資料８

# 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画　検討会報告等

令和２年２月14日（金）

御嶽山火山防災協議会

# ■多治見砂防国道事務所からの情報提供

国土交通省

## １．御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会の実施

①R2年1月22日(水)に、『御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画』改定（案）を検討会に諮り概ね了承を得た。

②地形メッシュを20m→10mへ変更し、詳細な把握が可能となり、より具体的な対策工法の検討が可能となった。

③リアルタイムアナリシス型ハザードマップの仕組みを構築したことにより、今後噴火した際に、火口位置や地形変化を柔軟に取り込めるため、より実態にあった影響範囲想定が可能となり、避難計画の検討に有効的と考える。

## ２．2019年5月22日に確認された雪崩状況の報告

①御嶽山の二ノ池上部で、2019年5月22日に山小屋関係者によって雪崩発生が木曽町役場に通報された。翌日、木曽町役場の担当者により雪崩が確認された。

②雪崩の発生・流下状況を確認するために、関係者へのヒアリングと現地調査を実施した。

③雪崩による泥流を発生地点と下流側の堆積地点の両方で確認した。

## ３．火山監視体制の強化

①火山監視用CCTVカメラの非常用電源及び通信路を２重化することで火砕流等の災害に対する映像断のリスクを低減し、火山活動や大規模土砂崩壊現象監視体制の強化を行う。

②御嶽山監視設備整備状況及び整備予定箇所の報告。

# 第10回　御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会の実施



H26.9の御嶽山火山噴火時の対応を踏まえ関係行政機関との連携をさらに緊密にするために既存計画を見直した『御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画』改定（案）を検討会に諮り概ね了承を得た

## 【開催 概要】

日 時 ： 令和2年1月22日（水） 13:00 ～ 15:00

会 場 ： TKP 名駅桜通口ｶﾝﾌｧﾚﾝｽｾﾝﾀｰ　4階ﾎｰﾙ　4B

参加者
座長　平松 晋也（信州大学　農学部　森林科学科　教授）
他有識者6名、王滝村、木曽町、高山市、下呂市、長野県、岐阜県、国土地理院、気象庁、林野庁、国土交通省
合計31名

議 事
（1）有識者、関係行政機関からのご意見・指摘事項への対応

（2）御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画　計画改定の概要

（3）今後の予定

## 【改定のポイント】

○緊急ハード・ソフト対策の具体的な実施内容を記載
○実効性向上に向け訓練、防災教育、広報活動などの取り組みを記載
○関係機関と相互連携のもと各種対策を実施していく旨記載
○緊急ハード・ソフト対策の実効性を高めるための取り組みを「緊急減災対策カルテ」として策定

## 【座長のコメント】

計画は出来上がったが実効性を高めていくには防災訓練等を通じて住民の理解を得ていくことが重要である

## 【取材のあった報道機関】

中京テレビ、日刊建通工業新聞、建通新聞、信濃毎日新聞、共同通信社、読売新聞、建設通信新聞、中日新聞

# 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画 [1/2]

## 1．御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画

御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画は、御嶽山の噴火に伴って起きる土砂移動（土砂災害）による被害をできる限り軽減（減災）することを目的として、平成23年7月に策定運用してきたが、平成26年9月の噴火後に実施した緊急減災対策を踏まえて抽出・整理した課題への対応策や、計画の実効性向上に向けた取り組みの記載など、砂防計画全体を見直し策定した。

## 2．対象とする土砂移動現象

緊急ハード対策で対象とする現象は、降灰後の土石流、融雪型火山泥流とする

### 降灰後の土石流

火山灰等が堆積した斜面への降雨で発生する現象。少量の降雨でも起こり、噴火終了後も数年間、継続して発生することがある。

雲仙普賢岳1991年噴火後に発生した土石流
（撮影：国土交通省）

- 想定噴火：水蒸気噴火（10万㎥DRE）
- 降　雨　：2年超過確率規模(緊急ハード)
  100年超過確率規模(緊急ソフト)
- 対策対象：降灰堆積厚が5cm以上となる土石流危険渓流のうち、保全対象が被災する可能性のある渓流（5箇所）

### 融雪型火山泥流

噴火による高温の噴出物が、火口付近の積雪を急速に解かし、それによって発生した大量の水が周辺の土砂をまき込みながら流下する現象。

1926 年十勝岳噴火に伴った融雪型火山泥流の跡
（出典：上富良野町郷土館
大正15年十勝岳大爆発記録写真集、1980）

- 想定噴火　：マグマ噴火(1000万㎥DRE)
- 誘因現象　：中規模火砕流（温度800度）
- 積　雪　　：年間最大積雪量の平均値
  (火口付近で165cm，密度0.4g/cm$^3$)
- 対策対象　：上記火砕流の流下が想定される11方向で想定し、保全対象が被災する可能性ある箇所（15箇所）

## 3．緊急対策の考え方

- 噴火に伴う土砂移動現象（土砂災害）から、住民や観光客の避難路を保全し、生命・財産の被害をできる限り軽減（減災）することを基本方針とする。
- 緊急対策は、噴火等が発生している非常時対応と火山活動が平穏な平常時対応との組み合わせである。
- 緊急対策は限られた時間、資機材による対策であり、対応可能な現象・規模には限界があることに留意する。
- 限られた時間と資機材を有効利用するため、緊急ハード・ソフト対策を組み合わせて柔軟に対応する。
- 緊急時の対応の実効性向上に向けて、平常時からの準備（資機材の備蓄、情報伝達・共有手段の確認、訓練など）を実施する。

# 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画 [2/2]

## ４．緊急ハード対策

- 噴火に伴い発生する土砂移動（土砂災害）に対して、効果を最大限発揮できる箇所で実施する。
- 対策工法として、コンクリートブロック積み砂防堰堤、護岸の嵩上げ等、保全対象上流側に既設砂防堰堤がある場合は除石などを実施する。
- 対策実施に際しては、無人化施工も視野に入れて検討する。

コンクリートブロック積み砂防堰堤
（鹿ノ瀬川、国土交通省中部地方整備局）

大型土のうによる護岸の嵩上げ
（鈴ヶ沢、長野県）

砂防堰堤の除石
（湯川、長野県）

**H26噴火時の対応事例**

## ５．緊急ソフト対策

- 火山活動が活発化した際に現状を把握するため、緊急調査を実施する。
- 噴火時の状況把握や関係機関や住民等への情報提供などを行い、火山活動の推移に応じて、以下の対策を実施する。

- 監視・観測機器の緊急的な設置
- リアルタイムアナリシス型およびプレアナリシス型リアルタイムハザードマップ等による氾濫範囲の想定
- 緊急ハード対策施工時の安全管理

**御嶽山における緊急ソフト対策イメージ**

**H26噴火時の対応事例**

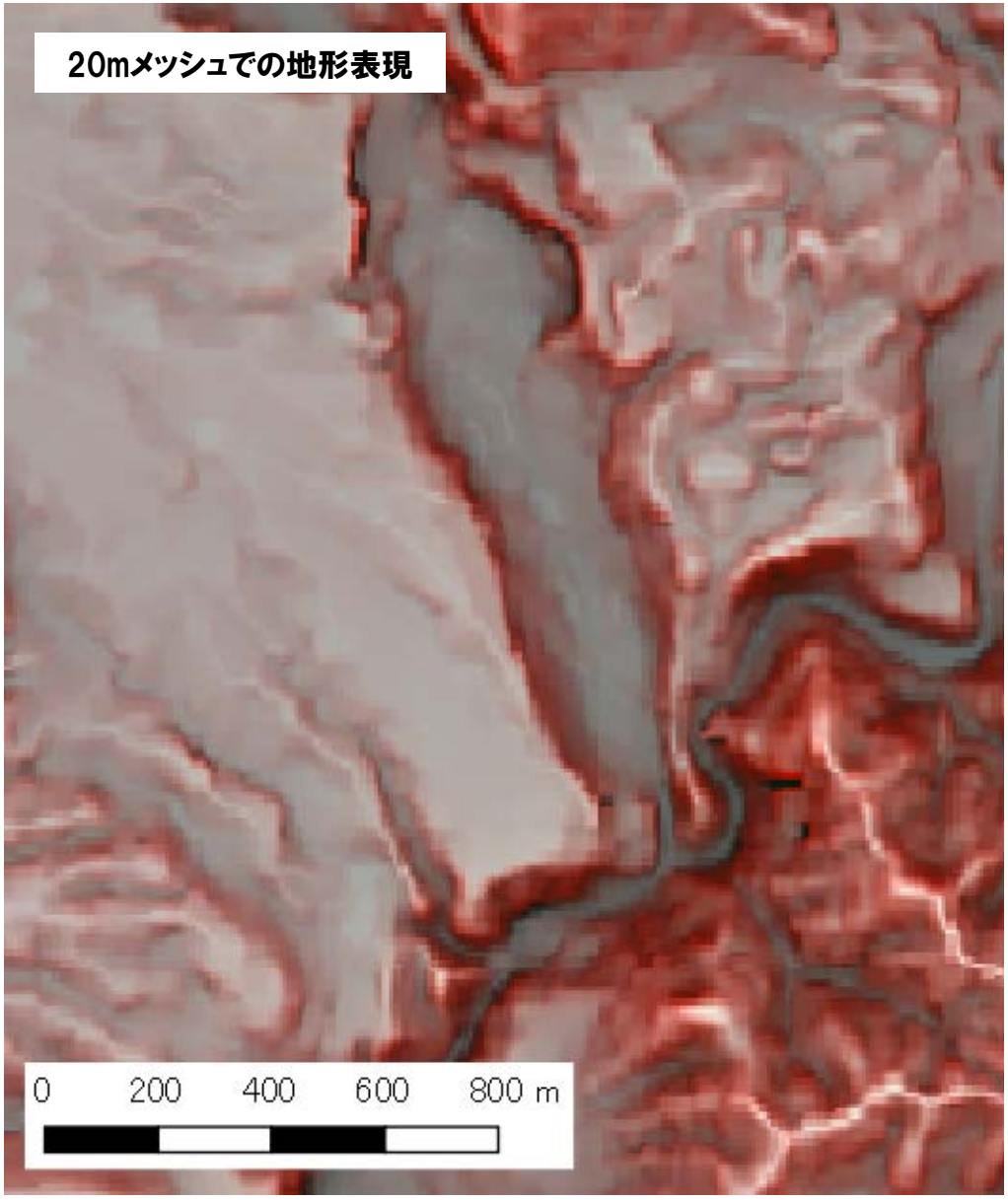
## ６．実効性向上に向けた取り組み

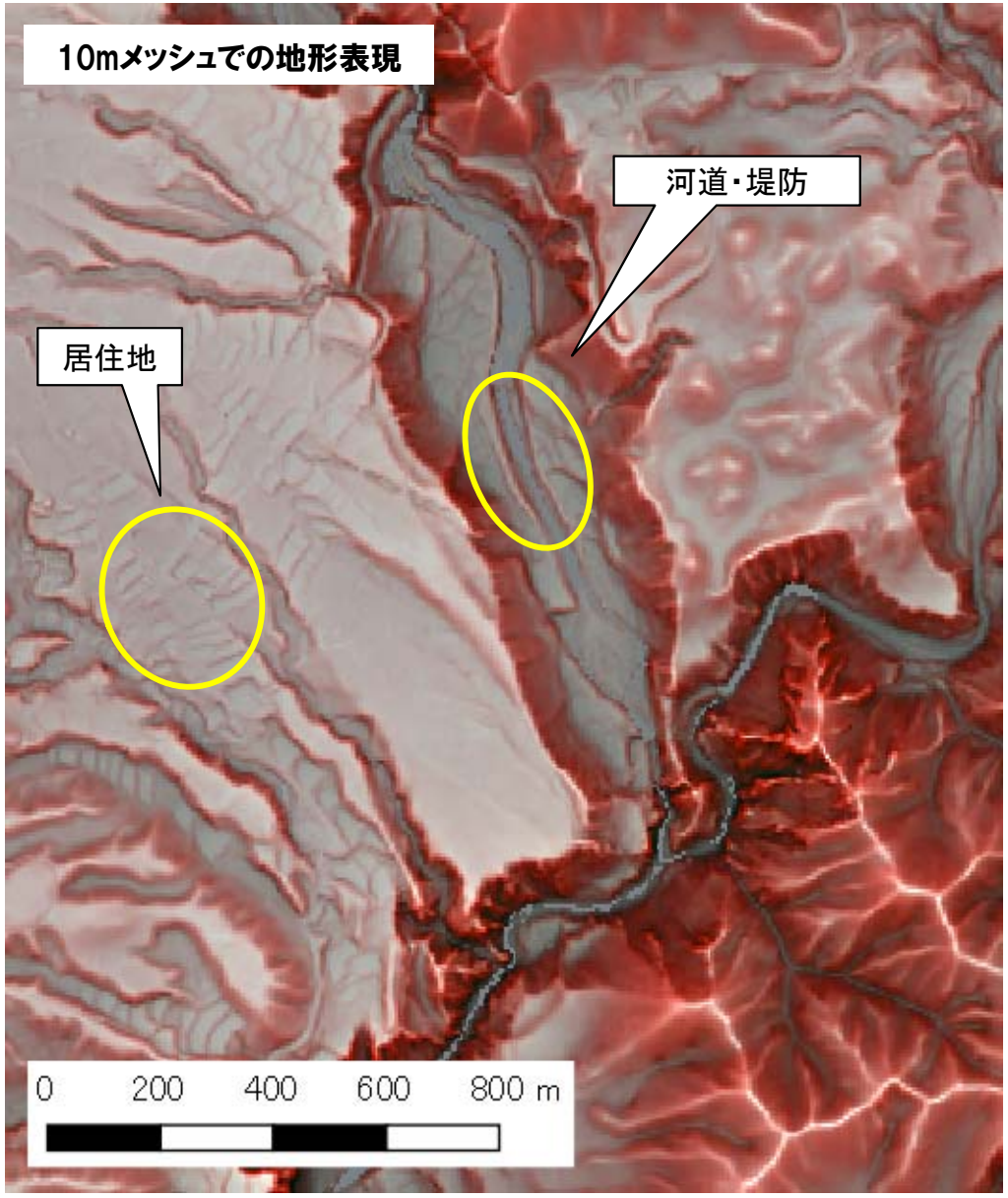
- 緊急ハード・ソフト対策を迅速かつ効率的に実施するため、平常時から準備を行う。
  - 緊急ハード・ソフト対策図面の作成
  - 必要資機材の把握と備蓄
  - 工事用道路の整備
  - 関係機関との調整（許認可）
  - 対策箇所の用地確保と砂防指定地化
  - コンクリートブロックの作成と備蓄
  - 対策箇所の地権者確認と使用許諾
- 関係機関での役割分担を確認しつつ、継続的な連携・情報共有が必要である。
- 関係機関参加による、噴火を想定した防災演習を実施する。
- 住民等への防災教育や広報活動等を通して御嶽山や土砂防災の理解を広める。
- 最新の対策工法や監視観測技術等を活用し、技術開発の推進を図る。

# 10mメッシュを用いた融雪型火山泥流シミュレーション

国土交通省

地形状況の把握を現在の20mメッシュから10mメッシュに精細化した場合、表現できる地形が詳細になり、居住地周辺の土地の凹凸や河川流路の堤防等が明瞭となる。

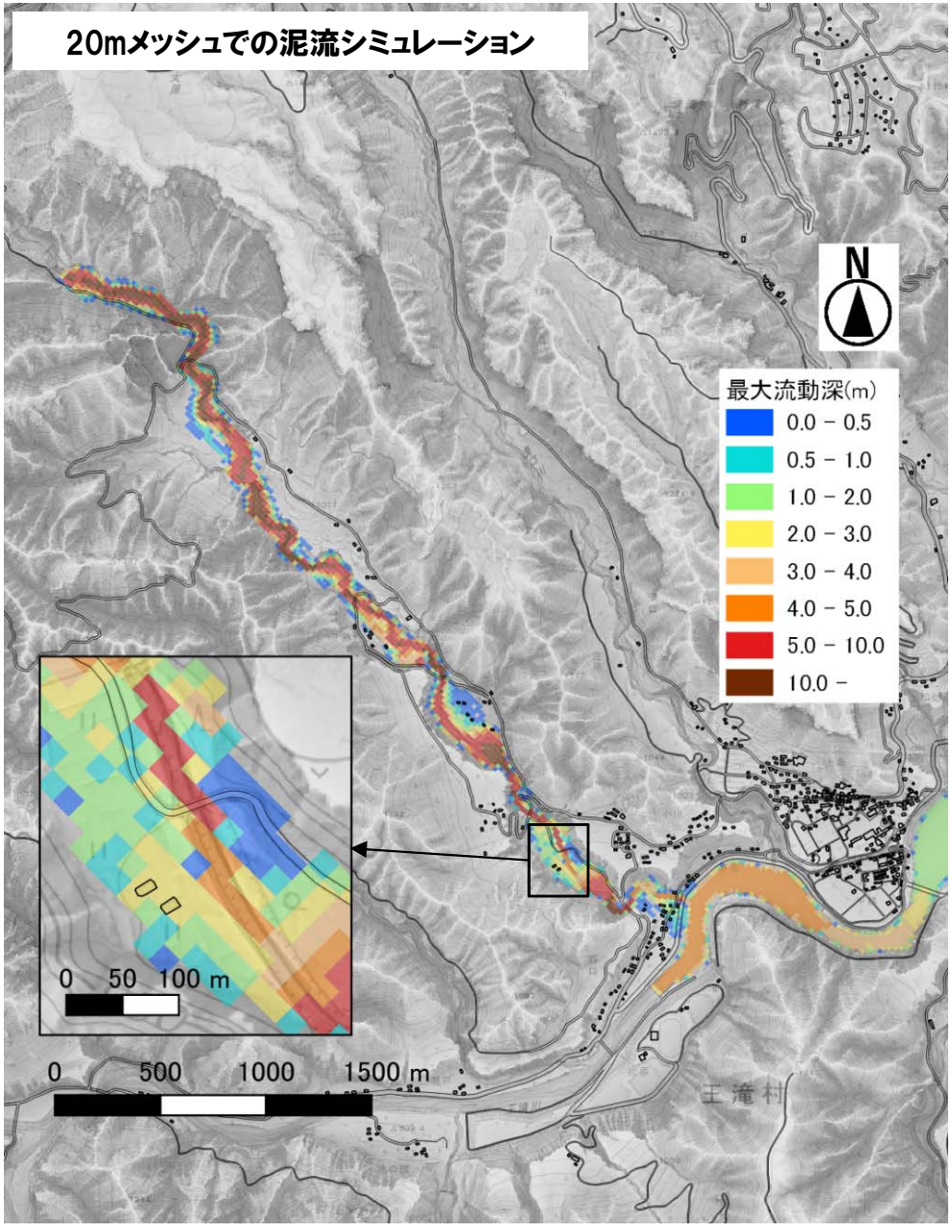


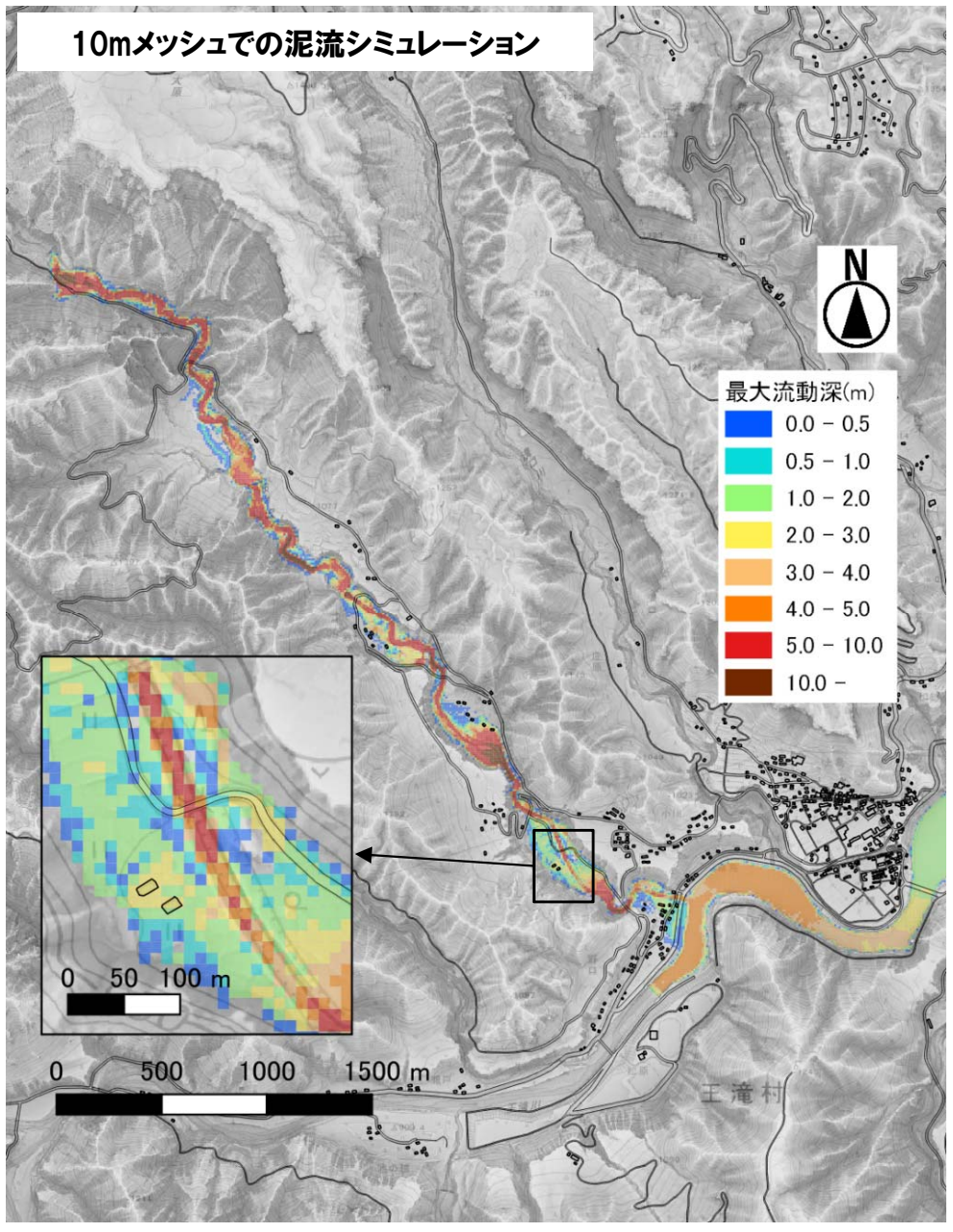



# 10mメッシュを用いた融雪型火山泥流シミュレーション

国土交通省

泥流シミュレーションに使用する地形データの解像度を現在の20mから10mの高精細化することで対策箇所付近の地形及び泥流流下状況にあった対策検討が可能となった。



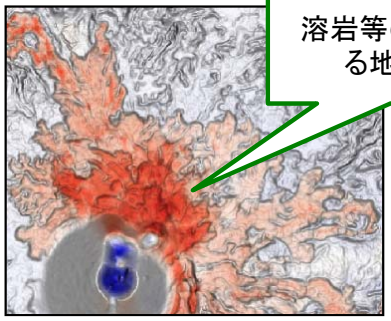
# リアルタイムアナリシス型ハザードマップの特徴

国土交通省

・事前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、より実現象を反映した氾濫範囲を想定することが御嶽山のシミュレーションでも可能となった。
・実際の噴火状況に対応した影響範囲想定が可能なため、避難計画等の検討に利用可能

## ① 想定と異なる火口位置や地形変化の発生

想定外の火口出現で、流下開始位置や流下方向が想定と異なる

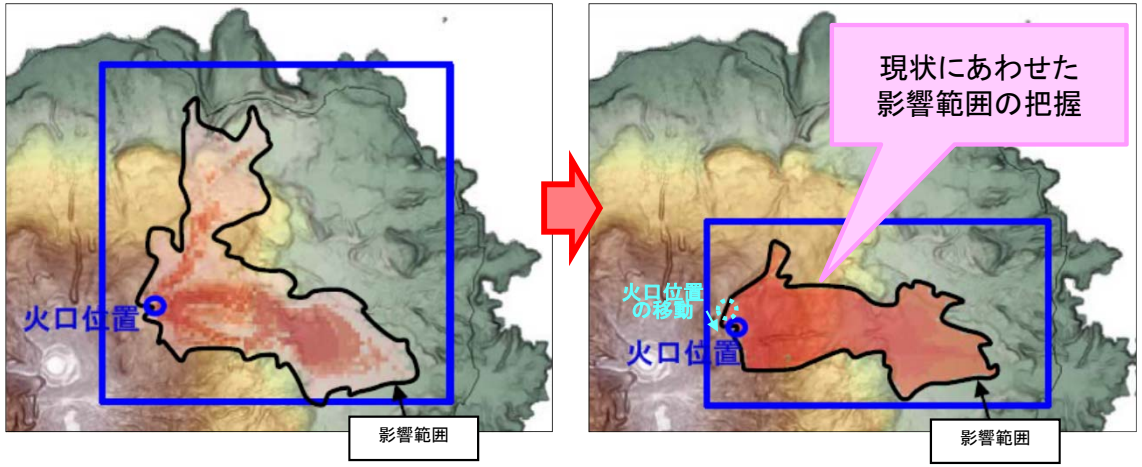



地形変化により火山噴出物の流下コースが想定と異なる

## ② 新たなシミュレーション条件の設定

| 火口位置 | 噴火規模 | 積雪状況 | 地形変化 | 等 |
|---|---|---|---|---|

## ③ 再計算結果（火口位置の移動のみを想定した場合）




**リアルタイムアナリシス型ハザードマップの作成イメージ（鹿児島県 桜島の例）**

国土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

砂防 NEWS

平成30年9月19日
水管理・国土保全局
砂防部砂防計画課

### 噴火後の迅速で精度の高い避難誘導を可能にします！

～多様な噴火現象に臨機応変に対応し土砂災害範囲を想定するシステムを導入～

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**を開発しました。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市町村に活用いただき、**住民の避難を支援**します。

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りません。

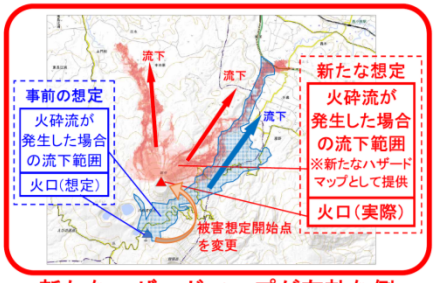
そのため、国土交通省では、様々な噴火現象に臨機応変に対応するため、噴火後の土砂災害の範囲を**緊急に**計算する**「火山噴火リアルタイムハザードマップシステム」**を開発しました。

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**されます。

**＜新たに提供するハザードマップの概要＞**

1．提供時期　火山活動の状況により必要に応じて提供
2．提供対象火山　浅間山、富士山、御嶽山、霧島山、桜島
　※本システムで対象とする火山は、今後、順次拡大していく予定です。
3．対象とする土砂災害の種類　降灰後の土石流、火山泥流、溶岩流、火砕流
4．提供先　火山ごとに設置されている火山防災協議会等

**＜本システムの概要説明動画＞**
http://www.mlit.go.jp/river/sabo/movie/rthmsystem_gaiyo.mp4




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

# 2019年5月22日に確認された雪崩について（発生状況）

国土交通省

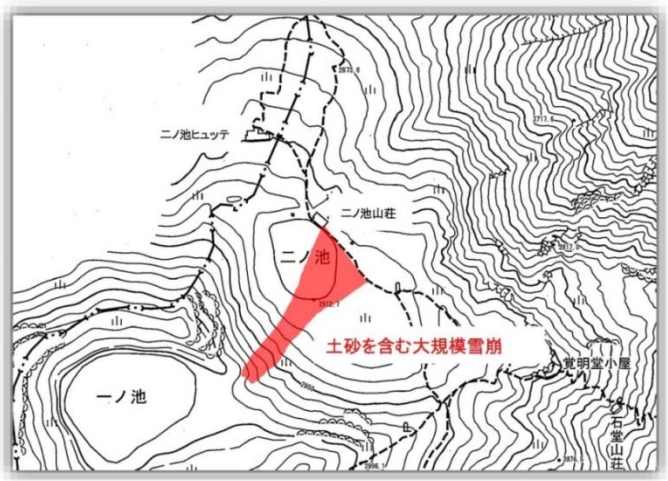
御嶽山の二ノ池上部で、2019年5月22日に山小屋関係者によって雪崩発生が木曽町役場に通報された。翌日、木曽町役場の担当者により雪崩が確認された。

## 木曽町HPでの情報公開

黒沢口登山道の臨時情報（雪崩に注意）

御嶽山は今年 4 月以降の大雪により、ニノ池付近では、大規模な雪崩が発生し、ニノ池周辺の登山道は通行が困難な状態です。
今後も残雪が多い状態が続くとみられ、上部ではクラックも確認されていることから、登山する際は十分注意してください。

令和元年5月29日　　木 曽 町



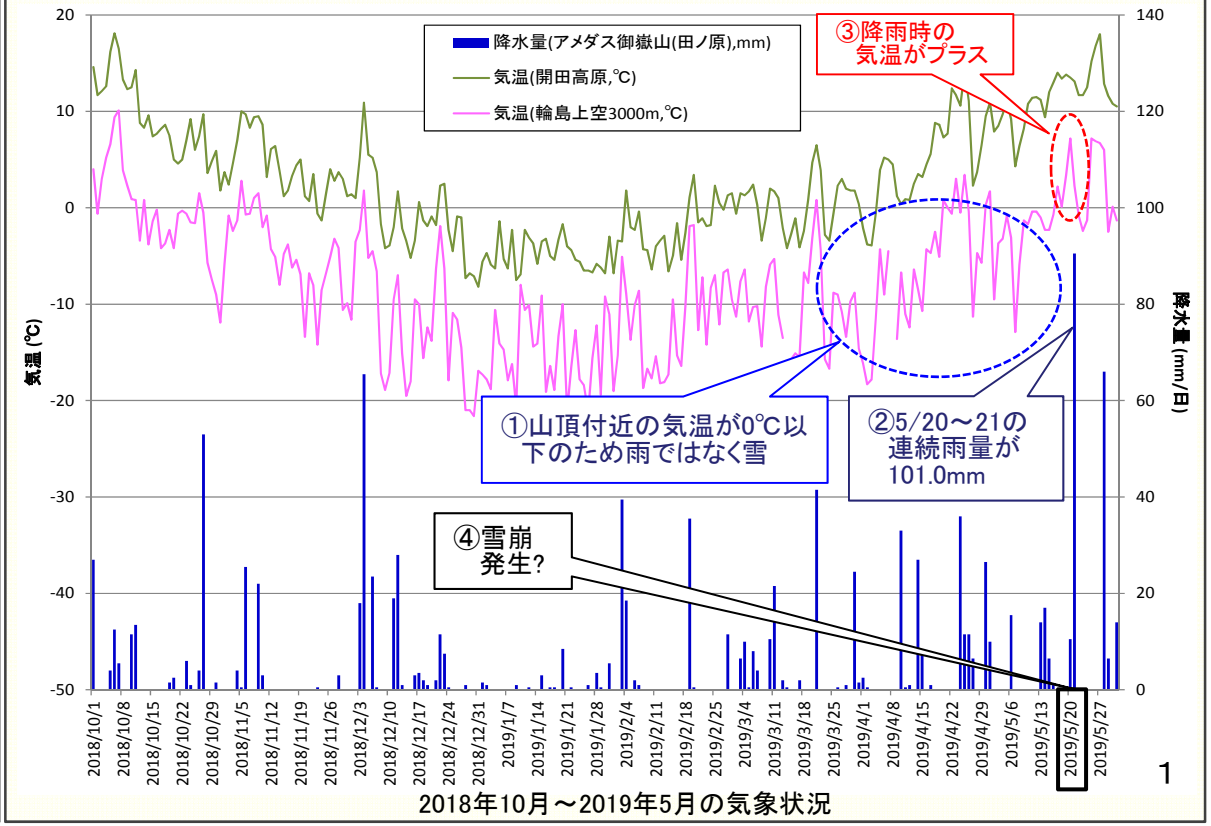
写真情報1

写真情報2

## 雪崩発生時の気象状況

- 4～5月の気温が低く、山頂付近では雪が降っていた可能性が高い（下図①）。
- 5/20の夜から5/21午前にかけて、連続雨量101.0mm（時間最大降水量19.5mm）の降雨が観測されている（下図②）。その時の気温が、輪島上空約3,000mでの気温※と同じだったと仮定すると、5/20 9時時点が+7.2℃、21日が+2.3℃（下図③）となり、この降雨で雪崩が発生した可能性がある。

※御嶽山の標高3,000m付近で観測した気温データが存在しないため、　比較的近い箇所で高層気象を観測している石川県輪島のデータを参照とした。




1

# 2019年5月22日に確認された雪崩について（流下状況）

国土交通省

雪崩の発生・流下状況を確認するために、関係者へのヒアリングと現地調査を実施した。

## ヒアリング結果

※下の写真は小寺様撮影・提供

**二ノ池山荘 小寺様（実施日：2019/7/30）**

① 雪崩確認時の状況
- 二ノ池東側の火口壁（尾根）は雪が解けており、一ノ池方面には積雪があった。

② 二ノ池山荘への被害
- 建物の東側（入口側）の窓のすべてが割れ、一部客室にも雪が流入していた。
- 入口上部のひさしが雪によってもぎ取られ、二ノ池側に運ばれていた。
- 建物南側（二ノ池側）への被害はなかった。

③ 雪崩の流下状況
- 雪崩は一ノ池東側の沢で発生。全層雪崩のようだった。
- 流下した雪崩は直線的に流下、一部が二ノ池東側の尾根を乗り越えた。
- 尾根を乗り越えた雪崩により、尾根上に設置していた送水施設が破損した。
- 山荘周辺では、1～4mの雪玉状となっていた。

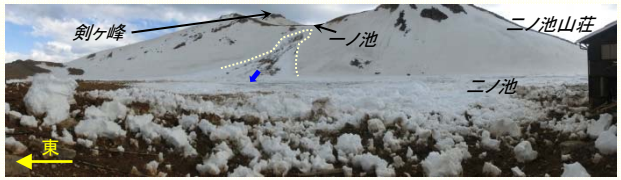
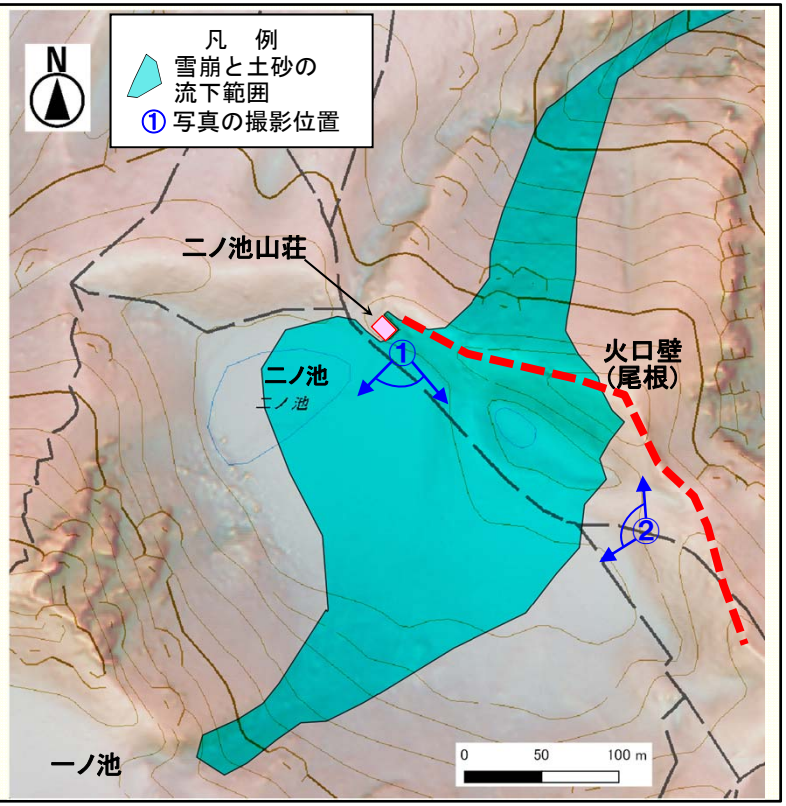



写真1 雪崩発生状況（二ノ池山荘付近から）
雪崩は一ノ池東側の谷部で発生し、二ノ池付近で扇状に広がっている。最大で数mのブロック状になっている。

写真2 雪崩の流下状況（二ノ池山荘南方から）
雪崩は発生源である一ノ池東側の谷から直線的に流下。そのまま二ノ池東側の尾根を乗り越え下流に流下した。

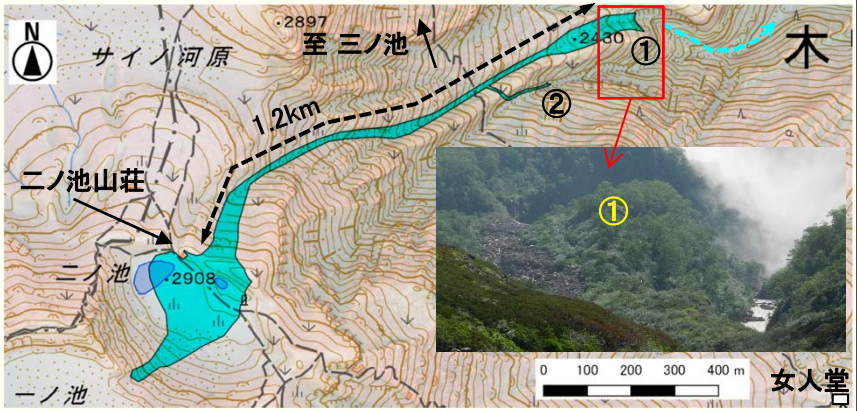
## 雪崩発生から流下までの経緯

5月17日以降の気温上昇で雪解け
↓
5月20,21日の降雨で雪解けが加速
↓
一ノ池の水位が上昇
↓
二ノ池方向へ雪解け水が流下
↓
雪と地面との摩擦が小さくなり沢周辺で全層雪崩が発生
↓
二ノ池に雪崩が流入
↓
二ノ池の雪及び雪解け水と土砂を巻き込み、東側の火口壁から越流
↓
二ノ池東側斜面及び沢に積もっていた雪と土砂を巻き込み、土砂混じりの雪崩として下流側に流下




## 下流側への流下状況

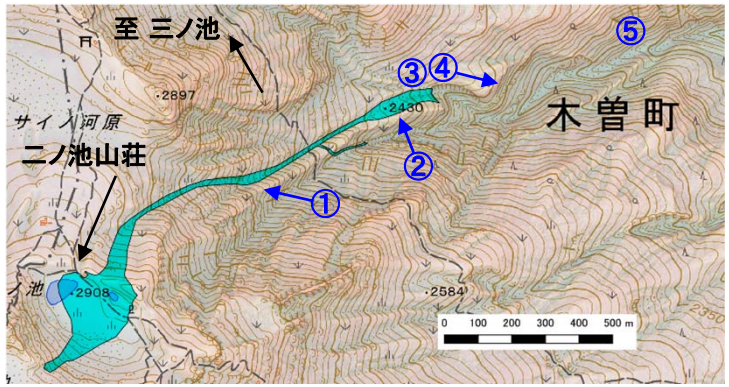
- 今回の調査及び山麓で撮影された写真を判読すると、雪崩は二ノ池火口縁からの少なくとも約1.2km流下、標高2370m付近にまで達している(①)。
- 南側に位置する沢への越流は少なく、越流部から下流へは流下していない(②)。



# 2019年5月22日に確認された雪崩について（UAV撮影）

国土交通省

泥流の流下状況を確認するためにUAVによる写真撮影を実施した。



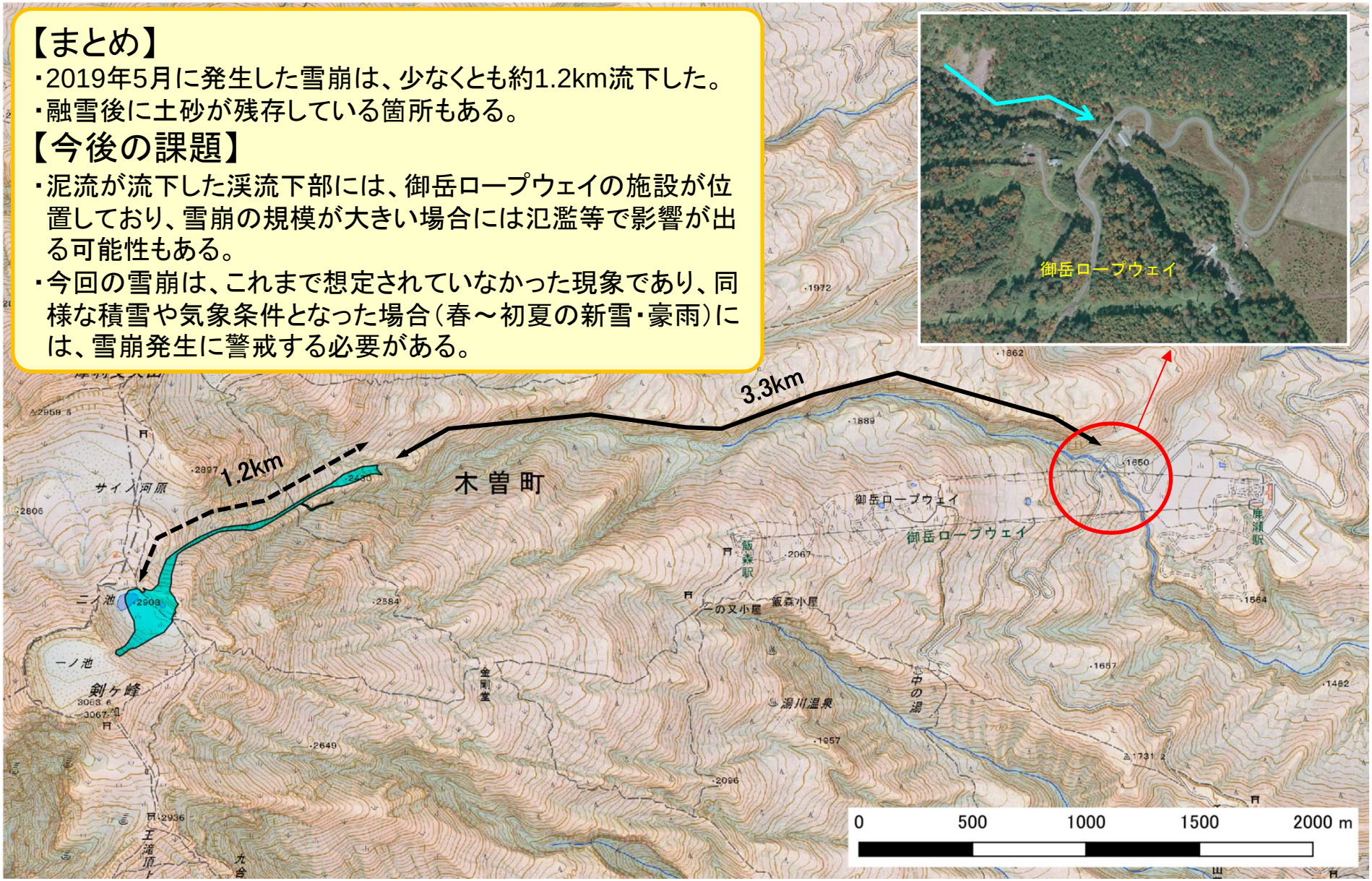
# 2019年5月22日に確認された雪崩について（まとめ）

国土交通省

雪崩による泥流を発生地点と下流側の堆積地点の両方で確認した。

【まとめ】
- 2019年5月に発生した雪崩は、少なくとも約1.2km流下した。
- 融雪後に土砂が残存している箇所もある。

【今後の課題】
- 泥流が流下した渓流下部には、御岳ロープウェイの施設が位置しており、雪崩の規模が大きい場合には氾濫等で影響が出る可能性もある。
- 今回の雪崩は、これまで想定されていなかった現象であり、同様な積雪や気象条件となった場合（春～初夏の新雪・豪雨）には、雪崩発生に警戒する必要がある。

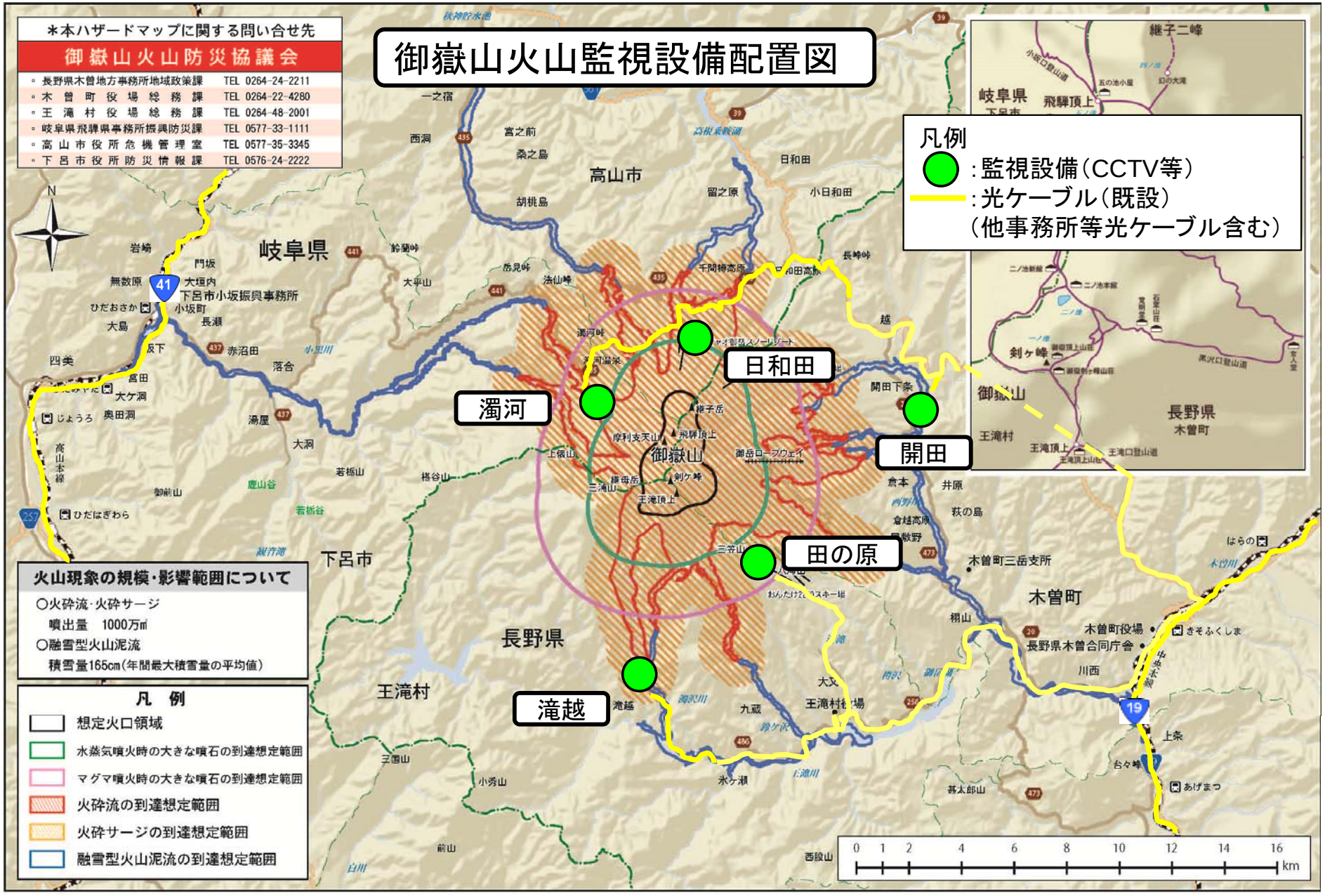


# 火山監視体制の強化

国土交通省

**概　要**

火山監視用CCTVカメラの非常用電源及び通信路を2重化することで火砕流等の災害に対する映像断のリスクを低減し、火山活動や大規模土砂崩壊現象監視体制の強化を行う。

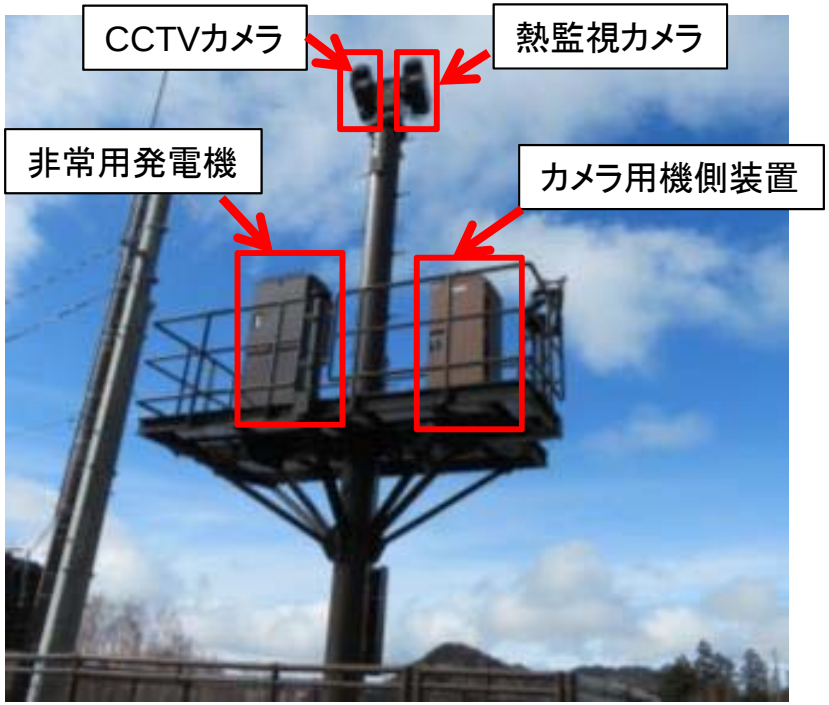


# 御嶽山監視設備整備状況及び整備予定

国土交通省

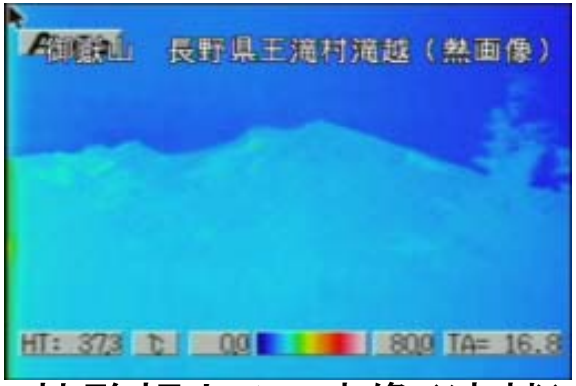
| 場所 | 設備 | 整備状況（R1整備済） | 整備予定 | | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | R2 | R3以降 | |
| 濁河 | CCTVカメラ | ○ | | | |
| | 熱監視カメラ | ○ | | | |
| | WEBカメラ | － | ○ | | |
| | 非常用発電機 | ○ | | | |
| 日和田 | CCTVカメラ | ○ | | | |
| | WEBカメラ | － | ○ | | |
| | 非常用発電機 | ○ | | | |
| 開田 | CCTVカメラ | ○ | | | |
| | 熱監視カメラ | － | ○ | | |
| | WEBカメラ | － | ○ | | |
| | 非常用発電機 | － | | ○ | |
| 滝越 | CCTVカメラ | ○ | | | |
| | 熱監視カメラ | ○ | | | |
| | WEBカメラ | － | ○ | | |
| | 非常用発電機 | － | | ○ | |
| 田の原 | CCTVカメラ | ○ | | | |
| | 熱監視カメラ | － | ○ | | |
| | WEBカメラ | － | ○ | | |
| | 非常用発電機 | － | | ○ | |

※令和2年度に熱監視カメラ及びWEBカメラ（携帯電話回線を使用）を整備。




監視設備設置状況（濁河）

CCTVカメラ映像（滝越）




熱監視カメラ映像（滝越）