東京都産業労働局「未来を拓くイノベーションTOKYOプロジェクト」
平成30年度採択案件

「次世代蓄電池を活用した分散型パワーサービスの事業化」

第3回評価書
【概要版】

令和2年3月

Copyright (C) 2020 TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT. All Rights Reserved.

はじめに

（1） 本事業の背景と課題

- 太陽光や風力等の再生可能エネルギーは、安全で持続可能なエネルギー源として、世界各国で導入が進められています。
- しかしながら、再生可能エネルギーは、自然の影響を受けやすく、従来の火力エネルギーと比べて柔軟な需給調整が難しい、という課題を抱えています。このまま再生可能エネルギーの導入が進めば、電力需給が不安定になり、停電等のリスクが増大することが懸念されています。今後、東京都が再生可能エネルギーの導入を進めるうえでも、こうした事態に対処することは重要な課題です。

（2） 本事業で開発する技術・サービス

- 電力需給を調整する手段のひとつとして、あらかじめ電力を蓄えておける「蓄電池」が考えられます。しかしながら従来の蓄電池では、大量の電力を一度に充放電することが難しく、秒単位で大幅に変動する電力網の需給を調整するには、コストがかかりすぎるとされてきました。
- こうした課題を解決するため、本事業では、「瞬時に応答し、高電力の充放電が可能な蓄電池」の開発に取り組みます。さらに、この蓄電池を活用し、低コストで安定的な電力需給を実現するサービスの事業化を目指します。

（3） 本事業により期待される波及効果

- 本事業で開発される技術は、再生可能エネルギーが持つ脆弱性を補完し、再生可能エネルギー比率が高い電力網において、これまで困難だった安定的な電力供給の実現に貢献します。
- これにより、再生可能エネルギーの導入を促進し、安全で持続可能な社会の実現に寄与することが期待されます。

Copyright (C) 2020 TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT. All Rights Reserved.

本事業の概要

事業者名	エクセルギー・パワー・システムズ株式会社
都内所在地	東京都文京区7-3-1 東京大学アントレプレナープラザ505
代表者名	Musil Mike Ignaz
本事業の統括責任者	村上　雄才
本事業の実施期間	平成31年1月～令和4年3月（3年3カ月）
プロジェクトメンバー	東京ガス株式会社

Copyright (C) 2020 TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT. All Rights Reserved.

本事業の実施内容

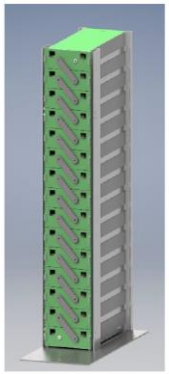
TOKYOの知の拠点である東京大学から生まれた次世代パワー型蓄電池システムを改良し、蓄電池由来の調整力で、再生可能エネルギーの急激な変動に伴うブラックアウトを防止する「分散型パワーサービス」を事業化する。

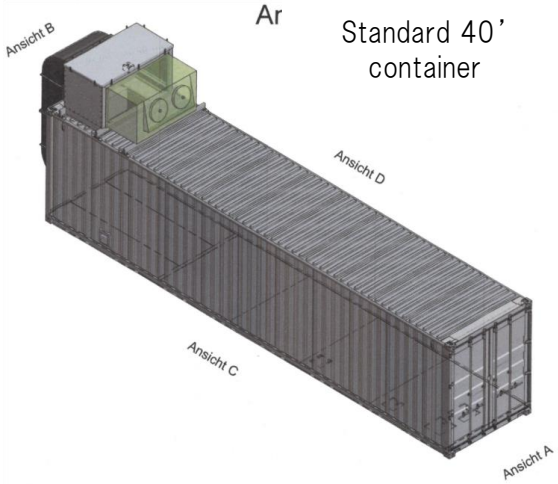
開発する試作品のイメージ／MW級蓄電池システムの改良

蓄電池セル
（1セル）

蓄電池モジュール
（10セル）

蓄電池ラック
（15モジュール）





Ar

Standard 40’
container

- **最大1秒以内に応答／連続2分間入出力可能なMW級（※1）蓄電池システム**
  ⇒システム全体（セル～システム）を改良し、並列可能グリッド向け500kW、EV充電器向け350kWの超急速充電・超急速放電を実現
- **英国 National Gridが求める「1分以内に応答し、1MWの放電を2分間持続する蓄電池システム」の信頼性・耐久性向上**
  ⇒長期運転におけるセルSOC（※2）バランスの補正システムなどシステム耐久性5年を実現
- **システム構成部品点数の大幅削減と、システムコスト競争力向上**
  ⇒蓄電池を従来のセル単位より複数セル（モジュール）単位での制御に変更し、部品点数を50%以下に削減

※1　ある瞬間の電力の大きさを示す単位。太陽光発電の場合、1MW（メガワット）は一般家庭約300世帯が1年間に消費する電力に相当する。
※2　SOC（State of Charge）：充電率の略称。SOCを常に一定に保つことで、電池の消耗を抑えることができる。

Copyright (C) 2020 TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT. All Rights Reserved.

本事業終了時点（令和3年度）の達成目標

目標①

急速充電・放電機能の向上

超急速充電・放電の双方を、**1秒以内に応答し、2分間連続**して持続できるMW級の蓄電池システムを実現する

目標②

システムの信頼性・耐久性の向上

①の機能を安定的に提供し、**耐久性5年以上**を有するシステムを実現する

目標③

低コスト化

システム制御をモジュール化することで、システムを構成する**部品点数を50％以下に削減**する

Copyright (C) 2020 TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT. All Rights Reserved.

令和元年度の実施計画

大項目	小項目	令和元年度計画				令和元年度目標
		1Q	2Q	3Q	4Q	
目標①	急速充電・放電機能の向上	15モジュールシステムにて機能評価 → システム改良			英・シェフィールド大学での実証およびCHP(※)との連携開始	1MW級の実機を英・シェフィールド大学に導入し、入出力機能を確認
目標②	システムの信頼性・耐久性の向上	15モジュールシステムにて機能評価 → システム改良			英・シェフィールド大学での実証およびCHPとの連携開始	容量低下30％以下(初期容量比)
目標③	低コスト化	システム改良				使用する基盤の枚数を50％以下に削減

※ CHP(Combined Heat and Power):発電と熱供給を同時に行うシステムで、「コジェネレーションシステム」とも呼ばれる。
発電により発生した廃熱を回収しつつ熱供給を行うため、従来システムよりも高いエネルギー効率を得ることができる。

Copyright (C) 2020 TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT. All Rights Reserved.

令和元年度下期　取組状況と成果①

（1）達成目標に関する取組と成果

大項目	小項目	令和元年度目標	令和元年度下期の取組と成果	評価
目標①	急速充電・放電機能の向上	蓄電池システム構成機器部材の100％をインバータメーカーに集積し、コンテナへの実装を開始（※1）	・令和2年度から実施予定の実証実験に向けて、以下のタスクが完了 ・インバータ（※3）ならびにシステムコンテナの詳細設計および製造が完了 ・全機器のシステム組立て、ならびにインバータメーカーへの集積を完了 ・システムコンテナへの各機器の実装作業に着手	○
目標②	システムの信頼性・耐久性の向上	山梨工場にて恒温槽評価を実施し、容量低下30％以下（初期容量比）を確認（※2）	・一定の試験環境下において、約5.6年の期間に渡り、充放電が可能と確認 ・これにより、「容量低下30％以下（初期容量比）」を確認	○
目標③	低コスト化	使用する基板の枚数を50％以下に削減	・使用する基板の枚数を10％以下にし、大幅な削減に成功	○

※1　外部調達品であるインバータならびに40ftコンテナについて、各外注メーカーにおける工程が当初予定から2カ月遅延し、令和元年度中のシェフィールド大学へのMW級蓄電池システムの輸送・据付及び運転開始が不可能となったため、当初目標を変更。なお、シェフィールド大学での運転は令和2年10月頃に開始する見込み。
※2　※1と同様の理由により、当初予定していた「シェフィールド大学での実機による評価」を「山梨県の自社工場における評価」に変更。
※3　蓄電池に蓄えられた直流の電気を交流に変換するための装置。
電力会社に売電したり家庭・工場内で使用したりする電力はすべて交流のため、蓄電池システムにおいて重要な構成要素となる。

Copyright (C) 2020 TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT. All Rights Reserved.

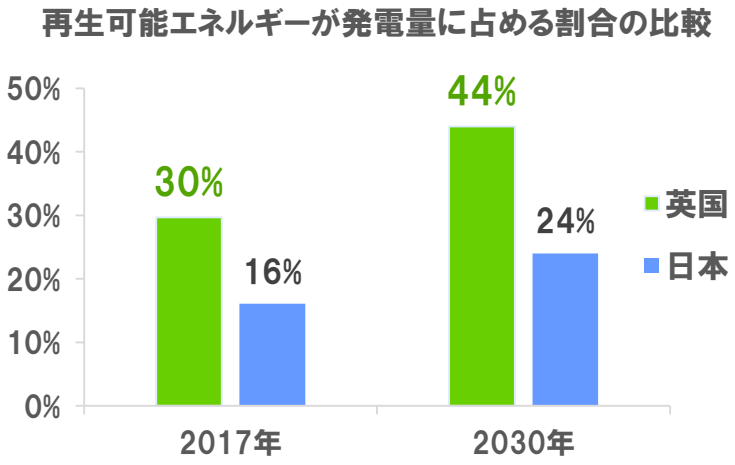
（参考）英国での実証実験について

（1） 背景・目的

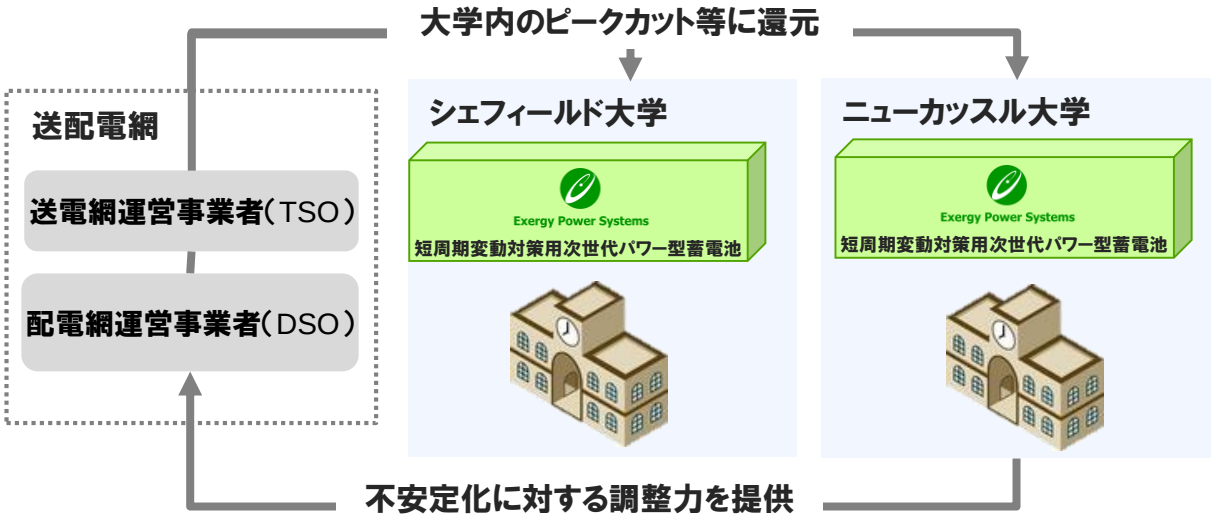
- 英国は、再生可能エネルギーによる発電量が30％を占める「再エネ先進国」のひとつです。（⇒左下図）
- その一方、「再生可能エネルギーの増加に伴って電力送配電網が不安定化する」という課題も、世界に先駆けて先鋭化しています。このため、日本と比べて電力調整サービスへのニーズは大きいと考えられます。
- 本事業では、英国での実証実験を通じて、電力調整サービスに関する最先端の技術と知見を蓄積します。

（2） 実証実験の概要

- 本事業で開発した蓄電池システムを、英・シェフィールド大学およびニューカッスル大学のキャンパス内に設置し、送配電事業者（※1）に調整力を提供します。
- 当社が提供する調整力は、送配電網を介して大学内のピークカット（※2）等にも活用される予定です。（⇒右下図）



（出所）資源エネルギー庁



※1　英国では、送電網と配電網がそれぞれ異なる事業者によって運営されている。
※2　電力供給側から見て、電力需要のピークを低く抑えるように電力消費を制御すること。

Copyright (C) 2020 TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT. All Rights Reserved.

令和元年度下期　取組状況と成果②

（2）その他の主な取組と成果

取組内容	主な成果
知的財産	• 蓄電池、BMS及び蓄電池システムの特許性についての検討・調査を継続的に実施した。 • また、今後の特許出願を見据え、日本総合研究所より蓄電池システムに知見を有する弁理士の紹介を受けた。
マーケティング・販路開拓	• National gridの事業、制度、要求仕様に関する進捗について、日本総合研究所のサポートをうけて調査研究を実施した。 • これにより、National gridの事業、制度、要求仕様の進捗および当社技術との適合性が明確になった。
その他	• 現地での運用開始前にシステムの性能評価試験を実施するため、業務提携契約を締結した安川電機株式会社の協力の元、インバータメーカーと交渉した。 • 交渉の結果、インバータメーカーの工場にて性能評価の実施が決定し、インバータを含む各機器のコンテナへの実装を開始した。

Copyright (C) 2020 TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT. All Rights Reserved.

令和2年度に向けた課題と対応策

課題①　開発機能の評価に関する対応

- 本事業で開発する蓄電池は、インバータを含めたMW級の大型システムとなるため、システム全体としての機能評価に課題がある。
- 令和元年度は、一部の電池（15モジュール）を用いたシステムベンチ（1/16スケール）を構築し、10kW充放電などの機能試験を実施した。しかしながら、システム全体での動作を保証するにはリスクがある。

課題①に対する対応策

- 現地運用前に、インバータメーカーの工場にてシステムを構築し、システム全体としての機能評価を実施する。
- システムの動作保証に耐えるべく、現地運用前に、インバータメーカーの工場にてシステムを構築し、システム全体としての機能評価を行い、動作保証に対応する。

課題②　外注先のスケジュール管理

- 海外メーカーにシステムコンテナ、インバータを発注し、プロジェクト全体並びに各社のスケジュール管理を徹底していたが、商習慣相違などもあり、結果的に両メーカーともスケジュール遅延を生じている。
- システムを納期通りに完成させることへの課題が顕在化した結果となった。

課題②に対する対応状況

- 契約時にスケジュール順守の文言を盛り込み、ペナルティー条項を盛り込むなど、契約によるスケジュール順守を約束させる。
- 課題の摘み取り、コミュニケーションを密にとるべく、QAリストの活用およびITによるミーティングを強化し、スケジュール管理を行う。

Copyright (C) 2020 TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT. All Rights Reserved.

令和2年度の実施計画

大項目	小項目	令和2年度計画				令和2年度目標
		1Q	2Q	3Q	4Q	
目標①	急速充電・放電機能の向上	英・シェフィールド大学での運転を開始		英・シェフィールド大学での運転を継続	英・ニューカッスル大学での運転開始	MW級の実機をニューカッスル大に導入し、計850kWの二方向入出力機能を確認
目標②	システムの信頼性・耐久性の向上	英・シェフィールド大学での運転を開始		英・シェフィールド大学での運転を継続	英・ニューカッスル大学での運転開始	シェフィールド大・ニューカッスル大で運転し、容量低下30%以下（初期容量比）を確認
		容量低下30%以下（初期容量比）				
目標③	低コスト化	部品点数評価および部品点数を50%以下に削減				使用する基盤の枚数を50%以下に削減

Copyright (C) 2020 TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT. All Rights Reserved.

令和元年度下期　事業評価

（1） 令和元年度目標の達成状況

- インバータ納品の遅れによる開発スケジュールの遅延により、年度当初に想定していた中間目標が一部変更されたものの、変更後の達成目標はいずれも達成済みであることが確認された。

（2） 今後の事業にあたって留意すべき事項

- 英国市場における継続的な情報収集と要求水準（仕様）への対応
  - 実証実験を行う英国の要求水準が未だ流動的なことから、引き続き継続的な情報収集と仕様変更への対応が必要である。

- 実証スケジュールの遅延に伴うプロジェクトマネジメントの強化（※）
  - 当初予定では、令和元年度末から英・シェフィールド大学に1MW級の実機を設置する計画だったが、外注先の工程遅延により約2カ月の遅延が生じている。このため、事業3カ年度目となる令和2年度は、英・シェフィールド大学での実証と同・ニューカッスル大学での実証を同時並行的に進める必要がある。また、昨今のコロナウイルスの状況を注視して、事業の実施計画を継続的に検討する必要がある。
  - こうしたスケジュールの変更により、社内の開発体制が逼迫したり、外注先との調整が困難になったりする可能性も考えられるため、十分なプロジェクトマネジメントが求められる。

- 低コスト化効果の検証
  - 基板や部品の点数を削減することで実際にどの程度のコスト削減に繋がるのか、削減可能なコストは全システムの何％程度なのか、他社技術に対してコスト面で優位に立てるのかといった点について、早期の検証が求められる。
  - 単に部品相当分のコストだけでなく、「点数を削減することで工程も削減できるため、人件費を抑制できる」といった効果についても、多角的に検証されることが望ましい。

※　令和2年3月上旬の評価に基づく。

Copyright (C) 2020 TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT. All Rights Reserved.