

平成28～29年度 住宅・建築物技術高度化事業

「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」

OMソーラー 株式会社
株式会社 長府製作所

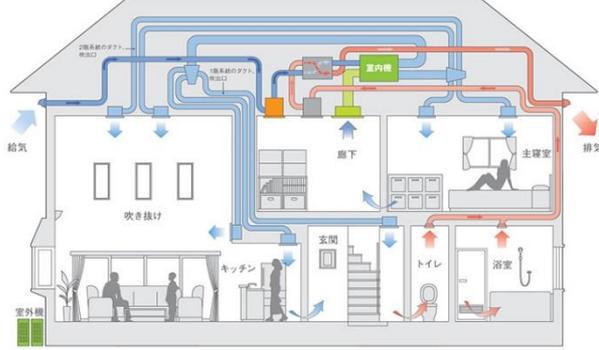
太陽熱・排熱活用型HPによる暖冷房・換気・給湯一体型システムの技術開発

1. 背景・目的



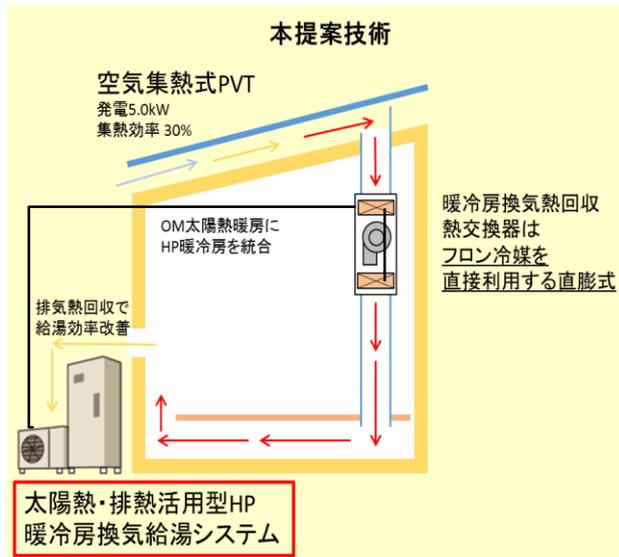
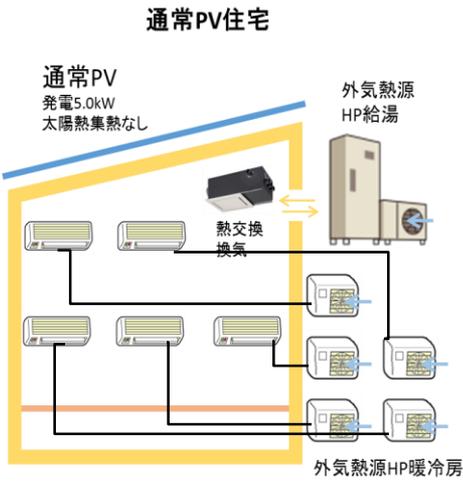
住宅断熱性能向上に伴い、24時間暖冷房・全熱交換換気も普及しつつある

住宅設備コストは高くなり
エネルギー消費量も増大



空気集熱式集熱・室内換気排気熱活用型暖冷房・換気・給湯システムの開発

暖冷房・換気・給湯
エネルギー消費量を削減し、CO2排出量を削減する



通常PV住宅と本提案技術の概要

太陽熱・排熱活用型HP
暖冷房換気給湯システム

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

2. 技術開発の概要

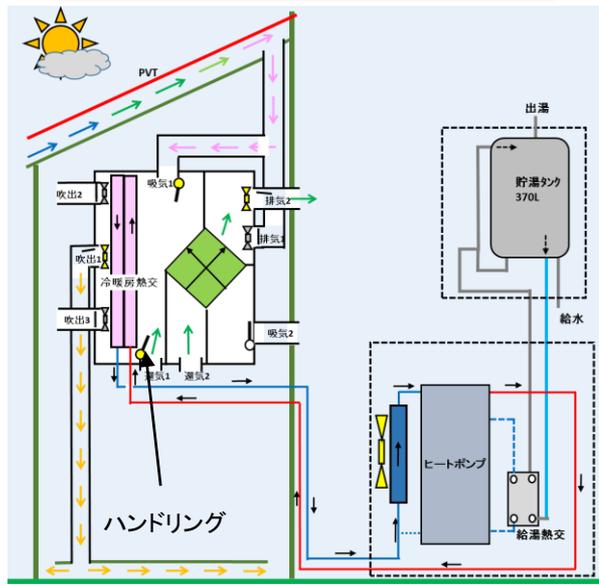
(1) 太陽熱・排熱活用型HPの開発

- ① 太陽熱暖房用のOMハンドリングと暖冷房HP室内機を一体化し、さらに換気排熱回収熱交換器を加えることで、太陽熱・夜間放射冷却を活用した暖冷房・換気(1種換気)システムを完成した。
- ② 同時に、暖冷房換気用のHP室外機を給湯用熱源のHP室外機と併用することで、換気排熱を熱源とした給湯も可能とした。

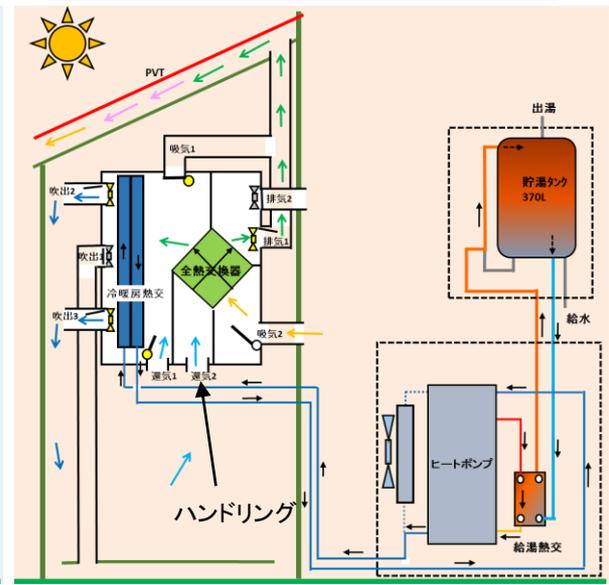
(2) 統合システムの開発

- ① 太陽熱や夜間放射冷却と各構成機器の実験室実験から最適運転のシミュレーションを実施して最適な制御方法を作成して実機に搭載した。
- ② 試作機を実住宅に設置して性能特性を確認した。
- ③ 本開発統合システムの室内側の効果を温熱解析シミュレーション(CFD)を駆使し、温度ムラの少ない最適な室内温熱環境を検証した

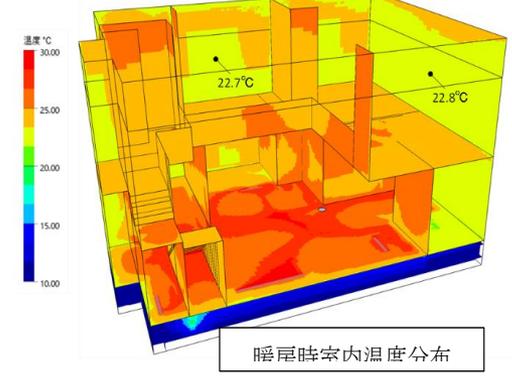
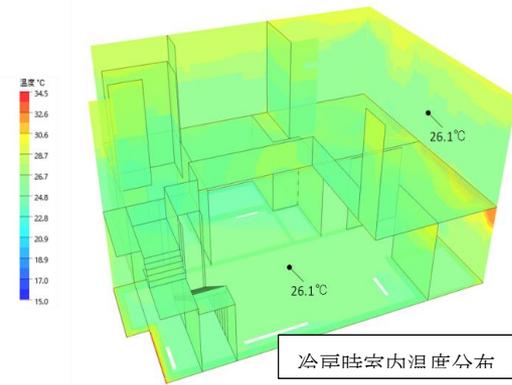
冬期：太陽熱・ヒートポンプ暖房



夏期：冷房貯湯・屋根排気



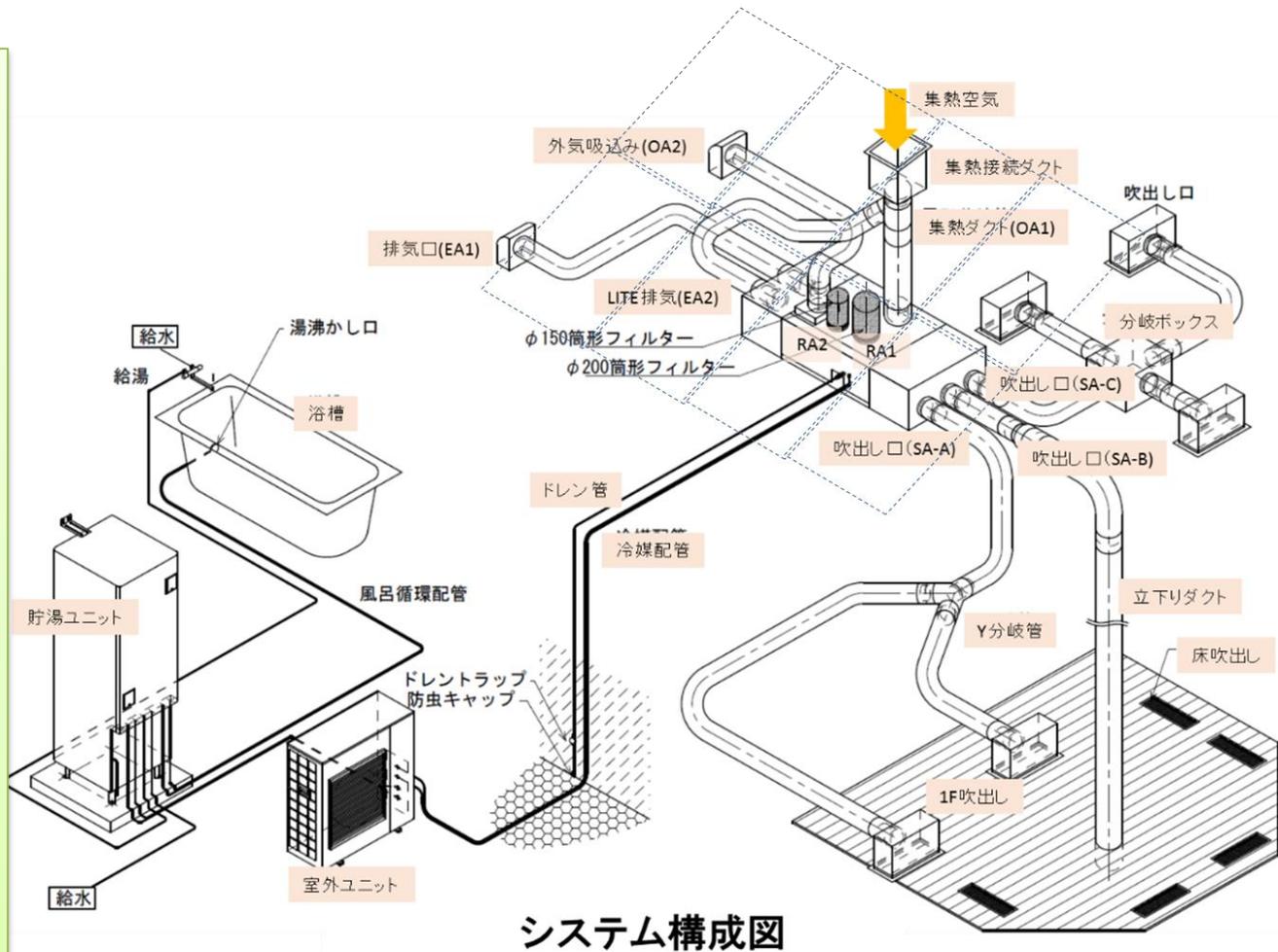
冷房時・暖房時のCFD画像



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

3. 技術開発の先導性

- ①暖房は太陽熱、冷房時は夜間放射冷却を組合わせてヒートポンプ運転時間を低減。
- ②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。
- ③暖房は床下送風、冷房は各階天井送風を行い、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とした。
- ④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。
- ⑤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



システム構成図

- ①省エネ・省CO2
- ②運転性能と快適性を同時に達成する
- ③一体化による部品や配管、工事の削減・低コスト化

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

4. 技術開発の効率性

各組織がそれぞれの得意分野で技術開発・生産準備・フィールドテスト等を行い効率よく開発を進めた

技術開発と体制	担当
①システムの基本設計	OMソーラー、 大学
②室内ユニットの構造設計	OMソーラー
③室外ユニット、貯湯ユニット構造設計	長府製作所
④機器の詳細設計、生産設計、梱包設計	長府製作所
⑤性能試験、信頼性試験(実験室実験)	長府製作所
⑥生産金型、治具、生産ライン準備、QC工程表、組立標準書	長府製作所
⑦部品手配、受入検査、出荷検査	長府製作所
⑧システム設計、工事説明書、取扱い説明書、設計のてびき書	OMソーラー
⑨試作品の実物件性能試験、施工試験	OMソーラー、 大学、 会員工務店
⑩運転動作シミュレーション(太陽熱・放射冷却・冷暖房・お湯採り)	OMソーラー
⑪制御フロー作成、制御動作ソフト実装	OMソーラー、長府製作所
⑫全国気象別、負荷別、住宅条件別シミュレーションによる確認	OMソーラー
⑬住宅内温熱シミュレーションによる検証	OMソーラー、 大学
⑭実施設計シミュレーションソフト作成、評価シートソフト作成	OMソーラー
⑮運転データ処理ソフト、表示画像ソフト、クラウド処理ほか作成	OMソーラー
⑯講習会開催、販促資料作成、マーケティング	OMソーラー

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

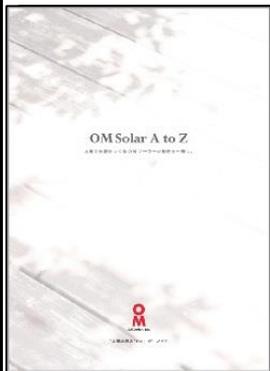
4. 実用化・市場(製品化)の状況

【発売と販売計画】

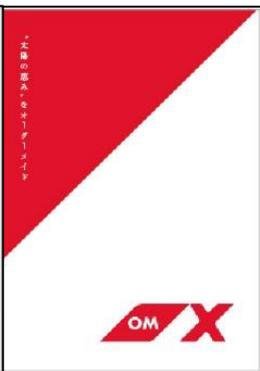
- ①平成30年10月に正式発売し、令和元年8月時点で132台の出荷、同8月時点の受注残状況は10台である。
- ②令和元年の出荷予定は150台、来年の受注見通しは450台を予定している。

【販促活動】

- ①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、普及促進活動を実施中。
- ②各種販促資料を用意しているほか、講習会などに参加しにくい工務店に対してはEラーニング教材を弊社サイトや動画サイトなどにアップして講習できる体制を構築。
- ③本機の大きな特徴であるネット環境による運転状況、室内温湿度、消費エネルギー状況などのデータを使って、異常の有無やメンテ対応の行なうほか、会員向けに一部公開。



総合カタログ



OMXカタログ



設計のてびき



工事説明書



取扱説明書

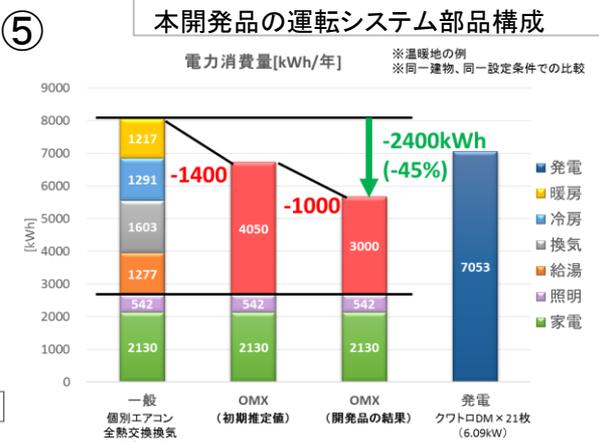
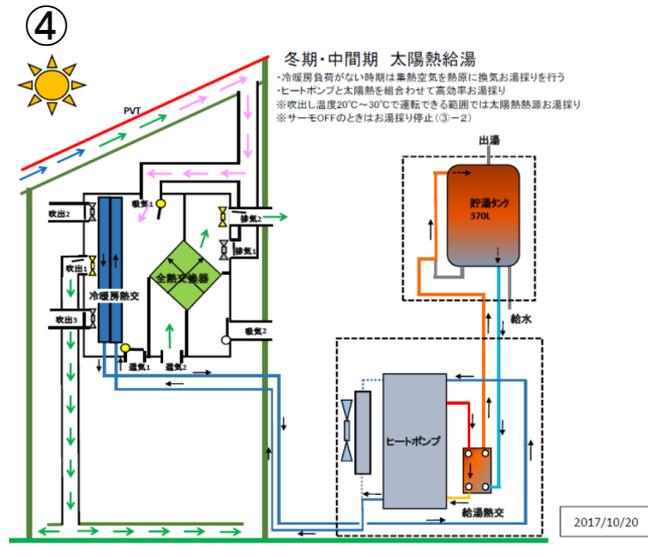
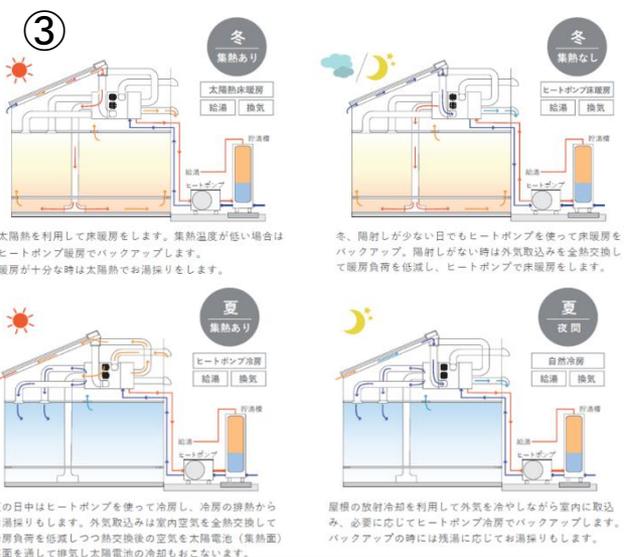
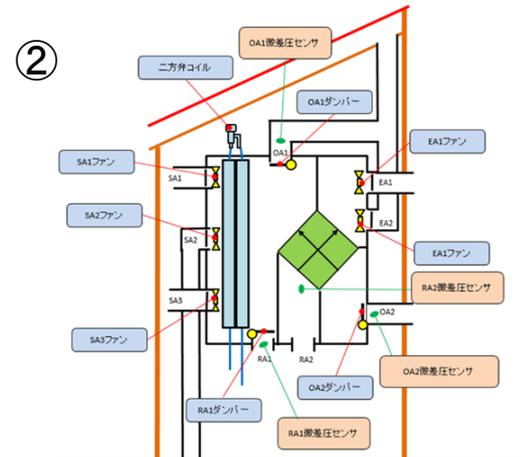


表示画面

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

5. 技術開発の完成度・目標達成度

- 技術開発項目**
- 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
 - 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
 - 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
 - ④暖冷房換気給湯を1台のHP室外機で賄い、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
 - 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



本開発品の季節毎の運転動作例説明図

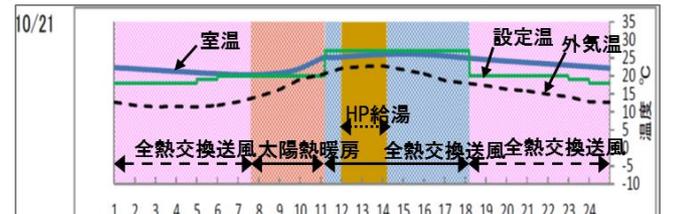
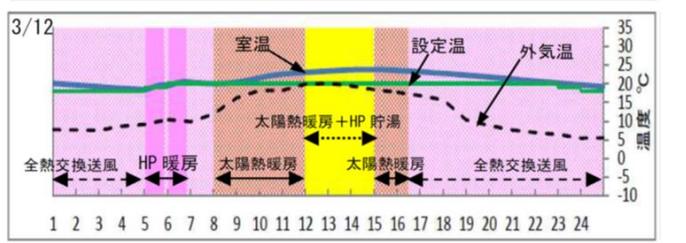
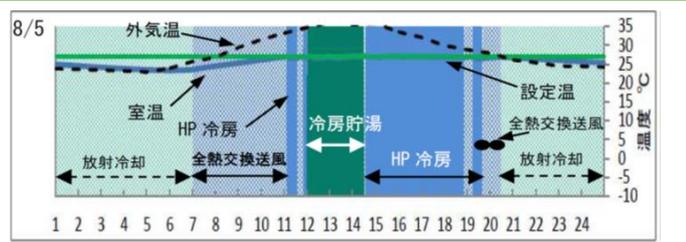
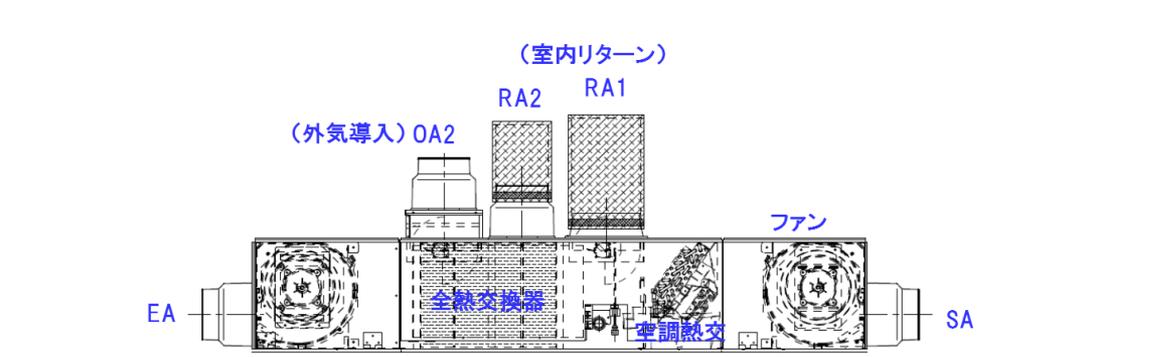
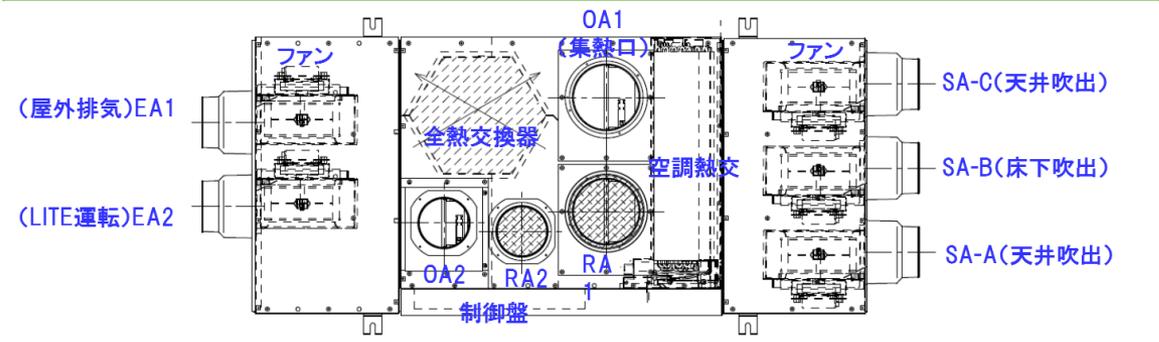
本開発品の全体システムの構成

本開発品の年間運転消費電力の比較

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

6. 技術開発に関する結果(成功点)

技術開発の工夫点	結果
①できる限り既往のファンや熱交換器、ヒートポンプなどの採用	構造設計・信頼性試験などが合理化され、開発期間、試験時間、トータルコストの改善
②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	最適な運転制御を作成し、機器に搭載
③冷媒回路以外の排熱回収の可能性を検討	製造面・施工面・性能面・コストの点で最適な排熱回収方法を採用した
④試作品を複数台会員工務店の物件に設置して 大学協力で計測	システムの有用性を早期に確認した



動作シミュレーションによる解析結果

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

7. 残された課題 (製品化後、以下の要望があった)

要望点	内容
①本体構造の見直しによる設置自由度の拡大、小型化	吹出し方向の方向変更、更なる小型化、垂直設置
②システム容量の大形化による住宅規模自由度の拡大と寒冷地対応	・大規模住宅への対応 ・最低温度-20度地域への対応
③居住者優先の自動温度コントロール制御方法の開発	居住者の自由な温度設定と省エネの両立
④太陽熱利用量の拡大(集熱温度制限55℃以下)	寒冷地地域での高性能集熱器採用の対応

8. 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)

項目	方策
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	工務店へのPR加速、取扱い先の増強により販売数拡大を行ない、販売コスト削減を目指す
②物件向けダクト設計方法の自動計算法確立と自動図面設計	大学 と共同で実施設計技術の開発
③居住者優先の自動温度コントロール制御方法の開発	大学 と共同で制御方法の開発
④太陽熱利用等の拡大による更なる省エネ化	集熱棟ダクト開発などによる集熱量の拡大