

目次

1. 鉛蓄電池の特徴
2. 鉛蓄電池の種類
3. 原理・構造
4. ディープサイクルバッテリーの特性

1. 鉛蓄電池の特徴

鉛蓄電池は、フランスのプランテが1859年に発明してから150年余りの歴史をしていますが、今もなお自動車の始動用を初めてとする多くの用途に使用され続けています。

これは主原料の鉛が豊富で安価な資源であることと、長い歴史の中で絶えず特性改善された高い信頼性である事が評価され続けている為です。

○ 長所

- ・ 容量当たりの単価が安い
- ・ メモリー効果なし
- ・ 大電流で放電が可能
- ・ 安全性が高い

○ 短所

- ・ 他の二次電池と比較して、エネルギー密度が低く、小型化が難しい。また非常に重たい
- ・ 放電したまま放置するとサルフェーションにより容量が回復しない
- ・ 電解液に希硫酸を使用する為、取扱に注意が必要
- ・ 放電したまま、寒冷地で保管すると電解液が凍結しケース破損する恐れがある

2. 鉛蓄電池の種類

使用用途に応じたバッテリーの種類があります。

○ 始動用バッテリー

主にエンジン駆動する目的で設計されており、瞬間的な大電流を流しやすい構造となります。

○ ディープサイクルバッテリー

電動車輛（ゴルフカート、自動搬送機(AGV)、高所作業車(AWP) .etc) のように容量がなくなるまで放電しても、充電する事で繰り返し使用する事ができる構造となります。

○ サイクルユースバッテリー

始動用とディープサイクルの中間的な性能を持つ構造となります。

主にキャンピングカーや船舶(レジャー用)で使用されています。

2. 鉛蓄電池の種類

鉛蓄電池を大きく分類すると、開放型(メンテナンス必要)と密閉型(メンテナンスフリー)の2種類があります。

開放型タイプ



特徴：
充電時の取扱が簡単ですが、電解液中の水分が蒸発し、外部へ排出される為、**補水が必要**となります。
また、希硫酸の比重を測定する事で各セルの充電状態がわかります。

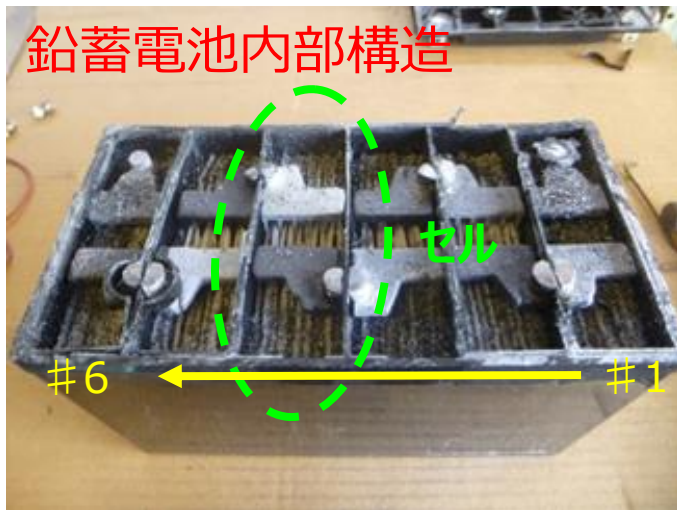
密閉型タイプ



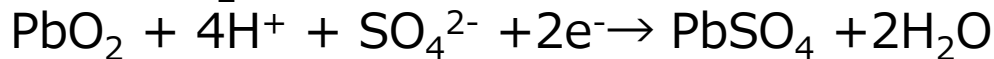
特徴：
制御弁式と呼ばれ充電時の酸素を負極板に吸収させる事で**補水が不要**のタイプや、充電時の電気分解で発生した酸素は大気へ逃がし、水素のみを吸収し、放電時は大気中の酸素と内部の水素で水に戻る機能を持つ触媒栓を取り付ける事で**補水が不要**なタイプがあります。

3. 原理・構造

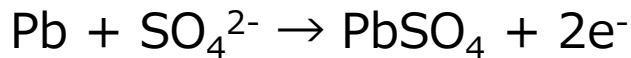
鉛蓄電池は、希硫酸 H_2SO_4 に鉛 Pb と酸化鉛 PbO_2 の酸化還元により電気を生み出します。また、これら電気を生み出すブロックをセルと呼び、セル辺りの電圧は2Vとなります。12Vバッテリーは、内部で6個のセルが直列で接続されております。



鉛 Pb と酸化鉛 PbO_2 を比較すると酸化鉛は既に酸化しており、もっと酸化させるのは難しいので酸化鉛 PbO_2 は還元されます。



一方の鉛 Pb は酸化されます。



このように電子は、 Pb 電極から PbO_2 電極へ移動する事で電流が生み出されます。

3. 原理・構造

鉛蓄電池は、さまざまな種類の内部構造となっております。

○ 正極板

フラットプレートタイプ



始動用：

極板は薄いがセル辺りの面積が広い

ディープサイクル：

極板は厚く、セル辺りの面積が狭い

チューブラータイプ



○ 電解液

- ・ 液式：電解液が溜まっており揺らすとチャプチャプするものです
- ・ AGM：電解液をガラスマットに浸水させる事で横倒しにしても使用できる構造
- ・ GEL：電解液をゲル状にする事で横倒しにしても使用できる構造

4. ディープサイクルバッテリーの特性

○ 放電レート(時間率)

放電レート(時間率)によって、同じ鉛蓄電池でも放電容量が変わります。

以下の例からもわかるように、放電電流値を少ない方がたくさんの容量を使用出来ます。

例：

放電レート	1時間率	5時間率	10時間率	20時間率
容量	62.5 Ah	82.5 Ah	97 Ah	100 Ah
放電電流値	62.5 A	16.5 A	9.7 A	5 A

また、放電電流は以下の様に表記します。(上記の例を元に記載します。)

$0.5 C_{20}$

C_{20} は20時間率(100Ah)を示します。

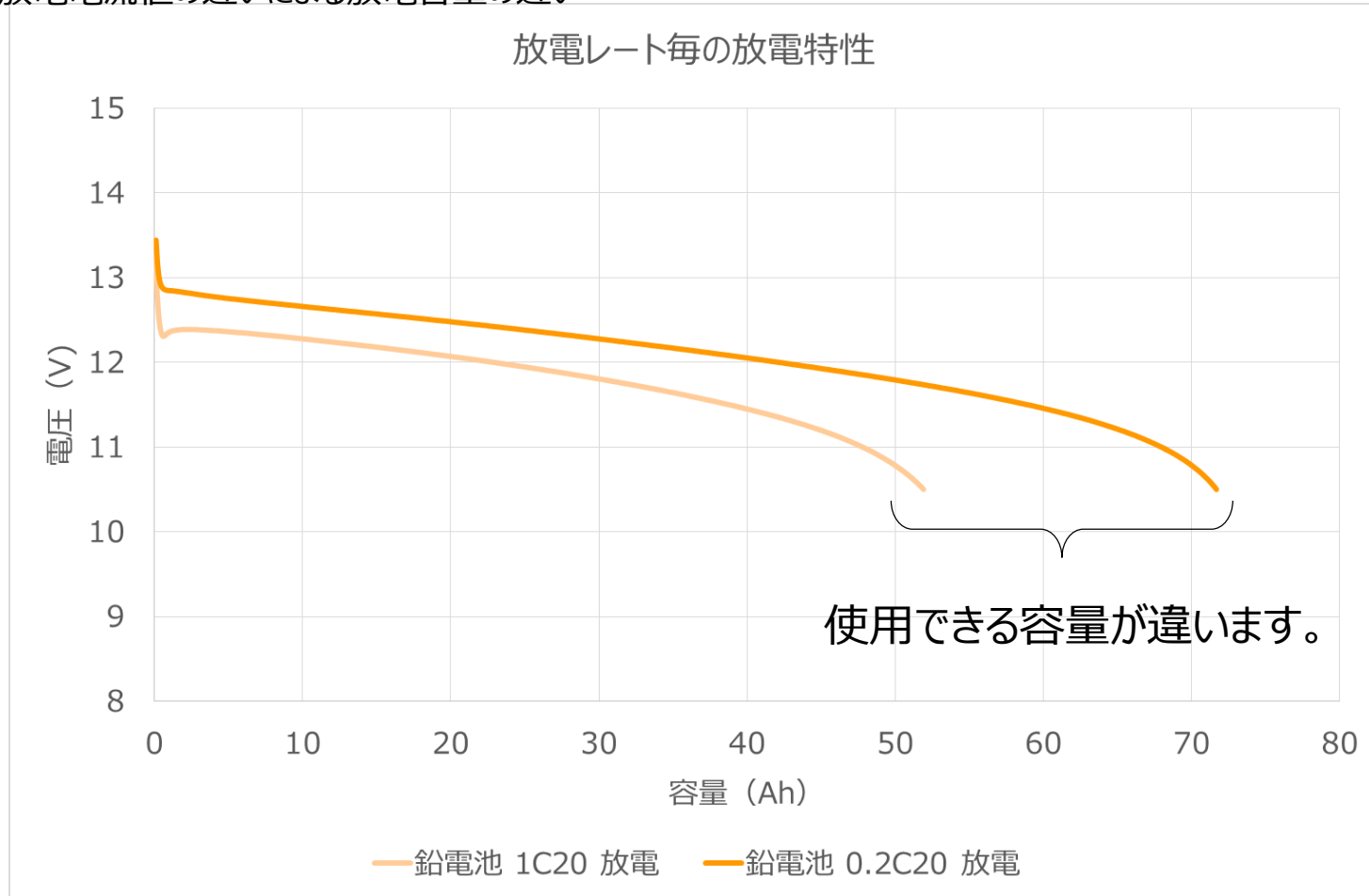
20時間率(100Ah)の0.5倍した電流値 = 50A放電になります。

例えば、 $0.5C_5$ の場合は、41.25A放電となるので、電流値が変わるので注意が必要です。

4. ディープサイクルバッテリーの特性

下記のグラフは、同じ鉛蓄電池で放電電流値を変化させた時の特性です。

例) 放電電流値の違いによる放電容量の違い



必要な放電電流値と稼働時間から鉛蓄電池を選定して下さい。

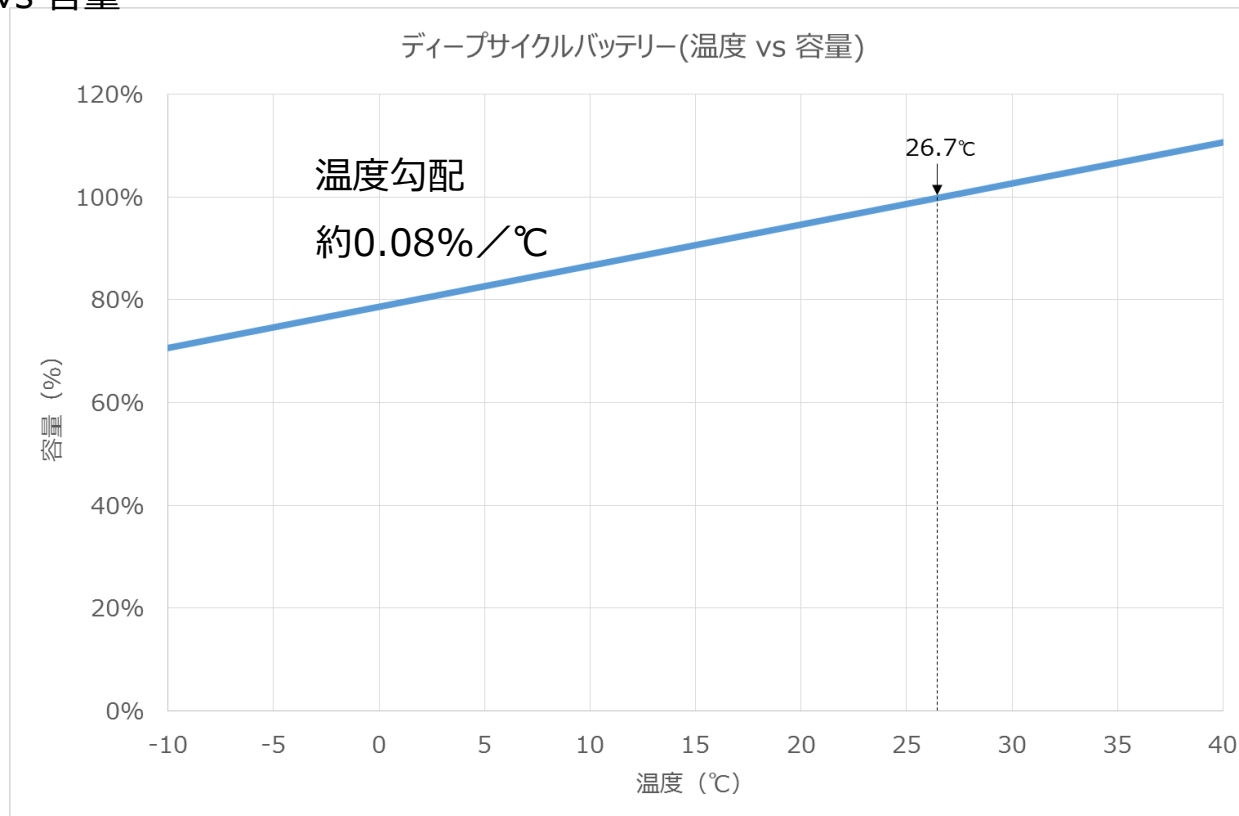
4. ディープサイクルバッテリーの特性

○ 温度特性

周囲温度によって容量が変化します。

例えば、26.7℃を100%容量とした場合、0℃の環境では、放電出来る容量が、低下します。

例) 温度 vs 容量

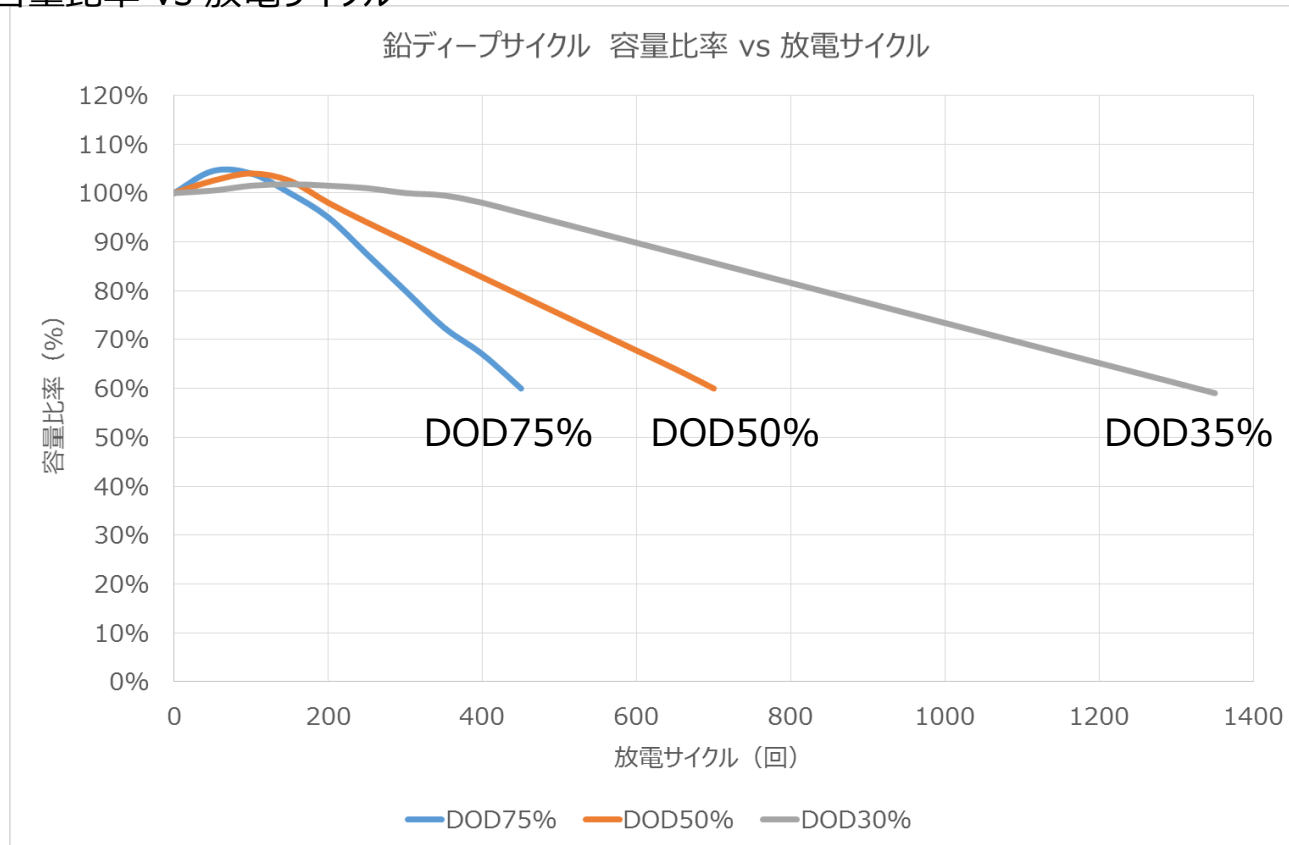


4. ディープサイクルバッテリーの特性

○ 放電深度とサイクル性能の比較

満充電のバッテリーから何%放電したかにより、何回繰り返し使えるかを示したグラフを以下に記載します。同じバッテリーでも放電深度によりサイクル回数が異なります。

例) 容量比率 vs 放電サイクル



4. ディープサイクルバッテリーの特性

○ 自己放電

鉛蓄電池は自己放電します。また、保管する周囲温度によって放電量が異なります。真夏など、使用していない蓄電池は、こまめに補充電すると劣化を防ぐことができます。

例) 容量 vs 経過(保管)月数

