

Q：波形を確認されていたオシロスコープは、SP-150 と連動させて使えるのでしょうか？オシロスコープの型番、SP-150 との接続方法、波形をみる時のソフト等について詳しく教えて頂けたら幸いです。

A：連動は出来ませんが、PC オシロスコープを PGS と同一の PC に接続すれば、同じ画面内で見ることが出来ますので便利です。今回の実習ではそのようにしています。今回使用したオシロスコープは、pico Technology 社製 PicoScope5244B です。また、接続方法ですが、電気化学測定マニュアル基礎編 18 ページ記載の電位出力端子、電流値出力端子につなぐことで見る事が可能です。なお、Biologic 社製の PGS の場合は、市販されている専用の出力ケーブルが必要です。

Q：最後に少し触れられた蓄電池の非破壊診断技術についてですが、モジュールになっている状態でも測定できるのでしょうか？それとも単セルにばらした分析が必要でしょうか？

A：モジュールでも測定は可能です。電流電圧の測定端子をつけた部分に対してインピーダンスを測定可能です。モジュールに対して電圧/電流計をつけた場合には、モジュール内セルのインピーダンスの和として算出可能です。

Q：拡散に起因するワールブルグインピーダンスに関する質問です。電池のインピーダンスの場合、ワールブルグインピーダンスは活物質内の固体内拡散に起因するものであるという理解でございましたが、講演中の鉄の価数変化に関する実験で見られる拡散のインピーダンスはどの領域の何の拡散を示しているのでしょうか。

A：今回の系では、水溶液中でのイオン拡散との理解が妥当です。電池の場合は一般的には活物質内の固相拡散と理解されています。

Q：ワールブルグインピーダンスは 45° の傾きで立ち上がりますが、作製した合剤電極を含む電池を用いて実際に測定してみるときれいな 45° での立ち上がりが見られません。 60° くらい、もしくは 30° くらいのように見えることもあります。 45° からずれるのは、どのような要因が考えられますでしょうか。(測定は 50mHz まで実施しました。)

A：ご質問頂きました範囲では詳細わかりかねますが、拡散に分布があると立ち上がりの角度がいろいろと変化することは知られており、角度が 45° より低くなる例や、高くなる例が報告されています。拡散現象全体を測定したい場合には、リチウム系電池ですと 0.1mHz 程度まで測定すれば理解が進むと思います。

Q：理想的なブロッキング電極ではナイキストプロット上で周波数が小さくなるにつれて

垂直に立ち上がるプロットが得られますが、ブロッキング電極と電極間を電解液で充填したセルで測定をしてみたところ、低周波数域でのプロットは垂直に立ち上がりず θ が 90° 以下の角度で立ち上がり、周波数がさらに下がるとさらに θ が小さくなるようなプロットが得られます。ブロッキング電極を用いているにもかかわらず垂直に立ち上がらない要因はどんなことが考えられますでしょうか。電極表面の汚れなどで完全なブロッキング状態になっていないということでしょうか。

A：ご質問頂きました範囲では詳細わかりかねますが、溶液系の実験ではなかなか完全な理想形にはなりませんので、完全に 90° とはならず、若干小さな値になりやすいです。