

「国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業／ドイツ連邦共和国におけるスマートコミュニティ実証事業」（事後評価）

資料7

「国際エネルギー消費効率化等技術・システム実証事業/ ドイツ連邦共和国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

最終更新日	平成30年 7月 17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	ドイツ連邦共和国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	スマートコミュニティ部 PM 楠瀬 暢彦(平成30年7月現在) スマートコミュニティ部 PTメンバー 眞崎 次彦(平成30年7月現在) 国際部 PTメンバー 田中 博英(平成30年7月現在) (過去のメンバー) スマートコミュニティ部 PM 桜井 孝史(平成27年3月～平成30年3月) PTメンバー 山川 豊(平成26年11月～平成29年6月) PTメンバー 黒澤 文敬(平成27年3月～平成30年3月) 国際部 PTメンバー 南部 恒孝(平成28年5月～平成29年10月) PTメンバー 安永 良(平成27年1月～平成28年4月) PTメンバー 伊坂 美礼(平成26年11月～平成28年9月)		

1. 事業の概要

(1) 概要

【背景・事業目的】
 現在ドイツでは、再生可能エネルギーの固定価格買取制度(Feed in Tariff、以下 FIT)の賦課金、税金等の負担は電気料金の約半分を占めており、家庭向けの電気代の高騰が大きな問題となっている。これを受けドイツ政府は、FIT の水準を急速に下げ、これまで年に1回であった FIT の見直しを複数回行うなどした結果、FIT の価格は電力料金を下回る状況になっている。
 また、PV(Photovoltaic:太陽光発電)の大量導入が引き起こした事象として、PV 電力の電力系統への逆潮流がある。ドイツの FIT は全量買取を前提とした制度であるため PV 電力は、自家消費されることなく全量が電力系統に逆潮流されることになる。その結果 PV が集中的に導入された地域では、配電系統への逆潮流の混雑にかかる問題が発生し始めており、今後さらに PV 導入を進めるためには、多大な配電系統への投資が必要な状況となっている。
 そのため PV 電力を自家消費することは、需要家への経済的なメリットが期待できるとともに、電力系統の安定運用を維持しつつ、投資コストを低減させることに寄与すると考えられるため、本実証事業においては、我が国の優れた蓄電池による蓄電技術、蓄熱要素があり電力を消費する給湯ヒートポンプ技術のほか、情報通信技術を組み合わせ「エネルギーの地産地消 HEMS(Home Energy Management System)」を構築し、実際の生活環境の中での運転を通して、PV 電力を最大限自家消費するとともに、住宅における熱を含めたトータルのエネルギーコストを低減する技術を確立する。

全量買取
 PVで発電した電力を全て系統に売る
 電力会社の系統
 系統より電力を買い取る

自家消費
 余剰電力を売る
 自家消費
 不足分の電力を系統から買う
 電力会社の系統
 温水
 ヒートポンプ
 リチウムイオン 蓄電池

本事業の実証地であるドイツ ラインラント＝プファルツ州 シュパイヤー市は、100%再生可能エネルギーによるエネルギー供給を目標として掲げているが、PV の導入増加に伴い、配電系統への投資が増大することを懸念している。配電系統への投資を抑えつつ、再生可能エネルギー100%を推進していくことがシュパイヤー市における課題であり「エネルギーの地産地消 HEMS」はそのニーズを満たすとともに、我が国のシステムの国際展開に繋がる。また2012年7月にFITが導入された日本でもPV、風力発電の導入が伸びており、現在のドイツと同じような課題に直面すると予想されているため、今回の実証の成果は日本の将来の課題解決にも活用することができる。

【事業内容】

住居形態の違いに応じた2種類のHEMSの検証を目的として、2つのパターン(戸建て、集合住宅)を設定。集合住宅2棟(共に16戸が入居)を実証サイトとしてTypeA「世帯単位での自家消費モデル」およびTypeB「棟単位での自家消費モデル」について実証する。それぞれにHEMS、蓄電池、ヒートポンプ等から構成される実証システムを構築し、その機能と事業性を検証する。

「実証前調査」ではドイツ側との役割分担を明確にし、実証を行うにあたって必要となる概念設計、法規制の調査、関係機関との調整等を行い、実施スケジュール、実証による効果、実証費用等について精査するとともに、実証事業成果の実用化に向けたビジネス展開の可能性について検討した。

「実証」では実証システムの基本／詳細設計、製作、輸送、現地組立工事を行うとともに、実証システムを試運転・実証運転し、実証システムの有用性について評価するほか、その成果を踏まえて、ドイツおよびその他、システムの普及可能性がある地域におけるビジネスモデルを策定する。

① エネルギー地産地消 HEMS の構築

・当事者の経済性が成立する場合にPV発電電力の「自家消費最大」を実現する最大利用を可能にするためにHEMS、蓄電池、ヒートポンプ等から構成される実証システムを構築し、世帯単位および棟単位での地産地消モデルの技術実証を行う。なお電気料金モデルに応じて、需要家のエネルギー料金を最小化するための制御ロジックをHEMSに組み込むことで、経済的メリット最適化を前提とした地産地消モデルをも構築し、実証する。また②、③を踏まえて、システムの機能追加、改良を行うほか、システムの運用方法を見直す。

② エネルギー需給予測技術の確立

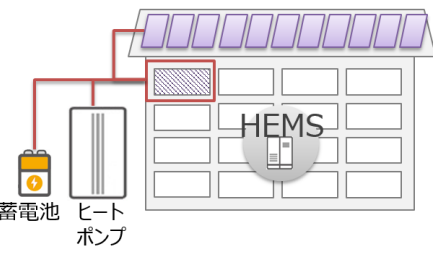
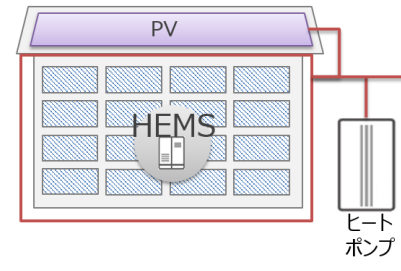
・ICTを活用して日射量のデータや各戸の負荷パターンを収集し、PV発電量予測、負荷予測などHEMSの需給計画計算の精度を向上させる。

③ 実証システム導入効果の評価

・実証システム導入前後におけるPV電力の自家消費率、電力系統への逆潮流量、ガスボイラーのガス、地域熱供給の熱の使用量データ等を比較し、配電会社と需要家の経済的なメリットを評価する。

④ ビジネスモデルの構築

・本実証システムのドイツおよびその他、システムの普及可能性がある地域での普及展開を考慮したビジネスモデルを策定する。

	Type A 戸建て住宅（16世帯）		Type B 集合住宅（16世帯）		
					
(2) 目標	<p>実証により、以下の目標を達成する。</p> <p>① エネルギーの地産地消HEMSシステムの技術実証</p> <p>(1) 経済合理性、利用者の利便性、配電会社のニーズ等を満足する「エネルギーの地産地消HEMSシステム」を構築する。</p> <p>(2) 高い精度を有するPV発電予測、負荷予測等を利用し、HEMSにより蓄電池とヒートポンプを最適に制御することで需要家の経済的なメリットの最大化、およびPV電力の自家消費率の最大化ができることを実証し、その有効性を確認する。</p> <p>② ビジネスモデルの構築</p> <p>「エネルギーの地産地消HEMSシステム」の普及・展開が想定される、対象国及びその他地域における、今回の実証技術のビジネスモデルを策定する。なおシステムを構成する機器の提供者や運用者との協力体制を構築すると共に、システムの普及・展開を可能にするコストを実現するための計画を作成する。</p>				
(3) 内容・計画	主な実施事項	2015fy	2016fy	2017fy	
① 実証システムの設計		→			
② 実証システムの開発		→			
③ 実証システムの工事		→	→		
④ 実証システムの運転準備		→	→		
⑤ 実証システムの運転			→	→	
⑥ ビジネスモデルの構築			→	→	
⑦ 実証運転データの評価取りまとめ			→	→	
(4) 予算 (単位:百万円)	会計・勘定	2015fy	2016fy	2017fy	総額
	特別会計(需給)	1,288	903	395	2,586
契約種類: (委託)	総予算額	1,288	903	395	2,586
(5) 実施体制	MOU 締結先	シュパイヤー市、シュタットベルケ・シュパイヤー(SWS)			
	委託先	タイプ A: NTTドコモ、NTT ファシリティーズ タイプ B: 日立化成、日立情報通信エンジニアリング			

	実施サイト企業	シュタットベルケ・シュパイヤー(SWS) GEWO
--	---------	------------------------------

2. 事業の成果

住宅用 PV では、発電した電力を自家消費した場合、託送料と税金の削減の観点から、高い経済メリットが得られるため、自家消費率が重要な評価項目のひとつである。本実証事業では、自家消費率、自給率および CO2 削減効果等の項目を評価した。

【タイプ A】

- ・世帯あたりの年平均自家消費率は 63.8%であり、自家消費率改善システムによる向上効果は 38.1%であった。
- ・1 世帯あたりの年平均電力自給率は 53.0%～72.3%であった。
- ・実証期間中に 1 世帯あたり 875.7 kg の CO2 削減効果が得られた。

【タイプ B】

- ・年平均自家消費率は 88%であり、自家消費率改善システムによる向上効果は 34%であった。
- ・16 世帯全体の年平均電力自給率は 69%であった。
- ・実証期間中に 1 棟あたり 17,175kg の CO2 削減効果が得られた。

3. 実証成果の普及可能性

Stadtwerke(シュタットベルケ:ドイツにおける、エネルギーを中心とした地域公共サービスを担う公的な会社)が PV と自家消費率改善システムを運用する Stadtwerke モデルを想定した。Stadtwerke と HEMS サービスの経済性を評価し、結果に基づき実証事業成果の普及可能性を考察した。結論を以下に記載する。

【タイプ A】

- ・2020 年頃には PV のみの構成での Stadtwerke モデルが事業として成立する可能性がある。今後、機器の導入コスト低減に応じ、蓄電池、ヒートポンプおよび HEMS が段階的に導入されていくことで、自家消費率改善システムは Stadtwerke の事業の拡大に寄与する可能性がある。
- ・再生可能エネルギーが拡大すると、戸建住宅に分散設置された複数の蓄電池、ヒートポンプをバーチャルプラントとして制御する HEMS の効果が向上し、将来、HEMS サービスの経済性が成立する可能性がある。
- ・具体的展開計画は非公開資料にて説明。

【タイプ B】

- ・賃貸住宅に対し、2017 年にテナント電力促進法 (Gesetz zur Förderung von Mieterstrom) が施行された。同法に基づくファンドにより、2020 年頃から集合住宅に対する蓄電池の普及が進む可能性があることがわかった。
- ・具体的展開計画は非公開資料にて説明。

4. 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	-	-	-
(2) 代エネ効果による原油削減効果	タイプ A: 3.90kL/年 タイプ B: 3.16kL/年	非公開資料にて説明	
(3) 温室効果ガス排出削減効果	タイプ A: 10.08t-CO ₂ /年 タイプ B: 8.28t-CO ₂ /年		