

技術開発成果報告書

事業名 ・住宅等における環境対策や健康向上に資する技術開発	課題名 太陽熱・排熱活用型 HP による 暖冷房・換気・給湯一体型システムの技術開発
<p>1. 技術開発のあらまし</p> <p>(1) 概要 太陽熱の空気集熱と換気排熱を活用する HP による暖冷房・換気・給湯を行う一体型システムを新規開発し、快適な室内環境を確保すると共に住宅の暖冷房・換気・給湯エネルギー消費を削減し、CO2 排出量を低減する。</p> <p>(2) 実施期間 平成28年度～平成29年度</p> <p>(3) 技術開発に係った経費 技術開発に係った経費（実施期間の合計額） 167,347 千円 補助金の額（実施期間の合計額） 26,901 千円</p> <p>(4) 技術開発の構成員 OMソーラー株式会社（代表取締役 飯田祥久） 株式会社長府製作所（代表取締役 橋本和洋：現顧問）</p> <p>(5) 取得した特許及び発表した論文等</p> <p>取得した特許 1. なし</p> <p>発表した論文 1. 平成30年11月 日本太陽エネルギー学会研究発表会 (島根県松江市・くにびきメッセ) (OMソーラー株式会社 技術部 盧 炫佑、相曽一浩) タイトル：太陽熱・排熱利用暖冷房換気給湯システム (OMX) の研究開発</p> <p>2. 平成30年11月 日本太陽エネルギー学会学会誌 (OMソーラー株式会社 技術部 盧 炫佑) タイトル：太陽熱・排熱利用暖冷房換気給湯システム (OMX)</p> <p>3. 令和元年10月 日本太陽エネルギー学会研究発表会 (青森県青森市・リンクステーションホール青森) (OMソーラー株式会社 技術部 盧 炫佑、相曽一浩) タイトル：太陽熱・排熱利用暖冷房換気給湯システム (OMX) の運転実績</p>	

2. 評価結果の概要

(1) 技術開発成果の先導性

暖房は太陽熱、冷房時は夜間放射冷却をヒートポンプ冷暖房に組合せてヒートポンプ運転時間を低減した。また、自然エネルギーが利用できない時間帯は全熱交換器を使って熱負荷を最小限とした。

暖房は床下送風、冷房は各階天井送風を選択して、年間を通して家全体の温熱環境を最適にする室内ユニット構造を実現し、これらの動作コントロールを各種温度センサーや差圧センサーを使って判断し、快適で省エネな制御を可能にした。

(補足)

給湯では冷房時廃熱を使った沸き上げを可能にし、負荷の時間帯に合わせて沸き上げ制御することも実施した。

(2) 技術開発の効率性

- ・システムの基本計画と設置される室内ユニットの構造設計を OM が実施、室外ユニットと貯湯槽の構造設計と詳細設計、生産設計を長府製作所が行なった。
- ・試作品について会員工務店で実地試験、設計や施工、試運転の確認を行い、シミュレーションとの比較検証を大学で実施し、製品化への確証を得た。
- ・運転動作に関しては実験室実験のデータから機器の動作シミュレーションを初期に作り、各種のシミュレーション結果を制御ソフトに反映した。

(3) 実用化・市場化の状況

平成 30 年 10 月に正式発売し、令和元年 8 月時点で 132 台の出荷、同 8 月での受注残状況は 10 台である。ただしシステム設計依頼は先行して来ているので、受注は増加する傾向。

- ・令和元年の出荷予定は 150 台、来年の受注見通しは 450 台を予定している。
- ・H30 年 10 月に発売開始し OM 会員工務店を中心に販売展開を開始している。
- ・会員工務店や施工店・サービス店に設計講習会、施工講習会、販売講習会、サービス講習会などを実施して、普及促進を進めている。
- ・また各種販促資料を用意しているなかで、講習会などに参加しにくい工務店に対しては動画を中心とした E ラーニング教材を弊社の Web サイトや youtube などにアップして講習を容易にし、施工現場などで閲覧できる体制を取っている。
- ・現在、本機の大きな特徴である運転状況や室内温湿度の状況、消費エネルギー状況などを逐次ネット環境を使って弊社クラウドにデータ蓄積しているが、このデータを使って開発時点でシミュレーションしたことが実機でどうなっているかを継続検証中。一部の結果を会員工務店対象に公開し販売促進展開を予定。

(4) 技術開発の完成度、目標達成度

(1) 太陽熱・排熱活用型 HP の開発

- ①太陽熱暖房用のハンドリングと暖冷房 HP 室内機を一体化する→達成した。
- ②換気排熱回収熱交換器を加えることで、太陽熱を活用した暖冷房・換気（1 種換気）システムを構築し相互の運転動作を確立する→達成した。
- ③暖冷房換気用の HP 室外機を給湯用熱源の HP 室外機と併用し、換気排熱を熱源とした給湯システムも構築し運転動作を確立する→達成した。

(2) 統合システムの開発

- ④暖冷房換気給湯を 1 台の HP 室外機で賄い、太陽熱用ハンドリングと HP 室内機を一体化することを達成した上で、快適な室内環境を確保する。→達成した。
- ⑤太陽熱・換気排熱を活用して、暖冷房・換気・給湯を行う最適な運転モードを持つ制御方法を取得し、暖冷房・換気・給湯エネルギー消費を削減する→達成した。

(5) 技術開発に関する結果

・成功点

- ①当初計画から変更して、できる限り既往のファンや熱交換器などの部品を採用したことで、構造設計・信頼性試験・コストなどが合理化されて、製品化設計や試験時間、トータルコストが改善された。
- ②実験室実験をベースにヒートポンプの運転動態をシミュレーションするソフトを早期に作成し、弊社の既往のシミュレーションとの組合せで、太陽熱や夜間放射冷却、室内温熱環境シミュレーションを地域や設計規模、仕様などによる条件で最適な運転制御を検討した。
- ③冷媒回路以外のさまざまな排熱回収の可能性を検討して、製造面・施工面・コストの点で最適な排熱回収方法と構造・構成部品を決定した。
- ④試作品を複数台作製し、会員工務店の協力で試験設置して、大学の協力で室内環境を最終的に計測して、システムの有用性を確認した。

・残された課題

製品化後、以下の要望があった。

- ①本体構造の見直しによる設置自由度の拡大、小型化、垂直設置の検討
- ②システム容量の大形化による住宅規模自由度拡大と寒冷地対応
- ③居住者優先の自動温度コントロール制御方法の開発
- ④太陽熱利用量の拡大(集熱温度上限 55℃の改良)

3. 対応方針

(1) 今後の見通し

普及拡大やコストダウンを目指して、以下の対応を考えている。

- ①販売先工務店数の拡大による販売台数の拡大と販売数量拡大によるコストダウン
- ②物件向けダクト設計方法の計算方法確立と自動図面設計
- ③居住者優先の自動温度コントロール制御方法の開発
- ④太陽熱利用等の拡大による更なる省エネ化