

# 実例！太陽熱導入ガイドブック

～太陽熱という選択、その活用方法～





## 目 次

<本編>.....	1
I 太陽熱の基礎知識.....	3
1 太陽熱導入の意義.....	3
2 太陽熱利用システムの基本構成.....	4
(1) 液体集熱式太陽熱利用システムの基本構成.....	4
(2) 空気集熱式太陽熱利用システムの基本構成.....	6
3 太陽熱利用と太陽光発電の比較.....	7
4 太陽熱の導入効果.....	8
(1) 集合住宅モデル・シミュレーション.....	8
(2) 戸建住宅モデル・シミュレーション.....	12
5 太陽熱冷暖房システムの導入の前提条件.....	17
II 太陽熱利用システムの導入ガイド.....	19
1 集合住宅における導入検討手順と留意点.....	19
2 戸建住宅における導入検討手順と留意点.....	29

<事例集> .....	33
<b>I 太陽熱利用システムの種類と特徴</b> .....	<b>35</b>
1 集合住宅用太陽熱利用システムの種類と特徴 .....	35
(1) 液体集熱（集中設置方式）.....	36
(2) 液体集熱（戸別設置方式）.....	40
(3) 空気集熱.....	41
2 戸建住宅用太陽熱利用システムの種類と特徴 .....	42
(1) 液体集熱（強制循環）.....	43
(2) 液体集熱（自然循環）.....	47
(3) 空気集熱.....	47
<b>II 参考事例</b> .....	<b>49</b>
<b>1 集合住宅編</b> .....	<b>49</b>
集中設置方式（集熱器・補助熱源・蓄熱槽集中タイプ）.....	50
集中設置方式（集熱器・蓄熱槽集中タイプ）[ガス給湯器].....	52
集中設置方式（集熱器集中タイプ）[ガス給湯器].....	58
集中設置方式（集熱器集中タイプ）[ヒートポンプ給湯器].....	60
戸別設置方式（集熱器屋上設置タイプ）.....	62
戸別設置方式（集熱器バルコニー設置タイプ）.....	64
集中設置方式（空気集熱タイプ）[通気孔集熱].....	66

<b>2 戸建住宅編</b> .....	<b>69</b>
強制循環型・間接集熱タイプ（補助熱源分離型） .....	70
強制循環型・間接集熱タイプ（補助熱源一体型）[ガス給湯器]....	72
強制循環型・間接集熱タイプ（補助熱源）[ヒートポンプ給湯器]..	74
強制循環型・間接集熱タイプ[蓄熱コンクリート].....	76
強制循環型・間接集熱タイプ（補助熱源分離型[ガス給湯器]、 補助熱源外調機一体型又は分離型[ヒートポンプチラー]).....	78
強制循環型・間接集熱タイプ[放熱タンク].....	80
強制循環型・直接集熱タイプ[開放タンク].....	82
自然循環型・直接集熱タイプ[補助熱源分離型].....	84
空気集熱タイプ[蓄熱コンクリート]（給湯・暖房利用）.....	86
空気集熱タイプ[蓄熱コンクリート]（暖房利用）.....	88
空気集熱タイプ[通気孔集熱] .....	92
<b>3 参考編（冷房利用）</b> .....	<b>95</b>
吸着式冷房方式（冷暖房利用） .....	96
吸着式冷房方式（給湯・冷暖房利用） .....	98
吸収式冷房方式（冷暖房利用）.....	100
<b>&lt;付録&gt;</b> .....	<b>103</b>
太陽熱で地球にやさしい暮らしを.....	104
全国初！ソーラー屋根台帳のご紹介.....	107



# <本編>





# I 太陽熱の基礎知識

## 1 太陽熱導入の意義

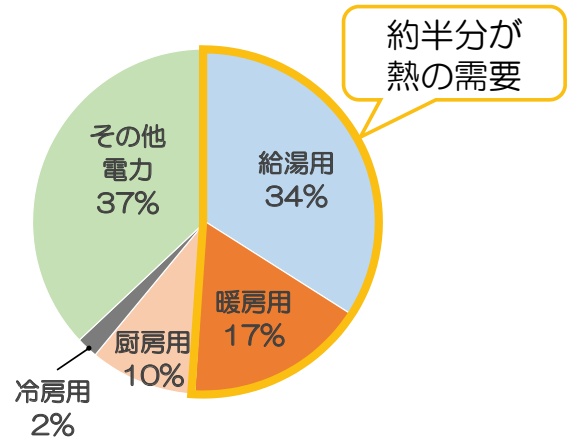
家庭で消費するエネルギーは、その約半分が給湯や暖房などの比較的低温な「熱」の用途に使われています。

電気は、火力発電所で発電する場合、使用する化石燃料の約6割を排熱や送電ロス等により、海や大気中に捨てています。

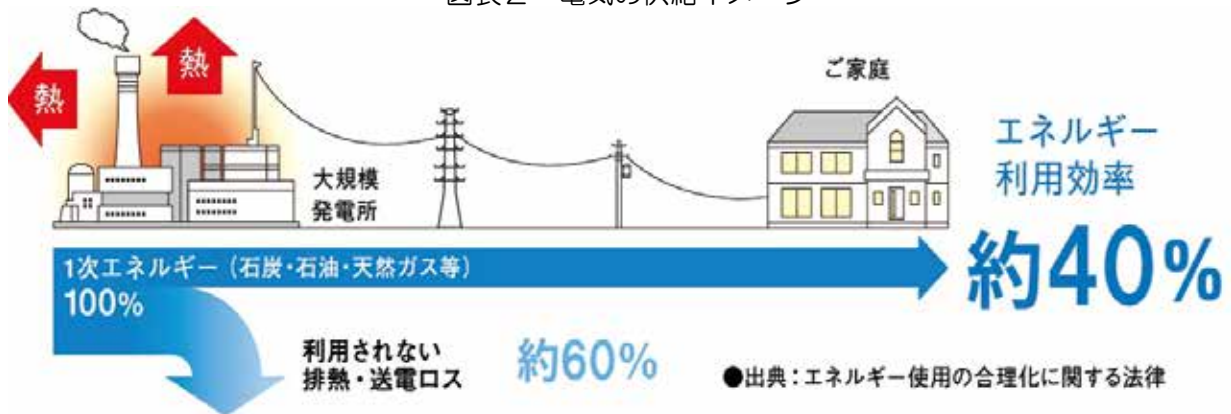
電気を再度熱に変換する場合、更にエネルギーを無駄にしてしまうため、電気は、照明や動力など、「電気としてしか利用できないもの」に利用すべきです。

そして、熱の用途には、再生可能エネルギーである太陽熱などによって、熱エネルギーを直接利用することが、重要です。

図表1 東京都の家庭部門のエネルギー消費量用途別割合（2013年度）（速報値）



図表2 電気の供給イメージ



図表3 太陽熱利用の特徴

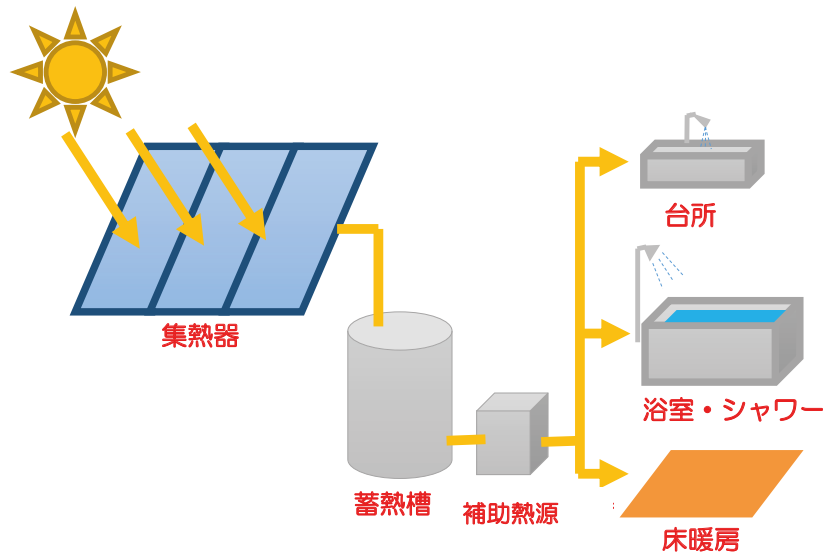
区分	特徴
太陽エネルギーの熱への変換効率	太陽エネルギーの45～60%程度を熱に変換できる。
集熱器の設置スペース	単位面積当たりの熱への変換効率が高く、都内の狭小住宅にも設置しやすい。 (設置面積 4～6 m <sup>2</sup> /戸 (戸建住宅の場合))
負荷に対する太陽熱の利用割合	戸当たり集熱面積約 4 m <sup>2</sup> の設置で、給湯の4割程度を賅うことができる。
投資回収年数	約 20 年 (国、自治体等の補助金の活用を想定した場合は約 10 年)
日射遮蔽物（影）のシステムへの影響	集熱器の一部が影になっても、その部分の集熱量だけが低下するだけで、システム全体への影響は小さい。

## 2 太陽熱利用システムの基本構成






### (1) 液体集熱式太陽熱利用システムの基本構成

液体集熱式太陽熱利用システムは、太陽熱を集熱する「集熱器」、太陽熱を蓄える「蓄熱槽」及び太陽熱が不足する時に補助する「補助熱源」などで構成されています。

図表4 液体集熱式太陽熱利用システムの基本構成






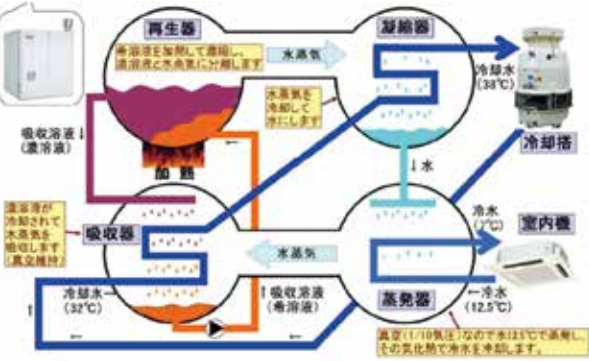
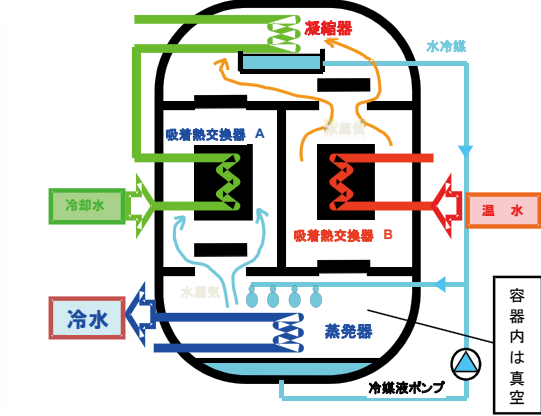
図表5 液体集熱式太陽熱利用システムの主な構成機器の概要

<p style="writing-mode: vertical-rl;">集熱器</p>	<p>太陽エネルギーを熱に変える機器で、「平板型」や真空にしたガラス管の中に集熱体を配置した「真空ガラス管型」などの種類があります。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>平板型集熱器</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>真空ガラス管型</p> </div> </div>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">蓄熱槽 (貯湯槽)</p>	<p>集熱した太陽熱を蓄えるタンクで、大気に開放された「開放型蓄熱槽」と、密閉されている「密閉型蓄熱槽」があります。太陽熱の変動を緩和し、有効に利用するために設置されます。戸建住宅では、制御盤なども含めてユニット化された「貯湯ユニット(密閉型)」が使用されます。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>開放型蓄熱槽</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>密閉型蓄熱槽</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>貯湯ユニット(密閉型)</p> </div> </div>

補助熱源	<p>太陽熱が不足する時に補助する補助機器で、「温水ボイラ」や「ヒートポンプ」などがあります。戸建住宅では一般的な「ガス給湯器」や「CO<sub>2</sub>ヒートポンプ給湯器」などが補助熱源として使用されます。</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>温水ボイラ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ヒートポンプ (空冷チラー)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ガス給湯器</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>CO<sub>2</sub>ヒートポンプ 給湯器</p> </div> </div>

参考：太陽熱などの温水から冷水をつくる機器と作動原理

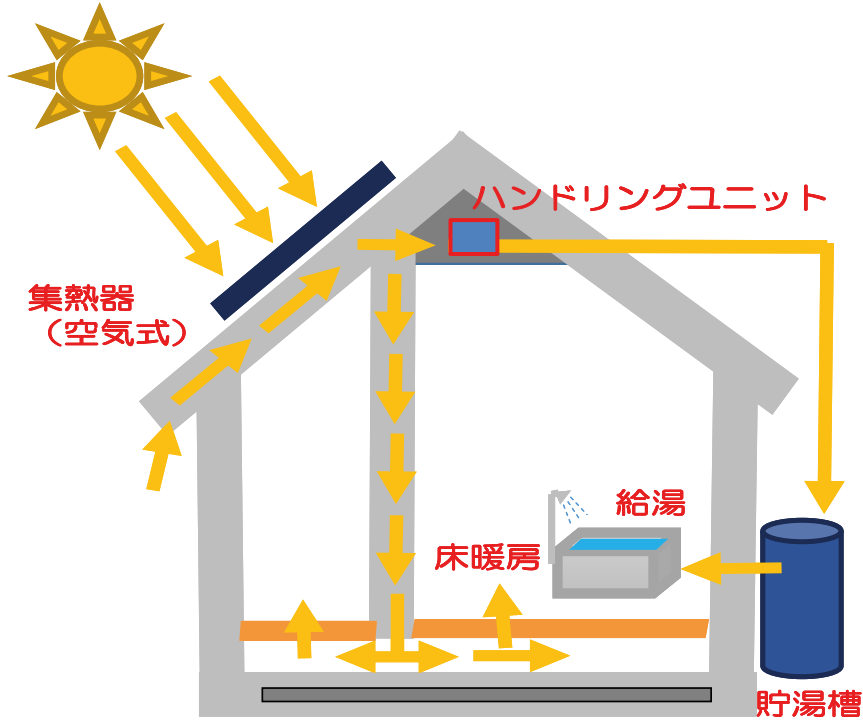
冷凍機 (太陽熱等の温水焚用)	<p>気化熱を利用して温水から冷水をつくる機器で、「吸着式冷凍機」や「吸収式冷温水機（温水焚）」などがあります。太陽熱は吸収液や吸着材を再生するための熱源として使用されます。また、温水も使用可能な冷温水機や、ガス焚の吸収式冷温水器に太陽熱を供給してガス消費量を削減する機器「ソーラークーリング」などがあります。</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>吸着式冷凍機</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>吸収式冷温水機 (温水焚)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>吸収式冷温水機 (ソーラークーリング)</p> </div> </div>

吸収式の温水から冷水をつくる作動原理	吸着式の温水から冷水をつくる作動原理
 <p>再生器：希薄液を加熱して濃縮し、高沸点の水蒸気になります。 凝縮器：水蒸気を冷却して水に戻します。 吸収器：高温液が冷却されて水蒸気を吸収し、真空維持。 蒸発器：低温液（希薄液）を加熱して水蒸気（12.5℃）を発生させ、冷房用の冷水（7℃）を冷却して冷水（32℃）を供給します。</p>	 <p>凝縮器、水冷却、水蒸気、吸着熱交換器 A、吸着熱交換器 B、蒸発器、冷媒液ポンプ、容器内は真空、冷水、温水、冷却水。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 蒸発器内は真空に近く、冷媒（水）は低温（5℃程度）で蒸発する。このときの気化熱が冷水管から熱を奪い、冷房用の水を冷却している。</li> <li>■ この冷媒の水蒸気は吸収器で吸収液に吸収され、薄くなった吸収液は再生器に送られる。</li> <li>■ 太陽熱は、この再生器で薄くなった液を加熱し濃縮させる熱源として使用されている。</li> <li>■ ここで濃くなった吸収液は再び吸収器に戻され、繰り返し利用される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 密閉された真空の容器内に冷媒（水）を吸着した固定吸着剤（シリカゲル、ゼオライト）が充てんされている。</li> <li>■ 冷媒は蒸発器内で気化し、このときの気化熱で冷房用の冷水が冷却される。</li> <li>■ 吸着熱交換器 A は気化した水蒸気を吸着し、熱を発生するが、冷却水によって熱を除去し、吸着効果を維持する。</li> <li>■ もう一方の吸着熱交換器 B は太陽熱で吸着剤を加熱し、水分を除去する。</li> <li>■ 吸着と除去が交互に繰り返り、運転される。</li> </ul>




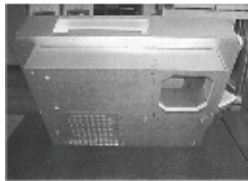
## (2) 空気集熱式太陽熱利用システムの基本構成

空気集熱式太陽熱利用システムは、太陽熱を集熱する「集熱器」と太陽熱を供給する「ハンドリングユニット」などで構成されています。

図表6 空気集熱式太陽熱利用システムの基本構成



図表7 空気集熱式太陽熱利用システムの主な構成機器の概要

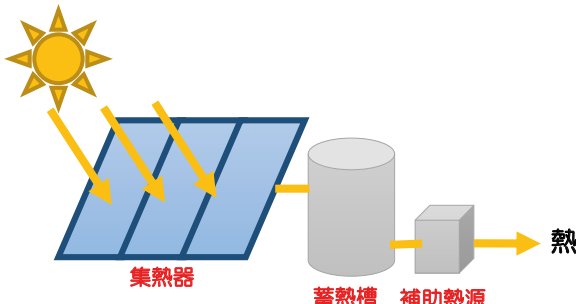
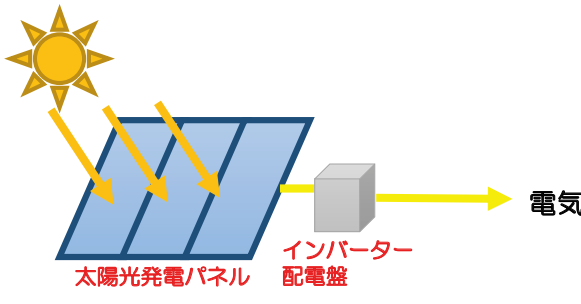

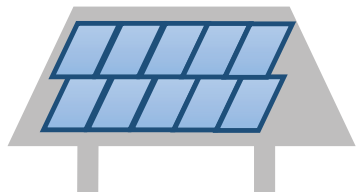
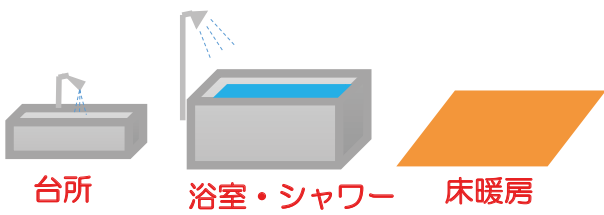
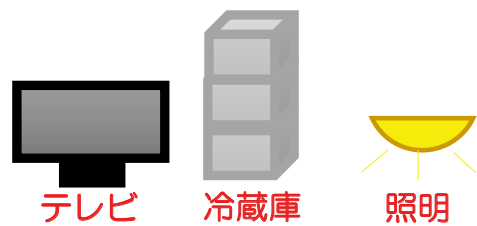
集熱器	<p>取り込んだ外気を暖める機器で、透過体で覆われているものや、金属屋根を集熱部として利用するものなどがあります。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>金属集熱パネル</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>通気孔集熱パネル</p> </div> </div>
ハンドリングユニット	<p>外気の入込みや、取り込んだ空気をコントロールするための装置で、ファンやダンパー及び給湯利用するための熱交換器などで構成されています。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>

### 3 太陽熱利用と太陽光発電の比較

住宅の屋根等のスペースで、再生可能エネルギーを活用する方法には、太陽熱利用システム以外にも、太陽光発電があり、両者の違いを把握することが重要です。

太陽熱利用システムには、太陽光発電よりも効率良く太陽エネルギーを利用できるため、屋根のスペースが小さい場合などのように、太陽光発電の導入が難しい住宅にも設置できるという特徴があります。

図表8 太陽熱利用と太陽光発電の比較

	太陽熱利用	太陽光発電
エネルギー効率	<p>熱へのエネルギー変換効率は45～60%程度</p> 	<p>電気へのエネルギー変換効率は15～20%程度</p> 
設置面積	<p>集熱器の設置面積は、4～6㎡程度</p> 	<p>太陽光発電パネルの設置面積（4kW）は、24～30㎡程度</p> 
用途	<p>給湯や暖房などの熱に利用</p> 	<p>家電製品等に利用</p> 
導入コスト	<p>約50万円※ （集熱器設置面積が4㎡の場合） ※補助熱源（ガス給湯器等）の費用を除く</p>	<p>約140万円 （太陽光発電パネルの出力が4kWの場合）</p>
環境性	<p>CO<sub>2</sub>削減量（戸建住宅）： 都市ガスの場合：約0.42t-CO<sub>2</sub> LPガスの場合：約0.57t-CO<sub>2</sub> （集熱器設置面積が4㎡の場合）</p>	<p>CO<sub>2</sub>削減量：約2.02t-CO<sub>2</sub> （太陽光発電パネルの出力が4kWの場合）</p>

## 4 太陽熱の導入効果

太陽熱利用システムの導入による消費エネルギー削減効果や費用対効果について、モデルケースを設定して示します。

モデルケースには、年間を通して負荷がある給湯を対象とした太陽熱利用システムを採用しています。

### (1) 集合住宅モデル・シミュレーション

#### 1. モデルケースの設定

本モデルケースは、都内の土地事情や導入事例を参考に住宅形態を設定し、給湯負荷やシステム効率等の算定条件は、関東地区での導入実績などを踏まえて設定しています。

なお、集合住宅では、都市ガスの使用が大半を占めているため、補助熱源はガス給湯器（都市ガス）としています。

図表9 集合住宅のモデルケース

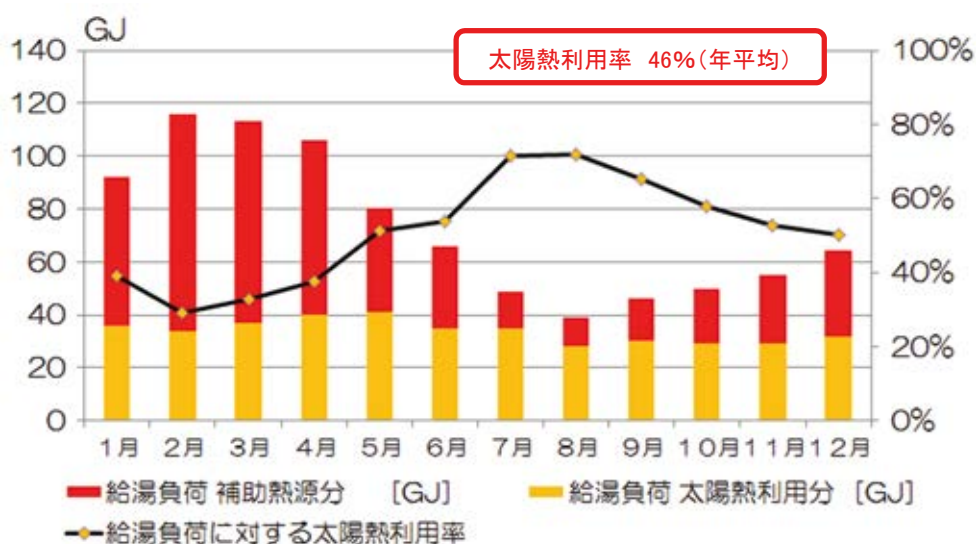
住宅形態	ファミリータイプ 50 世帯（給湯負荷 17.5GJ/年・世帯）
システム	液体集熱（集中設置方式（集熱器・蓄熱槽集中タイプ））
集熱器設置条件	集熱器面積：175 m <sup>2</sup> （3.5 m <sup>2</sup> /世帯）、設置方位：南面・傾斜角度：30 度
補助熱源	ガス給湯器（都市ガス）

#### 2. 導入により期待できる太陽熱利用量・利用率

本モデルケースでの太陽熱利用量は約 405GJ/年（8.1GJ/年・世帯）となり、給湯負荷に占める太陽熱利用量の割合（太陽熱利用率）は約 46%となります。

なお、本モデルケースの集熱器設置条件から、方位：東西方向±45 度、傾斜角度：±15 度の範囲であれば、太陽熱利用率が大きく低下することはありません。

図表 10 太陽熱の給湯利用における太陽熱利用量・利用率の推移（集合住宅 50 世帯）



図表 11 太陽熱の給湯における太陽熱利用量・利用率の内訳（集合住宅 50 世帯）

区分		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
給湯 負荷	太陽熱利用量 [GJ]	36	34	37	40	41	35	35	28	30	29	29	32	405
	補助熱源熱量 [GJ]	56	82	76	66	39	31	14	11	16	21	26	32	469
	計 [GJ]	92	116	113	106	80	65	49	39	46	50	55	64	874
給湯負荷に対する太陽熱利用率		39%	29%	32%	38%	52%	53%	72%	72%	66%	58%	53%	50%	46%

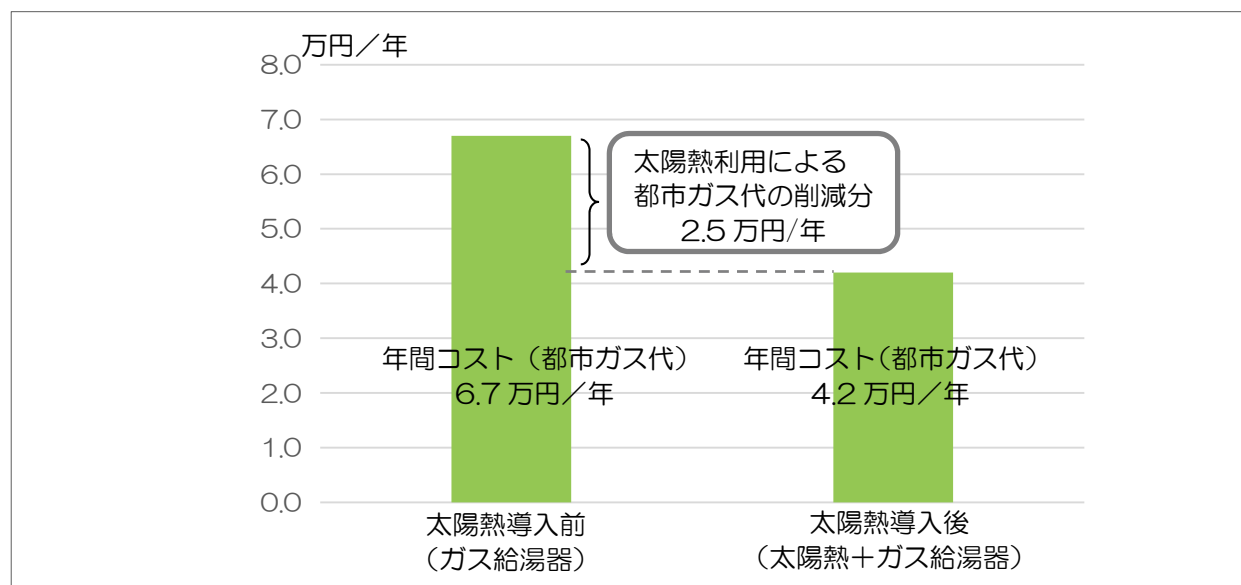
### 3. 費用対効果

#### ① 世帯当たり年間コストとコストメリット

太陽熱利用システムの年間コストは、主に補助熱源に使用する燃料代（都市ガス代）です。

そのため、太陽熱導入によるコストメリット（ガス代削減効果）は、全ての給湯をガス給湯器で賄った場合の燃料代と、太陽熱利用システムの年間コストとの差額となります。

図表12 集合住宅における世帯当たり年間コスト（都市ガスを使用する場合）



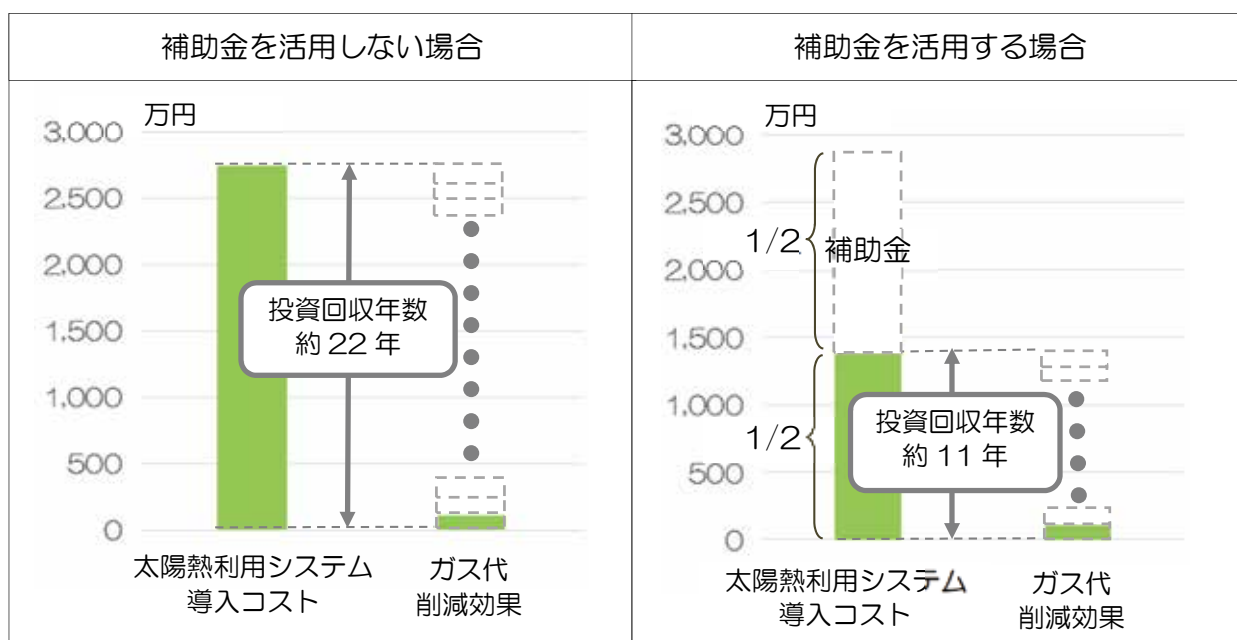
	都市ガスを使用する場合	
	太陽熱導入前 (ガス給湯器)	太陽熱導入後 (太陽熱+ガス給湯器)
年間のガス代	6.7 万円	4.2 万円
備考	従量料金：129 円/m <sup>3</sup> 基本料金：1.2 万円/年 ガス使用量 (太陽熱導入前)：425 m <sup>3</sup> (太陽熱導入後)：228 m <sup>3</sup>	

## ② 投資回収年数

太陽熱利用システムの投資費用（設備工事費）を、太陽熱導入によるコストメリットで割った金額が投資回収年数となります。ただし、設備工事費は、建物の規模、住戸の配置、導入するシステムの種類等の要因によって変化します。

本モデルケースの場合、太陽熱利用システム導入に係る費用の全額を自己負担した場合の投資回収年数は20年前後となりますが、国、自治体等の補助金を活用することで、設備工事費の負担額を抑え、投資回収年数をより短くすることが可能です。

図表 13 集合住宅における投資回収年数（都市ガスを使用する場合）



	算定式	補助なし	補助あり	備考
設備工事費	①	2,750 万円	—	55 万円 <sup>*1</sup> × 50 世帯分 = 2,750 万円 (補助熱源に係る費用を除く)
補助金活用時の設備工事費		—	1,375 万円	自己負担比率 1/2 を想定 <sup>*2</sup>
太陽熱導入による 年間のガス代削減効果	②	125 万円/年	125 万円/年	2.5 万円/年 × 50 世帯分
投資回収年数	③ = ① ÷ ②	22 年	11 年	

※1：都が実施した補助事業の実績等を参考に設備工事費を設定しています。

※2：平成 28 年度予算案における国、自治体等の補助制度を基に想定したものであり、実際の自己負担比率と異なる場合があります。

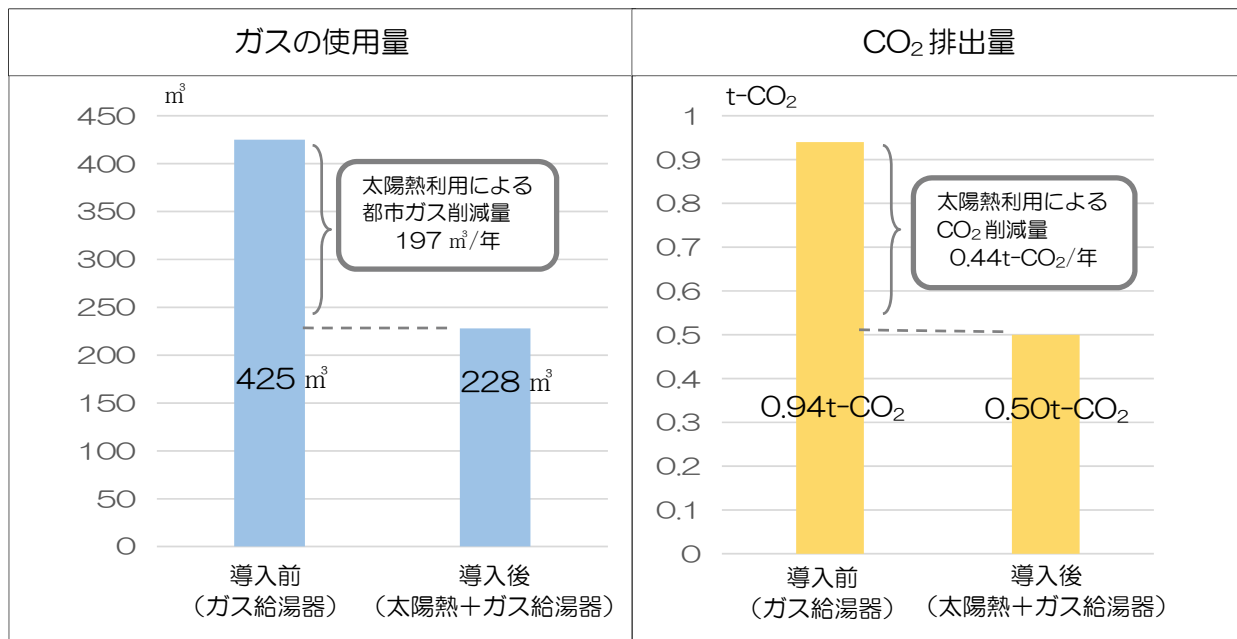
注) 使用年数や使用状況等により、設備メンテナンス、修理・部品交換等によるコストが別途かかる場合があります。



#### 4. CO<sub>2</sub>削減量

太陽熱利用システムの導入による CO<sub>2</sub> 削減量は、太陽熱の利用によって削減される都市ガスの量に CO<sub>2</sub> 排出原単位を乗じて算出しています。

図表 14 太陽熱利用システムの世帯当たり CO<sub>2</sub> 削減量（都市ガスを使用する場合）



	太陽熱導入前 (ガス給湯器)	太陽熱導入後 (太陽熱+ガス給湯器)	備考
都市ガス消費量	425 m <sup>3</sup>	228 m <sup>3</sup>	
都市ガス削減量	—	197 m <sup>3</sup>	
CO <sub>2</sub> 排出量	0.94t-CO <sub>2</sub>	0.50t-CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> 排出原単位 : 2.21kg-CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub> 削減量	—	0.44t-CO <sub>2</sub>	

## (2) 戸建住宅モデル・シミュレーション

### 1. モデルケースの設定

本モデルケースでは、延床面積約 150 m<sup>2</sup>の戸建住宅に、強制循環型の太陽熱利用システムを導入した場合を想定しており、給湯負荷やシステム効率などの算定条件は、関東地域での導入実績等を参考に設定しています。

図表 15 戸建住宅のモデルケース

住宅形態	戸建住宅（延床面積約 150 m <sup>2</sup> 、給湯負荷 21.8GJ/年）
システム	液体集熱式（強制循環型）
集熱器設置条件	集熱面積：4 m <sup>2</sup> 、設置方位：南面、傾斜角度 20 度（4 寸勾配相当）
補助熱源	ガス給湯器

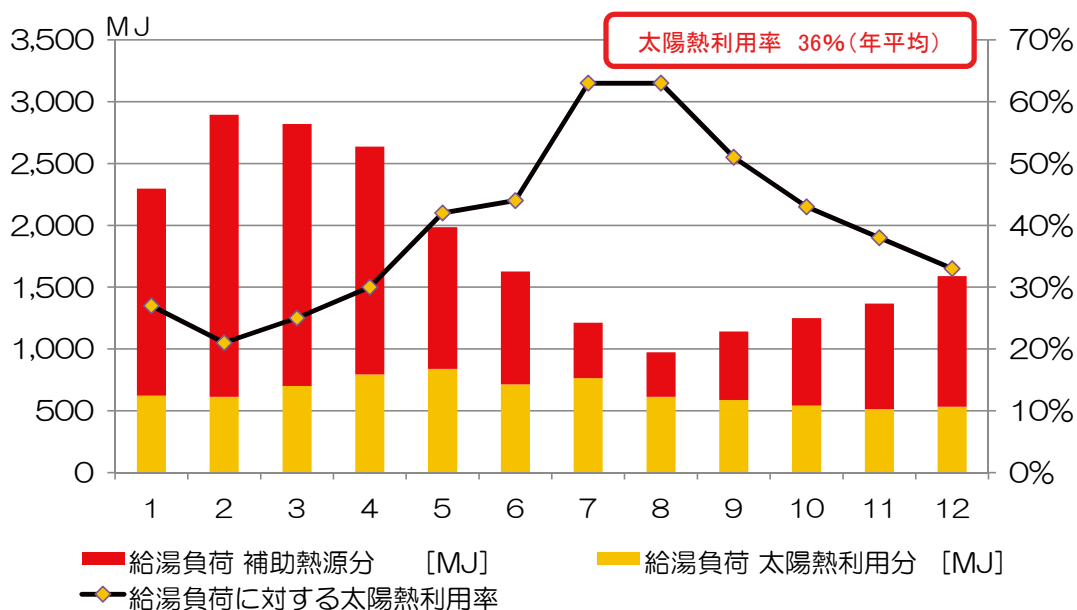
### 2. 導入により期待できる太陽熱利用量・利用率

本モデルケースでの太陽熱利用量は、約 7,831MJ/年となり、給湯負荷に占める太陽熱利用割合（太陽熱利用率）は約 36%です。

なお、本モデルケースでは、集熱面積を 4 m<sup>2</sup>に設定していますが、設置スペースを十分に確保できる場合は、6~8 m<sup>2</sup>の集熱器を設置し、太陽熱の利用率をさらに向上させることも可能です。

また、方位は南東から南西、傾斜角度は屋根勾配角度が 5~45 度（1 寸勾配~矩勾配）の範囲であれば、太陽熱利用率が大きく低下することはありません。

図表 16 太陽熱の給湯利用における太陽熱利用量・利用率の推移（戸建住宅）



図表 17 月別の給湯負荷及び太陽熱利用量・利用率

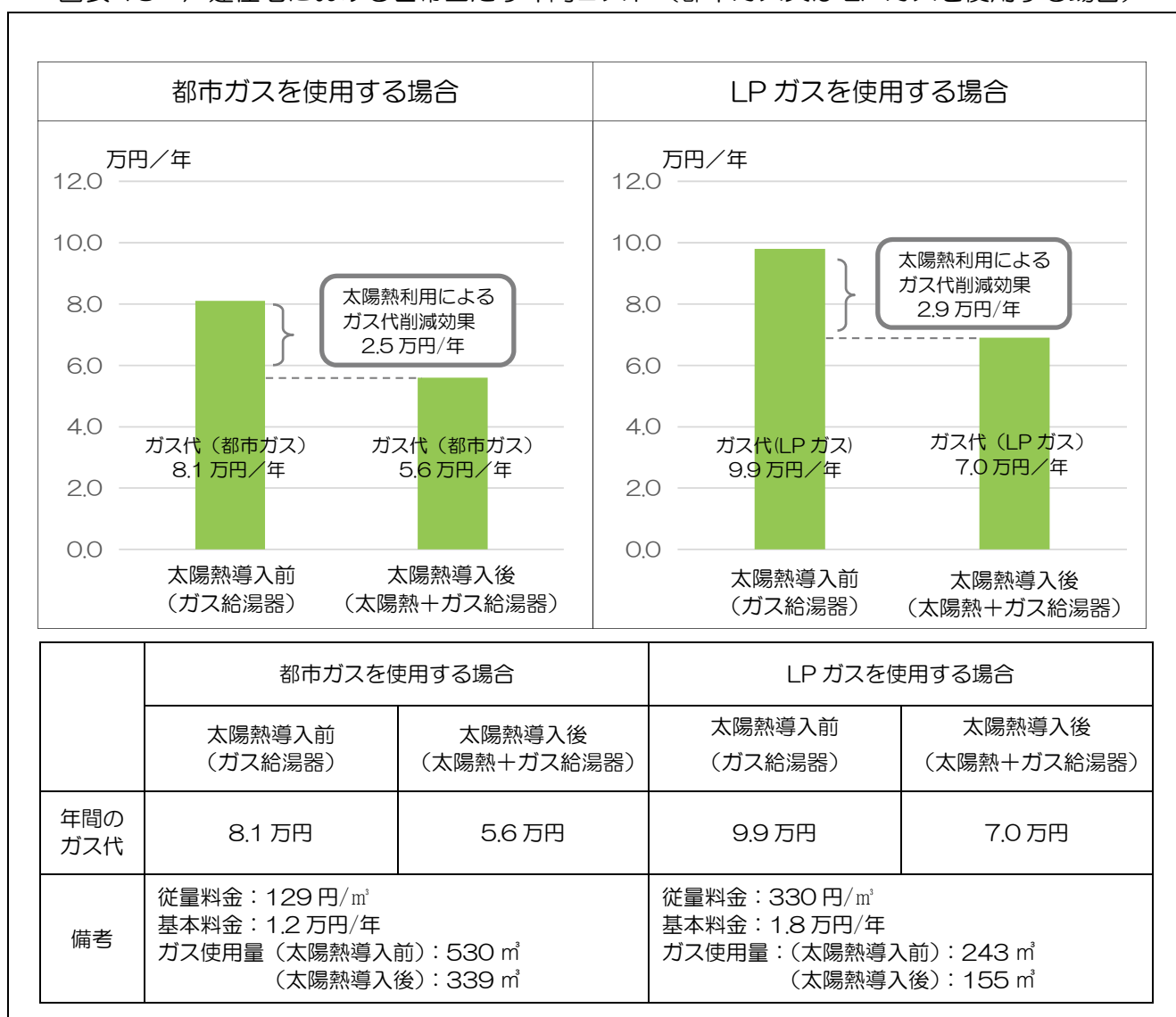
区分		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
給湯 負荷	太陽熱利用分 [MJ]	622	613	700	794	839	713	764	613	586	542	513	532	7,831
	補助熱源分 [MJ]	1,675	2,282	2,119	1,843	1,147	914	449	360	555	707	854	1,057	13,961
	計 [MJ]	2,298	2,896	2,818	2,637	1,985	1,628	1,213	973	1,141	1,249	1,366	1,589	21,792
給湯負荷に対する太陽熱利用率		27%	21%	25%	30%	42%	44%	63%	63%	51%	43%	38%	33%	36%

### 3. 費用対効果

#### ① 世帯当たり年間コストとコストメリット

太陽熱利用システムの年間コストは、主に補助熱源に使用する燃料代（都市ガス又はLPガス）です。そのため、太陽熱利用システム導入によるコストメリット（ガス代削減効果）は、給湯を全てガス給湯器で賄った場合の燃料代と、太陽熱利用システムの年間コストとの差額となります。

図表 18 戸建住宅における世帯当たり年間コスト（都市ガス又はLPガスを使用する場合）

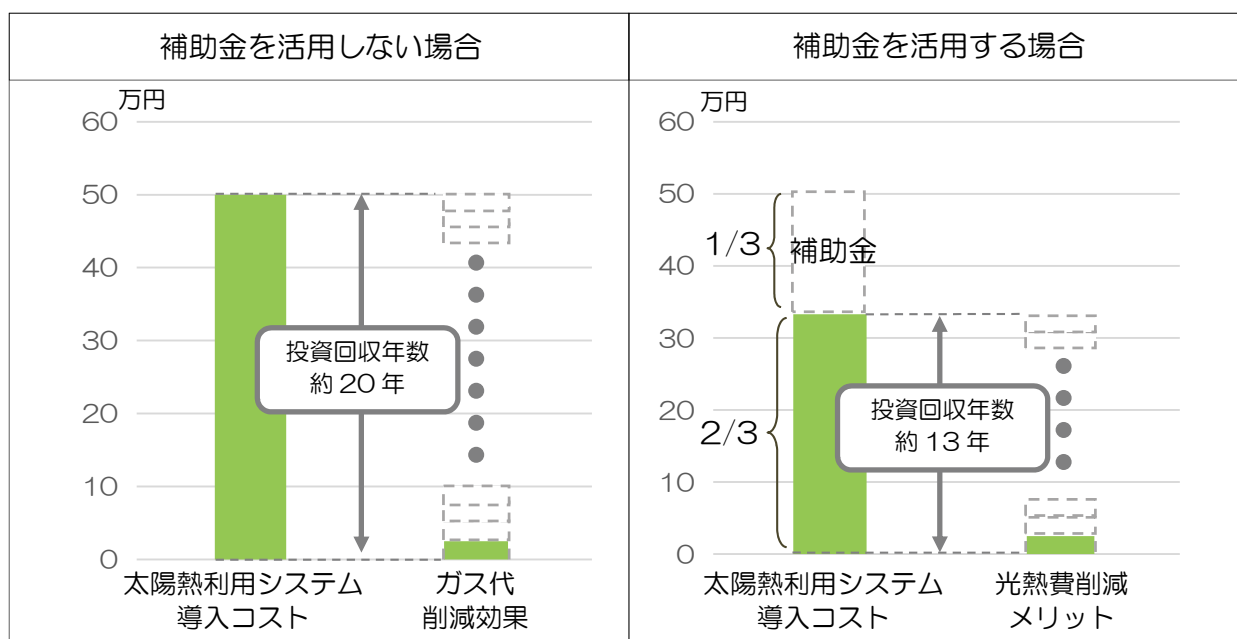


## ② 投資回収年数

太陽熱利用システムの投資費用（設備工事費）を、太陽熱導入によるコストメリットで割った金額が投資回収年数となります。ただし、設備工事費は、建物の規模、住戸の配置、導入するシステムの種類などの要因によって変化します。

本モデルケースの場合、太陽熱利用システム導入に係る費用の全額を自己負担した場合の投資回収年数は 20 年前後となりますが、国、自治体等の補助金を活用することで、設備工事費の負担額を抑え、投資回収年数をより短くすることが可能です。

図表 19 戸建住宅における投資回収年数（都市ガスを使用する場合）



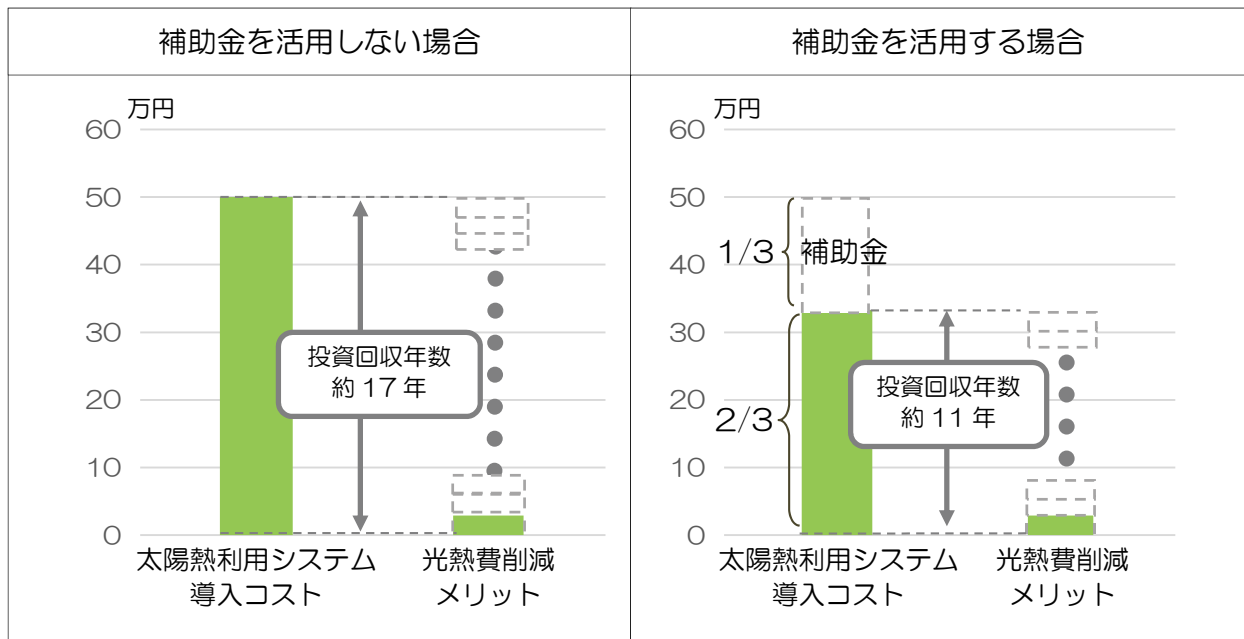
	算定式	補助なし	補助あり	備考
設備工事費	①	50万円	—	50万円/世帯 <sup>※1</sup> (補助熱源に係る費用除く)
補助金活用時の 設備工事費		—	33.3万円	自己負担比率 2/3 を想定 <sup>※2</sup>
太陽熱導入による 年間のガス代削減効果	②	2.5万円	2.5万円	
投資回収年数	③=①÷②	20年	13年	

※1：都が実施した補助事業の実績等を参考に設備工事費を設定しています。

※2：平成 28 年度予算案における国、自治体等の補助制度を基に想定したものであり、実際の自己負担比率と異なる場合があります。

注) 使用年数や使用状況等により、修理・部品交換等によるコストが別途かかる場合があります。

図表 20 戸建住宅における投資回収年数（LP ガスを使用する場合）



	算定式	補助なし	補助あり	備考
設備工費費	①	50 万円	—	50 万円/世帯 <sup>※1</sup> (補助熱源に係る費用除く)
補助金活用時の 設備工事費		—	33.3 万円	自己負担比率 2/3 を想定 <sup>※2</sup>
太陽熱導入による 年間のガス代削減効果	②	2.9 万円	2.9 万円	
投資回収年数	③=①÷②	17 年	11 年	

※1：都が実施した補助事業の実績等を参考に設備工事費を設定しています。

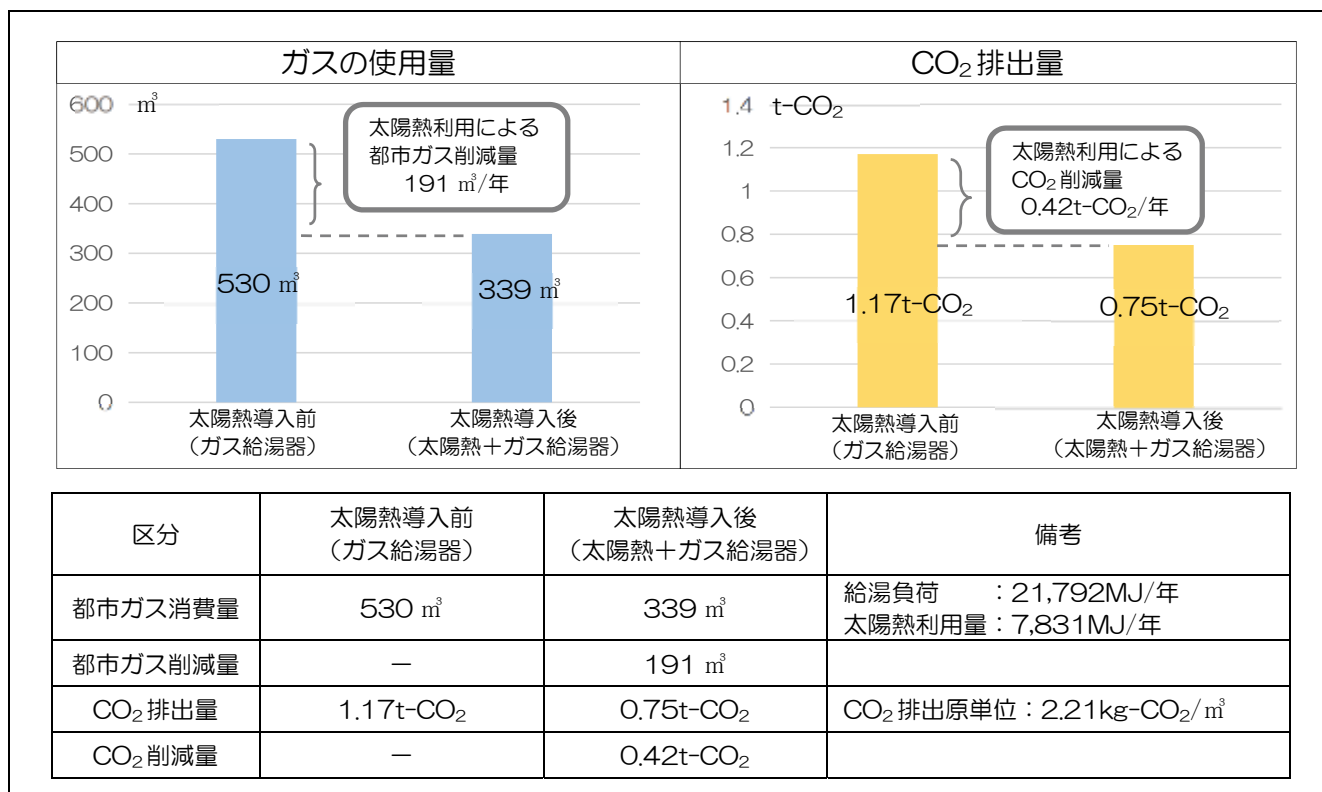
※2：平成 28 年度予算案における国、自治体等の補助制度を基に想定したものであり、実際の自己負担比率と異なる場合があります。

注) 使用年数や使用状況等により、修理・部品交換等によるコストが別途かかる場合があります。

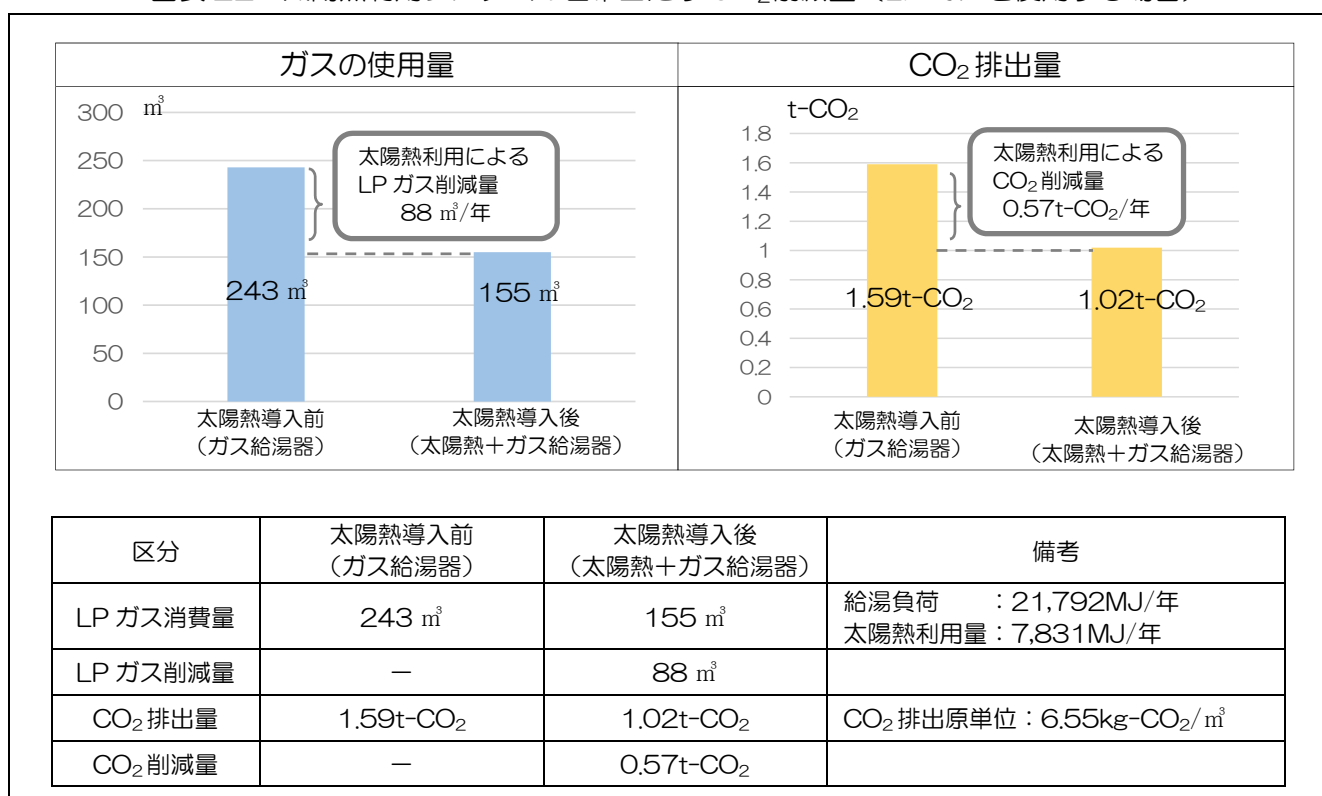
#### 4. CO<sub>2</sub>削減量

太陽熱利用システムの導入による CO<sub>2</sub> 削減量は、太陽熱の利用によって削減される都市ガスの量に CO<sub>2</sub> 排出原単位を乗じて算出しています。

図表 21 太陽熱利用システムの世帯当たり CO<sub>2</sub>削減量（都市ガスを使用する場合）



図表 22 太陽熱利用システムの世帯当たり CO<sub>2</sub>削減量（LP ガスを使用する場合）



## 5 太陽熱冷暖房システムの導入の前提条件

住宅では年間を通して給湯や冷暖房に多くのエネルギーが消費されています。

エネルギーの削減方法には、大きく分けて建物の断熱性能の向上などの「建物側での対策」と、太陽熱利用システムの導入等の「設備側での対策」があります。

冷暖房の効き方は、建物の断熱性や気密性等が大きく関係しており、こうした性能が低い住宅に太陽熱利用システムを導入して冷暖房を行っても、十分な効果は期待できません。

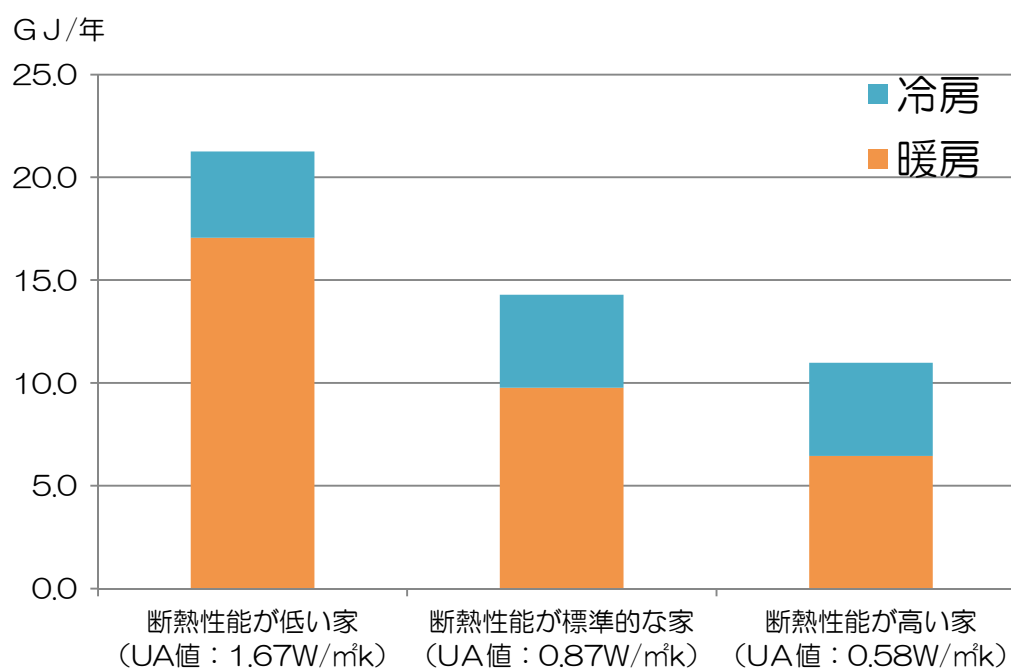
そのため、太陽熱冷暖房システムの導入においては、設備面の対策だけに頼らず、建物の負荷低減と合わせて進めていくことが重要となります。

また、冷暖房負荷は季節によって大きく変動するため、太陽熱利用システムだけで冷暖房をしようとすると、設備の利用効率の低下や、無駄な追加設備が必要になる場合があります。

住宅での冷暖房負荷の低減には、断熱性・気密性の強化、冬期における日射熱の利用、夏期の日射遮蔽などがあります。

これらの要素技術を最大限活用し、冷暖房負荷の変動を小さくすることで光熱費が削減でき、太陽熱利用システムも有効に活用することができます。

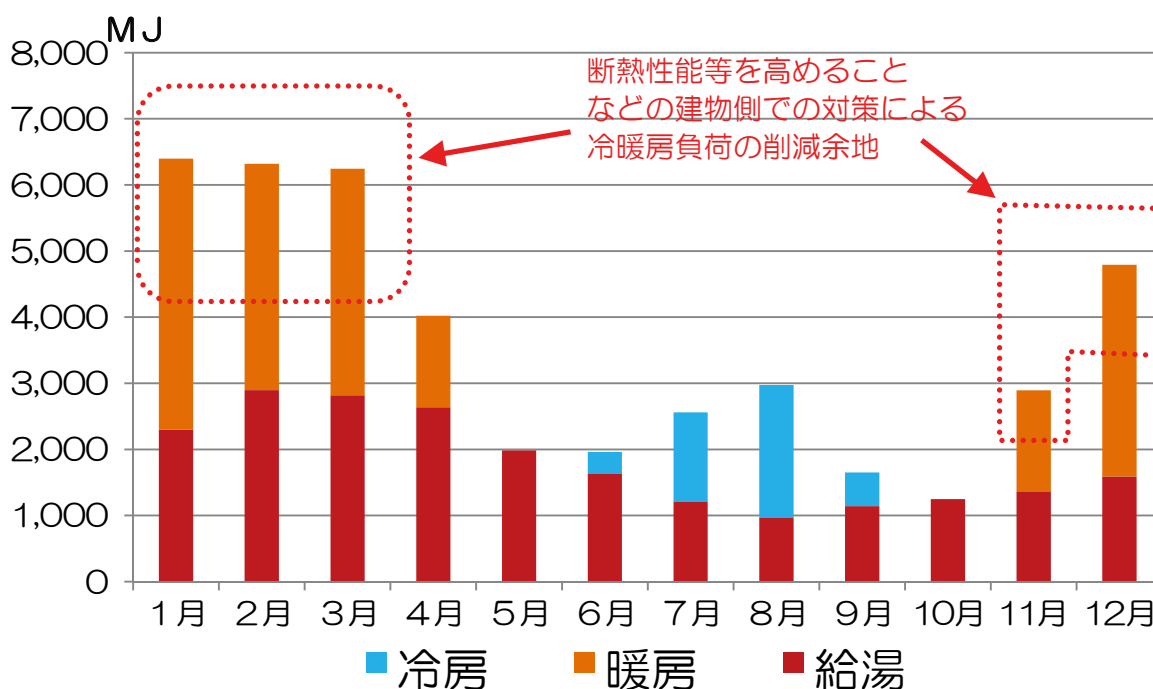
図表 23 断熱性能（熱損失係数）区別の冷暖房年間一次エネルギー消費量（東京都内の例）



注) 外皮平均熱貫流率 (UA値) は、各部位から逃げる熱損失を合計し外皮面積で割った値であり、住宅の断熱性能を表すもので、数値が小さいほど性能が高くなります。

なお、本試算においては、延床面積 110 m<sup>2</sup> (うち主たる居室 20 m<sup>2</sup>、その他の居室 50 m<sup>2</sup>、非居室 40 m<sup>2</sup>) の戸建住宅を想定しています。

図表 24 冷暖房負荷低減策によるエネルギー消費量の削減イメージ

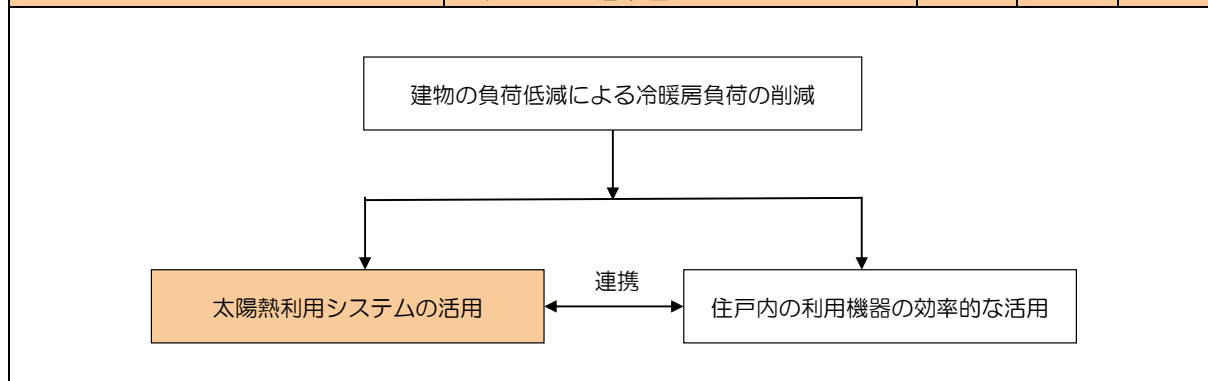


また、太陽熱は晴れた日には十分なエネルギーを供給してくれますが、雨など天候の悪い日には利用することができません。

太陽熱利用システムは、これまでの給湯や冷暖房設備と合わせて使用していくことになるため、住戸内で使用されている給湯器や冷暖房機器の使い方にも目を向けていくことが大切です。

図表 25. 太陽熱利用における要素技術とエネルギー削減用途

項目	主な要素技術	エネルギー削減用途		
		給湯	暖房	冷房
建物の負荷低減方策	断熱性・気密性等の強化		○	○
	冬期の日射熱の利用		○	
	夏期の日射遮蔽			○
太陽熱利用システムによるエネルギー消費の削減方策	太陽熱給湯システム 太陽熱暖房システム 太陽熱冷房システム 注) 上記の組み合わせ	○	○	○





## Ⅱ 太陽熱利用システムの導入ガイド

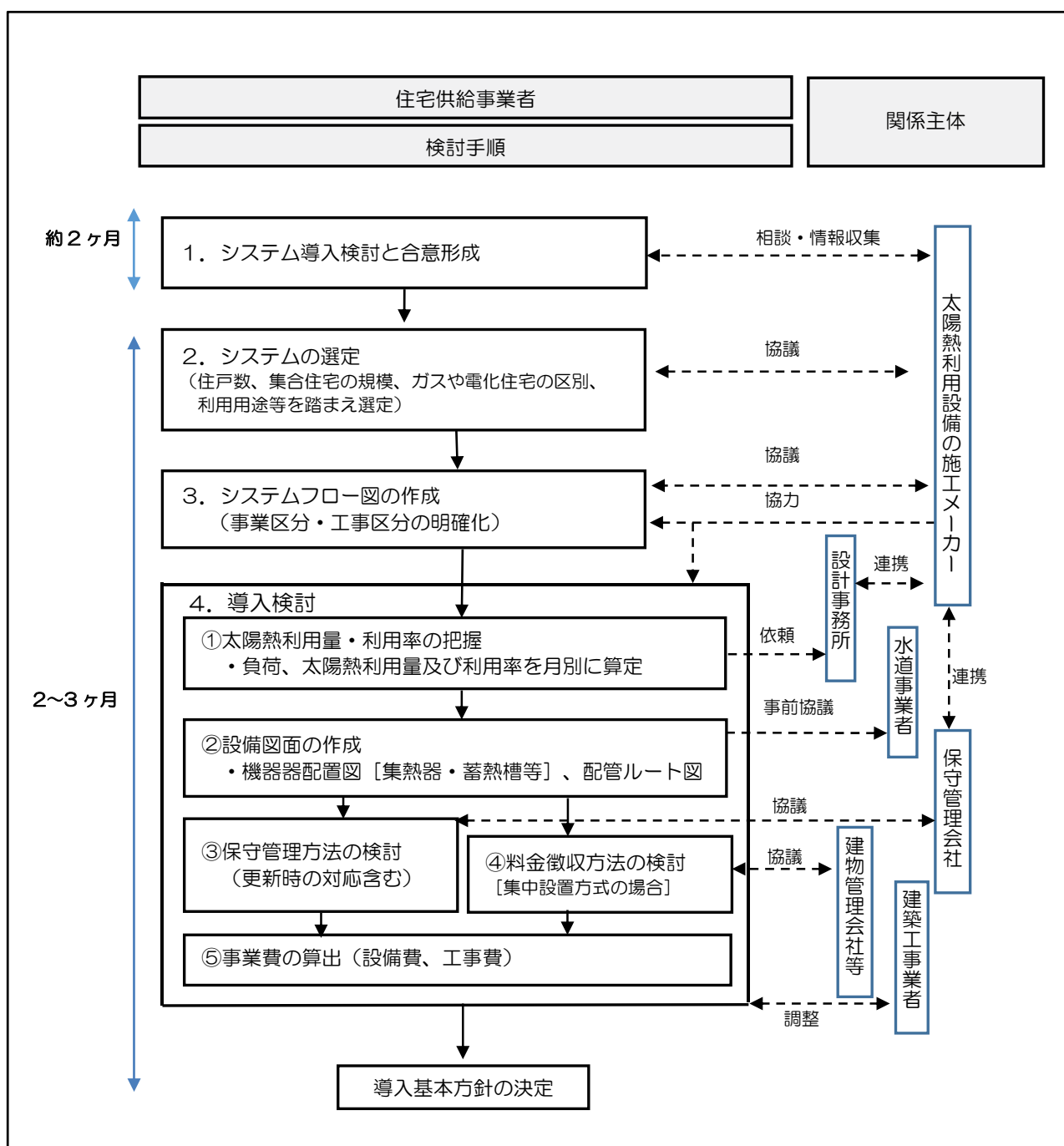
### 1 集合住宅における導入検討手順と留意点

本ページからは、住宅供給事業者が太陽熱利用システムを新築の集合住宅に導入する際に必要となる検討手順と留意点を説明します。

集合住宅での太陽熱利用システムについては、水道直結のための水道事業者への申請、「共同住宅扱い」制度を活用した水道料金の上昇防止、導入するシステムのタイプに応じた料金徴収方法の検討など、特有の留意点があります。

それらの留意点については、資料1～5において解説します。

図表 26 集合住宅用太陽熱利用システムの導入検討手順（例）



---

## 1. システムの導入検討と合意形成

---

集合住宅用太陽熱利用システムの導入にあたり、特に、集中設置方式では本体建築工事との関わりが深く、設計・技術部門や営業販売部門など各関係部署との合意形成が必要です。

集合住宅に太陽熱利用システムを標準的に導入している住宅供給事業者は少なく、また、用地取得から建築工事着工までの設計期間に十分な検討時間を確保するのは難しい現状があります。

そのため、事前に太陽熱利用システムの施工メーカーと相談するなどして、「どのような集合住宅の場合に、どのような太陽熱利用システムを導入していくのか」等について、その基本的な考え方や課題への対応を整理しておくことが重要です。

---

## 2. システムの選定

---

建物の規模や形態が様々な集合住宅では、入居者の世帯状況や、設備に求められる水準も異なります。

集合住宅用太陽熱利用システムの種類や特性を把握し、こうした点を踏まえつつシステムを選定することが重要です。

---

## 3. システムフロー図の作成

---

選定したシステムのフロー図を作成する際は、太陽熱利用システムと本体建築工事との工事区分を明確にする必要があります。

太陽熱利用システムの工事が、本体建築工事と一括発注となる場合は、実施設計完了後に決定する本体建築工事の元請け業者に対し、これまで太陽熱利用システムの施工メーカーと協議した内容を伝えることが重要となります。

---

## 4. 導入検討

---

導入に当たっては、「太陽熱利用量や利用率の把握」、「設備図面の作成」、「保守管理方法の確認」、

「料金徴収方法の確認」、「事業費の算出」などの検討を行う必要があります。

検討に当たっては太陽熱利用システムの施工メーカーと協議し、協力を得ることが重要です。

また、導入の基本的な方針は、こうした検討結果を踏まえ、総合的に判断することになりますが、判断に際しては、一般的な個別給湯システムや、太陽光発電を導入した場合との経済性の比較などを整理しておくことも重要です。

### ① 太陽熱利用量・利用率の把握

選定した太陽熱利用システムを導入した際に、どれだけの太陽熱が利用でき、それが負荷に対してどれだけの割合を占めるのかといった太陽熱利用量・利用率を把握しておく必要があります。

そのためには、建物配置、住戸数、集合住宅の形態（家族向け・単身向け）、補助熱源の利用種別（ガス、電気）、屋上スペースの状況、周囲の日射遮蔽物の有無などの基礎情報を整理し、その情報をもとに、太陽熱利用システムの施工メーカーの協力を得て利用計画を作成することが重要です。

### ② 設備図面の作成

太陽熱利用システムの集熱器・機器配置図、配管ルート図（集熱配管廻り配管図、パイプシャフト内配管図含む）を太陽熱利用システムの施工メーカーと協議し、作成する必要があります。

設計会社に設計を外注する場合は、設計会社も含めた協議が必要です。

なお、水道直結型の太陽熱利用給湯システムの導入には、水道事業者への設置申請が必要ですので、注意して下さい。平成27年4月に「指定給水装置工事事業者施工要領（東京都水道局）」が改正され、申請手続き、設置条件、設置上の留意事項等が明確になっているため、この内容を確認しておく必要があります（資料1 水道直結型太陽熱利用給湯システムの取扱い）。

また、蓄熱槽を集中化させる集熱器・補助熱源・蓄熱槽集中タイプ、集熱器・蓄熱槽集中タイプを採用した場合、一般的な水道メーターの設置基準では、共用部のメーターに給湯用給水の水道使用量が集約され、料金単価が高くなってしまいます。それを防ぐために、集合住宅で使用する水道水の使用総量を全戸が均等に使用したものとみなして料金を算定する「共同住宅扱い」制度を活用する必要があります（資料 2：太陽熱利用給湯システムにおける「共同住宅扱い」について）。共同住宅扱いの適用には、これを前提として水道事業者と事前に協議をする必要があります。

### ③ 保守管理方法の検討

太陽熱利用システムを長く安定的に使用するには、その適正な保守管理が不可欠となります。集合住宅用太陽熱利用システムの導入事例は少なく、それだけを専門にしている保守管理会社はありません。

そのため、太陽熱利用システムの施工メーカー等と協議し、太陽熱利用システムの保守管理計画を検討し、見通しを立てる必要があります。

また、点検の内容や頻度だけでなく、故障時の連絡や対応の方法などを含めて、適切な保守管理体制が確保できるかを検討しておくことも重要です。（資料 3：保守管理体制（例））

### ④ 料金徴収方法の検討

導入する太陽熱利用システムが集中設置方式の場合には、基本的に供給した太陽熱などの料金を

管理組合等各住戸から徴収する課金の仕組みが必要です。

太陽熱の給湯利用の料金徴収の方法には定額で徴収する方法や、温水・水道メーターなどの計量メーターを取り付けて徴収する方法があります（資料 4：集中設置方式の料金徴収の方法（例））。

計量メーターを取り付ける場合には、検針や請求業務等が生じますが、管理会社と連携することで、こうした負担を軽減することも可能です（資料 5：マンション管理会社による料金徴収方法（例））。

また、必要に応じて、管理委託を予定している建物管理会社とも協議し、集合住宅の規模や管理形態などの実情にあった料金徴収方法を構築できるか検討しておくことも重要です。

### ⑤ 事業費の算出

事業費の算出は、太陽熱利用システムの事業性を判断する上で重要な要素であるため、設備工事費、保守管理費、料金徴収などの費用を整理しておく必要があります。

設備工事費は、設備費と工事費に分け、図表 27 のような項目別に整理することが必要です。

また、国、自治体等の補助金を活用すれば、少ない費用負担で太陽熱利用システムを導入できる場合があります。ただし、補助金を活用する場合、対象機器の指定、申請受付時期、設置後一定期間の管理義務等の条件を伴う場合があるため、事前にパンフレットの入手、ホームページや担当部署への問合せなどの情報収集を行うことが大切です。

図表 27 設備工事費の主な項目（例）

設備費	集熱器、架台、蓄熱槽、制御装置、補助熱源、膨張タンクなど
工費費	据付工事、配管工事、電気工事、試運転調整費、諸経費など

## 資料 1：水道直結型太陽熱利用給湯システムの取扱い

### ① 太陽熱利用システム導入に係る水道事業者への設置申請

水道直結型の太陽熱利用システム導入には、これまで、水道事業者である東京都水道局と原則調整を行う必要があったが、平成 27 年度より手続きが簡素化し、「水道直結型太陽熱利用給湯システム設置申請書」（様式 55）を用いて申請することとなった。

（参考：東京都水道局ホームページ）

<https://www.waterworks.metro.tokyo.jp/jigyosha/koji/shiyosho/20150609.html>  
「指定給水装置工事事業者工事施行要領」（平成 27 年 4 月版）内の  
「第三章 手続編 21 水道直結型太陽熱利用給湯システムの取扱い」参照）

### ② 申請書の様式

(様式-局264・指55)

平成 年 月 日

水道直結型太陽熱利用給湯システム設置申請書

東京都水道局長 殿

設 置 場 所	区 市 町	丁 目	番 号
	区 市 町	丁 目	番 号
申請者(所有者) の住所・氏名	Ⓜ		
お客さま番号	—	—	
設置器具の型式番号			
(子メータ設置の場合)			
建 物 名 称			
子メータの お客さま番号	～		

水道直結型太陽熱利用給湯システム（以下「システム」という。）の設置にあたり、下記の条件を承諾の上申請します。

記

**【システムの構造及び材質】**  
システムは、水道直結となるため「給水装置の構造及び材質の基準に関する省令（厚生省令第14号）」に適合したものを設置します。

**【水質責任範囲】**  
システムは、水道水の性質を変化させるおそれがあるため、水道局の水質責任範囲は、システムの上流側までとし、これより下流は設置者（所有者）の責任で管理します。

**【水質検査用水栓の設置】**  
水質検査のために、直結の共用給水栓を設置します。

**【逆流防止用具の設置】**  
水道施設への逆流を防止するため、システムの上流側に逆流防止用具を設置します。  
なお、補給水用としてバイパス配管が設けられるものについては、その分岐上流側に逆流防止用具を設置します。

**【システム及び逆流防止用具の維持管理】**  
システム及び逆流防止用具について、定期的に点検を行い維持管理に努めます。

**【利害関係人への周知】**  
集合住宅等、申請者（所有者）以外の水道使用者等がある場合は、システムの管理責任及び水質管理責任等について周知します。

**【紛争の解決】**  
上記設置条件について、水道使用者等に熟知させ、同システムに起因するトラブルについては当方で解決し、貴局には一切迷惑をかけません。

## 資料 2：太陽熱利用給湯システムにおける「共同住宅扱い」について

### ① 共同住宅扱いとは

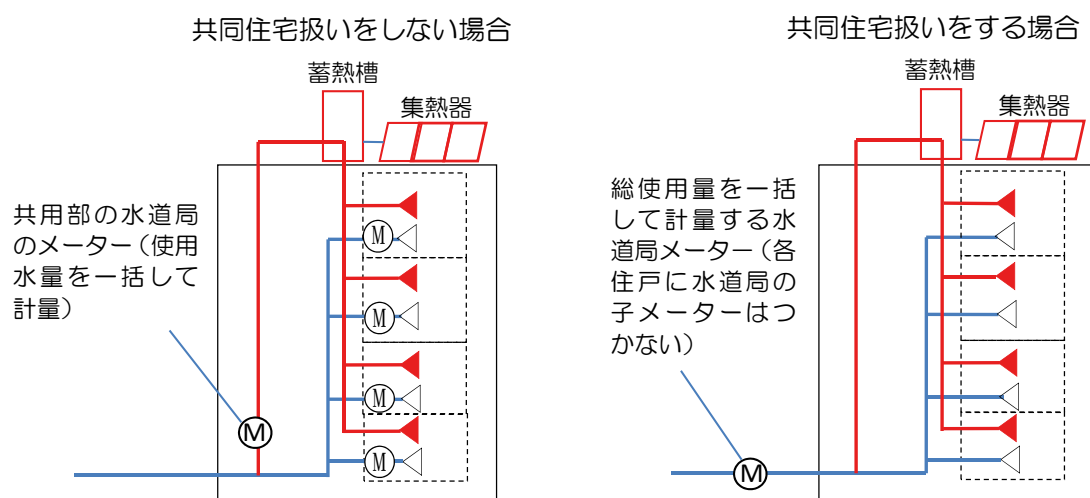
各住戸に水道メーターが無い集合住宅における水道料金の計算において、基本料金が最も安価な 13 mm の水道メーターが設置されているとみなして、集合住宅全体の水道料金を一括請求する特例的な扱いである。

(参考：東京都水道局ホームページ)

<https://www.waterworks.metro.tokyo.jp/tetsuduki/ryokin/kyodo.html>

### ② 共同住宅扱いの必要性

- 蓄熱槽集中型の太陽熱利用システムで利用する給湯用の水道水は、屋上などにある大型蓄熱槽で加温された後に各住戸に温水として供給されるが、蓄熱槽へ移動する際に、水道局の設置した共用部メーターを通過する。
- 共用部メーターを通過した水の水道料金単価は、各住戸で水道を使用する場合に比べて高くなるため、太陽熱による給湯に係る水道料金が上昇する。
- 共同住宅扱いを適用することで、太陽熱利用システムに係る水道料金が、各住戸で水道水を使用する場合と同様に計算されるため、料金の上昇を防ぐことができる。
- 例えば、100 世帯規模の集合住宅で、太陽熱利用システムを利用する際に、共同住宅扱いをしないと仮定した場合、共同住宅扱いをする場合に比べて、水道代は 1.5 倍以上となる。



### ③ 共同住宅扱い適用の条件

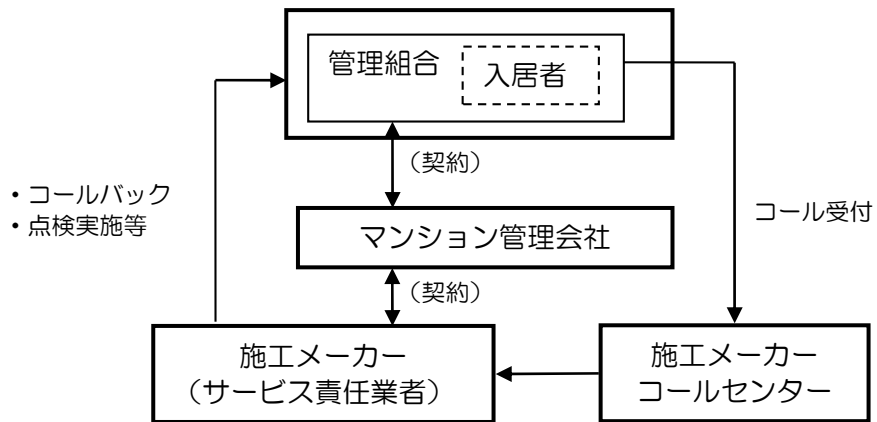
- 水道の使用目的は家事専用であること
- 集合住宅の屋内に水栓(水道の蛇口)があること
- 水道局の子メーターが、各室ごとに設置されていないこと

### ④ 共同住宅扱い適用後の料金徴収

- 水道事業者は、各住戸で水道水を使用したとみなして、集合住宅全体の水道料金を計算し、管理組合へ一括して請求する。
- 一括請求を受けた管理組合は、料金徴収用子メーターの設置などにより、各住戸における水道使用量を把握し、水道料金の徴収を行う必要がある。

### 資料3：保守管理体制（例）

管理組合がマンション管理会社を経由して、太陽熱利用システムの施工メーカーに保守管理を委託する例を以下に示す。



#### 資料4：集中設置方式の料金徴収の方法（例）

太陽熱の給湯料金には水道代、補助熱源の燃料代、設備の維持管理費の3つの要素が含まれる。

水道代及び補助熱源の燃料代は、各住戸の給湯等の使用量によって、大きく変化するため、検針用のメーターを設置し、使用量に応じた料金徴収を行うことが原則である。

一方、維持管理費については、太陽熱利用システムをエレベーター等と同様に共用部の財産として考え、定額で徴収することができる。

太陽熱利用システムのタイプと料金徴収の方法（分譲住宅の場合）

システムのタイプ	水道代	補助熱源の燃料代	維持管理費
1. 集熱器集中	各住戸支払	各住戸支払	一括徴収
2. 集熱器・蓄熱槽集中	一括徴収	各住戸支払	一括徴収
3. 集熱器・補助熱源・蓄熱槽集中	一括徴収	一括徴収	一括徴収
（参考）個別設置方式	各住戸支払	各住戸支払	各住戸支払

#### 1. 集熱器集中タイプの料金徴収方法

##### ① 各経費の支払方法

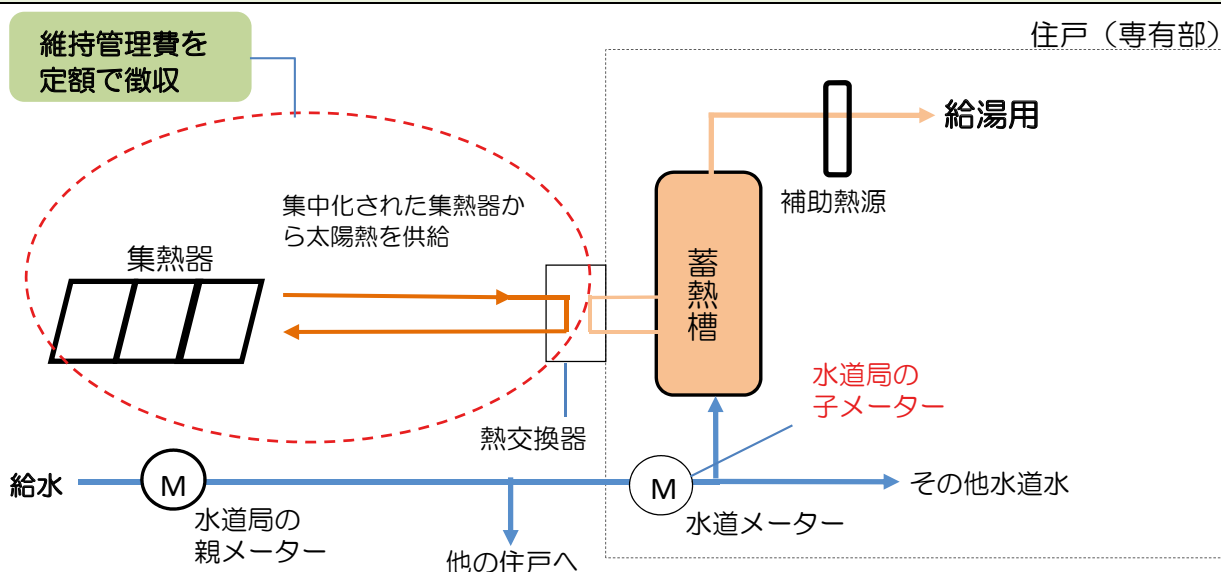
水道代： 各住戸支払  
 補助熱源の燃料代： 各住戸支払  
 維持管理費： 管理組合が一括徴収（定額）

##### ② 徴収方法

##### 【徴収方法の概要】

- 集熱器集中タイプでは、管理組合による、維持管理費（定額）の徴収が必要である。
- 水道代については、蓄熱槽が住戸内にあり、各住戸から給湯用の水が供給されるため、通常の水道料金として支払われる。
- 燃料代については、補助熱源が住戸内にあり、各住戸から燃料用のガスが供給されるため、通常の水道料金として支払われる。

##### ③ システムフロー



## 2. 集熱器・蓄熱槽集中タイプの料金徴収方法

### ① 各経費の支払方法

水道代： 管理組合が一括徴収（メーター検針）  
補助熱源の燃料代： 各住戸支払  
維持管理費： 管理組合が一括徴収（定額）

### ② 徴収方法

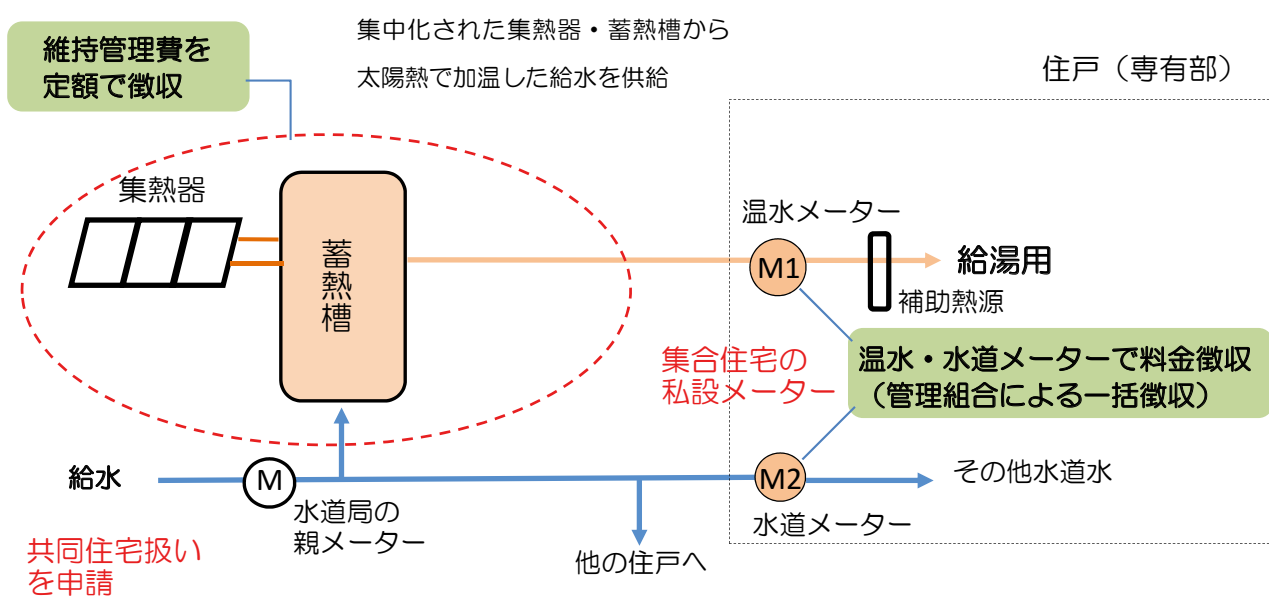
#### 【徴収方法の概要】

- 集熱器・蓄熱槽集中タイプでは、管理組合による、水道代と維持管理費（定額）の徴収が必要となる。
- 水道代については、蓄熱槽を集中化していることから、水道料金上昇を防ぐための「共同住宅扱い」の適用が必要であるため、メーターで検針した温水及び水道水の使用量に応じて、料金を一括徴収することとなる。
- 燃料代については、補助熱源は住戸内にあり、各住戸から燃料用のガスが供給されるため、通常のガス料金として支払われる。

#### 【徴収料金額の算定】

徴収料金額 = (温水流量 + 水道水流量) × 水道料金の単価 + 維持管理費

### ③ システムフロー





### 3. 集熱器・補助熱源・蓄熱槽集中タイプの料金徴収方法

#### ① 各経費の支払方法

水道代： 管理組合が一括徴収（メーター検針）  
 補助熱源の燃料代： 管理組合が一括徴収（メーター検針）  
 維持管理費： 管理組合が一括徴収（定額）

#### ② 徴収方法

##### 【徴収方法の概要】

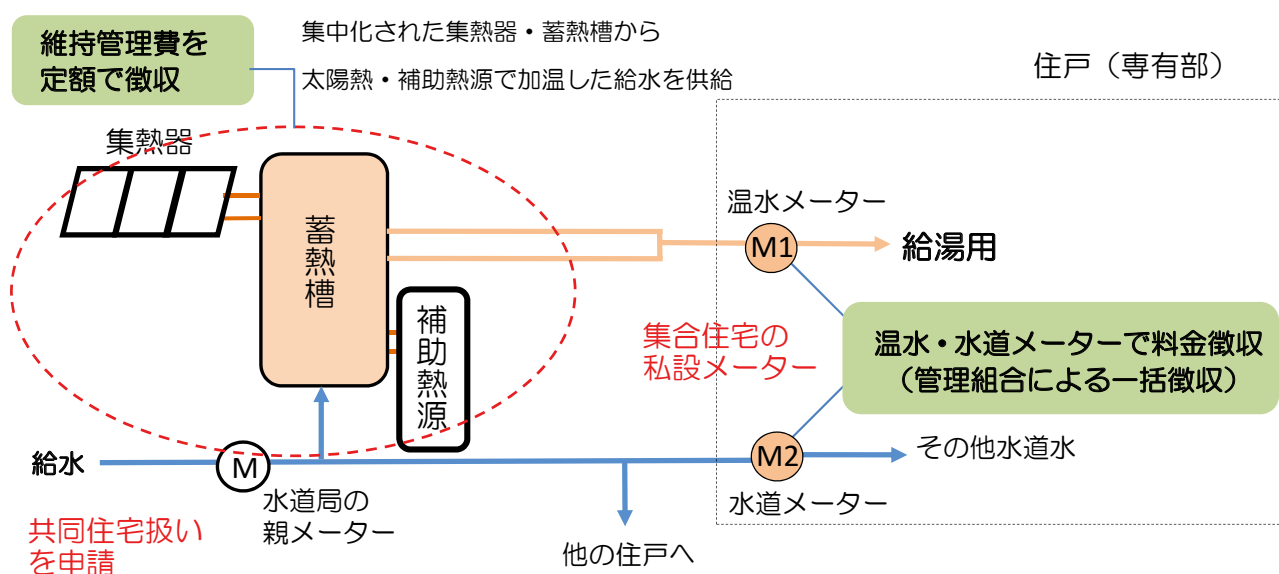
- 集熱器・補助熱源・蓄熱槽集中タイプでは、全ての機器等を集中化した太陽熱利用設備から温水が供給されるため、管理組合による、水道代、補助熱源の燃料代及び維持管理費（定額）の徴収が必要となる。
- 水道代については、蓄熱槽が集中化していることから、水道料金上昇を防ぐための「共同住宅扱い」の適用が必要であるため、メーターで検針した温水及び水道水の使用量に応じて、料金を一括徴収することとなる。
- 燃料代についても、補助熱源が集中化していることから、メーターで検針した温水の使用量に応じて、水道代と合わせて一括徴収することとなる。
- 本タイプの給湯料金の設定には、水道代、補助熱源の燃料代及び維持管理費の複数の要素が含まれるため、住民が理解できるように料金体系を整理する必要がある。

##### 【徴収料金額の算定】

$$\text{料金徴収額} = \text{温水料金額} + \text{水道料金額} + \text{維持管理費}$$

$$\left[ \begin{array}{l} \text{温水料金額} = \text{温水流量} \times (\text{水道料金及び燃料代の単価}) \\ \text{水道料金額} = \text{水道水流量} \times \text{水道料金の単価} \end{array} \right]$$

#### ③ システムフロー



〔参考〕戸別設置方式（集熱器屋上設置タイプ、バルコニー設置タイプ）について	
① 各経費の支払方法	
水道代：	各住戸支払
補助熱源の燃料代：	各住戸支払
維持管理費：	各住戸支払
② 料金徴収方法	
【徴収方法の概要】	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 各住戸に独立した太陽熱利用システムがあるため、原則料金徴収は不要である。</li> <li>■ 水道代及び燃料代については、蓄熱槽及び補助熱源が住戸内にあり、各住戸から給湯用の水及び燃料用のガスが供給されるため、通常の水道料金及びガス料金として支払われる。</li> <li>■ 各住戸が個別に設備管理を行うため、維持管理費の一括徴収は原則不要だが、集熱器屋上設置タイプにおいては、機器のメンテナンスに係る費用と労力を軽減するため、管理組合などが設備管理を行い、その費用を一括徴収する場合もある。</li> </ul>	
③ システムフロー	

資料5：マンション管理会社による料金徴収（例）

検針方法	管理人が温水メーターの計測値を直読又はハンディターミナルで検針
請求方法	マンション管理会社の支店等が、管理人から電子メールで送られた計測データを管理会計ソフト等に取り込み、通常マンション管理業務の管理費や修繕積立金などの請求と合わせて請求書を発行
支払い方法	各入居者が口座自動引落としにより管理組合の会計に収納
未入金管理	マンション管理会社が管理会計ソフト等で管理。督促はマンション管理業務と合わせて規約に沿って実施
会計報告	マンション管理会社が毎月末に報告、期末には収支報告書を提出
料金徴収フロー	

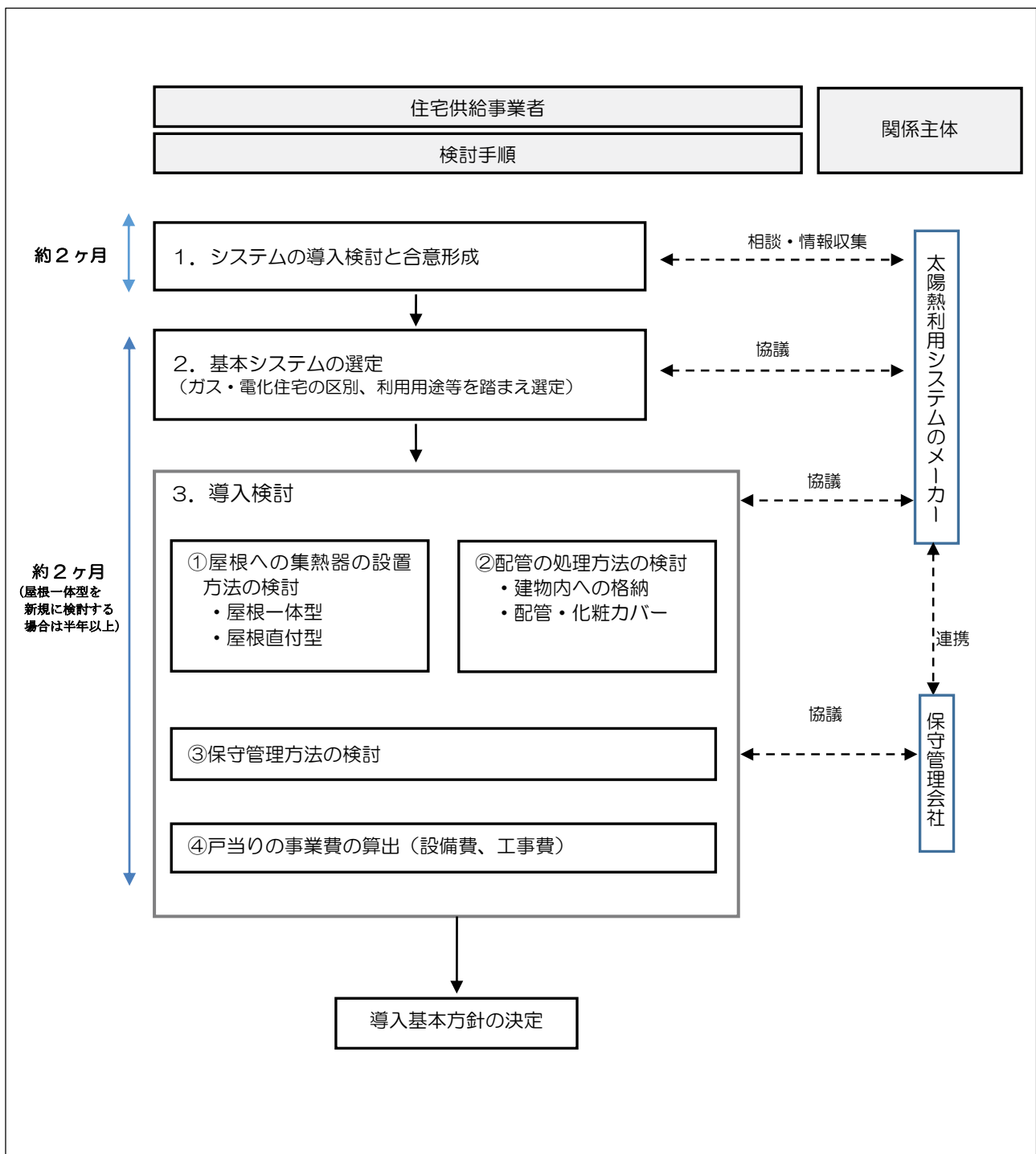
## 2 戸建住宅における導入検討手順と留意点

本ページからは、住宅供給事業者が太陽熱利用システムを新築の戸建住宅に導入する場合に必要な検討手順と留意点を説明します。

戸建住宅への太陽熱利用システムの導入は実績が多く、特段の留意点はありませんが、新築住宅へ導入を行う場合、特に住宅の屋根の外観を損なわないで集熱器を設置する必要があります。

そのようなデザイン性に配慮した施工方法については、資料6～7において解説します。

図表 28 戸建住宅用太陽熱利用システムの導入検討手順（例）



## 1. 太陽熱利用システムの導入検討と合意形成

戸建住宅用太陽熱利用システムの導入では、太陽熱利用システムのメーカーからシステムに関する情報を集め「どのような戸建住宅の場合に、どのような太陽熱利用システムを導入するのか」について、その基本的な考え方や課題への対応を整理し、社内の合意形成を図っていくことが重要です。

## 2. 基本システムの選定

戸建住宅では、使用する補助熱源の種類、入居者の世帯状況、暖房など給湯以外の利用用途との連携を踏まえたシステム選定が必要です。

## 3. 導入検討

導入に当たっては、「屋根への集熱器の設置方法の検討」、「配管の処理方法の検討」、「保守管理方法の確認」、「戸当たりの事業費の算出」などの検討を行う必要があります。検討に当たっては太陽熱利用システムのメーカーと協議し、必要な協力を得ることが重要です。

導入の基本的な方針は、こうした検討結果を踏まえて、総合的に判断することが求められます。

また、一般的な個別給湯システムや、太陽光発電との経済性の比較などを整理することも重要です。

### ① 屋根への集熱器の設置方法の検討

新築住宅に適している、集熱器の屋根への設置方法には「屋根一体型」と「屋根直付型」があります。

また、太陽光発電と厚みや寸法を合わせて併設できるものもあります。

デザイン性に配慮した集熱器の設置は、建物の設計と深く関わるため、十分な検討が必要です（資料6：集熱器の屋根への設置パターンとデザイン性への配慮（例））。

屋根直付型の取付け方法には、支持金具、支持瓦、スレート金具などがあり、太陽光発電の設置方法との統一化・標準化が進んでいます（資料7：直付けによる屋根取付け方法（例））。

### ② 配管の処理方法の検討

集熱配管の施工方法には、建物内に格納する方法や露出した配管を化粧カバーで覆う方法があります。

建物内に格納する場合は、建物との関わりが深くなるため、配管の屋根からの取込み方法、建物内の引き回し方法、取出し位置などの十分な検討が必要です。

配管を化粧カバーで覆う方法には、エアコンの室外機等で使用される化粧カバー（スリムダクト）や雨樋を使用して覆う方法等があります（資料6：集熱器の屋根への設置パターンとデザイン性への配慮（例））。

### ③ 保守管理方法の検討

太陽熱利用システムを長く安定的に使用していくには、適切に保守管理を行う必要があります。太陽熱利用システムのメーカーと協議し、太陽熱利用システムの保守管理の方法や体制を確認しておくことが重要です。

また、住宅の点検時などに合わせて設備点検も実施できれば費用を抑えることができます。

### ④ 戸当たりの事業費の算出

事業費の算出は、太陽熱利用システムの事業性を判断する上で重要な要素です。設備工事費、保守管理費を整理しておく必要があります。

設備工事費は、設備費と工事費とに分け、図表29のような項目別に整理しておくことが考えられます。

また、国、自治体等の補助金を活用すれば、少ない費用負担で太陽熱利用システムを導入できる場合があります。ただし、補助金を活用する場合、対象機器の指定、申請受付時期、設置後一定期間の管理義務等の条件を伴う場合があるため、事前にパンフレットの入手、ホームページや担当部署への問合せ等の情報収集を行うことが大切です。

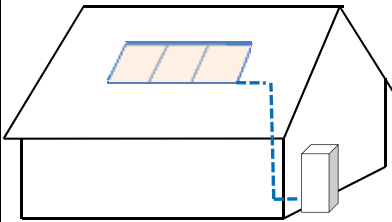
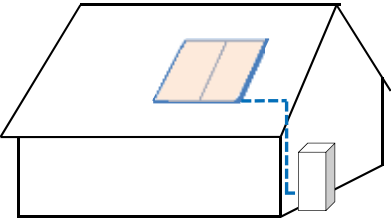
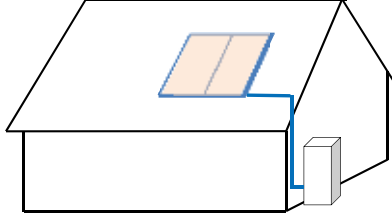





図表 29 設備工事費の主な項目（例）

設備費	機器本体、附属機器（集熱配管、架台等の据付、表示モニター、配管化粧カバー等の設置に必要な費用）
工費費	システム、配管化粧カバー等の設置の工事に必要な費用


資料 6：集熱器の屋根への設置パターンとデザイン性への配慮（例）

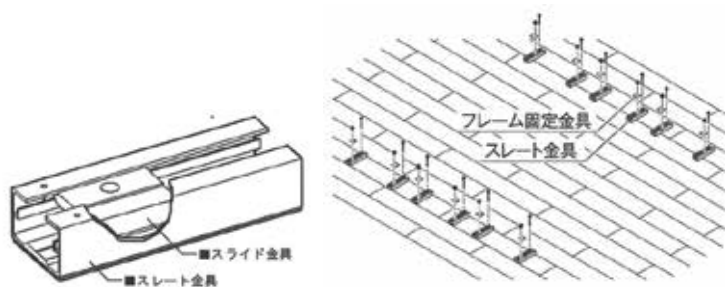
集熱器はこれまでワイヤーなどで屋根に取り付けるものが多かったが、デザイン性に配慮した設置方法として、屋根一体型や建物と調和した屋根直付型などが出てきている。

集熱配管については建物に露出され棟や軒先での収まりが悪いものが多かったが、建物内に配管を格納する方法や配管を配管化粧カバーで覆うなどのデザイン性に配慮された施工方法が確立されつつある。

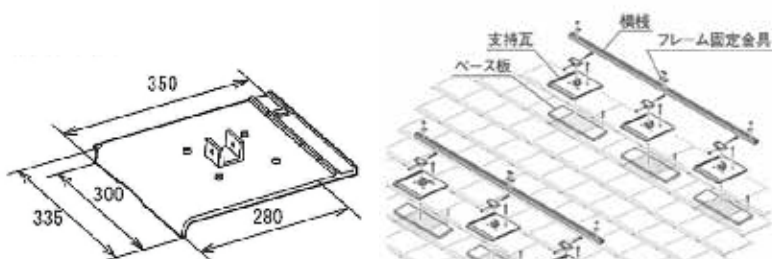
集熱器の屋根への設置パターンの例			
区分	集熱器：屋根一体型 配管：建物内への格納	集熱器：屋根直付型 配管：建物内への格納	集熱器：屋根直付型 配管：配管化粧カバー
概要	集熱器を屋根と一体的に設置し、集熱配管を建物内に格納したものの	集熱器は直付（ワイヤー工法除く）で、集熱配管を建物内に格納したものの	集熱器は直付（ワイヤー工法除く）で、屋外の集熱配管に化粧カバーを施したものの
設置パターン			
デザイン性への配慮（例）	 屋根一体型・配管格納  屋根一体型・配管格納(PV 併設)	 直付・配管格納	 直付・配管化粧カバー  直付・配管化粧カバー

資料 7：直付けによる屋根取付け工法（例）

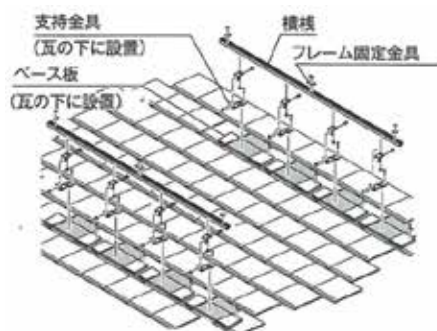
区分	種類	屋根取付け方法 (ワイヤー工法除く)	設置後の状況
スレート系	スレート	スレート金具	
瓦系	和瓦（J瓦）	支持金具、支持瓦	
	S瓦	支持瓦	
	F型瓦	支持金具 支持瓦	
金属系	瓦棒葺き、横葺き、 段葺き、平葺き等	スレート金具	



スレート金具工法



支持瓦工法



支持金具工法



【備考】

瓦系の本葺瓦やスペイン瓦、セメント系の厚型スレート、コンクリート瓦、スレート系の天然スレート、アスファルトシングルの施工方式はワイヤー工法となる。

## <事例集>

- 本事例集では、都が実施した集合住宅等太陽熱導入促進事業において補助の対象として認定されたシステムの概要を参考事例と合わせて紹介しています。
- システムの詳細については、東京都地球温暖化防止活動推進センターのホームページよりご覧ください。( <http://www.tokyo-co2down.jp/shugo/> )
- 参考事例は、太陽熱利用システムの分類ごとに集合住宅、戸建住宅に実際に導入された実例を紹介しています。ただし、冷房については住宅の実例がないため、参考として学校や図書館の事例を紹介しています。





# I 太陽熱利用システムの種類と特徴

## 1 集合住宅用太陽熱利用システムの種類と特徴

集合住宅用の太陽熱利用システムは、液体を集熱媒体とする「液体集熱」と、空気を集熱媒体とする「空気集熱」の2つに分類されます。

また、液体集熱には、各住戸の集熱器や蓄熱槽などを屋上などに集中化させて設置する「集中設置方式」と各住戸に独立したシステムを導入する「戸別設置方式」があります。

これらの各システムは、利用用途や維持管理方法などに違いがあります。

集合住宅用太陽熱利用システムの特徴

種類		利用用途			料金 徴収	管理主体（分譲住宅の場合）			導入に適 する建物 の規模※	
		給湯	暖房	冷房		集熱器	補助熱源	蓄熱槽		
液体 集熱	集中 設置 方式	集熱器・補助熱源・ 蓄熱槽集中タイプ	○	○	○	要	管理組合	管理組合	管理組合	大
		集熱器・補助熱源 集中タイプ	○	○	—	要	管理組合	管理組合	各住戸	大
		集熱器・蓄熱槽 集中タイプ	○	—	—	要	管理組合	各住戸	管理組合	中～大
		集熱器集中タイプ	○	—	—	要	管理組合	各住戸	各住戸	小～大
	戸別 設置 方式	集熱器屋上設置タイプ	○	—	—	不要	各住戸	各住戸	各住戸	小～大
		集熱器バルコニー 設置タイプ	○	—	—	不要	各住戸	各住戸	各住戸	小～大
空気集熱	通気孔集熱タイプ (ソーラーウォール)	—	○	—	不要	管理組合	—	—	小～大	

※大：100戸以上、中：50戸程度、小：20戸程度の集合住宅を想定しています。

注) 本表は、都が実施した補助事業の実績等を踏まえて分類した、各システムの一般的な特徴であり、導入する建物の状況、導入する機器等の要因により、記載内容と異なる場合があります。

## (1) 液体集熱（集中設置方式）

### 1. 集熱器・補助熱源・蓄熱槽集中タイプ

屋上に集熱器・補助熱源・蓄熱槽を集中設置させたシステム構成で、集熱した太陽熱を各住戸の給湯や暖房、及び共用部の冷暖房に利用するシステムです。

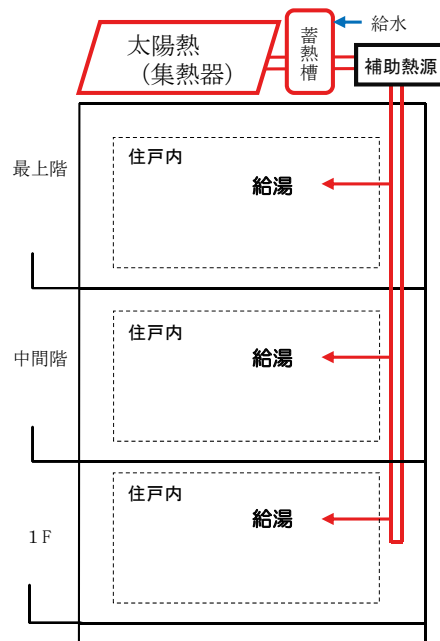
#### 【特徴】

##### ー給湯システムー

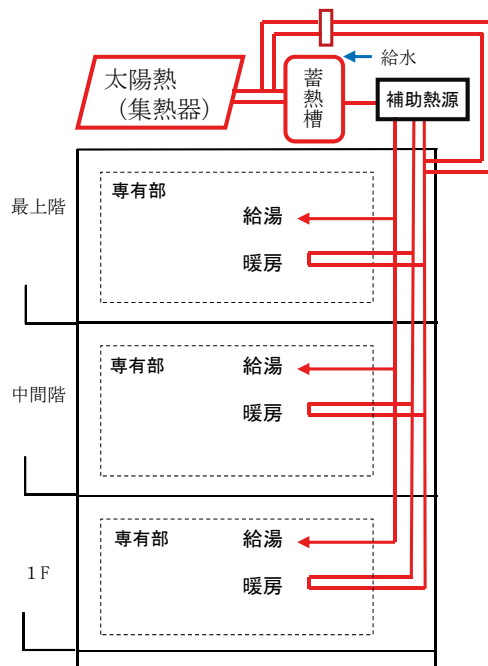
- 屋上等の太陽熱利用システムから、太陽熱と補助熱源によって作られた温水が、各住戸に定温（約 60℃）で供給されます。屋上に補助熱源（業務用給湯器等）が集中配置されているため各住戸に給湯器は無く、温度調整も水栓で行われます。風呂の自動お湯張り機能などとの連携はありません。
- 料金徴収の仕組みの構築、共用部に設置された太陽熱利用システムの更新対応、循環配管からの放熱ロス対策への配慮が必要になりますが、給湯設備に係るイニシャルコストを抑えることができます。また、ガスの安価な一括購入が可能になる場合があります。
- 水栓で温度調整する必要があることから、寮やワンルームマンションなどに向けたシステムです。

##### ー給湯暖房システムー

- 屋上等の太陽熱利用システムから給湯と暖房の配管を分け、太陽熱と補助熱源によって作られた温水を定温（約 60℃）で各住戸に供給します。
- メーターボックスなどには、床暖房ユニットや自動浴槽保温ユニットが取り付けられており、住戸内の給湯暖房利用設備と連携し利用できるようになっています。
- 料金徴収が必要で、そのための給湯用の温水メーターや暖房用のカロリーメーターが取り付けられます。
- 定温の温水を循環配管で各住戸に供給するため供給配管からの放熱ロス対策に配慮する必要があります。一方で、給湯・暖房の太陽熱等による温水供給（調理機器は IH ヒーター採用）により燃焼機器がない室内環境の構築が可能になります。また、補助熱源の集中化により、ガスの安価な一括調達が可能となります。
- 料金徴収の仕組みが必要で、システム全てが共用部に設置され、管理組合等で設備の管理や更新が必要なことから、大規模集合住宅向けのシステムです。



給湯

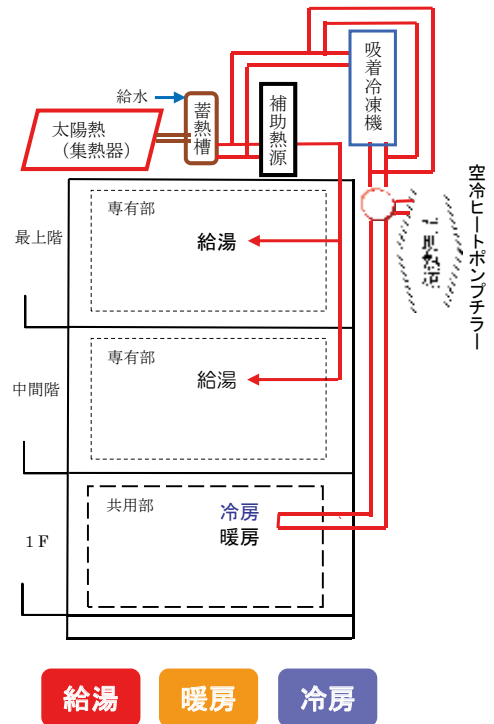


給湯

暖房

### 一給湯及び共用部への冷暖房システム

- 屋上等の太陽熱利用システムから、太陽熱と補助熱源によって作られた温水を定温（約 60℃）で供給し、各住戸の給湯及び共用部の冷暖房に利用します。補助熱源には、ボイラー（給湯用）や空冷ヒートポンプチャラー等（冷暖房用）が使用されます。また、冷凍機には吸着式冷凍機や温水焚吸収式冷凍機等が使用されます。
- 給湯の太陽熱依存率を高め、夏期には、余った太陽熱を冷房に活用する設計が可能です。
- 太陽熱利用システムは共用部に設置され、分譲住宅では管理組合が管理します。料金徴収のために給湯用の温水メーターや暖房用のカロリーメーターが取り付けられます。
- 給湯と共用部の冷暖房需要がある中～大規模な集合住宅や高齢者賃貸住宅などに適したシステムです。

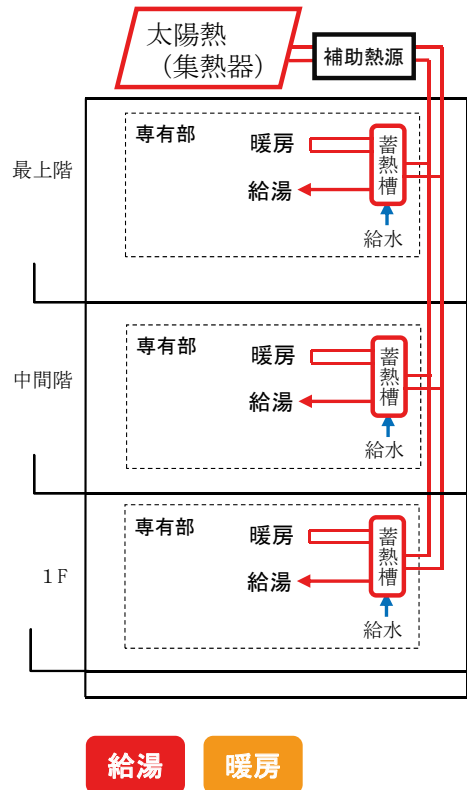


## 2. 集熱器・補助熱源集中タイプ

屋上に集熱器・補助熱源を集中設置させたシステム構成で、集熱した太陽熱を各住戸の給湯と暖房に利用するシステムです。

### 【特徴】

- 給湯と暖房を兼用する供給配管で、太陽熱と補助熱源によって作られた温水を定温（約 60℃）で屋上から各住戸に供給します。
- 各住戸又はパイプシャフトに設置された蓄熱槽には、3つの熱交換コイルが内蔵されており、1つの蓄熱槽で太陽熱の回収や給湯・暖房の供給ができるようになっています。
- 補助熱源を屋上に集約することで燃焼機器のない室内環境をつくることができます。
- 分譲住宅では共用部に設置される集熱器や補助熱源を管理組合が管理します。
- 料金徴収の仕組みが必要で、補助熱源の管理が共用部で行われるため、比較的大規模な集合住宅向けのシステムです。



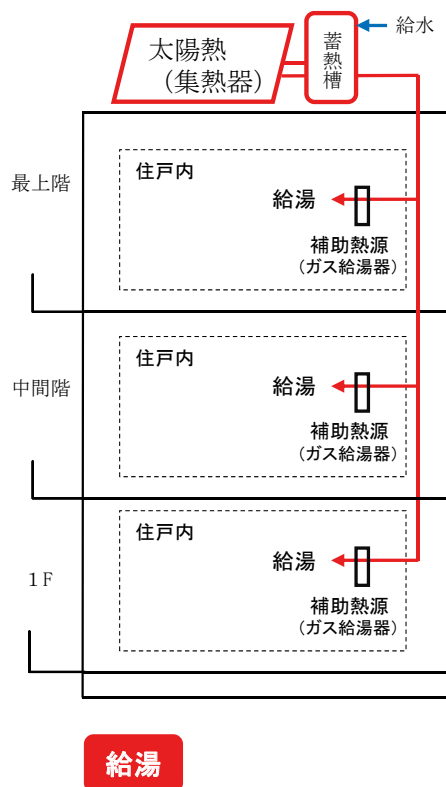
### 3. 集熱器・蓄熱槽集中タイプ

屋上に集熱器・蓄熱槽を集中設置させたシステム構成で、集熱した太陽熱を各住戸の給湯に利用するシステムです。

#### 【特徴】

- 集熱器には、集熱器と架台がユニット化されたものや、太陽熱温水器用の貯湯部一体型の集熱器を活用したもの、パラボラ反射板付き真空式集熱器を使用するもの、太陽光発電と集熱器を一体化させたハイブリッドパネルを使用したものなどがあります。
- 屋上等の太陽熱利用システムから太陽熱が各住戸の給湯器になりゆき温度で供給され、温度調整は、各住戸に補助熱源として設置されたガス給湯器で行います。操作方法は一般的な給湯器と同様で自動お湯張り、保温などの機能も使えるようになっています。
- ワンウェイ配管※によって、太陽熱で作られた温水が各住戸に供給されることや、夕方～夜間の給湯時間帯に太陽熱の大半が利用されることから、「集熱器・補助熱源・蓄熱槽集中タイプ」に比べて供給配管からの放熱ロスを大きく抑えることができます。
- 分譲住宅の場合には、共用部に設置された集熱器と蓄熱槽を管理組合が管理し、専有部に設置された補助熱源は利用者が管理することになります。
- 料金徴収が必要になりますが、メンテナンスがほぼ不要な集熱器と蓄熱槽が共用部に設置され、共用部での管理負担が「集熱器・補助熱源・蓄熱槽集中タイプ」に比べて小さく、中規模の集合住宅でも導入しやすいシステムです。

※屋上等の太陽熱利用システムから、各住戸に太陽熱で加温した温水を往き管だけで供給する、非循環方式の配管であり、太陽熱利用システムと配管の間で定温（約60℃）の温水を常に循環させ続ける循環配管方式よりも、配管の放熱ロスが少ない。



パラボラ反射板付き真空式集熱器



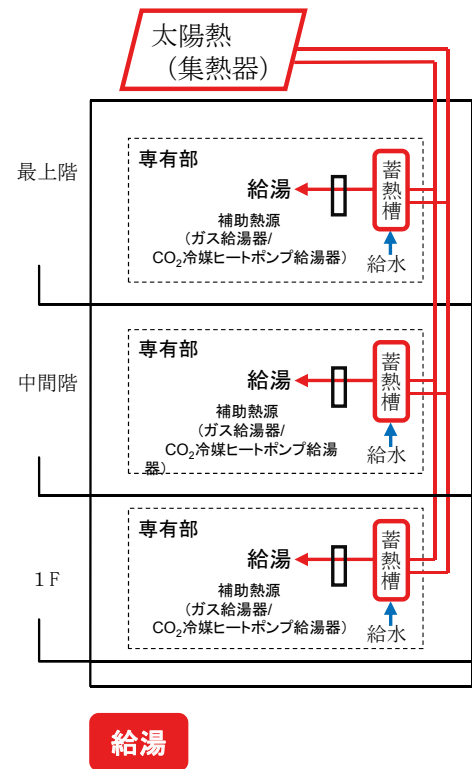
太陽光発電・太陽熱集熱器  
一体型ハイブリッドパネル

## 4. 集熱器集中タイプ

屋上に集熱器だけを集中設置させたシステム構成で、集熱した太陽熱を各住戸の給湯に利用するシステムです。

### 【特徴】

- 補助熱源には、ガス給湯器と電化住宅に設置できるCO<sub>2</sub>冷媒ヒートポンプ給湯器があり、いずれも自動お湯張り、保温などの機能を備え、太陽熱が優先的に利用できます。
- 蓄熱槽と補助熱源が各住戸に配置されていることで、住戸内から給水や補助熱源の燃料を供給でき、課金のための計測が不要になります。これにより太陽熱利用システムの保守管理費だけを定額で徴収する、定額制が可能です。
- CO<sub>2</sub>冷媒ヒートポンプ給湯器を補助熱源にする場合は、その蓄熱槽がそのまま太陽熱用の蓄熱槽として活用されているため、居住スペースが狭くならないようになっています。
- 分譲住宅の場合には、共用部に設置された集熱器だけを管理組合が管理し、専有部に設置された蓄熱槽と補助熱源は利用者が管理します。共用部での管理負担が少なく、小規模な集合住宅からでも導入しやすいシステムです。



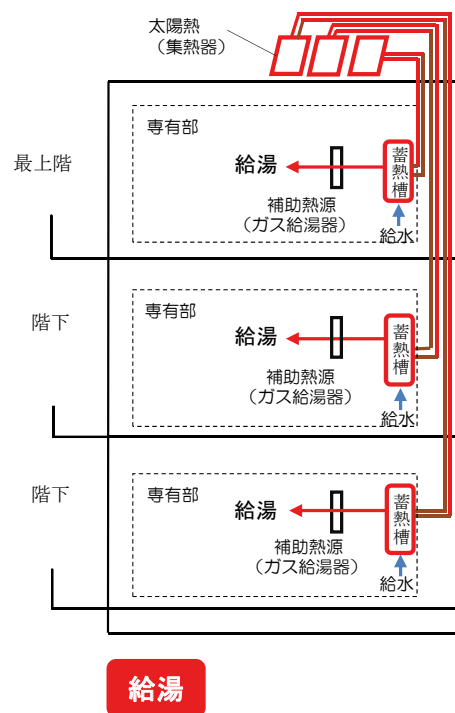
## (2) 液体集熱（戸別設置方式）

### 1. 集熱器屋上設置タイプ

屋上に集熱器を設置して、戸建住宅の太陽熱利用システムと同様に、各住戸専用の独立した太陽熱利用システムを設置するシステムです。

#### 【特徴】

- 各戸単位で完結したシステムになっているので料金徴収の仕組みが不要になります。
- 補助熱源には一般的なガス給湯器が使用されており、お風呂の自動お湯張り、保温などの機能も使用できます。
- 戸建住宅用の蓄熱槽をそのまま使用するには、屋上の集熱器と蓄熱槽との高低差は約11m以内です。このため屋上階に近い住戸や、低層集合住宅でシステムが導入されます。
- 集熱器が屋上の共用部に設置されるため、設置部分には専用使用権の設定が必要になります。

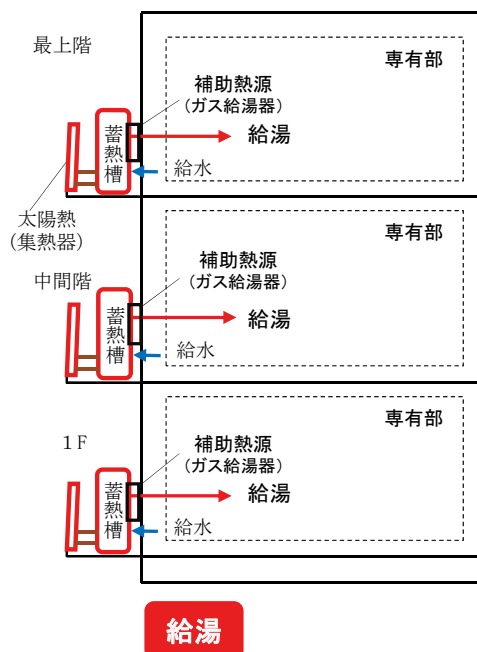


### 2. 集熱器バルコニー設置タイプ

バルコニー（ベランダの手すり）に集熱器を設置して、戸建住宅の太陽熱利用システムと同様に、各住戸専用の独立した太陽熱利用システムを設置するシステムです。

#### 【特徴】

- 各戸単位で完結したシステムになっているので料金徴収の仕組みが不要になります。
- 補助熱源には一般的なガス給湯器が使用されており、お風呂の自動お湯張り、保温などの機能も使用できます。
- ベランダに集熱器を設置するため、屋上に集熱器の設置スペースを確保することが難しい高層集合住宅やセットバックした集合住宅などでも導入できます。
- 集熱器はベランダに垂直設置される場合が多く、夏期に熱が余らない設計が可能です。年間の集熱量は減ります。
- 集熱器はバルコニー内部からメンテナンスができます。



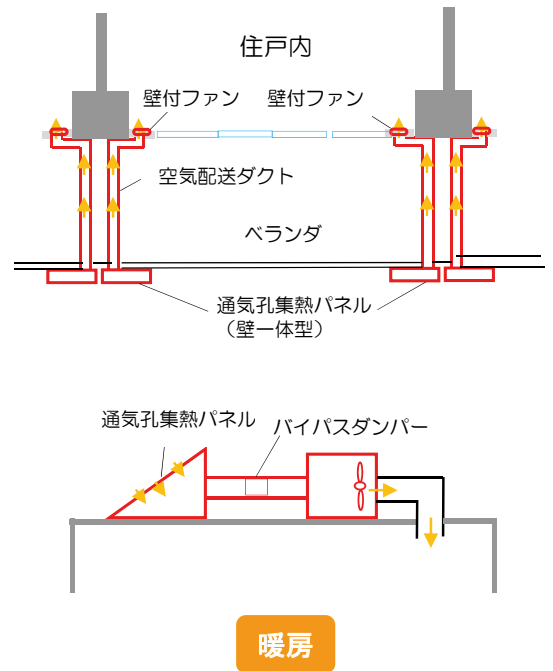
### (3) 空気集熱

#### 1. 通気孔集熱タイプ (ソーラーウォール)

壁や屋上に設置した通気孔集熱パネル（表面に多数の微細孔を穿った集熱板）に外気を通して、それによって暖めた空気を暖房・換気に利用するシステムです。

##### 【特徴】

- パネルは外壁の仕上材も兼ね、建物の正面デザインなどにも使用できます。
- 外調器と組み合わせて、内廊下タイプの暖房・換気に活用し、暖かい新鮮な空気を住戸内に引き込むこともできます。
- 構造が単純で駆動部は集熱ファンのため、メンテナンスコストは小さくなります。
- システムに補助熱源が組み込まれない場合は、他の暖房システムと併用する必要があります。
- 通気孔集熱パネルの上に、太陽光発電パネルを重ね、太陽光発電パネルの裏から発生する熱を集熱するタイプもあります。
- 通気孔集熱パネルには、20色以上のカラーバリエーションが用意されています。



## 2 戸建住宅用太陽熱利用システムの種類と特徴

戸建住宅用の太陽熱利用システムは、液体を集熱媒体とする「液体集熱」と、空気を集熱媒体とする「空気集熱」の2つに分類されます。

液体集熱のシステムには、集熱部と蓄熱部をポンプなどによって強制的に集熱する「強制循環」と、自然循環作用によって集熱する「自然循環」があります。

また、強制循環は、熱交換器を用いて間接的に熱を蓄熱槽に蓄える「間接集熱タイプ」と、蓄熱媒体を直接循環させて熱を蓄える「直接集熱タイプ」があります。

これらの各システムは、利用用途などの特徴に違いがあります。

戸建住宅用太陽熱利用システムの種類と特徴

種類			利用用途			
			給湯	暖房	冷房	
液体集熱	強制循環	間接集熱タイプ	補助熱源分離型	○	—	—
			補助熱源[ガス給湯器]一体型	○	○	—
			補助熱源[ヒートポンプ給湯器]一体型	○	—	—
			蓄熱コンクリート	○	○	—
			補助熱源[ガス給湯器]分離型、補助熱源[ヒートポンプチラー]外調機一体型/外調機分離型	○	○	○
	直接集熱タイプ	放熱タンク	—	○	—	
		開放タンク	○	○	—	
	自然循環	補助熱源分離型	○	—	—	
空気集熱			蓄熱コンクリート（給湯・暖房利用）	○	○	—
			蓄熱コンクリート（暖房利用）	—	○	—
			通気孔集熱タイプ（ソーラーウォール）	—	○	—

注) 本表は、都が実施した補助事業の実績等を踏まえて分類した、各システムの一般的な特徴であり、導入する建物の状況、導入する機器等の要因によっては、記載内容と異なる場合があります。



## (1) 液体集熱（強制循環）

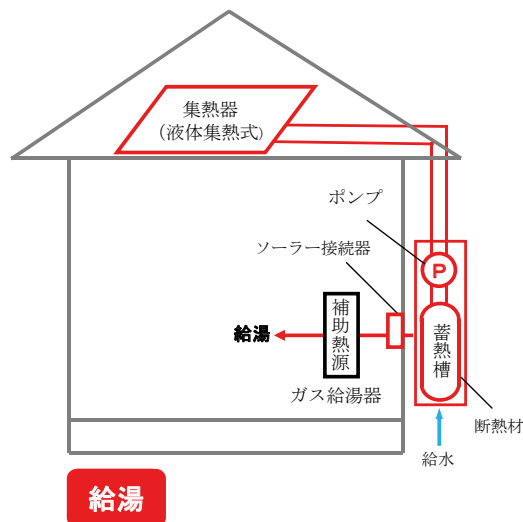
### 1. 強制循環・間接集熱タイプ（補助熱源分離型）

熱媒体を強制循環させて集熱した太陽熱を蓄熱槽にためて、給湯に利用するシステムで、補助熱源（ガス給湯器）が蓄熱槽と分離されているものです。

#### 【特徴】

- 補助熱源はガス給湯器を使用しており蓄熱槽と分離しています。自動お湯張り、保温などの機能を使えるものがあります。
- ソーラー接続器※を設置し、太陽熱を補助熱源よりも優先的に利用するものがあります。
- 発泡プラスチック系の断熱材を使用するなど放熱ロスを少なくしたものがあります。

※太陽熱により作られた温水が高温の場合に水と混合して設定温度に調整する装置

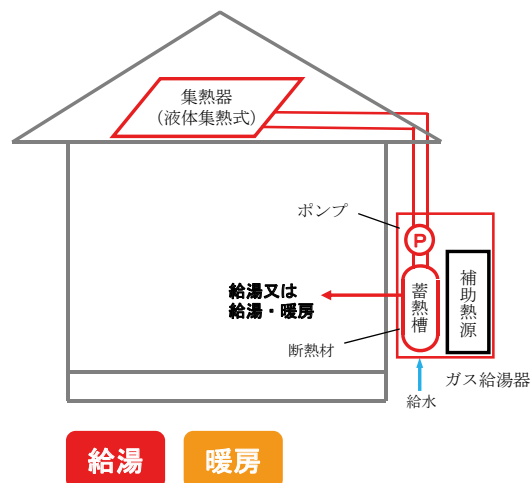


### 2. 強制循環・間接集熱タイプ（補助熱源[ガス給湯器]一体型）

熱媒体を強制循環させて集熱した太陽熱を蓄熱槽にためて給湯と暖房に利用するシステムで、補助熱源（ガス給湯器）と蓄熱槽が一体型になったものです。

#### 【特徴】

- 補助熱源にはガス給湯器やガス給湯暖房器が使用でき、自動お湯張り、保温などの機能を使えるものがあります。
- 補助熱源一体型では、蓄熱ユニット内のガス給湯器の耐用年数が10年程度と蓄熱槽本体より短いため、給湯器の部分だけ交換できるものを選択する必要があります。

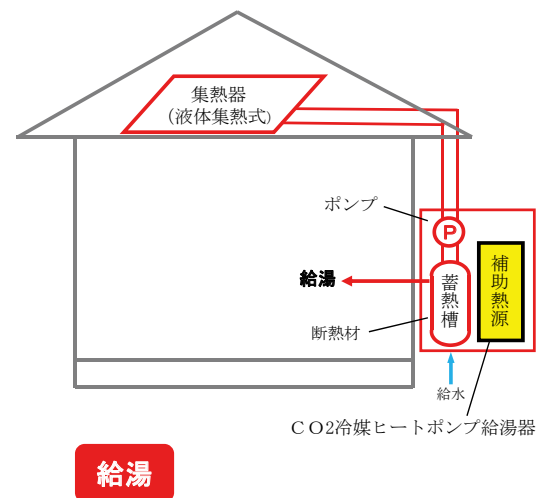


### 3. 強制循環・間接集熱タイプ（補助熱源[ヒートポンプ給湯器]一体型）

熱媒を強制循環させて集熱した太陽熱を蓄熱槽にためて給湯に利用するシステムで、補助熱源（CO<sub>2</sub>冷媒ヒートポンプ）と蓄熱槽とが一体になったものです。

#### 【特徴】

- 補助熱源にはガス給湯器やガス給湯暖房器が使用でき、自動お湯張り機能、保温などの機能を使えるものがあります。
- 補助熱源と蓄熱槽がユニット化されており、太陽熱を補助熱源より優先的に利用できるようになっています。

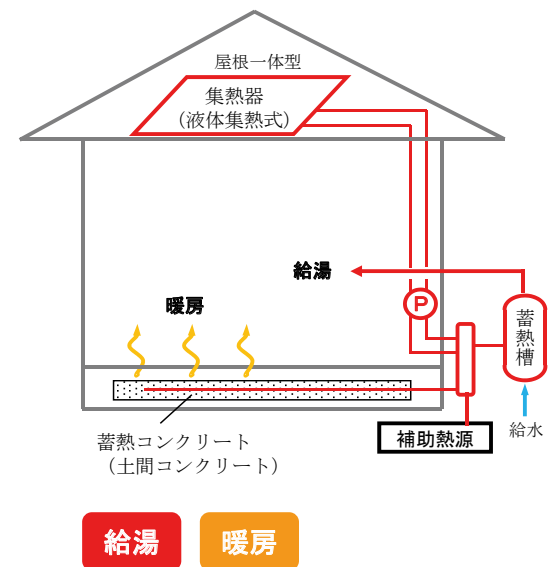


### 4. 強制循環・間接集熱タイプ[蓄熱コンクリート]

集熱器で集熱した太陽熱を床下の蓄熱コンクリートに蓄えて暖房に利用し、暖房を使用しない夏期や中間期などには、蓄熱槽内の水道水を加温し給湯にも利用できるシステムです。

#### 【特徴】

- 昼間に床下の蓄熱コンクリートに蓄えた太陽熱を夜間に放熱するなどして建物全体の室内温度変化を緩和し、良好な室内環境をつくれます。
- 自動で給湯と暖房を効率的に切り替えて運転できます。太陽熱が不足する場合は、補助熱源としてガスや石油焚ボイラーが使用されます。
- 住宅の外観を損なわないよう屋根一体型の太陽熱集熱器が使用されます。

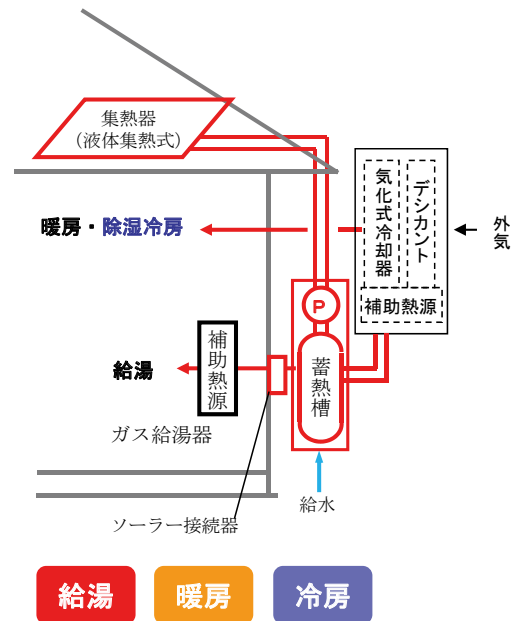


## 5. 強制循環・間接集熱タイプ（補助熱源[ガス給湯器]分離型、補助熱源[ヒートポンプチラー]外調機一体型/外調機分離型）

熱媒体を強制循環させて集熱した太陽熱を蓄熱槽に蓄え、それを給湯と暖房・除湿冷房に利用するシステムです。

### 【特徴】

- システムは太陽熱をガス給湯器の給水予熱として利用する太陽熱給湯システムと、冬期に太陽熱で暖めた外気を室内に供給し、夏期には太陽熱と水の気化熱で除湿・冷却した外気を室内に供給する外調機（デシカント空調機+間接気化式冷却器）で構成されています。
- 外調機には補助熱源が一体になっている外調機一体型と、省スペース化のため補助熱源を分離して天井に埋め込めるようにした外調機分離型があります。

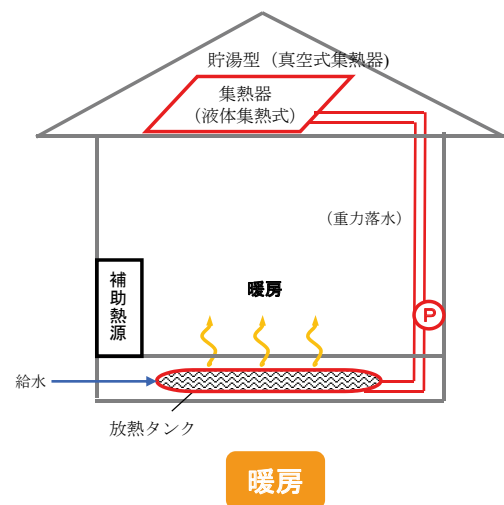


## 6. 強制循環・直接集熱タイプ[放熱タンク]

蓄熱媒体を直接循環させて集熱した太陽熱を床下のポリエチレン製の放熱タンクに蓄熱し、この熱を夜間から朝までゆっくり放熱させ暖房する放射暖房システムです。

### 【特徴】

- 人が快適な暖かさを感じられるように、建物の床や壁などの周壁温度を高めに保つことで、室内環境を穏やかに維持する設計がされています。
- 貯湯型の真空式集熱器が使われ、集熱は、放熱タンクに熱媒を重力落下させる間欠集熱運転で行っており、集熱ポンプの消費電力低減も図られています。

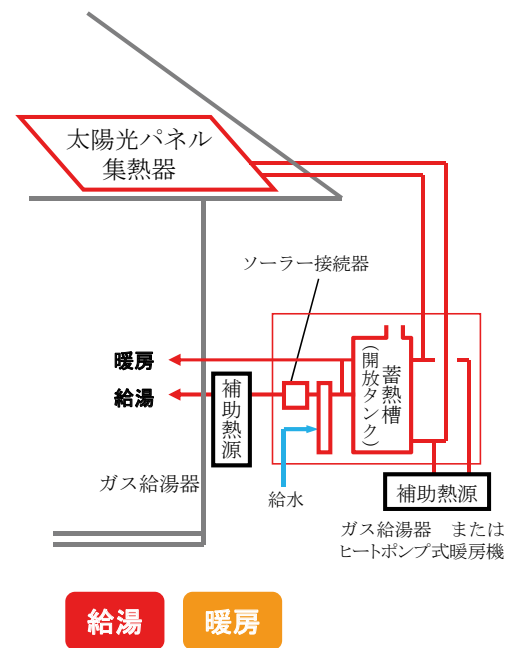


## 7. 強制循環・直接集熱タイプ[開放タンク]

集熱器に蓄熱媒体となる水を直接循環させて太陽熱を蓄熱槽に蓄え、給湯や暖房に利用するシステムです。

### 【特徴】

- 蓄熱槽には大型の開放タンクが使用され、太陽熱を効率的かつ安定的に利用する工夫がされています。また、潜熱蓄熱材を入れて蓄熱量を増加させた蓄熱槽もあります。
- 集熱器に発電・集熱併用の一体化パネルを使用することで、太陽エネルギーをフル活用できます。
- システムには太陽熱を給湯だけに利用するタイプと、給湯・暖房に利用するタイプとがあります。給湯・暖房タイプには、暖房用補助熱源に安価なガス給湯器を使用したものと、省エネルギー性能を考慮して、ヒートポンプ式暖房機を使用した2種類があります。



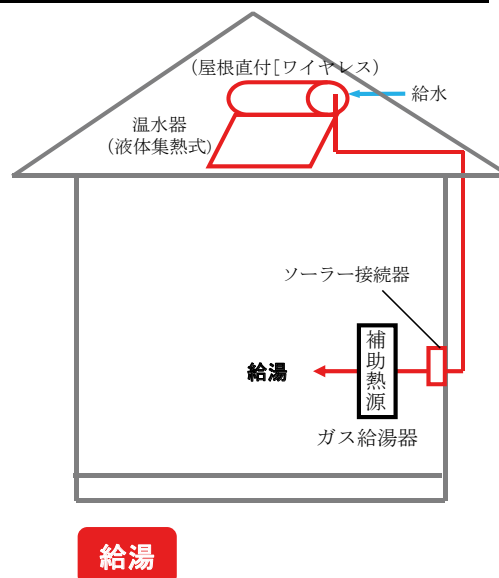
## (2) 液体集熱（自然循環）

### 1. 自然循環・直接集熱タイプ（補助熱源分離型）

自然循環作用によって太陽熱を温水器の貯湯部に蓄え、給湯に利用するシステムです。

#### 【特徴】

- ソーラー接続器を介して太陽熱が給湯器に供給されるので、太陽熱の不足分のみ補助熱源が使用されます。また、給湯加圧ポンプが取り付けられているため、利用者はストレスを感じることなくシャワー等が使えます。
- 温水器はワイヤー施工を行わず、屋根に直付けする、デザイン性に配慮されたものになっています。



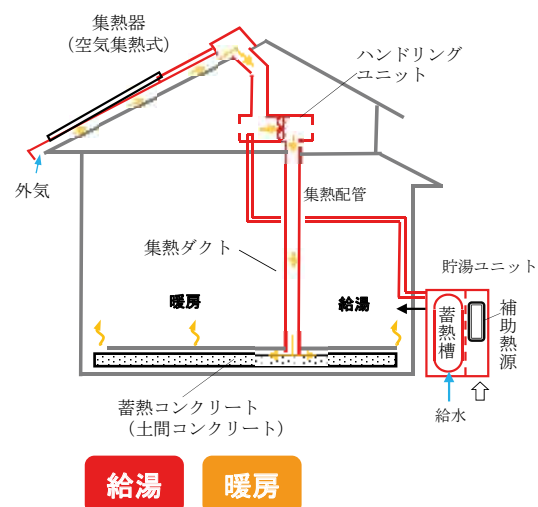
## (3) 空気集熱

### 1. 空気集熱タイプ[蓄熱コンクリート]（給湯・暖房利用）

集熱器（空気集熱式）で軒先から取り入れた外気を暖め、床下の蓄熱コンクリートに蓄えて、暖房に利用するシステムです。

#### 【特徴】

- 新鮮な外気を暖めて暖房するので換気を兼ねています。暖めた空気を水と熱交換するお湯採りコイル\*を取り付けて、夏期や中間期に給湯利用することもできます。また、夏期の夜間には室温よりも低い冷風を取り入れることもできます。
- 住宅の外観を損なわないよう屋根一体型の太陽熱集熱器が使用されます。
- 集熱部は、集熱効率を高めたガラス付きと、金属屋根をそのまま活用したガラス無しものがあります。建物全体の温度変化を緩和し良好な室内環境をつくるもので、基本的には、全館暖房の建物と一緒に設計されます。
- 外気を取り入れて暖房している間は、他の換気装置を停止させられるため、換気動力を削減することができます。



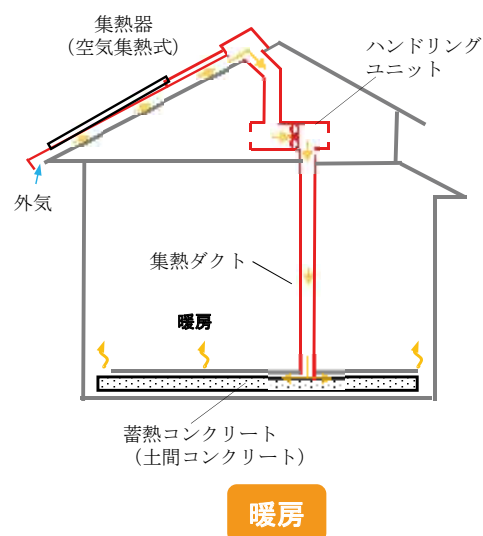
※：ハンドリングユニット内に設置される装置で、集熱空気で蓄熱槽を温めるのに用いる。

## 2. 空気集熱タイプ[蓄熱コンクリート] (暖房利用)

集熱器（空気集熱式）で暖められた外気を床下の蓄熱コンクリートに送り、この熱を夜間に放熱することで暖房するシステムです。

### 【特徴】

- 集熱した空気の制御方法や制御装置の取付け位置などが異なる3種類のシステムがあります。
- ハンドリングユニットを小屋裏に設置して空気を制御するタイプ、夏期に排気をするためのファンユニットを屋根に設置したタイプ、空気式集熱器と同一形状の太陽光発電パネルを設置し裏面から熱を集熱するタイプがあります。
- 住宅の外観を損なわないよう屋根一体型の太陽熱集熱器が使用されます。

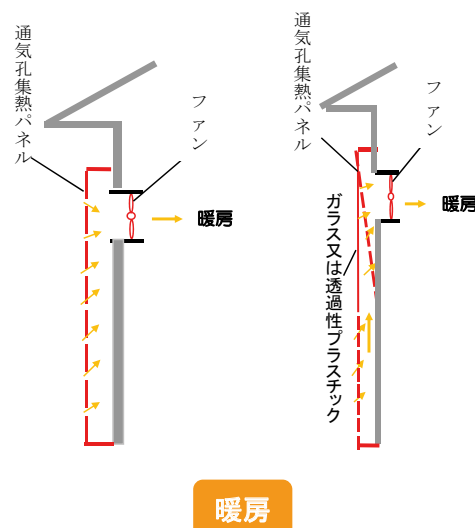


## 3. 空気集熱タイプ[通気孔集熱] (ソーラーウォール)

表面に多数の微細孔を穿ったアルミ又はガルバリウム鋼板製の通気孔集熱パネル（ソーラーウォール）を建物の外壁や屋上に設置し、そこで暖められた空気をファンで吸引し、屋内の暖房を行うシステムです。

### 【特徴】

- 通気孔集熱パネルを外壁に設置するタイプの中には、集熱性能を高めるため、パネル表面にガラス等を取り付け、その内部に通気孔集熱板を組込んだものがあります。
- また、通気孔集熱パネルの上に太陽光発電パネルを取り付け、その裏面から熱を集熱する熱電併給タイプがあります。
- 通気孔集熱パネルには 20 色以上のカラーバリエーションが用意されています。



## Ⅱ 参考事例

### 1 集合住宅編

## 集中設置方式（集熱器・補助熱源・蓄熱槽集中タイプ）

### ザ・レジデンス千歳船橋（世田谷区）

#### 施設の概要

- 世田谷区にある2つの敷地にまたがる合計282世帯の分譲マンション（グランエアレジデンス：185戸、ノーブルエアレジデンス：97戸）に太陽熱利用システムが導入されている。
- 屋上には集熱器が合計約659㎡設置され、集熱された太陽熱が全戸の給湯・暖房（床暖房）に利用されている。また、調理機器にIHヒーターを採用し住戸内に燃焼機器のない環境が提供されている。



建物の全景



2重ガラスを使用した集熱性能の高い大型集熱器

#### [建物概要]

住戸数等	グランエアレジデンス 185 戸（延床面積 16,776 ㎡） ノーブルエアレジデンス 97 戸（延床面積 7,839 ㎡）
構造・階数	RC 造地上 10 階、地上 9 階
竣工	平成 23 年 2 月
住宅供給事業者	大和ハウス工業(株)、三井不動産レジデンシャル(株)、(株)長谷工コーポレーション

#### [太陽熱設備]

太陽熱供給住戸数	282 戸
利用用途	給湯・暖房（床暖房）
主要設備	集熱器（集熱面積：約 659 ㎡（2.3 ㎡/戸）、設置条件：南面、傾斜角度：10 度～25 度） 蓄熱槽容量：28,500 ℓ×1 基、14,550 ℓ×1 基 補助熱源：ガスボイラ
施工メーカー	(株)大阪テクノクラート



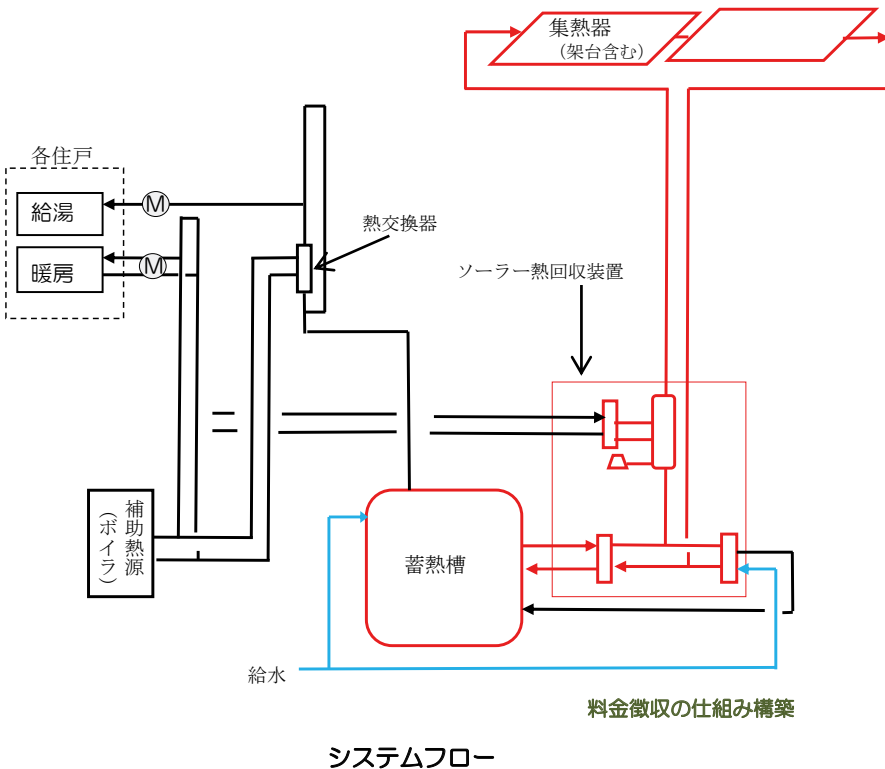
## システムフローと主要機器

- 集熱器で集めた太陽熱と補助熱源（ボイラ）によって水を60℃に加熱し、各住戸への給湯用温水として供給している。また、温水は床暖房の加熱にも利用されている。

## システムの特徴

- 高効率集熱器の採用や、集熱回路に低温の水道補給水と熱交換する機能を組み入れることで集熱効率を上げている。また、高断熱仕様（発泡ウレタン100mm）の蓄熱槽の採用や、配管の断熱強化により放熱ロスを抑えシステム全体の効率を高めている。
- 給水方式は受水槽方式で、開放型の大型蓄熱槽を使用したシステムが構築されている。
- 補助熱源のガスは、管理組合がガス会社から一括購入することで、安価に調達されている。

### [システムのイメージ]



## 料金徴収方法

- 太陽熱を利用した給湯及び暖房に係る料金は、各住戸に設置された給湯用の温水メーター、暖房用のカロリーメーターを、マンション管理組合から委託を受けた建物管理会社が検針し、集合住宅の管理費や修繕積立金などと合わせて徴収している。（料金徴収方法の詳細はP.25資料4を参照）

## 保守管理方法

- マンション管理組合が、保守管理専門業者と長期保守管理契約を結びシステムの保守管理を行っている。
- 点検は定期点検業務仕様に基づき実施され、設備の運転状況は保守管理専門業者によって遠隔監視されている。



ソーラー熱回収装置



蓄熱槽



補助熱源（ガスボイラ）

## 集中設置方式（集熱器・蓄熱槽集中タイプ） [ガス給湯器]

## グランドメゾン白金（港区）

## 施設の概要

- 港区にある総戸数 53 世帯（地上 6 階）の東棟と西棟からなる分譲マンションで、各棟の屋上に合計約

124 m<sup>2</sup>（65 枚）の集熱器が設置されており、これによって集められた太陽熱が各住戸の給湯（風呂、台所等）に利用されている。



建物



太陽熱が利用される台所



屋上の集熱器



集熱器



蓄熱槽（200ℓ）



蓄熱槽（1,000ℓ）

## [建物概要]

住戸数等	53 戸（延床面積 5,989 m <sup>2</sup> ）
構造・階数	RC 造 地上 6 階、地下 1 階
竣工	平成 24 年 12 月
住宅供給事業者	積水ハウス(株)

## [太陽熱設備]

太陽熱供給住戸数	53 戸
利用用途	給湯
主要設備	集熱器（集熱面積：約 124 m <sup>2</sup> （2.3 m <sup>2</sup> /戸）、設置条件：南面、傾斜角度：5 度） 蓄熱槽容量：3,200 ℓ（200 ℓ × 16 基）、2,000 ℓ × 1 基、1,000 ℓ × 1 基 補助熱源：ガス給湯器
施工メーカー	矢崎エナジーシステム(株)

## システムフローと主要機器

- 集熱パネルを3枚～5枚単位でユニット化した集熱器（エコソーラマルチ）が使用されている。この集熱器で集めた太陽熱を蓄熱槽で順次回収し、なりゆき温度で各住戸に設置されたガス給湯器への給水として供給している。給湯温度の調整はガス給湯器で行われ、操作方法は従来のリモコンと同じになっている。

## システムの特徴

- システムのコストダウンを狙い、集熱器・架台・蓄熱槽のユニット化、戸建用太陽熱利用システムの部材の活用、配管の材質や施工方法の見直しが図られている。
- 太陽熱で作った温水が各住戸にワンウェイ配管で供給されるため、配管からの放熱ロスが抑えられている。
- 補助熱源（ガス給湯器）は、各住戸が維持管理するのでシステムの更新時の負担が軽く、中小規模の集合住宅にも導入しやすいシステム構成になっている。

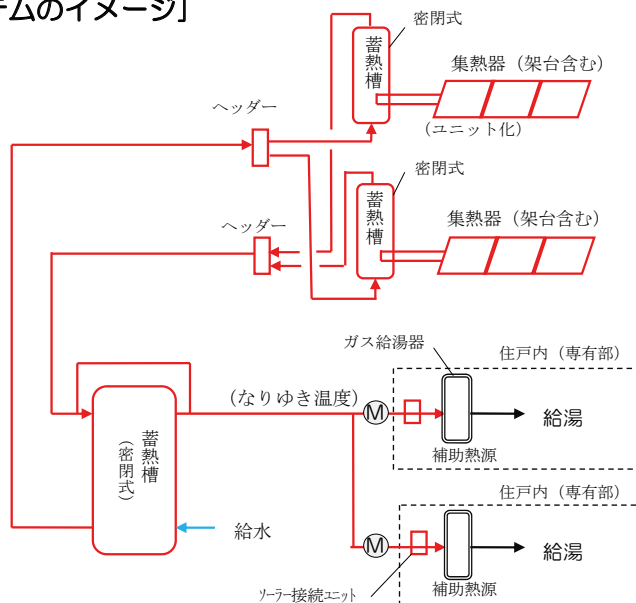
## 料金徴収方法

- 太陽熱を利用した給湯に係る料金は、マンション管理組合から委託を受けた建物管理会社が、各住戸に設置された温水メーターの検針を行い、徴収している。（料金徴収方法の詳細は P.25 資料4 を参照）
- 太陽熱による給湯に利用する水道水の料金単価の上昇を防ぐため、「共同住宅扱い」制度を活用した水道料金の一括支払いを行っている。（共同住宅扱いの詳細は P.23 資料2 を参照）

## 保守管理方法

- 建物管理会社による1年に1回の定期点検及び建物管理会社と契約した施工メーカーによる4年毎の定期点検、8年毎の熱媒交換を軸とした計画的な保守管理が実施されている。
- 故障や事故等への緊急対応は、施工メーカーのコールセンターを窓口とする体制が整備されている。

### [システムのイメージ]



料金徴収の仕組み構築

### システムフロー



集熱器

## 集中設置方式（集熱器・蓄熱槽集中タイプ） [ガス給湯器]

### グランドメゾン狛江（狛江市）

#### 施設の概要

- 狛江市にある524世帯（地上14階）の分譲マンションに太陽熱利用システムが導入されている。
- 屋上に設置された約284㎡の集熱器から得られる太陽熱と、25kW×3台のコージェネレーション排熱が給

湯に利用されている。集熱器と蓄熱槽（450ℓ×18基）のすべてが東側のC棟の屋上に集中設置され、コージェネレーション設備は、地上3箇所に分散配置されている。



建物外観



屋上集熱器と蓄熱槽

#### [建物概要]

住戸数等	524戸（延床面積 8,589㎡）
構造・階数	RC造 地上14階
竣工	平成25年7月
住宅供給事業者	積水ハウス㈱

#### [太陽熱設備]

太陽熱供給住戸数	524戸
利用用途	給湯
主要設備	集熱器（集熱面積：約284㎡（0.5㎡/戸）、設置条件：南面、傾斜角度：25度） 蓄熱槽容量：8,100ℓ（450ℓ×18基） 補助熱源：ガス給湯器 コージェネレーション：25kW×3台
施工メーカー	東京ガス㈱

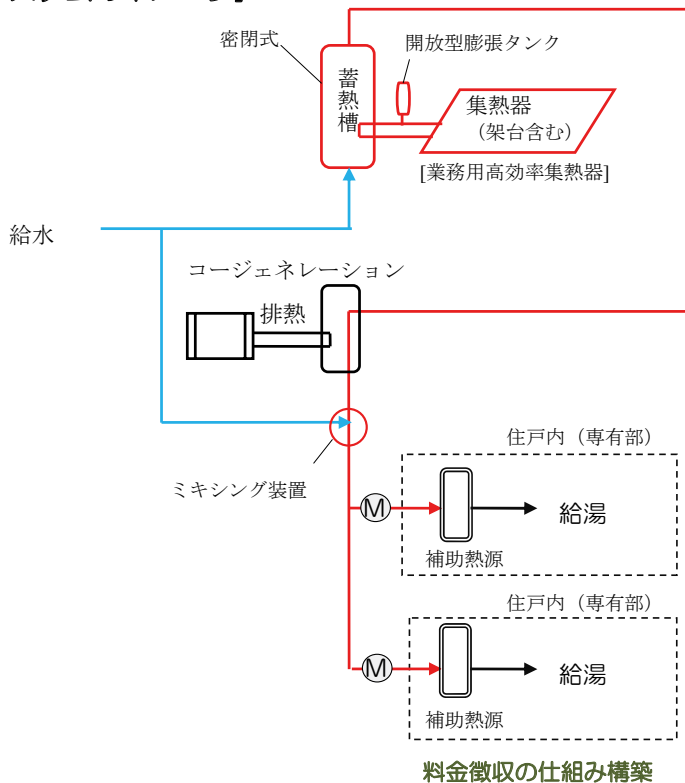
## システムフローと主要機器

- 集めた太陽熱とコージェネレーション排熱を、各住戸に設置されたガス給湯器の給水予熱に利用している。太陽熱による給湯は、屋上で水道水とミキシングすることで、30℃程度になるように設定している。
- 給湯温度の調整は、各住戸の補助熱源（ガス給湯器）によって行われる。

## システムの特徴

- 直結給水方式に対応した太陽熱・コージェネレーション排熱利用のシステムとなっている。
- 水道水を太陽熱・コージェネレーション排熱で加熱することで、太陽熱の公平な分配を行い、配管からの放熱ロスも低減させている。
- 供給する温水を30℃以下にすることでガス給湯器に太陽熱等の温水を直接供給でき、料金徴収用メーターも安価な水道メーターが使用できる。

## [システムのイメージ]

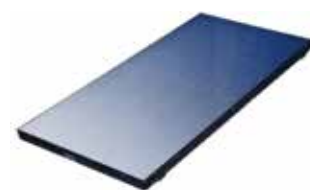


## 料金徴収方法

- 太陽熱とコージェネレーション排熱を利用した給湯に係る料金は、ガス会社が検針に協力し、料金徴収する仕組みになっている。（料金徴収方法の詳細は P.25 資料4を参照）
- 太陽熱による給湯に利用する水道水の料金単価の上昇を防ぐため、「共同住宅扱い」制度を活用した水道料金の一括支払いを行っている。（共同住宅扱いの詳細は P.23 資料2を参照）

## 保守管理方法

- 太陽熱利用システム（コージェネレーションを含む）はマンション管理組合が所有しており、管理組合の依頼によりガス会社が有償でメンテナンスを行っている。



集熱器（スーパーブルーパネル）



コージェネレーション 25kW

## 集中設置方式（集熱器・蓄熱槽集中タイプ） [ガス給湯器]

### ロイヤルパークス北新宿（新宿区）

#### 施設の概要

- 新宿区にある 461 世帯（地上 5 階）の賃貸マンションの一般賃貸部分 35 世帯と社宅 20 世帯部分の合計 55 世帯に、太陽光・太陽熱ハイブリッドシステムが導

入されている。屋上にハイブリッドパネルと蓄熱槽が集中設置されており、コージェネレーション排熱で加温された太陽熱が各住戸の給湯に利用されている。



建物外観



太陽光・太陽熱ハイブリッドパネル



パネル（表面）



パネル（裏面ボードなし）



蓄熱槽

#### [建物概要]

住戸数等	461 戸（延床面積 20,365 ㎡）
構造・階数	RC 造 地上 5 階
竣工	平成 28 年 1 月
住宅供給事業者	大和ハウス工業（株）

#### [太陽熱設備]

太陽熱供給住戸数	55 戸
利用用途	給湯
主要設備	集熱器（集熱面積：約 186 ㎡（3.4 ㎡/戸）、設置条件：南東、傾斜角度 10 度） 蓄熱槽容量：9,000 ℓ 補助熱源：ガス給湯器（エコジョーズ） コージェネレーション：25kW×1 台
施工メーカー	㈱大阪テクノクラート

## システムフローと主要機器

- ハイブリッドパネルで集熱した太陽熱と、コージェネレーション排熱で加温した温水を各住戸に設置された補助熱源（ガス給湯器）の給水として供給している。
- 給湯温度の調整は、ガス給湯器で行われる。

## システムの特徴

- 太陽光と太陽熱の一体化パネルが使用されており、太陽光発電パネルの裏面から発せられる熱を回収している。（太陽光発電の発電効率は一般的なシステムと同等）
- 太陽熱が優先的に利用されるよう、ソーラー接続ユニットが取り付けられ、自動お湯張り機能等が備わったガス給湯器との連携を確保している。

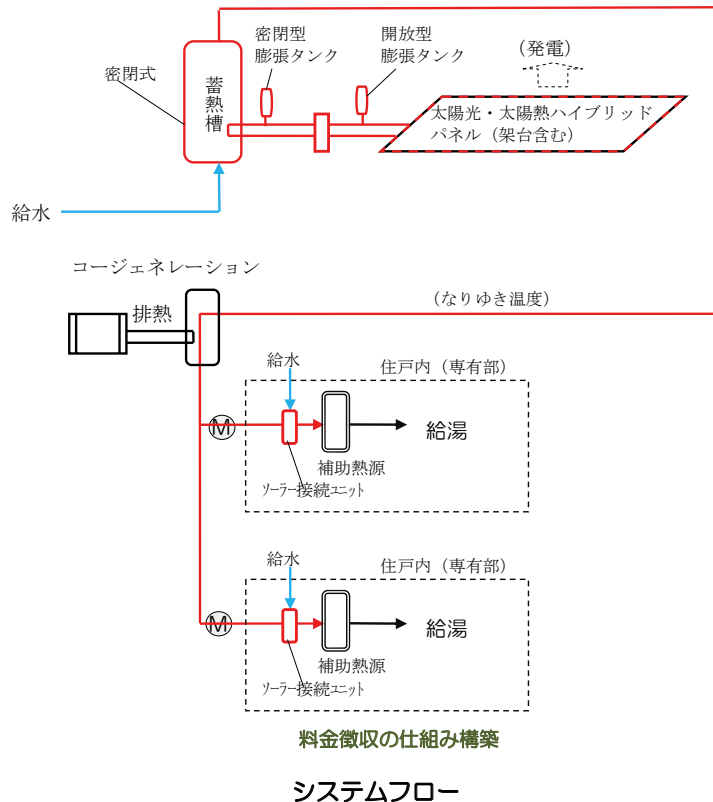
## 料金徴収方法

- 太陽熱とコージェネレーション排熱を利用した給湯に係る料金は、本賃貸マンションの建物管理会社が、各住戸に設置された温水メーターの検針を行って、徴収している。（料金徴収方法の詳細は P.25 資料 4 を参照）
- 太陽熱による給湯に利用する水道水の料金単価の上昇を防ぐため、「共同住宅扱い」制度を活用した水道料金の一括支払いを行っている。（共同住宅扱いの詳細は P.23 資料 2 を参照）

## 保守管理方法

- 建物管理会社が保守管理専門業者と保守管理契約を結び、システムの保守管理を行う予定になっている。

## [システムのイメージ]



## 集中設置方式（集熱器集中タイプ）〔ガス給湯器〕

### ポレスター玉川上水（東大和市）

#### 施設の概要

- 東大和市にある63戸（地上8階）の分譲マンションに太陽熱利用システムが導入されている。
- 屋上に集中配置された集熱器（約191㎡）によって集めた太陽熱を、各住戸のパイプシャフト内に設置され

ている蓄熱槽へ供給している。蓄熱槽内で、水が加温され、給湯用温水として供給される。天候が悪く蓄熱槽内の温度が上がらない場合は、各住戸に設置されているガス給湯器で温度調整している。



#### 〔建物概要〕

住戸数等	63戸（延床面積 4,711㎡）
構造・階数	RC造 地上8階
竣工	平成24年5月
住宅供給事業者	㈱マリモ

#### 〔太陽熱設備〕

太陽熱供給住戸数	63戸
利用用途	給湯
主要設備	集熱器（集熱面積：約191㎡（3.0㎡/戸）、設置条件：南面、傾斜角度：30度） 蓄熱槽容量：200ℓ/戸×63基 補助熱源：ガス給湯器（エコジョーズ）
施工メーカー	㈱大阪テクノクラート



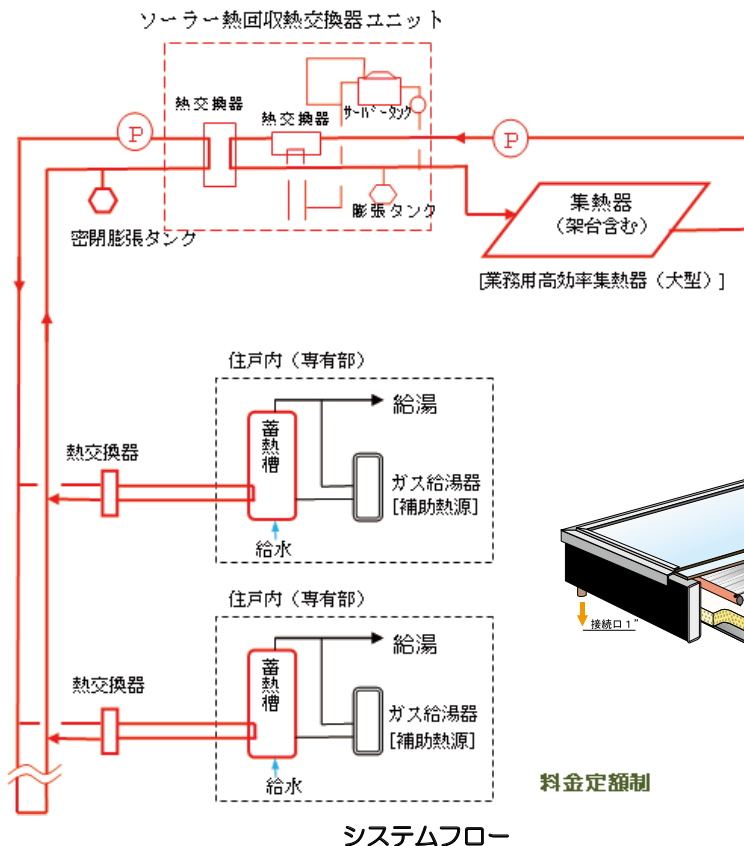
## システムフローと主要機器

- 集熱器で温めた熱媒を循環させて、各住戸内にある蓄熱槽で水道水を加熱している。この温水がガス給湯器の給水予熱として利用されている。
- リモコン設定温度より蓄熱槽内の太陽熱の温度が高い場合は、ガス給湯器は経由しないで直接カランに供給され、温度が低い場合には、ガス給湯器に供給され昇温されるようになっている。

## システムの特徴

- 給湯用の給水は各住戸から供給されているため、特にマンションでの検針や請求業務といった課金の仕組みは不要である。
- 集熱器は大型の高効率集熱器が使用されている。

### [システムのイメージ]



## 料金徴収方法

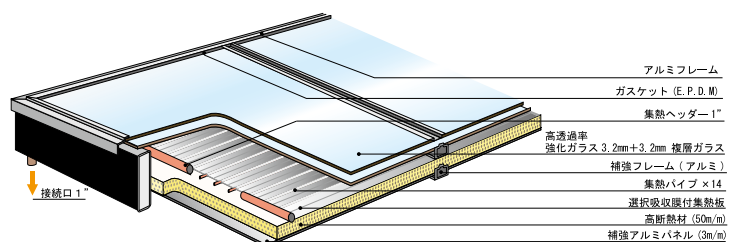
- 太陽熱を利用した給湯に係る料金は、マンション管理組合がシステムの維持管理費分だけを入居者から定額で徴収している。(料金徴収方法の詳細は P.25 資料4を参照)
- 給湯用の水道水と補助熱源の燃料(ガス給湯器のガス)は、各住戸内から供給されているため計量が不要である。

## 保守管理方法

- マンション管理組合が、保守管理専門業者と保守管理契約を結びシステムの保守管理を行っている。
- 年 2 回の定期点検(集熱器、熱交換器、制御計測装置、配管等の目視点検及び動作確認)を基本としており、修理・部品交換等は、定期点検の状況を踏まえ、必要に応じて実施されている。



貯湯タンク



集熱器

料金定額制

## 集中設置方式（集熱器集中タイプ）【ヒートポンプ給湯器】

### ザ・サンメゾン 神宮前四丁目 ELDO（渋谷区）

#### 施設の概要

- 渋谷区にある 29 世帯（地上 6 階）の分譲マンションに太陽熱利用システムが導入されている。
- 屋上に約 76 m<sup>2</sup>の集熱器が設置され、集められた太陽熱が住戸内のキッチンや浴室・洗面などの給湯に利用さ

れている。システムの補助熱源には CO<sub>2</sub>冷媒ヒートポンプ給湯器（エコキュート）が使用されている。



建物（正面）



建物（俯瞰）



屋上の集熱器

#### 【建物概要】

住戸数等	29 戸（延床面積 2,264 m <sup>2</sup> ）
構造・階数	RC 造 地上 6 階、地下 1 階
竣工	平成 24 年 3 月
住宅供給事業者	サンヨーホームズ(株)

#### 【太陽熱設備】

太陽熱供給住戸数	29 戸
利用用途	給湯
主要設備	集熱器（集熱面積：約 76 m <sup>2</sup> （2.6 m <sup>2</sup> /戸）、設置条件：南面、傾斜角度：20 度及び 5 度） 蓄熱槽容量：430 l / 戸 × 29 基 補助熱源：CO <sub>2</sub> 冷媒ヒートポンプ給湯器（エコキュート）
施工メーカー	(株)大阪テクノクラート

## システムフローと主要機器

- 集熱器で集熱した太陽熱で、各住戸に設置されたエコキュートの蓄熱槽内の水を温める仕組みになっている。エコキュート側には太陽熱を効率よく利用するため、翌日の晴天を考慮して深夜電力による沸上げ量を抑制する「はれセーブ」運転機能や、浴槽から排熱回収する「eco とく」運転機能が装備されている。

## システムの特徴

- エコキュートは太陽熱が作り出す中温水を昇温させられないため、これまでは、太陽熱システムとエコキュートを組み合わせて使用できなかったが、本システムでは、太陽熱の蓄熱槽とエコキュートの蓄熱槽を分離することで、これを可能にしている。

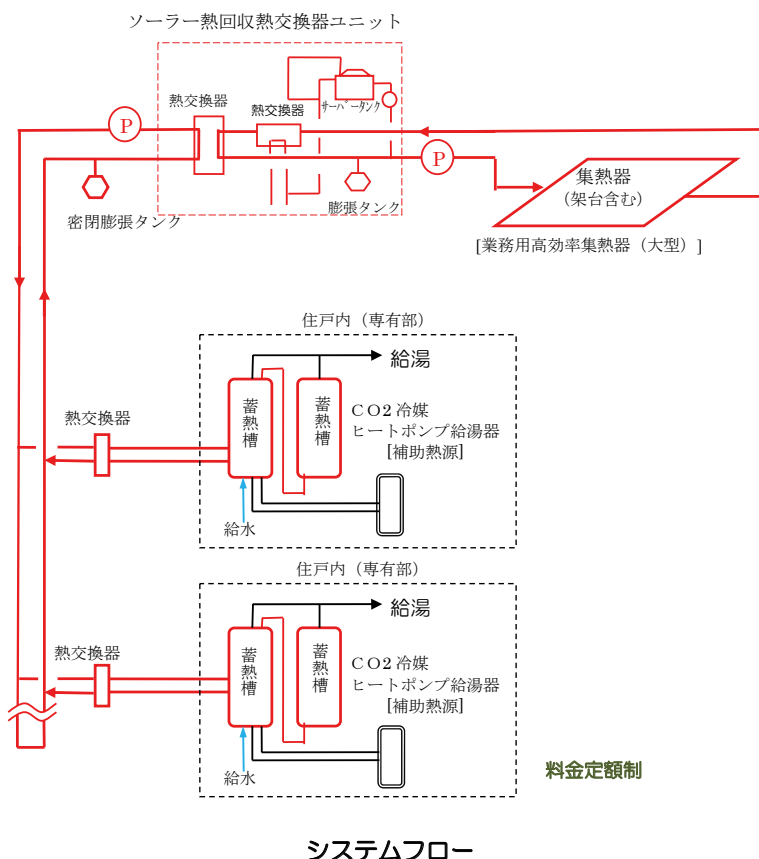
## 料金徴収方法

- 太陽熱を利用給湯に係る料金は、マンション管理組合がシステムの維持管理費分だけを入居者から定額で徴収している。（料金徴収方法の詳細は P.25 資料4を参照）
- 給湯用の水道水とエコキュートの電気は、各住戸内から供給されているため計量が不要である。

## 保守管理方法

- マンション管理組合が、保守管理専門業者と保守管理契約を結びシステムの保守管理を行っている。
- 年 2 回の定期点検（集熱器、太陽熱回収装置、制御計測装置、配管等の目視点検及び動作確認）を基本としており、修理・部品交換等は、定期点検の状況を踏まえ必要に応じて実施されている。

## [システムのイメージ]



集熱器



貯湯タンクユニット



太陽熱を利用したお風呂

## 戸別設置方式（集熱器屋上設置タイプ）

## ライオンズ練馬レジデンス（練馬区）／ジオ等々カ（世田谷区）

## 施設の概要（ライオンズ練馬レジデンス）

- 練馬区にある 61 戸（地上 4 階）の分譲マンションの全 61 戸に太陽熱利用システムが設置（集熱器屋上設置）され、給湯に利用されている。



建物の外観



屋上集熱器

## 施設の概要（ジオ等々カ）

- 世田谷区にある 69 戸（地上 7 階）の分譲マンションの 7 戸に太陽熱利用システムが設置（集熱器屋上設置）され、給湯に利用されている。



建物の外観



屋上集熱器

## [建物概要]

名称	ライオンズ練馬レジデンス	ジオ等々カ
住戸数等	61 戸（延床面積 5,579 m <sup>2</sup> ）	69 戸（延床面積 6,162 m <sup>2</sup> ）
構造・階数	RC 造 地上 4 階	RC 造 地上 7 階
竣工	平成 26 年 3 月	平成 27 年 4 月
住宅供給事業者	(株)大京	阪急不動産(株)

## [太陽熱設備]

太陽熱供給住戸数	61 戸	7 戸
利用用途	給湯	給湯
主要設備	集熱器（集熱面積：約 244 m <sup>2</sup> （4 m <sup>2</sup> /戸）） 蓄熱槽容量：100ℓ/戸×61 基 補助熱源：エコジョーズ	集熱器（集熱面積：約 28 m <sup>2</sup> （4 m <sup>2</sup> /戸）） 蓄熱槽容量：100ℓ/戸×7 基 補助熱源：エコジョーズ
施工メーカー	東京ガス(株)	東京ガス(株)

---

## システムフローと主要機器

---

- 各住戸に戸建住宅用と同様の独立した太陽熱利用システムが設置されている。集熱器は屋上に設置され、その太陽熱でベランダに設置された蓄熱槽内の水を加温している。

---

## システムの特徴

---

- 戸建住宅用の蓄熱槽をそのまま使用しており、集熱器と蓄熱槽との高低差は約 11m以内である。

---

## 料金徴収方法

---

- 太陽熱利用システムが各戸単位で独立しており、料金徴収の仕組みが不要である。

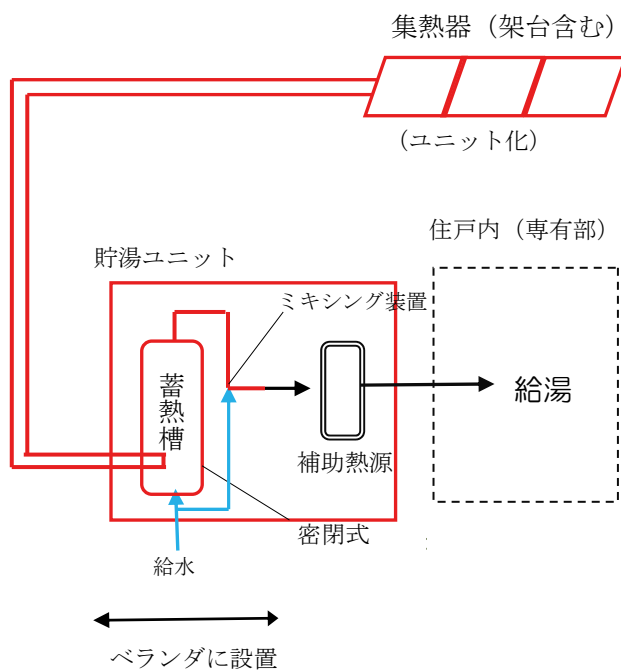
---

## 保守管理方法

---

- 各住戸の所有物として居住者によって維持管理されている。システムの故障対応やメンテナンスの受付は、ガス会社が対応している。

### [システムのイメージ]



システムフロー

## 戸別設置方式（集熱器バルコニー設置タイプ）

## アーレア戸越公園（品川区）／ルフォン板橋大山（板橋区）

## 施設の概要（アーレア戸越公園）

- 品川区にある111戸（地上14階）の賃貸マンションで、太陽熱利用システムは、低層棟18戸のバルコニーに設置され給湯に利用されている。



アーレア戸越公園の建物全景



アーレア戸越公園のバルコニー集熱器

## 施設の概要（ルフォン板橋大山）

- 板橋区にある42戸（地上15階）の分譲マンションで、太陽熱利用システムは、11階以上の12戸のバルコニーに設置され給湯に利用されている。



ルフォン板橋大山の建物全景



ルフォン板橋大山のバルコニー集熱器

## 【建物概要】

名称	アーレア戸越公園	ルフォン板橋大山
住戸数等	111戸（延床面積 5,634㎡）	42戸（延床面積 1,354㎡）
構造・階数	RC造 地上14階、地下1階	RC造 地上15階
竣工	平成22年11月	平成24年3月
住宅供給事業者	東邦モーターズ(株)	(株)サンケイビル

## 【太陽熱設備】

名称	アーレア戸越公園	ルフォン板橋大山
太陽熱供給住戸数	18戸	12戸
利用用途	給湯	給湯
主要設備	集熱器（集熱面積：約54㎡（3㎡/戸）） 蓄熱槽容量：100ℓ/戸×18基 補助熱源：ガス給湯器（エコジョーズ）	集熱器（集熱面積：約42㎡（3.5㎡/戸）） 蓄熱槽容量：100ℓ/戸×12基 補助熱源：ガス給湯器（エコジョーズ）
施工メーカー	東京ガス(株)	東京ガス(株)

---

## システムフローと主要機器

---

- 集熱循環ポンプで循環させた蓄熱槽内の給水を太陽熱で予熱する仕組みで、集熱量が足りない時には、エコジョーズで加温するため、天候に左右されず快適にお湯を使うことができる。また、集熱循環ポンプの駆動には太陽電池を使用しており、天気の良い時に、自動的に太陽熱を集める仕組みになっている。

---

## システムの特徴

---

- 各住戸のベランダに集熱器を取り付けるので、屋上設置が難しい集合住宅でも太陽熱の利用が可能になる。
- 各住戸単位でシステムが設置されるので、集めた太陽熱を自ら利用することができる。

---

## 料金徴収方法

---

- 太陽熱利用システムが各戸単位で独立しており、料金徴収の仕組みが不要となっている。

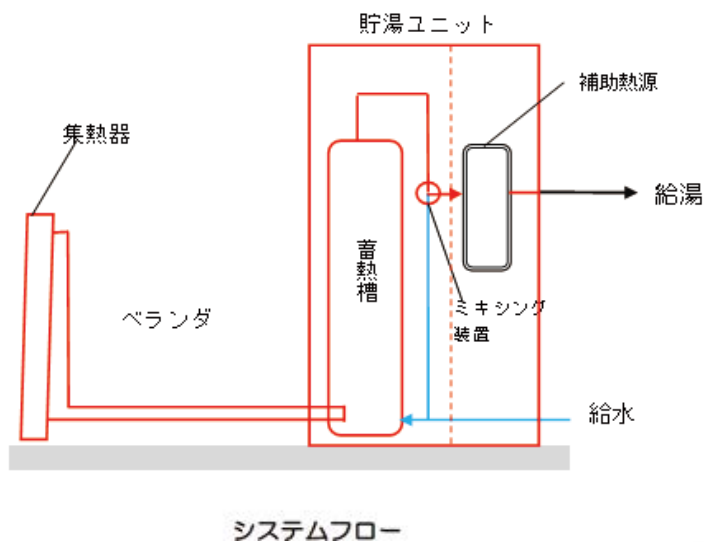
---

## 保守管理方法

---

- 賃貸マンションのアーレア戸越公園では賃貸オーナーが維持管理している。
- 分譲マンションのルフォン板橋大山では各住戸の所有物として居住者が維持管理している。
- システムの故障対応やメンテナンスの受付は、ガス会社に対応している。
- ベランダに設置された集熱器のメンテナンスを、ベランダ内側から実施できるようになっている。

### [システムのイメージ]



## 集中設置方式（空気集熱タイプ）【通気孔集熱】

## Fred Douglas Place（カナダ マニトバ州 ウィニペグ）

## 施設の概要

- カナダのマニトバ州南部のウィニペグにある117戸（地上14階）のマンションで、建物の外壁南面に5列、西面に1列のメトロブラウン色のソーラーウォール（集

熱板）約330㎡が設置され、ソーラーウォールで暖められた新鮮な空気が、共用部及び住戸内へと誘導され暖房・換気に利用されている。



建物の全景とソーラーウォール



窓の間に取り付けられたソーラーウォール

## 【建物概要】

住戸数等	117戸
構造・階数	RC造 地上14階
竣工	2009年（設備設置）
住宅供給事業者	Fred Douglas Place Inc（フレッドダグラスプレイス社）

## 【太陽熱設備】

太陽熱供給住戸数	117戸
利用用途	暖房・換気
主要設備	ソーラーウォール（集熱面積：約330㎡、設置条件：南面5列、西面1列） 吸気能力：約28,400㎡/h
施工メーカー	コンサーバルエンジニアリング社



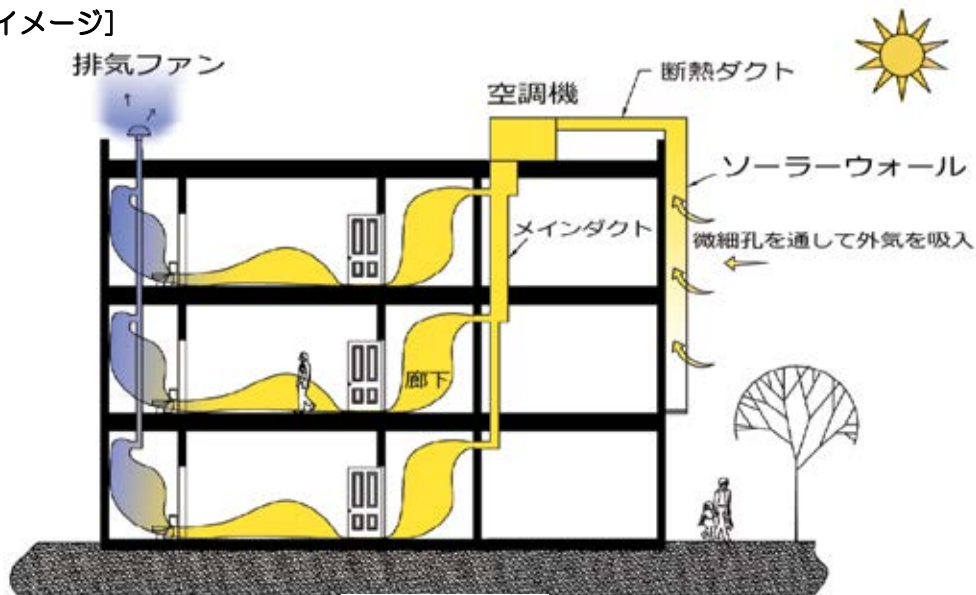
## システムフローと主要機器

- 本ソーラーウォールは、表面に多数の微細孔を穿ったガルバリウム鋼板製の集熱板である。本システムでは、日射を受けて温度が上昇したソーラーウォールの微細孔を通過することで暖められた外気を、ファンによって吸引し、暖房・換気を使用している。

## システムの特徴

- ソーラーウォールには、20色以上のカラーバリエーションがあり、コルゲート形状（波型形状）で強度を保持することができる。新築の場合は、そのままファサードとして使用でき、外壁仕上げの削減も可能である。また、吸気ファン以外はメンテナンスフリーで維持管理コストがほとんど発生しない。
- ソーラーウォールの設置により、年間で約820MJの天然ガスを削減し、約40t-CO<sub>2</sub>のCO<sub>2</sub>排出量を削減する設計となっている。

### [システムのイメージ]



システムフロー



カラーバリエーション（例）



## 2 戸建住宅編

## 強制循環型・間接集熱タイプ（補助熱源分離型）

## 一般住宅〔屋根一体型高効率集熱器搭載〕

## 施設の概要

- 屋根に設置された集熱器（4 m<sup>2</sup>）で、集められた太陽熱を給湯に利用している。集熱器は、1枚が約1 m<sup>2</sup>のも

のを屋根葺材と概ね同等の高さに一体的に施工しており、配管も建物内に納められている。



建物全景



屋根一体型集熱器

## 〔建物概要〕

構造・階数	木造 2階
竣工	平成24年2月
住宅供給事業者	三井ホーム(株)

## 〔太陽熱設備〕

利用用途	給湯
主要設備	集熱器（集熱面積：約4 m <sup>2</sup> 、設置条件：南面） 蓄熱槽容量：200 ℓ 補助熱源：ガス給湯器
太陽熱メーカー	矢崎エナジーシステム(株)

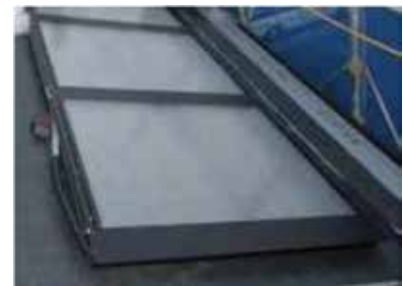
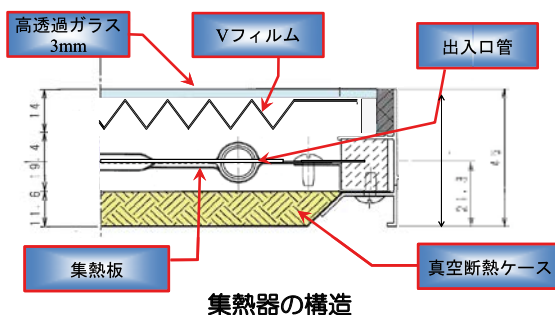
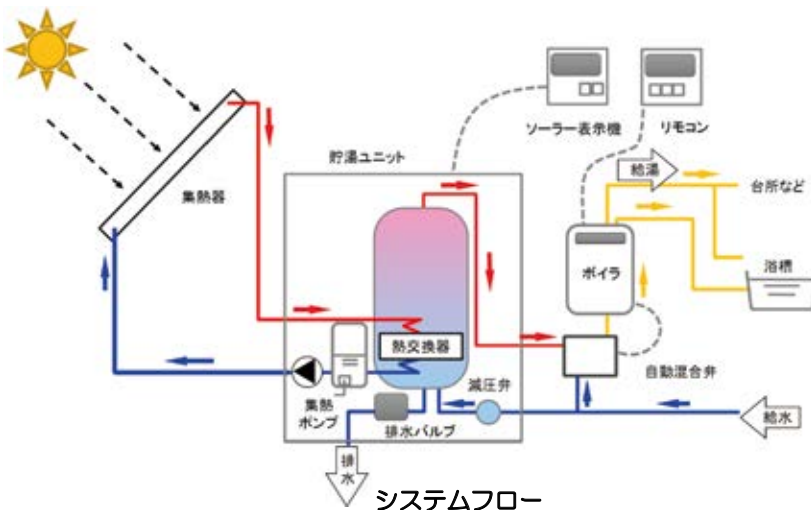
## システムフローと主要機器

- 集熱器で太陽熱を集め、その熱を集熱ポンプで循環させて地上の蓄熱槽まで運び、蓄熱槽内の水を昇温させるシステムである。
- 給湯温度をリモコンで設定でき、太陽熱で作られたお湯の温度が設定温度より高い場合には、水を混合して出湯温度を調整することで、補助熱源を使用しない温度調整が可能であり、太陽熱を優先的に利用できるように工夫されている。

## システムの特徴

- 集熱器を屋根葺材と概ね同等の高さに仕上げて屋根と一体化させることで意匠性を大きく改善している。
- 集熱器は真空断熱構造、高透過ガラス、フィルムによる二層断熱構造を採用し、断熱性と透過性を大幅に改善

### [システムのイメージ]



集熱器（屋根組み前）



蓄熱槽・ガス給湯器

したことで、従来品よりも集熱効率を35%向上させている。また、太陽熱対応の補助熱源との接続や、DC（直流）集熱ポンプによる補助動力の削減により、太陽熱を有効に利用できるように工夫されている。

- 年間に約 6.25GJ の太陽熱利用量を確保し、集熱ポンプ動力の削減も含めて年間で 0.15t-CO<sub>2</sub> の CO<sub>2</sub> 排出量削減が見込まれている。

## 保守管理方法

- 保守管理は、太陽熱利用システムメーカーのコールセンターによる24時間の修理体制が実現している。また、試運転チェックシートを活用した顧客登録により迅速な連絡が可能になっている。

## 強制循環型・間接集熱タイプ（補助熱源一体型）[ガス給湯器]

## 一般住宅 [太陽熱利用ガス温水システム搭載]

## 施設の概要

- 三鷹市初の環境緑地整備地区である大沢三丁目環境緑地整備地区内（エルグレード三鷹 ザ・ファースト）の戸建住宅で太陽熱利用システムが導入されている。
- 各住戸の屋根には約 4 m<sup>2</sup>の平板型の集熱器が設置されており、集められた太陽熱が貯湯ユニット内の蓄熱槽

（容量 90 ℓ）に貯められて、給湯や暖房に利用されている。また、天気が悪くて太陽熱の集熱ができない場合は、貯湯ユニットに内蔵された高効率なガス給湯器（エコジョーズ）で必要な分だけ加熱され、暮らしに必要なお湯が供給される。



建物外観



集熱器

## [建物概要]

構造・階数	木造 2階
竣工	平成 25 年 11 月
住宅供給事業者	近鉄不動産(株) (株)大京

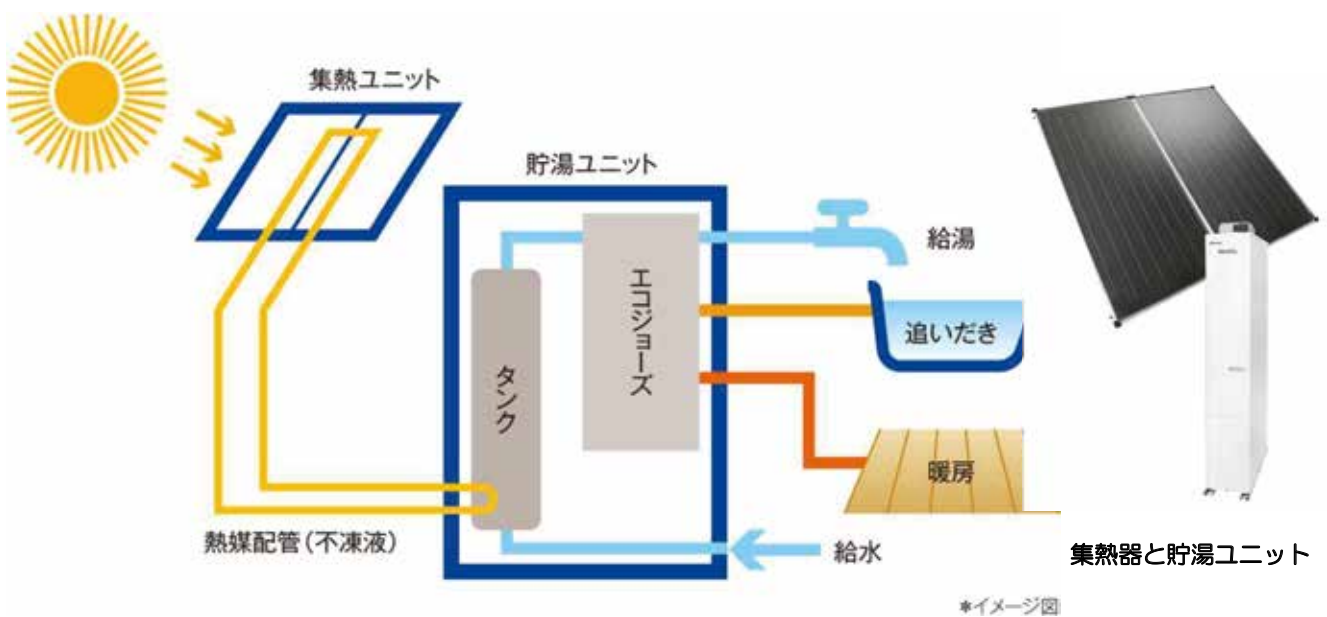
## [太陽熱設備]

利用用途	給湯・暖房
主要設備	集熱器（集熱面積：約4m <sup>2</sup> 、設置条件：南面） 蓄熱槽容量：90 ℓ 補助熱源：ガス給湯器（エコジョーズ）
太陽熱メーカー	東京ガス(株)

## システムの特徴

- 貯湯ユニットはコンパクトで、保温材には発泡スチロールが使用されており、高い保温性が確保されている。
- 集熱ポンプにはDC(直流)ポンプが使用されており、ポンプ動力の削減が図られている。
- ロングライフ不凍液が使用され、集熱回路の不凍液は、10年程度の間、交換不要になっている。
- リモコンで太陽熱の利用状況などが確認できるようになっている。
- 蓄熱槽と補助熱源とが一体化になった貯湯ユニットで、太陽熱が優先的に利用されるようになっている。
- 年間で給湯使用量の約40%を太陽熱で賄い、0.48t-CO<sub>2</sub>のCO<sub>2</sub>削減量が期待できる。

## [システムのイメージ]



## 強制循環型・間接集熱タイプ（補助熱源）[ヒートポンプ給湯器]

## 一般住宅 [太陽熱・太陽光・大気熱エネルギー活用]

## 施設の概要

- 太陽熱・太陽光・大気熱という3つの自然エネルギーを活用して、エネルギーゼロを目指した住宅である。
- 集熱器2枚（4㎡）と太陽光発電用のパネルが綺麗に併設されており、集熱配管は化粧カバーを施され、軒先から屋根裏へ通されるなど、意匠性を損なわないデザインがされている。
- 4㎡の集熱器から得られた太陽熱は、お風呂やキッチンなどの給湯に利用しており、補助熱源にはCO<sub>2</sub>冷媒ヒートポンプ給湯器（エコキュート）を使用している。



建物と屋根の集熱器（太陽熱は中央の2枚）



蓄熱槽・ヒートポンプユニット



軒先の配管化粧カバー

## [建物概要]

構造・階数	軽量鉄骨造 2階
竣工	平成21年7月
住宅供給事業者	サンヨーホームズ(株)

## [太陽熱設備]

利用用途	給湯
主要設備	集熱器（集熱面積：約4㎡、設置条件：南面） 蓄熱槽容量：430ℓ 補助熱源：CO <sub>2</sub> 冷媒ヒートポンプ給湯器（エコキュート）
太陽熱メーカー	(株)長府製作所



## システムフローと主要機器

- 集熱器で加温された不凍液をポンプで循環させて、蓄熱槽内の水を加温し、給湯に利用するシステムである。給湯温度はリモコン設定により自動で調整ができ、太陽熱が不足する場合は、エコキュートが補完する。
- 蓄熱槽は、太陽熱用とエコキュート用の2基があり、太陽熱で沸かした蓄熱槽のお湯が優先的に使用されるようになっている。
- 天気予報を確認して翌日晴れると予想される時は「晴れセーブ」スイッチを押すことで、夜間電力でのエコキュートによる沸上げ量を抑え、昼間の太陽熱の利用量を増加させることができる。また、風呂に残った熱を回収する「ECO とく」機能も搭載されている。

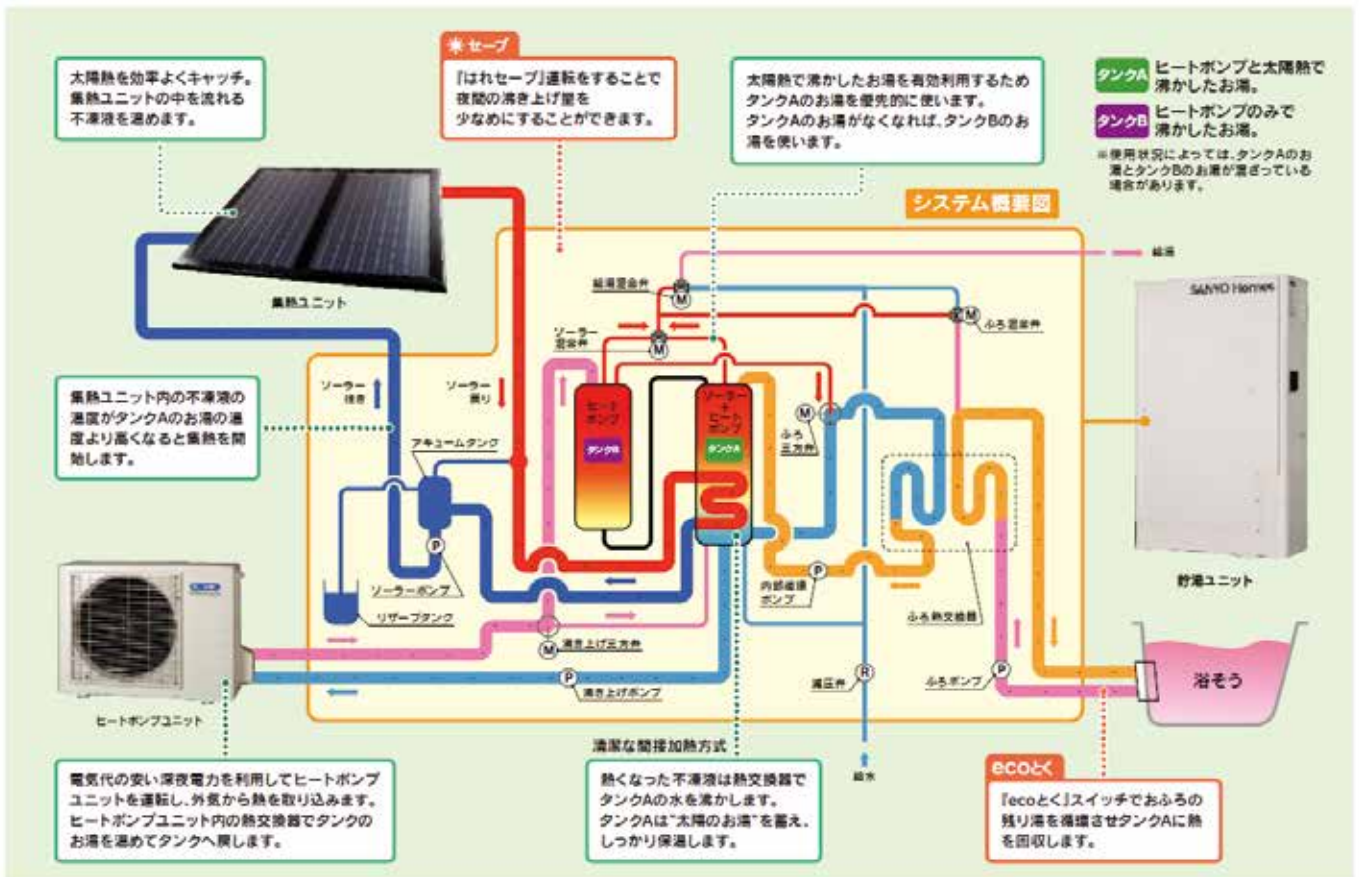
## システムの特徴

- 太陽熱・太陽光・大気熱（エコキュート）の3つの自然エネルギーを余すことなく活用することができる。
- 綺麗に化粧カバーが施された屋上の集熱配管は、軒先に納まっており、デザイン性に配慮したものになっている。また、建物内の配管（架橋ポリエチレン管）は、ジョイント部を極力減らすことで、漏水による被害が発生しないよう工夫されている。
- 年間給湯負荷の約37%を太陽熱で賄う見込みである。

## 保守管理方法

- 住宅メーカーによる長期の点検体制に加え、24時間365日対応の修理受付窓口が設けられている。
- 修理を太陽熱利用システムメーカーの認定サービス店が行う体制が構築されている。

## [システムのイメージ]



## システムフロー

## 強制循環型・間接集熱タイプ [蓄熱コンクリート]

## 一般住宅 [蓄熱コンクリート設置]

## 施設の概要

- 屋根一体型の集熱器 (1.77 m<sup>2</sup>) が 8 枚設置されており、集熱した太陽熱は床暖房への利用や、蓄熱槽 (370 ℓ) 内の給水を加温して、給湯に使用している。

暖房については、日中太陽熱を蓄熱コンクリート (10 m<sup>3</sup>) に蓄え、夜や翌朝に放熱することで、建物全体の温度を 24 時間ほぼ一定に保つことができ、ヒートショックの危険を低減した、温度バリアフリーの住環境を提供している。



1F ほぼ全面が床暖房されているため、家中柔らかな暖かさになる。

## [建物概要]

構造・階数	木造 2階
竣工	平成 23 年 9 月
住宅供給事業者	(有)高田工務店

## [太陽熱設備]

利用用途	給湯・暖房
主要設備	集熱器 (集熱面積: 約 14 m <sup>2</sup> 、設置条件: 真南) 蓄熱槽容量: 370 ℓ 補助熱源: ガス給湯器
太陽熱メーカー	チリウヒーター(株)

## システムフローと主要機器

- 集熱器で太陽熱を集め、熱媒をポンプで循環させることで、蓄熱コンクリートを暖めて暖房を行うと共に、暖房不要時は、お湯を作るシステムである。また、日射が無い場合は、自動的に補助ボイラーでバックアップする。
- 季節ごとに、暖房と給湯の切替え、春秋の暖房をしながらの給湯運転、暖房期の日照不足のための補助暖房機による運転などを、全自動で行う制御装置が装備されている。

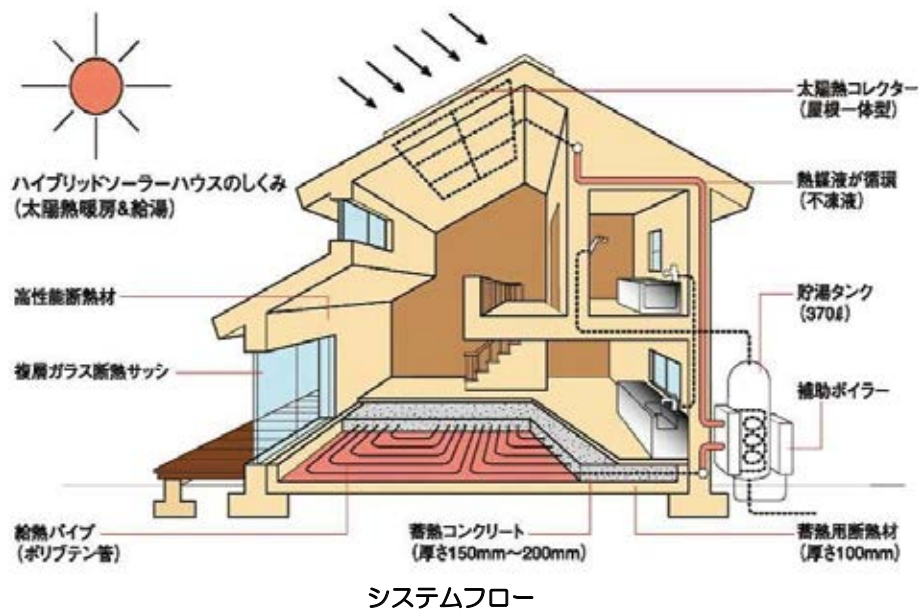
## システムの特徴

- 暖房、給湯に使用されるエネルギーの半分以上を太陽熱で賄うことが可能である。

## 保守管理方法

- 3年に1回の定期点検を実施し、集熱器、集熱配管、床暖房配管は10年保証、機器類は2年保証となっている。

## [システムのイメージ]



コントローラー  
上段は床暖房  
下段は湯の温度



温温度変化が少ないため  
床材に無垢材が使用可能



建材一体型太陽熱集熱器  
瓦、金属葺きなど様々な屋根材に対応



床暖房配管 (埋設前)  
1F ほぼ全面に配管を施工



蓄熱槽 (370ℓ)  
緊急時に生活水  
として使用可能

強制循環型・間接集熱タイプ補助熱源分離型[ガス給湯器]、  
補助熱源外調機一体型又は分離型[ヒートポンプチラー]

## 一般住宅 [給湯・デシカント空調]

### 施設の概要

- 集熱器（約 12 m<sup>2</sup>）が設置され、温められた太陽熱は給湯、床暖房及び外調機としてデシカント空調機の除湿

剤の加熱再生に利用されている。デシカント空調機と間接気化式冷却器は、共に屋根裏に納めることで余分な機器スペースを取らないように配置されている。



建物外観



デシカント空調機設置状況



間接気化式冷却器設置状



集熱器



蓄熱槽外観  
(太陽熱・エコジョーズ)



蓄熱槽内部

### [建物概要]

構造・階数	木造 2階
竣工	平成27年5月
住宅供給事業者	—

### [太陽熱設備]

利用用途	デシカント空調機の再生および給湯、床暖房
主要設備	集熱器（集熱面積：約 12 m <sup>2</sup> 、設置条件：南面） 蓄熱槽容量：300ℓ 補助熱源：エコジョーズ・ヒートポンプハイブリッド給湯器
太陽熱メーカー	矢崎エナジーシステム㈱（集熱器）、㈱アースクリーン東北（デシカント除湿機・間接気化式冷却器）

## システムフローと主要機器

- 集熱した太陽熱は蓄熱槽に貯められて、給湯器や外調機の温水コイルに供給され、給湯や暖房に利用される。
- デシカント空調機で除湿された外気は温度が上がるため、これを水の気化熱を利用した間接気化式冷却器で冷却し室内に給気している。

## システムの特徴

- デシカント空調機の除湿ロータには、吸着した水分を低温で放出できる特殊な除湿剤が使われている。
- 間接気化式冷却器は、打水の原理を利用したものであり、熱い空気と、水の気化によって冷やされた空気が隔

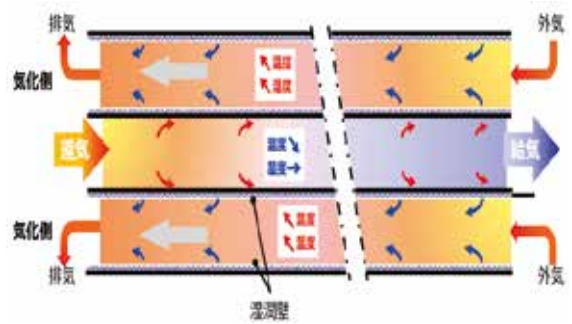
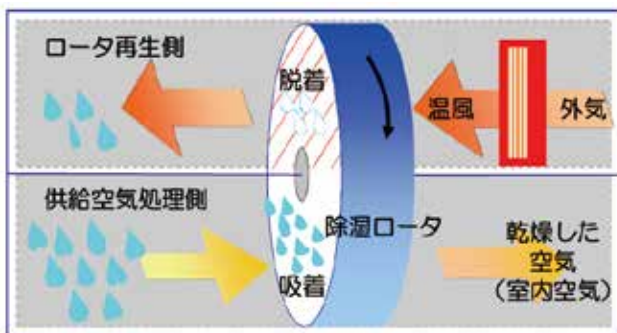
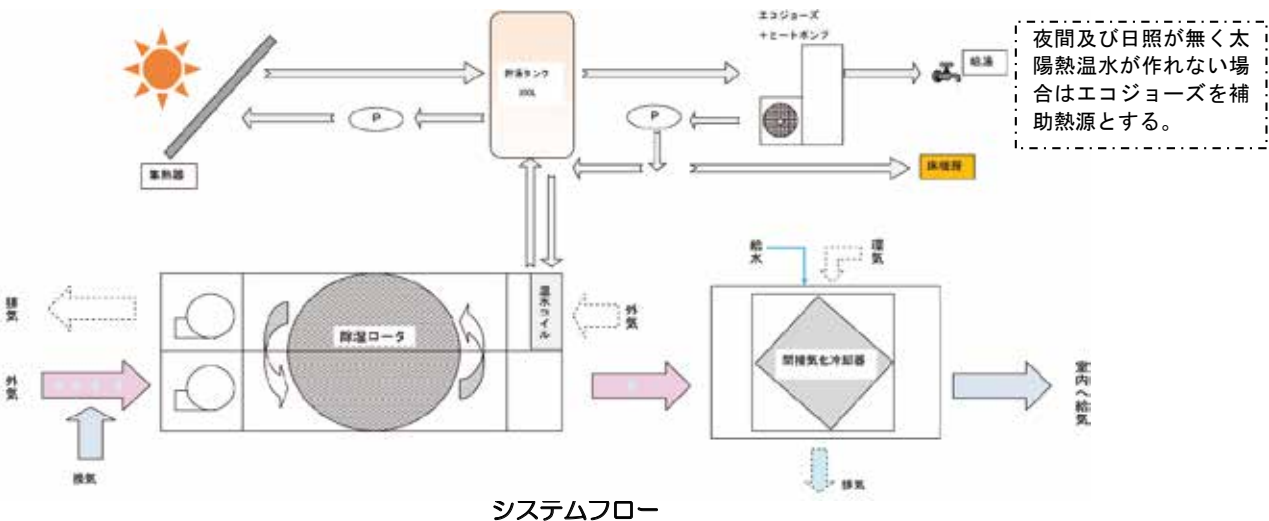
壁を介し、間接的に熱交換することで、湿度を上げずに冷却ができるシステムである。

- 水が気化する側の壁面は親水性素材で覆われており、僅かな量の水で冷却ができる。
- 乾燥する冬場は間接気化式冷却器の気化後の空気を室内へ供給する事で加湿器としても使用できる。

## 保守管理方法

- 太陽熱利用システムメーカーによる保守に加え、年数回、空調部分のメンテナンス（デシカント空調機処理側・再生側各入口フィルタ交換、間接気化式冷却器の給水殺菌器カートリッジ）を実施することで、継続した性能維持が図られる。

### [システムのイメージ]



## 強制循環型・間接集熱タイプ [放熱タンク]

## 環境配慮住宅型研修施設 [放熱タンク設置]

## 施設の概要

- 本施設は、電気やガスをできるだけ使用せずに、身近な資源性（エクセルギー）を活用する技術を体系化した「エクセルギーハウス」を骨格とすることで、暮らしが

自然に与える負荷を最小限に抑えながら快適に過ごせるように設計されている。

- 集熱器は、南面の庇部分に4台（約9.6㎡）設置され、3台を暖房用、1台を給湯用として利用している。



建物の外観



集熱器



天井冷放射パネル

## [建物概要]

構造・階数	木造 2階
竣工	平成23年9月
住宅供給事業者	(株)アルキテクタ

## [太陽熱設備]

利用用途	給湯・暖房等
主要設備	集熱器（集熱面積：約9.6㎡、設置条件：南面） ※うち2.4㎡×3台（暖房用）、2.4㎡×1台（給湯用） 蓄熱槽容量：3,000ℓ、280ℓ ※放熱タンク（3,000ℓ）、集熱器（280ℓ：70ℓ×4台） 補助熱源：ペレットボイラー
太陽熱メーカー	(株)アルキテクタ

## システムフローと主要機器

- 太陽熱集熱器で温めた雨水を、ポリエチレン樹脂の床下放熱タンク（3,000ℓ）に蓄熱し、この熱を夜間から朝までゆっくり放熱させる放射暖房によって、室内環境を快適に保つシステムである。太陽熱が利用できない場合には、補助熱源のペレットボイラー（ガス暖房機でも代替可）により床下放熱タンクが温められる。
- 蒸発冷却による放射冷房システムを設置しており、天井冷放射パネルからの冷放射により室内を冷やすことができる。天井放射パネルは、雨水でパネル上面を湿らせ、その雨水を天井裏の通風扉から取り入れた外気を活用した気化熱で冷却している。パネルに供給される雨水は、フィルターで濾過した後を使用している。

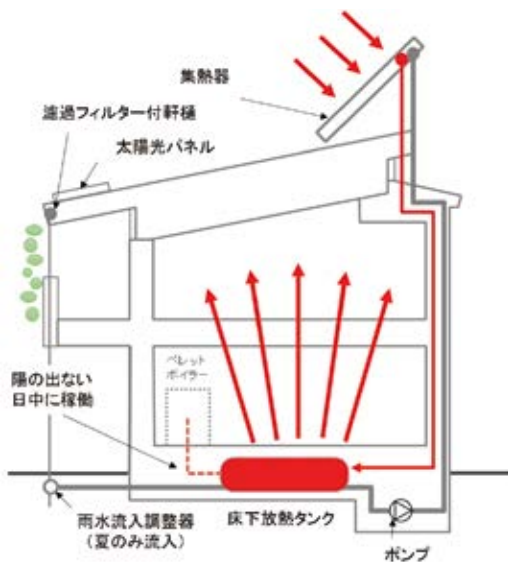
## システムの特徴

- 室内の暖房温度を高くしなくても、床や壁などの周壁温度を高く保てば、人は快適な暖かさを感じることで

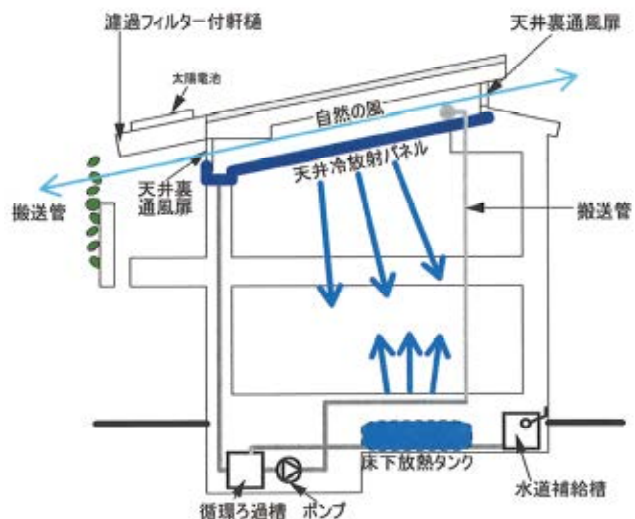
きるという考えを踏まえ、断熱性能の強化など建物側での対策も図ることで、室温より周壁温度を3℃程度高くし、体に負担がかからないように工夫している。

- 放熱タンクを大型化することで、太陽熱の集熱温度を下げ、集熱効率を向上させることができ、集熱配管からの熱ロスも抑えることができる。暖房に使われる熱は低温の温水で賄えるため、大容量（3,000ℓ）の床下放熱タンク（材質ポリエチレン）を活用し、暖房温度に合わせた低温集熱制御を行なっている。また、集熱性能の高い真空式集熱器（貯湯式）を採用し集熱量を増加させている。
- 貯湯量が大きい集熱器（70ℓ）を使用し、その集熱器内で一定温度に達した太陽熱温水を、間欠的に重力落水式で床下蓄熱タンクに回収する間欠集熱運転を行い、集熱ポンプの消費電力を大幅に削減している。
- 天候が悪い日には補助熱源としてペレットボイラーを使用している。

## [システムのイメージ]



太陽熱を利用した  
放射暖房システム



蒸発冷却による  
放射冷房システム

## 強制循環・直接集熱タイプ〔開放タンク〕

## 一般住宅〔太陽光フル利用システム〕

## 施設の概要

- 太陽光フル利用システムを導入した住宅で、16枚のハイブリッドソーラーパネル（約16㎡）と500ℓの蓄熱槽が設置されている。

- 太陽光発電パネルとしての定格性能は2.2kWで、太陽光で作られた電力は、原則として自家消費（余剰電力が発生した場合は売電する）し、太陽熱で作られた温水は、給湯と床暖房に使用される。



ハイブリッドソーラーパネル

ガス給湯器  
(給湯用補助熱源)ヒートポンプ床暖房機  
(床暖房用補助熱源)

## 〔建物概要〕

建物概要	木造 2階
住宅供給事業者	—

## 〔太陽熱設備〕

利用用途	給湯・床暖房及び電力
主要設備	ハイブリッドパネル（パネル面積：16㎡、設置条件：南面） ※発電出力：2.2kW（140W/枚） 蓄熱槽容量：500ℓ 補助熱源：ガス給湯器、ヒートポンプ床暖房機
太陽熱メーカー	㈱GF 技研



## システムフローと主要機器

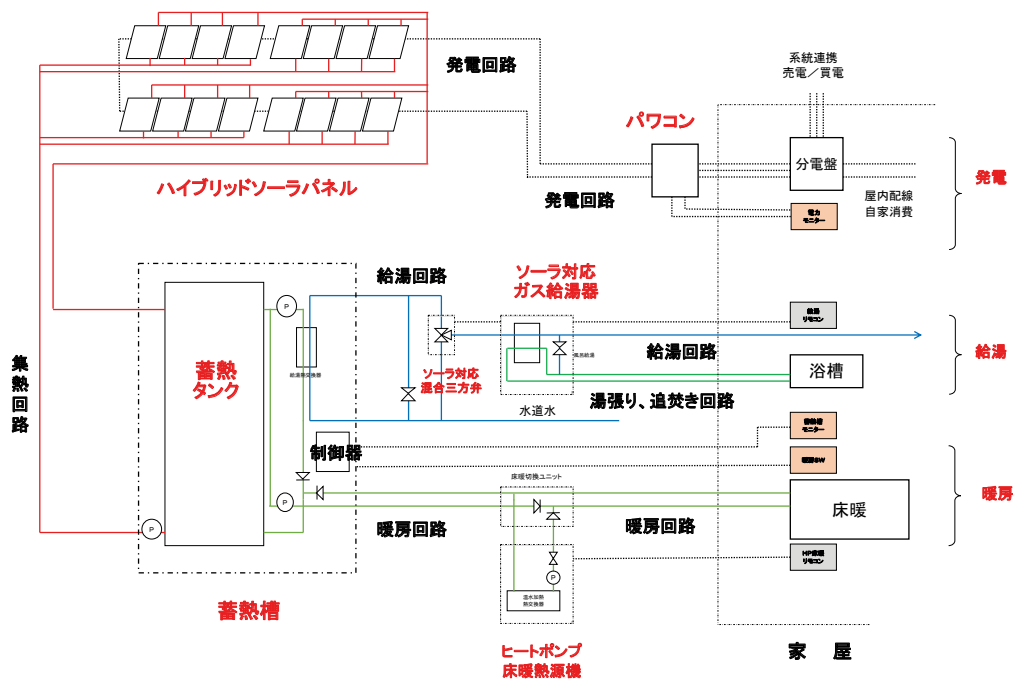
- 太陽光モジュールと太陽集熱器を一体的に成型したハイブリッドソーラーパネルから、電力と同時に温水を作り出し、この温水で給湯及び暖房を行うシステムである。蓄熱槽は開放型を装備し、大きな蓄熱量が得られるようになっている。
- 給湯の補助熱源にガス給湯器、暖房の補助熱源としてヒートポンプ床暖房熱源機（温水加熱器）を設置しており、太陽熱の不足時にも対応できる。

## システムの特徴

- 発電部と集熱部が一体成型された1枚のハイブリッドソーラーパネルから電気と温水を同時に作り出せる。

- 1つの開放型蓄熱槽を給湯用と暖房用の両方に使用しており、給湯は水道直結の間接加熱方式になっている。また、蓄熱槽内の太陽熱を直接循環させることで、効率の良い暖房が可能になっている。
- 太陽光発電と太陽集熱器を別々に設置する必要がないため、パネル設置工費が削減できる。
- 一般の太陽光発電の設置面積で、電力と温水を同時に作り出すことで、太陽光をフル利用したゼロエネルギー住宅を目指すシステムである。

## [システムのイメージ]



## 自然循環・直接集熱タイプ<sup>○</sup>[補助熱源分離型]

### 一般住宅 [太陽熱温水器]

#### 施設の概要

- 古民家の材料を使用して増改築された住宅に太陽熱温水器を導入しており、太陽熱は給湯に利用されている。太陽熱温水器はワイヤレス施工で設置され、建築デザインによって建物、環境に馴染んだものになっている。

- 太陽熱利用だけでなく、1台のペレットストーブを全館暖房に使用している。また、雨水を草屋根用の散水に使用するなど、環境負荷を低減させる様々な取組みが行われている。



建物全景と太陽熱温水器



補助熱源（ガス給湯器）



太陽熱温水器の貯湯タンク



ソーラー接続器ユニット

#### [建物概要]

構造・階数	木造 2階
竣工	平成 27年
住宅供給事業者	建築：星居社 設計：海老原綾建築設計スタジオ

#### [太陽熱設備]

利用用途	給湯
主要設備	太陽熱温水器（集熱面積：約 3.5 m <sup>2</sup> 、設置条件：南面） 貯湯タンク容量：200 ℓ 補助熱源：ガス給湯器（エコジョーズ）
太陽熱メーカー	チリウヒーター(株)

## システムフローと主要機器

- 自然循環式の太陽熱温水器で水を加温し、給湯に利用するシステムである。ソーラー接続ユニットを介して太陽熱を給湯器に供給し、太陽熱の不足分のみをエコジョーズで賄うため、無駄なく太陽熱を利用できる。
- 自然循環式（開放タンク）太陽熱温水器は給湯圧が弱いいため、給湯加圧ポンプを採用することで、利用者がストレスを感じることなくお湯張りやシャワーの使用ができるように工夫している。

## システムの特徴

- 太陽熱温水器は屋根の上に貯湯タンクが設置されるためワイヤーで固定されるのが一般的になっているが、

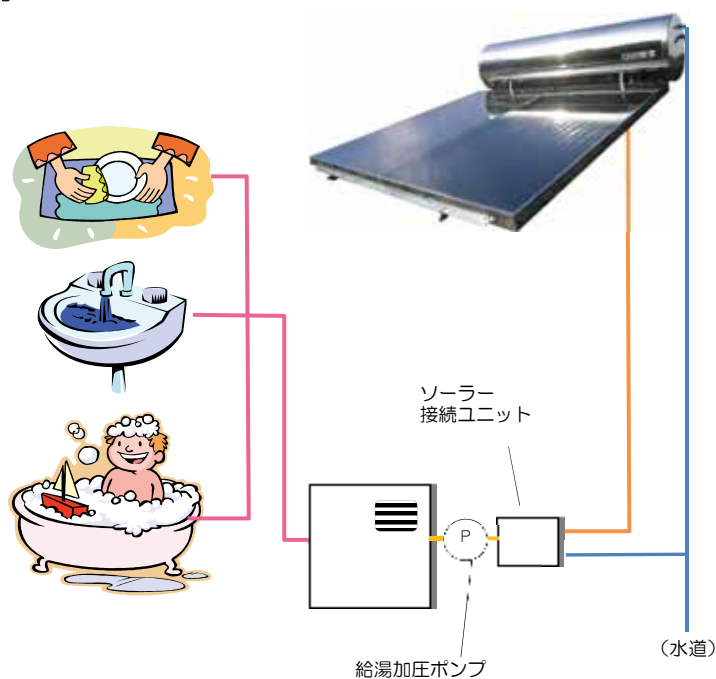
このシステムはワイヤレス施工となっている。また、屋根材等に合わせたタンクの塗装によりデザイン性を向上させている。

- ソーラー接続ユニットを採用し、太陽熱の優先利用と利用者の利便性向上の両立が図られている。
- 貯湯部の保温強化（断熱材：発泡ポリウレタン 50mm）で放熱ロスを低減させている。
- 貯湯部（内タンク）材質を SUS304 のステンレス鋼材にすることで太陽熱温水器の延命化が図られている。

## 保守管理方法

- 3年に1回程度の点検を実施し、太陽熱温水器本体と機器類は2年保証となっている。

## [システムのイメージ]



## システムフロー

## 空気集熱タイプ [蓄熱コンクリート] (給湯・暖房利用)

### 一般住宅 [蓄熱コンクリート設置]

#### 施設の概要

- 空気集熱式の太陽熱利用システムを導入した住宅である。
- 屋根面は全体が集熱面を兼ねており、冬季は、軒先から取り入れた外気を集熱面で集めた太陽熱によって暖めて、温風を作り、暖房・換気に利用している。



建物の外観と屋根の集熱器（撮影：上田明）

- 暖かい空気は屋根下の空気層を通して移送される。温度は、棟に近づくほど高まり、集熱パネル（ガラス部分）が放熱を防ぐことで、空気は暖かく保たれる。
- 春～夏にかけては太陽熱給湯に暖気を使用している。夏季の夜間には、冷えた屋根面を利用した夜間外気の取込みを行っている。



室内の様子（撮影：上田明）

#### [建物概要]

構造・階数	木造 2階
竣工	平成22年2月
住宅供給事業者	(株)コアー建築工房

#### [太陽熱設備]

利用用途	給湯・暖房
主要設備	集熱器（集熱面積：約21㎡（ガラス付き集熱面）、設置条件：南面） 補助熱源：ガス給湯器
太陽熱メーカー	OMソーラー(株)

## システムの特徴

- 太陽熱を建物の構造と連携して活かす、シンプルなシステムである。
- 建設地の気候や家の仕様などを総合的に見ながらシミュレーションを行い設計することで、太陽等自然エネルギーを最大限に活用できる。
- 熱をそのまま暖房に使うため、エネルギー変換ロスが少なく効率が良いシステムになっている。

- 取り込んだ集熱空気は床下のコンクリートに蓄熱させながら暖房に使うため、部屋と部屋の温度差や、1日を通しての温度差などを小さくし、快適な温熱環境を作り出すことができる。
- システム移動中は集熱空気を家の中に送り続けるため、暖房をしながら、換気もしている。

## [システムのイメージ]



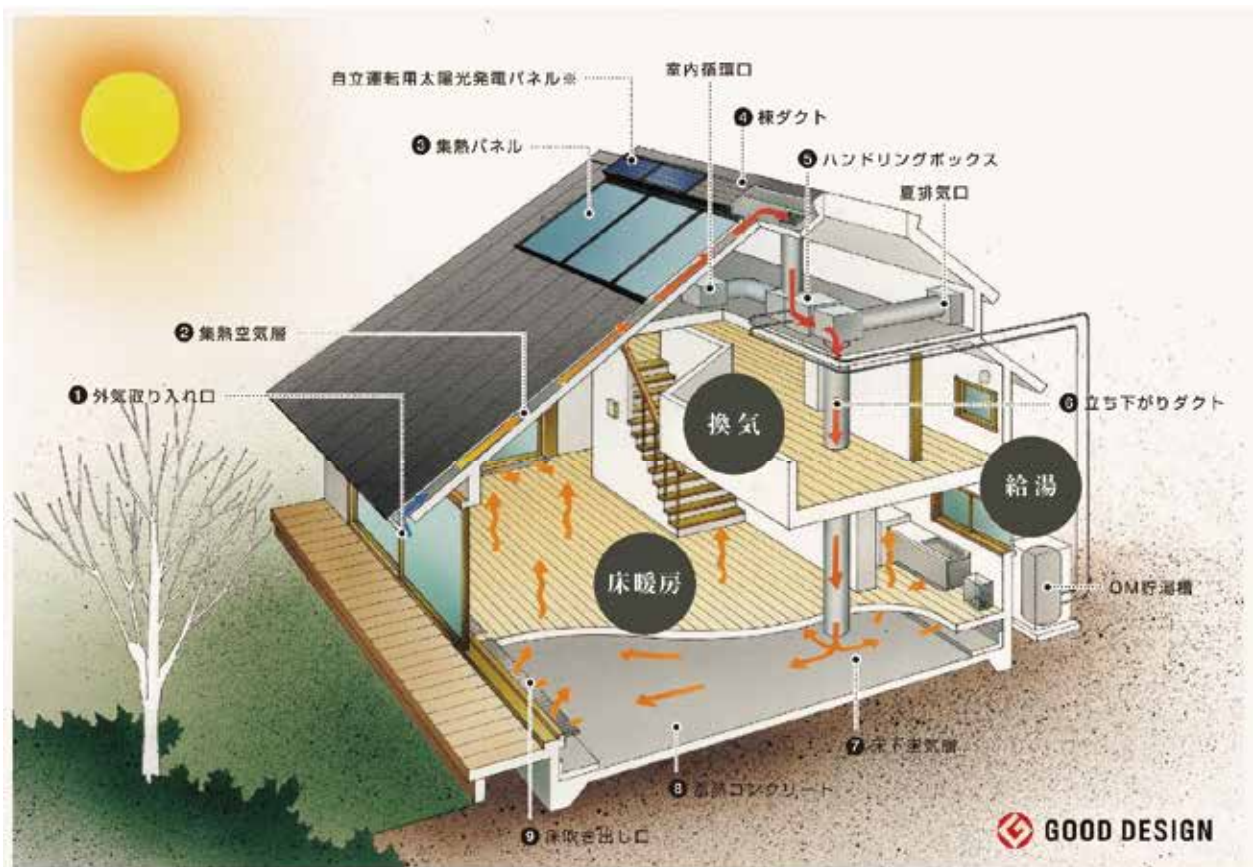
集熱面：熱を集めて屋根下の空気に伝える。



ハンドリングボックス(ハンドリングユニット)：集熱空気の進路をコントロールする。



蓄熱槽：春～秋に集めた熱でお湯をつくる。



熱と空気は①～⑩の順に運ばれます。＊太陽光発電パネルでハンドリングを自立運転させる場合に設置されます。

## システムフロー

## 空気集熱タイプ【蓄熱コンクリート】（暖房利用）

### 一般住宅【蓄熱コンクリート設置】

#### 施設の概要

- 屋根に約 24 m<sup>2</sup>（採熱板部分を含む）の空気集熱器が設置されており、集熱器で暖められた新鮮な外気が、住

宅の暖房・換気に利用されている。また、夏は、熱気を小屋裏には取り入れず、そのまま排気することで、熱気をこもらせない工夫もされている。



建物の外観と空気集熱器



室内の様子

#### 【建物概要】

構造・階数	木造 2階
竣工	平成9年
住宅供給事業者	(株)建築工房 零

#### 【太陽熱設備】

利用用途	給湯・暖房
主要設備	集熱器（集熱面積：約 24 m <sup>2</sup> （採熱板部分を含む）） 補助熱源：薪ストーブ
太陽熱メーカー	環境創機(株)

## システムの特徴

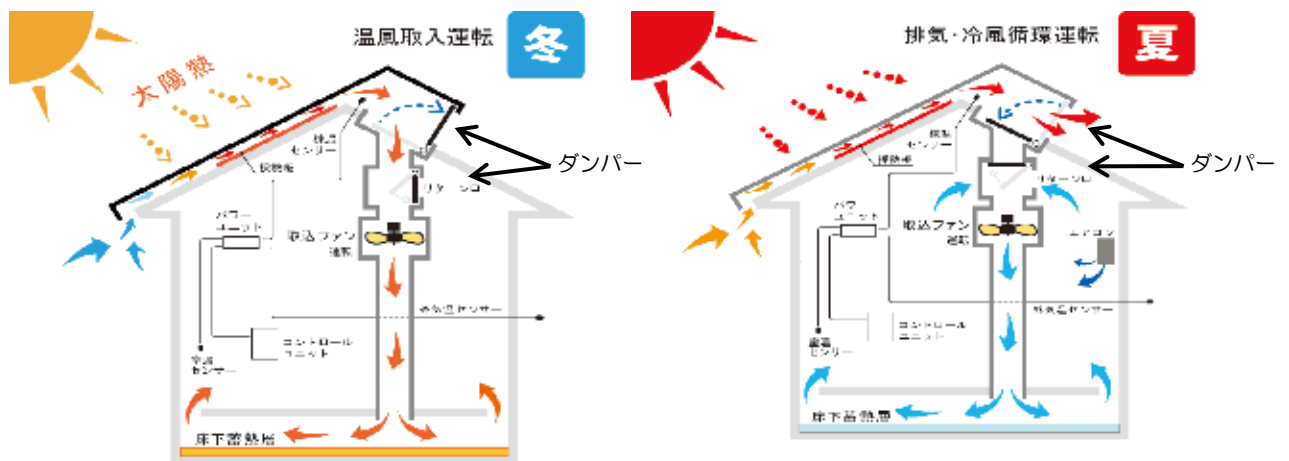
- 外気を太陽熱で暖め、床下に送り込むことで暖房と換気を同時に行う、空気集熱式のシステムである。
- 空気集熱用の機器を小屋裏に設置すると、夏季に熱気がこもりやすくなるが、本システムでは、屋根断熱境界の上で排気する構造にしたことで、熱がこもりにくくなっており、夏を涼しく過ごせる。

- 温熱環境については、制御盤にて、SDカードに記録できるようになっており、集熱量のほか、CO<sub>2</sub>削減量などを計算して見ることができる。

## 保守管理方法

- ファン、ダンパーのモーターなどすべての駆動部品を室内から交換できるため、容易にメンテナンスが行えるようになっている。

## [システムのイメージ]



システムフロー



集熱器



集熱空気の入取部



床下蓄熱槽



夏排気用ファン



ファンとダクト

## 空気集熱タイプ [蓄熱コンクリート]（暖房利用）

### 一般住宅 [蓄熱コンクリート設置・太陽光併設]

#### 施設の概要

- 屋根に同形状の太陽電池モジュール 40 枚とガラス集熱モジュール 10 枚の合計 50 枚（約 41 m<sup>2</sup>）が設置されており、太陽熱を、ガラス集熱モジュールに加え、太陽電池モジュールからも集め、暖房に利用している。運転は、日射の状況に応じて自動制御している。
- モジュールは屋根一体型で、配管をすべて建物内に格納することで、建物との調和が図られ、高いデザイン性を実現している。



建物の外観



太陽熱ガラス集熱モジュールと太陽電池モジュール

#### [建物概要]

構造・階数	木造 2 階
竣工	平成 23 年 8 月
住宅供給事業者	ミサワホーム(株)

#### [太陽熱設備]

利用用途	暖房
主要設備	集熱器（集熱面積：約 8 m <sup>2</sup> （太陽電池モジュール部分を除いた、ガラス集熱モジュールの面積）、設置条件：南面） ※発電出力：3.6 kW（90W/枚）
太陽熱メーカー	—



## システムフローと主要機器

- 軒先から外気を取り込み、太陽電池モジュールとガラス集熱モジュール部で加熱し、その加熱空気を集め、ファンユニットと断熱ダクトで床下に搬送する。ダクトを通して送られた加熱空気は、蓄熱部と床下空気を暖め、1階床を暖める。
- 室内吹出しシステムとして室内吸気口と室内吹出口があり、室内空気は熱交換ユニット内で、屋根からの集熱空気と熱交換を行い、加熱される。加熱された空気は、吹出口より室内に戻り、室内を暖める。

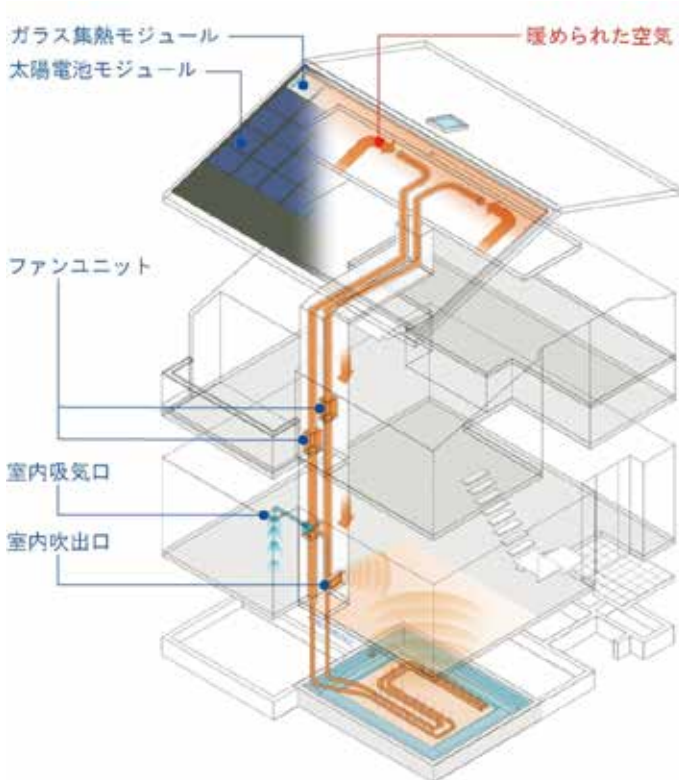
## システムの特徴

- 太陽電池モジュール部も集熱に利用することで、ガラス集熱モジュールを小型化している。
- 屋根一体型で、ガラス集熱モジュールと太陽電池モジュールを同一形状とし、高いデザイン性を実現している。
- 床下蓄熱部によって日中、室内に熱が溜まり過ぎるのを緩和すると同時に、夜間放熱を図っている。

## 保守管理方法

- 引渡し後、6ヶ月、11ヶ月、23ヶ月、10年目、20年目に無償定期巡回点検を行い、以降は10年ごとに有償点検を実施する。

## [システムのイメージ]



システムフロー（カスケードソーラーシステム）



屋根集熱部



ファンユニット



室内吸気口



室内吹出口

## 空気集熱タイプ [通気孔集熱]

## モデルハウス [ソーラーウォール設置]

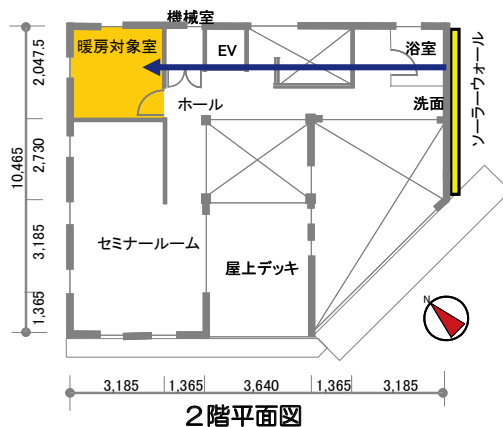
## 施設の概要

- 約 24 m<sup>2</sup>のソーラーウォールを南東の壁に設置したモデルハウスである。
- ソーラーウォールのパネルは4分割されて、1階廊下、キッチン、2階居室、サニタリーの室内4箇所の暖気に

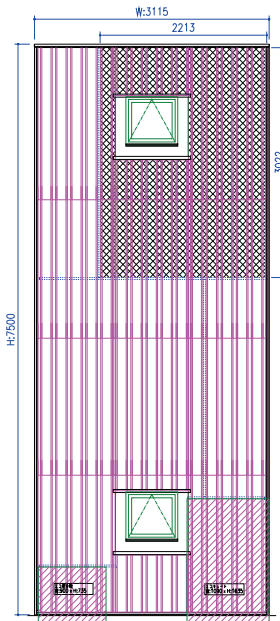
利用されている。また、設置されたソーラーウォールの約 5.8 m<sup>2</sup>は、集熱分を室内へダクトで送る形になっている。



建物の壁に設置されたソーラーウォール



2階平面図



ソーラーウォール姿図

## [建物概要]

構造・階数	木造 2階
竣工	平成 25年
事業者	東京電力(株)

## [太陽熱設備]

利用用途	暖房
主要設備	集熱器 (集熱面積: 24 m <sup>2</sup> 、設置条件: 南東面)
太陽熱メーカー	コンサーバルエンジニアリング社

## システムフローと主要機器

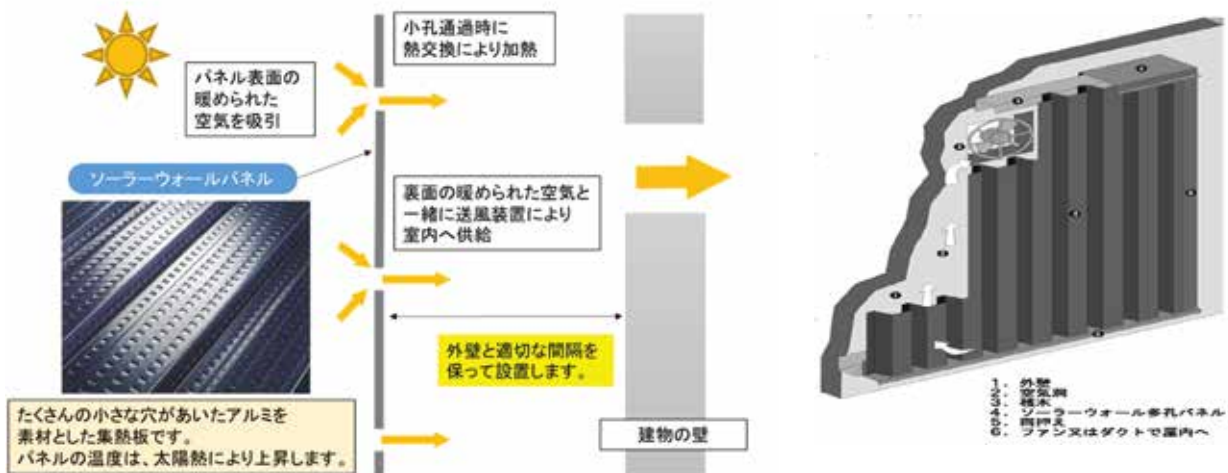
- ソーラーウォールは、ガルバリウム鋼板製の集熱板で表面に多数の微細孔がある。日射を受けて温度が上昇した集熱板の微細孔を通して暖められた空気を、ファンで吸引することで暖房と換気を行うシステムである。ファンのコントロールは、自動及び手動で行うことができ、ファン入口の設定温度以上でON、設定温度以下でOFFされる。

## システムの特徴

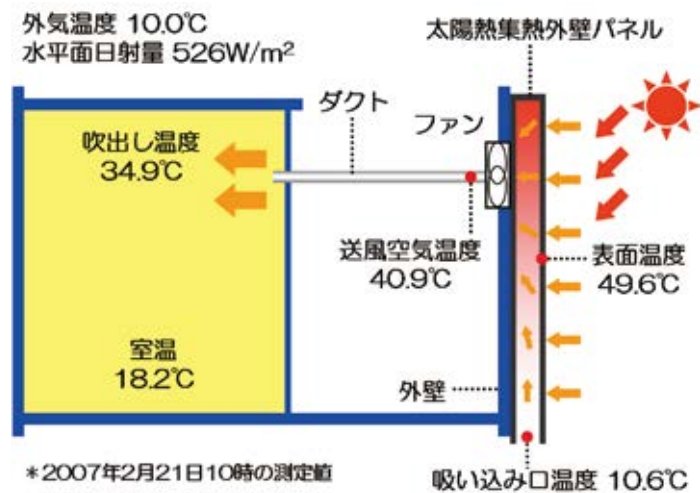
- 吸気ファン以外はメンテナンスフリーとなっているため、維持管理コストがほとんどかからない。
- 20色以上のカラーバリエーションがあり、コルゲート形状(波型形状)により強度を保持することができる。
- 本モデルハウスでの計測結果では、2月の外気温度が10℃の環境で、日射のあたる午前中に35℃程度の温風を室内に吹き出している。

### [システムのイメージ]

#### ソーラーウォールの原理と機能



システムフロー (ソーラーウォール)



システムの特徴



### 3 参考編（冷房利用）

## 吸着式冷房方式（冷暖房利用）

### 早稲田大学系属早稲田摂陵中学校・高等学校（大阪府茨木市）

#### 施設の概要

- 6教室を対象に、太陽熱を熱源とする新型吸着冷凍機を中枢に据えた冷暖房システムを導入している。
- 冷暖房システムは、太陽熱集熱器、吸着冷凍機、デシカント空調機、輻射空調機を組み合わせた潜熱・顕熱分離型の空調システムで構築されている。

- 太陽熱は温水として暖房に使用される他、冷房時は吸着冷凍機の熱源とデシカントの再生熱源に利用されている。



校舎全景



集熱器



デシカント空調機



吸着式冷凍機・冷温水タンク

#### [建物概要]

構造・階数	鉄筋コンクリート造 4階
竣工	平成 23 年 5 月（納入時）

#### [太陽熱設備]

利用用途	暖房・冷房
主要設備	集熱器（集熱面積：248㎡） 吸着冷凍機冷却能力：70kW 蓄熱槽容量：冷水タンク（6,000ℓ）、温水タンク（12,000ℓ） 補助熱源：エアコン
太陽熱メーカー	（株）前川製作所

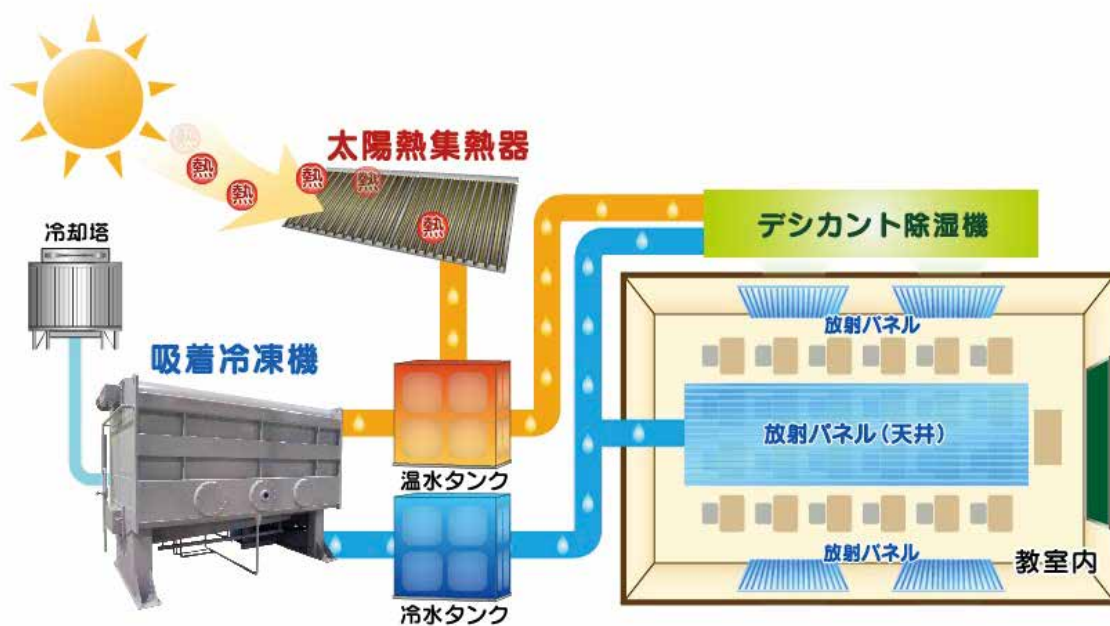
## 太陽熱の利用

- 太陽熱利用冷暖房システムとは、太陽熱で50～75℃の温水をつくり、冬季は温水で暖房をする。夏季は温水を熱源に吸着冷凍機で冷水（12～20℃）をつくり冷房する。

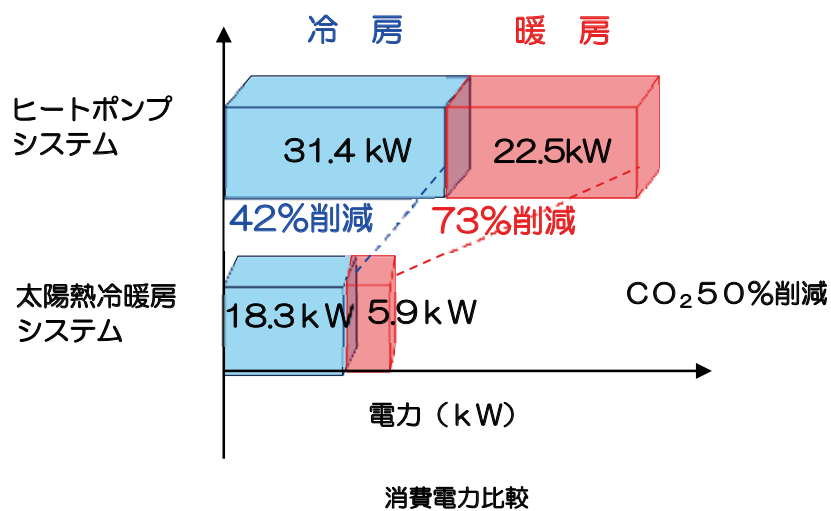
## システムの特徴

- 空調に使用する電力を約 50%削減し、CO<sub>2</sub>排出量を抑えることができる。
- デシカント空調と輻射空調を組み合わせた冷房システムである。

### [システムのイメージ]



—太陽熱利用冷暖房システム—



**吸着式冷房方式（給湯・冷暖房利用）**

**銀座堀端ビル（長野県飯田市）**

**施設の概要**

- 2階デサービス（床面積約 1,100 m<sup>2</sup>）と3階高齢者用賃貸住宅（床面積約 1,000 m<sup>2</sup>）の給湯及び冷暖房として利用されている。



建物外観



集熱器



吸着式冷凍機

**[建物概要]**

構造・階数	鉄筋コンクリート造 5階（延床面積約 5,600 m <sup>2</sup> ）
竣工	平成 19 年

**[太陽熱設備]**

利用用途	冷房・暖房・給湯・温泉加温
主要設備	集熱器（集熱面積：約 186 m <sup>2</sup> ） 蓄熱槽容量：ソーラー熱回収タンク（2,000 ℓ）、給湯タンク（1,000 ℓ）、温泉用タンク（12,000 ℓ） 吸着冷凍機冷却能力：約 70kW 補助熱源：ガスボイラ
太陽熱メーカー	(株)大阪テクノクラート、(株)前川製作所



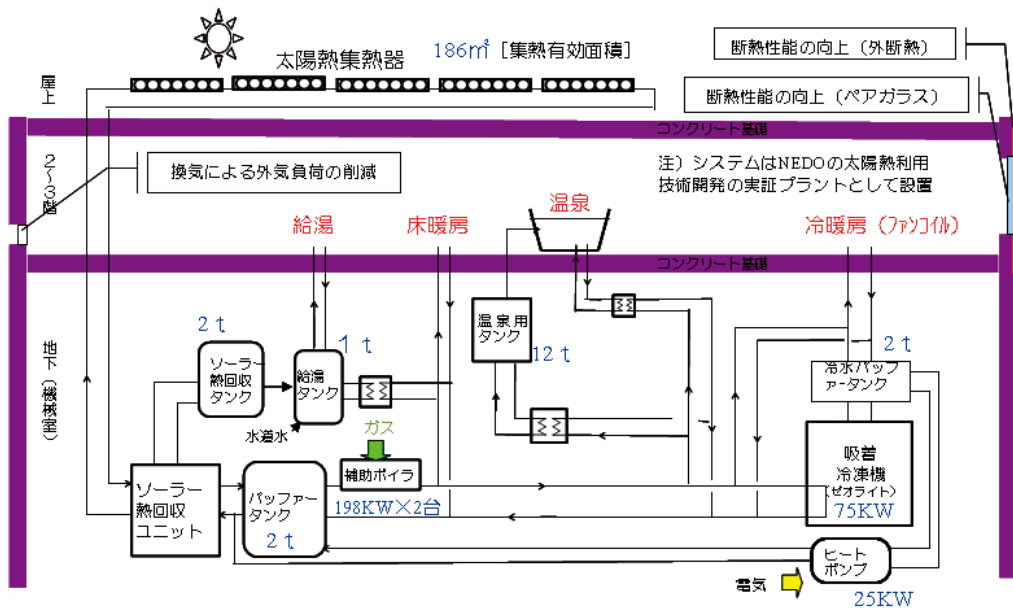
## 太陽熱の利用

- 集熱器で集めた太陽熱を、蓄熱槽（ソーラー熱回収タンク、給湯タンク、バッファータンク、温泉用タンク）に蓄えて、夏季は吸着式冷凍機（太陽熱のみ利用）で冷水をつくり冷房に、冬期は暖房（床暖房含む）に利用し、給湯には年間を通じ利用している。

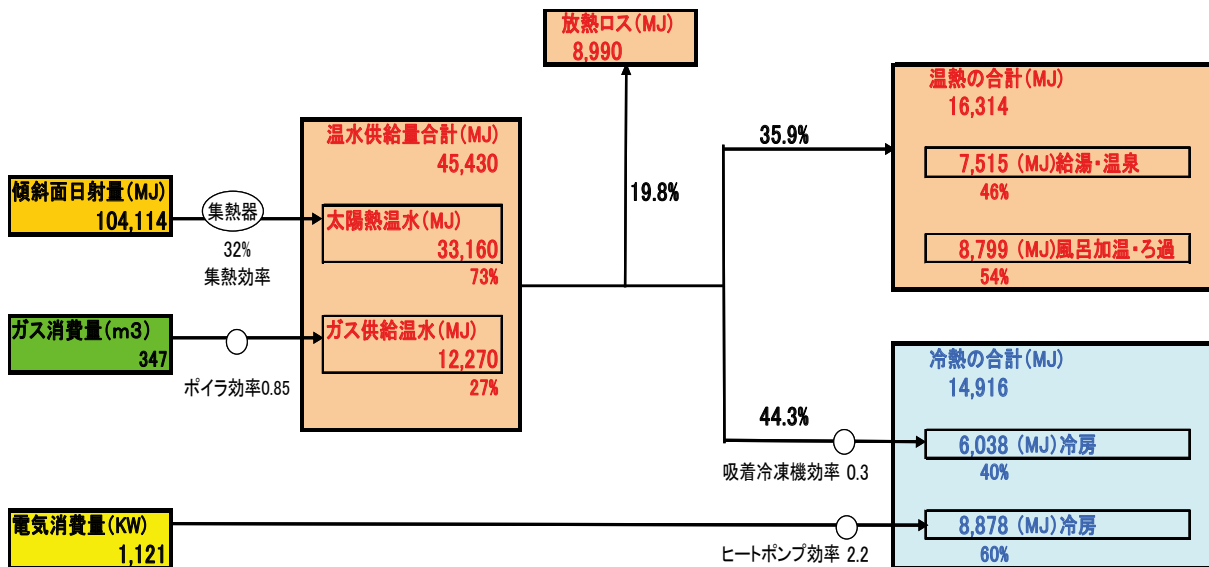
## システムの特徴

- 夏期（8月）における太陽熱依存率は58%となっている。

### [システムのイメージ]



太陽熱利用冷暖房・給湯システムイメージ



太陽熱利用冷暖房・給湯システムフロー

## 吸収式冷房方式（冷暖房利用）

### くにたち中央図書館（東京都国立市）

#### 施設の概要

- 太陽熱を利用して冷房を行う空調熱源システムを導入している。
- 太陽熱集熱器により集められた温水を温水焚吸収式冷温水機に送ることで冷熱、温熱を生成し、冷暖房に利用している。
- 室内の温湿度の調整は、再生可能エネルギーと親和性の高い顕熱処理機と、吸湿剤による外気処理機を採用している。



建物全景



集熱器



温水焚吸収式冷温水機(右)



高効率ヒートポンプチラー（補助熱源）

[建物概要]

構造・階数	地下1階、地上3階（延床面積 1,483 m <sup>2</sup> ）
竣工	平成 24 年 1 月（改修工事竣工）

[太陽熱設備]

利用用途	冷房・暖房（空調エリアは閲覧エリア（空調面積 670 m <sup>2</sup> ））
主要設備	集熱器（集熱面積：92 m <sup>2</sup> 、設置条件：南面） 蓄熱槽容量：2,200 l × 1 基 補助熱源：高効率ヒートポンプチラー
太陽熱メーカー	日比谷総合設備(株)

## 太陽熱の利用

- 屋上に設置された集熱器により熱を回収して、夏期は70℃、冬期は45℃の温水を生成する。生成した温水は温水焚吸収式冷温水機<sup>1</sup>の熱媒として利用され、夏期は17℃、冬期は35℃の冷温水を生成する。空調方式は潜熱顕熱分離型空調方式を採用しており、生成した冷温水は二次側空調の顕熱処理に利用される。一方、外気処理についてはデシカント式外調機<sup>2</sup>などで行う。

## システムの特徴

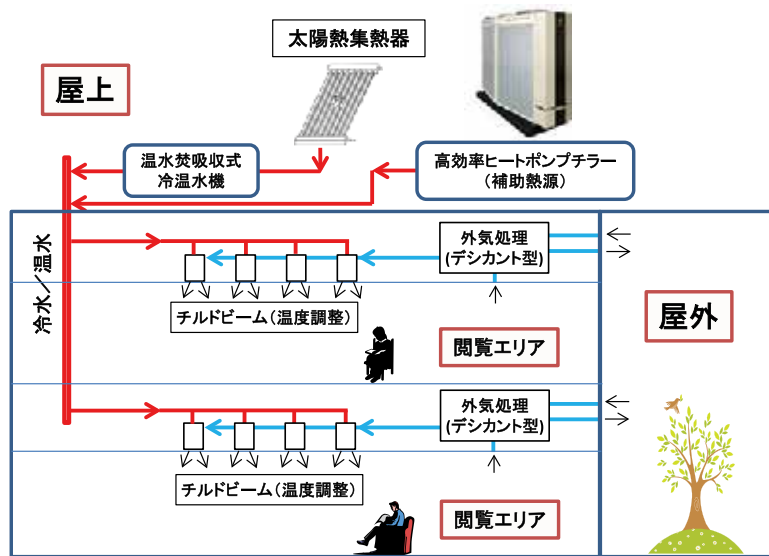
- 従来の空調より高めの冷水、低めの温水を生成することで、冷温水機の高効率運転が図れる。

- 潜熱顕熱分離型空調方式により、湿度調整と温度調整をそれぞれ単独で処理することでエネルギー消費を最小にできる。
- 従来のエアコンは全ての空気を露点温度より低くし、結露させることで除湿していたため多くの冷却エネルギーを必要としていたが、デシカント式外調機では、吸湿剤による吸着で除湿するため、省エネ化を図れる。
- チルドビームは内部のノズルに一次空気を吹き込むことにより、室内空気を吸引して吸い出すため、従来の空調機のようなファンを持たず、搬送動力の削減を図れる。

## 保守管理方法

- 保守管理（冷暖房切替）はメンテナンス業者への委託とし、年1～2回の機器の保守点検、清掃を行う。

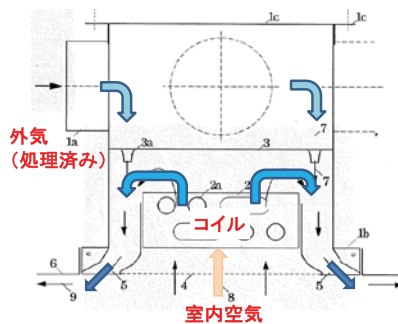
## [システムのイメージ]



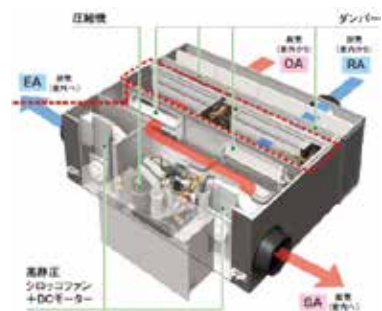
太陽熱利用冷暖房システムの系統図



チルドビーム設置写真



チルドビームの原理



デシカント式外気処理機



## <付録>

太陽熱を導入した住宅の販売には、太陽熱の意義について、お客様の理解を得る必要があります。そのためには、太陽熱利用の特徴や導入効果、太陽光との違いなど、お客様が関心を持つポイントに対するわかりやすい説明が必要です。

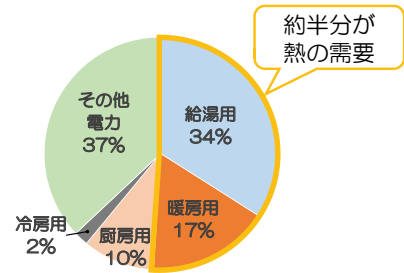
付録には、太陽熱利用の特徴や導入効果、よくある質問等をまとめた資料を添付しています。お客様へのご説明など、太陽熱の利用促進にご協力ください。

# 太陽熱で地球にやさしい暮らしを

## ■太陽熱活用の意義

家庭で消費するエネルギーのうち半分は、給湯や暖房などの熱として利用されています。

このような熱の利用に、集熱パネルで太陽熱を集めて温水や温風に変えられる、太陽熱利用システムを使うことで、光熱費やCO<sub>2</sub>排出量を削減することができます。

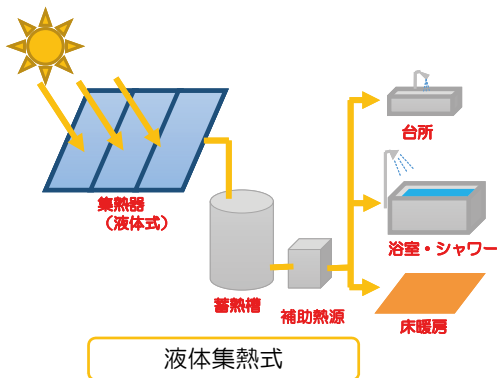


東京都における家庭部門のエネルギー消費用途別割合 (2013年度) (速報値)

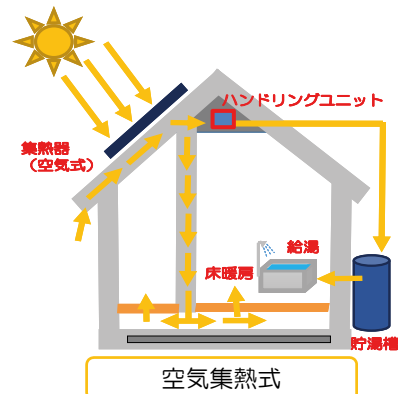
## ■太陽熱利用システムの種類

太陽熱利用システムには、大きく分けて「液体集熱式」と「空気集熱式」があり、どちらのシステムでも給湯や暖房に利用することができます。

なお、曇りの日など、太陽熱が不足する時でも、補助熱源 (ガス給湯器等) を併用することで、安定してお湯や暖房が利用できます。



屋根等に取り付けられた集熱器（パネル）で太陽熱を集め、給湯などに利用します。



軒先から取入れた外気を、屋根等の集熱器（パネル）で暖めて暖房などに利用します。

## ■太陽熱の導入イメージ

### 液体集熱式の導入イメージ

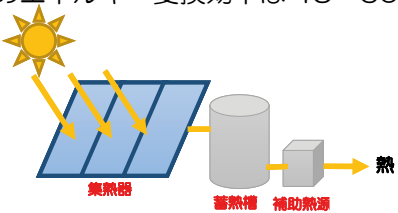
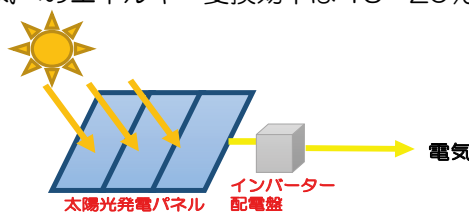
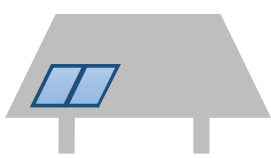
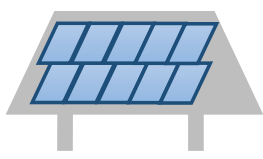
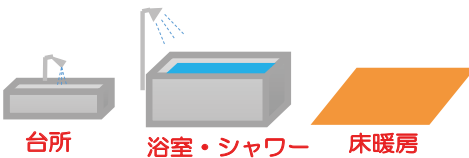



### 空気集熱式の導入イメージ



## ■太陽熱利用の特徴

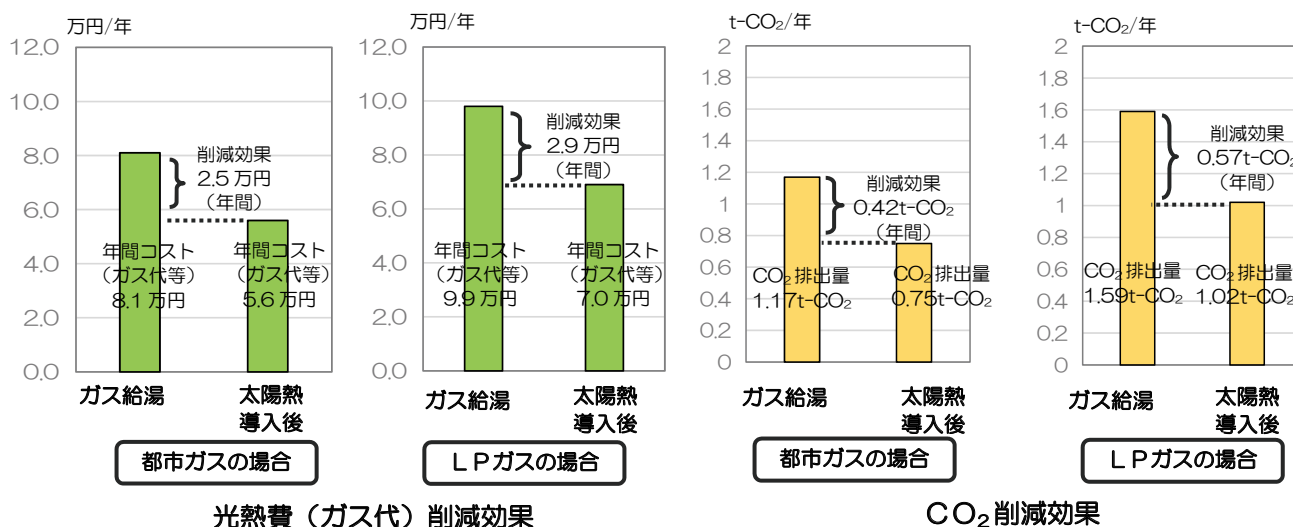
太陽熱利用システムは、太陽光発電よりも効率良く太陽エネルギーを利用できるため、屋根のスペースが小さい場合などのように、太陽光発電の導入が難しい住宅にも設置できます。

	太陽熱利用	(参考) 太陽光発電
エネルギー効率	熱へのエネルギー変換効率は45~60%程度 	電気へのエネルギー変換効率は15~20%程度 
設置面積	パネルの設置面積は4~6㎡ 	パネルの設置面積は24~30㎡ (4kW) 
利用用途	給湯や暖房などの熱需要に利用 	家電製品等に利用 

## ■太陽熱の導入効果

太陽熱の導入により、年間で1世帯当たり年間2.5万円~2.9万円の光熱費（ガス代）削減効果と、年間0.4~0.6t-CO<sub>2</sub>のCO<sub>2</sub>排出量削減効果が期待できます。

太陽熱利用システム導入による光熱費とCO<sub>2</sub>排出量の年間削減効果（集熱器面積が4㎡の場合）



注) システムの設置条件、使用方法などの要因により、実際の削減効果が、本グラフと異なる場合があります。

## ■太陽熱についてよくある質問

### ●太陽光発電との違いは何ですか

太陽熱利用システムは、太陽のエネルギーを「電気」に変換せず、「熱」として集めて、そのまま給湯などに利用するため、エネルギーの利用効率が良く、屋根の設置スペースが小さくても導入が可能です。

太陽光発電が、平均的な導入規模（4 kW）で24～30 m<sup>2</sup>程度の面積が必要なのに対して、一般的な太陽熱利用システムの導入に必要な面積は4～6 m<sup>2</sup>程度です。

### ●自動お湯張り、追焚きはできますか

自動お湯張りや追焚き機能などが付いた給湯器を補助熱源とすることで可能です。

現在の太陽熱利用システムの多くは、このような給湯器との連携が可能なので、給湯の利便性を損ないません。

### ●どのくらいのお湯をつくれますか

一般的な戸建住宅用の太陽熱利用システム（集熱面積 4 m<sup>2</sup>、貯湯タンク 200 リットルの場合）では、夏の晴れた日であれば約 60℃、冬の晴れた日であれば約 40℃のお湯を作ることができます。

### ●集熱器はどこに設置するのが良いですか

一年を通じて日照時間が十分に確保される南面の屋根が設置場所に適しています。ただし、東面や西面の場合でも、集熱量は少し落ちますが設置は可能です。

また、高い建物や樹木などで日陰にならないところに設置することが重要です。

### ●曇りの日や雨の日もお湯を使えますか

天候が悪く日射量が少ない時は、太陽熱利用システムの補助熱源（ガス給湯器等）が給湯に必要な温度まで自動的に加温してくれます。

そのため、お湯切れの心配がなく、年間を通して快適に太陽熱が利用できます。

### ●集熱器を設置する屋根に制約はありますか

一般的なスレート系、瓦系など多くの屋根に対応できます。ただし、本葺瓦などでは屋根への直付け設置が難しい場合もあるため、事前に太陽熱メーカーへ確認する必要があります。

### ●どのくらいメリットがありますか

戸建住宅に 4 m<sup>2</sup>の太陽熱利用システムを給湯に利用した場合、一般的な家庭の給湯消費エネルギーの約 40%を賄うことができ、年間約 2 万 5 千円のガス代削減が見込めます（都市ガスの場合）。ただし、お湯の使い方や世帯構成などによって、メリットは変化します。

## ■補助金の活用について

国・自治体では、太陽熱利用システムの導入に対して、補助金を交付している場合があります。

国、東京都、各区市町村の担当部署、補助金の運営を委託された団体などは、パンフレットやホームページなどで補助金のお知らせをしています。

◎東京都環境局の場合は、主にクール・ネット東京に補助金の窓口を設けています。

東京都地球温暖化防止活動推進センター（愛称 クール・ネット東京）

URL <http://www.tokyo-co2down.jp/>

電話（代表）：03-5990-5061



# 全国初！「東京ソーラー屋根台帳」のご紹介

## ■ソーラー屋根台帳とは？

屋根の傾斜や日陰の影響などの様々な要素を考慮する必要があるため、それぞれの建物が太陽熱利用システムの設置に向いているかを予測するのは、大変な作業です。

この予測を簡単な操作で確認できる便利なWEBマップが「東京ソーラー屋根台帳」です。また、太陽光発電システムへの適合度も一緒に確認できます。

◎東京都は、「東京ソーラー屋根台帳」を全国に先駆けて公開しています。

TOKYO 太陽エネルギーポータルサイト  
<http://www.tokyo-solar.jp/>で公開中

平成 27 年度



新エネ大賞受賞

## ■東京ソーラー屋根台帳の使い方









都公式キャラクター  
やねぢからくん

印刷物規格表 第2類

登録番号 (27) 第113号

環境資料 第27083号

実例！太陽熱導入ガイドブック（平成28年3月版）

平成28年3月31日発行

編集・発行 東京都環境局地球環境エネルギー部地域エネルギー課

東京都新宿区西新宿二丁目8番1号

電話 03-5388-3533（直通）

印刷 シンソー印刷株式会社

東京都新宿区中落合一丁目6番8号

電話 03-3950-7221（代表）

リサイクル適性<sup>®</sup>(A)

この印刷物は、印刷用の紙へ  
リサイクルできます。