

●リチウムイオン電池の in situ XRD 測定

TN491

In situ XRD for Lithium Ion Batteries with Controlling Temperature

[概要]

リチウムイオン電池は利用範囲の拡大にともない、広範な温度領域で安定的に作動することが要求されています。電池を充放電するその場で X 線回折測定(XRD ; X-ray Diffraction)を行う *in situ* XRD は、充放電に伴う正極・負極の結晶構造変化をリアルタイムで追跡できる強力な評価手法です。本稿では、*in situ* XRD に温調機能を付与し、高温(80 °C) や低温(-10 °C)で測定した事例を紹介いたします。

Keywords: X 線回折、LIB、その場分析、車載用電池

[事例]

Fig.1 に示すように、ラミネートセルをペルチエ素子で挟むような測定セル[1,2]を開発し、*in situ* XRD 測定を行いました。Fig.2 に室温(25 °C)および高温(80 °C)における充電時の正極材 (NiCoAlO₂(003)) のピーク推移を示します。室温時は 2 つのピークに分裂しながら充電が進行していたのに対し、高温時は、充電中に高角側のピーク強度が減少し、低角側ピーク強度が増加する現象が観測されました。

Fig.3 に低温(-10 °C)における測定結果を示します。低温では電池性能が低下しているため、正極・負極の結晶構造の変化量が減少していることが確認できました。また、充電中に炭酸エチレン (EC) による回折線が観測されており、低温充電中に電解液成分が析出している可能性が示唆されました。

リチウムイオン電池中の活物質の挙動は、環境温度によって大きく変化することが確認できました。上記のような現象は充放電した電池を解体しても得られない情報であり、*in situ* 分析の必要性が示唆されます。

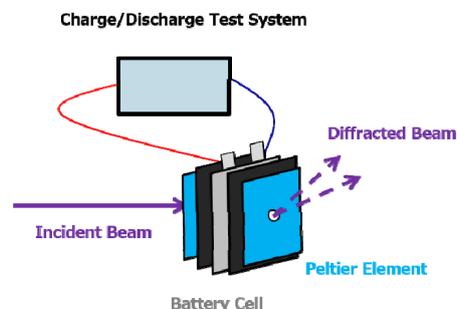


Fig.1 Schematic layout of *in situ* XRD

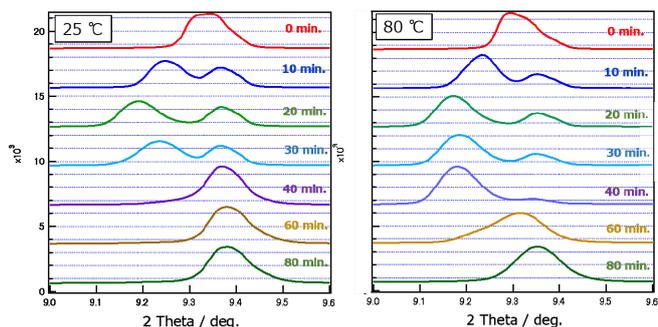


Fig. 2 XRD peaks of NiCoAlO₂(003) at 25°C and 80°C

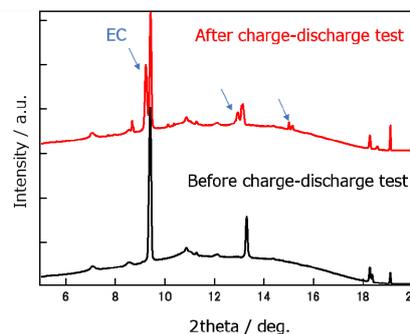


Fig.3 XRD profile of NiCoAlO₂/graphite battery at -10°C

文献; [1]特開 2017-90254 [2]SPring-8 / SACLA 利用研究成果集 (<https://user.spring8.or.jp/resrep/?p=10484>)

※本稿は、社外の放射光施設を用いた当社の測定事例紹介です。新たな測定には施設利用申請が必要になるため、測定のご要望については下記「お問い合わせ先」までご連絡ください。内容により代替手法をご提案させていただくこともございます。