

レオロジー新技術情報

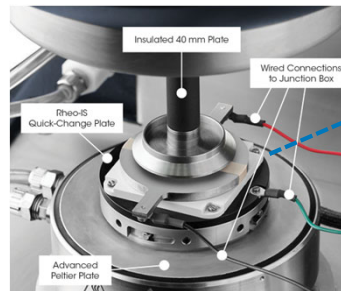
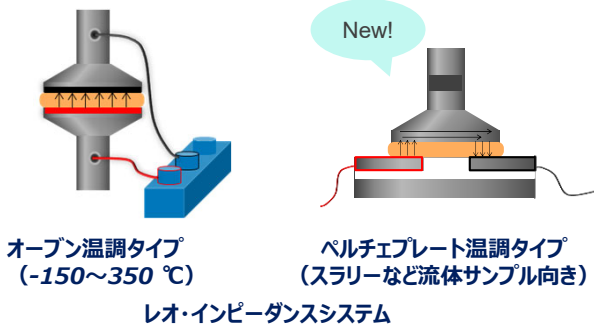
新規開発！レオ・インピーダンス/誘電センサー

スラリーやクリームの測定に適した新構造

エマルジョン、サスペンションなどの構造粘性体は多様な流動曲線を示し複雑な解釈が求められます。この解釈を補完するために、流動場で温度を制御しながら誘電率やインピーダンスを同時に測定できるセンサーを開発しました。

レオメーターで粘度や弾性率を測定しながら **誘電率やインピーダンス** などの電気化学の物性値を同時測定できる画期的なセンサーです。

- 定常流粘度（フロー測定）や動的粘弾性と電気化学特性を同時評価
- 広い交流周波数帯(4 Hz ~8 MHz)で測定可能
- ペルチェ温調プレートに簡単に装着
- TRIOSソフトでレオ・インピーダンス/レオ・誘電測定を統合制御



構造が変われば電気の流れも変わる！測定事例

導電性インク焼結過程のin-situ測定

パワーデバイス等への応用が期待される導電性インクの1つである銅インクの焼結過程をレオ・インピーダンスシステムを用いて評価しました（図1）。弾性率およびコンダクタンス（電気抵抗の逆数）、そして熱重量・示差走査熱量同時測定（TG-DSC, Discovery SDT650）の測定結果TG-DTAカーブも同じグラフにプロットしています。150 °C 付近で弾性率の上昇、コンダクタンスの上昇、重量の減少、および吸熱現象が同時に発生していることが分かります。その温度では、銅錯体が分解し、焼結して金属になることが先行研究¹⁾から明らかになっています。

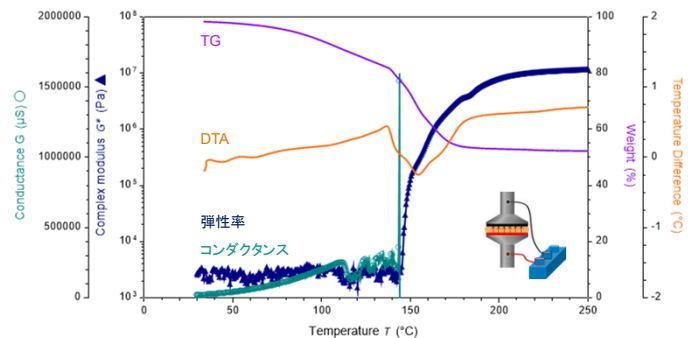


図1. Cuインクの昇温・焼結に伴う粘弾性、電気特性、重量、熱挙動の変化
材料提供：関西大学 1) ACS Appl. Mater. Interfaces 2021, 13, 20906–20915

リチウムイオン電池正極スラリーのレオ・インピーダンス測定

カーボンペーストとそれに正極活物質を添加した正極スラリーのレオ・インピーダンスを測定しました。カーボンペーストでは、せん断流動によりインピーダンス測定結果が変化していることが分かります（図2）。ナノサイズのカーボンブラック微粒子が形成しているネットワーク状の凝集構造がせん断により変化して局所的な電気の流れが変化していることが示唆されます。一方で、カーボンペーストに正極活物質を添加した正極スラリーでは、せん断流動によりナイキストプロットはほとんど変化しませんでした（図3）。数十μmの大きな活物質粒子が混合されることにより、ある程度カーボンのネットワークが細かく切断されてより分散されかつ均一な構造が形成されていることが推測されます。

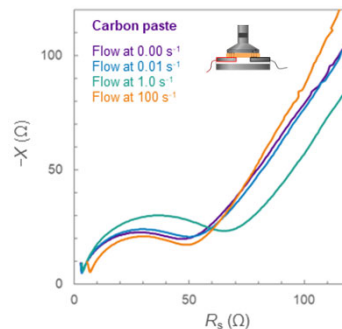


図2. カーボンペーストのナイキストプロット

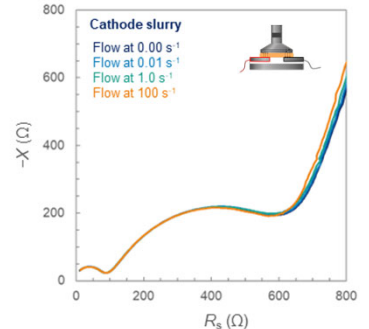


図3. 分散良好な正極スラリーのナイキストプロット