

2025年版

令和6年度長野県北信地域振興局委託事業

雪国・住宅太陽光発電 ガイドブック



垂直積雪量2m以上の豪雪地で設置できる住宅太陽光発電
「雪国太陽光発電システム」



発行者:長野県北信地域振興局
〒383-8515 長野県中野市大字壁田955
電話:0269-22-3111(代表)

制作者:公益社団法人長野県建築士会
〒380-0872 長野県長野市大字南長野字宮東426-1
電話:026-235-0561

制作協力:(太陽光発電関連事業者)
一般社団法人太陽光生活研究所 野沢温泉村
シャープエネルギーソリューション株式会社
ハンファジャパン株式会社
スワロー工業株式会社
株式会社TMMジャパン

(長野県北信地域)
有限会社江口建設 飯山市
協立電機株式会社 飯山市
有限会社三興建築 野沢温泉村
有限会社ながや電気 野沢温泉村
COMPASS HOUSE(コンパスハウス) 野沢温泉村
バン工房O(まる) 木島平村
尾日向梨沙 飯山市
三本木健 飯山市
吉澤慎祐 野沢温泉村

(特別協力)
妙高市

写真提供/イラスト制作:一般社団法人太陽光生活研究所

雪国・住宅太陽光発電 ガイドブックの発行によせて

長野県北信地域振興局長 小池広益

「雪国では太陽光発電の普及は無理」と半ば諦めていました。猛暑、豪雨、雪不足。気候変動に対し、雪国でこそ何かしなくてはと思いながら、何も考えつかなかったのです。

そんなとき、北信地域振興局でも県民参加型予算を試行することになりました。これは県民のアイデアを県予算に反映させる仕組みです。

募集テーマを「雪国での再エネ実装」としました。そこで寄せられたアイデアをもとにした予算を活用して、このガイドブックが出来上がりました。公益社団法人長野県建築士会をはじめ協力いただいた皆様に感謝申し上げます。

このガイドブックが「雪国でも太陽光発電を諦めない」との思いを持つ皆様に活用され、北信地域のみならず、国土の多くを占める豪雪地域での気候変動対策が進展する一助となることを願っています。

公益社団法人 長野県建築士会 会長 江口信行

公益社団法人長野県建築士会は、技術の研鑽と地域社会への貢献を目的として、県内14支部が連携しながら様々な活動を展開しています。法改正等への対応サポートもそのひとつで、2025年4月から施行される建築基準法、並びに省エネルギー法改正への対応も進めてまいりました。

その中で顕在化したのが、雪深い地域における太陽光発電システムの普及率で、他地域と比較して著しく低いことが判明しました。省エネルギー化やZEH(ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス)に力を入れている会員でさえも、積雪の影響を考慮し、屋根面への太陽電池モジュールの設置を断念するケースがしばしば見受けられました。

このような状況を踏まえ、飯山地域で約3年前から積雪の影響の少ない外壁面へのモジュール設置について実証実験を続けてきたところ、一定の成果が得られました。ここに長野県北信地域振興局からの委託事業として、事例を交え、報告いたします。

特に本年の雪は、例年に比べて湿気を多く含んだ重い雪でした。専門家によれば、日本海の海水温の上昇により、今後もこのような雪質が増える可能性があるとのこと、屋根面設置モジュールへの影響がよりいっそう懸念されます。今回の報告が、積雪の影響を極小化した効率的な太陽光発電活用の一助となれば幸いです。

信州大学・名誉教授 高木直樹

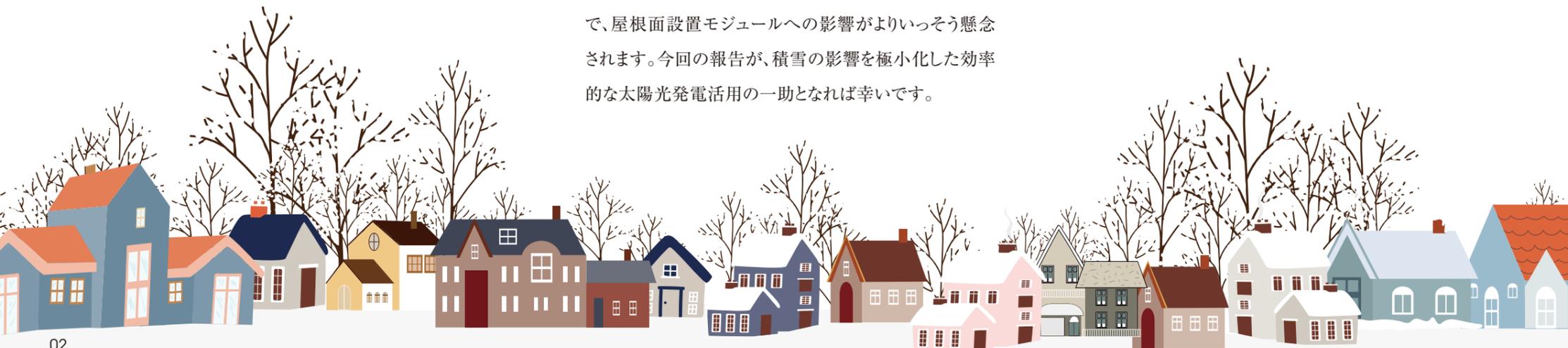
多雪地域における太陽光発電の取り扱いについて、長野県からの委託を受けて長野県建築士会がガイドブックを制作します。長野県は北部を始めとして国内有数の豪雪地域です。そこでは太陽電池モジュールの積雪荷重対策や雪に覆われて発電できない時間が多いなど、太陽光発電システムの導入を検討するうえで不利な条件が重なりがちです。しかし、2050年のゼロカーボン達成するためには建物・設備の省エネ化を進めることに加え、再生可能エネルギーの導入を図るか、運を天に任せて原子力発電の推進を図るか以外の選択肢はないでしょう。

たとえ豪雪地帯といえども太陽光発電システムを設置して自家消費することは経済性、被災時のレジリエントの意味でも合理性のある選択になります。ではどうやって雪国でモジュールを設置していくのか、そのことを検討するうえで本ガイドブックが、建築を行う皆さんにとっての大きなヒントになると信じています。ぜひご活用ください。

目次

- 02 雪国・住宅太陽光発電
ガイドブックの発行によせて
長野県北信地域振興局長 小池広益
公益社団法人長野県建築士会 会長 江口信行
信州大学・名誉教授 高木直樹
- 04 雪国での住宅太陽光発電システム導入の
必要性和メリット
- 06 雪国での再エネ導入の課題
太陽電池モジュールの耐積雪荷重性能
- 08 雪国太陽光
設計、施工に関する準拠すべき法規
- 10 雪国太陽光 積雪荷重の算定
- 12 垂直積雪量2m以上の地域で
導入可能な雪国太陽光の例
- 14 雪国太陽光の発電パフォーマンス
- 16 長野県 北信地域での住宅調査
～雪国と全国の住宅～
- 18 長野県 北信地域での住宅調査
～雪国太陽光に対応可能な住宅数～
- 19 雪国太陽光設置の重要ポイント
- 20 ～雪国太陽光のある暮らし～
ソーラーシェアリング+壁面設置で、
ペーカリーをサポート
(長野県木島平村)
超高断熱構造の新築住宅に壁面設置
(長野県野沢温泉村)
太陽光生活、5回目の冬を迎えて
(長野県飯山市)

写真:太田孝則、一般社団法人太陽光生活研究所 (<https://solarpoweredlife.jp/>)
※本書に掲載している内容は、2025年3月現在の情報です。



雪国での住宅太陽光発電システム導入の 必要性とメリット

はじめに...

脱炭素、温暖化阻止が、火急のことで論じられるようになりました。2023年12月にアラブ首長国連邦（UAE）・ドバイで開催された国連気候変動枠組条約第28回締約国会議（COP28）では、岸田文雄内閣総理大臣（当時）が首脳級会合「世界気候行動サミット」に出席。全体会合でのスピーチで、2030年までの行動が決定的に重要であることを強調の上、2050年ネット・ゼロの達成、全温室効果ガスを対象とする経済全体の総量削減目標の設定、及び2025年までの世界全体の排出量ピークアウトの必要性を訴えました。

政府は2030年度に温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指し、さらに50%の高みに向け挑戦し続けることを表明しています。長野県では2010年度比で60%削減を目標としています。短期間での脱炭素効果を求め、ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）/ ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）に代表される、建物の断熱、省エネ推進、及び自家消費用の太陽光発電システムの導入が、脱炭素計画の大きな柱となり、長野県では住宅太陽光を22万棟に設置することを目標に掲げています。

長野県北信地域をはじめ豪雪地帯では、住宅の断熱性能向上による脱炭素の取り組みは比較的進んでいますが、一方、太陽光発電は豪雪に阻まれ、導入が進んでいないのが実情です。これは、豪雪地帯では太陽電池モジュールが積雪荷重に耐えられず、屋根設置が困難なことに起因しています。

雪国だからこそ、 太陽光発電システムの導入を

長野県北信地域の1人当たりの温室効果ガス排出量を調べると、東京近郊都市（府中市を例とする）と比較し、約1.5倍になります。これは暖房をはじめ、冬場のエネルギー消費量が多いためと思われる、当然ながら、この消費量はエネルギーコストにも比例します。加えて、化石燃料価格の高騰、円安、再エネ賦課金等、将来的なさらなるコスト上昇は不可避ともいえます。この数値を下げるには、温室効果ガスを排出せず、しかも最も安価な電源のひとつである太陽光発電システムの導入が最善策と考えます。

このガイドブックでは、豪雪に弱い太陽電池モジュールのハンディを克服し、安全かつ効果的に太陽光発電を実現する、「雪国太陽光」についてのご紹介と提案をしていきます。



雪国での再エネ導入の課題 太陽電池モジュールの耐積雪荷重性能

雪国で太陽光発電システムを導入するにあたり、最大の難関となるのは「積雪荷重」です。一般的な太陽電池モジュールが耐えられる積雪荷重は約540kg/m²といわれていますが、豪雪地帯の積雪荷重はこれをはるかに超えています。

雪質によって変化する積雪荷重

下の図は、1㎡あたりの積雪荷重を示すものです。新雪では軽い雪が積もりますが、積雪を繰り返すと徐々に固まって水密度が高まり、「しまり雪」になります。また、日中に溶けて水を含んだ雪が、夜に再凍結する状態を繰り返して

返してできる「ざらめ雪」の場合は、さらに重たくなります。2.5mの積雪がある場合、積雪荷重は600kgから1,250kg以上に達するといわれます。



積雪で破壊された太陽電池モジュール

右の写真は、2022年の積雪で破壊された太陽電池モジュールです。積雪4mを越えるエリアで、平地に陸架台を組み設置されていました。太陽電池モジュール1枚あたりに1t前後の荷重がかかったため、アルミフレームが曲がってしまったと想定されます。



温暖化と大雪

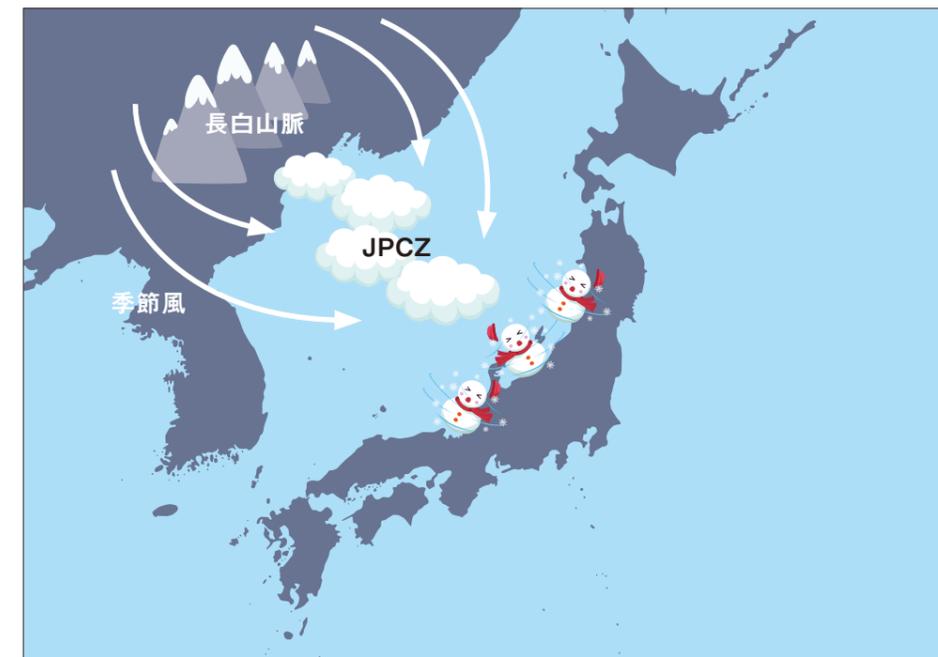
冬場、西高東低の冬型の気圧配置が強まると、シベリアから長白(ペクトウ)山脈を経て強い寒気を伴った季節風が吹きます。日本海を通過するときに水蒸気を含みつつ、雪雲が筋状に発達します。これがJPCZ(日本海寒帯気団収束帯)です。

JPCZが発生すると警報級の大雪になることがあります。JPCZは北陸から東北に停滞しやすく、局所的な大雪を降らせれます。近年、温暖化により、日本海沿岸を流れる暖流

の対馬海流が強くなっていることから、日本海の水蒸気の発生量が増え、このJPCZが発生しやすく、大雪を降らせる頻度が高まっています。

長野県飯山市では2006年、2016年、2022年に積雪深2mを越える大雪が観測されています。年によって大雪を降らせる地域が異なっており、ここ数年はとくに、少雪の年がある一方、記録的な大雪に見舞われる年があるなど、極端な事態が発生しています。

JPCZ(日本海寒帯気団収束帯)のイメージ

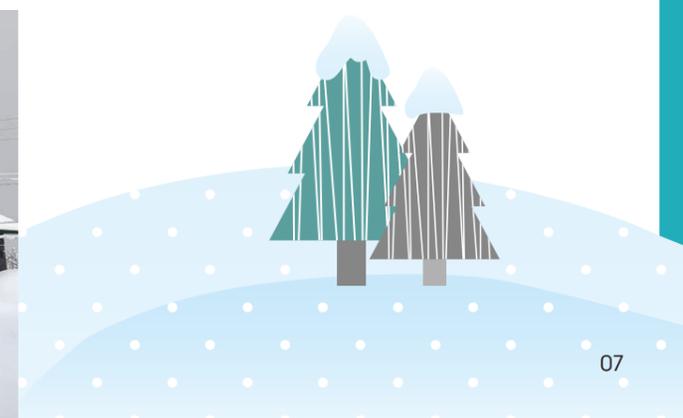


出展:
新潟大学2022年12月26日発行ニュース
「豪雪をもたらす線状の降雪帯、JPCZの構造とメカニズムを日本海洋上観測により明らかにした」
<https://www.niigata-u.ac.jp/news/2022/313248/>

日本気象協会 tenki.jp 2025年2月6日更新
「JPCZってなに? 大雪災害をもたらす雪の線状降水帯 メカニズムを解説」
https://tenki.jp/suppl/tenkijp_lab/2022/01/13/30864.html



クラインガルテン妙高(新潟県妙高市)



雪国太陽光 設計、施工に関する準拠すべき法規

住宅太陽光発電システムは、電力ネットワークに接続されているため、「電気事業法」の規制を受けます。この法律は、電力を安定して安全に供給するために作られています。太陽光発電システムを設計、施工する上で参照、準拠すべき法規としては次の3つが挙げられ、それぞれを正しく理解し順守することが求められています。

1. 発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令(経産省・太技省令)
2. 再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法(経産省)
3. 事業計画策定ガイドライン(太陽光発電)(経産省)

それぞれの詳細について、以下に説明していきます。

1. 発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令(太技省令)

太陽光発電システムを設計、施工・設置するための法規としては、「発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令」が最上位となります。「太技省令」と略されます(以下文中では「太技省令」と記載)。

住宅太陽光発電システムは、電力会社(送配電事業者)が管理する電灯線に接続、系統連系する発電システムであり、電力インフラに因する電力システムとしての要件を満たすことが求められます。

太技省令では(以下抜粋)、

第三条：太陽電池発電所を設置するに当たっては、人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれがないよ

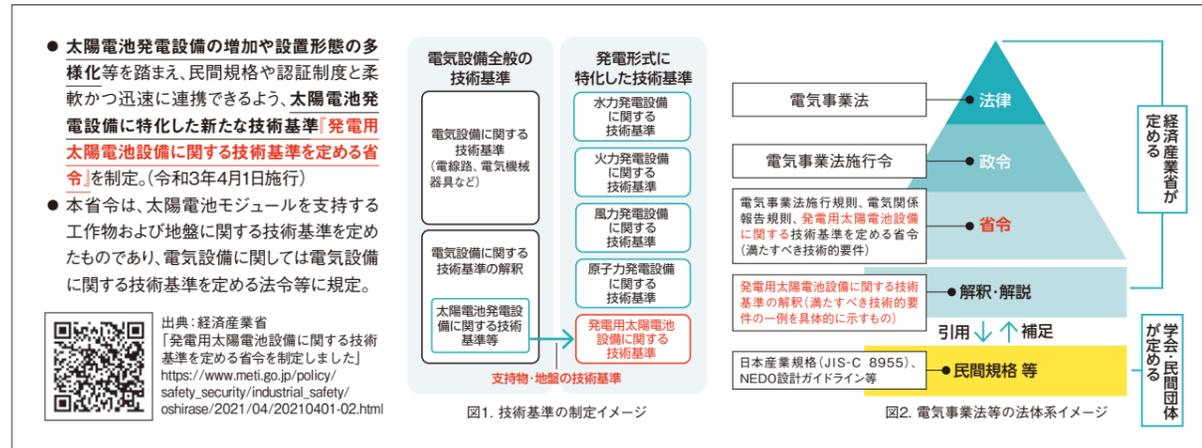
うに施設しなければならない。

第四条：自重、地震荷重、風圧荷重、積雪荷重その他の当該支持物の設置環境下において想定される各種荷重に対し安定であること。

と定められています。

積雪荷重が最大の難関となる豪雪地では、住宅屋根に太陽光発電システムを設置する場合、「想定される積雪深がもたらす積雪荷重に太陽光発電システムが耐え、その荷重を住宅屋根、構造が安定して支えることができ、住人の安全、住居が守られること」が求められます。

発電用太陽電池設備に関する技術基準を定める省令について



2. 再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法

2012年から始まった再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT制度)は、再生可能エネルギーの普及を目的として、再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定価格で一定期間買い取ることを国が約束する制度で、この法律に基づいて行われています。固定価格買取制度により、この10年で太陽光発電は急速に普及しました。この買

取制度の適用を受けるための要件として、太陽光発電事業者(例として住宅太陽光発電システムのオーナー)は、経産省から「事業認定」を受けなければなりません。このためには、オーナーは関連法規に準拠し適切に設計施工された太陽光発電システムを設置し、維持管理を行うことが求められます。

3. 事業計画策定ガイドライン(太陽光発電)

2の「再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法」に基づき、固定価格買取制度の対象となる太陽光発電システムの具体的な技術要件を定義したガイドラインで、資源エネルギー庁が発行しています。太陽光発電システムのオーナーが「事業認定」を受けるには、事業計画策定ガイドラインを満たした設計施工が求められます。

また、固定価格買取制度にとどまらず、環境省補助事業、自治体主体の補助事業でも遵守すべき必須要件となることが多く、実質的な太陽光発電システムの設計、施工ルールとなっています。準拠すべき関連法令、規定が網羅されており、太陽光発電事業に関わる方は、このガイドラインに精通していることが求められます。

ガイドラインに記載されている太陽光発電システムに関する主な規格

太陽電池モジュールに関する規格では日本産業規格JIS-C61215、JIS-C6173、風圧、耐震、積雪荷重に関する規格ではJIS-C8955：2017、太陽光で発電した直流電

力を交流電力に変換するパワーコンディショナに関する規格ではJIS-C8963が挙げられます。他規格に関しても、それぞれ詳細についてご確認ください。

安全確保に関する注意

ガイドラインの、「第2章第2節 設計・施工 2. 発電設備の設計」の安全に関する重要箇所を、以下に抜粋しておきます。
②電気事業法の規定に基づく技術基準適合義務を遵守し、感電・火災その他人体に危害を及ぼすおそれ又は物件に損傷を与えるおそれがないように、電技省令・電技解釈及び太技省令・太技解釈と同等又はそれ以上の安全を確保した発電設備の設計を行うこと。[再エネ特措法施行規則第5条第2項第1号]
③建築物の屋根に発電設備を設置する場合、

建築基準法(昭和25年法律第201号)の定めに従い、設置後の建築物(当該発電設備を含む。)が建築基準関係規定に適合するように設計すること。[再エネ特措法施行規則第5条第2項第1号、第5条の2第3号、第5条第1項第10号の2イ及びロ]
豪雪地帯では、雪害対策が不十分な場合、人身事故、住居の損壊につながりかねないので、特に注意が必要です。また、住宅太陽光では、住宅建物と太陽光発電システムの構造に整合性が保たれなければなりません。ご注意ください。



出典：
資源エネルギー庁
「事業計画策定ガイドライン
(2024年4月改訂)」
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/di/fit_2017/legal/guideline_solar.pdf

住宅用太陽光発電システム・長期メーカー保証

見積の際、長期メーカー保証が発行されるか、保証内容を含めてご確認ください。竣工後にメーカーから受領した保証書は、保証内容を改めてご確認の上、保管してください。法規に沿って正しく設計施工された太陽光発電システムに、太陽電池モジュールメーカーが長期保証を付保しています。メーカーが地域ごとの環境条件や、住宅建物の構造を判断、長期信頼性が担保できることを条件に保証書を発行します。豪雪地では積雪荷重に太陽電池モジュールが耐えられないため、保証書が発行されないことがあります。太陽光発電システムは20年、またはそれ以上の期間、利用されるものです。法規準拠は当然ですが、確かなシステム設計、施工が為されているか、太陽電池モジュール、架台などの部材の品質、信頼性は確かであるか、保証書と保証書の記載事項は、それらを確かめる証左になります。必ず保証書が発行されること、また保証内容を確認の上、保証書を保管してください。

雪国太陽光 積雪荷重の算定

積雪荷重の算定方法について

積雪荷重の算定方法は、日本産業規格JIS-C 8955:2017の第6項で規定されています。地域ごとに定められている垂直積雪量に、雪の平均単位荷重を乗じて積雪荷重を算定します。

垂直積雪量を確認するには、自治体ごとに規定している地域ごとの垂直積雪量を参照する、または計算式で算定するという方法があります。多雪地域では自治体ごとに垂直積雪量を規定していることが多く、自治体のホームページなどで確認できます。

例として長野県北信地域では、北信建設事務所が地域ご

との垂直積雪量を公開しています。

下図は飯山市のみを抜粋したもので、「飯山市大字蓮の区域のうち標高が500m未満の区域」では、垂直積雪量の数値が「200cm以上250cm未満」と掲載されています。この場合、250cm未満を切り上げ、垂直積雪量は250cmで算定するのが適切であろうと考えます。雪の平均単位荷重は、多雪地域では $30N \cdot m^2 / cm$ となるため、水平面の場合、その積雪荷重は、

$$250cm \times 30N \cdot m^2 / cm = 7,500N \cdot m^2 (= 7,500Pa)$$

となります。

垂直積雪量の数値を定める区域及び垂直積雪量の数値

単位:センチメートル

	垂直積雪量の数値を定める区域	垂直積雪量の数値
飯山市	大字蓮の区域のうち、標高が500メートル未満の区域 大字静間の区域のうち、一級河川清川の南側、かつ標高が500メートル未満の区域	200以上 250未満
	大字静間のうち、一級河川清川の北側、かつ標高が500メートル未満の区域 大字飯山の区域のうち、一級河川皿川の南側、かつ標高が500メートル未満の区域 大字旭の区域のうち、一級河川皿川の南側、かつ標高が500メートル未満の区域 大字南町、大字山岸、大字其綿、大字吉、大字木島、大字野坂田、大字坂井、大字下木島及び大字天神堂の区域及び大字東小沼の区域	250以上 300未満
	大字飯山の区域のうち、一級河川皿川の北側、かつ標高が500メートル未満の区域 大字旭の区域のうち、一級河川皿川の北側、かつ標高が500メートル未満の区域 大字瑞穂、大字瑞穂豊、大字緑、大字中曾根及び大字寿の区域のうち、標高が500メートル未満の区域 大字小佐原、大字大池、大字常盤、大字照里、大字小沼の区域	300以上 350未満
	大字富倉の区域 大字飯山、大字蓮、大字静間、大字瑞穂、大字瑞穂豊、大字旭、大字緑、大字中曾根及び大字寿の区域のうち、標高が500メートル以上の区域 大字豊田、大字常郷、大字一山及び大字照岡の区域で標高が500メートル未満の区域	350以上 400未満
	その他の区域	400以上



出典:
長野県「北信建設事務所管内の垂直積雪量について」
<https://www.pref.nagano.lg.jp/hokuken/kenchiku/suichokusekisetu.html>



飯山市全域は、国指定の「特別豪雪地帯」に属する豪雪地。市内で2番目に標高が高い鍋倉山から北信地域を望む(写真右)

JIS-C 8955:2017に基づく積雪荷重計算

一般的な太陽電池モジュールの積雪荷重性能は5,400Paです。勾配係数なしで算定すると、10寸勾配で太陽電池モジュールが耐えることができるぎりぎりのレベル(5,400Paを下回る)となります。

JIS-C 8955:2017に基づく積雪荷重計算(垂直積雪量2.5m¹で計算)

屋根勾配	斜度	フットプリント ²	勾配係数	単位荷重	垂直積雪量	勾配係数なし ³	勾配係数あり
						積雪荷重	積雪荷重
水平	0.0	1.000	1.000	3,000Pa	2.5m	7,500Pa	7,500Pa
2寸	11.3	0.981	0.978			7,354Pa	7,193Pa
3寸	16.7	0.958	0.952			7,184Pa	6,838Pa
4寸	21.8	0.928	0.917			6,964Pa	6,388Pa
5寸	26.6	0.894	0.876			6,708Pa	5,878Pa
6寸	31.0	0.857	0.830			6,431Pa	5,338Pa
8寸	38.7	0.781	0.728			5,857Pa	4,264Pa
10寸	45.0	0.707	0.619	5,303Pa	3,281Pa		
60度	60.0	0.500	0.000	—	2.5m	—	—

計算式:フットプリント × 勾配係数 × 単位荷重 × 垂直積雪量

¹ 垂直積雪量を2m以上とした場合、飯山市での例と同様に、2.5mの積雪量を前提に構造検討することが望ましい。

² 水平投影面積比率、水平での面積を「1」として、勾配ごとの水平投影面積を比率計算した。

³ 太陽電池モジュール表面の滑雪性能が異なるため、メーカーにより判断は異なる。一般的には勾配係数を「1」として計算することが多い(=勾配係数なし)。

斜度60度以上なら積雪荷重減免

垂直設置や、60度以上の急斜度屋根(「絶壁屋根」ともよばれる)では、雪が太陽電池モジュールにとどまらずに滑雪するため、積雪荷重が減免されます。これを踏まえ、60度以上の斜度をつけて太陽電池モジュールを設置することを推奨します。

雪下ろしを前提に、少ない積雪荷重で設計されることも

建築種類、地域、年代、設計建築事業などによって異なりますが、積雪4m地域であっても、住宅の積雪荷重は1.5m前後で建てられているケースは少なくありません。これは、雪下ろしを前提に建てられているためです。

屋根上に太陽電池モジュールを設置した場合、家屋の積雪深に合わせて雪下ろしをする必要があります。また、太陽電池モジュールの強度を上げて、積雪荷重に家屋が耐えられない場合があるので、注意が必要です。

玄関、入口などに貼付されている雪下ろしを促すパネル(見本)

建築物の垂直積雪量に関する制限		
この建築物は、次の条件で設計されています。 記載された垂直積雪量を超えないように雪下ろしが必要です。		
条 件	垂直積雪量	単位荷重
	cm	N/(m ² ・cm)
設計者氏名		
施工者氏名		
しゅん工年月日	年 月 日	

雪国の住宅(イメージ)

雪下ろしが必要



通常屋根
1.5m設計

自然落雪する
(例)フッ素樹脂コーティング



自然落雪屋根
1.5m設計

雪下ろしが必要



自然落雪屋根
1.5m設計

垂直積雪量2m以上の地域で導入可能な 雪国太陽光の例

▶ 60度以上の急斜度設置「雪国太陽光」

太陽電池モジュールが積雪荷重に対して脆いことは、ここまでにご紹介してきたとおりですが、それならば「モジュールに雪を積もらせず、降雪期にも発電する方法はないだろうか」と考えた結果として生まれたのが、「雪を往なす」=モジュールから雪を自然に落とす、という発想です。

ヒントの1つとなったのは、降雪期の杉の木です。杉の枝のように傾斜があれば、雪が降っても自然に雪は滑り落ち、表面に積もり続けることはありません。具体的には、モジュールを十分な斜度(60度以上)で設置すれば、自然降雪が可能となり、雪下ろしも不要、積雪期でも継続して発電することができるのです。これが、「雪国太陽光」発電の基本的なコンセプトです。

数年にわたる実証実験の結果、この60度以上の急斜度設置によるモジュールが、豪雪地帯でも降雪を免れ、期待を上回る発電をすることが確認されてきました。また、副次的な効果として、斜度のあるモジュールが雪面からの太陽の反射光も拾い、想定以上に発電するという「ダブルサン

効果」(P14参照)があることもわかりました。

このページでは、実際に太陽電池メーカーが商品化している例をご紹介します。



積もった雪が自然滑る杉の木

01 壁面設置

飯山市戸狩エリア 個人住宅 (垂直積雪量4m地域)

- 2020年10月竣工。太陽電池モジュールを住宅の壁面に、地面に対して70度の角度で設置。柱に横桟を緊着させアンクル材で斜度を設けている。
- 設置以来、無発電日ゼロ(2025年3月時点)。大雪警報発令日にも継続して発電している。
- JIS-C8955:2017準拠⁵、太陽電池モジュールメーカーから長期保証が付保されている。
- Qセルズ¹、シャープ²、スワロー工業³が商品化している(2025年2月現在)。



60°以上

03 雪国ソーラーシェアリング架台

飯山市戸狩エリア 個人住宅敷地内 (垂直積雪量4m地域)

- 2023年11月竣工。豪雪地用に開発されたソーラーシェアリング架台を敷地内に設置。太陽光が地面にも届くので菜園を営むことが可能。
- 太陽電池モジュールの地上高を3mに上げ、更に60度の斜度を持たせて設置。
- JIS-C8955:2017準拠⁵、メーカーから長期保証が付保されている。
- Qセルズ¹、TMMジャパン⁴が商品化している(2025年2月現在)。



60°以上

¹ Qセルズ(Qcells)はハンファジャパン株式会社の製品名称です ² シャープエネルギーソリューション株式会社 ³ スワロー工業株式会社 ⁴ 株式会社TMMジャパン ⁵ 各メーカーとも斜度60度以上の設置により、積雪荷重要件を満たしている。

雪国太陽光の発電パフォーマンス

冬場の発電量が向上

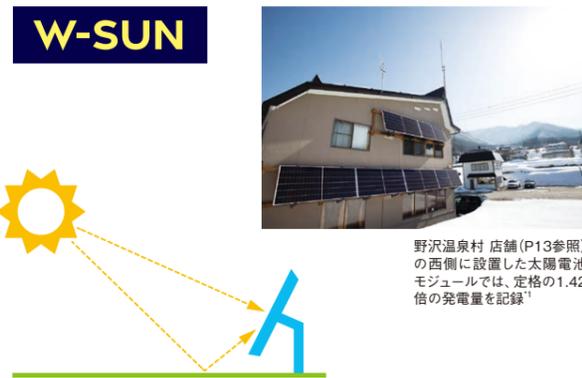
雪国太陽光の特徴は、冬によく発電するという点です。冬場、太陽の軌道は低くなります。例として、長野県飯山市の冬至の南中高度は約29.7度、真南向きに地面に対して60度で設置した太陽電池モジュールに、ほぼ垂直に太陽光

があたります。つまり、60度以上の急斜度で設置された太陽電池モジュールは、秋から冬を経て春までの低い太陽高度に適した角度であり、この時期の発電量を向上させます。

ダブルサン効果により発電量アップ

さらに、急斜度設置した太陽電池モジュールは、地面や周囲からの反射光を受けることができます。「ダブルサン」とは、①天空の太陽からの直達光と、②地面や周囲からの反射光という、2つの「太陽光源」があるという意味です。ダブルサンの効果は1年を通じて発揮されますが、特に降雪期は雪面反射光が加わることで著しく電流量が上昇し、発電パフォーマンスが大きく向上することがわかりました。

さらに冬場の「極低温」が更に発電力をブーストします。太陽電池は低温ほど、電圧が増え発電量を増します。このダブルサン効果と極低温によって、冬場は二重に発電量が向上するのです。



夏もモジュールの温度上昇を抑え、発電効率を維持する壁面設置

下の表は、飯山市戸狩エリア個人住宅(P12参照)での「雪国太陽光」壁面設置による発電データです。年間発電量が電力消費量を上回り、年間自給率109%を達成しました。

ここで、雪国太陽光と一般的な屋根置き太陽光との比較するため、長野県中野市の中心エリアに建つ寄棟住宅に、同じ容量(4.9kW)の太陽光発電システムを設置したと仮定。発電量シミュレーションを実施したところ、僅かながら雪国太陽光が屋根置き太陽光の発電量を上回る結果となりました。夏場の発電量は中野市が上回りますが、冬場は雪国太陽光の発電量が大きく上回ります。これは急斜度設置さ

れた太陽電池モジュールが、冬場の低い太陽からの光をしっかり受け発電するため、ダブルサンによる発電量アップも加わります。

屋根置き太陽光においては、降雪による影響を受けやすいことを留意しなくてはなりません。中野市では、冬場に60日程度の降雪日²があり、無発電日が30日前後発生すると想定されます。このとき、太陽電池モジュールが雪に覆われると著しく発電効率が低下します。一方で、雪国太陽光は降雪の影響を受けないことも大きなメリットです。

月別発電データ及びシミュレーション(2021年、4.9kWシステム、東南 / 南西 二方位設置)

	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
発電量(実績)	293kWh	455kWh	560kWh	525kWh	428kWh	440kWh	468kWh	434kWh	423kWh	432kWh	383kWh	295kWh	5,137kWh
消費電力量	936kWh	812kWh	520kWh	340kWh	270kWh	165kWh	122kWh	138kWh	173kWh	199kWh	337kWh	698kWh	4,709kWh
電力自給率	31%	56%	108%	154%	159%	267%	385%	314%	245%	217%	113%	42%	109%

長野県中野市との比較:通常の屋根置き設置を想定(2寸勾配、東南 / 南西設置、寄棟)

	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
NEDO METPV-20 発電シミュレーション ³	207kWh	245kWh	464kWh	554kWh	560kWh	494kWh	524kWh	600kWh	448kWh	412kWh	329kWh	238kWh	5,076kWh
雪国太陽光 / 中野市との比率	142%	186%	121%	95%	76%	89%	89%	72%	94%	105%	116%	124%	101%

¹ 一般社団法人太陽光生活研究所が行ったモニタリング実測データ(2023年2月)
² 気象庁の過去データから推計
³ NEDOが発行するMETPV-20 平年値の日射量データを元にシミュレーションを実施

発電パフォーマンスを、より高めるために 雪国太陽光の回路設計注意点

ピーク時の発電量が定格より大幅に増加する

雪国太陽光の回路設計で注意すべき点は、とくに冬場、ダブルサン効果などによって、ピーク時の発電量が定格を大きく上回ることがある点です。

- ダブルサン効果による、動作電流の増加
- 冬場の極低温による、動作電圧の増加

この2点を前提に、電気回路全般に余裕度を持たせた設計が必要になります。具体的な注意点を挙げると、次のようになります。

1. 電気回路全般は、冬場のピーク発電量に適した設計になっているか。
2. パワーコンディショナのDC/DC回路(MPPT回路)は、ピーク時の発電量を十分に受け入れる容量があるか。
3. ダブルサン効果による、動作電流の増加を受け入れることができるか。
4. 冬場の極低温による、動作電圧の増加に対応した直列枚数になっているか。

パワーコンディショナによるピークカット(発電損失)が発生

パワーコンディショナは、機種によって仕様が大きく異なります。特にダブルサン効果による発電電力を受け入れることができるかご確認ください。パワーコンディショナの直流電力入力回路に十分な余力がないと、ダブルサンによる発電効果を十分に得ることができません。

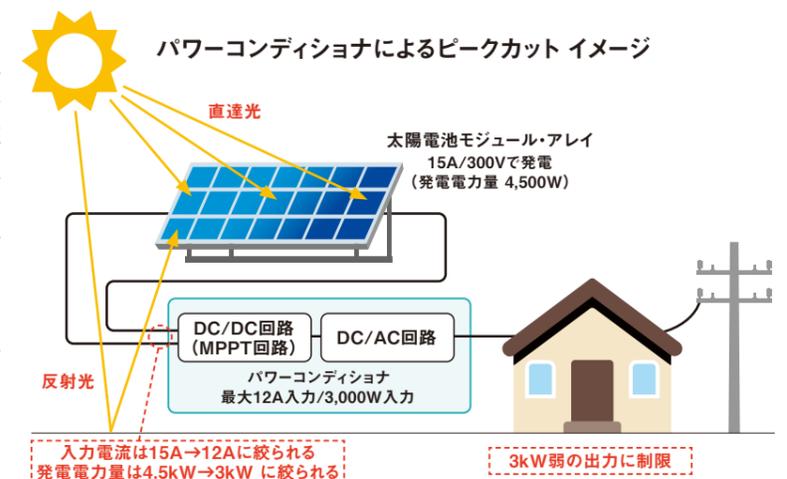
最大動作入力電流が低い場合、ダブルサンによる電流増をカットしてしまうことがあります。また入力電力容量が少ないと、せっかくの冬場の発電量増が生かされません。

このような、太陽電池モジュール自体には発電余力があるが、パワーコンディショナ側の容量不足で発電損失が出てしまうことを「ピークカット」といいます。ピークカットによる発電損失ができる限りでないように、パワーコンディショナの機種選びを行うことが大切です。



冬場の発電量増加に伴うピークカットの例

定格12A、250V、3kWの太陽電池アレイを例に挙げると、冬場、ダブルサン効果により動作電流15A、電圧300Vで発電することで、発電電力量は4.5kWになることが想定されます。このとき、パワーコンディショナの仕様がDC/DC回路入力電流容量12A、入力電力容量3,000Wの場合、入力電流は12Aに制限され、発電電力量も3,000Wに制限されてしまいます。つまり、1,500Wの発電量損失(ピークカット)が発生します。



長野県 北信地域での住宅調査

～雪国と全国の住宅～

▶ 垂直積雪量2m以上の地域の住宅種類を調査

積雪が2m以上になる地域で設置可能な雪国太陽光の例として、壁面設置、急斜度屋根(絶壁屋根)、雪国ソーラーシェアリング架台の3つの工法を紹介しました。それらが、雪国の住宅にどの程度設置できるか調査を行いました。

まず、豪雪地ではどのような住宅が多いのかを明らかにするため、長野県北信地域のうち、垂直積雪量が2m以上となるエリアで、戸建て住宅の調査、及び分類を試みました。調査対象地域には、飯山市、野沢温泉村、木島平村、栄村の全域と、中野市、山ノ内町の一部が含まれます。対象となる地域の人口は約30,000人、およそ11,000世帯が暮らしています。そこで、約9,000棟の戸建て住宅があると仮定し、12エリアを選択。その約15%にあたる1,346棟を調査し、有効サンプル数985棟を得ました。
(調査は2024年7月～10月に実施)



上:切妻屋根住宅の例(長野県木島平村)。○の部分は影がかかるため、太陽光設置できない
下:斜度60度以上の急斜度・絶壁屋根の例(新潟県妙高市)。2階の屋根は60度。○の部分は30度屋根のため、太陽光設置できない

▶ 屋根形状から住宅を7種類に分類

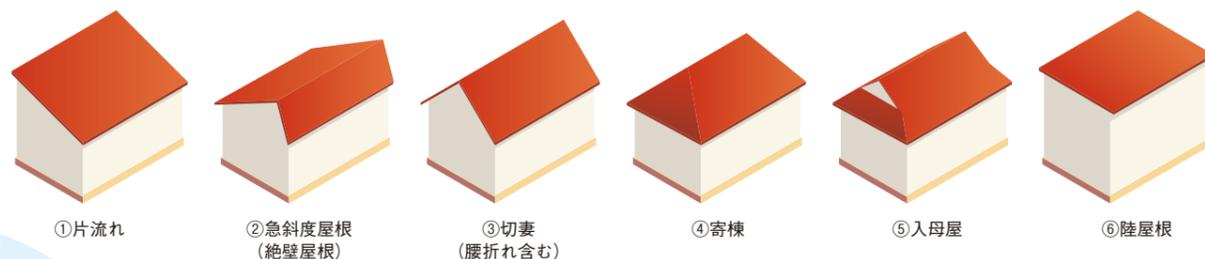
分類は、屋根形状の違いが建築様式に与える影響が大きいため、屋根の形状で分けることとし、北信地域の住宅で多く見られる、以下の7種類にまとめました。

- ①片流れ
- ②急斜度屋根
(60度以上の急斜度のある屋根。豪雪地によく見られる特有の形状で「絶壁屋根」ともよばれる)
- ③切妻(腰折れ含む)
- ④寄棟
- ⑤入母屋
- ⑥陸屋根
- ⑦その他(①～⑥以外)

- ③切妻(腰折れ含む)
- ④寄棟
- ⑤入母屋
- ⑥陸屋根
- ⑦その他(①～⑥以外)

※複数の屋根形状で構成されている住宅は、もっとも大きな面積を占める屋根を選択しました。

住宅の屋根の分類



▶ 北信地域(垂直積雪量2m以上地域)の住宅種調査結果

下表のとおり、北信地域の豪雪地帯では約63%を切妻が占めていました。次いで片流れ(含む急斜度・絶壁屋根)は25%、寄棟屋根は4%程度。そのほか入母屋づくりなどの伝統建築、陸屋根などが続きます。

地域ごとに多少の違いはありますが、切妻の比率が高い傾向が見受けられます。飯山駅周辺や、野沢温泉村の主要部では、自然落雪屋根が設置できない住宅が多く見受けられました。

北信地域の住宅種調査結果

北信地域	切妻屋根	片流れ	急斜度・絶壁屋根	寄棟	入母屋づくり	陸屋根	その他
中野市豊田	65%	5%	2%	15%	10%	4%	0%
飯山駅西	62%	22%	9%	4%	0%	3%	0%
飯山市上倉	68%	7%	15%	7%	1%	3%	0%
飯山市常盤1	56%	10%	26%	0%	8%	0%	0%
飯山市常盤2	65%	13%	8%	6%	4%	0%	4%
飯山市瑞穂	60%	10%	15%	3%	13%	0%	0%
飯山常郷1	48%	13%	31%	3%	5%	0%	0%
飯山常郷2	59%	12%	21%	3%	3%	3%	0%
木島平村穂高	70%	6%	19%	2%	0%	2%	0%
野沢温泉村	59%	9%	20%	1%	10%	1%	0%
山ノ内町北志賀高原	71%	0%	8%	3%	19%	0%	0%
栄村塚	67%	9%	13%	0%	11%	0%	0%
合計	63%	10%	15%	4%	6%	2%	0%

▶ 全国の住宅種類との比較

一方で、日本全国の住宅の屋根の形状について、2014年に遡ると、この時点で既築住宅の過半数(53.9%)は寄棟屋根、ついで切妻屋根という状況でした*1。

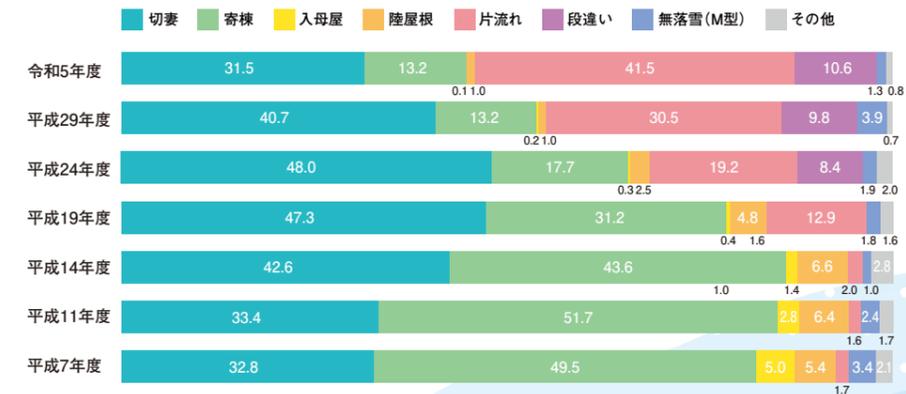
その10年後となる2024年発行の「【フラット35】住宅仕様実態調査報告(令和5年度)」では、大きく様変わりしています。全国新築住宅の41.5%を片流れが占め、寄棟屋根は13.2%と減少しています。二番手は切妻屋根の31.5%でした。

北信地域でも新築・築浅の住宅は片流れが主流となって

います。豪雪地では雪下ろしが求められるため、雪下ろしの作業性に配慮した建築仕様となっており、古くは入母屋づくりがほとんどでしたが、昭和30年代以降切妻が主流に。さらに2006年の大雪を契機に克雪住宅が議論されるようになり、自然落雪屋根が登場しました。ここ数年、自治体による補助事業もあることから、新築では自然落雪屋根を備えた片流れが主流となっています。

*1 シャープ株式会社発行記事「小さな屋根でもたっぷり発電」
<https://jp.sharp/sunvista/movie/images/roofit.pdf>

住宅金融支援機構「【フラット35】住宅仕様実態調査報告(令和5年度)」から「屋根の形状」についてより抜粋



※平成19年度以前の調査の設問には「段違い」の選択肢を設けていなかった。



出典: 住宅金融支援機構 2024年発行
「【フラット35】住宅仕様実態調査報告(令和5年度)」
https://www.jhf.go.jp/about/research/tech_flat35_siyou.html

長野県 北信地域での住宅調査

～雪国太陽光に対応可能な住宅数～

▶ 81%の住宅に雪国太陽光の設置が可能

では、実際に北信地域でどれだけの住宅に雪国太陽光の設置が可能なのでしょうか。Googleマップ (https://www.google.com/maps) のストリートビューを活用し、一軒一軒、雪国太陽光の設置可否判定を実施しました。具体的には、住宅ごとに、「壁面の方位、広さ、軒の条件が良く、太陽電池モジュールが設置できる壁面があるか」、あるいは「直接屋根設置が可能な急斜度・絶壁屋根があるか」、さ

らに「雪国ソーラーシェアリング架台が設置できる敷地があるか」という観点から選別、調査を行いました。

結果は下表のとおりで、そのうち506棟 (51%) の住宅に壁面太陽光、または急斜度・絶壁屋根太陽光の設置が可能とわかりました。さらに雪国ソーラーシェアリングも含めると798棟 (81%) の住宅に設置可能という結果となりました。(1,346棟を調査し、有効なサンプル棟数は985棟)

※調査結果(集計結果)は、統計的にどのくらい雪国太陽光が設置できるかの目安としてください。建物の状態や、構造は確認できないため、太陽電池モジュールの設置、発電容量を保証するものではありません。

北信地域での雪国太陽光設置可能住宅件数

単位:棟数

北信地域	調査棟数 A=B+D	住宅建物に設置可能					住宅建物に設置不可			設置可能(再掲)	
		壁面	急斜度・ 絶壁屋根	壁面+ 急斜度	小計		小計	うちSH 設置可能	SH	住宅、SH いずれか	
					B	C					D
中野市豊田	82	25	0	0	25	15	57	44	59	69	
飯山駅西	116	59	1	7	67	10	49	5	15	72	
飯山市上倉	151	75	3	11	89	26	62	22	48	111	
飯山市常盤1	39	11	4	7	22	16	17	9	25	31	
飯山市常盤2	52	20	2	1	23	20	29	28	48	51	
飯山市瑞穂	72	21	0	4	25	16	47	31	47	56	
飯山常郷1	64	25	3	18	46	46	18	18	64	64	
飯山常郷2	75	44	1	8	53	24	22	8	32	61	
木島平村穂高	84	24	3	11	38	13	46	17	30	55	
野沢温泉村	93	34	4	4	42	32	51	31	63	73	
山ノ内町北志賀高原	75	19	2	3	24	24	51	51	75	75	
栄村塚	82	41	1	10	52	44	30	28	72	80	
合計	985	398	24	84	506	286	479	292	578	798	
					51%				59%	81%	
					B/A		(C+E)/A			(B+E)/A	

※SH:雪国ソーラーシェアリング架台(Solar Sharing)

雪国太陽光設置の重要ポイント

「雪国太陽光」とは、太陽電池モジュールを60度以上の急斜度で、積雪に埋もれないように垂直積雪量より上で設置した、太陽光発電システムです。これまでの調査や実証実験などの結果もふまえ、雪国太陽光が設置できるのは、どのような住宅なのか、また、実際の設置時の注意点などを以下にまとめます。

※垂直積雪量2m~4mの地域を想定しています。

日射条件等の確認

まず大前提として、太陽電池モジュールが設置できる方位を確認してください。東南、南、西南が理想で、発電量が落ちますが西~西北西、東~東北東も可¹⁾です。また、周辺に影を落とすような建物、電柱、高木がない

かも留意点です。さらに、景観条例の確認、隣近所の方の同意が得られるかも重要となります。事業計画策定ガイドライン(住宅太陽光)を遵守してください。

¹⁾ 南側の壁面などと組み合わせるようにしてください。

壁面設置のポイント

① 十分な壁面の広さがあること

主に切妻、片流れ、寄棟、陸屋根住宅で、軒下が4m以上あり、幅4m(2間半)以上の平面な壁面がある住宅、軒下が6m以上、2階建て以上、6間以上平面な壁面がある住宅が理想的です。

また、降雪期にモジュールが積雪で埋もれないことと共に、非積雪期にパネルに人が容易に触れることができないことも求められます。積雪深にあわせて最低地上高を上げる必要があり、例えば4m以上の垂直積雪量が見込まれる場合、最低地上高を4mとして、モジュールのレイアウト設計を行う必要があります。

置方位、架台の構造にもよりますが、1.5m~2m前後、軒からパネル上端までの離隔を取る必要があります。

また、太陽電池モジュールを同じ方位の壁面に二段つける場合、上段と下段との間隔は2m~2.5m程度必要になります。上段を2階の窓の上にサンシェードを兼ねて設置、下段は2m以上ピッチをあけて1階の窓と2階の窓の間に取り付けるといった具合になります。

垂直設置の場合は、特に軒、出窓、ベランダ、ファサードなどがモジュールに影を落とさないか注意してください。設計時にモジュールのおさまり、軒との位置関係をよく調査したうえでレイアウトを決めてください。

② 軒、庇による影の影響が少ないこと

夏場、軒が影を落とすため、軒から十分な離隔を確保できることが条件となります。たとえば、北海道では夏至の南中高度は70度前後、長野県や新潟県では76度前後になります。軒幅が60cmだとすると、夏至の南中時に軒の影にモジュールが入らないようにするには、設

③ 壁面設置の際の構造設計要件

太陽電池モジュールが万が一脱落すると大事故になりかねません。長期的な耐久性に配慮し、設計、施工することが求められます。十分な構造耐力が保たれるように、柱に横桟を緊着、横桟に架台を固定、太陽電池モジュールを固定するといった工法が望まれます。

急斜度屋根(絶壁屋根)への設置ポイント

60度以上の急斜度・絶壁屋根を有する切妻屋根住宅で、急斜度・絶壁屋根面が東、南、または西向きであること。屋根の大きさは幅4m、流れ3m以上が望ましいです。また、緩斜度屋根と急斜度・絶壁屋根が雪割で仕切られて

いることも望まれます。

屋根の垂木、野地板の状態も確認してください。垂木、野地板が古く脆い場合、張替え工事が必要となります。

雪国ソーラーシェアリング設置のポイント

東、南、または西向きに、幅10m×奥行6m(60㎡=約20坪)程度の空き地があれば、1脚の雪国ソーラーシェアリングが設置可能です。ソーラーシェアリング架台は

電気工作物で、建築物ではありません。架台の下は、物置や駐車場などとしての利用はできないので注意してください。

太陽電池モジュールの壁面設置可否判定の条件

1 壁面の方位

真南がベスト。東~南~西が望ましい。発電量が落ちるが、西北西と東北東は可とした。

2 壁面の広さ

太陽電池モジュールを設置する十分な壁面があるか。

3 軒の影

壁面に設置した際、モジュールに軒の影が長時間影響しないか。



ソーラーシェアリング+壁面設置で、 ベーカーリーをサポート

長野県木島平村

Mさんのケース

■定格出力:壁面設置3.32kW、ソーラーシェアリング4.15kW



2024年に長野県木島平村で自宅を改装し、パン工房をオープンしたMさん。開業に際しては専用調理機器も導入し、電気使用量が増えることは明白。また「何か環境に役立つことをしたい」というYさん自身の強い思いもあったため、太陽光発電システムの設置を検討しました。冬、2mもの積雪があるこの地の状況を鑑み、雪国太陽光(家の西面に壁面設置、南側の庭にはソーラーシェアリング)を導入しました。

「ダブルサン効果」によりスペック超えの発電を記録

Mさんの1日は大忙しです。早朝からパン作りをはじめ、6時には開店。ランチタイムには、できあがったパンをEVに積み込み、1時間ほどの出張販売へ。店に戻っても、片付けや仕込みは続きます。

厨房では、作業時はもちろん、夜も冷蔵庫などが稼働しているため、電力消費量はかなりのもの。大型のオープンなどは別系統の電源を利用していますが、電子レンジをはじめとする電気製品も、一般家庭以上の利用頻度となります。特に暖房が必要となる冬季の消費電力は、1ヶ月あたり588～

860kWhと、かなり高い数値になっています。一方の発電状況はというと、夏場(5～11月の自給率は100%以上)に比べるとさすがに発電量は落ちますが、それでも冬から春にかけて、下表のとおり電力自給率は58%以上を維持していました。

とりわけ、南側の庭に設置したソーラーシェアリングの発電状況は好調で、下のグラフ(2024年1月29日、晴天かつ平均気温0℃と好条件)のとおり、11時頃にはシステム定格(スペック)の4.15kWを超えて発電。13時30分頃まで、その状況は続きまし

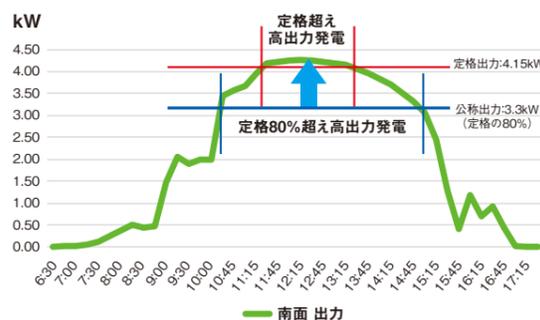
た。この理由のひとつは、雪国太陽光ならではの「ダブルサン効果」と考えられます。このソーラーシェアリングでは、冬の間、このようなスペック超えの発電を記録した日が何日もありました。

Mさん邸では、家屋の形が影響し、南面の壁面への太陽電池モジュール設置の条件には合わなかったため、南側の庭を活用したソーラーシェアリングを導入しました。「できるだけ多くのモジュールをつけたい」と希望していたMさんにとっても、期待どおりの発電結果となったようです。

冬季の発電実績 (壁面設置とソーラーシェアリングの合計)

月	発電量	消費電力	自給率
2023年12月	415kWh	588kWh	71%
2024年1月	447kWh	765kWh	58%
2月	494kWh	825kWh	60%
3月	616kWh	860kWh	72%
4月	580kWh	617kWh	94%
5月	700kWh	608kWh	115%

南側の庭に設置したソーラーシェアリングの 出力グラフ(2024年1月29日)



冬の快晴日。雪も積もらず高いパフォーマンスを発揮

※20～21ページに掲載した雪国太陽光の設置事例は、太陽光生活研究所ウェブサイトより抜粋。
<https://solarpoweredlife.jp/>

超高断熱構造の 新築住宅に壁面設置

長野県野沢温泉村

Yさんのケース

■定格出力:壁面設置4.35kW



「定年後も大好きなスキーを楽しむ続けるために」と、思い出深いスキー場がある野沢温泉村に新居を建て、東京と長野の二拠点生活を始めたYさん。元々、東京の家にも太陽光発電システムを設置、そのメリットを十分に理解していたこともあり、新居には雪国太陽光(東南東面への壁面設置)のシステム導入を決めました。

慎重な工事の末、満足できる雪国太陽光に

Yさんの新居の壁は、140mmの内断熱材と、50mmの外断熱材が入った超高断熱構造となっています。太陽電池モジュールの壁面設置にあたっては、モジュールを置く架台を支える頑丈な横桟をつけることが必要で、それにはこの厚い断熱構造を越えて住宅を支える柱まで、コーチスクリューを正確に打ち込み、横桟を柱に緊着させる必要があります。そこ

で、家の設計図を元に綿密な検討と現場検証を重ねられ、慎重な工事が行われました。

豪雪地帯、かつ寒冷地では、このような内断熱、外断熱の双方を取りつける住宅は今後増えると思われ、こうした点に配慮した作業が求められることも多くなるでしょう。

施主のYさんも工事結果、発電状況ともに満足とのことでした。

「当初は屋根上設置のシステムを検討していたので、積雪のある冬場の発電はあきらめていました。しかし、壁面設置のモジュールだと、着雪しても雪がやめば数時間で自然落雪し発電してくれます。また曇り空でも意外と発電します。これは、地面の積雪からの反射光の影響だと思えます」と、雪国ならではの「ダブルサン効果」も実感している様子です。

雪国太陽光の経済効果をシミュレーション

雪国太陽光は、その独特の設置方法のため、一般的な住宅太陽光よりも導入費用が高くなります。雪国太陽光のおよその設置費は50万円/kW¹ですが、国内の平均価格は32.6万円/kW²で、約18万円の差があります。雪国太

陽光を導入した際、どの程度の経済効果が期待できるのでしょうか。さらに一般的な住宅太陽光との経済効果の比較を、中部電力ミライズ(株)の料金プラン「従量電灯B」をもとに試算してみました。

雪国太陽光と、一般的な住宅太陽光発電システムで、それぞれ5kWを設置
年間発電量 5,000kWhとして、発電した電力をすべて自家消費した場合
(従量単価32円/kWh³で計算、金額はすべて税込み)



それぞれ年間発電量は同等と見込まれることから(P14参照)、約16万円の電気代削減効果が得られるとして、雪国太陽光発電では、設置費250万円を回収するまでに15年余りかかります。一方、国内の平均的な住宅太陽光発電では、約10年で回収可能です。また、自治体補助金が仮に7万円/kW⁴付保された場合は、35万円の補助されるので、実質的な設置費は215万円となり、償却期間は約13年に

短縮されます。雪国でも太陽光発電を導入することができ、電力コストの低減、環境にやさしく、災害時の停電対策にも有効というメリットを得ることが出来ます。

太陽電池メーカーも、雪国太陽光と一般的な太陽光発電の価格差を縮小するべく検討を進めています。

最新の価格、補助金は、お住まいの自治体や最寄りの設置事業者にお問い合わせください。

*1 一般社団法人太陽光生活研究所調べ *2 経産省「令和7年度以降の調達価格等に関する意見」2025年2月3日(調達価格等算定委員会発行) *3 一般社団法人太陽光生活研究所調べ。2025年4月の料金単価、燃料調整費、再エネ賦課金をもとに算定。 *4 環境省「重点加速化事業」を活用した自治体での個人住宅への太陽光設置推進交付金では7万円/kW(上限)が交付される。

太陽光生活、5回目の冬を迎えて

文・写真：尾日向梨沙



尾日向梨沙(おびなたりさ)

スノーカルチャー誌編集者。2020年、自然とともにある生活を目指し、長野県飯山市に移住。雪国太陽光のモニターを行い、太陽光生活研究所ウェブサイト(https://solarpoweredlife.jp)で、エッセイ「雪国とおひさまの物語 一長野・飯山ナチュラルライフ」を寄稿。壁面設置とソーラーシェアリング、そして蓄電池による太陽光発電システムを活用した豪雪地帯での生活を紹介。文章と写真は、同エッセイVol.23(2025年1月27日公開)より抜粋。



写真：太田孝則

■定格出力壁面設置5.44kW、ソーラーシェアリング4.15kW

❁ 12月から連日の雪

ポカポカ陽気が続いた2024年11月。「12月から一気に寒くなる」なんて予報は出ていたけれども、ここ2年、少雪が続いたり、夏も異常に暑かったりで、あまり期待もせずに過ごしていました。

とは言え、いつ降ってもいいように、冬支度はいつもの通り。雪囲いに薪運び、タイヤ交換、畑の片付けなどなどやること満載です。

2023年11月に増設したソーラーシェアリングは、すぐに畑を始めることはせずに、設置のために掘削した土を元に戻し、雑草をそのまま生やし、土壌再生のために一年間寝かせることに。雪が降る前に雑草を刈り、集めておいた落ち葉とともに敷き詰め、冬の間も土壌がやわらかく

保たれるよう、お布団のように土にかぶせてみました(写真①)。完全自己流なうえ、適当なので、果たしてこれで自然農に適した土づくりに効果があるかどうか?? 全くわかりませんが、雪解けを楽しみに待ってみることにします。



そんな作業をした翌日からまとまった降雪! 12月7日のことです。最近だと一度降っても、また解けて本格的な雪世界に突入するのは12月

下旬ということが常でしたが、今年は様子が違います。

その後も連日雪が続き、解けることなく根雪となり、あっという間に真冬の光景となりました。毎年のように「スキー場オープンに雪は間に合うのか」とヤキモキすることもなく、ホームゲレンデ戸狩温泉スキー場も12月21日(予定日より1日前倒し!)に全面オープンとなりました(写真②)。



❁ 除雪作業に明け暮れる日々

シーズン初めから雪が多くてテンションが上がる一方、除雪作業も早々から始まりました。昨年と一昨年は、雪が少なく数えるくらいしかやらなかった除雪作業。3年ぶりの連日の雪かきは、なかなか身体に堪えます。

12月30日。連日の除雪作業に愛猫のソーラーくんも応援に来てくれました(写真③)。年末年始は雪の降り



方も少し落ち着いて、気温が上がる日もあり、12月上旬から続いた大きなセットはひと段落。

年が明けて2025年1月10日。雪がベランダまで流れ込む(写真④)。



この状態は久しぶりです。しかもまだ1月上旬! 雪の量や除雪&スキーによる身体の仕上がり具合的には2月半ばくらいの感覚です。

1月11日。外から見るとこんな状態です(写真⑤)。リビングからの景



色も雪の壁のみとなってしまうので、スキーを履いて南側へ足を踏み入れ、ママダンプとスコップでこの山の標高を少しずつ下げていきます。

ソーラーシェアリングの方はこの通り(写真⑥⑦)。支柱が高さ3m



あるので埋まらずに、しっかり発電しています! こんなお天気の日、雪の反射も伴って発電量もかなり高いです。ソーラーシェアリングを

増設して以降、蓄電池もさらに有効活用でき、冬場の電力も完全自給できるようになりました!

1月13日。またまた大寒波がやって来ました。隣の葡萄畑の支柱もスッポリ埋まりましたが、ソーラーシェアリングはギリギリ頭(モジュール)を出しています(写真⑧)。ただし、強



い雪が降っている間はモジュールに雪が張り付いて発電はしません。シェアリングは角度60度、壁掛けは70度と若干、傾斜が違うため、付着した雪は壁掛けの方が先に落ちていきます。(発電量は角度60度の方が優勢)。

同日。雪が止んで、お日さまが顔を出すと、モジュールに付着した雪もみるみる流れ落ちていきます(写真⑨)。



❁ 冬も電力100%の自給自足が実現!

雪に恵まれた5回目の冬の始まり。雪不足で嘆くよりも除雪に嘆く方が、雪国本来の姿でホッとします。とは言え、雪の降り方は極端だと感じます。雨に近い湿った雪が多かったり、日差しが出たと思ったら強烈で急激に雪が解けたり、1月なのに3月並みの気温が続いたり。

社会情勢や気候変動の影響で、電気代や食糧の高騰。ますます食糧もエネルギーも自給する価値が高まってきているように思います。5年前、

雪国への移住とともに、モニターとして太陽光生活をスタートするご縁をいただいたこと、まだまだごく一部だけど自家製野菜を生活に取り入れていること、自分たちの選択は間違っていないなあと実感します。

地方に暮らしている分、車を使う頻度は都市生活より格段に高くなり、飛行機だって利用するし、スーパーで買い物もするし、リアルな「自給自足」生活とは程遠いけれども、電力の100%自給が実現できているこ

とは大きな変化。豪雪地帯でもできるんだ! と、参考にしてくださる方が多いのも嬉しいことです。

2025年の大きな目標はソーラーシェアリングの下での野菜作り。雪解けまで、残りのスノーシーズンを楽しみながら、畑の準備もしていこうと思います!

