

背景と目的

- 住宅の暖冷房負荷低減のためには、建築外皮の熱性能向上と設備の高効率化の両方が重要です。このうち建築外皮については、高断熱化に加え、夏の日射遮蔽等による防暑対策が必要です。
- 暖冷房と給湯の設備については、太陽熱の給湯での利用等に加え、暖房負荷が小さな住宅で少量の熱供給を行う際のエネルギー効率の向上が重要です。
- 本研究では、高性能な建築外皮と高効率な設備からなるシステムの開発を目的とします(図2)。

成果

住宅省エネルギー基準に適合する一次エネルギー性能と4.5kWhの太陽光発電を有する住宅と比べて、CO₂排出量を1.5[ton/年・戸]削減し、同時に冬期の温度むら等の室内温熱環境を改善することを目標に掲げ、次のとおり開発を行いました。

A. 建築外皮の開発

- 外皮平均熱貫流率0.31[W/m²・K]、窓の日射遮蔽時の日射熱取得率0.1以下を開発目標に設定しました。
- 外皮については、枠組み壁工法を前提に充填+外張り付加断熱とする壁体仕様等を提案しました。
- 窓の日射遮蔽について3つの手法を検討し、日射熱取得率を把握しました(図3)。

B. PVT、空調・給湯設備の開発

- 空気搬送型の全館空調を前提に、吹き出し風量、ファンの電力量、温熱環境が相互に影響する特徴を踏まえたEB・NEB^{※1)}の改善に向けて、室内の空気を攪拌して温度むらを軽減するために最低限必要となる風量を明らかにしました(図4)。
- PVTパネル、水熱源と空気熱源を併せ持つヒートポンプを開発し^{※2)}、実証住宅において性能向上の効果を確認しました。

成果の活用

本研究の成果は、窓等の住宅外皮の設計に活かされます。また、新たな研究^{※3)}において本研究成果を基に外皮・設備システムの開発を継続し、共同研究機関の製品等、実住宅への技術導入を図ります。

※1) Energy benefit、及びNon energy benefit

※2) PVTとヒートポンプの開発は、主に共同研究機関にて実施

※3) 『ZEH対応も踏まえた枠組み壁工法住宅の高性能外皮・空調システムに関する開発』、平成28~29年度

1. 建築外皮の開発

- 高断熱な外壁、屋根、床の開発
- 窓の日射遮蔽手法の検討

2. PVT、空調・給湯設備の開発

- 空調の制御方法等の検討
- PVT(太陽光・太陽熱2層構造)パネルの開発
- 水熱源・空気熱源ヒートポンプの開発

図1 研究フロー

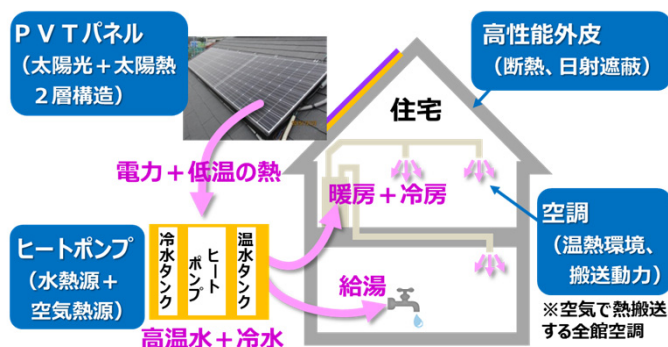
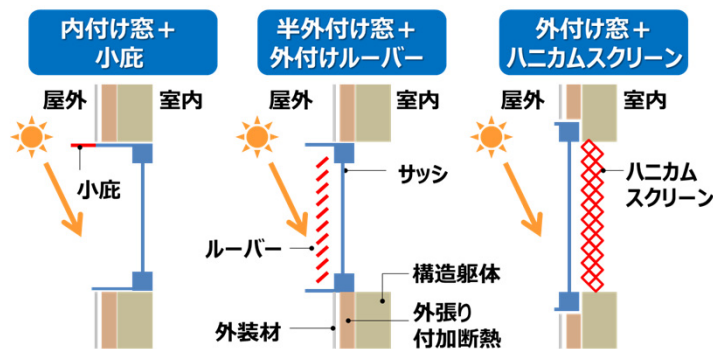
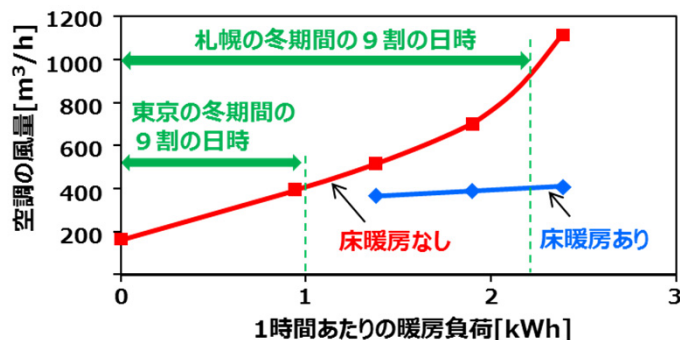


図2 外皮・設備システムの概要



方位	日射遮蔽部材	内付け+庇	半外付け+外付けルーバー	外付け+ハニカムスクリーン
南	なし	0.14	0.27	0.29
	あり	0.12	0.05	0.14
東西	なし	0.14	0.27	0.29
	あり		0.05	0.15

図3 日射熱取得率



※室内の上下温度差を3℃以下、室間の温度差を4℃以下とするための必要風量。延床面積154.44m²の2階建戸建住宅の場合の計算値。

図4 温度むら軽減のために必要な空調の風量