기술에 대한 선제적인 연구와 투자가 필요함**

그림 1-1 지능형 (인공지능) 반도체 시장 전망 (출처: 가트너 및 정보통신정책연구원)

(단위 : 억달러, 괄호 안은 시스템반도체 시장 내 비율)

*2021년 23년 27년 29년 자료는 없음



지능형시스템반도체 산업 동향

- ▶ 시장조사기관에서는 지능형시스템반도체가 병렬연산처리에 최적화된 기존 GPU 중심에서 초고성능, 초저전력, 초고집적을 특징으로 하는 두뇌모방 지능형시스템반도체로 진화할 것으로 전망함
- ▶ 해외 산업 동향
 - 미국 Microsoft: FPGA를 탑재한 Catapult 서버메인보드를 통해 자사의 검색엔진의 성능을 일반 CPU를 이용한 것보다 30% 비용 절감과 10% 전력 감소에 성공
 - 미국 Intel: 인공지능 특화 기술을 확보하기 위해 추론용 가속기인 Intel FPGA와 엣지 디바이스용 저전력 인공지능 기술 모비디우스, 두뇌모방 반도체 Loihi를 개발
 - 미국 Google: SW 기업임에도 데이터 센터용 병렬 프로세서 반도체를 직접 개발중. 2016년에 1세대 TPU를 공개하고 매년 세대를 진화시키고 있음.
 - 미국 IBM: 미국 DARPA가 주도하는 인공두뇌 프로젝트에 참여하여 2014년 TrueNorth라는 뉴로모픽 반도체를 개발
 - 미국 Qualcomm: Zeroth NPU 개발을 통해 모바일 SOC에 효율적인 인공지능 구현
 - 중국 Huawei: NPU를 탑재한 모바일 AP인 Kirin 970 발표
- ▶ 국내 산업 동향
 - 우리나라 반도체 산업은 삼성전자, SK하이닉스 등 메모리 반도체 시장 및 역량이 높은 반면, 지능형시스템반도체 기술 역량 및 산업 저변은 미국·중국에 비해 열악한 상황이며 특히, **지능형시스템반도체 설계·원천기술의 경우 대부분 수입에 의존**하는 실정
 - 네페스(Nepes): 미국의 반도체 설계업체인 제너럴 비전과의 협업을 통해 엣지 디바이스용 인공지능 반도체인 NM500을 상용화 추진
 - SK하이닉스: 미국 Stanford 대학, Lam Research Corporation, Versum Materials와 함께 강유전체 물질을 활용한 ‘초지능 반도체 소자 공동 연구개발’을 진행
 - 삼성전자: 삼성종합기술원 두뇌컴퓨팅 연구실을 중심으로 NPU를 개발
 - ETRI, KIST: 인공지능향 반도체 칩 개발

지능형시스템반도체 관련 인력 수요 전망

- ▶ 메모리반도체는 자본력, 미세공정 기술을 통한 가격경쟁력이 핵심경쟁력이나 지능형시스템반도체는 설계기술 등의 우수 인력이 중요
- ▶ IoT, 스마트카, 웨어러블 디바이스 등의 등장으로 지능형시스템반도체 고급 인력에 대한 수요는 급증하고 있으나, 기업 및 산업 수요에 부합하는 고급 인력이 양적, 질적으로 턱없이 부족한 상황임
- ▶ 더욱이 **석박사급 고급 인력은 대기업에 편중되어 있으므로 중소벤처기업의 인력난이 심각한 상황**

2) 산업 동향의 관점에 기반한 교육연구단의 필요성

국외 기술 동향

- ▶ 지능형시스템반도체 수요가 급증함에 따라 시장 규모가 급성장하고 있으며, 이에 따라 다양한 산학연 연구와 산업화가 활발히 이루어지고 있음
- ▶ SW를 중심으로 범용의 HW를 이용하는 기존의 인공지능은 이미 성숙단계이며, 하드웨어의 혁신에 기반을 둔 새로운 지능형시스템반도체의 연구가 활발히 진행되고 있음

국내 기술 동향

- ▶ SW 기술의 혁신과 범용의 HW를 이용하는 인공지능 분야는 선진국과의 기술격차를 극복하고자 다양한 기술개발/인력양성 사업이 진행되고 있음

- ▶ 이에 반하여, 선진국에서도 초기 연구단계이며 우리나라에 강점이 있어 선두주자가 될 가능성이 있는 지능형시스템반도체 연구에는 조직적인 기술개발/인력양성 사업이 최근에 본격적으로 시작된 상황임

대안 모색

- ▶ 특히 메모리 분야에서 기술적 우위를 지닌 국내 업체는 독창적인 지능형시스템반도체 연구를 통하여 차세대 인공지능 시장의 글로벌 경쟁력을 키우는 계획이 필요함
 - 지능형시스템반도체 개발: 두뇌모방 구현에 필요한 지능형시스템반도체의 아키텍처 /설계/소자 융합 요소기술 개발 및 새로운 통합 두뇌모방 플랫폼을 연구 개발함으로써 경쟁력을 확보해야 함
 - 인력양성 허브 설립: 국내외 산학연과의 협력을 통하여 지능형시스템반도체 연구개발을 위한 융·복합 커리큘럼을 개발하고, 이를 통해 우수 핵심인력을 양성하는 허브 조직의 설립이 필요함
 - 지능형시스템반도체 혁신인재 교육연구단 설립 및 플랫폼 구축: 본 BK21 FOUR 사업의 일환으로 설립되는 미래 두뇌모방 지능형시스템반도체 혁신인재양성 교육연구단은 인공지능 반도체의 인력양성 허브 기능을 수행하여 플랫폼 구축을 통해 우수 핵심 인재를 양성하고 새로운 두뇌모방 기술의 패러다임을 담당할 기술을 안정적으로 공급하는 기반과 생태계를 구축

서강대 교육연구단의 필요성

- ▶ 1단계, 2단계, 3단계의 지속적인 BK 사업 수행을 통하여 이미 입증된 연구/교육 역량
- ▶ 10년 이상 반도체 분야 ITRC 사업 수행을 통하여 우수한 연구수행역량을 가진 핵심인력양성이 입증되었으며 (2016년 국가우수연구과제 100선 선정) 2018년부터 ITRC 사업으로 진행중인 지능형시스템반도체 연구센터와 이후 인공지능시스템반도체 연구센터와 시너지 창출 및 확대 가능 (삼성전자, SK하이닉스, 실리콘웍스, 실리콘마이터스 등 17개 대중소 산업체 참여중)
- ▶ 반도체분야 박사인력 집중양성을 위한 삼성전자 전략산학 프로그램, 석사과정 지원 삼성전자 반도체 산학트랙 프로그램, 석박사과정 지원 삼성디스플레이 센터, LG전자 및 LG이노텍 산학트랙 프로그램 등의 다양한 산학밀착 프로그램을 통하여 학생들의 실무능력 향상 및 맞춤형 취업 지원
- ▶ 상기 산학프로그램 및 반도체 분야 자체 운영 프로그램들을 이용하여 이미 조성된 기금을 활용하여 본 BK 사업수행에 matching fund를 지급하는 교육연구단 자체의 자구 노력 및 사업 진행 의지
- ▶ 한국연구재단, IITP 등의 정부 연구과제, 삼성전자, SK하이닉스, DB하이텍, 삼성디스플레이, LG전자, LG디스플레이, LG이노텍, 다빛코어 등의 대중소벤처 기업을 아우르는 산학협력 연구 수행, 교육, 교류를 통하여 즉시 산업에 기여할 수 있는 전문 고급 인력 양성 및 실용적인 연구 결과 산출
- ▶ 산학밀착형 실용적, 사회공헌형 교육, 연구의 전통으로 2014~2017 교수 1인당 기술이전 실적 국내 1위, 2018년 한국경제 Strong Korea 평가 기술이전 수입 국내 종합대 1위, 기술지주회사, 자회사 매출에서 서울대, 연세대, 고려대에 이은 국내 4위를 달성함

그림 1-2 신규 협약한 삼성디스플레이 트랙 (운영위원장: 강석주 교수) 및 산업체 공동 신기술 세미나



3) 기대효과, 현황 및 달성도

분류	목표	실적	달성도
인재양성 분야 기대효과	두뇌모방 지능형시스템반도체 분야의 우수인력 양성 (최종적으로 석사 98명, 박사 14명 등 총 112명의 우수인력 배출)	현재까지 총 87명(석사 84명, 박사 3명)의 우수 대학원생을 양성하였으며, 참여 인원의 경우 총 160명 학생 (박사과정 40명)이므로 최종 우수인력 초과 배출 가능할 것으로 판단됨	100%
	과파적인 융복합 교육 및 연구를 통해 지능형 시스템반도체 개발능력을 보유한 프로젝트 리더급 고급인력 및 산학공동 연구개발 등을 통한 실무형 인력 양성을 통해 4차산업을 선도하는 두뇌모방 지능형 시스템 반도체 산업의 기반 조성에 기여	- 산학 공동 연구 및 실무 인력 양성을 위해, 기존 4개 트랙 (삼성전자, LG전자, 현대모비스, LG이노텍)에 본 사업단 참여교수가 주도로 2개 트랙 (동부하이텍, 삼성디스플레이)을 추가해서 진행 (총6개 진행) - 프로젝트 리더급 인력 양성을 위해서 해외 석학을 초빙하여 글로벌 역량 강화를 위한 다양한 자문 및 세미나와 공동연구를 진행	100%
	지능형시스템반도체 연구개발을 위한 공정, 소자, 회로설계 및 시스템 기술 등이 융복합화된 차별화된 교육과정을 구성하여 초저전력, 초고성능, 초고집적 두뇌모방 지능형시스템반도체 연구개발이 가능한 프로젝트 리더급 고급인력 양성	- 차별화 교육을 위해서 3개 트랙(지능형반도체 소자트랙, 지능형반도체 설계트랙, 지능형반도체 시스템트랙)으로 교과과정을 구성하였으며, 트랙간 공통 과목 등을 구성하여 융복합 솔루션 교육을 진행하였음 - 개별 트랙에 따라 필수 학생주도 프로젝트를 수행하고 보고서 제출을 의무화함 - 소자트랙: 반도체소자/센서/공정 구현 - 설계트랙: 시스템IC/MPW제작 - 시스템트랙: FPGA 또는 임베디드SW구현	100%
	동시에 기업의 수요에 기반한 교육 프로그램 설계, 산학공동연구 및 인턴십 등을 통해 즉시 현장 투입이 가능한 실무형 인력을 양성	- 기업 수요 반영을 위해 산업체 강사에 의한 나노반도체 소자공정 실무와 특허사례 등 여러 대학원 교과목을 매학기 지속적으로 운영함 - 다양한 반도체 산업체와 산학공동연구와 인턴십을 진행하고, 학생주도 미래연구과제를 추진하여 실무형 인력 양성 진행함 - 본 사업 후 최신 기술 동향 및 기업 수요 기반 교육을 위해서 매 학기 교과 과정을 적극적으로 개선 및 개편함 (총 6회)	100%
연구개발 분야 기대효과	Personal edge AI 구현을 위한 초저전력 지능형 시냅스 소자, 센서 및 뉴런 회로기술 관련 원천기술 확보	- 지능형반도체에 특화된 다양한 차세대 메모리 소자 원천기술을 확보하였으며, 해당 연구 결과는 IEEE EDL을 포함한 반도체 소자 분야 최고 수준 저널에 게재 및 국제 학회에 발표하였으며, 다수의 관련 기술 특허 출원함 - 뉴로모픽 시스템 및 embedded 메모리를 위한 강유전체 기반 메모리 소자 기술 개발 - 새로운 재료 및 구조의 차세대 메모리 소자 공정 및 전기적 특성 시연	100%
	지능형 시스템의 효율적인 빅데이터 처리를 위한 초고속 초저전력 인터페이스 설계기술 관련 원천기술 확보	- 지능형 시스템 반도체의 데이터 크기가 증가하면서, 여러 고속 인터페이스 기술을 확보하였으며, 또한 해당 시스템에 안정적인 전력을 공급하는 원천 기술을 확보하였음. 이 결과물들을 ISSCC, VLSI, ESSCIRC 등의 집적회로설계 분야 top-tier 학회와 JSSC, TCAS-I 및 II 등의 집적회로 설계 분야 최고 수준 저널에 게재함 - 고용량 데이터 전송시 입력데이터 주파수를 자동으로 데이터 수신 가능한 기술 개발	100%

연구개발
분야
기대효과

- 두뇌모방 지능형시스템반도체 하드웨어에 특화된 고성능 추론 아키텍처, 알고리즘 및 플랫폼 관련 원천기술 확보

- 더 넓은 대역폭과 더 높은 dynamic range(DR)을 갖도록 하는 analog-to-digital converter 설계 기술 개발
- 지능형시스템반도체에서 필수적인 초고속 데이터 처리를 위한 광대역 칩 패키징 및 인터넥트 설계 원천 기술 확보

100%

- 지능형반도체에 특화된 다양한 시스템 레벨 원천기술을 확보하였으며, 해당 기술을 AAAI, ECCV, ICCV를 포함한 관련 분야 top-tier 학회 및 최고 수준 저널에 게재함
 - 인공지능반도체용 실시간 처리 가능한 최적 가속화 및 경량화 기술 개발
 - 멀티모달 정보를 함께 고려할 수 있는 고성능 추론 구조 및 방법론 개발
 - 반도체 산업용 특화된 장비 고장진단/불량검출 등의 새로운 플랫폼 원천기술 확보

100%

- 다양한 원천기술 확보를 통해 두뇌모방 지능형시스템반도체 기술 분야의 세계적 경쟁력 확보 및 기반 구축에 기여

- 지능형 반도체 핵심 기술을 확보하기 위해 총 10,850백만원여원의 정부 연구비, 총 5,838백만원의 국내산업체 연구비를 수주하였음 (총 16,690백만원)
- 적극적인 원천기술 확보를 진행하여 특허출원 및 등록 실적 총 75건, 기술이전 실적 약 1억원을 매년 진행함
- 해외 석학 교수 초빙 강의 및 글로벌 자문 교수 그룹을 운영하여 글로벌 역량 강화와 다양한 최신 기술 공유
- 연구를 수행하면서 확보한 기술로 153편의 SCI(E)논문을 게재하여 연구결과의 우수성을 관련분야 전문가에게 인정받았음

100%

산업발전
분야
기대효과

- 혁신적인 원천기술을 수요기업에 교육, 기술이전 등을 통해 지능형 시스템 반도체의 산업화에 기여

- 11건의 기술이전(총액 362 백만원) 실적을 달성하였음
- 87명의 우수대학원생을 양성하였으며, 지능형 반도체 핵심기술에 대해 54건 특허 출원 (21건 특허 등록)하여 신산업 분야 경쟁력 확보함

100%

- 전세계 두뇌모방 반도체 시장은 매년 24.5 %씩 성장하여 2023년에는 42.1억 달러에 도달할 것으로 예상되므로, 1단계부터 산학연구 활성화를 통해 연구 결과물이 시장 진입 기여

- 산학 공동 연구 활성화를 위한 6개의 산학트랙 프로그램 활성화 및 인공지능시스템반도체 연구센터를 새로 설립하여, 17개의 참여기업 (삼성전자, 사피온 등)과 컨소시엄을 구성하여 산학연구 활성화를 진행함
- 또한 적극적으로 산학연구를 진행하여, 총 5,838백만원의 국내산업체 연구비를 수주하고 원천기술의 상용화를 진행함

100%

- 본 교육연구단에서 개발되는 지능형 시스템반도체는 단순한 신기술 개발에 머무르지 않고 다양한 분야에 적용이 가능하여 경제 성장에 비약적인 파급 효과를 실현할 것임

- 총 160명(석사과정 124명, 석박통합과정 34명, 박사과정 2명)에 달하는 우수 대학원생을 양성하고, 총 87명(석사 84명, 박사 3명)의 고급 인력을 배출하였음

100%

1.2 교육연구단의 비전 및 목표 달성도

1) 교육연구단의 비전 요약

파괴적 혁신을 지향하는 Global Top 50 지능형시스템반도체 특성화 교육연구단

두뇌모방 지능형시스템반도체 연구그룹에서 Global Top 50 진입을 위하여

- 교육분야에서는 교수중심에서 학생중심의 융합형/개방형 교육체계 구축,
- 연구분야에서는 SW응용에서 HW중심/SW융합 원천기술로의 방향성 전환,
- 산학협력에서는 공급자중심에서 수요자중심의 산학밀착형 연구/인력양성 등의

파괴적 혁신을 지향하는 특성화 교육연구단

그림 1-3 본 교육연구단의 비전, 목표, 실천과제 및 구현방안



▶ 본 교육연구단의 비전은 다음의 지능형시스템반도체 현황 분석에 기반함

항목	현재 상황 분석	본 교육연구단에서의 시사점
두뇌모방 지능형반도체 기술의 필요성	SW중심/범용HW 기반 AI로 인한 전력소모, 속도, 집적도의 한계가 대두	SW중심 AI를 극복할 HW중심/SW융합 AI가 필요하며, 이에 초저전력, 초고성능, 초고집적 지능형시스템반도체 기술이 필수임
두뇌모방 지능형반도체 분야의 리더 그룹 가능성	현재 AI는 SW 혁신에 기반을 두어 SW 분야의 강자인 미국/영국이 리더이며 반도체 강자인 한국은 follower의 위치에 머물고 있음	한국이 강한 메모리와 시스템 반도체의 결합을 통한 두뇌모방 지능형시스템반도체라는 파괴적 혁신모델을 제안한다면, 한국은 차세대 AI 리더로 등장할 수 있음
두뇌모방 지능형반도체 관련 정부 지원	지능형시스템반도체 관련 국가 지원이 미미한 상황이 었다가 최근에 초기 단계 진행	SW 기반 AI에 대한 편중지원에서 벗어나 지능형시스템반도체를 이용한 새로운 접근 방식에도 자원을 배분할 필요가 있음
두뇌모방 지능형반도체 인력 양성	SW중심 AI에 비하여 지능형시스템반도체 교육연구에 특화된 프로그램은 부재하며, 우수 인재들의 해외유출이 심각	지능형시스템반도체에 특화된 교육연구 프로그램이 필요하며 산학밀착형 교육연구 모델을 통하여 인력의 해외유출을 최소화해야 함
반도체 산업 및 기술의 위기	메모리/비메모리로 양분된 반도체 시장에 지능형시스템반도체가 급성장하며 기존 기술을 잠식하는 패러다임 전환기이나, 국내업체/대학은 이미 형성된 시장의 수성 혹은 공략에만 관심이 한정된 상황임	전체 반도체 시장은 지능형시스템반도체에 상당부분 잠식될 것으로 보이며 현재의 메모리 수성, 비메모리 공략과 같은 단기 전략만으로는 장기적인 반도체 산업의 발전을 보장할 수 없으므로 미래를 대비한 원천기술 확보가 절실함

- ▶ 본 교육연구단의 비전 및 목표 설정에 대한 benchmarking 대상으로 지능형시스템반도체 분야 세계 최고 경쟁력을 보유한 연구그룹인 UC Berkeley의 Device Group을 선정하였음
 - 본 교육연구단은 회로설계 분야의 참여교수가 많고 소자 분야의 참여 교수 수가 적으며, 시스템 분야 교수도 참여하는 등 연구분야의 상이함이 존재하여 일대일의 비교는 쉽지 않은 상황이나 세계 최고 수준의 교육연구 그룹 중에서 다음과 같은 이유로 적절한 benchmarking 대상이라 판단함

지능형시스템 반도체 기술분야	본 교육연구단 참여교수 (총 8명)	UCB Device Group 참여교수 (총 9명)
지능형 소자	윤광석, 김상완, 김시현 교수	
지능형 회로설계	범진욱, 안길초, 정진호, 홍성완 교수	
지능형 시스템	강석주 교수	-

- UCB Device Group은 최고수준의 교육연구단이며 9명의 교수가 참여하여 본 교육연구단의 7명과 비슷한 규모를 보이며 FinFET, BSIM model의 상용화와 같은 실용적 학풍도 유사함
- 본 교육연구단과 UCB Device Group을 다음의 지표에서 비교하고 (연구지표 관련 분석은 Scival을 이용하여 최근 5년간의 기간을 대상으로 수행함) SWOT (strength, weakness, opportunity, threat) 분석을 통하여 본 교육연구단의 비전, 목표를 설정함

강 점(Strength)	약 점(Weakness)
• 산학밀착형 연구를 통한 다양한 산학 연구프로젝트 및 산학장학금 제도 • 산업체 경력자의 겸임, 초빙 교수 채용으로 산업체와의 네트워크 강화 및 연구 실용성 극대화 • 교육연구단의 자체 재원을 matching fund로 사용하는 자구노력 • 연구분야의 다양성, 산학 협력 연구결과 비율, 국제 협력 연구 결과 지표 양호 • 예수회 글로벌 교육 네트워크를 통한 국제 교류의 다양한 기회	• 석박연계/박사과정 중심의 대학원 활성화 미흡 • Post-doctor 및 visiting researcher 등의 신진 연구인력이 양적 및 질적인 면에서 부족 • 연구인력의 국제화 수준 미비 • 교원수 및 연구분야 다양성의 상대적 열세로 인한 융합 연구의 시너지 저하 • 소자분야의 참여교수 수가 상대적으로 적어 해당분야의 다양한 기술을 성취하는데 한계가 있고 시너지 창출이 용이하지 않음 • 연구결과와 impact가 상대적으로 낮음
기 회(Opportunity)	위 협(Threat)
• 4차 산업혁명으로 인한 반도체 패러다임 변화 • 인공지능시스템반도체 ITRC 센터 사업과 산학 교육연구 프로그램을 이미 진행하고 있으므로 지능형시스템반도체 분야의 성공적 집단 교육연구의 knowhow 보유 • 소자만이 아닌 회로설계/시스템 분야의 많은 참여인력으로 차별화된 완결성 있는 연구의 수행 • 세계 최고의 정보통신 인프라, 메모리, 파운드리 경쟁력을 바탕으로 차별화된 지능형시스템 반도체의 세계적인 열린 교육연구 모델의 창출	• IMF 경제 위기 경험 및 취업난의 영향으로 학부 졸업후 바로 취업하는 경향이 심화 • SW 분야에 편중된 집중적인 육성정책, 중국 등 후발주자의 반도체 굴기, 고등학교에서 수학, 물리등의 이과과목을 기피하는 경향의 증가로 우수 인력 유입 및 양성이 어려워지고 있음 • 획일화되고 대학, 학과 평가의 영향으로 차별화된 교육연구 그룹의 육성이 어려움 • 대학 재정 악화 및 정원 감소로 신규 교원 충원이 지체되고 있음

- ▶ 파괴적 혁신 개념을 이용한 두뇌모방 지능형시스템반도체 특성화 연구교육
 - 제한된 물적, 인적 자원에 의존하는 본 교육연구단이 전세계의 물적, 인적 자원이 집중되는 세계 최고 연구 그룹을 추월하는 것은 매우 어려우므로 본 교육연구단은 지능형시스템반도체에 특성화된 ‘파괴적 혁신’ 개념에 기반하여 Global Top 50 지능형시스템반도체 연구그룹으로 도약하고자 함
 - ‘파괴적 혁신’은 혁신 주도 성장에 대한 이론으로 널리 알려져 있으며, ‘파괴’는 적은 자원을 가진 작은 집단이 기존 연구/사업분야에 성공적으로 도전할 수 있는 프로세스를 의미함

2) 교육연구단의 목표 요약

초저전력, 초고성능, 초고집적 두뇌모방 지능형시스템반도체 강국을 향한 차별화된 교육과 융복합연구를 통하여 글로벌 능력을 갖춘 우수핵심인력 양성

두뇌모방 지능형시스템반도체를 위한 초저전력, 초고성능, 초고집적 반도체 분야의 세계적 선도기술을 연구, 교육하며 또한 벤처/중소기업/대기업과의 양방향 인력 및 기술교류 등 밀착형 산학협력을 강화하는 동시에, 교육부, 과기정통부, 산업통상자원부 등의 정부지원과 연계함으로써 지능형시스템 반도체 분야 최고의 글로벌 창의인재 양성을 목표로 하며 다음과 같은 4대 실천과제를 수립하였음

4대 실천과제	세부 추진방안	1단계 (2020~21)	2단계 (2022~24)	3단계 (2025~27)
차별화된 개방형 교육 제공	신사업분야 교육과정개발/체계개편	◇, ○	◎	●
	과학작문및발표 수업 도입	◇, ○	◎	●
	연구트랙중심 교육과정운영	○	◎	●
	필수프로젝트 과목 도입	◇, ○	◎	●
	OCW공개 및 온라인강의운영	○	◎	●
	산업체수요반영 교육과정 운영	○	◎	●
	집중이수제를 통한 해외석학초빙/ 산업체 특강 확대	◇, ○	◎	●
	신촌지역 3대학원 학점교류	○	◎	●
사회공헌형 창의 능력 인재 양성	석박사통합과정, 학석통합과정, 학부연구생의 유기적 운영	◎	●	●
	대학원 활성화 행사	5회/년	8회/년	10회/년
	우수학생 장학제도 강화	◇, ○	◎	●
	산학장학/연구 프로그램 확대	◇, ○	◎	●
융복합/ 산학밀착 연구역량 강화	일반인대상 기술소개 동영상 제작	1개	2개	2개
	산학밀착형 연구프로그램 확대	◇, ○ (3개)	◎ (4개)	● (5개)
	신임교수 충원	2명	누적 3명	누적 3명 이상
	특허출원 및 기술이전	10건, 2000만원/년	15건, 5000만원/년	20건, 1억/년
	연구의 질적향상 (자체연구질지수)	600점	800점	1100점
	미래연구과제추진	1건/년	2건/년	3건/년
글로벌 연구/교육 지향	산학협동 기술위크샵 개최	1개/년	2개/년	2개/년
	국제 교류 및 공동 연구 강화	◇, ○	◎	●
	대학원생 우수 해외 기관 장단기 연수 및 탐방/국제학회 참석교류	7명/년	12명/년	15명/년
	해외 석학 초빙 및 글로벌 교육/연구 프로그램 개발	◇, ○	◎	●
	글로벌전문가 자문그룹	4명	5명	7명
	우수 외국인 학생 확보	◇, ○	◎	●

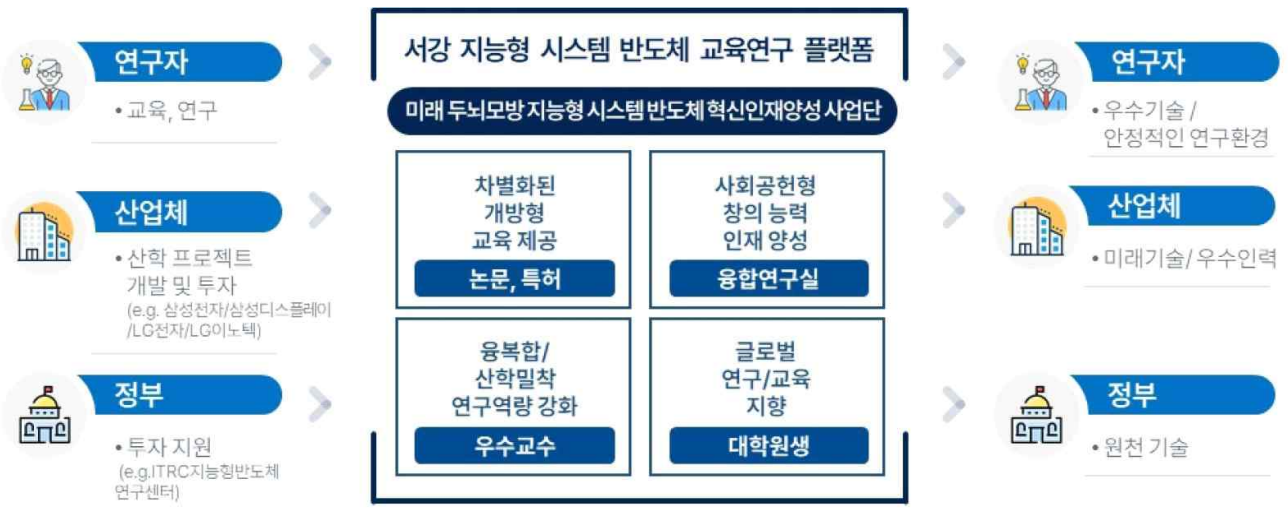
◇: 개발, ○: 도입, ◎: 정착, ●: 확산

3) 교육연구단의 목표 구현 방안 요약

서강 지능형시스템반도체 교육연구 플랫폼 구축

- ▶ 우수 연구자 (석학/교수/신진연구자/대학원생/학부생/산업체재직자)들이 세계 최고 수준의 두뇌모방 지능형시스템반도체 연구를 위해 본 BK21 FOUR 교육연구단을 중심으로 모여 거대 연구플랫폼을 구축하고 서강대학교 전자공학과를 기반으로 안정된 학사단위로서 지속가능성 담보
 - 본 BK21 FOUR 교육연구단이 중심이 된 서강 지능형시스템반도체 교육연구 플랫폼을 허브로 하여 현재 정부 지원으로 운영되고 있는 인공지능시스템반도체 ITRC 센터와 산업체의 지원으로 운영되고 있는 삼성전자, 삼성디스플레이, LG전자 산학교육연구 프로그램을 양적 질적으로 확장하여 지능형시스템반도체 분야의 대중소기업이 모두 참여하는 산학밀착형 교육연구센터로 발전하고자 함
 - 구축된 플랫폼을 이용하여 국내외 지능형시스템반도체 분야 최고 연구자들이 연구비 걱정 없이 중장기 원천분야 연구와 단기 산학밀착형 연구 교육을 수행할 수 있는 몰입환경을 구축

그림 1-4 본 교육연구단에서 제안하는 서강 지능형시스템반도체 교육연구 플랫폼



- ▶ 본 BK21 FOUR 사업 참여 연구실이 1차적으로 연합하여 융복합연구를 위한 연구그룹을 형성하고, 2차적으로는 삼성전자, LG전자 등 산학 프로그램에서 활발하게 진행되고 있는 서강대 지능형 시스템반도체 관련 연구자들을 본 BK21 FOUR 사업에서 제안하는 서강 지능형 시스템반도체 교육연구 플랫폼으로 포함하고, 마지막 단계로는 ITRC 인공지능시스템반도체 연구센터 운영으로 형성된 교외 network를 이용하여 타 대학 및 대중소 기업의 인력, 자원 등 지능형시스템 반도체에 관련된 모든 것을 수용하는 대규모 연구 플랫폼으로 발전

- ▶ 이를 위하여 아래와 같은 3가지 추진 방안을 계획하여 이를 달성하고자 하였음

추진방안 1

수요자 중심의 산학밀착형 교육연구 수행
(관련 기업 및 기관과의 협업을 통한 지속적인 플랫폼 개선)

추진방안 2

창의/융합형 인재 육성
(지능형시스템반도체의 다양한 분야에 연구 얼라이언스 구축 및 워크샵 개최)

추진방안 3

센터 자체 수익모델 생성을 통해 자립화와 지속 가능한 센터
(국내 관련 기업들과의 맞춤형 산학 교육연구 프로그램)

4) 교육연구단의 목표 달성도 요약

4대 실천과제	세부 추진방안	계획 1단계	실적 22-1/23-1	달성도
차별화된 개방형 교육 제공	신사업분야 교육과정개발/제 개개편	- 최신 기술 동향의 지속적 반영 - 산업계 피드백을 통한 교육과정 개편 - 해외석학 강좌를 통한 신산업 분야 지식 확충 - 산업체 강연 및 신산업 분야 교과목 확충 - 산학밀착형 교육과정 개발	- 최신 기술 동향을 지속적으로 반영하기 위해 매학기 교육과정 개발 및 개편 수행 (매학기 개편 - 총 6회 개편) - 신규과목개설을 통한 최신 동향 반영: 신규 교과목 5개 개설 17개의 참여 기업으로부터 교과과정에 대한 설문 및 배출 인력에 대한 만족도 조사 진행 - 정기 산학교류회를 진행 - 해외석학 초청을 통한 정규강좌 개설: 3건 - 산업체 교과목: 3 과목 총 8회 개설 - 프로젝트와 인턴십을 연계하여 산학밀착형 연구 교육 수행 (PIP): 총 17회	100%
	과학작문 및 발표 수업 도입	과학작문과목 개설 및 참여 학생 필수 이수	- 비정규교과 신규과목개설 (2021-1학기) 이후 매 학기 개설 - 참여대학원생 의무 수강과목으로 지정 - 이수자에게 수료증 발급	100%
	연구트랙중심 교육과정운영	연구 중심 트랙이 주축이 된 교육과정 개발 및 운영	3개 트랙 (소자/설계/시스템 트랙)으로 구분 - 의무 수강 과목을 지정하여 로드맵을 구성 - CORE교육 강화	100%
	필수프로젝트 과목 도입	CORE-프로젝트(필수) 운영	- 특수연구에서 해당 트랙에 따라 프로젝트를 수행하고 보고서 제출을 의무화 (학생주도 프로젝트) - 소자트랙: 반도체소자/센서/공정 구현 - 설계트랙: 시스템IC/MPW제작 - 시스템트랙: FPGA 또는 임베디드소프트웨어구현	100%
	OCW공개 및 온라인강의 운영	OCW 공개 및 온라인 강의를 통한 개방형 교육 운영	- 총 9개의 대학원 강좌에 대해 OCW 공개 - Zoom을 이용한 온라인 강의 (21년~현재)	100%
	산업체 수요반영 교육과정 운영	산업체 의견 수렴	17개의 참여 기업으로부터 설문 및 만족도 조사 결과를 반영하여 교육과정 개발 및 개편 (매학기 개편 - 총 6회) - 정기 산학교류회 진행: 11회 -삼성전자, SK하이닉스, DB하이텍 등 참여기업과 진행	100%
	집중이수제를 통한 해외석학초빙/ 산업체 특강 확대	- 집중이수 교과목을 운영하여 조기 course work 이수 - 산업체 특강을 통해 산학 밀착형 교육 강화	- 해외석학의 집중이수강좌 개설: 3건 - 산업체 교과목 3건에 대해 총 8회 개설	100%
	신촌지역 3대학원 학점교류	학생들에게 다양한 교육의 선택권 제공	신촌 3대학원 학점 교류 학생: 총 33명	100%
사회공헌형 창의 능력 인재 양성	석박사통합과정, 학석통합과정, 학부연구생의 유기적 운영	◎ - 우수 대학원생 확보 - 연구 수월성 제고	- 석박사통합과정 활성화 (박사과정 진입 6명) - 학부대학원 연계과정 활성화 (1명 입학) - 학부연구생 제도 활성화(총 56명 수행, 12명 대학원 진학)	100%
	대학원 활성화 행사	5회/년 우수 대학원생 확보	- 연구실 신입생 OT 3회 (2022.08, 2023.02, 2023.08) - 대학원 설명회 7회 (2020.10.29., 2021.04.29., 2021.10.06., 2022.04.14., 2022.10.13., 2023.04.13., 2023.10.12.)	100%

사회공헌형 창의 능력 인재 양성		• 학술활동 지원 • 글로벌 교육 기회 제공	• 대학원연구실 학생 간의 워크샵 및 교류회 4회 (2023.10.10., 2023.12.07., 2023.12.08., 2023.12.13.) • 국내외연구자세미나 28회 (2021년 6회, 2022년 7회, 2023년 14회, 2024년 1회)	100%
	우수학생 장학제도 강화	◇, ○ • 우수 대학원생 확보 • 학술활동 지원 • 연구 수월성 제고	• [본교] 우수 대학원생 장학금 제도 - Albatross Fellowship, Sogang Scholarship, 석박사 연계 장학금 제도 운영 (본 연구단 24명 수혜) • [학과 및 연구단] 우수 대학원생 장학금 지원 -상위 5%, 10% 대상 장학금 지원 -타대학 출신 우수 대학원생 장학금 지원 -우수 석사 및 박사 논문 시상 제도 시행 -산학트랙 장학생 지원	100%
	산학장학/연구 프로그램 확대	◇, ○ • 우수 대학원생 확보 • 융합/산학밀착형 연구 기회 제공 • 연구 수월성 제고	• 운영 중인 산학트랙 (본 연구단 30명 수혜) -삼성전자 반도체 트랙 -LG이노텍 트랙 -LG전자 스마트융합 특성학과 트랙 • 1,2단계 중 신규 확보된 트랙 -현대모비스 SW 인력양성 프로그램 -동부하이텍 트랙 프로그램 -삼성디스플레이 트랙 프로그램	100%
	일반인대상 기술소개 동영상 제작	1개/참여교수	• 학과 Youtube 채널에 각 참여교수 연구실의 연구내용을 소개하는 동영상 제작 및 업로드	100%
융복합/ 산학밀착 연구역량 강화	산학밀착형 연구프로그램 확대	○ (3개)	본 사업 이후에 아래의 산학밀착형 프로그램 신설하여 총 6개 트랙을 운영함 • 동부하이텍 반도체 산학트랙 새롭게 신설함 • 현대모비스 SW 인력양성 프로그램 새롭게 신설함 • 삼성디스플레이 산학트랙 새롭게 신설함	100%
	신임교수 충원	3명	• 2021학년도 1학기 1명 충원 • 2022학년도 1학기 1명 충원 • 2023학년도 1학기 1명 충원	100%
	특허출원 및 기술이전	15건, 5000만원/년	• 특허출원실적: 54건 (등록 21건) • 기술이전 실적: 총 362백만원 (약 1억원/년)	100%
	연구의 질적향상 (자체연구 질 지수)	800점/년	• 676점/년 • Scholarly output은 315로 사업 시작 전 207에 비해 약 145% 향상되었으며, 상위 25% 저널 비율의 경우 기존 49.7%에서 69.57%로 140% 향상 등 지속적으로 향상됨 • 이직 및 정년 퇴임으로 인한 일시적인 교원수 감소에 따른 부분이며 실적이 지속적으로 향상되고 있음	85%
	미래연구 과제추진	1건/년	• 2021학년도 6건의 과제 진행함 (아래 대표 과제 추가) -반도체 소자의 모델링 기법 개발 -휴먼 포즈 추정 정확도 향상을 위한 특징 추출 기법 연구 -Wide Range High speed Referenceless CDR 개발 -배터리 상태 측정을 위한 전압/전류 모니터링 시스템 개발 -kT/C noise reduction technique & CS_DAC을 활용한 2차 DSM • 2022학년도 8건의 과제 진행함 (아래 대표 과제 추가) -공정 변화에 대응이 용이한 저전력, 소면적, 초고속 ADC 구조 개발 및 회로 설계 기법 연구 -공정 최적화를 위한 Model-based Reinforcement Learning 알고리즘 연구	100%

융복합/ 산학밀착 연구역량 강화			-고효율, 고전력 SiC MOSFET의 스위칭 특성 및 응용 연구 등 • 2023학년도 9건의 과제 진행함 (아래 대표 과제 추가) - AI기반 비전검사를 위한 데이터 생성 고도화 연구 - Self heating effect를 활용한 인공지능 반도체 특성 개선 - 회로 스스로 안정화 지점을 찾는 전압 강하 레귤레이터 연구	100%
	산학협동 기술워크샵 개최	2회/년	• 산학협동 기술워크샵 11회 개최 (연 3회 이상) -삼성전자 산학 기술교류 워크샵 (6회): 2021년 3월/9월, 2022년 2월/8월, 2023년 3월/8월 -SK하이닉스 기술 및 인력양성 교류회 (2회): 2023년 9월 (DRAM Tech Day), 2023년 5월(인력양성교류회) -서강지능형시스템반도체플랫폼 산학워크샵: 11개 기업 임직원, 3개 대학 교수 및 연구원 참여, 2023년 9월 -DB Hitek 교류회 (2회): 2022년 9월(인재양성교류회), 2023년 9월(인재양성 및 기술교류회)	100%
글로벌 연구/교육 지향	국제 교류 및 공동 연구 강화	◎	본 사업 기간동안 다양한 국제 교류 / 공동 연구 진행 (해당 대표 실적을 아래와 같이 기술함) • 해외 우수기관 교류 확대 - 프랑스 INSA de Lyon U.와 복수학위제도 협약진행 - 글로벌 Sogang-CMU 대학원 인재양성사업으로 참여대학원생 파견 - 참여교수 연구년 시 대학원생 동반 파견 진행 - Fraunhofer Dresden과 연구 교류 MOU 및 대학원생 파견 진행 • 17개 해외 기관 연구자와 연구 협력 협의, 참여대학원생 파견 3건을 포함하여 공동 연구 9건 수행하였음 - Columbia U., Oregon State U., NUS, Shanghai Jiao Tong U., Fraunhofer Dresden, Georgia Tech, ASML 등17개 대학/연구소/기업과 연구자 교류 협력 협의 - 범진욱 교수: FraunHofer Dresden에 5개월간 파견하여 공동연구 수행 - 안길조 교수: Oregon State U.에 연구년 방문 및 70일간 파견하여 공동연구 수행 - 강석주 교수: Sogang-CMU 프로그램 활용, Carnegie Mellon U.에 6개월간 파견하여 공동연구 수행 - 김상완;김시현 교수: Georgia Tech과 온라인 및 상호 방문을 통한 공동연구 수행 - 해외석학 초청세미나 24건 개최, 지능형반도체 최신택향 습득 기회 제공 - “Human-Centred Visual Learning and Its Applications” (2021.08.31, U. Birmingham), Energy-Efficient AI Hardware” (2023.01.25, Columbia U.), “New Approaches to Wideband RF Switching in Silicon-Germanium Technology” (2023.03.27, , Broadcom) 외 21건	100%
	대학원생 우수 해외 기관 장단기 연수 및 탐방/국제학회 참석교류	12명/년	본 사업 기간동안 다양한 장단기 연수 및 국제학회 발표 진행 (해당 대표 실적을 아래와 같이 기술함) • 해외기관 연수 (3건) - : 미국 Carnegie Mellon U.에 파견(2022.01-07)되어, 인공지능 관련 교육프로그램을 이수하고 프로젝트를 진행, ICNGC 2022에서 논문을 발표 - : 독일 Fraunhofer Dresden에 파견 (2023.08-2023.12)되어 아날로그 회로 설계 분야 국제 공동연구	95%

글로벌
연구/교육
지향

		구를 수행 - : 미국 Oregon State U.에 파견(2023.12-2024.02)되어 High-speed ADC 관련 공동연구를 수행 • 국제학술대회 표(53명 지원, 147명 참가, 97명 발표) - : AAAI 논문 발표 - : CVPR 논문 발표 - : IEEE VLSI Circuits 각각 논문 발표 - : 인공지능 분야 ICML 각각 논문 발표 - : IEEE AICAS 논문 발표 - 은 IEEE A-SSCC 논문 발표 - : IEEE RFIT Symposium 논문 발표 - : ECCV 논문 발표 - : 반도체 분야 국제 학회 ISOCC 학회 발표 및 best paper award 수상 - : AWAD 국제 반도체 학회에서 논문 발표, Young Researcher Award 수상	95%
해외 석학 초빙 및 글로벌 교육/연구 프로그램 개발	◎	• 해외 석학 교수 초빙 및 대학원 강의 진행 • 해외 연구세 세미나 진행	100%
글로벌전문가 자문그룹	5명	• 해외 석학 자문 그룹 운영 • 자문 그룹의 지속적 확대	100%
우수 외국인 학생 확보	◎	• 지능형시스템반도체 분야의 세계적 석학으로 이루어진 자문그룹(누계 10인, 22.02 기준 6인)을 구성하여 연구·교육 자문을 구하고 연구자 협력을 활성화함 - Gauss Labs (현 Erudio Bio) (2020-현재) - Toshiba (2023-현재) - Columbia U. (2023-현재) - GE Healthcare (2023-현재) - National U. Singapore (2023-2024.02) - Oregon State U. (2023-현재) - ANAFLASH (2020-2022) - Oklahoma State U. (2020-2022) - Oklahoma State U. (2022-2023) - Michigan State U. (2020-2021) • 코로나로 인하여 우수 외국인 학생 확보에 어려움이 있으나 국내외 커뮤니티를 통하여 대학원을 홍보 중 • 외국인 특별전형 및 Global Korea Scholarship (GKS, 정부초청 외국인 장학생 학위과정)을 운영함 • BK 사업단 홈페이지 내 recruitment 메뉴를 개설하여 외국인 학생 모집 홍보함 • 국제 학술 대회 및 현지 방문을 통해 BK 사업단 및 참여 연구실을 적극적으로 홍보함	95%

1.3 교육연구단의 구성

1 교육연구단장의 교육·연구·행정 역량

성명	한글	강석주	영문	Kang Suk-Ju
소속기관	서강대학교 공과대학 전자공학과			

표 1-1 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 교육연구단장 변경 현황

연번	성명	교육연구단장 수행 기간 (YYYYMMDD-YYYYMMDD)	변경 사유
1	강석주	20220301-20240229	변경 없음
2		20200901-20220228	이직

연구단장 연구·교육·행정 역량 소개

교육연구단장인 서강대학교 강석주 교수는 인공지능 시스템반도체와 차세대 디스플레이 시스템에서의 인공지능 기술 적용 및 상용화를 위해서 다양한 연구 개발을 진행하고 있으며, 특히 영상 신호 처리 및 디지털 회로 분야와 최근 딥러닝 기술 적용을 통해 반도체 및 디스플레이 산업의 경쟁력 향상에 크게 기여하고 있으며 다양한 성과를 도출함. 구체적인 내용을 아래와 같이 항목 별로 나눠서 기술함.

▶ 연구 활동 및 우수성

강석주 교수는 TV, 스마트폰 등에 사용되는 차세대 디스플레이 시스템반도체에 필수적인 딥러닝 기반 초고화질 영상 향상 기술, High Dynamic Range (HDR) 영상 생성 기술, Frame Rate Conversion 기술, Content-aware OLED/LCD 파워 저감 기술 등 다양한 원천 기술 보유하고 연구 개발을 진행하고 있음.

또한 관련 분야에서 질적 및 양적으로 권위 있는 국제 저명 학술지 (84편)에 출판하였고, 국제 학회에 110여편을 발표하였으며, 국내외 특허(45건)에 출원 및 등록하였음. 해당 기술이 업계에서 많이 활용되도록 국제 표준화를 위해 디스플레이 그룹 의장으로 IEEE 표준화도 진행함. 또한 디스플레이 분야 3대 국제학회인 IMID, SID DisplayWeek, IDW 모든 학회에서 인공지능 기반 화질 향상 및 불량 검출 기술에 대한 기여를 인정받아 여러 초청 강연들 (2022년 3회, 2021년 2회)을 연속해서 진행함.

강석주 교수는 비디오 처리 시스템, 딥러닝 기반 하드웨어 시스템 분야의 우수한 연구 공로를 인정받아서 2019년에 미국전기전자학회(IEEE)와 대한전자공학회(IEIE)가 공동으로 설립한 IEIE/IEEE Joint Award for Young IT Engineer를 수상, 2020년에 한국방송미디어공학회에서 신진연구자상, 2022년에 디스플레이 기술 부분의 뛰어난 과학적 업적을 기리기 위해 International Meeting on Information Display (IMID)에서 제정된 기술논문상인 머크 젊은 과학자상 (Merck Young Scientist Award)을 수상, 2023년에 삼성전자 DS 산학교류회 최우수논문상 및 서강대학교 산학협력단 공로상을 수상함.

▶ 교육 활동 및 우수성

강석주 교수는 서강대학교 전자공학과 (2015년~현재), 시스템반도체학과 (2023년~현재) 교수로 재직하면서 다학제가 융합된 지능형 시스템 반도체 교육을 진행하고 있으며, 최신딥러닝기술응용과 같은 산업체 수요를 빠르게 반영한 과목을 지속적으로 개설하고 있음. 또한 글로벌 교육 제공을 위해서 2023년에 해외 석학 (Columbia 대학,)과 공동 강의로 인공지능경량화설계 과목을 개설하여 진행하였으며, 이후 지속적으로 운영할 예정임.

산업체의 수요를 반영하여 다양한 교육을 제공하고 있으며, 대표적으로 2020년부터 2023년까지 매년 반도체설계교육센터 (IDEC)를 통해 신청한 약 280명의 일반인 대상으로 2일간 뉴로모픽 하드웨어 연구를 위한 교육을 진행함. 또한 2021년부터 2023년까지 매년 LG디스플레이에서 AI 알고리즘 School을

운영하여 영상처리와 인공지능 관련 교육을 개설하고 있으며, 회사 내의 재직자들에게 영상처리 기본 과정을 진행함. 이외에 인공지능 반도체 기술 확산을 위해서 대한전자공학회, 반도체공학회, 대한임베디드공학회 등 많은 기관에서 현재까지 딥러닝 기술 세미나, 튜토리얼 등을 90회 이상 진행함.

▶ 행정/대외 활동 및 우수성

강석주 교수는 대내외적 역량을 인정받아서 다양한 조직을 이끌고 있으며, 대표적으로 대한전자공학회 영상처리연구회 위원장, 서강대-삼성디스플레이 연구센터장 및 트랙위원장, 인공지능 시스템 반도체 연구센터 센터장, 국제학회인 ITC-CSCC (2021) 및 ICEIC (2023) 프로그램 위원장으로 활동함

또한 2023년도부터 회로 시스템 분야 최고 저널중 하나인 IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology를 포함하여 다양한 저널의 Associate Editor를 맡아서 기여하고 있으며, 국제학회인 ISOC, ISCAS, ICCE-Asia 등 다수의 학회에서 Technical Program Committee (TPC) 및 TPC Chair로 활동하고 있음. 또한 대외 활동으로 대한전자공학회 상임이사, 한국정보디스플레이학회 학술이사, 반도체공학회 이사로 활발히 활동하여, 해당 분야 발전에 기여하고 있음.

2 교육연구단 참여교수

표 1-2 교육연구단 참여교수 현황

연번	소속대학 및 소속학과	성명 (한글/영문)	연구자 등록번호	세부전공분야	대표연구 업적물 분야	신임교수	외국인
1	서강대학교 공과대학 전자공학과	강석주/ Suk-Ju Kang		영상신호	신호처리 신호처리 신호처리	X	X
2	서강대학교 공과대학 전자공학과			반도체소자/회로	반도체소자	X	X
3	서강대학교 공과대학 전자공학과	김상완/ Kim Sangwan		반도체소자/회로	반도체소자 반도체소자	X	X
4	서강대학교 공과대학 전자공학과	김시현/ Kim Sihyun		반도체소자/회로	반도체소자	O	X
5	서강대학교 공과대학 전자공학과	범진욱/ Jin Wook Burm		반도체소자/회로	집적회로 집적회로 집적회로	X	X
6	서강대학교 공과대학 전자공학과	안길초/ GIL CHO AHN		집적회로	집적회로 집적회로 집적회로	X	X
7	서강대학교 공과대학 전자공학과	윤광석/ Kwang Seok Yun		센서	전기/전자 기반 융합 전기/전자 기반 융합 전기/전자 기반 융합	X	X
8	서강대학교 공과대학 전자공학과			집적회로	집적회로	X	X
9	서강대학교 공과대학 전자공학과	정진호/ Jinho Jeong		전파공학	전자기/통신부품 전자기/통신부품 전자기/통신부품	X	X
10	서강대학교 공과대학 전자공학과			반도체소자/회로	반도체소자	X	X
11	서강대학교 공과대학 전자공학과	홍성완/ Sungwan Hong		집적회로	집적회로	X	X

표 1-3 교육연구단 참여교수 현황

평가 대상 기간	구분	총 환산 참여교수 수 (단위: 명)		
		기존교수 수	신임교수 수	합계
2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.	전체	10	1	11
	이공계열	10	1	11
	인문사회계열	0	0	0

3 교육연구단 구성의 적절성

표 1-4 교육연구단 참여교수 현황

연번	성명 (한글/영문)	직급	연구자등록번호	소속대학 및 소속학과	세부전공분야	신산업분야 관련 대학원 교과목 개설 실적
신산업 관련 연구분야와의 연계성						
1	강석주	교수		서강대학교 전자공학과	영상신호	인공지능경량화설계 (2023년2학기)
	최근 지능형반도체에서 인공지능 기술이 많이 연구되며, 회로 설계 관점에서 효율적이고 경량화된 설계 기술에 대한 이해가 매우 필요함. 이를 위해 경량화 및 가속화 설계 기술과 시스템틱 어레이 기반 병렬처리 설계 기술 등을 중점적으로 교육함					
2	강석주	교수		서강대학교 전자공학과	영상신호	최신딥러닝기술응용 (2021년1학기)
	지능형반도체에서 많은 연구가 되는 인공지능 경량화 활용을 위해서는 다양한 방법론들에 대한 이해가 필요함. 이를 실제 적용을 위해서 필요한 네트워크 압축, 양자화, 효율적인 네트워크 구조 설계 방법론 등에 대한 최신 기술들을 교육함					
3		교수		서강대학교 전자공학과	반도체소자/회로	지능형전력반도체소자이론 (2022년1학기)
	지능형반도체시스템에 전력반도체의 적용이 늘어남에 따라 실리콘을 이용하는 전력반도체에 소자들의 동작원리 및 특징, 그 응용 분야에 대해 교육하며 전력소자 제조 방법 및 전기적 특성 및 전기자동차 등의 응용 분야 등에 집중적으로 교육함					
4		교수		서강대학교 전자공학과	반도체소자/회로	차세대전력반도체소자 (2023년1학기)
	고전력 지능형 반도체 시스템에 응용을 목적으로 연구되고 있는 차세대 전력 소자 물질인 SiC, GaN 재료 특성 및 이 재료들을 이용하여 제작한 전력 소자에 대해 교육하며, 특히 차세대 전기자동차 등의 응용 분야 소개 등에 집중적으로 교육함					
5	김상완	부교수		서강대학교 전자공학과	반도체소자/회로	융복합반도체기술 (2022년1학기)
	반도체 기술의 발전에 따라 소재, 공정, 소자 기술의 융합적 이해가 필요함. 따라서, 최근 논문 자료를 기반으로 교과목을 개편하였으며, 시뮬레이션을 활용한 심화 교육을 진행함					
6	김상완	부교수		서강대학교 전자공학과	반도체소자/회로	지능형반도체공정기술 (2023년1학기)
	시스템반도체 및 메모리반도체의 제작에 활용되는 단위공정기술 및 집적공정 기술에 대한 기초부터 심화 내용으로 교과목을 개편함. 또한, 시뮬레이션을 활용한 실무 교육을 진행함					
7	김시현	조교수		서강대학교 전자공학과	반도체소자/회로	차세대지능형반도체기술특론 (2023년 1학기)
	지능형반도체소자 기술에 대한 이론을 다루는 과정으로 초저전력, 초고성능, 초고집적 지능형시스템반도체 구현을 위한 차세대 로직 및 메모리 소자의 연구 동향 및 요구조건, 소자 설계기법을 학습하여 지능형반도체소자 연구에 적용함					
8	범진욱	교수		서강대학교 전자공학과	반도체소자/회로	저잡음회로 (2023년2학기)
	무선 통신 시스템에 적용되는 RF IC회로 기술을 신산업 분야인 차세대 지능형 반도체에 맞게 개편하여 simulation tool의 심화된 사용법과 최근 개발된 신개념의 소자/회로의 예를 최근 논문 자료를 중심으로 개편함					
9	범진욱	교수		서강대학교 전자공학과	반도체소자/회로	지능형 RFIC설계 (2022년2학기)
	회로의 전력 효율성을 강조하는 신산업 분야의 산업 요구를 충족하기 위하여 잡음을 감소시켜 전체적인 회로 성능을 증가시키고 전력 효율성을 개선시키기 위하여, 잡음의 근본 원리의 이해를 바탕으로 회로 성능을 개선하는 연구 사례를 포함함					

10	안길초	교수		서강대학교 전자공학과	집적회로	스위치캐패시터회로설계기술 (2022년1학기)
	자율주행 자동차를 비롯한 최근의 지능형시스템에서 센서의 기능 및 역할이 매우 중요해 지고 있으며 다양한 종류의 센서가 사용되고 있다. 이에 본 과목에서는 센서 인터페이스 회로 구현에 사용되는 스위치드 커패시터 회로 설계 기술을 교육함					
11	안길초	교수		서강대학교 전자공학과	집적회로	지능형아날로그집적회로해석및 설계 (2021년1학기)
	최근 효율을 높이기 위해 아날로그 회로를 이용한 기계학습용 지능형시스템반도체 설계 연구가 진행되고 있으며, 본 과목에서는 이러한 설계를 위해 필요한 아날로그 회로 설계 기법 및 아날로그 관점에서의 신호처리 구조 등을 교육함					
12	윤광석	교수		서강대학교 전자공학과	센서	지능형센서개론 (2021년2학기)
	센서 이론 교육 및 PSOC 마이크로프로세서 활용 실습을 통합, 지능형 반도체 신산업 분야에 필수적인 전문 지식과 응용 기술을 습득하도록 설계된 과정으로, 이론과 실습을 병행하며 현장에서 요구하는 소자 및 시스템 활용 역량을 함양					
13	윤광석	교수		서강대학교 전자공학과	센서	고급마이크로시스템디자인 (2022년2학기)
	본 교과목은 지능형반도체 시스템에서의 노이즈 문제, 신호 등을 포함한 MEMS 디바이스의 설계를 학습함. 지능형 반도체를 위한 고집적 다기능 마이크로시스템에서 발생하는 소자 설계 및 인터페이스 기술을 학습함.					
14		정교수		서강대학교 전자공학과	집적회로	-
	나노 CMOS 공정을 활용하여 최신 지능형반도체의 고성능 IP 설계를 진행하고, 다양한 인공지능 설계 기술을 기반으로 아날로그 및 디지털 집적 회로에 접목하여 설계된 IP의 성능 향상과 효율을 높이기 위한 새로운 방법론을 연구 및 교육함					
15	정진호	교수		서강대학교 전자공학과	전파공학	마이크로웨이브응용 (2021년 1학기)
	고속 데이터 처리를 위한 지능형반도체에서 인터페이스 회로에 대한 신기술에 대한 요구가 높음. 본 교과목은 이러한 요구를 반영하여 수십Gbps급 이상의 초고속 유선 통신의 채널로서 마이크로파 도파관 및 전송선 이론 등에 대해 교육함					
16	정진호	교수		서강대학교 전자공학과	전파공학	초고주파능동회로2 (2023년 2학기)
	통신용 시스템반도체에서 전력증폭기 회로 설계 사양이 매우 까다로워지고 있으며, 이러한 신산업의 요구 조건을 반영하여 본 교과목은 Si과 더불어 다양한 반도체 소자를 활용한 고성능 전력 증폭기 회로에 관한 이론과 설계 능력을 함양함					
17		교수		서강대학교 전자공학과	반도체소자/회로	지능형반도체공정기술 (2021년 2학기)
	본 교과목은 지능형반도체 제작을 위한 공정기술에 대한 이론을 다루는 과정임. CVD 공정, 사진 공정, 식각 공정, 이온주입 공정, 금속 공정 등의 이론을 바탕으로 본 사업의 목표인 초고집적 지능형 반도체 소자 공정을 위한 최신 발전 방향을 학습함					
18	홍성완	부교수		서강대학교 전자공학과	집적회로	지능형그린에너지변환집적회로 설계 (2022년2학기)
	지능형시스템반도체는 기존의 시스템반도체에 비해 복잡하고 큰 용량의 연산을 처리하므로 더 큰 전력을 소비함. 이러한 시스템에 안정적으로 전력을 공급해주는 여러 종류의 에너지 및 전력 변환 집적회로를 다루고 이를 설계해 보는 교과목임					
19	홍성완	부교수		서강대학교 전자공학과	집적회로	지능형피드백집적회로 (2023년1학기)
	지능형시스템반도체 설계에서 시스템의 안정도를 확보하기 위한 여러가지 설계 기법을 다루는 교과목임. 수식에 의존한 피드백 시스템 분석 및 설계가 아닌, 직관적인 해석 방법을 다루며 이로 인해 복잡한 지능형시스템반도체 설계에 적합함					

교육연구단 교육-연구 분야 및 구성의 적절성

- ▶ 본 교육연구단의 기 기술한 것처럼 최초 계획 때 benchmarking 대상으로 교수 규모를 고려하여 지능형반도체 분야 세계 최고 경쟁력을 보유한 UC Berkeley의 Device Group을 선정하였음
- ▶ 해당 비교 그룹의 특성을 고려하여 소자 분야, 설계 분야에 참여 교수 비중을 높이고, 시스템 분야에서는 지능형반도체 관련한 응용 연구를 진행하는 형태로 운영하기로 하였음
- ▶ 이와 같은 최초 비율을 고려하여 미래 두뇌모방 지능형 시스템반도체 교육·연구 일체형 프로그램 운영을 위해 3개 분야 트랙과 8명의 참여 교수진을 구성하였으며, 신규 교수의 충원도 최초의 소자 및 설계 트랙 비율을 유지하는 형태로 진행하였음 (세부 참여 교수진의 구성은 아래와 같음)
 - 반도체 시스템 트랙: 강석주 교수
 - 반도체 소자 트랙: 윤광석 교수, 김상완 교수, 김시현 교수,
 - 반도체 설계 트랙: 범진욱 교수, 정진호 교수, 안길초 교수, 홍성완 교수,

교육연구단 분야별 참여 교수진 적절성

참여교수	분야	내용
강석주 교수	연구/교육 역량	- 인공지능 시스템반도체 및 차세대 디스플레이 시스템에서 인공지능 기술 적용과 상용화를 위해서 다양한 연구를 진행하고 있으며, 특히 영상 신호 처리 및 디지털 회로 분야와 최근 딥러닝 기술 적용을 통해 반도체 및 디스플레이 산업의 경쟁력 향상에 크게 기여함. 관련 분야 국제 저명 학술지(84편)에 출판하였고, 국제 학회에 110여편을 발표하였으며, 국내외 특허(45건)에 출원 및 등록하였음. - 글로벌 교육 제공을 위해서 해외 석학 (Columbia 대학,)과 공동 강의 진행 및 산업체의 수요를 기반으로 2020년부터 매년 반도체설계교육센터 (IDEC)에서 일반인 대상으로 현재까지 약 280명에게 뉴로모픽 하드웨어 교육을 진행함. 또한 2021년부터 매년 LG디스플레이에서 영상처리 기본 과정을 진행함. 이외에 인공지능 반도체 기술 확산을 위해서 대한전자공학회, 반도체공학회 등 많은 기관에서 딥러닝 기술 세미나, 튜토리얼 등을 90회 이상 진행
	연계성	- 지능형 시스템 반도체 교육연구단장으로서 반도체 및 디스플레이 등 다양한 분야의 HW/SW 융합 기술 적용을 위한 핵심 연구를 주도하고 있으며, 해당 신규 연구를 바탕으로 교과목에 내용 반영을 진행하여 교육함 - 최신딥러닝기술응용, 지능형비디오신호처리, 인공지능경량화설계, 최적화이론 등의 산업체 수요 기반 교과목을 중심으로 교육을 담당함
윤광석 교수	연구/교육 역량	- 광시냅틱 트랜지스터 개발 및 이를 활용한 땀센서, 자가발전형 웨어러블 센서, 에너지 전송 센서 시스템 등을 포함하여 뉴로모픽 시냅틱 소자, 지능형센서, 센서 융복합 분야의 연구 및 교육을 수행하고 있음. 이는 향후 고성능, 저전력 소비를 목표로 하는 지능형 반도체 및 센서 시스템의 주요기술로서, 해당분야의 인력양성과 산업경쟁력 향상에 기여함. 관련분야 국제 저명학술지(60편), 국제 학회에 50여편을 발표하였으며, 국내외 특허(40여편)에 출원 및 등록하였음. Google scholar 기준 2019년 이후 citations 이 1175회로서 최근 반도체 및 센서소자 분야에 부합하는 연구를 수행하고 있음. - 학부과정 반도체 전문인력양성 사업인 반도체전공트랙의 사업단장으로서 반도체 교육프로그램을 전반적으로 관리하고 있으며, DB하이텍 산학트랙위원장을 맡아 산학교류 및 인력양성에 기여함. 또한, 나노기술연구협의회 플랫폼을 통해 반도체 및 MEMS 소자 구현을 위한 전반적인 반도체 공정과 다양한 미세공정 기술에 대한 내용을 교육하여, 관련 분야의 전공 학생 및 일반인들이 자유롭게 수강할 수 있도록 함.
	연계성	- 반도체 및 센서 분야의 최신 기술 연구를 수행하고 있으며, 특히 광시냅틱 트랜지스터, 뉴로모픽 시냅틱소자, 무선전력전송 센서시스템, 자가발전형센서시스템 등을 통한 고성능, 저전력 소비의 지능형 센서 시스템 개발에 중점을 두고 있음 - 마이크로시스템설계, 지능형센서개론, 고급마이크로시스템설계, MEMS특론 등의 산업체 수요 기반의 교과목 및 융합 및 실무 중심의 교육을 담당함

김상완
교수

- | | |
|-------------|--|
| 연구/교육
역량 | <ul style="list-style-type: none"> 차세대 시스템 반도체 소자 및 메모리 반도체 소자 기반의 인공지능 기술 및 상용화를 위한 다양한 연구를 진행하고 있음. 특히 초저전력, 고집적, 고성능 메모리 소자 및 이를 활용한 인공지능 응용 기술 개발을 통해, 기존 메모리 반도체의 초격차 경쟁력 및 지능형 반도체 기술 경쟁력 향상에 크게 기여함. 관련 분야 국제 저명 학술지(110편)에 출판하였고 국제 학회(89편) 및 국내 학회(88편)에 발표하였으며, 국내외 특허(24건)에 출원 및 등록하였음 반도체 유관 기업 재직자들의 역량 강화를 위해, 2020년부터 매년 약 200명을 대상으로 SEMI에서 주관하는 반도체 공정 기술교육 기초 및 중급 과정 교육을 진행함. 또한, 2021년부터 삼성전자DS부문에서 ion implantation 교육을 재직자 대상으로 진행하였으며, 2022년부터 SK hynix 청년 Hy-Po 프로그램을 통해 매년 약 300여명의 재학 및 구직중인 학생들을 대상으로 반도체 공정 교육 과정을 진행함 |
| 연계성 | <ul style="list-style-type: none"> 반도체 소자 및 공정, 측정 및 분석 등 반도체 핵심 부품 기술 및 응용을 위한 핵심 연구를 주도하고 있으며, 해당 신규 연구를 바탕으로 교과목에 반영해 교육 진행함 지능형반도체공정기술, 최신반도체소자기술, 반도체소자의 인공지능응용기술, 반도체측정및분석기술 등 산업체 수요 기반 교과목을 중심으로 교육 및 연구를 담당함 |

김시현
교수

- | | |
|-------------|--|
| 연구/교육
역량 | <ul style="list-style-type: none"> Process-in-memory (PIM) 소자, 뉴로모픽 반도체 소자, 차세대 로직/메모리 소자 등 인공지능 기술 적용 및 상용화를 위한 다양한 반도체 소자 분야 연구를 진행하고 있음. 특히, 강유전체 소재 및 이를 활용한 로직/메모리 소자 개발을 통해 다수의 원천기술을 확보하여, 반도체 소자/공정 분야 산업 경쟁력 향상에 기여함. 반도체 소자 분야 저명 학술지 56편 게재하였고, 국제 학회 40여편 발표하였음. 지능형 반도체 분야 대학원 교육을 위해 신규 과목 (차세대지능형반도체기술특론) 개설 및 OCW 공개함. 반도체 소자/공정 관련 재직자 및 일반인을 대상으로 한국기술교육 대학교 플랫폼(e-koreatech)을 통해 반도체 소자/공정에 대한 교육 콘텐츠를 제작하여 교육 확산에 기여함. 학부 학생들을 대상으로 반도체 소자 시뮬레이션 실무 강좌를 진행하여, 우수한 학생들의 반도체 분야 대학원 진학을 유도함. |
| 연계성 | <ul style="list-style-type: none"> 초저전력, 초고성능, 초고집적 PIM 및 뉴로모픽 반도체에 적용하기 위한 지능형반도체 소자 개발 핵심 연구를 수행하고 있으며, 연구에 적용가능한 지능형반도체 분야 최신 연구 트렌드를 대학원 교과목 (차세대지능형반도체기술특론)에 반영하여 교육함. 본 교육연구단의 비전 및 목표인 차별화된 개방형교육 제공을 위해 강의 OCW 공개함 |

- | | |
|-------------|--|
| 연구/교육
역량 | <ul style="list-style-type: none"> 지능형 반도체 소자 및 3차원 이중 집적 기술을 이용한 나노 반도체 시스템에 대한 다양한 연구를 진행하고 있음. 특히, 삼차원 인공지능 및 재구성 가능한 컴퓨터 시스템 및 응용 기술 개발을 통해, 기존 반도체 기술의 집적도, 소비전력 등의 근본적인 한계를 극복하는 기술 경쟁력 향상에 크게 기여함. 관련 분야 국제 저명 학술지(175편)에 출판하였고 국제 학회(154편) 및 국내 학회(118편)에 발표하였으며, 국내외 특허(68건)에 출원 및 등록하였음 삼성전자에서 확산(diffusion) 공정 교육을 재직자 대상으로 매년 2~3회 진행하고 있으며, 반도체 유관 기업 재직자들의 역량 강화를 위해, 매년 약 200명을 대상으로 SEMI에서 주관하는 반도체 공정 기술교육을 진행함 |
| 연계성 | <ul style="list-style-type: none"> 전 본 사업단 단장(2022.02 서울대학교 이직)으로서 반도체 소자 반도체 소자 및 3차원 집적시스템 등 지능형 반도체 핵심 연구를 주도하고 있으며, 해당 내용을 교과목에 반영하여 교육함 고급지능형반도체소자이론, 융복합반도체기술, 반도체소자공정실무, 지능형 반도체기술의응용 등, 산업체 수요 기반 교과목을 중심으로 교육을 담당함 |

	연구/교육 역량	- 고전력 시스템반도체의 효율성 증대를 통한 상용화를 위해서 여러 소재 (실리콘, 실리콘 카바이드 및 갈륨 산화막 등)을 이용한 고전압 전력반도체소자 연구를 진행하고 있으며, 특히 와이드 밴드갭 소재로서 크게 주목을 받고 있는 실리콘 카바이드(SiC)를 이용하는 소자 연구를 통해 전력반도체 산업의 경쟁력 향상에 기여하였으며, 더불어 관련 분야 국제 저명 학술지에 53편을 출판하였고, 국내외 학회에 47편을 발표하였으며, 또한 국내외 특허 37건을 출원 및 등록하였음 - 전력반도체 분야의 글로벌 기술개발 연구 기반 최첨단 교육 및 연구를 대학원생들에게 제공을 위해서 SiC 전력반도체 분야의 전문가인 해외 석학 (SUNY Albany 대학,)과 세미나 진행 및 협의를 진행하였음. 또한 최신의 SiC 전력반도체에 대한 연구 내용을 삼성전자에 수차례에 걸쳐 세미나를 진행함으로써 산업화에 기여하였음
	연계성	- 지능형 시스템반도체를 응용하는 데이터 센터 활성화 및 전기자동차 등의 고전력 시스템의 부상과 더불어 시스템반도체로서 중요성이 증가하고 있는 높은 효율을 갖는 고전력 반도체 소자 및 공정기술 개발을 위한 핵심 연구를 수행하였으며, 해당 분야 연구를 바탕으로 교과목에 내용 반영을 진행하여 교육하였음 - 전력반도체소자, 차세대반도체소자, 반도체공학 등의 전력반도체 관련 산업체 수요 기반 교과목을 중심으로 교육을 담당함
범진욱 교수	연구/교육 역량	- 고속 및 센서회로 분야에 다양한 연구를 진행하고 있음. 특히 인공지능을 위한 회로 및 인공지능을 결합한 회로를 연구 중임. 다수의 국제 저명 학술지 (58편), 국제학술회의 (127편) 논문 발표 및 국제특허 등록 (12건), 국내 특허 등록 (19건)으로 활발한 연구활동을 보임. 산학협력 연구에서도 다양한 산학과제를 수행하였으며 8건의 기술이전을 통해 3억4천여만원의 기술이전 실적이 있음. 현재 국제학술단체인 IEEE Circuits and Systems Society (CASS)와 Sensor Council (SC)의 운영위원으로 연구 교육 프로그램 개발 및 국제협력에 노력하고 있음 - 다양한 국내외 활동과 연계하여 워크샵 및 교육 프로그램을 진행하고 있어, 국제학술대회 International Symposium on Circuits and Systems 2021의 조직위원장을 역임한 바 있으며, Korea-Japan, Korea-Taiwan, Korea-Malaysia 워크샵을 주관하여 2023년에 진행함. 국내 워크샵으로는 대한전자공학회 아날로그/파워IC설계워크샵, 반도체공학회 물성분석 기술워크샵, High-Speed Interface workshop을 조직하고 최신 기술 내용을 발표함
	연계성	- 지능형 시스템 반도체 교육연구단에 꼭 필요한 반도체 회로의 인공지능에 응용하는 연구 분야에서 다양한 연구를 수행하고 있으며, 산학 및 국제협력 연구를 진행함 - 지능형 RFIC설계, RFIC설계특론, 저잡음 회로 등의 대학원 강의를 통해 최신 연구 내용 및 산업체에서 요구되는 내용을 포함하여 지속적으로 강의 내용을 업데이트함
정진호 교수	연구/교육 역량	- 고속, 광대역, 고주파 회로, 특히, 마이크로파/밀리미터파/THz 대역 집적회로 및 고출력 모듈, 고속 유선 통신용 송수신 회로, 인터커넥트, 패키징에 대한 연구를 수행하고 있음. 특히, 화합물 반도체 기반 밀리미터파 및 THz 대역 고출력 집적회로 및 도파관 모듈, 고속 광대역 CMOS ESD I/O 패드, 인터커넥트 및 회로 설계에서 우수한 연구 성과를 보임. 관련 분야 국제 저명 학술지 72편, 국제학회 35편, 국내외 특허 20여건 (출원 및 등록), 기술이전 2건의 실적을 보임 - 지능형반도체에서 중요한 고속 인터커넥트 및 패키징 내용을 새로이 반영하여 교과목을 개편(마이크로 웨이브응용)하고 OCW 강의 공개함. RF 전력 증폭기에 대한 강의 개편 및 OCW 강의 공개함. CMOS에 집적화된 THz 안테나에 대한 book chapter 저술함. 삼성전기 임직원을 대상으로 이동통신용 전력증폭기 설계에 대한 재직자 교육을 진행하는 등 관련 분야 교육 역량이 우수함
	연계성	- 고속 및 광대역으로 동작하는 지능형반도체 회로 및 시스템에 필요한 RF 및 고속 인터커넥트, 패키징, 광대역 회로 설계 등에 대한 연구 및 교육을 수행하고 있어 본 사업단의 비전과 목표에 부합함 - 대학원에서 초고주파동회로1, 초고주파동회로2, 마이크로웨이브회로, MMIC 설계론, 마이크로웨이브 응용 등 RF, 고속, 마이크로파 회로 설계 관련 교육을 담당함

안길초
교수

연구/교육
역량

- 인공지능 시스템반도체 구현을 위한 혼성신호 집적회로 분야의 연구를 진행하고 있으며, 삼성전자/Broadcom 등 풍부한 산업체 근무를 통한 실무경험을 바탕으로 상용화 가능한 기술 구현을 통해 산업 경쟁력 향상에 기여함. 관련 분야 국제 저명학술지에 40여편의 논문을 출판하였고, 국내외 학회에 39편을 발표하였으며, 국내외 특허 21건을 출원 및 등록하였음.
- 특히 인공지능 시스템 구현에 필수인 센서 및 IoT 응용을 위한 저전압, 저전력, 고해상도 데이터 변환기 및 방대한 데이터의 고속 전송에 필요한 인터페이스 회로에 관해 다양한 연구를 수행하고 있으며, 면적 최소화를 위한 구조 및 회로설계기법 연구도 활발히 수행함. 최근 자율주행 전기자동차의 수요 증가로 그 시장이 함께 증가하고 있는 배터리의 관리시스템 구현을 위한 회로 설계 및 인메모리컴퓨팅과 관련하여 에너지 효율 및 크기를 최적화한 ADC/DAC 집적회로 연구도 함께 수행함
- 다양한 산업체와 협력을 통해 수요를 반영한 혼성신호회로설계에 대한 연구를 수행 중이며 기술세미나, 강의 등을 통해 산업체에 교육을 제공하고, 그 피드백을 토대로 수요를 반영한 교과목 개선 및 운영

연계성

- 차세대시스템반도체설계 전문인력양성사업의 서강대학교 연구책임자로서 다양한 응용 분야의 시스템반도체 설계 연구를 수행하고 있으며, 산업체에서 요구하는 고급 설계 역량을 갖춘 인력 양성을 위해 기술 수요를 반영한 교과 과정을 운영하고 있음
- 지능형 시스템용 센서 및 데이터 인터페이스를 위한 혼성신호반도체 설계 관련 핵심 연구를 수행하고 있으며, 기술 수요에 맞추어 해당 신규 연구를 교과목에 반영함
- 지능형아날로그집적회로해석및설계, 스위치캐패시터회로설계기술, 델타시그마AD변환기설계 등의 산업체 수요 기반 교과목을 중심으로 교육을 담당함

홍성완
교수

연구/교육
역량

- DC-DC Converter, Switched-capacitor, Low-dropout regulator (LDO), 무선전력전송, 에너지하베스팅 등 다양한 종류의 전력변환집적회로 설계에 대한 연구 및 교육을 수행하고 있음. 대규모 인공지능 모델의 발전과 전기차 시장의 발전으로 인해 전력변환집적회로 설계의 중요성이 더 커질 것이며, 이러한 분야에 대한 산업 경쟁력 향상에 기여할 수 있음. 관련분야 25편의 국제저명학술지, 29편의 국제 학회 논문을 발표하였으며, ISSCC 및 VLSI와 같은 최고 수준의 국제학회 논문을 다수 발표함 (주저자, ISSCC 4편, VLSI 6편). 또한, 2020년부터 IEEE symposium on VLSI circuits (VLSI)의 TPC를 역임하고 있으며, 2024년부터 IEEE International solid-state circuits conference (ISSCC)의 TPC를 역임함.
- 일반인 대상으로 e-koreatech 플랫폼을 통해 무료 녹화 강의를 공개하여 지역사회에 공헌하는 교육을 수행하였으며, 반도체설계교육센터 (IDEC)에서 전력변환집적회로 설계에 대한 강의를 수행함. 또한, 신산업 분야를 다루는 대학원 교과목 세 개(지능형 전력관리회로의 이해 및 해석, 지능형 그린 에너지변환 집적회로 설계, 지능형 피드백 집적회로)를 개발하여 본 BK사업단의 교육과정을 개편함

연계성

- 지능형반도체 시스템에서 요구하는 전력량이 더 커짐에 따라, 해당 시스템에 전력을 안정적으로 공급해야 하는 필요성이 증가하고 있음. 이러한 역할을 수행하는 전력변환집적회로의 연구를 수행하고 있음.
- 새로 개발한 세 개의 교과목을 통해 산업체 수요 기반의 교과목 및 융합 및 실무 중심의 교육을 담당함

연구/교육
역량

- CMOS 아날로그 회로설계의 불모지나 다름없던 국내에서 관련 연구를 통한 시제품 개발, 인력 양성 등을 추진하여 국내 시스템반도체산업이 발전하는데 크게 기여함
- 특히 국내 시스템반도체산업의 발전을 위해 대기업, 정부, 국가연구소, 국내 각종 중소/벤처기업과 함께 다양한 산학연정 과제협력, 기술이전, 시제품 개발 등을 통한 산학밀착형 교육, 연구개발 및 기술지원을 하였으며, BK, ITRC와 같은 대형 국책 인력양성 사업의 책임자로서 시스템반도체 분야의 설계 인력을 양성하여 관련 산업 분야 발전에 큰 기여를 함. 그 결과 SCI급 국제저널논문/학회논문 120여편을 포함한 국내외 연구논문 230여 건, 대학원생 수상지도 80여건, 연구보고서/시제품 200여 건, 저서 7건, 국내외 특허 140여 건, 기술지도 및 강연 100여 건, 본인 수상 10여 건 등 국내 아날로그 집적회로설계 분야의 대표주자로서 국가 미래 성장의 핵심 동력 산업의 근간인 시스템반도체 활성화 및 선진화에 크게 기여함
- 대한전자공학회 논문편집위원장, 각종 학술위원회 위원 (IEEE Symposium on VLSI Circuits, IEICE Transactions on Electronics, Journal of Semiconductor Engineering 등) 등을 역임하는 등 국내 각종 학술 활동에도 매우 적극적으로 참여함.

연계성

- BK, ITRC와 같은 대형 국책 인력양성 사업의 책임자로서 시스템반도체 분야의 회로설계 관련 다양한 교육을 진행함
- 아날로그집적회로해석및설계, 데이터변환기설계방식, 집적회로특론 등 산업체 수요를 기반으로 하는 혼성신호 회로 설계 교과목 교육을 중점적으로 담당함

4 전임교수(신임교수) 충원 실적

평가 대상 기간 교육연구단 참여교수 현황

연번	성명	구분	외국인/내국인	참여시작일	참여종료일
1	강석주	기존	내국인	2020.09.01	-
2	범진욱	기존	내국인	2020.09.01	-
3	안길초	기존	외국인	2022.03.01	-
4	윤광석	기존	내국인	2022.03.01	-
5	정진호	기존	내국인	2020.09.01	-
6	홍성완	기존	내국인	2022.03.01	-
7	김상완	기존	내국인	2022.03.18	-
8	김시현	신임	내국인	2023.04.01	-
9		기존	내국인	2020.09.01	2022.02.28
10		기존	내국인	2020.09.01	2022.02.28
11		기존	내국인	2022.03.01	2023.08.31

과제 선정 당시 계획서에 명시된 전임교수(신임교수) 충원계획

세부 추진방안	1단계 (2020~21)	2단계 (2022~24)	3단계 (2025~27)
신임교수 충원	2명	누적 3명	누적 3명 이상

- ▶ 본 교육연구단은 지능형시스템반도체 분야와 관련하여 사업기간 중 퇴임 교원을 고려하여, 신임교원 채용을 1단계에 2명, 2단계에 1명 이상 진행하여 누적 채용 인원을 3명으로 진행하기로 계획함
- ▶ 전임교원 채용시 해당 분야 우수 교원 선발이 가능하도록 기 계획된 것처럼 자체 펀드를 matching fund로 활용하여 3명의 우수한 신임 교원 선발을 계획하였음
- ▶ 또한 기존 일반 채용이 아닌 우수 연구자를 직접 모니터링하여 CV를 기반으로 적합한 인재 선별 후 선발하는 특별 채용 방식으로 정성적인 질 중심의 연구성과 분석 기반 채용을 진행하였음
- ▶ 특히 반도체 회로 설계 및 소자 분야의 최근 산업체 수요를 반영하기 위해서 해당 분야의 우수 신임 교원을 각각 채용하여 다양한 신규 교과목들이 개설될 수 있도록 하였음

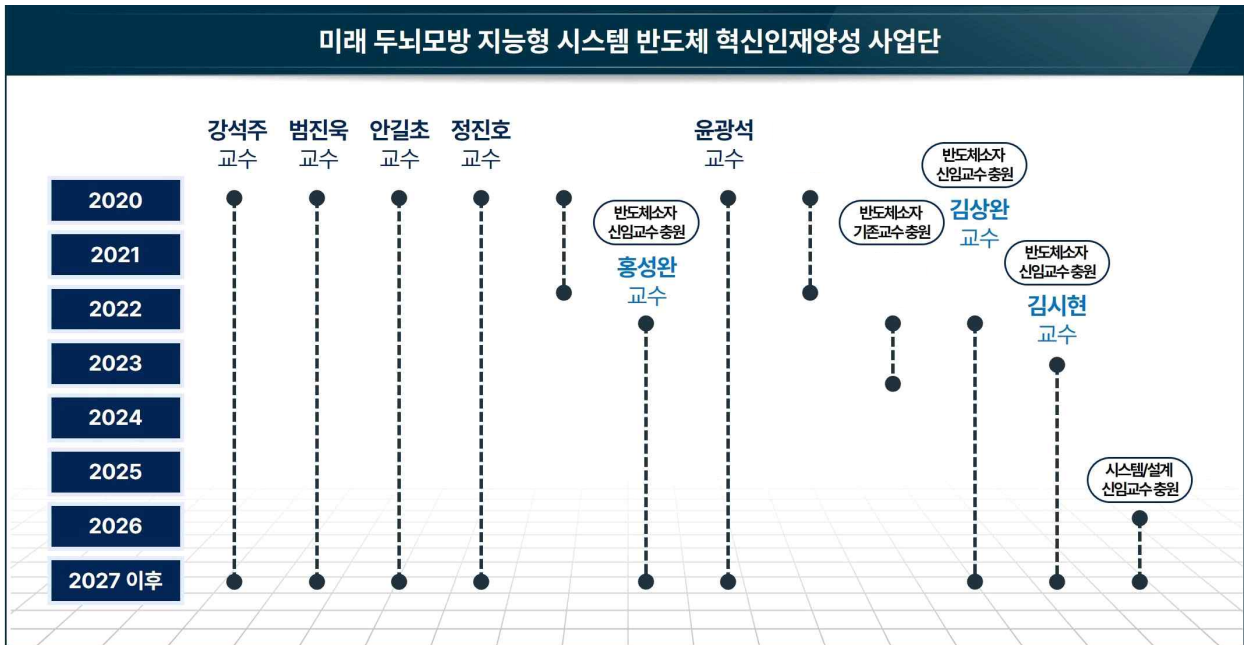
전임교수(신임교수) 충원 방법 수립

- ▶ 기존 학과의 신임교수 임용 제도는 학교에서 TO를 배정받으면 일정 기간 동안 교원 채용을 공고하고 지원한 대상자 중에서 적격자를 선발하는 경직된 방식이므로 적기에 적합한 분야의 우수 신임 교수를 선발하는데 명확한 한계가 존재함
- ▶ 기존의 경직된 신임교수 채용제도를 탈피하고 특별 채용을 통해서 우수한 교원을 선발하였음
 - 1단계: 온라인상에 대표 E-mail 등을 통하여 지원자가 CV 및 간단한 서류를 제출함(bottom-up 방식)과 동시에, 연구성과 분석 솔루션을 이용하여 전 세계 우수 신진 연구자를 상시 모니터링 하여 적합한 인재를 선별하여 (top-down 방식) 신임교수 인력을 update함
 - 2단계: 신임교수 인력 pool에서 적합한 대상자가 확인될 시, 특별임용을 통하여 경쟁력 있는 신임교원을 조기에 초빙함
 - 3단계: 신임교수 선발 과정에서는 정량적인 논문실적의 비교에서 탈피하여 총체적이고 정성적인 질 중심의 연구 성과 분석 (환산보정 impact factor, 수상경력 등)을 검증함

전임교수(신임교수) 충원 분야 및 시기

- ▶ 본 교육연구단의 참여교수인 정년퇴임과 이직에 따른 교육·연구의 공백이 발생하지 않도록 정년퇴임 한 학기 이전에 유관분야 (반도체 집적회로, 반도체 소자) 신임교수를 충원하도록 계획을 수립하여 진행하였음
- ▶ 또한 반도체 소자 분야의 다양한 산업체 수요 반영과 뉴로모픽 시스템 등 최근 지능형 반도체 분야 연구 방향성을 고려하여 해당 분야의 신임 교수 1명을 충원하도록 계획하여 이를 진행하였음

그림 1-5 지능형 시스템 반도체 혁신인재양성 연구단 신임교수 충원 계획



지능형 시스템반도체 교육연구단 전임교수(신임교수) 충원실적 (100%)

- ▶ 신임교원 충원 계획을 충실히 실천하여 상시채용 프로세스로 2021년 1학기에 반도체 집적회로 설계 (홍성완 교수)와 2022년 1학기과 2023년 1학기에 반도체 소자 (김상완 교수, 김시현 교수) 분야 전임 교원을 각각 임용하였음
- ▶ 본 교육연구단은 인공지능 수요 등을 고려하여 시스템 및 설계를 포함한 지능형시스템반도체 분야에 서 우수한 신임 교원을 3단계 기간 동안 추가적으로 1명을 채용할 계획을 하고 있으며, 산업체의 수요를 적극 반영하여 진행할 계획임

충원된 신임 교수에 대한 지원 실적 (100%)

- ▶ 본 교육연구단에서는 신규 참여한 신임 교원에 대한 자체 확보 재원을 통해 다양한 matching fund를 제공하기로 계획하였으며, 연구와 교육에 몰입할 수 있는 환경을 제공하기로 하였음.
- ▶ 이와 관련하여 선발된 모든 신임 교수에게 학교 및 학과 차원에서 1억원 이상 (장비 구축비)의 연구 기금을 각각 지원하였으며, 이와 별도로 3명의 교원에게 각각 연구과제로 3년간 총 1억 8천만원 (매년 6000만원)의 연구비를 지원하여, 기 계획한 지원 부분을 모두 만족하였음
- ▶ 또한 모든 신임 교수들이 신규 연구 공간을 우선적으로 배정받을 수 있도록 하여, 3명의 신임 교원에게 기 계획한 약 30평의 연구 공간을 모두 제공하였음

5 참여대학원생 현황

표 1-5 교육연구단 평균 참여대학원생 현황

구분	참여대학원생 수 (단위: 명)			
	석사	박사	석·박사통합	계
7개 학기의 평균	48.71	0.57	19.14	68.43

표 1-6 교육연구단 외국인 참여대학원생 현황

연번	성명	국적	학사출신대학	공인어학성적		비고
				국어	영어	
평가 대상 기간 내 외국인 참여대학원생 없음						

▶ “I. 교육연구단 구성, 비전 및 목표” 관련 소명 자료

▶ 교육연구단의 비전 및 목표 달성을 위한 애로사항

- ▶ 본 사업단은 단계 목표에 대해 대부분 항목들을 달성 및 초과달성하였으며, 특히 산학교류 및 성과 분야(연구 수주, 기술 이전, 특허 등)에 강점을 가지고 있음. 다만 자체 설정한 진단 점수제도에 대해서 단계 목표 대비 85% 달성하였으며, 이는 교수 이직 및 퇴임으로 인한 일시적인 교원수 감소 등에 의한 영향임
- ▶ 현재 참여 교수의 scholarly output은 315로 사업 시작 전 207에 비해 약 145% 향상되었으며, 상위 25% 저널 비율의 경우도 기존 49.7%에서 69.57%로 140% 향상되고 있으며, 자체 진단 점수도 지속적으로 증가하고 있기 때문에 최종 목표 달성에 문제없을 것으로 판단됨
- ▶ 또한 자체진단점수 체계에 BK 인정 학회를 포함한 모든 학회 발표 성과는 고려하지 않았으나, 최근 최우수 학술대회의 교내외 업적 평가 반영 등의 추세를 고려하여 이에 대한 반영을 진행할 계획임
- ▶ 우수 외국인 학생 확보의 경우 본 사업 기간 동안 발생한 코로나 영향으로 확보에 어려움이 있었지만, BK 사업단 홈페이지 내 recruitment 메뉴를 개설하여 외국인 학생 모집을 홍보하거나 국제 학술대회 및 현지 방문을 통해 BK 사업단 및 참여 연구실을 적극적으로 홍보하고 있기 때문에 이후 지속적으로 개선될 것으로 판단됨

II

교육역량 영역

II

교육역량 영역

1 교육과정 구성 및 운영 실적

1.1 교육과정 구성 및 운영 실적

1) 교육 운영 및 차별화 실적

달성 현황 요약표

추진 목표	주요달성 내용	달성도
신산업분야 교육과정개발/체계개편	- 차세대 지능형시스템반도체 분야의 모든 기술 분야를 아우르는 연구 중심 트랙이 주축이 된 (소자/설계/시스템) 교육과정 개발 및 교육과정 체계 개편 - 이론+실습 교육을 위한 Core 교육 운영 - 최신 기술 동향을 지속적으로 반영하기 위해 매학기 교육과정 개발 및 개편 수행	100%
학생 맞춤형 교육과정	4개 학기 교육과정 선공개 (BK사업단 홈페이지) - 수강 신청 단계에서 학사 지도 실시 - Academic Advising Professor 추가 배정 - 특수 연구 등의 다양한 프로젝트 활동 교과목 운영	100%
유연성 높은 교육과정	- 집중 이수제 운영 등을 통해 조기 course work 이수 - 계절학기를 통해 해외석학초빙/산학협력특강 운영 - 계절학기 및 일반 학기를 통한 필수 비교과 운영 - 교과목 학점 체계의 다변화 및 기존 강의 모듈과 차별되는 유연한 시간 운영	100%
국제화/개방형 교육과정	- 온라인 비교과 프로그램 운영 및 이수 인정 - 해외 석학 초빙 교수를 통한 첨단 연구 동향 소개 및 해외 우수 수준의 교육 제공 - 국내외 대학의 우수한 온라인 교육과정의 이수 인정	100%

▶ 신산업 맞춤형 교육과정

- 차세대 지능형시스템반도체 분야의 모든 기술 분야를 아우르는 **연구 중심 트랙 (소자/설계/시스템) 중심의 교육과정 개발 및 교육과정 체계 개편**
- 각 연구 중심 트랙별로 이수 교과목을 구분
- 대학원 교육과정의 중심을 FoR (Field of Research) 기반으로 다양한 교과목 개설 및 운영을 진행, 관리 및 개선함
- **필수 프로젝트를 통한 산업체 대응 능력 강화**: CORE 교육 (이론+실습)으로 설정된 필수프로젝트를 통해 모든 학생들이 산업체의 요구사항에 대응 가능한 능력을 키울 수 있도록 함
- CORE-프로젝트에서 각 소속 트랙에 따라 특화 프로젝트를 수행하여 학생들의 실무 역량을 강화함
 - **소자 트랙**: 지능형 반도체 소자/센서/공정 구현
 - : 학생들은 지능형 반도체 소자와 센서, 공정 구현에 집중한 프로젝트를 수행. 소자 수준에서의 디자인 및 제작 경험을 통해 깊이 있는 전문 지식을 쌓도록 지원

• 설계 트랙: 시스템IC / MPW 제작

: 시스템IC 및 MPW (Multi-Project Wafer) 제작과 관련된 프로젝트를 수행하여 회로 설계와 제작에 대한 실무 경험을 제공

• 시스템 트랙: FPGA / 임베디드 소프트웨어 구현

: FPGA 및 임베디드 소프트웨어 구현에 중점을 둔 프로젝트를 통해 시스템 레벨에서의 개발 능력을 강화

○ 최신 연구 및 기술 동향을 반영하기 위해 매 학기 교과 과정 및 이수 규정을 개편하였으며, 이를 위해 신규 개설 및 추가한 교과목은 아래와 같음

• 소자 트랙: 나노소재공정(CBE6086)

• 설계 트랙: 지능형전력관리회로의이해및해석(EEE6594), 마이크로웨이브회로(EEE6452), 고주파 회로설계(EEE6513), 밀리미터파집적회로(EEE6458), 안테나공학(EEE6455), 레이더공학(EEE6457), 마이크로웨이브회로설계(EEE6459), 지능형그린에너지변환집적회로설계(EEE6595)

• 시스템 트랙: 재난확률기계학습(EEE6592), 강화학습 (EEE6557), 인공지능확률통계(AIE6002), 수 치컴퓨팅 및 GPU 프로그래밍(CSE5437), 딥러닝을 이용한 음악분석 및 생성(AIE6664)

▶ 학생 맞춤형 교육과정

○ 4개 학기의 교육과정 및 과목이수 로드맵을 BK사업단 홈페이지에 선공개하여 학생들의 교육 선택 권을 보장 (BK 사업단 홈페이지: <https://bk4semicon.sogang.ac.kr/kor/main/>)

그림 2-2 BK사업단 교육과정 홈페이지 화면

학기별 개설 교과목	소자	설계	시스템	시스템
2024학년도	지능형시스템반도체설계(선택)	EEE6506 차세대전력반도체소자(EEE6506)	지능형시스템반도체설계(선택)	EEE6513 나노공학개론(MEE6513)
지능형시스템반도체설계(선택)	시스템	AIE6002 인공지능융합공학(AIE6002)	지능형시스템반도체설계(선택)	시스템
지능형시스템반도체설계(선택)	시스템	AIE6664 딥러닝을 이용한 음악분석 및 생성(AIE6664)	지능형시스템반도체설계(선택)	시스템
지능형시스템반도체설계(선택)	시스템	CSE6463 신경회로망특론(CSE6463)	지능형시스템반도체설계(선택)	시스템
지능형시스템반도체설계(선택)	시스템	EEE6531 지능형메이커로봇(EEE6531)	지능형시스템반도체설계(선택)	시스템
지능형시스템반도체설계(선택)	시스템	EEE6533 3차원영상정보처리(EEE6533)	지능형시스템반도체설계(선택)	시스템
지능형시스템반도체설계(선택)	시스템	EEE6534 초음파영상이론(EEE6534)	지능형시스템반도체설계(선택)	시스템
지능형시스템반도체설계(선택)	시스템	EEE6520 전자파장대역특성(EEE6520)	지능형시스템반도체설계(선택)	시스템
지능형시스템반도체설계(선택)	시스템	CBE6086 고주파공학(CEE6086)	지능형시스템반도체설계(선택)	시스템
지능형시스템반도체설계(선택)	시스템	EEE6431 신경회로망(EEE6431)	지능형시스템반도체설계(선택)	시스템
지능형시스템반도체설계(선택)	시스템	EEE6470 최적화이론(EEE6470)	지능형시스템반도체설계(선택)	시스템
지능형시스템반도체설계(선택)	시스템	EEE6525 동적합성반도체기술(EEE6525)	지능형시스템반도체설계(선택)	시스템
지능형시스템반도체설계(선택)	시스템	MEE5104 센서공학(MEE5104)	지능형시스템반도체설계(선택)	시스템
지능형시스템반도체설계(선택)	시스템	CSE6416 패턴인식(CSE6416)	지능형시스템반도체설계(선택)	시스템
지능형시스템반도체설계(선택)	시스템	EEE6474 음성신호처리론(EEE6474)	지능형시스템반도체설계(선택)	시스템
2025학년도	지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6457 레이더공학(EEE6457)	지능형시스템반도체설계(선택)
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6597 뉴로모세서설계(EEE6597)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6598 뉴로모세서설계(EEE6598)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6518 차세대지능형반도체기술(EEE6518)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	AIE6002 인공지능융합공학(AIE6002)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	CSE6463 딥러닝을 이용한 음악분석 및 생성(AIE6664)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	CSE6463 신경회로망특론(CSE6463)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6480 영상이론(EEE6480)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6531 지능형메이커로봇(EEE6531)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6532 3차원영상정보처리(EEE6532)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6557 강화학습(EEE6557)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6597 뉴로모세서설계(EEE6597)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6452 마이크로웨이브회로(EEE6452)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6561 스위치캐패시터회로설계(EEE6561)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6598 뉴로모세서설계(EEE6598)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	CBE6086 고주파공학(CEE6086)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6431 신경회로망(EEE6431)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6470 최적화이론(EEE6470)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6507 동적합성반도체기술(EEE6507)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6517 지능형반도체공학기술(EEE6517)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6451 마이크로웨이브회로(EEE6451)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6547 음성신호처리론(EEE6547)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	CSE6416 패턴인식(CSE6416)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6474 음성신호처리론(EEE6474)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계
지능형시스템반도체설계(선택)	설계	EEE6557 강화학습(EEE6557)	지능형시스템반도체설계(선택)	설계

○ BK사업단 주도 하에 수강 신청 단계에서 학사 지도 및 관리를 실시하여 course work 이수를 체계적으로 지도 및 관리

○ 학생이 Course work 이수에 문제가 있을 경우 선제적으로 지도 가능

그림 2-3 2023년 8월 졸업자 학사 관리 엑셀 파일 캡처

- Academic Advising Professor를 배정하여 연구 분야 확장 및 다양한 상담 기회 보장
- Academic Advising Professor를 통해 CORE-프로젝트 (특수연구) 교과목을 수행할 수 있도록 운영

그림 2-4 (중빙 메일) Academic Advising Professor를 통해 특수연구 (CORE-프로젝트) 수행

- 학생 주도의 프로젝트 활동의 학점 인정을 위해 “특수연구I ~ VI”를 본 교육과정에 포함
([그림2-1] 두뇌모방 지능형시스템반도체 교과과정/이수규정 참고)

▶ 유연성 높은 교육과정

- 해외석학의 집중이수 강좌 및 일반 강좌를 운영
- 총 2건의 집중이수 교과목을 운영하여 조기 course work을 이수하도록 함
 - [2020 하계] EEE6401 극한환경용전자부품개론 (17명 수강):
 - [2023 하계] EEE6484 Advanced Short Course on Emerging Building Blocks in Digital System-on-Chips (32명 수강):
- 2건의 정규 학기 해외석학 강좌를 개설하여 글로벌 석학들로부터 교육받을 기회를 제공
 - [2022 2학기] EEE6456 RF집적회로특론 (12명 수강):
 - [2023 1학기, 16주] Introduction to AR and VR (87명 수강):
- 계절학기 및 일반학기에 필수 비교과를 운영
 - [2021, 2022, 2023 계절학기] 과학 작문 및 표현 (332명 수강): 서강대학교 강석주 교수
- 행정상 3학점(주 3시간)으로 구분되는 CORE-프로젝트 (특수연구) 교과목을 강의 시간에 구애받지 않고 자유롭게 운영
- 서강대학교 수강시스템인 사이버캠퍼스를 통해 “Introduction to AR and VR” 교과목을 운영하여, 학생들이 정해진 강의 시간에 구애받지 않고 On-demand로 수업을 수강할 수 있도록 함

▶ 국제화/개방형 교육과정

- 온라인을 통한 비교과 프로그램 운영
 - [2021, 2022, 2023 계절학기] 과학 작문 및 표현 (332명 수강): 서강대학교 강석주 교수
 - [2023 1학기, 16주] Introduction to AR and VR (87명 수강):
- 연구윤리 등 공통 비교과 과목의 제도화 운영하여 이를 교과과정/이수요건에 반영
 - [지능형시스템반도체기초] 비교과필수: 과학작문및표현
 - [지능형시스템반도체기초] 비교과필수: 연구윤리
 - 연구실 안전 교육: 대학에서 진행
 - 영어논문작성법: 연구실 단위로 진행

그림 2-5 BK필수교과이수표 (일부)

지능형시스템 반도체기초 (공통필수)	소자/설계/시 분야 이론교육	지능형반도체공정기술(EEE6517)/반도체공정(CBE4008), 지능형아날로그집적회로해석및설계(EEE6507), 지능형CMOS집적회로설계(EEE6541), 최적 화이론(EEE6470) 중 택1 과목 선택
연구논문작성/ 발표 교육	비교과필수: 과학작문및표현	
연구윤리	비교과필수: 연구윤리	

- 해외 석학 교수를 초빙하여 글로벌 자문단을 구성하였으며, 해당 자문위원을 통해 첨단 연구동향 소개 및 해외 우수교육기관 수준의 교육 제공

10명, 2024.02 기준 6명

- 자문단 강좌 1 : “EEE6401 극한 환경용 전자 부품 개론,”
- 자문단 강좌 2 : “EEE6456 RF집적회로특론,”
- 자문단 강좌 3 : “Introduction to AR and VR,”
- 자문단 강좌 4 : “EEE6484 Advanced Short Course on Emerging Building Blocks in Digital System-on-Chips,”
- 자문단 특강 1, 2 : “인공지능 시대의 전자공학자: 반도체, 소프트웨어, 알고리즘,” “Machine Learning Algorithm and Software System Development for Industrial AI,”
- 자문단 특강 3 : “CMOS Integrated circuits and systems for affordable terahertz electronics,”
- 자문단 특강 4 : “Wearable e-health: from electrodes to on-chip signal processing and powering,”
- 자문단 특강 5 : “MRI: An Electrical Engineer’s Perspective,”
- 국내외 석학들의 온라인/오프라인 세미나를 통해 개방적인 형태의 비교과 운영
- 전자공학회 및 반도체공학회 등 국내 기관과 공동으로 세미나 진행하였으며, 또한 본 BK 사업단 단독으로 해외 석학 정기 세미나를 운영

• 본 사업단 **단독 운영** 해외 석학 초청 정기 세미나

일시	장소	연사	소속	제목
2021.07.12	온라인			Neuromorphic Processor Featuring Nonvolatile Compute-in-Memory Architecture
2021.08.31	온라인			Human-Centred Visual Learning and Its Applications
2022.03.25	온라인			Skin-like low-noise elastomeric organic photodiodes
2022.05.20	온라인			CMOS Integrated circuits and systems for affordable terahertz electronics
2022.05.27	온라인			온디바이스 음성인식 신경망모델 압축 기술
2022.09.02	오프라인			Advanced sensor interface IC for medical ultrasound probes
2022.10.06	오프라인			최근 ICT 산업 동향과 반도체의 중요성
2023.01.25	오프라인			Energy-Efficient AI Hardware
2023.03.13	온라인			Opportunities, Challenges, and Solutions of mmWave ICs and Systems in Silicon
2023.03.22	오프라인			Development of 100 GBd driver-IC for optical communications and packagings for sub-THz using flexible substrate
2023.03.27	온라인			New Approaches to Wideband RF Switching in Silicon-Germanium Technology
2023.04.03	온라인			Hardware Acceleration and Application of Homomorphic Encryption
2023.04.24	온라인			SiC Power Device Technology: Challenges and Recent Progress
2023.05.08	온라인			Recent advances in THz imaging microelectronics
2023.05.17	오프라인			Compact Control Loops for Switched-Inductor Power Supplies
2023.05.30	온라인			Wearable e-health: from electrodes to on-chip signal processing and powering
2023.06.16	오프라인			A Distributed Minimally-Invasive Neural Interface for Wireless Epidural Recording
2023.06.26	온라인			Introduction to Voltage-Controlled Spintronic Devices
2023.09.01	온라인			AI-enabled cellular communication system
2023.10.25	온라인			MRI: An Electrical Engineer's Perspective
2023.11.02	오프라인			Analog IP Developments in a 22 nm FD-SOI CMOS process
2023.11.03	온라인			High speed readout circuit architecture for the image sensor
2023.12.04	온라인			Logical Reasoning Techniques for Physical Design
2024.02.08	온라인			Next G Alliance Overview and Research Priorities on 6G Technologies

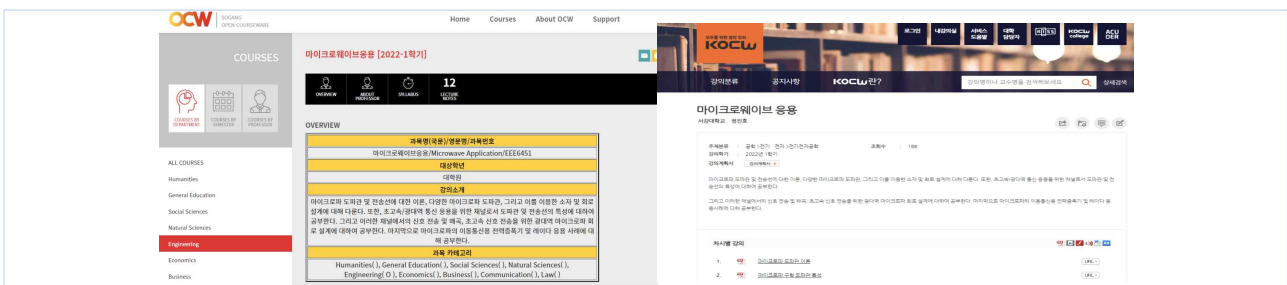
그림 2-6 본 BK사업단에서 주관한 해외 연구자 초청 세미나 포스터



○ 총 9개의 대학원 강좌의 OCW 공개를 통해 개방형 교육을 운영하여 지역사회에 공헌

	교과목번호	교과목명(국문)	교과목명(영문)	담당교수
1	EEE6596	지능형 피드백 집적회로	Intelligent Feedback Integrated Circuit Design	홍성완
2	EEE6448	초고주파능동회로II	Microwave Active Circuits	정진호
3	EEE6451	마이크로웨이브응용	Microwave Application	정진호
4	EEE6523	고급지능형반도체소자이론	Advanced Theory of Intelligent Semiconductor Devices	김상완
5	EEE6473	최신딥러닝기술응용	Application of Recent Deep Learning Technology	강석주
6	EEE6510	지능형 RFIC설계	Intelligent RFIC Design	범진욱
7	EEE6518	차세대지능형반도체기술특론	Special Topics in Next Generation Intelligent Semiconductor Technologies	김시현
8	EEE6506	차세대전력반도체소자	Next Generation Power Devices	김광수
9	EEE6516	고급마이크로시스템디자인	Advanced Microsystems Design	윤광석

그림 2-7 서강OCW 및 KOCW 공개 화면 캡처 (예시: 마이크로웨이브응용)



- 각 연구실에서 수행하는 연구에 대해 일반인도 쉽게 이해할 수 있도록 영상을 제작하여 온라인에 공개 (유튜브 동영상: <https://www.youtube.com/@sgeeTV/videos>)
- 다수의 교과목에 대해 온라인 강의를 운영 (2021년 ~ 2022년)

The figure shows four pages of a questionnaire. The first page is the title page '교육연구 플랫폼 참여기업 설문조사 (제1면)'. The second page contains questions 1-10. The third page contains questions 11-20. The fourth page contains questions 21-30. Each page has checkboxes for 'Yes', 'No', and 'Don't Know'.

- 서강 지능형시스템반도체 교육연구 플랫폼 참여 기업으로부터 교과과정에 대한 주기적인 설문조사를 통한 교육과정 개편 (21학년도 1학기부터 매학기 교과과정 개편 - 총 6회)

그림 2-10 본 사업단에서 수집한 산업계 피드백

- 산업계 강연 및 교과목을 통해 교육에 대한 산업계 요구 사항을 직접 반영
 - EEE5724 IoT디바이스설계기술: 2020년 2학기, 2021년 2학기, 2022년 2학기, 2023년 2학기 개설
 - EEE5272 반도체메모리회로설계: 2023학년도 2학기 개설
- 산업계 인사들을 초청하여 세미나 진행 및 전임 교원이 팀티칭 형태로 과목을 운영
- 산업계 요구를 반영하기 위해 신규 분야 교원 충원 및 아래 신규 교과목 개발
 - EEE6594 지능형전력관리회로의이해및해석 (설계트랙 - 기초선택)
 - EEE6595 지능형그린에너지변환집적회로설계 (설계트랙 - 융합선택)
 - EEE6596 지능형피드백집적회로 (설계트랙 - 기초선택)
 - EEE6517 (지능형반도체공정기술 (소자트랙 - 공통필수)
 - EEE6518 차세대지능형반도체기술특론 (소자트랙 - 심화선택)

▶ 만족도 평가

- 서강 지능형시스템반도체 교육연구 플랫폼 참여 기업으로부터 졸업생에 대한 현업 적용의 수월성에 대한 주기적인 설문조사를 통한 교육과정 개편 (21학년도 1학기부터 매학기 교과과정 개편 - 총 6회) (그림 2-10 참고)
- 참여 학생이 충실하게 교육과정을 이수하고 있는지를 확인하기 위해 교육과정 이수 현황에 대한 지속적인 모니터링 수행 (그림 2-3 참고)
- 매 학기 행정팀을 통한 이수 현황 확인 후, 이수에 이상이 없도록 지속적인 관리를 수행

3) 교과 과정 및 교과목 구성 실적

달성 현황 요약표

추진 목표	주요달성 내용	달성도
교과과정 구성	- 석사 15학점, 박사 18학점, 석박통합 27학점의 최소 이수 조건 - 시스템반도체기초, 시스템반도체 심화, CORE-융합반도체, CORE-프로젝트의 교과과정 구성 (단계별 최소 3학점 이상 수강) - 과학작문 및 표현 비교과 졸업 필수로 지정 - 지속적인 교과과정 업데이트 4개 학기에 대한 교과목 선공개 - 해외석학 및 산업체 특강을 통한 집중 이수제 및 온라인 교육 - Core-프로젝트 필수 수강	100%
교과목 구성	소자/설계.시스템 총 3개의 트랙으로 나누어 교과목 구성	100%

▶ 교과과정 구성 및 교과목 구성

- 계획서에 기술되어 있는 정량 정성 목표를 모두 달성하는 교과과정을 개발하고 이를 주기적으로 개선함. (그림 2-1 참고)
- 4개 학기에 대한 교과목 선공개를 통해 학생 수강 로드맵 구성을 용이하게 함. (그림 2-2 참고)

4) 교육연구단의 대표적 교육 목표 달성 실적

달성 현황 요약표

추진 목표	주요달성 내용	달성도
서강 지능형시스템반도체 교육연구 플랫폼 구축	- 본 사업단을 허브로 하여 ITRC 센터와 기업체 지원 산학교육 트랙프로그램과 함께 확장 - 산학밀착형 연구 교육 및 환경 구축	100%
교육과정 개발 및 교과목 이수체계 개발	- 산업체 수요조사 및 전문가 그룹과의 워크샵 추진 등을 통해 신산업 수요 맞춤형 교육과정 개발 - 트랙별 과목 이수 로드맵 제공 및 학사지도 시스템 수립 - 다양한 비교과 프로그램 및 온라인 교육 플랫폼 운영 (개방형 교육)	100%
융복합/산학밀착형 교육과정 개발	- 산업체와의 융복합 연구 및 교육 수행 (Core-프로젝트) - 프로젝트와 인턴십을 연계하여 산학밀착형 연구 교육 수행	100%
글로벌 경쟁력을 위한 연구/교육 프로그램	- 외국대학과 복수학위제 운영 - 해외 파견을 통한 국제 공동연구 참여 기회 제공 - 국제학술대회 게재 적극 지원 - 해외 유학생 유치를 통한 국제교류 활성화	100%

▶ 서강 지능형시스템 반도체 교육 연구 플랫폼 구축

- 본 사업단을 기반으로 인공지능 시스템반도체 연구센터와 함께 17개의 참여 기업들로 구성된 서강 지능형시스템 반도체 교육 연구 플랫폼 구축
- 본 플랫폼에 대기업과 함께 중소/중견 기업을 함께 포함하여 대기업에 치우치지 않고 산업계 전반의 의견을 수렴할 수 있도록 함
- 지능형시스템 반도체 교육 연구 플랫폼을 통해 수요자 중심의 신산업 맞춤형 교육과정을 개발

그림 2-11 (왼쪽) 서강 지능형시스템반도체 교육연구 플랫폼 (오른쪽) 플랫폼 참여 기업



- 서강 지능형시스템 반도체 교육 연구 플랫폼을 통한 산학트랙 프로그램 확대
- 본 교육연구단은 융복합/산학밀착형 교육 및 연구를 위해 지능형시스템반도체 분야의 다양한 산학 트랙 프로그램 운영
 - 삼성전자 반도체트랙 프로그램 (학사, 석사, 박사)
 - 삼성디스플레이 트랙 프로그램 (학사, 석사)
 - LG이노텍 트랙 프로그램 (학사, 석사)
 - LG전자 미래융합센터 트랙 프로그램 (학사, 석사)
 - 현대 모비스 SW 인력양성 프로그램 (학사, 석사)
 - DBHitek 산학트랙 프로그램 (학사, 석사)
- 다양한 산학트랙 프로그램을 통해, 선제적인 신산업 수요 맞춤형 연구 인력 양성의 기반 마련
- 선발된 장학생은 기업과 연계하여 인턴 실시 및 학교 생활 중에 기업과 연계하여 공동연구 진행

▶ 교육과정 개발 및 교과목 이수 체계 개발

- 반도체 분야 산학트랙 프로그램 기업인 삼성전자와의 전략산학 프로그램의 일환으로 매년 산학 간 정기 교류회를 진행
- ITRC센터와 함께 운영중인 서강 지능형시스템 반도체 교육 연구 플랫폼 워크샵 진행

그림 2-12 (왼쪽) 21년도 삼성산학교류회 (오른쪽) 23년도 서강지능형시스템반도체 플랫폼 워크샵



- 삼성전자 산학교류회 (2021, 2022, 2023): 6회
- 서강지능형시스템반도체 플랫폼 워크샵 (2023): 1회
- SK하이닉스 교류회 (2022, 2023): 2회
- DB Hitek 교류회 (학사, 석사, 박사) 2회
- 이를 통해 대학원생 지원 및 산업체와의 교육 연구 교류가 활성화되고 있으며, 산학 맞춤형 교육을 위한 논의를 지속적으로 수행하고 있음

- 학구적인 역량 뿐만 아니라 산업체의 실질적 문제 해결 능력을 갖춘 인재로 성장할 수 있는 계기를 학생들에게 부여
- 계절학기/집중학기 운영 및 다양한 비교과 운영
- 본 사업단의 세부 교육 분야별 (설계/소자/시스템) 교과목 이수 로드맵을 제공하여, 학생들의 수강 신청을 보다 수월하게 할 수 있도록 운영

그림 2-13 본 BK사업단에서 제공하는 분야별 교과목 이수 체계



▶ 융복합/산학밀착형 교육과정 개황

- 서강 지능형시스템반도체 교육연구 플랫폼 참여 기업과 CORE-프로젝트 교과목에 해당하는 특수 연구 교과목을 함께 수행하여 산학밀착형 교육/연구 수행
- 우수 산학협력중점 교수 한 산학 밀착형 교육 제공
 - EEE5274 IoT 디바이스 설계기술(캡스톤디자인):
 - EEE5273 나노반도체소자공정실무와특허사례(캡스톤디자인):
 - EEE6547 혼성모드시스템해석:
 - EEE6541 지능형CMOS집적회로설계 I:
 - EEE6545 지능형CMOS집적회로설계 II:
 - EEE6550 지능형집적회로특론:
- 프로젝트와 인턴십을 연계하는 PIP (Project + Internship + Project)의 운영을 위하여, 1학기에 CORE-프로젝트를 수행하고 여름학기에 인턴십을 수행한 후 2학기에 CORE-프로젝트를 수행함으로써 학생들이 수준 높은 프로젝트를 경험하도록 함 (코로나 이후 본격적으로 운영 중)
- 산학밀착형 PIP 인턴십 수행 세부 내역 (19명)
 - [2022.01] (석사과정, 안길초 교수 연구실) 삼성전자
 - [2021.08 - 2021.11] (석사과정, 강석주 교수 연구실) NAVER

통

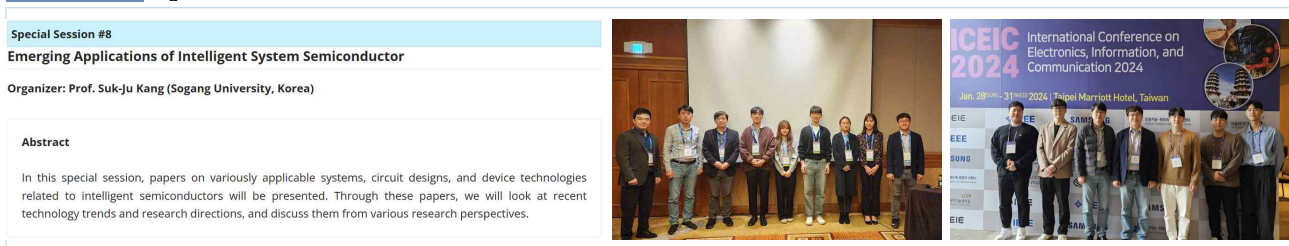
- [2022.07] (석사과정, 윤광석 교수 연구실) 삼성전자
- [2023.07] (석사과정, 안길초 교수 연구실) 삼성전자
- [2023.07] (석사과정, 강석주 교수 연구실) 삼성전자
- [2023.07] (석사과정, 범진욱 교수 연구실) 삼성전자
- [2023.07] (석사과정, 홍성완 교수 연구실) 삼성전자
- [2023.09 - 2024.04] (석사과정, 홍성완 교수 연구실) LX세미콘

▶ 글로벌 경쟁력을 위한 연구/교육 프로그램

- 프랑스 INSA Lyon대학과 서강대 석사/박사과정에 대한 프랑스 복수학위제에 대한 협약 진행
- 외국 연구소 및 대학에 인턴 파견, 공동 연구를 통한 대학원생들의 국제 공동연구 참여기회 제공 (코로나로 인해 해외 교류가 적었으나, 차후 기회 확대 예정)
 - 독일 Fraunhofer Institute IIS, Dresden 파견 (23.08 - 23.12)
 - 미국 Carnegie Mellon University 파견 (22.01 - 22.07)
 - 미국 Oregon State University 파견 (23.12 - 24.02)
- 본 사업단 학생들의 ISSCC, VLSI, AAAI, ECCCV, ICCV 등 최고 수준의 국제학술대회 발표 및 참가
- 국제학술대회 리뷰를 사업단 홈페이지에 공유하여, 사업단 소속의 학생 이외에도 일반인이 국제학술대회에 대한 내용을 얻을 수 있도록 성과를 개방
- ISOCC 2022, 2023 및 ICEIC 2023, 2024에서 본 연구사업단 주관 special session을 운영하여 교육 및 연구의 글로벌 경쟁력 강화 (ISOCC 2024에서도 운영 예정)
 - ISOCC 2022 세션명: Emerging Applications of Intelligent System Semiconductor
 - ISOCC 2023 세션명: Advancements in Intelligent System Semiconductor
 - ICEIC 2023 세션명: Applications of Intelligent System Semiconductor
 - ICEIC 2024 세션명: Future Brain-Inspired Intelligence System Semiconductor

그림 2-14

(좌) ISOCC2022 Special Session 프로그램 (중) ISOCC 2023 Special Session 사진 (우) ICEIC 2024 Special Session 사진



- 해외 유학생 유치를 위한 적극적 홍보 진행
 - 코로나로 인해 해외 유학생 유치 확보가 어려워 상당 기간 외국인 유학생 유치 어려움. 이를 해소하고자 코로나 이후에, **국제학술대회에서 적극적인 홍보**를 하고 있으며, **BK사업단 홈페이지에 영문 연구실 소개 자료 공개** (<https://bk4semicon.sogang.ac.kr/kor/board/recruit.php>)
- **영어 강의 증가**를 통한 대학원 교육의 글로벌화 추진 : 총 28건 영어 교과목 개설 (20학년도: 2건, 21학년도 6건, 22학년도 9건, 23학년도 11건)
 - 향후 우수 외국인 학생 참여 증가를 고려하여 확대 추진할 예정임
- **학위 논문을 영문으로 작성**하여 글로벌 경쟁력 제고
 - 2021년 졸업자: 19명 중 16명 영문 학위 논문 작성 (영문 학위 논문 비율: 84.2%)
 - 2022년 졸업자: 16명 중 16명 영문 학위 논문 작성 (영문 학위 논문 비율: 100%)
 - 2023년 졸업자: 29명 중 27명 영문 학위 논문 작성 (영문 학위 논문 비율: 93.1%)
 - 2024년 졸업자: 23명 중 23명 영문 학위 논문 작성 (영문 학위 논문 비율: 100%)

5) 교육과 연구의 선순환 구조 구축 및 연구 역량의 교육적 활용 실적

달성 현황 요약표

추진 목표	주요달성 내용	달성도
선제적 교육을 통한 우수 인력 양성의 선순환 체계 구축	• 산업체 및 글로벌 연구 기관과의 공동연구 및 기술 교류를 통한 교육과정 개발 • 선제적 신산업 수요 맞춤형 교육 • 원천기술 및 신산업 분야 기술 경쟁력 확보 • 연구 결과물의 사업화 추진 및 재투자를 위한 안정적 재원 마련	100%
융복합/자기주도 학습형 인재 양성	• 산업체와의 공동 연구 수행 • CORE-프로젝트 운영을 통해 자기 주도적 학습 능력 향상	100%

▶ 선제적 교육을 통한 우수 인력 양성의 선순환 체계 구축

- 서강 지능형시스템반도체 교육연구 플랫폼의 **참여 기업과 공동연구 및 기술교류**를 통해 산업계 동향을 파악하고 이를 **교육과정에 반영**
- 삼성전략산학 교류회 (매년 2회), 서강 지능형시스템반도체 워크숍 (23년 8월, 2024년 2월) 등 주기적인 산업계 의견 수렴을 통해 교과과정 개편
- 이를 통한 **신산업 수요 맞춤형 교육** 수행
- 양성된 연구인력을 통한 경쟁력 확보 및 이를 통해 **지능형반도체분야 사업 추가 수주** (ITRC 센터: 2023.07 ~ 2030.12): **우수 인력 양성의 선순환 체계 구축**

▶ 융복합/자기주도 학습형 인재 양성

- 참여 학생이 주도하여 연구를 수행하는 **BK 미래과제** 및 교과과정 상의 **CORE-프로젝트로** 배정된 “특수연구Ⅰ ~ Ⅳ” 교과목을 통해 **자기주도적 학습 능력**을 배양
 - 학생 주도의 BK미래과제 수행 건수: 총 23건 (21년 6건, 22년 8건, 23년 9건)
 - 전임교원의 CORE-프로젝트 운영 건수: 총 56건 (20년 5건, 21년 14건, 22년 14건, 24년 23건)
- 자기주도 학습형 인재 양성을 통해 본 평가 기간 중 우수학술대회논문 204건 및 학술지 52건 발표

6) 전임교수 대학원 강의 실적

달성 현황 요약표

추진 목표	주요달성 내용	달성도
전임교수 중심의 트랙 교과과정 운영	- 전임교원 강의 위주로 구성된 교과과정 - 전임교수의 교과목 개발 - 전임교수 충원을 통한 개설 교과목 확충 - 산중 교수 초빙 및 강의 개설 - 해외석학 초빙 강좌 (집중이수제), 신촌 3대학원 학점 교류, 산학협력특강 운영	100%

▶ 전임교수 중심의 트랙 교과과정 운영

- 본 사업단의 교과과정에 포함되어 개설된 교과목은 산업체 특강 및 해외석학 초빙 강좌를 제외하고 **96% 전임교원 강의로 구성 (총 76과목 중 73과목)** (2020-2학기 ~ 2023-2학기)
- 기존 전임 교원 및 신규 전임 요원 교원을 통해 **신규 개발 교과목 5건 및 5회 운영**
 - EEE6594 지능형 전력관리회로의 이해 및 해석: 2024-2학기 (예정)
 - EEE6595 지능형 그린에너지변환 집적회로설계: 2022-2학기
 - EEE6596 지능형 피드백집적회로: 2023-1학기
 - EEE6517 지능형 반도체공정기술: 2021-1학기, 2023-1학기
 - EEE6518 차세대 지능형반도체 기술특론: 2023-1학기
- 산중 교수님 초빙 및 산업체 연사 직강을 통한 **산업체 교과목 6건 및 11회 운영**
 - EEE6550 지능형집적회로특론: 2022-1학기
 - EEE5273 나노반도체 소자 공정 실무와 특허 사례 (캡스톤디자인): 2021-1학기, 2022-1학기, 2023-1학기
 - EEE6547 혼성모드시스템해석: 2021-1학기, 2023-1학기
 - EEE6451 지능형CMOS집적회로설계I: 2021-2학기
 - EEE6545 지능형CMOS집적회로설계II: 2022-2학기
 - EEE6451 IoT디바이스설계기술 (캡스톤디자인): 2020-2학기, 2021-2학기, 2022-2학기
- **해외석학 초빙 강좌 집중 이수제 운영**
 - EEE6401 극한환경용전자부품개론
 - EEE6484 Advanced Short Course on Emerging Building Blocks in Digital System-on-Chips
- **신촌 3대학원 학점 교류 프로그램 운영 (총 33명 수강)**

2 인력양성 현황 및 지원 실적

2.1 교육연구단의 우수 참여대학원생 확보 및 지원 실적

추진 목표	주요달성 내용	달성도
대학원생 확보 실적	• 연간 45.7명의 대학원생을 확보	100%
장학금 확충 및 기숙사 지원	• 우수 대학원생 장학금 제도 운영 및 지원 • 대학원생 기숙사 우선 배정	100%
학부생 연구교육 프로그램 강화 및 대학원 연계 프로그램 운영	• 학부연구생 제도 활성화 • 학부대학원 연계과정 활성화 및 연계세미나 개설 • 디자인프로젝트 매 학기 개설	100%
융복합/산학밀착형 연구 프로그램 강화	• 산학트랙프로그램 확대 • 산학프로젝트 수행 및 정기 교류회 실시 • 교육연구단 소속 대학원생 워크샵 개최	100%
글로벌 교육 및 연구 기회 제공	• 박사과정 전원 해외연수/탐방 지원: 코로나로 인해 연수/탐방이 매우 제한됨 • 해외연수 프로그램, MOU, 연구년 등을 활용하여 3명의 참여대학원생 장기연수 파견 • 해외 학술대회 참가 및 국제 공동 연구 참여 기회 제공 • 해외 석학 강의 및 교육 프로그램 제공 • 어학교육(한국어, 영어) 지원: 영어논문교정비 지원, 과학작문 및 표현 개설	95%
대학원 입학 전형 제도 개선	• 상시 입시 및 3차 전형 의무화(학교)	100%

▶ 대학원생 확보 실적

- 연 평균 석사 43.4명, 박사 2.3명, **총 45.7명의 대학원생을 확보하여 계획대비 155.5% 달성**
 - 2020년 2학기 (49명), 2021년 1, 2학기 (27명), 2022년 1, 2학기 (47명), 2023년 1, 2학기 (37명)

▶ 장학금 확충 및 기숙사 지원

- 우수 대학원생 장학금 제도 운영 (학교)
 - “Albatross Fellowship” (학부 CGPA 상위 10% 이내, 대학원 전액 장학금), “Sogang Scholarship” (학부 CGPA 성적 3.5 이상, 수업료의 70% 장학금), “석·박사 연계장학금” (박사 과정 진학시 입학금 및 첫학기 수업료 면제), “타대학 출신 대학원생 장학금” (수업료의 50%)
 - 본 연구단의 참여학생들 중 **수혜 학생 수가 지속적으로 증가**
 - 2020년 (2명 수혜), 2021년 (2명 수혜), 2022년 (8명 수혜), 2023년 (12명 수혜)
- 우수 대학원생 장학금 지원 (**학과 및 교육연구단**)
 - 상위 5%, 10% 우수 학부 졸업생에게 장학금 지원 및 연구단 소속 대학원생 전액 장학금 지원
 - 우수 석사 및 박사 논문 시상: 퀵논문대상/서강전자논문대상 매년 운영
 - “서강 리치 공학 학술상 (최우수 대학원생 부문)” 운영: 매년 공대 1명에게 상금을 수여하여 격려하고 있음
- 대학원생 기숙사 우선 배정

▶ 학부생 연구교육 프로그램 강화 및 대학원 연계프로그램 운영

- 학부연구생 제도 활성화: 대학원 진학을 고취하기 위하여 대학원 연구실에서 일정 기간 연구에 참여. **총 56명이 학부연구생 수행 (12명 대학원 진학)**
- 학부-대학원 **연계과정** 운영: 2022년 1학기 1명이 연계과정으로 입학함
- 학부-대학원 **연계세미나** 개설: IoT디바이스설계기술, 나노반도체소자 공정실무와 특허사례 개설

- 디자인프로젝트 매 학기 개설: 4학년 교과목으로 매학기 개설 (연구 활동 수행 및 대학원 및 BK 사업단 소개, 면담 통해 대학원 진학 동기 부여)

▶ 융복합/산학밀착형 연구 프로그램 강화

- 산학트랙프로그램 확대
 - 트랙 장학생에게 등록금 전액과 월정액 생활비 지급. (본 연구단의 30명의 학생 수혜)
- 산학프로젝트 수행 및 정기 교류회 실시: 삼성전자, SK하이닉스, DBHitek 등 산업체와 11회
- 교육연구단 소속 대학원생 워크샵 개최: 대학원연구실 신입생 오리엔테이션 및 교류회 (2022.08, 2023.02, 2023.08), 대학원 설명회 (2020.10.29., 2021.04.29., 2021.10.06., 2022.04.14., 2022.10.13., 2023.04.13., 2023.10.12.), 대학원연구실 학생 간의 워크샵 및 교류회 (2023.10.10., 2023.12.07., 2023.12.08., 2023.12.13.)

그림 2-15 교육연구단 소속 대학원생 교류 워크샵 (2023.10.10, 12.07)



▶ 글로벌 교육 및 연구 기회 제공

- 박사과정 전원 해외 연수/탐방 지원: 학술대회 참여, 국제 공동연구 등을 지원했으나 코로나로 인하여 연수/탐방이 매우 제한 (코로나 이후 적극 지원 중)
- 해외 학술대회 참가 지원: 총 111건 (총액: 65,200,000원)
- 국제 공동 연구 참여 기회 제공
 - 2022년 1월 4일~2022년 7월 4일, 미국 카네기멜론 대학, 머신 러닝에 대한 연수 진행.
 - 2023년 8월~2023년 12월, Fraunhofer Institute Dresden의 연구책임자 Andy Heinig와 MOU 체결(2023년 3월)하고 공동연구 진행 (항공료는 BK 사업단, 체제비는 독일 연구소 제공)
 - 2023년 8월~2024년 2월, Oregon State University 연수
- 해외 석학 강의 및 교육 프로그램 제공 (계절학기 및 집중이수제 활용)
 - [2020 하계] EEE6401 “극한환경용전자부품개론”
 - [2022 2학기] EEE6456 “RF집적회로특론”
 - [2023 하계] EEE6484 “Advanced Short Course on Emerging Building Blocks in Digital System-on-Chips”
 - [2023 1학기] 비정규교과목, “Introduction to AR and VR”
 - 해외 석학 초청 세미나: 2021년 2건, 2022년 5건, 2023년 16건, 2024 (~2월) 1건 진행
- 어학교육 (한국어, 영어) 지원: 영어 논문 교정비 지원, 과학작문 및 표현 개설

▶ 대학원 입학 전형 제도 개선

- 상시 입시 및 3차 전형 의무화(학교): 일반, 일반 2차, 3차 전형 운영. 필요시 3차 전형을 시행함 (1차, 2차 전형으로 정원 초과되는 경우 3차 전형 미 실시)
- 우수 외국인 학생 모집을 위해 대학원 외국인 특별전형 및 정부 초청 장학생 프로그램 운영

2.2 참여대학원생 학술헌동 지원 실적

추진 목표	주요달성 내용	달성도
대학원생 학술헌동비 지원	- 학교 및 본 교육연구단의 학술헌동 지원 - 대학원생 학술헌동 평가 및 지원 - 서강 리치 공학 학술헌상 (최우수 대학원생 부문)	100%
융복합/산학 밀착형 학술헌동	- 산학트랙프로그램을 통한 실용적 연구 기회 제공 - 산학 트랙 추가 확보	100%
글로벌 교육 및 연구 지원	- 해외 석학을 초빙하여 정규 강의 교과목 및 비교과 프로그램 개설 - 글로벌 연구 기회 제공	100%
행정 지원	교육연구단 전담 행정 직원 채용: 2인	100%

▶ 대학원생 학술헌동비 지원

- **학교의 학술헌동 지원**: 본교의 BK 사업단 지원 사업인 연구중심대학원 육성지원사업을 통하여 21년 11월부터 23년 10월까지 총 50,000,000원 지원받음
 - 영어논문 교정비: 2022년 3건, 2023년 2건 등 총 5건 (약 1,500,000원) 지원
 - 국제 학술헌대회 참가경비: 총 53건, 약 30,000,000원 지원 (여비 포함)

○ 본 교육연구단의 학술헌동 지원

- 본 연구단 및 타 연구 과제를 통해 전액 장학금 및 연구비 지원
- 본 사업단 참여학생 총 30명이 산학트랙장학금을 지원

○ 대학원생 학술헌동 평가 및 지원

- 참여대학원생 **마일스톤 점검 및 연구비 차등지급**: 대학원생이 작성한 과제 제안서를 평가하여 과제비를 지원하고 6개월 또는 1년간 연구 수행하는 ‘미래과제’를 운영하여 대학원생들의 수월성 있는 연구를 지원 (총 23개 과제, 57명의 참여대학원생이 총 98,500,000원을 지원)

년도	미래과제 갯수	참여 대학원생 수	지원금액 (원)
2021	6	15	22,500,000
2022	8	22	36,000,000
2023	9	20	40,000,000

- 대학원생 **학술헌동 평가**: 대학원생의 학술헌동을 평가하여 아래 표와 같이 퀵논문대상 및 서강 전자논문 대상을 개최하고 상장과 상금을 지원 (재원: 퀵 장학금 및 BK 사업단 장학금) - 본 사업단 소속 학생 총 9회 수상
- **서강 리치 공학 학술헌상** (최우수 대학원생 부문)을 통해 매년 공과대학에서 가장 뛰어난 연구실적을 보인 학생 1명을 선발하여 시상하여 상금 수여 (2023년 본 사업단 참여학생인 박예인 학생 수상)

▶ 융복합/산학밀착형 학술활동 지원

- 산학트랙프로그램을 통한 실용적 연구 기회 제공
 - 산학트랙 프로그램에 선발된 장학생에게 등록금 전액과 월정액 생활비가 지급하여 대학원생들이 연구에 매진할 수 있는 여건을 제공 (본 사업단 참여 학생 30명 수혜)
 - 산학트랙 프로그램을 통해 대학원생들에게 융복합/산학밀착형 연구 주제를 제공하여 문제 해결 능력과 실무 능력을 배울 수 있는 기회를 제공
 - 산학프로젝트 수행 및 정기 교류회 실시: 삼성전자, SK하이닉스, DBHitek 등 산업체와 11회
- 산학 트랙 추가 확보: 1단계 사업 기간 내에 DB하이텍, 현대모비스 트랙, 삼성디스플레이 트랙을 추가 개설 (총 3개)하여 장학금 지원 중임

▶ 글로벌 교육 및 연구 지원

- 글로벌 교육 기회 제공: 해외 석학을 초빙하여 정규 강의 교과목 (계절학기 및 집중이수제 활용) 및 비교과 프로그램 개설
 - [2020 하계] EEE6401 극한환경용전자부품개론:
 - [2022 2학기] EEE6456 RF집적회로특론:
 - [2023 하계] EEE6484 Advanced Short Course on Emerging Building Blocks in Digital System-on-Chips:
 - 특강 (비교과): [2023 1학기, 16주] Introduction to AR and VR, (2024 1학기에도 16주 강의로 진행중임)
- 글로벌 연구 기회 제공: 해외 기관에 연수, 인턴십을 지원하고, 국제 공동 교류 및 주요 해외 기관과 국제 공동연구를 진행함
 - 2022년 1월 4일부터 2022년 7월 4일까지 6개월 간, 미국 카네기멜론 대학에서 머신러닝에 대한 연수 진행
 - 2023년 8월부터 2023년 12월까지 독일 최고 연구소 중 아날로그 회로 연구를 진행하는 Fraunhofer Institute Dresden의 연구책임자 Andy Heinig와 상호 연구 협력에 대한 MOU를 체결하고 (2023년 3월), 5개월간 인턴으로 파견되어 공동연구를 진행
 - 2023년 12월부터 2024년 2월까지 지도교수 연구년에 Oregon State University EECS 소속 연구실에 동반 파견되어 공동연구를 진행
 - 해외 석학 초청 세미나를 통해 글로벌 연구 동향 소개: 2021학년도 2건, 2022학년도 6건, 2023학년도 16건, 총 24건의 해외 연구자 세미나 진행

▶ 행정 지원

- 교육연구단 전담 행정 직원 채용: 전담 직원 2명이 행정업무를 수행하고 있어 대학원생이 학술 및 연구 활동에 매진할 수 있는 여건을 조성하였음

2.3 참여대학원생의 취(창)업 현황

1 취(창)업률

표 2-1 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 졸업한 참여대학원생 취(창)업률 실적

구 분		졸업 및 취(창)업 현황 (단위: 명)						취(창)업률(% (D/C)×100
		졸업자 (A)	비취업자(B)			취(창)업대상자 (C=A-B)	취(창)업자 (D)	
			진학자		입대자			
			국내	국외				
2023년 2월 졸업자	석사	19	1	0	0	18	17	94.5%
	박사	2			0	2	2	
2023년 8월 졸업자	석사	8	0	0	0	8	6	75%
	박사	0			0	0	0	

2 취(창)업의 질적 우수성 (평가 대상 기간)

표 2-2 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 졸업한 참여대학원생 중 취(창)업의 질적 우수성

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (석사/박사)	학위취득 시 학과(부)명	현 직장(직위)
대표 취(창)업 사례의 우수성					
1			석사	전자공학과	네이버 (AI 연구원)
	해당 학생은 정부관련 CCTV관제센터와 협력하여 도로 이상 상황 감지에 대한 인공지능 기반의 영상 생성 기술을 연구하였으며, 해당 결과를 바탕으로 컴퓨터비전 분야 top 학술대회인 WACV에서 논문을 발표하였음. 또한 네이버에서 주최한 CLOVA AI RUSH 2021에서 최종 1위를 수상하였으며, 이에 연계된 네이버 인턴ships을 진행하였음. 이를 바탕으로 네이버에 입사하여 최신 인공지능 및 머신러닝 기술을 소용 관련 task에 적용하는 직무를 수행함.				
2			박사	전자공학과	삼성전자(연구원)
	국책과제 및 산학과제에 참여하여 반도체 공정 및 MEMS 를 이용한 밀집나노구조를 개발하였으며, 이를 가스센서에 적용하여 상온에서 고감도로 동작하는 가스센서를 개발함. 연구결과는 JCR 상위 1.6% 저널인 Sensors and actuators B: Chemical 에 논문이 게재되었으며, 해당 연구의 우수성을 인정받아 삼성DS 부문의 우수산학협력상 장려상을 수상. 졸업 후 생산기술연구원을 거쳐 최근 삼성전자 파운드리 사업부에 취업함.				
3			석사	전자공학과	삼성전자 DS부문 (선임연구원)
	해당 학생은 LG전자 및 삼성전자와 화질 개선 공동 연구를 통해 IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology (JCR 기준 상위 8.9%) 저널에 논문을 게재하였으며, 인간 자세 추정에 대한 연구로 컴퓨터비전 분야 top 학술대회인 WACV, ICCV에 논문을 출판함. 영상신호처리 설계 관련 여러 연구를 바탕으로 삼성전자에 입사하여 시스템 반도체 영상 알고리즘 설계 직무를 수행함.				
4			박사	전자공학과	삼성전자
	해당 학생은 배터리 모니터링 애플리케이션 개발을 위한 single-trim switched capacitor CMOS 밴드갭 레퍼런스에 관한 연구를 수행하였음. 이 연구 결과를 기반으로하여, 반도체 회로 설계 분야에서 가장 권위있는 학술 대회인 VLSI와 최고수준의 저널인 JSSC에 논문을 발표하였음. 이와 관련된 내용을 바탕으로 삼성전자의 반도체 설계 부서에서 취업하여 현재 관련 업무를 수행하고 있음.				
5			석사	전자공학과	삼성전자DS(Engineer)
	석사 과정동안 수십 볼트 급 고전압 MOSFET의 항복현상 억제 연구를 진행함. Drain에 추가적인 side gate를 배치하는 구조를 제안하고 TCAD 시뮬레이션 통해, 최대 전기장을 33.1%, impact ionization을 77.1% 감소하는 효과가 있음을 확인함. 이러한 성과를 바탕으로 삼성전자 산학장학생으로 선발되었으며, 졸업 후 2024년 3월에 입사함. 지능형 반도체에 필수적인 메모리 소자 개발에 기여할 것으로 기대함.				
6			석사	전자공학과	삼성전자 (연구원)
	홍성완 교수 연구실에서 석사 과정 기간 동안 안정적인 Class-B Stage를 이용한 매우 빠른 응답속도를 가지는 capless LDO 회로를 연구하였으며, 이에 대한 결과물로 국제저명학술대회인 IEEE Transactions on Industrial Electronics에 논문을 게재하였음. 이후 삼성전자에 입사하여, 시스템 LSI의 DP 팀으로 배치를 받았으며, 높은 전공 적합도를 가지는 취업을 하였음.				
7			석사	전자공학과	삼성전자 (연구원)
	석사학위 과정을 통해 고속 신호 전송회로를 전공하여 클락 및 데이터 재생회로, 이퀄라이저, 리미팅증폭기 등 다양한 회로 설계를 진행함. 회로에 인덕터를 적용하여 성능 향상 실험을 하였음. 석사과정 중에 국내학술대회 발표 11건, 국제학술대회 발표 3건을 주저자 또는 공저자로 발표하였고, SCI 논문 1건에 공저자로 참여함. 삼성전자에 취업하여 석사과정에서 연구한 내용을 회사에서도 맡아서 연구를 계속하고 있어서 앞으로의 성과가 기대됨.				
8			석사	전자공학과	LG이노텍
	위 학생은 LG이노텍 산학트랙 장학생으로 선발되었음. 초고속 광대역 인터커넥트를 위한 새로운 전송선 구조(surface plasmon polariton을 마이크로파 대역에 적용)에 대한 연구를 수행하여, cross-talk이 개선된 고밀도 인터커넥트 구조를 제안하고 이를 마이크로파 공진기에 적용한 연구 내용을 Scientific Reports에 출간함. 인터커넥트 모드 변환기에 관한 특허 1건을 출원함. 졸업 후 LG이노텍에 입사함.				

연번	성명	졸업연월	수여 학위 (석사/박사)	학위취득 시 학과(부)명	현 직장(직위)
대표 취(창)업 사례의 우수성					
9			석사	전자공학과	현대모비스
해당 학생은 고도의 정밀도를 요하는 2차 DT modified 피드포워드 델타-시그마 모듈레이터에 대한 연구를 수행하였음. 이 연구는 디지털통신 시스템의 신호변환 효율을 향상시키는데 중요하며, IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS-II: EXPRESS BRIEFS에 주저자로 논문을 출판하였음. 이러한 학문적 성과를 바탕으로 현대모비스의 자동차 전자 시스템 설계 관련 부서에서 설계 업무를 수행하고 있음.					
평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 졸업한 참여대학원생 수			석사	84	제출 요구량 1 ~ 9
			박사	3	

2.4 우수 신진연구인력 확보 및 지원 실적

표 2-3 교육연구단 신진연구인력 현황

구분	신진연구인력 수 (단위: 명, 개월)		
	평가 대상 기간 내 총 인원 수	총 참여 개월 수	1인당 평균 참여 개월 수
박사후 과정생	1	12	12
계약교수	1	42	42
계	2	54	27

1 우수 신진연구인력 확보 및 지원 실적

추진 목표	주요달성 내용	달성도
우수신진연구인력확보	총 2명 (박사후과정생 1명, 연구교수 1명)을 확보하였으며, 특히 연구교수는 전체 사업기간 동안 참여하여 우수한 연구실적을 도출함	100%
인건비 및 인센티브 지원	- 고수준의 연봉 지급 - 논문 출판에 대해서 JCR 랭킹에 따른 차등 인센티브 지급	100%
높은 수준의 인프라 지원	- BK 신진연구인력 전용 사무공간 제공 - 청정실 및 고가의 연구기기를 참여교수 연구실에서 공동으로 활용할 수 있도록 지원함	100%
독립적 연구자 성장 지원	- 외부과제 (국책과제) 제안 지원 - 국내외 학술대회 등록비 및 논문게재료 등 경비지원	100%
산학프로그램 참여 및 연구 교육 연계	- 산학트랙 프로그램 참여 - 독립적 연구 활동 보장 및 대학원생들 학위논문 지도	100%

☐ 우수 신진연구인력 확보 실적

- ▶ 하이브네트 등을 통해서 국내외 우수신진인력 확보를 위하여 노력한 결과, 나노 공정 및 반도체센서 분야에서 우수한 실적을 보유한 연구교수로 확보하여, 전체 사업기간 동안 계약을 갱신하면서 지속적으로 연구를 수행함
- ▶ 교육연구단 참여교수 연구실 박사 출신 1인을 박사후과정생으로 확보하여 1년간 연구 활동을 진행함

☐ 우수 신진연구인력 지원 실적

- ▶ 인건비 및 인센티브 지원
 - 평균 수준 연봉 (46.8 백만원/년) 및 우수 연구 성과급을 지원하였음
 - 게재승인된 논문의 JCR 랭킹에 따라 차등 인센티브를 부여함으로써, 연구활동을 고취하고 우수한 실적 도출 동기를 부여함 (JCR 10%: 200만원, JCR 25%: 150만원, JCR 50%: 100만원, 그외: 50만원)
 - 학회비, 출장비, 학술대회 참가 경비 등 연구학술활동비를 소속 연구실에서 지원하였음
 - 논문 게재료 등 연구저술활동비를 소속 연구실에서 지원하였음

▶ 높은 수준의 인프라 지원

- 신진연구인력이 독립적인 공간에서 집중도를 높여 연구를 수행할 수 있도록 연구공간 (교내 K223호, 17㎡)을 확보하여 제공하였음
- 교내 R820 실험실, R814 청정실, 나노팹센터 등에 접근 권한을 부여하고, 보유하고 있는 연구장비 및 고가 연구기기를 공동으로 활용하여 연구를 수행할 수 있도록 지원하였음

▶ 독립연구자 성장 지원

- 연구재단 등에서 진행하는 신진연구자 지원 프로그램에 과제를 제안할 수 있도록 연구주제 선정 및 제안서 검토, 연구조원 학생 배정 등을 지원함
- 학술대회 등록비 및 여비 지원, 논문게재료 등 각종 학술경비를 소속 연구실에서 지원하였으며, 독립적인 연구활동을 할 수 있도록 연구 및 사무환경을 제공하고 독자적인 연구 수행을 장려함

▶ 산학프로그램 참여 및 연구 교육 연계

- 본 교육연구단이 참여하고 있는 산학밀착형 트랙 프로그램 소속 기업의 실용적 기술 연구에 신진연구인력이 참여하여 학생 지도 및 연구활동을 할 수 있도록 함
- 소속 연구실의 대학원생들과 함께 연구에 참여하였으며, 연구 지도 및 영어 논문 작성 지도 등 대학원생들의 논문 지도를 병행하여 실질적인 교육과 연구를 담당하도록 함

 우수 신진연구인력 연구 실적

▶ 전문성 및 기여도

- 나노공정 및 나노구조합성, 소자개발 분야의 전문가로서, 반도체 센서와 전기화학 소자 개발에 집중하고 있음
- 과제를 통하여 고용량 슈퍼커패시터 개발을 주도하며 우수한 성과를 달성함. 이를 통해 특허를 도출하고 SCIE논문 게재 등의 성과를 보였으며, 특히 Journal of Alloys and Compounds 등 JCR 상위 10% 이내의 논문을 다수 작성하여 연구단의 우수 논문 실적에 기여함

▶ 주요 연구 실적

- 최근에는 에너지 저장소자, 센서 및 에너지 생성 소자를 융합하는 연구를 활발히 진행하고 있으며, 이를 통해 웨어러블 소자의 플랫폼 개발에 기여할 것으로 기대됨
- 최근 발표한 주요논문:

- 이러한 연구 성과들은
에서의 지속적인 기여를 나타냄

전문성을 잘 보여주며, 반도체 및 관련 분야

2 우수 신진연구인력의 대표 연구 실적

표 2-4 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 신진연구인력 대표 연구 실적

연번	구분	성명	참여 시작일	실적 종류	대표 연구 실적 상세내용
대표 연구 실적의 우수성					
1	연구교수		2020.9.1.	학술지 논문	(JCR 상위 5.6%, Web of science 83회 피인용) - 연구내용 및 중요성: 반도체 및 2D 나노물질을 활용하여 저온에서도 효과적으로 H₂S 가스를 감지할 수 있는 고감도 센서를 개발 한 것으로, 저전력 응용 분야에 매우 적합함. Cu가 도핑된 ZnO/RGO 나노복합체를 활용하면 상온에서 H₂S 가스에 대해 우수한 반응성을 보이며 (검출농도 136 ppb, 감도 0.0046), H₂에 대해 높은 선택성 및 안정적인 반응을 보임을 실험적으로 검증함. 본 연구는 기능성 나노물질의 센서 적용을 통해 에너지 효율을 극대화 하고 성능을 극대화 할 수 있으며, 나아가 나노기술과 반도체 기술의 융복합을 통해 센서와 반도체 SoC가 융합된 지능형 시스템의 개발로 발전될 수 있음을 제시함. - 연구의 우수성: 본 연구는 사업단 참여 연구실에서 2018년 부터 박사후 연구원으로 연구해온 고성능 저전력 가스 센서에 대한 연구를 지속적으로 수행한 연구 성과로서 JCR상위 5.6%저널에 2020년 출판된 이후 현재까지 Web of science 기준 80여회 이상 (Google scholar 기준 95회) 인용되고 있는 우수한 결과로서 RGO의 도핑 조절을 통해 센서 성능을 극대화하는 연구 방향을 선도적으로 제시한 연구임.
총 신진연구인력 수	박사후과정생		1	제출 요구량	1 ~ 1
	계약교수		1		
	계		2		

3 참여대학원생 연구역량

3.1 참여대학원생 연구 실적의 우수성

1 참여대학원생 대표연구업적물의 우수성

표 2-5 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 참여대학원생 대표연구업적물

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	지도교수 세부전공분야	업적물 종류	대표연구업적물 상세내용
대표연구업적물의 우수성					
1	석사		영상신호	학술대회 논문	-
<연구 내용 및 중요성> 본 논문은 HDR 이미지 생성을 위한 딥러닝 기반의 다중 노출 이미지 합성 방법을 새롭게 제안함. 기존 방법은 다중 노출 스택을 재구성하기 위해 조도 정보에만 집중하여 색 반전 아티팩트에 취약하다는 문제를 가지는데, 제안 방법은 딥 뉴럴 네트워크를 사용하여 HDR 이미지 생성 프로세스를 설계하고, 이를 재귀적으로 사용하여 다중 노출 이미지를 생성함으로써 조도 정보와 이미지의 디테일한 정보를 효율적으로 학습함. <연구 우수성> 딥러닝 및 인공지능 분야의 최고 수준의 학회인 Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI)에 논문을 발표하였으며, 이는 본 연구가 딥러닝을 활용한 영상 처리 분야에서 뛰어난 성과를 획득했음을 보여줌. HDR 이미지 생성에 관한 후속 연구들은 지속적으로 국제적인 인공지능 학회에서 우수한 결과를 나타내고 있으며, 이 분야에서 선두 기업인 Naver와의 공동 연구가 추가적으로 진행됨.					

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	지도교수 세부전공분야	업적물 종류	대표연구업적물 상세내용
대표연구업적물의 우수성					
2	석박통합		반도체소자/회 로	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 본 논문은 기존 하나의 트랜지스터로 이루어진 1T-DRAM의 낮은 센싱 마진과 retention 특성을 개선하기 위해 body와 drain을 SiGe로 구성하는 아이디어를 제시하고 검증함. 시뮬레이션 결과를 통해 제안한 구조에서는 body와 drain 접합에서의 band-to-band tunneling 효율이 증가하여 write efficiency가 향상되고 기존 Si 및 SiGe body 1T DRAM 대비 15.9배, 2.4 배 이상 증가하는 것을 확인함. 또한, source와의 valence band offset과 bias scheme을 활용하여 ~99 ms 이상의 retention 특성을 달성함. <연구 우수성> 본 연구를 통해 1T-DRAM의 한계를 개선함으로써, 기존 1T-1C DRAM에 비해 높은 집적도를 달성할 수 있는 기술을 개발했다는 것에 큰 의미가 있음. 뿐만 아니라, 고집적·고속의 신뢰성 높은 메모리 반도체 구현 및 지능형 반도체 전문 인력 양성에 기여함.
3	석사		영상신호	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 본 논문은 다양한 응용이 가능한 3차원 인간 자세 추정의 인공지능 기반 접근법을 새롭게 제시함. 기존 방법은 다수의 사람에 대한 키포인트를 단일 사람으로 잘못 예측하는 문제가 발생하는데, 제안 방법은 transformer 기반의 새로운 reasoning feature를 설계하여 불필요한 특징을 필터링하고 필요한 특징을 보강하여 정확하게 추정할 수 있는 새로운 방법을 제안함. <연구 우수성> 영상신호처리 시스템 분야의 최고 저널인 IEEE Transactions on Multimedia (JCR 기준 상위 5.1%)에 게재되었으며, 해당 연구를확장한 후속 연구를 진행하여 인공지능 분야 세계 최고 학회인 ICCV (2023), WACV (2024), CVPR (2024 발표예정)에 연이어 발표하는 매우 좋은 성과를 보여줌. 특히 실제 상황에서 매우 어려운 문제에 대한 해결 방법을 다루고 있기 때문에 해당 분야의 선도 산업체인 Naver와 후속 공동 연구를 진행하여 발표하였음

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	지도교수 세부전공분야	업적물 종류	대표연구업적물 상세내용
대표연구업적물의 우수성					
4	박사		센서	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 반도체 및 MEMS 공정을 활용하여 Pd 박막을 NiCo₂O₄ 나노니들 포레스트(NNF)에 증착함으로써 수소 가스에 대한 높은 민감도를 갖는 센서를 개발함. 이 센서는 수소를 친환경적이며 안전하게 사용하는 데 필수적인 기술로 수소의 누출을 신속하고 정확하게 감지할 수 있어 중요함. 반도체 및 MEMS 공정을 통한 센서 제작은 대량 생산성 및 장치의 미세화, 고성능화에 기여하며, 이는 실온에서 낮은 전력으로도 운영 가능한 고감도 수소 감지 기술의 상용화를 가능하게 함. <연구의 우수성> 본 연구의 성과는 JCR 상위 1.6%에 해당하는 우수한 저널인 'Sensors and Actuators B: Chemical'에 게재됨으로써 그 우수성이 국제적으로 인정받았음. 이는 반도체 및 MEMS 공정 기술을 활용하여 고유한 나노구조의 센서를 제작함으로써, 가스 감지 분야에서 연구 우수성을 입증함. 제안된 센서는 미세 구조로 인해 빠른 응답 시간과 높은 민감도, 낮은 검출 한계를 실현함.
5	석사		센서	학술지논문	<연구 내용 및 중요성> 본 연구는 고성능 및 초저전력 소모를 목표로 새로운 전자 포획층을 포함한 광 시냅스 트랜지스터를 개발함으로써, 뉴로모픽 컴퓨팅과 인공 시각 시스템의 발전에 기여함. 이중층 대비 삼중층 구조를 통해 전자-홀 재결합율을 크게 줄임으로써, 출력 광전류 및 기억 특성을 개선함. 이는 뉴로모픽 소자 및 인공 시각 시스템의 성능 향상뿐만 아니라, 에너지 효율성을 크게 개선하는 새로운 접근법을 제시함. <연구 우수성> 본 연구에서 개발된 광 시냅스 트랜지스터는 PPF, STP, LTP 등 우수한 시냅스 특성을 보이며, 낮은 동작 전압에서도 효과적으로 반응함. 초저전력 실험 결과, 스파이크 당 단 0.01375 fJ의 에너지 소모를 보임으로써, 인간 뇌의 시냅스 이벤트보다 약 1000배 낮은 에너지 소모율을 달성함. 이는 향후 초소형 및 초절전 광센서 및 이를 활용한 모바일 애플리케이션과 로봇 시스템 등의 분야에서 복잡한 시각 인식 기술로 발전할 수 있으며, 해당 연구는 석사 졸업생으로서 상위권 저널인 Scientific reports 에 게재됨.

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	지도교수 세부전공분야	업적물 종류	대표연구업적물 상세내용
대표연구업적물의 우수성					
6	석사		반도체소자/회 로	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 아날로그 회로 네트워크를 기반으로 한 MNIST 이미지 분류용 혼합 신호 이진화 신경망 (BNN) 프로세서를 구현하였음. BNN 은 이진 가중치와 활성화 함수를 사용함으로써 전력 소비와 메모리 크기를 줄임. 이 알고리즘은 아날로그 회로를 사용하여 다중 레이어 퍼셉트론 (MLP)의 핵심 작업을 수행하여 복잡성과 전력 소비를 감소시키는 것을 목표로 하여, 혼합 신호 BNN 프로세서는 곱셈-누적 (MAC) 작업과 부호 활성화 함수를 수행하기 위해 전류 거울 뉴런을 활용하였으며 필요한 메모리를 모두 내장함. <연구 우수성> BNN 알고리즘의 핵심 작업을 계산하는 근처 임계 전류 거울 뉴런은 낮은 전력 소비를 달성하기 위해 사용됨. 28-nm CMOS 테스트 칩은 MNIST 이미지 분류에서 24.1 TOPS/W의 에너지 효율성과 94%의 정확도를 달성함. 이는 부동 소수점 정밀도 모델과 비교하여 MNIST 이미지 분류 정확도를 5%만 저하시키며 에너지효율을 비약적으로 향상시킨 긍정적인 결과임.
7	석사		영상처리	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 본 논문은 실시간 다인간 자세 추정을 위한 향상된 방법을 제안함. 해당 방법은 상향식 모델과 피드백 기반 손실 최적화를 통합하여 객체 감지기의 성능을 향상시킴. 이 연구의 주요 혁신은 객체 감지기에 대한 바운딩 박스의 제조정을 통해 키포인트 추정 모델의 정확도를 개선함. 결과적으로, 이 방법은 edge device에서 기존 모델 대비 높은 프레임 속도로 실시간으로 추론이 가능하며, 자세 추정의 정확도 또한 74.2%의 평균 정밀도를 달성함. <연구 우수성> 영상신호처리 분야의 저명한 저널인 Signal Processing: Image Communication에 게재되었으며, 이는 해당 연구가 이미지 통신 분야에서 높은 수준의 성과를 인정받고 있음을 의미함. 후속 연구는 인공지능 분야의 세계적인 학회에서 지속적으로 좋은 성과를 보여주고 있으며, 해당 기술은 특히 CCTV 및 차량 카메라와 같은 제한된 리소스를 갖는 디바이스에서 실시간 응용 프로그램으로 활용될 잠재력을 지님.

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	지도교수 세부전공분야	업적물 종류	대표연구업적물 상세내용
대표연구업적물의 우수성					
8	석사		반도체소자/회 로	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 본 논문에서는 차세대 초저전력 인공지능 반도체 소자로 대두되고 있는 터널 전계 효과 트랜지스터(TFET)의 전기적 성능에 대한 낮은 순 도핑 영역의 영향을 검증함. 이전 연구와 비교하여, 소스와 포켓 사이의 낮은 순 도핑 영역은 TFET의 전기적 특성을 향상시킬 수 있음을 관찰함. 낮은 순 도핑 영역의 길이를 최적화함으로써 기존 TFET에 비해 온전류는 14.6배 증가하고 subthreshold swing는 34.6% 감소함을 검증함. 또한, 낮은 순 도핑 영역을 고려하여 카운터 도핑된 포켓을 설계하기 위한 지침을 제안함 <연구 우수성> 본 연구는 차세대 초저전력 반도체 소자인 TFET의 소자 설계 가이드라인을 새롭게 제시한 결과로, 실험 데이터와의 정밀한 fitting을 통해 연구의 정확성을 증명하였으며, 다양한 관점에서의 물리적인 해석을 통해 결과의 신뢰성을 확보하였음. 연구의 우수성을 인정받아 전자공학 분야 저명 저널인 IEEE Access에 게재되었음
9	석사		영상신호	학술대회 논문	<연구 내용 및 중요성> 본 논문은 인공지능 분야에서 최근 가장 많이 연구되는 transformer 경량화의 새로운 구조를 제시함. 최근 transformer는 다양한 분야에서 적용되고 있지만, 영상 분할과 같이 고해상도 이미지에서는 매우 큰 연산이 필요함. 본 논문은 transformer 디코더 구조를 효과적으로 활용 가능한 독창적 방법을 제안하여, 불필요한 self-attention layer를 없앤 새로운 경량 구조를 제시함. <연구 우수성> 본 논문은 세계 최고 권위의 국제인공지능학회 중 하나인 Association for the Advancement of Artificial Intelligence(AAAI) 2023에 채택되었음. 제안 방법은 기존의 self-attention 모듈을 대체하여 인코더 블록을 활용하는 변형을 통해 모델의 효율성을 크게 향상시킴. 이를 통해 자율주행, 로봇 등에서 실제로 활용이 가능한 실시간 의미론적 영상 분할 처리 기술을 확보함.

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	지도교수 세부전공분야	업적물 종류	대표연구업적물 상세내용
	대표연구업적물의 우수성				
10	석사		영상신호	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 본 논문은 반도체 및 디스플레이 공정상 발생하는 결함 검출을 위해 새로운 방식의 영상 취득 시스템 및 강건성 높은 디블러링 기술을 제안하며, 대상체 이미지 기반 미세 결함 검출 검사에 범용적으로 적용될 수 있는 새로운 원천 기술을 제시함. 공정 영상 특성에 적합한 신호 정규화 및 커널 매개변수화 기법 적용을 통해 미세 결함에 대한 정보를 가시성 높게 복원하여 검출 성능을 크게 향상함. <연구 우수성> 시스템 및 하드웨어 분야의 최고 저널 중 하나인 IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology (JCR 기준 상위 8.9%)에 게재되었으며, 이후 후속 연구를 진행하여 인공지능신호처리학술대회 (2022)에서 최우수 논문상을 수상함. 해당 연구 결과를 바탕으로 디스플레이 분야 여러 국제 학회에서 초청 받아 강연을 진행하였으며, 삼성전자, LG 디스플레이 등 반도체 및 디스플레이 유관 산업체와 협력하여 다양한 후속 연구를 진행함.
11	석박통합		영상신호	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 본 논문은 반도체의 다양한 공정 설비에서 발생 가능한 고장 진단을 위해 시계열 신호의 매우 정밀한 분석이 가능한 새로운 딥 뉴럴 네트워크를 제안하며, 잔여 수명을 예측하여 안정성과 운영 효율성을 크게 높이는 독창적인 원천 기술을 제시함. 시공간 attention 방법을 최초로 제시하여 성능을 크게 향상시켰으며, 기존 방법보다 높은 해석성과 설명가능성을 제공함. <연구 우수성> 산업용 분야 최고 저널 중 하나인 IEEE Transactions on Industrial Informatics (JCR 기준 상위 2.3%)에 게재됨. 또한 연구의 우수성을 인정 받아 2023 서강 리치 공학 학술상을 수상하였으며, 2022 웰컴논문대전 최우수상, 2023 삼성전자 반도체 부문 산학협력 최우수 논문상, 2023 삼성디스플레이 산학협력 논문대회 금상을 연이어 수상하였음. 또한 삼성전자, DB 클로비칩 등 공정 설비 유관 산업체와 함께 산학과제를 진행하며 다양한 후속 연구를 진행하고 있음.

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	지도교수 세부전공분야	업적물 종류	대표연구업적물 상세내용
	대표연구업적물의 우수성				
12	박사		반도체소자/회 로	학술지논문	<연구 내용 및 중요성> 바디가 분리된 (body-isolated) MOSFET를 사용한 다단 RF-DC 컨버터를 제안하여, NMOS의 deep-n-well에 자체 바이어스를 적용하여 NMOS의 deep-n-well에 최종 스테이지 DC 전압에 연결함. 이로써 NMOS의 p-well과 deep-n-well 사이에 형성된 body diode의 누설 전류를 최소화하기 위해 최고 역방향 바이어스를 적용됨. deep-n-well 바이어스는 바디에 수집된 전하를 보존하고 다단 정류기가 연속으로 연결될 때 출력 전압과 전력 변환 효율을 향상시킴. <연구 우수성> 제안된 회로는 180-nm BCDMOS 공정에서 제작되었으며 칩 면적은 1.24 mm² 로 입력이 1-dBm일 때 최대 전력 변환 효율 57%, 출력 전압 약 1.4 V를 보임. 최소동작 입력 전력은 약 -10dBm. 바디 바이어스의 조정으로 정류기 부분에서 57%라는 상당히 높은 효율을 얻어 일상생활에서 적용될 수 있도록 효용성을 높임.
13	석사		영상신호	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 본 논문은 다양한 조건에서 수집된 주사 전자 현미경(SEM) 데이터셋에 대한 이미지 복원 및 구조 예측을 위한 새로운 딥러닝 방법을 제시함. 본 연구에서는 변형된 SEM 이미지의 효과적인 복원을 위하여 트랜스포머 기반 아키텍처를 설계하고 정확한 구조 예측을 위하여 CNN 기반 네트워크인 SEM-SPNet을 제안하였음. SEM-SPNet은 새로운 훈련 알고리즘인 SEMixup을 도입하여 CNN 기반 네트워크의 일반화를 개선하고 SEM 이미지에서의 구조 정보를 정확하게 예측할 수 있음. <연구 우수성> 본 연구는 다양한 SEM 이미지 조건에 대응할 수 있는 효율적인 이미지 복원 및 구조 예측 방법을 개발함으로써, 반도체 산업에서 미세 구조 분석의 정확성과 속도를 향상시킬 수 있음. 해당 논문은 영상신호처리 시스템 분야의 국제 유명 저널 IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement (JCR 기준 상위 20% 이내)에 게재되었음.

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	지도교수 세부전공분야	업적물 종류	대표연구업적물 상세내용
대표연구업적물의 우수성					
14	석박통합		집적회로	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 본 연구는 AMOLED Display 용 전원 공급 회로에 대한 것으로, 하나의 인덕터를 사용하여 AMOLED Display의 양/음전원을 동시에 생성하는 SIBO Converter에 대한 내용을 다룸. 기존 SIBO Converter의 경우에는 3-phase 동작을 할 수 밖에 없었으며, 이로 인해 각 전원에서 에너지를 전달 받는 시간이 짧아져, 전원 전압의 리플이 큰 문제가 있었음. 전원의 리플 전압은 디스플레이에서 빛 흔들림으로 나타날 수 있으므로, 피해야만 하는 현상임. 본 연구에서는 2-phase 동작을 가능하게 하였으며, 이를 통해 더 작은 전원 전압 리플을 가지도록 하였음. <연구 우수성> 이 논문은 회로설계분야 최고 저명 학술지인 IEEE Journal of Solid-State Circuits에 게재되었으며, 해외 타 연구 그룹에서 본 기법을 적용한 후속 연구들을 ISSCC와 같은 학회에 발표하고 있어, 해당 분야 기술의 새로운 장을 열었다고 생각할 수 있음.
15	석박통합		집적회로	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> BGR(밴드갭 기준전압)는 SoC(시스템 온 칩)에서 널리 사용되고 있음. 배터리 모니터링 응용 프로그램에서는 정확한 전압 측정을 위해 정밀 기준 전압이 특히 중요함. BGR의 더 견고한 작동을 위해서는 BJT(양자점 트랜지스터)에 대한 잘 정의된 바이어스 전류가 필요함. 본 연구는 배터리 모니터링 응용 프로그램을 위한 단일 트림 스위치드-캐패시터(SC) CMOS 밴드갭 참조(BGR)를 제시함. PTAT 오차를 최소화하기 위해 불일치 평균화와 함께 사용되는 β-보상 기술과 이산 시간(DT) 영역 곡률 보정, 그리고 단일 실온(27° C) 트리밍을 사용함. <연구 우수성> 제작된 SC BGR을 통해 -40° C에서 125° C까지의 3σ 부정확도가 +0.02%, -0.12%이고 평균 온도 계수(TC)가 4.3ppm/° C인 측정 결과를 얻었으며 회로설계분야 최고 저명 학술지인 IEEE Journal of Solid-State Circuits (JSSC)에 게재함.

66

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	지도교수 세부전공분야	업적물 종류	대표연구업적물 상세내용
	대표연구업적물의 우수성				
18	석사		센서	학술지논문	<연구 내용 및 중요성> 본 연구는 에너지 수확, 다기능 센서, 회로 시스템의 융합으로 자가발전이 가능한 웨어러블 센서 시스템을 개발함으로써 무전원 센서 기술의 완성도를 높임. 유연한 섬유 구조에 압저항 센서, 압전 하베스터, 실행 슈퍼커패시터를 통합해 에너지 생성, 저장, 운동 감지까지 전 과정을 단일 플랫폼에서 구현함. 이는 외부 전원 없이 지속적인 센서 운영을 가능케 하며, 착용자의 편의성을 크게 향상시킴. <연구 우수성> JCR 상위 6.3%의 저널인 IEEE Transactions on Industrial Electronics에 게재될 예정으로 (현재 온라인 게재, early access), 그 우수성을 인정받음. 최대 스트레인 24%에서 저항 변화율 24%, 최대 수직력 5N에서 변화율 12.5%의 고감도 센서, 3MΩ 부하 저항에서 최대 440μW의 전력을 생성하는 압전 에너지 하베스터, 그리고 효율적인 에너지 관리를 위한 회로의 융합 구동은 자가발전형 센서의 실용화 가능성을 보여줌.
19	석박통합		집적회로	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 고속 고해상도의 A/D 변환기는 다양한 응용 시스템에 사용되고 있으며 요구되는 소비전력 또한 계속 낮아지고 있다. 본 연구에서는 11비트 200 MS/s 속도의 2비트/사이클 기반 연속 근사 레지스터(SAR) 아날로그-디지털 변환기(ADC)를 제안하므로써 저전력 고해상 특성을 얻고자 함. 고해상도 SAR ADC 선형성에 영향 미치는 비교기 오프셋 불일치 문제를 해결하기 위해 커패시터와 저항을 결합한 하이브리드 디지털-아날로그 변환기(DAC) 사용 교정 기법을 제안함. <연구 우수성> 시제품 ADC는 제안하는 비교기 오프셋 교정 기법을 사용하여 11비트 해상도에서 최대 0.6 LSB와 1.73 LSB의 DNL 및 INL 결과를 보였으며, Nyquist 주파수에서 50.9dB SNDR과 66.2dB SFDR의 뛰어난 측정 결과 나타냄. 본 연구 결과는 국제 저명 학술지 중 하나인 IET Electronics Letters 에 게재되었음.

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	지도교수 세부전공분야	업적물 종류	대표연구업적물 상세내용
	대표연구업적물의 우수성				
20	석사		영상신호	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 본 연구에서는 멀티터치 인식의 정확도를 개선하기 위해 픽셀 강도 가중치 K-평균 클러스터링(PIKC) 알고리즘을 제안함. 이는 손가락 인식 시 터치 영역 중심에서 손실이 발생하는 문제를 해결하여, 다양한 크기와 간격의 터치 입력에도 불구하고 정확한 터치 좌표를 탐지할 수 있게 함. 또한, 인접한 터치 사례에서도 정확한 터치 수를 예측할 수 있는 CNN 기반의 멀티터치 분류 네트워크를 활용하여, 클러스터링의 초기 조건을 결정함으로써 성능을 향상시킴. <연구 우수성> 본 연구 과제는 터치 좌표 인식 분야에서 발전을 이루었으며, IEEE Sensors Journal에 게재된 논문으로서 그 우수성을 인정받았음. 제안된 PIKC 알고리즘과 CNN 기반의 멀티터치 분류 네트워크는 기존 방법들보다 크게 향상된 정확도를 보이며, 특히 인접한 터치 입력과 다양한 크기의 터치 입력에서의 성능 개선에 기여함. 이는 터치 기반의 사용성을 높이고, 멀티터치 인식 기술의 발전에 기여한 우수한 연구 성과임.
21	석사		집적회로	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 본 연구는 capacitor-less LDO에 대한 내용으로, 기존에 비해 빠른 과도 응답 속도를 보이고 있음. LDO에서 빠른 과도 응답 속도를 가지기 위해서는 power Tr.의 gate cap에 대해 높은 슬루율을 가지는 증폭기와 버퍼가 필요함. 이를 위해 본 연구에서는 class B 구조를 채용하였음. 하지만 기존의 class B 구조는 dead-zone을 벗어나 불안정적으로 동작하는 문제가 있음. 이를 해결하고자 증폭기의 tail 전류를 이용한 안정적인 class B 구조를 사용하였음. 이를 통해 92nsec의 매우 빠른 안정화 시간을 달성하였음. <연구 우수성> 본 논문에서는 안정성을 보장하는 새로운 구조의 class B 증폭기를 제안하여 LDO의 과도 응답 속도를 증가시킬 수 있는 새로운 설계 방법을 제시하였다. 이러한 우수성을 인정 받아 JCR 상위 10% 이내의 IEEE Transactions on Industrial Electronics 게재되었음.

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	지도교수 세부전공분야	업적물 종류	대표연구업적물 상세내용
대표연구업적물의 우수성					
22	석박통합		집적회로	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 본 논문은 전자기기의 보안성을 강화하는 전력변환기를 다루고 있음. 최근 전자기기의 보안 기능이 매우 중요한 사안으로 대두되고 있음. 특히 지능형 시스템 반도체를 다루고 있는 본 사업단에 있어서는 중요한 이슈임. 일반적으로 전자기기의 보안성을 강화하기 위해서는 데이터 유출 방지를 위한 AES와 같은 부가 회로가 필요함. 이는 시스템의 복잡도를 증가시킬 수 있다는 단점이 있음. 기존에 사용되는 회로에 보안 강화 기능을 추가하는 방식으로 연구를 하였으며, 이에 따라 전자기기에 필수적으로 사용되는 전력변환기에 보안 강화 기능을 추가하는 방향으로 연구를 수행했음. 또한, 기존 전력변환기의 구성을 최소로 변경하여, 기존 기기에 손쉽게 호환될 수 있도록 연구를 수행함. <연구 우수성> 기존과 다른 접근 방식으로 전자기기의 보안성을 높일 수 있는 새로운 기법을 제시하였으며, 이 연구 결과를 통해 JCR 상위 16%의 우수한 SCI 논문을 작성하였음. 또한, 서강캄넵논문대전 최우수상을 수상함.
23	석박통합		집적회로	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 고속 고해상도 A/D 변환기는 다양한 시스템에서 사용되고 있으며 소비전력에 대한 요구사항이 지속적으로 낮아지고 있다. 본 연구에서는 저전력 고속 동작을 위한 두 가지 구조의 12 비트 100 MS/s 연속 근사 레지스터(SAR) ADC를 제안함. DAC 출력의 사양을 충족시키기 위해 7 MSB의 비이진 가중 캐패시터 배열과 5 LSB의 저항열을 사용함. 버전 1 ADC는 동기 SAR 논리와 전원 소비를 최소화하기 위해 테일 캐패시터와 리셋 스위치가 있는 비교기를 채택하였고 버전 2 ADC는 고속 작동을 달성하기 위해 간단한 메타스테빌리티 보정 논리를 사용하는 비동기 SAR 논리를 채용함. <연구 우수성> 버전 1, 2 ADC는 각각 62.3dB/77.3dB와 60.1dB/73.5dB의 최대 SNDR/SFDR 성능을 보여주었으며, 연구 결과는 국제 저명 학술지 중 하나인 Journal of Semiconductor Technology and Science에 게재됨.

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	지도교수 세부전공분야	업적물 종류	대표연구업적물 상세내용
대표연구업적물의 우수성					
24	석박사통합		전파공학	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 소형 저가격 테라헤르츠(THz) 이동통신, 레이더, 이미징, 분광학 시스템 구현을 위하여 집적회로 기반의 THz 전력 증폭기 개발이 필수적임. THz 주파수에서 트랜지스터의 이득 및 출력 전력이 매우 낮음. 이를 극복하여 본 논문은 H-대역 (220-320 GHz)에서 높은 출력 전력과 이득을 가지는 광대역 전력증폭기 회로를 250-nm InP HBT(heterojunction bipolar transistor) 공정을 이용하여 개발함 <연구 우수성> THz 주파수에서 낮은 이득/출력 문제를 극복하기 위하여 cascode HBT 전력셀을 정교히 설계하고, 소형 광대역 on-chip balun을 설계하여 전력 결합 및 임피던스 변환을 통하여 H-대역 전대역에서 높은 이득과 출력 전력을 갖는 광대역 2단 전력증폭기 집적회로를 개발함. 이 주파수 대역에서 가장 넓은 대역폭을 보이는 전력 증폭기로써 THz 대역의 여러 전자 시스템에 활용될 수 있음
25	석사		전파공학	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 초고속 데이터 전송에 대한 요구가 높아지면서 수십 Gbps 이상의 고속 통신을 위한 집적회로 및 초광대역 칩 패키징/인터커넥트에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음. 특히, 칩 간 인터커넥트가 전체 시스템의 속도에 큰 영향을 미치고 있음. 본 논문은 DC에서 100 GHz 이상의 테라헤르츠 대역까지의 초광대역에서 우수한 특성을 갖는 새로운 인터커넥트를 설계함 <연구 우수성> 기존 인터커넥트의 문제(칩과 전송선과의 임피던스 부정합, Si 기판과의 커플링에 의한 기판 공진 및 기판 모드 등)를 해결하기 위하여 와이어 주변에 금속 그라운드를 설계하여 기판 공진을 억제하고 특성 임피던스를 유지하여 길이가 길어도 우수한 특성을 유지하는 인터커넥트를 설계함. CMOS 칩을 연결하는 인터커넥트가 DC에서 170 GHz까지 우수한 특성을 보임. 이는 지금까지 보고된 인터커넥트 중 가장 넓은 대역폭이며 패키징 및 인터커넥트에 관한 세계적인 학술지에 게재됨. 또한, 실용성이 우수한 기술로 국내 특허로 등록됨

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	지도교수 세부전공분야	업적물 종류	대표연구업적물 상세내용
대표연구업적물의 우수성					
26	석사		전파공학	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 고속 데이터 처리를 위한 serdes에서 I/O 패드의 ESD 보호소자(다이오드)의 커패시턴스로 인하여 패드의 대역폭이 크게 제한되며 전체 회로의 속도를 저하시킴. Inductive peaking을 통해 대역폭을 회복할 수 있으나 면적이 매우 큰 단점이 있음. 회로에서 I/O 패드의 개수가 매우 많아지면서 소형화된 고속 I/O 패드에 대한 연구가 중요해지고 있음 <연구 우수성> 인덕터를 I/O 패드 아래에 적층하여 인덕터로 인한 회로 크기 증가가 없는 소형 대역폭 개선 회로를 설계함. 이 구조에서 I/O 패드에 유도되는 와전류로 인한 성능 저하를 막기 위한 인덕터 메탈층 선택 방법과 슬롯이 삽입된 패턴 I/O 패드를 제안함. 28 nm CMOS로 제작된 I/O 패드는 대역폭이 22.9 GHz로 32 Gbps eye test를 통과함. 제안된 기술은 다양한 대역폭 확장 I/O 패드 회로에 적용될 수 있음. 참여학생은 삼성전자 산학협력우수 논문상(우수상)을 수상하고 장학금을 지원받음
27	석사		전파공학	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 데이터 전송량이 급격히 증가하면서 칩 간 초고속 인터페이스에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있음. 특히, 제한된 면적 내에 인터커넥트를 밀집하여 단위 면적당 데이터 전송률을 높이는 기술이 필수적인데 인터커넥트 간의 간섭 문제를 야기함. 본 논문은 금속 스트립에 전자기장을 강하게 집중시켜 cross-talk을 획기적으로 개선할 수 있는 spoof surface plasmon polariton (SSPP) 기반의 광대역 인터커넥트를 제시함 <연구 우수성> 기존 SSPP와 달리 두 개의 금속 스트립으로 구성된 SSPP 전송선을 개발함. Cross-talk이 낮은 SSPP의 특성을 유지하면서 기존 반도체 회로와 전자기장 모드 변환/임피던스 정합이 가능한 장점이 있음. 또한, surface-wave 및 slow-wave 특성을 가진, 높은 Q-factor 및 소형화된 마이크로 소자를 개발함. 본 연구는 IF 4.6인 Scientific Reports에 게재됨

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	지도교수 세부전공분야	업적물 종류	대표연구업적물 상세내용
대표연구업적물의 우수성					
28	석박통합		집적회로	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 본 연구는 인체 이식형 신경 자극기에 전력을 전달하는 초소형 Single-Inductor Multiple-Output (SIMO) converter에 대한 내용으로, 산업체와 협업을 통해 수행된 연구임. 이 연구를 통해 개발된 SIMO converter는 신체에 이식이 되어야 하므로, 초소형 인덕터를 사용하면서도 높은 효율을 달성할 수 있어야 함. 이를 위해, 전력 손실을 줄일 수 있는 다양한 기법이 적용되었음. <연구 우수성> 본 연구 결과를 통해 JCR 상위 10% 내의 우수한 SCI논문을 작성하였으며, 서강-켈컴 논문대전에서 최우수상을 수상하였음. 또한, 본 연구에서 개발한 신체 이식형 SIMO converter는 세포에 전기자극을 가해 치료하는 Stimulator와 함께 사용되며, 산업체와 협업하여 프로토타입까지 제작이 완료되었음. 해당 프로토타입으로 동물실험을 진행하였으며, 신체이식형 신경자극기를 개발하여 실질적인 솔루션이 될 수 있음.
29	석박통합		센서	학술대회 논문	<연구 내용 및 중요성> 전해질 게이트 구조와 광 시냅스 층이 통합된 땀센서를 통해 땀 속 바이오마커를 비침습적으로 감지하는 새로운 접근법을 선보임. 이 센서는 분석물과 전해질 게이트의 상호작용을 통해 광전류를 변조시켜 농도 감지를 가능하게 함. 또한, 짧은 광 조사만으로도 측정 가능한 EPSCp를 통해 기존 유기 전기화학 트랜지스터보다 빠른 동작이 가능함. 본 연구는 인간의 땀에서 나트륨, 염소, 포도당, 유산, 요산 및 호르몬 등 다양한 생체 정보를 비침습적으로 획득할 수 있는 새로운 가능성을 열어줌. <연구 우수성> 본 연구는 광 시냅스 트랜지스터와 전기화학적 게이트를 통합하여 염소 이온 감지에 사용될 수 있는 땀센서를 개발함으로써, 다양한 시냅스 기능을 모방하고 기존 OECT 센서보다 빠른 농도 감지를 가능하게 함. 특히, 이 센서는 낮은 전압에서도 EPSC를 효과적으로 생성함. 연구결과는 뉴로모픽 센서, 땀 모니터링 및 머신러닝 분석과 관련된 응용 분야에서 초저전력 소자로서 유망한 기술로 판단됨.

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	지도교수 세부전공분야	업적물 종류	대표연구업적물 상세내용
대표연구업적물의 우수성					
30	석사		집적회로	학술지 논문	<연구 내용 및 중요성> 본 연구는 고해상도 아날로그 디지털 데이터 변환을 위한 2차 이산 시간(DT) 수정된 피드포워드(FF) 델타-시그마 모듈레이터 구조를 제시함. 제안된 모듈레이터는 스위치드-캐패시터(SC) 패시브 합산으로 인한 양자화기 입력 신호의 감쇄를 줄이기 위해 내부 FF 경로를 제거하고 합산기의 입력 신호 수를 줄임. 제안하는 구조를 통해 패시브 합산기와 통합된 4비트 비동기 연속 근사 레지스터(SAR) 아날로그-디지털 변환기(ADC)를 적용함으로써 효율적으로 전력 소비 및 칩 면적을 줄임. <연구 우수성> 본 연구를 통해 저전력 소면적의 고해상도 아날로그 디지털 데이터 변환기 IP를 확보함. 확보한 IP는 지능형 반도체 시스템에 적용되는 다양한 센서 인터페이스 회로 상용화 제품에 즉각 응용 가능한 수준으로 관련 기업에 기술이전이 가능한 기술로 판단됨. 본 연구 결과는 국제 저명 학술지인 IEEE Transactions on Circuits and Systems II에 게재됨.
총 참여대학원생 수		석사	341	제출 요구량	30
		박사	4		
		석박사통합	134		
		계	479		

2 참여대학원생 학술대회 대표실적의 우수성

표 2-6 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 참여대학원생 학술대회 발표실적

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	발표 형식 (구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용
1	석사		포스터	
2	석사		구두	
3	석사		포스터	
4	석사		구두	

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	발표 형식 (구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용
5	석박사통합		구두	
6	석사		구두	
7	석박사통합		포스터	
8	석사		구두	

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	발표 형식 (구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용
9	석사		포스터	
10	석사		포스터	
11	석박사통합		구두	
12	석박사통합		구두	
13	석사		구두	

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	발표 형식 (구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용
14	석박사통합		구두	
15	석박사통합		구두	
16	석사		구두	
17	석박사통합		포스터	
18	석사		포스터	

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	발표 형식 (구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용
19	석사		구두	
20	석사		포스터	
21	석박사통합		구두	
22	석박사통합		구두	
23	석사		포스터	

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	발표 형식 (구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용
24	석사		구두	
25	석사		구두	
26	석사		구두	
27	석사		포스터	
28	석박사통합		포스터	

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	발표 형식 (구두, 포스터)	학술대회 발표실적 상세내용	
29	석박사통합		구두		
30	석박사통합		포스터		
총 참여대학원생 수		석사	341	제출 요구량	30
		박사	4		
		석박사통합	134		
		계	479		

1) 참여대학원생의 학술대회 대표실적

- 아래 표에 제시된 것과 같이 참여대학원생 학술대회 대표실적은 총 30편이며, 본 사업단의 지원을 받아 진행한 연구로 학술대회 논문을 발표함. 이에 따라 학술대회논문 대표실적의 발표 편수가 기간 내에서 점차 증가하는 것을 확인할 수 있음. (2020년 및 2021년은 코로나로 인해 학술대회논문 제출이 활성화 되지 않았음.)

기간	20.09. - 21.02.	21.03. - 22.02.	22.03. - 23.02.	23.03. - 24.02.
학술대회 편수 (편)	1	0	13	16

2) 학술대회 대표실적의 우수성 (작성 분량을 고려하여 대표 실적만 기술)

- 강석주, “MetaSeg: MetaFormer-based Global Contexts-aware Network for Efficient Semantic Segmentation” (Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV)): 본 논문에서는 MetaFormer 아키텍처를 기반으로 한 MetaSeg 네트워크를 제안함. 이 네트워크는 디코더에도 MetaFormer 아키텍처를 적용하여 semantic segmentation의 정확도를 개선하며, 계산 효율성을 고려한 CRA 모듈을 도입함. Cityscapes과 같은 일상의 복잡한 장면을 픽셀별로 분류하는 데이터셋 및 의료 이미지 분할 벤치마크 데이터셋에서 최신 기술의 동일 정확도 대비 높은 연산 효율성을 보여줌. 2024 Winter Application Computer Vision (WACV)에서 발표된 이 연구는 semantic segmentation task에 대한 높은 성능 대비 효율적인 리소스 사용법을 입증함.
- 안길초, “A 12-bit 3-MS/s Synchronous SAR ADC With a Hybrid RC DAC” (International SoC Design Conference (ISOC)): 본

논문은 3-MS/s 속도의 12비트 동기 연속 근사형 레지스터(SAR) 아날로그-디지털 변환기(ADC)가 제시됨. 제안된 ADC는 단위 커패시터 수를 줄이기 위해 하이브리드 RC 디지털-아날로그 변환기(DAC)이 사용됨. 80nm CMOS공정을 사용하여 제작되었으며, 3.3V 공급전압에서 4.63mW 전력을 소비하면서 67.1dB SNDR 및 78.6dB SFDR을 달성함.

- ▶ 김상완, “Investigation on ferroelectricity in Zr-doped HfO₂ (HZO) based laminated structure with TEMA-Hf and Cp-Zr” (Asia-Pacific Workshop on Advanced Semiconductor Devices (AWAD)): 본 논문은 기존 강유전체를 사용하는 메모리 소자의 memory window (MW)를 증가시키기 위해 laminated 구조 강유전체 박막을 개발한 연구임. 본 연구진이 개발한 laminated 구조의 경우 두께가 증가해도 강유전체 특성이 유지/개선될 뿐만 아니라, 다른 precursor 대비 우수한 특성을 보임. 본 연구를 통해 FeFET의 한계를 뛰어넘을 수 있는 돌파구를 제시함. 해당 연구 결과는 ICEIC 2024에서 구두 발표를 진행하였으며, 연구 결과를 발전해 IEEE EDL에 투고.
- ▶ 김상완, “Study about thermal stability in ferroelectric Hf_{0.5}Zr_{0.5}O₂ film with Al₂O₃ layer” (Asia-Pacific Workshop on Advanced Semiconductor Devices (AWAD)): 본 논문은 고온 열처리시 강유전체 박막에서 발생하는 누설전류 증가, 절연 파괴전압 감소 등의 degradation을 Al₂O₃ layer를 박막 중간에 추가하여 해결하는 방향을 제시함. 실제 소자를 제작하여, 제안한 박막의 전기적, 물리적 특성을 면밀히 분석하였음. 해당 연구결과는 Asia-Pacific Workshop on Advanced Semiconductor Devices (AWAD)에서 발표하였으며, 이후 발전을 진행하여 IEEE EDL에 투고 준비중.
- ▶ 김상완, “A simulation study about the memory operation of 3D-stacked capacitor-less 1T DRAM cells based on ferroelectric field-effect transistors (FeFETs)” (International SoC Design Conference (ISOCC)): 본 논문은 기존 1T-1C 구조 DRAM 미세화 한계를 극복하고자 FeFET을 기반으로 한 새로운 3D 스택 구조의 1T DRAM 셀을 연구한 결과임. TCAD 시뮬레이션을 통해 강유전체 터널 접합 트랜지스터를 3D로 적층한 구조와 그 구조에서의 메모리 동작 조건, 그리고 간섭을 최소화하기 위한 array bias scheme을 제안 및 면밀히 고찰하였음. 해당 연구 결과는 ISOCC에서 구두 발표하였으며, 현재 연구결과를 발전해 논문을 투고 준비중임.
- ▶ 정진호, “Design of wideband CMOS ESD protection circuit using mutually coupled inductor” (International Symposium on Radio-Frequency Integration Technology (RFIT)): 지능형시스템반도체의 고속 CMOS 회로의 I/O 패드는 ESD 보호 소자의 기생 커패시턴스에 의해 회로의 대역폭 및 속도가 심각하게 제한되고 있음. I/O 패드의 대역폭을 확장하기 위하여 본 연구에서는 다중 결합된 3 단자 인덕터를 제안하였음. 이 인덕터는 강한 자기 결합과 설계의 자유도를 제공하며 작은 크기로 대역폭 확장 회로를 구현할 수 있으며, 대역폭 개선 정도도 기존 기술에 비하여 우수한 장점이 있음. 이 기술은 IEEE RFIT 학술대회에 발표되었으며, 또한 국내 특허 및 미국 특허 출원을 완료하였음. 본 연구는 삼성전자 전략산학으로 진행된 과제로 산학교류회를 통해 산업체로부터 피드백을 받아 실무적인 문제를 해결한, 산학밀착형 연구로 사업단의 비전과 목표에 잘 부합함
- ▶ 홍성완, “A 97.18% Peak-Efficiency Asymmetrically Implemented Dual-phase (AID) Converter with a full Voltage-Conversion Ratio (VCR) between 0-and-1” (IEEE International Solid-State Circuits Conference (ISSCC)): 본 논문은 PMIC 기술 중 하나인 Buck DC-DC converter에 대한 논문으로 기존 논문들 대비 더 적은 외부 소자를 사용하면서도 다양한 애플리케이션에 사용가능 하도록 넓은 전압변환비에서 동작 가능하게함. 넓은 전압변환비에서 동작하지만 동작 모드가 바뀔 때마다 출력 전압의 변화가 생겨 안정성이 떨어지는 다른 연구들과는 다르게 전압변환비가 바뀌어 동작 모드가 바뀌더라도 출력 전압의 변화가 없도록 하는 seamless technique을 본 논문에는 추가하여 안정성을 높임. 본 논문은 회로설계분야 최고 학술대회인 IEEE International Solid-State Circuits Conference (ISSCC)에서 발표됨.

- ▶ 강석주, “Selective transhdr: Transformer-based selective hdr imaging using ghost region mask” (European Conference on Computer Vision (ECCV)): 본 논문에서는 일반적인 카메라 시스템에서 취득한 low dynamic range (LDR) 이미지에서 발생하는 데이터 손실을 복원하기 위해, 다중 노출 LDR 이미지들을 기반으로 초고화질 high dynamic range (HDR) 이미지 생성 연구를 진행함. 특히 이때 문제되는 ghost artifact를 해결하기 위해 움직임 영역에 있어서 선택적 고려가능한 경량화된 transformer가 적용되는 새로운 방법론을 최초로 제시하여 성능을 크게 향상함. 해당 논문은 인공지능 분야 세계 최고 학회 중 하나인 European Conference on Computer Vision (ECCV)에서 발표되었으며, 여러 산업체와 함께 후속연구를 통해서 상용화 연구를 진행함.
- ▶ “Influence of Channel Width Effect on Snapback Breakdown of MOSFETs” (2023 Asia-Pacific Workshop on Advanced Semiconductor Devices): 본 논문의 MOSFET의 채널 폭 변화가 스냅백 붕괴 전압에 미치는 영향을 시뮬레이션을 통해 확인함. 고전압 드레인에 의해 임팩트 이온화현상이 발생하게 되고, 이에 따라서 증가하는 홀 전류 밀도는 기관전위를 증가시킴. 채널 폭이 넓어짐에 따라서 온 전류 상승에는 도움이 될 수 있으나, 기관으로 향하는 홀 전류 밀도는 증가하기 때문에 기관 전위가 상승하여 MOSFET 내부의 기생 바이폴라 정션 트랜지스터가 더 낮은 드레인 전압에서 동작하여 항복전압을 낮아질 수 있음. 따라서 채널 폭을 선택할 때 신뢰성 문제와 장치의 의도된 용도를 모두 고려해야 함.
- ▶ 홍성완, “A 2 A Maximum Load Current Capable 0-to-1 μ F Off-chip Capacitor N-type LDO using Dual Dynamic Negative Feedback Loop and an Improved Error Amplifier” (IEEE European Solid-State Circuits Conference (ESSCIRC)): 본 논문은 PMIC 기술 중 필수인 Low-dropout regulator에 대한 논문이며, 출력 capacitor의 유무에 관계 없이 안정적인 동작을 할 수 있는 새로운 구조에 대한 내용을 다루고 있음. 최근 모바일 기기에서 소모하는 전력이 증가함에 따라, LDO에서 공급해주어야 하는 전류량이 증가하는 추세임. 본 논문에서 제안한 LDO에서는 2 mA부터 2 A까지의 매우 넓은 범위의 부하 전류를 공급할 수 있음. 또한, 일반적인 보상 방법이 아닌 출력 노드를 지나는 dynamic feedback loop을 이용하여, 안정도를 확보하는 동시에 매우 빠른 과도 응답 속도를 달성함. 본 논문은 회로설계분야 최고 학술대회 중 하나인 IEEE European Solid-State Circuits Conference (ESSCIRC)에서 발표됨.
- ▶ 홍성완, “A 1V 20.7 μ W Four-Stage Amplifier Capable of Driving a 4-to-12nF Capacitive Load with 1.07MHz GBW with an Improved Active Zero” (IEEE Symposium on VLSI Circuits (SOVC)): 본 논문은 넓은 주파수대역폭과 높은 이득을 가지는 4-stage 증폭기에 대한 논문이며, 새로운 보상 기법에 관한 내용을 다루고 있음. 선단 공정으로 갈수록, 입력 전압이 낮아지고, 증폭기의 전압 이득이 낮아지는 추세임. 따라서 본 논문에서는 선단 공정에서도 높은 전압 이득을 얻을 수 있는 4-stage 증폭기를 제안하고, 새로운 Active zero 구조로 보상하여, 현존하는 다단 증폭기 중 전력 소모 대비 가장 넓은 주파수대역폭을 달성함. 본 논문은 회로설계분야 최고 학술대회 중 하나인 IEEE Symposium on VLSI Circuits (SOVC)에서 발표됨.
- ▶ 강석주, “SEFD : Learning to Distill Complex Pose and Occlusion” (International Conference on Computer Vision (ICCV)): 본 논문에서는 영상내 복잡한 인간의 자세를 추정하고 특히 다른 객체들로부터 가려지는 부분에 대한 문제를 해결할 수 있는 독창적인 방법을 새롭게 제시하였음. 구체적으로 SMPL Feature Distillation(SEFD) 방법을 제안하여, 복잡한 자세와 가려진 상황에서도 강건하게 동작할 수 있으며, 기존 모델에 비해 매개변수의 수를 증가시키지 않는 경량화된 모델을 새롭게 제시함. 본 연구는 해당 분야에서 가장 활발히 연구하고 있는 산업체인 네이버 CLOVA와 공동으로 실제상황에 적용 가능한 연구를 함께 진행하였으며, 인공지능 분야 최고 학술대회 중 하나인 International Conference on Computer Vision (ICCV)에 발표함.
- ▶ 강석주, “Painting Outside as Inside: Edge Guided Image Outpainting via Bidirectional Rearrangement with Progressive Step Learning” (Winter Conference

on Applications of Computer Vision (WACV)): 본 논문에서는 인공지능 분야에서 최근 가장 많이 연구되는 영상의 중횡비를 임의로 변경할 수 있는 새로운 구조를 제시함. 최근에 다양한 비디오 영상들이 존재하지만 디스플레이의 특성에 맞춰서 최적화된 콘텐츠에 대한 변환이 매우 필요하며, 특히 실시간 고속 처리가 가능한 중횡비 변경 방법이 필요함. 본 논문에서는 구조적인 영상의 특성을 분석하여 progressive generation 기술을 새롭게 제시하여 성능을 크게 개선함. 본 논문은 인공지능 분야의 최고 학회중 하나인 Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV)에서 발표함.

- ▶ 범진욱, “A 8-bit DPWM-based Analog Bypass Circuit and System for LED Matrix Headlamp in High-Voltage 180-nm CMOS Technology” (International SoC Design Conference (ISOCC)): 본 논문은 8개의 개별 LED 밝기를 각각 256단계로 조절 가능한 gate driver circuit 및 그 system을 제안함. 70V 정도의 고전압을 견딜 수 있는 CMOS 공정을 이용하여, 최대 1A의 전류를 bypass 가능한 gate driver circuit을 설계함. 밝기는 Digital Pulse Width Modulation (DPWM) 방식을 이용하여 8-bit의 신호 제어를 통해 밝기를 제어함. 이를 통하여 자동차 전조등의 LED Matrix의 개별 밝기 제어를 통해 효율적인 파워 소모가 가능함.

- ▶ 홍성완, “A 92.7% Peak Efficiency 12V-to-60V Input to 1.2V Output Hybrid DC-DC Converter based on a Series-Parallel-Connected Switched Capacitor” (IEEE International Solid-State Circuits Conference (ISSCC)): 본 논문은 넓은 입력 전압 범위를 가지는 새로운 고효율 전력 변환 회로 구조를 소개함. 최근 자동차 전장 분야에 쓰이는 배터리의 전압이 증가함에 따라, 사용되는 전력 변환 회로의 입력 전압도 증가함. 본 구조는 12V부터 60V까지의 매우 넓은 범위의 입력 전압을 가짐. 또한, 기존과 달리 입력 전압과 무관한 방법으로 인덕터의 듀티비를 증가시켜 입력 전압 변화 및 노이즈에 강함. 이와 더불어, 낮은 내압의 소자를 다수 사용하여 면적 및 비용을 줄이면서 전력 변환 효율을 효과적으로 높임. 본 논문은 회로설계분야 최고 학술대회인 IEEE International Solid-State Circuits Conference (ISSCC)에서 발표됨.

연번	학위과정 (석사/박사/ 석박사통합)	참여대학원생 성명	실적 종류	특허, 기술이전, 창업 실적 상세내용	
9	석사		특허		
10	석사		특허		
11	박사		특허		
12	석사		특허		
13	석사		특허		
총 이공계열 참여대학원생 수		석사	341	제출 요구량	30
		박사	4		
		석박사통합	134		
		계	479		

1) 참여대학원생의 특허 실적

- ▶ 아래 표에 제시된 것과 같이 참여대학원생은 특허 출원 54건, 등록 21건으로 총 75건의 실적을 나타냄. 참여대학원생이 총 160명인 것을 감안하면, 1인당 0.47건의 우수한 특허 실적에 해당함

학년도	출원 수 (등록 건 제외)	등록 수	계
2020	16	1	17
2021	12	3	15
2022	13	9	22
2023	13	8	21
계	54	21	75

2) 등록된 특허의 우수성

- ▶ 정진호, “전력 분배 및 결합기” (한국): 반도체 트랜지스터의 출력 전력 및 이득은 주파수가 증가할수록 감소하기 때문에 차세대 이동통신 및 레이다 시스템에서는 링크버짓을 만족시키기 위하여 여러 반도체 전력 증폭기 IC의 출력 전력을 결합하는 전력 결합기가 핵심적인 부품임. 본 발명은 여러 집적회로 칩의 전력을 결합하는 마이크로파 회로에 관한 것임. 구형 도파관, 다이폴 트랜지션, 마이크로스트립 라인, 원통형 도파관 및 캐비티를 활용하여 8개의 반도체 집적회로의 전력을 결합할 수 있는, 새로운 형태의 대칭적인 전력 결합기를 제안함. 본 발명의 예시로 Ka-대역에서 설계 및 측정을 통해 성능을 검증하였으며, IEEE Access 2022년 11월호에 게재됨. 참여 학생은 2022년 2월 석사 졸업 후 LIG넥스원에 취업함
- ▶ “2차원 다시점 영상 보정 방법 및 장치” (한국): 최근 증강현실 및 가상현실 헤드셋에 적용되는 3D 콘텐츠 생성을 위한 기술의 수요가 증가하고 있음. 카메라 위치 추적은 3D 콘텐츠 생성을 위한 장면 재구성과 렌더링에 핵심이 됨. 합성 장면의 경우 카메라 위치 추적이 간단하지만 실제 장면을 몰입형 시스템으로 캡처할 경우 카메라 위치 추적이 어려움. 이를 해결하기 위해 인접 이미지 쌍의 특징점을 활용한 상대적 자세 추정과 공간정보를 이용한 3D 점 이상치 제거 및 적응적 최적화 알고리즘을 활용하는 새로운 카메라 위치 추적 방법을 제안함. 실제 장면에 대한 몰입형 시스템에서 재사영 오차를 40% 줄여 다양한 실생활 3D 콘텐츠 생성을 위한 장면 재구성 및 렌더링에 활용될 수 있음. 관련 연구는 ETRI Journal, 2022년 2월호로 출판되었음
- ▶ 윤광석 “햅틱 디스플레이 장치 및 햅틱 디스플레이 방법” (한국): 본 발명은 공압을 이용한 다축 햅틱 스피레이 기술에 관한 특허임. 이 기술은 사용자에게 실제적인 촉각 경험을 제공하는 데 중점을 두고 있으며, 다양한 물리적 힘과 압력을 정밀하고 실시간으로 모사하여 전달함. 특히, 공압을 이용하여 수직 및 수평 방향의 힘과 압력을 정교하게 조절할 수 있는 새로운 메커니즘을 도입하였으며, 이는 원격 수술, 로봇 공학, 고급 시뮬레이션 등 다양한 응용 분야에서의 실제적인 촉각 피드백의 필요성을 충족시킴. 본 발명의 우수성은 향상된 사용자 경험을 가능하게 하고, 실제와 유사한 직관적 조작을 통해 다양한 산업 분야에서의 적용 가능성을 열어줌에 있음. 참여 학생은 박사 졸업 후 삼성 전자 파운더리 사업부에 입사함
- ▶ “MOSFET 소자 및 그 제조 방법” (한국): 본 발명은 3.3 kV급 planar MOSFET에 내장 모스 채널 다이오드 구조를 적용하고, JFET 영역 가운데에 소스 바이어스된 P+ 쉐딩 영역을 구비한 center implanted mos channel diode MOSFET (CIMCD-MOSFET) 구조를 제안함. 중앙에 도핑된 P+ 쉐딩 영역으로 인해 모스 채널 다이오드 부근 산화막에 낮은 전계가 걸리게 되고, 이로 인해 산화막 두께를 5 nm까지 줄일 수 있으며, 3.3 kV급 고전압에서도 신뢰성 문제 없이 사용할 수 있음. 정적 특성으로, CIMCD-MOSFET은 기존의 Embedded Schottky barrier diode MOSFET (SBD-MOSFET) 대비 더 높은 항복 전압 및 낮은 온 저항을 갖는다. 뿐만 아니라, 고온(450 K)에서 CIMCD-MOSFET은 SBD-MOSFET 대비 더 낮은 역방향 누설 전류를 가져 고온 사용에서도 유리한 특성을 가짐
- ▶ 정진호 “H-평면 확장 구형 도파관” (한국): 5G/6G 이동통신 및 레이다 응용을 위해 반도체 집적회로 기반 밀리미터파/테라헤르츠파 고출력 신호원 개발이 필요함. 본 발명에서는 집적회로 여러 개를 도파관에 적층하여 전력을 결합하는 새로운 형태의 전력 결합 구조를 제시함. 본 발명은 H-평면의 크기를 확장하면서 post와 side ridges 구조를 제안하여 집적회로의 위치에 상관없이 동일한 크기와 위상의 전자기파가 인가되게 하여 전력 결합 효율을 획기적으로 개선함. 기존에 1~2 개 정도의 집적회로만 결합 가능하던 것을 6개까지 결합 가능한 구조를 제시하였음. 본 발명은 Ka-대역에서 특성을 검증하였으며, IEEE Access 2023년 12월호에 게재됨. 참여 학생은 2023년 2월 석사 졸업 후 LIG넥스원에 취업함
- ▶ 강석주 “딥러닝 기반 보행자 영상 데이터 증강방법” (한국): 지능형 교통안전 시스템은 비정상적인 상황을 자동 탐지하는 도로 이상 탐지를 수행함. 비정상적 상황은 발생 주기가 길

기 때문에 이를 지속적으로 감시하고 탐지하는 것은 현실적으로 어려움. 이를 해결하기 위해 입력 영상으로부터 보행자 이상행동 상황을 탐지하는 새로운 딥러닝 기반 객체 검출 모델을 제안함. 검출된 운전 가능 영역 및 보행자에 대한 마스크를 기반으로 보행자 이상행동 상황에 대한 증강 영상을 자동으로 생성함. 보행자의 이상행동에 대한 지능형 교통안전 시스템의 탐지 성능 향상 효과가 있음. 발생 가능성이 매우 낮은 보행자 이상행동 감지에 범용적으로 적용이 가능함. 관련 연구 결과는 Signal Processing: Image Communication, 2021년 11월호에 출판됨

- ▶ 홍성완 “ 전력변환장치 ” (한국): 모바일 기기와 같은 전자기기의 성능이 고도화됨에 따라, 기기에서 소모하는 전력이 증가하고 있음. 따라서 전자기기에 전력을 공급하는 DC-DC 컨버터에서 다루는 전력이 증가해야 함. 일반적으로 하나의 인덕터를 사용하는 경우, 인덕터의 DC 저항 성분에서 큰 전력 손실이 발생함. 따라서 두 개의 인덕터를 병렬로 사용하여 전류를 분산하는 방식이 제안되고 있음. 본 특허에서는 두 개의 인덕터를 사용하여 부하에 전류를 공급할 때, 각 인덕터의 전류를 밸런싱 하는 방법에 대해 다루고 있으며, 이는 산업계와 협업을 통해 발명한 내용임.
- ▶ 안길초 “ 기준전압 생성장치 및 이를 포함하는 아날로그-디지털 변환장치 ” (한국): 본 발명은 기준전압 생성장치와 아날로그-디지털 변환장치에 관한. BJT 소자에서 생성되는 기준전압은 비선형적인 오차를 포함함. 본 발명에서는 BJT 소자에서 생성되는 비선형적인 전압에 상응하는 전압을 생성하여 기준전압의 비선형적인 오차를 보상할 수 있는 회로를 발명함. 또한 소자들간의 부정합이 있어도 기준전압을 정확히 생성하기 위해서 BJT 중심 회로의 부정합 평균화 기법을 발명하였고, 실험을 통해 타당성을 증명함.
- ▶ 강석주 “ 위상합동을 이용한 초해상화 모델 학습방법 및 그를 위한 초해상화 모델 ” (한국): 본 연구는 초해상도 이미지를 생성하기 위한 딥러닝 기반의 새로운 학습방법 및 모델을 제안함. 초해상도 이미지를 생성할 때, 이미지의 주파수 특성을 제대로 고려하지 못한다면 특정 부분에서 출력 영상이 과도하게 스무딩되는 문제가 존재함. 이 문제를 해결하기 위해 이미지의 주파수 영역을 분할하고 이 특성을 활용하는 학습 방법을 도입함. 이를 통해 다양한 주파수 영역대의 이미지에 대해서 구조적 왜곡과 잡음을 방지하고 이미지의 복원력을 향상시킴. 또한 비정수배 해상도 변환이 가능한 image resizing 관련 기술을 최초로 개발함. 본 연구는 기술의 독창성과 우수성을 인정받아 특허로 등록되었으며, 삼성전자 및 비전넥스트 등의 유관 산업체와 함께 긴밀히 협력하여 다양한 후속 연구를 진행하고 있음.
- ▶ 정진호 “ 그라운드를 제공하는 초광대역 칩 인터커넥트 구조체 ” (한국): 수십 Gbps 이상의 고속 데이터 처리에 대한 수요가 급증하고 있음. 고속 집적회로의 패키징 및 인터커넥트가 전체 동작 속도에 큰 영향을 미침. 일반적인 본딩 와이어는 기생 성분으로 인해 동작 속도가 제한되고 있음. 이를 해결하기 위하여 본딩 와이어 주변에 그라운드 구조물을 형성하고 유전체를 이용하여 특성 임피던스가 유지되는 새로운 인터커넥트를 제안함. 길이가 긴 경우에도 DC에서 170 GHz까지 우수한 전송 특성을 보여 초고속 광대역 인터커넥트로 활용될 수 있음. 연구 결과는 IEEE Transactions on Components, Packaging and Manufacturing Technology, 2023년 12월호에 게재됨. 참여 학생 은 2023년 2월 석사 졸업 후 삼성전자 메모리패키지개발팀에 취업함
- ▶ 안길초, “ 동적 레지스터에 기반한 스위칭을 이용하는 아날로그 디지털 컨버터 ” (한국): 스마트폰 및 태블릿 PC의 출현 이후 모바일 트래픽은 폭증하고 있으며, 모바일 시스템 응용을 위해 고속 및 고해상도의 사양을 동시에 만족하는 저전력 및 소면적으로 구현된 ADC가 필수적으로 요구됨. 본 연구의 ADC는 파이프라인 SAR ADC 구조를 활용하여 저전력 및 고해상도의 ADC를 구현하였으며, 각 단의 SAR ADC는 고속을 위해 별도의 스위치 제어 로직 없이 비교기의 출력 신호를 저장하는 동적 레지스터가 직접 DAC의 스위치를 구동하여 SAR 동작 루프 지연 시간을 획기적으로 감소시킴

- ▶ “나노전자기계 메모리 스위치 소자를 이용한 삼진 내용 주소화 기억장치 및 이의 동작 방법” (한국): 본 발명은 고도로 효율적인 나노전자기계 기반의 콘텐츠 주소 메모리(CAM) 기술에 관한 것으로, 특히 다양한 데이터 처리 요구를 충족하기 위한 신속한 검색 기능과 높은 저장 밀도를 제공. 이 기술은 기존의 메모리와 달리, 물리적인 빔을 이용하여 데이터 상태를 '0', '1', 또는 'X' (돈케어 조건)로 동적으로 구성할 수 있어, 매우 낮은 전력으로도 데이터 처리 및 검색이 가능함. 본 발명의 CAM 장치는 특히 고속 데이터 검색이 필수적인 인공지능, 머신 러닝 알고리즘, 대용량 데이터베이스에서의 우수한 성능을 발휘할 수 있음. 참여 학생은 박사 졸업 후 현재 국방과학연구소연구원으로 근무 중
- ▶ “인공신경망 연산 장치” (한국): 인공신경망이 성능이 증가함에 따라 필요로 하는 전력도 증가하며, 이에 따라 저전력으로 동작할 수 있는 인공신경망 연산장치의 발명은 필수적임. 기존의 인공신경망 장치의 경우, 핵심 요소인 시냅스의 높은 전류와 높은 학습 전력 특성으로 인해 대규모 집적과 효율적인 동작이 불가능하였음. 본 발명은 터널링 트랜지스터의 저전력 특성과 효율적인 쓰기 동작을 통해 초저전력 고 정확도 특성을 갖는 이진 신경망을 제안함. 본 발명의 예시로 제작 및 측정을 통해 성능을 검증하였으며, 반도체 소자 분야의 가장 높은 저널인 IEEE Electron Device Letter 2022년 7월호에 게재됨

3.2 참여대학원생 연구 수월성 증진 실적

추진 목표	주요달성 내용	달성도
참여대학원생 연구 수월성 증진을 위한 지원 실적	- 연구 장학금 지원 - 우수 석사 및 박사 논문 시상 - 융복합/산학밀착형 학술활동 지원 - 학술활동비 지원 - 글로벌 연구 및 교육 기회 제공	100%
참여대학원생 연구 수월성 증진 실적	- SCI(E)급 논문 153건, JCR 상위 25% 논문 33건, 상위 10% 논문 16건 - 우수 국내/국제 학술대회 발표 - 특허 출원 및 등록 총 75건 - 수상 실적 총 13건	100%

☐ 참여대학원생 연구 수월성 증진을 위한 지원 실적

- ▶ 연구장학금 지원
 - 본 사업 및 타 과제를 통해 참여대학원생 장학금 지급
 - 우수 대학원생 연구 장학금 지급: Albatross fellowship, Sogang Scholarship, 석박사연계장학금 등 우수 대학원생에게 장학금 지급. 본 연구단의 우수 참여대학원생 총 24명이 위 장학생에 선정됨
- ▶ 우수 석사 및 박사 논문 시상
 - 매년 서강전자논문대전/윌컴논문대전 시상 및 장학금 지급: 본 연구단의 우수 참여대학원생 총 9명이 수상함



- “서강 리치 공학 학술상 (최우수 대학원생 부문)” : 매년 공과대학에서 가장 뛰어난 연구 실적을 보인 학생 1명을 선발하여 시상 및 상금 수여
- ▶ 융복합/산학밀착형 학술활동 지원
 - 총 6개의 산학트랙 프로그램 운영을 통해 융복합/산학밀착형 학술 활동 지원
 - 산학 트랙프로그램 장학금 지급: 본 연구단 총 30명 선정
- ▶ 학술활동비 지원
 - 본 사업 및 연구중심대학원지원사업에서 대학원생 국제학술대회 참가비 및 논문 교정비 지원함
 - 본 사업에서 대학원생 주도의 미래과제 지원: 총 23개 과제, 57명, 98,500,000원 지원함
- ▶ 글로벌 교육 및 연구 기회 제공
 - 해외학술대회 참가 지원: 본 사업, 연구중심대학원지원 사업, 연구 과제에서 참가비 지원
 - 해외 석학 강의 교육 프로그램 개설: 3건의 정규 교과목, 1건의 비교과 프로그램(16주 특강) 개설
 - 국제 교류 및 국제 공동 연구 기회 제공:
- 해외 석학 초청 세미나: 총 24건 진행

☐ 참여대학원생 연구 수월성 증진 실적: SCI(E)급 논문

- ▶ 1 단계 사업 기간 내에 총 153건의 SCI(E)급 논문 게재 실적을 보임. 특히, JCR 상위 25% 논문은 33건, JCR 상위 10% 논문은 16건에 해당함. 이는 본 사업 이전과 비교해서 SCI(E)급 논문 수뿐만 아니라 상위 25%, 상위 10% 논문 수가 크게 증가한 결과이며 연구 수월성이 크게 증진했음을 의미함

☐ 참여대학원생 연구 수월성 증진 실적: 국제 학술대회

- ▶ 1 단계 사업 기간 내에 총 147건의 국제 학술대회 참여 실적을 보임. 특히, 참여대학원생들이 ICCV, ECCV, AAAI, ISSCC, VLSI 등 지능형시스템반도체 분야 최우수 학회에서 다수의 논문을 발표하여 연구 수월성을 인정받음

☐ 참여대학원생 연구 수월성 증진 실적: 특허 출원 및 등록

- ▶ 아래 표에 제시된 것과 같이 참여대학원생은 특허 출원 54건, 등록 21건으로 총 75건의 실적을 나타냄. 참여대학원생이 총 160명인 것을 감안하면, 1인당 0.47건의 우수한 특허 실적에 해당함

학년도	출원 수 (등록 건 제외)	등록 수	계
2020	16	1	17
2021	12	3	15
2022	13	9	22
2023	13	8	21
계	54	21	75

☐ 참여대학원생 연구 수월성 증진 실적: 수상 실적

- ▶ 국내외 학술대회, 경진대회, 산학협력 수상 실적: 총 13건
 - 2020년 국제 SoC 설계 학회인 제 17회 **ISOC**에서 “Sequential Compression Using Efficient LUT Correlation for Display Defect Compensation” 논문으로 **Best Paper Award** 수상 (해당 기술은 디스플레이의 영상 출력에 있어서 불량 영역 보상을 위해 필요한 초고효율 압축 기법을 새롭게 제시한 것으로 LX세미콘과 공동 연구한 내용을 바탕으로 논문 발표)
 - 2021년 네이버에서 제공한 다양한 데이터와 문제를 해결하는 **AI Challenge**에서 쇼핑 AI 개발 및 카탈로그 클러스터링 분야에서 **1위** 수상하였으며, 총 1500만원의 상금과 함께 2021 네이버 여름 인턴십을 진행한 후 취업하였음 (인공지능 분야의 매우 어려운 문제인 다양한 text 데이터 분석을 매우 효율적으로 진행이 가능한 AI 모델을 제시함)
 - 2022년 국제 SoC 설계 학회인 제19회 **ISOC**에서 “D-band Power Amplifier Module with Medium Output Power Using E-plane Waveguide Transition” 논문으로 **Openedge Technology Award**를 수상함 (6G 이동통신의 후보 주파수 대역인 D-대역에서 InP HBT 기반 전력 증폭기 IC 및 모듈을 설계하여 우수한 특성을 얻었음).
 - (“Nonvolatile Content-Addressable Memory using Nanoelectromechanical Memory Switches for Data-Intensive Computation”)이 2021년 8월 **Asia-Pacific Workshop on Fundamentals and Applications of Advanced Semiconductor Devices** 학회 (AWAD)에서 우수논문으로 선정되어 ‘Young Researcher Award’ 를 수상하였음 (차세대 고집적 저전력 나노전기기계소자(NEM)을 이용한 새로운 구조를 세계 최초로 제시 및 분석하였음)
 - 2022년 제 23회 **RF/아날로그 회로 워크샵**에서 “A Cap-less LDO using Gain-Boosting Error Amplifier and Frequency-dependent Buffer in 0.5 um CMOS” 논문으로 **후원 기업논문상** 수상

- 2022년 제 23회 **대한민국반도체설계대전**에서 “100-MHz 81.2% All-Paths Inductor-Connected Buck-Converter with Balanced Conduction-Losses and Continuous Path-Currents ” 논문으로 **동상** 수상
- 2022년에 “Feature Adaptation을 사용한 범용적인 Anomaly Detection 구현“라는 논문을 제32회 **신호처리합동학술대회**에 발표하여, **최우수 논문상** 수상을 수상함 (반도체를 포함한 다양한 제품에 대해서 카메라를 통하여 외부에 불량 존재 여부를 정확하게 판단할 수 있는 방법을 새롭게 제시함)
- 2022년 **한국전자과학회 하계종합학술대회**에서 “금속 포스트를 이용한 E-평면 확장 도파관 설계 ” 논문으로 **우수논문상**을 수상함 (이동통신 및 레이더에 필수적인 밀리미터파 대역 고출력 전력 증폭 모듈을 위한 전력 결합기에 관한 것으로, 더 많은 전력 증폭기 IC를 결합하기 위하여 표준 도파관의 E-평면을 확장하는 기술을 제안하였음).
- 2023년 제 24회 **대한민국반도체설계대전**에서 “자동차 어플리케이션을 위한 Dual Energy-harvesting source를 사용하여 연속적인 전류를 가진 step-up battery charger (CC-SUBC)” 논문으로 **은상** 수상
- 2023년 “Pseudo-label Vector-guided Parallel Attention Network for Remaining Useful Life Prediction“라는 논문을 IEEE Transactions on Industrial Informatics에 발표하여, **삼성전자 DS부분 최우수 논문상**과 삼성디스플레이 산학교류회 **우수논문상**을 수상함 (반도체 제조 관련 산업용 인공지능 기술을 활용하여 장비의 수명 예측을 매우 정확하게 검출할 수 있는 독창적인 방법론을 제시함)
- 삼성전자 전략산학 과제를 수행하고 “Compact and Broadband ESD Protection I/O Pad Using Pad-Stacked Inductor” (IEEE ACCESS) 논문으로 2023년 **삼성전자 DS부분 산학협력우수논문상**에서 **우수상**을 수상하고 장학금을 지원받음 (패드 적층 인덕터를 이용하여 ESD I/O 패드의 대역폭을 개선한 소형 고속 I/O 패드를 제안함)
- 2023년 “Room-temperature hydrogen gas sensor composed of palladium thin film deposited on NiCo2O4 nanoneedle forest“라는 논문을 Sensors and Actuators B: Chemical 에 발표하여, **삼성전자 DS부분 산학협력우수 논문상 (장려상)**을 수상함 (반도체 및 MEMS 공정을 이용한 나노밀집 구조체를 개발하여 고성능의 수소 가스 센서에 적용한 연구로서, 상온 구동을 통해 고감도 가스 센서의 저전력 구동 기술을 확보함)
- 2024년 2월 **삼성휴먼테크논문대상**에서 “First Demonstration of Stacked Nanosheet Gate-All-Around Negative Capacitance Field-Effect Transistors” 논문을 발표하여 **은상** 수상함 (고난이도 공정을 포함하는 차세대 로직 반도체 소자를 실물 제작하여, 우수한 전기적 특성과 면밀한 분석을 제시하였음)

4 참여교수의 교육역량 대표실적

4.1 참여교수의 교육역량 대표실적

표 2-8 해당 신산업분야 문제해결을 위한 참여교수의 교육역량 대표실적

연번	참여교수명	참여기간 (YYYYMMDD-YYYYMMDD)	연구자등록번호	세부전공 분야	대학원 교육 관련 대표실적물	DOI번호/ISBN/인터넷 주소 등
1	강석주	20200901-20240228		영상신호	신규 개설 강의 (EEE6473) 및 OCW 공개	http://ocw.sogang.ac.kr/courses/home?cate_02=36&cate_03=1665&cate_type=depart&classYear=&semester=&profSeq=
	<실적의 내용 및 의미> 본 교과목은 최근 인공지능 반도체 분야에서 필수적인 다양한 인공지능 기술을 교육하기 위해서 개설된 신규 강의임. 해당 강의는 인공지능을 이해하기 위한 기초 이론과 함께 이를 반도체에 적용하기 위한 network 압축, pruning 등의 다양한 경량화 및 최적화 기술에 대해서 교육함. 특히 인공지능 반도체 설계 및 NPU 활용을 위해서 필수적인 방법론과 최신 기술에 대해서 교육하며, 학생들이 실제 활용 가능하도록 프로젝트를 진행하였으며, 개방형 교육을 위해서 서강 OCW를 통해서 강의를 공개함 <교육 효과 우수성> 본 교과목은 기존 대학원 수업과 차별화를 위해서 서강 OCW를 통한 공개를 고려하여 인공지능 분야 핵심 과정을 새롭게 개발하였으며, 산업체 수요 기반 실무적인 내용 반영을 위해서 반도체설계교육센터 (IDEC) 등 외부에서 뉴로 모픽 하드웨어 설계용 인공지능 교육(2021년부터 매년 1회씩 진행하여 총 150명 이상 교육)을 진행한 자료를 바탕으로 16주 강의에 맞춰서 세부내용을 새롭게 작성하여 개설하였음. 이를 통해서 학생들이 인공지능 및 반도체 분야의 새로운 개념을 익히고 실제 해당 분야 연구에 접목할 수 있도록 교육 과정을 운영하였으며, 개별 프로젝트를 진행하여 실제 구현하고 적용할 수도 있도록 하였음.					
2	김시현	20230401-20240228		반도체소자/회로	신규 개설 강의 (EEE6518) 및 OCW 공개	http://ocw.sogang.ac.kr/courses/home?cate_02=36&cate_03=1691&cate_type=depart&classYear=&semester=&profSeq=
	<실적의 내용 및 의미> 차세대지능형반도체기술특론 과목을 신규 개설하여, 인공지능경망 기술에 적용되는 다양한 차세대 반도체 소자에 대한 이론을 교육함. 해당 강의에서 PIM 및 뉴로모픽 반도체 기술의 핵심 요소인 차세대 메모리소자와 로직소자에 대한 심층적인 이론과 최신 연구 동향을 파악하며, 소자 설계 방법론에 대해 교육함. 동적램, 플래시 메모리, 최신 로직 트랜지스터를 포함한 산업에서 사용되는 최신 반도체 소자와 인공지능경망 기술을 위한 강유전체 메모리, 저항성 메모리 등의 동작원리와 발전 방향에 대해 학습하고, 학생-교수 간 토론을 통해 지능형반도체소자 기술 및 소자 요구조건에 대한 이해를 증진함. 개방형 교육을 위해 서강 OCW를 통해 강의를 공개함 <교육 효과 우수성> 본 교과목은 기존 교과서 위주의 기존 반도체 소자 이론 수업에서 탈피해, 인공지능 반도체 소자 분야 핵심 이론과 최신 연구 동향을 다루어 연구에 즉시 적용 가능한 내용을 교육하며, 다양한 분야 배경의 학생들끼리의 토론을 유도해 지능형반도체소자에 대한 이해 증진과 더불어 연구의 시야를 넓힐 수 있는 기반을 제공함. 교수의 산업계 경험을 토대로 산업계에서 개발중인 최신 기술에서 차세대 기술까지 넓은 범위의 최신 반도체 소자 기술 교육을 제공함. 서강 OCW 공개를 통해 교육 효과의 확산을 도모함					

3	정진호	20200901- 20240229		전파공학	Book chapter 저술 (pp.347-368)	https://doi.org/10.1201/9781003459675 , eBook, ISBN9781003459675
	<실적의 내용 및 의미> 초고속 데이터 통신 및 차세대 레이더를 위해 100 GHz 이상의 테라헤르츠(THz)에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음. THz에서는 높은 주파수, 짧은 파장으로 인하여 안테나의 크기도 소형화될 수 있어 transceiver IC와 함께 Si chip에 집적화될 수 있음. 이러한 Si on-chip antenna에 대한 기본 이론 및 최신 기술을 소개하는 book chapter(“Advances in Terahertz Source Technologies”의 13장)를 저술함. Si IC 공정의 metal layer 구조와 Si substrate가 on-chip 안테나의 효율, 이득, 대역폭에 미치는 영향, 최신 THz Si antenna 기술 소개, 안테나 설계시 고려할 IC layout rule과 극복 기법에 대해 다룸 <교육 효과 우수성> 본 연구실의 기존 연구 결과 그리고 기존 대학원 수업 자료 중 일부를 정리하여 기본 이론 및 최신 연구 결과를 체계적으로 정리함. 안테나를 다른 반도체 회로와 집적화할 수 있기 때문에 본 사업단의 초고집적, 초고성능 지능형 시스템반도체 설계를 위한 유용한 교육자료로 활용할 수 있음. 또한 교과목 수업에 활용하여 좀더 체계적이고 정리된 이론 및 설계 교육이 가능함					
4	홍성완	20220301- 20240228		집적회로	신규 개설 강의 (EEE6596) 및 OCW 공개	http://ocw.sogang.ac.kr/courses/home?cate_02=36&cate_03=1654&cate_type=depart&classYear=&semester=&profSeq=
	<실적의 내용 및 의미> 본 교과목 (지능형피드백집적회로)은 지능형시스템반도체 설계에서 시스템의 안정도를 확보하기 위한 여러가지 설계 기법을 다루는 교과목으로, 본 BK사업단의 교육을 위해 신규 개발된 교과목임. 해당 강의는 수식에 의존한 피드백 시스템 분석 및 설계가 아닌 직관적인 해석 방법을 다루며, 본 교원이 연구하며 체득한 내용을 독자적인 방법으로 고안한 해석 방법을 정리한 내용임. 따라서 어떠한 기존 교재에서도 찾아볼 수 없는 내용으로 독창적이고 내용으로 구성이 되어 있음. 또한, 해당 내용을 OCW를 통해 대중에게 공개하여 지역 사회의 교육에 기여를 함. <교육 효과 우수성> 매우 복잡한 회로도 간단히 해석을 할 수 있는 본 교과목의 내용을 학생들이 습득하여, 이 지식을 바탕으로 피드백 기법이 적용된 증폭기 논문을 작성하였으며, 해당 회로를 IEEE Symposium on VLSI Circuit (SOVC)에 발표하였음. 피드백 기법이 적용된 증폭기 연구 분야는 기존 연구가 상당히 많이 수행되어, 새로운 논문이 전세계적으로 1년에 1~2편 정도 밖에 나오지 않음. 이러한 상황 속에서, 본 교과목을 통해 체득한 회로 해석법을 이용하여 세계 최고 회로 학회 중 하나인 SOVC에 발표를 하였으며, 이를 통해 본 교과목의 우수성을 확인할 수 있음					
총 환산 참여교수 수		7.69 신임교수 실적 포함 여부: Y		제출 요구량	2~4	

5 교육의 국제화 전략

5.1 교육프로그램의 국제화 실적

추진 목표	주요달성 내용	달성도
해외 우수기관 교류 확대 - 복수학위제도 확대 - 고급 인력 교류 프로그램 추진 - 국제 학술대회 참석	- 프랑스 INSA de Lyon U. 와 복수학위제도 협약진행 - 글로벌 Sogang-CMU 대학원 인재 양성 사업으로 참여대학원생 파견 - 참여교수 연구년 시, 대학원생 동반 파견함 (미국 Oregon State U.) - Fraunhofer Institute Dresden과 MOU 체결, 참여대학원생 파견 - 참여대학원생 국제 학술대회 53건 지원 (147명 참가, 97명 발표)	100%
해외석학 글로벌 교육 프로그램 개발 - 세계적 석학 초빙 교수 임용 및 교과목/강연 개설	- 해외석학을 비전임 조빙교수로 임용 (평가기간 내 총 6인)하여 대학원 강의 (4건) 및 다수의 해외연구자 강연 진행함 - 지능형시스템반도체 분야의 세계적 석학으로 이루어진 자문그룹을 구성하여 연구·교육 자문을 구하고 연구자 협력을 활성화하였음 - 학과 외국인 전임교원 초빙 (2022.03)하여 교육의 국제화 및 외국인 학생 확보 역량 강화함	100%
국제 교류 및 공동연구 강화	- 박사과정 학생의 해외 기관 장단기 연수 의무화 목표는 코로나 상황으로 인해 어려움이 있었으나, 17개 해외 기관 연구자와 연구 협력 협의하여, 참여대학원생 파견 3건을 포함하여 공동 연구 9건 수행함 - 해외석학 초청세미나 24건 개최, 지능형반도체 최신기술동향 습득 기회 제공	100%
우수 외국인 학생 확보 - 외국인 특별전형 실시 - 외국인 학생 지원 프로그램 확대	- 평가기간 중 코로나 상황으로 외국인 학생 확보에 어려움을 겪음 - 우수한 외국인 석박사과정 학생을 유치하기 위한 대학원 외국인 특별 전형 및 정부초청장학생 (GKS) 프로그램을 운영함 - 본 교육연구단 홈페이지를 통해 외국인 대학원생 모집 공고를 공개, 현지 방문을 통해 BK 사업단 및 참여 연구실 적극 홍보함	100%
대학원 교육의 글로벌화 - 영어 강의 확대 - 영문 학위 논문 작성	- 대학원 정규교과목의 영어 강의 개설 비율을 2배 이상 확대함 - 평가 기간 중 본 교육연구단 졸업생 94.3%가 영어 학위 논문 작성하였으며, 논문 영문교정 등의 비용을 적극 지원함	100%

해외 우수기관 교류 확대

- ▶ 복수 학위제도 합의 (서강대학교 전자공학과 - INSA de Lyon University (프랑스) 전기공학과)
 - 프랑스 INSA de Lyon U. 전기공학과와 서강대학교 전자공학과는 연구, 개발, 교육, 기술이전의 협력을 위해 상호간 대학원 복수학위제도에 대한 협약을 진행하였으며 (2024.02), 연구자 교류 활성화를 위해 적극적인 지원을 계획하고 있음
- ▶ 글로벌 AI 선도형 Sogang-CMU 대학원 인재 양성 사업 활용
 - 본교는 AI 분야 세계 1위인 미국 Carnegie Mellon Univ. 에서 교육과정을 개설하여 연간 석박사과정 학생 15명에게 교육비, 체재비, 항공료 등을 지원하여 6개월간 AI 집중 현지 교육을 실시하는 글로벌 AI 선도형 Sogang-CMU 대학원 인재 양성 사업을 운영 중이며, 연구교육단 참여학생이 본 프로그램의 지원을 받아 6개월간 파견 연수 다녀옴
- ▶ 고급 인력 교류 프로그램 확대: 본교 학생의 해외 파견
 - Sogang-CMU 대학원 인재 양성 프로그램 활용: 사업단 소속 은 Carnegie Mellon U. 에 파견되어 인공지능 관련 기술 교육 및 프로젝트를 진행하였으며, CMU의 교수와 협력하여 지능형반도체 기술의 핵심인 인공지능 기반 멀티모달 감정 인식, 음성 및 얼굴 인식 등에 관한 프로젝트를 수행함. 분야 최우수 학회인 ECCV 및 우수 저널인 IEEE Trans. Ind. Inform.에 논문을 출간하였으며, 삼성전자 DS부분 최우수 논문상, 삼성디스플레이 산학교류회 우수논문상을 수상하는 등 고급 인력 교류 프로그램을 통해 우수한 실적을 배출함 (2022.01-07)

- **참여교수 연구년 시 학생 동반파견:** 안길초 교수는 연구년에 아날로그 회로 설계 분야에서 최고 권위를 자랑하는 교수 연구실에 방문하여 협력 연구 중이며, 연구자 교류 상호합의에 따라 학생이 약 70일간 파견되어 High-speed ADC 관련 공동 연구 진행함 (2023.12.14.-2024.02.22.)
- **연구자 교류 프로그램 추진 (독일):** 범진욱 교수는 연구책임자 와 연구자 교류 MOU를 체결하였으며, 이에 따라 고속 인터페이스에 활용되는 Referenceless Clock and Data Recovery에 대한 공동 연구를 진행하였음 (2023.08-2023.12)

그림 2-16

(좌)
(우)

CMU 연수 성적표 및 투고논문, (중)

Fraunhofer 연구소 인턴 증명서 및 연수 사진

Oregon State U 방문허가메일 및 세미나 진행,



▶ 참여 대학원생 국제 학술대회 지원

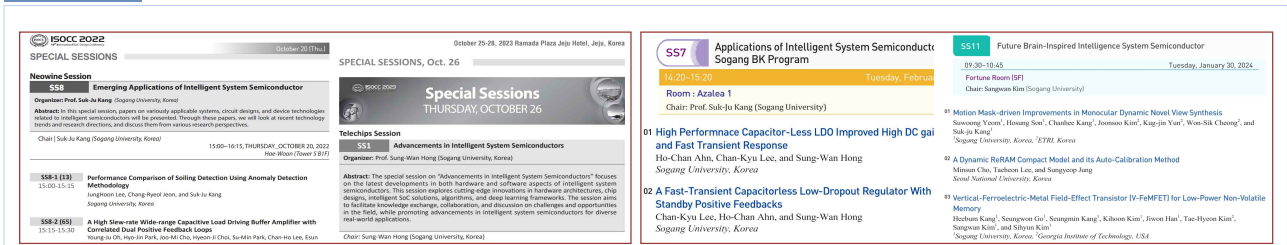
- 급속하게 발전하는 지능형시스템반도체 분야의 글로벌 연구 역량 향상 및 국제 교류 강화를 위해 참여대학원생의 국제 학술대회 참석을 적극 지원함
- 대학원생의 국제 학술대회 및 세미나 참가 지원 건수는 본 단계 기간 (2020.09~2024.02) 동안 53건으로, 참여대학원생 중 약 34%의 학생들에 대하여 본 사업비를 활용하여 국제학술대회 참가를 지원하였으며, 총 147명의 참여대학원생이 해외 학술대회에 참석 (97명 발표)함

▶ 국제 네트워크 활성화: 국제학회 세션 운영

- ISE와 IEEE CAS에서 공동 주최하는 SoC 분야 국제학회인 ISOCC 및 IEEE, IEIE 공동주관 국제 학회인 ICEIC에 서강대학교 BK 사업단 주관 special session을 개설, 운영하였으며, 이를 통해 지능형 시스템 반도체 분야의 글로벌 석학과의 네트워크를 강화함 (2022, 2023, 2024)
- ISOCC 2022 “Emerging Applications of Intelligent System Semiconductor(강석주 교수)”, ISOCC 2023 “Advancements in Intelligent System Semiconductors(홍성완 교수)”, ICEIC 2023 “Applications of Intelligent System Semiconductor(강석주 교수)”, ICEIC 2024 “Future Brain-Inspired Intelligence System Semiconductor(김상완 교수)” 세션을 운영하였으며, ISOCC 2024, ICEIC 2025에도 운영 예정

그림 2-17

(좌) ISOCC2022 (22.10), ISOCC2023 (23.10), (우) ICEIC2023 (23.02), ICEIC2024 (24.01) 사업단 주관 Special Session



해외석학 글로벌 교육 프로그램 개발

▶ 해외석학 비전임 교원 초빙 및 교과목 개설 실적

- 총 6명의 해외석학 비전임 초빙교수 임용 또는 재직 중이며, 교과목 개설을 통해 학생들에게 해외 우수 교육기관 수준의 교육을 제공하고, 교육 프로그램의 국제화에 적극적으로 활용하였음

순번	비전임 초빙교수	본교 재직 시 소속	재직기간
1			2020.02 - 2022.01
2			2020.02 - 2021.01
3			2020.03 - 2021.02
4			2020.03 - 현재
5			2022.09 - 2023.08
6			2023.03 - 현재

- Oklahoma State University (미국) 학과 비전임교원으로 초빙하여 2020-2학기 정규 개설과목 “[EEE6401] 극한 환경용 전자 부품 개론”을 강의 하였음
- Oklahoma State University (미국) 학과 비전임교원으로 초빙하여 2022-2학기 정규 교과목 “[EEE6456] RF 집적회로 특론”을 개설함. 연구단 소속 12명의 대학원생이 수강하였음
- 학과 비전임교원으로 초빙하여 2023-1학기 비정규개설과목으로 “AR 및 VR 개론” 강의를 진행함

▶ 글로벌 자문 그룹 활용 실적

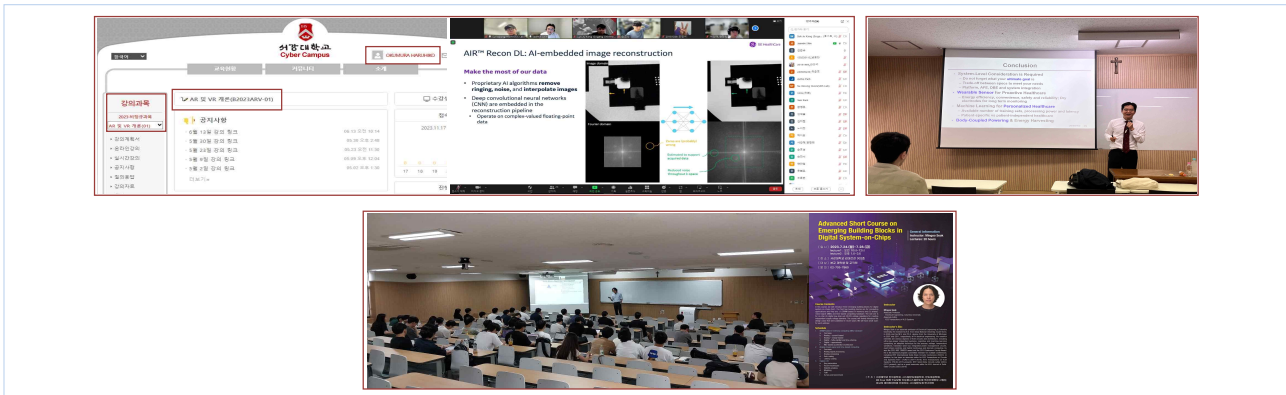
순번	글로벌 자문위원	초빙 시 소속	자문기간
1			2020.09 - 현재
2			2023.03 - 현재
3			2023.07 - 현재
4			2023.03 - 현재
5			2023.03 - 현재
6			2023.03 - 2024.02
7			2020.09 - 2022.01
8			2020.09 - 2022.01
9			2022.09 - 2023.08
10			2020.09 - 2021.02

- 글로벌 자문그룹으로 총 10인 (24.02 기준 6인)을 초빙하여 국제화 제고를 위한 각종 컨설팅 진행함
- 글로벌 자문그룹으로 초청(2020.09-현재)하여, 딥러닝 관련 시스템 소프트웨어 기술 및 본 연구교육단에 대한 자문을 진행 하였으며, 학과 비전임 교원으로 초빙하여 “인공지능 시대의 전자공학자: 반도체, 소프트웨어, 알고리즘 (2021.03.26)” 및 “Machine Learning Algorithm and Software System Development for Industrial AI (2022.06.13)”를 주제로 해외석학 세미나를 진행함
- 글로벌 자문그룹으로 초청(2023.03-현재)하여, 지능형시스템반도체의 주요 응용처 중 하나인 디스플레이 관련 알고리즘과 시스템 기술 및 최근 기술 동향에 대한 연구 자문을 진행함
- 글로벌 자문그룹으로 초빙(2023.07-현재)하여, 단기집중 강의 (“[EEE6484] Advanced short course on emerging building blocks in digital system-on-chip”, 2023.07.24.-28)를 개설하였으며, Columbia 대학에 학생 인턴 파견 프로그램에 대하여 협의하고 지능형시스템반도체를 위한 디지털회로 설계 관련 연구 자문을 진행함
- 글로벌 자문그룹으로 초빙(2023.03-현재)하여, 본 사업단의 연구분야인 지능형반도체의 핵심 기술인 신호 분석 및 처리 기술과 인공지능 기술 자문을 진행하였으며, 교육연구단 자체평가 등 운영 자문을 진행함. “MRI: An Electrical Engineer’s Perspective”을 주제로 해외석학강연 개최함 (2023.10)
- 글로벌 자문그룹으로 초청 (2023.03-2024.02)하여, 회로 및 시스템 분야 기술 자문을 진행함. “Wearable e-health: from electrodes to on-chip signal processing and powering” 주제의 해외석학 세미나 개최 (2023.05.30)를 통한 관련 분야 최신 기술 동향 공유 및 본 교육연구단 자문을 진행하였음
- 글로벌 자문그룹으로 초빙 (2023.03-현재)하여, 아날로

그 회로 설계 분야 기술 자문을 진행함. 연구자 교류 협력을 통해 본 교육연구단 소속 안길초 교수 연구실과 활발하게 공동 연구를 수행하였음

- **글로벌 자문그룹으로 초빙(2020.09-2022.01)**하여, 두뇌모방컴퓨팅 분야 자문을 진행하였으며, “Neuromorphic Processor Featuring Nonvolatile Compute-in-Memory Architecture”를 주제로 해외석학 세미나 (2021.07.12) 개최하였음
- **글로벌 자문그룹으로 초빙 (2020.09-2022.01)**하여 극한 환경용 반도체 특성에 대한 기술 자문을 수행함
- **글로벌 자문그룹으로 초빙(2022.09-2023.08)**하여, RF 회로 분야 기술 자문과 “CMOS Integrated circuits and systems for affordable terahertz electronics”를 주제로 해외석학 세미나를 진행함
- **글로벌 자문그룹으로 초빙(2020.09-2021.02)**하여, RF 송수신회로 분야 기술 자문을 수행함

그림 2-18 (좌) O. Haruhiko 박사 강의 개설, (우) Jerald Yoo 교수 해외석학 세미나, (하) 석민구 교수 단기강좌



▶ 학과 외국인 전임교수 채용

- **학과 전임 교수로 채용 (2022.03)**
- 인공지능 시스템 활용 분야의 전문가로 2022-1학기 “[EEE6457] Radar Engineering”, 2023-1학기 “[EEE6449] Bio-Radar Signal Processing”의 관련 **대학원 교과목을 개설**하였으며, 영어를 사용한 토론식 수업 진행 및 프로젝트 기반 강의로 학생들의 영어 실력 및 국제화 역량 제고에 기여함
- 서강대 전자공학과 내의 외국인 학생들의 학업/연구/생활적응 등에 관한 상담을 담당하고 있으며, **GKS-UIC (정부초청 외국인 장학생 학위과정)의 선발 위원회의 위원장**으로 김상완 교수, 김시현 교수 (GKS 선발위원)과 함께 외국인 장학생 선발을 위해 지원서 평가 및 면접을 진행하였음

국제 교류 및 공동연구 강화

▶ 해외 협력 기관 확대

- GE HelathCare, Columbia U., Oregon State U., National U. Singapore, Shanghai Jiao Tong U., Shenzhen U., Harbin Institute of Technology, East Chinal Normal U., Qualcomm, Pennsylvania State U., Torris, Fraunhofer IIS, U. Michigan, Georgia Tech & Emory U., ASML, Carnegie Mellon U., UC Berkeley, 이상 17개 해외 기관 (대학, 연구소, 기업)과 소속 연구자와 연구 협력을 협의하였음
- 협의에 따라 교육연구단 소속 **참여대학원생 3명** 이 해외 기관에 파견되어 공동연구를 수행하였으며, 다수의 기관과 온라인 회의, 연구자 교류 등을 통한 **공동 연구를 수행 (9건)** 하여 국제 공동연구 실적을 도출함 (5.2 참여대학원생 국제공동연구 실적 참조)
- ▶ 해외 석학 초청 세미나 개최

- 해외 석학을 초빙하여 온·오프라인 세미나를 진행 (2021학년도 2건, 2022학년도 6건, 2023학년도 16건, 총 24건)하여, 참여대학원생의 지능형 반도체 최신 동향 및 융복합 기술 습득 기회를 제공함
- “Human-Centred Visual Learning and Its Applications” ,
Energy-Efficient AI Hardware” , “New Approaches to Wideband
RF Switching in Silicon-Germanium Technology” 의 21건

그림 2-19 (좌) 해외기관 연구협력의향서 (5개 기관 예시), (우) 사업단 주관 해외연구자 초청세미나 포스터 (사업단홈페이지)

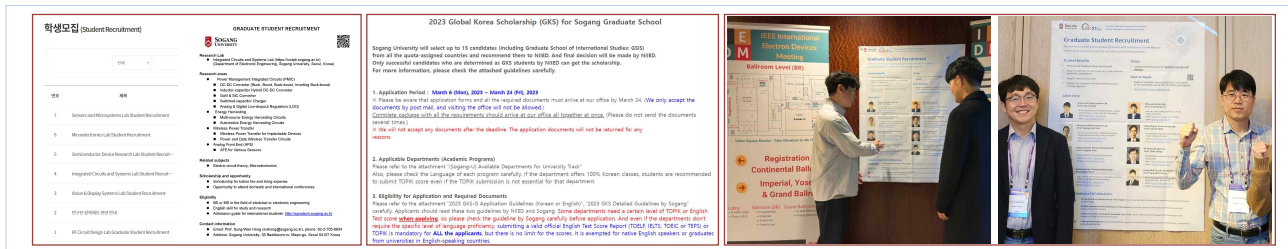


우수 외국인 학생 홍보

▶ 대학원 외국인 특별 전형 프로그램 운영 및 홍보 실적

- 코로나 상황으로 인하여 계획한 바와 달리 외국인 학생의 본교 진학을 향상이 지연되고 있으나, 아래와 같이 우수 외국인 학생을 유치하기 위한 노력을 진행중
- 대학원 외국인 특별 전형 및 GKS-UIC (정부초청 외국인 장학생 학위과정)을 운영하였음
- BK 사업단 홈페이지 내 recruitment 메뉴를 개설하여 외국인 학생 모집 홍보 중이며, 국제 학술 대회 및 현지 대학 방문을 통해 적극적으로 BK 사업단 및 참여 연구실 홍보하였음
- 외국인 대학원생들의 학사 및 적응을 돕는 전담 상담 채널을 운영하고 있으며, 본교 한국어교육원을 통해 한국어 교육 및 수강료 일부 지원할 계획

그림 2-20 (좌) 사업단 홈페이지 외국인학생모집 게시판, (중) 정부초청외국인장학생 프로그램 (우) 현지 (미국, 대만) 홍보



대학원 교육의 글로벌화

▶ 영어 개설 강의 확대

- 평가 기간 (2020-2학기~2023-2학기) 중 본 교육연구단 관련 대학원 정규교과목의 영어 강의 개설 비율은 23.3% (영어강의 28건/총 개설 120건)으로, 본 사업 선정 전 3년 간 (2017-2학기~2020-1학기) 본 교육연구단 소속 교수 개설 교과목의 영어 강의 비율인 12.5%에 비해 약 2배 확대되었음

▶ 영문 학위 논문 작성 장려 및 지원

- 평가 기간 (2020-2학기~2023-2학기) 중 본 교육연구단 졸업생 87명 중 82명 (94.3%) 가 영어 학위 논문 작성하였으며, 대학원생들의 어학 능력 향상 및 영어 논문 완성도를 제고하기 위해 논문 영문교정 등의 비용을 적극 지원하였음

5.2 참여대학원생 국제공동연구 실적

표 2-9 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 참여대학원생 국제공동연구 실적

연번	공동연구 참여자			상대국/소속기관	연구주제	연구기간 (YYYYMM-YYYYMM)
	교육연구단		국외 공동연구자			
	참여 대학원생	지도교수				
1		강석주		미국/Carnegie Mellon University	인공지능 집중 심화 교육	202201-202207
2		범진욱		독일/Fraunhofer Institute IIS, Dresden	아날로그 회로설계	202308-202312
3		안길초		미국/Oregon State University	고속 SAR ADC	202312-202402
4		김시현		미국/Georgia Institute of Technology	차세대 메모리 소자	202303-202311
5		김상완		미국/Georgia Institute of Technology	저전력 시냅스 소자	202307-202311
6		김상완		미국/Georgia Institute of Technology	메모리 소자	202303-202311
7		김상완		미국/Georgia Institute of Technology	메모리 소자	202303-202311
8		김상완		미국/Georgia Institute of Technology	메모리 소자	202307-202311
9		김상완		미국/Georgia Institute of Technology	메모리 소자	202303-202311

달성현황 요약표

추진 목표	주요달성 내용	달성도
대학원생 국제공동연구 확대 및 지원	- 본 교육연구단 소속 안길초 교수 연구년 파견 시 참여대학원생과 함께 참여 - 박사과정 장단기 연수 3건 및 온라인 회의를 통한 국제공동연구 6건 수행함	95%

대학원생 국제공동연구 참여 실적

- ▶ (공동연구(파견)기간: 2022.01-07)
 - [국제공동연구 내용]: 인공지능 분야 세계 최고 수준인 미국 카네기멜론 대학교 (CMU)와의 협력으로, 인공지능 관련한 교육 프로그램을 이수하고 프로젝트를 진행하여 결과를 도출함. CMU의 교수와 협력하여 6개월간 파견 교육생으로 파견됨. 인공지능 기반 멀티모달 감정 인식, 음성 및 얼굴 인식, 영화 추천 시스템, 음성 장애 감지와 관련된 각종 프로젝트를 수행하였으며, 본 사업단에서 추구하는 인공지능 관련 교육 및 연구를 수행함
 - [국제공동연구 결과]: 파견 교육 프로그램에서의 연구 결과를 토대로 International Conference on Next Generation Computing 2022 학술대회에 인공지능 기반의 음성 장애 감지 네트워크를 주제로 발표하였음
- ▶ (공동연구(파견)기간: 2023.08-2023.12)
 - [국제공동연구 내용]: 유럽 최대의 응용 연구개발 조직인 독일 Fraunhofer Institute Dresden과의 협력으로 국제 공동연구를 진행함. 연구원 파견을 통한 협력 연구를 위한 MOU를 체결하고(2023년 3월), 이에 따라 본 사업단의 지원을 받아 참여대학원생 학생이 5개월간 인턴으로 파견되어 High-speed interface 관련 공동연구를 수행하였음
 - [국제공동연구 결과]: 공동 연구 결과를 통해 PCIe Gen6의 표준 스펙 중 XSR (Extreme Short Reach) channel을 타겟으로 한 Reference-less CDR 구조 기술, Chip-to-Chip Interface에 사용하기 위한 저전력 및 복잡도가 낮은 시스템 구조 기술, 및 첨단공정을 사용함에 있어서 발생할 수 있는 Analog Block의 Mismatch 및 Layout에 의한 변수를 줄이기 위한 Sub-Block 설계 기술 등을 개발하였으며, 국제 협력을 통해 아날로그 회로 설계 분야에서의 연구 선도와 혁신을 지속할 계획임
- ▶ (공동연구(파견)기간: 2023.12-2024.02)
 - [국제공동연구 내용]: 아날로그 회로 설계 분야에서 최고 권위를 자랑하는 미국 오리건 주립대학교 소속 교수 연구실에 방문하여 약 70일간 High-speed ADC 관련 공동연구 진행함
 - [국제공동연구 결과]: 공동 연구를 통해 단일 채널에서 4GS/s 이상 처리할 수 있는 ADC에 관한 기술을 개발하였으며, 아날로그 회로 설계 기술의 한계를 넘어서기 위해 지속적으로 국제적 협업을 추진하고 있음
- ▶ (공동연구기간: 2023.03-2023.11)
 - [국제공동연구 내용]: 뉴로모픽 소자 및 시스템 전문가인 와 9개월 간 주기적인 온/오프라인 미팅을 통해 강유전체 기반 지능형 메모리 소자 관련 공동연구를 수행하였음
 - [국제공동연구 결과]: 공동 연구 결과를 토대로 정보통신 분야 국제 학회인 ICEIC 2024 및 국내 최대 반도체 학회인 KCS 2024에서 발표하는 성과를 도출하였음

- ▶ (공동연구기간: 2023.07-2023.11)
 - [국제공동연구 내용]: 미국 Georgia Tech 소속 박사과 온/오프라인 연구교류 (5개월)를 통해 차세대 메모리 소자의 뉴로모픽 반도체 적용 가능성에 대한 공동연구를 진행함
 - [국제공동연구 결과]: 공동 연구 결과를 KCS2024에 발표하였으며, 우수 포스터 상을 수상하였으며, 논문 투고 준비 중임
- ▶ (공동연구기간: 2023.03-2023.11)
 - [국제공동연구 내용]: 미국 Georgia Tech 소속 박사과의 온/오프라인 연구교류 (9개월)를 통해 지능형 반도체 application을 위한 새로운 전자저장형메모리소자의 특성평가 방법론에 대해 공동 연구함
 - [국제공동연구 결과]: 공동 연구 결과를 기반으로 KCS2024 학회 발표 하였으며, 본 연구 결과를 기반으로 논문 작성 중임
- ▶ (공동연구기간: 2023.03-2023.11)
 - [국제공동연구 내용]: 미국 Georgia Tech 소속 박사과 9개월 간 정기적인 화상미팅 및 오프라인 회의를 통해 지능형 반도체 향 전하저장형 메모리 소자의 신뢰성 분석 관련 공동연구를 수행함
 - [국제공동연구 결과]: 공동 연구 결과를 토대로 국제학회(ICEIC 2024) 및 국내학회(KCS 2024)에서 발표하였음
- ▶ (공동연구기간: 2023.07-2023.11)
 - [국제공동연구 내용]: 약 5개월간 주기적인 온/오프라인 미팅을 통해 high-k 물질을 도입한 강유전체 기반 capacitor 제작 및 특성 평가에 관한 공동연구를 수행함. 본 연구를 통해, 차세대 지능형반도체 소자인 강유전체 기반 메모리의 동작 전압 및 신뢰성 개선 결과를 도출하였음
 - [국제공동연구 결과]: 공동 연구 결과를 기반으로 KCS2024 학회 발표하였으며, 논문 작성 및 투고를 진행하고 있음
- ▶ (공동연구기간: 2023.03-2023.11)
 - [국제공동연구 내용]: 미국 Georgia Tech 소속 박사과 국제 공동연구로 새로운 형태의 지능형반도체 소자의 동작 메커니즘을 TCAD 시뮬레이션을 통해 분석함.
 - [국제공동연구 결과]: 공동 연구 결과를 토대로 KCS2024 학회 발표하였으며, 국제 협력을 통해 지능형메모리소자 분야 연구 선도와 혁신을 지속할 계획임

“II. 교육역량 영역” 관련 소명 자료

교육연구단의 교육역량 목표 달성을 위한 애로사항

- ▶ 본 사업단은 단계 교육 목표에 대해 자체적으로 수행가능한 대부분 항목들을 달성 및 초과 달성하였지만 외부 요인(코로나)에 의한 일부 항목들에 대해서는 미진한 부분이 있음.
- ▶ 아래 항목은 본 사업단 제안서를 통해 제안한 항목이며, 정성/정량적인 면에서 본 단계 계획을 충실히 달성하였음.
 - 신산업 맞춤형 교육과정
 - 학생 맞춤형 교육과정
 - 유연성 높은 교육과정
 - 국제화/개방형 교육과정
 - 다양한 피드백 제도
 - 만족도 평가
 - 교과과정 구성
 - 교과목 구성
 - 서강 지능형 시스템반도체 교육연구 플랫폼
 - 교육과정 개발 및 교과목 이수체계 개발
 - 융복합/산학밀착형 교육과정 개발
 - 선제적 교육을 통한 우수 인력 양성의 선순환 체계 구축
 - 융복합/자기주도 학습형 인재양성
 - 전임교수 중심의 트랙 교과과정 운영
 - 장학금 확충 및 기숙사 지원
 - 학부생 연구교육 프로그램 강화 및 대학원 연계 프로그램 운영
 - 융복합/산학밀착형 연구 프로그램 강화
 - 대학원 입학 전형 제도 개선
 - 대학원생 학술활동비 지원
 - 융복합/산학 밀착형 학술활동 지원
 - 행정 지원
 - 참여대학원생 연구 수월성 지원을 위한 지원
 - 참여대학원생 연구 수월성 증진 실적
 - 해외 우수기관 교류 확대
 - 해외석학 글로벌 교육 프로그램 개발
 - 대학원 교육의 글로벌화
- ▶ 아래 항목은 본 사업단 제안서를 통해 제시한 항목 중, 달성이 일부 미진한 부분이 있는 항목임. 다만 해당 항목들에 대해 지속적으로 개선을 위한 노력을 하고 있으며, 이를 통해 충분히 개선될 것임
 - 글로벌 교육 및 연구 기회 제공 (대학원생 국제공동연구 확대 및 지원)
 - 우수 외국인 학생 확보
- ▶ 본 사업 기간 동안 발생한 코로나의 영향으로 참여 학생들에게 글로벌 연수 기회를 충분히 제공하기 어려웠음. 하지만, 코로나 이후, 글로벌 네트워크를 통해 학생들에게 국제 연수 기회를 제공하기 시작하여 2023년 3건의 글로벌 연수 기회를 제공했으며 (Carnegie Mellon U., Fraunhofer Institute Dresden, Oregon State U.), 점차 글로벌 연수 기회를 지속적으로 늘릴 수 있을 것으로 예측됨
- ▶ 마찬가지로 코로나의 영향으로 우수 외국인 학생 확보에 어려움이 있었지만, BK 사업단 홈페이지 내 recruitment 메뉴를 개설하여 외국인 학생 모집을 홍보하거나 국제 학술 대회 및 현지 방문을 통해 BK 사업단 및 참여 연구실을 적극적으로 홍보하고 있기 때문에 이후 개선될 것으로 판단됨

III

연구역량 영역

III

연구역량 영역

1 참여교수 연구역량

1.1 중앙정부 및 해외기관 연구비

표 3-1 평가 대상 기간(2020. 9. 1. ~ 2024. 2. 29.) 내 참여교수 중앙정부 및 해외기관 대표 연구비 수주실적

본 지표는 시스템에 입력하여 제출하였음

1.2 연구업적물

1 참여교수 대표연구업적물의 우수성

표 3-2 사업 참여 기간 내 참여교수 대표연구업적물 실적

본 지표는 시스템에 입력하여 제출하였음

2 참여교수 대표연구업적물의 적합성

표 3-3 사업 참여 기간 내 참여교수 대표연구업적물 적합성

본 지표는 시스템에 입력하여 제출하였음

3 연구의 수월성을 대표하는 연구업적물 (최근 10년)

표 3-4 최근 10년간 참여교수의 해당 신산업분야 대표연구업적물

연번	대표연구업적물 설명
1	○ 주저자: 강석주 교수 ○ 대표연구업적물 명칭: - 잔여수명 예측을 위한 가상 라벨 벡터 기반의 병렬 어텐션 네트워크 ○ 구분: 국제학술지 IEEE Transactions on Industrial Informatics ○ 발표일: 2022년 8월 ○ 대표연구업적물 내용: - 본 연구단 소속 강석주 교수가 수행한 연구로, 반도체나 디스플레이 공정 설비와 같이 높은 신뢰도가 요구되는 환경을 비롯하여 다양한 공정 설비에서 발생하는 신호를 기반으로 기계 수명을 실시간으로 예측하는 어텐션 기반의 딥 뉴럴 네트워크를 제안하였음. 기계 안정성과 운영 효율성을 높이는 prognostic health management 기술은 많은 산업에서 중요성이 높아지고 있으며, 해당 기술에서 핵심 테스크라 여겨지는 잔여수명 예측 기술에 대한 연구 필요성이 큼. 대규모 센서 데이터를 효과적으로 활용하는 AI 기술을 통해 더 정확한 예측과 효과적인 전략을 구현할 수 있어, AI 기반의 잔여수명 예측 기술이 많이 연구되고 있음. - 기존 AI 기반의 잔여수명 예측 연구들에서 제안된 네트워크 구조는 크게 하나의 딥 뉴럴 네트워크로 구성된 single 구조, 두 개 이상의 딥 뉴럴 네트워크가 결합된 hybrid 구조, 시퀀스 데이터 간 상관관계를 포착하는 attention 기반 구조의 방법들이 있음. 이들 중 attention 기반의 방법들이 중요한 feature 데이터에 가중치를 부여할 수 있는 mechanism으로 동작하여 상대적으로 높은 성능을 보이나, 시퀀스 데이터 간 상관관계만을 파악하도록 설계되어 예측 정확도에 한계가 존재하고, 높은 성능이 요구되는 공정 설비에 실제 적용되기 어려움. - 이와 같은 문제를 해결하기 위해 강석주 교수 연구팀에서는 라벨의 특성을 학습을 통해 추정한 가상 라벨 벡터를 기반으로 하는 시공간 어텐션 메커니즘을 세계 최초로 제안함. 가상 라벨 벡터를 어텐션 내부 쿼리 벡터로 사용하여 수명과 관련된 신호 데이터에 초점을 맞출 수 있게 되어 실제 수명과 직접적으로 관련된 feature 추출이 가능함. 결과적으로 성능 비교를 위해 대표적인 벤치마크들에서 최신 방법들 대비 가장 높은 성능을 보였으며 어텐션 스코어 기반의 높은 해석 가능성을 보임. ○ 대표연구업적물 결과물: - 해당 결과의 우수성을 인정받아, 산업용 시스템 분야의 최고 저널인 IEEE Transactions on Industrial Informatics (JCR 기준 상위 2.3%)에 출판하였으며, 2023 서강 리치 공학 학술상, 2022 킬컴논문대전 최우수상, 2023 삼성전자 반도체 부문 산학협력 최우수 논문상, 2023 삼성디스플레이 산학협력 논문대회 금상을 연이어 수상함. ○ 향후 연구 계획: - 본 논문을 통해 제안한 구조를 기반으로 확장 및 추가 연구를 진행하고 있으며, 궁극적으로 산업 및 제조업 분야에 AI 기반의 잔여수명 예측 기술이 도입되어 기계의 상태를 실시간으로 모니터링하고 결함을 사전에 예측하여, 효과적인 유지보수 및 생산성을 향상시키는데 도움이 될 수 있도록 관련 연구를 지속할 계획임. 또한 해석 가능한 AI (XAI) 기술을 접목하여 추가적인 성능 개선 및 후속 연구를 진행할 계획임

연번	대표연구업적물 설명
2	○ 주저자: 김상완 교수 ○ 대표연구업적물 명칭: - 뉴로모픽 응용을 위한 2차원 팔라듐 다이셀레나이드 (PdSe2) 이중 구조 다이내믹 멤리스터를 기반으로 한 인공 시냅스 소자 개발 ○ 구분: 학술지논문 Nano Energy ○ 발표일: 2024년 2월 ○ 대표연구업적물 내용: - 본 연구단 소속 김상완 교수가 수행한 연구로, 지능형 반도체 핵심 요소 기술인 시냅스 소자를 개발함. 구체적으로, 2차원 팔라듐 다이셀레나이드 기반 멤리스터에 알루미늄 산화물 기반 산화환원 반응층을 삽입한 소자를 새롭게 제안함. - 기존의 2차원 물질 기반 멤리스터는 급격한 저항 스위칭 특성을 가지고 있어, 일반적으로 multi-level 동작이 선호되는 시냅스로의 적용이 어려움. 특히, 전이금속 다이셀레나이드 기반 멤리스터는 전도성 필라멘트 주변부의 산화환원 반응 제한으로 인해 시냅스 기능에 필수적인 아날로그 멀티레벨 메모리 동작에 한계가 있음. - 이와 같은 문제점을 해결하고자 김상완 교수는 알루미늄 산화물에 기반한 산화환원 반응층을 삽입한 2차원 팔라듐 다이셀레나이드 기반 멤리스터를 제안함. 해당 소자는 인공 시냅스 동작에 적합한 점진적인 저항 스위칭 특성을 보였는데, 이는 알루미늄 산화물이 경계면의 산화환원 반응을 촉진할 뿐만 아니라, 전극으로부터의 금속 이온 확산을 감소시키기 때문임. 즉, 산소 이온의 효과적 제어를 통해 안정적인 양극성 저항 스위칭을 보임. - 해당 소자는 10배 이상의 on/off ratio를 보이는 반복적 아날로그 스위칭, 우수한 endurance와 device-to-device reliability를 보였으며 이는 데이터 저장 메모리와 시냅스 디바이스 어플리케이션에 적합함. - 제작한 소자를 측정한 결과, short-term potentiation (STP)에서 long-term potentiation (LTP)으로의 전환 및 강화 및 약화(potentiation/depression) 특성을 확인함. 또한, 생물학적 시냅스 동작과 유사한 paired-pulse facilitation (PPF) 및 spike-rate dependent plasticity (SRDP)와 같은 short-term memory (STM) 시냅스 기능을 성공적으로 모방함. 이는, 제안한 팔라듐 다이셀레나이드 기반의 인공 시냅스가 차세대 뉴로모픽 핵심 구성품인 인공 시냅스로서의 응용에 높은 가능성을 가지고 있다는 것을 증명함. ○ 대표연구업적물 결과물: - 해당 연구의 우수성을 인정받아, 나노물질 분야 최고 저널 중 하나인 Nano Energy (Impact factor 17.6, JCR 상위 6.4%)에 게재됨. ○ 향후 연구 계획: - 본 논문에서 발표한 결과물을 이용하여 추가 연구를 통해, 미래 산업체에서 필요로 하는 전이금속 다이셀레나이드 기반의 2차원 나노소재를 활용한 시냅스 소자 기술 개발을 추진할 계획임.

연번	대표연구업적물 설명
3	○ 주저자: 홍성완 교수 ○ 대표연구업적물 명칭: - 지능형시스템반도체에 높은 효율을 가지고 전력을 공급해줄 수 있는 직-병렬 연결된 스위치-커패시터 구조와 혼합된 하이브리드 스위칭 컨버터 개발 ○ 구분: 학술대회논문 IEEE International Solid-State Circuits Conference (ISSCC) 2024 ○ 발표일: 2024년 2월 ○ 대표연구업적물 내용: - 본 연구단 소속 홍성완 교수가 소속단 참여 기업과 공동 수행한 연구로, 지능형시스템반도체를 이용하는 데이터센터 혹은 전기차에 전원을 공급하는 하이브리드 스위칭 컨버터 구조를 제안하였음. 전체 시스템의 전력 소모를 줄이기 위해 시스템 반도체에서 사용되는 전압은 낮아지는 추세인 반면, 외부에서 시스템으로 입력되는 전압은 높아지는 추세임. 이와 같은 상황에서 높은 입력전원으로부터 낮은 출력전원을 생성하는 스위칭 컨버터가 필수임. - 기존에는 커패시터 및 스위치를 인덕터의 앞단에 연결하는 방식을 사용하는데, 커패시터를 이용해 높은 입력 전압을 분배하여 낮은 전압으로 만든 후 이를 인덕터에 전달하고, 인덕터가 이를 변환하여 시스템반도체에 전력을 공급하는 방식을 사용함. 이러한 설계의 경우 입력전압의 변동에 의해 시스템이 고장날 수 있는 위험성이 있으며, 또한 시스템 반도체에서 사용되는 전류가 인덕터를 통해서만 공급이 되므로 인덕터의 DCR에서 비교적 큰 전력 손실이 발생함. DCR에서의 전력 손실을 줄이기 위해, 여러 인덕터를 병렬로 사용하는 방식을 이용하지만 인덕터는 시스템 내에서 큰 부피를 차지하면서, 또한 다른 소자들에 비해 고비용 소자여서 실질적인 해결책이 되기 어려움. - 이와 같은 문제를 해결하기 위해 홍성완 교수 연구팀에서 최초로 커패시터 및 스위치를 인덕터 뒷단에 연결하는 구조를 제안함. 이 구조에서는 인덕터가 높은 입력 전압과 직접 연결되는데, 인덕터의 특성으로 인해 입력 전압이 급격하게 변화하더라도 시스템에 영향을 주지 않음. 이에 따라 입력전압의 변동에 무관하게 시스템이 안정적으로 동작할 수 있음. - 또한, 하나의 인덕터를 사용함에도 불구하고, 부하에서 요구하는 전류에 비해 인덕터 전류를 500% 이상 감소할 수 있어 기존 구조 대비 비용 및 전력 효율을 증가시킬 수 있음. - 이와 더불어 인덕터 뒷단에 연결된 스위치 및 커패시터가 부하의 과도 응답 시, 빠르게 부하에 전력을 공급할 수 있어, 고성능 지능형반도체 시스템에서 급격한 연산을 할 경우, 이를 안정적으로 뒷받침할 수 있음. ○ 대표연구업적물 결과물: - 이 구조의 우수성을 인정 받아, 회로 설계분야 최고 국제학회인 IEEE International Solid-State Circuits Conference (ISSCC) 2024 (미국, 샌프란시스코) 에서 발표함. ○ 향후 연구 계획: - 본 논문에서 발표한 구조 및 확장형 회로 구조를 이용하여 특허 출원을 완료하였으며 (2022.06), 결과물을 이용하여 기술이전 및 추가 연구 등을 통해, 산업계에서 해결하기 어려운 난제를 극복할 수 있도록 추진할 계획.

1.3 교육연구단의 연구역량 향상 실적

달성 현황 요약표

추진 목표	주요 항목	주요 목표			달성도	
		항목	최종목표	단계목표	성과	달성도
연구의 수월성: 연구의 질적 수준 향상	• 우수 연구 장려 정책	• 자체진단 점수제도 도입 및 인센티브 지급2)	1100	800점	676점/년	85%
	• 우수 인력 확보 및 전문 인력 양성	• 우수 신입교수 충원	3	3	3	100%
		• 우수 학생 인력 확보	85	-	160	100%
연구의 국제화: 글로벌 연구 지향	• 참여 연구원의 글로벌 역량 강화	• 글로벌 자문 그룹	7	5	6	100%
		• 외국 대학과의 복수학위제	-	-	1	100%
		• 해외 연구실 연수 파견 및 국제학회 참석 교류7)	15/년	12/년	16/년	100%
		• 학위논문 영어 작성	100%	-	94.25%	100%
실용성: 융복합/산학밀 착 연구역량 강화	• 산업체 수요를 기반으로한 융복합/산학밀착 연구 추진	• 산학 맞춤형 트랙 프로그램	-	-	6	100%
		• 산학 밀착형 연구 프로그램		4	> 20	100%
		• 산업체와의 인적 기술적 네트워크 확대	2개/년	2개/년	> 2개/년	100%
	• 우수 특허 및 기술이전 확대	• 기술이전 확대	1억원/년	5천만원/년	1억원/년	100%
도전성: 미래지향적 기술 개발	• 도전적 연구를 통한 미래지향적 기술 개발	• 우수 특허 도출	20건	15건	18건/년	100%
		• 미래연구과제 지원	3건/년	2건/년	6건/년	100%

추진 목표	본 교육연구단 현황 (2020)	UC Berkeley Device Group 현황 (2020)	최종 목표	단계 목표 ¹⁾	단계 실적	달성도
대학원생 수	64	~ 54	85	74.50	160	100%
참여교수당 대학원생 수 ⁶⁾	9.14	~ 6	12.14	10.64	14.55	100%
박사과정(석박연계) 비율(%)	23.44	100	40	31.72	42.35%	100%
교수당 Post-doctor 수	0.14	~ 1	1	0.57	0.18	32%
Scholarly output ²⁾	207	550	427	317.00	319	100%
교수 1인당 scholarly output ²⁾	29.57	61.11	61	45.29	41.48	92%
대학원생 1인당 scholarly output (건/人) ³⁾	3.23	10.19	5.02	4.13	4.15	100%
Subject area count (개)	11	15	15	13.00	23	100%
h index ⁴⁾	35	135	100	67.50	184	100%
Views per publication (건) ⁵⁾	10.0	22.2	23	16.50	16.43	99.6%
Field-weighted views impact ⁵⁾	0.72	1.65	1.7	1.21	1.11	92%
Field-weighted citation impact ⁵⁾	0.60	3.00	3.00	1.80	2.34	100%
Publications in top 25% journal percentiles (%) ⁵⁾	49.7	79.5	80	64.85	69.57%	100%
International collaboration impact	19.4	23.7	25	22.20	11	50%
Academic-corporate collaboration (%)	11.1	13.3	20	15.55	31.13%	100%

¹⁾최초사업계획서에서 제안하지 않은 단계 목표는, 최종 개선 목표(최종 목표 - 사업 전 현황)의 절반으로 설정함

연구의 수월성: 연구의 질적 수준 향상

▶ 우수 연구 장려 정책: 자체진단점수 제도 도입2)

- 연구 내용에 있어 학술적 및 산업적 질적 향상을 위해, SCIE 논문, 특허, 기술이전에 자체 진단점수 부여 제도를 도입하고 질적 평가를 실시함
- SCIE 논문은 JCR을 기준으로 총 5개의 등급으로 나누어 점수를 5점~50점 차등 부여하였으며, 특허는 해외 및 국내 등록 특허에 대해 각각 25점과 5점을 부여함
- 산학 밀착 연구 역량 강화를 위해, 기술이전 실적에 대해 1000만원 당 10점의 점수를 부여하였음
- 자체진단점수 평가 결과 및 계획
 - 이직 및 정년퇴임으로 인한 일시적인 교원 수 감소 등으로 인하여 연 평균 점수는 676점으로 단계 목표 대비 85%의 달성도를 보이나, 기간이 지남에 따라 실적이 점차 향상되고 있음
 - 자체진단점수 체계에 BK 인정 학술대회를 포함한 우수 학술대회 성과는 고려하지 않았으나, 최근 우수 학술대회의 교내외 업적 평가 반영 등 추세를 고려하여 향후 이를 반영할 계획임

▶ 우수 연구 장려 정책: 인센티브 제도 도입

- 연구 성과, 교육 성과, 창의성을 기준으로 기여도를 측정하여 인센티브를 지급함
 - 1차년도 6,900,000원, 2차년도 8,000,000원, 3차년도 15,000,000원, 4차년도 10,000,000원 지급
- 학술적 우수논문 및 산업적 파급력이 큰 연구에 대해서는 학교 재원을 활용하여 추가 인센티브를 지급하였으며, 교원 업적평가에 반영하여 재임용·승진·정년 보장 심사 등에 활용할 수 있도록 제도적 정비를 함
 - SCIE급 논문 중 그 우수성에 따라, 학교 자체 인센티브를 최대 3,000만원 지급함
 - 기준 편수를 초과한 SCIE 논문에 대해서 30만원의 인센티브를 지급
 - 피인용 우수논문 지원 사업을 통해, 주저자 논문 중 최근 3년 및 5년 피인용 지수가 높은 논문에 대해 상금과 상패를 수여함 (50회~150회 차등 지급)
 - SCIE 논문의 경우 JCR 상위 10% 이내의 경우 2배의, 차상위 20% 이내의 경우 1.5배의 업적 점수를 부여함
 - 조교수에서 부교수로 승진할 때, JCR 3% 이내의 논문 2편 이상을 게재(주저자)한 경우 정년보장 심사를 받을 수 있도록 함
- 연구의 양적·질적 수준 향상 결과
 - 연도별 연구성과(SCIE 논문, 학회 발표, 특허 등)가 지속적으로 향상되어, 참여교수 기준 총 319건(달성도 100%) 및 참여기간을 고려한 평균 참여교수 1인당 41.48건(달성도 92%)의 scholarly output을 달성함2)
 - 대학원생 1인당 scholarly output은 4.15건으로 목표를 100% 달성함. 이는 참여 대학원생 총 수로 평균 값을 구한 결과이며, 단계 목표 대비 약 214%의 학생이 참여했으며 이중 다수가 신입생임을 감안할 때 최종 목표 이상의 우수 성과를 달성한 것으로 볼 수 있음3)
 - 기간내 3명의 신입 교원이 충원된 점을 감안하면, 해당 지표는 더욱 상승할 것으로 전망함
 - 지능형 반도체를 위한 융복합 연구를 진행하여, 다양한 subject area에 논문을 출간하였음
 - 출간된 논문의 subject area는 23개로 단계 목표인 13을 176% 수준으로 초과 달성함
 - 연구원의 생산성과 영향력을 나타낸 지수인 h-index(google citation 기준4))은 184로 기존 대비 525% 향상되어 UC Berkeley Device Group보다 상회하는 성과를 보였음 (달성도 100%)
 - 논문의 질적 수준을 판단할 수 있는 FWCI, 분야별 25% 이상의 상위저널 비율은 각각 목표를 100% 달성하였으며, views per publication 및 field-weighted views impact 지표 또한 사업 시작 전에 비해 각각 164% 및 154% 향상되어 단계 목표를 99.6% 및 92% 달성하였음
 - 해당 지표는 정확한 질적 평가를 위해, 참여기간을 고려한 대표논문 1~3건에 대해 시행함5)

▶ 우수 인력 확보 및 전문 인력 양성

- 우수 신입 교원 충원을 위한 제도적 개선
 - BK 사업단에 대해 교수 TO를 우선 배정함
 - 우수 신입 교원에게 기존 3천만원과 함께, 2억원의 연구비를 추가 지원 (재원: 학과 및 학교)
 - 공간 배정의 관례에서 벗어나, 신입 교원 중 BK 참여 우수 신입 교원에게 전자공학과 건물인 리치과학관에 20평 규모의 연구 공간을 우선 배정함
 - 우수 신입 교원을 위해 약 50평 규모의 청정실을 신축하고, 장비 설치를 위한 공간을 우선 배정하였으며 별도 재원으로 희망 장비를 구매 진행
- 3명의 우수 신입 교원 확충
 - 홍성완 교수: 2022.03 (반도체 회로 설계),
 - 김상완 교수: 2022.03 (반도체 소자 및 공정),
 - 김시현 교수: 2023.04 (반도체 소자 및 공정),
- 박사과정 인력 확충을 위해, 학과 조성 매칭펀드를 활용하여 장학금을 지원하고 학교 규정을 정비하여 지원 방안을 확보 및 실시함
 - RA 장학금: 수업료의 20%~50%, 석박통합과정 및 박사과정 우선 배정
 - TA 장학금: 기존 TA 장학금 외, 박사과정 학생에게는 수업료의 10% 수준의 장학금 추가 배정
 - 석박사연계 장학금: 본교 일반대학원 석사학위 취득 후 연속되는 학기에 박사과정에 진학하는 학생은 첫 학기 입학금 및 수업료 100%를 감면함
 - 연구중심대학원 육성 지원사업 중, 박사과정 연구역량 강화사업을 통해 우수한 논문 작성 역량을 가진 박사과정 대학원생에게 500만원의 연구비(인건비 지급 가능)를 지급함
- 우수 학생 인력 확보 실적
 - 대학원생 수는 사업 전 64명에서 2024년도 2월 기준 160명으로 250% 증가했으며, 이는 단계 목표인 74.5명에 비해 약 215% 초과 달성함
 - 총 참여교수 11명을 기준으로 평균 대학원생 수는 14.55명으로, 단계 목표 10.64명과 비교해 약 137% 목표를 초과 달성함
 - 박사과정 재학생 수는 40명으로 최종배출인력 (85명) 기준 42.35%으로 최종목표를 초과 달성함

연구의 국제화: 글로벌 연구 지향

▶ 글로벌 연구역량 강화

- 국제적으로 저명한 글로벌 자문가로 이루어진 자문그룹을 구성하여, 교육연구단의 글로벌 연구역량과 수준에 대한 주기적인 자체진단을 진행하고 발전 방향을 모색함
- 현재까지 누계 10명의 해외 석학이 글로벌 자문그룹을 구성하였으며, 현재 (2024.02 기준) 6명의 글로벌 자문그룹이 운영 중으로 단계 목표인 5명을 초과 달성함 (아래 표)
- 이 외에도 15명 이상의 해외 석학을 초청하여 본 BK 사업단 단독으로 정기세미나를 진행하는 등, 글로벌 연구역량 강화를 위한 해외 교류를 진행함

글로벌 자문그룹	소속	자문 기간	기타 교류 활동
—		2020.09 ~ 현재	해외 석학 세미나
		2023.03 ~ 현재	자문단 강좌 등
		2023.07 ~ 현재	자문단 강좌, 해외 석학 세미나 등
		2023.03 ~ 현재	해외 석학 세미나 등
		2023.03 ~ 현재	연구 교류
		2023.03 ~ 2024.02	자문단 특강 등

- 국제 공동 연구를 위해 우수한 참여교수 및 대학원생에 대한 해외(연구소 및 대학) 방문 연구 및 교환 연구를 지원함
 - 안길초 교수: Oregon State University 파견 (2023.09 - 2024.08)
 - (범진욱 교수 연구실): 독일 Fraunhofer Institute IIS, Dresden 파견 (2023.08 - 2023.12)
 - (강석주 교수 연구실): 미국 카네기멜론 대학 파견 (2022.01 - 2022.07)
 - (안길초 교수 연구실): Oregon State University 파견 (2023.12 - 2024.02)
- 해외 연구자와 교류를 위해 국제학술대회 참석을 적극적으로 장려하였으며, 우수 참여대학원생에 대해 참가비 지원을 진행함
 - 총 147명 (42명/년)의 학생이 해외 학술대회에 참석 및 발표를 진행하였으며, 연평균 16명의 우수 참여대학원생에 대해 BK 지원을 진행함7)
 - 참여 학생들은 국제학술대회 참석 후, 리뷰를 사업단 홈페이지에 공유하여 사업단 소속의 학생 이외에도 일반인이 자세한 내용을 얻을 수 있도록 성과를 개방 확산함
 - 정상급 국제학회 커미티 활동, 발표 및 참관을 통한 본 연구팀의 성과 홍보를 통하여 본 연구팀의 논문 인용을 유도하고 학계에 영향력을 증대
- 국제학회에서 special session을 운영(4건)하여, 해외 우수 연구 그룹과 연구 교류를 진행함
 - ISOCC 2022 (세션명: Emerging Applications of Intelligent System Semiconductor) 외 3건
- 외국 대학과의 복수 학위제를 통한 글로벌 연구교류 활성화
 - 프랑스 INSA Lyon 대학과 서강대 석사/박사과정에 대한 프랑스 복수학위제에 대한 협약 진행
- 코로나로 인해 해외 유학생 유치 확보가 어려운 상황에도 불구하고, 우수 외국인 학생 유치를 위한 지속적인 노력을 진행함
 - 홈페이지에 영문 연구실 소개 자료 공개 (<https://bk4semicon.sogang.ac.kr/kor/board/recruit.php>)
 - 국제 학술대회 등을 활용해, 현지 설명회를 진행하고 본 사업단 및 본교 대학원 홍보
 - 영어 강의 증가를 통한 대학원 교육의 글로벌화 추진: 총 28건 영어 교과목 개설 (20학년도: 2건, 21학년도 6건, 22학년도 9건, 23학년도 11건)
 - 영어 학위논문을 통한 글로벌 경쟁력 제고: 총 87건의 학위논문 중 82건의 영어 논문(94.3%)

연구의 실용성: 융복합/산학밀착 연구역량 강화

▶ 산업체 수요를 기반으로한 융복합/산학밀착 연구 추진

- 산학 맞춤형 트랙 프로그램의 확대
 - 기존 삼성전자반도체, LG전자, LG이노텍, 현대모비스 외, DB하이텍 및 삼성디스플레이 트랙을 추가 신설하여 기업의 수요를 파악하고 산업체에 필요한 연구 및 교육을 추진 (6개 트랙 운영중)
 - 상기 프로그램의 기금을 활용하여 BK21 FOUR 사업수행의 매칭펀드 및 기기 지원등을 진행함
- 산업체와의 인적 기술적 네트워크의 확대
 - 삼성전자와 전략산학 과제를 운영하며 매년 2회 (중간/최종) 교류회를 운영하였으며, SK하이닉스와 DRAM 설계 Tech Day (2023.09) 및 인력양성 교류회 개최, 11개 지능형 반도체 기업과 서강 지능형 시스템 반도체 플랫폼 산학 워크샵 개최, DB Hitek과 인재양성 및 기술교류회 (2회), LX 세미콘과 AICAS (2020.06)에서 데모 세션 운영 및 공동 논문 작성 등 인적 기술적 교류를 진행함
 - 산업계의 수요를 반영한 산학 밀착형 연구 과제를 연평균 20개 이상 수행하였으며, 취업 연계형 인턴십을 총 19명 수행함

▶ 우수 특허 도출 및 기술이전 확대

- 산학 밀착 연구를 통한 기술 이전 확대
 - 총 67건(연평균 19.14건)의 특허를 출원하였으며, 단계 목표 15건을 초과 달성함
 - 지난 사업 기간(3.5년) 동안 기술이전은 총 3.6억원 이상으로, 연평균 1억원 이상의 성과를 보여 최종 목표를 조기 달성함

 연구의 도전성: 미래지향적 기술 개발

▶ 도전적 연구를 통한 미래지향적 기술개발

- 교육연구단 자체 미래연구과제를 지원하여 미래지향적 연구주제를 발굴
 - 2021년도 (6건), 2022년도 (8건), 2023년도 (9건) (반도체 소자의 모델링 기법 개발 외 22건)

▶ 미래지향적 산학 및 국책과제 수주

- 중대형 정부 과제(부처협업형 반도체전공트랙 사업, ITRC 사업 등)를 통한 대학-대기업-중소 벤처기업의 연계협력 활동을 진행하고, 미래지향적 융합기술을 개발 진행함
- 삼성미래육성재단 과제를 비롯하여 도전적이고 미래지향적 산학 과제를 수주 및 수행함

▶ BK사업단 매칭 교내 자체 미래기술 과제 추진

- 학교 자체 재원을 통한 지원으로 연구중심대학원 육성지원사업을 시행하여, BK 사업단의 미래지향적 기술의 선행 연구를 지원함 (연 1,500만원)

2 연구의 국제화 현황

2.1 참여교수의 국제적 학술활동 참여 실적 및 현황

- ▶ 강석주 교수 (참여: 2020.09~2024.02)

[국제학회/학술대회 활동]

- 2020년에 Sequential Compression Using Efficient LUT Correlation for Display Defect Compensation'으로, 디스플레이에서 발생하는 결함 보상의 신뢰성 확보를 위해 보상 데이터를 고효율로 압축하는 새로운 기법을 제안하여 International SoC Conference (ISOCC) 국제학회에서 best paper award 수상함 (2020.10.22)
- 2021년에 한국/일본/태국 3개국이 함께 개최하는 ITC-CSCC에서 Technical Program Committee 의장으로 전체 학회 프로그램을 조직하였음. 해당 학회에서 다양한 기관의 전문가들이 참석하여 다양한 연구 기술들을 발표하였음 (2021.06.28-30)
- ▶ 2021년에 국내 최대, 최고 권위의 국제 디스플레이 학회인 International Meeting on Information Display (IMID)에서 딥 뉴럴 네트워크 최적화 기술을 기반으로 한 디스플레이 적용에 대한 기여를 인정받아 Design Automation of Efficient Deep Neural Networks in Display Device (International Meeting on Information Display라는 주제로 invited talk를 진행함 (2021.08.25)
- 차세대 디스플레이 시스템 분야에서의 대표적인 업적인 가상 현실 착용형 디스플레이에서의 세계 최초 초고해상도 딥러닝 기반 영상 생성 기술 개발에 대한 공로로 International Meeting on Information Display (IMID 2022)에서 Merck Young Scientist Award를 수상함 (2022.08.24.)



[IMID 2022 Merck Young Scientist Award 수상]

- 디스플레이 분야에서 최고 학술대회인 SID International Symposium, Seminar, and Exhibition (미국) 및 International Display Workshops (일본)에서 조직 위원을 활동 및 영상 화질 개선 기술 및 결함 검출 기술에 대한 발표를 각각 초청받아 초청 강연을 진행함 (2022.05.13, 2022.12.15)
- 디스플레이 분야 3대 학회인 International Meeting on Information Display (IMID 2022)에서 Deep Anti-Aliasing: Image Restoration for Enhancing Display Defect Detection 주제로 초청 강연 (2022.08.24)
- IEEE International Conference on Artificial Intelligence Circuits and Systems (AICAS) 2022에서 국제 학회 Organizing Committee로 활동함 (2022.06.13-15)
- IEEE ICCE Asia 2022 국제학회에서 공동프로그램위원장으로 활동 (2022.10.26.-28)
- International SoC Conference (ISOCC) 국제학회에서 Organizing Committee로 활동함 (2021-현재)
- International Meeting on Information Display (IMID) 국제학회에서 Technical Program Secretary로 활동함 (2023-현재)
- ▶ International Conference on Electronics, Information, and Communication (ICEIC) 2023 국제 학회에서 프로그램위원장 활동함 (2023.02.05-08)

[국제 학술지 관련 활동]

- 국제 저널인 IEIE Transactions on Smart Processing and Computing에서 Associate Editor를 맡아서 관련 분야 논문 모집 및 출판에 기여하고 있음 (2019-현재)
- 또한 IEEE Transactions on Image Processing, IEEE Transactions on Multimedia, IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, Displays 등 국제저널 reviewer로 활동하고 있음 (2019-현재)

- 영상 신호 처리 및 인공지능 반도체 관련하여 해당 분야 최고 저널중 하나인 IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology에서 Associate Editor로 활동함 (2023-현재)
- 2015년 이후 IEEE International Conference on Consumer Electronics, International SoC Design Conference, International Meeting on Information Display, IEEE International Symposium on Circuits and Systems 등 다수의 학회에서 Technical Program Committee로 활동 하고 있음

▶ 범진욱 교수 (참여: 2020.09~2024.02)

[국제학회/학술대회 활동]

- 국제학술단체인 IEEE Circuits and Systems Society의 대표학회 (flagship conference)인 International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS) (2021년 5월, 대구 개최) 조직위원장으로 대회 유치권을 확보하였으며, 성공적으로 학술대회를 개최함. ISCAS Steering Committee의 일원으로 해외학자와 교류하며 학회 진행 방향 등을 결정함 (2019-2023)
- 국내에서 주도하여 개최되는 가장 큰 국제학술대회인 International SoC Design Conference (ISODC)에서 조직위원으로 활동 중 (2015-현재)
- IEEE CASS (Circuits and Systems Society)의 3년 임기 (2022-2024) 운영위원으로 선출되어 회로 및 시스템 분야 국제기술 및 산업 발전과 국제 교류에 기여함. 대만, 일본, 말레이시아 등 아시아 국가 및 미국, 스페인, 프랑스 등에서 공동 워크샵을 개최 추진함 (2023.01-10)
- IEEE Sensors Council 운영위원으로 2024부터 활동 중

그림 3-1

Korea-Malaysia Workshop (2023.01.30-31, Malaysia), Taiwan-Korea Workshop (2023.09.06-08, Taiwan), Japan-Korea Workshop (2023.07.30-08.01, Japan), Korea-Japan-Taiwan-Malaysia Workshop (2023.10.27, 한국)



[국제 학술지 관련 활동]

- IEEE Trans. on Circuits and Systems I과 II, IEEE Trans. on Very Large Scale Integration Systems, IEEE Sensors Journal 등의 reviewer로 활동 (2020-현재)

▶ 윤광석 교수 (참여: 2020.09~2024.02)

[국제학회/학술대회 활동]

- International Conference on Electrical Engineering & Computing Convergence and Applications 2023 (ICEE-CCA 2023)의 Publication & Rewards Chair로서 committee 및 조직위로 활동함. 논문 출판 및 우수발표 선정을 주관하였으며, 우수발표 논문에 대해서 SCIE 저널인 Journal of Electrical Engineering & Technology와 연계하여 저널논문 제출, 심사 및 출판을 총괄함 (2023.08)
- 2024년 6월 우즈베키스탄에서 개최 예정인 International Conference on Electro-Physics & Applications 2024 (ICEPA 2024)의 Publication & Rewards Chair로서 committee 및 조직위로 활동중 (2024.06)

[국제 학술지 관련 활동]

- SCIE 등재 국제학술지인 Journal of Electrical Engineering & Technology의 Editor로 활동중임 (2023.01~현재)
- Scopus 등재 국제학술지인 Micro and Nano Systems Letters의 Editor로 활동중임 (2019.01~현재)
- SCIE 등재 국제학술지인 Micromachines의 Editorial board로 활동중임 (2020.12~현재)
- IEEE Sensors Journal, Sensors and actuators A, Sensors and actuators B, Journal of Alloys and Compounds, Journal of Electrical Engineering & Technology, Advanced Materials 등 다수의 국제 저널 reviewer로 활동하고 있음 (2007.03~현재)

▶ 안길초 교수 (참여: 2020.09~2024.02)

[국제 학술지 관련 활동]

- Journal of Semiconductor Technology and Science, Associate Editor로 활동 중 (2012~현재)
- IEEE Journal of Solid-State Circuits (JSSC), IEEE Transactions on Circuits and Systems (TCAS I, TCAS II), IEEE Transactions on VLSI Systems (TVLSI), IET Electronics Letters 등 저널 리뷰어 활동중

▶ 정진호 교수 (참여: 2020.09~2024.02)

[국제학회/학술대회 활동]

- IEEE International Symposium on Radio-Frequency Integration Technology 학회에서 Design of waveguide-based H-band source module using InP HBT integrated circuits 주제로 초청 강연함 (2022.08.31.)
- ▶ IEEE International Symposium on Radio-Frequency Integration Technology, TPC sub-committee member로 활동함 (2022)

[국제 학술지 관련 활동]

- ▶ 다수의 마이크로파 회로 관련 국제저널 (IEEE Microwave and Wireless Components Letters, Microwave and Optical Technology Letters 등) reviewer로 활동함(2022~현재)

[국제 저술 활동]

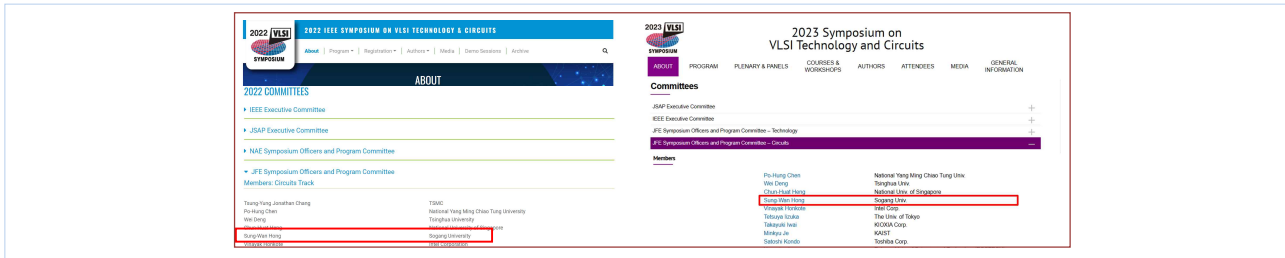
- “Advances in Terahertz Source Technologies”
의 Chapter 13. Terahertz Silicon on-chip antenna 저술 (THz Si on-chip antenna에 대한 기본 이론 및 최신 기술 소개)

▶ 홍성완 교수 (참여: 2022.03~2024.02)

[국제학회/학술대회 활동]

- 2020년부터 현재까지 반도체설계분야 최고 학술대회 중 하나인 IEEE Symposium on VLSI Circuits의 Technical Program Committee (TPC)를 역임하고 있음. 위 기간 동안 매년 본 학회에서 Session Chair 및 Session Co-chair를 담당하고 있음. 본 사업단 참여 기간인 2022년과 2023년에는 각각 교수와 함께 Power Conversion 세션을 담당하였으며 (2022.06.13-17), (2023년) 박사와 함께 Power Management Circuit 세션을 담당함 (2023.06.11-16). 본 활동을 통해, 반도체 회로 설계 분야의 유명 연구자들과 인력 교류 하였음.

그림 3-2 IEEE Symposium on VLSI Circuits (2022, 2023) TPC



- 반도체공학회에서 주관하는 가장 큰 국제 학술대회인 International SoC Design Conference (ISOC) 2023의 Vice TPC chair (analog)를 담당. 본 학술대회의 성공적인 개최를 위해, 논문 심사 주관 및 학회 운영 등의 전반적인 노력을 함. 이러한 활동을 통해 국내 반도체 기술의 국제화를 도모하였으며, 국내 연구자들이 보다 활동적으로 연구를 할 수 있는 계기를 만들고자 함 (2023.10.25-28)

▶ 김상완 교수 (참여기간: 2022.03~2024.02)

[국제학회/학술대회 활동]

- Conference of Science & Technology for Integrated Circuits (CSTIC 2022) 국제학회에 초청받아 “Study about self-heating effects in gate-all-around nanowire transistors”에 대해 강연함 (2022.06)
- Asia-Pacific Workshop on Fundamentals and Applications of Advanced Semiconductor Devices (AWAD 2022) 국제학회에서 organizing committee의 treasurer 및 session chair 활동을 수행함 (2022.07)
- Electron Devices Technology and Manufacturing conference (EDTM 2023) 국제학회에서 organizing committee 활동을 수행함 (2023.03)
- Asia-Pacific Workshop on Fundamentals and Applications of Advanced Semiconductor Devices (AWAD 2023) 국제학회에서 program committee chair 및 session chair 활동을 수행함 (2023.07)
- International Conference on Electronics, Information, and Communication (ICEIC 2024) 국제학회에서 organizing committee의 financial chair 및 session chair 활동을 수행함 (2024.01)

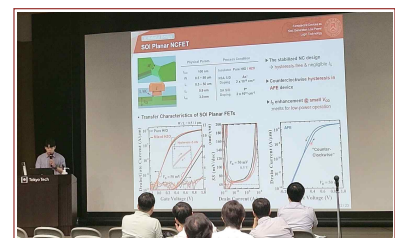


[ICEIC 2024 Session Chair (2024.01),
Taipei, Taiwan]

▶ 김시현 교수 (참여기간: 2023.04~2024.02)

[국제학회/학술대회 활동]

- 중국 SEMICON CHINA주관 2023 Conference of Science & Technology for Integrated Circuits (CSTIC)에 강유전체 기술에 대한 발표를 초청받아 강연함 (2023.06.27)
- 한일 공동 개최하는 반도체 분야 국제학술대회인 2023 Asia-Pacific Workshop on Advanced Semiconductor Devices (AWAD) 학회에 강유전체 기술에 대한 발표를 초청받아 강연함 (2023.07.11.)



[AWAD 2023, Invited Talk
(2023.07.11), Yokohama, Japan]

▶
[국제 학술지 관련 활동]

- 반도체 소자 관련 국제저널 (IEEE Electron Devices Letters, Journal of Semiconductor Technology and Science, Journal of Electrical Engineering & Technology) reviewer 활동 (2023-2024)

▶
[국제 학술지 관련 활동]

- 다수의 전력반도체소자 관련 국제저널 (Energies, Electronics, Solid State-Electronics, IEEE Access, Journal of Semiconductors) reviewer 활동함 (2022~2023)

▶
[국제학회/학술대회 활동]

- 한국 IEIE와 일본 IEICE가 공동으로 개최하는 Asia-Pacific Workshop on Fundamentals and Applications of Advanced Semiconductor Devices (AWAD) 학회의 General Secretary/Treasurer/Publication Officer로 2010년부터 활동해왔으며 현재 Vice-Chair를 맡으면서 한일간 반도체 분야 협력에 기여함
- AWAD 등의 국제 학회에서 Session Chair로 활동함

[국제 학술지 관련 활동]

- 다수의 반도체 관련 국제 저널 (IEEE Electron Device Letters, IEEE Transactions on Electron Devices, IEEE Transactions on Nanotechnology, IEEE Photonics Technology Letters, Solid-State Electronics, IET Electronics Letters, Current Applied Physics, ETRI Journal, IEICE Electronics Express, Journal of Korean Physical Society, Journal of Nanoscience, Mathematical and Computer modeling, Microelectronic Journal and Nanotechnology, Micromachines, and Journal of Semiconductor Technology and Science)의 Associate Editor, Guest Editor, Editorial Board Member, Reviewer로 활동함

▶
[국제학회/학술대회 활동]

- 국제 학술대회 International SoC Design Conference (ISOCC)를 후원 하였으며, 국내 연구자들이 고속 고해상도 데이터 컨버터 분야에서 활동적으로 연구를 할 수 있는 계기를 만들고자 함

[국제 학술지 관련 활동]

- 대한전자공학회의 반도체 회로 국제 저널 Journal of Semiconductor Technology and Science (JSTS)의 Associate Editor로 활동하였으며, 그 외 우수 국제 저널 IEEE Journal of Solid-State Circuits (JSSC), IEEE Transactions on Circuits and Systems (TCAS), IEEE Transactions on VLSI Systems (TVLSI), IET Electronics Letters 등의 저널 리뷰어로 활동함
- 반도체 공학회 국제논문지 JSE, Editor-in-Chief 활동함

2.2 참여교수의 국제 공동연구 실적

표 3-5 사업 참여 기간 내 참여교수 국제공동연구 실적

연번	공동연구 참여자		상대국/ 소속기관	국제공동연구 실적	DOI 번호/ISBN 등 관련 인터넷 link 주소
	교육연구단 참여교수	국외 공동연구자			
1	강석주				10.1109/JSEN.2022 .3147469
2	김상완				10.1016/j.nanoen.2 023.109168
3	김상완				https://iceic.org/
4	김시현				https://iceic.org/
5	김시현				http://kcs.cosar.or. kr/2024/
6	범진욱				10.1109/TCSI.2020 .3012014
총 환산 참여교수 수		7.69	신임교수 실적 포함 여부: Y	제출 요구량	2 ~ 8

2.3 외국 대학 및 연구기관과의 연구자 교류 실적

달성 현황 요약표

추진 목표	주요달성 내용	달성도
글로벌 전문가 자문그룹 구성 (목표 5명)	- 국제적으로 저명한 글로벌 전문가로 이루어진 자문그룹 (평가기간 내 총 10인, 24.02 기준 6인)을 구성하여 연구·교육 자문을 구하고 협력을 활성화하였음 - 외국 대학, 연구소, 회사 소속의 해외 석학을 초빙교수 (평가기간 내 총 6인)로 임용하여 대학원 강의 및 연구 협력을 추진하였음	100%
글로벌 연구자 교류 확대	- 프랑스 INSA de Lyon U.와 복수학위제도(Dual Degree Program)를 합의하였고, 미국 Georgia Tech & Emory U. 및 중국 4개 대학 (Shanghai Jiao Tong U., Shenzhen U., Harbin Institute of Technology, East China Normal U.)과 연구자 교류 합의를 통해 교육·연구 분야 글로벌 협력을 강화하였음 - 미국, 유럽, 아시아권의 우수 대학 및 연구소들과 참여대학원생 장기 연수 파견 3건, 공동연구 4건 (논문실적 10건 등), 연구 세미나 24건 등의 연구자교류 실적을 도출	100%

글로벌 전문가 자문그룹 및 초빙교수 실적

▶ 글로벌 전문가 자문그룹 및 비전임 교원 초빙 성과

- 본 연구교육단에서는 국제적으로 저명한 글로벌 전문가를 초빙하여, 연구·교육 자문을 구하고 협력을 활성화 하였음 (평가기간 내 총 10인, 소속 변경 등으로 24.02 기준 6인 구성). 특히, 글로벌 전문가 자문그룹 10인 중 6인을 학과 비전임 교원으로 초빙하여, 정규/비정규/단기 강좌 및 세미나를 진행하였음
- **박사**

를 글로벌 자문그룹으로 초빙(2020.09-현재)하여, 딥러닝 관련 시스템 소프트웨어 기술 및 본 연구교육단에 대한 자문을 진행하였으며, 학과 비전임 교원으로 초빙하여 “인공지능 시대의 전자공학자: 반도체, 소프트웨어, 알고리즘 (2021.03.26)” 및 “Machine Learning Algorithm and Software System Development for Industrial AI (2022.06.13)”를 주제로 세미나를 진행함

- **박사** 을 글로벌 자문그룹으로 초빙(2023.03-현재)하여, 지능형 시스템반도체의 주요 응용처 중 하나인 디스플레이 관련 알고리즘과 시스템 기술 및 최근 기술 동향에 대한 연구 자문을 진행함. 학과 비전임 교원으로 초빙, 대학원 비교과 교과목 강의 (2023-1학기 “AR 및 VR 개론”) 개설하여 해외 석학의 세계적 수준의 글로벌 온라인 강의를 참여대학원생에게 제공함 (2024-1학기에도 진행 중)
- **교수** 을 글로벌 자문그룹으로 초빙(2023.07-현재)하여, 단기집중강좌 강의(2023.07.24.-28, “[EEE6484] Advanced short course on emerging building blocks in digital system-on-chip”, 참여대학원생 19명 포함 본교생 약 40명 현장 참여 및 외부 재직자 32명 온라인 참여) 및 지능형시스템반도체를 위한 디지털회로 설계 관련 연구 자문을 진행함
- **박사** 를 글로벌 자문그룹으로 초빙(2023.03-현재)하여, 본 사업단의 반도체 핵심 기술인 신호 분석 및 처리 관련 내용과 인공지능 기술에 대한 자문 및 교육연구단 운영 자문을 진행함. 학과 비전임교원으로 초빙하여 “MRI: An Electrical Engineer’s Perspective”을 주제로 세미나(2023.10.25.)를 진행하였음
- **교수** 를 글로벌 자문그룹으로 초빙(2023.03-현재)하여, 회로 및 시스템 분야 기술 자문을 진행함. “Wearable e-health: from electrodes to

조직구성도



[BK 교육연구단 홈페이지 발췌]

on-chip signal processing and powering”를 주제로 세미나 (2023.05.30) 및 관련 분야 최신 기술 동향 공유와 본 사업단 자문을 진행하였음

- **교수** 을 글로벌 자문그룹으로 초빙 (2023.03-현재)하여, 아날로그 회로 설계 분야 기술 자문을 진행함. 본 교육연구단 소속 안길초 교수 연구실과 활발하게 연구자 교류를 수행하였음
- **박사** 을 글로벌 자문그룹으로 초빙 (2020.09-2022.01)하여, 두뇌모방컴퓨팅 분야 자문을 진행했으며, 학과 비전임교원으로 초빙하여 “Neuromorphic Processor Featuring Nonvolatile Compute-in-Memory Architecture”를 주제로 세미나 (2021.07.12.) 개최하였음
- **교수** 을 글로벌 자문그룹으로 초빙 (2020.09-2022.01)하여 극한 환경용 반도체특성에 대한 기술 자문을 수행했으며, 학과 비전임교원으로 초빙하여 “극한 환경용 전자 부품 개론 (EEE6401, 2020-2학기)” 대학원 교과목을 개설함 (참여대학원생 17명 수강)
- **교수** 를 글로벌 자문그룹으로 초빙(2022.09-2023.08)하여, RF 회로 분야 기술 자문과 “CMOS Integrated circuits and systems for affordable terahertz electronics”를 주제로 세미나를 진행함. 학과 비전임 교수로 초빙, RF집적회로특론 (EEE6456, 2022-2학기)” 대학원 교과목을 개설하여, 해외 석학을 통한 국제적 교육 및 연구 교류 기회를 참여대학원생에게 제공함 (참여대학원생 12명 수강)
- **교수** 를 글로벌 자문그룹으로 초빙(2020.09-2021.02)하여, RF 송수신회로 분야 기술 자문을 수행함

글로벌 연구자 교류 실적

- ▶ 서강대학교 전자공학과 - INSA de Lyon University (프랑스) - 복수학위제도 합의
 - 프랑스 INSA de Lyon U. 전기공학과와 서강대학교 전자공학과는 연구, 개발, 교육, 기술이전의 협력을 위해 상호간 대학원 복수학위제도에 대한 협약을 진행하였으며 (2024.02), 연구자 교류 활성화를 위해 적극적인 지원을 계획하고 있음
- ▶ Georgia Institute of Technology & Emory University (미국) - 연구자 교류 합의
 - 미국 Georgia Tech & Emory U. 와 연구협력, 연구자교환, 공동연구 프로젝트, 교육프로그램 협력을 위한 양해각서(MOU)를 체결하였으며 (2023.04), 대학원생 장기 연수를 통한 연구자 교류를 활성화하고자 함
- ▶ 중국 4개 대학 (Shanghai Jiao Tong University / Shenzhen University / Harbin Institute of Technology / East China Normal University) - 연구자 교류 합의
 -

연구자 교류를 통한 연구협력을 협의함

- ▶ 범진욱 교수 - Fraunhofer Institute Dresden (독일) - 장기연수 파견
 - 범진욱 교수는 유럽 최대의 응용 연구개발 조직인 Fraunhofer Institute Dresden에서 아날로그회로에 대한 연구를 진행하는 연구책임자 와 상호 협력 연구를 진행하고 있으며, 연구자 교류를 위한 MOU를 체결함 (2023.03)
 - MOU에 따라 본사업단 박사과정 학생을 5개월간 인턴으로 파견하여 high-speed interface 부분에서 공동연구를 진행함 (2023.08-2023.12)
- ▶

- ▶ 안길초 교수 - Oregon State University (미국) - 장기연수 파견
 - 안길초 교수는 아날로그 회로 설계 분야 권위 연구실인 미국 Oregon State U. EECS 교수 연구실에 방문(연구년)하여 상호 협력 연구를 진행 중에 있으며 (2023.08-현재), MOU (2023.03) 및 메일 (2023.10) 통해 본 사업단 소속 연구자의 방문연구를 협의함
 - 협의에 따라 본 교육연구단 소속 석박사통합과정 학생을 방문연구원으로 파견 (2023.12-2024.02, 약 70일)하여 high-speed ADC 관련 공동연구를 진행하였으며, 관련하여 미국 오리건 주립대학교에서 세미나를 진행하였음
- ▶ 강석주 교수 - Carnegie Mellon University (미국) - 장기연수 파견
 - 강석주 교수는 Carnegie Mellon University의 교수와 연구 협력 중이며, 지도학생을 6개월간 파견 (2022.01-2022.07)하여 머신러닝 및 딥러닝 기반 기술 연구 교육을 받았음. 연수 중 인공지능 집중 심화 연구 프로젝트에 참여하여, 성과를 토대로 논문 투고함
- ▶ 김상완, 김시현 교수 - Georgia Institute of Technology (미국) - 국제 협력 연구
 - 김상완, 김시현 교수는 Georgia Tech의 박사과 차세대 지능형 반도체 소자 개발을 주제로 온라인 및 상호 방문을 통한 연구 교류를 협의함 (2023.03.01.)
 - 협의에 따라, 본 연구교육단 교수의 IEDM 2023 (미국, 2023.12.12) 참석을 통한 현지 방문 연구 교류, 박사의 본교 방문 (2023.11.03.)을 통한 연구 세미나 및 연구 교류, 온라인 회의 등 지속적인 교류를 하였으며, 공동연구 결과를 국제 학술대회인 International Conference on Electronics, Information, and Communication (ICEIC) 2024에서 2건, 국내 최대 반도체 학술대회인 Korean Conference on Semiconductor (KCS) 2024에서 6건 발표하였음
- ▶ 강석주 교수 - University of California San Diego (미국) - 국제 협력 연구
 - 강석주 교수는 UC San Diego 소속 연구원과 연구자 교류를 통한 국제 공동연구를 수행함
 - 공동연구를 통해 멀티터치 알고리즘에서 초경량화된 고성능 딥러닝 네트워크 설계 방법론을 제시하였으며, 우수한 공동 연구결과를 바탕으로 2022년 1월 센서 분야 국제 저명 학술지인 IEEE Sensors Journal에 논문 게재하였음
- ▶ 범진욱 교수 - Southern University of Science and Technology (중국) - 국제 협력 연구
 - 범진욱 교수는 School of Microelectronics, Southern University of Science and Technology, Shenzhen의 교수와 연구자 교류를 통해 Digital 전력변환기에 대한 연구를 수행함
 - 연구자 교류를 통한 공동 연구 결과를 2020년 11월 회로 분야 국제 저명 학술지인 IEEE Transaction on Circuits and Systems I에 논문 게재하였음
- ▶ 초청 해외 연구자 세미나
 - 본 연구교육단 소속 교수와 긴밀한 국제 협력 관계에 있는 다수의 저명 해외 연구자를 초빙하여 평가기간 내 (2020.09-2024.02) 연구교육단 소속 교수/대학원생을 대상으로 지능형/산업 반도체 소자/회로설계/시스템 관련 주제로 총 24건의 연구 세미나 개최하였으며, 약 500여명(누적)의 연구교육단 참여대학원생이 참석함

“III. 연구역량 영역” 관련 소명 자료

교육연구단의 연구역량 목표 달성을 위한 애로사항

- ▶ 본 사업단은 단계 목표에 대해 대부분 항목들을 달성 및 초과달성하였으며, 특히 산학교류 및 성과 분야(연구 수주, 기술 이전, 특허 등)에 강점을 가지고 있음. 다만 자체 설정한 진단 점수제도에 대해서 단계 목표 대비 85% 달성하였으며, 이는 교수 이직 및 퇴임으로 인한 일시적인 교원수 감소 등에 의한 영향임
- ▶ 본 사업단이 자체적으로 제시한 상대 연구 그룹(UC Berkeley Device Group) 대비 개선 목표는 대부분 항목들을 초과 달성 하였으며, 특히 본 사업이 고급인력 양성에 그 목표를 둔다는 점을 감안 했을 때, 참여 대학원생 수의 양적·질적 개선은 그 의미가 크다고 자부함. 참여 대학원생 수는 160명으로 최종목표 대비 188%를 이미 달성하였으며, 박사과정생은 36명으로 최종목표 34명 대비 초과 달성함
- ▶ 현재 참여 교수의 scholarly output은 315로 사업 시작 전 207에 비해 약 145% 향상(단계 목표 대비 92% 달성), views per publication은 기존 10건에서 16.43건으로 164% 향상(단계 목표 대비 99.6%)되었으며, field-weighted views impact (FWVI)는 기존 0.72에서 1.11로 154% 향상(단계 목표 대비 92%) 되었음. 논문의 질적 수준을 평가하는 대표 지표인 field-weighted citation impact (FWCI)가 기존 0.60에 비해 2.34로 390% 향상되어 단계 목표를 크게 초과 달성하였고 상위 25% 저널 비율도 기존 49.7%에서 69.6%로 140% 향상(단계 목표 초과 달성)되고 있으며, 자체 진단 점수도 지속적으로 증가하고 있기 때문에 최종 목표 달성에 문제없을 것으로 판단됨
- ▶ 또한 자체진단점수 체계에 BK 인정 학회를 포함한 모든 학회 발표 성과는 고려하지 않았으나, 최근 최우수 학술대회의 교내외 업적 평가 반영 등의 추세를 고려하여 이에 대한 반영을 진행할 계획임
- ▶ 교수당 post-doctor 수와 international collaboration impact가 목표 대비 다소 부족한 상황이나, COVID19의 상황과 현재 지속적으로 성과가 향상되고 있음을 고려했을 때 최종 목표를 달성할 수 있을 것으로 판단함
- ▶ 본 사업기간 동안 발생한 코로나의 영향으로 해외 연구자 교류에는 큰 어려움이 있었으나 다음과 같은 노력을 통해 본 교육연구단의 국제화 역량을 제고하였음
 - 해외유학생 유치에 위해, 외국인 특별전형 및 정부초청 장학생 프로그램을 운영하였으며, BK 사업단 홈페이지 내 recruitment 메뉴를 개설 및 국제 학술대회 및 현지 방문을 통해 사업단 및 연구실을 적극 홍보하였음. 이를 통해 향후 우수 외국인 학생 확보의 기반을 마련하였으며, 외국인 학생 확보 실적이 지속적으로 개선될 것으로 판단함
 - 해외 대학과의 복수학위제도 협약을 포함하여 다수의 해외 연구기관과 연구자 교류를 위한 협력을 추진하여, 향후 연구자 교류를 위한 글로벌 네트워크를 확보함
 - 확보한 글로벌 네트워크를 적극 활용, 연구 교류를 위한 연수 프로그램, 인적 교류 MOU, 참여교수의 연구년 해외 파견을 통해, 코로나 이후 3명의 우수 박사(석박통합)과정 학생에게 장기 해외 연수 기회를 제공하였으며, 지속적인 장단기연수 프로그램을 운영 및 확장할 계획임
 - 온라인 회의 등을 적극 활용하여, 학생들에게 공동연구 기회를 제공하고, 이를 통한 다수의 실적을 도출하였으며, 국제 저명 연구자들을 온/오프라인 초청하여 세미나를 다수 개최하였으며, 향후 적극적인 오프라인 초청 세미나를 진행하고자 함

IV

산학협력 영역

IV

산학협력 영역

1 산학공동 교육과정

1.1 교육연구단의 필요성 및 기대효과

1) 산학공동 교육과정 구성 실적

달성현황 요약표

추진 목표	주요달성 내용	달성도
우수학생선발	- 산학협력 트랙 프로그램을 통한 장학제도 운영 - 기업체 재교육 인력 적극 수용	100%
수요자 중심의 교육과정 개발 및 운영	- 주기적인 산업체 설문을 통해 교육과정 개발 및 개선 - 산업체 주관의 산학협력 교과목 운영 - 재교육기회 확대 및 위탁교육 프로그램 운영	100%
취업 연계 프로그램 운영	산학협력 트랙 프로그램 운영: 6개	100%
사후 관리	- 배출 인력 산업체 만족도 조사 - 산업체와 정기교류회 진행	100%

▶ 우수학생선발

- 다양한 산학협력 트랙 프로그램 운영을 통한 장학제도 운영
- 학/석 및 석/박 연계 과정의 장학금 제공 및 본 프로그램을 바탕으로 산학협력 연구를 진행하여 비전 제시

프로그램 명	협약 기간	모집 시기	학위과정	약정인원
삼성전자반도체트랙	~2026년 8월	매 학기 (연 2회)	학/석사	연간 30명내외
삼성디스플레이트랙	~2027년2월	매 학기 (연 2회)	학/석사	연간 10명내외
LG이노텍트랙	재계약 추진 중	2학기	학/석사	연간 20명내외
LG전자스마트융합특성학과트랙	~2026년 9월	2학기	학/석사	연간 20명내외
현대모비스 인력양성트랙	재계약 추진 중	2학기	학/석사	연간 30명내외
DB하이텍반도체인력양성트랙	~2027년 8월	2학기	학/석사	연간 20명내외

- 기업체 재교육 인력 (기업체 퇴사 후 본 BK사업단에 참여한 학생): 3명
- 산업체 학술 연수생은 총 7명으로 BK사업 참여가 불가하나 본 사업단 소속 연구실에서 해당산업체와 함께 시너지 효과를 내고 있음

▶ 수요자 중심의 교육과정 개발 및 운영

- 산업체 교과목을 통해 교육에 대한 산업체 요구 사항을 직접 반영 (3개 교과목, 총 8회 개설)
 - EEE5724 IoT디바이스설계기술: 2020년 2학기, 2021년 2학기, 2022년 2학기, 2023년 2학기 개설
 - EEE5273 나노반도체소자공정실무와 특허사례: 2021년 1학기, 2022년 1학기, 2023년 1학기 개설
 - EEE5272 반도체메모리회로설계: 2023학년도 2학기 개설
- : 산업계 인사들을 초청하여 세미나 진행 및 전임 교원이 팀티칭 형태로 과목을 운영

- 본 사업단 소속의 교수들의 기업체 강의를 통해 인력 재교육 진행
- 본 BK사업단 교육과정에 대한 산업체 설문을 통해 교과과정 개편 (매학기 개편 - 총 6회)

그림 4-1 본 사업단에서 수집한 산업계 피드백

▶ 취업 연계 프로그램 운영

- 삼성전자, 삼성디스플레이, LG이노텍, LG전자, 현대모비스, DB하이텍 등과 취업 연계 프로그램 운영 중

▶ 사후 관리

- 본 사업단의 배출 인력에 대해 산업체 만족도 조사 (그림 4-1 참고)를 진행
- 본 사업단 연구교육 플랫폼 기업과의 정기 교류회를 통해 의견 수렴
- 위의 결과를 바탕으로 교과과정을 지속적으로 보완 및 개편 (총 6회)

2) 산학공동 교육과정 개발 및 운영 실적

달성현황 요약표

추진 목표	주요달성 내용	달성도
전공실무 교육과정	산업체 주관의 산학협력 교과목 운영	100%
Co-Op 프로그램	PIP (Project + Internship + Project) 프로그램 운영	100%
기업가정신 교과목 운영	외부 기업가정신 교육 이수	95%
참여교수의 산업체 인력 교육 확대	- 각종 기술워크샵 개최 - 산업체 인력 교육 및 자문	100%

▶ 전공실무 교육과정

- 산업체 교과목을 통해 교육에 대한 산업체 요구 사항을 직접 반영 (3개 교과목, 총 8회 개설)
- EEE5724 IoT디바이스설계기술: 2020년 2학기, 2021년 2학기, 2022년 2학기, 2023년 2학기 개설
- EEE5273 나노반도체소자공정실무와 특허사례: 2021년 1학기, 2022년 1학기, 2023년 1학기 개설
- EEE5272 반도체메모리회로설계: 2023학년도 2학기 개설

▶ Co-Op 프로그램

- 산업체 요구를 적극적으로 수용할 수 있는 실무형 교육과정 PIP (Project-Intership-Project) 프로그램 운영: 참여학생 19명

▶ 기업가정신 교과목 운영

- 기업가정신 외부 교육을 통해 참여 학생들의 이수를 독려
 - 예시1. 대학ICT연구센터 기업가정신교육 23.08.11: 15명 이수
 - 예시2. 대학ICT연구센터 기업가정신교육 23.11.10: 32명 이후
- 교내 기업가정신 교육 운영 (SHU4063 4차산업혁명과기업가정신, SUA2004 기업가정신과사업기회포착 등)

▶ 참여교수의 산업체 인력 교육 확대

- 인공지능시스템반도체 산학협력 세미나 (23.09.26) 및 대규모 데이터 센터 기술동향 및 응용 세미나 (24.02.28) 등 본 사업단 교육연구 플랫폼 소속의 산업체 대상으로 기술 세미나 진행
- 삼성전자, SK하이닉스, DB하이텍 등 임직원 대상으로 기술 지도 진행

그림 4-2 본 사업단 진행 기술 세미나 (좌) 23.09.26 (우) 24.02.28



3) 산학공동 교육과정의 협력체계 및 결과

달성현황 요약표

추진 목표	주요달성 내용	달성도
공동 산학프로그램 구성 및 운영	• 수요기업 및 지자체와 공동산학프로그램 구성 및 운영	100%

▶ 공동 산학프로그램 구성 및 운영

- 수요기업과 81건의, 약 5,838백만원 (연간 1,668백만원) 규모의 산학협력을 진행 (삼성전자, 삼성디스플레이, LG전자, LX세미콘, 실리콘마이터스 등)
- 제2 판교에 서강캠퍼스 유치 (24.07 개소)를 통해, 판교의 반도체 전문 회사들과 산학 교류 예정

2 참여교수 산학협력 역량

2.1 국내 및 해외 산업체, 지자체 연구비

표 4-1 사업 참여 기간 내 참여교수 국내 및 해외 산업체, 지자체 대표 연구비 수주실적

본 지표는 시스템에 입력하여 제출하였음

2.2 특허, 기술이전, 창업 실적의 우수성

표 4-2 사업 참여 기간 내 이공계열 참여교수 특허, 기술이전, 창업 실적

본 지표는 시스템에 입력하여 제출하였음

2.3 산학협력을 통한 (지역)산업문제 해결 실적의 우수성

표 4-3 사업 참여 기간 내 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
1	강석주		영상신호	인력재교육
	○ IDEC 인공지능 반도체 강좌 개설 2020년부터 2023년까지 매년 반도체설계교육센터 (IDEC)를 통해 신청한 약 280명의 전자공학과 졸업 및 전자공학 분야 종사자 대상으로 2일간 뉴로모픽 하드웨어 연구를 위한 딥러닝 기술 기초 및 응용 교육을 광운대 IDEC 센터에서 수행함 (총 48시간). 본 교육은 강석주 교수가 직접 개발한 강의자료를 통해서 인공지능 기술에 대한 이론 내용과 구글 Colab을 사용하여 실습을 함께 진행할 수 있도록 구성하였으며, 기존의 다른 자료에서 확인하기 어려운 다양한 HW 경량화 및 가속화 기술에 대해서도 매우 자세한 내용을 설명하고 있음. 특히 다양한 연구를 진행하면서 인공지능 기술이 실제 쓰이고 있는 다양한 예제를 실습할 수 있도록 구성하여 타 강의들에 비해 매우 좋은 평가를 받아서 매년 해당 강의를 개설하고 있음. 해당 강좌를 기반으로 개발한 교안을 기반으로 지속적인 수정과 보안을 통해서 다양한 실무자 교육을 진행하고 있으며, 이후 시스템반도체설계양성을 위한 딥러닝의 고성능 구현 (KAIST IDEC) 강의 등을 추가로 진행하였고, 이외에 여러 건의 재직자 교육을 진행할 예정임. 해당 내용은 새로운 인공지능반도체 설계의 수요를 고려한 산업문제를 해결하기 위한 교육이며, 많은 설계인력을 양성하는데 일조함.			
2	김상완		반도체소자/회로	인력재교육
	○ SK Hynix 청년 Hy-Po 강좌 개설 본 교육은 SK하이닉스의 후원을 받아, 반도체분야 취업 준비생이 전문성과 실용성을 갖춘 인재로 성장할 수 있도록 교육을 무상으로 제공하는 프로그램임. 김상완 교수는 2022년 8월 29일부터 9월 2일까지, 2023년 1월 27일부터 2월 1일까지, 7월 25일부터 28일까지, 2024년 2월 2일부터 7일까지 4회에 걸쳐 총 112시간 반도체 공정 교육을 수행함. 본 교육에서 김상완 교수는 자체 개발한 반도체 공정 교안을 이용하였으며, 산업계에서 사용되는 단위공정(산화, 증착, 사진, 식각, 이온주입, 금속 등) 교육 및 집적공정을 기초부터 최첨단 심화 내용까지 학습할 수 있도록 구성되어 있음. 각 주제에 대한 수업 이후, 학생들은 조별 프로젝트를 통해 실제 공정에서 발생하는 기술적 이슈화 해결 방향을 찾아보는 등 차별화된 학습을 할 수 있도록 구성되었음. 교육 후 수행된 설문에 따르면, 평점 약 4.66점 (5점 만점)의 높은 수강생 만족도를 달성함. 개발한 교안은 이후에도 지속적으로 구직자 교육 및 재직자 재교육에도 활용할 계획임. 해당 업적은 반도체 인력 양성을 위해 많은 지원을 하고 있는 정부의 정책 방향과도 일치함. 본 교육을 통해, 산업계에서 부족한 반도체 공정 인력을 양성하는데 일조함.			

연번	참여자명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
3	김시현		반도체소자/회로	기업현안 해결
	○ 스마트직업훈련플랫폼 온라인 교육콘텐츠 개발 온라인 기반 평생직업능력개발 학습 플랫폼인 한국기술대학교 스마트직업훈련플랫폼을 통해 전자공학 및 반도체 소자 공정 관련 직군 일반인 대상으로 반도체 제조 공정에 대한 내용을 재교육함. 반도체 공정과 장비 이론 및 반도체 소자에 대한 이론적 배경까지 심도 있게 강의함 본 교육은 중급 수준의 내용으로 이루어져 있으며 반도체 소자 및 공정 직군 실무에서 사용되는 반도체 공정 및 장비에 대한 원리를 학습하도록 제작됨. 특히 반도체 공정에 대한 단순한 이론 교육이 아닌 제작되는 소자의 동작 원리와 제작 과정을 설명함으로써 공정 operator가 아닌 engineer로서의 소양을 가질 수 있도록 강의를 구성함. 본 교육의 교안 및 콘텐츠는 약 50회의 관련 분야 교수 자료와 콘텐츠 제작 업체와의 협업을 통한 스튜디오 촬영, 편집, 수정을 거쳐 제작되어 상당히 높은 수준의 완성도를 가짐. 본 온라인 공개 강좌는 2023년에 제작되었으며 2024년 스마트 직업 훈련 플랫폼을 통해 상시/무료 공개될 예정임 본 온라인 강의 개발을 통해 반도체 산업계에서 요구하는 실무 지식을 가진 인력을 다수 양성할 수 있을 것으로 기대되며 반도체 인력난이라는 산업문제를 해결하는데 크게 일조할 수 있을 것으로 기대함			
4	범진욱		반도체소자/회로	인력재교육
	○ High-Speed Interface Workshop 발표 2022년 7월29일 숭실대학교 형남공학관 115호에서 개최된 반도체공학회 주관 High-Speed Interface Workshop에서 'Referenceless CDR 또는 CDR 개론'이라는 주제로 교육 발표. 고속회로에 필수적으로 사용되는 클락과 데이터복원회로는 현재 referenceless 형태로 많이 구현이 되고 있는데, referenceless 클락과 데이터 복원회로에 대하여 설명함. 데이터에서 주파수를 감지하기 위한 다양한 기술을 비교 평가하였으며, 주파수 감지기를 클락과 데이터복원회로에 적용하여 전체 회로를 구성하는 내용을 설명함으로써 클락과 데이터 복원회로에 대한 이해도를 높임. 강의의 대상은 대학원생과 산업계 임직원으로 모두 9개로 구성된 강의 모듈 중 referenceless에 대한 기술에 대한 설명을 맡아서 강의함. 현장강의와 더불어 강의의 온라인 송출이 이루어졌는데, 현장 참석자 44명, 온라인 참석자 160명의 청중을 대상으로 워크샵이 진행되었음. 본 워크샵은 고속회로 중 클락과 데이터 복원회로에 대한 최신 기술을 요약 발표함으로써 반도체 연구를 활성화하는 본 사업단의 비전과 목표에 부합함.			
5	안길초		집적회로	인력재교육
	○ 산업계 인력 재교육 현대모비스 기술포럼 전문가세미나에서 델타시그마A/D 변환기를 주제로 세미나를 진행함. 이 세미나는 온라인을 통해 2시간 진행되었으며, 신호처리와 관련된 반도체 회로 설계 유관 부서 임직원을 대상으로 데이터 변환기의 기본 원리 및 특성, 델타시그마A/D 변환기의 동작원리, 그리고 그 설계 및 응용 예 등을 가지고 세미나를 진행함. 자율주행 및 지능형 자동차에 사용되는 각종 센서 부품의 응용에 다양한 형태로 사용되고 있는 고해상도 아날로그-디지털 데이터변환기 회로의 이해를 통해 관련 부서 설계 인력의 전문성 향상에 실질적인 도움을 제공하며, 산학 협력 교류의 기회를 만드는 계기가 됨. 본 세미나는 참여 임직원들로부터 높은 만족도를 얻었으며, 그 결과A/D 변환기 설계와 관련된 BGR 관련 주제의 후속 세미나에 대한 계획이 논의됨. 본 기술 세미나를 통해 현대모비스 관련 분야 임직원을 대상으로 시스템 내에서의 A/D변환기IP 응용과 관련된 이해와 실무 능력을 향상시키는데 도움을 주었으며, 이러한 기술 재교육을 통해 해당 분야의 기술 경쟁력 강화 및 산학협력 공동 프로젝트를 위한 발판을 마련함.			
6	윤광석		센서	인력재교육
	○ 나노기술연구협의회 온라인 강좌 개설 나노기술연구협의회 플랫폼을 통해 반도체 및 MEMS 소자 구현을 위한 전반적인 반도체 공정과 다양한 미세공정 기술에 대한 내용을 교육함. 이 강좌는 MEMS 센서 미세공정 기술에 중점을 두고, 공정 및 재료 기초부터 시작하여 포토 공정, 산화막 및 확산 증착, 식각 공정 등 반도체 공정 기초에 대한 심도 있는 학습을 제공함. 또한, Bulk micromachining과 Surface micromachining을 비롯한 MEMS 공정의 핵심 기술에 대해 교육하여, 학습자들이 MEMS 및 반도체 소자의 재료 기계적, 전기적 특성뿐만 아니라 실제 적용 기술에 대해 이해하고 학습할 수 있도록 함. 본 교육은 온라인에서 On-demand로 수강 가능하며, 2023년부터 2년간 제공되고 있어, 관련 분야의 전공 학생 및 일반인들이 자유롭게 수강할 수 있음. 이를 통해 참가자들은 반도체 및 MEMS 소자 구현에 필요한 미세가공기술을 학습하게 되며, 이는 초저전력, 초고성능, 초고집적 두뇌모방 지능형시스템반도체 교육의 사업 목표를 지원함. 이와 같은 교육은 반도체 인력 양성에 많은 노력을 기울이고 있는 정부 정책에 부합하는 중요한 교육 프로그램임.			

연번	참여교수명	연구자등록번호	세부전공분야	(지역)산업문제
	실적의 적합성과 우수성			
7	정진호		전파공학	인력재교육
	○ 산업계가 제시한 문제 해결 삼성전자 전략산학 교류회에서 삼성전자 임직원이 제시한 문제(ESD 보호 소자로 인한 대역폭 제한 문제)를 해결하는 소형 광대역 ESD 보호 I/O 패드 설계 기술을 제시함 고속 CMOS I/O 패드는 ESD 보호소자의 기생 커패시턴스로 인해 대역폭이 크게 제한되는 문제가 있음. 대역폭 개선을 위해 π-diode 토폴로지를 활용하되, 인덕터를 패드 아래에 적층하여 인덕터로 인한 회로 크기 증가가 없는 소형 대역폭 개선 회로 기술을 제안함. 이 구조에서 I/O 패드에 유도되는 와전류로 인한 성능 저하를 막기 위한 인덕터 메탈층 선택 방법과 슬롯이 삽입된 패턴 I/O 패드를 제안함. 제작된 소형 CMOS ESD 보호 I/O 패드는 3-dB 대역폭이 22.9 GHz로 확장되어, 32 Gbps 데이터 통신이 가능함을 보임. 제안된 기술은 T-coil, 고차 LC 필터 등 다양한 대역폭 확장 회로에 적용될 수 있음 연구 결과는 산업체와 공동으로 SCI(E)급 논문을 2023년 2월호에 게재됨. 본 사업단에서 추구하는 산업계에서 제시한 문제를 해결하고 필요 기술을 확보한 의의가 있음. 이를 인정받아 삼성전자 DS 부문 산학협력우수 논문상에서 우수상을 수상하고 장학금을 지원받음			
8	홍성완		집적회로	인력재교육
	○ e-koreatech 온라인 강좌 개설 한국기술대학교 플랫폼 (e-koreatech)을 통해 전자공학 및 전자회로 관련 직무 및 직군을 가지고 있는 일반인 대상으로, 아날로그 집적회로 전반에 대한 내용을 재교육함. 이 중, 특히 산업계에서 중요하게 사용되는 Band-Gap Reference (BGR), Low-dropout Regulator (LDO), Instrument Amplifier (IA)에 대해 심도 깊게 강의함. 본 교육의 수준은 학부 4학년 이상의 내용으로, 실무에서 다루는 회로들의 원리를 이해하도록 하여, 보다 실질적인 지식으로 관련 직무 일반인들을 재교육함. 본 교육은 온라인에서 On-demand로 수강할 수 있는 형태의 강의로, 이를 위해 2022년에 교안을 제작하고 약 10여 차례 이상 스튜디오에 방문하여 강의 영상을 녹화함. 녹화된 강의 영상은 편집되어 e-koreatech에 업로드 되었으며, 일반인들이 무료로 수강 신청하여 강의를 이수할 수 있음. 수강생의 수가 제한되지 않으며, 더 많은 일반인 및 전공 관련자들이 해당 교육을 수강할 수 있음. 이와 같은 형태의 교육은 반도체 인력 양성을 위해 많은 노력을 하고 있는 정부 정책과도 일치되는 교육임.			
총 환산 참여교수 수		7.69 신임교수 실적 포함 여부: Y	제출 요구량	2 ~ 8

연번	교육연구단 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적 설명
1	○ 참여교원: 강석주 교수 ○ 대표실적 명칭: IDEC 인공지능반도체 강좌 개설 (뉴로모픽 하드웨어용 인공지능 이론/실습) ○ (지역)산업문제: 인력재교육 ○ 일시: 2020년 ~ 현재 ○ 대표연구업적물 내용: - 본 사업단 소속 강석주 교수는 2020년부터 2023년까지 매년 반도체설계교육센터 (IDEC)를 통해 신청한 약 280명의 전자공학과 졸업 및 전자공학 분야 종사자 대상으로 2일간 뉴로모픽 하드웨어 연구를 위한 딥러닝 기술 기초 및 응용 교육을 광운대 IDEC 센터에서 수행함 (총 48시간). 본 교육은 강석주 교수가 직접 개발한 이론 및 실습 강의자료를 통해서 인공지능 기술에 대한 이론 내용과 구글 Colab을 사용하여 실습을 함께 진행할 수 있도록 구성하였으며, 기존의 다른 자료에서 확인하기 어려운 다양한 하드웨어 경량화 및 가속화 기술에 대해서도 매우 자세한 내용을 설명하고 있음. 특히 다양한 연구를 진행하면서 인공지능 기술이 실제 쓰이고 있는 다양한 예제를 실습할 수 있도록 구성하여 타 강의들에 비해 매우 좋은 평가를 받아서 매년 해당 강의를 개설하고 있음 - 해당 교육은 인공지능 반도체 분야의 다양한 산업체들과 진행한 공동 연구를 바탕으로 기술 개발한 경험을 통해서 실제 활용 가능한 기술 및 방법론을 교육 자료에 적극 반영하였으며, 특히 여러 예시를 기반으로 한 다양한 실습 과정을 추가하여, 단순한 이론 습득이 아닌 교육 이후에 활용이 가능한 교육을 구성한 것에 큰 의의가 있음. 특히 기존 인공지능 교육들이 반도체 설계 및 응용을 고려하지 않는 일반적인 인공지능 이론을 설명하는 반면, 본 교육은 다양한 사례를 바탕으로 설계를 진행하기 때문에 교육생들의 만족도가 매우 높음 - 해당 강의는 2020년부터 현재까지 진행하고 있으며, 지속적으로 최신 기술 동향과 새로운 방법론 등 필요한 부분을 업데이트하여 진행하고 있으며, 관련 강의는 IDEC을 통해서 동영상 강좌로 무료 학습이 가능하도록 공개되어 있는 상태임 ○ 실적의 의의 - 해당 교육은 최근 지능형반도체 분야에서 많은 연구가 진행되고 있는 Neural Processing Unit (NPU) 구조와 네트워크 가속화 및 경량화를 기반으로 한 설계 방법론 등 관련 응용 기술에 대한 수요를 고려하여 신산업 분야의 문제를 해결하기 위한 교육 - 또한 지능형반도체 분야의 최신 기술 동향에 대한 이해와 실무 능력을 갖춘 전문가를 양성하여 신산업 분야에서의 기술 발전을 주도할 수 있는 인력을 양성하는데 기여하고 있으며, 관련 응용 기술 분야에서의 전문가들을 양성하여 국내 기업의 기술 경쟁력을 강화 ○ 향후 계획 - 해당 강좌를 기반으로 개발한 교안을 기반으로 지속적인 수정과 보완을 통해서 다양한 실무자 교육을 진행할 계획임. 구체적으로 IDEC 교육 이후 시스템반도체설계양성을 위한 딥러닝의 고성능 구현 (KAIST IDEC) 강의를 추가적으로 진행하였고, LX 세미콘 등 다양한 반도체 설계 관련 산업체에서 인공지능 기술 이론 및 실습과 함께 경량화 설계에 대한 재직자 교육을 일부 진행하였고 지속적으로 확대 진행할 계획임

연번	교육연구단 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적 설명
2	○ 참여교원: 김상완 교수 ○ 대표실적 명칭: SK Hynix 청년 Hy-Po 강좌 개설 (반도체 단위공정 및 집적공정) ○ (지역)산업문제: 인력재교육 ○ 일시: 2022년 ~ 현재 ○ 대표연구업적물 내용: - 본 사업단 소속 김상완 교수는 고용노동부에서 진행하는 K-digital training 사업의 일환으로 SK Hynix가 후원하는 프로그램으로, 반도체 공정에 대한 교육을 진행함. 특히 반도체 제작의 핵심이 되는 CMOS 집적공정 및 이를 구성하고 있는 세정(cleaning), 산화(oxidation), 도핑(doping), 사진(photolithography) 공정 등에 대해서 기초부터 심화 내용을 강의함. 본 강의는 총 28시간으로, 20시간의 이론 강의와 8시간의 프로젝트로 구성되어 있음. - 실무에서 다루는 반도체 공정의 핵심 이론 및 응용 사례를 이해하도록 구성함. 즉, 실질적인 지식으로 학생들을 교육함으로써, 실무 역량을 함양할 수 있도록 함. 이론 강의에서 반도체 단위공정에 대한 기초 역량을 학습할 수 있도록 하였으며, 프로젝트에서 실제 응용 사례 및 현업에서의 기술적 이슈를 조사하고 이를 해결하기 위한 전략을 학습할 수 있도록 구성하였음. 김상완 교수가 직접 조사 및 정리한 기존 텍스트북에 없는 내용을 이용하여, 수강생들이 반도체에 대한 흥미와 기초 역량 등의 내실을 다질 수 있도록 강의를 운영함. - 본 교육의 교안을 위해, 사전에 공정 장비를 활용하여 실제 공정 과정을 촬영 및 편집하여 준비함. 현업에서 활용하는 공정 장비의 구성, 운영 및 공정 과정에 대해 상세히 준비하여, 수강생들이 실제 실습을 하는 것과 같은 효과를 얻을 수 있도록 구성함. - 해당 강의는 2022년에 개발되었으며, 2022년 8월부터 2024년 2월까지 총 4회에 걸쳐 112시간 교육을 수행함. 교육 후 수행된 설문에 따르면, 평점 약 4.66점(5점 만점)의 높은 수강생 만족도를 달성하였으며, 지속적인 피드백을 통해 강의를 개선해 제공하고 있음. ○ 실적의 의의 - 최근 반도체 경쟁의 심화에 따라, 반도체 생산량을 늘리기 위해 설비 투자를 적극적으로 하고 있음. 이에 따라 반도체 공정 전문 인력의 수요는 급증하고 있으나, 대부분의 학교에서 반도체 공정 교육은 대학원 과정에서 이루어지고 있음. - 또한, 반도체 공정을 위해서는 고가의 청정실과 장비가 필요하므로, 실무적인 교육 제공의 제한이 있음 - 본 교육은 반도체 공정의 기초 이론뿐만 아니라, 사전 제작된 영상을 활용해 간접적으로 공정 과정에 대한 실험에 준하는 학습 효과를 얻을 수 있음. 또한, 프로젝트를 통해 현업에서 발생하는 기술적 난제와 이를 해결하기 위한 방법을 학습함으로써, 현업에서 요구되는 실무 역량의 기초를 함양할 수 있음. ○향후 계획 - 본 교육을 온라인 콘텐츠 형태로 확장하여, 보다 많은 수강생이 상시 접근해 학습할 수 있는 형태로 확장하는 것을 고려하고 있음. - 구직자뿐만 아니라, 재직자 재교육에도 활용을 하고 있으며, 이를 확대하고자 함.

연번	교육연구단 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적 설명
3	○ 참여교원: 김시현 교수 ○ 대표실적 명칭: 스마트직업훈련플랫폼 온라인 교육콘텐츠 개발 (반도체제조공정개발part1) ○ (지역)산업문제: 인력재교육 ○ 일시: 2023년 ~ 현재 ○ 대표연구업적물 내용: - 김시현 교수는 전 국민 누구나 이용할 수 있는 한국기술대학교 스마트직업훈련플랫폼(Smart Training Education Platform, STEP)을 통해 전자공학 및 소자 공정 관련 직무 및 직군를 가지고 있는 일반인 대상으로 반도체 제조 공정에 대한 내용을 재교육함. 반도체 공정과 장비 이론에 대한 설명과 관련된 반도체 소자에 대한 이론적 배경까지 심도 있게 강의함 - 강의는 총 12차시로 구성되어 있으며, 회차 당 30분 분량의 내용으로 구성되어 있음. 차시 별 강의는 chapter 별 학습과 평가항목으로 이루어져 있어, 강의 수강 후 반도체 소자 공정 직무에 대한 이해도를 평가할 수 있게 구성되어 있으며, 평가 결과에 따라 이수증을 발급함 - 본 교육은 중급과정으로 대학원 수준의 내용으로 이루어져 있으며, 반도체 소자 및 공정 직군 실무에서 사용되는 반도체 공정 및 장비에 대한 원리를 학습하도록 제작하였음. 특히, 반도체 공정에 대한 단순한 이론 교육이 아닌, 반도체 공정을 통해 제작되는 소자(MOSFET, DRAM, Flash)에 대한 동작 원리와 제작 과정을 설명함으로써 공정 operator가 아닌 engineer로서의 소양을 가질 수 있도록 강의를 구성하였음 - 또한, 기존 공정 이론 교과서 내용에서 벗어나서, 김시현 교수가 직접 제작한 교안을 바탕으로 실무에 사용되는 실질적인 내용들을 이해하기 쉽게 구성하여, 관련 직군에 종사하거나 관심있는 일반인들이 쉽게 접근할 수 있도록 강의를 구성함. 본 교육의 교안 및 온라인 강의 콘텐츠는 회차 당 4번 이상(약 50회)의 전문가(관련 분야 교수)의 자문 및 피드백과, 교육 콘텐츠 제작 전문 업체와의 협업을 통한 스튜디오 촬영, 편집, 수정 과정을 거쳐 제작되어, 상당히 높은 수준의 완성도를 가짐 - 본 온라인 공개 강좌는 2023년에 제작되었으며, 2024년 스마트 직업훈련 플랫폼(STEP)을 통해 상시/무료 공개될 예정임 ○ 실적의 의의 - 최근 다수의 대학교 강좌들이 온라인 공개되고 있으나, 강의 구성이나 목적이 일반인을 대상으로 하고 있지 않으며 수강의 대상이 제한적인 경우가 많아, 그 효과가 미미한 것으로 생각됨. 본 상시/무료 온라인 강좌는 일반인을 대상으로 직업능력 개발을 위해 제작된 강좌이며, 그 내용이 대학원생이 수강하기에도 적합하여, 효과적인 인력양성 교육이라 사료됨 - 본 온라인 강의 콘텐츠 개발을 통해 반도체 산업계에서 요구하는 실무 지식을 가진 인력을 다수 양성할 수 있을 것으로 기대되며, 반도체 인력난이라는 산업문제를 해결하는데 크게 일조할 수 있을 것으로 기대함 ○ 향후 계획 - 관련 직무/전공 일반인/대학원생을 대상으로 전공 분야를 효과적으로 교육할 수 있도록, 지속적인 온라인 교육 콘텐츠 개발에 참여할 계획임

연번	교육연구단 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적 설명
4	○ 참여교원: 범진욱 교수 ○ 대표실적 명칭: High-Speed Interface Workshop에서 ‘Referenceless CDR’ 교육 ○ (지역) 산업문제: 인력재교육 ○ 일시: 2022년 7월 29일 ○ 대표연구업적물 내용: - 본 사업팀 범진욱 교수는 2022년 7월 29일 숭실대학교 형남공학관 115호에서 개최된 반도체 공학회 주관 High-Speed Interface Workshop에서 ‘Referenceless CDR’이라는 주제로 교육 발표함. 고속회로에 필수적으로 사용되는 클락과 데이터복원회로 (clock and data recovery circuit: CDR)는 현재 기준주파수발생기를 제공하지 않는 referenceless형태로 많이 구현이 되고 있는데, referenceless 클락과 데이터 복원회로에 대하여 설명함. 데이터에서 주파수를 감지하기 위한 다양한 기술을 비교 평가하였으며, 주파수 감지기를 클락과 데이터 복원회로에 적용하여 전체 회로를 구성하는 내용을 설명함으로써 클락과 데이터 복원회로에 대한 이해도를 높임. 강의의 대상은 대학원생과 산업체 임직원으로 모두 9개로 구성된 강의 모듈 중 referenceless 에 대한 기술에 대한 설명을 맡아서 강의함 - 현장강의와 더불어 강의의 온라인 송출이 이루어졌는데, 현장 참석자 44명, 온라인 참석자 160명의 청중을 대상으로 워크샵이 진행되었음. 본 워크샵은 고속회로 중 클락과 데이터 복원회로에 대한 최신 기술을 요약 발표함으로써 고속인터페이스 회로 분야 반도체 연구를 활성화하고 필요한 인력을 양성하는 본 사업단의 비전과 목표의 달성에 기여함. - 해당 워크샵에서의 발표와 별도로 같은 주제인 ‘Referenceless Clock and Data Recovery 기술’의 내용으로 삼성전자 화성사업장에서 2022년 10월 18일 삼성전자 임직원을 대상으로 강의함. 온라인/오프라인으로 진행된 삼성전자 내 강연은 삼성전자 전사로 송출됨. ○ 실적의 의의 - 인공지능을 위한 반도체회로는 많은 양의 데이터를 빠른 속도로 주고 받게 되어 인공지능 반도체의 활성화로 고속인터페이스 기술과 이에 대한 교육 수요가 높음. 본 워크샵을 통한 교육은 전통적인 고속통신 및 인공지능반도체회로에 다양하게 사용될 수 있는 기술을 강의함. 교육 수요가 많은 부분에 대한 강연을 통해 인공지능반도체회로 등 신산업 분야의 발전에 기여하였으며, 고속신호 송수신 설계인력 양성에 일조함 - 지능형반도체 분야 중 특히 고속회로의 최신 기술 동향에 대한 이해와 실무 능력을 갖춘 전문가를 양성하여 신산업 분야에서의 기술 발전을 주도할 수 있는 기반을 마련하는데 일조하였으며, 관련 분야 전문가 양성과 국내 기업의 기술 경쟁력을 강화에 기여함 ○ 향후 계획 - 지속적인 교육수요에 대응하기 위하여 관련 분야 신기술을 개발하여 논문을 출간하고 있으며, 신기술을 포함한 내용으로 교육자료를 개편 중임 - 해당 내용을 대학원 강의에 편성하여 새로운 내용으로 강의 내용을 개선함. 관련된 강의 자료는 OCW를 통해 공개하고 있어 대학원생 뿐만 아니라 산업체 관계자들도 해당 기술에 대하여 접할 수 있도록 하며, 교육수요에 대응함

연번	교육연구단 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적 설명
5	○ 참여교원: 안길초 교수 ○ 대표실적 명칭: 현대모비스 기술포럼 전문가세미나 ‘델타시그마 A/D 변환기 설계’ ○ (지역) 산업문제: 인력재교육 ○ 일시: 2023년 11월 17일 ○ 대표연구업적물 내용: - 본 사업팀 안길초 교수는 2023년 11월 17일 온라인으로 진행된 현대모비스 기술포럼 전문가세미나에서 ‘델타시그마 A/D 변환기 설계’를 주제로 현대모비스 신호처리반도체셀 및 유관부서 담당자를 대상으로 세미나를 진행함. 델타시그마 A/D 변환기는 지능형 자동차에 사용되는 각종 센서 부품의 응용에 다양한 형태로 사용되고 있으며, 특히 고해상도를 요구하는 아날로그-디지털 신호 변환에 적합하여 출력 신호가 작은 센서 부품에 많이 응용되고 있다. 신호처리와 관련된 반도체 회로 설계 유관 부서의 현대모비스 임직원을 대상으로 데이터 변환기의 기본 원리 및 특성, 델타시그마 A/D 변환기의 동작원리, 그리고 그 응용 예 등을 가지고 세미나를 진행하였다. - 지능형 반도체의 센서인터페이스 회로 분야 핵심 기술 중 하나인 고해상도 델타시그마 A/D 변환기 설계 기술 세미나를 통해 관련 분야의 인력 양성 및 산업체 인력 재교육을 추구하는 본 사업단의 비전과 목표의 달성에 기여함. ○ 실적의 의의 - 자율주행 전기 자동차 응용을 위한 IoT 및 다양한 센서인터페이스, 배터리 관리 시스템 등을 위한 지능형 시스템 반도체의 등장으로 다양한 A/D 변환기에 대한 수요 증가와 함께 요구되어지는 사양도 지속적으로 높아지고 있는 상황에서, 시스템 설계에 필요한 A/D 변환기의 기본 사양들을 알아보고 이에 적합한 구조들을 살펴봄으로써 회로설계 뿐만아니라 설계된 회로를 응용하는 엔지니어의 시스템에 대한 설계 및 이해를 돕는데 기여하였다고 생각됨. - 관련 분야 임직원을 대상으로 A/D 변환기와 관련된 기술 세미나를 통해 시스템 내에서의 ADC IP 응용과 관련된 이해와 실무 능력을 향상시키는데 도움을 주었으며, 이러한 기술 재교육을 통해 국내 기업의 기술 경쟁력 강화에 기여함 ○ 향후 계획 - 고해상도 A/D 변환기와 관련하여 고정밀도를 갖는 bandgap reference 설계 기술에 대한 세미나를 계획중에 있으며, 그 이후에도 교육수요를 지속적으로 파악하여 관련 분야 신기술에 대한 교육 진행을 계획하고 있음. - 세미나 내용은 해당 기업을 대상으로만 진행하는 것이 아니라, 대학원 강의에도 편성하여 산업체에서 요구하고 있는 기술에 대한 소개 및 그에 따른 연구 진행이 가능하도록 교육에 활용할 예정임.

연번	교육연구단 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적 설명
6	○ 참여교원: 윤광석 교수 ○ 대표실적 명칭: 나노기술연구협의회 온라인 강좌 제공 (MEMS센서 공정) ○ (지역)산업문제: 인력재교육 ○ 일시: 2023년 ~ 현재 ○ 대표연구업적물 내용: - 본 사업단 소속 윤광석 교수는 나노기술연구협의회 주관의 나노기술기반교육 홈페이지 (https://edu.kontrs.or.kr/home/kor/main.do)를 통해서 나노소자 및 반도체, 센서 분야의 학생 및 일반인 또는 재직자를 위한 반도체 공정 및 MEMS센서 공정 이론 교육 온라인 강좌를 개설함. - 반도체 및 MEMS 소자 구현을 위한 전반적인 반도체 공정과 다양한 미세공정 기술에 대한 내용을 교육함. 이 강좌는 MEMS 센서 미세공정 기술에 중점을 두고, 공정 및 재료 기초부터 시작하여 포토 공정, 산화막 및 확산 증착, 식각 공정 등 반도체 공정 기초에 대한 심도 있는 학습을 제공함. 또한, Bulk micromachining과 Surface micromachining을 비롯한 MEMS 공정의 핵심 기술에 대해 교육하여, 학습자들이 MEMS 및 반도체 소자의 재료 기계적, 전기적 특성뿐만 아니라 실제 적용 기술에 대해 이해하고 학습할 수 있도록 함. - 본 교육은 온라인에서 On-demand로 수강 가능하며, 2023년부터 2년 간 제공되고 있어, 관련 분야의 전공 학생 및 일반인들이 시간 및 장소에 구애받지 않고 자유롭게 수강할 수 있음. 이를 통해 참가자들은 반도체 및 MEMS 소자 구현에 필요한 미세가공기술을 학습하게 되며, 강좌 수강 후에는 온라인 시험을 통해 수강증을 발급함. 또한 시험문제 및 난이도는 매 해 업데이트를 진행함 ○ 실적의 의의 - 본 사업단 소속 윤광석 교수의 나노기술 및 반도체 공정에 대한 온라인 교육 강좌는 첨단 기술 교육의 접근성과 확산에 크게 기여하였음. 이 교육은 다양한 MEMS 소자와 반도체 공정 기술에 대한 심도 있는 내용을 포함하여, 학생, 일반인, 재직자 모두에게 필수적인 기술을 쉽고 자유롭게 배울 수 있는 기회를 제공하였음. - 특히, 온라인 플랫폼을 통한 On-demand 수강 방식은 지리적, 시간적 제약 없이 교육을 수강할 수 있게 하여, 보다 많은 인원이 체계적인 교육을 받을 수 있도록 하였음. 이는 국가적 차원에서 반도체 및 MEMS 인력 양성의 필요성에 부응하는 효율적인 방식으로, 인력양성의 지속가능성과 확장성을 동시에 강화하였음. ○향후 계획 - 나노기술 및 반도체 공정에 대한 온라인 교육 강좌의 운영을 바탕으로, 앞으로도 지속적으로 고품질의 온라인 교육 콘텐츠를 개발하고 제공함. 이를 통해 반도체 및 MEMS 기술의 최신 동향과 고급 지식을 일반인 및 전자공학 분야의 전공자들에게 더욱 수월하게 전달할 수 있도록 하며, 또한, 기존에 제공된 강좌들을 지속적으로 업데이트하고 새로운 과정을 추가함으로써 교육 내용의 신선도와 기술적 정확성을 유지함.

연번	교육연구단 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적 설명
7	○ 참여교원: 정진호 교수 ○ 대표실적 명칭: 소형 광대역 CMOS 대역폭 확장 기술 ○ (지역)산업문제: 새로운 인덕터 설계를 통한 대역폭 확장 회로 면적 소형화 ○ 일시: 2021년 ~ 현재 ○ 대표연구업적물 내용: - 본 사업단 소속 정진호 교수는 산업계가 제시한 문제를 산학 협력을 통하여 해결하고 연구 결과를 산업체와 함께 국제학술지에 논문으로 게재함. 또한, 한국, 미국 특허를 출원함. 산학 교류회에서 산업체에서 제시한 문제는 CMOS 회로의 대역폭 확장을 위한 인덕터의 소형화 기술 더 나아가 전체 회로의 소형화 기술에 관한 것이었음. 이는 인공지능, 멀티미디어, 데이터 센터, 클라우드 컴퓨팅, 메모리 시스템, 모바일 IoT 디바이스 등 초고속 I/O 인터페이스를 위해 필수적인 기술임 - CMOS 회로의 동작 속도 및 대역폭을 제한하는 요소인 기생 캐패시턴스(트랜지스터 및 ESD I/O 패드)를 보상하여 대역폭을 확장하는 인덕터 기반의 대역폭 확장 기법은 이미 많이 보고되어 있으나, 인덕터가 차지하는 면적이 커서 많은 수의 인덕터가 필요한 고집적 회로에서 전체 면적이 매우 증가하여 가격과 상용화 면에서 걸림돌이 되고 있음. 따라서, 이러한 문제를 해결할 수 있는 그리고 다양한 인덕턴스를 만들어 낼 수 있는 적층 3단자 인덕터를 제안함. 이 인덕터 구조에 대해서 한국, 미국 특허를 출원하였으며, 이를 이용한 소형 광대역 CMOS 증폭기에 대하여 SCI(E)급에 제출, 현재 revision 중에 있음. - 고속 집적회로에는 수많은 I/O 패드가 있는데 ESD 보호를 위한 다이오드에 의해 대역폭이 크게 제한되고 있음. 인덕터를 통하여 대역폭 개선이 가능하나 면적이 매우 증가하 단점이 있음. 이러한 문제를 해결하기 위하여 인덕터를 패드 아래에 적층하여 인덕터로 인한 회로 크기 증가가 없는 소형 대역폭 개선 기술을 제안하고 관련되어 야기되는 문제들을 해결하여 고속 ESD 보호 I/O 패드의 소형화 기술을 개발함. 연구 결과는 산업체와 함께 SCI(E)급 논문으로 출판됨. 관련 기술은 한국, 미국 특허 출원함 ○ 실적의 의의 - 본 사업단에서 추구하는 산업계에서 제시한 문제를 해결하고 필요 기술을 확보한 의의가 있음. 이를 인정받아 삼성전자 DS 부분 산학협력우수 논문상에서 우수상을 수상하고 장학금을 지원받음 - 본 사업단의 목표 중 하나인 산학밀착형 연구 교육에 적합한 연구로, 참여 학생들은 1년에 2회 이상 삼성 CMOS 공정을 이용한 설계/제작을 수행 중임. 우수 대학원생을 양성하고 취업과 연계함 (박사 트랙 장학생으로 선정). 한국/미국 특허 출원 각 2건, SCI(E)급 논문 2건 (1건은 minor revision 중), 여러 건의 국내외 학술대회 발표, 수상 실적을 보이고 있음 ○ 향후 계획 - 제안된 소형화된 대역폭 개선 기법을 본 사업단의 지능형시스템반도체에 필요한 초고속 데이터 전송 회로 설계에 적용하고자 함. 또한 산업체에서 요구하는 부분(고속 메모리 인터페이스)에도 적용하여 지속적인 산학 협력을 통해 산업체 문제 해결에 기여하고자 함

연번	교육연구단 참여교수 (지역)산업문제 해결 대표실적 설명
8	○ 참여교원: 홍성완 교수 ○ 대표실적 명칭: E-koreatech 온라인 강좌 개설 (아날로그 회로 심화) ○ (지역)산업문제: 인력재교육 ○ 일시: 2022년 ~ 현재 ○ 대표연구업적물 내용: - 홍성완 교수는 한국기술대학교 플랫폼 (e-koreatech)을 통해 전자공학 및 전자회로 관련 직무 및 직군을 가지고 있는 일반인 대상으로, 아날로그 집적회로 전반에 대한 내용을 재교육함. 이 중, 특히 산업계에서 중요하게 사용되는 아날로그 회로인 Band-Gap Reference (BGR), Low-dropout Regulator (LDO), Instrument Amplifier (IA)에 대해 심도 깊게 강의함. 본 강의는 총 10회차로 구성되어 있으며 각 회차마다 약 30분 정도의 내용으로 이루어져 있음. 각 강의마다 시험을 치루게 되어 있으며 총점 60점 이상을 받을 경우, 이수증을 발급. - 본 교육의 수준은 학부 4학년 이상의 내용으로, 실무에서 다루는 회로들의 원리를 이해하도록 하여, 보다 실질적인 지식으로 관련 직무 일반인들을 재교육함. 또한, 너무 심도 깊은 내용의 강의를 지양하여, 해당 분야에 관심이 있는 다양한 사람들을 대상으로 강의를 구성하였음. 이와 더불어, 홍성완 교수가 직접 정리한 기존의 텍스트북에 없는 내용을 이용하여 초급자도 손쉽게 이해할 수 있도록 강의를 운영하였음. - 본 교육의 교안을 작성하기 위해, 약 10회 이상의 자문 그룹과 교안에 대해 논의하였으며 자문 그룹의 피드백을 받아 교안을 지속적으로 수정하였음. 이후 해당 교안을 업체를 통해 깔끔히 정리하였으며, 정리된 교안을 이용하여 약 10여 차례 이상 스튜디오에 방문하여 강의 영상을 녹화함. 녹화된 강의 영상은 전문 업체를 통해 편집되어 e-koreatech에 업로드 되었으며, 일반인들이 무료로 수강 신청하여 강의를 이수할 수 있음. 수강생의 수가 제한되지 않으며, 더 많은 일반인 및 전공 관련자들이 해당 교육을 수강할 수 있음. - 해당 강의는 2022년에 제작되었으며, 그 이후 현재까지 e-koreatech 플랫폼에서 수강 가능 ○ 실적의 의의 - 최근 정부에서 반도체 인력을 양성하기 위해 학부 및 대학원 그리고 일반인 대상으로 여러 인력양성사업을 운영하고 있음. 대부분의 인력양성사업은 오프라인 수업을 통해 이루어 지므로, 특정 학교 학생 및 특정 산업체 근무 인력에 대해서만 교육이 가능함. 따라서 투자된 정부 자금 대비 효율성이 높지 않은 인력양성사업임. - 반면 본 교육은 적은 제작 비용을 통해서 지속적으로 인력양성 및 교육을 할 수 있는 방식으로, 매우 효율적인 교육이라고 생각됨. 또한, 오프라인 교육과 다르게 수강 인원의 제한이 없어, 더 많은 수의 훌륭한 반도체 인력을 양성할 수 있음 ○향후 계획 - 본 업적과 같은 온라인 교육에 지속적으로 참여하여, 다수의 일반인 및 전자공학 분야 전공자들을 수월하게 교육할 수 있도록 할 예정임. 이와 같은 취지로, 본 BK사업단에서는 OCW에 대학원 강의를 공개하여, 일반인들이 손쉽게 접근할 수 있도록 진행하고 있으며, 이러한 교육에 대한 공개를 추가적으로 진행할 예정.

3 산학 간 인적/물적 교류

3.1 산학 간 인적/물적 교류 실적

추진 목표	주요달성 내용	달성도
산학협력 프로그램의 운영 및 지속적 확대	- 산학협력 성격의 정부 사업 운영: 대학ICT연구센터 사업 신규 수주 및 운영, 3단계 산학연협력 선도대학 육성사업 (LINC 3.0) 운영 - 본 사업 수행 전 산학트랙 프로그램 3개 (삼성전자반도체, LG이노텍, LG전자스마트융합특성학과)에서 7개 (기존 3개 프로그램 + DB하이텍반도체인력양성, 삼성디스플레이, 현대모비스인력양성, 삼성전자 전략산학)로 확대하였으며, 인력양성 뿐 아니라 연구 협력 모델로 발전시킴	100%
산학 간 인적 교류 확대 - 산업체 출신 교원 강의 교과목 운영 - 대학원생 인턴십 파견	- 산업체 출신 산학중점 교원인 는 총 14회 산학맞춤형 대학원 강의를 개설함 - 평가기간 내 총 19명의 학생을 산업체 인턴으로 파견함	100%
산학 기술 협력 및 네트워크 강화 - 산학 연구 과제 확대 - 기술 이전 확대 - 산학 기술교류 워크샵 개최 (목표: 2회/연)	- 평가기간 내 연구교육단 참여교수의 산학협력 연구비 수주 총액 약 5,838백만원 및 기존 13개 기업에서 16개 기업으로 확대 - 산학 기술교류 워크샵 11회 진행 (연 3회 이상) - 산학 간 기술교류를 통해 산학 공동 논문/데모 및 69건의 특허출원 실적 도출하였으며, 기술이전 362백만원 실적 도출	100%
참여 교수의 산업체 특강 및 자문 확대	참여기간 내 11개 이상의 대/중소 기업 재직자를 대상으로 총 38회 산업체 특강 및 기술 자문 진행함	100%

1) 산학협력 프로그램의 지속적 운영 및 확대

 산학협력 성격의 정부 사업 운영 실적

▶ 대학ICT연구센터 운영 (센터장: 강석주)

- 과학기술정보통신부의 지원(사업기간:2023.07-2030.12)을 받는 대학ICT연구센터 ‘대규모데이터센터 용 인공지능시스템반도체 지능형반도체연구센터’를 신규 개설하였으며, 기술 개발을 토대로 산업 및 기술 활성화에 기여함
- 서강대, 고려대, 서울시립대, 단국대의 교수 12명을 포함하여 총 100명 연구자가 참여하며, 삼성전자, SK하이닉스, DB하이텍, LG전자, LX세미콘 등 총 17개 기업이 참여기업으로 협력 중임
- 본 교육연구단에 소속된 5명의 교수 (강석주, 범진욱, 안길초, 김상완, 홍성완, 김시현)가 해당 연구센터에 소속되어 지능형반도체 기술개발을 수행중이며, 산학 기술 협력을 공고히 하고 있음

▶ LINC 3.0과 연관된 가족기업의 수요 반영 및 공동 연구 체계

- 서강대학교의 산학공동협의체인 가족 기업 포럼 기업 (SK하이닉스, 스마일게이트 등 1,200여 기업)이 참여하는 “3단계 산학연협력 선도대학 육성사업 (LINC 3.0)”에 선정되어 (2022년 4월), 2022년부터 2027년까지 총 6년간 약 240억원의 지원을 받으며, 이에 따른 산학협력을 활성화함
- LINC 3.0 사업단 내 기업협력센터의 일환으로 삼성전자 등 총 13개 기업이 참여하는 ‘지능형반도체연구센터’를 운영하여, 경영/기술/투자 자문, 산학공동과제, 세미나 및 포럼, 재직자 교육과정, 산학연계 교육과정 개발, 현장실습 등 다양한 측면에서 산학협력 지원받음

산업체와 인력양성 및 연구 프로그램 (산학트랙) 운영 및 확대

▶ 삼성전자 반도체 트랙 제 4기 (SSES:Sogang-Samsung Education for Semiconductor)

- 기간: 2022년 9월 - 2026년 8월 (학, 석사과정) / 2020년 9월 - 2025년 9월 (석, 박사과정)
- 목적: 반도체 전문인력양성 (학-석사 / 석-박사)
- 대상: 전자공학, 컴퓨터공학과, 화공생명공학과, 기계공학과, 물리학과, 화학과 전공을 대상으로 반도체 분야 (설계, 공정/소자, S/W) 인력을 육성하여, 급 인력이 삼성전자 DS (Device Solutions) 부문에 입사하도록 함
- 성과: 제 3기 운영 기간 (2018년 9월 ~ 2022년 8월) 동안 협약된 인원 110명을 초과하여 총 121명을 선발하였음

▶ LG이노텍 트랙

- 기간: 2018년 9월 10일 ~ 2023년 9월 9일 (총 5년)
- 목적: 전자·부품·시스템 및 소재 분야의 고급인력 양성 프로그램 설치 운영하고 산학협력
- 대상: 전자공학 전공자 4학년 학부생 + 석박사 대학원생, 규모 10명 내외/년 (학부 5명 내외, 대학원 5명 내외)
- 학부 장학생은 본교 전자공학과 석사 진학을 원칙으로 함

▶ 서강대 LG전자 스마트융합특성학과 트랙

- 기간: 2017년 7월 ~ 2023년 9월 (양성 인력의 육성 완료 시까지 연장)
- 목적: LG전자 사업 맞춤형 인재 및 기본 역량이 우수한 인재 확보 프로그램 운영
- 대상: 전자공학, 컴퓨터공학, 기계공학 학부 3~4학년 재학생 중 석사과정 진학 희망자, 규모 5~10명 내외 / 년

▶ 서강대 DB하이텍 반도체인력양성 트랙

- 기간: 2022년 9월 ~ 2027년 8월 (양성 인력의 육성 완료 시까지 연장)
- 목적: ‘DBH인력양성 프로그램’ 운영을 통해 매년10명 내외의 학·석·박사급 인력 선발을 통해 반도체 분야(회로설계,공정,소자)전문인력을 육성
- 대상: 전자공학, 컴퓨터공학, 기계공학 학부 3~4학년 재학생 중 석사과정 진학 희망자

▶ 삼성디스플레이 트랙

- 기간: 2024년 ~ 2027년
- 목적: 디스플레이 기술을 선도할 고급 기술 인재 양성 및 우수 인력 확보(채용 연계형 프로그램)를 위해 연간 10명 내외의 학·석사급 인력 선발
- 대상: 공과대학 및 자연과학대학 또는 전자공학과 복수전공자 우수 인력

그림 4-3 서강대-DB하이텍 반도체 인력양성 / 삼성디스플레이 트랙 협약식



▶ 현대모비스 SW인력양성 트랙

- 기간: 2021년 3월 ~ 2025년 2월
- 목적: 미래기술 분야의 소프트웨어 전문인력을 양성하기 위해 소프트웨어 사전 교육을 받은 우수한 학부생 가운데 본교 석사과정에 진학하는 학생 선발 (연간 5명)
- 대상: 전자공학/컴퓨터공학/기계공학과 4학년 재학생 중 대학원 진학 희망자

2) 산학 간 인적 교류 확대

산업체 출신 교원이 강의하는 대학원 교과목 운영

○ 산업체 출신의 산학중점 교원인

가 직접 또는 산업계 인사들을 초청하여 진행하는 산학맞춤형 대학원 강의를 평가기간 내 총 14회 개설함. 특히, 서강 지능형시스템반도체 교육연구 플랫폼 참여기업과 프로젝트 기반 강의 (특수 연구 교과목)를 진행하여 산학밀착형 교육/연구를 수행함

- [EEE5274] IoT 디바이스 설계기술 (LG 및 각종 기업체 강사진 직접 강의), 2020-2학기, 2021-1학기, 2022-2학기, 2023-2학기 개설
- [EEE5273] 나노반도체소자공정실무와 특허사례 (SK하이닉스 강사진 직접 강의, 2021-1학기, 2022-1학기, 2023-1학기 개설
- [EEE5272] 반도체메모리회로설계 (SK하이닉스 강사진 직접 강의), 2023-2학기 개설
- [EEE6547] 혼성모드시스템해석 (삼성전자 강사진 직접 강의), 2021-1학기, 2023-1학기 개설
- [EEE6541] 지능형CMOS집적회로설계I (삼성전자 강사진 강의), 2021-2학기 개설
- [EEE6545] 지능형CMOS집적회로설계II (삼성전자 강사진 강의), 2022-2학기, 2023-2학기 개설

대학원생의 인턴십 파견

○ 평가기간 내 총 19명의 학생이 기업체 (NAVER, 삼성전자, LX세미콘) 인턴으로 파견됨

- | | |
|-----------------------|-------|
| • [2022.01] | 삼성전자 |
| • [2021.08-11] | NAVER |
| • [2022.07] | 삼성전자 |
| • [2023.07] | 삼성전자 |
| • [2023.07] | 삼성전자 |
| • [2023.07] | 삼성전자 |
| • [2023.07] | 삼성전자 |
| • [2023.09 - 2024.04] | LX세미콘 |

3) 산학 기술 협력 및 네트워킹 강화

산학 과제 수주 확대

- 참여교수진은 지난 4.5년간 (2020.09-2024.02) 총액 약 5,838백만원 (연간 1,668백만원)의 산업체 연구비 수주하였으며, 사업 선정 전 3년간 13개 기업에서 16개 기업으로 산학 기술협력을 확장함
- 삼성 디스플레이, 삼성전자, 현대모비스, LG 디스플레이, LG전자, SK하이닉스 등의 대기업과 큐램 등의 중소기업 등 다양한 지능형반도체 관련 수요기업과 산학공동연구를 수행하였음

산학 기술 교류 워크숍 개최 및 기술 교류 실적

▶ 삼성전자 전략산학 과제 기술교류 워크숍 개최 (매년 2회, 중간/최종 교류회)

- 삼성전자 전략산학 3기 1차년도 중간/최종교류회 (2021.03.05-19 / 2021.09.24, 온라인)
- 삼성전자 전략산학 3기 2차년도 중간/최종교류회 (2022.02.23-03.08 / 2022.08.23, 온/오프라인)
- 삼성전자 전략산학 3기 3차년도 중간/최종교류회 (2023.03.14 (서강대) / 2023.08.24 (삼성전자), 과제 교류회 및 석식간담회)
- 총 500여명의 기업 임원/실무진 및 참여교수가 참석하여 산학과제 협력 부서와 기술 공유, 논의하였으며, 협력 방안에 대해 논의함

▶ SK하이닉스 기술 및 인력양성 교류회 개최 기술

- DRAM설계 Tech Day (2023.09.01): 서강대학교 반도체설계/시스템 SW분야 교수진 8명 (범진욱, 안길초, 홍성완, 강석주 등), SK하이닉스 DRAM 설계 담당/직속팀장 (설계 담당 담당의 11명) 참석, 서강대학교 및 SK하이닉스 연구분야 소개 및 협력 방안 논의함 (서강대학교 대회의실에서 진행)
- 인력양성 교류회 (2023.05.08): 서강대학교 반도체분야 교수진 7명 (강석주, 김광수, 김시현, 안길초, 윤광석, 범진욱, 홍성완 교수 등) SK하이닉스 임직원 이 양재 엘타워 하모니홀에서 인력양성 및 연구 교류를 위한 교류회를 개최

▶ 서강 지능형 시스템 반도체 플랫폼 산학 워크숍 (2023.09.26)

- 서강대학교 지능형 반도체 분야 교수진 10명 (강석주, 범진욱, 김광수, 홍성완, 김상완 등), 고려대학교, 단국대학교 교수진 2명 11개 지능형 반도체 기업 임원 (DB하이텍, LX세미콘, 한국팹리스산업협회, 바이다, 트랜스바이오랩, Cadence Korea, 어보브반도체, 실리콘마이터스, 센서위드유, 픽셀플러스) 및 참여대학원생이 참석하여, 연구 기술 공유 및 협업 방안에 대해 논의



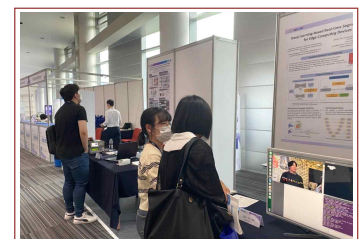
[서강대-SK하이닉스 DRAM 설계 Tech Day / 지능형시스템반도체 산학워크숍]

▶ DB Hitek 교류회 (2회)

- 인재양성교류회 (2022.09.20): 본교 반도체분야 교수진 (범진욱, 김광수, 윤광석, 김상완, 홍성완) 및 DB Hitek 임원진 이 인재양성 방안에 대해 논의함 교류회를 진행
- 인재양성 및 기술교류회 (2023.09.26): 본교 반도체분야 4명 (범진욱, 윤광석, 김상완, 홍성완) 및 DB Hitek 임직원 이 인재양성 및 기술 교류회를 진행

▶ LX 세미콘과 기술 교류 기반 공동 논문 작성 및 데모 세션 운영

- IEEE, CAS, 과기부 등 주관 AI 분야 국제학회인 AICAS (2022.06.14., 송도컨벤시아)에 디스플레이 열화 저감을 위한 검출 기술 논문을 공동으로 작성하고, 공동으로 데모 전시하여 관련 기술 우수성을 홍보함
- 디스플레이 분야 최고 학술대회 중 하나인 Displayweek 2024에서 공동 논문 발표 예정



[AICAS 2022 LX 세미콘 공동 논문 / 데모 발표]

▶ 산업체 기술이전 실적

- 지난 3.5년간 (2020.09-2024.02) 최종 입금일 기준 11건의 기술이전을 하였으며, 기술이전액은 총액 약 362백만원으로 참여교수 1인당(참여교수 수 8명) 1.38건, 약 45.3백만원으로 환산됨
- SK하이닉스와 같은 대기업도 있으나, 엠텍비전, 미연연구소 등 반도체 관련 중소 벤처 기업을 대상으로 요소 기술을 제공함으로써, 산학협력을 활성화하고 산업발전에 기여하고 있음

4) 참여 교수의 산업체 특강 및 자문 확대

- 11개 이상의 대기업 및 중소기업 재직자를 대상으로 지능형반도체기술 관련 특강 및 자문을 진행 (38회) 하여 산학협력을 활성화함

참여교수	회사/워크샵 명	일시	내용
강석주	LG디스플레이	2021.05.26.-31., 2021.10.20.-29., 2022.05.18.-06.09., 2023.08.09.-08.11.	영상 처리 기본 및 실무 교육 과정
강석주	LG전자	2021.11.24.	인공지능 기반 검사 및 고장 진단 기술
강석주	LG전자	2023.06.02., 2023.06.16., 2023.06.23.	디스플레이 영상처리 기술 및 동향
강석주	삼성전자	2020.11.12., 2020.11.18., 2021.04.15., 2021.04.22., 2021.05.21.	논문 심사 및 코워킹 방법론
강석주	삼성전자	2023.09.06	영상 관점 생성형 AI 기술 동향 및 응용
김광수	삼성전자	2023.04.21., 2023.09.22.	SiC 전력반도체 개발 동향 및 향후 전망 등 자문
범진욱	SK하이닉스	2021.05.27., 2022.05.18.	고속 대용량 ADC 설계 및 평가에 대한 발표
범진욱	클레이픽셀	2021.11.16., 2022.04.11.	SPAD를 이용한 센서/고속이미지센서 설계 연구협력
안길초	동운아나텍	2020.09.17.	OIS 및 AF 시스템 응용을 위한 AFE 관련 Input mux switching에 따른 settling time 개선방향 자문
안길초	이미지스테크놀로지	2020.10.23.	바이오센서용 AFE 세미나
안길초	동운아나텍	2020.11.02.	OIS 및 AF 시스템 응용을 위한 AFE 시제품 성능 평가를 위한 측정환경 구성
안길초	LX세미콘	2021.3.25., 2021.07.06., 2021.10.15.	아날로그 집적회로 설계교육 (사내 산학 강좌)
안길초	삼성디스플레이	2021.06.28.	Analog-to-digital converter의 이해
홍성완	아날로그/파워 IC 설계 워크샵 (대한전자공학회)	2022.04.28.	아날로그/파워 IC 설계 기술 강좌
김상완	삼성전자	2022.07.21., 2022.07.22.	반도체 8대 공정 Ion Implantation
김상완	SK 하이닉스	2022.08.25.	차세대 메모리 소자 및 응용
정진호	RF/아날로그 회로 워크샵	2021.09.30.	기업 임직원들을 대상으로 ‘테라헤르츠 신호원 집적회로 설계 기술’ 강의 개설
최우영	삼성전자	2021.10.21., 2021.10.29.	반도체 신뢰성 분석 기법 세미나
최우영	삼성전자	2021.12.03., 2021.12.10., 2021.12.17.	Flash memory 분석 기법 세미나
최우영	삼성전자	2021.12.22.	반도체 공정 이론 및 이슈 세미나

“IV. 산학협력 영역” 관련 소명 자료

별도 소명 내용 없음