

令和 2 年度

流域山地災害等対策調査
(小規模林地開発行為に係る実態把握)
委託事業報告書

令和 3 年 3 月

林野庁

目 次

1. 調査概要	1
1.1. 調査概要	1
1.1.1. 目的	1
1.1.2. 調査内容	1
2. 小規模林地開発行為に係る実態調査及び分析	3
2.1. 調査内容	3
2.2. 小規模林地開発行為に関する実態調査及び分析	4
3. 衛星画像サンプル調査	19
3.1. 調査方法	19
3.1.1. 調査対象	19
3.1.2. 活用する画像	19
3.1.3. 判読方法	19
3.1.4. 現地調査	22
3.2. 調査結果	23
3.2.1. 衛星画像確認結果	23
4. 防災施設の設置状況調査	28
5. 詳細把握・分析結果	30
5.1. 災害等の発生メカニズム	30
5.1.1. 盛土斜面の崩壊による土砂移動	30
5.1.2. 表面侵食対策不足	30
5.1.3. 排水処理の不足	32
5.2. 原因分析	32
5.2.1. 開発行為と災害等の因果関係	32
5.2.2. 小規模林地開発全体からみた発生傾向(発生確率等)	33
5.2.3. 条例等の有無と発生傾向	33
5.2.4. 都道府県が把握している情報と衛星画像による把握情報との差異	34
5.2.5. まとめ	36

1. 調査概要

1.1. 調査概要

1.1.1. 目的

本報告書は、一般社団法人日本森林技術協会が、「令和 2 年度流域山地災害対策調査(森林保全対策調査)委託事業」を林野庁森林整備部治山課から受託し、本事業により実施した調査結果等を取りまとめたものである。

近年、短期間強雨の発生頻度が増加傾向にあるなど、今後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。このような状況を踏まえ、林地開発許可の対象とならない 1ha 以下の林地開発行為(以下「小規模林地開発行為」という)に係る災害発生状況の実態把握、分析を行った。

1.1.2. 調査内容

調査内容は以下のとおりである。

(1) 小規模林地開発行為に係る実態調査及び分析

① 調査方法

各都道府県の林務担当者へ電子メールでエクセル様式の調査票を送付し後日回収した。

② 調査内容

全国の小規模林地開発行為のうち、令和元年度に、事業地周辺で土砂流出等の被害が確認された案件の実態調査を行った。また、被害の報告があった箇所の一部で、(2)3)現地調査と併せて、現地踏査を行った。

③ 分析

②の調査結果(今年度調査)と過年度調査結果を合わせて分析を行った。

(2) 衛星画像サンプル調査

① 調査対象

調査対象府県は、伐採届による転用箇所を GIS 管理している大阪府、岡山県及び群馬県を選定した。大阪府は大阪森林計画区、岡山県は高梁川下流森林計画区及び群馬県は利根上流森林計画区を対象とした。

② 調査方法

1) 活用する情報

衛星画像の一つである SPOT6/7 は、空間解像度 1.5m、時間解像度は 2 年周期であり、その特性を活かして海外では防衛上の用途の他、農林業の政策策定の参考や地図作製ならびに地球環境・植生などの調査に利用されている。国内では保安林の違法伐採の管理等に活用されている。しかし、小規模林地開発行為地の土砂流出を把握するには解像度が低いため、グーグルアース画像(空間解像度 1.5m～25cm、時間解像度は不定期)を併用した。

2) 判読方法

SPOT6/7 及びグーグルアースの画像(以下「衛星画像」という)により、土砂流出の有無等の災害履歴を確認した。土砂移動を発生させた災害前後に撮影された衛星画像を活用し

時系列で比較判読した。

3) 現地調査

衛星画像判読の対象地の一部で現地確認を実施した。

(3) 小規模林地開発における防災施設設置状況調査

① 調査方法

各都道府県の林務担当者へ電子メールでエクセル様式の調査票を送付し後日回収した。

② 調査内容

小規模林地開発地における防災施設の設置状況を把握するため、小規模林地開発関連条例に基づく届出等の手続きと、届出等における防災施設等の報告欄の記入の有無及び件数について調査を実施した。

(4) 詳細把握・分析結果

(1)と(2)の結果に基づき、災害等の発生メカニズム、開発行為と災害等の因果関係、面積階層別の発生傾向、小規模林地開発行為全体から見た発生傾向、条例等の有無と発生傾向、都道府県が把握している情報と衛星画像による把握情報との差異等について、整理分析を行った。

2. 小規模林地開発行為に係る実態調査及び分析

2.1. 調査内容

(1) 調査対象

実態調査の対象は、全国の小規模林地開発行為のうち、令和元年度に、事業地周辺に土砂流出等の被害が確認された事例(以下「問題事例」という)を対象とする。具体的には、表 2.1 の条件 A と B を満たす事例で、調査項目は表 2.2 に示すとおりである。

本調査は都道府県が把握した事例を集計しており、小規模林地開発に係る全ての災害発生事例を網羅しているわけではないため、上記数値はあくまでも参考数値として取り扱う必要がある。

(2) 分析対象

(1)の結果に加え、過年度調査結果(令和元年度流域山地災害等対策調査(森林保全対策調査)Ⅲ. 小規模林地開発行為に係る実態把握、分析 1. 簡易調査)を合わせて、平成 25 年度から令和元年度の問題事例 43 件の分析を行った。具体的には、表 2.1 に示す条件 A を満たしつつ、B または C に該当する事例を対象とした。

(3) 調査結果の集計

集計には Excel を用い、割合や頻度を把握するために円グラフ、ヒストグラム等を用いて図示した。円グラフの各割合については、小数点第 2 位を四捨五入して表記しているため、割合の合計値が 100%にならない場合がある。また、過年度調査と今年度調査の報告結果を累積した件数は 43 件(過年度調査 36 件、今年度調査 7 件)であるが、グラフ上の n (母数)の数値が項目により異なる理由については下記のとおりである。

- ・都道府県からの回答が空欄、「不明」等不明瞭であり、n に含めなかったため
- ・1 つの回答につき複数の項目が報告され、それぞれの項目を計数したため

表 2.1 実態調査の対象条件

A	森林における開発行為のうち、保安林や林地開発許可制度の対象でなく、伐採届(あるいは小規模林地開発条例等)のみで開発を行った、開発面積 1ha 以下の小規模林地開発行為。 ※1 開発時に伐採届等を提出しておらず、行政指導等で後日提出させたもの等を含む。 ※2 開発面積 1ha 未満と届出しながら、1ha を超えるの開発面積となっているものや、隣接または連続する開発行為によって 1ha を超える開発面積となっているものを含む。
	開発行為に起因して令和元年度(平成 31 年 4 月 1 日～令和 2 年 3 月 31 日)に事業区域内外に被害等が確認された事案。 ※ 過年度調査対象期間(平成 25 年 4 月 1 日～平成 31 年 3 月 31 日)回答分で、 ①新たに認識された事案 及び ②認識されていたが再び被害等が確認された事案を含む。
	過年度調査期間(およそ平成 25 年度～平成 30 年度)において認識され情報蓄積されている事案。

2.2. 小規模林地開発行為に関する実態調査及び分析

(1) 分析項目

小規模林地開発行為に係る実態調査の分析対象項目は表 2.2 のとおりである。

表 2.2 小規模林地開発行為に係る実態調査の調査項目及び分析対象項目

	回答項目	分析対象	図表名
1. 小規模林地開発に係る基礎情報	① 都道府県		
	② 開発行為に係る森林の所在場所		
	③ 伐採届(森林法第10条の8)の提出状況		
	④ 小規模林地開発条例等に基づく届出等の状況	小規模林地開発に係る条例等の制定状況 届出等の状況	
	⑤ 事業等の概要	事業等の目的	○ 図2.1、表2.3
		開発行為等の実施状況(許可条件の遵守状況等)	
		違反行為の有無	○ 図2.2
		違反行為ありの場合、その状況	○ 図2.2
	⑥ 面積	事業区域面積(ha)	○ 図2.3、表2.4
		開発行為に係る森林の土地の面積(ha)	○ 図2.4、図2.5
	⑦ 工事設計	事業用施設に係る工事設計の有無	
	⑧ 年月日	届出等年月日	
		開発行為着手年月日	
		開発行為完了年月日	
		伐採期間	
		工事期間(伐採後に事業用の建築物や工作物を設置するまでの期間)	
	⑨ 土地の権利関係	転用地を地域森林計画から除外した年月日	
		所有者名	
		伐採事業者名	
		開発事業者名	
	⑩ 他法令の規則への適合状況	開発事業者の土地取得方法	
		砕石法(砕石取得許可の認可)	○ 図2.6、表2.5
		自然公園法(行為許可等)	○ 図2.6、表2.5
		その他の法律(法律名と適合状況)	○ 図2.6、表2.5
		各都道府県、市町村条例(再エネ、残土処理等)	○ 図2.6、表2.5
2. 災害等の概要	⑪ 災害防止対策	条例該当有りの場合、その条例の名称	○ 図2.6、表2.5
		災害防止のための施設、設備の有無	○ 図2.7
		災害防止のための施設、設備有りの場合、詳細	○ 図2.8、表2.6
		災害防止のための施設、設備有りの場合、設置のタイミング	○ 図2.9、表2.7
		残地森林の割合(%)	○ 表2.8、表2.9
	⑫ 森林の配置	造成森林の割合(%)	○ 表2.8、表2.9
		森林の配置方法(斜面下側、周囲等)	○ 表2.8、表2.9
	① 災害発生等年月日		
	② 災害に係る気象害名		
	③ 災害発生の開発行為との関係		
3. 事業区域内外の被災状況等	④ 災害発生時の気象条件	連続降水量	○ 図2.10-11、表2.10
		連続降雨期間	○ 図2.10-11、表2.10
		連続降雨日数	○ 図2.10-11、表2.10
	⑤ 災害の事象の有無と状況	土砂崩壊、流出等の有無と状況	○ 図2.12
		冠水、溢水等の水害による被災の有無と状況	○ 図2.12
		その他の被災の有無と状況	○ 図2.12
		災害防止施設の被災の有無と状況	
	① 発災/被災区域	災害事象が発生した区域(事業区域内/外)	○ 図2.13
		災害事象による被災区域(事業区域内/外)	○ 図2.14
	② 区域及び周辺の現況	法指定・ハザード情報の有無	
		法指定・ハザード情報の詳細	
		当該開発行為と、法指定・ハザード情報との関係	
4. 開発地の自然条件(森林・地質・地形の特徴)※伐採時	③ 災害発生等に係る要因	概要	○ 図2.15-16
		防災施設設計の不備・不十分	○ 図2.15-16
		防災施設施工前の伐採の実施	○ 図2.15-16
		防災施設未完成	○ 図2.15-16
		防災施設施工不良	○ 図2.15-16
		防災施設維持管理不足	○ 図2.15-16
		異常気象等の不測の事態	○ 図2.15-16
	① 伐採対象の条件(伐採届)	伐採樹種	
		伐採齢	
	② 開発地全体の条件(森林簿等)	林種	
		樹種	○ 図2.17
		林齢	○ 図2.18
		樹冠疎密度	
		平均傾斜	○ 図2.19-20
		平均標高	
		土壌型	
		表層地質、地形	○ 図2.21
		年間降水量	
		公益的機能別施業森林等の区分	
		公益的機能別施業森林等の施業方法	
5. 備考	③ 開発地の地形	概要(谷、尾根筋等)	○ 図2.22
		0次谷の有無	

(2) 調査結果

① 事業等の目的

1) 調査結果

送付した調査票への回答があった43事例のうち、最も多かった事業目的は図2.1の通り「再生可能エネルギー発電設備(太陽光)」であり、全体の約70%と大部分を占めていた。太陽光発電を目的とした開発は、林地開発許可制度の許可件数(令和元年度)全体の5割以上を占める¹⁾が、1ha以下の小規模開発においても、太陽光発電を目的とした開発件数が多いことが伺える。

2番目の事業目的は「残土処分場の設置」の7%、次いで「土砂の採取」と「建設残土埋立後、資材置場」であるが、再生可能エネルギー発電設備(太陽光)と比較すると大きな差がみられた。

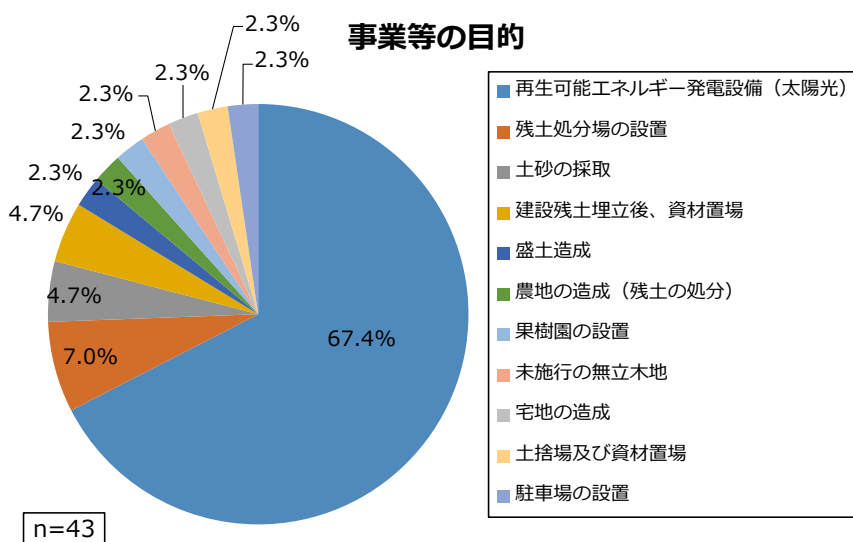


図 2.1 事業目的とその割合

出典等

1) 林地開発許可制度の概要(令和3年3月林野庁)

2) 過年度調査結果と今年度調査結果との違い等

今年度調査の結果について、事業目的は「再生可能エネルギー発電設備(太陽光)」の割合が最も多い(7件中4件)のは、過年度調査と変わらない。今年度は新たな目的として「駐車場の設置」という回答が得られた(表2.3参照)。

表 2.3 今年度回答を得た箇所と内容

No.	都道府県	事業の目的
1	A県	再生可能エネルギー発電設備(太陽光)
2	A県	再生可能エネルギー発電設備(太陽光)
3	B県	再生可能エネルギー発電設備(太陽光)
4	C県	残土処分場の設置
5	D県	建設残土埋立後、資材置場
6	E県	駐車場の設置
7	E県	再生可能エネルギー発電設備(太陽光)

② 違反行為

1) 調査結果

小規模林地開発条例等に基づく届出等に対する違反行為とその内容は図 2.2 のとおりである。違反行為があったのは 20 事例(47.6%)で、無かったのは 19 事例(45.2%)であった。半数近くの事例で違反行為が見受けられ、最も多かった違反行為は「届出面積以上の伐採」で 38.1%を占めていた。次いで「無届で伐採」(23.8%)、「届出と実施場所の不一致」(14.3%)が確認された。

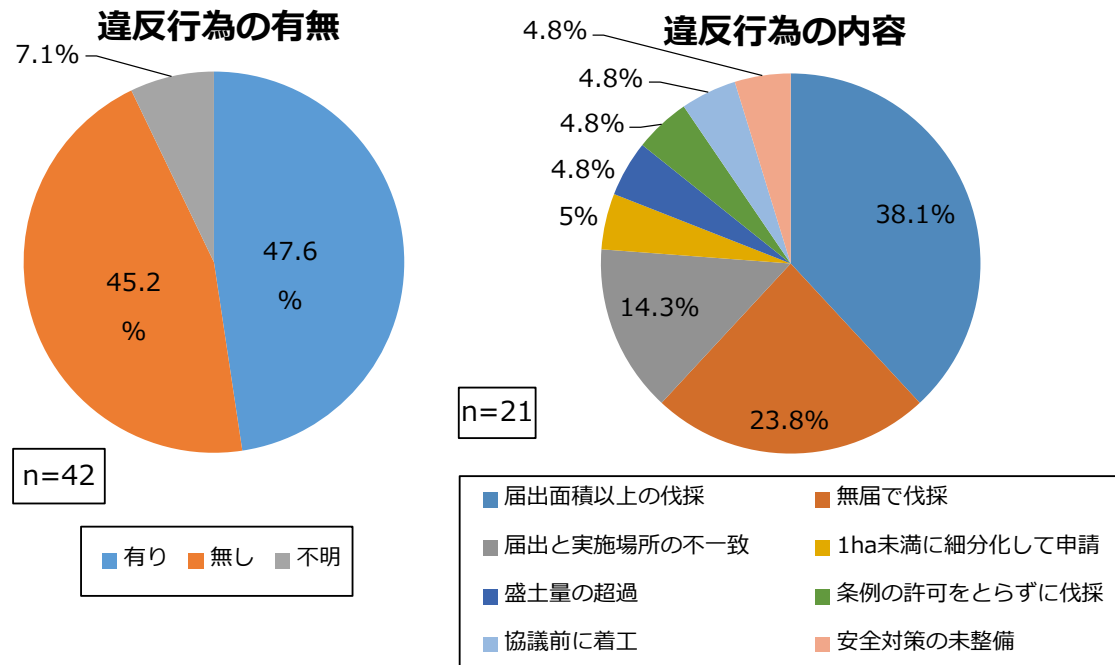


図 2.2 違反行為の有無(左)と内容(右)

2) 過年度調査結果と今年度調査結果との違い等

今年度調査で回答があった 7 件中、違反行為「有り」が 3 件、「無し」が 3 件、不明が 1 件であった。違反行為の内容は、届出面積以上の伐採が 2 件、無届で伐採が 1 件であった。

過年度結果では、違反行為「無し」の件数(回答のあった 32 件中 16 件)が「有り」の件数(同 14 件)より多かったが、今年度の結果を累積すると「有り」の件数が「無し」を上回る結果となった。

③ 事業面積

1) 調査結果

最も多かった事業区域面積は 0.81~1.0ha であり、全体の 26.2%を占めていた(図 2.3 参照)。また、開発行為に係る森林面積は 0.81~1.0ha が 39.0%と最も多く、次いで 0.6~0.8ha の 22.0%であった(図 2.4 参照)。林地開発許可制度対象外の上限面積(1ha)内付近に大部分の事業区域が収まる結果となっている。

一方、同グラフからは伐採届の範疇である 1ha を超える開発が確認できる。これらの案件は図 2.2 において最も多かった「届出面積以上の伐採」に該当する事例であると考えられる。なお、事業面積に対する開発森林面積の割合をみると、0.8~1.0 が全体の 68.3%を占めた(図 2.5 参照)。

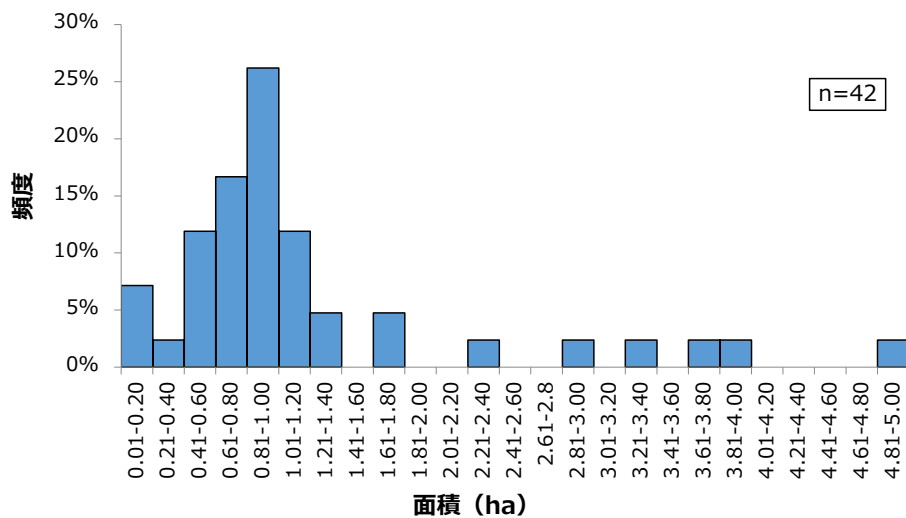


図 2.3 事業区域面積の頻度分布

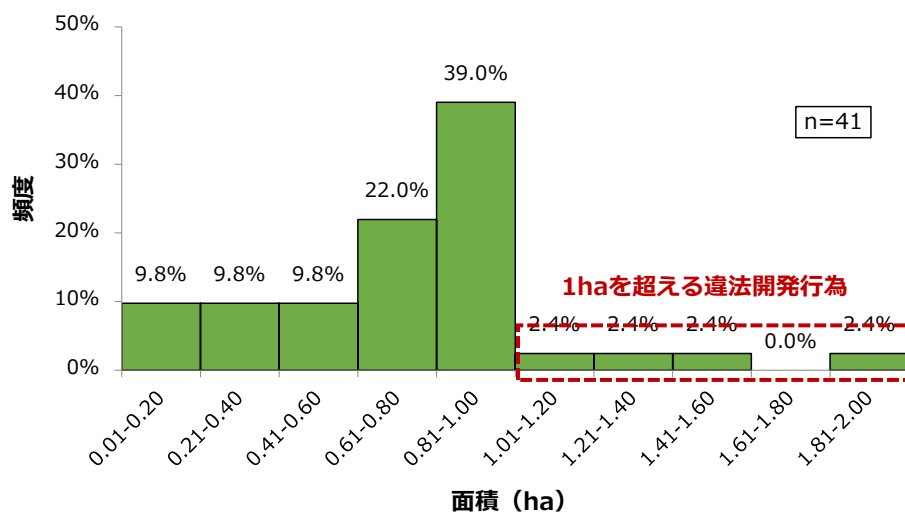


図 2.4 開発行為に係る森林面積の頻度分布

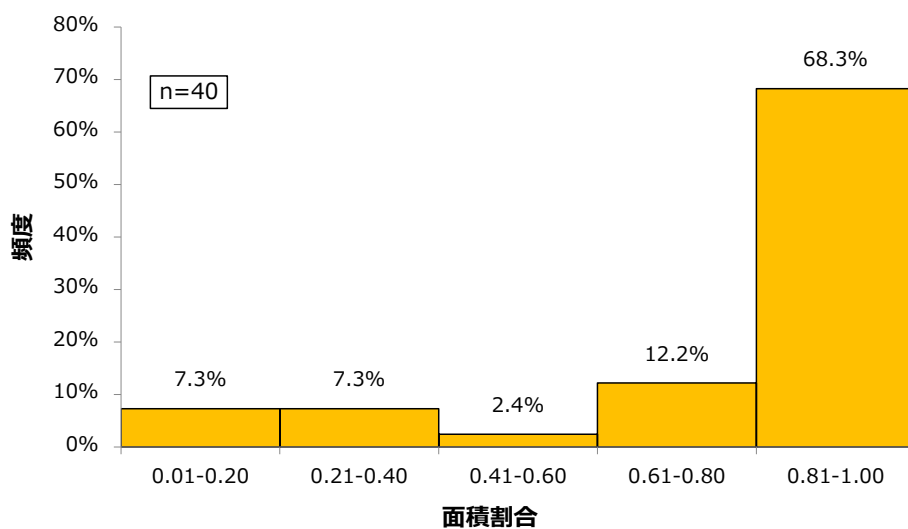


図 2.5 事業面積に対する開発森林面積割合

2) 過年度調査結果と今年度調査結果との違い等

今年度回答があった7件中、開発行為に係る森林面積が0.21～0.4haと0.81～1.0haの件数はそれぞれ2件ずつ報告があり、最も多い区域面積であった(表2.4参照)。また、1.21～1.4haの事業区域面積も1件報告されているが、これについては違反行為が確認されており、「伐採届に記載していた面積以上の開発行為を行っていた」ことが報告されている。過年度調査結果においても最も多くを占めたのは0.81～1.0haであり、傾向に大きな変化は見られない。

表 2.4 今年度回答を得た箇所と内容

No.	都道府県	事業区域面積(ha)	開発行為に係る森林の土地の面積(ha)
1	A県	0.47	0.30
2	A県	0.56	0.56
3	B県	1.03	0.99
4	C県	0.90	0.90
5	D県	1.25	1.25
6	E県	0.09	0.09
7	E県	1.13	0.25

④ 法令への適合状況

1) 調査結果

法令への適合状況は、図2.6に示すとおり「不明」もしくは「空欄」の事例がほぼ半数を占めていた。回答のあった法令の種類のうち、「各都道府県、市町村条例(再エネ、残土処理等)」に適合している事例が26%(11か所)と最も多く、次いで「砕石法(岩石採取許可の認可)」と「自然公園法(行為許可等)」がともに9%(4か所)であった。なお、「適合」に比べ、「違反」は少ない結果となった。

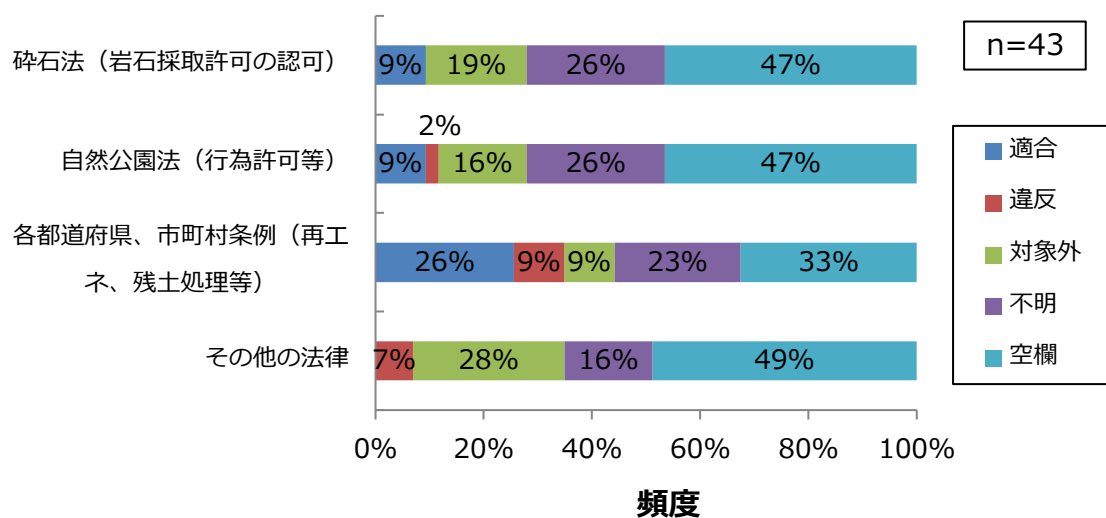


図 2.6 法令への適合状況

2) 過年度調査結果と今年度調査結果との違い等

今年度調査で回答があった7件中、各都道府県、市町村条例については「違反」が2件報告されている。過年度調査において「違反」は、各都道府県、市町村条例2件、自然公園法1件、その他の法律において3件報告されている。今年度結果も過年度結果と同様に都道府県、市町村条例の「違反」が複数件確認されている傾向は変わらない(表 2.5 参照)。

表 2.5 今年度回答を得た箇所と内容

No.	都道府県	砕石法(岩石採取許可の認可)	自然公園法(行為許可等)	その他の法律	各都道府県、市町村条例(再エネ、残土処理等)	条例該当有りの場合、その条例の名称
1	A県	－	－	－	－	－
2	A県	－	－	－	適合	－
3	B県	該当なし	該当なし	－	該当なし	－
4	C県	該当なし	該当なし	－	違反	土地の埋立てに関する条例
5	D県	該当なし	該当なし	－	該当なし	－
6	E県	該当なし	該当なし	－	該当なし	－
7	E県	該当なし	不明	－	違反	景観に関する条例

⑤ 災害防止対策

1) 調査結果

災害防止対策の実施状況として「排水施設や調整池、沈砂池の設置」を実施している事例が最も多く、全体の43%を占めていた。次いで多かったのが対策「無し」で17%を占めていた。「その他」の具体的な内容は、「安全対策工事を実施」「法面緑化」「落石防護柵の設置」の3件の回答を得た(図 2.7 参照)。

また、防災施設種類別の有無の状況については、空欄、不明の事例を除いた事例について集計した結果、何らかの防災施設を設置している事例が88%であった。これは、後述する表 4.2 のとおり、関連条例等が制定されている場合だと100%の事例で設置予定であるのに対して、低めの結果となった(図 2.8 参照)。

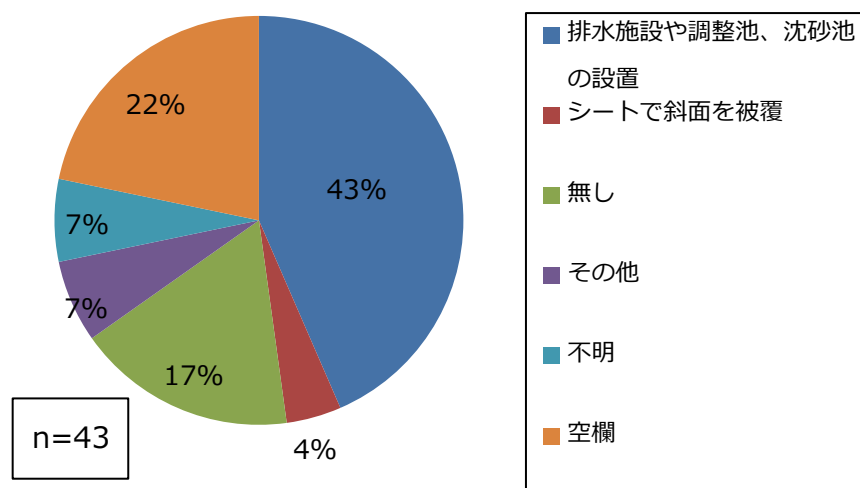


図 2.7 防災対策の実施状況

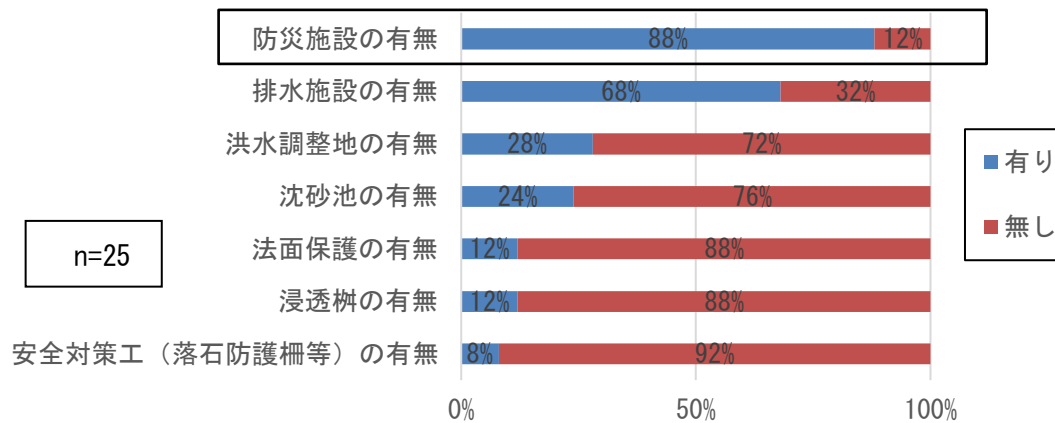


図 2.8 防災施設種類別の有無の状況

2) 過年度調査結果と今年度調査結果との違い等

過年度調査の回答は「排水施設や調整池、沈砂池の設置」の件数が最も多く(36 件中 17 件)、今年度調査の回答についても 7 件中 3 件を占めた。また、今年度の「その他」の項目については、表 2.6 に示すとおり「法面緑化」や「落石防護柵の設置」の 2 件の回答を得た。

表 2.6 今年度回答を得た箇所と内容

No.	都道府県	災害防止のための施設、設備の有無	災害防止のための設備、施設有りの場合、詳細
1	A県	－	－
2	A県	有り	排水施設、調整池を設けている。
3	B県	有り	調整池、集排水施設を設置。法面緑化を計画
4	C県	無し	－
5	D県	不明	－
6	E県	有り	仮沈砂池、落石防護柵等を設置している。
7	E県	不明	不明

⑥ 災害発生と施工進捗の関係

1) 調査結果

施工中に災害が発生した事例が図 2.9 のとおり、全体の 72%と大部分を占めていた。次いで施工完了後に災害が発生したの事例は 21%であった。一方、施工前に災害が発生した事例は 5%であった。

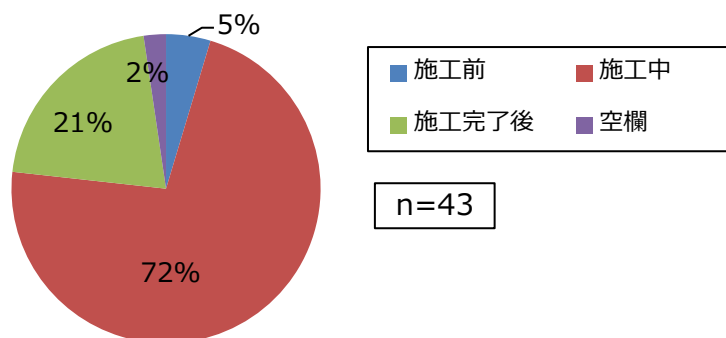


図 2.9 災害発生と施工進捗の関係

2) 過年度調査結果と今年度調査結果との違い等

今年度調査において「災害防止のための施設、設備の有無」と、開発行為の進捗状況との関連を確認したところ、表 2.7 の結果となった。

災害発生が「施工中」と回答のあった 5 件のうち、2 件で災害防止のための施設を設置予定であったがそれらの設置前に災害が発生した。5 件中 1 件では災害防止のための施設の設置は予定されておらず、2 件で「状況不明」と回答を得た。また、災害防止のための施設を設置したが、施工完了後に災害が発生した事例が 1 件あった。

表 2.7 今年度調査の回答内容

No.	都道府県	災害防止のための施設の有無	災害発生の開発行為との関係
1	A県	不明	着手前
2	A県	有り	施工完了後
3	B県	有り	施工中(災害防止対策未完了)
4	C県	無し	施工中(災害防止対策無し)
5	D県	不明	施工中(状況不明)
6	E県	有り	施工中(災害防止対策未完了)
7	E県	不明	施工中(状況不明)

⑦ 森林率

1) 調査結果

開発後に森林が確実に存在するのは表 2.8 のとおり 5 件で、全くないという回答が 14 件であった。

表 2.8 残地森林及び造成森林の割合と配置方法

残置森林の割合(%)	造成森林の割合(%)	開発後の森林の割合(%)	配置方法	件数
70.5	0	70.5	周囲	1
43.0	10	53.0	周囲	1
15.0	0	15.0	周囲	1
0.0	100	100.0	－	1
22.0	0	22.0	周囲	1
0.0	0	0.0	－	14
不明	不明	－	－	5
不明	0	－	斜面下部	1
空欄	空欄	－	－	18

2) 過年度調査結果と今年度調査結果との違い等

今年度調査の回答内容は表 2.9 のとおりである。残置森林の割合及び造成森林の割合は、「空欄」または「不明」が 7 件中 5 件で、把握されていない状況であった。回答を得た 2 件については、残置森林及び造成森林の割合は 0%であった。うち 1 件で「造成緑地を 25% 配置」との回答を得た。なお、過年度調査の回答については 36 件中 12 件で 0%と回答、「空欄」が 16 件と多く、森林の割合について把握されていない事例が多い。

表 2.9 今年度調査の回答内容

No.	都道府県	残置森林の割合	造成森林の割合	森林の配置方法 (斜面下側、周囲等)
1	A県	空欄	空欄	－
2	A県	空欄	空欄	－
3	B県	0.0	0.0	造成緑地を25%配置
4	C県	0.0	0.0	－
5	D県	不明	不明	不明
6	E県	不明	不明	不明
7	E県	不明	不明	不明

⑧ 連続降水量

1) 調査結果

降水量に関して、数値で回答のあった18事例のうち、発生事例数と連続降水日数の関係をみると、図 2.10 のとおり連続降水日数が1日の事例数が最も多く、次いで4日が多い傾向にある。また、連続降水量と連続降水日数の関係について、「災害の発生要因」のうち「不測の事態(異常気象等)」が選択された事例との関連を図 2.11 に示す。過年度調査及び今年度調査の回答項目「災害の発生要因」において、「不足の事態(異常気象等)」に該当すると答えた6事例のうち、連続降雨日数の回答があったものは3件で、1日間と4日間と5日間が1事例ずつ見受けられた(図中赤丸)。

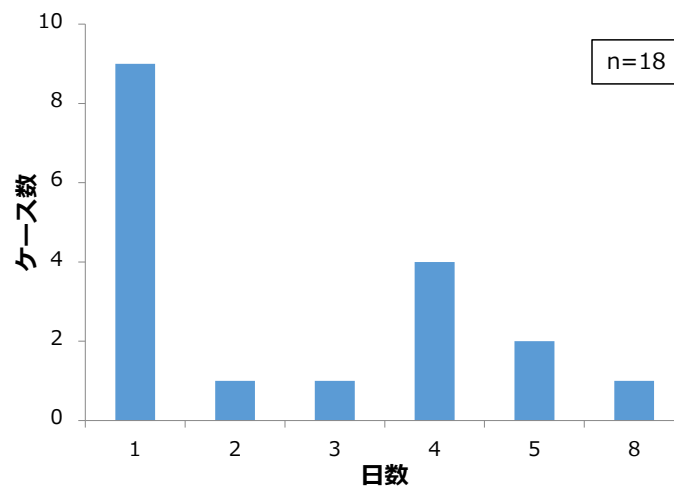


図 2.10 連続降雨日数と事例数の関係

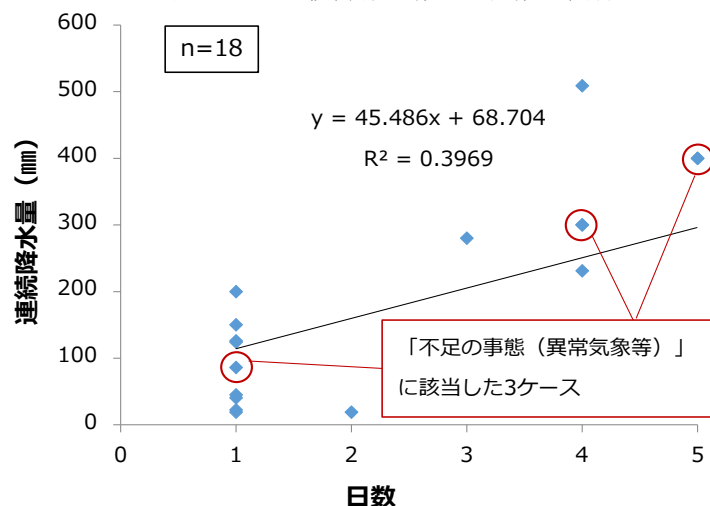


図 2.11 連続降水量と連続降雨日数の関係

2) 過年度調査結果と今年度調査結果との違い等

今年度調査の結果は表 2.10 のとおりである。

表 2.10 今年度調査の回答内容

No.	都道府県	連続降水量	連続降雨期間	異常気象等の不測の事態
1	A県	－	－	－
2	A県	－	R1.10.12～R.1.10.13	該当
3	B県	126mm	R1.10.25	該当
4	C県	168mm	R1.7.11～R1.7.18	－
5	D県	不明	不明	－
6	E県	不明	不明	不明
7	E県	不明	不明	不明

⑨ 災害の事象

1) 調査結果

災害の事象の種類を「土砂崩壊、流出等」、「冠水、溢水等の水害による被災」、「許可等に係る防災施設の被災」の3種類に分類したところ、図 2.12(A)に示すとおり「土砂崩壊、流出等」が全体の71%を占めた。なお、1事例に複数種類の災害が起こっていることから、事例毎の災害の事象を整理するため図 2.12(B)の様式に整理した。

災害が発生した区域では、事業区域内で法面や盛土、残置森林、太陽光パネルの崩壊・崩落が確認された他、区域から土砂や雨水が流出する事例が見られた(図 2.13 参照)。

被災した区域では、事業区域内で土砂が堆積したり、事業区域外に土砂や濁水が流出したり、それにより施設が被災する例、落石、事業区域外に太陽光パネルが流出・崩落してくる例が見られた(図 2.14 参照)。

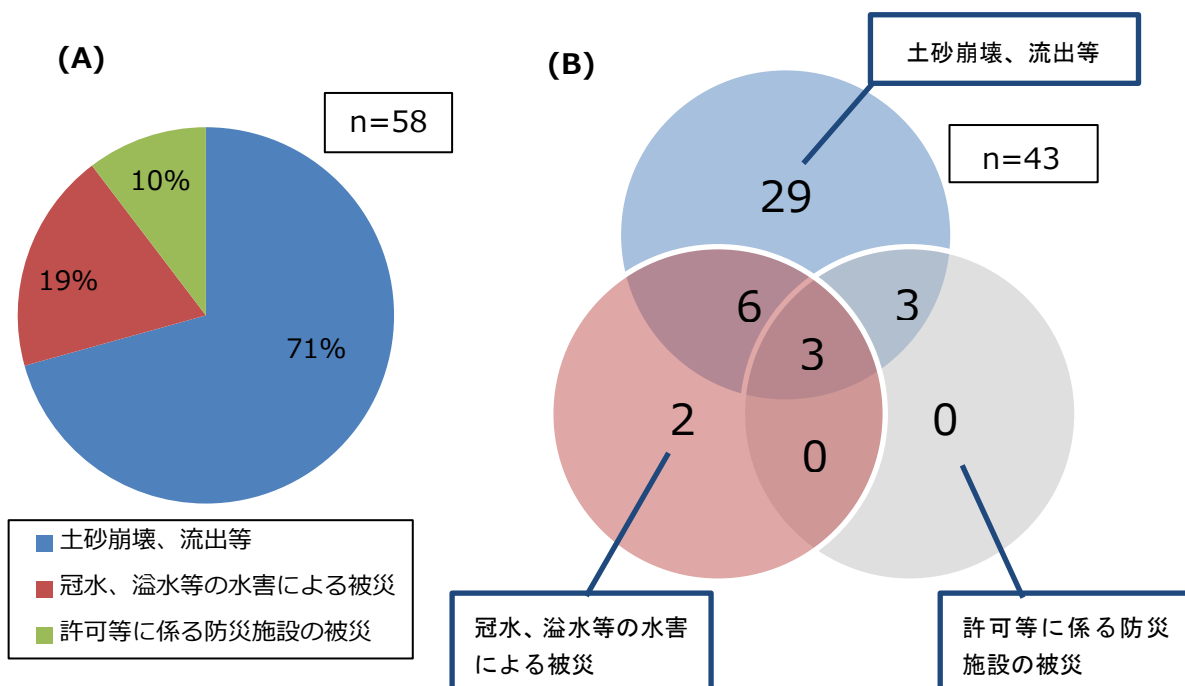


図 2.12 災害の種類と発生割合(A)、災害の種類の重複発生状況(件数)(B)

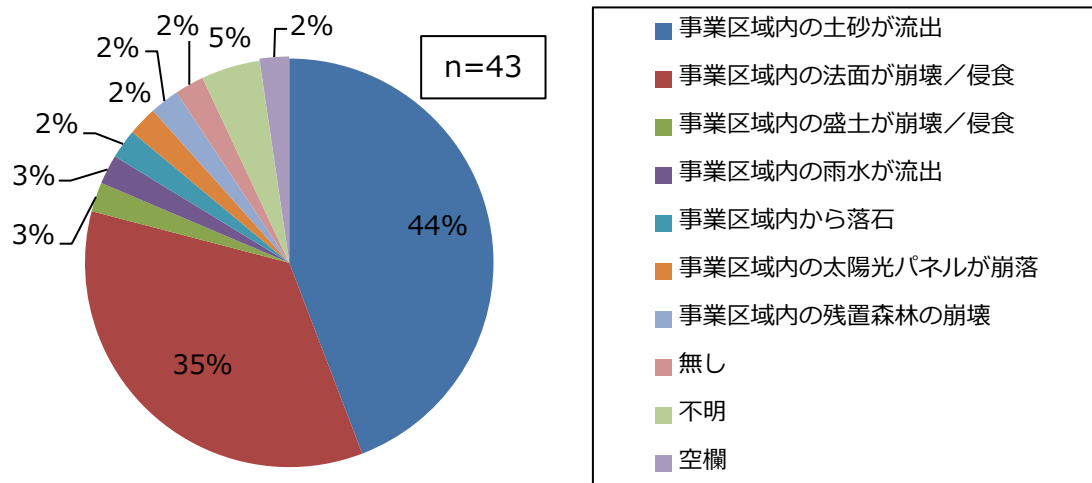


図 2.13 災害現象が発生した区域

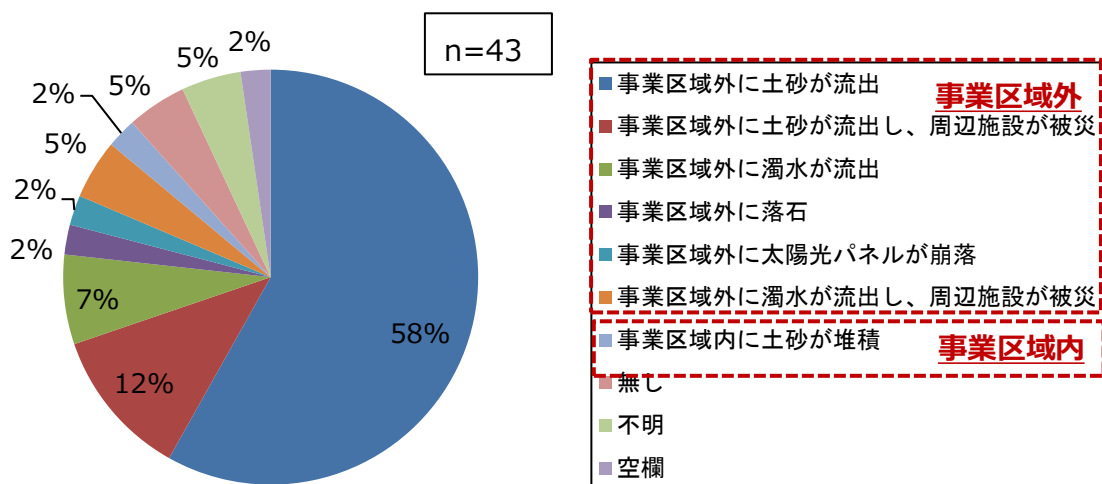


図 2.14 災害現象による被災区域

2) 過年度調査結果と今年度調査結果の違い等

過年度調査の結果で被災が事業区域内でとどまった事例が1件あったが、今年度調査結果では全て事業区域外が被災している。過年度及び今年度調査で、被災地域の回答があった事例全体のうち、97%が事業区域周辺に影響があった災害となっている。

⑩ 災害の発生要因

1) 調査結果

災害の発生要因とその傾向を図 2.15 にまとめた。災害の発生要因として該当する割合が最も高かったのは「施工不良」であった。次いで、設計の不備、維持管理不足、不測の事態(異常気象等)は同程度該当した。

各災害の発生要因で、該当と回答があった事例において、施工時のどの段階で災害が発生したかを示したのが図 2.16 であり、どの項目においても「施行中」に災害が発生する事例が多い。豪雨や台風などの不測の事態(異常気象等)では、施工完了後の災害発生も多く発生している傾向があると考えられる。

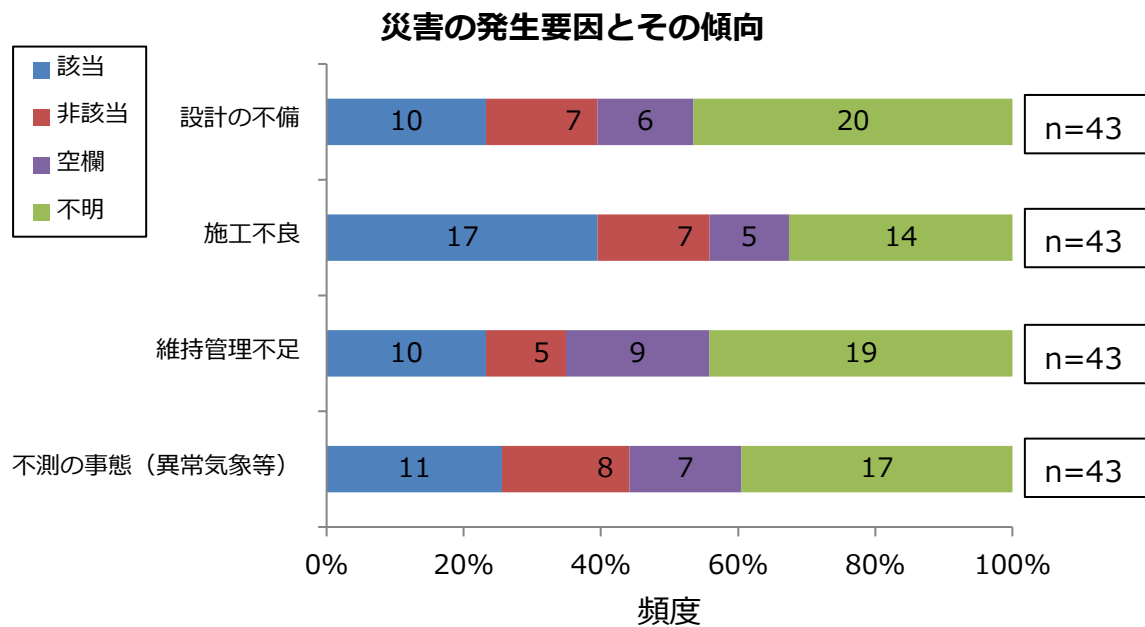


図 2.15 災害の発生要因とその傾向

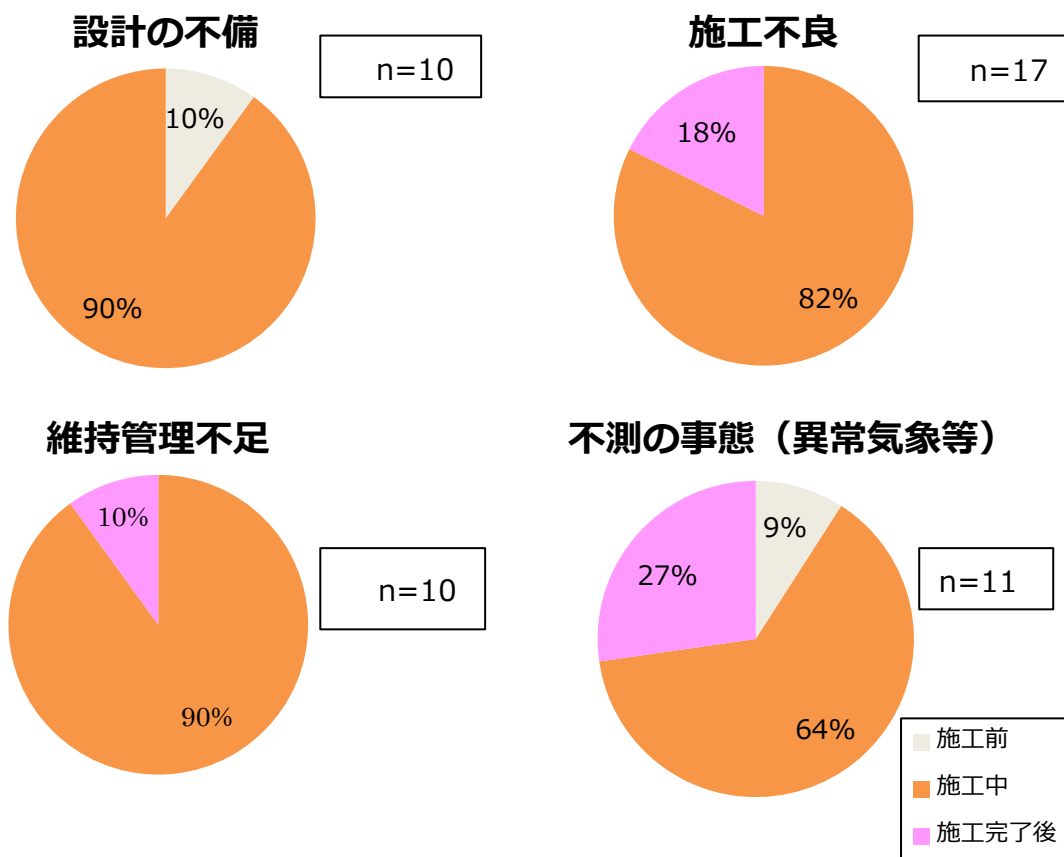


図 2.16 災害発生要因毎の施工進捗状況

2) 過年度調査結果と今年度調査結果の違い等

今年度調査において、「設計の不備」の内容の詳細を調査した結果、うち2件で「防災施設施工前の伐採の実施」が災害発生要因であるとの結果であった。防災施設の適時・適切な設置が重要であることが伺える。また、今年度調査結果のうち施工完了後の事例については、防災施設等に不備は無く、台風による記録的な降水量が直接の原因であると回答があった。

⑪ 樹種・林齢

1) 調査結果

開発区域の林相については、図 2.17 のとおり広葉樹である場合が最も多く約半数を占めた。次点として針広混交林が 14%を占めた。針広混交林の実態としては、スギやヒノキの人工林に広葉樹が混交しているような状態が多い報告であった。一方、人工林は日本の森林の約 4 割を占めるが、開発区域の林相がスギやヒノキである事例は、7%に留まった。

図 2.18 に示す樹種別の林齢構成割合を見ると、広葉樹はひろく分布しているが、スギやヒノキの人工林や、それらに広葉樹が混交したような事例は、標準伐期齢(一般的には 40 年生前後)以上に分布する傾向が見られる。

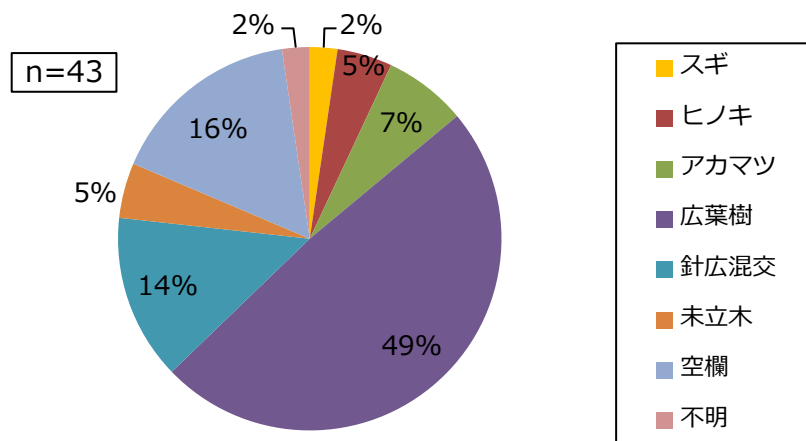


図 2.17 伐採樹種とその割合

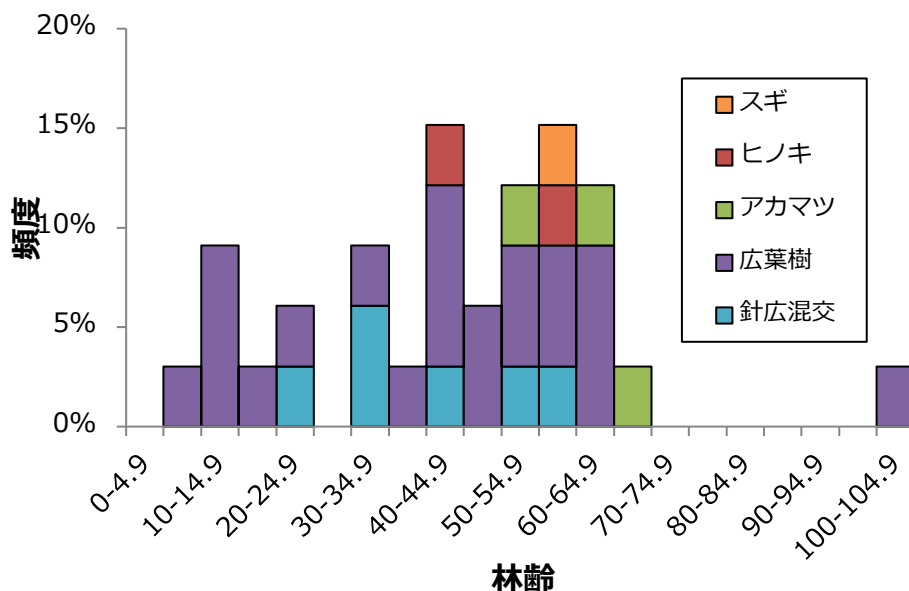


図 2.18 樹種別の林齢構成割合

2) 過年度調査結果と今年度調査結果の違い等

今年度調査結果によると、不明1件を除いて、6件中1件で20年生であったが、それ以外は40年生以上の林齢であった。

⑫ 自然条件

1) 平均傾斜

回答のあった30件のうち、20-24.9°が最も多く37%を占めていた。「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」において、急傾斜地と定義されている30°以上の斜面は約27%を占めており、事業等の目的は図2.19のとおりであった。

事業等の目的を再生可能エネルギー発電設備(太陽光)に限って分布を見た場合、図2.20のとおり20-24.9°が42%を占め、30°以上の斜面は16%であった。

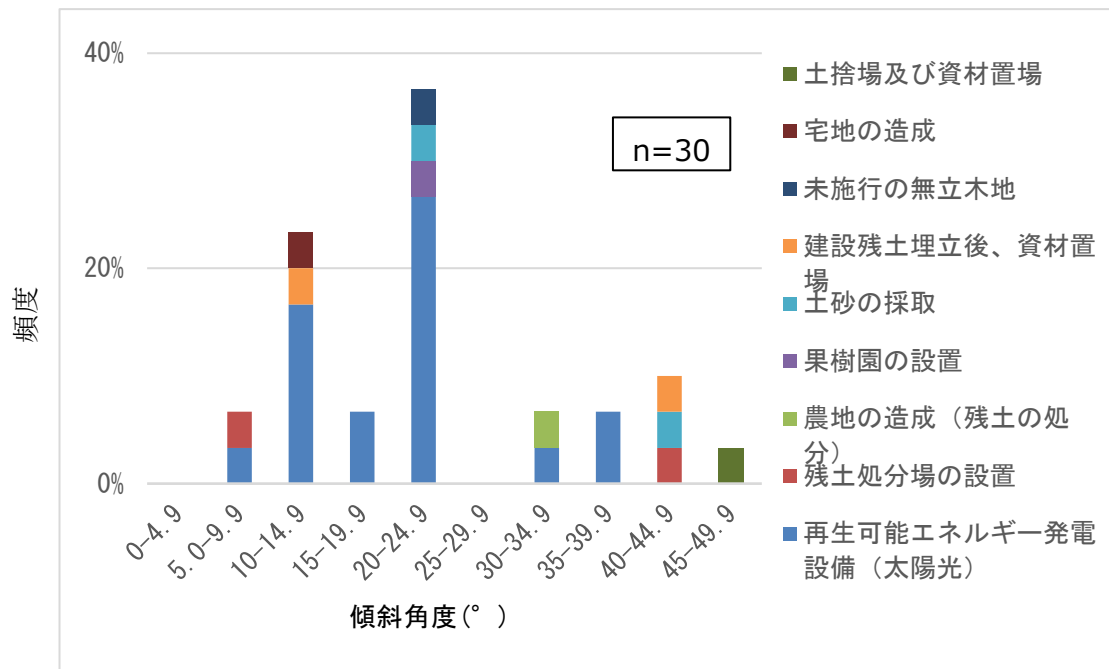


図 2.19 平均傾斜の分布

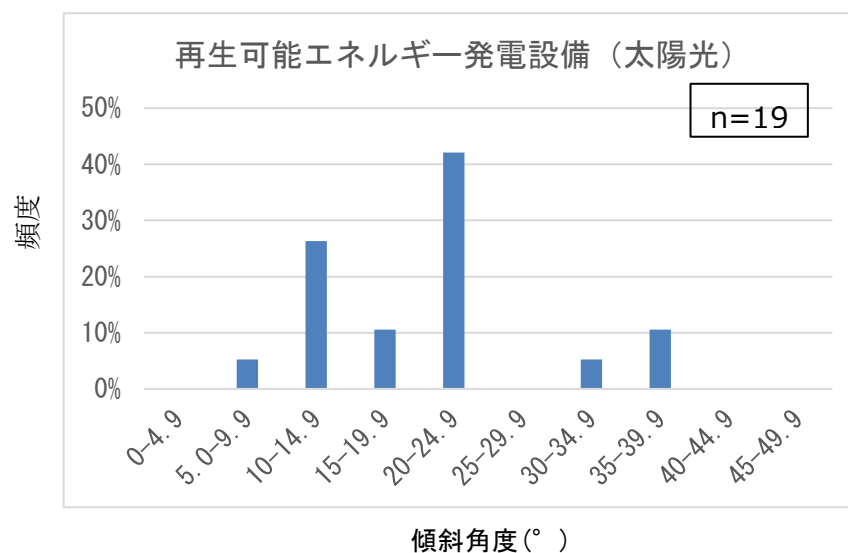


図 2.20 太陽光発電事業に係る平均傾斜の分布

2) 表層地質

表層地質の分布について、回答のあった 27 件の内訳を図 2.21 に示す。これによると、花崗岩の出現頻度が最も多く 26%を占めていた。次いで流紋岩が 19%を占めていた。

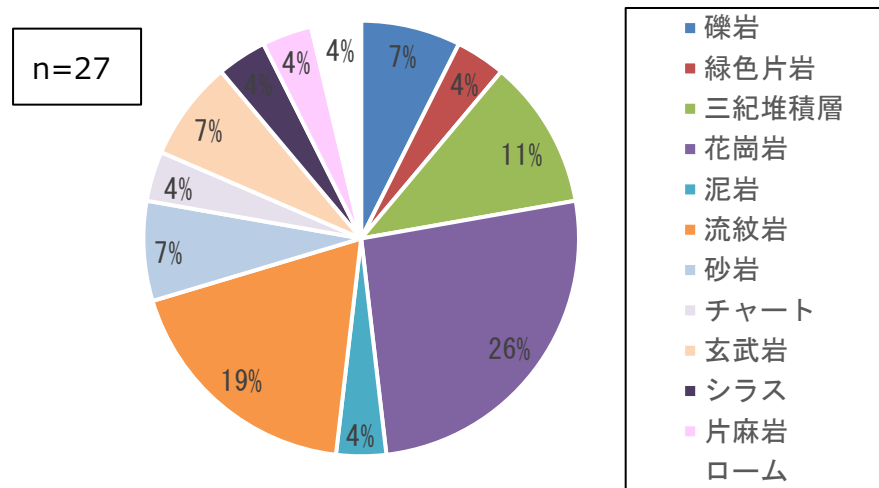


図 2.21 表層地質の分布

3) 開発地の地形

開発地の地形分布について回答のあった 32 件の内訳を図 2.22 に示す。これによると、斜面の出現頻度が最も多く 41%を占めており、尾根部及び谷部はそれぞれ 25%であった。このうち 0 字谷は 3 件あった。

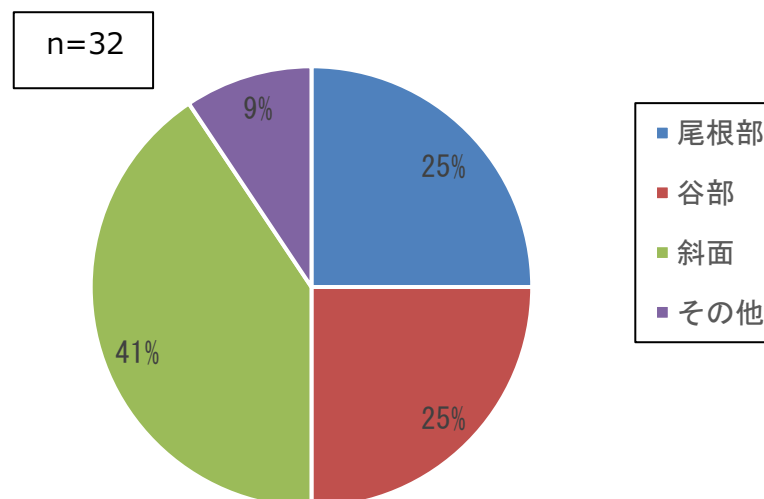


図 2.22 開発地の地形の分布