

一般家庭への分散型エネルギーネットワーク導入を目指して

燃料電池と電気・熱・水素のネットワークの実用化に向けて



安芸 裕久 あきひろひさ

h-aki@aist.go.jp

エネルギー技術研究部門
エネルギーネットワークグループ
研究員
(つくばセンター)

入所以来、分散型エネルギーネットワークの研究、主にシステム統合化と分析に関する研究に従事してきました。個々の省エネルギー技術は優れていても、上手に組み合わせないと逆効果になることもしばしばです。都市や街といった地域全体で考え、省エネルギーで環境にやさしいエネルギーシステムの実現を目指します。

関連情報：

● 共同研究者

谷口伸行、前田哲彦、近藤潤次、村田晃伸、山口浩（産総研）、石川芳朗、山本重夫、杉本一郎（株式会社KR1）、田村至、毛笠明志（大阪ガス株式会社）

● 参考文献

[1]「エネルギーネットワークの将来像を探る」AIST TODAY 2004年1月号、p.19

[2]“Fuel cells and energy networks of electricity, heat, and hydrogen in residential areas” International Journal of Hydrogen Energy Vol.31, No.8, pp.967-980, 2006年

[3]「住宅地における分散型エネルギーネットワーク 第1期研究成果報告書」2007年

はじめに

産総研エネルギー技術研究部門で進めている分散型エネルギーネットワーク研究の一例として、燃料電池の住宅への導入とエネルギー融通に関する研究を紹介します。

住宅向けには、固体高分子形燃料電池(PEFC)を用いた家庭用燃料電池が実用化されており、今後の普及が期待されています。しかし、燃料電池の燃料となる水素を都市ガスや灯油から作るための改質器は起動・停止や部分負荷運転が不得意なこと、住宅では瞬間的に大きな電力が要求されることがあることなど、燃料電池を住宅に導入するには課題があります。これらの課題は、機器単体の性能向上だけでは解決できないものです。

燃料電池と電気・熱・水素のネットワーク

そこで、私たちは、燃料電池と改質器とを分離して共有し、エネルギーネットワークで電気・熱(温水)・水素を通すことを提案してきました^[1]。それにより、改質器は効率の良い定格運転ができ、燃料電池は負荷に追従するなど柔軟な運用が可能になります。その結果、システム効率が向上して省エネルギーと環境負荷の低減ができますし、機器の稼働率向上により設備容量が低減できて経済性も向上します。

また、面的な広がりを持った住宅地全体を考えて、その一画にある戸建住宅のグループと集合住宅について検討してきました。これまで所内の実験設備とコンピュータによる数値計算

を中心に研究を進め、戸建住宅のグループと集合住宅の両方について具体的なシステムを設計し、その最適な運用方法も明らかにしました。

戸建住宅のグループ(図1)については、半分程度の住宅に燃料電池や改質器を設置すれば十分な効果が得られ、二酸化炭素排出量も6~8%削減できることを示しました。初期投資も燃料電池を各住宅に導入する場合の半分ですみ、小さな規模から始めて徐々にシステムを拡張していくことも容易なので、経済的にも導入がしやすくなります^[2, 3]。

集合住宅向けシステム(図2)では、エンジンや複数の種類の燃料電池など、異なる種類の分散形電源を組み合わせることによって、供給できる電気と熱の割合(熱電比)を各住戸での消費に合わせて調整できるという利点があります。PEFCは、排熱回収した湯を貯める貯湯槽と一緒にまとめて各階に設置すれば、各住戸での機器設置が不要となります。

実証試験と今後の予定

設計したシステムの実用化に向けて、実際の住宅を用いた実証試験に着手しました。実証試験は、大阪ガス株式会社の保有する実験住宅NEXT21において2007年4月より実施しています。6戸の住宅に対してPEFC(700kW)を3台設置し、燃料電池からの電気と熱(湯)を6戸で融通、利用します。今後は実証試験を通じてノウハウの蓄積を図り、研究成果の実用化に向けた取り組みを加速していきます。

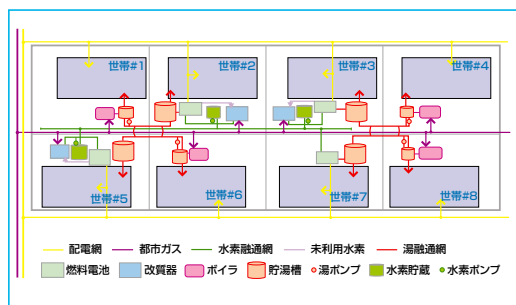


図1 戸建住宅のグループ(街区レベル)向けシステム
住宅地の一画を想定、機器を各住宅に分散配置する。

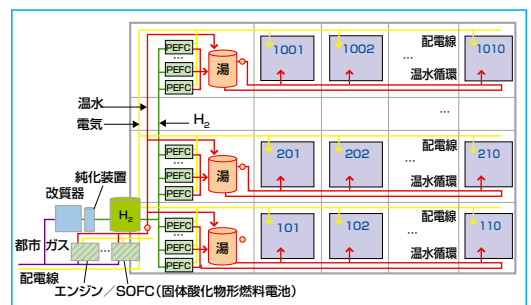


図2 集合住宅向けシステム
原動機またはSOFCと水素製造装置を共用部に設置し、PEFCを各階に設置する。