

屋根一体型高効率真空集熱・負荷応答蓄熱等を用いた創エネルギーシステムの技術開発

研究目的

住宅全運用エネルギーの中で過半を占める給湯エネルギー及び暖房エネルギーは住水準の向上に伴い増加傾向にあります。給湯・暖房エネルギーの削減に太陽熱利用は有効な手段ですが、普及には課題も多くあります。

本研究は、既存の太陽エネルギー利用システムの普及阻害要因となっている熱交換効率、意匠性、制御性等の課題を技術開発によって解決することにより、通年日射に優れたわが国の気候特性を活かした屋根一体型創エネルギーシステムを開発し、住宅用給湯・暖房エネルギーの削減を図り低炭素社会の実現に貢献することを目的としています。

研究概要

本研究における主な技術開発要素を図1に示します。各要素について、性能向上手法を検討し、次に示す単体試験やシミュレーションにより、性能を評価しました。

- ・集熱器：集熱性能試験（JIS A1425）、入射角特性測定、放熱性試験、複合劣化試験、ガラス暴露試験
- ・蓄熱槽：保温性能試験（JIS A1426）、温度成層化シミュレーション
- ・配管：保温性能試験（JIS A1432）

次に、当研究所敷地内の実験棟に、これらの開発要素を組み込んだソーラーシステムを設置し（写真1）、4人家族を想定した給湯モードでの実験棟実験を行いました。実験棟実験により、いくつかの課題が明らかとなり、要素技術開発へフィードバックしました。

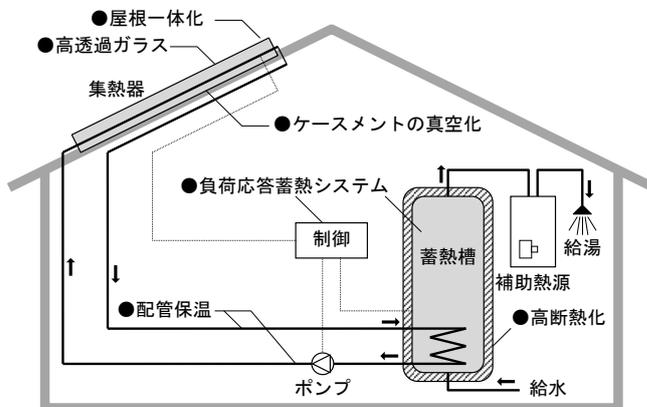


図1 本研究の技術開発要素



写真1 システム総合効率評価のための実験棟

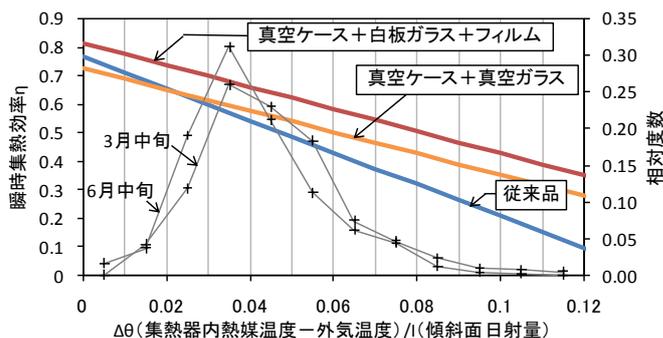


図2 集熱器の瞬間集熱効率と $\Delta\theta/1$ の度数分布

研究の成果

住宅用ソーラーシステムを構成する各要素技術について、性能向上のための検討を行い、多くの技術的知見を得ることができました。特に、集熱効率の向上に最も大きく影響する集熱器については、実験棟実験の結果をもとに、日射透過率の向上と熱損失の低減を両立させた真空集熱器を開発し、図2に示すように、従来品に比べて大幅な効率の向上を図ることができました。

今後、本研究の成果をもとに開発したソーラーシステムの製品化が図られる見込みです。

なお、この研究は、環境省地球温暖化対策技術開発事業の一環で行ったものです。