

蓄電デバイスの種類と性質

梅前 尚 Hisashi Umezaki

充電用電池のエネルギー蓄積能力を100%生かす充電回路を作るためには、その性質を知る必要があります。第1章では、ニッケル水素蓄電池からリチウム・イオン電池、鉛蓄電池まで、各種2次電池の特徴を整理します。(編集部)

コンビニで買って大容量 「ニッケル水素蓄電池」

ニッケル水素蓄電池は、ニカド蓄電池の倍近いエネルギー密度でありながら、公称電圧など電気的特性がほぼ同じことから、1990年に商品化されて以来、ノート・パソコンやビデオ・カメラなどのモバイル機器で急速に広がりました。同じ容量のニカド蓄電池に比べると容積が小さくなるため、携帯電話の普及時期とあまって小型化や待ち受け時間の向上に寄与しました。

● 充放電時の電気的特性

電気的特性は図1のようにニカド蓄電池とよく似ています。

急速充電の充電末期に生じる電圧降下も、ニカド蓄電池と同じような傾向を示しますが、ニカド蓄電池よりも変動幅が小さいため、ニカド蓄電池の充電と兼用する場合は検出レベルの感度を良くしておく必要があります。

集合形の電池パックの充電器では、 $-\Delta V$ (マイナス・デルタ・ブイ)制御に加え2次電池の温度上昇を検出して充電完了とする dT/dt 制御が併用されることが多いです。

● 欠点

ニカド蓄電池ほど顕著ではありませんが、メモリ効果が存在します(詳細は後述)。リフレッシュ動作により影響は解消できますが、メモリ効果を意識することなく使用できるものが開発されました。例えば、三洋電機のエネループのように継ぎ足し充電ができる製品です。写真1(a)に単電池、写真1(b)に電動アシスト自動車用電池を示します。

● 充放電時の反応

充放電時の反応例を図2に示します。ニカド蓄電池

とほぼ同じですが、カドミウムの代わりに水素を結晶構造内に直接貯蔵・放出できる水素吸蔵合金を使っています。ニカド蓄電池では負極の反応はカドミウムと水酸基の化学反応でしたが、より多くの水素を効率良く出し入れできる水素吸蔵合金を選択することで、高エネルギー密度化しています。

● 応用

負極での水素の出し入れが、ニカド蓄電池の反応と比べてやや遅いことから、大きな放電電流を一気に必要とする電動工具などの瞬発力の要る用途ではニカド蓄電池が優勢でしたが、高出力に対応したものが発売されてこれらの市場もニッケル水素蓄電池が使用されるようになりました。ハイブリッド自動車や電動アシスト自転車のような動力系の製品でも広く採用されて



(a) カスタム品(電動アシスト自転車用)



(b) 汎用品(エネループ)

写真1 ニッケル水素蓄電池の外観