

構成および内容

1章 安全性試験規格の概要

- 1.1 事故の発生、電池（セル）と電池応用製品
事故の件数カウント/危害(ハザード)の原因/小型で高容量の電池/中型で高性能の電池/安全性試験の必要性/要求事項のクリア/試験項目と試験数/安全性試験の周辺/応用製品との関係/材料>電池>リサイクルの流れ
- 1.2 安全性試験の設定と電池事故の再現
電池事故の再現(1)予防策の基礎データ/電池事故の再現(2)破壊試験/電池事故の再現(3)定格値との整合性/試験と内容設定の経緯
- 1.3 法規制、認証システムとガイドライン
応用分野での区分/日本と米国の違い/応用分野と安全性/原材料>電池>リサイクルの流れ
- 1.4 製品規格、測定規格と安全性試験規格の関係
製品規格、寸法・電圧・容量など/諸規格の連動/生産、流通と販売/ULほかの認証システム/輸送関係のUN
- 1.5 各種規格の相互関係と互換性
安全性試験規格の互換性/JISとIECの互換性/互換性の実体、規格の完成度/ULなどの互換システム
- 1.6 品質保証と製造物責任 PL/品質保証/製造物責任 PL

2章 JIS規格と電気用品安全法

- 2.1 リチウムイオン電池（セル）におけるJISの経緯
開発・普及と規格の経緯/ガイドラインとJISの制定/電気用品安全法/最新のJIS規格/試験条件などで一律に決め難い点/安全性規格の活用/JIS規格の分担(1)/小型リチウムイオン電池の安全性/JIS規格の分担(2)/セル、モジュールとユニット/自動車用途のJIS
- 2.2 最新のJIS C 8715-1（基礎特性）とC 8715-2（安全性）
路上走行車を除く/新JISの運用(1)/新JISの運用(2)
- 2.3 新JIS C 8715-2の安全性試験と要求事項
最新のJIS規格/JIS C 8715-2 安全性試験の内容と特徴/JIS制定の経緯/産業用リチウムイオン電池への適用/JIS C 8715-2 安全性試験の内容と特徴(1)/JIS C 8715-2 安全性試験の内容と特徴(2)/関連する技術情報
- 2.4 電気用品安全法と最近の運用
2008年施行の基準/PSEマーク/電気用品安全法の改正/省令の解釈変更/経済産業省令第三十四号/大型電池への適用
- 2.5 認証システムへの移行
認証システムとマーク/JISの機能/国内エネルギー政策のバックアップ/JISの認証制度への移行

3章 UL規格と製品認証システム

- 3.1 ULの業務と役割
- 3.2 電池および電池応用製品のUL
電池関係 UL 規格一覧/ULの範囲と範囲外 SCOPE
- 3.3 UL1642の試験内容と改訂動向
規格制定の経緯/対象となる電池/UL1642の試験内容/試験項目の分類と内容/各試験の条件/POUCH外装セルの追加/スマートフォンの電池/UL1642の改訂動向/改訂版への採否/改訂後の項目の細分化
- 3.4 応用製品別のUL規格
- 3.5 ULおよびTUVの利用事例
- 3.6 資料(試験項目一覧、英文)

4章 UN規格（国連危険物輸送基準勧告）

- 4.1 UNの危険物輸送とClass_9
輸送ラベル表示
- 4.2 安全性試験の内容（T1～T8）
区分のマグニチュード/UNの安全性試験の特徴/安全性試験 T1～T4(Part III.38.3)/安全性試験 T5～T8(Part III.38.3)/他の安全性規格における準用
- 4.3 国内外の輸送関係規制との整合性
関連情報ソース/国内法と国際協定
- 4.4 リチウムイオン電池の輸送実務
輸出手順

5章 電池（セル・モジュール）輸送関係の実務

- 5.1 UN 危険物輸送基準勧告と ICAO、IATA

輸出入の状況/船舶および航空機による国際輸送/UN 危険物輸送基準勧告(オレンジブック)/輸送時の詳細な区分とラベル/ラベル類

5.2 輸送のカテゴリー（国内、国際、郵便、宅配）

種々のケースの輸送の扱い/国際宅配便/電池のみの航空機輸送/国内郵便の扱い/国際郵便の扱い/国内の宅配便

5.3 船舶安全法と IMO

船舶安全法での扱い/船舶安全法の手順

5.4 輸出の準備手順と書類等

輸出手順/輸送時の添付資料/MSDS/危険物申請書/船舶での輸送

5.5 電池サンプルの輸送

預ける荷物入れる/出国と入国・通関/MSDS や Certification/活きている電池/電池のみの航空機輸送/専門業者に委託/国際宅配便 DHL の輸送手順/国際宅配便 DHL の取扱

5.6 廃電池の処理と安全性

3R(リデュース、リユース、リサイクル)/関連の法規/3R 促進法/コスト負担と転嫁/事前の措置/廃電池の安全性/パーゼル法など国際的な移送

6章 EV用電池の安全性と試験規格

6.1 EV用リチウムイオン電池(セル)

6.1.1 EV、PHVの航続距離と電池容量
EVにおける500km/EVは走る蓄電池/電費エネルギーコスト/PHVとのバランス/燃料電池車FCV/電動車両の効率/効率の目標

6.1.2 主要EV、PHVの電池システム

中国のBYD/鉄リチウムイオンLFP/HVのニッケル水素電池/PHVのリチウムイオン電池/EVのリチウムイオン電池/セルとモジュールの比重

6.1.3 電池(セル)の正負極材料

電流密度の問題/セルの内部抵抗(1)/セルの内部抵抗(2)/実用への総合対策

6.1.4 セル、モジュール(パック)とユニット

出力インピーダンス試算/ラミネート型電池

6.1.5 充放電動作(パワー、エネルギー、SOCと回生)

電池ユニットの容量1/電池ユニットの容量2/SOC幅と中心SOC1/SOC幅と中心SOC2/リチウムイオン電池(セル)設計との関係

6.1.6 電池システムのレイアウトと冷却

6.2 EV用電池の安全性試験の概要

6.2.1 安全性試験の周辺状況

危険な領域/中間の領域

6.2.2 安全性試験の概要と相互関係

6.2.3 EVなど大型電池の試験規格

用途分野/EVを特定/試験評価の項目/単電池と組電池/電池システム

6.2.4 セル、モジュールとユニット

6.3 UL規格(UL2580ほか)

6.3.1 リチウムイオン電池関係UL規格

汎用機器のリチウムイオン電池(セル)

6.3.2 EV電池システム規格 UL2580

試験項目全19項/一般的な試験1/一般的な試験2/機械的試験/環境試験

6.3.3 ULなど認証試験のポジション

A. B. C. と D. 損害賠償/自動車の場合

6.4 UN/ECE R100 電気自動車駆動系

R100の概要/WP29(自動車基準調和世界フォーラム)/UNECEの試験項目

6.5 IEC、ISOほか関連規格

パワーとエネルギー・タイプ/リスクとハザード/電動車両/英文規格の和訳1/英文規格の和訳2

6.6 中国GB/T 2015

中国のEV用規格/規範としての扱い/規範の運用/電池のタイプ/試験の対象と構成/要求事項/試験終了後の絶縁抵抗/電池システムとしての評価/nS直列、nP並列/安全性試験における監視ポイント1/監視ポイント2/監視ポイント3/安全性の規格とEV事故の現状

6.7 日本のEV、PHVと安全性

6.7.1 日本製EVの台数と普及

自動車メーカーの車種別シェア/安全性試験の実施

6.7.2 路上走行車を除く(JIS C 8715-1、-2、電気用品安全法)

自動車用途のJIS

6.7.3 完全互換と相互乗り入れ(参考)

リチウムイオン電池の規格/EVにおけるJISとIEC

6.8 大型LiBの設計、製造と安全性

図中の*マークと注意点/生産の律速段階/生産管理と運用/原材料の異常/工程管理、中間検査と最終検査/製品出荷とリスク/電池の用途分野/EVを特定した規格/試験評価の項目/単電池と組電池/電池システム/ハザードとリスク

6.9 大型EV電池の試験設備例

開発プロセスと技術ノウハウ/試験設備の紹介

6.10 6章のまとめ

電気的な試験/E1～E6 短絡試験/E1～E6 外部の制御回路/外部応力下での試験/メカニカルな安全対策/外部からの加熱と冷却/どの規格に準拠するか/安全なEVの完成

7章 安全性試験の技術的背景

7.1 安全性試験の技術的背景

7.2 安全性(認証)試験までのステップ

安全性確保のステップ/試験規格制定の難しさ/本質的な安全性確保/品質保証と安全性/安全性認証の意味するもの/安全性と材料・設計と運用

7.3 電池(セル)設計と安全マージン

安全マージン/A/C比/正負極の電位/負極電位の上昇

7.4 試験における電池(セル)へのストレス

試験内容との関係/電気(化学)的な試験/機械的な試験/安全性試験の条件と役割/電解液へのストレス

7.5 加熱、発熱と安全性

熱暴走

7.6 (強制)内部短絡と釘刺試験

内部短絡試験/釘刺試験/ゲル電解液による内部短絡防止/セルの外装材と電極構造

7.7 破壊試験、過酷度および時間の設定

安全性試験は破壊試験/時間の経過と安全性/試験の過酷度合い(1)/試験の過酷度合い(2)

7.8 ハザードレベル

ハザードレベル/EUCARのハザードレベル(HL)/ハザードレベルの進行概念図/分解ガスとセル内圧/応用展開

8章 全体のまとめ

8.1 安全性へのポテンシャルイメージ

企業・メーカーのアクション/ビジネスと安全性/業種間の安全性情報

8.2 安全性とコスト

参考資料

資料1 安全性の事例研究(1)ボーイング787機

1. 運輸安全委員会報告(2014/09/24)/2. 運輸安全委員会のHPの記載の航空重大インシデントの概要とアクション/3. 今回のセルに関するJIS C 8714 試験項目一覧/4. メインバッテリーの概要/5. セルの事故原因推定のマッピング/6. 事故原因推定マッピング関係の説明図

資料2 安全性の事例研究(2)EV(米国内の規制と事故(想定の内と外))

1. 高速道路などでのEV規制/2. EVの事故、トラブルはEVの普及を阻害する/3. 滞留・蓄積したガスへの引火・爆発は?/4. EV車のリチウムイオン電池の発火(ボルト車の試験事例)/5. 事故などで短時間に発生する現象、時間経過と共に現れる現象

資料3 安全性試験等の受託と認証機関

1. 試験の委託と認証/2. 工業製品としての安全性/3. 受託試験機関と受託企業/4. 日本の状況/5. 訴訟や損害賠償/6. EV関係の試験アイテム/7. UL、TUVとCSA/8. 国内自動車メーカーと電池メーカー/9. 試験装置の開発と標準化/10. 化学安全性からのアプローチ/11. 研究開発との連系