

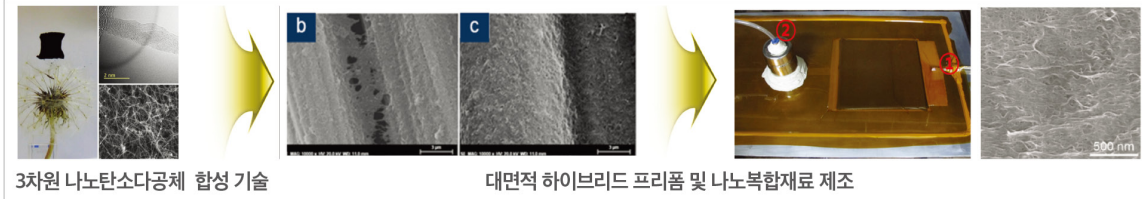
# 3차원 나노탄소다공체 기반 고성능 복합재 제조 기술

Porous Nanocarbon Architecture reinforced High Performance Composites

TRL3

## 기술내용

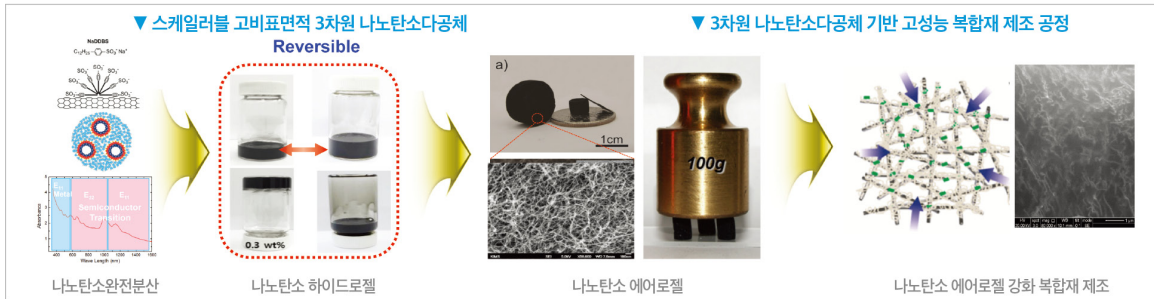
- 탄소나노소재를 이용하여 형상과 물리적 특성 조절이 자유로운 고비표면적 3차원 나노탄소다공체 합성
- 3차원 나노탄소다공체 적용에 따른 고분자 나노 구속효과에 따른 고강도, 고인성, 고내열 및 고전기전도성을 갖는 나노 복합재료 개발
- 3차원 나노탄소다공체 - 마이크로 탄소섬유 간 하이브리드 프리폼을 통한 고성능 복합재료 제조



3차원 나노탄소다공체 합성 기술

대면적 하이브리드 프리폼 및 나노복합재료 제조

- 개발 대상: 스케일러를 고비표면적 3차원 나노탄소다공체 개발 및 이를 이용한 고성능 복합재



나노탄소완전분산

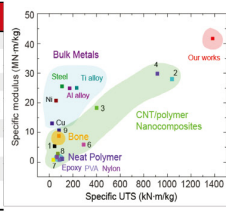
나노탄소 하이드로젤

나노탄소 에어로젤

나노탄소 에어로젤 강화 복합재 제조

## 우수성

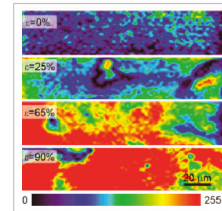
평가항목	단위	세계최고 성능수준	KIMS 개발 소재 성능수준
3차원 나노탄소다공체	(1) 비표면적	m <sup>2</sup> /g ~ 1,000	1200 ~ 2300
	(2) 전기전도도	S/m ~ 1.0	100 ~
	(3) 열전도도	W/mK 0.04	~ 0.01
	(4) 펄-액상 가격	-	물리적 환경에 따른 완전 가격
나노복합재	(a) 비강도	-	kN-m/kg ~1400
	(b) 비강성	wt%	MN-m/kg ~ 40
	(c) 인성	-	J/g(Kevlar) 33
	(d) 내열특성 (Tm)	°C	50(TPU)
			~350@25wt%



## 보유기술

- 3차원 나노탄소다공체 제조 기술
  - 국내 4 건 특허 출원
  - 국내 1 건 특허 등록
  - 미국 1 건 특허 심사 중
  - PCT 1 건 출원
- 나노탄소다공체 기반 나노복합재
  - 미국 1 건 특허 출원 및 심사 중

## 나노탄소 복합재 광학 특성



- [특허] KR10-1627160 탄소 에어로젤, 그 제조방법, 이를 이용한 전극, 전자소자 및 이를 이용한 장치

## 사업성



Automobile

Electronics

Energy Storage

Purification Membrane

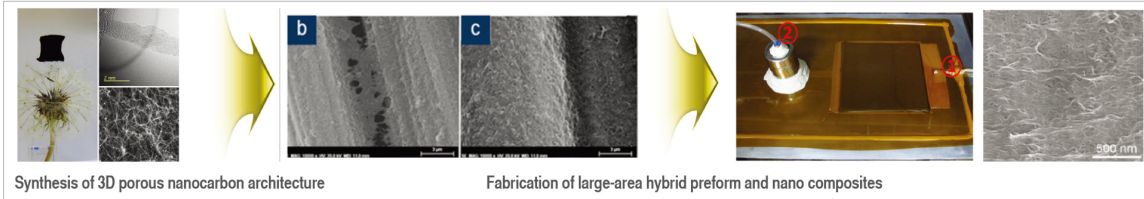
- 자동차, 항공 및 드론 등 수송기기 뿐만 아니라 전자 제품 패키지용 등으로 경량, 고성능 구조용 소재로서 활용이 가능함.
- 기존 유리 섬유 및 탄소 섬유와의 하이브리드를 통해 성능 및 원가 경쟁력을 확보 할 수 있음.
- 3차원 나노탄소 다공체 자체는 고비표면적, 고전도성 및 저열전도 특성을 갖고 있어 전기화학 에너지 저장 및 공기 정화 등과 같은 환경 소재로서 직접적 응용이 가능함.
- 원소재 제조 기술에서부터 중간재 및 최종 활용분야에 대한 원천 기술 확보를 통해 시장 창출 및 기술 개발 선도 가능

# Porous Nanocarbon Architecture Reinforced High Performance Composites

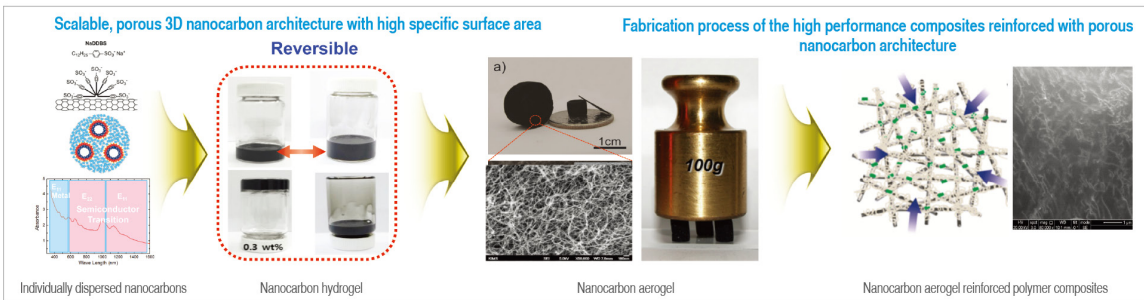
TRL3

## Technology Overview

- Synthesis of the highly porous 3D nanocarbon architecture with easy shapeability and control of the physical performance.
- The multi-functional polymer nanocomposites possessing high modulus and strength, high thermal stability and electrical conductivity by incorporation of the porous 3D nanocarbon architecture.
- Fabrication of high performance composites reinforced with micro-nano hybrid preforms composed of carbon fiber mat and the porous nanocarbon architecture.

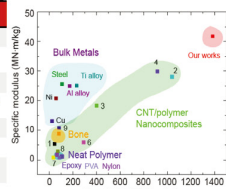


- What to develop: Scalable, high specific surface area porous 3D nanocarbon architecture and high performance composites using it



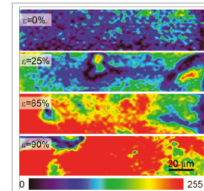
## Highlights and Strengths

Evaluation element	Unit	World's top level	KIMS's level
Porous 3D nanocarbon architecture	(1) Specific surface area	m <sup>2</sup> /g	<1,000
	(2) Conductivity	S/m	<1.0
	(3) Thermal conductivity	W/mK	0.04
	(4) Gel-liquid Reversible	-	Irreversible
Nano composite	(a) Specific strength	kN/mkg	~1100
	(b) Specific rigidity	MN/mkg	~30
	(c) Tensile strength	J/g	33 (Kevlar)
	(d) Thermal properties (Tm)	°C	50 (TPU)



### KIMS's technologies

- Synthesis of porous 3D porous nanocarbon architecture
  - 4 counts of patent applied for in Korea
  - 1 count of patent registered in Korea
  - 1 count of patent in examination in U.S.
  - 1 counts of PCT applied for
- Nano composite reinforced with porous nanocarbon architecture
  - 1 count of patent in examination in U.S.



Fluorescence response of nanocarbon composites

- [Patent] KR10-1627160 CARBON AEROGELS, METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME, ELECTRODE AND ELECTRICAL DEVICE USING THE SAME, APPARATUS USING THE ELECTRICAL DEVICE

## Business Cases



- Applicable to automobiles, aircrafts, drones and other transportation as well as electronics package for weight reduction and higher mechanical performance
- Hybridizable with glass and carbon fibers for lower fabrication cost and higher performance of the composites.
- Porous 3D nanocarbon architecture has high specific surface area, high conductivity and low thermal conductivity, which makes it ideal for energy storage, air purification and other environmental applications.
- KIMS has proprietary technologies for each step of the process from material to intermediate products and ultimate applications, taking a leadership role in market development as well as technology development.