

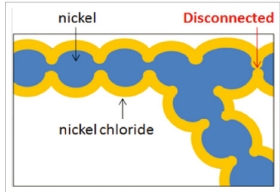
# ESS용 Sodium Metal Chloride (Na/MCl<sub>2</sub>) 2차 전지 소재 기술

Materials Technology of Sodium Metal Chloride (Na/MCl<sub>2</sub>) Rechargeable Battery for ESS

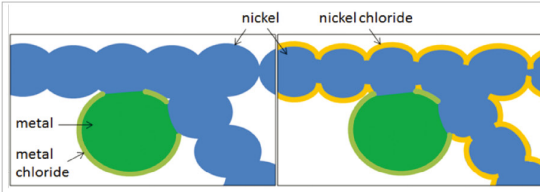
TRL2

## 기술내용

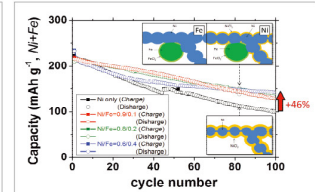
- 양극층의 저가 활물질로 사용되는 Ni-Fe 복합 재료의 전자 전도 신뢰성 확보를 위한 미세구조 설계.
- 양극층의 미세구조 설계를 통한 Na/(Ni, Fe)Cl<sub>2</sub> 전지에서 우수한 사이클 특성 확보



Na/NiCl<sub>2</sub> 전지

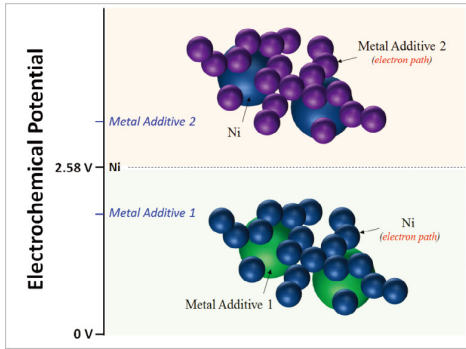


Na/(Ni, M)Cl<sub>2</sub> 전지

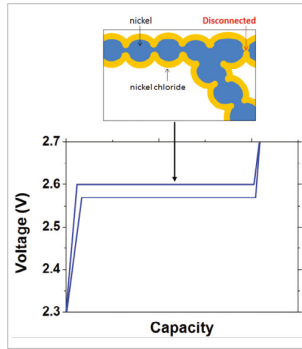


Na/NiCl<sub>2</sub>와 Na/(Ni,Fe)Cl<sub>2</sub> 전지의 사이클 특성 비교

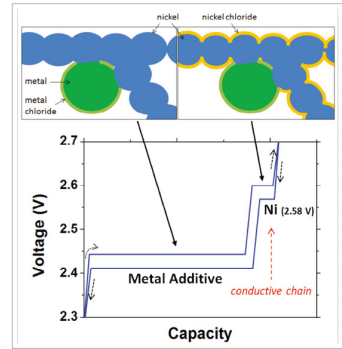
- 고가의 양극용 Ni 분말을 가격 경쟁력이 있는 Ni-Metal 복합 분말로 대체하기 위하여, Ni-Metal 복합 재료의 미세구조 제어 기술 개발
- Na/(Ni, M)Cl<sub>2</sub> 전지에서 신뢰성 있는 전자 전도성 확보를 위해 양극 복합 재료의 미세구조와 제조 공정 기술 개발



Ni-Metal 복합 분말의 미세구조



Na/NiCl<sub>2</sub> 전지

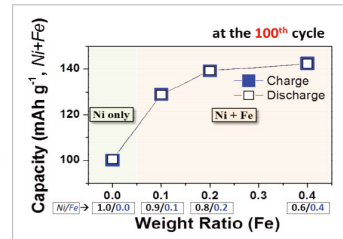


Na/(Ni, M)Cl<sub>2</sub> 전지

- 디자인된 Ni-Metal 복합 재료의 미세구조를 적용하여, Na/(Ni, Fe)Cl<sub>2</sub> 전지에서 우수한 전지 특성을 확보

## 우수성

- Na/NiCl<sub>2</sub> 2차 전지에서는 활물질 금속의 가격 경쟁력 확보가 반드시 필요함.
- 현재, Na/NiCl<sub>2</sub> 2차 전지에서는 고가의 Ni 금속이 주로 사용되고 있음.
- 고가의 Ni 금속을 가격 경쟁력이 있는 Ni-M 복합재료로 대체해야 함.
- Na/(Ni, M)Cl<sub>2</sub> 전지의 우수한 전지 특성 확보를 위한 Ni-M 복합재료의 미세구조 디자인 규칙을 개발함.
- 개발된 Ni-M 복합재료의 미세구조 디자인 규칙을 적용하여 제조된 Na/(Ni, Fe)Cl<sub>2</sub> 전지는 기존의 Na/NiCl<sub>2</sub> 전지보다 우수한 전지 특성을 보임
- Ni의 일부를 저가의 Fe로 대체함으로써 Na/NiCl<sub>2</sub> 전지의 가격 경쟁력이 향상됨

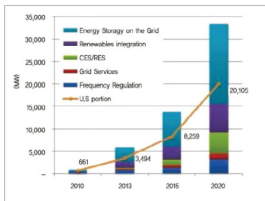


Fe 첨가량에 따른 100<sup>th</sup> cycle에서의 Na/(Ni, Fe)Cl<sub>2</sub> 전지의 충/방전 용량 변화

- [특허] KR10-2016-0056891 나트륨-금속클로라이드 이차전지

## 사업성

- ESS(Energy Storage System) 시장



2011년: 661MW ⇨ 2024년: 20,105MW  
출처: 스마트앤컴퍼니

## 활용분야



선박

전기 버스

긴급전원장치(UPS)

## 기대 효과

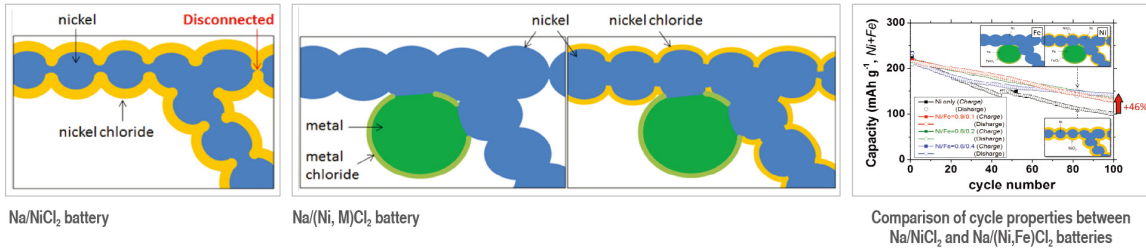
- ESS용 유망 에너지 저장 장치의 국산 기술 확보

# Materials for Sodium Metal Chloride (Na/MCl<sub>2</sub>) Rechargeable Batteries for ESS

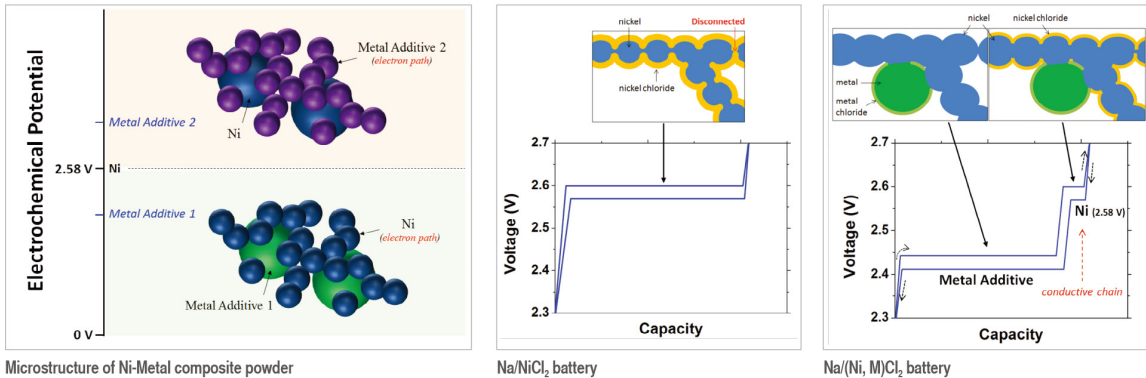
TRL2

## Technology Overview

- Designing of electrode microstructure to enhance electronic conductivity of Ni-Fe composites for cost-effective active cathodic materials
- Enhancing cycle properties of Na/(Ni, Fe)Cl<sub>2</sub> batteries through microstructure design of cathode layer



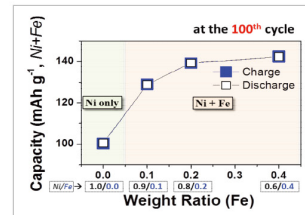
- Development of microstructure control technology of Ni-Metal composites to replace expensive Ni powders with cost-effective Ni-Metal composite powders
- Development of microstructure and fabrication process technology of cathode materials including Ni-Metal composites to ensure reliable high electronic conductivity in Na/(Ni, M)Cl<sub>2</sub> batteries.



- Achievement of excellent properties and performance of the Na/(Ni, Fe)Cl<sub>2</sub> batteries using the designed cathode materials including Ni-Metal composites

## Highlights and Strengths

- Na/NiCl<sub>2</sub> secondary batteries require cost-effectiveness of active cathode materials
- Currently, high-cost Ni powder is mainly used for active cathode materials of Na/NiCl<sub>2</sub> batteries
- High-cost Ni metal needs to be replaced with more cost-effective Ni-Metal composite materials
- Microstructural design patterns for Ni-M composites in cathode have been developed to enhance performance and cyclic properties of Na/(Ni, M)Cl<sub>2</sub> batteries
- The Na/(Ni, Fe)Cl<sub>2</sub> batteries applying the design patterns for the developed Ni-M composites have better properties and performance than the Na/NiCl<sub>2</sub> battery
- Replacing part of Ni in cathode with low-cost Fe can improve price competitiveness of Na/NiCl<sub>2</sub> batteries

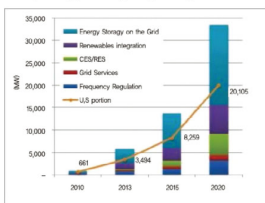


Variation in charge/discharge capacity of Na/(Ni, M)Cl<sub>2</sub> batteries at the 100<sup>th</sup> cycle depending on Fe content

- [Patent] KR10-2016-0056891 SODIUM-METAL CHLORIDE SECONDARY BATTERY

## Business Cases

ESS (Energy Storage System) market



2011: 661MW ⇨ 2024: 20,105MW  
(Source: Smart & Co)

Applications



Ships      Electric buses      Unstopable power supply (UPS)

Benefits

- Securing high-performance and cost-effective battery technology for energy storage system (ESS)