

ストック再生・活用における分散型エネルギーシステム導入効果の試算

北九州市立大学 学生会員 ○飯盛章太郎

北九州市立大学 学生会員 三島 知行

吉林建築工程学院 非会員 韋 新東

北九州市立大学 正会員 松本 亨

1. はじめに

近年ますます分散エネルギーネットワークの高度制御実現への期待が高まっている。それは再生可能エネルギーの導入促進、エネルギーの地産地消、コジェネによる低コスト化、大規模電力系統の電力設備投資の代替になるなど、私たちの社会に多大な恩恵を与えてくれる可能性があるからである。しかし一方で、電力安定化のためのエネルギー機器の組み合わせ条件、省エネルギーのための電力と熱のバランス、需要用途に応じた最適供給モデルなど、分散エネルギーネットワークの最適設計のための課題を克服できなければ、それを社会に普及させるには未だ困難な状況であると考えられる。

一方、公営住宅を始めとした既存住宅ストックの再生・活用も、現在我が国が抱える課題の一つである。例えば、(独)都市再生機構でも、住宅・都市整備公団から承継した約77万戸の既存賃貸住宅ストック、及び約4,600の既存賃貸施設ストックについて、いかにして適切な活用を図るかが検討されている。具体的には、建設時期、整備課題、需要動向、ライフサイクルコスト、事業採算性等である。都市再生機構が発表しているストック総合活用計画¹⁾では、「持続可能なまちづくり」を理念に掲げ、具体的目標には安全・安心・快適な生活基盤整備に加え、少子・高齢化に対応した居住環境の整備、情報化（IT等）の進展への対応など、時代に即した内容が含まれている。しかし、理念や地球環境的見地に立てば、環境配慮型の再生・活用も具体的目標の一つに含めるべきであろうと考えられる。

2. 研究目的

以上を背景として本研究は、ストック（既存公団住宅）を有効利用した分散型エネルギーシステムを想定し、その環境面での評価と実現のために必要な今後の課題を明らかにすることを目的とした。

具体的な検討対象としては、公団住宅群に太陽光発電システム（PV）とガスエンジンコージェネレーションシステム（CGS）を導入した場合を考えた。なおCGSに

ついては、資源・エネルギーの地産地消を促すために、需要地の各世帯から発生する生ごみを原料としたメタンガスを燃料とするものと、不足分を補うために都市ガスを燃料とするものを考えた。従来の研究においては、自然エネルギーとその出力変動を補うオンサイト自家発電の組み合わせが一般的であり、それは電力安定化と再生可能エネルギーの利用促進を両立させるための基礎的な組み合わせである。ここで、本研究ではオンサイト自家発電の燃料におけるディスパーザーを用いて分別回収するごみ資源を有効利用することで、集合住宅の利点を活かし、エネルギー自給率向上とともに利便性・快適性の向上を目指した。

具体的な検討事項としては、対象とする既存ストックにおける環境負荷を推計し、次に太陽光発電・オンサイトエネルギーシステムを採用した場合のそれを推計し、以上を比較することにより環境メリットを算定した。

3. 算定方法

前提となる需要地（表1）やシステム構成（図1）、エネルギー機器の仕様（表2・表3）の通りである。

電力需要は主に太陽光発電によって供給し、不足分をCGS（電主熱従）が補う設定にしている。熱需要については、CGSの排熱が供給され不足分を補助ボイラが補う。CGSの燃料はバイオガスが優先され、不足分を都市ガスが補う設定にした。図3・4より昼間の電力需要は太陽光発電によって賄われるため、CGSを稼働させずボイラのみで熱需要に応じる。電熱それぞれの需給を図3～6に示す。なお、需要曲線を超過している供給領域は系統電力への売電が可能である。

表1 需要地（公団住宅 70-5N-2DK 型標準設計）

型式	5階建3階段
戸数/棟	30戸
延床面積[m ²]	1302.48
屋上面積[m ²]	260

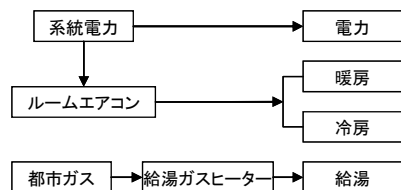


図1 既存システムによるエネルギー需給

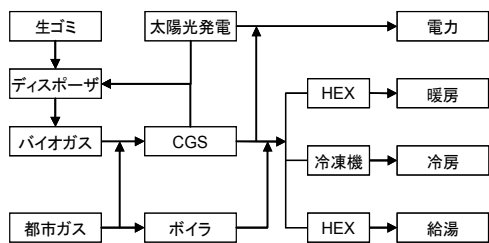


図2 想定したシステムによるエネルギー需給

表2 太陽光発電設備(京セラ)

形式	多結晶シリコン型
設備容量[kW]	129.6
発電効率(%)	13.3
パネル設置枚数	(132cm×89.5cm) 123 枚/棟

表3 メタン発酵による CGS 発電設備

含水率(%)	80
ガス発生係数[m ³ /kg]	0.74
メタン含有量(%)	62
メタン発熱量[KJ/m ³]	37180
設備容量[kW]	10
発電効率(%)	25

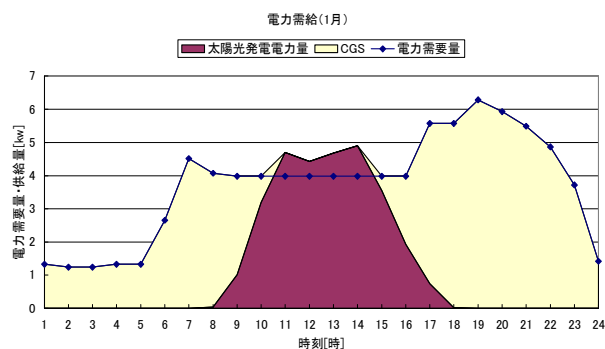


図3 電力需給 (1月)

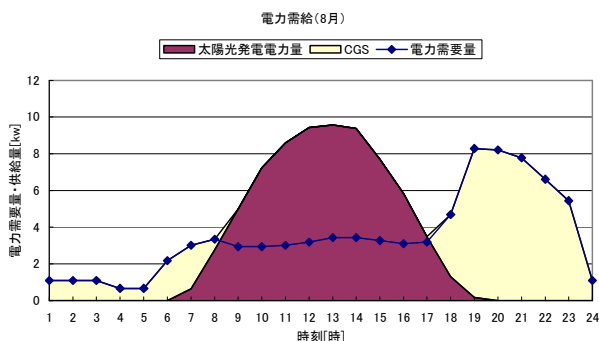


図4 電力需給 (8月)

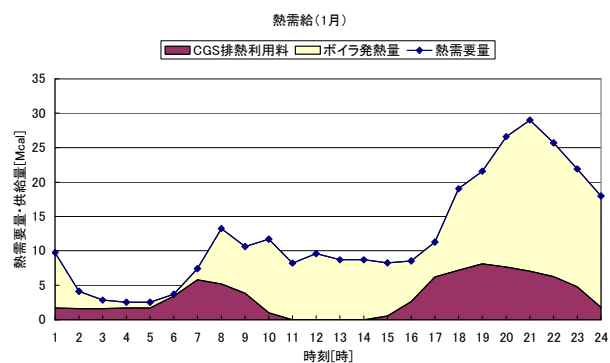


図5 熱需給 (1月)

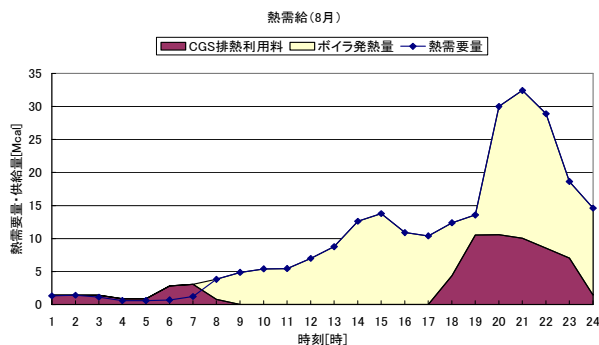
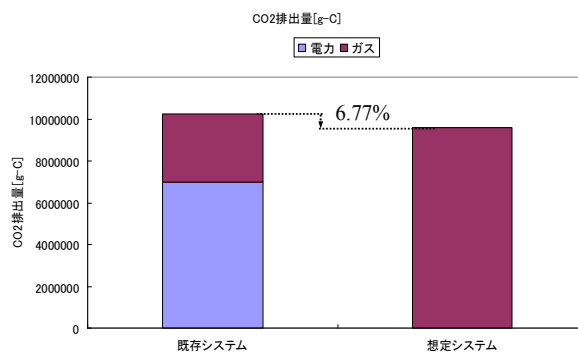


図6 熱需給 (8月)

以上の設定から各機器の容量を決定し、一次エネルギー消費量から CO₂ 排出量を導いた。

4. 結果

算定結果を図7に示す。

図7 CO₂ 排出量削減効果

5. 今後の課題

今後の課題として以下のようなものがある。

- (1) コスト評価を行い実現性を検討
- (2) LCA 評価し、より正確な値を検討

参考文献

- 1) UR 都市機構ホームページ「ストック総合活用計画」
- 2) 石田武志 森俊介 都市街区内におけるマイクログリッド等の分散エネルギーネットワーク評価モデルの構築 第22回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集 2006.1.26～27