


成果事例紹介：

「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」

ダイキンヨーロッパ社 環境リサーチセンター 山口 貴弘

ダイキン工業株式会社 テクノロジー・イノベーションセンター 古井 秀治



- 
1. 実証概要（ダイキン工業担当範囲を中心に）
 2. NEDO実証を振り返って

プロジェクト推進体制

- 『ハワイ州マウイ島における日米スマートグリッド実証』でNEDO実証の経験のあった日立製作所、みずほ銀行のサポートを受け、ダイキン工業はNEDO国際実証に初挑戦。
- ダイキン工業は、欧州にヒートポンプの生産拠点、英国に販売・サービス拠点を持つ強みを生かし、「ヒートポンプ導入」を推進した。

テーマ1：ヒートポンプ（HP）導入実証

550台の設置と技術者の育成

ダイキン工業

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

コンソーシアム・リーダー

日立製作所

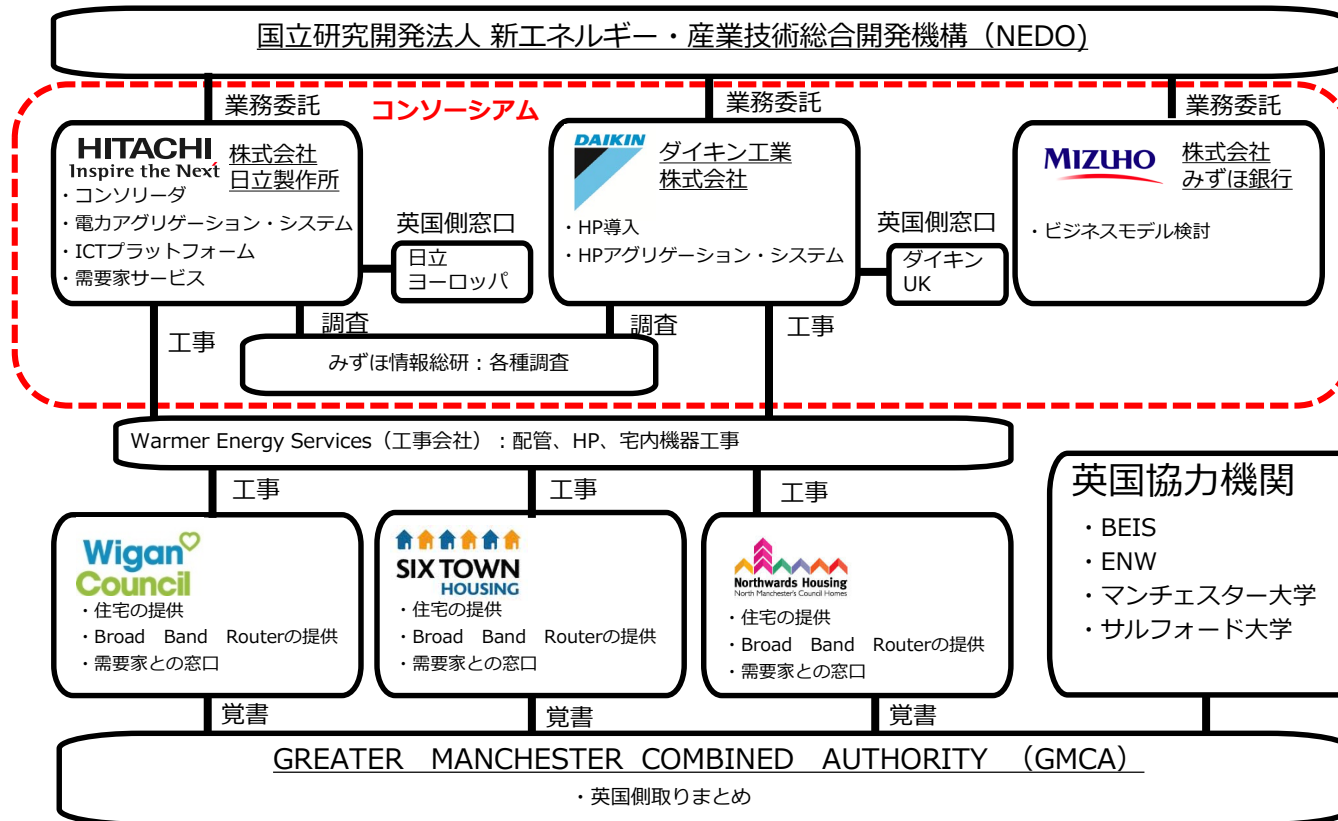
テーマ3：ビジネスモデル構築

経済性評価及びビジネスモデル検討

みずほ銀行

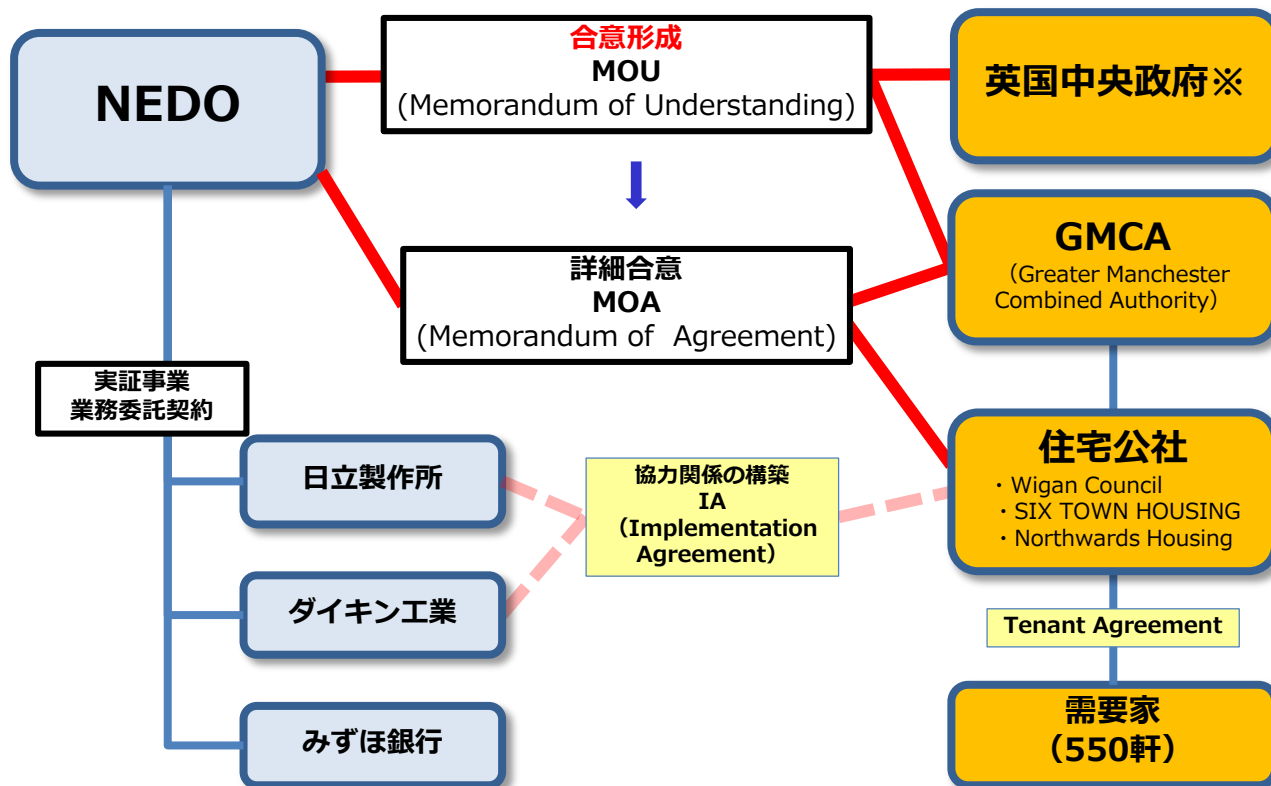
実証体制俯瞰図

各企業の関係会社や現地法人を人員・スキルやノウハウを活用し、プロジェクトを展開した。



NEDOによる「実証の場」の創出

NEDOによる英国の関係省庁との合意形成からプロジェクトがスタート。
実証自治体（グレーターマンチェスター市：GMCA）のサポートのもと、「実証の場」が創出された。



『ヒートポンプ』とは

- ❑ エアコンに使われている『ヒートポンプ技術』を用いた暖房・給湯用ボイラ
 - 日本では高温沸き上げ可能な二酸化炭素を使用した『エコキュート』に採用されている技術。
 - 欧州では暖房主体で、高温沸き上げニーズが少ないためFガス（R410A、R32など）を使用。
- ❑ ガスや灯油を用いる燃焼式ボイラに代わる、CO2排出ゼロのボイラとして期待されている。
- ❑ 欧州では『再生エネルギー』のひとつとして普及が進められている。



室外機の外観（盗難防止柵）



室内の温水タンクの様子



HPが設置された住宅外観

ヒートポンプ普及に向けた課題

- ① 省エネ性や政府助成制度の周知、据付作業者の育成
- ② 電力需要の急増による配電網容量不足の懸念解消

実証内容

□ 将来の英国でのヒートポンプの普及に備え、既築住宅における大規模かつ計画的に『ヒートポンプ導入』し、『アグリゲーションシステム』を用いて電力需要調整を可能とする実証を行った。



テーマ1：ヒートポンプ（HP）導入実証

550台の設置と技術者の育成



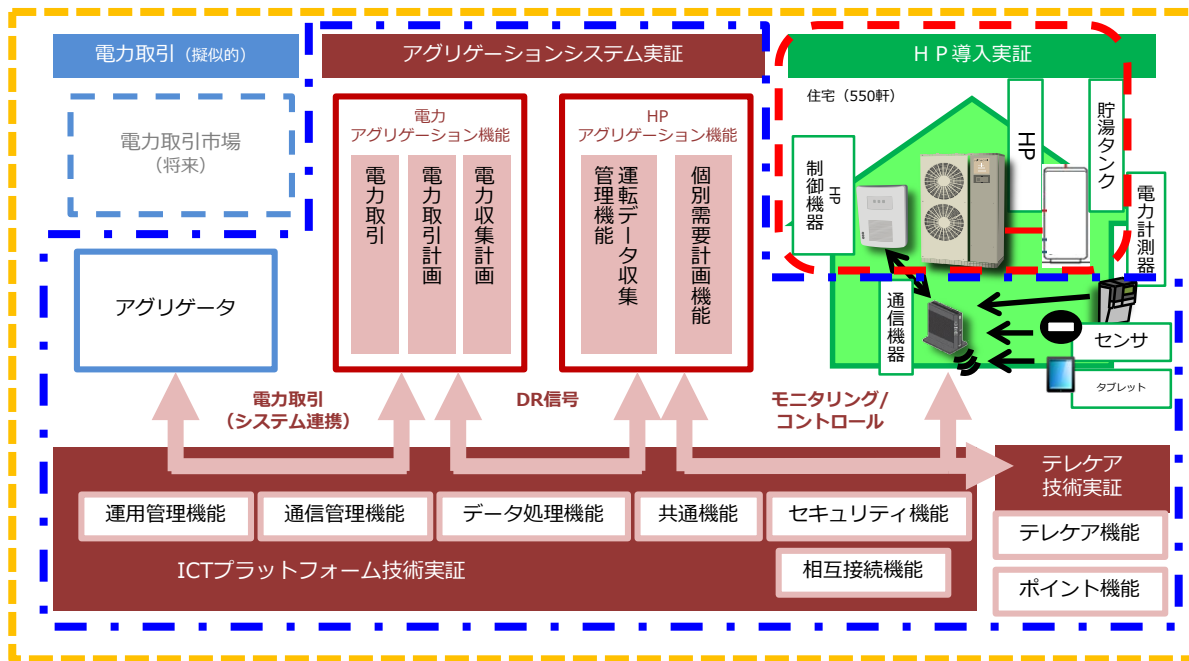
テーマ2：アグリゲーションシステム実証

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



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	○	導入台数 600→550に 計画変更
		②35名の技術者を養成		
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	①需要抑制 ・200kW超を144回達成 ・最高値375kW（2017/1/26）	◎	
	②余剰吸収	②余剰吸収 ・最高値438kW（2017/2/2）		
テーマ3. ビジネス 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	○	

ヒートポンプ導入の達成状況

- 必要な設置スペース、据付工事の複雑さ、電力需要調整力が異なる3種類、4パターンのシステムを準備した。
- 公共入札で選定された新規参入の工事事業者の制約のもと、2年間で550台を設置した。

【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

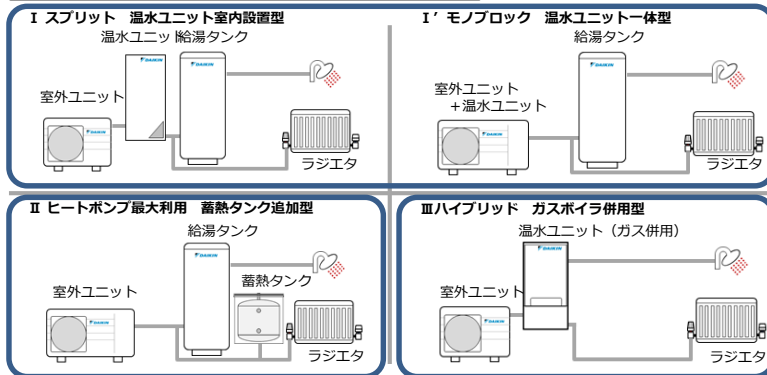
蓄熱タンクなしハイブリッド： 117台

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

	会計年度	2014				2015 試運転				2016本試験				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		0	0	12	48	39	82	80	97	51	97	44	0	550	3,310	

アグリゲーションシステム実証の達成状況

- 当初計画の600台を下回る550台のDR制御にも関わらず、200kWのネガワット創出を達成した。
- 現地の実使用条件において、風力発電や太陽光発電との相性の良さが示された。

【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

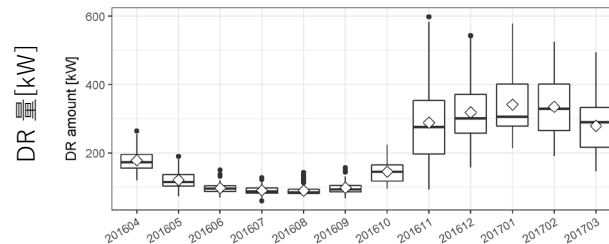
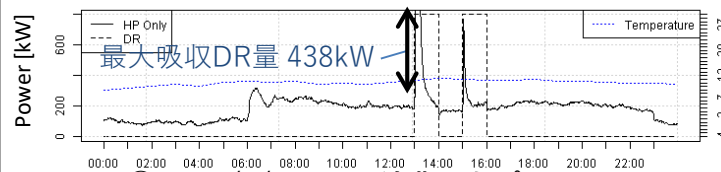
最高値438kW

（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】



NEDO実証を振返って

・ 活用メリット：

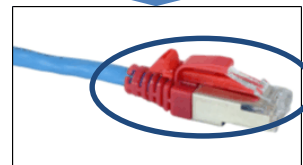
- 現地自治体が推進役となることで、2年間にわたる長期の工事計画を完遂でき、550世帯の市民の皆さんに安心して参加いただけた。
- 海外の現場のプロジェクトに日本の技術者が直接入りこみ、現地の課題を理解し、解決を通じ、気づきを得た。
 - ・ 工事推進責任者およびスタッフ2名が現地に駐在。
 - ・ LANケーブルの切断トラブル対応にも日本の技術者が出張対応でサポート。



抜き取り禁止のラベルを添付

・ 気づき・学び：

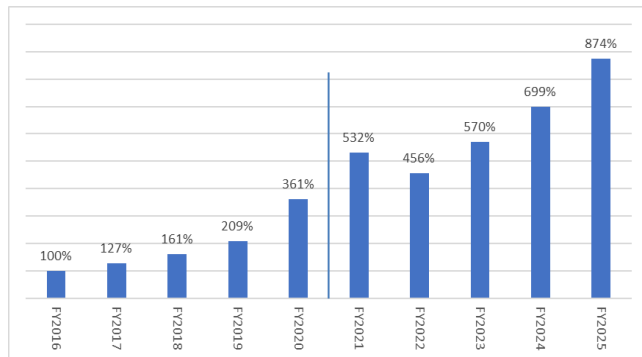
- 工事日程管理の難しさ・・・アポどり、客先都合によるスケジュール変更の多さ
- 専用無線回線（IoT）の必要性・・・客先回線利用によるトラブル多発（右図）



抜き取り防止のため、ロック付き端子に変更

・ 実証の影響とその後の普及状況：

- 英国企業・大学が実証プロジェクト
 - ・ FREEDOMプロジェクト（2016-2018年）
 - ・ OFGEM（英国ガス・電力市場局）が出資
 - ・ 場所：ウェールズ・ブリジント
 - ・ 設置台数：75
 - ・ NEDO実証に参加した地元企業が主導



実証後の英国HP暖房市場の拡大状況（2016年度比）
（2020年度までBSRIA社調査、2021年度以降当社予測）

- 市場需要、当社出荷も拡大中
- 自治体や電力会社との交流機会が増加



住民によるプロバイダ変更時に切断撤去

Thank you