

2. 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
(中間とりまとめ)

太陽光発電に係る林地開発許可基準の在り方
に関する検討会報告書

(中間取りまとめ)

令和元年 9 月

太陽光発電に係る林地開発許可基準の在り方に関する検討会

目 次

1	はじめに	1
2	太陽光発電をめぐる状況	2
	（1）太陽光発電の導入状況	2
	（2）太陽光発電に関する問題事例	2
	（3）太陽光発電設備の適正な設置に関する自治体の取組例	2
3	太陽光発電施設の設置に係る林地開発許可の現状	4
	（1）森林において開発行為を行うときの森林法上の手続	4
	（2）林地開発許可制度の概要	4
	（3）林地開発許可基準	4
	（4）林地開発許可処分における太陽光発電の推移	5
	（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	5
4	太陽光発電に係る林地開発許可基準の課題	7
	（1）太陽光発電の開発態様の特殊性	7
	（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	7
5	検討の対象	10
6	検討の経緯	11
	（1）切土量及び盛土量の基準について	11
	（2）自然斜面での設置基準について	12
	（3）排水の技術的基準について	13
	（4）森林の配置の基準について	14
	（5）太陽光発電に係るその他の検討課題について	15
	① 太陽光パネル等の設置物について	15
	② 太陽光発電施設の廃止時の取扱いについて	16
	③ 小規模な林地開発について	16
	④ 地域との合意形成について	17
	⑥ 谷埋め盛土等について	17
7	関係団体に対するヒアリング結果	18

(1) 一般社団法人太陽光発電協会に対するヒアリング	18
(2) 公益財団法人日本自然保護協会に対するヒアリング	18
(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	18
8 今後の対応策	19
(1) 切土量及び盛土量の基準について	19
(2) 自然斜面での設置基準について	19
(3) 排水の技術的基準について	19
(4) 森林の配置の基準について	20
(5) 太陽光発電に係るその他の基準について	21
① 太陽光パネル等の設置物について	21
② 太陽光発電施設の廃止時の取扱いについて	21
③ 小規模な林地開発について	22
④ 地域との合意形成について	22
(6) 谷埋め盛土等について	22
図表	23
図1 太陽光発電設備（非住宅用）の発電量及び導入件数	24
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）	24
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	25
表2 太陽光発電設備の適正な設置に関する自治体の取組例	26
図3 林地開発許可処分における太陽光発電の推移	27
図4 太陽光発電の開発面積別の実績の推移	27
表3 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	28
表4 都道府県における残置森林又は造成森林の基準	30
表5 谷部の埋立てを伴う太陽光発電の件数（面積別内訳）	31
図5 自然斜面における太陽光発電の林地開発許可実績	31
表6 平成30年7月豪雨における太陽光発電の被害発生件数	31
図6 開発面積と ha 当たりの切土量	32
図7 開発面積と ha 当たりの盛土量	33
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	34

図 9 傾斜度と災害の発生との関係.....	34
図 10 太陽光パネルの下の地表の対策件数.....	35
図 11 残置森林率別の件数.....	35
図 12 残置森林の配置状況.....	36
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.....	36
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.....	37
図 15 林地開発許可地全体（太陽光発電）に占める谷埋め盛土を行った割合.....	37
参 考.....	38
太陽光発電に係る林地開発許可基準の在り方に関する検討会委員名簿.....	39
太陽光発電に係る林地開発許可基準の在り方に関する検討会検討経過.....	40

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（以下「FIT 制度」という。）が、平成 24（2012）年 7 月に創設されて以降、太陽光発電施設の設置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。こうした動きに対して、全国知事会、全国市長会及び全国町村会等から、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なされるようになっている。

加えて、近年、気候変動の影響と考えられる短期間強雨の発生頻度が増加傾向にあり、山地災害の発生リスクが一層高まることが懸念されている。昨年発生した平成 30 年 7 月豪雨においては、西日本を中心に甚大な被害をもたらされたところであるが、その中でも、林地開発許可の対象でないものの、太陽光パネルの崩落とともに土砂流出等の被害が報告されている。

このような状況を踏まえ、太陽光発電に係る林地開発許可制度の一層の適切な運用が求められていることから、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・分析等を行うとともに、太陽光発電に係る林地開発許可基準の在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在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 太陽光発電をめぐる状況

(1) 太陽光発電の導入状況

平成 30 (2018) 年 12 月末時点で、FIT 制度が導入された平成 24 (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、1 年当たりでは、導入量及び導入件数ともに平成 26 (2014) 年度をピーク(導入量約 857 万 kW、導入件数約 15 万件)に減少傾向にあり、平成 29 (2017) 年度は導入量約 477 万 kW、導入件数約 5 万件となっている(図 1)。一方で、1 件当たりの導入量は年々増加傾向にあり、平成 24 (2012) 年度が約 40kW だったのが、平成 29 (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

太陽光発電施設の建設に対しては、全国で地域住民等による反対運動がなされる事例があるが、平成 28 (2016) 年 1 月から平成 30 (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)。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施設の建設の計画があり、開発予定地の下流に住む住民が反対しているものや、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反対する住民が訴訟を起こしているもの等もある。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ものもある。

(3) 太陽光発電設備の適正な設置に関する自治体の取組例

太陽光発電設備の適正な設置に関する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上で事業を進めるため、長野県環境影響評価条例(平成 28 年 1 月施行)及び長野県景観規則(平成 28 年 12 月施行)を制定するほか、長野県林地開発事務取扱要領及び流域開発に伴う防災調節池等技術基準を改正するとともに、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平成 28 (2016) 年 6 月に作成している。

また、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、伊東市美しい景観と太陽光発電設備設置事業との調和に関する条例(平成 30 年 6 月施行)を制定し

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設置事業実施が対象となり、市長の同意が必要となった。

さらに、静岡県富士宮市においては、世界文化遺産「富士山ー信仰の対象と芸術の源泉」に登録された 6 つの構成資産を有しており、世界文化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ことから、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（平成 27 年 7 月施行）を制定し、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、富士宮市長の承認を得ることが必要となった。

このように、自治体において、景観との調和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（表 2）。

3 太陽光発電施設の設置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、他に適地を求め難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を行うことは困難である。

また、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、1 ha 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されており、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には許可しなければならないとされている。

なお、1 ha 以下の開発行為であっても、開発行為に伴って立木を伐採する場合には、森林法第 10 条の 8 第 1 項の規定に基づき市町村の長に対して、伐採及び伐採後の造林の届出を行い、伐採後において森林以外の用途に供されることとなる場合のその用途の内容を届け出る必要がある。

(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、ゴルフ場の造成及びレジャー施設の建設等の土地開発が、森林法による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、無秩序な形の開発行為も散見されるようになり、地域社会に種々の問題をもたらすようになった。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（1974）年 10 月に創設された。

林地開発許可制度導入以降、平成 29（2017）年度末までに約 26 万 ha の森林が開発許可されている。年当たりの林地開発許可面積は、平成 5（1993）年の約 1 万 2 千 ha をピークに減少傾向にあり、平成 29（2017）年度は約 4 千 ha であった。（ただし、後述するとおり、太陽光発電施設の設置を目的とする許可処分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、森林法に基づき審査を行い、個々の開発行為に対して許可処分を行っている。林野庁においては、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。以下「事務次官通知」という。）等の各種通知を発出しているところである。

これらの各種通知^{*}では、森林法に規定され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基準を定めているが、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、太陽光発電の開発態様に限定した基準は定めていない。

※各種通知

- ・ 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処分は、平成 24（2012）年の FIT 制度導入以降急増し、平成 28（2016）年度は件数 274 件、面積 2,587ha と過去最高となった（図 3）。平成 29（2017）年度は件数 225 件、面積 2,243ha で、前年度よりは件数、面積ともに減少したものの、依然として高水準で推移している。

なお、平成 29（2017）年度の林地開発許可処分全体の面積 3,650ha のうち太陽光発電に係るものは全体の 6 割以上を占めている。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（2017）年度末までの許可処分件数 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

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を基に、都道府県ごとに要綱等を定め対応している。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いる中、太陽光発電施設の開発態様に対応し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、太陽光発電の開発態様に限定した数値基準を定め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施設を設置する場合には、林地開発基準に定め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（表 3）。

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すれば、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（表 3）。

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を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ほか、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ている。このほか、太陽光パネルの表面又は支柱からの雨水の流出による侵食防止として、都道府県によっては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（表 3）。

森林の配置の基準については、福島県など事業区域の周辺部に面積規模に応じて配置する森林の幅の基準を設けている都道府県や、兵庫県など森林率や事業区域の周辺及び団地間に配置する森林の幅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都道府県がある（表 4）。

また、太陽光発電事業が終了し、太陽光パネルが撤去された後の対応として、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都道府県がある。

4 太陽光発電に係る林地開発許可基準の課題

(1) 太陽光発電の開発態様の特殊性

現行の林地開発許可基準では、太陽光発電の開発態様に限定したものを定めていない。しかしながら、太陽光発電施設及びその開発態様には、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在り方を検討する上で、考慮する必要がある。

他の開発目的と異なる太陽光発電施設及びその開発態様の特殊性として、

- ・ 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現地形に沿って設置が可能である
- ・ 不浸透性のパネルで地表の大部分が被覆されるため、雨水が地中に浸透しにくい
- ・ パネルの遮光によりその下の地表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挙げられる。

(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

太陽光発電施設の設置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き、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、太陽光発電の開発態様に限定した基準を定めていない中で、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

切土量及び盛土量については、事務次官通知で、「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」とした上で、長官通知で、スキー場の滑走路に係る切土量（おおむね1,000 m^3 /ha以下）及びゴルフ場の造成に係る切土量、盛土量（それぞれおおむね200万 m^3 /18ホール）について数値基準を定めている。なお、切土量及び盛土量の数値基準を定めているのは、スキー場及びゴルフ場のみである。

また、事務次官通知及び長官通知では、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並びに切土及び盛土等を行った後の法面の保護措置の適正化を定めている。

太陽光発電施設の設置を目的とした林地開発許可処分に係る森林面積は、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以上の事例も平成24(2012)年以降で28件存在する。太陽光発電は、採光の効率性の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立てを伴う大規模な土地改変を行った事例も見受けられ、平成24(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5)。

② 自然斜面での設置に係る課題

現行の林地開発許可基準では、切土及び盛土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は、事務次官通知や長官通知で定めているが、自然斜面に構造物を設置する場合の基準は定めていない。

太陽光パネルは、簡易な基礎工事のみで据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)。このような場合、太陽光パネルの遮光によりパネルの下の植生が失われ、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6)。

③ 排水の技術的基準に係る課題

現行の林地開発許可基準は、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のほか、下流の流下能力を超える水量が排水され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で定めている。

太陽光発電施設の設置を目的とした林地開発には、地表上部の大部分が不透性の太陽光パネルによって被覆され、雨水が地中に浸透しにくく、短期間に下流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、地表侵食が進んだりして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

環境保全の観点から、現行の林地開発許可基準については、事務次官通知で開発行為をしようとする森林区域に相当面積の森林の残置又は造成を適切に行うことを、また、長官通知でその開発目的ごとの森林の割合及び森林の配置等について具体的な基準をそれぞれ定めている。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、及び開発行為に係る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。

スキー場やゴルフ場等とは異なり、太陽光発電施設に対しては森林や樹木はレイアウト等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る。このため、太陽光パネルの採光を優先して、長官通知で定めている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、残置森林ではなく樹高の低い造成森林を配置したりする傾向にある。太陽光発電施設の設置場所が人家等に近接している場合であっても、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、景観の悪化のほか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 太陽光発電に係るその他の課題

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、発電事業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など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、検討の対象を以下のとおり整理した。

- ① 本検討会では、林地開発許可制度の対象となる1 ha を超える民有林の開発を検討対象とする。
- ② 太陽光発電の開発態様に限定した林地開発許可基準の在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する。

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。

なお、検討会では、林地開発許可制度は、災害を発生させるおそれがないこと等の要件を満たせば、許可しなければならない制度であり、本検討会では、太陽光発電の開発態様に限定した林地開発許可基準の在り方について検討する必要があることを踏まえた上で、森林の持つ多面的機能の保全の観点から、「森林を伐採して太陽光パネルを設置することは森林が持つ多面的機能を消失することになり、その影響はパネル設置地点だけでなく、下流域及び周辺地域にも極めて大きいことは明らかである。特に、傾斜地でのパネル設置は、斜面崩壊、土壌侵食、洪水等の災害につながることも容易に考えられ、慎重な対応が必要であり、可能ならばパネル設置は避けることが望ましい。」等の意見が出された。

(1) 切土量及び盛土量の基準について

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、後述の「(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 谷埋め盛土及び腹付け盛土（以下「谷埋め盛土等」という。）については、宅地造成等規制法（昭和36年法律第191号）が、阪神淡路大震災や新潟県中越地震における災害事例を踏まえ規制を強化していることを踏まえ、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」、「大規模な切土、盛土が行われると、高く長大な法面が形成されることが多く、崩壊、土砂流出等のリスクが高まること

から、基本的に大規模な切土、盛土は避けるべきものである。したがって、太陽光発電施設に特化した数値基準は定められないとしても、少なくともゴルフ場に対する数値基準を超えると考えられる案件(3万2千 m³/ha 程度)に対しては、規制を行う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、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相関が見られないこと(図6、7)
- ② 災害防止の観点から、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、慎重な検討が必要であること
- 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こと(図8)

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

なお、谷埋め盛土等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 検討の経緯(6) 谷埋め盛土等について」参照)。

(2) 自然斜面での設置基準について

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 自然斜面のままの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、傾斜の面で規制をすることは必要ではないか」、「災害の防止に加え、景観との調和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、表層崩壊の防止及び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」、「樹木根系の腐朽に伴い、斜面への施設設置から10年以上経過してから斜面崩壊の危険度が上昇するケースもあるのではないか」、「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、他法令における傾斜度の制限の例及び傾斜度と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こと
- ② 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律（昭和 44 年法律第 57 号）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ほか、土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律（平成 2 年法律第 57 号）が同法の「急傾斜地」の定義を引用していること
- 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こと（図 9）

等から、自然斜面での設置については、太陽光発電施設の開発態様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等により 1 m 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ることから、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、急傾斜地への太陽光発電施設の設置の許可基準の整理については、公共の安全と個人の財産権のバランスを考慮して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を踏まえ、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、太陽光パネルから流下する雨水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こと」、「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掘が起きるなどの影響があること」、「リルやガリーなど侵食様式

の発達に伴って、施設設置から時間が経過して問題が顕在化するケースも考えられるのではないかと、「特定都市河川浸水被害対策法（平成15年法律第77号）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と」、「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と」等の意見が出された。

これらの意見、経済産業省の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及び都道府県における太陽光パネルの下の地表の排水対策の実態等を踏まえ、

- 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こと
- 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こと
- ③ 太陽光発電に係る林地開発の実態を見ると、太陽光パネルの下の地表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こと（図10）

等から、排水対策については、太陽光発電施設の開発態様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については、環境保全の観点から、太陽光発電施設の特異性等から他の工場、事業場との違いを明確化し、太陽光発電施設の開発態様に対応した森林の配置等の基準を設けた場合に科学的・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（森林率50%、うち残置森林率40%）に森林率を高める必要がある」、「景観との調和の観点から、残置森林が事業区域の四方全てに確実に配置されるよう、森林率に含まれる残置森林率は可能な限り高い方が望ましい」等の意見が出された。

これらの意見を踏まえ、現行の林地開発許可基準における開発行為別の森林率の考え方、都道府県における太陽光発電施設を設置するために林地開発を行う場合の残置森林率についての課題、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及び太陽光発電施設を設置するために林地開発を行う場合の残置森林率の状況等について分析及び議論した結果、

- 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

基準となっていること

- 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こと
- ③ 現行の林地開発許可基準における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、造成森林も可能としているが、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こと（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こと等から、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、太陽光発電施設の開発態様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において、ゴルフ場並みの森林率（50%以上）及び残置森林率（40%以上）を確保している案件は少数である中で、ゴルフ場と同等の森林率等とすることは開発事業者に対する過度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、国が技術的助言として示す基準をこれ以上強化する必要性は現時点では低い。

また、景観との調和や地域住民に与える影響の軽減の観点からは、開発面積に関わらず、森林率に含まれる残置森林率を可能な限り高くすることが望ましいが、これまでの太陽光発電施設の設置に係る林地開発許可事案における残置森林率の実態も考慮し、過度な規制とならない妥当な基準とすることが必要である。

（5）太陽光発電に係る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

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の対象としていないが、景観との調和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、遠望からの景観の調和の観点からは、太陽光パネルだけではなくフレームや支柱の色彩が自然界に存在しない色であることを考慮する必要がある」、「景観との調和の観点から

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、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具体的な事例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、それらは地域固有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、太陽光発電施設の開発態様に対応した林地開発許可基準として、景観に関する新たな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でも土石等の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して、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。

検討会では、「太陽光発電事業に限って、事業終了後に植栽を義務づけることは困難であり、特別に法律上の規定がある採石の場合以外について、事業譲渡の場合も含めて義務を賦課するには、林地開発許可全体の現在の制度及び運用を見直すことが必要になるのではないか」等との意見が出された。

これらの意見を踏まえ、都道府県における太陽光発電施設撤去後及び土石等の採掘跡地についての取扱いの実態、森林法及び他法令における原状回復義務規定等を参考に議論した結果、太陽光発電施設の開発態様に対応した林地開発許可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、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。一方で、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）、災害の発生や光害等による生活環境の悪化及び景観との不調和について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を踏まえ、林野庁及び都道府県の適正な事務の実施を通じて 1 ha 以下の小規模な林地開発についても開発行為

の適正化が進むことを期待することとした。

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に関するトラブルが多く発生している状況にあり、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、開発事業者が住民説明会等を行い、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、住民説明会等により地域住民の合意形成に努めることを条件としている県もあり、円滑な太陽光発電施設の導入に成果を上げている。

検討会でも、太陽光発電施設に係る林地開発の適正化のために、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、太陽光発電施設の開発態様に対応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、災害防止の観点から重要な問題であり、全ての開発目的に共通する問題であるため、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。

検討会では、「谷埋め盛土等は地震時に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（昭和37年政令第16号）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、太陽光発電施設の設置に係る林地開発において谷埋め盛土を行った事例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％）に比べて高いこと（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こと

等から、適切な谷埋め盛土等に係る盛土工法等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在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に、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に、そして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にそれぞれ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

一般社団法人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、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を行った。

(2) 公益財団法人日本自然保護協会に対するヒアリング

公益財団法人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姿勢、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在り方、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を行った。

(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

認定 NPO 法人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在り方、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を行った。

8 今後の対応策

検討会における議論及び関係団体に対するヒアリングを踏まえ、太陽光発電施設の設置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とともに、引き続き検討又は状況の把握が必要であるとされた事項については、検討又は状況把握を行うべきである。

(1) 切土量及び盛土量の基準について

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、現地形のまま設置することの弊害が想定されること
- ② 切土及び盛土に係る工法についての基準は、現行の林地開発許可基準の中で既に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が十分でないこと

といったことから、太陽光発電施設の開発態様に対応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とすべきである。

(2) 自然斜面での設置基準について

現行の林地開発許可基準は、「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、特段の対策を講じないまま、太陽光パネルを自然斜面に設置する場合、災害発生のおそれが高くなることもある。

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防止の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、その層を排除し）、擁壁又は排水施設等の防災施設を確実に設置すべきである。なお、傾斜度 30 度未満の斜面でも崩壊や土砂流出等による災害の可能性が高い場合には、適切な防災施設を設置すべきである。

(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、表面が平滑で一定の斜度があり、雨水が集まりやすいなどという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、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等の対策を適切に講ずるべきであることを通知等で定めるべきである。また、表面侵食に対しては、柵工又は筋工等により、地表を流下する表面流を分散させるために必要な措置を適切に講ずるべきであること及び伏工等による植生の導入や物理的な被覆により地表を保護するために必要な措置を適切に講ずるべきであることを通知等で定めるべきである。

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(合理式)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)

太陽光発電施設の設置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各種開発基準で工種別の流出係数を0.85～0.95としている例があ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とすべきである。

(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ける太陽光発電施設の設置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いる。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設置することが可能であることから地域の景観に影響を与えることや、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ことがあり、他の工場、事業場の設置とは異なる特性がある。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「森林率おおむね25%以上(残置森林率おおむね15%以上)とする。」、また、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し、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。また、稜線の一体性を維持するため尾根部については原則的に残置森林を配置する。」こととすべきである。

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を許可基準としていることから、林地開発許可処分後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、森林の樹高やその後の成長を考慮するなどした残置森林又は造成森林の配置による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べきである。

（５）太陽光発電に係る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

太陽光パネル等は、林地開発許可を受けて造成した土地の上に設置するものであり、森林の現に有する機能に関わらない設置物そのものの色彩や形状を林地開発許可制度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について、その主たる問題の一つが景観との調和の問題であることから、前述の「（４）森林の配置の基準について」において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、特に市街地及び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べきである。

② 太陽光発電施設の廃止時の取扱いについて

現在の森林法制度の運用においては、太陽光発電事業が終了した時点では、既に太陽光発電施設の設置に係る開発区域（残置森林及び造成森林を除く。）は森林法第 5 条に定める地域森林計画の対象森林から除外していることから、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て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重要な問題である。このため、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こと
- ・ 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こと
- ・ 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とすべきである。

もつとも、以上の措置には、開発許可後の事業譲渡の場合等に十分対応できるかという課題が残り、また、太陽光発電施設に限らず、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、検討を深めていくべきである。

③ 小規模な林地開発について

本検討会においては、「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を超える民有林を検討対象としており、1ha以下の小規模な林地開発については検討対象外としたが、本中間取りまとめで示した太陽光発電事業の開発態様に対応した林地開発許可基準を参考にし、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、関係自治体の協力を得つつ、引き続き状況の把握に努めるべきである。

④ 地域との合意形成について

太陽光発電に係る林地開発については、全国で地域住民との合意形成に係るトラブルが発生していることを踏まえ、林地開発許可に当たっての配慮事項として事業者は住民説明会の実施等地域住民の理解を得るための取組を行うべきである。

なお、太陽光発電施設の特性から、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発電事業者と地域住民との間でトラブルが発生していることから、発電事業者は、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うよう配慮することとすべきである。

(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に伴って大規模な谷埋め盛土等を伴う林地開発案件が今後も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、開発行為による土砂の移動量を必要最小限度とするとともに、宅地造成等規制法施行令等を参考に、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べきである。

図 表

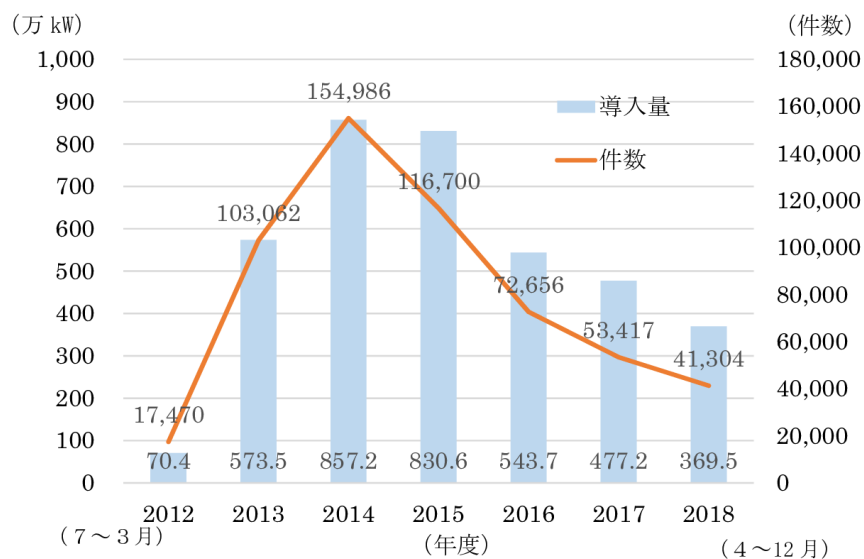


図1 太陽光発電設備（非住宅用）の発電量及び導入件数

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
 (https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/013_01_00.pdf) より作成

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
 (https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/013_01_00.pdf) より作成

表2 太陽光発電設備の適正な設置に関する自治体の取組例

	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」（H30.6）より作成
http://assess.env.go.jp/files/0_db/seika/0904_01/jirei.pdf

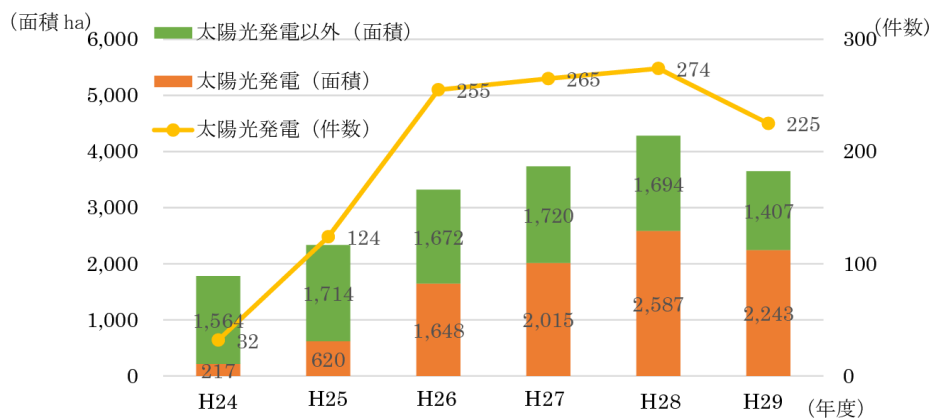


図3 林地開発許可処分における太陽光発電の推移

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。

出典：林野庁業務資料

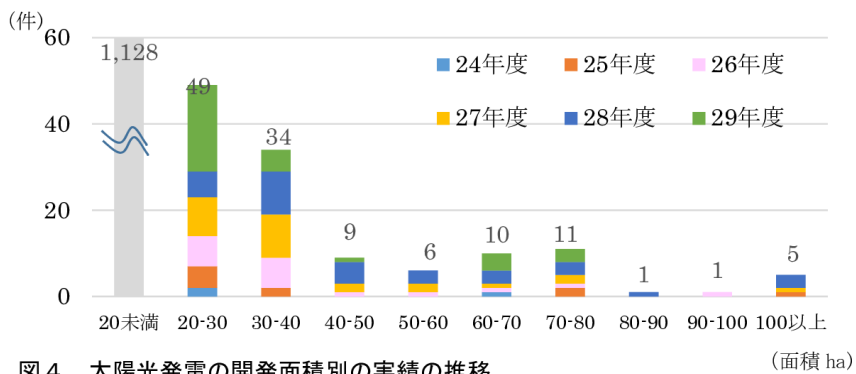


図4 太陽光発電の開発面積別の実績の推移

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。

3 n=1,254

出典：林野庁業務資料

表3 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

林地開発許可基準の対象項目		林地開発許可基準の運用実態
土地の造成	運用基準「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」に基づく指導	<ul style="list-style-type: none"> 切土、盛土量を極力抑制しつつ、開発行為の規模、地形等の状況に応じて、切土、盛土量が均衡するよう指導する場合が大半を占める。 このほか、切土、盛土量の差が大きい場合は、開発パターンによる比較表の提出を求めている事例あり。(1県)
	切土量、盛土量の制限	<ul style="list-style-type: none"> 切土、盛土量に関して、数値制限を設けている都道府県は見られない。 大規模な造成を伴う事業を行う場合には、ゴルフ場の造成に係る基準以下となるように指導した事例あり。(2県)
傾斜地へのパネル設置制限	自然斜面への設置制限など	<ul style="list-style-type: none"> 自然斜面の安定性が確保され、法面保護、排水対策等が適切に措置されていれば認める場合が大半を占める。なお、自然斜面にパネルを設置しないよう指導している事例は、以下のとおり。 斜面の侵食が懸念されるので、極力急傾斜地には計画しないよう指導(1県) 傾斜度30度以上の土地には設置しないよう指導(1県)
	法面への設置制限	<ul style="list-style-type: none"> 法面保護が適切に講じられていけば、法面への設置を認める場合が大半を占める。なお、法面にパネルを設置しないよう指導している事例は、以下のとおり。 基本的に法面への設置は避けるよう指導(1県) 法面保護を行う必要がある盛土勾配35度以上の箇所は設置を認めない(1県) H30年度から、法面への設置は行わないよう指導(1県) 区域境界の法面への設置禁止(1県)
パネル設置箇所における法面保護及び排水対策	パネル設置箇所の雨水流出量の算定に係る流出係数の適用	<ul style="list-style-type: none"> 原則裸地扱い又は地表面の状態に応じて、裸地、草地を適用(例えば、砕石敷等では裸地、吹付等では草地、舗装した場合は1.0)する場合が大半を占める。
	パネル設置箇所の表土保護措置	<ul style="list-style-type: none"> 平坦地は裸地、砂利敷等の状態で、特段の表土保護措置は講じない。傾斜地では、表土流出が生

		じないう、法面の保護及び排水対策を指導する 場合が大半を占める。
	パネルからの雨滴浸食防 止措置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特段措置を講じていない場合が多いが、独自に指導している場合は以下のとおり。 ・ 種子吹きつけの徹底を指導 ・ 傾斜地及び浸食が懸念される箇所は保護シート等の設置対策を指導 ・ 必要に応じて、洗掘防止対策（水平方向に素掘＋割栗石等）を指導 ・ 植生マットや土のう等による対策を指導 ・ パネル面で集約された水による落水浸食が想定される場合は、排水施設や雨滴防止措置を指導 ・ 植生土のう、植生マット等による浸食防止措置を指導
	長大な緩傾斜地（造成地）における排水措置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 長大な斜面における雨水の洗掘等の影響を低減するため、一定区間ごとにひな壇や土のうを設置し、斜面を流下する雨水を低減・分散し、洗掘を防止させるよう指導する場合が多い。
残置森林等の割合及び配置	「開発行為の目的」の区分	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全ての都道府県で、運用細則（表4）の「工場、事業場の設置」の区分を適用。
	森林の割合・配置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 運用細則（表4）の「工場、事業場の設置」の森林の割合、配置と異なる基準等を独自に定めているケースがある（6県）。
パネル撤去後の森林復旧等	パネル撤去後の森林復旧等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「特段指導していない」場合が多いが、「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する」場合がある（9県）。このうち、2県では、土地所有者や市町村とパネル撤去後の森林復旧に関する協定を締結させている場合もある。
	森林復旧する場合の5条森林（地域森林計画対象民有林）の取扱い	<ul style="list-style-type: none"> ・ ほとんどの都道府県で開発完了後は5条森林から除外している。（なお、県によっては、パネル撤去後に森林復旧するまでの間は5条森林として取り扱う、開発完了後に5条森林から除外し、森林復旧後に5条森林へ編入するという見解があるものの、実際に運用した実績はない。）

出典：林野庁業務資料

表4 都道府県における残置森林又は造成森林の基準

	開発行為に係る森林面積が 20ha 未満の場合	開発行為に係る森林面積が 20ha 以上の場合
福島県	森林率 25%以上、周辺部の林帯幅については係る森林面積の規模に応じて規定。 ・ 5ha 未満：10m以上 ・ 5ha 以上 10ha 未満：15m以上 ・ 10ha 以上 15ha 未満：20m以上 ・ 15ha 以上 20ha 未満：25m以上	森林率 25%以上、1 箇所あたりの改変 20ha 以下、周辺部及び団地間に 30m 以上の森林を配置
東京都	森林率 25%以上、周辺及び団地間（複数造成の場合）に 30m以上の森林の配置	森林率 35%以上、1 箇所あたりの改変 20ha 以下、周辺及び団地間に 50m 以上の森林を配置
三重県	森林率 25%以上、周辺部の林帯幅については係る森林面積の規模に応じて規定。 ・ 1ha 以上 10ha 未満：10m以上 ・ 10ha 以上 20ha 未満：20m以上	森林率 25%以上、1 箇所あたりの改変 20ha 以下、周辺部及び団地間に 30m 以上の森林を配置
兵庫県	森林率 25%以上、極力周辺部に森林を配置	(開発行為に係る森林の面積が 20ha 以上、40ha 未満) 森林率 25%以上、1 箇所あたりの改変 20ha 以下、周辺部及び団地間に 30m 以上の森林を配置 (開発行為に係る森林の面積が 40ha 以上) 森林率 60%以上、1 箇所あたりの改変 20ha 以下、周辺部及び団地間に 30m 以上の森林を配置
鳥取県	(開発行為に係る森林の面積に関わらず) 森林率 25%以上、1 箇所あたりの改変 20ha 以下、周辺部及び団地間に 30m以上の森林を配置	
徳島県	森林率 25%以上、周辺部に 5m以上の森林の配置	森林率 25%以上、1 箇所あたりの改変 20ha 以下、周辺部及び団地間に 30m 以上の森林を配置

出典：林野庁業務資料

表 5 谷部の埋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

注：面積は開発行為に係る森林の土地の面積である。

出典：林野庁業務資料

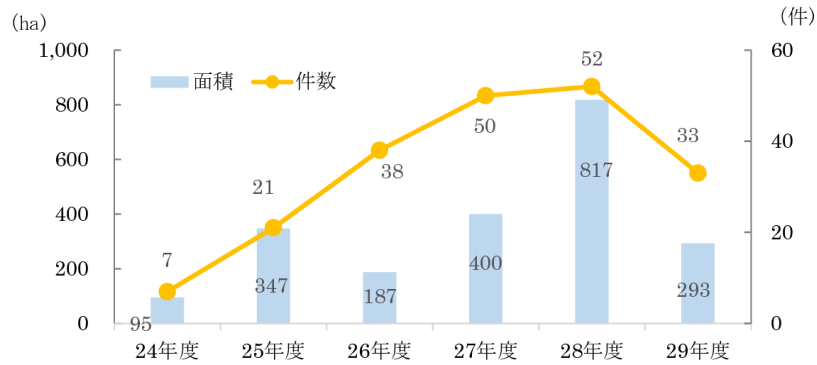


図 5 自然斜面における太陽光発電の林地開発許可実績

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。

出典：林野庁業務資料

表 6 平成 30 年 7 月豪雨における太陽光発電の被害発生件数

合計	敷地被害						設備被害 計
	計	被害箇所					
		法面	設置面	基礎	その他	豪雨以前 から問題 有	
123	103	57	63	18	2	23	46

注：経済産業省調査。調査対象は 6,282 件。出力 50kW 以上を対象。また、敷地と設備に被害があった件数は 26 件。

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
（https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/hoan_shohi/denryoku_zenzen/newenergy_hatsuden_wg/pdf/014_01_00.pdf）より作成

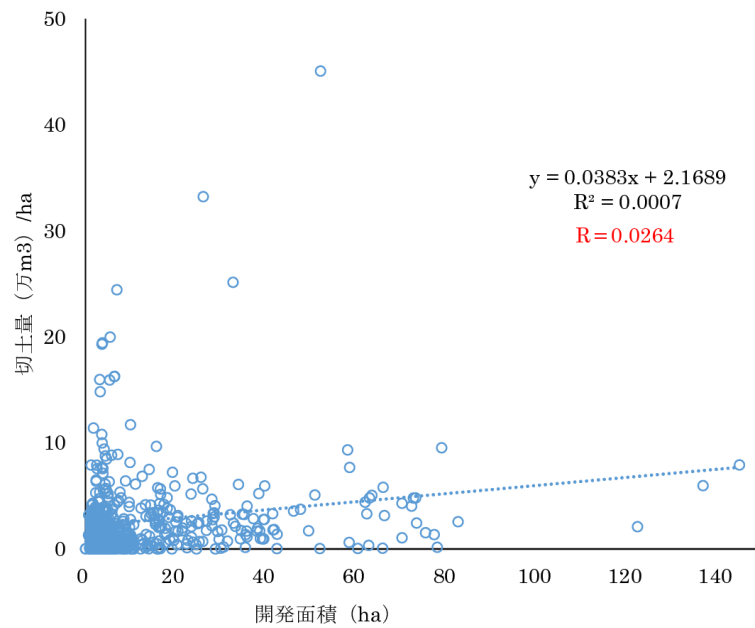


図6 開発面積と ha 当たりの切土量

注：1 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。

2 図中の相関係数 R については下表のとおり。

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

3 n=1,044

出典：林野庁業務資料

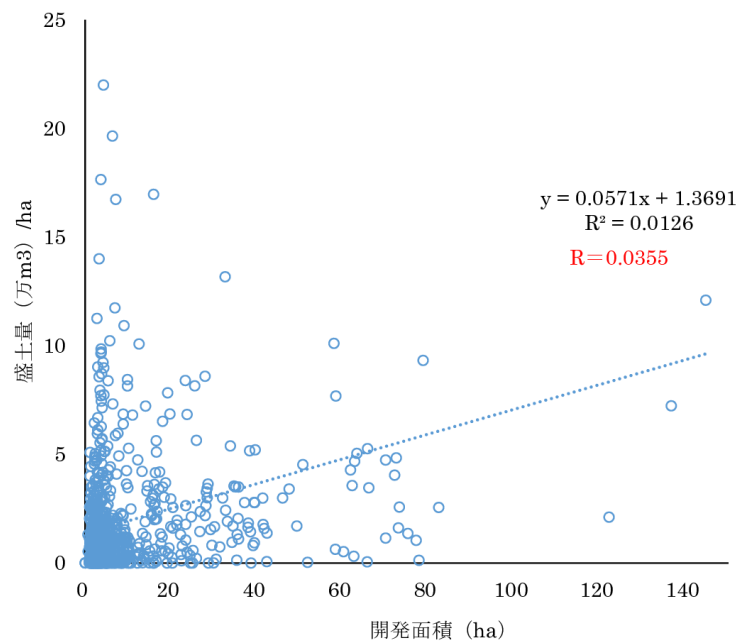


図7 開発面積と ha 当たりの盛土量

- 注：1 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。
 2 図中の相関係数Rについては下表のとおり。

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

3 n=1,039

出典：林野庁業務資料

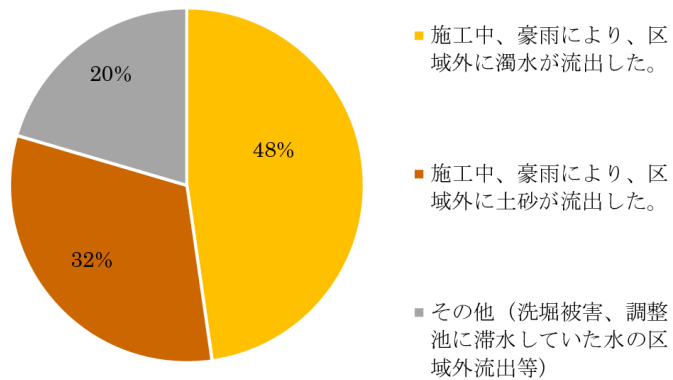


図8 林地開発許可地で土砂の流出等の災害が発生した事案 (n=88)

出典：林野庁業務資料

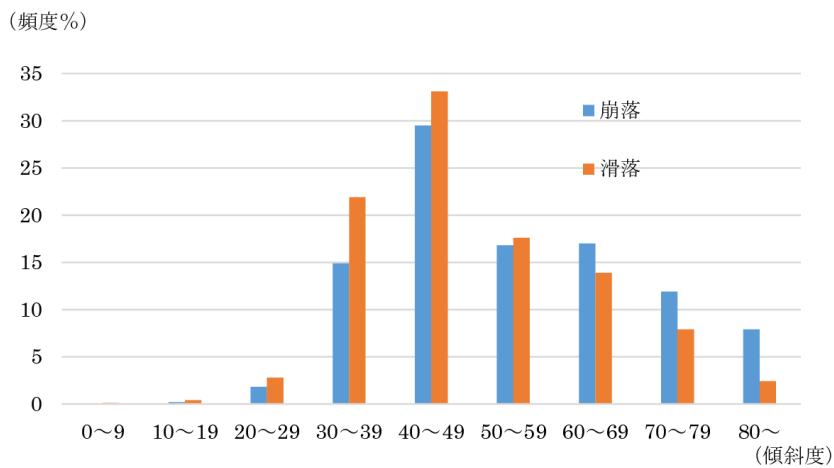


図9 傾斜度と災害の発生との関係

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)

(<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0530pdf/ks0530.pdf>)
より作成

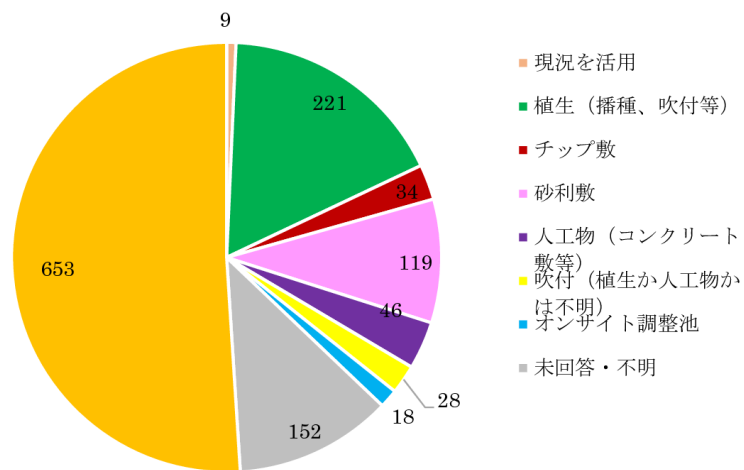


図 10 太陽光パネルの下の地表の対策件数
(n=1,280)

出典：林野庁業務資料

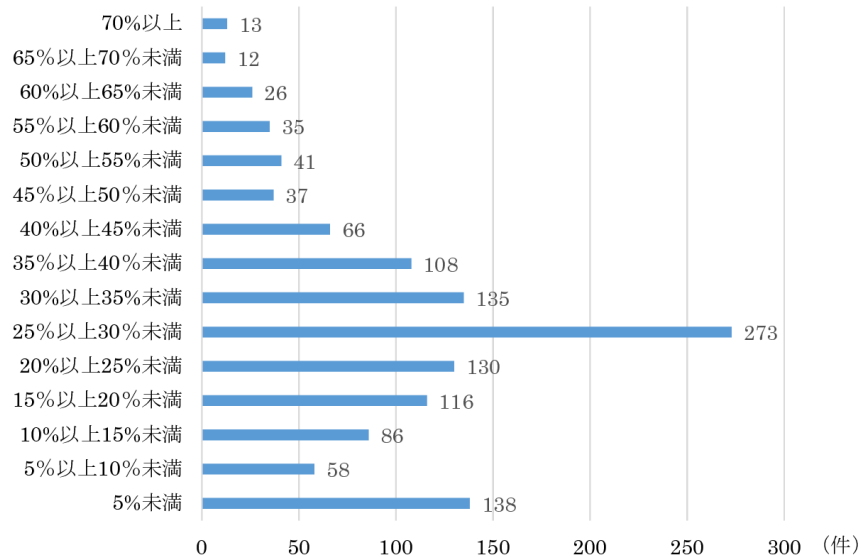


図 11 残置森林率別の件数
(n=1,274)

出典：林野庁業務資料

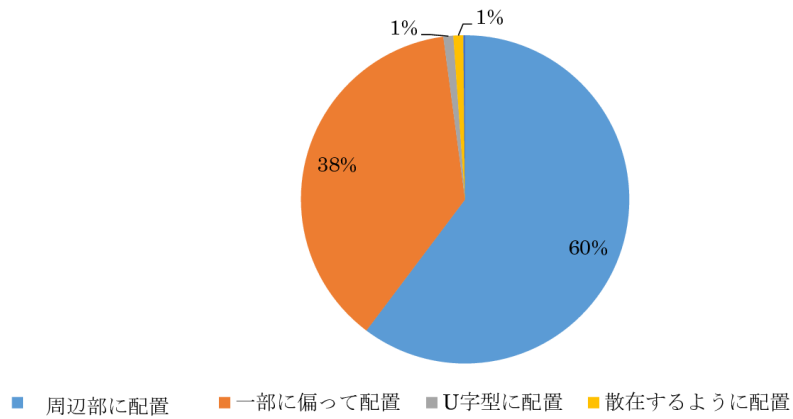


図 12 残置森林の配置状況
(n=1,275)

出典：林野庁業務資料

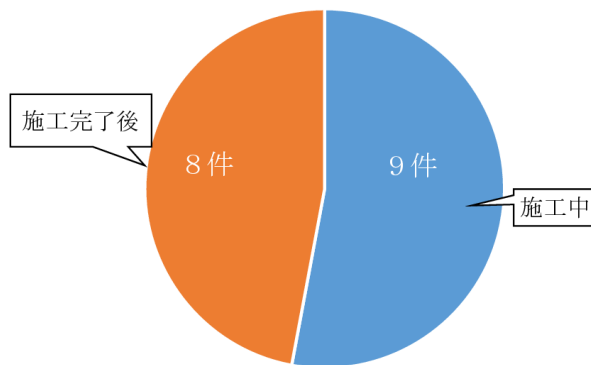


図 13 小規模（1 ha 以下）の太陽光発電目的の開発で災害が発生した事案

注：1 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。

2 n=17

出典：林野庁業務資料

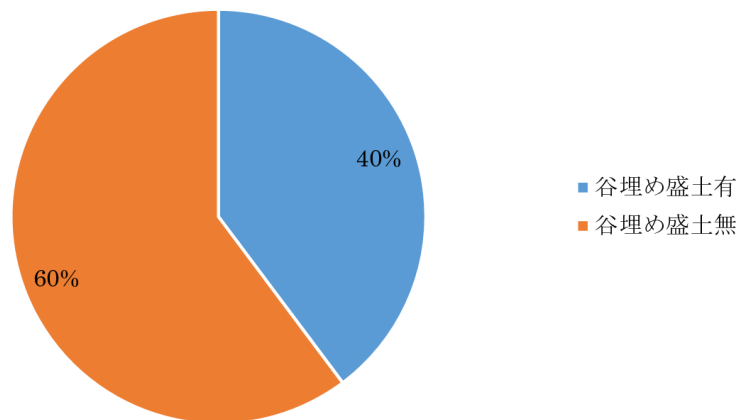


図 14 災害が発生した事案に占める谷埋め盛土を行った割合
(n=88)
出典：林野庁業務資料

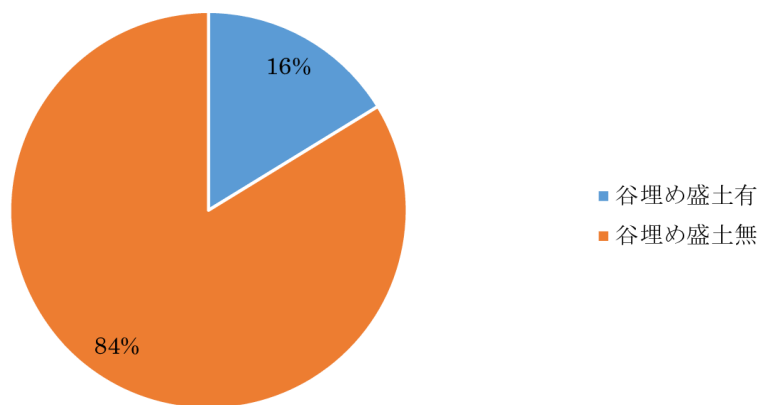


図 15 林地開発許可地全体（太陽光発電）に占める谷埋め盛土を行った割合
(n=1,280)
出典：林野庁業務資料

参 考

太陽光発電に係る林地開発許可基準の在り方に関する検討会

委員名簿

- 阿部 和時 日本大学生物資源科学部森林資源科学科 特任教授
櫻井 正明 株式会社山地防災研究所 代表取締役
○鈴木 雅一 東京大学 名誉教授
高橋 明彦 長野県林務部 森林づくり推進課長
高山 範理 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究
所 ダイバーシティ推進室長
堀田 紀文 東京大学大学院農学生命科学研究科 准教授
山本 隆司 東京大学大学院法学政治学研究科 教授

○：座長

(敬称略、五十音順)

太陽光発電に係る林地開発許可基準の在り方に関する検討会

検討経過

- 第1回検討会（令和元年6月17日）
 - （1）太陽光発電をめぐる情勢
 - （2）林地開発許可制度について
 - （3）検討の方向性について

- 第2回検討会（令和元年7月8日）
 - （1）ヒアリング
 - ①一般社団法人太陽光発電協会
 - ②公益財団法人日本自然保護協会
 - ③認定NPO法人環境エネルギー政策研究所
 - （2）前回の御意見等について

- 第3回検討会（令和元年8月5日）
 - （1）開発後の森林の取扱いについて
 - （2）前回の御意見等について
 - （3）対応の方向性について（論点整理）
 - （4）太陽光発電に係る林地開発許可基準の在り方に関する検討会報告書（中間取りまとめ素案）

- 第4回検討会（令和元年9月10日）
 - （1）中間取りまとめ素案に対する主な御意見と御意見に対する考え方について
 - （2）太陽光発電に係る林地開発許可基準の在り方に関する検討会報告書（中間取りまとめ案）

林野庁

令和元年度流域山地災害等対策調査（森林保全対策調査）報告書

令和2年3月 発行

受託者 株式会社自然産業研究所
〒520-0248
滋賀県大津市仰木の里東一丁目1番2号
Tel. 077-572-5336
Fax. 077-572-5337