霧島火山緊急減災対策砂防計画

《大幡池》

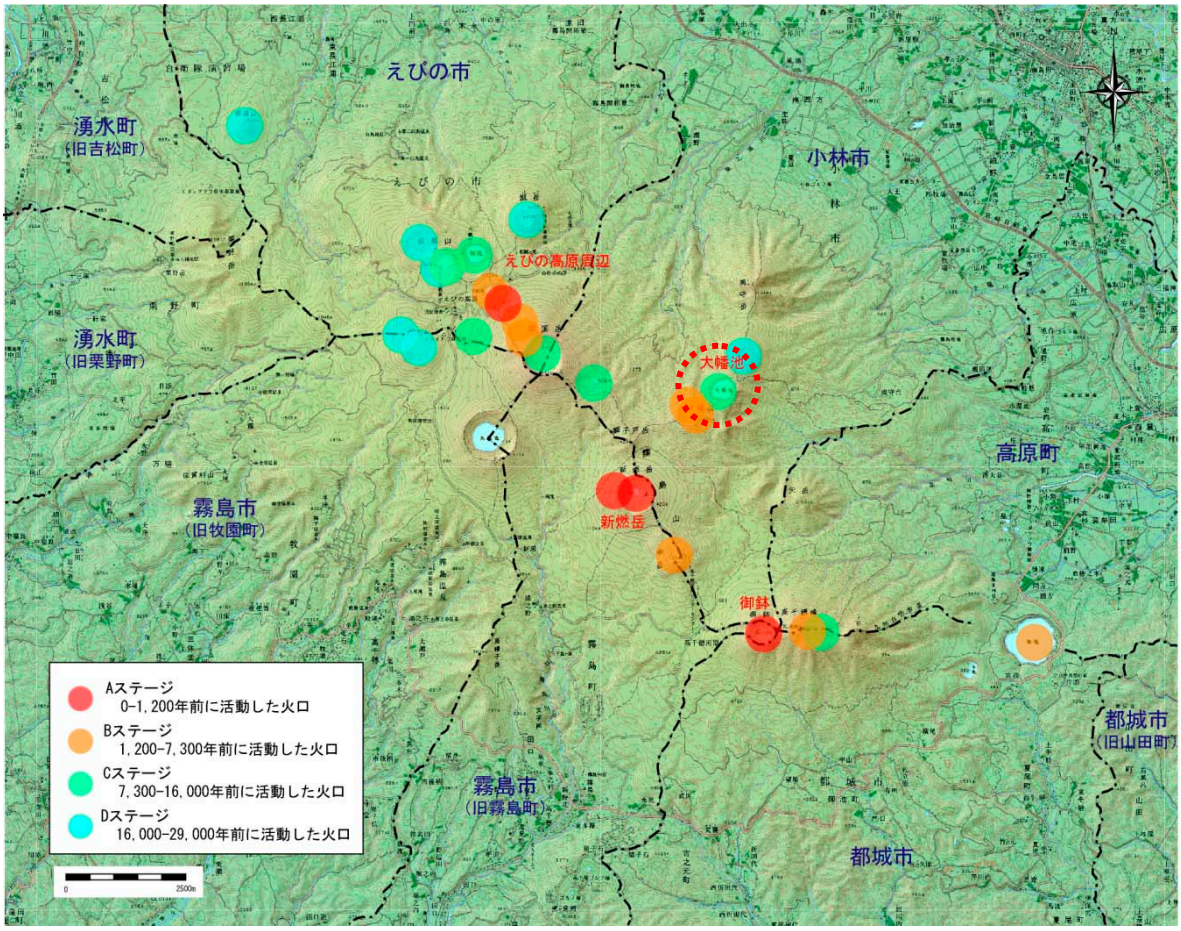
平成 29 年 3 月

国土交通省宮崎河川国道事務所
宮崎県・鹿児島県

【想定火口範囲について】

大幡池は、新燃岳周辺同様に地下にマグマ等の高温領域やマグマから発散される火山ガスを多く含む熱水の上昇経路を有している。

なお、新燃岳の 1959 年噴火では、現在の新燃岳火口の中心部から約 700m 程度離れた地点で新しい火口が形成された実績がある。このため、新たに火口が形成される可能性がある範囲として、現在の火口中心部から約 1km の範囲を想定火口として設定する。



霧島火山平面図

はじめに

霧島火山は宮崎県と鹿児島県の県境に位置し、霧島連峰最高峰の韓国岳、天孫降臨の神話で有名な高千穂峰など大小 20 あまりの火山からなる火山群の総称で、歴史時代以降活発な噴火記録を持っている。このうち、大幡池は有史以降活発な噴火活動を行っている新燃岳と同様の地下構造を有し、火山活動が継続している。

霧島火山の噴火活動に伴う現象は、噴石、降灰、火砕流、溶岩流、火口湖決壊型火山泥流、土石流、山体崩壊など多様で、特に噴火後に小降雨でも発生することが想定される土石流は、被害が広域に亘り、土石流は繰り返し頻繁に発生することからその被害は顕著である。

このような噴火に伴う土砂災害から人命や財産を守るためには、平常時から砂防施設の整備を着実に進めていくことが重要である。そのため霧島火山の砂防事業は国土交通省宮崎河川国道事務所、宮崎県砂防課、鹿児島県砂防課により砂防堰堤・床固工などの砂防施設の整備や監視カメラ、土砂移動検知センサなどの監視観測機器の整備が進められている。しかし、整備には多くの時間と費用がかかるため、現在の整備水準においても火山活動が活発化した際に可能な限り被害を軽減（減災）するためのハード・ソフトからなる緊急的な対策を実施する必要がある。

そのため、火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン（平成 19 年 4 月　国土交通省砂防部）にもとづき、平成 20 年度から霧島火山に関わる各防災関係の担当者や学識経験者からなる「霧島火山噴火緊急減災砂防計画検討分科会（分科会長：鹿児島大学地域防災教育センター　下川悦郎　特任教授）」を設置して検討を進め、本計画をとりまとめた。本計画では霧島火山の中でも活動が活発な「大幡池」を対象に計画を作成した。

なお、本計画は平成 29 年 3 月時点での砂防施設の整備状況や社会環境を基に検討したものであり、今後、社会・自然環境の変化や新たな科学技術の進歩・知見を踏まえ継続的に見直し・改善を行っていくことこととする。

平成 29 年 3 月
国土交通省　宮崎河川国道事務所
宮崎県・鹿児島県

霧島火山緊急減災対策砂防計画《大幡池》

目　次

1. 霧島火山噴火緊急減災対策砂防計画の策定にあたって - 1 -
2. 霧島火山で想定される噴火シナリオと土砂災害 - 2 -
2.1 大幡池の噴火と土砂災害 - 2 -
2.2 噴火シナリオと土砂災害 - 3 -
3. 緊急減災対策方針 - 10 -
3.1 緊急減災対策の方針 - 10 -
3.2 対策対象とする現象・規模 - 10 -
4. 火山噴火時の緊急調査 - 11 -
4.1 降灰・不安定土砂の把握 - 11 -
4.2 降雨状況・土砂移動の把握 - 13 -
4.3 砂防施設の点検調査 - 13 -
4.4 緊急対策予定地の状況把握 - 14 -
4.5 土砂移動に影響する地形変化の把握 - 14 -
4.6 被災範囲の想定 - 14 -
5. 緊急ソフト対策 - 15 -
5.1 実施方針 - 15 -
5.2 監視観測機器の緊急整備 - 15 -
5.3 避難対策を支援するための情報提供 - 16 -
6. 緊急ハード対策 - 18 -
6.1 実施方針 - 18 -
6.2 対策可能期間 - 18 -
6.3 土砂処理方針 - 18 -
6.4 対策工の工種 - 19 -
6.5 緊急減災対策の終了 - 19 -
6.6 対策実施体制 - 19 -
6.7 緊急ハード対策工事の安全確保 - 20 -
6.8 降灰後の降雨による土石流対策 - 21 -
6.8.1 対策箇所 - 21 -
6.8.2 対策開始・中断のタイミング - 21 -
6.8.3 緊急ハード対策の流れ - 22 -
6.9 火口湖決壊型火山泥流対策 - 24 -
6.9.1 対策箇所 - 24 -
6.9.2 対策開始・中断のタイミング - 24 -
7. 平常時からの準備 - 25 -
7.1 緊急調査に関する準備事項 - 25 -
7.2 緊急ソフト対策に関する準備事項 - 27 -
7.3 緊急ハード対策に関する準備事項 - 28 -
7.4 実施体制を確保するための準備事項 - 30 -

8. 情報共有.....- 31 -

巻末資料

巻-1・・・各場面の関係機関の防災対応と緊急減災対策
巻-2・・・噴火対応ドリル
巻-3・・・降灰・不安定土砂量の把握
巻-3-1・・・火山灰堆積状況に関する調査・浸透能に関する調査方法（案）
巻-3-2・・・火口周辺で降灰堆積深の目安となるものの位置図
巻-4・・・霧島火山における山体崩壊の発生実績
巻-5・・・監視観測機器の整備について
巻-5-1・・・火口湖監視カメラの設置候補地点の位置図
巻-5-2・・・火口湖水位計測の有効性の検証結果（数値シミュレーション結果）
巻-6・・・霧島火山周辺渓流の災害ポテンシャルの評価
巻-7・・・火口湖決壊型火山泥流対策
巻-7-1・・・火口湖決壊型火山泥流対策の検討
巻-7-2・・・対策効果の確認結果（数値シミュレーション結果）
巻-8・・・緊急ハード対策の実効性を高めるために必要な資材の備蓄数量
巻-9・・・J-ALERT について

1.　霧島火山噴火緊急減災対策砂防計画の策定にあたって

火山災害は風水害などの自然災害に比べ、頻繁には発生しないこと、また土砂災害の種類、発生時期、場所の予測も困難である。したがって可能な限りの平常時から基本対策の整備を図っていくとともに緊急時のオペレーション能力の向上が重要である。

そこで、現時点で火山噴火が活発化したときに出来る対策を、現在の砂防施設の整備状況や、社会環境などを踏まえて、可能な限り被害を軽減（減災）するためのハード・ソフトからなる緊急的な対策をとりまとめたものである。

この計画は災害に関する経験と対策の積み重ね等により随時見直されるべき性格のもので、修正を加えてゆくとともに、火山活動の推移は想定どおりに進まないことがあるため、状況に応じた臨機応変な対応や、市町や関係機関との緊密な連携により警戒避難等の防災対策を行うことが重要である。

本計画は最新の大幡池の噴火活動状況や平成 23 年 1 月以降の新燃岳噴火を踏まえ、平成 27 年度時点での砂防施設の整備状況や社会環境を基に策定したものであり、今後、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。

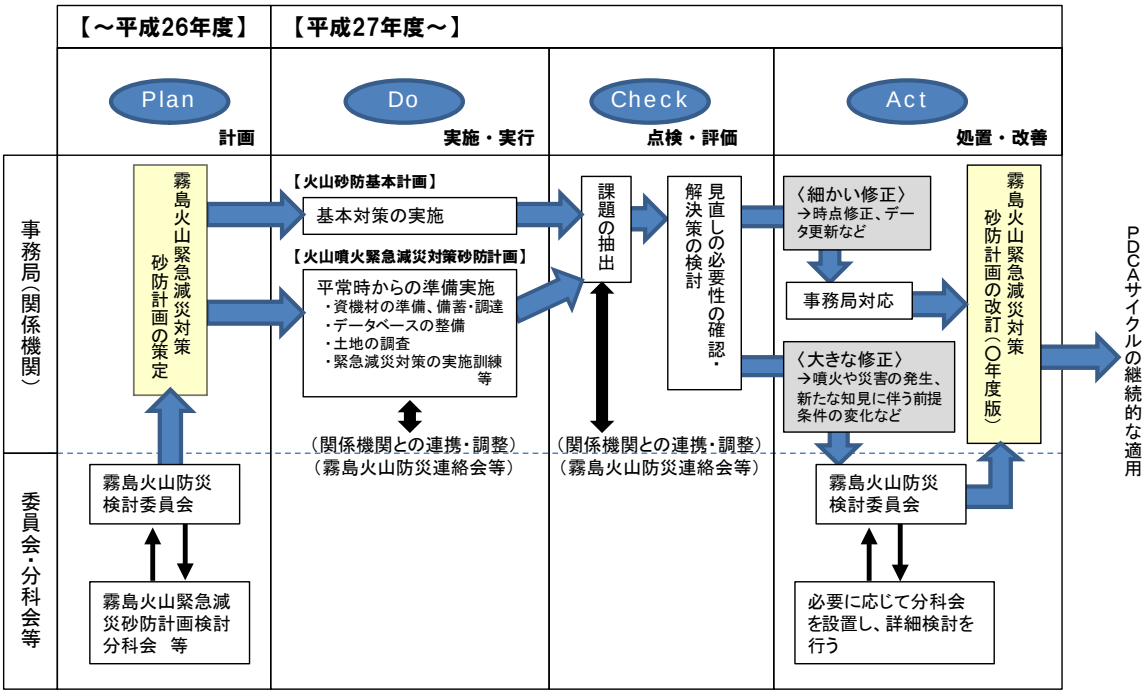


図 1　緊急減災対策砂防計画の継続的な見直しのイメージ

2.　霧島火山で想定される噴火シナリオと土砂災害

気象庁は、霧島山山麓の防災関係機関が、将来の霧島火山群の噴火の対策について共通の認識を持ち、噴火災害を軽減するための種々の防災対策を検討するための基礎的な資料として、平成 19 年に新燃岳と御鉢の噴火シナリオを作成した。この噴火シナリオに基づいて想定される大幡池の火山災害予測図を霧島火山防災検討委員会 災害予測図分科会で整理した。

2.1　大幡池の噴火と土砂災害

大幡池の活動履歴については、明確となっていないことが多いが、地下構造探査結果（例えば、鍵山・他、1997）から新燃岳周辺同様に地下水及び熱水の関与がある噴火が想定される。山体下部の地下構造の特徴から、隣接する新燃岳と同様の火山活動を行う可能性が高いと考え、新燃岳で想定する現象と同様の現象を想定する。また、大幡池では火口湖決壊型火山泥流も想定される。

表 1　大幡池の噴火と想定される土砂災害

噴火規模	想定される土砂災害※1
大規模噴火 【霧島火山において概ね 1 回／200 年※2】	噴石・降灰 溶岩流 火砕流・火砕サージ 火山泥流（火口湖決壊型※3） 降灰後の降雨による土石流
頻繁に発生する噴火 【霧島火山において概ね 1 回／20 年※2】	噴石・降灰 降灰後の降雨による土石流

※1 想定される現象を網羅したものであり、全ての現象が発生することを示すものではない。
※2 噴火頻度は、霧島火山全体の噴火履歴から想定した値を示している。
※3 大幡池で発生した実績はないが、火口湖の存在、地形等から想定している。

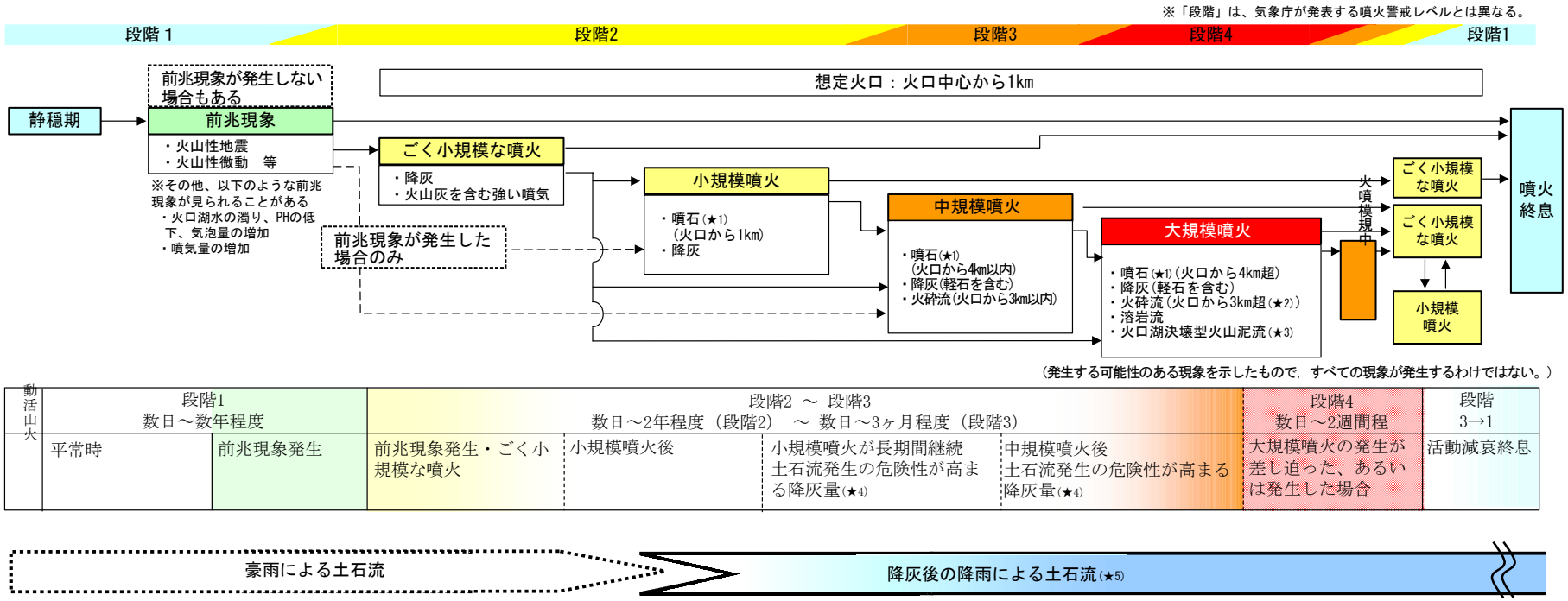
2.2　噴火シナリオと土砂災害

大幡池の噴火シナリオと発生が予想される土砂災害は、**図 2** の通りである。

なお、噴火と土砂災害のシナリオにおける噴火の推移は、新燃岳や御鉢の噴火活動を参考に同様に設定した。ごく小規模な噴火から小規模噴火、中規模噴火を経て段階的に大規模噴火に至るケースや、ごく小規模な噴火発生後に大規模噴火に至るケースなども想定している。

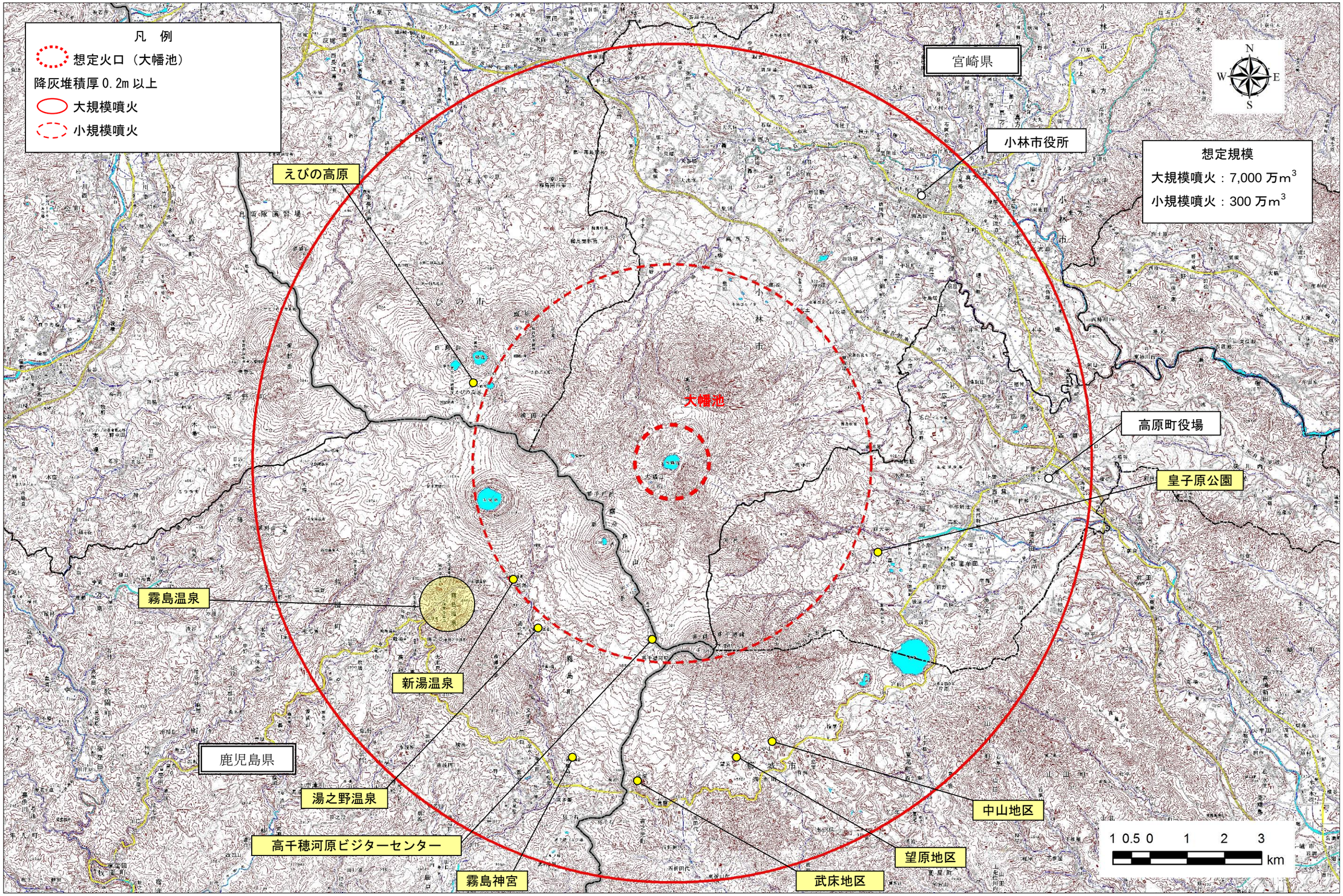
【留意事項】

- 気象庁によると、噴石とは主として風の影響を受けずに飛散する大きさのものとしている。
- 大規模噴火の火砕流到達距離は、霧島山（新燃岳）で発生した1716年～1717年の噴火（享保年間の噴火）で火砕流が約3.5kmまで到達した実績に基づいている。
- 火山泥流の発生メカニズムは、噴火後の豪雨によって噴出物が押し流されるものが一般的であるが、火口湖を有する火山では、噴火とともに火口壁が決壊し大量の湖水と噴出物が泥流となって流れくだる可能性がある。霧島火山では火口湖が存在するために、その危険性を喚起する意味で「火口湖決壊型火山泥流」を取り上げた。大量の噴出物が山体斜面に集積すれば、その後の豪雨時に火山泥流が発生するため、このタイプの泥流（降灰後の降雨による土石流）も想定する。
- 土石流発生の危険性が高まる降灰量については、具体的な数値は設定せず、土砂災害防止法に基づく緊急調査結果を踏まえた降灰厚や火山灰の質（粒径等）を考慮して「土石流発生の危険性の高まり」を評価する。なお、平成23年1月以降の新燃岳噴火では、降灰厚1cm以上の範囲で下流に被害をもたらす大規模な土石流は発生していない（平成27年2月時点）。
- 大幡池の噴火シナリオにおける各段階（噴火警戒レベル相当）は土石流の発生時期と対応したものではない。小規模噴火による降灰が、長期間、断続的に続いて火山灰が累積した場合には、降雨時に土石流が発生しやすくなる。また、降灰後の降雨による土石流は、噴火活動終息後も発生する可能性がある。



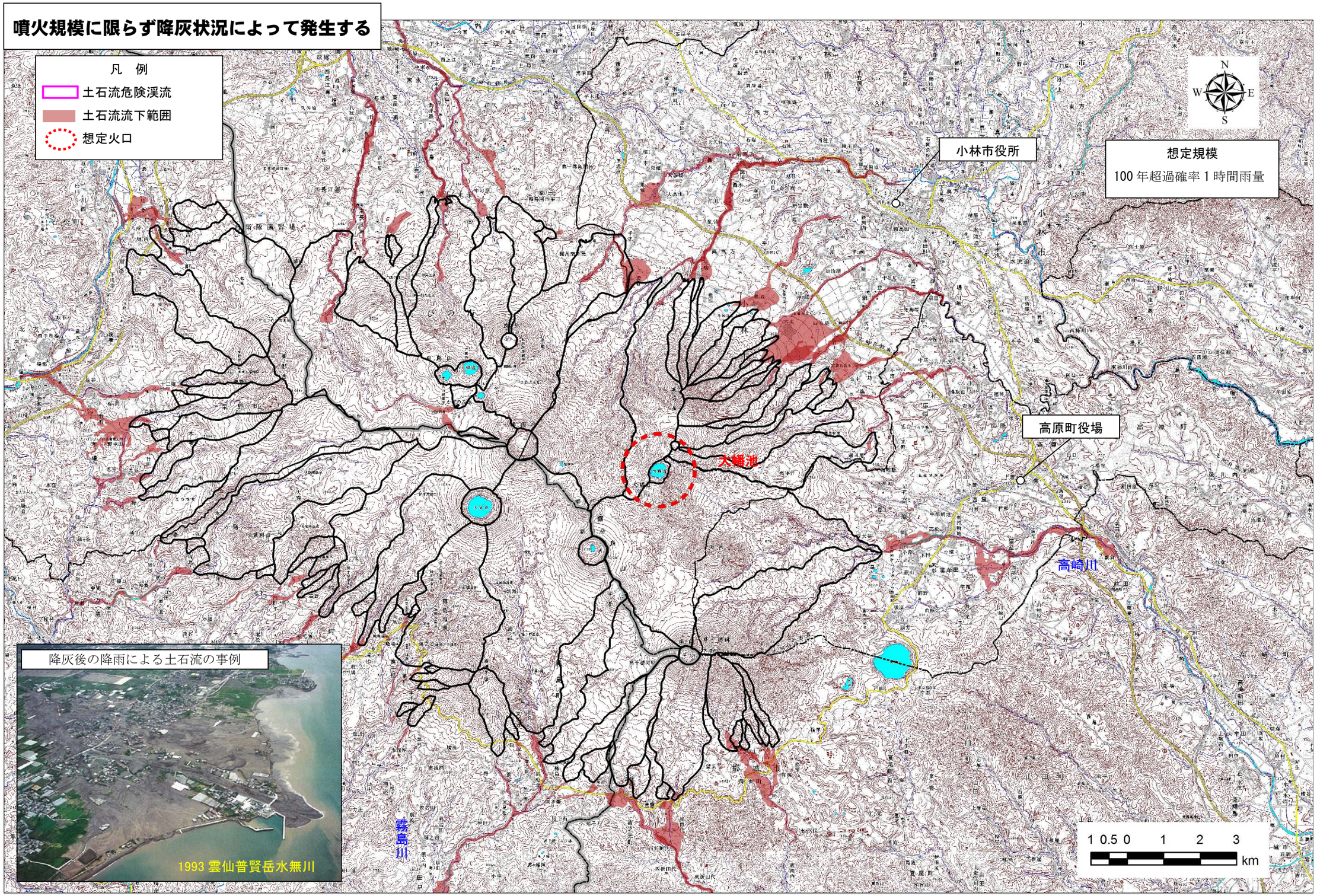
(★1) 気象庁によると、噴石とは主として風の影響を受けずに飛散する大きさのものとしている。
(★2) 霧島山（新燃岳）で発生した1716年～1717年の噴火（享保年間の噴火）で火砕流が約3.5kmまで到達した実績に基づいている。
(★3) 火山泥流の発生メカニズムは、噴火後の豪雨によって噴出物が押し流されるものが一般的であるが、火口湖を有する火山では、噴火とともに火口壁が決壊し大量の湖水と噴出物が泥流となって流れくだる可能性がある。霧島火山では火口湖が存在するために、その危険性を喚起する意味で「火口湖決壊型火山泥流」を取り上げた。大量の噴出物が山体斜面に集積すれば、その後の豪雨時に火山泥流が発生するため、このタイプの泥流（降灰後の降雨による土石流）も考慮する。
(★4) 具体的な数値は設定せず、改正土砂法に基づく緊急調査結果を踏まえた降灰厚や火山灰の質（粒径等）を考慮して「土石流発生の危険性の高まり」を評価する。なお、平成23年1月以降の新燃岳噴火では、降灰厚1cm以上の範囲で下流に被害をもたらす大規模な土石流は発生していない（平成27年3月時点）。
(★5) 各段階（噴火警戒レベル相当）は土石流の発生時期と対応したものではない。小規模噴火による降灰が、長期間、断続的に続いて火山灰が累積した場合には、降雨時に土石流が発生しやすくなる。また、降灰後の降雨による土石流は、噴火活動終息後も発生する可能性がある。

図 2　大幡池の噴火と土砂災害のシナリオ



※噴火時の風向きにより降灰方向が変わる。

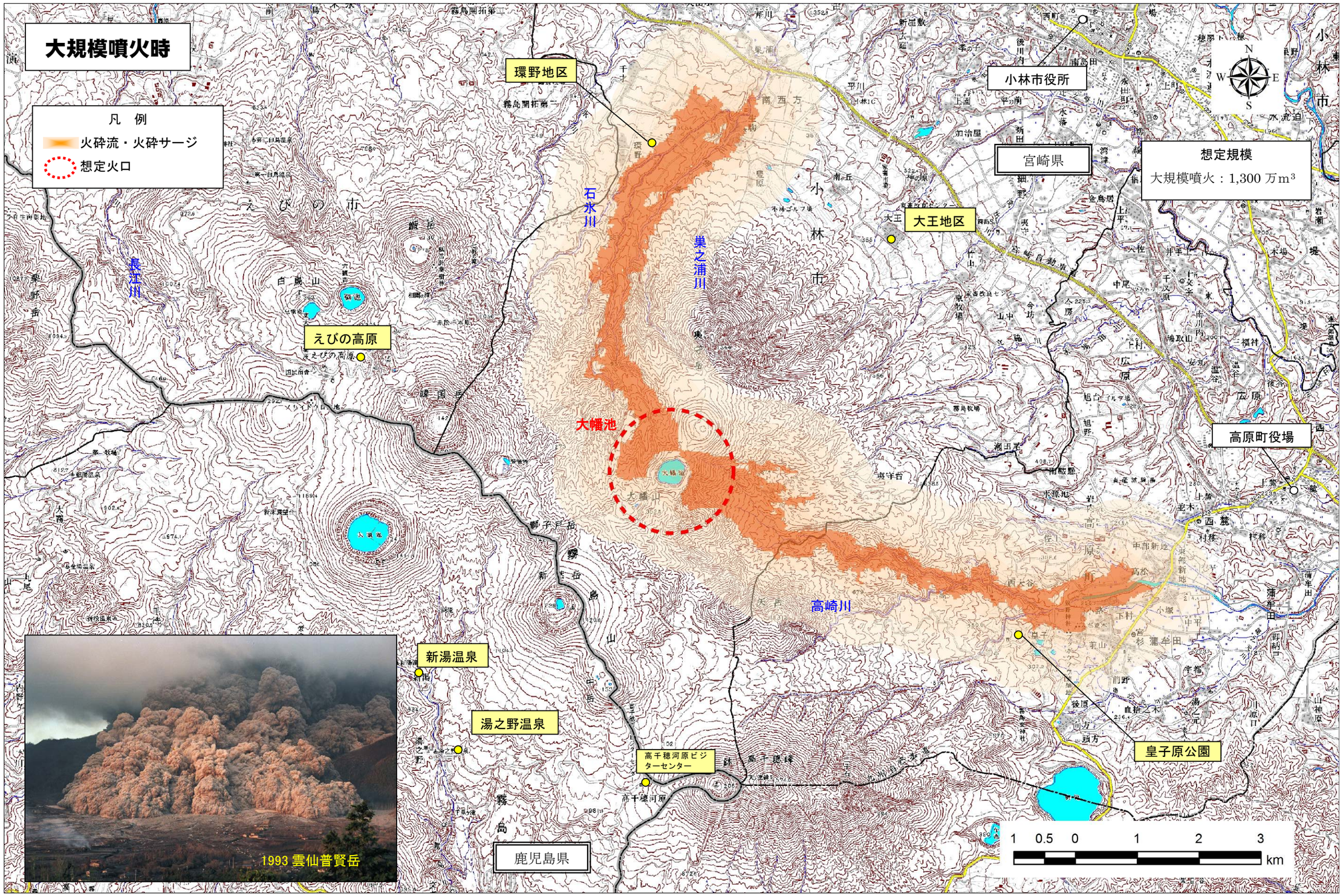
図 3　降灰の影響範囲



※霧島火山体に流域を持つ土石流危険渓流（109 渓流）を示している。

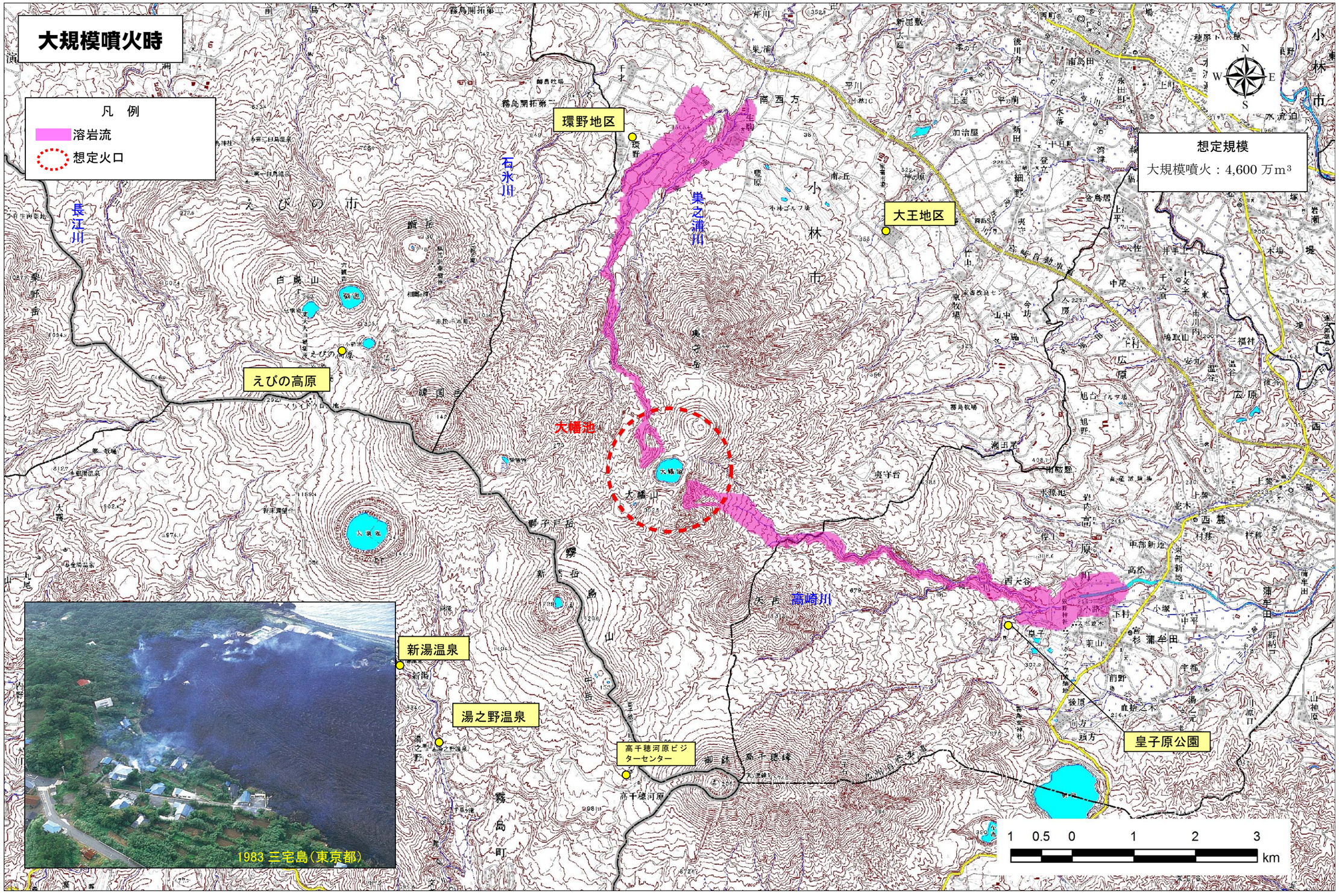
図 4　降灰後の降雨による土石流の影響範囲

※図に示した影響範囲の想定規模は、100 年超過確率 1 時間雨量であり、災害予測図で想定した規模（既往最大雨量）とは異なる。



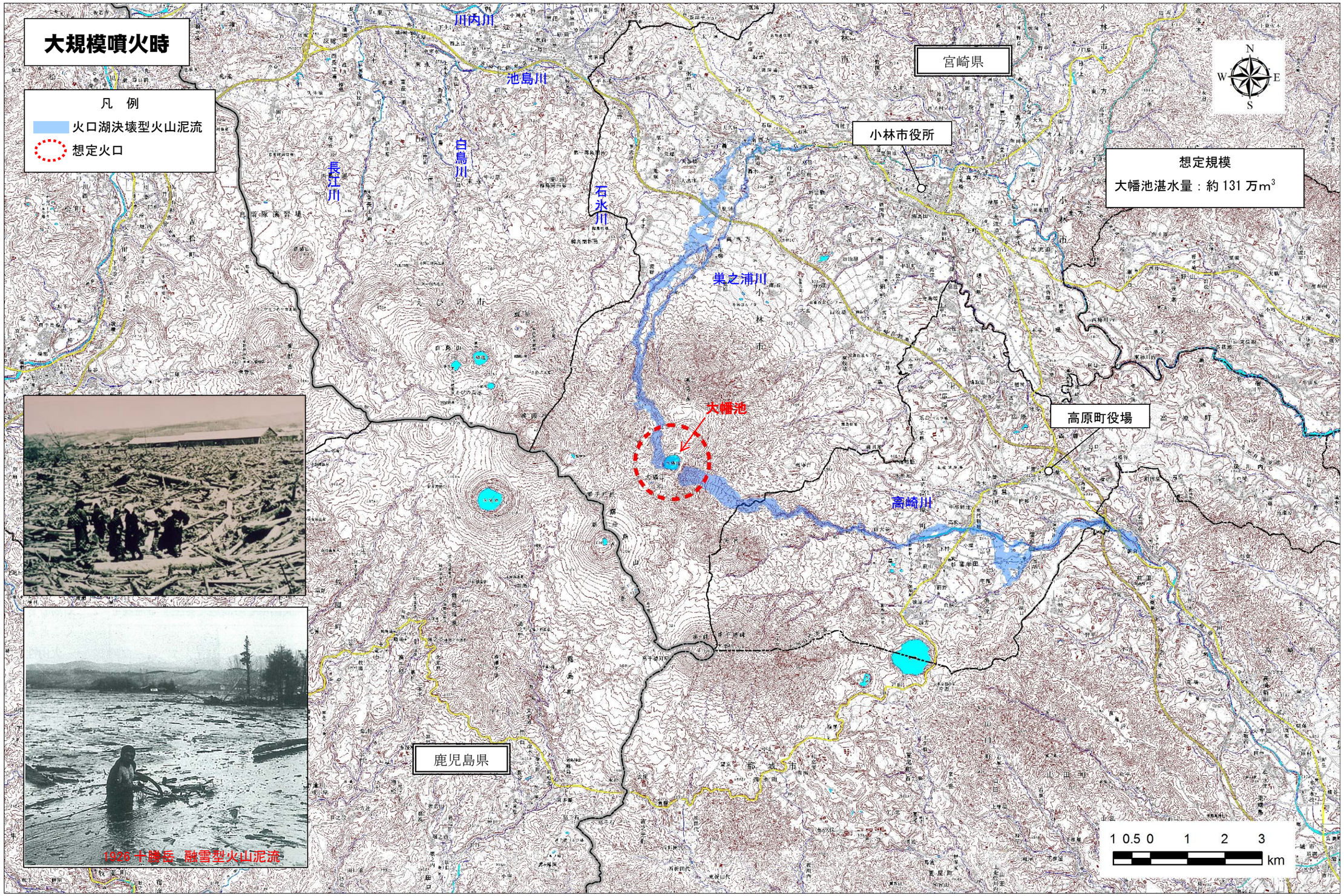
※代表的な 2 方向にそれぞれ 1,300 万 m³ が流下した結果を示している。

図 5　火砕流の影響範囲



※代表的な 2 方向にそれぞれ 4,600 万 m³ が流下した結果を示している。

図 6　溶岩流の影響範囲



※大幡池西側決壊の場合と東側決壊の場合（それぞれ約 131 万 m³ が流下）を示している。

図 7　火口湖決壊型火山泥流の影響範囲

3.　緊急減災対策方針

3.1　緊急減災対策の方針

霧島火山は九州の内陸に位置する活動が活発な火山で、火山噴火に起因する土砂移動現象が発生した場合は、居住区域にまで甚大な被害が発生することが想定される。このような被害を防止するためには着実に砂防施設の整備を進めることが重要であるが、砂防施設の整備には多くの時間と費用が必要となる。

大幡池は、明確な噴火活動履歴が判明していないことが多いが、大幡池の火口底からはマグマ起源である火山ガス（炭酸ガス）の放出が確認されている。今後、想定される次期噴火に備え、噴火に伴う土砂移動現象による災害から、生命、財産を守り、地域住民（登山者・観光客を含む）が安心して暮らせるよう、砂防事業の進捗、山麓の社会・自然環境を考慮し、火山活動の推移にあわせ、随時見直しも行い各場面で効果的な火山噴火緊急減災対策砂防計画を火山砂防基本計画と組み合わせて実施することを基本方針とする。

3.2　対策対象とする現象・規模

霧島火山活動で想定される現象は噴石、降灰、火砕流・火災サージ、溶岩流、山体崩壊、降灰後の降雨による土石流、火口湖決壊型火山泥流がある。このうち砂防施設・技術で被害の軽減が図れる降灰後の降雨による土石流と火口湖決壊型火山泥流を緊急ハード対策の対象現象とする。

なお、火口湖決壊型火山泥流は、水量が多く、緊急ハード対策実施により泥水の氾濫を完全に防止することは難しい。したがって、火口湖監視体制の強化や避難対策の支援などの緊急ソフト対策と合わせて減災することを目標とする。

緊急ハード対策が困難な噴石、降灰、溶岩流、火砕流・火砕サージは、避難などの防災体制で対応し、緊急ソフト対策として監視観測による避難活動のための情報提供を行う。

表 2　対策対象とする現象・規模

現象	規模	緊急ハード対策	緊急ソフト対策
噴石	小～大規模噴火	－	○
降灰	小～大規模噴火	－	○
溶岩流	大規模噴火	－	○
火砕流・火砕サージ	中～大規模噴火	－	○
火口湖決壊型火山泥流	大規模噴火時の火口壁崩壊と湖水の流出を想定	○	○
降灰後の降雨による土石流	平年規模の雨量（2 年超過確率雨量）から豪雨（100 年超過確率雨量）に発生する土石流	○	○

○：対策対象、－：対策対象外

4.　火山噴火時の緊急調査

火山活動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（リアルタイムハザードマップ）を行う。調査手法は、現地調査、航空機などによる遠隔調査を火山の活動状況に応じて選択し、必要に応じて国土技術政策総合研究所、（独）土木研究所および、その他専門機関（産業技術総合研究所等）と連携する。また平常時から基礎資料のデータベース化を進める。

降灰量は火山活動が活発化した場合、風向きによっては広範囲に及ぶため、降灰量調査には多くの観測点が必要となる。降灰は土石流の発生の他に農作物や交通への影響もあるため、関係機関と連携し、気象庁が中心となって降灰量分布の把握と予測を行っている。また、降灰量調査は広範囲から多くの地点での観測データを収集することが望ましいため、広く一般の方からの情報も得られるように防災教育や啓発活動を実施していくこととする。

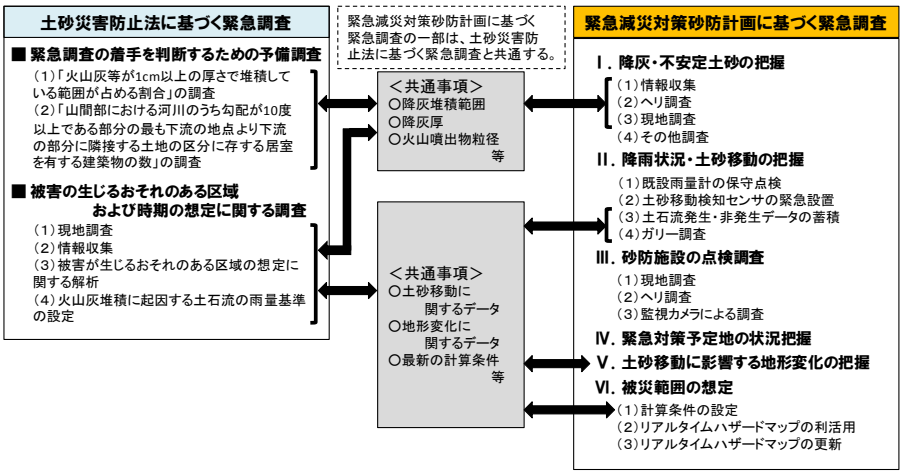


図 8　緊急減災対策砂防計画と土砂災害防災法に基づく緊急調査の実施項目

4.1　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。

ヘリ調査、現地調査を実施する場合は、広範囲で確認可能なヘリ調査を実施し、その後に詳細に確認できる現地調査を実施する。

(1)　情報収集

可能な限り、他の専門機関等と連携を図り、降灰分布に関する情報を収集・共有に努める。

(2)　ヘリ調査

噴火後のヘリ調査により、降灰・不安定土砂分布範囲の概略を把握する。また、目視可能な施設の概況把握調査を行う。

ヘリ調査時は、山腹にある降灰堆積深等がわかる目安（登山道標識、住宅、小屋、巨岩や樹木、ポール等）の位置を記載した立体マップと、当該箇所の写真集を持参する。目安となる箇所において、目視での確認または望遠の高感度カメラで写真撮影を実施し、目安となる物の高さと埋没状況をもとに、降灰堆積深等の概略値を把握する。

（3）　現地調査

情報収集、ヘリ調査、および噴火前後の航空写真等の比較により降灰・不安定土砂の分布域を把握した後に、現地調査を実施する。

噴火後の現地調査により、降灰・不安定土砂の堆積状況等の把握を行い、降灰の影響による土石流発生の危険性がある渓流を抽出する。

1）降灰範囲の調査

情報収集、ヘリ調査等の結果をふまえて、車による地上調査を実施し、おおよその降灰範囲を推定する。

2）降灰堆積深等の調査

降灰範囲内にあたる、事前設定している降灰量調査地点において、降灰の堆積深、堆積構造、粒径等を確認する。また、降灰堆積深の調査結果を用いて、火山灰の等層厚線図を作成する。

なお、降灰量調査地点の密度は、火口近傍においては 2km 程度の間隔とし、火口から 10ｋｍ以上離れた地点では 5km 程度の間隔とする。

3）土石流発生の急迫した危険性の調査

降灰範囲内の渓流において、土石流発生の急迫した危険性を確認するため、下記の調査を実施する。

- 火山灰堆積物表面の固化状況の確認調査
- 火山灰堆積物上の表面流痕跡の発生状況調査
- 火山灰の構成成分（石膏成分等の有無）の確認調査

4）浸透能調査

降灰範囲内の渓流における事前調査箇所で、浸透能調査（鹿児島大学方式現場透水試験）を実施し、噴火前後の浸透能変化を確認する。

5）不安定土砂の分布調査

渓流内における不安定土砂の分布および堆積状況を確認する。

（4）　その他の調査

航空レーザ計測、衛星画像、無人航空機や遠隔ロボット調査等について、活用可能なデータが得られた場合は、降灰・不安定土砂把握の参考とする。

4.2　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。

(1)　既設雨量計の保守点検

噴火後に既設雨量計の保守点検を行い、降雨量計測が可能なことを確認する。なお、降雨毎に雨量計の作動状況を確認し、降雨量計測が有効であることを把握する。

(2)　土砂移動検知センサの緊急設置

土砂移動検知の必要性があるが既設センサがない箇所に、土砂移動検知センサ（ワイヤーセンサ・振動センサ等）の緊急設置を行い、土砂移動を把握する。

なお、ワイヤーセンサ単体での設置では、出水時の流木等の土石流発生以外の原因により切断される場合があるため、振動センサと併用して総合的に土石流の発生を判断する。

(3)　土石流発生・非発生データの蓄積

土石流発生が想定される降雨発生後に、渓流の谷出口等の定点において土砂移動状況を確認する。また、渓流内の土砂流出痕跡の確認、および既設堰堤の堆砂量を用いた流出土砂量の推定を行う。

(4)　ガリー調査

複数時期の航空写真を判読しガリーの発達状況を調査する。

4.3　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。

(1)　現地調査

事前設定している調査対象の砂防施設について､堆砂状況および施設の破損状態を確認する。

(2)　ヘリ調査

ヘリ調査により、目視可能な施設の堆砂状況、破損状態の概況把握調査を行う。

ヘリ調査時は、目視可能な施設の位置を記載した立体マップと、当該箇所の写真集を持参する。当該箇所において、目視での確認または望遠の高感度カメラで写真撮影を実施し、施設の堆砂状況、破損状態の概況を把握する。

(3)　監視カメラによる調査

降雨直後に、監視カメラで堰堤堆砂地内のスケールを確認し、堆砂状況を把握する。また、土石流等の発生後に、施設破損の有無を確認する。

4.4　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。

ヘリ調査時は、緊急対策予定地およびアクセス道路の位置を記載した立体マップと、当該箇所の写真集を持参する。緊急対策予定地およびアクセス道路において、目視での確認または望遠の高感度カメラで写真撮影を実施し、現地状況の概略を把握する。

4.5　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。地形変化の把握にあたっては、下記調査の実施条件に応じて、適用可能な手法を適宜組み合わせて必要な地形変化データを入手するものとする。

- ヘリ調査
- 航空レーザ測量
- UAV（無人航空機）による地形測量
- 衛星画像の利用（衛星合成開口レーダ等）
- 国土地理院の GNSS 観測データによる基線変化の把握

4.6　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。

(1)　計算条件の設定

計算条件は以下のように設定する。

- 地形条件　：最新のデータを用いる。
- 現象の規模：想定規模を実施する。
- パラメータ：計算時点で最も適切な値を用いる。

(2)　リアルタイムハザードマップの利活用

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には、次の二種類がある。

- プレアナリシス型リアルタイムハザードマップは、平常時から複数条件の影響範囲図を作成し、噴火前兆現象や火山活動の変化段階で、最適な情報を関係自治体へ提供する。
- リアルタイムアナリシス型リアルタイムハザードマップは、火山活動時の地形変化や火口の移動、緊急対策の実施など、火山活動時に逐次、影響範囲図を作成して、関係自治体へ情報提供する。

(3)　リアルタイムハザードマップの更新

火山噴火活動の推移やより高精度な情報の整備などにあわせて、適宜ハザードマップを更新する。

5.　緊急ソフト対策

5.1　実施方針

緊急ソフト対策は、「監視観測機器の緊急整備」「避難対策を支援するための情報提供」などについて火山活動の推移に応じて実施する。監視観測機器や幹線となる情報通信網の設置は、平常時から整備しておくことを基本とし、緊急ハード対策に応じた監視機器と情報通信網の緊急的な整備を行う。

5.2　監視観測機器の緊急整備

(1)　降灰量計の設置

降灰量は既設および新規の砂防対策用の監視カメラで降灰厚さが概ね把握できるようにしておき、流域内の降灰量を把握する。緊急時には土木研究所等と連携して自動降灰量計の設置を行う。

(2)　土砂移動検知センサの設置

土砂移動検知センサは、ワイヤーセンサと振動センサまたは音響センサを併用して優先度の高い渓流に対しては平常時から設置し、平常時から土砂移動現象が発生した場合のデータを取得する。

(3)　監視カメラの設置

火山活動を監視するための火山監視カメラ、渓流における土石流発生状況を監視するための土石流等監視カメラを緊急的に設置し、警戒避難の支援を目的とした映像配信を行う。

(4)　火口湖決壊型火山泥流への監視体制強化

火口湖決壊型火山泥流の発生が想定される大幡池では、爆発および火口湖水位の監視・状況把握を目的とした監視カメラの設置を行う。

5.3　避難対策を支援するための情報提供

（1）　リアルタイムハザードマップの提供

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）を関係自治体に提供する。

（2）　土砂災害緊急情報の提供

降灰後の降雨による土石流に対しては、重大な土砂災害が想定される区域と、重大な土砂災害が想定される時期の情報となる雨量基準を自治体へ提供する。

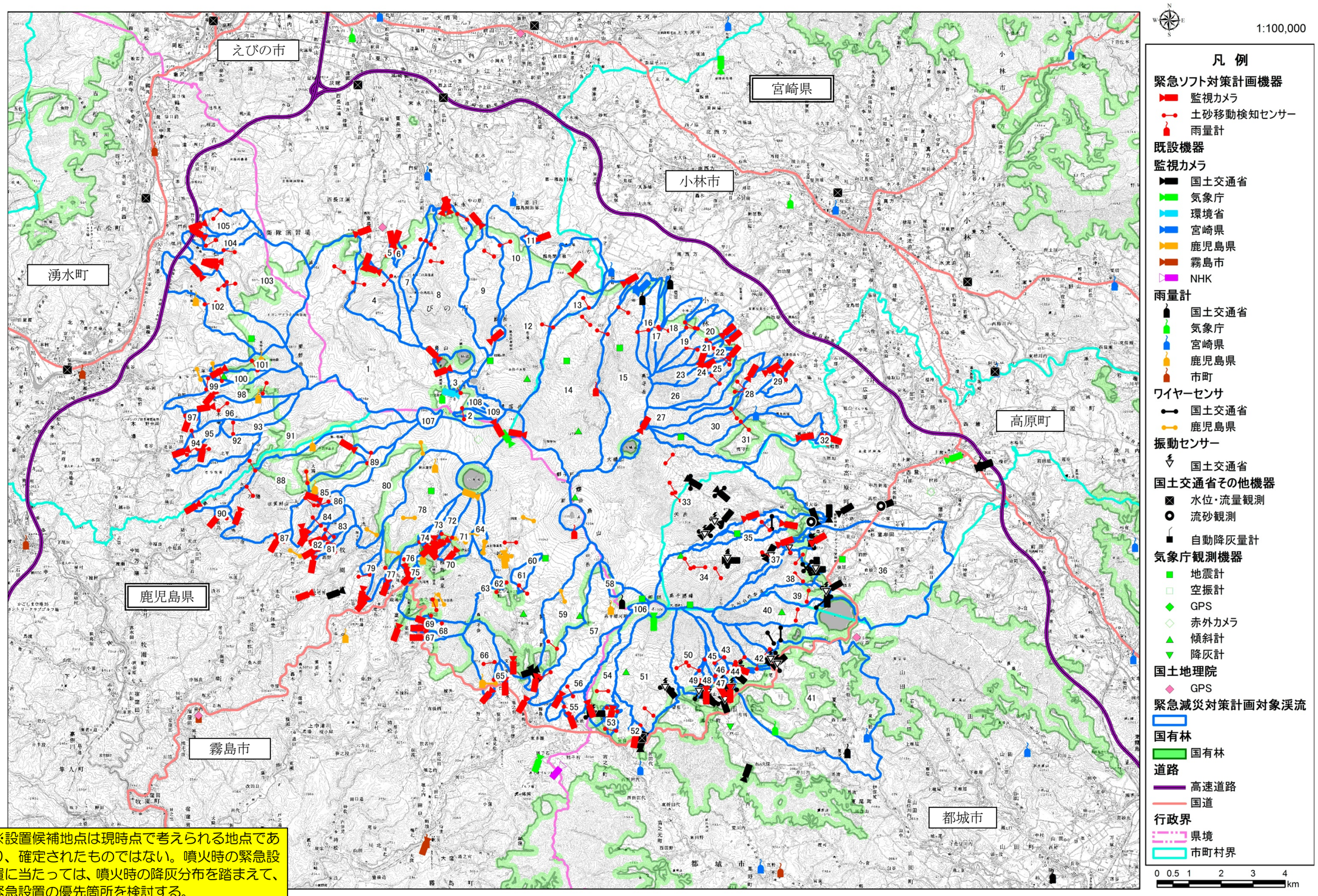
また、土砂災害が想定される雨量基準を超過することが予測された場合、警戒・避難体制を強化するためのトリガー情報の提供についても併せて検討する。

（3）　監視カメラ映像の配信

防災対応に資するため、渓流監視用カメラの映像を関係機関へ配信する。

（4）　リエゾン（情報連絡員）の派遣

県市町へリエゾン（情報連絡員）を派遣する。



※設置候補地点は現時点で考えられる地点であり、確定されたものではない。噴火時の緊急設置に当たっては、噴火時の降灰分布を踏まえて、緊急設置の優先箇所を検討する。

図 9　監視観測機器の配置現況と緊急整備計画

6.　緊急ハード対策

6.1　実施方針

緊急ハード対策は、降灰後の土石流、および火口湖決壊型火山泥流を対象として、噴火活動の推移に伴う時間的な制約や噴火規模（小規模噴火以上）、降灰状況（場所）に応じて砂防施設の新規設置と既設の機能強化（除石）を組み合わせて実施し、ソフト対策と併用して噴火による土砂災害の被害を軽減する。

6.2　対策可能期間

噴火活動の推移や降灰状況に応じて限られた期間内での対策が必要であるため、噴火と土砂災害のシナリオで設定した各段階の期間を参考に、1 週間、1 ヶ月、3 ヶ月と仮定して効果が得られる対策とする。

6.3　土砂処理方針

緊急的に実施可能で、かつ最大限の効果が発揮できるよう砂防施設の新規設置と既設砂防施設の機能回復・強化を組み合わせて実施する。

なお、火口湖決壊型火山泥流対策について、対策可能期間 3 ヶ月間を要して実施した場合でも、火山泥流を全て捕捉することができない（巻末-50～54）。したがって、緊急ソフト対策が主体となる。火口湖決壊型火山泥流対策の内容は巻末に示す。（巻末-46～55）。

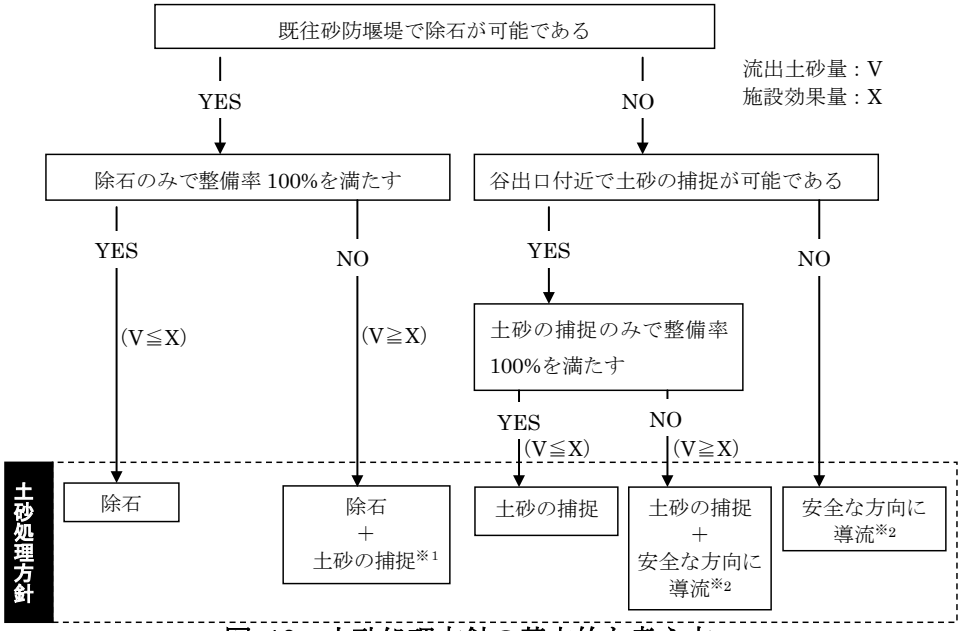


図 10　土砂処理方針の基本的な考え方

※1：谷出口付近で土砂の捕捉ができない場合は導流とする。
※2：安全な方向に導流できない場合は、ソフト対策主体で対応する。

6.4　対策工の工種

緊急ハード対策施設は、短期間に完成させること、場合によっては噴火終息後に原形復旧することもあり得ることなどを考慮し、既設堰堤の除石、コンクリートブロックや大型土のうによる堰堤や導流堤の新設および嵩上げ、掘削による遊砂地、流木対策工の設置、下流河道掘削による流下能力の確保など迅速な施工が可能な応急的仮設的な工種とする。また多くの渓流で対策を実施する可能性があることから、資機材の調達状況に合わせて工種の選定や変更を行う。

＜捕捉のための施設＞

a）除石工　：緊急ハード対策で有効な除石が実施できる既設砂防堰堤については、除石可能堰堤の抽出とともに工事用道路維持を検討する。

b）堰堤工、遊砂池工　：遊砂地空間が確保可能な場合は、掘削やブロック積など施工速度の速い工法での対策を検討する

＜導流のための施設＞

c）築堤、導流工　：現況で流路があり、且つ通過させた場合に下流側の安全性が確保されている場合に実施。
あるいは扇状地形において、他の渓流に導流する場合に実施。

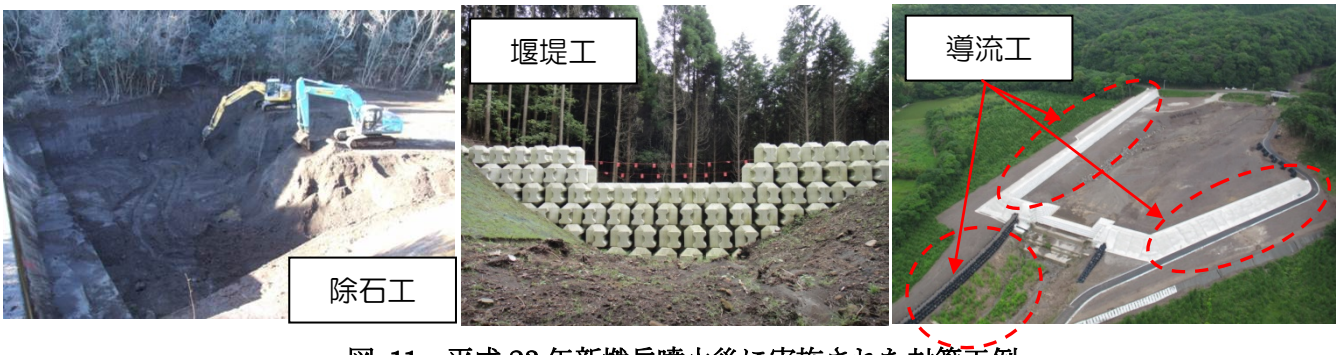


図 11　平成 23 年新燃岳噴火後に実施された対策工例

6.5　緊急減災対策の終了

噴火活動が終息に向かった場合においても、土砂流出状況の確認など、必要な調査を実施した上で、必要に応じた計画の見直し、緊急減災対策の終了、恒久対策への移行を検討する。

6.6　対策実施体制

緊急ハード対策は砂防部局（国土交通省宮崎河川国道事務所、宮崎県砂防課、鹿児島県砂防課）が主体となって実施する。ただし、大規模噴火への進展など被害が広範囲や甚大な状態になった場合は、砂防部局と関係機関が連携をとりながら実施する。

6.7　緊急ハード対策工事の安全確保

緊急ハード対策の対象現象である土石流は火山噴火の影響等により発生し、通常の土石流に比べ少量の雨でも発生するため頻発することが想定される。従って、土石流発生基準雨量を設定し気象状況により工事の中止を判断する安全確保を基本とし、火山活動や気象状況の急激な変化に備えるため、土砂移動検知センサを設置する。また、得られた情報は状況に応じて、避難活動を支援するために関係機関へ提供を行う。

なお、噴火警報が発令された場合、火砕流・火砕サージの想定到達範囲内では対策は実施しない。

(1)　暫定基準雨量の設定

工事中止の暫定基準雨量値を設定するとともに、緊急ハード対策等の工事現場内、もしくは山の周辺で該当降雨が確認された場合、もしくは噴煙等で山が覆われ降雨の確認そのものができない場合は工事中止するものとする。なお、暫定基準雨量およびその切り替えは、森林の状況、降灰状況など現地調査結果を踏まえ必要に応じて専門家と連携して行う。

(2)　土砂移動検知センサの設置

工事の中止を判断する情報の一つとして土砂移動状況を監視することを目的に、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（ワイヤーセンサ、振動センサ、音響センサ）を設置する。

(3)　火山監視員体制の構築

工事の中止を判断する情報の一つとして火山活動を監視することを目的に、緊急ハード対策等の工事現場において火山監視員を配置する。

(4)　連絡体制の整備

土石流発生基準雨量の超過時または土砂移動の検知時に、工事を一時中断し退避するため、工事従事者に警告する連絡体制を整備する。

また、火山監視員が異常を確認した場合、現場代理人に無線連絡し、工事従事者に警告する連絡体制を整備する。

(5)　噴石避難壕・熱風避難壕の設置

緊急ハード対策等の工事現場において、安全な場所に噴石避難壕・熱風避難壕を設置し、工事従事者の安全確保を図る。

6.8　降灰後の降雨による土石流対策

6.8.1　対策箇所

本計画では霧島火山体に流域（109 渓流）を持ち、保全対象がある渓流について、具体的な緊急ハード対策の対象とする。しかし、噴火が長期間にわたった場合や大規模噴火に進展した場合には、降灰の影響がさらに広い範囲に及ぶ。霧島火山体以外で降灰後の降雨による土石流対策が必要となる場合の対策箇所は別途検討することとする。

霧島山体に流域を持つ渓流については自然条件、社会条件、火山噴火時の影響（想定される降灰量等）を指標に、火口ごとに渓流の災害の発生し易さ（災害ポテンシャル※）を評価しておき、緊急対策（ハード・ソフト）の早期対応が必要な箇所の把握、平常時から備蓄しておく必要がある緊急ハード対策に必要な資機材量を把握しておく。火山活動が活発化した際は、緊急調査などにより噴火の影響を把握し、対策必要渓流の抽出および対策を実施する。

※災害ポテンシャルの評価は巻末資料に示す。

6.8.2　対策開始・中断のタイミング

噴火発生後、緊急調査により降灰の量・質、分布を確認し、降灰の影響等により土石流の発生の危険性が高まった渓流から緊急ハード対策を実施する。

なお、工事中の安全を確保する対策として、土石流発生・非発生の基準雨量を設定するとともに対策工事実施箇所の上流に土砂移動検知センサを設置し、土石流発生基準雨量の超過時または土砂移動の検知時に工事を一時中断し退避する。また、状況に応じて無人化施工の実施を行う。なお、大きな噴火につながる情報を入手した時には全ての工事を一時中断し退避する。

6.8.3　緊急ハード対策の流れ

火山活動が活発化した場合は以下の流れで対策を実施する。

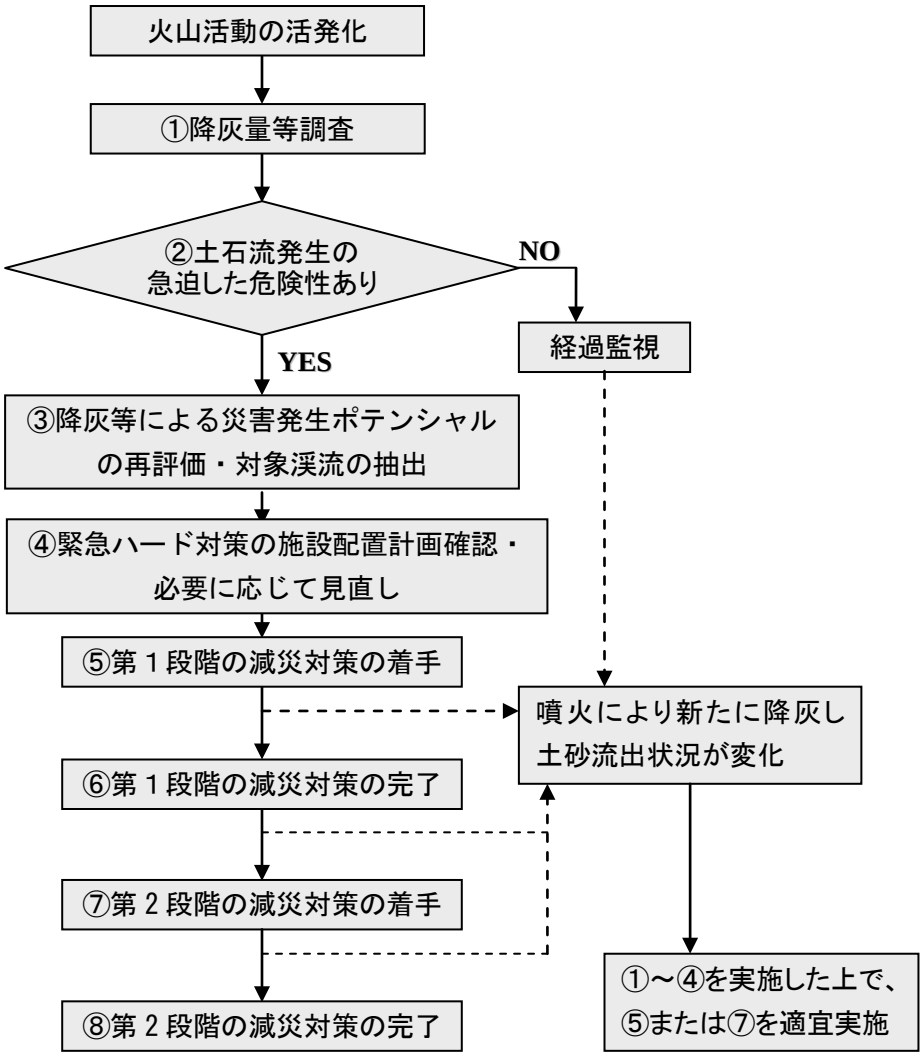


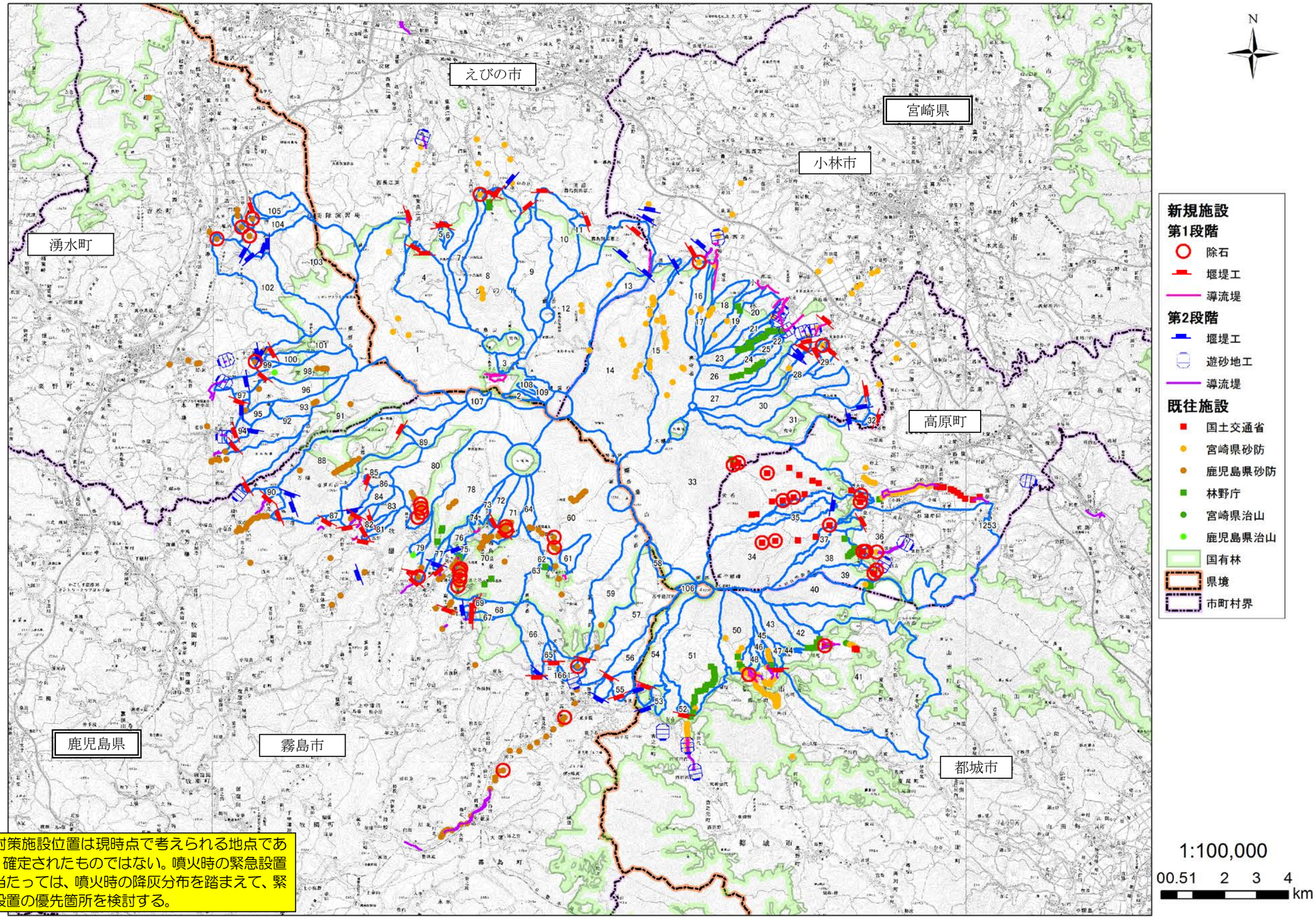
図 12　緊急ハード対策の流れ

(1)　第１段階の減災対策

降灰が流域内に堆積し、土石流発生のおそれが高まった渓流に対し、当面の被害を軽減するために土石流発生前から実施する対策。従って、対策実施による社会的・環境的な影響も考慮し、既設堰堤の除石を第一に実施し、既設砂防施設がない渓流では、調達可能な資機材による応急的な仮設堰堤工や仮設導流堤工の新設を谷出口付近で実施する。

(2)　第２段階の減災対策

第１段階の減災対策完了後に、さらなる安全性向上のために、噴火活動状況や土砂流出状況を踏まえて実施する対策。除石工の実施、堰堤工や導流堤工の新設および嵩上げに加え掘削などによる遊砂地空間の確保を行う。また状況に応じて、流木対策工の設置や泥水氾濫対策として下流河道掘削による流下能力の確保を行う。



※対策施設位置は現時点で考えられる地点であり、確定されたものではない。噴火時の緊急設置に当たっては、噴火時の降灰分布を踏まえて、緊急設置の優先箇所を検討する。

図 13　緊急ハード対策の計画施設配置（案）

6.9　火口湖決壊型火山泥流対策

6.9.1　対策箇所

本計画では霧島火山防災マップで、火口湖の存在、形状等から噴火活動に起因して火山泥流の流下が想定されている渓流のうち、谷出口（対策上の計画基準点）および保全対象への到達が想定されている渓流について具体的な緊急ハード対策の対象とする。

対象火口湖のそれぞれの決壊地点を設定し、影響範囲（P9）より、火山泥流は 3 流域に流下することが確認された。谷出口および保全対象への到達を考慮し、大幡池で発生する火口湖決壊型火山泥流の流下する 3 渓流を緊急ハード対策の検討対象として設定する。

表 3　火山泥流（火口湖決壊型）の検討対象

火口湖		渓流番号 渓流名	谷出口※1 への到達	保全対象 への到達	検討 対象	備考
大幡池	A	05-205-1-009 巣之浦川	有	有	○	
		205-J-009 巣之浦川左支川	有	有	○	
	B	takasaki_riv 高崎川（大幡川）	有	有	○	

※1 谷出口とは、保全対象上流で、砂防対策上の計画基準点をさす。

6.9.2　対策開始・中断のタイミング

対策開始は、大規模噴火につながる前兆現象を確認した段階で、火口湖決壊型火山泥流の流下が想定される渓流から緊急ハード対策を実施する。なお、噴火活動が急激に高まり、噴火とほぼ同時に火口湖決壊型火山泥流が発生した場合には、緊急ハード対策の実施が困難となる可能性もある。

対策中断は、噴火につながる情報を入手した段階（火口湖決壊型火山泥流が噴火とほぼ同時に発生する可能性があるため）で、全ての工事を一時中断し退避する。

表 4　火口湖決壊型火山泥流の対策開始・中断のタイミング

タイミング	判断材料		備考
対策開始	大規模噴火につながる前兆現象を確認		噴火活動が急激に高まり、噴火とほぼ同時に火口湖決壊型火山泥流が発生した場合には、緊急ハード対策の実施が困難となる可能性もある。
中断	噴火活動	噴火につながる情報 （地震、微動、山体膨張）	

7.　平常時からの準備

緊急減災対策を迅速に実施するために、必要となる諸手続きや関係機関との連携事項について整理し調整を進める。

また、緊急時の作業期間が短縮できる事項や平常時から準備しておかないと効果が期待でない事項などについて緊急調査・ソフト対策・ハード対策ともに平常時から対応する。

さらに、緊急時に適確な判断、迅速な行動をとれるよう平常時から準備・点検・訓練等を行う。

なお、平常時から準備しておくべき事項は多岐にわたるため、実施体制および関係機関による連携体制について事前に調整を図るものとする。

7.1　緊急調査に関する準備事項

緊急調査を効果的に実施するために、平常時から計画的に調査資機材の準備、緊急調査のための事前調査、データ整備等を進める。

（1）　調査資機材の準備

防災ヘリコプターやＵＡＶ（無人航空機）などの特殊な調査機器は、緊急時に活用できるように事前調整を行う。

（2）　火山データベースの整備

緊急減災対策に関連する各種データは、噴火時に速やかに活用できるようデータベース等に整理し、適宜更新する。

（3）　緊急調査のための事前調査および検討

緊急調査のための事前調査として、噴火前の斜面における浸透能調査（鹿児島大学方式現場透水試験）を実施する。

また、下記の調査手法について検討を進める。

- 噴火後の降雨による土石流の発生・非発生の判断ができる調査
- 流域全体の土砂収支を把握するための調査・解析
- 源頭部の不安定土砂・ガリー拡大状況等の定量的な把握

（4）　現地調査を効率的に実施するための準備

現地調査を効率的に実施するための準備として、降灰量調査地点の位置と現地写真等を事前に整理する。また、緊急対策予定箇所や既存施設の現況、および流域の状況について事前調査した結果は、緊急対策カルテなどに整理し、緊急対策実施時に参照できるようにする。

(5)　上空からの緊急調査を効率的に実施するための準備

上空からの緊急調査を効率的に実施するための準備として、下記の事項を準備する。

- 山腹における降灰堆積深がわかる目安（登山道標識、住宅、小屋、巨岩や樹木等）となる物を抽出してリスト化する。また、目安となる物が少ない地域では、ポール等を落下させて目安とする。
- 立体地図に降灰堆積深がわかる目安となる物の位置、既設施設の位置を記載し、該当箇所の写真集を準備する。
- 斜め写真を用いた渓流案内図作成や主要施設への対空識別番号を設置する。
- 現地位置確認のため、はるかぜ搭載の GNSS 基図に、河川名、主要砂防施設、ランドマーク等を追加する。
- 噴火前後の航空写真の比較により降灰・不安定土砂の分布域を把握するための航空写真集を作成する。

(6)　砂防施設の点検調査のための事前準備

砂防施設の点検調査のための事前準備として、下記の事項を準備する。

- 現地調査が可能な場所を事前に抽出する。
- 堰堤にスケールとなる目標物を設置して、監視カメラでの堆砂状況確認を可能とする。

7.2　緊急ソフト対策に関する準備事項

平常時には、全体計画にそった施設整備を進める。また、関係各機関との連携を高める。加えて、緊急ソフト対策を効果的に実施し、さらに緊急時の作業必要期間を短縮するために、資機材の準備、土地の確保、関係機関との調整、データ整備を、計画的に進める。

(1)　資機材の準備

監視機器の緊急的な調達を可能とするため平常時から関係機関と調整を図る。また、平常時から緊急ソフト対策の監視機器設置時に必要な電源の確保を図る。

(2)　土地の調査

緊急ソフト対策実施に必要な用地の地権者について確認を進める。

(3)　監視観測機器のデータ取得

平常時の降雨流出データおよび、土砂移動現象が発生した場合のデータを取得する。

(4)　国立公園内および国有林内での観測機器設置の許可

国立公園内および国有林内での観測機器設置について、関係機関との調整を進める。

(5)　プレアナリシス型ハザードマップの準備

平成 24 年度に作成したプレアナリシス型ハザードマップについて、最新の条件等を踏まえて随時更新するとともに、噴火の前兆あるいは火山活動の変化段階で、最適なものを取り出せるよう事前に準備する。

(6)　既設施設(監視カメラの伝達条件の改善等)の更新

緊急時の監視観測体制強化のため、既設監視カメラの伝送速度や画質の改善を目的とした機器更新や、光ケーブル等の敷設状況を確認して伝送方法の検討を行う。

(7)　噴火活動の活発化に伴う監視観測機器の破損等に対する代替案の検討

噴火活動の活発化に伴う噴石による機器の破損等（噴石や降灰による監視観測機器およびその附帯設備の破損、故障）により、火口近傍の既設機器や緊急設置機器の一部が機能しなくなる可能性があるため、監視観測体制の維持を目的とした代替案を含めた運用方法を検討する。

7.3　緊急ハード対策に関する準備事項

平常時には、全体計画にそった施設整備を進める。また、緊急ハード対策を効果的に実施し、さらに緊急時の作業必要期間を短縮するために、平常時から資機材の準備、土地の確保等について関係機関と調整する。

なお、保全対象が多く、かつ、緊急時に十分な作業必要期間をとれない恐れのある渓流においては、平常時における噴火対応のハード対策の実施を検討する。

(1)　緊急ハード対策資機材の備蓄・調達

対策に必要な資機材の確保について調整を進める。また、河川災害用ブロック等の既存資機材の転用方法を検討する。

(2)　工事用道路・除石を行うための管理用道路の整備

対策計画箇所の地権者について確認を進める。また、対策予定箇所において工事用道路・除石を行うための管理用道路の整備を進める。

(3)　土捨て場、備蓄資材仮置き場の確保

土捨て場、備蓄資材仮置き場の確保について、関係機関との調整を進める。

(4)　土地の調査

対策計画箇所の地権者について確認を進める。

(5)　国立公園内および国有林内での対策に関する調整

国立公園内および国有林内での緊急ハード対策工事について、関係機関との調整を進める。

(6)　緊急対策工事現場における安全対策

噴石避難壕、熱風避難壕等の緊急対策工事における安全対策施設の準備を進める。また、噴火情報の伝達方法について検討を進める。

(7)　無人化施工の準備

無人化施工の適用可能箇所について整理を行う。また、無人化施工機械の調達方法の確認や無人化施工のオペレーター訓練等を実施する。

表３　土捨て場、備蓄資材仮置き場候補地一覧

		調整先	電話番号	緊急時の備蓄資材仮置き場	土捨て場候補地
宮崎県	都城市	総務部危機管理課	0986-23-2129（平常時） 0986-23-2117（総務課：災害対応時受付）	現時点で未定（平常時から適宜調整する）	現時点で未定（平常時から適宜調整する）
	小林市	総合政策部危機管理課	0984-23-1175（危機管理課）	・小林市堤 108-1 八幡原市民総合センターグラウンド・駐車場（約 12,000m²） ・小林市南西方 2085 小林市総合運動公園駐車場広場（約 6,000m²）	・小林市東方 1079-13 小林市一般廃棄物最終処分場（134,000m²） ・小林市東方 1046-48 旧 KNT クリーンセンター跡地（5,200m²） ・小林市野尻町東麓 468-1 あすなろ運動公園（214,000m²）
	えびの市	基地・防災対策課 防災対策係	0984-35-1111（代表）	・えびの市大字島内小字王子原 王子原運動公園ソフト場（21,900m²）	・えびの市大字浦字高久保 170-5（2,000m²） ・えびの市大字西長江浦字大原 554-56（1,000m²） ・えびの市大字原田字木馬添 1677-647（1,000m²）
	高原町	農村建設課	0984-42-2111（代表）	現時点で未定（平常時から適宜調整する）	現時点で未定（平常時から適宜調整する）
鹿児島県	霧島市	総務部安心安全課	0995-45-5111（代表）	・霧島田口字戸崎原 2280（約 5,500m²） ・霧島田口字東多羅（約 8,000m²） ・霧島大窪字相尾（約 11,000m²） ・牧園町高千穂字出口 3311（約 7,000m²） ・牧園町高千穂字真頭 3615（約 14,000m²）	現時点で未定（平常時に適宜調整を行う）
	曽於市	総務課消防交通課	0986-76-8801（総務課）	・曽於市末吉町深川内村 11111 番地 内村工業団地（３区画：40,000m²）	現時点で未定（平常時から適宜調整する）
	湧水町	総務課	0995-74-3111（代表）	現時点で未定（平常時から適宜調整する）	現時点で未定（平常時から適宜調整する）

国土交通省	宮崎河川国道事務所 工務第二課	0985-24-8470（直通）	・蒲牟田砂防堰堤左岸（4,500m²）	・蒲牟田砂防堰堤左岸（10,800m²）

※緊急時の備蓄資材仮置き場、土捨て場候補地については現時点（平成 29 年 3 月）の候補地であるため、今後の調整によっては変更となる場合がある。また、実際に活用する場合は事前に各市町と協議・調整が必要である。

7.4　実施体制を確保するための準備事項

（1）　火山防災ステーション機能の強化

火山防災ステーションは、緊急時においては、火山および土砂移動の監視情報の集約整理、関係機関への提供、資機材の備蓄などの緊急対策の支援機能を有し、平常時においては、火山や火山防災に関する知識の啓発・普及のための拠点となる機能を有するものである。

平常時より、霧島周辺において火山防災ステーション機能が付加可能な既設施設を抽出し、付加させる機能について検討する。

また、既設施設において、緊急時の現地対応拠点として不足する事項については、平常時から整備を進める。

（2）　職員の研修

緊急減災対策を効果的に実施するためには、対策実施に関わる関係職員が霧島火山の特徴や過去の災害状況等を理解しておくことが必要である。そのため、火山や砂防、過去の災害を熟知した学識者、職員ＯＢ、ならびに内閣府火山防災エキスパート等を講師として、継続的に職員の研修を行い、霧島火山の火山活動や火山防災の知識を高める。

（3）　実地訓練

関係機関と協力して､定期的に緊急減災対策の実施訓練を行うことで防災技術の向上を図る。実施訓練の内容としては、主に以下の項目がある。

- 降灰調査、浸透能試験の訓練
- 防災ヘリコプター、ＵＡＶ（無人航空機）による空撮訓練
- 監視カメラによる施設堆砂状況の確認訓練

（4）　ロールプレイング訓練

緊急減災対策では、関係機関の連携や、計画策定のために検討された土砂移動のケースを参考とした臨機応変な対応が求められる。時系列に沿った噴火の場面を想定した机上訓練（ロールプレイング訓練）は多様な現象が想定される火山噴火に対して有効な訓練である。

（5）　緊急減災対策の実施内容の周知

霧島火山では火山防災に関連する啓発資料(※)を作成しており、これらを活用しつつ、火山防災に関する啓発活動の一環として緊急時に砂防部局が実施する減災対策内容を周知し地域の理解を得ておく必要がある。

（※）霧島火山ではたとえば以下のような啓発資料がある。

・「霧島火山防災ハンドブック」　平成 20 年 3 月発行

・「霧島火山群のなりたち・恵みと火山防災に関する検討会の記録」　平成 17 年 8 月発行

・「平成 23 年霧島山（新燃岳）噴火と国土交通省の対応」　パンフレット

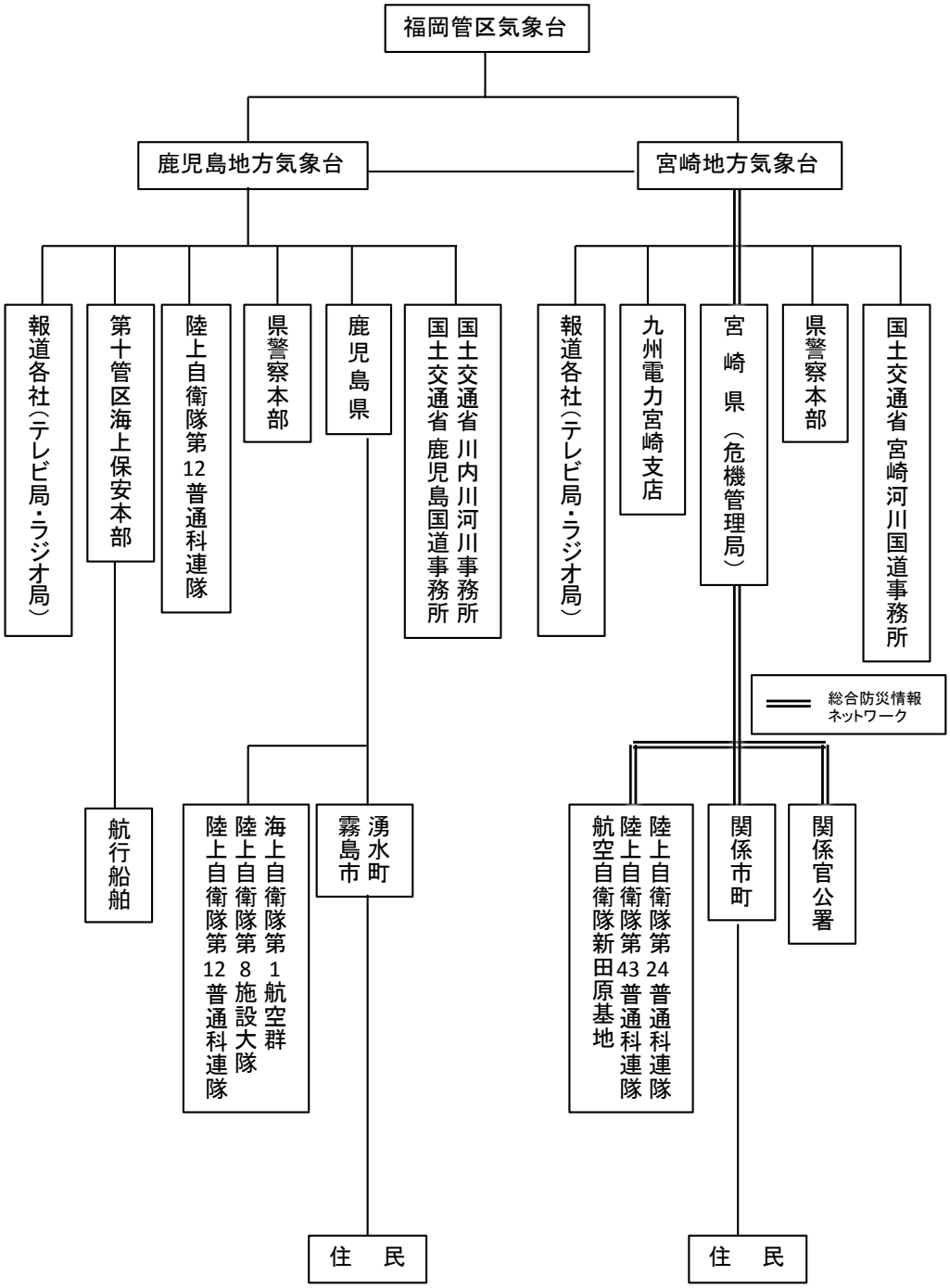
8.　情報共有

緊急減災対策を効率的に実施するために、コアメンバー会議等の集会に参加して関係機関への情報提供ならびに情報共有を図る。また、必要に応じて関係各所にリエゾンを派遣し、円滑な情報提供を相互に行える体制を構築する。

表 4　緊急減災対策に係る関連情報とその共有手段

関連情報		発信（発表）官署等	情報共有手段
火山活動に関する情報	・降灰予報・噴火予報・噴火警報	福岡管区気象台 鹿児島地方気象台	（伝達系統図による）
	・その他の火山活動状況	福岡管区気象台 鹿児島地方気象台	（伝達系統図による）
		学識者（火山学）	・会議への参加
土砂移動に関する情報	・土砂災害緊急情報	国土交通省 （九州地方整備局）	電話、FAX、E メール （改正土砂災害防止法の手引きに基づく）
	・その他の土砂移動状況	国土交通省	・会議への参加 ・リエゾン
		学識者（砂防学）	・会議への参加
住民避難に関する情報	・避難状況 ・避難場所	市町村	・会議への参加 ・リエゾン
関係機関の防災対応	・道路通行止め	関係機関	・会議への参加 ・リエゾン

霧島火山は、宮崎県と鹿児島県の県境に跨がっているため、両県のより緊密な情報共有が重要である。

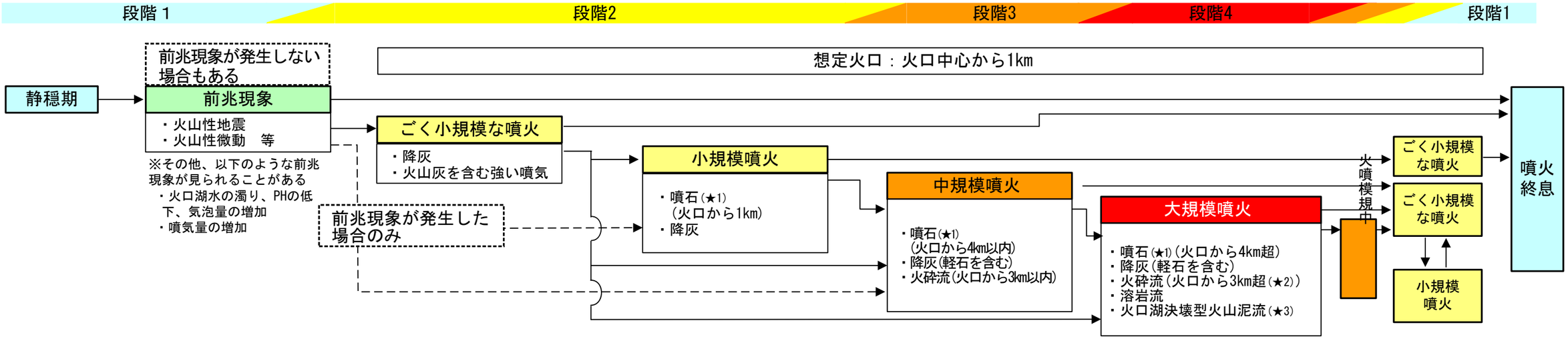


注１）福岡管区気象台は、噴火警報発表前に、必要に応じて火山に関する活動の情報を関係市町村に直接提供する。
注２）必要に応じて、上記系統図に記載のない機関に情報を伝達する場合がある。
注３）一部地域では、総務省消防庁が整備した J-ALERT（全国瞬時警報システム）により、噴火警報（居住地域）が発令と同時に自動的に住民に伝達される。

図 14　降灰予報、噴火予報、噴火警報の伝達系統図

（宮崎県地域防災計画、鹿児島県地域防災計画、福岡管区気象台への聞き取りを基に作成）

※「段階」は、気象庁が発表する噴火警戒レベルとは異なる。



（発生する可能性のある現象を示したもので，すべての現象が発生するわけではない。）

活動火山	段階1 数日～数年程度		段階2 ～ 段階3 数日～2年程度（段階2） ～ 数日～3ヶ月程度（段階3）				段階4 数日～2週間程	段階 3→1
	平常時	前兆現象発生	前兆現象発生・ごく小規模な噴火	小規模噴火後	小規模噴火が長期間継続 土石流発生の危険性が高まる降灰量(★4)	中規模噴火後 土石流発生の危険性が高まる降灰量(★4)	大規模噴火の発生が差し迫った、あるいは発生した場合	活動減衰終息
	豪雨による土石流				降灰後の降雨による土石流(★5)			
緊急調査	基本情報のデータベース化 自動降灰量計の準備		改正土砂法に基づく緊急調査、ヘリ調査、衛星データ取得	リアルタイムハザードマップの提供(土石流氾濫の危険が想定される範囲等の情報を提供)				
緊急ソフト対策	基本対策の整備 緊急監視観測機器の準備	火山活動に関する情報収集	監視観測体制の強化	リアルタイムハザードマップの提供(火砕流、溶岩流等の影響範囲等の情報を提供)	監視観測機器の緊急設置 降灰の影響等による土石流に対応した基準雨量の設定			計画見直 恒久対策に移行
緊急ハード対策	基本対策の整備 緊急減災対策の内容確認・必要に応じて見直し 資機材の備蓄 土捨て場、備蓄資材仮置き場の調整				災害ポテンシャルの再評価 対策箇所の選定 必要に応じて不足する資機材の調達 工事の開始	噴石火砕流の影響範囲内の施工の中止、あるいは無人化施工への移行	火砕流の想定到達範囲では工事の中止	計画見直 恒久対策に移行

（★1）気象庁によると、噴石とは主として風の影響を受けずに飛散する大きさのものとしている。
（★2）霧島山（新燃岳）で発生した1716年～1717年の噴火（享保年間の噴火）で火砕流が約3.5kmまで到達した実績に基づいている。
（★3）火山泥流の発生メカニズムは、噴火後の豪雨によって噴出物が押し流されるものが一般的であるが、火口湖を有する火山では、噴火とともに火口壁が決壊し大量の湖水と噴出物が泥流となって流れくだる可能性がある。霧島火山では火口湖が存在するために、その危険性を喚起する意味で「火口湖決壊型火山泥流」を取り上げた。大量の噴出物が山体斜面に集積すれば、その後の豪雨時に火山泥流が発生するため、このタイプの泥流（降灰後の降雨による土石流）も考慮する。
（★4）具体的な数値は設定せず、改正土砂法に基づく緊急調査結果を踏まえた降灰厚や火山灰の質（粒径等）を考慮して「土石流発生の危険性の高まり」を評価する。なお、平成23年1月以降の新燃岳噴火では、降灰厚1cm以上の範囲で下流に被害をもたらす大規模な土石流は発生していない（平成27年3月時点）。
（★5）各段階（噴火警戒レベル相当）は土石流の発生時期と対応したものではない。小規模噴火による降灰が、長期間、断続的に続いて火山灰が累積した場合には、降雨時に土石流が発生しやすくなる。また、降灰後の降雨による土石流は、噴火活動終息後も発生する可能性がある。

図 15　緊急減災対策の概要

〈巻末資料〉

巻-1・・・各場面の関係機関の防災対応と緊急減災対策

巻-2・・・噴火対応ドリル

巻-3・・・降灰・不安定土砂量の把握

巻-3-1・・・火山灰堆積状況に関する調査・浸透能に関する調査方法（案）
巻-3-2・・・火口周辺で降灰堆積深の目安となるものの位置図

巻-4・・・霧島火山における山体崩壊の発生実績

巻-5・・・監視観測機器の整備について

巻-5-1・・・火口湖監視カメラの設置候補地点の位置図
巻-5-2・・・火口湖水位計測の有効性の検証結果（数値シミュレーション結果）

巻-6・・・霧島火山周辺渓流の災害ポテンシャルの評価

巻-7・・・火口湖決壊型火山泥流対策

巻-7-1・・・火口湖決壊型火山泥流対策の検討
巻-7-2・・・対策効果の確認結果（数値シミュレーション結果）

巻-8・・・緊急ハード対策の実効性を高めるために必要な資材の備蓄数量

巻-9・・・J-ALERT について

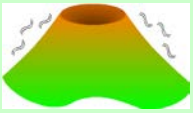
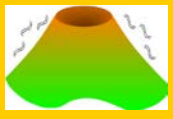
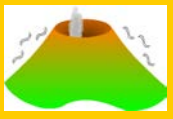
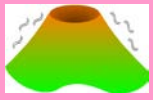
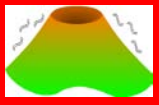
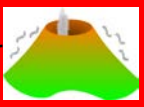
巻-1　各場面の関係機関の防災対応と緊急減災対策

緊急減災砂防で実施する対策を、霧島火山防災検討委員会　霧島火山危機管理検討分科会の検討成果である場面ごとの対応例に反映し整理を行った。

巻-1　各場面の関係機関の防災対応と緊急減災対策

霧島火山危機管理検討分科会では火山活動の推移を下表のように 7 場面に分類し、場面毎の各機関の対応（案）を示した。各機関の対応に緊急減災砂防計画検討分科会での検討成果を反映させ、再整理した。

表 1-1　噴火シナリオ、対応ドリルに基づく場面

段階（目安）	場面	火山活動状況	
1	1		火山活動に変化が生じた場合
2	2		ごく小規模～小噴火が発生した場合
3	3	 or 	噴火によって居住地域近くまで影響が及ぶ恐れがある場合
	4		居住地域近くまで影響が及ぶ噴火が発生した場合
4	5	 or or	居住地域に重大な影響を及ぼす噴火が発生すると予想される場合
	6	 or  or	居住地域に重大な影響を及ぼす爆発的な噴火が切迫している場合
	7		居住地域に重大な影響を及ぼす爆発的な噴火が発生した場合

※「段階」、「場面」は、気象庁が発表する噴火警戒レベルとは異なる。大幡池では噴火警戒レベルが導入されていないため、「段階」を用いている。各場面の火山活動状況は、噴火シナリオに基づいており、想定火口位置から居住地域までの距離に応じて、火山活動に応じた対応は異なる。

想定される火山現象の影響の及ぶ時間や影響範囲、発生頻度等を整理しリスクマップとしてとりまとめた。

（1）リスク評価の考え方

各現象を人的被害、現象の速度、発生頻度の観点から分類する。

表 1-2　評価項目毎の現象毎のリスク分類

項目	評価	現象
人的被害	高い：遭遇した場合、死に至る可能性が高い現象	噴石、溶岩流、火砕流・火砕サージ、火山ガス、大規模山体崩壊、降灰後の土石流、火山泥流（火口湖決壊型）、下流域での洪水氾濫
	低い：遭遇しても、防御等によって死に至る可能性が低い現象	降灰、空振
現象の速度	速い：発生してから到達まで、数分～数十分内程度の極めて短い現象	噴石、降灰、火砕流・火砕サージ、空振、大規模山体崩壊、降灰後の土石流、火山泥流（火口湖決壊型）、下流域での洪水氾濫
	遅い：発生してから到達まで、数十分から数時間以上の現象	火山ガス、溶岩流
発生頻度	頻繁：噴火にともなってほぼ発生すると考えられる現象	噴石、降灰、空振、火山ガス、降灰後の土石流
	頻繁でない：上記以外の現象	溶岩流、火砕流・火砕サージ、火山泥流（火口湖決壊型）、大規模山体崩壊、下流域での洪水氾濫

（2）リスクの分類

（1）で示した項目を用いて、各現象のリスクを 3 段階で評価した。

表 1-3　現象毎のリスクの総合評価

リスクの分類	リスクの特徴			現　象	
	人的被害	現象の速度	発生頻度	噴火に伴う直接的な現象	2 次的に発生する間接的な現象
リスク A	高い	速い	頻繁	・噴石（火山弾）	・土石流
リスク B	高い	速い	頻繁でない*1	・火砕流・火砕サージ	・火山泥流（火口湖決壊型） ・大規模山体崩壊
	高い	低い	頻繁	・火山ガス	－
リスク C	低い	速い	頻繁	・降灰 ・空振	－
	高い	遅い	頻繁でない	・溶岩流	・下流域での洪水氾濫

*1　火砕流・火砕サージは噴火のたびに発生する現象ではないため「頻繁でない」としている。但し、溶岩ドームの形成や大規模噴火が度々発生するような状況下では、火砕流・火砕サージの発生回数は増加するため、注意が必要である。

■大幡池における火山活動の場面に応じた対応の整理

表 1-4　火山活動に応じた対応　～火山活動に変化が生じた場合～

場面 1 の対応例（大幡池）			
場面の考え方	活動の状況		静穏な状態から、**火山活動に変化**（地震活動の活発化等）が生じた状況 （火口内に影響する程度の噴出が発生していることもある）
	影響		表面上は無い
	時間の考え方		過去の事例では、数時間程度で小噴火に至ってもおかしくない状況
	噴火警報・予報		概ね、火口周辺警報が発令されるような状況 （必ずしも警報が伴うとは限らない）
気象庁	福岡管区気象台・鹿児島地方気象台（火山監視）		機動観測の準備・実施 火口周辺警報の発令
	鹿児島・宮崎地方気象台		必要に応じて火山の活動等に関する防災情報を提供
研究機関等			専門家から情報の提供
国	体制		連絡体制
	対応		火山活動に関する情報の収集・提供
	砂防・河川	緊急ハード対策	資機材の備蓄状況・手配が可能な量の把握
		緊急ソフト対策	降灰量計・土砂移動検知センサ・監視カメラの手配 リアルタイムハザードマップの準備
		緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査	現地調査による砂防施設の点検・緊急対策予定地の状況把握 降灰量調査の準備・協力要請
	道路		道路等での規制情報の提供
	国有林		入林者への規制情報の提供
	国立公園		公園利用者への規制情報の提供
霧島火山防災連絡会・コアグループ会議（案）			必要に応じて連絡会を開催（関係機関との連絡体制等、連携の確認、火山活動の現状確認）
規制等の考え方			火口中心から 1km 規制
県	体制		情報連絡体制
	消防・防災		規制範囲の調整、情報の収集・提供、関係機関の調整
	砂防・河川	緊急ハード対策	資機材の備蓄状況・手配が可能な量の把握
		緊急ソフト対策	降灰量計・土砂移動検知センサ・監視カメラの手配
		緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査	現地調査による砂防施設の点検・緊急対策予定地の状況把握 降灰量調査の準備・協力要請
	道路		―
	農林		―
	観光等		来訪者（広域）に対する情報提供
市町（リスク A、B の影響に入る地域）	体制		情報連絡体制
	住民への対応	避難情報等	火山活動に関する情報提供
		避難所等	―
		要援護者	火山活動に関する情報提供
	登山者への対応	規制	火口周辺の規制
		規制情報	登山道での看板等による周知
	来訪者への対応	観光客等	主な施設等へ規制情報の通知、安全と危険情報の提供
	道路への対応		―
	インフラ・その他への対応		―
市町（リスク A、B の影響が少ない地域）	体制		情報連絡体制
	住民への対応	避難情報	火山活動に関する情報提供のみ実施
		避難所等	―
		要援護者	火山活動に関する情報提供のみ実施
	来訪者への対応	観光客等	主な施設等への安全と危険情報の提供
	道路等		―
	インフラ・その他への対応		―

表 1-5　火山活動に応じた対応　～小噴火が発生した場合～

場面 2 の対応例（大幡池）			
場面の考え方	活動の状況		静穏な状態から、状況の変化が見られ（地震活動の活発化等）、**小噴火が発生**した状況
	影響		火口の周辺に石が飛散し、降灰が見られる
	時間の考え方		過去の事例では、数ヶ月程度この状況が続き活動が低下する場合や、爆発的噴火が続いて発生する場合もあった。
	噴火警報・予報		火口周辺警報が発令されるような状況 （必ずしも警報が伴うとは限らない）
気象庁	福岡管区気象台・鹿児島地方気象台（火山監視）		機動観測の準備・実施 火口周辺警報の発令
	鹿児島・宮崎地方気象台		必要に応じて火山の活動等に関する防災情報を提供
研究機関等			状況に応じ、観測の強化、現地調査の実施 専門家から情報の提供
国	体制		連絡体制（状況に応じ注意体制）
	対応		関係機関の支援のため情報等の収集、提供
	砂防・河川	緊急ハード対策	資機材の備蓄状況・手配が可能な量の把握
		緊急ソフト対策	降灰量計・土砂移動検知センサ・監視カメラの手配 リアルタイムハザードマップの準備
		緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査	現地調査による砂防施設の点検・緊急対策予定地の状況把握 降灰量調査の実施・協力要請
	道路		道路等での規制情報の提供
	国有林		入林者への規制情報の提供
	国立公園		公園利用者への規制情報の提供
霧島火山防災連絡会・コアグループ会議（案）			随時、開催
規制等の考え方			火口中心から 1km 規制
県	体制		情報連絡体制（災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体制）
	消防・防災		規制範囲の調整、情報の収集（ヘリ等）・提供、状況に応じて関係機関に応援要請 関係機関の調整
	砂防・河川	緊急ハード対策	資機材の備蓄状況・手配が可能な量の把握
		緊急ソフト対策	降灰量計・土砂移動検知センサ・監視カメラの手配
		緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査	現地調査による砂防施設の点検・緊急対策予定地の状況把握 降灰量調査の準備・協力要請
	道路		―
	農林		―
	観光等		来訪者（広域）に対する情報提供
市町（リスク A、B の影響に入る地域）	体制		情報連絡体制（災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体制）
	住民への対応	避難情報等	火山活動に関する情報提供
		避難所等	―
		要援護者	火山活動に関する情報提供
	登山者への対応	規制	火口周辺の規制
		規制情報	登山道での看板等による周知
	来訪者への対応	観光客等	主な施設等への通報、安全と危険情報の提供
	道路への対応		―
	インフラ・その他への対応		―
市町（リスク A、B の影響が少ない地域）	体制		情報連絡体制
	住民への対応	避難情報	火山活動に関する情報提供
		避難所等	―
		要援護者	火山活動に関する情報提供
	来訪者への対応	観光客等	主な施設等への安全と危険情報の提供
	道路等		―
	インフラ・その他への対応		―

表 1-6　火山活動に応じた対応　～噴火によって居住地域近くまで影響が及ぶ恐れがある場合～

場面 3 の対応例（大幡池）			
場面の考え方	活動の状況		噴火によって、**居住地域近くまでの広い範囲に影響が及ぶ恐れ**がある状況
	影響		この時点では、噴火が発生していない、もしくは小噴火と同程度の範囲に影響
	時間の考え方		他火山の事例では、半日程度で爆発的な噴火に至る状況もあった。
	噴火警報・予報		火口周辺警報が発令されるような状況 （必ずしもレベル 3 警報が伴うとは限らない）
気象庁	福岡管区気象台・鹿児島地方気象台（火山監視）		機動観測の実施、観測体制強化 火口周辺警報の発令
	鹿児島・宮崎地方気象台		必要に応じて火山の活動等に関する防災情報を提供
研究機関等			観測の強化、状況に応じて現地調査の実施 専門家から情報の提供
国	体制		注意体制
	対応		関係機関の支援のため情報等の収集・提供
	砂防・河川	緊急ハード対策	降灰状況により必要な渓流に対して緊急ハード対策第一段階を実施。 規制範囲内では工事中止または、無人化施工に移行
		緊急ソフト対策	緊急ハード対策実施箇所に監視カメラ・土砂移動検知センサを設置 リアルタイムハザードマップの提供 土石流発生基準雨量の検討
		緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査	火山活動の状況に応じヘリ調査を実施 降灰量調査を継続
	道路		道路等での規制情報の提供
	国有林		入林者の立入り規制、規制情報の提供
	国立公園		公園利用者への情報の提供（御鉢周辺では、施設あり）
霧島火山防災連絡会・コアグループ会議（案）			随時、開催
規制等の考え方			災害予測図『小～中規模噴火』等を参照
県	体制		情報連絡体制（災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体制）
	消防・防災		規制範囲の調整、情報の収集（ヘリ等）・提供、関係機関の調整、状況に応じて関係機関に応援要請
	砂防・河川	緊急ハード対策	降灰状況により必要な渓流に対して緊急ハード対策第一段階を実施。 規制範囲内では工事中止または、無人化施工に移行（国と連携）
		緊急ソフト対策	緊急ハード対策実施箇所に監視カメラ・土砂移動検知センサを設置 土石流発生基準雨量の検討（国と連携）
		緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査	火山活動の状況に応じヘリ調査を実施 降灰量調査を継続
	道路		影響が及ぶと想定される道路の規制、規制情報の提供
	農林		農業・畜産業等への情報提供
	観光等		来訪者（広域）に対する情報提供
市町（リスク A、B の影響に入る地域）	体制		情報連絡体制（災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体制）
	住民への対応	避難情報等	火口に近い地区の災害時要援護者に対して避難準備情報
		避難所等	避難所の開設準備と周知
		要援護者	要援護者の避難に対する支援準備
	登山者への対応	規制	火口周辺（広い範囲）の規制
		規制情報	登山道での看板等による情報提供
	来訪者への対応	観光客等	主な施設等へ規制情報の通報、安全と危険情報の提供
	道路への対応		道路等での規制情報の提供
	インフラ・その他への対応		―
市町（リスク A、B の影響が少ない地域）	体制		情報連絡体制（災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体制）
	住民への対応	避難情報	火山活動に関する情報提供
		避難所等	
		要援護者	火山活動に関する情報提供
	来訪者への対応	観光客等	主な施設等へ規制情報の通報、安全と危険情報の提供
	道路等		―
	インフラ・その他への対応		―

表 1-7　火山活動に応じた対応　～居住地域近くまで影響が及ぶ噴火が発生した場合～

場面 4 の対応例（大幡池）			
場面の考え方	活動の状況		居住地近くまでの広い範囲に影響を及ぼす**噴火が発生**した状況。
	影響		火口から 2km 程度の範囲に噴石が飛来し、降灰も広い範囲で見られる。場合によっては森林等の火災が発生する。降灰が厚く堆積した地域では、土砂移動現象の発生の可能性が高まる。
	時間の考え方		過去の事例では、しばらくこの状況が続き活動が低下する場合や、一定の間の後大規模な噴火が続いて発生する場合もあった。
	噴火警報・予報		火口周辺警報が発令されるような状況
気象庁	福岡管区気象台・鹿児島地方気象台（火山監視）		機動観測の実施、観測体制強化 火口周辺警報の発令
	鹿児島・宮崎地方気象台		必要に応じて火山の活動等に関する防災情報を提供
研究機関等			観測の強化、現地調査の実施 専門家から情報の提供
国	体制		注意体制
	対応		関係機関の支援のため情報等の収集・提供
	砂防・河川	緊急ハード対策	降灰状況により必要な渓流に対して緊急ハード対策第一段階を実施。 規制範囲内では工事中止または、無人化施工に移行
		緊急ソフト対策	緊急ハード対策実施箇所に監視カメラ・土砂移動検知センサを設置 リアルタイムハザードマップの提供 土石流発生基準雨量の検討
		緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査	火山活動の状況に応じヘリ調査を実施 降灰量調査を継続
	道路		道路等での規制情報の提供、除灰支援
	国有林		入林者の立入り規制、規制情報の提供
	国立公園		公園利用者への情報の提供（御鉢周辺では、施設あり）
霧島火山防災連絡会・コアグループ会議（案）			随時、開催
規制等の考え方			災害予測図『小～中規模噴火』等を参照
県	体制		情報連絡体制（災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体制）
	消防・防災		規制範囲の調整、被災状況の把握、状況に応じて関係機関に応援要請 情報の収集（ヘリ等）・提供、関係機関の調整
	砂防・河川	緊急ハード対策	降灰状況により必要な渓流に対して緊急ハード対策第一段階を実施。 規制範囲内では工事中止または、無人化施工に移行（国と連携）
		緊急ソフト対策	緊急ハード対策実施箇所に監視カメラ・土砂移動検知センサを設置 土石流発生基準雨量の検討（国と連携）
		緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査	火山活動の状況に応じヘリ調査を実施 降灰量調査を継続
	道路		影響が及ぶと想定される道路の規制、規制情報の提供、除灰
	農林		農業・畜産業等への影響把握、支援
	観光等		来訪者（広域）に対する情報提供
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	体制		情報連絡体制（災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体制）
	住民への対応	避難情報等	火口に近い地区の災害時要援護者に対して避難準備情報 （降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される場合も情報発令）
		避難所等	避難所の開設準備と周知
		要援護者	要援護者の避難に対する支援準備
	登山者への対応	規制	火口周辺（広い範囲）の規制
		規制情報	登山道への看板等による情報提供
	来訪者への対応	観光客等	主な施設等へ規制情報の通報、安全と危険情報の提供 （御鉢では高千穂河原から避難）
	道路への対応		道路等での規制情報の提供
	インフラ・その他への対応		インフラ施設等への影響把握、応急対策
市町（リスクA、Bの影響が少ない地域）	体制		情報連絡体制（災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体制）
	住民への対応	避難情報	（降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される場合情報発令）
		避難所等	周知（状況によって開設）
		要援護者	（状況によって支援）
	来訪者への対応	観光客等	主な施設等へ規制情報の通報、安全と危険情報の提供
	道路等		（降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される道路の規制）
	インフラ・その他への対応		（降灰の累積が生じた場合、水道施設等への影響把握）

表 1-8　火山活動に応じた対応～居住地域に重大な影響を及ぼす噴火が発生すると予想される場合～

場面 5 の対応例（大幡池）			
場面の考え方	活動の状況		**居住地域に重大な影響を及ぼす（爆発的）噴火が発生する**（可能性が高まっている）**と予想**される状況
	影響		噴火した場合、数 km 程度に範囲に噴石が飛来し、降灰が広い範囲で見られる。（火砕流、火砕サージ、溶岩流、火山泥流等の発生に留意）
	時間の考え方		過去の事例からは推移は判明していないが、他事例からは兆候から数日くらいで爆発的な噴火に至る可能性も考えられる。
	噴火警報・予報		噴火警報が発令されるような状況 （必ずしも警報が伴うとは限らない）
気象庁	福岡管区気象台・鹿児島地方気象台（火山監視）		機動観測の実施、観測体制強化 噴火警報の発令
	鹿児島・宮崎地方気象台		必要に応じて火山の活動等に関する防災情報を提供
研究機関等			観測の強化、現地調査の実施 専門家から情報の提供
国	体制		警戒体制
	対応		関係機関の支援のため情報等の収集・提供
	砂防・河川	緊急ハード対策	工事中止。退避
		緊急ソフト対策	リアルタイムハザードマップの提供
		緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査	火山活動の状況に応じヘリ調査（遠望）、衛星データの取得 降灰量調査（遠隔地）を継続
	道路		影響が及ぶと想定される道路の規制、規制情報の提供、迂回路等の設定
	国有林		入林者の立入り規制
	国立公園		公園利用者への情報提供
霧島火山防災連絡会・コアグループ会議（案）			随時、開催
規制等の考え方			被害影響範囲の概略予想範囲（災害予測図『大規模噴火』等を参照）
県	体制		災害警戒本部体制（災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体制）
	消防・防災		規制範囲の調整、情報の収集（ヘリ等）・提供、関係機関の調整、状況に応じて関係機関に応援要請
	砂防・河川	緊急ハード対策	工事中止。退避
		緊急ソフト対策	―
		緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査	火山活動の状況に応じヘリ調査（遠望）、衛星データの取得 降灰量調査（遠隔地）を継続
	道路		影響が及ぶと想定される道路の規制（規制範囲拡大に伴う対応）、迂回路の設定、規制情報の提供
	農林		農業・畜産業等への情報提供、支援
	観光等		来訪者（広域）に対する情報提供
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	体制		災害警戒本部体制　（災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体）
	住民への対応	避難情報等	規制範囲の設定、火口に近い地区の住民に対して避難準備情報 （前段階の降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される場合情報発令）
		避難所等	避難所の開設・周知、避難の支援
		要援護者	要援護者の避難勧告・指示と避難支援
	登山者への対応	規制	被害影響範囲の概略予想範囲に基づく規制
		規制情報	登山道への看板等による情報提供
	来訪者への対応	観光客等	主な施設等へ規制情報の通報、安全と危険情報の提供
	道路への対応		噴火現象、土砂移動現象等の影響が及ぶと想定される道路の規制、迂回路の設定、規制情報の提供
	インフラ・その他への対応		インフラへの影響把握
市町（リスクA、Bの影響が少ない地域）	体制		災害警戒本部体制（災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体制）
	住民への対応	避難情報	（前段階の降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される道路の規制）
		避難所等	周知（状況によって開設）
		要援護者	（状況によって支援）
	来訪者への対応	観光客等	主な施設等へ規制情報の通報、安全と危険情報の提供
	道路等		（前段階の降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される道路の規制）
	インフラ・その他への対応		関係機関に周知

表 1-9　火山活動に応じた対応～居住地域に重大な影響を及ぼす爆発的な噴火が切迫している場合～

場面 6 の対応例（大幡池）			
場面の考え方	活動の状況		**居住地域に重大な影響を及ぼす（極めて爆発的）噴火が切迫**している状況
	影響		噴火した場合、数 km 程度に範囲に噴石が飛来し、降灰が広い範囲で見られる。（火砕流、火砕サージ、溶岩流、火山泥流等の発生に懸念）
	時間の考え方		過去の事例からは詳細な推移は判明していないが、他事例からは兆候から数日くらいで爆発的な噴火に至る可能性も考えられる。
	噴火警報・予報		噴火警報が発令されるような状況 （必ずしも警報が伴うとは限らない）
気象庁	福岡管区気象台・鹿児島地方気象台（火山監視）		機動観測の実施、観測体制強化 （前段階から続く場合、降灰等の予報が出される）
	鹿児島・宮崎地方気象台		必要に応じて火山の活動等に関する防災情報の提供が行われる。
研究機関等			観測の強化、現地調査の実施 専門家から情報の提供
国	体制		警戒体制（状況に応じ非常体勢）
	対応		関係機関の支援のため情報等の収集・提供
	砂防・河川	緊急ハード対策	工事中止。退避
		緊急ソフト対策	リアルタイムハザードマップの提供
		緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査	火山活動の状況に応じヘリ調査（遠望）、衛星データの取得 降灰量調査（遠隔地）を継続
	道路		影響が及ぶと想定される道路の規制、規制情報の提供、迂回路等の設定
	国有林		入林者の立入り規制、森林等への影響把握
	国立公園		公園利用者への情報提供
霧島火山防災連絡会・コアグループ会議（案）			随時、開催
規制等の考え方			被災範囲の予測（災害予測図『大規模噴火』等を参照）、
県	体制		災害警戒本部体制
	消防・防災		規制範囲の調整、情報の収集（ヘリ等）・提供、関係機関の調整、状況に応じて関係機関に応援要請
	砂防・河川	緊急ハード対策	工事中止。退避
		緊急ソフト対策	―
		緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査	火山活動の状況に応じヘリ調査（遠望）、衛星データの取得 降灰量調査（遠隔地）を継続
	道路		影響が及ぶと想定される道路の規制（規制範囲拡大に伴う対応）、迂回路の設定、規制情報の提供
	農林		農業・畜産業等への情報提供、支援
	観光等		来訪者（広域）に対する情報提供
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	体制		災害警戒本部体制　（状況によっては現地本部、応援要請）
	住民への対応	避難情報等	規制範囲の設定、避難準備・勧告・指示 （前段階の降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される場合情報発令）
		避難所等	避難所の開設・周知、避難の支援
		要援護者	要援護者の避難勧告・指示と避難支援
	登山者への対応	規制	被害影響範囲の概略予想範囲に基づく規制
		規制情報	登山道への看板等による情報提供
	来訪者への対応	観光客等	主な施設等へ規制の通報、安全と危険情報の提供
	道路への対応		噴火現象、土砂移動現象等の影響が及ぶと想定される道路の規制、迂回路の設定、規制情報の提供
	インフラ・その他への対応		インフラへの影響把握、応急対策
市町（リスクA、Bの影響が少ない地域）	体制		災害警戒本部体制（災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体制）
	住民への対応	避難情報	（前段階の降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される場合情報発令）
		避難所等	周知（状況によって開設）
		要援護者	（状況によって支援）
	来訪者への対応	観光客等	主な施設等へ規制の通報、安全と危険情報の提供
	道路等		（前段階の降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される道路の規制）
	インフラ・その他への対応		関係機関に周知

表 1-10　火山活動に応じた対応～居住地域に重大な影響を及ぼす爆発的な噴火が発生した場合～

場面 7 の対応例（大幡池）			
場面の考え方	活動の状況		**居住地域に重大な影響を及ぼす（極めて）爆発的噴火が発生、継続**する状況
	影響		数 km 程度に範囲に噴石が飛来し、降灰が広い範囲で見られる。場合によっては、森林、家屋等の火災が発生する。火砕流、火砕サージが発生し、溶岩流が流出する場合もある。また、噴火等に伴い火山泥流（火口湖決壊型）が発生する場合もある。降灰が厚く堆積した地域では、土砂移動現象の発生の可能性が高まる。
	時間の考え方		噴火が発生してからは、断続的に影響が続く。過去の事例では、消長を繰り返し 1 年程度続いた。
	噴火警報・予報		噴火警報が発令される
気象庁	福岡管区気象台・鹿児島地方気象台（火山監視）		機動観測の実施、観測体制強化 降灰等の予報が出される。
	鹿児島・宮崎地方気象台		必要に応じて火山の活動等に関する防災情報の提供が行われる。
研究機関等			観測の強化、現地調査の実施 専門家から情報の提供
国	体制		警戒体制（状況によっては現地でのごうどうの体制）
	対応		被災状況の把握、関係機関の支援のため情報等の収集・提供、自治体の行動支援（一部肩代り）
	砂防・河川	緊急ハード対策	工事中止。退避。噴火沈静化後必要な箇所に第一段階から第二段階の対策（TECH-FORCE との連携）
		緊急ソフト対策	リアルタイムハザードマップの提供 噴火沈静化後、緊急ハード対策実施箇所に監視機器の緊急設置
		緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査	火山活動の状況に応じ現地調査、ヘリ調査、衛星データの取得（TECH-FORCE との連携） 降灰量調査（遠隔地）を継続
	道路		道路の規制、規制情報の提供、迂回路等の設定、除灰の支援
	国有林		入林者の立入り規制、森林等への影響把握
	国立公園		公園利用者への情報提供
霧島火山防災連絡会・コアグループ会議（仮）			随時、開催
規制等の考え方			被災範囲の予測（災害予測図『大規模噴火』等を参照）、火山活動の推移に応じて予測範囲を随時改訂
県	体制		災害対策本部体制　（状況によっては現地での合同の本部体制）
	消防・防災		規制範囲の調整、被災状況の把握、情報の収集（ヘリ等）・提供、関係機関の調整、自衛隊への災害派遣要請、広域の応援要請
	砂防・河川	緊急ハード対策	工事中止退避。噴火沈静化後必要な箇所に第一から第二段階の対策（国と連携）
		緊急ソフト対策	噴火沈静化後、緊急ハード対策実施箇所に監視機器の緊急設置（国と連携）
		緊急減災対策砂防計画に基づく緊急調査	火山活動の状況に応じ現地調査、ヘリ調査、衛星データの取得 降灰量調査（遠隔地）を継続（国と連携）
	道路		影響が及ぶと想定される道路の規制（規制範囲拡大に伴う対応）、迂回路の設定、規制情報の提供、除灰
	農林		農業・畜産業等への影響把握、支援
	観光等		来訪者（広域）に対する情報提供
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	体制		災害対策本部体制　（状況に応じて自衛隊への災害派遣要請、広域の応援要請）
	住民への対応	避難情報等	規制範囲の設定、避難準備・勧告・指示 降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される場合情報発令
		避難所等	避難所の開設・周知、被災者の支援、長期避難者に対する仮設住宅等の提供（コミュニティー維持）
		要援護者	要援護者の避難勧告・指示と避難支援
	登山者への対応	規制	被害影響範囲の概略予想範囲に基づく規制
		規制情報	登山道への看板等による情報提供
	来訪者への対応	観光客等	主な施設等へ規制情報の通報、安全と危険情報の提供
	道路への対応		噴火現象、土砂移動現象等の影響が及ぶと想定される道路の規制、迂回路の設定、規制情報の提供、除灰
	インフラ・その他への対応		インフラ施設への影響把握、応急対策
市町（リスクA、Bの影響が少ない地域）	体制		災害対策本部体制　（関係機関への応援要請）
	住民への対応	避難情報	降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される場合情報発令
		避難所等	状況によって開設
		要援護者	降灰により、影響が生じる恐れのある地域の支援
	来訪者への対応	観光客等	主な施設等へ規制情報の通報、安全と危険情報の提供
	道路等		降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される道路の規制、除灰
	インフラ・その他への対応		インフラ施設への影響把握、応急対策

巻-2　　大幡池の噴火対応ドリル

火山活動時に円滑に防災対応を実施するためには、噴火シナリオに沿った時系列的対応をあらかじめ想定し、防災担当者を中心としたイメージトレーニングを実施しておくことが重要である。このため、霧島火山の過去の噴火の推移などから仮想の火山活動を作成し、火山活動に対応した各機関の行動を整理するため、噴火対応ドリルとして整理した。

対策ステージ			通常対応	場面1（活動に変化が生じた状況）	場面2（ごく小規模～小噴火が発生した状況）	場面5（居住地域に重大な影響を及ぼす噴火が発生すると予想される状況）					
時間推移			20x9年2月7日	2月13日 6時	2月13日 9時 2月15日 2月17日 3時頃	2月17日 15時 2月17日 17時50分 2月17日 18時0分 2月18日 6時 2月20日 8時25分					4月ごろ
噴火シナリオ1			通常の噴気 やや火山性地震が多い状態 地震回数が増加、大幡池下（震源不明）で群発	微動の発生回数増加	連続微動発生、小噴火 地震活動は継続 地震回数がさらに増加 （噴火半日前くらい、浅間2004年噴火では12時間前） 噴石、降灰	爆発的噴火 噴石、降灰、熱泥流	爆発的噴火 噴石、降灰、熱泥流	爆発的噴火 噴石、降灰、熱泥流	爆発的噴火 噴石、降灰、熱泥流	爆発的噴火 噴石、降灰、熱泥流	地震回数が減少（徐々に活動終息へ）
行動実施基準（トリガー）				火口周辺警報		噴火警報				大雨洪水警報	
気象庁	噴火警戒レベル		噴火予報	火口周辺警報		噴火警報					段階的に下げる
気象庁	福岡管区気象台・鹿児島地方気象台（火山監視）			機動観測の準備・実施 火口周辺警報の発令	機動観測の準備・実施 火口周辺警報の発令	機動観測の実施、観測体制強化 （前段階から続く場合、降灰等の予報が出される）					
気象庁	鹿児島・宮崎地方気象台			県等説明 必要に応じて火山の活動等に関する防災情報を提供	必要に応じて火山の活動等に関する防災情報を提供	必要に応じて火山の活動等に関する防災情報を提供					
研究機関	合同観測班等			専門家から情報提供	状況に応じ、観測の強化、現地調査の実施 専門家から情報提供	観測の強化、現地調査の実施 専門家から情報提供					
霧島火山防災連絡会・噴火災害対策連絡会（仮）				（会議） 必要に応じて連絡会を開催 （関係機関との連絡体制等、連携の確認、火山活動の現状確認）	随時、開催						
国	体制			注意体制	注意体制（災害が生じる（恐れがある）場合非常体制）	非常体制					
国	対応			火山活動に関する情報の収集、提供	関係機関の支援のため情報等の収集、提供	関係機関の支援のため情報等の収集・提供					
国	砂防・河川			緊急減災対策での対応 （カメラ、現地調査等による情報収集、提供、等）	緊急減災対策での対応 （カメラ、現地調査、ヘリ等による情報収集、提供、等）	緊急減災対策での対応（カメラ、ヘリ、現地調査等による状況確認、等）					
国	道路			道路等での規制情報の提供	道路等での規制情報の提供	影響が及ぶと想定される道路の規制、規制情報の提供、迂回路等の設定					
国	国有林			入林者への規制情報の提供	入林者への規制情報の提供	入林者の立入り規制					
国	国立公園			公園利用者への規制情報の提供	公園利用者への規制情報の提供	公園利用者への情報提供					
規制等の考え方				火口中心から1km規制	火口中心から1km規制	被害影響範囲の概略予想範囲（災害予測図『規模の大きな噴火』等を参照）					
県	体制			情報連絡体制	情報連絡体制（災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体制）	災害警戒本部体制（災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体制）					
県	消防・防災			情報の収集、提供、関係機関の調整	情報の収集（ヘリ等）、提供、状況に応じて関係機関に応援要請 関係機関の調整	規制範囲の設定、情報の収集（ヘリ等）、提供、関係機関の調整、状況に応じて関係機関に応援要請					
県	砂防・河川			緊急減災対策での対応（カメラ、現地調査等による状況確認、等）	緊急減災対策での対応（カメラ、現地調査等による状況確認、等）	緊急減災対策での対応（カメラ、センサー等による観測及び情報提供、等）					
県	道路					影響が及ぶと想定される道路の規制（規制範囲拡大に伴う対応）、迂回路の設定、規制情報の提供					
県	農林					農業・畜産業等への情報提供、支援					
県	観光等			来訪者（広域）に対する情報提供	来訪者（広域）に対する情報提供	来訪者（広域）に対する情報提供					
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	体制			情報連絡体制	情報連絡体制（災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体制）	災害警戒本部体制 （災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体）					
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	住民への対応	避難情報等		火山活動に関する情報提供	火山活動に関する情報提供	規制範囲の設定、火口に近い地区の住民に対して避難準備情報 （前段階の降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される場合情報発令）					
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	住民への対応	避難所等				避難所の開設・周知、避難の支援					
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	住民への対応	要援護者		火山活動に関する情報提供	火山活動に関する情報提供	要援護者の避難勧告・指示と避難支援					
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	登山者への対応	規制		火口周辺の規制	火口周辺の規制	被害影響範囲の概略予想範囲に基づく規制					
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	登山者への対応	規制情報		登山道での看板等による周知	登山道での看板等による周知	登山道への看板等による情報提供					
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	来訪者への対応	観光客等		主な施設等へ規制情報の通知、安全と危険情報の提供	主な施設等への通報、安全と危険情報の提供	主な施設等へ規制情報の通報、安全と危険情報の提供					
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	道路への対応					噴火現象、土砂移動現象等の影響が及ぶと想定される道路の規制、迂回路の設定、規制情報の提供					
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	インフラ・その他への対応					インフラへの影響把握					
市町（リスクA、Bの影響がない地域）	体制			情報連絡体制	情報連絡体制	災害警戒本部体制（災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体制）					
市町（リスクA、Bの影響がない地域）	住民への対応	避難情報		火山活動に関する情報提供のみ実施	火山活動に関する情報提供	（前段階の降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される道路の規制）					
市町（リスクA、Bの影響がない地域）	住民への対応	避難所等				周知（状況によって開設）					
市町（リスクA、Bの影響がない地域）	住民への対応	要援護者		火山活動に関する情報提供のみ実施	火山活動に関する情報提供	（状況によって支援）					
市町（リスクA、Bの影響がない地域）	来訪者への対応	観光客等		主な施設等への安全と危険情報の提供	主な施設等への安全と危険情報の提供	主な施設等へ規制情報の通報、安全と危険情報の提供					
市町（リスクA、Bの影響がない地域）	道路等					（前段階の降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される道路の規制）					
市町（リスクA、Bの影響がない地域）	インフラ・その他への対応					関係機関に周知					
対応のポイント			・火山観測機器の整備 ・規制情報等の事前からの周知 ・対応の定期的な確認	・火山活動状況の情報共有 ・専門家への適切な情報提供と協議 ・入山者への迅速な情報の伝達と確認 ・関係機関での連携した規制の実施 ・規制情報の公開 ・観測情報等が少ない状態で対応が求められる可能がある	・状況次第では情報の発令を待たず配備体制を変えることもある	・火山活動状況の情報共有 ・活動の変化を迅速に伝達 ・専門家への適切な情報提供 ・被災状況の適切な把握と伝達 ・要援護者の迅速な把握と情報の伝達 ・住民への迅速な情報伝達				・土石流発生の素因の火山灰の分布状況の把握	
災害・ヒヤリ事例					登山者が火口近くにいる（1991）	大浪山頂付近で爆風（1959） 火口周辺に噴石（1959） 取材等のため登山（1959）	列車・バスが立ち往生（1959）				

図 2-1　大幡池噴火対応ドリル 1

対策ステージ			通常対応	場面1(活動に変化が生じた状況)	場面2(ごく小規模～小噴火が発生した状況)	場面5(居住地域に重大な影響を及ぼす噴火が発生すると予想される状況)
時間推移			20x9年3月1日	3月3日	3月6日 9時 3月8日 3月10日 12時頃	3月11日23時 3月20日 3月22日 3月23日 0時ごろ 3月23日 12時 3月27日 4月2~4日
噴火シナリオ2			通常の噴気 やや火山性地震が多い状態 地震回数が増加、大幡池下(震源不明)で群発	微動の発生回数増加	連続微動発生、小噴火 地震活動は継続 地震活動は継続 (噴火半日前くらい、浅間2004年噴火では12時間前) 噴石、降灰	微動発生の後、爆発的噴火 噴火(爆発的)は徐々に大きくなり、16日まで噴火が断続的に継続 大幡池直下の地震が急激に増加する 地震回数が増加 微動増加 新火口で爆発的噴火 大幡池直下で微動、低周波地震が発生 火砕丘の形成が確認される 爆発的噴火を繰返し、徐々に勢い増す 噴石、降灰、熱泥流 噴石、降灰、熱泥流 噴石、降灰、熱泥流 噴石、降灰、熱泥流
行動実施基準(トリガー)			火口周辺警報		噴火警報	噴火
気象庁	噴火警戒レベル		噴火予報	火口周辺警報		噴火警報
気象庁	福岡管区気象台・鹿児島地方気象台(火山監視)			機動観測の準備・実施	機動観測の準備・実施 火口周辺警報の発令	機動観測の実施、観測体制強化 (前段階から続く場合、降灰等の予報が出される)
気象庁	鹿児島・宮崎地方気象台		県等説明	必要に応じて火山の活動等に関する防災情報を提供 火口周辺警報の発令	必要に応じて火山の活動等に関する防災情報を提供	必要に応じて火山の活動等に関する防災情報を提供
研究機関	合同観測班等			専門家から情報提供	状況に応じ、観測の強化、現地調査の実施 専門家から情報提供	観測の強化、現地調査の実施 専門家から情報提供
霧島火山防災連絡会・噴火災害対策連絡会(仮)				必要に応じて連絡会を開催 (関係機関との連絡体制等、連携の確認、火山活動の現状確認)		
国	体制			注意体制	注意体制(災害が生じる(恐れがある)場合非常体制)	非常体制
国	対応			火山活動に関する情報の収集、提供	関係機関の支援のため情報等の収集、提供	関係機関の支援のため情報等の収集、提供
国	砂防・河川			緊急減災対策での対応 (カメラ、現地調査等による情報収集、提供、等)	緊急減災対策での対応 (カメラ、現地調査、ヘリ等による情報収集、提供、等)	緊急減災対策での対応(カメラ、ヘリ、現地調査等による状況確認、等)
国	道路			道路等での規制情報の提供	道路等での規制情報の提供	影響が及ぶと想定される道路の規制、規制情報の提供、迂回路等の設定
国	国有林			入林者への規制情報の提供	入林者への規制情報の提供	入林者の立入り規制
国	国立公園			公園利用者への規制情報の提供	公園利用者への規制情報の提供	公園利用者への情報提供
規制等の考え方				火口中心から1km規制	火口中心から1km規制	被害影響範囲の概略予想範囲(災害予測図『規模の大きな噴火』等を参照)
県	体制			情報連絡体制	情報連絡体制(災害が生じる(恐れがある)場合災害対策本部体制)	災害警戒本部体制(災害が生じる(恐れがある)場合災害対策本部体制)
県	消防・防災			情報の収集、提供、関係機関の調整	情報の収集(ヘリ等)、提供、状況に応じて関係機関に応援要請 関係機関の調整	規制範囲の設定、情報の収集(ヘリ等)、提供、関係機関の調整、状況に応じて関係機関に応援要請
県	砂防・河川			緊急減災対策での対応(カメラ、現地調査等による状況確認、等)	緊急減災対策での対応(カメラ、現地調査等による状況確認、等)	緊急減災対策での対応(カメラ、センサー等による観測及び情報提供、等)
県	道路					影響が及ぶと想定される道路の規制(規制範囲拡大に伴う対応)、迂回路の設定、規制情報の提供
県	農林					農業・畜産業等への情報提供、支援
県	観光等			来訪者(広域)に対する情報提供	来訪者(広域)に対する情報提供	来訪者(広域)に対する情報提供
市町(リスクA、Bの影響に入る地域)	体制			情報連絡体制	情報連絡体制(災害が生じる(恐れがある)場合災害対策本部体制)	災害警戒本部体制 (災害が生じる(恐れがある)場合災害対策本部体)
市町(リスクA、Bの影響に入る地域)	住民への対応	避難情報等		火山活動に関する情報提供	火山活動に関する情報提供	規制範囲の設定、火口に近い地区の住民に対して避難準備情報 (前段階の降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される場合情報発令)
市町(リスクA、Bの影響に入る地域)	住民への対応	避難所等				避難所の開設・周知、避難の支援
市町(リスクA、Bの影響に入る地域)	住民への対応	要援護者		火山活動に関する情報提供	火山活動に関する情報提供	要援護者の避難勧告・指示と避難支援
市町(リスクA、Bの影響に入る地域)	登山者への対応	規制		火口周辺の規制	火口周辺の規制	被害影響範囲の概略予想範囲に基づく規制
市町(リスクA、Bの影響に入る地域)	登山者への対応	規制情報		登山道での看板等による周知	登山道での看板等による周知	登山道への看板等による情報提供
市町(リスクA、Bの影響に入る地域)	来訪者への対応	観光客等		主な施設等へ規制情報の通知、安全と危険情報の提供	主な施設等への通報、安全と危険情報の提供	主な施設等へ規制情報の通報、安全と危険情報の提供
市町(リスクA、Bの影響に入る地域)	道路への対応					噴火現象、土砂移動現象等の影響が及ぶと想定される道路の規制、迂回路の設定、規制情報の提供
市町(リスクA、Bの影響に入る地域)	インフラ・その他への対応					インフラへの影響把握
市町(リスクA、Bの影響が少ない地域)	体制			情報連絡体制	情報連絡体制	災害警戒本部体制(災害が生じる(恐れがある)場合災害対策本部体制)
市町(リスクA、Bの影響が少ない地域)	住民への対応	避難情報		火山活動に関する情報提供のみ実施	火山活動に関する情報提供	(前段階の降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される道路の規制)
市町(リスクA、Bの影響が少ない地域)	住民への対応	避難所等				周知(状況によって開設)
市町(リスクA、Bの影響が少ない地域)	住民への対応	要援護者		火山活動に関する情報提供のみ実施	火山活動に関する情報提供	(状況によって支援)
市町(リスクA、Bの影響が少ない地域)	来訪者への対応	観光客等		主な施設等への安全と危険情報の提供	主な施設等への安全と危険情報の提供	主な施設等へ規制情報の通報、安全と危険情報の提供
市町(リスクA、Bの影響が少ない地域)	道路等					(前段階の降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される道路の規制)
市町(リスクA、Bの影響が少ない地域)	インフラ・その他への対応					関係機関に周知
対応のポイント			・火山観測機器の整備 ・規制情報等の事前からの周知 ・対応の定期的な確認	・火山活動状況の情報共有 ・専門家への適切な情報提供と協議 ・入山者への迅速な情報の伝達 ・関係機関での連携した規制の実施 ・入山者の有無確認 ・要援護者の迅速な把握と情報の伝達 ・規制情報の公開	・状況次第では情報の発令を待たず配備体制を変えることもある	・火山活動状況の情報共有 ・活動の変化を迅速に伝達 ・専門家への適切な情報提供 ・被災状況の適切な把握と伝達 ・要援護者の迅速な把握と情報の伝達 ・住民への迅速な情報伝達
災害・ヒヤリ事例					登山者が火口近くにいる(1991)	大浪山頂付近で爆風(1959) 火口周辺に噴石(1959) 取材等のため登山(1959) 列車・バスが立ち往生(1959)

図 2-2　大幡池噴火対応ドリル 2(1)

対策ステージ			場面6（居住地域に重大な影響を及ぼす爆発的な噴火が切迫している状況）	場面7（居住地域に重大な影響を及ぼす爆発的な噴火が発生した状況）	
時間推移			4月5日 4月8日	4月9日 2時 4月10日10時頃 4月10日～4月20日 4月30日 5月7日 11時 5月10日 12時頃 5月10日～13日 5月13日 9時 5月13日 12時頃 5月17日 16時 5月21日	5月下旬
噴火シナリオ2			爆発的噴火を繰返す 噴煙が断続的に見える 噴石、降灰、熱泥流	噴火（爆発的、サブプリニー式） 噴火活動落ち着く ブルカノ式噴火が断続的に発生、溶岩流が火口内に見られる 山体膨張は一時沈静化するが、その後膨張収縮を繰返す 表面上の活動は沈静化 山体膨張を観測 噴火（爆発的、サブプリニー式） この間断続的に噴火繰返す 噴火鎮静化 噴火は沈静化 火口から水蒸気が噴出する状態が継続 噴火（爆発的、サブプリニー式） 噴火終了 噴火（爆発的、サブプリニー式） 噴火終了 噴石、火砕流、降灰、火山泥流（火口湖決壊型） 噴石、降灰、溶岩流 噴石、火砕流、降灰、熱泥流 噴石、火砕流、降灰、熱泥流 噴石、火砕流、降灰、熱泥流（熱水噴出に伴う） 噴石、火砕流、降灰、熱泥流（熱水噴出に伴う）	ブルカノ式噴火が断続的に発生 時々群発地震が発生 山体膨張は沈静化（徐々に活動終息へ）
行動実施基準（トリガー）			噴火警報	噴火警報 大雨洪水警報	
気象庁	噴火警戒レベル		噴火警報	噴火警報 噴火警報	段階的に下げる
気象庁	福岡管区気象台・鹿児島地方気象台（火山監視）		機動観測の実施、観測体制強化 （前段階から続く場合、降灰等の予報が出される）	機動観測の実施、観測体制強化 降灰等の予報が出される。	
気象庁	鹿児島・宮崎地方気象台		必要に応じて火山の活動等に関する防災情報の提供が行われる。	必要に応じて火山の活動等に関する防災情報の提供が行われる。	
研究機関	合同観測班等		観測の強化、、現地調査の実施 専門家から情報提供	観測の強化、現地調査の実施 専門家から情報提供	
霧島火山防災連絡会・噴火災害対策連絡会（仮）					
国	体制		非常体制	非常体制　（状況によっては現地での合同の本部）	
国	対応		関係機関の支援のため情報等の収集・提供	被災状況の把握、関係機関の支援のため情報等の収集・提供、自治体の行動支援（一部肩代り）	
国	砂防・河川		緊急減災対策での対応（カメラ、ヘリ、現地調査等による状況確認、関係者に対して土砂移動現象に関する情報の提供、土砂移動現象に対して、施設等での対応の可否、必要な対策等の検討、等）	緊急減災対策での対応（カメラ、ヘリ、現地調査等による状況確認、関係者に対して土砂移動現象に関する情報の提供、 除灰等の計画、状況に応じて災害予測図の変更、土砂移動現象に対して、施設等での対応の可否、必要な対策等の検討、除石、等）	
国	道路		影響が及ぶと想定される道路の規制、規制情報の提供、迂回路等の設定	道路の規制、規制情報の提供、迂回路等の設定、除灰の支援	
国	国有林		入林者の立入り規制、森林等への影響把握	入林者の立入り規制、森林等への影響把握	
国	国立公園		公園利用者への情報提供	公園利用者への情報提供	
規制等の考え方			被災範囲の予測（災害予測図『規模の大きな噴火』等を参照）	被災範囲の予測（災害予測図『規模の大きな噴火』等を参照）、火山活動の推移に応じて予測範囲を随時改訂	
県	体制		災害警戒本部体制	災害対策本部体制　（状況によっては現地での合同の本部体制）	
県	消防・防災		規制範囲の設定、情報の収集（ヘリ等）、提供、関係機関の調整、 状況に応じて関係機関に応援要請	規制範囲の設定、被災状況の把握、情報の収集（ヘリ等）、提供、関係機関の調整 自衛隊への災害派遣要請、広域の応援要請	
県	砂防・河川		緊急減災対策での対応（カメラ、センサー等による観測及び情報提供、等）	緊急減災対策での対応（施設等の影響把握、カメラ、センサー等による観測及び情報提供、除石、等）	
県	道路		影響が及ぶと想定される道路の規制（規制範囲拡大に伴う対応）、迂回路の設定、規制情報の提供	影響が及ぶと想定される道路の規制（規制範囲拡大に伴う対応）、迂回路の設定、規制情報の提供、除灰	
県	農林		農業・畜産業等への情報提供、支援	農業・畜産業等への影響把握、支援	
県	観光等		来訪者（広域）に対する情報提供	来訪者（広域）に対する情報提供	
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	体制		災害警戒本部体制　（状況によっては現地本部、応援要請）	災害対策本部体制　（状況に応じて自衛隊への災害派遣要請、広域の応援要請）	
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	住民への対応	避難情報等	規制範囲の設定、避難準備・勧告・指示 （前段階の降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される場合情報発令）	規制範囲の設定、避難準備・勧告・指示 降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される場合情報発令	
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	住民への対応	避難所等	避難所の開設・周知、避難の支援	避難所の開設・周知、被災者の支援、長期避難者に対する仮設住宅等の提供（コミュニティー維持）	
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	住民への対応	要援護者	要援護者の避難勧告・指示と避難支援	要援護者の避難勧告・指示と避難支援	
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	登山者への対応	規制	被害影響範囲の概略予想範囲に基づく規制	被害影響範囲の概略予想範囲に基づく規制	
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	登山者への対応	規制情報	登山道への看板等による情報提供	登山道への看板等による情報提供	
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	来訪者への対応	観光客等	主な施設等へ規制の通報、安全と危険情報の提供	主な施設等へ規制情報の通報、安全と危険情報の提供	
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	道路への対応		噴火現象、土砂移動現象等の影響が及ぶと想定される道路の規制、迂回路の設定、規制情報の提供	噴火現象、土砂移動現象等の影響が及ぶと想定される道路の規制、迂回路の設定、規制情報の提供、除灰	
市町（リスクA、Bの影響に入る地域）	インフラ・その他への対応		インフラへの影響把握、応急対策	インフラ施設への影響把握、応急対策	
市町（リスクA、Bの影響が少ない地域）	体制		災害警戒本部体制（災害が生じる（恐れがある）場合災害対策本部体制）	災害対策本部体制　（関係機関への応援要請）	
市町（リスクA、Bの影響が少ない地域）	住民への対応	避難情報	（前段階の降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される場合情報発令）	降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される場合情報発令	
市町（リスクA、Bの影響が少ない地域）	住民への対応	避難所等	周知（状況によって開設）	状況によって開設	
市町（リスクA、Bの影響が少ない地域）	住民への対応	要援護者	（状況によって支援）	降灰により、影響が生じる恐れのある地域の支援	
市町（リスクA、Bの影響が少ない地域）	来訪者への対応	観光客等	主な施設等へ規制の通報、安全と危険情報の提供	主な施設等へ規制情報の通報、安全と危険情報の提供	
市町（リスクA、Bの影響が少ない地域）	道路等		（前段階の降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される道路の規制）	降灰の累積により、土砂移動等の影響が及ぶと想定される道路の規制、除灰	
市町（リスクA、Bの影響が少ない地域）	インフラ・その他への対応		関係機関に周知	インフラ施設への影響把握、応急対策	
対応のポイント			・住民への迅速な情報伝達 ・広域避難を想定した対応 ・災害の長期化への対応 ・火山活動状況の情報共有（火砕流の範囲、火山灰の分布、マグマの状況など） ・被災状況の適切な把握と伝達 ・専門家への適切な情報提供と協議	・火山活動状況の情報共有（火砕流の範囲、火山灰の分布、マグマの状況など） ・専門家への適切な情報提供と協議 ・活動の状況に応じた警戒区域の見直しと再設定 ・被災状況の適切な把握と伝達 ・被災地域での応急的な対策の検討 ・火山灰等の除去に必要な資材、場所の確保 ・広域災害時における支援体制の確保	・土石流発生の素因の火山灰の分布状況の把握
災害・ヒヤリ事例				噴火山中にて被災5名死亡、火災発生（山林、民家）、田畑の埋積（1716・17年） 被災1名死亡？、火災発生（山林、民家）、田畑の埋積（1716・17年） 田畑が埋まる、居住区に大量の火山灰が堆積する	

図 2-3　大幡池噴火対応ドリル 2(2)

巻-3　降灰・不安定土砂量の把握

巻-3-1　火山灰堆積状況に関する調査・浸透能に関する調査方法（案）

土石流発生の急迫した危険性確認のための調査方法、降灰調査における堆積構造の確認方法および、噴火前後の斜面の浸透能調査方法（鹿児島大学方式現場透水試験）、ヘリコプター調査による立入規制範囲内の降灰厚等の確認方法のマニュアル（案）を整理した。

（1）　土石流発生の急迫した危険性確認のための調査方法

（2）　降灰調査における堆積構造の確認方法

（3）　噴火前後の斜面の浸透能調査方法

（鹿児島大学方式現場透水試験）

（4）　ヘリコプター調査による立入規制範囲内の降灰厚等の確認方法

(1) 土石流発生の急迫した危険性確認のための調査方法

降灰範囲内の渓流において、土石流発生の急迫した危険性を確認するため、下記の調査を実施する。

表 3-1　土石流発生の急迫性確認のための調査方法

調査項目	内容	備考
降灰調査	堆積構造の確認。	
	火山灰堆積物表面の固化状況の確認。	
	火山灰堆積物上の表面流痕跡の発生状況を確認。	
噴出物の物性	関係機関との情報共有による資料入手。	
	火山灰の構成成分で、石膏成分等の有無を確認。	石膏成分が含まれている場合はモルタル化しやすい。
	火山灰の比重確認。	比重が 1 以下の場合、浮遊して流出しやすい。
噴火前後の斜面の浸透能調査	鹿児島大学方式現場透水試験の実施。	

(2) 降灰調査における堆積構造の確認方法

火山灰等堆積物表面調査票の記入例

火山灰等堆積物表面調査票

調査地点諸元						
整理番号	263	渓流名	○○川	調査地点	氾濫開始点より上流400m地点の左岸側斜面	
調査年月日	2011/3/5	調査実施者				
斜面勾配	27°	植生状況	裸地／草本(疎)密)／低高木林			

写真撮影

正面写真

側方写真

表面写真

断面写真

表層の固化状況

その他写真

表面観察	表面流痕跡の有無	有(リル・シートフロー・その他)／(無)		
地表面を火山灰等堆積物が覆う割合		(9割以上)／9割未満		
断面観察	火山灰等堆積厚	6.0cm		
火山灰等の堆積厚の内訳	火山礫・粗い火山灰層	5cm	細かい火山灰層	0.8～1.0cm
火山灰により落葉や植生による表層の空隙が緻密に埋められているか			埋められている／空隙が多く存在する	

固化状況の観察					
表層固化の有無	(有・無)	固化の厚さ	― cm	固化の程度	硬い／やや硬い

降灰斜面状況コメント

・粗い灰が5cm程度で、上層に0.8cm～1.0cmの細かい灰が堆積している。
・表層の細かい層は脆弱で指で触れると容易に崩れる。

火山灰等堆積物表面調査票の記入方法

調査地点諸元の記入

【整理番号】所定の調査地点番号を記入する。

【渓流名】渓流名を記入する。

【調査地点】調査地点の概略位置を記入する。

【調査年月日】火山灰等堆積物表面調査を実施した年月日を記入する。

【調査実施者】調査実施者名を記入する。

【斜面勾配】調査した地点における斜面勾配を記入する。

【植生状況】植生状況を｛裸地／草本（疎）／草本（密）／低高木林｝から近いものを選択する。

写真撮影

【正面写真】

撮影目安：斜面下方より斜面正面を 2m 四方程度の範囲が写るような斜め写真を撮影する。（2m ポールが収まる程度）

【側方写真】

撮影目安：斜面斜め下方～真横から斜距離 2m 程度が写るように撮影する。

【表面写真】

撮影目安：斜面真上より 50cm 四方程度の範囲が写るように撮影する。

【断面写真】

撮影目安：火山灰等堆積物の断面を、表層から元の地山面まで露出させ、コンベックス、金尺（ものさし）等を断面に真直に添えて撮影する。元の地山から表層までの厚さが正確に写るように、できるだけ火山灰堆積物表面の真横から撮影する方が望ましい。

【表層の固化状況】

火山灰堆積物表層の固化状況（固化もしくは火山灰が緻密化した層が地表を覆っている状態）の有無の確認のため、表層の断面写真を撮影する。

未固化の場合も、表層付近の断面を撮影し掲載する。

【その他写真】

その他、火山灰堆積物の固化、未固化の状態が分かる写真（板状の固化火山灰を手で持つ写真、未固化火山灰堆積物を指で触れて崩れた様子が分かる写真等）、あるいは火山灰堆積物の状態、表面流出の痕跡などが伺える有用な写真が撮影できれば掲載する。

表面観察

【表面流痕跡の有無】

表面流の痕跡（シートフローやリル）の有無を調査する。

表面流の痕跡（シートフロー）の例

表面流の痕跡（リルの形成）の例

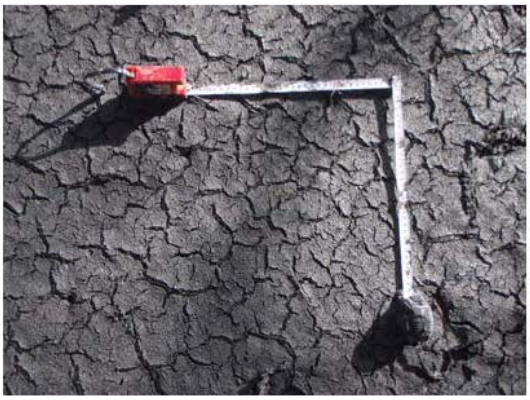
＜用語＞

リル：雨水の一部が裸地斜面のわずかなくぼみに集中して流れるとき、斜面が洗掘される。このような洗掘によって生じた縦方向の浅い溝をリル、または雨溝という。（砂防用語集、砂防学会編より抜粋）

シートフロー：降雨強度が地表面の浸透能より大きな場所で発生する水深の浅い流れや、海浜の打ち上げ帯などで発生する、地表面から数層にわたって層状をなして移動する砂粒子の流れのように、板のように平らで薄く広がった流れを薄層流（層状流またはシートフローとも）いう。（砂防用語集、砂防学会編より抜粋）

【地表面を火山灰堆積物が覆う割合】

9 割以上の目安：



9 割未満の目安：

断面観察

【火山灰等の堆積厚】

① 火山灰等堆積物に覆われた斜面をシャベルやヘラを用いて、掘削し、元の地山を露出させる。

② 元の地山からの火山灰等堆積物の表面までの厚さを、コンベックスや金尺（ものさし）などを用いて計測する。

③ 火山灰等堆積層の内訳として、火山礫・粗い火山灰層（下層）の厚さと細かい火山灰層（表層）の厚さをそれぞれ計測する。

④ 火山灰等堆積物が固化もしくは火山灰が緻密化した層が地表を覆っている場合は、その厚さを計測する。

【火山灰等の堆積厚の内訳】

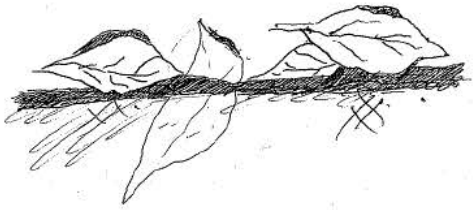
計測の目安

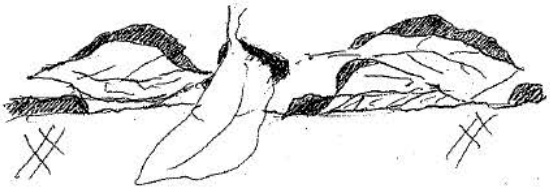
【火山灰により落葉や植生による表層の空隙が緻密に埋められているか】

火山灰により落葉や植生による表層の空隙が緻密に埋められているかどうかを観察する。

落葉による空隙が緻密に埋められている例

落葉下部の空隙が多い例





固化状況の観察

【表層固化の厚さ】

計測状況の例１

計測状況の例２

【表層固化の有無】

判断の目安

固化している。

裏面

固化していない。見た目は板状を呈するが、指で触れたり、裏返したりすると崩れてしまう。

固化の確認状況の例１

下層の火山礫や粗い火山灰層を掻き出してもある程度上層の火山灰層が、層を維持する場合は、明らかに固化していると判断できる。

固化の確認状況の例２

表層の火山灰層を手にとることができる。板状の片側を持っても崩れず形状を保つことを確認することで固化していると判断できる。

【表層固化の程度】

「硬い」固化の例

手の平サイズ程度の大きさでも、手にとることができ、自由に表裏を返しても崩れずに形状を維持する程度の硬さ。（写真左：断面、中央：表面、右：裏面）

「やや硬い」固化火山灰の例

手の平サイズ～親指大のサイズで採取できても、指で触れると容易に崩れる程度の硬さ。（写真左：表面、右裏面）

降灰斜面状況コメント

降灰斜面状況について、所見、特記事項、補足事項などコメントを記入する。

火山灰が固化している場合は、その固化具合の分かるコメント、落葉が多い箇所の場合は、表層付近の空隙具合のコメントなど。

(3) 噴火前後の斜面の浸透能調査方法（鹿児島大学方式現場透水試験）

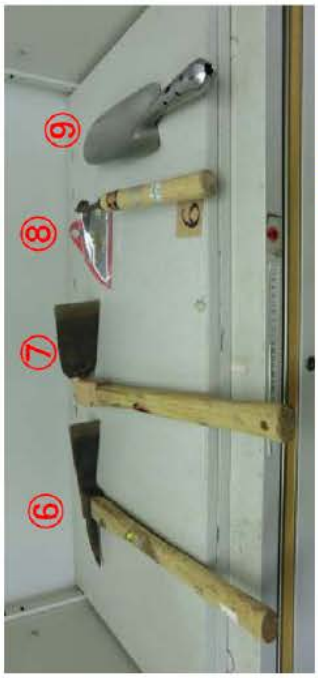
【簡易浸透能試験（鹿児島大学方式現場透水試験）】

現場に持参する用具の一覧

浸透能計測器具

穴をつぶして2ℓの水が1分間ですべて流れるようにキャリブレーション済み

掘削器具



掘削道具の一例を示す。
下記以外でも可

⑥小型つるはし
⑦片手鍬
⑧ねじり鎌
⑨ハンドスコップ
⑩へら
⑪剪定ばさみ

そのほか、
⑫ストップウォッチ
⑬コンベックス
⑭ポール・スタッフ
⑮水

水は1試験につき2l
1箇所につき最低4試験分必要

(1) 試験装置

使用する試験装置は以下のとおりである。持ち運びが容易なように、すべてプラスチックなどの軽い材質を選ぶと良い。

① 浸透能板

先端を地表面に挿し、表流水を集水する。

② じょうろ

市販のじょうろ。ただし、散水の穴は、2リットルの水が1分間ですべて流れるように、目潰しなどのキャリブレーションを行ったものとする。

③ 採水容器

プラスチック製の市販の容器。容量2リットル 。浸透能板を流れる表流水を受けて採水する。

④ メスシリンダー

プラスチック製の市販のもの。容量1リットル。採水容器で採水した水量を測る。

⑤ **掘削道具**

浸透能板を設置するための釜場を掘るための道具。ハンドスコップ、移植ごて、ねじり鎌、鍬、へら、カッターナイフ、剪定ばさみなど。

⑥ **ポール、スタッフ、コンベックス**

散水する範囲を明確にするため。

⑦ **ストップウォッチ**

試験中、タイムキーパーはストップウォッチで時間計測する。

⑧ **水**

1 回の散水に 2 リットル必要。

(2) **試験方法**

1) **準備**

① **試験場所の選定**

試験場所としての適地を選定する。

- 林の中では少し開けたところ（掘削時に植物根などの影響がない場所）を選定。地表面の草等はそのままでよい。
- 散水面は、延長（流下方向）1m、幅 50cm。
- 斜面の傾斜約 15 度
- 散水面は乱さない。

② **掘削**

浸透能板、採水容器を設置するために流末部を掘削する。

- 掘削幅、掘削深さは、浸透能板、採水容器が設置できる幅（60cm～80cm 程度）、深さ（10cm～30cm 程度）で、浸透能板、採水容器の幅、深さに合わせて掘削する。
- 掘削断面は乱さないように丁寧に掘削する。
- 小さな植物根は剪定ばさみなどで切り、断面を乱さないようにする。
- 大きな植物根が地表近くにある場合は、流水が植物根に左右される可能性があるため、場所を変える。

③ 浸透能板・採水容器の設置

浸透能板、採水容器を設置する。

・浸透能板はその先を約 1cm だけ土中に挿入する。

・土中に挿入する位置は地表から 1cm 程度以内。表面流のみを集水し、地下に浸透した水を採水しない位置とする。

・採水容器は浸透能板を流れる水が採水できるように深めに掘削して設置する。

2）試験

試験は、タイムキーパー1 人、散水する人 1 人、表面流を判断する人 1 人の最低 3 人一組で行う。

④ 散水・計測開始

散水開始とともに時間計測を開始して試験を開始する。

・散水開始を 0 秒として時間計測を開始。

・散水は継続で行い、散水面全体にまんべんなく水がいきわたるように、散水する。

⑤ 表流水

試験中に表流水が流れ出た場合は、その流れはじめの時間（秒）を記録する。

⑥ **試験の終了**

散水が終了し、表流水が流れ終わったら試験終了とし、流れ出た水全量を採水し、メスシリンダーでその量を計測する。

・散水が終了した時間（秒）を記録。
・表流水が終了した時間（秒）を記録。
・採水した全水量（cm3）を記録。

上記④～⑥を同じ試験位置で繰り返して行い、安定した値が確認できるまで（最低3～4回）繰返し行う。

3）記録

試験中、以下を記録する。

・散水開始時間（秒）。0 秒。
・散水開始から表流水が流れはじめるまでの時間（秒）（①）
・散水開始から散水が終了するまでの時間（秒）（②）
・散水開始から表流水が終了するまでの時間（秒）（③）
・採水した全水量（cm3）（④表面流出量）

上記以外にも以下を記録する。

・試験時間、気候
・斜面勾配
・試験場所の環境（植生、地表面状況）

4）計算

④ 表面流出量（cm^3）／ 2,000（cm^3）
⑤ 表面流出率（%） ＝ ④ 表面流出量（cm^3）／ 散水量（cm^3）
⑥ 浸透量（cm^3） ＝ 散水量（cm^3）－④ 表面流出量（cm^3）
⑦ 浸透量（mm） ＝ ⑥ 浸透量（cm^3）／ 浸透面積（cm^3）×10
⑧ 浸透能（mm/min） ＝ ⑦ 浸透量（mm）／ ③ 散水開始から表流水が終了するまでの時間(min)
⑨ 浸透能（mm/hr） ＝ ⑧ 浸透能（mm/min）×60

【試験後の層厚】

浸透能試験による締め固めの有無を確認するため、火山灰層(試験前の層厚測定地点と同一地点)での試験後の層厚を測定する。

【試験後の表層固化】

試験後の表層固化の有無を確認し、固化が発生している場合は、その状況を記載し、写真に撮影する。

b

散水式簡易浸透能試験（鹿大砂防式）

位置	北緯31度52分17.5秒 東経130度57分0.3秒	**国道223号沿い** 3/27 82mm厚さの軽石の上に火山灰が8mm堆積、軽石は粒径3～5mm程度、最大粒径10mm 11/5 表面の火山灰は殆ど無くなり軽石が露出。火山灰の一部は流され、一部は軽石層内に入り込んでいる。表面の軽石を厚さ5～10mm除くと、厚さ3～5mmの火山灰の層が見られた。
標高（m）	470	
斜面傾斜（度）	13°	
斜面の向き	S	
植生	広葉樹林（壮齢）	

測定日	① 散水開始から表面流発生時までの時間 sec	② 散水開始から散水終了までの時間（散水時間） sec	③ 散水開始から表面流終了までの時間（浸透時間） sec	④ 表面流出量 cm^3	⑤ =④/2000 表面流出率 %	⑥ =2000−④ 浸透量 cm^3	⑦ 浸透量 mm	⑧ =⑦/③ 浸透能 mm/min	⑨ 浸透能 mm/1hr
2011/3/27 14:00	16	65	74	640	32.0	1360	2.72	2.21	132
	10	63	74	1030	51.5	970	1.94	1.57	94
	10	64	75	1150	57.5	850	1.70	1.36	82
2011/10/5 14:00	35	63	70	330	16.5	1670	3.34	2.86	172
	31	60	68	470	23.5	1530	3.06	2.70	162
	35	69	78	350	17.5	1650	3.30	2.54	152

【2011/3/27】

【2011/10/5】

設置状況

断面状況（試験前）

断面状況（試験後）

簡易浸透能試験の記載例

(4)　ヘリコプター調査による立入規制範囲内の降灰厚等の確認方法

■以下の手順で確認する。

Ⅰ（机上作業）事前に「目安となる物」（登山道標識、住宅、小屋、巨岩や樹木等）の位置を把握。

Ⅱ（机上作業）ヘリからの確認地点（「目安となる物」）を立体マップ等に記載。該当箇所の写真集を事前準備。

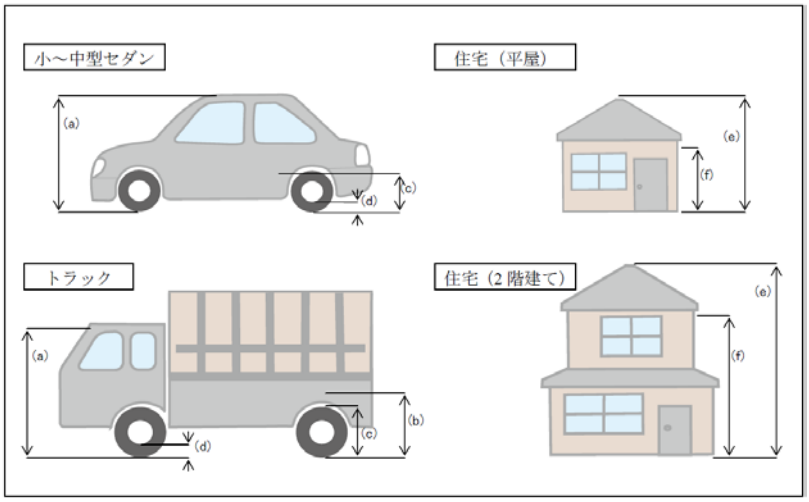
Ⅲ（ヘリ調査）ヘリ搭載 GNSS および立体マップ、写真集等を参考に、目視により「目安となる物」が見えるかどうかを確認、または、望遠高解像度カメラによる写真撮影。

Ⅳ（机上調査）ヘリ調査の結果を踏まえ、降灰厚を推定。

霧島立体マップへの確認地点マークのイメージ

目安となる物	目安となる物の高さ	
白赤ポール	2cmの長さで20cm間隔の色分け （予め目立つ色に着色して設置し、位置情報を取得）	
自動車	車高 (a)	（小～中型セダン）150cm程度
		（トラック）200cm程度
	床面地上高 (b)	（トラック）約90cm（80～100cm）
	タイヤ外径 (c)	（小～中型セダン）約60cm（50～75cm）
		（トラック）約90cm（80～105cm）
	設置面からの タイヤ高さ (d)	（小～中型セダン）約10cm（8～15cm）
		（トラック）約15cm
道路関係・ 交通標識等	センターラインの塗装厚 0.5mm以下	
	ガードレールの最下段ケーブルの高さ 43cm	
	ガードレールのビーム中心高 60cm	
	視線誘導標識（反射体）の支柱の高さ 標準90cm	
	車両防護柵（ガードレール等）上端までの高さ 原則60～100cm	
	道路標識（標識板路側式）下端までの高さ 標準180又は250cm以上	
	道路標識（標識板片持・門型式等）下端までの高さ 標準500cm	
	登山道案内標識 150cm程度	
	電柱 10m程度（9m～13m）	
	バス停 180cm程度	
人口構造物等	住宅　最高高さ (e)	（平屋）5m程度
		（2階建て）8m程度
	住宅　軒高 (f)	（平屋）3m程度
		（2階建て）6m程度
	防災施設高さ 2m～15m程度	

※「火山噴火緊急減災対策砂防のための緊急監視技術（案）」平成21年7月を参考として作成



巻-3-2　各火口周辺で降灰堆積深の目安となるもの

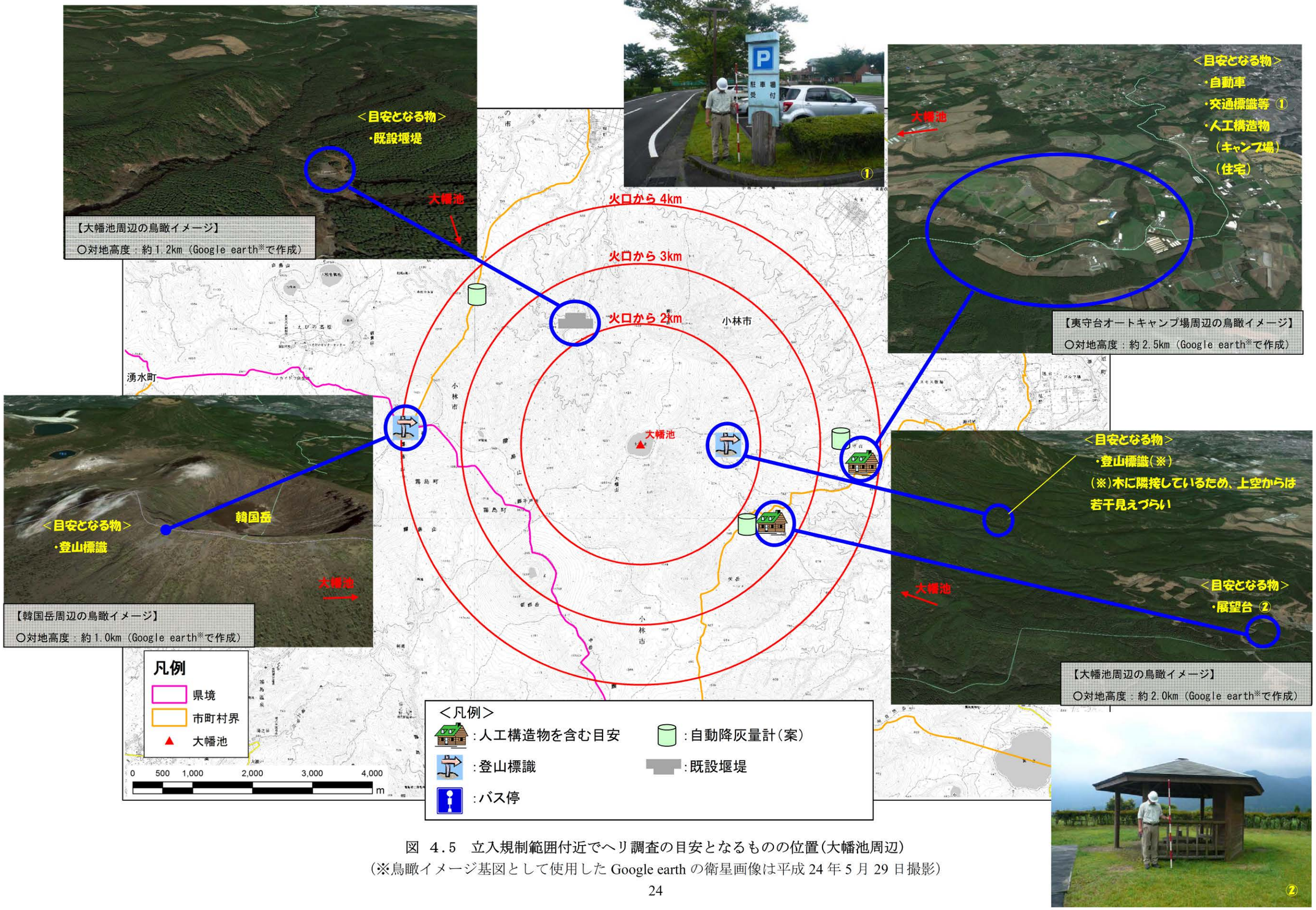


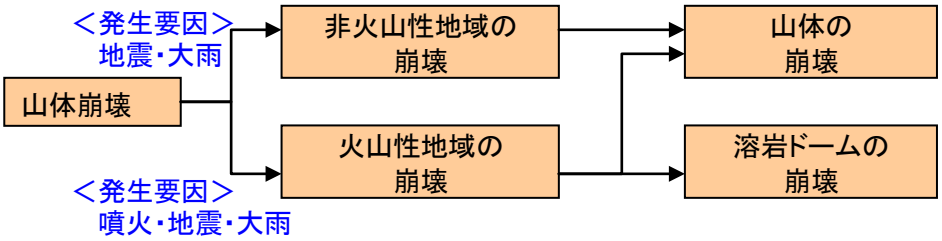
図　4.5　立入規制範囲付近でヘリ調査の目安となるものの位置（大幡池周辺）
（※鳥瞰イメージ基図として使用した Google earth の衛星画像は平成 24 年 5 月 29 日撮影）

巻-4　霧島火山における山体崩壊の発生実績

■霧島山における山体崩壊の発生実績の確認

（１）山体崩壊とは

山体崩壊は、噴火や地震、大雨などにより発生する。火山に着目すると、「火山性地域の山体崩壊」と「非火山性地域の山体崩壊」に分けられ、火山性地域の山体崩壊では山体の崩壊と溶岩ドームの崩壊が想定される。



（２）発生事例の整理

我が国で、これまでに歴史時代に発生した主な大規模崩壊を以下に示す。

表 4-1　歴史時代に発生した主な大規模崩壊（火山+非火山）

崩壊名	発生年	崩壊土量		地質	発生原因
		(m^3)	(km^3)		
磐梯山	806 年？	5 億	0.5	第四紀火山	不明
八ヶ岳大月川	888 年	3.5 億	0.35	第四紀火山	不明
庄川帰雲山	1586 年	2000 万～2500 万	0.020～0.025	濃飛流紋岩	天正大地震
水口山	1596 年	3000 万	0.03	第四紀火山	慶長豊後地震
北海道駒ケ岳	1640 年	17.2 億～20 億	1.72～2.00	第四紀火山	火山噴火
大谷崩れ	1707 年	1.2 億	0.12	古第三系	宝永地震
加奈木崩れ	1707 年	850 万	0.0085	古第三系	宝永地震
渡島大島	1741 年	25 億	2.5	第四紀火山	火山噴火
雲仙眉山	1792 年	4.4 億	0.44	第四紀火山	火山噴火・地震
立山鳶崩れ	1858 年	2.7 億～4.1 億	0.27～0.41	第四紀火山	飛越地震
磐梯山	1888 年	12 億	1.2	第四紀火山	水蒸気爆発
稗田山	1911 年	3200 万	0.032	第四紀火山	大雨？
御嶽山伝上川	1984 年	3600 万	0.036	第四紀火山	長野県西部地震

は非火山性地域での大崩壊

（３）霧島火山における発生実績

霧島火山では、約 3.8 万年前に夷守岳で、また、韓国岳北西側斜面でも 2 度の山体崩壊が発生し、硫黄山周辺に岩屑なだれが堆積している。このうち、**韓国岳の山体崩壊は噴火が原因**と考えられる。

表 4-2　霧島火山における発生実績

崩壊名	発生年	崩壊土量		発生原因	備考
		(m^3)	(km^3)		
夷守岳岩屑なだれ	約 3.8 万年前	不明		不明	－
韓国岳1岩屑なだれ	3880±50 yBP	120 万	0.0012	噴火	EbT-E 時発生と想定
韓国岳2岩屑なだれ	1768 年？	10 万	0.0001	噴火	EbT-A 時発生と想定

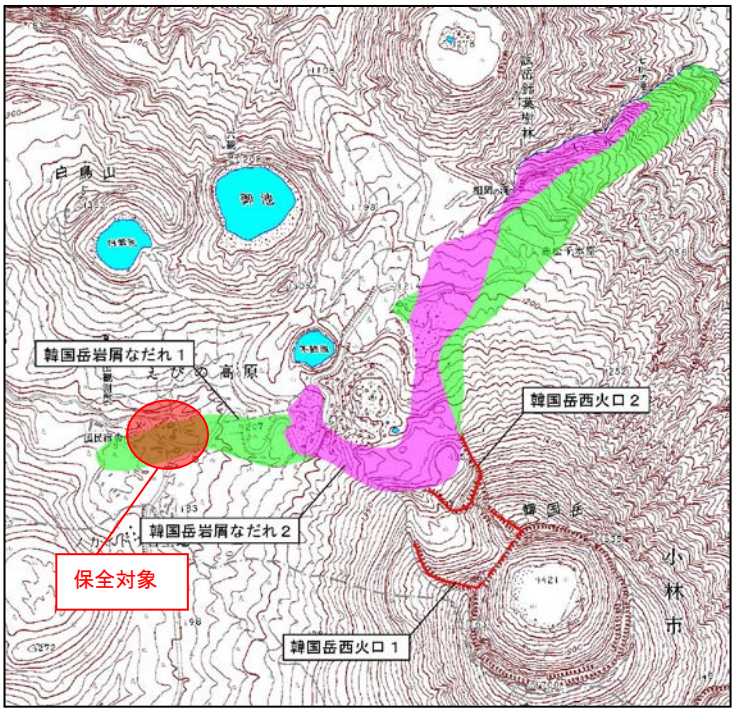


図 4 -1　韓国岳山体崩壊の崩壊土砂到達範囲（左）と韓国岳西火口（右）

■噴火と土砂災害のシナリオにおける山体崩壊の取扱い方針

過去の山体崩壊発生実績等に基づき、両想定火口の噴火と土砂災害のシナリオでの山体崩壊の取扱いを以下の通りとする。

○ 大幡池･･･大幡池周辺ではこれまでに**山体崩壊の発生実績は確認されていない**ため、噴火と土砂災害のシナリオでは**山体崩壊を想定しない**。ただし、今後の調査によって発生実績が確認された場合は、再検討する。

巻-5　監視観測機器の緊急整備

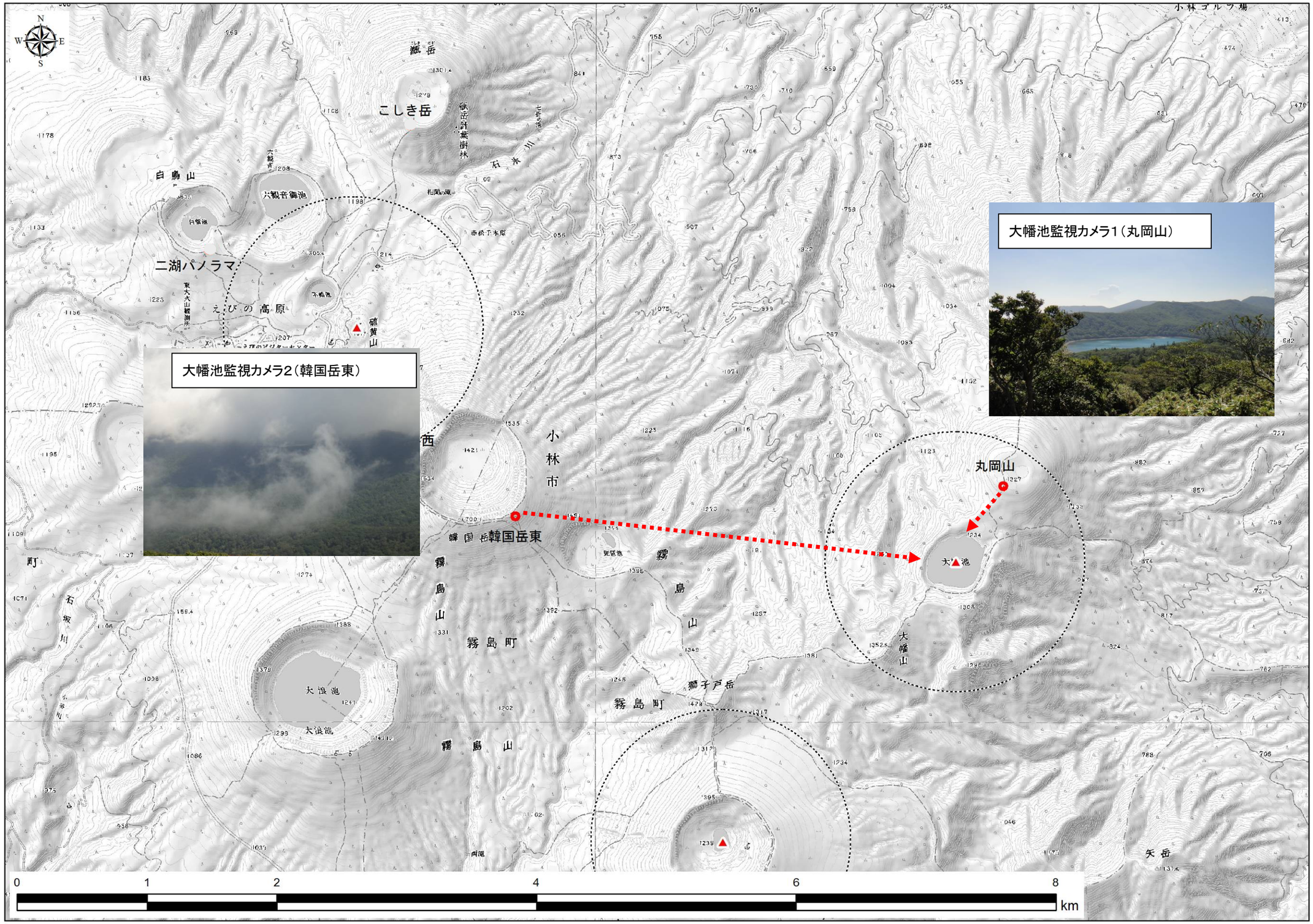


図 5-1　火口湖監視カメラの設置候補地点

巻-5-2　火口湖水位計測の有効性の検証結果（数値シミュレーション結果）

■火口湖水位計測の有効性の検証

（１）火口湖決壊型火山泥流の氾濫範囲

噴火と土砂災害のシナリオで想定する火口湖決壊型火山泥流の氾濫範囲は、**既往最大連続雨量（1,307mm）により上昇した火口湖水位を想定規模**として把握している。

しかしながら、実際の噴火活動では、降雨だけではなく、熱水活動等により水位変動が生じ、**想定規模を下回る火口湖水位時に火口湖決壊型火山泥流が発生する可能性**もあることから、緊急ソフト対策では、**①決壊時水量の把握、②想定規模との氾濫範囲を相対的に把握**し、**水位計測の有効性を検証するために**数値シミュレーションを実施する。

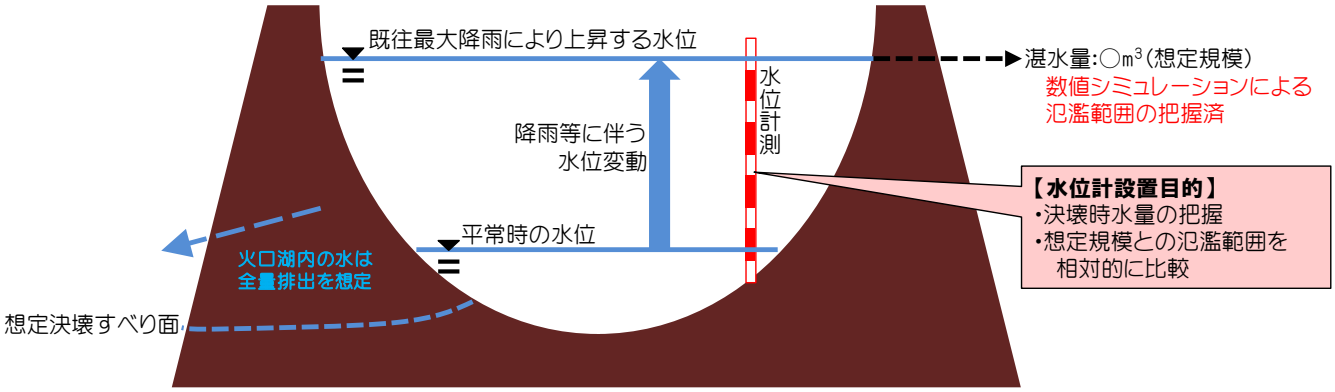


図 5-2　火口湖水位観測のイメージ

水位計設置目的②のためには、**平常時水位から既往最大降雨時の水位までの水位上昇量別の氾濫範囲の違いを把握する必要**がある。

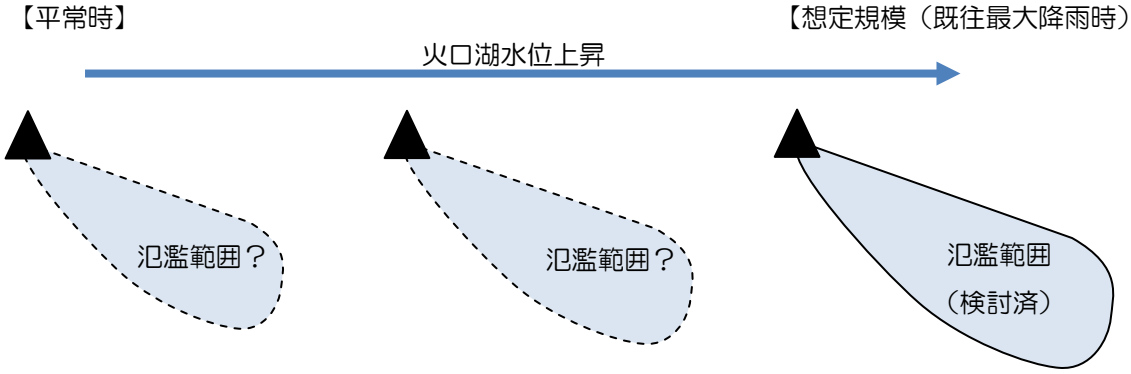


図 5-3　水位上昇に伴う氾濫範囲の違い（イメージ）

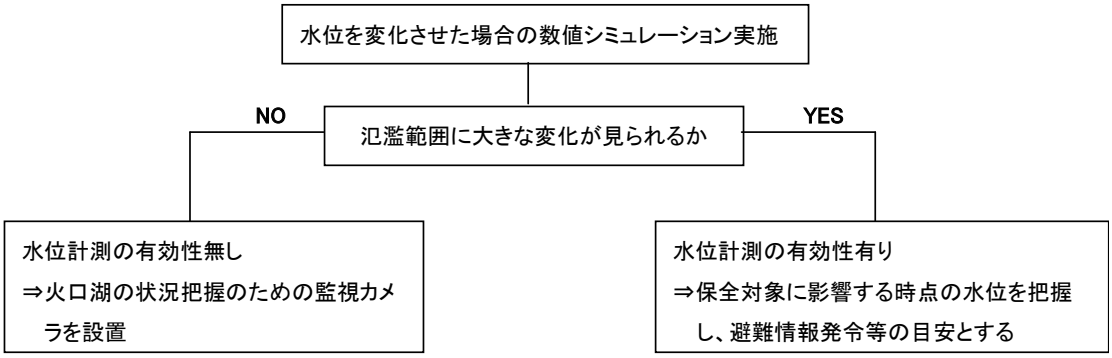


図 5-4　数値シミュレーションの実施フロー

（２）数値シミュレーション結果（大幡池）

数値シミュレーションにより、水位上昇量の違いによる氾濫範囲の違いを把握した。

【大幡池 A】

・2.4m 水位上昇（最大水位時）、平常水位時とで、氾濫範囲に大きな差は確認できない。

【大幡池 B】

・2.4m 水位上昇（最大水位時）、1m 水位上昇時、2m 水位上昇時いずれも氾濫範囲がほぼ同じである。
・宮崎自動車道付近において、平常水位時、0.5m 水位上昇時は 2.4m 水位上昇時（最大水位時）よりも氾濫範囲が小さい。

表 5-1　水位上昇に伴う湛水量の変化、及び氾濫範囲の違い（大幡池）

大幡池 A							
水位 (*)	水面標高 (m)	水位上昇に必要な降水量 (*1) (mm)	日降雨での年超過確率	降水による増加量 (m^3)	湛水量 (m^3)	最大水位時との比較	備考
2.4m	1252.4	1,307	20 年相当	365,960	1,305,960	－	計画規模水位
2.0m	1252	1,059	5～10 年相当	296,538	1,236,538	－	
1.0m	1251	493	2 年未満	137,957	1,077,957	－	
0.5m	1250.5	187	2 年未満	52,348	992,348	－	
水位上昇なし	1250	0	－	0	940,000	氾濫範囲に大きな差は見られない	平常時水位
大幡池 B							
水位 (*)	水面標高 (m)	水位上昇に必要な降水量 (*1) (mm)	日降雨での年超過確率	降水による増加量 (m^3)	湛水量 (m^3)	最大水位時との比較	備考
2.4m	1252.4	1,307	20 年相当	365,960	1,305,960	－	計画規模水位
2.0m	1252	1,059	5～10 年相当	296,538	1,236,538	氾濫範囲に大きな差は見られない	
1.0m	1251	493	2 年未満	137,957	1,077,957	氾濫範囲に大きな差は見られない	
0.5m	1250.5	187	2 年未満	52,348	992,348	宮崎自動車道付近で氾濫範囲が若干減少する	
水位上昇なし	1250	0	－	0	940,000	宮崎自動車道付近で氾濫範囲が若干減少する	平常時水位

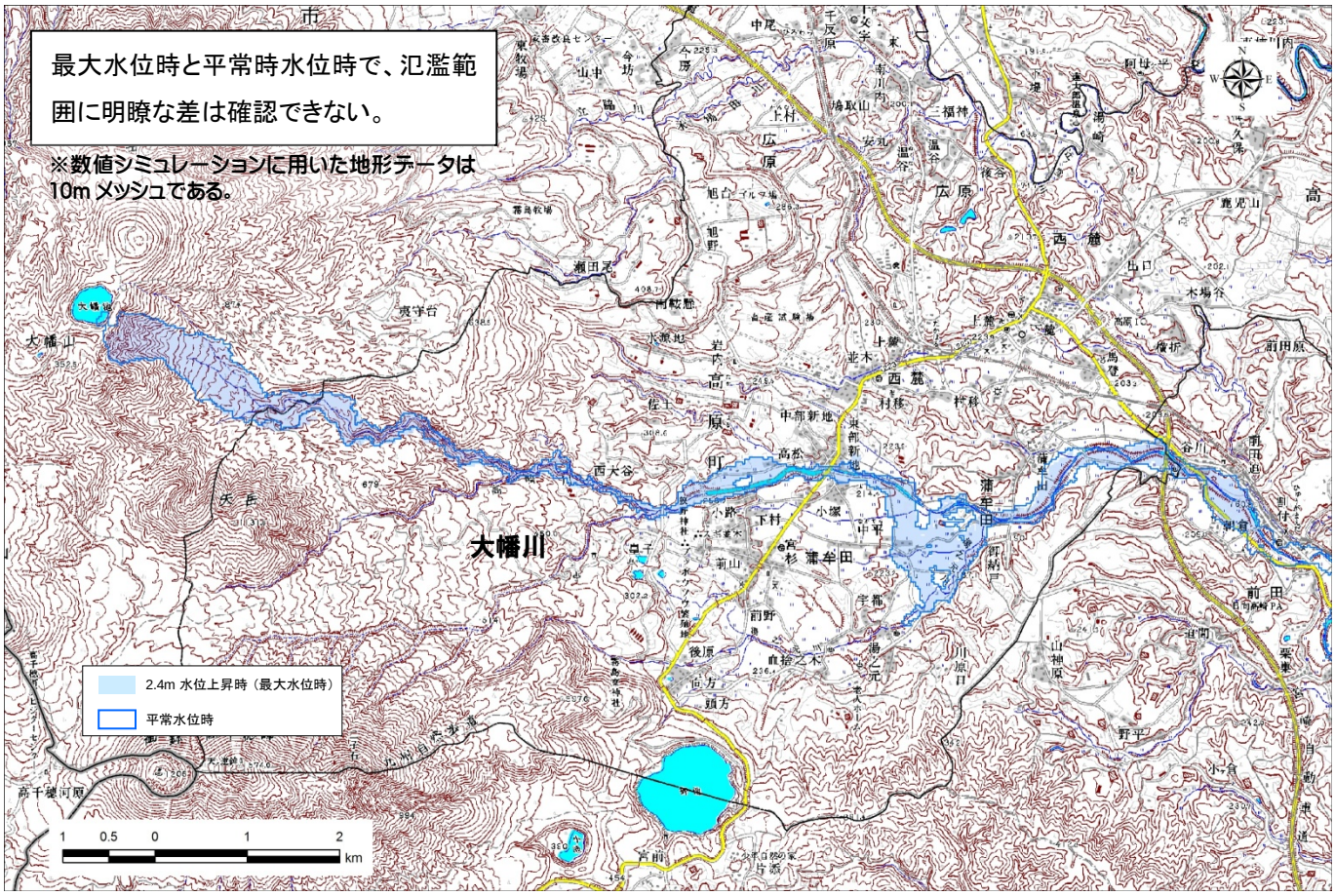


図 5-5　水位上昇に伴う氾濫範囲の違い（大幡池 A）

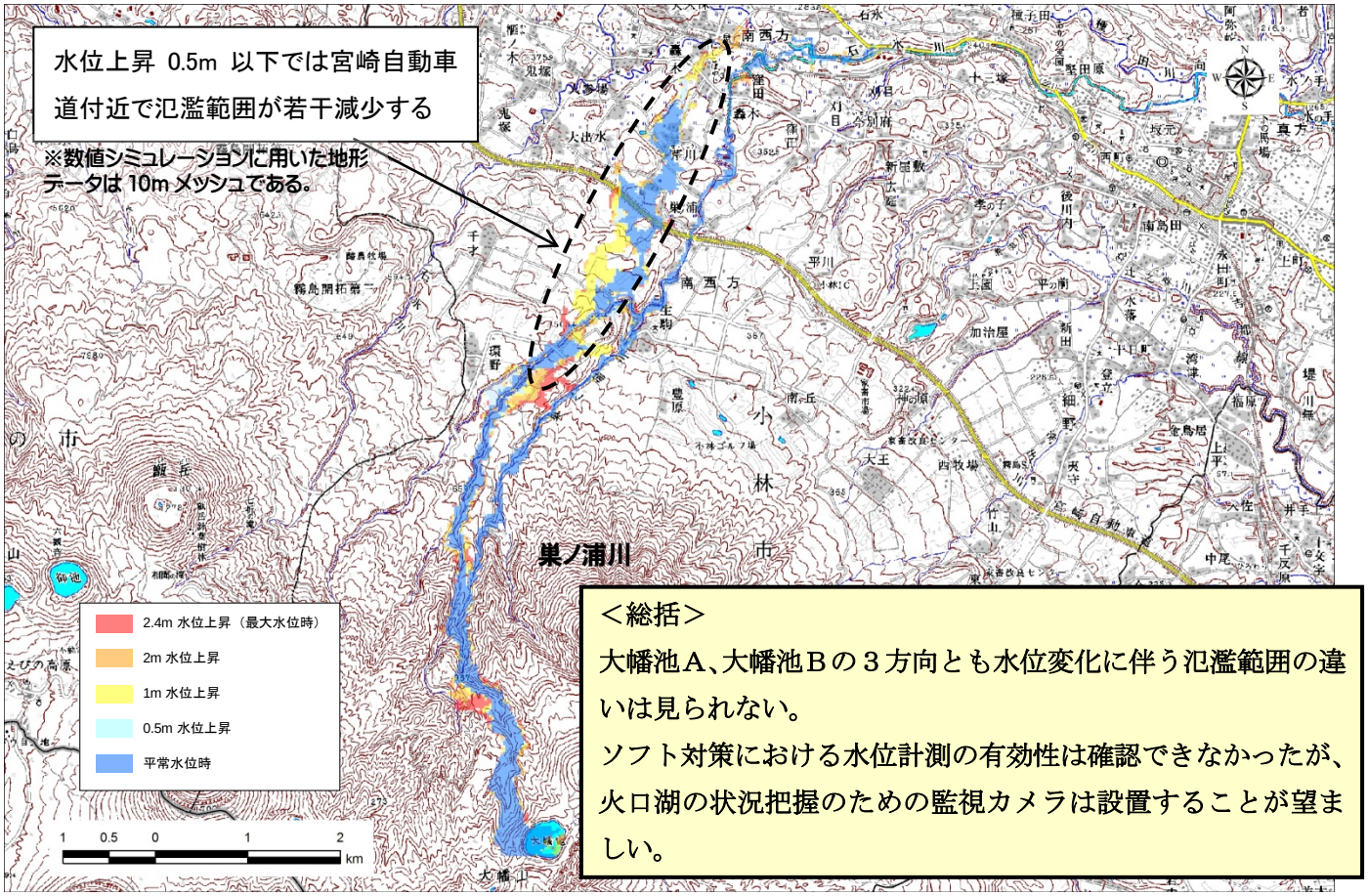


図 5-6　水位上昇に伴う氾濫範囲の違い（大幡池 B）

巻-6　霧島火山周辺渓流の災害ポテンシャルの評価

■災害発生ポテンシャルの考え方

霧島火山周辺には多くの渓流があり、火山活動による降灰の影響等により多くの渓流から土石流が発生する恐れがある。したがって、自然条件、社会条件、火山噴火時の影響を指標に、火口ごとに渓流の災害ポテンシャルを評価しておき、緊急対策（ハード・ソフト）対策の初動対応が必要な箇所の把握、平常時から備蓄しておく必要がある緊急ハード対策に必要な資材料を把握しておく。

評価項目のうち、火山噴火の影響は実際の火山活動時に緊急調査を実施して再評価を行い、社会条件は平常時から定期的に調査し反映させる。

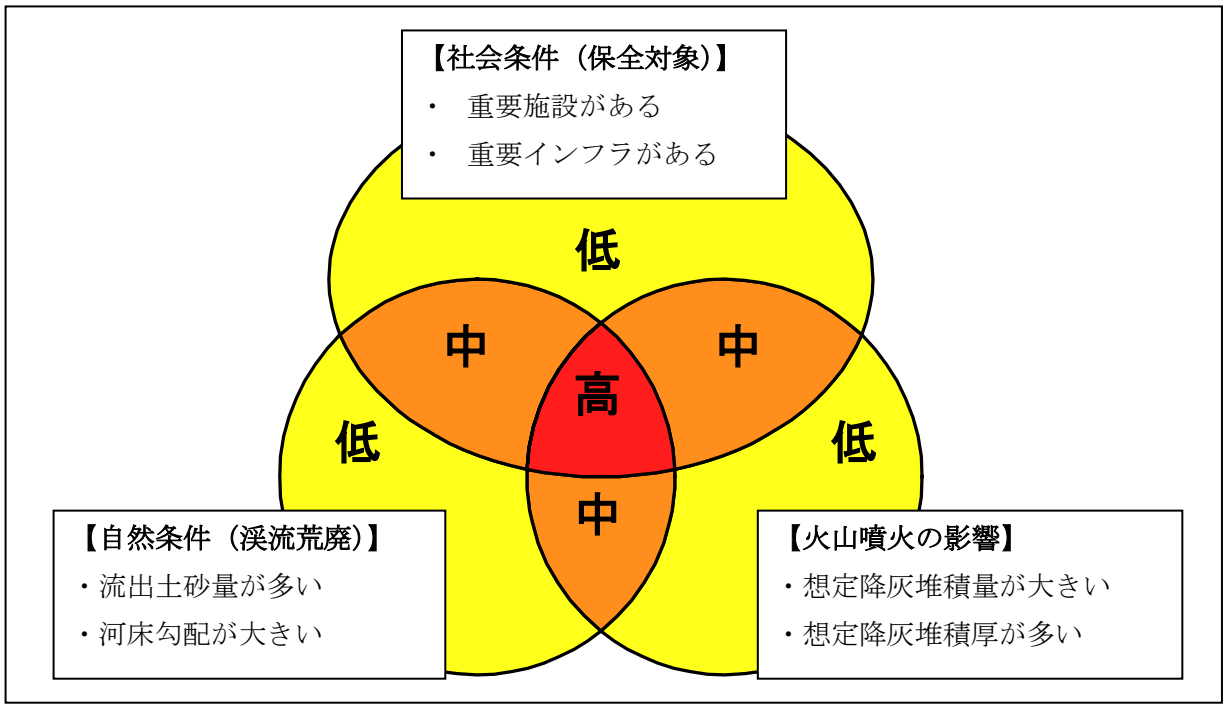


図 6-1　災害発生ポテンシャルの考え方

表 6-1　災害ポテンシャル評価結果一覧表

分類	項　目		配　点	
渓流状況	①-1 氾濫開始点付近の勾配	土石流が減衰せずに集落に到達するかを評価。	土石流の流下区間、堆積区間、掃流区間を踏まえて点数を配分。	15°以上:10 点
				10～15°: 5 点
				2～10°: 2 点
				2°未満: 0 点
	①-2 現況整備率	2 年超過確率降雨によって発生する土石流に対する安全度を評価	砂防計画のおおむねの概成である 70%程度を一つに指標として配分した	0%:10 点
				0～30%:7 点
				30～70%:5 点
				70～100%:3 点
				100%以上:0 点
社会条件	②-1 人家戸数	人的被害が大きくなるかを評価	最大値、中央値を踏まえながら区分し、点数を配分。	5 戸以上:10 点
				2～4 戸: 5 点
				1 戸: 2 点
				0 戸: 0 点
	②-2 公共施設の有無	役場や避難所等、人が集合する場所での被害の有無を評価	公共施設数が多い場合に、点数を配分。	施設 3 戸以上:10 点
				施設 1～2 戸:5 点
				施設無: 0 点
	②-3 災害時要援護者関連施設の有無	土石流発生時の避難が困難な災害時要援護者の有無を評価	災害時要援護者の被害が想定される場合に配点。	施設有:10 点
				施設無: 0 点
火山噴火の影響	③-1 小～中規模噴火の時の想定降灰堆積厚	噴火の影響(土石流)が早期に出現する可能性があるかを評価	噴火初期の段階で想定降灰堆積厚が厚くなる流域に配点。	50cm 以上の範囲有:10 点
				10～50cm の範囲有:5 点
				10cm 以上の範囲無:0 点
	③-2 降灰後の平年降雨での最大土石流発生回数	噴火の影響によって平年的な降雨による土石流が何回発生するかを評価	土石流発生回数が多い場合に配点。	10 回以上:10 点
				5～10 回:5 点
				～5 回:0 点
	③-3 主要道路(緊急輸送路(国道、県道)、迂回路のない道路等)の被災	資機材運搬ルートや迂回路のない道路(孤立化集落発生の恐れ)の被害の有無を評価	寸断時の影響度を踏まえ、点数を配分。	有:10 点
				無: 0 点

■災害発生ポテンシャルの評価結果

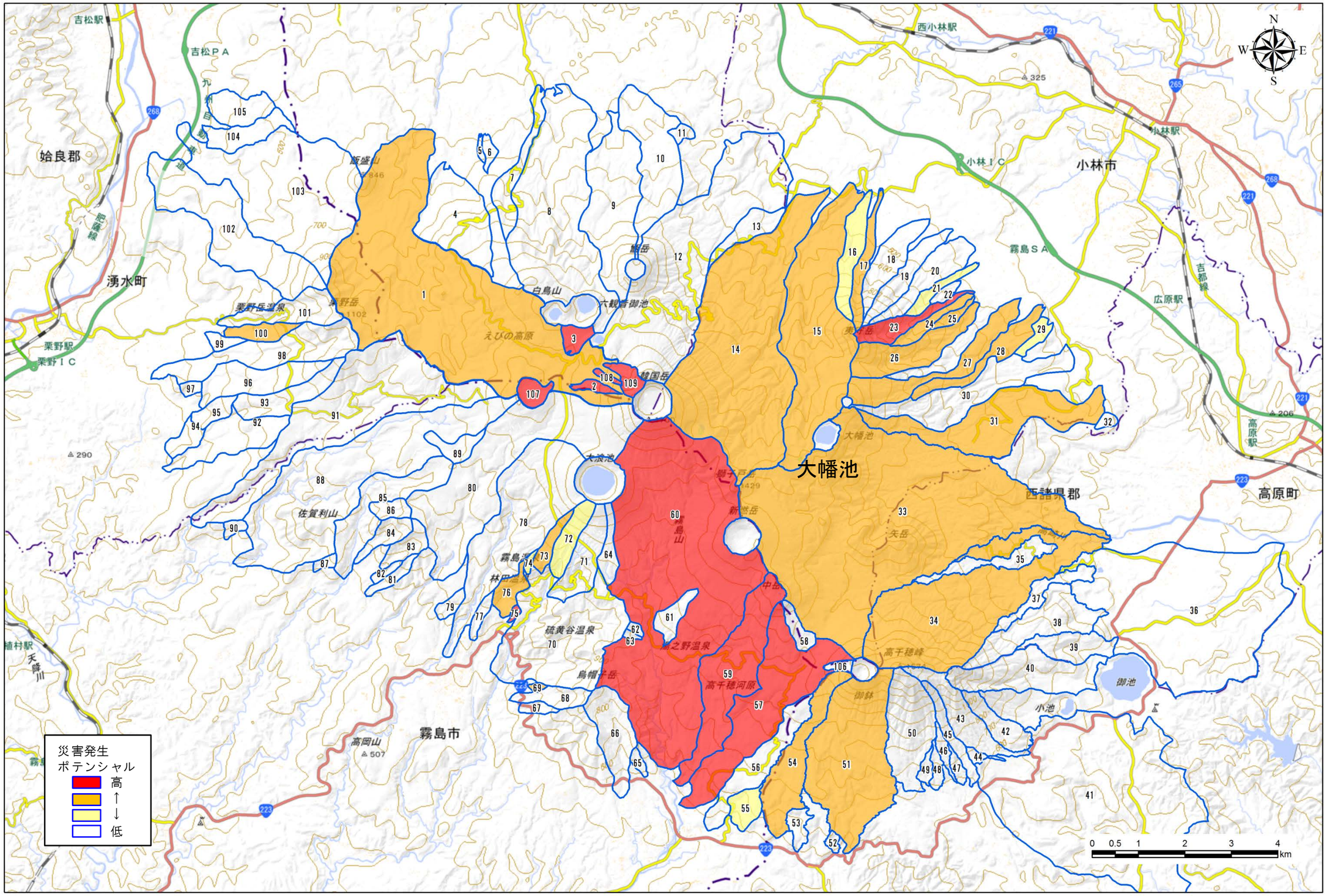


図 6-2　大幡池噴火時

巻-7　火口湖決壊型火山泥流対策

巻-7-1　火口湖決壊型火山泥流対策の検討

■対象現象の整理

・対象現象：火口湖決壊型火山泥流（熱水活動や降雨により火口湖水位が上昇している状況で、噴火とともに火口壁が決壊して大量の湖水と噴出物が泥流となって流れ下る現象）

・対象とする火口湖：想定火口であるえびの高原周辺

・決壊地点と想定条件

火口湖	決壊地点	備考
大幡池	A 東南東 B 北西	・ 西（大幡山）方向は、火口湖水面よりも標高が高いため、火口壁が決壊しても水は流出しない。 ・ その他の方向は火口壁が決壊した場合に水は流出するが、保全対象との距離があるため、東南東・北西で代表させる。

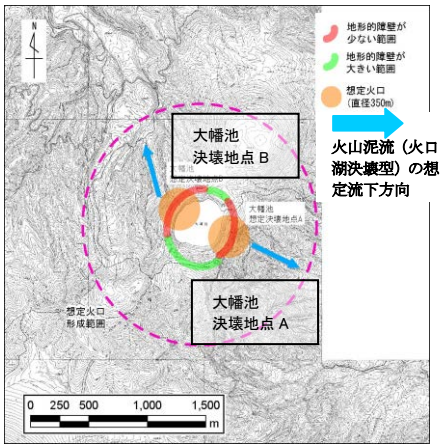


表 7-1　対象とする火口湖と想定される条件

		大幡池	
平常時	平均水深（m）	9.4	
	水面標高（m）	1,250	
	水面面積（m²）	100,000	
	湛水量（m³）	940,000	
	火口縁面積（m²）	280,000	
想定決壊地点 想定決壊方向		A 東北東	A 東南東
切り欠き幅（m）		70	310
決壊時	水位上昇量※（Δh）	2.4	
	計算初期水位（m）	11.8	
	湛水量（m³）	1,305,960	
	ピーク流量（m³／s）	19,500	19,500
	崩壊土砂量（万 m³）	232	232

※既往最大連続雨量 1307mm（2005 年 9 月）で上昇する水位

■対策箇所

本計画では霧島火山防災マップで、火口湖の存在、形状等から噴火活動に起因して火山泥流の流下が想定されている渓流のうち、谷出口（対策上の計画基準点）および保全対象への到達が想定されている渓流について具体的な緊急ハード対策の対象とする。

対象火口湖の決壊地点を設定し、影響範囲（P9）より、火山泥流は 3 流域に流下することが確認された。谷出口および保全対象への到達を考慮し、大幡池で発生する火口湖決壊型火山泥流の流下する 3 渓流を緊急ハード対策の検討対象として設定する。

表 7-2　火山泥流（火口湖決壊型）の検討対象

火口湖		渓流番号 渓流名	谷出口※1 への到達	保全対象 への到達	検討 対象	備考
大幡池	A	05-205-1-009 巣之浦川	有	有	○	
		205-J-009 巣之浦川左支川	有	有	○	
	B	takasaki_riv 高崎川（大幡川）	有	有	○	

※1 谷出口とは、保全対象上流で、砂防対策上の計画基準点をさす。

■対策開始・中断のタイミング

対策開始は、大規模噴火につながる前兆現象を確認した段階で、火口湖決壊型火山泥流の流下が想定される渓流から緊急ハード対策を実施する。なお、噴火活動が急激に高まり、噴火とほぼ同時に火口湖決壊型火山泥流が発生した場合には、緊急ハード対策の実施が困難となる可能性もある。

対策中断は、噴火につながる情報を入手した段階（火口湖決壊型火山泥流が噴火とほぼ同時に発生する可能性があるため）で、全ての工事を一時中断し退避する。

表 7-3　火口湖決壊型火山泥流の対策開始・中断のタイミング

タイミング	判断材料		備考
対策開始	大規模噴火につながる前兆現象を確認		噴火活動が急激に高まり、噴火とほぼ同時に火口湖決壊型火山泥流が発生した場合には、緊急ハード対策の実施が困難となる可能性もある。
中断	噴火活動	噴火につながる情報 （地震、微動、山体膨張）	

■施設配置計画

① 施設配置方針

火口湖決壊型火山泥流に対する施設配置方針を以下に示す。

＜施設配置方針＞

- 想定する泥流量の中には決壊地点に存在する土砂（崩壊土砂、火山噴出物）は含まれている。現況施設による整備率も高くないことから、火山泥流に対して効果がある土砂捕捉を目的とした工種とする。
- 対象渓流に既設砂防堰堤がある場合は、除石を実施する。既設砂防堰堤が設置されていない場合は堰堤工及び遊砂地工とする。
- 氾濫箇所では、流向制御を目的とした導流工を実施する。
- 火山泥流は森林域を通過することから流木が発生する可能性があるため、上記と対策と合わせて流木捕捉工を配置する。

② 施設配置（案）

氾濫想定範囲、現地の地形を考慮して、施設配置案を検討した。

表 7-4　計画施設諸元

火山泥流発生地点	渓流名	施設名	工種	施設諸元					火山泥流に対する施設効果量
				堤高 H (m)	有効高 H1 (m)	渓床幅 b (m)	堤長 L (m)	堆砂上幅 b' (m)	(m^3)
大幡池A	巣の浦川	巣の浦川砂防ダム	除石	－	－	－	－	－	87,300
	巣の浦川左支川	巣の浦左支川応急遊砂地工	遊砂地工	4.0	4.0	125.0	320.0	140.0	162,200
		巣の浦左支川応急堰堤工	堰堤工	6.0	6.0	30.0	175.0	60.0	27,800
		巣の浦左支川応急導流堤	導流堤	－	3.0	－	400.0	－	－
大幡池B	大幡川	大幡第1砂防ダム	除石	－	－	－	－	－	73,170
		大幡第2砂防ダム	除石	－	－	－	－	－	22,150
		大幡第4砂防ダム	除石	－	－	－	－	－	11,470

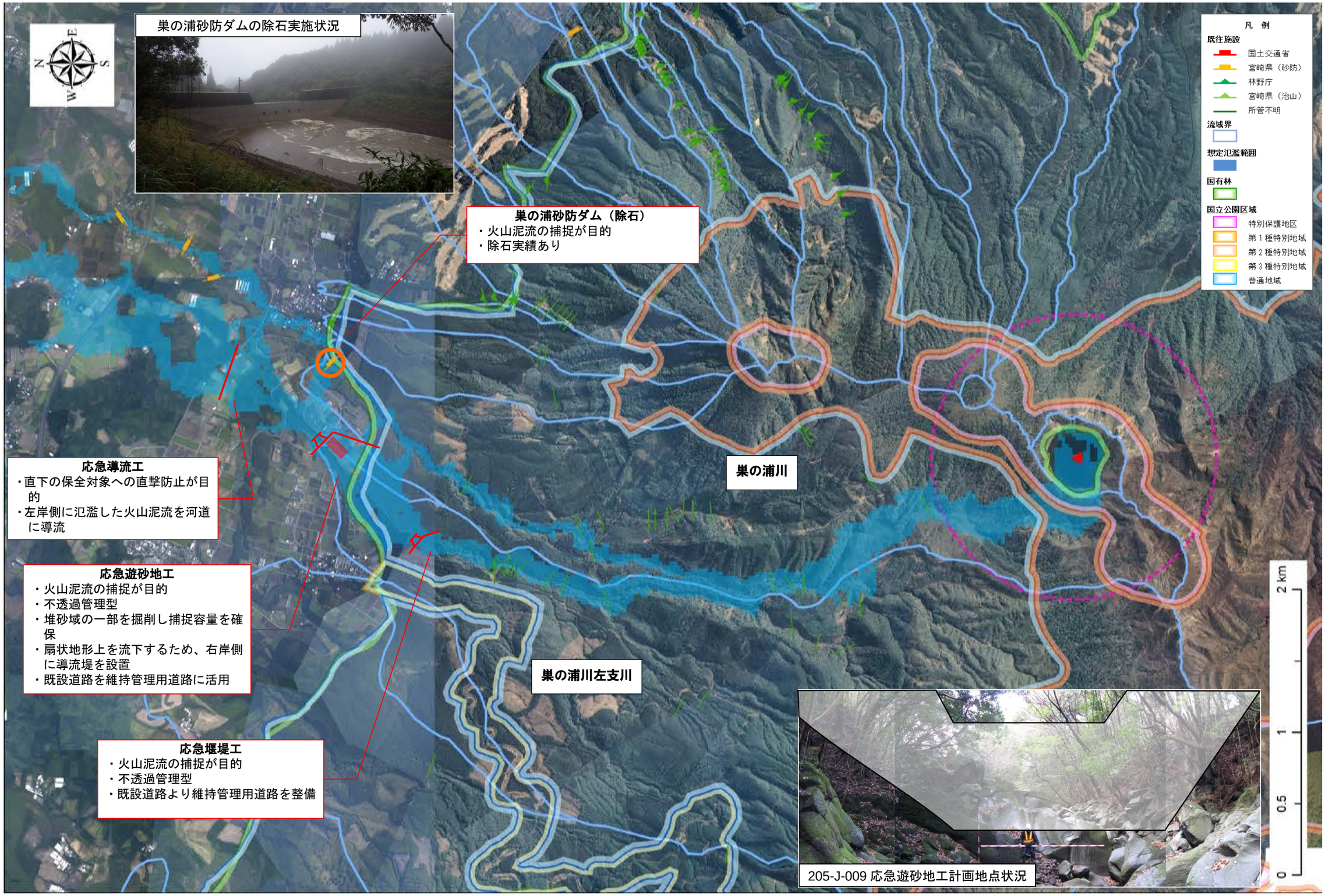


図 7-1　火口湖決壊型火山泥流の緊急減災対策（案）　大幡池 A

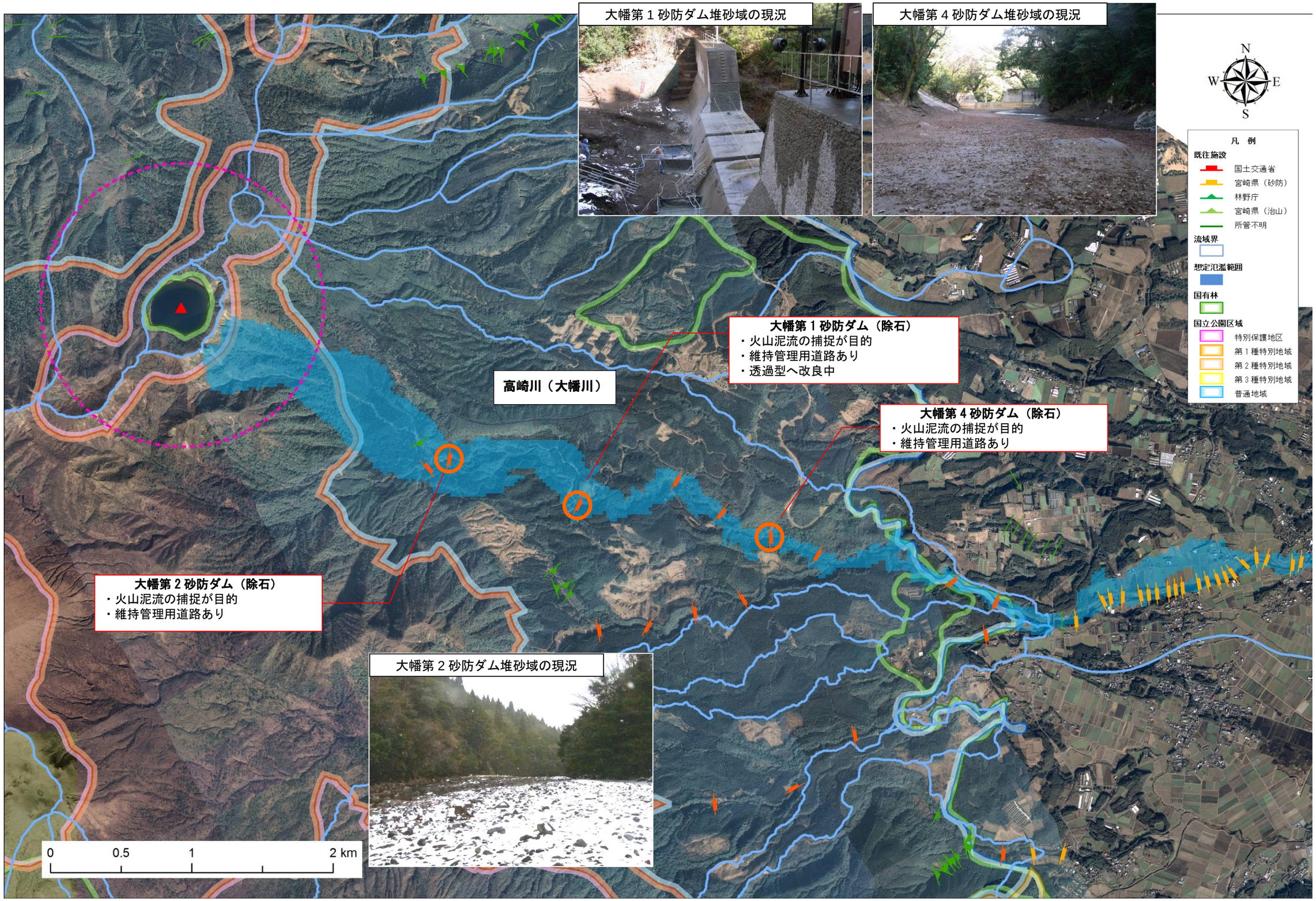


図 7-2　火口湖決壊型火山泥流の緊急減災対策（案）　大幡池 B

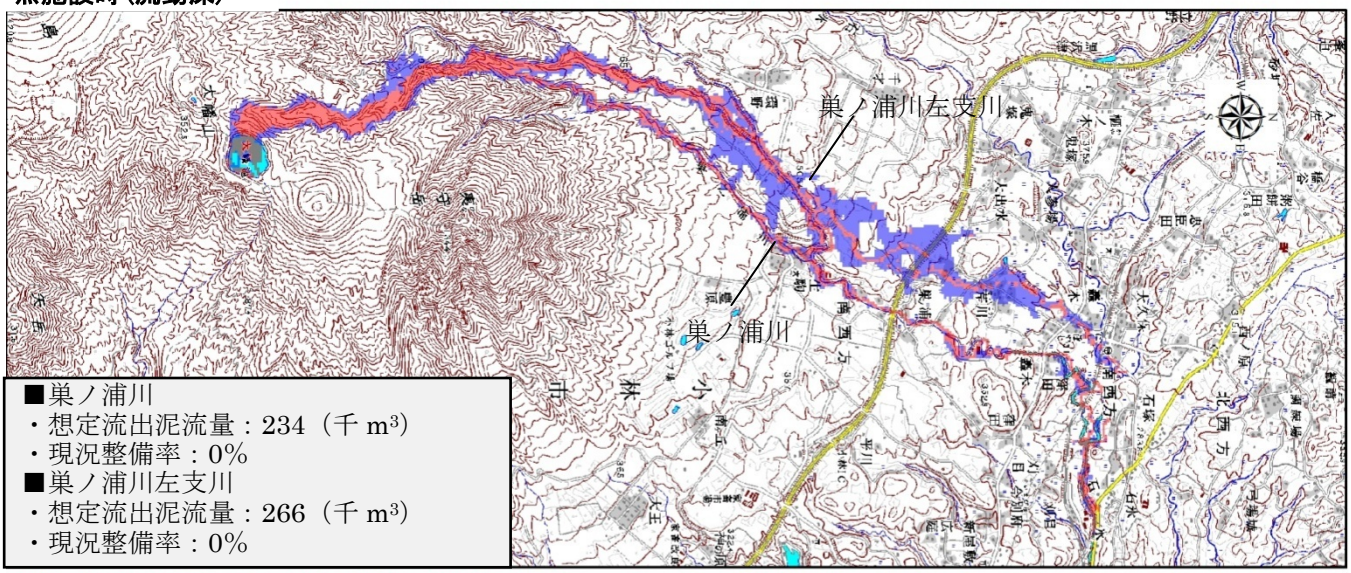
巻-7-2　対策効果の確認結果（数値シミュレーション結果）

■数値シミュレーション結果（大幡池決壊地点Ｂ）

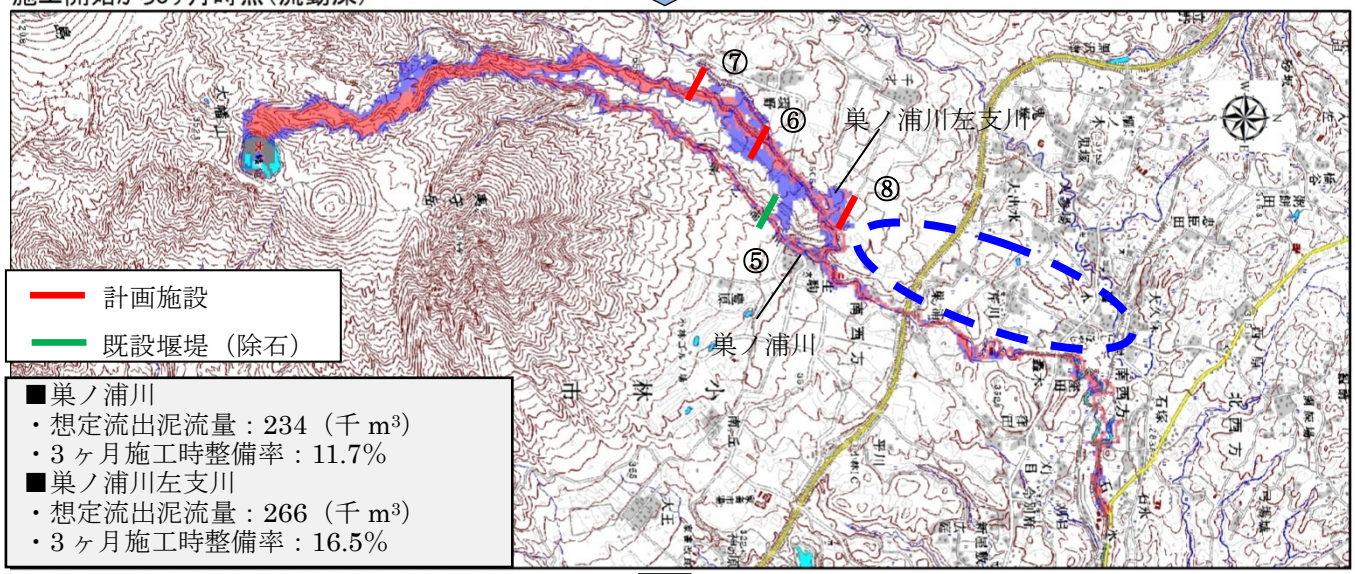
対象渓流：巣ノ浦川、巣ノ浦川左支川

無施設時（流動深）

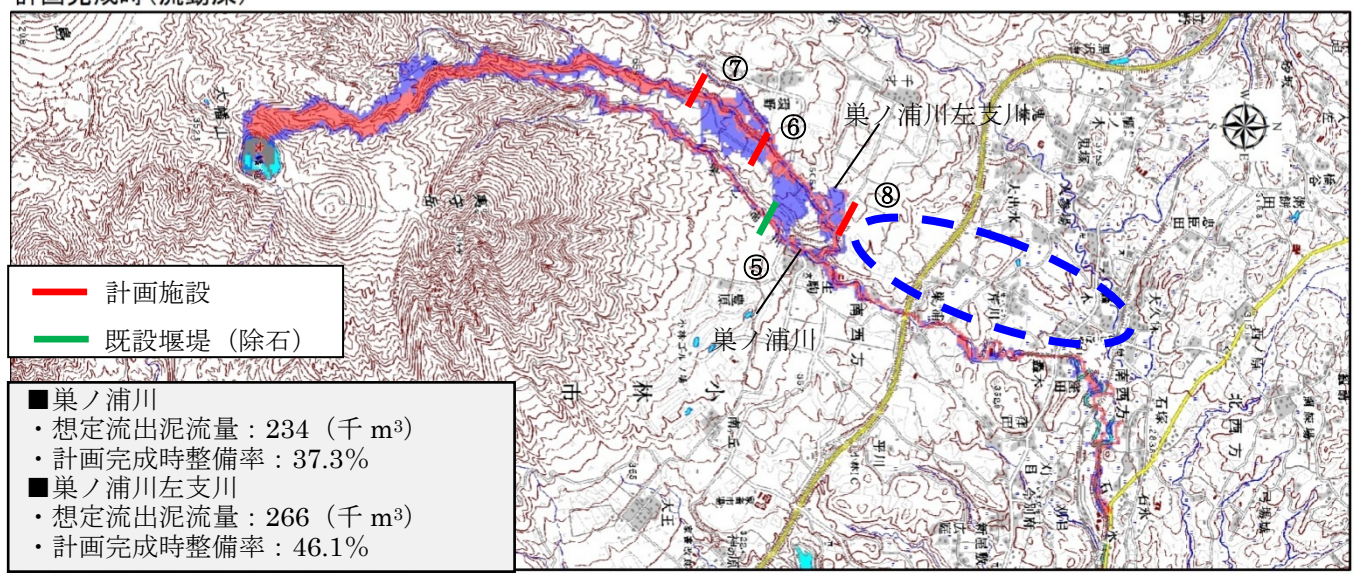
※数値シミュレーションに用いた地形データは 10m メッシュである。



施工開始から3ヶ月時点（流動深）



計画完成時（流動深）



1:75,000　0　1　2 km

■：45cm 以下　■：45cm 以上

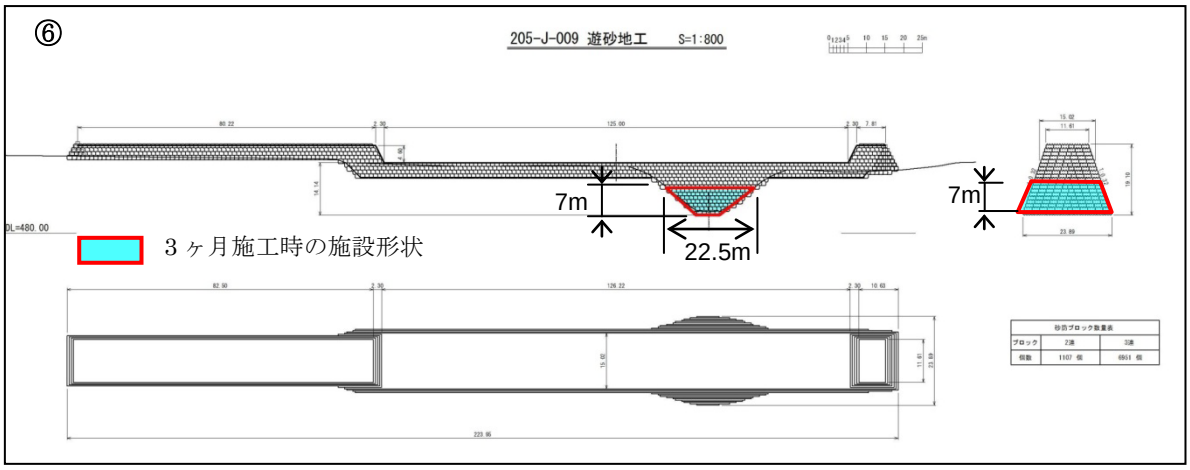
対策施設の施工能力は、新燃岳 2011 年噴火における緊急対策工事の施工実績を用いた。

・ブロック積み：13 個/日と設定（作業準備・製作・設置を含む）

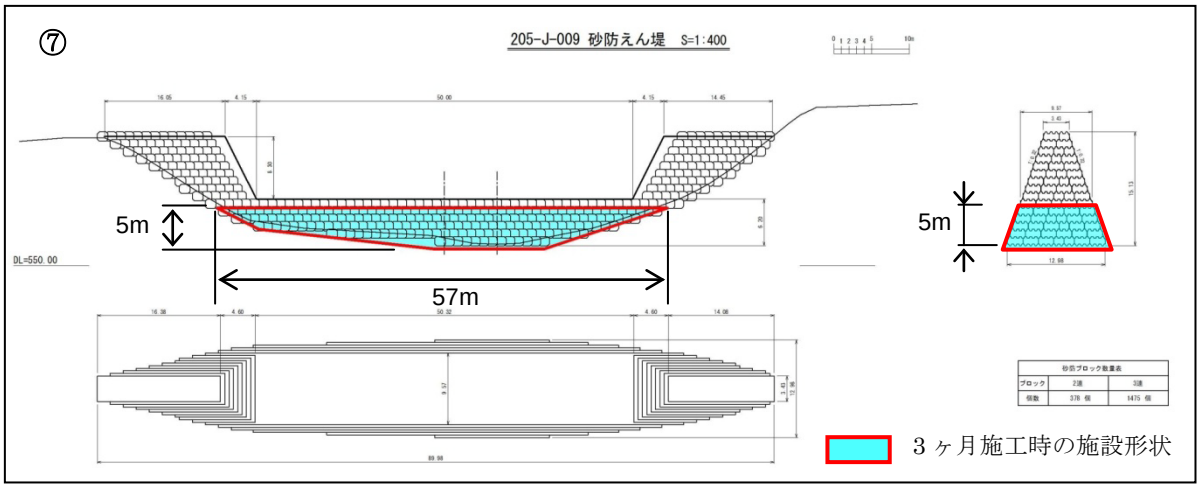
・除石：124m³/日と設定（作業準備を含む）

表 7-5　対策施設一覧

火山泥流発生地点	施設番号	施設名	工種	施設高（有効高） 計画 (m)	施設高（有効高） 3ヶ月施工時 (m)	想定流出泥流量 (m^3)	施設効果量 計画 (m^3)	施設効果量 3ヶ月施工時 (m^3)	泥流整備率 計画	泥流整備率 3ヶ月施工時
大幡池B	⑤	巣ノ浦川砂防ダム	除石	-	-	234,000	87,300	27,300	37.3%	11.7%
	⑥	巣ノ浦左支川応急遊砂地工	遊砂地工	13	6	266,000	106,409	34,271	46.1%	16.5%
	⑦	巣ノ浦左支川応急堰堤工	堰堤工	5	4		16,100	9,500		
	⑧	巣ノ浦左支川応急導流堤	導流堤	3	3		-	-	-	-



施工開始から 3 ヶ月時点の施設形状（⑥巣ノ浦川左支川応急遊砂地工）



施工開始から 3 ヶ月時点の施設形状（⑦巣ノ浦川左支川応急堰堤工）

無施設時と比べ、施工開始から 3 ヶ月時点、計画施設完成時は⑥～⑧の施設効果により下流側の氾濫を抑えることができる。

<u>なお、計画施設は土砂捕捉を目的としており、想定流出泥流量に対する泥流整備率は以下のとおり対策施設により向上する。</u>

・巣ノ浦川　　現況：0%　→　3 ヶ月施工時：12%　→　計画完了時：37%

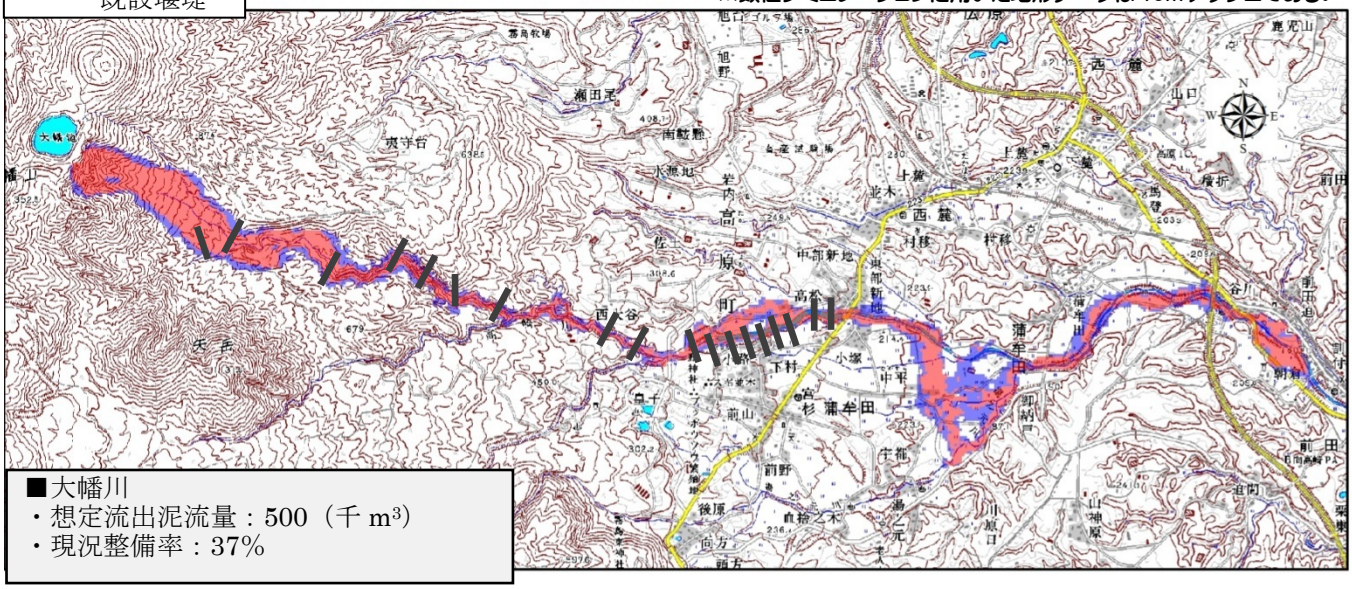
・巣ノ浦川左支川　　現況：0%　→　3 ヶ月施工時：17%　→　計画完了時：46%

■数値シミュレーション結果（大幡池決壊地点Ａ）

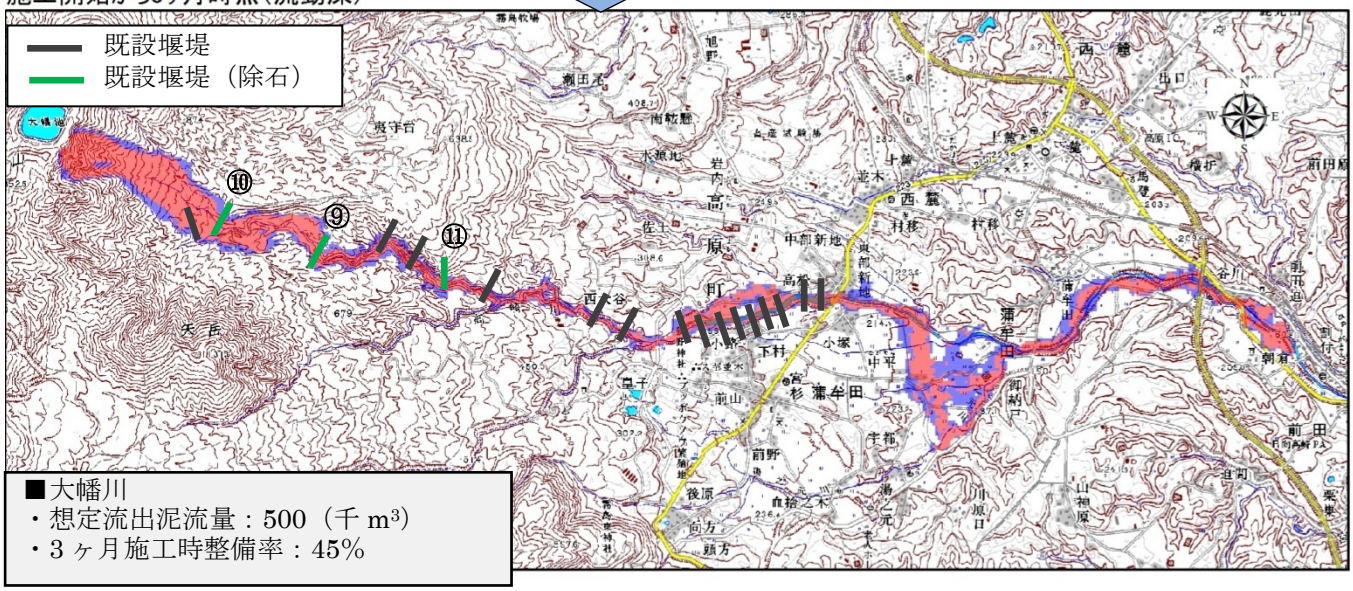
対象渓流：大幡川

現況施設時（流動深）

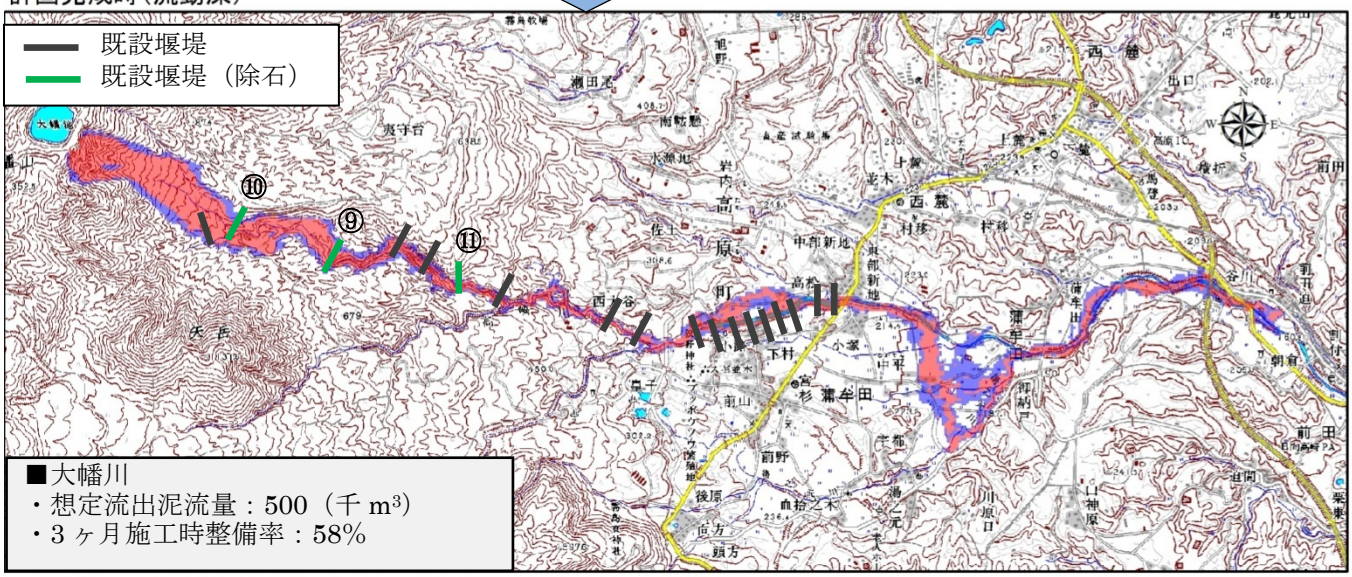
※数値シミュレーションに用いた地形データは 10m メッシュである。



施工開始から3ヶ月時点（流動深）



計画完成時（流動深）



1:75,000　0　1　2 km

■：45cm 以下　■：45cm 以上

対策施設の施工能力は、新燃岳 2011 年噴火における緊急対策工事の施工実績を用いた。

・除石：124m³/日と設定（作業準備を含む）

表 7-6　対策施設一覧

火山泥流発生地点	施設番号	施設名	工種	想定流出土砂量 (m^3)	除石量		泥流整備率		備考
					計画堆砂量 (m^3)	3ヶ月経過後 除石量 (m^3)	計画	3ヶ月施工時	
大幡池A	⑨	大幡第1砂防ダム	除石	500,000	73,170	16,500	58.4%	45.5%	透過型へ改良済
	⑩	大幡第2砂防ダム	除石		22,150	15,300			
	⑪	大幡第4砂防ダム	除石		11,470	10,500			

※大幡第 1、第 2 砂防ダムは透過型へ改良しているが、噴火前の土石流の発生によって満砂した場合を想定し、除石を行うこととした。

無施設時、施工開始から３ヶ月時点、計画施設完成時の比較では、氾濫範囲に大きな差は確認できない。

なお、計画施設は土砂捕捉を目的としており、想定流出泥流量に対する泥流整備率は以下のとおり対策施設により向上する。

現況：37%　→　3 ヶ月施工時：45%　→　計画完了時：58%

巻-8　緊急ハード対策の実効性を高めるために必要な資材の備蓄数量

■緊急対策資機材の備蓄・調達方法の検討

時間的な制約がある中で緊急ハード対策の実効性を高めるため、資材の備蓄数量の整理、資機材の備蓄箇所の確保などを行う。

（１）緊急対策で必要な主要資材

対象現象：降灰後の土石流

表 8-1　緊急ハード対策に必要な主要資材

項目	第1段階 砂防施設が無く現況整備率が低い渓流			第2段階 第1段階終了後に整備を実施する渓流 （現況整備率が高い渓流）			全体数量
	災害ポテンシャル大の渓流	それ以外の渓流	小計	災害ポテンシャル大の渓流	それ以外の渓流	小計	
ブロック個数	6,195	48,025	54,220	22,753	52,666	75,419	129,639
大型土のう個数	40,350	30,180	70,530	86,310	49,380	135,690	206,220

（２）次期噴火に備え必要な備蓄数量の検討フロー

（１）　H23.1 月噴火の降灰分布エリアの設定

→平成 23 年 1 月 28 日～29 日に実施した降灰調査結果に基づく降灰分布エリア(1cm 以上)は、新燃岳を中心として概ね南東方向の約 45°の範囲内となる。

↓

（２）　降灰分布エリアの方向数の設定

・H23.1 噴火の降灰エリアと同程度の範囲で他の方向に降灰すると仮定する。

→（１）で設定した角度から、新燃岳を中心として全方向に展開し方向数を算出。

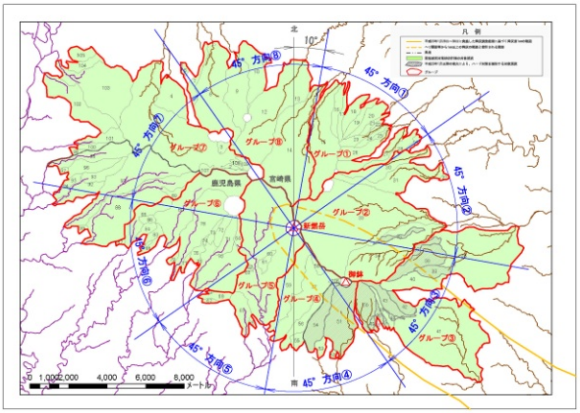
360°/45°＝８方向とする。

↓

（３）　渓流のグループ化の設定

・(2)で設定した方向別に、方向内に該当する渓流を抽出する。

・流域が複数の方向にまたがる場合は、流域面積の大きい方向へ分類する。ただし、近隣渓流との位置関係を考慮し、必ずしもその限りではない。



↓

（４）　グループごとの資機材数量の算出

（３）で設定したグループ別に、コンクリートブロックと大型土のうの資機材数量を算出する。

↓

（５）　必要な資機材数量の設定（第１段階で降灰範囲を１方向とした場合）

表 8-2　グループごとに必要な資機材数量の算出結果

グループ	コンクリートブロック個数							大型土のう袋数						
	第1段階		第2段階		合計			第1段階		第2段階		合計		
	災害ポテンシャル大の渓流	それ以外の渓流	災害ポテンシャル大の渓流	それ以外の渓流	災害ポテンシャル大の渓流	それ以外の渓流	全体数量	災害ポテンシャル大の渓流	それ以外の渓流	災害ポテンシャル大の渓流	それ以外の渓流	災害ポテンシャル大の渓流	それ以外の渓流	全体数量
①	0	4,671	2,586	15,042	2,586	19,713	22,299	23,400	22,800	6,900	7,200	30,300	30,000	60,300
②	0	1,346	525	2,528	525	3,874	4,399	0	0	23,480	0	23,480	0	23,480
③	0	1,295	2,426	0	2,426	1,295	3,721	7,200	4,500	5,400	13,200	12,600	17,700	30,300
④	2,254	1,965	10,149	0	12,403	1,965	14,368	2,400	0	6,900	0	9,300	0	9,300
⑤	867	2,233	917	1,249	1,784	3,482	5,266	3,000	1,380	37,500	0	40,500	1,380	41,880
⑥	720	11,575	457	5,416	1,177	16,991	18,168	300	0	0	10,500	300	10,500	10,800
⑦	1,547	16,861	3,881	22,476	5,428	39,337	44,765	4,050	0	6,130	18,480	10,180	18,480	28,660
⑧	807	8,079	1,812	5,955	2,619	14,034	16,653	0	1,500	0	0	0	1,500	1,500
合計	6,195	48,025	22,753	52,666	28,948	100,691	129,639	40,350	30,180	86,310	49,380	126,660	79,560	206,220

（３）次期噴火に備え必要な備蓄数量の検討

＜コンクリートブロック＞

必要な備蓄数量

■降灰範囲を１方向とした場合

第１段階において、最大となるグループの資機材を備蓄しておけば他のグループでも転用が可能であると考えられる。⇒必要な数量はグループ⑦の約 1.8 万個となる。（※1）

ブロック備蓄に要する面積：約 9ha（3 段積み、ブロック 1 個当り 5.0m² と仮定）

（※1）ブロック製作と並行して施工を行えば備蓄量を減らすことができるが、噴火後、土石流発生までの期間が短いことも想定されるため、できるだけ多く備蓄しておくことが望ましい。

■参考）降灰範囲を 2 方向とした場合

噴火中の風向により降灰範囲が変化することも想定されることから、2 方向を考慮した場合、必要な数量は約 3.1 万個となる。

設置可能な仮設堰堤の基数（目安）

H23 新燃岳噴火の緊急ハード対策において、実際に施工した場所を代表地点（※2）とし、そこで用いたブロック数を基に仮設堰堤の基数を算出した。

⇒設置可能な仮設堰堤の基数：18 基（18,000 個/1,080 個）

（※2）代表地点：荒襲川　ブロック数量：1,080 個（次ページ参照）

＜大型土のう＞

必要な備蓄数量

■降灰範囲を１方向とした場合

第１段階において、最大となるグループの資機材を備蓄しておけば他のグループでも転用が可能であると考えられる。⇒必要な数量はグループ①の約 4.6 万袋となる。

■参考）降灰範囲を 2 方向とした場合

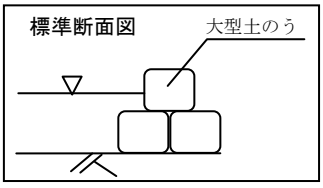
噴火中の風向により降灰範囲が変化することも想定されることから、2 方向を考慮した場合、必要な数量は約 4.8 万袋となる。

設置可能な仮設導流堤の延長（目安）

H23 新燃岳噴火の緊急ハード対策において、実際に施工した場所を代表地点とし、そこで用いた大型土のう数を基に仮設導流堤の延長を算出した。

⇒・設置可能な仮設導流堤の延長：15,000m（1m 当り 3 袋と仮定→46,000/3）

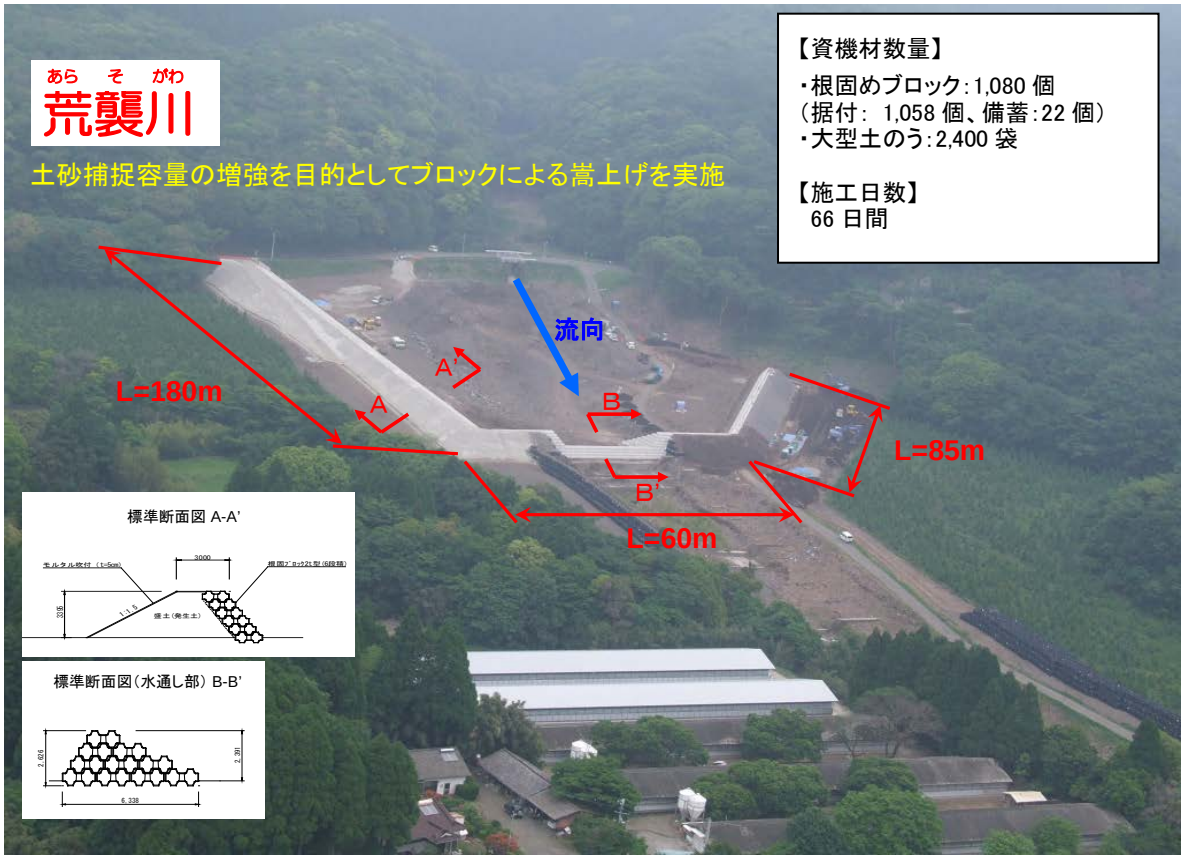
・設置可能箇所数：50 箇所（1 箇所当りの導流堤延長 300m と仮定）



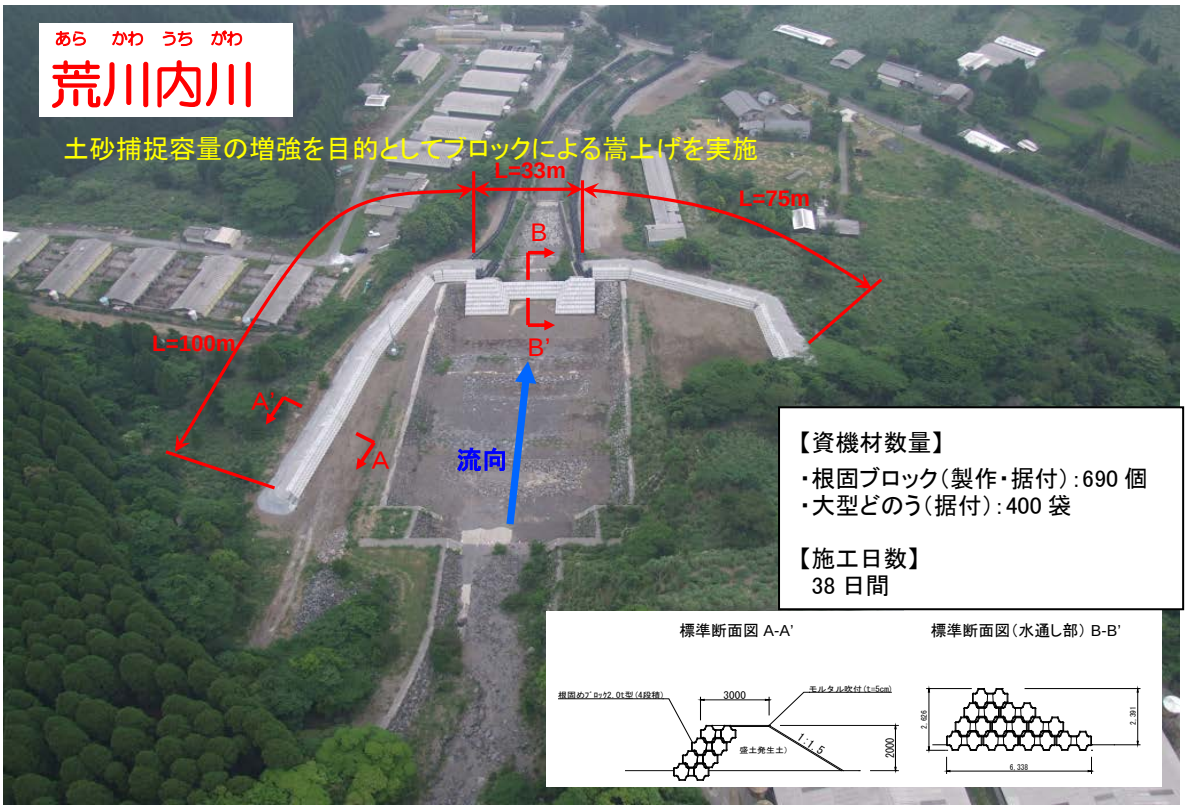
（４）緊急ハード対策の実施例

平成２３年新燃岳噴火により降灰による土石流被害のおそれが高まった渓流などにおいて、噴火に伴う土砂災害による被害を軽減するため、緊急ハード対策を実施した。

以下に実施例を示す。



荒襲川における緊急対策の概要



荒川内川における緊急対策の概要

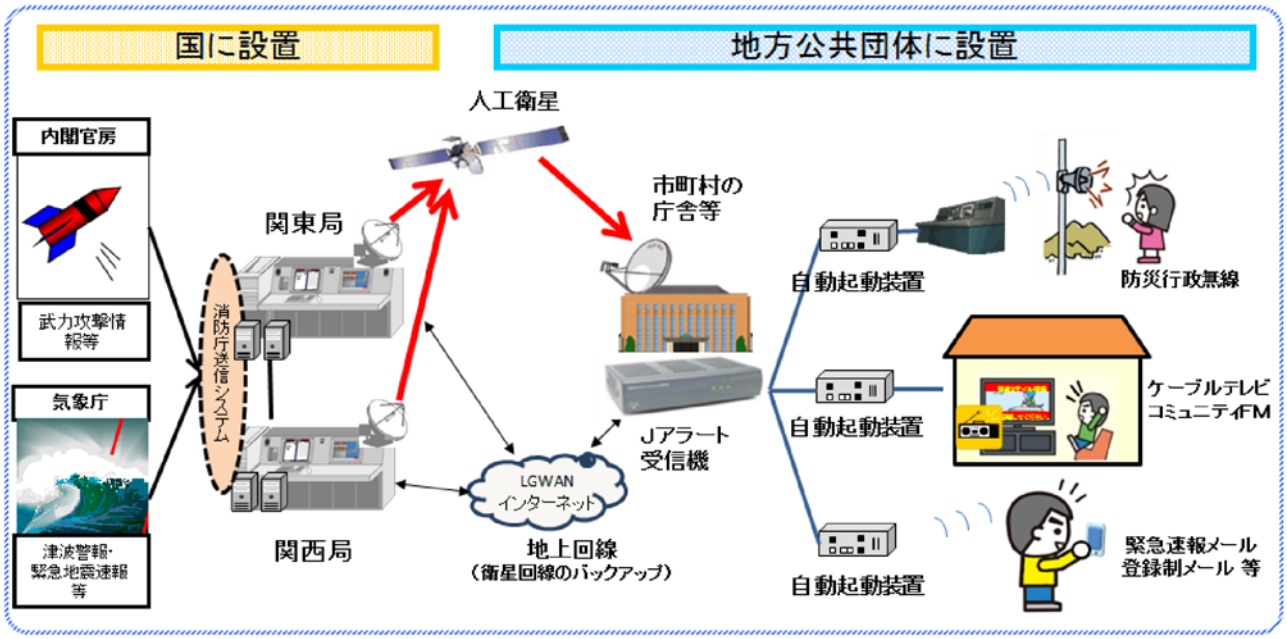
巻-9　J-ALERT について

■システム概要

J-ALERT（全国瞬時警報システム）は、総務省消防庁が整備を進めており、平成 19 年 2 月から運用を開始、平成 22 年 12 月からは、状況に応じた内容の音声放送や、オンラインでのソフトウェア更新、システムの稼働状況の管理等を可能とするシステムの高度化が行われた。

システムの概要を以下に示す。

> 弾道ミサイル情報、津波情報、緊急地震速報等、対処に時間的余裕がない事態関する情報を、人工衛星を用いて国（内閣官房・気象庁から消防庁を経由）から送信し、市区町村の同報系の防災行政無線等を自動起動することにより、国から住民まで緊急情報を瞬時に伝達するシステム
>
> （総務省消防庁ホームページより）



（１）経緯・整備状況

平成 19 年 2 月　運用開始(4市町村)

平成 19 年 10 月　緊急地震速報の送信を開始

平成 21 年 4 月　平成 21 年度補正予算にシステムの高度化と全国的整備を行う経費を計上

平成 22 年 12 月　システムの高度化が完了し、未整備の 1381 市町村への整備開始

平成 23 年 6 月　震災の影響のあった一部の県を除き、ほぼすべての地方公共団体でハードの整備を完了

平成 25 年 5 月　関東局と関西局の2局運用を開始
→首都直下地震等に備えてバックアップ局の運用を開始

平成 26 年 3 月　全ての地方公共団体で受信機の整備完了

平成 26 年 4 月　J-ALERT 配信情報を、携帯電話事業者が提供する「緊急速報メール」により携帯電話ユーザーへ配信開始

（２）J-ALERT で配信される情報

	情報の種別	区分		情報の種別	区分
1	弾道ミサイル情報	◎	13	震度速報	○
2	航空攻撃情報	◎	14	津波注意報	○
3	ゲリラ・特殊部隊攻撃情報	◎	15	噴火警報(火口周辺)	○
4	大規模テロ情報	◎	16	気象等の警報	○
5	その他の国民保護情報	◎	17	土砂災害警戒情報	○
6	緊急地震速報	◎	18	竜巻注意情報	○
7	大津波警報(※)	◎	19	記録的短時間大雨情報	△
8	津波警報	◎	20	指定河川洪水予報	△
9	噴火警報(居住地域)(※)	◎	21	東海地震に関連する調査情報	△
10	気象等の特別警報(※)	◎	22	震源・震度に関する情報	△
11	東海地震予知情報	○	23	噴火予報	△
12	東海地震注意情報	○	24	気象等の注意報	△

（※）特別警報

火山活動に関係する情報

区分の凡例
◎：原則、同報無線等を自動起動
○：市町村の設定により同報無線等を自動起動
△：原則、同報無線等を自動起動させないもの

（※）特別警報

区分の凡例
◎：原則、同報無線等を自動起動
○：市町村の設定により同報無線等を自動起動
△：原則、同報無線等を自動起動させないもの

方庁ホームページに一部加筆）

情報の種別 15：噴火警報（火口周辺）で起動

平成 26 年 8 月　口永良部島噴火において、屋久島町で J - ALERT が起動

＜口永良部島噴火_情報伝達経緯＞（屋久島町へのヒアリング、ホームページ参照して作成）

8 月 3 日 12 時 24 分	新岳付近で噴火
〃　12 時 50 分	火口周辺警報（噴火警戒レベル 3、入山規制）発令[気象台] J-ALERT が自動起動→防災行政無線により住民へ配信（※） （※）住民への配信文面 只今、噴火警戒レベル 3、入山規制が発表されました。テレビ、ラジオの情報に注意してください
〃　13 時 00 分	避難準備情報発令【口永良部全域】 火山警報レベル3を受け、火口から半径2kmの入山を規制、林道口永良部線の向江浜から湯向付近までの「11km」を通行止め。（規制線・看板設置）
〃　14 時 00 分	島民・来島者の安否確認をすべて完了（人的被害なし）

【参考】口永良部島噴火_概要

・1980 年 9 月発生以来の噴火。噴煙は火口縁上 800 m以上

・事前予兆なし。突然の爆発

・水蒸気爆発の模様（噴火前・後のマグマ等変動なし・・気象台発表）

※後に地下水がマグマに直接触れ、噴火した可能性がある旨発表。

・噴火警戒レベルを 1 から 3（入山規制・・火口から半径 2ｋｍ以内を立入禁止）へ引き上げ

・前田・田代・寝待地区については、大量の降灰を確認（噴火当時、南風の影響）

（電子国土 Web より作成）

■霧島火山における J-ALERT の活用

J-ALERT は、「噴火警報（居住地域）」が発表された場合は原則、同報無線等を自動起動することとし、「噴火警報（火口周辺）」が発表された場合は市町村の任意により自動起動させることとなっている。

霧島火山周辺市町の J-ALERT 運用状況は、**噴火警報（居住地域）が発表された時点で、J-ALERT により噴火警報が自動的に住民に伝達される**設定となっている。（※）

表 8-1　霧島火山周辺市町の J-ALERT 運用状況

		『噴火警報』の自動起動設定状況	噴火警報の住民伝達方法		
			防災行政無線	個別受信機	緊急速報メール等
宮崎県	都城市	噴火警報（居住地域）	○	○	―
	小林市	噴火警報（居住地域）	○（野尻地域のみ）	○（野尻地域のみ）	―
	えびの市	噴火警報（居住地域）	○	○	○
	高原町	噴火警報（居住地域）	―	―	○
鹿児島県	霧島市	噴火警報（居住地域）	○	○（一部整備中）	○
	曽於市	噴火警報（居住地域）	―	○	―
	湧水町	噴火警報（居住地域）	○	○	―

（各市町へのヒアリングに基づき作成、平成 27 年 3 月時点）

（※）噴火警報（火口周辺）については、全ての市町で自動起動していない