

「国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業
／英国・マンチェスターにおけるスマートコミュニティ
実証事業」

個別テーマ／事後評価報告書

平成 29 年 12 月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構

研究評価委員会

目 次

はじめに	1
審議経過	2
分科会委員名簿	3
第1章 評価	
1. 総合評価	1-1
2. 各論	
2. 1 事業の位置付け・必要性について	1-3
2. 2 実証事業マネジメントについて	1-5
2. 3 実証事業成果について	1-7
2. 4 事業成果の普及可能性	1-10
3. 評点結果	1-12
第2章 評価対象事業に係る資料	
1. 事業原簿	2-1
2. 分科会公開資料	2-2
参考資料1 分科会議事録	参考資料 1-1
参考資料2 評価の実施方法	参考資料 2-1

はじめに

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構において、「国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業」の個別実証事業は、平成27年度に実施された行政事業レビューの結果を踏まえて、全件事後評価を実施することとなった。当該評価にあたっては、評価部が評価事務局として協力し、被評価案件ごとに当該技術等の外部専門家、有識者等によって構成される分科会を研究評価委員会の下に設置し、独立して評価を行うことが第47回研究評価委員会において承認されている。

本書は、「国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業／英国・マンチェスターにおけるスマートコミュニティ実証事業」の個別テーマの事後評価に係る報告書であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条に基づき、研究評価委員会において設置された「国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業／英国・マンチェスターにおけるスマートコミュニティ実証事業」個別テーマ／事後評価分科会において確定した評価結果を評価報告書としてとりまとめたものである。

平成29年12月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会「国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業／英国・マンチェ
スターにおけるスマートコミュニティ実証事業」
個別テーマ／事後評価分科会

審議経過

● 分科会（平成29年9月21日）

公開セッション

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. 事業の概要説明

非公開セッション

6. 事業の詳細説明
7. 全体を通しての質疑

公開セッション

8. まとめ・講評
9. 今後の予定、その他、閉会

「国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業／英国・マンチェスターにおけるスマートコミュニティ実証事業」

個別テーマ／事後評価分科会委員名簿

(平成29年9月現在)

	氏名	所属、役職
分科会長	いば けんじ 伊庭 健二	明星大学 理工学部 総合理工学科 電気電子工学系 教授
分科会長代理	おかだ けんじ 岡田 健司	電力中央研究所 社会経済研究所 エネルギー分析領域 上席研究員
委員	いわふね ゆみこ 岩船 由美子	東京大学 生産技術研究所 人間・社会系部門エネルギー工学連携研究センター 特任教授
	しお まさかず 塩 将一	積水化学工業株式会社 住宅カンパニー 広報・渉外部 技術渉外グループ グループ長
	はやし やすひろ 林 泰弘	早稲田大学 大学院 先進理工学研究科 電気・情報生命専攻 教授

敬称略、五十音順

第1章 評価

この章では、分科会の総意である評価結果を枠内に掲載している。なお、枠の下の箇条書きは、評価委員の主な指摘事項を、参考として掲載したものである。

1. 総合評価

本実証事業は、再生可能エネルギー導入が進む英国において、日本が技術優位性を保有するヒートポンプ（HP）機器 550 台の導入を進め、我が国が推奨している国際標準通信規格（OpenADR2.0b）を用いてリソース・アグリゲーションを行う事で電力需給に対する価値向上を図るといふ、機器設置からアグリゲーションシステム構築までの広範にわたる実証が行われたものである。550 台の HP 群のデマンドレスポンス（DR）によるネガワット創出は目標を達成しており、普及へ向けた多くの課題抽出も行われており、高く評価できる。国情の違いも実証の過程で経験し、ノウハウを蓄積したことも価値があった。

今後、条件が異なる他国におけるインフラ技術輸出の基盤を築くようなプロジェクトを打ち出して行く際の参考とするためにも、今回の英国で得た経験を活かし、実証事業導入機器設置時の想定外のトラブルなどが発生した時の対象国側との役割分担など、リスク管理対策について再考することが重要である。また、今回導入した給湯、暖房用設備の実績（電力量等）が対象国の一般的な事例に比較してどのような位置づけにあるのかといった普及促進に向けたスタディーが不十分である。事業展開を目指した事前スタディーの充実を期待するとともに、分析・検証に時間をかけて、より事業展開の可能性を高めてほしい。

<総合評価>

- NEDO 及び実施事業者が一体となり、様々な事業リスクに対しても適切に対応し、実証事業を実施した点は高く評価できる。今後の国際実証事業の展開において参考となる。
- 本事業は、再生可能エネルギー導入が進む英国において、日本が技術優位性を保有する HP 機器 550 台の導入を進め、我が国が推奨している国際標準通信規格（OpenADR2.0b）を用いてリソース・アグリゲーションを行う事で電力需給に対する価値向上を図るといふ、機器設置からアグリゲーションシステム構築までの広範にわたる実証が行われたものである。550 軒の HP 群の DR によるネガワット創出は目標を達成しており、普及へ向けた多くの課題抽出も行われており、成果が出ている。
- 相手国あつての事業であり、一から立ち上げるのは非常に困難な作業と思う。それを、ひとつずつ交渉を重ね、実現に至るプロセスそのものが、海外の新規ビジネスを立ち上げる上での重要な知見となることと思う。そういう意味で本事業遂行時に発覚した課題、それを解決するプロセスは、今後の有用な知見である。
ただ、システム自体を検証する事業である以上、導入されたシステムの効果、導入対象サンプルの内的妥当性、外的妥当性はしっかり検証されなくてはならず、その部分まで手が回っていない印象を受ける。
- 文化・慣習の異なる異国において、特に個別対応が求められる住宅において、新設とは異なり、更に応用力が求められる設備リプレースという難題を克服して 550 台の導入実績を上げたことを純粋に評価する。

- ・欧米で日本の HP が公営住宅に 550 台設置され、DR に用いて 200kW のネガワットを高速に実現できることを明らかにした成果は高く評価する。また、HP は設置から運用まで現地作業員を活用して、普及時を想定した実証をしたことは FS では得られない重要な成果である。国情の違いも実証の過程で経験し、ノウハウを蓄積したことも価値があった。

<今後に対する提言>

- ・今回導入した給湯、暖房用設備の実績（電力量等）が対象国の一般的な事例に比較してどのような位置づけにあるのかといった基本的な事前スタディーが不十分であると感じた。事前スタディーの充実を期待する。
- ・NEDO のネットワークや能力を最大限生かし、FS を丁寧に重ねた事業を行ってほしい。分析・検証にもより時間をかけてほしい。国内へのフィードバックまで期待するのはハードルが高いかもしれないが、当該国における市場分析、事業の適用可能性検討などを実施し、より事業の意義を高めてほしい。
- ・今後、条件が異なる他国におけるインフラ技術輸出の基盤を築くようなプロジェクトを打ち出して行く際の参考とするためにも、今回の英国で得た経験を活かし、実証事業導入機器設置時の想定外のトラブルなどが発生した時の対象国側との役割分担など、リスク管理対策について再考することが重要である。
- ・何をみて実証評価するかという観点からは、やや客観性や定量性に欠いた説明であった。実施者が得た知見の一部は秘匿すべきで、評価においても守秘義務を課すべきであるが、実証が成功裏に終わり実り多いものであったことを広く公表させ、国費を用いて得た成果をアピールすることにもう少し注力してほしい。このことは実施者にとっても有益な面が多いと思う。実施報告書にはこのような記述があるのではないかと思うが、少なくとも評価委員会での資料には反映されていなかった。
- ・今回の実証では、HP 設置需要家の DR に対する応答など、大変に貴重なデータが収集されている。こうしたデータは、事業者に閉じて利用されるべきではなく、個人情報や秘密事項を適切に処理した上で、学術研究などに広く活用されることが望ましい。

2. 各論

2. 1 事業の位置づけ・必要性について

本実証事業では、英国における温室効果ガスの削減やエネルギー効率化、さらに再生可能エネルギー利用拡大などの政策課題に対し、日本が技術優位性を保有する HP 機器を用い、欧米での認知度を高め優位性を広く知らしめるとともに、機器単体の性能評価だけではなく、これらを束ね世界的にも関心の高い DR 技術に生かせることを証明したことは意義のあることとして評価できる。また、HP 機器を多数設置・アグリゲーションすることで電力系統への貢献可能性を、一般需要家をメインとするフィールドで検証したこと、更に実際の電力市場での取引を前提としたアグリゲーションビジネスの可能性評価を行ったことも、適切であり評価できる。

さらに HP 給湯機を 550 台設置し運用することから、円滑な運営には、政府・自治体・公社といった行政機関との協調関係が重要であり、NEDO 事業として推進することは適切であり、NEDO の事業マネジメント支援が不可欠であったと評価する。

一方、配電網の弱さなど、ガスから電気熱源へのリプレースが容易でない点などは、実証に入る前にある程度予見可能な問題であり、FS の段階でもう少し精査されるべきであった。

<肯定的意見>

- ・ 比較的に夏の暑さが厳しくない欧州では、一般住宅への HP エアコンによる冷房が普及しておらず住民の HP への認知度は低い。このようなエリアに日本の HP 先進技術の提案を行っていくことは日本の保有する先進技術展開の観点で重要と考える。
- ・ 再生可能エネルギーへのシフトが拡大する欧州において、個別供給の暖房が中心の英国で、日本が技術優位性を保有すると考えられる HP 機器を多数設置・アグリゲーションすることで電力系統への貢献可能性を実フィールドで検証したこと、更に実際の電力市場での取引を前提としたアグリゲーションビジネスの可能性評価を行ったことは、適切であり評価できる。

HP 機器は、蓄電池などとは異なり、暖房機器として住民の生活と密接に関連していること、また、住宅ごとに電力需要プロファイルの個体差などがあるため、アグリゲーションによる間欠を伴わないネガワットの維持制御は技術的に新規かつ高度であると考えられ、得られる知見には価値がある。

海外において公営住宅の一般需要家をメインとするフィールドへの機器設置を行うことから、円滑な運営には、政府・自治体・公社といった行政機関との協調関係が重要であり、NEDO 事業として推進することは適切である。

- ・ HP の DR リソース化という我が国の得意技術を用いた実証、特に欧州への HP 普及の先鞭をつけるための事業は価値が高いといえる。小口消費電力 DR のアグリゲーションは、国内でも事例が少なく、省エネと需給調整能力の向上に資する提案であったといえる。

- ・ HP 給湯器という対象技術は、我が国が先進を行く技術であり、欧米での認知度を高め優位性を広く知らしめることは喫緊の課題であった。また、機器単体の性能評価だけではなく、これらを束ね世界的にも関心の高い DR 技術に生かせることを証明することにおいても、意義ある事業であると評価する。

本実証事業は地方自治体の公営住宅へ HP 給湯機を 550 台設置し運用するという大規模な事業であり、民間企業努力だけでは達成できないものである。官民一体で取り組む必要のある事業であり、財源だけでなく NEDO の事業マネジメント支援が不可欠であったと評価する。

- ・ 英国における温室効果ガスの削減やエネルギー効率化、さらに再生可能エネルギー利用拡大などの政策課題に対し、我が国が保有する優れた省エネ技術である家庭用 HP を用いた需要抑制や余剰電力吸収による需給調整に係る課題について検証できたことは、我が国の関連分野におけるスキルアップにつながり、本実証事業の実施は有意義であったと思われる。

<改善すべき点>

- ・ 事業の評価や内外へのアピールポイントは採択時点で想定していた指標だけでなく、実証時に得られた知見を反映したものも含むべきではないだろうか。
- ・ 公営住宅が公共機関であるため、実証パートナーとして交渉し易い故の対象設定であったと資料に記載されているが、逆に実施に向けた公営住宅、しかも設備のリプレースというマイナス面の事前評価が甘く、その結果実施時の難易度が上がったと感じた。マスタープラン設定時の評価基準を見直すべきではないか。
- ・ HP のアグリゲーションによる DR 実現という貴重な成果を得ている。今後、実ビジネスへの展開と並行して、国際学会などで広く技術成果の発表をさらに進め、日本の技術が国際的に貢献できることを示していただきたい。
- ・ 配電網の弱さなど、ガスから電気熱源へのリプレースが容易でない点、既存熱源と HP の価格差など、そもそもの HP 給湯機の普及すら実際のビジネス化にはかなり程遠い印象があり、DR 以前の問題がある案件であった。これらは実証に入る前にある程度予見可能なものであり、FS の段階でもう少し精査されるべきではなかったか。

2. 2 実証事業マネジメントについて

住宅への HP 給湯器の設置、通信機の付加は現地の工事を伴い、関係者、関係部署が多数ある中で、それらとの調整を行い、事業遂行は多難を極めたようであるが、機器設置等の作業遅れに対する工程管理と設置台数の再調整や積極的な実証に対する住民の理解促進活動（移動展示車両を使った PR 活動等）等、実証前検討で想定されなかった事業リスクに対しても柔軟に、適切に対応され、550 台の HP 機器の DR アグリゲーションによるネガワット創出 DR について、計画を上回る成果を達成しており、高く評価できる。

しかしながら、英国側事業者に関して工事会社との協力関係は明確であったが、BEIS（Department for Business, Energy and Industrial Strategy）、ENW（Electricity Northwest Limited）、マンチェスター大学、サルフォード大学など、学術機関との連携や協力関係、プロジェクト推進への貢献内容に関する具体性がなかった。現地協力事業者の役割分担の明確化も含めて、今回の経験を今後の実証プロジェクトのリスク管理対策に活かすことが重要である。

<肯定的意見>

- ・英国側の主要な関係者である GMCA（Greater Manchester Combined Authority）との定期的な会議を含む関係構築の進め方は適切で評価できる。また、現地でシステム・機器の設置や運用を進めるダイキン工業や日立製作所がそれぞれ欧州におけるグループ企業を体制に加えていることは適切である。

一般需要家への機器設置であり、対象家庭の事前実態把握は困難であったと推察される中、作業開始後の事情に応じて目標の変更を含めた柔軟な対応・管理を行ったことは適切である。

550 軒の HP 機器の DR アグリゲーションによるネガワット創出 DR については、計画を上回る成果を達成しており評価できる。

- ・様々な障害要因は今後の海外プロジェクト遂行のためのノウハウの蓄積となったといえる。
- ・先進国である英国であるといえども、国情の違いは大きく、事業遂行は多難を極めたようであるが、実施者と NEDO の努力で両国の良好な協力体制が維持できた。550 台の HP 給湯器を現地で設置し通信機を付加し運用することは協力体制が構築されないと実現できないことであり、実証で多くの知見・ノウハウが得られたと思う。
- ・機器設置等の作業遅れに対する工程管理と設置台数の再調整や積極的な実証に対する住民の理解促進活動（移動展示車両を使った PR 活動等）等、実証前検討で想定されなかった事業リスクに対しても適切に対応されている点は高く評価できる。
- ・住宅への設備設置に関しては現地の工事を伴い、関係者、関係部署が多数ある中で、それらとの調整を行い、予定通り実証事業を完了できたことを評価する。

<改善すべき点>

- 実証事業の実施の際に様々な理由によりスケジュール遅延が起こる可能性はある。これらの遅延が実証目標達成の支障となる可能性もあることから、実証前評価の際に出来るだけ現地調査を行う必要がある。しかし、FSで得られる情報には限界もあるため、現地協力事業者の役割分担の明確化も含めて、今回の経験を今後の実証プロジェクトのリスク管理対策に活かすことが重要である。
- 各邸の運転データは個人情報保護の観点からプロジェクト終了後に破棄する必要があるとのことだが、対象国との当初調整の際の条件確認、及び情報取得のための交渉には改善の余地があると感じた。
- 資料を読む限り、事業遅延の理由に、住宅公社の管理不足などが挙げられており、相手国との関係構築、調整が適切だったとはいいがたいのではないかと。
- 体制図に掲載されている英国協力機関である、マンチェスター大学、サルフォード大学など、学術機関との連携や協力関係、プロジェクト推進への貢献内容に関する具体的な記載などがあると良かった。
- 英国側事業者に関して工事会社との協力関係は明確であったが、BEIS、ENW、マンチェスター大学との協業があまり報告されなかったのは残念である。実際は彼らとも特定の分野において有意義なコラボレーションがあったとの補足説明で納得したが、成果としてもより重視すべきであったと思う。

2. 3 実証事業成果について

英国公営住宅の一般需要家への対応に関して多くの課題がある中、一部ガスハイブリッド式へ切り替えるなど、柔軟な対応を行い、目標に近い**550**台の**HP**を設置し、これをアグリゲートし、目標としたネガワット**200kW**創出を**144**回達成するなど、当初目標の**DR**効果を実証で達成できたことは評価できる。また、英国内の様々な国情を実地で経験することで、**FS**では得られない具体的な事業展開への足掛かりを得られたと評価する。

しかしながら、エネルギー授受の詳細分析や経済性評価のためのモデル構築が不十分であった。実証の成功を内外にアピールするためには、**HP**の効果検証をより工学的かつ定量的に行い、従来技術との対比が必要であった。また、一定の**DR**効果は確認できたが、**550**台のデータ取得がわずか**3**か月であり、一般化できるほどの知見整理、データ分析には至っていない。更に、今回の実証を通して得た知見やノウハウに基づいて、国際標準規格へのフィードバックや提案を期待したい。

<肯定的意見>

- ・ 目標に近い**550**台の**HP**を設置し、これをアグリゲートし、当初目標の**DR**効果を実証で達成できたことは大いに評価できる。世界的にまだ認知度が低い国産**HP**の性能を広く知らしめたことも価値があった。また、英国内の様々な国情を実地で経験することで、**FS**では得られない具体的な事業展開への足掛かりを得られたと評価する。
- ・ 工事を伴う住宅への設備の導入に関しては、各国の文化・慣習の違いによるハードルが多数あったと推定される。その課題を克服し**550**台の導入目標を達成したことを評価する。
- ・ 英国での実証事業を通じて、**DR**による住民への影響を感じさせない室温低下防止の自動調整が機能していたにも関わらず調整目標とした需要抑制量の創出が達成できたこと、アグリゲーションにより調整力提供に関する応答時間や継続時間が確保されたことで需給調整市場への参入可能性等を示せたことは、家庭用**HP**を活用した**DR**アグリゲーション技術の今後の展開において有益な知見が得られたと思われる。
- ・ 「**HP**導入」について

英国公営住宅の一般需要家への対応に関して多くの課題がある中、**550**台の**HP**機器設置を完遂、設置技術者の育成を実施したのは高く評価できる。

HPの集中導入による電力負荷増加が、現地配電システムの制約上課題となったが、一部ガスハイブリッド式へ切り替えるなど、柔軟な制御対応を行ったことは評価できる。

「アグリゲーションシステム構築／「**200kW**ネガワット創出」について

一般需要家内での通信環境整備・運用につき、貴重な経験・ノウハウが得られている。

システム構成を、電力アグリゲーションシステム～サブ・アグリゲータ～需要家と階層別としたのは、将来の拡張性や実システムへの展開などを考慮して、有効な方式であり、評価できる。また、上位の電力アグリゲーションシステム～サブアグリゲータ間、また一部需要家との通信に**OpenADR2.0b**を利用しているのは、国際標準規格への準拠の点から評価できる。

上位側についても、取引市場と実取引を行う Flexitricity 社の実機器との接続を実施、ノウハウの習得がなされているのは適切である。

実市場取引事業者の Flexitricity 社に対して実際の HP 群による DR 結果の評価を依頼し、レスポンスタイムと持続時間に対してレギュレーションを満たすという評価結果を得られたことは評価に値する。

DR 実施中の温度低下やリモコン操作などで離脱 (OptOut) させるなど、温度環境に関する住民の負担を減らす対策を行うことで、HP 設置全世帯の DR 参加を実現したことは高く評価できる。

目標としたネガワット 200kW 創出を 144 回達成していること、余剰吸収 (上げ) DR についても実システムにて実証していることは価値が有る。また、一般需要家の需要動向、DR 指令に対する挙動、更にアンケートによる DR 受容可能性確認など、大変に貴重なデータが得られていることは評価できる。

DR 量推定モデルの策定は価値がある。

また、HP を利用した DR 終了後の反動稼働について重要な知見が得られており、DR 時間終了の Randomization など、対応策の検討に向けて有用な情報が得られていることは評価できる。

切替え型 DR (リレー式制御) の実証が行われて、需要応答に関する貴重なデータが得られており、価値がある。

- これまでにない、小規模機器のアグリゲーションということで、新規性のある案件であった。

<改善すべき点>

- 今回の事例では冬の暖房期間でのデータ測定及び DR 実施が重要であることは、当初から想定されていた。機器導入の遅れが認知された際でも暖房が始まる 9 月までの機器設置完了に計画修正すべきであり、修正計画の設定には改善の余地があると感じた。工事完了はデータ取得の必須条件であり、目的ではない。

- 「アグリゲーションシステム構築 / 「200kW ネガワット創出」について

HP 消費電力のカーブは貴重な知見であるが、月毎の挙動差異に関する記載・分析があると良かった。

DR 量評価におけるベースラインの算定についてはいくつかの手法が有るが、今回の計算方法について説明が有ると良かった。

切替え型 DR (リレー式) について、予め定めたスケジュールで制御を行ったのか、OptOut の情報などをリアルタイムで収集し、システム側でフィードバック制御を行ったのか、など、制御アルゴリズムに関する説明が有ると更に良かった。

今回の実証を通して知見・ノウハウに基づく、国際標準規格へのフィードバック・提案が有ると良かった。

- エネルギー授受の詳細分析や経済性評価のためのモデル構築が不十分であった。実証の成功を内外にアピールするためには、HP の効果検証をより工学的かつ定量的に行い、従来技術との対比が必要であった。運用データを蓄積することで得られる知見も多いが、今回運用期間が 3-5 ヶ月しかなかったのも残念である。
- 40 億円かけて、実施すべき内容なのか、という疑問は残る。確かに一定の DR 効果は確認できたが、550 軒のデータ取得がわずか三か月であり、一般化できるほどの知見整理、データ分析には至っていない。空調利用行動や維持室温等との関係などユーザーの受容性に関する検証も十分とはいえない。欧州、イギリス国内における展開を考える上で有用な知見を得るためには、もう少しデータ取得期間、分析実施期間を長くすべきではなかったか。

OpenADR を活用したアグリゲーションの実証に関しては、技術面の確認は、必ずしも海外でなくともできるのではないか。そのことだけをもってして成果というのは若干不十分である。

- 本実証事業の技術的な優位性をアピールするためにも、参加した各家庭において、HP を活用した DR の実施により電力やガスの消費量の変化など具体的な数値を示しながら、家庭用 HP を活用した DR の実行可能性を評価することも重要である。

2. 4 事業成果の普及可能性

実証はショーケース的な効果も高く、現地作業員を活用するなど現地展開を想定した実証であったので、事業展開に向けた強力な足場を構築できたとともに、工事を伴う機器導入のリスクが現地パートナーへのキャパシティ・ビルディングの必要性としてしっかりまとめられている。また、電気式 HP に加えガスハイブリッド型 HP の新たな市場の可能性が得られたことは、家庭用 HP を活用した DR ビジネスの展開に関して貴重な知見が得られたと思われる。更に、事業性評価の概算もされており、今後は機器単体販売から、アグリゲータ事業への参入などの多様な展開も可能になった。

しかしながら、HP 普及を前提とした上での DR 検証であっても、市場において獲得できるベネフィットとかかる費用のバランスなどは、もう少し丁寧に分析されるべきであり、ビジネスモデルの提示や機器価格や運用コストに対する感度などを含めた詳細な経済性や事業性評価も明らかにしてほしかった。

<肯定的意見>

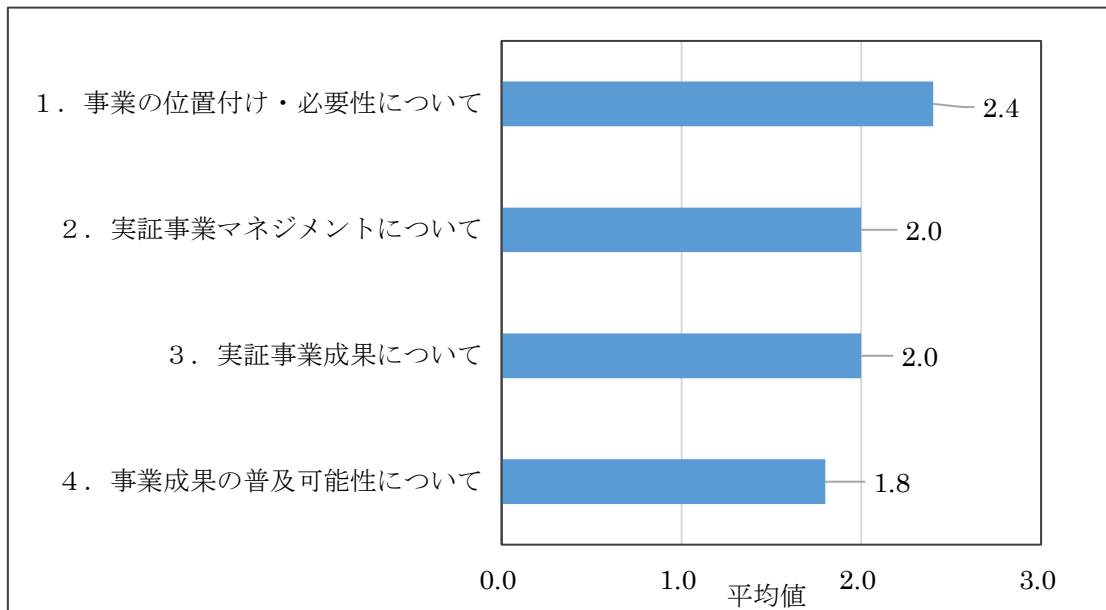
- ・冬季ピーク時間帯における家庭部門の消費電力量が多く、冬季に関しては HP の導入、DR への活用については、普及へ向けた可能性を感じられる。
収益試算の想定タイミングとして、スマートメータの配備完了後の 2022 年を想定しているのは、インフラ活用の意味からも適切である。
実証を通して、強み、弱みが適切に分析されていることは評価できる。
事業成果の普及に向けた体制が整っており、実際の展開が期待できる。
- ・工事を伴う機器導入のリスクが現地パートナーへのキャパシティ・ビルディングの必要性としてしっかりまとめられている。今後、同様の案件を実施する際の指針になり得る。
- ・一定の分析は実施されている。
ダイキンの今後のイギリスマーケット拡大に一定の寄与があるようである。移動展示車両などの工夫は、いい成果といえる。
- ・電気式 HP に加えガスハイブリッド型 HP の新たな市場の可能性が得られたことは、家庭用 HP を活用した DR ビジネスの展開に関して貴重な知見が得られたと思われる。
- ・実証はショーケース的な効果も高く、現地作業員を活用するなど現地展開を想定した実証であったので、事業展開に向けた強力な足場を構築できたと考える。
事業性評価の概算もされており、今後は機器単体販売から、アグリゲータ事業への参入などの多様な展開も可能になった。実証事業のマネジメントも良好で、我が国と相手国双方で収穫のあるプロジェクトになった。

<改善すべき点>

- ・データからは今回の対象国は 24 時間の連続暖房を行っている為、200kW という DR 幅が確保できたように読み取れた。暖房は国によって基本的なシステムが異なるため、他国でも同規模の DR が可能である保証はなく、他国展開での条件などの更なる掘り下げを期待する。

- HP 普及に関して、回収年数などの計算条件の記述があると良かった。
収益試算のグラフは、年度毎の導入時系列想定となっていると推定されるが、本グラフと文中の「5.5～6 万台導入」の関連について、明確な説明が有ると良かった。また、グラフ中に想定導入台数などの記載が有ると良かった。
収益計算の中に、将来における再エネ導入量想定と、その時点で必要とされる上げ DR の価値に関する内容が有ると良かった。
- 需給調整市場から得られる収入では、HP の導入費用を回収するのは難しいと思われるため、HP 導入促進の現実的なビジネスモデルとしては RHI (Renewable Heat Incentive) 等の支援策の活用が重要となる。ただし、需給調整市場への本格的な参入を目指すのであれば、需給調整市場の落札価格の変動も考慮し、ヒートポンプを保有する需要家に対し需給調整能力を提供する DR プログラム参加拡大を促すインセンティブの付与についても検討することも重要であると思われる。
- ビジネスモデルの提示や詳細な事業性評価が明らかにされていない。実施者としてはそれを非公開であったとしても表に出したくないものであろうが、評価委員としては、かなり限定された概算情報しか開示されておらず評価しづらい。銀行が実施者になり、主体的に分析評価してくれることを期待したのだが、評価検証の場では説明が足りなかった。ビジネスの中核に触れる情報は秘匿されるべきだが、実証成果を客観的かつ定量的に報告させるような指導を NEDO にもお願いしたい。ビジネス展開は制度にも依存するので、ビジネスモデルの構築やビジネスの成否結論まで導くのは難しいだろうが、機器価格や運用コストに対する感度などは経済性評価として明らかにして欲しかった。
- HP 普及を前提とした上での DR 検証ではあるが、市場において獲得できるベネフィットとかかる費用のバランスなどは、もう少し丁寧に分析されるべきではなかったか。
DR のビジネス化という意味では、あまり次の展開につながるような印象はない。

3. 評点結果



評価項目	平均値	素点 (注)				
		A	B	C	B	A
1. 事業の位置付け・必要性について	2.4	A	A	C	B	A
2. 実証事業マネジメントについて	2.0	A	B	C	C	A
3. 実証事業成果について	2.0	B	A	D	B	A
4. 事業成果の普及可能性について	1.8	B	B	C	B	B

(注) A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し、平均値を算出。

<判定基準>

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. 事業の位置付け・必要性について | 3. 実証事業成果について |
| ・非常に重要 →A | ・非常によい →A |
| ・重要 →B | ・よい →B |
| ・概ね妥当 →C | ・概ね妥当 →C |
| ・妥当性がない又は失われた →D | ・妥当とはいえない →D |
| 2. 実証事業マネジメントについて | 4. 事業成果の普及可能性について |
| ・非常によい →A | ・明確 →A |
| ・よい →B | ・妥当 →B |
| ・概ね適切 →C | ・概ね妥当 →C |
| ・適切とはいえない →D | ・見通しが不明 →D |

第2章 評価対象事業に係る資料

1. 事業原簿

次ページより、当該事業の事業原簿を示す。

「国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業
英国・マンチェスターにおけるスマートコミュニティ実証事業」

事業原簿

担当部	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 スマートコミュニティ部
-----	--

—目次—

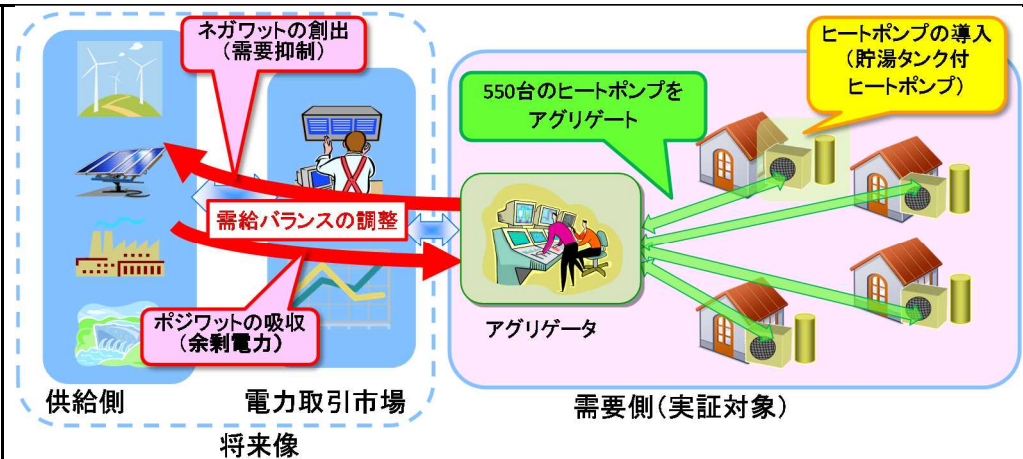
本紙	I-3
用語集	I-8

本 紙

	最終更新日	2017年12月6日	
事業名	国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業		
実証テーマ名	英国・マンチェスターにおけるスマートコミュニティ実証事業	プロジェクト 番号	P93050
担当推進部/ PM、PTメンバー	PM スマートコミュニティ部 萬木 慶子 PTメンバー スマートコミュニティ部 藤本 二郎 国際部 酒井 文嗣 (2017年9月現在) (過去のメンバー) PM スマートコミュニティ部 中岩 勝(2015年1月～2016年3月) PTメンバー スマートコミュニティ部 松村 隆司(2015年4月～2017年3月) 望月 潤二(2014年2月～2017年1月) 林 成和(2013年1月～2016年3月) 椎野 寿雄樹(2013年4月～2015年3月) 国際部 若林 節子(2013年7月～2016年5月)		

1. 事業の概要

(1)概要	<p>【背景】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・英国では、北海油田・ガス田での生産量減少に伴い、石油・天然ガス価格が高騰。 ・2020年までに全エネルギーに占める再生可能エネルギー比率15%化、温室効果ガス排出量の34%削減(1990年比)、エネルギー総消費量20%削減、の3つの目標達成を設定。 ・2020年までに全熱エネルギー消費の12%以上を再生可能エネルギー熱とする目標達成に向け、エネルギー高効率化と再生可能エネルギー利用拡大が課題。 ・政府によるRenewable Heat Incentive(RHI)などの補助金政策やGreen Deal政策の下、地方政府や産業界に推進義務が課せられ、地方主導の対策推進が本格化。 ・英国は、2011年に電力市場改革に着手、電力自由化を実施済。2020年に日本で実施予定の発送電分離についても実施済。再生可能エネルギーの推進を行うためのデマンドレスポンス(DR)のビジネスが成立する可能性が高い。 <p>【事業内容】</p> <p>英国・マンチェスターの公共住宅をターゲットにヒートポンプ(HP)を導入し、ICTプラットフォームを通じて小口消費電力を制御することで、ネガワット創出の可能性を実証。創出された公共住宅のネガワットをアグリゲートし、一定量の電力として電力市場等との模擬取引の可能性もあわせて検討。これにより、英国における住宅分野の熱利用のエネルギーシフトと低炭素化、スマート化を図る。</p>
-------	--



(2) 目標

英国でHPを用いた小口需要抑制のアグリゲーション事業の有効性の検証を行う。また、HPの普及およびアグリゲーションビジネスが継続的に持続できるビジネスモデルの構築を行う。
 実証により以下の項目について目標を達成する。

【テーマ1:HP導入実証】

①600軒の実証対象住宅に、4種類の選定された方式のHPを製作、施工し、入居者の利用による長期間の運用と十分な保守・修理サービスを提供し、HP導入の有効性を実証する。
 ②多種類の配管工事スキルを備えた技能者を育成し、実証事業後の普及を可能とする。

【テーマ2:アグリゲーションシステム実証】

①電力取引市場と連携可能な電力アグリゲーションシステムを構築し、小口需要家のHPを活用して得られる負荷調整能力が、英国の電力取引市場における需給バランス調整能力として利用可能なレベルで技術的にコントロール可能であることを実証する。現地アグリゲーターが定めた取引単位の200kWを超える抑制を目標とする。
 ②余剰吸収

【テーマ3:ビジネスモデル構築】

直接負荷制御のアグリゲーションビジネスとヒートポンプの普及展開についてビジネスモデルを策定する。

(3)内容・計画	主な実施事項	2014fy	2015fy	2016fy	
	① 全体計画	→	→	→	
	② 設計・製作	→	→		
	③ HP 現地据付・調整	→		→	
	④ 宅内機器 現地据付・調整		→	→	
	⑤ 実証運転		→	→	
(4)予算 (単位:百万円) 契約種類: (委託)	会計・勘定	2014fy	2015fy	2016fy	総額
	特別会計(需給)	1,555	1,904	597	4,056
	総予算額	1,555	1,904	597	4,056
(5)実施体制	MOU 締結先	エネルギー・気候変動省、ビジネス・イノベーション・技能省、グレーター・マンチェスター合同行政機構(GM)			
	委託先	(株)日立製作所、ダイキン工業(株)、(株)みずほ銀行			
	実施サイト企業	英国住宅公社 ・Wigan Council ・SIX TOWN HOUSING ・Northwards Housing			

2. 事業の成果

【テーマ1:HP 導入実証】

施工会社の技術不足等により工事の進捗が遅れたため、設置台数の再調整を行い、HP の設置台数を 600 台から 550 台に変更した。現地住民 550 戸の協力及び機器設置が効率よく行われるよう、NEDO が中心となってマンチェスター市及び現地住宅公社と調整し、作業員の人数、作業工程を適正化し、計画通り導入することが出来た。また、今後の普及展開に欠かせない技術者の育成についても行い、成果を上げた。

①550 軒(2016/11)導入

タイプ別

蓄熱タンクなし電気式 HP : 410 台

蓄熱タンクつき電気式 HP : 23 台

蓄熱タンクなしハイブリッド : 117 台

②35 名の技術者を養成

【テーマ2:アグリゲーションシステム実証】

現地アグリゲーターが定めた取引単位の 200kW の需要抑制を目標としていたところ、最高値で 375kW とほぼ 2 倍の需要抑制に成功。HP とエネルギーマネジメントシステムの活用による消費電力抑制効果を明らかにした。HP を活用した市場での電力取引は世界的に例がなく、事業モデルの構築といった点からも非常に画期的な実証となった。更に需要抑制に伴う住民への影響を発生させなかった。

DR 取引に必要なシステムを設計、開発、構築を実施(2015/10 完成)

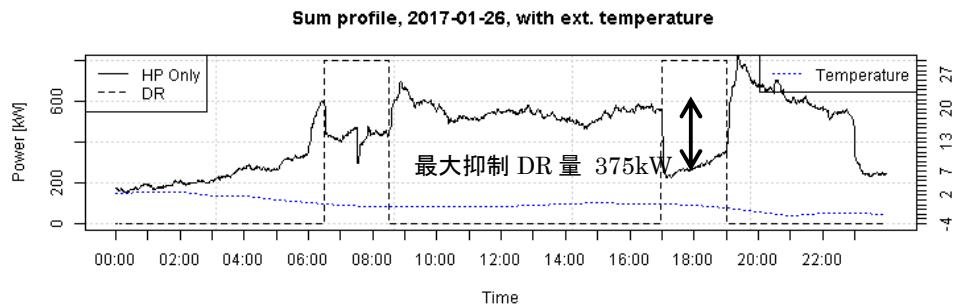
①需要抑制

200kW 超を 144 回達成

最高値 375kW(2017/1/26)

②余剰吸収

最高値 438kW(2017/2/2)



需要抑制最大日の消費電力(集計グラフ)

【テーマ 3:ビジネスモデル構築】

実機運転データや市場データ、更新版コストを適用の上、経済性評価試算を実施した。結果、収益化には約 5.5~6 万台の HP の DR 参加が必要であればビジネスモデルとして成り立つことが分かった。(実証成果の普及可能性は次頁を参照)

3. 実証成果の普及可能性

英国における HP の普及は、その導入コストが従来のガスボイラーに比べ高額であること等から進捗が芳しくない。ただ、普及促進のための Renewable Heat Incentive (RHI) の買取単価が、2017 年 4 月に約 33%引き上げられ、実証結果に基づく試算によると、ガスボイラー導入と HP 導入のコスト差額は回収の可能性がある。

普及加速に向けては更なる買取単価引上げが望ましいが、当面は、直近の買取単価引上げの成果 (HP 導入コストがガスボイラー導入コストを下回る効果) の周知を図りつつ、その効果を注視していくことが重要である。

家庭部門 DR 普及拡大に向け、ピーク時間帯の電力消費量に占める割合等から見ても、家庭部門、特に冬季の給湯・暖房用途機器を対象とした DR は、大きな可能性が存在しているが、英国での家庭部門 DR の普及にはまだ時間を要し、スマートメーター設置完了目処とされる 2020 年がひとつのメルクマールとなる可能性がある。

また、DR アグリゲーションビジネス展開には、住民への説明・認知向上・アフターフォロー等の観点から、自治体等の地元プレーヤーとの連携が不可欠であること、当初は特定エリアでのスモールスタートによりノウハウを蓄積する必要がある。

これを受け、GM 域内の一般住宅及び全英 (GM 域外) へのサービス展開は 2022 年に本格スタートすることを想定し、DR アグリゲーションビジネスの収益性試算を実証で得られた実機データを用いて行ったところ、収益化には約 5.5~6 万台の HP の DR が必要であり、黒字化には相当の時間を要するとの結果となった。

事業化に向けては、政府の着実な HP 普及拡大施策の実行が求められるとともに、事業者側では、自治体や電力事業者等との連携による事業基盤の確立が必要であり、顧客獲得・管理の観点から、自治体の住民サービスや、電力事業者の付加サービスという位置づけでのアグリゲーション事業展開を図る必要がある。

家庭用 HP の使用には時間的、季節的偏りがあるため、DR の取れ高にも偏りが発生。時間的偏りによる配電網負担の平準化(ピークカット)のために DR が有用である一方で、アグリゲーション事業者としては夏季の収入源を確保するため、ソースの多様化を図る必要がある。家庭用 HP の DR は、使用状況の偏りや DR の柔軟性において、蓄電池を用いた DR よりもハードルが高く、高度なシミュレーションや事業設計が必要である。

本実証の経験を英国内団体/企業等と連携し、英国内で拡大し、更に英国モデルを HP 利用に適している「地域熱供給」が進んでいない地域への横展開が可能と考えられる。

4. 省・代エネ効果・CO ₂ 削減効果	実証事業段階	普及段階 (2020)	普及段階 (2030)
(1) 省エネ効果による原油削減効果	507 kL/年	29,019 kL /年	32,888 kL /年
(2) 代エネ効果による原油削減効果	- kL /年	- kL /年	- kL /年
(3) 温室効果ガス排出削減効果	1,328 t-CO ₂ /年	76,046 t-CO ₂ /年	86,185 t-CO ₂ /年
(4) 我が国、対象国への便益	<p>【我が国】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・我が国の HP やエネルギーマネジメントシステム等の省エネ技術の輸出、エネルギー需要の安定化 <p>【対象国】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・輸入依存の原油、ガス等の削減によるエネルギー関連技術の強化 ・CO₂ 排出量削減 ・再生可能エネルギーの受け皿として HP の利用 		

用語集

用語	意味
RHI	Renewable Heat Incentive:再生可能熱インセンティブ。英国で 2011 年 11 月に導入された、再生可能熱に対する世界初の長期経済支援プログラム。ほとんどの形態の再生可能エネルギー熱供給に価格を設定するもので、規模には上限を設けず、一定の技術条件を満たしていれば適用される。
Green Deal 政策	英国で 2012 年末に、企業や家庭におけるグリーン技術の使用拡大を支援する制度として導入。2015 年 5 月に目標未達に伴い資金拠出中止。
ヒートポンプ(HP)	ヒートポンプとは少ない投入エネルギーで、空気中などから熱をかき集めて、大きな熱エネルギーとして利用する技術。身の回りにあるエアコンや冷蔵庫、最近ではエコキュートなどにも利用されている省エネ技術。
デマンドレスポンス(DR)	需要家が需要量を変動させて電力の需給バランスを一致させること。
ネガワット	電力の使用量を抑制することによって得られた余剰電力。
ポジワット	電力需給余剰時に電力消費を促すことで得られた電力。ネガワットの反意語。
アグリゲーター	ネガワット取引において仲介業務を担当する事業者。ネガワット取引とは、電力を使う人が節約した電力(ネガワット)を売買する取引のことでネガワットを集めて電力市場で売りビジネスを行うもの。
スマートメーター	情報通信機能を持った電力量を測定する高機能電力メーター。
需要家	供給者側より電気の供給を受ける家を示す。本実証では HP 温水器を設置する家を示す。

2. 分科会における説明資料

次ページより、事業推進・実施者が、分科会において事業を説明する際に使用した資料を示す。

「英国・マンチェスターにおけるスマートコミュニティ実証事業」 (事後評価)

(2014年度～2016年度 3年間)

実証テーマ概要 (公開)

NEDO

スマートコミュニティ部

(株)日立製作所、ダイキン工業(株)、(株)みずほ銀行

2017年 9月 21日

発表内容

1. 事業の位置付け・必要性 (NEDO)
 - ・社会的背景、意義、政策的必要性、実証の場
2. 実証事業マネジメント (NEDO)
 - ・相手国との関係構築、実施体制、計画
3. 実証事業成果 (実施者)
4. 成果の普及可能性 (実施者)

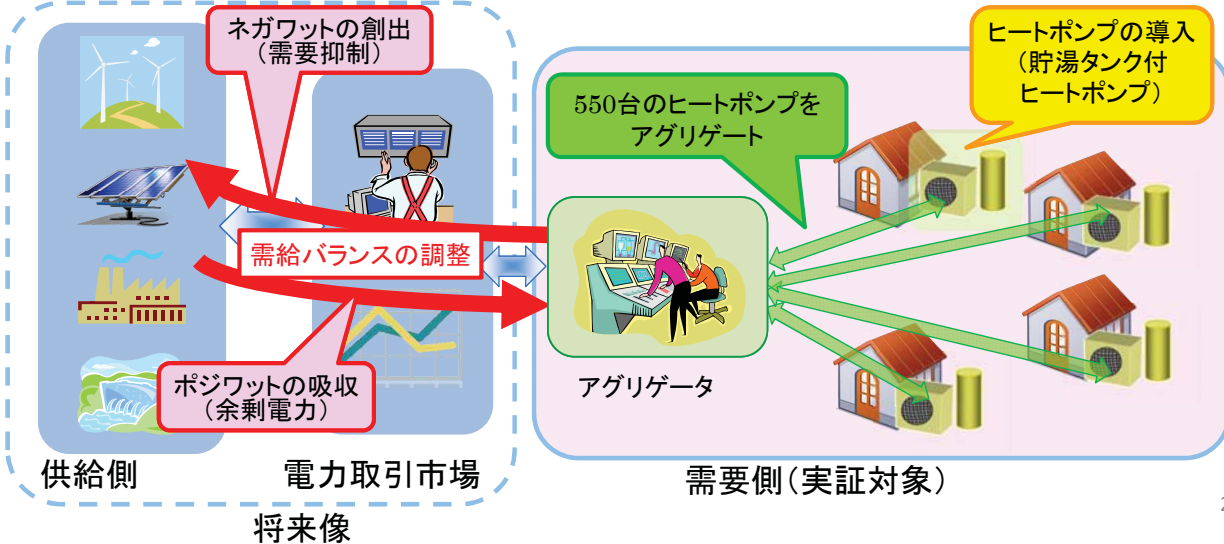
はじめに(実証概要)

実証事業の意義

再生可能エネルギー導入が進む英国において、住宅の小口消費電力から負荷調整能力を創出する新しいスマートコミュニティモデルを実証

実証事業内容

- 貯湯タンク付ヒートポンプの導入
⇒ 住宅分野の低炭素化、ガスから再生可能エネルギーへのシフト
- 複数の家庭のヒートポンプをアグリゲート(集約)
⇒ 各住宅の負荷のタイミング調整によりネガワットを束ねる
- 需要ピーク時 ⇒ ネガワット(需要抑制)の創出
供給過多時 ⇒ ポジワット(余剰電力)の吸収



2

1. 位置付け・必要性(背景)

1.1 社会的背景・位置付け

- 英国では、北海油田・ガス田での生産量減少に伴い、石油・天然ガス価格が高騰。
- 2020年までに全エネルギーに占める再生可能エネルギー比率15%化、温室効果ガス排出量の34%削減(1990年比)、エネルギー総消費量20%削減、の3つの目標達成を設定。
- 2020年までに全熱エネルギー消費の12%以上を再生可能エネルギー熱とする目標達成に向け、エネルギー高効率化と再生可能エネルギー利用拡大が課題。
- 政府によるRenewable Heat Incentive(RHI)などの補助金政策やGreen Deal政策の下、地方政府や産業界に推進義務が課せられ、地方主導の対策推進が本格化。
- 英国は、2011年に電力市場改革に着手、電力自由化を実施済。2020年に日本で実施予定の発送電分離についても実施済。再生可能エネルギーの推進を行うためのデマンドレスポンス(DR)のビジネスが成立する可能性が高い。

3

1. 位置付け・必要性(意義)

1.2 英国実証の意義(英国を選択した理由)

- 英国の特徴として、都市熱供給が発達しておらず個別供給の暖房が中心に発達しており、CO2の削減に向けて電気式ヒートポンプ(HP)温水器が注目されている。更に、再エネ変動のバランスングやHP導入に伴う配電網への増負荷の懸念によりDRが注目されている。

(日本製HPの海外進出促進。DRの大規模実証。)

- 電力市場取引の先行する英国において、DRのビジネスモデルの構築をその社会的適合性と経済性の確認ができる機会。

(ユーザーの行動によることもあり、アグリゲートできるかどうかは実際に実証しないと分からない)

- 英国は公営住宅のシェアが高く、かつ公共機関であるため、実証パートナーとして交渉し易い。更に、公共住宅が多いため、実証成果を他地域へ展開できる可能性が高い。

(DRの大規模実証⇒普及展開)



HPが日本で既に普及しているHP蓄熱によるエネルギー貯蔵(DRのツール)として使えることを英国で見せる

4

1. 位置付け・必要性(意義)

1.3 グレーター・マンチェスター(GMCA)の概要

位置: 英国北西部

面積: 493平方マイル (1,277 km²)

人口: 約260万人

特徴: ボルトン区、ベリー区、オールダム区、ロッチデール区、ストックポート区、テムサイド区、トラフォード区、ウィガン区およびマンチェスター市とサルフォード市の10の都市バラから構成。イギリスで3番目に大きな人口を持つ広域市。

選定理由:

- スマートシティ/コミュニティが優先課題
- 低炭素化のプロジェクト計画がある
- ICTを利用したエネルギー管理等のコンセプト有

実証参加住宅公社:

- Wigan Council
- SIX TOWN HOUSING
- Northwards Housing



出典: Google マップ



5

1. 位置付け・必要性(政策的必要性)

1.4 政策的必要性

日本の持つ先進的技術の海外展開

日本のHPによる暖房・給湯技術を普及させることによる、日本製機器の普及拡大戦略。あわせて再エネ対策として普及時にDR機能を加えて標準化させる戦略。

英国政府のニーズ

北海油田・ガス田の枯渇による、脱天然ガス政策に関わる、エネルギー関連目標達成というイギリス政府のニーズ。

日英双方の「Win-Win」関係

- ◆ HP単体の機器売りではなく、それらを束ねるIT基盤もセットにした実証を展開
- ◆ 日本の優れた省エネ、環境技術を活用し、英国現地のエネルギー、低炭素化問題の解決や、将来のエネルギー目標達成に貢献

6

1. 位置付け・必要性(NEDO関与の必要性)

1.5 NEDO関与の必要性

経緯

NEDO主導で、BIS(ビジネス・イノベーション技能省)、BIS傘下の英国技術研究所(Energy Technologies Institute)、英国大使館、在阪英国領事館および英国複数大学関係者との意見交流などを通じ、事業フレームを形成。

ARUPジャパン、三井物産を委託先とした予備調査の実施。
・実証内容の具体化。
・実証サイト獲得のためにアプローチすべき地域候補の選定。

マンチェスターを実証場所として選定。HPによるDR実証の実施者の公募。

一気通貫の関与

民間企業だけでは英国政府関連組織との議論は困難

NEDO関与による事業形成(事業終了後のビジネス展開も含め、事業の入口から出口まで関与)

7

1. 位置付け・必要性(NEDO関与の必要性)

NEDOが推進すべき事業

「NEDOのミッション」

エネルギー・地球環境問題の解決、産業技術の強化

「国際エネルギー実証のミッション」

将来の先行実証、エネルギーセキュリティへの貢献、日本企業の海外展開支援

実証事業を円滑に遂行していくためには、官民一体となった取り組みが必要であり、政府機関とのネットワークを活用し、民間企業の海外市場での取り組みをサポート



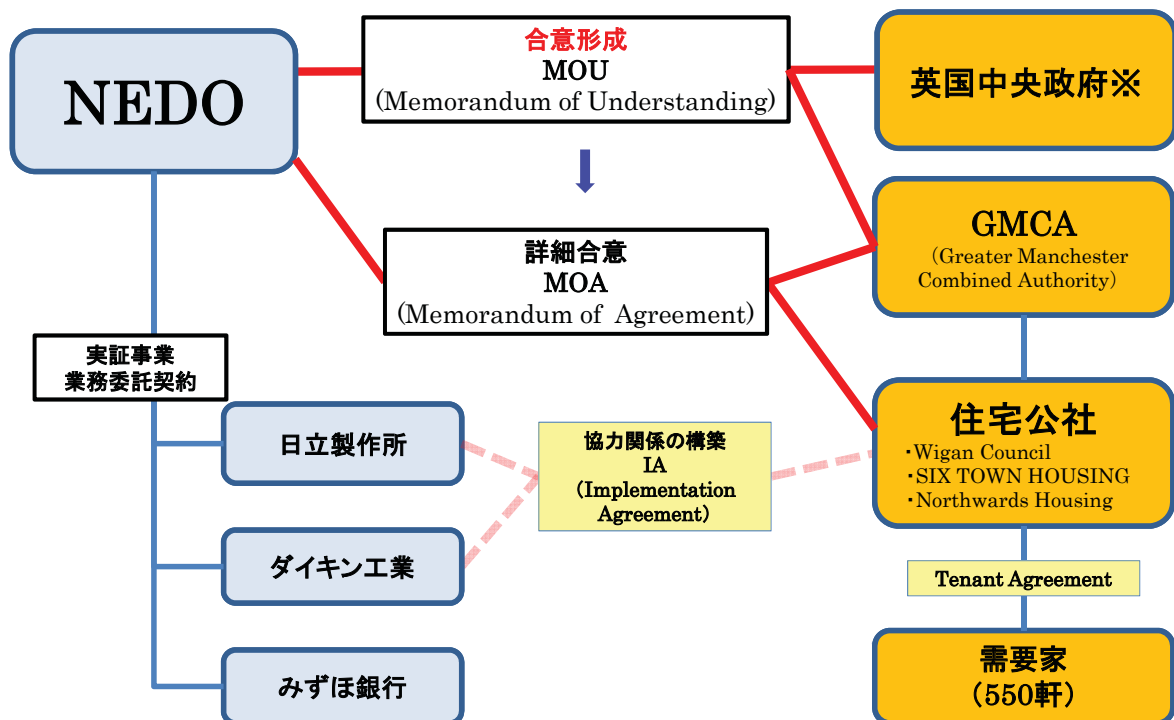
『実証の場』を創出

- ✓ 公共性の高い電力インフラでの実証を実現
- ✓ 各プレーヤーに一定の便益をもたらすビジネスモデルを検証
- ✓ 一般市民や一般法人の実証への参画を獲得



1. 位置付け・必要性(NEDO関与の必要性)

1.6 「実証の場」創出



※「エネルギー・気候変動省」および「ビジネス・イノベーション・技能省」

2. 実証事業マネジメント(相手国との関係構築の妥当性)

2.1 相手国との関係構築

- ・MOU締結のほか、合同ワークショップ等イベントを開催するなど、相手国側と強固な関係を構築。
- ・定期的(約3ヶ月毎)に相手国を含む関係先を招集し、ステークホルダー会議を開催し、プロジェクトの進捗や課題を把握。綿密な調整・検討のもと適切なマネジメントを実施。

基礎調査では、NEDO担当者が委託先企業と共に調査を行い、現地ネットワーク構築、現地パートナーの選定を主体的に実施。
(2011年~2012年)



FS調査の協力に向けた基本合意書(LOI: Letter of Intent)をマンチェスター市と締結。あわせてワークショップを開催し、本事業は英国内にてよく知られる、先進的な事業となった。
(2012年12月)



マンチェスター市にてキックオフ会議を開催 (2013年6月)

国内でも定期的(1か月毎)に定例会を行い、綿密な調整・検討のもと適切なマネジメントを実施



プロジェクト運開式をマンチェスターで開催。(2014年11月)



MOU締結 (2014年3月)

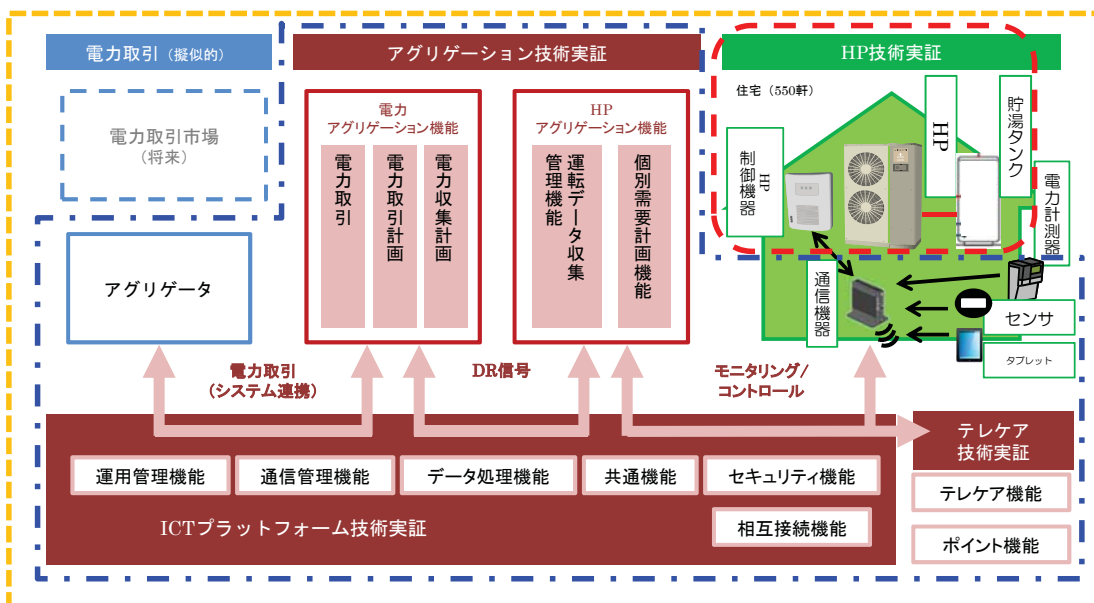
10

現地にて成果報告会を実施予定
(2017年11月予定)

2. 実証事業マネジメント(事業内容・計画の妥当性)

2.2 事業内容①

- テーマ1:HP導入実証 550台の設置と技術者の育成
- テーマ2:アグリゲーションシステム実証 システム構築、200kWのネガワット創出
- テーマ3:ビジネスモデル構築 経済性評価及びビジネスモデル検討



11

2. 実証事業マネジメント(事業内容・計画の妥当性)

2.3 事業内容②



室内のタンクの様子



室外機の外観

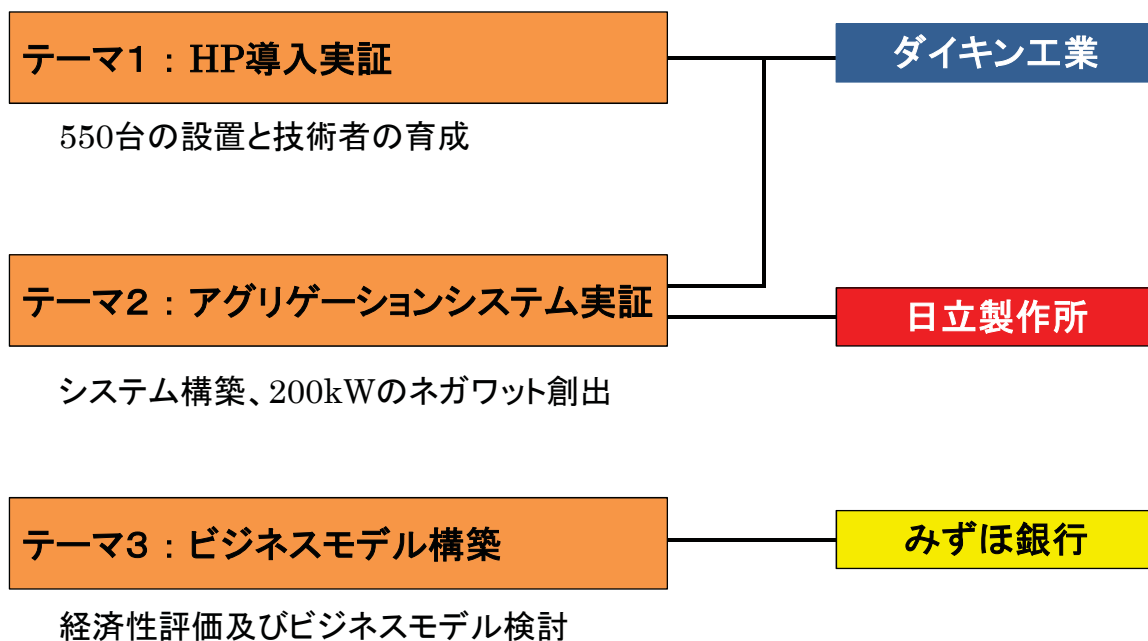


HPが設置された住宅外観

12

2. 実証事業マネジメント(実施体制の妥当性)

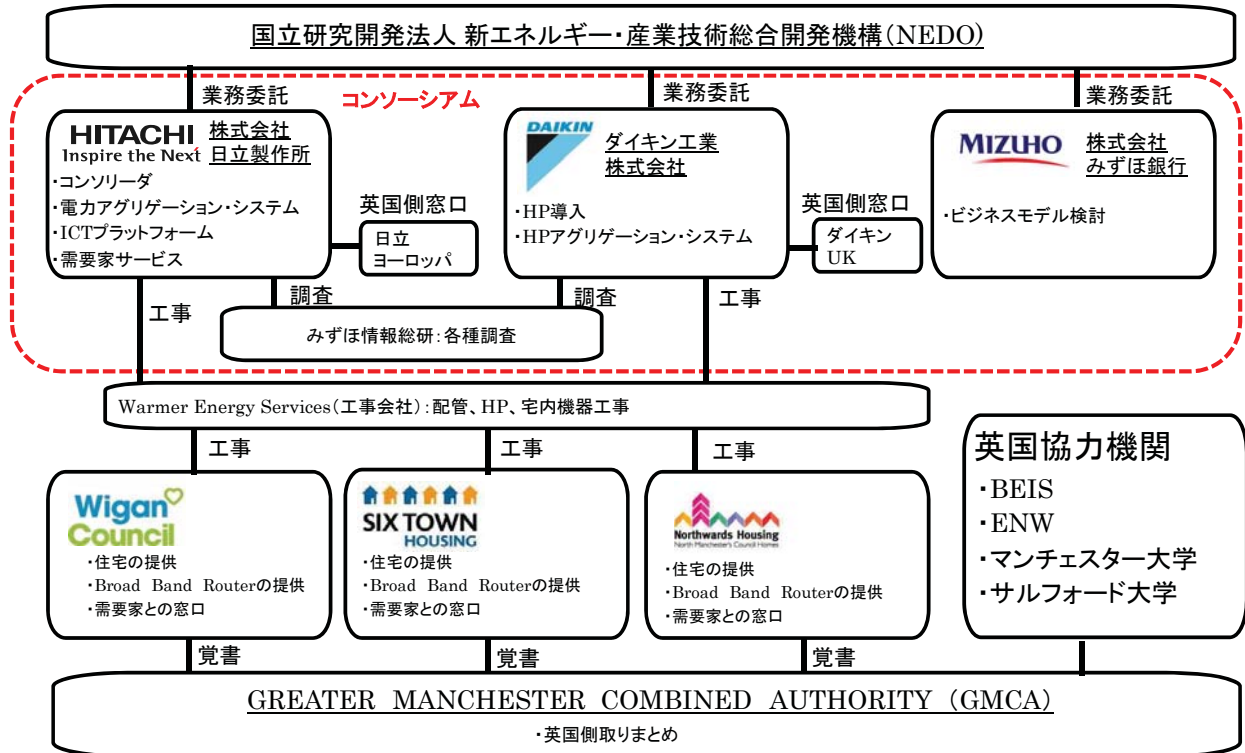
2.4 テーマ推進体制



13

2. 実証事業マネジメント(実施体制の妥当性)

2.5 実証体制俯瞰図



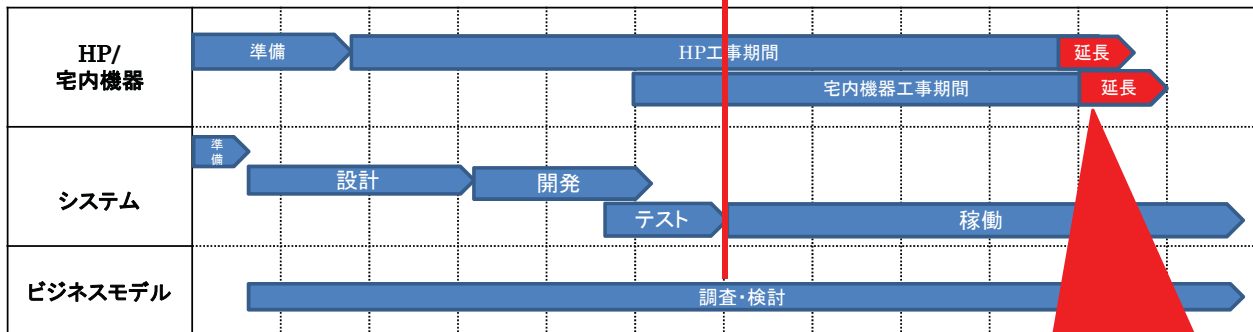
14

2. 実証事業マネジメント(事業内容・計画の妥当性)

2.6 事業計画

	2014年度				2015年度				2016年度			
	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3
	▼NEDO契約(6/3)				▼DR開始				実証終了(3/20)▼			

計画/実績



予算(単位:百万円) 当初4,157⇒最終4,056
(HP設置台数減少による減)

施工会社の技術不足等により工事の進捗が遅れ、
全台設置完了後のデータ取得が遅延。

得られた教訓

海外で事業を行う際、必ず現地工事が発生するため、**現地業者のキャパシティビルディング**が非常に重要。

15

2. 実証事業マネジメント(事業内容・計画の妥当性)

2.7 事業の成果・達成状況(概要)

◎:大幅達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達

	目標	成果	達成度	残った課題/変更した場合はその内容など
テーマ1. HP設置	①英国公共住宅への4種類のHP導入 ②HP導入する設置工事体制の構築・運用、及び配管工事スキルを備えた技能者を育成	①550軒(2016/11)導入 タイプ別 ・蓄熱タンクなし電気式HP : 410台 ・蓄熱タンクつき電気式HP : 23台 ・蓄熱タンクなしハイブリッド : 117台 ②35名の技術者を養成	○	導入台数 600→550 に計画変更
テーマ2. アグリゲーション	HPアグリゲーション、ICTプラットフォーム、電力アグリゲーションの機能検討、及びシステムの構築	DR取引に必要なシステムを設計、開発、構築を実施(2015/10完成)	○	
	①200kWの需要抑制 ②余剰吸収	①需要抑制 ・200kW超を144回達成 ・最高値375kW(2017/1/26) ②余剰吸収 ・最高値438kW(2017/2/2)	◎	
テーマ3. Businessモデル	直接負荷制御のアグリゲーション・ビジネスとHPの普及展開についてビジネスモデルを策定	実機運転データや市場データ、コストを適用の上、経済性評価試算を実施した。結果、収益化には約5.5~6万台のHPのDR参加が必要	○	

16

2. 実証事業マネジメント(事業内容・計画の妥当性)

2.8 課題の認識と分析

	課題	アプローチ	結果
1	HP導入 ・HP導入する設置工事体制の構築・運用 ・配管工事スキルを備えた技能者を育成 ・実証に対する住民の理解促進 ・HPの景観対策	・作業の遅れに対して、NEDOが主体的に工程管理し、設置台数の再調整を行い、工事期間内に事業が完了するよう調整した。 ・工事業者の技能者への教育実施。 ・住民への事前説明による不安払拭、協力要請、移動展示車両を使ったPR活動。 ・石炭の貯蔵庫を活用したタンク等の収納。	HPの全台設置完了が予定より3か月遅れたが、関係者の協力もあり、期間内に工事を完了し、目標のネガワット出力値を達成した。
2	アグリゲーションシステムの構築 ・英国の電力取引市場における需給バランス調整能力として利用可能である200kW以上の電力需要調整の実現 ・DR獲得量が最大化になる時間帯の分析 ・DRによる住民への影響を与えない対策。 ・実証に対する住民の理解促進	・DR獲得量が最大化になる時間帯の分析、検証。 ・基本的に全員がDRに参加し、住民の操作があれば離脱するOptOut型の設計を採用。 ・設定温度より2℃以下になれば自動的にDRから離脱するローカルコントロールを設置。 ・住民への事前説明による不安払拭、協力要請、移動展示車両を使ったPR活動。	アグリゲーションシステムを構築し、200kW以上の電力需要調整の実現かつDRによる住民への影響を発生させなかった。

17

2. 実証事業マネジメント(広報活動)

2.9 広報活動(抜粋)

発表年月	発表媒体	発表者
2014年～	GM SMART ENERGY (ホームページ公開)	GMCA
2014年 6月	スマートコミュニティJapan 2014	日立
2015年 5月	京都スマートシティーエキスポ	ダイキン
2015年12月	日本機械学会 環境工学部門 2015年度第4技術委員会主催 講習会	ダイキン
2016年 2月	IEA Heat Pumping Technologies Magazine Vol. 34	NEDO
2016年 5月	会誌「建築設備士」投稿	NEDO
2016年 6月	スマートコミュニティサミット2016	GMCA
2016年 6月	駐日欧州連合代表部	日立
2016年 9月	日本冷凍空調学会 発表	ダイキン
2016年10月	Low Carbon Networks and Innovation Conference	GMCA
2017年11月	論文誌「電気学会誌」投稿 及び 発表(予定)	NEDO
2017年11月	成果報告会(於:マンチェスタ)(予定)	各社合同

18

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

事業の成果・達成状況

◎:大幅達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達

	目標	成果	達成度	残った課題/ 変更した場合は その内容など
3.1 Heat Pump 導入	英国公共住宅への3種類のHP導入、HP導入する設置工事体制の構築・運用、及びヒートポンプ暖房機の設置工事スキルを備えた技術者を育成	①550軒(2016/11)導入 タイプ別 ・蓄熱タンクなし電気式HP : 410台 ・蓄熱タンクつき電気式HP : 23台 ・蓄熱タンクなしハイブリッド : 117台 ②35名の技術者を養成	○	導入台数 600→550 に計画変更
3.2 アグリゲーション	HPアグリゲーション、ICTプラットフォーム、電力アグリゲーションの機能検討、及びシステムの構築	DRに必要なシステムを設計、開発、構築を実施(2015/10完成)	○	
3.3 200kWの ネガワット 創出	200kWの需要抑制 ・600軒の需要家に設置したHPは、1台当たり0.5kW削減でき、需要家の2/3がDRに参加することを想定し、算出。	①需要抑制 ・200kW超を144回達成(30分の取引単位) ・最高値375kW(2017/1/26) ②余剰吸収 ・最高値438kW(2017/2/2)	◎	
4.1 Business モデル	直接負荷制御のアグリゲーション・ビジネスとHPの普及展開についてビジネスモデルを策定	実機運転データや市場データ、更新版コストを適用の上、経済性評価試算を実施した。結果、収益化には約5.5～6万台のHPのDR参加が必要	○	

19

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

3.1 Heat Pump導入①

【目標】

英国公共住宅への3種類のHP導入、HP導入する設置工事体制の構築・運用、及びHP暖房機の設置工事スキルを備えた技能者を育成

【成果】(達成度: ○)

①550軒(2016/11)導入

タイプ別

蓄熱タンクなし電気式HP: 410台

蓄熱タンクつき電気式HP: 23台

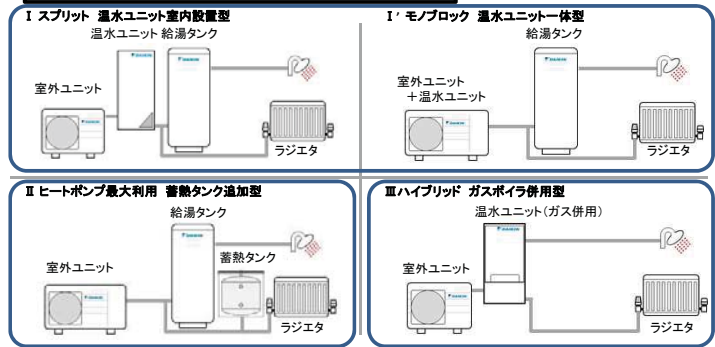
蓄熱タンクなしハイブリッド: 117台

②35名の技術者を養成

【残課題、等】

無し

導入したHPの種類



プロジェクト期間の導入台数

HP種類	蓄熱タンク	2014				2015				2016				小計	容量合計 kW
		1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
1 電気式 (スプリット/モノブロック)	なし(Type I)	0	0	10	47	39	75	57	68	22	74	18	0	410	2,452
	あり(Type II)	0	0	0	0	0	0	0	7	3	11	2	0	23	105
3 ガスハイブリッド	なし(Type III)	0	0	2	1	0	7	23	22	26	12	24	0	117	753
	あり(-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
年度別合計		60				298				192				550	3,310

20

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

3.1 Heat Pump導入②

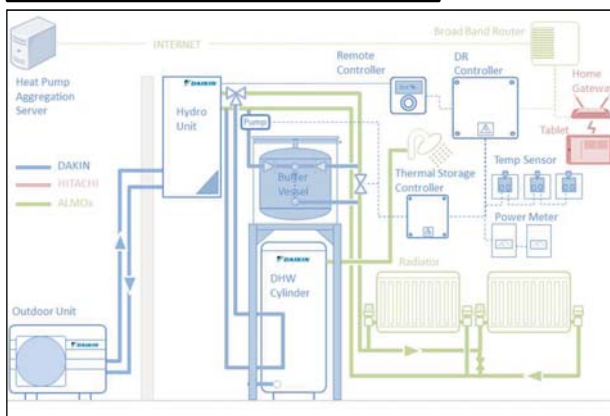
成果/知見:

- EU指令およびNEDOプロジェクトを両立させる共同調達スキームにより英国のステークホルダーを含む、複数社、複数種類の**工事依頼元の機器設置を完了**させた。

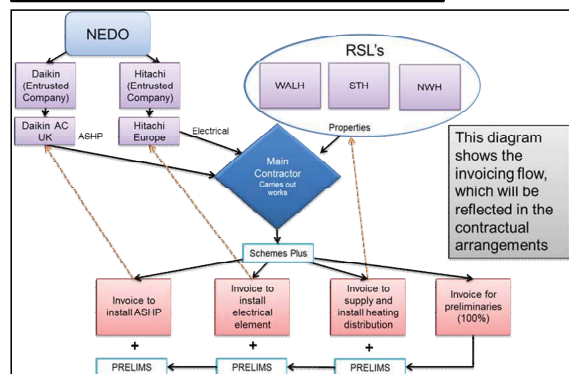
- ・1住居に、複数のメーカー/調達先の機器を設置する必要がある。
- ・住宅公社(ALMOs)が自社で工事管理、その後、各社に該当費用請求を希望。

⇒ 現地入札業者を用いた共同調達を導入
⇒ **EU指令に基づく入札条件充足**
NEDOの支払いスキームにも合致

宅内機器(コンセプト図)



共同調達のスキーム



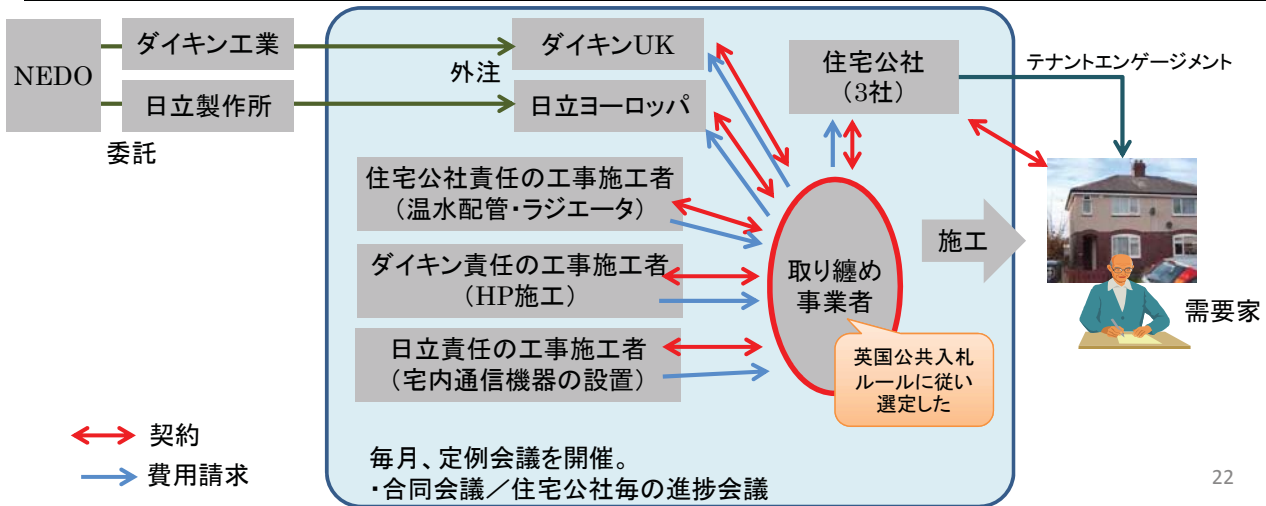
21

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

3.1 Heat Pump導入③

成果/知見:

- 工事事業者との契約は**英国の公共入札ルール**に従い、工事会社を選択した。
 - 過去にヒートポンプの設置工事経験がある業者であることが入札条件。
 - 2回の選考(書類および面談)を経て選定した会社と、英国標準契約書を改定した、**発注者に有利な契約書**を締結した。
 - ペナルティー条項も定めた(Bank Bondの設定など)。
- 関係者が最低5社(日立、ダイキン、住宅公社、施工会社および入居者)になるため**実務者会議**を定期的^に開催し、現場トラブルは**早期対処**を図り、**進捗を管理**した。



22

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

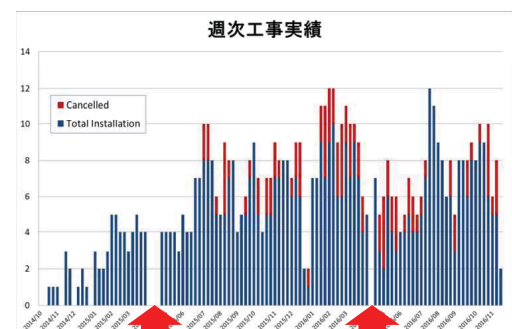
3.1 Heat Pump導入④

成果/知見:

- HPの施工経験がある施工会社でも、エンジニア教育が必須。
- 「先進国なら技術移転さえすれば良い」とは言えない。**
先進国でも、新興国への技術移転で行われる**「キャパシティ・ビルディング」**(技術教育に加え、**組織管理・運営等の底上げ**)をScopeに組み込んでおく必要がある。
- 本プロジェクトのみで、**2年間で35名の施工エンジニアを育成**できた。
- 2014年9月(プロジェクトの開始当初)に15名のエンジニア教育を実施した。
- 初年度終了時に経験を積んだエンジニアが退社・独立、工事ストップの背景ともなった。**毎年、新年度にエンジニアが抜け、繰り返し追加トレーニング**を実施した。
- ただし、退職したエンジニア達は、有資格エンジニアとして業界で活躍している。

施工会社エンジニア育成履歴

#	研修期間	参加者数	参加コース
1	2014年9月8日~12日	15	Heat Pump Basics, Heat Pump Installation
2	2014年12月22日~23日	6	Heat Pump Installations
3	2015年2月26日~27日	2	Heat Pump Installations
4	2015年3月26日~27日	6	Gas Hybrid Heat Pump Installations
5	2015年6月8日~9日	6	Heat Pump Installations
6	2015年6月26日	12	Heat Pump Installations/Monobloc
7	2015年7月15日~16日	2	Heat Pump Installations
8	2016年5月3日	3	Heat Pump Installations/Monobloc
9	2016年5月5日~6日	3	Gas Hybrid Heat Pump Installations
延べ人数		55	
個別人数		35	



23

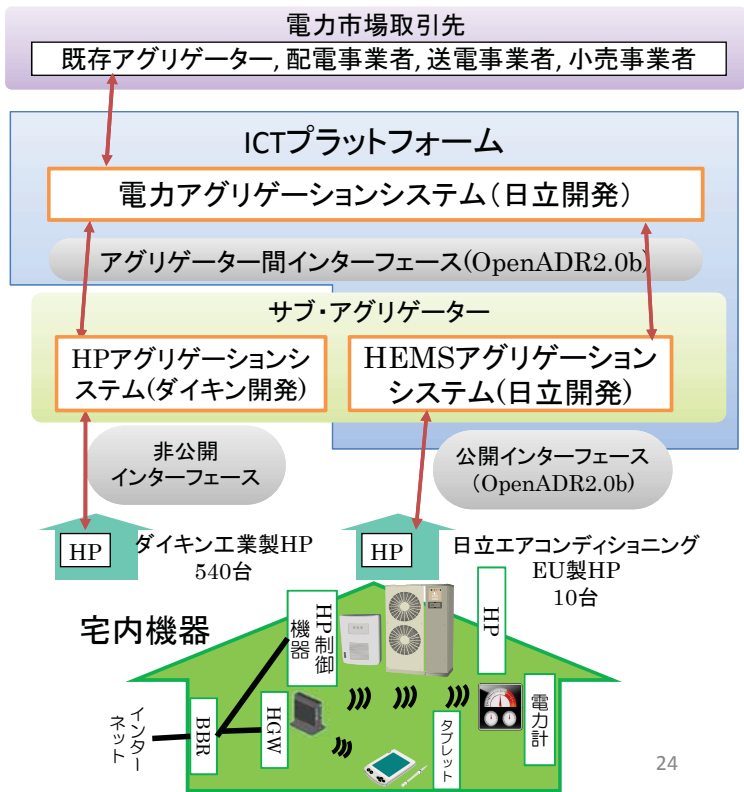
3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

3.2 アグリゲーションシステム実証①

【目標】
電力アグリゲーション、HPアグリゲーション、ICTプラットフォームの機能検討、及びシステムの構築

【成果】(達成度: ○)
予定通りシステム設計、開発、構築を実施し、**2015/10にシステム稼働開始**できた。
・システム設計、開発、構築 (2014/6~2015/9)
・システム運用(2015/10~2017/3)

【残課題、等】
・無し



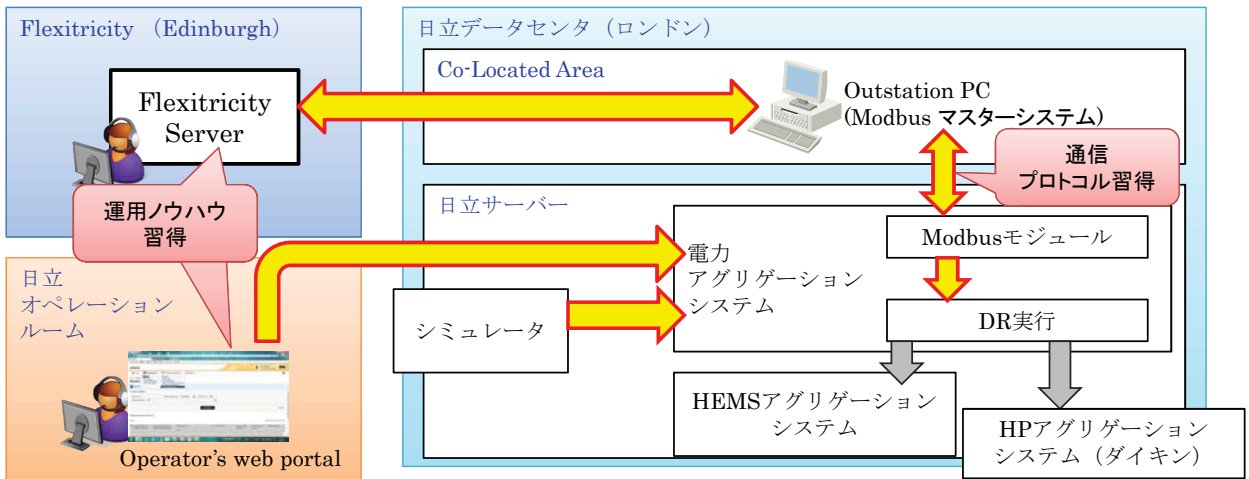
24

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

3.2 アグリゲーションシステム実証②

成果/知見:

- ・ 取引市場と実取引を行う上位アグリゲーターである**Flexitricityの実機器との接続及び取引を実施**できた。機器を同一データセンタに設置し、Modbus(通信プロトコル)による通信。
- ・ 接続することで**接続仕様等、技術の習得**ができた
- ・ 実証のため、金額授受は実施していないが、**実取引を実施**することができた
- ・ **メンテナンス方法や運用ノウハウが習得**ができた



25

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

3.2 アグリゲーションシステム実証③

成果/知見:

- Flexitricity から DR結果がレギュレーション*を満たすとの評価を得られた
- DR結果に対し、Flexitricity にて実業務基準での精算を試行できた

Invoice Summary

Payments received for STOR		Date and tax point	Your VAT Reg No:
Total payment due to Energy Partner	£ 332.07	24th May 2017	<VAT #>
VAT (at rate in force at time of delivery)	£ 66.41		
Total Including VAT	£ 398.48		

This is a self-billing invoice.
The VAT shown is your output tax due to HM Revenue and Customs.

See overleaf for more details.

Availability

Value	£65
Available Energy	44.10 MWh
Available Hours	294.00 hrs
Availability Percent*	100.00 %

Utilisation

Value	£267
Utilisation Energy	3.74 MWh
Utilisation Hours	24.95 hrs

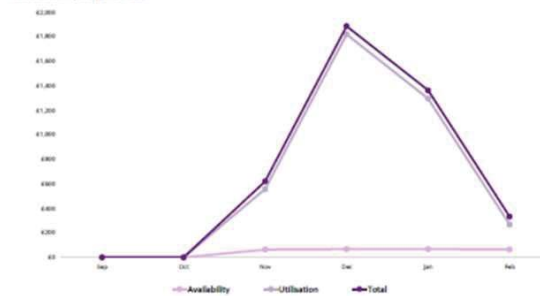
Calls

Number of calls	15
-----------------	----

Net Revenue

£332.07

Revenue in past 6 months



*DR量・レスポンスタイム・持続時間

26

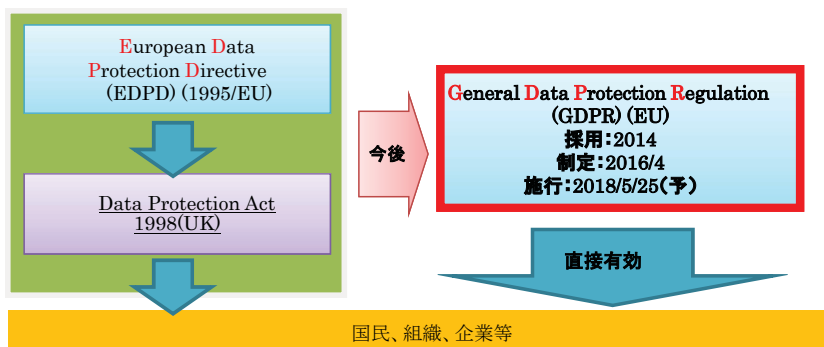
3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

3.2 アグリゲーションシステム実証④

成果/知見:

- Data Protection Act 1998を準拠したシステム設計を実施した。さらに、規制を強化したGeneral Data Protection Regulation (GDPR)の考え方をシステム設計に反映させた(FS時:2016年度施行予定)
- 昨今のサイバー攻撃に対応すべくセキュリティ対策強化のため、第3者機関の協力の元、ペネトレーションテストを実施した。結果、軽微な指摘(弱いパスワード利用等)があったが、本番開始前に指摘事項の対策は実施した。
- 2016/12頃より外部からインターネットに公開しているサーバに対する攻撃(数百回/日)が激化したが、内部サーバへの侵入された形跡はなかった。

英国における個人情報保護法について



ペネトレーションテスト報告書



27

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

3.2 アグリゲーションシステム実証⑤

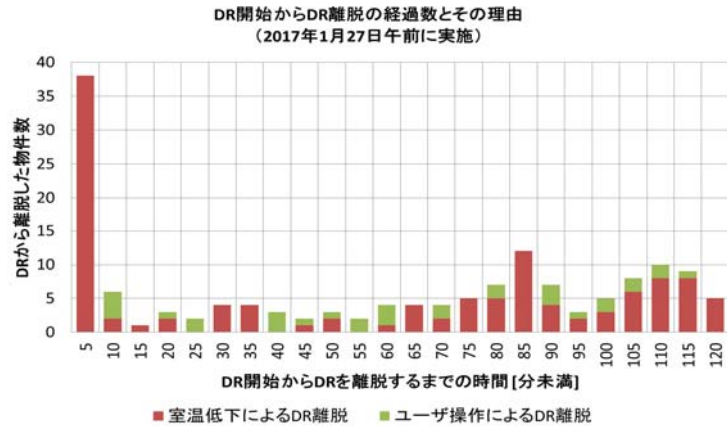
成果/知見:

- 本実証では急激な温度低下をしないFail Safe機能を備えた上、基本全員がDRに参加(OptIn)し、DR中にリモコン操作があった場合、DRからの離脱(OptOut)をする、**OptOut型の設計とした**
- OptOut採用により、**DR時の電力抑制量の確保が安定して実施できた**
- 大半の**需要家(83%以上)**でDRの実施を**意識させることなく実施できた**

DRからの離脱とその理由

- 参加物件:364→213軒
- 途中離脱数:151軒

離脱理由の多くは、**温度低下に対する自動停止機能が働いたことによる**。これは、**需要家を保護する機能である**。



28

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

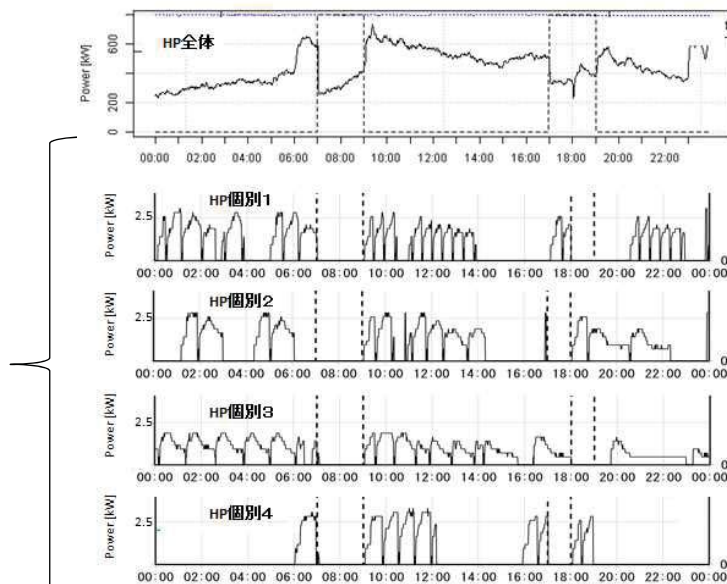
3.2 アグリゲーションシステム実証⑥

成果/知見:

- **間欠的な発停動作を行うHP給湯器であるが、これらを群として束ねる(アグリゲーション)ことで、全体として安定的にまとまった容量が確保できるDRリソースとして有効であることが分かった**

全体の挙動→

個別の挙動



29

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

3.3 200kWのネガワット創出①

【目標】

200kWのネガワット創出

【成果】(達成度:◎)

200kWネガワット(需要抑制)の創出を達成。

①需要抑制

200kW超を144回達成

最高値375kW

(1/26, 30分の平均値)

②余剰吸収

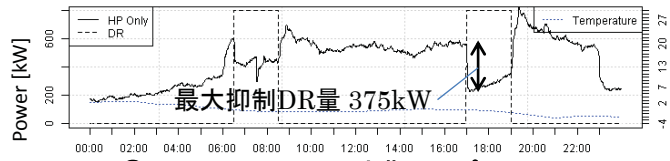
最高値438kW

(2/2, 30分の平均値)

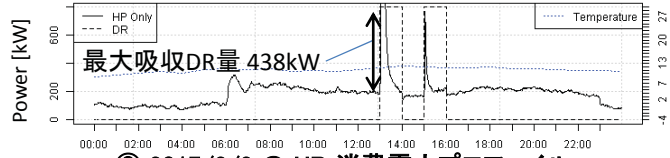
【気づき】

- HP消費電力は冬に多いので、同様に冬に発電量の多い風力と相性が良い
- HP消費電力は日中消費が小さいので、PV電力と余剰吸収の相性が良い

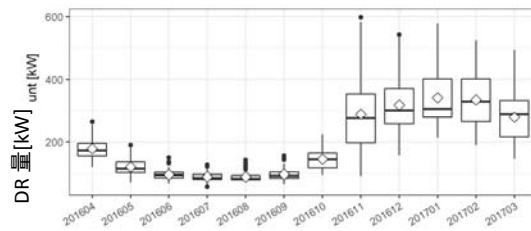
【成果詳細】



① 2017/1/26 の HP 消費電力プロフィール



② 2017/2/2 の HP 消費電力プロフィール



推定DR量の年間変動

30

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

3.3 200kWのネガワット創出②

成果/知見:

- FS時に考察した7つのユースケース(UC)を実証した。UC1~3は実システムに接続し、疑似トランザクションにて実施した。UC4~7はシミュレータを利用し実施した
- トータル299回(=231+47+21)のDRを実施した(UC1, 3, 4, 5, 6でデータを共有)

項目	内容	
1 対象軒数	550軒	
2 期間	2015/10~2017/3 (18ヶ月)	
3 UC別 DR回数	UC1	231回
	UC2	47回
	UC3	231回
	UC4	231回
	UC5	230回
	UC6	230回
	UC7	21回
4 DR量	最大375 kW (需要抑制) 最大438kW (余剰吸収)	
5 レスポンスタイム	最速1分未満	
6 持続時間	最大120分	

システム接続し実証(疑似トランザクション)

NO.	UC1	UC2	UC3	
取引先	既存アグリゲーター	既存アグリゲーター	配電事業者	
タイトル	HP制御による需要削減	余剰電力吸収	系統逼迫時の需要削減	
取引モデル	バランシングサービス市場 ↓ 既存アグリゲーター ↓ ネガワット ↓ 電力アグリゲーターサブ・アグリゲーター (HGW, HP)	バランシングサービス市場 ↓ 既存アグリゲーター ↓ ポジワット吸収 ↓ 電力アグリゲーターサブ・アグリゲーター (HGW, HP)	配電事業者 ↓ 抑制指示 ↓ 電力アグリゲーターサブ・アグリゲーター (HGW, HP)	
	実証パートナー	Flexitricity	Flexitricity	ENW

シミュレータを利用し実証

NO.	UC4	UC5	UC6	UC7
取引先	送電事業者	SPOT市場	小売事業者	小売事業者
タイトル	HP制御による需要バランス調整	需要調整能力のスポット取引	需要増加によるロードシフト	料金タリフによるピークシフト/カット
取引モデル	送電事業者 (送電側) ↓ ネガワット ↓ 電力アグリゲーターサブ・アグリゲーター (HGW, HP)	スポット市場 (送電側) ↓ 小売事業者 (送電側) ↓ ネガワット ↓ 電力アグリゲーターサブ・アグリゲーター (HGW, HP)	小売事業者 (送電側) ↓ ネガワット ↓ 電力アグリゲーターサブ・アグリゲーター (HGW, HP)	小売事業者 (送電側) ↓ タリフ(TOU) ↓ 電力アグリゲーターサブ・アグリゲーター (HGW, HP)
	実証パートナー	National Grid		

31

3. 実証事業成果(事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

3.3 200kWのネガワット創出③

成果/知見:

- 目標を設定した指標に対しては、全て目標を達成した
 - 実施した全DRイベントで目標達成した項目(状況:◎)が3件であった
- 事前に合理的に目標を設定できない指標に対し、目安を設定し、実力を測定した

UC	指標	目標	目安	状況*	解説	UC	指標	目標	目安	状況*	解説
1	DR量	200kW	-	○	513SP中144件にて200kW超を観測(28%)。目標値クリア。	4	DR量	-	200kW	○	513SP中144件にて200kW超を観測(28%)
	RT	12分	-	◎	231件のDRで全件6分以下。目標値を100%クリア。		RT	10分	-	◎	231件のDRで全件6分以下。目標値を100%クリア。
	時間	30分	-	◎	231件のDR全件で30分以上持続。目標値を100%クリア。		時間	-	60分	○	231件のDR中212件で60分以上持続(92%)
2	DR量	-	100kW	○	94SP中26件にて100kW超を観測(28%)	5,6 **	DR量	-	200kW	○	511SP中65件にて200kW超を観測(13%)
	RT	-	12分	○	47件全件で3分以下(100%)		RT	-	12分	○	230件のDRで全件6分以下(100%)
	時間	-	60分	○	47件全件で30分以下(100%)		時間	120分	-	○	2時間のDR 25件のうち6件で120分以上持続(24%)。目標値クリア。
3	DR量	-	200kW	○	513SP中144件にて200kW超を観測(28%)	7	シフト時間	-	60分以上	○	対象時間帯の中で、60分以上のHP運転時間削減。
	RT	-	60sec	○	231件中7件のDRで1分以下(3%)		シフト量	-	350Wh/軒	○	350Wh/軒以上の削減。
	時間	-	60分	○	231件のDR中212件で60分以上持続(92%)		コスト差	負の値	-	○	負の値になった。

* ◎:大幅達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達
** UC5, 6は目標/目安が共通

32

4. 事業成果の普及可能性

4.1 ビジネスモデル

【目標】

直接負荷制御のアグリゲーション・ビジネスとHPの普及展開についてビジネスモデルを策定

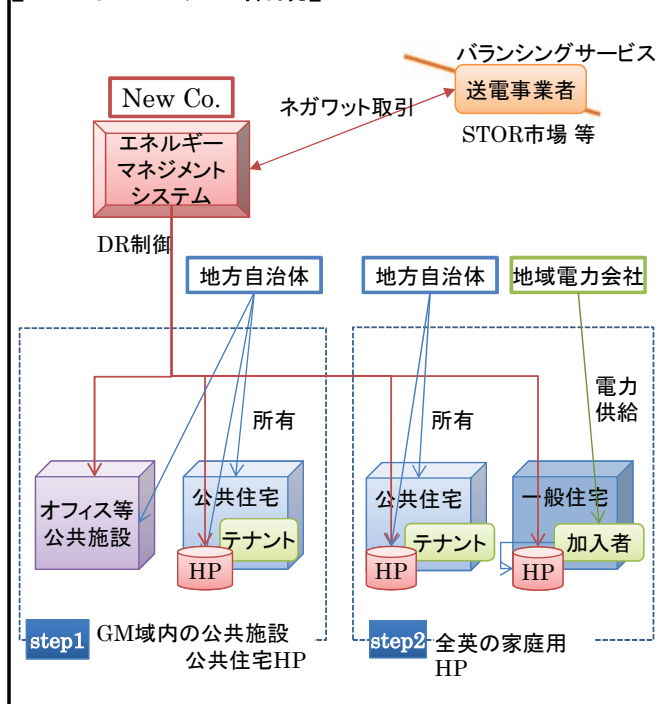
【成果】(達成度:○)

実機運転データや市場データ、想定コスト等を適用の上、経済性評価試算を実施した。結果、収益化には約5.5~6万台のHPのDR参加が必要

【残課題、等】

無し

【ビジネスモデル概観】



33

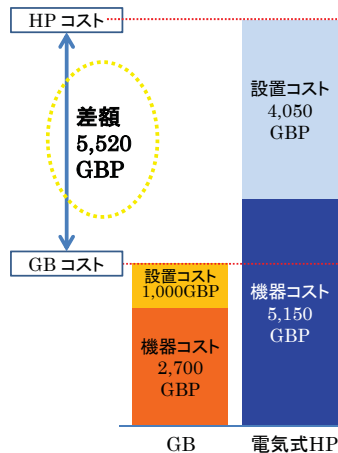
4. 事業成果の普及可能性

4.1 ビジネスモデル –HP普及–①

成果/知見:

- HPは導入コストがガスボイラーに比べ高額であること等から普及進捗が芳しくない
- この導入コスト差額を埋める材料として、HPの価格低減やDR参加によるインセンティブ収入、光熱費削減等が考えられるが、いずれも確定的な材料として期待することは難しく、**普及促進には政策的な後押しが不可欠**

GBとHPの導入コスト差



導入コスト差額を縮小するための材料

価格HP低減	<ul style="list-style-type: none"> HP価格や設置コストの低下による、HP導入コストの低減 ⇒ 今後可能性がないわけではないが、具体的な期待を織り込むのは困難
DR参加によるインセンティブ	<ul style="list-style-type: none"> HPのDR参加のインセンティブ収入によるコスト相殺 ⇒ DRにより得られるインセンティブ収入はHP導入コスト対比僅少であり、効果は期待できず
光熱費削減による相殺	<ul style="list-style-type: none"> ガスボイラーからHPに切り替えたことによる光熱費削減によるコスト相殺 ⇒ 実証におけるアンケート結果からも、光熱費低減の期待はあるものの、住宅の断熱状況等の条件に左右される面もあり、確定的な検討は困難
政策的支援	<ul style="list-style-type: none"> HPの普及を後押しする政策的補助によるコスト相殺 ⇒ 現在、Renewal Heat Incentive(RHI)による支援あり。2020年に新規受付終了予定ながら、HP普及拡大には、2020年以降のRHI継続もしくは何らかの支援策の新設が不可欠

34

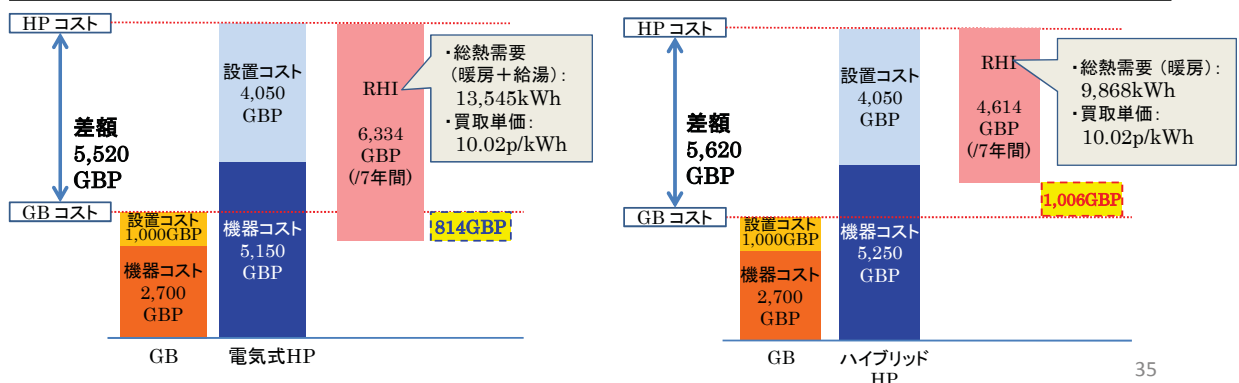
4. 事業成果の普及可能性

4.1 ビジネスモデル –HP普及–②

成果/知見:

- 英国におけるHPの普及は、その導入コストが従来のガスボイラーに比べ高額であること等から進捗が芳しくない。ただ、普及促進のためのRenewable Heat Incentive (RHI)の買取単価が、2017年4月に約33%引き上げられ、実証結果に基づく試算によると、**ガスボイラー導入とHP導入のコスト差額は回収の可能性があると分かった**
- 普及加速に向けては更なるRHI買取単価引上げが望ましいが、当面は、直近の買取単価引上げの成果(HP導入コストがガスボイラー導入コストを下回る効果)の周知を図りつつ、その効果を注視していくことが重要であると分かった**

HP導入のための追加コストに対するRHIの有効性検討(左:電気式HP、右:ガスハイブリッドHP)



35

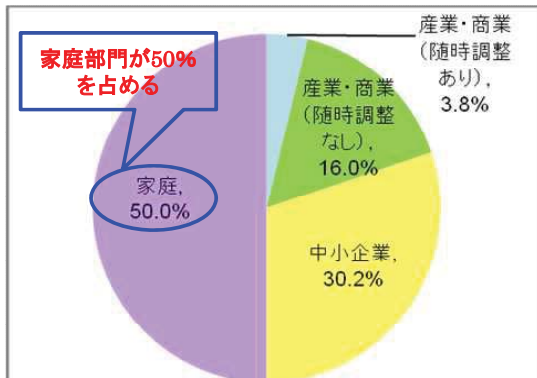
4. 事業成果の普及可能性

4.1 ビジネスモデル ー家庭部門DRー①

成果/知見:

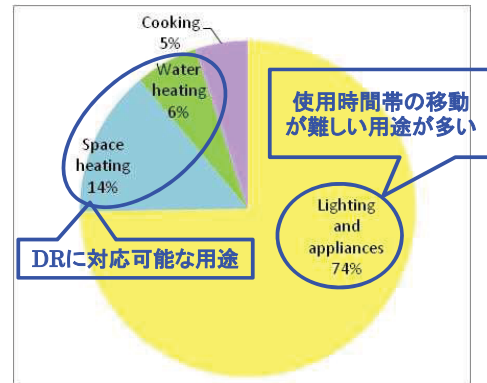
- 家庭部門DR普及拡大に向け、取引市場における契約下限量の引き下げやHPの運転特性を踏まえた制度・取引ルールへの変更提言を検討したが、National Gridでは依然、産業・商業部門の需要家の市場参画を促すことが最優先事項となっている
- 一方で、National Gridは家庭部門のDRの普及促進が重要であるとも述べており、ピーク時間帯の電力消費量に占める割合等から見ても、家庭部門、特に冬季の給湯・暖房用途機器を対象としたDRは、大きな可能性が存在している

冬季のピーク時間帯(15:30~19:00)における電力消費量の部門別内訳



(出典: Ofgem 「Demand Side Response - A Discussion Paper」(July, 2010))

家庭部門の用途別電力消費量内訳(2010年試算値)



(出典: The Brattle Group & Sustainability First等「Paper 2 GB Electricity Demand - 2010 and 2025. (February 2012))

36

4. 事業成果の普及可能性

4.1 ビジネスモデル ー家庭部門DRー②

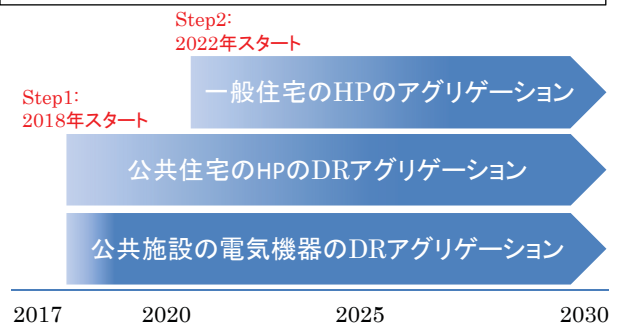
成果/知見:

- 関連事業者ヒアリングにおいて、英国での家庭部門DRの普及にはまだ時間を要し、スマートメーター設置完了目処とされる2020年がひとつのメルクマールとなるとの意見が複数あった
- また、DRアグリゲーションビジネス展開には、住民への説明・認知向上・アフターフォロー等の観点から、自治体等の地元プレーヤーとの連携が不可欠であること、当初は特定エリアでのスモールスタートによりノウハウを蓄積する必要があることが分かった
- これを受け、GM域内の一般住宅及び全英(GM域外)へのサービス展開は2022年に本格スタートすることを想定し、DRアグリゲーションビジネスの収益性試算を実施

家庭部門DRに係る関連事業者コメント

- | | |
|----------|---|
| 電力アグリゲータ | <ul style="list-style-type: none"> 家庭部門DRに期待はあるが近い将来に商業ベースで活用が始まるとは考えにくい タイミングとしては2020年前後が一つの可能性としてありうるかもしれない |
| 電力小売事業者 | <ul style="list-style-type: none"> 2020年に完了するスマートメーターの導入が一つのきっかけになりうるが、急激な普及拡大は難しいのではないか |

DRアグリゲーション事業展開のステップ



37

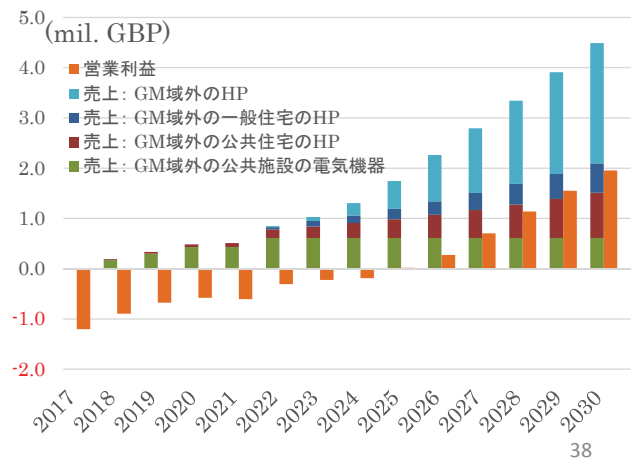
4. 事業成果の普及可能性

4.1 ビジネスモデル –DRアグリゲーター①

成果/知見:

- 下表の前提条件で、実証で得られた実機データを用いて DRアグリゲーションビジネスの経済性評価試算を行ったところ、**収益化には約5.5~6万台のHPのDRが必要であり、黒字化には相当の時間を要する**との結果となった
- 事業化に向けては、政府の着実なHP普及拡大施策の実行が求められるとともに、事業者側では、自治体や電力事業者等との連携による事業基盤の確立が必要であり、顧客獲得・管理の観点から、**自治体の住民サービスや、電力事業者の付加サービスという位置づけでのアグリゲーション事業展開**を図る必要があることがわかった

項目	前提条件
参加HP	GM域内公共住宅 2030年までにGM域内公共住宅26万戸のうち約15% (約4万戸)にHPを導入、導入HP全てがDR参加し、100%のシェア獲得
	GM域内一般住宅 2030年までに全世帯の20%がHPを導入、うち30%がDR参加、うち50%のシェア獲得
	全英展開 2030年までに全世帯の約8.5% (230万戸)がHPを導入、うち30%がDR参加、うち30%のシェア獲得
電力取引	Availability 365回/年、2h/回、£0.00387/kWh
	Utilization 冬季:155回/年、1.7h/回、£0.16978/kWh その他季:98回/年、1.5h/回、£0.16978kWh



38

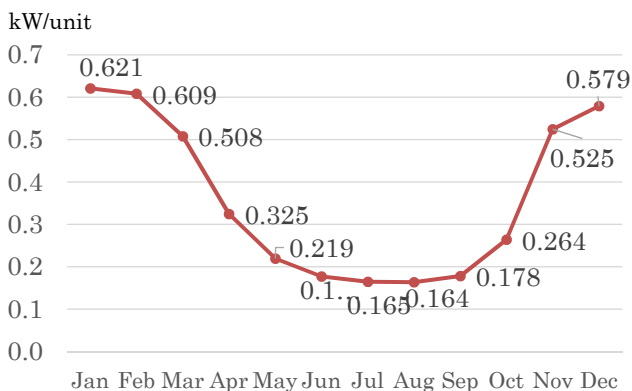
4. 事業成果の普及可能性

4.1 ビジネスモデル –DRアグリゲーター②

成果/知見:

- 家庭用HPの使用には**時間的、季節的偏り**があるため、DRの取れ高にも偏りが発生
- 時間的偏りによる配電網負担の平準化(ピークシフト)のためにDRが有用である一方で、アグリゲーション事業者としては、**季節的偏りに起因する夏季の収入減少を緩和・回避するため、DRソースの多様化**を図る必要があることが確認された

HP1台あたりDR取れ高(推計値)の年間推移



(DRアグリゲーターヒーリング)

- スーパーマーケット、水道会社、大学、建材メーカー等、多様なDRソースを保有する多様な事業者を顧客に抱え、その組み合わせを駆使してサービスを提供している
- 市場のニーズに応えるDRを実施するには、多様なソースとその組み合わせノウハウが重要

(New Co.ビジネスモデル)

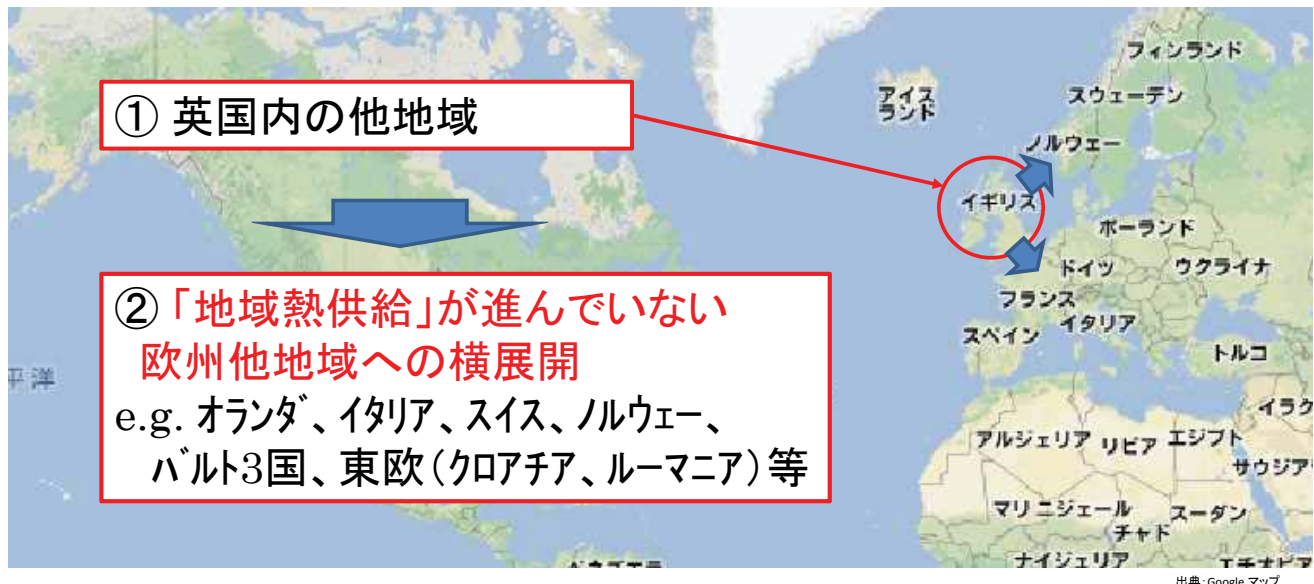
- HPは稼働の季節性に加え、水温に消費電力が左右される特性からも、電力消費が冬季に偏る
- アグリゲーションビジネスを行うには、季節性の緩和が必要でありそのためには**HP以外のDRソース(蓄電池や冷蔵庫等)を取り込み、通年でネガワットを創出し売上げを確保する取組みが必要**

39

4. 事業成果の普及可能性(事業成果の競争力)

4.2 成果の競争力

- 本実証の経験を英国内団体/企業等と連携し、英国内で拡大
- 英国モデルをHP利用に適している「地域熱供給」が進んでいない地域への横展開



出典: Google マップ

40

4. 事業成果の普及可能性(事業成果の競争力)

4.3 普及に関する競合分析とリスク対策

成果/知見:

- 家庭用HPのアグリゲーション事業の普及展開にあたっては、以下のような事業者との競合が想定される

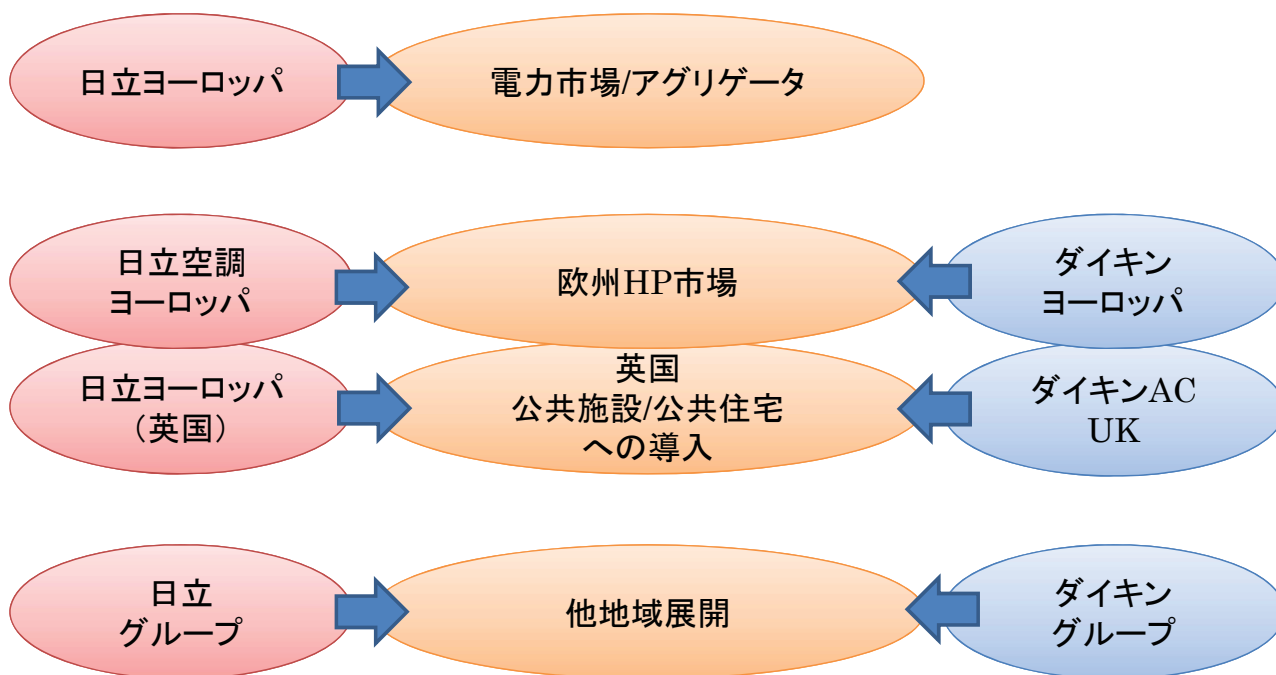
類型	概要	本実証成果の強み	本実証成果の弱み
既存DRアグリゲーター	既にC&IをターゲットにDRアグリゲーションビジネスを展開している事業者が、家庭部門にサービスを拡張する可能性	■ 個々の電力消費量の僅少な家庭用機器を群制御によるネガワット創出を実証済み	■ ネガワット取引市場における取引実績、ノウハウの不足 ■ DRソースの多様性、ボリューム
蓄電池アグリゲーター	家庭用蓄電池メーカーが販売した蓄電池をアグリゲートしている事例あり。DR対象を家庭用HPに拡張する可能性	■ 生活に密着した実用家電(HP)をソースとしたネガワット創出を実証済み	■ DRソースであるHPの稼働・電力消費の季節性 ■ 需要家へのアクセス
地域電力事業者	自治体が主体となって電力小売や再生可能エネルギーの発電を行う事業者が、DRサービスをメニューに追加する可能性	■ 地域的拡張性 ■ 実証済み家庭部門DR技術で地域電力事業者と組み、DRサービス提供することも可能	■ 需要家へのアクセス

41

4. 事業成果の普及可能性(普及体制)

4.4 普及に向けた体制

- 各地域で、その地域に根ざした会社が市場開拓を進める



42

4. 事業成果の普及可能性(市場規模、省エネ・CO2削減効果)

4.5 社会・経済への波及効果

成果/知見:

- 本実証を通じて、**2016年度で1,328トンのCO2が削減**ができた
- 更に**2020年度 76,046トン、2030年度 86,185トンのCO2の削減**ができる予定である

2020年、2030年の稼働台数は、Committee on Climate Change「Sectoral scenarios for the Fifth Carbon Budget Technical report November 2015」の普及カーブを基にシェア20%として計算

	会計年度	2014年度				2015年度				2016年度				
		1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
■オンガス	施工台数	台/Q	0	0	10	47	10	15	10	10	0	0	0	0
準断熱(U=0.65)	稼働台数	台	0	0	10	57	67	82	92	102	102	102	102	102
ガスボイラ	一台当たりCO2削減	tCO2/台	0.1	0.08	0.28	0.24	0.1	0.08	0.28	0.24	0.1	0.08	0.28	0.24
→電気式HP	稼働HP全体のCO2削減	tCO2	0	0	2.8	13.68	6.7	6.56	25.76	24.48	10.2	8.16	28.56	24.48
■オンガス	施工台数	台/Q	0	0	2	1	0	7	23	22	26	12	24	0
準断熱(U=0.65)	稼働台数	台	0	0	2	3	3	10	33	55	81	93	117	117
ガスボイラ	一台当たりCO2削減	tCO2/台	0.1	0.05	0.34	0.32	0.1	0.05	0.34	0.32	0.1	0.05	0.34	0.32
→ハイブリッドHP	稼働HP全体のCO2削減	tCO2	0	0	0.68	0.96	0.3	0.5	11.22	17.6	8.1	4.65	39.78	37.44
■オフガス	施工台数	台/Q	0	0	0	0	29	60	47	65	25	85	20	0
準断熱(U=0.65)	稼働台数	台	0	0	0	0	29	89	136	201	226	311	331	331
電気ボイラ	一台当たりCO2削減	tCO2/台	0.51	0.36	1.36	1.48	0.51	0.36	1.36	1.48	0.51	0.36	1.36	1.48
→電気式HP	稼働HP全体のCO2削減	tCO2	0	0	0	0	14.79	32.04	184.96	297.48	115.26	111.96	450.16	489.88
			2016年度				1,328.63				t-CO2/年			
			2020年度				76,046.18				t-CO2/年			
			2030年度				86,185.67				t-CO2/年			

43

参考資料 1 分科会議事録

研究評価委員会
「国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業／英国・マンチェスターにおける
スマートコミュニティ実証事業」個別テーマ／事後評価分科会
議事録

日 時：平成 29 年 9 月 21 日（木）14：00～17：45

場 所：世界貿易センタービル 3 階 Room B 会議室

出席者（敬称略、順不同）

＜分科会委員＞

分科会長	伊庭 健二	明星大学 理工学部 総合理工学科 電気電子工学系 教授
分科会長代理	岡田 健司	電力中央研究所 社会経済研究所 エネルギー分析領 上席研究員
委員	岩船 由美子	東京大学 生産技術研究所 人間・社会系部門エネルギー工学連携研究センター 特任教授
委員	塩 将一	積水化学工業株式会社 住宅カンパニー 広報・渉外部技術渉外グループ グループ長
委員	林 泰弘	早稲田大学 大学院 先進理工学研究科 電気・情報生命専攻 教授

＜推進部署＞

有倉 陽司	NEDO	スマートコミュニティ部	部長
萬木 慶子(PM)	NEDO	スマートコミュニティ部	主幹
諸住 哲	NEDO	スマートコミュニティ部	統括研究員
藤本 二郎	NEDO	スマートコミュニティ部	主査
竹廣 克	NEDO	国際部	部長
松坂 陽子	NEDO	国際部	主幹

＜実施者＞

貝瀬 泰輔(PL)	日立製作所 IoT 推進本部	グローバルプロジェクト推進本部	第一部 部長
窪田 敦之	日立製作所 IoT 推進本部	グローバルプロジェクト推進本部	第四部 主任技師
鈴木 健	日立製作所 スマート情報システム統括本部	スマートビジネス本部	VPP ソリューション部 主任技師

新井 裕	日立製作所 IoT 推進本部 グローバルプロジェクト推進本部 第二部 主任
笠原 伸一	ダイキン工業 テクノロジー・イノベーションセンター 主任技師
三上 浩英	ダイキン工業 テクノロジー・イノベーションセンター
中川 浩一	ダイキン工業 テクノロジー・イノベーションセンター
船橋 泰晴	みずほ銀行 産業調査部 戦略プロジェクト室 プロジェクト推進チー ム 次長
小野 深恵子	みずほ銀行 産業調査部 戦略プロジェクト室 プロジェクト推進チー ム 参事役

<オブザーバー>

宍戸 沙夜香	経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 国際室 国際係長
江上 美芽	NEDO 監事

<評価事務局>

上坂 真	NEDO 評価部 主幹
前澤 幸繁	NEDO 評価部 主査

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. 事業の概要説明
 - 5.1 事業の位置付け・必要性、実証事業マネジメント
 - 5.2 実証事業成果(概要)、事業成果の普及可能性(概要)
 - 5.3 質疑応答

(非公開セッション)

6. 事業の詳細説明
実証事業成果(詳細)、事業成果の普及可能性(詳細)
7. 全体を通しての質疑

(公開セッション)

8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、分資料の確認
 - ・開会宣言(評価事務局)
 - ・配布資料確認(評価事務局)
2. 分科会の設置について
 - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき評価事務局より説明。
 - ・出席者の紹介(評価事務局、推進部署)
3. 分科会の公開について
評価事務局より資料2及び3に基づき説明し、議題6.「事業の詳細説明」および議題7.「全体を通しての質疑」を非公開とした。
4. 評価の実施方法について
評価の手順を評価事務局より資料4-1～4-5に基づき説明した。
5. 事業の概要説明
 - 5.1 事業の位置付け・必要性、実証事業マネジメント

推進部署より資料 5に基づき説明が行われた。

5.2 実証事業成果（概要）、事業成果の普及可能性（概要）

実施者より資料 5に基づき説明が行われ、5.1及び5.2の内容に対し質疑応答が行われた。

【伊庭分科会長】 ありがとうございます。

それではいまのプレゼンテーションについて、詳細は非公開の議題の 6 の方ということになります。ここでは主に事業の位置付け・必要性、マネジメントについて議論をしていただきたいと思います。いまの説明について、委員の皆様から適宜、御質問、御意見を頂けますでしょうか。

【林委員】 御説明どうもありがとうございました。私の方から簡単な質問ですが、14 ページの実証体制の俯瞰図があると思います。その中で、全体を非常によく分かりやすく御説明いただきましたが、右側の一番下に英国協力機関というのがあって、そちらに幾つか大学等々があるのですが、この関わりはどんな感じですか。立ち位置とかがもし分かれば、この段階で、簡単で結構ですので教えていただければと思います。

【窪田主任技師】 日立製作所の窪田です。私の方から御説明いたします。

BEIS に関しては、この前のページでは確か BEIS ではなく BIS と書いてありましたが、そこに書いてあった組織がその後 BEIS という名前に統合されたという位置付けです。ここはもともとイギリスのエネルギーデータモデルをつくりたいという意志を持ってこのプロジェクトに参画していただいたところで、いまでも協力して情報共有をして、イギリスのエネルギーモデルを考えようということをやっています。

ENW というのは、Electricity North West の略で、イギリスの配電会社です。ここについてはユースケース 3 における配電網保護の観点での DR（デマンドレスポンス）をやろうという形で、協力しておりました。

マンチェスター大学とサルフォード大学については、NEDO プロジェクトの内容を発表するという形で、学術的な協力をさせていただいたり、後ほど御紹介する内容もあるのですが、アンケートをイギリスの中でやっていた時にその実際の実証をお願いしたりという形で協力していただきました。

【林委員】 分かりました。ありがとうございます。

【諸住統括】 いまの点を少し補足させていただきますと、プロジェクト形成時は、イギリスというのは特に地方自治体のエネルギー政策のコンサルテーションをその地域の大学がやるという特徴を持っていて、初期のプロジェクト形成の段階では、英国大使館とかそういうところで、企業中心ではなくイギリスの大学を中心として NEDO といろいろな技術議論をして、プロジェクトの形成をしたというスタートのプロセスはありました。

【林委員】 分かりました。

【伊庭分科会長】 他に委員の先生、ありますでしょうか。

【塩委員】 34 ページ、35 ページを見て、日本の感覚でいくと結構これ設置コストが異常に高くないかというように見えるのですが、そもそも今回は、もともとあったものをリプレースしたのか、何なのか。コストの構造とか、もともとは何かがあって工事をしたのかとか、少し解説していただければと思います。

【三上】 ダイキン工業の三上です。現場の方で設置工事等を担当しました。

いまの御質問に対して回答するに当たっては、21 ページを御覧ください。この絵にありますように、宅内機器（コンセプト図）が左下にあります。元は、基本的にはガスボイラー又は電気式のタンク式の温水器が入っていた住宅を、これら既存の暖房機器を撤去して、かつラジエータも高温用のタイプのものを低温用のヒートポンプ用のラジエータに交換して設置を行っています。したがってこのコストというのは、それらをすべて計上したものになっています。

それから日本でのイメージに比べて高いのではないかという御指摘ですが、その辺はやはり、配管費用なども入っています。単に機器だけを外してそこに置いてくるということ以上に、全館に配管を回すということで、その分のコストがどうしてもアップして見えるということかと思います。

【塩委員】 分かりました。

【伊庭分科会長】 他にありますか。

【岡田分科会長代理】 確認ですが、24 ページのアグリゲーションシステム実証①のところのポンチ絵で、一番上に電力市場取引が記載されています。この電力取引市場は具体的に、エネルギー市場等で参入するのか、若しくは NGC が管理・運用する需給調整メカニズムの方に参入するのか、どちらでしょうか。

【窪田主任技師】 日立製作所の窪田です。31 ページを御覧ください。

いまの質問に関しては、ユースケースで幾つかパターンがありまして、ユースケース 1 や 2 については、直接的に接続するのは既存アグリゲーターとして Flexitricity につなぐということをしています。ユースケース 3 では ENW が相手ですので、そこつないでいます。ただこれは IT 的につなぐのではなくて、電話してもらいたいなつなぎ方ですが、そういうつなぎ方をするなどと、そういう形でユースケースによって幾つかパターンがあるという形になります。

意図が違いましたか。

【岡田分科会長代理】 そういうことではなく、余剰吸収とか、需要削減は何のために使われるのかということです。これらを普通のエネルギー市場に投入するのか、バラシニングマーケットに投入するのか、どちらなのかという質問です。

【窪田主任技師】 すみません、勘違いしていました。

ユースケース 1 に関してはバラシニングマーケットに最終的には投入するように

使っています。ユースケース 3 に関しては、配電網保護のために使うというのが意図で、DSO が見ている配電網に対して、負荷がローカルにかかっているという時に、ここは危ないから落としてくれみたいなコントロールを現在 ENW はやっているのですが、それをヒートポンプを使ってやるという趣向です。他にもスポットマーケットに売ってみようなどということも、ユースケース 4 以降では考えていたのですが、ここは仮想的に置いてあるというだけで、実際につなぎ手はいませんでした。

【岩船委員】 38 ページ、39 ページのビジネスモデルの件ですが、今のお話とも関連するのですが、この電力取引による収益というのは、実際のマーケットで、容量市場で取引される分なのでしょうか。あとは 38 ページの計算において、39 ページのような夏の減少分というのもしちゃんと考慮されているのでしょうか。

【小野参事役】 どこのマーケットからという最初の御質問については、balancing 市場の、今メニューとしては STOR を想定して計算をしています。ユースケースで言うと、ユースケースの 1 と 4 に当たるのですが、National Grid が用意しているbalancing market のメニューとして、STOR だと最低でも 3 メガの容量が必要になりますので、そこに達するまでのところは、ユースケース 1 で上位のアグリゲーターにつないで、上位のアグリゲーターにさばいてもらうというイメージで計算しています。この新しいニューカンパニーで 3 メガのネガワットが創出できるようになって以降は、直接 National Grid の市場に出していくようなイメージで試算をしています。

それで 2 つ目のところですね。冬季と夏季の、夏は取れていないというところについては、ここは通年のところで、冬はこれだけ取れるのだけれども夏は取れないというところは、勘案をした上で、加重平均のような形で簡易ですが計算しています。

【岩船委員】 その意味で、38 ページで、収益化には 6 万台ぐらいのヒートポンプの DR が必要というのは、これは何かのスケールメリットがあるのか、それとも集約する単位としてそれだけ必要ということなのか、どちらでしょうか。

【小野参事役】 スケールメリットというよりは、集約する単位と言うか、1 台当たりの取れ高に掛け算という形になります。したがって、黒字化するためにどれだけの稼ぎ、収入が必要でというところから逆算をしていった時に、このぐらいの参加がないと、それに必要な取れ高が取れないという意味で、5.5 万～6 万台という形で書いています。

【岩船委員】 これは、単に一台当たりの掛け算なのか、それとも例えば通信などは共通基盤で使えるために単位当たりのコストが減らせるのというスケールメリットがあるのか、という点が知りたかったのです

1 台当たりのコストが低下していくから、6 万台ぐらいまでになると、事業としてうまくいくということを言っているのですか。

【小野参事役】 前者の方です。基本的には 1 台当たりどれだけ取れるというところの掛

け算の話になります。

【岩船委員】 ありがとうございます。

【伊庭分科会長】 時間が来ていますが、私の方から少し。

15 ページを見ますと、実際に実証ができたのは最後の 3 カ月ということになるかと思うのですが、この 3 カ月の中で、144 回の指令を出したということでしょうか。1 日 1 回以上出ているということですか。

【窪田主任技師】 この 144 回というカウントは、イギリスの精算単位の **settlement period** の 30 分を単位に数えた回数で、DR イベント 1 回の中に 1 時間とか 2 時間をやっていますので、その中に 2 個とか 4 個とかの **settlement period** が含まれます。それで数えたのが、144 回になります。

それで最初の質問に対する時期に関してですが、もう少し早い、550 台がそろそろ前の時期からのデータでも DR を実行していますので、それで評価しています。

【伊庭分科会長】 今回のメインの目標ではなかったのかもしれないのですが、吸収側の絵を見ますと、非常に短時間で終わっているかと思うのですが、これでよろしいのでしょうか。

【窪田主任技師】 よろしいかという問いに対しては、いろいろ答え方があるのですが。

先ほど **settlement period** の話をさせていただきましたが、清算という観点から言うと、30 分平均で見ると分からなくなるので問題ないという立場も一つあるのですが、これの目的とする余剰吸収をするために、あふれていた電力を吸収するという観点では、正直よろしくありません。

これがなぜこうなってしまったかと言うか、こうなっている理由ですが、ウォーターヒーターに対する加熱という形で、この余剰吸収を使っておりまして、もともとウォーターヒーターは結構高い温度で維持するように目標制御していますので、余地が余りなかったという点があります。したがって DR システム自体がそれと連携していくと、少し加熱を抑えてもらうみたいな連動制御をすることで容量を増やしていくと、30 分はもたせるようにするようなことを今後の課題として認識しています。

【伊庭分科会長】 他に皆さんからありますか。

私から最後に一つ、経済性の評価ですが、いままでよく NEDO のプロジェクトなどをバンカーの方々が評価をする場合はかなり厳しく見られていて、将来のマーケットの大きさですとか競合するメーカーなどもリストアップしたりとか。今回の経済計算の中でも一つちょっと分からなかったのは、例えば今回 NEDO のお金を使って、設置をしたので、運用では例えば非常にポジティブにお金はもうかったけど、回収するのに何年かかるとか、そういった議論が余り出ていなかったような気がします。最終的には何万台あれば大丈夫というのはすごく簡単な評価ではないかなと思ったのですが、経済評価というのはもう少しふだん、他社がされる場合はもう少し細かく見ているような気がするのですが、バックグラウンドとしては、そこは見ていら

っしゃるのでしょうか。

【小野参事役】 回収にどの位というところで言うと、例えば今回の事業で言うと、ヒートポンプを導入してというところから入って回収までというところでは、結論から申し上げますと、今はできていない状況です。

それで、アグリゲーションビジネスの経済性評価ということで今回やらせていただいているのですが、ヒートポンプについては基本的には自治体が持ってとか、個人に入れるものであれば個人の方が持ってというところになってしまうので、そこを当初このニューカンパニーで持って、リースのような形でできないかという試算というか、検討したこともあったのですが、やはりそこはアセットとして重すぎて、なかなかビジネスとして回らないこともあります。ここはアグリゲーションビジネスというのはやはりアセットライトにやるべきだというようなことで、こういう形での流れも踏まえてやらせていただいているというところなんです。したがってヒートポンプの導入にどれだけコストがかかって、そのコストを回収するためにというような計算は、この経済性評価の中では現状できていません。

【伊庭分科会長】 例えば全く新しい建物で、ヒートポンプのコストまでアグリゲーター側の方、若しくはこういった事業者側の方が持つというつもりで、この事業をこれから展開しようとする、乗らない。機器の値段が高すぎて、恐らく商売にならないという想定ですか。

【小野参事役】 アグリゲーションビジネスということで考えると、ヒートポンプのコストまで回収できるかと言うと、それは多分無理という話になると思います。したがってヒートポンプをニューカンパニーで持つということにすると、そのヒートポンプの使用料金をユーザーの方から頂くというような形で、それはそれとして回収をしていくような形になると思います。しかし、その計算をするにしても、やはり初期投資というところでかなり膨らみすぎてしまって、ニューカンパニー自体がリース会社みたいな形のビジネスになってしまうというところがあります。すると、今回の実証の趣旨からはリース会社的な会社の経済性評価というのは趣旨から外れるかなというところもあって、現状の試算としてはアグリゲーションビジネスというところにフォーカスしています。

【伊庭分科会長】 ありがとうございます。

【林委員】 1点だけ、30ページのネガワットの創出の200kWという定義ですが、聞き逃したのかもしれないのですが、ベースラインみたいな設定ではなくて、この200kWの定義と言うか、どういうふうに考えているのですか。定義を教えてくださいませんか。

【窪田主任技師】 それについては多分言っていないと思います。これもまたユースケースによって、ベースラインの定義が微妙に違うのですが、このときはFlexitricityのベースラインルールである、DR直前の2分間の平均値という値を使って出していた値です。したがって、絵のとおり、この矩形の点線のちょっと前の2分間ぐらいですの

で、そこは目で見てベースラインの想像がつくと思うのですが、そこから単純に settlement period の単位で実際の実績値の平均値を取って、その差をもって DR 量としています。

【諸住統括】 1点、先ほどの伊庭先生の質問に対して補足させていただくと、実はこのプロジェクトを建て付けるときに、ETI という研究所の話がちらっと出ていましたが、実は ETI の方で NEDO プロを参考にしてこのあと、多分数千台単位の実証をイギリス側でやると。それに関して、ヒートポンプに関していわゆる有効性が実証されれば、コスト的に今の従来の天然ガス・オイルから見るとハンデを背負っているので、今後イギリス側の方で何らかの優遇策が出てくるだろうという前提でやっていて、結構ヒートポンプそのものの導入に関するインセンティブに関しては、実はイギリス側の方に委ねているという特徴があります。日本はむしろ、実はこのカウンターパートに出てこないのですが、某小売事業者がものすごく一時これに飛びついてきて、NEDO とは排他的な契約を結びたいと言い出したぐらい、2020 年以降の再エネがたくさん増えた時のバランスマーケットのリソースとしてかなり有望視しているという形です。特にこのプロジェクトの中では DR としての価値を評価するというところにプロジェクト全体をフォーカスしたということで、実はヒートポンプ自体がどうしたら普及するかという話は、余り NEDO として委託先に強くは要求していなかったというのは、そういう背景があるということをお理解いただければと思います。

【伊庭分科会長】 確かに DR をやりたいからヒートポンプを買うという話は普通ないので、もちろん違う用途で使っていて、その余りを借りて商売をするということだと思います。ただ経済評価の時に、どうそれをカウントされたのかなということがちょっと気になって、単に最終的に台数だけで言うと、少し寂しいような評価の仕方ではないかなという気がしました。他にありますか。

【岩船委員】 今ので、結局 COP はどのぐらい。要するに省エネになっているのかを知りたいのですが。

【三上】 この COP について、先ほど言いましたように、550 台設置しました。これは非公開部分のパートにも若干触れるのですが、全ての住宅のすべてのデータが取れているわけではありません。やはり断絶があったりとか、COP の計算には中が抜けてしまっているということはありません。それでも幾つか優良なデータを見た結果、今回の資料には反映していませんが、COP で優良なものと、ちゃんと 3 を超えている。それで大体 2.5 は出ていて、たまに、これはちょっと住宅の状況を見てみないと分からないのですが、ガクッと部屋の温度が下がっているのに、窓を開けたのではないかなというようなことが想定されます。そういうところでは若干落ちてしまうというデータが上がっています。ただ、ちゃんと取れているところで見ますと、2.5 以上ということで、私たちの見たデータでは結果としてなっておりました。

【伊庭分科会長】 最後に、逆にヒートポンプに DR に使いたいということで指令を出すのですが、給湯器として満たしておかなければならない条件、例えば何時までにお湯が焚き上がってなくてはいけないとか、人が使いたいというときにどのぐらいのお湯を持っていてはいけないとか、その種の、給湯側の方のリクワイアメントと言いますか、制約条件はどういうことを設定されたのでしょうか。

【三上】 重ねてダイキン工業の三上から説明させていただきます。これはヒートポンプの容量選定と申しますのは、先ほどの共同調達のところで出てきました、施工会社が現地調達に行きまして、基本的にはほとんどの住宅が入居している住宅で入替えを行うということになります。それでこのヒートポンプの容量の選定については、非常にイギリスはグリーンディールとかいろいろ制度に基づく基準があります。それを満たしていないと RHI に認定がされないということです。したがって、住宅の容積を調べる、断熱性能を調べて、どれだけの熱損失があるかをきちんと測ります。その上でまず暖房の容量を決めます。

それで給湯に関しての今の御質問ですが、これはまず部屋数の大きさと入居者の数ですね。それから、どれだけ給湯を使うかというヒアリングを行った上で、それを満足するに足る給湯のタンクを、容量を選定して設置をすることになっています。したがって、まずサイズについては 150、200、300 ℓと 3 タイプ用意していますが、それは入居者のニーズと言いますか、使用容量に、シャワーを 1 日何回、それで 1 週間にどれぐらい使いますとか、あるいは何人いますといったことをきちんと集約した上で、容量は選定されるというのがまず一つあります。

それから規格についてですが、当然お湯周りですので、レジオネラ関係の規定があります。1 週間に 1 回、60℃以上に沸き上げてくださいという基準があります。それは mandate と言いますか、要するに義務となっていますので、必ず、我々の機器に限らず、給湯器については 1 週間に 1 回、沸き上げを設定するようになっています。これは通常、大体週末の深夜に設定することが多いのですが、そういう形でプログラムを組んで、沸き上げをして衛生も保つという形にしています。

【伊庭分科会長】 28 ページにあるような、離脱の話ですが、最初の方に離脱しているというのは、全体の気温が低くて、DR の中に参画できないから取り除いたという見方をするのでですか。

【三上】 この 28 ページの絵については、先ほどの説明にありましたように、2℃下がったときに下がると言ったのですが、一番最初に 5 分で 38 軒あります。これは 2℃下がったのですが、実はもう 1 つ安全基準があります。ちょっと説明が足りなかったのですが、最初のデマンドレスポンスをかける時点で 18℃を切っていた住宅にはもうかけないということになります。だから送るには送るのですが、18℃だったらその住宅はもうデマンドレスポンスから除外されるというのが、この 38 軒になります。

【伊庭分科会長】 そういう意味でもある程度制約がかかっている、余り過酷な、住環境が

悪くなるような状態にはしていないという話になるのですか。

【三上】 そういうことです。やはりどうしても公共住宅は、セーフティネットの性格を持っておりまして、現場を訪問したら分かるのですが、非常に高齢者の方が多いので、やはり寒さについては非常に敏感な方もいらっしゃるということで、その辺は非常に厳密に対応させていただきました。

【伊庭分科会長】 分かりました。それではまだちょっとディスカッションがあるかと思うのですが、予定の時間になりましたので、ここでいったん終了させていただきます。

(非公開セッション)

6. 事業の詳細説明

省略

7. 全体を通しての質疑

省略

(公開セッション)

8. まとめ・講評

【伊庭分科会長】 ここからは「まとめ・講評」ということになると思います。

先ほど少し委員の皆様、随分出てしまったとは思いますが、2分ぐらい講評を頂いてということにしたいと思います。

順番は特にないのですが、準備ができている方から講評を頂けますでしょうか。

【塩委員】 皆さん、御苦勞様でした。講評ということで、2点ほどお話しさせていただければと思います。

お話を聞いていて、やはり海外で工事をやることの難しさというのは、ひしひしと伝わってきました。給湯器・ヒートポンプを設置するだけでもそうですし、HEMSを設置してもユーザー理由で3割はつながっていなかったことも。やはりこういうDRとかこういう細かい作業は日本でないと無理ではないかということで、逆に自信を持たせていただいたということで、それに関してこれは本当に成果ではないかと思えます。

それから資料の作り方ですが、多分ここにいらっしゃる方はエネルギーの専門家なので理解できると思うのですが、多分ほかの方がこれを読んでも全く理解できないと思うのです。つまりヒートポンプが何だったか分からなかったというのは、ヨーロッパの人はエアコンの冷房というのを経験したことがないから理解できないのだけれど、日本ではもう冷房なんて当たり前のように付いているから、誰でもヒートポンプは理解できるとか、そういう背景があつてと順番に説明していかないと、これを読んでも何が課題で、ダイキンさんがどう努力されたのかとか、日立さんがどう努力

されたのかというのが、なかなか読み取れないということがあります。データも出しづらいデータで、多分完ぺきなデータが全くなくて、今日は出てこなかったのだとは思いますが、やはりデータも含めてそういうことを前段階で少し出されないと、理解されなくて、かえってマイナスの評価を受けてしまう可能性があるので、その辺は少し改善されたらと思いました。以上です。

【伊庭分科会長】 ありがとうございます。

【林委員】 私の方からは講評として、大きく3つあります。今回ヒートポンプ給湯器の、私はなかなかこういう実証は今まで出来なかったと思うので、しかもそれを海外でやっていただいたということと、またそこを国において使われることで推進されています、デマンドレスポンスの通信プロトコルである OpenADR 2.0b をしっかり使っていて、その中の国際標準通信規格をつかって、ヒートポンプとアグリゲーションをされたという試み等はまず評価したいと思います。

特に私がここで高く評価したいのは、デマンドレスポンスの結果を出されましたが、レスポンスタイムとか持続時間とか、レギュレーションを含めた評価でしっかり向こうの当局の20分とか2時間という要件をしっかり満たされたということ自身は、分かりやすい成果だなと思います。その中でいろいろ工夫もされているということで、評価したいと思います。これが2点目です。

3点目もそうだったのですが、個別の小さなものをアグリゲーションするということは、それぞれの個々の癖があるので、当然間欠したり止まったりする中で、アグリゲーションということで、そこを束ねたことで、連続的にちゃんとデマンドレスポンスのヒートポンプとしてのポテンシャルを評価していただいたということ、実際の機器を動かしてやったということは意外となかなか見せたケースがなく、それを550軒レベルでやっていただいたということは、多分、今まで我々もそういうのを見てみたいと思った中では非常に成果としてはあるのではないかと思います。

ビジネスモデルに関しては、どうしても550軒レベルで、そこでもうかるインセンティブとは、どうしても微々たるものというのは分かっているので、逆にエネルギー政策的な話で大きい補助金を付けるとか、そういう立ち位置のビジネス展開をしないと、これを実際の薄い利益でビジネスができるとは、思っている人は正直誰もいない。やはり国のCO2排出とか、国のエネルギー政策とか、大きなビジョンのグランドビジョンの中でこういうのをやれるというポテンシャルを見せていって、戦略的にやる方がビジネスモデル的なものだと思います。公的なパフォーマンスと言うか、ビジネスの展開を考えるものであって、そういうことをも、もう少ししっかり見せてもらった方が、逆によかったのかなというのは思います。技術的な、システム的な話としては、非常に標準化を使っていて良いと思いました。以上です。

【岩船委員】 ありがとうございます。私もアグリゲーションの部分に関して、こういったことを実際にやられて本当に大変だと思いますし、そこをきちんと合わせて

200kW というのをきちんと出されたというのは、すごく意義のあることだと思いました。

ただやはり、せっかく家庭用ということで、しかも暖房という効用に関わる部分をターゲットにしたからには、やはり効用の劣化に対して人がどう思ったかとか、確かにアグリゲーションしてみれば良いという話はあるのですが、全体の反応を見るとともに、実際室温も取られたということであれば、それとオプトアウトの関係とか、そういった家庭用ならではの論点みたいなものも、もう少し浮き彫りにすることも出来たのではないかという気がします。そういった事を是非、せっかくの実証ですので、もう少し期待したかったという部分はあります。ありがとうございます。

【岡田分科会長代理】 今日の御説明を伺って、3点ほど申し上げたいと思います。

まずは、実証事業の実施の際にいろいろ御苦労なされたことお聞きし、やはり FS で得られる情報には限りがありますので、現地でこんな筈ではなかったという事が多分にあったと思います。ただ、そのような中でも、目標達成に御尽力いただいた点については、かなり高く評価したいと思います。

次に、英国で初めてヒートポンプを利用した DR のアグリゲーション事業のチャレンジを通じて、ガスハイブリッド型のヒートポンプの新たな市場の可能性が示されたことにより、本プロジェクトの意義が大きいと思います。

やはりその時に、ヒートポンプの導入拡大は、例えば今回の英国では RHI 制度など、様々な制度を活用することは、一つの方策だと思います。

ただ、今回せっかくヒートポンプのポテンシャルがある程度示されたわけですから、より現実的なビジネスモデルとしては、例えば小売事業への展開の可能性もあり得るということを考えると、ヒートポンプを保有する需要家にどのようにこの DR プログラムに参加していただくか考えたインセンティブを設計することにより、この後の DR プログラムの普及の可能性がかなりあるのではないかと実感致しました。ただ、国によってエネルギー政策や電気事業に係る制度は違いますが、今回の実証で得られた知見は、いろいろな施策を考える良い材料になるのではないかとはいえません。以上です。

【伊庭分科会長】 ありがとうございます。それでは最後に私の方からですが、他の委員の方々がおっしゃったこととほとんど同じですが、やはり 550 軒というのは、当初 600 軒の目標からは少し少ないとはいえ、やはりかなり大変な仕事をされたということだと思います。実際にこれを設置して動かすということは、やはりそう簡単なことではないということです。短い期間でよくおやりになられたという感じです。

また土地柄のお話もやはり、我々が知っていたこととは随分違うということの情報も価値あることでありまして、こういったことがやはり実証で明らかになるというのは、とても良いことだったと思います。

また英国でのヒートポンプということで、今日もお話に出ましたが、ヒートポンプ

を知らない人たちが殆どの所で、このヒートポンプの有能性をアピール出来たのではないかと。車を使ってアピールをされたりということも始め、これも非常に宣伝の価値があったのではないかと思います。

多少ネガティブなところでお話をしますと、お話も出ましたが、エネルギー授受の内訳ですとか、その辺のお話を本当は皆さんお持ちではないのかと思うのですが、今日のプレゼンテーションの中では少し足りなかったのではないかと。その辺のエネルギー授受から、お金の計算も、それほど今の段階で本当にビジネス、ビジネスと言わなくても良いのですが、あとで展開をする時にしやすいような、情報の出し方をもう少しやっておいた方が良かったのかなという感じがします。

私としては、期間が少し短かったのではないかと。今日もデータとしては出ているのですが、実質的には12月末ぐらいからということで、3カ月ぐらいというのは、逆に短くて悪いと言っているのではなくて、もったいないという感じです。もっと長くおやりになっても良かったのかなとか。実際、今回もいろいろな問題が出ていますので、メンテナンスというお話も出ていますが、1年ぐらい見て、逆に手離れてよかったというお話になってしまうのかも知れませんが、むしろ運用の所までもう少し見てあげるといって、面倒なところかもしれませんが、そこまでノウハウを獲得されると、逆にこの非常にやりにくい場所でのビジネス展開に対して、またちょっと違う知見が得られたのかなとか。夏の計算についても、大体大丈夫でしょうというお話を専門の皆様から見て頂きましたが、やはり仮想値でこられているわけですから、ちょっとそこはもったいなかったなと思います。

実際には、今回のプレゼンテーションは、一般的にまとめられてしまったところがあるので、そういう専門性のところが少し足りなかったと思います。ただ実質的なノウハウは、各実施者の皆様の所に、恐らくたまっているのではないかと。先ほどのお話を聞きましても、質問いたしますと、ちゃんとお答えいただけることが多く、背景にはちゃんとしたデータの蓄積があって、知見の蓄積があるようです。そこは直接こちらに伝わりにくかったのですが、ある意味、そこでノウハウを皆様に蓄えていただいて、次のビジネスの展開に使って頂くということであれば、それはそれで非常に有用なことではないかということで、価値あるプロジェクトであったと感じています。

私の方からは以上です。それでは、推進部長と国際部長の方から、今日の質疑に関してお話を頂きたいと思います。

【有倉部長】 スマートコミュニティ部の有倉です。本日は長時間にわたり、御審議を頂き、ありがとうございます。それから実施事業者の方々におかれましては、本事業を長期間にわたり、成果を上げる形で終了していただきまして、ありがとうございました。

もともとこのNEDOの国際実証事業の目的としては、一つは日本の技術を海外に展開をしていくきっかけをつくるということもありますし、もう一つは日本にない

制度環境若しくは事業環境の下で実施をして、技術的な成果若しくはその事業的な成果を見通すということがあるかと思います。

このマンチェスターの事業については、いずれの目的も大きな目的に置いた形で実施ができたのではないかと思います。ほかの国際実証事業も同じですが、やはり実証するには、様々な制約なり課題というのがあるということが、特にこの B to C も含めたようなビジネスを行っていくに当たっては、大きな課題があるということも分かってきています。それが今後のビジネス展開にも大きく生かしていただけるのではないかと思います。

それからせっかくここでよいデータを得ていただいたと思います。それを技術的にまとめ、若しくはビジネス性の面で評価をする際に、どう表していくか、どう示していくのかということについて、本日多くの御指摘を頂いています。今回の報告書に限らず、今後、ケーススタディの作成とかそういった場面もあろうかと思いますが、得られたデータ若しくはその分析内容について、可能な限り対外的にも示していけるようにしたいと思いますので、よろしくお願ひしたいと思います。どうもありがとうございました。

【竹廣部長】 国際部長の竹廣です。長い時間にわたりまして、評価いただきましてありがとうございます。厳しくも温かいお言葉を頂いたと思います。また事業者の方々も、今回の発表の準備、大変御尽力いただきまして、感謝申し上げます。

私の方は、個別の事業というよりは、今回の評価を次の、今後の事業にどう生かしていくかということが役割だと思います。今回、私も感じているのは、やはり何回も御指摘いただいているように、評価の仕方、経済性の評価であるとか、事業性の評価であるとか、そこを最初の段階からちょっと非常に狭く定義をしてしまっていて、本来あるべき評価の仕方とはちょっとずれていたのかなと思います。そこは我々 NEDO の方としても、こういう評価をすべきではないかということ、事前にきちんと調整して、この場できちんと評価をする。もちろん、データが取れる、取れないなど、現場でいろいろな限界が出てくるのは当然ですが、もともと、どういう評価をすべきかと言うことに関するすり合わせが、必ずしも十分ではなかったのかなと反省しているところです。

今後の事業の中で、最終的にどういう結果が出てくることを想定して評価をしたかということ、事業が始まる前の段階からきちんと考えていくということ、今後していきたいと思います。ありがとうございました。

【伊庭分科会長】 ありがとうございました。それでは、以上で議題の 8 を終了させていただきます。

9. 今後の予定

10. 閉会

配布資料

- | | |
|--------|--------------------------------------|
| 資料 1 | 研究評価委員会分科会の設置について |
| 資料 2 | 研究評価委員会分科会の公開について |
| 資料 3 | 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて |
| 資料 4-1 | NEDOにおける制度評価・事業評価について |
| 資料 4-2 | 評価項目・評価基準 |
| 資料 4-3 | 評点法の実施について |
| 資料 4-4 | 評価コメント及び評点票 |
| 資料 4-5 | 評価報告書の構成について |
| 資料 5 | 事業の概要説明資料（公開） |
| 資料 6 | 事業の詳細説明資料（実証成果の普及可能性）（非公開） |
| 資料 7 | 事業原簿（公開） |
| 資料 8 | 今後の予定 |

参考資料 2 評価の実施方法

NEDOにおける制度評価・事業評価について

1. NEDOにおける制度評価・事業評価の位置付けについて

NEDOは全ての事業について評価を実施することを定め、不断の業務改善に資するべく評価を実施しています。

評価は、事業の実施時期毎に事前評価、中間評価、事後評価及び追跡評価が行われます。

NEDOでは研究開発マネジメントサイクル（図1）の一翼を担うものとして制度評価・事業評価を位置付け、評価結果を被評価事業等の資源配分、事業計画等に適切に反映させることにより、事業の加速化、縮小、中止、見直し等を的確に実施し、技術開発内容やマネジメント等の改善、見直しを的確に行っていきます。

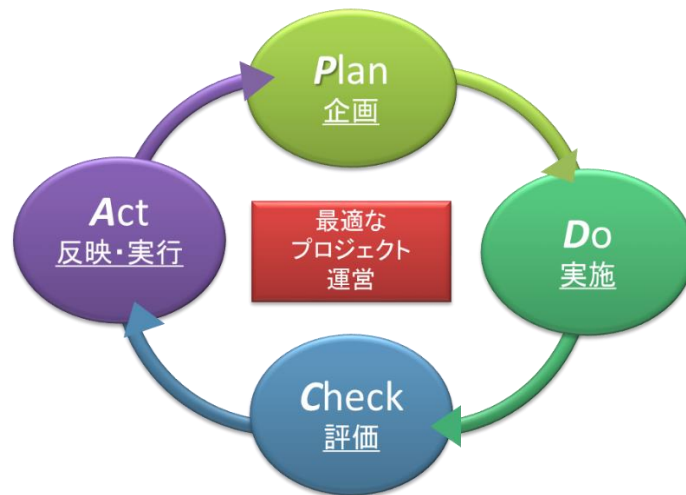


図1 研究開発マネジメントサイクル概念図

2. 評価の目的

NEDOでは、次の3つの目的のために評価を実施しています。

- (1)業務の高度化等の自己改革を促進する。
- (2)社会に対する説明責任を履行するとともに、経済・社会ニーズを取り込む。
- (3)評価結果を資源配分に反映させ、資源の重点化及び業務の効率化を促進する。

3. 評価の共通原則

評価の実施に当たっては、次の5つの共通原則に従って行います。

- (1)評価の透明性を確保するため、評価結果のみならず評価方法及び評価結果の反映状況を可能な限り被評価者及び社会に公表する。
- (2)評価の明示性を確保するため、可能な限り被評価者と評価者の討議を奨励する。
- (3)評価の実効性を確保するため、資源配分及び自己改革に反映しやすい評価方法を採用する。

- (4) 評価の中立性を確保するため、外部評価又は第三者評価のいずれかによって行う。
- (5) 評価の効率性を確保するため、研究開発等の必要な書類の整備及び不必要な評価作業の重複の排除等に務める。

4. 制度評価・事業評価の実施体制

制度評価・事業評価については、図2に示す実施体制で評価を実施しています。

- ① 研究評価を統括する研究評価委員会をNEDO内に設置。
- ② 評価対象事業毎に当該技術の外部の専門家、有識者等を評価委員とした研究評価分科会を研究評価委員会の下に設置。
- ③ 同分科会にて評価対象事業の評価を行い、評価報告書が確定。
- ④ 研究評価委員会を経て理事長に報告。

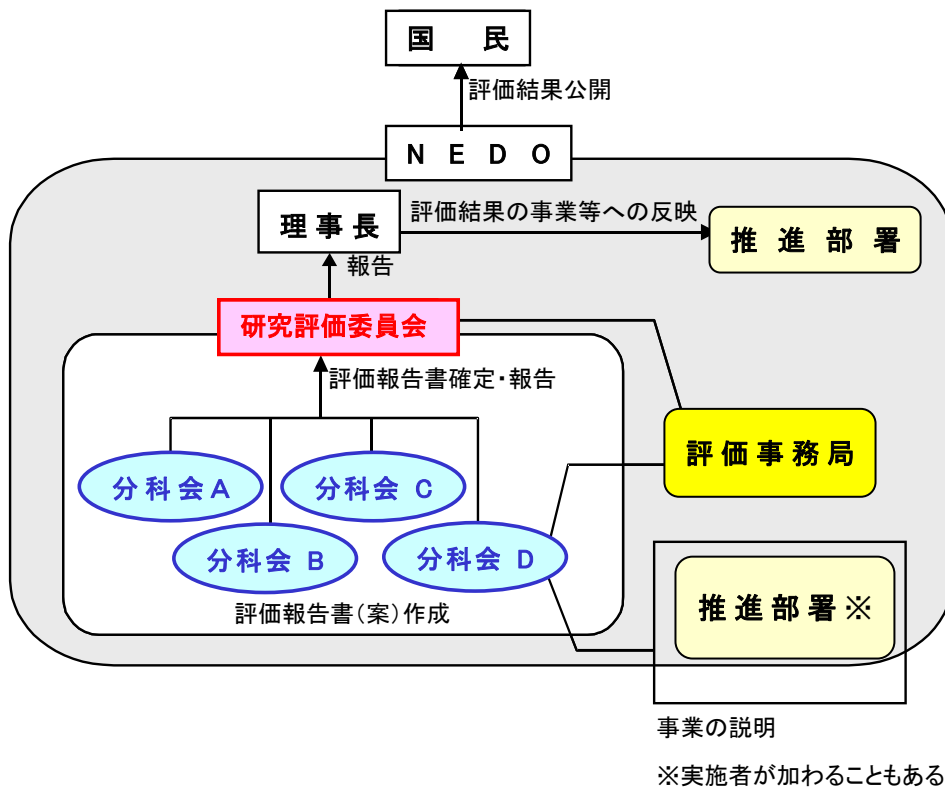


図2 評価の実施体制

5. 分科会委員

分科会は、対象技術の専門家、その他の有識者から構成する。

「国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業／
英国・マンチェスターにおけるスマートコミュニティ実証事業」
個別テーマ／事後評価分科会に係る評価項目・基準

1. 事業の位置付け・必要性について

(1) 意義

- ・ 対象技術について、国際的な技術水準や競合技術の状況が適切に分析され、我が国が強みを有するといえるものであったか。

(2) 政策的必要性

- ・ 案件の発掘、実施可能性調査でのプロポーザル、実証での売り込みなどのフロー全体を通じて、我が国の省エネルギー、新エネルギー技術の普及が促進され、世界のエネルギー需給の緩和を通じた我が国のエネルギーセキュリティの確保に資するものであったか。また、温室効果ガスの排出削減に寄与するものであったか。
- ・ 当該フロー全体を通じて、インフラ・システム輸出や普及に繋がる見通しが立っていたか。
- ・ 同時期以前に同じ地域で、同じ技術の実証や事業展開がなされていなかったか。
- ・ 日本政府のインフラ・システム輸出推進等の政策の趣旨に合致していたか。
- ・ 対象国政府との政治・経済的な関係を考慮した効果的なアプローチとなっていたか。

(3) NEDO 関与の必要性

- ・ 民間活動のみでは改善できないものであること、又は公共性が高いことにより、公的資金による実施が必要とされるものであったか。とりわけ、技術的な不確実性の存在、普及展開を図る上での運転実績の蓄積、実証を通じた対象国における政策形成・支援の獲得など、実証という政策手段が有効であったか。
- ・ 採択時点で想定していた事業環境や政策状況に関する将来予測・仮定について、実証終了時点の状況との差異が生じた要因を分析した上で、採択時における将来予測・仮定の立て方が妥当であったか。また、将来予測・仮定の見極めにあたり今後どのような改善を図るべきか。

2. 実証事業マネジメントについて

(1) 相手国との関係構築の妥当性

- ・ 対象国と日本側との間で、適切な役割分担及び経費分担がされたか。
- ・ 対象国において、必要な資金負担が得られていたか。
- ・ 対象国における政府関係機関より、電力、通信、交通インフラ、土地確保等に関する必要な協力が得られたか。今後の発展に資する良好な関係が構築で

きたか。

- ・ 当該実証事業は、対象国における諸規制等に適合していたか。

(2) 実施体制の妥当性

- ・ 委託先と対象国のサイト企業との間で、実証事業の実施に関し協力体制が構築されたか。サイト企業は必要な技術力・資金力を有していたか。
- ・ 委託先は、実証事業の実現に向けた体制が確立できていたか。当該事業に係る実績や必要な設備、研究者等を有していたか。経営基盤は確立していたか。

(3) 事業内容・計画の妥当性

- ・ 実証事業の内容や計画は具体的かつ実現可能なものとなっていたか。想定された課題の解決に対する方針が明確になっていたか。
- ・ 委託対象経費について、費用項目や経費、金額規模は適切であったか。
- ・ 標準化の獲得が普及促進に資すると考えられる場合、標準化に向けた取組が適切に検討されていたか。
- ・ 事業の進捗状況を常に把握し、社会・経済の情勢の変化及び政策・技術動向に機敏かつ適切に対応していたか。

3. 実証事業成果について

(1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義（省エネ又は代エネ・CO₂削減効果を含む）

- ・ 事業内容・計画目標を達成していたか。
- ・ 未達成の場合、達成できなかった原因が明らかで、かつ目標達成までの課題を把握し、この課題解決の方針が明確になっているなど、成果として評価できるものであったか。
- ・ 投入された予算に見合った成果が得られていたか。
- ・ 設定された事業内容・計画以外に成果があったか。
- ・ 実証事業に係る省エネ効果又は代エネ効果、CO₂削減効果は妥当な水準であったか。

4. 事業成果の普及可能性

(1) 事業成果の競争力

- ・ 対象国やその他普及の可能性がある国において需要見込みがあるか。将来的に市場の拡大が期待できると考えられるか。（調査実績を例示できることが望ましい。）
- ・ 普及段階のコスト水準や採算性は妥当と考えられるか。また、実証事業終了後から普及段階に至るまでの計画は明確かつ妥当なものになっていると考えられるか。
- ・ 競合他者に対する強み・弱みの分析がなされているか。特に、競合他者に対して、単純な経済性だけでない付加価値（品質・機能等）による差別化が認められるか。
- ・ 想定される事業リスク（信用リスク、流動性リスク、オペレーショナルリス

ク、規制リスク等)が棚卸されているか。その上で、これらリスクに係る回避策が適切に検討されているか。

(2) 普及体制

- ・ 営業、部材生産、建設、メンテナンスなどの役割分担毎に、技術提携や合弁会社の設立など、ビジネスを実施する上での体制が検討されているか。(既に現地パートナーとの連携実績がある、現地又は近隣地に普及展開のための拠点設置につき検討されていることが望ましい。)
- ・ 当該事業が委託先の事業ドメインに合致している、又は経営レベルでの意思決定が行われているか。

(3) ビジネスモデル

- ・ 対象国やその他普及の可能性がある国での普及に向けて、具体的かつ実現可能性の高いビジネスプランが検討されているか。
- ・ 対象国やその他普及の可能性がある国において、普及に資する営業活動・標準化活動が適切に検討されているか。
- ・ 日本企業が継続的に事業に関与できるスキームとなっていることが見込まれるか。
- ・ 標準化の獲得が普及促進に資すると考えられる場合、標準化を考慮したビジネスプランが検討されているか。

(4) 政策形成・支援措置

- ・ 対象国やその他普及の可能性がある国において、普及のために必要な政策形成・支援措置が検討されているか。

(5) 市場規模、省エネ・CO2削減効果

- ・ 2020年及び2030年時点における当該技術による市場規模、省エネ効果又は代エネ効果、CO2削減効果は妥当な水準となっているか。当該技術を導入することにより、経済性では測れない社会的・公共的な意義(インフラ整備等)があるか。

本評価報告書は、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）評価部が委員会の事務局として編集しています。

平成29年12月

NEDO 評価部

部長 保坂 尚子

主幹 上坂 真

担当 前澤 幸繁

* 研究評価委員会に関する情報は NEDO のホームページに掲載しています。

(http://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu_index.html)

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番地

ミューザ川崎セントラルタワー20F

TEL 044-520-5161 FAX 044-520-5162