

第2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	3
2. 基本事項及び基本方針の確認	4
3. 対策方針	25
4. 基本対策	30
5. 火山噴火時の緊急調査	34
6. 緊急ソフト対策	38
7. 緊急ハード対策	48
8. 今後の予定	53

令和元年 9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. 前回委員会における指摘と対応

1.1. 検討事項と検討の流れ

関係機関と国が協同で作業を実施し、2020年度までに計画の策定を予定している。

検討項目	細目	委員会開催
1. 計画策定の基本事項の整理	<ul style="list-style-type: none">・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	第1回委員会 (2019年2月)
2. 対策方針の設定	<ul style="list-style-type: none">・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	<ul style="list-style-type: none">・基本対策の検討・火山噴火時の緊急調査・緊急ソフト対策ドリル・緊急ハード対策ドリル	第2回委員会 (2019年9月) ※現地見学会実施
	<ul style="list-style-type: none">・緊急時に必要となる諸手続・土地使用の調整・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11月予定)
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1月予定)

1. 前回委員会における指摘と対応

1.2. 前回委員会における指摘と対応

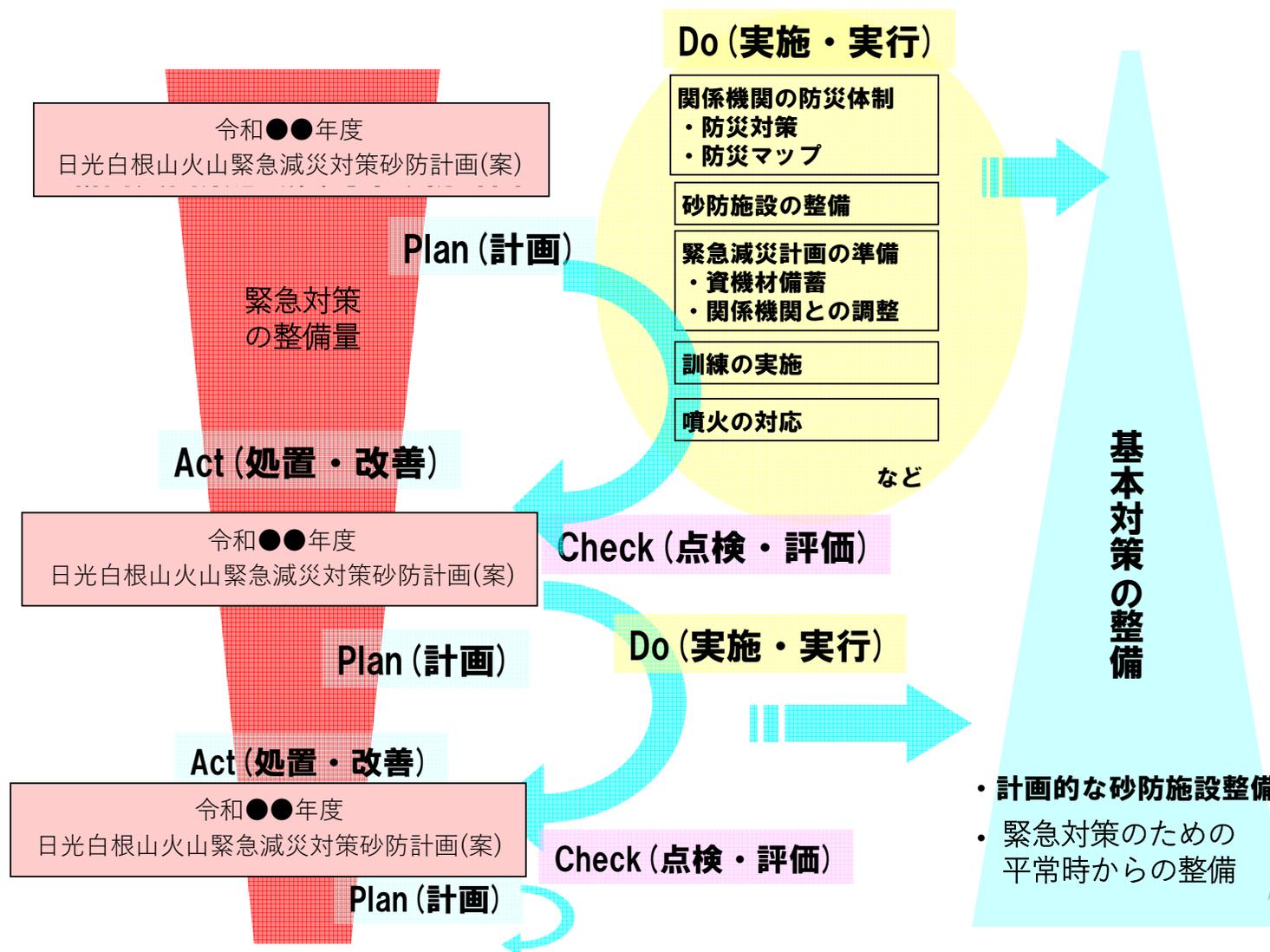
P.14

指摘事項	対応
降灰シミュレーションに使用する風向風速の条件について	
<p>使用する降灰シミュレーションモデルは、より詳細な風向風速設定が可能なTephra2とし、降灰シミュレーションに使用する風のデータは、下記の2パターンで検討を進める。</p> <ul style="list-style-type: none">①過去33年間の月別平均値、②過去3年間の9時と21時の毎日の値	<p>降灰シミュレーションモデルTephra2を用いて噴出量1500万m³で、計算を実施した。使用する高層風のデータは日光白根山に最も近い館野観測所とし、下記の2パターンで計算を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none">①過去33年間の月別平均値、②過去3年間の9時と21時の毎日の値
火砕流・融雪型火山泥流の規模、流下方向の設定について	
<p>土石流と融雪型火山泥流について、両者で極端に異なる現象として計算していないか計算モデルを確認すること。</p>	<ul style="list-style-type: none">・土石流および融雪型火山泥流は、ともに水と土砂を考慮した計算を実施している。・融雪型火山泥流の計算開始点は勾配8度付近に設定しており、土石流の流下区間にあたるため土石流と同じ高橋の濃度式を用いて土砂濃度を計算している。・使用する計算モデルは、雲仙普賢岳や十勝岳などの実績を踏まえて構築されており、また他火山のハザードマップ作成時や、緊急減災計画検討時に使用されるものと同様のモデルを用いている。

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.1. 緊急減災対策砂防計画の枠組み

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. 基本事項及び基本方針の確認

2.1. 緊急減災対策砂防計画の位置づけ

日光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計画である。

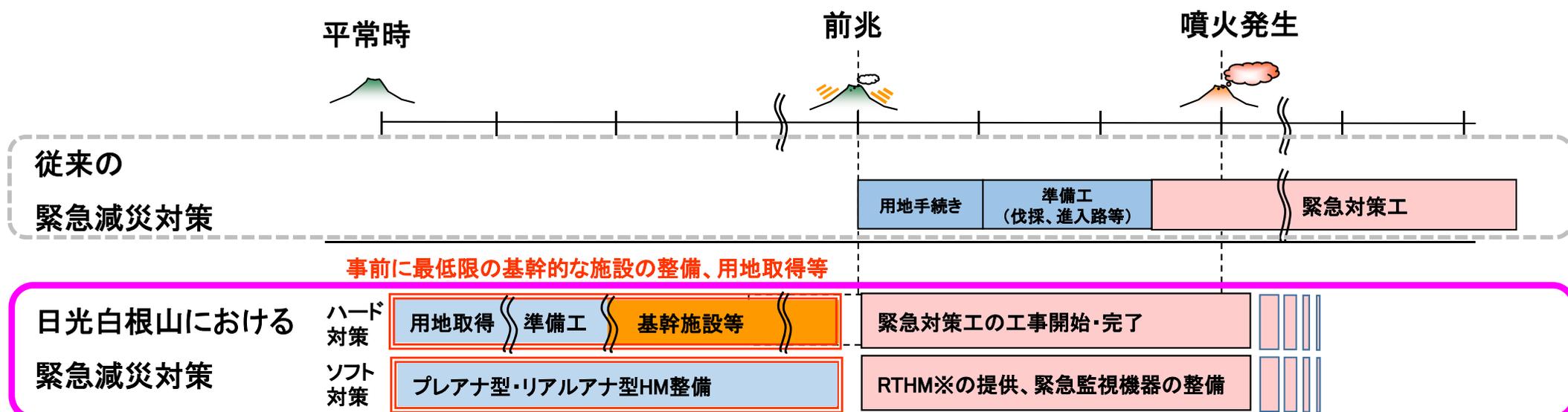
- 活火山地域における土砂災害対策(砂防)には、以下のような計画がある。降雨による土砂災害対策は、噴火の発生にかかわらず砂防施設の整備などを実施している。

<降雨による土砂災害対策>

- ・水系砂防計画
- ・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



※RTHM=リアルタイムアナリシス型ハザードマップの略記

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.2.日光白根山周辺の社会条件整理(国立公園・保安林)

<国立公園>

- 日光白根山周辺は日光国立公園に指定されている。
- 白根山山頂付近は特別保護地区に、北側は第2種特別地域に指定されている。これらは車道の新築、仮設工作物の新築、木竹の伐採等に対して規制がかけられる。一方、小川上流域は普通地域に指定されている。

<保安林>

- 白根山周辺は保安林に指定され、東側は主に国有林、西側は民有林となっている。森林法により保安林の立木伐採等は規制されるが、緊急の用に供する必要がある場合はその限りではないとされている(森林法第34条)。

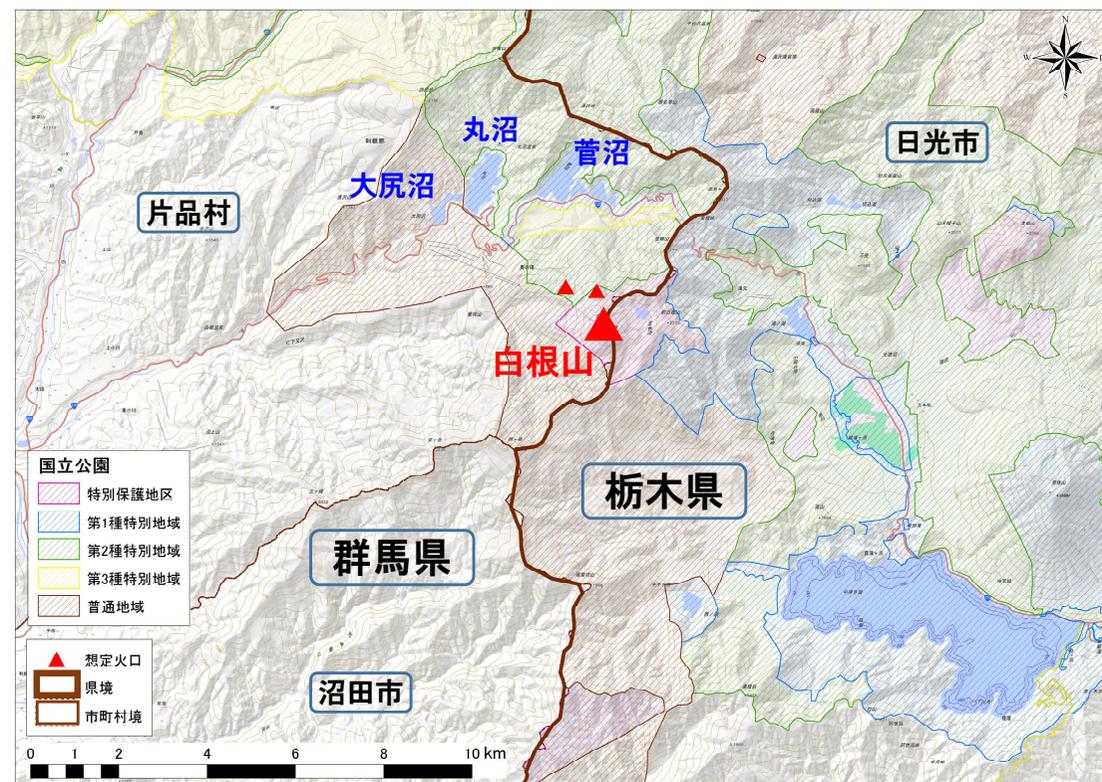


図.日光白根山周辺の国立公園指定状況

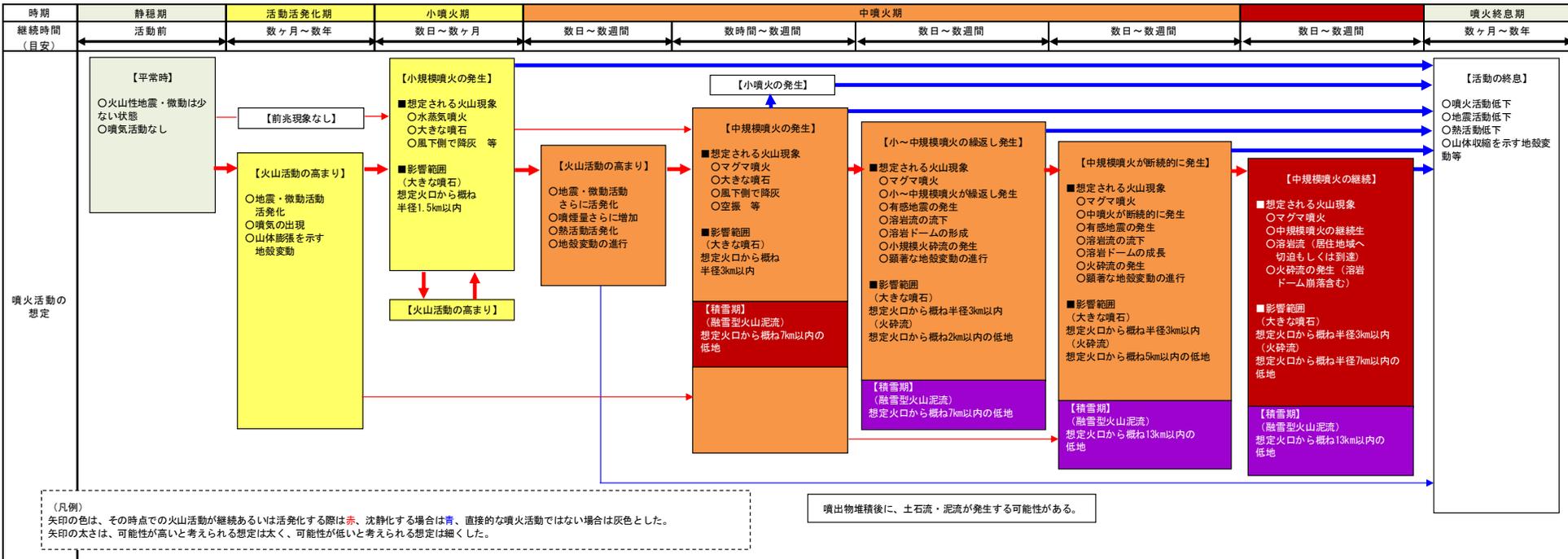


図.日光白根山周辺の保安林指定状況

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.3. 噴火シナリオ (気象庁)

- 日光白根山では、過去1万年の活動を参考にして「火山防災対策を検討するための日光白根山の噴火シナリオ」(日光白根山火山防災協議会,平成26年)が作成されている。
- **本計画では、この噴火シナリオを用い、想定される土砂移動現象を追加する。**



噴火警戒レベル	噴火警戒等	噴火予報	火口周辺警戒	火口周辺警戒/噴火警戒	噴火警戒	噴火警戒予報
積雪期以外	積雪期以外	<レベル1 (平常)> 活動状況によって適宜火山の状況に関する解説情報または噴火予報を発表する。	<レベル2 (火口周辺規制)> 「火口周辺に影響を及ぼす噴火の発生が予想される。」	<レベル3 (入山規制)> 「居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす噴火が発生、あるいは発生すると予想される。」	<レベル3 (入山規制)・拡大> 「居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される。」	<レベル4 (避難準備)> 「居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される。」
積雪期	積雪期	規制なし。 活動状況により山頂付近への立入規制等。	想定火口から概ね半径1.5km以内への立入規制	<レベル3 (入山規制)> 「居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす噴火が発生、あるいは発生すると予想される。」	<レベル4 (避難準備)> 「居住地域へ達する融雪型火山泥流の発生 (積雪期)」	<レベル5 (避難)> 「居住地域へ達する融雪型火山泥流の発生 (積雪期)」
積雪期以外	積雪期以外	規制なし。 活動状況により山頂付近への立入規制等。	想定火口から概ね半径3km以内への立入規制	丸沼高原で避難準備、避難。状況に応じて規制範囲等を拡大。	想定火口から概ね半径3km以内、および想定火口から概ね5km以内の低地	丸沼高原で避難準備。状況に応じて規制範囲等を拡大。
積雪期	積雪期	活動状況により山頂付近への立入規制等。	想定火口から概ね半径1.5km以内への立入規制	丸沼高原・東小川で避難。状況に応じて規制範囲等を拡大。	丸沼高原・東小川で避難。状況に応じて規制範囲等を拡大。	段階的に規制解除等

- ・ ここでいう大きな噴石とは、風に影響を受けず弾道を描いて飛散する大きさの噴石。
- ・ これは一つの想定であり、必ずしも起こりえるすべての現象やその推移を網羅したものではない。
- ・ 気象的な要因に影響されるものの、降雨時には噴火による堆積物の土石流・泥流が発生する恐れがある。

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.3. 噴火シナリオ(気象庁)

- 噴火シナリオにおいては、想定噴火として、**水蒸気噴火のみで終了する場合と、マグマ噴火に至る活動の2通り**が考えられている。
- 各噴火様式において、下表に示す噴火現象が想定されている。
- なお、火砕流については過去の噴火でまれにしか発生していないが、雲仙岳1990-95年噴火のような溶岩ドーム崩落型の火砕流発生の可能性もあると思われることから考慮に入れられている。

表.日光白根山で想定される噴火と噴火現象

	噴火様式	想定される噴火現象
ケース1	水蒸気噴火	噴石、降灰、空振、土石流・泥流
ケース2	マグマ噴火	噴石、火砕流、融雪型火山泥流(積雪期)、溶岩流、溶岩ドーム、降灰、空振、土石流・泥流

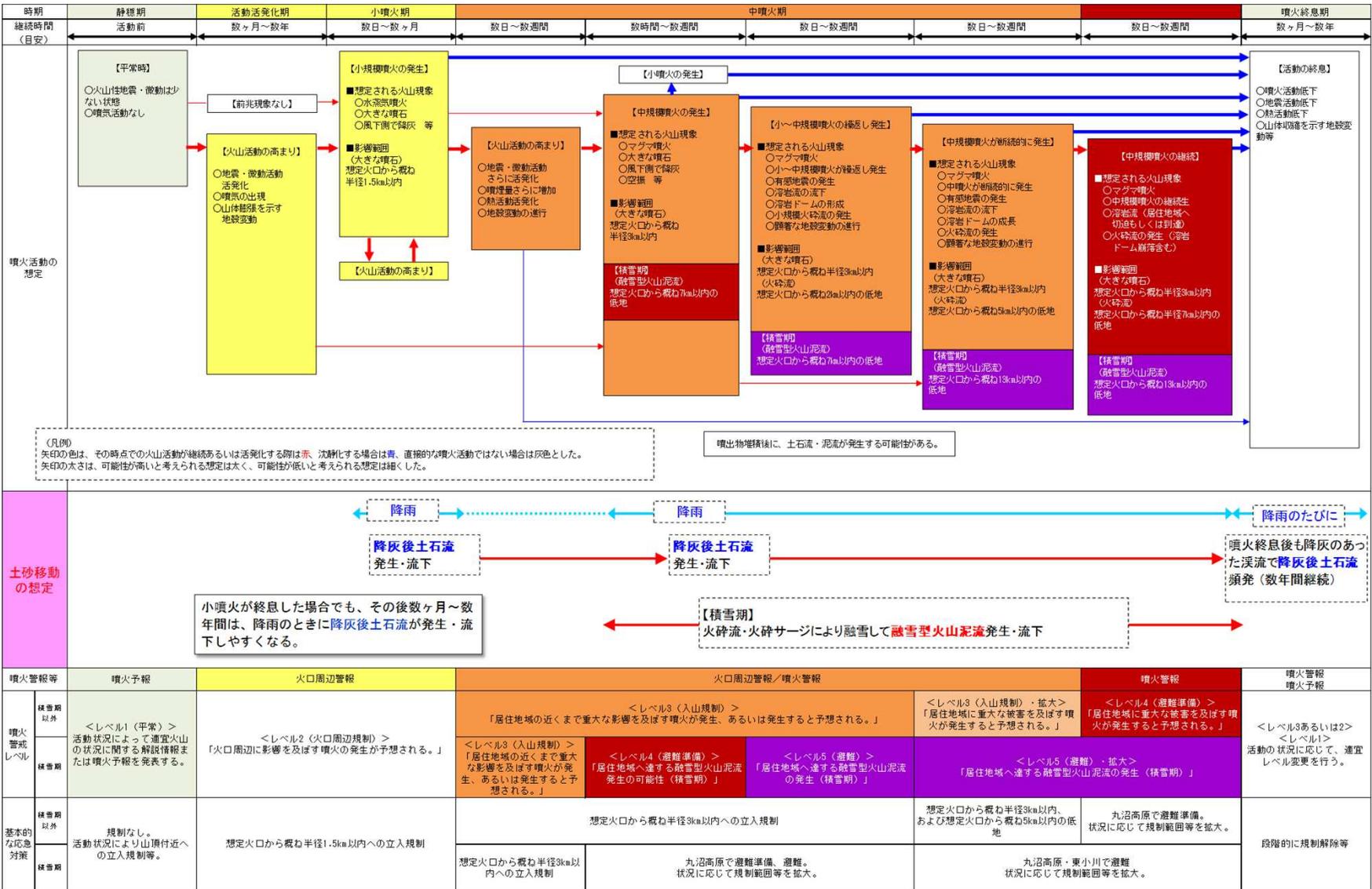
引用:「火山防災対策を検討するための日光白根山の噴火シナリオ(気象庁素案) 平成26年10月31日版 日光白根山火山防災協議会」を基に作成

- ✓ 砂防部局の検討対象は、**土石流、火砕流、溶岩流、融雪型火山泥流の土砂移動現象**である。
- ✓ **想定降灰範囲**は、降灰後の土石流の想定箇所**の絞り込みのために**検討する。

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.4. 土砂移動シナリオ

気象庁の噴火シナリオを基に、土砂移動シナリオを作成した。日光白根山の噴火に伴う土砂移動現象は、**降灰後の土石流と、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。



2. 基本事項及び基本方針の確認

2.5.本計画で対象とする噴火現象・規模

気象庁作成の噴火シナリオを基に、独自の知見を考慮した際の対象現象および規模は以下の通りである。

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

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.6. 想定される影響範囲と被害想定

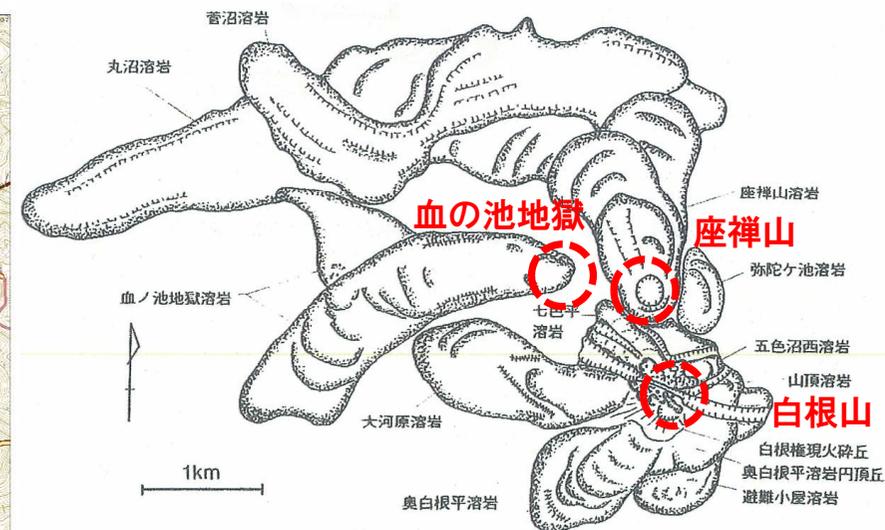
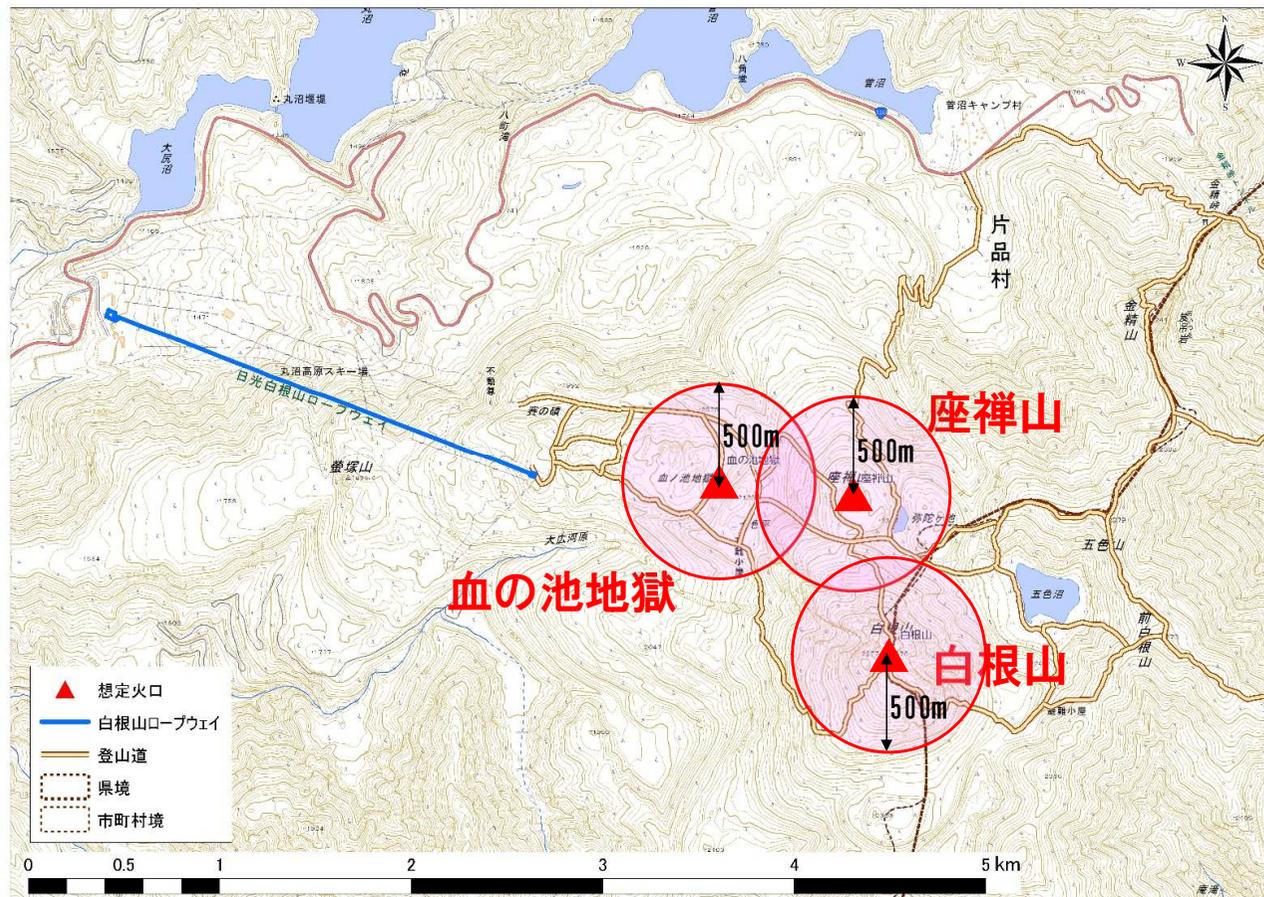
■ 想定火口位置および範囲

【想定火口位置】

過去の噴火で溶岩流の流出が確認されている3火口(白根山、座禅山、血の池地獄)とした。

【想定火口範囲】

噴火シナリオを参照し、各山頂部から500m以内の範囲とした。



引用：高橋・他，1995の図1を転載

図.日光白根山における過去の溶岩流の分布範囲

※現在公表されている日光白根山火山噴火ハザードマップ(平成31年3月,火山防災協議会)は1火口(白根山)のみを想定しているが、本計画では過去の噴火実績から3火口を設定している。

図.本計画における想定火口範囲イメージ

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.6. 想定される影響範囲と被害想定

■ 噴石 (水蒸気噴火およびマグマ噴火)

・噴石の到達範囲は気象庁の噴火シナリオに準じ、以下のとおりとした。

白根山・座禅山・血の池地獄の各山頂から水蒸気噴火で2.0km、マグマ噴火で各山頂から3.5km

・風の影響を受ける噴石の粒径については、最新の知見を踏まえる。

水蒸気噴火

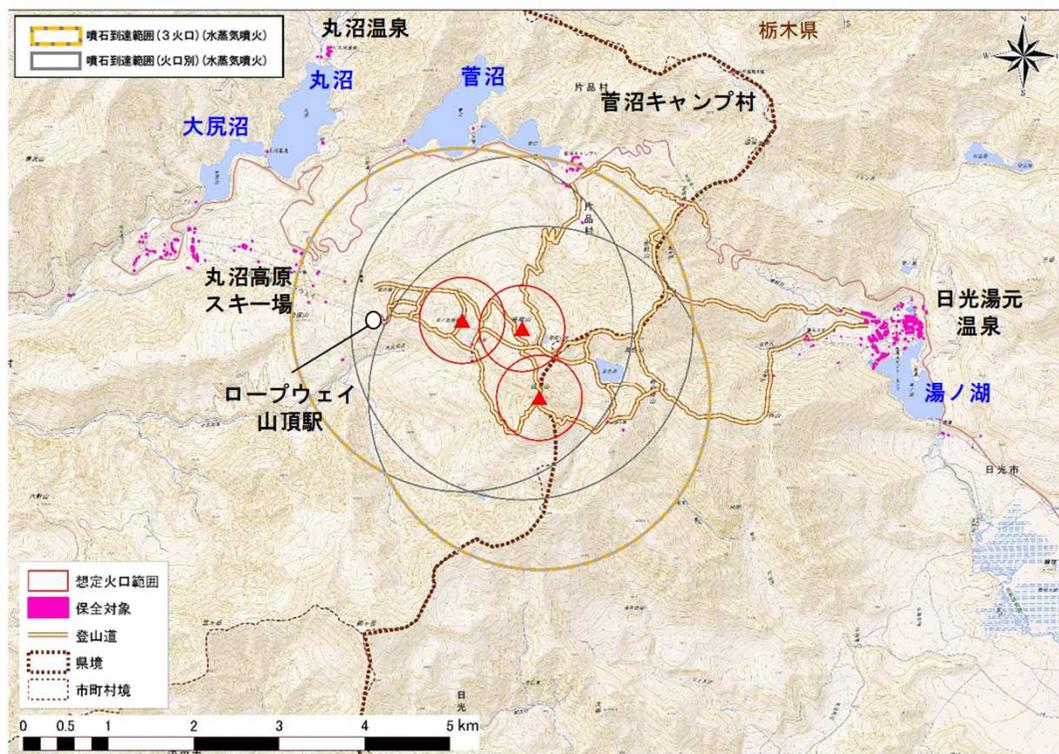


図. 噴石の到達範囲(水蒸気噴火)

マグマ噴火

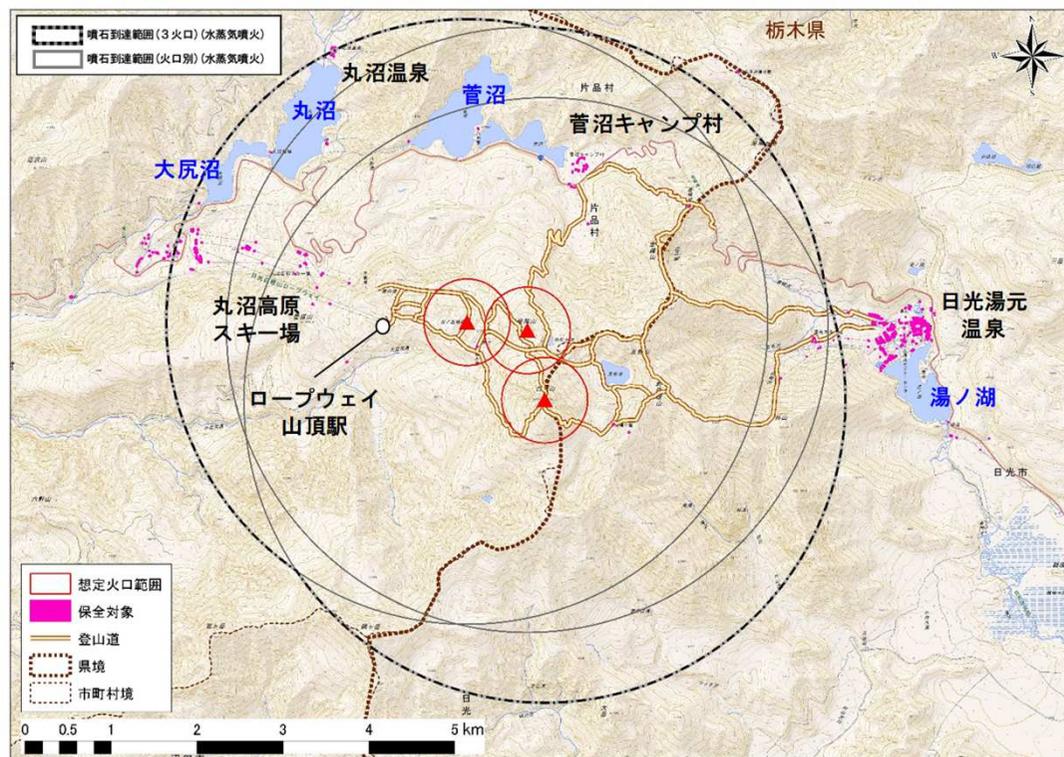


図. 噴石の到達範囲(マグマ噴火)

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.6. 想定される影響範囲と被害想定

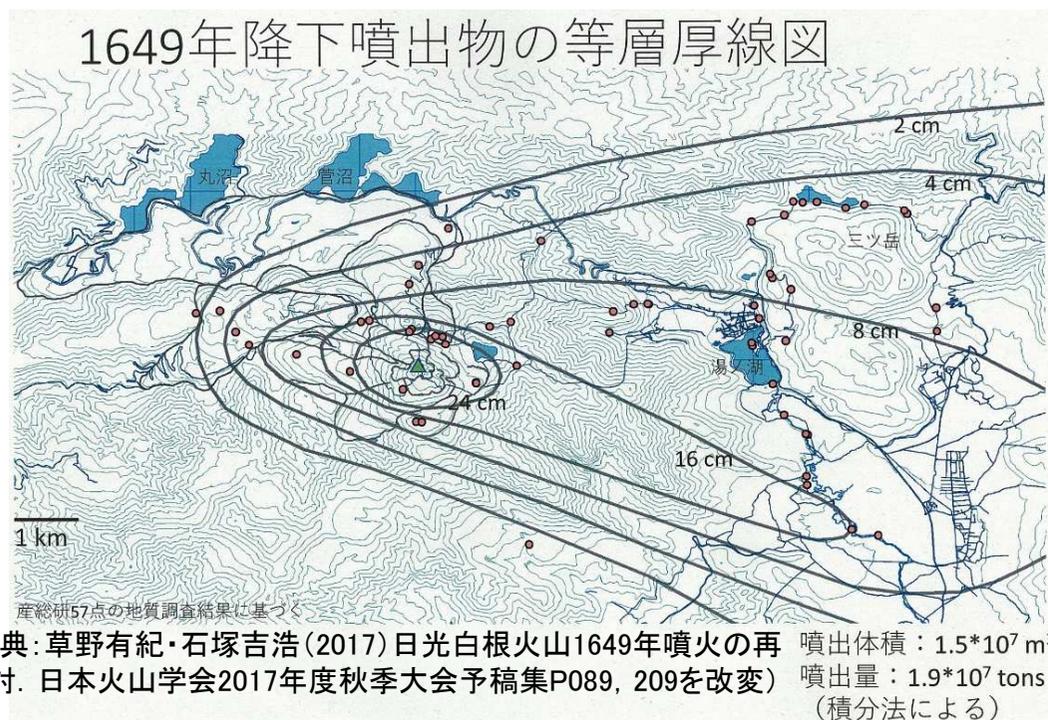
■ 降灰(水蒸気噴火)

【噴火シナリオおよび火山噴火ハザードマップ】

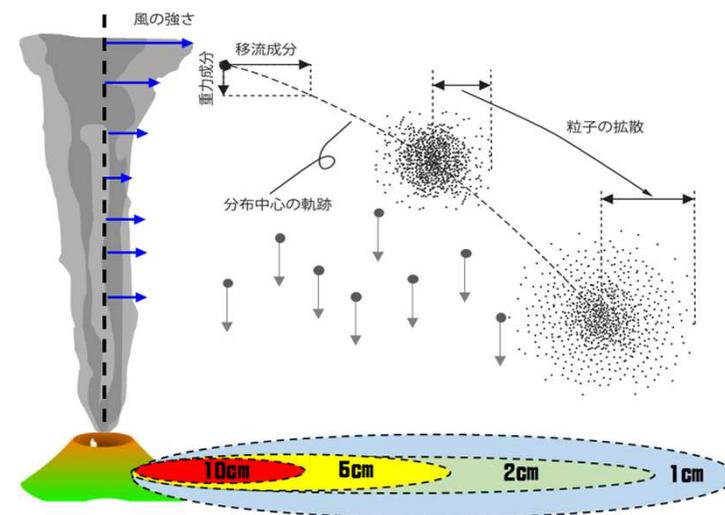
- ・有史以降、最も規模が大きかった1649年の水蒸気噴火は、戦場ヶ原南部の赤沼付近で厚さ数十センチの降灰があったとの記述が文献にあり。「鈴木・他、1994」より火山灰量は600万 m^3 と推定されている。

【本計画】

- ・平成28年度の産業技術総合研究所による調査結果では、1649年噴火の火山灰量が1500万 m^3 とされている。
- ・本計画では最新の知見を参照し1500万 m^3 を基本として検討を進める。
- ・使用する降灰シミュレーションモデルは、より詳細な風向風速設定が可能なTephra2とする。



Tephra2の概要



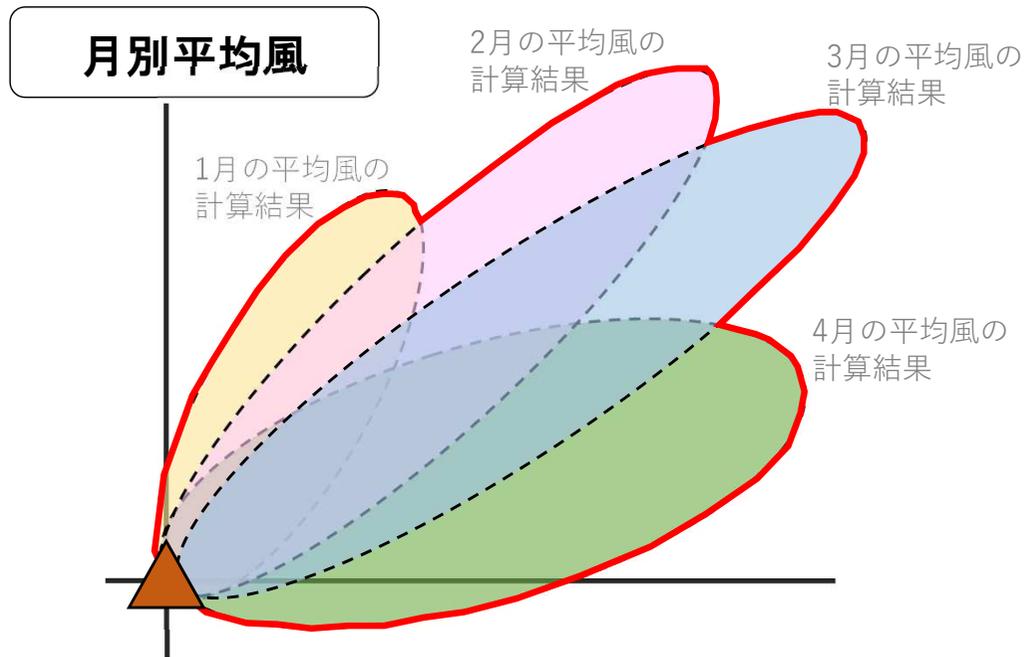
高度別に風向風速を設定して降灰範囲を計算する。

↓
火山灰の挙動に大きく関係する風向風速をより細かく考慮する。

2.基本事項及び基本方針の確認

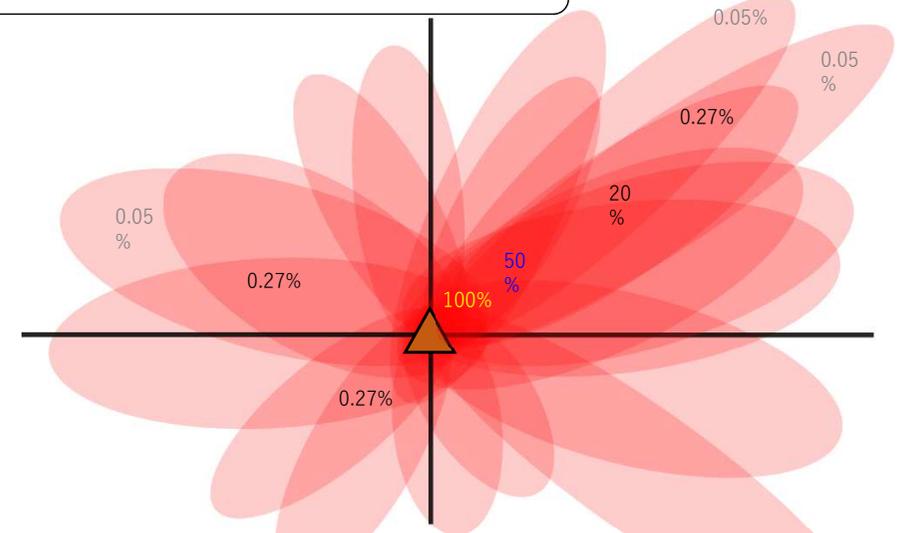
2.6.想定される影響範囲と被害想定(風のデータの違いによる影響範囲の違い)

- 月別平均風を使用した場合と、日ごとの風を使用した場合の2パターンで影響範囲を評価した



- 月別の平均風向風速を用いて計算を行う。
- 各計算結果を重ね合わせ、計算メッシュごとに最も厚くなる降灰厚を採用して降灰分布図を作成する。
- 月別の最も出現回数が多い風向の降灰範囲は評価している。
- 1日ごとの特異な風向風速による降灰範囲は評価できない(火口の西側など卓越風以外の方向)

日ごとの風(降灰頻度マップ)



$$\text{降灰頻度} = \frac{\text{10cm以上の降灰が堆積した回数}}{\text{全計算ケース}} \times 100$$

- **日ごとの風**のデータを使用した計算結果を重ね合わせ、計算メッシュ毎に何回10cm以上の降灰が堆積するのかを集計する。
- 集計した結果を基に10cm以上の**降灰が堆積する頻度をメッシュ毎に算出し、全方位的な評価する。**
- 年間で1回以上=0.27%(=100×1/365)となる範囲を抽出する。

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.6. 想定される影響範囲と被害想定

■ 降灰(水蒸気噴火)(月別平均風の場合)

※出典:基礎調査調書

火口より東側に火山灰が堆積している。10cm以上の火山灰が堆積する溪流は計5溪流※である。
(栃木県側5溪流)

シミュレーション結果のため非公開

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.6. 想定される影響範囲と被害想定

■ 降灰(水蒸気噴火)(降灰頻度マップの場合)

※出典:基礎調査調書

降灰頻度マップの場合、10cm以上の火山灰の堆積が想定される溪流は17溪流※である。
(群馬県側:5溪流、栃木県側:12溪流)

シミュレーション結果のため非公開

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.6. 想定される影響範囲と被害想定

■ 降灰後の土石流(対象溪流)

対象溪流は降灰シミュレーションの結果より、月別平均風および降灰頻度マップで10cm以上の火山灰の堆積が想定される17溪流を対象とした。

シミュレーション結果のため非公開

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.6. 想定される影響範囲と被害想定

■ 火砕流(マグマ噴火)

- 溶岩ドームの崩落により発生する火砕流を想定した。
- 噴火シナリオと同様に噴出量は100万 m^3 とした。(発生機構が類似する雲仙普賢岳の事例を参考)
- 白根山山頂から東西南北方向と保全対象位置を考慮した方向で計算を実施した結果、最も保全対象近くまで火砕流が到達する火口位置、流下方向を検討した。

シミュレーション結果のため非公開

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.6. 想定される影響範囲と被害想定

■ 融雪型火山泥流(マグマ噴火)

融雪型火山泥流の規模は、100万 m^3 の火砕流を想定し、地点ごとの年平均最大積雪深より、標高と積雪深の相関をとり、火砕流到達範囲の融雪水量を算出した。

シミュレーション結果のため非公開

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.6. 想定される影響範囲と被害想定

■ 溶岩流(マグマ噴火)

- 既往調査では、血の池地獄溶岩が1億2千万 m^3 と見積もられているが概略値である。
- 溶岩流の規模は、長時間流出した結果として決まることが多く、あらかじめ規模の想定は困難である。このため、本検討では既往の概略値を参考に、1億 m^3 を採用した。
- 流下方向は白根山山頂からは東方向(前白根山の尾根を乗り越えて栃木県側に流下する恐れがあるため)、座禅山と血の池地獄からは直近の保全対象に近い北西方向とした。

シミュレーション結果のため非公開

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.7. 本計画で対象とする噴火現象・規模

- ・ 溶岩流、火砕流は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。
- ・ 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。
- ・ 「降灰および火砕流後の土石流」と「融雪型火山泥流」をハード対策の対象とし今後検討を進めていく。
- ・ 緊急ソフト対策では原則としてすべての現象に対応するとして検討を進める。

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	×	○

「×」…対象としない。「○」…対象とする。

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.8. 緊急減災対策の方針(案)

- 緊急減災対策は、基本対策と緊急対策を組み合わせで対応する。
- 基本対策は、ハード対策として**基幹施設の整備**を、ソフト対策として**既存監視機器の活用や計画的な整備および情報共有等**を行う。
- 緊急対策は、ハード対策として**既存施設の除石や嵩上げ等**を、ソフト対策として**監視機器の緊急整備、土砂災害防止法に基づく緊急調査およびリアルタイムハザードマップの作成等**を行う。
- 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。
- 火山活動状況等に応じて対応可能なところまでハード対策、それ以降はソフト対策(警戒避難など)で対応する等、ハード・ソフトを組み合わせで対応する。

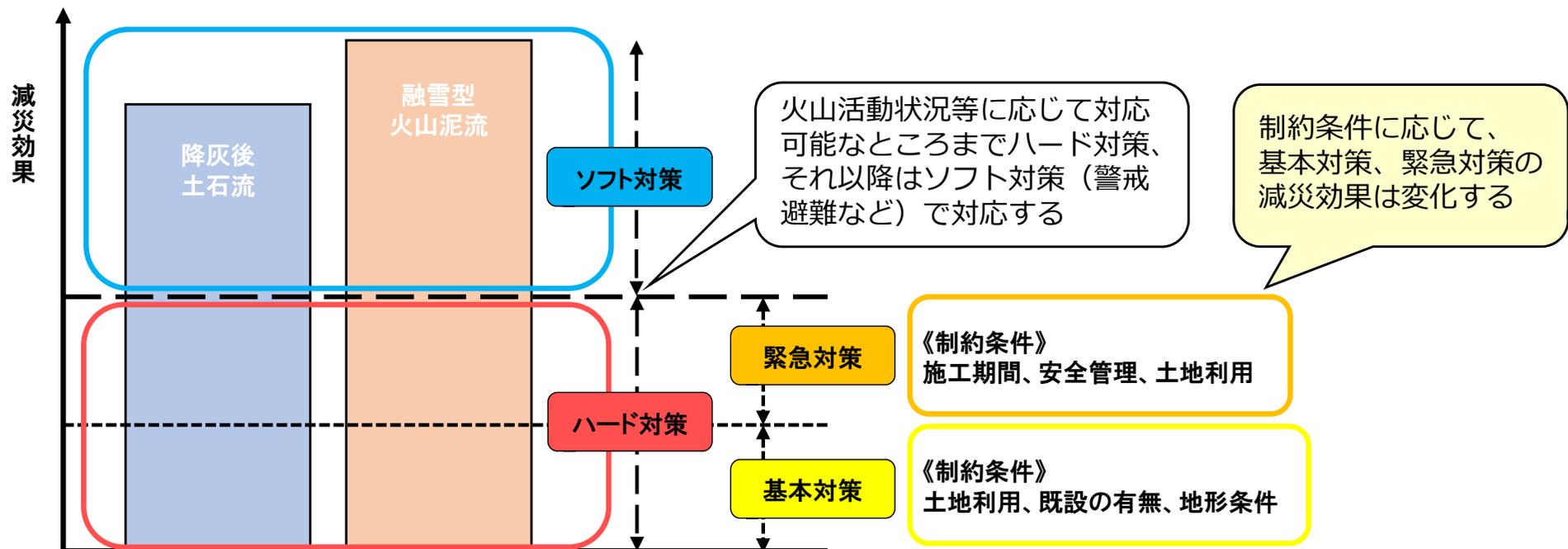


図 ハード・ソフトおよび基本対策、緊急対策の切り分けイメージ

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.8. “基本対策”および“平常時からの対策”の基本方針(案)

【基本対策の基本方針】

- 平常時より、降灰後の土石流および融雪型火山泥流に対し、保全対象の上流において計画対象規模の土石流および融雪型火山泥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。
- 既存監視機器の活用や計画的な整備および情報共有等を行う。

【平常時からの対策の基本方針】

- 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)を行う。

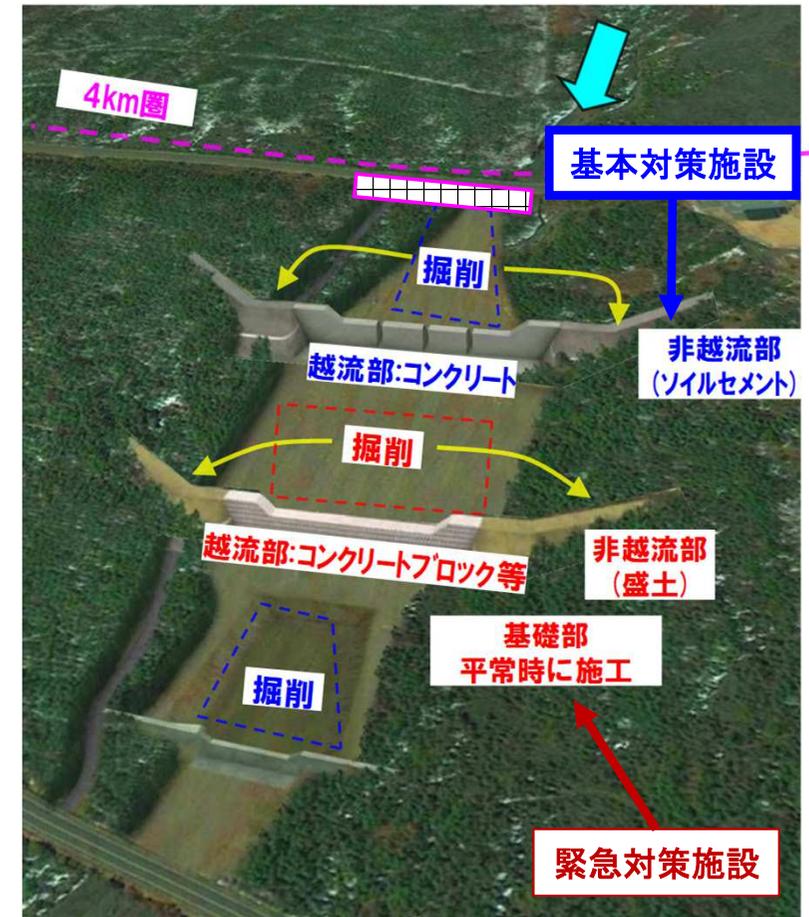


図 緊急減災対策のイメージ

2. 基本事項及び基本方針の確認

2.8. “緊急対策”の基本方針(案)

砂防部局として、各機関の提供する火山観測情報等を参考にしつつ、ハード/ソフトからなる緊急対策を可能な限り実施する。また、効果的な緊急対策を実施するために必要な事項については、平常時から準備を進める。

★緊急ハード対策

- ・ 保全対象に対する有害な土砂・流木の捕捉(遊砂地の施工や既存施設の除石)と下流への安全な導流を基本として、安全かつ地形的に効率的な箇所で行うこととする。
ただし噴火警戒レベルが上がって対策実施箇所が立入規制区域になった時や、降雨により土石流の発生が予測される時には対策工事を実施しない(必要に応じて無人化施工等で対応する)。
- ・ また、緊急ハード対策の実施可能期間はあくまで目安程度であるため、まず既存施設の除石を行い、その後嵩上げや新規に施設配置を行うなど、段階的に対策をすすめ、対策期間が確保できなくても一定の効果を確認するよう計画する。

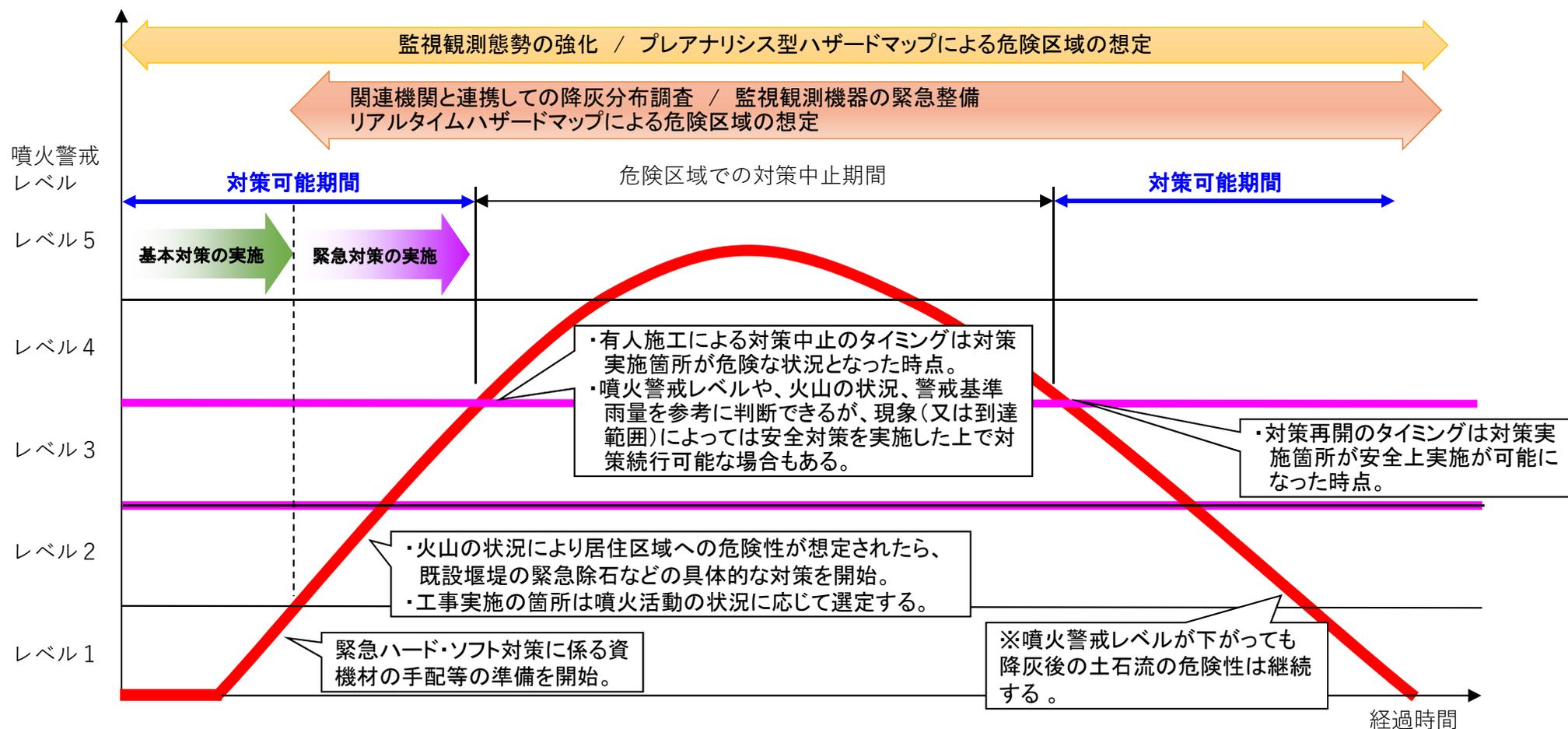
★緊急ソフト対策

- ・ 緊急ハード対策の安全確保と自治体の避難対策支援を主な目的として、土砂移動現象の監視および監視情報伝達と、火山活動状況に応じた影響範囲の予測を行う。
- ・ 監視にあたっては、地元自治体と協力して情報収集に努める。また影響範囲の予測結果を情報共有することにより、住民の避難路の確保にも役立てる。

3. 対策方針

3.1. 対策開始・中止のタイミング

緊急対策開始/中止の判断は、噴火シナリオにもとづく火山噴火の前兆現象の観測や噴火警戒レベルの発表を参考にして検討する。また、着手のタイミングについては、より早い時期に対策着手をすることで、より長い対策期間を確保することができる。



噴火警戒レベルを目安として緊急対策を実施するイメージ

3. 対策方針

3.2. 対策可能範囲

気象庁で発表される噴火警戒レベルに応じ、火口からの距離や予想される危険範囲について立ち入り規制や避難が実施される。緊急対策砂防は原則としてこれら規制区域外で実施する。

シミュレーション結果のため非公開

3. 対策方針

3.2.対策実施箇所

緊急時にハード・ソフト対策(特に監視機器の設置など)を実施する箇所を抽出する際には、以下の観点に留意して平常時に候補地を選定する。

- ① 現象の影響範囲、立入禁止区域、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。
 - ・土石流、泥流の影響範囲内
 - ・保全対象より上流
 - ・噴火警戒レベル3での立入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

- ② 対策可能な区間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また、効率的に施設配置をするために、以下についても考慮する。
 - ・勾配、狭窄部、平坦部など地形的な要素
 - ・工事用道路の有無

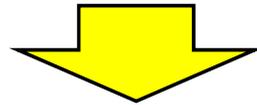
3. 対策方針

3.3.緊急対策実施のタイミングと対策可能期間に関する課題と対応(案) 1/2

① 噴火直前期における対策可能期間について

噴火直前期においては、対策着手が早ければ早いほど、対策可能期間を長く取ることができる。しかしながら、日光白根山では噴火前兆現象の観測事例が無い。

→噴火直前期における対策着手が難しい可能性がある。



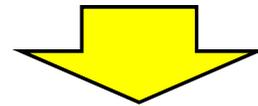
平常時から基本対策を実施し、さらに緊急対策を実施するための事前準備を行うことで、対策可能期間が僅かな場合でも、減災効果が発揮できるように備える。

3. 対策方針

3.3.緊急対策実施のタイミングと対策可能期間に関する課題と対応(案) 2/2

② 対策可能期間について

日光白根山では有史の噴火事例が少なく、特に発生事象の時間的推移のわかる噴火記録がないため、噴火シナリオの時間推移は目安ととらえるべきである。
→設定したタイミングや対策可能期間で対策が行えないことがある。



設定した対策可能期間が確保できないことを想定して、対策を複数の段階(第1段階:数日でできる対策、第2段階:数ヶ月かかる対策 など)に分け、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。

—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)—

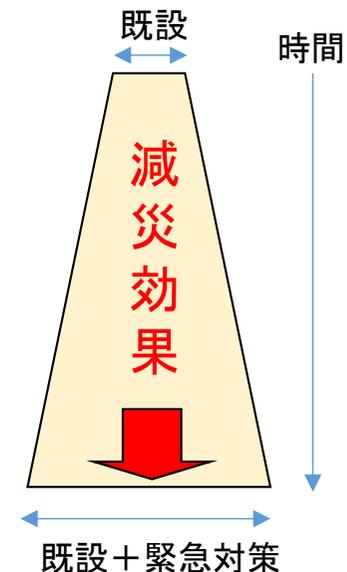
● 第1段階

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。



4. 基本対策

4.1. 基本対策の対象溪流および対象現象

- ① 降灰シミュレーション結果および保全対象の分布状況により、**降灰堆積厚10cmとなる頻度が0.27%(1/365)以上の範囲内にある土石流危険溪流**を降灰後土石流の対象溪流とする。
- ② 融雪型火山泥流が流下する河川を融雪型火山泥流の対象溪流とする。

シミュレーション結果のため非公開

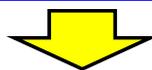
県	対象現象	対象溪流・河川
群馬	融雪型火山泥流	小川
		仁加又沢
	降灰後土石流	湯沢
		四郎沢
		四郎沢南の沢
		唐沢
		小川二の沢
栃木	降灰後土石流	日光沢
		八丁湯の沢
		手白沢
		金精沢
		白根沢
		光徳沢
		光徳地区沢
		光徳園地沢
		地獄茶屋沢
		古籬
		菖蒲上沢
		菖蒲下沢

4. 基本対策

4.1. 基本対策の実施内容(案)(群馬県側)

日光白根山の状況

- ❑ 群馬県側では融雪型火山泥流および降灰後土石流が対象現象である。
- ❑ 融雪型火山泥流では小川集落で浸水被害、降灰後土石流では道路等への被害が想定される。
- ❑ 片品川流域で計画される水系砂防計画では、降雨に起因する土砂移動現象(土砂洪水氾濫・土石流)を対象に砂防施設の整備が進んでいる。
- ❑ 既設の砂防堰堤や遊砂地等は、土砂や泥水を捕捉する施設であるため、緊急減災計画で対象とする現象にも効果を発揮することが期待できる。



上記状況を踏まえ妥当な基本対策を検討する。

- ❑ 融雪型火山泥流と降灰後の土石流に対して効果を発揮する砂防堰堤や遊砂地工、さらに流木対策施設を整備する。
- ❑ 被害規模、被害箇所の観点から融雪型火山泥流に対する対策を優先的に実施する。
- ❑ 効率的に整備を進めるため、水系砂防計画を参考に施設を配置する。



日光白根山における基本対策(群馬県側)

噴火対応として、融雪型火山泥流対応の施設を優先的に整備し、併せて既存の施設を活用して流木対策を実施する。

4. 基本対策

4.1. 基本対策の実施内容(案)(栃木県側)

日光白根山の状況

- 栃木県側では降灰後土石流が対象現象である。
- 金精沢、白根沢は特に保全対象が多く分布している。また、光徳地区は観光地のため観光客が多く訪れているため降灰後の土石流による被害が懸念される。
- 既存の砂防施設は金精沢に栃木県の砂防堰堤が1基整備されている。
- 日光沢、手白沢、八丁湯の沢の3溪流は直轄の砂防堰堤が整備されている。



上記状況を踏まえ妥当な基本対策を検討する。

- 噴火対策として降灰後土石流対策を実施する。
- 保全対象が多く分布する湯ノ湖周辺および観光地である光徳地区で優先して対策を実施する。
- 直轄溪流である日光沢、手白沢、八丁湯の沢は現行の整備計画をベースに、緊急減災対策の計画規模を踏まえ必要に応じて対策を検討する。
- 栃木県管轄の溪流については、対象規模を踏まえ栃木県と調整の上、基本対策を検討していく必要がある。



日光白根山における基本対策(栃木県側)

降灰後土石流を対象とし、直轄溪流については現行の整備計画を基に対策を実施し、それ以外の溪流に関しては栃木県と調整の上、基本対策を実施する。

4. 基本対策

4.1. 基本対策における流木対策(案)

- ❑ 他火山における流木対策を参考に、日光白根山の現地状況を考慮して工法を検討する。
- ❑ 利根川水系砂防事務所管内における流木対策の実績として張り出し工が施工されている。
- ❑ 既設堰堤について、周辺の砂防施設はいずれも満砂状態であるため、砂防施設の堆砂域に張り出し工を設置することで流木を捕捉する。
- ❑ 今後施工する計画施設については、前庭保護工に流木止めを設置することで流木を捕捉する。



図. 砂防施設堆砂域内の張り出し工施工事例
(長井川砂防堰堤(利根川水系砂防堰堤))

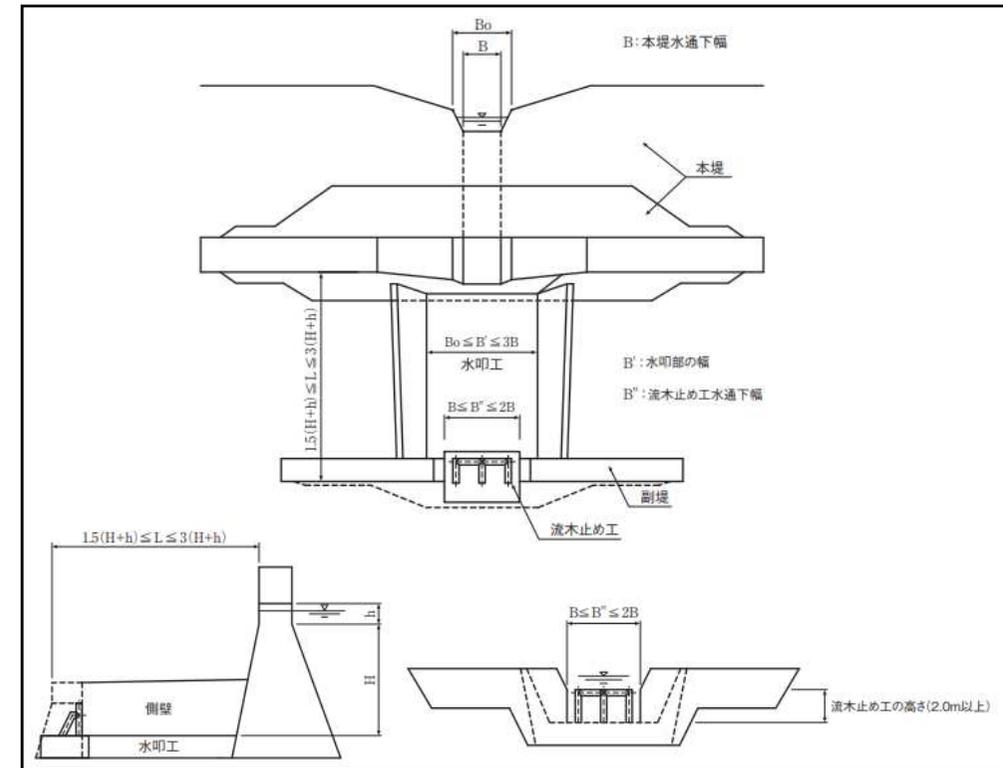


図. 前庭保護工設置イメージ

5. 火山噴火時の緊急調査

5.1. 緊急調査の項目

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

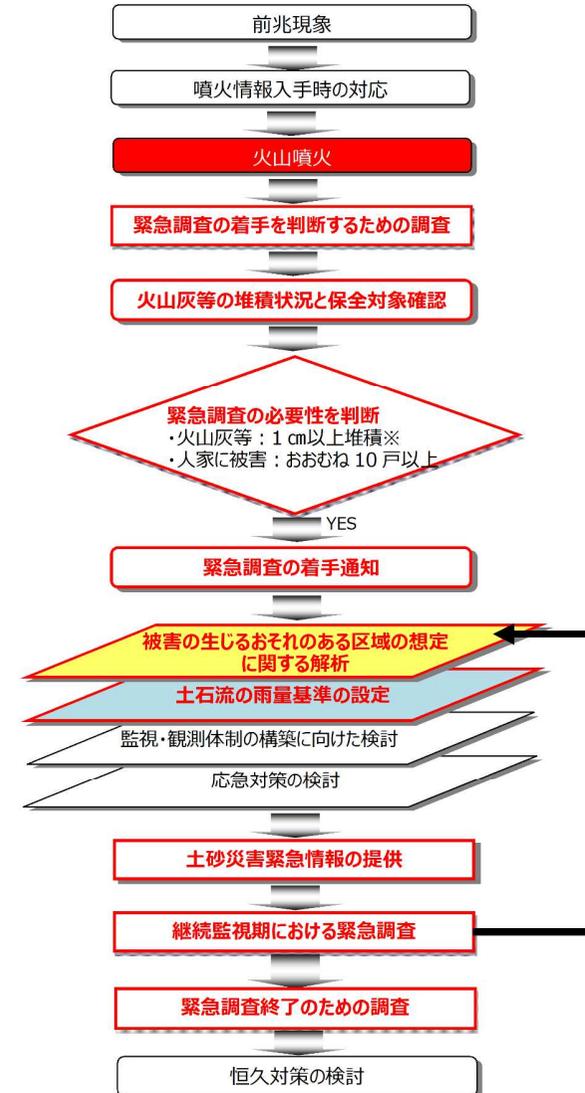
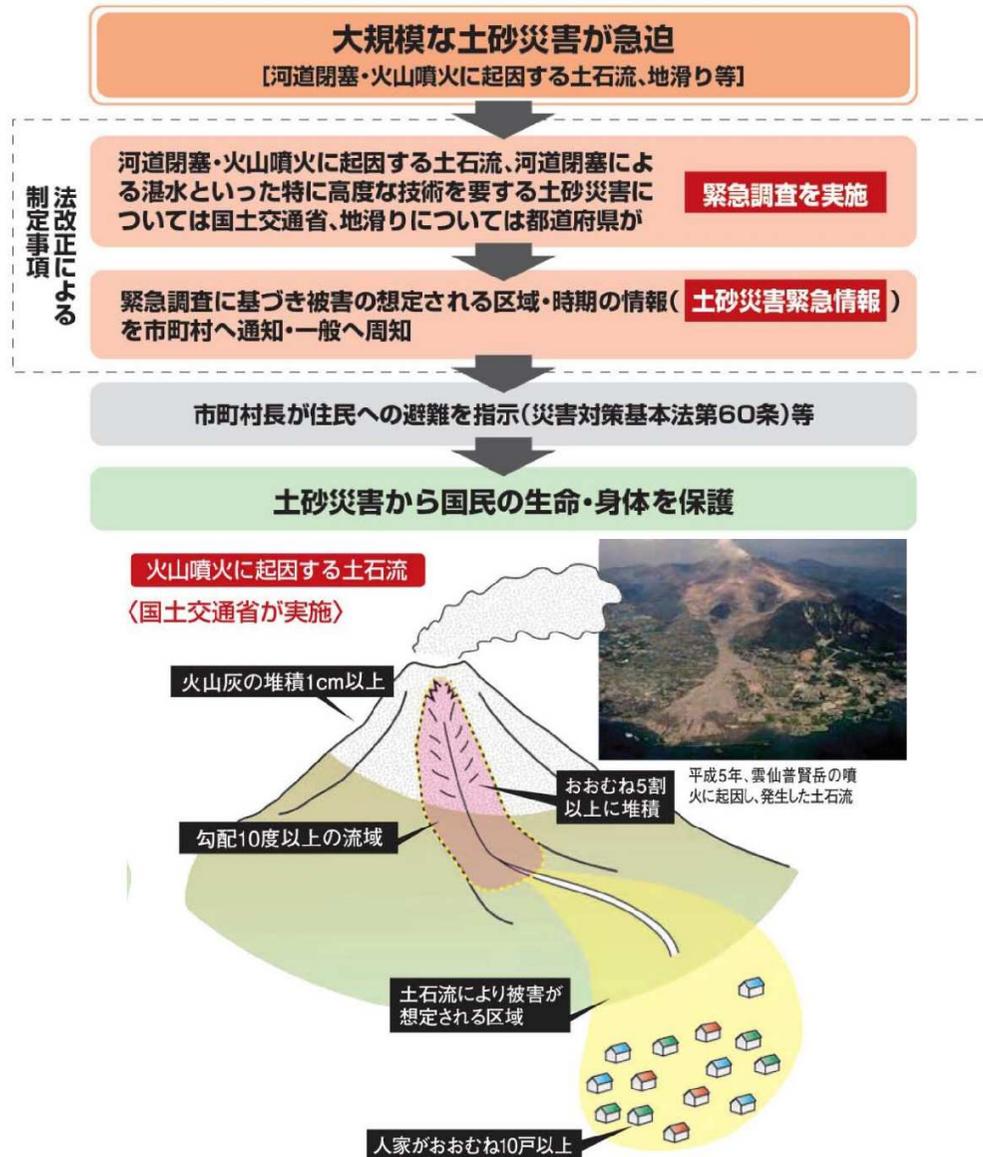
※緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査の一部は、土砂災害防止法に基づく緊急調査と共通する

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	優先度の高い箇所での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		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

5.2. 土砂災害防止法に基づく緊急調査

※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



※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

5.3. 緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査の内容

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。

5. 火山噴火時の緊急調査

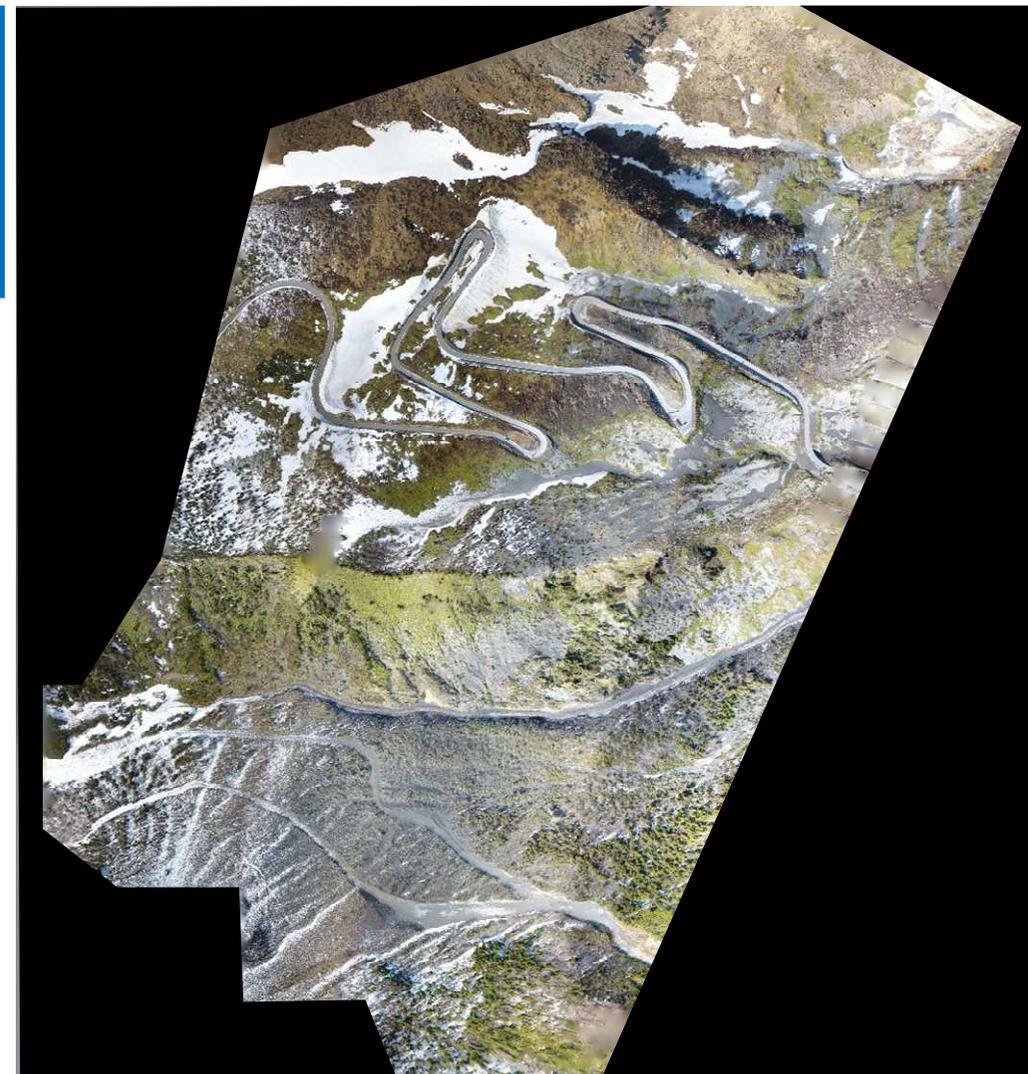
5.3. 緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査の内容

■ UAVによる降灰状況の把握(2018年1月本白根山噴火)

- UAVの自動航行により、降灰の想定された範囲を網羅的に飛行し空中写真を撮影
- 灰色に見える範囲(火山灰の現存範囲)を把握



地上降灰調査の様子



UAVによる空中写真(合成・上流側)

(平成30年度 第1回 本白根山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会資料より)

6. 緊急ソフト対策

6.1. 緊急ソフト対策の方針

<緊急ソフト対策の方針>

- **緊急ハード対策の工事従事者の安全確保ならびに住民の警戒避難支援**を目的として、火山活動に伴う土砂移動の監視及び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のための機器を緊急的に整備する。
- 火山活動や気象状況に合わせ、リアルタイムハザードマップ(プレアナリシス型およびリアルタイムアナリシス型)を、日光白根山火山防災会議協議会を通じて関係自治体に提供する。
- 火山噴火時の立入り規制範囲内に設置されている機器について、バックアップ体制を構築する。
- 観測情報の連続性を確保するための体制を構築するとともに情報を蓄積する。

<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
- リエゾン(情報連絡員)の派遣
- 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

ソフト対策

<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

6. 緊急ソフト対策

6.2. 避難対策支援のための情報提供

(1) リアルタイムハザードマップの提供 ①ハザードマップの種類

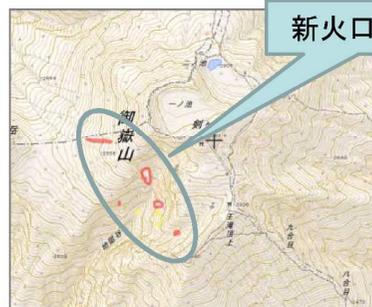
プレアナリシス型

- ・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)

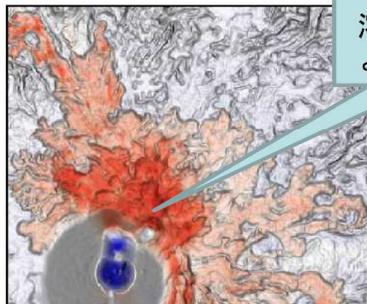
- ・想定と異なる火口位置や地形変化も柔軟に取り入れて計算するため、緊急時において、より実現象を反映した氾濫範囲を想定することが可能
- ・実際の噴火状況に応じた被害範囲想定が可能のため、実現象を反映した避難計画等の検討が可能

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



新火口の出現

想定外の火口出現により流下開始位置や流下方向が想定と異なる場合も、火口位置を把握できれば対応可



溶岩の流出による地形変化

地形変化により火山噴出物の流下コースが想定と異なる場合も、地形変化を把握できれば対応可

プレアナリシス型を準備



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

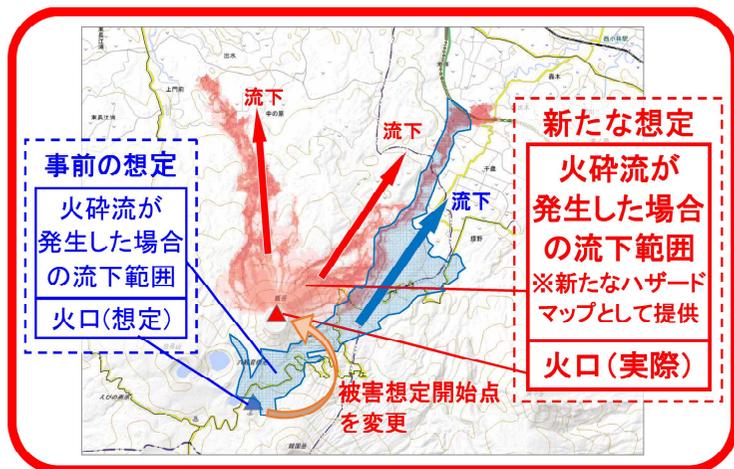
6. 緊急ソフト対策

6.2. 避難対策支援のための情報提供

(1)リアルタイムハザードマップの提供 ②リアルタイムハザードマップシステムの整備

国土交通省では、実際の火山活動状況を速やかに反映させたハザードマップを緊急的に作成するシステムを開発した。想定と異なる噴火活動が発生しても、本システムによるハザードマップを活用して住民の避難を支援する。

- 火山噴火においては、新たな火口からの噴火など想定と異なる現象が起こる場合もあるため、必ずしも事前の想定のみで十分対応できるとは限らない。
- そのため、国土交通省では、様々な噴火現象に臨機応変に対応するため、噴火後の土砂災害の範囲を緊急に計算する「火山噴火リアルタイムハザードマップシステム」を開発した。
- 新たなシステムで作成するハザードマップは、火山関係の防災機関で構成される火山防災協議会等を通じて市町村等に提供され、住民の迅速な避難誘導等に活用される。



新たなハザードマップが有効な例

本システムのポイント

- ✓ 状況に応じて被害想定開始点の変更や地形変化の反映が可能
- ✓ 速やかに新たなシミュレーションを行うことが可能
- ✓ 計算結果の提供により臨機応変な避難誘導の支援が可能

※日光白根山は今後整備予定

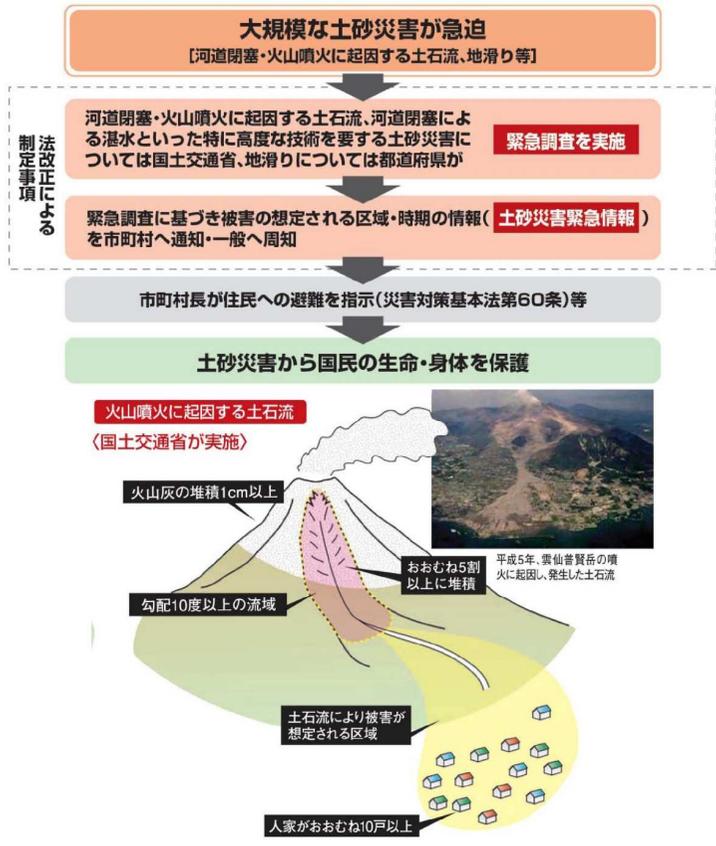
出典:砂防NEWS(国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部砂防計画課、平成30年9月19日)

6. 緊急ソフト対策

6.2. 避難対策支援のための情報提供

(2) 土砂災害緊急情報の提供

国土交通省では、大規模な土砂災害が急迫している状況において、市町村が適切に住民の避難指示の判断等を行えるよう、特に高度な土砂災害については緊急調査を行い、被害の想定される区域・時期の情報を提供する。



(3) 監視カメラ映像の配信

噴火が発生した際に、監視カメラ(既設、増設)で山体およびその周辺の情報を取得・配信することで、近隣市町村に、火山噴火による降灰状況、降灰後の土石流の発生状況等について情報を提供する。



図.2018年本白根山噴火後の臨時観測体制 (出典:火山防災対策協議会(第7回)資料)

6. 緊急ソフト対策

6.2. 避難対策支援のための情報提供

(4) リエゾンの派遣

国土交通省では、火山噴火などの大規模な災害が発生した際に、被災自治体に対して、積極的な情報収集・提供による災害対策支援を実施するための「災害対策現地情報連絡員(リエゾン)」を派遣する。



←図.本白根山噴火時におけるリエゾンの活動(草津町長への調査結果説明)



→図.御嶽山噴火時におけるリエゾンの活動(王滝村長への要望聴取)

(5) 地域住民への情報伝達の支援

国土交通省は、活火山法により、火山噴火に伴う災害のハザードエリアの検討を行うことが定められている。日光白根山においては、この検討内容を基に、火山防災協議会を中心に火山噴火ハザードマップが作成・公表されている。

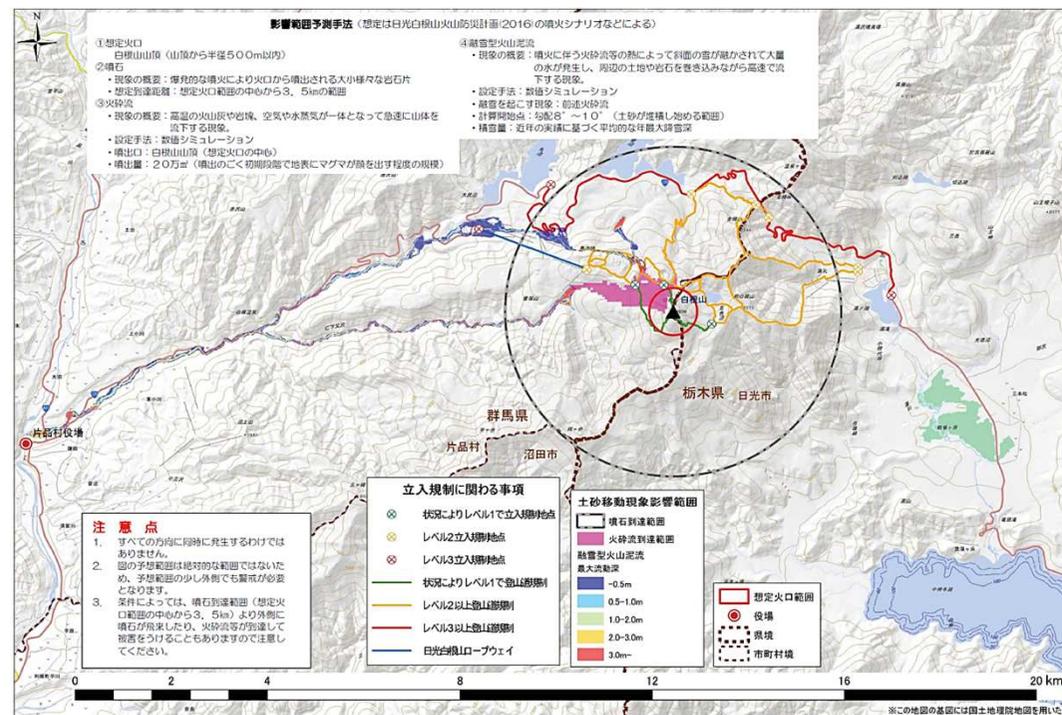


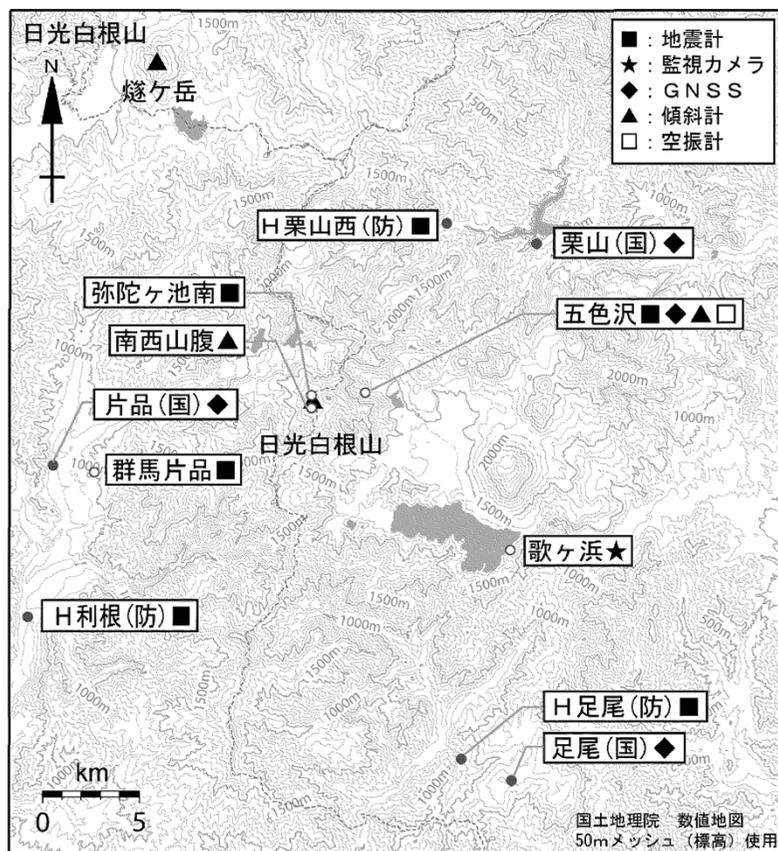
図.日光白根山火山噴火ハザードマップ(平成30年8月日光白根山火山防災協議会作成)

6. 緊急ソフト対策

6.3. 土砂移動現象および火山監視機器の緊急的な整備

火山監視機器の設置状況

白根山山頂より東方の五色沢に、気象庁が設置した日光白根山火山総合観測装置が設置されているほか、中禅寺湖東(歌ヶ浜)に日光白根山火山遠望装置(カメラ)が設置されている。



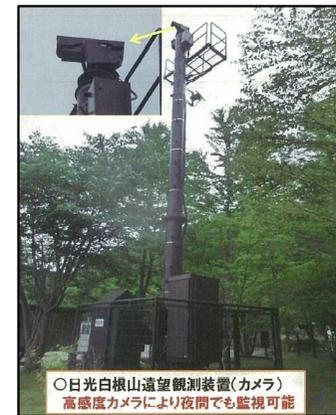
小さな白丸(○)は気象庁、小さな黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示しています。
 (国): 国土地理院、(防): 防災科学技術研究所
 ※地点名中の[H]はHi-net(高感度地震観測網)の機器であることを示す

図.日光白根山観測点配置図
 (平成30年4月11日更新) 引用:気象庁HP

表.日光白根山 気象庁観測点一覧表
 (平成30年4月11日更新) 引用:気象庁HP

測器種類	地点名	位置			設置高 (m)	観測開始日	備考
		緯度	経度	標高(m)			
地震計	五色沢	36° 48.22'	139° 24.46'	1642	-71	2010.12.10	
	群馬片品	36° 46.00'	139° 14.93'	933	0	1996.4.1	
	弥陀ヶ池南	36° 48.18'	139° 22.45'	2338	-1	2016.12.1	広帯域地震計
傾斜計	五色沢	36° 48.22'	139° 24.46'	1642	-71	2011.4.1	
	南西山腹	36° 47.75'	139° 22.38'	2418	-15	2016.12.1	
空振計	五色沢	36° 48.22'	139° 24.46'	1642	7	2010.12.10	
GNSS	五色沢	36° 48.22'	139° 24.46'	1642	11	2010.11.20	
監視カメラ	歌ヶ浜	36° 43.80'	139° 29.40'	1270	10	2010.4.1	

世界測地系による



監視カメラ(歌ヶ浜設置)



日光白根火山総合観測装置(五色沢設置)

図.日光白根山における監視観測機器

6. 緊急ソフト対策

6.3.土砂移動現象および火山監視機器の緊急的な整備

□ 設置する監視機器の候補(赤枠:現在設置を検討中の監視機器)

目的	直接的に土砂移動を監視する				土砂移動現象の規模・範囲・方向を推定するために、気象状況等を観測する			
工種	監視カメラ	ワイヤーセンサ	振動/音響センサ	水位/流速計	地上雨量計	積雪計	自動降灰量計	風向/風速計
イメージ								
機能	火山活動の変化の把握 噴煙の方向から降灰エリアの把握 土砂移動の発生確認	土砂移動の発生と規模確認	土砂移動の発生と規模確認	土砂移動の発生と規模確認	土石流発生基準雨量の把握	積雪深の把握 融雪水量の把握	火山灰の降灰厚把握	火山灰の降灰予測
施工のしやすさ	○	○	△ (平常時からの機器準備が必要)	△ (平常時からの機器準備が必要)	△ (平常時からの機器準備が必要)	△ (平常時からの機器準備が必要)	△ (平常時からの機器準備が必要)	△ (平常時からの機器準備が必要)
維持管理のしやすさ	○	△	○	○	○	○	△	○
緊急減災時の留意点 (共通:通信系の確保)	設置基礎の準備が必要	施工時の安全確保	施工箇所の用地確保	施工箇所の用地確保	施工箇所の用地確保	施工箇所の用地確保	施工箇所の用地確保 設置基礎の準備が必要	施工箇所の用地確保

※これ以外にも、対象現象の特徴や設置箇所の状況を考慮して、新しい監視機器やドローン・リモートセンシング技術等の活用に取り組む

6. 緊急ソフト対策

6.3. 土砂移動現象および火山監視機器の緊急的な整備

□ ソフト対策として設置する監視機器の配置の考え方

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事前に設置する。それ以外の機器は緊急対策として、噴火時に設置する。

赤字：緊急対策として実施、青字：基本対策として実施

監視機器	配置の考え方	配置箇所(案)
監視カメラ	<u>溪流内の土砂移動状況</u> 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。噴火警戒レベル3に応じた立入り規制区域および火砕流到達範囲では、緊急時に新規カメラを設置しない。	<u>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。</u> <u>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。</u>
土砂移動検知センサー	<u>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</u> 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、 <u>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</u> 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。
降灰量計	<u>緊急対策実施箇所の選定および、緊急調査箇所の選定</u> 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 <u>降灰が想定される範囲に設置</u> する。
地上雨量計	<u>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</u> のために設置する。	既存の雨量計の観測範囲をカバーするために <u>湯元地区に雨量計を設置</u> する。(必要に応じてXバンドレーダーも活用する。)
積雪計	<u>緊急対策実施箇所の選定(融雪型火山泥流の発生予測)</u> 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基設置されているが、 <u>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</u> する。また、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、 <u>非積雪期のLPデータも取得</u> する。

6. 緊急ソフト対策

6.3. 土砂移動現象および火山監視機器の緊急的な整備

□ 既設監視カメラの概要

丸沼スキー場ライブカメラ(所管:丸沼スキー場)



図. 監視カメラおよび山体位置関係



図. 監視カメラ撮影アングル(丸沼スキー場HPより)

千明牧場監視カメラ(所管:国土交通省) (火山遠望監視用CCTV監視カメラ)



図. 監視カメラおよび山体位置関係

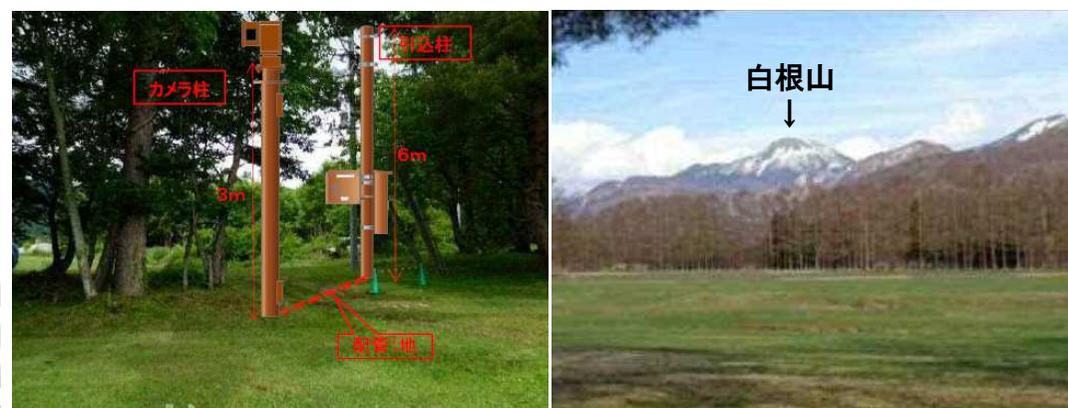


図. 監視カメラ設置イメージ

図. 監視カメラ撮影アングル

6. 緊急ソフト対策

6.3.土砂移動現象および火山監視機器の緊急的な整備

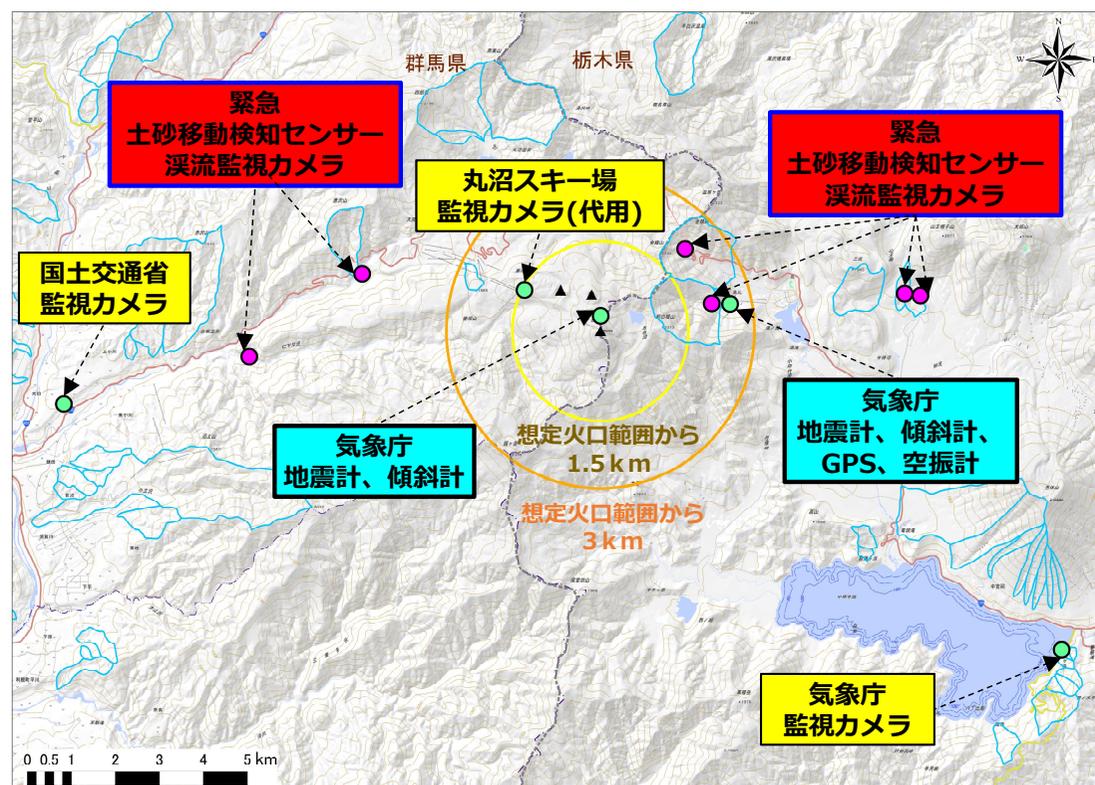
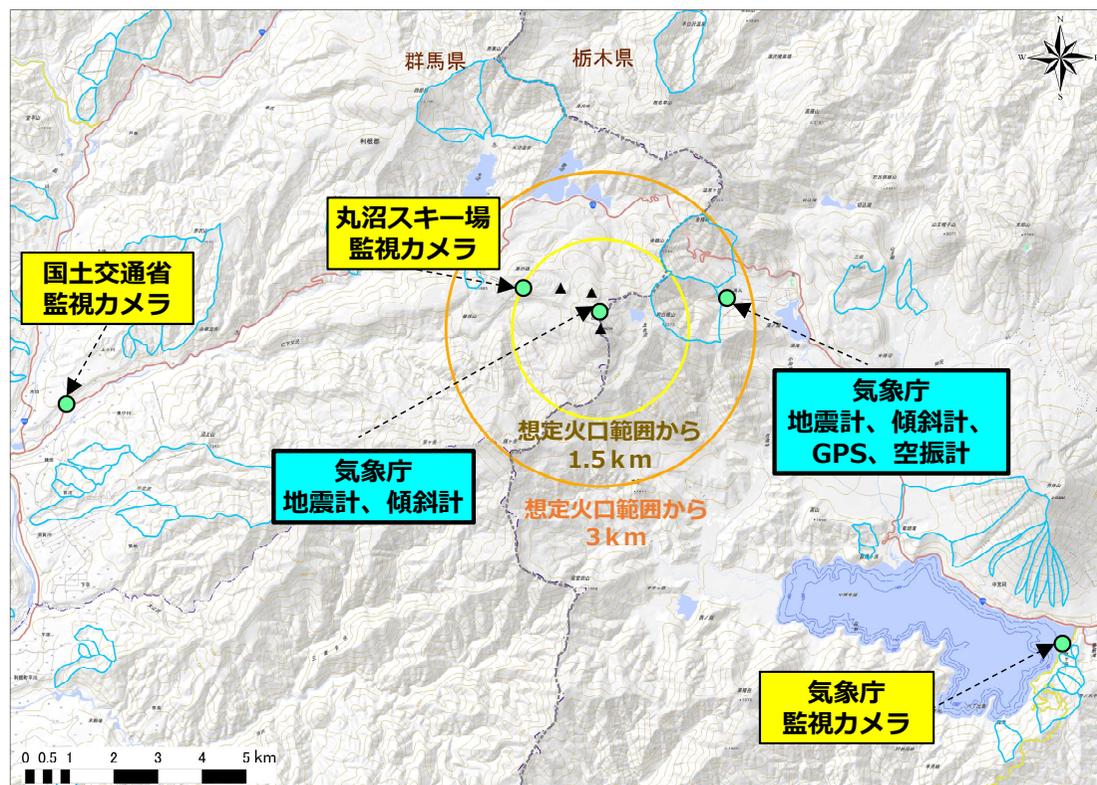
□ 火山監視機器の設置計画

既設観測機器の状況を踏まえた緊急時の火山監視体制は以下の通りである。

現在の火山監視状況



緊急時の火山監視計画



※想定火口は本検討による(気象庁の想定と異なる)

7. 緊急ハード対策

7.1. 緊急ハード対策の対象溪流

- ① 降灰シミュレーション結果および保全対象の分布状況により、降灰堆積厚10cmとなる頻度が0.27%(1/365)以上の範囲内にある土石流危険溪流を降灰後土石流の対象溪流とする。
- ② 融雪型火山泥流が流下する河川を融雪型火山泥流の対象溪流とする。

シミュレーション結果のため非公開

7. 緊急ハード対策

7.2. 緊急ハード対策の対象渓流および対象規模

- 現況不安定土砂量に加え、降灰堆積物の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した。(現況不安定土砂量は基礎調査結果を参照した)
- 降灰は、流域に一律に10cm堆積した場合を想定する。

表. 計画対象土砂量

県	対象現象	対象渓流	現況不安定土砂量 (m ³)	堆積火山灰量 (m ³)	計画対象土砂量 (m ³)	保全対象 (出典：基礎調査調書)
群馬	融雪型火山泥流	小川			923,212	小川集落(約100戸)
		仁加又沢			2,075,678	小川集落(約100戸)
	降灰後土石流	湯沢	3,690	11,790	15,480	宿泊施設(1軒)、人家(2戸)
		四郎沢	4,450	8,470	12,920	宿泊施設(1軒)、人家(2戸)
		四郎沢南の沢	2,370	1,020	3,390	宿泊施設(1軒)、人家(1戸)
		唐沢	7,420	4,330	11,750	発電所(1基)
		小川二の沢	405(カルテ)	820	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	宿泊施設(3軒)
		八丁湯の沢	6,180	2,400	8,580	宿泊施設(1軒)
		手白沢	24,110	7,170	31,280	宿泊施設(1軒)、人家(1戸)
		金精沢	13,200	7,900	21,100	宿泊施設(16軒)、人家(13戸)
		白根沢	20,000	21,300	41,300	宿泊施設(16軒)、人家(13戸)
		光徳沢	13,800	2,700	16,500	宿泊施設(1軒)、人家(1戸)
		光徳地区沢	4,700	800	5,500	人家(2戸)
		光徳園地沢	700	700	1,400	人家(2戸)
		地獄茶屋沢	4,000	12,520	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	宿泊施設(7軒)
		菖蒲上沢	4,080	920	5,000	宿泊施設(7軒)、人家(4戸)
		菖蒲下沢	420	360	780	宿泊施設(10軒)、人家(10戸)

7. 緊急ハード対策

7.3. 緊急ハード対策の工種・工法

① 捕捉工

- 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を検討する。
- 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ソイルセメントの利用も検討する。

② 導流堤工

- 溪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。

③ 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. 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
多治見砂防国道事務所管内 鹿ノ瀬川)



図. 大型土のうによる導流工の施工事例
(国土交通省 北海道開発局)



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))

7. 緊急ハード対策

7.4. 緊急ハード対策の土砂処理方針(降灰後土石流)

- 対象現象

降灰後の土石流およびそれに伴い発生する流木

- 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制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。

- 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、対策開始時季節毎に期間を設定する。

本委員会では降灰範囲及び保全対象の分布状況から優先的に対策を検討した5溪流(金精沢、白根沢、光徳沢、光徳園地沢、光徳地区沢)についてその内容を示す。それ以外の溪流の緊急対策は今後検討する。

7. 緊急ハード対策

7.4. 緊急ハード対策の土砂処理方針(融雪型火山泥流)

- 対象現象

泥流として流下する土砂および泥水、およびそれに伴い発生する流木

- 処理方針

下流(小川集落)での泥水の氾濫を抑制および、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、泥流ととも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図るが、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。

- 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、対策開始時季節毎に期間を設定する。

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
- ・土地使用の調整
- ・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
(今回)

第3回委員会
(2019年11月予定)

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1月予定)