

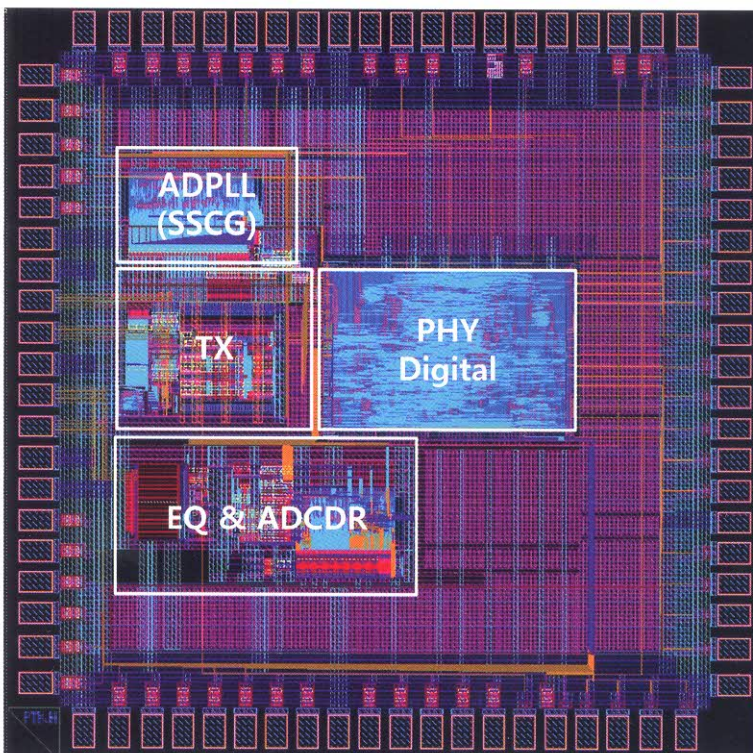
기술개발에 이어 상용화 전망을 밝히다

9건의 핵심 기술 기업에 기술이전

장려상 포항공과대학교 산학협력단 (박홍준 교수)

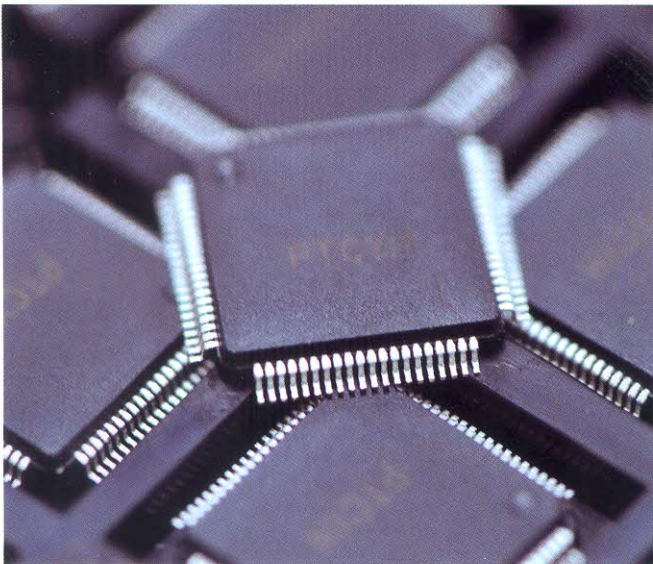
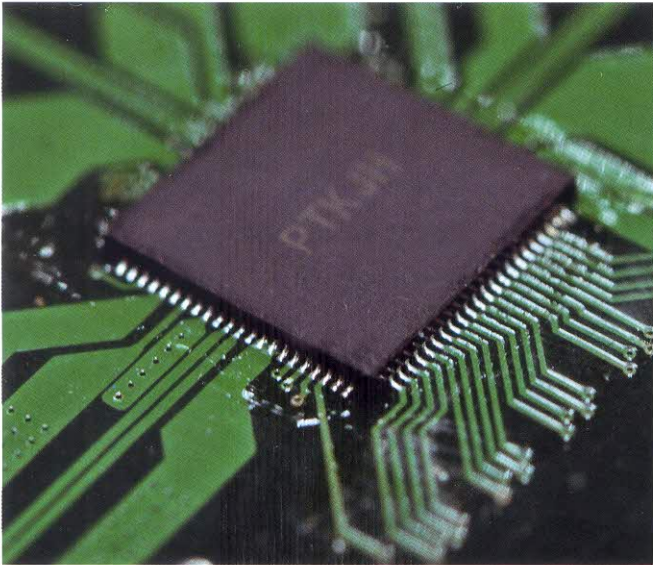
취재 김은아 사진 김기남

최근 스마트폰, 스마트TV 및 모바일 기기와 LCD 모니터 등의 디스플레이 장치에서 영상신호 등을 전송하는 데 칩의 핀 개수 등을 줄이기 위해 기존 병렬 인터페이스 방식 대신 고속 직렬 인터페이스를 사용하고 있다. 고속 직렬 인터페이스 방식에는 한 채널당 80~1000Mbps의 전송속도를 가지는 MIPI 인터페이스, 5Gbps 속도로 최대 3m 전송선을 통해 데이터를 전송하는 USB 3.0 인터페이스, 10Gbps 속도로 데이터를 전송하는 썬더볼트 등이 있다. 특히 최근 MIPI 및 USB 3.0 채택이 급증하고, 미국 애플사 이외에도 여러 주변기기 제조업체가 썬더볼트 지원을 준비한다고 알려져 있다. 따라서 MIPI 인터페이스, USB 3.0 인터페이스 및 썬더볼트와 같은 고속 직렬 인터페이스를 사용하기 위해서는 고속 송수신기 회로 및 인터페이스 칩셋 개발 또는 확보가 필수다. 또한 보편적으로 많이 사용되는 노트북 PC 및 LCD 모니터에서 대화면, 고화질, 고성능, 저전력, 가격 절감, EMI 노이즈 감소 등에 대한 요구가 심화되고 있다. 이에 따라 노트북 PC 및 LCD 모니터용 인터페이스 회로도 더욱 고속화 및 고성능화 등의 요구가 증가하고, 최근에는 3D TV 및 디스플레이 보급에 따라 이러한 요구가 더욱 심화되고 있다. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 USB 3.0이 다양한 모바일 기기에도 사용되기 때문에 저전력 USB 3.0 PHY를 개발하고, 수 GHz 이상의 RF 주파수 대역을 이용하여 근거리 무선통신의 데이터 전송속도를 수 Gbps 이상으로 향상시킨 새로운 초고속 근거리 RF 무선 인터페이스 기술을 개발하여 차세대 저전력 근거리 무선 데이터전송 핵심 기술을 선점하는 성과를 올렸다.

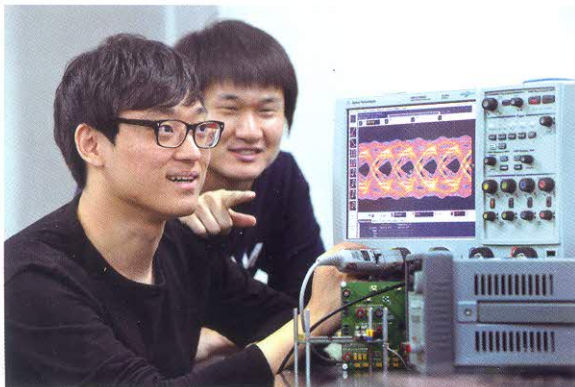


USB 3.0 PHY 부분

사업명	산업융합원천기술개발사업
연구과제명	스마트폰 및 스마트TV용 SoC를 위한 아날로그 및 인터페이스 IP 개발
제품명	스마트폰 및 스마트TV용 SoC를 위한 아날로그 및 인터페이스 IP
개발기간	2011. 5. ~ 2014. 2. (34개월)
총사업비	1,367백만 원
개발기관	포항공과대학교 산학협력단 경상북도 포항시 남구 청암로 67 054-279-3664 / www.postech.ac.kr
참여연구진	포항공과대 박홍준·심재윤, 홍익대 김종선, 서울시립대 문용삼, 금오공과대 장영찬
평가위원	멀티플렉스위 아우성, 청주대 양오, 강원대 김정범, (주)피앤에스이캐닉스 인창길, (주)충북테크노파크 조양기, 우송대 서기범, (주)디엔티 방봉수



스마트폰 및 스마트 TV용 SoC를 위한 아날로그 및 인터페이스 IP 개발에 몰두하는 연구진



팹리스 반도체 회사와 컨소시엄 구성으로 산학협동 연구

2010년 시스템 반도체 분야의 세계 시장 규모는 약 150조 원에 달했으며, 이 중 아날로그 집적회로 시장은 약 36조 원을 차지했다. 전체 반도체 시장의 약 16%를 차지하는 아날로그 집적회로 시장은 메모리 반도체 시장의 약 90%에 달할 정도로 거대한 규모를 차지하나, 한국의 경우 디스플레이나 휴대폰에 쓰이는 일부 품목을 제외하고는 매출 비중이나 선진국과의 기술 경쟁력이 극도로 취약한 기술 분야다. 다품종 소량생산을 특징으로 하며, 거대한 설비비 투자 부담이 없는 아날로그 집적회로 분야의 특성은 고급 아날로그 시스템 반도체 설계 인력을 양성하여 단기간에 시장 진입 및 매출 성장을 기대할 수 있으며, 국가 경쟁력 및 반도체 분야 주도권 확보에 필수적인 전략 핵심 기술 분야다.

이러한 가운데 4개 대학 5명의 교수 연구팀(포항공과대학교 박홍준·심재운, 서울시립대학교 문용삼, 홍익대학교 김중선, 금오공과대학교 장영찬 교수)과 30여 명의 박사과정 및 석사과정 연구진이 참여하여 본 연구과제를 총 3년간 연구했다. 특히 3개 팹리스 반도체 회사(티엘아이, 실리콘화일, 멜파스)와 컨소시엄을 구성, 산학협동 연구를 통해 스마트폰·디스플레이·모바일 시스템에 특화된 아날로그 및 인터페이스 핵심 기술을 개발하며, 이 과정을 통해 양성된 고급 석·박사 아날로그 설계 인력의 협력회사 연계 취업을 통해 국내 팹리스 반도체 업체의 기술력·경쟁력 향상과 매출 및 세계 시장 점유율 향상을 목표로 진행되었다.

이를 통해 3년 동안 총 17명의 학생이 팹리스 기업에 취업하는 실적을 달성했다. 더불어 국내 최초로 포항공과대학교 전자전기공학부가 팹리스 트랙 석사과정 프로그램을 신규 설립하여, 팹리스 트랙 석사과정 학생을 선발했으며, 홍익대학교 및 금오공과대학교도 팹리스 트랙 산학장학생 프로그램을 각각 설립하여 대학원을 졸업한 학생들의 팹리스 기업 취업 기회를 넓혔다.

본 연구과제의 1차 및 2차 연도에 SAR ADC와 저항형 센서 인터페이스 회로 설계에 참여한 이선규 참여연구원(2012년 졸업)은 “상용 칩을 제작하는 팹리스 회사들을 견학하고 그곳에서 일하는 분들과 교류함으로써 학교에서는 접하기 어려운 실제 산업 현장을 경험할 수 있어 졸업 후 미래를 그려볼 수 있었다”며 “졸업하고 취업한 지금 돌아보니, 이런 경험은 회사 적응에 큰 도움이 되었다”고 소회를 밝혔다.

융복합혁신반도체기술개발사업에 1차 연도부터 2차 연도까지 참여했으며 지금은 팹리스 회사인 T.I의 회로설계 담당자인 이상수 참여연구원(2013년 졸업)은 “본 연구과제가 없었다면 팹리스 회사를 방문할 기회도 없었을 것이므로 진로 선택 시 다른 사람들과 같은 선택을 했으리라 생각한다”며 “현재 근무하는 팹리스 회사는 대기업과 비교해도 상당한 경쟁력이 있다”고 만족감을 피력했다.



연구개발에 참여한 연구진

다양한분야로 확대 적용 가능한 기술

본 연구과제를 추진하며 다수의 논문과 특허를 출원했으며 더불어 개발된 핵심 기술을 국내 중소기업 및 대기업으로 기술이전하여 사업화 전망을 높였다. 총 9건의 핵심 기술을 국내 중소기업 및 대기업으로 기술이전했다.

포항공과대학교 박흥준 교수 연구팀이 개발한 USB 3.0 PHY의 경우 대기업인 LG전자로 기술이전했으며, 서울시립대학교 문용삼 교수 연구팀은 다수의 국내 중소기업에 6건의 IP를 각각 기술이전했다. 홍익대학교 김중선 교수 연구팀은 저전력 고성능 클락킹 회로를 국내 기업에 기술이전하여 기술 경쟁력을 강화했다. 그뿐만 아니라 포항공과대학교 심재윤 교수 연구팀은 디지털 회로만으로 구현되는 독창적인 구조를 가진 저전력 ADC를 개발했으며, ~100K 수준의 변환율과 10비트의 해상도에도 약 1마이크로 와트 정도만을 소모하는 초저전력 성능을 보였다. 이 설계기술은 모바일 CIS에 적용하기 매우 적합하여 상용화 가능성을 높였다. 금오공과대학교 장영찬 교수 연구팀에서는 많은 아날로그 블록이 이용되는 MPI 송수신기의 많은 부분에 디지털 회로의 기법을 적용함으로써 다른 반도체 공정에서의 변환 능력(Portability)을 향상시켜 여러 공정에 적용하기 쉽도록 했으며 상용화 가능성을 보였다.

스마트폰 및 스마트TV, 모바일 기기 등에 사용되는 센서 기술도 매우 다학제적(Multi-disciplinary)이고 복합적이며 아직 개척하지 않은 분야가 많은 지식 집약형 첨단기술로 향후 모든 산업 및 연구 분야에 사용되는 핵심 기반 기술로 여겨지고 있다는 포항공과대학교 박흥준 교수는 “최근 부각되는 가장 활발한 연구 분야 중 하나로서 학제 간 창의적 연구를 필요로 하며, 큰 파급효과와 높은 부가가치를 창출할 수 있는 분야로

여기고 있다”며 “특히 센서 분야 중 CMOS 이미지 센서(CIS)는 반도체에 강점이 있는 우리나라가 산업계를 주도하는 한 분야로서, 다양한 응용합 시스템에 사용되는 필수 구성원으로 다양한 응용처로 확대 적용이 가능하다”고 밝혔다.

최고 수준의 논문 게재 및 특허등록 · 출원

5개 연구팀은 논문 게재 및 발표에서 우수한 성과를 달성했는데, 국외 9편의 논문과 국내 19편의 논문을 게재 및 발표했다. 특히 포항공과대학교 박흥준 교수 연구팀과 심재윤 교수 연구팀은 반도체 설계 분야 세계 최고 수준의 국제학회인 International Solid-State Circuits Conference(ISSCC)에 다수 논문을 발표했고, 홍익대학교 김중선 교수 연구팀은 아시아 최고 수준의 국제학회인 Asian Solid-State Circuits Conference (ASSCC)에 논문을 발표했다. 또한 서울시립대학교 문용삼 교수 연구팀과 금오공과대학교 장영찬 교수 연구팀도 국내외 우수 학회에 여러 논문을 발표하여 개발된 기술의 우수성을 보였다.

더불어 각 학교 연구팀에서 SCI 저널 논문 총 21편을 게재했으며, 특히 최고 수준의 Journal of Solid-State Circuits (JSSC)에 8편의 논문을 게재하는 등 우수 기술을 입증해 보였다. 이외에도 본 연구를 통해 총 51건의 국내외 특허를 등록 및 출원했는데, 해외 특허 9건과 국내 특허 42건 등 관련 분야 최고 수준의 아날로그 및 디지털 IP 개발 실적을 올렸다.

기술의 의의 본 연구과제를 통해 개발된 USB 3.0 PHY, HD급 영상 송수신 시리얼 송수신기 IP 등은 국내 최고 수준인 것으로 판단됨. 더불어 USB 3.0 PHY IP를 LG전자에 기술이전하는 등 유상 기술이전 실적이 우수하여 사업화 가능성이 높을 것으로 전망됨