小型リチウムイオン二次電池（CT シリーズ）テクニカルノート

目次

1 構成と構造 2
1.1 リチウムイオン二次電池の構成 2
1.2 CT シリーズ電極活物質 3
1.3 CT シリーズ構造 4
2 特性概要 5
2.1 特性概要 5
2.2 測定方法、用語の定義 5
3 特長と用途 6
3.1 主な特長 6
3.2 主な用途 6
4 使用方法と特性 7
4.1 充電方法 7
4.2 充電電圧と充電率 7
4.3 放電方法 7
4.4 温度依存性 8
4.5 信頼性 9
5 他の蓄電デバイスとの比較 11
5.1 電気二重層キャパシタと比較した場合の特長 11
5.2 一般的なリチウムイオン二次電池と比較した場合の特長 12
6 安全性 16
6.1 CT シリーズの安全性 16
6.2 対応規格 16
7 取り扱い上の注意事項 16
7.1 用途の限定 16
7.2 保管条件 16
7.3 設計上の注意事項 16
7.4 実装上の注意事項 17
7.5 樹脂コーティングについて 17
7.6 分解 17
7.7 廃棄 18
7.8 輸送規定 18
7.9 損傷／欠陥品の返却について 18

1 構成と構造

1.1 リチウムイオン二次電池の構成

リチウムイオン二次電池は、正極活物質と負極活物質間で、リチウムイオンの吸蔵・放出を行うことで、充電・放電という機能が発現します。

活物質、集電箔、導電助剤、バインダからなる正極電極、負極電極、有機溶媒にリチウム塩を溶解させた電解液、セパレータ、外装体、電極から外部への導通経路となるタブ等から構成されています。

電池電圧は、正極活物質でリチウムイオンを吸蔵・放出する際の反応電位と、負極活物質でリチウムイオンを吸蔵・放出する際の反応電位との差で決まります（図 1）。従って、正極活物質の反応電位が高く、負極活物質の反応電位が低いほど、正極、負極間の反応電位差が大きくなり、使用できるエネルギーが大きくなります。

しかし、正極活物質の反応電位が高くなるほど活物質表面での電解液の酸化分解が起こりやすくなります。また、負極活物質も反応電位が低くなるほど活物質表面での電解液の還元分解が起こりやすくなりなり、電池の劣化が加速されることになります。

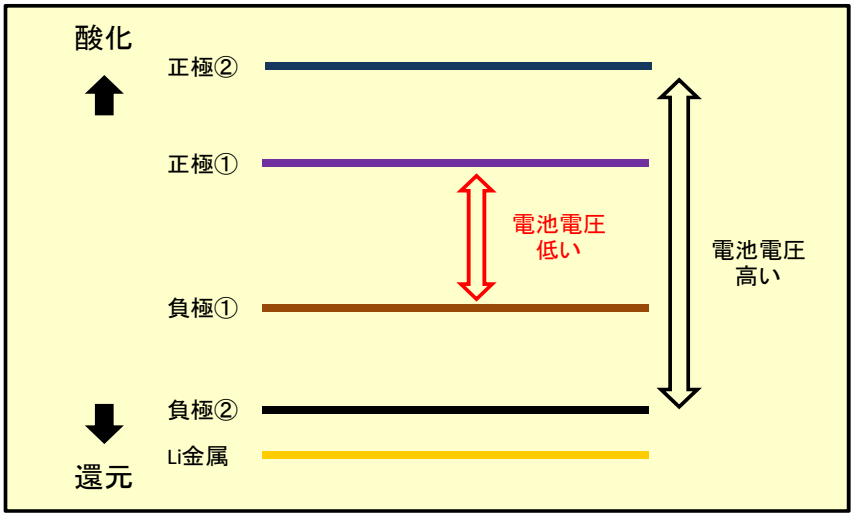


図 1 正極、負極の反応電位と電池電圧の関係

正極活物質と負極活物質との間の「リチウムイオンの輸送媒体」として、有機溶媒にリチウム塩を溶解させた電解液が用いられます。有機溶媒は、電解質が解離しやすいことや、高信頼を得るために酸化・還元分解しにくい（電位窓が広い）こと等を考慮して設計されています。

正極、負極電極間のリチウムイオン輸送経路を確保しつつ、物理的な接触によるショートを防ぐ必要がり、セパレータと呼ばれる空孔が空いた材料を、正極、負極電極間に配置しています。セパレータは薄く、空孔率が高いほどリチウムイオンの輸送が効率的となるため、高出力のリチウムイオン二次電池を実現することができます。ただし、薄すぎたり、空孔率が高すぎると、物理的な接触によるショートが発生しやすくなることに注意する必要があります。

1.2 CT シリーズ電極活物質

リチウムイオン二次電池の正極活物質としては、コバルト酸リチウム、リン酸鉄リチウム、マンガン酸リチウムなどが知られています。また、負極活物質としては、グラファイト、非晶質炭素、チタン酸リチウムなどが知られています。CT シリーズは正極活物質にコバルト酸リチウム、負極活物質にチタン酸リチウムを用いており、充放電の化学反応は図 2 のようになります。

正極 $$LiCoO_2 \underset{放電}{\overset{充電}{\rightleftarrows}} Li_{1-x}CoO_2 + xLi^+ + xe^-$$

負極 $$Li_4Ti_5O_{12} + xLi^+ + xe^- \underset{放電}{\overset{充電}{\rightleftarrows}} Li_{4+x}Ti_5O_{12}$$

全反応 $$LiCoO_2 + Li_4Ti_5O_{12} \underset{放電}{\overset{充電}{\rightleftarrows}} Li_{1-x}CoO_2 + Li_{4+x}Ti_5O_{12}$$

図 2 化学反応式

負極活物質表面には SEI（Solid Electrolyte Interface）被膜と呼ばれるリチウムイオンと有機溶媒の分解生成物が形成されており、充電の際に電解液中で溶媒和しているリチウムイオンが、SEI 被膜で脱溶媒和し負極活物質に吸蔵されます（図 3）。しかし、SEI 被膜は厚くなるとリチウムイオンが通過しにくくなり、電池内部抵抗が高くなる一因となります。SEI 被膜の厚みに影響を与える要因の一つは、リチウムイオンを吸蔵、放出する負極の反応電位であり、低いほど厚く形成される傾向があります。

一般的なリチウムイオン二次電池では負極活物質としてグラファイトと呼ばれる炭素材料が用いられており、その反応電位は 0.1V v.s. Li/Li+です。一方、CT シリーズに用いられているチタン酸リチウムは反応電位が 1.55V v.s. Li/Li+と高く、SEI 被膜が厚くなりにくいため高温温耐久性や充放電サイクル特性に優れています。

また、チタン酸リチウムは安全性の高い活物質であるため CT シリーズは安全性に優れた電池になっています。

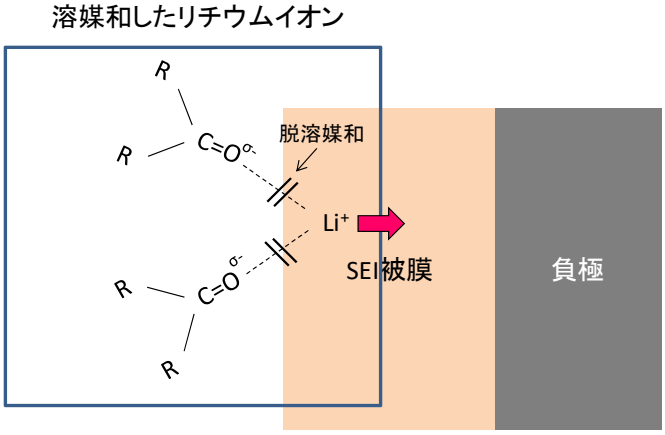


図 3 電解液中のリチウムイオンの状態

1.3 CT シリーズ構造

正極電極及び負極電極は、それぞれアルミニウム集電箔上に正極、負極活物質、バインダ、導電助剤からなる電極合材層が形成されています。電池内部捲回素子は正極、負極電極と電極間にセパレータを介在させ捲回体構造になっています。外部端子は電極と導通接続したアルミタブに溶接されています（図 4）。この内部素子と電解液をアルミニウム缶に入れゴムで封止した構造になっています。

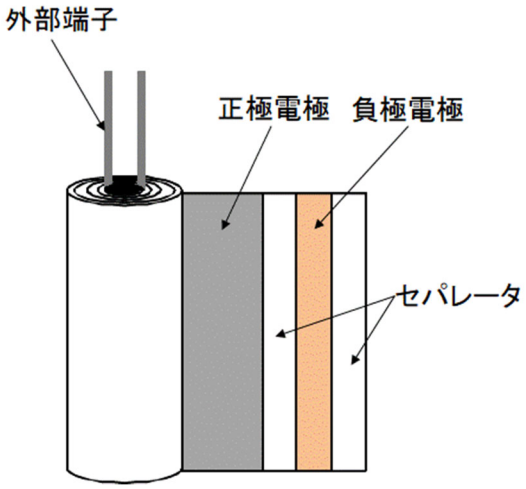


図 4 電池内部素子構造

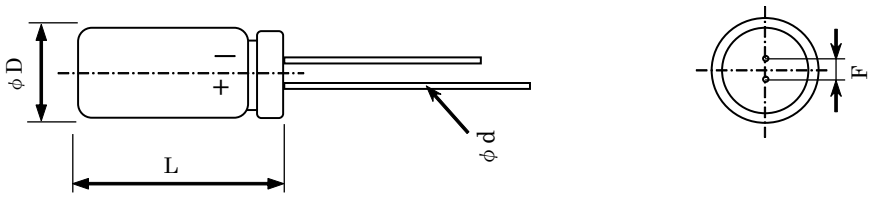
2 特性概要

2.1 特性概要

表 1 に特性、図 5 に外形の概要を示します。

表 1 特性概要

項目		定格値
容量		3mAh　（+/-20%）
電圧	公称電圧	2.3V
	下限放電電圧	1.8V
	上限充電電圧	2.7V
電流	最大連続放電電流	30mA
	最大充電電流	150mA
温度	動作温度範囲	-20℃～+70℃
	保存温度範囲	-20℃～+70℃



φD	$4.0\,^{0.0}_{-0.2}$ mm
L	$12.0\,^{+0.5}_{-0.4}$ mm
φd	0.45 ±0.05 mm
F	1.5±0.5（端子根元部の寸法とする）

図 5　形状および寸法

2.2 測定方法、用語の定義

◇ 標準容量測定方法：

［前処理］ 1CA で 1.8V まで定電流放電する。30 秒休止する。1CA で 2.7V まで定電流充電後、2.7V で定電圧充電し、充電電流が 0.05CA 到達もしくは 30 分経過時点で充電を終了する。

［測定］ 1CA で 1.8V まで定電流放電する。　23±2℃

◇ 電流単位 CA：電池に対して充電、放電する際の電流の大きさを示します。電池を満充電状態から放電した際に 1 時間で完全に放電することができる電流値が 1 CA になります。CT04120 は、容量が 3mAh ですので、1CA は 3mA、10CA は 30mA、0.05CA は 0.15mA になります。

3 特長と用途

3.1 主な特長

① 急速充電特性

ハイレート（10CA）充電が可能、充電用の IC が不要です。

② 優れた放電特性

放電レート 10CA の連続放電が可能です。また、内部抵抗が低く電圧降下が小さいため、大きなピーク負荷や低温下でも安定した放電が可能です。

③ 長サイクル寿命

充放電 5000 回で 80%以上の回復容量率を維持します。

④ 高安全性

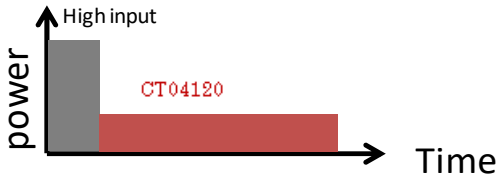
化学的に安定したチタン酸リチウムを採用し、熱暴走しない高い安全設計です。

3.2 主な用途

① 小型電子機器

用途例：電子ペン、各種ウェアラブル機器等

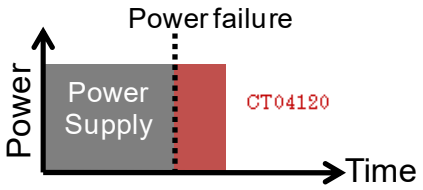
・ハイレート（10CA、30mA）で短時間充電可能
・定電圧充電可能
・安全性が高い
・小型軽量化
・長充放電サイクル寿命のため充放電回数を気にせず使用可能



② バックアップ

用途例：ハンディターミナル／バーコードリーダー/ POS（決済端末）、RTC バックアップ等

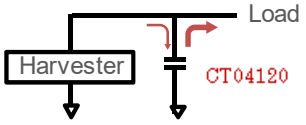
・高出力、長時間のバックアップが可能
・定電圧充電可能
・充電制御 IC 不要
・過放電に強い

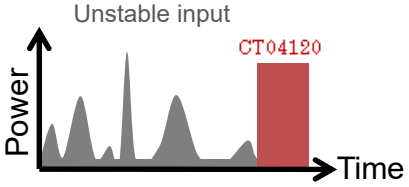


③ エネルギーハーベスト

用途例：ソーラー充電機器、各種発電素子との組み合わせによるセンサーノード等

・広い電流範囲（μA～）での充電が可能
・漏れ電流が低くエネルギー損失が少ない
・高出力で放電が可能
・過放電に強い
・使用温度範囲が広い





4 使用方法と特性

4.1 充電方法

定電流（Constant Current）制御で充電を開始し、充電電圧に到達後、定電圧（Constant Voltage）制御に移行する一般的なリチウムイオン二次電池の充電方法である CC-CV 充電に加え、定電圧制御のみでの充電（CV 充電）も可能です。従って、簡易的には USB やアルカリ乾電池と DC/DC コンバータを組み合わせるだけで充電回路を構成することも可能です（このような使用方法を保証するものではありません）。定電圧充電で使用する際に、高温環境下では、最大充電電流（150mA）以上の電流が連続的に流れ故障にいたる可能性があるため注意してご使用ください。

4.2 充電電圧と充電率

充電電圧と充電容量の関係を図 6 に示します。充電電圧が低いほど利用できる容量は小さくなります。ただし、低い充電電圧で使用するほど劣化が抑制されるというメリットがありますので機器によって最適な充電電圧を検討し設定する必要があります。

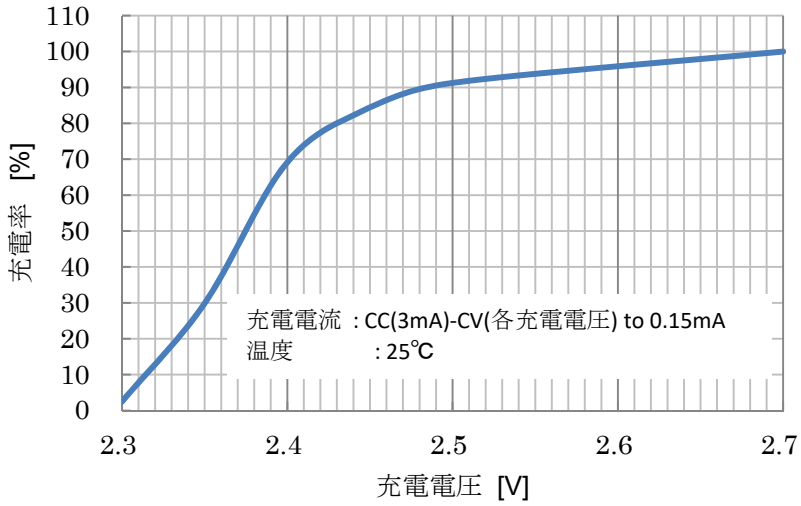


図 6 充電電圧と充電率の関係

4.3 放電方法

放電を終了する電圧が低くなるほど充放電を繰り返した際の劣化が加速します。そのため、劣化を考慮して放電を終了する電圧を設定する必要があります。CT シリーズでは十分に特性を発揮できる下限の放電電圧を 1.8V としております。

ただし、1.8V 以下に設定した場合に急速に劣化が加速するわけではなく、「5.2.4 過放電に強い」に詳細は記載しますが、1CA の放電電流で、数十回程度の充放電サイクルであれば 0V まで放電しても大きな劣化はありません（※放電電流が大きい場合は大幅に劣化します）。機器によっては放電を終了する電圧、方法を工夫することで回路の簡素化等を実現できる可能性があります。

図 7 に CT04120 を 1CA、5CA、10CA で放電した場合の放電時間と電圧変化のグラフを示します。また、放電電流 1CA で放電した際の容量に対して各放電電流で放電した際の容量の比率を図 8 に示します。電池内部の抵抗により、放電電流が大きくなるほど電池の電圧降下が大きくなるため利用できる容量が小さくなります。

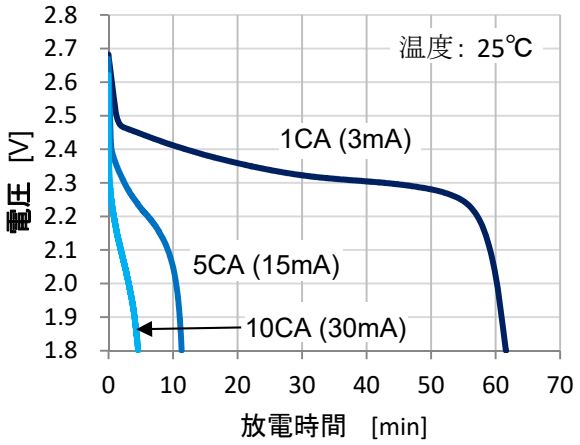


図 7 放電電流と放電時間の関係

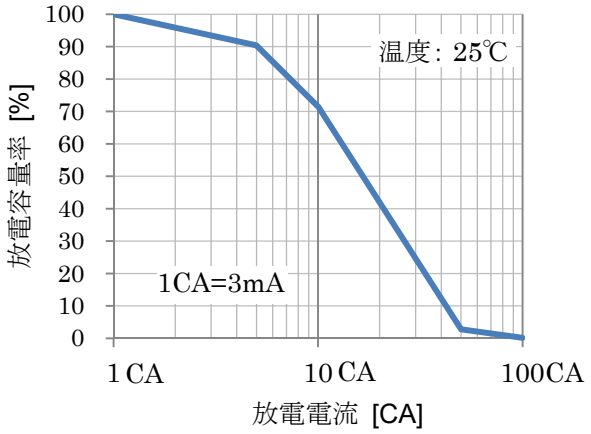


図 8 放電電流と放電容量の関係

4.4 温度依存性

4.4.1 充電特性温度依存性

電池に含まれる電解液中のリチウムイオンの移動速度、正極活物質、負極活物質でリチウムイオンを吸蔵・放出するための抵抗には温度依存性があり、温度が低くなるほどそれらに影響される電池の内部抵抗は高くなる傾向があります。したがって、使用する温度によって充放電特性は異なります。

CT04120 を-20℃、0℃、25℃、45℃、70℃で充電電流 1CA、電圧 2.7V の CC-CV 充電を行った際の充電率の時間変化を図 9 に示します。-20℃のような低温になると電池内部抵抗の上昇が大きく、満充電になるまでの時間が長くなります。

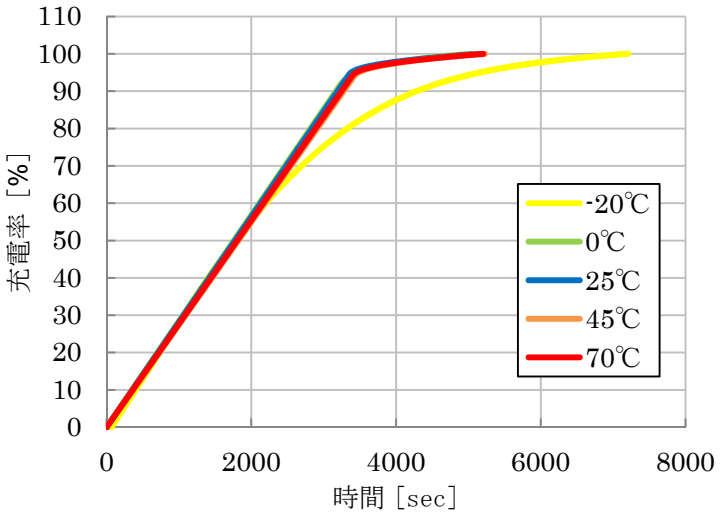


図 9 温度と充電容量の関係

4.4.2 放電特性温度依存性

放電の場合も、温度が低いほど電池の内部抵抗が上昇するため、同じ放電電流でも電池の電圧降下が大きくなり下限放電電圧 1.8V に早く到達するため、利用できる放電容量が小さくなります。

CT04120 を放電電流 1CA、1.8V まで 25℃で放電した際の放電容量に対して、-20℃、0℃、45℃、70℃で放電した際の放電容量の比率を図 10 に示します。

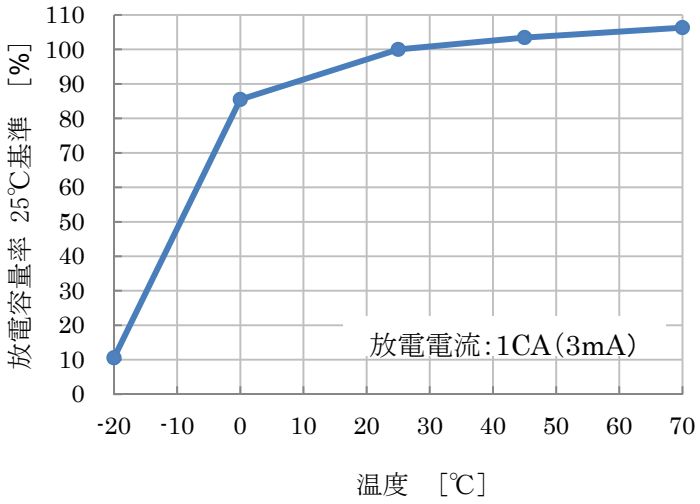


図 10 温度と放電容量の関係

4.5 信頼性

リチウムイオンを吸蔵、放出する反応電位がグラファイトより高いチタン酸リチウムを負極活物質に用いている CT シリーズでは、SEI 被膜が厚く形成されにくいため、抵抗が低く、高温耐久性や充放電サイクル特性に優れた特性を示します。

4.5.1 充電放置特性

充電放置特性とは、充電した状態で負荷に接続せずに長期間放置した際の電池の特性になります。充電後、放置中に維持され残っている容量を残存容量と呼び、電池の自己放電が大きいほど低下が速くなります。また、充電放置後、標準容量測定方法で測定した容量を回復容量と呼び、電池の劣化の程度を示します。

CT04120 を満充電状態に充電し 0℃、25℃、45℃、70℃で放置した際の、初期値に対する残存容量の比率の推移を図 11 に、初期値に対する回復容量の比率の推移を図 12 に示します。温度が高いほど、残存容量（自己放電）の低下、回復容量（電池劣化）の低下が速くなる傾向があります。

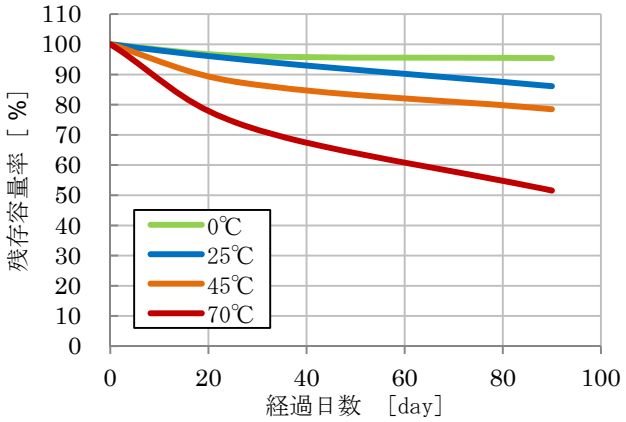


図 11 充電放置 残存容量推移

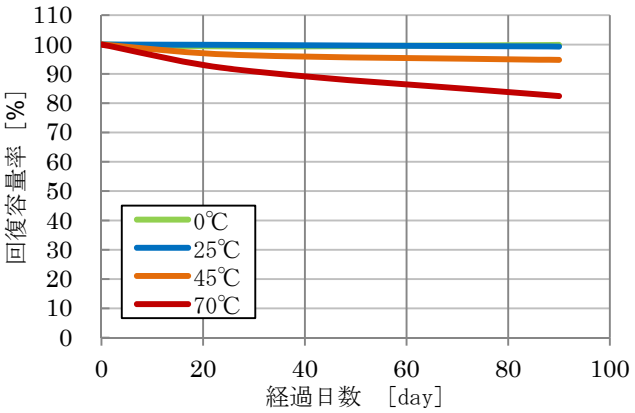


図 12 充電放置 回復容量推移

4.5.2 フロート特性

フロート特性とは、電池に対し電圧を印加し続けた際の電池の信頼性特性になります。電圧を印加し続けた後に標準容量測定方法で測定した回復容量が電池の劣化の程度を示します。

例えば、バックアップ用途では機器の動作中、常に電池に電圧が印加される場合が多く、フロート試験の結果が機器に組み込んだ際の電池の劣化、寿命を推定するための指標となります。

CT04120 を 0℃、25℃、70℃で 2.7V の電圧を印加し続けた際の初期値に対する回復容量の比率の推移を図 13 に示します。1000 時間経過時点で、0℃、25℃では大きな劣化は観察されず、70℃でも 70%程度となっています。

ただし、1000 時間では 25℃で大きな劣化は観察されませんが、劣化は確実に進行しています。使用する機器の製品寿命が長い場合には、劣化を考慮した設計が重要になります。

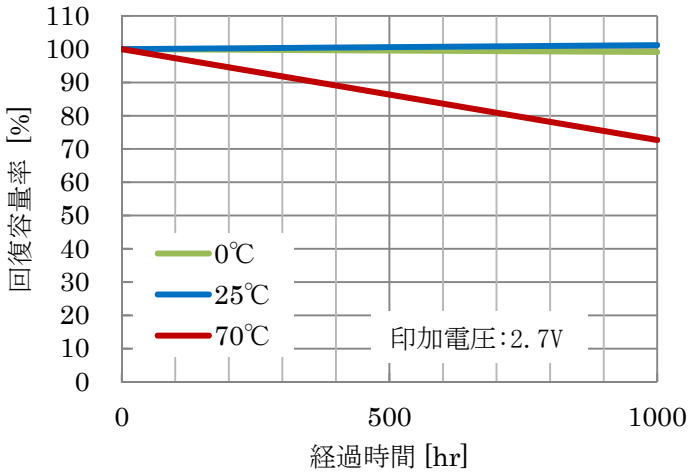


図 13 フロート試験 回復容量率推移

4.5.3 充放電サイクル特性

充放電サイクル特性とは、充放電を繰り返した際の電池の信頼性特性になります。充放電サイクルを繰り返した後に標準容量測定方法で測定した回復容量が電池の劣化の程度を示します。

CT04120 を 25℃で充放電サイクルを行った際の回復容量の推移を図 14 に示します。電流制御を行わない定電圧充電でも 5000 サイクル後の回復容量は初期値に対し 80%以上となっています。

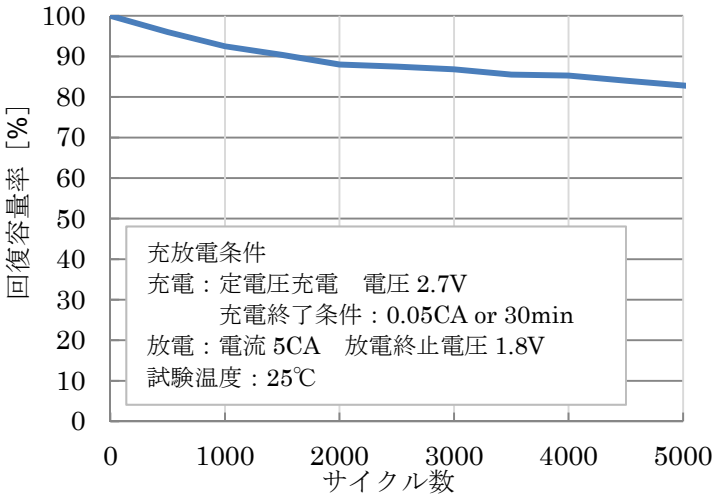


図 14　定電圧充電 充放電サイクル回復容量推移

5 他の蓄電デバイスとの比較

5.1 電気二重層キャパシタと比較した場合の特長

5.1.1 高エネルギー密度

CT シリーズは、同体積の電気二重層キャパシタと比較して 40 倍という高いエネルギー密度を有しており（当社比）、長時間、機器を駆動させることが可能です。

5.1.2 保存時にエネルギーを失いにくい

リチウムイオン二次電池は、活物質へリチウムイオンが吸蔵、放出する電気化学反応により電荷が保持されるため、電気二重層キャパシタと比較して自己放電しにくくなります。CT シリーズは負極にチタン酸リチウムを使用しているため、特に高温で優れた特性を示します。

満充電まで充電した CT04120 と電気二重層キャパシタを 25℃で放置した際に、残っている残存容量を試験前の容量に対する比率の推移として図 15 に示します。

電気二重層キャパシタは自己放電が大きいため 30 日放置時点で残存容量率は 20%まで低下します。一方、CT04120 は 90 日放置時点で残存容量率が 85%程度であり、漏れ電流に換算すると 200nA 程度と低い値になります。

エネルギーハーベスト用途等で長時間充電できない状態が続いた場合や、充電機器で長い間使用せずに保管された場合でも、使用再開時までエネルギーを保持しやすいため機器の再起動しやすくなります。

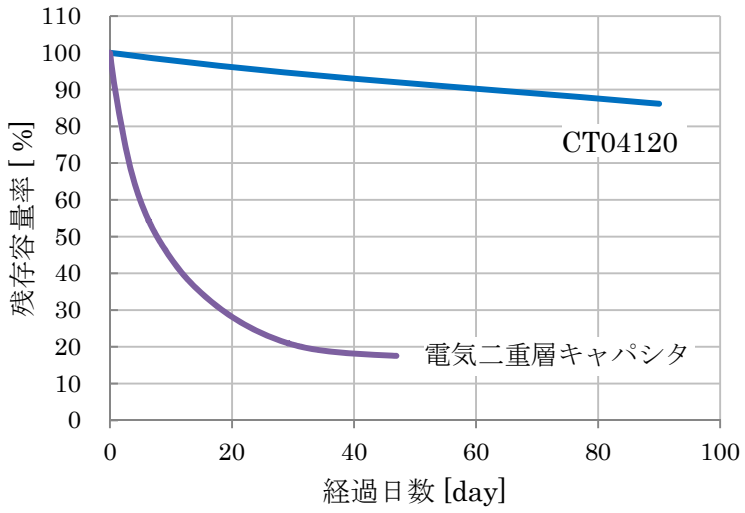


図 15 残存容量の温度依存性

5.1.3 定電圧領域を持った充放電特性

CT04120 と容量 3F の電気二重層キャパシタの放電カーブを図 16、充電カーブを図 17 に示します。駆動電圧が 2.0V 付近の機器に用いる場合、CT04120 は、約 2.3V に平坦な電圧領域のある放電カーブを有するため DC/DC コンバータなどによる昇圧をすることなく機器を安定して動作させることができます。

また、エネルギー供給源がエネルギーハーベストのような微小電力の機器の場合、蓄電デバイスが一旦放電状態になった後に機器を再起動させるためには、電気二重層キャパシタでは 2.0V 以上まで電圧が上昇するまでに時間を要しますが、CT シリーズは短時間の充電で約 2.3V の平坦な電圧領域に達し、機器を動作させることが可能です。

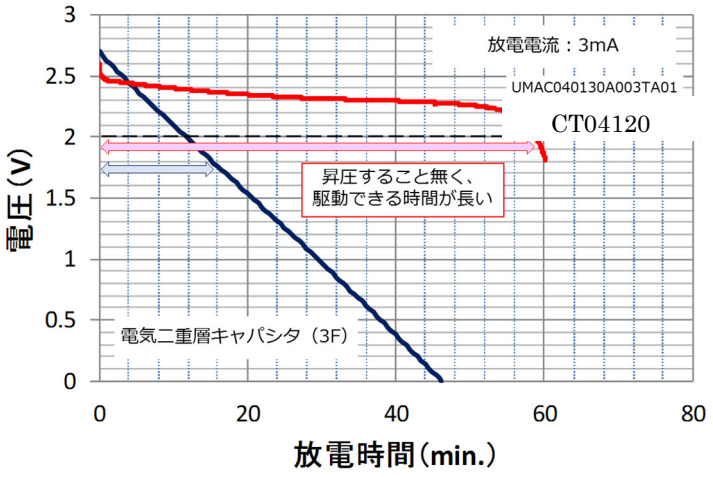


図 16 CT04120 及び電気二重層キャパシタ（容量：3F）の放電カーブ

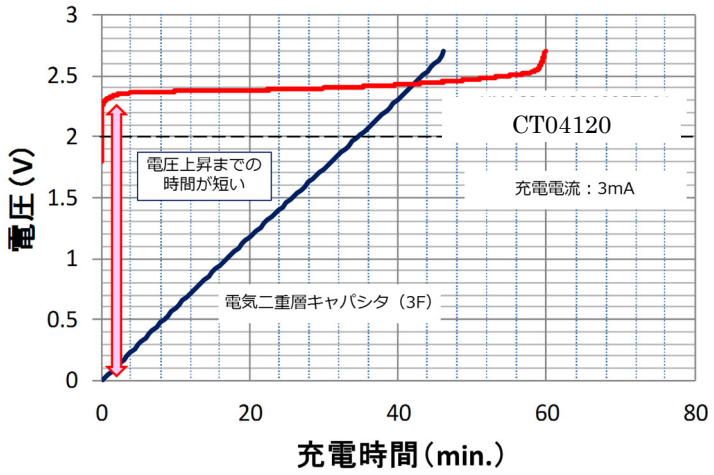


図 17 CT04120 及び電気二重層キャパシタ（容量：3F）の充電カーブ

5.2 一般的なリチウムイオン二次電池と比較した場合の特長

5.2.1 急速充電

一般的なリチウムイオン二次電池は急速充電を行うと劣化の加速や、故障が起こります。一方、CT シリーズは負極活物質にチタン酸リチウムを用いているため、その様な心配はありません。CT04120 の充電特性を図 18 に示します。定電圧充電の場合、5 分で 90%以上の充電が可能になります。

このように短時間で充電できる特性を利用し、電池容量を使い切った場合や、充電を忘れていた場合などに、すぐに使用可能な状態にすることができる機器を実現できます。

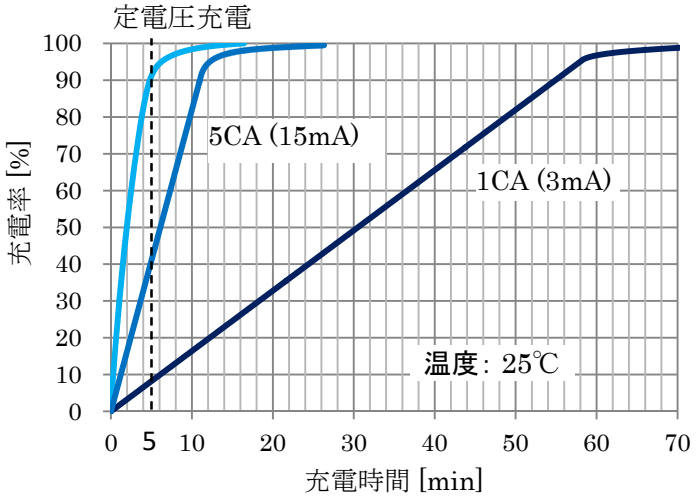


図 18 25℃ 充電特性

5.2.2 長充放電サイクル寿命

CT シリーズは一般的なリチウムイオン二次電池と比較して充放電を繰り返した際に劣化しにくいという特長があります。また、一般的なリチウムイオン二次電池では、高負荷（大電流）での充放電サイクルは、急激に電池が劣化しますが、CT シリーズはその心配がなく急速充放電での繰り返しが可能という特長もあります。

CT04120 の定電圧充電、放電電流 5CA での充放電サイクル特性と、一般的なリチウムイオン二次電池の充電電流 0.5CA、放電電流 0.5CA の充放電サイクル特性を図 19 示します。

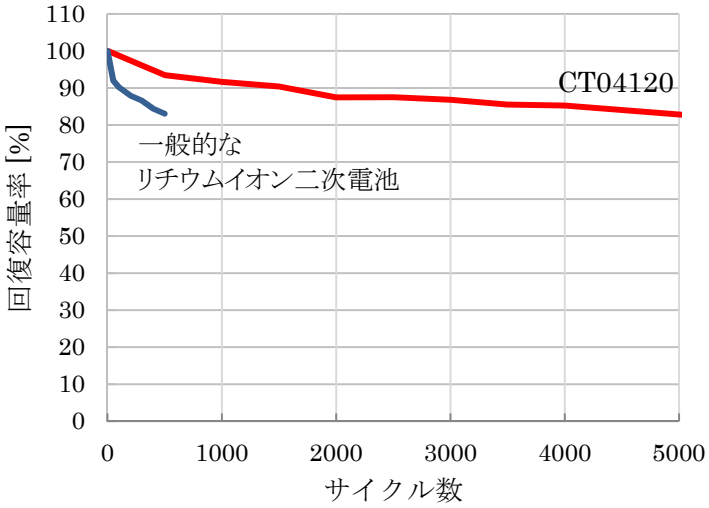


図 19 充放電サイクル特性

5.2.3 低温高温に強い

CT04120 を 0℃、25℃、45℃、70℃で 1CA 放電した際の放電カーブを図 20 に、1CA 充電した際の充電カーブを図 21 に、-20℃で 0.2CA 放電した際の放電カーブを図 22 に示します。

また、-20℃で 10CA（30mA）, 10msec のパルス放電を 15sec 間隔で繰り返した際の放電カーブを図 23 に示します。標準放電条件で 3mAh の容量に対し、パルス放電の条件次第ですが、-20℃でも 80%以上の容量を利用することが可能です。

CT シリーズは一般的なリチウムイオン二次電池と比較して、-20℃～70℃の幅広い温度帯でお使いいただく事ができます。

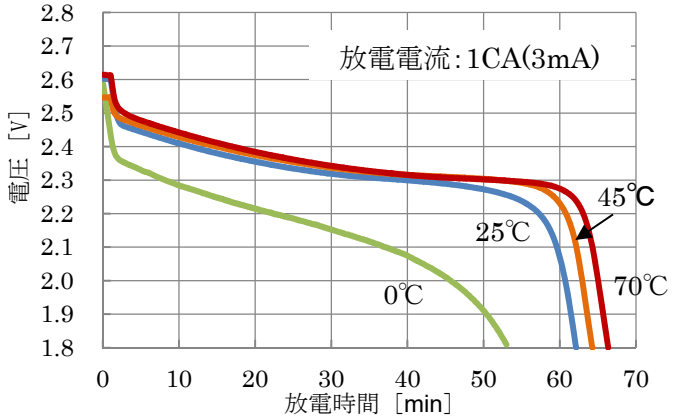


図 20 各温度の放電カーブ

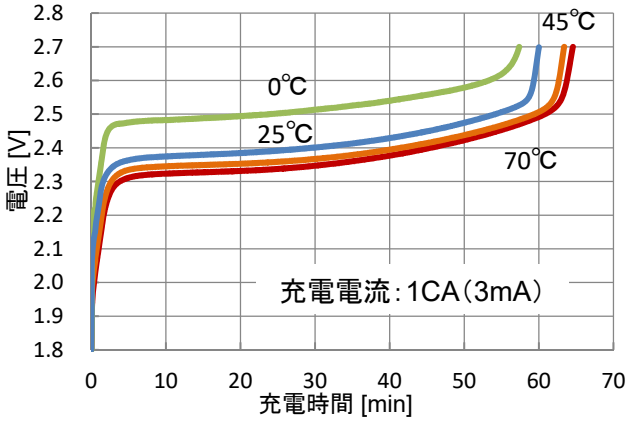


図 21 各温度の充電カーブ

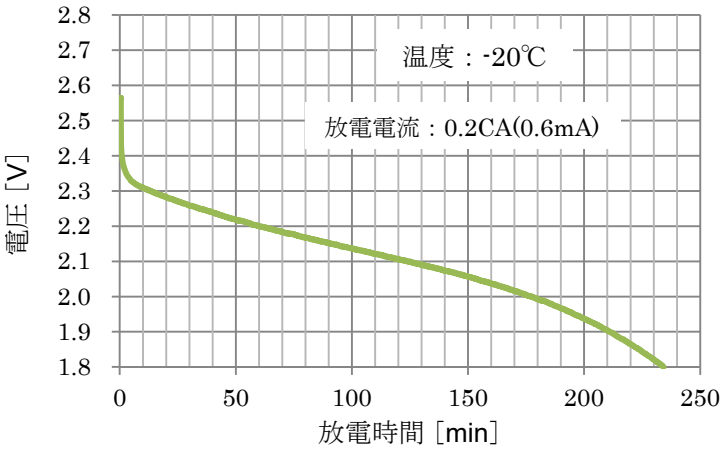


図 22 -20℃の放電カーブ

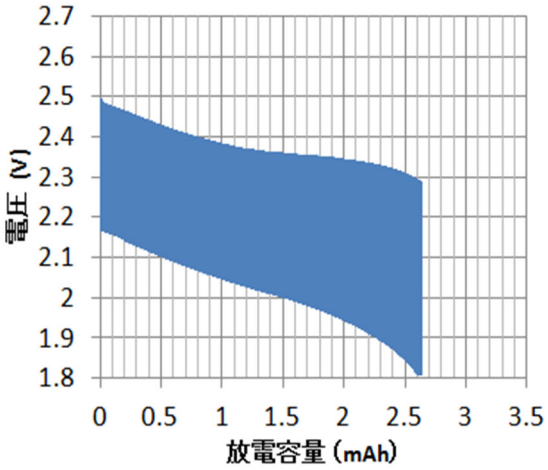


図 23 -20℃の 30mA, 10msec 放電、休止 15sec.のパルス放電カーブ

5.2.4 過放電に強い

CT シリーズは一般的なリチウムイオン二次電池と比較して、過放電に強いという特長があります。下限放電電圧は 1.8V ですが、満充電 2.7V から 0V まで放電し、（ローレート電流の場合、ハイレートでは大きく劣化します。）充放電の数十回の繰り返しや、短絡状態で数ヶ月放置した後でも大幅な劣化はありません。CT04120 の 0V まで放電した充放電サイクル特性を図 24 に示します。

例えば、長期間機器を放置した場合や、出荷前の CT04120 を組み込んだ機器の在庫保管で、IC などで消費される電力により電池が 0V まで放電されてしまうことがあります。このようなことが数回あったとしても CT シリーズを用いた機器であれば動作に大きな影響はありません。

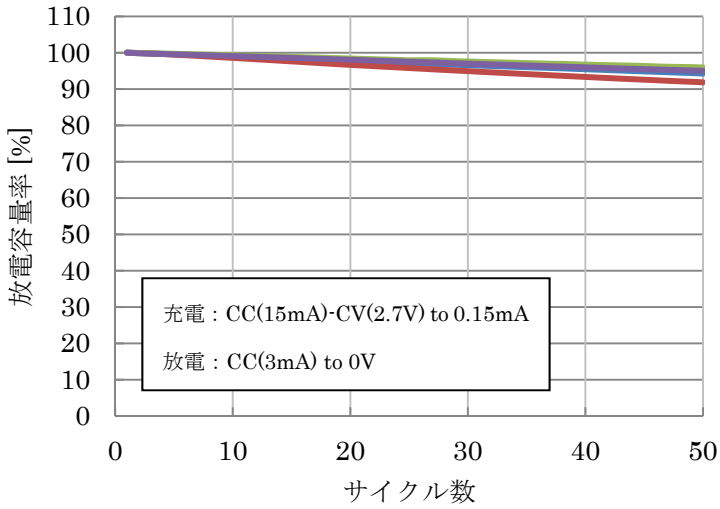


図 24 過放電サイクル試験

一般的なリチウムイオン二次電池では、負極はグラファイトを使用しているため、集電箔にアルミニウム箔が使用できず、銅箔が用いられています。グラファイトとリチウムイオンの反応電位が、アルミニウムとリチウムが合金化する電位と近いためです。負極に用いられる銅箔は、電池の電圧が 0V になった際に、溶解、析出することで電池がショートしてしまう恐れがあります。

一方、CT シリーズでは、負極に反応電位が高いチタン酸リチウムを用いることにより、集電箔にアルミニウム箔を用いることが可能になっています。アルミニウム箔は電池の電圧が 0V になった場合でも、溶解、析出しないため電池がショートに至る心配はありません。

＜注意＞

「3 特長と用途」、「4 使用方法と特性」、「5 他蓄電デバイスとの比較」、に示した特性のグラフは一例を示したものであり、その特性を保証するものではありません。

6 安全性

6.1 CT シリーズの安全性

CT シリーズはチタン酸リチウムという安全性の高い活物質を負極活物質として使用することで、安全な設計のリチウムイオン二次電池となっています。外部短絡試験や異常充電試験などを始めとする様々な安全性試験をクリアしています。

6.2 対応規格

UL1642：MH12566(UL 認定番号)

7 取り扱い上の注意事項

7.1 用途の限定

当製品について、その故障や誤動作が人命または財産に危害を及ぼす恐れがあるなどの理由により、高信頼性が要求される以下の用途でのご使用をご検討の場合は、必ず事前に当社までご連絡ください。

①航空機器　②宇宙機器　③海底機器　④発電所制御機器
⑤医療機器　⑥輸送機器(列車､船舶など)　⑦交通用信号機器
⑧防災／防犯機器　⑨情報処理機器　⑩その他上記機器と同等の機器 ⑪車載機器

また、以下の用途でのご使用は控えてください。

①軍事機器

7.2 保管条件

下記の条件にて密閉、または弊社梱包状態にて保管ください。

温度：10～30℃
湿度：60％ＲＨ以下
※高温環境に電池が置かれると経年劣化が加速されますので、ご注意下さい。

7.3 設計上の注意事項

(1) 当製品は上限充電電圧から下限放電電圧範囲内で使用していただく必要があり、この電圧範囲を超えて使用された場合、部品の変形や液漏れが発生する恐れがあります。
(2) 当製品には極性があります。電解液や電極の損傷を引き起こす恐れがありますので、ご使用になる前は図 5　形状および寸法を参照し極性を確認してください
(3) 端子間をショートさせないでください (特に電池の充電率が高い状態で)。部品の変形や液漏れが発生する恐れがあります。
(4) 当製品を酸性またはアルカリ性の環境下では使用しないでください。
(5) 低気圧環境下で使用を検討される際は期待する性能が出ない場合がありますので、当社営業または技術担当までお問い合わせください。
(6) 低温環境では、電池の放電特性が低下し、高温環境下で保存すると、使用できる時間が短くなります。低温環境や高温環境で使用する際には、ご相談ください。

7.4 実装上の注意事項

(1) 当製品はフロー実装及びリフローはんだ実装には対応しておりません。実装の際には、はんだこて付け実装やコネクター実装等、当製品の本体部分に温度保証範囲を超える温度が印加されない方法で実装してください。

(2) 電極端子や電気的特性の劣化を引き起こす恐れがありますので、実装の際は製品に過度な機械的衝撃や振動、圧力が印加されない様にしてください。

(3) 納入後、6 カ月以上経過した場合、半田付け性をご確認下さい。

(4) はんだこて付け実装

はんだこて付けにて実装される場合は、以下の条件下で実装することを推奨します。

はんだ： やに入り糸はんだ（推奨φ1.2mm）

はんだの種類： 鉛フリーはんだ Sn-3Ag-0.5Cu

はんだこて部温度： 350℃+/-10℃

はんだこて部電力： 70W 以下

こて付け時間： 3～4 秒以内/1 端子あたり

こて付け回数： 2 回/端子以内 （ただしこて付け時間が製品 1 個当たり合計で 20 秒以内）

製品を損傷する恐れがありますので、実装時にこて先が当製品の本体部分に触れない様にしてください。はんだ付け後に曲げ加工すると端子付け根に応力がかかり、製品故障に至ります。端子曲げ加工は、はんだ付け前に端子根元に力が加わらない状態で行ってください。

(5) 実装後、洗浄は行わないでください。

(6) 当製品と接触する部材と電気的接続が生じないように、接触面は絶縁を施してください。

（例）図 25 製品との接触面の絶縁のように基板面にレジスト保護を施す。

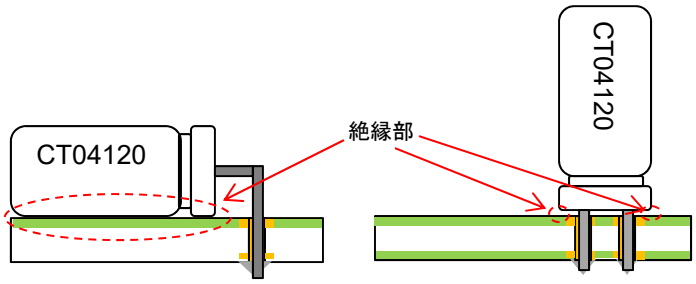


図 25 製品との接触面の絶縁

7.5 樹脂コーティングについて

当製品を樹脂コーティングされる場合、コーティング樹脂の種類によっては金属腐食を起こすものや、樹脂硬化時の収縮応力により端子や製品パッケージに変形が起こるリスクがあります。樹脂は、製品を実装した状態で信頼性評価を実施し、選定してください。

7.6 分解

液漏れや故障の原因となりますので、当製品を分解しないでください。

7.7 廃棄

各地域で適応される法律、規制に従って処分してください。

当製品は揮発性の電解液を使用していますので、火の中には投棄しないでください。

7.8 輸送規定

本製品は国連番号 UN38.3 に該当する製品ですが、特別条項 SP188 に準拠しているため、Class9 危険物の適用除外として輸送が可能となっております。

ただし、航空輸送においては IATA DGR(航空危険物規則書)、包装基準 965-Section IB に従い Class 9 危険物として輸送する必要があります。尚、1 貨物あたり 1 箱までは包装基準 965-Section Ⅱ として輸送可能です。

7.9 損傷／欠陥品の返却について

損傷／欠陥のあるリチウムイオン電池の航空輸送は、IATA DGR(航空危険物規則書)上、禁止されています。ご返却をご検討の場合は、必ず事前に当社までご連絡ください。