

資料 4

太陽光発電に係る林地開発許可基準のあり方 に関する検討会報告書

(中間取りまとめ素案)

令和元年 8 月

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

目 次

- 1 はじめに
- 2 太陽光発電をめぐる情勢
 - (1) 太陽光発電の導入状況
 - (2) 太陽光発電に関する問題事例
 - (3) 自治体における太陽光発電に対する取組例
- 3 太陽光発電に係る林地開発許可の現状
 - (1) 森林において開発行為を行うときの森林法上の手続
 - (2) 林地開発許可制度の概要
 - (3) 林地開発許可基準
 - (4) 林地開発許可処分における太陽光発電の推移
 - (5) 都道府県における太陽光発電に係る林地開発許可基準の運用実態
- 4 太陽光発電に係る林地開発許可基準の課題
 - (1) 太陽光発電の特殊性
 - (2) 太陽光発電の開発態様及び林地開発許可基準における課題
 - ① 切土量及び盛土量に係る課題
 - ② 自然斜面での設置に係る課題
 - ③ 排水の技術的基準に係る課題
 - ④ 森林の配置の基準に係る課題
 - ⑤ その他の課題
- 5 検討の対象
- 6 検討の経緯
 - (1) 切土量及び盛土量について
 - (2) 自然斜面での設置について
 - (3) 排水の技術的基準について
 - (4) 森林の配置の基準について
 - (5) その他の基準について
 - ① 太陽光パネル等の設置物について
 - ② 太陽光発電施設の廃止時の取扱いについて
 - ③ 小規模な林地開発について
 - ④ 地域との合意形成について
 - (6) 谷埋め盛土等について

7 関係団体に対するヒアリング結果

- (1) 一般社団法人太陽光発電協会に対するヒアリング
- (2) 公益財団法人日本自然保護協会に対するヒアリング
- (3) 認定 NPO 法人環境エネルギー政策研究所に対するヒアリング

8 今後の対応策

- (1) 切土量及び盛土量について
- (2) 自然斜面での設置について
- (3) 排水の技術的基準について
- (4) 森林の配置の基準について
- (5) その他の基準について
 - ① 太陽光パネル等の設置物について
 - ② 太陽光発電施設の廃止時の取扱いについて
 - ③ 小規模な林地開発について
 - ④ 地域との合意形成について
- (6) 谷埋め盛土等について

1 はじめに

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（平成 23 年法律第 108 号。以下「FIT 法」という。）に基づき、固定価格買取制度（いわゆる「FIT 制度」）が、2012 年 7 月に創設されて以降、太陽光発電を目的とした林地開発許可等の案件が増加してきている。この中で、周辺住民等が太陽光発電施設の建設に反対する案件や大規模な森林の改変を伴う案件等が確認されるようになった。こうした中、全国知事会、全国市長会、全国町村会等から、太陽光発電施設と地域との共生のための規制整備等の要望が見られるようになってきている。

このような状況を踏まえ、林野庁においては、太陽光発電に係る林地開発行為に関する情報の収集・整理・分析等を行い、太陽光発電に係る林地開発許可基準のあり方について検討を行うこととし、検討に際し、有識者の意見を聴くため、「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」を開催することとした。

本報告書は、同検討会において、4 回にわたる検討を行った結果を取りまとめたものである。

2 太陽光発電を巡る状況

(1) 太陽光発電の導入状況

2018 年 12 月末時点で、FIT 制度が開始された 2012 年 7 月以降に新たに運転を開始した太陽光発電設備（非住宅用）は、導入件数が約 56 万件、発電量が約 3,722 万 kW となっている。また、年当たりの状況では、発電量及び導入件数ともに 2014 年度をピーク（発電量約 857 万 kW、導入件数約 15 万件）に、減少傾向にあり、2017 年度は、発電量約 477 万 kW、導入件数約 5 万件となっている（図 1）。一方で、1 件当たりの発電量は年々増加傾向にあり、2012 年度が約 40kW だったのが、2017 年度は約 89kW と倍増しており、太陽光発電設備の大規模化が進んでいると考えられる（表 1）。

(2) 太陽光発電に関する問題事例

太陽光発電の建設に対しては、全国各地で地域住民等からの反対運動が広がっているところであるが、2016 年 1 月から 2018 年 7 月までの新聞報道からも、特に、土砂災害等の災害、景観、自然環境、住民説明の面で、問題視されている案件が多いことが分かる（図 2）。地域での反対運動の具体的な事例としては、山の尾根部で大規模な太陽光発電の建設の計画があり、開発予定地の下流に住む住民からの反対が強い事例や、地域の水源となっている森林を伐採して太陽光発電施設を建設する計画に対し、建設に反対する住民が訴訟を起こしている事例もある。一方で、当初は水害の発生への懸念があった太陽光発電施設の建設計画について、住民説明会の開催等により、地域住民の理解を得た事例もある。

(3) 自治体における太陽光発電に対する取組例（表2）

太陽光発電に対する各自治体の取組としては、例えば、長野県においては、FIT制度の導入に伴い、県内において、太陽光発電をはじめとする再生可能エネルギーの導入が進んできたことから、地域住民の理解を得た事業を進めるため、長野県環境影響評価条例（平成28年1月施行）、長野県景観規則（平成28年12月施行）を施行する他、長野県林地開発事務取扱要領（平成27年9月改正）、流域開発に伴う防災調節池等技術基準（平成28年4月改正）を改正するとともに、平成28年6月に、市町村と連携した取組として、太陽光発電を適正に推進するための市町村対応マニュアルを作成している。

この他、静岡県伊東市においては、市内で太陽光発電設備の設置が増加し、大規模な森林伐採や土地の造成等による土砂災害の発生、自然環境や生活環境への影響が懸念されるとともに、地域住民や関係者への事前の説明不足によるトラブルが多く発生していたことから、平成30年6月に、伊東市美しい景観と太陽光発電設備事業との調和に関する条例を施行した。この条例により、事業区域1,000m²以上、総発電出力50kW以上の太陽光発電設備事業が対象となり、市長の同意が必要となった。

また、静岡県富士宮市においては、同市内に富士山世界遺産に登録された6つの公正資産を有しており、世界遺産としてふさわしい富士山の景観や眺望を公正に伝えていく責務があることから、平成27年7月に、富士宮市富士山景観等と再生可能エネルギー発電整備設置事業との調和に関する条例を施行し、太陽光パネルの面積の合計が1,000m²を超える太陽光発電設備を設置する事業者は、富士宮市長の承認が必要となった。

このように、各自治体において、景観等の観点から、太陽光発電設備の適正な設置に関する取組が進んでいる。

3 太陽光発電に係る林地開発許可の現状

(1) 森林において開発行為を行うときの森林法上の手続

森林法（昭和26年法律第249号）においては、森林の有する公益的機能を発揮するために特に必要があるときは、農林水産大臣又は都道府県知事は保安林に指定することができることとされている。保安林を森林以外の用途に転用する場合には、農林水産大臣又は都道府県知事による保安林の指定の解除が必要であり、指定の解除のためには、他に適地を求めがたい等の要件を満たす必要があり、実態として、太陽光発電設備の設置を目的とした保安林の指定の解除は困難である。

保安林以外の民有林（森林法第5条に規定する地域森林計画対象の民有林）については、森林法において、1haを超える開発行為を行うときは、都道府県知事の許可が必要となっており、都道府県知事は、申請のあった開発行為が、災害の防止、水害の防止、水の確保、環境の保全の4つの要件を満たす場合は、許可しなければならないとされている。森林地域にお

ける太陽光発電設備の建設を目的した開発の大半は、林地開発許可を受けて行われている。

保安林以外の民有林において1 ha 以下の開発行為を行う場合は、市町村の長へ伐採及び伐採後の造林の届出を提出する必要がある。

(2) 林地開発許可制度の概要

昭和40年代後半の高度経済成長、都市化の進展等社会経済情勢の変化に伴い、ゴルフ場の造成、レジャー施設の建設等の土地開発が、森林法において法的規制措置が講じられていなかった保安林以外の森林において急増し、その開発行為に無秩序な形のものがみられ、地域社会に種々の問題を招いていた。このため、国民生活の安定、地域社会の健全な発展等に寄与すべき森林の重要な役割からみて、保安林以外の森林においても開発行為を行う場合にはこれらの森林の有する機能を阻害しないようにその適正化を図る必要があるとして、森林法の一部が改正され、森林で一定規模を超える開発行為をしようとする場合は、都道府県知事の許可を必要とする林地開発許可制度が、昭和49年10月に創設された。

昭和49年の林地開発許可制度導入以降、平成29年度末までに、約26万 ha の森林が開発されている。年当たりの林地開発許可面積は、平成5年の約1万2千 ha をピークに減少傾向にあり、平成29年度は約4千 ha であった（ただし、後述するとおり、太陽光発電設備を目的とする開発面積は近年増加傾向にある）。

(3) 林地開発許可基準

林地開発許可制度は、地方自治法（昭和22年法律第67号）第2条第8項に規定する自治事務であり、許可権者である都道府県知事が、森林法に基づき、適正に判断し、個々の開発行為に対し、許可処分を行っている。林野庁においては、各都道府県における林地開発許可制度の適正な運用に資するため、地方自治法第245条の4の規定による技術的な助言として、開発行為の許可制に関する事務の取扱いについて（平成14年3月29日付け13林整治第2396号農林水産事務次官依命通知）等、各種通知類を発出しているところである。

これらの通知類において、森林法に規定している林地開発許可に係る4要件（災害の防止、水害の防止、水の確保、環境の保全）を満たすための技術的技術が定められているが、一部を除いて、全ての開発行為に共通する基準となっており、太陽光発電設備の特殊性に特化した基準は定められていない。

※ 主な通知類

- ・ 開発行為の許可制に関する事務の取扱いについて（平成14年3月29日付け13林整治第2396号農林水産事務次官依命通知。以下「事務次官通知」という。）

- ・ 開発行為の許可基準の運用細則について（平成 14 年 5 月 8 日付け 14 林整治第 25 号林野庁長官通知。以下「長官通知」という。）
- ・ 開発行為の許可基準の運用細則の適用について（平成 14 年 5 月 8 日付け 14 林整治第 82 号林野庁森林整備部長通知。以下「森林整備部長通知」という。）

（4）林地開発許可処分における太陽光発電の推移

太陽光発電に係る林地開発許可面積は、2012 年の FIT 制度導入以降急増し、平成 28 年度は、件数 274 件、面積 2,587ha で、過去最高となった（図 3）。平成 29 年度は、件数 225 件、面積 2,243ha で、前年度よりは件数、面積とも減少したものの、依然として高水準で推移している。なお、平成 29 年度の林地開発許可全体の面積は 3,650ha であり、太陽光発電に係る林地開発許可は全体の 6 割を超えている。また、1 件当たりの規模については、大半が 20ha 未満であるが、平成 29 年度末までの許可件数 1,254 件のうち、60ha 以上のものが 28 件となっている（図 4）。

（5）都道府県における太陽光発電に係る林地開発許可基準の運用実態

各都道府県における林地開発許可制度の運用については、林野庁が発出した技術的助言である各種通知類を基に、都道府県ごとに要綱を定め、対応しているのが実態である。一方で、林地開発許可の案件の大半が太陽光発電に係るものとなっている都道府県が増えてきている中、太陽光発電設備の特性に応じた林地開発許可基準の運用を行っている都道府県も見受けられる。

切土量及び盛土量については、太陽光発電に特化した数値基準を設けている都道府県はみられないものの、大規模な太陽光発電設備を造成する場合においては、林地開発基準に設けられているゴルフ場に係る数値基準以下となるように指導した事例がある。

傾斜地への太陽光パネルの設置については、法面保護、排水対策等を適切に措置されれば、自然斜面や法面への設置を認める都道府県が大半であるが、傾斜度 30 度以上の土地には設置しないよう指導した事例や、法面への設置は避けるよう指導した事例がある。

太陽光パネル設置箇所における法面保護及び排水対策については、太陽光パネル設置箇所の雨水流出量の算定に係る流出係数について、地表面の状態に応じて、裸地又は草地を適用する都道府県が大半である他、太陽光パネル設置箇所の表土保護措置として、傾斜地では、表土流出が生じないように、法面保護及び排水対策を指導する都道府県が大半を占める。この他、太陽光パネルからの雨滴による侵食防止として、都道府県によって、種子吹きつけや保護シート等の設置、植生マットや土のうによる対策等を指導している事例がある。

森林の配置の基準については、事業区域の周辺部に面積規模に応じて、

林帯幅の基準を設けている県や、事業区域の周辺及び団地間に配置する森林の面積を林野庁が定めた林地開発許可基準よりも大きく設定している県がある。

また、太陽光発電の売電が終了し、太陽光パネルが撤去された後の対応として、太陽光パネル撤去後の跡地利用計画を審査時に確認し、可能な範囲で森林復旧するよう指導している県がある。

4 太陽光発電に係る林地開発許可基準の課題

(1) 太陽光発電の特殊性

現行の林地開発許可基準においては、太陽光発電に特化した基準は定められていない。しかしながら、太陽光発電施設には、他の開発目的とは異なる特殊性があり、太陽光発電に係る林地開発許可基準のあり方を検討する上で、考慮に入れておく必要がある。

他の開発目的と異なる太陽光発電施設の特殊性として、

- ・ 日当たりの良い立地であれば良いため、適地の偏在性が少ない
- ・ パネルの組合せ次第で、規模が多様で上限がない
- ・ 簡易な基礎工事のみで設置が可能である
- ・ 切土、盛土をほとんど行わなくても設置が可能である
- ・ 不透水性のパネルで地表が被覆されるため、雨水が地中に浸透しない
- ・ パネルの下部が長期にわたり裸地又は草地のままとなる
- ・ 採光を優先するため、森林は障害物として取り扱われる
- ・ FIT 制度との関係で、20 年後には施設が廃止される場合も想定されるといったことがあげられる。

(2) 太陽光発電の開発態様及び林地開発許可基準における課題

太陽光発電施設を目的とした開発については、現行の林地開発許可基準に基づいて、災害の防止、水害の防止、水の確保、環境の保全といった4つの要件を満たすかどうかの判断をしているところであるが、太陽光発電に特化した基準が定められていない中で、どのような課題があるかについて整理した。

① 切土量及び盛土量に係る課題

災害の防止の観点から、切土量及び盛土量については、事務次官通知において、「開発行為が原則として現地形にそって行われること及び開発行為による土砂の移動量が必要最小限度であることが明らかであること」としており、長官通知において、スキー場の滑走路に係る切土量（おおむね $1,000\text{m}^3/\text{ha}$ 以下）、ゴルフ場の造成に係る切土量、盛土量（それぞれおおむね $200\text{万m}^3/18\text{ホール}$ ）について数値基準が設けられている。切土量、盛土量について、数値基準が定められているのは、スキー場及びゴルフ場のみである。

また、切土及び盛土等を適正に行う場合の措置及びその基準、切土及

び盛土等を行った後の法面の勾配の基準や擁壁を設置する場合のその構造の基準、切土及び盛土等を行った後の法面の保護の措置の適正化については、事務次官通知及び長官通知に設定されている。

太陽光発電を目的とした林地開発許可に係る森林面積は、1件当たり20ha未満であるものが大半を占めるものの、ゴルフ場に匹敵する60ha以上の事例も、2012年以降で、28件存在する。太陽光発電は、採光の効率性を高い平坦地を確保するため、開発地の地形によっては、尾根部の切り取りや谷部の埋め立てを伴う大規模な土地改変を行う事例も見受けられ、2012年以降、谷埋め盛土を行った事例が202件存在し、このうち、50ha以上のものが17件あった（表3）。

② 自然斜面での設置に係る課題

災害の防止の観点から、現行の林地開発許可基準においては、切土及び盛土等を行った後の法面について、その工法や、排水施設の設置等必要な措置について、事務次官通知や長官通知において定められているが、自然斜面への構造物の設置については、基準は定められていない。

太陽光パネルは、簡易な基礎工事のみで据え付けが可能であることから、造成費等を抑えるために、自然斜面にそのまま設置する事例が見受けられる（図5）。自然斜面にそのまま太陽光パネルを設置した場合、パネルの遮光により、植生が失われ、森林が有していた土砂流出防止や土砂崩壊防止といった機能が経年的に劣化するおそれがある。平成30年7月豪雨では、太陽光パネルを傾斜地に設置していた箇所において、土砂の流出や崩壊が発生し、パネルごと崩落する災害が発生している（表4）。

③ 排水の技術的基準に係る課題

災害の防止又は水害の防止の観点から、現行の林地開発許可基準においては、雨水を適切に排水するための排水施設の設置及びその構造、下流の流下能力を超える水量が排水されることによる災害の発生のおそれがある場合の、洪水調節池の設置及び洪水調節容量の基準等について、事務次官通知、長官通知及び森林整備部長通知において定められている。

太陽光発電設備の設置を目的とした林地開発には、地表上部が不浸透性の太陽光パネルによって被覆され、雨水が地中に浸透せず、短期間に下流部に流下しやすいといった特徴がある。また、造成費用を抑えるため、地表部の排水施設の設置や侵食防止措置が不十分で、太陽光発電設備の基礎部分が露出したり、地表侵食が進んでいる事例が見受けられる。

④ 森林の配置の基準に係る課題

環境の保全の観点から、現行の林地開発許可基準においては、開発行為をしようとする森林区域において、相当面積の森林の残置又は造成が適切に行われることについて、事務次官通知において定められ、開発目

的ごとの森林の割合、森林の配置等について、長官通知で具体的な基準が定められている。太陽光発電については、「工場、事業場の設置」の基準を適用し、森林率はおおむね25%以上とすること、開発行為に係る森林の面積が20ha以上の場合は原則として周辺部に幅おおむね30m以上の残置森林又は造成森林を配置すること、開発行為に係る1箇所当たりの面積はおおむね20ha以下とし、複数造成する場合は、間に幅おおむね30m以上の残置森林又は造成森林を配置すること、としている。

太陽光発電設備は、ゴルフ場やスキー場などの開発目的と異なり、森林や樹木はレイアウトとして活かされることはなく、採光の効率性の観点からは障害物となってしまふ。このため、太陽光パネルの採光を優先して、長官通知で定められた森林の配置の基準の範囲の限界まで、パネルを集中的に設置したり、残置森林ではなく造成森林を配置する傾向にある。太陽光発電設備の設置場所が、人家等に近接している場合にあっても、採光を優先するため、樹木を伐採し、造成森林として、林帯幅や森林率を確保しようとする事例も見受けられる。人家近くに太陽光パネルが設置されると、景観の悪化の他に、反射光害などにより、周辺住民の生活環境が悪化しているという報告もある。

⑤ その他の課題

その他、太陽光パネル等の設置物の色彩や形状についての規制、固定価格買取期間終了後の太陽光パネル撤去後の森林復旧の必要性、地域住民との合意形成の必要性、林地開発許可の対象外である1ha以下の小規模開発への対応といった課題がある。

5 検討の対象

「4 太陽光発電に係る林地開発許可基準の課題」について、本検討会で議論するに当たり、以下のとおり、検討の対象等を整理した。

- ① 本検討会では、林地開発許可制度の対象となる1haを超える民有林を検討対象とする。
- ② 太陽光発電施設の特異性等に特化した林地開発許可基準のあり方について検討する。
- ③ 太陽光発電に係る林地開発許可基準に関する諸課題ごとに対応の方向性及び具体的な基準値等について検討する。

なお、本検討会の結果、取りまとめられた、各課題ごとの対応の方向性等踏まえた通知類の整理については、林野庁において行うこととした。

6 検討の経緯

太陽光発電に係る林地開発許可基準の現状及び課題に対し、本検討会において、科学的見地及び法律学的見地から、太陽光発電の特性や開発事業者が許容できる条件等も考慮した上で、対応策を検討した。

(1) 切土量及び盛土量について

太陽光発電施設の開発に係る切土量及び盛土量に関する林地開発許可基準の現状及び課題については、

- ① 太陽光発電に関して、大規模な林地開発に起因した災害事例が報告されていない中で、盛土量及び切土量について基準を設ける対象とする客観的な面積規模を設定することができるのか。
- ② 切土量及び盛土量と災害発生との因果関係について、科学的根拠を持った数値基準を設定することができるのか。
- ③ 切土量及び盛土量を制限した場合、「(2) 自然斜面での設置の制限」への対応策に伴い、一定量の切土量及び盛土量が発生することとなることとの整合に留意すべきではないか。
- ④ 谷埋め盛土については、宅地造成等規制法が災害事例を踏まえ、規制を強化した中で、林地開発許可制度においても、盛土の量や方法の基準を加える必要があるのではないか

等の論点を中心に検討を進めた。

検討会の中では、「切土量及び盛土量については、林地開発許可制度全般の中で考えるものであり、太陽光発電施設に特化されるものではないのではないか」、「太陽光発電施設については、その開発形態の特性から、「開発行為が現地地形に沿って行われること」といった現行の林地開発許可基準を適用することは難しいのではないか」等の意見が出された。

これらの意見を踏まえ、太陽光発電施設に係る林地開発に伴う切土量及び盛土量に関するデータ等を分析、検討した結果、

- ① 太陽光発電施設の設置に伴う切土量及び盛土量と開発面積との間に一定の傾向が見られない(図6, 7)
- ② 災害を防止するという観点から、切土量及び盛土量について、科学的根拠を持った数値基準を設けるためには、慎重な検討が必要
- ③ 林地開発許可に基づき適切に施工した太陽光発電施設については、施工完了後に災害が発生した事例は確認できず、施工中に災害が発生した事例についても、特異的な気象等に起因するものであった(図8)

等から、切土量及び盛土量について、数値基準を設けることは難しいとの結論に至った。

なお、谷埋め盛土に関する適正な基準については、切土量及び盛土量の数値基準とは別に整理することとなった(「(6) 谷埋め盛土等について」参照)。

(2) 自然斜面での設置について

自然斜面に太陽光発電施設を設置することに関する林地開発許可基準の現状及び課題については、

- ① 自然斜面の態様は様々(平坦地、緩傾斜等、急傾斜地等)である中で、自然斜面のままでの太陽光パネル等の設備の設置を制限する場合、基準

- となる傾斜度に科学的根拠を持たせることが可能か
- ② 自然斜面のままで簡易な施工により太陽光発電施設を設置した場合、地表面の浸食や土砂流出等の危険性があることから、その対策として、土留工、排水工等の防災施設の設置を求めるべきではないか
 - ③ 自然斜面のままで太陽光発電施設の設置を制限する場合、防災対策のために必要な施工に伴い一定の切土量及び盛土量が発生することから、「(1) 切土量及び盛土量の制限」との整合に留意すべきではないか等の論点を中心に検討を進めた。

検討会の中では、「保安林制度の第1級地の傾斜度である25度を基準とするのは厳しすぎるとしても、傾斜の観点から規制をすることは必要ではないか」、「災害の防止に加え、景観の観点からも一定の傾斜度以上の自然斜面への太陽光発電施設の設置は、原則として禁止とすべきではないか」、「森林土壌の取扱いについては、表層崩壊の防止の観点と、表土流出の防止の観点から慎重に検討すべきではないか」、「自然斜面の傾斜度の測定方法を示す必要があるのではないか」等の意見が出された。

これらの意見を踏まえ、自然斜面へ設置した太陽光発電施設の事例、各法令における傾斜度の制限の例、傾斜度災害の発生との関係等を分析、検討した結果、

- ① 自然斜面へ太陽光発電施設を設置する事例はあるものの、大半は、比較的緩やかな斜面に設置されている。
- ② 急傾斜地法では、30度以上の傾斜地を「急傾斜地」と定義し、「急傾斜地崩壊危険地区内」における工作物の設置等には都道府県知事の許可が必要となっている他、土砂災害防止法においても、「急傾斜地」の定義を引用している。
- ③ 国土交通省国土技術政策総合研究所の調査によれば、傾斜度と災害の発生との関係を見ると、滑落・崩落ともに傾斜度30度以上から発生頻度が高くなる(図9,平成21年3月国土技術政策総合研究所資料)。

等から、自然斜面での設置については、太陽光発電施設の特性を踏まえた林地開発許可基準を定める必要があるとの結論に至った。

また、傾斜度の測定方法については、従来方法である寺田法等が地形図を用いて、50m程度の距離分解能で傾斜度を測定しているのに対し、近年は、レーザープロファイラー等、1m程度の距離分解能で測定できる手法も確立されている。太陽光発電施設の設置を目的とした開発の規模は多様である一方、傾斜度の測定方法は、区域の広さによって適切な方法が異なり、必ずしも、距離分解能が小さい手法が適切であるとは言えない。このことから、傾斜度の測定方法については、国が特定の方法を定めるのではなく、都道府県が、実態にあわせて、適切な手法を定めることが望ましい。

なお、基準の設定に当たっては、急傾斜に太陽光発電施設の設置を不許可とすることは、財産権を過剰に制限する可能性があることから慎重に検

討する必要がある。

(3) 排水の技術的基準について

太陽光発電施設の設置に係る排水に関する林地開発許可基準の現状及び課題については、

① 太陽光パネルに覆われた部分の雨水流出量の算定に係る流出係数を定める場合、基準となる係数に科学的根拠を持たせることが可能か等の論点を中心に検討を進めた。

検討会の中では、「太陽光発電施設を設置すると、下層植生が改変することにより、蒸散機能が大きく損なわれること、太陽光パネルから落下する雨滴による土壌浸食は落下速度により差が大きいこと、土壌浸食に与える影響として太陽光パネルの支柱を伝って浸透する水も考慮する必要がある」、「傾斜が緩やかでも、太陽光パネルの設置により、植生が失われ、裸地となることで洗堀が起きるなどの影響があること」、「特定都市河川浸水被害対策法による基準値は、大面積の集水域を想定しているが、太陽光発電施設については、狭い範囲での集水域を想定する必要があるのではないか」、「大規模な開発に伴う、地下水位の変動も考慮する必要があるのではないか」等の意見が出された。

これらの意見を踏まえ、経済産業省「再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会」における中間整理、各都道府県における太陽光パネル下部の排水対策の実態等の結果を踏まえ、議論した結果、

① 太陽光発電施設の設置を目的とした林地開発については、今後も大規模な案件が見込まれる。

② 大規模な太陽光発電の設置を目的とした林地開発では、地表面が大面積にわたって不浸透性の材料で覆われた状態が長期間続く。

③ 太陽光発電に係る林地開発の実態を見ると、太陽光パネルの下部を緑化等している事例は全体の半数程度であり、残りは裸地の状態である(図10)。

④ 太陽光発電に係る林地開発許可地におけるガリー等の発生については、不明である都道府県が多く、太陽光パネルの設置による影響については十分把握できていない。

等から、排水対策については、太陽光発電施設の特性を踏まえた林地開発許可基準を定める必要があるとの結論に至った。

(4) 森林の配置の基準について

太陽光発電に係る森林の配置に関する基準の現状及び課題については

① 環境の保全の観点から、太陽光発電施設の特殊性等から他の工場、事業場施設との違いを明確化し、太陽光発電施設の設置に特化した森林の配置等の基準を設ける科学的・客観的根拠を持たせることができるのか等の論点を中心に検討を進めた。

検討会の中では、「太陽光発電施設の設置箇所と民家との距離が近い場合は、太陽光パネルからの反射光による住民の生活環境への影響も考慮する必要がある」、「環境の保全の観点からは、残置森林率を設定することが重要である」、「森林の配置についても基準が必要である」、「一定面積以上の大規模な林地開発の場合は、ゴルフ場並みに森林率を高める必要がある」等の意見が出された。

これらの意見を踏まえ、林地開発許可基準における開発行為別の森林率、各都道府県における太陽光発電に係る林地開発許可地における残置森林についての問題や都道府県独自の残置森林又は造成森林の基準の設定の実態、太陽光発電に係る林地開発許可地に係る残置森林の状況等について、分析、議論した結果、

- ① 現行の林地開発許可基準における森林率は、山間地域での開発が見込まれ、その目的から森林を存置した開発が可能な開発行為ほど、高い数値基準となっている。
- ② 太陽光発電施設の設置に係る森林率や森林の配置等については、国が定めた基準よりも高い基準を設ける等、地域の実情に応じて、独自の基準を定めている都道府県もある。
- ③ 現行の林地開発許可基準においては、太陽光発電施設の設置に係る森林率等の基準は、「工場、事業場の設置」の基準を適用しており、造成森林も可能となっているが、都道府県における運用実態では、約8割の案件で残置森林を15%以上確保しており、また、約6割の案件で、残置森林を事業区域の周辺部に配置している（図11、12）。
- ④ 太陽光発電施設の設置については、傾斜地に太陽光パネル等の設備を設置するなど、他の工場、事業場の設置とは異なる特性がある。等から、森林の配置等の基準については、現行の「工場、事業場の設置」の区分から独立させて、太陽光発電施設の特性を踏まえた基準を定める必要があるとの結論に至った。

なお、大規模な林地開発案件について、森林率を高める必要性については、現行の運用実態では、50haを超える太陽光発電施設に係る林地開発許可地において、森林率50%以上を確保している案件、残置森林率40%以上を確保している案件は少数である中で、現行基準よりも森林率を高めることの根拠が不足しており、事業者に対する過剰な規制となる可能性がある。また、都道府県によっては、立地環境に応じて現行の国の基準をベースとして多様な森林率、残置森林率の基準を設けていることから、国としての一律的な基準において、基準を強化する必要性を主張することは困難である。

(5) その他の検討課題について

- ① 太陽光パネル等の設置物について
太陽光パネルの設置物については、現行の林地開発許可の考え方では、

開発目的である施設や設置物そのものは規制対象としていないが、景観等の観点から太陽光パネルの色彩や形状に対して基準を設けることができるのか等の論点を中心に検討を進めた。

検討会の中では、「太陽光発電施設の設置箇所と人間の視点との距離も考慮すべきではないか」、「太陽光発電施設に近接する地域住民については森林の確保により、影響を軽減することができるが、遠望からの景観の観点からは、太陽光パネルだけではなく、フレームや支柱の形状が自然界に存在しない形であるため、配慮が必要である」、「景観の観点から太陽光パネル等の設置物に基準を定めるには考慮事項が多く、膨らみを持たせた表現に止める必要があるのではないか」等の意見が出された。

これらの意見を踏まえ、各自治体において太陽光パネル等の設置物に制限を課している事例における具体的な基準等も参考にしながら議論した。その結果、太陽光パネル等の設置物については、色彩等を指定する自治体もあるものの、周辺との調和等を図る観点から、基準を定めているものであり、林地開発許可制度に基づく基準ではないことから、太陽光発電施設に特化した林地開発許可基準として、基準を定めることは困難である。しかしながら、地域住民にとって、太陽光発電に係る林地開発に対する懸念として景観の問題は大きいことから、審査の段階において、開発業者に対し、景観への配慮を求めることは可能であるとの結論に至った。

② 太陽光発電施設の廃止時の取扱いについて

太陽光発電施設の廃止時の取扱いについては、現行の林地開発許可基準においても土石等の採掘については、採掘中は林地開発が完了していないと判断し、採掘跡地での緑化及び植栽を義務づけていることを参考に、太陽光発電施設が廃止され、太陽光パネルが撤去された跡地においても、緑化等の義務づけを課すことは可能かとの論点を中心に検討を進めた。

検討会の中では、「太陽光発電事業の終了後に植栽を義務づけることは、森林法の範疇を超えるのではないか」等との意見が出された。

これらの意見を踏まえ、各都道府県における太陽光発電施設撤去後の取扱いの実態、土石等の採掘跡地に対する各都道府県の運用実態、森林法及び他法令における原状回復規定等を参考に議論した結果、太陽光発電施設に特化した林地開発許可基準として、基準を設けることは困難ではあるが、審査の段階で、開発業者の意向を尊重した上で、施設廃止後の取扱いを関係者間で取り決めることは可能であるとの結論に至った。

③ 小規模な林地開発について

1 ha 以下の小規模な林地開発については、現行の森林法上では、林地開発許可制度の対象外であり、本検討会の検討の対象から外すと整理し

たところである。一方で、現状で、太陽光発電施設が設置された箇所において災害が発生している事例の大半は、1 ha 以下の小規模な林地開発の箇所であり（図 13）、災害の発生や景観の観点から地域住民の不安の声も大きいことを踏まえ、本検討会における太陽光発電に係る林地開発許可基準についての検討結果による効果を期待する旨、中間取りまとめに記載することとなった。

④ 地域との合意形成について

太陽光発電施設の設置に対しては、全国各地で地域住民との合意形成でのトラブルが多く発生している状況にある。その中には、太陽光発電事業の特性から、採光を確保する目的で、事業区域に隣接する森林の伐採を求める事業者と地域住民との間で発生するトラブルもある。一方で、開発事業者による住民説明会の開催等地域住民への合意形成を行った結果、住民の理解を得た事例や条例等で太陽光発電施設の設置の際には地域住民への合意形成の手続を条件としている県もあり、適正な太陽光発電施設の導入に成果を挙げている。

検討会の中でも、適正な太陽光発電施設に係る林地開発の観点から、地域との合意形成が効果的であるとの意見が多く出され、太陽光発電施設に特化した林地開発許可基準として定める必要があるとの結論に至った。

(6) 谷埋め盛土等について

谷埋め盛土等の問題については、当初、「(1) 切土量及び盛土量について」の現状と課題について議論する中で、切土量及び盛土量については、数値基準を設けることは困難であるとの結論に至ったものの、谷埋め盛土については、災害の防止の観点から、重要な問題であり、その多くは太陽光発電施設の設置に係る林地開発許可案件で生じているものの、全ての開発目的に共通する問題であるとして、本検討会において、対応策を議論することとなったものである。

検討会の中では、「谷埋め盛土が災害の要因となることから、対応が必要ではないか」、「盛土造成の基準を定めるに当たっては、宅地造成等規制法施行令の基準が参考となる」、「大規模な盛土造成の際は、地表水の排除とともに地下水の排除も必要となる」等の意見が出された。

これらの意見を踏まえ、太陽光発電施設に係る林地開発許可地において谷埋め盛土を行った事例の実態を分析するとともに、宅地造成等規制法施行令における基準値等を参考にして議論した結果、

- ① 土砂の流出等が発生した事案における谷埋め盛土の割合（40％）は、全許可事案における割合（16％）に比べて高い（図 14, 15）。
- ② 阪神淡路大震災や新潟県中越地震における地すべりの崩落の発生を契機として、宅地造成等規制法等の一部が改正され、宅地造成する際の盛

土の基準が強化されている。
等から、谷埋め盛土等については、太陽光発電施設に特化した課題ではないものの、全ての開発目的に共通する課題であるとして、適切な谷埋め盛土等に係る盛土工法の基準を定める必要があるとの結論に至った。

7 関係団体に対するヒアリング結果

太陽光発電に係る林地開発許可基準にあり方を検討するに当たっての参考とするため、太陽光発電事業の当事者を代表して一般社団法人太陽光発電協会、自然保護の観点から全国的に反対運動が広がっている現状を踏まえ自然保護団体を代表して公益財団法人日本自然保護協会、太陽光発電と地域の合意形成について知見のある認定 NPO 法人環境エネルギー政策研究所を対象としたヒアリングを行った。

(1) 一般社団法人太陽光発電協会に対するヒアリング

太陽光発電協会からは、地域との共生及び長期安定稼働の実現に向けた協会としての取組み、具体的な開発事例を紹介しながら大規模太陽光発電プロジェクトの一般的な進め方、第1回検討会で示された方向性に対する協会としての参考意見、住民説明会の実施等により地域との共生を推進した取組事例や自然環境との調和に配慮した取組事例についての説明があった。

説明後のヒアリングでは、主として、第1回検討会で示された方向性に対する協会としての参考意見の根拠、協会が作成しているガイドラインの具体的内容、地域との合意形成の具体的手法等について質疑があった。

(2) 公益財団法人日本自然保護協会に対するヒアリング

日本自然保護協会からは、協会としての太陽光発電を含む再生可能エネルギー推進に対する基本スタンス、林地開発を伴う太陽光発電の問題点、放置された森林を守るための制度の必要性、森林の多面的な機能を維持するための林地開発許可のあり方、太陽光発電を含め地域における未来像の形成の重要性等についての説明があった。

説明後のヒアリングでは、主として、地域住民とコンセンサスを得るための手法、自然保護の観点からのゾーニングの手法について質疑があった。

(3) 認定 NPO 法人環境エネルギー政策研究所に対するヒアリング

環境エネルギー政策研究所からは、日本各地で発生している再生可能エネルギーの地域トラブルの現状、先進的な自治体における取組事例を紹介しながら地域にとって望ましい再生可能エネルギーのあり方、土地利用規制の厳しいドイツと日本との制度の違いを比較しながら、地域トラブルを解消するための仕組みづくりについての説明があった。

説明後のヒアリングでは、主として、地域との合意形成に関する自治体の取組の具体的内容、地域住民とコンセンサスを得るための手法について

質疑があった。

8 今後の対応策

検討会における議論の結果及び関係団体に対するヒアリングの結果を踏まえ、太陽光発電事業に係る林地開発に関する検討課題について、今後の対応策を以下のように取りまとめた。

林野庁においては、以下に示した対応案をもとに、通知類の改正等所要の措置を講ずるようお願いする。

(1) 切土量及び盛土量について

太陽光発電事業に係る林地開発に伴う切土及び盛土については、

- ① 太陽光発電施設の場合、「自然斜面での設置について」の検討経緯でも示したとおり、現地形のまま施設を設置することの弊害が想定されること
 - ② 切土、盛土に係る工法について基準は、現行の林地開発許可基準の中で定められていること
 - ③ 切土量及び盛土量と開発規模との関連性が低く、災害の発生と土工量との因果関係も不足していること
- といった問題がある。

このことから、太陽光発電施設に特化した切土量及び盛土量に係る数値基準については、林地開発許可基準の中で、設定しないことが妥当である。

(2) 自然斜面での設置について

現行の林地開発許可基準では、「開発行為が原則として現地形に沿って行われること及び開発行為による土砂の移動量が必要最小限度であることが明らかであること」としている。しかしながら、太陽光発電施設の特性として太陽光パネルを自然斜面に設置する場合があるが、特段の対策も講じないまま設置すると、災害の発生のおそれが高くなる場合もある。

このため、新たな林地開発許可基準として、傾斜度 30 度以上の自然斜面に太陽光発電施設を設置する場合は、土砂の流出又は崩壊その他の災害を防止する観点から、斜面を安定化させるため、可能な限り森林土壌を残した上で（ただし、そのまま放置すれば崩壊の危険性の高い不安定な層がある場合は、その層を排除すること）、擁壁又は排水施設等の防災施設を確実に設置することが妥当である。

(3) 排水の技術的基準について

雨水等を適切に排水しなければ災害が発生するおそれがある場合の対策については、太陽光発電施設の特性を踏まえ、太陽光パネルから直接地表に落下する雨滴や太陽光パネルの支柱を伝って浸透する水等を考慮する必要がある。このことから、下流の流下能力を超える水量が排水されることにより災害が発生するおそれがある場合は、伏工等の地表を保護するため

に必要な措置が適切に講ぜられること、柵工又は筋工等の地表を流下する表面流を分散させるために必要な措置が適切に講ぜられること、及び表面流を安全に下流へ流下させるための排水施設の設置が適切に講ぜられることが明らかであることを通知類に定めることが妥当である。

また、現行の林地開発許可基準では、雨水等を適切に排水しなければ災害が発生するおそれがある場合の対策として、雨水等を適切に排水するために十分な能力及び構造を有する排水施設の計画に用いる雨水流出量は、次式により算出することとしている。

$$Q=(1/360)\times f\times r\times A$$

Q：雨水流出量 (m³/sec)

f：流出係数

r：設計雨量強度 (mm/hour)

A：集水区域面積 (ha)

太陽光発電事業に係る林地開発の場合は、地表が太陽光パネル等の不浸透性の材料で覆われること、太陽光パネル設置と類似した状況と考えられる屋根においては流出係数が 0.85～0.95 とされていること及び伏工等による地表保護措置を講ずることとすることを踏まえ、本式に用いる係数のうち、流出係数を 0.9～1.0（ただし浸透能小の場合は 1.0）とすることが妥当である。

(4) 森林の配置の基準について

現行の林地開発許可基準においては、太陽光発電事業に係る森林率及び森林の配置等については、開発行為の目的が「工場、事業場の設置」に係る基準を適用しており、具体的には、森林率については、「森林率はおおむね 25%以上とする。」、森林の配置等については、「事業区域内の開発行為に係る森林の面積が 20ha 以上の場合は原則として周辺部におおむね 30m 以上の残置森林又は造成森林を配置する。これ以外の場合にあっても極力周辺部に森林を配置する。」と定められている。

太陽光発電施設は、土地を平坦にしなくても斜面に太陽光パネルを設置することが可能であり地域の景観に影響を与えること、太陽光パネルによる反射光が周辺地域の環境に影響を与えるという、他の工場、事業場の設置とは異なる太陽光発電施設の特徴がある。このため、開発行為の目的に、新たに、「太陽光発電施設の設置」を設け、森林率については、「森林率はおおむね 25%以上（残置森林率おおむね 15%以上）とする。」、森林の配置等については、「原則として周辺部に残置森林を配置する。事業区域内の開発行為に係る森林の面積が 20ha 以上の場合は原則として周辺部におおむね幅 30m 以上の残置森林又は造成森林（おおむね 30m 以上の幅のうち一部又は全部は残置森林）を配置することとする」とすることが妥当である。

なお、残置森林又は造成森林は、善良に維持管理されることが明らかであることが許可基準となっていることから、林地開発許可処分後、発電事

業期間に、採光を確保すること等を目的として残置森林又は造成森林を過度に伐採することのないよう、あらかじめ、残置森林又は造成森林が配置されていることを想定した太陽光パネルの配置計画とするよう発電事業者を指導することが妥当である。

(5) その他の基準について

① 太陽光パネル等の設置物について

太陽光パネル等の設置物は、林地開発により造成された土地の上に設置する物であり、設置物そのものの色彩や形状を、林地開発許可制度の中で基準を定めることは困難である。しかしながら、全国で問題となっている太陽光発電に係る林地開発案件の主たる要因のひとつが景観の問題であることから、「森林の配置の基準について」における対応で示した残置森林の配置及び事業区域周辺部への森林の配置によって対応するとともに、特に市街地、主要道路等からの景観を維持する必要がある場合は、太陽光パネルやフレーム等の色彩等について、地域の景観になじむように極力配慮するよう、審査の段階で、申請者に促すことが妥当である。

② 太陽光発電施設の廃止時の取扱いについて

太陽光発電事業が終了した時点では、既に太陽光発電事業に係る開発区域（残置森林及び造成森林を除く）が森林法第5条に定める地域森林計画の対象森林外となっていることから、森林法制度の下で、事業後の原状回復を義務づけることは困難である。一方で、太陽光発電事業が終了し、太陽光パネル等の設備が撤去された後の土地の取扱いについては、地域住民にとっては重要な問題であることから、適正な土地利用を担保する観点から、都道府県は、林地開発許可制度に基づく申請段階で、発電事業終了後の土地利用の計画を確認し、原状に回復することとしている場合は、

- ・ 発電事業者に対し、撤去後の植栽を許可の際に指導する
- ・ 発電事業者に対し、発電事業終了後は原状に回復することについて、土地所有者との間で締結する当該土地利用に関する契約に盛り込むよう促す
- ・ 原状回復した場合は、地域森林計画対象森林への編入を検討することが妥当である。

また、太陽光発電事業に限らず、林地開発を行った箇所の中には、引き続き国土保全等の観点から適正な管理を担保することが重要な箇所も含まれることから、関連する施策の状況も踏まえつつ、検討を深めていくことが妥当である。

③ 小規模な林地開発について

本検討会の検討対象は、「5. 検討の対象」で示したとおり、林地開発許可制度の対象となる1haを超える民有林であり、1ha以下の小規模な林地開発については検討の対象外ではあるが、本中間取りまとめで示した太陽光発電事業に特化した林地開発許可基準を参考にし、各都道府県における条例等に反映されることにより、1ha以下の太陽光発電事業に係る開発案件についても、適切な施工が実施されることを期待する。

なお、1ha以下の開発案件において、災害が発生している事例が報告されていることから、林野庁においては、引き続き状況の把握に努めることが妥当である。

④ 地域との合意形成について

太陽光発電事業に係る林地開発案件については、全国で、地域住民との合意形成に係るトラブルが多く発生していること、地域住民の理解を得た適正な開発に資するため、林地開発許可に当たっての配慮事項として、住民説明会の実施等、地域住民の理解を得るための取組みを実施することが妥当である。

なお、太陽光発電事業の特性から、採光を確保する目的で、事業区域に隣接する森林の伐採を要求する事業者と地域住民との間でトラブルが発生している事案もあることから、採光の問題も含め、長期間にわたる発電事業期間中に起こりうる問題への対応について、地域との合意形成の段階で、十分に話し合われることが必要である。

(6) 谷埋め盛土等について

谷埋め盛土等については、太陽光発電施設に特化した課題ではないものの、太陽光発電施設の大規模化が進み、今後も大規模な谷埋め盛土を伴う林地開発案件が発生することが想定される。太陽光発電施設の設置を含め、林地開発において、不適切な盛土の施工による土砂の流出又は崩壊その他の災害の発生を防止する観点から、宅地造成等規制法施行令等を参照し、一層の仕上がり厚を30cm以下とし、その層ごとに締め固めを行うとともに、必要に応じて、雨水その他の地表水又は地下水を排除するための排水施設を設置することが妥当である。

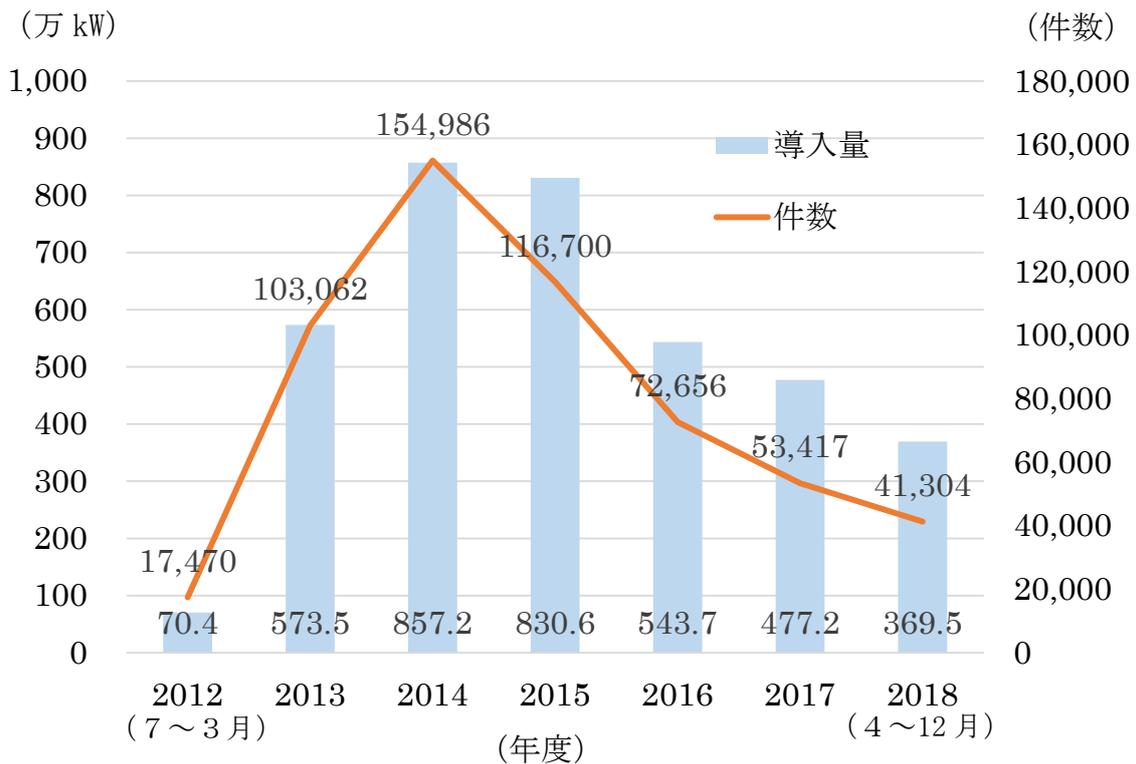


図1 太陽光発電設備（非住宅用）の発電量及び導入件数

出典：資源エネルギー庁「第13回 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会」資料

表1 太陽光発電設備（非住宅用）の1件当たりの発電規模（kW）

2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度
40.3	55.6	55.3	71.2	74.8	89.3	89.5

出典：資源エネルギー庁「第13回 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会／電力・ガス事業分科会 再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会」資料

事例数 (n=69)

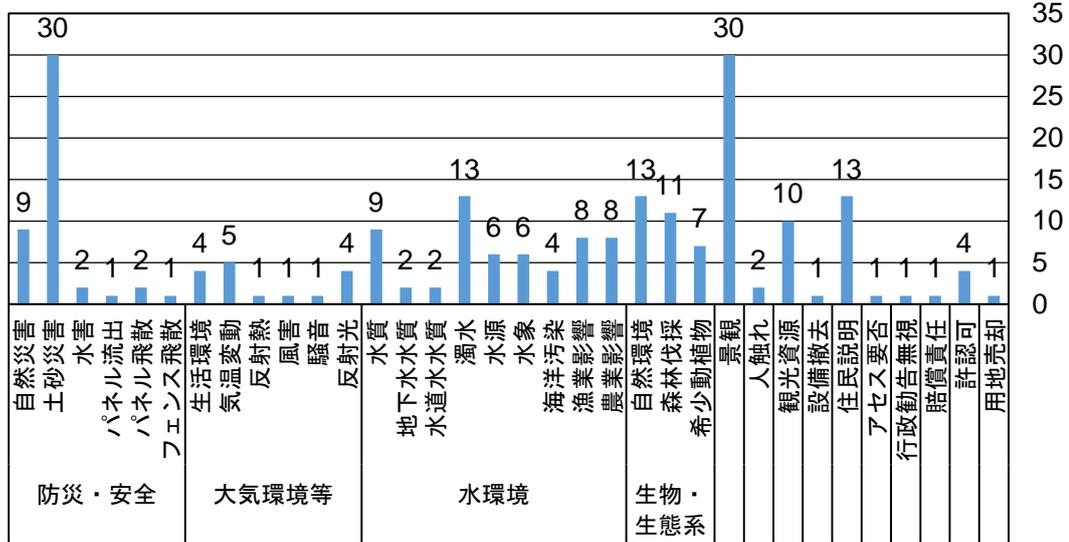


図2 報道状況からみた太陽光発電事業における項目ごとの問題事例整理結果
(2016年1月1日～2018年7月11日の新聞報道より集計)

出典：環境省「太陽光発電施設等に係る環境影響評価の基本的考え方に関する検討会報告書」(2019年3月)

(<https://www.env.go.jp/press/files/jp/110948.pdf>)

表2 自治体における太陽光発電に対する取組例

	規制の内容	経緯
長野県	<ul style="list-style-type: none"> 長野県環境影響評価条例（平成28年1月施行）、長野県景観規則（平成28年12月施行）、長野県林地開発事務取扱要領（平成27年9月改正）、流域開発に伴う防災調節池等技術基準（平成28年4月改定）を設定。 平成28年6月、市町村と連携した取組として、太陽光発電を適正に推進するための市町村対応マニュアルを作成・公表。 	<ul style="list-style-type: none"> FIT制度の導入に伴い、長野県内では急速に再生可能エネルギーの導入が進み、特に太陽光発電については県内の再生可能エネルギーの推進を牽引していることから、地域住民の理解をもとに事業を進めるように条例や規則を改定。
伊東市	<ul style="list-style-type: none"> 平成30年6月1日、「伊東市美しい景観等と太陽光発電設備設置事業との調和に関する条例」を施行し、技術的基準を設定。 太陽光発電設備の間隔、勾配30度以上での区画形質の変更の不可、事業区域の面積変更の割合の規制、残置森林の割合、植栽、支障木の伐採制限、景観保全等の基準を設定。 事業区域1,000m²以上、総発電出力50kW以上の太陽光発電設備事業が対象。 	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギーの活用推進や地球温暖化対策として、市内で太陽光発電設備の設置が増加。しかし、大規模な森林伐採や土地の造成等による土砂災害の発生、自然環境や生活環境への影響が懸念され、また地域住民や関係者への事前の説明不足などでトラブルも多く発生しているため条例を制定。
富士宮市	<ul style="list-style-type: none"> 平成27年7月1日、「富士宮市富士山景観等と再生可能エネルギー発電設備設置事業との調和に関する条例」を施行。 富士山の景観、自然環境及び生活環境の保全・形成と再生可能エネルギー源の利用との調和を図るため、市長への届出と同意申請を義務付け。 太陽光パネルの面積の合計が1,000m²を超える太陽光発電設備を設置する事業者は届出と承認が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 市は、富士山世界遺産登録において6か所の構成資産を有しており、世界遺産としてふさわしい富士山の景観や眺望を後世に伝えていく責務があると考えており、再生可能エネルギーの推進を図りつつ、富士山等の景観や自然環境との調和を図るために条例を施行。

出典：長野県 HP、伊東市 HP、環境省「太陽光発電事業の環境保全対策に関する自治体の取組事例集」（H28.4）

(<http://www.env.go.jp/press/files/jp/104005.pdf>)

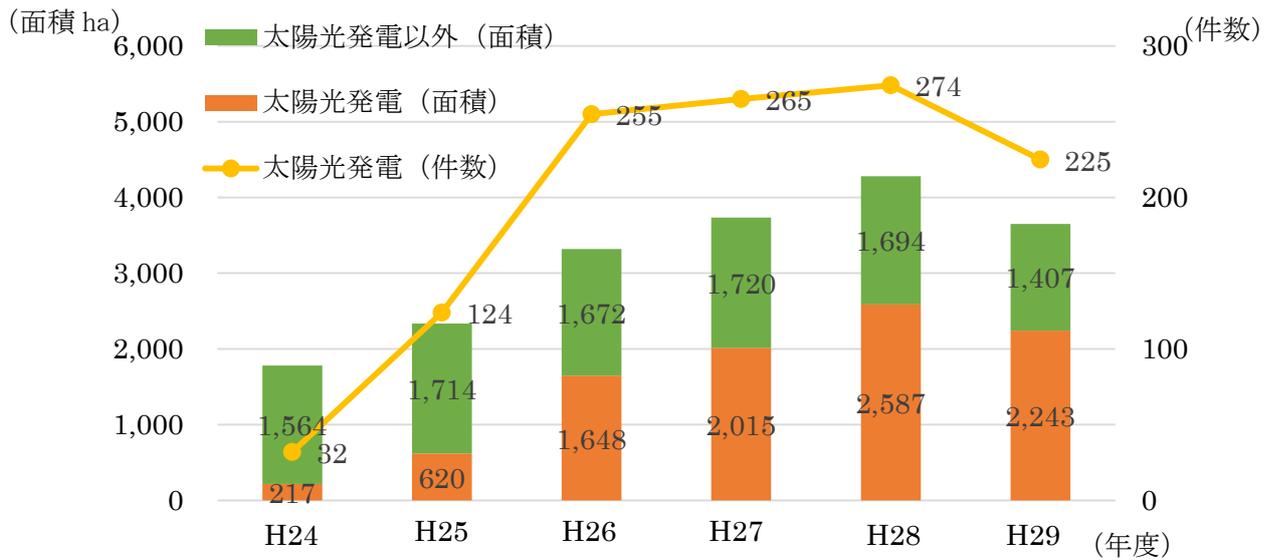


図3 林地開発許可処分における太陽光発電の推移

出典：林野庁業務資料

注：1 年度は、開発許可を行った年度である。

2 面積は開発行為に係る森林の土地の面積である。

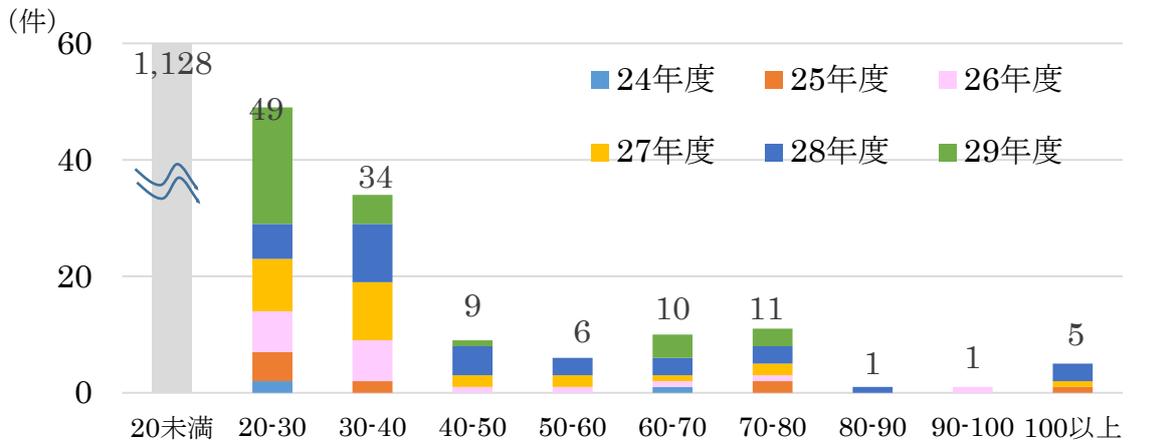


図4 太陽光発電の開発面積別の実績の推移 (n=1,254)

(面積 ha)

出典：林野庁業務資料

注：1 年度は、開発許可又は連絡調整を行った年度である。

2 面積は開発行為に係る森林の土地の面積である。

表3 谷部の埋め立てを伴う太陽光発電の件数（面積別内訳）

	合計	20ha 未満	20ha 以上 50ha 未満	50ha 以上 100ha 未満	100ha 以上
件数	202	146	39	15	2

出典：林野庁業務資料

注：面積は開発行為に係る森林の土地の面積である。

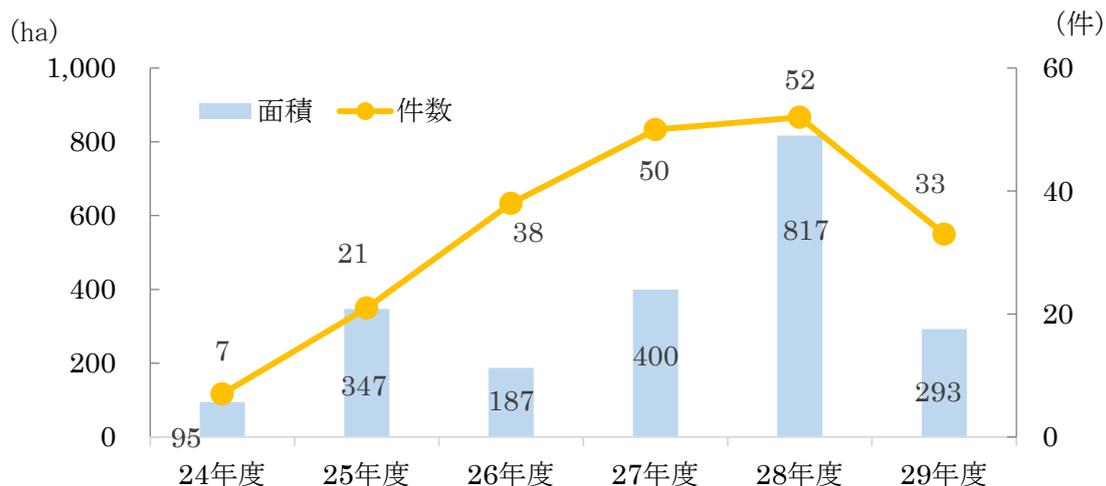


図5 自然斜面における太陽光発電の林地開発許可実績

出典：林野庁業務資料

注：1 年度は、開発許可又は連絡調整を行った年度である。

2 面積は開発行為に係る森林の土地の面積である。

表4 太陽光発電における平成30年7月豪雨災害の発生件数

合計	敷地被害						設備被害
	計	被害箇所					計
		法面	設置面	基礎	その他	元から 問題有	
123	103	57	63	18	2	23	46

出典：経済産業省「第14回新エネルギー発電設備事故対応・構造強度WG」資料

注：調査対象は6,282件。出力50kW以上を対象。また、敷地被害と設備被害で重複がある。

小規模林地開発を含む。

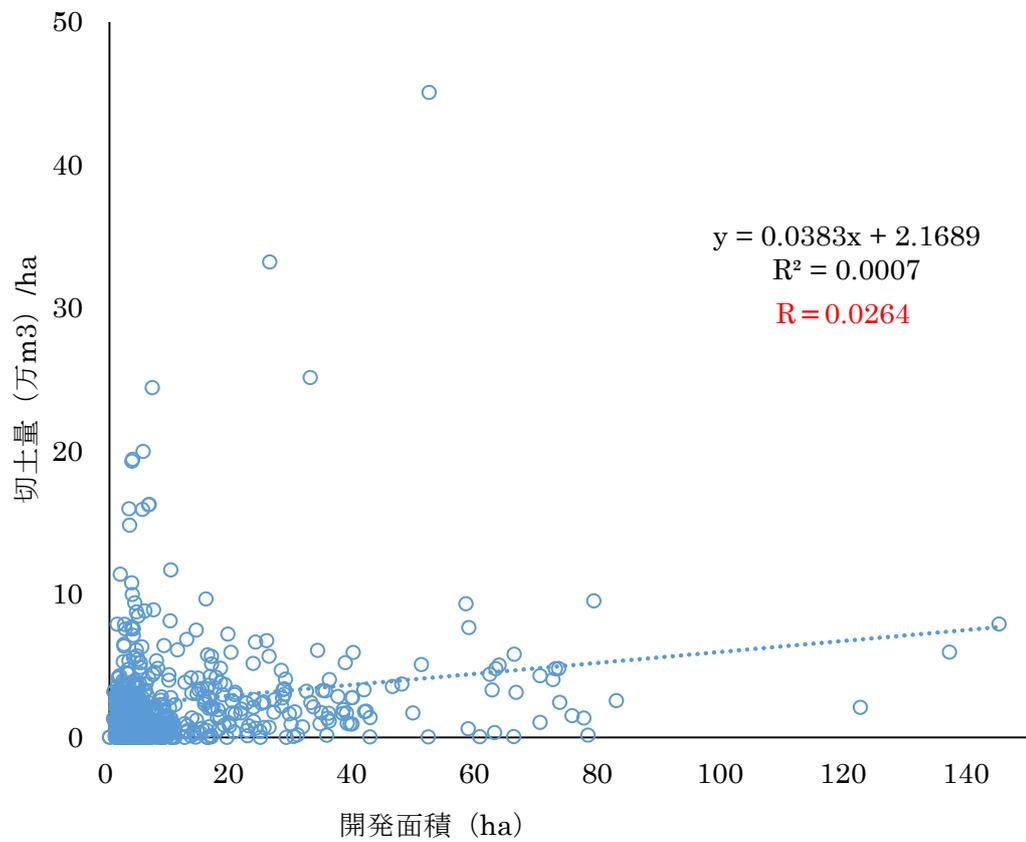


図6 開発面積と ha 当たりの切土量 (n=1,044)

出典：林野庁業務資料

注：開発面積は、残置森林等を除いた開発行為に係る森林の面積である。

R=0.7~1.0	かなり強い相関がある
R=0.4~0.7	やや相関あり
R=0.2~0.4	弱い相関あり
R=0.0~0.2	ほとんど相関なし

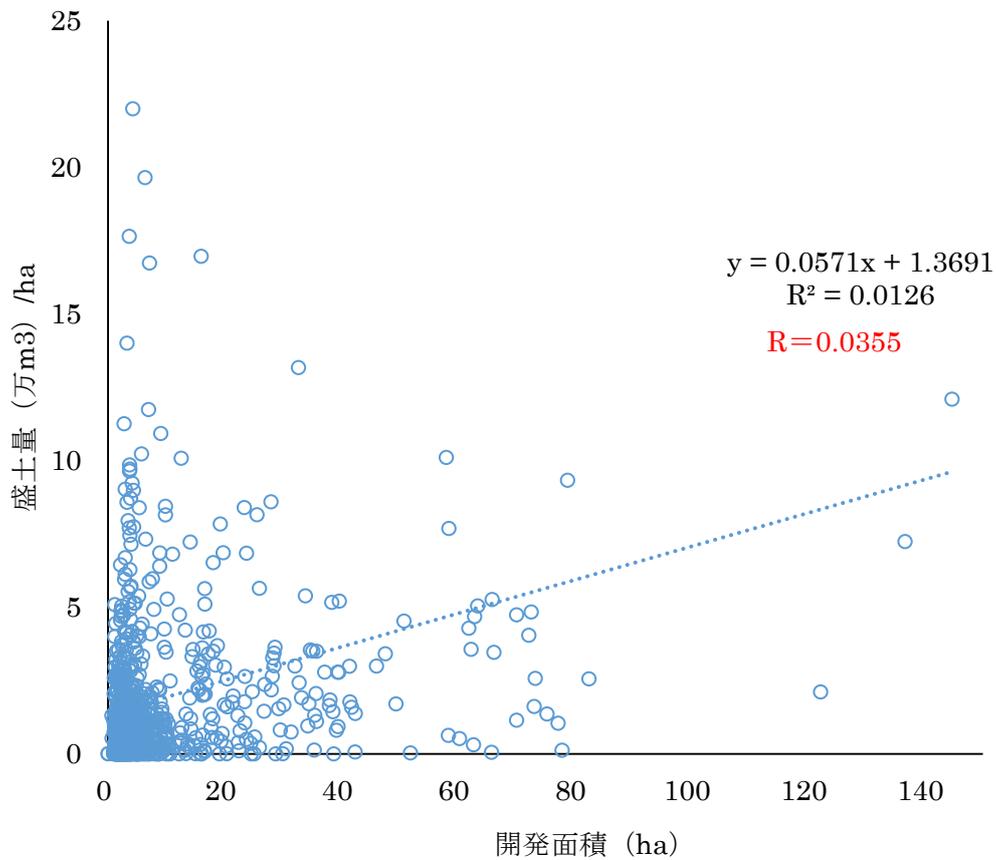


図7 開発面積と ha 当たりの盛土量 (n=1,039)

出典：林野庁業務資料

注：開発面積は、残置森林等を除いた開発行為に係る森林の面積である。

R=0.7~1.0	かなり強い相関がある
R=0.4~0.7	やや相関あり
R=0.2~0.4	弱い相関あり
R=0.0~0.2	ほとんど相関なし

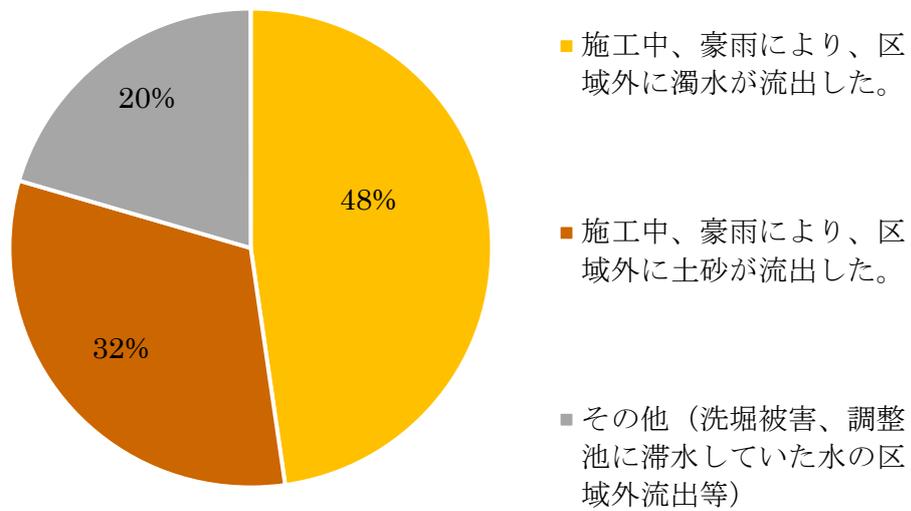


図8 林地開発許可地で土砂の流出等の災害が発生した事案 (n=88)
出典：林野庁業務資料

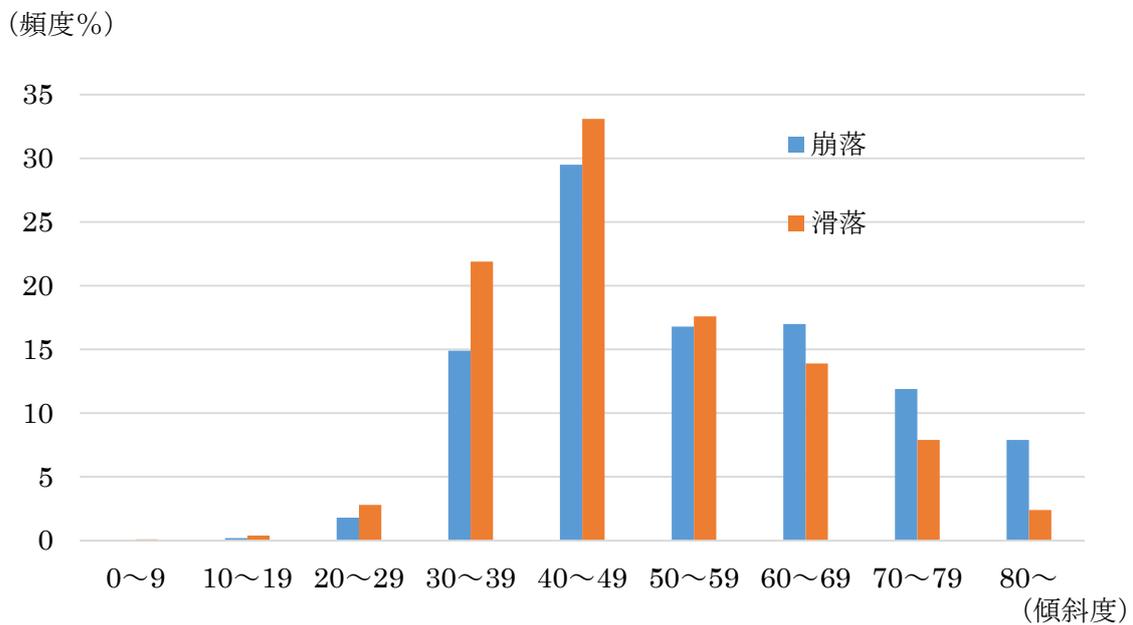


図9 傾斜度と災害の発生との関係
出典：国土交通省国土技術政策総合研究所「がけ崩れの実態」（平成21年3月国土技術政策総合研究所資料）

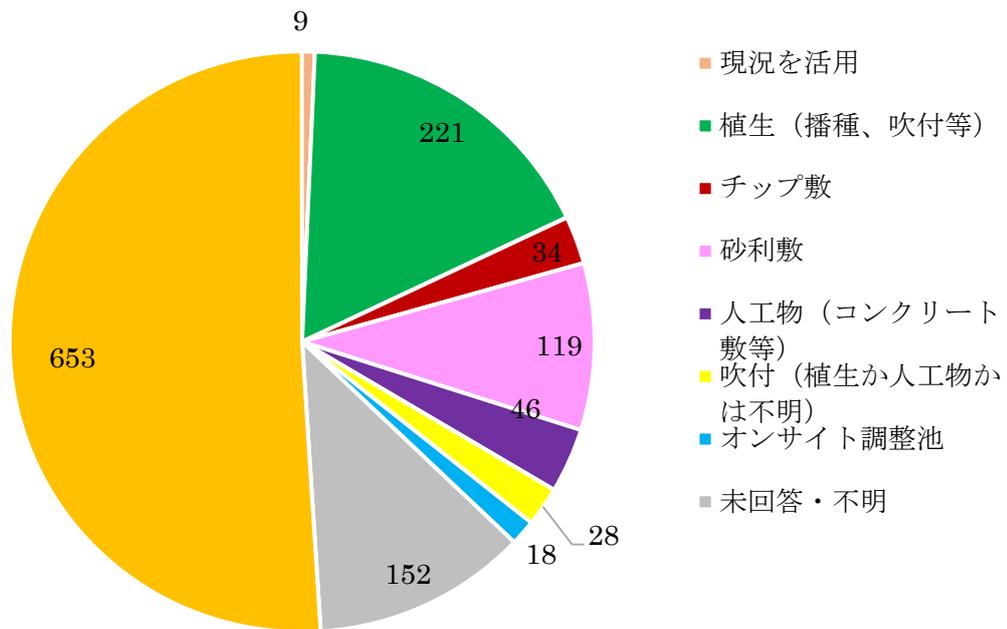


図 10 太陽光パネル下部の対策 (n=1,280)

出典：林野庁業務資料

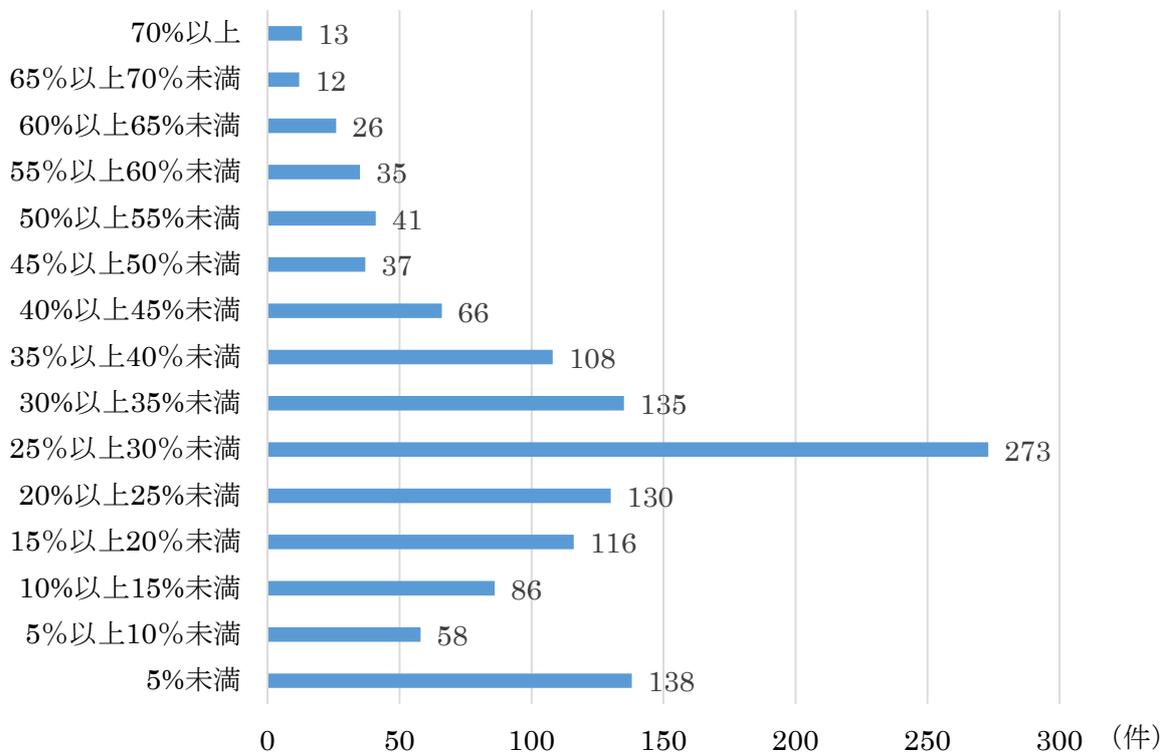


図 11 残置森林率別の件数 (n=1,274)

出典：林野庁業務資料

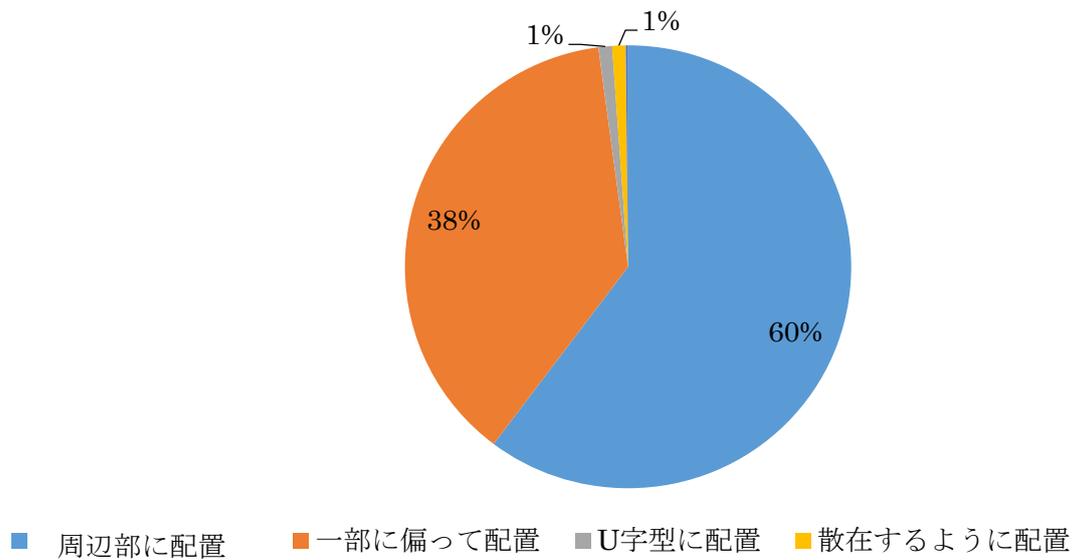


図 12 残置森林の配置状況 (n=1,275)
出典：林野庁業務資料

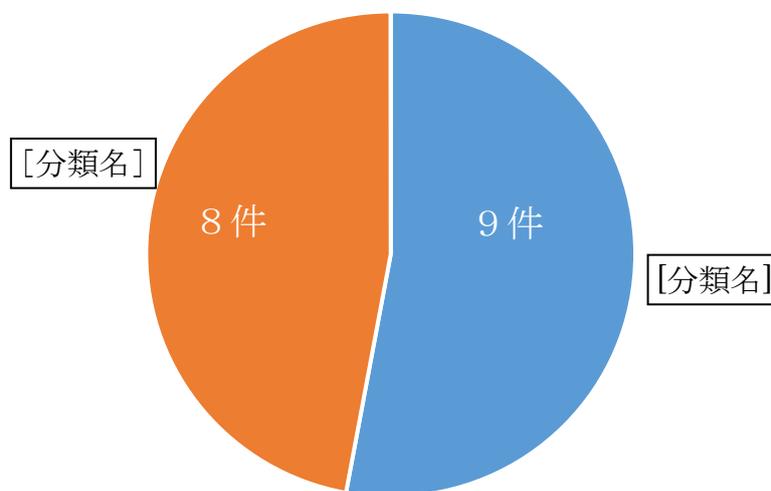


図 13 小規模（1 ha 以下）の太陽光発電目的の開発で災害が発生した事案
(n = 17)
出典：林野庁業務資料
注：平成 25 年 4 月 1 日～平成 30 年 7 月 31 日の間に都道府県が把握したものに限る。

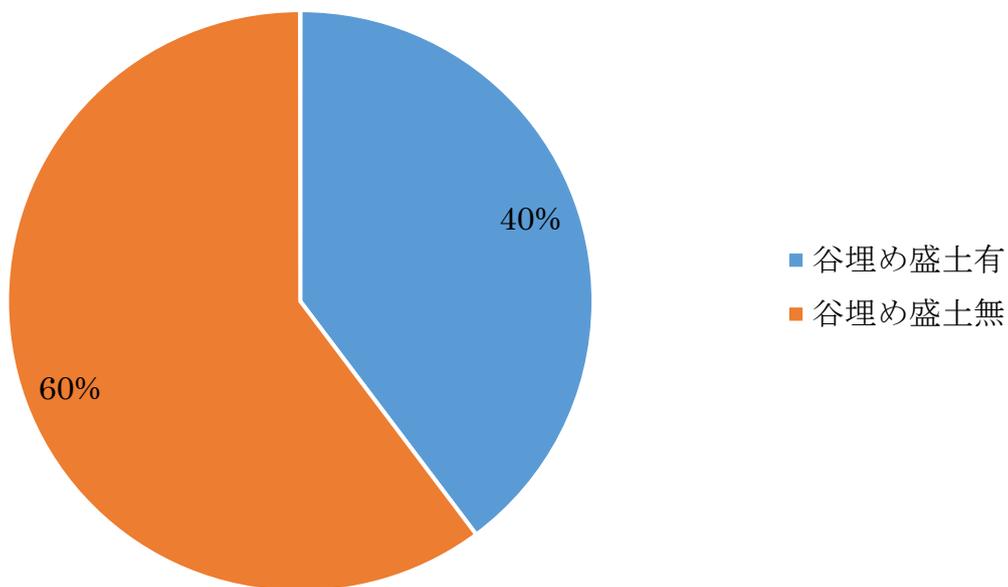


図 14 災害が発生した事案に占める谷埋め盛土を行った割合 (n=88)
 出典：林野庁業務資料

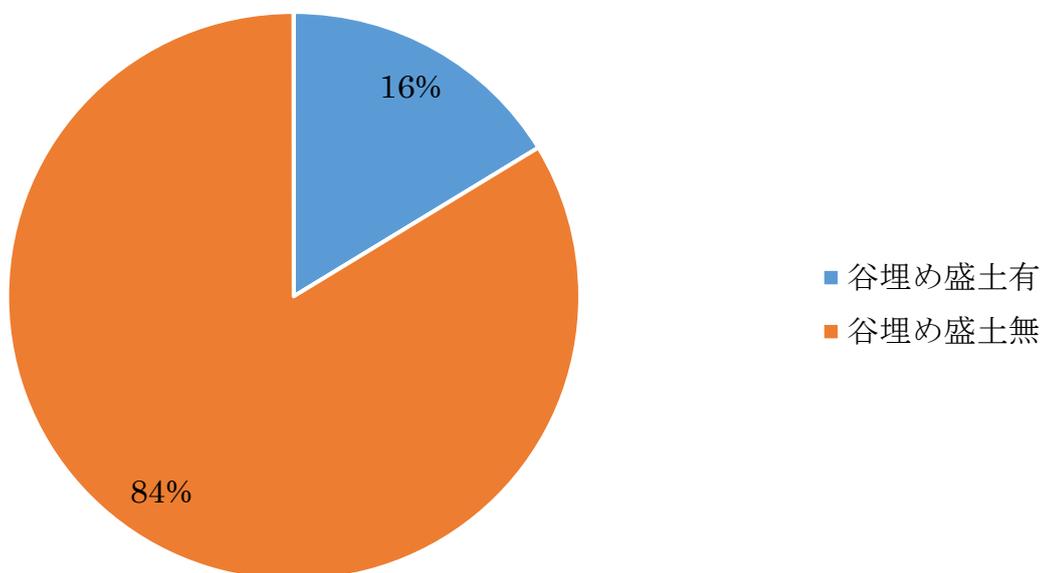


図 15 許可地全体 (太陽光発電) に占める谷埋め盛土を行った割合 (n=1,280)
 出典：林野庁業務資料