

ケーススタディ：カナダにおけるスマートコミュニティ実証事業ケーススタディ

1. イントロダクション

2015年から2018年にかけて、電力不安定地域であるカナダ・オンタリオ州オシャワ市において、太陽光パネル、蓄電池、およびハイブリッドインバータから構成されるシステムによる実証事業が行われた。この実証事業は、NEDOの「スマートコミュニティ海外実証プロジェクト」のひとつとして進められたものである。実証の目的は、電力不安定地において非常用電源となり得る蓄電システムの導入・運用、ならびに、それらのシステムを系統安定化に活用していくための検証である。

本実証は、オシャワ市、およびオシャワ市の電力会社 Oshawa Power & Utility Corporation (以下 OPUC) の協力の下、日本からは田淵電機が参画して遂行された。NEDO が基本協定書 (Memorandum Of Understanding : MOU) をオシャワ市および OPUC と締結し、田淵電機が OPUC と協定付属書 (Implementation Document : ID) を締結することで事業の体制を構築している。また、田淵電機と保守点検契約を締結した Panasonic カナダ法人である Panasonic Eco Solutions Canada (以下、PESC 社) が、機器調達、設置工事、および実証参加住民のサポートを行う体制とした (図 1)。

本ケーススタディでは、実証への取り組みを通して得られた蓄電システムに関する成果や、非常用電源としての価値、今後のスマートコミュニティ市場や電力システムに関する示唆、実証の社会的意義などについて取りまとめる。

2. 実証の背景

カナダでは連邦政府が定めるエネルギー目標・政策の他に、州ごとに独自のエネルギー政策が進められている。オシャワ市の属するオンタリオ州では、実証当時は再生可能エネルギーの導入に力を入れており、2009年に北米で初めて固定価格買取制度を導入した (※2020年3月現在は廃止となっている)。また、オンタリオ州のエネルギーミックスの約6割は原子力によって占められているが、大型原子炉の廃炉が近づいており、代替エネルギーが求められている。世界的な脱炭素化の潮流からすれば火力発電は受け入れられないものの、再生可能エネルギーは、火力発電に対する競争力という点以外にも変動性という大きな課題を抱えている。そのため、系統の安定運用技術の導入は避けて通れない。

また、アイスストームによる倒木などが原因で停電が度々発生するオシャワ市にとっては、停電対策も電力システム運用における重要な事項である。2013年には年間204回の停電が発生しており、特に冬季には気温が-10℃を下回る日も多く、高齢者の多いオシャワ市においては市民の健康・安全性という観点からも電力の安定供給が強く望まれている。

このような課題を解決するために、日本企業が有する技術を用いてその有効性の実証を実施することとなった。日本では、2011年の東日本大震災を機に制定された固定価格買取制度 (FIT) によって再生可能エネルギーが爆発的に普及し、また防災意識の高まりから家庭への蓄電池導入も大きく進んだ。日本で先行して培われた技術を海外へ展開・活用することは、その恩恵を受ける現地のみならず、海外進出の足掛かりとなるという点から日本企業にとっても望ましい。本実証は、そのような双方の想いから実現した国際プロジェクトである。

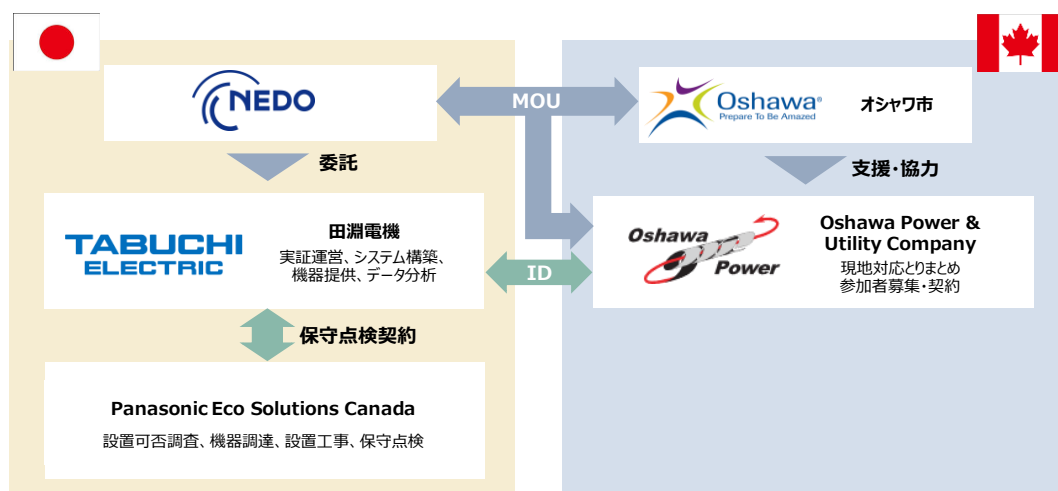


図 1 実証体制

3. 本実証における取り組みの概要

本実証は、太陽光パネル、蓄電池、およびハイブリッドインバータを中心に構成されるシステムを、OPUC の電力ユーザー30軒に導入して実施した（図2）。

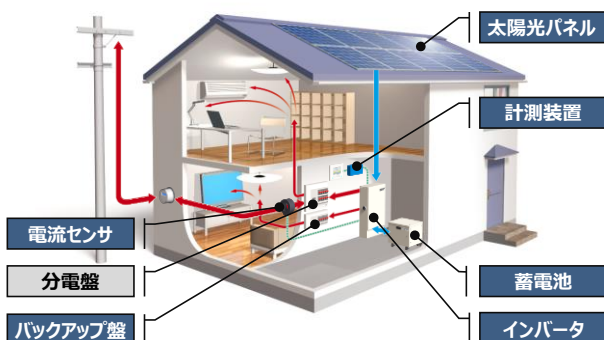


図2 実証システムイメージ

実証は、以下の3つのテーマに基づいて行われた。

3.1. テーマ1：システム有効性検証

テーマ1では、平時の連続運転、停電時の自立運転において、システム動作の有効性を検証することを目的としている。なお、通常運転時には、下記3つの運転モードを実証参加者が自由に選択することができる。

- ノーマルモード（経済性優先）（図3）：
安価な深夜電力で充電、夕方以降の消費電力ピーク時間帯に放電を行い、ピーク電力を抑制。太陽光発電からの電力は売電することを優先。

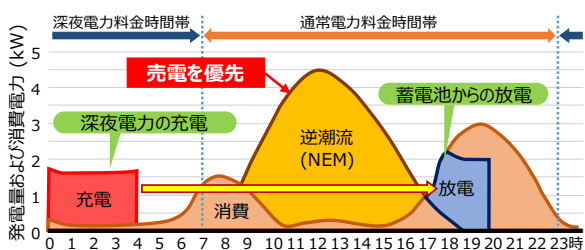


図3 ノーマルモードの運転動作

- 節エネモード（自給率重視）（図4）：
日中に太陽光発電から充電、夕方・夜間等の太陽光が発電しない時間帯に放電を行い、買電量を抑制。

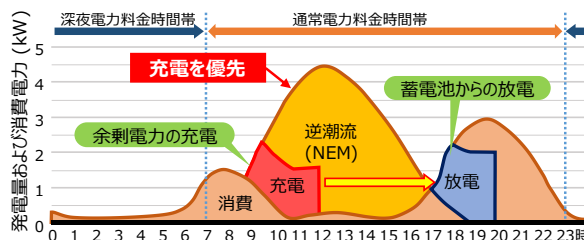


図4 節エネモードの運転動作

- 蓄電モード（停電待機）：
災害・停電時に備えて蓄電池の満充電状態を保持。

3.2. テーマ2：システム中央制御実証

OPUCが実証システムの蓄電池動作（充放電）を決められたスケジュールに従い中央制御することで、ピークシフトを実現し、系統安定化に貢献できることを実証することが、テーマ2の目的である（図5）。本実証では、2サイト（蓄電池2台）を中央制御した際の動作を検証した。また、本実証期間後には、OPUCが主体となり20サイト（蓄電池20台）の中央制御を実施した。

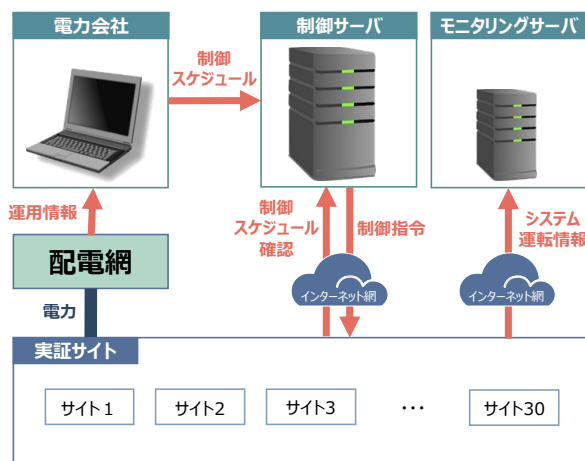


図5 中央制御システムの概略構成

3.3. テーマ3：ビジネスモデル検討

テーマ3では、オシャワ市やOPUCの置かれている状況に照らし合わせながら、本システムを実際に普及・拡大させるためのビジネスモデルが検討された。ユーザーにとっては高額な初期投資費用がネックであることから、OPUC自身が設備を保有する「第三者所有モデル」として、リースモデル、およびPPAモデルの2種類が検討された。

4. 実証システムの構築

実証参加者は、OPUC と契約しているユーザーの中から公募で30 サイトが選定された。選定は、参加者がエリア内でバランスよく分布するように行われた。

実証システムの基本的な構成要素は、太陽光パネル、蓄電池ユニット、ハイブリッドインバータである。太陽光パネルは、設置した全サイトの平均容量が6.3kW であり、屋根の大きさなど設置条件に合わせて21枚以上の構成でシステムを構築した。実証全30サイトの年間発電電力量の平均値は6.28MWhであった。蓄電池ユニットは田淵電機社製で、定格容量9.89kWh/実効容量5.93kWのリチウムイオン蓄電池を搭載している。ハイブリッドインバータは田淵電機社製で、定格出力が5.5kW、また太陽光パネルを6.45kW(2.15kW×3ストリングス)入力することができる。また、このハイブリッドインバータは同一機体内に蓄電池の充放電回路も内蔵しており、1台で太陽光パネルと蓄電池の両方を制御することができる。

太陽光パネルと蓄電池ユニットはそれぞれインバータに接続され、インバータから家庭の分電盤を介して家庭内の電化製品に電力が供給される(図6)。太陽光パネルからの余剰電力は系統に逆潮流可能であるが、蓄電池に充電された電力はオンタリオ州の系統接続要件から逆潮流させることができない。この制御は、田淵電機の特許技術である逆潮流防止制御を用いて、ハイブリッドインバータで実現する。

ハイブリッドインバータおよび蓄電池ユニットは、カナダの Building code (建築基準法) による制約や厳冬環境も考慮して、屋内設置とされた(図7、図8)。ハイブリッドインバータは1台で太陽光パネルと蓄電池ユニットの両方を制御可能であるため、省スペース性に優れていることも屋内設置を行う上では利点であった。



図7 ハイブリッドインバータ



図8 蓄電池ユニット

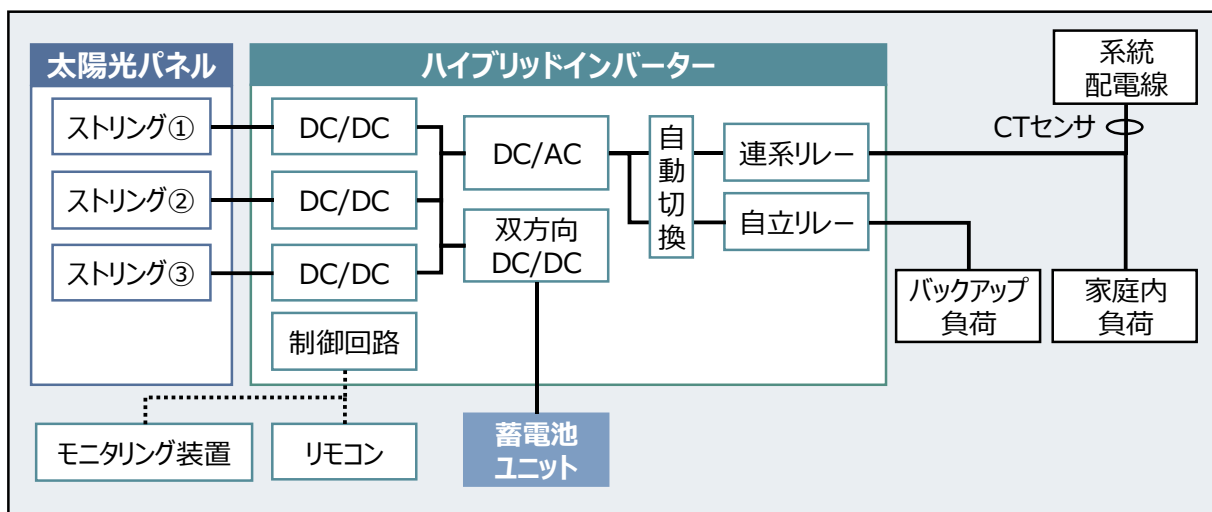


図6 実証システムの構成図

自立運転において使用する機器はユーザーによって選定された。暖房および電気温水器の使用に対するニーズが多く、寒さが厳しい地域の特徴を表している（図 9）。ただし、自立運転機能の仕様は AC120V、出力 2kVA であるため、AC240V 機器や出力が 2kVA を超える機器は使用することができない。この点に関しては後に改善されており、詳細は Key Findings にて後述する。

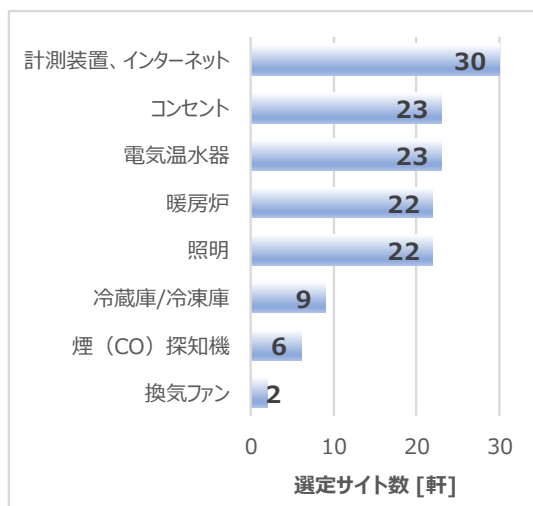


図 9 自立運転時の使用機器（各ユーザーが選定）

5. 実証の成果

5.1. テーマ 1：システム有効性検証

テーマ 1 では、オシャワ市に実際に設置されたシステムの有効性検証が行われた。停電時にもシステムが有効に動作することを検証したのみならず、平時の運転においては一年間にわたる連続運転データを収集し、システムの経済性の分析などにつながる情報を得ることができた。

5.1.1. 平時の連続運転における有効性検証

まず、システムの連続運転動作の検証が行われた。収集した各季節の運転データから、冬季を含めてどの季節も問題なく動作をしていることが確認された（図 10）。連続運転データは一年間にわたり収集され、後述する需要家ごとの電気使用量の分析などにも活用された。太陽光発電システムからの発電量は、全サイトの平均値では 2017 年度の実績で年間 6.28MWh であった。実証当時のオンタリオ州の CO₂ 排出係数は 17.96gCO₂/kWh であるため、実証全 30 サイトによる温室効果ガスの削減効果は年間 3.39tCO₂ である。なお、オンタリオ州では原子力発電と水力発電が電源構成の 8 割以上を占めることから、日本と比較して CO₂ 排出係数が低くなっている。

実証システムの電力自給率（=太陽光発電電力量/消費電力量）は、全サイト平均で年間 60% であった。月別に見ると 4 月～9 月は自給率が 80% を超えており、最大となった 5 月は 102% の自給率を達成した。太陽光発電の設備容量が適切であったことが示される。一方で、日射量が低下する冬季には自給率も低く、特に 12 月は積雪により発電ができなかった影響で自給率は 9% であった。（図 11）

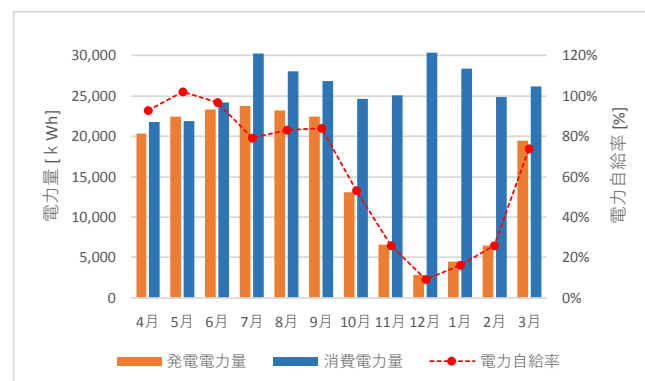


図 11 発電・消費電力量と電力自給率

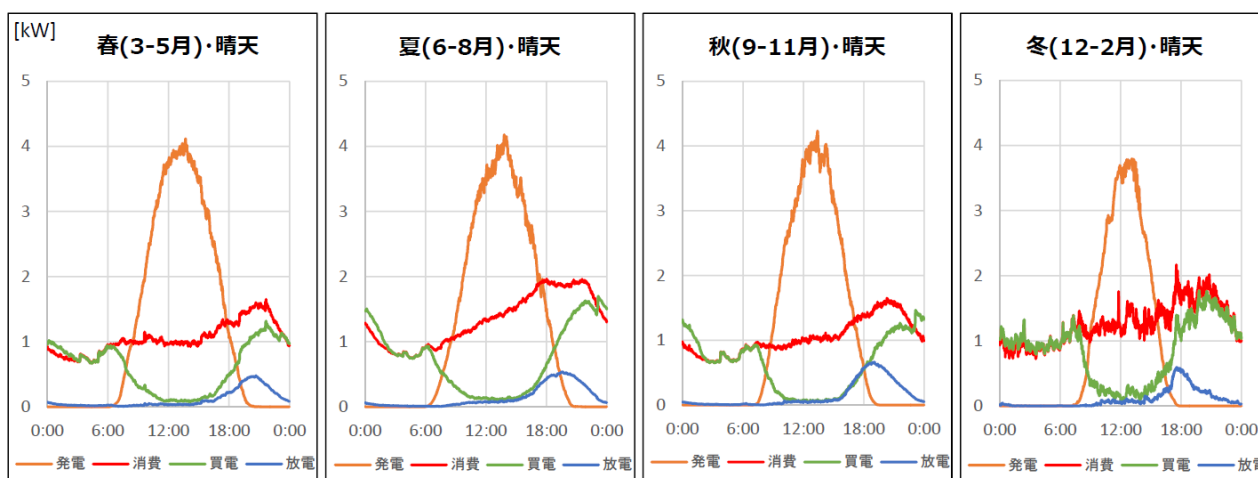


図 10 各季節の運転データ

また、運転モードは実証参加者が3種類から自由に設定することが可能であるが、本実証では参加30戸のうち20戸がノーマルモード（経済性優先モード）を選択していた。蓄電システムに災害や停電時の非常用電源としての価値があることは事実であるが、日々の使用においては電気料金削減に直接的な効果をもたらせることの方が、ユーザーにとっては大きな魅力であったようである。

連続運転データから、本システムの経済効果も明らかとなった。太陽光発電からの発電量分だけユーザーは買電量を削減することができる。この買電削減量に対して実証当時の電気料金である7.7カナダセント/kWhを適用した試算結果では、470カナダドル/年の節約効果に当たる（2020年2月時点のレートは1カナダドル＝約85円）。ただし、この節約による効果のみでシステム導入費用を十分に捻出できるかという点、蓄電池の保証年数である10年間で考えても非常に厳しい。同地域における経済性を前提に自発的に蓄電システムが普及するようになるためには、一層のコスト低減が求められる。

一方で、外部環境に起因する課題も存在し、それがオンタリオ州における電力料金の問題である。OPUCがオンタリオ州の規定に従い採用しているシステム上の制約があり、ネットメータリングにより太陽光パネルから逆潮流を行う需要家は、TOU（Time-of-use：時間帯別料金制度）を活用した電気料金が適用されない。この問題によって、本実証のみならず、デマンドレスポンスやV2Xなどあらゆるイノベーションの導入が阻害されており、一刻も早い解決が望まれている。なお、TOUを活用した場合は、電気料金が安い時間帯に充電を行い高い時に放電する制御を行うことで、追加で150カナダドル/年の電気料金の節約効果が得られることが試算されている。

また、システム自体の動作には問題がなかったものの、外的要因によるトラブルで運転が停止することもあった。4つのサイトにおいて、太陽光パネルから宅内への配線ケーブルが小動物（リス）にかじられて損傷するという被害が生じた。3サイトではかじられた被覆部分を修復することで運転が再開できたものの、1サイトでは被覆部分が完全にかじられてケーブル心線にまで損傷が及び、太陽光パネルの交換が必要となった（図12）。実証後に更新された最新のカナダ国電気基準（Canada Electric Code：CEC）では、太陽光発電システムへのげっ歯類ガードの設置が求められるようになったが、昨今では日本でも同様の被害が発生しており、同じような対策が求められるところである。



図12 小動物によるケーブル破損

5.1.2. 停電時の自立運転における有効性検証

蓄電システムが停電時に有効に動作することも本実証において検証された。2016年～2017年の実証期間中に30戸の実証参加者すべてが停電を経験し、その累積回数は116回にのぼった（図13）。1サイト当たりの最多停電回数は14回である。このすべてにおいて、自立運転動作が正常に機能していたことが確認されている。

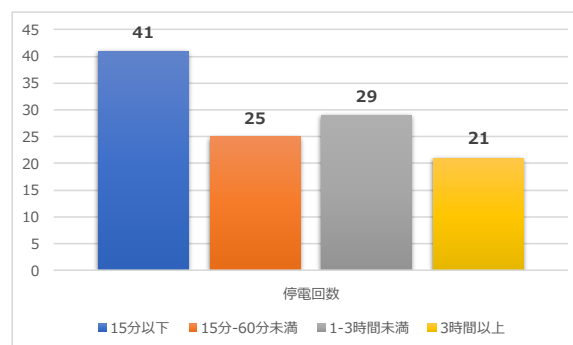


図13 実証期間中の停電実績

2016年11月14日には、OPUC管内変電所における変圧器焼損を原因として、オシャワ市北部の広範囲にわたり長時間の停電が発生した。そのような中、今回の実証参加者14サイトにおいては3時間以上にわたって自立運転が継続し、停電中の電力供給が行われていた。平時と比べて使用できる機器は制限されてしまうものの、電気温水器や暖房炉を中心とした機器を停電時にも平時と同じように使用することができ、ユーザーはシステムの恩恵を存分に享受することができた。

5.2. テーマ2：システム中央制御実証

テーマ2では、システムの中央制御実証を行った。電力会社であるOPUCが最も興味を持っていた取り組みである。これは、OPUCが定めた制御スケジュールに従って、制御サーバから各実証システムのリモコン（制御器）に対して制御信号を送り、実証参加者の蓄電池充放電動作を遠隔で制御するというものであり、デマンドサイドマネジメントとも呼ばれる。

電力会社にとって、デマンドサイドマネジメントがもたらすメリットは多岐にわたる。まず、ピークシフト（ピークカット）である。OPUCは自ら発電所を持たず、発電事業者から電気を購入している。ピーク時間帯に蓄電池からの放電を促すことで、発電事業者に対して支払うデマンドチャージ（ピーク需要に応じて請求される料金）を削減することができる。また、負荷を平準化することによって、ピーク時にしか有効活用されない稼働率の低い送配電線への投資を削減、あるいは繰り延べできることもメリットの一つである。その他のメリットとして、系統への負担が減ることで、住宅用太陽光発電などの再生可能エネルギー導入を増やすことも可能となる。カナダでは、州政府が炭素税を導入していない場合（オンタリオ州もこれに該当）は、連邦政府が制定した炭素税が適用されることとなっている。この炭素税は、2019年に20カナダドル/tCO₂で始まり、2022年まで毎年10カナダドル/tCO₂ずつ増えていく。OPUCにとって、再エネ電力を増加させられるということはそれ自体が価値となる。分散型エネルギー源が普及することで、遠方の発電所から送電していた電力の送電ロスが削減されるという効果も存在する。系統安定化や再エネ導入量の拡大を実現させられるという観点で、デマンドサイドマネジメントは今後の電力システム改革においても重要な位置づけを担うと見られている。

その実証試験として、計2サイトを一括で中央制御する試行が実施された。中央制御を行わない場合は、21時～翌8時の深夜時間帯に充電を行い、8時～21時の間で放電を行う設定となっている。一方、中央制御を行う場合は、「10時～14時に充電、17時～21時の間に放電」という動作を蓄電池が行うように制御が行われた。太陽光が発電している時間帯に充電を行い、夕方の電力使用が増える時間帯に蓄電池電力を有効活用してダックカーブを解消するというのを念頭に置いた設定である。実際の中央制御においては両サイトとも蓄電池が設定通りに動作し、ピークシフトを実現できたことが確認された（図14）。中央制御を実施している間における蓄電池の充放電動作は、前述の通り実証参加者の意思や運転モード設定に関わらず、電力会社の設定にしたがって制御される。ただし、そのことによって住民の生活や電気の使用状況に影響が及ぶことは一切なかった。需要家側に存在する資産（蓄電池）を有効に活用して系統安定化に貢献することが十分可能であるという、将来の電力システムの絵姿にも影響を及ぼし得る意義深い示唆が得られた。

実証期間終了後には、OPUCが主体となり20サイトの中央制御実証も行った。この実証により、0.15MWのピークカット効果が実際に得られたことも確認できている。仮に20,000サイトのユーザーに蓄電池を導入して中央制御を実施すれば、理論上150MWのピークカット効果を得ることができる。

また、実証を通じて課題も確認できた。制御信号を受信できれば設定通りの制御がなされるものの、活用していたインターネット網の影響により制御器が信号を受信できないという問題が生じた。中央制御を実運用で活用するためには、信頼性の高い通信手法を構築する必要がある。

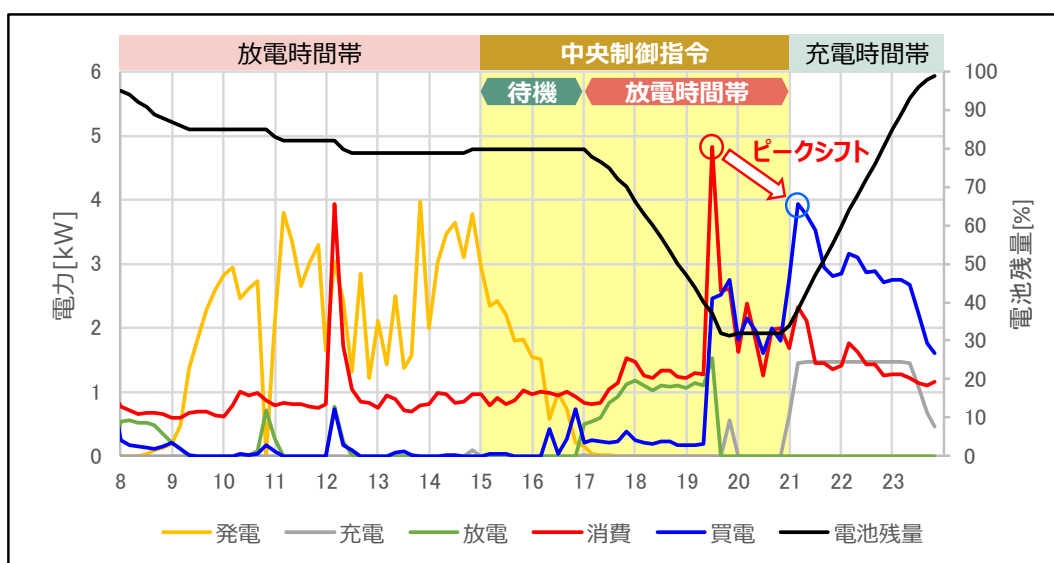


図14 中央制御時の運転データ（2017年11月）

5.3. テーマ3：ビジネスモデル検討

テーマ3では、これまで実証に用いられてきたシステムを実際に普及・拡大させるための方法として、第三者所有モデルであるリースモデルとPPAモデルが検討された。

5.3.1. 参加ユーザーヒアリング調査

ビジネスモデル検討を行うため、前段の情報収集として実証参加ユーザーへのヒアリング調査を実施した。本実証において導入した蓄電システムの妥当な価値を質問したところ、参加者からのヒアリング結果では、20,000カナダドルという回答が最も多くを占めた（図15）。停電時の非常用電源としての価値以外に、太陽光発電による電気料金削減価値も見込まれたものである。

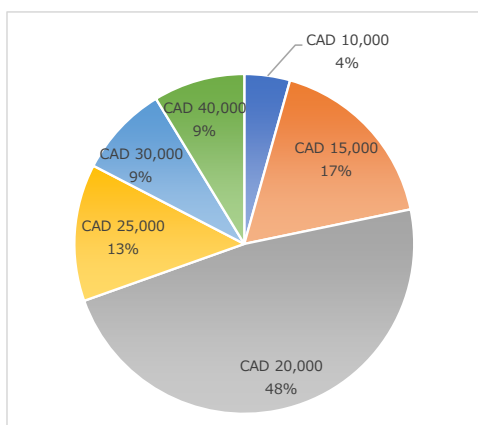


図15 妥当なシステム価格についてのヒアリング調査結果

また、このヒアリングでは実証参加者の参加動機なども調査されたが、9割以上が「電気料金の削減」を動機として挙げており、次いで「停電時の非常用電源」が多くを占めていた。

5.3.2. 具体的なビジネスモデル検討

ユーザーにとっては非常用電源としての価値を有するものの、高額な初期投資費用が普及のネックとなる。そこで、電力会社がシステムを保有して、ユーザーにサービスを提供する「第三者保有モデル」を活用したビジネスモデルが検討された（図16）。

1点目がリースモデルである。リースモデルについては、電力会社が機器を保有して、ユーザーに機器を貸与（リース）する形態を取る。ユーザーは初期投資費用を負担する必要がない代わりに、リース料金を電力会社に支払う。リース料金の対価として、電気代削減の効果や、停電時の非常用電源としての効果を得ることができる。

2点目はPPAモデルだ。PPAモデルでもリースモデルと同様に電力会社が機器を保有する。ただし、リースモデルとの違いは、PPAモデルでは機器は貸与せず、あくまで電力会社が保有する形態を取ることである。ユーザーは、PPAにより供給された電力（太陽光の発電電力）相当分の電気料金や、バックアップ電源使用料を支払うことで、自分でシステムを設置する場合と基本的には同じ恩恵を享受することができる。一方で、電力会社も自分たちの保有設備となることから、導入コストを減価償却によって費用化でき、またCO2削減効果を得たり、系統安定化に機器を活用したりということが可能となる。

検討結果は、オシャワ市（オンタリオ州）を前提とした場合、どちらのモデルであっても機器や工事費などの導入コストの更なる低下がビジネスモデル成立のため不可欠となった。太陽光発電設備や蓄電池の価格自体は世界的に急速に低下しているものの、太陽光発電による電気代削減効果のみを単純に考慮した場合、実証時点でのコスト構造では事業を行うには厳しい結果であった。一方で、PPAモデルであれば、電力会社の系統安定化による効果などを経済性に盛り込むことで、ビジネスモデルが成立する可能性がある。

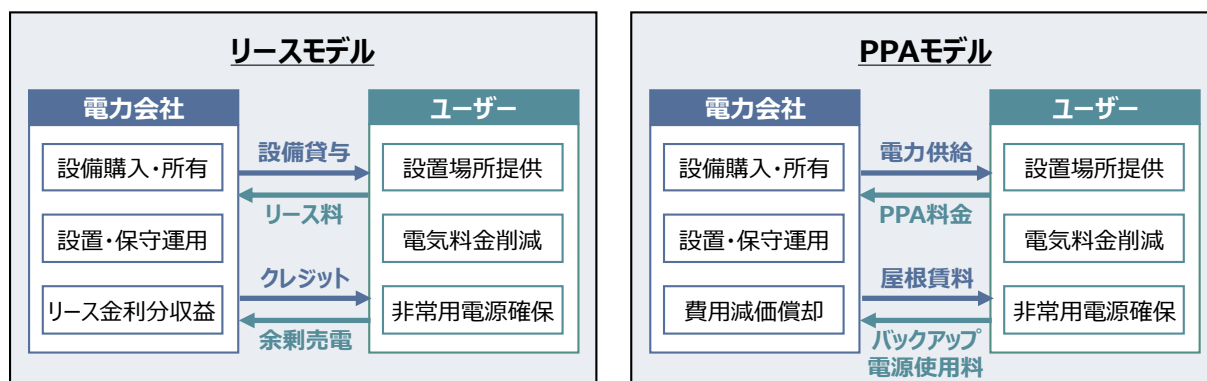


図16 ビジネスモデルの概要

6. Key Findings

今回の実証事業を通じて得られた重要な成果や示唆について、以下3つの観点で整理を行った。

- ① 非常用電源としての価値
- ② 需要家からプロシューマーへの意識転換
- ③ 細やかなサポート力と現地への適合力

① 非常用電源としての価値

地球温暖化に端を発したとされる異常気象の影響で、世界的に自然災害による被害は増加傾向にある。日本でも、これまでにない勢力の台風が頻繁に本土へ上陸するようになっており、長期にわたる停電、水害、土砂災害など様々な被害をもたらしている。固定価格買取制度の議論においても、地域における災害時の電力・熱の活用が買取要件として検討されるなど、レジリエンス強化の重要性は日に日に増している。田淵電機によると、直近の蓄電池の販売量は著しく増加しており、今後もBCP(事業継続計画)関連の市場は活況な状態が続くだろうとの見通しである。

このように蓄電池が注目される中で、今回の実証では蓄電システムがもつ非常用電源としての価値を明確化したという点で大きな成果をもたらした。2年強にわたった実証運転期間を経て、実証参加ユーザーは本蓄電システムの妥当な価値を平均的には20,000カナダドルであると評価している。ユーザーによっては40,000カナダドルという評価を下した者もいた。5.1項で触れられている通り、本システムを導入することによる経済効果は470カナダドル/年であるため(電気料金7.7カナダセント/kWhで試算)、設備の劣化やリプレースなどを考慮しない単純な投資回収年数を考えると42.6年である(図17)。これは、一般的に投資が成立する基準からは大きくかけ離れている。それでもなお、本システムにこれだけの価値があると判断されたのは、停電時などにおける非常用電源としての価値が重要視されていたことに他ならない。

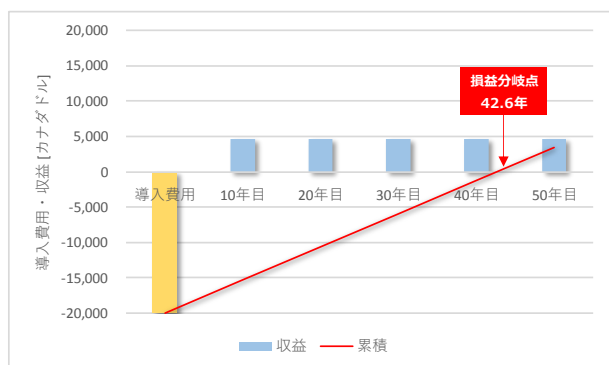


図17 投資回収イメージ

一方で、この20,000カナダドルという価格を実現するためには一層の製品コスト低下が必要となる。本実証において用いられた機器は実証機ということもあり、20,000カナダドルという期待値と比べて非常に高額であった。しかし、これらの機器が量産品として大量生産され、普及が進むことでコスト低下が期待できる。実際、2015年の実証機器導入からおおよそ5年が経過しているが、太陽光発電システムや蓄電池のコストは年々急速に低下しており、そのギャップは小さくなっている。国際再生可能エネルギー機関(IRENA)の最新分析による2018年の太陽光発電システム導入費用は、国によってばらつきがあるもののおおよそ1,000~1,500米ドル/kWである。6kWの太陽光発電システムと想定すると、導入費用はおおよそ8,000~12,000カナダドルと試算される(1カナダドル=0.75米ドルとして試算)。また、米国の調査機関であるGTM Researchによると、北米で2016年に流通している家庭用蓄電システムの価格は1,300~2,000米ドル/kWhである。10kWhの蓄電システムと想定すると、システム価格(設置コスト除く)はおおよそ17,000~27,000カナダドルと試算される。これらを合わせると25,000~39,000カナダドルであり、まだ20,000カナダドルを実現できていないが、昨今の急激なコスト低下トレンドから考えれば、そう遠くない将来にこの水準は到達可能であるものと期待される(図18)。

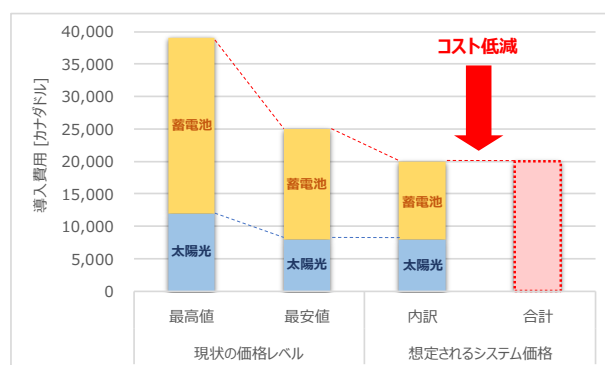


図18 現状の価格レベルと想定されるシステム価格の比較

また、仮にコストが許容できるレベルまで低下したとしても、高額な初期費用は導入におけるネックとなり得る。その場合は、本実証において検証された第三者所有モデルのような手法を導入し、初期費用のハードルを下げ普及を促していくことも重要となる。

② 需要家からプロシューマーへの意識転換

今回の実証では、電力会社による中央制御を行うことで、蓄電システムが系統安定化にも寄与できる可能性を示した。変動性再生可能エネルギーの導入がより進む将来においては、系統柔軟性を向上させられる抜本的な電力システム改革が求められ、蓄電池はその中でも重要な役割を担っていくものと期待される。デマンドレスポンスや、デマンドサイドマネジメントの活用も進むであろう。しかし、このような電力システム改革を実現するためには、

需要家の意識転換を実現することも非常に重要となる。OPUC やオシャワ市は両者とも、今回の実証を通じて住民の教育に役立ったことが大きな成果の一つであったと述べていた。

オシャワ市は教育的な視点を市として重要視しており、近隣の大学とも環境教育に関するパートナーシップを持っている。実証に関する一連の取り組みは、対外的なアピールという観点でも効果的であった。また、OPUC は、田淵電機のシステムでは蓄電池の運転モードが選択できることや、その結果、電気の使用量をどの程度下げられたかをリアルタイムで確認できることが、実証参加住民の意識を変えるために大きな要因であったと述べている。海外製の他社製品は、設置後に設定や調整をする余地がないものも多い。手のかからない製品ではあるが、その分自発的な行動を促すようなこともない。

昨今ではプロシューマーという言葉がエネルギー分野で大分浸透してきたように感じる。需要家として電力を消費する（コンシューマー）だけでなく、分散型エネルギー源によって電気を創り出す（プロデューサー）役割も兼ね備えていることを表現したものである。しかし、プロシューマーという言葉やその意識が当の需要家においてまでも浸透している訳ではない。たとえ電力システムの改革が進んだとしても、そこに参加する需要家が置き去りでは決して有効には機能しない。電力システム改革が実現した世界においては、需要家が能動的に市場に関わっていくことが大前提となっているからだ。

今回の実証では需要家が「どうすれば自分たちの電気使用量や料金を下げられるのか」ということを学び、主体的に行動するための非常に良い契機となった。実証後のアンケートでは、参加者の 58%がエネルギー使用に対する取り組みが変わったと回答している。また、実証の参加住民宅を訪問した際は「今どの程度の電気を使っているのか見せてあげよう」「ある月の電気料金はたったこの程度だった」と、こちらが伺う前から、想いを込めて説明いただいた。

本実証では需要家は運転モードを選択することしかできず、プロシューマーとしては第一歩でしかないが、それは大きな一歩である。もちろん、他社製品のように、機能を絞り込んでコストを抑えつつ、需要家は何もしなくて良いという Plug-and-Forget 方式も、需要家の利点を追求しているという点では決して間違いではない。ただ、それでは需要家が主体的に行動を変えるには至らないということも事実である。どちらが望ましいのかという議論は今後も尽きないが、実際に得られた成果として需要家の意識や行動まで変容させられたことは大きく、プロシューマーへの意識転換を促すという点では本実証システムに利があるという点は明白であろう。

③ 細やかなサポートと現地への適合力

このような新たな取り組みを進める中で、日本企業の価値はどこにあるのか。OPUC は、きめ細やかなサポートに日本企業の強みを感じていた。例えば、今回の実証システムをカナダに展開するために、田淵電機は北米の安全認証を新たに取得した。このよう

な対応が難しい企業もいたと言う。設置後には地絡に関する現地規制局からの指摘があり、対策が必要となったものの、こちらについても迅速に対応がなされたこと OPUC は捉えている。

海外において製品やビジネスを展開する際には、予期せぬトラブルがつきものだ。今回の実証においても上記以外にも様々なトラブルが生じたが、そのような際に適切かつ迅速な対応を取れるかどうかは海外における事業展開の成否には重要となる。予期せぬトラブルの要因は、規制や規格の運用方法や対象範囲が国ごとに異なる点であることも多い。海外進出においては、このような領域をいかに綿密に事前調査できるかどうか、進出後のトラブルを可能な限り避けるために必要なことである。

また、海外では生活習慣も文化も異なり、日本とまったく同じものが通用する訳ではない。そのような際に、いかに現地の考え方・やり方を取り入れて、現地の要求や仕様に適合させられるかが成功の鍵となる。例えば、カナダでは家庭の電力消費量が日本と比べて大きい（実証サイトではサイト平均 700~1,000kWh/月）。そのため、日本で使用する前提で最適化された蓄電池は、カナダでは容量が不足するということが分かった。停電時の自立運転の際に使用する機器として暖房や温水器などの要望が高かったものの、厳冬のカナダでは設備容量が大きく、蓄電池がカバーする出力や電圧が不足するという課題もあった。そこで、実証を通じて得られた運転データを基に需要家で必要となる容量を割り出し、蓄電池を 2 基接続してシステム出力を倍増できるような改良を行った。電圧も、120V への対応のみから、大容量電気製品が使える 240V へも適合させ、またポンプなどの動力系にも対応できるように仕様を見直した。OPUC も、この仕様の見直しによってカナダにおける商品力が向上したと評価をしている。

このような改良は、日本での新製品の展開にも水平展開されている。本実証で得られた知見も踏まえて開発された蓄電池ユニットは、出力 5.5kVA、蓄電容量は最大 14.08kWh と大容量・高出力の製品となっており、また 200V 電化製品の使用も可能とした。昨今の災害被害長期化への対応や、非常時の使用可能機器のラインナップ拡充が図られた恰好である。また、蓄電池ユニットは実証を通じて改良されたものと同じく、7.04kWh ユニットの需要や生活状況に合わせて 2 基まで増設可能なフレキシブル仕様としている。

海外市場において求められることは、地域性に基づく内容も幾分かはあるものの、本質的には国内市場においても求められるものであることが多い。これらに真摯に対応していくことで、まわりまわって国内市場における競争力の向上にもつながる。今回の、実証結果から国内製品の商品力強化へと導く一連のサイクルは、その好例ではないか。このようにして生み出された商品が、ユーザーのニーズをつかんで市場に大きく普及していくことをぜひ期待したい。

7. おわりに

ここまで、電力不安定地域における蓄電システムの動作（有効性）検証、中央制御による系統サポート、普及のためのビジネスモデル検討という観点で、取り組み内容や成果、Key Findingsをまとめてきた。これらの成果は、ただ単にシステムを導入しただけに留まらず、蓄電システムの非常用電源としての価値を明確化するものであったり、はたまた需要家の意識転換という電力システム改革後の世界へ転換していくための下地となるものであったり、今回の実証は大いに価値のあるものであったと感じられる。増え続ける災害で存在感を増すばかりでなく、再生可能エネルギーや分散型エネルギー源が爆発的に増加する近い将来においては、蓄電システムが果たすべき役割は益々重要なものとなるであろう。この実証成果のみに留まることなく、今後も蓄電池の付加価値を高めていき、また着実なコスト低減も実現することで、電力システムの中核を担う存在に蓄電システムがなっていくことを期待している。

また、本実証は、国際エネルギー機関（IEA）の傘下であり、スマートグリッド関連技術の発展と普及を世界規模で促進することを目的に活動する公的ネットワークの International Smart Grid Action Network（ISGAN）が運営する ISGAN Award 2019 において、「Honorable Mention」（奨励賞）を受賞した。日本企業として ISGAN Award の受賞は初めてのことである。今回の実証がこのような素晴らしい成果を上げることができたのは、関わったステークホルダーが相互に多大なる協力を行ってきたからこそである。国際プロジェクトを円滑に遂行するうえで、このような協力体制の構築は欠かせない。実証を成功に導いた日本・カナダの双方の関係者が、今後もこのような新たなイノベーションを積極的に導入し、その恩恵を享受できることを願っている。

最後に、3年間にわたり本実証に深く携わられた、田淵電機の坂本氏のコメントを紹介する。

田淵電機 坂本氏のコメント

田淵電機にとって、新しい製品を海外へ展開することは NEDO の実証試験が初めてであり、非常に価値のある取り組みであった。現在の田淵電機の事業は蓄電池が牽引しており、NEDO の実証試験で学んだことも活かしている。2020年2月に販売する新商品では、蓄電容量も増やし、三線 200V の対応も可能としたことで、家庭の分電盤を一切触ることなく非常電源を供給することができるようになる。海外で培ったノウハウをうまく活用できている。

昨今、各地で災害が増えて来ており、蓄電池市場はどんどん伸びている。蓄電池については高いシェアを狙っていきたい。

謝辞

本ケーススタディの執筆にあたり、ご協力を賜った坂本幸隆氏、佐藤行展氏（田淵電機）、Janet Taylor 氏（Oshawa Power & Utility Corporation）、Meaghan Harrington 氏、Victoria White 氏（Oshawa 市）に感謝の意を表する。

参考文献

- [1] NEDO, 「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／電力不安定地域における太陽光発電装置用蓄電インバータの優位性についての実証事業（カナダ オンタリオ州オシャワ市）」事後評価分科会資料（2018年8月）
- [2] OPUC, 「Japan / Canada Results Forum: SOLAR ENERGY MANAGEMENT SYSTEMS」（2019年2月）
- [3] 田淵電機プレスリリース「住宅用蓄電ハイブリッドシステム“EIBS（アイビス）7”新発売」（2019年9月26日）
- [4] カナダ連邦政府ウェブサイト「Carbon pricing: compliance options under the federal output-based pricing system」<https://www.canada.ca/en/services/environment/weather/climatechange/climate-action/pricing-carbon-pollution/compliance-options-output-based-system.html>（2020年2月28日閲覧）
- [5] 経済産業省資源エネルギー庁、「定置用蓄電池の普及拡大及びアグリゲーションサービスへの活用に関する調査」（2017年2月28日）
- [6] IRENA, 「RENEWABLE POWER GENERATION COSTS IN 2018」（2019年5月）
- [7] NEDO プレスリリース「『ISGAN Award 2019』を受賞 -カナダ・オシャワ市での住宅エネルギーマネジメントシステム実証事業-」（2019年6月13日）

本ケーススタディは、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託により、株式会社三菱総合研究所が執筆しました。