

鉛バッテリーにおけるサルフェーション抑制技術の開発

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、その自然劣化や維持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可し、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が、その分解速度は対象とする鉛バッテリーの規格、劣化度や環境温度によって変動する。また、印可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。したがって、効率よくサルフェーション分解するためには、パルス電圧の大きさや、その周波数（回数）を最適化する必要がある。特に小型化し常時装着するタイプのは、負荷側の電圧許容範囲から余り大きなパルス電圧を印可できない問題がでてくる。

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や周波数、さらに、パルスの負荷側への遮蔽技術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、高率放電、充電受入、寿命などの試験方法は、JIS D 5301 に準じて、以下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 の容量で 2 年間使用されたものを用いた。

表 1 測定条件

測定温度:	25℃
容量(Ah):	電圧 10.5V までの持続時間(h)と電流(A)と時間の積

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、交流 4 端子法を用いて測定した。以降、印可したパルスのピーク電圧を V_p として、印可しない場合を 0V として表すことにする。

図 1 に使用した放電時の容量測定ブロックダイアグラムを示す。パルスは常時モニタして試験を行った。

最初に、バッテリーの自然充放電に伴う劣化の状態を評価するために、 V_p が 0V の状態で試験を行った。その後、 V_p を V_0 、 V_1 と大きく印可して試験を行った。

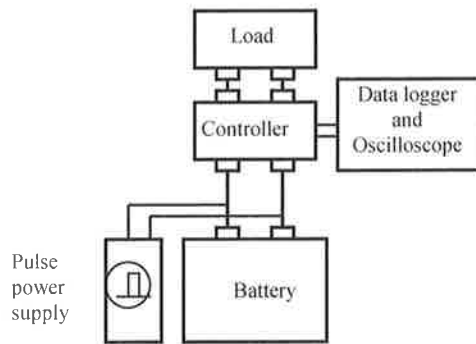


図 1 容量測定ブロックダイアグラム

図 2 に、充放電試験を繰り返した時の容量変化を示す。 V_p が 0 の場合は、容量減少は 1 回当たり 1.2Ah 程度と容量が 28Ah の試験体としては、急激に減少することが分かった。その後、電圧の小さな V_0 のパルス印可した場合、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。その後電圧を V_1 にすると充放電に伴う劣化より、パルス印可による回復が大きくなり容量が上昇する傾向が確かめられた。

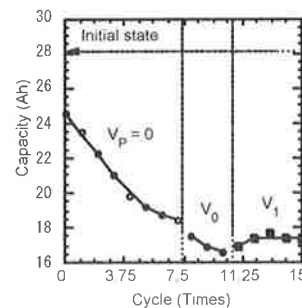


図 2 容量の変化

3. まとめ

鉛バッテリーの特性改善のためのサルフェーションを分解させるためには、ある程度高いパルス電圧が必要になることが分かった。常時装着するタイプの装置では、負荷側の許容電圧の関係、さらに、ノイズ対策などが必要と考えられる。今後これらの問題の解明と対策を明らかにしていく予定である。