
**「ゼロエミッション東京の実現に向けた技術開発支援事業」
令和3年度採択案件**

「MW級パワー型蓄電池・燃料電池ハイブリッドシステム」

**第1回評価書
(概要版)**

令和3年3月

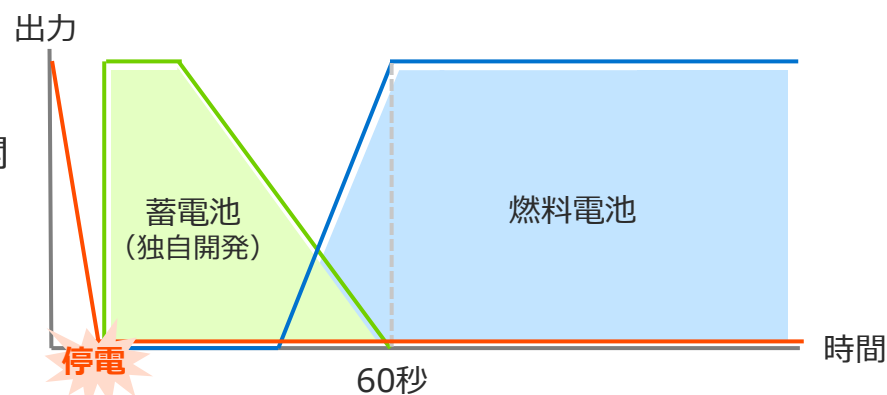
はじめに

(1) 本事業の背景と課題

- デジタル経済の成長とともに、今後は大規模なデータセンターや「スマートビル（※1）」が増加すると見込まれます。
- これらの建物では、ごく短時間（数十ミリ秒～1秒）の停電や異常であっても大きな混乱が生じるため、従来から「無停電電源装置（UPS）（※2）」と呼ばれる非常用電源が整備されてきました。
- しかしながら、従来のUPSはディーゼルやガスを主な動力としているため、より環境負荷の少ないUPSが求められています。

(2) 本事業で開発する技術・サービス

- 本事業では、当社が独自開発した蓄電池と燃料電池（※3）を組み合わせ、化石燃料を動力としないハイブリッドシステムを開発します。
- 燃料電池は起動までに60秒以上を要するため、瞬時の応答が求められるUPSには不向きとされてきました。
当社の蓄電池は高速応答（1秒以内）を強みとしており、燃料電池が起動するまでに必要な電力を供給することが可能です。



蓄電池と燃料電池のハイブリッドシステムによるUPSのイメージ

(3) 本事業により期待される「ゼロエミッション」効果

- 本事業で開発したハイブリッドシステムは、これまで化石燃料を動力としていた発電機を燃料電池で代替することにより、「再生可能エネルギーの基幹エネルギー化」や「水素エネルギーの普及拡大」に寄与します。
- 本事業で開発したハイブリッドシステムがUPSとしてデータセンターや「スマートビル」に導入されることで、「ゼロエミッションビルの拡大」にも繋がると期待されます。

※1 ビル内の設備や機器に設置したセンサー等をネットワークで接続することで、ビル内の電力需給・人流・セキュリティ等を効率的に管理するオフィスや商業施設。

※2 Uninterruptible Power Systemsの略。予期せぬ停電や入力電源異常が発生した際に、電源を供給する機器に対して一定時間電力を供給し続けることで、機器やデータを保護することを目的とした装置。

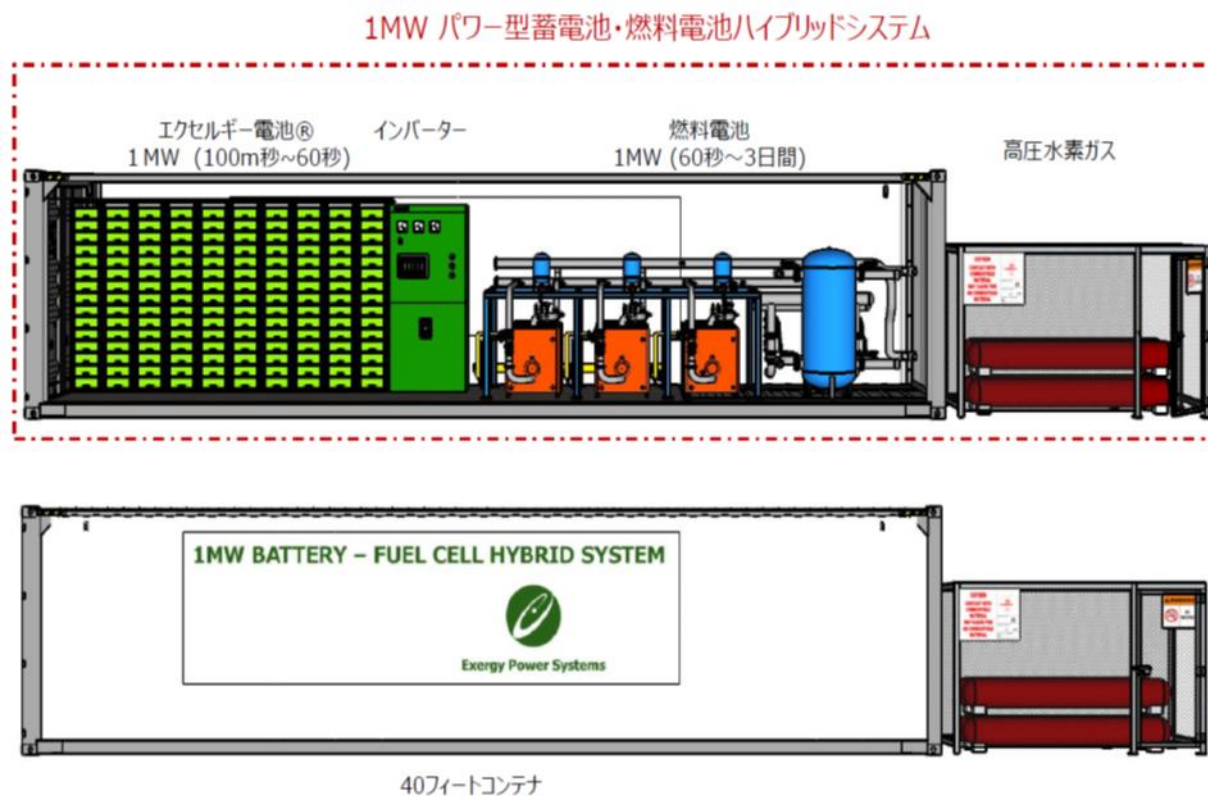
※3 水素と酸素の化学反応によって発電する電池。発電によるCO₂が発生しないこと、水素と酸素があれば安定的に発電できること、貯蔵や輸送が容易であること等から、新たなクリーンエネルギーのひとつとして期待されている。

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	東京都文京区本郷7丁目3番1号
代表者名	ムセル・マイク・イグナス
本事業の統括責任者	田中 詩郎（副社長CTO）
本事業の実施期間	令和4年1月～令和7年3月（3年3カ月）
プロジェクトメンバー	関西電力株式会社、株式会社三菱総合研究所、三井不動産株式会社

本事業の実施内容

- 「100ミリ秒以内に応動し、3日間継続するゼロエミッションな非常用電源」として、1MWパワー型蓄電池・燃料電池ハイブリッドシステムを開発する。
- 開発したハイブリッドシステムは、本事業終了後に「柏の葉スマートシティ（※）」内の非常用電源として実証導入を目指す。



※ 柏市・三井不動産株式会社・柏の葉アーバンデザインセンターらが運営するスマートシティのモデル地域。
「環境共生」「健康長寿」「新産業創造」の3つをテーマに、様々な先端技術の実証や企業の誘致、産学連携プロジェクト等が行われている。

本事業終了時点（令和6年度）の達成目標

目標

1

ハイブリッドシステムの
定格出力と応動時間

- ハイブリッドシステムの定格出力：1 MW
- ハイブリッドシステムの応動時間：100ミリ秒以下

目標

2

ハイブリッドシステムの
継続時間

- ハイブリッドシステムの継続時間：3日間

目標

3

ハイブリッドシステムの
耐久性

- 起動停止回数：1,825回以上

令和3年度 取組状況と成果①

目標		令和3年度目標	令和3年度の達成状況	評価
目標①	ハイブリッドシステムの定格出力と応動時間	100kW級の出力および100ミリ秒以下のシステム設計を完了	250kWシステムの初期設計を行い、各設計目標値（放電開始時間、燃料電池モジュールの待機時間、起動時間等）を設定した。 - 目標値を基に、当社蓄電池のEMS（※1）の設計変更も行った。	○
目標②	ハイブリッドシステムの継続時間	3日間継続する100kW級システムの設計を完了	3日間の継続運転に必要な水素貯蔵量と水素タンクの形態を検討し、カードル（※2）で貯蔵することに決定した。	○
目標③	ハイブリッドシステムの耐久性	—（目標設定なし）	（実施せず）	—

※1 EMS（Energy Management System）は、発電・送電の状況を監視・制御・最適化するためのシステム。

※2 複数の水素ポンペを束ねて固定した集合容器。

令和3年度 取組状況と成果②

知的財産	特になし。
マーケティング・ 販路開拓	特になし。
事業会社との オープンバージョン	特になし。
その他	- 山梨県の防災拠点における非常用電源としての導入可能性について、山梨県および大手モバイルキャリア事業者と検討を開始した。 - 水素の安全性対策について、水素の供給元である山梨県および産業ガスの専門商社と検討を開始した。

令和4年度に向けた課題と対応策

生じた課題・リスクの内容

- 本事業で利用する燃料電池モジュール（※1）は自動車用に開発されたものであるため、通常の燃料電池の電圧（300V程度）よりも高電圧であった。
- そのため、本電池モジュールを直列で繋いだ場合、当社のインバーター（※2）やバッテリーとの整合がとれなくなることがわかった。



対応策

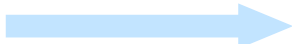
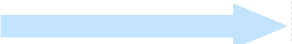
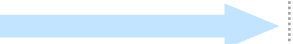
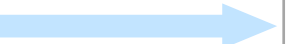
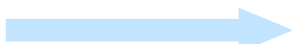
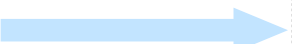
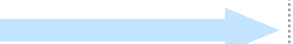
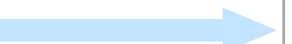
- 電圧を一定以下に抑えるため、モジュールの配列方法を変更した。
- 一方、配列方法を変更すると抵抗や発熱量が増加するため、インバーター等の電気機器や冷却装置についても再設計を行う。

※1 細かい部品等を組み合わせて、ひとつのまとまった機能をもたせたユニット。システムやハードウェアに組み込んだり交換したりする際の最小単位となる。

※2 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・工場内で使用され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。

令和4年度の実施計画

達成目標	実施計画				令和4年度目標
	1Q	2Q	3Q	4Q	
ハイブリッドシステムの定格出力と応動時間	 燃料電池システム購買 水素供給系設計 インバーター、EMS設計	 組立・トライアル試験 目標値達成確認試験	 燃料電池システムの最適化	 ハイブリッドシステムの最適化 目標値達成確認試験	出力100kW、応動時間100ミリ秒以下のハイブリッドシステムを製造
ハイブリッドシステムの継続時間	 燃料電池システム購買 水素供給系設計 インバーター、EMS設計	 組立・トライアル試験 目標値達成確認試験	 大型水素タンク設置・許認可等	 水素供給量の確認 目標値達成確認試験	継続時間3日間の100kW級ハイブリッドシステムを製造
ハイブリッドシステムの耐久性 (※)		(実施予定なし)			ー (目標設定なし)

※ ハイブリッドシステムの設計・製造完了後に実施する必要があるため、令和5年度から実施予定。

令和3年度 事業評価

(1) 令和3年度目標の達成状況

- 令和3年度における達成目標は、いずれも達成済みであることが確認された。

(2) 特に評価できる点や本事業の強み・アピールポイント

- 「ゼロエミッション東京」実現への貢献
 - ・ 現在の非常用電源ではディーゼル発電機やガス発電機と蓄電池を併用することが多いため、燃料電池を活用することで非常用電源の低炭素化に資することが期待される。
- 競合するシステムに対する優位性
 - ・ 出力あたりコストの低いエクセルギー電池を活用することで、競合技術に対するコスト面での優位性が期待される。
- 社会実装に向けた連携体制
 - ・ 山梨県等と水素供給での連携を図るとともに、「柏の葉スマートシティ」での実証運転に向けて三井不動産株式会社と検討を進めており、社会実装を実現するための連携体制を構築している。

(3) 今後の事業にあたって留意すべき事項

- 参入市場における性能およびコスト要件の明確化
 - ・ データセンターの非常用電源や調整力として活用することを想定した場合に求められる性能要件をより明確化した上で、競合技術に対して優位性を築くためのシステムコストを検討する必要がある。
- 開発スケジュール遅延リスクへの対応策
 - ・ 本事業では、システムに不可欠となる燃料電池モジュールや水素燃料等を社外から調達する計画となっているため、現在想定する調達（調達先、調達量、調達時期等）が困難になった場合も開発を継続できるように、複数の対応策を検討しておく必要がある。
- 運用方法およびメンテナンスに関する検討
 - ・ 耐用年数の延長や診断の観点から、平常時から連続的に運転するといった運用方法や、定期メンテナンスの実施計画について検討する必要がある。