

補助事業者名 : 株式会社 東芝
 共同事業者名 : 東京電力、東京電力、関西電力、三菱重工、日立製作所、日本電気、明電舎、シャープ、ソニーエナジー・デバイス
 補助事業の名称 : II-1 蓄電複合システムインターフェイス国際標準化研究開発事業
 リチウムイオン電池システムインターフェイス標準化・海外展開の研究開発
 全体の事業期間 : 平成23年4月～平成26年3月

事業の概要・目的	各社分担
<p>1. 定置用蓄電池(リチウムイオン電池)システムの実用化を促進するため、定置用蓄電池の有効活用シナリオを選定し、選定されたシナリオを踏まえてリチウムイオン電池システムインターフェイスの標準化を行う。(標準インターフェイス仕様検討)</p> <p>2. 別事業である「エネルギー管理システムの構築 CEMS②(蓄電池SCADA)実証」と協調し、国際標準化すべき蓄電池システムインターフェイス項目を検討し、その内容がNIST、IEC、IEEE等の活動に反映されるようにする。さらに実証地域において収集されたデータを反映し、国際標準化機関に標準案を提案する。(インターフェイス国際標準化の調査・対応)</p> <p>3. 国内および海外におけるニーズを調査して、蓄電池システムに求められる役割・機能を明確化する。(電池システムの海外展開に関する研究開発)</p>	<div style="text-align: center;"> <p>蓄電池情報インターフェイス (標準化)</p> <p>電力需給調整実施者</p> <p>蓄電監視制御装置</p> <p>大型リチウム電池</p> <p>PCS 制御装置</p> <p>需給調整用蓄電池</p> <p>集配信装置</p> <p>PCS 制御装置</p> <p>家庭用、コミュニティ用蓄電池</p> </div> <p>蓄電池情報インターフェイス検討: 全社</p> <p>実証システム開発(別事業) 蓄電監視制御装置開発: 東芝、東京電力 集配信装置: 東芝、日立 需給調整用蓄電池開発: 東芝、日立、明電舎、日本電気 家庭用、コミュニティ用蓄電池開発: シャープ、ソニーエナジー・デバイス</p>

事業のスケジュール	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年
1. リチウムイオン電池システムのインターフェイス標準化の研究開発				
1-1 標準化に向けたインターフェイス仕様検討	[Progress bar]			
1-2 標準化に向けたインターフェイスプロトコル検討	[Progress bar]			
1-3 蓄電池監視制御装置と蓄電池システムの連繫確認試験	[Progress bar]			
1-4 インターフェイス国際標準化の調査・対応	[Progress bar]			
1-4-1 ユースケース作成、提出	[Progress bar]			
1-4-2 標準化案作成、提案	[Progress bar]			
1-4-3 国際標準化機関への働きかけ	[Progress bar]			
1-4-4 国際学会への発表	[Progress bar]			
2. 標準化リチウムイオン電池システムの海外展開に関する研究開発				
2-1 蓄電池海外ニーズの具体的調査、ターゲットの検討・選定	[Progress bar]			
2-2 海外における蓄電池導入事例の分析	[Progress bar]			
2-3 実証試験に関する事前検討	[Progress bar]			

H23年度目標と成果

【平成23年度目標】

- 蓄電池システムの系統協調制御に必要なインターフェイス項目の詳細が決定され、連繫確認試験内容が決定されていること。
- 蓄電池システム応用Use Caseの日本案がJSCA国際標準化WGを介して国際機関に提出されていること。
- 前項 Use Caseの日本案に対応した関連規格の日本提案がJSCA国際標準化WGを介してIEC等に提出されていること。
- リチウムイオン電池のニーズの高い用途、ターゲットとなる地域およびポテンシャルカスタマーを調査して特定されていること。
- 海外のライバル蓄電池の導入事例が調査されていること。

【平成23年度成果】

- 別事業で実施の実証システムCEMS②(蓄電池SCADA、集配信システム、需給調整用蓄電池、需要家側蓄電池から成る)におけるインターフェイス仕様を検討し、標準化を目的としてインターフェイス仕様書としてまとめた。標準化の範囲は事業イメージの図で示した通り。また、作成したインターフェイス使用に基づいて開発した実証システムの連繫試験を実施して、良好な結果を得た。
- 再生可能エネルギー大量導入時の系統安定化機能である蓄電池応用の短周期需給調整機能とピークシフト等を行う日間運用機能の下記 Use Caseを作成し、JSCA国際標準化WGの支援を得て2011年11月8日に米国EPRIのUse Case Repositoryに登録した。登録したユースケースは次の通りである。
 -YSCP(Yokohama Smart City Project) Battery System Use Case #1 Online Power System Control by Battery Aggregation
 -YSCP(Yokohama Smart City Project) Battery System Use Case #2 Peak Shift Contribution by Battery Aggregation
- 前項のUse Caseに基づき、多種多様の蓄電池を集合仮想化してあたかも一台の蓄電池のように扱って系統運用に貢献する考え方に基づくモデリングと情報モデルを、IEC TC57国内委員会でご審議していただいた後、2011年10月25日～28日に実施のIEC TC57WG17国際委員会のMultiple-Use DER タスクフォースへ提案した。このタスクフォースは、スマートグリッドでVirtual power plant、E-mobility、Storageなどの新しい利用規格検討を行うものである。
- 米国、ドイツ、インドにおける蓄電池ニーズの調査を行い、米国では配電電圧安定化や周波数調整など、ドイツではPV出力安定化や周波数調整など、インドではPV出力安定化や停電対策への応用のニーズが強いことがわかった。
- 米国を中心に蓄電池の導入事例を調査し、その用途、放電時間、設備容量、蓄電池に要求される特性とを調べてまとめた。

H24年度目標と成果

【平成24年度目標】

1. 本事業で作成したインターフェース仕様書に基づいて構築された別事業で実施のCEMS②(蓄電池SCADA、集配信システム、蓄電池システムからなる)の、システム構成要素間の連繋確認試験内容が決定されていること。
2. インターフェース国際標準化の調査・対応として、Use Caseの日本追加案が国際機関に提出されていること。
3. 前項 Use Caseに対応した関連規格の日本提案がJSCA国際標準化WGを介して、IEC等に提出されていること。
4. 蓄電池海外ニーズの具体的調査、ターゲットの検討のため海外調査を行ない、蓄電池の利用方法、活用シナリオを明確にすること。
5. 別事業で実施のシステムの実証試験に関する事前検討として、設置に先立つ諸手続の必要項目がリストアップされていること。

【平成24年度成果】

1. 本研究で定めたインターフェース仕様の実用性を実証試験により確認した。実証試験は、別事業で開発したCEMS②(蓄電池SCADA・集配信システム・蓄電池システム)の短周期需給調整機能と日間運用機能により実施した。
2. ユースケースの提案活動を、二つの国際部門に対して行った。一つは、IEC TC57 WG21国際委員会が作成中のTechnical Report, 62746-2に、日本のIEC TC57WG21を通じて、蓄電複合システムのPeak Shift Contribution of Battery Aggregationのuse caseを掲載するよう提案した。二つ目は、IEC TC57 WG17国際委員会で検討中のIEC61850-90-15(IEC 61850 based DER Grid Integration)のなかに、CEMS②の短周期需給調整機能と日間運用機能のユースケースを含めることを提案した。
3. 独ベルリンで2012年5月21～25日に実施のIEC TC57 WG17国際委員会において、日本中心にMultiple use DER TFで検討してきた蓄電池を含む分散電源の仮想集合化(Aggregation)技術の新規格案を議論した。その結果、IEC TC57国際委員会は、新規格案をオフィシャルに発行することを決定し、IEC61850-90-15のTR番号を定め、ひき続き、そのドラフトをまとめる作業に入ることに、題名を速やかに定めることを決めた。その後、題名はIEC 61850 based DER Grid Integrationとすることになった。
4. 米国・独・インドネシアの現地訪問、及び海外の蓄電池ニーズに関わる文献調査を行い、主な蓄電池ニーズとポイントをまとめた。
5. CEMS②の実証試験に関する事前検討を行い、蓄電池設備設置にかかわる各種届出・申請(建築申請、土地の形質変更届、消防申請など)、消防法・横浜市火災予防条例対応、設置設備にかかわる関係箇所との調整(用地貸与、系統連系協議、工事期間の運用にかかわる申し合せ)を行った。これにより蓄電池設備設置に必要な事前手続き等の知見を得ることができた。

H25年度目標と成果

【平成25年度目標】

1. 別事業(CEMS②(蓄電池SCADA)実証)において実施している実証の成果に基づき、昨年度までに作成した標準インターフェース仕様書の改訂を検討すること。
2. 国際機関へ提出のUse Caseの日本追加案および対応した関連規格の日本提案を作成し、スマートコミュニティ・アライアンス国際標準化WGを介して、IECなどに提出すること。
3. 定置用蓄電池の利用方法、活用シナリオを明確にするよう海外調査を実施すること。
4. 蓄電池海外ニーズの具体的調査、ターゲットの検討・選定を行うこと。

【平成25年度成果】

1. 実証に基づくインターフェースの改良

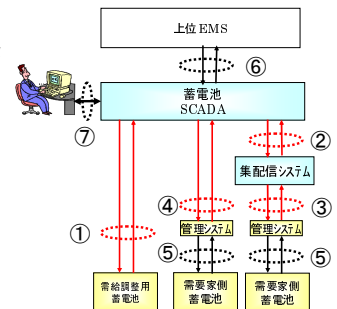
別事業で実施した一連の実証試験の結果を踏まえて、蓄電複合システムの標準仕様書として作成してきたインターフェース仕様書に必要な改定を行った。今年度の実証試験結果から、このインターフェース仕様書が、実用的な蓄電複合システムに適用可能な実践的なものであることを実証できた。

なお、インターフェース仕様書は右の図の①～④のインターフェースについて記載している。

①は需給調整用蓄電池と監視制御装置(蓄電池SCADAなど)間のインターフェースで、主要なデータ交換項目として、初期接続時に蓄電池特性等を自動授受すること、通常は蓄電池から監視制御装置へ現状把握用に運転状態や充放電出力等を送信すること、監視制御装置から蓄電池へ充放電指令値等を送信すること等を記載している。

②③④は需要家側蓄電池に関わるインターフェースで、主要なデータ交換項目として、初期接続時に蓄電池特性等を自動授受すること、監視制御装置から蓄電池側へ運転計画要求やピークカット要求等を送信すること、蓄電池から監視制御装置へ運転計画やピークカット要求許諾・拒否等を送信すること等を記載している。

今年度は、作成済みのインターフェース仕様書に対して、初期接続時に自動授受する蓄電池特性情報の追加など、これまでの実証試験結果を反映させた。



2. 国際標準化案作成・提案及び働きかけ

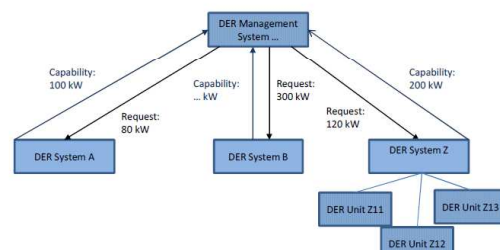
(1) IEC TC57 WG17への提案と働きかけ活動

蓄電池を含む分散電源の仮想集合化技術の新規格案を、昨年来、IEC TC57WG17国際委員会のTR61850-90-15タスクフォースで検討してきた。このタスクフォースへ、別事業CEMS②のユースケースに基づく蓄電池仮想集合化の考え方をまとめてJSCAを介して日本から提案した。欧州はVirtual Power Plantの考えかたを、米国は変電所や需要家側に設置の分散電源をSCADAで監視制御するレベルのほかに、上位のDMS(配電自動化システム)やEMS(中給システム)や電力市場取引システムを多くの蓄電池を結合して管理するレベルまで、多様な考え方を提案し、議論を続けている。現在ドラフトを検討中で、全体の目次は次のようになっている。また仮想集合化の概念がAggregationと表現されて下図の例により説明されている。

TR61850-90-15の目次案

1. SCOPE
 2. NORMATIVE REFERENCES
 3. TERMS AND DEFINITIONS
 4. ABBREVIATED TERMS
 5. INTRODUCTION
 6. BASIC CONCEPT OF DER INTEGRATION
 7. Functional Requirements for the DER Grid
 8. IEC 61850 Data Model of DER Managements System and DER System
 9. REFERENCES
- ANNEX A . Generic Use cases and functional requirements
ANNEX B System examples for various regions– Typical Structures of US, Japanese and Euro diagrams

TR61850-90-15に記載の仮想集合化の例



H25年度目標と成果(続き)

【平成25年度成果つづき】

2. 国際標準化作成・提案

(2) IEC TC57 WG17への提案と働きかけ活動

- (a) IEC TC57 WG21のユース・ケース・チームは、DR(デマンドレスポンス)に関わるユース・ケースを収集してTRとしてまとめている。これは、今後DRの標準化活動が一段と活発になることが予想されることから、それらの基本となる世界のDRのユースケースを集めているものである。これらのユース・ケースはTR62746-2としてまとめられつつある。その中に、日本から提案の、本事業で作成のインターフェース仕様書の基となったユースケースである「穏やかなDR」のユースケースもはいつている。
- (b) 2013年12月にTR62746-2のドラフトが各国のエキスパートに配布され、コメントが寄せられた。その後、コメントに対する対応、および新たに定められたユース・ケースの書式に合わせての書き直し作業を実施し、WG21国際委員会へ提出した。TR62746-2は、近く発行される予定である。

3. 海外調査と定置用蓄電池の利用方法、活用シナリオを明確化

(1) 蓄電池海外ニーズの具体的調査

海外調査として、アメリカ・欧州・インドの学会参加、現地法人訪問を行い、主なりチウムイオン電池のニーズとポイントをまとめた。

地域	利用形態	ポイント	評価
米国 カリフォルニア州	負荷追従／ 中長期調整	・PV大量導入により、昼間の余剰発生、夕方のピークへの対応に苦慮 ・カリフォルニア州蓄電池導入を義務付け（送電で700MW）	○
	短周期需給調整	・アンシラリーサービス参入要件が改訂され、蓄電池の参入が容易。 ・カリフォルニア州蓄電池導入を義務付け（送電で700MW）	○
	配電電圧制御	・再エネ導入に伴う配電線電圧上昇への対応 ・カリフォルニア州蓄電池導入を義務付け（配電で425MW）	○
	需要家側蓄電	・家庭用PVの余剰蓄電など ・カリフォルニア州蓄電池導入を義務付け（顧客向けで200MW）	○
ドイツ	短周期需給調整	・アンシラリーサービス参入要件が改訂され、蓄電池の参入が容易。 （1MWから参入可）	△
	配電電圧制御	・再エネ導入に伴う配電線末端電圧上昇への対応	△
	PV＋蓄電池	・自家消費を促す為のPV＋蓄電池への補助金拠出	○
インド	PV＋蓄電池	・富裕層個人宅向け ・ディーゼル発電との競合	△
	バックアップ	・テレコムタワー向け	△
	オフグリッド	・非電化地域向け	×
	短周期需給調整	・WF30GW、PV20GW@2020年の導入対策	×

(2) 蓄電池海外ニーズとターゲットの検討・選定

シナリオ1: 米国カリフォルニア州における蓄電池システムによる短周期変動調整(LFC)

政策等により大量導入された再生可能エネルギーによって、短周期変動調整容量が不足すると共に軽負荷期には余剰電力が発生する。発電しながら需給調整を行う火力や水力では更なる余剰電力を生み出す為、発電を伴わない電力貯蔵による短周期変動調整が不可欠となる。米国カリフォルニア州では電力貯蔵導入を義務付けており、蓄電池を利用したLFC運転は送電での有望な活用方法となる。

シナリオ2: 蓄電池によるPV自家消費と蓄電池SCADAによる蓄電池余裕分の系統活用の組合せ

米国カリフォルニア州では以前よりSelf-Generation Incentive Programによって蓄電池に対して\$2/Wの補助金が支給されている。またドイツでは自家消費に対するインセンティブとして家庭用蓄電システムへ補助金が支給されている。蓄電池SCADAを用いて需要家側に普及する蓄電池の余裕分を需給調整に活用すれば、当該地域に必要なピーク対応火力発電所の廃止等によって設備のスリム化を実現できる。

H26年度目標と成果

【平成26年度目標】

- 標準化した蓄電池システムのインターフェースに、実証システムで収集したデータが反映されていること。
- 実証試験シナリオのユースケースに対応した標準案が、IECに提案されていること。
- 海外調査を継続実施し、将来にわたる蓄電池の利用方法、活用シナリオが明確になっていること。

【平成26年度成果】

1. 実証に基づくインターフェースの改良

別事業で実施した一連の実証試験の結果を踏まえて、蓄電複合システムの標準仕様書として作成してきたインターフェース仕様書に必要な改定を行った。改訂内容は次のとおりである。なお実証試験は、本プロジェクトで定めたインターフェース仕様書に準拠して別事業で開発した蓄電池SCADAと集配システムと需給調整用蓄電池と需要家側蓄電池を結合して短周期需給調整機能と日間運用機能と予備力機能について実施した。いずれも当初想定通りの結果を得たことからインターフェース仕様書の実用性が検証された。

(1) 予備力運用ユースケースの追記:

これまでのインターフェース仕様書には、短周期需給調整機能と日間運用機能のユースケースにつき記載してあったが、予備力機能のユースケースを記載していなかったため、追記した。電力が不足した際に蓄電池から放電を行うことにより、一時的な電力不足を補う機能で、例えば、電源脱落時などの緊急時に他の発電機の出力が上がるまでの間、蓄電池から放電することにより事故の影響をできる限り小さくする場合のユースケースを追記した。

(2) デマンドレスポンスのキャンセル機能用インターフェース追加:

一度発行したDRのキャンセル機能を可能とするためのインターフェースを追加した。これは、系統運用あるいはAggregatorの観点から必要との考え方に基づく。

(3) その他の改定

定格充電出力、定格放電出力、短時間充放電電力などのインターフェース仕様書に記載の用語の説明を、解りやすく改定した。

H26年度目標と成果(続き)

【平成26年度成果つづき】

2. 国際標準化案作成・提案活動

- (1) IEC TC57WG17へのTR61850-90-15(蓄電池を含む分散電源の仮想集合化の規格案)の提案活動
蓄電池の仮想集合化の概念を規格に反映することを目指して活動してきた。そして日本から規格ドラフトの改定案を提出して国際会議にて議論した。しかし、ドラフトの審議が幾度も紛糾して、なかなか進展せず、道半ばである。これは日欧米の新電力市場の制度設計に時間差、内容差があり、それを考慮した日欧米の主張が、議論の紛糾の原因になっている状況が続いてきたため。
- (2) IEC TC57WG17へのTR61850-90-9(蓄電池応用の監視制御の規格案)の提案活動
日本がリーダーになり規格化に注力してきた。日本から規格ドラフト案を提出して議論している。ドラフト作りのボランティアに協力してくれる欧米のエキスパートが少ないため、WG17のなかで協力を呼びかけながら議論をまとめている。2015年から2016年にかけてTR61850-90-9の内容をIS61850-7-420Ed.2へ反映させる予定になっている。TR61850-90-9は2016年に発行予定。
- (3) IEC TC57 WG21で作成のTR62746-2へのユースケース提案活動
WG21で系統と需要家の連携に関わるユースケースをTR62746-2としてまとめる作業を進めてきたので、そこに当プロジェクトで実証データを分析してきた日間運用機能のユースケースを提案してきた。TR62746-2は2014年に国際投票が行われた結果、22カ国投票で22カ国賛成で認められて発行されることになった。その中に25のユースケースが掲載されており、そこにA.1.17 JWG17 Peak Shift Contribution by Battery Aggregation と題して本事業で実証してきた日間運用機能に含まれている「穏やかなDR」が記載されている。今後デマンドレスポンスの規格作りの際に参照されることになる。

3. リチウムイオン電池システムの海外展開に関する調査・検討

(1) 蓄電池海外ニーズの具体的調査

海外調査として、アメリカ・欧州・インドの学会参加、現地法人訪問を行い、リチウムイオン電池の主なニーズを調査したところ、次表のとおり、平成25年度の調査結果と大きく変わっていない事が分かった。

地域	利用形態	ニーズ	評価
米国 カリフォルニア州	負荷追従／ 中長期調整	・PV大量導入により、昼間の余剰発生、夕方のピークへの対応に苦慮 ・CA州では13GW/3hの変化。	○
	短周期需給調整	・既に定置用蓄電池市場の7割を占める。	○
	配電電圧制御	・再エネ導入に伴う配電線電圧上昇への対応	○
	需要家側蓄電	・家庭用PVの余剰蓄電など ・昼:ピークシフト、夜:周波数調整の組み合わせで費用回収が可能なケースも。	○
ドイツ	短周期需給調整	・リチウムイオン電池、フライホイールに期待が集まる。 ・市場規模550MW@現在。	△
	配電電圧制御	・再エネ導入に伴う配電線末端電圧上昇への対応	△
	PV+蓄電池	・自家消費を促す為のPV+蓄電池への補助金拠出 ・2016年には系統電力価格を逆転する見通し	○
インド	PV+蓄電池	・計画停電(2~3時間/週)対策 ・ディーゼルの焚き減らしとの見合い	△
	バックアップ	・テレコムタワー向け	△
	オフグリッド	・非電化地域(人口の25%)向けで市場自体は大きい ・コスト面で課題。	×
	短周期需給調整	・WF30GW、PV20GW@2020年の導入対策 ・最大1.16GW@2020年の市場規模	×

(2) 蓄電池海外ニーズとターゲットの検討・選定

海外調査を踏まえ、有望と思われる蓄電池SCADAのターゲットを検討し選定したが、昨年度と変わらないことが判明した。

シナリオ1: 米国カリフォルニア州における蓄電池システムによる短周期変動調整(LFC)

政策等により大量導入された再生可能エネルギーによって、短周期変動調整容量が不足すると共に軽負荷期には余剰電力が発生する。発電しながら需給調整を行う火力や水力では更なる余剰電力を生み出す為、発電を伴わない電力貯蔵による短周期変動調整が不可欠となる。前述の通り、カリフォルニア州では電力貯蔵導入を義務付けており、LFC運転は送電での有望な活用方法となる。

シナリオ2: 蓄電池によるPV自家消費と蓄電池SCADAによる蓄電池余裕分の系統活用の組合せ

米国カリフォルニア州では以前よりSelf-Generation Incentive Programによって蓄電池に対して\$2/Wの補助金が支給されている。また、前述の通りドイツでは自家消費に対するインセンティブとして家庭用蓄電システムへ補助金が支給されている。蓄電池SCADAを用いて需要家側に普及する蓄電池の余裕分を需給調整に活用すれば、当該地域に必要なピーク対応火力発電所の廃止等によって設備のスリム化を実現できる。

本事業の成果

【本事業の目標】

1. リチウムイオン電池システムのインターフェース標準化の研究開発成果

1-1 標準化に向けたインターフェース仕様検討

蓄電複合システムにおけるインターフェース仕様を検討し、標準化を目的としてインターフェース仕様書としてまとめた。インターフェース仕様書に準拠した蓄電池SCADA、集配信システム、需給調整用蓄電池および需要家側蓄電池を別事業にて開発し、開発した各システムを結合してインターフェース仕様書に記載した短周期需給調整機能と日間運用機能と予備力機能の実証試験を行い、いずれも再生可能エネルギー大量導入時に懸念される系統不安定対策のソリューションとして有効に機能することを実証できた。これにより、本事業により検討したインターフェース仕様書は実用性に優れることが検証できた。

1-2 標準化に向けたインターフェースプロトコル検討

蓄電複合システムにおけるインターフェースプロトコルを検討し、インターフェース仕様と共に、標準化を目的としてインターフェース仕様書としてまとめた。なお、需給調整用蓄電池と蓄電池SCADA間のプロトコルとしてDNP3を、需要家側蓄電池と集配信システムと蓄電池SCADA間のプロトコルにはHTTPを採用した。

1-3 蓄電池監視制御装置と蓄電池システムの連繫確認試験

再生可能エネルギーの大量導入により、出力変動や逆潮流などによる電圧や周波数の不安定化といった電力系統への障害が懸念されていることに鑑みて、平成23年度から平成26年度にわたり、系統運用者が需要家側に分散設置された蓄電池を容易に管理運用するための蓄電池SCADA・集配信システムと、一般需要家に設置された蓄電池と、変電所に設置された需給調整用蓄電池を連携して、電力系統への障害を取り除くことを目標として、研究開発ならびに実証事業を進めてきた。そして、それらの障害を取り除くソリューションの実証を次の通り実施した。

- (1) 横浜市内の蓄電複合技術実証センターに設置した蓄電池SCADA、集配信システム、需給調整用蓄電池システムならびに横浜市内に設置した需要家側蓄電池システムを結合し、短周期需給調整機能と日間運用機能と予備力機能について実証試験を行い、分析のためのデータを収集した。
- (2) 短周期需給調整機能の実証試験では、米国の周波数制御用の実データを用いて一か月オーダーのLFC連続運転を行い、かつその間に供給不足による需給アンバランスが一日以上継続する過酷な連続運転や、逆に供給過剰による需給アンバランスが一日以上継続する過酷な連続運転が発生しても、短周期需給調整機能を継続できることを実証した。
- (3) 日間運用機能では、延べ39回以上のデマンドレスポンスを行い、本プロジェクトで考案した需要家に電力利用制約を与えない「穏やかなデマンドレスポンス」により、系統運用者が計画したピークシフトや昼休負荷低減対策の計画が均97%以上の確率で実施できることを検証した。また、この間の収集データの分析により、系統に導入される需要家側蓄電池の総導入量1MWIにより、その余裕だけを使って一日に2.3時間にわたり100kWのピークシフトあるいは余剰電力対策を実現できることを統計的に示すことができた。さらには、一旦系統運用者が発行したデマンドレスポンスを、天候急変等による需給状況変化のために取り消す機能を準備して、その実用性を実証し、実用的で使いやすさを向上させることができた。
- (4) 予備力機能では、個々の蓄電池の特性に応じて、特に短時間高レート出力可能な蓄電池の特性を活かして、急激な需給アンバランス時に蓄電池で準備した予備力を利用することにより、水火力発電機が起動して出力するまでの間の周波数維持に貢献できることを実証した。

1-4 インターフェース国際標準化の調査・対応

1-4-1 ユースケース作成、提出

(1) 米国EPRIのUse Case Repositoryへのユースケース登録

蓄電複合システムの機能である短周期需給調整機能と日間運用の二つの機能について次のユースケースを作成した。

- (a) YSCP(Yokohama Smart City Project) Battery System Use Case #1
Online Power System Control by Battery Aggregation (Virtual Energy Storage)
- (b) YSCP(Yokohama Smart City Project) Battery System Use Case #2
Peak Shift Contribution by Battery Aggregation (Virtual Energy Storage)

これらのユースケースを、日本スマートコミュニティ・アライアンス国際標準化WGの支援を得て米国のEPRIへ提出し、2011年11月8日にEPRIのUse Case Repositoryに登録された。次のURLにアクセスし、“YSCP”と入力してsearchすると、提案した二つのUse Caseが検索できる。<http://smartgrid.epri.com/Repository/Repository.aspx>
これにより蓄電複合システムの技術が世界の国々からアクセスして参照可能となった。

(2) IEC TC57 WG21発行のTR62746-2にユースケース掲載

IEC TC57 WG21では、系統と需要家の連携に関わるユースケースをTR62746-2としてまとめて発行した。その中のAnnex A1には User stories and Use Case collectionとして25のユースケースが掲載されていて、そこにA.1.17 JWG17 Peak Shift Contribution by Battery Aggregation と題して本事業で実証データ分析した日間運用機能の穏やかなデマンドレスポンスが記載されている。これは、今後デマンドレスポンスの規格作りの際に参照されることになることを想定し、TC57WG21国内委員会と協力をしながら、粘り強くTC57 WG21国際委員会に折衝してきた成果である。

1-4-2 標準化案作成、提案

(1) 蓄電複合の概念の規格案作成、提案および国際標準化機関への働きかけ

IEC TC57 WG17に対して、2011年から継続的に蓄電複合の蓄電池の仮想集合化の概念を規格化するため活動してきた。この間、規格案を作成し、必要に応じて改定して再提出して活動してきた。最初に提出したのは2011年10月に行われたTC57 WG17国際委員会のMultiple use DER タスクフォース(TF)で、次を提案した。

- ① 蓄電複合の概念の規格化検討の提案趣旨説明資料
- ② 蓄電複合のLFCのUse Case+論理ノード
- ③ 蓄電複合の日間運用のUse Case+論理ノード

Multiple use DER TFで議論の結果、規格化を検討していくことになった。VPP(Virtual Power Plant)、E-mobility、Storage、Manufacturing、Home or Buildingの各グループ毎に分担を決め、日本は、Storageを担当していくことになった。その後、継続的にMultiple use DER TFに参加して活動してきたが、独ベルリンで2012年5月21～25日に実施のIEC TC57 WG17国際委員会において、日本が中心となりMultiple use DER TFで検討してきた蓄電池を含む分散電源の仮想集合化(Aggregation)技術の新規格案を議論した結果、IEC TC57国際委員会は、新規格をオフィシャルに発行することを決定し、IEC61850-90-15のTR番号を定め、引き続き、そのドラフトをまとめる作業に入ること、題名を速やかに定めることを決めた。その後、題名はIEC 61850 based DER Grid Integrationとすることになった。その後の2013年、2014年においても、IEC TC57 WG17国際会議で、ドラフト案を改定しながら議論を継続的に実施した。その都度日本から、それまでの国際会議の議論の結果を踏まえて規格案の改定版を提案してきた。しかし、これまでの議論では日欧米の新電力市場の制度設計に時間差、内容差があり、それを考慮した日欧米の主張が議論のすれ違いの原因になっている状況が続いてきた。日本からは、電力市場との関わりは将来検討することにして、系統運用に関わる機能だけを考慮して進めることを提案するなど、規格化への努力をしてきたが、まだ議論が続いている。

本事業の成果(つづき)

1-4-2 標準化案作成、提案(つづき)

(2) 蓄電池の監視制御に関わる規格案作成、提案および国際標準化機関への働きかけ

蓄電池応用の系統監視制御の規格案TR61850-90-9は、一時は検討されたもののその後TFは立ち消えになり長期間活動していなかった。しかし、2014年2月に行われたIEC TC57WG17国際会議において、前項(1)で述べたTR61850-90-15の検討結果に基づき、TR61850-90-9の改定が必要であることを日本から提案して議論した。その結果、WG17コンビナーよりTR作成を進めるためのリーダー就任を要請され、引き受けて活動してきた。2014年6月にカナダで行われたIEC TC57WG17国際会議においてTR61850-90-9ドラフトを日本から提案して議論した。TRのスコープ、目次、TRに記載するユースケース、情報モデルとIEC61850-7-420edition1に記載されている分散電源情報モデル概要図の改訂案を、日本よりプレゼンし、議論した。興味を持つ人が多く、細かな質問が多く寄せられ、本格的にTR執筆を進めることになった。その後、2014年9月にパリで開催のWG17国際会議において、また、2015年1月に米国ゴールデンで開催のWG17国際会議においてTR61850-90-9が議論され、ドラフトを引き続き詳細化する作業を継続しており、今日(2015年3月)に至っている。2015年1月のWG17国際会議では、2015年の10月にTC57 WG17国際会議でTR61850-90-9ドラフトを審査し、2016年初めにIS61850-7-420へ反映する工程案が再確認された。

1-4-3 国際標準化機関への働きかけ

前項1-4-2(1)(2)で述べた通りの働きかけを実施してきた。

1-4-4 国際学会への発表

本事業で研究開発した蓄電複合の概念を、広く世界に認知してもらうことを目的に、国際的な学会への発表を実施してきた。

平成23年度

海外発表	期間	国・都市	会社
Grid Week 2011	9/12~9/15	米・ワシントン	日立・関電
The 4th Energy Storage Forum	10/5~10/6	日本・東京	MHI・東電
EESAT	10/16~10/19	米・サンディエゴ	ソニーED
IERE The 11th General Meeting & The IERE - IIE Latin American Forum	10/31~11/3	メキシコ・カンクン	関電
International Renewable Energy Storage 2011	11/28~11/30	独・ベルリン	明電舎・NEC・関電・日立
Intersolar	12/14~12/16	印・ムンバイ	シャープ
Electric Energy Storage Conference	1/10~1/13	米・フェニックス	MHI

平成24年度

海外発表	期間	国・都市	会社
Distributech	1/29~1/31	米・サンディエゴ	関電・日立
Smart Grid EXPO	3/1	日本・東京	東電
IRES2012	11/12~11/14	ドイツ	明電舎・NEC
3rdAnnual Indonesia Power Conference 2012	11/27~11/30	インドネシア	シャープ

平成25年度

海外発表	期間	国・都市	会社
CIRED2013	6/10~6/13		東芝
IEEE Powertech2013	6/16~6/20		東芝
EESAT	10/21~10/23	米・サンディエゴ	日立・三菱重工業

2. 標準化リチウムイオン電池システムの海外展開に関する研究開発の成果

2-1 蓄電池海外ニーズの具体的調査、ターゲットの検討・選定

(1) 蓄電池海外ニーズの具体的調査

海外調査として、アメリカ・欧州・インドの学会参加、現地法人訪問を行った。主なリチウムイオン電池のニーズとポイントを過年度の調査を含め、まとめると以下のとおりである。

地域	利用形態	ポイント	現状評価
米国 (特にカリフォルニア州)	負荷追従／ 中長周期調整	・PV大量導入により、昼間の余剰発生、夕方のピークへの対応に苦慮 ・CA州では13GW/3hの変化。	○
	短周期 需給調整	・既に設置用蓄電池市場の7割を占める。	○
	配電電圧制御	・再エネ導入に伴う配電線電圧上昇への対応	○
	需要家側蓄電	・家庭用PVの余剰蓄電など ・昼：ピークシフト、夜：周波数調整の組み合わせで費用回収が可能なケースも。	○
ドイツ	短周期 需給調整	・リチウムイオン電池、フライホイールに期待が集まる。 ・市場規模550MW@現在。	△
	配電電圧制御	・再エネ導入に伴う配電線末端電圧上昇への対応	△
	PV+蓄電池	・自家消費を促す為のPV+蓄電池への補助金抛出 ・2016年には系統電力価格を逆転する見通し	○
インド	PV+蓄電池	・計画停電(2~3時間/週)対策 ・ディーゼルの焚き減らしとの見合い	△
	バックアップ	・テレコムタワー向け	△
	オフグリッド	・非電化地域(人口の25%)向けで市場自体は大きい ・コスト面で課題。	×
	短周期 需給調整	・WF30GW、PV20GW@2020年の導入対策 ・最大1.16GW@2020年の市場規模	△

本事業の成果(つづき)

2-1 蓄電池海外ニーズの具体的調査、ターゲットの検討・選定(つづき)

(2)蓄電池海外ニーズとターゲットの検討・選定

海外調査を踏まえ、有望と思われる蓄電池SCADAの納入先について検討した。その結果は次の通り。

シナリオ1:米国カリフォルニア州における蓄電池システムによる短周期変動調整(LFC)

政策等により大量導入された再生可能エネルギーによって、短周期変動調整容量が不足すると共に軽負荷期には余剰電力が発生する。発電しながら需給調整を行う火力や水力では更なる余剰電力を生み出す為、発電を伴わない電力貯蔵による短周期変動調整が不可欠となる。カリフォルニア州では電力貯蔵導入を義務付けており、LFC運転は送電での有望な活用方法となる。

シナリオ2:蓄電池によるPV自家消費と蓄電池SCADAによる蓄電池余裕分の系統活用の組合せ

米国カリフォルニア州では以前よりSelf-Generation Incentive Programによって蓄電池に対して\$2/Wの補助金が支給されている。また、ドイツでは自家消費に対するインセンティブとして家庭用蓄電池システムへ補助金が支給されている。蓄電池SCADAを用いて需要家側に普及する蓄電池の余裕分を需給調整に活用すれば、当該地域に必要であったピーク対応火力発電所の廃止等によって設備のスリム化を実現できる。

2-2 海外における蓄電池導入事例の分析

(1)海外における蓄電池導入事例の分析

当初計画に沿って2011年に調査した、米国における蓄電池導入事例を以下に示す。

No.	実証技術	用途	参加企業	容量・持続時間	開始年
1	NAS電池	停電防止、設備更新繰延、ピークシフト	AEP S&C Electric NGK	1.2MW/7.2h (WV州) 他	2006
2	リチウムイオン電池	周波数制御	A123Systems AES ParkerHannifin	2MW/500kWh	2008
3	リチウムイオン電池	周波数制御	Altair Nano. AES PJM	1MW/250kWh	2008
4	NAS電池	設備更新繰延、ブラックスタート他	DOE EPRI ニューヨーク電力局	1.2MW/7.2MWh	2009
5	NAS電池	ピーク間電力取引 風力発電出力制御	Minwind Energy NGK S&C ElectricXcelエナジー	1.2MW/7.2MWh	2009
6	CESリチウムイオン電池利用	配電電圧安定化 アイデンティック	AEP	2MW/2MWh (Ohio州)	2010

2-3 実証試験に関する事前検討

実証試験を平成24年の下期から実施したが、その事前手続き及び準備に注力して予定通り実証試験を行うことができた。以下に事前検討の主要な成果について述べる。

(1)諸手続きの事前の準備・検討(設置場所に関する検討)

短周期需給調整機能と日間運用機能の実証試験を考えると、需給調整用蓄電池を需要家側に設置することは、日本の現在の法制度のもとでは困難である。そのため、需給調整用蓄電池を設置する場所を、電力会社の変電所内として進めた。

(2)諸手続きの事前の準備・検討(蓄電池の安全性についての取り組み)

本事業がスタートした後に、蓄電池の安全性評価基準SBA S1101が発行された。これに伴い、各々のメーカーは、各々の判断で導入する蓄電池を責任を持ってSBA S1101準拠とすることとした。そして、すべてのメーカーがSBA S1101準拠の蓄電池を導入した。

(3)設備設置に関わる各種届出・申請(建築申請、土地の形質変更届、消防申請など)

次の対応を事前系統して実施した。

建築確認申請

土地の形質変更に関わる手続き

消防法・横浜市火災予防条例に関わる対応

設備設置に関わる関係箇所との調整

系統連系協議

各設備の電力供給工事に関わる責任分担についての調整

蓄電池システムの安全性についての事前検討

以上