



社会・産業構造を反映した地域電力需要分析の数理的手法を開発

● 数理技術により合理的な電力設備投資に貢献

2030年戦略研究

背景

地域グリッドの最適化を目的として合理的に設備投資を進めるためには、将来の需要想定が不可欠になります。一方、需要に影響を与える人口や産業構造などの変化には不確実性があるため、各地域における将来の需要想定が難しくなっています。このとき、各地域の特有の社会・産業構造や気象特性等と電力需要の構造との関係が明らかになれば、将来の需要想定を限られたデータから分析できるようになります。

* 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) からの受託研究 (JPNP22003) により実施。

成果の概要

◇都道府県単位の将来の電力需要を分析するための数理的手法を開発

公開されている電力需要および人口や産業などに関する統計データを用いて、都道府県など任意の地域を単位とする将来の電力需要を分析する数理的手法を開発しました(図1)。具体的には、各電力エリアの電力需要データ(日負荷曲線)から特徴的なパターンを抽出(特異値分解)し、人口、産業構造、気温を考慮して、対象とする時間や場所における日負荷曲線の分析を可能としました。東京電力エリアおよび四国電力エリアを対象として日負荷曲線の実績値と推定値とを比較した結果、両者は精度よく一致し、開発手法の妥当性が検証されました。

日負荷曲線

1日の電力需要の時間変化をグラフにしたもの。

特異値分解

機械学習で広く使用されるアルゴリズムで、高次元データの特徴を保持したまま低次元のデータに変換する手法の一つ。多くのデータから特徴的な要素を抽出する際などに利用されている。

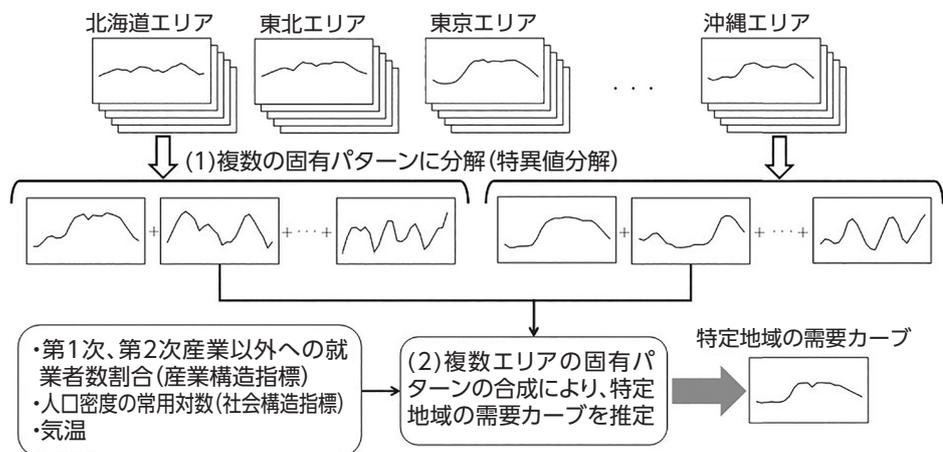
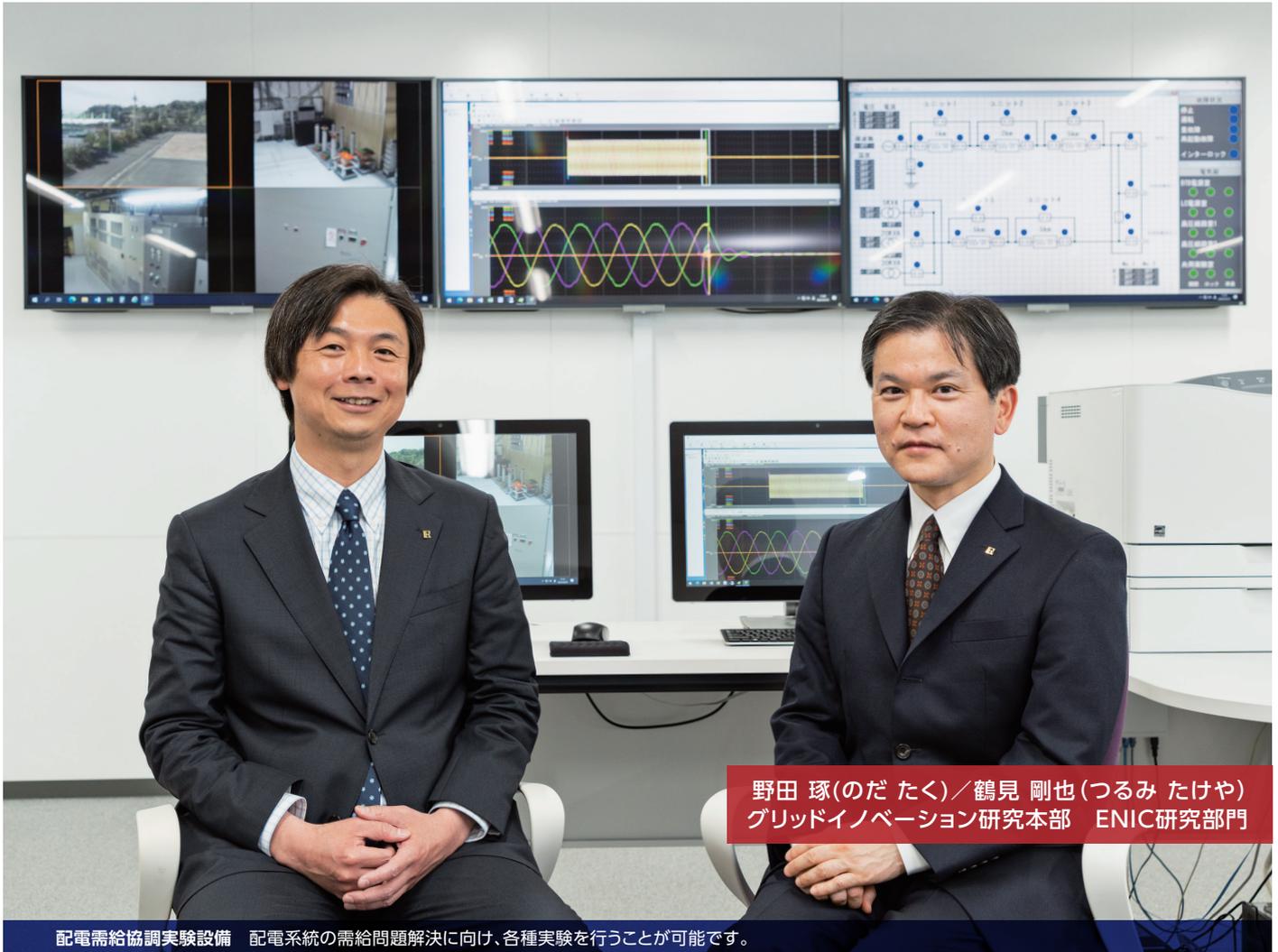


図1 開発手法による日負荷曲線の推定方法

電力エリアごとの日負荷曲線データを固有パターンに分解し、第1次・第2次産業以外への就業者数割合、人口密度の常用対数、気温を変数として、複数エリアの固有パターンを合成することで、特定地域の日負荷曲線を推定します。

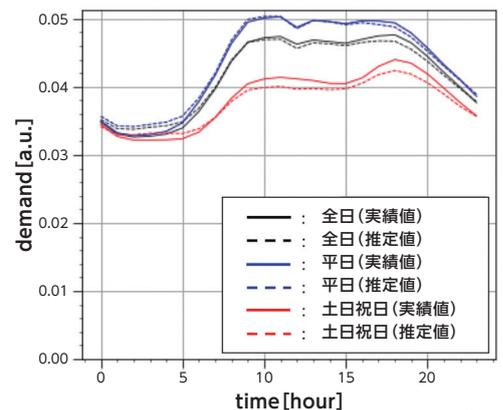


野田 琢(のだ たく)／鶴見 剛也(つるみ たけや)
グリッドイノベーション研究本部 ENIC研究部門

配電需給協調実験設備 配電系統の需給問題解決に向け、各種実験を行うことが可能です。

日負荷曲線の実績値と推定値の比較

都道府県単位の日負荷曲線は公開されていないため、東京電力エリアの実績値と、本手法で得られた推定値とを比較し、開発手法の妥当性を確認できました。



成果の活用先・事例

開発した手法を用いることにより、過去の電力需要データを用いて、将来の社会・産業構造の変化に応じて日負荷曲線がどのように変化するかを分析することができます。今後、デジタル化技術により過去の多量な需要データから特徴的なパターンを抽出するとともに、再生可能エネルギーの普及状況等を踏まえた出力予測も組み合わせ、電力需要の推定と分析を可能とし、将来の電力系統やマイクログリッドの合理的な設備投資に貢献します。

参考 鶴見ほか、電力中央研究所 研究報告 GD22025 (2023)