

3極セルによるデンドライト析出性評価

リチウムを参照極とする3極セルにより負極電位を精密測定し、デンドライト析出挙動を把握

デンドライト析出性評価の目的

リチウムイオン二次電池において負極上でのリチウム金属析出現象(デンドライト)は充放電効率低下や内部短絡の一因であり、電池の長期信頼性に関わる重要な課題です。リチウム析出現象の調査のためには、充放電試験と解体による電極観察をさまざまな条件で繰り返す必要があります。

当社ではラミネート型3極セルを用いてリチウム析出発生時の正・負極の電極電位の精密測定により、非破壊でリチウム析出挙動を把握する手法を確立し、当社の表面分析・解析技術と組合せた総合的なデンドライト析出性評価を可能としました。

3極セルによる正極/負極の電位測定とリチウム析出挙動(調査事例)

- 図1に示すように電極の外側に参照極(リチウム金属)を配置した3極構造セルにより、電池反応を阻害することなく正負極の電位変化をそれぞれ測定することができます。
- 当該3極セルを用いて実施しました充放電レート試験での負極電位の測定結果を図2に示します。放電レートの増加に伴う負極電位の低下が確認されました。6Cの放電レートで電位は80mV付近までの低下で、リチウム析出電位の0Vには達していませんが、負極表面へのリチウム金属析出の可能性があるため、電池を解体して電極表面観察を実施しました。
- 図3に示すように、解体した電池から採取した負極の表面にリチウムの局所的な析出が観察できました。リチウムが析出したにも関わらず、負極電位は0Vまで低下せず、80mV付近までの低下に留まっていますが、これはリチウム析出の発生が局所的であることが一因と考えられます。
- このような3極セルの適用により、負極電位の精密測定と負極表面解析を組み合わせることによってリチウム析出挙動の詳細な調査が可能になります。
- ラミネート型電池は目的に応じてサイズ、形状を比較的自由に設計できる利点を持っています。本報で紹介した3極セルをはじめ、特殊形状、サイズの電池試作が必要であれば、お気軽にご相談下さい。

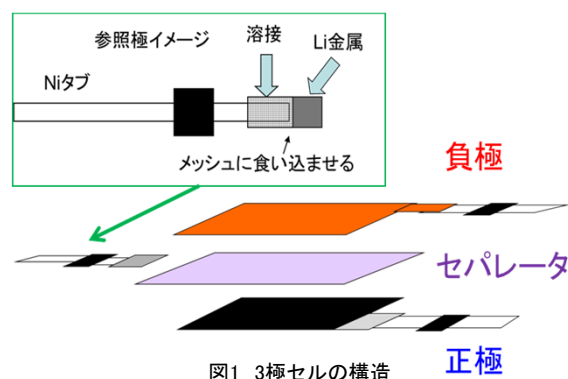


図1 3極セルの構造

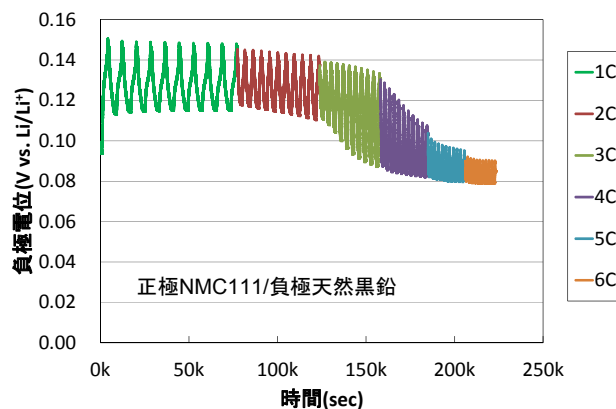


図2 充放電サイクル時の負極電位

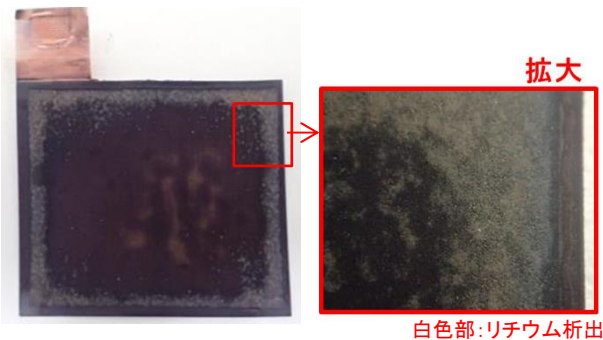


図3 負極表面の観察