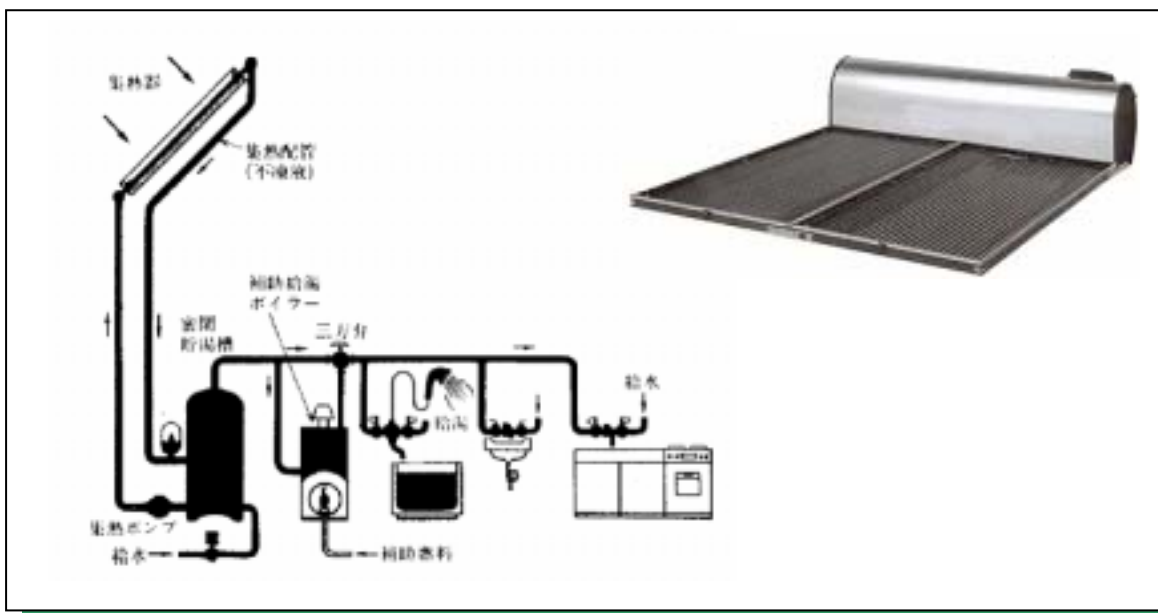


2(1) 太陽熱利用（一般家庭）

一般家庭に風呂等の給湯の用途に使用することを想定した太陽熱温水器を導入します。



出典(図): 社団法人 ソーラーシステム振興協会パンフレット
(写真): メーカーホームページ

対象とする新エネルギー等	太陽熱利用
対象施設等の想定	一般戸建て住宅
導入システム	太陽熱温水器（集熱面積 3 m ² ）
イニシャルコスト	約 30 万円
投資回収の目安	約 7 年（代替する燃料が LPG の場合） 算定条件：年間集熱量を 156 万 kcal とし算定
環境負荷削減効果 （エネルギー使用削減効果） （二酸化炭素排出削減効果）	163 kg-LPG / 年（代替対象燃料により異なる） 491 kg-CO ₂ / 年 （LPG の場合；代替対象燃料により異なる）
経済効果（経費節減効果）	年間 44,000 円（燃料費（LPG の場合））
活用できる支援制度	< 補助制度 > ・住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業 (NEDO) < 融資 > ・環境共生住宅融資（住宅金融公庫） ・リフォームローン（住宅金融公庫）
導入に当たっての留意事項	・太陽熱利用には、太陽熱温水器による温水利用とソーラーシステムがあるが、戸建て住宅への導入に関しては、設置面積の少ない太陽熱温水器のほうが有効であると考えられる。 ・また、近年では、太陽光発電と太陽熱利用を同時に行う光・熱複合モジュールも存在する。

太陽熱利用は一般県民が導入することができる新エネルギーの一つです。そこで、太陽熱温水器を導入する場合について検討を行います。

1. 導入システムの設定条件

・太陽熱温水器（集熱板面積：3.0 m²）

標準的住宅（一戸建て）に、集熱面積 3.0 m²の太陽熱温水器を導入します。

太陽熱利用については、給湯に利用する太陽熱温水器と冷暖房等にも使用するソーラーシステムの二つがあります。ここでは、集熱板設置面積が小さい太陽熱温水器を導入することとします。

2. 効果の算定

（1）環境負荷削減効果

- ・年間集熱量：156 万 kcal/年
- ・温室効果ガス排出抑制効果：491 kg-CO₂/年（LPG を代替する場合）
- ・窒素酸化物排出抑制量：463 g/年（LPG を代替する場合）

この太陽熱温水器による集熱量を試算すると約 156 万 kcal/年となります。太陽熱温水器による環境負荷削減効果は、代替するエネルギーが何であるかによって変わってきますが、一般的な温水器のエネルギー源である LPG、都市ガス、灯油、深夜電力と比較すると、温室効果ガスについては深夜電力を代替する場合が最も効果的であり、窒素酸化物については LPG を代替する場合が最も効果的との算定結果になりました。

導入設備： 太陽熱温水器（集熱面積：3.0 m ² 、集熱量 156 万 kcal/年、設置費 30 万円）			
比較エネルギー	節約量	温室効果ガス排出抑制量 (kg-CO ₂ /年)	窒素酸化物排出抑制量 (g-NO _x /年)
LPG	163kg	491	463
都市ガス	177 m ²	352	302
灯油	220 L	557	374
深夜電力	2,267kWh	691	-

算定方法		
（集熱量）=（集熱面積）×（モジュール面日射量）× 365(日/年) ×（システム効率）		
（節約量）: ソーラーシステム振興協会資料による		
（温室効果ガス排出抑制量）=（節約量）×（温室効果ガス排出原単位）		
（窒素酸化物排出抑制量）=（節約量）×（窒素酸化物排出原単位）		
算定条件		
項目	数値	備考
集熱面積	3.0 m ²	
モジュール面日射量	3,552 kcal/m ² /day (4.13 kWh/m ² /day)	宇都宮地方気象台における年間最適日射角の平均日射量

システム効率	0.4	ソーラーシステム振興協会資料より
温室効果ガス排出原単位	3.01 kg-CO ₂ /kg(LPG) 2.53 kg-CO ₂ /L(灯油) 1.99 kg-CO ₂ /m ³ (都市ガス) 0.305 kg-CO ₂ /kWh(深夜電力)	LPG, 灯油, 都市ガス: 温暖化対策推進法に基づく値 深夜電力: ソーラーシステム振興協会資料より
窒素酸化物排出原単位	2.84 g/kg(LPG) 1.70 g/L(灯油) 1.71 × 10 ⁻³ kg/m ³ (都市ガス)	環境庁「環境活動評価プログラム」より

(2) 経済性

- ・イニシャルコスト：30万円
- ・燃料費節約効果：約4.4万円（LPGの場合）
- ・投資回収年数：約7年（LPGの場合）

設置コストについては、「新エネルギーデータ集」(NEDO)を基に、一般的なコストとして30万円（工事費含む）と設定します。太陽熱温水器の導入による経済的な効果は、代替するエネルギーが何であるかによって燃料の節約額等が変わってくるため異なります。LPG、都市ガス、灯油、深夜電力を比較して算定すると、LPGを代替する場合は最も経済性が高い結果となっています。

導入設備： 太陽熱温水器（集熱面積：3.0 m ² 、集熱量 156 万 kcal/年、設置費 30 万円）			
比較エネルギー	節約量	節約額	投資回収の目安
LPG	163kg	44,000 円	約 7 年
都市ガス	177 m ³	22,000 円	約 14 年
灯油	220 L	10,000 円	約 30 年
深夜電力	2,267kWh	16,000 円	約 19 年

投資回収の目安は設置コストを年間の節約額で割って算定。維持費、機器償却費等は考慮していない。

ソーラーシステム振興協会資料（1998年）を元に作成

支援制度について

住宅への太陽熱温水器において適用可能な支援制度は以下のとおりです。

支援制度	対象者	内容	実施主体
住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業	個人	住宅・建築物に関する高効率エネルギーシステムを公募し、その結果選ばれたものを事業者・消費者（建築主又は所有者）が導入する場合、その費用の一部を補助	NEDO
環境共生住宅融資（新築時）	個人	150万円割増融資	住宅金融公庫
リフォームローン（改築時）	個人	工事費の8割を限度に100～530万円を融資	住宅金融公庫

3. 課題等

イニシャルコストが太陽光発電と比較して少ないことから、既存住宅への設置が容易であると考えられます。

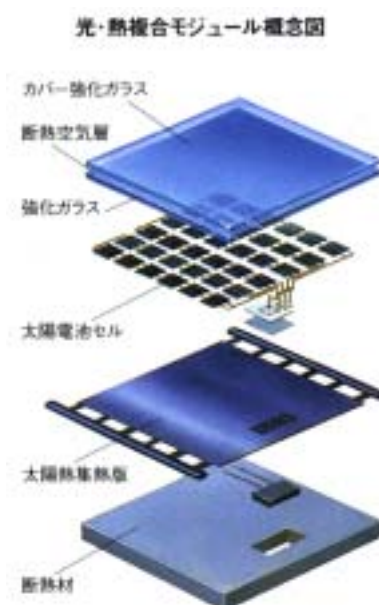
さらに近年は、「光・熱複合モジュール」という太陽光発電と太陽熱利用を同時に行うことができる太陽電池モジュールが発売されています。(下コラム参照)

光・熱複合モジュール

光・熱複合モジュールは、太陽電池をおさめたモジュールに、太陽熱集熱板を組み込むことで、太陽光発電を行うことに加えて、熱エネルギーを吸収するものです。限られた屋根面積でより多くのエネルギーを生み出すことが可能になっています。

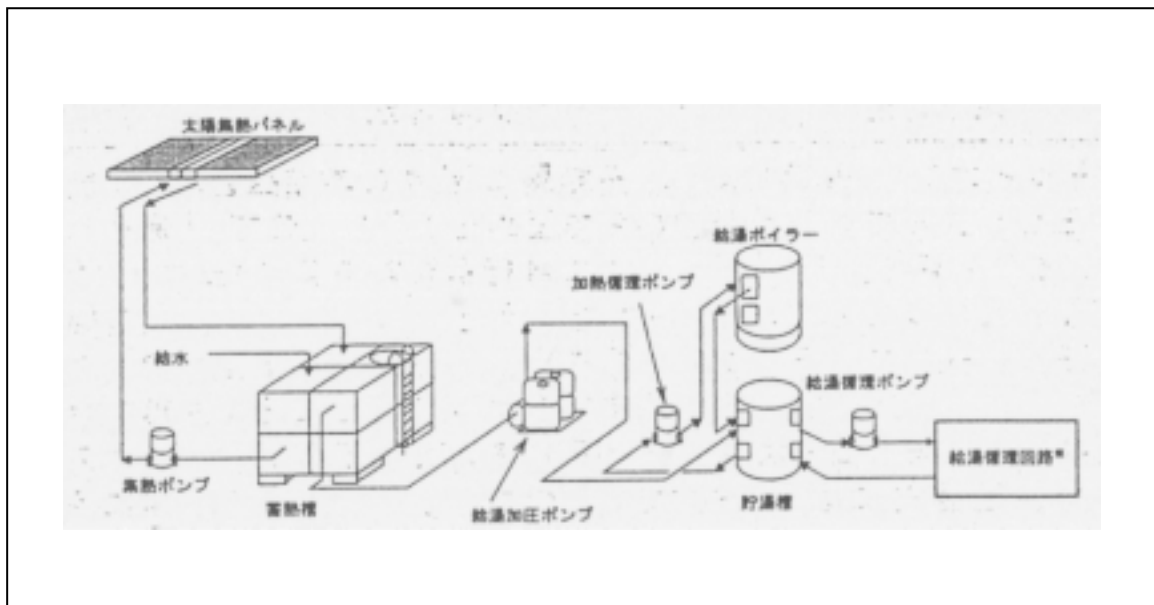
	発電量	ガス使用節約量 (都市ガス)	温室効果ガス 排出抑制効果
太陽光発電 システム (3kW)	3,166kWh/年 (約 73,000 円/年)	-	1,216 kg-CO ₂ /年
光・熱複合シ ステム (3kW)	3,166kWh/年 (約 73,000 円/年)	189m ³ /年 (約 24,000 円/年)	1,592 kg-CO ₂ /年

住宅メーカーパンフレットを元に作成



2(2) 太陽熱利用（業務系）

福祉施設など特に給湯需要の多い施設に給湯の用途に使用する太陽熱を導入します。



出典：「新エネルギー導入ガイドブック」（中部通商産業局）

対象とする新エネルギー等	太陽熱利用
対象施設等の想定	福祉施設等
導入システム	太陽熱温水器（集熱面積 200m ² ）
イニシャルコスト	約 2400 万円（12 万円/m ² -集熱面積と仮定）
投資回収の目安	約 36 年（灯油ボイラーを代替した場合） 算定条件：年間集熱量を 10,400 万 kcal として算定
環境負荷削減効果 （エネルギー使用削減効果） （二酸化炭素排出削減効果） （窒素酸化物排出削減効果）	（灯油ボイラーを代替した場合） 14,600 L-灯油 / 年 37,000 kg-CO ₂ / 年 24,800 g / 年
経済効果（経費節減効果）	年間 67 万円（燃料費（灯油の場合））
活用できる支援制度	< 補助制度 > ・住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業 (NEDO) < 融資 > ・福祉・医療貸付（社会福祉・医療事業団） < 優遇税制 > ・エネルギー需給構造改革投資促進税制（国税） ・ローカルエネルギー税制（地方税）
導入に当たっての留意事項	・福祉施設等、熱需要の多い施設においては太陽光発電よりも変換効率の高い太陽熱利用が有効である。 ・近年では、太陽の熱エネルギーを利用して空調を行うパッシブソーラーシステムの導入が行われている。

1. 導入システムの設定条件

・太陽熱温水器（集熱板面積：200 m²）

熱需要の多い福祉施設に、集熱面積 200 m²の太陽熱温水器を導入します。

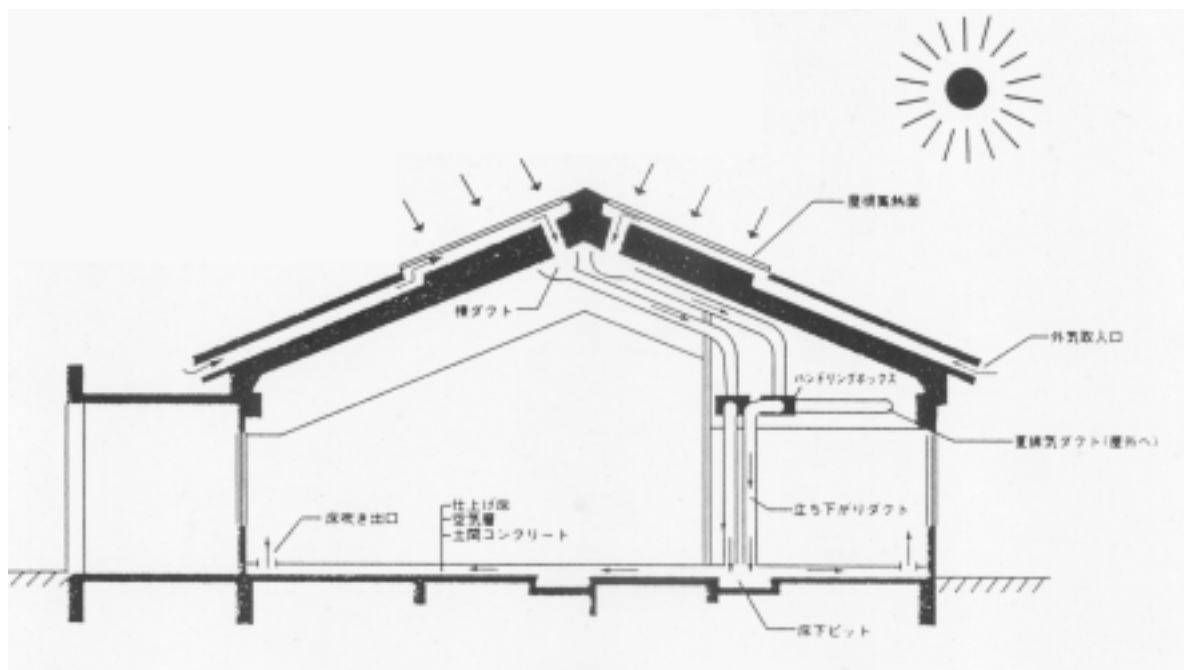
熱需要の多い福祉施設への導入を想定し、太陽熱を冷暖房等に利用するソーラーシステムではなく、太陽熱温水器を導入します。

なお、太陽熱利用については、太陽熱とヒートポンプを組み合わせたアクティブソーラーシステムその他、太陽光を建物に取り入れ、吸収・蓄熱し、快適な居住空間を創設するパッシブソーラーシステムも開発・導入されています。

パッシブソーラーシステム

パッシブソーラーシステムは、大規模な機械装置を用いず、建築の工夫によって太陽エネルギーを利用するもので、日射で得られた熱で壁の中の空気に対流を起こし、住まいに均一な温度の空気を循環させるとともに、その熱を夜間まで蓄えて利用するものです。

（システムの例）



<冬>

屋根集熱面から暖められた空気はハンドリングボックスにより床下に送り込まれます。その空気は床下に蓄熱されたのち、室内に入り、室内を暖めると同時に換気が促されます。夕方になって室温が下がってくると、昼間蓄熱された熱が放熱され、床や室内を暖めます。

<夏>

屋根集熱面で暖められた空気は、ハンドリングボックスにより屋外に排出され、屋根面からの熱を排出することにより熱さを防ぎます。夜になって室温よりも外気温が下がってきたら、外気を取り入れて床下に空気を送り込むことで蓄冷及び換気作用が働き、室内空気をリフレッシュします。このことにより、冷房負荷を低減させることができます。

2. 効果の算定

(1) 環境負荷削減効果

- ・年間集熱量：10,400 万 kcal
- ・年間燃料使用削減量：14,600 L (ドラム缶 73 本分)(灯油ボイラーを代替する場合)
- ・温室効果ガス排出抑制効果：37,000 kg-CO₂/年 (灯油ボイラーを代替する場合)
- ・窒素酸化物排出抑制量：24,800 g/年 (灯油ボイラーを代替する場合)

この太陽熱温水器による集熱量を試算すると約 10,400 万 kcal/年となります。太陽熱温水器による環境負荷削減効果は、代替するエネルギーが何であるかによって変わってきますが、灯油ボイラーを代替するとした場合、年間約 14,600 L の灯油使用を削減することが可能となり、温室効果ガス排出抑制効果は約 37,000kg-CO₂/年となります。また、約 25kg の窒素酸化物の排出抑制の効果があります。

導入設備： 太陽熱温水器 (集熱面積：200 m ² 、集熱量 10,400 万 kcal/年、設置費 2400 万円)			
比較エネルギー	節約量	温室効果ガス排出抑制量 (kg-CO ₂ /年)	窒素酸化物排出抑制量 (g-NOx/年)
灯油	14,600 L	37,000	24,800
A 重油	14,000 L	37,800	29,400

算定方法		
(集熱量) = (集熱面積) × (集熱面日射量) × 365(日/年) × (システム効率)		
(節約量) = (集熱量) ÷ (ボイラー効率) ÷ (発熱量)		
(温室効果ガス排出抑制量) = (節約量) × (温室効果ガス排出原単位)		
(窒素酸化物排出抑制量) = (節約量) × (窒素酸化物排出原単位)		
算定条件		
項目	数値	備考
集熱面積	200 m ²	
集熱面日射量	3,552 kcal/m ² /day (4.13 kWh/m ² /day)	宇都宮地方気象台における年間最適日射角の平均日射量
システム効率	0.4	ソーラーシステム振興協会資料より
ボイラー効率	0.8	一般的な値を設定
温室効果ガス排出原単位	2.53 kg-CO ₂ /L (灯油) 2.70 kg-CO ₂ /L (A 重油)	温暖化対策推進法に基づく値
窒素酸化物排出原単位	1.70 g/L (灯油) 2.10 g/L (A 重油)	環境庁「環境活動評価プログラム」より
発熱量	8,900kcal/L(灯油) 9,300kcal/L(A 重油)	総合エネルギー統計

(2) 経済性

- ・イニシャルコスト：2400 万円
- ・燃料費節約効果：約 67 万円 (灯油ボイラーを代替する場合)

・投資回収年数 : 約36年(灯油ボイラーを代替する場合)

県内の既設の事例を元に集熱面積1㎡当たりの太陽熱温水器設置コストを12[万円/㎡-集熱板]と仮定すると、集熱面積200㎡では、2400万円と算定されます。灯油ボイラーを代替した場合、年間の燃料費節約効果は約67万円、投資回収の目安は、約36年になります。

算定方法		
(燃料節約効果) = (節約量) × (燃料単価)		
算定条件		
項目	数値	備考
燃料単価(灯油)	46円/L	(ソーラーシステム振興協会資料から算定)

支援制度について

太陽熱温水器の導入に当たって、適用可能な支援制度は以下のとおりです。なお、ソーラーシステムについてはこの他にも補助金等があります。

支援制度	対象者	内容	実施主体
住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業	個人	住宅・建築物に関する高効率エネルギーシステムを公募し、その結果選ばれたものを事業者・消費者(建築主又は所有者)が導入する場合、その費用の一部を補助	NEDO
福祉・医療貸付	社会福祉法人、財団、社団法人等	基準事業費の75%以内で金利年2.0%	社会福祉・医療事業団
エネルギー需給構造改革投資促進税制(国税)	青色申告書を提出する個人又は法人	集熱面積が75㎡以上の太陽熱利用システム取得価額の7%相当額を税額控除又は初年度30%相当の特別償却	
ローカルエネルギー税制(地方税)	事業を営む個人又は法人	集熱面積が25㎡以上の太陽熱利用システムに課せられる固定資産税の標準を1/6軽減	

3. 課題等

大規模な太陽熱温水器は、大量生産ではないことや、重量があることから、設置コストが割高となっています。しかし、環境保全の効果は高く、今後は導入の効果を普及し、導入を促進していく必要があります。