

# 鉛バッテリーにおけるサルフェーション抑制装置の開発

加工技術課 岩坪 聡、評価技術課 佐々木 克浩、日本エレテックス(株) 建部 則久

## 1. はじめに

近年環境問題の高まりから、省エネルギー化技術が強く求められている。その中でも鉛バッテリーは、自動車の電装系のエネルギー蓄積、太陽電池の蓄電システム、IT技術を支える無停電電源の重要部品として重要なデバイスであるが、その自然劣化が社会的に大きな問題になっている。鉛バッテリーは充放電を繰り返すと、電極に絶縁体である硫酸鉛が強固に付着する現象（サルフェーション）が発生し、その寿命に達することが知られている。また電解液の蒸発による鉛電極の酸化も問題になっている。この解決方法として、鉛バッテリー電極にパルス電圧を印加し、自然には溶解しにくい硫酸鉛を溶かす方法が提案されている。しかし、その分解速度は、対象とする鉛バッテリーの規格や劣化の程度によって変動すること、また印加するパルス電圧やその立ち上がり速度は、絶縁体領域に働く電界分布を大きく変化させることが予想される。したがって、サルフェーション分解させるためには、電圧の大きさやその周波数（回数）を最適化する必要がある。そこで本研究では、常時装着するタイプのサルフェーション分解装置に必要な電圧などについて検討した。

## 2. 実験方法及び結果

パルス電圧は0.5～2Vの範囲で変化させ、その周波数は3.8kHzで固定した。鉛バッテリーの容量の試験方法はJIS規格（D5301）に準じて、表1の測定条件で行った。充電は準定電圧充電法にて行い、試験体のバッテリーは市販の28Ahの容量のものを用いた。図1に使用したバッテリーの容量測定ブロックダイアグラムを示す。

評価項目は、電解液の比重と鉛バッテリーの容量と内部抵抗とした。内部抵抗は日置電機株式会社のバッテリーハイテスタ3554にて測定した。以降、パルスのピーク電圧を $V_p$ として、印加しない場合を0Vとして表す。

中古バッテリーの場合、同じ状態ものがないため、最初 $V_p$ が0Vの状態で行い、自然充放電に伴う劣化の状態を評価し、その後 $V_p$ を0.5Vと2Vに大きくして試験を行った。その使用期間は2年である。新品の場合は、市販のものを2つ用意し片方に $V_p$ を印加した。

表1 測定条件と使用機器

|           |                                   |
|-----------|-----------------------------------|
| 測定温度:     | 25 と 30℃                          |
| 放電電流:     | 10 A (定電流法)                       |
| 容量(Ah):   | 電圧 10.5V までの持続時間(h)と電流(A)と時間の積を容量 |
| 電子負荷装置:   | アレイ直流電子負荷装置 3711A                 |
| バッテリー充電器: | ジーエス・ユアサ GZC-850BX                |

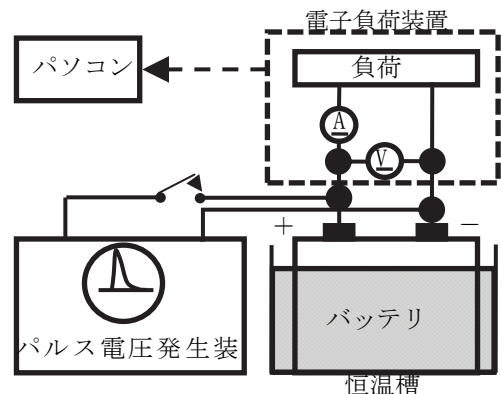


図1 容量測定ブロックダイアグラム

図2に、印加したパルス波形と充放電試験を繰り返した時の中古と新品バッテリーの容量変化を示す。 $V_p$ が0の場合は、容量減少は1回当たり1.2Ah程度の容量が減少することが分かった。その後、1.2Vの $V_p$ のパルスを印加した場合、電解液の比重の上昇が見られたが、明らかに容量が回復することはなかった。その後 $V_p$ を1.6V程度にすると充放電に伴う劣化より、パルス印加による回復が大きくなり容量が上昇する傾向が見られた。一方、新品のバッテリーで $V_p$ を0と2Vにした場合の結果を(c)と(d)に示す。この場合は、中古バッテリーほど容量が上昇する効果は得られなかった。

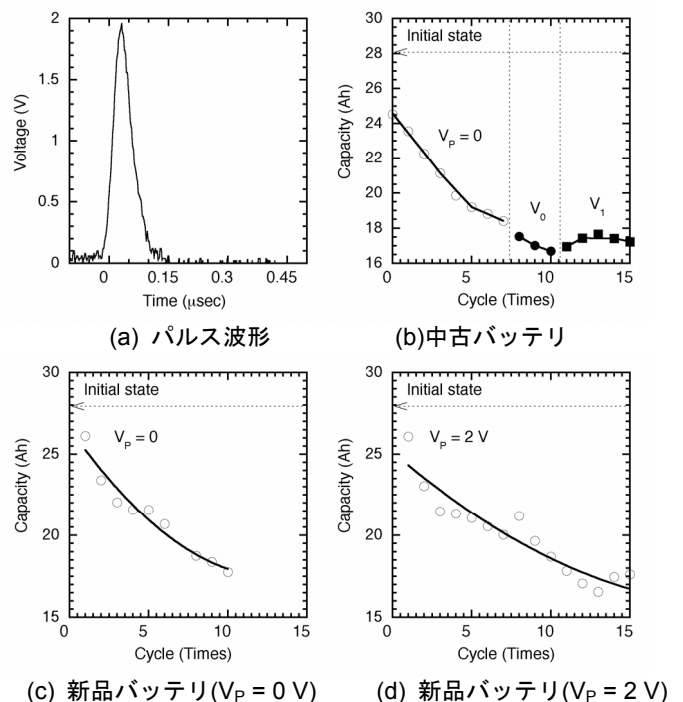


図2 印加したパルス波形とバッテリーの容量の変化