

次世代エネルギー・社会システム実証事業成果報告 【全体報告】

事業者名 : 一般財団法人 電気安全環境研究所
 補助事業の名称 : II-2 蓄電複合システム等共通基盤技術国際標準化研究開発事業
 定置用リチウムイオン二次電池の安全性評価技術等の開発
 全体の事業期間 : 平成23年11月11日～平成27年3月10日

・事業目標

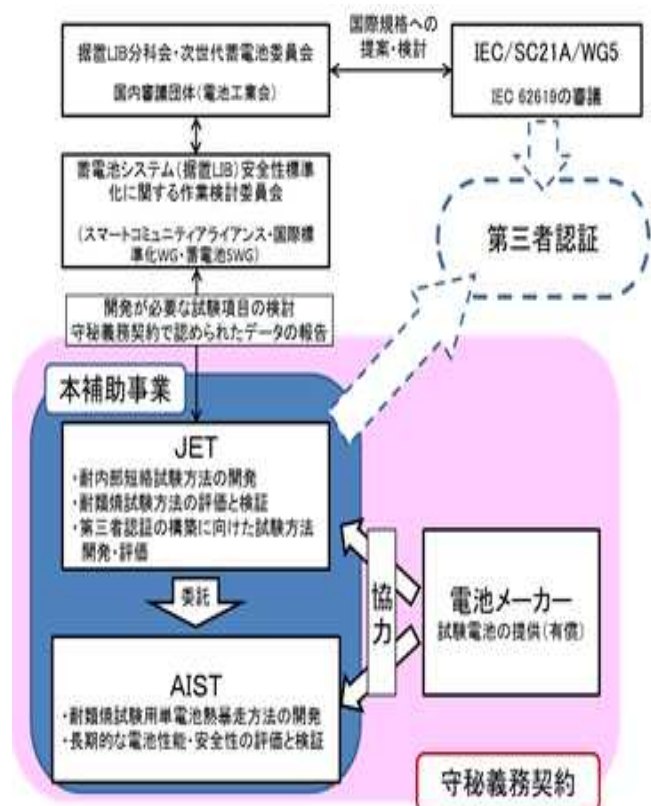
本事業ではスマートグリッドの一翼を担う定置用リチウムイオン二次電池の安全性向上と市場拡大に資するため、大型リチウムイオン二次電池システムであるが故の安全確保に必要不可欠な項目に着目した国際的に通用する第三者認証の構築を視野に入れた試験方法を開発することを通して国際標準化、市場拡大に資する事を目標とする。

・概要

電池工業会に加盟、定置用リチウムイオン二次電池を開発している法人より電池の提供を受け、性能評価法、安全性評価法の開発を行う。

試験結果はスマートコミュニティ・アライアンスの国際標準化WG、蓄電池SWG内の蓄電池システム(据置LIB)安全性標準化に関する作業検討委員会に報告し、国際電気標準会議(IEC)の国内審議団体である電池工業会の据置LIB分科会・次世代蓄電池委員会を通して国際規格への提案、制定に資する。

本プロジェクトの概要を右図に示す。



スケジュール

<全体>

項目	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
①耐内部短絡試験方法の開発	設備発注等 試験実施・評価			
②耐類焼試験方法の開発と評価・検証				
②-1 耐類焼試験方法の評価・検証	設備発注等 試験実施・評価			
②-2 耐類焼試験用単電池熱暴走方法の開発	設備発注等 試験実施・評価	適宜関係		
③長期的な電池性能・安全性の評価と検証	設備発注等 劣化試験実施		評価・適宜	
④第三者認証の構築にむけた試験方法開発・評価	サンプル発注	試験実施環境の調査、実証試験の実施	試験実施環境の整備、試験設備の導入等	実証試験の実施

・23年度成果

耐内部短絡試験に必要な内部短絡試験装置や耐類焼試験を行うために必要となる加圧試験装置等の仕様の検討を行い試験装置を導入した。

また、各試験方法の開発に共通に必要な試験環境(防爆室、排煙設備、充放電試験装置等)を整備し、次年度以降、具体的な試験に取りかけられる準備を整えた。

また、各種試験を実施するために必要となる試験用電池を入手した。

・24年度成果

I. 耐内部短絡試験方法の開発

液の無い電池により内部の構造確認を行うと共に解体の手順の検討を行った。

解体手順の確認等を行っている際に規格の問題点についても確認を行い、その内容をまとめて提案を行った。また、数種類の電池においては、実際の手順により試験を実施した。

II. 耐類焼試験方法の開発と評価・検証

II-1. 耐類焼試験方法の評価・検証

試験の対象となるモジュールの構造の確認を行った。モジュールの構造を加味し、産業技術総合研究所とともに検証した熱暴走方法及びJETの検討結果より試験手順の検討を行った。

II-2. 耐類焼試験用単電池熱暴走方法の開発

耐類焼試験評価方法の検証について、熱暴走現象が確認出来た釘刺し及び外部過熱を、耐類焼試験のトリガーとなりうる手法の一つとして提案した。

III. 長期的な電池性能・安全性の評価と検証

実際のサンプルにより保存劣化試験を実施して保存温度により劣化が加速されることを確認した。

IV. 第三者認証の構築に向けた試験方法開発・評価

規格の背景を踏まえ疑問点の確認及び試験方法を含めた評価方法の整理に着手した。

・25年度成果

I. 耐内部短絡試験方法の開発

耐内部短絡試験方法は、すでに民生用小型電池において確立されている。今回の事業では民生用小型電池で確立された手法を大型電池(主に大型電池システムに用いられる電池)に対して、検証することを目的としている。

確認出来た大型電池に対しても、民生用小型電池と同様の試験方法及び手順を用いて、耐内部短絡試験を行うことが可能ではあるが、解体手順を含め試験実施には安全上の問題から製造事業者の協力が必要不可欠である事が確認出来た。

II. 耐類焼試験方法の開発と評価・検証

II-1. 耐類焼試験方法の評価・検証

試験対象となる電池モジュール(単電池の集合体)の構造を考慮し、産業技術総合研究所で確認された単電池の熱暴走手段が当該電池モジュールに対し適切で妥当な方法となりうるかの検証及び手順の整理等を行った。

II-2. 耐類焼試験用単電池熱暴走方法の開発

複数の単電池及び電池モジュールに対して、釘刺し・熱釘刺し・過充電・加熱(ヒーター、レーザー)等の方法による耐類焼試験を実施し、妥当性の評価を行った。

電池の材質・構造・接続方法等の特徴及び電池モジュールの構造によりそれぞれの特徴にあった熱暴走手法を用いる必要があることがつかめた。

また、複数の熱暴走手法で、熱暴走する電池と熱暴走まで至らない電池が存在することが確認出来た。

III. 長期的な電池性能・安全性の評価と検証

実際のサンプルにより保存劣化試験を実施して保存温度により劣化が加速されることが確認できた。

IV. 第三者認証の構築にむけた試験方法開発・評価

第三者認証の構築に向け、規格についての疑問点を検討した。電池工業会との調整で、JIS規格をベースに整理する方向性を確認し、今後、第三者認証制度構築に向けさらに深掘りを行う。

・26年度成果

I. 耐内部短絡試験方法の開発

JIS C 8715-2で規定される耐内部短絡試験^{注1)}において、日本製民生用小型電池及び大型電池では必ずしも 内部短絡の誘発に至らないことが明らかとなった。これは近年のセパレータ性能向上が寄与するものと考えられる。強制的な内部短絡を確実に発生させるためには、Ni小片形状を変更するなどの試験方法の変更が必要である。

注1)国際規格であるIEC62619 (2ndCD) は審議中。

II. 耐類焼試験方法の開発と評価・検証

短時間の高温加熱において、高出力レーザの適用が大型セルでも数十秒程度で熱暴走温度域まで温度上昇させることができる可能性を確認した。

III. 長期的な電池性能・安全性の評価と検証

長期サイクルあるいは低温充電によって負極表面上へ金属リチウムと思われる析出物を誘発し、その結果、初期品に比してセルの安全性能が著しく低下する場合があることを確認した。

IV. 第三者認証の構築に向けた試験方法開発・評価

平成24年3月『定置用リチウムイオン蓄電池導入支援事業費補助金 補助対象基準』を適用基準とした第三者認証がJETをはじめ日本国内の4認証指定機関で開始された。

蓄電システム等の最終製品、または上位製品の安全性試験及び、認証をよりスムーズに行うため、リチウムイオン蓄電池の安全規格に電気安全の要求事項が不足していることを指摘した。

規格改訂等により、一層安全で確実に安全性試験及び認証業務を遂行するために、また、その規格の国際規格化プロセスにおいて、JIS C 8715-2:2012 に電気安全の要求事項を挿入するために改訂等を提言した。

・全体の成果

1. 本実証事業は平成23～26年度にかけての4カ年計画に沿った検証作業であり、予定通りに完了した。

概 略

I. 耐内部短絡試験方法の開発

1) JIS C 8715-2で規定される耐内部短絡試験^{注1)}において、日本製民生用小型電池及び大型電池では必ずしも 内部短絡の誘発に至らないことが明らかとなった。これは近年のセパレータ性能向上が寄与するものと考えられる。強制的な内部短絡を確実に発生させるためには、Ni小片形状を変更するなどの試験方法の変更が必要である。

注1)国際規格であるIEC62619 (2ndCD) にて審議中。

2) 定置用蓄電池の大型化に伴い、セル容器の強度向上を意図して鉄あるいはSUS材製の容器を適用している場合がある。保有するエネルギー量が大きいことからこれらの分解には危険を伴い手間と時間を要するため、JIS C8715-2で規定される所要時間(30分)では分解作業を完了することができなかった。

II. 耐類焼試験方法の開発と評価・検証

1) 耐類焼試験方法の評価・検証

組電池におけるターゲットセルを熱暴走させるには、隣接するセルへの熱影響を抑制しながら、短時間に高温化する必要がある。しかしセルでは、釘刺し、過充電、加熱いずれの方法においても熱伝達を抑制できる時間内での高温加熱及び熱暴走は困難な場合があることがわかった。

2) 耐類焼試験用単電池熱暴走方法の開発

短時間の高温加熱において、高出力レーザの適用が大型セルでも数十秒程度で熱暴走温度域まで温度上昇させることができる可能性を確認した。

III. 長期的な電池性能・安全性の評価と検証

長期サイクルあるいは低温充電によって負極表面上へ金属リチウムと思われる析出物を誘発し、その結果、初期品に比してセルの安全性能が著しく低下する場合があることを確認した。

IV. 第三者認証の構築に向けた試験方法開発・評価

平成24年3月『定置用リチウムイオン蓄電池導入支援事業費補助金 補助対象基準』を適用基準とした第三者認証がJETをはじめ日本国内の4認証指定機関で開始された。

蓄電システム等の最終製品、または上位製品の安全性試験及び、認証をよりスムーズに行うため、リチウムイオン蓄電池の安全規格に電気安全の要求事項が不足していることを指摘した。

規格改訂等により、一層安全で確実に安全性試験及び認証業務を遂行するために、また、その規格の国際規格化プロセスにおいて、JIS C 8715-2:2012 に電気安全の要求事項を挿入するために改訂等を提言した。