

EnerCera®
安全性試験結果



NGK INSULATORS, LTD.

2024 September

安全認証取得結果

- 輸送上の安全維持を目的としたUN 38.3 ⇒ 取得済み
- リチウムイオン電池の安全基準IEC 62133 ⇒ 取得済み

	試験項目	試験内容	判断基準	試験結果
UN 38.3 【輸送安全認証】	低圧試験	航空輸送時の低圧状態を想定	破損なきこと OCVが試験前の90%以上であること	異常なし
	温度試験	極端な温度変化を想定	破損なきこと OCVが試験前の90%以上であること	異常なし
	振動試験	輸送振動を想定	破損なきこと OCVが試験前の90%以上であること	異常なし
	衝撃試験	輸送時の衝撃を想定	破損なきこと OCVが試験前の90%以上であること	異常なし
	外部短絡試験	外部短絡を想定	170℃を超えないこと 試験中・後6時間以内に破損なきこと	異常なし
	圧壊試験	重量物による衝突を想定	170℃を超えないこと 試験中・後6時間以内に破損なきこと	異常なし
	強制放電試験	転極させての充電を想定	試験中・後7日以内に破損なきこと	異常なし
	試験項目	試験内容	判断基準	試験結果
IEC 62133 【国際的な安全基準】	定電圧充電試験	28日間の設計上の定電圧充電での発火等の有無	破裂・発火なきこと	異常なし
	外部短絡試験	100mΩ以下の抵抗で外部短絡させた際の発火等の有無	破裂・発火なきこと	異常なし
	自由落下試験	1mの高さから落下させた際の発火等の有無	破裂・発火なきこと	異常なし
	加熱試験	130℃で10分間の加熱の際の発火等の有無	破裂・発火なきこと	異常なし
	衝撃試験	ピーク加速度175gの衝撃を与えた際の発火等の有無	破裂・発火なきこと	異常なし
	強制放電試験	1Cで90分間転極させて充電した際の発火等の有無	破裂・発火なきこと	異常なし

いずれにおいても異常なきことを確認済

安全性過酷試験項目と結果 EnerCera Pouch



■ 搭載デバイスの使用において想定される事故とそれに対応する試験項目を品番ごとに実施

	想定される使用方法	想定する事象	試験項目	試験内容	合否判断	進捗
電氣的因子	外部充電時、制御ミスで充電され続けることを想定	発火、爆発	過充電試験	温度:60℃環境下にて30mAで事象が確認されるまで充電し続ける	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	外部回路が形成された状態で放置を想定 組込ミス(正負極逆)で充電し続けること想定 充電制御ミスで放電し続けることを想定	ガス発生による破裂、 電解液飛散	過放電試験	温度:60℃環境下にて30mAで事象が確認されるまで放電し続ける	破裂、液飛散がないこと	合格:破裂無し
	外部回路(低抵抗) が形成されたことを想定	発火、爆発	外部短絡試験	電圧:4.3V,温度:60℃環境下で導線で極同士をつなぐ	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	低温ハイレート△SOC大でLi電析出による内部短絡想定	内部ショートによる 発火、爆発	充放電サイクル →内部短絡	温度:-20℃環境下にて30mAでサイクルし続ける	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	外部充電時、制御ミスで大きな電圧印加を想定	発火、爆発	過電圧試験	温度:60℃環境下にて24Vに印加し事象が確認されるまで充電し続ける	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
機械的因子	異物が貫通想定	発火、爆発	釘刺し試験	電圧:4.15V,温度:60℃環境下で釘刺し	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	踏みつけ、ハイヒール等で踏み、ごみ収集車で破壊想定	発火、爆発	圧壊試験	電圧:4.3V,温度:60℃環境下で厚み方向圧壊実施	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	電池に物が落下を想定 物が上に載った状態で重量物落下想定 何かで叩くことを想定	発火、爆発	衝撃試験	電圧:4.3V,温度:常温環境下で鉄製9.6kgの錘を100mm高さから落下	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	折れ曲げ想定	発火、爆発	折り曲げ試験	①電圧:4.3V,温度:60℃環境下で折り曲げ ②電析品,温度:60℃環境下で折り曲げ	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	はさみ等で切断を想定	発火、爆発	切断試験	電圧:4.3V,温度:60℃環境下で切断	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
環境的因子	飛行機搭乗を想定 低圧環境での使用を想定	漏液、爆発	低圧試験	低圧:0.6kPa以下 12Hr以上	漏液、爆発がないこと	合格:爆発無し (UN試験済)
	海水水没、風呂・洗面・手洗い・トイレ水没を想定	発火、爆発	水没試験	電圧:4.3Vで3.5wt.%NaCl溶液に浸し、CCV3.0V付近で引き上げ	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	熱湯・油に水没を想定	発火、爆発	熱油試験	電圧:4.3Vで熱した油に入れる	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	こたつ、ヒーター、ストーブによる加熱を想定	発火、爆発	加熱試験	電圧:4.15Vでホットプレートにて加熱(段階的に昇温して確認)	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	低温、高温の繰り返し環境を想定	発火、爆発	熱衝撃試験	電圧:4.15Vで熱衝撃槽に入れる -20℃ ⇄ 50℃ ×30サイクル(温度保持10min)	発火、爆発がないこと	合格:発火無し
	コンロ、バーナー等での直火を想定	爆発	火炙り試験	電圧:4.3Vで炎に入れる	爆発・飛散がないこと	合格:爆発無し
	電子レンジで加熱を想定	発火、爆発	電子レンジ加熱	電圧:4.3Vで電子レンジに入れる	爆発がないこと	合格:爆発無し

※当データは参考用であり、当社が保証を行うものではありません。

Examples for Abuse Tests 過酷試験の例

■ Folding Test 折り曲げ試験



温度上昇
ほとんどなし

■ Penetration Test 釘刺し試験



温度上昇
約6°C
(発火せず)

安全性過酷試験項目と結果 EnerCera Coin



■ 想定される事故とそれに対応する試験項目

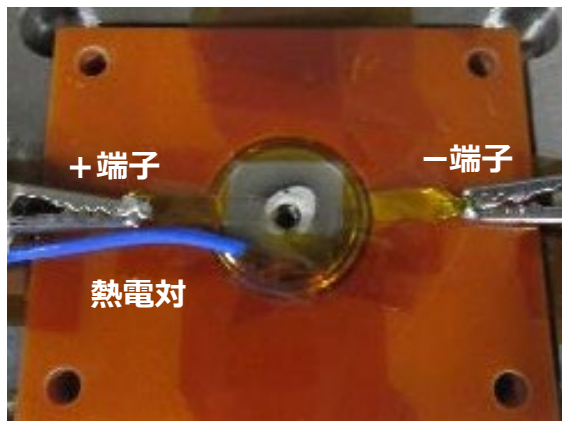
	想定される使用方法	想定する事象	試験項目	試験内容	合否判断	進捗
電氣的因子	外部充電時、制御ミスで充電され続けることを想定	発火、爆発	過充電試験	温度:85℃環境下にて100mAで事象が確認されるまで充電し続ける	発火、爆発がないこと	合格：発火無し
	外部回路が形成された状態で放置を想定 充電制御ミスで放電し続けることを想定	ガス発生による破裂、 電解液飛散	過放電試験	温度:85℃環境下にて50mAで事象が確認されるまで放電し続ける	破裂、液飛散がないこと	合格：破裂無し
	外部回路(低抵抗)が形成されたことを想定	発火、爆発	外部短絡試験	電圧:2.7V,温度:85℃環境下で導線で極同士をつなぐ	発火、爆発がないこと	合格：発火無し
	外部充電時、制御ミスで大きな電圧印加を想定	発火、爆発	過電圧試験	温度:85℃環境下にて24Vに印加し事象が確認されるまで充電し続ける	発火、爆発がないこと	合格：発火無し
機械的因子	異物が貫通想定	発火、爆発	釘刺し試験	電圧:2.7V,温度:85℃環境下で釘刺し	発火、爆発がないこと	合格：発火無し
	踏みつけ、ハイヒール等で踏み、ごみ収集車で破壊想定	発火、爆発	圧壊試験	電圧:2.7V,温度:85℃環境下で厚み方向圧壊実施	発火、爆発がないこと	合格：発火無し
	電池に物が落下を想定 物が上に載った状態で重量物落下想定 何かで叩くことを想定	発火、爆発	衝撃試験	電圧:2.7V,温度:常温環境下で鉄製9.1kgの錘を610±25mm高さから落下	発火、爆発がないこと	合格：発火無し
環境的因子	飛行機搭乗を想定 低圧環境での使用を想定	漏液、爆発	低圧試験	低圧：11.3kPa以下 6Hr以上	漏液、爆発がないこと	合格：発火無し
	こたつ、ヒーター、ストーブによる加熱を想定	発火、爆発	加熱試験	電圧:2.7Vでホットプレートにて加熱(段階的に昇温して確認)	発火、爆発がないこと	合格：発火無し
	低温、高温の繰り返し環境を想定	発火、爆発	熱衝撃試験	電圧:2.7Vで熱衝撃槽に入れる -40℃ ⇄ 72℃ ×10サイクル (温度保持6Hr)	発火、爆発がないこと	合格：発火無し
	コンロ、バーナー等での直火を想定	爆発	火炙り試験	電圧:2.7Vで炎に入れる	爆発・飛散がないこと	合格：爆発無し
	電子レンジで加熱を想定	発火、爆発	電子レンジ加熱	電圧:2.7Vで電子レンジに入れる	爆発がないこと	合格：爆発無し

全ての項目について合格

※当データは参考用であり、当社が保証を行うものではありません。

■ 釘刺し試験

試験後



満充電、85℃の高温環境下で釘刺し

⇒ 温度上昇は1.3℃、発火せず

■ 衝撃試験

試験時の様子



試験後



ステンレス丸棒を上に載せた状態で
60cm高さから9Kgの重りを落下※

⇒ 温度上昇は0.6℃、発火せず

※JIS C 8715-2

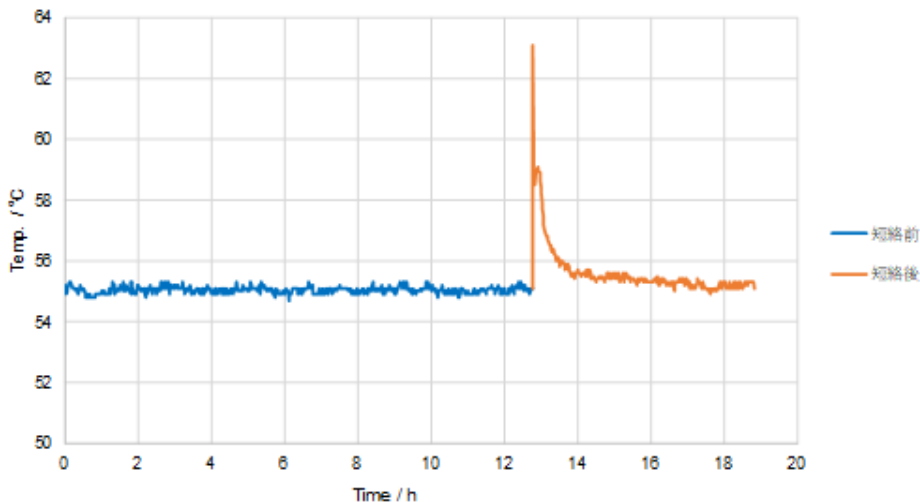
産業用リチウム二次電池の単電池及び
電池システム：安全性要求事項

過酷試験の例_外部短絡試験(UN自己認証_T5試験)

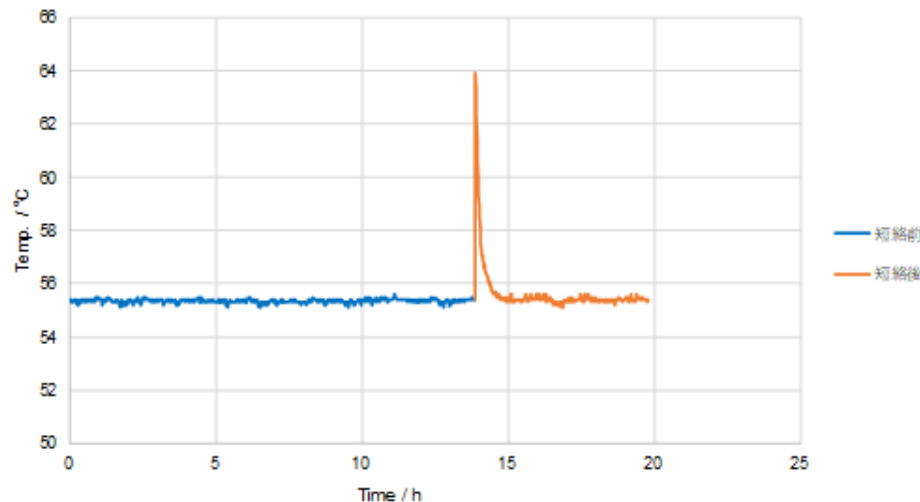
【試験条件】

電池を $57 \pm 4^\circ\text{C}$ に昇温し、少なくとも6時間保持する。その後、外部抵抗の合計が 0.1Ω 未満に短絡し、温度が $57 \pm 4^\circ\text{C}$ に戻ってから1時間以上短絡状態を持続。(サンプルは満充電状態、T1~T4試験後)

パウチ
EC382704P-C*



コイン
ET1210C-H



満充電、 55°C の高温環境下で短絡

⇒ 温度上昇は約 8°C 、発火せず

*廃版品番だが、容量・電圧、エネルギーが、現行品番で最大のEC382704P-Tと同等のため、現行品番も問題なしと推測

満充電、 55°C の高温環境下で短絡

⇒ 温度上昇は約 9°C 、発火せず