

2) - 2 蓄エネルギーを考慮した街区エネルギー需給ネットワークの 運転最適化に関する研究【基盤】

Study on Operational Method for Energy Demand and Supply Network with Energy Storage Systems

(研究期間 平成 21~23 年度)

環境研究グループ
Dept. of Environmental Engineering

宮田 征門
Masato Miyata

This research shows hearing survey results for the exports of the house and building construction about the diffusion of the low carbon technics and develops a simulation tool to analyze the operational method of the energy supply and demand network with the energy storage systems. The survey results reveal the barrier for the diffusion of the low carbon technics, for example the technics for the distributed energy generation system. This paper also shows the calculation results of the degrees of energy consumption and CO₂ reduction for three model districts (local city, large city, and campus) with the developed simulation tool.

【研究目的及び経過】

太陽光発電などの再生可能エネルギーによるオンサイト供給が盛んになりつつある昨今、エネルギーの需要・供給システムを双方向ネットワークとして構築し、運用・管理する技術の開発が求められている(図1)。特に、東日本大震災後のエネルギー需給状況や国民意識の変化を鑑みると、このネットワークの構築は火急の課題であると言える。本研究では、このネットワークの構築に関して、次の2つの検討を行う。

1) 各要素技術の導入バリアに関する調査

エネルギー需給ネットワークを構築する要素技術の多くは既に開発されているものが多いが、実システムへの導入は進んでいないのが現状である。そこで、専門家に対してアンケート調査を行い、何が導入時のバリアになっているかを明らかにする。

2) エネルギー需給ネットワークに関するシミュレーションの開発

不安定なエネルギー源を街区レベルのネットワークで積極的に利用するための方法として、ネットワーク内にバッファとしての蓄エネルギー装置を組み込むことが考えられるが、この場合、個々の建物で最適な運転を実施しても、ネットワーク全体としては最適な運転とはならない可能性があり、ネットワークの運用法について十分に検討する必要がある。そこで、本研究では、この複雑なネットワークの最適運用方法の検討の際に利用可能なシミュレーションを開発する。

【研究内容】

1) 各要素技術の導入バリアに関する調査

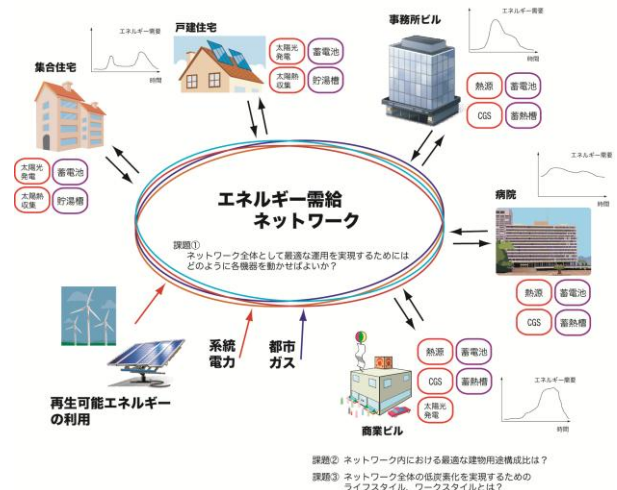


図1 エネルギー需給ネットワーク

住宅・建築の実務に関わっており業界全体を俯瞰できる専門家を対象として、各要素技術の導入バリアについてアンケート調査を行う。

2) エネルギー需給ネットワークに関するシミュレーションの開発

シミュレーション構築に必要な各種機器の性能に関する情報を収集し、これを元にシミュレーションの計算ロジックを開発する。また、シミュレーションのプロトタイプを開発し、ケーススタディを行う。

【研究結果】

1) 各要素技術の導入バリアに関する調査

住宅と建築物に分けて専門家に対してアンケート調査を行った。住宅については分散型電源、計測・計量・見

表1 要素技術の導入バリア(住宅)

1) 分散型電源(太陽光発電、コジェネレーションシステム等)
・モジュールの価格が高い
・施工業者の収益性が悪い
・中長期計画が不透明で、長期的視点でのメリットが不明
・耐久性が不明
・性能(品質)保証がない
・将来的に日照が確保できる保証がない
・屋根荷重増加に対する補強工事が必要(既存住宅)
・設置スペースを確保できない(既存住宅)
・後付設置の施工技術が確立されていない(既存住宅)
2) 計測・計量・見える化技術(HEMS, スマートメータなど)
・導入コストが高い
・省エネ目的だけでは普及は難しい
・電気以外との連携が難しい。通信に関する専門技術が不足
・通信規格等が未整備
・後付け工事の場合、新築に比べて多額の費用が必要(既存住宅)
・配線の引き直しが難しい。表示器を置くスペースがない。(既存住宅)
3) 住戸内電力の直流化(蓄電池含む)
・蓄電池の価格が高い。費用対効果が不明
・蓄電池の容量・耐久性に問題がある
・蓄電池の標準化が必要。このためには電池業界と建築業界さらには電気・電子機器業界との連携・協同作業が重要である。
・直流化のメリットが理解されていない(事業開発者, 設計者, 居住者)
・直流電源インフラの配線工事が大掛かりな為, 既築住宅対応できない(既存住宅)

見える化、住戸内電力の直流化(蓄電池含む)に関する技術を、建築物については分散型電源とエネルギーマネジメントに関する技術を調査対象とした。バリア調査結果を表 1~2 に示す。

2) エネルギー需給ネットワークに関するシミュレーションの開発

蓄エネルギー装置を組み込んだエネルギー需給ネットワークを対象として、エネルギー消費量・CO₂ 排出量を推定するシミュレーションの計算ロジックを開発した。また、シミュレーションのプロトタイプを開発し(図 2)、ケーススタディを行った。ケーススタディでは、需要側の条件として、大都市モデル、地方都市モデル、キャンパスモデル(低密度モデル)の3ケースを想定し、それぞれについて、1)建物単体の省エネ対策の実施、2)地域冷暖房や建物間エネルギー融通の導入、3)高効率熱源機器の導入、4)コジェネレーションシステムの導入、5)太陽光発電装置の導入が実施された時のエネルギー消費量、CO₂排出量を算出した。また、イニシャルコスト

表 2 要素技術の導入バリア(建築物)

1) 分散型電源(太陽光発電、コジェネレーションシステム等)
・性能保証制度がない。
・国の長期的なビジョンが不明瞭で、固定価格買い取り制度等の助成制度の見通しが不明である。
・発電機を設置すると自家発補給電力料金を負担しなければいけない。
・熱事業法上の供給事業者ではないと、公道を跨った配管敷設ができず、計画が制限される。
・CGSの評価に利用する負荷パターンデータについて、共通で使えるものが無く、導入効果の予測が適切に行えない。
2) エネルギーマネジメント(管理システム、最適制御システム)
・計量法により7年ごとにセンサーを取り換えなければならない。
・個人情報保護法により、建物のエネルギー消費量に関わるデータを自由に使えない。
・通信に関する標準規格がなく、使用する機器が限定される。
・BEMSの定義が明確ではなく、適切な計測点数や分析機能が不明である。
・スマートグリッドについて、消費者側のメリットが不明である。

を含めた経済性評価を実施し、費用対効果に関する分析を行った。計算結果の一例を図 3 に示す。

平成 22 年度以前の課題名：

エネルギーの貯蔵を考慮したエネルギー需給ネットワークの運転最適化に関する研究

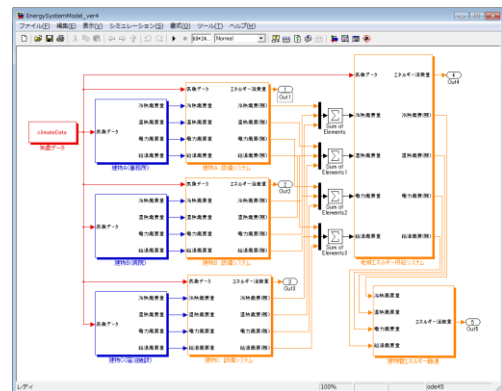


図 2 シミュレーションのプロトタイプ
(MATLAB/Simulink で作成)

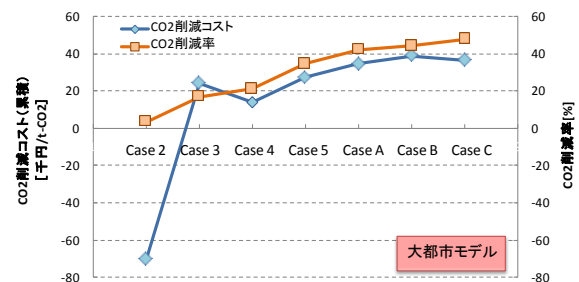


図 3 CO₂削減コストの試算結果の例