

3電池を活用したエネルギーマネジメント実証

大阪ガスマーケティング株式会社 庄司 祐子

脱炭素都市の実現に向けて、神戸市と連携し、家庭用燃料電池エネファーム、住宅用太陽電池、蓄電池の3電池を活用した街区単位でのエネルギーマネジメント実証を実施しました。地域エネルギーマネジメントで一般販売されている3電池を活用した実証、および、一般販売されている蓄電池から街区に放電（逆潮流）するのは日本で初めての事例になります（大阪ガス調べ）。本実証について紹介いたします。

1. 背景

カーボンニュートラルに向けて再生可能エネルギーの導入拡大に取り組んでいく中、天候により発電量が変動し、制御が難しい再生可能エネルギーの発電電力を電力系統に導入する際には、需給バランスの調整が課題になります。そこで、地域で創出した再生可能エネルギーを地域で活用する地産地消を促進することで電力系統への負荷を軽減させることが求められます（図1）。

大阪ガス株式会社は2022年2月末に神戸市と締結した連携協定に基づき、脱炭素都市の実現に向け、神戸市とともに地域で創出した再生可能エネルギーの最大限の地産地消実現を目指すエネルギーマネジメント実証に取り組みました。家庭用燃料電池エネファーム、住宅用太陽電池、蓄電池の3電池を活用した街区単位でのエネルギーマネジメント実証で、一般販売されている3電池を活用した実証は初の試みです。

2. 実証目的

神戸市内の参加住戸が集まった仮想の街区で、お客さま宅の3電池を活用したエネルギーマネジメントにより、街区でのエネファームと太陽電池の発電量を街区で活用する地産地消の最大化や街区の電力需要の平準化による電力系統の負荷軽減への貢献を目指します。

3. 実証方法

3.1 実証対象

本実証では参加者の募集を2022年4月より開始しました。応募条件は、神戸市在住で3電池のいずれかおよび複数保有している住戸を対象としました（3電池の概要は最終頁参照）。参加住戸は118戸、分散型電源はエネファーム：93台、太陽電池：72台、蓄電池：65台が集まり、各戸で機器の組み合わせや仕様は様々でした。参加住戸で仮想街区を構成し、街区内で電力融通ができると仮定しました。また、実証期間は2023年3月末までになります。

■参加者：118戸（神戸市在住、3電池のいずれかをお持ちの方）



■実証期間：2022年4月（通信機器の設置完了後）～2023年3月末

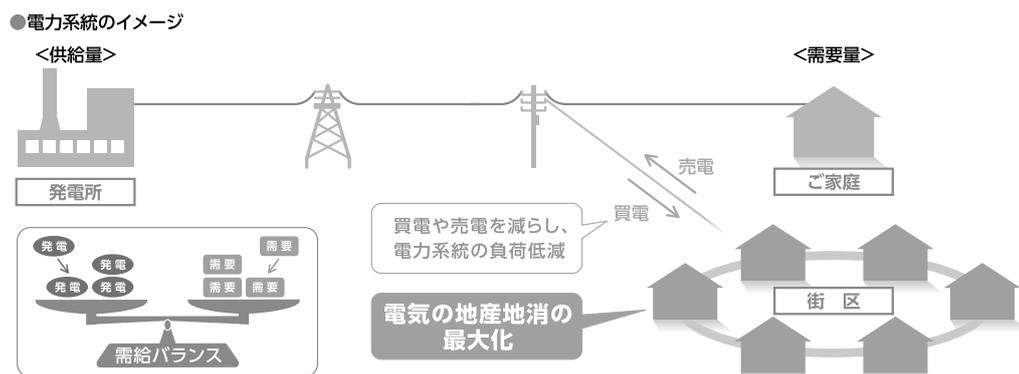


図1 地域エネルギーマネジメント実証イメージ

3.2 エネルギーマネジメントのフロー

街区単位のエネルギーマネジメントは下記のフローで実施しました(図2)。

(1) データ収集

お客さま宅にHEMSや電力計測装置を設置し、需要および機器の稼働状況のデータをリアルタイムに収集

(2) 需要予測

制御計画を立てるため、収集したデータや気象予測データに基づきAIなどを活用し、街区全体の需要を予測

(3) 制御計画

需要予測に基づき、各戸のエネファームや蓄電池の制御計画を設定

(4) 制御実施

リアルタイムの状況も踏まえて最適なエネルギーマネジメントのための指示を送信し、各戸のエネファームの出力制御や蓄電池の充放電制御を実施

街区電力の制御イメージを図3に示します。街区電力において、太陽光発電量が多い昼間はエネファームの発電抑制や蓄電池への充電を行い、太陽光発電量が少なく電力需要が増える朝晩は、エネファームの発電や蓄電池の放電を積極的に行うようエネルギーマネジメントを実施しました。

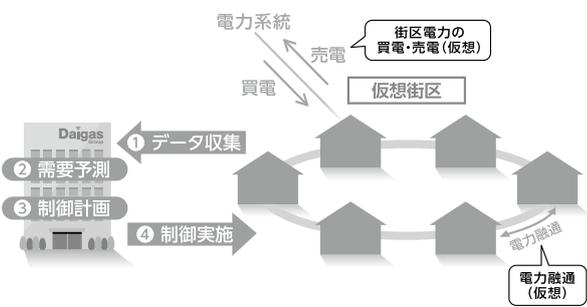


図2 エネルギーマネジメントの流れ

3.3 機器制御方法

街区の電力需要にあわせて、各戸のエネファームや蓄電池をローカル制御と組み合わせて遠隔制御を実施しました。ローカル制御、遠隔制御の詳細については下記に示します(図4)。実証参加住戸のエネファームや蓄電池の仕様はさまざまであり、エネファーム、蓄電池ともに逆潮流が可能な機種が含まれていました。なお、蓄電池の遠隔制御では逆潮流も実施しましたが、一般販売されている蓄電池からの逆潮流は初の試みです。

(1) 自宅でのローカル制御(従来)

- ・自宅の電力需要にあわせてエネファームや蓄電池が商品機仕様で自動運転
- ・エネファームや太陽電池の発電量を自宅で有効活用

(2) 街区での遠隔制御(エネルギーマネジメント実証)

- ・仮想街区の電力需要にあわせて、各戸のエネファームや蓄電池をローカル制御と組み合わせて遠隔制御
- ・エネファームや太陽電池の発電量を自宅や仮想街区(電力融通)で有効活用

4. 実証結果

街区でのエネルギーマネジメントは参加住戸数がほぼ揃った2022年11月22日～2023年3月30日の期間に実施しました。

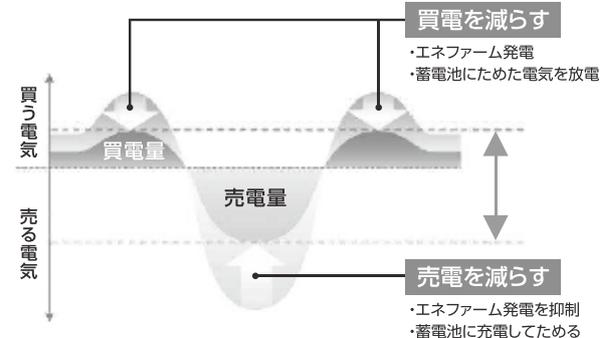


図3 街区電力の制御イメージ

自宅でのローカル制御(従来)

エネファームや太陽電池でつくったクリーンな電気を自宅でも有効活用する制御



街区での遠隔制御(エネルギーマネジメント実証)

エネファームや太陽電池でつくったクリーンな電気を街区(電力融通)でも有効活用する制御*

※一般販売の蓄電池から街区に放電(逆潮流)するのは日本初の試みです。

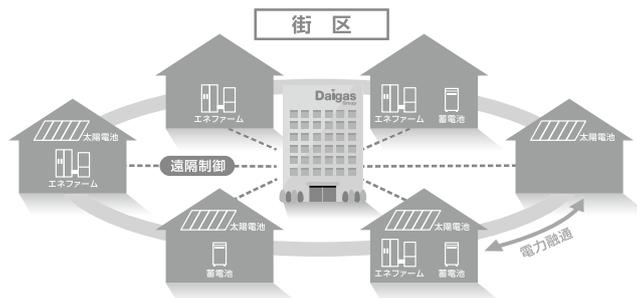


図4 エネファームや蓄電池の制御方法

4. 1 季節別の電力状況

中間期、冬期の街区電力状況の事例(図5)として、中間期は、〈2022年11月28日(月) 天候：晴時々曇〉の平均的な中間期の1日の電力状況を示します。中間期で空調利用が少ないため電気使用量は小さく、3電池による地産地消で約8割をまかなうことができ、仮想街区の買電量を低減しました。冬期は、〈2023年2月15日(水) 天候：曇時々晴一時雪、みぞれを伴う〉の非常に寒かった冬期の1日の電力状況を示します。電気使用量は暖房利用で増加し、中間期の約2倍となりました。電気使用量のピーク値は20:00~20:30に発生しましたが、3電池の地産地消によりピーク値は約6割低減し電力需要を平準化しました。

中間期や暖房利用で電気使用量が倍増した冬期でも、3電池による地産地消で電気使用量の大半をまかない、仮想街区の買電量を低減させました。また、街区の電力需要のピーク値を低減し、平準化することが実証できました。

4. 2 期間合計

街区での制御期間の〈2022年11月22日(火)~2023年3月30日(木)〉の期間合計値を示します(図6)。街区の電気使用量と街区の買電量、売電量を比較すると、電気使用量の約7割を3電池でまかなうことができ、街区の買電量を低減しました。

街区でのエネファームや太陽電池の発電量と街区での発電量の活用先を示します(図7)。各戸が自宅のエネファームや太陽電池の発電量を自宅で自家消費する割合に対して、蓄電池の充電分や街区融通分を加えた街区での活用割合を比較すると、地産地消率は約1.5倍増加し、8割となりました。3電池を活用したエネルギーマネジメントにより、街区での地産地消の割合が増加することを実証できました。

5. まとめ

本実証のまとめを下記に示します。

- ・家庭用燃料電池エネファーム、住宅用太陽電池、蓄電池の3電池を活用したエネルギーマネジメントにより、街区で発電した電気を街区で活用する地産地消の割合の増加や、電力系統の負荷低減に貢献する街区の電力需要の平準化を実証できました。
- ・本実証を通じて、太陽電池と蓄電池に季節や天候、時間帯によらず発電できるエネファームを組み合わせたエネルギーマネジメントの有効性を確認しました。
- ・本実証で得られた街区単位でのエネルギーマネジメント技術を活かし、分散型電源の普及拡大とカーボンニュートラル社会への貢献を目指していきます。

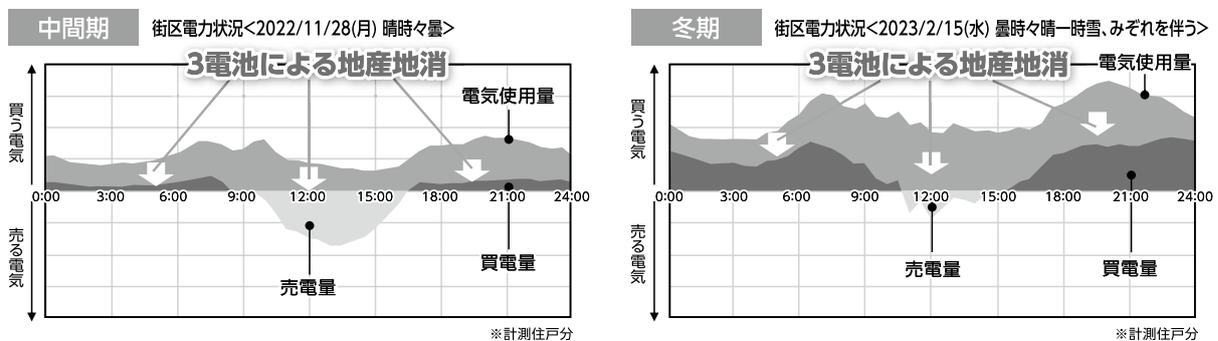


図5 季節別の街区電力状況

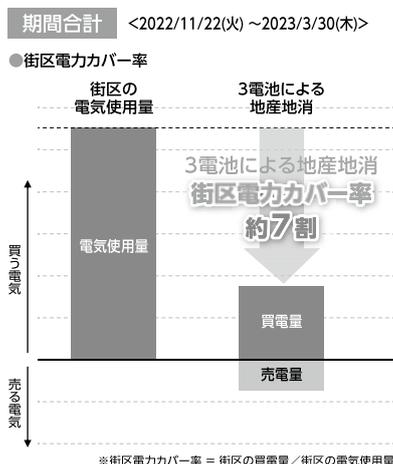


図6 期間合計の街区電力カバー率

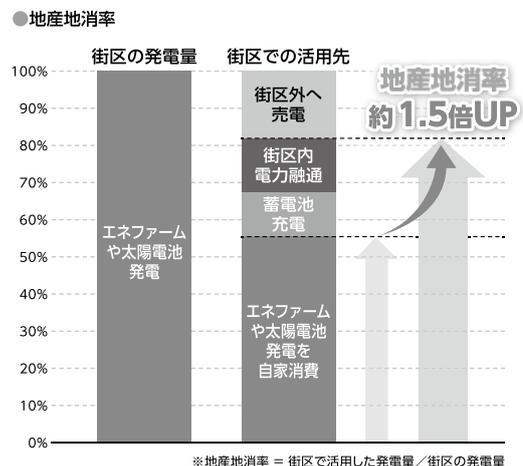


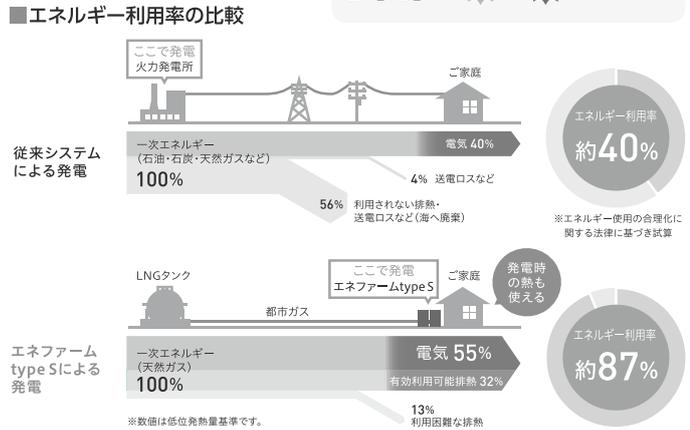
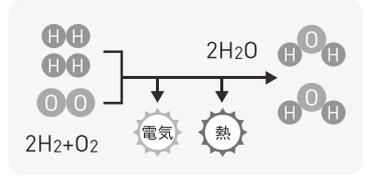
図7 期間合計の地産地消率

【ご参考】実証で活用した3電池

エネファーム (家庭用燃料電池コージェネレーションシステム)

水素と酸素で高効率に発電、発電時の排熱は給湯に有効活用。

都市ガスから水素を取り出し、空気中の酸素と反応させて発電します。同時に発生する熱で、お湯を沸かして給湯でき、効率的です。

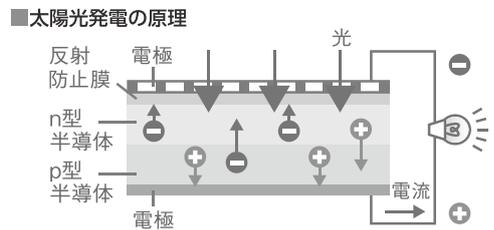


太陽電池 (太陽光発電システム)

目中降り注ぐ太陽の光で発電するクリーンなエネルギー。



太陽光は無尽蔵に降り注ぐエネルギー資源で、しかも発電時にCO₂をまったく排出しません。



太陽電池に光があたると、プラスとマイナスを持った粒子(正孔と電子)が生まれ、マイナスの電気はn型半導体の方へ、プラスの電気はp型半導体の方へ集まり、電気が生じます。それに電極をつけて外へ引き出します。

蓄電池

エネファームや太陽電池の電気をムダなくためて、エネルギーを有効活用。

エネファームや太陽電池でつくった電気を自宅でフル活用。自宅で使う電気は自宅で作って、ムダなく有効的に蓄電池にためて利用します。

