

# 15

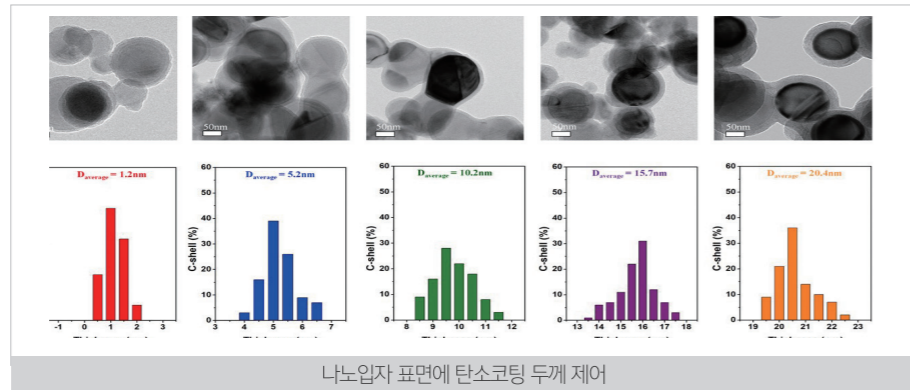
## 탄소 코팅 대량 생산기술

대상 재료 표면에 최소 1nm 수준부터 나노 크기 두께의 탄소층을 균일하게 코팅하는 기술로 대량 생산이 용이한 탄소코팅 기술

**연구책임자** 제주글로벌연구센터 해양융복합연구팀 정남조

**기술이전문의** 기술사업화실 042-860-3228, 042-860-3118 jjinie@kier.re.kr

### 기술의 구성도/개념도



나노입자 표면에 탄소코팅 두께 제어

- 탄소 코팅은 대상 재료와 전구체를 밀폐형 반응기에 동시에 공급함 (대상 재료와 전구체는 사전에 혼합할 필요 없음)
- 반응 중 기화된 전구체가 대상 재료의 모든 표면에서 일정한 농도 분포를 유지하며 코팅 진행 (전구체의 종류에 따라 순수 탄소층, 도핑된 탄소층 형성 가능)
- 대상 재료와 전구체의 공급 비율 조절을 통해 탄소층 두께 제어 가능

### 기술의 주요 내용 및 특징

- 대상 재료의 종류, 구조 (1, 2, 3차원), 표면특성, 크기에 상관없이 탄소코팅 가능
- 코팅의 두께는 최소 1nm에서부터 제어가 가능하며, 코팅에 사용되는 전구체의 손실 없이 99.9% 이상이 사용 가능
- 탄소 코팅 과정에 N등의 도핑이 동시에 가능

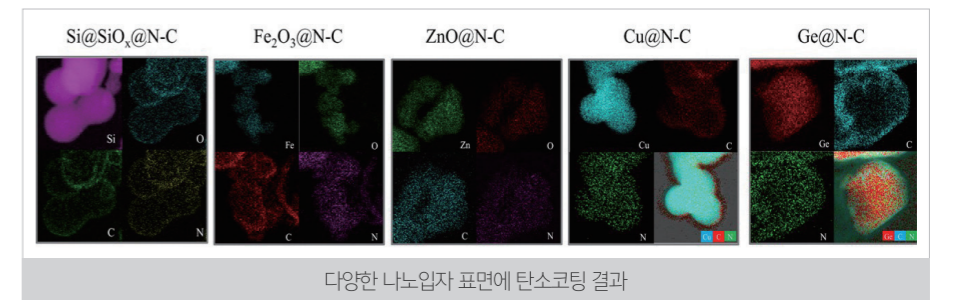
### 기술의 적용처

응용분야	적용제품	이미지
<ul style="list-style-type: none"> <li>배터리 음극소재</li> <li>열저장재료 탄소코팅</li> <li>수처리 전극소재</li> <li>촉매 지지체</li> <li>나노입자 탄소코팅</li> <li>자기물질 탄소코팅</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>실리콘 나노입자 탄소코팅 (리튬이온배터리 음극소재 테스트)</li> </ul>	<p>실리콘 나노입자 탄소코팅 전(왼쪽)과 후(오른쪽)</p>

### 기술의 비교우위성/ 기존 기술 대비 차별성

기존 기술	본 기술
<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 화학기상증착법은 정밀 제어에는 용이하지만, 전구체의 손실이 많으며, 대상 재료의 구조가 복잡할 경우 불균일성 발생하고, 특히 대량 생산시에는 시료의 위치에 따른 불균일성 확인됨</li> <li>사전 전구체 코팅 후 열분해법은 대상 재료의 표면 특성에 따라 전구체의 코팅 두께가 달라져 탄소 코팅 두께 제어가 어려우며, 전구체의 손실이 많고, 균일성 확보 어려움</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전구체와 대상물질을 사전에 혼합할 필요 없이 코팅 반응 과정에서 기화된 전구체가 모든 대상물질의 표면에서 균일한 농도를 유지하며 코팅이 가능하기 때문에 대량 생산시에도 균일성 확보가 용이</li> <li>전구체의 대부분이 코팅에 참여하기 때문에 전구체의 사용량을 최소화하여 경제성 확보가 가능</li> </ul>

### 실험 및 실증 데이터



### 기술의 성숙도



[TRL5: 확정된 소재/부품/시스템시작품 제작 및 성능 평가]

~ [TRL6: 파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가]

- 전구체의 종류별, 대상 재료의 종류별 탄소코팅 기술 확보 (예 플라스틱을 이용한 탄소 코팅 기술도 확보)
- 실리콘 나노입자에 탄소코팅 후 리튬이온 배터리 성능 평가 결과 확보
- 나노재료 kg 단위 대용량 시작품 제작 후 조기 상용화 가능

### 지식재산권 현황

순번	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	나노입자의 탄소코팅 방법 및 이에 의해 제조된 탄소코팅된 나노입자	10-2015-131900	2015.09.17	1678187	2016.11.15
2	나노입자의 도핑된 탄소코팅방법, 도핑된 탄소의 나노스케일 구조체의 제조방법, 이에 의해 제조된 도핑된 탄소로 코팅된 나노입자와 도핑된 탄소의 나노스케일 구조체 및 이의 용도	10-2015-131900	2015.09.17	1653962	2016.08.30
3	탄소코팅된 (SiLiOx-LiSi) 또는 도핑된 탄소코팅된 (SiLiOx-LiSi)의 제조방법 및 그 구조체	10-2016-0118183	2016.09.13	4392419	2019.01.08
4	METHOD OF CARBON COATING ON NANOPARTICLE AND CARBON COATED NANOPARTICLE PRODUCED BY THE SAME	US15/267,307	2016.09.16	10,427,982	2019.10.01
		EP16189164.3	2016.09.16	-	-
		CN 201610832106.7	2016.09.16	ZL 201610832106.7	2021.02.26