

空気式太陽熱集熱システムを採用した実証住宅に関する研究  
その5. 浜松実証住宅における実測概要

蓄熱  
実測

暖房負荷

給湯負荷

正会員  
正会員  
正会員

○野木 託\*1  
高瀬 幸造\*3  
盧 炫佑\*5

正会員 崔 榮晋\*2  
正会員 前 真之\*4

1. はじめに

本報では、浜松実証住宅について、2015年3月に行った実測で得られたデータから本システムの効果の検証を行った。

2. 計測概要

2015年度の実測計画を表1に示す。各月の第一月曜日から翌週金曜日までの測定を基本とし年間を通じてのエネルギー消費量や室内温熱環境の計測を行う。

提案された実証住宅5物件共通の測定点として、集熱部から居室までの熱の流れを詳細に測定するため、外部条件測定のための気象観測機や日射計(図1)、集熱パネル内部の出入口温度・ダクト風量(図2)、居室の床・壁・天井・窓面の熱電対・熱流計(図3, 図4)、床下空間の基礎表面熱電対・熱流計、給湯器周辺に流量計・熱電対(図5)、その他各部位に各種測定器を設置した。測定間隔は室温等の比較的変動が小さいものについては1分、本システムの運転状況の把握にとって重要なポイントについては10秒とした。その他物件毎に仕様の異なる補助暖房や付加蓄熱材、太陽熱冷房システム、熱交換器等も熱電対や無線式温湿度計を用いて計測を行っている。浜松実証住宅に実装されているシステムには潜熱蓄熱材、付加蓄熱材、真空断熱材建具、太陽熱冷房がある。これらの効果を検証するために、補助暖房やシステムユニットの消費電力を測定する他、潜熱蓄熱材や付加蓄熱材である水ペットボトル内部に熱電対・熱流計を、真空断熱材建具に熱電対・熱流計を設置し共通の測定点に加え計測を行っている。

3. 実測結果

本研究で行った浜松実証住宅での2015年3月度実測のスケジュールを表2に示す。実測は3月16日から3月25日にかけて行い、前半の16日から2日を集熱のみ、開口部に設置した真空断熱材建具を常に閉じた状態で、後半24日から25日を集熱・補助暖房有り、真空断熱建具は夜間のみ使用した状態で測定を行い、21日から23日は調整期間とした。実測に当たり、期間中の計測関係者以外の立ち入りの制限、人体等の内部負荷を想定した100W電球4球での熱発生、自動出湯による給湯利用(450L/日)、日射遮蔽・夜間真空断熱建具の利用を行った。

集熱パネルによって外気はピーク時70℃以上に予熱され(図6)、立ち下がりダクトを通り45℃から50℃程度で

表 1. 2015年実測スケジュール

3月	9日 ~ 20日
4月	6日 ~ 17日
5月	11日 ~ 22日
6月	8日 ~ 19日
7月	6日 ~ 17日
8月	3日 ~ 14日
9月	7日 ~ 18日
10月	5日 ~ 16日
11月	2日 ~ 13日
12月	7日 ~ 18日

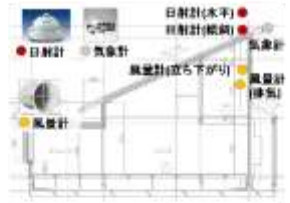


図 1. 外気条件測定点



図 2. 集熱器周辺・室温測定点

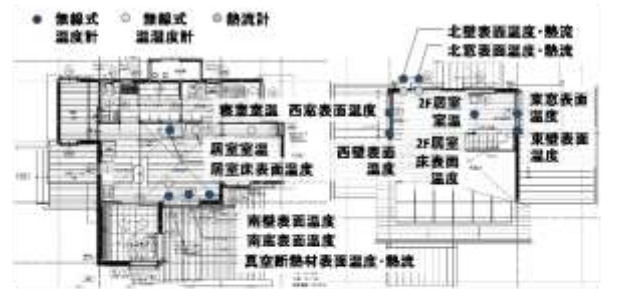


図 3. 室内・床下表面測定点



図 4. 室内測定点



図 5. 給湯器測定点

表 2. 浜松実証住宅3月実測スケジュール

日	集熱	補助暖房	真空断熱材建具
16日 ~ 20日	○	×	常に閉
21日 ~ 23日	調整期間		
24日 ~ 25日	○	○	夜間のみ閉

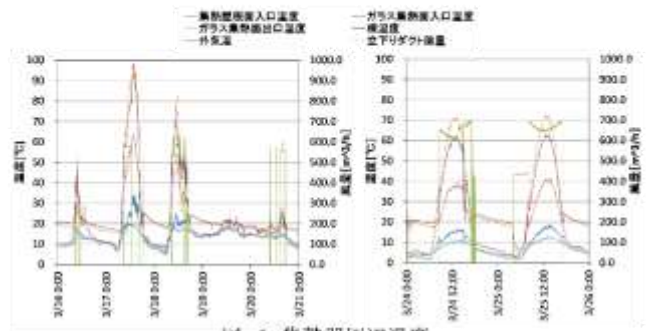


図 6. 集熱器周辺温度

床下空間へと吹き出し（図 7）、床吹き出し口から室へは 30℃程度で吹き出すことが確認された（図 8）。室温は一日を通して 19℃から 25℃程度で推移し（図 9）非常に安定していると言える。集熱パネルによって得られた熱の一部は、床下空間に設置された潜熱蓄熱材と付加蓄熱材へ蓄熱される。今回の計測では、付加蓄熱材の温度上昇が顕著に見られ（図 10）、潜熱蓄熱材は温度上昇も小さく温度の低下も速いため蓄熱の効果は薄いと考えられる。付加蓄熱材の測定点によって温度上昇に最大 10℃近く差が見られるが、これは付加蓄熱材の配置により生じたものと考えられる。（その 2）において、付加蓄熱材及びダクトの配置について検討を行っているが、施工性等を考慮し実装は（その 2）での検討によって得られたものと異なっており、そのことも今回の結果に影響していると考えられる。

実測期間前半、曇天日が 2 日続き集熱が得られなかった期間でも曇天日 1 日目までは室温は 20℃以上を維持しており、2 日目も 19℃付近を維持している。このとき立ち下がりダクト付近の付加蓄熱材に蓄熱された熱が徐々に放出されている様子も確認された。ダイレクトゲインや付加蓄熱材の適切な配置を行うことによりこの効果は更に高まることが期待され、浜松実証住宅で目標としている無暖房の達成も可能と考えられる。後半のダイレクトゲイン及び補助暖房有りのケースでも最高室温 27.6℃、最低室温 19.8℃となった。

#### 4. まとめ

本報では、本研究で提案した空気式集熱システムの効果を、浜松実証住宅での実測によって得られたデータを用いて検討した。今後は様々な条件での実測、分析を行い本システムのより詳細な効果について各地域で検証を行う。

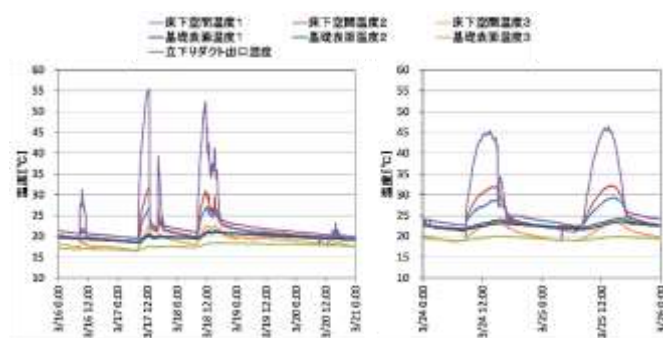


図 7. 床下空間・基礎表面温度

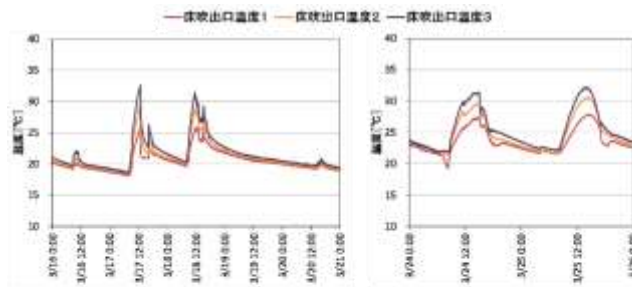


図 8. 床吹き出し口温度

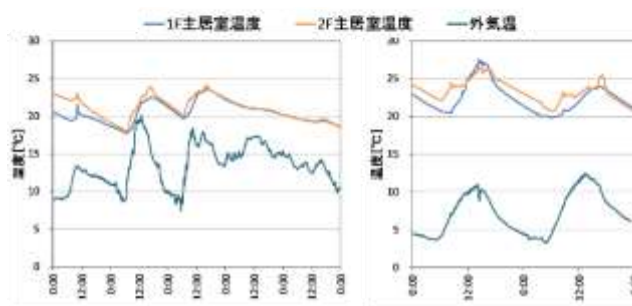


図 9. 室内温度

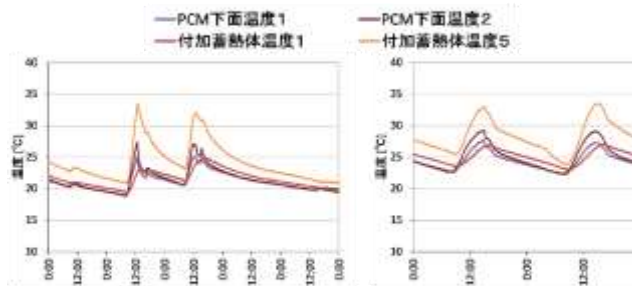


図 10. 床下蓄熱材温度

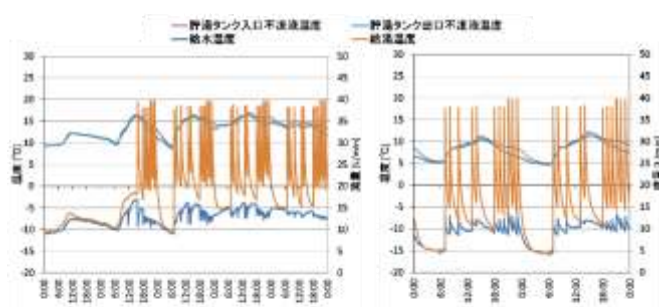


図 11. 給湯器周辺温度

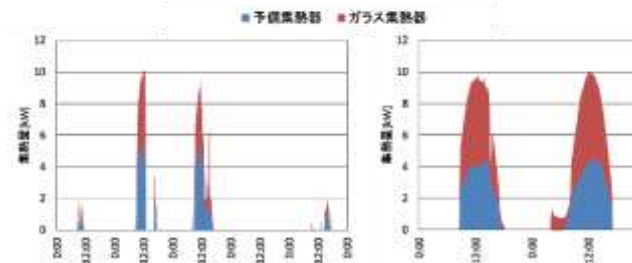


図 12. 外気基準集熱量

\*1 東京大学大学院 大学院生  
 \*2 東京大学大学院 特任研究員・博士（工学）  
 \*3 東京理科大学 助教・博士（工学）  
 \*4 東京大学大学院 准教授・博士（工学）  
 \*5 OM ソーラー 取締役・技術部長・博士（工学）

\*1 Graduate Student, Dept. of Architecture, the Univ. of Tokyo  
 \*2 Project Researcher, the Univ. of Tokyo, Dr. Eng.  
 \*3 Assistant Prof., Tokyo Univ. of Science, Dr. Eng.  
 \*4 Assoc. Prof., the Univ. of Tokyo, Dr. Eng.  
 \*5 Director, R&D Department, OM Solar Inc., Dr. Eng.