

充電について

充電

蓄電池に外部電源から直流を供給し、極板活性物質を化学変化させて、蓄電池内に電気エネルギーを化学エネルギーとして蓄えることです。充電は雰囲気温度、充電電流などの条件によって容量、寿命などに影響を与えますのでご注意ください。

基本的には定電圧充電方式で充電してください。

ただし、用途によって定電圧の値(制御電圧)が大きく2つに分かれます。

用途	定電圧の値(制御電圧)	温度
主電源	14.7V/12V	25°C
バックアップ電源	13.7V/12V	

用途別充電方式

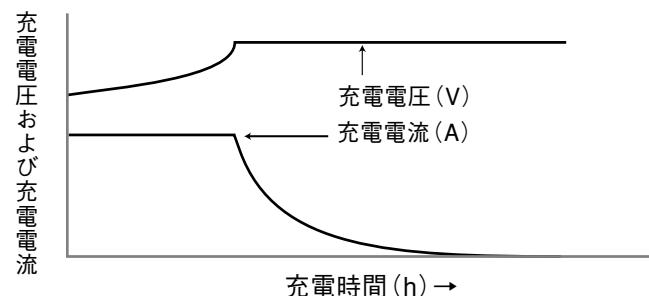
用途	具体的な充電方式				
	①定電圧定電流	②2段定電圧	③定電圧	④2段定電流	⑤定電流
主電源 (サイクル)	○	○	○	△	×
バックアップ電源 (トリクル)	○	○	○	×	×

○…最も適している ○…適している △…一部条件付で採用可 ×…不適
※①②の方式はあらゆる機器の充電に採用可能です。

① 定電圧定電流充電方式

室温20°C~25°Cにおいて電流を制御し、電圧をセル(単電池)当たり一定電圧に制御した充電方式です。主電源用の設定の場合、放電電気量にもよりますが6~12時間の充電が適当です。ただし、浅い放電と充電とをひんぱんに繰り返す場合は過充電になる可能性がありますので、充電は適切な時間内で行ってください。右記の【図11】は定電圧定電流充電方式の充電特性の一例です。

【図11】定電圧定電流充電方式の充電特性の一例



② 2段定電圧制御充電方式

2段定電圧制御充電方式は2個の定電圧デバイスを使用します。充電初期は設定電圧の高い(サイクル充電電圧に設定された)第一の定電圧デバイスSW(1)で充電し、ついで充電電流が所定の値まで降下(減少)した時点でその値を電流検出回路で検出し、設定電圧の低い(トリクル充電電圧に設定された)第二の定電圧デバイスSW(2)に切り替えます。この方式には、バックアップ用途において比較的短時間に次回の放電に備えた充電ができるという利点があります。また、浅い充電を頻繁に繰り返す主電源用機器の充電にも適しています。

右記の【図12】は2段定電圧制御充電方式の充電特性の一例、【図13】は2段定電圧制御充電器のブロック図です。

③ 定電圧充電方式

蓄電池の端子間に加わる電圧が一定に保たれる充電方式です。蓄電池の充電は室温20°C~25°Cにおいて、セル(単電池)当たり一定電圧で充電され、充電電流が3時間安定したときを充電完了とします。定電圧充電の設定電圧を守り、放電量に対して適切な充電時間で充電を行うことが蓄電池を長持ちさせるコツです。

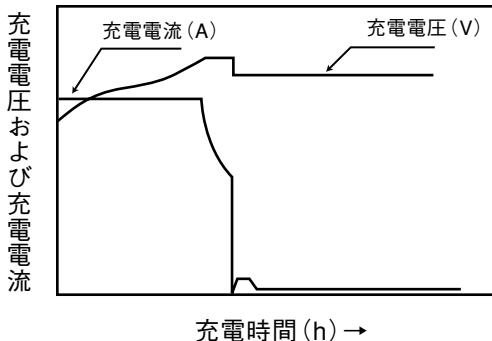
④ 2段定電流充電方式

2段定電流充電方式は、2個の定電流デバイスを使用します。充電初期は0.2CA程度の比較的大きな電流で充電し、ついで充電電圧が所定の値まで上昇(増加)した時点でその値を電圧検出回路で検出し、設定電流の小さな(0.05CA程度)第二の定電流デバイスに切り替えます。この方式はサイクル用途において比較的深い放電をされる機器の回復充電に適しています。タイマーを用い充電を終了させますので、放電時間が一定している用途での採用が可能です。

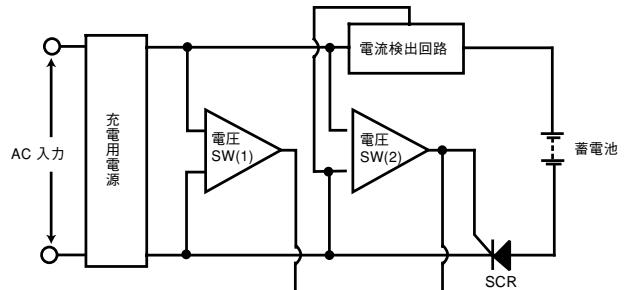
⑤ 定電流充電方式

一定の電流で行う充電方式です。多数個の蓄電池を一度に補充電する場合、放電量があらかじめ分かっていて採用することがあります。活物質の充電が完了すると電解液中の水が電気分解され酸素ガス・水素ガスとなって蓄電池系外に失われるため、一般的に制御弁式(シール)鉛蓄電池の充電には適しません。

【図12】2段定電圧制御充電方式の充電特性の一例



【図13】2段定電圧制御充電器のブロック図



バックアップ用途におけるトリクル充電とフロート充電

概要	ブロック図	充電上の留意点	用途
<p>トリクル充電</p> <p>AC電源が作動している間は蓄電池と負荷とは切り離されて蓄電池の自己放電分を補うだけの小さな電流で充電され、停電時のみ蓄電池から負荷へ電力が供給されます。</p>		<p>1.長期にわたって充電されるので、わずかな充電電圧の差が蓄電池寿命に大きな影響を与えます。したがって長期にわたって電圧変動が少なく、かつ狭い範囲に電圧が制御されていることが必要です。</p> <p>2.充電特性は温度の影響を受けるので、広い温度範囲で使用する場合は温度補償をする必要があり、蓄電池と充電器との温度が同一になるように設計しなければなりません。</p> <p>※蓄電池の種類および容量は、停電時のバックアップ時間と負荷(消費電流)との関係から選択されます。この場合、雰囲気温度・充電器能力・放電の深さなどを考慮し、余裕をもった設計が必要です。</p> <p>※短時間に蓄電池を充電、回復させなければならない場合は、回復充電を比較的大きな電流で行なった後トリクル充電を行うなどの組合せを考慮する必要があります。</p>	<p>U P S 非常灯(ランタン) 電話交換機 通信機器 基地局用</p>
<p>フロート充電(浮動充電)</p> <p>充電器に対して負荷と蓄電池とが並列に接続されたシステムをフロートといい、この場合の充電用電源は定電圧でなければなりません。フロート充電は負荷変動を補うことが可能ですが。</p>		<p>この場合の電源出力の電流は $I_o = I_c + I_L$ で表されます。 I_c:充電電流 I_L:負荷電流</p> <p>実際には負荷電流 I_L は一定電流ではなく不規則な電流である場合が大半であるため、過不足充電とならないよう配慮が必要です。フロート充電における定電圧電源は、負荷に対して十分余裕のある容量をもったものでなければなりません。充電用電源の容量は、常時負荷電流+電池の充電に必要な充電電流で設定するのが一般的です。</p>	

充電上のご注意

充電電圧の温度補償

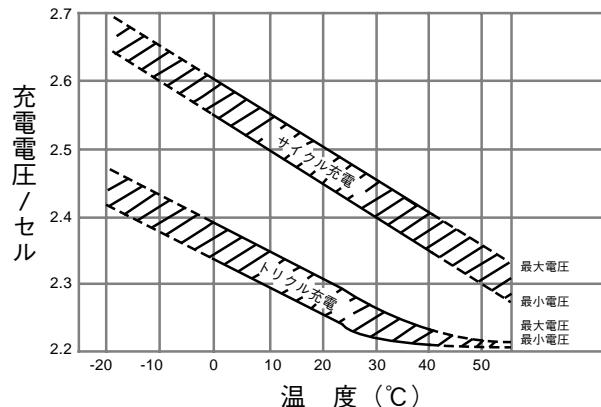
充電電圧は右記のとおり蓄電池近くの雰囲気温度にしたがって補償することをお奨めします。

充電電圧の温度補償を行う主な目的は、蓄電池が高温状態で使用された場合の熱暴走を防止するため、そして低温状態で使用された場合の充電が十分に行われるようになります。温度補償を行うことによる寿命の伸びの程度は下記のとおりです。

- ・30°Cの場合:約 5%
- ・35°Cの場合:約10%
- ・40°Cの場合:約15%

なお、20°C以下の低温領域において、温度補償を行うことによる蓄電池の寿命の伸びは、実質上ほとんど期待することができません。

【電圧補償値】



充電上の留意点

1.①定電圧充電(サイクル)の場合

初期電流は0.4CA以下にする。(C:定格容量値)

②定電圧充電(トリクル)の場合

初期電流は0.15CA以下にする。(C:定格容量値)

2.定電圧充電標準電圧値と温度との関係は右記のとおりです。

電圧測定時の電流値の目安は

サイクル:1/100CA

トリクル:1/1000~3/1000CA

【定電圧充電標準電圧値と温度】

電圧測定時の 電流値の目安	電圧	0°C	25°C	40°C
1/100CA (サイクル充電)	6V	7.7	7.4	7.1
	12V	15.4	14.7	14.2
1/1000~ 3/1000CA (トリクル充電)	6V	7.1	6.8	6.7
	12V	14.1	13.7	13.4

充電時間

満充電に必要な時間は、蓄電池の放電深度・充電器の特性・雰囲気温度などによって決まります。

サイクル充電に必要な目安時間は右記のとおりです。

トリクル充電の場合、必要な目安時間は24~48時間です。

(1) 放電電流が0.25CA程度より大きいとき

$$Tch = Cdis / I + 3 \sim 5$$

(2) 放電電流が0.25CA程度より小さいとき

$$Tch = Cdis / I + 6 \sim 10$$

Tch : 必要な充電時間(h)

Cdis : 充電の前に放電された電気量(Ah)

I : 充電の初期電流(A)

充電時の雰囲気温度

- (1) 充電は0°C~40°Cの雰囲気温度の範囲内で行ってください。
- (2) 充電に最適な雰囲気温度は5°C~35°Cです。
- (3) 0°C以下での充電または40°C以上での充電は推奨できません。低温では蓄電池が十分に充電されなかったり、高温では蓄電池が変形する場合があります。

過充電

過充電とは完全充電された後、さらに追加される充電のことです。継続的な過充電は蓄電池の寿命を短くします。充電は特別に決められた方法または各々の応用機器について承認された方法で行ってください。

逆充電

逆充電は絶対に行わないでください。蓄電池を漏液・発熱・爆発させる原因になる恐れがあります。

ご使用前の充電

保存中の自己放電を補償するために補充電を行ってください。

■ 注意事項

- (1) 蓄電池を安全にご使用いただき放電特性を十分に發揮させるためには、適切な充電方式・充電条件の採用が欠かせません。仕様書、カタログなどに記載した以外の充電方式および充電条件をご採用になる場合は、事前に十分な充放電特性、寿命特性のご確認をお願いいたします。
- (2) 主電源用途の場合はできるだけ充電タイマーを取り付けるか、他の方法で充電時間または充電電気量を制御する方法を採用した充電器をご使用ください。蓄電池の充電完了時期の判別が難しいので、充電の不足または充電しすぎによる蓄電池の特性の劣化をさけるためにこれらの方針を推奨します。
- (3) 充電は指定する時間または、充電完了表示灯が付いている場合は完了を示すまでの時間行ってください。充電を途中で止めると蓄電池の寿命が短くなることがあります。
- (4) 完全充電した蓄電池を何回も繰り返して充電しないでください。繰り返して充電すると、過充電のために蓄電池の劣化が進むことがあります。
- (5) 主電源用途の場合、充電を24時間以上続けないでください。24時間以上の充電を行うと、蓄電池の劣化が進むことがあります。
- (6) 主電源用途において並列充電を行わないでください。並列接続した蓄電池間において充電・放電量のバランスが崩れて、寿命が短くなる原因になることがあります。
- (7) 充電器の設計の際は以下の点に注意してください。
 - ・充電器と蓄電池間の電圧ドロップができるだけ小さくするように太い線で短く配線してください。(特に主電源用定電圧充電方式)。電圧ドロップが大きいと前述の主電源充電目安時間では充電時間不足になり、蓄電池の寿命が短くなります。
 - ・充電が停止しても蓄電池から充電器に逆流しないよう、逆流ダイオード等を設けてください。
 - ・蓄電池を長時間放電した場合や寿命末期に、蓄電池内部でショートが発生して電圧が0V近くになることがあります。このように電圧の低い電池を接続し電流を流しても充電器に異常が発生しないような設計にしてください。なお、内部ショートした電池は使用できませんので速やかに交換してください。
 - ・充電器の正負極端子を蓄電池端子と逆接続しても、安全な構造になるようにしてください。