

3V 系リチウム一次電池使用機器の
安全設計ガイドライン

第 2 版

2016 年 6 月

一般社団法人 電池工業会

目 次

	ページ
まえがき	1
1. リチウム一次電池とは	2
1.1. リチウム一次電池の種類	3
1.2. 市販されているリチウム一次電池の品目	4
2. リチウム一次電池の正しい使い方	5
3. リチウム一次電池を使用するときの機器設計へのお願い	7
3.1. 主電源として使用するとき	7
3.2. 補助電源（メモリーバックアップ用電源など）として使用するとき	8
3.3. 電池ホルダーおよび電池室の構造	9
3.4. 接点・端子・配線に関する注意事項	9
4. 適切な表示のお願い	10
4.1. 円筒形リチウム一次電池（ピン形・パックを含む）	10
4.2. コイン形リチウム一次電池	11
4.3. 保管中の事故防止のための注意事項	12
4.4. 使用済みリチウム一次電池の廃棄について	12

まえがき

リチウム一次電池は、使用する機器の世界的普及や、機器の新規創出・多様化によりその使用量は増え続け、人々の暮らしに広く深く関わり社会に普及・貢献している電池です。2015年の世界需要の推計は約30億個となっており、年々需要は増加しております。

使用例について見ると、例えば、コイン形リチウム一次電池を用いたミニライト、おもちゃ、ゲーム機器、時計、体温計、電子卓上機器、遠隔操作リモコン、さらには円筒形リチウム一次電池を用いたカメラ、強力ライト、医療機器（除細動器AEDなど）、防犯セキュリティー機器（電子施錠、火災報知器など）など、日常生活においてもリチウム一次電池を使用する機器を多く見かけます。また、リチウム一次電池はこれら機器の交換用電源としてブリストアパックの形態で市販され、いつでも気軽に手に入れることが可能な状況になっています。

これは、リチウム一次電池が他の市販電池と比較して、高電圧（約3V）で高エネルギー密度であるため電池の大容量化や小型軽量化が可能であることに加え、長期に渡って性能を維持する保存性が優れるといった特長があるためです。

しかしながら、リチウム一次電池はエネルギー密度が高い一方で、可燃性物質を内封していることから、誤った使い方をすると思わぬ事故を起こす恐れがあるので注意が必要です。このリチウム一次電池を安全に安心して使用していただくためには、誤った使い方をされないよう、より一層の警鐘を鳴らすとともに、誤った使い方をさせない取り組みが極めて重要になって来ています。

本ガイドラインは、リチウム一次電池を使用する機器設計において、使用方法を誤ったり、安全確保への配慮が不十分であったりしたために思わぬ事故が発生することを防止し、またリチウム一次電池の特長を十分に生かしていただくために、配慮していただきたい事項を中心に記載しております。是非とも、機器設計にお役立ていただきますよう、宜しくお願い申し上げます。

尚、本ガイドラインに記載していない使用方法、条件、サイズの電池などで機器使用をお考えのときは、是非、電池メーカーにご相談いただきますようお願いいたします。また、本ガイドラインに基づいて機器設計をされる場合においても、内容について不明な点があったり、さらに詳細な説明が必要な場合にも、電池メーカーに直接お問い合わせいただきますようお願いいたします。

<第2版改定ポイント>

- ・ 関連する規格/規則の改定更新内容を反映
- ・ 特に、表示に係わる記載内容および機器設計への要求事項等を改定
（IEC国際規格に準拠するJIS規格において、乳幼児によるコイン形リチウム一次電池の誤飲は「死に至ることがある」など、誤飲の危険性が明記され、表示についての改定が行われています）

1. リチウム一次電池とは

リチウム電池にはリチウム一次電池とリチウム二次電池があります。

リチウム一次電池は、負極に金属リチウムを用い、一度使い切ると寿命が終わる電池です。リチウム一次電池は使い切りの乾電池と同様、一般的に電池単体として市販されています。

リチウム二次電池は、正極および負極にリチウムイオンを吸蔵放出可能な材料を用い、繰り返し充放電が可能な電池です。携帯電話やノートパソコンの電源として組み込まれているリチウムイオン電池はリチウム二次電池に分類されています。

市販されているリチウム一次電池は他の市販電池と比較して、以下の特長があり、その特長を生かすと、従来にない特長をもった機器の設計も可能となります。

・ 高い電池電圧

リチウム一次電池の電圧は約3Vでマンガン乾電池やアルカリ乾電池の約2倍の電圧があります。乾電池2個使用を1個使用にすることができます。

・ 軽量、高エネルギー密度

リチウム金属は非常に軽く、エネルギー密度が高いため、電池の軽量化や小型化ができます。同一エネルギー当たりの電池重量をマンガン乾電池使用時の約1/2~1/3にすることができます。

・ 低温～高温の作動温度

低温から高温まで幅広い温度範囲で使用できます。電解液に有機溶媒を使用しているため、マンガン乾電池に比べ寒いところや、また暑いところでも使用できます。

・ 優れた耐漏液性

有機電解液は液漏れしにくい特徴があり、優れた耐漏液性をもっています。

・ 高出力

円筒形リチウム電池はスパイラル構造の採用により、大電流放電も可能です。

表 1. 主要一次電池の構成比較 参考文献1)

電池の種類	一極（負極）	電解液	＋極（正極）	電池系記号	公称電圧 (V)
リチウム一次電池	リチウム金属	有機溶媒	フッ化黒鉛	B	3.0
			二酸化マンガン	C	3.0
マンガン乾電池	亜鉛金属（缶）	水溶液（中性）	二酸化マンガン	—	1.5
アルカリ乾電池	亜鉛金属（粉末状）	水溶液（アルカリ性）	二酸化マンガン	L	1.5

* その他の市販電池としては、アルカリボタン電池、酸化銀電池、空気亜鉛電池などがあります。

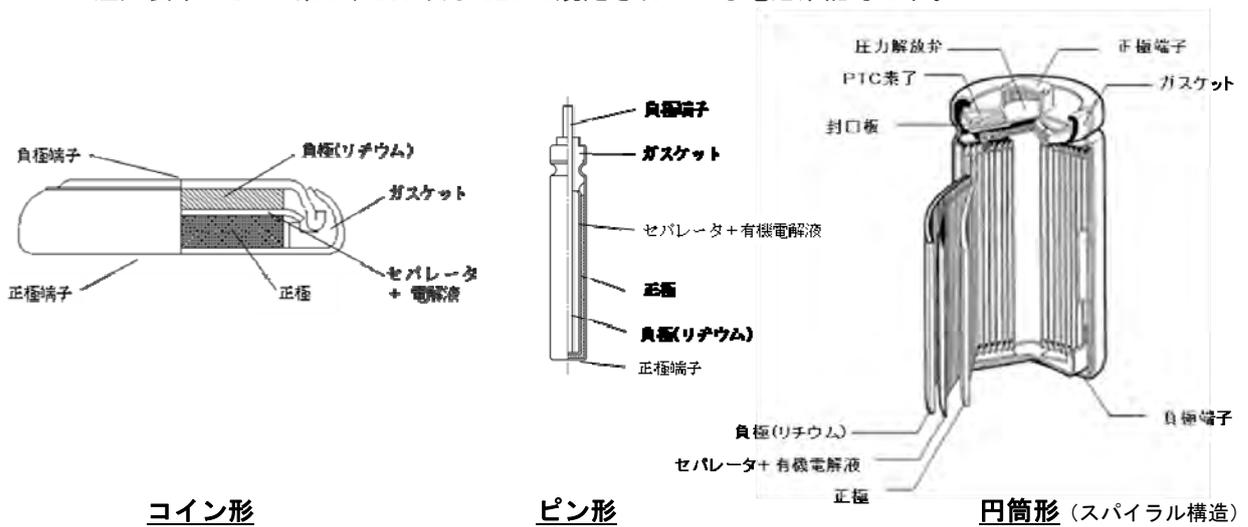
1.1. リチウム一次電池の種類

リチウム一次電池の種類と名前は、主に正極材料の種類と電池の形状・寸法によって決まり、表2の種類および図1の構造例の電池が商品化されています。

表2. リチウム一次電池の種類

電池の種類	電池系記号	公称電圧 (V)	正極の形態	形状
フッ化黒鉛-リチウム電池	B系	3.0	固体	コイン形、ピン形、円筒形
二酸化マンガン-リチウム電池	C系	3.0 (2個直列パックは6V)	固体	コイン形、円筒形、角形、 パック(2個の並列 or 直列)
塩化チオニル-リチウム電池	E系	3.6	液体	円筒形
二硫化鉄-リチウム電池	F系	1.5	固体	円筒形

注) 表中のB~F系は、JIS及びIECで規定されている電池系記号です。



コイン形

ピン形

円筒形 (スパイラル構造)



パック (CR-P2, 2CR5: 2個直列 6V)

図1. リチウム一次電池の構造例

1.2. 市販されているリチウム一次電池の品目（参考文献1）、参考文献2）

現在商品化されているリチウム一次電池の内、主な品目は以下のとおりです。

表 3. コイン形リチウム一次電池の品目

形 状		形式 (JIS 又は通称)	直径 (mm)	長さ (mm)	総高 (mm)	公称電圧 (V)	主用途
コイン形	C系 (単電池)	CR1025	10.0	-----	2.5	3.0	時計 電卓 リモコン ブザー
		CR1216	12.5	-----	1.6	3.0	
		CR1220	12.5	-----	2.0	3.0	
		CR1225	12.5	-----	2.5	3.0	
		CR1616	16.0	-----	1.6	3.0	
		CR1620	16.0	-----	2.0	3.0	
		CR1632	16.0	-----	3.2	3.0	
		CR2012	20.0	-----	1.2	3.0	
		CR2016	20.0	-----	1.6	3.0	
		CR2025	20.0	-----	2.5	3.0	
		CR2032	20.0	-----	3.2	3.0	
		CR2050	20.0	-----	5.0	3.0	
		CR2320	23.0	-----	2.0	3.0	
		CR2330	23.0	-----	3.0	3.0	
		CR2354	23.0	-----	5.4	3.0	
		CR2430	24.5	-----	3.0	3.0	
		CR2450	24.5	-----	5.0	3.0	
		CR2477	24.5	-----	7.7	3.0	
CR3032	30.0	-----	3.2	3.0			
CR-1/3N	11.6	-----	10.8	3.0			

表 4. 円筒形リチウム一次電池の品目（スパイラル形）

形 状		形式 (JIS 又は通称)	直径 (mm)	長さ (mm)	総高 (mm)	公称電圧 (V)	主用途
円筒形	C系 (単電池)	CR2	15.6	-----	27.0	3.0	ライト カメラ 警報機
		CR123A	17.0	-----	34.5	3.0	
	F系 (単電池)	FR6	14.5	-----	50.5	1.5	
		FR03	10.5	-----	44.5	1.5	

表 5. ピン形リチウム一次電池の品目

形 状		形式 (JIS 又は通称)	直径 (mm)	長さ (mm)	総高 (mm)	公称電圧 (V)	主用途
ピン形	B系 (単電池)	BR425	4.2	-----	25.9	3.0	電気うき
		BR435	4.2	-----	35.9	3.0	

表 6. 円筒形リチウム一次電池パックの品目

形 状		形式 (JIS 又は通称)	直径 (mm)	長さ (mm)	総高 (mm)	公称電圧 (V)	主用途
パック	C系 (組電池)	CR-P2	35.0	19.5	36.0	6.0	カメラ シェーバー 自動水栓
		2CR5	34.0	17.0	45.0	6.0	
		CR-V3	28.6	14.4	52.0	3.0	

* 公称電圧 6.0V の電池は円筒形電池がパック内で 2 個直列に組み合わされている電池です。

2. リチウム一次電池の正しい使い方

リチウム一次電池は、それ自体燃えるリチウム金属を負極材料とし、可燃性物質の有機溶媒（一部の電池では無機の非水溶媒を使用）を電解液としておりますが、安全に配慮した設計がなされており、本来、安全な電池です。これは危険物であるガソリンを積んだ車が道路を往来し、あるいは危険物溶剤を収納したガスライターをポケットに入れても、その取り扱いを誤らなければ、事故発生に至ることがないのと同様です。しかしながら、取り扱い方法を誤ると電池が漏液、発熱、破裂、発火したり、怪我や機器故障の原因になります。小さなコイン形電池であっても注意が必要で、さらには、円筒形電池に対してはより一層の注意が必要です。

円筒形電池は、大きな電流を取り出すために帯状の大きな面積を持った＋側電極と－側電極がセパレータと呼ばれる隔離膜を挟んで重ね合わせて渦巻き状に（スパイラル構造）捲回され、電解液などとともにケースに収納されています。従って、円筒形電池は大きな電流を取り出すことができ、また、コイン形電池に比べてもサイズが大きく、出力・容量のエネルギーは大きくなっています。そのため電池には安全対策（PTC 素子組込、シャットダウン機能セパレータ採用、圧力解放弁）が取られています。

* PTC 素子（Positive Temperature Coefficient 素子：正温度係数素子）

電池が高温になったり過大な電流が流れたとき、抵抗の上昇により電流制御する復帰型の安全素子（ヒューズ）。

* シャットダウン機能セパレータ

電池が異常な高温になったとき、微細孔が軟化溶融し目詰まりすることで正負極の反応を抑制することができる樹脂製微多孔膜。

* 圧力解放弁

電池が異常な高温になったとき、有機電解液の気化に伴って上昇する内部圧力を意図的に解放し、電池の破裂を回避させる設計機構。

まずは、リチウム一次電池の使用における一般的な注意事項について、以下に説明いたします。

1) 電池を乳幼児のそばに放置しない

電池は乳幼児の手の届くところに置かないでください。また、乳幼児は機器から電池を取り出す場合がありますので十分に注意してください。万一、飲み込んだ場合は、化学やけど、粘膜組織の貫通など、最悪の場合は死に至ることがありますので、すぐに医師に相談してください。

2) 電池の＋・－（プラス極・マイナス極）を逆にして使わない

電池や機器には極性（+）、（-）の表示があるので、これに従って常に電池を正しい方向に装着してください。機器の中に誤った方向で装着されると電池が充電される場合があります、急激な温度上昇で液もれや発熱、破裂などして危険です。

3) 電池をショートさせない

電池をネックレスやヘアピン、コイン、鍵などの金属製品と一緒に持ち運んだり保管したりしないでください。金属は電気を流すため、電池の（+）と（-）がショートして大きな電流が流れ、

発熱、破裂、発火する場合があります。また、電池の端子は金属製であり、コイン形電池はほぼ全面が金属です。廃棄する時など複数の電池を一緒にするときは、電池同士が接触してもショートしないように、それぞれの電池の端子部分を絶縁するようにしてください。

角形電池（アルカリ乾電池、マンガン乾電池）のプラス、マイナス端子部に小形電池（コイン形電池）が挟まりショートすると小形電池が充電または過放電され破裂や発火するなどして危険です。

4) リチウム一次電池は充電しない

リチウム一次電池は充電できません。充電できる構造になっていないので充電すると液もれ、発熱、破裂、発火につながり危険です。

5) リチウム一次電池を過放電させない

転極（電池の電圧が 0V 以下になるような状態）するまで強制放電を行うと、電池内部圧力の増加や発熱が起こり、液もれ、発火、破裂を起こすことがあります。

6) 異なる種類・銘柄の電池、新旧電池を混ぜて使わない

種類や銘柄（メーカー名）の違う電池を混ぜて使ったり、同じ種類や同じ銘柄でも、新しい電池に使いかけの電池や使用済みの電池を混ぜて使うと、過充電状態あるいは過放電状態となり、発熱、発火、液もれ、破裂、を起こすことがあります。電池を交換する時は、同じ種類、同じ銘柄の新しい電池を使ってください。

7) 電池を使い切ったら、早めに取り出す

使い切った電池を機器の中に長期間放置すると、液もれなどを起こして機器を傷めることとなります。使い切ったら電池を早めに取り出してください。

8) 電池を火中に投入しない、また、加熱しない

電池を火中に投入すると、破裂や発火し非常に危険です。また、電池を加熱すると、液もれ、破裂、発火などが起こる場合があります。危険です。

9) 電池に直接ハンダ付けしない

電池の端子に直接ハンダ付けをすると、電池内部の部品が熱によって損傷を受け、内部ショート（短絡）を引き起こし、液もれ、発熱、破裂、発火の原因になり危険です。

10) 電池を分解、改造はしない

電池の分解や改造をすると電池内部の電解液で化学やけどを負ったり、破裂や発火でけがをする場合があります。危険です。

11) 電池を変形させない

電池を投げつけたり、高いところから落としたり、押しつぶしたりして変形させると、液もれ、破裂などを起こす場合があります。危険です。

12) 機器を長い間使用しない時は、電池を取り出す

スイッチを切っていても機器の中の電池は電気が少しずつ減っていきます。液もれの原因にもなりますので長期間使用しない場合は電池を取り出しておいてください（非常用を除く）。

取り出した電池は、個別にケースに入れるなどして、ショート（短絡）しないよう注意してください。

13) 電池の液が皮膚や衣服についたら、水で洗い流す

電池の中の液が皮膚や衣服についたら、水道水などきれいな水で洗い流してください。万一、目に入った場合は、失明などのおそれがあるのですぐに多量のきれいな水で洗い流して、医師の診察を受けてください。

14) 機器を使用した後は必ずスイッチを切る

液もれの多くは、スイッチの切り忘れによる電池の消耗が原因です。使用後は必ずスイッチを切ってください。

15) スイッチのない機器（時計、ワイヤレスマウス、リモコンなど）は定期的に電池の状態を点検する
スイッチのない機器は常に弱い電流が流れ電池が消耗しています。機器が動作不安定な状態になった場合は電池の消耗と思われるので早い時期に電池を取り替えてください。

16) 電池は直射日光、高温多湿の場所を避けて保管する

電池を高温又は高湿の場所に保管すると電池の性能が低下したり、端子表面が腐食したりして電池の性能を十分に引き出せなくなる場合があります。

17) 電池を濡らさない

水や海水、ジュースなどの液体で電池を濡らすと発熱したり、端子が腐食したりして電池の性能を十分に引き出せなくなる場合があります。

18) 外装ラベルやチューブをはがさない

電池の外装ラベルやチューブをはがしたり、キズをつけないでください。

電池が外部ショート（短絡）し、液もれ、発熱、破裂する原因となります。

19) 電池は使用推奨期限内に使用する

適切な保管状態にある電池は使用推奨期限内なら JIS（日本工業規格）の規定する性能を保っています。電池は使用推奨期限内のご使用を推奨します。

* 「使用推奨期限」は電池本体または、パッケージに表示しています。

20) 電池の模造品（にせもの）や改造品に注意

製造メーカー名や販売会社名などの表示や注意書きのない電池は模造品（にせもの）や改造品の疑いがあります。模造品（にせもの）や改造品の中には、危険防止のための安全機構が十分でないものや、なかったりするものがあります。破裂、発火したりして危険ですので、購入する際は十分注意してください。

21) 電池の機器への装着や脱着について

電池の機器への装着や脱着は機器の取扱説明書に表示された方法に従って行ってください。その際、電池に無理な力がかからないよう注意してください。電池装着後は機器の作動状態を確認し、万が一機器が作動しない場合は、電池を機器から外して機器の点検を行ってください。

3. リチウム一次電池を使用するときの機器設計へのお願い

機器設計はリチウム一次電池の正しい使い方（2項）を守るようにしていただくことに加え、さらに、以下のご利用別の留意事項・お願い事項を守るようにしてください。

3.1. 主電源として使用するとき

1) 機器設計に際しては最適な電池を選んでください

・電池には製造業者が指定する標準放電電流および最大放電電流があります。機器の使用条件にあ

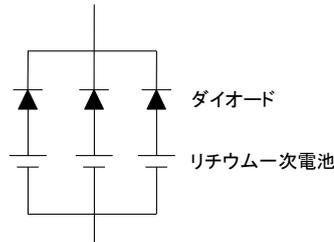
った電池を使用してください

- ・電池の選定が不適切の場合、期待した電池性能を確保できず、また、電池不安全事故にも繋がります
- ・電池選定に関して不明な場合は、電池メーカーにご相談ください

2) 電池の使用個数（直列および並列使用とも）および使い方は以下のことを守ってください

- ・パック電池（2CR5、CR-P2 など）は1個使用とし、複数個の使用はしないでください
- ・円筒形電池（CR123A、CR2 など）は3個以下としてください
- ・コイン形電池は3個以下としてください
- ・並列使用するときは、電池間にダイオードを入れてください

〈回路例〉



注：回路でのショート事故などの大電流負荷によるダイオード破壊防止のため回路には適切なヒューズ、抵抗組込などのダイオード保護対策を行うことにより、安全性をより確実にすることが出来ます。

- ・複数個の電池を使用するときは、同一品種の電池を使用し（同一メーカー品が望ましい）、種類、サイズの異なる電池が同時使用（混用）されない設計としてください
- ・電池を複数個使用する場合、電池に性能差（異種サイズ使用など）があると性能の低い電池が過放電され、液もれ、発熱、破裂、発火することがあります

3) 電池は独立電源回路としてください

- ・2電源、3電源方式など他種類の電池、交流電源などと併用使用できる設計とする場合は、独立回路とし、他電源により充電あるいは強制放電されない設計としてください
- ・他電源により充電あるいは強制放電された場合、発熱、破裂、発火する恐れがあります

4) 回路に最大電流保護機能を組み込んでください

- ・機器回路が故障した場合でも、回路に過大な電流が流れないように回路にヒューズ、抵抗、PTC素子等の使用条件に対応した適切な回路保護機能を組み込んでください

3.2. 補助電源（メモリーバックアップ用電源など）として使用するとき

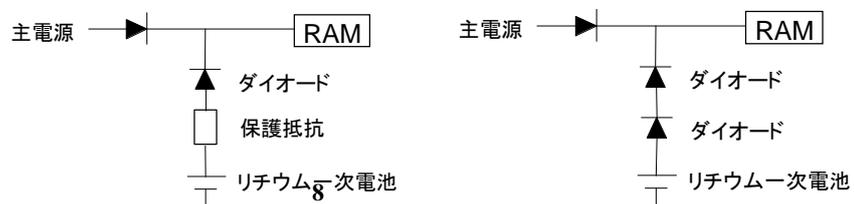
1) 独立回路としてください

- ・主電源により、充電あるいは強制放電されないよう、できるだけ独立回路としてください
- ・他電源により充電あるいは強制放電された場合、発熱、破裂、発火する恐れがあります

2) 主電源回路と接続されるときは、以下のことを守ってください

- ・主電源から充電される恐れがある場合は、ダイオードと保護抵抗を組み合わせで使用してください
- ・ダイオードは漏れ電流の小さいダイオードを用い、漏れ電流による充電電気量が全使用期間で公称容量の2%以下になるよう設計してください

〈回路例〉



- ・電池が充電されると発熱、破裂、発火する恐れがあります

3.3. 電池ホルダーおよび電池室の構造

電池ホルダー室および電池室の設計は事故防止のため、以下の設計を推奨します。

- ・プラス極マイナス極が逆向きに入れられない構造にしてください。特に、複数個の電池を使用するときは注意してください。また、ホルダーには電池の向き（プラス、マイナスの極性）、装着の仕方を消えない方法で表示してください
- ・電池の極性を間違えると、複数個使用の場合、逆挿入された電池が充電され、電池が発熱、破裂、発火する恐れがあります
- ・他のサイズ、種類の電池が同時混用できない構造にしてください。
- ・電池室はガスが抜ける構造にしてください
- ・水漏れなどを許容する機器（あるいは想定される場合）においては、電池室には水が入らないような配慮（防水、防滴設計）をした構造としてください
- ・電池室が密閉構造の場合、もしガスが発生すると内圧が上昇し電池室が破裂する恐れがあります。また、電池室に水が浸入すると水の電気分解により発生したガスで内圧が上昇し危険です。もし電池室の密閉度が高い場合には、万が一に備え機器全体の破裂防止ために防爆構造（一部破壊構造など）にしてください
- ・機器に熱源がある場合は、電池室は熱により電池がダメージを受けない場所にするか、ダメージを受けない構造にしてください
- ・幼児による万が一の電池誤飲を防止するために、電池を露出させないことは勿論の事、幼児が手で簡単に電池を取り出せないような電池室とし、さらには、機器の落下・衝撃等で簡単に電池室の蓋が開かないように配慮し設計してください。たとえば、ドライバーのような工具等を用いなければ電池を取り出せない構造にしたり、複数の独立した動作（ダブルアクション以上）がなければ電池を取り出すことができない構造にしてください。

3.4. 接点・端子・配線に関する注意事項

- ・電氣的接触が十分確保できるように、接点の材質および形状に注意してください
- ・付属回路は接点以外の部分で、電池と電氣的接触をしないようにしてください
- ・接点の構造はできるだけ電池の構造やプラス/マイナス端子の形状の差異などを利用して逆装着がされないようにしてください
- ・電池の端子には直接ハンダ付けしないでください。熱の影響により、電池の封口部がダメージを受けて漏液をしたり、電池内部へのダメージにより電池内部ショートし、発熱、場合によっては、破裂、発火する恐れがあります
- ・端子および配線は流れ得る電流値を考慮し、異常な発熱源とならない材質/大きさにしてください

4. 適切な表示のお願い（参考文献3）

機器本体に正しい使用を促す表示、機器取扱説明書に取扱注意事項と保管/廃棄方法を記載してください。

4.1. 円筒形リチウム一次電池（ピン形・パック（2CR5、CR-P2 など）を含む）

表示媒体	安全確保のための表示文例
カタログ 取扱説明書 技術資料 仕様書 等	<p>■この電池は、リチウム、有機溶媒など可燃性物質を内蔵しており、使用形態や使用環境、保存環境などによって、電池が漏液、発熱、破裂、発火したり、けがや機器故障の原因となるので次のことを必ず守ってください。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">  警告 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> 充電禁止 </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> ●電池は、乳幼児の手の届かない所に置いてください。万一、電池を飲み込んだ場合は、すぐに医師に相談してください。・・・小形電池のみ記載 ●この電池は絶対に充電しないでください。充電すると電池内の電解液が加熱され、ガスの発生で内部圧力が上昇し、電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●この電池は、指定された用途以外には使用しないでください。端子構造などが機器と適合せず、接触不良を起こしたり、仕様や性能が合わない場合があります。電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●電池を火に入れたり、加熱、分解、改造しないでください。絶縁物やガス排出弁などを損傷させたりして、電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●電池の(+)と(-)を逆にして使用しないでください。充電やショートなどで異常反応を起こしたりして、電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●電池の液が目に入ったときは、目に障害を与えるおそれがありますので、こすらずにすぐに水道水などのきれいな水で十分に洗った後、医師の治療を受けてください。 ●電池の液をなめた場合には、すぐにうがいをして医師に相談してください。 ●電池の(+)と(-)を針金などで接続したり、また金属製のネックレスやヘアピンなどと一緒に持ち運んだり、保管しないでください。電池がショート状態となり、過大電流が流れたりして電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●この電池に漏液や異臭があるときは、漏れた電解液に引火するおそれがありますので、すぐに火気から遠ざけてください。 ●新しい電池と使用した電池や古い電池、銘柄や種類の異なる電池などを混ぜて使用しないでください。特性の違いから、電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●電池に直接はんだ付けをしないでください。熱により絶縁物やガス排出弁などを損傷させたりして、電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●電池の外装ラベルをはがしたり、傷つけないでください。電池がショートし、漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●電池を落下させたり、投げつけたりして、強い衝撃を与えないでください。電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●電池を変形させないでください。絶縁物やガス排出弁を損傷させたりして、電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●この電池を保管する場合及び廃棄する場合は、テープなどで端子部を絶縁してください。他の電池や金属製のものと混ぜると漏液、発熱、破裂、発火のおそれがあります。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; margin-top: 10px;">  注意 </div> <ul style="list-style-type: none"> ●電池は直射日光の強い所や炎天下の車内等の高温の場所で使用、放置しないでください。電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●電池を水などで濡らさないでください。電池を発熱させたり、電池端子にサビを発生させるおそれがあります。 ●電池は、使用機器によっては仕様や性能が合わない場合がありますので、機器の取扱説明書や注意書をよく読んで使用してください。 ●電池は、直射日光・高温・高湿の場所を避けて使用、保管してください。電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。また、電池の性能や寿命を低下させることがあります。 ●電池の使用、保管時に発熱、変形、破損など今までと異なることに気づいたときは、使用しないでください。電池を漏液、発熱、破裂させるおそれがあります。 ●長期間機器を使用しない場合には、機器から電池を取り出してください。 ●非常用として備えている機器の電池は定期的点検ください。いざと言うときに機器が使用できなくなったり、電池の漏液で機器を破損させるおそれがあります。

	●この電池は、一般の不燃ゴミとして捨ててもよいことになっています。自治体の条例などの定めがある場合には、その条例に従って廃棄してください。
--	---

4.2. コイン形リチウム一次電池

表示媒体	安全確保のための表示文例
カタログ 取扱説明書 技術資料 仕様書 等	<p>■この電池は、リチウム、有機溶媒など可燃性物質を内蔵しており、使用形態や使用環境、保存環境などによって、電池が漏液、発熱、破裂、発火したり、けがや機器故障の原因となるので次のことを必ず守ってください。</p> <p>⚠ 危険</p> <ul style="list-style-type: none"> ●電池は乳幼児の手の届く所に置かないでください。 電池を飲み込むと、化学やけど、粘膜組織の貫通など、最悪の場合は死に至ることがあります。 電池を飲み込んだ場合は直ちに取出す必要がありますので、直ぐに医師に連絡し、指示を受けて下さい。 <p>⚠ 警告</p> <ul style="list-style-type: none"> ●この電池は絶対に充電しないでください。充電すると電池内の電解液が加熱され、ガスの発生で内部圧力が上昇し、電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●電池を火の中に入れてたり、加熱、分解しないでください。絶縁物などを損傷させ、電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●電池の(+)と(-)を逆に使用しないでください。充電やショートなどで異常反応を起こしたりして、電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●電池の液が目に入ったときは、目に障害を与えるおそれがありますので、こすらずにすぐに水道水などのきれいな水で十分に洗った後、医師の治療を受けてください。 ●電池の液をなめた場合には、すぐにうがいをして医師に相談してください。 ●電池の(+)と(-)を針金などで接続したり、また、金属製のネックレスやヘアピンなどと一緒を持ち運んだり、保管しないでください。電池がショート状態となり、過大電流が流れたりして電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●この電池に漏液や異臭があるときは、漏れた電解液に引火するおそれがありますので、すぐに火気から遠ざけてください。 ●電池に直接はんだ付けをしないでください。熱により絶縁物などを損傷させたりして、電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●この電池を保管する場合および廃棄する場合には、テープなどで端子部を絶縁してください。電池を他の電池や金属製のものと混ぜたりすると、電池がショートして漏液、発熱、破裂、発火するおそれがあります。 ●新しい電池と使用した電池や古い電池、銘柄や種類の異なる電池を混用しないでください。特性の違いから、電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●電池はセロハンテープなどで皮膚に固着しないでください。皮膚に障害を起こすおそれがあります。 <p>⚠ 注意</p> <ul style="list-style-type: none"> ●電池を落下させたり、強い衝撃を与えたり、変形させたりしないでください。電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●電池は直射日光の強い所や炎天下の車内などの高温の場所で使用、放置しないでください。電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。 ●電池を水などで濡らさないでください。電池を発熱させるおそれがあります。 ●機器によっては、電池挿入口付近で機器の金属部と電池の(+)および(-)端子部が接触することがあります。ショートさせないように電池を機器に挿入してください。 ●電池は、使用機器によっては仕様や性能が合わない場合があります。機器の取扱説明書や注意書に従って、用途に適した電池を正しく使用してください。 ●電池は、直射日光・高温・高湿の場所を避けて使用、保管してください。電池を漏液、発熱、破裂、発火させるおそれがあります。また、電池の性能や寿命を低下させることがあります。 ●電池の使用、保管時に発熱、変形など今までと異なることに気づいたときは、使用しないでください。電池を漏液、発熱、破裂させるおそれがあります。 ●この電池は、一般の不燃ゴミとして捨ててもよいことになっています。自治体の条例などの定めがある場合には、その条例に従って廃棄してください。 ●乳幼児の目の前で機器の電池を交換しないようにし、電池の保管場所もみられないようにしてください。

4.3. 保管中の事故防止のための注意事項

未使用電池は勿論のこと使用済電池であっても、それ自体燃える可能性のある負極材料のリチウム金属や可燃性の有機電解液が残っています。そのため、未使用・使用済リチウム一次電池を安全に保管するためには、電池を「ショート」「加熱」「変形」「分解」などさせないように注意する必要があります。保管中の事故防止のために以下の点に留意して下さい。

a) 未使用電池

- ・ 機器に使用するまでは、購入時の包装パック（例ブリストアパック）の中に保存してください
- ・ 購入時の包装パックが無い場合は、リチウム電池の端子（リード線付きの場合は、リード線の端子も含む）が接触したり、他の金属片などに接触するおそれのあるような梱包で保管しないでください

b) 使用済み電池

- ・ 使用後はリチウム電池の端子部をセロハンテープ、ビニールテープ等で絶縁し、ショートしないようにして下さい
- ・ リード線付き電池の場合は、リード端子同士の接触を防ぐためセロハンテープ等で包んでください。その際、リード端子がテープを突き抜けないように注意して下さい
- ・ 電池の種類によっては、使用後に長期保管すると漏液が発生するものがあります。その場合は電池1個単位でポリ袋に詰める必要があります

c) 電池が梱包されている容器の注意事項

- ・ 電池が梱包されている容器に雨水、散水、床洗浄水などが浸透し、容器内部が濡れないようにして下さい
- ・ 倉庫内での運搬機材の通行や積み込みなどの作業中に、電池が梱包されている容器が転倒、破損しないようにして下さい
- ・ 自重や荷崩れによって電池が梱包されている容器が破損しないように丈夫な素材を使用し、積み上げにも注意して下さい
- ・ 電池が梱包されている容器はボイラー、ラジエター及び他の可燃性物質と隔離して下さい
- ・ 電池が梱包されている容器は直射日光を受ける場所及び45℃以上になる場所には放置しないでください

d) 表示等の注意事項

- ・ 電池の梱包箱、伝票類には「リチウム電池」であることが分かる表示を明記して下さい
- ・ その他、不明点は直接電池メーカーにお問い合わせください

4.4. 使用済みリチウム一次電池の廃棄について

a) リチウム一次電池を廃棄する場合、不燃ごみとして処理して下さい

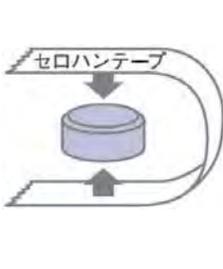
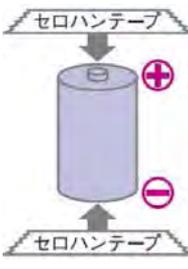
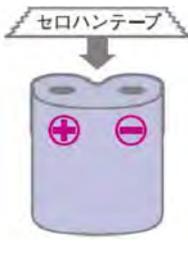
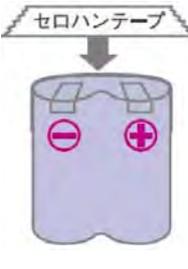
ただし、乾電池と同様に自治体によっては自主的判断に基づいて分別回収を行っているところもあり、廃棄の方法については各市町村の指示に従ってください。

b) リチウム一次電池の(+), (-)端子部を“セロハンテープ”等で絶縁して廃棄して下さい

電池を廃棄するときに金属片等によりショート状態となる場合があります。家庭等からリチウム一次電池を廃棄する場合、方法によっては、危険な状態となり得る場合があります。特に、電池をごちゃ混ぜにして(+), (-)端子が接触したり、他の金属に接触するとショート状態となり、発熱・破裂・発

火することがあります。従って、(+)、(-)端子部をセロハンテープ、ビニールテープ等で絶縁して廃棄してください。

表 7. リチウム一次電池を廃棄する時の絶縁例

				
コイン形電池の例	コイン形電池の例	円筒形電池の例	パック電池の例	パック電池の例

- c) リチウム一次電池を火中に投入しないでください
リチウム一次電池を火中に投入すると、破裂したり激しく燃えることがあります。
- d) リチウム一次電池を産業廃棄物として処理する場合
「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法／環境省）」に従い、廃棄処理をしてください。
詳細は専門の処理業者にご相談ください。

<参考> リチウム一次電池廃棄処理業者の代表例

① 野村興産株式会社

東京都中央区日本橋堀留町 2 丁目 1 番 3 号 (ヤマトインターナショナル日本橋ビル)

TEL. 03-5695-2530 <http://www.nomurakohsan.co.jp/>

② 関西環境建設株式会社

兵庫県神戸市西区岩岡町野中宇福吉 540-6

TEL. 078-967-1175 <http://www.kansaikankyo-group.co.jp/kensetsu/index.html>

③ 共英製鋼株式会社

山口県小野田市大字小野田 289

TEL. 0836-83-0709 <http://www.kyoeisteel.co.jp/>

表 8. リチウム一次電池を使用する機器設計者への指針まとめ 参考文献 4)

大項目	具体項目	推奨	設計が不適切であった場合に 起こる危険性
1 主電源として用いる場合	1.1 適切な電池の選択	機器の電気的特性を考慮して最も適切な電池を選択する。	電池が発熱することがある。
	1.2 使用する電池数及び使用方法	a) 複数の素電池からなる電池 (2CR5, CR-P2, 2CR13252 又は 2CR-1/3N など) の場合, 1 個だけ使用する。	直列使用で電池の容量差がある場合, 容量の小さい電池を過放電して漏液, 発熱, 破断, 破裂又は発火するおそれがある。
		b) 円筒形電池 (CR17345 又は CR123A など) の場合, 使用個数は, 3 個以下とする。	
		c) コイン形電池 (CR2016, CR2025, CR11108 又は CR-1/3N など) の場合, 使用個数は, 3 個以下とする。	
		d) 複数個を使用する場合, 異品種の電池を混用しない。	
		e) 電池を並列に接続して使用する場合には, 充電保護装置を組み込む。	
1.3 回路設計	a) 電池回路をほかの電源回路から分離する。	電池回路を分離しないと, ほかの電源回路からの電流で電池が充電され, 漏液, 発熱, 破断, 破裂又は発火するおそれがある。	
	b) 回路中にヒューズなどの保護素子を組み込む。	電池が外部ショートすると, 漏液, 発熱, 破断, 破裂又は発火するおそれがある。	
2 補助電源として用いる場合	2.1 回路設計	主電源によって, 強制放電又は充電をされない独立回路にする。	電池を転極するまで過放電したり, 充電すると, 漏液, 発熱, 破断, 破裂又は発火するおそれがある。
	2.2 回路設計 (メモリバックアップ用)	電池を主電源回路に接続し, 充電が起こるおそれのある場合, 電池への充電防止のため, ダイオード 1 個及び保護抵抗を設ける。 ダイオードの漏れ電流の累積値は, 電池の全使用期間で電池の公称容量の 2 % 以下にする。	電池を充電すると, 漏液, 発熱, 破断, 破裂又は発火するおそれがある。
3 電池ホルダ及び電池室		a) 電池室は, 電池を逆装填した場合, 電気接続しない構造にする。電池室には, 電池の正しい装填方向を明確に消えないように表示する。	電池の逆装填に対しての保護をしていない場合, 電池の漏液, 発熱, 破断, 破裂, 発火などによって機器が損傷することがある。
		b) 電池室は, ほかのサイズの電池が装填できない又は接続できない構造にする。	機器が損傷したり作動しなくなったりすることがある。
		c) 電池室は, 発生したガスが抜ける構造にする。	ガス発生によって電池の内圧が上昇すぎると, 電池室が破損することがある。
		d) 電池室は, 水が入らない構造にする。	
		e) 電池室は, 密閉性が高いときには防爆機能を付ける。	
		f) 電池室は, 機器の熱源から離れた場所に設ける。	加熱によって電池が変形し, 漏液することがある。

		g) 電池室は、子供が簡単に電池を取り出せない構造にする。	子供が電池を機器から取り出して、飲み込むおそれがある。
4 接点及び端子		a) 電氣的接觸が十分な材質及び形状にする。	接触不良のために端子部が発熱することがある。
		b) 付属回路は、電池の逆装填ができないように設計する。	機器が故障したり作動しなくなったりすることがある。
		c) 電池の逆装填ができない形状にする。	機器の故障又は電池が漏液、発熱、破断、破裂若しくは発火することがある。
		d) 電池に直接はんだ付け又は溶接をしない。	電池が漏液、発熱、破断、破裂又は発火するおそれがある。
5 注意事項の記載	5.1 機器本体	電池室へ電池装填方向（極性）を明示する。	電池を逆装填し、充電すると、漏液、発熱、破断、破裂又は発火するおそれがある。
	5.2 取扱説明書	電池取扱いに関する注意事項を記載する。	不適切な取扱いは、電池の事故の原因となる。

<参考文献>

- 1) 「JIS C8500 一次電池通則」2013. 3, 日本規格協会
注記：対応国際規格 IEC60086-1, 2011
Primary batteries-Part 1: General (MOD)
- 2) 「JIS C8515 一次電池個別製品仕様」2013. 3, 日本規格協会
注記：対応国際規格 IEC60086-2, 2011
Primary batteries-Part 2: Physical and electrical specifications
- 3) 「一次電池安全確保のための表示に関するガイドライン（第8版）」2016. 3, 電池工業会
- 4) 「JIS C8513 リチウム一次電池の安全性」2015. 3, 日本規格協会
注記：対応国際規格 IEC60086-4, 2014
Primary batteries-Part 4: Safety of lithium batteries

一次電池部会
リチウム小委員会名簿

委員長	谷川 太志	パナソニック株式会社
委員	藤崎 隆浩	日立マクセル株式会社
	赤井 泰夫	F D K鳥取株式会社
	高橋 秀明	ソニーエナジー・デバイス株式会社
	宍戸 剛	セイコーインスツル株式会社
事務局	小島 克巳	一般社団法人 電池工業会

3V系リチウム一次電池使用機器の安全設計ガイドライン第2版
2016年（平成28年）6月改訂

（初版：1996年（平成8年）3月発行）

発行

一般社団法人 電池工業会
〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号（機械振興会館）
電話 03-3434-0261（代表）
Fax 03-3434-2691
HP <http://www.baj.or.jp>

— 無断複製を禁ずる —