

**【事業名】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**

平成23年4月22日

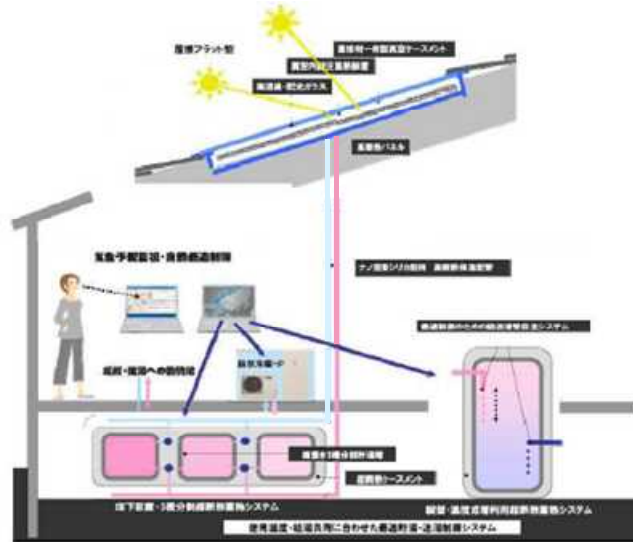
**【代表者】三井ホーム株式会社 坂部芳平**

**【実施年度】平成20～22年度**

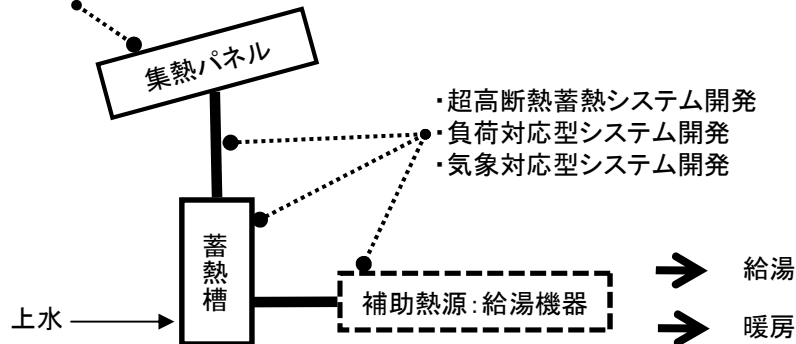
**(1)事業概要**

本技術開発は、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変換効率、意匠性、制御性等の課題を解決することにより、住宅用給湯または暖房負荷を25%以上削減することを目標とし、「真空高効率集熱器」に「超高断熱・負荷応答型蓄熱層」「ガス給湯器」及び「気象対応型制御システム」を組み合わせた建築一体型創エネルギーシステムを開発することを目的としている。

**(2)システム構成**



・屋根一体型集熱システム開発



**(3)目標**

1. 屋根一体型集熱システム: 瞬時集熱効率 約37%(従来)→約50% ※約35%向上
  2. 超高断熱・負荷応答型蓄熱システム: 熱損失量 約120W(従来)→約60W ※約50%削減
- システム全体: 住宅の給湯負荷を、従来システム比で25%以上削減  
(暖房にも併用する場合は、給湯・暖房併せて、給湯負荷25%相当量を削減)  
(参考: 未装着住宅に対する給湯負荷削減率は約60%)

**(4)導入シナリオ**

<事業展開におけるコストおよびCO2削減見込み>

実用化段階コスト目標: 160万円/システム ※給湯機器を含むシステム全体コスト  
実用化段階単純償却年: 7年程度(従来型システムとのコスト差額+40万円)

年度	2011	2012	2013	2014	2020 (最終目標)
目標販売数 (システム)	100	1,500	8,000	15,000	20,000
目標販売価格 (円/システム)	300万	200万	180万	160万	160万
CO <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	42	630	3,360	6,300	10,800

<事業スケジュール>

三井ホーム(株)が管理する住宅への試行導入の後、2012年度からは三井ホーム(株)における販売を実施する。2013年度からは、開発システムをオープン化して一般の新築住宅への本格販売を行い普及をはかる。

年度	2011	2012	2013	2014	2020 (最終目標)
三井ホーム新築住宅への試行	→				
三井ホーム新築住宅への導入		→			
一般新築住宅への本格販売			→	→	→

## (5)技術開発スケジュール及び事業費

研究開発項目	H20年度	H21年度	H22年度
1. 屋根一体型集熱システム開発 ・真空技術・高透過ガラス ・建築との一体化	設計検討・一次試作	二次試作・性能検証	性能検証
	設計検討	試験施工・施工検証	
2. 超高断熱・負荷応答型蓄熱システム開発	調査・設計検討 システムシミュレーション	試作・実験検証	・量産化検討 (生産技術、ローコスト化) ・普及促進ツール開発
3. 気象対応型最適制御システム開発	基礎情報の検討	システム検討	
事業費	5,130万円	10,785万円	10,555万円

## (6)実施体制

技術開発代表者



## (7)技術・システムの技術開発の詳細

### 1. 屋根一体型集熱システムの開発

集熱効率の向上と意匠性に優れた屋根一体型集熱システム開発のため、下記要素技術の開発を行う。

- ①集熱ケースメントの真空化技術 ②集熱器を覆うガラスの高透過化技術  
③真空化に伴う集熱板の耐圧化技術 ④集熱器設置時の意匠性に優れたシステム

### 2. 超高断熱蓄熱システムの開発

蓄熱及び搬送時の熱損失を低減することによって太陽熱依存率の向上をはかるため、蓄熱槽及び配管の高断熱化技術の開発を行う。

### 3. 負荷応答型蓄熱システムの開発

必要湯温の違い(給湯・暖房)に対応できる蓄熱・制御システムの開発を行う。  
蓄熱槽の形態として、縦型と横置3槽分割式を想定している。

### 4. 気象対応型最適制御システムの開発

気象条件(集熱量や外気温)の変化に対応して、蓄熱システムの制御や給湯・暖房の熱量配分を制御するシステム等を開発する。

## (8)これまでの成果(～2011/3/25)

### 1. 屋根一体型集熱システム

- ・集熱器の試作、集熱効率・真空下における耐圧強度等の性能検証及び目標値を達成するための技術的課題の解決。
- ・三次元シミュレーションプログラムの開発、シミュレーション、実測、実用化検討により、採用ガラスの決定。
- ・施工実験による意匠性、施工性、長期防水性能、構造安全性等に関する性能検証と設計仕様構築。

### 2. 超高断熱・負荷応答型蓄熱システムに関する技術開発

- ・高断熱蓄熱槽(縦型・分割横置き型)の試作品の断熱性能と槽内温度性状等の検証と実用化のための課題抽出及び解決。
- ・シミュレーションに基づく全体システムの構築及びガス給湯器稼働の最適化システムの構築。
- ・負荷応答型蓄熱槽の設計、試作品製作。
- ・配管及びジョイント部の保温を、施工性、コスト評価を基に実用化のための課題の抽出及び解決。

### 3. 気象対応型最適制御システム

- ・気象情報を利用した集熱量予測のシステム設計、及びシステム構築。

## (9)成果発表状況

- ・日本建築学会2010年度学術講演会にて、以下の発表をした。

「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 その1 開発要素技術の単体実験結果に基づくシステムシミュレーション結果」、「その2 気象対応型制御システムの概要」

- ・報道機関等に対して製品発表を行い、以下に掲載された。

日経産業新聞「日経テレコン21」、国立環境研究所webサイト、日経プレスリリース、環境ビジネス.jp、不動産流通研究所webサイト

## (10)期待される効果

### ○2011年時点の削減効果

- ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 54 t-CO<sub>2</sub>  
100システム × 540kg-CO<sub>2</sub>/システム/年 = 54 t-CO<sub>2</sub>/年

### ○2020年時点の削減効果

- ・年間CO<sub>2</sub>削減量: 10800 t-CO<sub>2</sub>  
20000システム × 540kg-CO<sub>2</sub>/システム/年 = 10800 t-CO<sub>2</sub>/年

### ■開発システムの導入量(計算方法パターンA,aによって算出)

2020年度に期待される最大普及量: 2万システム  
(新築着工数を約40万戸/年として、その5%に普及と仮定。既築住宅への普及は除いている。)

参考: 国内潜在市場規模: 85万システム(昭和55年実績値ーただし、ほとんどが既築住宅に設置。)

### ■CO<sub>2</sub>削減原単位(計算方法パターンII, iによって算出)

従来システムに対する本システムによる削減量: 540kg-CO<sub>2</sub>/システム/年

名称	kg-CO <sub>2</sub> /年	備考
未装着住宅	906	潜熱回収型ガス給湯器
開発システム	365	平成20年度報告におけるシステムシミュレーション値
年間CO <sub>2</sub> 削減量	541	

## 地球温暖化対策技術開発評価委員会による終了課題事後評価の結果

- ・ 評価点 7.3点（10点満点中）

- ・ 評価コメント

- ハウスメーカーによる研究であり、事業化とその普及に期待したい。デザイン性も中間段階の資料と比較すると格段に上がっている点は評価される。
- 技術開発の内容として画期的なものではないが、普及を阻む要因である積雪などに関する開発が着実に行われている。また、二酸化炭素排出削減に大きな貢献をする能力があるのに普及していない原因をアンケートなどで調査し、方向づけを行っている点は高く評価され、今後の取組が期待される。
- 本システムの新規性は屋根一体型と負荷応答蓄熱にあると考えられるが、太陽熱をふんだんに使うための合理的コストとデザイン性に加えて、その効率向上により全体のCO2削減に効果を発揮したかについての分析が重要であり、それを踏まえてのビジネスモデル化の研究が望まれる。
- 特定ホームメーカー内だけでなく、一般化して普及するためには現行方式はコスト面が弱い。オーバースペックな点もあるようなのでもう少し簡易型の検討もより普及を図るためには必要。また、新築はコスト吸収しやすいが、既築への展開にはコスト高になりやすいと思われる。
- 太陽光に対して、太陽熱の利用を促進させる意気込みが小さいと感じる。本技術開発が魅力的な成果であることのしっかりとした情報発信が望まれる。
- 三井ホームだけでなく、もっと一般普及を目指す上での問題のより一層の掘り下げが望まれる。