

연수 제안서 (Training Proposal) 지원코드: 1001

연구 분야 (Research Fields)	재료 과학
연구 과제명 (Project Title)	전자기파 거동제어를 위한 복합재료 나노아키텍처링 기술
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	복합재료용 신규 고분자 합성 및 구조 분석

금속 입자들은 이들의 높은 전기전도성으로 인해 전자기파 차단에 매우 효과적인 재료들 중 하나이다. 그러나, 금속은 탄소를 기반으로 하는 유기물에 비해 상대적으로 무거운 점, 제한된 매장량으로 인해 값이 비싼 점, 그리고 탑-다운 방식을 활용하는 낮은 가공성을 보이고 있다. 따라서, 본 연수에 참여하는 학생은 전자기파 거동제어를 위한 복합재료 나노아키텍처링 기술이라는 과제를 수행하면서 금속 기반의 전자기파 차단 재료가 갖는 단점들을 해소하고자 신규 고분자 소재를 설계하고 합성할 것이며, 최종적으로는 이를 가지고 금속 입자와 복합화하여 고기능성 필름을 제조할 것이다.

먼저 이를 성공적으로 수행하기 위해서는 수나노 또는 수마이크로 크기를 갖는 금속 입자들과의 상호작용이 우수한 여러 시리즈의 판상형 단량체를 개발하고자 한다. 특히, 기합성한 단량체들을 균일하게 혼합하여 액정상을 발현할 수만 있다면 전기장, 자기장, 또는 전단응력을 가하여 재료를 단축 방향으로 배향시킬 수 있기 때문에, 전자기파의 거동 제어를 이해하는데 효과적이라 생각한다.

이를 위해 먼저 NMR (Nuclear Magnetic Resonance) 및 FTIR (Fourier Transformed Infrared) 분광법을 활용하여 컬럼크로마토그래피 또는 재침전화 과정을 거친 신규 재료의 화학 구조 및 순도를 파악하고자 한다. 그런 다음 DSC (Differential Scanning Calorimetry), POM (Polarizer Optical Microscopy) 및 XRD (X-Ray Diffraction)과 같은 장비를 이용하여 재료의 자기조립된 구조를 규명할 계획이다.

더불어 이 단량체들을 가지고 Cu plate와 함께 혼합해준 다음 강한 전기장을 지면에서 수직 한 방향으로 발생시켜주어 전기장에 평행한 방향으로 재료들의 장축을 배향시켜줄 것이며, 이와 동시에 자외선 노광을 통해 광중합을 유도하여 고분자 필름 복합체를 만들고자 한다. 이를 통해서 전자기파 차폐 특성이 어떻게 달라지는지 미세 구조 차원에서 들여다 볼 것이다.

소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재연구센터

연수 책임자(Advisor) : 이 동 수

연수 제안서(Training Proposal) 자원코드: 1001

연구 분야 (Research Fields)	탄소나노소재 합성 및 복합화 연구
연구 과제명 (Project Title)	전자기파 거동제어를 위한 복합재료 나노아키텍처링 기술
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	탄소기반 복합소재 아키텍처링 플랫폼 기술
<p>(연수내용)</p> <p>본 연수생은 기능성 복합소재연구센터의 기관고유 사업인 “전자기파 거동제어를 위한 복합재료 나노아키텍처링 기술” 과제에 참여하여 탄소나노소재 합성 및 복합화를 위한 아키텍처링 플랫폼 기술 개발 연구를 수행할 계획임.</p> <p>이를 위해서는 고품질 및 고결정성을 가지는 탄소나노소재를 제조하고 기능화 및 복합화 함으로써 아키텍처링을 통한 물성 제어 연구를 아래와 같이 수행할 예정임.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>탄소기반 복합소재 아키텍처링 플랫폼 기술</u> <ul style="list-style-type: none"> - 나노아키텍처 제어용 플랫폼 기술 연구 - 탄소나노구조체의 결합 제어 및 고결정성화 연구 - 용액 공정을 이용한 탄소나노구조체 제어 연구 ● <u>탄소기반 복합소재 아키텍처링 플랫폼 기술</u> <ul style="list-style-type: none"> - 용액형 탄소-금속 복합소재 나노아키텍처링 연구 - 계면 및 결합 제어에 따른 탄소-금속 복합소재 특성 제어 연구 ● <u>복합소재의 아키텍처 제어, 합성, 공정기술</u> <ul style="list-style-type: none"> - 차원조절 금속필러의 나노아키텍처링과 전자파제어를 위한 구조제어 최적화연구 - 필러소재의 배향화와 차폐능 상관관계 규명을 통한 맞춤형 고효율 차폐재 설계 및 제조 - 탄소 또는 금속 구조체내의 이중 금속 복합 아키텍처링과 전자파 흡수 특성 극대화 연구 - 메크로아키텍처링 및 구조체 제어를 통한 전자파차폐특성제어 연구 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 배 수 강</p>	

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 1001

연구 분야 (Research Fields)	저차원 나노복합소재 합성 및 응용연구
연구 과제명 (Project Title)	2차원 계면제어 기반 적층형 복합소재 응용 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	합성 및 소자 응용 적용 연구
<p>연수내용</p> <p>: 기관고유과제인 2차원 계면제어 기반 적층형 복합소재 응용 기술 개발에 참여 연구원을 연수할 예정임.</p> <p>: metal oxide QD에 나노카본을 합성하여 부피팽창제어를 통한 에너지 스토리 적용연구를 수행할 예정임.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 손동익</p>	

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 1001

연구 분야 (Research Fields)	탄소나노튜브 섬유 제조
연구 과제명 (Project Title)	4U 복합소재 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	탄소나노튜브 섬유 후처리 공정 연속화
<p><input type="checkbox"/> 탄소나노튜브 직접방사 섬유의 밀집도 및 정렬도 향상을 위한 후처리 공정에 대한 연구를 KIST에서 수행 중이며 현재 세계 최고 수준의 탄소나노튜브 섬유 물성 달성이 가능한 공정법을 개발하고 학계에 보고 하였음</p> <p><input type="checkbox"/> 개발한 공정법은 수 분 이내로 탄소나노튜브들의 집적화와 고배향화가 가능한 방식이나 batch 식으로 진행되어 실제 연속화가 가능한지에 대한 검증이 필요함.</p> <p><input type="checkbox"/> 연수제안 내용은 후속 연구의 일환으로서 탄소나노튜브 직접방사 섬유의 연속 가능한 후처리 공정법을 개발 하는 것이며, 장치를 실제로 설계, 구축하며 공정 변수를 제어하여 batch식 후처리 섬유의 물성과 동일한 물성을 연속 후처리 섬유로 구현하는 것임.</p> <p><input type="checkbox"/> 더 나아가, 후처리 섬유 내부 구조를 KIST 보유 분석 장비로 분석하고 후처리 공정 변수와 최종 물성과의 상관관계를 파악하여 후처리 공정 중요 인자를 찾아내는 학문적 연구를 수행함.</p> <p><input type="checkbox"/> 본 연수는 KIST 중점 연구사업인 4U 복합소재 연구사업에 참여하여 세계 최고의 물성 (비강도)을 보유하는 탄소나노튜브 섬유 개발하는 것이 목표임.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재 연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 정현수</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

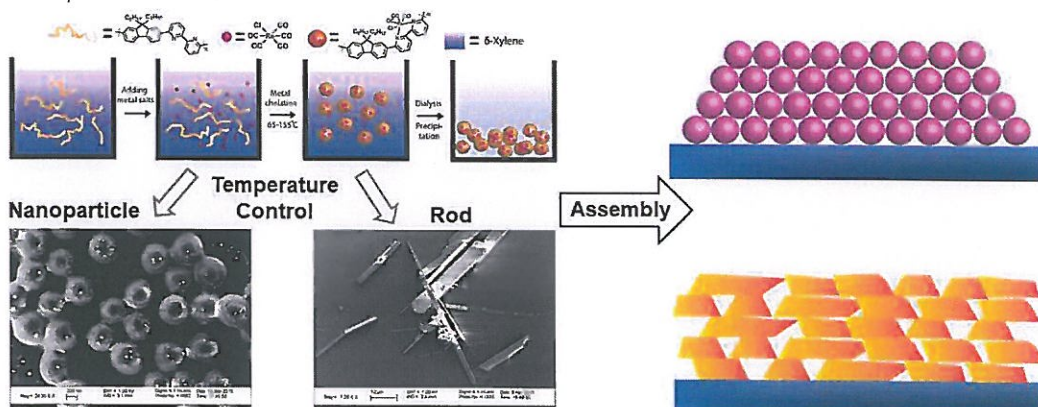
지원코드 : 1001

연구 분야 (Research Fields)	재료/고분자 화학
연구 과제명 (Project Title)	나노아키텍처링을 통한 전자기 차폐
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	나노아키텍처링을 위한 재료 개발

○ 탄소기반 복합소재 아키텍처링 플랫폼 기술

• 탄소나노구조체의 결합 제어 및 고결정성화 연구

- 용액상에서 고분자와 무기금속의 결합반응을 통한 탄소나노구조체 합성과 다차원화 연구



[그림] 차원조절 고분자-무기금속 나노복합체의 예시

소속 센터/단 명(Center) : 기능성복합소재 연구센터

연수 책임자(Advisor) : 주용호

연수 제안서(Training Proposal)

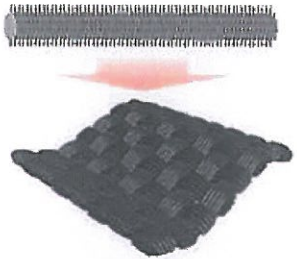
지원코드: 1002

연구 분야 (Research Fields)	탄소기반 에너지 응용소재
연구 과제명 (Project Title)	나노탄소기반 에너지소재 응용기술 지역혁신선도 연구센터
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	탄소나노튜브 섬유기반 에너지 소재 제조 및 특성평가

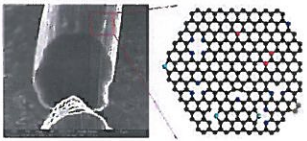
- 본 연구과제는 나노탄소 기반의 에너지 응용소재 개발을 주 목적으로 하는 과제임
- 본 연수과정생의 주 업무는 다음과 같이 계획함.

(1) 탄소나노튜브 기반 고전도성 섬유 제조 및 특성 분석

- 초고전도성 탄소나노튜브 섬유 제조 및 특성 평가
금속성 SWCNT 기반의 초고전도성 섬유 제조 및 전기적 특성 평가
초고전도성 섬유기반 직물 제조 및 특성 평가



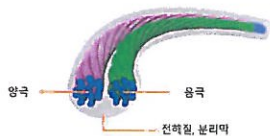
- 이중원소(질소, 황) 함량 제어를 위한 탄소나노튜브 전/후처리 기술개발



- 나노카본 기반 다차원 탄소나노튜브 섬유 제조 및 특성 평가
3차원 구조체 합성 및 이를 이용한 에너지 특성평가

(2) LI-S 배터리 디바이스 섬유 제조 및 특성 평가

- 3차원 구조화된 탄소나노튜브 섬유를 활용한 섬유형 음극, 양극 제조기술



- 고체 전해질을 이용한 2중 섬유 복합 디바이스 연구개발
- 단일 섬유형 디바이스 제조를 위한 아키텍처링 기술개발

소속 센터: 탄소융합소재연구센터

연수 책임자(Advisor) : 구본철

연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 1002

연구 분야 (Research Fields)	전구체 합성 및 섬유화
연구 과제명 (Project Title)	리그닌 기반 저가 탄소섬유연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	리그닌 개발 및 섬유화 연구
<p>1. 연수의 목적</p> <p>연수목적: 리그닌 및 목재 개질에 의한 바이오피치 합성연구 및 섬유화/물성평가</p> <p>필요성: biorefinery 공정 또는 Pulping 공정에서 다량 발생하는 Lignin을 적극 활용하는 방안 및 독창적 우수 기술을 확보하기 위하여, 고분자 합성 및 공정분야에 탁월한 지식 경험을 지닌 연구자가 필요함.</p> <p>2. 연수의 내용, 방법, 범위</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 리그닌 등 목질계 바이오매스를 이용하여 용융방사등 방사가능한 전구체를 제조하고, 이에 대한 구조 분석, 물성분석을 수행 ○ 제조된 전구체를 섬유화하여 탄소섬유로의 가능성 및 고성능화를 위한 반응 메커니즘 규명. ○ 바이오피치 용융방사 공정기술, 산화.안정화 공정조건 연구 및 탄화 반응을 통한 저가화 탄소섬유 제조기술 확보, 안정화/탄화 공정개발 및 메커니즘 연구. ○ 리그닌 섬유 기반 고전도성 고비표면적 탄소화 및 탄소섬유 화 하여 고성능 전극 소재료 응용연구 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 탄소융합소재연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 조성무</p>	

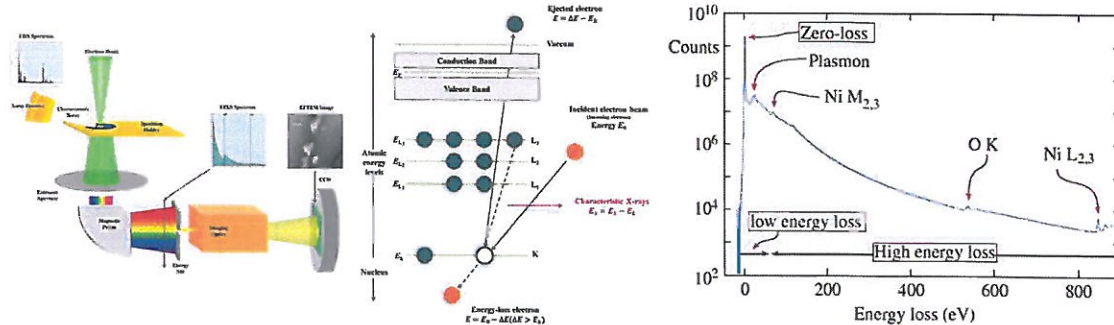
연수 제안서(Training Proposal)

지원번호 : 1002

연구 분야 (Research Fields)	그래핀 결함의 미시적 분석 기술 개발 및 정량화 기술
연구 과제명 (Project Title)	그래핀 결함 분석 및 치유를 통한 규격화 기술 개발 (2N55990)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	탄소나노소재의 결함 규명 및 첨단 분석기술을 통한 결함과 물성측정의 규격화 연구

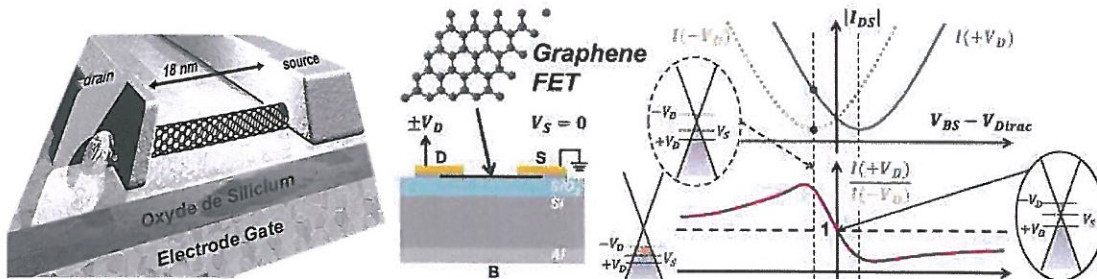
(연수 내용)

-투과전자현미경(Transmission Electron Microscopy)의 화학·분석적 기법인 전자에너지손실분광법(Electron Energy Loss Spectroscopy)을 이용한 탄소나노소재의 전자에너지 손실 연구



<전자에너지손실분광법에서의 스펙트럼 형성 원리 및 데이터의 구성>

-탄소나노소재의 전계효과 트랜지스터(Field Effect Transistor) 소자 제작 및 전기특성 평가



<탄소나노소재의 전계효과트랜지스터 소자를 이용한 전기특성 평가>

소속 센터/단 명(Center) : 탄소융합소재연구센터

연수 책임자(Advisor) : 황준연

연수 제안서(Training Proposal) 지속연속 : 1003

연구 분야 (Research Fields)	탄소소재 및 기능성/구조용 복합소재 연구
연구 과제명 (Project Title)	<ul style="list-style-type: none"> - 미래수송기기용 CFRTP 물성제어 및 제조기술 개발 (기관고유) - 산화그래핀 기반 고분산/고농도 전도성 그래핀-고분자 중간재 제조기술 개발 (과기부) - 인조흑연 생산 부산물의 전기화학 박리공정을 위한 자동화 연속 시스템 구축 및 난연·절연·방열 복합소재 개발 (산업부)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	<ul style="list-style-type: none"> - 기능성/구조용 고분자 복합소재 유무기 필러설계 연구 - 기능성/구조용 고분자 복합소재 복합화/성형/특성평가 연구 - 탄소소재 제조/개질 응용 연구
<p>(연수 내용)</p> <p>본 연수생은 탄소복합소재 관련 기관고유 사업인 “미래수송기기용 CFRTP 물성제어 및 제조기술 개발”, 과기부 사업인 “산화그래핀 기반 고분산/고농도 전도성 그래핀-고분자 중간재 제조기술 개발”, 산업부 사업인 “인조흑연 생산 부산물의 전기화학 박리공정을 위한 자동화 연속시스템 구축 및 난연·절연·방열 복합소재 개발” 과제에 참여하여 복합소재 용 유무기필러 설계 연구, 기능성/구조용 복합소재 연구의 수행을 계획하고 있음.</p> <p>(1) 기능성/구조용 고분자 복합소재 유무기필러 설계 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> - 복합소재의 충격강도 등 기계적 물성 향상을 위한 유무기 나노필러 설계 및 제조 연구 - 나노 아라미드, 나노 셀룰로오스 등 유기계 나노필러 설계 및 제조 연구 - 상용화 충격보강용 필러 개질 및 하이브리드화 연구 - 그래핀계 필러 고성능화 및 기능화 연구 - 박리흑연계 필러 고성능화 및 기능화 연구 <p>(2) 기능성/구조용 고분자 복합소재 복합화/성형/특성평가 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> - 열가소성 탄소섬유강화 복합소재내 나노 필러 함침을 위한 복합화 연구 - 고방열 그래핀-고분자 복합소재 제조를 위한 복합화 및 특성평가 연구 - 고방열/절연/난연 박리흑연-고분자 복합소재 제조를 위한 복합화 및 특성평가 연구 <p>(3) 탄소소재 제조/개질 및 에너지 분야 응용 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> - 그래핀/박리흑연 응용 분야 확대를 위한 탄소소재 개질 및 하이브리드 소재 연구 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 구조용복합소재연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 양 철 민 책임연구원</p>	

연수 제안서(Training Proposal) 지원권도 : 1003

연구 분야 (Research Fields)	기능성 나노섬유 및 섬유강화복합소재
연구 과제명 (Project Title)	미래수송기기용 CFRTP 물성제어 및 제조 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	복합소재 제조 및 분석
<p>- 연수 내용 :</p> <p>-기능성 나노섬유 제조 (전기방사, 용액방사, dip coating, core-shell 이중구조 섬유, 초음속 가스 유동을 이용한 섬유 개질 등)</p> <p>-섬유강화 복합소재 제조 및 물성 평가 등 시험 분석</p> <p>-복합소재 강화용 필러 제조 및 복합소재 설계, 물성 평가</p> <p>-유한요소 시뮬레이션</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 구조용복합소재연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 이민욱</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

지원코드 : 1003

연구 분야 (Research Fields)	고분자합성 및 복합소재화
연구 과제명 (Project Title)	신소재 및 계면 개질 탄소 소재를 이용한 복합소재 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	복합소재용 고분자 합성 및 구조용 복합소재 제조
<p>1. 복합소재용 열가소성 수지</p> <p>○ 새로운 열가소성수지 합성 및 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> - 중합: 자유라디칼, 축합, 개환 중합법 이용 - 개질: 말단(end group) 및 측쇄(side chain) 개질 및 분석 - 분석: 합성분석(GPC, NMR), 열적 거동(TGA, DSC), 기계적 거동(DMA, UTM) <p>○ 복합소재로의 응용</p> <ul style="list-style-type: none"> - 탄소섬유 또는 유리섬유와의 복합화 - 복합소재의 기계적 특성 및 재활용 가능성 확인 <p>2. 복합소재용 열경화성 수지</p> <p>○ 새로운 열경화성 수지 합성 및 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> - 열경화성 수지용 단량체 합성 (반응기 도입) - 조성비에 변경을 통한 열경화성 수지 제조 (에폭시기, 카복시기, 하이드록시기) - 합성(GPC, NMR), 열적 거동(TGA, DSC), 기계적 거동(DMA, UTM) 분석 <p>○ 복합소재로의 응용</p> <ul style="list-style-type: none"> - 탄소섬유 또는 유리섬유와의 복합화 - 복합소재의 기계적 특성 및 재활용 가능성 확인 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 구조용복합소재센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 최 용 석</p>	