

研究分類

②: エネルギー／モビリティ／情報科学との共進化

目標スペック

- ・Spec1: 需要予測誤差を平均±5%以下にする(現状7%)
- ・Spec2: 電力調達コスト3%削減(シミュレーションにおいて調達コスト4%~8%の削減を確認)
- ・Spec3: 蓄エネ機能を備えたPV-SOFCダブル発電システムのランニングコスト最小化

SDG'sへの貢献: SDG's No. 7 & 9 & 11

ベンチマーク

- ・スプライン、変化係数モデル、時系列モデルを組み合わせた高度な解析手法に基づく電力需要予測
- ・予測のバラつきを考慮した世界初の電力調達支援ソフト
- ・従来にないエネルギー預かりサービスを実現する基盤技術

研究概要

再生可能エネルギーを用いたエネルギーの地産地消を促進する。この**クリーンな活動が持続可能**であるためには、

1. 高精度な電力需要予測

に加えて、小売電気事業者が実施する電源調達計画立案において、調達コストの最小化(最小調達価格の追求および支払いサイトを考慮した運転資金の最小化の実現)による**経営安定化**が不可欠である。そのために、

2. 電力調達の最適化アルゴリズムと調達を実用するプログラムを提供する。

また**次世代のエネルギー管理システム**であるエネルギー預かりサービスの実現のために、このサービスの**基盤技術**となる

3. SOFC-PVダブル発電システム

の研究も行っている。以上の技術により、

“**高効率なエネルギー管理システム**”を構築する。

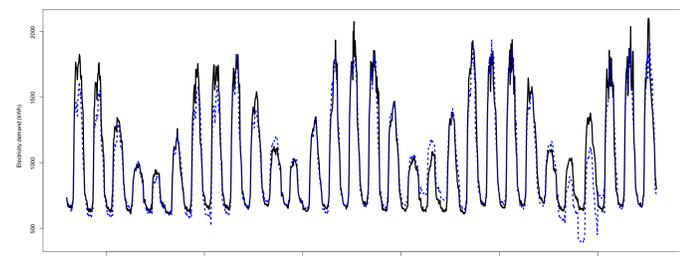
1. 高精度な電力需要予測

曜日ごと(あるいは平日・土日祝日ごと)の電力パターンに、気温や気温差の影響を加えたモデルを提案

$$y_{ij} = \mu_j + \sum_{l=1}^2 \beta_l \delta_{jl} s_i + \sum_{l=1}^2 \beta_l \delta_{jl} u_i + \varepsilon_{ij}$$

ただし、 s_i は気温、 u_i は気温差を表す。

精度は比較的良い(7%以下)が、外してしまうこともある。



2. 電力調達最適化

統計的手法と最適化手法を組み合わせ、予測精度に応じて調達量を最適化する方法を提案した。この手法は調達コストの期待値を最小化する。また、この調達を実現するプログラミングソフトを作成した。現在、地域新電力の1つであるみやまSEがソフトの評価検証を行っている。



3. SOFC-PVダブル発電システム

SOFCの負荷応答性を利用した発電システムSOFC-PVダブル発電システムを提案し、PV出力予測とその予測誤差に応じてSOFC-PVシステムのランニングコストを最小化するSOFCの負荷率の決定方法を与えた。

今後の課題

1. スプライン、変化係数モデル、時系列モデルを組み合わせた高度な解析手法を提案 → 需要予測精度の向上

$$y_{ijk} = \sum_{t=1}^T \alpha_{jt} (y_{(i-t)kj} - b_{(i-t)kj}) + \sum_{m=1}^M \sum_{q=1}^Q \gamma_{q,m,k} h_q(j) g_m(s_{ik}) + \varepsilon_{ijk}$$

2. みやまSEによるプログラムの効果検証及び問題提起 → プログラムの改修、Circle Core と連携

3. PV-SOFCダブル発電システムに蓄エネ機能を備え、このシステムのランニングコストを最小化するアルゴリズムの考案 → 革新的高効率SOFCの実用化

H30年度	H31年度	H32年度	H33年度	H34年度～
TRL5	TRL5	TRL5	TRL5	TRL7
みやまSE: 電力調達プログラムの評価検証及び問題提起	九州大学: プログラムの改修 九州大学: Circle Core と調達プログラムの連携	九州大学: 予測の実証実験 みやまSE: 電力調達プログラムの実証実験	九州大学、東京ガス: 蓄エネ機能を備えたSOFC-PVダブル発電システムの評価検証	九州大学、東京ガス: SOFC-PVダブル発電システムの最適化の実証実験