

実負荷特性を考慮した家庭用コージェネレーションと ヒートポンプ給湯器の技術間競合分析

背景

自然冷媒ヒートポンプ給湯機（CO₂-HP）や小型分散型電源技術が普及拡大期を迎えつつある。これらの技術は家庭用給湯市場を対象としており、技術間競合下にある。何れの技術が需要家にとって経済的なメリットがあるかは、需要家の電力・給湯需要構造によって異なり、それぞれの技術が需要家にとって有用となる条件を明らかにする必要性が高まっている。

目的

今後の技術開発に資するため、ヒートポンプ給湯機とマイクロコージェネレーションシステムの各々が他方に対して競争力を持つための技術条件・経済条件を明らかにする。

主な成果

CO₂-HPの冬期定格COPの低下を考慮し、需要家の年経費が最小となるように、料金メニュー選択、技術選択、機器規模決定および機器運用方策を求める最適分析モデルを構築した。札幌都市圏と首都圏において2005年度に実施した計測調査により得られた平均的な負荷データを用いて、最適分析モデルにより小型ガスエンジンコージェネレーション（GE-CGS）とCO₂-HPの技術間競合分析を行い、以下の成果を得た。

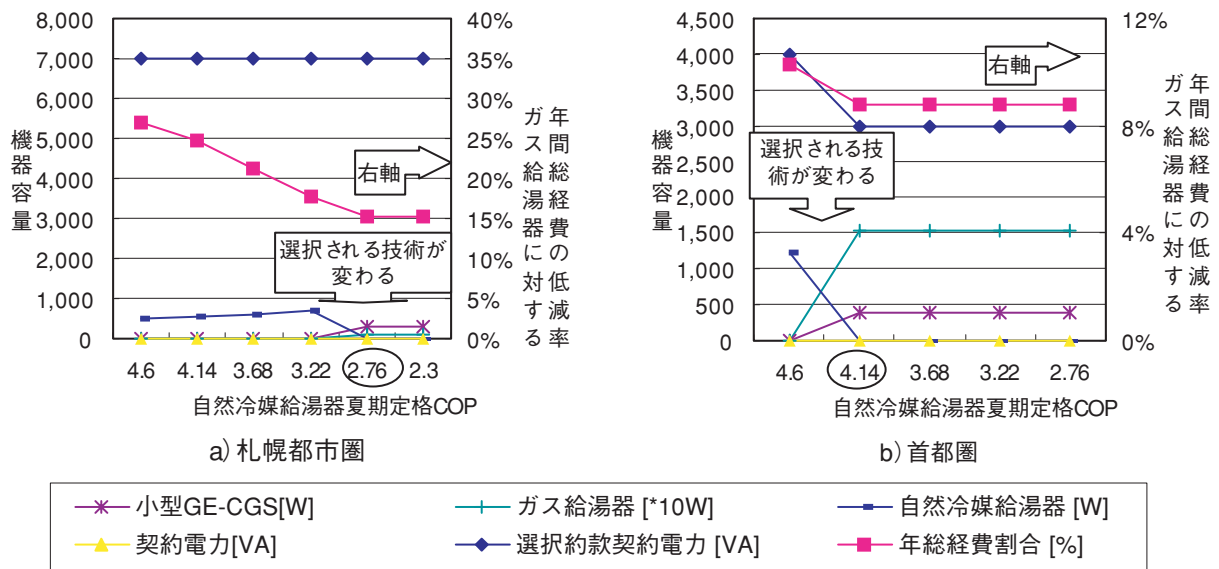
- (1) 現在の各機器の価格条件、エネルギー価格条件と実測調査から得られた平均的な負荷データの下では、CO₂-HPが札幌都市圏と首都圏ともに最適な技術選択である（図1）。
- (2) CO₂-HPのCOP低下が技術選択に与える影響分析の結果、札幌都市圏ではCO₂-HPの夏期定格COPが2.8程度（冬期定格COP2.0）まで下がると、需要家の年経費最小化の点からは小型ガスエンジンコージェネ（GE-CGS）が最適な技術選択となる。一方、首都圏においては夏期定格COPが4程度まで下がると、技術選択としてGE-CGSとガス給湯器の組み合わせによるシステムが最適な技術選択となる（図1b）。
- (3) GE-CGSが選択される条件下（CO₂-HP夏期定格COP=2.76[札幌都市圏]、4.14[首都圏]）で分析した結果、札幌都市圏・首都圏ともに平均負荷日においては8時～22時までガスエンジンを定格負荷で運用し、8時～17時までは余剰熱を蓄熱し、翌朝7時までの給湯負荷に蓄熱熱量を供給することがコスト最適な運用方策となる。ただし、首都圏においてはガスエンジン排熱だけでは給湯需要ピーク時の熱量をまかなうことができないため、ガス給湯器により給湯負荷ピーク時間帯（20時～1時）の給湯需要を賄うことが必要となる（図2）。
- (4) いずれの地域においてもガスエンジンの最適規模は実際に販売されているGE-CGSの発電出力規模より小さい。給湯需要にあわせてGE-CGSの発電出力規模を決定すると余剰電力が発生するため、需要家の年間総経費は最小とならない。最適分析からは給湯需要ではなく、電力需要にあわせてGE-CGSの出力規模を決めるのが需要家にとって経済最適といえる。

今後の展開

今後は、各機器の実運用効率に気象条件などの要因が与える影響を考慮した分析を行う。また、実測調査データの解析を進め、標準負荷データを構築した上で、地域性・世帯属性などの要因が技術選択に与える影響について分析を行う。

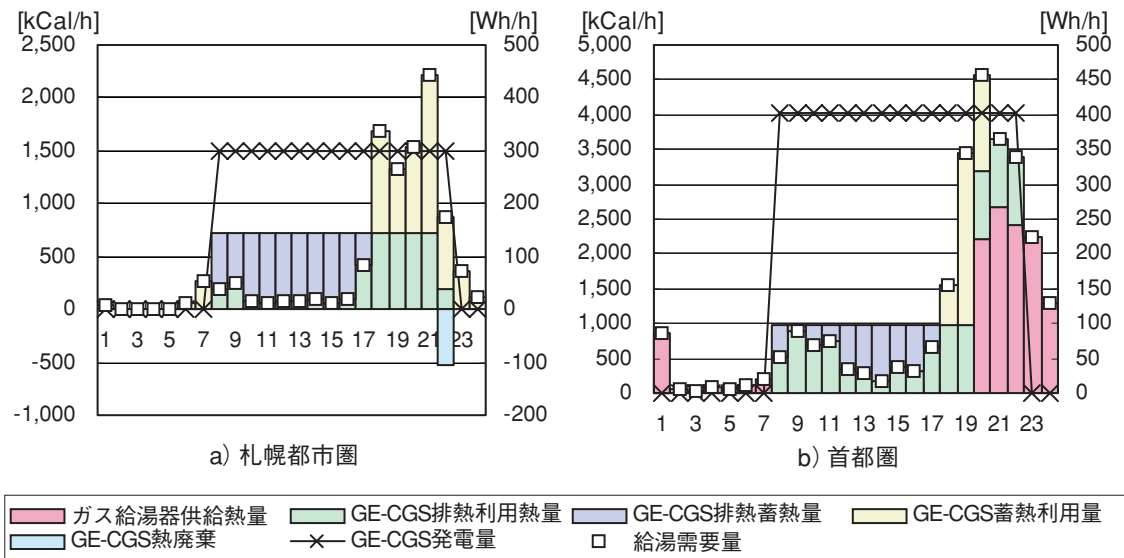
主担当者 社会経済研究所 エネルギー技術政策領域 主任研究員 今村 栄一

関連報告書 「実負荷特性を考慮した家庭用分散型電源と電気利用機器の技術間競合分析」電力中央研究所報告：Y06025（2007年5月）



注) 小型GE-CGSは家庭用コージェネレーションシステムをあらわす。

図1 自然冷媒給湯機効率の影響分析結果



注) 年間の総経費が最小となる運転方法を最適運用方策と呼ぶ

図2 GE-CGS選択時の最適運用方策（夏期）