

# 住宅・建築物技術高度化事業 平成28年度～30年度

## 太陽熱を利用するハイブリッド給湯・浴室乾燥 システムの技術開発

FHアライアンス株式会社

松栄建設株式会社

アイ・ホーム株式会社

株式会社カワムラ

九州大学

湘南工科大学

立命館大学

## 1. 背景・目的

設備機器の省エネ化には限界  
→更なる省エネでZEHを実現するにはパッシブ技術が必須

隙間風が少ない

日射の影響少



高気密・高断熱

住宅の断熱気密化が進む

住宅の設備機器の  
省エネ化

パッシブ技術の  
導入加速

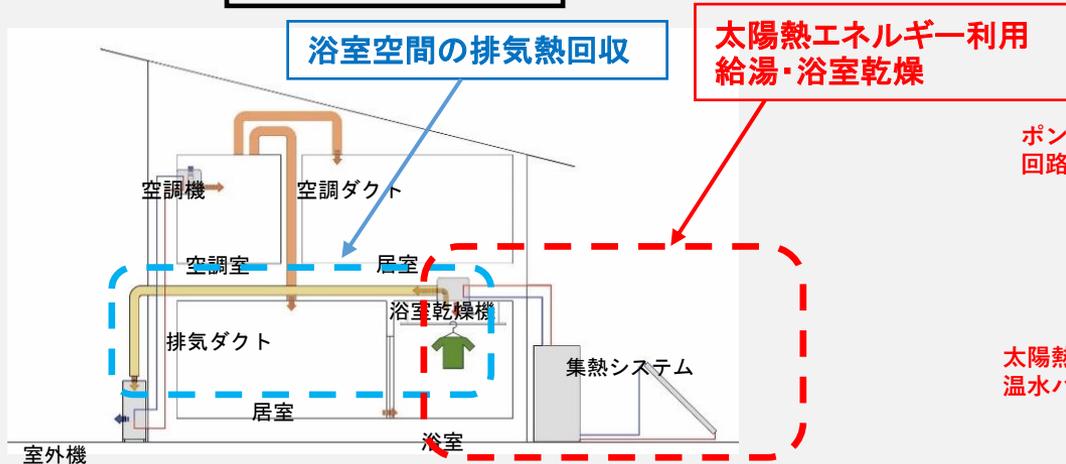
衣類乾燥のニーズの増加により、長時間に亘る浴室乾燥のエネルギーが課題となっている。

太陽熱を利用することで、給湯・浴室乾燥の省エネ化を図る

## 2. 技術開発の概要

個別送風ファンを用いた次世代省エネ建築と全館空調システム(MaHAtシステム)で、室内温湿度差の少ない省エネ健康空調に加えて、浴室湿度が高いことから個別排気のみとなっていた浴室空間の排気熱回収による省エネ技術や給湯・浴室乾燥についても、未利用の太陽熱エネルギーを利用することで更なる省エネルギー住環境を実現する。

全体システム図



実証住宅設備設置状況



【実証住宅】



宮崎

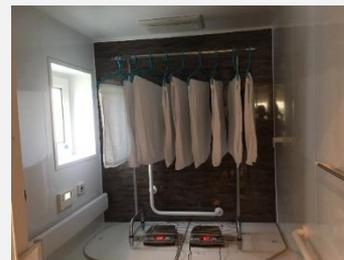


福井



旭川

【衣料乾燥実験】



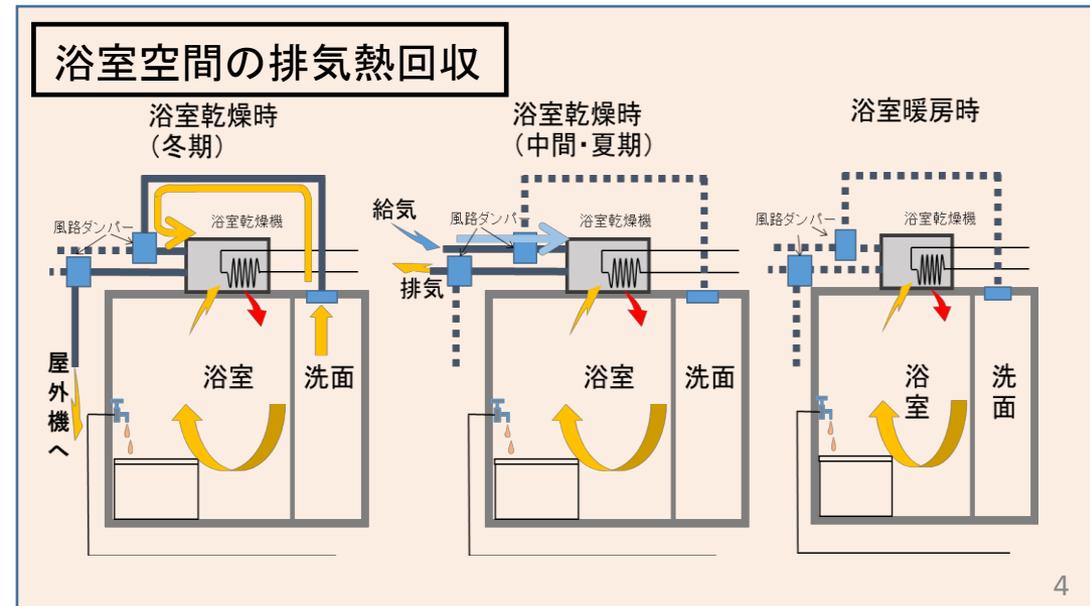
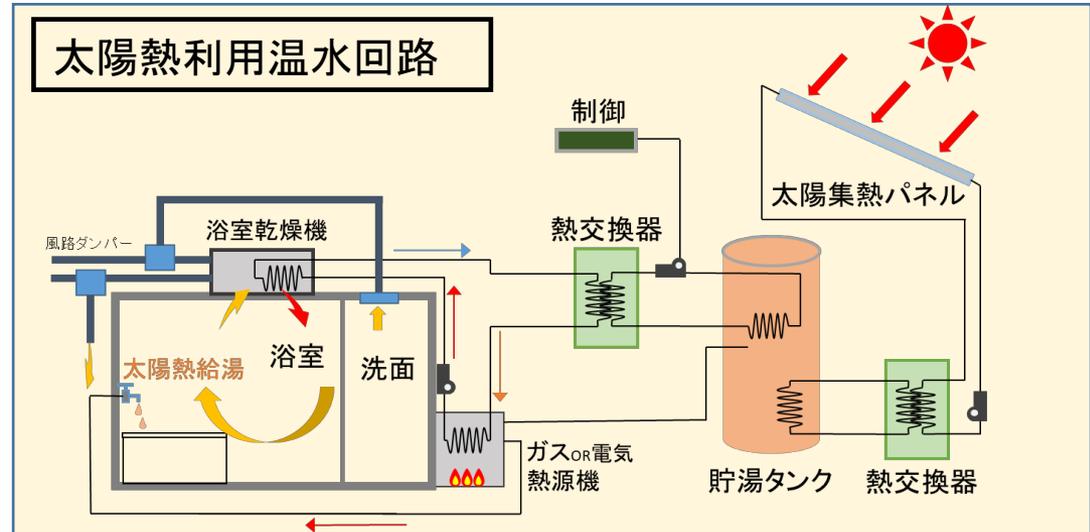
項目	宮崎		福井		旭川	
	夏期	8/28-30	8/21-23	8/4-5	冬期	12/11-13
実験期間	中間期	11/13-15	10/23-25	10/3-5		
	冬期	12/11-13	12/4-6	12/12-14		
	乾燥時間	16:00~20:00				
乾燥条件	乾燥対象	バスタオル				
	衣類重量(通常時)	2090g				
	衣類重量(洗濯後)	3600g				
機器容量	集熱パネル面積	4㎡				
	集熱パネル傾斜角	22.5°	30°			
	貯湯タンク	200L				

## 3. 技術開発の先導性

① 現在はあまり利用されていない  
太陽熱エネルギーを活用する。

② 給湯と同時に、余剰温水を浴室乾燥に利用するため更なる省エネを実現できる

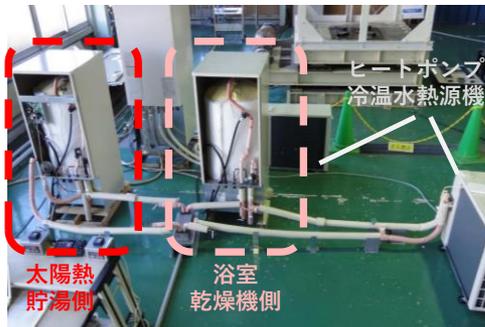
③ 全館空調 (MaHAtシステム) と組み合わせることで、空調・給湯用エネルギーを大幅に節減できる。



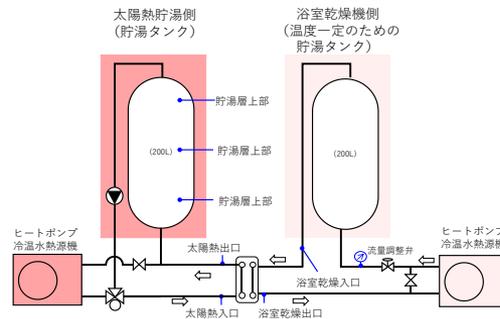
## 4. 技術開発の効率性

### ①貯湯タンクと浴室乾燥機の温度効率の性能試験

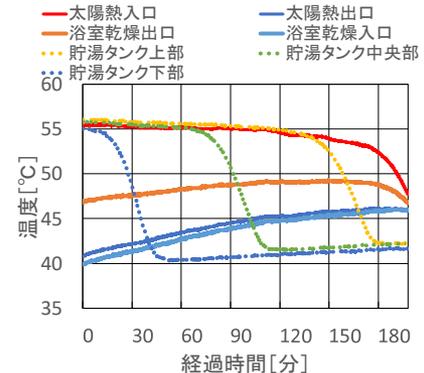
実証実験に入る前に、太陽熱を集熱した貯湯タンクから浴室乾燥機へ投入される熱量を検証するために、それぞれの貯湯タンクをヒートポンプ冷温水熱源機で温度制御することで、太陽熱貯湯側と浴室乾燥機側を再現した。



性能試験の様子



浴室乾燥システムの温度効率実験システム



温水往還温度と貯湯タンクの温度分布

### ②実証住宅については太陽熱利用に関して特徴的な地域である3地域

(宮崎のアイ・ホーム、福井の松栄建設、旭川のカワムラ)で実証実験を行った。

旭川; 北海道の寒冷地で日射取得が多い地域

福井; 日本海側の日射取得が少ない地域

宮崎; 南九州の温暖地で日射取得の多い地域

### ③実証実験計測をFHアライアンスと3大学共同で行い、太陽熱利用の効果検証と

浴室排気の熱回収の効果を検証し、効果があることを実証した。

## 5. 実用化・市場化の状況

### ① 発売と販売状況

- ・ハイブリッド給湯・浴室乾燥システムについては、当初令和3年に実用化を目指したが、令和1年に国交省サステナブル建築物等先導事業(省CO2先導型)提案として採択され、令和1年に前倒しで実用化し、2棟の実績。
- ・浴室排気の熱回収システムについては、令和2年9月時点で2棟に採用の実績。令和2年度30棟の販売を目論んでいたが、新型コロナの影響により、販売達成が難しい状況。

### ② 今後の展開

- ・今後コストダウンを図り、FHアライアンス加盟会社を中心に展開
- ・太陽熱と太陽光+蓄電池による災害時における最低限の温熱環境と電力を供給でき、太陽熱温水システムの貯湯タンクによる飲料水確保で省エネで災害時にも強い住宅として訴求(右広告はFHアライアンス加盟の工務店作成チラシ)

天徳木家

「次世代型 W省エネ住宅」  
—ハイブリッド太陽エネルギー利用住宅—

先着**限定5棟**

事業補助金 135万円 + 135万円

4/18 申込受付開始

4/25(土) 26(日) 2日間限りの限定公開! この機会をお見逃しなく!

次世代型 W省エネ住宅 完成見学会

ハイブリッド太陽エネルギー利用で経済的&CO2削減

太陽光パネル W省エネ

蓄電池 貯湯タンク

家庭用エアコン1台で家中快適 次世代全館空調マッハシステム

次世代全館空調の快適な家 エアコン1台で快適空間

Ma'Ha! System

270万の補助対象になります

3年連続 受賞

3年連続 No.1

## 6. 技術開発の完成度、目標達成度

### ① 太陽熱利用ハイブリッド給湯・浴室乾燥のシステム開発

- ・ハイブリッド給湯・浴室乾燥システムの設計・製作 → 達成した
- ・ハイブリッド給湯・浴室乾燥システムの特性解析 → 達成した
- ・ハイブリッド給湯・浴室乾燥システムの実証 → 達成した

### ② 建物と浴室の熱負荷およびハイブリッド給湯・浴室乾燥機の数値シミュレーション

- ・数値シミュレーション技術の開発 → 達成した
- ・建築・機器仕様の最適化に関する感度解析 → 達成した
- ・全国における省エネルギー効果の解析 → 達成した

### ③ 太陽熱利用ハイブリッド給湯・浴室乾燥システムの実装と性能評価(宮崎・福井・旭川)

- ・測定システムの構築と機器性能の測定 → 達成した
- ・実証住宅の構築と温湿度・熱負荷の測定 → 達成した
- ・実証住宅の温湿度・熱負荷の測定と効果解析 → 達成した

## 7. 技術開発に関する結果

【成功点】

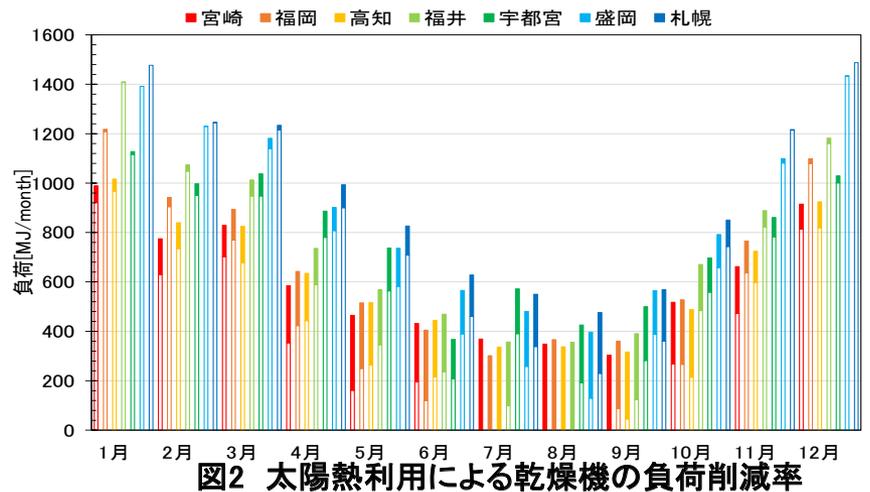
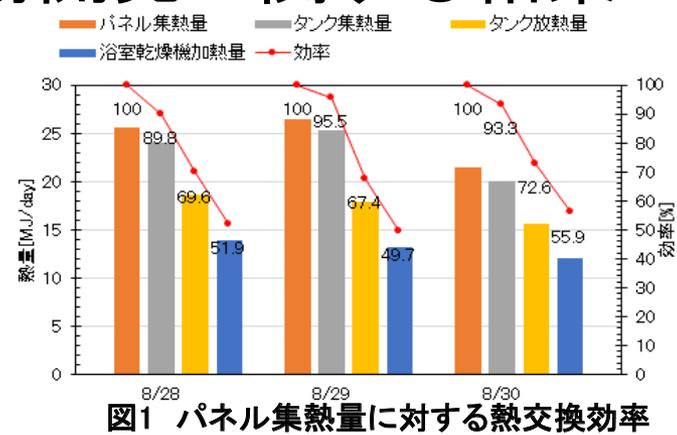


図1に、太陽パネル集熱量と浴室乾燥熱量の測定値(宮崎)の結果を示す。太陽集熱量に対してタンク蓄熱効率は90%~96%、浴室乾燥熱効率は50%~56%となり、当初の設計値が得られた。図2に、各地における浴室乾燥システム(毎日4時間運転)のシミュレーション結果を示す。いずれの地域も5月~10月は相当の太陽熱利用効果が期待でき、宮崎・福岡・高知・福井では、夏季には浴室乾燥に必要な全熱量を太陽熱で賅うことができた。

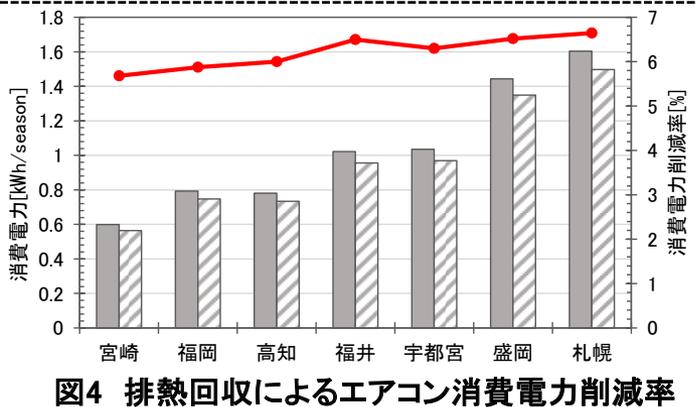
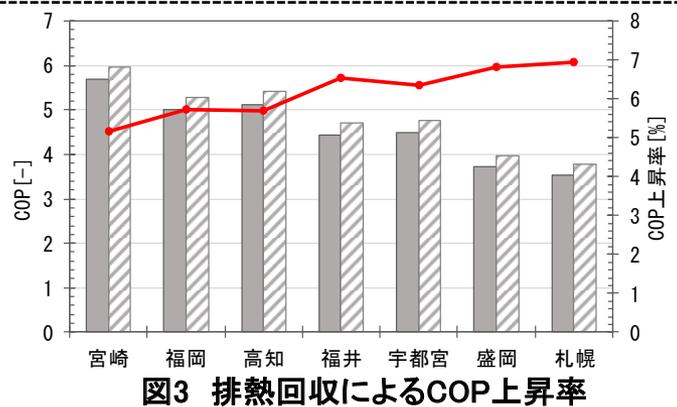


図3に、冬季の排熱回収の有無による暖房COPの違いを示す。浴室からの排熱の利用によって、COPは5~7%上昇した。図4に、冬季に浴室乾燥に要する暖房用消費電力量とその削減率を示す。エネルギー消費量は寒地の方が削減される傾向にあるが、いずれの地域も6~7%の省エネ効果が見られた。

## 【残された課題】

### ①太陽集熱効果の改善

・夏季に集熱量の多い地域では熱余りを起こさないように、実設計では居住者の給湯利用も想定してシステム仕様を検討する必要がある。寒地においては更に太陽蓄熱量を増やすために太陽パネル自体の集熱効果を上げる工夫（真空パネルや寒地用熱媒など）も必要である。

### ②排熱回収による空調用エネルギーの削減

・ダクトからの熱損失を低減するために、ダクト長を短くする、ダクトの断熱を強化する等、ダクトワークについては建築設計段階における検討が重要である。

## 8. 今後の見通し

項目	対策
太陽熱利用ハイブリッド給湯・浴室乾燥システムの販売拡大のためのコストダウン	・太陽熱利用給湯・浴室乾燥＋補助給湯暖房ボイラー一体化システムによるトータルコストの削減（個別ボイラー不要） ・熱交換気の排熱回収に応用することでダンパー等のコスト削減
販売促進の施策	FHアライアンス加盟の各住宅会社による太陽熱利用の省エネ効果と災害時の対応機器としての訴求による販売促進
省エネ効果の訴求	販売した住宅での温湿度、エネルギー使用量を実測し、データ収集・分析により省エネ効果を訴求