

BATT の教室

de J A I R I Z

普段のモバイル運用でお世話になっている身近なバッテリー(BATT)のこと。自分では分かっている積りでしたが、意外に知らないことが多かったです。

最近では高性能の「リチウムイオン電池」などが脚光を浴びているわけですが、車に使われているものは「鉛蓄電池」が一般的です。

自動車用鉛蓄電池(12V タイプ)の主な仕様は次のとおりです。

- ・1セル：公称2V（6セル構成で12V）

- ・1セル当たりの電圧 満充電時：2.14V、放電時：1.90V

12V 換算では→満充電時：12.84V、放電時：11.40V

- ・構造 正極(+):Pb(鉛)、負極(-):PbO₂(二酸化鉛)、電解液:H₂SO₄(希硫酸)

放電⇔充電ができる二次電池として中学や高校の理科や化学で出てくるのでその化学式を思い出した皆さんもおられると思います。

放電時には、負極では電子を放出する化学反応がおきて(酸化反応)、そして正極では電子を吸収する化学反応が生じて(還元反応)電気を発生するというわけです。又、充電時にはその逆の化学反応がおきて、電池の容量が回復します。その間に、希硫酸が水になったり、また希硫酸に戻ったりを繰り返しています。

使っている間に段々に容量が低下してくるのには、いろいろ原因があるようですが、大きな原因は「サルフェーション」と呼ばれる現象です。これは、負極の鉛表面部分に硫酸鉛が結晶化して付着するため、時間が経つと鉛に戻らなくなります。この結晶は電気を通しにくいので、電池の内部抵抗が高くなり、また電解液が濃度低下する結果、容量低下になるということです。

このことから、鉛蓄電池の場合は、サルフェーションを生じさせないように満充電状態にして保存した方がFBとか、過充電に強いとか言われている訳です。この電池は、放電状態での保存は良くないと云われるゆえんかと思います。

また、この電池の自己放電率は 0.5～1%/日で他の電池と比べて大きいとされています。そ

れは電池電圧そのものによって、電解液中に含まれる水が電気分解されることにより放電してしまうことによる影響が大きいからとされています。その中央の放電率で計算すると、満充電から 50% 容量になるまでが約 90 日(3 ヶ月)です。使っていなくとも 3 月にいっぱい位は充電しておいた方が長持ちするということです。

当局も移動運用の為の、「保証期間 = 1 年」の自動車用蓄電池(実質容量 28Ah)を使っていますが、3 年間使用したものは満充電後に、負荷電流・約 2A でも 2 時間ほどで端子電圧が 11V 以下になる状態です。こうなるともう寿命です。別の 2 年経過のものは 5, 6 時間の CW 運用でも大丈夫です。こちらの方は、まだ使えるかなと思っています。保守・保存状態によっても「持ち」にはバラツキがあるようです。

それと「蓄電池」は「メモリ効果」というのがあって、あまり使わないで浅い充・放電を繰り返していると見かけの容量が低下してしまうという現象があります。こういう時は、電池を使い切ってから充電すると、ほぼ元の容量に戻るとされています。

電池の「容量(Ah)」は「電流(A)×時間(h)」で表されますが、その時間の採り方で「10 時間率」、
「5 時間率」などがあります。一般に、5 時間率の方が大きな電流を流すので、同じ電池でも 10 時間率で表した容量の方が、見かけの容量が大きな値になります。小電流の方が大電流の時より大きな容量を取り出せるということになります。

又、以前は電解液が減ってたびたび精製水の補水をしなければなりませんでした。最近のものは内部電極の材質向上などにより、メンテナンスフリー化が進み、ほとんど補水の必要がなくなっています。(我が 2 年モノ BAT でも殆んど減っていません。)

これからの鉛蓄電池は、電気二重層キャパシティ応用でエネルギー密度を高めるなどの新しい技術と、正極・負極等の素材の研究などによりもっと寿命を延ばすなど、更に発展し続けることでしょう。

(完)

【参考文献】* 自動車用鉛蓄電池の動向:古川電工時報第 120 号

* 鉛蓄電池ハンドブック: 2019 日置電機株式会社