

第3章 太陽熱利用システム導入に当たっての確認事項

太陽熱利用システムは気象条件や地域・立地条件などによって、その効果が左右されます。いざ、施設に太陽熱利用システムを導入したいと考えても、どのような点に考慮して計画を立てるべきか。基本的な導入に当たっての確認事項をチェックしておきましょう。

3.1 太陽熱利用システム導入を検討するに当たっての確認事項

■太陽熱利用システム導入チェックリスト■

太陽熱は、気象条件や建物の立地条件により、得られる太陽エネルギーが変動するため、設計段階でそれらの条件を整理し、確認しておく必要があります。太陽熱を利用する場合は、周辺遮蔽物を考慮した集熱条件、熱需要の想定、給湯や暖冷房などの用途の確認の他、特に暖房や冷房で利用する場合は、建物躯体の断熱性や気密性も、設計を行う際の重要な要素となります。また、給湯や暖冷房の需要のどれだけを太陽熱で賄うことにするのかにより、システムの設計容量も異なります。

以下①～⑤に、太陽熱利用システムの導入を検討する際の確認事項を示します。是非、太陽熱利用システムの導入を検討し、導入の見込みをつけた上で、専門家やメーカーの技術者へ相談してみましよう。

① 給湯や暖房または冷房の需要があるか

太陽熱を効率的に利用するためには、年間を通して安定的な熱需要があることが望まれます。熱需要の確認は想定される建物仕様や利用人数等によるシミュレーションや実績値により確認する必要があります。次に、熱需要に対し、太陽依存率（給湯や暖冷房などの必要な熱量に対し、太陽熱で賄うことができる割合）を想定し、計画できるシステムの容量を決定します。なお、太陽依存率は用途や季節によっても異なるため、どの用途を主として太陽熱で賄うことができるかを計画する必要があります。太陽熱利用システムは、業種や利用する用途に応じて、給湯システム、給湯+暖房システム、給湯+暖房+冷房システム、また乾燥や除湿、殺菌システムなどがあります。

② 建物の断熱・気密性や日射遮蔽は十分か

省エネ性の観点からも建物の躯体性能を確保することは重要ですが、暖房需要に影響を与える断熱や気密性、また冷房需要に対応した遮蔽設計は、太陽熱を暖房や冷房に使用する場合にも重要です。太陽熱を効率的に利用するためにも、建物躯体の断熱性、気密性、また日射遮蔽などの性能を高めることも検討しましょう。

③ 計画地では十分な日射が得られるか

太陽エネルギーを活用するために、まずは日射量や日照条件を確認する必要があります。建物が計画される立地条件によっては、積雪や遮蔽物などの影響により、十分な日射が得られない場合もあるからです。

④ 集熱面を確保するだけの設置スペースは確保できるか

新築物件の場合は、設計段階から設置場所を想定することが可能ですが、既築物件へ導入する場合は、集熱器や蓄熱槽、その他周辺機器の設置スペースが確保できるかを事前に確認しておく必要があります。なお、集熱器の設置場所は、屋根面の他、日射が得られるようであれば、壁面への設置も可能です。また、同時に太陽光発電を設置する場合は、設置箇所の取り合いについても検討する必要があります。

集熱器の出力の目安 (システムの総合集熱効率を 40%とした場合)
 集熱器必要面積 (m²) = 必要出力 (kW) / 0.4
 定格出力の目安 (kW) = 集熱器面積 (m²) / 2.5

表 3.1.1 太陽熱利用システム導入チェックリスト

	チェック項目	留意点
熱需要	<input type="checkbox"/> 温浴施設・プール等による年間を通じて安定した給湯需要がある	給湯需要の発生期間や発生頻度（毎日、平日のみ、週 2-3 日等）によって、最適なシステム構成が変わります。
	<input type="checkbox"/> 暖房・冷房需要がある	太陽依存率を上げるためには、建物の断熱性、気密性、日射遮蔽などの性能も高めることが大切です。
	<input type="checkbox"/> 除湿、乾燥、殺菌等、上記以外の熱需要がある	必要な温度や天気にかかわらず安定した出力が必要かどうかによって、システム構成が変わります。
設置場所	<input type="checkbox"/> 集熱器を設置するスペースが確保できる	必要面積は、条件や目的により異なりますので、まず、屋根、屋上、壁面、その他の場所毎に日照の得られる最大のスペースを確認します。太陽光発電を同時に導入したい場合は、そのスペースも考慮する必要があります。
日照	<input type="checkbox"/> 十分な日射量が得られる（次頁以降の地域別日射量データを参照）	積雪地帯では、雪の影響も考慮します。

■ 日射量データ ■

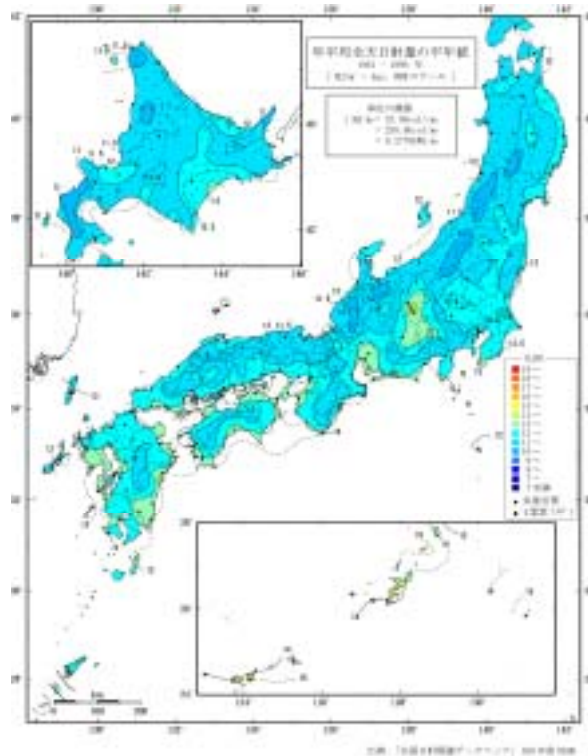


図 3.1.1 年平均全天日射量の平年値

出所：「全国日射関連データマップ」H10年度 NEDO

図 3.1.1 に、各地域の日射量分布を掲載した「全国日射関連データマップ（NEDO）」を示します。地域により日射量分布は異なっており、太平洋側の温暖地（関東以西）においては、比較的日射量が大きくなっています。

図 3.1.2 に代表地点における方位別傾斜角度別の年間日射量を示します。東京の場合、集熱面の最適設置方位は南面で、傾斜角度は 30° です。例えば、南面の壁面に集熱器を取り付けた場合は、南面傾斜角 30° 設置の場合に比べて、集熱面の日射量は約 30%減少します。東西面に取り付けると、同じ傾斜角でも日射量は約 20%減少します。

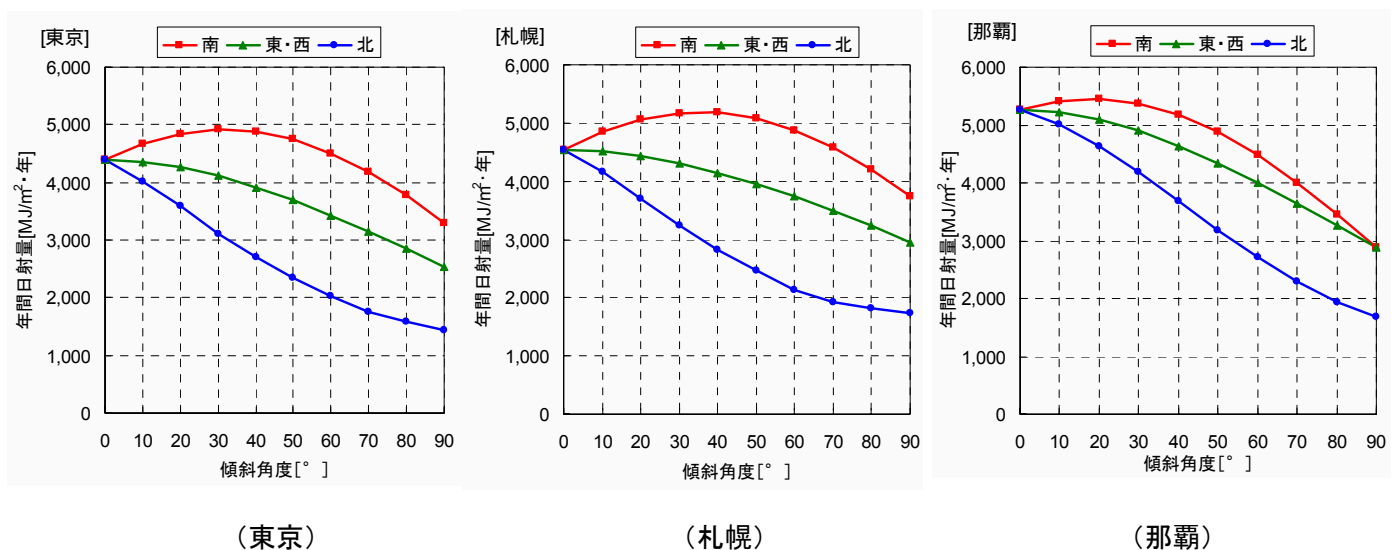


図 3.1.2 方位別傾斜角別年間日射量

3.2 専門家による事前調査

導入する太陽熱利用システムが、どのエネルギーを代替するのかによってエネルギー削減量やCO₂削減量は異なります。また、設置条件や用途によっては構成が複雑となり、イニシャルコストが高くなる場合があります。耐用年数内にコストを回収できることが望ましく、設計に当たっては、太陽依存率やシステムの容量を十分検討する必要があります。政府や自治体などの支援を活用することも検討しましょう。導入費用の1/3～1/2の補助を受けられる場合もあり、その分、投資回収年数が短くなります。助成制度は巻末を参考にしてください。

太陽熱利用システムを導入するに当たっては、建築・設備設計者や太陽熱メーカー等の技術の専門家にエネルギーの削減量やコストパフォーマンス等の事前調査をお願いすることも可能です。

その際に必要となるデータは、

- ① 補助熱源のエネルギー燃料種別
- ② 既存物件の場合は燃料消費データ（使用量と金額）、月別値、変動要因（入場者が増えたなど）
- ③ 想定する用途（給湯、暖房、給湯・暖房、給湯・暖冷房など）
- ④ 熱需要に影響する要因に関する情報（施設利用人数等）
- ⑤ 既存システムがある場合は貯湯槽の容量
- ⑥ 集熱器設置箇所、方位（提出可能であれば図面のコピー等）
- ⑦ 集熱器設置可能箇所と蓄熱槽までの距離

などです。

これらの資料を事前に準備し、専門家に相談してみましょう。

3.3 システム導入に係るイニシャルコストの目安

ここでは、NEDO が実施した「太陽熱高度利用システムフィールドテスト事業」における平成 18 年度から平成 20 年度採択物件を参考に、システム導入に係るイニシャルコストの目安として、有効集熱面積 1m² 当りの集熱器の単価、また、給湯用太陽熱利用システム（有効集熱面積 100m² の場合）の導入費用を示します。

ただし、ここで示す費用は、実験的な試みにより導入した事例を含み、研究的な側面の事例が多いこと、また分析可能な限られたサンプル数より算出していることをご留意ください。

■集熱器コスト■

フィールドテスト事業では、真空ガラス管形集熱器が多く採用されています。導入価格は、真空ガラス管形集熱器の場合は有効集熱面積 1m² 当りの価格は約 8.7 万円、平板形集熱器の場合は約 5.4 万円となっています。

表 3.3.1 集熱器価格

集熱器タイプ	有効集熱面積 1 m ² 当りの単価
真空ガラス管形集熱器 (N=37)	87.3 [千円/m ²]
平板形集熱器 (N=13)	53.5 [千円/m ²]

※Nはサンプル数を表す。

■有効集熱面積 100m² とした場合の導入費用■

図 3.3.1 に示す給湯用太陽熱利用システムを想定し、真空ガラス管形集熱器 100m² を導入する場合の全体費用を試算します。フィールドテスト事業の事例を元に試算を行った結果、全体費用のうち、施工費が約 4 割、集熱器費用が約 3 割、その他周辺設備機器が約 3 割を占めました。太陽熱利用システムの設置に係る施工費の割合が比較的高くなっています。

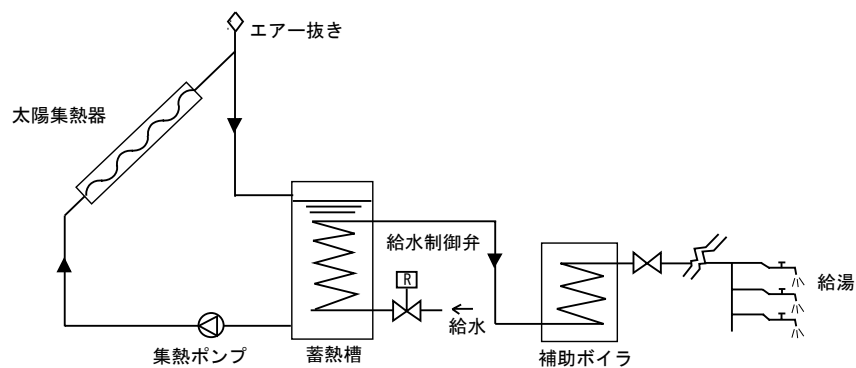


図 3.3.1 給湯用太陽熱利用システムのイメージ (直接集熱開放システム)

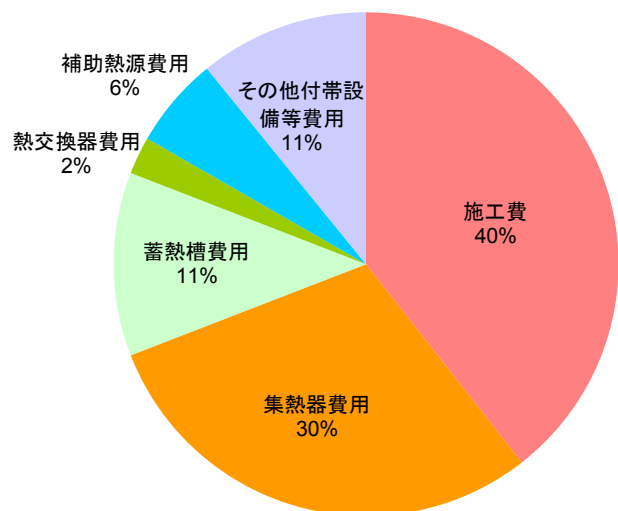
出所)「ソーラーシステム施工指導書 [平成 21 年改訂]」(社)ソーラーシステム振興協会編

表 3.3.2 有効集熱面積 100m² とした場合の導入費用内訳 (試算値)

施工費 [千円] (N=23)	11,541
真空ガラス管形集熱器 [千円] (N=37)	8,674
蓄熱槽費用 [千円] (N=19)	3,345
[蓄熱槽容量 [m ³] (N=19)]	[7.0]
熱交換器 [千円] (N=9)	724
補助ボイラ [千円] (N=6)	1,761
その他付帯設備等 [千円] (N=22)	3,135
合計 [千円]	29,180

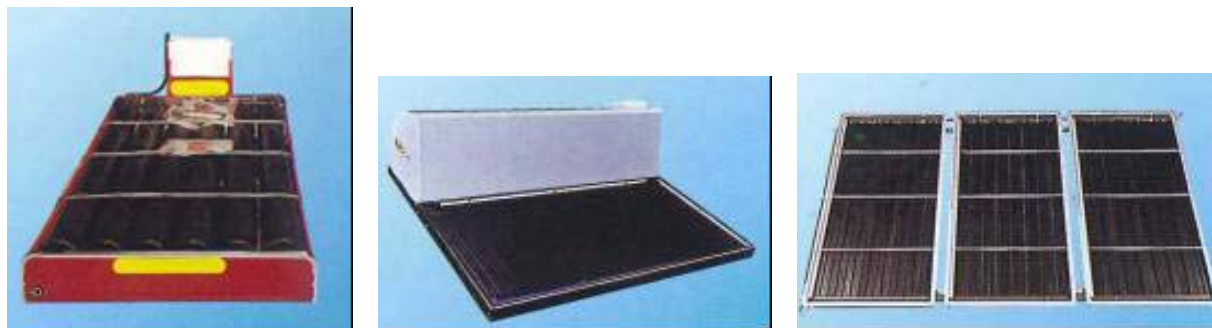
※Nはサンプル数を表す。

※分析可能な物件より、有効集熱面積当りの導入費用を求め 100m² 当りに換算。



コラム 太陽熱利用システムの歴史

我が国における太陽熱利用機器の始まりは、第2次大戦後のことで、黒塗りした金属板の水槽をガラス板覆った簡単なものでした。1950年（昭和25年）になるとビニール製の汲み置き型太陽熱温水器が登場します。1956年（昭和31年）に建てられた「柳町ソーラーハウス」は、住宅の形態や構造、材料を工夫し、積極的に太陽熱を取り入れる住宅として最初に建てられたソーラーハウスです。1973年の石油危機以後にスタートした政府の太陽エネルギー技術開発「サンシャイン計画」は、今日の太陽熱技術に関する研究開発の基礎となっています。同時期に民間企業による技術開発も進み、1970年代後半には市場の拡大とともに、世界のトップレベルにまで達しました。1980年代以降になると、石油価格が下がり、特に導入が先行していた住宅分野においては、それまで浴室や台所で個別の給湯器が設置されていたところが、ひとつの給湯器で住戸全体の温水を賄うセントラル化が進んだこともあって、太陽熱利用機器の採用は年々減少し、そのうち、調査研究や技術開発の件数も減少してしまいました。



<1970年代の集熱器（左から汲置形、自然循環形、平板形）>

資料提供）（社）ソーラーシステム振興協会

一方、世界に目を転じると、我が国と同時期に始まった技術開発は、現在も継続して行なわれており、現在では、高効率な集熱技術や蓄熱技術に加え、建築と一体化するデザイン性の高い技術も開発されています。

我が国でも、昨今、エネルギー需給及び地球温暖化防止の観点から、あらためて再生可能エネルギーとしての太陽熱利用の良さが注目され始めました。東京都は2007年より「太陽熱エネルギー利用拡大会議」を発足し、エネルギー事業者や太陽熱メーカー、学識経験者らと足並みを揃えて太陽熱利用の普及に取り組んでいます。このような状況を受け、集熱や蓄熱などの要素技術の開発、これまで事例が少なかった太陽熱の冷房利用など、太陽熱利用の研究開発や導入事例も見られるようになってきました。更には、エネルギー事業者や太陽熱メーカーも最新の省エネルギー型設備と太陽熱利用を組み合わせた新しい製品を開発し、市場に投入し始めています。



<ベランダ設置型> 資料提供）東京ガス（株）