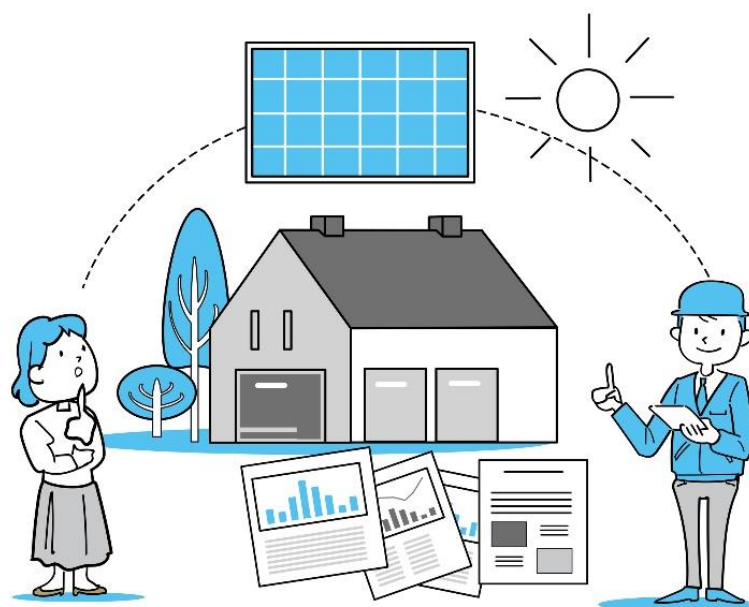


戸建住宅の太陽光発電システム設置に関する Q&A



令和5年3月

一般社団法人 環境共生住宅推進協議会
編集協力 国土交通省 住宅局

目次

序章	はじめに	1
	本書の目的	
	本書を作成する背景と必要性	
	本書の構成	
	用語解説	
第1章	太陽光発電システムについて	9
1-1	太陽光発電システムの基礎知識	10
1-1-1	なぜ今、太陽光発電なの？	
1-1-2	戸建住宅に太陽光発電システムを設置する必要があるの？	
	コラム 住宅の脱炭素に向けた世界の動向	
1-1-3	太陽光発電システムはどんな機器で構成されているの？	
1-1-4	住宅に設置する太陽光発電システムはどうやって使うの？	
	コラム ハイブリッド蓄電池	
1-1-5	太陽光発電システムはどのような立地条件で導入するのがいいの？	
1-1-6	太陽光発電システムの経済性はどうか考えればいいのか？	
1-1-7	太陽光発電システムは自己資金で設置するしかないの？	
1-1-8	太陽光発電システムは、どんな維持管理が必要なの？	
1-1-9	将来、太陽光発電システムを処分するときにはどうするの？	
	リサイクルはできるの？	
1-1-10	どんな手続きがあるの？	
1-2	太陽光発電システムを設置する建物側の備え	24
1-2-1	建物側に必要な備え	
1-2-2	将来の太陽光発電システム設置を考慮した新築時の備え	
1-2-3	既存住宅に太陽光発電システムを設置する場合	
	コラム 太陽光発電システム設置に伴うトラブル時に安心な 「瑕疵担保責任保険」	
1-2-4	太陽光発電システムの導入に向けた主な留意事項、検討事項	
第2章	新築時に太陽光発電システムを設置する住宅の計画・設計上の検討・留意事項	29
2-1	新築時に太陽光発電システムを設置する住宅を計画・設計する時点	30
Q01	太陽光発電システム設置には構造安全性の確認が必要	31
Q01-1	太陽電池アレイの重量はどの程度？	
Q01-2	どのように構造安全性の確認を行う？	
Q02	太陽光発電システム設置には防水上の対策が重要	37
Q02-1	太陽電池アレイを設置する屋根にはどのような防水材が望ましい？	
Q02-2	屋根の防水材以外に必要な防水対策は？	
Q02-3	入線部分の防水方法は？	

Q03	太陽光発電システム設置には防火上の対策が必要	40
Q03-1	太陽電池アレイを設置する場合には どのような防火上の対策が必要？	
Q04	太陽光発電システム設置のための設計上の留意点	42
Q04-1	太陽電池アレイを設置する屋根材の耐久性は？	
Q04-2	その他の設計上留意すべき点は？	
Q05	特徴のある地域での太陽光発電システム設置上の留意点	45
Q05-1	多雪地域ではどのような対策が必要？	
Q05-2	寒冷地域ではどのような対策が必要？	
Q05-3	塩害地域ではどのような対策が必要？	
Q05-4	強風地域ではどのような対策が必要？	
Q06	パワーコンディショナーの設置	50
Q06-1	屋内に設置する場合の留意点は？	
Q06-2	屋外に設置する場合の留意点は？	
Q07	近隣に対して配慮すべき点	52
Q07-1	近隣に対してどのような点に配慮することが必要？	
Q08	太陽電池モジュールメーカー・太陽光発電システム施工業者 へ提供する情報	54
Q08-1	太陽電池モジュールメーカー・太陽光発電システム施工業者へ どのような情報を伝えることが必要？	
2-2	新築時に太陽光発電システムを設置する時点	55
Q09	太陽光発電システムの施工会社の選定が重要	56
Q09-1	どこに施工を依頼したらよい？	
Q10	屋根材別の設置方法	57
Q10-1	設置方法にはどのような種類がある？	
Q10-2	屋根置き型の設置方法にはどのような種類がある？	
Q10-3	屋根建材型の設置方法にはどのような種類がある？	
Q11	工事区分と責任分担	61
Q11-1	太陽光発電システム設置工事の工事区分とは？	
Q11-2	太陽光発電システム設置工事の工事区分ごとの役割と責任は？	
第3章 新築時に将来的な太陽光発電システム後載せを想定する		
	住宅の計画・設計上の検討・留意事項	65
3-1	新築時に将来的な太陽光発電システム後載せを想定して 住宅を計画・設計する時点	66
Q12	予め太陽光発電システム後載せを想定した設計とする	67
Q12-1	予め太陽光発電システム後載せを想定した 設計内容として何が必要？	

Q13	太陽光発電システム設置には構造安全性の確認が必要	69
Q13-1	太陽電池アレイの重量はどの程度？	
Q13-2	どのように構造安全性の確認を行う？	
Q14	将来的な太陽光発電システム後載せを想定した防水上の対策	75
Q14-1	将来的な太陽光発電システム後載せを想定する屋根に どのような防水材が望ましい？”	
Q14-2	屋根の防水材以外に考慮しておくべき防水対策は？	
Q14-3	入線部分の防水について考慮しておくべき点は？	
Q15	太陽光発電システム設置には防火上の対策が必要	78
Q15-1	将来的な太陽光発電システム後載せを想定する場合には どのような防火上の対策を講じておくことが必要？	
Q16	太陽光発電システム設置のための設計上の留意点	80
Q16-1	太陽電池アレイを設置する屋根材の耐久性は？	
Q16-2	その他の設計上留意すべき点は？	
Q17	パワーコンディショナーの設置場所の想定	82
Q17-1	パワーコンディショナーをどこに設置する？	
Q18	将来後載せする際、太陽電池モジュールメーカー・ 太陽光発電システム施工業者等へ提供する情報	83
Q18-1	将来後載せする際、太陽電池モジュールメーカー・太陽光発電 システム施工業者へどのような情報を伝えることが必要？”	
Q19	訪問販売に対する対応、対策	84
Q19-1	訪問販売業者が来たときのお客様の対応方法は？	
3-2	新築時には太陽光発電システムを設置しないが将来的に設置する時点	85
Q20	太陽光発電システム施工前の図面・建物の確認が重要	86
Q20-1	太陽光発電システム施工前に図面で何を確認することが必要？	
Q20-2	太陽光発電システム施工前に建物で何を確認することが必要？	
Q21	太陽光発電システム設置には防水上の対策が重要	88
Q21-1	屋根の防水材以外に必要な防水対策は？	
Q21-2	入線部分の防水方法は？	
Q22	パワーコンディショナーの設置	90
Q22-1	屋内に設置する場合の留意点は？	
Q22-2	屋外に設置する場合の留意点は？	
Q23	太陽光発電システム施工会社の選定が重要	92
Q23-1	どこに施工を依頼したらよい？	
Q24	屋根材別の設置方法	93
Q24-1	設置方法にはどのような種類がある？	
Q24-2	屋根置き型の設置方法にはどのような種類がある？	
Q24-3	屋根建材型の設置方法にはどのような種類がある？	

Q25	工事区分と責任分担	97
Q25-1	太陽光発電システム設置の工事区分とは？	
Q25-2	太陽光発電システム設置工事の工事区分ごとの役割と責任は？	
第4章	既存住宅に太陽光発電システムを設置する場合の検討・留意事項	101
4-1	太陽光発電システムを設置する既存住宅について検討・確認する時点	102
Q26	太陽光発電システム設置には構造安全性の確認が必要	103
Q26-1	太陽光電池アレイの重量はどの程度？	
Q26-2	どのように構造安全性の確認を行う？	
Q26-3	構造安全性の確認ができない場合は？	
Q27	太陽光発電システム設置するには防水上の対策が重要	111
Q27-1	太陽光発電システム設置計画段階でどのように 防水上の確認を行う？	
Q27-2	太陽電池アレイを設置する屋根にはどんな防水材が望ましい？	
Q27-3	屋根の防水材以外に必要な防水対策は？	
Q27-4	入線部分の防水方法は？	
Q28	太陽光発電システム設置には防火上の対策が必要	115
Q28-1	太陽電池アレイを設置する場合にはどのような 防火上の対策が必要？	
Q29	太陽光発電システム設置のための設計上の留意点	117
Q29-1	太陽電池アレイを設置する屋根材の耐久性は？	
Q29-2	その他の設計上留意すべき点は？	
Q30	特徴のある地域での太陽光発電システム設置上の留意点	119
Q30-1	多雪地域ではどのような対策が必要？	
Q30-2	寒冷地域ではどのような対策が必要？	
Q30-3	塩害地域ではどのような対策が必要？	
Q30-4	強風地域ではどのような対策が必要？	
Q31	パワーコンディショナーの設置	124
Q31-1	パワーコンディショナーをどこに設置する？	
Q31-2	屋内に設置する場合の留意点は？	
Q31-3	屋外に設置する場合の留意点は？	
Q32	近隣に対して配慮すべき点	127
Q32-1	近隣に対してどのような点に配慮することが必要？	
Q33	太陽電池モジュールメーカー・太陽光発電システム施工業者 へ提供する情報	129
Q33-1	太陽光電池モジュールメーカー・太陽光発電システム 施工業者へどのような情報を伝えることが必要？	

Q34	訪問販売に対する対策、対応	130
Q34-1	訪問販売業者が来たときのお客様の対応方法は？	
4-2	既存住宅に太陽光発電システムを設置する時点	131
Q35	太陽光発電システム施工前の図面・建物の確認が重要	132
Q35-1	太陽光発電システム施工前に何を図面で確認することが必要？	
Q35-2	太陽光発電システム施工前に何を建物で確認することが必要？	
Q36	太陽光発電システムの施工会社の選定が重要	134
Q36-1	どこに施工を依頼したらよい？	
Q37	屋根材別の設置方法	135
Q37-1	設置方法にはどんな種類がある？	
Q37-2	屋根置き型の設置方法にはどのような種類がある？	
Q37-3	屋根建材型の設置方法にはどのような種類がある？	
Q38	工事区分と責任分担	139
Q38-1	太陽光発電システム設置工事の工事区分とは？	
Q38-2	太陽光発電システム設置工事の工事区分ごとの役割と責任は？	

第5章 太陽光発電システム設置後の維持管理・廃棄・リサイクルに

	関する検討・留意事項	143
5-1	太陽光発電システムの点検・メンテナンス・保証・保険	144
Q39	太陽光発電システム設置後の維持管理には記録が必要	145
Q39-1	太陽光発電システムの維持管理にはどのような記録が必要？	
Q39-2	記録はどのように保管する？	
Q40	太陽光発電システム設置後には定期的な点検・メンテナンスが必要	147
Q40-1	太陽光発電システムの点検はいつ、だれが、どのように行う？	
Q41	太陽光発電システムの耐用年数と保証	151
Q41-1	太陽光発電システムの耐用年数と保証期間はどの程度？	
Q42	太陽光発電システムの保険	152
Q42-1	太陽光発電システムの災害リスクにはどのようなものがある？	
Q42-2	太陽光発電システムは保険の対象になる？	
5-2	廃棄・リサイクル	153
Q43	太陽光発電システムの廃棄	155
Q43-1	どのような場合に太陽光発電システムを撤去する？	
Q43-2	撤去する場合、取り外しや廃棄はどこに相談すればよい？	
Q43-3	廃棄する場合にはどのような点に注意すればよい？	
Q44	太陽電池モジュールのリサイクル・リユース	159
Q44-1	太陽電池モジュールはリサイクルできる？	
Q44-2	太陽電池モジュールはリユースできる？	

参考情報・資料	161
1 太陽光発電システムの設置に関連する法制度	162
2 太陽光発電システム設置に向けた住宅側の備えに関する 確認事項チェックリスト	171
3 設計・施工に関する参考資料・情報	181
4 維持管理・廃棄・リサイクル・リユースに関する参考資料・情報	182
戸建住宅の太陽光発電システム設置に関する Q&A 編集委員名簿	183

はじめに

本書の目的

住宅への太陽光発電システムの設置を普及促進することは、脱炭素社会を目指す上で有効な対策の一つであり、同時にレジリエンスの向上の観点からも有効です。

そのためには、新築時の太陽光発電システム設置だけでなく、新築時には設置しないが将来容易に設置することができる住宅や既存住宅への設置の普及も求められます。

そうした中で、太陽光発電システムを設置することとなる住宅における留意事項等については、必ずしも関連する情報が十分に整備されていない状況にあります。

そこで本書では、木造戸建住宅を対象として、太陽光発電システムを

「新築時に設置する場合」、

「新築時には設置しないが将来的な後載せを想定して計画・設計する場合」、

「太陽光発電システムの設置を前提としていない既存住宅に設置する場合」

に分け、それぞれについて太陽光発電システム設置に関する住宅側の現状や課題を整理し、その解決の方向性を検討しました。そのうえで、住宅メーカーや工務店、設計事務所、太陽光発電システム事業者、消費者を対象として、太陽光発電システム設置に関する住宅側の留意事項を中心に、必要な情報提供を行うことを目的としています。

本書を作成する背景と必要性

■背景

本書の作成にあたっては、以下に示す脱炭素社会の実現に向けて国が進めている政策や、太陽光発電システム設置に関する情報等の整備状況への対応を背景としています。

【社会資本整備審議会「今後の住宅・建築物の省エネルギー対策のあり方（第三次答申報告）及び建築基準制度のあり方（第四次答申報告）について】（2022年2月）

新たな地球温暖化対策計画等において、建築物における再生可能エネルギーの利用に関し、「2050年において設置が合理的な住宅・建築物には太陽光発電設備が設置されていることが一般的となることを目指し、これに至る2030年において新築戸建住宅の6割に太陽光発電設備が設置されていることを目指す。」とされています。

一方で、建築物における再生可能エネルギーの導入拡大にあたっては、その導入コストのほか、以下に掲げる指摘があるとされています。

○太陽光など再生可能エネルギーによる発電等の効率性は、地域の気候条件や建築物の立地条件に大きく影響されるものであること。

○太陽光発電設備については、地域の景観や反射光による影響への配慮が必要であり、また設置後の維持管理等に対し、消費者の理解を深める必要があること

○屋上に再生可能エネルギー利用設備を設置する場合に、建築基準法による建築物の高さ等の形態規制が制約となり、設置が困難となることがあること

【脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方】（2021年8月）

民間の住宅・建築物について、太陽光発電設備の世知を促進するための取組みとして、

- 太陽光発電設備の設置、維持管理、廃棄までを含めたそのライフサイクルに係る一般的なコストやその水準、導入に向けた支援制度等についても適切な情報提供を行うこと。
 - 太陽光発電設備の後載せやメンテナンス・交換に対する新築時からの備えのあり方を検討するとともに、その検討結果について周知普及すること。
- と記述されています。

【太陽光発電システム設置に関する既存資料の整備状況】

戸建住宅に設置する太陽光発電設備システムについては、すでに以下に示す資料が整備され、新築住宅、既存住宅における太陽光発電システムそのものの設置については、一般的な留意事項や工法等が示されています。

しなしながら、これらのいずれの資料においても太陽光発電システムを設置する『住宅本体』についての留意事項については、十分に言及されていない状況にあります。

①新築住宅

- 「住宅用太陽光発電システム設計・施工指針」および「住宅用太陽光発電システム設計・施工指針 補足」(平成 19 年 3 月 9 日 住宅用太陽光発電システム施工品質向上委員会)

<http://www.solar.nef.or.jp/sekou.pdf>

- 「真壁木造の長期優良住宅実現のための手引書 太陽エネルギー利用システム設置ガイドライン瓦屋根編」(平成 24 年 3 月 一般財団法人住宅都市工学研究所)

②既存住宅

- 既存住宅の瑕疵担保責任保険 施工・検査基準(住宅用太陽電池モジュール設置工事編)(平成 22 年 5 月 17 日国土交通省)

- 「住宅瑕疵担保責任保険[現地検査]講習テキスト」第 2 章-2 リフォーム瑕疵保険 太陽光発電(パネル設置に係る設計・施工基準の解説)(平成 22 年 5 月 17 日国土交通省)

https://www.mlit.go.jp/report/press/house04_hh_000158.html

https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/jutakukentiku.files/kashitanpocorner/jigyousya/operation_module.html

■必要性

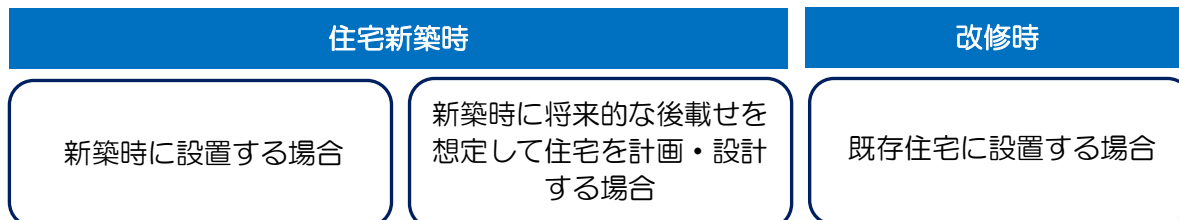
戸建住宅への太陽光発電システム設置の普及を加速させるためには、想定される以下のような課題への対応が必要と考えられます。

【太陽光発電システム自体の課題】

- 「地域の景観や反射光による影響」に対する設計上の配慮
- 「ライフサイクル(メンテナンス・維持管理、廃棄)」への対策
- 「外国製の太陽光発電モジュールの使用材料」の確認
- 太陽光発電設備の一層の機能発揮のための蓄電池や電気自動車(以下「EV」という。)用充電設備の設置・接続

【住宅に太陽光発電システムを設置する場合の課題】

住宅に太陽光発電システムを設置する場合の課題については、太陽光発電システムを設置するタイミングとして 3 つの設置ケースに分けて整理します。



<新築時に設置する場合>

- 太陽光発電システム搭載の屋根荷重を前提とした構造安全性の確保：設計・施工者による適切な構造設計（必要壁量、耐力壁配置、小屋組の部材設計等）等の実施とこれらに関する情報の消費者への提供
- 太陽光発電システムに対応した電気設備（パワーコンディショナー、分電盤、自立運転時に使用可能なコンセント）の導入や雨水の侵入防止に配慮したケーブルの配慮

<新築時に将来的な後載せを想定して住宅を計画・設計する場合>

- 太陽光発電システム搭載時の「屋根荷重」を想定とした構造設計（必要壁量、耐力壁配置、小屋組の部材設計等）等の実施とこれらに関する情報の消費者への提供
- 太陽光発電システム設置時に「支持先となる垂木位置等」の消費者及び施工者等への提供
- 下地部材の補強、配線のための「スリーブ等の設置」、パワーコンディショナー設置場所の想定等への留意事項
- 主に屋根一体型の太陽光発電システムの場合における「防火措置等」への留意事項

<既存住宅に設置する場合>

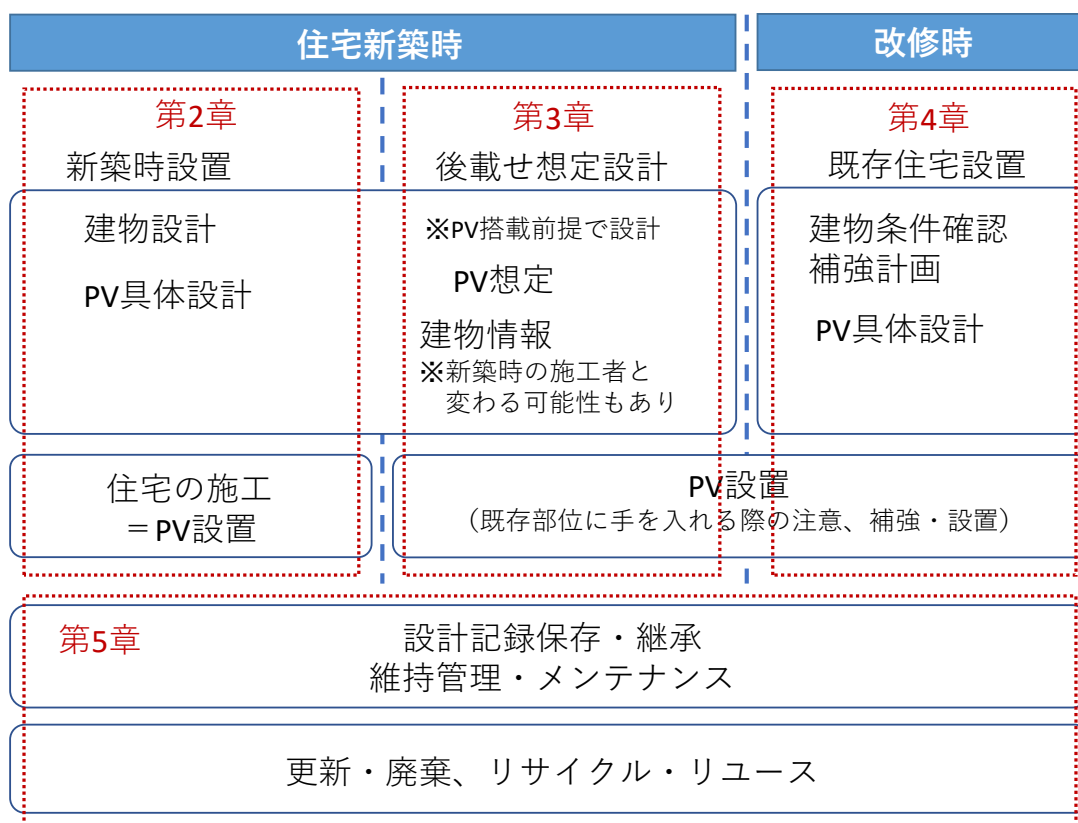
- 住宅の現況（構造耐力の余力、構造・防水の観点からの取り付け可能）把握の必要性
- 太陽光発電設備を設置する屋根荷重を前提とした構造設計となっていないため、設置による「構造安全性が不十分となる可能性」に対する構造安全性の確保：設計・施工者による適切な構造設計（必要壁量、耐力壁配置、小屋組の部材設計等）等の実施とこれらに関する情報の消費者への提供
- 設置のための架台等の取り付け工事により「屋根の防水層を損ない雨漏りを引き起こす危険性」
- 屋根上に設置することにより「建築基準法の高さ制限等の形態規制への抵触のおそれ」

今後、脱炭素社会を目指す中でそのニーズが高まると考えられる太陽光発電システムの設置に対して、これらの課題を解決するための具体的な方法や考え方を整理し、工務店や設計事務所、消費者の方々に向けて『戸建住宅における太陽光発電システム搭載に関する適切な情報を整備し普及する』ために、本書が作成されました。

本書の構成

- 本編は、第 1 章から第 5 章までで構成し、その後に参考資料・情報を掲載しています。
- 第 1 章は、太陽光発電システムに関する基本的な情報として
 - 太陽光発電システムの基礎知識
 - 太陽光発電システムを設置する住宅の備えについて解説しています。
- 第 2 章から第 4 章では、
 - 新築時に太陽光発電システムを設置する場合
 - 新築時には太陽光発電システムを設置しないが、将来的な後載せを想定して住宅を計画・設計する場合
 - 既存住宅に太陽光発電システムを設置する場合
 について、それぞれの設置ケースにおいて主に住宅側で検討すべき留意事項を Q&A 形式で整理しています。

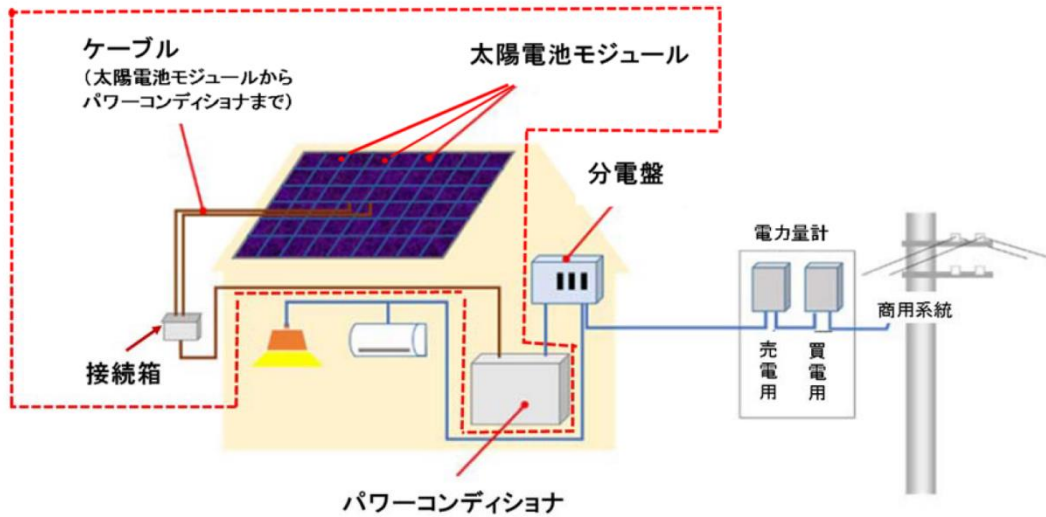
※ここでは、設置のケースに応じて、該当する各章だけ読めばわかるような構成としています。このため、各ケースで共通する内容については一部重複した記載となっています。
- 第 5 章は、「新築」「将来的な後載せを想定」「既存住宅」すべての場合に共通する維持管理・廃棄・リサイクルに関して検討すべき留意事項を Q&A 形式で整理しています。
- 参考資料・情報として、
 - ①関連法規
 - ②「新築」「将来的な後載せを想定」「既存住宅」の場合の留意事項に関するチェックリスト
 - ③維持管理、メンテナンス、廃棄・リサイクル・リユースに関する参考情報をまとめています。
- 第 2 章～第 5 章に記載されている事項の概要と、章の構成を図に示します。



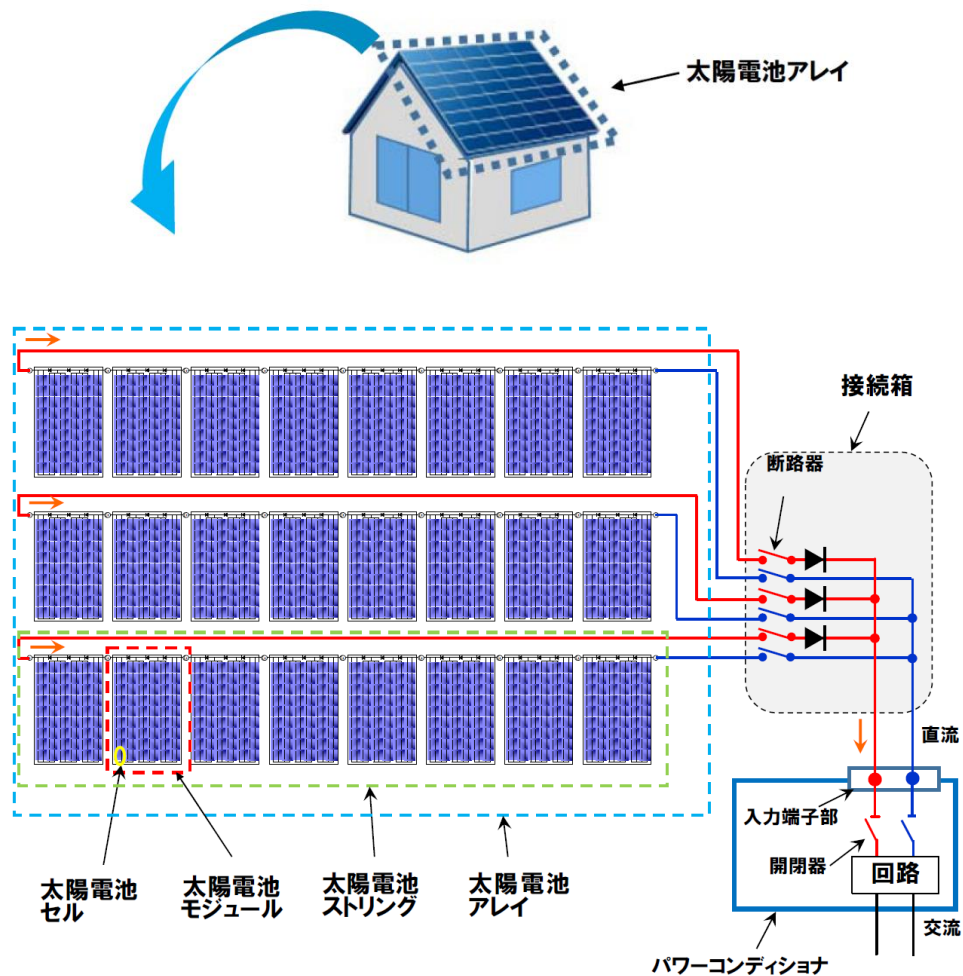
用語解説

■住宅用太陽光発電システム

□全体概要図



□主な構成機器



出典：消費者安全法第 23 条第 1 項の規定に基づく事故等原因調査報告書
住宅用太陽光発電システムから発生した火災事故

構成機器	概要
太陽電池セル	光起電力効果を利用し、光エネルギーを電力に直接変換する電力機器で、太陽電池の最小単位。
太陽電池モジュール	所定の出力が得られるように、複数の太陽電池セルを電氣的に接続したものを、長期間の使用に耐えられるようガラスや樹脂を用いて封止し、固定設置するための枠を取り付けたもので、太陽光エネルギーを直接電気エネルギー（直流）に変換するパネル。
太陽電池ストリング	電圧を高めるため、複数枚の太陽電池モジュールを直列に接続したものの。
太陽電池アレイ	複数の太陽電池ストリングを並列に接続し、所定の電力が得られるように構成して架台等に固定した太陽電池群。
太陽電池架台	太陽電池モジュールを取り付けるための架台。 一般的にはメッキ鋼板やアルミ合金製であることが多い。 屋根建材型の太陽電池モジュールの設置には不要の場合がある。
接続箱	ブロックごとに接続された太陽電池モジュールからの配線を一つにまとめるためのボックス。 太陽電池の点検・保守時等に使用する開閉器や避雷素子のほか、太陽電池に電気が逆流しないようにするための逆流防止ダイオードも内蔵している。 パワーコンディショナーと一体になっている場合もある。
パワーコンディショナー	太陽電池が発生する直流電力を最大限引き出すように制御するとともに、交流電力に変換する。 通常、電力会社からの配電線（商用電力系統）に悪影響を及ぼさないようにする連系保護装置を内蔵している。 自立運転機能を備えており、商用電力が停電した際に特定の負荷に電力を供給できるものもある。
分電盤	電力を建物内の各電気負荷に分配する。 パワーコンディショナーの出力と商用電力系統との連系点になる。 太陽光発電システム専用のブレーカーが必要（内蔵または別置き）。
売電用積算電力量計	電力会社や売電を行う逆潮流ありのシステムにおいて、売電量（余剰電力量）を測定するための電力量計。電力会社によっては、需要者側で費用負担する必要がある。 逆回転防止機能が付いたものを使用する。
買電用積算電力量計	電力会社からの買電量（需要電力量）を測定するための電力量計。 従来の電力量計を電力会社側で逆回転防止付きのものに交換する。
商用電力系統	電力会社からの商用電力系統。住宅用では単相 3 線 100/200V。 住宅用パワーコンディショナーはほとんどが単相 3 線式であるため、商用電力系統が単相 2 線 100V の場合は単相 3 線 100/200V への変更が必要。

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト

出典：消費者安全法第 23 条第 1 項の規定に基づく事故等原因調査報告書
住宅用太陽光発電システムから発生した火災事故

■太陽光発電システムの設置時期について

新築時に設置 : 新築時に同時に太陽光発電システムを設置する。

将来的な後載せ想定 : 新築時には太陽光発電システムを設置しないが、将来的な後載せを想定して住宅を計画・設計する。

既存住宅に設置 : 既存住宅に太陽光発電システムを設置する。

※確認申請が出された時期によって、以下の2つの時期に分けて整理する。

①新耐震基準（1981年（昭和56年）5月31日）以前

②新耐震基準（1981年（昭和56年）6月1日）以降

第1章 太陽光発電システムについて

1-1-1 なぜ今、太陽光発電なの？

太陽光発電は、発電する際に CO₂ を発生させないため、地球温暖化防止のために非常に効果的な手段とされています。

地球温暖化対策は、世界中で緊急の取組みが求められており、2015年パリで開催された COP21（国連気候変動枠組条約第21回締約国会議）では、世界共通の長期目標として、「世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追求すること」などを目的に「パリ協定」が締結されました。これにあわせ、日本を始め主要な排出国ではそれぞれの国の温室効果ガスの排出削減目標を定め、国連に提出しました。その後、日本は、国内の温室効果ガスの排出を2050年までに実質ゼロにする「2050年カーボンニュートラル」を2020年に宣言しました。

「2050年カーボンニュートラル」の実現を目指す上では、国内の産業や運輸、家庭を含めたあらゆる分野で化石燃料の使用を減らす省エネルギーの徹底と、CO₂ を発生させない太陽光や風力といった再生可能エネルギーの利用拡大が求められています。太陽光発電は、この再生可能エネルギーの利用拡大のための重要な手段の一つであり、国や自治体もその普及に取り組んでいます。

また、昨今の世界的なエネルギー供給の不安定化を受け、国内で得られる太陽エネルギーを利用して発電する太陽光発電システムは、国内でのエネルギーの自給率を高める手段としても重要性が高まっています。

1-1-2 戸建住宅に太陽光発電システムを設置する必要があるの？

我が国の温室効果ガス排出量の内訳をみると、家庭部門でのエネルギー消費に伴う温室効果ガスの排出量は、15.9%を占めます（2020年度）。我が国全体の排出量と家庭部門の排出量は2013年度以降減少傾向にあります。しかし、「2050年カーボンニュートラル」を実現するためには、暮らし方の工夫や変革だけでなく、まずは住宅の省エネルギー性能の一層の向上を図り、加えて再生可能エネルギーの導入を拡大していくことが重要です。

また、住宅や建築物の屋根は太陽光発電システムを設置するスペースとして注目されています。

国においては、FIT制度、ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）や低炭素建築物等への支援や、脱炭素先行地域制度、建築物再生可能エネルギー利用促進区域制度などにより、住宅における再生可能エネルギーの導入拡大の取組みが進められています。

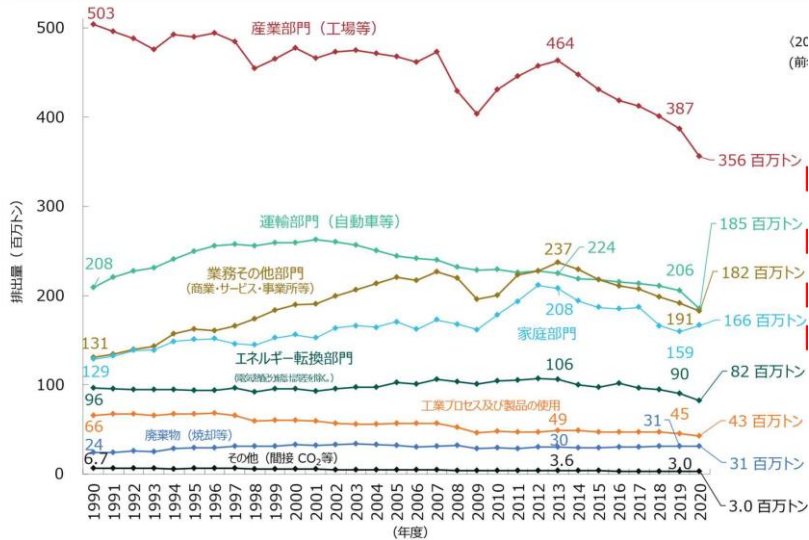


図 1-1 CO₂の部門別排出量（電気・熱配分後）の推移

出典：「2020年度（令和2年度）の温室効果ガス排出量（確報値）について」（2022年4月、環境省）

住宅の脱炭素化に向けた世界の動向

「脱炭素社会」を実現するため、各国で住宅について、エネルギー多消費型の設備の規制、住宅のエネルギー消費効率や消費量の規制、太陽光発電の設置義務化など、脱炭素化の取り組みを推進しています。

日本では、住宅の省エネ性能について、断熱性能および一次エネルギー消費性能について2025年までの適合義務化が予定されているほか、「2030年以降新築される住宅についてZEH基準の水準の省エネルギー性能の確保」を目指し、「2030年において新築戸建て住宅の6割に太陽光発電設備が設置されていること」を目指すとしてされています。また、地方自治体でも太陽光発電システムの普及に取り組まれています。東京都では2025年4月から大手住宅メーカーに対して、住宅の供給数に応じた太陽光パネル等再生可能エネルギーの発電設備の発電容量の導入の目安と達成状況の報告を義務付ける制度が施行されます。

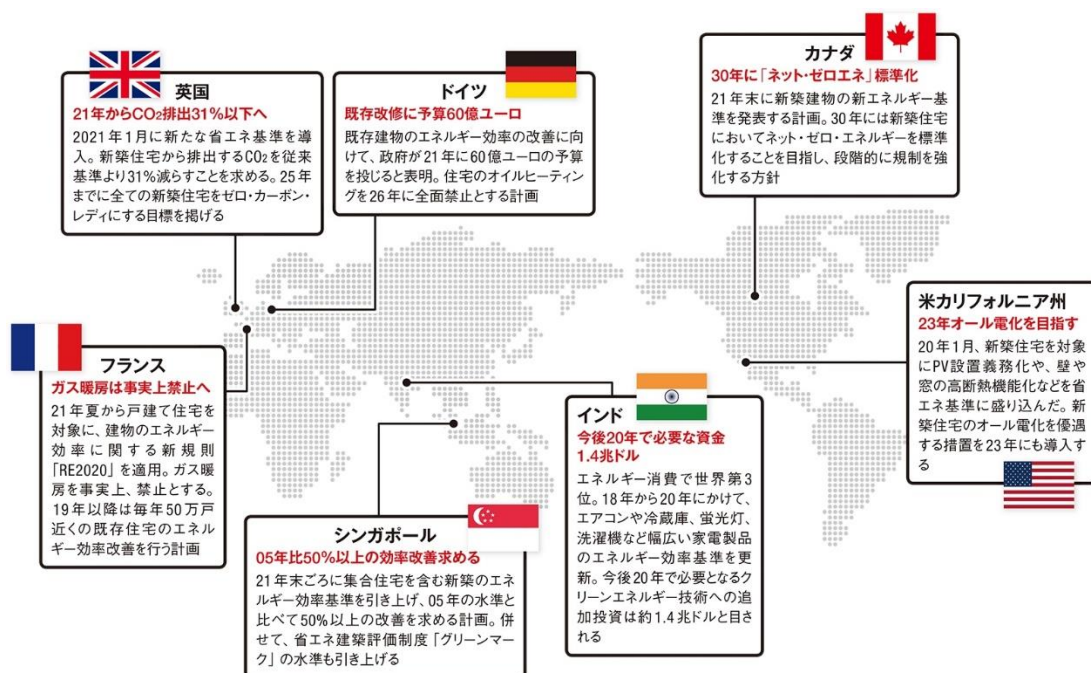
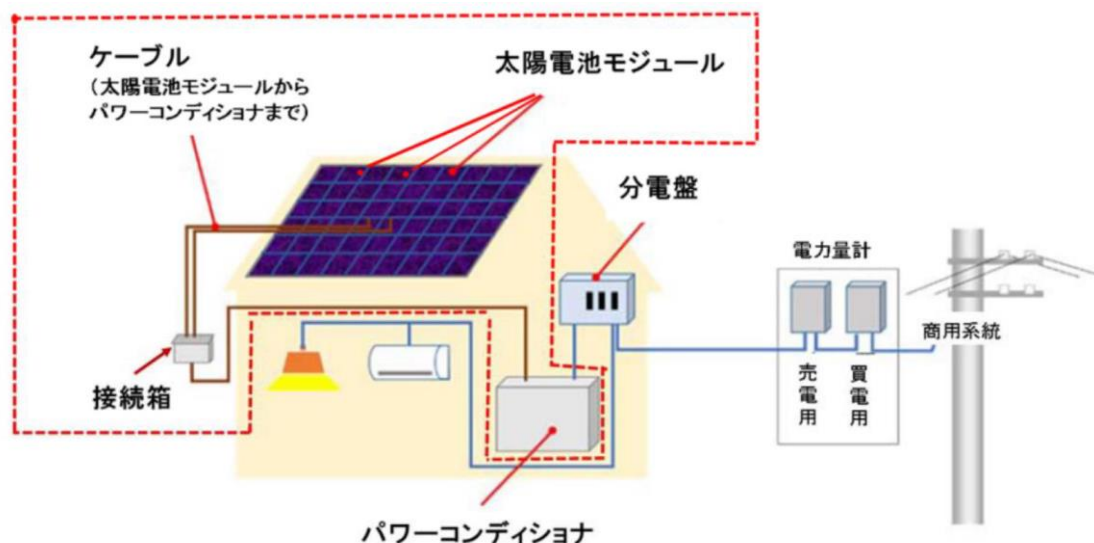


図 各国の住宅の省エネ規制強化

出典：日経 XTECH 『義務化』 ひろがる世界の環境規制（2021.3.25）

1-1-3 太陽光発電システムはどんな機器で構成されているの？

太陽光発電システムは、基本的に太陽電池モジュール、接続箱、パワーコンディショナー、ケーブルから構成され、これを分電盤につないで発電電力を供給します。これらに HEMS や蓄電池、電気自動車等を組み合わせることで、発電した電力を住宅でより多く効率的・効果的に利用することができます。



機器名	機能
太陽電池モジュール	太陽光エネルギーを直接電気エネルギー（直流）に変換するパネル。
接続箱	太陽電池モジュールからの直流配線を一本にまとめ、パワーコンディショナーに送るための装置。
パワーコンディショナー （パワコン）	太陽電池モジュールが発生する直流電力を最大限引き出すように制御するとともに、家庭で使える交流電力に変換するための装置。自立運転機能を備え、電力会社からの電力が停電した際に電力を供給できるものもある。 最近では、接続箱と一体となったパワーコンディショナーも普及している。

図 1-7 太陽光発電システムの基本的な構成

出典：「消費者安全法第 23 条第 1 項の規定に基づく事故等原因調査報告書 住宅用太陽光発電システムから発生した火災事故」、「太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト」

1-1-4 住宅に設置する太陽光発電システムはどうやって使うの？

太陽光発電システムは、太陽光が得られる時間帯に発電します。一般的に晴れた日の日中に最も多く発電し、夜間は発電しません。曇りの日は晴れた日の 40%~60%、雨の日は 25%程度の発電量になるといわれています。

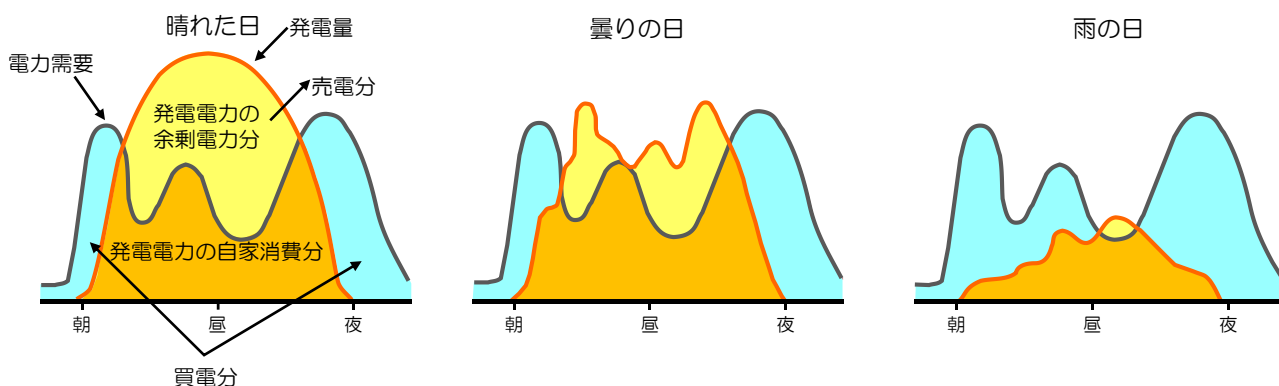
●発電する時間帯は

住宅に太陽光発電システムを設置する場合、一般的に発電した電力はまず設置した住宅で使います（自家消費といいます）。標準的な住宅では、朝方と夕方から夜にかけて時間帯で電力が多く使われ、外出しがちな日中は使われる電力は少なくなります（住宅で使われる電力量のことを電力需要といいます）。

一定規模以上の太陽光発電システムを設置した場合、晴れた日の日中は自家消費しても発電電力が余ります（余剰電力といいます）。余剰電力はそのままではためておけないので、電力会社の電力網（商用電力系統）に流して（逆潮流）、他の場所で使ってもらいます。この際に電力会社に流した電力は売ることができます（売電）。

●発電しない時間帯は

逆に、早朝や夜間は電力需要が多くなりますが、太陽光発電システムは発電しません。このような時間帯は電力会社から電力を購入します（買電といいます）。曇りや雨の日など発電量が少なく電力需要が多いときにも電力を購入します。



日中の発電量が多く、余剰電力が多く発生する

日中の発電量が少なくなり、日中でも電力需要が多い場合は電力を購入する必要がある。

さらに発電量と余剰電力が少なくなり、購入電力が増える

図 1-2 電力需要と発電量の関係

●系統連系とは

このように、太陽光発電による余剰電力を電力会社に売電したり、発電電力が足りない時に買電するように太陽光発電システムを運用することを系統連系といいます。ただし、ごく小規模な太陽光発電システムの場合などでは、系統連系をせず独立して設置することもあります。

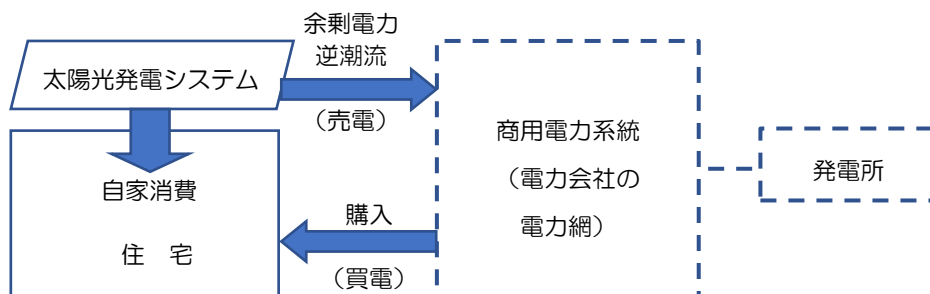


図 1-3 系統連系のイメージ

●余剰電力を売電する ～FIT と卒 FIT ～

発電電力を自家消費したうえで余った余剰電力を電力会社に売電する制度として FIT (Feed-in Tariff 再生可能エネルギーの固定価格買取制度) が整備されています。FIT は、太陽エネルギーなど再生可能エネルギーからつくられた電力を、電力会社が一定期間、一定価格で買い取ることを国が保証する制度です。住宅に設置されることの多い容量 10kW 未満の太陽光発電システムの場合、買取期間は 10 年です。買取価格は毎年改定されており、2023 年度は 1kW あたり 16 円*となっています。

10 年間の FIT 期間の終了後（卒 FIT は、太陽光発電システム設置者は新たに売電先の電力会社と契約することになります。その際の買取価格は各電力会社が設定したものとなります。

※FIT 制度を利用するにあたり経済産業省から事業計画認定を受けた認定日が属する期間の価格が適用されます。

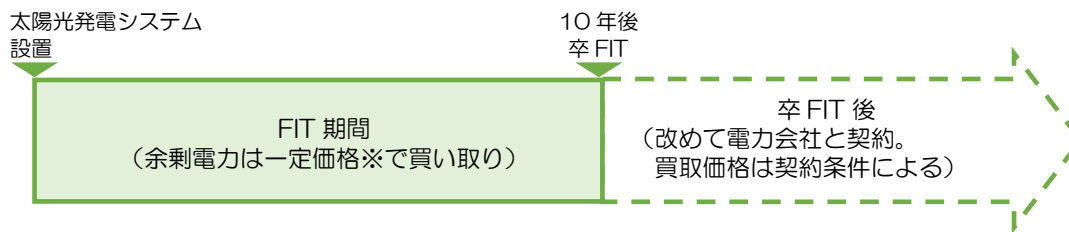


図 1-4 FIT 制度による余剰電力の買取期間
 ※経済産業省による事業計画認定日が属する期間の価格

●自家消費量を増やす方法

余剰電力は、商用電力系統に逆潮流させるほかに、蓄電池を設置して発電電力を溜めておき、太陽光発電システムが発電しない時間帯や、発電量が足りない時間帯に使用する方法があります。また、発電量の多い時間帯に電気温水器で湯を沸かし保温しておいて早朝や夜間に湯を使ったり、電気自動車を充電するなどして、日中の電力需要を増やして余剰電力を減らし、住宅内でより有効に発電電力を活用する方法があります。

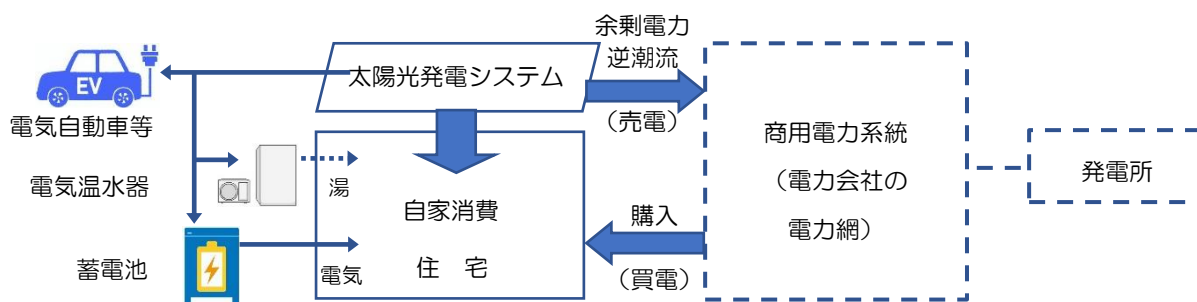


図 1-5 自家消費量を増やす工夫

●災害時に非常用電源として使う自立運転

災害時などに停電し商用電力系統からの電力が途絶えてしまったとき、太陽光発電システムを非常用電源として使うことができます。これを自立運転と言い、系統連携させた太陽光発電システムを系統から切り離して運転することを指します。一般的には、晴れた日で十分発電できる時間帯に 1.5kW までの電力を使うことができます。

自立運転する際は、パワーコンディショナーにある切り替えスイッチで自立運転モードに切り替える必要があります。また、自立運転をする際に電力を取り出すコンセントは普段使うコンセントではなく、あらかじめ決められて設置されたものになります。

太陽光発電システムの自立運転は、日中発電する時間帯にしか活用できませんが、蓄電池を併設しておくと、停電時の夜間にも一定量の電力を確保することができます。

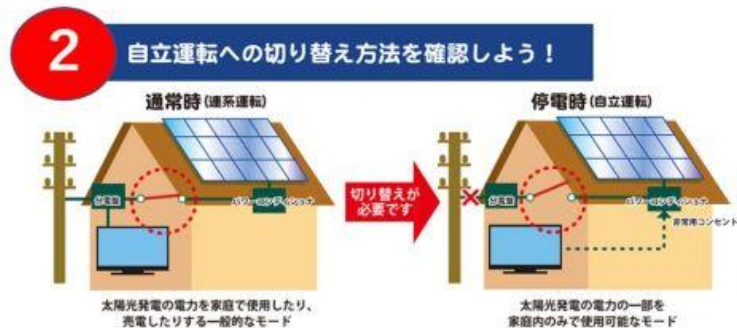
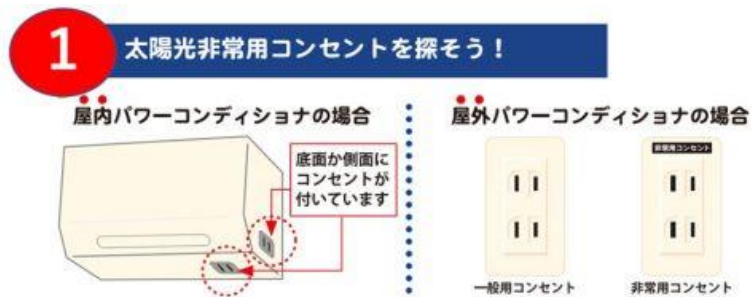


図 1-6 太陽光発電システムの自立運転利用
出所：杉並区ホームページ

ハイブリッド蓄電池

最近、太陽光発電と蓄電池に欠かせないパワーコンディショナーを1台で兼用する蓄電池システムが発売されています。

パワーコンディショナーは、太陽光発電や蓄電池の直流電流を、住宅で使う交流電流に変換する機器です。太陽光発電と蓄電池を設置する場合、通常はそれぞれ1台ずつのパワーコンディショナーが必要ですが、ハイブリッド蓄電池は、いずれの電力も変換することができます。

ハイブリッド蓄電池を利用すると、太陽光発電による電流の変換ロスを減らすことができるほか、停電時に太陽光発電の電力で充電しながら蓄電池から電力を取り出し使うことができるなどのメリットがあります（太陽光発電のパワーコンディショナーは自立運転時の出力が1.5kW以下ですが、蓄電池のパワーコンディショナーでは、自立運転時に一般的に4.0kW～6.0kWの出力を得ることができます）。

1-1-5 太陽光発電システムはどのような立地条件で導入するのがいいの？

太陽光発電システムは、太陽電池モジュールに太陽光をうけて電気に変換し利用する設備です。一般的に年間を通して日照時間が長く得られる地域の方が、太陽電池モジュールの面積当りの発電量は多くなります。

また、太陽電池モジュールは、気温が高くなると発電効率が悪くなる傾向があり、25℃前後が最適なパネル温度と言われています。夏の発電効率は、同じ日照時間でも夏に気温が非常に高くなる地域より比較的涼しい地域の方が高くなる傾向があります。一般的に多雪地域は、冬に太陽電池モジュールが雪に覆われ発電しないため不向きと捉えられますが、夏に気温が上がりにくい地域であれば、夏の豊富な日射量をより効率よく活かし比較的多く発電し、年間の発電量を保つことができます。

太陽電池モジュールの発電効率は、モジュールを設置する方位や傾斜によっても異なります。一般的に南向きで 30 度程度の傾斜の場合が最も発電効率が高くなります。また、周りの地形や建物などによりモジュールに影が落ちると、発電効率が低くなる傾向にあります。

太陽光発電システムの製品は、太陽電池モジュールの一部に影が落ちてでもできるだけ発電効率が低下しない回路とする、複雑な屋根形状でもできるだけ多くの太陽電池モジュールを設置できるように太陽電池モジュールの形状を工夫するなど、より多くの地域、より様々な条件でも、効率よく発電することができるよう、様々に工夫されています。太陽光発電システムの導入を検討する際には、地域の気象条件、周囲の環境や建物形状を考慮し、設置環境に適した製品を選び、発電量をしっかりシミュレーションすることが大切です。

1-1-6 太陽光発電システムの経済性はどうか考えればいいのか？

太陽光発電システムを設置した場合の経済性は、とても気になるところです。経済性は、経済的効果の側面として「①太陽光発電電力を自家消費することによる購入費用の削減効果」、「②太陽光発電電力の余剰電力を売電することによる収益」と、設置・運転に要する費用として「③システムの設置費用」、「④システムの運転維持費用」、「⑤システムの廃棄費用」との収支と考えることができます。

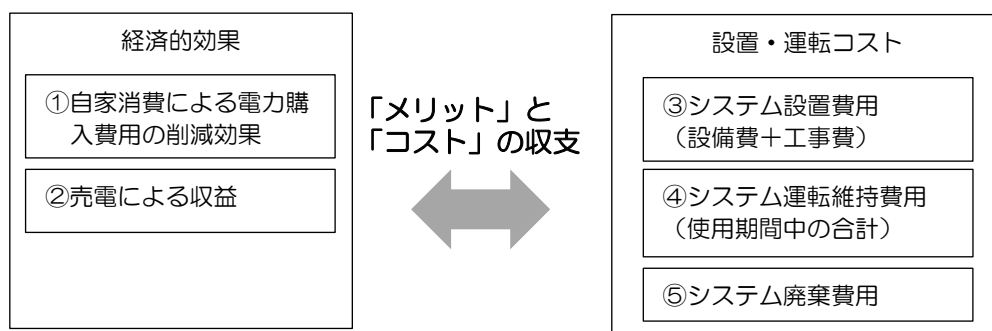


図 1-8 太陽光発電システムの経済性検討のイメージ

【試算条件】

①電力購入費用の削減効果

発電電力を自家消費すると、その分電力会社から購入する電力量を減らすことができ、購入費用を削減できます。購入電力の削減効果は、自家消費量と大手電力会社の直近9年間の家庭用電気料金単価の平均から、概ね 26.44 円/kWh とされています。

出典：「令和4年度以降の調達価格に関する意見」（令和4年2月経済産業省調達価格等算定委員会）

②売電による収益

自家消費したうえで余剰電力を電力会社に売電する価格は、FIT 期間中の 10 年間は 16 円/kWh（2023 年度に発電を開始する場合）です。FIT 終了後に電力会社に売電する価格は、会社によって価格は異なりますが、2023 年度は概ね 9.5 円/kWh とされています。

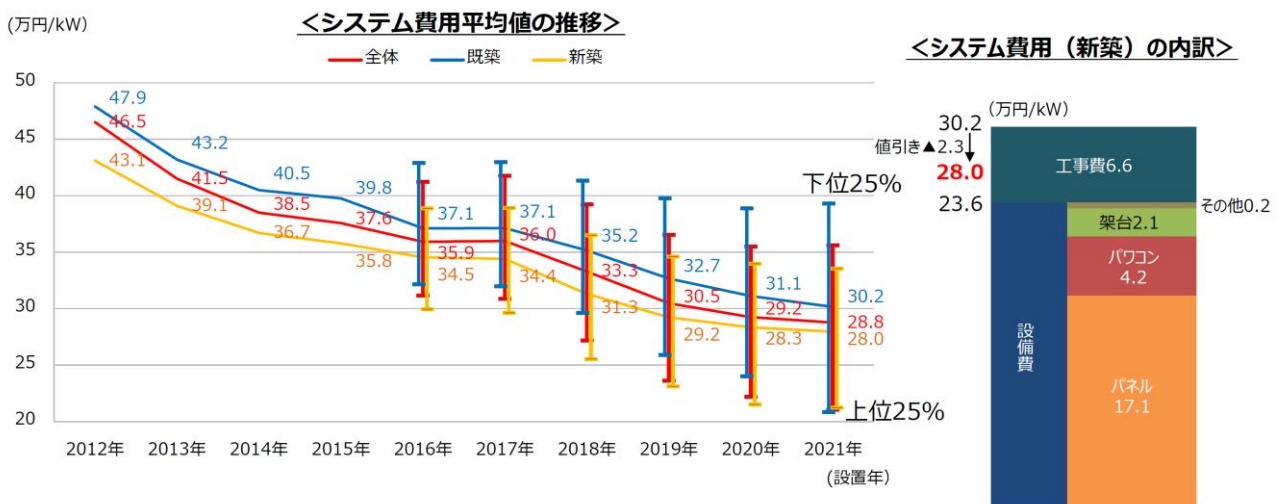
出典：「令和 4 年度以降の調達価格に関する意見」（令和 4 年 2 月経済産業省調達価格等算定委員会）

③太陽光発電システムの設置費用（設備費、工事費）

太陽光発電システムの設置に要する費用には、太陽電池モジュールやパワーコンディショナーなどの機器費用、太陽電池モジュールを屋根に固定する架台費用などの設備費と、実際に屋根に取り付け配線する工事費があります。

新築住宅に太陽光発電システムを導入する場合の平均的な費用は、約 28.0 万円/kW とされています。このうち太陽光発電本体は 17.1 万円（57%）、工事費 6.6 万円（22%）となっています。

一方で既存住宅（既に建っている住宅）に太陽光発電システムを設置する場合は、屋根工事のために足場を組んだり、太陽電池モジュールを設置するために屋根を改修したり、場合によってはモジュールの重量を支えるため住宅の構造に関わる改修が必要となる場合があることから、工事費が高くなります。



～2014年：一般社団法人太陽光発電協会太陽光発電普及拡大センター補助金交付実績データ
2015年～：定期報告データ（2015年の新築・既築システム費用は、2014年の全体に対する新築・既築それぞれの費用の比率を用いて推計）

図 1-9 太陽光発電システム設置費用の目安

出典：「令和 4 年度以降の調達価格に関する意見」（令和 4 年 2 月経済産業省調達価格等算定委員会）

④太陽光発電システムの運転維持費用

太陽光発電システムが適正に発電し続けるためには、定期的な保守点検や周辺機器の更新が欠かせません。5kW の設備を 20 年間使用すると想定した場合、運転維持費用は以下になるとされています。

- 3～4年に1回の定期点検費用 約 2.8 万円/回
- パワーコンディショナーの交換費用 20年に一度の交換 20.9 万円/円

※パワーコンディショナーは、一般的に 15 年間使用するものとされていますが、本試算ではシステム全体を 20 年間使用するものと仮定しています。

$$\frac{(2.8\text{万円} \times 5\text{回} + 20.9\text{万円})}{\text{定期点検費用} \quad \text{パソコン交換費用}} \div 5\text{kW} \div 20\text{年間} = \text{約}3,490\text{円/kW/年}$$

出典：「令和 4 年度以降の調達価格に関する意見」（令和 4 年 2 月経済産業省調達価格等算定委員会）

⑤将来の廃棄費用

事業用の太陽光発電システムの廃棄等費用として、1 万円/kW とされています。

出所：「令和 4 年度以降の調達価格に関する意見」（令和 4 年 2 月経済産業省調達価格等算定委員会）

【試算結果】

ZEH 水準の省エネルギー性能^{*}の住宅に 5kW の太陽光発電システムを導入した場合を試算すると、「設置することによる 1 年当りの経済的效果」と「設置・運転するための費用」は表 1-1、表 1-2 のようになりました。設置後 22 年ほどで、電力購入量の削減と売電による効果の合計が、システム設置費用と毎年の運転維持費用、廃棄費用の合計と同程度となり、以降は経済的效果の合計が上回ると予想されます。

^{*}強化外皮基準を満たし、かつ再生可能エネルギーを除いた一次エネルギー消費量が省エネ基準の基準値から 20%削減
注) 購入する電気料金が試算条件よりも高くなる場合や太陽光発電システムの導入に対する地方公共団体補助が受けられる場合には、事業収支が均衡する時期は前倒しとなる場合があります

表 1-1 太陽光発電システム 5kW を設置することによる 1 年当りの経済的效果

	電力量	経済的效果
自家消費による 電力購入量の削減効果	削減量 約 1.6 千 kWh/年	約 4.2 万円の削減 (1.6 千 kWh×26.34 円/kWh)
売電による効果	売電量 約 3.3 千 kWh/年	FIT 期間中 約 5.3 万円の収益 (3.3 千 kWh×16 円/kWh)
		卒 FIT 後 約 3.1 万円の収益 (3.3 千 kWh×9.5 円/kWh)

表 1-2 太陽光発電システム 5kW を設置・運転するための費用

	費用
システム設置費用	約 140 万円 (設置費用 28.0 万円/kW×5kW)
運転維持費用	約 1.75 万円/年 (3,500 円/kW・年×5kW)
廃棄費用	約 5 万円 (1 万円/kW×5kW)

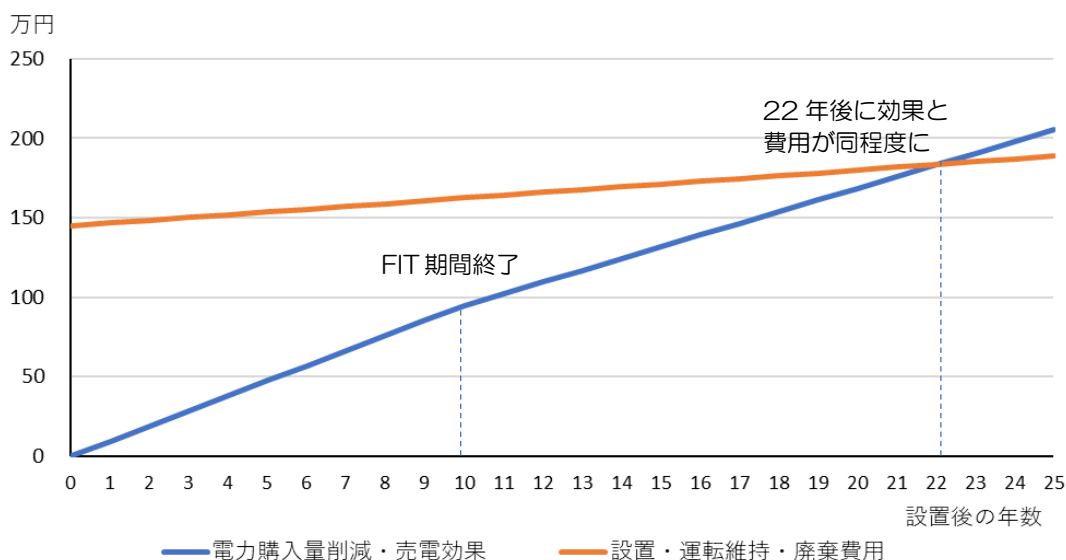


図 1-10 太陽光発電システム 5kW を設置した場合の経済性シミュレーション

計算条件

- 住宅の条件：6地域/A3区分/延面積 120.08 m²/U_A0.59/η_{AC}2.8/η_{AH}4.3/BEI0.69/ルームエアコン（い）/換気比消費電力 0.3/CO₂HP 風呂給湯機/節湯器具あり/高断熱浴槽/LED 調光あり/太陽光発電 5.0kW（南向き、傾斜角 30 度）
- 太陽光発電システムの自家消費量、売電量は、「エネルギー消費性能計算プログラム住宅版 ver3.3.1」により算出。
- 電気購入単価、売電単価（FIT 期間および卒 FIT 後）、設置費用、運転維持費用、廃棄費用は「令和 4 年度以降の調達価格に関する意見」（令和 4 年 2 月経済産業省調達価格等算定委員会）による

1-1-7 太陽光発電システムは自己資金で設置するしかないの？

住宅に太陽光発電システムを導入する方法には、住宅所有者が自分で設備を購入し、設置し、発電電力を使用する「自己所有型」のほかに、住宅の屋根に第三者が太陽光発電システムを設置する「オンサイト PPA 型（第三者所有モデル）」や機器をリースして設置する「リース型」があります。オンサイト PPA 型やリース型では、住宅所有者の初期投資なしで太陽光発電システムを設置することができます。

表 1-3 住宅への太陽光発電システムの導入方法

導入方法	概要
自己所有	①住宅所有者が自身の費用負担で住宅に太陽光発電システムを設置する。 ②住宅所有者が所有し、自身の費用負担で維持管理する。 ③住宅所有者が発電電力を消費、余剰電力は系統へ売電し、売電収入を得る。
オンサイト PPA* (第三者所有モデル)	①発電事業者の費用負担で、個人住宅に太陽光発電システムを設置する。 ②発電事業者が所有し、事業者負担で維持管理する。 ③発電事業者が住宅所有者に電力を販売、余剰電力は系統へ売電し、事業者が売電収入を得る。
リース	①リース事業者が住宅に太陽光発電システムを設置・所有し維持管理する。 ②住宅所有者はリース事業者にリース料金（設置・維持管理費用）を支払う。 ③住宅所有者が発電電力を消費、余剰電力は系統へ売電し、売電収入を得る。

※設置から 10 年間は事業者が所有し、それ以降は住宅所有者に無償譲渡される形態が一般的。

※発電事業者が住宅の屋根を賃借して太陽光発電設備を設置する場合、その賃借権には対抗要件を具備できず、貸主が住宅を第三者に売却した場合などには、賃借権を当該第三者に対抗できない点に留意。

「初期投資 0 での自家消費型太陽光発電設備の導入について～オンサイト PPA とリース」（環境省）より作成

1-1-8 太陽光発電システムには、どんな維持管理が必要なの？

太陽光発電システムの能力を発揮させ、安全に利用するためには、適切な維持管理や点検が必要となります。

●日々、気を付けたいこと

一般的な住宅では、日常的に居住者が屋根に上ってメンテナンスする必要はありません。太陽電池パネルの表面に、ごみやほこり等がつくと発電量は減りますが、雨風によってほぼ洗い流されます。

ただし、日々、発電量の表示器などで発電量に異常が見られないかを確認しましょう。また、地震や台風などの後には、目視によって異常がないかを確認しましょう。極端に発電量が少ない、機器が破損しているなど異常に気付いたときには、住宅を供給した住宅メーカーや工務店や、太陽光発電システムメーカーに連絡します。

●定期的な保守点検

太陽光発電システムには、FIT 法（電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法、次ページ参照）により設備の適切な保守点検の実施が義務付けられています。3～4年に一度、太陽光発電システムメーカーや専門業者による定期的な保守点検を受ける必要があります。点検では、太陽光パネルの破損の有無や固定状態、パワーコンディショナーの状態、発電状態（電圧、抵抗など）について点検します。

●機器の更新

太陽光発電システムも、他の設備機器と同様に経年劣化しますので、更新が必要となります。一般的に、太陽電池パネルの寿命は25～30年程度、パワーコンディショナーなどは15年程度とされています。

1-1-9 将来、太陽光発電システムを処分するときはどうするの？リサイクルはできるの？

太陽光パネルによっては、鉛などの有害物質が使用されていることもあり、廃棄するには専門業者を通じて適切な処理が必要です。廃棄するには設置時の住宅メーカーや工務店、太陽光発電システムメーカーに相談します。

現在事業用の太陽光発電設備についてはリサイクル処理や太陽光パネルのリユースの取組みが始まっています。住宅用の設備についてもリサイクルやリユースを実施する体制整備が進められています。将来のリサイクルやリユースをスムーズにするために、設置する太陽光パネルに使われている原材料の情報を把握・保存しておきましょう。

1-1-10 どんな手続きがあるの？

太陽光発電システムを設置する場合、電気事業法およびFIT法に基づく対応が必要となります。

●電気事業法における位置づけ

住宅に太陽光発電システムを設置する場合、それが小規模であったり、低電圧であっても「電気事業法」の対象となり、同法に基づく所有者として設備の安全性に関する責任が発生（保安規制）します。一般的に住宅に設置する10kW未満の場合には、電気主任技術者の専任等保安規定の届出等は免除されますが、所有する発電設備を経済産業省令で定める技術基準に適合させる義務があり、事業計画の認定を受ける必要があります。また、同省による立入検査を受けることがあり、検査の結果などから技術基準に適合していないことが判明した場合には、所有者は、自主的に補修等を行うことが求められます。

出力等条件	保安規制				
	事前規制 安全な設備の設置を担保する措置		事後規制 不適切事案等への対応措置		
2,000kW以上	技術基準維持義務	電気主任技術者の届出 保安規程の届出	工事計画の事前届出 自己確認 使用前	事故報告 報告徴収	立入検査
2,000kW未満 500kW以上					
500kW未満 50kW以上	技術基準の適合				
50kW未満 10kW以上 小出力発電設備					
10kW未満 小出力発電設備 <small>※居住の用に供するものに限る</small>				事故報告は、10kW未満については除く	居住の用に供されているものも含める

図 1-11 太陽光発電設備の保安規則の対応

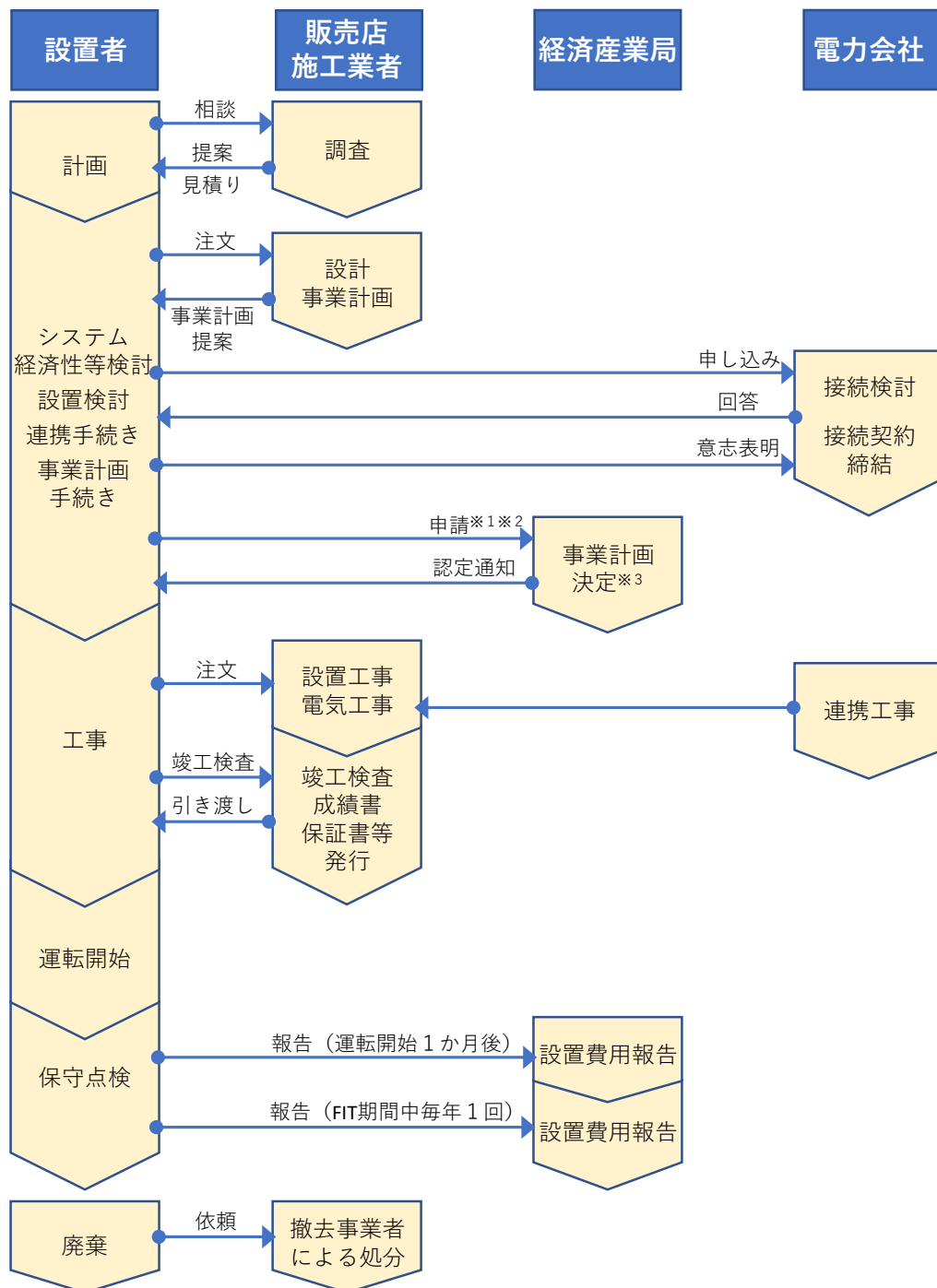
出典：令和4年度小出力発電設備等保安力向上支援事業 HP

●FIT法（電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法）における位置づけ

FIT法では、太陽光発電システムの容量が10kW未満の場合を家庭用、10kW以上の場合を産業用として分けられています。10kW未満の場合でも、FIT制度を活用するためには、設置時に安全基準を満たすほか、設備を適切に保守点検・維持管理することが義務付けられています。

●太陽光発電システム導入に関わる手続きの流れ

太陽光発電システムを導入する際は次の図のようになります。太陽光発電システムの計画・設計を進めると同時に、経済産業省への事業計画申請と認定、電力会社への接続契約の申し込みと契約締結などの手続きが必要になります。これらの手続きは、設置者が直接申請するか、販売店等に手申請手続きを委任することができます。



※1:設置者が直接申請するか、販売店等に手申請手続きを委任します。
 ※2:接続契約締結前でも申請可能ですが、認定は接続契約後になります。
 ※3:太陽光発電システムの廃棄に関する計画が適切であることが必要です。

図 1-12 太陽光発電システムの設置、運転維持、廃棄の流れ

<計画検討のポイント>

①計画の検討を依頼する

住宅を供給した住宅メーカーや工務店を通して、または直接に太陽光発電システムの設置業者に検討を依頼します。

②発電量や経済性を検討する

太陽光発電システムは、太陽電池モジュール等の種類、設置する方位やパネルの傾斜角、日射量を左右するまわりの環境などによって発電量が変わります。設置業者にシミュレーションしてもらい、検討します。また業者によって設置費用も異なりますので、相見積もりを取得し、比較検討します。特に、以下のような場合には、導入に当たって、太陽光発電システムの発電効率が低下する可能性や、設置方法に注意が必要な場合があるので、事業者に確認し、検討してください。

- ・多雪地域（、寒冷地、塩害地域、強風地域）など地域の気候条件が厳しい場合
- ・住宅周辺の建物等の状況により日影が生じる場合
- ・住宅の敷地の形状、配置計画を踏まえ屋根の形状、勾配等が制約を受ける場合

③既存住宅に設置する場合は、住宅の状況を確認する

既存住宅に設置する場合、太陽光発電システムの重量に耐えられるか、しっかり固定できる屋根か、など住宅側の状況を確認します。条件を満たしていない場合には、改修が必要になることもあるので、住宅を供給した住宅メーカーや工務店に相談してください。

<手続きのポイント>

①電力会社と接続契約の締結

商用電力網と系統連携したり余剰電力を売電するために、電力会社と接続契約を締結する必要があります。なお、電力会社に接続契約の申込みをした後、締結されるまでには1～2週間程度かかります。

②経済産業省に事業計画を申請

太陽光発電システムを設置する場合、電気事業法に基づき国から「事業計画認定」を受ける必要があります。①の接続契約締結後、経済産業省経済産業局に「事業計画認定」を申請します。

③国や自治体の補助制度の申請

設置にあたり国や自治体からの補助を受ける場合には、申請します。申請のタイミング、条件等については、それぞれの制度で異なることがあるため、個別に確認します。

1-2-1 建物側に必要な備え

住宅に太陽光発電システムを設置する場合、機器の性能や安全性はとても大切ですが、システムを設置する建物側にも備えが必要です。屋根に設置する太陽電池や架台の重量は、4kW システムの場合で約 400～550 kg（約 3,900～5,400N）相当になります。それらの機器を屋根の一部に載せて固定することになるため、地震や強風などによる住宅の構造安全性への影響や、雨漏りなどを十分に考慮する必要があります。また、パワーコンディショナーは音や振動が発生するため、室内に設置する場合は適切な設置場所や設置方法を考慮する必要があります。

●太陽電池モジュールを屋根に設置することに対する備え

①建物の構造安全性の確保

- 屋根に設置する機器の重量に耐える構造安全性を有していること。特に近年の高断熱住宅では、サッシや断熱材等の重量も増えているので、注意が必要。

②雨漏りの防止

- 屋根に固定する機器まわりからの雨漏りが無いよう、防水上の対策を施すこと。
- 近年は、様々な固定方法や固定金具が開発されているので、屋根の条件に適した固定方法を採用すること。

③機器の固定

- 屋根に設置する機器をしっかり固定できる下地等とすること。

⑤地域特有の条件への対応

- 多雪地域、寒冷地、塩害地域、強風地域など地域特有の条件を考慮すること

●パワーコンディショナー等を設置することに対する備え

①配線の引込位置の防水等

- 屋外に設置した機器から電力を引き込む箇所に、防水上の対策を施すこと。特に建設後に設置する場合、壁内の断熱材や気密材料を切断することがあるので、注意が必要。

②パワーコンディショナー等の設置位置の確保

- パワーコンディショナー等の機器の性能に関わる温度、湿度、機器まわりのスペースなどを考慮した設置場所を確保すること
- 機器の騒音・振動が居室に影響しないように設置場所を確保すること

③太陽光発電システム設置に対応した電気設備の設置

- パワーコンディショナー等との接続に対応した分電盤や、災害時に自立運転時に利用するコンセントを設置すること。

1-2-2 将来の太陽光発電システム設置を考慮した新築時の備え

住宅の新築時に太陽光発電システムを設置しない場合でも、あらかじめ設置することを想定し上記 1-2-1 に対応しておくこと、将来、導入することになった時に安心して設置できます。また、住宅を売却することになった時にも、次の居住者がスムーズに設置することができます。

1-2-1 への対応を計画しておくとともに、その情報を設計図書とあわせて保管しておきましょう。

1-2-3 既存住宅に太陽光発電システムを設置する場合

既存住宅に太陽光発電システムを設置する場合、住宅の現状について、上記 1-2-1 の観点からしっかり確認する必要があります。設計図書で確認するほか、対象部位の現況確認も行います。その上で、必要に応じて構造の強度を高める改修や、屋根下地の改修等も行い設置します。

構造強度の確認ができない場合や、必要な改修が行えない場合は、「太陽光発電システムを設置しない」と判断する場合があります。

既存住宅に設置する場合、住宅を供給した住宅メーカーや工務店のもとで太陽光発電システムの設置業者に施工してもらうことが望ましいといえます。これは建物の状況がわかっており、また改修が必要になったときにも計画ができるからです。

また、太陽光発電システムの設置業者に直接発注する場合でも、住宅を供給した工務店等に建物の条件を必ず確認してもらうようにしてください。住宅メーカーや工務店に確認せずに設置の話を進めると住宅としての安全性や雨漏り等の問題につながる場合があります。

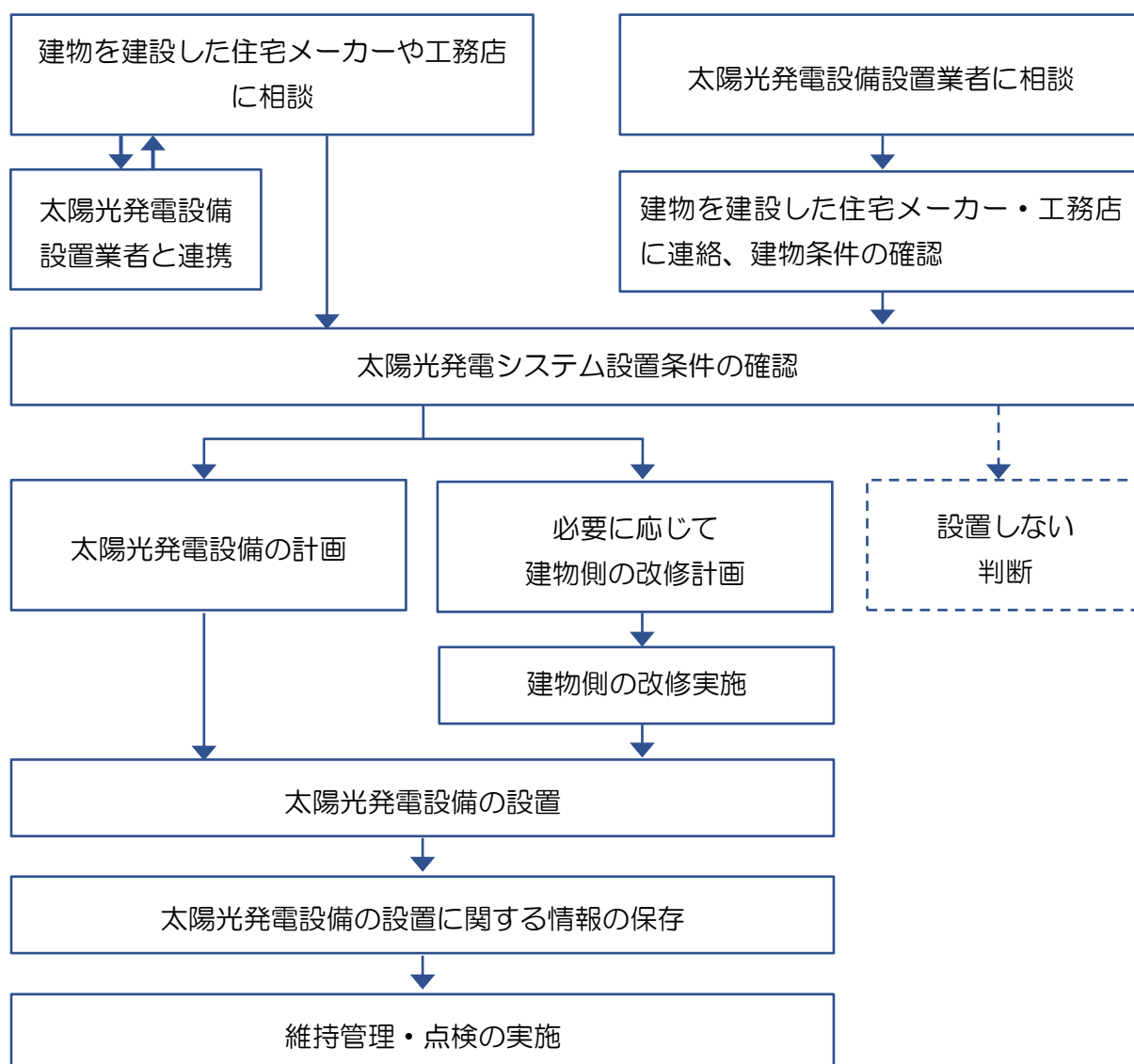


図 1-13 既存住宅に設置する場合の流れ

1-2-4 太陽光発電システムの導入に向けた主な留意事項、検討事項

太陽光発電システムの導入に向けた段階別・主体別の主な留意・検討事項の概要を表に示します。

それぞれの具体的な内容については、

A：新築住宅に設置は第2章

B：新築時に後載せ想定は第3章

C：既存住宅に設置は第4章

A～C 共通の「設置後」の段階は第5章

をご確認ください。

表 1-4 太陽光発電システムの導入に向けた段階別・主体別の主な留意・検討事項

段階	主体	A:新築住宅に設置	B:新築時に後載せ想定	C:既存住宅に設置
導入 検討	建築主 & 事業者	<ul style="list-style-type: none"> 多雪地域、関連知、塩害地域、強風地域など、地域の気象条件が厳しいことによる設置の適否 住宅周辺の地形や建物等の状況による日影の影響 住宅の敷地形状、屋根の形状や勾配等の影響 		<ul style="list-style-type: none"> 設計段階の設計者検討事項について住宅の現況調査を実施
	設計者	<ul style="list-style-type: none"> 設備設置による屋根重量の増加に対応した構造計画 設備固定に対応した屋根下地の計画 設備設置による雨漏り防止に対応した屋根の防水計画 パワーコンディショナー、分電盤、自立運転時コンセント、配線等関連電気設備の設置計画（後載せ想定含む） 		<ul style="list-style-type: none"> 必要に応じた補強計画（構造、屋根下地、防水）
	建築主	<ul style="list-style-type: none"> パワーコンディショナーや災害時の自立運転時に利用可能なコンセントの設置位置 		
住宅 の 施工	住宅 事業者	<ul style="list-style-type: none"> 設備設置箇所や配線導入箇所等の防水層等を貫通する部分の確実な防水措置の実施 	<ul style="list-style-type: none"> （将来の後載せに備えた施工） 後載せを想定して設計した内容に応じた新築住宅の施工 	<ul style="list-style-type: none"> 必要に応じた補強・改修工事 設備設置箇所や配線導入箇所等の防水層等を貫通する部分の確実な防水措置の実施
PV の 設置 工事	PV 施工者	<ul style="list-style-type: none"> 電気事業法、FIT 法等に基づく手続き 適切な PV 設置工事の実施 設置方法によって留め付け時に必要となる防水措置 	<ul style="list-style-type: none"> 事前の住宅の現況調査を実施 現況調査結果に応じた補修・補強工事 電気事業法、FIT 法等に基づく手続き 適切な PV 設置工事の実施 設置方法によって留め付け時に必要となる防水措置 設備設置箇所や配線導入箇所等の防水層等を貫通する部分の確実な防水措置の実施 	<ul style="list-style-type: none"> 電気事業法、FIT 法等に基づく手続き 適切な PV 設置工事の実施 設置方法によって留め付け時に必要となる防水措置
設置 後	PV 事業者 住宅 事業者	<ul style="list-style-type: none"> 住宅所有者への維持管理・使用方法等の説明 定期的な点検・メンテナンスの実施 不具合発生時の対応 		

太陽光発電システム設置に伴うトラブル時に安心な「瑕疵担保責任保険」

住宅の建設工事や改修工事を行う事業者が加入する保険に、「瑕疵担保責任保険」があります。これは保険期間内に工事の瑕疵により雨漏り等が起きてしまった場合に、修理にかかる費用などを保険法人が直接補償する保険です。事業者が保険に加入していれば、事業者が倒産した場合にも適用されます。

太陽光発電システムを設置する際には、瑕疵担保責任保険に加入している事業者に依頼すると安心です。

設置する時期	瑕疵担保責任保険の適用
新築時に 設置	住宅供給事業者を通じて太陽光発電システムを設置した結果、雨漏り等が発生した場合、新築後 10 年間は住宅供給事業者が瑕疵担保責任を負います。当該事業者が瑕疵担保責任保険（新築住宅瑕疵保険）に加入していれば、修理等費用が補償されます。
既存住宅に 設置	既存住宅に太陽光発電システムを設置した結果、雨漏り等が発生した場合、太陽光発電システムを設置した事業者が瑕疵担保責任を負います。当該事業者が瑕疵担保責任保険（リフォーム瑕疵保険）に加入していれば、修理等費用が補償されます。（太陽光発電システムの場合、保険期間は5年が一般的です） ※新築後 10 年以内の住宅であっても、当初の住宅供給事業者以外の事業者に依頼し太陽光発電システムを設置した結果、雨漏り等が発生した場合、当初の住宅供給事業者に対して瑕疵担保責任は問えません。

住宅瑕疵担保保険の詳細については、一般社団法人住宅瑕疵担保責任保険協会 HP をご覧ください。<https://kashihoken.or.jp/>

第2章 新築時に太陽光発電システムを設置する住宅の 計画・設計上の検討・留意事項

2-1 新築時に太陽光発電システムを設置する住宅を計画・設計する時点

Q01

太陽光発電システム設置には構造安全性の確認が必要

Q01-1 太陽電池アレイの重量はどの程度？

A01-1 太陽電池モジュールメーカーによっても異なりますが、屋根に設置する太陽電池アレイの重量は、4kW システムの場合で約 3,900~5,400N です。

●太陽光発電システムの重量

- 屋根に設置する太陽電池アレイの重量は、太陽電池モジュールメーカーによってサイズや重量が異なりますが、4kW システムの場合で約 3,900~5,400N (約 400~550 kg) 程度の重量になります。概ね $100\sim 150\text{N}/\text{m}^2$ ($10\sim 15\text{kg}/\text{m}^2$) で、積雪換算で 5~7cm 程度になります。
- 太陽電池アレイそのものの重量による荷重以外にも、風や積雪 (⇒Q5 参照)、地震などによる荷重にも耐える必要があります。

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：(一社) 太陽光発電協会 2013 年 P116

●荷重：重い屋根と軽い屋根

- 建築基準法では、屋根の仕様によって重い屋根、軽い屋根に分類しています。
- 屋根に太陽光発電システムを搭載する場合、上記の様々な荷重を屋根荷重 (重い屋根、軽い屋根) に加えて構造強度を検討し、安全性を確認することが必要です。

- 2 階建て、延床面積約 120m^2 の戸建住宅 (屋根面積約 100m^2) に太陽光発電システムを搭載することを想定した場合

○重い屋根 (瓦) の場合

- 屋根重量

$$490\sim 590\text{N}/\text{m}^2 \times 100\text{m}^2 = 49000\sim 59000\text{N}$$

- 4kW の太陽光発電システム搭載 (+約 3,900~5,400N) で
⇒約 8~9%の荷重増

○軽い屋根の場合

- 屋根重量

$$\text{化粧スレート } 180\sim 210\text{N}/\text{m}^2 \times 100\text{m}^2 = 18000\sim 21000\text{N}$$

$$\text{金属板 } 50\sim 60\text{N}/\text{m}^2 \times 100\text{m}^2 = 5000\sim 6000\text{N}$$

$$\text{アスファルトシングル材 } 90\sim 120\text{N}/\text{m}^2 \times 100\text{m}^2 = 9000\sim 12000\text{N}$$

- 4kW の太陽光発電システム搭載 (+約 3,900~5,400N) で
⇒化粧スレート：約 20~26%の荷重増
⇒金属板：約 78~90%の荷重増
⇒アスファルトシングル：43~45%の荷重増

※近年の住宅の省エネ化等に伴う重量の増加により、必要壁量等（⇒Q1-2）の見直しに関する検討も行われています。

○重い屋根の屋根材の種類と重量

- 種類：陶器瓦、セメント瓦
- 重量：陶器瓦の場合、瓦棧葺きで $490\sim 590\text{N}/\text{m}^2$ ($50\sim 60\text{ kg}/\text{m}^2$)

※屋根材のみの重量



図 2-1 重い屋根の屋根材の例：陶器瓦（左） セメント瓦（右）

○軽い屋根材の屋根材の種類と重量

- 種類：化粧スレート（コロニアル、カラーベスト）、金属系、アスファルトシングル
- 重量：化粧スレート $180\sim 210\text{N}/\text{m}^2$ ($18\sim 21\text{ kg}/\text{m}^2$)、金属板 $50\sim 60\text{N}/\text{m}^2$ ($5\sim 6\text{ kg}/\text{m}^2$)、アスファルトシングル材 $90\sim 120\text{N}/\text{m}^2$ ($9\sim 12\text{ kg}/\text{m}^2$)

※屋根材のみの重量



図 2-2 軽い屋根の屋根材の例：化粧スレート（左） 金属板（右）

Q01

太陽光発電システム設置には構造安全性の確認が必要

Q01-2 どのように構造安全性の確認を行う？

A01-2 太陽光発電システムを設置する場合には、壁量計算（仕様規定）において屋根荷重が大きくなることを考慮することや許容応力度計算（構造計算）等によって構造安全性を確認することが必要です。

●構造安全性の確認のために必要なデータ

- 地震力及び風圧力等に対する安全性について検討するためには、設計者（建築士）は、以下のデータを入手・把握することが必要です。

- 太陽電池モジュール+架台の重量
- 太陽電池モジュールの留め付け方法

●壁量計算（仕様規定）による構造安全性の確認

- 建築基準法施行令第46条第4項の規定に基づき、地震力や風圧力に抵抗するために必要な耐力壁の量（＝壁量）が、建物に適切に配置されているかどうかを確認することが必要です。

○地震力に対する必要壁量

- 建築基準法では、屋根面積あたりの屋根等の荷重（屋根下地材及び母屋の荷重を含む。）として、重い屋根で約 $900\text{N}/\text{m}^2$ 、軽い屋根で約 $600\text{N}/\text{m}^2$ というように一般的な仕様をもとに規定されていることを踏まえ、屋根等の荷重を適切に考慮して、壁量計算によって構造安全性を確認します。

※計算例（建築基準法施行令第84条に規定する固定荷重をもとに算出）：

$$\begin{aligned} & 640\text{N}/\text{m}^2 \text{（瓦葺き）} + 100\text{N}/\text{m}^2 \text{（木造の母屋）} + 150\text{N}/\text{m}^2 \text{（太陽電池アレイ）} \\ & = 890\text{N}/\text{m}^2 \\ & \Rightarrow \text{重い屋根に相当} \end{aligned}$$

- 太陽電池モジュールを設置することにより、屋根等の荷重が「重い屋根」で想定する重量（約 $900\text{N}/\text{m}^2$ ）を上回る場合は、許容応力度計算等によって構造安全性を確認することも検討してください。
- 各階の必要壁量等については、ZEH水準等の建築物を対象に、構造基準の見直しが検討されており（2025年施行予定）、ZEH水準等の建築物の場合には、「木造建築物における省エネ化等による建築物の重量化に対応するための必要な壁量等の基準（案）の概要」（2022年10月公表）に示された必要な壁量の基準（案）を参考に九蔵安全性を確認します（下記URL参照）。

(参考)「木造建築物における省エネ化等による建築物の重量化に対応するための必要な壁量等の基準(案)の概要」(抜粋) 必要な壁量に関する規定

<方法①>当該建築物の荷重の実態に応じて計算により求める方法

ZEH 水準等の建築物について、建築基準法施行令第 46 条第 4 項の規定に基づく壁量計算において、地震力に関する必要な壁量の基準について当該建築物の荷重の実態に応じて計算により求める方法。

$$\text{当該階の床面積当たりの必要壁量} = (A_i \cdot C_o \cdot Z \cdot R_t \cdot \sum w_i) / (Q_o \cdot A_{fi})$$

A_i : 層せん断力分布係数

C_o : 標準せん断力係数 0.2 とする。

Z : 地震地域係数 1.0 とする。

R_t : 振動特性係数 1.0 とする。

$\sum w_i$: 実況に応じた荷重(固定荷重、積載荷重、積雪荷重)により算出(kN)

Q_o : 0.0196 (kN/cm)

A_{fi} : 当該階の床面積 (㎡)

<方法②>簡易に必要な壁量を確認する方法

現行規定における令第 46 条第 4 項表 2 と同様に、簡易に必要な壁量を確認する方法として、新たに設定される見込みの ZEH 水準等の建築物に対応する必要な壁量の基準(階の床面積に乗ずる数値)によって確認する方法。

※<方法③>により、構造計算を行って安全性を確認することも可能。

出典 : 国土交通省ホームページ ホーム>政策・仕事>住宅・建築>建築

<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001519524.pdf>

<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001519525.pdf>

○風圧力に対する構造安全性の確認

- 建築物の風を受ける面(見付面)の面積及び地域ごとの係数から求まる必要壁量を満たしていることを確認します。
- 壁量計算のほか、建築物の「屋根等」については、建築基準法施行令第 39 条及び昭和 46 年建設省告示第 109 号(屋根葺き材、外装材及び屋外に面する帳壁の構造方法を定める件)に示された構造方法の規定※を満たしていることが求められます。

※屋根葺き材の構造方法の規定

- ①荷重：外力により脱落や浮き上がりを起こさないように、垂木、梁、桁、野地板等の構造部材に取り付けること。
- ②屋根葺き材：緊結金物などは錆止めや防腐措置を講ずること。
- ③屋根瓦の下地材への緊結方法

●許容応力度計算による構造安全性の確認

- ・許容応力度計算は、建築基準法施行令 82 条各号に定められた構造計算です。
- ・「外力を受けて部材にかかる力（応力度）」が「部材の許容できる力（許容応力度）」以下におさまることを示す計算法。
- ・風圧力に対する構造安全性については、建築基準法施行令 82 条の 4（屋根葺き材等の構造計算）、平成 12 年建設省告示第 1458 号（屋根葺き材及び屋外に面する帳壁の風圧に対する構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件）に基づく計算方法にて計算します。

○鉛直荷重に対する構造安全性の確認

- ・太陽電池モジュールを設置することによって増加する荷重に対し、必要な断面の軸組材で構成されているかどうかを確認します。
- ・各階の必要壁量等について、ZEH 水準等の建築物を対象に構造基準の見直しが検討されており（2025 年施行予定）、ZEH 水準等の建築物の場合には、「木造建築物における省エネ化等による建築物の重量化に対応するための必要な壁量等の基準（案）の概要」（2022 年 10 月公表）に示された柱の小径に関する基準（案）を参考に構造安全性を確認します（下記 URL 参照）。

出典：国土交通省ホームページ ホーム>政策・仕事>住宅・建築>建築

<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001519524.pdf>

<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001519525.pdf>

●4号特例の縮小について

- ・2022 年 6 月 17 日に「脱炭素社会の実現に資するための建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律等の一部を改正する法律案」が公布され、2025 年度より建築確認の審査省略制度（いわゆる「4号特例」）の対象が縮小されます。
- ・これにより、壁量計算や構造図の提出が省略できるのは、平屋建てかつ 200 m²以下の木造住宅に限られるため、一般的な 2 階建てで 100~150 m²程度の木造住宅でも、確認申請に、壁量計算図表等の法律の仕様規定を満たしている旨の計算書と伏せ図、軸組図、基礎断面リスト等の構造図面一式が必要となります。

●風圧荷重に対する太陽電池アレイ用架台の設計について

- 太陽電池アレイ用架台は、2017年に改正された「太陽電池アレイ用支持物の設計用荷重算出方法（JIS C 8955-2017）」に定められており、この中で、鋼造支持物の架台が保有すべき機械的強度を定めるための設計用想定荷重（固定荷重、風圧荷重、積雪荷重、地震荷重）、架台に使用する材料とその許容応力度が示されています。
- また、想定荷重の中で最大になるのは風圧荷重となることが多く、太陽電池アレイの風による破壊の多くは強風時に発生するため、JIS C 8955-2017に規定されている風圧荷重は、強風による破壊を防止する目的で太陽光発電システムを設計する場合に適用できます。
- 太陽電池モジュールメーカーでは、このJIS C 8955-2017に則った太陽光発電システムの設計、材料の選定、太陽電池モジュールの架台への留め付け方法等を定めているので、住宅供給事業者（工務店、住宅メーカー、設計事務所等）は、これらの情報を確認し、共有することが必要です。

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：（一社）太陽光発電協会 2013年 P131
※JIS規格については、現時点での最新情報に修正

Q02

太陽光発電システム設置には防水上の対策が重要

Q02-1 太陽電池アレイを設置する屋根にはどのような防水材が望ましい？

A02-1 太陽電池アレイを設置する屋根に望ましい防水材は、改質アスファルトルーフィング等、耐久性の高い防水材（シート）です。

●太陽電池アレイを設置する屋根に用いるのが望ましい防水材（シート）

- 住宅の屋根に用いられる防水材（シート）には多くの種類がありますが、最も多く用いられるのはアスファルトルーフィングです。
- アスファルトルーフィングのデメリットである耐久性を改善したものが改質アスファルトルーフィングで、止水性や耐久性に優れています。
高温や低温における品質の安定性に優れ、弾力性や釘穴シーリング性をも高めた防水シートもあります。
- 防水メーカーでは耐用年数が30年程度の防水シートも開発されています。太陽光発電システムを設置する屋根は、外すまでの長期間メンテナンス等が難しいため、改質アスファルトルーフィングの中でも30年程度の耐久性を持つものを選択することが望ましいです。

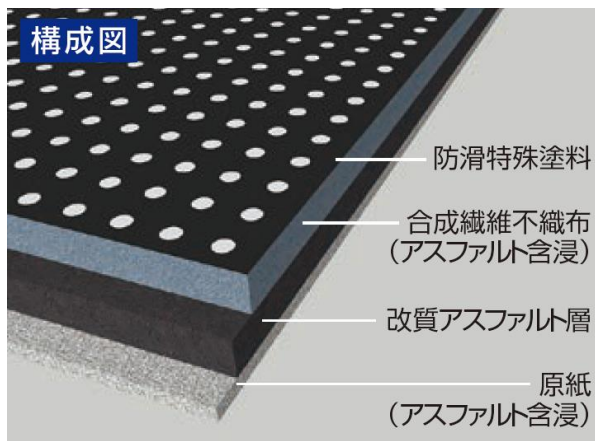


図 2-3 改質アスファルトルーフィングの例

表 2-1 釘穴シーリング性

改質アスファルトルーフィングとアスファルトルーフィングにおける釘穴シーリング性

		改質アスファルトルーフィング	アスファルトルーフィング
漏水個数 / 試験体数	水頭高 150	0 / 10	8 / 10
	30	0 / 10	3 / 10

※シートに釘を貫通させた部分に水頭30mm/150mmの水圧をかけた後の漏水個数
●試験体 10個 ●試験温度 20℃ ●放置時間 24時間

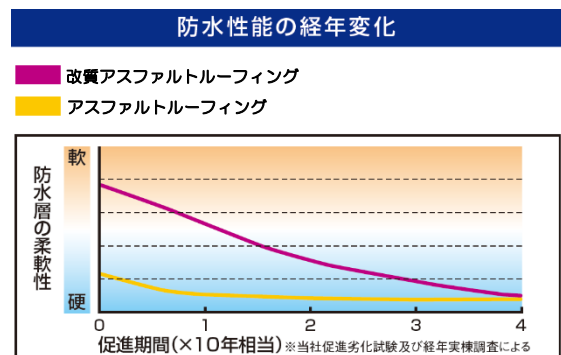


図 2-4 防水性能の経年変化

静水圧法試験

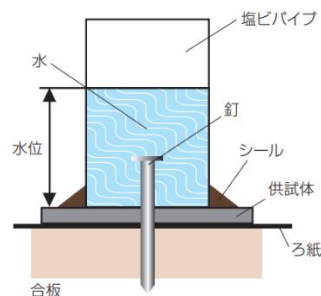


図 2-5 釘穴シーリング性の試験方法
静水圧法試験

出典：田島ルーフィング（株） 高品質屋根下葺材カタログ

Q02

太陽光発電システム設置には防水上の対策が重要

Q02-2 屋根の防水材以外に必要な防水対策は？

A02-2 垂木、母屋等の屋根の主要な構造を構成する部材や補強板への留め付けることにより、太陽電池モジュールの支持部材を取り付ける際の防水層への損傷を最小限に抑え、かつ確実に止水処理を施すことが重要です。

●垂木止めの例

- ・垂木固定用に開発されている支持部材※等を用いて垂木止めします。

●補強板への留め付けの例

- ・補強板や固定台を複数の垂木に留め付け、長期間にわたって支持部材※及び太陽電池モジュールが確実に保持されるようにします。

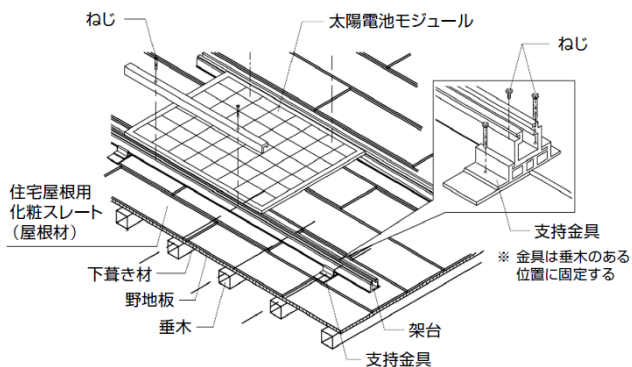


図 2-6 スレート屋根の支持金具の施工例

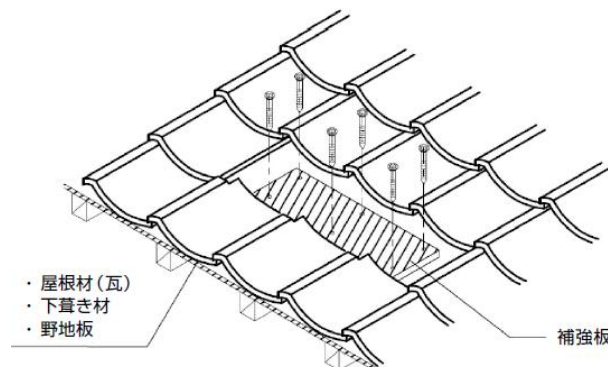


図 2-7 瓦屋根の補強板の取り付け例

- ・支持部材※の取り付けに用いるネジ等は、必要な強度が確保されるよう各太陽電池モジュールメーカーのマニュアル等で指定されたものを用います。
マニュアルで指定された以外の方法で支持部材※を取り付ける場合は、必要な強度が確保されることを強度試験等によって事前に確認することが必要です。
- ・太陽電池モジュールの割付の関係上、やむを得ず複数の垂木に補強板を留め付けることができない場合は、支持部材の間隔を密にし、個々の補強板にかかる荷重を小さくする等、止水処理が長期間にわたり有効に機能するような措置を講じます。
- ・各支持部材の取り付けには、マニュアルで指定されている方法で防水処理を施します。

※支持部材：太陽電池モジュールを固定する架台を屋根に取り付けるための支持金具、調整板、補強板等の部材のこと。
予め架台を固定する形状に製造された瓦（支持瓦）を含む。

出典：リフォーム瑕疵担保保険 太陽光発電パネル設置に係る設計・施工基準の解説（講習会テキスト抜粋）

／国土交通省

●屋根断熱の場合の注意点

- ・屋根断熱の場合、小屋裏は暖かい湿った空気が回り込みやすく、太陽電池モジュールを留め付けるビスが貫通すると外気温と小屋裏空間の温度差により貫通したビスが熱橋となり、ビス周りが結露するおそれがあります。
結露を繰り返すと野地板が腐食しビスの引き抜き力に影響を及ぼします。
- ・屋根断熱の場合は、垂木止めとしたり補強板を設置する等により、ビスが断熱材に貫通しない設置方法を講じる必要があります。

Q02

太陽光発電システム設置には防水上の対策が重要

Q02-3 入線部分の防水方法は？

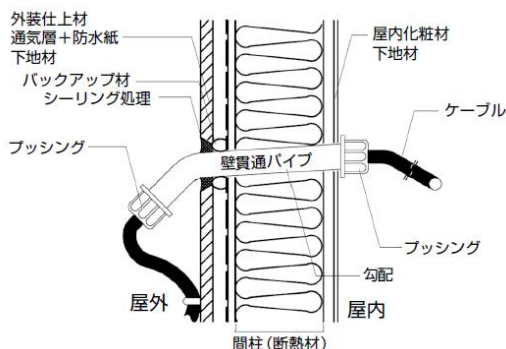
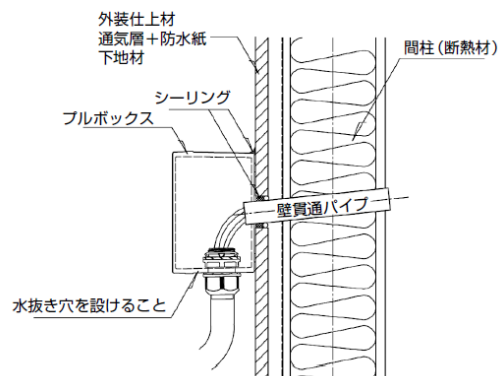
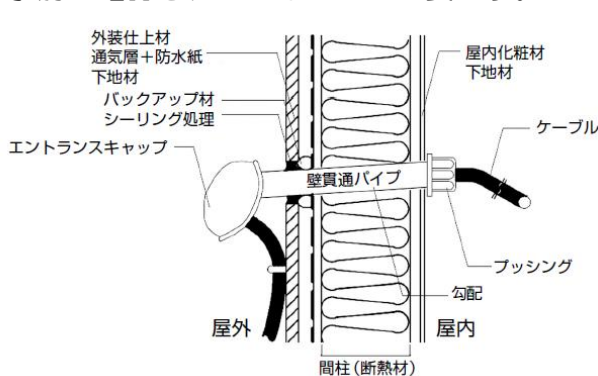
A02-3 屋外側から屋内側への入線工事など、建物を貫通する部分の施工については防水性能の低下などを防止するための施工が必要です。

●貫通部の配線工事の留意点

- ・入線工事は軒下等の雨線内（図 2-9）に行うことが望ましいが、軒の出が浅い住宅が増えていることや接続箱の設置位置等の諸条件により、雨線内に設置することが困難な場合があるため、設計時に入線部分が雨線内かどうかを確認することが必要です。
- ・外壁貫通部のケーブルは、雨水等がケーブルを伝って壁体内や屋内に浸入しないよう、ケーブルを下向きに湾曲させるなどの水切りの措置を講じます。
- ・壁貫通パイプなどの保護管を用いてケーブルを屋内に引き込む場合は、雨水が壁体内及び屋内に浸入しないようエントランスキャップを用いるか、管端を下向きに曲げる等の措置を講じます。

また、壁貫通パイプに対してケーブルを下方から入線します。

- ・壁面と壁貫通パイプなどの間に施すシーリング処理は、バックアップ材を用いる等により 2 面接着となるように留意し、部材間の変位に追従できるような止水処理を行います。設置場所等については内部結露にも留意が必要です。
- ・屋根面から野地板を貫通してケーブル工事を行う場合は、専用の入線部材を用い、マニュアル等で防水性能が確認された方法で施工します。マニュアル等で示された方法以外で施工する場合は、試験等により漏水の恐れがないことを事前に確認されていることが必要です。



出典：リフォーム瑕疵担保保険 太陽光発電パネル設置に係る設計・施工基準の解説
(講習会テキスト抜粋) / 国土交通省

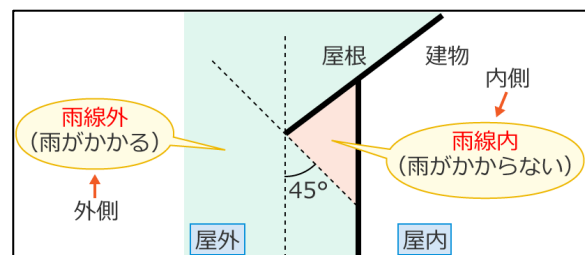


図 2-8 貫通部の処理例

図 2-9 雨線内とは

Q03

太陽光発電システム設置には防火上の対策が重要

Q03-1 太陽電池アレイを設置する場合にはどのような防火上の対策が必要？

A03-1 防火上の対策としては、太陽光発電システムが起因となる火災に対する防火対策と、隣家からの延焼に対する防火対策があります。

太陽光発電システムが起因となる火災に対する防火対策としては、太陽電池モジュールと野地板・ルーフィング等の可燃材との間に鋼板等の不燃材を設置することが必要です。

飛び火に対する防火対策としては、屋根の層構成と留め付け方法が飛び火に関する技術基準や認定に合致していることが必要です。

●太陽光発電システムが起因となる火災への防火対策

- 太陽電池モジュールの設置形態は、①鋼板等なし型、②鋼板等付帯型、③屋根置き型、④鋼板等敷設型の4種類に大別できます。
- このうち、経年劣化によるモジュールの発火が野地板への延焼へとつながる可能性が考えられるものが①鋼板等なし型であり、火災事故等のリスクを抑制するための対策が必要になる場合があります。
- 防火対策としては、③屋根置き型または④鋼板等敷設型の太陽電池モジュールを選択することが必要です。

①鋼板等なし型

- 裏面に鋼板がない太陽電池モジュールをルーフィング上に直接設置するタイプです。
- 太陽電池モジュール及びケーブルとルーフィングの間に遮るものがないため、太陽電池モジュールまたはケーブルが発火した場合、野地板へ延焼する可能性が考えられます。

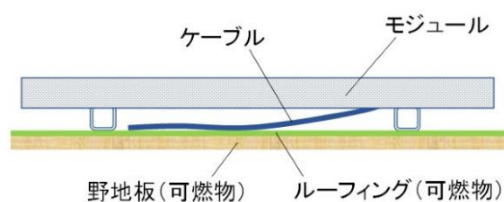


図 2-10 鋼板なし型の太陽電池モジュールの設置形態

②鋼板等付帯型

- 裏面に鋼板などの不燃材料を付帯した太陽電池モジュールをルーフィング上に直接設置するタイプです。
- しかし、太陽電池モジュールの下へのケーブルの挟み込み等の原因により、ケーブルが発火した場合には、ルーフィング及び野地板へ延焼する可能性が考えられます。

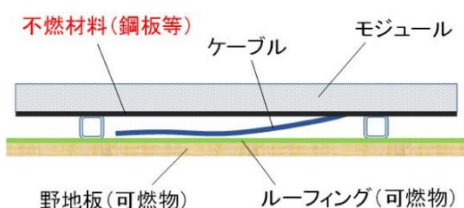


図 2-11 鋼板等付帯型の太陽電池モジュールの設置形態

③屋根置き型

- 住宅の屋根材（瓦、スレート、金属屋根等）の上に架台を取り付け、太陽電池モジュールを設置するタイプです。

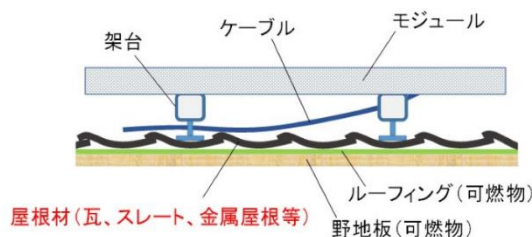


図 2-12 屋根置き型の太陽電池モジュールの設置形態

④鋼板等敷設型

- 屋根材に太陽電池モジュールが組み込まれているものや、屋根全面に太陽電池モジュールが設置されているもので、太陽電池モジュール直下のルーフィング表面に鋼板等の不燃材料を敷設するタイプです。

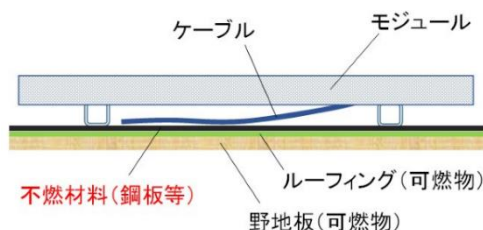


図 2-13 鋼板等敷設型の太陽電池モジュールの設置形態

出典：消費者安全法第 23 条第 1 項の規定に基づく事故等原因調査報告書
住宅用太陽光発電システムから発生した火災事故／消費者安全調査委員会 2019 年
住宅用太陽光発電システムの火災事故等のリスク低減対策について
／（一社）住宅生産団体連合会

●隣家からの延焼に対する防火対策

○飛び火（防火）認定について

- 建築基準法では、防火地域・準防火地域及び建築基準法第 22 条の屋根不燃区域の建築物の屋根について、防火に関連する一定の技術的水準を建築資材に対して要求しています。屋上防火に関連する建築資材は、隣家で発生した家事による延焼を防ぐ観点から、火の粉が飛んできた場合にも一定時間耐えうる「飛び火」についての技術的基準が規定されています。
- 直接的に関係する法令関連としては、平成 12 年建設省告示 1365 号があります。当該告示に合致しない仕様の場合、その工法が「一定の技術基準を満たした大臣認定を取得していること」が要求されます。これが、「飛び火認定」です。
- 「飛び火認定」では、屋根の層構成、留め付け方法等が規定されているので、設計時に認定内容に合致しているかどうかを確認することが必要です。

Q04-1 太陽電池アレイを設置する屋根材の耐久性は？

A04-1 太陽電池アレイを設置する屋根の屋根材は、耐久性の高いものを選択することが必要です。

●なぜ耐久性の高い屋根材にするの？

- 屋根材はその種類にもよりますが、定期的なメンテナンスや寿命による交換が必要です。
- 屋根置き型の太陽電池アレイを設置した場合には、設置後にその下に隠れる屋根材のメンテナンスや交換が難しくなります。
屋根材のメンテナンスを行うことが必要な場合には、太陽電池モジュールを外すことが必要になり、費用と手間がかかるほか、場合によっては取外しによって太陽光発電システムに不具合が生じる可能性も考えられます。
- 太陽光発電システムの機器保証は概ね 15 年程度、発電保証は概ね 20 年～25 年程度とされていますので（⇒第 5 章 Q44 を参照）、予めこうした期間を超える耐久性の高い屋根材を選択することが必要です。

●耐久性の高い屋根材の例

- 一般的に耐久性が高いといわれている屋根材には以下の種類があります。
粘土瓦／釉薬瓦（陶器瓦）：表面に釉薬を施し焼成した瓦。
素焼き瓦：粘土を整形しそのまま焼成した瓦。
金属屋根／ガルバリウム鋼板：アルミ・亜鉛めっき鋼板を屋根材に加工したもの
アルミ・亜鉛めっきにマグネシウムを加え、ガルバリウム鋼板の 3 倍程度の耐久性があるものもある。
ハイブリッド瓦／セメントを主成分に補強繊維と樹脂膜で包まれた気泡というハイブリッドな構成で軽さを実現した屋根材。

Q04

太陽光発電システム設置のための設計上の留意点

Q04-2 その他の設計上留意すべき点は？

A04-2 屋根の形状、勾配、設置高さ、野地板（種類・厚さ）、端部からの離隔距離等、設置する太陽電池モジュールの設置条件に合致しているかどうか確認することが必要です。

併せて、屋根面で十分な日射が得られるよう、配置計画や屋根形状、勾配等を計画・設計します。

●太陽電池モジュール設置条件の例

○建築条件・環境条件

表 2-2 太陽電池モジュール設置の建築条件・環境条件

建築条件	建物構造	木造勾配屋根、S造 ※1
	垂木	木造 幅38mm×高さ40mm以上
	ルーフィング材	アスファルトルーフィング、改質アスファルトルーフィング ※透湿防水タイプのルーフィング材は瓦屋根で小幅板施工のみ設置可
	設置高さ	13m以下
環境条件	地表面粗度区分※2	ⅢまたはⅣの地域
	基準風速	40m/s以下の地域※3

太陽電池モジュールメーカーによる太陽光発電システム施工マニュアルの例

○野地板

- 屋根葺き材、太陽電池モジュールの設置方法（支持部材）によって、野地板の種類（構造法合板、小幅板、OSB、耐火野地等）が定められています。
- 太陽光モジュールメーカーによっては、野地板がバラ板、OSB合板の場合や12mm未満の場合には、15mm程度の補強板を垂木止めで補強する対策を講じている例もあります。

○垂直積雪量と屋根勾配制限

- 屋根葺き材、太陽電池モジュールの設置方法（支持部材）と、地域の垂直積雪量によって、屋根勾配に制限がかけられている場合があります。

○屋根端部からの離隔距離

- 屋根葺き材、太陽電池モジュールの設置方法（支持部材）によって、太陽電池モジュールの設置範囲が定められています。

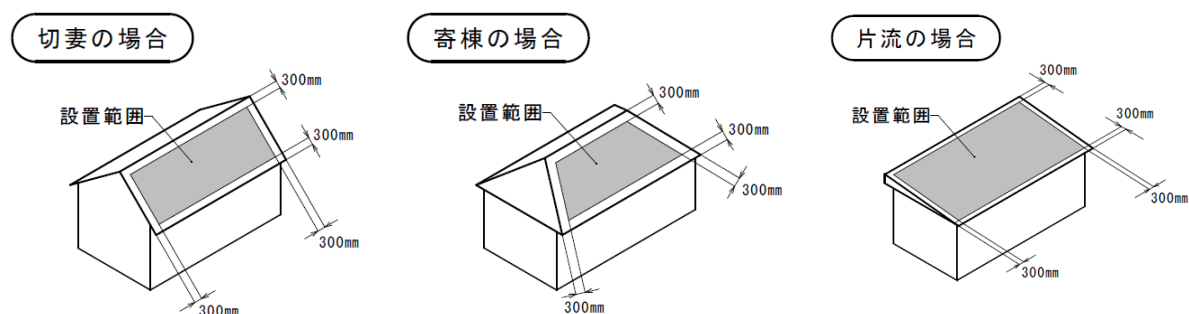


図 2-14 太陽電池モジュールの設置範囲（屋根端部からの離隔距離）の例

●配置計画・屋根形状や勾配について

- 周囲の建物や樹木等によって当該住宅の屋根面に影ができないよう留意し、建物の配置計画や間取りのプランニング、高さの設定等を検討し、計画・設計します。
- 太陽電池モジュールを設置する屋根面は、南向きが望ましいですが、立地環境によっては東西向きの屋根面も含めた設置を想定しなければならない場合があります。
その場合には、低い太陽高度からの光を効果的に受けられるよう、適切な屋根勾配について太陽電池モジュールメーカーに相談します。

Q05

特徴ある地域での太陽光発電システム設置上の留意点

Q05-1 多雪地域ではどのような対策が必要？

A05-1 多雪地域では、屋根面の積雪荷重に耐える太陽電池モジュール・架台とし、建物自体も積雪荷重を見込むことが必要です。

●建物側の留意点

- 屋根の積雪荷重については、建築基準法施行令第 86 条に規定されています。構造計算を必要とする建築物では、地域に応じた積雪荷重を算定し、積雪時に建築物が構造耐力上安全であることを検証しなければなりません。

積雪荷重^{※1} = 20N/m^2 ^{※2} × 垂直積雪量^{※3} × 屋根面の水平投影面積

- ※1 屋根勾配が 60 度を超える場合は積雪荷重 = 0
屋根勾配が 60 度以下の場合：屋根形状係数を乗じた数値
- ※2 多雪地域の場合は別途特定行政庁が指定できる
- ※3 特定行政庁が指定

- 小規模な建築物である建築基準法第 6 条第 1 項第 4 号建築物（現行）は、仕様規定への適合のみで構造安全性の確認が行われる場合がありますが、多雪地域については、屋根勾配が緩いと荷重が大きくなる上、太陽電池アレイが載るため、構造材（柱や横架材等）に留意することが必要です。
- 屋根勾配が 60 度を超える場合、積雪荷重は 0 となりますが、周囲に落雪するため十分なスペースを確保することが必要です。

●太陽光発電システム側の留意点

- 太陽電池モジュールメーカーから、積雪量に応じた太陽電池モジュール、架台と推奨傾斜角度が用意されているので、設置する地域に応じた条件を確認することが必要です。

●雪止め

- 太陽電池モジュールの表面は滑らかなガラスで覆われているため、雪が滑りやすく、一旦雪が滑り落ち始めると想像以上に遠くまで大量に飛んでくる可能性があります。隣家に落雪のおそれがある場合は、屋根に雪止めを設ける、隣家との間に十分なスペースを確保する等、落雪事故を未然に防止するための対策を講じる必要があります。

出典：太陽電池パネルからの落雪事故防止について
／（一社）太陽光発電協会 2014 年

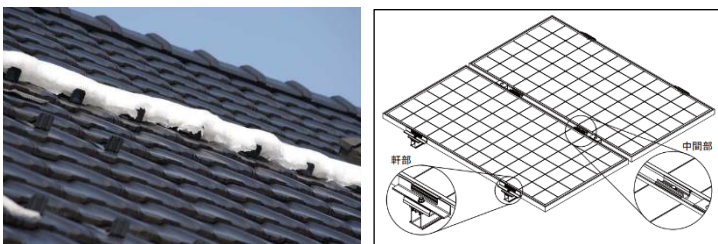


図 2-15 雪止め設置例

Q05

特徴ある地域での太陽光発電システム設置上の留意点

Q05-2 寒冷地域ではどのような対策が必要？

A05-2 寒冷地域では、太陽電池モジュールや施工部材の隙間から入った水の凍結・融解が問題とならないような対策が必要です。

●寒冷地での対策

- 水抜き孔や配置勾配を十分に設け、太陽電池アレイの周辺に水を残さないようにします。
- 斜屋すがもれを考慮した納まりとします。

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：(一社) 太陽光発電協会 2013年 P149

●すがもれ

○発生のメカニズム

- 屋根に積もった雪は、室内側から小屋裏に伝わった熱によって融かされ、軒先で0℃以下の外気に触れてつららとなります。
- このような場合、何の対策も施さない一般的な屋根では、軒先部分に氷堤ができ、これが大きく成長すると、その内側でせき止められた融雪水が次第に増加し、屋根材の継ぎ目等に浸入し、屋内に達します。この現象をすがもれと言います。
- 特に、溶接や接着をしないオープンジョイント工法の屋根材（平葺き、瓦棒、横葺き、瓦、折板、化粧スレート等）では、すがもれ現象を起こす可能性があります。

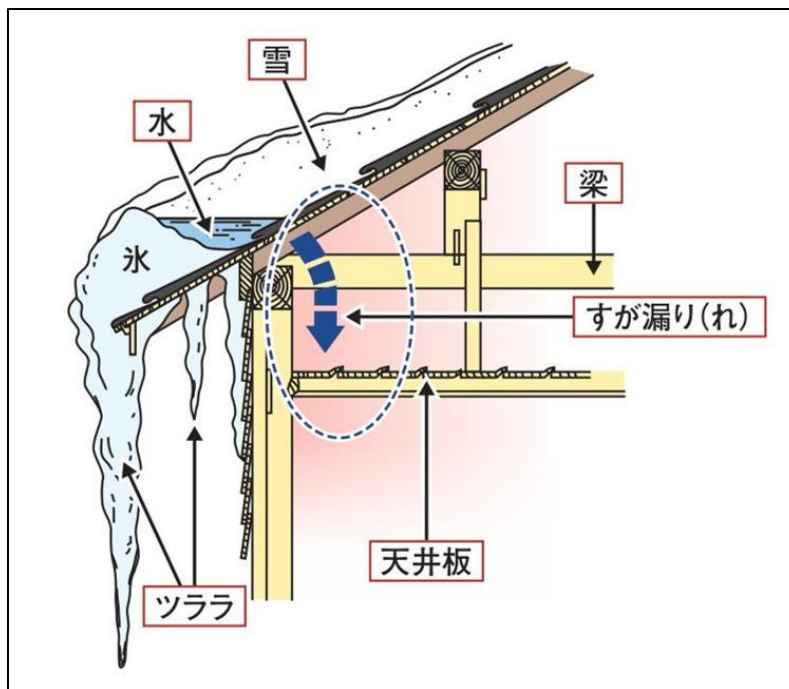


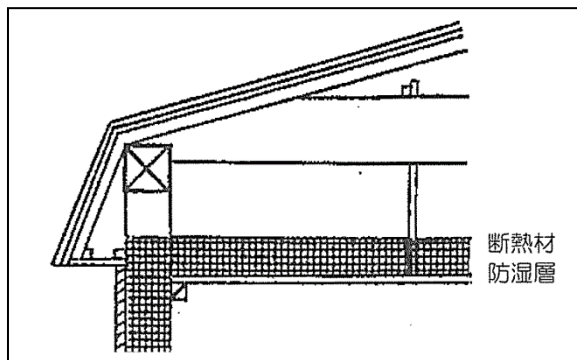
図 2-16 すがもれの発生メカニズム

○すがもれの防止策

• 防止策1

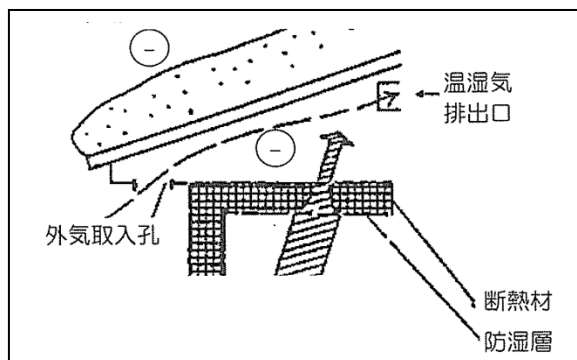
屋根の野地面または天井面に断熱材を切れ目なく施工します。

小屋裏から熱が逃げるのを抑え、屋根表面に熱を伝えないようにすることで、小屋裏の温度と軒先の温度差を極力小さくし、均一な雪解けとなるようにします。



• 防止策2

小屋裏の換気を十分に行い、小屋裏温度と外気温度の差を小さくします。



• 防止策3

二重屋根とし、屋根裏（空気層）を換気します。

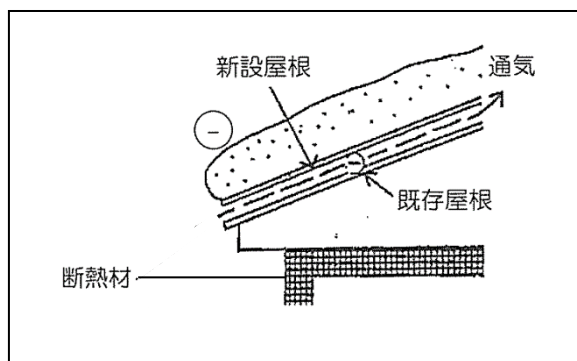


図 2-17 すがもれ防止策

• 防止策4

ルーフヒーター等の融雪装置を用いて軒先部分での氷結を防止します。軒先の氷堤、つらら、巻垂れの発生を防止します。

• 防止策5

屋根形状を単純にし、勾配を急にして滑りやすい屋根材で葺くようにします。

屋根形状が複雑であったり、屋根勾配が緩やかだと雪が落ちにくくなるので、屋根上に積雪がとどまらない対策が必要になります。

これらのうちいずれの方法を採用するかについては、建物の構造及び規模、屋根材料、形状、寸法、地域の気候条件、周辺環境等を考慮して決定することが必要です。

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：(一社) 太陽光発電協会 2013年 P149

Q05

特徴ある地域での太陽光発電システム設置上の留意点

Q05-3 塩害地域ではどのような対策が必要？

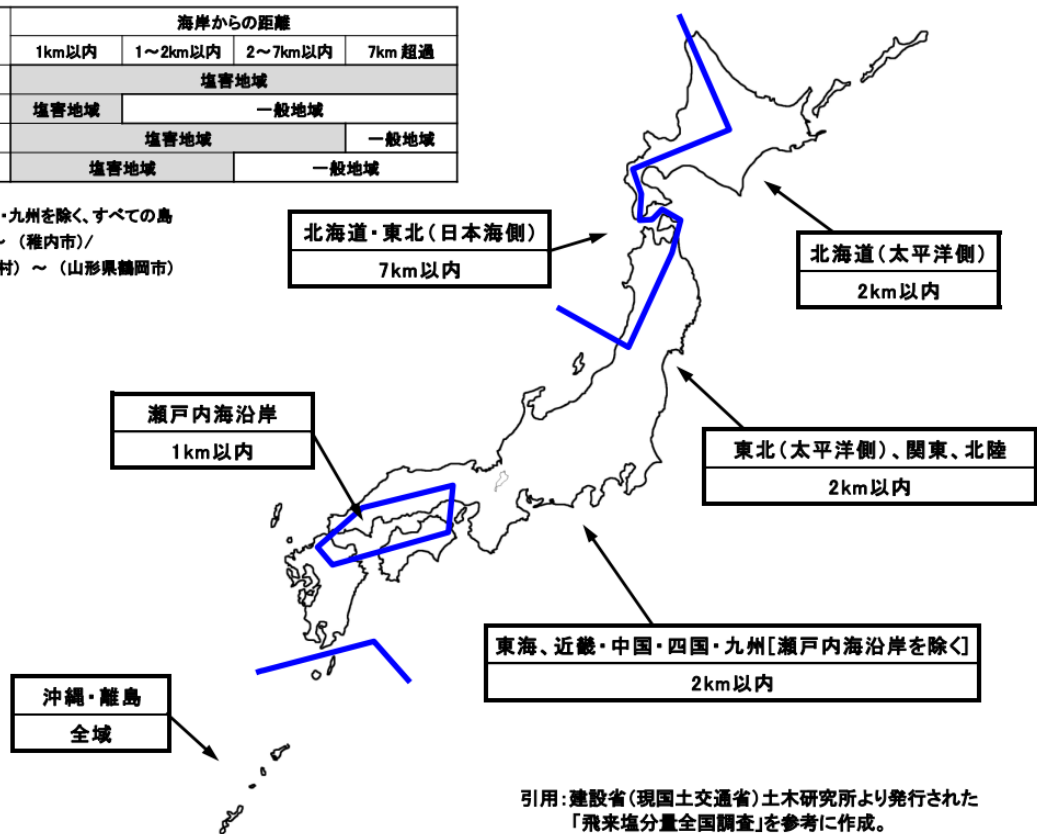
A05-3 海岸地域等、塩害の恐れのある地域で太陽光発電システムを設置する場合は、材料の腐食や異種金属間の電蝕防止のために、使用する材料の材質を変更する等、塩害地域に対応した太陽電池モジュールと施工部材が必要となります。

●塩害地域と重塩害地域

- ・海岸から 500m以内が重塩害地域で、ほとんどの太陽光発電システムが設置できません。
- ・海岸から 500m～2km が塩害地域ですが、地域によっては 7 km が塩害地域です。塩害地域では、太陽電池モジュールメーカーに塩害対策や設置制限の確認が必要です。

地域	海岸からの距離			
	1km以内	1～2km以内	2～7km以内	7km超過
沖縄・離島 ※1	塩害地域			
瀬戸内海沿岸	塩害地域	一般地域		
北海道・東北(日本海側) ※2	塩害地域		一般地域	
その他の地域	塩害地域		一般地域	

※1:北海道・本州・四国・九州を除く、すべての島
 ※2:北海道(松前町)～(稚内市)/
 東北(青森県東通村)～(山形県鶴岡市)



引用:建設省(現国土交通省)土木研究所より発行された「飛来塩分量全国調査」を参考に作成。

図 2-18 塩害地域

●塩害対策

- ・塩害地域は 2km～7km 以内と地域によって異なるため、事前調査を行なう際、潮風の向きや風の強さなども調査することは重要です。
- ・設置の際には、防腐性、防錆性に優れた機器を選び、絶縁を強化することも考慮します。
- ・「塩害地域であることを考慮した保証内容」かという確認を行なうことも大事です。

Q05

特徴ある地域での太陽光発電システム設置上の留意点

Q05-4 強風地域ではどのような対策が必要？

A05-4 高い風荷重に対応する太陽電池モジュールと施工部材が必要です。

●建築基準法による風荷重

- 風荷重は、建築基準法施行令 82 条の 4（屋根葺き材等の構造計算）、平成 12 年建設省告示第 1458 号（屋根葺き材及び屋外に面する帳壁の風圧に対する構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件）に基づく計算方法にて計算します。
- 木造で延べ床面積 500 m²以下かつ 2 階建て以下の小規模な建築物（現行基準）では、仕様規定への適合のみで構造安全性の確認が行われる場合がありますが、そのような建築物の「屋根等」は、建築基準法施行令 39 条及び昭和 46 年建設省告示第 109 号（屋根葺き材、外装材及び屋外に面する帳壁の構造方法を定める件）に示された構造方法の規定*を満たしていることが求められます。

※屋根葺き材の構造方法の規定

- ①荷重：外力により脱落や浮き上がりを起こさないように、垂木、梁、桁、野地板等の構造部材に取り付けること。
- ②屋根葺き材：緊結金物などは錆止めや防腐措置を講ずること。
- ③屋根瓦の下地材への緊結方法

●強風地域での対策

- 太陽電池モジュール・架台等が、設置高さ及び地域に応じた風荷重に耐える太陽電池モジュール及び施工部材であることを、太陽電池モジュールメーカーの設置基準等で確認します。
- 風を伴う降雨時の雨仕舞を考慮した納まりとします。
- メンテナンス時の安全性を確保します。

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：（一社）太陽光発電協会 2013 年 P153

Q06

パワーコンディショナーの設置

Q06-1 屋内に設置する場合の留意点は？

A06-1 パワーコンディショナーを屋内に設置する場合は、発生する音や放熱、湿気への対応等を考慮し、設置スペースと設置する機種を検討することが必要です。

●屋内に設置する場合の留意点

- ・パワーコンディショナーはデリケートな機器なので、温度や湿度等による発電効率の低下や動作不良に配慮するとともに、発電中は常に運転しているので、音や振動等、機器の機能性と生活の快適性を損なわない場所、設置方法を選ぶことが大切です。

○設置場所

- ・屋内用の場合は、35～40dB の音を発生します。人によってはファンによる高周波のモスキート音が気になる場合があるので、寝室や子供部屋からは離れた場所に設置する等、設置場所を考慮します。
- ・洗面、脱衣室等、湿気が高い場所や高温となるような場所、換気・風通しの悪い場所、温度変化の大きい場所は避けて設置します。
- ・送電ロスや電圧上昇抑制のため、なるべく分電盤の近くに設置します（分電盤の設置場所も同時に検討することが望ましいです）。
- ・運転中の温度上昇（直流⇒交流へ変換時の発熱）や排気、メンテナンス時のために、パワーコンディショナーの周囲上下左右に一定のスペースが必要です。

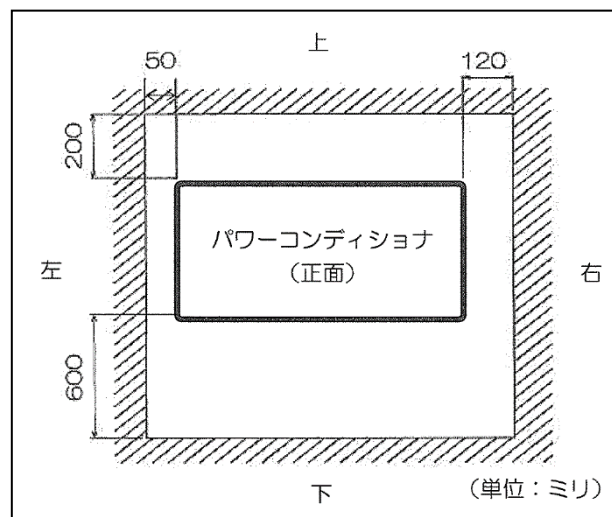


図 2-19 屋内型パワーコンディショナーの設置例

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：(一社) 太陽光発電協会 2013 年 P238

○設置方法

- ・屋内設置型は約 15～20kg の重量があるので、壁に設置する場合は、補強を入れるなど、重量に耐えられるようにするとともに、支持構造部材も含め、腐食または腐朽のおそれがあるものには、有効なさび止めまたは防腐のための措置を講じます。

Q06

パワーコンディショナーの設置

Q06-2 屋外に設置する場合の留意点は？

A06-2 設置場所や機器の出力容量、騒音レベルによって近隣への配慮が必要です。

●屋外に設置する場合の留意点

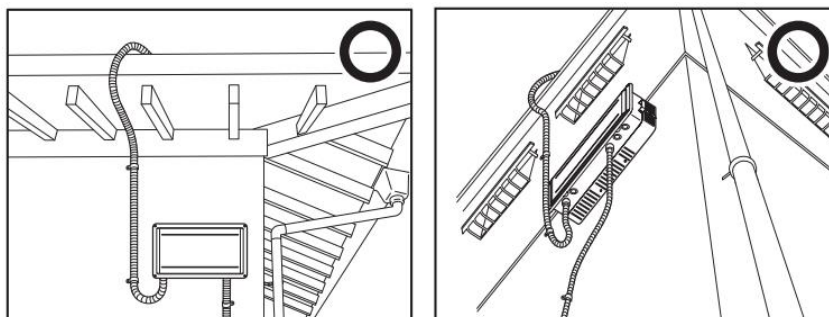
- ・パワーコンディショナーはデリケートな機器なので、温度や湿度等による発電効率の低下や動作不良に配慮するとともに、発電中は常に運転しているので、近隣へ配慮した場所、設置方法を選ぶことが大切です。

○設置場所

- ・直射日光を避け、風雨の影響を著しく受けない場所に設置します。
- ・塵埃の多い場所、結露の恐れがある場所は避けます。
- ・ガス機器等と並列設置する場合は、燃焼ガスや排気が直接または間接的に当たる場所は避けます。
- ・塩害等、エリアによっては設置が難しい場合があるので、事前にメーカーに確認しておくことが大切です。
- ・ハザードマップを確認し、想定浸水深さよりも高い位置に設置します。
- ・パワーコンディショナーが雪に埋もれる恐れや、落雪、落水の衝撃を受ける恐れのある場所は避けます。
- ・近隣への騒音が伝わらない場所を検討します。
- ・施工、保守・点検が容易な場所を検討します。

○設置方法

- ・屋外設置型は約 15～35kg の重量があるので、壁に設置する場合は、補強を入れるなど、重量に耐えられるようにするとともに、支持構造部材も含め、腐食または腐朽のおそれがあるものには、有効なさび止めまたは防腐のための措置を講じます。



軒下に設置
(上方のスペースを確保してください)

屋側に設置

図 2-20 屋外型パワーコンディショナーの設置例

Q07-1 近隣に対してどのような点に配慮することが必要？

A07-1 新築住宅の建設、太陽光発電システムの設置による影の影響、太陽電池モジュールの反射光の影響、アマチュア無線への影響について考慮し、どのような対策を講じるか検討することが必要です。

●新築住宅建設による影の影響に対して

- ・自宅を新築することで、屋根に設置されている太陽光発電システムに対して影の影響が発生するかどうか、計画・設計段階において、配置、間取り、高さ、形状、植栽（樹種や配置）等について検討し確認します。

※同時に、パワーコンディショナーの設置位置や設置方法、落雪の恐れがある場合はそのスペースや落雪対策等についても検討します。

●太陽電池モジュールによる反射光に対して

○太陽電池モジュールによる反射光が問題になるケース

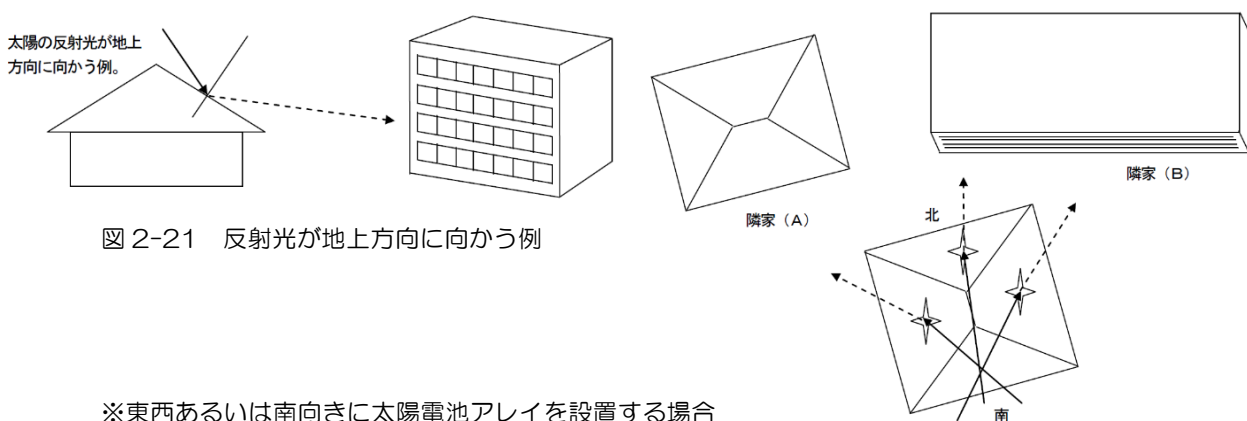


図 2-21 反射光が地上方向に向かう例

※東西あるいは南向きに太陽電池アレイを設置する場合でも、近隣の建物の位置関係では反射光の影響を与える可能性があります。

図 2-22 反射光が隣家に向かう例

○反射光に対する対応策

- ・太陽電池アレイを東西面や北面の屋根に設置する場合、反射光の方向に問題となりそうな住宅が無いことを確認します。
- ・隣接する住宅に問題となりそうな大きな窓等がある場合、太陽高度と方位を考慮し、その窓に光が差し込む可能性を検討します。
 ※太陽電池モジュールの位置に手鏡等を置き、太陽光の来る方向に自分の目を位置させ、鏡に映る景色等を確認することで判断が可能です。
 ※専門的なシミュレーションで確認する方法もあります。
- ・これらの検討の結果、太陽電池モジュールからの反射光が、近隣住宅の窓に差し込む可能性が高いことがわかった場合は、施主に状況を説明し対処方法を相談します。
 防眩仕様の太陽電池モジュールの採用で反射光を抑える方法も検討します

出典：太陽光発電協会 反射光トラブル防止について／（一社）太陽光発電協会 2010年

●アマチュア無線への影響に対して

- 太陽光発電システムの機器や配線から発生する電氣的雑音（ノイズ）が、近隣（目安として半径 100m以内）にある感度の高いアマチュア無線やラジオ等の受信に影響を与えることがあります。
- 太陽電池モジュールメーカーによっては、設置を控えることを説明書きに記載している例もありますので、メーカーに相談することが望ましいです。
- そのうえで、アマチュア無線のアンテナ等が近隣にある場合は、近隣住民と話し合いなどの場を持ち、交渉することで理解や承諾が得られるように働きかけることも必要と考えられます。

Q08

太陽電池モジュールメーカー・太陽光発電システム 施工業者へ提供する情報

Q08-1 太陽電池モジュールメーカー・太陽光発電システム施工業者へどのような情報を伝えることが必要？

A08-1 太陽光発電システムを設置する建物に関する基本的な情報及び建物の構造上の安全性の確認内容を伝えます。
伝えた情報は記録として、住宅供給側（住宅メーカー、工務店、設計事務所等）と施主の双方で保管します。

●建物に関する基本的な情報

- 建物の構造、階数
- 屋根の構造、垂木（サイズ、ピッチ）
- 屋根形状、屋根葺き材と工法、屋根面積、屋根勾配、高さ、方位
- ルーフイングの種類、野地板の種類と厚み
- 影の影響となるもの（樹木、電柱、電線、周囲の建築物、その他障害物等）

●建物の構造上の安全性の確認内容

- 建物の構造上の安全性を確認した書類や資料（壁量計算書、許容応力度計算書、偏心率等）及び構造図面（特記仕様書、標準仕様書、伏せ図、軸組図、部材リスト、詳細図等）

2-2 新築時に太陽光発電システムを設置する時点

Q09

太陽光発電システムの施工会社の選定が重要

Q09-1 どこに施工を依頼したらよい？

A09-1 太陽電池モジュールメーカー各社の施工方法について、教育・研修を受けメーカーが発行する施工 ID を取得し許可を得た施工会社に依頼します。
また、住宅屋根工事や電気工事に関する専門的な知識と技能を有している施工会社であることが望ましいです。

●施工会社選定のポイント

- 太陽光発電システムの施工は、
 - 太陽電池モジュール、パワーコンディショナー等の機器の設置工事
 - 太陽電池モジュール間の配線や各機器間を接続する電気工事に分けられます。
- 太陽電池や施工部材等の機材を供給するメーカーは、標準的な工法や仕様部材、詳細な施工マニュアル、設置基準等を準備しており、これらに基づいて施工会社を対象に各社規定の教育・研修を行い、その修了者に対してメーカーの標準的な工事を行うことを許可する施工 ID を発行しています。
- 太陽電池モジュールの設置工事については、有効期限内の施工 ID を取得しているだけでなく、日本の多様な屋根の形状、屋根材、構工法等に対応するため、屋根工事に関する専門的な知識や技能、経験を有する施工会社及び施工者であることが望まれます。

Q10 屋根材別の設置方法

Q10-1 設置方法にはどのような種類がある？

A10-1 木造戸建住宅の屋根に設置する方法には、大きく「屋根置き型」と「屋根建材型」の2種類があります。

●屋根置き型

- 屋根材の上に架台を取り付け、その上に太陽電池アレイを設置する方法です。
- 屋根置き型は、さらに勾配屋根型と陸屋根型に分かれ、勾配屋根、陸屋根ともに標準的な太陽電池アレイが用いられます。



図 2-23 屋根置き型の例

●屋根建材型

- 太陽電池モジュールが屋根材として機能するもので、防火性能ほか屋根材機能を保有しています。
- 屋根材に太陽電池モジュールが組み込まれた屋根材一体型、太陽電池モジュール自体が屋根材となる屋根材型が用いられています。



図 2-24 屋根建材型の例

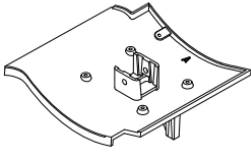
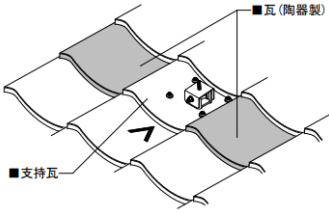
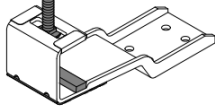
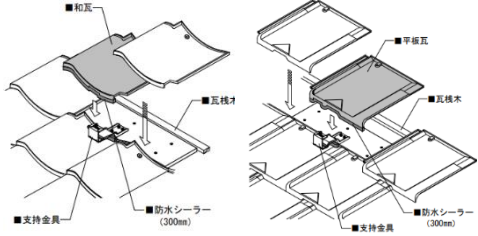
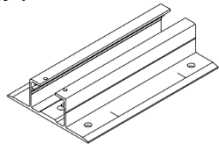
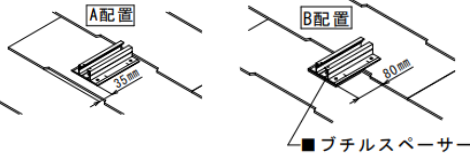
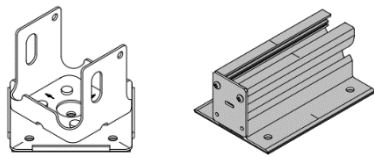
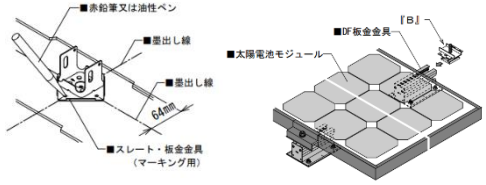
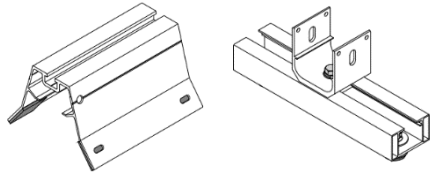
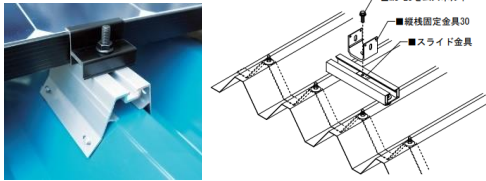
Q10 屋根材別の設置方法

Q10-2 屋根置き型の設置方法にはどのような種類がある？

A10-2 屋根材に応じた設置方法があり、それぞれに専用の施工部材が用意されています。

●屋根材別の主な屋根置き型の設置方法

表 2-3 屋根材別の主設置方法例

屋根材	主な固定支持金具例	設置方法例
瓦・和瓦・平板瓦	支持瓦 	
	支持金具 	
スレート アスファルトシングル	スレート支持金具 	
金属	板金金具 	
折板	折板用金具 	

出典：(株) 屋根技術研究所ホームページより作成

- 支持金具等の上に架台レールを設置し、太陽電池モジュールを設置します。

Q10 屋根材別の設置方法

Q10-3 屋根建材型の設置方法にはどのような種類がある？

A10-3 屋根建材型モジュールは様々な形状があり、太陽電池モジュールメーカーによって構造、取り付け方が異なるので、メーカーの施工説明書に従って設置することが必要です。

屋根建材型モジュールは様々な屋根構造や屋根材の種類に対応できるように、専用の施工部材が用意されており、機能を理解して施工を行うことが必要です。

●屋根建材型太陽電池モジュールの設置

- 屋根建材型太陽電池モジュールはそれ自身が屋根材としての機能を備え、屋根の野地板の上に直接設置されるものであるため、設置する住宅の屋根構造、屋根勾配、屋根下地処理等がモジュールで規定される条件を満たしていることを事前に確認することが必要です。

○防火性能

- 屋根建材型モジュールは屋根材としての防火性能が求められ、関連法規に基づく国土交通省の大臣認定制度が運用されています。

したがって、周囲の葺き合わせ部の適応屋根材、適応屋根勾配、適応下葺き材（ルーフィング材）、適応野地板仕様等、大臣認定における認定条件やその他太陽電池モジュールメーカーが指定する条件を確認することが必要です。

○屋根勾配

- 屋根建材型モジュールは防水性能を確保するため、多くの場合、適用できる屋根勾配や面積に制限が設けられています。屋根勾配が緩い場合は防水性能が低下し、屋根流れ方向の距離が長くなると雨水流量が増えて処理しきれなくなる等、構造上の制約に注意が必要です。

出典：住宅用太陽光発電システム設計・施工指針／住宅用太陽光発電システム施工品質向上委員会 2007年

住宅用太陽光発電システム設計・施工指針 補足／住宅用太陽光発電システム施工品質向上委員会 2007年

●屋根建材型太陽電池モジュールの施工例

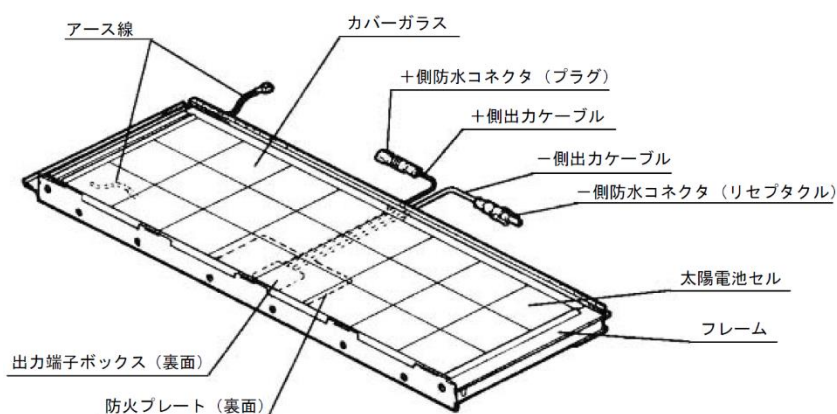


図 2-25 屋根建材型太陽電池モジュールの例

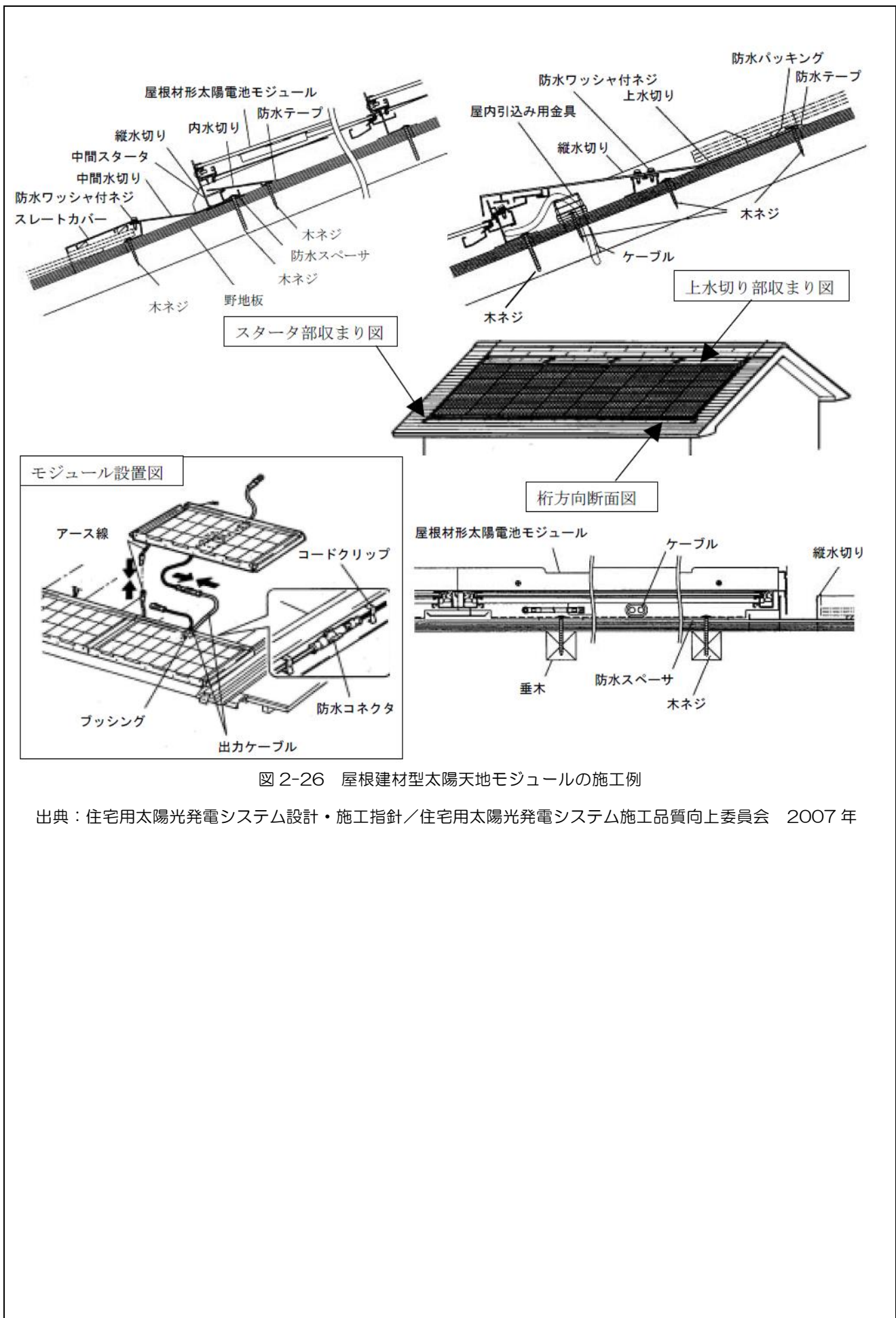


図 2-26 屋根建材型太陽電池モジュールの施工例

出典：住宅用太陽光発電システム設計・施工指針／住宅用太陽光発電システム施工品質向上委員会 2007 年

Q11

工事区分と責任分担

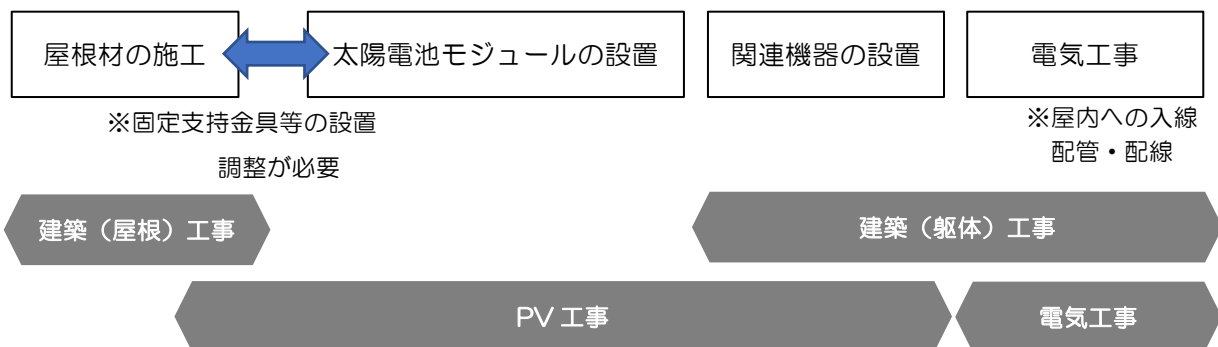
Q11-1 太陽光発電システム設置工事の工事区分とは？

A11-1 基本的には、

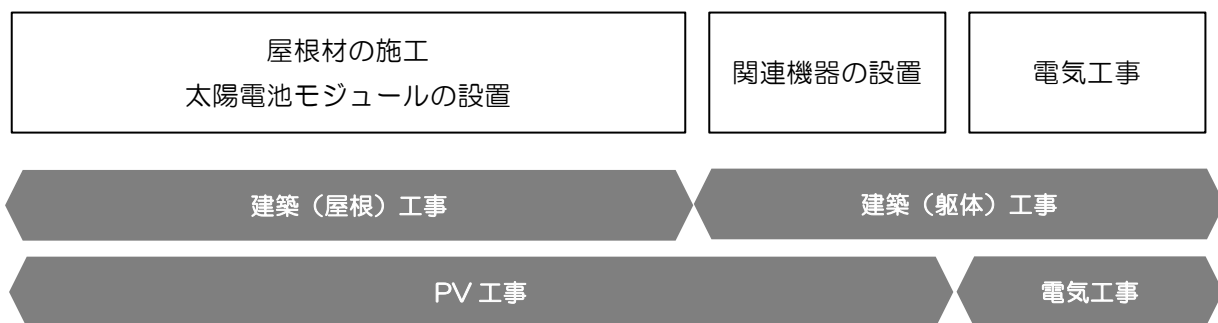
- ・ 屋根（材）・躯体の施工、
 - ・ 太陽電池モジュール、パワーコンディショナー等の機器の設置工事
 - ・ 太陽電池モジュール間の配線や各機器間を接続する電気工事
- の工事区分になります。

屋根置き型と屋根建材型とで屋根材の施工と太陽電池モジュール設置との関係が異なります。

●屋根置き型の場合の工事区分



●屋根建材型の場合の工事区分



Q11

工事区分と責任分担

Q11-2 太陽光発電システム設置工事の工事区分ごとの役割と責任は？

A11-2 太陽電池モジュールと建物の取り合い部（野地板の仕様、ルーフィングの性能、垂木（寸法やピッチ）、入線部分の防水・止水方法等）を中心に、建物側・施工側、太陽電池モジュールメーカー側の構造上・防火上・防水上の責任を明確にします。

●住宅供給側（住宅メーカー、工務店、設計事務所等）の責任区分

- 太陽電池モジュールと建物の取り合い部について、建物側で仕様やディテール等を定め、問題になりそうな部分については、住宅側で処理します。
- 太陽光発電システム設置を前提とした構造・仕様としたうえで、安全性の確認を行います。
- 建物側での防火上の安全性を確保します。
- 太陽光発電システム設置を前提とした耐久性に優れた屋根下地（野地板、防水材）とします。
- 設置する住宅の建築的な情報を、太陽光発電システム施工会社、電気工事会社、太陽電池モジュールメーカー、施主と共有するとともに記録として保管します。
- 構造上、防水上の観点から、太陽電池モジュール設置のための固定支持金具等の取り付け位置を明確化します。

●太陽光発電システム施工会社の役割と責任区分

<役割>

- 太陽光発電システムの建物への取り付け（固定支持金具・支持瓦等の取り付け、架台の取り付け、太陽電池モジュールの取り付け）を行います。

<責任区分>

- 太陽電池モジュールメーカーの施工 ID を取得していることが必須です。
- 太陽電池モジュールメーカーや架台システムメーカーの施工マニュアルに則った施工を行います。
- 屋根葺き材、太陽光発電システムの設置方法に応じて、屋根施工業者との協議・調整が必要です。

●電気工事会社の役割と責任区分

<役割>

- 太陽電池モジュール間の結線、接続箱、パワーコンディショナーの設置、太陽電池アレイ⇔接続箱⇔パワーコンディショナー⇔分電盤の配線、系統との連系、アース工事、電気接続の確認、試運転調整、検査を行います。

<責任区分>

- 電氣的な接続から試運転、発電の検査までを行います。
- 第二種電気工事士の資格が必要です。
- 太陽電池モジュールメーカーや架台システムメーカーの施工マニュアルに則った施工を行います。

●太陽電池モジュールメーカーの役割と責任区分

<役割>

- 施工会社に対して ID を発行し、ID 取得者が施工したのに対して完成検査を行います。完成検査終了後、メーカー保証書を発行します。

<責任区分>

- 住宅供給事業者側からの建物情報をしっかりと確認します。特に構造的な安全性を確認・把握したうえで、太陽光発電システムの計画・設計を行い、施主、住宅供給事業者と協議し仕様を決定します。
- 留め付け方法や仕様等の情報を住宅供給事業者、施主と共有します。

第3章 新築時に将来的な太陽光発電システム後載せを想定する 住宅の計画・設計上の検討・留意事項

3-1 新築時に将来的な太陽光発電システム後載せを想定して
住宅を計画・設計する時点

Q12 予め太陽光発電システム後載せを想定した設計とする

Q12-1 予め太陽光発電システム後載せを想定した設計内容として何が必要？

A12-1 屋根形状や面積から、将来、将来屋根に後載せする太陽光発電システムの枚数や発電量を想定し、そこから算出される太陽電池アレイの重量や取付け方法等に見合う構造安全性の確認、防水及び防火上の対策を設計内容に盛り込むことが必要です。

併せて、パワーコンディショナーの適切な設置場所、配線ルートや配管について想定しておくことが必要です。

また、屋根面で十分な日射が得られるよう、配置計画や屋根形状、勾配等を計画・設計します。

●構造安全性の確認のために

- 住宅の設計時点で、屋根の形状、勾配、面積等を元に、設置できる発電量や太陽電池モジュールの枚数等を検討し、屋根にかかる荷重を想定したうえで、壁量計算、許容応力度計算のいずれかの方法で構造安全性について確認することを決めおくことが必要です。

(⇒Q14-2)

- 住宅の設計図書、構造計算書等を記録として保管する方法等について決めておくことが必要です。

●防水上の対策について

- 太陽光発電システム設置を前提とした、耐久性の高い屋根防水シートを選択することが必要です。(⇒Q15-1)
- 入線方法と場所を想定し、必要な場合にはスリーブを開ける場所や、入線部分の防水対策、方法等を検討しておくことが必要です。(⇒Q15-3)

●防火対策について

- 屋根材を不燃材で葺く、太陽電池モジュールの裏面に鋼板等の不燃材が設置されているものを選択する等、設計段階で防火対策を講じておくことが必要です。(Q16-1)

●パワーコンディショナーの設置場所について

- パワーコンディショナーから発生する熱や音、パワーコンディショナーの重量等を考慮し、適切な位置に設置できるよう、住宅の設計段階で予め設置場所を想定しておくことが必要です。(⇒Q17-1)

●配線ルート、配管の想定について

- 入線位置や方法、パワーコンディショナーの想定設置位置等を考慮したうえで、配線ルートや配管ルート、方法等について予め想定しておくことが必要です。(⇒Q17-1)

●配置計画・屋根形状や勾配について

- 周囲の建物や樹木等によって当該住宅の屋根面に影ができないよう留意し、建物の配置計画や間取りのプランニング、高さの設定等を検討し、計画・設計します。
- 太陽電池モジュールを設置する屋根面は、南向きが望ましいですが、立地環境によっては東西向きの屋根面も含めた設置を想定しなければならない場合もあります。
その場合には、低い太陽高度からの光を効果的に受けられるよう、適切な屋根勾配について太陽電池モジュールメーカーに相談します。

Q13 太陽光発電システム設置には構造安全性の確認が必要

Q13-1 太陽電池アレイの重量はどの程度？

A13-1 太陽電池モジュールメーカーによっても異なりますが、屋根に設置する太陽電池アレイの重量は、4kW システムの場合で約 3,900~5,400N です。

●太陽光発電システムの重量

- 屋根に設置する太陽電池アレイの重量は、太陽電池モジュールメーカーによってサイズや重量が異なりますが、4kW システムの場合で約 3,900~5,400N (約 400~550 kg) 程度の重量になります。概ね 100~150N/m² (10~15 kg/m²) で、積雪換算で 5~7cm 程度になります。
- 太陽電池アレイそのものの重量による荷重以外にも、風や積雪 (⇒Q5 参照)、地震などによる荷重にも耐える必要があります。

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：(一社) 太陽光発電協会 2013 年 P116

●荷重：重い屋根と軽い屋根

- 建築基準法では、屋根の仕様によって重い屋根、軽い屋根に分類しています。
- 屋根に太陽光発電システムを搭載する場合、上記の様々な荷重を、屋根荷重 (重い屋根、軽い屋根) に加えて構造強度を検討し、安全性を確認することが必要です。

- 2 階建て、延床面積約 120 m² の戸建住宅 (屋根面積約 100 m²) に太陽光発電システムを搭載することを想定した場合

○重い屋根 (瓦) の場合

- 屋根重量

$$490 \sim 590 \text{ N/m}^2 \times 100 \text{ m}^2 = 49000 \sim 59000 \text{ N}$$

- 4kW の太陽光発電システム搭載 (+約 3,900~5,400N) で
⇒約 8~9%の荷重増

○軽い屋根の場合

- 屋根重量

$$\text{化粧スレート } 180 \sim 210 \text{ N/m}^2 \times 100 \text{ m}^2 = 18000 \sim 21000 \text{ N}$$

$$\text{金属板 } 50 \sim 60 \text{ N/m}^2 \times 100 \text{ m}^2 = 5000 \sim 6000 \text{ N}$$

$$\text{アスファルトシングル材 } 90 \sim 120 \text{ N/m}^2 \times 100 \text{ m}^2 = 9000 \sim 12000 \text{ N}$$

- 4kW の太陽光発電システム搭載 (+約 3,900~5,400N) で
⇒化粧スレート：約 20~26%の荷重増
⇒金属板：約 78~90%の荷重増
⇒アスファルトシングル：43~45%の荷重増

※近年の住宅の省エネ化等に伴う重量の増加により、必要壁量等（⇒Q13-2）の見直しに関する検討も行われています。

○重い屋根の屋根材の種類と重量

- 種類：陶器瓦、セメント瓦
- 重量：陶器瓦の場合、瓦棧葺きで $490\sim 590\text{N}/\text{m}^2$ ($50\sim 60\text{kg}/\text{m}^2$)

※屋根材のみの重量



図 3-1 重い屋根の屋根材の例：陶器瓦（左） セメント瓦（右）

○軽い屋根材の屋根材の種類と重量

- 種類：化粧スレート（コロニアル、カラーベスト）、金属系、アスファルトシングル
- 重量：化粧スレート $180\sim 210\text{N}/\text{m}^2$ ($18\sim 21\text{kg}/\text{m}^2$)、金属板 $50\sim 60\text{N}/\text{m}^2$ ($5\sim 6\text{kg}/\text{m}^2$)、アスファルトシングル材 $90\sim 120\text{N}/\text{m}^2$ ($9\sim 12\text{kg}/\text{m}^2$)

※屋根材のみの重量



図 3-2 軽い屋根の屋根材の例：化粧スレート（左） 金属板（右）

Q13 太陽光発電システム設置には構造安全性の確認が必要

Q13-2 どのように構造安全性の確認を行う？

A13-2 設置する太陽光発電システムの容量等を想定し、壁量計算（仕様規定）や許容応力度計算（構造計算）等によって構造安全性を確認することが必要です。

●構造安全性の確認のために必要なデータ

- 地震力及び風圧力等に対する安全性について検討するためには、設計者（建築士）は、以下のデータを入手・把握することが必要です。

- 太陽電池モジュール+架台の重量
- 太陽電池モジュールの留め付け方法

●壁量計算（仕様規定）による構造安全性の確認

- 建築基準法施行令第46条第4項の規定に基づき、地震力や風圧力に抵抗するために必要な耐力壁の量（＝壁量）が、建物に適切に配置されているかどうかを確認することが必要です。

○地震力に対する必要壁量

- 建築基準法では、屋根面積あたりの屋根等の荷重（屋根下地材及び母屋の荷重を含む。）として、重い屋根で約900N/m²、軽い屋根で約600N/m²というように一般的な仕様をもとに規定されていることを踏まえ、屋根等の荷重を適切に考慮して、壁量計算によって構造安全性を確認します。

※計算例（建築基準法施行令第84条に規定する固定荷重をもとに算出）：

$$\begin{aligned} & 640\text{N/m}^2 \text{（瓦葺き）} + 100\text{N/m}^2 \text{（木造の母屋）} + 150\text{N/m}^2 \text{（太陽電池アレイ）} \\ & = 890\text{N/m}^2 \\ & \Rightarrow \text{重い屋根に相当} \end{aligned}$$

- 太陽電池モジュールを設置することにより、屋根等の荷重が「重い屋根」で想定する重量（約900N/m²）を上回る場合は、許容応力度計算等によって構造安全性を確認することも検討してください。
- 各階の必要壁量等について、ZEH水準等の建築物を対象に、構造基準の見直しが検討されており（2025年施行予定）、ZEH水準等の建築物の場合には、「木造建築物における省エネ化等による建築物の重量化に対応するための必要な壁量等の基準（案）の概要」（2022年10月公表）に示された必要な壁量の基準（案）を参考に構造安全性を確認します（下記URL参照）。

(参考)「木造建築物における省エネ化等による建築物の重量化に対応するための必要な壁量等の基準(案)の概要」(抜粋) 必要な壁量に関する規定

<方法①> 当該建築物の荷重の実態に応じて計算により求める方法

ZEH 水準等の建築物について、建築基準法施行令第 46 条第 4 項の規定に基づく壁量計算において、地震力に関する必要な壁量の基準について当該建築物の荷重の実態に応じて計算により求める方法。

$$\text{当該階の床面積当たりの必要壁量} = (A_i \cdot C_o \cdot Z \cdot R_t \cdot \sum w_i) / (Q_o \cdot A_{fi})$$

A_i : 層せん断力分布係数

C_o : 標準せん断力係数 0.2 とする。

Z : 地震地域係数 1.0 とする。

R_t : 振動特性係数 1.0 とする。

$\sum w_i$: 実況に応じた荷重(固定荷重、積載荷重、積雪荷重)により算出(kN)

Q_o : 0.0196 (kN/cm)

A_{fi} : 当該階の床面積 (㎡)

<方法②> 簡易に必要な壁量を確認する方法

現行規定における令第 46 条第 4 項表 2 と同様に、簡易に必要な壁量を確認する方法として、新たに設定される見込みの ZEH 水準等の建築物に対応する必要な壁量の基準(階の床面積に乗ずる数値)によって確認する方法。

※<方法③>により、構造計算を行って安全性を確認することも可能。

出典：国土交通省ホームページ ホーム>政策・仕事>住宅・建築>建築

<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001519524.pdf>

<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001519525.pdf>

○風圧力に対する構造安全性の確認

- 建築物の風を受ける面(見付面)の面積及び地域ごとの係数から求まる必要壁量を満たしていることを確認します。
- 壁量計算のほか、建築物の「屋根等」については、建築基準法施行令第 39 条及び昭和 46 年建設省告示第 109 号(屋根葺き材、外装材及び屋外に面する帳壁の構造方法を定める件)に示された構造方法の規定※を満たしていることが求められます。

※屋根葺き材の構造方法の規定

- ①荷重：外力により脱落や浮き上がりを起こさないように、垂木、梁、桁、野地板等の構造部材に取り付けること。
- ②屋根葺き材：緊結金物などは錆止めや防腐措置を講ずること。
- ③屋根瓦の下地材への緊結方法

●許容応力度計算による構造安全性の確認

- ・許容応力度計算は、建築基準法施行令 82 条各号に定められた構造計算です。
- ・「外力を受けて部材にかかる力（応力度）」が「部材の許容できる力（許容応力度）」以下におさまることを示す計算法。
- ・風圧力に対する構造安全性については、建築基準法施行令 82 条の 4（屋根葺き材等の構造計算）、平成 12 年建設省告示第 1458 号（屋根葺き材及び屋外に面する帳壁の風圧に対する構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件）に基づく計算方法にて計算します。

○鉛直荷重に対する構造安全性の確認

- ・太陽電池モジュールを設置することによって増加する荷重（太陽電池アレイ）に対し、必要な断面の軸組材で構成されているかどうかを確認します。
- ・各階の必要壁量等について、ZEH 水準等の建築物を対象に、構造基準の見直しが検討されており（2025 年施行予定）、ZEH 水準等の建築物の場合には、「木造建築物における省エネ化等による建築物の重量化に対応するための必要な壁量等の基準（案）の概要」（2022 年 10 月公表）に示された柱の小径に関する基準（案）を参考に構造安全性を確認します（下記 URL 参照）。

出典：国土交通省ホームページ ホーム>政策・仕事>住宅・建築>建築

<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001519524.pdf>

<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001519525.pdf>

●4号特例の縮小について

- ・2022 年 6 月 17 日に「脱炭素社会の実現に資するための建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律等の一部を改正する法律案」が公布され、2025 年度より建築確認の審査省略制度（いわゆる「4号特例」）の対象が縮小されます。
- ・これにより、壁量計算や構造図の提出が省略できるのは、平屋建てかつ 200 m²以下の木造住宅に限られるため、一般的な 2 階建てで 100~150 m²程度の木造住宅でも、確認申請に、壁量計算図表等の法律の仕様規定を満たしている旨の計算書と伏せ図、軸組図、基礎断面リスト等の構造図面一式が必要となります。

●風圧荷重に対する太陽電池アレイ用架台の設計について

- 太陽電池アレイ用架台は、2017年に改正された「太陽電池アレイ用支持物の設計用荷重算出方法（JIS C 8955-2017）」に定められており、この中で、鋼造支持物の架台が保有すべき機械的強度を定めるための設計用想定荷重（固定荷重、風圧荷重、積雪荷重、地震荷重）、架台に使用する材料とその許容応力度が示されています。
- また、想定荷重の中で最大になるのは風圧荷重となることが多く、太陽電池アレイの風による破壊の多くは強風時に発生するため、JIS C 8955-2017に規定されている風圧荷重は、強風による破壊を防止する目的で太陽光発電システムを設計する場合に適用できます。
- 太陽電池モジュールメーカーでは、このJIS C 8955-2017に則った太陽光発電システムの設計、材料の選定、太陽電池モジュールの架台への留め付け方法等を定めているので、住宅供給事業者（工務店、住宅メーカー、設計事務所等）は、これらの情報を確認し、共有することが必要です。

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：（一社）太陽光発電協会 2013年 P131
※JIS規格については、現時点での最新情報に修正

Q14

将来的な太陽光発電システム後載せを想定した防水上の対策

Q14-1 将来的な太陽光発電システム後載せを想定する屋根にはどのような防水材が望ましい？

A14-1 将来的な太陽光発電システム後載せを想定する屋根には、改質アスファルトルーフィング等、耐久性の高い防水材（シート）を設置することが望ましいです。

●将来的な太陽光発電システム後載せを想定する屋根に用いるのが望ましい防水材（シート）

- 住宅の屋根に用いられる防水材（シート）には多くの種類がありますが、最も多く用いられるのはアスファルトルーフィングです。
- アスファルトルーフィングのデメリットである耐久性を改善したものが改質アスファルトルーフィングで、止水性や耐久性に優れています。
高温や低温における品質の安定性に優れ、弾力性や釘穴シーリング性をも高めた防水シートもあります。
- 防水メーカーでは耐用年数が30年程度の防水材も開発されています。太陽光発電システムを設置する屋根は、外すまでの長期間メンテナンス等が難しいため、改質アスファルトルーフィングの中でも30年程度の耐久性を持つものを選択することが望ましいです。

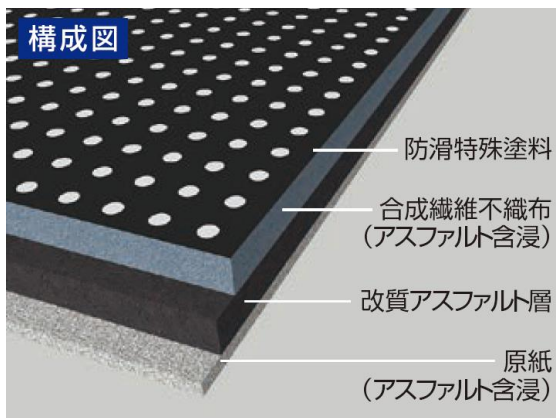


図 3-3 改質アスファルトルーフィングの例

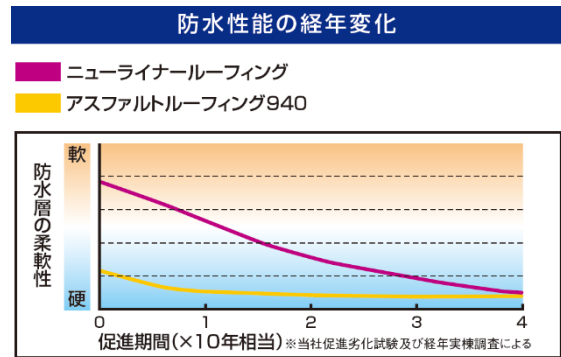


図 3-4 防水性能の経年変化

表 3-1 釘穴シーリング性

改質アスファルトルーフィングとアスファルトルーフィングにおける釘穴シーリング性

漏水個数/ 試験体数	水頭高	改質アスファルトルーフィング	アスファルトルーフィング
	150	0 / 10	8 / 10
30	0 / 10	3 / 10	

※シートに釘を貫通させた部分に水頭30mm/150mmの水圧をかけた後の漏水個数
●試験体 10個 ●試験温度 20℃ ●放置時間 24時間

静水圧法試験

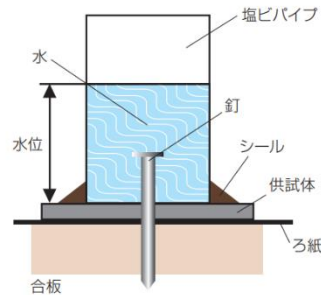


図 3-5 釘穴シーリング性の試験方法
静水圧法試験

出典：田島ルーフィング（株） 高品質屋根下葺材カタログ

Q14

将来的な太陽光発電システム後載せを想定した防水上の対策

Q14-2 屋根の防水材以外に考慮しておくべき防水対策は？

A14-2 将来的な太陽光発電システム後載せを想定する場合、垂木止めを前提とし、屋根の主要な構造部材は、適切な断面寸法の部材とします。
また、野地板へのビス留めも想定し、太陽光発電システムの支持部材の設置を想定する屋根面の野地板に補強板や固定台を入れる設計とします。

●将来的な太陽光発電システム後載せを想定した屋根構成部材の選定

- 将来的な太陽光発電システム後載せを想定する場合、支持部材等を固定するビスが貫通して漏水の原因となることを極力避けるため、垂木止めを前提とした計画とします。

●補強板や固定台の設置

- 長期間にわたって支持部材や太陽電池モジュールが確実に保持されるよう、支持部材の設置を想定する野地板に、予め補強板や固定台を取り付けておく設計とします。その場合、補強板や固定台は、複数の垂木にまたがるような幅と大きさとなるよう考慮します。

●屋根断熱の場合の注意点

- 屋根断熱の場合、小屋裏は暖かい湿った空気が回り込みやすく、太陽電池モジュールを留め付けるビスが貫通すると外気温と小屋裏空間の温度差により貫通したビスが熱橋となり、ビス周りが結露するおそれがあります。
結露を繰り返すと野地板が腐食しビスの引き抜き力に影響を及ぼします。
- 屋根断熱の場合は、垂木止めとしたり補強板を設置する等により、ビスが断熱材に貫通しない設置方法を講じる必要があります。

Q14

将来的な太陽光発電システム後載せを想定した 防水上の対策

Q14-3 入線部分の防水について考慮しておくべき点は？

A14-3 屋外側から屋内側への入線工事など、建物を貫通する部分については予め想定しておくことが望ましいです。

●入線部分に関する設計上の留意点

- 入線工事は軒下等の雨線内（下図）に行うことが望ましいが、軒の出が浅い住宅が増えていることや接続箱の設置位置等の諸条件により、雨線内に設置することが困難な場合があるため、設計時に入線部分が雨線内かどうかを確認することが必要です。
- 施工の際、穴あけによって断熱材が欠損することがないように、入線部分を予め想定しておくことが望ましいです。可能であれば、事前にスリーブを計画するようにします。

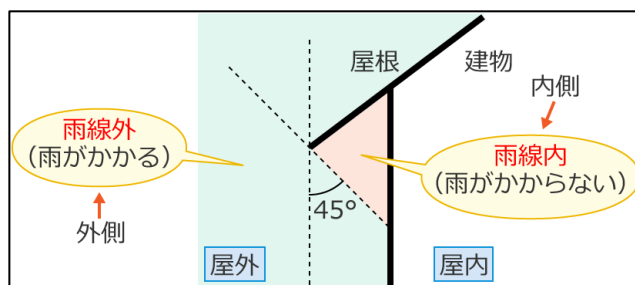


図 3-6 雨線内とは

Q15 太陽光発電システム設置には防火上の対策が重要

Q15-1 将来的な太陽光発電システム後載せを想定する場合にはどのような防火上の対策を講じておくことが必要？

A15-1 防火上の対策としては、太陽光発電システムが起因となる火災に対する防火対策と、隣家からの延焼に対する防火対策があります。

太陽光発電システムが起因となる火災に対する防火対策としては、太陽電池モジュールと野地板・ルーフィング等の可燃材との間に鋼板等の不燃材を設置することが必要です。

飛び火に対する防火対策としては、屋根の層構成と留め付け方法が飛び火に関する技術基準や認定に合致していることが必要です。

●太陽光発電システムが起因となる火災への防火対策

- 太陽電池モジュールの設置形態は、①鋼板等なし型、②鋼板等付帯型、③屋根置き型、④鋼板等敷設型の4種類に大別できます。
- このうち、経年劣化によるモジュールの発火が野地板への延焼へとつながる可能性が考えられるものが①鋼板等なし型であり、火災事故等のリスクを抑制するための対策が必要になる場合があります。
- 防火対策としては、③屋根置き型または④鋼板等敷設型の太陽電池モジュールを選択することが必要です。

①鋼板等なし型

- 裏面に鋼板がない太陽電池モジュールをルーフィング上に直接設置するタイプです。
- 太陽電池モジュール及びケーブルとルーフィングの間に遮るものがないため、太陽電池モジュールまたはケーブルが発火した場合、野地板へ延焼する可能性が考えられます。

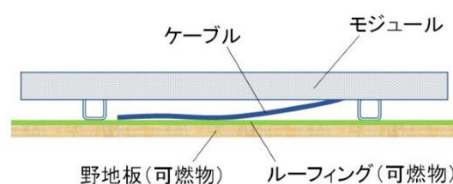


図 3-7 鋼板なし型の太陽電池モジュールの設置形態

②鋼板等付帯型

- 裏面に鋼板などの不燃材料を付帯した太陽電池モジュールをルーフィング上に直接設置するタイプです。
- しかし、太陽電池モジュールの下へのケーブルの挟み込み等の原因により、ケーブルが発火した場合には、ルーフィング及び野地板へ延焼する可能性が考えられます。

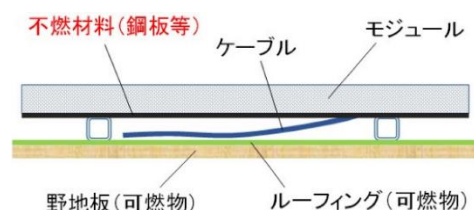


図 3-8 鋼板等付帯型の太陽電池モジュールの設置形態

③屋根置き型

- 住宅の屋根材（瓦、スレート、金属屋根等）の上に架台を取り付け、太陽電池モジュールを設置するタイプです。

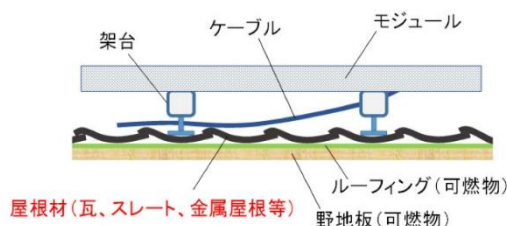


図 3-9 屋根置き型の太陽電池モジュールの設置形態

④鋼板等敷設型

- 屋根材に太陽電池モジュールが組み込まれているものや、屋根全面に太陽電池モジュールが設置されているもので、太陽電池モジュール直下のルーフィング表面に鋼板等の不燃材料を敷設するタイプです。

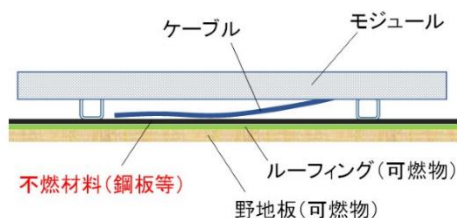


図 3-10 鋼板等敷設型の太陽電池モジュールの設置形態

出典：消費者安全法第 23 条第 1 項の規定に基づく事故等原因調査報告書
住宅用太陽光発電システムから発生した火災事故／消費者安全調査委員会 2019 年
住宅用太陽光発電システムの火災事故等のリスク低減対策について
／（一社）住宅生産団体連合会

●隣家からの延焼に対する防火対策

○飛び火（防火）認定について

- 建築基準法では、防火地域・準防火地域及び建築基準法第 22 条の屋根不燃区域の建築物の屋根について、防火に関連する一定の技術的水準を建築資材に対して要求しています。屋上防火に関連する建築資材は、隣家で発生した家事による延焼を防ぐ観点から、火の粉が飛んできた場合にも一定時間耐えうる「飛び火」についての技術的基準が規定されています。
- 直接的に関係する法令関連としては、平成 12 年建設省告示 1365 号があります。当該告示に合致しない仕様の場合、その工法が「一定の技術基準を満たした大臣認定を取得していること」が要求されます。これが、「飛び火認定」です。
- 「飛び火認定」では、屋根の層構成、留め付け方法等が規定されているので、設計時に認定内容に合致しているかどうかを確認する必要があります。

Q16 太陽光発電システム設置のための設計上の留意点

Q16-1 太陽電池アレイを設置する屋根材の耐久性は？

A16-1 太陽電池アレイを設置する屋根の屋根材は、耐久性の高いものを選択することが必要です。

●なぜ耐久性の高い屋根材にするの？

- 屋根材はその種類にもよりますが、定期的なメンテナンスや寿命による交換が必要です。
- 屋根置き型の太陽電池アレイを設置した場合には、設置後にその下に隠れる屋根材のメンテナンスや交換が難しくなります。
屋根材のメンテナンスを行うことが必要な場合には、太陽電池モジュールを外すことが必要になり、費用と手間がかかるほか、場合によっては取外しによって太陽光発電システムに不具合が生じる可能性も考えられます。
- 太陽光発電システムの機器保証は概ね 15 年程度、発電保証は概ね 20 年～25 年程度とされていますので（⇒第 5 章 Q44 を参照）、予めこうした期間を超える耐久性の高い屋根材を選択することが必要です。

●耐久性の高い屋根材の例

- 一般的に耐久性が高いといわれている屋根材には以下の種類があります。
 - 粘土瓦／釉薬瓦（陶器瓦）：表面に釉薬を施し焼成した瓦。
素焼き瓦：粘土を整形しそのまま焼成した瓦。
 - 金属屋根／ガルバリウム鋼板：アルミ・亜鉛めっき鋼板を屋根材に加工したもの
アルミ・亜鉛めっきにマグネシウムを加え、ガルバリウム鋼板の 3 倍程度の耐久性があるものもある。
 - ハイブリッド瓦／セメントを主成分に補強繊維と樹脂膜で包まれた気泡というハイブリッドな構成で軽さを実現した屋根材。

Q16 太陽光発電システム設置のための設計上の留意点

Q16-2 その他の設計上留意すべき点は？

A16-2 屋根の形状、勾配、設置高さ、野地板（種類・厚さ）、端部からの離隔距離等、設置する太陽電池モジュールの設置条件に合致しているかどうか確認することが必要です。

●太陽電池モジュール設置条件の例

○建築条件・環境条件

表 3-2 太陽電池モジュール設置の建築条件・環境条件

建築条件	建物構造	木造勾配屋根、S造 ※1
	垂木	木造 幅38mm×高さ40mm以上
	ルーフィング材	アスファルトルーフィング、改質アスファルトルーフィング ※透湿防水タイプのルーフィング材は瓦屋根で小幅板施工のみ設置可
	設置高さ	13m以下
環境条件	地表面粗度区分※2	ⅢまたはⅣの地域
	基準風速	40m/s以下の地域※3

太陽電池モジュールメーカーによる太陽光発電システム施工マニュアルの例

○野地板

- 屋根葺き材、太陽電池モジュールの設置方法（支持部材）によって、野地板の種類（構造法合板、小幅板、OSB、耐火野地等）が定められています。
- 太陽光モジュールメーカーによっては、野地板がバラ板、OSB合板の場合や12mm未満の場合には、15mm程度の補強板を垂木止めで補強する対策を講じている例もあります。

○垂直積雪量と屋根勾配制限

- 屋根葺き材、太陽電池モジュールの設置方法（支持部材）と、地域の垂直積雪量によって、屋根勾配に制限がかけられている場合があります。

○屋根端部からの離隔距離

- 屋根葺き材、太陽電池モジュールの設置方法（支持部材）によって、太陽電池モジュールの設置範囲が定められています。

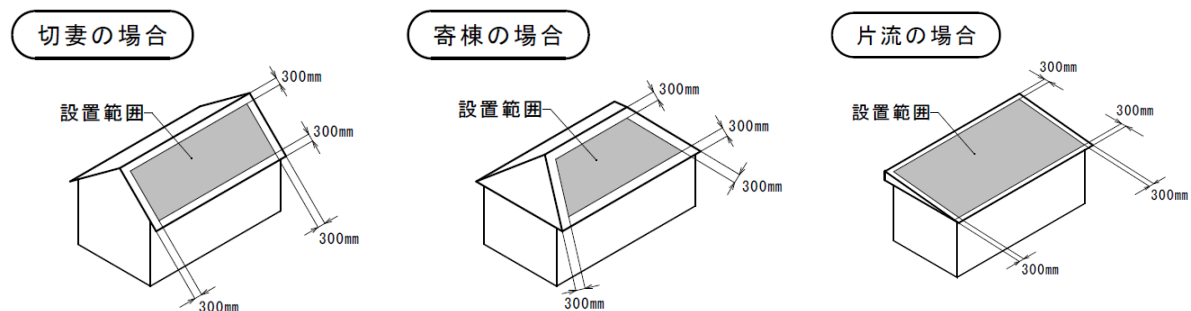


図 3-11 太陽電池モジュールの設置範囲（屋根端部からの離隔距離）の例

Q17 パワーコンディショナーの設置場所の想定

Q17-1 パワーコンディショナーをどこに設置する？

A17-1 将来の太陽光発電システム後載せを想定し、設計時点でパワーコンディショナーの設置場所を予め想定しておくことが必要です。

●パワーコンディショナーの設置位置の想定

- 屋外設置型、屋内設置型の特徴、太陽光発電システム全体との組み合わせやメリット、デメリット、分電盤の位置との関係等を考慮し、設置するパワーコンディショナーの機種に合わせた設置位置を想定するとともに、必要となる補強等の対策を設計時点で決めておくことが必要です。

●配線ルート、配管の想定

- 太陽電池モジュールからの入線位置、接続箱やパワーコンディショナーを想定し、太陽電池モジュールから分電盤までの配線ルートや外部の配管ルートを設計時点で決めておくことが必要です。

Q18

将来後載せする際、太陽電池モジュールメーカー・太陽光発電システム施工業者へ提供する情報

Q18-1 将来後載せする際、太陽電池モジュールメーカー・太陽光発電システム施工業者へどのような情報を伝えることが必要？

A18-1 太陽光発電システムを設置する建物に関する基本的な情報及び建物の構造上の安全性の確認内容を伝えます。
伝えた情報は記録として、住宅供給側（住宅メーカー、工務店、設計事務所等）と施主の双方で保管します。

●建物に関する基本的な情報

- ・建物の構造、階数
- ・屋根の構造、垂木（サイズ、ピッチ）
- ・屋根形状、屋根葺き材と工法、屋根面積、屋根勾配、高さ、方位
- ・ルーフィングの種類、野地板の種類と厚み
- ・影の影響となるもの（樹木、電柱、電線、周囲の建築物、その他障害物等）

●設計時点での建物の構造上の安全性の確認内容

- ・設計時点で建物の構造上の安全性を確認した書類や資料（想定した太陽光発電システムの条件、壁量計算書、偏心率、許容応力度計算書等）及び構造図面（特記仕様書、標準仕様書、伏せ図、軸組図、部材リスト、詳細図等）

●設計時点での電気関係の情報

- ・設計時点での電気設備図、電気配線図

Q19 訪問販売に対する対応、対策

Q19-1 訪問販売業者が来たときのお客様の対応方法は？

A19-1 訪問販売によるトラブルが問題になっています。訪問販売業者が来た場合には家を建てた住宅メーカーや工務店に相談したり、太陽光発電システム関連団体の情報を参考にすることにより対応することが必要です。
住宅メーカーや工務店へ確認せずに設置の話しを進めると、住宅としての安全性や雨漏り等の問題につながる場合があります。

●訪問販売業者が来た時の対処方法

- 業者が取り扱っている太陽光発電システムのメーカーに確認したり、既に設置した方の意見を聞くなどにより、業者の情報を収集することが重要です。
- 家を建てた住宅メーカーや工務店に連絡し相談することも必要です。
(可能な場合には、業者が訪問しているその場で住宅メーカーや工務店に連絡し、直接対応してもらうことも対応方法の一つです。)
- その業者の話だけを聞くのではなく、相見積もりをするようにします。
- 強引な勧誘によって契約してしまった場合等、消費者トラブルへの対応や相談のため、さまざまな機関があります。

○（公財）住宅リフォーム・紛争処理支援センター

住まいのダイヤル <国土交通大臣指定の相談窓口>

TEL 0570-016-100

○（独）国民生活センター（クーリングオフ）

https://www.kokusen.go.jp/soudan_now/data/coolingoff.html

○消費者ホットライン

TEL 188（局番なし）

○（一財）日本産業協会

TEL 03-3265-3344

○特定商取引法の申出制度により国や都道府県に対し、悪質事業者についての情報提供をすることが可能です。申出を希望する方への助言・指導などは（一財）日本産業協会が受け付けています。

申出の提出先は「消費者庁長官」「経済産業局長」「都道府県知事」のいずれも可能です。

消費者庁ホームページ 特定商取引法

https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_transaction/specified_commercial_transactions/

出典：省エネ・再エネ住宅推進プラットフォーム分科会① 太陽光発電設備について
／（一社）太陽光発電協会編 2022年

•（一社）太陽光発電協会ホームページのユーザー向けの参考情報

○太陽光発電協会パンフレット／住宅用太陽光発電システム設置のすすめ

https://www.jpea.gr.jp/wp-content/themes/jpea/pdf/susume_pamphlet.pdf

○太陽光発電協会パンフレット始めようソーラー生活

https://www.jpea.gr.jp/wp-content/themes/jpea/pdf/start_leaflet.pdf

3-2 新築時には太陽光発電システムを設置しないが将来的に設置する時点

Q20

太陽光発電システム施工前の図面・建物の確認が重要

Q20-1 太陽光発電システム施工前に図面で何を確認することが必要？

A20-1 太陽光発電システムを施工する前に、住宅の設計時点で盛り込んだ構造安全性（補強板の設置状況を含む）、防水対策、防火対策について、設計図書や構造計算書等で確認することが必要です。

併せて、パワーコンディショナーの適切な設置場所や補強、入線位置や方法、配線ルートや配管について確認します。

●設計図書、構造計算書等による確認

- ・設計図書や構造計算書等により以下の点を確認することが必要です。

- 屋根の勾配、形状、屋根材の施工方法
- 屋根の構造、母屋及び垂木の寸法、ピッチ
- 野地板の種類、厚み、補強板の設置状況
- 構造安全性の確認方法（壁量計算、許容応力度計算）
- 防水材の仕様、施工方法
- 設計上の諸条件：防耐火関係法令、風圧力、積雪荷重、塩害の有無
- 外壁の構造、仕様（入線方法や配線、配管に関連する部分）
- パワーコンディショナーの設置場所、方法、補強の状況

●構造安全上の問題、強度的な不足等がある場合

- ・当初の想定を超えた太陽電池アレイの重量となり、構造安全上の問題や強度的な不足がある場合は、以下のいずれかとすることを判断することが必要です。

- ①補強、補修を行い、構造安全性を確認したうえで太陽光発電システムを設置する
- ②補強、改修等が行えず、構造安全性の確認ができない場合は、太陽光発電システム設置を行わない

Q20

太陽光発電システム施工前の図面・建物の確認が重要

Q20-2 太陽光発電システム施工前に建物で何を確認することが必要？

A20-2 図面での確認に加え、太陽光発電システム施工前の建物の事前調査では、雨漏りの有無、屋根材の劣化状況、屋根の構造等、図面では把握できない点について、外観目視のほか、必要に応じて小屋裏調査を行い、確認することが必要です。

●事前調査の内容

・雨漏りの有無

⇒雨漏りが見つかった場合は、太陽光発電システム施工前に補修しておく必要があります。



太陽電池モジュールを設置するための支持瓦と周辺瓦の大きさが異なっているため、大きな隙間から瓦内部へ雨水が浸入した例



雨漏りをおこした野地板の例

図 3-12 雨漏りの例

出典：共同研究成果報告 木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究
／国土交通省 国土技術政策総合研究所（平成 29 年 6 月）

・屋根材の劣化状況

○野地板の劣化状況

○防水シート材の劣化状況（必要な場合は、屋根葺き材を一部外す）

⇒劣化部分は、太陽光発電システム施工前に補修、補強しておく必要があります。

防水シートの劣化が著しい場合は、耐久性の高いものに交換すること必要になり

・垂木のピッチ、位置のずれ

⇒図面と異なる場合は、太陽光発電システムの設置方法に反映することが必要です。

Q21

太陽光発電システム設置には防水上の対策が重要

Q21-1 屋根の防水材以外に必要な防水対策は？

A21-1 垂木、母屋等の屋根の主要な構造を構成する部材や補強板への留め付けることにより、太陽電池モジュールの支持部材を取り付ける際の防水層への損傷を最小限に抑え、かつ確実に止水処理を施すことが重要です。

●垂木止めの例

- ・垂木固定用に開発されている支持部材※等を用いて垂木止めします。

●補強板への留め付けの例

- ・補強板や固定台を垂複数の垂木に留め付け、長期間にわたって支持部材※及び太陽電池モジュールが確実に保持されるようにします。

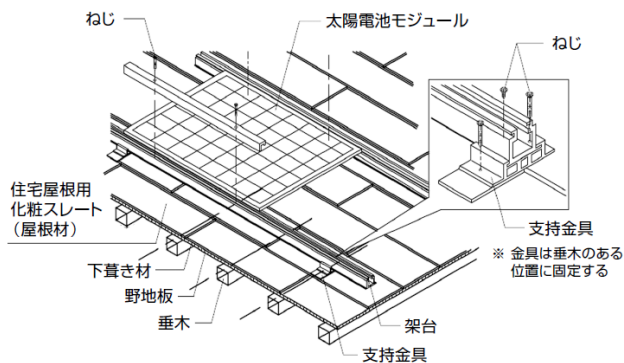


図 3-13 スレート屋根の支持金具の施工例

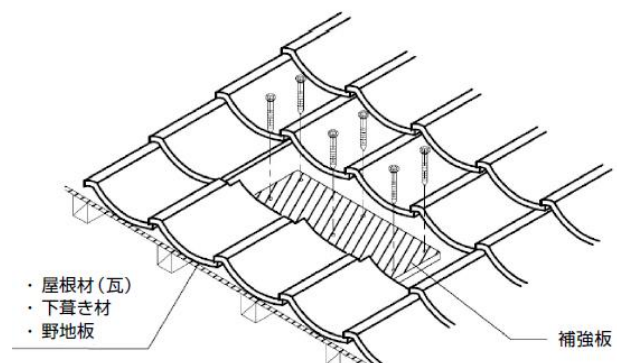


図 3-14 瓦屋根の補強板の取り付け例

- ・支持部材※の取り付けに用いるネジ等は、必要な強度が確保されるよう各太陽電池モジュールメーカーのマニュアル等で指定されたものを用います。
マニュアルで指定された以外の方法で支持部材※を取り付ける場合は、必要な強度が確保されることを強度試験等によって事前に確認することが必要です。
- ・太陽電池モジュールの割付の関係上、やむを得ず複数の垂木に補強板を留め付けることができない場合は、支持部材の間隔を密にし、個々の補強板にかかる荷重を小さくする等、止水処理が長期間にわたり有効に機能するような措置を講じます。
- ・各支持部材の取り付けには、マニュアルで指定されている方法で防水処理を施します。

※支持部材：太陽電池モジュールを固定する架台を屋根に取り付けるための支持金具、調整板、補強板等の部材のこと。
予め架台を固定する形状に製造された瓦（支持瓦）を含む。

出典：リフォーム瑕疵担保保険 太陽光発電パネル設置に係る設計・施工基準の解説（講習会テキスト抜粋）
／国土交通省

Q21

太陽光発電システム設置には防水上の対策が重要

Q21-2 入線部分の防水方法は？

A21-2 屋外側から屋内側への入線工事など、建物を貫通する部分の施工については防水性能の低下などを防止するための施工が必要です。

●貫通部の配線工事の留意点

- 外壁貫通部のケーブルは、雨水等がケーブルを伝って壁体内や屋内に浸入しないよう、ケーブルを下向きに湾曲させるなどの水切りの措置を講じます。
- 壁貫通パイプなどの保護管を用いてケーブルを屋内に引き込む場合は、雨水が壁体内及び屋内に浸入しないようエントランスキャップを用いるか、管端を下向きに曲げる等の措置を講じます。

また、壁貫通パイプに対してケーブルを下方から入線します。

- 壁面と壁貫通パイプなどの間に施すシーリング処理は、バックアップ材を用いる等により2面接着となるように留意し、部材間の変位に追従できるよう止水処理を行います。設置場所等については内部結露にも留意が必要です。

- 屋根面から野地板を貫通してケーブル工事を行う場合は、専用の入線部材を用い、マニュアル等で防水性能が確認された方法で施工します。

マニュアル等で示された方法以外で施工する場合は、試験等により漏水の恐れがないことを事前に確認されていることが必要です。

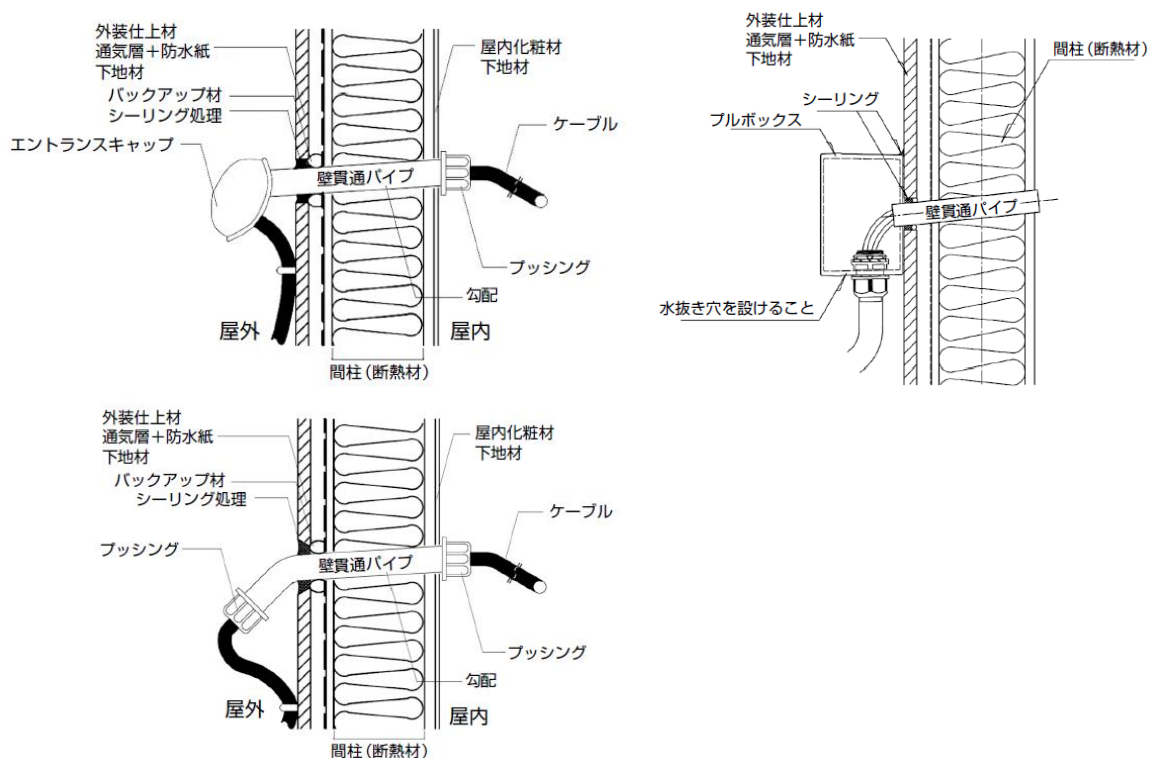


図 3-15 貫通部の処理例

出典：リフォーム瑕疵担保険 太陽光発電パネル設置に係る設計・施工基準の解説（講習会テキスト抜粋）
／国土交通省

Q22

パワーコンディショナーの設置

Q22-1 屋内に設置する場合の留意点は？

A22-1 屋内型のパワーコンディショナーの場合は、発生する音や放熱、湿気への対応等を考慮し、設置スペースと設置する機種を検討することが必要です。

●屋内に設置する場合の留意点

- ・パワーコンディショナーはデリケートな機器なので、温度や湿度等による発電効率の低下や動作不良に配慮するとともに、発電中は常に運転しているので、音や振動等、機器の機能性と生活の快適性を損なわない場所、設置方法を選ぶことが大切です。

○設置場所

- ・屋内用の場合は、35～40dB の音を発生します。人によってはファンによる高周波のモスキート音が気になる場合があるので、寝室や子供部屋からは離れた場所に設置する等、設置場所を考慮します。
- ・洗面、脱衣室等、湿気が高い場所や高温となるような場所、換気・風通しの悪い場所、温度変化の大きい場所は避けて設置します。
- ・送電ロスや電圧上昇抑制のため、なるべく分電盤の近くに設置します（分電盤の設置場所も同時に検討することが望ましいです）。
- ・運転中の温度上昇（直流⇒交流へ変換時の発熱）や排気、メンテナンス時のために、パワーコンディショナーの周囲上下左右に一定のスペースが必要です。

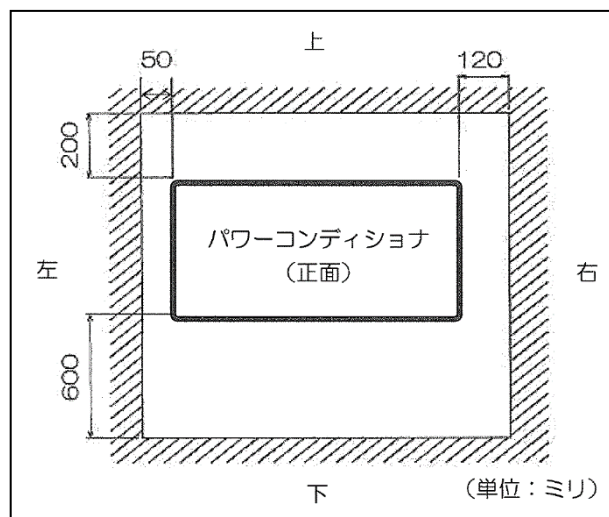


図 3-16 パワーコンディショナーの設置例

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：(一社) 太陽光発電協会 2013年 P238

○設置方法

- ・屋内設置型は約 15～20kg の重量があるので、壁に設置する場合は、補強を入れるなど、重量に耐えられるようにするとともに、支持構造部材も含め、腐食または腐朽のおそれがあるものには、有効なさび止めまたは防腐のための措置を講じます。

Q22

パワーコンディショナーの設置

Q22-2 屋外に設置する場合の留意点は？

A22-2 設置場所や機器の出力容量、騒音レベルによる近隣への配慮が必要です。

●屋外に設置する場合の留意点

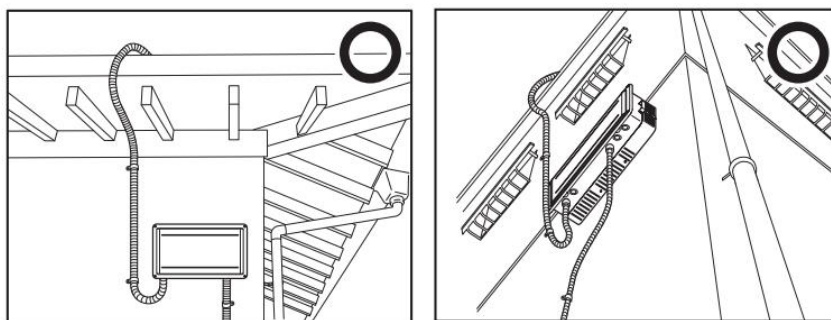
- ・パワーコンディショナーはデリケートな機器なので、温度や湿度等による発電効率の低下や動作不良に配慮するとともに、発電中は常に運転しているので、近隣へ配慮した場所、設置方法を選ぶことが大切です。

○設置場所

- ・直射日光を避け、風雨の影響を著しく受けない場所に設置します。
- ・塵埃の多い場所、結露の恐れがある場所は避けます。
- ・ガス機器等と並列設置する場合は、燃焼ガスや排気が直接または間接的に当たる場所は避けます。
- ・塩害等、エリアによっては設置が難しい場合があるので、事前にメーカーに確認しておくことが大切です。
- ・ハザードマップを確認し、想定浸水深さよりも高い位置に設置します。
- ・パワーコンディショナーが雪に埋もれる恐れや、落雪、落水の衝撃を受ける恐れのある場所は避けます。
- ・近隣への騒音が伝わらない場所を検討します。
- ・施工、保守・点検が容易な場所を検討します。

○設置方法

- ・屋外設置型は約 15～35kg の重量があるので、壁に設置する場合は、補強を入れるなど、重量に耐えられるようにするとともに、支持構造部材も含め、腐食または腐朽のおそれがあるものには、有効なさび止めまたは防腐のための措置を講じます。



軒下に設置
(上方のスペースを確保してください)

屋側に設置

図 3-17 屋外型パワーコンディショナーの設置例

Q23

太陽光発電システムの施工会社の選定が重要

Q23-1 どこに施工を依頼したらよい？

A23-1 太陽電池モジュールメーカー各社の施工方法について、教育・研修を受けメーカーが発行する施工 ID を取得し許可を得た施工会社に依頼します。
また、住宅屋根工事や電気工事に関する専門的な知識と技能を有している施工会社であることが望ましいです。

●施工会社選定のポイント

- 太陽光発電システムの施工は、
 - 太陽電池モジュール、パワーコンディショナー等の機器の設置工事
 - 太陽電池モジュール間の配線や各機器間を接続する電気工事に分けられます。
- 太陽電池や施工部材等の機材を供給するメーカーは、標準的な工法や仕様部材、詳細な施工マニュアル、設置基準等を準備しており、これらに基づいて施工会社を対象に各社規定の教育・研修を行い、その修了者に対してメーカーの標準的な工事を行うことを許可する施工 ID を発行しています。
- 太陽電池モジュールの設置工事については、有効期限内の施工 ID を取得しているだけでなく、日本の多様な屋根の形状、屋根材、構工法等に対応するため、屋根工事に関する専門的な知識や技能、経験を有する施工会社及び施工者であることが望まれます。

Q24 屋根材別の設置方法

Q24-1 設置方法にはどのような種類がある？

A24-1 木造戸建住宅の屋根に設置する方法には、大きく「屋根置き型」と「屋根建材型」の2種類があります。

●屋根置き型

- 屋根材の上に架台を取り付け、その上に太陽電池アレイを設置する方法です。
- 屋根置き型は、さらに勾配屋根型と陸屋根型に分かれ、勾配屋根、陸屋根ともに標準的な太陽電池アレイが用いられます。



図 3-18 屋根置き型の例

●屋根建材型

- 太陽電池モジュールが屋根材として機能するもので、防火性能ほか屋根材機能を保有しています。
- 屋根材に太陽電池モジュールが組み込まれた屋根材一体型、太陽電池モジュール自体が屋根材となる屋根材型が用いられています。



図 3-19 屋根建材型の例

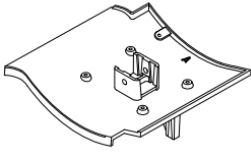
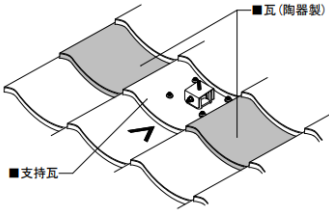
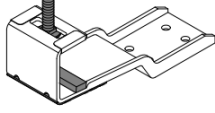
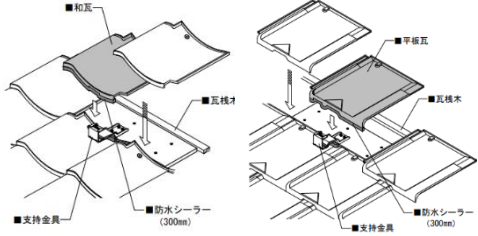
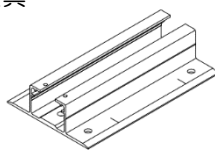
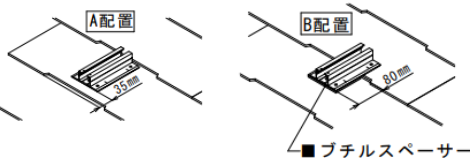
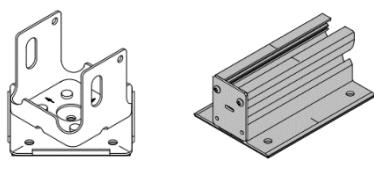
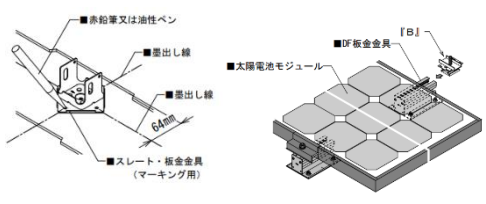
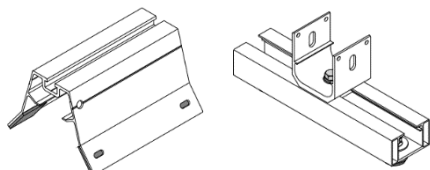
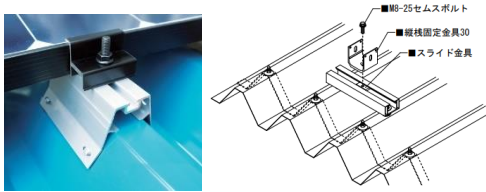
Q24 屋根材別の設置方法

Q24-2 屋根置き型の設置方法にはどのような種類がある？

A24-2 屋根材に応じた設置方法があり、それぞれに専用の施工部材が用意されています。

●屋根材別の主な屋根置き型の設置方法

表 3-3 屋根材別の主設置方法例

屋根材	主な固定支持金具例	設置方法例
瓦・和瓦・平板瓦	支持瓦 	 ■瓦(陶器製) ■支持瓦
	支持金具 	 ■和瓦 ■平板瓦 ■瓦棟木 ■防水シーラー(300mm) ■支持金具
スレート アスファルトシングル	スレート支持金具 	 A配置 35mm B配置 80mm ■ブチルスペーサー
金属	板金金具 	 ■赤鉛筆又は油性ペン ■墨出し線 ■墨出し線 ■スレート・板金金具(マーキング用) ■太陽電池モジュール ■板金金具「B」
折板	折板用金具 	 ■M6-25mmスボルト ■板金固定金具30 ■スライド金具

出典：(株)屋根技術研究所ホームページより作成

- 支持金具等の上に架台レールを設置し、太陽電池モジュールを設置します。

Q24 屋根材別の設置方法

Q24-3 屋根建材型の設置方法にはどのような種類がある？

A24-3 屋根建材型モジュールは様々な形状があり、太陽電池モジュールメーカーによって構造、取り付け方が異なるので、メーカーの施工説明書に従って設置することが必要です。

屋根建材型モジュールは様々な屋根構造や屋根材の種類に対応できるように、専用の施工部材が用意されており、機能を理解して施工を行うことが必要です。

●屋根建材型太陽電池モジュールの設置

- 屋根建材型太陽電池モジュールはそれ自身が屋根材としての機能を備え、屋根の野地板の上に直接設置されるものであるため、設置する住宅の屋根構造、屋根勾配、屋根下地処理等がモジュールで規定される条件を満たしていることを事前に確認することが必要です。

○防火性能

- 屋根建材型モジュールは屋根材としての防火性能が求められ、関連法規に基づく国土交通省の大臣認定制度が運用されています。
したがって、周囲の葺き合わせ部の適応屋根材、適応屋根勾配、適応下葺き材（ルーフィング材）、適応野地板仕様等、大臣認定における認定条件やその他太陽電池モジュールメーカーが指定する条件を確認することが必要です。

○屋根勾配

- 屋根建材型モジュールは防水性能を確保するため、多くの場合、適用できる屋根勾配や面積に制限が設けられています。屋根勾配が緩い場合は防水性能が低下し、屋根流れ方向の距離が長くなると雨水流量が増えて処理しきれなくなる等、構造上の制約に注意が必要です。

出典：住宅用太陽光発電システム設計・施工指針／住宅用太陽光発電システム施工品質向上委員会 2007年
住宅用太陽光発電システム設計・施工指針 補足／住宅用太陽光発電システム施工品質向上委員会 2007年

●屋根建材型太陽電池モジュールの施工例

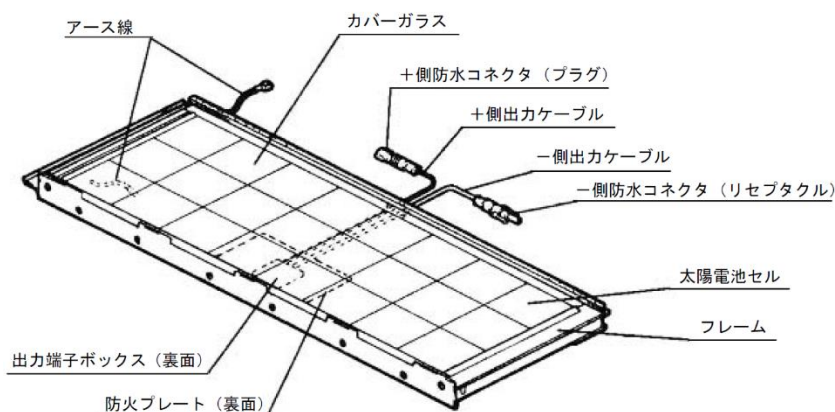


図 3-20 屋根建材型太陽電池モジュールの例

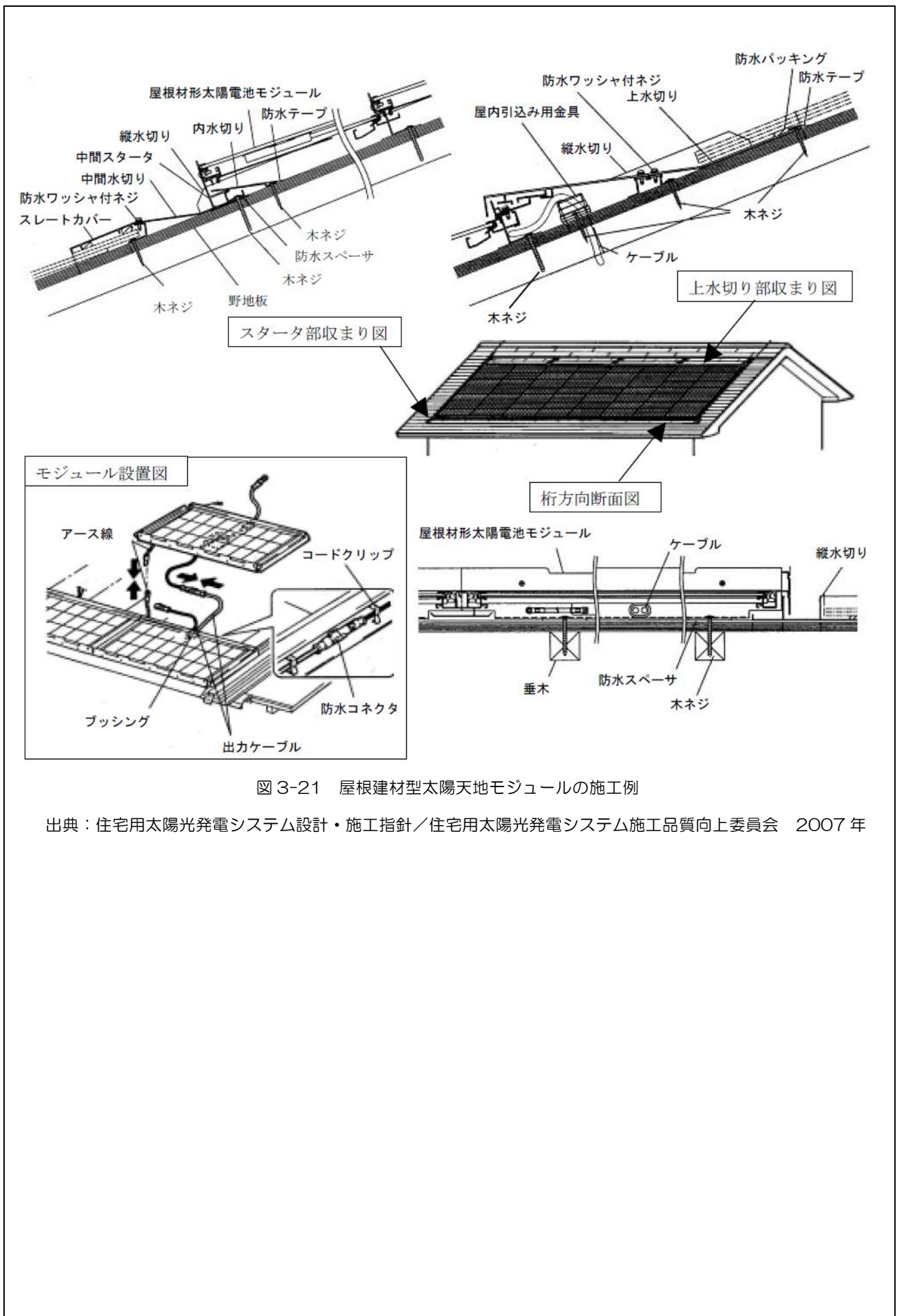


図 3-21 屋根建材型太陽天地モジュールの施工例

出典：住宅用太陽光発電システム設計・施工指針／住宅用太陽光発電システム施工品質向上委員会 2007 年

Q25

工事区分と責任分担

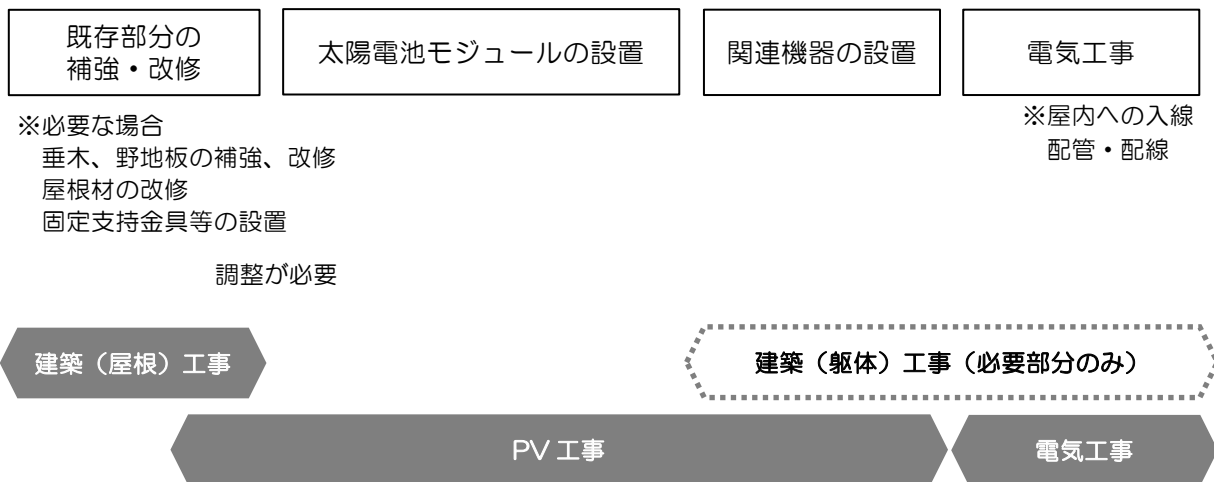
Q25-1 太陽光発電システム設置工事の工事区分とは？

A25-1 基本的には、

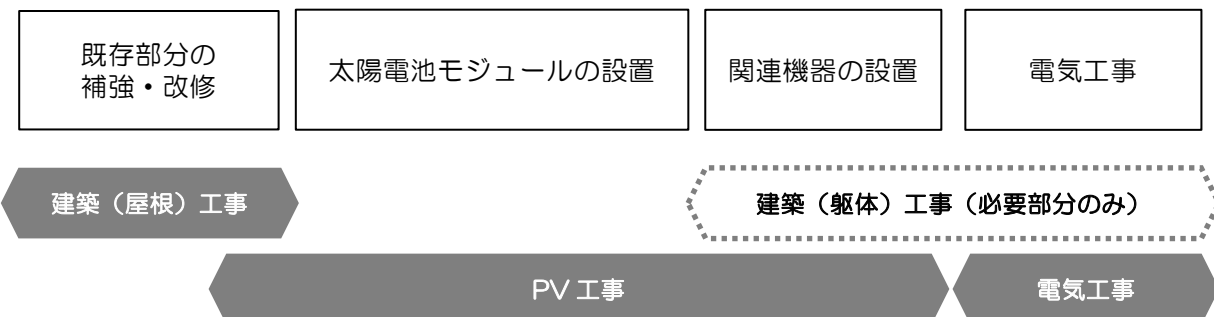
- ・屋根（材）・躯体の施工（改修・補強が中心）
 - ・太陽電池モジュール、パワーコンディショナー等の機器の設置工事
 - ・太陽電池モジュール間の配線や各機器間を接続する電気工事
- の工事区分になります。

屋根置き型と屋根建材型とで屋根材の施工と太陽電池モジュール設置との関係が異なります。

●屋根置き型の場合の工事区分



●屋根建材型の場合の工事区分



Q25-2 太陽光発電システム設置工事の工事区分ごとの役割と責任は？

A25-2 太陽電池モジュールと建物の取り合い部（野地板の仕様、ルーフィングの性能、垂木（寸法やピッチ）、入線部分の防水・止水方法等）を中心に、建物側・施工側、太陽電池モジュールメーカー側の構造上・防火上・防水上の責任を明確にします。

●住宅供給側（住宅メーカー、工務店、設計事務所等）の責任区分

- ・太陽電池モジュールと建物の取り合い部について、建物側で仕様やディテール等を定め、問題になりそうな部分については、住宅側で処理します。
- ・太陽光発電システム設置を前提とした構造・仕様としたうえで、安全性の確認を行います。
- ・建物側での防火上の安全性を確保します。
- ・太陽光発電システム設置を前提とした耐久性に優れた屋根下地（野地板、防水材）とします。
- ・設置する住宅の建築的な情報を、太陽光発電システム施工会社、電気工事会社、太陽電池モジュールメーカー、施主と共有するとともに記録として保管します。
- ・構造上、防水上の観点から、太陽電池モジュール設置のための固定支持金具等の取り付け位置を明確化します。

●太陽光発電システム施工会社の役割と責任区分

＜役割＞

- ・太陽光発電システムの建物への取り付け（固定支持金具・支持瓦等の取り付け、架台の取り付け、太陽電池モジュールの取り付け）を行います。

＜責任区分＞

- ・太陽電池モジュールメーカーの施工 ID を取得していることが必須です。
- ・太陽電池モジュールメーカーや架台システムメーカーの施工マニュアルに則った施工を行います。
- ・屋根の改修・補強工事、野地板への補強板や固定板の設置が必要な場合には、屋根施工業者との協議・調整が必要です。

●電気工事会社の役割と責任区分

＜役割＞

- ・太陽電池モジュール間の結線、接続箱、パワーコンディショナーの設置、太陽電池アレイ⇄接続箱⇄パワーコンディショナー⇄分電盤の配線、系統との連系、アース工事、電気接続の確認、新運転調整、検査を行います。

＜責任区分＞

- ・電氣的な接続から試運転、発電の検査までを行います。
- ・第二種電気工事士の資格が必要です。
- ・太陽電池モジュールメーカーや架台システムメーカーの施工マニュアルに則った施工を行います。

●太陽電池モジュールメーカーの役割と責任区分

<役割>

- 施工会社に対して ID を発行し、ID 取得者が施工したものに対して完成検査を行います。完成検査終了後、メーカー保証書を発行します。

<責任区分>

- 住宅供給側からの建物情報をしっかりと確認します。特に構造的な安全性を確認・把握したうえで、太陽光発電システムの計画・設計を行い、施主、住宅供給事業者と協議し仕様を決定します。
- 留め付け方法や仕様等の情報を住宅供給事業者、施主と共有します。

第4章 既存住宅に太陽光発電システムを設置する場合の 検討・留意事項

4-1 太陽光発電システムを設置する既存住宅について検討・確認する時点

Q26

太陽光発電システム設置には構造安全性の確認が必要

Q26-1 太陽電池アレイの重量はどの程度？

A26-1 太陽電池モジュールメーカーによっても異なりますが、屋根に設置する太陽電池アレイの重量は、4kW システムの場合で約 3,900~5,400N です。

●太陽光発電システムの重量

- 屋根に設置する太陽電池アレイの重量は、太陽電池モジュールメーカーによってサイズや重量が異なりますが、4kW システムの場合で約 3,900~5,400N (約 400~550 kg) 程度の重量になります。概ね $100\sim 150\text{N}/\text{m}^2$ ($10\sim 15\text{kg}/\text{m}^2$) で、積雪換算で 5~7cm 程度になります。
- 太陽電池アレイそのものの重量による荷重以外にも、風や積雪 (⇒Q5 参照)、地震などによる荷重にも耐える必要があります。

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：(一社) 太陽光発電協会 2013 年 P116

●荷重：重い屋根と軽い屋根

- 建築基準法では、屋根の仕様によって重い屋根、軽い屋根に分類しています。
- 屋根に太陽光発電システムを搭載する場合、上記の様々な荷重を、屋根荷重 (重い屋根、軽い屋根) に加えて構造強度を検討し、安全性を確認することが必要です。

- 2 階建て、延床面積約 120m^2 の戸建住宅 (屋根面積約 100m^2) に太陽光発電システムを搭載することを想定した場合

○重い屋根 (瓦) の場合

- 屋根重量

$$490\sim 590\text{N}/\text{m}^2 \times 100\text{m}^2 = 49000\sim 59000\text{N}$$

- 4kW の太陽光発電システム搭載 (+約 3,900~5,400N) で
⇒約 8~9%の荷重増

○軽い屋根の場合

- 屋根重量

$$\text{化粧スレート } 180\sim 210\text{N}/\text{m}^2 \times 100\text{m}^2 = 18000\sim 21000\text{N}$$

$$\text{金属板 } 50\sim 60\text{N}/\text{m}^2 \times 100\text{m}^2 = 5000\sim 6000\text{N}$$

$$\text{アスファルトシングル材 } 90\sim 120\text{N}/\text{m}^2 \times 100\text{m}^2 = 9000\sim 12000\text{N}$$

- 4kW の太陽光発電システム搭載 (+約 3,900~5,400N) で

⇒化粧スレート：約 20~26%の荷重増

⇒金属板：約 78~90%の荷重増

⇒アスファルトシングル：43~45%の荷重増

※近年の住宅の省エネ化等に伴う重量の増加により、必要壁量等（⇒Q26-2）の見直しに関する検討も行われています。

○重い屋根の屋根材の種類と重量

- 種類：陶器瓦、セメント瓦
- 重量：陶器瓦の場合、瓦棧葺きで $490\sim 590\text{N/m}^2$ ($50\sim 60\text{ kg/m}^2$)

※屋根材のみの重量



図 4-1 重い屋根の屋根材の例：陶器瓦（左） セメント瓦（右）

○軽い屋根材の屋根材の種類と重量

- 種類：化粧スレート（コロニアル、カラーベスト）、金属系、アスファルトシングル
- 重量：化粧スレート $180\sim 210\text{N/m}^2$ ($18\sim 21\text{ kg/m}^2$)、金属板 $50\sim 60\text{N/m}^2$ ($5\sim 6\text{ kg/m}^2$)、アスファルトシングル材 $90\sim 120\text{N/m}^2$ ($9\sim 12\text{ kg/m}^2$)

※屋根材のみの重量



図 4-2 軽い屋根の屋根材の例：化粧スレート（左） 金属板（右）

Q26

太陽光発電システム設置には構造安全性の確認が必要

Q26-2 どのように構造安全性の確認を行う？

A26-2 既存住宅に太陽光発電システムを設置する場合には、太陽光発電システムを設置することに対して構造耐力上安全であるか耐震診断や構造計算（許容応力度計算）等により安全性の確認を行うことが必要です。

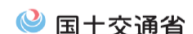
併せて、建築図面との整合性や劣化等の状況を確認するために、インスペクションを行うことが望ましいです。

なお、①1981年（昭和56年）5月31日以前に確認申請を行った住宅（新耐震基準以前）について、現行の建築基準法に適合していない場合は、太陽光発電システムの設置を考慮したうえで耐震診断や構造計算等により耐震性を確認し、適切に耐震補強を実施してください。

また、②1981年（昭和56年）6月1日以降に確認申請を行った住宅（新耐震基準以降）においても、太陽光発電システムを設置することを考慮したうえで、壁量計算で想定されている屋根荷重との比較や耐震診断、構造計算等により構造の安全性を確認し、必要に応じて適切に耐震補強を実施してください。

特に、②のうち2000年（平成12年）5月31日までに確認申請を行った住宅については、以下のとおり、耐震性能の検証が推奨されていますので、必要に応じて適切に耐震補強を実施してください。

「所有者等による耐震性能の検証」の方法について



（2000年5月までに確認申請を行った住宅の耐震性能検証）

○「平面・立面の形」、「接合部の金物」、「壁の配置バランス」、「劣化の状況」のいずれにも適合していることを確認

<p><input checked="" type="checkbox"/> 平面・立面の形(例示と比較して不整形でないことを確認)</p> <p>【不整形の例】</p> <p>平面形状に大きな凹凸部 オーバーハング</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 接合部の金物があること(小屋裏、床下等を目視等により確認)</p> <p>NG例</p> <p>(接合金物なし)</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 壁の配置バランス(1階外壁の状況を簡易な計算により確認)</p> <p>無開口壁の長さ/壁の全長 ≥ 0.3</p> <p>NG例</p> <p>各面毎に算定</p> <p>A面: $6/10 = 0.6 > 0.3$ OK B面: $3/6 = 0.5 > 0.3$ OK C面: OK D面: $2/10 = 0.2 < 0.3$ NG E面: $5/6 = 0.83 > 0.3$ OK</p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> 劣化の状況(著しい劣化が生じていないことを確認)</p> <p>【例】</p> <p>基礎にひび割れがないか 外壁にひび割れや剥落がないか</p>	<p>OK例</p> <p>(一定の接合金物※あり)</p> <p>※平成12年に明確化した接合仕様以外の羽子板釘跡、山形プレート、かど金物等でも可</p>	<p>OK例</p> <p>A面: $6/8 = 0.75 > 0.3$ OK B面: OK C面: $4/7 = 0.57 > 0.3$ OK D面: $4/8 = 0.5 > 0.3$ OK E面: $3/7 = 0.43 > 0.3$ OK</p>

⇒ 全てに適合している場合は、「耐震性あり」の判定
 （不適合な項目がある場合は、「専門家による検証」又は「耐震診断」を実施）

出典：国土交通省ホームページ 新耐震基準の木造住宅の耐震性能検証法の公表について
「<備考>新耐震基準の木造住宅の耐震性能検証法の概要」より抜粋
<https://www.mlit.go.jp/common/001184897.pdf>

参考：(一財)日本建築防災協会ホームページ 所有者等向けリーフレット
「昭和56年6月から平成12年5月までに建築された一 木造住宅の耐震性能チェック
(所有者等による検証)」
<https://a.msip.securewg.jp/docview/viewer/docNA80286832B3Baae7ce5923214e0b1bff4937efb37230fd30c46ac7c6cb0b306572750e923684>

●瓦葺きの屋根の場合の留意点

- 瓦葺きの屋根はスレート等の他の屋根葺き材を用いた屋根と比較して屋根荷重が大きいため、既存の瓦葺きの屋根に太陽光発電システムを設置する場合、太陽光発電システムを設置した後の屋根荷重が設計時に想定されていた屋根荷重を大きく上回り、十分な構造安全性を確保できない可能性があります。こうした場合には、瓦葺きを軽い屋根材に換えて屋根置き型の太陽電池モジュールを設置するか、瓦を外して屋根建材型の太陽電池モジュールを設置するなどの対策を行うこと、または適切な耐震補強を行うことを検討してください。

●インスペクションについて

- 既存住宅を売却・購入する際、建築士等の資格をもつ専門の検査員が、第三者的な立場で、目視、動作確認、聞き取りなどにより「建物状況調査」、「住宅診断」など「住宅の現状の検査を行うこと」です。
- インスペクションの主な対象部位（戸建て住宅の場合）は以下のとおりです。

表 4-1 インスペクションの主な対象部位

検査の観点	対象部位等		検査対象とする劣化事象等	検査方法
① 構造耐力上の安全性に問題がある可能性が高いもの	小屋組、柱・梁、床、土台・床組等の構造耐力上主要な部分		<ul style="list-style-type: none"> 構造方式に応じ、木造にあっては蟻害・腐朽が、鉄骨造にあっては腐食が、鉄筋コンクリート造にあっては基礎において検査対象とする劣化事象等が生じている状態 著しい欠損や接合不良等が生じている状態 	目視、触診 打診、計測
		床、壁、柱	<ul style="list-style-type: none"> 6/1,000以上の傾斜が生じている状態(鉄筋コンクリート造その他これに類する構造を除く) 	計測
	基礎	<ul style="list-style-type: none"> コンクリートに幅0.5mm以上のひび割れ又は深さ20mm以上の欠損が生じている状態 鉄筋コンクリート造で鉄筋が腐食している可能性が高い状態(錆汁の発生)や腐食する可能性が高い状態(鉄筋の露出) 	目視、計測	
② 雨漏り・水漏れが発生している、又は発生する可能性が高いもの	外部	屋根、外壁	<ul style="list-style-type: none"> 屋根葺き材や外壁材に雨漏りが生じる可能性が高い欠損やずれが生じている状態 シーリング材や防水層に雨漏りが生じる可能性が高い破断・欠損が生じている状態 	目視
		屋外に面したサッシ等	<ul style="list-style-type: none"> 建具や建具まわりに雨漏りが生じる可能性が高い隙間や破損が生じている状態 シーリング材や防水層に雨漏りが生じる可能性が高い破断・欠損が生じている状態 	目視
	内部	小屋組、天井、内壁	<ul style="list-style-type: none"> 雨漏り又は水漏れが生じている状態(雨漏り・漏水跡を確認) 	目視
③ 設備配管に日常生活上支障のある劣化等が生じているもの	給排水	給水管、給湯管	<ul style="list-style-type: none"> 給水管の発錆による赤水が生じている状態 水漏れが生じている状態 	目視、触診 (通水)
		排水管	<ul style="list-style-type: none"> 排水管が詰まっている状態(排水の滞留を確認) 水漏れが生じている状態 	目視、触診 (通水)
	換気	換気ダクト	<ul style="list-style-type: none"> 換気ダクトが脱落し、又は接続不良により、換気不良となっている状態 	目視

出典：国土交通省ホームページ
インスペクション・ガイドライン
<https://www.mlit.go.jp/common/001001034.pdf>

●構造安全性の確認のために必要なデータ

- 地震力計算及び風圧力等に対する安全性について検討するためには、設計者（建築士）は、以下のデータを入力・把握することが必要です。

- 太陽電池モジュール+架台の重量
- 太陽電池モジュールの留め付け方法

●壁量計算（仕様規定）による構造安全性の確認

- 建築基準法施行令第 46 条第 4 項の規定に基づき、地震力や風圧力に抵抗するために必要な耐力壁の量（＝壁量）が、建物に適切に配置されているかどうかを確認することが必要です。

○地震力に対する必要壁量

- 建築基準法では、屋根面積あたりの屋根等の荷重（屋根下地材及び母屋の荷重を含む。）として、重い屋根で約 900N/m²、軽い屋根で約 600N/m²というように一般的な仕様をもとに規定されていることを踏まえ、屋根等の荷重を適切に考慮して、壁量計算によって構造安全性を確認します。

※計算例（建築基準法施行令第 84 条に規定する固定荷重をもとに算出）：

$$\begin{aligned} & 640\text{N/m}^2 \text{（瓦葺き）} + 100\text{N/m}^2 \text{（木造の母屋）} + 150\text{N/m}^2 \text{（太陽電池アレイ）} \\ & = 890\text{N/m}^2 \\ & \Rightarrow \text{重い屋根に相当} \end{aligned}$$

- 太陽電池モジュールを設置することにより、屋根等の荷重が「重い屋根」で想定する重量（約 900N/m²）を上回る場合は、許容応力度計算等によって構造安全性を確認することも検討してください。
- 各階の必要壁量等について、ZEH 水準等の建築物を対象に、構造基準の見直しが検討されており（2025 年施行予定）、ZEH 水準等の建築物の場合には、「木造建築物における省エネ化等による建築物の重量化に対応するための必要な壁量等の基準（案）の概要」（2022 年 10 月公表）に示された必要な壁量の基準（案）を参考に構造安全性を確認します（下記 URL 参照）。

（参考）「木造建築物における省エネ化等による建築物の重量化に対応するための必要な壁量等の基準（案）の概要」（抜粋） 必要な壁量に関する規定

<方法①> 当該建築物の荷重の実態に応じて計算により求める方法

ZEH 水準等の建築物について、建築基準法施行令第 46 条第 4 項の規定に基づく壁量計算において、地震力に関する必要な壁量の基準について当該建築物の荷重の実態に応じて計算により求める方法。

$$\text{当該階の床面積当たりの必要壁量} = (A_i \cdot C_o \cdot Z \cdot R_t \cdot \Sigma w_i) / (Q_o \cdot A_{fi})$$

A_i ：層せん断力分布係数

C_o ：標準せん断力係数 0.2 とする。

Z ：地震地域係数 1.0 とする。

R_t ：振動特性係数 1.0 とする。

Σw_i ：実況に応じた荷重（固定荷重、積載荷重、積雪荷重）により算出（kN）

Q_o ：0.0196（kN/cm）

A_{fi} ：当該階の床面積（㎡）

<方法②>簡易に必要な壁量を確認する方法

現行規定における令第 46 条第 4 項表 2 と同様に、簡易に必要な壁量を確認する方法として、新たに設定される見込みの ZEH 水準等の建築物に対応する必要な壁量の基準（階の床面積に乗ずる数値）によって確認する方法。

※<方法③>により、構造計算を行って安全性を確認することも可能。

出典：国土交通省ホームページ ホーム>政策・仕事>住宅・建築>建築

<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001519524.pdf>

<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001519525.pdf>

○風圧力に対する構造安全性の確認

- ・建築物の風を受ける面（見付面）の面積及び地域ごとの係数から求まる必要壁量を満たしていることを確認します。
- ・壁量計算のほか、建築物の「屋根等」については、建築基準法施行令第 39 条及び昭和 46 年建設省告示第 109 号（屋根葺き材、外装材及び屋外に面する帳壁の構造方法を定める件）に示された構造方法の規定※を満たしていることが求められます。

※屋根葺き材の構造方法の規定

- ①荷重：外力により脱落や浮き上がりを起こさないように、垂木、梁、桁、野地板等の構造部材に取り付けること。
- ②屋根葺き材：緊結金物などは錆止めや防腐措置を講ずること。
- ③屋根瓦の下地材への緊結方法

●許容応力度計算による構造安全性の確認

- ・許容応力度計算は、建築基準法施行令 82 条各号に定められた構造計算です。
- ・「外力を受けて部材にかかる力（応力度）」が「部材の許容できる力（許容応力度）」以下におさまることを示す計算法。
- ・風圧力に対する構造安全性については、建築基準法施行令 82 条の 4（屋根葺き材等の構造計算）、平成 12 年建設省告示第 1458 号（屋根葺き材及び屋外に面する帳壁の風圧に対する構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件）に基づく計算方法にて計算します。

○鉛直荷重に対する構造安全性の確認

- 太陽電池モジュールを設置することによって増加する荷重（太陽電池アレイ）に対し、必要な断面の軸組材で構成されているかどうかを確認します。
- 各階の必要壁量等について、ZEH 水準等の建築物を対象に、構造基準の見直しが検討されており（2025 年施行予定）、ZEH 水準等の建築物の場合には、「木造建築物における省エネ化等による建築物の重量化に対応するための必要な壁量等の基準（案）の概要」（2022 年 10 月公表）に示された柱の小径に関する基準（案）を参考に構造安全性を確認します（下記 URL 参照）。

出典：国土交通省ホームページ ホーム>政策・仕事>住宅・建築>建築

<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001519524.pdf>

<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001519525.pdf>

●4号特例の縮小について

- 2022 年 6 月 17 日に「脱炭素社会の実現に資するための建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律等の一部を改正する法律案」が公布され、2025 年度より建築確認の審査省略制度（いわゆる「4号特例」）の対象が縮小されます。
- これにより、壁量計算や構造図の提出が省略できるのは、平屋建てかつ 200 m²以下の木造住宅に限られるため、一般的な 2 階建てで 100~150 m²程度の木造住宅でも、確認申請に、壁量計算図表等の法律の仕様規定を満たしている旨の計算書と伏せ図、軸組図、基礎断面リスト等の構造図面一式が必要となります。

●大規模修繕・模様替として取り扱う場合について

- 太陽光パネルの設置に際して屋根下地材の修繕を行う場合など、改修工事の内容によっては建築基準法上の大規模の修繕又は模様替えに該当し、確認申請手続きが必要となる場合がありますので、建築物が立地する特定行政庁に相談してください。

●風圧荷重に対する太陽電池アレイ用架台の設計について

- 太陽電池アレイ用架台は、2017 年に改正された「太陽電池アレイ用支持物の設計用荷重算出方法（JIS C 8955-2017）」に定められており、この中で、鋼造支持物の架台が保有すべき機械的強度を定めるための設計用想定荷重（固定荷重、風圧荷重、積雪荷重、地震荷重）、架台に使用する材料とその許容応力度が示されています。
- また、想定荷重の中で最大になるのは風圧荷重となることが多く、太陽電池アレイの風による破壊の多くは強風時に発生するため、JIS C 8955-2017 に規定されている風圧荷重は、強風による破壊を防止する目的で太陽光発電システムを設計する場合に適用できます。
- 太陽電池モジュールメーカーでは、この JIS C 8955-2017 に則った太陽光発電システムの設計、材料の選定、太陽電池モジュールの架台への留め付け方法等を定めているので、住宅供給事業者（工務店、住宅メーカー、設計事務所等）は、これらの情報を確認し、共有することが必要です。

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：（一社）太陽光発電協会 2013 年 P131

※JIS 規格については、現時点での最新情報に修正

Q26

太陽光発電システム設置には構造安全性の確認が必要

Q26-3 構造安全性の確認ができない場合は？

A26-3 設計図書や構造計算書、関連資料等がなく構造安全性の確認ができない場合、以下のいずれかになります。

- 耐震診断を行い、必要な補強を行ったうえで構造安全性を確認します。
- 耐震診断を行わず、必要な補強を行わない場合は、太陽光発電システムの設置を不可と判断します。

●設計図書はあるが構造計算書が無い場合

- 2000年5月31日以前に確認申請を行った住宅は、耐震診断を行ったうえで構造安全性が確認できた場合には設置することが可能です（必要な補強を行ったうえで）。
- 設計図書に基づき、壁量計算もしくは許容応力度計算等によって構造安全性が確認できた場合には設置することが可能です（必要な補強・改修を行うことが前提）。
- 構造安全性が確認できない場合は、太陽光発電システムの設置を不可と判断します。

Q27

太陽光発電システム設置には防水上の対策が重要

Q27-1 太陽光発電システム設置計画段階でどのように防水上の確認を行う？

A27-1 太陽光発電システム設置計画段階では、図面等で防水材の仕様や施工方法、施工時期、野地板の種類や厚さを確認することが必要です。

●図面等で確認できる場合

- 防水材の仕様、施工方法：耐久性の高い防水材（改質アスファルトルーフィング等）を使用しているかどうかを確認します。
- 野地板の種類、厚さ：太陽電池モジュールメーカーによって設置できる野地板の仕様が規定されていますので、設置する太陽電池モジュールメーカーの仕様に合致しているかどうかを確認することが必要です。
- 確認の結果、耐久性や仕様上の問題があれば、太陽光発電システム設置に合わせて改修することが必要であり、改修工事の計画を立てることが必要になります。

●図面がない等により確認できない場合

- 耐震診断時に合わせた建物調査やインスペクションにより、上記の内容の調査を行い、確認することが必要です。
- さらに、施工前の建物調査で確認することが必要です（⇒Q35-1）

Q27 太陽光発電システム設置には防水上の対策が重要

Q27-2 太陽電池アレイを設置する屋根にはどのような防水材が望ましい？

A27-2 太陽電池アレイを設置する屋根に望ましい防水材は、改質アスファルトルーフィング等、耐久性の高い防水材（シート）です。

●太陽電池アレイを設置する屋根に用いるのが望ましい防水材（シート）

- 住宅の屋根に用いられる防水材（シート）には多くの種類がありますが、最も多く用いられるのはアスファルトルーフィングです。
- アスファルトルーフィングのデメリットである耐久性を改善したものが改質アスファルトルーフィングで、止水性や耐久性に優れています。
高温や低温における品質の安定性に優れ、弾力性や釘穴シーリング性をも高めた防水シートもあります。
- 防水メーカーでは耐用年数が30年程度の防水材も開発されています。太陽光発電システムを設置する屋根は、外すまでの長期間メンテナンス等が難しいため、改質アスファルトルーフィングの中でも30年程度の耐久性を持つものを選択することが望ましいです。

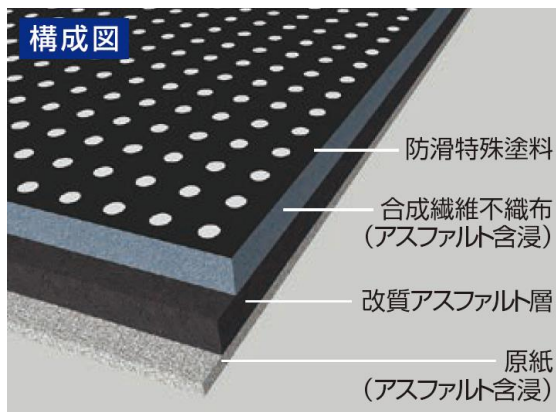


図 4-3 改質アスファルトルーフィングの例

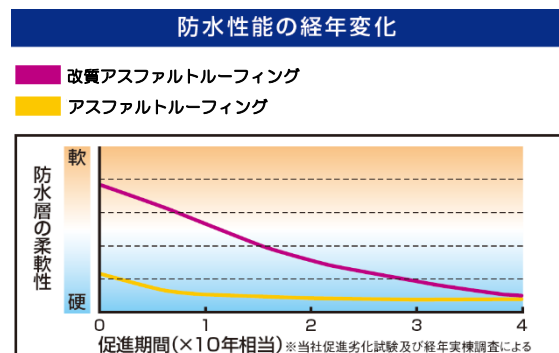


図 4-4 防水性能の経年変化

表 4-2 釘穴シーリング性

改質アスファルトルーフィングとアスファルトルーフィングにおける釘穴シーリング性

漏水個数/ 試験体数	水頭高	改質アスファルト ルーフィング	アスファルト ルーフィング
		150	0 / 10
30	30	0 / 10	3 / 10

※シートに釘を貫通させた部分に水頭30mm/150mmの水圧をかけた後の漏水個数
●試験体 10個 ●試験温度 20℃ ●放置時間 24時間

静水圧法試験

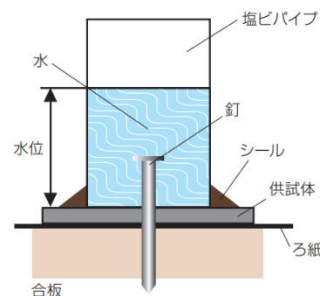


図 4-5 釘穴シーリング性の試験方法
静水圧法試験

出典：田島ルーフィング（株） 高品質屋根下葺材カタログ

Q27

太陽光発電システム設置には防水上の対策が重要

Q27-3 屋根の防水材以外に必要な防水対策は？

A27-3 垂木、母屋等の屋根の主要な構造を構成する部材や補強板への留め付けることにより、太陽電池モジュールの支持部材を取り付ける際の防水層への損傷を最小限に抑え、かつ確実に止水処理を施すことが重要です。

●垂木止めの例

- ・垂木固定用に開発されている支持部材※等を用いて垂木止めします。

●補強板への留め付けの例

- ・補強板や固定台を垂複数の垂木に留め付け、長期間にわたって支持部材※及び太陽電池モジュールが確実に保持されるようにします。

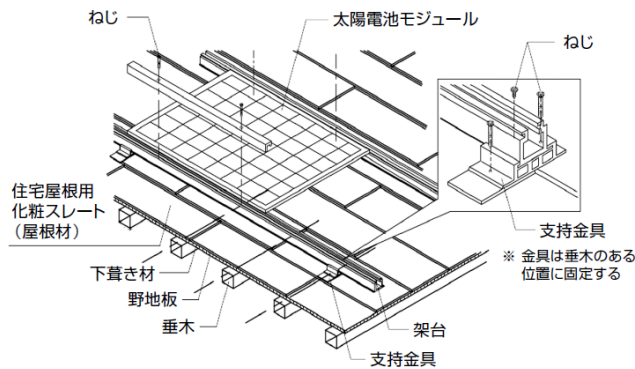


図 4-6 スレート屋根の支持金具の施工例

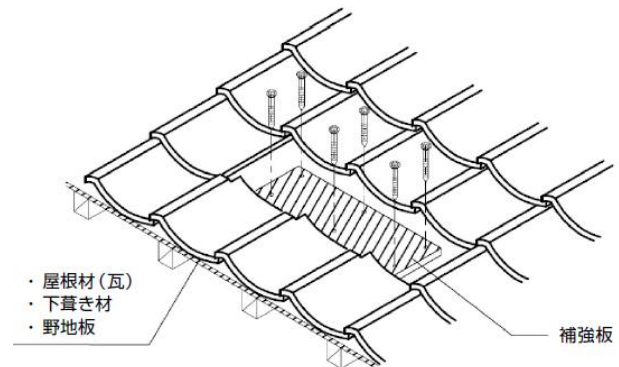


図 4-7 瓦屋根の補強板の取り付け例

- ・支持部材※の取り付けに用いるネジ等は、必要な強度が確保されるよう各太陽電池モジュールメーカーのマニュアル等で指定されたものを用います。
マニュアルで指定された以外の方法で支持部材※を取り付ける場合は、必要な強度が確保されることを強度試験等によって事前に確認することが必要です。
- ・太陽電池モジュールの割付の関係上、やむを得ず複数の垂木に補強板を留め付けることができない場合は、支持部材の間隔を密にし、個々の補強板にかかる荷重を小さくする等、止水処理が長期間にわたり有効に機能するような措置を講じます。
- ・各支持部材の取り付けには、マニュアルで指定されている方法で防水処理を施します。

※支持部材：太陽電池モジュールを固定する架台を屋根に取り付けるための支持金具、調整板、補強板等の部材のこと。
予め架台を固定する形状に製造された瓦（支持瓦）を含む。

出典：リフォーム瑕疵担保 太陽光発電パネル設置に係る設計・施工基準の解説（講習会テキスト抜粋）

／国土交通省

●屋根断熱の場合の注意点

- ・屋根断熱の場合、小屋裏は暖かい湿った空気が回り込みやすく、太陽電池モジュールを留め付けるビスが貫通すると外気温と小屋裏空間の温度差により貫通したビスが熱橋となり、ビス周りが結露するおそれがあります。
結露を繰り返すと野地板が腐食しビスの引き抜き力に影響を及ぼします。
- ・屋根断熱の場合は、垂木止めとしたり補強板を設置する等により、ビスが断熱材に貫通しない設置方法を講じる必要があります。

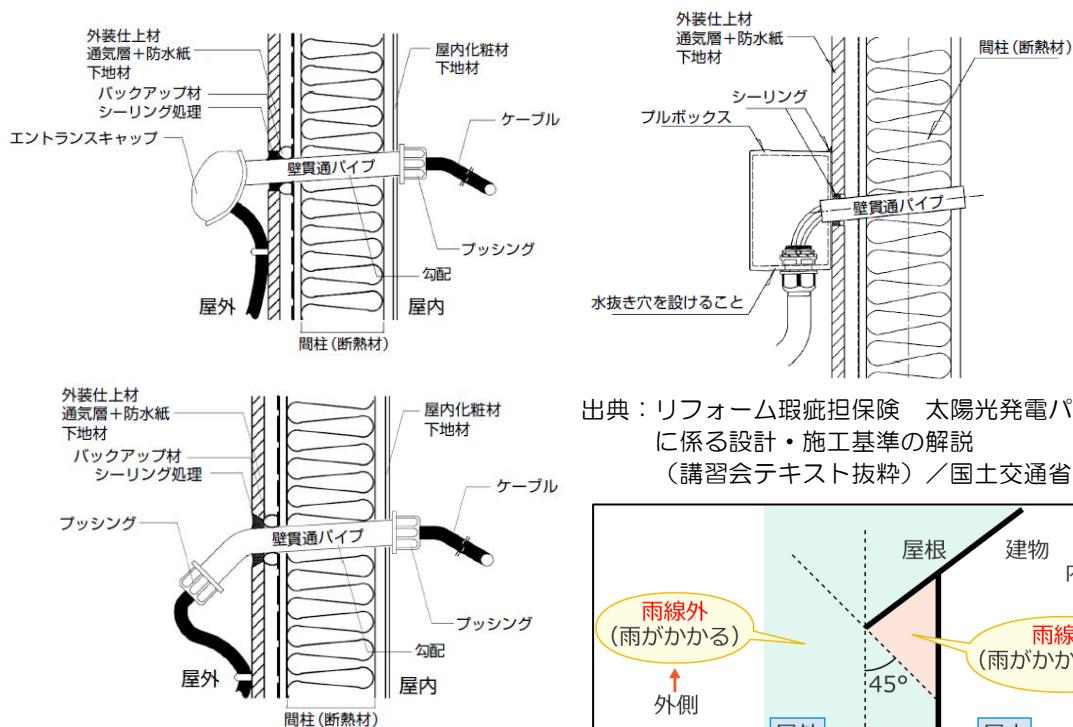
Q27 太陽光発電システム設置には防水上の対策が重要

Q27-4 入線部分の防水方法は？

A27-4 屋外側から屋内側への入線工事など、建物を貫通する部分の施工については防水性能の低下などを防止するための施工が必要です。

●貫通部の配線工事の留意点

- 入線工事は軒下等の雨線内（図 4-9）に行うことが望ましいが、軒の出が浅い住宅が増えていたり接続箱の設置位置等の諸条件により、雨線内に設置することが困難な場合があるため、検討時に入線部分が雨線内かどうかを確認することが必要です。
 - 外壁貫通部のケーブルは、雨水等がケーブルを伝って壁体内や屋内に浸入しないよう、ケーブルを下向きに湾曲させるなどの水切りの措置を講じます。
 - 壁貫通パイプなどの保護管を用いてケーブルを屋内に引き込む場合は、雨水が壁体内及び屋内に浸入しないようエントランスキャップを用いるか、管端を下向きに曲げる等の措置を講じます。
- また、壁貫通パイプに対してケーブルを下方から入線します。
- 壁面と壁貫通パイプなどの間に施すシーリング処理は、バックアップ材を用いる等により 2 面接着となるように留意し、部材間の変位に追従できるような止水処理を行います。設置場所等については内部結露にも留意が必要です。
 - 屋根面から野地板を貫通してケーブル工事を行う場合は、専用の入線部材を用い、マニュアル等で防水性能が確認された方法で施工します。マニュアル等で示された方法以外で施工する場合は、試験等により漏水の恐れがないことを事前に確認されていることが必要です。



出典：リフォーム瑕疵担保保険 太陽光発電パネル設置に係る設計・施工基準の解説（講習会テキスト抜粋）／国土交通省

図 4-8 貫通部の処理例

図 4-9 雨線内とは

Q28

太陽光発電システム設置には防火上の対策が重要

Q28-1 太陽電池アレイを設置する場合にはどのような防火上の対策が必要？

A28-1 防火上の対策としては、太陽光発電システムが起因となる火災に対する防火対策と、隣家からの延焼に対する防火対策があります。

太陽光発電システムが起因となる火災に対する防火対策としては、太陽電池モジュールと野地板・ルーフィング等の可燃材の間に鋼板等の不燃材を設置することが必要です。

飛び火に対する防火対策としては、屋根の層構成と留め付け方法が飛び火に関する技術基準や認定に合致していることが必要です。

●太陽光発電システムが起因となる火災への防火対策

- 太陽電池モジュールの設置形態は、①鋼板等なし型、②鋼板等付帯型、③屋根置き型、④鋼板等敷設型の4種類に大別できます。
- このうち、経年劣化によるモジュールの発火が野地板への延焼へとつながる可能性が考えられるものが①鋼板等なし型であり、火災事故等のリスクを抑制するための対策が必要になる場合があります。
- 防火対策としては、③屋根置き型または④鋼板等敷設型の太陽電池モジュールを選択することが必要です。

①鋼板等なし型

- 裏面に鋼板がない太陽電池モジュールをルーフィング上に直接設置するタイプです。
- 太陽電池モジュール及びケーブルとルーフィングの間に遮るものがないため、太陽電池モジュールまたはケーブルが発火した場合、野地板へ延焼する可能性が考えられます。

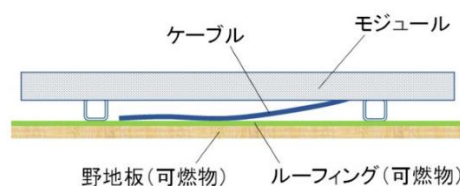


図 4-10 鋼板なし型の太陽電池モジュールの設置形態

②鋼板等付帯型

- 裏面に鋼板などの不燃材料を付帯した太陽電池モジュールをルーフィング上に直接設置するタイプです。
- しかし、太陽電池モジュールの下へのケーブルの挟み込み等の原因により、ケーブルが発火した場合には、ルーフィング及び野地板へ延焼する可能性が考えられます。

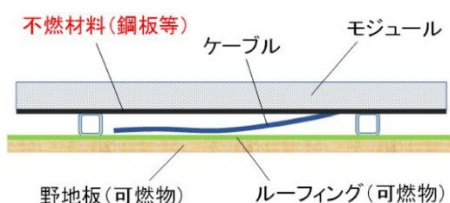


図 4-11 鋼板等付帯型の太陽電池モジュールの設置形態

③屋根置き型

- 住宅の屋根材（瓦、スレート、金属屋根等）の上に架台を取り付け、太陽電池モジュールを設置するタイプです。

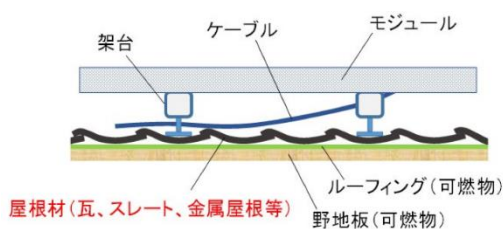


図 4-12 屋根置き型の太陽電池モジュールの設置形態

④鋼板等敷設型

- 屋根材に太陽電池モジュールが組み込まれているものや、屋根全面に太陽電池モジュールが設置されているもので、太陽電池モジュール直下のルーフィング表面に鋼板等の不燃材料を敷設するタイプです。

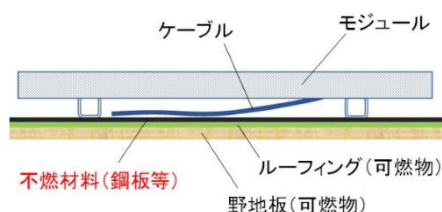


図 4-13 鋼板等敷設型の太陽電池モジュールの設置形態

出典：消費者安全法第 23 条第 1 項の規定に基づく事故等原因調査報告書
住宅用太陽光発電システムから発生した火災事故／消費者安全調査委員会 2019 年
住宅用太陽光発電システムの火災事故等のリスク低減対策について
／（一社）住宅生産団体連合会

●隣家からの延焼に対する防火対策

○飛び火（防火）認定について

- 建築基準法では、防火地域・準防火地域及び建築基準法第 22 条の屋根不燃区域の建築物の屋根について、防火に関連する一定の技術的水準を建築資材に対して要求しています。屋上防火に関連する建築資材は、隣家で発生した家事による延焼を防ぐ観点から、火の粉が飛んできた場合にも一定時間耐えうる「飛び火」についての技術的基準が規定されています。
- 直接的に関係する法令関連としては、平成 12 年建設省告示 1365 号があります。当該告示に合致しない仕様の場合、その工法が「一定の技術基準を満たした大臣認定を取得していること」が要求されます。これが、「飛び火認定」です。
- 「飛び火認定」では、屋根の層構成、留め付け方法等が規定されているので、設計時に認定内容に合致しているかどうかを確認する必要があります。

Q29

太陽光発電システム設置のための設計上の留意点

Q29-1 太陽電池アレイを設置する屋根材の耐久性は？

A29-1 太陽電池アレイを設置する屋根の屋根材は、耐久性の高いものを選択することが必要です。

●なぜ耐久性の高い屋根材にするの？

- 屋根材はその種類にもよりますが、定期的なメンテナンスや寿命による交換が必要です。
- 屋根置き型の太陽電池アレイを設置した場合には、設置後にその下に隠れる屋根材のメンテナンスや交換が難しくなります。
屋根材のメンテナンスを行うことが必要な場合には、太陽電池モジュールを外すことが必要になり、費用と手間がかかるほか、場合によっては取外しによって太陽光発電システムに不具合が生じる可能性も考えられます。
- 太陽光発電システムの機器保証は概ね 15 年程度、発電保証は概ね 20 年～25 年程度とされていますので（⇒第 5 章 Q44 を参照）、予めこうした期間を超える耐久性の高い屋根材を選択することが必要です。
- 既存住宅に太陽光発電システムを設置するタイミングに合わせ、屋根材を新しく交換することや既存屋根材のメンテナンスを行うことも考えられます。

●耐久性の高い屋根材の例

- 一般的に耐久性が高いといわれている屋根材には以下の種類があります。
 - 粘土瓦／釉薬瓦（陶器瓦）：表面に釉薬を施し焼成した瓦。
素焼き瓦：粘土を整形しそのまま焼成した瓦。
 - 金属屋根／ガルバリウム鋼板：アルミ・亜鉛めっき鋼板を屋根材に加工したもの
アルミ・亜鉛めっきにマグネシウムを加え、ガルバリウム鋼板の 3 倍程度の耐久性があるものもある。
 - ハイブリッド瓦／セメントを主成分に補強繊維と樹脂膜で包まれた気泡というハイブリッドな構成で軽さを実現した屋根材。

Q29

太陽光発電システム設置のための設計上の留意点

Q29-2 その他の設計上留意すべき点は？

A29-2 屋根の形状、勾配、設置高さ、野地板（種類・厚さ）、端部からの離隔距離等、設置する太陽電池モジュールの設置条件に合致しているかどうか確認することが必要です。

●太陽電池モジュール設置条件の例

○建築条件・環境条件

表 4-3 太陽電池モジュール設置の建築条件・環境条件

建築条件	建物構造	木造勾配屋根
	垂木	木造 幅38mm×高さ40mm以上
	ルーフィング材	アスファルトルーフィング、改質アスファルトルーフィング ※透湿防水タイプのルーフィング材は瓦屋根で小幅板施工のみ設置可
	設置高さ	13m以下
環境条件	地表面粗度区分 ^{*2}	ⅢまたはⅣの地域
	基準風速	40m/s以下の地域 ^{*3}

太陽電池モジュールメーカーによる太陽光発電システム施工マニュアルの例

○野地板

- 屋根葺き材、太陽電池モジュールの設置方法（支持部材）によって、野地板の種類（構造法合板、小幅板、OSB、耐火野地等）が定められています。
- 太陽光モジュールメーカーによっては、野地板がバラ板、OSB合板の場合や12mm未満の場合には、15mm程度の補強板を垂木止めで補強する対策を講じている例もあります。

○垂直積雪量と屋根勾配制限

- 屋根葺き材、太陽電池モジュールの設置方法（支持部材）と、地域の垂直積雪量によって、屋根勾配に制限がかけられている場合があります。

○屋根端部からの離隔距離

- 屋根葺き材、太陽電池モジュールの設置方法（支持部材）によって、太陽電池モジュールの設置範囲が定められています。

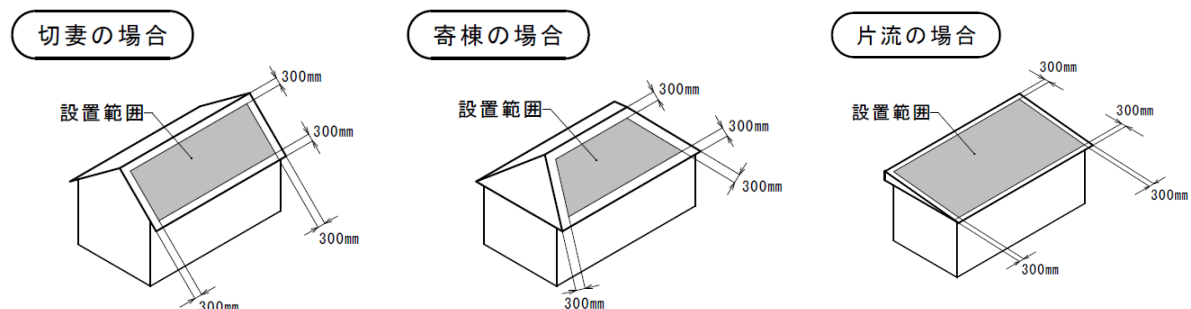


図 4-1-4 太陽電池モジュールの設置範囲（屋根端部からの離隔距離）の例

Q30

特徴ある地域での太陽光発電システム設置上の留意点

Q30-1 多雪地域ではどのような対策が必要？

A30-1 多雪地域では、屋根面の積雪荷重に耐える太陽電池モジュール・架台とし、建物自体も積雪荷重を見込むことが必要です。

●建物側の留意点

- 屋根の積雪荷重については、建築基準法施行令第 86 条に規定されています。構造計算を必要とする建築物では、地域に応じた積雪荷重を算定し、積雪時に建築物が構造耐力上安全であることを検証しなければなりません。

積雪荷重^{※1} = 20N/m^2 ^{※2} × 垂直積雪量^{※3} × 屋根面の水平投影面積

- ※1 屋根勾配が 60 度を超える場合は積雪荷重 = 0
屋根勾配が 60 度以下の場合：屋根形状係数を乗じた数値
- ※2 多雪地域の場合は別途特定行政庁が指定できる
- ※3 特定行政庁が指定

- 小規模な建築物である建築基準法第 6 条第 1 項第 4 号建築物（現行）は、仕様規定への適合のみで構造安全性の確認が行われる場合がありますが、多雪地域については、屋根勾配が緩いと荷重が大きくなる上、太陽電池アレイが載るため、構造材（柱や横架材等）に留意することが必要です。・屋根勾配が 60 度を超える場合、積雪荷重は 0 となりますが、周囲に落雪するため十分なスペースを確保することが必要です。

●太陽光発電システム側の留意点

- 太陽電池モジュールメーカーから、積雪量に応じた太陽電池モジュール、架台と推奨傾斜角度が用意されているので、設置する地域に応じた条件を確認することが必要です。

●雪止め

- 太陽電池モジュールの表面は滑らかなガラスで覆われているため、雪が滑りやすく、一旦雪が滑り落ち始めると想像以上に遠くまで大量に飛んでくる可能性があります。隣家に落雪のおそれがある場合は、屋根に雪止めを設ける、隣家との間に十分なスペースを確保する等、落雪事故を未然に防止するための対策を講じる必要があります。

出典：太陽電池パネルからの落雪事故防止について
／（一社）太陽光発電協会 2014 年

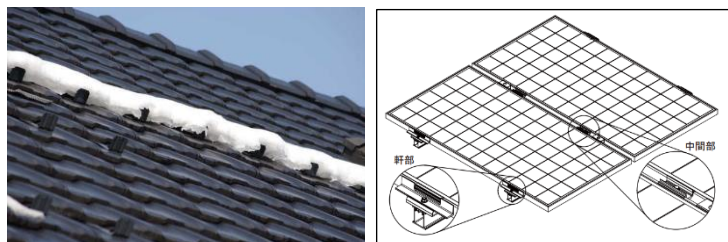


図 4-15 雪止め設置例

Q30

特徴ある地域での太陽光発電システム設置上の留意点

Q30-2 寒冷地域ではどのような対策が必要？

A30-2 寒冷地域では、太陽電池モジュールや施工部材の隙間から入った水の凍結・融解が問題とならないような対策を講じることが望ましいです。

●寒冷地での対策（耐震診断の結果により改修を行う場合）

- 水抜き孔や配置勾配を十分に設け、太陽電池アレイの周辺に水を残さないようにします。
- 斜屋すがもれを考慮した納まりとします。

●すがもれ

○発生のメカニズム

- 屋根に積もった雪は、室内側から小屋裏に伝わった熱によって融かされ、軒先で 0°C 以下の外気に触れてつららとなります。
- このような場合、何の対策も施さない一般的な屋根では、軒先部分に氷堤ができ、これが大きく成長すると、その内側でせき止められた融雪水が次第に増加し、屋根材の継ぎ目等に浸入し、屋内に達します。この現象をすがもれと言います。
- 特に、溶接や接着をしないオープンジョイント工法の屋根材（平葺き、瓦棒、横葺き、瓦、折板、化粧スレート等）では、すがもれ現象を起こす可能性があります。

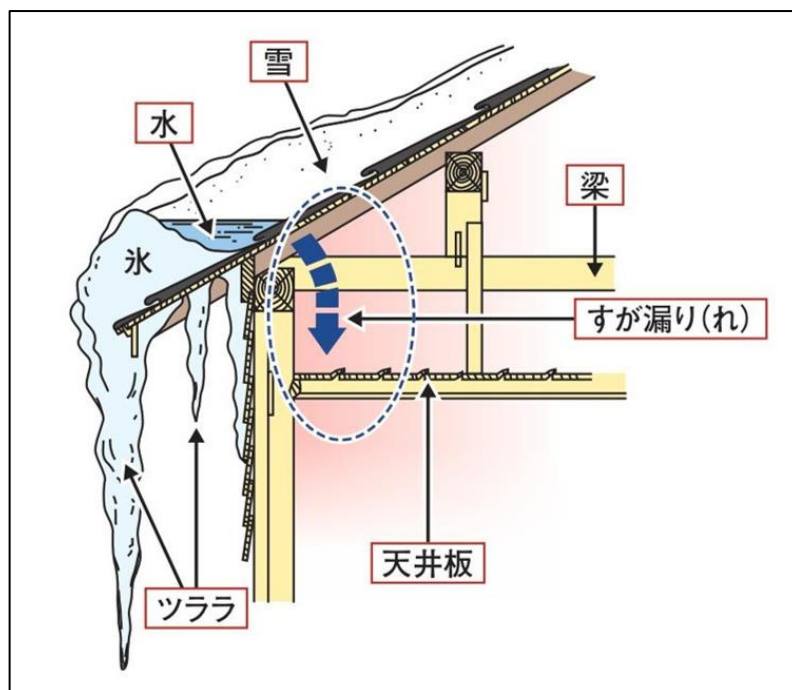


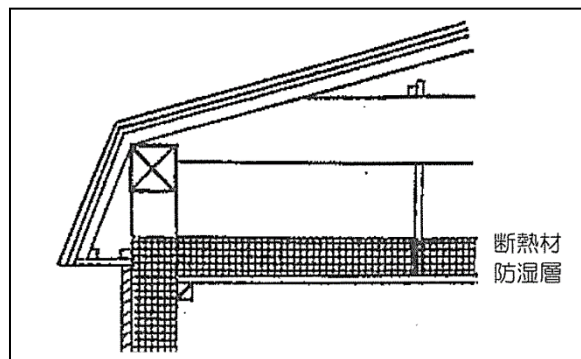
図 4-16 すがもれの発生メカニズム

○すがもれの防止策（耐震診断の結果による改修に合わせて対応可能な対策）

• 防止策1

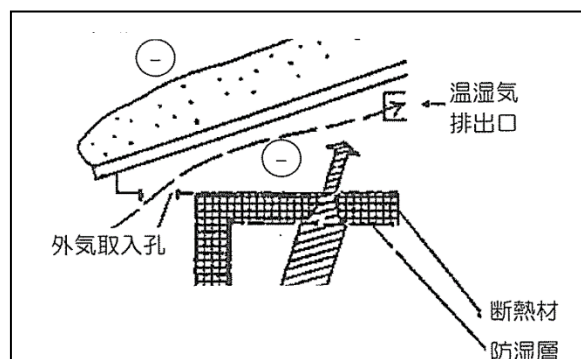
屋根の野地面または天井面に断熱材を切れ目なく施工します。

小屋裏から熱が逃げるのを抑え、屋根表面に熱を伝えないようにすることで、小屋裏の温度と軒先の温度差を極力小さくし、均一な雪解けとなるようにします。



• 防止策2

小屋裏の換気を十分に行い、小屋裏温度と外気温度の差を小さくします。



• 防止策3

二重屋根とし、屋根裏（空気層）を換気します。

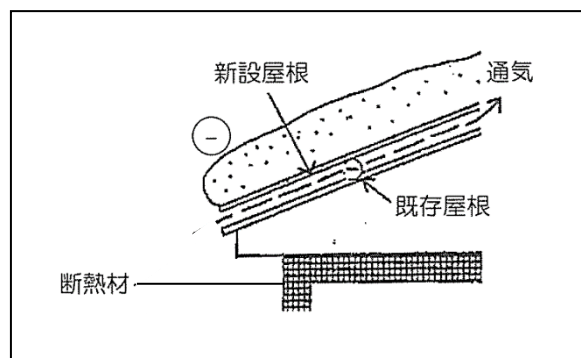


図 4-17 すがもれ防止策

• 防止策4

ルーフヒーター等の融雪装置を用いて軒先部分での氷結を防止します。軒先の氷堤、つらら、巻垂れの発生を防止します。

• 防止策5

屋根形状を単純にし、勾配を急にして滑りやすい屋根材で葺くようにします。

屋根形状が複雑であったり、屋根勾配が緩やかだと雪が落ちにくくなるので、屋根上に積雪がとどまらない対策が必要になります。

これらのうちいずれの方法を採用するかについては、建物の構造及び規模、屋根材料、形状、寸法、地域の気候条件、周辺環境等を考慮して決定することが必要です。

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：（一社）太陽光発電協会 2013年 P149

Q30

特徴ある地域での太陽光発電システム設置上の留意点

Q30-3 塩害地域ではどのような対策が必要？

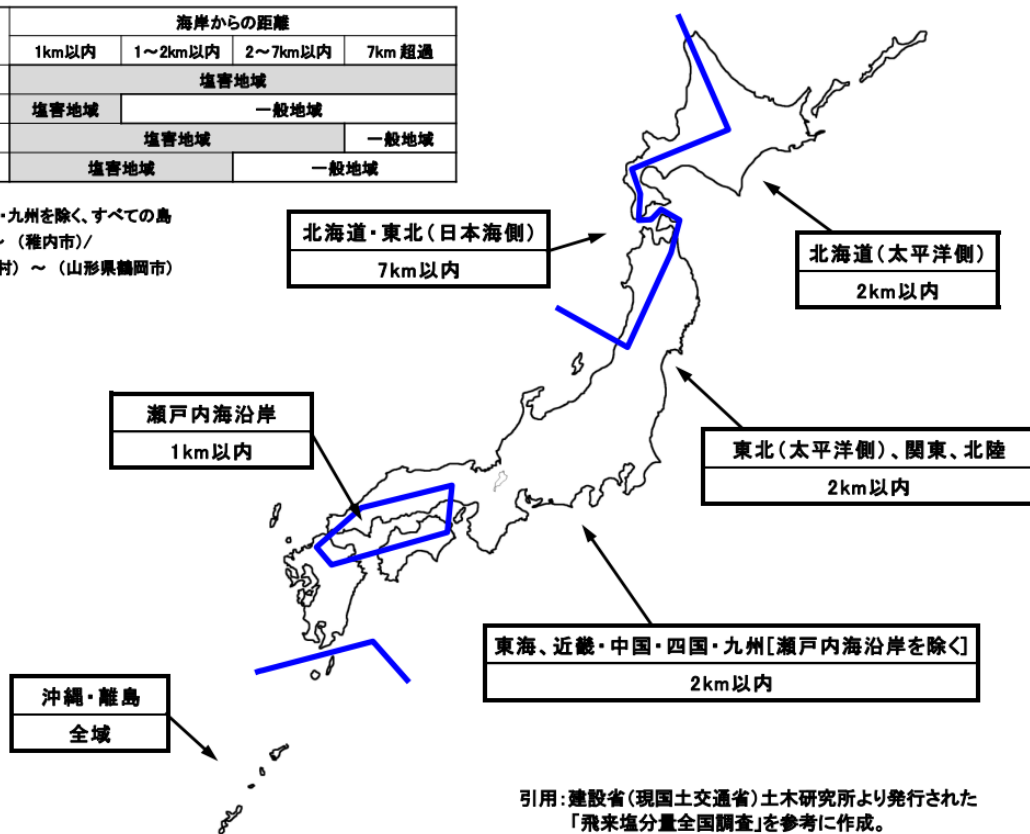
A30-3 海岸地域等、塩害の恐れのある地域で太陽光発電システムを設置する場合は、材料の腐食や異種金属間の電蝕防止のために、使用する材料の材質を変更する等、塩害地域に対応した太陽電池モジュールと施工部材が必要となります。

●塩害地域と重塩害地域

- ・海岸から 500m以内が重塩害地域で、ほとんどの太陽光発電システムが設置できません。
- ・海岸から 500m～2km が塩害地域ですが、地域によっては 7 km が塩害地域です。塩害地域では、太陽電池モジュールメーカーに塩害対策や設置制限の確認が必要です。

地域	海岸からの距離			
	1km以内	1～2km以内	2～7km以内	7km超過
沖縄・離島 ※1	塩害地域			
瀬戸内海沿岸	塩害地域	一般地域		
北海道・東北(日本海側) ※2	塩害地域		一般地域	
その他の地域	塩害地域		一般地域	

※1:北海道・本州・四国・九州を除く、すべての島
 ※2:北海道(松前町)～(稚内市)/
 東北(青森県東通村)～(山形県鶴岡市)



引用:建設省(現国土交通省)土木研究所より発行された「飛来塩分量全国調査」を参考に作成。

図 4-18 塩害地域

●塩害対策

- ・塩害地域は 2km～7km 以内と地域によって異なるため、事前調査を行なう際、潮風の向きや風の強さなども調査することは重要です。
- ・設置の際には、防腐性、防錆性に優れた機器を選び、絶縁を強化することも考慮します。
- ・「塩害地域であることを考慮した保証内容」かという確認を行なうことも大事です。

Q30 特徴ある地域での太陽光発電システム設置上の留意点

Q30-4 強風地域ではどのような対策が必要？

A30-4 高い風荷重に対応する太陽電池モジュールと施工部材が必要です。

●建築基準法による風荷重

- 風荷重は、建築基準法施行令 82 条の 4（屋根葺き材等の構造計算）、平成 12 年建設省告示第 1458 号（屋根葺き材及び屋外に面する帳壁の風圧に対する構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件）に基づく計算方法にて計算します。
- 木造で延べ床面積 500 m²以下かつ 2 階建て以下の小規模な建築物（現行基準）では、仕様規定への適合のみで構造安全性の確認が行われる場合がありますが、そのような建築物の「屋根等」は、建築基準法施行令 39 条及び昭和 46 年建設省告示第 109 号（屋根葺き材、外装材及び屋外に面する帳壁の構造方法を定める件）に示された構造方法の規定*を満たしていることが求められます。

※屋根葺き材の構造方法の規定

- ①荷重：外力により脱落や浮き上がりを起こさないように、垂木、梁、桁、野地板等の構造部材に取り付けること。
- ②屋根葺き材：緊結金物などは錆止めや防腐措置を講ずること。
- ③屋根瓦の下地材への緊結方法

●強風地域での対策

- 太陽電池モジュール・架台等が、設置高さ及び地域に応じた風荷重に耐える太陽電池モジュール及び施工部材であることを、太陽電池モジュールメーカーの設置基準等で確認します。
- 風を伴う降雨時の雨仕舞を考慮した納まりとします。
- メンテナンス時の安全性を確保します。

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：（一社）太陽光発電協会 2013 年 P153

Q31

パワーコンディショナーの設置

Q31-1 パワーコンディショナーをどこに設置する？

A31-1 既存住宅に太陽光発電システム設置を計画する時点で、パワーコンディショナーの設置場所を検討することが必要です。

●パワーコンディショナーの設置位置の検討

- 屋外設置型、屋内設置型の特徴、太陽戸発電システム全体との組み合わせやメリット、デメリット、分電盤の位置との関係等を考慮し、設置するパワーコンディショナーの機種に合わせた設置位置を検討するとともに、必要となる補強等の対策を計画時点で決めておくことが必要です。

●配線ルート、配管の検討

- 太陽電池モジュールからの入線位置、接続箱やパワーコンディショナーを想定し、太陽電池モジュールから分電盤までの配線ルートや外部の配管ルートを計画時点で決めておくことが必要です。

Q31

パワーコンディショナーの設置

Q31-2 屋内に設置する場合の留意点は？

A31-2 パワーコンディショナーを屋内に設置する場合は、発生する音や放熱、湿気への対応等を考慮し、設置スペースと設置する機種を検討する必要があります。

●屋内に設置する場合の留意点

- ・パワーコンディショナーはデリケートな機器なので、温度や湿度等による発電効率の低下や動作不良に配慮するとともに、発電中は常に運転しているので、音や振動等、機器の機能性と生活の快適性を損なわない場所、設置方法を選ぶことが大切です。

○設置場所

- ・屋内用の場合は、35～40dB の音を発生します。人によってはファンによる高周波のモスキート音が気になる場合があるので、寝室や子供部屋からは離れた場所に設置する等、設置場所を考慮します。
- ・洗面、脱衣室等、湿気が高い場所や高温となるような場所、換気・風通しの悪い場所、温度変化の大きい場所は避けて設置します。
- ・送電ロスや電圧上昇抑制のため、なるべく分電盤の近くに設置します（分電盤の設置場所も同時に検討することが望ましいです）。
- ・運転中の温度上昇（直流⇒交流へ変換時の発熱）や排気、メンテナンス時のために、パワーコンディショナーの周囲上下左右に一定のスペースが必要です。

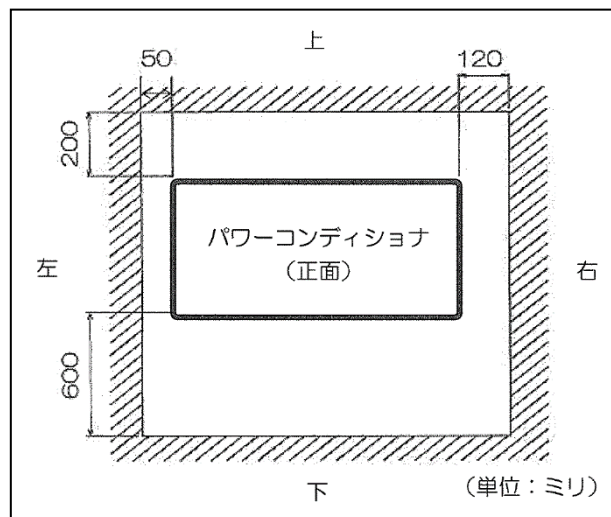


図 4-19 パワーコンディショナーの設置例

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：(一社)太陽光発電協会 2013年 P238

○設置方法

- ・屋内設置型は約 15～20kg の重量があるので、壁に設置する場合は、補強を入れるなど、重量に耐えられるようにするとともに、支持構造部材も含め、腐食または腐朽のおそれがあるものには、有効なさび止めまたは防腐のための措置を講じます。

Q33

パワーコンディショナーの設置

Q31-3 屋外に設置する場合の留意点は？

A31-3 設置場所や機器の出力容量、騒音レベルによって近隣への配慮が必要です。

●屋外に設置する場合の留意点

- ・パワーコンディショナーはデリケートな機器なので、温度や湿度等による発電効率の低下や動作不良に配慮するとともに、発電中は常に運転しているので、近隣へ配慮した場所、設置方法を選ぶことが大切です。

○設置場所

- ・直射日光を避け、風雨の影響を著しく受けない場所に設置します。
- ・塵埃の多い場所、結露の恐れがある場所は避けます。
- ・ガス機器等と並列設置する場合は、燃焼ガスや排気が直接または間接的に当たる場所は避けます。
- ・塩害等、エリアによっては設置が難しい場合があるので、事前にメーカーに確認しておくことが大切です。
- ・ハザードマップを確認し、想定浸水深さよりも高い位置に設置します。
- ・パワーコンディショナーが雪に埋もれる恐れや、落雪、落水の衝撃を受ける恐れのある場所は避けます。
- ・近隣への騒音が伝わらない場所を検討します。
- ・施工、保守・点検が容易な場所を検討します。

○設置方法

- ・屋外設置型は約 15～35kg の重量があるので、壁に設置する場合は、補強を入れるなど、重量に耐えられるようにするとともに、支持構造部材も含め、腐食または腐朽のおそれがあるものには、有効なさび止めまたは防腐のための措置を講じます。

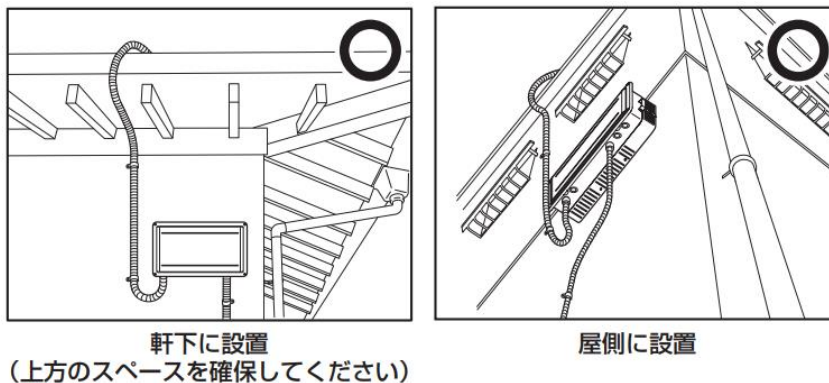


図 4-20 屋外型パワーコンディショナーの設置例

Q32 近隣に対して配慮すべき点

Q32-1 近隣に対してどのような点に配慮することが必要？

A32-1 新築住宅の建設、太陽光発電システムの設置による影の影響、太陽電池モジュールの反射光の影響、アマチュア無線への影響について考慮し、どのような対策を講じるか検討することが必要です。

●新築住宅建設による影の影響に対して

- ・自宅を新築することで、屋根に設置されている太陽光発電システムに対して影の影響が発生するかどうか、計画・設計段階において、配置、間取り、高さ、形状、植栽（樹種や配置）等について検討し確認します。

※同時に、パワーコンディショナーの設置位置や設置方法、落雪の恐れがある場合はそのスペースや落雪対策等についても検討します。

●太陽電池モジュールによる反射光に対して

○太陽電池モジュールによる反射光が問題になるケース

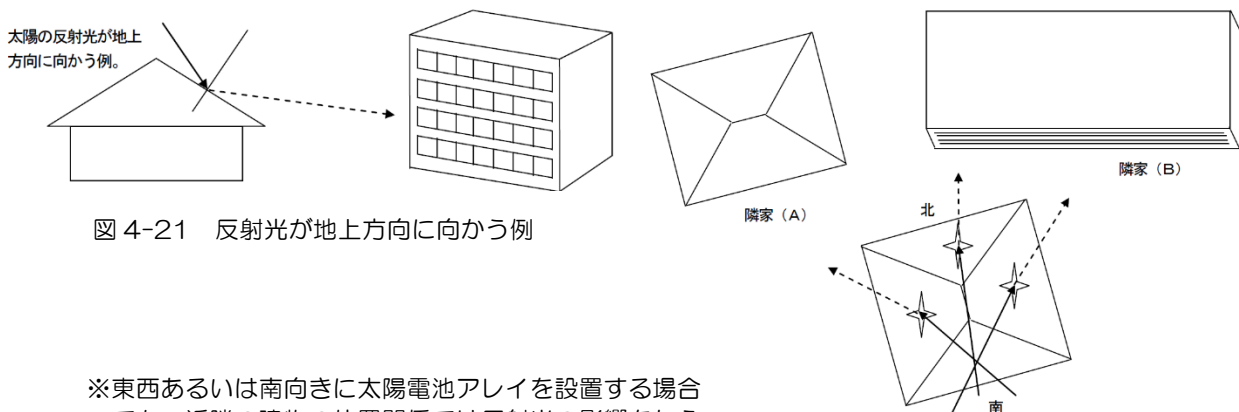


図 4-21 反射光が地上方向に向かう例

隣家 (A)

隣家 (B)

図 4-22 反射光が隣家に向かう例

※東西あるいは南向きに太陽電池アレイを設置する場合でも、近隣の建物の位置関係では反射光の影響を与える可能性があります。

○反射光に対する対応策

- ・太陽電池アレイを東西面や北面の屋根に設置する場合、反射光の方向に問題となりそうな住宅が無いことを確認します。
- ・隣接する住宅に問題となりそうな大きな窓等がある場合、太陽高度と方位を考慮し、その窓に光が差し込む可能性を検討します。

※太陽電池モジュールの位置に手鏡等を置き、太陽光の来る方向に自分の目を位置させ、鏡に映る景色等を確認することで判断が可能です。

※専門的なシミュレーションで確認する方法もあります。

- ・これらの検討の結果、太陽電池モジュールからの反射光が、近隣住宅の窓に差し込む可能性が高いことがわかった場合は、施主に状況を説明し対処方法を相談します。

防眩仕様の太陽電池モジュールの採用で反射光を抑える方法も検討します

出典：太陽光発電協会 反射光トラブル防止について／（一社）太陽光発電協会 2010年

●アマチュア無線への影響に対して

- 太陽光発電システムの機器や配線から発生する電氣的雑音（ノイズ）が、近隣（目安として半径 100m以内）にある感度の高いアマチュア無線やラジオ等の受信に影響を与えることがあります。
- 太陽電池モジュールメーカーによっては、設置を控えることを説明書きに記載している例もありますので、メーカーに相談することが望ましいです。
- そのうえで、アマチュア無線のアンテナ等が近隣にある場合は、近隣住民と話し合いなどの場を持ち、交渉することで理解や承諾が得られるように働きかけることも必要と考えられます。

Q33

太陽電池モジュールメーカー・太陽光発電システム 施工業者へ提供する情報

Q33-1 太陽電池モジュールメーカー・太陽光発電システム施工業者へどのような情報を伝えることが必要？

A33-1 太陽光発電システムを設置する建物に関する基本的な情報及び建物の構造上の安全性の確認内容を伝えます。
伝えた情報は記録として、住宅供給側（住宅メーカー、工務店、設計事務所等）と施主の双方で保管します。

●建物に関する基本的な情報

- 建物の構造、階数
- 屋根の構造、垂木（サイズ、ピッチ）
- 屋根形状、屋根葺き材と工法、屋根面積、屋根勾配、高さ、方位
- ルーフィングの種類、野地板の種類と厚み
- 影の影響となるもの（樹木、電柱、電線、周囲の建築物、その他障害物等）

●建物の構造上の安全性の確認内容

- 建物の構造上の安全性を確認した書類や資料（壁量計算書、四分割法、偏心率、許容応力度計算書等）及び構造図面（特記仕様書、標準仕様書、伏せ図、軸組図、部材リスト、詳細図等）

Q34 訪問販売に対する対応、対策

Q34-1 訪問販売業者が来たときのお客様の対応方法は？

A34-1 訪問販売によるトラブルが問題になっています。訪問販売業者が来た場合には家を建てた住宅メーカーや工務店に相談したり、太陽光発電システム関連団体の情報を参考にすることにより対応することが必要です。
住宅メーカーや工務店へ確認せずに設置の話しを進めると、住宅としての安全性や雨漏り等の問題につながる場合があります。

●訪問販売業者が来た時の対処方法

- 業者が取り扱っている太陽光発電システムのメーカーに確認したり、既に設置した方の意見を聞くなどにより、業者の情報を収集することが重要です。
- 家を建てた住宅メーカーや工務店に連絡し相談することも必要です。
(可能な場合には、業者が訪問しているその場で住宅メーカーや工務店に連絡し、直接対応してもらうことも対応方法の一つです。)
- その業者の話だけを聞くのではなく、相見積もりをするようにします。
- 強引な勧誘によって契約してしまった場合等、消費者トラブルへの対応や相談のため、さまざまな機関があります。

○（公財）住宅リフォーム・紛争処理支援センター

住まいのダイヤル <国土交通大臣指定の相談窓口>

TEL 0570-016-100

○（独）国民生活センター（クーリングオフ）

https://www.kokusen.go.jp/soudan_now/data/coolingoff.html

○消費者ホットライン

TEL 188（局番なし）

○（一財）日本産業協会

TEL 03-3265-3344

○特定商取引法の申出制度により国や都道府県に対し、悪質事業者についての情報抵抗をすることが可能です。申出を希望する方への助言・指導などは（一財）日本産業協会が受け付けています。

申出の提出先は「消費者庁長官」「経済産業局長」「都道府県知事」のいずれも可能です。

消費者庁ホームページ 特定商取引法

https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_transaction/specified_commercial_transaction/

出典：省エネ・再エネ住宅推進プラットフォーム分科会① 太陽光発電設備について
／（一社）太陽光発電協会編 2022年

•（一社）太陽光発電協会ホームページのユーザー向けの参考情報

○太陽光発電協会パンフレット／住宅用太陽光発電システム設置のすすめ

https://www.jpea.gr.jp/wp-content/themes/jpea/pdf/susume_pamphlet.pdf

○太陽光発電協会パンフレット始めようソーラー生活

https://www.jpea.gr.jp/wp-content/themes/jpea/pdf/start_leaflet.pdf

4-2 既存住宅に太陽光発電システムを設置する時点

Q35

太陽光発電システム施工前の図面・建物の確認が重要

Q35-1 太陽光発電システム施工前に何を図面で確認することが必要？

A35-1 太陽光発電システムを施工する前に、構造安全性、防水対策、防火対策について、耐震診断、設計図書、構造計算書等で確認することが必要です。

●耐震診断、設計図書、構造計算書等による確認

- ・耐震診断、設計図書、構造計算書等により以下の点を確認することが必要です。

- 屋根の勾配、形状、屋根材の施工方法
- 屋根の構造、母屋及び垂木の寸法、ピッチ
- 野地板の種類、厚み
- 構造安全性の確認方法（耐震診断、壁量計算、許容応力度計算）
- 防水材の仕様、施工方法
- 設計上の諸条件：防耐火関係法令、風圧力、積雪荷重、塩害の有無
- 外壁の構造、仕様（入線方法や配線、配管に関連する部分）

●構造安全上の問題、強度的な不足等がある場合

- ・耐震診断や図面で確認した結果、構造安全上の問題や強度的な不足がある場合は、以下のいずれかとするかを判断することが必要です。
 - ①補強、補修を行い、構造安全性を確認したうえで太陽光発電システムを設置する
 - ②補強、改修等が行えず、構造安全性の確認ができない場合は、太陽光発電システム設置を行わない

Q35

太陽光発電システム施工前の図面・建物の確認が重要

Q35-2 太陽光発電システム施工前に何を建物で確認することが必要？

A35-2 図面での確認に加え、太陽光発電システム施工前の建物の事前調査では、必要に応じて耐震診断に合わせた建物調査やインスペクション等を行い、雨漏りの有無、屋根材の劣化状況、屋根の構造等、図面では把握できない点について、概観目視のほか、必要に応じて小屋裏調査を行い、確認することが必要です。

●事前調査の内容

・雨漏りの有無

⇒雨漏りが見つかった場合は、太陽光発電システム施工前に補修しておくことが必要です。



太陽電池モジュールを設置するための支持瓦と周辺瓦の大きさが異なっているため、大きな隙間から瓦内部へ雨水が浸入した例



雨漏りをおこした野地板の例

図 4-23 雨漏りの例

出典：共同研究成果報告 木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究
／国土交通省 国土技術政策総合研究所（平成 29 年 6 月）

・屋根材の劣化状況

○野地板の劣化状況

○防水シート材の劣化状況（必要な場合は、屋根葺き材を一部外す）

⇒劣化部分は、太陽光発電システム施工前に補修、補強しておくことが必要です。

防水シートの劣化が著しい場合は、耐久性の高いものに交換すること必要になります。

・垂木のピッチ、位置のずれ

⇒図面と異なる場合は、太陽光発電システムの設置方法に反映することが必要です。

Q36

太陽光発電システムの施工会社の選定が重要

Q36-1 どこに施工を依頼したらよい？

A36-1 太陽電池モジュールメーカー各社の施工方法について、教育・研修を受けメーカーが発行する施工 ID を取得し許可を得た施工会社に依頼します。
また、住宅屋根工事や電気工事に関する専門的な知識と技能を有している施工会社であることが望ましいです。

●施工会社選定のポイント

- 太陽光発電システムの施工は、
 - 太陽電池モジュール、パワーコンディショナー等の機器の設置工事
 - 太陽電池モジュール間の配線や各機器間を接続する電気工事に分けられます。
- 太陽電池や施工部材等の機材を供給するメーカーは、標準的な工法や仕様部材、詳細な施工マニュアル、設置基準等を準備しており、これらに基づいて施工会社を対象に各社規定の教育・研修を行い、その修了者に対してメーカーの標準的な工事を行うことを許可する施工 ID を発行しています。
- 太陽電池モジュールの設置工事については、有効期限内の施工 ID を取得しているだけでなく、日本の多様な屋根の形状、屋根材、構工法等に対応するため、屋根工事に関する専門的な知識や技能、経験を有する施工会社及び施工者であることが望まれます。

Q37 屋根材別の設置方法

Q37-1 設置方法にはどのような種類がある？

A37-1 木造戸建住宅の屋根に設置する方法には、大きく「屋根置き型」と「屋根建材型」の2種類があります。

●屋根置き型

- 屋根材の上に架台を取り付け、その上に太陽電池アレイを設置する方法です。
- 屋根置き型は、さらに勾配屋根型と陸屋根型に分かれ、勾配屋根、陸屋根ともに標準的な太陽電池アレイが用いられます。



図 4-24 屋根置き型の例

●屋根建材型

- 太陽電池モジュールが屋根材として機能するもので、防火性能ほか屋根材機能を保有しています。
- 屋根材に太陽電池モジュールが組み込まれた屋根材一体型、太陽電池モジュール自体が屋根材となる屋根材型が用いられています。



出典：リフォーム瑕疵保険
太陽光発電パネル設置に
係る設計・施工基準の解説／国土交通省

図 4-25 屋根建材型の例

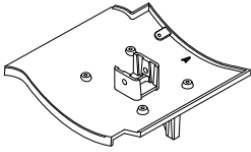
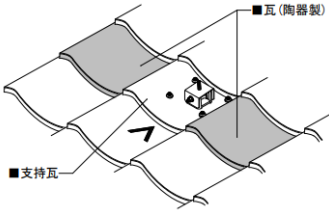
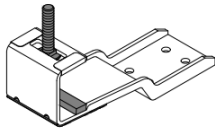
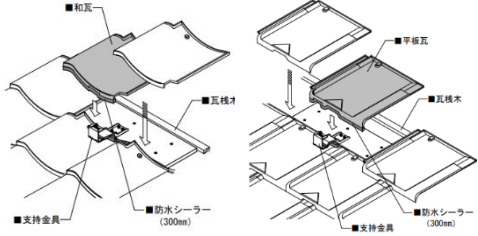
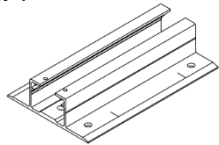
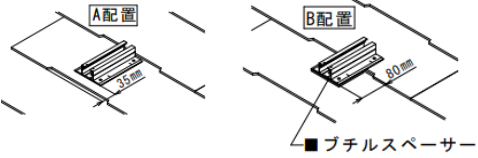
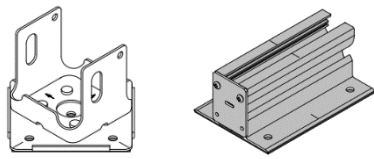
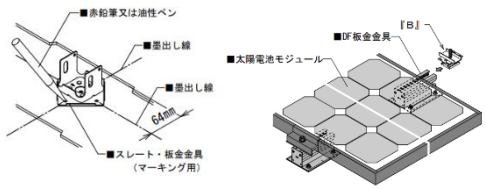
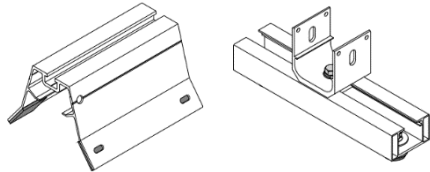
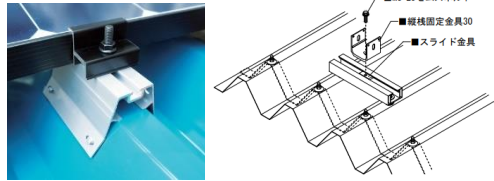
Q37 屋根材別の設置方法

Q37-2 屋根置き型の設置方法にはどのような種類がある？

A37-2 屋根材に応じた設置方法があり、それぞれに専用の施工部材が用意されています。

●屋根材別の主な屋根置き型の設置方法

表 4-4 屋根材別の主設置方法例

屋根材	主な固定支持金具例	設置方法例
瓦・和瓦・平板瓦	支持瓦 	
	支持金具 	
スレート アスファルトシングル	スレート支持金具 	
金属	板金金具 	
折板	折板用金具 	

出典：(株) 屋根技術研究所ホームページより作成

- 支持金具等の上に架台レールを設置し、太陽電池モジュールを設置します。

Q37 屋根材別の設置方法

Q37-3 屋根建材型の設置方法にはどのような種類がある？

A37-3 屋根建材型モジュールは様々な形状があり、太陽電池モジュールメーカーによって構造、取り付け方が異なるので、メーカーの施工説明書に従って設置することが必要です。

屋根建材型モジュールは様々な屋根構造や屋根材の種類に対応できるように、専用の施工部材が用意されており、機能を理解して施工を行うことが必要です。

●屋根建材型太陽電池モジュールの設置

- 屋根建材型太陽電池モジュールはそれ自身が屋根材としての機能を備え、屋根の野地板の上に直接設置されるものであるため、設置する住宅の屋根構造、屋根勾配、屋根下地処理等がモジュールで規定される条件を満たしていることを事前に確認することが必要です。

○防火性能

- 屋根建材型モジュールは屋根材としての防火性能が求められ、関連法規に基づく国土交通省の大臣認定制度が運用されています。

したがって、周囲の葺き合わせ部の適応屋根材、適応屋根勾配、適応下葺き材（ルーフィング材）、適応野地板仕様等、大臣認定における認定条件やその他太陽電池モジュールメーカーが指定する条件を確認することが必要です。

○屋根勾配

- 屋根建材型モジュールは防水性能を確保するため、多くの場合、適用できる屋根勾配や面積に制限が設けられています。屋根勾配が緩い場合は防水性能が低下し、屋根流れ方向の距離が長くなると雨水流量が増えて処理しきれなくなる等、構造上の制約に注意が必要です。

出典：住宅用太陽光発電システム設計・施工指針／住宅用太陽光発電システム施工品質向上委員会 2007年

住宅用太陽光発電システム設計・施工指針 補足／住宅用太陽光発電システム施工品質向上委員会 2007年

●屋根建材型太陽電池モジュールの施工例

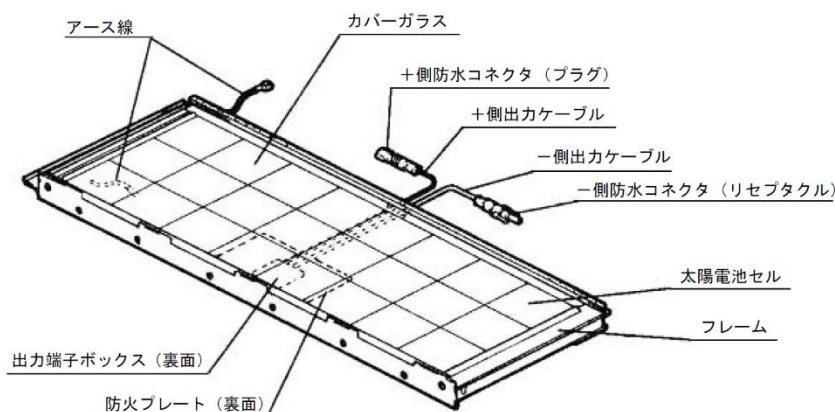


図 4-26 屋根建材型太陽電池モジュールの例

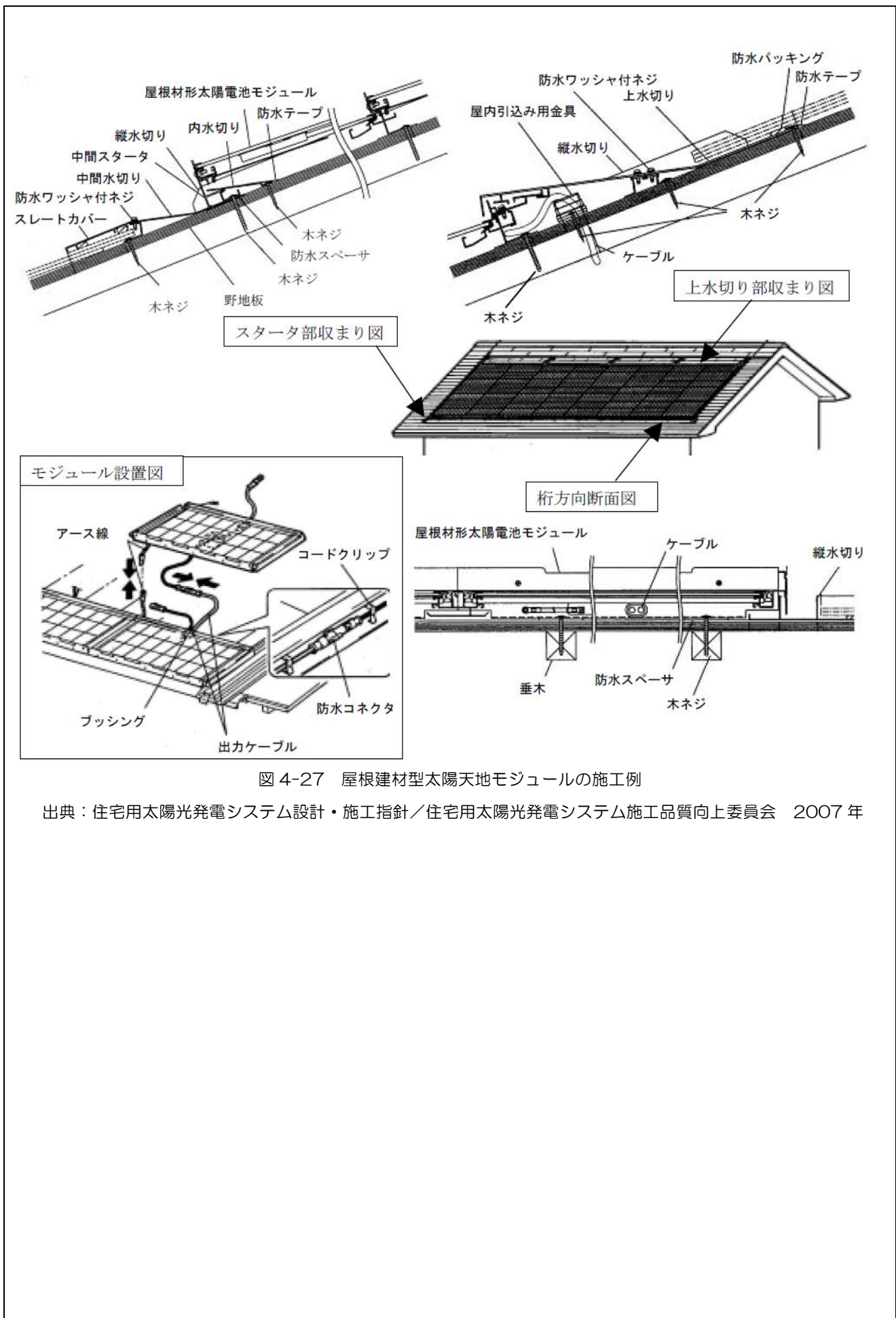


図 4-27 屋根建材型太陽電池モジュールの施工例

出典：住宅用太陽光発電システム設計・施工指針／住宅用太陽光発電システム施工品質向上委員会 2007年

Q38

工事区分と責任分担

Q38-1 太陽光発電システム設置工事の工事区分とは？

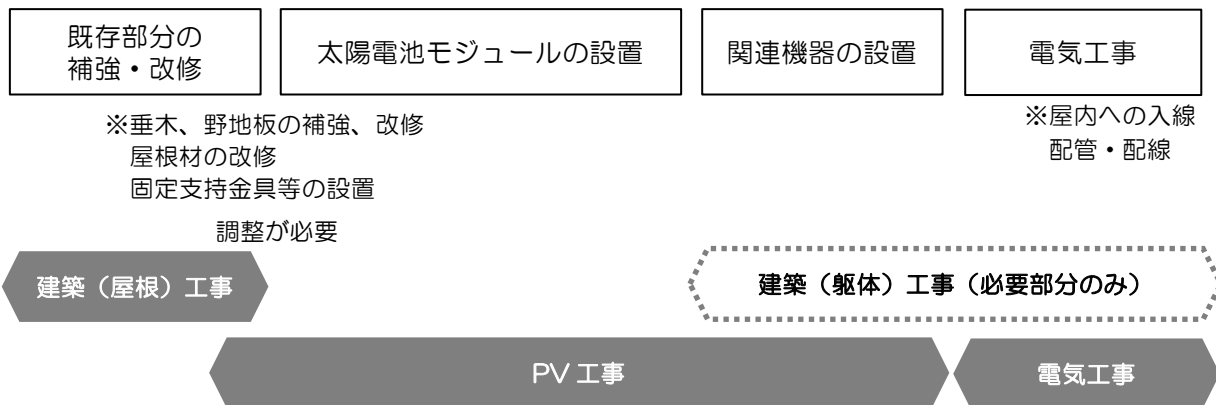
A38-1 基本的には、

- ・屋根（材）・躯体の施工（改修・補強が中心）
- ・太陽電池モジュール、パワーコンディショナー等の機器の設置工事
- ・太陽電池モジュール間の配線や各機器間を接続する電気工事

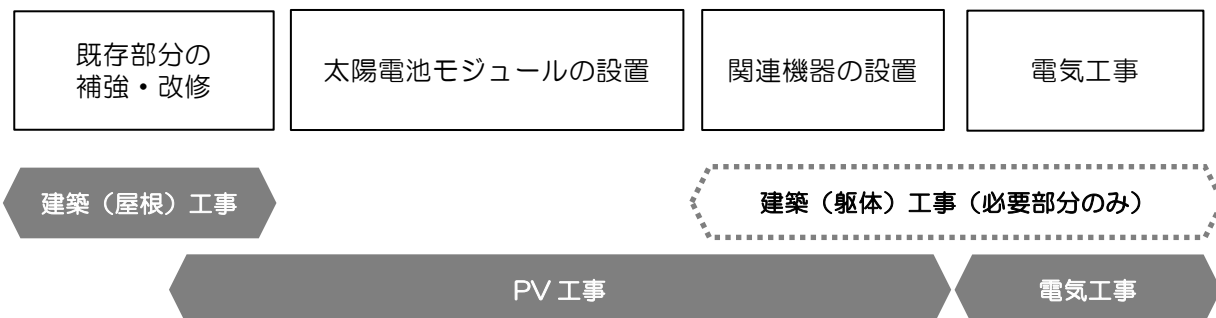
の工事区分になります。

屋根置き型と屋根建材型とで屋根材の施工と太陽電池モジュール設置との関係が異なります。

●屋根置き型の場合の工事区分



●屋根建材型の場合の工事区分



Q38-2 太陽光発電システム設置工事の工事区分ごとの役割と責任は？

A38-2 太陽電池モジュールと建物の取り合い部（野地板の仕様、ルーフィングの性能、垂木（寸法やピッチ）、入線部分の防水・止水方法等）を中心に、建物側・施工側、太陽電池モジュールメーカー側の構造上・防火上・防水上の責任を明確にします。

●住宅供給側（住宅メーカー、工務店、設計事務所等）の責任区分

- ・太陽電池モジュールと建物の取り合い部について、建物側で仕様やディテール等を定め、問題になりそうな部分については、住宅側で処理します。
- ・必要な場合には、太陽光発電システム設置を前提とした構造・仕様とするための補強・改修を行い、安全性の確認を行います。
- ・建物側での防火上の安全性を確保します。
- ・必要な場合には、太陽光発電システム設置を前提とした耐久性に優れた屋根下地（野地板、防水材）に改修・交換します。
- ・設置する住宅の建築的な情報を、太陽光発電システム施工会社、電気工事会社、太陽電池モジュールメーカー、施主と共有するとともに記録として保管します。
- ・構造上、防水上の観点から、太陽電池モジュール設置のための固定支持金具等の取り付け位置を明確化します。

●太陽光発電システム施工会社の役割と責任区分

＜役割＞

- ・太陽光発電システムの建物への取り付け（固定支持金具・支持瓦等の取り付け、架台の取り付け、太陽電池モジュールの取り付け）を行います。

＜責任区分＞

- ・太陽電池モジュールメーカーの施工 ID を取得していることが必須です。
- ・太陽電池モジュールメーカーや架台システムメーカーの施工マニュアルに則った施工を行います。
- ・屋根や屋根下地の改修・補強工事、野地板への補強板や固定板の設置が必要な場合には、屋根施工業者との協議・調整が必要です。

●電気工事会社の役割と責任区分

＜役割＞

- ・太陽電池モジュール間の結線、接続箱、パワーコンディショナーの設置、太陽電池アレイ⇄接続箱⇄パワーコンディショナー⇄分電盤の配線、系統との連系、アース工事、電気接続の確認、新運転調整、検査を行います。

＜責任区分＞

- ・電気的な接続から試運転、発電の検査までを行います。
- ・第二種電気工事士の資格が必要です。

- 太陽電池モジュールメーカーや架台システムメーカーの施工マニュアルに則った施工を行います。

●太陽電池モジュールメーカーの役割と責任区分

<役割>

- 施工会社に対して ID を発行し、ID 取得者が施工したものに対して完成検査を行います。完成検査終了後、メーカー保証書を発行します。

<責任区分>

- 住宅供給側からの建物情報をしっかりと確認します。特に構造的な安全性を確認・把握したうえで、太陽光発電システムの計画・設計を行い、施主、住宅供給事業者と協議し仕様を決定します。
- 留め付け方法や仕様等の情報を住宅供給事業者、施主と共有します。

第5章 太陽光発電システム設置後の維持管理・廃棄・リサイクル に関する検討・留意事項

5-1 太陽光発電システムの点検・メンテナンス・保証・保険

Q39

太陽光発電システム設置後の維持管理には記録が必要

Q39-1 太陽光発電システムの維持管理にはどのような記録が必要？

A39-1 太陽光発電システムの計画的な維持管理や突発的なトラブル等への対応（補修や復旧）のためには、記録を整備し保管することが必要です。

- ・新築時の設計・施工等の記録
- ・改修・修繕・補強工事等の記録
- ・太陽光発電システム設置・施工の記録

●新築時の設計・施工等の記録

- 建築確認
 - ・地盤調査報告書
 - ・建築確認申請書類
 - ・工事監理報告書
 - ・完了検査済証
 - ・設計図書*
 - ・構造計算書（壁量計算書等）
 - ・施工写真
 - ・開発行為申請書類
- 住宅性能評価（評価を受けている場合）
 - ・設計住宅性能評価書
 - ・建設住宅性能評価書
- 長期優良住宅認定書類（認定を受けている場合）
- 竣工図
- 住宅設備保証書・取り扱い説明書
- 瑕疵担保保険関係書類

●改修・修繕・補強時の記録

- 維持管理計画書
- 修繕記録
- 瑕疵担保保険関係書類
- 点検・診断記録
- 改修・修繕・補強工事の記録
- 設計図書*
- 改修工事記録写真

※主な設計図書の種類

- ・配置図
- ・各階平面図
- ・立面図
- ・断面図
- ・基礎伏図
- ・小屋伏図
- ・各階床伏図
- ・構造詳細図 等

出典：長く安心して住み続けるために「いえかるて」／発行：（一社）住宅履歴情報蓄積・活用推進協議会 2017年
大切な住まいを守るいえかるて／発行：（一社）住宅履歴情報蓄積・活用推進協議会

●太陽光発電システム設置・施工の記録

- 太陽電池モジュールメーカーからの書類
 - ・太陽光発電システム設計資料
 - ・設置方法別施工説明書
 - ・太陽電池モジュール割付図
 - ・配線系統図 等
- 太陽光発電システム施工業者からの書類
- 竣工時の点検内容

Q39

太陽光発電システム設置後の維持管理には記録が必要

Q39-2 記録はどのように保管する？

A39-2 記録は、住宅供給事業者（工務店、設計事務所等を含む）と施主の双方で住宅履歴情報として保管し、必要な場合に閲覧・確認できる体制を整えておくことが必要です。

●双方で保管することが望ましい理由

- ・住宅メーカーや工務店等が倒産・廃業等により事業が行えなくなったり連絡がつかなくなってしまう場合でも、施主のところに記録が残っていれば、その記録に基づいて、太陽光発電を設置したり、維持管理や保守点検を継続して行っていくことが可能です。

●記録の保管方法と閲覧

- ・記録は、従来のように紙媒体で保管しておく他、デジタルデータで保管します。住宅メーカーや工務店等で保管する場合は、個別 ID やパスワードを設定して保管するようにします。
- ・必要な場合には、ID とパスワードでデータにアクセスし、必要な情報を引き出します。

●情報サービス機関を利用して記録（住宅履歴情報）を保管する

- ・住宅履歴情報の蓄積と活用を支援する業務（住宅履歴情報サービス）を行っている「情報サービス機関」を利用することも有効です。
- ・情報サービス機関が会員となっている一般社団法人 住宅履歴情報蓄積・活用推進協議会では、以下のような活動を行っています。
 - 住宅履歴情報サービスの基本指針の策定
 - 業務の効率的で効果的な実施のための共通の業務ツールの整備
 - 住宅履歴情報サービスの公正かつ適正な実施を図る
 - 住宅履歴情報の蓄積・活用の普及等のための活動
- ・ホームページには、「住宅履歴情報サービス」を行っている事業者が紹介されています。

出典：一般社団法人 住宅履歴情報蓄積・活用推進協議会ホームページ
<http://iekarute.sakura.ne.jp/member>

Q40

太陽光発電システム設置後には定期的な点検・メンテナンスが必要

Q40-1 太陽光発電システムの点検はいつ、だれが、どのように行う？

A40-1 太陽光発電システムの点検には、

- 日常的な点検
- 定期的な点検

があります。

基本的には、太陽光発電システムの所有者に、設備の安全性に対する責任が発生しますが、住宅メーカーや工務店、太陽電池モジュールメーカーとの間で保守契約を結び、点検を行います。

●設備の安全性に対する所有者の責任について（電気事業法の義務）

- 経済産業省では、低圧太陽光発電設備等の安全性に関する所有者の責任について、以下のよう注意喚起をしています。

低圧太陽光発電設備を購入される皆様へ ～「電気事業法上の義務」をご存知ですか～ （一部抜粋）

平成31年2月21日
経済産業省保安グループ
電力安全課

……設備購入に伴って太陽光発電設備の所有者となられた方には、電気事業法に基づく所有者として、設備の安全性に関する責任が発生することになります。販売代理店や施工業者などに任せきりにせず、所有者地震が電気事業法を十分にご理解いただき、これを守って発電設備を稼働していただきますようお願いいたします。

……具多的には、小出力発電設備（太陽光 50kW 未満）の所有者は、電気主任技術者の選任や保安規定の届出が免除されますが、所有する発電設備を、経済産業省令で定める技術基準に適合させる義務があり、当省職員による立ち入り検査を受けることがあります。立入検査の結果などから技術基準に適合しないことが判明した場合には、所有者の方には、自主的に補修等を行っていただくこととなります。また、設備の状態によっては、稼働の一時停止をお願いすることがあります。……

出典：低圧太陽光発電設備や、小形風力発電設備を購入される皆様へ～「電気事業法上の義務」をご存知ですか？～
／経済産業省産業保安部グループ電力安全課 2019年

●日常的な点検

○目的

- 日常点検は、システムの異常及び不具合を早期に発見し、安全を確保するとともに故障等を未然に防止するために行います。

○点検内容

- 主として目視点検により毎月1回程度、及び地震、台風、火災、洪水や悪天候（大雨、強風、大雪、雹、落雷等）の後に実施します。

- 推奨される点検項目は以下のとおりです。
異常が認められた場合には、専門技術者に相談します。

表 5-1 日常点検項目と点検要領

点検箇所・部位	点検項目	点検要領	
太陽電池アレイ, 架台	目視	太陽電池モジュール表面の汚れ及び破損	表面に著しい汚れ, きず及び破損がない。
		太陽電池モジュールのフレームの破損及び変形	フレームに破損及び著しい変形がない。
太陽電池アレイ, 架台	目視	架台の腐食及び破損	架台に著しいきず, 汚れ, さび, 腐食及び破損がない (さびの進行のない, めっき鋼板の端部に発生するさびは除く)。
		ケーブルの破損	ケーブルに著しいきず, 破損がない。
		屋根葺材の破損	屋根葺材が破損していない, すき間又はズレがなく収まっている。
		電線管の破損	配線ケーブルを納める配管に著しいきず, 腐食などがない。
		周囲の状況	影の状態の確認, 鳥の巣, 雑草, 樹木などの状態が安全, 発電性能に著しい影響がない。
接続箱 (PCS 内蔵型を含む), 集電箱	目視	外箱の腐食及び破損	外観に著しい腐食, さび, きず, 及び機能を損なう可能性のある破損がない。
PCS	目視	外箱の腐食及び破損	外観に著しい腐食, さび, きず, 及び機能を損なう可能性のある破損がない。(鍵付きの場合) 扉の施錠がされている。
		外部配線 (接続ケーブル) の損傷	PCS へ接続する配線に著しいきず, 破損がない。
		電線管の破損	配線ケーブルを納める配管に著しいきず, 腐食などがない。
		通気確認 (通気孔, 換気フィルタなど)	通気孔をふさいでいない。 換気フィルタ (ある場合) が目詰まりしていない。
		異常音など	運転時の異常音, 異常な振動, 異臭及び異常な過熱がない。
		表示部の異常表示	表示部に異常コード, 異常を示すランプの点灯, 点滅などがない。
		発電状況	表示部の発電状況に異常がない。
その他 (開閉器, ELB, WH など)	目視	外箱の腐食及び破損	外観に著しい腐食, さび, きず, 及び機能を損なう可能性のある破損がない。

出典：太陽光発電システム保守点検ガイドライン／発行：(一社) 太陽光発電協会 (一社) 日本電機工業会 2019年改訂 (P99~100)

太陽光発電システムの設計と施工 改訂第5版／(一社) 太陽光発電協会編 2022年 (P176)

●定期点検

- 一般家庭に設置される 50kW 未満の小出力の太陽光発電システムの場合には、一般用電気工作物と位置付けられ、法的には定期点検を求められていませんが、4年に1回程度の頻度で自家用電気工作物になって自主的に点検することが望ましい、とされています。
- 一般社団法人 住宅生産団体連合会では、会員企業が設置した住宅用太陽光発電システムの保守点検を実施するためのチェックリストを定めており、これを参考にすることができます。

○点検の時期

- 住宅用太陽光発電システムの点検は、住宅の定期点検時に併せて行います。

《参考》（一社）プレハブ建築協会が定める住宅点検時期

1年	5年	10年	15年	20年	25年	30年
----	----	-----	-----	-----	-----	-----

○点検の実施者

- 住宅供給事業者の定期点検担当者

※住宅供給事業者が行うことが難しい場合には、太陽光発電システム所有者が自主的に点検を行うこととなりますので、太陽光発電システム所有者から太陽電池モジュールメーカーに相談するように促します。

○点検要領

- 屋根については、築後10年目以降に定期的を目視点検（テレビカメラによる点検も可）を行います。
- 太陽電池アレイについては、システム設置後10年目以降に定期的を目視点検（テレビカメラによる点検も可）を行います。
- 接続箱及びパワーコンディショナーについては、定期的を目視点検を行います。
- 点検前にシステム所有者に対し、異常を感じていないか問診を行います。
- 点検の結果をシステム所有者に報告するとともに、点検記録を毎回更新して保存します。

○不具合が見つかった場合の対応

- 点検項目が下表の「確認する事象」に該当しない場合は、システム所有者に対し、専門業者に再点検もしくは補修を依頼するように促します。

表 5-2 点検項目と確認する事象

対象		点検項目	確認する事象	点検方法
部位	点検箇所			
屋根	屋根葺材	破損・位置ずれ	屋根葺材に著しい破損がない	目視 (テレビカメラ可)
			すき間又はスレがなく収まっている	
			金属屋根などに錆が発生していない	
屋根裏	野地裏、天井裏に結露、雨漏りの証跡	野地裏、天井裏に結露、雨漏りの証跡がない		
排水路	排水状態	排水路の目詰まり、経路外に水たまりがない (フラット部分)		
太陽電池アレイ	太陽電池モジュール	表面（ひょうめん）の汚れ、破損	著しい汚れ、傷、破損がない スネイルトレイルがない	
		フレームの破損、変形、腐食	著しい汚れ、錆、腐食、破損及び変形などがない	
	架台	架台の腐食	腐食、錆がない	
		架台の固定状態	固定状態に異常が見られない	
	周辺の状況	樹木、電柱、鳥の巣	樹木、電柱等の影、鳥の巣等で安全、性能に著しい影響がない	
※太陽電池アレイを外さないと、裏面や架台の状況が見れない場合は、見える範囲でよい。				

点検対象		点検項目	確認する事象	点検方法
部位	点検箇所			
接続箱	外観	外箱の状態	外箱の著しい汚れ、錆、腐食、傷、破損、変形がない	目視
		防水処理	固定状況に異常は見られず、コーキング、水抜き等の防水処理に問題がない	
		内部機器	運転時の異常音、振動がなく、過熱、異臭がない	
パワーコンディショナ	外観	外箱の状態	外箱の著しい汚れ、錆、腐食、傷、破損、変形がない	
		防水処理	固定状況に異常は見られず、コーキング、水抜き等の防水処理に問題がない	
		内部機器	運転時の異常音、振動がなく、過熱、異臭がない	
	通気の状態	通気孔をふさいでいない。通気フィルターに目詰まりがない		
	表示確認	総発電量	異常値の確認（問診でも可） ※晴れてても発電されていないなど	
表示部		エラーメッセージや、異常を示すランプの点灯、点滅がない		
全体		所有者への確認	異常を感じていない	問診

出典：住宅用太陽光発電システム チェックリスト／（一社）住宅生産団体連合会 2021年より追記
太陽光発電システムの設計と施工 改訂第5版／（一社）太陽光発電協会編 2022年（P177）

●定期的な点検以外でも

・ 施主は

- ① 発電していない、または発電量が少ない（と感じた）場合
- ② 目視で何かが外れている等の場合
- ③ パワーコンディショナー等で異音がする場合

等、何らかの異常が見られる場合には、住宅供給事業者や太陽電池モジュールメーカーに相談し、点検を依頼するようにします。

Q41

太陽光発電システムの耐用年数と保証

Q41-1 太陽光発電システムの耐用年数と保証期間はどの程度？

A41-1 太陽光発電システムは太陽電池モジュール、架台、電気設備等で構成されており、それぞれの設計寿命は各メーカーによって異なります。

主たる構成機器の設計寿命は

- ・太陽電池モジュール：期待寿命 20 年以上
 - ・パワーコンディショナー：期待寿命 10 年以上
- となります。

●太陽光発電システムの保証期間

表 5-3 太陽光発電システムの保証期間の例

メーカー名	費用	メーカー保証	
		機器（システム）保証期間	出力保証期間
A社	無償	15年	25年
B社	無償	15年	25年
C社	無償	15年	20年
D社	無償	15年	25年
E社	有償	15年	20年
F社	無償	15年	25年
G社	無償	20年	25年

出典：省エネ・再エネ住宅推進プラットフォーム分科会① 太陽光発電設備について／
（一社）太陽光発電協会編 2022 年

機器（システム）保証：太陽光電池モジュールだけではなく、パワーコンディショナーや架台など周辺機器全体に対して太陽電池モジュールメーカーが保証するもので、これらの機器に製造上の不具合が見つかった場合に修理や交換をしてもらえるもの。

出力保証：太陽電池モジュールの出力が一定の期間、規定の数値を下回った場合に、メーカーが修理や交換を行ってくれるもの。

太陽電池モジュールはメンテナンスを行うことで経年劣化を最小限に止めることは可能ですが、ずっと同じ電力を発電し続けることは難しく、年々少しずつ発電効率は低下していきます。メーカーではこのような発電効率の低下も考慮した上で、規定の出力数値を定めています。多くの場合、出力保証は「公称最大出力の 80%」のような形で書かれています。

●保証契約について

- ・太陽光発電システムの保証契約については、いくつかのパターンがあります。
 - ・物件ごとに太陽電池モジュールメーカーからお客様に対して保証書を出すパターン（工務店等の場合は、太陽電池モジュールメーカーとお客様が直接保証契約を結ぶケースが多いと考えられます。）
 - ・住宅メーカーが包括的な保証契約を行って保証書を出し、太陽電池モジュールメーカーは住宅メーカーの配下となるパターン

Q42 太陽光発電システムの保険

Q42-1 太陽光発電システムの災害リスクにはどのようなものがある？

A42-1 太陽光発電システムの災害リスクには、台風、雷、水害、雹などの自然災害があります。それぞれの災害リスクに対する対応は以下のようになっています。

- 台風** 太陽電池モジュールの耐風圧は、JIS 規格で定められており、風速に換算すると風速 62 mに耐える設計となっています。
 - ・取付け強度も JIS 規格に基づいて荷重を計算し、風などの荷重に耐えるように設計されています。
- 雷** (一社)太陽光発電協会によると、太陽光発電システムが直接落雷を受けるということは極めて稀であり、一般住宅の屋外に設置されている他の電気機器と同様に、特に落雷を受けやすいという事実はない、としています。
 - ・太陽光発電システムにおける落雷対策として、製品カイロ内に一定性能のサージアブソーバー（避雷素子）等を設置して誘導雷対策を行い、被害を食い止める対策を行っています。
- 雹** 一般的に、太陽光パネルのガラス面は JIS 規格に適合した強化ガラスを使用しており、通常の雹であれば割れることはありません。
 - ・JIS 規格において、太陽電池モジュールのガラス面は降雹を想定し、最小値 25 mmの氷球を毎秒 23.0mの速度で当て、これに耐えうる事が条件として定められています。
 - ・ただし、大粒の雹に集中的に打ち付けられるなど、想定以上の負荷がかかった場合は、破損やひび割れ、目視では確認できない傷が生じる可能性も考えられます。
- 水害** 接近・接触すると感電する恐れもあることから、水没・浸水した場合には、太陽光発電システムや電気設備に十分な知見を持つ専門家へ依頼することが必要です。

出典：【新築・中小規模制度】太陽光パネル設置に関するQ&A／東京都 2022年

※火災の消火時における危険性

- ・太陽光発電システムが設置された住宅が火災になった際、その消火時に感電する危険性があります。
- ・太陽光発電システムは、その原理上、太陽光を受けている日中や、場合によっては火炎光によって発電を止めることができないため、モジュールが破損している場合や、モジュールとパワーコンディショナー間の接続配線（直流配線）が破損している場合に、直接接触したり、近くで放水したりすると、感電する可能性があります。
- ・破損した家屋から断熱材がむき出しの状態になり、放水でその断熱材が消火水で濡れている場合には、その断熱材が通電し感電する場合があります。
- ・また、モジュールの樹脂部材が加熱や燃焼により有毒ガスを発生する可能性があります。

出典：太陽光発電システム火災と消防活動における安全対策／消防庁 消防研究センター 2014年
太陽光発電火災発生時の消防活動に関する技術情報／(独)産業技術総合研究所 2014年

Q42 太陽光発電システムの保険

Q42-2 太陽光発電設備は保険の対象になる？

A42-2 新築住宅の屋根に設置した太陽光パネルは、一般的に火災保険（建物）の補償対象として含まれます。

- 契約時に建物価格に含めるとともに、特記事項に記載することが推奨されます。
- 一方で、火災保険のご契約後に設置した場合は、建物の評価額の変動により、契約の見直しが必要となる場合があります。
- 詳細については、取扱店にお問い合わせください。



新築住宅の屋根に設置
(一般的に火災保険の補償対象)



火災保険契約後に設置
(契約の見直しが必要となる場合あり)

出典：【新築・中小規模制度】太陽光パネル設置に関するQ&A／東京都 2022年

5-2 廃棄・リサイクル

Q43 太陽光発電システムの廃棄

Q43-1 どのような場合に太陽光発電システムを撤去する？

A43-1 太陽光発電システムを撤去するケースとして以下の3つが考えられます。

- ①住宅の解体もしくは屋根葺き替え等に伴い撤去されるケース
- ②パワーコンディショナーの故障等が理由で撤去されるケース
- ③自然災害等によるモジュールの落下・破損等が理由で撤去されるケース

●住宅の解体もしくは屋根葺き替え等に伴い撤去されるケース

・住宅の建て替えやリフォーム、屋根葺き替え、解体等に伴う撤去のケースです。

●パワーコンディショナーの故障等が理由で撤去されるケース

・パワーコンディショナー等の故障により、修理等を検討したうえで、撤去を決められたケースです。

●自然災害等によるモジュールの落下・破損等が理由で撤去されるケース

・地震や落雷、台風等の突発的な自然災害等によって落下・破損し、撤去を余儀なくされるケースです。稀なケースですが、災害時の事を想定しておく必要があります。

出典：(一社)太陽光発電協会ホームページ <https://www.jpaea.gr.jp/house/waste/>

●太陽電池モジュールのリサイクル・リユース・埋め立て処分の全体像

・循環型社会形成推進基本法においては、廃棄物等の処理の優先順位として、

- ①発生抑制（リデュース）、②再使用（リユース）、③再生利用（リサイクル）、④熱回収、⑤埋立処分との優先順位を定めています。そのため、使用済み太陽電池モジュールにおいても、このような優先順位で取り扱うことが望まれます。

・適切なメンテナンスや可能な限りリユースすることで発生抑制につながります。リユースできないものも可能な限りリサイクルすることが望まれます。

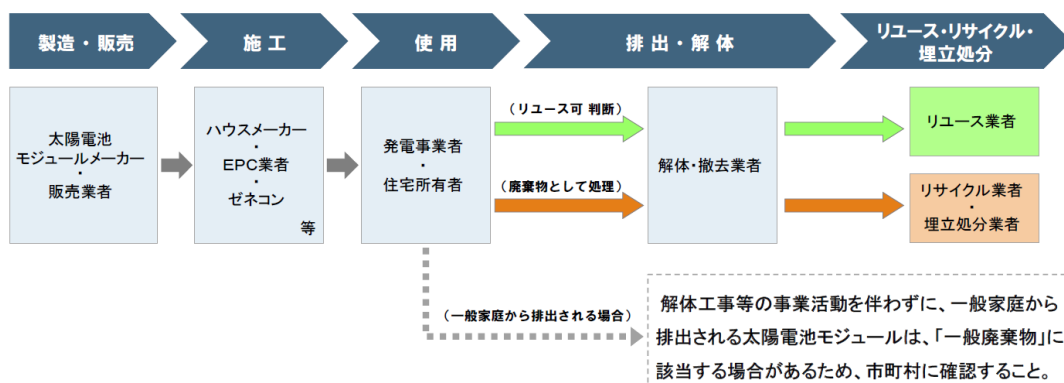


図5-1 太陽電池モジュールのリサイクル・リユース・埋立処分の全体像

出典：太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）／環境省 環境再生・資源循環局

Q43 太陽光発電システムの廃棄

Q43-2 撤去する場合、取り外しや廃棄はどこに相談すればよい？

A43-2 太陽光発電システムの取り外しには専門技術が必要なことから、以下のような事業者にご相談してください。なお、事業者によって取り外された太陽電池パネルは、原則、産業廃棄物として処理されます。

●利用が終了した太陽光発電システム

- 利用が終了した太陽光発電システムは、なるべく使用継続可否の判断を行うようにします。そのうえで、使用継続が不可能な場合には、適切に解体・撤去を行うことが必要です。
- 太陽光発電システムの解体・撤去に伴い発生する使用済み太陽電池モジュールは、一般的には、産業廃棄物の品目である「金属くず」、「ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず」、「廃プラスチック類」の混合物として取り扱われるため、これらすべての許可品目を持つ収集運搬業者や埋立処分業者に委託する必要があります。
- また、太陽電池モジュールは電気機械器具に該当するため、使用済み太陽電池モジュール由来の「金属くず」、「ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず」、「廃プラスチック」を埋立処分する場合には、管理型最終処分場への埋め立てが必要です。
- 太陽光発電システムの所有者は、解体・撤去の依頼、FIT 法の手続きが必要となります。

出典：太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）／環境省 環境再生・資源循環局

●取り外しや撤去を相談する事業者

- まずは購入した販売店、または取り付けを行った施工店に相談しましょう。
- 屋根の葺き替えや家屋の解体を行う場合は、それぞれの事業者（屋根工事業者、解体工事業者）に相談しましょう。
- 設置時の販売店や施工店が廃業され、連絡がつかない場合や、工事業者が見つからない場合は、太陽電池モジュールメーカーの相談窓口にご相談しましょう。
- 「使用済住宅用太陽電池モジュールの取外しおよび適正処理が可能な施工業者一覧表」から、自宅近隣、もしくは自宅地域の対応が可能な施工業者に相談することも可能です。

出典：（一社）太陽光発電協会ホームページ <https://www.jpea.gr.jp/house/waste/>

使用済住宅用太陽電池モジュールの取外しおよび適正処理が可能な太陽光発電システム施工業者一覧表／
（一社）太陽光発電協会

Q43 太陽光発電システムの廃棄

Q43-3 廃棄するにはどのような点に注意すればよい？

A43-3 太陽電池モジュールの撤去にあたっては、

- ・FIT の事後処理について
- ・補助金について
- ・取付金具と防水処理の必要性について

についても確認するようにします。

工事業者等が取り外した太陽電池モジュールや架台、ケーブル、パワーコンディショナー等の機器は産業廃棄物になります。

●太陽光発電システムの利用もしくは発電事業を停止／終了した場合の対応

○再生可能エネルギー特別措置法において認定対象となっている設備の場合

- ・認定発電設備を廃止したときは、再生可能エネルギー特別措置法において再生可能エネルギー発電設備廃止届出書を提出することが義務付けられています。
- ・電気事業者として、電気事業法第 27 条第 1 項の規定による届出を行っている事業者は、電気事業法において発電事業の廃止に伴う報告が義務付けられています。
- ・再生可能エネルギー発電設備廃止届出書の提出にあたり、使用済み太陽電池モジュールを廃棄する場合には、販売会社等、家屋解体に伴うものであれば解体・撤去業者が排出する産業廃棄物扱いとなるため、産業廃棄物管理票（マニフェスト）の写しの添付が求められます。

○自家用電気工作物の場合

- ・自家用電気工作物の設置者は、電気工作物の出力の変更時または廃止時には、電気事業法に基づき経済産業省産業保安監督部への届出が義務付けられています。

出典：太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）／環境省 環境再生・資源循環局

●FIT の事後処理について

- ・固定価格買取制度の認定を受けている場合、廃止届を行う必要があります。
- ・設置時に手続きを行った代行事業者に相談しましょう。
- ・ご自身で手続きを行った場合は、JPEA 代行申請センター（JP-AC）の HP から「再生可能エネルギー電子申請」の「廃止届マニュアル」を確認することができます
- ・マニュアル等で示された方法以外で施工する場合は、試験等により漏水の恐れがないことを事前に確認されていることが必要です。

出典：FIT 制度・FIP 制度 再生可能エネルギー電子申請 操作マニュアル【廃止届出登録】第 17 版 2023 年
<https://www.fit-portal.go.jp/servlet/servlet.FileDownload?file=0150K0000067NOVQA2>

●補助金について

- ・補助金を受けて設置した場合、太陽光発電設備の法定耐用年数（17 年）に満たないうちに、設備を廃棄する場合などは補助金を返還しないといけないケースがあります。
- ・補助金の交付に関する資料や交付元の HP などを確認しましょう。

●取付金具と防水処理の必要性について

- 太陽電池モジュールは架台に固定されており、その架台を屋根に固定する固定金具を屋根から取り外す場合はしっかりと屋根の防水処理をすることが必要です。
- 固定金具を残す場合もありますが、雨漏り防止の為、設置時の販売店や施工店などに相談する必要があります。

●産業廃棄物として処理

- 工事業者などが取り外した太陽光パネルや架台、ケーブル、パワーコンディショナーなどの機器は一般廃棄物（いわゆる家庭ごみ）ではなく、産業廃棄物になります。
- 産業廃棄物は一般的に次のように処理されます。

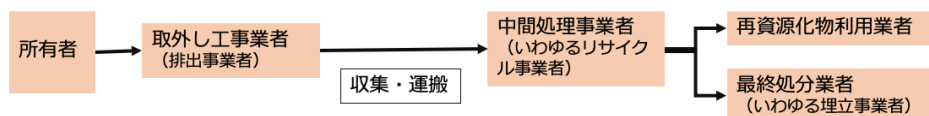


図 5-2 産業廃棄物の処理の流れ

出典：（一社）太陽光発電協会ホームページ <https://www.jpaea.gr.jp/house/waste/>

- 廃棄物処理法において、排出事業者が産業廃棄物の処理を委託する場合には、必要な許可を取得した事業者へ委託することが義務付けられています。
- リサイクル業者・埋立処分業者を探す際には、公益財団法人産業廃棄物処理事業振興財団の優良廃棄物処理業者ナビゲーションシステム等が参考になります。
(<https://www3.sanpainet.or.jp/>)
- 太陽電池モジュールを構成する各部材が許可品目のどれに該当するかが不明な場合等は、当該地域における産業廃棄物に関する指導監督権限を有する都道府県等に相談してください。

- リサイクル業者・埋立処分業者に提供する情報の内容については、太陽電池モジュールメーカーや販売業者からの提供情報を参考とします。
- 太陽電池モジュールは、鉛等の有害物質を含むことがあるため、不適切な処理が行われないよう、廃棄物データシート(WDS)を用いて情報提供を行うことが有効です。その際には、環境省「廃棄物情報の提供に関するガイドラインーWDS ガイドラインー」も参考にすることができます。

(<https://www.env.go.jp/recycle/misc/wds/>)

(<https://www.env.go.jp/content/900534398.pdf>)

出典：太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）／環境省 環境再生・資源循環局

Q44

太陽電池モジュールのリサイクル・リユース

Q44-1 太陽電池モジュールはリサイクルできる？

A44-1 太陽電池モジュールをリサイクルすることは可能です。

首都圏に複数のリサイクル施設があるほか、全国に適正処理（リサイクル）可能な産業廃棄物中間処理業者があります。

●首都圏のリサイクル施設

- ・近年、将来の大量廃棄を見込み、首都圏において様々なリサイクル施設が稼働し、事業用太陽光発電設備の処理が行われています。
- ・東京都では、解体業者、収集運搬業者、リサイクル業者、メーカー、メンテナンス業者で構成する協議会が立ち上げられ、既存の事業用ルートを活用することで、住宅用太陽光発電システムのリサイクルルートの確立に取り組んでいます。

<首都圏近郊のリサイクル施設※>

<太陽光発電設備高度循環利用推進協議会の構成>



図 5-3 首都圏近郊のリサイクル施設と組織

出典：【新築・中小規模制度】太陽光パネル設置に関するQ&A／東京都 2022年

●全国の適正処理（リサイクル）可能な産業廃棄物中間処理業者

- ・(一社)太陽光発電協会では、太陽電池モジュールの適正処理（リサイクル）可能な産業廃棄物中間処理業者の情報に対するニーズに対応するため、自主的な取組みとして、産業廃棄物中間処理業者の協力の下、排出事業者が適正処理の委託先を見つける場合の参考情報の一つとして、「適正処理（リサイクル）可能な産業廃棄物中間処理業者名一覧表」を整理しホームページに公開しています。

<https://www.jpea.gr.jp/document/handout/#recycle>

https://www.jpea.gr.jp/wp-content/uploads/220909_recycle.pdf

●使用済み太陽電池モジュールの適正処理・リサイクル Q&A

- ・同様に、(一社)太陽光発電協会では、「使用済み太陽電池モジュールの適正処理・リサイクル Q&A」を作成し、ホームページに掲載しています。

<https://www.jpea.gr.jp/document/handout/#recycle>

https://www.jpea.gr.jp/wp-content/themes/jpea/pdf/handout_qa.pdf

●東京都／東京都太陽光発電設備高度循環利用推進協議会

<https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/solarpower.html>

https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/solarpower.files/no.1_siryuu.pdf

Q44

太陽電池モジュールのリサイクル・リユース

Q44-2 太陽電池モジュールはリユースできる？

A44-2 資源の有効利用、最終処分場のひっ迫回避、将来的な放置や不法投棄の防止、有害物質の適正処理等の観点から、太陽電池モジュールのリサイクル・リユース・適正処理の一体的な推進が必要であり、リユースについても検討が進められています。

●太陽電池モジュールのリユースに関する参考情報

○環境省

「太陽電池モジュールの適正なリユース促進ガイドライン」環境省

<https://www.env.go.jp/press/files/jp/116250.pdf>

「使用済太陽光パネルのリユース・リサイクルについて」

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shoene_shinene/shin_energy/taiyoko_haikihyo_wg/pdf/002_02_00.pdf

「太陽光発電設備等のリユース・リサイクル・適正処分に関する報告書

<https://www.env.go.jp/content/900535823.pdf>

「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）」

<https://www.env.go.jp/press/106294.html>
<https://www.env.go.jp/content/900512721.pdf>

○東京都／太陽光発電設備の3Rについて

<https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/solarpower.html>

「東京都使用済太陽光発電設備リサイクル検討会報告書」

<https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/solarpower.files/houkokusyo.pdf>

「東京都使用済太陽光発電設備リサイクル検討会報告書 概要版」

<https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/solarpower.files/gaiyou.pdf>

参考情報・資料

建築基準法の関連規定

太陽光発電設備の設置に当たり関係する建築基準法の規定としては

- ・ 構造関係規定
- ・ 防火関係規定

があります。

● 建築基準法の関係規定

○ 建築構造との関連

- ・ 建築基準法では、建築物の安全性に関して、さまざまな技術的基準が定められています。
- ・ 構造耐力の面では、風荷重、積雪荷重、地震力に対して、建物の構造耐力の他、太陽電池モジュールが設置される部分や地域別に、細かな技術的基準が定められています。
- ・ 防火性能及び耐火性能に関しては、建築物の用途、規模、構造や設置される地域、部位によって、防耐火上の技術的基準が定められ、建築物によっては、屋根に「飛び火性能」「耐火性能」、壁には「防火性能」「耐火性能」が求められ、これらの要求性能に対して、一般的には国土交通大臣が認めた太陽電池モジュールの選定が必要になります。
- ・ 特に「耐火性能」に関しては、建築物の構造との関係で細かく基準が定められており、要求基準と太陽電池モジュールとの関係について、事前に所管行政庁との打合せが必要です。

外装材（屋根・外壁）の安全に関する技術的基準

- 構造耐力上の安全性（積雪荷重・風圧力・地震力等に対する安全）
- 防火性、耐火性（火災による破壊、変形、脱落に対する安全）
- 耐久性、耐候性（腐朽・腐食等による破壊、変形、飛散に対する安全）
- 使用上の安全性（関係者の生命、健康の損害を与えないための安全）

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：（一社）太陽光発電協会 2013年 P266、268

● 構造関係規定

○ 建築物の構造強度

- ・ 建築物に作用する風圧力、積雪荷重、地震力等の外力に対する安全性を確保するため、外壁、屋根等の構造上主要な部分の構造計算に関する基準及び屋根葺き材等の緊結方法等が定められています。

分類	関連法規・条項	表題
風圧力、積雪荷重、地震力等に対する構造強度	法第 20 条	構造耐力
	令第 36 条	構造方法に関する技術的基準
	令第 37 条	構造部材の耐久
	令第 39 条	屋根葺き材等
	令第 46 条	構造耐力上必要な軸組等
	令第 82 条各号	許容応力度計算
	令第 82 条の 4	屋根葺き材等の構造計算
	令第 83 条	荷重及び外力の種類

	令第 86 条 令第 87 条 令第 88 条 昭 46 年 建 告 109 号 平 12 年 建 告 1389 号 平 12 年 建 告 1458 号 平 12 年 建 告 1454 号 平 12 年 建 告 1455 号 昭 55 年 建 告 1793 号	積雪荷重 風圧力 地震力 屋根葺き材、外装材及び屋外に面する帳壁の基準 屋上から突出する水槽、煙突等の基準 屋根葺き材及び屋外に面する帳壁の風圧に関する基準 E の算出方法、V ₀ 及び風力係数の数値 多雪区域、垂直積雪量の基準 Z の数値、R _t 及び A _i の算出方法並びに地盤が著しく軟弱な区域として特定行政庁が指定する基準
--	--	---

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：（一社）太陽光発電協会 2013 年 P266、269

●防火関係規定

○建築物の立地／防火地域・準防火地域・指定区域

- ・防火地域、準防火地域内の建築物では、階数、延床面積によって耐火建築物または準耐火建築物等としなければなりません。
ただし、小規模付属建築物や門、塀などには該当しないものもあります。
- ・特定行政庁が指定する区域では、屋根は不燃材料で造るか、または葺くこととされています。

分類	関連法規・条項	表題
防火地域 準防火地域	法第 61 条 法第 62 条 令第 136 条の 2 令第 136 条の 2 の 2 平 12 年 建 告 1365 号 令元年国告 194 号	防火地域及び準防火地域内の建築物 屋根 建築物の壁、柱、床、その他の部分及び防火設備の性能に関する技術的基準 建築物の屋根の性能に関する基準 屋根の構造方法 防火地域及び準防火地域内建築物の構造方法等
指定区域	法第 22 条 平 12 年 建 告 1361 号 平 12 年 建 告 1400 号	屋根 屋根の構造方法 不燃材料
特殊建築物	法第 2 条第二号 法第 27 条 令第 115 条の 3 平 27 年 国 告 255 号	特殊建築物 耐火建築物等としなければならない特殊建築物 耐火建築物等としなければならない特殊建築物 特殊建築物の構造方法等
大規模の 木造建築物	法第 25 条 法第 26 条	大規模の木造建築物等の外壁等 木造等の建築物の防火壁及び防火床
建築物の階数と 部分による 耐火性能	法第 2 条第七号； 第七号の二 法第 2 条第九号の二 法第 2 条第九号の三 令第 107 条 令第 107 条の 2	耐火構造 準耐火構造 耐火建築物 準耐火建築物 耐火性能に関する技術的基準 準耐火性能に関する技術的基準

	令第 109 条の 3 平 12 年建告 1399 号 平 12 年建告 1358 号	主要構造部を準耐火構造とした建築物と同等の耐火性能を有する建築物の技術的基準 耐火構造の構造方法 準耐火構造の構造方法
簡易な構造の建築物	令第 136 条の 9 令第 136 条の 10	簡易な構造の建築物の指定 簡易な構造の建築物の技術的基準

脱炭素社会の実現に資するための建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律等の一部を改正する法律

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、住宅・建築物の省エネ対策を強力に進めるための「脱炭素社会の実現に資するための建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律等の一部を改正する法律」が令和4年6月17日に公布されました。

この改正により「建築物省エネ法」及び「建築基準法」が改正されました。

これらの改正のうち、太陽光発電システムに関連するものについて概要を以下に示します。

建築物再生可能エネルギー利用促進区域の改正

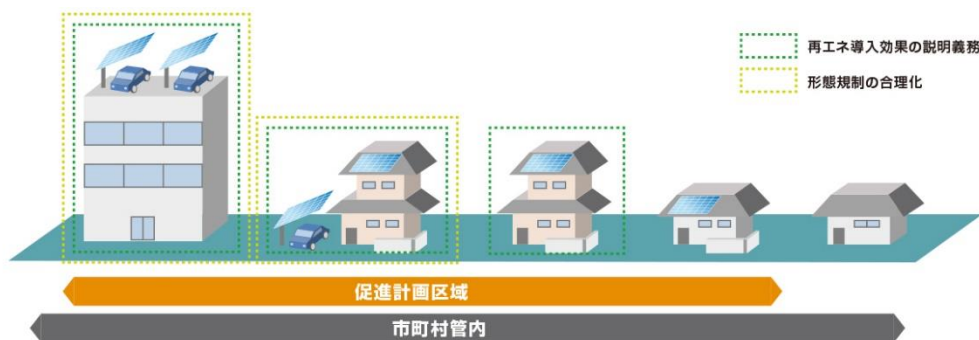
□建築物再生可能エネルギー利用促進区域制度（以下「再エネ促進区域」）改正の概要

建築物省エネ法の改正により、太陽光パネル等の再エネ設備の設置の促進を図ることが必要である区域について、市町村が促進計画を作成することができるようになり、行政区域全体または一定の街区等を設定することが可能となりました。ただし、住民の意見を踏まえ、気候・立地等が再エネ設備の導入に適した区域を設定することが求められます。

促進計画に定める事項は、以下の3つです。

1. 再エネ促進区域の位置、区域
2. 設置を促進する再エネ設備の種類
3. 再エネ設備を設ける場合の建築基準法の特例適用要件に関する事項

また、再生可能エネルギーを導入する効果について建築士による説明義務が発生することとなるとともに、形態規制の合理化のため特例許可が創設されました。



□再生可能エネルギー利用設備の設置に係る建築士の説明義務について

建築士は、再生エネ促進区域内において、市町村の条例で定める用途・規模の建築物について設計の委託を受けた場合には、当該建築物へ設置することができる再エネ設備に係る一定の事項について、建築主に対して説明しなければならないこととなりました。ただし、現行の説明義務制度と同様、建築主から説明を要しない旨の意思の表明があった場合には、説明義務は適用しないこととします。

- 説明対象：市町村の条例で定める用途・規模の建築物の建築
- 説明内容：国土交通省令で定める事項を記載した書面を交付して説明

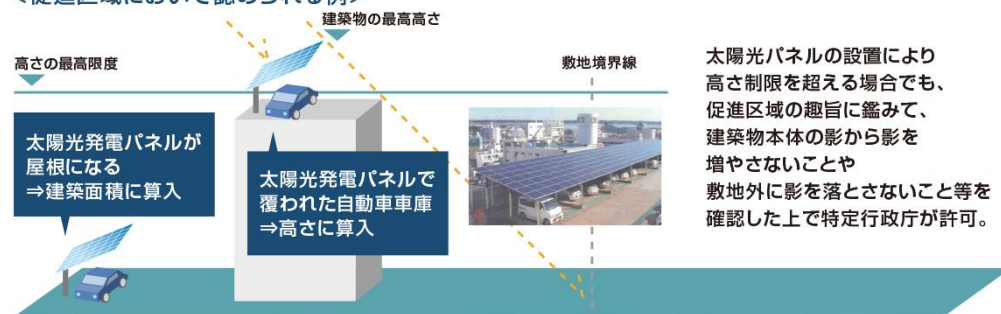
省令見込み事項は下記の3つです。

1. 温室効果ガス削減の必要性など、再エネ設備導入の意義
2. 建築物に設置することができる再エネ設備の種類・規模
3. 設備導入による創エネ量や光熱費削減の効果 等

□再エネ促進区域における形態規制に係る特例許可の創設について

市町村が定める再エネ利用設備の設置に関する促進計画に適合する建築物に対する高さ制限、容積率制限、建蔽率制限の特例許可制度が創設されます。促進区域において認められる例は下図を確認ください。

<促進区域において認められる例>



	建築基準法	建築物省エネ法
対象エリア	全国	再エネ利用促進区域
許可要件	市街地環境を害さない かつ 構造上やむを得ない場合	市街地環境を害さない かつ 特例適用要件に適合する場合
主なターゲット	既存建築物	新築建築物・既存建築物
工事のイメージ	再エネ利用設備の設置 断熱改修工事 省エネ設備の更新工事	再エネ利用設備の設置

建築基準法の改正

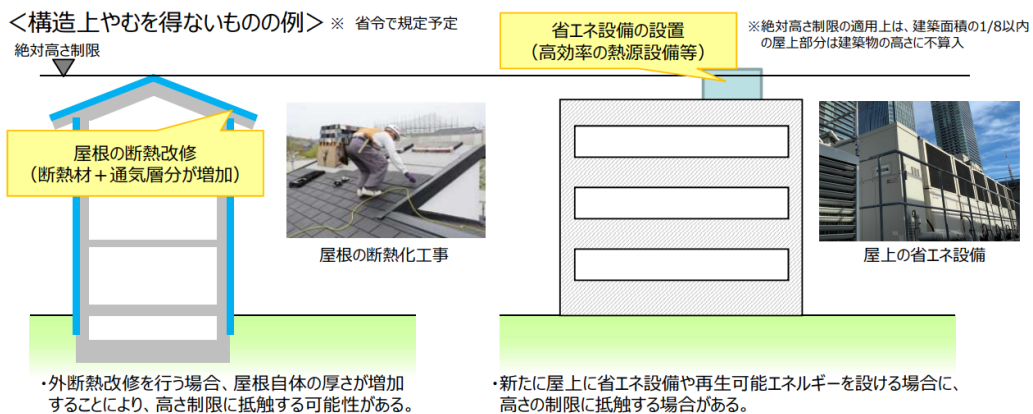
建築基準法の改正により、既存建築ストックの省エネ化と併せて推進する集団規定の合理化として、以下の点が改正されました。

- 建築物の構造上やむを得ない場合における高さ制限に係る特例許可の拡充
(建築基準法第55条、第58条)
- 建築物の構造上やむを得ない場合における建蔽率・容積率に係る特例許可の拡充
(建築基準法第52条、第53条)

□建築物の構造上やむを得ない場合における高さ制限に係る特例許可の拡充
(建築基準法第55条、第58条)

【改正の概要】

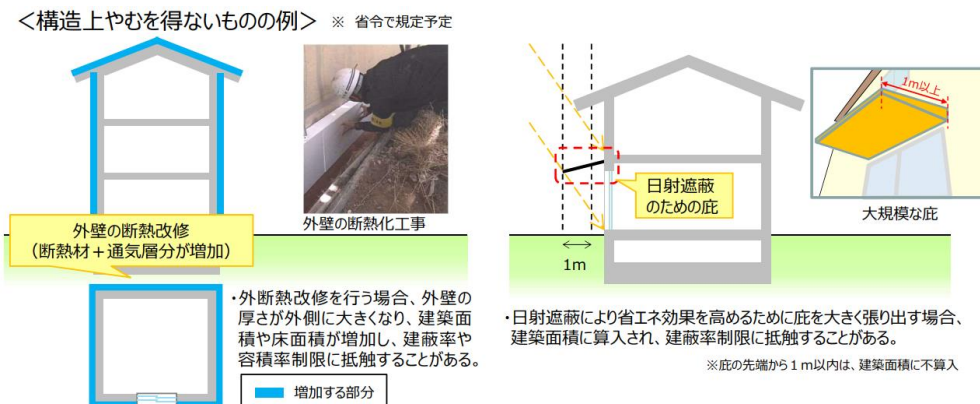
第一種低層住居専用地域等や高度地区における高さ制限について、屋外に面する部分の工事により高さ制限を超えることがやむを得ない建築物に対する特例許可制度を創設



□建築物の構造上やむを得ない場合における建蔽率・容積率に係る特例許可の拡充
(建築基準法第52条、第53条)

【改正の概要】

屋外に面する部分の工事により容積率や建蔽率制限を超えることが構造上やむを得ない建築物に対する特例許可制度を創設



※出典：国土交通省ホームページ

https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/jutakukentiku_house_tk_000163.htm
<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/O3.html>
<https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/house/O3.html#cont2>

その他の関連する法制度にはどのようなものがある？

太陽光発電システム設置に関連するその他の法制度について電気事業法関連法令として

- 電気事業法
- 電気事業法施行令
- 電気事業法施行規則
- FIT 法（再生可能エネルギーの固定価格買取制度 Feed-in-Tariff）

があります。

●電気事業法

- 発電、送電、買電の事業について定めた法律です。
- 太陽光発電システムは電気工作物として、「電気事業法」によって規制されています。
- そのため、この法律及び関連法令に則って設置・運用することが必要で、システムによっては法的手続きが必要となりますので、設計に当たっては電力会社等へ相談するようにします（低圧連系の 50kW 未満の場合は、電気事業法上の手続きは不要）。

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：（一社）太陽光発電協会 2013 年 P270

●太陽光発電システムの扱い

- 住宅等に設置される低圧配電線との連系で、かつ出力 50kW 未満の太陽光発電システムは、小出力発電設備と位置付けられ、一般用電気工作物の扱いとなります。

	一設置者あたりの電力容量		系統連系区分	電気工作物の種類
	太陽光発電システム の出力容量 [kW]	受電電力の容量 (契約電力) [kW]		
太陽光 発電システム の分類	50kW 未満	50kW 未満*	低圧配電線との連系	一般用電気工作物 (小出力発電設備)
		2000kW 未満		
	50kW 以上	50kW 未満	高圧配電線との連系	自家用電気工作物
		2000kW 未満		

※50kW 未満でも高圧で受電する場合は自家用電気工作物となる

出典：太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：（一社）太陽光発電協会 2013 年 P271

●電気事業法の義務について

- 小出力発電設備（太陽光 10kW 未満）の所有者は、電気主任技術者の選任や保安規程の届出が免除されますが、所有する発電設備を、経済産業省令で定める技術基準に適合させる義務があり、当省職員による立入検査を受けることがあります。
立入検査の結果などから技術基準に適合していないことが判明した場合には、所有者の方には、自主的に補修等を行うこととなります。

- 発電設備の購入に当たっては、電気事業法を十分に理解した上で、購入元から次の資料等入手し、その内容の説明を受け、技術基準に適合した安全な発電設備であることを確認する必要があります。
 - 太陽光発電システムの設計図書
 - 太陽電池モジュール仕様書
 - 支持物の構造図及び強度計算書
 - 地質調査結果、載荷試験（杭、平板）結果
 - 設備の配置図
 - 電気設備の配線図（単線結線図）
 - 施工記録
- その上で現地調査を行い、図面類や配線図等に従った施工が行われていることを確認し、設備が安全に稼働していることも確認します。
- 小出力発電設備は、出力が小さくても電気を作る『発電設備』です。メンテナンスが不十分な状態で稼働させると、設備の損壊や漏電等により、近隣住民の方等に大きな被害を及ぼす可能性もあります。そのようなことが起きないように設備を設置・管理する責任は、発電設備の施工業者や設備メーカー等ではなく、所有者にあることを改めて認識することが必要です。

出典：経済産業省ホームページ

https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/oshirase/2019/2/310221.html

太陽電池発電設備の保安規制の対応

出力等条件	保安規制			
	事前規制 安全な設備の設置を担保する措置		事後規制 不適切事案等への対応措置	
2,000kW以上	技術基準維持義務	電気主任技術者の選任 保安規程の届出	工事計画の提出 自主検査	報告徴収 事故報告 立入検査
2,000kW未満 500kW以上			使用前自己確認	
500kW未満 50kW以上			【範囲拡大】	
50kW未満 10kW以上	技術基準の適合	届出【新設】	基礎情報	
10kW未満 小規模発電設備				事故報告は、10kW未満については除く 居住の用に供されているものも含める

事業用電気工作物 ↑
 小規模事業用電気工作物【新設】
 一般用電気工作物 ↓

出典：経済産業省

令和4年度小出力発電設備等保安力向上総合支援事業

（小出力発電設備の保安人材育成等事業）

<https://shoushutsuryoku-saiene-hoan.go.jp/>

●FIT 法（再生可能エネルギーの固定価格買取制度 Feed-in-Tariff）

- 固定価格買取制度は、太陽光発電など再生可能なエネルギー源を用いて発電された電気を、国が定めた調達価格で、一定の期間、電気事業者が買い取ることを義務付けたもので、その買取にかかる費用は電気の利用者全員で負担するという制度です。
- 固定買取制度を利用して太陽光発電システムを設置しようとする事業者は、国に対しては、設備としての適格審査、つまり経済産業省による設備認定を受ける必要があります。
- 住宅に設置されることが多い 10kW 未満の太陽光発電システムの場合、買取期間は 10 年です。
- 買取価格は毎年改定されており、2022 年度は 1kW あたり 17 円となっています。
- 2012 年に制定された「電気事業者による再生可能エネルギーの調達に関する特別措置法（FIT 法）」は 2017 年に改正され、主に以下のような点に変更になりました。

○事業計画を提出

○メンテナンスの義務化

○運転開始期限の導入

○みなし認定の開始

○2017 年以降の売電価格の決まり方

出典：太陽光発電システムの設計と施工 改訂第 5 版／（一社）太陽光発電協会編 2022 年（P206）

●FIT 法によるメンテナンスの義務化について

- 住宅側の備えに関連するメンテナンスについては、資源エネルギー庁の「事業計画策定ガイドライン」では、保守点検やメンテナンスの項目の詳細については記載されていません。その代わりに、民間団体が定めるガイドライン等を参考にしよう求めています。
- 一般的には、「太陽光発電システム保守点検ガイドライン」を参考にして、保守点検、メンテナンスが行われています。

⇒詳細については、第 5 章 Q41 参照

■チェックリストの使い方

□チェックリストについて

- このチェックリストは、太陽光発電システムを「新築時に設置する場合」「新築時には設置しないが将来的な後載せを想定して住宅を計画・設計する場合」「既存住宅に太陽光発電システムを設置する場合」それぞれのフェーズについて、第2章～第5章のQ&Aの内容に基づき、チェックリストとして整理した確認事項です。

□チェックリストの対象と使用する時期

- 対象：住宅供給事業者（工務店、設計事務所、住宅メーカー等）を主な対象とし、太陽光発電システムを設置する施主（必要な場合には太陽電池モジュールメーカー）と一緒に、太陽光発電システムを設置するために必要な太陽光発電システム側の留意事項、住宅側の備えとして必要な留意事項について確認するためのものです。
- 時期：「新築住宅に太陽光発電システムを設置する場合」
新築住宅を計画・設計する時点 及び 太陽光発電システムを設置する時点
「新築時には太陽光発電システムを設置しないが将来的な後載せを想定して住宅を計画・設計する場合」
新築住宅を計画・設計する時点 及び 将来太陽光発電システムを設置する時点
「既存住宅に太陽光発電システムを設置する場合」
既存住宅に太陽光発電システム設置を検討・計画する時点 及び 太陽光発電システムを設定する時点
- 基本的には、全ての項目にチェックが付くことが必要です。
チェックが付かない項目については、太陽光発電システムを設置する施主、太陽電池モジュールメーカー等と相談・協議し、対応を検討してください。

新築時に太陽光発電システムを設置する場合の確認事項チェックリスト

新築住宅を計画・設計する時点		
太陽光発電システム側の確認事項		
<input type="checkbox"/>	設置する住宅の屋根の形状・寸法等から屋根の構造を考慮して設置する太陽電池モジュールの枚数、面積等を設定した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールの設置方位と傾斜角度による発電量への影響と、それらに合わせて設置方法を検討した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールを設置した場合の周辺の建物など、遮蔽物の有無と影による発電量への影響を確認した。	
<input type="checkbox"/>	電力会社との電力需給契約や近隣の配電線、変圧器の状況など系統連系への支障の有無について確認した。 システムの電圧状況によりパワーコンディショナーによる電圧抑制が発生し、売電量が減る可能性とその際の対応（電力会社との協議）についての説明の有無を確認した。	
住宅側の計画・設計上の確認事項		
<input type="checkbox"/>	構造安全性の検討・確認を行うために、断熱仕様（断熱性能）を確認した。	
<input type="checkbox"/>	屋根面に、周囲の建物や樹木の影による影響が出ないような建物の配置、高さ、間取りを検討し、設計した。	
<input type="checkbox"/>	屋根葺き材と太陽光発電システムの荷重、設置位置に応じて、壁量計算もしくは許容応力度計算等によって構造安全性の確認を行った。	
<input type="checkbox"/>	屋根防水材には改質アスファルトルーフィング以上の防水性、耐久性の高い防水シート仕様とした。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールは垂木止めもしくは垂木止めした補強版などに留め付け、長期にわたって太陽電池モジュールが確実に保持されるようにした。	
<input type="checkbox"/>	屋内への入線部分は雨線内にあることを確認した。 （屋内への入線部分が雨線外の場合、防水層を貫通する部分における確実な防水対策を講じた。）	
<input type="checkbox"/>	防火対策として、太陽電池モジュールの設置形態は鋼板等付帯型、屋根置き型、鋼板等敷設型のいずれかとした。	
<input type="checkbox"/>	耐久性の高い屋根材とした。	
<input type="checkbox"/>	野地板の厚さは9mmもしくは12mmとし、太陽電池モジュールの設置方法に応じた合板を使用した。	
<input type="checkbox"/>	地域の積雪量と屋根勾配、屋根葺き材に応じた設置方法を採用した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールメーカーのマニュアルに応じた屋根端部からの離隔距離を確保した。	
<input type="checkbox"/>	多雪地域では、積雪荷重に耐える太陽光発電システム、建物とした。	該当地域のみ対応
<input type="checkbox"/>	太陽電池アレイ置後の雪止めの効果と積雪量による落雪の影響範囲を検討・確認した。	
<input type="checkbox"/>	寒冷地域では、凍結・融解による「すがもれ」に対する対策を講じた。	該当地域のみ対応
<input type="checkbox"/>	塩害地域に対応した太陽電池モジュールと施工部材を使用した。	該当地域のみ対応

<input type="checkbox"/>	強風地域に対応した太陽電池モジュールと施工部材を使用した。	該当地域のみ対応
<input type="checkbox"/>	災害時等における太陽光発電による電力を活用するためのコンセントの設置位置を施主に確認した。	
<input type="checkbox"/>	パワーコンディショナーの設置位置を施主に確認した。	
<input type="checkbox"/>	パワーコンディショナーの適切な設置位置、設置スペースを確保した（屋外・屋内）。	
<input type="checkbox"/>	住宅建設・太陽光発電システム設置による周辺への影響に配慮した。 （影の影響、反射光、アマチュア無線への影響）	該当する場合
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールメーカー・太陽光発電システム施工業者へ建物に関する基本的な情報及び構造安全性の確認に関する情報を提供した。	
<input type="checkbox"/>	太陽光発電システム設置後の維持管理に必要な記録を整備し、保管した。 ・新築時の設計・施工等の記録 ・改修・改善・補強工事等の記録 ・太陽光発電システム設置・施工の記録	
<input type="checkbox"/>	記録は、住宅事業者、施主の双方もしくは情報サービス機関を利用して保管した。	
太陽光発電システムを設置する時点		
太陽光発電システム側の確認事項		
<input type="checkbox"/>	架台設置に当たって穴をあける箇所と防水工事の実施方法、雨漏り対策を検討した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールの固定方法なども含めた適切な設置工事を確認した。	
<input type="checkbox"/>	資材の調達時期や工事実施に係るスケジュールを確認した。	
<input type="checkbox"/>	設置マニュアルに則った防水工事を行った。 （金物裏面、ビス周りのブチルゴム、金物周辺のコーキング等）	
住宅側の確認事項		
<input type="checkbox"/>	取り付けは、太陽電池モジュールメーカー発行の施工 ID を取得した施工会社に依頼した。	
<input type="checkbox"/>	設置マニュアルに則った設計内容に基づく防水工事を行った。 （改質アスファルトルーフィング以上の防水性能、耐久性を有する防水材）	
<input type="checkbox"/>	太陽光発電システム施工会社との間で工事内容やスケジュール等の調整を行い、責任区分を明確にして工事を実施した。	

新築時には太陽光発電システムを設置しないが将来的な後載せを想定して住宅を計画・設計する場合の確認事項チェックリスト

将来的な太陽光発電システムの後載せを想定して新築住宅を設計する時点		
太陽光発電システム側の確認事項		
<input type="checkbox"/>	設置する住宅の屋根の形状・寸法等から屋根の構造を考慮して後載せする太陽電池モジュールの枚数、面積等を想定した。	
<input type="checkbox"/>	南向きの屋根面に太陽電池モジュールを設置するよう想定した。 (立地条件的にやむを得ない場合は、東西向きの屋根面への設置を想定した。)	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールの設置方位と傾斜角度による発電量への影響と、それらに合わせて設置方法を想定した。	
<input type="checkbox"/>	訪問販売業者への対応について対策を講じ、施主に説明した。	
将来的な後載せを想定する住宅側の計画・設計上の確認事項		
<input type="checkbox"/>	構造安全性の検討・確認を行うために、断熱仕様（断熱性能）を確認した。	
<input type="checkbox"/>	屋根面に、周囲の建物や樹木の影による影響が出ないような建物の配置、高さ、間取りを検討し、設計した。	
<input type="checkbox"/>	予め太陽光発電システム後載せを想定し、屋根葺き材と太陽光発電システムの荷重、設置位置に応じて、壁量計算もしくは許容応力度計算等によって構造安全性の確認を行った。	
<input type="checkbox"/>	屋根防水材には改質アスファルトルーフィング以上の防水性、耐久性の高い防水シート仕様とした。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールは垂木止めもしくは垂木止めを前提とするとともに、野地板へのビス留めも想定し、野地板に補強板や固定台を入れる計画・設計とした。	
<input type="checkbox"/>	屋内への入線部分は雨線内に設置する計画・設計とした。 (屋内への入線部分が雨線外の場合、防水層を貫通する部分における確実な防水対策を講じた。)	
<input type="checkbox"/>	防火対策として、太陽電池モジュールの設置形態は鋼板等付帯型、屋根置き型、鋼板等敷設型のいずれかを想定した。	
<input type="checkbox"/>	耐久性の高い屋根材とした。	
<input type="checkbox"/>	野地板の厚さは 9mm もしくは 12mm とし、対応電池モジュールの設置方法に応じた合板を使用した。	
<input type="checkbox"/>	地域の積雪量と屋根勾配、屋根葺き材に応じた設置方法を想定した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールメーカーのマニュアルに応じた屋根端部からの離隔距離を確保できる屋根形状、大きさとした。	
<input type="checkbox"/>	災害時等における太陽光発電による電力を活用するためのコンセントの設置位置を施主に確認した。	
<input type="checkbox"/>	パワーコンディショナーの設置位置を施主に確認した。	
<input type="checkbox"/>	パワーコンディショナーの適切な設置位置、設置スペースを想定した計画・設計とした。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールメーカー・太陽光発電システム施工業者へ建物に関する基本的な情報及び構造安全性の確認に関する情報提供について準備した。	

<input type="checkbox"/>	太陽光発電システム設置後の維持管理に必要な記録を整備し、保管した。 ・新築時の設計・施工等の記録 ・改修・改善・補強工事等の記録 (・太陽光発電システム設置・施工の記録：太陽光発電システム設置後)	
<input type="checkbox"/>	記録は、住宅事業者、施主の双方もしくは情報サービス機関を利用して保管した。	
太陽光発電システムを設置する時点		
太陽光発電システム側の確認事項		
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールを設置した場合の周辺の建物など、遮蔽物の有無と影による発電量への影響を確認した。	
<input type="checkbox"/>	電力会社との電力需給契約や近隣の配電線、変圧器の状況など系統連系への支障の有無について確認した。 システムの電圧状況によりパワーコンディショナーによる電圧抑制が発生し、売電量が減る可能性とその際の対応(電力会社との協議)についての説明の有無を確認した。	
<input type="checkbox"/>	架台設置に当たって穴をあける箇所と防水工事の実施方法、雨漏り対策について検討し、確認した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールを設置することによって周囲の住宅等へ影響を及ぼす反射の方向性と程度を確認した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュール置後の雪止めの効果と積雪量による落雪の影響範囲を検討・確認した。	
<input type="checkbox"/>	モジュールの固定方法なども含めた適切な設置工事を確認した。	
<input type="checkbox"/>	設置マニュアルに則った防水工事を行った。 (金物裏面、ビス周りのブチルゴム、金物周辺のコーキング等)	
<input type="checkbox"/>	資材の調達時期や工事実施に係るスケジュールを確認し、施主に説明した。	
将来、太陽光発電システムを設置する際の住宅側の確認事項		
<input type="checkbox"/>	太陽光発電システム設置前に構造安全性、防水対策、防火対策について設計内容を確認した。	
<input type="checkbox"/>	太陽光発電システムを設置する住宅について、雨漏りの有無、屋根材の劣化状況、屋根の構造などについて現地調査を行った。	
<input type="checkbox"/>	取り付けは、太陽電池モジュールメーカー発行の施工 ID を取得した施工会社に依頼した。	
<input type="checkbox"/>	屋内への入線部分は雨線内にあることを確認した。 (屋内への入線部分が雨線外の場合、防水層を貫通する部分における確実な防水対策を講じた。	
<input type="checkbox"/>	防火対策として、太陽電池モジュールの設置形態は鋼板等付帯型、屋根置き型、鋼板等敷設型のいずれかとした。	
<input type="checkbox"/>	地域の積雪量と屋根勾配、屋根葺き材に応じた設置方法を採用した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールメーカーのマニュアルに応じた屋根端部から確保した離隔距離を確認した。	
<input type="checkbox"/>	災害時等における太陽光発電による電力を活用するためのコンセントの設置位置を施主に確認した。	
<input type="checkbox"/>	パワーコンディショナーの設置位置を施主に確認した。	
<input type="checkbox"/>	パワーコンディショナーの適切な設置位置、設置スペースを確保した(屋外・屋内)。	

<input type="checkbox"/>	住宅建設・太陽光発電システム設置による周辺への影響に配慮した。 (影の影響、反射光、アマチュア無線への影響)	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールメーカー・太陽光発電システム施工業者へ建物に関する基本的な情報及び構造安全性の確認に関する情報を提供した。	
<input type="checkbox"/>	取り付けは、太陽電池モジュールメーカー発行の施工 ID を取得した施工会社に依頼した。	
<input type="checkbox"/>	設置マニュアルに則った設計内容に基づく防水工事を行った。 (改質アスファルトルーフィング以上の防水性能、耐久性を有する防水材)	
<input type="checkbox"/>	太陽光発電システム施工会社との間で工事内容やスケジュール等の調整を行い、責任区分を明確にして工事を実施した。	

既存住宅に太陽光発電システムを設置する場合の確認事項チェックリスト

既存住宅への太陽光発電システム設置を検討・計画する時点		
太陽光発電システム側の確認事項		
<input type="checkbox"/>	訪問販売業者への対応について対策を講じ、施主に説明した。	
<input type="checkbox"/>	設置する住宅の屋根の形状・寸法等から屋根の構造を考慮して設置するモジュールの枚数、面積等を設定した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールの設置方位と傾斜角度による発電量への影響と、それらに合わせて設置方法を検討した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールを設置した場合の周辺の建物など、遮蔽物の有無と影による発電量への影響を確認した。	
<input type="checkbox"/>	電力会社との電力需給契約や近隣の配電線、変圧器の状況など系統連系への支障の有無について確認した。 システムの電圧状況によりパワーコンディショナーによる電圧抑制が発生し、売電量が減る可能性とその際の対応（電力会社との協議）についての説明の有無を確認した。	
既存住宅側の確認事項		
<input type="checkbox"/>	太陽光発電システムを設置する住宅の建築確認申請時期を確認した。 ①1981年（昭和56年）5月31日以前 ②1981年（昭和56年）6月1日以降 （併せて、建築図面との整合性や劣化状況の確認のためインスペクションを行うことが望ましい。）	
<input type="checkbox"/>	上記①の場合： 耐震診断もしくは構造計算等を行ったうえで、太陽光発電システム設置に必要な補強を行った。さらに必要な場合には耐震補強を行った。	
	上記②の場合： 屋根葺き材と太陽光発電システムの荷重、設置位置に応じて、壁量計算、耐震診断もしくは許容応力度計算等によって構造安全性の確認を行った。 （2000年5月31日までに確認申請を行った住宅においても、耐震性能の検証の実施が望ましい。）	
	設計図書により垂木の位置、防水材の仕様、施工方法、施工時期、野地板の種類や厚さを確認した。	
<input type="checkbox"/>	屋根防水材が改質アスファルトルーフィング以上の防水性、耐久性の高い防水シートであることを確認し、不十分と思われる場合は交換を検討した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールは垂木止めもしくは垂木止めした補強版などに留め付け、長期にわたって太陽電池モジュールが確実に保持されるようにした。	
<input type="checkbox"/>	屋内への入線部分は雨線内にあることを確認した。	
<input type="checkbox"/>	屋内への入線部分が雨線外の場合、防水層を貫通する部分における確実な防水対策を講じた。	
<input type="checkbox"/>	防火対策として、太陽電池モジュールの設置形態は鋼板等付帯型、屋根置き型、鋼板等敷設型のいずれかとした。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールの設置に合わせ、耐久性の高い屋根材に吹き替える設計とした。	
<input type="checkbox"/>	野地板の厚さは9mmもしくは12mmとし、太陽電池モジュールの設置方法に応じた合板であることを確認し、不十分な場合は補強を検討した。	

<input type="checkbox"/>	地域の積雪量と屋根勾配、屋根葺き材に応じた設置方法を採用した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールメーカーのマニュアルに応じた屋根端部からの離隔距離を確保した。	
<input type="checkbox"/>	多雪地域では、積雪荷重に耐える太陽光発電システム、建物とした。	該当地域のみ対応
<input type="checkbox"/>	太陽電池アレイ置後の雪止めの効果と積雪量による落雪の影響範囲を検討・確認した。	
<input type="checkbox"/>	寒冷地域では、凍結・融解による「すがもれ」に対する対策を講じた。	該当地域のみ対応
<input type="checkbox"/>	塩害地域に対応した太陽電池モジュールと施工部材を使用した。	該当地域のみ対応
<input type="checkbox"/>	強風地域に対応した太陽電池モジュールと施工部材を使用した。	該当地域のみ対応
<input type="checkbox"/>	災害時等における太陽光発電による電力を活用するためのコンセントの設置位置を施主に確認した。	
<input type="checkbox"/>	パワーコンディショナーの設置位置を施主に確認した。	
<input type="checkbox"/>	パワーコンディショナーの適切な設置位置、設置スペースを確保した（屋外・屋内）。	
<input type="checkbox"/>	住宅建設・太陽光発電システム設置による周辺への影響に配慮した。 （影の影響、反射光、アマチュア無線への影響）	該当する場合
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールメーカー・太陽光発電システム施工業者へ建物に関する基本的な情報及び構造安全性の確認に関する情報を提供した。	
<input type="checkbox"/>	太陽光発電システム設置後の維持管理に必要な記録を整備し、保管した。 ・新築時の設計・施工等の記録 ・改修・改善・補強工事等の記録 ・太陽光発電システム設置・施工の記録	
<input type="checkbox"/>	記録は、住宅事業者、施主の双方もしくは情報サービス機関を利用して保管した。	
太陽光発電システムを設置する時点		
太陽光発電システム側の確認事項		
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールを設置した場合の周辺の建物など、遮蔽物の有無と影による発電量への影響を確認した。	
<input type="checkbox"/>	電力会社との電力需給契約や近隣の配電線、変圧器の状況など系統連系への支障の有無について確認した。 系統の電圧状況によりパワーコンディショナーによる電圧抑制が発生し、売電量が減る可能性とその際の対応（電力会社との協議）についての説明の有無を確認した。	
<input type="checkbox"/>	架台設置に当たって穴をあける箇所と防水工事の実施方法、雨漏り対策を検討した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールを設置することによって周囲の住宅等へ影響を及ぼす反射の方向性と程度を確認した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュール設置後の雪止めの効果と積雪量による落雪の影響範囲を検討・確認した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールの固定方法なども含めた適切な設置工事を確認した。	

<input type="checkbox"/>	設置マニュアルに則った防水工事を行った。 (金物裏面、ビス周りのプチルゴム、金物周辺のコーキング等)	
<input type="checkbox"/>	資材の調達時期や工事実施に係るスケジュールを確認し、施主に説明した。	
既存住宅側の確認事項		
<input type="checkbox"/>	太陽光発電システム設置前に構造安全性、防水対策、防火対策について設計図書で内容を確認した。	
<input type="checkbox"/>	太陽光発電システムを設置する住宅について、雨漏りの有無、屋根材の劣化状況、屋根の構造などについて現地調査を行った。	
<input type="checkbox"/>	取り付けは、太陽電池モジュールメーカー発行の施工 ID を取得した施工会社に依頼した。	
<input type="checkbox"/>	屋内への入線部分は雨線内にあることを確認した。 (屋内への入線部分が雨線外の場合、防水層を貫通する部分における確実な防水対策を講じた。)	
<input type="checkbox"/>	防火対策として、太陽電池モジュールの設置形態は鋼板等付帯型、屋根置き型、鋼板等敷設型のいずれかとした。	
<input type="checkbox"/>	地域の積雪量と屋根勾配、屋根葺き材に応じた設置方法を採用した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールメーカーのマニュアルに応じた屋根端部からの離隔距離を確保した。	
<input type="checkbox"/>	災害時等における太陽光発電による電力を活用するためのコンセントの設置位置を施主に確認した。	
<input type="checkbox"/>	パワーコンディショナーの設置位置を施主に確認した。	
<input type="checkbox"/>	パワーコンディショナーの適切な設置位置、設置スペースを確保した(屋外・屋内)。	
<input type="checkbox"/>	太陽光発電システム設置による周辺への影響に配慮した。 (影の影響、反射光、アマチュア無線への影響)	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールメーカー・太陽光発電システム施工業者へ建物に関する基本的な情報及び構造安全性の確認に関する情報を提供した。	
<input type="checkbox"/>	取り付けは、太陽電池モジュールメーカー発行の施工 ID を取得した施工会社に依頼した。	
<input type="checkbox"/>	設置マニュアルに則った設計内容に基づく防水工事を行った。 (改質アスファルトルーフィング以上の防水性能、耐久性を有する防水材)	
<input type="checkbox"/>	太陽光発電システム施工会社との間で工事内容やスケジュール等の調整を行い、責任区分を明確にして工事を実施した。	

太陽光発電システム設置後の維持管理・廃棄・リサイクルに関するチェックリスト

維持管理・廃棄・リサイクル		
太陽光発電システム側の確認事項		
<input type="checkbox"/>	機器ごとの保証の対象となる性能変化や災害・事故と、保証される期間や金額の範囲、誰が何をどこまで保証するかについて確認し、施主に説明した。	
<input type="checkbox"/>	定期点検の有無と実施時期、実施内容と有償無償などについて施主に説明した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールや周辺機器の寿命、更新時期、費用、その他設置業者が行うべきメンテナンス内容に関して確認し、施主に説明した。	
<input type="checkbox"/>	太陽光発電システムの撤去及び処分時に、廃棄費用が別途必要になること、廃棄物として適法に廃棄・リサイクルを実施することが必要であることを施主に説明した。	
<input type="checkbox"/>	災害時に太陽光発電システムから供給される電力の使用の可否及び使用できる電力量と使用方法を確認し、施主に説明した。	
<input type="checkbox"/>	太陽電池モジュールや周辺機器に異常があった場合やその他のトラブルがあった場合の連絡先について施主に説明した。	
<input type="checkbox"/>	家屋が火災になった場合、消火活動に支障のない施工方法になっているかを確認し、施主に説明した。	
維持管理・廃棄・リサイクルに関する確認事項		
<input type="checkbox"/>	太陽光発電システム設置後の維持管理に必要な記録を整備し、保管した。 <ul style="list-style-type: none"> ・新築時の設計・施工等の記録 ・改修・改善・補強工事等の記録 ・太陽光発電システム設置・施工の記録 	
<input type="checkbox"/>	記録は、住宅事業者、施主の双方、もしくは情報サービス機関を利用して保管した。	
<input type="checkbox"/>	太陽光発電システムの日常的な目視点検として、月 1 回程度及び自然災害や悪天候の後に実施することが必要であることを施主に説明した。	
<input type="checkbox"/>	太陽光発電システムの定期点検を実施することを施主に説明した。	
<input type="checkbox"/>	太陽光発電システムの保険への加入を施主に説明し、加入した。	

- 太陽光発電システム PV 施工技術者研修テキスト／発行：（一社）太陽光発電協会 2013年
- 太陽光発電システムの設計と施工 改訂第5版／（一社）太陽光発電協会編 2022年改訂
- 消費者安全法第23条第1項の規定に基づく事故等原因調査報告書
住宅用太陽光発電システムから発生した火災事故／消費者安全調査委員会 2019年
- 住宅用太陽光発電システムから発生した火災事故／消費者安全調査委員会 2019年
- 太陽電池パネルからの落雪事故防止について／（一社）太陽光発電協会 2014年
- 太陽光発電協会 反射光トラブル防止について／（一社）太陽光発電協会 2010年
- 住宅用太陽光発電システムの火災事故等のリスク低減対策について
／（一社）住宅生産団体連合会
- 共同研究成果報告 木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する
研究／国土交通省 国土技術政策総合研究所（平成29年6月）
- 住宅用太陽光発電システム設計・施工指針／住宅用太陽光発電システム施工品質向上委員会
2007年
- 住宅用太陽光発電システム設計・施工指針 補足／住宅用太陽光発電システム施工品質向上
委員会 2007年
- リフォーム瑕疵担保険 太陽光発電パネル設置に係る設計・施工基準の解説
（講習会テキスト抜粋）／国土交通省
- 低圧太陽光発電設備や、小形風力発電設備を購入される皆様へ～「電気事業法上の義務」を
ご存じですか？～／経済産業省産業保安部ループ電力安全課 2019年
- （株）LIXIL 太陽光発電システム施工マニュアル
- （株）屋根技術研究所ホームページ
- 田島ルーフィング（株） 高品質屋根下葺材カタログ

- 国土交通省ホームページ ホーム＞政策・仕事＞住宅・建築＞建築
- 国土交通省ホームページ インспекション・ガイドライン
- 消費者庁ホームページ 特定商取引法
- （一社）太陽光発電協会ホームページ

- 長く安心して住み続けるために「いえかるて」／発行：(一社)住宅履歴情報蓄積・活用推進協議会 2017年
- 大切な住まいを守るいえかるて／発行：(一社)住宅履歴情報蓄積・活用推進協議会
- (一社)住宅履歴情報蓄積・活用推進協議会ホームページ
- 低圧太陽光発電設備や、小形風力発電設備を購入される皆様へ～「電気事業法上の義務」をご存じですか?～／経済産業省産業保安部ループ電力安全課 2019年
- 太陽光発電システム保守点検ガイドライン／発行：(一社)太陽光発電協会 (一社)日本電機工業会 2019年改訂
- 住宅用太陽光発電システム チェックリスト／(一社)住宅生産団体連合会 2021年
- 省エネ・再エネ住宅推進プラットフォーム分科会① 太陽光発電設備について／(一社)太陽光発電協会編 2022年
- 【新築・中小規模制度】太陽光パネル設置に関するQ&A／東京都 2022年
- 太陽光発電システム火災と消防活動における安全対策／消防庁 消防研究センター 2014年
- 太陽光発電火災発生時の消防活動に関する技術情報／(独)産業技術総合研究所 2014年
- 太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン(第二版)／環境省
環境再生・資源循環局
- FIT 制度・FIP 制度 再生可能エネルギー電子申請 操作マニュアル【廃止届出登録】
第17版 2023年
- 使用済住宅用太陽電池未ジュールの取外しおよび適正処理が可能な太陽光発電システム施工業者一覧表

戸建住宅の太陽光発電システム設置に関する Q&A 編集委員

令和4年度 国土交通省補助事業 環境・ストック活用推進事業
太陽光発電設備の設置に関する適切な情報提供の検討・整備・普及事業
合同作業部会

主 査	栗原 潤一	ミサワホーム(株) 技術担当 顧問
委 員	梅田 博之	(株)ミサワホーム総合研究所 環境エネルギーセンター サステナブル技術研究室 兼 領域創生センター暮らしIT 研究室
	石井 正義	積水ハウス(株) ESG 経営推進本部 渉外部 エグゼクティブ・スペシャリスト
	渡辺 真志	大和ハウス工業(株) 経営管理本部 渉外部 主任技術者
	渡辺 康徳	住友林業(株) 住宅・建築事業本部 技術商品開発部 次長
	砂原 一徳	河村電器産業(株) コーポレートコミュニケーション部 広報渉外課長
	永塚 保夫	(株)フォーラム・ジェイ 代表取締役社長
	アドバイザー	梶川 久光
	中島 史郎	宇都宮大学 地域デザイン科学部 建築都市デザイン学科 教授
	安井 昇	桜設計集団一級建築士事務所 代表
技術顧問	三井所清史	(株)岩村アトリエ
	北川 滋春	(株)綜建築研究所
事務局	中澤 芳朗	(一社)環境共生住宅推進協議会 事務局長
	吉田 備実	(一社)環境共生住宅推進協議会 企画管理部 部長
	長谷川敦志	(一社)環境共生住宅推進協議会 企画管理部 担当部長
	松田 邦弘	(一社)環境共生住宅推進協議会 企画管理部 担当部長

戸建住宅の太陽光発電システム設置に関する Q&A
令和5年4月発行

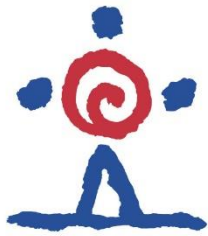
監修 : 戸建住宅の太陽光発電システム設置に関する Q&A 編集委員

編集協力 : 国土交通省 住宅局

発行 : 一般社団法人 環境共生住宅推進協議会 (kkj)

〒162-0825 東京都新宿区神楽坂 1-15 神楽坂一丁目ビル 4 階

<https://www.kkj.or.jp/>



一般社団法人
環境共生住宅
推進協議会



国土交通省