

# ナトリウムイオン電池の試作と酸化還元反応解析技術

## ナトリウムイオン電池とは

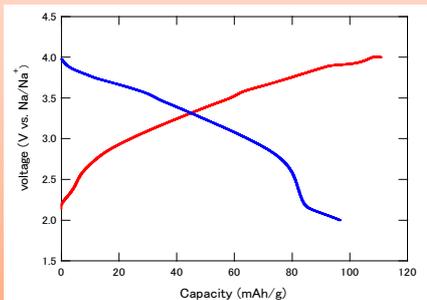
- ・太陽光発電，風力発電などの再生可能エネルギーの導入拡大が進められているが、天候によって出力変動に課題があり、電力の安定供給のためにピークカット、ピークシフトを行うMWh級の大型蓄電池に期待が高まっている。大型電池は材料費のウエイトが大きくなるため、**資源性、経済性を活かした安価な電池として ナトリウムイオン電池(NiB : Na-ion battery 又は SiB : Sodium ion battery)**が注目されている。
- ・SiB正極材料である層状岩塩構造の $\text{NaMeO}_2$ 化合物は、リチウム含有系と異なりすべての3d遷移金属が層状岩塩型 $\text{NaMeO}_2$ で安定。→電気化学活性な層状岩塩構造の $\text{NaFeO}_2$ が得られる = 安価なFeが使用可能。

## ナトリウムイオン電池の正極活物質の合成と電池試作

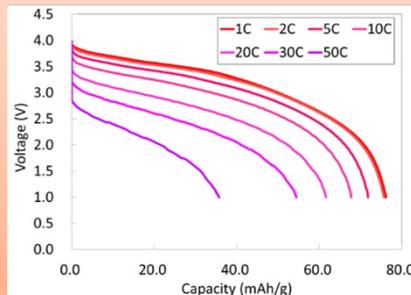
層状岩塩構造活物質に着目し、 $\text{Na}(\text{Fe}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3})_2$ を合成、電池を試作し充放電特性を評価

正極： $\text{Na}(\text{Fe}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3})_2\text{O}_2$   
 負極：ハードカーボン  
 電解液：1M  $\text{NaPF}_6$  EC:DEC (1:1v/v%)

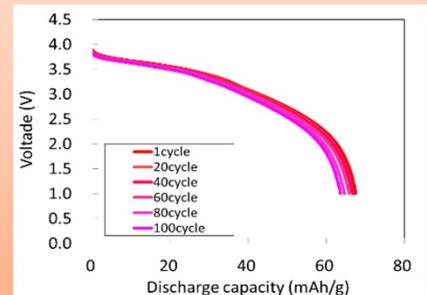
充放電曲線



放電レート特性

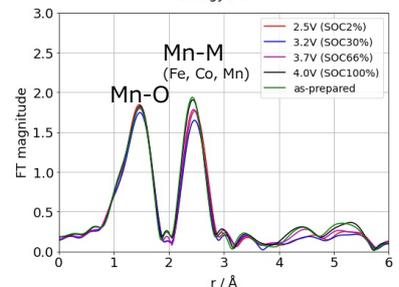
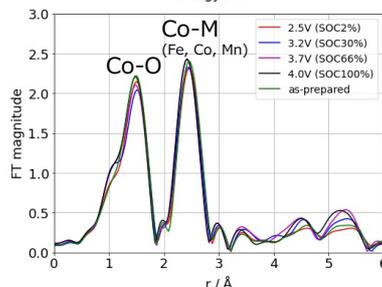
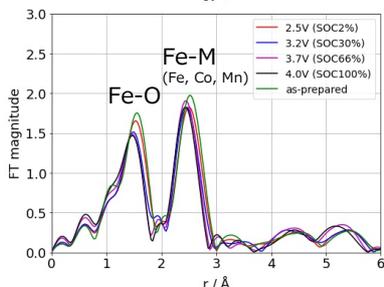
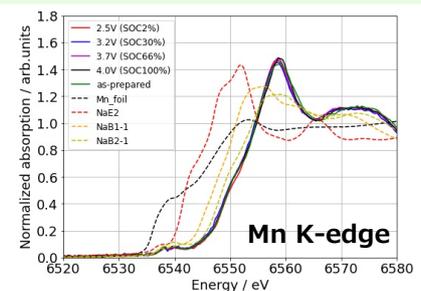
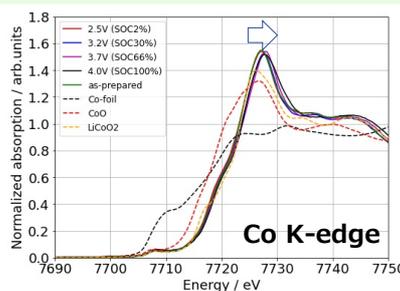
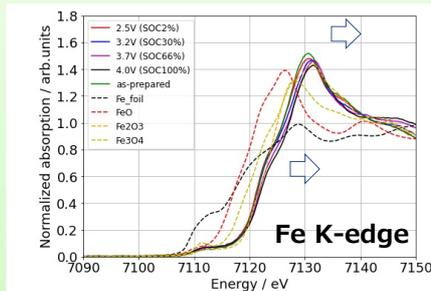


充放電サイクル特性



## 放射光XAFSによる酸化還元反応解析

2.5 V、3.2 V、3.7 V、4.0 V (vs Na/Na<sup>+</sup>) に調整した電極について、放射光硬X線XAFS測定を実施。



- ・充電に伴いFe-K edgeにて明確なエネルギーシフト → Feが充電時の電荷補償に寄与( $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{4+}$ )
- ・Mn K-edgeの変化無し、Co K-edge はピークトップがわずかに変化 → FT変換結果にてCo-O距離のわずかに変化
- ・ $\text{Na}(\text{Fe}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3})\text{O}_2$ は、充電時Feの酸化によって電荷補償を行いNaを挿入脱離。Coも電荷補償に関与

この技術資料に関するお問い合わせは、最寄り営業担当に連絡いただくか、もしくは弊社問合せ窓口までお知らせください。  
[mailto:inquiry\\_eigyo@kki.kobelco.com](mailto:inquiry_eigyo@kki.kobelco.com)