

充電方法について

第 3 章

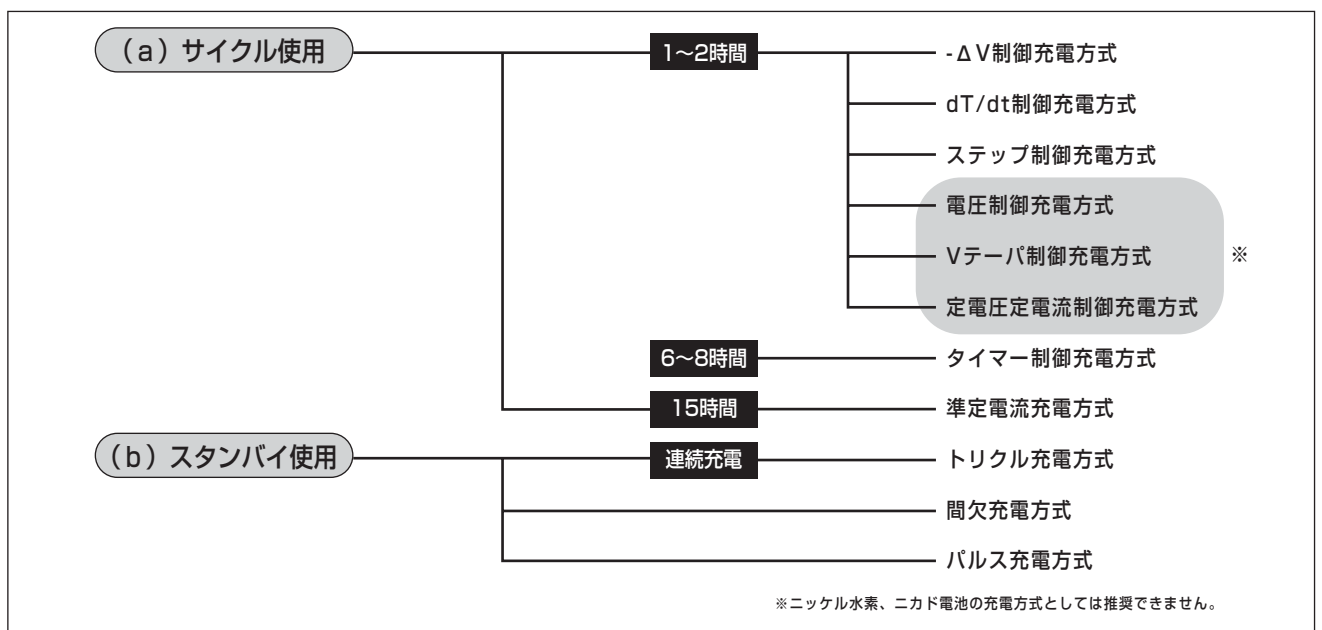
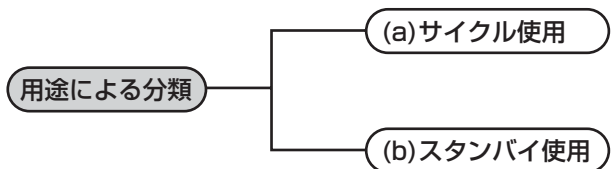
充電方法について



ニッケル水素電池、ニカド電池を充電する際に充電条件が適切でない場合、電池性能が十分に発揮できないばかりでなく寿命劣化や極端な場合には、漏液等により機器に損傷を与えることもあります。電池タイプ、放電状態、充電電流値、周囲温度などの条件を配慮した適切な充電方法を選択する必要があります。

ニッケル水素電池、ニカド電池の充電方法を用途面より区分すると、サイクル（繰り返し）使用とスタンバイ（予備電源）使用に大別されます。

- (a) サイクル（繰り返し）使用
充電と放電を繰り返しながら使用する方法で、電池の用途としては最も多い方法です。
- (b) スタンバイ（予備電源）使用
通常は負荷に対しては、AC電源から電力が供給されており、停電などによってAC入力途切れた場合に、いつでも電池から負荷に対して電力を供給できる状態に維持する使用法です。

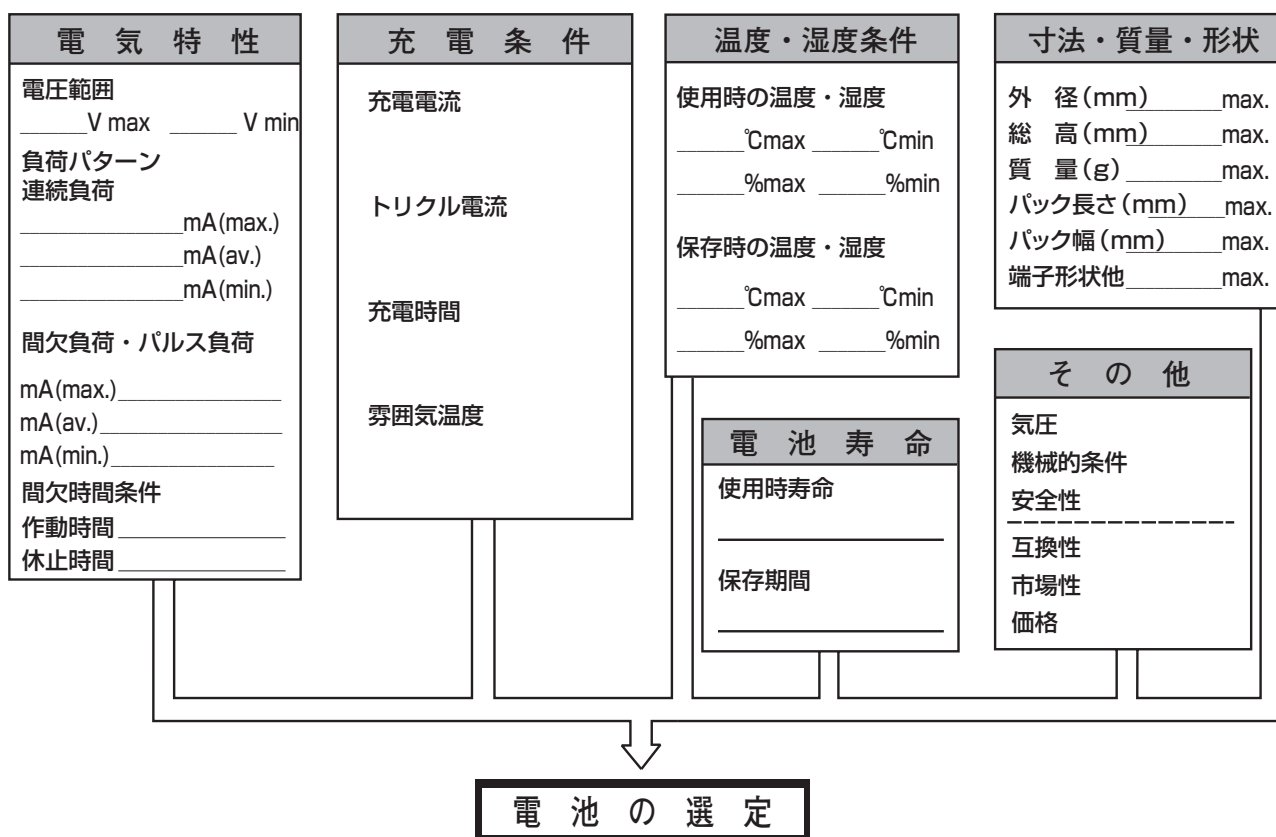


電池の選定

■電池の選定

まず、機器仕様を明確にし、以下に示すような電池要求仕様案を作成します。次に、現在販売されている電池のカタログ、データシートをもとに候補の電池を数種類にしぼります。このなかから、性能要求条件の理想的水準をなるべく満足できる電池を選択します。

■電池の選定に関する技術的要件



各種充電方式の概略比較例

■各種充電方式の概略比較例

充電方式	(a) サイクル (繰り返し) 使用 定電流充電方式				
	-ΔV制御充電方式	dT/dt制御充電方式	ステップ制御充電方式	タイマー制御充電方式	
動作の概要 V _B : 電池電圧 I _{ch} : 充電電流 T : 電池表面温度 CV : 定電圧					
特長	●最も一般的な急速充電制御方式	●充電回路がやや高価であるが過充電に入らない為、-ΔV制御充電方式に比べ充放電サイクル寿命が長い ※注意3	●超急速充電制御方式	●充電タイマーを付加することで充電の信頼性が向上 ●充電回路が比較的簡単で安価 ※注意2	
充電時間	1~2時間	1~2時間	約15分	6~8時間	
充電電流	0.5~1ItA	0.5~1ItA	5.0ItA以下	0.2ItA	
トリクル充電電流	1/30~1/20ItA	1/30~1/20ItA	—	1/30~1/20ItA	
充電制御までの充電量	約110~120%	約100~110%	約100%	約120%	
ニッケル水素電池	N タイプ	○	◎	—	—
	S タイプ	○	◎	—	—
	P タイプ	○	◎	○	—
	X タイプ	○	◎	—	—
	B タイプ	◎	○	—	○
	H タイプ	○	◎	—	○
	PH タイプ	○	◎	—	○
ニカド電池	S タイプ	◎	○	—	○
	R タイプ	◎	○	—	○
	P タイプ	◎	◎	○	○
実用例	●ノートパソコン ●ハンディーターミナル ●DVC ●無線機 ●携帯電話(セルラーホン) ●電動自転車 ※注意4	●電動ドライバー ●電動ノコギリ ●音響機器 ●DSC ●無線機 ●携帯電話(セルラーホン) ●電動自転車 ※注意4	●電動ドライバー ●電動ノコギリ	●ノートパソコン ●ハンディーターミナル ●無線機 ●携帯電話(セルラーホン)	

※It [A] =定格容量 [A・h] / t [h]

(b) スタンバイ（予備電源）使用			
準定電流充電方式	トリクル充電方式	間欠充電方式	パルス充電方式
<ul style="list-style-type: none"> ●ニカド電池の標準充電方式 ●充電回路が簡単で安価 ※注意1	<ul style="list-style-type: none"> ●充電回路が簡単で安価 ●連続で長時間充電する機器に適用する 	<ul style="list-style-type: none"> ●充電回路がやや高価であるが、トリクル充電方式と比較して長寿命化が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ●充電回路がやや高価であるが、トリクル充電方式と比較して長寿命化が可能
15時間	30時間以上	15時間以上	—
0.1ItA以下	<ul style="list-style-type: none"> ●放電頻度が多い場合 1/30~1/20ItA ●放電頻度が少ない場合 1/50~1/30ItA 	0.1~0.5ItA	1.0ItA以下
—	—	—	—
—	—	約120%	—
—	—	○	○
—	—	○	○
—	—	○	○
—	—	○	○
○	○	○	○
○	○	○	○
○	—	—	—
○	—	—	—
<ul style="list-style-type: none"> ●シェーバー ●市販充電器 ●コードレスホン ●玩具 ●PHS 	<ul style="list-style-type: none"> ●非常灯 ●誘導灯 ●メモリーバックアップ ●火災報知器 	<ul style="list-style-type: none"> ●非常灯 ●バックアップ 	<ul style="list-style-type: none"> ●ハンディーターミナル ●バックアップ

◎推奨充電方式：当社電池の性能を十分に発揮させることが可能な充電方式です。
 ○適用充電方式：機器の使用条件(期待条件)により使用可能な充電方式です。

- ※注意1 ●機器事情により、0.1ItmA以上の充電レートを採用する場合は、電池のタイプにより過充電性能と温度上昇特性が異なりますので注意が必要です。当社の担当者にご相談の上、仕様を決定してください。
- 使用電池セル数が多い場合、定格容量の大きい電池を使用する場合、あるいはバック電池の熱放散が悪い場合には、0.1ItmA充電といえど電池が異常に発熱する場合があります。この場合、バック電池の熱放散を構造的に見直すか、あるいは充電電流を下げる等の対策が必要です。電池温度上昇は飽和時において50℃以下となるように設計してください。
- ※注意2 ●頻繁にタイマーリセット(再充電スタート)が行われる機器用途には、適しません。
- 上記、及び機器事情により、0.2ItmA以上(例0.3ItmAタイマー制御充電)の充電レートを採用する場合は、温度制御を併用することが必要です。
- 電池のタイプにより過充電性能が異なるので注意が必要です。
- ※注意3 ●温度検知素子(センサー)が電池温度を確実に検知できるバック構造にする必要があります。
- ※注意4 ●電動アシスト自転車等の充電は雰囲気温度・放熱条件等により充電電流1/3ItmAで3~4時間の充電が適切です。

(a) サイクル使用 - ΔV 制御充電方式

●メカニズム

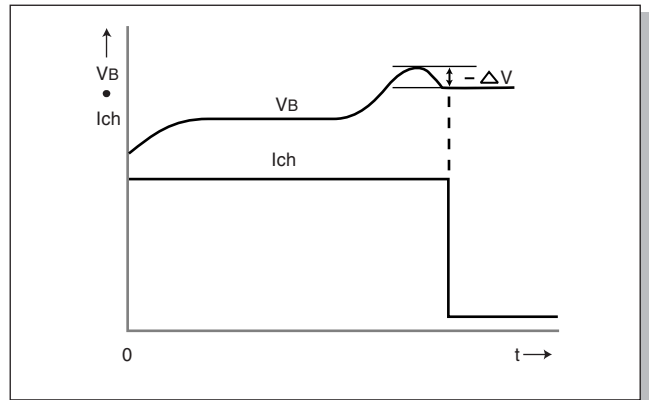
急速充電用ニッケル水素電池、ニカド電池を定電流充電すると、電池電圧は充電の進行に伴って上昇し、充電完了期においてピーク値を生じ、以降は降下する特性を示します。この電圧降下特性は充電完了の検出に有効であり、 $-\Delta V$ 制御充電方式はこのピーク後の降下電圧（ $-\Delta V$ ）を検出して充電制御を行う方式です。

●特長

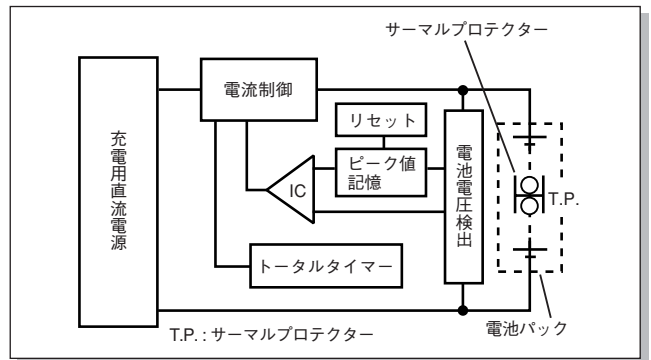
●最も一般的な急速充電制御方式です。

ニッケル水素電池、ニカド電池使用の機器（代表例:DVC、ノート PC、ハンディターミナル、電動アシスト自転車等）の急速充電には、この $-\Delta V$ 制御充電方式が最も推奨され、広く用いられています。

■図1. $-\Delta V$ 制御充電方式の充電特性の一例



■図2. $-\Delta V$ 制御充電方式の回路ブロック図の一例



●概略仕様

	概略 使用例		記事
	ニッケル水素電池	ニカド電池	
充電電流	0.5~1.0It	0.5~1.0It	図3.⑤参照
充電時間	1~2時間	1~2時間	—
$-\Delta V$ 制御時の充電量	約110%	約110~120%	—
トリクル充電電流	1/30~1/20It	1/30~1/20It	図3.⑥参照
$-\Delta V$ 値	5~10mV/セル	10~20mV/セル	図3.③参照
充電モード切換え(1) (急速充電よりトリクル充電へ)	1.8V/セル	1.95V/セル	図3.②参照
充電モード切換え(2) (初期充電より急速充電へ)	約0.8V/セル	約0.8V/セル	図3.④参照
初期充電電流	0.2~0.3It	0.2~0.3It	図3.⑦参照
急速充電トータルタイマー時間	急速充電電流にて定格容量の150% 充電量に相当する時間	急速充電電流にて定格容量の150% 充電量に相当する時間	図3.⑧参照
初期遅延タイマー	5分~10分	約5分	図3.①参照
安全部品	サーマルプロテクター、PTC素子等 (電池パック内に入れる)	サーマルプロテクター、PTC素子等 (電池パック内に入れる)	図4.参照
適用電池タイプ	全品種	全品種	図5.参照

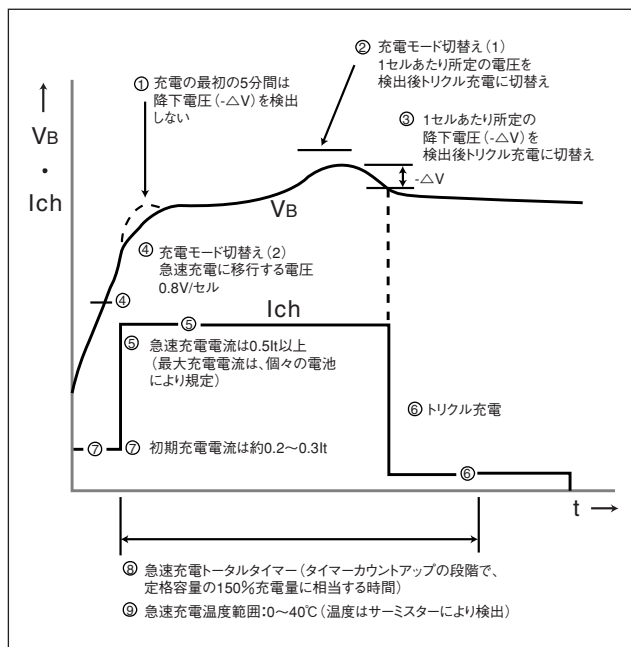
● 注意点

- 急速充電用ニッケル水素電池、ニカド電池に適用してください。
- 0.5It~1Itの充電電流で充電してください。0.5It未満での充電では、ピーク電圧に達した後の降下電圧値が小さく、 $-\Delta V$ 制御の不動作、あるいは過充電の原因となります。最大充電電流は、各々の電池により値が異なります。適正な充電電流の選択が必要です。(図3、⑤参照)
- 定電流電源回路を必要とします。電源電圧変動により充電電流が変動すると、充電電圧が変化し誤作動(充電の途中切れ)の原因となります。
- 外来ノイズ等により、誤作動(充電の途中切れ)を起こさないように、前記のブロックダイアグラムの電圧検出部には、ノイズキャンセラー等を設ける必要があります。
- 充電初期の疑似 $-\Delta V$ 現象にて、充電完了動作(誤作動)をさせないために、初期遅延タイマーが必要です。
疑似 $-\Delta V$ 現象：ニカド電池は長期放置や過放電などにより充電初期に充電電圧のスイング(疑似 $-\Delta V$)現象を示すことがあります。(図3、①参照)
初期遅延タイマー：急速充電開始後、ある一定時間は $-\Delta V$ 検出回路を動作させないようにします。
- $-\Delta V$ の値に注意してください。 $-\Delta V$ が適正でないと、過充電、あるいは不足充電(誤作動)の原因となります。(図3、①~③参照)
- 電圧検出スイッチ(トリクル充電モードへの切換え)を設けてください。充電電圧が規定値に到達した時に急速充電より、トリクル充電へ移行させる機能です。電池タイプにより電圧検出スイッチの規定値は異なりますのでご相談ください。(図3、②⑥参照)
- 充電器に急速充電を開始させるための電圧検出スイッチ(急速充電モードへの切換え)を設ける場合は、0.8V/セルの設定電圧値としてください。また電池電圧が設定電圧値へ到達するまでの初期充電(急速充電開始前)に於ける初期充電電流値は約0.2~0.3Itとしてください。(図3、⑤⑦参照)
- 二重安全制御のために充電回路にトータルタイマーを設けてください。(図3、⑧参照)
- 急速充電のための安全部品として、電池パック内にサーマルプロテクター(サーモスタット)等を取りつけることが必要です。(図4および図5参照)
- 特に高温・低温にて充電される頻度の高い機器(例：自動車内で使用される充電器)においては、充電信頼性を向上させるために電池温度を検出し、急速充電の設定温度範囲外ではトリクル充電となる機器を充電器に付加させます。したがって電池パック内には、サーミスター等の温度検出素子を設け

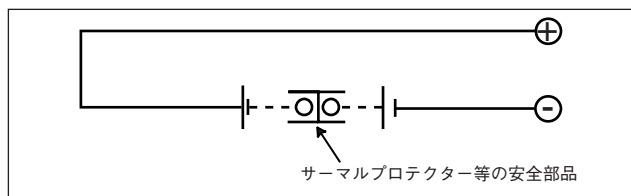
ることが必要となります。この場合、電池パックは3端子構造となります。(図3、および図5参照)

- 急速充電後のトリクル充電は機器により省略することができます。

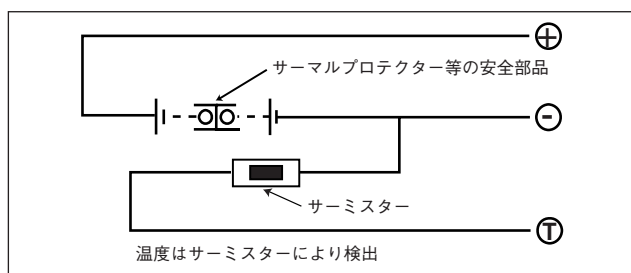
■ 図3. 充電電流と充電電圧の挙動の一例



■ 図4. 基本的な電池パックの回路の一例



■ 図5. 低温・高温での充電が予想されるパック回路の一例

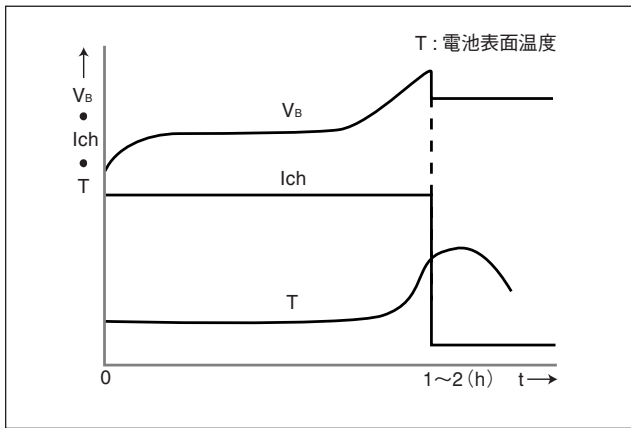


(a) サイクル使用 dT/dt制御充電方式

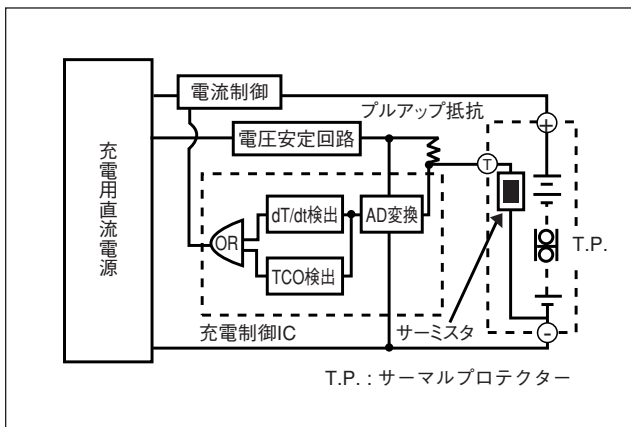
●メカニズム

急速充電用ニッケル水素電池、ニカド電池を定電流充電すると、一定時間当りの電池表面温度が充電完了期において急激に上昇します。dT/dt制御方式は、この一定時間当りの電池表面温度の上昇勾配を検出して充電制御を行う方式です。

■図1. dT/dt制御充電方式の充電特性の一例



■図2. dT/dt制御充電方式の回路ブロック図の一例



●特長

- 電動工具等の急速充電に使用されます。
- 充電回路の構成が $-\Delta V$ 制御方式と比べ、やや高価になります。
- 過充電に入らないため、 $-\Delta V$ 制御方式と比べて、充放電サイクル寿命が長くなります。

●概略仕様

		概略仕様例
充電電流		0.5~1.0It
充電時間		1~2時間
dT/dt制御時の充電量		約100~110%
トリクル充電電流		1/30~1/20It
dT/dt制御値		1~2°C/min
温度検知素子		サーミスタ
安全部品		サーマルプロテクター、PTC素子等
トータルタイマー時間		急速充電電流にて定格容量の150%充電量に相当する時間
適用電池タイプ	NiMH	全品種
	NiCd	全品種

●注意点

温度検知素子（センサー）が電池温度を確実に検知できるパック構造にする必要があります。以下の場合には注意が必要です。

①センサー取り付け位置：

電池パックの端部にセンサーが取り付けられている場合、あるいはセンサーが電池に密着接続されていない場合には注意が必要です。

②パックの放熱状態：

放熱しやすい電池パックは注意が必要です。

③セル数、電池サイズ：

少数セル、小型電池（SCサイズ未満）使用の電池パックは充電量と温度上昇値等の注意が必要です。多数セルを使用する場合は各直列電池セル間の温度バラツキに注意が必要です。

- 使用する電池の充電性能がdT/dt制御充電方式にマッチしているか確認してください。
- dT/dt制御充電方式に使用する充電用電源は、低周波トランスを用いて構成する場合があります。この場合、電池電圧あるいは電源電圧の変動により充電電流が変動し、大きな値の充電電流となる場合があります。十分注意を必要としますので、ご相談ください。
- 二重安全制御のためにトータルタイマーを設けてください。
- 安全性の点よりサーマルプロテクター、PTC素子等を取り付けることを推奨します。

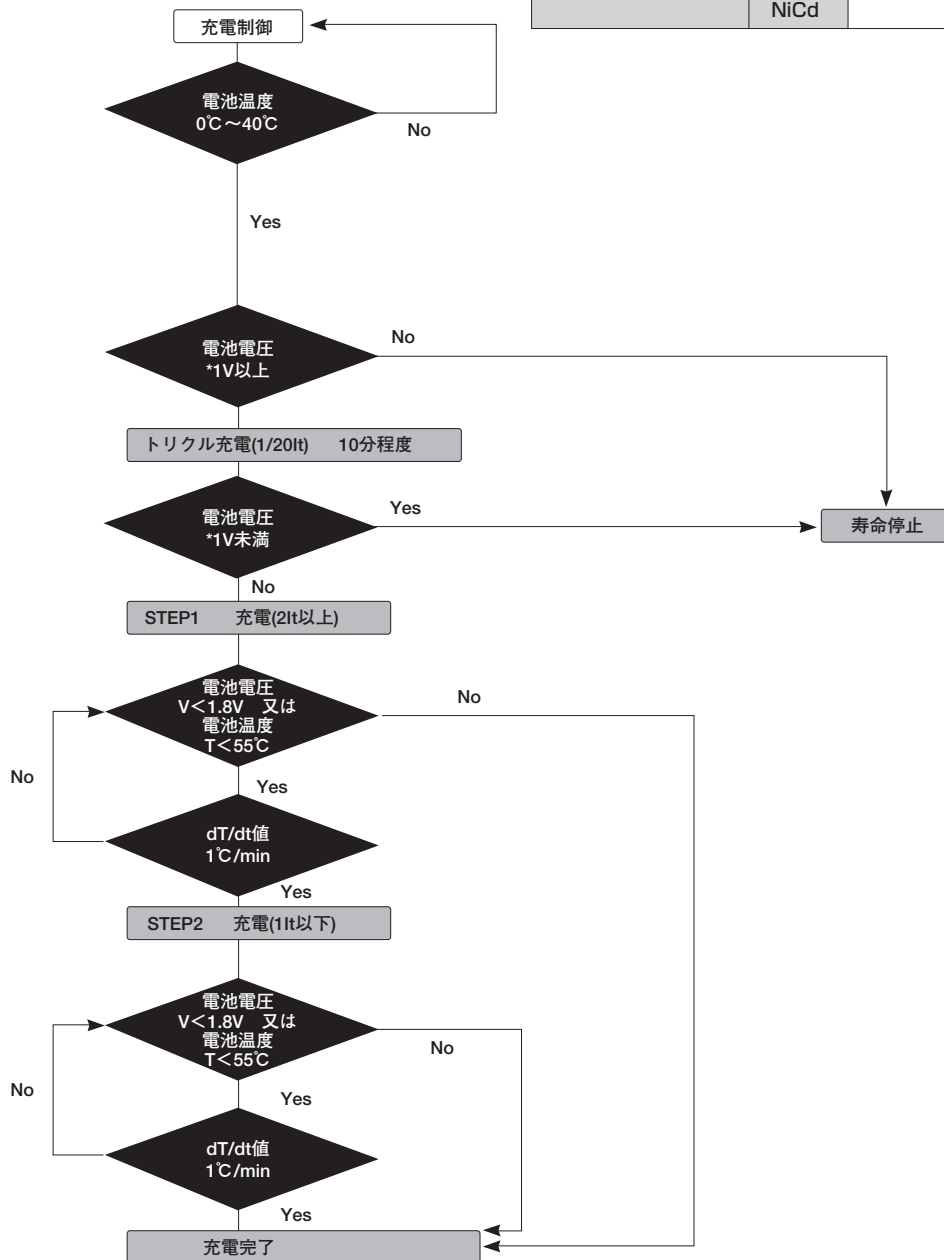
(a) サイクル使用 ステップ充電方式

●メカニズム

ステップ充電とは、充電完了までをいくつかのステップに分けて、それらに応じて電流値を切り換えて充電する充電方式です。一般的に急速充電用アルカリ蓄電池を2It以上で充電すると、充電完了前に電池表面温度が急速に上昇します。さらなる温度上昇を防ぎ充電を完了させるために、一定温度以上になった時点で電流を1It以下に切り替え、温度上昇を抑制しながら充電を完了させる充電制御方式です。

●概略仕様

ステップ充電方式の一例



●特長

- 通常のdT/dt制御、V制御に比べ短時間で充電する事が可能です。
- ニッケル水素電池使用のコードレス機器（電動工具、電動アシスト自転車、クリーナー）の超急速充電には、このステップ充電方式がもっとも推奨され、広く用いられています。

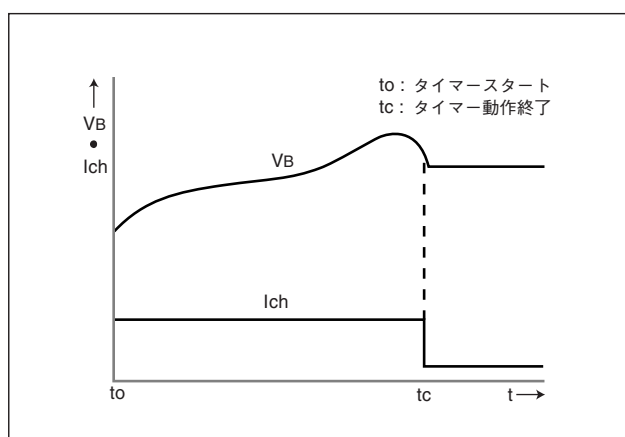
適用電池タイプ	NiMH	Pタイプ
	NiCd	

(a) サイクル使用 タイマー制御充電方式

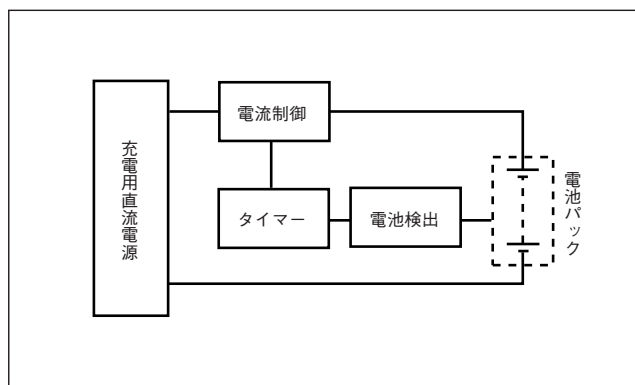
●メカニズム

充電開始と同時にICタイマーをスタートさせ、0.2Itの充電電流でタイマー動作（カウントアップ）までの規定時間を充電します。タイマー動作（カウントアップ）後は、0.05It程度のトリクル充電となります。

■図1. タイマー制御充電方式の充電特性の一例



■図2. タイマー制御充電方式の回路ブロック図の一例



●特長

前述の準定電流充電方式に対して、定電流充電方式に充電タイマーを付加することにより充電の信頼性を向上させることができます。

※充電回路の構成が比較的簡単に低コストにできます。

●概略仕様

		概略仕様例
充電器出力端子数	2端子	
平均充電電流	0.2It以下	
充電時間	6~8時間	
タイマーカウントアップまでの充電量	約120%	
トリクル充電電流	0.05It	
適用電池タイプ	NiMH	B・H・PHタイプ
	NiCd	全品種

●注意点

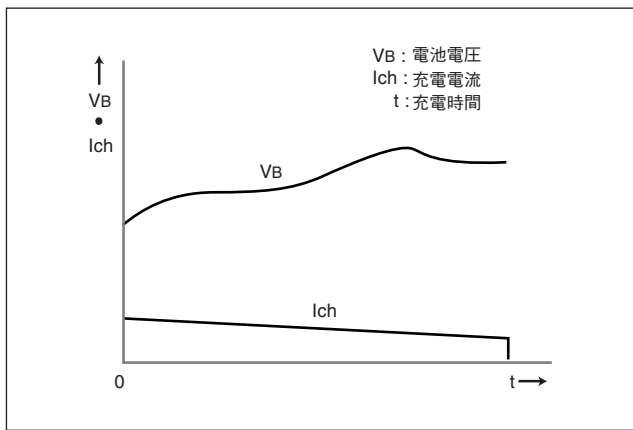
- 頻繁にタイマーリセット（再充電スタート）が行われる機器用途においては適しません。
- 上記および機器事情により、0.2It以上（例：0.3Itタイマー制御充電）の充電レートを採用する場合は、温度制御を併用することが必要です。
- 電池のタイプにより過充電性能が異なるので、充電電流および充電時間には注意が必要です。

(a) サイクル使用 準定電流充電方式

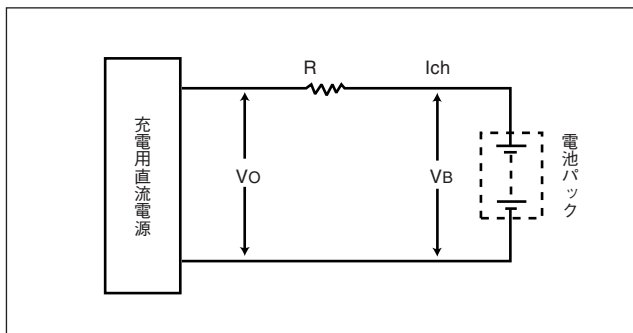
●メカニズム

電流電源と電池との間に抵抗を入れ、充電電流を安定させます。電池が発熱しない程度に充電電流を低くすることで、制御なしで充電する方式です。平均充電電流としては、0.1ItA以下を推奨いたします。

■図1. 準定電流充電方式の充電特性の一例



■図2. 準定電流充電方式の回路ブロック図の一例



(計算例)

図1の準定電流充電方式のブロックダイアグラムにおいては、下記の計算式となります。

Vo=充電用直流電源出力電圧

$$I_{ch} = \frac{V_o - V_b}{R}$$

V_c=単セル電池電圧 (1.45V/セル: 20℃ 0.1It充電時における平均電池電圧)

RとVoの設定は、使用機器の用途に合わせて選定する必要がありますので、当社にご相談ください。

●特長

●充電器の構成が簡単で低コストです。

●概略仕様

		概略仕様例
充電器出力端子数		2端子
平均充電電流		0.1It以下
充電時間		15時間
適用電池タイプ	NiMH	H・PHタイプ
	NiCd	R・Pタイプ

●注意点

- 機器事情により、0.1It以上の充電レートを採用する場合は、電池タイプにより過充電性能と温度上昇特性が異なりますので注意が必要です。当社の担当者にご相談の上、仕様を決定してください。
- 使用電池セル数が多い場合、定格容量の大きい電池を使用する場合、あるいはパック電池の熱放散が悪い場合には、0.1It充電であっても電池が異常に発熱する場合があります。この場合、パック電池の熱放散を構造的に見直すか、あるいは充電電流を下げる等の対策が必要です。電池温度は飽和時において50℃以下となるように設計してください。
- 電池は寿命末期になると使用時間が著しく短くなります。そして最終的には電解液の枯渇（内部抵抗の増大）と、内部短絡（ショート）等の故障モードにより電池が使えなくなります。したがって充電器および充電回路の設計にあたっては、これらの寿命末期の電池故障モード（出力短絡等）を考慮することが必要です。充電電流安定抵抗Rの定格負荷には、十分に注意（電池の故障モード時の過負荷）してください。

(b) スタンバイ使用 トリクル充電方式

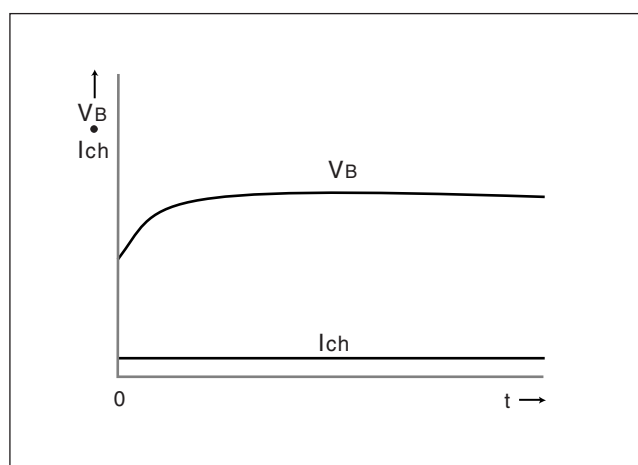
●メカニズム

トリクル充電は大きく分けて非常灯などの予備電源用と、急速充電後の追加充電の2種類の用途・目的があります。また、予備電源用においても、放電の頻度によって適正な充電電流は異なります。

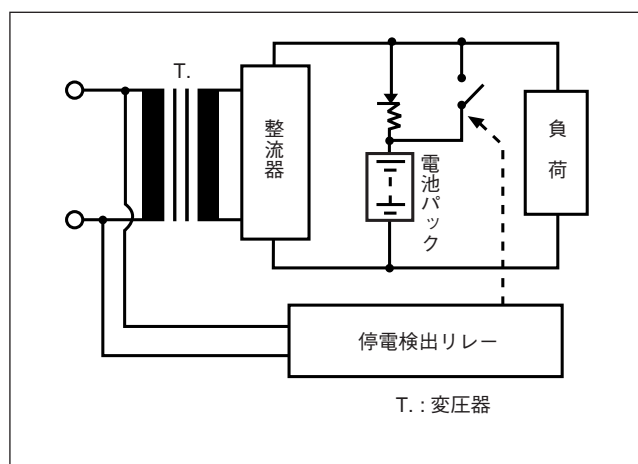
(1) メカニズム

AC電源入力がある間は、電池と負荷とは切り離されて、電池の自己放電分を補うだけの小さな電流で充電されます。停電時のみ電池が負荷に接続され、電池から負荷へ電力を供給する方式です。

■図1. トリクル充電方式の充電特性の一例



■図2. トリクル充電を利用した機器の回路ブロック図の一例



●特長

- 主として防災機器などの非常用予備電源装置などに用いられます。
- 1/30～1/20Itの小さな充電電流にて、電池の自己放電を補うことを主目的とした充電方式です。
- 充電に長時間を要します。

●概略仕様

適用電池タイプ	NiMH	H・PHタイプ
	NiCd	—

●注意点

- 予備電源用のトリクル電流値は放電頻度と放電電流を考慮し、次の放電までに充電が完了する値としてください。
- 回復充電を比較的大きな電流（例：0.1It）で行う必要がある場合、目的に適合する充電制御方式（例：タイマー制御充電方式）とトリクル充電を組み合わせることが必要です。
- 充電電流を小さくするには、寿命の点からは有利ですが、充電効率は低下します。特に高温下で使用される場合注意が必要です。

(b)スタンバイ使用 間欠充電方式

●メカニズム

従来からバックアップ用ニカド電池では、1/30It~1/20Itの定電流を電池に供給し常に満充電状態を維持するトリクル充電方式が取られていました。

間欠充電方式とは、充電と休止を繰り返す充電方法です。休止期間中は電池は自己放電により容量が減少しますが、電池の自己放電量は電池温度と充電状態（何%充電されている状態か）を知る事によって、かなり正確に予測する事が可能です。

実際は、充電によって満充電にしたあと休止期間中の容量減少を計算で求め、その容量減少を補う分だけ充電する操作を繰り返す事によって、過充電量をトリクル充電に比較して飛躍的に低減する事ができます。電池の劣化の要因となる過充電と電池にとって不要な電気を低減する事が同時に達成できる方法です。

実施例（簡易間欠充電制御：バックアップ用途）

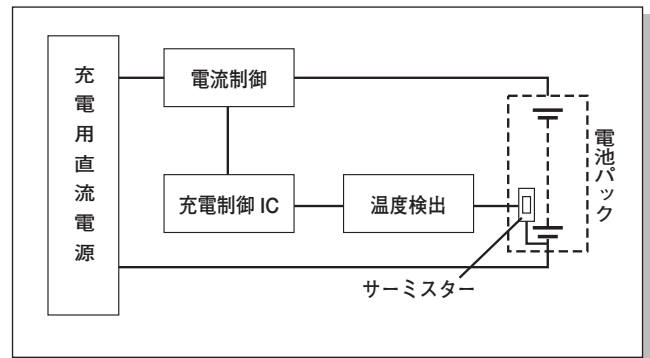
一般にバックアップ用途では電源が働いている間は、電源から負荷に電力が供給されますが、停電や緊急停止などにより負荷に対して電源から電力が供給されなくなった場合、電池から負荷に電力を供給することになります。このようにいつでも所定の電力を供給するためには充電状態を維持する必要があります。まず、充電の開始と共にICタイマーをスタートさせ、0.1Itの充電電流でタイマー動作（カウントアップ）までの規定時間を充電します。タイマーが動作（カウントアップ）し、充電を停止した後、電池の自己放電が20%程度に達した時間をタイマーでカウントしておきその時点で、再度充電を開始します。この操作を繰り返して充電状態を維持します。バックアップが動作して放電が行われた時には、満充電にする回復充電が必要となります。

また、電池の周囲温度により電池の自己放電量は異なるため、充電時間、充電停止時間は温度により規定されます。

●特長

- ニッケル水素電池に適した充電方法です。
- トリクル充電方式に比べて電池の寿命を長くできます。
- トリクル充電に比較して、電池への入力電力が少なく済みみます。
- 充電制御用のタイマーなどが必要となります。

●概略仕様



適用電池タイプ	NiMH	N・S・P・B・H・PHタイプ
	NiCd	—

●注意点

- 使いはじめの充電と放電後の充電(回復充電)は0.1It 15~16時間の充電となります。
- 回復充電を比較的大きな電流で行う必要がある場合には、目的に適合する充電制御方式（タイマー制御充電方式、dT/dt制御充電方式など）と組み合わせることが必要です。
- 最大許容電流は1/3It~1Itです。（急速充電制御方式により異なります。dT/dt制御充電方式を採用する場合には温度検知素子が電池温度を確実に検知できるパック構造にする必要があります。
- 機器の使用条件など詳細については、当社にご相談ください。

(参考) ニッケル水素電池、ニカド電池と制御弁式(シール)鉛蓄電池の充電方式の違い

●基本充電方式

ニカド電池と制御弁式(シール)鉛蓄電池の充電電圧特性を比較したとき、例えば充電完了期において、その充電電圧の挙動は大きく違う特性を示します。ニカド電池の充電電圧は充電完了期にピーク値を示し、その後は降下しますが、制御弁式(シール)鉛蓄電池の充電電圧は充電完了期に上昇したまま維持し、降下しません。このように電池系が違うことにより、その過充電電圧特性は大きく異なります。したがって誤った充電方式を使用すると、充電器と電池のマッチングができず、クレーム発生の要因となります。従いまして、制御弁式(シール)鉛蓄電池の充電方法の電圧制御充電方式、Vターバ制御充電方

式、定電圧定電流充電方式はニカド電池の充電には適せず、推奨できません。以下に、各々の電池基本充電方式の概略を示します。

*ニカド電池の基本充電方式：

定電流充電方式(準定電流充電方式)

*制御弁式(シール)鉛蓄電池の基本充電方式：

- ①定電圧定電流制御充電方式
- ②2段定電流制御充電方式
- ③Vターバ充電制御方式(急速充電)

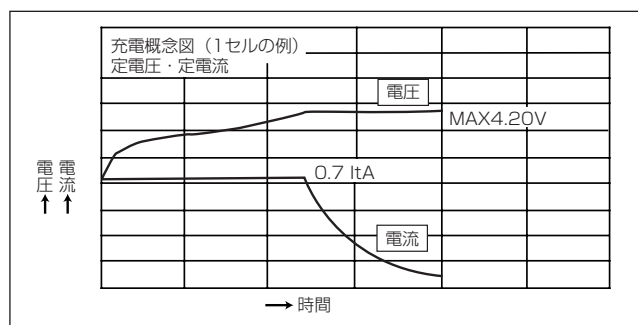
充電方式	ニッケル水素電池、ニカド電池	制御弁式(シール)鉛蓄電池
定電流充電方式 (準定電流充電方式)	○(適用)	×(適用不可)
定電圧定電流 制御充電方式	×(適用不可)	○(適用)
充電電圧特性 (概略)	ニカド、ニッケル水素電池の充電電圧は、充電完了期にピーク値を示しますが、その後は過充電反応により電池温度は上昇し、電圧は下がります。また、制御弁式(シール)鉛蓄電池と比べ充電完了期の電圧勾配は比較的に緩やかです。	制御弁式(シール)鉛蓄電池の充電電圧は、充電完了期に急勾配で立ち上がります。そして充電完了後の電池電圧は比較的の高い状態で維持されます。

VB: 電池電圧 I_{ch}: 充電電流 CV: 定電圧

(参考) リチウムイオン二次電池の充電方法

●基本充電方式

リチウムイオン二次電池の充電方法は、定電圧・定電流充電方式です。



- (1) 充電電圧 4.1V～4.2V×電池直列数が最高電圧です。
- (2) 充電電流 0.7Itをお勧めします。また、単電池当り2.9V以下の場合は、0.1It以下の電流で充電を行ってください。電流が0.05Itになったら終了してください。
- (3) 充電温度 充電は10～40℃の範囲で行ってください。
- (4) 逆充電 電池の⊕⊖の極性に注意し、逆充電は絶対に避けてください。

充放電仕様の確認

●充放電仕様の確認

機器仕様の確認は、ニッケル水素電池、ニカド電池の特性を十分に発揮させる重要なポイントです。以下に充放電仕様に関しての確認ポイントを記します。

●ニッケル水素電池、ニカド電池の性能を最大に発揮させるためには次の2つの点を考える必要があります。

- (1) 目的に合った電池タイプの選択
- (2) 充放電仕様が正しい内容であっても充電条件が適切でない場合は、電池性能が十分に発揮できないばかりでなく、寿命劣化や極端な場合には漏液等により使用機器に損傷を与えることもあります。

*充電器の初期設計段階で必ず当社にご相談ください。

充放電仕様の確認例（ニッケル水素電池）

電池 品名 _____ 容量 _____ mAh セル数 _____ セル 電圧 _____ V
素電池

★納入実績 無 有 (機器名、電池の品番、セル数等 _____)

用途 A: サイクルユース トリクルユース その他 (_____)
B: 据置タイプ ハンディータイプ 人体密着タイプ 水場使用タイプ

収納部 A: 機器組込みタイプ 電池パック取り出し可能タイプ 機器～電池
B: 金属ケース プラスチックケース 機器～接続器 (充電器等)～電池
★C: 開放構造 密閉構造 (スキ間有り) 完全密閉構造 防水構造
★D: 本体 (充電器等) からの放射熱 (あたり熱) _____ °C

★安全部分 無 ⇒ 機器側にプロテクター 無 有 (_____)
有 ⇒ サーマルプロテクター (メーカー、品番、定格等 _____)
 PTC素子 (メーカー、品番、定格等 _____)
 温度ヒューズ (メーカー、品番、定格等 _____)
 電流ヒューズ (メーカー、品番、定格等 _____)
 その他 (_____)

充電器仕様 充電器メーカー: _____

★充電電源 AC: _____ V DC: _____ V カーバッテリー (12V系)

★充電機能 無 有 リフレッシュ機能 本体駆動機能 その他

項目	基本仕様	確認仕様
★充電電流	最大1CmA	mA
充電パターン	—	—
★充電雰囲気温度範囲 (標準)	0~45°C	~ °C
(急速)	10~45°C	~ °C
★制御	—	—
<input type="checkbox"/> トリクル充電	—	—
<input type="checkbox"/> 急速充電	—	—
<input type="checkbox"/> オーバーナイト充電	—	—
<input type="checkbox"/> その他	—	—
<input type="checkbox"/> ★ノーコン	—	—
<input type="checkbox"/> タイマー制御	制御時間 1.1~1.2CmA相当の時間	—
<input type="checkbox"/> 電圧制御	制御電圧 _____ 温度勾配 _____	—
<input type="checkbox"/> -ΔV制御	-ΔV値 15~20mV/セル	mV/セル
<input type="checkbox"/> dT/dt制御	制御値 (1~2°C/min)	(°C/min)
<input type="checkbox"/> 温度制御 (TCO)	制御温度 (55°C)	(°C)
<input type="checkbox"/> 制御後のトリクル	電流値 1/20~1/30CmA	mA
<input type="checkbox"/> 急速充電移行電圧	約0.8V/セル	V/セル
<input type="checkbox"/> 急速充電移行電圧復帰電流	0.2~0.3CmA	mA
<input type="checkbox"/> 初期-ΔV不検知時間	5~10分	分
<input type="checkbox"/> 充電停止上限電圧	1.95V/セル	V/セル
<input type="checkbox"/> 急速充電タイマー	90分 (1CmA充電時)	分
<input type="checkbox"/> トータル充電タイマー	10~20時間	時間
電源最大電圧 (能力)	2.0V以上/セル	V/セル
★制御部品	<input type="checkbox"/> サーミスタ: メーカー、品番、定格等 (_____) <input type="checkbox"/> その他: メーカー、品番、定格等 (_____)	—

項目	基本仕様	確認仕様
★放電モード	—	—
<input type="checkbox"/> 定電圧負荷	電圧値 _____	V
<input type="checkbox"/> 定電流負荷	平均値 (最大限) 最大1CmA	mA
<input type="checkbox"/> 定電力負荷	消費電力 最大1CmA相当	W
<input type="checkbox"/> その他	—	—
放電パターン (一定、パルス等)	—	—
★放電雰囲気温度範囲	-20~+65°C	~ °C
アラーム機能1 (VH)	1.150V以下/セル (20°C-1CmA時)	無・有 (V/セル)
★アラーム機能2 (VM)	有1.125V以下/セル (20°C-1CmA時)	無・有 (V/セル)
★アラーム機能3 (VL)	有1.100V以下/セル (20°C-1CmA時)	無・有 (V/セル)
★機能停止電圧	1.075V以下/セル (20°C-1CmA時)	(V/セル)
★アンダーカット (完全停止) 電圧	有1.000V以下/セル (20°C-1CmA時)	無・有 (V/セル)
★アンダーカットまでの漏れ電流	—	(mA, μA)
★アンダーカット後の漏れ電流	なきこと (50μA以下)	(mA, μA)
★アンダーカット後の復帰方法	<input type="checkbox"/> 電源スイッチON <input type="checkbox"/> AC入力 <input type="checkbox"/> 電圧復帰 <input type="checkbox"/> その他 (_____)	—

基本仕様は機器仕様によって異なりますので、マッチング試験が必要です。

★印は重要なチェックポイントなので確認漏れのないこと。

電池選定

定格／ニッケル水素電池 ※最新の商品情報はWEBサイトをご覧ください。

■タイプと特長

タイプ	主な特長	主な用途
標準タイプ<Nタイプ>	高容量、高エネルギー密度	映像、音響機器、電子玩具など
高容量タイプ<Sタイプ>	高容量で急速充電が可能	映像、音響機器、コンピューター端末機器など
高出力タイプ<Pタイプ>	優れた大電流放電特性と急速充電が可能	電動工具、電動自転車、コードレスクリーナー、ラジコン玩具など
動力用タイプ<Xタイプ>	内部抵抗が小さく約100Aパルス充放電が可能	HEV(ハイブリッド電気自動車)、電動自転車、メインバックアップなど
乾電池互換タイプ<Bタイプ>	高容量、長寿命、急速充電可能でアルカリ乾電池より経済的	デジタルスチルカメラ、オーディオ、玩具など
高温耐久性タイプ<Hタイプ>	間欠充電制御の採用による長寿命かつ優れた高温充電特性	非常灯、誘導灯、メモリーバックアップなど
高出力高温高耐久性タイプ<PHタイプ>	Hタイプの特長に加えて大電流放電が可能	非常灯、誘導灯、メモリーバックアップ、コードレス掃除機、電動自転車など

■円筒形

タイプ	サイズ	品番	公称電圧 (V)	容量(mAh) *1		寸法(チューブ付き)		質量約 (g)
				定格容量 (min.)	平均容量 (参考値)	直径 (mm)	高さ (mm)	
N	2/3AA	開発中 HHR35AA	1.2	350	400	14.5+0/-0.7	28.2+0/-1.0	11
	AA	開発中 HHR70AA		700	780		50.0+0/-1.0	18
	4/5AA	NEW HHR100AAK		1000	1080		43.0+0/-1.0	10
	AA	HHR110AAO		1100	1180		50.0+0/-1.0	26
S	AAA	HHR70AAAJ		700	730	10.5+0/-0.7	44.5+0/-1.0	12
	LAAA	開発中 HHR90AAA		830	880		50.0+0/-1.0	15
	4/5AA	HHR120AA		1150	1220	14.5+0/-0.7	43.0+0/-1.0	23
	AA	HHR150AA		1500	1580		50.0+0/-1.0	26
	4/5A	HHR200A		2000	2040	17.0+0/-0.7	43.0+0/-1.5	32
	A	HHR210A		2100	2200		50.0+0/-1.5	38
	LA	HHR380A		3700	3800	33.0+0/-1.0	67.0+0/-1.5	53
	D	NEW HHR850D		7500	8500		61.0+0/-1.5	170
P	4/5SC	HHR200SCP	1900	2100	23.0+0/-1.0	34.0+0/-1.5	42	
	SC	HHR260SCP	2450	2600		43.0+0/-1.5	55	
	SC	HHR300SCP	2800	3050		43.0+0/-1.5	57	
X	D	HHR650D	6500	6800	33.0+0/-1.0	60.8+0/-2.0	170	
B	AAA *3	NEW HHR60AAA0B	550	600	10.5+0/-0.7	44.5+0/-1.0	12	
		HHR75AAAB	700	730				
		HHR70AAB	700	780				
	AA *4	HHR210AAB	2000	2080	14.5+0/-0.7	50.5+0/-1.0	18	
		NEW HHR240AAB	2230	2300				

■バックアップ専用

タイプ	サイズ	品番	公称電圧 (V)	容量(mAh) *1		寸法(チューブ付き)		質量約 (g)
				定格容量 (min.)	平均容量 (参考値)	直径 (mm)	高さ (mm)	
H	AAA	HHR60AAAH	1.2	500	550	10.5+0/-0.7	44.5+0/-1.0	13
	A	HHR210AH		1900	2050	17.0+0/-0.7	50.0+0/-1.5	36
	L Fat/A	HHR370AH		3500	3700	18.2+0/-0.7	67.5+0/-1.5	60
	SC	HHR250SCH		2500	2650	23.0+0/-1.0	43.0+0/-1.5	55
PH *2	C	HHR300CH	3100	3300	25.8+0/-1.0	50.0+0/-1.5	80	
	L Fat/A	NEW HHR330APH	3200	3300	18.2+0/-0.7	67.5+0/-1.5	60	

■角形

タイプ	サイズ	品番	公称電圧 (V)	容量(mAh) *1		寸法(チューブ付き)			質量約 (g)
				定格容量 (min.)	平均容量 (参考値)	厚さ(mm)	高さ (mm)	幅(mm)	
S	FT	HHF90T *5	1.2	900	950	6.1+0/-0.7	67.3+0/-1.5	17.3+0/-1.0	23
		HHF140T *5		1400	1430				27

*1 単セルを0.1ItAレートで16時間充電した後、0.2ItAレートで放電した時の放電容量。

*2 It[A] = 定格容量[A・h]/[It]

*3 高出力専用。急速充電は不可。

*4 市販単4サイズ互換。

*5 市販単3サイズ互換。

*6 受注生産品。

注意：1. 電池の性能や寿命は使用方法によって大きく変わります。

2. 安全性確保のためにも電池を使用した機器を設計される際には、必ず充放電仕様や機器構造、および警告表示などの詳細について当社までお問い合わせください。