

기술명	무음극 집전체 기술 개발	
연구책임자	오세권 선임연구원	뿌리기술연구소 친환경열표면처리연구부문

## 차세대 이차전지 실용화에 기여할 안정적인 '무음극 집전체' 구현하다

### 기술개요

3차원 다공성 구리 집전체 기술 개발을 통해  
안정성이 뛰어난 무음극 리튬금속 전지 시스템 구현

### 기술 개발 목적

#### 배경

리튬을 음극재로 사용하는 리튬금속 이차전지가 상용 리튬이온전지 대비 높은 부피당 에너지 밀도 (1000Wh/L)를 가지고 있어 차세대 이차전지로 주목

덴드라이트(Dendrite)는 전지의 단락을 유발하는 나뭇가지 모양의 결정으로, 금속 이온이 음극에 축적되어 형성

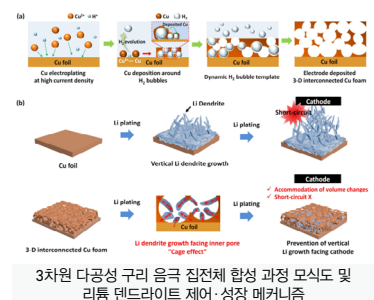
전지의 단락은 고장이나 폭발로 이어질 수 있고, 전극 표면에 형성된 덴드라이트는 리튬 이온의 이동을 방해해 전지 효율과 수명을 떨어트리는 문제 유발

#### 기존 기술의 한계

리튬금속 이차전지의 리튬 덴드라이트(Dendrite) 형성이 최대 단점

### 연구 내용

- 뿌리기술인 전해도금 기술을 활용해 리튬 덴드라이트 성장을 제어하는 최적의 구조(기공 12 $\mu$ m, 두께 17 $\mu$ m)를 가진 3차원 다공성 구조의 구리 집전체 개발
- 음극재를 없애 부피와 무게를 줄임으로써 에너지 밀도를 높인 무음극 전지(Anode Free) 시스템 개발



### 우수성 및 차별성

- 무음극 전지 시스템은 집전체가 기존 전자 이동 통로의 기능뿐 아니라 음극 역할까지 대신
- 리튬 이온이 다공성 구조에 갇혀 집전체 구조 밖에서 성장하지 못하기 때문에 양극과 만나지 않아 덴드라이트로 인한 폭발 및 안전성 문제의 근본 원인을 제거하는데 성공
- 기존 구리 박막 집전체 대비 총·방전 시 부피 팽창률이 약 1/4 수준으로 감소
- 다공성 구조체의 넓은 표면적이 균일한 전류 밀도 및 리튬 이온의 분배를 유도해 급속 충·방전을 위한 높은 전류 밀도(5mA/cm<sup>2</sup>)에서도 리튬 핵생성 과전압이 50%가량 감소

### 성과 활용도 및 파급효과

- 차세대 이차전지 실용화에 기여