

「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—

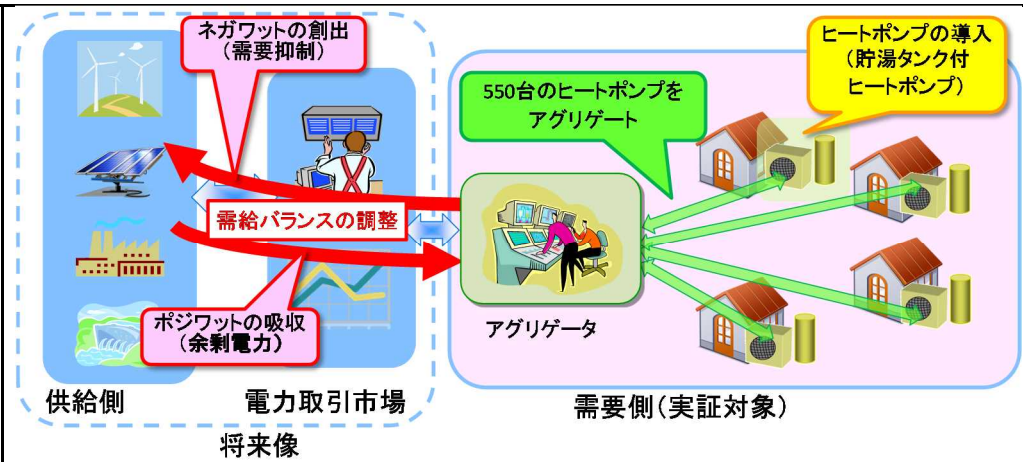
本紙	I-3
用語集	I-8

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>
-------	--



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)

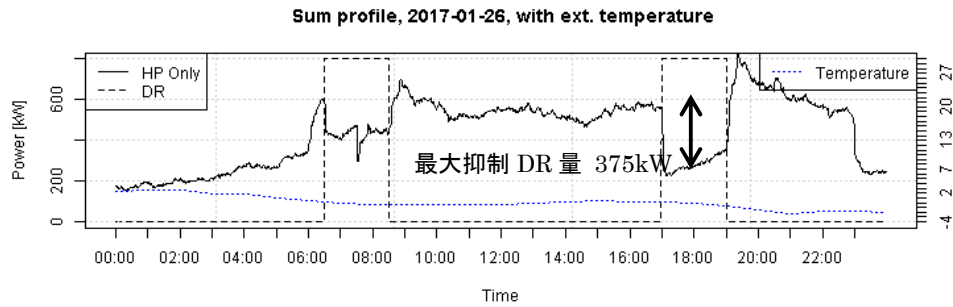
①需要抑制

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。