

전동킥보드 배터리 셀 배열에 따른 온도밸런싱 효과에 관한 연구

한양대학교 미래자동차공학과
4학년 이경수
지도교수: 민승재

Background

- 공유서비스에 힘입어 PM의 하나로 각광받고 있는 전동킥보드
- 전동킥보드 대표적 문제점 중 하나인 화재사고
- 화재의 위험성을 낮추기 위한 배터리 셀 온도밸런싱의 필요성

Objectives

- 배터리팩 내부 셀 간 열분포에 대한 해석 모델 제작
- 온도 밸런싱에 효과적인 배열 확인

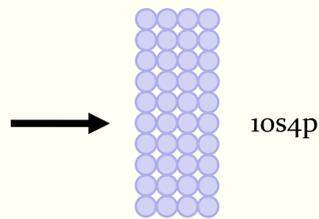
Methods

- Model select

Ninebot Max Battery Pack

Rated Voltage : 36V

Battery Capacity : 551Wh



- Fluid Flow Energy Conservation

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} + \rho C_p \mathbf{u} \cdot \nabla T = \nabla \cdot (k \nabla T) + Q$$

- Arrhenius equation

$$k = A e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = -\frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

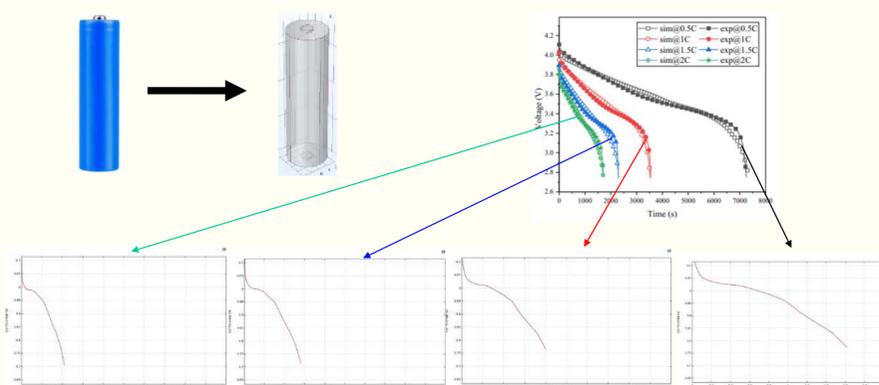
k = rate constant A = frequency coefficient

E_a = activation energy R = gas constant

T = temperature

- COMSOL model

그림. Reliability comparison model



Results

- Varying pattern

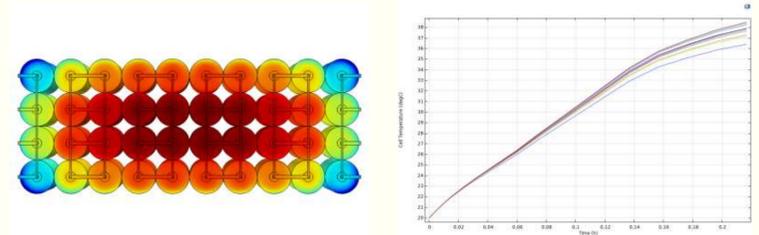


그림. type A

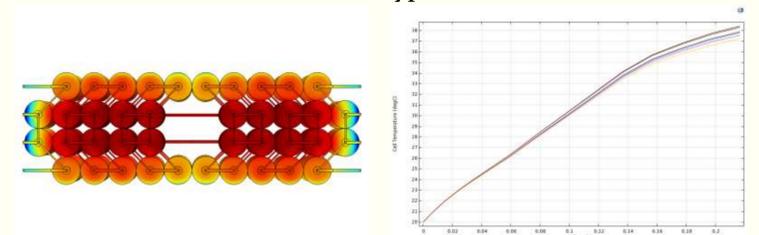


그림. type B

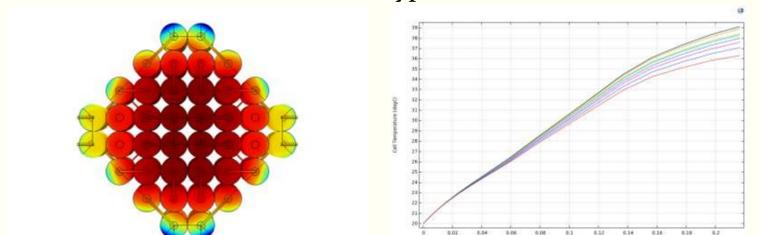


그림. type C

- Varying gap

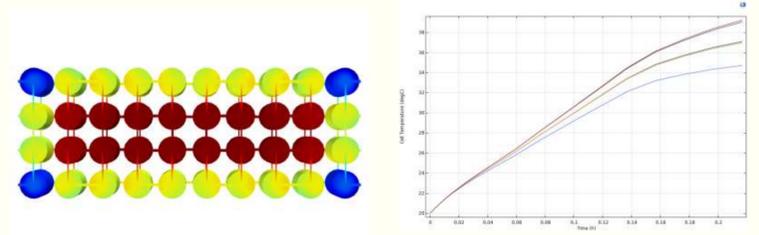


그림. type D(5mm)

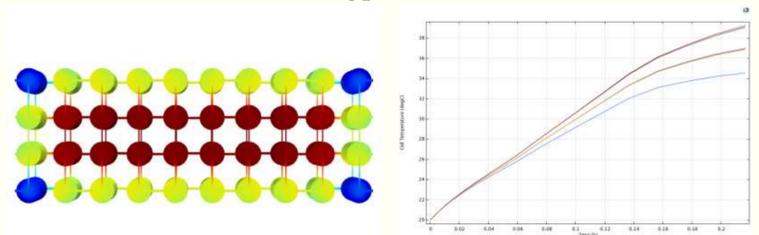


그림. type E(10mm)

Type	High(degC)	Low(degC)
A	37.763	35.852
B	37.696	36.597
C	38.324	35.796
D	38.393	34.345
E	38.402	34.199

Table. comparison of temperature difference for 5 types

Conclusions

- COMSOL을 활용하여 배터리팩 열분포 해석 모델 제작 가능
- 패턴 변화 연구에서는 Type B가 기존 모델 대비 가장 균등한 열 분포를 보임을 확인 할 수 있었고 간격 변화 연구에서는 간격이 커짐에 따라 온도의 고저차가 커짐을 확인
- 냉각 시스템이 있는 경우를 위한 추가적인 연구 필요