

第4回 日光白根山 火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会 討議資料

1. 前回委員会での決定事項および指摘と対応	2
2. 融雪型火山泥流の影響範囲の追加検討	4
3. 短期間で実施可能な対策について	8
4. 計画書(案)のとりまとめ	9
5. 今後の予定	27

令和2年 2月 26日
国土交通省 利根川水系砂防事務所、日光砂防事務所

1. 前回委員会での決定事項および指摘と対応

決定事項	
基本対策	<p>【基本対策と緊急対策の切り分け】 日光白根山においては、降灰後土石流・融雪型火山泥流に対して平常時からの基本対策による施設整備により被害を防ぐことを基本とする。現況あるいは基本対策の整備途中で噴火が発生した場合は、地形と施工時間から実施可能な対策を緊急対策として行う。</p>
	<p>【降灰後土石流における基本対策】 降灰後土石流に対する基本ハード対策は、既存施設による効果量を踏まえ算出した計画対象土砂量の全量を捕捉するための施設配置を検討する。なお、栃木県側の降灰後土石流に対する対策の実施主体については、今後関係機関と協議の上決定する。</p>
緊急対策	<p>【緊急ハード対策の考え方】 群馬県側、栃木県側における緊急対策について、本委員会で示した緊急ハード対策の考え方に準じて各対策箇所において検討を進める。また、緊急ハード対策を今後検討していくに当たっては、ブロック構造等を複数検討し、最も効果的なものを検討しておく。</p>
	<p>【優先度】 緊急ハード対策の優先度の設定は、噴火発生前(噴火が切迫した段階)において保全対象戸数や、降灰シミュレーションによる計算結果を基に設定する。ただし、噴火発生後は実際に火山灰が堆積した溪流に対して対策を実施する。</p>
緊急調査	<p>火山噴火時の緊急調査で実施する項目について確認した。今後は火山噴火に備えた緊急調査の準備を進める。</p>
平常時準備	<p>【用地の申請について】 対策に必要な土地使用の手続きについて、林野庁管轄の国有林、保安林においては、他火山の事例を踏まえ申請内容やタイミングについて確認した。民間事業者との申請様式、手続きタイミング・処理期間等については今後協議する。</p>
	<p>【資機材の備蓄】 限られた時間で対策を実施することが想定されるため、資機材のストックヤードの整備など事前の準備を確実に進める。緊急資機材の備蓄・調達方法については、近傍に既存の備蓄ブロックがないため、日光白根山周辺での備蓄ヤード候補地について検討すること。</p>

1. 前回委員会での決定事項および指摘と対応

指摘事項		対応
基本対策	<p>【対応可能な融雪型火山泥流規模】</p> <p>融雪型火山泥流の規模の検討に当たっては、積雪深を変数とした影響範囲についても検討すること。そのような規模の想定を行うことでソフト対策のみで対応するのか、ハード対策も実施するのかの判断の一助となるのではないか。</p>	<p>泥流総量が110万m³(現在対応可能な規模)になるような火砕流量と積雪深の関係を整理した。</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 10px;">P4~7</p>
緊急対策	<p>【緊急ハード対策】</p> <p>現在検討している対策は最低でも1ヶ月かかるものか。</p>	<p>現在は1ヶ月程度で施工が完了する対策を検討している。しかし1ヶ月よりも短い期間で対策を実施することも想定されるため、週単位で実施可能な対策について整理した。</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 10px;">P8</p>

本委員会で上記指摘事項に対して整理した結果について、確認頂き、ご意見を伺いたい。

2. 融雪型火山泥流の影響範囲の追加検討

【前回指摘内容と今回検討方針】

【前回検討内容】

- 基本対策で対応可能な融雪型火山泥流の規模として、最大限の施設配置(かさ上げ、除石、床固め工)を実施した場合に、小川集落での氾濫被害を抑えられる泥流規模をシミュレーションにより確認した。
- 計画対象規模は約300万m³であるが、シミュレーションでは融雪型火山泥流の規模を複数想定し、計算を実施した。
- 計算の結果、泥流総量110万m³(火砕流規模30万m³)までを対応可能な規模とした。

【指摘内容】

- 融雪型火山泥流の規模の検討は、積雪深を変数とした影響範囲についても検討すること。積雪深は観測可能なので、そのような規模の想定を行うことでソフト対策のみで対応するのか、ハード対策も実施するのかの判断の一助となるのではないか。

【今回検討方針】

基本対策で対応可能な規模の泥流総量110万m³の場合の火砕流量と積雪深の関係を整理した。

基本対策で最大限可能な施設効果量	効果量:約46万m ³ (地形条件から最大限施設を配置した結果)
想定している融雪型火山泥流の規模 (計算開始点で投入している泥流総量)	泥流総量:約300万m ³

第3回委員会資料より

- ❑ 最大限のハード対策を実施したとしても、想定泥流総量の約1/6しか捕捉はできない。
- ❑ 46万m³融雪型火山泥流(10万m³の火砕流相当)であれば、泥流を全量捕捉できるが、下流の氾濫被害(泥水による被害)を抑えるためには、全量捕捉する必要は無く泥流のピーク流量を抑えればよく、46万m³以上の融雪型火山泥流であっても対応可能である。

火砕流規模 (m ³)	泥流総量 (m ³)	備考
30万	約110万	第3回委員会で試算
50万	約170万	第3回委員会で試算
75万	約250万	第3回委員会で試算
100万	約300万	当初想定規模

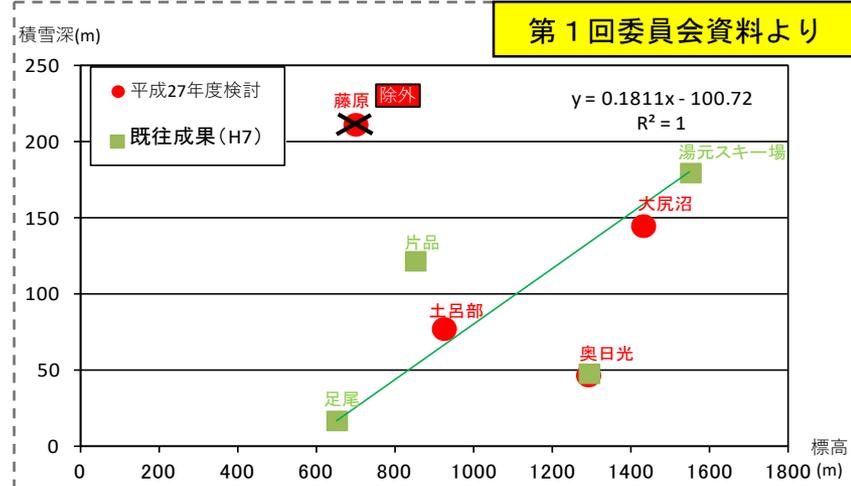
融雪型火山泥流の規模を、110万、170万、250万m³(それぞれ火砕流量30万、50万、75万m³に相当)と3パターンでシミュレーションを実施した結果、人家や道路への被害がほぼ解消した、110万m³までをハード対策で対応可能な規模とする。

2. 融雪型火山泥流の影響範囲の追加検討

【今回検討方針の概要】

- 火砕流の規模を複数想定(100万m³、50万m³)し、規模毎の火砕流到達範囲を算出。
- 火砕流到達範囲内の最大標高-最低標高から平均標高を算出し、相関式により代表標高における積雪深を算出。
- その積雪深を75%、50%、25%とした場合の泥流総量を計算。
- 泥流総量が110万m³(基本対策を実施する事で対応可能な規模)になるような火砕流量と積雪深の関係を整理した。

火砕流規模	積雪深		代表標高	積雪深	積雪面積	標高毎	積雪水量	火砕流量	融雪可能水量	融雪水量	泥流総量
			(m)	(cm)	(火砕流範囲) (km ²)	平均積雪水量 (g/cm ²)	(×10 ⁴ m ³)	(m ³)	(×10 ⁴ m ³)	(×10 ⁴ m ³)	(×10 ⁴ m ³)
火砕流 10万	積雪深 100%	仁下又川	2130	285	0.497	99.76	49.58	63,073	20.1	20.1	28.65
		小川	2255	308	0.291	107.68	31.34	36,927	11.7	11.7	16.78
		合計	-	-	0.788	-	80.91	100,000	31.8	31.8	45.43
火砕流 20万	積雪深 100%	仁下又川	2105	280	0.558	98.17	54.78	130,240	41.4	41.4	59.17
		小川	2260	309	0.299	108.00	32.29	69,760	22.2	22.2	31.69
		合計	-	-	0.858	-	87.07	200,000	63.6	63.6	90.86
火砕流 50万	積雪深 100%	仁下又川	2020	265	0.788	92.79	73.12	396,182	126.0	73.1	104.45
		小川	2260	309	0.207	108.00	22.36	103,818	33.0	22.4	31.94
		合計	-	-	0.995	-	95.47	500,000	159.0	95.5	136.39
火砕流 50万	積雪深 75%	仁下又川	2020	199	0.788	69.59	54.84	396,182	126.0	54.8	78.34
		小川	2260	231	0.207	81.00	16.77	103,818	33.0	16.8	23.95
		合計	-	-	0.995	-	71.60	500,000	159.0	71.6	102.29
火砕流 50万	積雪深 50%	仁下又川	2020	133	0.788	46.39	36.56	396,182	126.0	36.6	52.23
		小川	2260	154	0.207	54.00	11.18	103,818	33.0	11.2	15.97
		合計	-	-	0.995	-	47.74	500,000	159.0	47.7	68.19
火砕流 50万	積雪深 25%	仁下又川	2020	66	0.788	23.20	18.28	396,182	126.0	18.3	26.11
		小川	2260	77	0.207	27.00	5.59	103,818	33.0	5.6	7.98
		合計	-	-	0.995	-	23.87	500,000	159.0	23.9	34.10
火砕流 100万	積雪深 100%	仁下又川	2070	274	0.748	95.95	166.48	698,875	222.24	166.48	237.83
		小川	1855	235	1.735	82.33	61.54	301,125	95.76	61.54	87.92
		合計	-	-	2.483	-	228.02	1,000,000	318.0	228.0	325.75
火砕流 100万	積雪深 75%	仁下又川	2070	206	0.748	71.97	124.86	698,875	222.24	124.86	178.37
		小川	1855	176	1.735	61.75	46.16	301,125	95.76	46.16	65.94
		合計	-	-	2.483	-	171.02	1,000,000	318.0	171.0	244.31
火砕流 100万	積雪深 50%	仁下又川	2070	137	0.748	47.98	83.24	698,875	222.24	83.24	118.91
		小川	1855	118	1.735	41.16	30.77	301,125	95.76	30.77	43.96
		合計	-	-	2.483	-	114.01	1,000,000	318.0	114.0	162.87
火砕流 100万	積雪深 25%	仁下又川	2070	69	0.748	23.99	41.62	698,875	222.24	41.62	59.46
		小川	1855	59	1.735	20.58	15.39	301,125	95.76	15.39	21.98
		合計	-	-	2.483	-	57.01	1,000,000	318.0	57.0	81.44



観測所	標高(m)	対象期間(年)	年平均最大積雪深(cm)
奥日光	1292	1962~2015	46
湯元スキー場	1550	1991~1993	180
足尾	650	1930~1993	17
土呂部	925	1990~2015	77
片品	850	1900~1993	122
大尻沼	1432	1998~2013	145

＜積雪深のデータ＞
 平成7年度の栃木県による検討成果と近隣の気象観測所のデータから、年平均最大積雪深を算出し、それを元に標高-積雪深の相関式を作成することで任意の標高の積雪深を求めている。

2. 融雪型火山泥流の影響範囲の追加検討

【火砕流量と積雪水量の関係】

➤ 火砕流規模毎に積雪深と泥流総量の関係を整理し、下流(小川集落)に被害が無くなる規模を確認した。

火砕流規模の増加により泥流総量も増加
(泥流総量の増加量は火砕流到達範囲に依存)

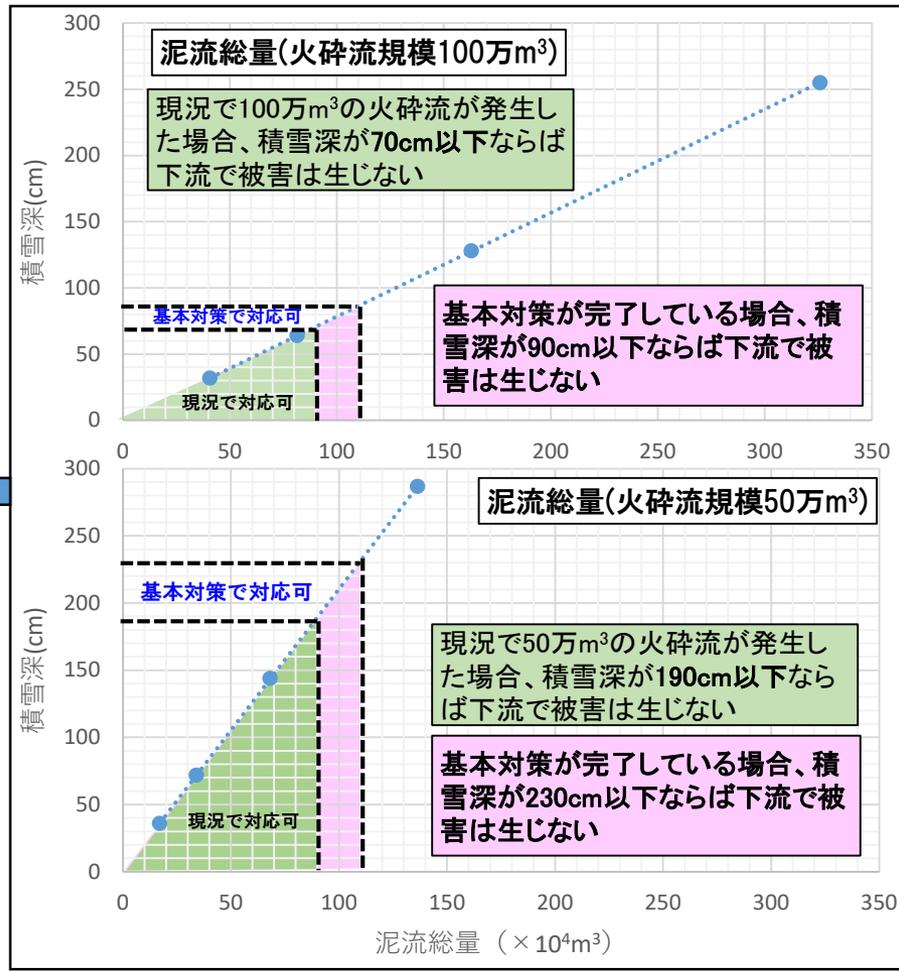
積雪深が減ると泥流総量も減少
(比例関係)

泥流総量 (万m ³)		火砕流規模 (m ³)			
		10万	30万	50万	100万
積雪深	100%	45.43	110	136.4	325.8
	75%	-	-	102.3	244.3
	50%	-	-	68.2	162.9
	25%	-	-	34.1	81.4

■ 現況で被害無し
 ■ 基本対策完了後に被害無し
 ■ 基本対策以上の泥流総量

火砕流規模50万、100万について、以下条件の積雪深を整理
 ① 現況で被害が出ない泥流総量 (90万m³)
 ② 基本対策完了後に被害が出ない泥流総量 (110万m³)

下流での被害が生じない時の積雪深 (cm)	火砕流規模 (m ³)				
	10万	20万	30万	50万	100万
現況	被害無し		240	190	70
基本対策完了後	被害無し			230	90



2. 融雪型火山泥流の影響範囲の追加検討

【火砕流量と積雪水量の関係】

【前提条件】

火砕流規模は噴火前、噴火中でも把握が困難→避難やソフト対策は必ず必要である。

【今回検討結果より】

- 緊急減災対策砂防計画で想定される”最大の泥流規模”約300万 m^3
= 火砕流規模100万 m^3 (雲仙普賢岳の実績:1波の火砕流の最大) + 積雪深290cm以上
- 現状で流下可能な泥流総量”約90万 m^3 ”
= 火砕流規模100万 m^3 + 積雪深70cm以下 もしくは
火砕流規模 50万 m^3 + 積雪深190cm以下

【積雪深と泥流総量の関係まとめ】

- ① 現状でも泥流総量90万 m^3 の場合は流下させることが可能であり、想定される最大火砕流(100万 m^3)でも、その時の積雪深が70cm以下であれば避難およびソフト対策で対応可能である。ただし、火砕流規模が100万 m^3 以上となる可能性もあり、その事前の把握は困難であることから、緊急ハード対策は実施する。
- ② 70cm以上の積雪深の場合では、ソフト対策のみではなく、少しでも安全度を向上させるためハード対策が必要となり、特に基本対策が完了するまでは緊急ハード対策も必要となる。
- ③ 基本対策を完了させれば泥流総量110万 m^3 まで対応可能となることから基本対策を着実に実施する必要がある。

討議事項

積雪深に着目した場合の融雪型火山泥流への対応について

3. 短期間で実施可能な対策について

【対策の前提条件】

- 日光白根山では火山活動の時間的推移が予測困難であることから、**段階的な施工**を実施し、対策が途中で打ち切られても減災効果を発揮するような対策を検討する事となっているため、**これまでの検討で採用された工種工法に対して週単位で実施する場合の施設規模を算出した。**
- **準備工**(資機材運搬及び工事用道路)は**整備済み**とし、**用地**に関する借地等の**関係機関**(環境省、林野庁、民有地など)との**調整も完了**しているものとする。
- 施工諸元はこれまでの検討を踏襲し、1日当たりの**施工量は『他火山における緊急施工実績』を参照**した。
- パーティー数は**1パーティー**とした(堰堤除石、河道掘削は施工ヤードが十分確保できるため**2パーティー**とした)

第3回委員会資料より

表. 施工日数算出諸元

諸元		設定値・根拠
日当たりの施工時間		8hr、土日も施工を実施
パーティー数		1パーティーが基本。 堰堤除石・河道掘削は施工ヤードが十分確保できることから2パーティーとした
雨休率		降雨時には現地立入りが困難となるため、施工日数に便宜的に 雨休率1.3* を乗じた
資機材		3tタイプのブロックを使用する。
資機材運搬	時間	浅間山の無人化施工工事実績から30個/日とした。
	運搬能力	コンクリートブロック運搬は最も汎用性のある10tダンプとした。3tタイプブロックの運搬能力はメーカー聞き取り調査より1台あたり3個とした。
	台数	10tダンプは1箇所あたり10台を想定した。

【工種別施工量(他火山実績に基づく)】

<コンクリートブロック堰堤工>

- ◆コンクリートブロックの運搬**30個/日**、**施工速度47個/日・P**として、仮設堰堤の規模を検討する
1週間:ブロック330個相当の堰堤工 (御嶽山では、堤長34m、堤高4m)
- ◆ブロックは連結して設置する。

<導流堤工>

- ◆大型土嚢を利用する場合の施工速度は、工事実績より、大型土嚢の据え付け速度を**70個/日・P**として規模を検討する。
- ◆箱型鋼製枠の利用による施工効率の向上も考えられる。

<除石工(河道掘削工)>

- ◆堰堤の除石工事の効率を**400m³/日・P**として施工計画を検討する。

【日光白根山火山噴火緊急減災対策砂防計画(案)の目次と構成】

これまでの検討成果を踏まえ、日光白根山火山噴火緊急減災対策砂防計画(案)をとりまとめた。

基礎資料編

第1章 日光白根山の概要

- 1.1 日光白根山の位置、地形等
- 1.2 土地利用や法規制の状況
- 1.3 社会資本などの状況
- 1.4 防災対策の現状

第2章 日光白根山の火山活動

- 2.1 日光白根山における過去の噴火実績
- 2.2 日光白根山で想定される火山現象と規模

第3章 日光白根山の火山防災対策

- 3.1 日光白根山の噴火シナリオ
- 3.2 日光白根山における噴火警戒レベル
- 3.3 日光白根山火山噴火ハザードマップ
- 3.4 日光白根山火山防災計画の概要
- 3.5 日光白根山の火山活動状況

参考資料編

『基礎資料編』や『計画編』に記載している
内容に至る検討経緯(算出根拠、シミュレ
ーション結果等)に関する資料を掲載

計画編

第1章 計画の策定にあたって

第2章 計画の基本理念

- 2.1 計画の目的
- 2.2 計画の位置づけ
- 2.3 計画の内容

第3章 想定される影響範囲と被害の把握

- 3.1 噴火・土砂移動シナリオ
- 3.2 想定される影響範囲と被害

第4章 対策方針の設定

- 4.1 本計画で対象とする噴火現象・規模
- 4.2 緊急減災対策の基本方針
- 4.3 対策の開始・中止のタイミング
- 4.4 対策可能期間
- 4.5 対策箇所
- 4.6 対策実施体制

第5章 基本対策

- 5.1 ハード対策の実施方針
- 5.2 実施する工種・工法
- 5.3 施設配置計画
- 5.4 ハード対策で対応する規模
- 5.5 ソフト対策の基本方針
- 5.6 ソフト対策の実施項目

第6章 緊急調査

- 6.1 実施方針
- 6.2 調査項目
- 6.3 調査実施体制と役割分担

第7章 緊急ソフト対策

- 7.1 実施方針
- 7.2 避難対策支援のための情報提供
- 7.3 対策工事の安全管理
- 7.4 情報通信網の整備

第8章 緊急ハード対策

- 8.1 実施方針
- 8.2 実施する工種・工法
- 8.3 施設配置計画
- 8.4 施工に要する時間
- 8.5 施工優先度

第9章 平常時からの準備事項

- 9.1 緊急調査に関する準備事項
- 9.2 緊急ソフト対策に関する準備事項
- 9.3 緊急ハード対策に関する準備事項

4. 計画書(案)のとりまとめ

【計画編各項目における記載内容(第1章～第5章)】

目次項目	記載内容	参照
第1章 計画の策定にあたって	<ul style="list-style-type: none"> 本計画の更新、修正の必要性 関係機関で構成されるワーキンググループの設置について 	
第2章 計画の基本理念 2.1 計画の目的 2.2 計画の位置づけ 2.3 計画の内容	<ul style="list-style-type: none"> 目的(火山噴火に伴う土砂移動現象による被害を可能な限り軽減する) 位置付け(緊急減災計画は各機関の防災対応と連携し適切な対策を実施する) 内容(平常時からの準備事項、緊急時に実施する対策) 	
第3章 想定される影響範囲と被害の把握 3.1 噴火・土砂移動シナリオ 3.2 想定される影響範囲と被害	<ul style="list-style-type: none"> シナリオ(気象庁作成噴火シナリオをベースに土砂移動現象を追加した) 影響範囲(想定現象について数値シミュレーション等を元に範囲を想定した) 	P12-13
第4章 対策方針の設定 4.1 本計画で対象とする噴火現象・規模 4.2 緊急減災対策の基本方針 4.3 対策の開始・中止のタイミング 4.4 対策可能期間 4.5 対策箇所 4.6 対策実施体制	<ul style="list-style-type: none"> 対象噴火現象、規模(降灰後土石流(100年超過確率)、融雪型火山泥流(火砕流量100万m³の融雪型火山泥流)) 基本方針(平常時からの基本対策+噴火時の緊急対策) 開始、中止タイミング(開始:レベル2~3、中止:レベル4) 対策可能期間(想定は行わず対策を段階的に検討する) 対策箇所(影響範囲、立入規制範囲等から設定) 実施体制(人員、備蓄資機材の状況把握や職員の訓練などを実施する) 	P14 P15 P16
第5章 基本対策 5.1 ハード対策の実施方針 5.2 実施する工種・工法 5.3 施設配置計画 5.4 ハード対策で対応する規模 5.5 ソフト対策の基本方針 5.6 ソフト対策の実施項目	<ul style="list-style-type: none"> ハード対策方針(対象土砂の全量捕捉を目標に平常時から整備) 工種工法(土砂処理方針、地形条件等を踏まえ検討する) 施設配置(地形、保全対象、既往施設を踏まえ検討する) 対応規模(降灰後土石流は全量捕捉、融雪型火山泥流はシミュレーションにより対応可能な規模を設定) ソフト対策方針(土砂移動の監視、避難支援情報提供に向けた整備) ソフト実施項目(降灰量計、雨量計、積雪量計の設置) 	P17 P18 P19

4. 計画書(案)のとりまとめ

【計画編各項目における記載内容(第6章～第9章)】

目次項目	記載内容	参照
第6章 緊急調査 6.1 実施方針 6.2 調査項目 6.3 調査実施体制と役割分担	<ul style="list-style-type: none"> 方針（土砂法に基づく緊急調査、緊急減災のための緊急調査を実施） 	P20
	<ul style="list-style-type: none"> 調査項目（緊急対策の実施に向けた項目の調査） 	P21
	<ul style="list-style-type: none"> 調査実施体制と役割分担（各関係機関で連携し調整する） 	
第7章 緊急ソフト対策 7.1 実施方針 7.2 避難対策支援のための情報提供 7.3 対策工事の安全管理 7.4 情報通信網の整備	<ul style="list-style-type: none"> 方針（緊急対策工事の安全管理、避難支援情報提供に向けた整備） 	P22
	<ul style="list-style-type: none"> 避難支援情報提供（リアルタイムハザードマップ等による情報提供） 	
	<ul style="list-style-type: none"> 安全管理（土砂移動検知センサーの設置） 	P23
	<ul style="list-style-type: none"> 通信網整備（監視機器の追加設置に備えた通信網整備） 	
第8章 緊急ハード対策 8.1 実施方針 8.2 実施する工種・工法 8.3 施設配置計画 8.4 施工に要する時間 8.5 施工優先度 8.6 対策効果の確認	<ul style="list-style-type: none"> 方針（基本対策完了前に噴火が発生した場合に実施） 	P24
	<ul style="list-style-type: none"> 工種、工法（短期間で施工が可能で泥流に対する外力のある工種工法） 	
	<ul style="list-style-type: none"> 配置計画（立入規制範囲外での施工を基本とし、最も減災効果が期待できる配置） 	
	<ul style="list-style-type: none"> 施工時間（他火山の施工実績を基に設定） 	P25
	<ul style="list-style-type: none"> 優先度（噴火発生前は保全対象等より決定、噴火後は降灰が認められた溪流） 	
	<ul style="list-style-type: none"> 効果の確認（シミュレーションにより確認する） 	
第9章 平常時からの準備事項 9.1 緊急調査に関する準備事項 9.2 緊急ソフト対策に関する準備事項 9.3 緊急ハード対策に関する準備事項	<ul style="list-style-type: none"> 緊急調査に関する準備（資機材の準備、データの整理） 	P26
	<ul style="list-style-type: none"> 緊急ソフトの準備（監視観測機器の備蓄および関係機関との調整） 	
	<ul style="list-style-type: none"> 緊急ハードの準備（資機材の備蓄および関係機関との調整） 	

4. 計画書(案)のとりまとめ

【3章 想定される影響範囲と被害の把握 3.2 想定される影響範囲と被害】

過去の噴火活動や、他火山における事例、数値シミュレーションを用いて影響範囲を想定した。

日光白根山では降灰の影響範囲をTephra2による降灰頻度マップにより想定している

噴火	現象	規模	現象の詳細
水蒸気 噴火	想定火口	—	<ul style="list-style-type: none"> □ 過去の噴火実績を踏まえて、3火口を想定 □ 山頂を中心とした半径500mの範囲を想定火口範囲として想定
	噴石	—	<ul style="list-style-type: none"> □ 噴火シナリオに準じ各山頂から半径2.0kmの範囲を想定
	降灰	1500万m ³	<ul style="list-style-type: none"> □ 最新の知見を踏まえて検討する
	降灰後土石流	100年超過確率雨量	<ul style="list-style-type: none"> □ 他火山における土石流発生の実績を踏まえ、10cm以上の降灰の可能性のある溪流を対象とする
マグマ 噴火	想定火口	—	<ul style="list-style-type: none"> □ 過去の噴火実績を踏まえて、3火口を想定 □ 山頂を中心とした500mの範囲を想定
	噴石	—	<ul style="list-style-type: none"> □ 噴火シナリオに準じ各山頂から半径3.5kmの範囲を想定
	火砕流	100万m ³	<ul style="list-style-type: none"> □ 噴火シナリオに準じ規模を設定 □ 保全対象への影響を考慮して流下方向を設定
	融雪型火山泥流	火砕流に準じる	<ul style="list-style-type: none"> □ 近年の観測実績に基づく平均的な最大積雪深から融雪量を想定 □ 保全対象への影響を考慮して流下方向を設定
	降灰および火砕流後の土石流	100年超過確率雨量	<ul style="list-style-type: none"> □ 他火山における土石流発生の実績を踏まえ、火砕流の到達および10cm以上の降灰の可能性のある溪流を対象とする
	溶岩流	1億m ³	<ul style="list-style-type: none"> □ 過去の噴火実績をもとに規模を設定 □ 保全対象への影響を考慮して流下方向を設定

4. 計画書(案)のとりまとめ

【3章 想定される影響範囲と被害の把握 3.2 想定される影響範囲と被害】

日光白根山の噴火により被害が想定される箇所は、群馬県側で、土石流危険渓流の下流域、丸沼高原スキー場および周辺の観光施設、小川沿いの保全対象、国道120号が被害を受け、栃木県側では、土石流危険渓流下流の保全対象である。

現象	影響範囲保全対象	
	群馬県	栃木県
降灰後土石流	<input type="checkbox"/> 谷出口下流側の保全対象	<input type="checkbox"/> 谷出口下流側の保全対象
火砕流	<input type="checkbox"/> 丸沼高原スキー場および周辺観光施設 <input type="checkbox"/> 国道120号	被害無し
融雪型火山泥流	<input type="checkbox"/> 丸沼高原スキー場および周辺観光施設 <input type="checkbox"/> 国道120号 <input type="checkbox"/> 小川集落（小川沿い）	被害無し
溶岩流	<input type="checkbox"/> 丸沼高原スキー場および周辺観光施設 <input type="checkbox"/> 国道120号	被害無し

4. 計画書(案)のとりまとめ

【4章 対策方針の設定 4.1 本計画で対象とする噴火現象・規模】

本計画の緊急ハード対策で対象とする現象は、「降灰後(および火砕流後)の土石流」および「融雪型火山泥流」とする。緊急ソフト対策では原則としてすべての現象・規模(空振を除く)を対象とする。

噴火	主現象	規模	ハード対策	ソフト対策
水蒸気 噴火	噴石	—	×	○
	降灰	1500万m ³	×	○ (降灰調査)
	降灰後土石流	100年超過確率雨量	○	○
マグマ 噴火	噴石	—	×	○
	火砕流	100万m ³	×	○
	融雪型火山泥流	火砕流に準じる	○	○
	降灰および火砕流後の 土石流	100年超過確率雨量	○	○
	溶岩流	1億m ³	×	○

4. 計画書(案)のとりまとめ

【4章 対策方針の設定 4.5 対策箇所】

保全対象の位置、地形条件、現象の影響範囲、噴火警戒レベルによる立ち入り規制範囲等から、効果的な対策が実施可能な箇所を抽出する。

【対策箇所の条件】

- 降灰後土石流、融雪型火山泥流の影響範囲内
- 火砕流の影響範囲外
- 保全対象より上流
- 噴火警戒レベル3における立ち入り規制区域である想定火口位置から3.5km以遠。
※ただし、規制区域内での対策が必要と判断される箇所については無人化施工を視野に入れる。
- 国立公園などの法規制、指定地、用地などの制限がないことが望ましい。
- 用地が確保でき、工事用の重機が進入可能(冬季通行止め範囲外で実施する)

なお、対策箇所のうち以下の条件に当てはまる箇所は、優先的に対策を検討する。

- 防災拠点施設など重要な保全対象が存在する箇所
- 既存砂防施設が存在する箇所
- 勾配、狭窄部、平坦部など地形的に効果的な対策が実施可能な箇所
- 工事用道路の有無

4. 計画書(案)のとりまとめ

【5章 基本対策 5.1 ハード対策の実施方針】

降灰後土石流および融雪型火山泥流を対象に、基本対策として平常時から施設整備を進める。降灰後土石流については土砂の全量捕捉を、融雪型火山泥流についてはピークカットによる浸水被害の低減を目標とし、地形条件、既存施設の位置等を考慮して対策を実施する。

ハード対策(融雪型火山泥流(群馬県側のみ))

- 融雪型火山泥流に対して、**平常時からの基本対策**による施設整備により被害を低減する。
- 融雪型火山泥流では泥水による浸水被害が想定されるため、**泥流のピーク流量を下げる対策**を実施する。
- 地形条件等から最大限配置可能な施設配置とその時の効果量を検討し、その結果に対して**対応可能な融雪型火山泥流の規模を数値シミュレーションにより設定**する。

※対応可能な規模よりも大きい規模の火砕流・融雪型火山泥流に対してはソフト対策で対応する。

ハード対策(降灰後土石流)

- 降灰後土石流に対して、**平常時からの基本対策**による施設整備により被害を防ぐ。
- 降灰後土石流は谷出口付近の保全対象に対する土砂の直撃による被害が想定されることから、**対象土砂を全量捕捉**する対策を実施する。

※栃木県側の降灰後土石流の実施主体については今後協議する必要がある。

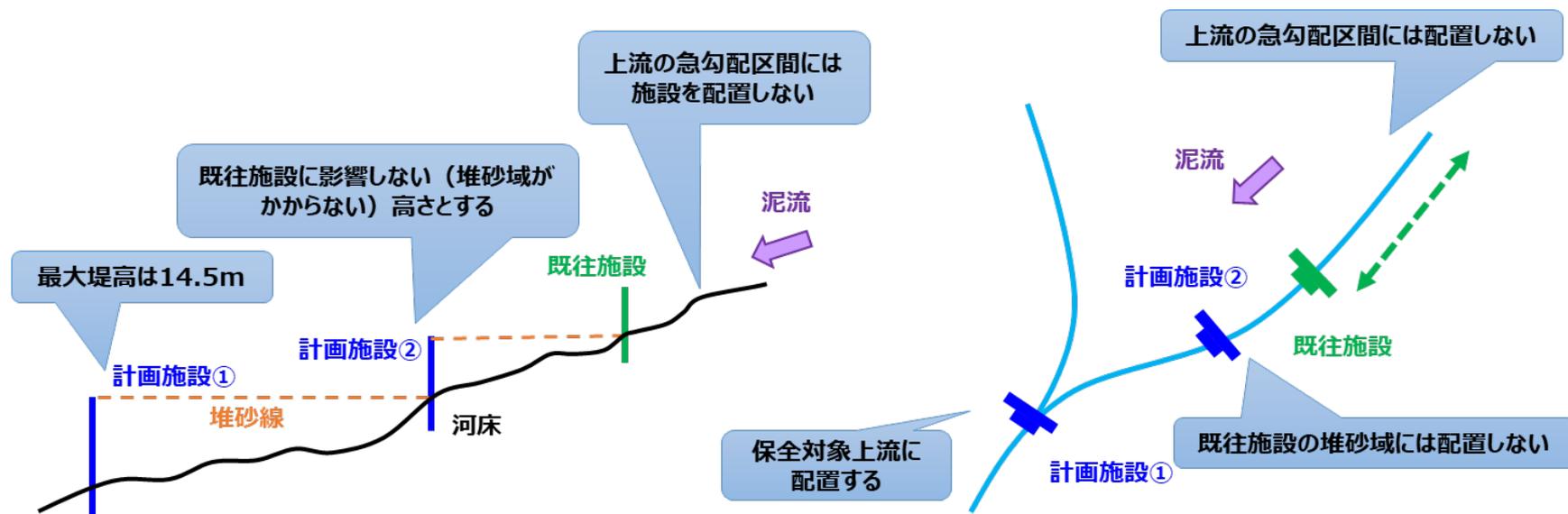
4. 計画書(案)のとりまとめ

【5章 基本対策 5.3 施設配置計画】

【融雪型火山泥流】

融雪型火山泥流に対する施設配置は、現実的に施工が可能な最大限の施設配置とし、以下の条件を満たす配置とする。

- ❑ 縦断的に上流施設(他機関施設含む)や重要施設(橋梁や泉源等)に堆砂域がかからないように配置
- ❑ 地形条件から、谷地形であること、工事用道路の敷設が可能であること等を考慮
- ❑ 上流の急勾配区間では施設効果が小さくなるため、原則として施設を配置しない
- ❑ 既設砂防堰堤との整合性を考慮し、堤高は14.5m(根入2.5m)を最大として検討(不透過型)



4. 計画書(案)のとりまとめ

【5章 基本対策 5.5 ソフト対策の基本方針】

ソフト対策は土砂災害の恐れのある時、あるいは土砂災害が発生した時にその効果が発揮されるよう、火山活動の平穏期から整備を進める。

土砂移動の監視観測および警戒避難支援に資する情報を提供するため、既往の監視観測機器の整備状況を踏まえ、土砂移動の監視カメラ、検知センサー、降雨・積雪・降灰等の観測状況の整備を順に進めることとする。

【5章 基本対策 5.6 ソフト対策の実施項目】

土砂移動の監視および避難支援情報の提供に向けた情報収集を実施するに当たり、**火山活動によりその設置等が困難となる、あるいは設置に時間を要する機器は基本対策として平常時から設置する。**

監視機器	目的	設置の考え方
降灰量計	緊急対策実施箇所の選定および、緊急調査対象箇所の選定のために降灰量を計測する。	降灰シミュレーションの結果等を参考に、噴火時に降灰が想定される範囲に事前に設置する。
地上雨量計	工事の安全管理(降灰後土石流発生予測)および警戒避難対策のための情報提供のために設置する。	既存の雨量計(気象庁:1基)の観測範囲をカバーするために平常時から湯元地区に雨量計を設置する。(必要に応じてXバンドレーダーも活用する。)
積雪計	警戒避難対策のための情報提供を目的とし、融雪型火山泥流の発生予測(発生の有無、規模)のために積雪深を把握する。	積雪深計は現在、日光白根山周辺で2基(気象庁:1基、湯元スキー場:1基)設置されているが、より精緻な積雪分布を把握するため、丸沼スキー場に新たに設置する。また、積雪計がない高標高部については、2時期(非積雪期-積雪期)のLP計測データの差分から概ねの積雪深を算出することも可能であるため、非積雪期のLPデータも取得する。

4. 計画書(案)のとりまとめ

【6章 緊急調査 6.1 実施方針】

噴火時に国土交通省が法律に基づき実施する緊急調査に加え、砂防部局が緊急減災対策を実施するために行う緊急調査について調査項目を検討する。

	土砂災害防止法に基づく緊急調査	緊急減災対策計画に基づく調査
法規制等	土砂災害防止法(法第26条、27条)	火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン
目的	重大な土砂災害が急迫している状況において、土砂災害が想定される土地の区域及び時期を明らかにするための調査	火山噴火時にその状況を把握し緊急的な対策(ハード及びソフト)を検討するするための調査など、的確な危機管理対応に資するよう実施する調査
調査箇所	・河川の勾配が10度以上である区域の概ね5割以上に1cm以上の降灰等が堆積 ・概ね10戸以上の人家に被害が想定される。	・緊急減災対策計画の対象としている降灰後の降雨型泥流、融雪型火山泥流の影響範囲
実施機関	国	国・都道府県
調査項目	・降灰等の堆積状況の確認 ・危険溪流の抽出 ・数値解析等による氾濫解析 ・調査結果の公表(これに伴い市町村において警戒避難基準雨量の設定) ・土砂災害緊急情報の通知	「土砂災害防止法に基づく緊急調査」の結果を踏まえ、緊急的な対策を講じるのに必要な調査や情報の収集を行う。(地形変化、降雨状況、積雪量など)

4. 計画書(案)のとりまとめ

【6章 緊急調査 6.2 調査項目】

火山噴火時には地形変化の把握、砂防施設の点検調査、緊急対策予定地の状況把握、降灰・不安定土砂の把握、降水状況・土砂移動の把握、被災範囲の想定を行う。

実施項目	実施内容
降灰・不安定土砂の把握	降灰・不安定土砂の把握を行うため、情報収集、ヘリ調査、現地調査等を実施する。
降水状況・土砂移動の把握	降雨状況・積雪状況・土砂移動の把握を行うため、既設雨量計の保守点検、積雪量の調査、土砂移動検知センサの緊急設置、土石流発生・非発生データの蓄積、ガリー浸食状況の調査等を実施する。
砂防施設の点検調査	砂防施設の堆砂状況、破損状態を把握するため、現地調査、ヘリ調査、監視カメラによる調査により点検調査を実施する。
緊急対策予定地の状況把握	緊急対策予定地およびアクセス道路の状況を把握するため、現地調査、ヘリ調査を実施する。
土砂移動に影響する地形変化の把握	土石流、火砕流、溶岩流等による被災範囲の想定(リアルタイムハザードマップ)の精度を上げるために、噴火中の地形変化を把握する。
被災範囲の想定	緊急調査結果をふまえた被災範囲の想定として、避難対策支援に資する情報となるリアルタイムハザードマップを作成する。

4. 計画書(案)のとりまとめ

【7章 緊急ソフト対策 7.1 実施方針】

緊急ソフト対策は、『避難対策を支援するための情報提供』と『緊急対策工事の安全管理』を目的とし、避難支援の体制整備、火山監視機器の緊急整備、観測情報の連続性を確保するための体制整備などについて火山活動の推移に応じて実施する。

<避難対策支援のための情報提供>

- リアルタイムハザードマップの提供
- 土砂災害緊急情報の提供
- 監視カメラ映像の配信
- 地域住民への情報伝達などの支援

<工事の安全管理のための火山監視機器の緊急的な整備>

- 土砂移動の監視
- 土砂移動現象の規模・影響範囲等を推定するための気象観測

<観測情報の連続性を確保するための体制>

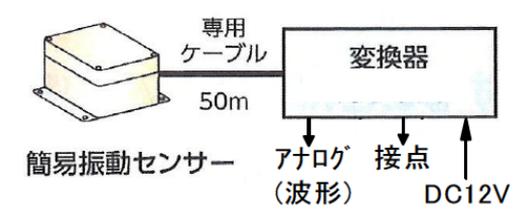
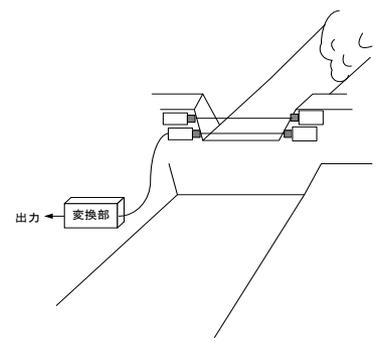
- 既存機器のバックアップを考慮した緊急的な機器の配置計画
- 緊急時にも山頂付近(立ち入り規制区域)の降水量を推定できる体制

4. 計画書(案)のとりまとめ

【7章 緊急ソフト対策 7.3 対策工事の安全管理】

安全管理においては、降灰後土石流の発生要因となる雨量に対して工事を中断し、避難行動をとるための目安として基準雨量を設定する。さらに既往設備による土砂移動監視に追加して整備が必要な機器(土砂移動検知センサーなど)について整備する。なお、火山活動によりその設置が困難となる機器は基本対策として平常時から事前に設置する。

監視機器	目的	設置の考え方
監視カメラ	溪流内の土砂移動状況および、日光白根山の噴火推移、火砕流発生と関連のある溶岩ドームの挙動を監視することを目的とする。	溪流監視カメラを対象溪流のできるだけ上流に設置する。なお、山体監視カメラとしては、丸沼スキー場の既設ライブカメラを代用する。また千明牧場に設置された既設カメラも併せて活用する。
土砂移動検知センサー	工事の中止を判断する情報の一つとして土砂移動状況を監視するため、緊急ハード対策等の工事現場の上流において、土砂移動検知センサーを設置する。	原則、土砂移動現象検知後、緊急対策従事者が退避できる位置に設置するが、設置出来ない場合は、可能な限り上流域に設置する。



4. 計画書(案)のとりまとめ

【8章 緊急ハード対策 8.1 実施方針】

日光白根山では、基本対策による整備の途中段階で噴火切迫あるいは噴火が発生した段階で緊急ハード対策を実施する。

【降灰後土石流の土砂処理方針】

□ 対象

降灰後の土石流およびそれにより発生する流木

□ 処理方針

土地利用、法規制、地形、対策期間をもとに可能な限り減災効果が得られる対策(土砂捕捉)を検討する。上記対策を実施しても十分な効果が得られない場合には、被災想定箇所において氾濫抑止を目的とした対策を検討する。

□ 留意事項

上記施設が設置困難な溪流に関しては、平常時からのハード対策の整備もしくはソフト対策により対応する。

【共通】

□ 対策期間

緊急ハード対策の**対策期間は1～2ヶ月を目安**とするが、季節によって対策期間が異なることから対策開始時期毎に期間を設定する。なお、噴火切迫から、噴火発生までの期間は予測が困難であることから、**施工期間を2週間程度とした場合に実施可能な事項についても検討**する。

【融雪型火山泥流の土砂処理方針】

□ 対象

融雪型火山泥流として流下する土砂および泥水、およびそれに伴い流下する流木

□ 処理方針

下流(小川集落)での泥水氾濫を抑制および流木による家屋への被害、橋梁の閉塞などを防止するために、泥水のピークカットを第一とし、十分なピークカットが見込めない場合は氾濫範囲の抑制をする。また泥流と共に流下する流木の捕捉を行う。

□ 留意事項

限られた施工期間・場所の中で可能な限り減災を計るが、周辺に土捨て場が無い場合、土砂の場外搬出を抑えるよう、除石した土砂による修景盛り土やソイルセメント等の工法を検討する。また、施設が地形上あるいは保全対象との位置関係上、施設が設置困難な箇所に関してはソフト対策による情報提供を元に、避難を中心とした対策を別途検討する。

4. 計画書(案)のとりまとめ

【8章 緊急ハード対策 8.4 施工に要する時間】

日光白根山における緊急対策施工に要する時間は、他火山(浅間山、御嶽山)の緊急減災施工事例を参照に算出した現実的な施工効率を踏まえて算定した。

□ 工種工法と施工量

<コンクリートブロック堰堤工>

◆コンクリートブロックの運搬30個/日(浅間山実績)、施工速度47個/日・P(御嶽山実績)として、仮設堰堤の規模を検討する

1週間:ブロック330個相当の堰堤工 (御嶽山では、堤長34m、堤高4m)

◆ブロックは連結して設置する。

<導流堤工>

◆大型土嚢を利用する場合の施工速度は、工事实績より大型土嚢の据え付け速度を70個/日・P(浅間山実績)として規模を検討する。

<除石工(河道掘削工)>

◆堰堤の除石工事の効率を400m³/日・P(御嶽山実績)として施工計画を検討する。

4. 計画書(案)のとりまとめ

【9章 平常時からの準備事項 9.1 緊急調査に関する準備事項】

緊急調査を効率的に実施するために、平常時から調査に必要な資機材の準備、調達方法、事前にデータ(対象溪流のカルテ作成など)の収集備等を進める。

【9章 平常時からの準備事項 9.2 緊急ソフト対策に関する準備事項】

平常時から緊急時に設置する監視・観測機器等について関係機関や機器メーカーと調整を行う。また、緊急ソフト対策を効果的に実施するため、国立公園や国有林内での機器設置について関係機関との調整を計画的に進める。さらに、緊急時の情報提供に備えプリアナ型、リアルアナリシス型ハザードマップの整備を進める。

【9章 平常時からの準備事項 9.3 緊急ハード対策に関する準備事項】

緊急ハード対策を効果的に実施し、さらに緊急時の作業期間を短縮するために、資機材の準備・調達方法や土地の確保等について関係機関と調整する。日光白根山においては周辺に施工資機材の備蓄ヤードおよび資機材の備蓄がないことから、平常時から資機材(コンクリートブロック)備蓄を行い、緊急時の迅速な施工に備える事とする。

5. 今後の予定

これまでの検討成果をとりまとめ、2020年度中に計画書を公表する予定である。

今後の検討スケジュール

1. 計画策定の基本事項の整理

- ・現状の把握
- ・噴火シナリオの作成
- ・想定される影響範囲と被害の把握

2018
年度

第1回委員会
(2019年2月開催)

2. 対策方針の設定

- ・対策方針の前提条件の検討
(対策可能な現象・規模、
対策開始のタイミング, 対策可能期間等)
- ・対策方針の設定

2019
年度

第2回委員会
(2019年9月開催)

3. 対策の検討

- ・基本対策の検討
- ・緊急ハード対策ドリル
- ・緊急ソフト対策ドリル
- ・火山噴火時の緊急調査
- ・緊急時に必要となる諸手続
- ・土地利用の調整
- ・緊急支援資機材の備蓄・調達方法
- ・光ケーブル網等の情報通信網の整備
- ・火山データベース
- ・地域住民, 市町村等との連携事項 など

第3回委員会
(2019年12月11日開催)

「日光白根山火山噴火緊急減災対策砂防計画書(案)」の確認

第4回委員会
(今回)

計画とりまとめ

「日光白根山火山噴火緊急減災対策砂防計画書」のとりまとめ

2020
年度

緊急減災計画書
公表予定