

設計・施工編

森林伐採を伴う開発や傾斜地等への開発は、山地災害や河川の氾濫等の発生が懸念されることから、長期にわたる確実な防災対策が行われた安全・安心な施設整備が課題となっています。森林法等の土地利用法令で規制等がされていない場合であっても、事業地内に十分な雨水の浸透施設を設置するなどの排水対策や、事業を行う土地の形状や地盤等の状況に応じた適切な設計・施工を行う必要があります。

また、特にメガソーラーの建設や小規模でも近接して複数の施設が建設されると、地域の自然環境・生活環境へ影響がでることが懸念されます。工事中には騒音・振動、造成等による地域の水源の一時的な水の濁り、動物・植物・生態系への影響等や、設置後にはパワーコンディショナーからの騒音、太陽光パネルからの反射光などの影響が考えられます。太陽光発電施設の設計・施工にあたっては、このような影響がないように留意する必要があります。

さらに、山梨を象徴する山並み、史跡、名勝や農山村の田園風景等の美しい景観は、かけがえのない県民共有の財産であるため、景観保全の対策が講じられた適切な設計・施工を行う必要があります。

1 土地開発の設計・施工

(1) 防災に配慮すべき事項

① 地盤調査の実施

適切な設計・施工のために、地形図や各種文献を用いた資料調査、事業地周辺の観察による現地調査、スウェーデン式サウンディング試験等その土地に応じた地盤調査を必ず実施してください。地盤の状況を把握しなければ、その地盤に合った適切な架台や基礎を選定することができません。

② 地盤等の状況に応じた防災対策

森林法、土地利用法令に定められた基準に従うのはもちろんのこと、法令の規制がない場合であっても防災に配慮し、次のとおり適切な措置を講ずる必要があります。

- ア がけ崩れ、出水のおそれがある土地においては地盤改良、擁壁等
- イ 地盤が軟弱な場合は、地盤改良、擁壁のほか、区域外での隆起、沈下が生じないよう土の置換、水抜き等

- ウ 切土、盛土により「がけ」が生ずる場合には、がけの上端に続く地盤面は反対方向へ雨水等が流れるような勾配
- エ 切土により崩落しやすい土質がある場合には、くい打ち、土の置換等のすべり対策
- オ 盛土を行う場合は、ゆるみ、沈下または崩壊が生じないように、概ね30 cm以下の厚みの層に分けた土盛り、ローラーその他これに類する建設機械を用いた締め固め及び必要に応じ地すべり抑止ぐいの設置
- カ 傾斜地に盛土を行う場合にあっては、すべり面対策として段切り等
- キ 切土、盛土面の保護として、擁壁、石張り、芝張り、モルタル吹付等
- ク 切土、盛土をする場合で、地下水によりがけ崩れ、土砂の流出のおそれがあるときは、開発区域内の地下水を排出する排水施設等
- ケ 擁壁に関する技術的な措置
 - (ア) 構造計算等による安全の確認
 - (イ) 裏面排水の措置
 - (ウ) 高さが2メートル以上のがけに設置する擁壁は、建築基準法施行令第142条の規定を準用した構造

なお、設置工事中に泥水が事業地外へ流出するケースがあります。調整池や沈砂池などの排水施設は工事の最初に設置するようにしてください。

③ 斜面へ設置する場合の適切な対策

斜面へ太陽光発電施設を設置する場合は、斜面の崩壊を助長したり誘発したりすることのないよう、技術基準を定める省令の解説を参考に、次の点を考慮した設計・施工をしてください。

- ア のり切は、地形、地質等の状況により行い、必要に応じて土砂崩落防止施設の設計をすること。
- イ のり面には、土圧、水圧及び自重によって損壊、転倒、滑動又は沈下しない構造の土留施設を設けること。ただし、土質試験等に基づき地盤の安定計算をした結果、急傾斜地の安全が確かめられた部分については、土留施設を設置する必要はない。

ウ のり面は、石張り、芝張り、モルタルの吹付け等によって風化その他の浸食に対して保護すること。

エ 土留施設には、その裏面の排水をよくするため、水抜穴を設けること。

オ 水の浸透または停滞により急傾斜地が崩壊するおそれのある場合には、必要な排水施設を設置すること。

カ なだれ、落石等により土砂崩落防止施設が崩壊するおそれがある場合には、なだれ防止工事、落石防止工事により当該施設を保護すること。

事業地内からの土砂流出防止について

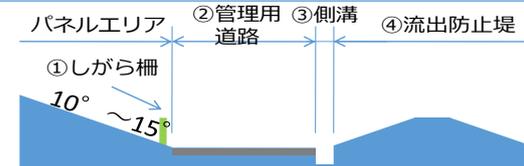
局地的な豪雨などにより事業地から土砂が生活道路に流出する例が多く見られます。土砂の流出を防止するための対策を予め講じるとともに、雨水を下流の水路に接続する場合は、その管理者と協議し、雨水が円滑に処理できるよう予め必要な対策を行ってください。

また、完成後についても雨水の動きを監視し、必要があれば対策を見直しましょう。

○外部への土砂流出防止策



防災対策には「不落の砦」を設ける



- ① しごら柵：表土流出緩和
- ② 管理用道路：緩衝地帯
- ③ 側溝：表面水の排出
- ④ 流出防止堤：敷地外への流出防止



JPEA発電事業者連絡会 JFEテクノ株式会社による資料作成協力

出典：一般社団法人 太陽光発電協会
(第2回太陽光発電に係る林地開発許可基準のあり方に関する検討会 資料)

(2) 環境に配慮すべき事項

① 自然環境の保全

開発区域及びその周辺の地域における自然環境の特性を考慮した上で、次に掲げる措置を講じてください。

- ア 自然環境保全上特に必要があるときは、造成工事を数ブロックに区分して、ブロック間に緩衝エリアとしての緑地を設ける等、自然の連続性に配慮した施工とすること。
- イ 開発区域内に良好な自然環境の存する土地やレッドデータ種等の希少野生動植物が生息、生育する土地がある場合には、保全措置を講ずること。

② 緑地の形成

市町村が定める緑化基準に適合させるほか、次に掲げる措置を講じてください。

- ア 環境緑化を推進し緑豊かな生活環境をつくるため、設置又は管理する施設の敷地面積が2,000㎡以上の場合、緑地割合は敷地面積の20%以上とすること。
- イ 地域の植生を考慮し、事業地内の用土の活用や現存樹木の移植等、地域の植生に適合した緑化を行うこと。
- ウ 新たに植栽を行う場合は、地域の自然植生に適合した樹種を選定すること。
- エ 他法令で別に定めがある場合は、これに従うこと。

③ その他環境に配慮すべき事項

- ア 水資源の確保を図るため、浸透施設等の設置等により地下水の涵養機能の保持に配慮すること。
- イ 工事中は低公害車両を使用し、大気汚染や水質汚濁等の防止について配慮すること。
- ウ 工事中の騒音や振動の影響を低減するよう、作業時間の設定や遮音施設等の設置を行うこと。
- エ 工事中に周辺民家等へ砂埃が飛散しないよう、散水等を行うこと。

(3) 景観保全に配慮すべき事項

① 植栽や柵塀等による景観配慮

道路沿いや民家等に隣接して設置する場合には、通行者・車両や民家等から直接見えないように植栽や柵塀等で目隠しを行い、できる限り目立たないようにすること。



② 稜線等への配慮

- ア 伐採により樹木の連続性をなくさないこと（稜線を乱さないこと）。
- イ 丘陵地や高台に設置する場合には、太陽光発電施設が突出しないようにすること（土地形状に違和感を与えない）。

尾根線上、丘陵地、高台における土地形状に違和感を与える例



③ 眺望点等から視認できる場合の配慮

- ア 主要な道路からは、植栽のみでは目隠し効果が低い場合があるので、柵塀（不透過性のもの）等と合わせて望見できないような処理を施すこと。
- イ 主要な眺望点からは、太陽光発電施設を背景の色彩と同化させることや分散して配置のうえ植栽等を用いる等、人工物の存在感を軽減させる工夫をすること。

④ その他景観に配慮すべき事項

- ア 森林や草原、川等がある自然環境豊かな箇所に隣接する場合には、既存樹木等を活かす計画とすること。やむを得ず伐採する場合には、敷地内に植栽等を施すこと。
- イ 景観形成拠点等から視認できる範囲に電線、電柱等を設置する場合で景観に影響を与えるときは、電線類の地中化を検討すること。

2 発電設備の設計・施工

(1) 安全に配慮すべき事項

技術基準第4条では、電気設備は、感電、火災その他人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれがないように施設しなければならない、と定められています。

発電設備の設計・施工が不適切であると、電気設備の焼損、周辺への延焼、強風によるパネルの飛散や架台の損壊等の事故の発生を招きます。このような事故により地域住民へ被害を与えることのないよう、適切な設計・施工をしてください。

① 安全性が確保される架台及び基礎等の設計・施工

架台及び基礎等の設計は、地盤の土の種類や硬軟の状況を考慮して行う必要があります。「土地開発の設計・施工」で示したように地盤調査を必ず行

い、その結果が軟弱地盤等であった場合は、特に注意して設計を行ってください。

技術基準の解釈第46条第2項では、支持物（架台、基礎）について、適合すべき性能を主に次のように規定していますので、これを満たす必要があります。

- ア 自重、地震荷重、風圧荷重、積雪荷重に対し安定であること。
- イ 日本産業規格 JIS C8955(2017)「太陽電池アレイ用支持物の設計用荷重算出方法」によって算出される設計荷重を受けた際に生じる各部材の応力度が、その部材の許容応力度以下になること。
- ウ 支持物を構成する各部材には、イで規定する許容応力度を満たす設計に耐えうる安定した品質をもつ材料を用いること。
- エ 太陽電池モジュールと支持物の接合部、支持物の部材間、支持物の架構部分と基礎部分の接合部における存在応力を確実に伝える構造とすること。
- オ 支持物の基礎部分は杭基礎もしくは鉄筋コンクリート造の直接基礎又はこれらと同等以上の支持力を有するものであること。
- カ 支持物に使用する部材は、腐食及び腐朽しにくい材料又は防食のための適切な措置材料を使用すること。

杭の支持力不足が原因と思われる架台損壊の事例



② 有資格者による施工

施工にあたっては、建設業法の許可を受けているものが行うとともに、電気工事士法、建設リサイクル法、労働基準法、労働安全衛生法、道路法等の関係法令を遵守して行わなければなりません。

また、電気工事士法に基づき、電気工事は電気工事士が作業を行う必要があり、一般用電気工作物は第一種及び第二種電気工事士が、自家用電気工作物は第一種電気工事士が行うこと等の決まりがあります。

(2) 環境及び景観に配慮すべき事項

① 周辺環境に配慮した設計・施工

ア 運転開始後にパワーコンディショナーから生じる騒音（低周波音を含む。）を防止するため、家屋に隣接した場所への設置を避けることや防音壁を設置する等の配慮をすること。

イ 反射光が周辺環境を害することのないよう太陽光パネルの配置に配慮すること。

※反射光トラブルについては、(一社)太陽光発電協会ウェブサイトに掲載されている「太陽光発電システムの反射光トラブルの防止について」を参照してください。

② 景観に配慮した設計・施工

ア 太陽光パネルの色彩は、周囲と調和した色彩とし、低明度かつ低彩度が目立たないものとするとともに、原則として、黒、グレー系またはダークブラウンの中から周囲と調和するものを選択すること。

イ 太陽光パネルは、低反射（反射光を抑える処置がされたもの。以下同じ。）で、文字や絵、図等が描かれていない等の模様が目立たないものを使用すること。

ウ 太陽光パネルのフレームの素材は、低反射のものを使用し、フレームの色彩は景観形成拠点等への影響がなく、かつ、周囲から太陽光発電施設が見えないような措置等を行う場合を除き、景観に配慮された太陽光パネルと同等とすること。

エ パワーコンディショナー、分電盤、柵塀等の附属設備の色彩は、景観形成拠点等への影響がなく、かつ、周囲から太陽光発電施設が見え

ないような措置等を行う場合を除き、茶系色等周囲の景観に調和したものとすること。

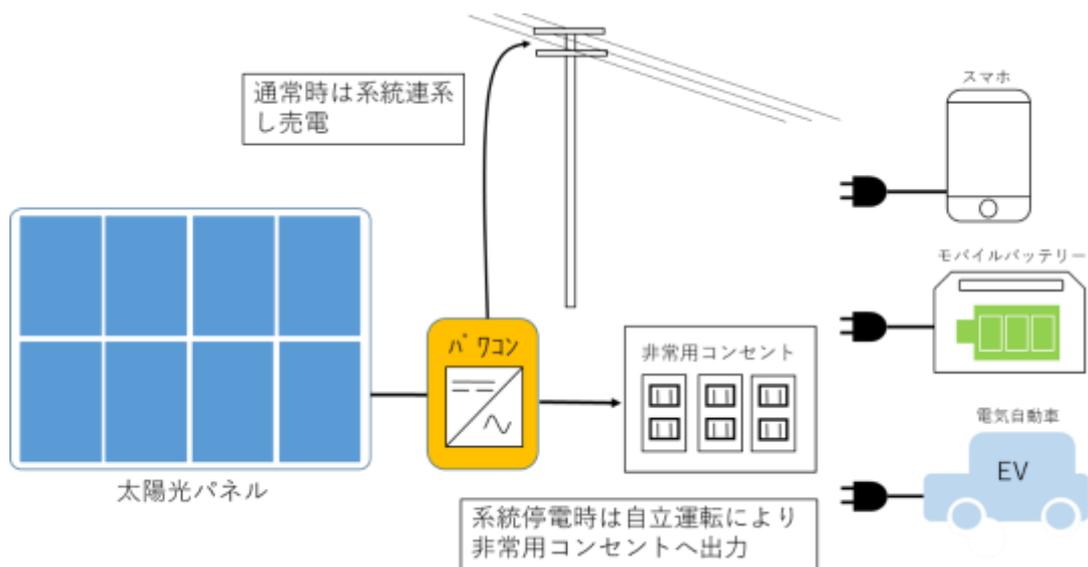
一般的な太陽光パネルと景観配慮レベル
※写真は例であり、特定のメーカーを表すものではありません。



(3) 地域で活用される電源としての設計・施工

太陽光発電施設は、停電などの非常時の電源として地域で活用されることが期待されています。

停電時に太陽光発電所の電気を利用するには、パワーコンディショナーの自立運転機能とそれを利用するための非常用コンセントを設置する必要があります。停電時に自動で非常用コンセントへ電源が供給される機種もありますが、ブレーカーやパワーコンディショナーの操作が必要な機種もありますので、事前に確認し、操作手順書などを作成することが有効です。また、停電時に地域の住民が利用することを想定して、市町村や自治会と取り決めを行い、施設の鍵の共有や使用方法についての周知や訓練を行うことも大切です。



実際に地域の非常用電源として活用されている事例①
「仏谷太陽光発電所」福井県小浜市

- ・建設予定地にあった管理棟を改修し、太陽光発電システムと接続させて、管理棟内に災害時非常用コンセントを設置。
- ・災害非常時には、管理棟を給電ステーションとして地域住民に開放し、電力を直接供給可能。
- ・管理棟内には、ポータブル蓄電池（現在6台）を常設することで、日中は管理棟内での給電、夜間はポータブル蓄電池による給電を可能とし、停電時における必要最低限の電力を確保。



ポータブル蓄電池



非常用コンセントBOX

※協定書関係箇所の一部抜粋

【協定書】小浜市（甲）、事業者（乙）

1. 乙は、施設内にポータブル蓄電池を5台以上常設し、災害時には無償で地域住民に貸し出すものとする。また、乙は災害時の充電ステーションとして、地域住民に、施設から電力を無償で提供するものとする。なお、対象とする住民は、仏谷区民とする。

実際に地域の非常用電源として活用されている事例②
「しもつけ6号太陽光発電所」栃木県下野市

- ・発電所内に災害時自立運転専用のパワーコンディショナーを設置し、維持管理を行う。
- ・携帯型蓄電池16台を設置し、維持管理を行う。
- ・パワーコンディショナー付近に蓄電池保管専用防水型コンテナを設置する。
- ・蓄電池は事業者による定期的なメンテナンスを行い、満充電状態で保管する。
- ・発電所入口のロック解除番号を市と事業者が共有する。
- ・年1回程度、市職員と事業者が合同でパワーコンディショナーの自立運転切替を含む訓練を実施する。
- ・災害時には訓練を受けた市職員が蓄電池を搬出して使用する。また、蓄電池は訓練を受けた市職員が自立運転へ切替え充電を行う。



非常用電源



分電盤と非常用PCS

災害時に活用可能な非常用コンセントを設置している山梨県内の施設



(4) その他発電設備の設計・施工に必要な事項

① 保守点検時や消防活動に配慮した設計

保守点検及び維持管理の際に必要な作業が出来るよう十分な通路やスペースが確保された設計としてください。また、火災が発生した場合の消防活動用の通路を設置するなど消防活動に配慮した設計を行ってください。

② 立入防止措置

ア 技術基準第23条により、50kW以上の高圧の太陽光発電施設を建設する場合は、取扱者以外の者に電気機械器具、母線等が危険である旨を表示するとともに、容易に構内に立ち入るおそれがないよう、適切な措置を講じてください。

イ 発電所の周囲に柵塀を設置し、出入口に施錠装置を施設して施錠する等の措置と出入口に立入りを禁止する表示をすること。

ウ 50kW未満の低圧の太陽光発電施設についても、高圧以上の発電施設と同等の立入防止措置として、外部から容易に発電設備に触れることができないように、発電設備と柵塀の距離を空けるようにした上で、構内に容易に立ち入ることができないような高さの柵塀を設置すること。FIT制度では、第三者が容易に発電施設に近づくことが出来ない場合を除き、柵塀の設置は発電事業者が義務づけられています。

エ 柵塀については、第三者が容易に取り除くことができないものを用いること。

オ 柵塀が設置されていない施設や不適切な施設は、FIT法に基づき国の指導の対象とされており、柵塀の設置義務違反に対する案件の取り締まりを強化しています。国の指導後も改善されない場合は改善命令や認定取消の対象となる可能性があります。

<適切な立ち入り防止措置の事例>



(景観配慮が必要な場合は透過性のない柵を使用すること。)

標識の表示例により
事業者名等を表示する

立ち入り禁止の
注意喚起表示をする

出入口に施錠装置を
設置する

<適切な柵設置の事例>



第三者が外部から容易に
発電設備に触れることが
できないようにする

第三者が構内に容易に立
ち入ることができないよ
うな高さにする

金網フェンス等の第三者
が容易に取り除くことが
できないものにする

③ 事業者名等の表示（標識の設置）

無人の太陽光発電施設において、火災や土砂流出等が発生した場合又は周辺に緊急事態が起こった場合には、事業者へ連絡を取る必要が生じますので、柵には標識を次のとおり、掲示してください。

なお、FIT法では20kW以上の太陽光発電施設への標識の設置が発電事業者に義務づけられています。掲示されていない場合や不適切な掲示の場合は、国の指導の対象とされており、標識の掲示義務違反に対する案件の取り締まりを強化しています。指導後も改善されない場合は改善命令や認定取消の対象となる可能性がありますので、必ず掲示してください。

- ア 外部から見えやすい場所に次のような発電設備の区分・設備の名称・設備ID・設備の設置場所・設備の出力・認定事業者名、住所・保守点検責任者名・連絡先・運転開始年月日（予定）を表示すること。
- イ 連絡先については、設備の事故等緊急の事態が生じた場合に、緊急時対応について責任を有する者として、少なくとも、認定事業者又は保守点検責任者のいずれかの連絡先（電話番号）を記載すること。
- ウ 運転開始予定日が変更された場合には、その都度、標識中の該当項目について修正すること。
- エ 工事期間中においては、工事目的・工事期間・事業者・施工会社・連絡先の表示をすること。
- オ 標識に記載する内容は、いずれの項目についても必ず記載し、国に提出する事業計画書の内容と一致させること。（FIT制度の認定を受けていない発電施設を除く。）
- カ 標識の材料は、風雨により劣化、風化し文字が消えることがないように適切な材料を使用し、強風等で標識が外れることがないように設置すること。
- キ 標識の大きさは、縦25cm以上、横35cm以上で、かつ、面積3㎡以内のものとする。
- ク 標識の色彩は、設置する周辺的环境に応じて、低明度かつ低彩度色を基本とすること。

標識の表示例

固定価格買取制度に基づく再生可能エネルギー発電事業の設備 ※1		
再生可能エネルギー発電設備	区分	太陽光発電設備
	名称	〇〇発電所
	設備ID ※2	D*****15
	設置場所	山梨県〇〇市〇〇町
	出力	150.0kW
再生可能エネルギー発電事業者	氏名	〇〇〇(株) 代表取締役 山梨一郎
	住所	東京都千代田区〇〇町△番地
	連絡先	〇〇-〇〇〇〇-〇〇〇〇
保守点検責任者	氏名	〇〇メンテナンス(株) 代表取締役 産業二郎
	連絡先	〇〇-〇〇〇〇-〇〇〇〇
運転開始年月日		20×× 年 月 日

25cm以上

35cm以上

少なくともどちらかを記載すること

必要に応じて修正すること

注：固定価格買取制度の設備認定を受けていない発電施設については、※1及び※2の記載は不要。

設計詳細については、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託事業において奥地建産株式会社、一般社団法人太陽光発電協会が作成した「**地上設置型太陽光発電システムの設計ガイドライン**」を参考にしてください。

また、事業の内容、立地場所や周辺環境の条件に応じて、環境に配慮すべき事項を検討するにあたり、「**太陽光発電の環境配慮ガイドライン（環境省）**」を参考にしてください。

3 完成後に必要な事項

電気事業法の規定に従い使用前自主検査や使用前安全管理審査を受審する必要があります。電気事業法上の義務がない場合でも、発電施設の設計・施工が適切に行われたかを自主的に確認することが必要です。

（1）運転開始前の自主検査等

① 使用前自主検査の実施及び使用前安全管理審査の受審（2,000 kW 以上）

完成後は自主検査を実施した後、国による使用前安全管理審査を受審しなければなりません。

② 使用前自己確認（500 kW～2,000 kW 未満）

完成後は、使用開始前に技術基準に適合することを自ら確認し、その結果を国に届け出なければなりません。

③ 自主的な確認（500 kW 未満）

電気事業法上、運転開始前の確認手続きは義務づけられていませんが、運転開始後の事故を未然に防ぐために、自主的に技術基準に適合しているかの確認をしてください。

（2）「工事完了・運転開始届」の提出

工事が完了し、運転開始をした場合には、様式3の「工事完了・運転開始届」を2部市町村に提出してください。

市町村においては、提出を受けた2部のうち1部を県に送付してください。