

# 097 Zn-air 전지 기술

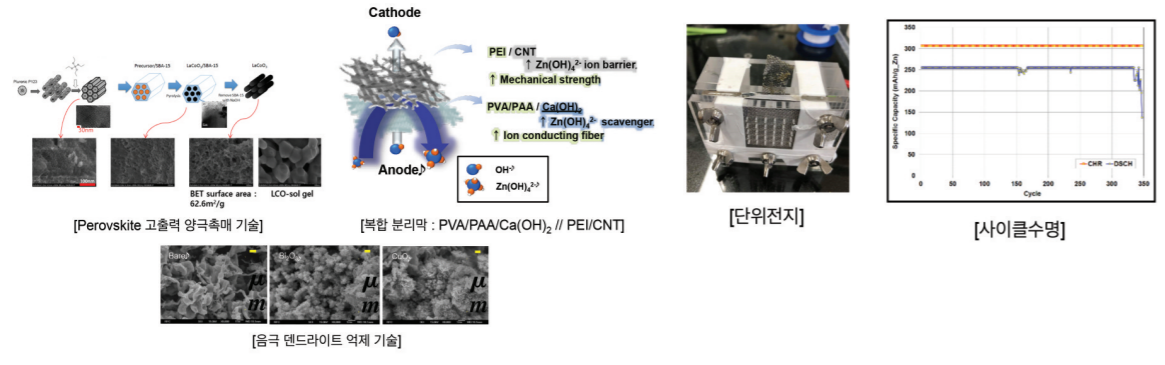
차세대전지연구센터 | 엄승욱

○ 본 기술은 공기 중의 산소와 아연 금속을 사용하여 전기를 생산하는 이차전지 기술로서 폭발위험이 없으며, 가격경쟁력이 우수한 장점을 가진. 이는 향후 리튬이차전지를 대체 할 수 있는 차세대 전력원으로 고에너지, 고안전성 전원이 요구되는 전기자동차 및 전력저장 전원에 활용됨.

## 기술개념 및 구성

**기술개념**  
▶ 본 기술은 전기적으로 충전이 불가능한 Zn/Air 전지의 충전성을 개선하여 전기적 충방전이 가능한 이차전지로 개발하는 것임.

**기술의 구성도**  
▶ 핵심소재 기술



## 1. 기술 개요

**기술개발의 필요성**  
▶ 휴대기기, 전기자동차 및 전력저장장치 등의 응용분야가 확대됨에 따라 이차전지의 수요가 증가하고 있지만, 현재 사용하고 있는 리튬이차전지의 안전성 문제는 해결해야 할 과제임.  
▶ Zn/Air 전지는 리튬전지와 비교해서 높은 에너지밀도, 저가격, 안전성 등의 장점을 가지는 전지로서 평가됨. 1300Wh/kg 의 높은 이론 에너지밀도와 함께 안전성 면에서도 뛰어난 성능을 발휘하여 IT 기기 뿐만이 아니라 EV 전원으로의 응용분야에서도 잠재적 이점을 가진.  
▶ 이러한 장점에도 불구하고 Zn/Air전지가 보정기 전원용으로만 사용되었던 이유는 전기적으로 충전이 불가능하기 때문임. 이에 전기적 충전이 가능하도록 하기 위한 양극의 충전성능 강화, 음극의 덴드라이트 억제 및 전해질의 전해장 확대 기술 등의 개발이 필요함.

## 2. 기술 내용

**기술의 특징**  
▶ 기술의 특징  
• 나노캐스팅 법을 이용한 perovskite 양극 촉매 제조기술 및 카본 부식을 억제하여 내구성이 향상된 산소전극 기술. Zn 및 Ni를 음극으로 사용하는 금속공기전지 이차전지에 활용 가능  
• 금속산화물 등을 첨가하여 덴드라이트가 억제된 금속 음극 기술  
• 이온선택층과 전자전도층을 하이브리드화하여 선택적 이온만을 통과시킴으로써 이온전도 및 전자전도성을 유지하는 복합분리막 기술  
• 전기적 충전이 가능한 충전식 전지 운영기술

**기술의 상세 구역**  
• 산소 환원/발생 양극 촉매 및 전극 기술  
• 선택적 이온 분리막 제조 기술  
• 가역성 음극제조기술  
• 전기적 충전식 전지 운영기술

**경쟁기술과 차별성**  
▶ 국내외 유사·경쟁 기술 현황  
• Zn/Air 이차전지 기술

|    |       |                      |
|----|-------|----------------------|
| 국내 | 기술명   | Zn/Air 이차전지 기술       |
|    | 기술 내용 | 전기적 충방전이 가능한 이차전지 기술 |
| 국외 | 기술명   | Zn/Air 이차전지 기술       |
|    | 기술 내용 | 전기적 충방전이 가능한 이차전지 기술 |

| 경쟁기술           | 본 기술의 우수성   |
|----------------|---|
| Zn/Air 이차전지 기술 | <ul style="list-style-type: none"> <li>산소 환원/발생 양극 촉매 및 전극 기술</li> <li>선택적 이온 분리막 제조 기술</li> <li>가역성 음극제조기술</li> <li>전기적 충전식 전지 운영기술</li> </ul> |

## 3. 기술의 시장성

**기술 응용분야 및 제품**  
• (소형) 휴대폰, 노트북, 보조배터리, 무선청소기, 블루투스 등  
• (중형) 하이브리드/플러그인하이브리드 자동차, 전기자동차, 전기 스쿠터 등  
• (대형) 에너지저장장치가 대표적



## 시장이슈

• 전기자동차(EV)는 2010년 기준 국내에 등록된 전기차는 66대에 불과하였지만, 2016년 말 160배 증가하여 1만 855대로 성장함  
• 2017년 2월 기준, 전기차 보조금을 지급하는 72개 지자체 중 33곳에서 접수 마감한 상태이며, 제주의 경우 2020년까지 전기차로 30% 전환, 2030년까지 전면 대체할 계획임  
• 에너지저장장치(ESS)는 생산된 전력을 저장했다가 전력이 필요한 시기에 공급하여 전력을 효율적으로 관리하는 시스템임  
• 특히 대규모 풍력발전과 같은 신재생 정원이 전력계통에 연계될 경우 불안정한 출력과 전압 변동 약화 등으로 인해 전력품질이 낮아질 수 있기 때문에 이에 대한 대책으로 에너지저장장치를 설치 요구됨

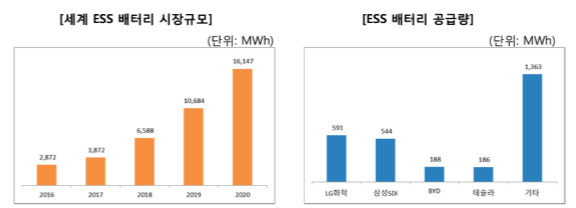
## Supply chain

• 본 기술은 Zn-Air 전지 기술로, △(소형)휴대폰, 보조배터리 등 △(중형)전기자동차, 전기 스쿠터 등 △(대형)풍력발전, 태양전지 등 에너지저장장치 등에 적용 가능함



## 수요전망

• 세계 탈(脫)원전, 신재생에너지 확대 정책에 따라 ESS시장이 급격히 성장하고 있음  
• 세계 ESS 배터리 시장은 2016년 2.8GWh → 2020년 16.1GWh로 성장



자료: SNE리서치, 2016년 10월 글로벌 ESS 시장전망리포트

## 4. 주요 연구성과

**특허 출원 및 등록 현황**

| 구분 | 특허명  | 국가 | 번호              | 년도   |
|----|--|----|-----------------|------|
| 등록 | 아연공기 2차 전지 및 이의 제조방법                                     | 한국 | 10-1574004      | 2015 |
| 출원 | 전기적 충전식 아연공기 이차전지용 분리막 및 이를 적용한 전기적 충전식 아연공기 이차전지        | 한국 | 10-2015-0065818 | 2015 |
| 출원 | 전기적 충전식 아연공기 이차전지용 분리막 일체형 양극 및 이를 적용한 전기적 충전식 아연공기 이차전지 | 한국 | 10-2015-0065821 | 2015 |

## 기술의 완성도

▶ TRL 4 수준의 기술완성도 단계 : 핵심 성능에 대한 평가 완료  
▶ 개발 기술 범위 : Zn/Air 이차전지 핵심소재 기술  
• 산소 환원/발생 양극 촉매 및 전극 기술  
• 선택적 이온 분리막 제조 기술  
• 가역성 음극제조기술  
• 전기적 충전식 전지 운영기술  
▶ 기술개발 완료 시기  
• 2018년 5월 : Zn/Air 이차전지 핵심소재 기술

## 5. 기대 효과

**기술 도입 효과**  
▶ 경제적 효과  
• 세계 리튬 이차전지 시장은 2017~2025년 중 금액 기준으로 연평균 26.0%, 용량 기준으로 37.6% 성장할 것으로 전망됨 (SNE Research(2018a))  
• 에너지밀도가 높으며 가격 경쟁력이 있는 Zn/Air전지의 상용화가 이뤄지면 경제적 효과는 세계시장 규모가 2024년 5,300억원 규모로 성장할 것으로 기대된다.

## 기술·산업적 파급 효과

▶ 기술적 파급 효과  
• 고성능 IT기기, 전기자동차 등 점차 높은 부하성을 요구하는 방향으로 산업이 발전함에 따라, Zn/Air전지는 높은 에너지밀도를 갖는 장점으로 인해 최근 주목받고 있으며, 리튬이차전지를 대체할 수 있는 차세대 전원으로 기대됨.  
• 가역성이 확보된 단위전지 제조기술, 전극부품의 저장 저감기술, 충방전 방법, 주변환경 제어기술, 충전 중 발생한 가스의 제거기술 등 단위전지 구성 및 운영에 관한 전반적인 기술과 더불어 이온선택적 분리막 제조기술 등은 향후 중요한 핵심요소기술로 활용될 것으로 기대됨.