

別表第九 リチウムイオン蓄電池

1 基本設計

「1 基本設計」の妥当性は、「2 通常の使用における安全性」及び「3 予見可能な誤使用における安全性」に規定される試験を行い、これに適合することをもって確認することとする。

(1) 絶縁及び配線

- イ 正極端子と組電池外部に露出しており機器に装着した状態で人が触れるおそれのある金属表面（電氣的接触面及び電池の電極電位と同じ電位を持つ金属部分は除く。）との間の絶縁抵抗は、直流 500V において $5M\Omega$ 以上とすること。
- ロ 内部配線及びその絶縁は、予想される最大電流、最大電圧及び最大温度に十分に耐えるものとする。
- ハ 接続端子を有するものにあつては、端子間に適切な空間距離と沿面距離を保つような配線とすること。

(2) 内圧低下機構

- イ 単電池及び組電池の容器は、内部の圧力を低下する機構を設けること、又は破裂若しくは発火を予防するための手段を設けること。
- ロ 組電池の容器の内部において単電池が支持材で固定されている場合、支持材の種類及び支持の方法は、圧力低下を妨害せず、かつ、組電池が通常の作動において過熱を引き起こさないものであること。

(3) 温度又は電流の管理

組電池は異常な温度上昇が発生しないようにすること。ただし、充電時又は放電時に異常に温度が上昇した場合に、安全なレベルに制限するように組電池外に電流制限装置を設ける場合には、この限りでない。

(4) 端子接続部

- イ 組電池の外部表面に端子のプラス（+）及びマイナス（-）を明示し、又は誤接続のおそれのない構造とすること。
- ロ 端子接続板を有するものにあつては、端子接続板は予想される最大電流を確実に流すことができる寸法及び形状とすること。
- ハ 端子接続板を有するものにあつては、端子接続板の表面は十分な機械的特性及び耐腐食性を備えた導電材料によって構成すること。
また、端子接続板は、短絡の危険を最小化できるように配置すること。

(5) 組電池への単電池組込み

電池ブロックを直列接続する組電池にあつては、電池ブロックが同等の容量になるように単電池を組み込み、転極が起こらないようにすること。ただし、転極が起こらないよう機器又は組電池に制御機構を設けている場合はこの限りでない。

2 通常の使用における安全性

次に掲げる試験にあつては、試験する単電池又は組電池の個数及び試験時の周囲温度は、附表第一表 1 による。ただし、これらの試験は、これと同等以上の試験方法とすることができる。また、組電池の構造の一部が変更された場合であつて、変更前の試験結果が代用できるものについては、改めて当該部分に係る試験を要しない。

ここで要求される試験は、単電池及び組電池のモデル毎に試験を行うこと。

また、明らかに試験結果が代用できる同一仕様の材料・部品を用いたモデルは、同一モデルとみなす。

新たな上限充電電圧を適用する場合、JIS C 8714(2007) 附属書 B に示す手順に従った電圧変更に関する根拠資料を保管した上で、当該値を上限充電電圧とすることができる。新たな上限試験温度又は下限試験温度を適用する場合、JIS C 8714(2007) 附属書 B に示す手順に従った温度変更に関する根拠資料を保管した上で、当該値を上限試験温度又は下限試験温度とすることができる。

(1) 連続定電圧充電時の安全

附表第一表 2 に掲げる充電手順で充電した単電池（以下「充電単電池」という。）は、再度 28 日間定電圧充電を行つたとき、発火、破裂又は漏液しないこと。

28 日間定電圧充電を実施する際の充電条件は、上限充電電圧を用いて確認すること。

(2) 運搬中の振動時の安全

附表第一表 2 に掲げる条件で充電した単電池及び組電池（以下「充電単電池等」という。）は、次の試験条件で試験を行つたとき、発火、破裂又は漏液しないこと。ただし、組電池であつて、はんだ付けその他の接合方法により、容易に取り外すことができない状態で機器に固定して用いられるものその他の特殊な構造のもの（以下「特殊な構造の組電池」という。）については、この限りでない。

なお「特殊な構造の組電池」とは、使用者（消費者）により交換を意図しない組電池をいう。

- イ 振幅 0.76 mm及び最大全振幅 1.52 mmの単振動を充電単電池等に加える。
- ロ 振動数は、10Hz から 1Hz/分の割合で増加させ、55Hz に到達した後、1Hz/分の割合で減少させ、10Hz に到達したことを確認すること。
- ハ 互いに垂直な三方向（X軸、Y軸、Z軸）のそれぞれの振動の方向で、振動数の全範囲（10Hz～55Hz）を 90±5 分間試験する。
- ニ 互いに垂直な三方向（X軸、Y軸、Z軸）のそれぞれについて、イからハまでの条件に基づき、次の順序に従って振動させること。ただし、第2段階から第4段階までの順序を入れ替えて試験を行ってもよい。
 - 第1段階 充電単電池等の電圧が、充電後の電圧であることを確認する。
 - 第2段階から第4段階まで 表1に示す振動を加える。
 - 第5段階 充電単電池等を1時間放置し、その後に目視検査を行う。

表1 振動試験条件

段階	振動の方向	振動数の範囲	振動時間 (min)	保管時間 (h)	目視検査
1	—	—	—	—	試験前に実施
2	X軸方向	10Hz～55Hz	90±5	—	—
3	Y軸方向	10Hz～55Hz	90±5	—	—
4	Z軸方向	10Hz～55Hz	90±5	—	—
5	—	—	—	1	試験後に実施

(3) 高温下での組電池容器の安全

附表第一表2の条件で充電した組電池（以下「充電組電池」という。）を、70±2℃の空気循環式オーブンの中に7時間放置した後、当該空気循環式オーブンから取り出し、当該組電池の容器の温度を20±5℃に戻したとき、当該容器に内容物の露出を引き起こす変形が起こらないこと。ただし、特殊な構造の組電池にあっては、この限りでない。

(4) 温度変化時の安全

充電単電池等は、次の試験条件で試験を行ったとき、発火、破裂又は漏液しないこと。

- イ 充電単電池等を恒温槽に放置する。
- ロ 恒温槽内の温度、放置時間及び試験手順は次のとおりとする。
 - 第1段階 充電単電池等を75±2℃の中に4時間放置する。
 - 第2段階 30分以内に20±5℃に変え、少なくとも2時間放置する。
 - 第3段階 30分以内に-20±2℃に変え、4時間放置する。
 - 第4段階 30分以内に20±5℃に変え、少なくとも2時間放置する。
 - 第5段階 第1段階から第4段階の手順をさらに4回繰り返す。

第 6 段階 充電単電池等を $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ で 7 日間保管し、その後に目視検査を行う。

3 予見可能な誤使用における安全性

次に掲げる試験にあつては、試験する単電池又は組電池の個数及び試験時の周囲温度は、附表第一表 1 による。ただし、これらの試験は、これと同等以上の試験方法とすることができる。また、組電池の構造の一部が変更された場合であつて、変更前の試験結果が代用できるものについては、改めて当該部分に係る試験を要しない。

(1) 外部短絡時の安全

次のイ及びロに適合すること。

- イ 充電単電池を、周囲温度が $55\pm 5^{\circ}\text{C}$ の環境に放置し、正極端子及び負極端子を合計 $80\pm 20\text{m}\Omega$ の外部抵抗に接続して短絡させた状態で、24 時間又は充電単電池の表面の温度と周囲温度との差がその最大値の 20% 以下になるまでのいずれか短い間放置したとき、発火又は破裂しないこと。
- ロ 充電組電池を、周囲温度が $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ の環境に放置し、正極端子及び負極端子を合計 $80\pm 20\text{m}\Omega$ の外部抵抗に接続して短絡させた状態で、24 時間又は組電池容器の温度と周囲温度との差がその最大値の 20% 以下となるまでのいずれか短い間（保護素子又は保護回路が組み込まれているものであつて、電流が停止した場合にあつては、電流が停止してから 1 時間を経過するまでの間）放置したとき、発火又は破裂しないこと。ただし、特殊な構造の組電池にあつては、この限りでない。

(2) 落下時の安全

充電単電池等を、高さ 1000 mm の地点から任意の向きでコンクリートの床に 3 回落下させたときに、発火又は破裂しないこと。ただし、質量が 7kg を超える充電組電池及び特殊な構造の組電池にあつては、この限りでない。

(3) 衝撃時の安全

充電単電池等は、次の試験を行つたとき、発火、破裂又は漏液しないこと。ただし、特殊な構造の組電池にあつては、この限りでない。

- イ 充電単電池等を、固定治工具によって衝撃試験機に固定し、同じ大きさの衝撃を互いに直角な三方向（X 軸、Y 軸、Z 軸）にそれぞれ 1 回ずつ衝撃を加える。
- ロ 充電単電池等に加える衝撃は、最初の 3ms の間に最低平均加速度が 735m/s^2 となるように加速する。加速のピーク値は、 1226m/s^2 から 1716m/s^2 とする。

(4) 異常高温時の安全

20±5℃と同温度の充電単電池を、恒温槽中に置き、恒温槽の温度を5±2℃/分の昇温速度で130±2℃まで上昇させ、10分間放置したとき、発火又は破裂しないこと。

(5) 圧壊時の安全

充電単電池は、次の試験を行つたとき、発火又は破裂しないこと。

- イ 充電単電池を、2枚の平板間に入れ、圧壊装置によって13±1kNの力で加圧する。
- ロ 最大の圧力が得られること、試験開始時の電圧の3分の1まで急激な電圧降下
が得られること、又は電池高さで10%の変形が得られることのいずれかの状況が発生した時点で加圧力を解放する。
- ハ 充電単電池は、その縦軸が圧壊装置の平板と平行になるように加圧する。充電単電池のうち角形のもの（以下「角形単電池」という。）にあつては、その縦軸の周りに90°回転して同様の試験を実施し、角形単電池の長側面及び短側面の双方が加圧力を受けるようにする。この際、1つの試料は一方向だけに加圧力を受けるものとする。

(6) 低圧時の安全

充電単電池を真空チャンバ内に置き、チャンバを閉めた後、徐々に減圧して内部の圧力を11.6kPa以下まで減圧し、その状態で6時間保持したとき、発火、破裂又は漏液しないこと。

(7) 過充電時の安全

附表第一表2に掲げる条件で放電した単電池（機器又は組電池で使用する保護素子を装着した状態のものを含む。以下「放電単電池」という。）に対し、10V以上で使用できる電源を用いて、設計上の充電電流によって定格容量の250%又は試験電圧（10V）に達するまで通電したとき、発火又は破裂しないこと。

なお、保護素子が動作し、電圧が試験電圧に達した場合は、その時点で試験を終了してもよい。

(8) 強制放電時の安全

放電単電池に対し、1Aで90分間逆充電を行つたとき、発火又は破裂しないこと。

(9) 高率充電時の安全

放電単電池を、設計上の最大充電電流の3倍の電流で充電し、満充電になったとき又は機器若しくは組電池で使用する保護素子が動作して充電電流を遮断したときに、

発火又は破裂しないこと。

(10) 強制的な内部短絡時の安全

充電単電池（電解質が液体以外のものを除く。）の電極体は、次の試験の手順で試験を行つたとき、発火しないこと。なお、1回の試験につき、1つの試料を使うこととする。

第1段階 周囲温度が $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ であり、かつ、露点が -25°C 以下である環境において充電単電池を解体し、電極体を当該充電単電池の筐体から取り出した後、ニッケル小片（高さ $0.2\text{ mm}\times$ 幅 0.1 mm で各辺 1 mm のL字型のもの）を、表2に示す配置で正極活物質と負極活物質との間に挿入する。また、活物質層との対向部分に電極基材露出部が存在する場合は、当該部分での試験も実施する。ただし、表2に示す配置にニッケル小片を挿入すると試験が困難となる場合にあっては、表2に示す加圧ジグを用い、電極体のニッケル小片挿入部を中心に接触させた状態で加圧できる配置に変更してもよい。

第2段階 挿入後は、挿入前の電極体配置関係に戻し、電解液蒸気の透過性のない袋に密閉する。充電単電池の解体から袋の密閉までの時間は、30分以内とする。

第3段階 電極体を入れた密閉した袋を、附表第一表2に掲げる上限試験温度及び下限試験温度でそれぞれ 45 ± 15 分放置し、電極体を袋から取り出す。

第4段階 袋から取り出した後速やかに、附表第一表2に掲げる上限試験温度及び下限試験温度において、表2に示す加圧ジグを用い、電極体のニッケル小片挿入部を中心に接触させた状態で 0.1 mm/秒 の速度で加圧ジグを降下させる。

第5段階 50 mV 以上の電圧降下が観測された時点又は加圧力が 800 N に到達した時点のいずれか早い時点で加圧ジグの降下を停止する。ただし、角形単電池の場合は、加圧力が 400 N に到達した時点で加圧ジグの降下を停止する。

第6段階 電圧降下が生じていることを5個の試料で確認できるまで、第1段階から第5段階までの手順で試験を行う。ただし、試験試料の上限は10個までとする。

表2 強制内部短絡試験の配置及びジグ

挿入位置 正極活物質と負極 活物質間	電極体の最外周部分の正極活物質塗布部端から 20 mm で幅方向中央の正極活物質とセパレータとの間で、L字角を巻込み方向に配置する。正極活物質塗布部より外側に露出したアルミ箔がある場合は、境界部から露出アルミ箔部を除去する。ただし、角形単電池の場合は、最外周の正極活物質又は負極活物質とセパレータとの間で平面部の中心でL字角を巻込み方向に配置する。
挿入位置 電極基材露出部と	最外周の露出アルミ箔と負極活物質の対向面がある場合において、電極体の最外周部分の正極活物質塗布部端から 1 mm で幅方向中央の露出アルミ箔とセパレータ

活物質間	との間で、L字角を巻込み方向に配置する。ただし、円筒形状の単電池でより外側に露出したアルミ箔がある場合は、境界部から露出アルミ箔部を10mm残して、除去する。
加圧ジグ	10mm角柱で接触表面が2mm厚のニトリルゴムで覆われたもの。ただし、角形単電池の場合は、さらに、接触表面に5mm角2mm厚のアクリルを貼り付ける。

(11) 過充電の保護機能

周囲温度が $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ である状態において、次のいずれかの方法で試験を行つたとき、組電池内の電池ブロックが附表第一表2の上限充電電圧を超えないこと。

ただし、過充電の保護機能は組電池に備えるか、または組電池を装着した機器若しくは充電器に備えてもよい。

- イ 1個の電池ブロックで構成される組電池にあつては、充電時に電池ブロックに加えられる電圧を測定する。
- ロ 電池ブロックを直列に2個以上接続した構造の組電池にあつては、各電池ブロックの電圧を計測しながら充電を行い、同時に一つの電池ブロックを徐々に強制的に放電させ、そのほかの各電池ブロックの電圧を測定する。
- ハ 電池ブロックを直列に2個以上接続した構造の組電池にあつては、各電池ブロックの電圧を計測しながら附表第一表2の上限充電電圧を超える電圧を電池ブロックに加え、充電が停止するときの電圧を測定する。

(12) 機器落下時の組電池の安全

充電組電池は、次の試験条件で試験を行つたとき、組電池の内部において短絡が生じないこと。

周囲温度が $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ の状態において、表3の左欄に掲げる機器につき、同表の右欄に定める高さから、充電組電池をその使用を想定する機器に装着した状態で、コンクリートの床若しくは鉄板へ組電池に最も悪影響を与えると判断される落下方向へ1回落下させ、又は同等の負荷を当該組電池に与える。ただし、電池を装着した機器の質量が、携帯機器にあつては7kg超、卓上機器（携帯する可能性があるものを除く。）にあつては5kg超のものについてはこの限りではない。

表3 落下試験高さ

試験対象機器	落下試験高さ	
JIS C 6950(2006)の適用範囲の質量が7kg以下の携帯機器及び質量が5kg以下の卓上機器(携帯する可能性があるものを除く。)	JIS C 6950(2006)4.2.6に規定される落下高さ	
JIS C 6065(2007)の適用範囲の質量が7kg以下の携帯機器	JIS C 6065(2007)12.1.4に規定される落下高さ	
上記以外の携帯機器及び卓上機器(携帯する可能性があるものを除く。)	携帯機器	1000 mm
	卓上機器(携帯する可能性がある)	750 mm

	ものを除く。）	
--	---------	--

機器落下時の組電池の安全で、機器にオプションパーツが取り付けられる機器の試験条件については、機器の基本動作に必要となるメーカー指定のオプションパーツ（コードで接続されるものは除く。）を取り付けて試験を行うこと。また、複数のオプションパーツの組み合わせがある場合には、試験結果が最も厳しくなる組み合わせで試験を行うこと。ただし、オプションパーツを取り付けた状態の質量が携帯機器にあっては 7kg、卓上機器にあっては 5kg を超える場合には、当該状態での落下試験は要しない。

機器落下時の組電池の安全では、使用を想定する機器と同等の負荷をリチウムイオン蓄電池に付与する試験を認めている。

4 表示

附表第二に規定する表示の方式により表示すること。

附表第一 リチウムイオン蓄電池の試験条件

表 1 試験項目、充電温度、試験時の周囲温度及び試験数量

試験項目	単電池			組電池		
	充電温度	試験時の周囲温度	試験数量	充電温度	試験時の周囲温度	試験数量
連続定電圧充電時の安全	20±5℃	上限試験温度	5	—	—	—
運搬中の振動時の安全	20±5℃	20±5℃	5	20±5℃	20±5℃	5
高温下での組電池容器の安全	—	—	—	20±5℃	70±2℃	3
温度変化時の安全	20±5℃	—	5	20±5℃	—	5
外部短絡時の安全	上限試験温度	55±5℃	5	上限試験温度	20±5℃	5
	下限試験温度	55±5℃	5	下限試験温度	20±5℃	5
落下時の安全	20±5℃	20±5℃	3	20±5℃	20±5℃	3
衝撃時の安全	20±5℃	20±5℃	5	20±5℃	20±5℃	5
異常高温時の安全	上限試験温度	130±2℃	5	—	—	—
	下限試験温度	130±2℃	5	—	—	—
圧壊時の安全	上限試験温度	上限試験温度	5 ただし、角形単電池については長側面用に5、短側面用に5	—	—	—
	下限試験温度	下限試験温度	5 ただし、角形単電池については長側面用に5、短側面用に5	—	—	—
低圧時の安全	20±5℃	—	3	—	—	—
過充電時の安全	—	上限試験温度	5	—	—	—
	—	下限試験温度	5	—	—	—
強制放電時の安全	—	上限試験温度	5	—	—	—
	—	下限試験温度	5	—	—	—
高率充電時の安全	—	上限試験温度	5	—	—	—
	—	下限試験温度	5	—	—	—
強制的な内部短絡時の安全	上限試験温度	上限試験温度	5	—	—	—
	下限試験温度	下限試験温度	5	—	—	—
過充電の保護機能	—	—	—	—	20±5℃	1
機器落下時の組電池の安全	—	—	—	20±5℃	20±5℃	3

附表第一の表1の条件を適用する単電池の充電条件については、 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ の温度で行う場合は、「満充電」で行い、上限試験温度又は下限試験温度で行う場合は、上限充電電圧を用いて充電を行うこと。なお、連続定電圧充電時の安全において上限試験温度で試験を行う場合は上限充電電圧を用いることとし、また高率充電時の安全において上・下限試験温度で試験を行う場合は、上限充電電圧に達した後、定電圧充電時における電流値が $0.05 I_t\text{A}$ になるまで充電すること。

表2 試験を行うための充電手順

充電手順	充電温度が $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ の状態に充電した単電池又は組電池を用いて試験を行うものにあつては、周囲温度が $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ の状態において、設計上の方法により、満充電の状態まで充電する。その他、単電池の試験は、特に規定がある場合を除き、下欄に掲げる上限試験温度及び下限試験温度の状態に1時間以上4時間以下の間安定させた後、上限充電電圧及び最大充電電流を適用して、定電圧充電制御時における電流値が $0.05 I_t\text{A}$ になるまで充電した単電池を用いて実施する。組電池の試験は、周囲温度が下欄に掲げる上限試験温度及び下限試験温度の状態に、組電池又は機器の設計上の満充電の状態まで、充電した組電池を用いて実施する。ただし、充電に先立ち、周囲温度 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ で $0.2 I_t\text{A}$ の定電流で、設計上の放電終止電圧まで放電した単電池及び組電池を使用すること。
上限充電電圧	4.25V
最大充電電流	設計上の値
上限試験温度	45°C
下限試験温度	10°C

(備考) 1 $I_t\text{A}$ は、次の式で示す(IEC 61434(1996)参照)。 $I_t\text{A} = C_5 \text{Ah}/1\text{h}$

- 2 JIS C 8714(2007)附属書Bに示す手順に従った根拠資料を保管すること。
- 3 表2に掲げる値以外の上限充電電圧を新たに適用する場合、JIS C 8714(2007)附属書Bに示す手順に従った電圧変更に対する根拠資料を保管した上で、当該値を上限充電電圧とすることができる。
- 4 表2に掲げる値以外の上限試験温度又は下限試験温度を新たに適用する場合は、JIS C 8714(2007)附属書B「新しい充電条件及びモデル採用を決定する場合の手順」により、当該手順に従った温度変更に対する根拠資料を保管した上で、当該値を上限試験温度又は下限試験温度とすることができる。

附表第二 電気用品の表示の方式

電気用品	表示の方式	
	表示すべき事項	表示の方法
リチウムイオン蓄電池	<ol style="list-style-type: none"> 1 定格電圧(組電池) 2 定格容量(組電池) 	<p>表面の見やすい箇所に容易に消えない方法で表示すること。ただし、表面に表示することが困難なものにあつては、包装容器の表面の見やすい箇所に容易に消えない方法で表示する場合には、これを省略することができる。</p> <p>包装容器に表示をする場合は、電池を包装する最小単位の包装容器に表示する。</p>