

電池評価装置

キーワード： 電池、充電、放電、電気化学測定

はじめに

近年、エネルギー問題への関心が一層高まり、エネルギー関連産業へ新たに参入を始める企業が増加しています。その中でも、電池はモバイル機器、電気自動車、スマートエネルギー、蓄電など、今後の成長産業として世界的市場拡大が予想される分野として注目されています。当研究所では、これらのニーズに対応するため、平成 23 年度に電池評価装置を導入いたしました。ここでは、本装置の概要と測定例について紹介します。

電池評価装置について

電池の主な評価項目を表 1 に示します。製品として評価すべき項目が非常に多くありますが、もっとも重要となる項目は電池特性です。電池特性は、電池の基本的な性能に関するもので、動作電圧範囲や容量、充放電特性などがあります。電池評価装置は、この電池特性を評価する装置です。

表 1 電池の主な評価項目

電池特性	動作電圧、放電特性、容量、充放電特性、保存特性など
使用環境	使用・保存温度、安全性、信頼性など
形状	寸法、重量など
市場性	価格など

図 1 に、電池評価装置の外観を示します。本装置は、充放電評価部 (a) と電気化学測定部 (b) で構成されます。充放電評価部では製品としての評価（電池特性の評価）を、電気化学測定部では半電池としての基礎的評価（電気化学的評価）を行います。

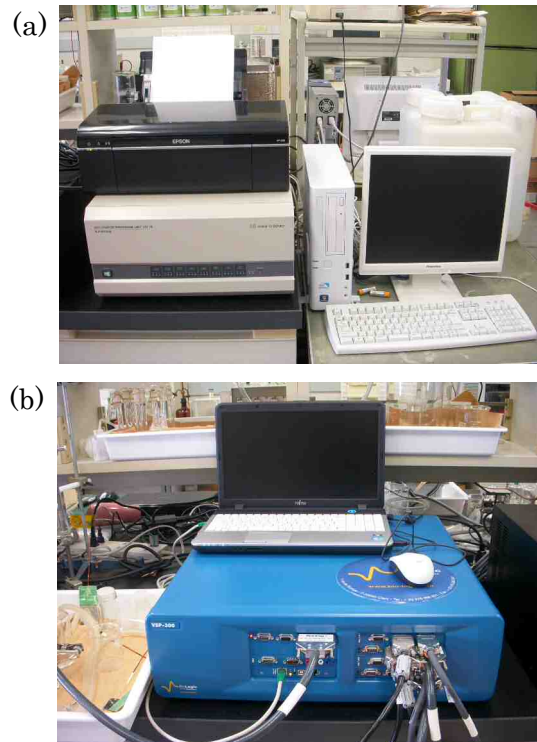


図 1 電池評価装置

(a) 充放電評価部、(b) 電気化学測定部

導入した装置の仕様

表 2 に、導入した電池評価装置の主な仕様を示します。

表 2 電池評価装置の主な仕様
(充放電評価部)

チャンネル数	8ch (独立)
電位範囲	-2~10V
電流範囲	-1~1A
制御モード	定電流、定電流/定電圧、定電力、定抵抗(放電時)

(電気化学測定部)

チャンネル数	3ch (独立)
電位範囲	±10V
電流範囲	±500mA (1ch) 、 ±4A (2ch)
その他	<ul style="list-style-type: none"> インピーダンス測定が可能 (周波数 10 μ ~ 7MHz) 作用極と対極の電位を同時に測定することが可能 1 つの参照極に対して複数の作用極の電位の制御が可能

測定事例

【例1 ニッケル水素電池の放電特性】

本装置を用いて、負荷に対する耐性を調べることができます。図2に、市販ニッケル水素電池に一定の電流 (1000、500、200mA) を印加して放電を行ったときの電池電圧の変化を示します。放電開始直後、電池電圧は約 1.4V ですが、初期に大きく低下し、その後 1.2V 近辺で横ばいとなり、末期で急激に低下します。終止電圧 (放電が終了したとする電圧) を 1.0V とすると 1000mA で放電した場合は約 1.9 時間、500mA の場合は約 4.1 時間、200mA の場合は約 10.5 時間で放電終了となり、電流が大きい (負荷が大きい) ほど早く放電が終了しました。また、500mA で放電を行った結果より容量を概算する (放電時間×放電電流値) と、約 2050mAh となります。(注)。

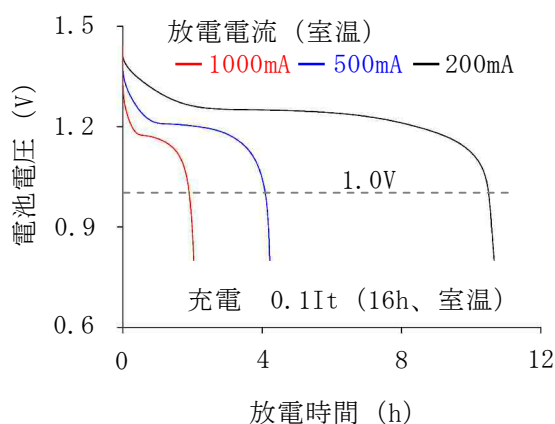


図2 一定電流で放電したときのニッケル水素電池の電池電圧の変化

(注) ニッケル水素電池の容量は、周囲温度 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ で、 $0.1ItA$ (ItA : 充放電電流の大きさを表したもので、定格容量の倍数に単位と It をつけたもの) の電流で 16 時間充電し、1~4 時間放置した後に、 $0.2ItA$ の電流で 1.0V まで放電して求める必要があります。

【例2 白金微粒子の表面積の変化】

本装置を用いると、電極の耐久性を調べることが出来ます。図3に、白金微粒子を電析により析出させたグラファイト電極の 0.1M 硫酸中における電位サイクル試験の測定例を示します。サイクル数が増加するにつれ、 $0.1 \sim -0.2\text{V}$ の範囲の電流値が小さくなることがわかります。この電位範囲では、白金表面に水素イオンが吸着 (または脱離) し、その電流値 (正確には電気量) が表面積を反映することが知られています。つまり、サイクル数が増加するに従って、白金微粒子同士の凝集や溶解や再析出などが起こり有効表面積が小さくなるのが分かります。

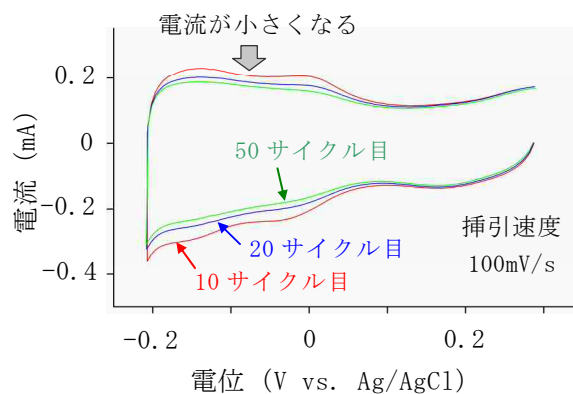


図3 白金微粒子を析出させたグラファイトの電流電位曲線 (電位サイクル試験)
 溶液: 0.1M 硫酸 (窒素飽和、室温)
 電位範囲: $-0.21 \sim 0.29\text{V vs. Ag/AgCl}$

おわりに

本装置は、電池関連のみでなく、腐食現象の解析やめっきなどの金属イオンの電析の解析などに活用できます。依頼試験や受託研究などのご利用が可能です。皆様のご利用をお待ちしています。

作成者 金属表面処理科 西村 崇 Phone 0725-51-2722
 発行日 2013年4月8日