# 充電時リップル(脈動電流)が鉛蓄電池性能に与える影響の調査

## 平滑回路用電解コンデンサを省略した充電器でリップル充電した鉛蓄電池の性能評価

**Research on the impact of ripples superimposed on battery charging (pulsating current) for the performance of stationary lead-acid batteries with vented types**

Performance evaluation of stationary lead-acid batteries charged using a battery charger without an electrolytic capacitor as a ripple filter

（電力技術研究所　材料技術G　化学T）

鉛蓄電池の充電器のうち、充電器付属の平滑回路用「電解コンデンサ」を省略した充電器で充電することにより流れるリップルが鉛蓄電池に与える影響を調査した。研究の結果、4年間(加速寿命：8年)の容量試験および最終の解体調査から、リップルによる電池性能および電極の劣化状態に有意差は認められず、リップルの影響は無いことがわかった。

(Chemistry Team, Materials Engineering Group, Electric Power Research and Development Center)

When an electrolytic capacitor acting as a ripple filter is omitted from a battery charger with stationary lead-acid batteries, ripples are generated during charging and their impact on stationary lead-acid batteries was investigated. Research results involving a four-year rated capacity test (accelerated life: 8 years) and a final disassembling test found that the ripples caused no significant difference in battery performance or electrode degradation; it was concluded the ripples had no impact.

## 1 研究の目的

変電所の停電時に必要な所内負荷電流を供給し、復旧させる非常用電源として鉛蓄電池（第1図）が使用されている。交流の電気を電池に蓄えるために充電器内整流器が組み合わせて用いられている（第2図）。これらは、第3図のとおり取替の目安として期待寿命が定められている。充電器内整流装置の平滑回路用電解コンデンサは、期待寿命の20年の鉛蓄電池より早い時期の12年で取替をしており、運用の合理化を図ることが課題であった。電解コンデンサを省略した状態で運用できれば、コスト低減に繋がる。しかし、取り外すことにより、リップル（脈動電流）が発生し、鉛蓄電池の温度上昇等に伴う寿命低下を招くと考えられる。充電時のリップルが鉛蓄電池に与える影響を調査した。

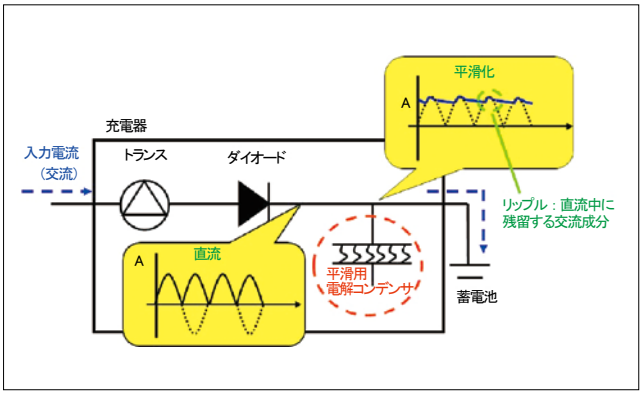
## 2 研究結果概要

### (1) リップル充電の試験および容量試験

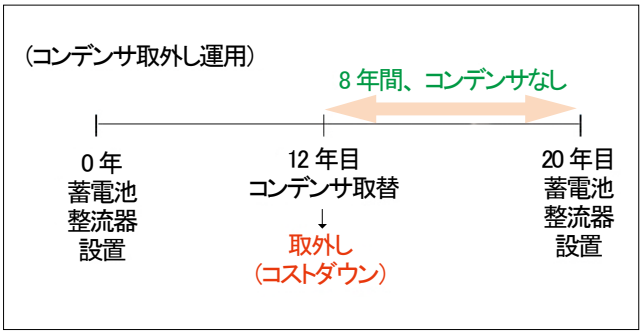
充電器負荷100%の条件でリップル電流がどの程度発生するかを調べた結果、第1表のとおり3.4A流れることがわかった。実設備では浮動充電しており負荷は小さく流れる電流も10分の1程度と予想されたが、最大リップルの電流値を使って試験した。また、比較のためにリップル無も試験した。試験後は、鉛蓄電池を解体し、電極の劣化状態を調査した。リップル充電の試験は、現場で21年間使用した鉛蓄電池（CS170）を用いて、第4図のリップル充電試験装置で35℃（2倍の加速試験）の環境下で行った。

第１図　鉛蓄電池外観

試験期間は電解コンデンサと鉛蓄電池の期待寿命の差の4年間（加速寿命：8年）行った。第5図に経過時間と電池容量の関係を示す。電池容量は経年により減少するものの4年経過後においても電池容量は90%以上残っており、現行の取替基準の80%を満たした。また、リップルの有無による電池容量に違いは認められなかった。



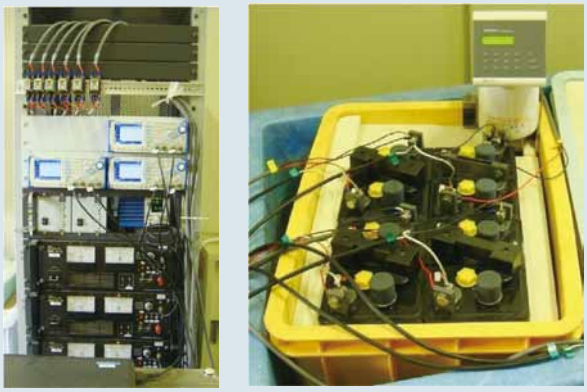

第2図　鉛蓄電池と平滑用電解コンデンサの関係




第3図　劣化部品取替の期待寿命

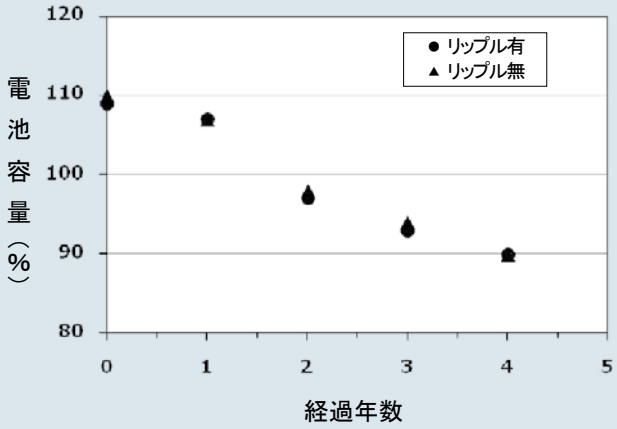
第1表　リップル充電の試験条件

| 条件 | リップル電流／DC電流（充電量） |
|---|---|
| リップル有 | 3.4A ／ 5.0A（5.9%） |
| リップル無 | 0mA ／ 1.7A（5.0%） |



リップル発生装置　　鉛蓄電池

第4図　リップル充電試験装置




第5図　電池容量と経過年数の関係

**(2) 鉛蓄電池の外観検査および解体調査**

4年経過後の鉛蓄電池を外観検査および解体調査を行った。

外観検査：槽、蓋、端子の損傷、変形、硫酸の漏液などの異常は認められなかった。ただ、封口部（コンパウンド：有機物）の割れや電極の体積膨張による蓋浮きが一部の電池のみで確認できた。

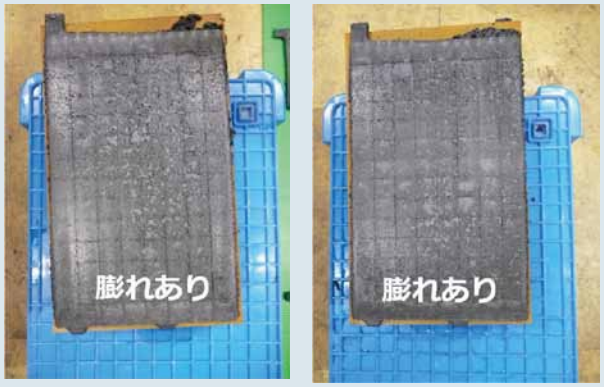
解体調査：極柱での剥離（第6図）、正極でのチューブの割れ（第7図）および負極での膨れがあった（第8図）。これらの状態は、リップル無でも確認できており、リップルの有無による電極の状態に違いは認められなかった。

リップル有　　リップル無

第6図　極注の剥離状況

リップル有　　リップル無

第7図　正極のチューブ割れ状況




リップル有　　リップル無

第8図　負極の膨れ状況

## 3 研究の成果

充電時リップルが鉛蓄電池に与える影響を4年間（加速寿命：8年）の電池容量の変化から調べた。

その結果、リップル有無による電池容量に有意差は認められず、コンデンサ省略の可能性を見出した。

また、経年21年から4年間（加速寿命：8年）の加速試験後も90%の電池容量が残っており、期待寿命（20年）を30年に延伸できる可能性を見出した。

執筆者／平野正義