

エネルギー地産地消を促進する 地域エネルギー計画・評価システム

SATテクノロジー・ショーケース2023

■ はじめに

脱炭素社会を実現するためには、日本の温室効果ガスの大半を占めるエネルギー起源のCO₂を削減することが重要課題です。そのためには太陽光や風力などの地域資源を利用したエネルギーの「地産地消」が重要です。これはCO₂削減に大きな効果があるだけでなく、地域外からのエネルギーの購入を減らし、地域内で雇用を創出するため、地域経済にもプラスの効果があります。最近では自然災害が増加しているため、災害時のエネルギー源の確保という点でも役立ちます。

こうした背景から、地方自治体やその他の様々な地域主体による地産地消型エネルギーシステムの導入・普及がますます注目されてきています。そこで、気候や地形、土地利用、市街地密度などの地域条件を踏まえて、エネルギーシステム導入の計画とその評価を支援する科学的ツールの開発を進めています。

■ 活動内容

1. 「地域エネルギー計画・評価システム」開発の経緯

これまでに、国立環境研究所・環境創生研究プログラムにおいて他のメンバーと連携しながら東日本大震災後の復興まちづくりを科学的に支援する様々な取り組みを行ってきました[1]。その一環として、甚大な津波の被害を受けた自治体において地域エネルギー事業と連携した復興まちづくりを推進し、地域エネルギー会社の設立と電熱併給型のエネルギー供給システム導入の支援なども行いました[2]。この事例では、様々な専門分野のメンバーが協力し、地域エネルギーシステムの計画・評価はもちろんのこと、熱需要が比較的多い施設を優先的に誘致しコージェネレーションの効率を上げる立地誘導や、科学と地域ステークホルダーとの対話を結び付けたエビデンスベースの合意形成など、様々な新たな試みを取り入れ、その多くを社会実装に結び付けることができました。

現在はこれまでに得られた知見を他地域へ展開することに重点を置き、様々な地域でエネルギー地産地消や脱炭素地域の実現に向けた取り組みを行っています[3]。こうした中で、自治体の担当者や地域エネルギー事業者の方々と対話しながら、様々な地域においてエネルギーの地産地消を推進するためツールとして「地域エネルギー計画・評価システム」を開発しました(図1)。

2. 基本コンセプト

地域資源を利用した再生可能エネルギーは、前述した通りの多くのメリットがある一方で、気象条件などにより発電量が変動するものが多く、コントロールが難しいという問題点もあります。また、生活者のエネルギー需要も生活行動に応じて変動するため、常に需要と供給のバランスを調整する必要があります。このため、地域エネルギー計画・評価システムでは、例えば電力のひっ迫時に優先的に省エネルギーやピークシフトを行うことで需要側が需給バランス調整に参加するデマンドレスポンスの技術や、電気自動車なども含めた蓄電池の充放電、電力余剰時の水素製造によるエネルギー貯蔵などの様々な技術を組み合わせ、効率的なエネルギーマネジメントを行った場合の効果を算定し、地域条件に応じて最適なエネルギーシステムを提案します。

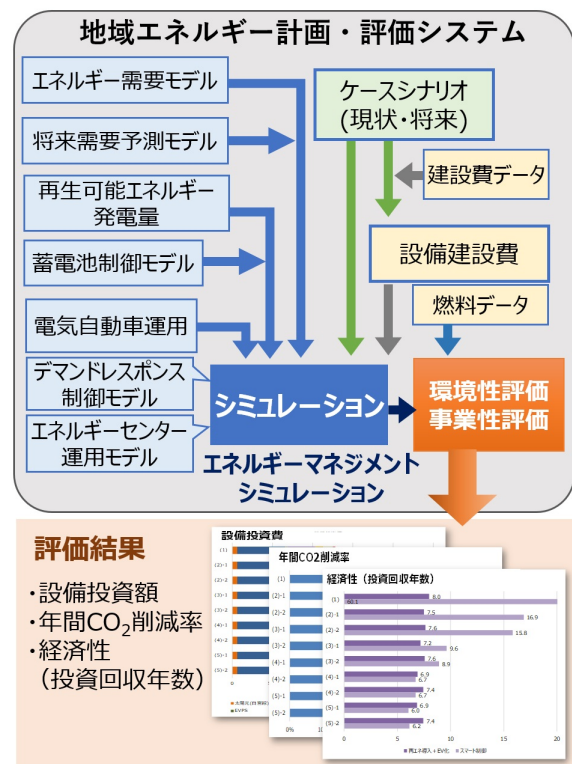


図1 地域エネルギー計画・評価システムの概要

代表発表者 平野 勇二郎(ひらの ゆうじろう)
所 属 国立研究開発法人 国立環境研究所
社会システム領域
問合せ先 〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2
TEL:029-850-2890 FAX:029-850-2572
yhirano@nies.go.jp

■キーワード: (1) 地域エネルギー供給
(2) 再生可能エネルギー
(3) 脱炭素地域
■共同研究者: 五味 馨、中村 省吾、戸川 卓哉、
辻 岳史、大西 悟、牧 誠也、一ノ瀬 俊明(国立環境研究所)
藤田 壮、井原 智彦(東京大学)
小端 拓郎(東北大学)
吉田 友紀子(茨城大学)
土屋 依子(目白大学)

3. 評価プロセス

地域エネルギー計画・評価システムによる計算手順の概要は次の通りです。まず対象となる地域の条件として想定する建物の用途やその床面積を設定し、予想されるエネルギー需要量を算出します。次に、導入する技術等について検討ケースを設定し、地域エネルギー供給システムならびに再生可能エネルギーを想定します。これを用いて、デマンドレスポンス制御や蓄電池の充放電、地域内の電力融通などの様々な電力制御メニューを検討し、各種のシステム導入による効果を算定します。この結果により、地域エネルギーシステムの導入を検討するに際し最適なシステム提案し、省エネ・環境性や経済的な効果を評価することができます。実際にこのシステムを操作する際には、表計算形式の簡便なインターフェースにより入力し、その結果はグラフと数値で分かりやすく出力されます(図2)。

今後、この評価システムを活用し、様々な地域においてエネルギーの地産地消のための計画を科学的根拠に基づいて支援していく予定です。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

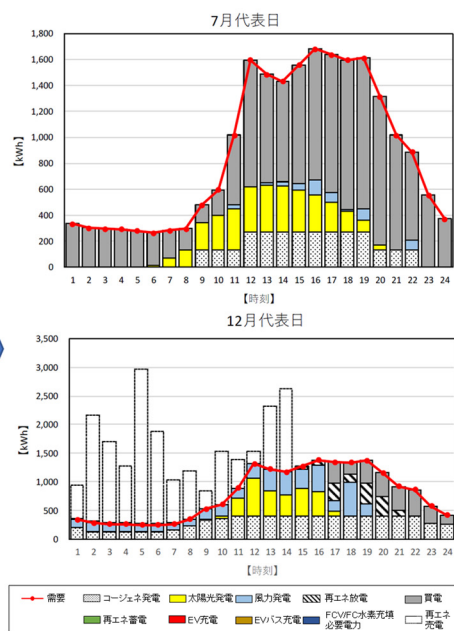
- [1] 平野勇二郎, 五味馨, 戸川卓哉, 中村省吾, 大場真, 藤田壮 (2017) 環境情報科学, 46 (1), 47-52
- [2] Hirano Y., Nakamura S., Togawa T., Fujita T., Adachi K. (2021) *Global Environmental Research*, 24 (2), 199-206
- [3] 平野勇二郎, 安達健一, 藤田壮 (2019) スマートグリッド, 60 (14), 24-29

・国立研究開発法人国立環境研究所 研究シーズ集
<https://www.nies.go.jp/seeds/jqjm10000014na75-att/a1643009383400.pdf>

・「地域復興実用化開発等促進事業」事例集
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/451764.pdf>
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/381867.pdf>
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/337454.pdf>

The image shows a complex spreadsheet-like interface for inputting data into the evaluation system. It is organized into several sections with tabs at the top: '建物' (Building), '地域' (Area), '評価' (Evaluation), and '結果' (Result). The '建物' tab is currently selected, showing a table with columns for building type, floor area, and energy consumption. Other tabs like '地域' and '評価' also contain various input fields and tables for configuring the system parameters. The interface is designed to be user-friendly with clear labels and organized data entry points.

メイン入力シート



代表日における電力需要・供給結果の例

図2 評価システムによる計算結果の例