

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>

専門分野 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ならば、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。

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索することにある。

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、システムの永続性、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。

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

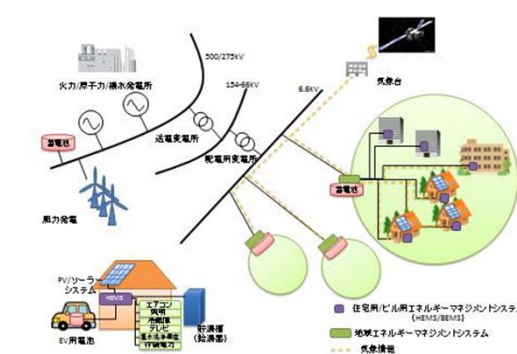


図 再生可能エネルギーを含む自律協調エネルギーマネジメントシステム

柏の葉地区での住宅内エネルギー実測調査

Demand Measurement Survey for Energy Management System

- エネルギーマネジメントのための需要予測及び家庭内省エネルギーポテンシャル抽出のための実測調査
- 「分電盤」における1分間隔の回路別電流実測によって電力消費構造把握を行う手法を提案
- 千葉県柏の葉キャンパス駅周辺のマンションを中心に50戸の世帯で実測を実施、需要構造の把握を行う

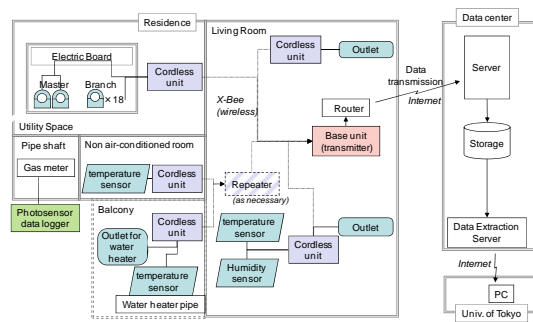


図 計測システムの概略

自動車部門と発電部門の統合

Integration of Transport Sector and Power Sector

- 研究の目的
 バッテリー交換ステーションの蓄電池をPVの余剰電力対策として活用することを提案し、その経済性を評価
- シミュレーション条件
 全国規模での電力系統を対象とし、連系されるPVの設備容量は5300万kW
- ケース設定
 (1) 揚水ケース：PVの余剰電力対策として揚水発電所を使用
 (2) 蓄電池ケース：PVの余剰電力対策として蓄電池を使用
- 単位容量当たりの経済価値
 揚水ケースと蓄電池ケースのトータルコストの差額は7,926億円

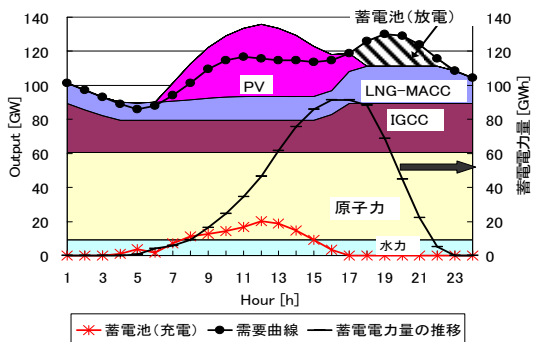


図 バッテリー交換ステーションの蓄電池を用いた太陽光余剰電力対策

$$\frac{\text{トータルコストの差額 (7926億円)}}{\text{蓄電池容量 (91.2GWh)}} = \text{単位容量(kWh)当たりの経済価値}$$

8684[円/kWh] ↓蓄電池の年間リース料と解釈

急速充電を考慮したEVの充電負荷

EV charging demand with consideration for rapid charging

地球温暖化を抑制するために運輸部門においては電気自動車(EV)に注目が集まっているが、EVはその走行距離の観点から、利用者の利便性を満たすためには急速充電が可能な充電インフラの設置が必要である。充電インフラでの充電を考慮すると、1日のEVの充電負荷は家での充電のみを考えた時とは違ったパターンになると考えられる。本研究では、自動車交通シミュレータを用いて、対象地域に充電インフラを設置した場合の1日のEVの充電パターンを求める。その上で、太陽光発電(PV)出力の調整要素としての急速充電システムの可能性を検討する。



図 自動車交通シミュレータ

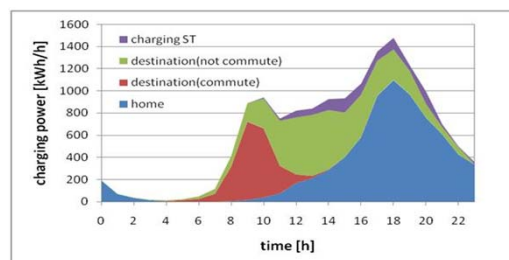


図 急速充電を考慮した1日のEVの充電負荷