

岩船研究室

[持続的なエネルギー消費と供給を考える]

生産技術研究所 エネルギー工学連携研究センター
Collaborative Research Center for Energy Engineering

<http://www.iwafunelab.iis.u-tokyo.ac.jp/index.html>

持続型エネルギーシステム

電気系工学専攻

従来、エネルギー・資源問題は、需要を所与のものとし、その需要に対し効率的に供給するか、という観点から論じられてきた。しかし、人類が排出する二酸化炭素を半減するといった従来の方では対応不可能なレベルを目標とするのなら、これからは需要そのものの在り方を考えていかなくてはならない。



図 HEMS実証試験住宅COMMAハウス

当研究室の基本的な目標は、人はどのようなレベルのサービスや物資を必要とし、それをどのようなシステムで供給することが環境にやさしいのかを明らかにし、さらにそのようなシステムをいかに実現するかを探求することにある。

目標はシンプルではあるが、考慮しなければならない制約条件は、経済性、資源量、国際競争などの政治的な問題、システムの持続性、人間の嗜好、将来の不確実性、既存システムの硬直性、など多岐に渡る。これらを踏まえた上で適切な評価を行うためには、工学だけではなく、経済学等の社会科学分野との学際領域での研究が必要となる。

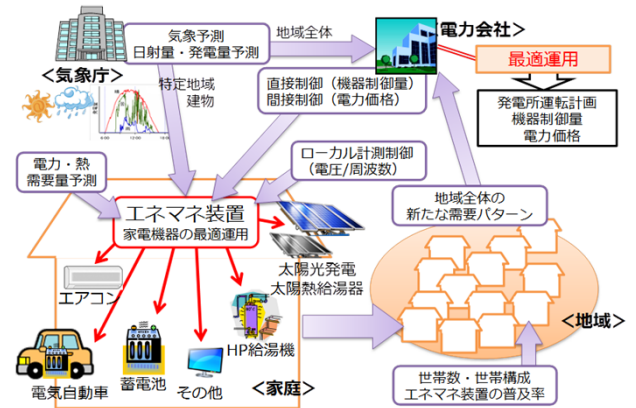


図 再生可能エネルギーを含む自律協調エネルギーマネジメントシステム

エネルギーマネジメントシステムに関する研究

Autonomic Cooperative Energy Management System

- 家庭、業務などの民生部門におけるエネルギーサービス水準を維持・向上しつつ再生可能エネルギーの大規模導入を実現する自律協調エネルギーマネジメントシステムの構築
- 既存エネルギーシステムへの負担を軽減するよう、エネルギー貯蔵要素や需要機器制御などを活用して自律的に制御するシステム

地域におけるエネルギーマネジメントの評価モデル構築

Development of Evaluation Model of Area Energy Management

- 「地域」におけるエネルギーマネジメントを行うことによる効果を評価するための、建物配置を考慮したエネルギーモデルを構築
- 地域での熱電供給・蓄電池設置・需要調整力集約などによる省エネルギー・環境負荷低減量に加え、空間的規模や経済的収支についても定量評価
- 地域でのエネルギー自給に対する住民の支払意思等、エネルギー面以外での便益の評価も検討

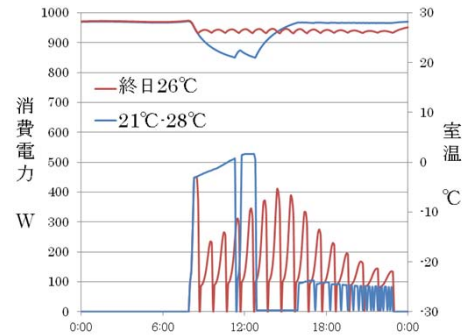


図 2通りの運転方法における消費電力(左軸)と室温(右軸)

住宅における空調負荷の可制御性に関する検討

Controllability of Air-Conditioning in Residential Sector

現在の電力システムにおける需給バランスの担い手は供給側のみであるが、今後は需要側が協調していくことが必要であると考えられている。

本研究は、家庭部門の空調負荷に着目し、エアコンの運用方法を変化させた場合に、消費電力(ピーク時電力及び電力量)と居住者の快適性の変化を熱負荷計算により示しエアコンの制御可能性に関する検討を行う。実際に運用する事を考慮すると居住者の快適性や利便性が損なわれない範囲で、需要の調整を行う必要がある。

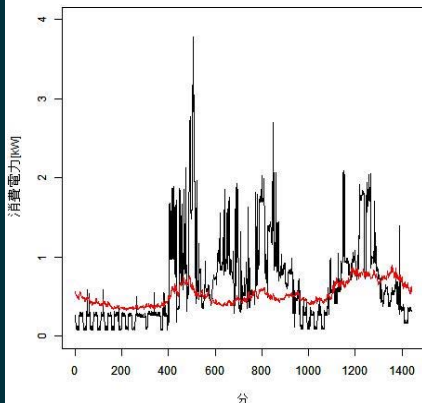


図 1戸の消費電力(黒)と40戸を統合した場合の平均消費電力(赤)

住宅の消費電力のならし効果を考慮したCEMSにおいての蓄電池の最適運用方法の評価

Evaluation of Battery Operation Based on the Analysis of Smoothing Effect of Residential Electricity Consumption Using Measured Data

住宅における電力消費パターンは世帯構成、機器の利用状況、生活パターンなど様々な要因により、世帯ごとに大きく異なる。したがって、一軒の住宅の消費電力の単位時間当たりの変動が激しい場合でも、多数の住宅の消費電力を統合すると、ならし効果で平均消費電力は平準化される。

本研究は、1分間隔で計測した49軒の住宅の消費電力の実測データを用いた複数住戸を統合することによる消費電力の平準化に関する分析を基に、最適な蓄電池の運用方法を評価することでHEMSとCEMSの役割分担を明確にしようとしている。