

第3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. 前回委員会における指摘と対応	2
2. ハード対策としての基本対策と緊急対策の切り分け	3
3. ハード対策で対応可能な規模の検討	6
4. 緊急対策の検討	13
5. 火山噴火時の緊急調査	18
6. 平常時からの準備事項の検討	22
7. 計画とりまとめ	29
8. 今後の予定	30

令和元年 12月 11日
国土交通省 利根川水系砂防事務所、日光砂防事務所

1. 前回委員会での指摘事項と対応

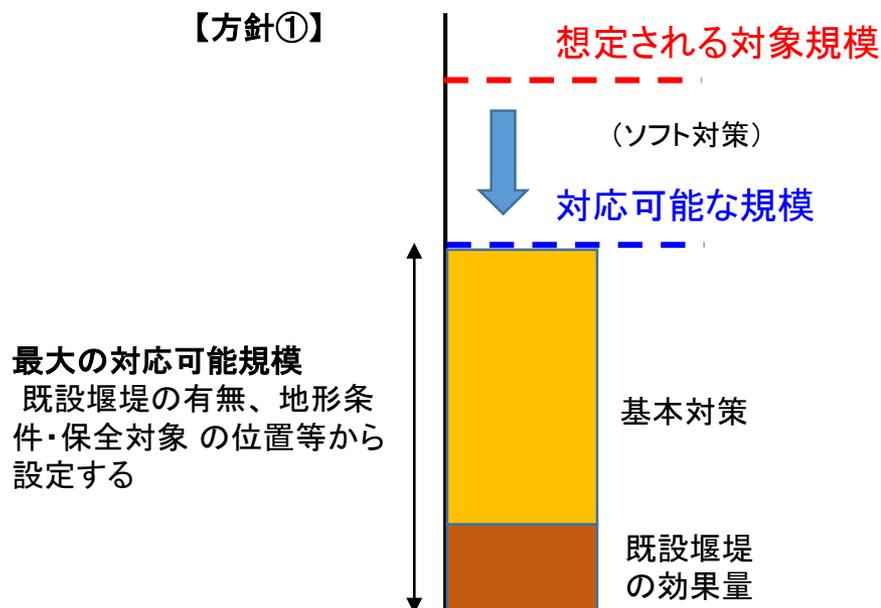
	指摘事項	対応
対策方針	ハード対策は基本対策がベースであり、それに対して緊急対策を補足として位置付けること。	基本対策を主体に、現況～基本対策完了前に噴火が切迫した時に実施する緊急対策に区分した。 P3、4、5
	噴火に備えて平常時から行う基本対策と、火山活動状況に応じて実施する緊急対策との切り分けについて考え方を次回に示すこと。	方針：緊急対策は緊急時のみ許される対応とし、それ以外は基本対策で平常時から実施しておく。 (浅間山と本白根との考え方を比較した表を作成) P4
ハード対策	現在実施している通常の降雨対応の未整備分と、火山噴火対応としての基本対策の追加分との関連性について再度整理する。	現在実施している降雨対応の施設は鋼製透過型が多く、融雪型火山泥流には効果が期待できないため、降雨対応の未整備分と噴火対応としての基本対策は切り離して考える。 参考資料に記載
	小川遊砂地の位置や実現性については、現地の状況を踏まえて今後検討する。	現地の河床と道路・保全対象の比高差を確認したところ3～5m以下である。→基本対策として小規模堰堤を連続配置を検討した。 参考資料に記載
	光徳沢での遊砂地の実現性について再度整理が必要である。	掘削土砂の運搬等を考慮すると遊砂地工の施工は地形的、時間的に困難である。→小規模な仮設堰堤工の設置、アンカーを埋め込んだブロックを用いたワイヤーネットの付設で対応する。 参考資料に記載
	限られた時間や機材で実施するため、実施の優先度についてあらかじめ検討しておくことが必要である。	保全対象や降灰の影響範囲を基に優先度(案)を示した。 →具体的な対策優先度は対策カルテで別途検討する。 参考資料に記載
緊急調査	土砂災害防止法の要件である傾斜10度以上の範囲や保全対象など、具体的な溪流ごとのカルテを次回委員会で示す。	対象溪流について、緊急調査時に使用するカルテを示す。 P20

2. ハード対策としての基本対策と緊急対策の切り分け

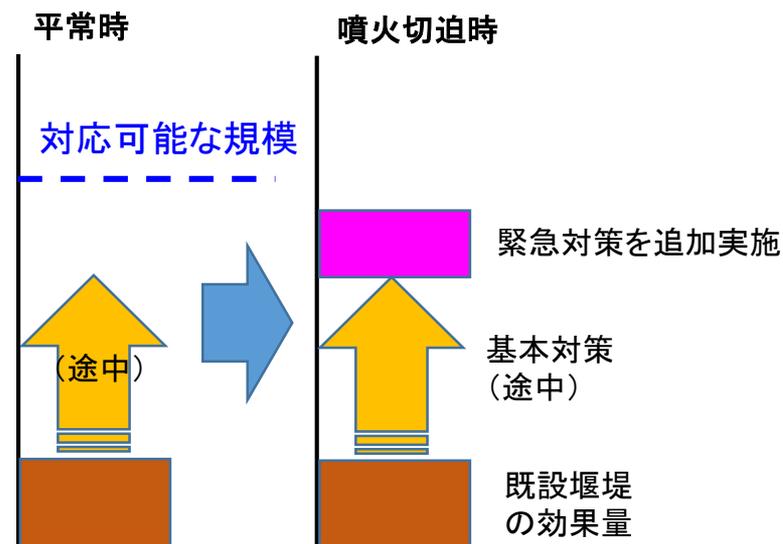
【課題】 緊急減災対策として、“平常時からの基本対策”と“緊急対策”を行う。
→基本対策と緊急対策のバランス、切り分けをどうするか？

- 【方針】
- ① 融雪型火山泥流など対象規模が大きく、最大限のハード対策を実施しても被害を押しえられない場合には、対応可能な規模を設定する。
 - ② 平常時から実施する**基本対策**による施設整備を優先し、基本対策完了前に噴火が切迫した場合、(地形や施工期間の面で)実施可能な**緊急対策**を実施することで被害を減災する。

【方針①】



【方針②】



2. ハード対策としての基本対策と緊急対策の切り分け

【浅間山】基本対策として基幹施設を整備し、さらに緊急対策として泥流の想定流下方向のみ施設を整備することで被害を防止する。

【本白根山】降灰後土石流の被害を防ぐ。さらに規模の大きい融雪型火山泥流は緊急対策で可能な限り減災を行う。

【日光白根山】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対象現象による被害を防ぐ。浅間山のように流下方向の特定による対策コストの低減が期待できないため、基本対策の計画対策規模の縮小は実施しない。基本対策整備完了前に噴火が発生した場合は、緊急対策として地形と施工期間から実施可能な対策を行い、可能な限り減災を行う。

	浅間山	本白根山	日光白根山
全体	【現象】融雪型火山泥流 (融雪型火山泥流と降灰後土石流を比較して大きい方)	【現象】降灰後土石流 + 融雪型火山泥流 地形的に配置可能な最大施設配置	【現象】降灰後土石流 + 融雪型火山泥流 地形的に配置可能な最大施設配置
基本対策	基本対策 = (全体) - (緊急対策) 1 溪流に複数施設配置が必要な場合、上流側の施設を基本対策とする。	発生確率の高い 降灰後土石流対策	融雪型火山泥流(群馬県) ・既存の施設に加えて噴火対応として新規に施設を配置する。 降灰後土石流(群馬県・栃木県) ・既存の施設に加えて基本対策を実施する。 実施主体は今後協議する必要がある。
緊急対策	3ヶ月で実施可能な規模 噴火までの噴火が切迫した段階で火砕流流下方向が判明するので、その方向のみ工事を実施する(=方向を絞り対策コスト削減)	発生確率の低い 融雪型火山泥流対策 ※ただし現実的に対応可能な融雪型火山泥流の規模を対象とする。	現況～基本対策完了前に噴火が切迫した時に実施する。 融雪型火山泥流(群馬県) ・地形と施工期間から実施可能な対策 降灰後土石流(群馬県・栃木県) ・地形と施工期間から実施可能な対策

2. ハード対策としての基本対策と緊急対策の切り分け

ハード対策(融雪型火山泥流(群馬県側のみ))

基本対策	緊急対策
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。(P7で詳述) ■ 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。(P7で詳述) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 現況～基本対策整備完了前に噴火が発生した場合に実施する。 ■ 地形と施工期間から実施可能な対策とする。
<p>※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。</p>	

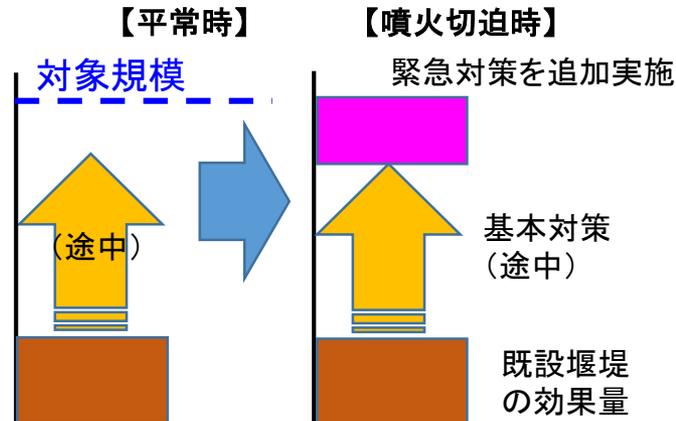
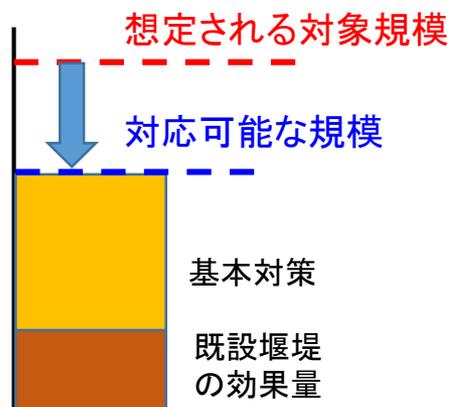
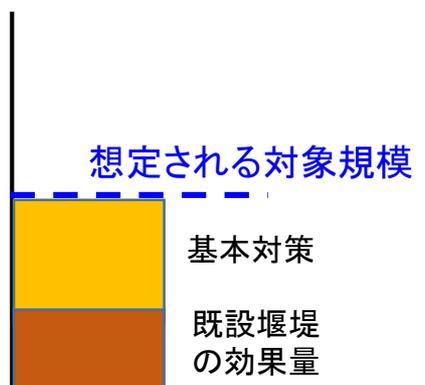
ハード対策(降灰後土石流)

基本対策	緊急対策
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。(P18で詳述) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 現況～基本対策整備完了前に噴火が発生した場合に実施する。 ■ 地形と施工期間から実施可能な対策とする。

降灰後土石流の基本対策イメージ

融雪型火山泥流の基本対策イメージ

降灰後土石流・融雪型火山泥流の緊急対策イメージ



3. ハード対策で対応可能な規模の検討

【(1)融雪型火山泥流:対応可能な規模の考え方①】

- 100万 m^3 規模の火砕流(雲仙普賢岳1990年噴火の実績より想定)により融雪型火山泥流が発生した場合は、以下の観点からハード対策は困難
 - 融雪型火山泥流の土砂を捕捉するだけでなく、ピーク流量を下げないと下流保全対象への被害を防げない。
 - 基本・緊急対策ともに施設による効果には限界があり、想定した泥流規模の全量に対して対応は困難である。
 - 火砕流本体が小川・仁加又沢合流点付近まで到達することが想定されるため、緊急対策が可能な場所は限られる。
- しかしながら、泥流の影響範囲には、片品村小川集落が位置しており、安全度の向上が必要



想定規模よりも小さい火砕流であれば、ハード対策により対応できる可能性がある
100万 m^3 規模の火砕流も、規模の小さい火砕流の繰り返しによるものの可能性もある
10万 m^3 規模の火砕流による融雪型火山泥流では、現況でも下流被害がほぼないことが確認されている



以上を踏まえハード対策で対応可能な規模は以下の手順で検討した。

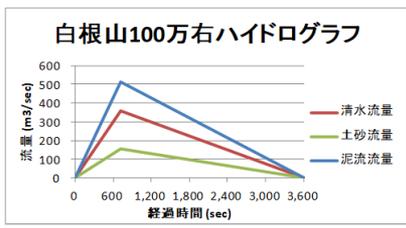
- 地形的な条件や既存施設・保全対象の位置から、ハード対策で実施可能な最大規模を算出
- 上記により対応可能な融雪型火山泥流の規模(火砕流規模)の確認
- 基本・緊急ハード対策の、融雪型火山泥流に対する施設効果を確認するためのシミュレーションの実施

3. ハード対策で対応可能な規模の検討

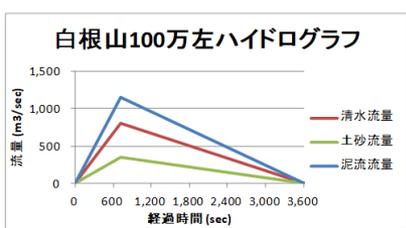
【(1)融雪型火山泥流:対応可能な規模の考え方②】

【融雪型火山泥流の泥流総量の算出方法】

- 火砕流を熱源として火砕流到達範囲の面積と標高毎の積雪深を掛け合わせ、融雪水量(清水量)を算出。
- 火砕流到達範囲内で、勾配が約8°となる地点を融雪型火山泥流の計算開始地点とし、火砕流の噴出量を基に高橋の濃度式により土砂量を算出(それより下流の土砂濃度は流砂量式(MPM式)により算出)。
- 算出した融雪水量と土砂量を足し合わせ泥流総量を算出。



■白根山100万右	
泥流総量	923,212 m³
ハイドロ継続時間	3,600 sec
ハイドロピーク時間	720 sec
ピーク流量	513 m³/sec
泥流濃度	0.3



■白根山100万左	
泥流総量	2,075,678 m³
ハイドロ継続時間	3,600 sec
ハイドロピーク時間	720 sec
ピーク流量	1,153 m³/sec
泥流濃度	0.3

表 火砕流規模別の泥流総量

火砕流規模(m³)	泥流総量(m³)
10万	約45万
30万	約110万
50万	約170万
75万	約250万
100万	約300万

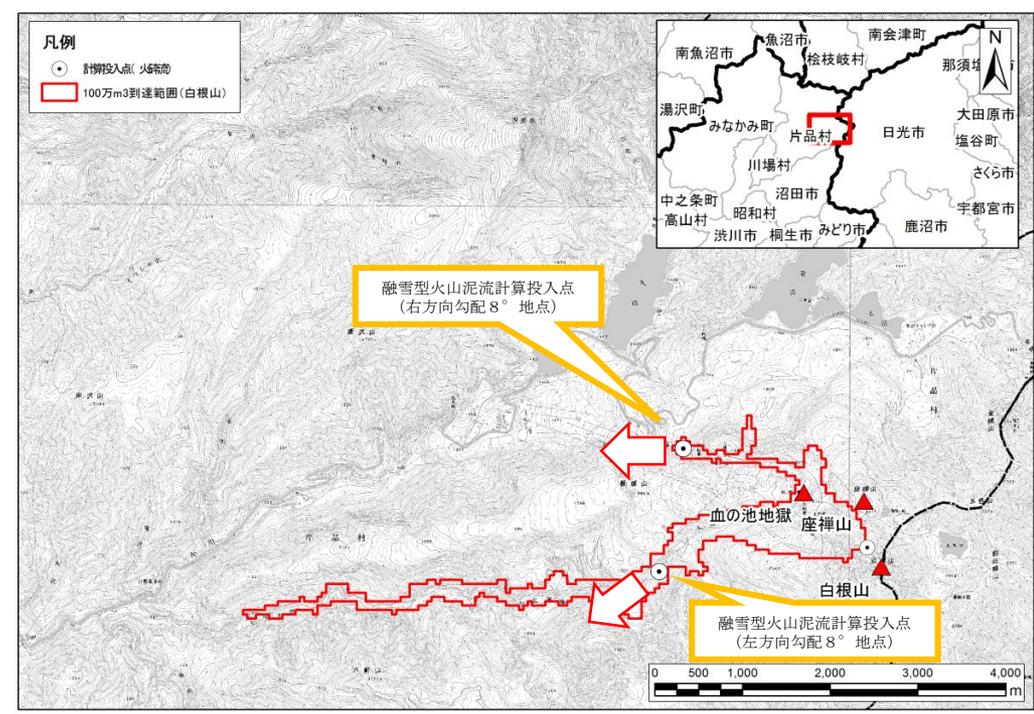


図 火砕流到達範囲と計算開始地点

3. ハード対策で対応可能な規模の検討

【(1)融雪型火山泥流:対応可能な規模の考え方③】

- 融雪型火山泥流の規模として、誘因となる火砕流規模の組み合わせを複数設定(積雪深は固定)し、各ケースにおける流域毎の泥流量を試算する。
(日光白根山では火砕流の熱量が積雪量を大幅に上回るため、火砕流規模により泥流規模が規定されている)
- 各流域において、**現実的に施工が可能な最大限の施設配置**を検討し、想定している融雪型火山泥流量対策と比較し、対応可能な規模の目安を把握する。
- 融雪型火山泥流のシミュレーションにより施設による減災効果を把握し、被害の解消が可能な泥流規模(火砕流規模)を、**対応可能な融雪型火山泥流規模**と考える。

数値シミュレーションにより、

- ①被害の発生(有無)
- ②最大限の対策施設による減災効果を確認

◆無施設時

◆最大限の施設配置時→3基配置可能

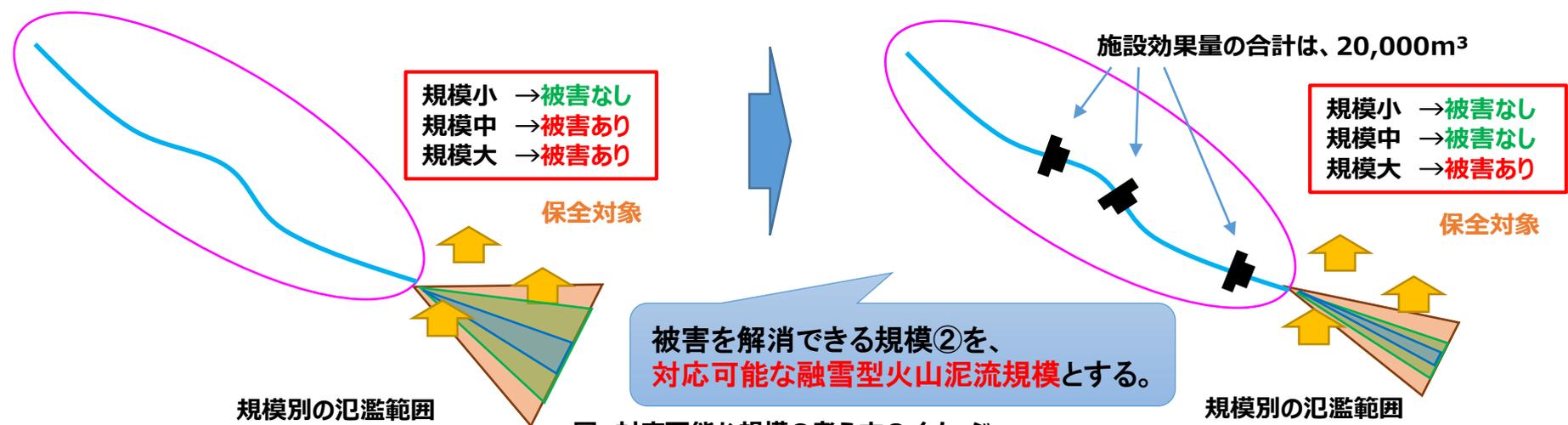


図 対応可能な規模の考え方のイメージ

3. ハード対策で対応可能な規模の検討

【(1)融雪型火山泥流:施設配置方針】

- ＜現実的に施工が可能な最大限の施設配置の考え方＞
- 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)
 - 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

※堰高15m以上の場合、設計基準上ハイダムとして地震等の外力を考慮する必要が生じ、安定した地盤が必要となることから、堤高14.5m(根入2.5m)を最大として検討する。

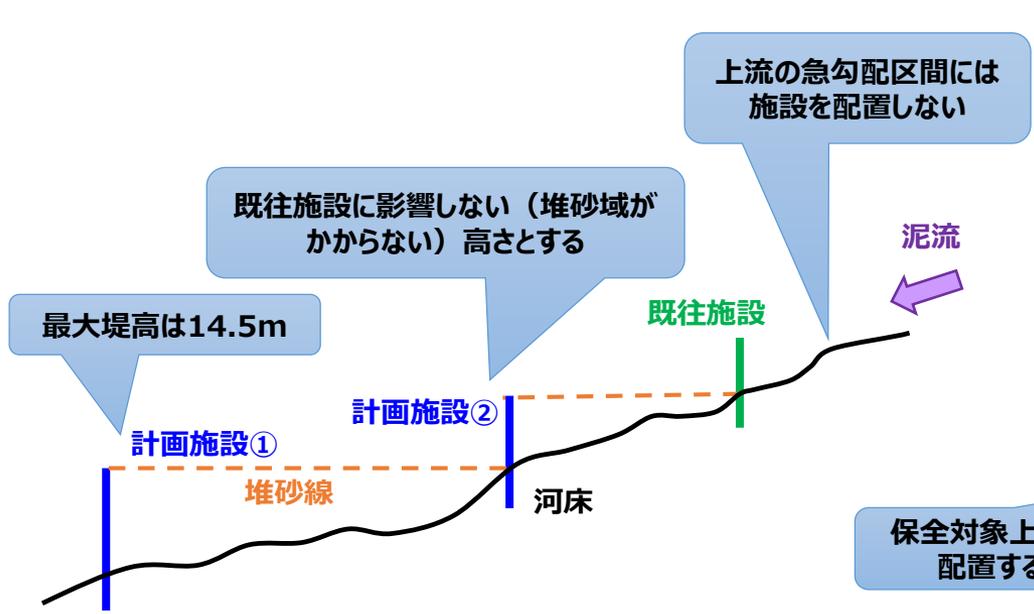


図 縦断的な施設配置の制約条件のイメージ

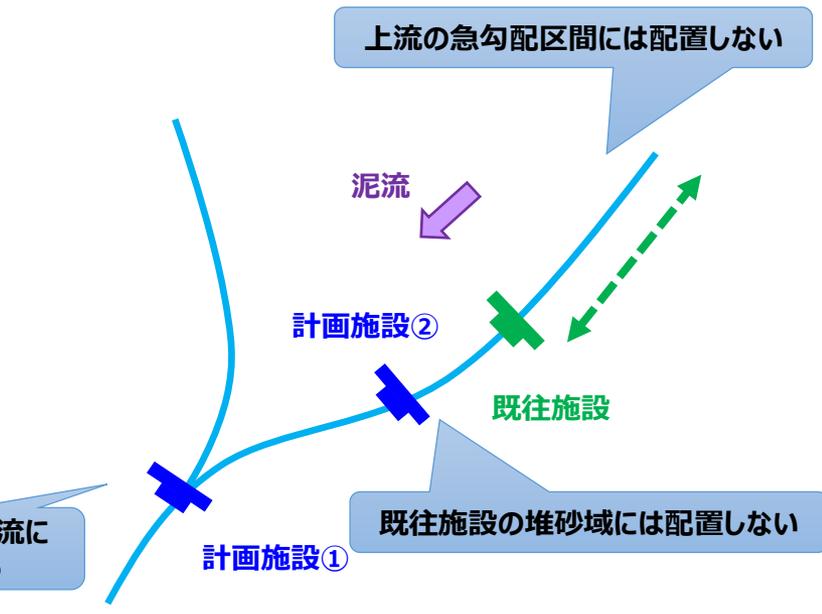


図 平面的な施設配置の制約条件のイメージ

3. ハード対策で対応可能な規模の検討

【(1)融雪型火山泥流に対する施設効果の考え方】

<新規に配置する施設の効果量の考え方>

- 融雪型火山泥流に対する土砂処理の方針及び施設効果量は、浅間山火山噴火緊急減災対策砂防計画の考え方に準ずる
- 融雪型火山泥流の全量(土砂+水)を砂防施設により捕捉(貯留)する
- 水を捕捉する必要があることから、不透過型砂防堰堤を基本とする
- 融雪型火山泥流は流動性が高いと想定されることから、計画堆砂勾配を水平とする
- 本検討においては、簡便法により効果量を算定した

<満砂している既往砂防堰堤の効果量>

- 仁加又沢に配置されている既往の不透過型砂防堰堤は満砂していることと、融雪型火山泥流に対しては調節量を見込めないことから効果量を0とした。(シミュレーションでは地形として表現している)

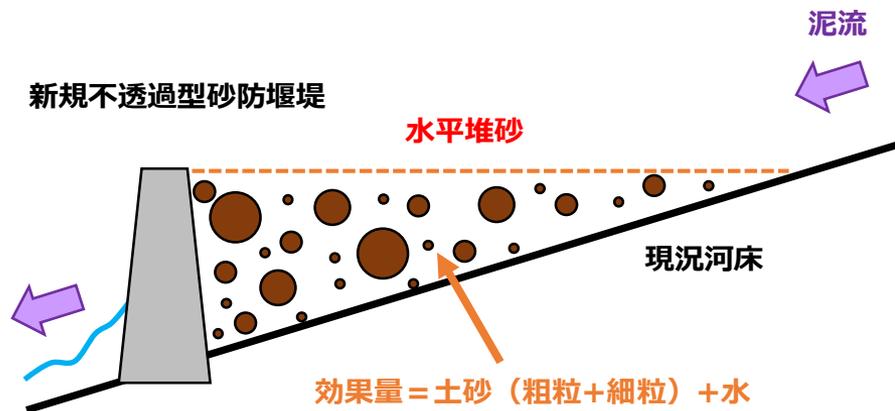


図 新規不透過型砂防堰堤の泥流に対する施設効果のイメージ

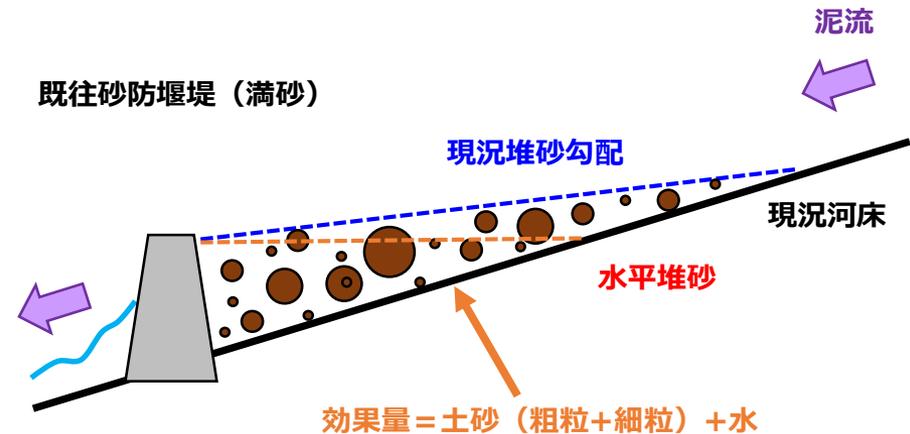


図 既往不透過型砂防堰堤の泥流に対する施設効果のイメージ

3. ハード対策で対応可能な規模の検討

【(1)融雪型火山泥流:実現可能な対策規模の設定】

- 最大限のハード対策規模46万 m^3 に対して、想定している泥流総量は300万 m^3 である。

基本対策で対応可能な施設配置	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

- 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。
- 45万 m^3 融雪型火山泥流(10万 m^3 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、45万 m^3 以上の融雪型火山泥流であっても対応可能である。
- 最大限のハード対策による施設を配置した状態で融雪型火山泥流の規模を変えて、いくつかのケースでシミュレーションを実施し、その結果から規模を逆算した。

融雪型火山泥流の規模を、110万、170万、250万 m^3 (それぞれ火砕流量30万、50万、75万 m^3 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 m^3 までをハード対策で対応可能な規模とする。

※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。

3. ハード対策で対応可能な規模の検討

【(2)降灰後土石流:基本対策の方針】

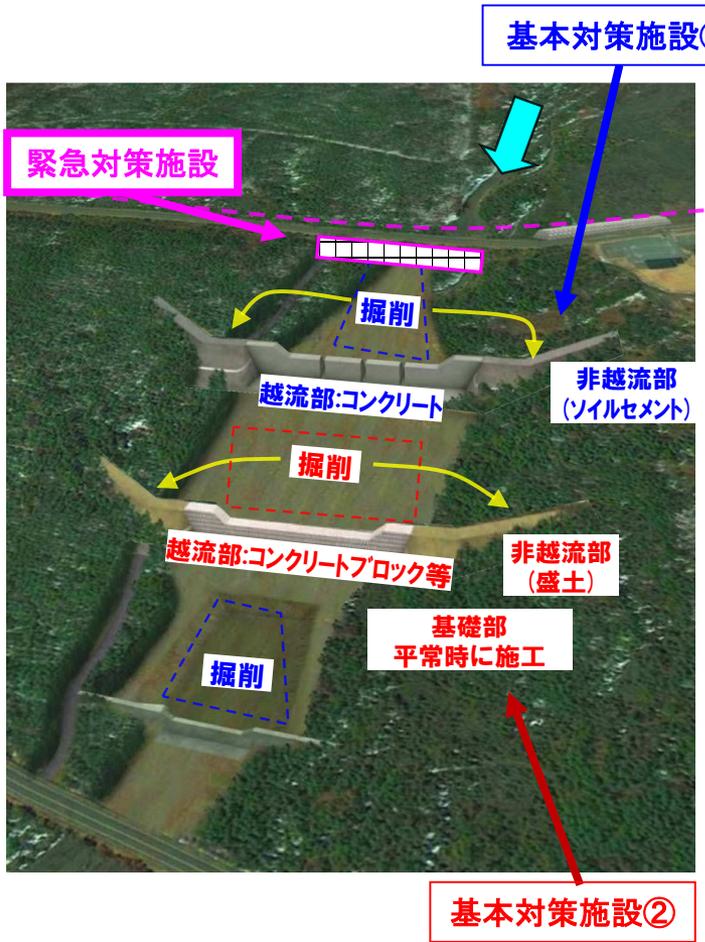
- 噴火対応の基本対策として、既存の施設による効果量を考慮して算出した**計画対象土砂量の全量を捕捉することを目標**とする。
- 土石流区域調書より溪流毎の保全対象を把握し、保全対象(人家等)がないと判断される場合は、ハード対策は計画しないものとする。
- 対策位置は保全対象よりも上流側とし、対象溪流の谷出口付近とする。
- 栃木県側の対象溪流について、**対策の実施主体は今後協議**する必要がある。

県	対象現象	対象溪流	現況不安定土砂量 (m³)	堆積火山灰量 (m³)	合計 (m³)	既存施設効果量※ ¹ (m³)	計画対象土砂量 (m³)	保全対象 (出典：土石流区域調書)
群馬	融雪型 火山泥流	小川			923,212		923,212	小川集落(約100戸)
		仁加又沢			2,075,678		2,075,678	小川集落(約100戸)
	降灰後土石流	湯沢	3,690	11,790	15,480	210	15,270	宿泊施設(1軒)、人家(2戸)
		四郎沢	4,450	8,470	12,920	施設なし	12,920	宿泊施設(1軒)、人家(2戸)
		四郎沢南の沢	2,370	1,020	3,390	施設なし	3,390	宿泊施設(1軒)、人家(1戸)
		唐沢	7,420	4,330	11,750	4,350	7,400	発電所(1基)
小川二の沢		405	820	1,225	施設なし	1,225	宿泊施設(4軒)	
栃木	降灰後土石流	日光沢	34,180	3,780	37,960	48,790	-	宿泊施設(3軒)
		八丁湯の沢	6,180	2,400	8,580	13,170	-	宿泊施設(1軒)
		手白沢	24,110	7,170	31,280	施設なし※ ²	31,280	宿泊施設(1軒)、人家(1戸)
		金精沢	13,200	7,900	21,100	1,150	19,950	宿泊施設(16軒)、人家(13戸)
		白根沢	20,000	21,300	41,300	2,170	39,130	宿泊施設(16軒)、人家(13戸)
		光徳沢	13,800	2,700	16,500	施設なし	16,500	宿泊施設(1軒)、人家(1戸)
		光徳地区沢	4,700	800	5,500	520	4,980	人家(2戸)
		光徳園地沢	700	700	1,400	施設なし	1,400	人家(2戸)
		地獄茶屋沢	4,000	12,520	16,520	施設なし	16,520	官公署(6軒)、宿泊施設(1軒)、人家(5戸)
		古籬	12,760	1,830	14,590	5,990	8,600	宿泊施設(7軒)
		菖蒲上沢	4,080	920	5,000	施設なし	5,000	宿泊施設(7軒)、人家(4戸)
		菖蒲下沢	420	360	780	施設なし	780	宿泊施設(10軒)、人家(10戸)

※¹出典：土石流区域調書、※²基準点より下流に砂防施設が整備されている

4. 緊急対策の検討

日光白根山における緊急減災対策砂防計画では、事業の整備途中段階において噴火が発生した場合に備え、利用可能な備蓄資機材・道路・用地等を勘察し、緊急時に整備する暫定的な施設(緊急対策施設)を検討する。



日光白根山の緊急減災対策における緊急対策は以下の流れで検討する。

- 他火山での緊急時の施工実績を参照し、緊急時における施工効率を算出する。
- 算出した施工効率を基に対策可能な施設規模を検討する。

表.御嶽山2014年噴火時の緊急対策の施工実績

砂防部局		治山部局
10/1	鹿ノ瀬川現地調査	10/1王滝村濁沢川治山ダムの除石工事を開始
10/2	コンクリートブロック堰堤着手(測量開始)	
10/4	工事用進入路整備に着手	
10/7	無人化バックホウ搬入	
10/21	工事用進入路、河床部床付け作業完成	
10/22	コンクリートブロック据え付け開始	10/31 4箇所計 47,000m ³ 除石(途中2度台風接近で中断)
10/28	据え付け完了(330個)	
10/30	幅34m×高さ4m砂防堰堤完成	
◆ ブロック堰堤着手から完成までの28日間で、最も要した作業は工事用道路の整備(18日間)。		◆ 噴火4日後除石工事着手。1,500m ³ /日の掘削実績
◆ ブロック設置には7日間要し、設置実績は47個/日。		

4. 緊急対策の検討

【現実的な施工効率①(御嶽山の事例)】

□ 御嶽山噴火(2014.9)における実績を考慮した施工効率

<砂防部局>

◆工事の着手から約1ヶ月でコンクリートブロック堰堤が完成。

◆コンクリートブロック堰堤諸元

堤長34m、堤高4m、コンクリートブロック数330個

◆所要日数

①現地調査 : 1日間(全体の4%)

②測量 : 2日間(全体の7%)

③工事用道路 : 18日間(全体の64%)

④コンクリートブロック据え付け: 7日間(全体の25%)

} 21日間(全体の75%)

⇒コンクリートブロック設置実績 47個/日(8h)

>>> 1週間で約330個の設置が可能

◆ただし、コンクリートブロックは備蓄資材を使用、用地に関しては借地

<治山部局>

◆治山ダムの除石工事を実施し、1ヶ月で4箇所、計 47,000m³を除石

⇒1カ所あたり400m³/日(8h)の掘削実績

>>> 1週間で約2,800m³の除石が可能

◆噴火4日後に除石工事に着手



4. 緊急対策の検討

【現実的な施工効率②(浅間山の事例)】

□ 浅間山における施工実績(H28)と無人化施工試験(H19)の様子

施工箇所	ブロック運搬	ブロック据付	大型土嚢制作	大型土嚢設置
地蔵川・小滝沢	【10km】 30個／日	【3t】 60個／日	90個／日	70個／日
片蓋8号捕捉工	【2km】 39個／日	【3t】 60個／日	90個／日	70個／日
大日向川砂防堰堤	【18.3km】 52個／日	【3t】 50～60個／日	-	-
濁川堰堤	-	【3t】 63個／日	-	-



船ヶ沢川西砂防堰堤の施工状況



濁沢 据付工事状況



無人化施工による掘削試験

➤ ブロック積みや大型土嚢設置の他に、資機材の運搬、伐採や伐根、整地を実施

4. 緊急対策の検討

【実現可能な緊急対策規模の算出】

□ 実現可能な対策の考え方

<前提条件>

- 緊急対策を実施する期間は1～3ヶ月程度を想定する。
- 当初の2週間程度で準備工(資機材運搬及び工事用道路)が整備済みと想定する。
- 用地に関しては借地等の調整が完了しているものとする

□ 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/日施工速度43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、工事实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。



箱型鋼製枠による堤防嵩上げ工
出典:太陽工業株式会社HP

4. 緊急対策の検討

【施工工程検討のための数量算定基準】

- ・施工日数は平成30年度土木工事標準積算基準書を参考に設定した。

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。

※一般的に使用される雨休率1.7では土日を休みとしているが、緊急対策なので土日も作業を実施したと仮定した場合の雨休率

5. 火山噴火時の緊急調査

火山噴火時実施する緊急調査には、以下の2種類がある。

- ① 土砂災害防止法に基づく緊急調査
- ② 緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査

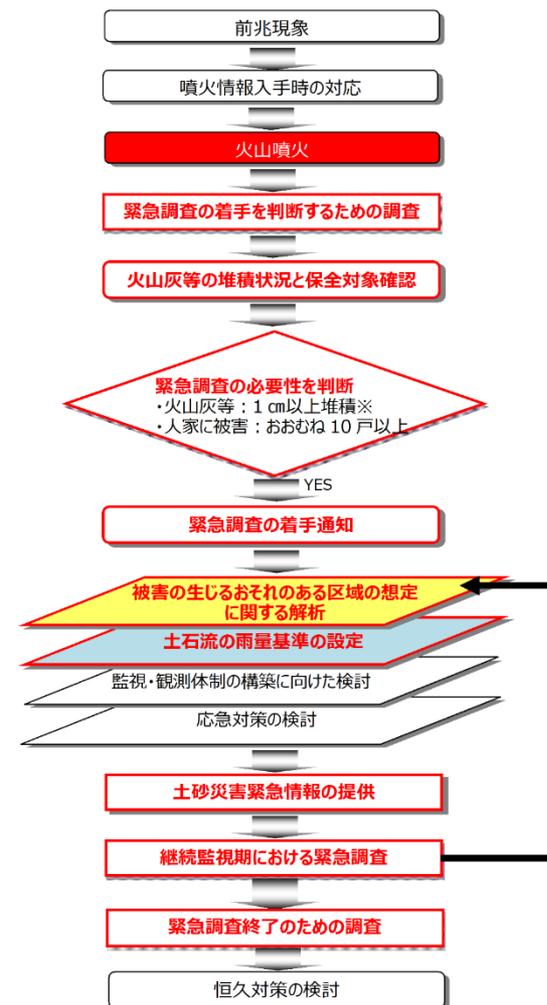
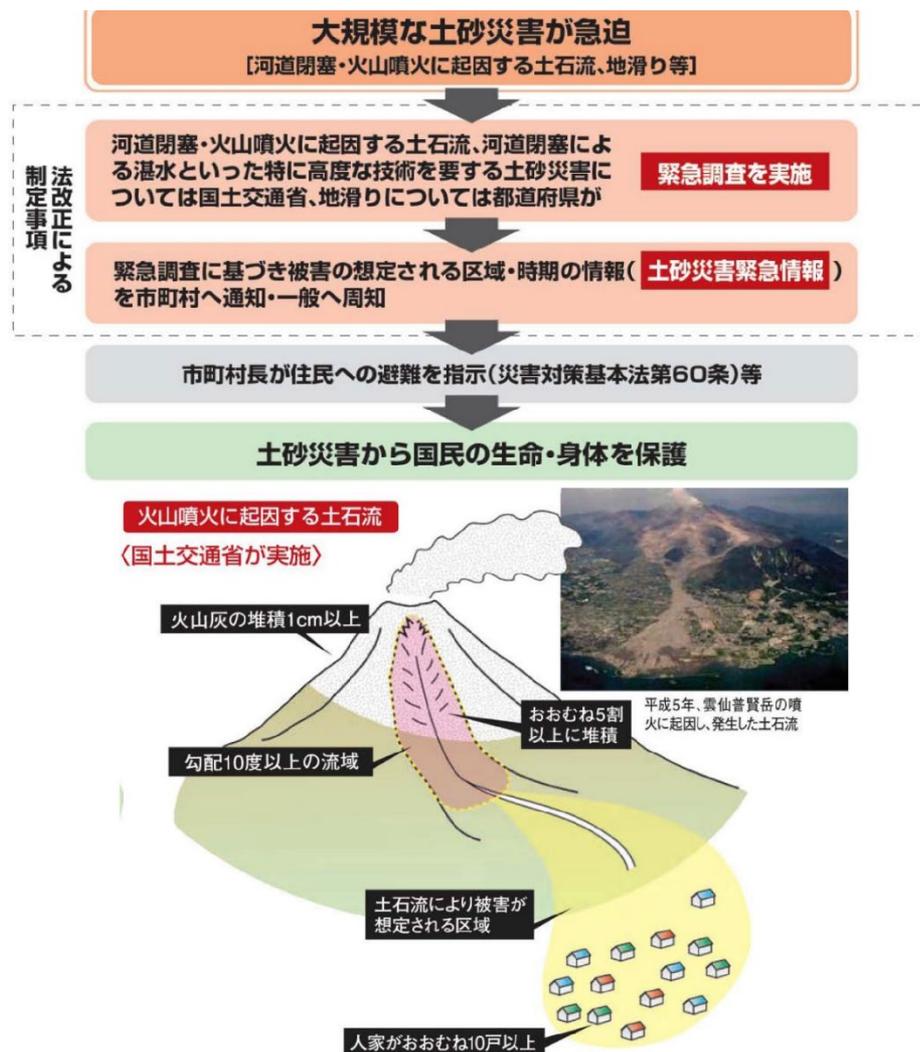
※緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査の一部は、土砂災害防止法に基づく緊急調査と共通する

実施主体	項目	レベル1		レベル2	レベル3	レベル4~5	レベル2~3、1
		平常時	前兆現象発生	前兆現象～小規模噴火後	中規模噴火後	大規模噴火発生が切迫、あるいは発生後	活動減衰、噴火終息後
関東地方整備局	土砂災害防止法に基づく緊急調査	緊急調査対象となる可能性のある溪流の基礎情報の収集など		緊急調査の着手を判断するための予備調査 被害の生じる恐れのある区域及び時期の想定に関する調査			
利根川水系砂防事務所・日光砂防事務所 (国土政策総合研究所・独) 土木研究所、 国土地理院と連携)	地形変化の把握	航空レーザー測量による噴火前データの取得・データベース化		航空レーザー計測・空中写真撮影 衛星画像(光学、SAR)の利用	○ UAV(無人航空機)レーザー計測・撮影 ○ 衛星画像(SAR)の利用		現地調査
	砂防施設の堆砂・破損状況の把握	現地調査による現地状況の把握 基本情報データベース化		現地調査 ヘリコプター等からの観測		○ UAV(無人航空機)からの観測	現地調査
	緊急対策予定地、アクセス道路の状況の把握	現地調査による現地状況の把握 基本情報データベース化		ヘリコプター等からの写真撮影 現地調査		○ UAV(無人航空機)からの撮影	現地調査による恒久対策への移行の計画
	降灰・不安定土砂の把握	降灰量計の備蓄		現地調査(下流域) 降灰量計の設置 ヘリコプター等からの観測 レーザー計測 衛星画像(光学、SAR)			現地調査 ヘリコプターなどからの観測(ガリーの状況など) レーザー計測
	降雨状況・土砂移動の把握	優先度の高い箇所の土砂移動検知センサー設置 土石流発生状況データの蓄積、振動データ分析		緊急的な土砂移動検知センサーの設置 土石流発生非発生データの蓄積、振動データ分析			土砂移動検知センサーの計画見直しと恒久対策化
	被災範囲の想定	プレアナリシス型ハザードマップデータの整備		リアルタイム型ハザードマップの実施			データベースの再整理

5. 火山噴火時の緊急調査

【土砂災害防止法に基づく緊急調査】

土砂災害防止法に基づく緊急調査は、河川の勾配が10度以上の区域の概ね5割以上に1cmの降灰等が堆積した場合に実施する。



※河川の勾配が10度以上である区域のおおむね5割以上に1cm以上の降灰等が堆積した場合
赤字：緊急調査に係わる事項

5. 火山噴火時の緊急調査

【緊急調査カルテイメージ(例:金精沢)】

- 土砂災害防止法に基づいて実施される”被害想定区域の把握”に使用する計算プログラム (QUAD-V)に必要な諸元について整理している。

火山噴火による降灰時の緊急調査 カルテ			
土石流危険渓流	3132	溪流名	地名
			栃木県日光市湯元

詳細図

流域名	-	部分流域総数	-
部分流域	部分流域面積	km ²	1.94
右岸側斜面	右岸側斜面面積	km ²	1.04
	代表断面上端の標高	m	2,210
	代表断面下端の標高	m	1,724
	代表断面の水平距離	m	869
左岸側斜面	左岸側斜面面積	km ²	0.90
	代表断面上端の標高	m	2,217
	代表断面下端の標高	m	1,724
	代表断面の水平距離	m	747
河道部	河道長	m	1,774
	河道上流の標高	m	2,029
	河道下流の標高	m	1,589
	河道下流端から概ね上流200m地点までの標高	m	1,613
	河道下流端から概ね上流200m地点までの水平距離	m	193
流域全体	流域面積	km ²	1.94

項目	単位	数値
代表粒径 (既往調査、現地調査結果より)	cm	5
砂礫密度 (一般値)	g/cm ³	2.6
泥水密度 (一般値)	g/cm ³	1.2
内部摩擦角 (他火山における検討成果)	deg	12.4
堆積容積濃度	-	0.6
計算開始地点の土砂濃度	-	
計算開始地点の河床勾配	deg	

緊急調査対象溪流 (勾配が10°以上である部分の最も下流の地点より上流部分の流域)
 標高 (青:河道、緑:斜面の代表断面)
 代表断面の水平距離
 流路

5. 火山噴火時の緊急調査

【緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査】

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、降雨状況・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。
降雨状況・土砂移動の把握	降雨状況・土砂移動の把握を行うため、既設雨量計の保守点検、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。

6. 平常時からの準備事項の検討

緊急対策を実施可能なものとするために、対策を実施する際に必要となる手続きや関係機関との調整事項を整理しておく必要がある。

項目	内容	連携機関
対策に必要となる土地利用の調整	緊急対策に実施のために必要となる <u>用地の確保方法</u> について確認しておく	・林野庁 ・環境省 ・民間事業者
緊急支援資機材の備蓄・調達方法の検討	緊急的な対策施工に必要な資機材について、緊急施工が迅速に実施できるように、 <u>資機材の数量・保有場所</u> などを整理する	・国土交通省
光ケーブル網などの情報通信網の整備	火山噴火に対応する各機関との情報共有体制および共有する項目を検討し、火山噴火時に監視機器の情報を施工現場や関係機関に提供するために、平常時から <u>光ケーブル網等の整備状況を把握</u> しておく	・国土交通省 ・気象庁 ・市町村
火山データベースの整備	緊急時の対応策の基礎資料として利用することを想定し、対象火山及びその周辺地域に関するデータベースを構築する	・国土交通省
地域住民、市町村等との連携事項の検討	上記項目の検討結果に基づき地域住民や市町村等と連携すべき項目について検討する	・市町村

6. 平常時からの準備事項の検討

【対策に必要となる土地利用の調整】

□ 対策工事実施にあたり調整が必要な地権者

- 栃木県側では林野庁、環境省との調整が必要である。
- 群馬県側では林野庁、民間事業者との調整が必要である。

県区分	溪流名	対策施設	土地・法規制				
			市町村	林野庁		環境省	民間事業者
				国有林	保安林	国立公園	民有林
栃木県	金精沢	除石、仮設堰堤、遊砂地工	-	○	○	1種 2種	-
	白根沢		-	○	○	特別保護地区 1種 2種	-
	光徳沢	-	-	○	○	2種	-
	光徳地区沢	流木止め、仮設堰堤、導流堤工	-	○	○	2種 3種	-
	光徳園地沢	流木止め、仮設堰堤、導流堤工	-	○	○	2種	-
群馬県	仁加又沢	流木止め、仮設堤工	-	-	○	-	○
	小川	流木止め、仮設堤工	-	-	○	-	○
	仁加又沢・小川合流後	仮設堤工、導流堤工	-	-	-	-	-

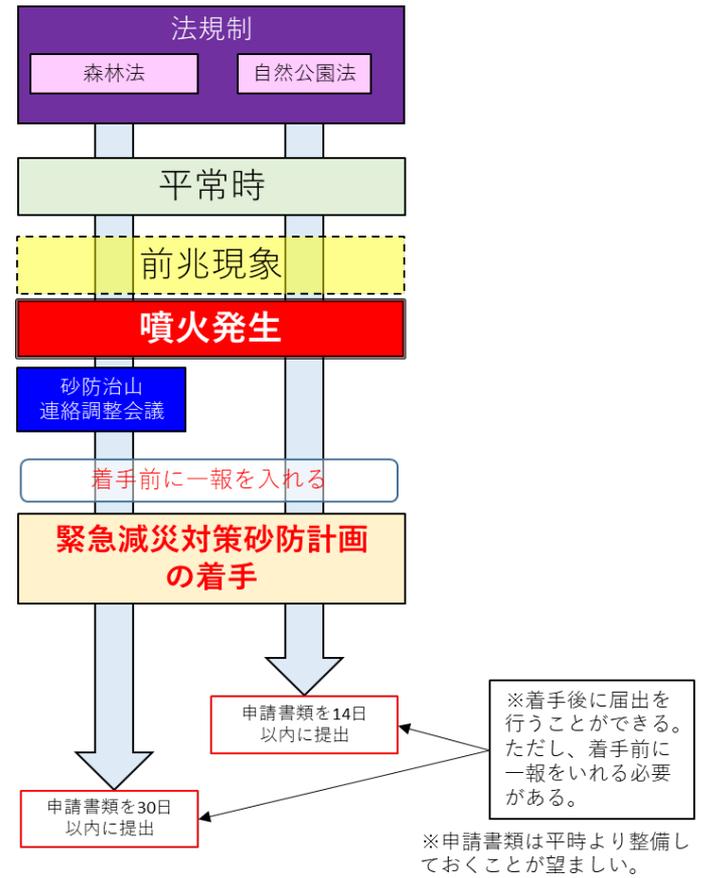
6. 平常時からの準備事項の検討

【対策に必要な土地使用する調整】

□ 必要となる申請書類・手続きタイミング・処理期間

- 林野庁、環境省の管轄する土地で緊急時に対策を実施する場合は、**対策実施事後に必要な書類を提出する。**

機関	法規制	必要な資料	手続き・処理期間
林野庁	森林法 (保安林)	〈事後提出でもよい〉 ・「保安林内作業行為の実施に関する同意書の交付申請書」 ・「国有林野貸付申請書」 ・保安林内作業行為箇所位置図(1/25,000) ・保安林内作業行為箇所区域図(1/5,000) ・林小班別面積内訳書 ・実測図兼面積計算図 ・工事工程表	・緊急時であれば、届出の前に着手可能。 ・着手後は30日以内に書類を提出。
環境省	自然公園法	位置図(1/25,000、1/5,000)、平面図、立面図、断面図、構造図及び意匠配色図(立面図に彩色したものでも可)	・緊急時であれば、届出の前に着手可能。 ・着手後は14日以内に「非常時災害応急措置届出書」を提出。



群馬県側の民間事業者との申請様式・手続きタイミング・処理期間については今後協議する

6. 平常時からの準備事項の検討

【緊急支援資機材の備蓄・調達方法の検討】

日光白根山周辺で備蓄している資機材の流用が考えられるが、備蓄箇所と日光白根山までの距離が約80～150kmと長大となるため現実的ではない。



日光白根山では、**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こととする。ブロック備蓄に向けて以下の項目を検討する必要がある。

- 今後のコンクリートブロック資機材の備蓄に備えて。備蓄ヤード候補地を選定する。
- 備蓄ヤード候補地は公有地等から選定する。

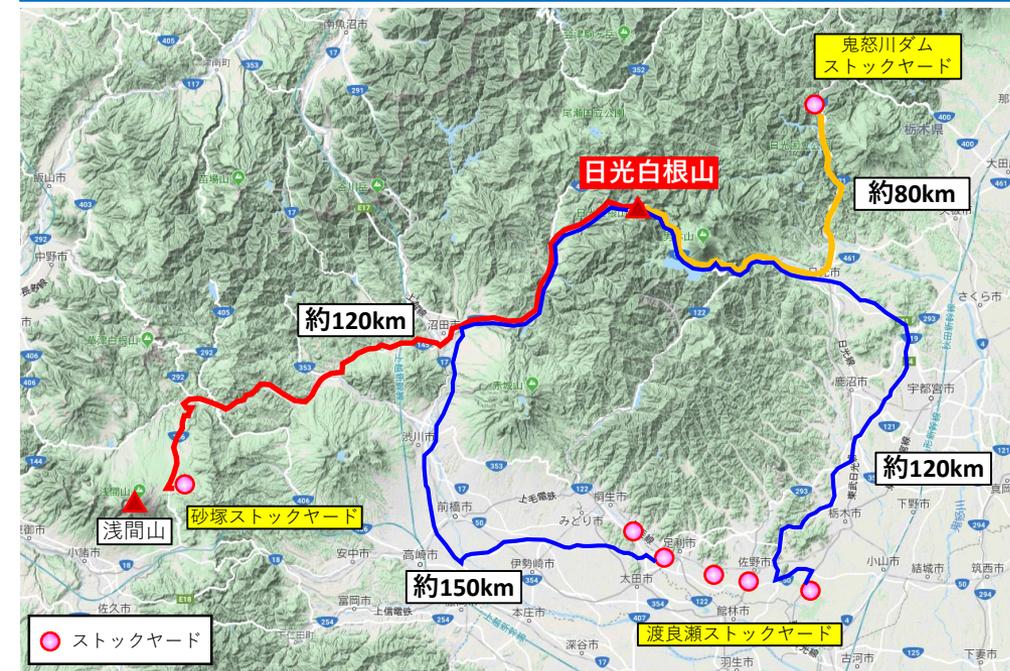


図.日光白根山の周辺のブロック備蓄箇所

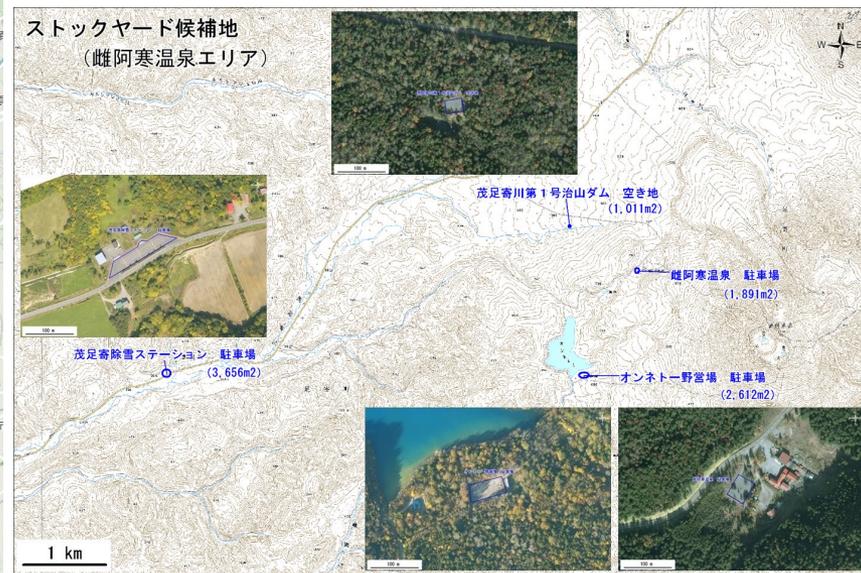
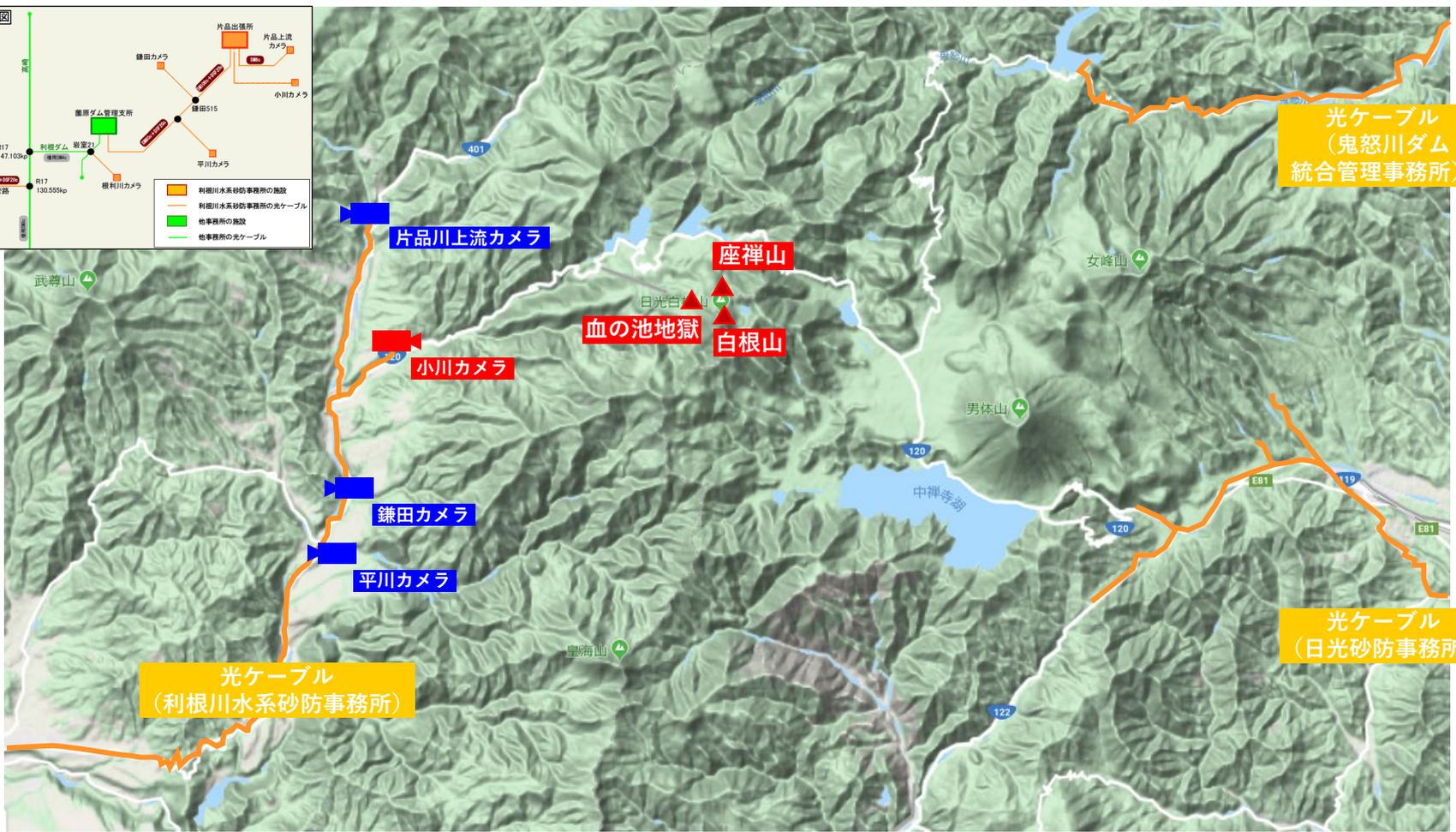
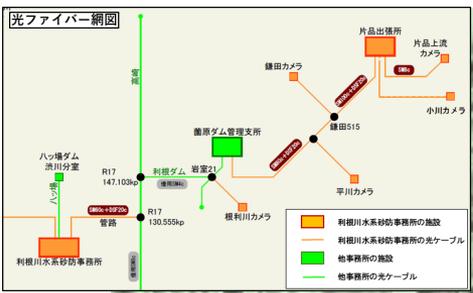


図.備蓄ヤード候補地先選定イメージ(例:雌阿寒岳)

6. 平常時からの準備事項の検討

【光ケーブル網などの情報通信網の整備】

日光白根山の群馬県側では、関東地方整備局利根川水系砂防事務所により火山監視および河川監視用のカメラが整備されており、それに併せて光ケーブル網が整備されている。栃木県側では、中禅寺湖付近まで光ケーブル網が整備されている。



6. 平常時からの準備事項の検討

【火山データベースの整備】

日光白根山では、火山噴火時の緊急対応の基礎資料とするため、リアルタイムハザードマップシステムの整備を進めている。リアルタイムハザードマップシステムでは、想定と異なる噴火活動が発生しても、その時の状況に応じてシミュレーションを行い、実現象を反映した氾濫範囲を想定することが可能である。

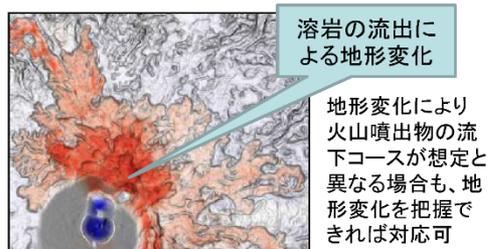
プレアナリシス型

- ・降灰後の土石流、溶岩流等の火山噴火に起因する土砂災害の影響範囲を想定し、火山ハザードマップや火山防災マップの作成に活用
- ・事前に様々な条件でシミュレーション計算を行っており、噴火時には条件に最も近いものを抽出して提供可能
- ・噴火から被害発生までの時間的余裕が無い場合でも有効
- ・噴出物による地形の変化や、想定外の位置の火口からの噴火では活用できない場合もある

リアルタイムアナリシス型(新たなシステムを用いて作成)

- ・想定と異なる火口位置や地形変化も柔軟に取り入れて計算するため、緊急時において、より実現象を反映した氾濫範囲を想定することが可能
- ・実際の噴火状況に応じた被害範囲想定が可能のため、実現象を反映した避難計画等の検討が可能

リアルタイムアナリシス型の活用が有効と考えられる具体例



リアルタイムハザードマップ対象現象



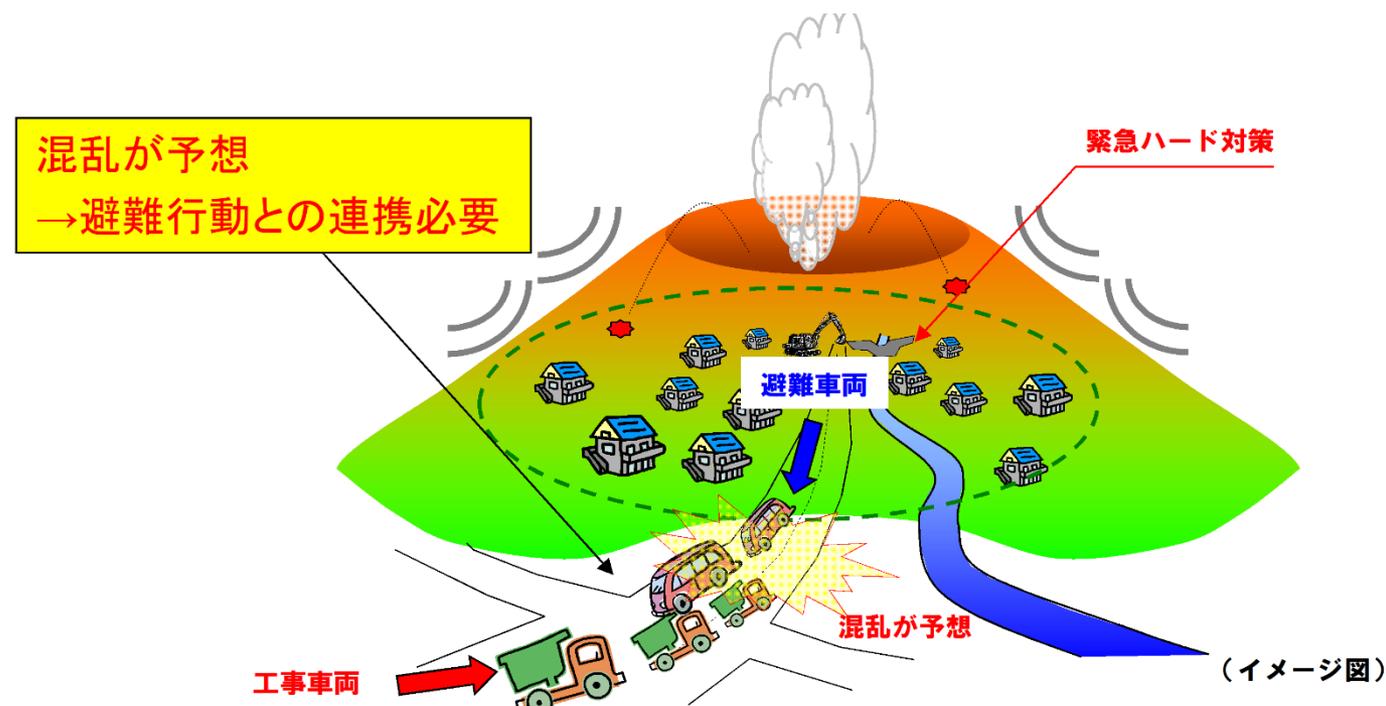
6. 平常時からの準備事項の検討

【地域住民、市町村等との連携事項の検討】

□ 避難計画との整合について

- 日光白根山火山防災協議会において2019年3月に避難計画案が承認され、現在は各自治体のHPで公開されている。
- 緊急ハード対策と避難行動実施のタイミング等について整合を図っておく必要がある。

例：避難車両と緊急対策工事車両が錯綜しないようタイミングをずらす
避難路と対策箇所(たとえば導流堤など)が、重なっている場合は、対策位置を変える など



7. 計画のとりまとめ

【日光白根山火山噴火緊急減災対策砂防計画(案)のとりまとめ】

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)をとりまとめる。

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 実施方針
- 5.2 施設配置計画
- 5.3 実施する工種・工法
- 5.4 対策工の構造
- 5.5 対策優先度
- 5.6 対策効果の確認

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 火山監視機器の緊急的な整備
- 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 施設配置計画
- 8.3 実施する工種・工法
- 8.4 対策工の構造
- 8.5 施工のための仮設計画
- 8.6 対策工事の安全管理
- 8.7 施工に要する時間
- 8.8 施工優先度
- 8.9 対策効果の確認

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
- 9.4 実施体制を確保するための準備事項
- 9.5 情報共有

8. 今後の予定

2020年度までを目標に検討成果をとりまとめる。

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

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

2019
年度

第2回委員会
(2019年9月開催)

第3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」

第4回委員会
(2020年2月予定)