

SBA S1101:2011

産業用リチウム二次電池の安全性試験(単電池及び電池システム)

解 説

この解説は、本体及び附属書に規定・記載した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

この解説は、社団法人電池工業会が編集・発行するものであり、これに関する問合せ先は、社団法人電池工業会である。

1 今回までの経緯

この規格は、2011年に制定された。

2 規定項目の解説

2.1 引用規格(本体の箇条 2)

この規格に引用されている参考文献を記載した。なお、本文に記載した文献は、JIS 規格ではそれぞれ IEC 61960 は「JIS C 8711, ポータブル機器用リチウム二次電池」、IEC 62133 は「JIS C 8712, 密閉形小形二次電池の安全性」、ISO/IEC Guide 51 は「JIS Z 8051, 安全側面－規格への導入指針」が対応する。また、ISO/IEC Guide 51 の正式名称は ISO/IEC Guide 51 Safety aspects - Guidelines for their inclusion in standards である。IEC 61508 に関しては本文で引用がないため、参考文献扱いで構わない。

2.2 パラメータの測定許容差(本体の箇条 4)

4項で規定するパラメータは、試験装置の制御値又は測定値の精度に関する規定であり、7項の型式認定試験で許容するものである。9項の機能安全(システムの安全性)を確認する制御値(しきい値)へは適用されない。

2.3 電解液の漏液による重大な短絡(本体の箇条 5)

短絡を引き起こすような電解液の漏液がリスクとして想定される。

産業用では多直列接続により高電圧でシステムが運用される場合が多く、また多量の電解液を内在した大形セルが用いられる場合がある。このような状態で電解液が漏液し、セル間、またはセルやモジュールがシステムバス等に短絡すると、大きな短絡電流が流れて発火の可能性がある。

2.4 品質計画の策定(本体の 5.6)

この項目は一般的要求事項として記載されている。通常、製品安全規格は設計についての要求事項を示すが、電池の安全には、設計のみならず生産工程も大きく関与するため、その啓蒙のために言及している。品質管理システム

が構築されていることを要求するが、具体的な目標数値等は要求していない。

2.5 試験数量(本体の箇条 7)

試験数量については目安であり、実際に試験を実施する数量については当事者間で協議し決定する。

2.6 SOC の定義(本体の 8.2.2, 9.3.2)

SOC は充電深度(State of charge)の略である。

2.7 電氣的試験の充電および放電電流(本体の 8.1)

電氣的試験の充電及び放電の電流は、定格容量(C_5 Ah)の値による。これらの電流は、 I_1 Aの倍数で表す。ここで、 I_1 A = C_5 Ah / 1hとする。

2.8 衝突試験方法(本体の 8.2.2)

衝突試験の試験方法において、丸棒は、単電池の設置面に対して平行に設置し、丸棒から印加する圧力が、単電池の縦軸方向に対して直角に加わるように試験を行うこととする。

複数の単電池が並列に接続されている場合、これを単電池とみなした際は、それを構成する最小単位の単電池を横切るように丸棒を配置することとする。

円筒形単電池では、1 方向、角型単電池では、2 方向での試験となる。例えば、同条件での試験数量が 5 個(台)と決定した場合、円筒形単電池では 5 個(台)必要になり、角形単電池では、2 方向でそれぞれ 5 個(台)の計 10 個(台)必要になる。

2.9 角部及び辺部落下試験(本体の 8.2.3.2)

図 2 最短辺部落下試験の配置図、及び、図 3 角部落下試験の配置図の解釈において、図 2 は試験対象を側面から見た概略図である。一方の図 3 は試験対象を上空(角部落下箇所の逆側)から見た概略図である。

2.10 強制放電試験(本体の 8.2.6)

強制放電試験の試験方法において、試験装置に必要な電源電圧、ここに補足説明する。

強制放電試験の目的は、複数の単電池を用いる用途で、単電池を誤って逆接続して逆充電された場合や、直列の単電池間で残容量差が発生した場合などの安全性を確認することであるが、その場合に、該当する単電池に印加されることが想定される電圧には上限が存在する。

放電電圧制御に関して互いに独立した二重保護がなされているn直列の電池システムにおいては、1個の単電池に印加される逆電圧の最大値は、SOC0%のn個の直列単電池中、1個の単電池が誤って逆接続された状態で電池システムが充電された場合に想定され、単電池の上限充電電圧である。

また、放電電圧制御に関して互いに独立した二重保護がなされていないn直列の電池システムにおいては、1個の単電池に印加される逆電圧の最大値は、SOC0%の単電池1個とSOC100%の単電池n-1個が直列接続された状態で電池システムが放電された場合に想定され、単電池の上限充電電圧×(n-1)である。

従って、強制放電試験に必要となる放電電圧は、

放電電圧制御に関して互いに独立した二重保護がなされている電池システムの場合

$$\text{放電電圧} = -(\text{単電池の上限充電電圧})$$

放電電圧制御に関して互いに独立した二重保護がなされていない電池システムの場合

放電電圧＝－(単電池の上限充電電圧×(n-1))

である。

また、上記放電電圧にて強制放電試験を行い、放電電流が $1ItA$ 以下に減衰した場合でも、90 分間試験を継続する。単電池製造業者の指定する最大放電電流が $1ItA$ に満たない場合には、 $(1ItA/\text{最大放電電流}) \times 90$ で算出される時間(分)、逆充電を行う。

2.11 一般要求事項(本体の 9.1, 9.2.1)

安全度水準に関して、SIL は指標の一例であり、SIL 等を用いた目標設定を行うこと。

2.12 過大充電電流制御確認試験(本体の 9.2.4)

この試験は、単電池製造業者が規定する最大充電電流の、少なくとも 120%以下で過大充電電流制御により、最大充電電流以下に制御することを確認する試験である。従って、システムが、単電池の動作保証温度内にて、単電池製造業者が規定する最大充電電流以下の電流しか供給できない場合は、この試験は除外してよい。最大充電電流に関しては、附属書 A.1 に基いて明確にすること。

2.13 耐熱試験(本体の 9.3.2)

(a)要求事項

熱暴走とは、制御不可能な自己発熱による温度上昇のことである。

(b)試験

電池システム又はモジュール内の 1 つの単電池を熱暴走させるには、加熱、釘刺し等の方法があり、本規程では自由に選択できる。試験の実施にあたっては、電池システム又はモジュールの仕様に応じて適切な熱暴走の方法を、当事者間で取り決める。また、試験中は定期的に熱暴走させる単電池の温度を計測し、熱暴走に起因する急激な温度上昇が観測された場合、熱暴走させるために行った方法(加熱や釘刺し等)を停止し、判定基準への適合を確認する。

(c)判定基準

本規定においては、「電池システム外装からの発火、電池システム外装の破裂なきこと」が規定として求められているが、設置方法によっては設置する部屋とその他の領域の境界(壁等)そのものが外装として定義される場合など、電池システム外装がどれだけの範囲を示すのか不明確な場合もある。

判定において誤解を生じないように、システム外装が不明確な場合、電池システム製造業者は事前に防火上支障の無い範囲を明確に定義しておくこと。

3 その他

3.1 蓄電システム的设计に関する注意点

SBA S1101:2011 解説

蓄電池の保護・監視に関して、蓄電システム製造業者は、蓄電池製造業者に、電池が破損したときの対策などを確認し、それに応じた保護手段を設けなければならない。蓄電システム製造業者は、蓄電池製造業者との協定によって、次の項目に配慮して設計しなければならない。

- a) 蓄電池を入れるきょう体に対する構造仕様(床面からの距離、きょう体の材質、空間距離、電池ユニットの隔離など)
- b) 蓄電池の監視・保護(温度センサ・液面センサの数、充電電流・直流電圧の監視など)

4 正誤表(本体中の誤植など)

4.1 本体中の誤植

	誤	正	備考
B.3	周囲温度 255°C	周囲温度 25±5°C	誤植
B.3.3 の 図 B.2 b)と図 B.3 b)	正極活物質部－負極活物質部間	正極アルミ箔部－負極活物質部間	誤植

4.2 附属書 A, 附属書 B(本体の附属書 A, 附属書 B)

附属書 A, 附属書 Bに関して、規定か参考か明記されていないが両者とも規定である。