

## 第5章 附録1 自然エネルギーを活用した省エネルギー改修

### 5.1 附1-1 自然風利用

自然風の利用は、夏期夜間や中間期など気象条件が温熱感覚上の体感改善に有効な場合に、外気を通風という形で積極的に取り入れ、冷房エネルギー消費の削減と快適性の向上を実現することを目的とした技術です。自然風をうまく取り込み、住宅の安全性・快適性を損なうことのないように省エネルギーを図るためには、建物の形状・プランの工夫、開口部の形状・開閉操作の工夫、防犯・騒音面での配慮をうまく融合させて計画する必要があります。しかし、プランや開口部位置の変更が可能となる大規模改修の場合を除いて、自然風の活用のために採り得る手法は限られてきます。

ここでは、通風の基本的な考え方を述べるとともに、比較的小規模な改修で適用できる、防犯性向上を伴う開口部改修と、室内開口部改修の2点を紹介します。

#### 1) 基本的な考え方

自然風利用の可能性は、住宅の建設されている地域や周辺環境に大きく左右されます。周辺が開けた立地では卓越風向(その地域・期間・時間帯に特有の風向)を意識した開口部配置が特に有効です。一方、周囲が建て混むにつれ、周辺建物の影響を受けて外部風速が低下し風向も安定しなくなります。密集度の高い住宅地では風向を意識した開口部の配置は難しくなるため、大きな開口面積の確保や複数の通風経路を可能とする開口部配置、高窓の利用が有効となります。

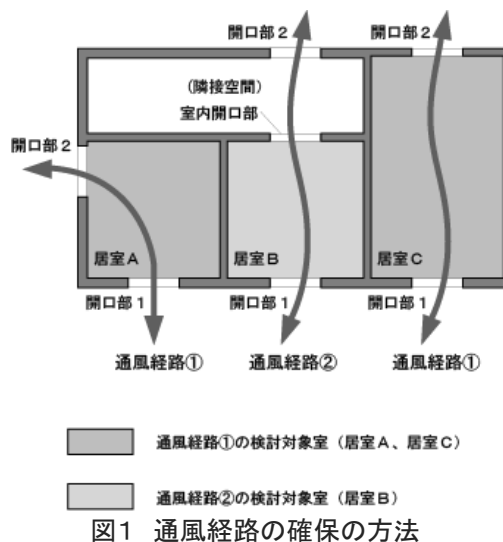
外気を効果的に取り入れるためには「入口」と「出口」が必要です。外部に面した開口部が方位の異なる二面以上にあると自然風をより効果的に利用することができます(通風経路①)。外部に面した開口部が一面のみにある場合は、室内側開口部(ドアや欄間)を介して隣接する空間に外部に面した開口部があると、「入口」と「出口」を確保することができます(通風経路②)。

自然風を活用する技術は、住まい手が開口部を適切に開放することを前提としています。開口部の防犯性向上のための改修も、住まい手が安心して開放するために有効な工夫の一つです。また、外部に面した開口部だけでなく、内部建具を工夫し開放的な間取りにすることで室内の風の通り道を確保することもできます。

#### 2) 防犯性向上をあわせた開口部改修

開口部の断熱性能向上と同時に防犯性向上も目的とした改修を行うことで、住まい手に安心感を与えながら開口部の開放を促すことにつながり、通風の手法を積極的に導入することが可能となります。

- ・閉鎖時に加え、通風時の防犯性にも配慮する必要があります。
- ・窓の防犯性能は、サッシの構造(開閉方式、施錠機構、窓サイズ等)、ガラスの種類、シャッターや面格子



等の併用によって大きく異なります。

#### 防犯の効果が見込める改修の例

・侵入等の手口はいろいろありますが、ここでは、素手もしくは小型のネジ回し等を使用してほとんど音をたてないで侵入する「忍び込み犯」、および工具等を使用して窓を破壊して侵入する「破壊侵入犯」に対して、防犯の効果が見込める窓・ドアの改修の事例をあげました。

#### 【忍び込み犯対応窓の例】

<p>①面格子付き窓 ・窓に外部から面格子を設置する</p>  <p>図2 面格子付きルーバー窓の例</p>	<p>②ルーバー状格子付き窓 ・窓に外部からルーバー状格子を設置する</p>  <p>図3 ●ルーバー状格子付き窓の例 (ルーバー角度は調整可能)</p>
<p>③ 風雨戸や通風シャッター付き窓 閉めた状態で通風が可能な雨戸やシャッターがある。主に引き違い窓と組み合わせて使用し、改修向けに後から設置できる製品もある</p>	
 <p>図4 通風状態でシャッター一部が屋外から引き上げにくいもの(電動タイプあり)</p>	 <p>図5 通風(採風)雨戸の例</p>
<p>④ 風(採風)ドア カバー工法、カット工法により、上げ下げ窓等を内蔵した玄関ドア、勝手口ドアに改修することができる</p>	
 <p>図6 採風勝手口ドアの例</p>	 <p>図7 採風玄関ドアの例</p>

### 【破壊侵入犯対応窓の例】

#### ①防犯面格子付き窓

通常の面格子に比べてより壊しにくい対策がとられている。取付けネジを隠す、もしくは頭をつぶして外せないようにする、格子を交差して強度を増す、サッシと一体化する等により、防犯性が強化されている



図8 ステンレス製面格子と上げ下げ窓の組み合わせ例



図9 外開き窓に室内面格子を組み合わせた例

### 3) 室内開口部改修

内部建具を工夫し、開放的な間取りにすることで風の通り道を室内に確保することができます。

・室内開口部を確保するためには扉を開放することが最も容易ですが、プライバシーの確保が難しくなります。また、扉を単に開けたままでは突然の強風により急に閉まることがありますので、ドアストッパーの設置が望まれます。ドアストッパーは歩行時の障害とならないように、床からの出っ張りが少ない形状のものを選定することが勧められます。

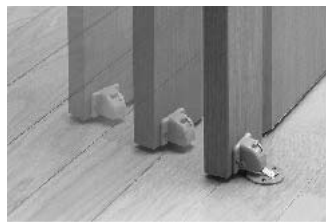


図10 ドアストッパーの例

・引戸は、開き幅を変えることで通風の調整を容易に行えます。



図11 引戸の例

・昔ながらの欄間は、視覚的な区画を保持しながら、空気の流れを確保できる優れた手法です。最近では、片開き建具の上部に欄間機能を付加した建具も商品化されています。また、扉の横に縦長の通風用開口部を設けるといった方法や、上げ下げ窓等の開閉可能な開口を組み込んだ扉に置き換える方法もあります。



図12 欄間の例

## 5.2 附1-2 昼光利用

昼光利用改修は、外皮の開口部を利用することから室内環境に及ぼす影響が大きく、事前の計画を十分に行う必要があります。基本的な考え方としては、太陽光を上手に採り入れることにより住宅室内の昼間の明るさを確保し、照明エネルギー消費の削減と快適性の向上を実現することを目的としており、大きくは開口部から光を直接採り入れる「採光」と、室奥へ光を間接的に導く「導光」という2つの方法があります。

昼光利用は、冬期においては日射の取得につながり温熱環境にもよい影響を与える一方で、夏期においては、日射遮へいとバランスや通風との関係を考慮することが必要となるため、現実の改修計画においては

他の要素の改修内容との関係を総合的に勘案して計画することが非常に重要となります。

## 1) 基本的な考え方

昼光利用改修は、図1のような手順で検討を進めます。まず、十分に昼光利用ができるかどうか、季節毎の太陽高度や隣棟の影響など、日照条件としての敷地状況をチェックし(①)、次に、その状況に応じて採用する昼光利用手法を検討し(②、③)、最後に、照明設備の設定へ反映させます(④)。

例えば、改修検討時に周辺の状況が変化している、すなわち新築時に想定していなかった隣棟が建てられ、昼光利用の可能性が低くなった場合などは、開口部の位置による採光手法の工夫や装置的・設備的な導光手法を考慮し、最終的に昼間の明るさを確保しながら照明エネルギーを削減できるように検討します。

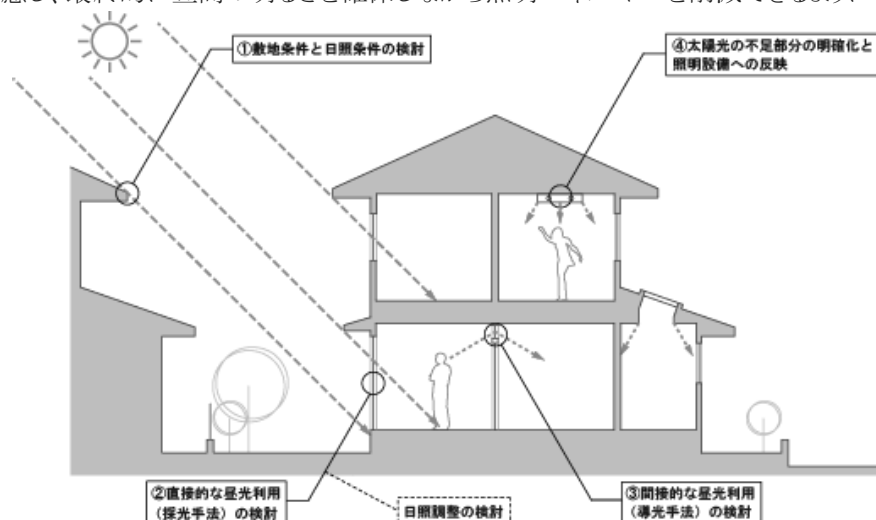


図1 昼光利用技術の全体像

## 2) 採光改修（開口部の配置と日照調整）

開口部の配置は、昼光利用が厳しい状況などにおいて有効となることから、第一に考えるべき採光改修の手法です。建物外皮の改修に相当するため、他の要素技術との関係から綿密な計画を行う必要があります。

開口部の配置の違いによる昼光利用効果は以下の通りです。

- ・壁面に設置する側窓については、高い位置に設置すると、低い位置に設置する場合(図2(a))に比べ、窓近傍だけでなく室の奥も明るくなり、全般的にある程度均一な明るさが確保できます(図2(b))。
- ・より高い位置に設置する窓として、頂側窓と天窗があります。頂側窓は、室奥の壁面を照らしたりする効果もありますし、通風改修などと兼ねることが可能です(図2(c))。天窗は、天井に設置されるため、周辺に建物があり採光が困難な場合に有効で、明るさも側窓の3倍程度得ることができます。ただし、南側に設置すると季節によっては日射が厳しいため、後述するブラインドやルーバーなどの日照調整装置を付けたり、北に窓を設置するなどの工夫が必要です(図2(d))

次に、日射遮へいのみならず、グレア(眩しさ)を防ぎながら、適切な明るさを確保することのできる日照調整装置は、庇など建築的な部位を除けば設置が容易であり、採光改修として取り組みやすい手法といえます。窓面は、グレアが無ければ明るいほど室内も明るくなって良い、というわけではありません。窓面の輝度(見た目の明るさ)が高過ぎると、室奥部分の照度(床面の明るさ)が十分に確保されていても、相対的に暗く感じて人工照明を無駄に点灯してしまう場合があるからです。照明エネルギー削減の為には、開口部の見た目の明るさを適度に調節することも重要です。

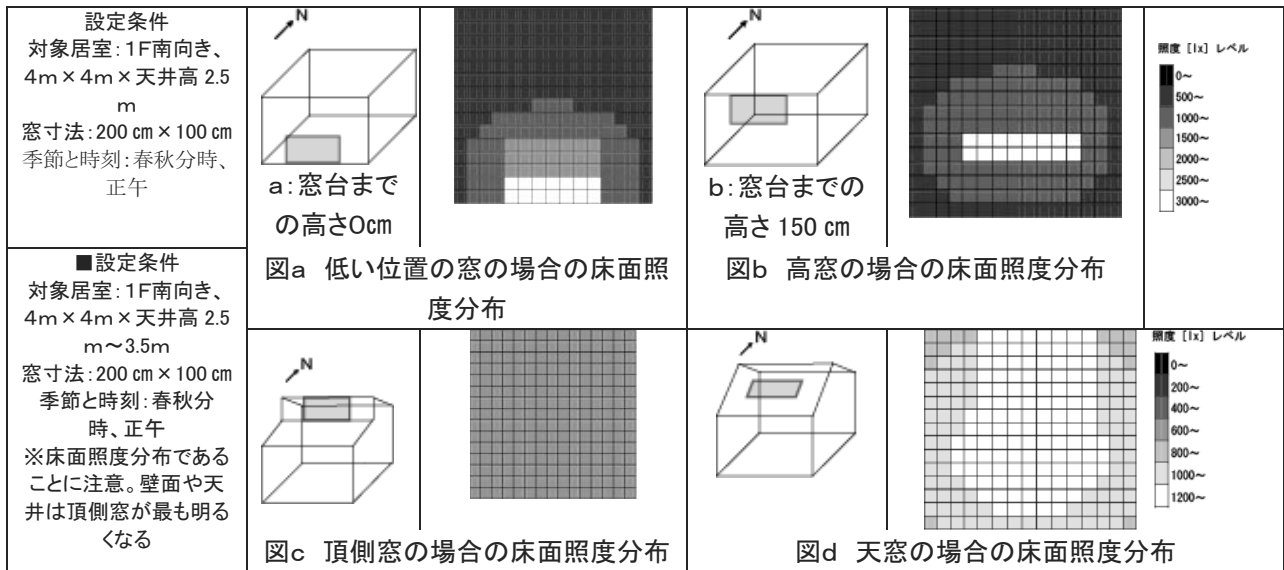


図2 開口部位置の違いによる採光効果

### 3) 導光改修

直接的に採光した光を最大限利用するため室奥等へ導くようにする改修(導光改修)も、昼光利用改修として有効です。

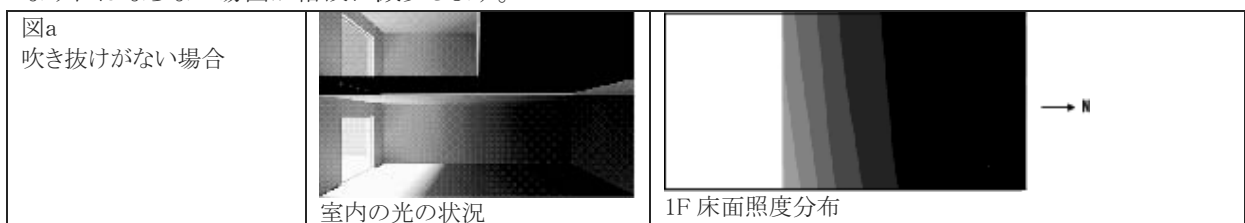
まず、吹き抜けや欄間など、「空間的な導光」があります(図3(a)、図4(b))。その他の空間的な導光手法としては、光井戸や光庭のように中庭形状の上下階に貫く光の通り道を作る例があります。

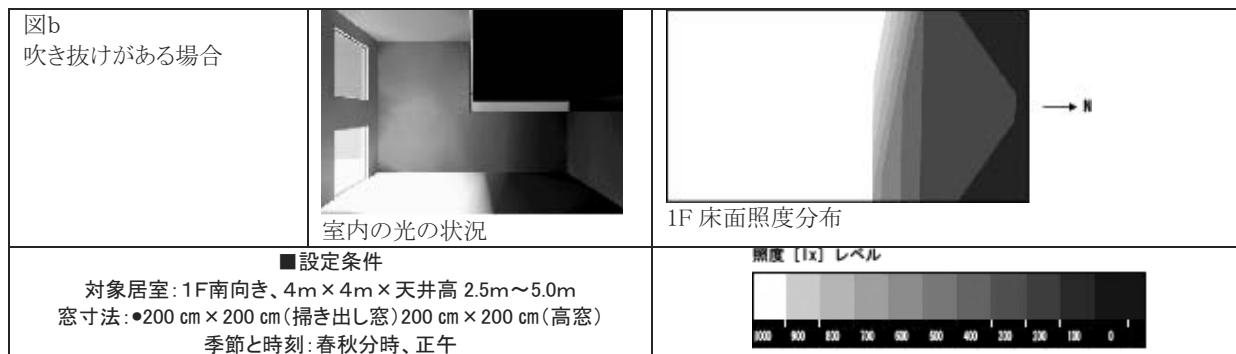
次に、日本の伝統的な建物に使われている手法で、現代の住宅にも有効に活用できる「仕上げ面による導光」があります(図4(c))。地面や縁側で反射した光を軒裏や天井で更に反射させて室奥へ導きます。地面など全ての反射を考慮しなくとも導光効果は見込めるので、例えば内装反射だけ考慮するという改修もあり得ます。

さらに、ライトシェルフのように、窓を中庇で上下に区切って日射遮へいと両立させながら庇上面と天井面の反射で光を室奥へ導いたり、ルーバー等の日照調整装置の羽根上面と天井面の反射で同様に導光したりする「装置的な導光」があります。ライトシェルフは天井を高くする改修の場合に有効です(図4(d))。

より設備的な手法として、ライトダクトや光ファイバーのように、光の経路を設備的に設ける手法もありますが、住宅では、イニシャルコストの関係から現段階では導入は難しい部分があります。とにかく採光が困難で暗いというような理由で改修しようとする場合には、設備的なものも検討しても良いでしょう。

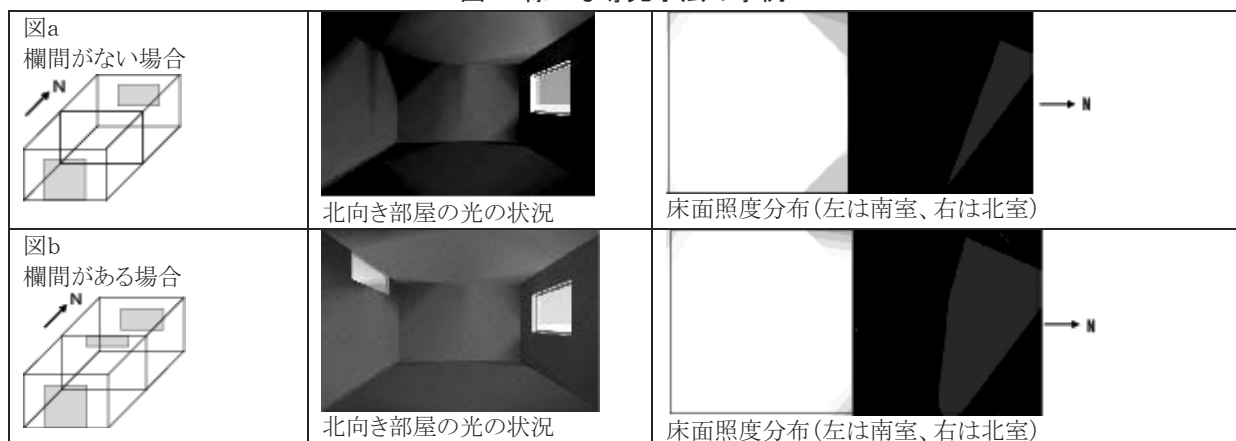
以上のような工夫による改修を行うことで、室奥や、廊下などの非居室部分が暗く人工照明を昼間に点灯しななければならない場面が格段に減少します。



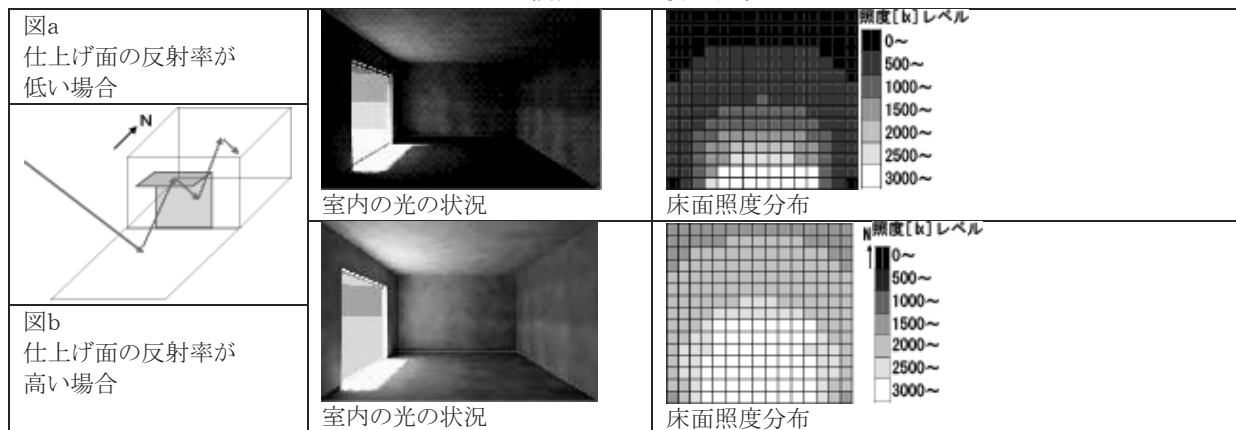


(a) 吹き抜けによる導光効果

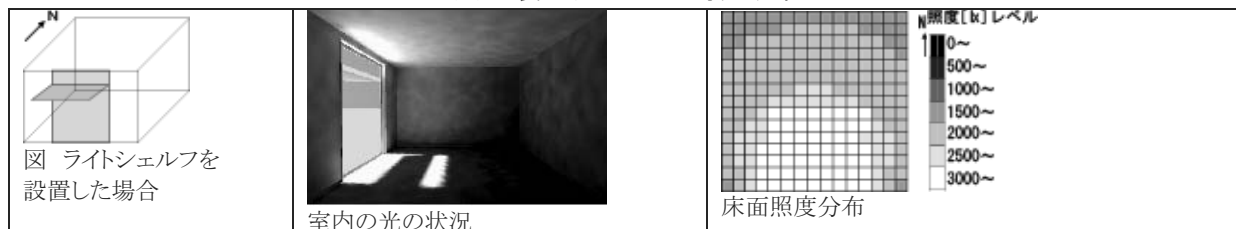
図3 様々な導光手法の事例



(b) 欄間による導光効果



(c) 内装面反射による導光効果



(d) ライトシェルフによる導光効果

図4 様々な導光手法の事例

## 5.3 附 1-3 太陽光発電

太陽光発電システムを設置し、建物の電力需要を賄う、もしくは系統連系によって運用することは、エネルギー需要の自然エネルギーへの代替が直接的に行われることから、建物での需要のみならず、社会的にも有益な省エネルギー改修と言えます。

### 1) 基本的な考え方

住宅用太陽光発電システムは、光を電気に変える素子(セル)を組み込んだ太陽電池モジュールと、太陽電池モジュールからの電力を集める端子台・保守点検用の開閉器・雷サージ保護器などの機能を内蔵した接続箱、そして発電した電力(直流)を商用電源と同じ交流に変換する機能を持つパワーコンディショナ等の機器の組み合わせによって構成されます。そのシステムから得られるエネルギー量は、太陽電池の設置容量、日射量、システム効率によっておおよそ決定されるため、改修時には、システム効率と共に、環境条件、建物への設置の条件に留意する必要があります。

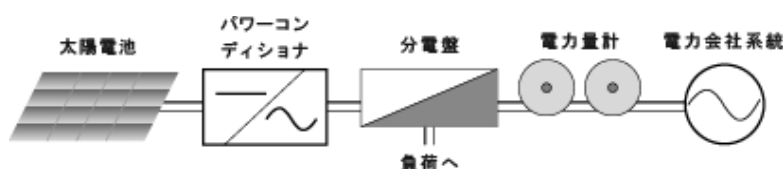


図1 太陽電池システム概念図

### 2) 地域の日射量

太陽光発電システムは、JIS (JIS C8918) によって規格化されたモジュールによって構成されており、発電量は得られる日射量にほぼ比例します。

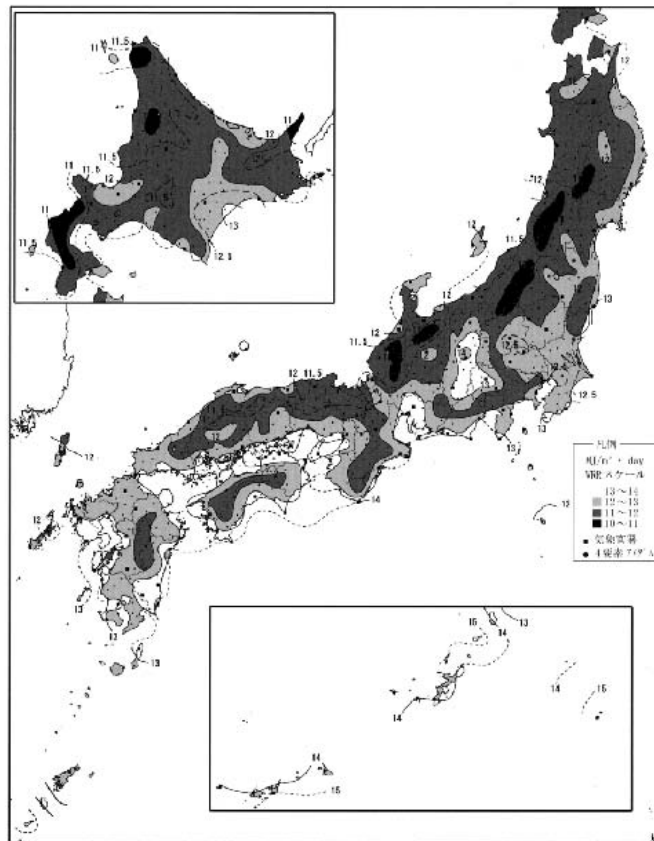
地域ごとに得られる日射量は、図2「水平面年間全天日射量の平年時データ(1961～1990)」(出典:「全国日射関連データマップ」、平成10年度 NEDO)から、当該建築物の立地地域における、おおよその値を読み取ることができます。

日本全国の平年値の分布は、山間部を除き、東京が含まれる薄い水色の地域(12～13MJ/m<sup>2</sup>・日)を中心に多いところで13～14MJ/m<sup>2</sup>・日、少ないところで11～12MJ/m<sup>2</sup>・日と、約1割程度の違いであり、発電エネルギー量(一次)としては、設置容量1kWあたり、約10GJが得られます。

### 3) 設置方位と傾斜角

地域の日射量と共に、太陽光発電パネルを設置する方位と傾斜角によっても、太陽光の利用効率は異なります。方位については、局地的な条件を除けば真南に向けて設置することが最も効率が良くなりますが、東北～中国地方の緯度において真南に向けて設置した場合の年間発電量を100%とすると、一般的な4寸程度の屋根勾配の場合、東西は80%、北は50%程度と効率は悪くなります。

また設置の傾斜角については、真南に向けて設置した場合、水平面より30°(5寸7分勾配程度)程度の場合が最も効率が高くなり、このときの年間発電量を100%とすると、20°(3寸6分勾配程度)で98%、水平面で88%程度になり、方位の違いほどの大きな差は生じません。



出典:「全国日射関連データマップ」平成10年度 NEDO

図2 年平均全天日射量の平年値(1961~1990年)  
(単位: MJ/m<sup>2</sup>・日)

出典:「全国日射関連データマップ」平成10年度 NEDO

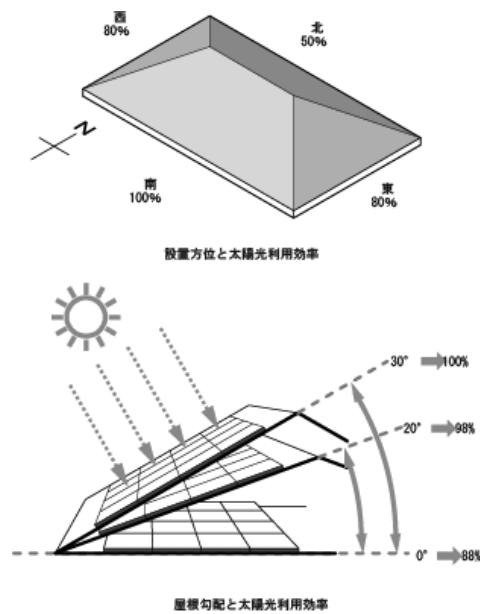


図3 太陽光発電パネルの設置方位と傾斜角による太陽光利用効率  
(東北~中国地方の緯度の場所に設置した場合)



表1 傾斜面が得られる日射量の地域ごとの仰角・方位角の違いによる変化割合

	地域	青森	秋田	盛岡	八戸	仙台	大館	新庄	山形	福島	長野
	緯度	40.82	39.71	39.69	40.52	38.25	40.27	38.75	38.25	37.75	36.66
	経度	140.77	140.10	141.16	141.52	140.9	140.53	140.31	140.34	140.47	138.19
	標高	3	6	155	27	39	59	105	152	67	418
仰角 南面時	0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	15	1.07	1.07	1.09	1.09	1.10	1.08	1.05	1.07	1.09	1.09
	22.5	1.09	1.08	1.11	1.12	1.13	1.10	1.06	1.09	1.11	1.11
	30	1.09	1.08	1.12	1.13	1.14	1.10	1.05	1.09	1.12	1.12
	45	1.05	1.04	1.09	1.11	1.12	1.07	1.00	1.06	1.10	1.09
	90	0.65	0.63	0.70	0.73	0.74	0.68	0.59	0.66	0.71	0.69
方位別 (仰角 30°)	E	0.91	0.90	0.92	0.95	0.94	0.91	0.90	0.93	0.93	0.93
	W	0.94	0.95	0.94	0.91	0.92	0.94	0.95	0.93	0.93	0.92
	S	1.09	1.08	1.12	1.13	1.14	1.10	1.05	1.09	1.12	1.12
	N	0.74	0.74	0.72	0.70	0.69	0.73	0.77	0.74	0.71	0.71

	地域	東京	高知	宮崎	鹿児島	那覇	宮古島	石垣島
	緯度	35.68	33.56	31.92	31.57	26.20	24.79	24.33
	経度	139.76	133.55	131.42	130.55	127.68	125.27	124.16
	標高	7	1	6	4	28	40	6
仰角 南面時	0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	15	1.10	1.10	1.08	1.08	1.04	1.03	1.03
	22.5	1.12	1.12	1.10	1.10	1.04	1.03	1.03
	30	1.13	1.14	1.11	1.10	1.03	1.01	1.01
	45	1.11	1.11	1.07	1.06	0.96	0.94	0.93
	90	0.73	0.71	0.66	0.65	0.52	0.49	0.48
方位別 (仰角 30°)	E	0.93	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.97
	W	0.92	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98	1.00
	S	1.13	1.10	1.08	1.08	1.04	1.03	1.03
	N	0.69	0.86	0.88	0.88	0.92	0.93	0.93

表2 東京における仰角・方位角の違いによる日射量の取得割合

		方位角				
		0° (真南)	15°	30°	45°	90° (東、西)
傾斜角	水平面	88.4	88.4	88.4	88.4	88.4
	10°	94.3	94.1	93.4	92.3	87.6
	20°	98.2	97.8	96.6	94.6	85.8
	30°	100	99.6	97.8	95.1	82.8
	40°	99.7	99	97	93.6	78.9

東京地区での設置角度に対する年間発電電力量比率(真南  
(方位角0°)、傾斜角30°設置を100%とした場合)



図4 竣工後に太陽光発電モジュールを設置した例

#### 4) 局地的条件、設置の安全性

太陽光発電は曇りの日でも可能ですが、日影が生じた場合は発電されません。北向きの傾斜地や山間部、近隣の建物条件など、日照への影響を考慮し、場合によっては設置方位などに配慮する必要があります。

また、粉塵や枯れ葉などによって発電モジュール面が覆われたりすることの無いよう、保守点検について考慮しておく必要があります。特に積雪地域では、モジュール面の融雪や落雪方法への対策をとっておくことが、より多くの発電につながります。

太陽光発電のモジュールには、屋根一体型と据え置き型がありますが、据え置き型を設置する場合には、屋根への重量増加や、風害への対策に留意する必要があります。

参考文献:

「自立循環型住宅設計のためのガイドライン」、建築環境・省エネルギー機構、2005年

「住宅用太陽光発電システム設計・施工指針」、NEF、2008年

「建築材料活用事典」、産業調査会、2007年

#### 5) 参考)

- ・太陽光発電システムには大部分の製品が稼働できると推測される「期待寿命」と、メーカーが性能を保証する「保証期間」があります。いずれも技術開発により伸びつつある傾向です。
- ・屋外用大型モジュールの場合、通常の期待寿命は20～35年以上です。現在、10～25年間程度の性能を保証(公称値の85～90%を確保)する製品が市販されています。
- ・太陽電池の型式によっては、使用開始時に数%程度性能が低下し、その後安定する挙動を示します(初期劣化)が、定格値としては初期劣化後の値が用いられています。
- ・パワーコンディショナなどの周辺機器にも寿命(10年～)があり、部品交換などのメンテナンスが必要とまります。
- ・太陽光発電モジュールは長寿命であるため、それを取り付ける架台および施工部分にも長寿命が求められます。また、一般の建築物同様に数年ごとの保守点検が推奨され、メーカーや代理店によっては定期保守点検のプランを用意している場合もあります。点検項目のガイドラインとしては日本電気工業会が定めたものなどを参考とすると良いでしょう(技術資料 JEM-TR228、小出力太陽光発電システムの保守・点検ガイドライン、平成15年12月)。
- ・通常、降雪地域の積雪による発電効率の低減は含んでいません。同様に、枯れ葉や周囲の状況による日影の影響も含んでいない数値が用いられています。

## 5.4 附1-4 日射熱利用

暖房エネルギー削減やより暖かな室内環境を得るために、断熱改修は最も重要な手段であると言えますが、日当たりのよい住宅であれば日射熱を利用できるようにする改修も可能です。

### 1) 基本的な考え方

日射熱の取得・利用は、取得熱量を増やすこと(集熱)、取得熱の損失を抑えること(断熱)、取得熱を有効に利用し室温の低下を防ぐこと(蓄熱)の3つの手法を用いることにより実現できます。

### 2) 立地条件

日射熱の利用のためには、冬期の晴天日がより多く、また冬季外気温がより高い地域が有利になります。その程度を判断するには、図2に示すパンプ地域区分図(PSP 区分図)が参考となり、関東以西の太平洋沿岸部に多く分布する「は地域」が最も日射熱の利用に適しています。

また、住宅周辺の日照障害物の影響については、冬至においても終日日照が得られるか、悪くても5時間以上の日照が得られることが、日射熱利用によって明らかな省エネルギー効果を実現するための目安となっています。参考までに、表1、図1に2階建て隣家からの距離と日照時間との関係を示します。

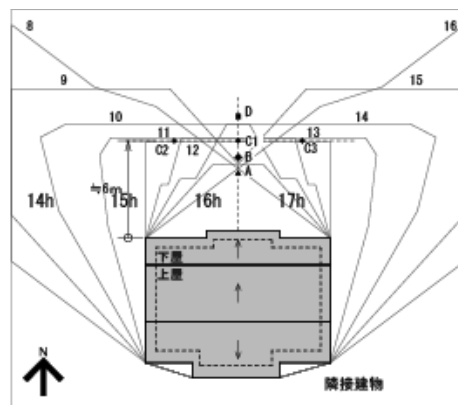
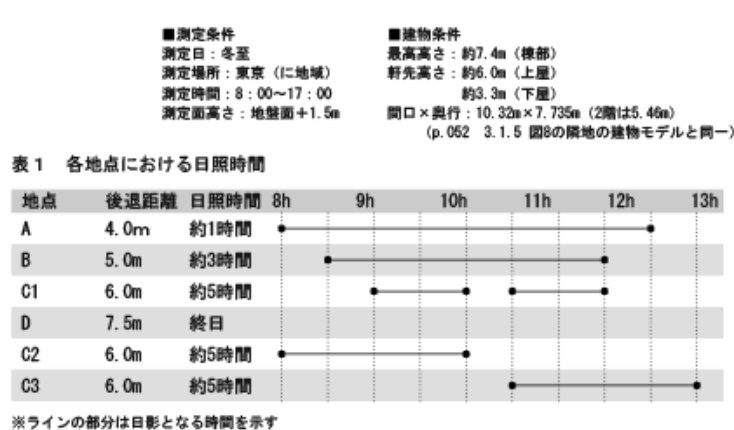


図1 2階建て住宅の日影図の例

### 3) 建物の方位(集熱面となる開口部の方位)

日射熱を取得・利用する効果は、集熱面となる開口部が面する方位が大きく関係します。開口部の方位は、地域区分に係わらず真南から東または西に15°以内である場合に集熱上の効果が高くなりますが、逆に真南から30°を超えると開口部からの集熱量は急減します。

## パッシブ地域区分

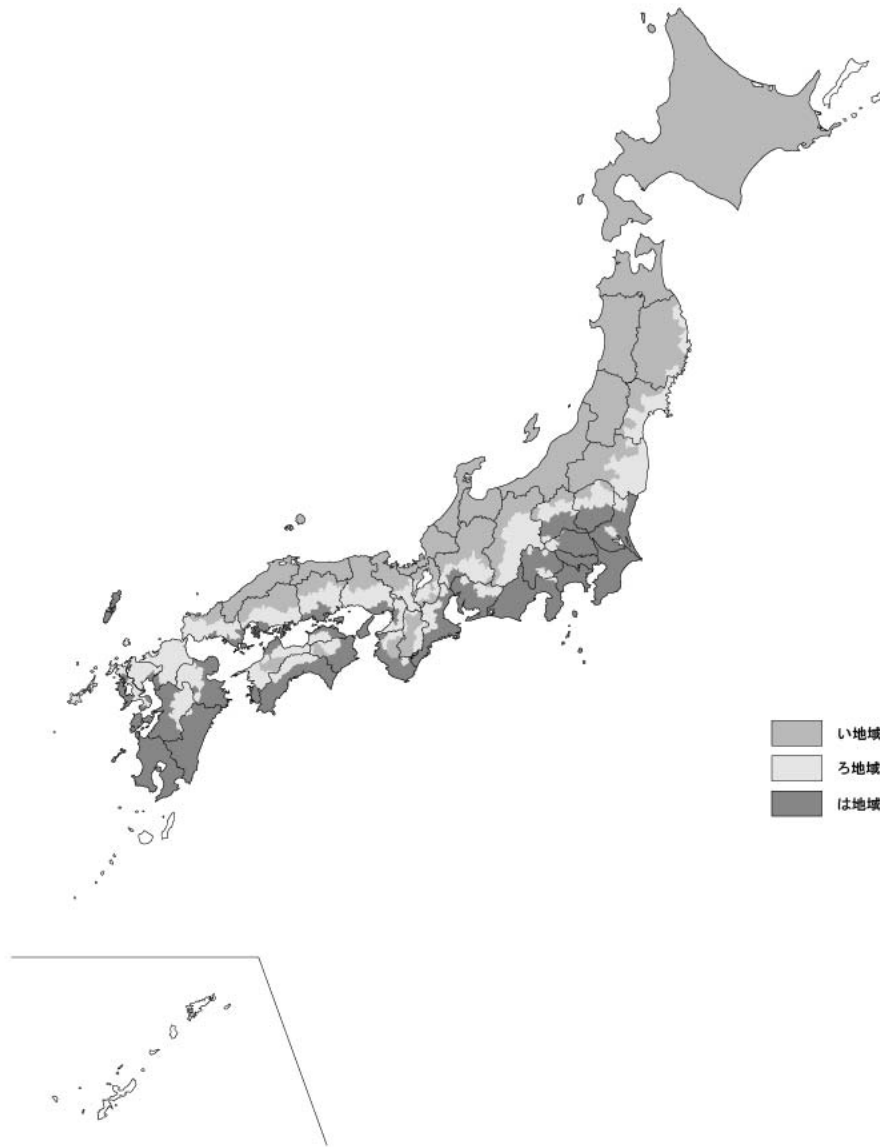


図2 パッシブ地域区分図(PSP 区分図)

PSP(Passive Solar Potential)とは、1月の暖房度日(日平均外気温が18℃を下回る日について、室温18℃と当該平均外気温の差を合計した値をいう)に対する1月の平均日射量の比をいい、地域における日射利用の可能性を示しています。これにより、全国は3つの地域に区分されます。

#### 4) 住宅全体又は部屋の断熱性向上との関係

冬の晴天日であれば南向きの大きな窓の近くはたいへん暖かい空間となります。しかしながら、住宅の断熱性が低い場合は、暖かいのは日射の当たっている時間帯に限られ、夜間における暖房のために日射熱を活かすことは極めて困難になります。

ここで解説する日射熱利用の技術は、住宅の断熱性を代替するものではなく、断熱性の向上と合わせて適用することが前提である点を忘れてはなりません。省エネルギー改修の際には、日射熱利用を住宅や部屋の断熱性向上と合わせて行うことで、より一層の暖房エネルギーの削減と暖かい室内空間の実現が可能となります。

#### 5) 日射熱利用のための3つの手法

##### ①<sup>L</sup> 開口部断熱性能の向上

建物からの熱損失を小さくするためには、住宅全体の断熱性を高めることが必要になりますが、とくに大きな熱損失部位となるおそれの高い開口部の断熱化が重要になります。

ガラスについては、熱損失を抑えることと取得熱を増やすことの両面が求められます。このことから一般には、断熱性能が高く(熱貫流率が小さく)かつ日射透過率の大きい仕様のガラスを選択することが有効と考えられます。

窓枠部分の断熱性能を向上させるためには、建具自体を木材や樹脂など、断熱性が高く熱を伝えにくい材料でつくることも効果があります。サッシの気密性も開口部からの熱損失に影響しますので、気密サッシの使用が望まれます。

##### ●開口部断熱性能の要件

断熱・気密性能の低い既存サッシの性能を高めるためには、金属製熱遮断構造サッシ+低放射複層(A12)ガラスや樹脂製サッシ+複層(A12)ガラス等の仕様の開口部(表1)に交換する必要があります。

そのためには、開口部のカバー工法(手法 15)やカット工法(手法 16)の採用、もしくは、内窓を設置する2重化工法(手法 14)が不可欠です。アタッチメント工法(手法 13)による窓ガラスの交換では、サッシ本体の性能が高められないため、日射熱利用を考慮する際には、建具およびガラスの断熱性能を高められる手法を選択してください。

表1 日射熱の利用に必要な開口部の断熱性能

開口部の熱貫流率	建具およびガラスの仕様例
2.91(W/m <sup>2</sup> K)以下	・木製または樹脂製サッシ+複層(A12)ガラス ・金属製熱遮断構造サッシ+低放射複層(A12)ガラス

##### ② 集熱開口部面積の増加

室内空間の床面積の20%以上に相当する集熱開口部を真南から30°以内の方位に向けて設置することが望ましく、最低でもその範囲の方位に10%以上に相当する集熱開口部を設けることが日射熱利用の要件となり

ます。

日射熱利用を考慮して集熱開口部の面積を増加する場合は、耐力壁の配置に注意しながら、有効面積を確保してください。

### ③ 蓄熱材の利用

蓄熱は室温を安定して保つのに効果のある技術で、日中は熱を吸収して室のオーバーヒートを防ぎ、夜間は吸収・蓄熱した熱を放出して室温の低下を防ぎます。

蓄熱に有効な建築部位の対象には、床、外壁、間仕切り壁、天井があげられます。生活のためには家具など多くのものが室内に持ちこまれますが、これらの熱容量も蓄熱効果があります。

日射熱利用のために目安となる蓄熱材の熱容量の目安として、床面積当たりの熱容量が 170kJ/°C㎡以上という数値が提案されています。熱容量の計算は次式と表2の数値を用いて行うことができます。

### ●熱容量の計算式

$$\text{熱容量 (kJ/°C)} = \text{蓄熱部位の容積 (m}^3\text{)} \times \text{蓄熱材の容積比熱 (kJ/°C m}^3\text{)}$$

表2 主な材料の容量比熱と有効厚さ

材料		有効厚さ(m)	容積比熱 (kJ/m <sup>3</sup> °C)
コンクリート	普通コンクリート	0.20	2,013
	軽量コンクリート	0.07	1,871
左官材料	モルタル	0.12	2,306
	しっくい	0.13	1,381
	プラスター	0.07	2,030
	壁土	0.17	1,327
木材	マツ	0.03	1,624
	スギ	0.03	783
	ヒノキ	0.03	933
	ラワン	0.04	1,034
	合板	0.03	1,113
せっこう等	せっこうボード	0.06	854
	パーライトボード	0.06	820
	フレキシブルボード	0.12	1,302
	木毛セメント板	0.06	615
その他	タイル	0.12	2,612
	ゴムタイル	0.11	1,390
	リノリウム	0.15	1,959


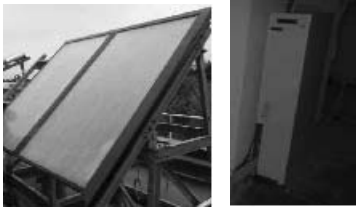
※材料には蓄熱部位として計上できる「有効厚さ」が設定されています。材料の容積算定時において、材料の厚さが有効厚さ以上の場合は、有効厚さまでのみを計上することができます。これは、有効厚さ以上の材料の蓄熱効果は小さいことを意味しています。熱が伝わりやすい材料ほど、有効厚さは大きくなります。

## 5.5 附1-5 太陽熱給湯

住宅で必要になる湯の温度は 40℃を少し上回る程度の低温であることから、太陽熱の利用用途として給湯は非常に適しています。現在においても太陽熱給湯は給湯の省エネルギーに最も有効な手段であり、改修時においても積極的に採用を検討することが望まれます。

### 1) 基本的な考え方

太陽熱給湯装置には様々な種類がありますが、一般的なものは「太陽熱温水器」と「ソーラーシステム」です。太陽熱温水器は構造がシンプルで安価なため、非常に広く普及しています。ソーラーシステムは不凍液をポンプで循環して集熱するため、冬期でも集熱が可能などのメリットがありますが、構成が複雑で高価です。改修時には、建物の構造や給湯用途を考えて選択する必要があります。

【太陽熱温水器】	【ソーラーシステム】
 <ul style="list-style-type: none"> <li>●構造が簡単で安価</li> <li>●電力を消費しない</li> <li>●貯湯タンクが開放型のため、給水と縁切りが必要で水圧が低い</li> <li>●冬期に凍結するため水抜きが必要</li> <li>●貯湯タンクが集熱部と一体化しているため重く、屋根構造への負担が大きい</li> </ul>	 <p>(左:集熱器 右:貯湯ユニット)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●システムが複雑で高価</li> <li>●集熱時に循環ポンプが電力を消費</li> <li>●貯湯タンクが閉鎖型のため、水道圧を利用できる</li> <li>●不凍液を使うことで、冬期でも集熱が可能</li> <li>●貯湯ユニットが別になっているため、屋根に載るのが集熱器のみで軽いため、建物構造への負担が小さい</li> </ul>

### 2) 太陽熱導入時の注意点

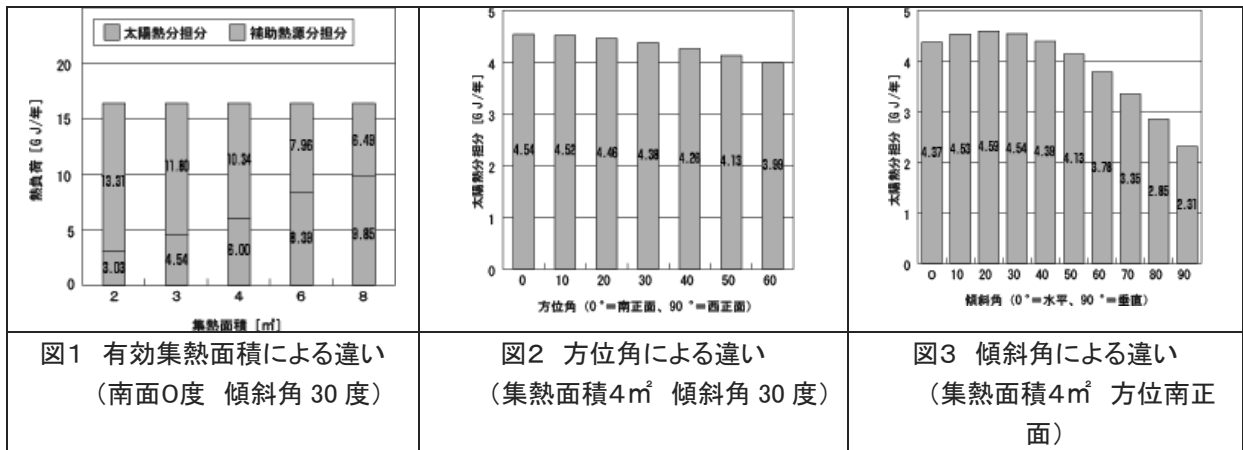
太陽熱給湯設備の省エネルギー性を十分に発揮するためには、設計時に以下のような適切な配慮が必要です。

#### ① 集熱面積と傾斜角・方位角

図は、温暖地(岡山)において、標準的な4人世帯の住戸に太陽熱温水器を設置した場合の試算例を示します。太陽熱分担分とは、給湯熱負荷(給水を給湯にするのに必要な熱量)の全体のうち、太陽熱温水器が分担できる熱量を指します。太陽熱の集熱量を増やすには、有効集熱面積(日射を実際に集めることのできる部位の面積)を増やすことが最も有効です。一般的には温暖地では3~4㎡程度、寒冷地では6㎡程度のものを採用します。

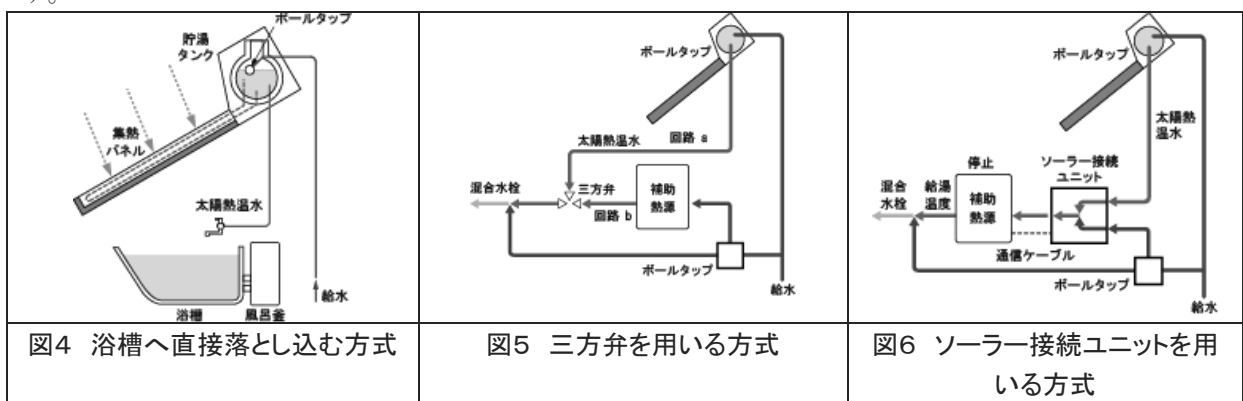
方位は南に正対するのが最善ですが、方位が変わっても集熱は十分できます。屋根形状の関係で南に向けるのが難しい場合は、西向きにすると夕方に温水が出て入浴ですぐ使われるため、効率がよくなります。傾斜角も集熱量に関係しますが、それほど神経質になる必要はありません。積雪の多い地域では、傾斜を強くすると雪がよく落ちます。

なお、貯湯量は一般に有効集熱面積1㎡あたり50ℓ程度が目安となります。



② 給湯機との接続

太陽熱給湯設備は、一般に補助熱源と組み合わせて使用されますが、接続方法は様々なものがあります。既設の風呂釜をそのまま用いる場合には、浴槽に直接落とし込む方式も単純で効果的です。補助熱源と連結する場合は、ソーラー接続ユニットを用いると切り替えの手間がいらぬため、太陽熱の利用率が高くなります。



③ 構造や屋根面への配慮

改修で太陽熱給湯装置を設置する場合には、建物の構造や屋根面を傷めないよう、十分な配慮が必要です。特に、太陽熱温水器は貯湯タンクを含めて屋根に設置するため、重量が全体で300kg程度と重くなります。ソーラーシステムの場合は集熱器のみを設置するため、屋根面への負担は100kg以下と軽くなります。いずれの方式でも、固定方法等は慎重に検討する必要があります。