

산학연 연구실 소개 (2)

나노기반 소프트 일렉트로닉스 연구단 (Center for Advanced Soft Electronics)



경북 포항시 남구 효자동 산 31 포항공과대학교 화학공학과 (우: 790-784)

전 화 : 054)279-2270 FAX: 054)279-8298

E-mail : kwcho@postech.ac.kr, Homepage : <http://www.case.re.kr/>



연구단장 | 조길원
포항공과대학교
화학공학과 교수

1. 연구단 소개

본 연구단은 실리콘 등 무기물이 주도해온 기존의 하드 일렉트로닉스의 한계를 극복하고자 고성능 유연 나노소재를 이용하여 휴대성, 변형성 및 사용성이 극대화된 소프트 일렉트로닉스 기술을 개발하고자 한다. 효율적인 정보처리, 저장, 전송, 입출력과 자기충전 등의 기능을 지닌 인간친화형 소프트 일렉트로닉스를 구현하는데 필요한 소프트 나노소재 및 나노공정, 나노소자 및 플랫폼 기술 등의 핵심 원천기술 개발을 목표로 한다. 이를 통해 향후 인간의 풍요로운 생활을 위한 고기능성, 고성능, 인간친화형 스마트 일렉트로닉스 과학과 기술의 세계적인 선도 그룹이 되고자 한다.

- 사업명: 글로벌프론티어사업 (교육과학기술부)
- 연구비: 100억 원/년
- 연구기간: 2011.9 ~ 2020.8 (2+3+4, 총 9년)
- 연구단장: 조길원(포항공과대학교)
- 참여 연구 기관: 포항공대, 서울대, 서강대, 성균관대, 고려대, 경희대, 한국전자통신연구소, 한국화학연구원, 한국과학기술연구원, 한국전기연구원, 한국기계연구원, 재료연구소, 삼성전자(주)
- 참여 연구 인력: 약 210명/년

1.1 소프트일렉트로닉스 기술

지금까지의 전자기기는 주로 성능의 한계에 도전하는 기술 중심의 발전이 주를 이루어 왔으나 미래사회의 전자기기는 성능과 아울러 편의성이 강조된 인간중심의 기술로 발전할 것으로 예측된다. 미래의 전자 정보 기술은 성능 이외에 사용자 편의, 착용감, 감성, 주위 환경과의 자유로운 소통을 중시하는 인간친화적인 기술로 발전할 것으로 기대된다. 소프트 일렉트로닉스 기술은 소프트 나노소재를 이용한 stretchable/conformable

미래사회의 전자기기: 기술중심에서 인간중심으로

기존 실리콘-산화물 기반 기술

키워드: 속도, 크기, 용량



소프트 나노소재 기반 기술

키워드: 편의, 착용, 감성

그림 1. 미래사회 전자기기의 발전방향.

일렉트로닉스 기술로서, 기존의 유비쿼터스 기술과의 융합을 통해 시간 장소에 관계없이 정보를 주고받는 인간친화적인 융복합 정보화기기의 핵심 기술이다. 이를 구현하기 위해서는 기존 소재의 한계를 극복할 수 있는 소프트 나노소재 및 공정, 소자, 플랫폼 원천기술의 개발이 필수적이다.

1.2 목표

- 나노 기술을 기반으로 소프트 소재 및 공정, 소자 및 플랫폼 기술을 개발하고, 이들의 연계를 통한 소프트 일렉트로닉스 시스템 구현
- 기존 유연성 소자 대비, 두께/무게 100분의 1이하, 정보처리속도 100배 이상, 유연성 100배 이상의 소재 및 소자 개발



그림 2. 연구단의 단계별 목표.

2. 연구 분야 및 연구내용

본 연구단은 소프트 나노소재, 소프트 나노 공정, 소프트 나노 소자, 소프트 나노 플랫폼 별로 핵심과제를 나누어 분야별 기술 개발을 하는 동시에 핵심 과제 간 상호 피드백을 통한 융합 기술을 개발하여 '소프트 일렉트로닉스 원천기술 개발'의 목표를 달성하고자 한다.

2.1 신개념 소프트 나노소재 기술

- 연구목표: 이종물질 및 다차원 소재의 융합을 통해 새로운 특성을 발현하는 신개념 소프트 나노소재 개발
- 연구내용: 분자기반 나노소재, 이차원 나노소재, 차원 융합형 나노소재

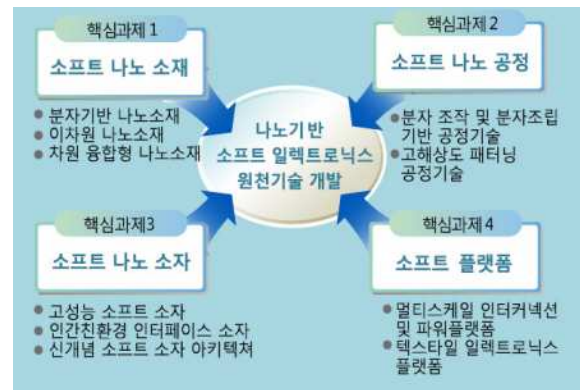


그림 3. 주요 연구분야 및 연구내용.

나노구조 분자 전자소재의 합성 및 구조-물성간 상관관계에 대한 연구, 그래핀 등 탄소 기반의 2차원 물질과 다양한 2차원 소재(BN, MoS₂, Bi₂Te₃)를 합성하고, 기능 및 특성을 분자수준에서 조절하는 기술 및 이를 이용한 하이브리드 소재기술, 신축성 나노 전극소재에 대한 기술 등 소프트 일렉트로닉스 구현을 위한 신개념 나노 소프트 소재의 원천기술을 개발하고자 한다.

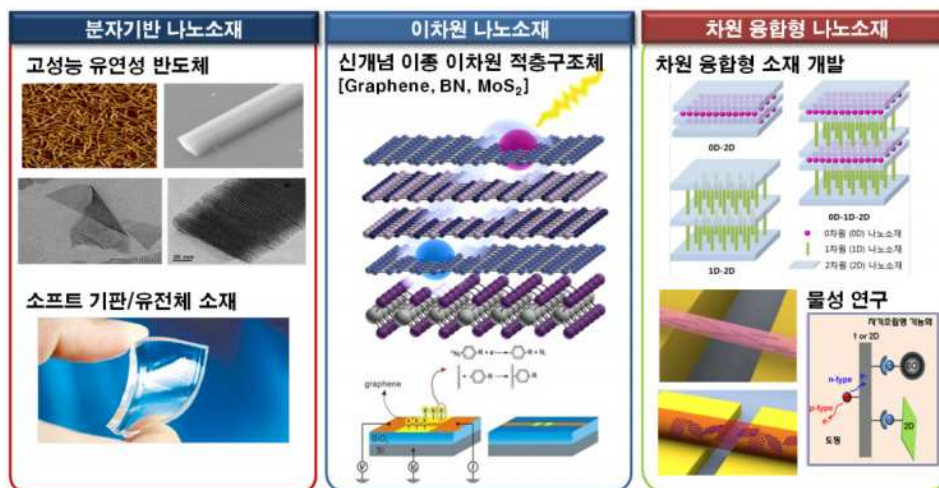


그림 4. 신개념 소프트 나노소재 기술.

2.2 소프트 나노공정 기술

- 연구목표: Top-down과 Bottom-up의 창의적 결합 및 나노소재 계면의 분자제어를 통한 기판, 전극, 나노소재의 유연 극대화, 정렬, 패터닝 융합공정 기술 개발

- 연구내용: 분자조작 및 분자조립 기반 공정기술, 고해상도 소프트 패터닝 공정기술

전극의 유연성을 극대화하는 기술, 자기조립 및 분자 조작에 기반을 둔 나노 패터닝, 전사, 프린팅 기술과 계면제어 원천 기술 개발한다. 아울러 top-down 방식과 분자제어 기술을 결합한 고해상도 멀티 스케일 패터닝 공정 기술을 개발하여 소프트 나노 소재 및 소프트 일렉트로닉스 소자 개발에 응용하고자 한다.



그림 5. 신개념 나노공정 기술.

2.3 소프트 나노소자 기술

- 연구목표: 소프트 소자의 고성능화, 인간친화적 인터페이스 소자 및 신개념 소자의 구현을 통하여 소프트 전자 시스템을 구현하는 핵심 소자 기술 개발

- 연구내용: 고성능 소프트 소자, 인간친화형 인터페이스소자, 신개념 소프트 소자 아키텍처

고성능 및 유연성을 지니는 새로운 나노소재를 이용하여 고성능, 신개념의 소프트 소자를 구현하는 기술을 연구하고 아울러 소프트 소재들 간의 계면 및 접합에 대한 분석을 바탕으로 성질들을 극대화 할 수 있는 새로운 개념의 소자 구조 개발 및 핵심 원천기술을 개발하고자 한다.



그림 6. 신개념 나노소자 기술.

2.4 소프트 플랫폼 기술

- 연구목표: 신개념 융합형 소프트 플랫폼 기술 개발
- 연구내용: 멀티스케일 인터커넥션 및 파워플랫폼, 텍스타일 일렉트로닉스 플랫폼

신개념 소프트 소재 및 나노 공정을 이용하여 텍스타일 에너지 소자 및 전자소자를 개발하며 아울러 유연소자용 인터커넥션 및 에너지 발전/전송 원천기술을 개발한다.



그림 7. 소프트 플랫폼기술.

3. 연구단의 비전

본 연구단의 비전은 신개념 고성능 소프트 나노소재를 기반으로 휴대성·유연성·사용성이 극대화된 소프트 일렉트로닉스 기술을 개발하는 것이며 이 기술을 통해 기존 hard electronics를 뛰어넘는 IT 기술의 패러다임을 바꾸며 국가 신성장 동력을 창출 하고, 보다 풍요로운 인류의 삶을 실현하고자 한다.



그림 8. 소프트 일렉트로닉스를 통해 얻어지는 풍요로운 삶.

※연구교수 및 Postdoc 초빙:

우리 연구단에서는 소프트 나노소재, 공정 및 소자 분야에서 최고의 연구에 도전하고자 하는 연구교수 및 postdoc을 초빙하니 지원바랍니다.