

코드번호0901

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 에너지 응용을 위한 고분자-탄소 복합소재 개발
연구 과제명 (Project Title)	구조전지용 고분자 활물질 기반 탄소섬유강화 복합 전극 및 전해질 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	유기물 기반 탄소복합소재 개발 및 차세대 이차전지 적용 연구

1. 연구개요

- 구조전지(structural battery)는 구조물에 가해지는 응력을 지지할 수 있는 구조체로써의 기능과 전기에너지를 저장/공급할 수 있는 이차전지의 기능을 동시에 수행할 수 있는 새로운 개념의 다기능성(multifunctional) 전지임.
- 본 연구에서는 고성능 구조전지 구현을 위한 새로운 탄소복합전극소재를 개발하고자 함.

2. 연구배경

- 구조전지는 전기를 이용한 모빌리티의 부품 중 가장 큰 무게를 지닌 두 부품인 배터리와 차체를 일체화함으로써 그 무게와 부피를 크게 줄일 수 있어 전기자동차의 주행거리를 획기적으로 늘리고, 전기항공기 상용화를 앞당길 기술로 새롭게 주목을 받고 있음.
- 구조체와 이차전지의 두 소재 간 기능을 효과적으로 통합하고, 복합재에서의 시너지 효과를 이끌어내기 위해서는 기존 전지소재에서 벗어난 새로운 개념의 혁신적인 소재 아이디어를 발굴하고, 구성소재 및 적층구조 간 계면에 대한 이해와 제어를 위한 기초연구, 새로운 소재 간 복합화를 위한 원천 기술개발 등이 필요한 시점임.

3. 연구목표

- 고성능 구조전지를 구현하기 위해 i) 기존 리튬이온전지 전극활물질과는 달리 CF와 계면결합력이 높고 기계적 물성이 높은 산화환원활성 고분자를 활물질로 도입한 새로운 개념의 탄소섬유강화 복합전극 개발, ii) 각 구성 소재 간 계면특성을 이해하여 최적의 적층복합화를 통해 고성능 복합재를 형성하는 기술의 개발을 목표로 함.

4. 연수내용

- 고성능 신규 산화환원활성 고분자 및 고분자-탄소 복합 소재 합성
- 복합소재의 전기화학적 특성 분석 및 이차전지 전극 응용 연구
- 이차전지 셀 제작 및 성능 평가, 특성 및 동작 메커니즘 분석
- 기초적인 양자화학계산을 통한 특성 예측 및 분자설계전략 수립

소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재연구센터

연수 책임자(Advisor) : 권지언

코드번호0902

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	CNT-BNNT-고분자 복합체
연구 과제명 (Project Title)	에너지 저장용 고물성 패브릭 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	복합 섬유 개발
<p>CNT 및 고분자 복합체 섬유 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 구조 배터리용 전극 제작- 이방성 열전도도 성능 평가- 열전 소재 응용- 섬유형 배터리 디바이스 개발 <p>BNNT 및 고분자 복합체 필름 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 고내열성 특성 분석- 고열전도도 물성 평가- 고중성자차폐 성능 확보- 압전 디바이스 개발	
소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 김 대 윤	

코드번호0903

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	탄소나노튜브 섬유 제조 및 활용
연구 과제명 (Project Title)	4U 복합소재 연구개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	기능성섬유 제조 및 에너지, 환경 활용
<p>1. 탄소나노튜브 섬유 제조</p> <ul style="list-style-type: none">- 탄소나노튜브 액정방사: 탄소나노튜브의 액정상을 발현시키고 이를 활용한 습식방사- 탄소나노튜브 직접방사: 직접방사 탄소나노튜브 섬유의 후처리 공정을 통한 물성 향상- 탄소나노튜브 섬유의 산업화를 위한 SCALE UP: 직접방사 후처리 공정 연속 장비 구축 및 최적화 <p>2. 탄소나노튜브 섬유 활용: 에너지 및 환경</p> <ul style="list-style-type: none">- 도심항공모빌리티 (UAM) 및 전기자동차 경량화 구리대체 케이블개발- 웨어러블 에너지저장장치 (슈퍼캐패시터) 개발- 흡착 및 회수를 통한 수질 개선 및 유용금속 회수	
소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재연구센터 연수 책임자(Advisor) : 정 현 수	

코! 코드번호0904

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고분자 복합소재
연구 과제명 (Project Title)	센서 시장 대응 적외선 투과도 95% 이상 광학용 황 활용 고굴절을 고투과 고분자 소재 제조 및 응용기 술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	탄소소재 및 고분자 복합소재 제조 및 평가
<p>복합소재 및 고분자소재를 이용한 고굴절 광학렌즈를 제조하고 평가하는 과제를 수행 하는데 있어서 고분자 수지 제조에 필요한 유기화학 및 고분자 화학에 대한 기본적인 개념을 이해하고 실험을 통한 실제 복합소재 제조에 적용 가능한 고분자 수지를 제조. 이를 통하여 다양한 화학적인 전문 지식과 실습을 통하여 본 과제수행 뿐만 아니라 고 분자 및 복합소재의 전반적인 이해와 더불어 관련 산업분야에 전문적인 기술을 습득할 수 있음. 관련 연구의 수행을 위하여 다양한 광학기기 및 분석장비 등에 관한 기초적인 학습 및 실습을 통하여 분광학 및 복합소재 관련 장비에 대한 이해와 장비 운영에 대 한 기술을 습득할수 있음.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 탄소융합소재연구센터 연수 책임자(Advisor) : 유남호	

코드번호0905

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	탄소섬유 제조 개발 및 분석
연구 과제명 (Project Title)	인장강도 6.4GPa급 초고강도 PAN계 탄소섬유 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	PAN계 탄소섬유 제조 공정 개발 및 특성 분석
<p>(연수 내용)</p> <p>- 연수기간 : 2022. 09. 01 ~ 2024. 08. 31</p> <p>- 연수 내용 : PAN계 탄소섬유 제조 공정 및 특성 분석</p> <p>○ 탄소섬유 제조 공정인 안정화, 탄화 공정을 수행하고 제조된 탄소섬유의 분석</p> <ul style="list-style-type: none">- PAN계 탄소섬유의 안정화 공정 연구- PAN계 탄소섬유의 탄화 공정 연구- 제조된 탄소섬유의 기계적/열적 특성 평가 <p>○ 직무 내용</p> <ul style="list-style-type: none">- 탄소섬유 제조 최적화 연구- 탄소섬유 공정과 기계적 특성과의 상관관계 연구- 화학적 특성에 따른 기계적 특성 연관성 연구	
소속 센터/단 명(Center) : 탄소융합소재 연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 이 성 호	

코드번호0906

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	탄소복합재료 개발 및 평가
연구 과제명 (Project Title)	고강도 CNT 섬유 연속 제조 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고기능성 CNT섬유 복합소재 개발
<p>CNT 섬유는 탄소섬유에 비해 강도는 낮은 반면 전기전도도 및 열전도도가 매우 우수하여 고기능성 및 다기능성 복합소재로의 응용 가능성이 유망함. CNT 섬유로 구성된 복합소재의 물성은 CNT 섬유를 구성하는 CNT들의 물성 뿐만 아니라 CNT 섬유 자체의 배향성에 의존함. 본 연구에서는 다양한 고분자 기지재 내 CNT 섬유의 구조적 배향에 따른 복합재의 기계적, 전기적 그리고 열적 상관관계를 규명하고자 함. 구체적인 연구 수행 내용은 아래와 같음.</p> <ul style="list-style-type: none">· CNT 섬유로 구성된 텍스타일 구조체 및 복합체 개발- CNT 섬유 기반 Woven, Knit, Braid 등 텍스타일 구조체 제조- 제조된 텍스타일 구조체의 기계적, 전기적, 열적 특성 평가- 피로환경에서 복합체의 내구성 평가 및 안정화 연구· 나노카본(CNT, Graphene) 기반 복합재료 개발- CNT/Graphene 하이브리드 복합체의 기계적, 전기적, 열적 특성 평가- 하이드로젤, 액정 엘라스토머 고분자 등 스마트 기지재 도입을 통한 복합체의 제조 및 물성 평가- 외부 기계적 응력에 대한 복합체의 변형 및 이에 따른 물성 변화 분석· 복합재료 구조 설계를 위한 모델링 및 시뮬레이션- 유한요소해석(Finite Element Analysis) 기반 복합재료 물성 모델링- 분자동역학(Molecular Dynamics) 기반 복합재료 계면 특성 연구- 머신러닝(Machine Learning) 기반 복합재료 구조 최적화 연구	
소속 센터/단 명(Center) : 탄소융합소재연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 전승렬	

코드번호0907

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	복합재료 응용 기계설계 및 기능성 제어 연구
연구 과제명 (Project Title)	미래수송기기용 CFRTP 물성 제어 및 제조 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	복합재료 응용 기계설계 (모델링 및 시뮬레이션) 레이더흡수, 전자기차폐, 고전도성 복합재료 연구 고강성, 고강도, 고내충격 복합재료 연구 극저온/난연성 등 극한 환경 대응 복합재료 연구 이종소재 간 계면결합력 향상 연구
<p>1. FEM 모델링 및 시뮬레이션 기반 복합재료 응용 기계설계</p> <ul style="list-style-type: none">- 복합재료 기반 기계 부품 및 구조(전기자동차, 특수선박, 드론, UAM 등) 설계- 기계 구조 모델링 및 시뮬레이션- 복합재료 기반 기계 구조 시편 제조 및 평가 <p>2. 레이더흡수, 전자기차폐, 고전도성 복합재료 연구 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 전기차 적용을 위한 전자기 차폐 복합재료 연구 개발- 군용 레이더 신호 흡수 복합재료 구조체 연구 개발- 연료전지, 비파괴 검사 등을 위한 고전도성 복합재료 연구 개발 <p>3. 고강성, 고강도, 고내충격성 복합재료 연구 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 유,무기 나노소재, 열가소성 수지 등을 신소재 적용 복합재료 개발- 각종 필러 (Nano filler 및 보강재) 개발 및 복합화 최적 연구- 고강성, 고강도, 고내충격성 복합재료 설계를 위한 모델링 및 시뮬레이션 <p>4. 극저온/난연성 등 극한 환경 대응 단열재 및 복합재료 연구 개발</p> <ul style="list-style-type: none">- 액화수소, 액화천연 가스 등의 저장 용기 대응 소재 및 구조 개발- 페놀 폼 기반의 난연 단열재 연구 개발- 난연재, 난연 코팅, 난연 수지 적용 등을 통한 난연 복합재료 연구 개발 <p>5. 이종소재 접착력 향상 연구 및 접착 구조 설계</p> <ul style="list-style-type: none">- 이종소재의 계면접착력 향상을 위한 표면처리, 사이징제, 기타 첨가제 및 접착제 연구 개발- 접착을 이용한 구조체 설계 및 접착력 시험, 평가. <p>6. 고분자 복합재료 제조 공정 연구</p> <ul style="list-style-type: none">- 고분자 복합재료의 경화 거동 분석 및 공정 최적화- Resin transfer molding, Pultrusion, filament winding 등의 새로운 복합재료 공정 연구	
소속 센터/단 명(Center) : 구조용복합소재연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 김 민 국	

코드번호0908

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	탄소섬유 복합재료의 멀티스케일 역학해석 및 제작
연구 과제명 (Project Title)	CFRTP활용 미래 모빌리티용 블레이드 설계/제작/ 진단/재활용 기술개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	CFRTP 제조 및 시험 평가, 멀티스케일 모델링 활용 복합소재 역학해석
<p>- 연수 내용 :</p> <ol style="list-style-type: none">CFRP 제조 및 시험 평가<ul style="list-style-type: none">탄소섬유강화 고분자 복합재료 (Carbon fiber reinforced plastics)의 기계 물성 및 기능성 (기계적 물성, 열/전기전도성, 내충격성 등) 향상 연구나노 필러 보강, 기능화 및 최적화 연구탄소섬유강화 복합재료 구조 설계를 위한 분자동역학 / 유한요소 모델링 및 시뮬레이션<ul style="list-style-type: none">복합재료를 이용한 구조체 (자동차 부품, 항공기 부품 등) 설계Finite element analysis 기반의 모델링 및 구조 해석 시뮬레이션고분자 복합재료 제조 공정 연구<ul style="list-style-type: none">대형장비 활용 CFRP 제작 및 공정 최적화Flake composites 제작 및 리페어 공정 개발 연구 등	
소속 센터/단 명(Center) : 구조용복합소재연구센터 연수 책임자(Advisor) : 유재상	

코드번호0909

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	플라즈마 스텔스 및 BNNT 복합소재 등
연구 과제명 (Project Title)	우주항공 국방소재용 BNNT 기반 중성자차폐 복합 소재 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	○ 나노소재 레이저/플라즈마 합성 및 복합화 ○ 이종소재 접착 및 플라즈마 기능화 ○ 플라즈마 스텔스 복합소재 구조 연구
<p>- 연수 내용 :</p> <ol style="list-style-type: none">1. BNNT (Boron nitride nano tube)/CNT 플라즈마/레이저 합성 및 메커니즘 분석2. 차세대 자동차 소재 대응 플라즈마를 활용한 이종소재 접착 장비 및 기술 개발3. 나노소재 플라즈마 기능화 및 공정 중 플라즈마 변수 측정4. 플라즈마 스텔스 섬유강화 복합소재 및 세라믹 복합소재 제작 및 전자파 차폐/투과 분석	
소속 센터/단 명(Center) : 구조용복합소재연구센터 연수 책임자(Advisor) : 이현수	

코드번호0910

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	탄소소재 및 에너지소재 연구
연구 과제명 (Project Title)	-인조흑연 생산 부산물의 전기화학 박리공정을 위한 자동화 연속시스템 구축 및 난연·절연·방열 복합소재 개발 (산업부) -제철소 및 소각로 발생 고온 배기가스 제거용 국산무연탄기반 활성탄소 제조기술개발 (산업부)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	-에너지 분야 응용을 위한 유무기 필러 설계 및 복합화 연구 -탄소소재 및 기타 유무기소재 제조/개질 및 에너지 분야 응용 연구
<p>본 연수생은 산업부 사업인 “인조흑연 생산 부산물의 전기화학 박리공정을 위한 자동화 연속시스템 구축 및 난연·절연·방열 복합소재 개발” “제철소 및 소각로 발생 고온 배기가스 제거용 국산무연탄기반 활성탄소 제조기술개발” 과제에 참여하여 에너지분야 응용을 위한 복합소재용 유무기필러 설계 및 복합화 연구, 탄소소재 및 기타 유무기 소재 제조/개질 및 에너지 분야 응용 연구의 수행을 계획하고 있음.</p> <p>(1) 에너지 분야 응용을 위한 유무기필러 설계 및 복합화 연구</p> <ul style="list-style-type: none">-복합소재의 기계적 물성, 열전도도, 전자과차폐, 난연성 향상을 위한 유무기 나노필러 설계 및 제조 연구-기능성 유무기 필러 적용 고성능 기능성 복합소재 연구 <p>(2) 탄소소재 및 기타 유무기소재 제조/개질 및 에너지 분야 응용 연구</p> <ul style="list-style-type: none">-리튬이온전지, 슈퍼커패시터, 전고체 전지 등의 전극 및 고체 전해질 소재 등 에너지 관련 소재 연구-다공성소재 제조 및 다양한 기상/액상 흡착 연구	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 구조용복합소재연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 양 철 민 책임연구원</p>	