

第3回 本白根山・白根山(湯釜付近) 火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会 討議資料

1. これまでの検討経緯	.....	2
2. 本白根山編	.....	7
2.1 計画の基本理念	.....	9
2.2 想定される影響範囲と被害の把握	.....	9
2.3 対策方針	.....	16
2.4 ハード対策	.....	25
2.5 ソフト対策	.....	41
2.6 緊急調査	.....	46
2.7 平常時からの準備事項	.....	48
3. 白根山(湯釜付近)編	.....	52
3.1 本白根編との相違点	.....	53
3.2 平成26年度版との相違点	.....	59
4. 今後のスケジュール	.....	64

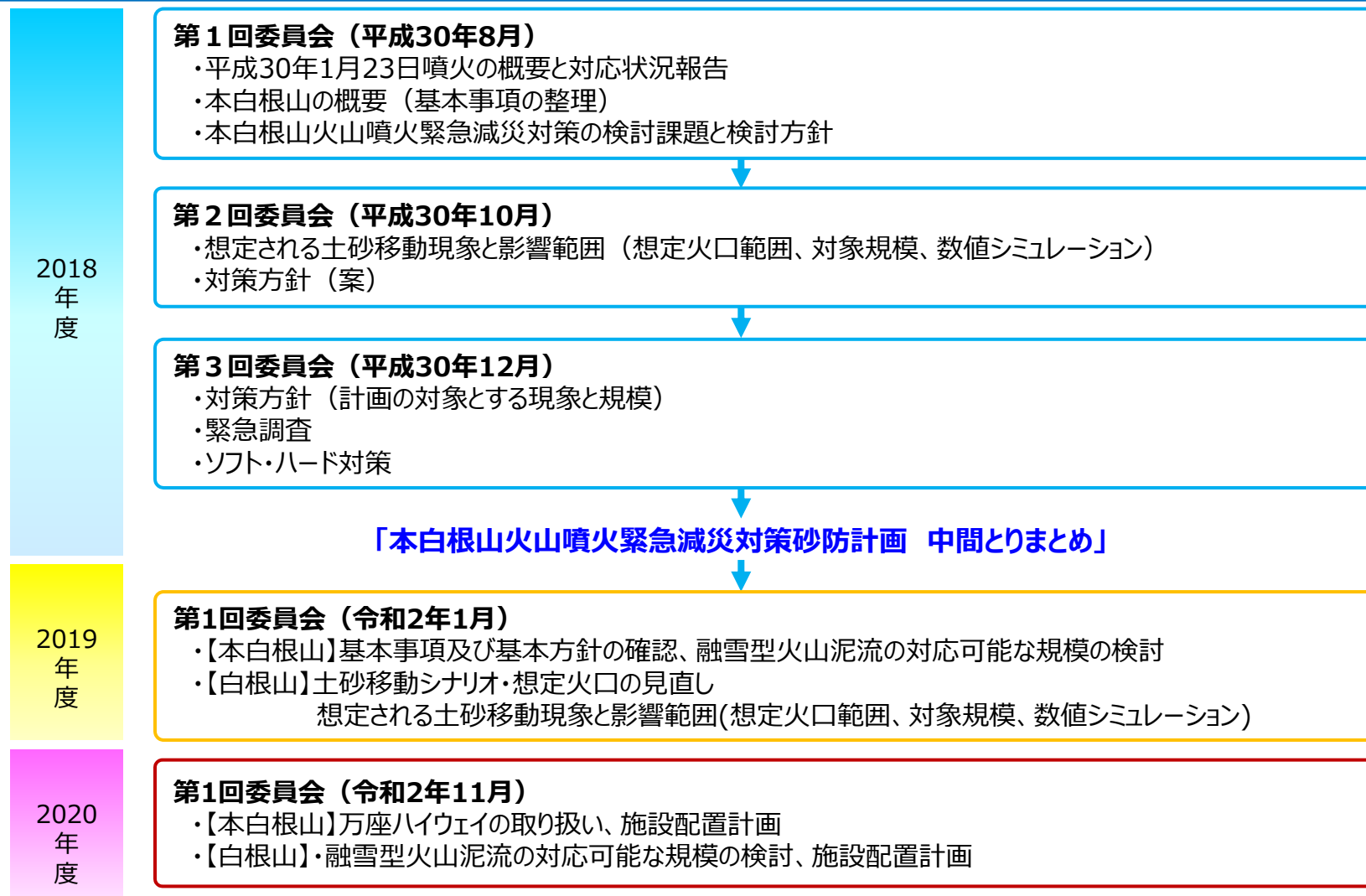
令和3年 3月 15日
国土交通省 利根川水系砂防事務所

1. これまでの検討経緯

1. これまでの検討経緯

■ 令和元年度までの検討事項

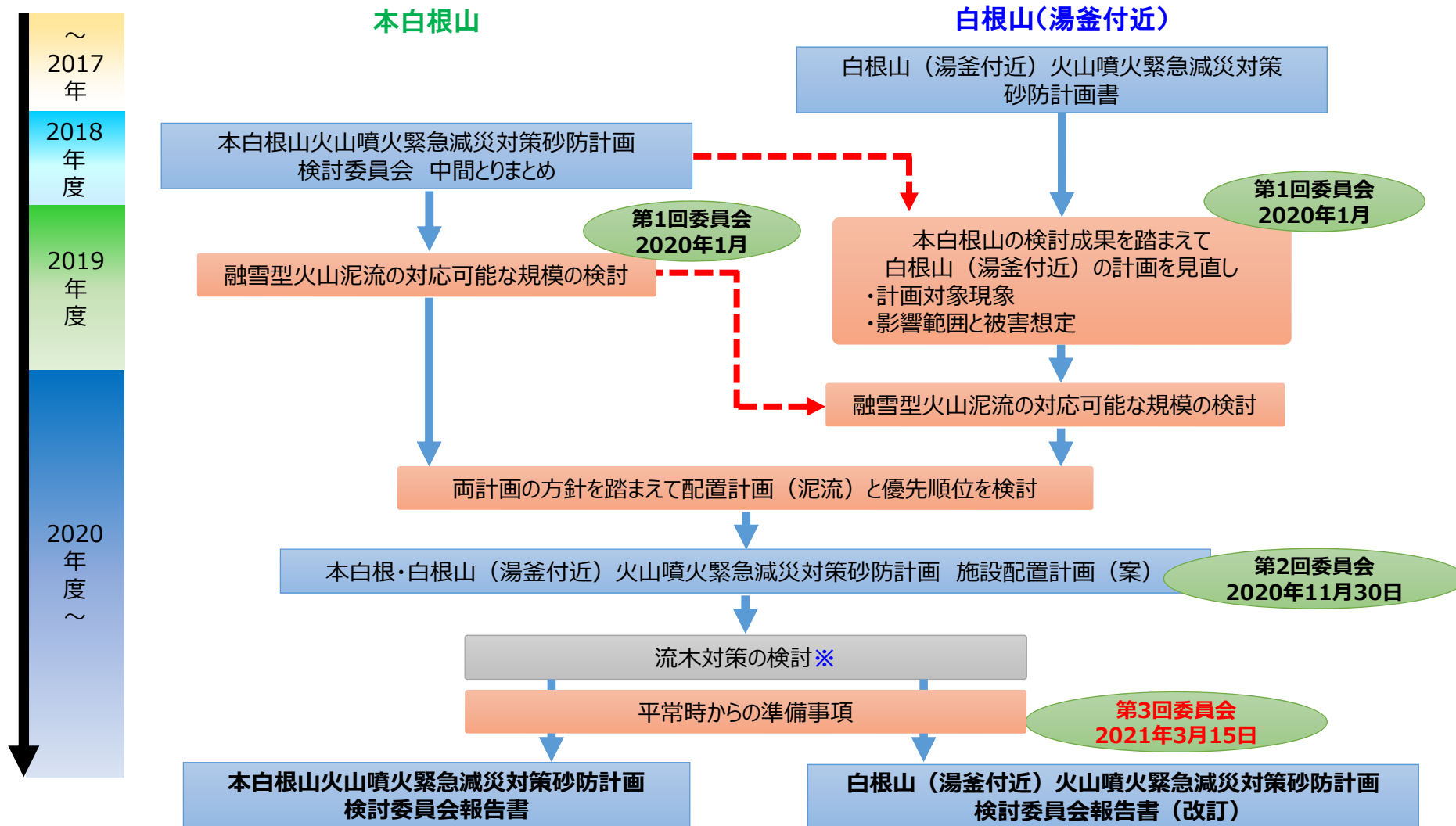
- 平成30年度は、本白根山を対象とした検討委員会を3回開催し、中間報告書としてとりまとめ
- 令和元年度は、白根山(湯釜付近)緊急減災対策砂防計画の見直しも加えて、1回検討委員会を開催した
- 令和2年度は、本白根山と白根山(湯釜付近)を対象とした検討委員会を1回開催した



1. これまでの検討経緯

■ 検討スケジュール

- 令和元年度は、本白根山と白根山(湯釜付近)の検討委員会をそれぞれ1回開催
- 本白根山においては、融雪型火山泥流の対応可能な規模及びその対策を検討した



※浅間山において検討中のため、草津白根山においては浅間山の成果を受けて検討する

1. これまでの検討経緯

■ 第2回委員会(2020年11月30日開催)における指摘事項と対応

●本白根山編

委員からの意見	対応
○万座ハイウェイの取り扱い	
万座ハイウェイは、冬季の万座温泉への唯一のアクセス路となるが、融雪型火山泥流の想定流下範囲に位置するため、被災する可能性がある。	・万座ハイウェイが保全対象である殺生沢、本白根沢、万座川左支川等は、今後関係機関と調整を図る。
万座温泉が孤立した場合の想定や、避難行動と対策・復旧工事に要する時間の考慮などから、関係機関と調整を図りながら避難計画との連携も考える必要がある。	

●白根山（湯釜付近）編

委員からの意見	対応
○融雪型火山泥流の対応可能な規模の検討	
数値シミュレーションによる施設効果検証の結果を考慮し、本白根山及び白根山（湯釜付近）における融雪型火山泥流の対応可能な規模は、火砕流27万m ³ 、積雪深1.5mとする。	・融雪型火山泥流に対するハード対策の整備目標として、火砕流27万m ³ 、積雪深1.5mを記載した
融雪型火山泥流による下流域への影響についても把握しておくことが望ましい。	・今後の検討事項とする

●施設配置計画（2火山共通）

委員からの意見	対応
○ハード対策の施設配置計画	
硫化水素が窪地等に滞留して基準値を超える場合があるので、注意すること。	・ハード対策の実施方針に留意事項として記載した
具体的な施設計画を検討する際は、自然公園法等の法規制等が掛かっている箇所については関係機関と調整すること。	・国有林や保安林、国立公園に該当する箇所を把握し、関係機関との調整は平常時からの準備事項として整理した
○ハード対策の優先度	
基本対策の優先度は、本白根山・白根山（湯釜付近）の影響範囲、発生が想定される現象、保全対象、降灰厚が10cm以上となる可能性を総合的に勘案して設定する。実際に施工する際は、地元関係機関等と個別に調整することとなる。	・施工優先度の考え方において、実際に施工する際は地元関係機関等と個別に調整する旨を記載した
緊急対策の優先度は、火山噴火の状況と保全対象を考慮して決定する。	
○ソフト対策の施設配置計画	
積雪深については、スノーポール以外でも既往の構造物など目印になるものの高さを把握しておくことでも代用が可能である。	・平常時の準備事項として、構造物など目印になるものの高さを予め測っておくことを記載した

1. これまでの検討経緯

■ 本委員会の資料構成とご意見いただきたい事項について

本白根山、白根山(湯釜付近)で、計画書(案)の構成・内容は概ね共通するため、以下の資料構成とした

- 「2.本白根山編」で『本白根山火山噴火緊急減災対策砂防計画』の内容について概説
- 「3.白根山(湯釜付近)編」で本白根山と異なる箇所について記載

表 本白根山および白根山(湯釜付近)の火山噴火緊急減災対策砂防計画の対応

計画書の目次項目	本白根山および白根山(湯釜付近)の相違点
第1章 計画の基本理念	なし
第2章 想定される影響範囲と被害	発生が想定される現象(火口湖決壊型火山泥流)、土砂移動シナリオ、想定火口範囲、影響範囲 →3. 白根山(湯釜付近編)で概説
第3章 対策方針	なし
第4章 ハード対策	対象溪流、計画対象土砂量 →3. 白根山(湯釜付近編)で概説
第5章 ソフト対策	なし
第6章 緊急調査	なし
第7章 平常時からの準備事項	なし

討議事項

- 計画書のとりまとめ方針
- 第7章 平常時からの準備事項の方針と実施内容 についてご意見いただきたい

2.本白根山編

2.1 「本白根山火山噴火緊急減災対策砂防計画(案)」の目次

計画編

第1章 計画の基本理念

- 1.1 計画の目的
- 1.2 計画の位置づけ
- 1.3 計画の内容
- 1.4 計画の更新

第2章 想定される影響範囲と被害

- 2.1 噴火・土砂移動シナリオ
- 2.2 想定される影響範囲と被害

第3章 対策方針

- 3.1 緊急減災対策の基本的な考え方
- 3.2 本計画で対象とする噴火現象・規模
- 3.3 緊急減災対策の基本方針
- 3.4 対策の開始・中止のタイミング
- 3.5 対策可能期間
- 3.6 対策箇所
- 3.7 対策実施体制

第4章 ハード対策

- 4.1 ハード対策の実施方針
- 4.2 実施する工種・工法
- 4.3 施設配置計画
- 4.4 施工に要する時間
- 4.5 施工優先度

第5章 ソフト対策

- 5.1 ソフト対策の実施方針
- 5.2 火山監視機器等の整備
- 5.3 避難対策支援のための情報提供
- 5.4 観測情報の連続性を確保するための体制

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 平常時からの準備事項

- 7.1 緊急調査に関する準備事項
- 7.2 ハード対策に関する準備事項
- 7.3 緊急ソフト対策に関する準備事項
- 7.4 対策実行訓練等の実施

基礎資料編

第1章 草津白根山の概要

- 1.1 草津白根山の位置、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 草津白根山の火山活動

- 2.1 過去の噴火実績
- 2.2 想定される火山現象と規模

第3章 草津白根山の火山防災対策

- 3.1 噴火シナリオ
- 3.2 噴火警戒レベル
- 3.3 火山噴火ハザードマップ
- 3.4 火山防災計画の概要
- 3.5 火山活動状況

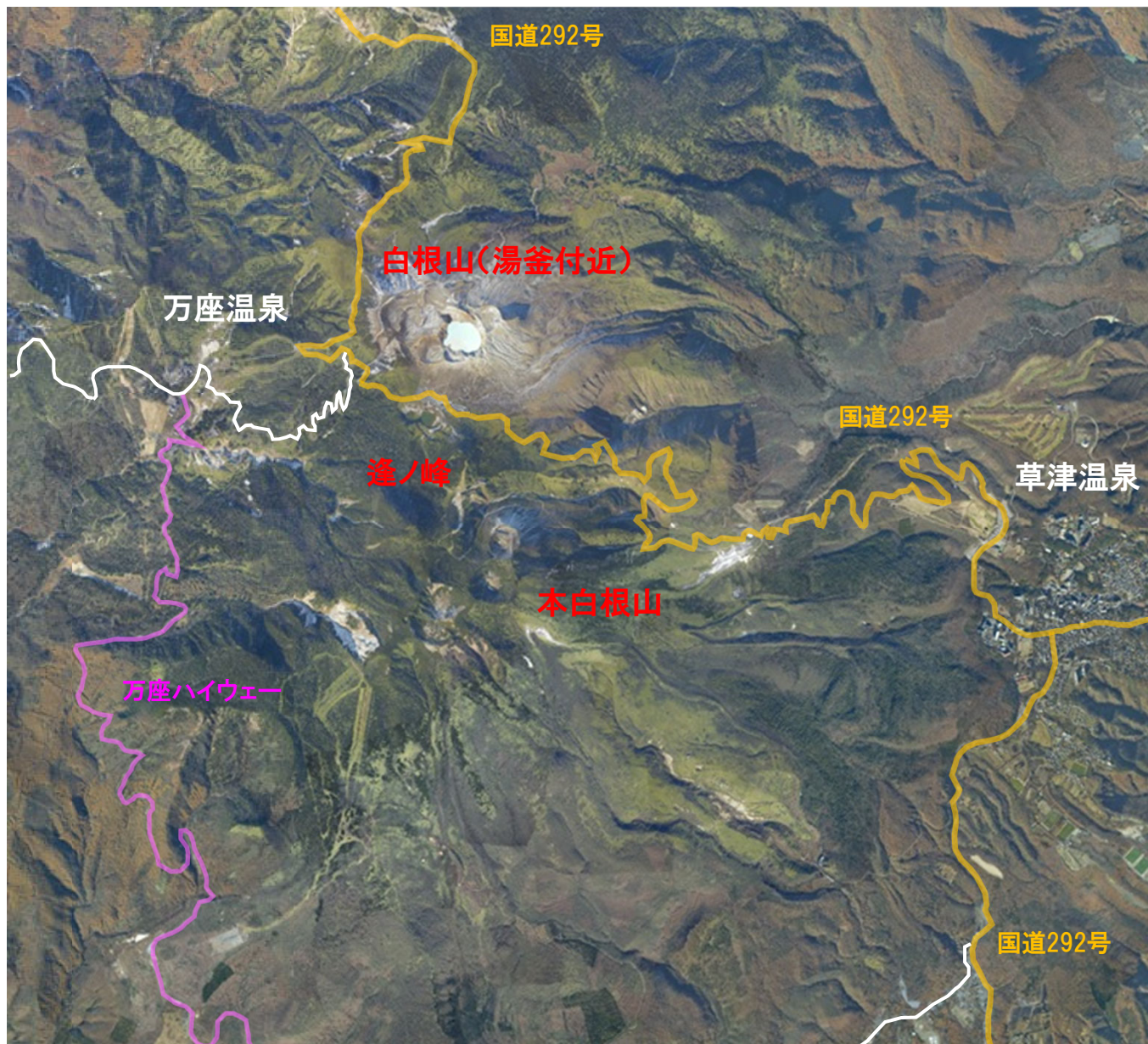
参考資料編

計画編のバックデータ等（算出根拠、シミュレーション結果等）を掲載

2.2 第1章 計画の基本理念

■ 草津白根山の概要

基礎資料編



- 草津白根山は、白根山（湯釜付近）、逢ノ峰、本白根山を含めた三山の総称
- 山体の東には草津温泉、西には万座温泉が位置する観光地である
- 白根山（湯釜付近）と逢ノ峰の間を国道292号が通過している
- 万座温泉へは、万座ハイウェイ（有料自動車道）

■ 計画の目的

火山噴火緊急減災対策砂防計画

火山噴火に伴う土砂災害による被害を軽減するため、国及び都道府県の砂防部局において、火山毎にハード・ソフト対策からなる火山噴火緊急減災対策砂防計画の策定を推進。

火山噴火の特性と対策

- ▶ 火山噴火の発生時期や被害範囲の長期的な予測は困難
- ▶ 火山噴火の規模は大小様々で、噴火の頻度も小さい
- ▶ 火山砂防計画に基づく基本対策として施設整備を完了するまでに多くの時間と費用を要する

⇒ 噴火災害の全てを対策施設で保全することは難しく、また、必ずしも合理的ではない

火山噴火緊急減災対策砂防計画

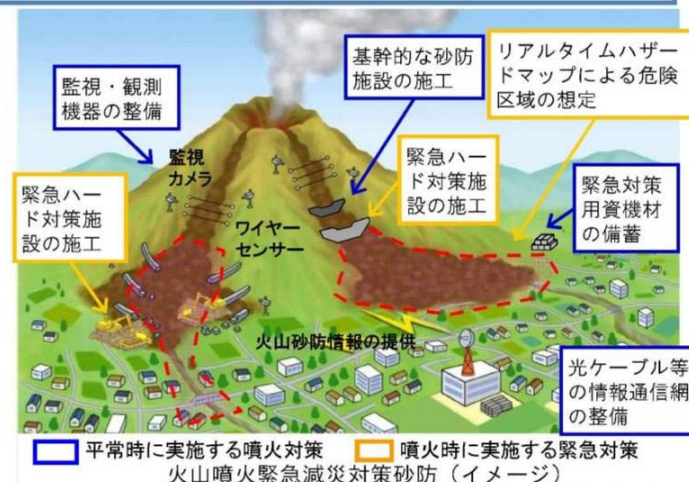
被害をできる限り軽減(減災)するために

- ▶ 噴火活動に応じた機動的な対策を行うため、「平常時」と「緊急時」に分けた施設整備を実施
 - ・ 平常時：最低限の基幹的な施設の整備、用地取得等を行う
 - ・ 緊急時：噴火活動に応じて機動的な工事を緊急的に行う

■ 緊急減災対策のイメージ



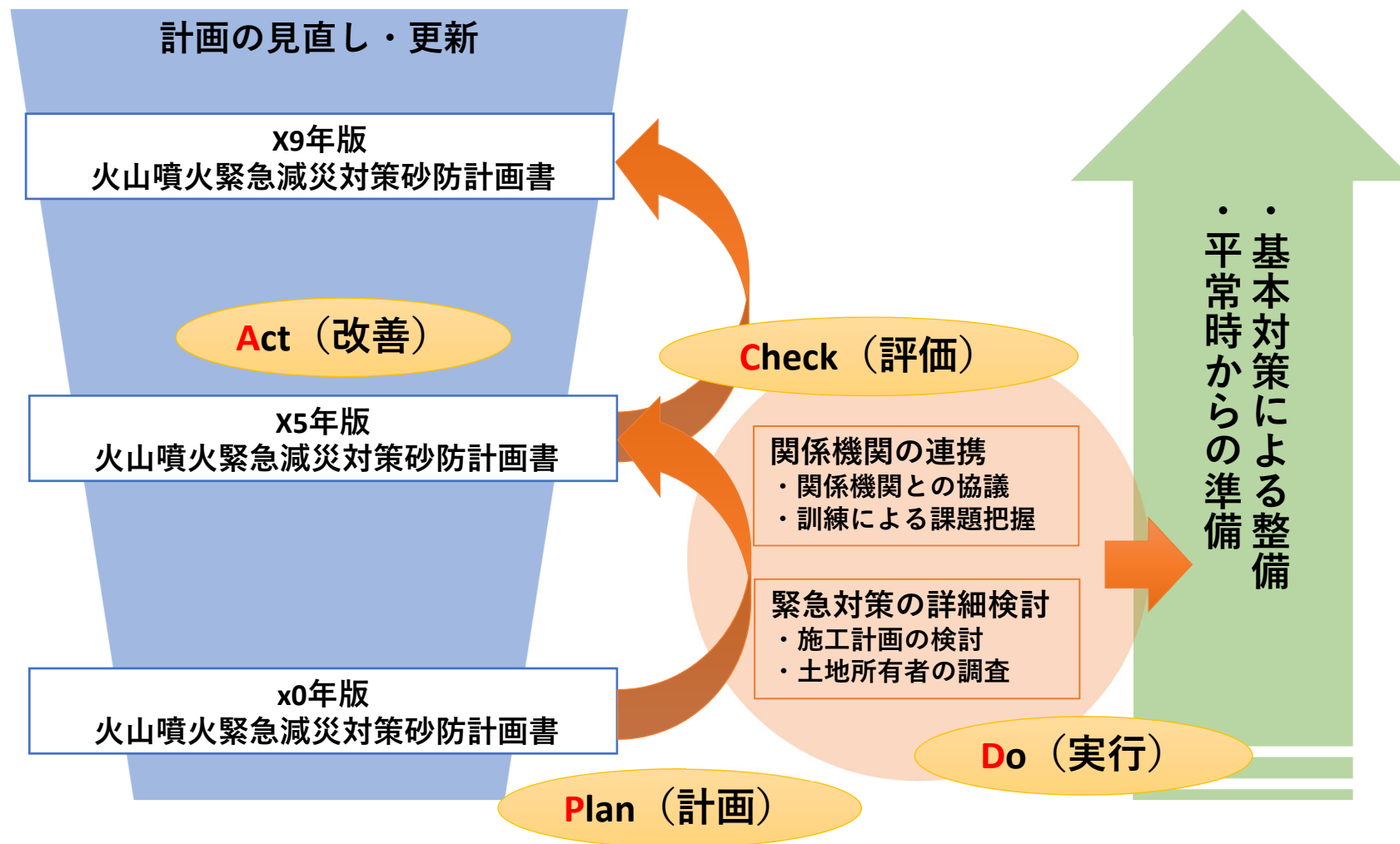
※【ソフト対策】 監視施設整備及び監視、緊急調査、リアルタイムハザードマップなど



■ 緊急減災対策砂防計画の更新

計画書P.4

緊急減災対策砂防計画は、砂防施設の整備の進捗、社会・自然環境の変化や新たな科学技術の進歩・知見を踏まえ、PDCAサイクルを適用して継続的に見直し・改善する。



2.3 第2章 想定される影響範囲と被害の把握

■ 過去の委員会におけるご意見と対応(1/2)

	委員からの意見	対応	計画書への反映
	○降灰の規模と影響範囲		
平成30年度 第1回	<p>噴火のタイプとしてマグマ噴火と水蒸気噴火を想定しているが、降灰後の降雨による土砂移動を考えると、対象とする噴火の規模を設定しておく必要がある。降灰の対象規模は白根山の1939年の噴火規模VEI2、噴出量250万m³を想定するか、VEI3を想定して1000万m³程度を対象とするかは大きな差である。</p> <p>本白根の最近の研究では噴出量は不明であるが、1,500年あるいは1,200年前に本白根山において、殺生河原の噴気地帯で層厚が50cm程度で、10cm程度の噴石を挟むマグマ噴火が発生したことは分かっている。そのため、本白根はしばらく噴火しておらず、噴火が発生した場合は規模が大きくなる可能性があり、湯釜を中心とした白根山の有史以後の実績の最大（250万m³）を使わずに、1,000万m³を考えてもよい。</p> <p>水蒸気噴火の対象規模として1,000万m³規模についても検討するべき。</p> <p>降灰の影響範囲は、火口範囲と風向によって変わってくると思われる。西風の場合や東風の場合など、条件分けして考えてほしい。</p> <p>風向きは基本的には西風が卓越するので、北や西にも振れるが、最も可能性の高い範囲として資料のような想定降灰範囲が提示されたと考えられる。例えば浅間山が2004年に噴火したときは、北風により軽井沢側にもかなりの降灰があった。風向が北や西に振れた場合も考えておく必要がある。</p> <p>白根山・本白根山の実績では、明治時代、1902年に弓池で噴火し、万座温泉で3cmの降灰があったという記録がある。それ以外は、有史以降、西側、特に長野県のほうに厚く積もったという記録はない。</p> <p>白根山のほうが火口としては高山村側に近い。白根山火山噴火減災対策砂防計画では、高山側の緊急対応も計画に盛り込まれているので、白根山火山噴火減災対策砂防計画とある程度整合をとるなど、白根山火山噴火減災対策砂防計画も含めて考えてほしい。</p> <p>南西側に火口が形成される可能性と風向を考慮して影響範囲の検討を行い、影響範囲及び白根山火山噴火減災対策砂防計画との整合を勘案しつつ、想定火口範囲を設定するべき。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●水蒸気噴火の対象規模として250万m³と1,000万m³規模の2ケースを設定して数値シミュレーションを実施。 ●マグマ噴火の対象規模として4,500万m³規模を設定して、数値シミュレーションを実施。 ●降灰シミュレーションで用いる風向・風速は、過去33年間の高層風の月別平均値を設定。 ●西側（長野県側）への影響評価は、3年間の9時と21時（365日×3年×2時刻＝2190ケース）の風向・風速を用いて降灰シミュレーション結果から設定。 	<ul style="list-style-type: none"> ■「2.2 想定される影響範囲と被害」として、水蒸気噴火250万m³、マグマ噴火4,500万m³の降灰を想定して影響範囲を推定。 ■「2.2 想定される影響範囲と被害」において、降灰頻度で評価することにより西側へ到達する降灰を考慮した影響範囲を想定
平成30年度 第2回	<p>水蒸気噴火の降灰量は250万m³を想定する。降灰後の土石流のハード対策の対象範囲は、頻度マップの0.27%（1/365）の範囲を対象とし、月平均の風向風速のシミュレーション結果等を基に優先順位を検討する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●水蒸気噴火の降灰の想定規模として250万m³を設定。 	

2.3 第2章 想定される影響範囲と被害の把握

■ 過去の委員会におけるご意見と対応(2/2)

委員からの意見		対応	計画書への反映
○想定火口範囲と降灰の想定について			
平成30年度 第1回	<p>1月に噴火した火口は本白根山の北東側にあるが、噴火のときにどのような形で気団が下から上がってきたかというルート自体もわかっていない状況である。そういう意味では、火口跡があることから、本白根山の南西側における噴火の可能性は考えておかなければならない。本白根山の南西側も想定火口という形で含めるべき。</p> <p>想定噴火口を南西域まで含めた場合は影響範囲が変わり、若干西側、南側の溪流にも影響が出てくることが想定される。地元の住民の生命・財産を守っている町村長のご意見を伺うべき。</p>	●想定火口として、 南西側の火口 も設定する。	■「2.2 想定される影響範囲と被害」において、想定火口範囲として 南西側も網羅した範囲 として設定
○火砕流の影響範囲			
平成30年度 第2回	<p>水蒸気噴火時に発生する火砕流は50万m³までを想定する。マグマ噴火時に発生する火砕流は1000～2000万m³を想定する。</p> <p>火砕流の流下方向として8方向（点）が設定されているが、計算開始点の間に谷がある箇所も見受けられる。そのような箇所から計算開始した場合にどのような影響範囲になるかも検討する必要がある。</p> <p>・火砕流シミュレーションの結果を踏まえると、4500万m³は影響範囲も広く、ハード・ソフト対策ともに困難と考えられるため、1000万m³、2000万m³が妥当と考える。ただし、1000万m³、2000万m³の火砕流でも、工事従事者等の安全管理を考慮するとハード対策は困難であり、ソフト対策が中心となると考える。</p>	<p>●水蒸気噴火の火砕流の想定規模として、浅間山の中規模噴火相当である27万m³を設定。</p> <p>●計算開始点間の谷部からの火砕流シミュレーションを追加。</p> <p>●マグマ噴火の火砕流の想定規模は、1000万m³、2000万m³から融雪型泥流の影響範囲を考慮して設定。</p>	■「2.2 想定される影響範囲と被害」として、 水蒸気噴火の火砕流27万m³、マグマ噴火の火砕流1000万m³、2000万m³の降灰を想定 して影響範囲を推定。
○火山噴出物の性質について			
平成30年度 第1回	<p>火山噴出物、特に降灰については、粘土質の含有量などにより性質が異なる。性質が違えば、降雨によって流下するときの土砂移動現象も違ってくると考えられる。H23新燃岳噴火では軽石が多かったため、ここで検討している土石流とは性質の異なる流出になったと考えられる。粘土質の多い少ないでかなり違うので、そこまで考慮するのか、一般的に土石流と称する現象として、一般論で考えるのかを考えておく必要がある。</p> <p>粘土の問題は、草津の場合は本白根と湯釜の場合で噴出物の性質が違うと考えられる。近年の噴火で粘土が多かった有珠山と御嶽山の事例を参考にするとよい。</p> <p>火口周辺は谷地形が発達しており、質による違いも考えられるが、火山噴出物が大量に堆積した場合は土石流の材料となるため、降雨次第では下流に影響を及ぼす土石流、泥流等が発生する可能性がある。土石流が発生する想定に立って検討する方針がよいと考える。</p> <p>降灰後土石流については、シミュレーションを行う場合には粘土分等の性質について考慮するべき。</p>	● 粘土成分の降灰 は浸透能の低下に寄与する（雨が地下に浸透せずに表面流として流下）と考えて、流出補正率＝1と設定（雨量が全て土石流流出土砂量に寄与する）。これにより、降灰後の土石流シミュレーションの計算条件として、 土石流ピーク流量及び流出土砂量 が粘土成分を考慮しない場合よりも大きくなる。	■「2.2 想定される影響範囲と被害」として、 粘土成分の降灰を考慮した土石流の数値シミュレーション結果 を提示した

■ 想定される土砂移動現象

計画書P.5

白根山(湯釜付近)の噴火に伴う土砂移動現象は、火砕流、降灰後または火砕流後の土石流、溶岩流、積雪期の火砕流発生に起因する融雪型泥流が想定される。

気象庁による「噴火警戒レベルリーフレット」、および「本白根山の噴火警戒レベル判定基準とその解説」に記載のある現象を想定現象とする。

②噴火の区分とその影響

噴火様式と規模の想定は下表のとおりである。

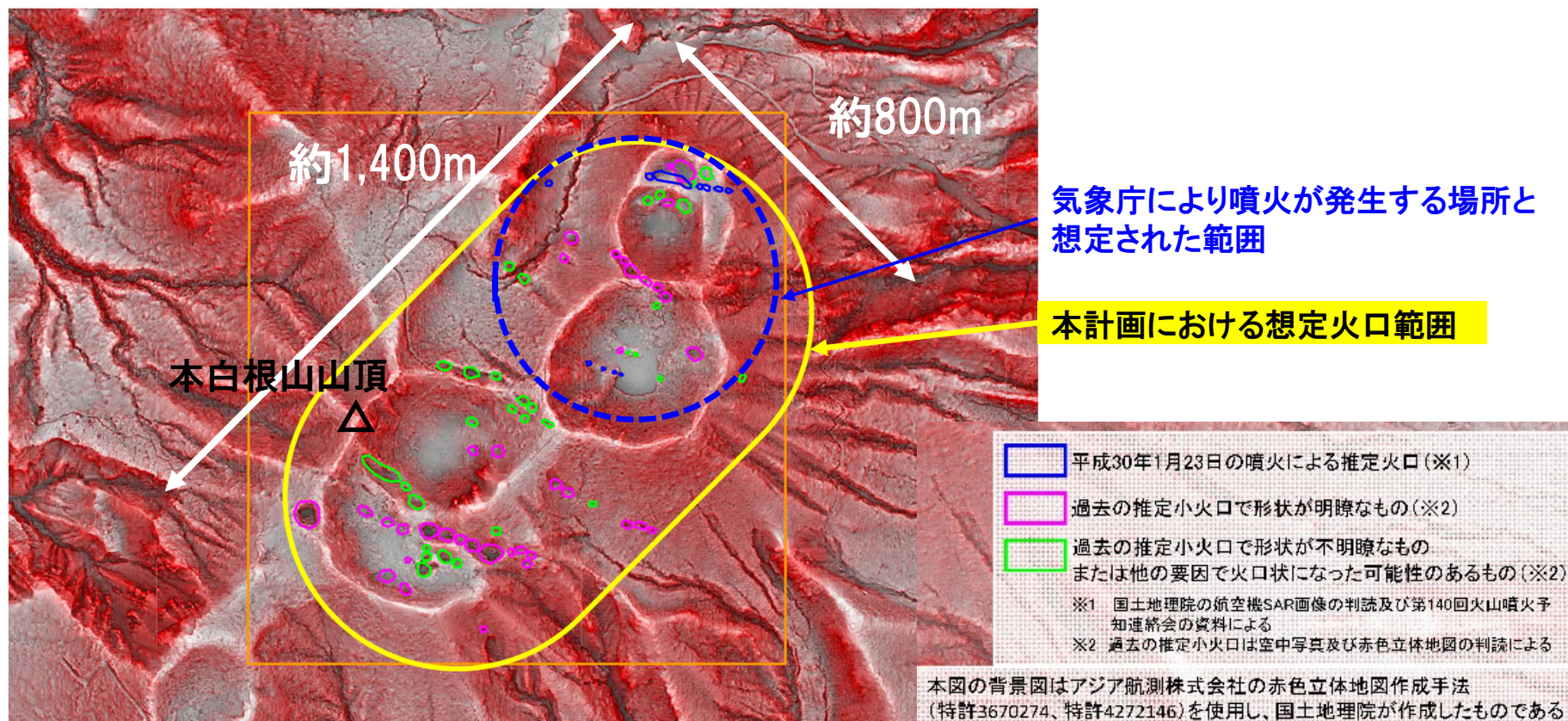
噴火様式	規模	噴火に伴う現象	警戒が必要な範囲	過去事例
水蒸気噴火	小噴火	大きな噴石、小さな噴石・降灰、空振	火口から概ね1 km 以内の範囲（大きな噴石）	2018年噴火
水蒸気噴火	中噴火	大きな噴石、火砕流、小さな噴石・降灰、空振	火口から概ね2 km 以内の範囲（大きな噴石） 火口から居住地近くまでの範囲（火砕流）	有史以降の事例なし
マグマ噴火	大噴火	大きな噴石、溶岩流、火砕流*、融雪型火山泥流* 小さな噴石・降灰、空振	火口から概ね3 km 以内の範囲（大きな噴石） 火口から概ね7 km 以内の範囲（溶岩流）	約3,000年前 本白根火砕丘形成、石津溶岩等 有史以降の事例なし

本白根山の噴火警戒レベル判定基準とその解説(気象庁, 2018.) P.2より

■ 想定火口範囲の設定

計画書P.10

想定火口範囲は、国土地理院による火口跡の判読結果を基に、火口跡をすべて網羅する範囲として設定した。



推定火口位置(平成30年1月23日噴火)及び推定小火口位置(過去の噴火)(国土地理院, 2018)を基に作成

■ 土砂移動現象の想定規模

計画書P.11

本白根山における噴火に伴う土砂移動現象の規模は、本白根山における噴火実績、白根山(湯釜付近)における噴火実績を基本とし、実績がない現象については他火山の実績を基に設定する。

◆水蒸気噴火に伴う土砂移動現象の想定規模

現象	規模	規模の設定根拠
降灰	250万m ³	白根山(湯釜付近)における1939年噴火の実績規模
火砕流	27万m ³	浅間山における中規模火砕流の想定規模と同等

◆マグマ噴火に伴う土砂移動現象の想定規模

現象	規模	規模の設定根拠
降灰	4500万m ³	本白根山における第3噴火期の最大規模
火砕流	1000万m ³	本白根山における第3噴火期の最大規模の降灰の1/4が、火砕流として流下した場合
	2000万m ³	本白根山における第3噴火期の最大規模の降灰の1/2が、火砕流として流下した場合
融雪型 火山泥流	火砕流 1000万m ³	1.0mの積雪条件において、想定規模の火砕流が発生 (気象庁草津地点における1990～2017年の年最大積雪深の平均99.8cm) ⇒ハード対策により対応可能な規模について検討
	火砕流 2000万m ³	
溶岩流	1億m ³	本白根山における第3噴火期における溶岩流の実績規模

2.4 第3章 対策方針

■ 過去の委員会におけるご意見と対応

	委員からの意見	対応	計画書への反映
○対策方針（案）			
平成30年度 第2回	緊急ハード対策の対象現象は、降灰後の土石流及び火砕流後の土石流とし、融雪型火山泥流は今後シミュレーションを実施し、次回委員会の検討事項とする。	●火砕流1000万m ³ 、2000万m ³ の融雪型泥流の影響範囲を基に、第3回委員会にて対策の可否を議論	■「本計画で対象とする噴火現象・規模」において、 大規模な噴火時における融雪型火山泥流、降灰後及び火砕流後の土石流は、ソフト対策の対象と位置づけた。 ■「3.4 対策の開始・中止のタイミング対策開始・中止のタイミングに」において、 噴火警戒レベルを考慮して設定。 ■「3.5 対策可能期間」において、 対策可能期間を複数ケース設定して緊急対策を計画する方針とした。
	1939年の降灰は草津市街地にも多量の降灰があり、現在の避難指示（噴火警戒レベル4）に相当したと考えられる。250万m ³ の降灰を想定する場合は、 10cmの降灰が市街地に及んだ場合は噴火警戒レベル4となる可能性がある ことを考慮して、対策開始・中止のタイミングを検討すること。	● 対策開始・中止のタイミングについて、噴火警戒レベルを考慮して設定。	
	平成26年の口永良部島の噴火では火山活動が急激に活発化したため、対策可能な期間がほとんどなかった。緊急ハード対策の対策可能期間は、 1週間でできる対策などから場合分けをして検討 しておくことが好ましい。	● 1週間でできるハード対策 から検討。	
	浅間山では、緊急対策のためのブロック等を備蓄している。1週間での施工を考慮すると、資材の備蓄等が有効と考える。	● 対策箇所・工種工法を考慮した対策のタイミング を検討。	
火山活動の高まりがみられてから除石を実施すると、作業員に危険が及ぶ可能性がある。平常時からの基本対策として、あるいは火山活動に変化が見られた段階から実施することが好ましい。			
平成30年度 第3回	マグマ噴火等の大規模な噴火時における融雪型火山泥流、降灰後及び火砕流後の土石流は、ソフト対策の対象とする。	●大規模な噴火時における融雪型火山泥流、降灰後及び火砕流後の土石流は、ソフト対策の対象とする。 ●融雪型火山泥流については、対策可能な規模を検討する。	

■ 緊急減災対策の基本的な考え方

計画書P.15

本白根山および白根山における緊急減災対策砂防計画は、**基本対策と緊急対策**を組み合わせ、火山噴火に伴う土砂災害対策を実施する

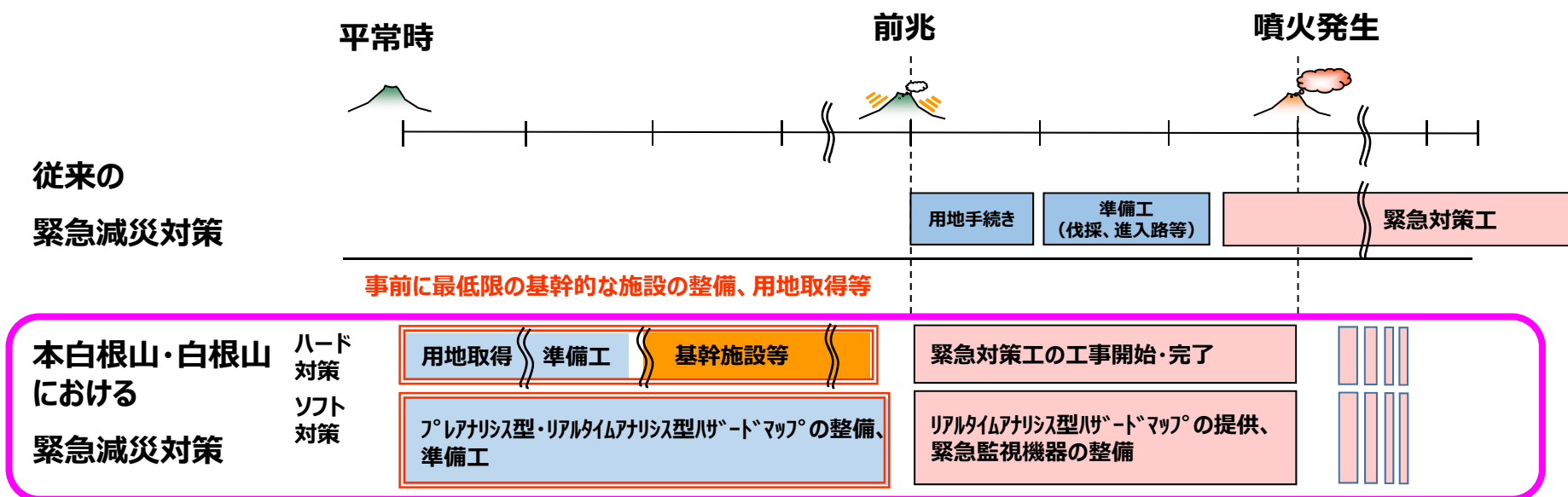
- 活火山地域における土砂災害対策(砂防)には、以下のような計画がある。
- 降雨による土砂災害対策は、噴火の発生にかかわらず砂防施設の整備などを実施している。

<降雨による土砂災害対策>

- 土砂・洪水氾濫対策
- 土石流対策計画

<火山噴火に伴う土砂災害対策>

- 噴火後（降灰後）の降雨による土石流対策
- 噴火に伴う融雪型火山泥流等への対策



■ 対策が可能な現象及び規模

計画書P.17

<対策が可能な現象及び規模>

- ハード対策の対象現象は、**降灰後の土石流及び火砕流後の土石流、融雪型火山泥流**とする。
- ソフト対策は**全現象**を対象とする。

※融雪型火山泥流については、対策が可能な規模について検討する

現象	ハード対策	ソフト対策
降灰	降灰自体が直接土砂災害に繋がる可能性は低いため、ハード対策の 対象としない 。ただし、後述する降灰後の土石流の条件とする。	降灰後の土石流に備え、土砂災害防止法に基づく緊急調査を実施する。
溶岩流	流下速度が遅く、居住区への到達まで時間があるが、規模が大きく構造物による対策が困難なため、ハード対策の 対象としない 。	ソフト対策の 対象とする 。
火砕流	流下速度が早く、構造物による対策が困難なため、ハード対策の 対象としない 。ただし、後述する火砕流後の土石流の条件とする。	
融雪型火山泥流	流下速度が早く、規模も大きく構造物による対策効果が発揮されにくいいため、 ハード対策が可能な規模について検討する 。	
降灰後の土石流	降雨予測などから規模や発生位置を推定することができ、構造物による対策が可能なことから、ハード対策の 対象とする 。	
火砕流後の土石流	降雨予測などから規模や発生位置を推定することができ、構造物による対策が可能なことから、ハード対策の 対象とする 。	

■ 基本方針

計画書P.18

- 緊急減災対策は、基本対策と緊急対策を組み合わせ対応する。
- 降灰後及び火砕流後の土石流に対して、**平常時から基本対策**を実施する。
- 融雪型火山泥流に対しては、**平常時における基本対策**と**噴火時における緊急対策**を実施する。
- 平常時には基本対策の整備及び緊急対策を実施するための準備(資材の備蓄や用地確保等)を行い、緊急時には緊急対策を実施する。
- 事業の整備途中段階において噴火した場合に備え、現時点で利用可能な備蓄資機材・道路・用地等を勘案し、**緊急時に暫定的に整備する施設**も検討する。
- マグマ噴火等の大規模な噴火時における融雪型火山泥流、降灰後及び火砕流後の土石流は、ソフト対策の対象とする。

基本／緊急	内容	具体的な内容
基本対策	計画的な砂防施設の整備	砂防堰堤工 掘削工
緊急対策	平常時からの準備	資機材備蓄 用地取得 工事用道路 等
	噴火時における緊急ハード対策	砂防堰堤工 導流堤工 掘削工



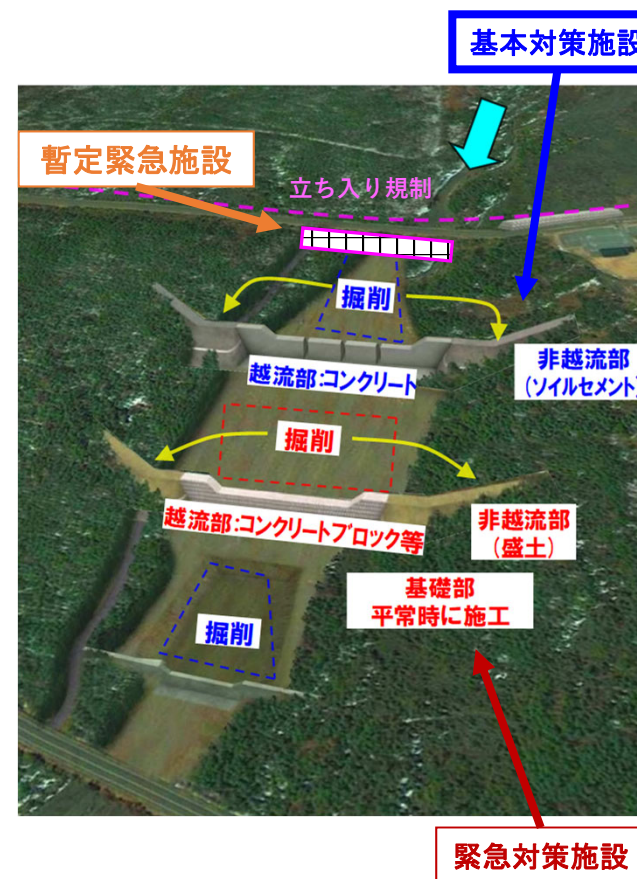
■ 基本対策と緊急対策の方針

計画書P.19

<基本対策の方針>

- ◆ 平常時より、降灰後の土石流及び火砕流後の土石流に対し、保全対象の上流において計画対象規模の土石流を捕捉するための施設(基本対策施設)を整備する。
- ◆ 既存施設及び新規施設の機能を維持する。
- ◆ 火山噴火に伴う土砂移動現象に対して、工事従事者の安全確保及び観光客・住民の警戒避難支援のための機器整備等を行う。

なお、事業の整備途中段階において噴火した場合に備え、利用可能な備蓄資機材・道路・用地等を勘案し、緊急時に整備する暫定的な施設(暫定緊急施設)も検討する。



※緊急時の負荷を軽減させるために、平常時から緊急対策施設の一部(非越流部等)を整備することも考えられる。

図 緊急減災対策のイメージ

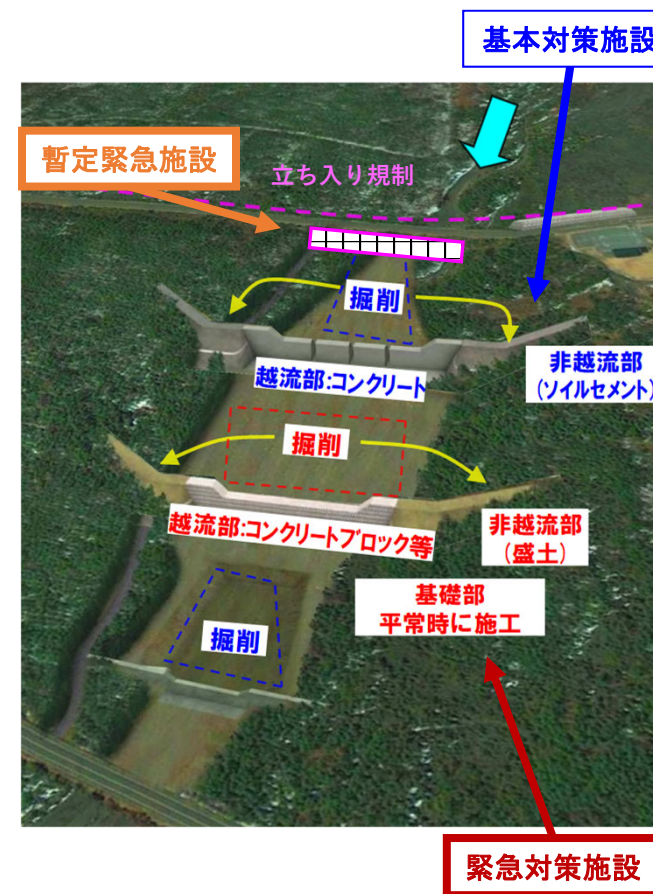
■ 基本対策と緊急対策の方針

計画書P.20

<緊急対策の方針>

- ◆ 緊急時に、融雪型火山泥流に対し、保全対象の上流において土砂を捕捉または安全に下流に導流するための施設(緊急対策施設)を整備する。
- ◆ 平常時より、緊急対策の実施に必要な資機材等の準備や用地等の調整、施工時間短縮のための対策(基礎部の施工等)を実施する。
- ◆ 既存施設の機能向上や機能回復を図るとともに、それらの機能を維持する。
- ◆ 火山噴火に伴う土砂移動現象に対して、工事従事者の安全確保及び観光客・住民の警戒避難支援のための情報収集及び提供を行う。

なお、事業の整備途中段階において噴火した場合に備え、利用可能な備蓄資機材・道路・用地等を勘案し、緊急時に整備する暫定的な施設(暫定緊急施設)も検討する。



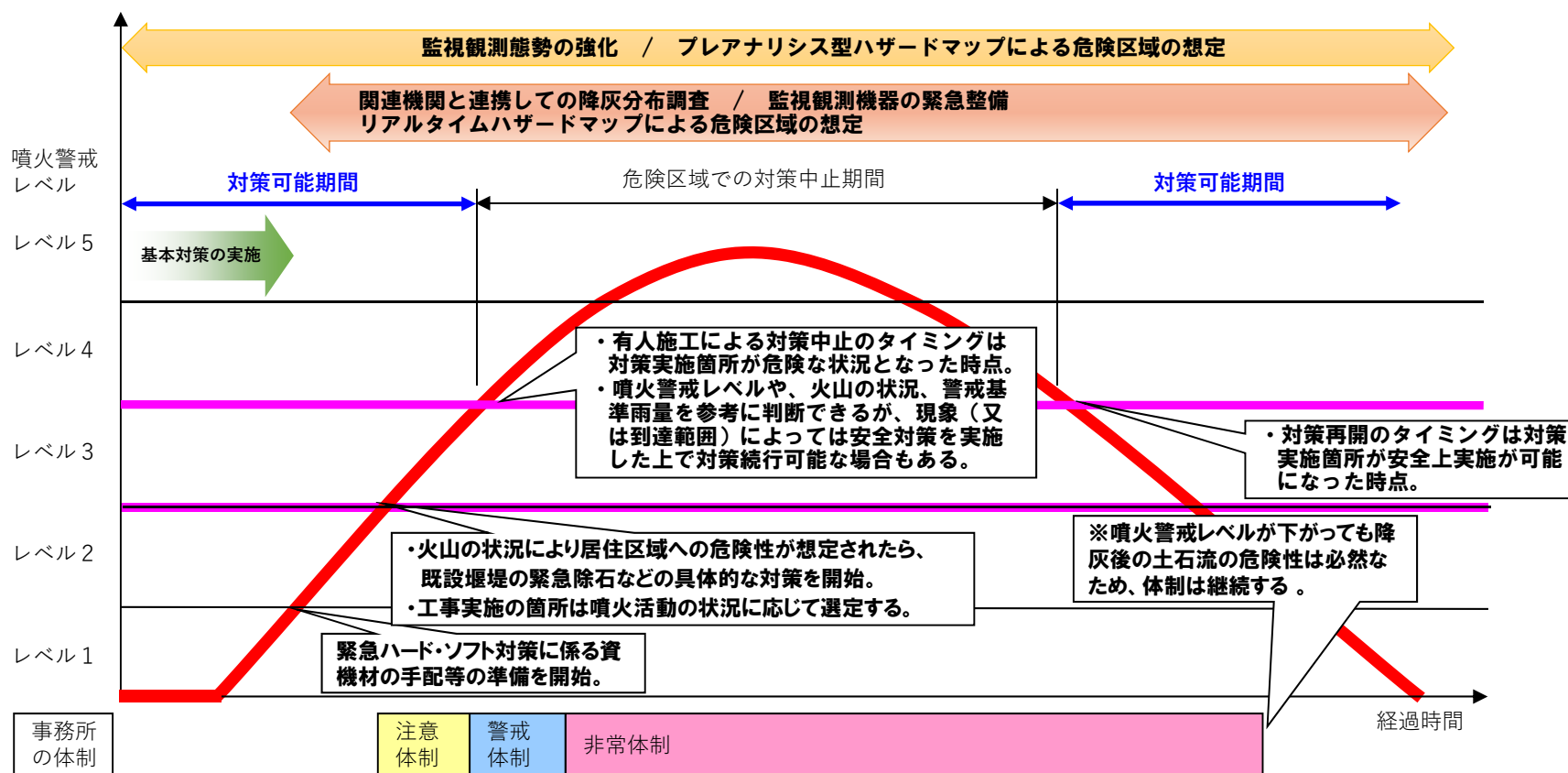
※緊急時の負荷を軽減させるために、平常時から緊急対策施設の一部(基礎部等)を整備することも考える。

図 緊急減災対策のイメージ

■ 対策開始等のタイミング

計画書P.21

- ◆ 対策開始等のタイミングは、噴火警戒レベル、火山活動・降灰の状況から総合的に判断する。
- ◆ 『レベル2(火口周辺規制)』では、緊急対策に係る資機材の確認等の準備を開始する。
- ◆ 『レベル3(入山規制)』で、ハード、ソフト対策を開始する。



■ 対策可能期間

計画書P.22

土砂移動シナリオ(時系列)は検討不可のため、対策期間を複数ケース規定して対応する。

- 時系列(土砂移動シナリオ)は検討不可のため、対策可能期間を複数ケース設定して対応する。(土砂移動シナリオは、気象庁の噴火シナリオ策定後に別途検討)
- 対策可能箇所および工種・工法を複数検討しておき、状況に応じて適当な対策を選定する対策方針とし、冗長化を図る。
- 対策が途中で打ち切られても一定の効果が確保できるような対応を行う。

例)【対策可能期間1週間】 → ①対策箇所Aにおける土嚢積みによる導流堤

②対策箇所Bにおける河道掘削

【対策可能期間4週間】 → ①対策箇所Aにおけるブロック積みによる導流堤

②対策箇所Cにおけるブロック堰堤

...

—対策可能期間を絞り込めない場合の段階的対策の考え方(案)—

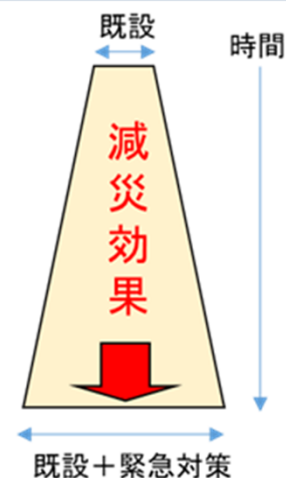
● 第1段階

簡易な工法を用いて短期間で施工できる対策を優先的に実施する。

対策可能期間が短くなった場合でも減災効果は得られる。

● 第2段階

噴火活動の開始に間に合えば、さらに追加対策を実施する。



※日光白根山火山噴火緊急減災対策砂防計画の考え方を参考

■ 対策箇所

計画書P.23

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を考慮し、効果的な対策が実施可能な箇所を抽出する。

対策箇所の抽出にあたっては、想定する現象の影響範囲、立入規制範囲、保全対象の位置などから、以下の条件に当てはまる対策可能箇所を抽出する。

【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
 - 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3km以遠。
 - 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
-
- 土石流区域調書ならびにシミュレーションを実施して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。**

2.5 第4章 ハード対策

■ 過去の委員会におけるご意見と対応(1/2)

委員からの意見		対応	計画書への反映
○降灰後の土石流対策の対象溪流			
平成30年度 第2回	降灰の影響範囲の検討で採用した水蒸気噴火250万m ³ 時に降灰厚10cm以上堆積する溪流（17溪流）を基本とし、優先順位を考慮すること。	<ul style="list-style-type: none"> ●緊急ハード対策は、頻度マップの0.27% (1/365) の範囲を対象として検討。 ●土石流の影響範囲内の河道流下能力と保全対象について現地調査を実施して確認。 	<ul style="list-style-type: none"> ■「4.1ハード対策の実施方針」において、降灰後の土石流対策の対象は頻度マップの0.27% (1/365) の範囲として設定 ■「4.1ハード対策の実施方針」において、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した。
	降灰後の土石流の影響範囲は概ね妥当であるが、河道の流下能力等について現地状況を確認する必要がある。また、影響範囲内の保全対象について確認すること。		
○ハード対策の安全管理			
令和2年度 第1回	硫化水素が窪地等に滞留して基準値を超える場合があるので、注意すること。	●ハード対策の実施方針に留意事項として記載した	■「4.1ハード対策の実施方針」において、火山性のガス（硫化水素）に留意する方針を追加した。
○万座ハイウェイの取り扱い			
令和2年度 第1回	・万座ハイウェイは、冬季の万座温泉への唯一のアクセス路となるが、融雪型火山泥流の想定流下範囲に位置するため、被災する可能性がある。	<ul style="list-style-type: none"> ●万座ハイウェイが保全対象である殺生沢、本白根沢、万座川左支川等は、関係機関と調整を図るものとし、施設配置計画（基本/緊急）は暫定的に対象外とした 	<ul style="list-style-type: none"> ■「4.1ハード対策の実施方針」において、万座ハイウェイは関係機関と調整を図りながら対応方針を検討する方針とした。
	・万座温泉が孤立した場合の想定、対策・復旧工事に要する時間の考慮などから、関係機関と調整を図りながら避難計画との連携も考える必要がある。		

2.5 第4章 ハード対策

■ 過去の委員会におけるご意見と対応(2/2)

委員からの意見		対応	計画書への反映
○融雪型火山泥流の影響範囲			
平成30年度 第2回	融雪型火山泥流の影響範囲は積雪深が大きく関係するため、積雪深の想定条件を検討する必要がある。	●気象庁草津地点と国土交通省逢ノ峰観測所における積雪深を分析。 ●火砕流1000万m ³ 、2000万m ³ 時の融雪型泥流の影響範囲を検討。	■「4.1ハード対策の実施方針」において、融雪型火山泥流対策のハード対策の整備目標として、火砕流27万m ³ 、積雪深1.5mを設定
平成30年度 第3回	・ マグマ噴火等の大規模な噴火時における融雪型火山泥流、降灰後及び火砕流後の土石流は、ソフト対策の対象とする。 ・ 火砕流1000万m ³ や2000万m ³ で発生する融雪型火山泥流は規模が大きくハード対策は困難であるが、小規模な火砕流による融雪型火山泥流はハード対策が可能な場合がある。今後、ハード対策による対応の限界を検討して示すこと。	●融雪型火山泥流の対応可能な規模について検討	
令和元年度 第1回	・過去の草津町の観測点の実績として最大1.5mの積雪があったことから、火砕流27万m ³ 、積雪深1.5mまでを全体としての対象規模として、それ以下の規模で既に効果のある箇所については、その規模までを対象とすることが考えられる。	●火砕流27万m ³ 、積雪深1.5mを全体としての整備目標にする	
○降灰の影響範囲と対策の優先順位			
平成30年度 第2回	水蒸気噴火の降灰量は250万m ³ を想定する。降灰後の土石流のハード対策の対象範囲は、頻度マップの0.27%（1/365）の範囲を対象とし、月平均の風向風速のシミュレーション結果等を基に優先順位を検討する。 頻度マップの0.27%（1/365）は範囲が広く、すべてのハード対策は困難と考えられる。0.27%に拘らずに、危険性の大きいと判断される範囲から対応するなど、優先順位の基礎資料として利用することも考えられる。	●水蒸気噴火の降灰の想定規模として250万m ³ を設定。 ●マグマ噴火の降灰の想定規模として4,500万m ³ を設定。 ●降灰範囲を考慮した対策の優先順位を検討。	■「4.5 施工優先度」において、降灰の頻度も考慮して優先度を設定
令和2年度 第1回	基本対策の優先度は、本白根山・白根山（湯釜付近）の影響範囲、発生が想定される現象、保全対象、降灰厚が10cm以上となる可能性を総合的に勘案して設定する。実際に施工する際は、地元関係機関等と個別に調整することとなる。 緊急対策の優先度は、火山噴火の状況と保全対象を考慮して決定する。	●施工優先度の考え方において、実際に施工する際は地元関係機関等と個別に調整する旨を記載した		■「4.5 施工優先度」において、実際に施工する際は地元関係機関等と個別に調整する旨を記載した。

■ ハード対策の実施方針

計画書P.25

降灰後及び火砕流後の土石流および融雪型火山泥流を対象に、保全対象の上流において土石流を捕捉するための施設(基本対策施設)を整備する。マグマ噴火の火砕流に伴い発生する融雪型火山泥流を対象として、保全対象の上流において土砂を捕捉または安全に下流に導流するための施設(緊急対策施設)を整備する。

■ 基本ハード対策の方針

- 平常時に、100年超過確率降雨により発生する**降灰後の土石流及び火砕流後の土石流**を対象として、保全対象の上流において土石流を捕捉するための施設（基本対策施設）を整備する。
- 対象溪流の一部では**火山性のガス（硫化水素）**が発生しており、窪地等に滞留して基準値を超える場合があるため工事安全管理において留意する。

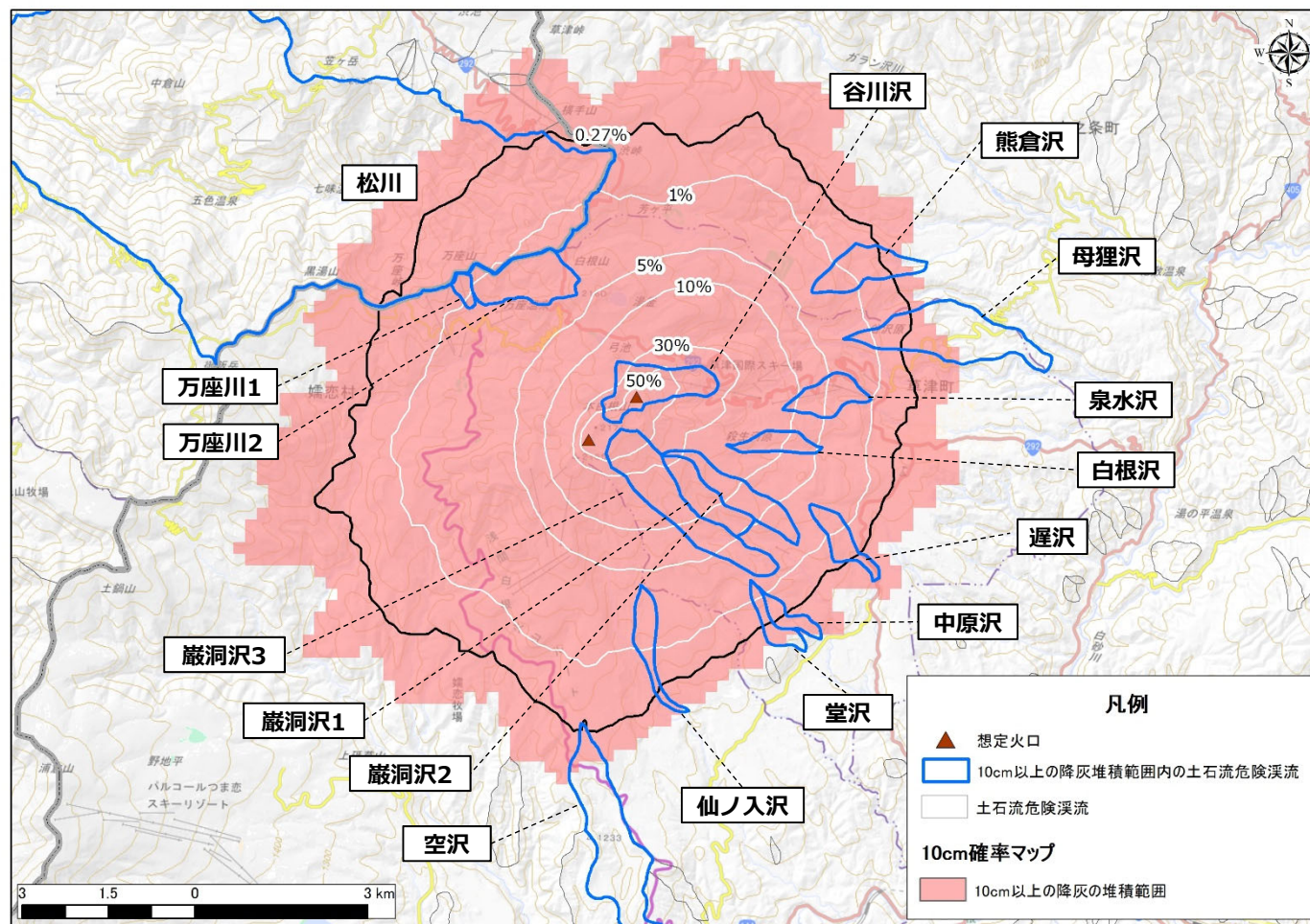
■ 緊急ハード対策の方針

- 緊急時に、マグマ噴火の火砕流に伴い発生する融雪型火山泥流を対象として、保全対象の上流において土砂を捕捉または安全に下流に導流するための施設（緊急対策施設）を整備する。
- 緊急ハード対策の対策可能期間は**1週間**～3ヶ月程度を想定して検討する。
- 工事中の安全対策を講じる。

■ ハード対策の対策箇所(降灰後・火砕流後の土石流)

計画書P.26

降灰頻度マップにより、**降灰堆積厚10cmとなる頻度が0.27%(1/365)以上の範囲内に流域を持つ土石流危険溪流等**を「降灰後の土石流が発生するおそれのある溪流」とし、土石流対策の対象とする。

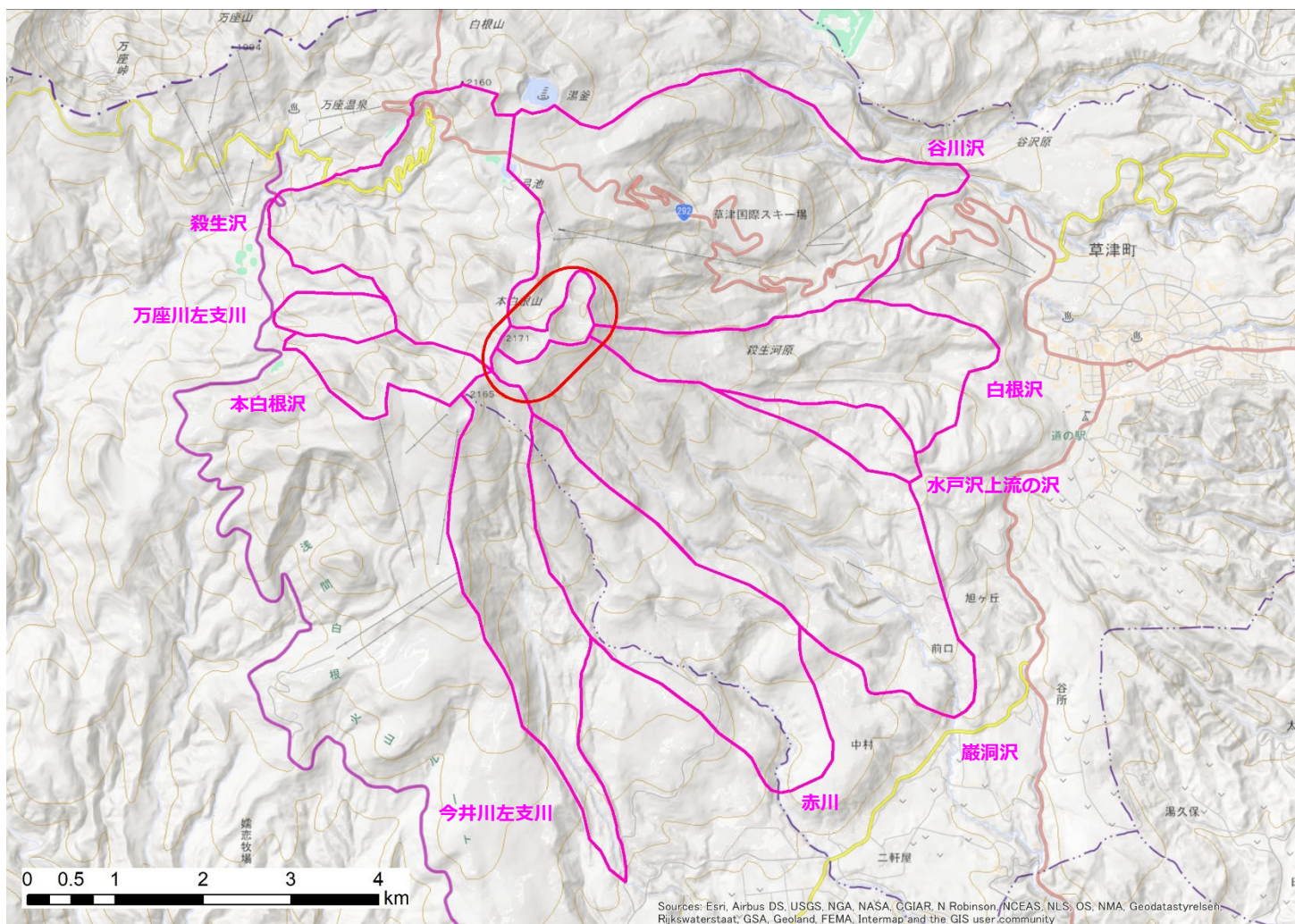


2.5 第4章 ハード対策

■ ハード対策の対策箇所(融雪型火山泥流)

計画書P.27

融雪型火山泥流の対象箇所は、保全対象の上流で、数値シミュレーションにより融雪型火山泥流が流下すると想定された範囲とする。



■ ハード対策の整備目標(降灰後の土石流)

計画書P.30

既存の溪床堆積土砂量に加え、降灰あるいは火砕流堆積物(両方想定される場合はいずれか大きい方)の5%を移動可能土砂量とし、運搬可能土砂量と比べて小さい方を対象とする。
降灰は、流域に一律に10cm堆積した場合を想定する。
火砕流は、シミュレーション結果より、方向別の平均堆積厚と各溪流内での流下面積を乗じる。

表 計画対象土砂量

溪流名	溪流番号	流域面積 (km ²)	移動可能土砂量 (千m ³)			運搬可能土砂量 (千m ³)	計画流出土砂量 (千m ³)
			溪床堆積土砂量	流出降灰量または 火砕流堆積物量			
万座川-1	425- I -548-1	0.16	2.7	0.8	3.5	96.3	3.5
万座川-2	425- I -548-2	1.46	30.9	8.8	39.7	72.5	39.7
泉水沢	426- I -507	0.67	0.8	3.35	4.2	176.9	4.2
谷川沢	426- I -508	1.16	8.4	10.3	18.7	697.9	18.7
白根沢	426- J -502	0.37	21.1	1.85	23.0	222.6	23.0
熊倉沢	427- I -514	0.88	11.1	4.4	15.5	193.3	15.5
巖洞沢1	426- I -504	0.78	9.7	3.9	13.6	234.8	13.6
巖洞沢2	426- I -505	0.87	2.2	4.35	6.6	523.4	6.6
巖洞沢3	426- I -506	1.96	18.7	9.8	31.0	430.5	31.0
松川	5431100	8.86	135.9	44.3	180.2	1946	180.2
カラホリ沢	D31-561-036	3.07	59.0	15.35	74.4	924	74.4

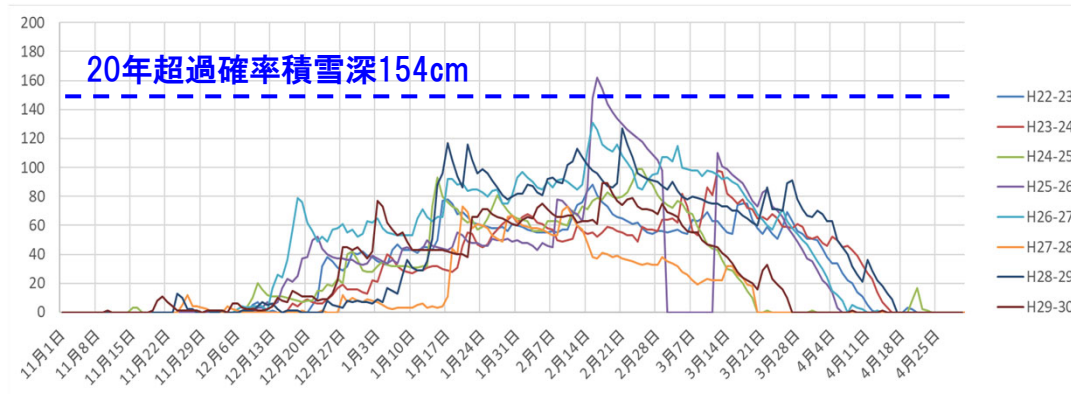
※赤字は降灰量よりも火砕流堆積物量が多い溪流

■ ハード対策の整備目標(融雪型火山泥流)

計画書P.31

融雪型火山泥流の流下範囲に現実的に実施が可能な最大限の施設を整備した場合に、数値シミュレーションにより被害の防止あるいは減災効果が期待できる規模とし、火砕流27万m³、積雪深1.5m(一律)を設定する。

火砕流3ケース(13万m³、20万m³、27万m³)と、積雪深3ケース(0.5m、1.0m、1.5m)の3ケースの組み合わせで、現実的に実施が可能な最大限の施設を整備した場合の数値シミュレーションを行い、対象とする**全溪流において対策施設による防災あるいは減災効果が確認できた規模**である。



気象庁 草津における過去約10年 (H22~30年) の日別積雪深の推移

表 計画対象泥流量

流域名	本白根山	
	火砕流27万m ³	
	火砕流最大方向	積雪深 1.5m
谷川沢(振子沢)	北北西	47.7
白根沢	東南東	42.3
水戸沢川上流の沢	東南東	4.8
巖洞沢	南南東1	56.8
赤川	南南東1	11.5
今井川右支川	南南西	76.0
本白根沢	西南西	14.9
万座川左支川1	西南西	0.6
殺生沢	西南西	35.9

単位：万m³

■ ハード対策の土砂処理方針

計画書P.32

<降灰後等の土石流>

降灰後等土石流により流出する土砂および流木を谷出口より上流において捕捉することにより、下流側の保全対象への被害を防止する。

<融雪型火山泥流>

保全対象の上流において捕捉工あるいは導流堤を整備し、土砂及び泥水を捕捉(貯留)または安全に下流に導流する。

- 溪流内あるいは保全対象上流における土砂の捕捉を基本とするが、保全対象との位置関係及び下流流路の整備状況等から、安全に流下させることができる場合は導流を検討する。
- 既存の施設等により新規施設の適地がない場合は、緊急ハード対策のみ検討するものとする。

■ 実施する工種・工法

計画書P.33

実施する工種・工法は、降灰後等の土石流および融雪型火山泥流についてそれぞれ土砂処理方針および対策を実施する箇所の地形条件等の制約条件を考慮して選定する。

<基本対策施設>

基本対策施設は、降灰後等の土石流および融雪型火山泥流対策であることを鑑み、堰堤工を基本とする。融雪型火山泥流対策を兼ねる施設の場合は、不透過型砂防堰堤とすることを基本とし、管理型堰堤として位置づける。

<緊急対策施設・暫定緊急対策施設>

緊急対策施設及び暫定緊急対策施設は、緊急対策であることを鑑み、短時間で施工可能な簡易な工法を基本とし、工事の進捗に見合った効果が発揮できる構造とする。

■ 緊急ハード対策の工種・工法の一例 -1

計画書P.34～

① 除石工

- 緊急除石工は、既往施設の施設効果量の増加や機能回復を目的として、既往施設の堆砂敷の掘削を実施する。
- なお、除石した土砂は化学的性質(酸性土壌)を強く帯びていることが十分予測されるため、他流域への搬出は行わず、大型土のうの中詰材への転用など、できるだけ流域内での活用を検討する。



図 既存砂防堰堤における緊急除石の例
国土交通省 九州地方整備局
宮崎河川国道事務所管内 祓川(高原町)

② 導流堤工

- 渓床との保全対象までの比高が小さく、保全対象に対して直接的な土石流被害が想定される場合に土のう積みによる導流を行う。
- 対象渓流は強酸性を示す流域が多いことから耐候性土のうを基本とする。

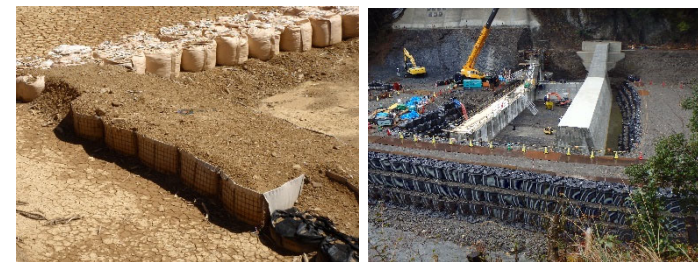


図 連結土のうによる土砂堆積工の施工事例
国土交通省 近畿地方整備局
紀伊山地砂防事務所管内 北股地区

■ 緊急ハード対策の工種・工法の一例 -2

計画書P.34～

③ 土石流捕捉工

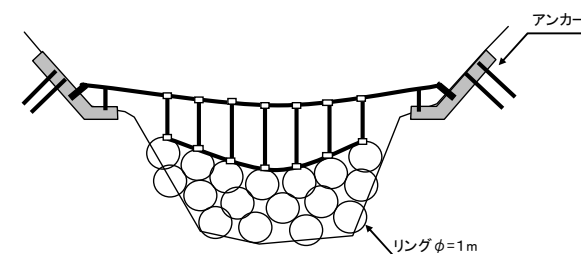
- 土石流捕捉工は、短期間で施工が可能なコンクリートブロックの活用も検討する。
- また、除石した土砂を有効に活用することを目的に、現地発生土の使用が可能なダブルウォール堰堤やソイルセメントの利用も検討する。



コンクリートブロックによる不透過型砂防堰堤の施工事例
国土交通省 中部地方整備局
多治見国道事務所管内 鹿ノ瀬川

④ 流木捕捉工

- 下流河道に位置する橋梁、河道沿いの保全人家に対しては、簡易な構造の流木止めにより被害を防止する。



流木対策の事例（左：鋼製牛柵（新燃岳）、右：ワイヤネット）

■ 泥流に対する施設効果の考え方

＜泥流に対する施設効果の考え方＞

- 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
- 施設効果は、数値シミュレーション及び施設効果量で評価する。

- 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、施設効果量の算定は計画堆砂勾配を水平と考える
- 施設効果量は、簡便式で算出した

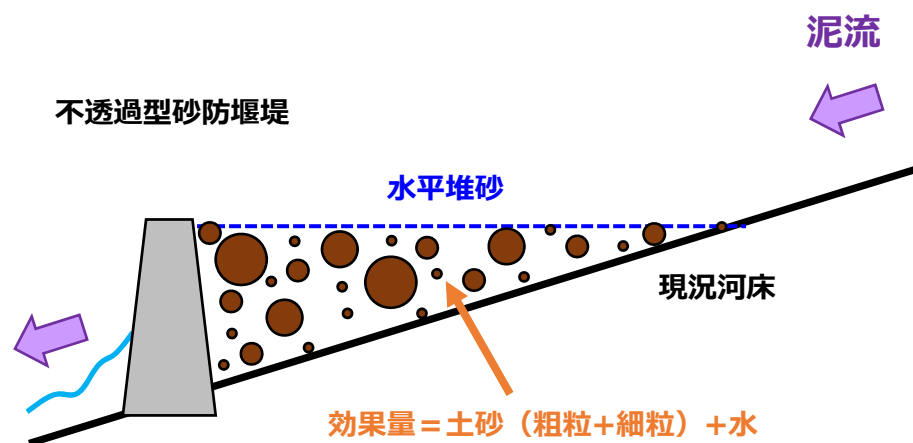


図 不透過型砂防堰堤の泥流に対する施設効果のイメージ

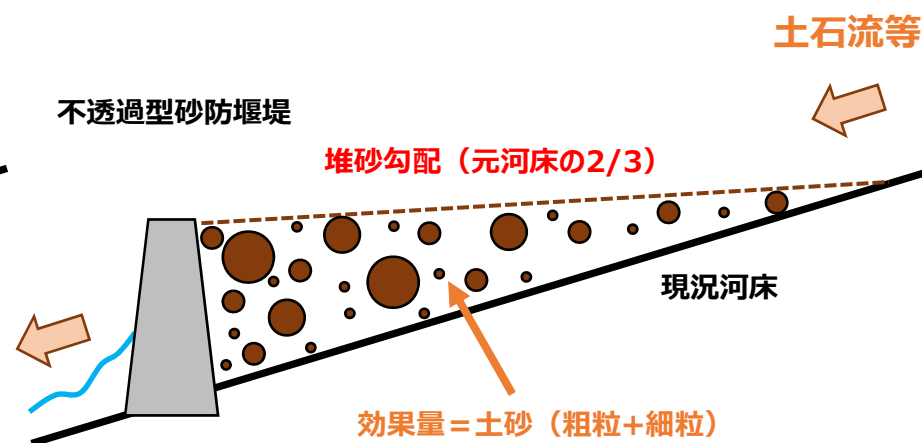


図 不透過型砂防堰堤の土石流等に対する施設効果のイメージ

■ 施設配置計画

計画書P.40

施設配置計画は、草津白根山として地形状況、保全対象、既往施設の位置等を踏まえ、基本対策施設及び緊急対策施設の施設配置を計画する。

計画施設一覧(基本対策施設+緊急対策施設)

No.	対象溪流		施設名称(仮)	区分	対象現象				
	融雪型火山泥流	土石流危険溪流			土石流(平常時)	本白根山		白根山(湯釜付近)	
						降灰後の土石流	融雪型火山泥流	降灰後の土石流	融雪型火山泥流
①	-	泉水沢	泉水沢 計画	基本	●	●		●	
②	白根沢	-	白根沢 計画1	緊急			●		
③		白根沢	白根沢 計画2	基本	●	●	●	●	●
④	巖洞沢	巖洞沢1	巖洞沢1 計画	基本	●	●		●	
⑤		巖洞沢3	巖洞沢3 計画	基本	●	●		●	
⑥		-	巖洞沢 計画1	基本	●	●		●	
			巖洞沢 計画2	緊急			●		
⑦	-	遅沢	遅沢川計画	基本	●	●			
⑧	-	中原沢	中原沢計画	基本	●	●			
⑨	-	堂沢	堂沢計画	基本	●	●			
⑩	-	万座川1	万座川1 計画	基本	●	●		●	
⑪	万座川2	万座川2	万座川2 計画	基本	●	●		●	●
⑫	-	松川	松川 計画	基本	●	●		●	
⑬	-	カラホリ沢	カラホリ沢 計画	基本	●			●	

■ 施工に要する時間

計画書P.42

主な対策工として使用する仮設堰堤工、導流堤工、除石工の3種の工法について、他火山における緊急減災対策の施工実績を参照した上で施工日数を算出した。

<前提条件>

- 道路整備等には1週間以上を要するため、資機材及び工事用道路は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

<コンクリートブロック堰堤工>

- ◆コンクリートブロックの施工速度 $47\text{個}/\text{日}\cdot\text{P}$ として堰堤の構造を検討する
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）
3週間:ブロック990個相当の堰堤工
- ◆対策の予定箇所を基本とするが、用地調整が容易(民地でない)な箇所も検討する

<導流堤工>

- ◆コンクリートブロックを利用する場合の施工速度は堰堤工に準ずる。
- ◆大型土のうを利用する場合の施工速度は、工事実績より大型土のうの据え付け速度を $70\text{個}/\text{日}\cdot\text{P}$ として構造を検討する。
- ◆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)>

- ◆堰堤の除石工の効率を $400\text{m}^3/\text{日}\cdot\text{P}$ 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

※P:パーティー

■ 施工優先度

計画書P.44

<基本対策の優先度>

発生が想定される現象、降灰厚10cmとなる頻度、保全対象を考慮した点数方式により優先度を設定

<緊急対策の優先度>

火口的位置等(融雪型火山泥流の流下方向の予測)、保全対象を考慮して設定

<暫定緊急対策の優先度>

実際の降灰状況、保全対象を考慮して設定

- 降灰後の土石流対策は**基本対策**、融雪型火山泥流対策は**基本対策**と**緊急対策**を組み合わせで対応
- 事業の整備途中段階において噴火した場合に備え、現時点で利用可能な備蓄資機材・道路・用地等を勘案し、緊急時に**暫定的に整備する施設(暫定緊急対策)**も検討する

評価項目	+1	+2	+3
影響の及ぶ火山	本白根山または白根山（湯釜付近）（いずれか一方）	本白根山+白根山（湯釜付近）	-
発生が想定される現象	降灰後の土石流のみ	降灰後の土石流+融雪型火山泥流（1火山）	降灰後の土石流+融雪型火山泥流（2火山）
警戒区域内の保全対象	人家5戸未満	人家5戸以上10戸未満	公共施設等または人家10戸以上
降灰厚10cmとなる頻度	10cm降灰頻度が5%未満	10cm降灰頻度がいずれかの火山で5%以上	10cm降灰頻度が両火山で5%以上

➤ 総合点数により、優先度Ⅰ（高）、Ⅱ（中）、Ⅲ（低）を設定

優先度 I (10点以上)、II (7~9)、III (6以下) として設定

計画書P.44

No.	基本対策 施設名称 (仮)	影響の及ぶ火山		発生が想定される現象		保全対象		降灰頻度		優先度	
		降灰後の土石流		融雪型火山泥流		降灰後の土石流		融雪型 火山泥流	頻度		
		本白根山	白根山 (湯釜付近)	本白根山	白根山 (湯釜付近)	人家 戸数	公共 施設等	建物数	本白根山		白根山 (湯釜付近)
1	泉水沢 計画	●	●			0			5%以上	5%以上	II
3	白根沢 計画2	●	●	●	●	0		374	5%以上	5%以上	I
4	巖洞沢1 計画	●	●	●		0		204	5%以上	5%以上	I
5	巖洞沢3 計画	●	●			0			5%以上	5%以上	II
6	巖洞沢 計画1	●	●	●	●	0			5%以上	5%未満	I
7	遅沢川計画	●				0			5%未満	5%未満	III
8	中原沢	●				9			5%未満	5%未満	III
9	堂沢計画	●				29	公民館		5%未満	5%未満	III
10	万座川1 計画	●	●			0	万座温泉施設		5%未満	5%未満	II
11	万座川2 計画	●	●		●	0	万座温泉施設	1	5%未満	5%以上	II
12	松川 計画	●	●			0	七味温泉		5%未満	5%以上	II
13	カラホリ沢 計画		●			0	温泉施設		5%未満	5%未満	III

2.6 第5章 ソフト対策

■ 過去の委員会におけるご意見と対応

委員からの意見		対応	計画書への反映
○ソフト対策の施設配置計画			
	積雪深については、スノーポール以外でも既往の構造物など目印になるものの高さを把握しておくことでも代用が可能である。	●平常時の準備事項として、構造部など目印になるものの高さを予め測っておくことを記載した	■「5.2 火山監視機器等の整備」において、 目印となる構造物等の高さを把握しておく対応を記載
○火山噴火後の情報の連続性を考慮した監視観測計画の必要性			
平成30年度 第1回	降雨の情報については、平常時であれば山頂に近い箇所の情報の取得も可能であるが、火山噴火時には立ち入り規制等により取得できない場合がある。 火山噴火時でも情報の取得が可能な箇所と、山頂に近い箇所の相関分析等を平常時から実施 しておくことで、緊急時にも山頂付近の降水量の推定が可能になると考えられる。情報の連続性が保てるような仕組みがあるとよい。	●今後、 山頂近傍で平常時から立ち入りが可能な箇所に雨量計を設置して、山麓の雨量計 （例えば、アメダス草津）との相関を検討する。	■「5.4 観測情報の連続性を確保するための体制」において、 山麓の雨量計との相関分析 を追加
	監視カメラ以外の監視施設についても、平常時と緊急時でスムーズに移行できるような対応が必要である。		

2.6 第5章 ソフト対策

■ ソフト対策の実施方針

計画書P.45

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を実施する。

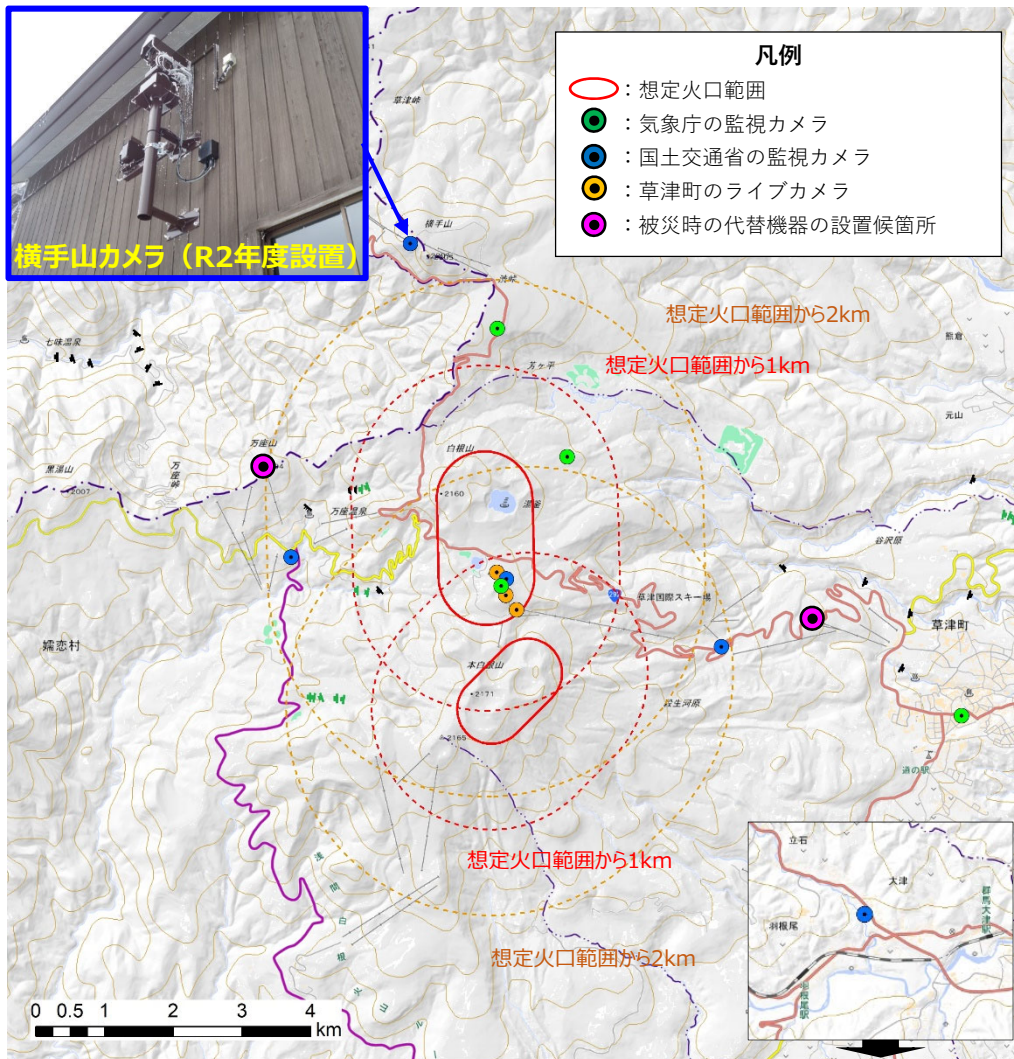
	項目	目的
火山監視機器等の整備	火山観測カメラの整備	火山噴火に伴う土砂移動現象を観測する（工事従事者の安全確保と住民の警戒避難の支援にも活用）
	土砂移動検知機器の整備	火山噴火に伴う土砂移動現象を監視・観測し、工事従事者の安全を確保する
	積雪深の観測	融雪型火山泥流の影響範囲の推定に際し、その総量を推定するための積雪深の情報を得る
	降灰量計の設置	降灰後の土石流の発生の危険性等を把握する
避難対策支援のための情報提供	リアルタイムハザードマップの整備と提供（周知）	火山噴火の状況に応じた土砂移動現象の影響範囲を推定する
	火山観測カメラの映像共有	住民の警戒避難支援として情報を提供する
観測情報の連続性を確保するための体制	山頂付近における気象観測	土砂移動現象の影響範囲の推定に必要な気象情報を、火山噴火時にも継続的に把握・推定する

■ 火山監視機器等の整備(火山観測カメラ等の整備の例)

計画書P.47

<目的>

火山噴火に伴う土砂移動現象を観測する(工事従事者の安全確保と住民の警戒避難の支援にも活用)



<基本対策>

- 本白根山・白根山(湯釜付近)の火山噴火時の土砂移動現象を観測するため、観測カメラを整備する
 ⇒現状で、全周の観測がなされている

<緊急対策>

- 既設の監視カメラが被災した場合に、関係機関と連携し、代替となる観測カメラを整備する
 ⇒既設カメラと想定火口からの距離を考慮し、規制範囲外における代替機器の設置候補箇所を選定

表 観測点と各想定火口範囲との位置関係

火山監視・観測カメラの諸元			想定火口範囲との位置関係			
所管機関	観測点名	機種備考	本白根山		白根山(湯釜付近)	
			1km圏	2km圏	1km圏	2km圏
気象庁	草津白根山 達ノ峰山頂	高感度	●	-	●	-
	草津白根山 奥山田	可視	-	-	-	●
	水釜北東2	熱映像	●	-	-	-
関東地方整備局	草津白根山 草津	可視	-	-	-	-
	達ノ峰	高感度・赤外線	●	-	●	-
関東地方整備局 (利根川水系砂防事務所)	臨時カメラ 本白根山方向	可視	-	●	-	-
	本白根山臨時カメラ(干俣)	可視	-	-	-	●
	田代(本白根方向)	可視	-	-	-	-
草津町	横手山	高感度・赤外線	-	-	-	-
	白根山防災カメラ	可視	●	-	●	-
	白根山防災カメラ(移動式)	可視	●	-	●	-
	本白根山防災カメラ	可視	●	-	●	-
	本白根山監視カメラ	可視	●	-	●	-

■ 避難対策支援のための情報提供

住民の警戒避難支援として、土砂災害が想定される区域の情報や火山監視カメラの映像等について、火山防災協議会と情報共有を図る。

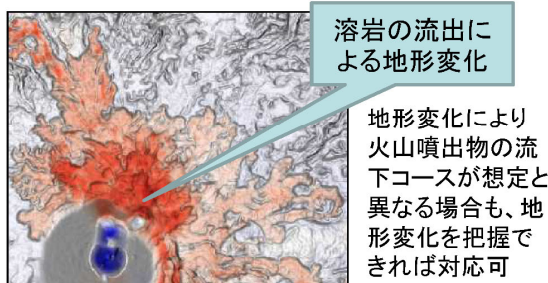
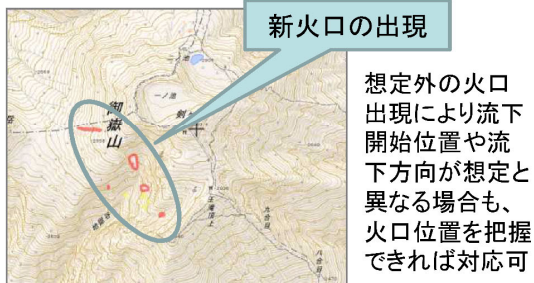
プレアナリシス型

- ・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



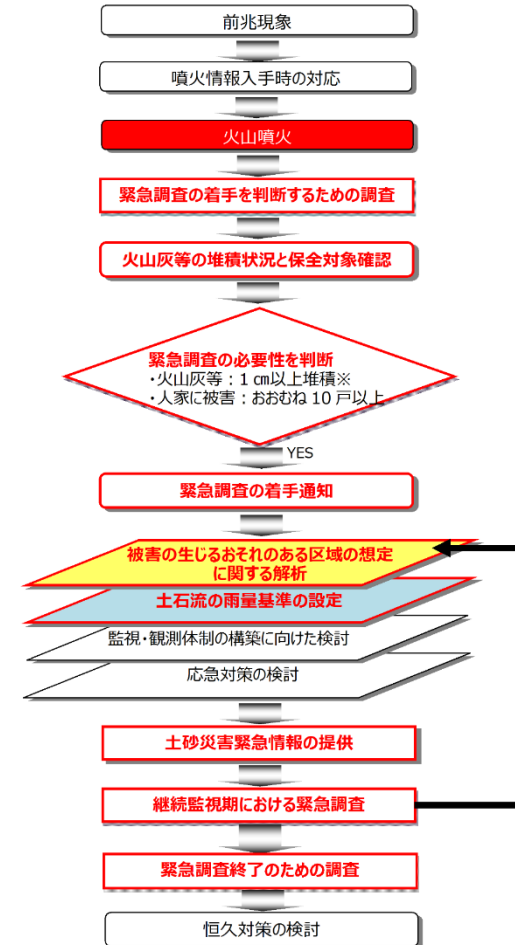
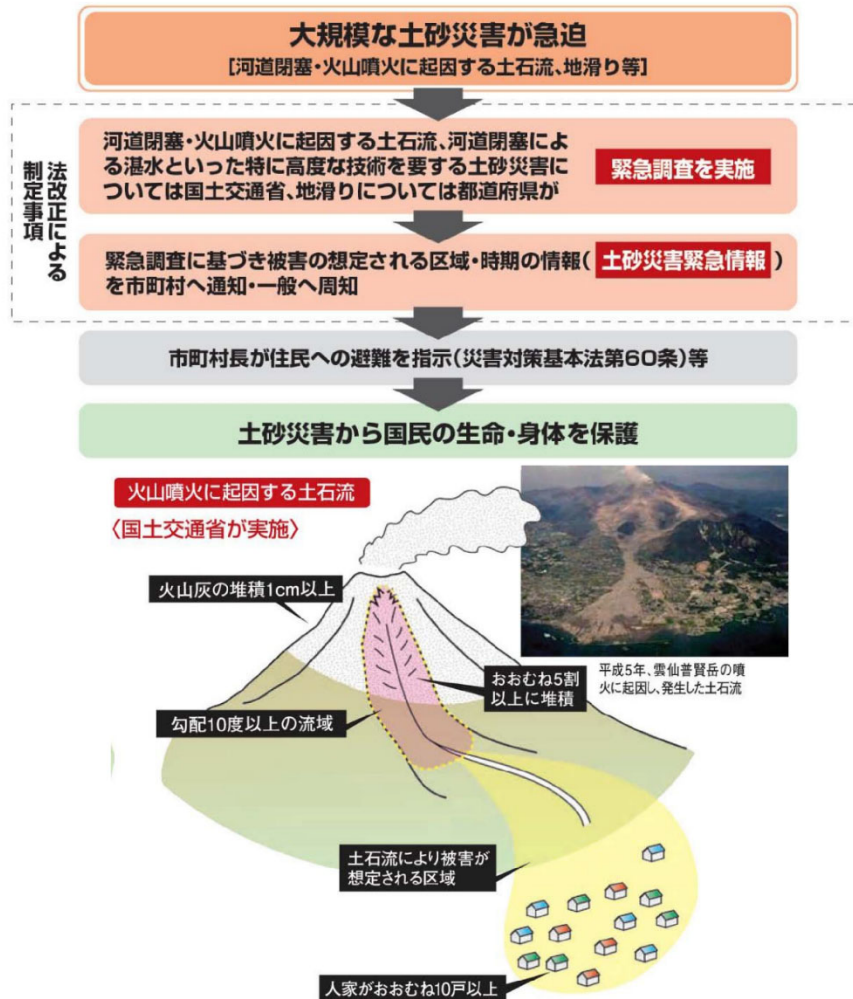
リアルタイムアナリシス型ハザードマップの利用が想定されるシーン

2.7 第6章 緊急調査

■ 土砂災害防止法に基づく緊急調査

計画書P.55

土砂災害防止法に基づく緊急調査は、「土砂災害防止法に基づく緊急調査の手引き」に基づいて実施する。



※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

※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

■ 緊急減災対策のための緊急調査

計画書P.57

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。

2.8 第7章 平常時からの準備事項

■ 緊急調査に関する準備事項

計画書P.60～

土砂災害防止法に基づく緊急調査及び緊急減災対策のための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、流域データの収集等を進める。

- (1) 調査に必要な資機材の準備
- (2) 火山データの整備
- (3) 緊急調査を効率的に実施するための準備
- (4) 上空からの緊急調査を効率的に実施するための準備

■ ハード対策に関する準備事項

計画書P.62～

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。

- (1) 緊急ハード対策に用いる資機材の備蓄・調達
- (2) 緊急ハード対策実施のための資機材搬入ルートを選定
- (3) 土捨て場、備蓄資材仮置き場の確保
- (4) 土地の調査
- (5) 国立公園内および国有林内での対策に関する調整
- (6) 緊急対策工事における安全対策
- (7) 無人化施工の準備
- (8) 緊急減災対策開始のタイミング

2.8 第7章 平常時からの準備事項

■ ソフト対策に関する準備事項

計画書P.65～

平常時には、監視・観測機器等の整備を進める。また、緊急ソフト対策を効果的に実施するため、関係機関との調整を計画的に進める。

- (1) 機器の準備
- (2) 監視観測機器のデータ取得
- (3) 国立公園内および国有林内での観測機器設置の許可申請
- (4) プレアナリシス型ハザードマップ
- (5) リアルタイムアナリシス型ハザードマップ
- (6) 情報通信網の整備

■ 対策実行訓練等の実施

計画書P.67～

防災訓練等の実施により、噴火時に対策が円滑かつ効果的に実施できるようにその実効性の確保に努める。

- (1) 職員の研修
- (2) 防災訓練等

2.8 第7章 平常時からの準備事項

- 法令によっては災害時の手続きなどが定められているため、その方法や手順などを整理し、可能な限り事前に調整する。

表 法規制と緊急時の手続き

項目	関係機関	緊急時などの手続き	平常時からの準備
道路使用に関する手続き 【道路法・道路交通法】	道路管理者 交通管理者	道路占有許可、道路使用許可は、道路管理者・交通管理者へ申請する	<ul style="list-style-type: none"> ・公函調査等により、緊急対策に必要な土地の所有者を明らかにする。 ・各調整事項について、関係機関と災害協定を取り交わす等、事前調整をすすめる。
国立公園内での行為許可 【自然公園法】	環境省	非常災害のために必要な措置として、行為をした日から起算して14日以内に環境大臣にその旨を届けなければならない	
国有林内での行為許可 【国有林野法】	林野庁	提出期限は特に定められていないが、林野庁に「国有林野貸付(使用)申請書」を届け出なければならない	
保安林内での行為許可 【森林法】	森林管理者	緊急の必要がある場合については許可を要しないが、伐採に終えた日から30日以内に都道府県知事にその行為を届出なければならない	
河川敷地内での行為許可 【河川法】	河川管理者	河川管理者との協議の上、必要書類を提出	
地権者との土地使用に関する手続き	地権者	民有地にかかることから、緊急対策の施設計画の説明を行いつつ、用地については有償による借地(貸借権)等を検討する	

2.8 第7章 平常時からの準備事項

表 対策箇所の法規制一覧

No.	対象溪流		施設名称（仮）	区分	法規制			
	融雪型火山泥流	土石流危険溪流			国有林野	保安林	自然公園	砂防指定地
①	-	泉水沢	泉水沢 計画	基本	●	●	●（特別地域）	
②	白根沢	-	白根沢 計画1	緊急	●	●	●（特別地域）	
③		白根沢	白根沢 計画2	基本	●	●	●（特別地域）	
④	巖洞沢	巖洞沢1	巖洞沢1 計画	基本	●	●		
⑤		巖洞沢3	巖洞沢3 計画	基本	●	●		
⑥		-	巖洞沢 計画1	基本	●	●		
			巖洞沢 計画2	緊急	●	●		
⑦	-	遅沢	遅沢川計画	基本				
⑧	-	中原沢	中原沢計画	基本				
⑨	-	堂沢	堂沢計画	基本				
⑩	-	万座川1	万座川1 計画	基本			●（特別地域）	
⑪	万座川2	万座川2	万座川2 計画	基本	●		●（特別地域）	●
⑫	-	松川	松川 計画	基本		●	●（特別地域）	
⑬	-	カラホリ沢	カラホリ沢 計画	基本			●（特別地域）	

3. 白根山(湯釜付近)編

3.1 本白根山編との相違点 ①想定される影響範囲と被害の把握

■ 白根山(湯釜付近)の緊急減災対策砂防計画の検討経緯

- ◆ 平成20～25年度に、白根山(湯釜付近)を対象とした「草津白根山火山噴火緊急減災対策砂防計画」を検討・策定
- ◆ その後、新たな研究成果や本白根山において火山噴火緊急減災対策の検討が開始された

平成25年 「草津白根山火山噴火緊急減災対策砂防計画」策定

【平成25年以降の知見】

- 新たな研究成果
- 本白根山の緊急減災砂防計画の検討開始(平成30年～)
- 本白根山の噴火警戒レベル及び判定基準の導入(平成30年3月)
- 白根山の噴火警戒レベル及び判定基準が改定(令和元年6月)

上記を踏まえて、「草津白根山火山噴火緊急減災対策砂防計画」を、「草津白根山(白根山(湯釜付近))火山噴火緊急減災対策砂防計画」として改訂を検討

【第1回委員会】想定現象・噴火シナリオ・土砂移動シナリオについて見直し

【第2回委員会】影響範囲と被害想定、施設配置計画について検討

「草津白根山(白根山(湯釜付近))火山噴火緊急減災対策砂防計画」(案)

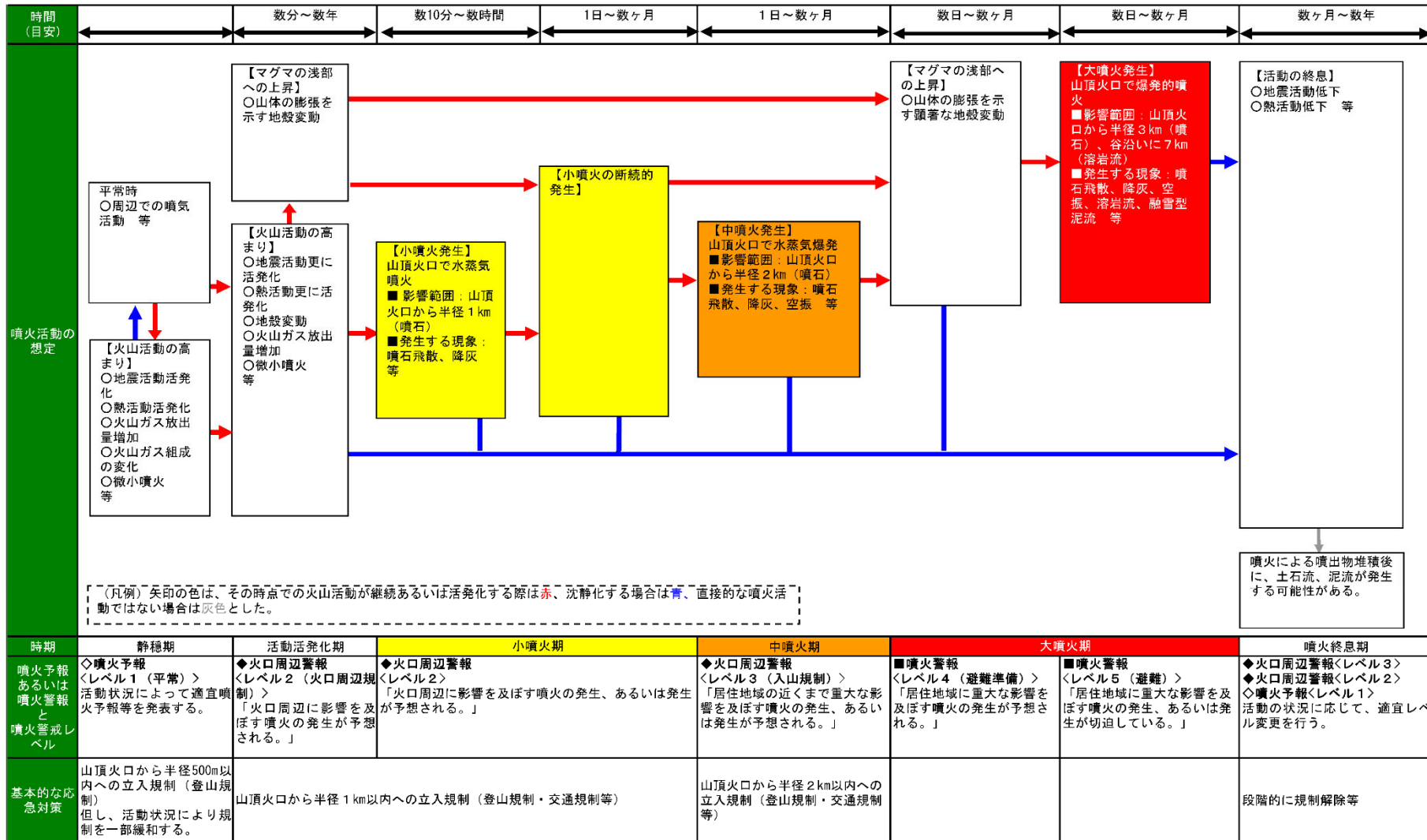
3.1 本白根山編との相違点 ①想定される影響範囲と被害の把握

H31第1回委員会資料を抜粋

■ 白根山(湯釜付近)の噴火シナリオ(気象庁H20 /12/24版)

計画書P.5~

● 気象庁の噴火シナリオを元に、発生する土砂移動現象とその時系列を想定している。



注) ここでいう噴石とは、風の影響を受けず弾道を描いて飛散する大きな噴石をさす。また、降灰には火山灰の他、風の影響を受ける小さな噴石を含むこととする。
(これはひとつの想定であり、必ずしも起こりうる全ての現象やその推移を網羅したものである。)

3.1 本白根山編との相違点 ①想定される影響範囲と被害の把握

R2第2回委員会資料より抜粋

■ 土砂移動シナリオ

計画書P.10

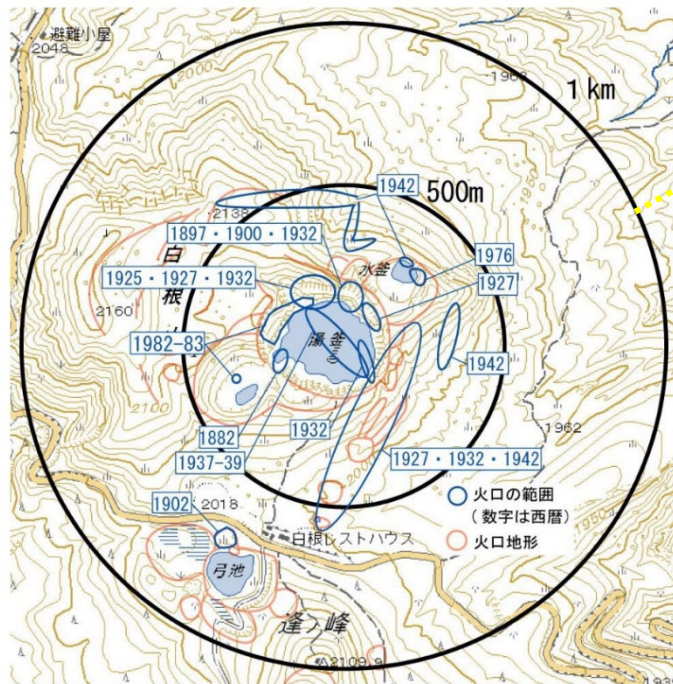
- 本白根山と白根山の噴火シナリオの整合について討議を行い、**火砕流、融雪型火山泥流を加えた場合の土砂移動シナリオ**を作成した
- 土砂移動シナリオは、想定される現象と噴火の関係を分かり易くするため、表現方法を変更した
- 第4回委員会で指摘をうけた**低温型火砕流と噴火後の土石流について追記・注釈を加えた**

ケース区分	場面の推移	備考
前兆現象のみ	case1 平常時 → 前兆現象 → 終息	
	case2 平常時 → 前兆現象 → マグマ噴火の前兆現象 → 終息	
水蒸気噴火	case3 平常時 → 前兆現象 → 小噴火 → 終息 → 降灰後の土石流※2	・1937-39年噴火 ・1982-83年噴火
	case4-1 平常時 → 前兆現象 → 小噴火※1 → 中噴火 → 終息 → 降灰後の土石流※2	
	case4-2 ※1小噴火を経由せず中噴火する可能性もある 火砕流 → 終息 → 火砕流後の土石流※2	・新規追加ケース ・低温型の火砕流を想定
	case4-3 火口湖決壊型火山泥流	
マグマ噴火	case5-1 平常時 → 前兆現象 → 小噴火※1 → 中噴火※1 → マグマ噴火の前兆現象 → 大噴火 → 終息 → 降灰後の土石流※2	※2 土石流は、噴火終息後だけでなく噴火中にも発生する可能性もある
	case5-2 ※1小・中噴火を経由せず大噴火する可能性もある 火砕流 → 終息 → 火砕流後の土石流※2	・新規追加ケース
	case5-3 融雪型火山泥流	・新規追加ケース
	case5-4 火口湖決壊型火山泥流	
	case5-5 溶岩流	※2 土石流は、噴火終息後だけでなく噴火中にも発生する可能性もある

□:第1回委員会から追記

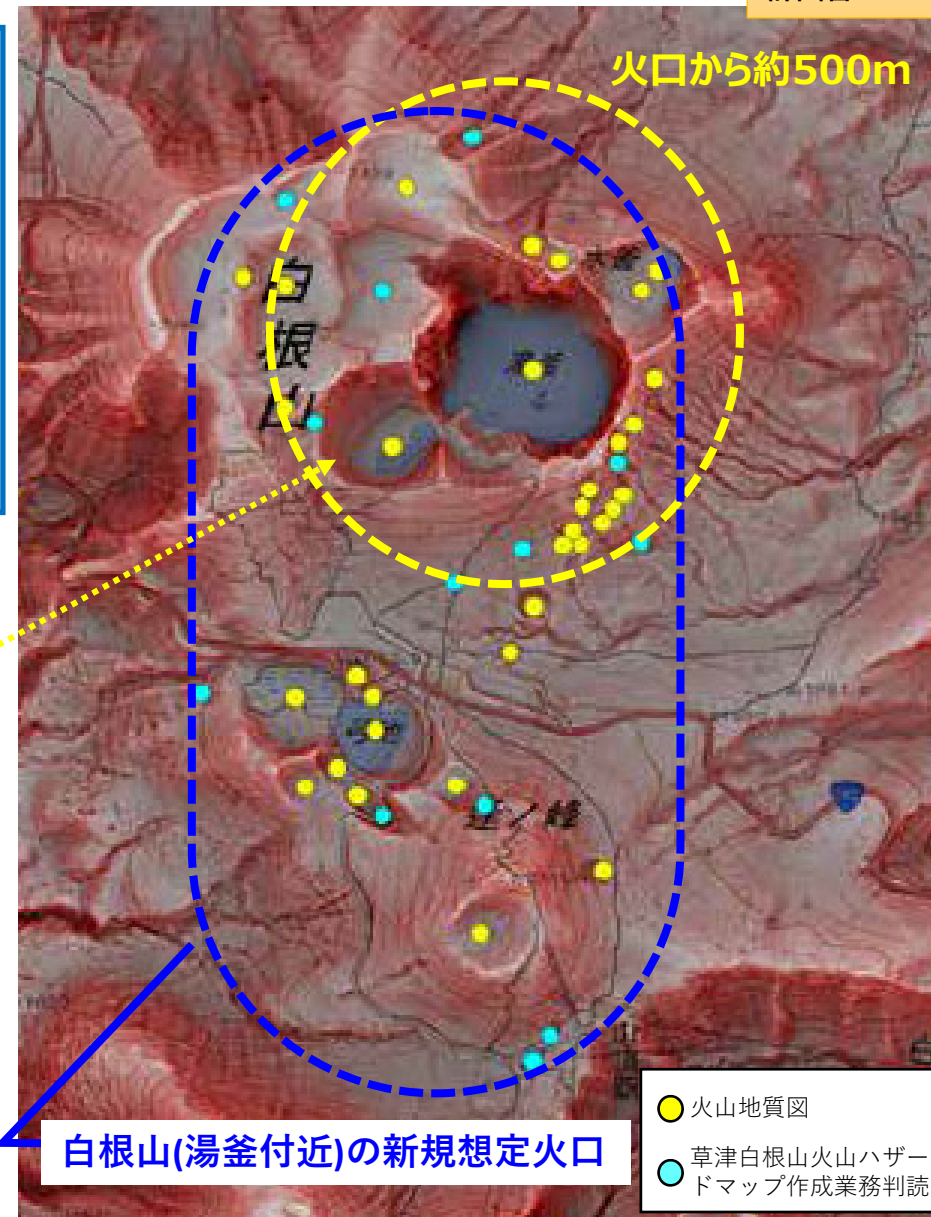
■ 想定火口の設定

- 本白根山では、地形判読で火口地形を把握し、判読結果を網羅する範囲を想定火口とした
- 既存計画では、白根山は湯釜火口、水釜火口、涸釜火口及びその周辺を含む半径500mの範囲とされていた(下図)
- 第1回委員会において、本白根山と同様の考え方で想定火口を設定することについて承認された(右図:青破線)



有史以降で噴火が確認された噴火口分布

(火山防災対策を検討するための草津白根山の噴火シナリオ(案),平成20年12月24日版に追記)



白根山(湯釜付近)の新規想定火口

白根山の想定火口範囲

3.1 本白根山編との相違点 ①想定される影響範囲と被害の把握

R2第2回委員会資料より抜粋

■ 発生が想定される現象の規模

計画書P.13

- 発生が想定される現象の規模は、降灰については、現行の噴出物量を対象とする
- 火口湖決壊型泥流については、既存計画と同様の規模とする

◆水蒸気噴火に伴う土砂移動現象の想定規模

現象	白根山規模	本白根山規模	本白根山における規模の設定根拠
降灰	250万m ³	250万m ³	白根山(湯釜付近)における1939年噴火の実績規模
(低温型)火砕流	27万m ³	27万m ³	浅間山における中規模火砕流の想定規模と同等

◆マグマ噴火に伴う土砂移動現象の想定規模

現象	白根山規模	本白根山規模	本白根山における規模の設定根拠
降灰	4500万m ³	4500万m ³	白根山・本白根山における第3噴火期の最大規模
火砕流	1000万m ³	1000万m ³	本白根山における第3噴火期の最大規模の降灰の1/4が、火砕流として流下した場合
	2000万m ³	2000万m ³	本白根山における第3噴火期の最大規模の降灰の1/2が、火砕流として流下した場合
融雪型火山泥流	火砕流 1000万m ³	火砕流 1000万m ³	1.0mの積雪条件において、想定規模の火砕流が発生 (気象庁草津地点における1990～2017年の年最大積雪深の平均99.8cm)
	火砕流 2000万m ³	火砕流 2000万m ³	
	火口湖決壊型 640万m ³		湯釜の水量+火口壁が幅100mで火口底まで崩壊した土砂量 +融雪水量(平均積雪深1.8m)
溶岩流	1億m ³	1億m ³	本白根山における第3噴火期における溶岩流の実績規模

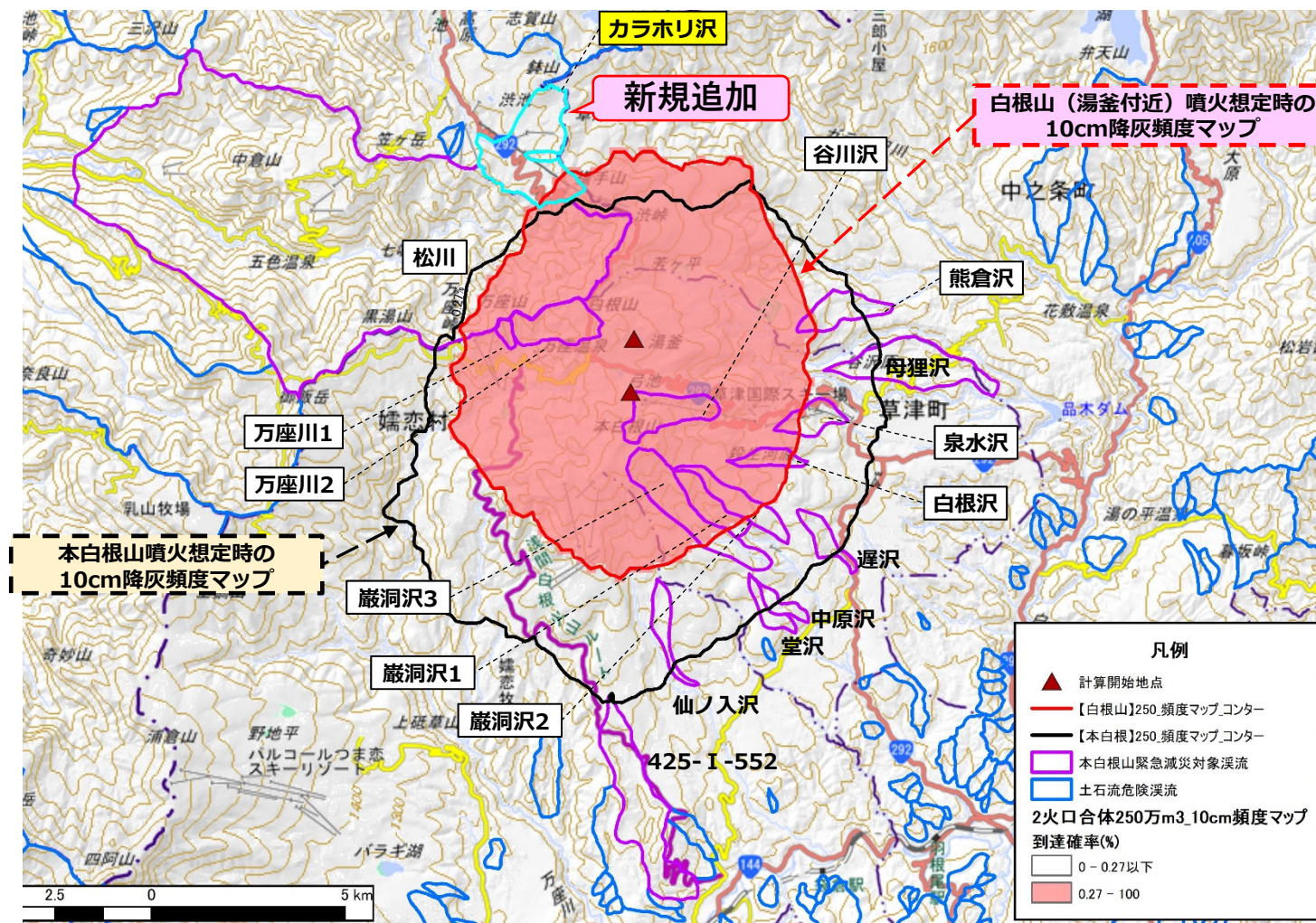
3.1 本白根山編との相違点 ②ハード対策

R1第1回委員会資料より抜粋

ハード対策の対象溪流

計画書P.28

他火山における降灰後の土石流の発生実績から、降灰堆積厚10cmの範囲内に流域を持つ土石流危険溪流を「降灰後の土石流が発生するおそれのある溪流」とし、対象溪流を抽出した。



溪流	本白根	白根山 (湯釜付近)
谷川沢	○	●
熊倉沢	○	●
母狸沢	○	-
泉水沢	○	●
白根沢	○	●
遅沢	○	-
巖洞沢1	○	●
巖洞沢2	○	●
巖洞沢3	○	●
中原沢	○	-
堂沢	○	-
仙ノ入沢	○	-
425-I-552	○	-
万座川1	○	●
万座川2	○	●
松川	○	●
カラホリ沢	-	●

■ 土石流の計画対象土砂量

計画書P.32

<降灰後と火砕流後の土石流>

- カラホリ沢について、降灰後の土石流が追加
- 計画対象土砂量は、**白根山(湯釜付近)と本白根山の土砂量を比較して大きい方を対象(表中黄色)**

表 白根山の噴火後の土石流の計画土砂量

溪流名	流域面積 A (km ²)	渓床堆積土砂量 Vdy1' (千m3)	流出降灰量 (千m3)	流出火砕流堆積物量 (27万m ³) (千m3)	移動可能 土砂量 (千m3)	100年超過確率 運搬可能土砂量 (千m3)	計画 対象土砂量 (千m3)
万座川2	0.33	30.9	1.65	8.76	39.7	72.5	39.7
殺生沢	3.26	427	16.30	0.00	443.3	716.0	443.3
泉水沢	0.67	0.8	3.35	0.00	4.2	176.9	4.2
谷川沢(振子沢)	1.16	8.4	5.80	10.33	18.7	697.9	18.7
白根沢	0.37	21.1	1.85	0.00	23.0	222.6	23.0
熊倉沢	0.88	11.1	4.40	0.00	15.5	193.3	15.5
巖洞沢1	0.78	9.7	3.90	0.00	13.6	234.8	13.6
巖洞沢2	0.87	2.2	4.35	0.00	6.6	523.4	6.6
巖洞沢3	1.96	18.7	7.10	0.00	18.7	430.5	18.7
松川	8.86	135.9	44.30	0.00	180.2	1946.0	180.2
カラホリ沢	3.07	59.0	15.40	0.00	74.4	924.0	74.4

表 白根山と本白根山の
計画対象土砂量の比較

No	溪流名	計画対象土砂量 (千m3)	
		白根山	本白根山
1	万座川1	3.5	
2	万座川2	39.7	32.6
3	殺生沢	443.3	
4	泉水沢	4.2	
5	谷川沢(振子沢)	18.7	17.1
6	白根沢	23.0	
7	熊倉沢	15.5	
8	母狸沢		75.1
9	巖洞沢1	13.6	
10	巖洞沢2	6.6	
11	巖洞沢3	18.7	31.0
12	遅沢		5.9
13	二軒屋沢		3.6
14	堂沢		3.5
15	中原沢		3.1
16	空沢		33.2
17	仙ノ入沢		16.6
18	松川	180.2	
19	カラホリ沢	74.4	

黄色 : 計画対象土砂量として採用した箇所



融雪型火山泥流の対象量

計画書P.33

- ＜泥流総量＞
- 各流域への流下面積が最も大きくなる火砕流の方向ケースを対象に、泥流総量を算出した。
 - 谷川沢、殺生沢に加え、**大沢川、万座川2へ泥流が流下する**
 - **谷川沢と殺生沢にも泥流は流下するが、本白根山で想定した規模の方が大きい結果となった。**

表 火砕流量・積雪深別発生泥流総量 (単位：万m³)

流域名	白根山 (湯釜付近)				本白根			
	27万m ³				27万m ³			
	火砕流最大方向	積雪深0.5m	積雪深1.0m	積雪深1.5m	火砕流最大方向	積雪深0.5m	積雪深1.0m	積雪深1.5m
大沢川	北東	12.3	24.6	36.9				
谷川沢(振子沢)	南東	9.2	18.4	27.6	北北西	15.9	31.8	47.7
白根沢					東南東	14.1	28.2	42.3
水戸沢川上流の沢					東南東	1.6	3.2	4.8
巖洞沢					南南東1	18.9	37.9	56.8
赤川					南南東1	3.8	7.6	11.5
今井川右支川					南南西	25.3	50.7	76.0
本白根沢					西南西	5.0	9.9	14.9
万座川左支川1					西南西	0.2	0.4	0.6
殺生沢	西	8.4	16.8	28.6	西南西	12.0	24.0	35.9
万座川2	北西1	10.4	20.8	31.2				

:融雪型火山泥流の発生が想定されない溪流 :対象泥流量として採用した箇所

【参考】浅間山

対象火山	浅間山
火砕流	27万m ³
積雪深	0.5m
流域名	泥流総量 (万m ³)
片蓋川	20.1
地藏沢	12.1
小滝沢	2.0
濁沢	15.3
赤川	15.1
大堀沢西	45.4
大堀沢東	3.6
東泉沢	12.8
蛇堀川	17.8
船ヶ沢川西	1.7
船ヶ沢川東	31.6
濁川	39.0
大日向川	0.9
千ヶ滝西沢	33.8
大窪沢川	29.7

3.2 既往の計画書との相違点

■ 基本事項の対比表

項目	白根山（湯釜付近） 火山噴火緊急減災対策砂防計画 （平成26年度版）	草津白根山（白根山（湯釜付近）） 火山噴火緊急減災対策砂防計画 （令和3年3月改定案）
基本的な考え方	<ul style="list-style-type: none"> ・基本対策と緊急対策による対応 ・基本対策の対象は、「噴火前の土石流」 ・緊急対策の対象は、「降灰後（噴火後）の土石流」 	<ul style="list-style-type: none"> ・基本対策と緊急対策による対応 ・基本対策の対象は、「降灰後・火砕流後の土石流」 ・緊急対策の対象は、「融雪型火山泥流」 ・事業の整備途中段階において噴火した場合は、暫定的な施設（暫定緊急施設）を整備
噴火に伴い発生が想定される現象	<p><水蒸気噴火> 噴石、降灰、空振</p> <p><マグマ噴火> 噴石、降灰、空振、溶岩流、火口湖決壊型の融雪型火山泥流</p>	<p><水蒸気噴火> 噴石、降灰、空振、（低温型）火砕流、火口湖決壊型の融雪型火山泥流</p> <p><マグマ噴火> 噴石、降灰、空振、溶岩流、火砕流、（火砕流による）融雪型火山泥流、火口湖決壊型の融雪型火山泥流</p>
緊急減災対策砂防計画の対象現象	<p><ハード対策> 降灰後（噴火後）の土石流</p> <p><ソフト対策> 噴石、降灰、空振、溶岩流、降灰後（噴火後）の土石流、火口湖決壊型の融雪型火山泥流</p>	<p><ハード対策> 降灰後・火砕流後の土石流、火砕流による融雪型火山泥流</p> <p><ソフト対策> 噴石、降灰、空振、溶岩流、火砕流、火砕流による融雪型火山泥流、火口湖決壊型の融雪型火山泥流</p>
対象溪流	降灰堆積厚10cmの範囲内に流域が入る土石流危険溪流 （万座川1、万座川2、殺生沢、泉水沢、白根沢、熊倉沢、母狸沢、谷川沢、松川）	降灰堆積厚10cmとなる降灰頻度が0.27%（1/365）以上の範囲内に流域が入る土石流危険溪流 （万座川1、万座川2、泉水沢、白根沢、巖洞沢1、巖洞沢2、巖洞沢3、熊倉沢、谷川沢、松川、カラホリ沢）

3.2 既往の計画書との相違点

■ 影響範囲の想定手法の比較

土砂移動現象	H26年度計画	白根山 (湯釜付近)	本白根山	概要
降灰	数値シミュレーション (ジェットモデル)	数値シミュレーション (Tephra2)	数値シミュレーション (Tephra2)	“Tephra2”は、火山防災マップ作成指針(内閣府,平成25年)において、空中での噴煙の拡散を予測可能な数値モデルとして紹介されており、ジェットモデルに比べ、火山灰の挙動に大きく関係する風向風速を高度別に設定することができ、より精緻な降灰予想が可能なモデルである。
火砕流	数値シミュレーション (J-SAS)	数値シミュレーション (J-SAS)	数値シミュレーション (J-SAS)	“J-SAS”は、他火山においても利用実績のある二次元汜濫シミュレーションである。
溶岩流	数値シミュレーション (J-SAS)	数値シミュレーション (J-SAS)	数値シミュレーション (J-SAS)	“J-SAS”は、他火山においても利用実績のある二次元汜濫シミュレーションである。
土石流	数値シミュレーション (J-SAS)	数値シミュレーション (New-SASS)	数値シミュレーション (New-SASS)	“New-SASS (特許 第3960425号)”は、砂防事業のための新しいシミュレーション解析システムである。New-SASSでは、J-SASに比べ、砂防ダムや溪流屈曲部、勾配急変点などの境界条件の大きな変化をより適切に評価することが可能である。
(火砕流による) 融雪型火山泥流	数値シミュレーション (J-SAS)			
(火口湖決壊による) 融雪型火山泥流	数値シミュレーション (J-SAS)	数値シミュレーション (J-SAS)	(想定なし)	“J-SAS”は、他火山においても利用実績のある二次元汜濫シミュレーションである。

3.2 既往の計画書との相違点

■ 計画対象土砂量(土石流対策)の対比

(単位：千m³)

項目	溪流番号	白根山（湯釜付近） 火山噴火緊急減災対策砂防計画 （平成26年度版）		草津白根山（白根山（湯釜付近）） 火山噴火緊急減災対策砂防計画 （令和3年3月改定案）
		<基本対策> 100年超過確率降雨 （降灰は等厚線に応じて堆積し、 その全量が流出すると仮定）	<緊急対策> 2年超過確率降雨 （降灰は等厚線に応じて堆積し、 その全量が流出すると仮定）	<基本対策> 100年超過確率降雨 （降灰が厚さ10cmで一律に堆積し、 その5%が流出すると仮定）
万座川-1	425-I-548-1	63.5	19.2	3.5
万座川-2	425-I-548-2	35.9	10.8	39.7
殺生沢	-	132	39.8	対象外
泉水沢	426-I-507	256	81	4.2
谷川沢	426-I-508	89	28.2	18.7
白根沢	426-J-502	88.1	27.9	23.0
熊倉沢	427-I-514	52.8	16.7	15.5
母狸沢	426-II-001	74.9	2.37	75.1
巖洞沢1	426-I-504	対象外	対象外	13.6
巖洞沢2	426-I-505	対象外	対象外	6.6
巖洞沢3	426-I-506	対象外	対象外	31.0
松川	5431100	235.5	7.1	180.2
カラホリ沢	D31-561-036	対象外	対象外	74.4

4. 今後のスケジュール

今後のスケジュール

- これまでの検討成果を以下の流れでとりまとめ、令和3年度中に計画書を公表する予定である。

