

温室効果ガス排出量

「見える化」

評価・広報事業

空気集熱式太陽熱利用システムにおける 「見える化」評価プロジェクト

< OMソーラー株式会社 >

機器提供者 : OMソーラー株式会社
機器利用者 : OMソーラーを設置した家庭
外部協力者 : 株式会社牧田工務店、OM建築工房株式会社

1. 事業の目的と「見える化」機器・サービス

事業の目的

空気集熱式ソーラーシステムは、軒先から入った外気を屋根面で暖めその熱を床下の蓄熱層に貯め、暖房負荷を削減しつつ床暖房の快適性を得ます。また集熱された熱より、温水をつくり、貯湯槽に貯め、給湯に利用する。液晶タッチパネルリモコンを用いシステムの制御を行うと共に、室内温熱環境温室効果ガス排出削減量の「見える化」が、住まい手の温室効果ガス排出量の削減意識を高め、その行動を促進する効果を分析・検証する。

実験概要

空気集熱式ソーラーシステムの住宅に液晶タッチパネルリモコンを導入し、動作状況、温度、集熱量、CO₂削減量を見える化、前記計測値を記録することにより、導入後の電気・ガス等の利用量から得られる家庭内のエネルギー消費量との比較を行う。また、導入後のアンケートによるCO₂削減意識の向上、削減行動と併せ、見える化効果によりCO₂削減量を調査する。

1. 事業の目的と「見える化」機器・サービス

事業者概要

「環境と共生する地域建築の創造と普及を通じて社会に貢献する」という理念のもと、空気集熱式ソーラーシステム等の環境と共生する建築技術・手法に関する設計、施工のノウハウを開示、設計・施工技術・供給システムを研究開発、環境と共生する建築の高揚と発展にむけての、積極的な海外との共同実験や国際交流の促進する会員組織。

「見える化」機器・サービスの概要

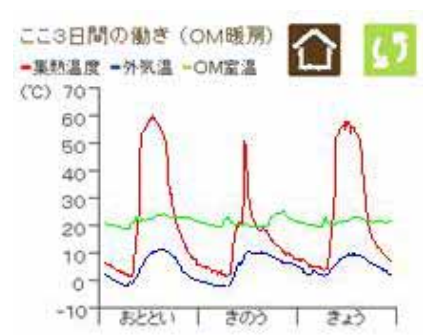
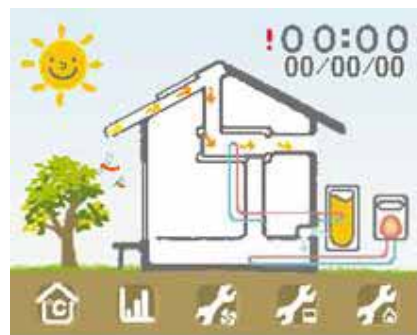
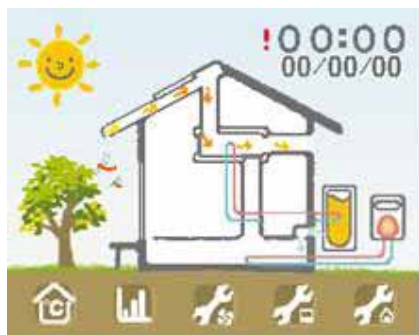
空気集熱式ソーラーシステムにカラー液晶タッチパネルリモコンを用いシステムの制御を行うと共に、室内温熱環境ならびに温室効果ガス排出削減量の「見える化」・「記録」を行う。
「見える化」される各項目は、再生可能エネルギー（太陽熱）の利用状況、温度情報、室温、貯湯槽温度（過去3日間）、集熱量、温室効果ガス排出量の削減効果等。



「見える化」機器・サービス

OMタッチパネルリモコン(Y2型)

5インチカラー液晶による動作状況をアニメーション表示。(15分単位)
 シンプル表示(LED)を使い、色でシステムの動作状態を表示。
 家の中の温度環境(最大3点)をモニター。
 グラフ・エコ度表示による棟温・室温・外気温など3日間の推移
 削減した熱量・CO₂量。
 温度・熱量などのデータをリモコン内のメモリに保存。USBメモリで取り出し。



2. 事業の実施結果

「見える化」効果の仮説

温室効果ガス排出の削減量の「見える化」の効果により、住まい手の温室効果ガス排出量の削減行動が促進され、家庭内で消費される1次エネルギーがベースラインで試算された予測値よりも低減されるものと仮定する。見える化の対象は、OMソーラータッチパネルリモコンを導入した家庭の家族全員である。

直接的な削減行動の事例

- ・暖房使用の削減
- ・着衣量での調節
- ・外気をうまく使った室内温度調整の工夫

間接的な削減行動の事例

- ・家電使用の削減
- ・無駄な照明の消灯
- ・省エネ家電への買い換え

2. 事業の実施結果

評価方法

シミュレーションにより、OMソーラー導入住宅の1次エネルギー使用量・CO2排出量を計算し、それをベースラインとする。なお、暖房、冷房、給湯、照明、その他それぞれの項目について個別に算出可能であるが、「照明」「その他」についてはシミュレーションソフトで計算されないため、NEDO資料等からの情報をベースとする。

また実際に家庭内で使用された電気・ガス・灯油などを調査、計測された集熱量と併せて1次エネルギーに換算し、前記シミュレーションとの比較を行い、削減効果を算出する。

削減効果としては、エネルギー削減量とCO2削減量をそれぞれ以下の算定式により世帯ごとに求める。

エネルギー削減量 =

ベースラインにおけるエネルギー消費量 - 計測物件におけるエネルギー消費量

CO2削減量 = エネルギー削減量 × 温室効果ガス排出係数

2. 事業の実施結果

ベースラインの考え方

基準住宅の冷暖房使用量

次世代省エネ基準より年間冷暖房負荷と延床面積から算出

提案住宅の冷暖房使用量

OMソーラー(株)製シミュレーションソフト SunSonsV5 による

給湯・照明・その他 NEDO補助事業、戸建住宅の標準消費エネルギー
一次エネルギー換算値 NEDO補助事業 基準値

暖房COP2.97、冷房COP2.67より安全側のCOP3.0にて計算
提案値 COP4.0にて計算

CO2排出換算値(全電化) 0.000555t-CO2/kWh、9.76MJ/kWh

SunSonsV5

年間冷暖房負荷計算評価方法
特定評価方法認定プログラム 国住生第156号

NEDO補助事業

(独)新エネルギー産業技術総合開発機構
住宅建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業

2. 事業の実施結果

シミュレーション用気象データ

気象データの観測地点
静岡県 浜松

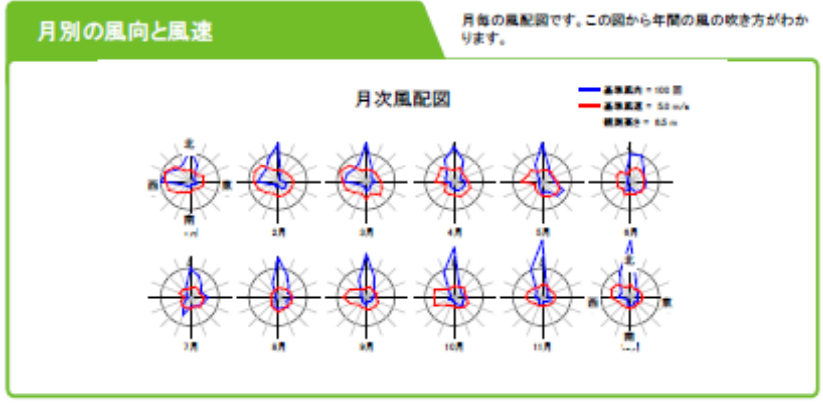
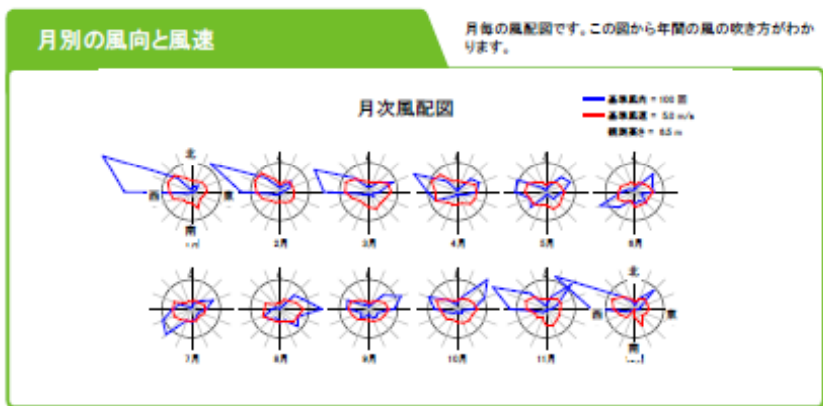
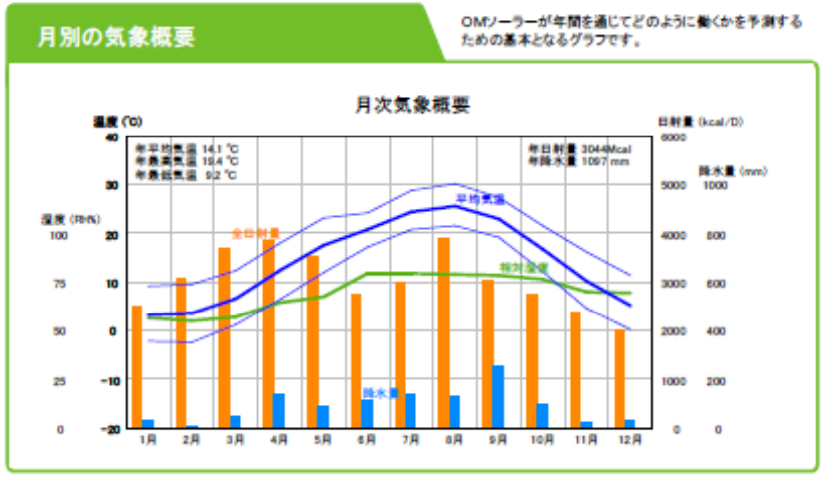
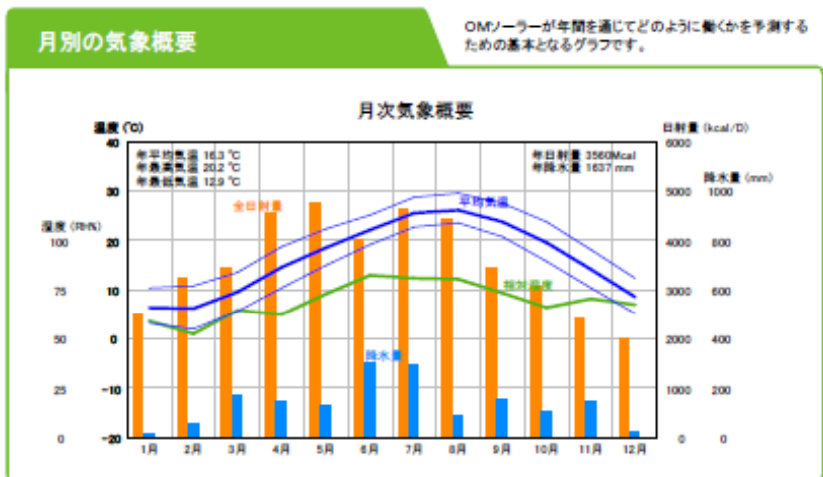
位置 北緯 東経
 標高
 風速観測の地上高さ

※全国40ヶ所のアメダス観測地点から、観測地に最も近い地点のデータを使用しています。

気象データの観測地点
栃木県 佐野

位置 北緯 東経
 標高
 風速観測の地上高さ

※全国40ヶ所のアメダス観測地点から、観測地に最も近い地点のデータを使用しています。



2. 事業の実施結果

事例：計測物件のシミュレーション

物件A・B・Cについてシミュレーションを行い計測期間の暖房・冷房・給湯等の一次エネルギー消費量を計算する。(下記の表は、1年間の削減量を示す)

導入するシステム	OMソーラーシステム		高効率空調・給湯機器					備考
	導入前	導入後	機器一次効率		導入後	削減量	削減率	
	[MJ/年]	[MJ/年]	導入前	導入後	[MJ/年]	[MJ/年]	%	
暖房	11,846	7,623	0.800	0.860	7,091	4,755	40.100	
冷房	2,967	2,967	1.000	1.000	2,967	0	0.000	※
給湯	12,533	1,674	0.750	0.840	1,492	11,041	88.100	※
照明	8,062	8,062	1.000	1.000	8,062	0	0.000	※
その他	24,216	24,216	1.000	1.000	24,216	0	0.000	※
合計	59,624	44,542			43,829	15,795	26.500	

※ 導入前消費量は戸建住宅の標準消費エネルギー量より

2. 事業の実施結果

アンケート調査

アンケート項目	意図
OMソーラータッチパネルリモコンをどのくらいの頻度で見たか	見える化の効果以前に、そもそも画面を見ていなければ効果は生じないはずであるため。
特にどの情報を見たか	どのような情報を見せることによる行動変化への影響が最も多いかを知るため。
OMソーラータッチパネルリモコンで見た情報を家族に伝える等のコミュニケーションはあったか。	例えば、一人が少ない頻度で見ておりさらにその情報を共有していなければ、ほぼ見える化の効果は出ないはずである、と言うように、見方によっても効果が変わってくるため。
OMソーラータッチパネルリモコンを見ることで、意識変化があったか。	見える化から削減までのプロセスを知るため。
OMソーラータッチパネルリモコンを見ることで、どのような行動変化があったか。	見える化から削減までのプロセスを知るため。

2. 事業の実施結果

実施対象とスケジュール

実施対象	OMソーラーを導入した3世帯(栃木県、静岡県)。
実施体制	OMソーラーを導入しアンケートにご協力頂いた3家庭、ならび機器の設置・情報収集などの協力を頂いた会員工務店2社、事業の計画ならびに計測結果・アンケート調査の分析等を弊社。

日付	作業・項目	概要
2010/11/27	機器導入(物件A)	液晶リモコンの導入。会員との実施内容の確認。
2010/11/28	機器導入(物件C)	液晶リモコンの導入。会員との実施内容の確認。
2010/12/1	計測開始	
2011/2/10	計測データの回収	液晶リモコンより計測データを回収。
2011/2/17	計測データの回収	電気・ガス等の使用量の確認。
2011/2/20	アンケート実施	施住宅にてヒヤリング。

2. 事業の実施結果

計測物件の概要

	物件A	物件B	物件C
住所	静岡県浜松市	静岡県浜松市	栃木県佐野市
家族構成	大人(2名) 子供(1名) 計3名	大人(2名) 子供(2名) 計4名	大人(2名) 子供(2名) 計4名
入居	2010年2月	2009年7月	2007年7月
構造	木造2階建	木造2階建	木造2階建
延べ床面積	92.75m ²	90.68m ²	142.65m ²
断熱性能	次世代省エネ基準	次世代省エネ基準	次世代省エネ基準
エネルギー種別	電気、LPガス	電気、都市ガス	電気、都市ガス
集熱面積	19.33m ²	14.25m ²	18.16m ²
導入機器	自立型ハンドリング	自立型ハンドリング	自立型ハンドリング

2. 事業の実施結果

	物件A	物件B	物件C
地域区分	地域	地域	地域
アメダス地点	静岡県浜松市	静岡県浜松市	栃木県佐野市
向き(勾配)	真南	南 西 5度	南 西 30度
熱損失係数	2.00kcal / m ² h	2.60kcal / m ² h	2.20kcal / m ² h
隙間相当面積	2cm ² / m ²	3cm ² / m ²	5cm ² / m ²
補助熱源	電気ストーブ	エアコン	コタツ
年間消費エネルギー削減率(一般住宅からOMソーラー住宅へ変更した場合の削減率)	26.5%	24.4%	20.7%



2. 事業の実施結果

計測結果

計測期間の物件Bにおける住まい手の温室効果ガス排出量削減行動によるエネルギー削減量

a. 見える化後のエネルギー消費量実測値

項目	分類	12月 (世帯)	1月 (世帯)	小計 (世帯)	見える化後の エネルギー消費量 MJ/世帯
集熱量	集熱量(MJ)	2,726	2,997	5,723	5,723
消費量	電気(kWh)	251.0	376.6	627.6	6,169
	都市ガス(m ³)	25.2	32.2	57.2	2,563
	計				14,455

2. 事業の実施結果

計測結果

計測期間の物件Bにおける住まい手の温室効果ガス排出量削減行動によるエネルギー削減量

b. シミュレーションにより算出したベースラインエネルギー消費量

項目	分類	試算方法	ベースライン一次エネルギー消費量 MJ/月・世帯		
			12月	1月	合計
集熱量	集熱量	Sim	2,625	3,417	6,042
消費量	暖房	Sim	1,513	3,125	4,637
	冷房	Sim	0	0	0
	給湯	Sim	1,021	1,021	2,042
	照明	標準	657	657	1,314
	その他	標準	1,973	1,973	3,946
計			7,789	10,193	17,982

気象庁アメダスデータ静岡県浜松市、日射量のみ静岡県静岡市

2. 事業の実施結果

計測結果

計測期間の物件Bにおける住まい手の温室効果ガス排出量削減行動によるエネルギー削減量

c. エネルギー削減量(a.—b.)

	見える化後の エネルギー消費量	ベースライン一次 エネルギー消費	見える化 効果削減	エネルギー 削減比率
	MJ/世帯	MJ/世帯	MJ/世帯	%
集熱量	5,723	6,042	-319	-5.2
消費量	8,732	11,940	-3,208	-26.8
計	14,455	17,982	-3,527	-19.6

2. 事業の実施結果

計測結果

計測期間の物件Bにおける住まい手の温室効果ガス排出量削減行動によるCO₂削減量

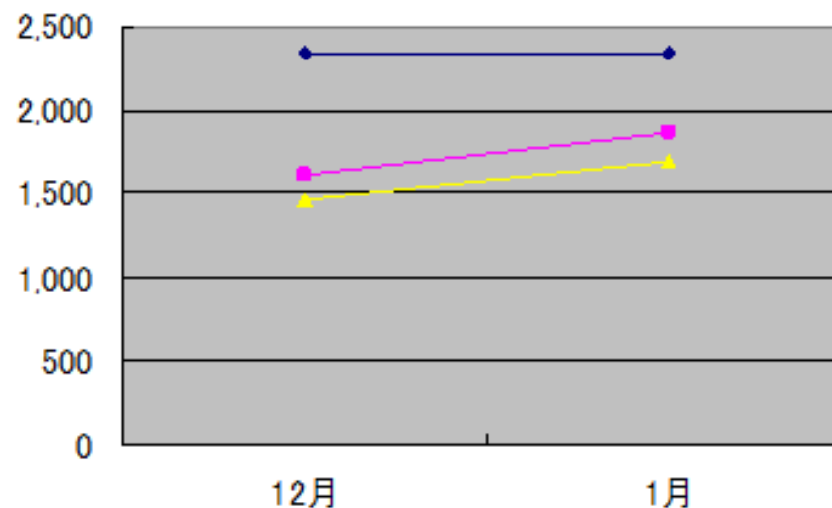
CO₂削減量

	計測物件一次 CO ₂ 排出量 Kg-CO ₂ /世帯	ベースライン一次 CO ₂ 排出量 Kg-CO ₂ /世帯	見える化 効果削減量 Kg-CO ₂ /世帯	削減比率 %
集熱量	323	341	-22	-6.4
消費量	478	662	-184	-27.7
小計	801	1003	-206	-20.5

2. 事業の実施結果

評価結果

CO2排出削減量の効果は、一般家庭と見える化後の実測値を比較した場合、計測期間(2ヶ月間)において、3物件の合計で1,533kg-CO2、約32.6%のCO2排出量が削減されている。このうち見える化の効果として考えられるシミュレーションによるベースライン値との差は、423kg-CO2(-11.8%)である。



	12月	1月	合計
一般家庭	2,346	2,346	4,692
シミュレーションによるベースライン値	1,632	1,950	3,582
見える化後の実測値	1,468	1,691	3,159

単位:(kg-CO2)

2. 事業の実施結果

「見える化」効果の要因

計測結果ならびにアンケート調査の結果。

リモコン内での情報利用頻度の高いものは、過去3日間の外気温・室温・湯温の変化を示すグラフであった。これらは、OMソーラーの利用状況を示すとともに、太陽熱利用によるお湯採りなどの直接的なエネルギー削減効果を知るため。暖房については、補助暖房の利用方法や着衣の工夫により対応ができるため、ガス・灯油などの他エネルギーの利用料に直接影響するこれらの点について意識が働いているものと推測される。

また、具体的な削減行動への関連としてヒヤリングを行ったところ、温熱環境としては、暖房器具(エアコン等)を効率よく利用できるような工夫や、照明などを中心とした節電行動が主であった。また、現時点の削減行動だけではなく、夏の採涼のために、緑のカーテンを設置、エアコンの配置などを計画するなどの意見が聞かれた。

3. まとめ

事業の成果及び課題

本製品の機能である再生可能エネルギー利用ならびに温室効果ガス排出削減量の「見える化」が、住まい手の温室効果ガス排出量の削減意識を高め、その行動を促進する効果を分析により検証することができた。

しかしながら、リモコン内に表示できる計測値および削減効果は、当該物件に限定されたものである。これらを地域単位あるいは全国的な集計・見える化をすることにより、ユーザーの減行動への意識をさらに高めることが求められる。また、これらの削減行動の成果を外部に発信することにより、ユーザー以外の削減意識のさらなる向上などへつなげたい。

3. まとめ

今後の事業展開・普及施策

今後の展開の可能性

現在普及しているOMソーラー住宅にタッチパネルリモコンを標準採用。
既築のOMソーラー住宅には、機器更新時にタッチパネルリモコンを導入。
現在までに導入された2万3千世帯の見える化を機器更新時に進めることにより
全国的な展開が可能である。

今後の普及活動

今後、各地域においても、家庭ごとの計測データならびにエネルギー消費量の調査、比較等を実施する。住まい手の協力による「建物見学会」「住まい教室」ならびにWebサイトなどにおいて、これらの情報公開を行っていく。また併せて環境家計簿などのツール開発・普及を行う。



ご清聴ありがとうございました。