

御 嶽 山

火山噴火緊急減災対策砂防計画

平成 23 年 7 月

御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会

はじめに

御嶽山は豊かな自然に恵まれ、居住地のほか、スキー場や温泉地などの観光地として、また登山の場としても盛んに利用されている。一方、現在も山頂近くには、噴気活動が認められ、平成 19（2007）年 3 月下旬には、ごく小規模な噴火が発生した。

御嶽山周辺の住民や登山者・観光客などの生命や貴重な財産を、火山噴火に伴い発生する災害から守り、被害をできる限り軽減するため、これまで気象庁や長野県・岐阜県などが地元市町村などの協力を得て、「御嶽山火山噴火警戒避難対策事業基本計画（案）」に則り、御嶽山火山防災マップの作成や公表、火山監視システムの整備などを行ってきた。

しかし、火山噴火に伴い発生する現象の種類や規模は幅広く、甚大な被害を周辺地域にもたらす場合がある。特に、大規模な火山泥流や、降灰後の降雨による土石流などは、現象が広域かつ長期間に及ぶことから、被害も大きくなる傾向にある。また、火山噴火に伴い発生する火山泥流などの土砂災害は、被害を及ぼす範囲や被害の程度が、噴火の規模・積雪状況など、条件の違いによって大きく異なるため、現象を正確に予測することは困難である。

このような火山噴火に伴い発生する土砂災害に対して、事前の防災施設整備などのハード対策を準備するには、長い期間と多大な時間を要する。

このため、火山噴火時に、御嶽山周辺の住民や登山者・観光客の生命や貴重な財産を守るためには、緊急工事に要する時間、使用可能な資機材の確保、噴火影響範囲への立ち入り制限など、現地の制約条件に応じた柔軟な対応をハード・ソフト両面から「火山噴火緊急減災対策」として、平常時から立案・準備しておくことが不可欠である。御嶽山において考えられる噴火シナリオを想定し、火山噴火に伴い発生する土砂災害に対して迅速に対応し、被害をできる限り軽減するための緊急ハード対策と緊急ソフト対策からなる砂防計画の立案・とりまとめる必要がある。

そこで平成 21 年 10 月、火山や砂防等の専門家、市町村等の地方公共団体および関係行政機関からなる御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会（座長：平松晋也 信州大学教授）と同ワーキンググループを設置した。以来平成 23 年 7 月までの約 2 年にわたり、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）に基づいて砂防計画の策定に関する検討を実施してきた。

本計画書は、その検討結果をとりまとめたものである。今後、本計画書に基づく火山噴火緊急減災対策の実効性を高めるためには、本計画の内容に沿った各種訓練などを実施することによって課題を把握し、計画や実行体制を改善するなど、関係機関が連携して御嶽山周辺地域の火山防災力を高める取り組みが求められる。このため、長野・岐阜両県にまたがる御嶽山火山減災行動連絡会（仮称）を新たに組織し、継続的な活動が行われることを検討会は提言する。

また、社会情勢や土地利用状況の変化、新たな科学的知見に基づく噴火シナリオの変更、防災技術の進歩などに対応して、継続的に本計画を見直していくことが重要である。

平成 23 年 7 月

御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会

御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画（案）

目次

第1章 御嶽山における火山噴火緊急減災対策砂防計画の位置づけ	1
1.1 火山噴火緊急減災対策砂防計画とは	1
1.2 これまでの火山防災対策の取り組み	1
1.3 火山噴火緊急減災対策の位置づけ	1
1.4 御嶽山の噴火シナリオと噴火予報・警報	2
第2章 本計画で対象とするエリアと対策方針	5
2.1 本計画で対象とするエリア	7
2.2 御嶽山における緊急減災対策の基本方針	7
2.3 緊急ハード対策の方針	7
2.4 緊急ソフト対策の方針	7
2.5 対策のタイミング	7
2.6 緊急減災対策の主な実施項目	8
第3章 緊急ハード対策の実施項目	11
3.1 対策実施箇所の選定	11
3.2 地域特性に応じた対策工法の選定	11
3.3 既設防災施設の点検、緊急ハード対策実施箇所の状況把握	12
3.4 緊急ハード対策への事前準備	12
第4章 緊急ソフト対策の実施項目	13
4.1 地域全体の火山防災力を向上させる活動	13
4.2 緊急減災対策に関する行動訓練	13
4.3 情報共有方法の確立	13
4.4 監視・観測機器の整備	14
4.5 情報伝達・通信体制の整備	14
4.6 被害などの状況確認・情報提供	14
4.7 リアルタイムハザードマップの作成・提供	15
4.8 緊急ハード対策実施箇所における安全対策	15
第5章 実効性のある緊急減災対策を実施するために	16
5.1 平常時における機関連携の必要性	16
5.2 火山噴火緊急減災対策の実施体制	16

<巻末資料>

本資料で用いる用語の定義

第1章 御嶽山における火山噴火緊急減災対策砂防計画の位置づけ

1.1 火山噴火緊急減災対策砂防計画とは

本計画は、御嶽山において火山噴火に伴い発生する土砂災害に対して、緊急ハード対策と緊急ソフト対策からなる緊急減災対策を迅速に実施し、御嶽山周辺の住民や登山者・観光客の生命や貴重な財産を守るために作成するものである。

本計画では、「火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン(H19.4国土交通省砂防部)」に則り、火山活動活発化～噴火後にかけて実施する緊急・応急的な対策のうち、おもに土砂移動に関する対策を対象とする。

1.2 これまでの火山防災対策の取り組み

御嶽山では、長野県が平成4年度から、岐阜県は平成5年度から、火山噴火警戒避難対策事業として火山防災対策に取り組んできた。

平成7年度までに学識経験者・建設省・長野県・岐阜県からなる「御嶽山火山噴火警戒避難対策検討委員会」により「御嶽山火山噴火警戒避難対策基本計画(案)」が策定され、火山災害予測区域図作成や火山災害監視システムの検討が行われた。平成7年度以降は、基本計画に基づき、各種観測機器(地震計・雨量計など)の設計・整備、関係機関の協力体制の構築、公表用資料の作成などが行われ、平成14年3月には長野・岐阜両県から「御嶽山火山防災マップ」が公表された。

1.3 火山噴火緊急減災対策の位置づけ

御嶽山における火山噴火緊急減災対策では、火山活動の推移や噴火現象の変化に合わせて、関係機関が連携・協力して、緊急ハード対策および緊急ソフト対策を実施する。また、緊急ハード対策および緊急ソフト対策は、これらを迅速かつ効果的に実施するための平常時の準備や緊急調査を含むものとする。

御嶽山において火山噴火に伴い発生する土砂災害による被害を軽減するために、関係機関は本計画に則った対策や行動を実施するとともに、適時かつ適切に情報を共有して対応することを基本とする。

1.4 御嶽山の噴火シナリオと噴火予報・警報

1.4.1 御嶽山の過去の噴火

御嶽山では、近年では昭和 54 (1979) 年、平成 3 (1991) 年および平成 19 (2007) 年に水蒸気噴火が発生している。また、過去 7500 年間には少なくとも 11 回の水蒸気噴火が確認されているほか、過去 1 万年間には三ノ池溶岩流の流出をはじめとして複数回のマグマ噴火が発生している。

1.4.2 御嶽山の火山活動の特徴

1) 想定火口形成領域

御嶽山の想定火口形成領域は、約 1 万年前以降に噴火した火口分布と、近年の噴気・地震活動分布を考慮して、図-1 のとおり設定した。

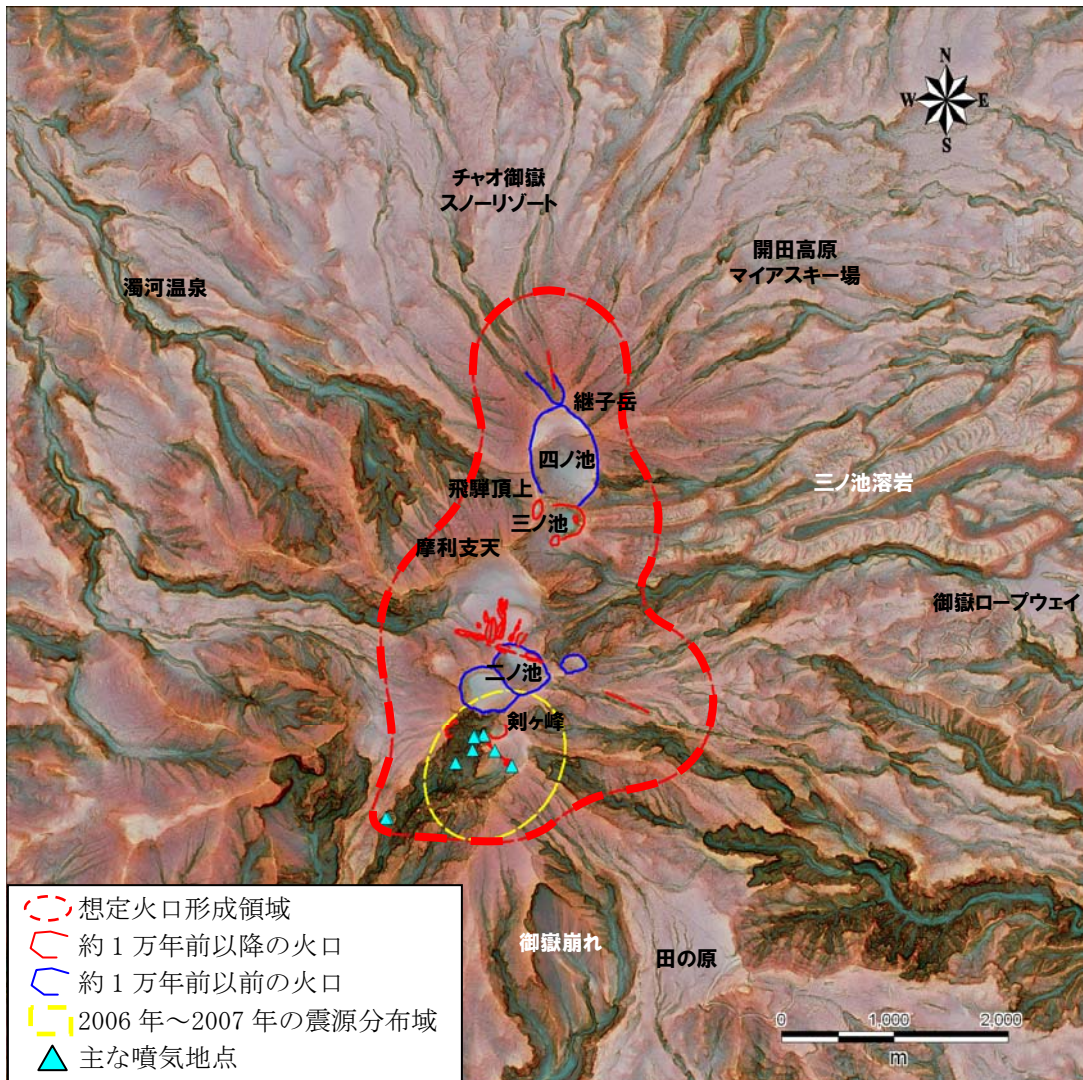


図-1 御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画における想定火口形成領域

2) 前兆現象

御嶽山では、昭和 54 (1979) 年、平成 3 (1991) 年および平成 19 (2007) 年に発生した 3 回の噴火とも、噴火の前に地震活動や地殻変動に少なからずの前兆現象が観測されている。平成 19 (2007) 年の噴火はごく小規模にもかかわらず、山体膨張の地殻変動が二ヶ月前から観測された。

必ずしも前兆現象が検知できるとは断定できないが、監視・観測体制を確立するとともに、それを効果的に運用することが重要である。また、大規模な噴火の場合には前兆現象の開始から噴火までの期間が短い可能性もあることに注意が必要である。

1.4.3 影響範囲と被害の想定

御嶽山では、火山噴火に伴い発生する現象の影響範囲が広く、対象となる現象も多い(噴石、降灰、溶岩流、火砕流、融雪型火山泥流、降灰後降雨による土石流、大規模崩壊が想定される)。

いつどこで噴火するか予測が難しいなかで、対策必要箇所を早期に抽出し、地形・社会条件に適した緊急ハード対策や緊急ソフト対策を実施するために、保全対象の位置や地形形状などを考慮した数値シミュレーションを実施して影響を予測した。また、約 1 万年前以降に発生した噴火の噴出量を参考に、「大規模」「中規模」「小規模」の目安を設定して噴火規模別の影響予測も実施した(図-2)。

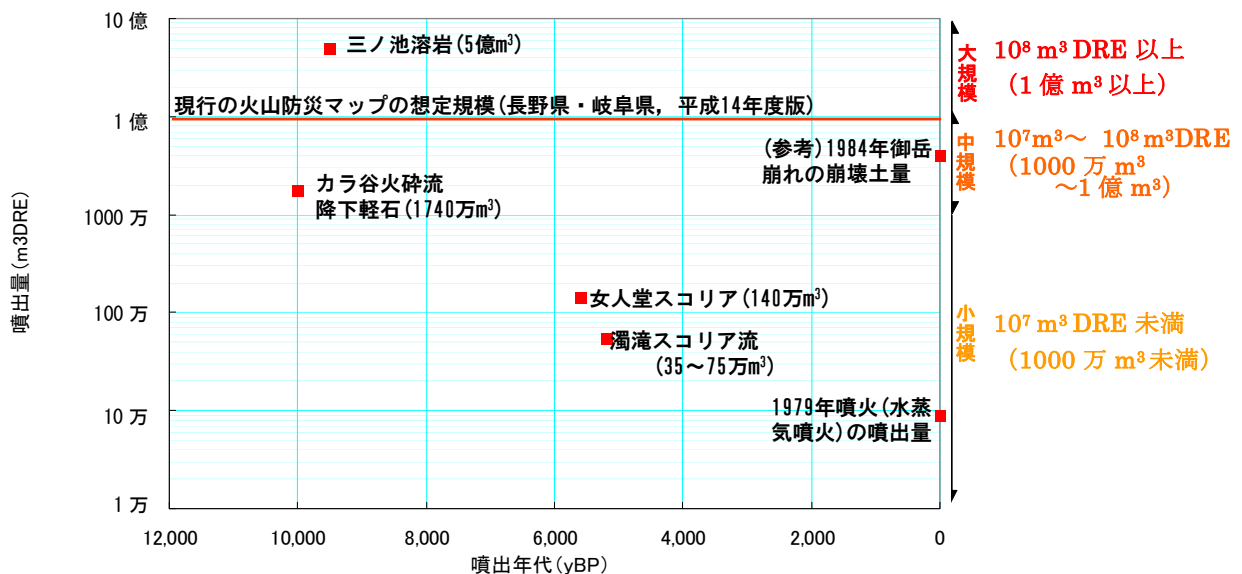


図-2 御嶽山の噴火実績をもとに設定した噴火規模の区分

yrBP とは・・・

放射性炭素年代測定法による年代値。西暦 1950 年を基準に何年前か決定したもの。

DRE とは・・・

Dense Rock Equivalent (マグマ換算体積) の略。火山噴出物は、マグマが噴出して発泡したり砕けたりして見かけの密度が小さくなり、発泡の程度などにより体積を比較できない。このため、見かけの体積を、元のマグマの容積に換算したものを DRE と呼ぶ。

1.4.4 噴火シナリオ

御嶽山における噴火シナリオとは、発生することが想定される火山現象と時間推移、規模の組み合わせをパターン別（ケース）に整理したものをいう。

1回の噴火イベントの中で、火山性地震の多発などの前兆現象の発生から、火山活動の活発化を経て、噴火開始後の火砕流・溶岩流などの現象の発生、そして噴火の終息に至るまでの流れを時系列で整理した。

御嶽山において、想定しうる噴火規模と段階に対応して複数の現象の推移が考えられ、それらがある推移段階で分岐する可能性があるため、シナリオツリーと呼んでいる（図-3）。御嶽山における噴火シナリオは、主に約1万年前以降の実績をもとに、近年の他火山における噴火事例も考慮して作成した。

また、脆弱な火山性の地層からなる火山体では、1984年に発生した御岳崩れ（伝上崩れ）のような大規模崩壊が火山活動を誘因として発生する可能性もある。

1.4.5 噴火警戒レベル

噴火警戒レベルは、避難、避難準備、入山規制など、噴火時等にとるべき防災対応を踏まえて火山活動の状況を5段階（レベル）に区分したもので、それぞれにキーワードを設定して、そのレベルにおける警戒の必要な範囲と具体的な防災行動を分かりやすく表現している。噴火警戒レベルは、平成19年12月1日から気象庁で運用を開始した噴火警報・予報の中で発表される。

御嶽山には、平成20年3月31日に噴火警戒レベルが導入され、噴火警戒レベルに応じた具体的な規制範囲等が、地元自治体の地域防災計画等で定められた。

御嶽山の噴火警戒レベルは、平成20年3月31日の噴火警戒レベル導入以降平成23年7月時点まで、噴火予報（噴火警戒レベル1、平常）の状態が継続している。

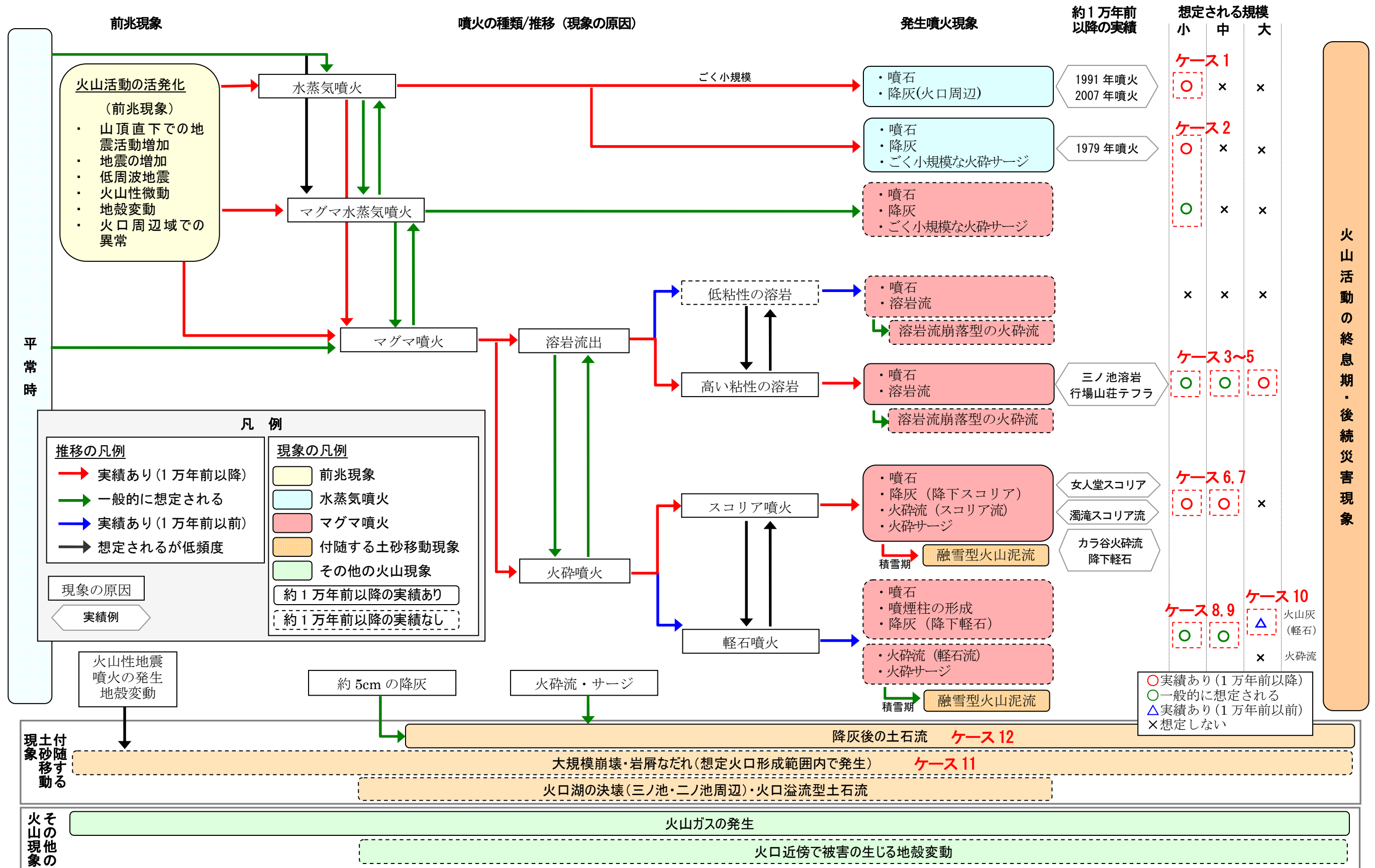


図-3 御嶽山の噴火シナリオツリー

第2章 本計画で対象とするエリアと対策方針

2.1 本計画で対象とするエリア

本計画は、御嶽山の山体で発生する現象を対象とする。ただし、山体から流下した火山泥流や土石流などが、御嶽山の山体域より遠くまで到達して被害を与える場合には、想定する最大到達範囲までを計画の対象エリアとする。

2.2 御嶽山における緊急減災対策の基本方針

御嶽山の緊急減災対策は、人命を守ることを基本方針とする。

御嶽山で火山噴火に伴い発生する各現象の影響範囲予測結果と、他火山において実績のある緊急ハード対策を参考に、緊急ハード対策と緊急ソフト対策を組み合わせる柔軟に対応する。

緊急時の対応をスムーズに行うために、平常時に準備すべき事項（訓練、監視・観測など）を実施する。

2.3 緊急ハード対策の方針

緊急ハード対策で対象とする現象は、主として融雪型火山泥流および降灰後の降雨による土石流とする。

緊急ハード対策は、保全対象や避難道路付近における流出土砂の氾濫防止や流向制御を目的として実施する。

2.4 緊急ソフト対策の方針

緊急ソフト対策は、避難対策を支援するための各種情報提供および緊急ハード対策工事の実施に必要な情報把握と安全確保を目的として実施する。

このために、関係機関でこれらの情報を共有し、的確な状況把握と適時判断に役立てる。

2.5 対策のタイミング

火山活動の活発化に伴い、生命に対する危険性が高い火山現象（大きな噴石、火砕流及び融雪型火山泥流等）の発生状況や予測に基づき、それぞれの現象について警戒の必要な範囲を考慮して、気象庁から住民等の避難行動の目安となる噴火警戒レベルが適宜発表されることになっている。このため、緊急減災対策のタイミングは、気象庁が発表する噴火警戒レベルを目安とする。

しかし、緊急減災対策は融雪型火山泥流や降灰後の降雨による土石流などを対象として行うため、住民の避難道路よりも危険性の高い箇所での対策工事となる可能性がある。また、火山活動が落ち着いた後も土石流などへの対応が必要であることから、次の観点も含めた行動の目安が必要である。

- 「御嶽山の直下で連続的に小さな地震が観測され始めた時点」などの緊急減災対策等の行動のきっかけとなる情報を関係機関で共有し、気象庁や火山・砂防等の専門家の助言をもとに、計画行動の判断や調整を行った上で対策を実施する。
- 降灰後には小規模な降雨でも土石流などの発生を警戒し、緊急調査を実施する。

なお、何を「きっかけ」とするべきかについては事前に検討しておくほか、火山活動に変化が確認された段階などで速やかに見直して運用する必要がある。また、噴火警戒レベルなどの防災行動のきっかけとなる情報について、地域住民だけでなく、登山者や観光客などへも情報を提供する必要がある。そのため、気象庁や市町村などの関係機関と連携、調整した上で、情報提供および避難支援対策を実施する。

2.6 緊急減災対策の主な実施項目

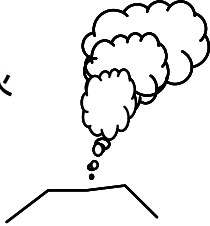
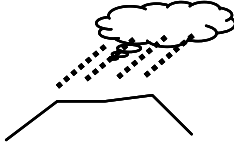
緊急減災対策は、平常時、噴火直前期、噴火後の各場面に応じた項目を実施する（表-1）。

平常時には、火山活動の変化についての早期把握や、緊急時に迅速かつ適切な対応行動を行うための準備を行う。

火山性地震の活動の高まりや地殻変動などが確認されたとき（噴火直前期）には、緊急ハード対策の必要性や対策可能期間（猶予時間）、予め計画した対策案への追加や変更に関する必要の有無などを検討し、必要に応じて緊急ハード対策を実施する。

噴火中や噴火後には、対応すべき土砂量や既設防災施設による土砂捕捉容量を早期に把握するほか、実際の噴火現象に即したハザードマップや避難に必要な情報を提言する。また、必要に応じて本計画を適宜見直す。

表-1 発生現象、場面に応じた主な緊急減災対策の内容

	【平常時】	【地震活動の高まりや地殻変動等が確認されたとき（噴火直前期）】	【噴火後】
		噴火の兆候 or 噴火警戒レベルのUP 	噴火  噴火後の降雨 
目的	① 避難対策の支援 ② 保全対象への被害軽減	① 避難対策の支援 ② 保全対象への被害軽減	① 避難対策の支援 ② 保全対象への被害軽減
必要なこと	<ul style="list-style-type: none"> ■ 火山活動変化の早期把握 ■ 緊急時の迅速かつ適切な対応行動のための準備 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 緊急対策の必要性の把握 ■ 対策可能期間(猶予時間)の把握 ■ 対策計画の対策追加・変更必要性の把握 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 対応すべき土砂量の早期把握 ■ 既施設によるリアルタイムでの許容土砂量の把握 ■ 実際の噴火現象を踏まえたハザードマップや避難計画の再検討など
緊急ハード対策	<ul style="list-style-type: none"> ■ 緊急ハード対策(仮設含む)の細部検討 ■ 用地・資機材・建設業者等に関する準備、関係者との調整・協定、法手続き 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 用地・資機材・法指定等に関する準備・調整、(必要に応じて)無人化施工検討 ■ (必要に応じて)緊急ハード対策の実施 ■ 緊急減災砂防計画の確認・見直し 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 用地・資機材・法指定等に関する準備・調整、(必要に応じて)無人化施工実施 ■ (必要に応じて)緊急ハード対策の実施 ■ 緊急減災砂防計画の確認・見直し
緊急ソフト対策	<ul style="list-style-type: none"> ■ 最新の噴火予報／解説情報、火山活動状態に関する情報の共有 ■ 行動訓練の実施 ■ 情報共有方法確立への協力・整備 ■ 監視・観測機器整備への協力・整備 ■ 現状の把握、確認 (不安定土砂量、既施設の状況、道路状況、保全対象の状況など) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 最新の噴火予報／解説情報、火山活動状態に関する情報の共有 ■ 監視・観測結果の解析、結果をもとにした減災行動判断への助言・情報共有 ■ 融雪泥流・土石流警戒のため、降雪・降雨など 気象状況・見通しの把握 ■ 被害等の状況確認・情報提供 (地形変化、道路通行可否、対策予定箇所などの状況など) ■ 監視・観測機器の補強 ■ 避難、入山規制、広域避難等の支援 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 最新の噴火警報／解説情報、火山活動状態の推移見通しに関する情報の共有 ■ 監視・観測結果の解析、結果をもとにした減災行動判断への助言・情報共有 ■ 噴火後土石流警戒のため降雨など 気象状況・見通しの把握 ■ 被害等の状況確認・情報提供 (土砂移動発生有無、降灰量・分布、地形変化、道路通行規制、対策予定箇所の状況など) ■ リアルタイムハザードマップの作成・提供 ■ 避難、立入規制、広域避難等の支援

第3章 緊急ハード対策の実施項目

3.1 対策実施箇所の選定

緊急ハード対策では、火山噴火に伴い発生する現象に対して、土石流等の捕捉や甚大な被害が発生しない区域への導流などの効果を最大限発揮できる箇所を選定する。

また、緊急ハード対策を実施する際には、選定箇所の地形および土地利用の制約条件などに配慮する。

- 避難路および避難場所を含む下流保全対象への減災効果が見込める場所を選定する。
- 緊急ハード対策は、住民避難の妨げとならないような場所において実施するため、周回・広域避難道路などの上流域における対策を基本とする。
- 対策工事に従事する作業員の緊急退避や避難などの判断が可能な場所を抽出する（噴火警戒レベルに応じた地域防災計画上の規制区域内では原則実施しない）。

3.2 地域特性に応じた対策工法の選定

緊急ハード対策では、地形条件や河川と保全対象との位置関係などの地域特性を十分把握し、迅速かつ効果的に実施可能な対策工法を選定する。御嶽山の主な溪流における地形的特徴とそこで実施可能と考えられる緊急ハード対策工法の案を表-2 に示す。なお、緊急的な対策施工に必要な資機材について、緊急施工が迅速に実施できるように、資機材の数量や保有場所などをデータベースなどに整理するとともに、必要に応じて予め備蓄しておく。

表-2 緊急ハード対策の実施箇所の特性と対策工法の選定（案）

施工案	掘削	溪流沿いの道路・集落への 仮設堤工	流向制御工／減勢工	緊急遊砂地
施設機能	一時貯留・河道拡充	導流・氾濫防止	減勢・一時貯留・流木捕捉	導流・捕捉 ・一時貯留
御嶽山周辺 で施工に適 した場所	濁川流域 濁河川流域	鈴ヶ沢流域 西野川流域 秋神川流域 濁河川流域	土石流、泥流の発生が想定さ れる溪流（保全対象地区より も上流側）	（スキー場など）
地形条件等	■適度に広い空間 ■河岸からの進入路が あること	■河川と保全対象の幅が適度に 確保されていること ■機材が通行可能であること	■クレーントラックのほか、 ヘリコプターによる運搬・配 置が可能な場所なら、施工可 能（ただし飛行時の気象条件 に考慮が必要）	■広い空間

3.3 既設防災施設の点検、緊急ハード対策実施箇所の状況把握

既設防災施設の機能や効果が発揮されるよう、既設防災施設の土砂堆積状況や損傷および異常有無について点検を行う。また、緊急ハード対策実施箇所へのアクセス路や迂回路、地形・地盤変化の有無などのほか、視界などの気象条件、火山ガスの状況や緊急避難ルートの確認など、緊急ハード対策の実施に向けた点検を行う。

3.4 緊急ハード対策への事前準備

緊急ハード対策を実施可能なものとするため、必要となる手続きや調整事項などを把握し、実施事項およびその内容をまとめるとともに、事前に関係機関との調整を行う。

3.4.1 対策工事に必要な諸手続き・調整

- 掘削土砂置き場や資機材の備蓄に関する土地使用の調整
- 許可申請行為や行政間協議が必要な事項に関する事前協議や諸手続き（無人化施工に関することや法指定・補償に関する事などを含む）
- 対策工事実施時に住民避難道路を工事車両が使用する際の事前協議
- 事前想定と異なる場合でもスムーズに対策工事を実施できるように関係機関との事前調整や訓練の実施

3.4.2 緊急ハード対策実施箇所における優先度設定のための基礎資料収集

3.4.3 対策工事に従事する作業員の安全対策や工事用道路の待避所確保

3.4.4 対策工事を行う建設業者との災害協定締結

（現在締結が結ばれている場合は、火山噴火時の対応まで協定内容に入っているかの確認が必要）

第4章 緊急ソフト対策の実施項目

4.1 地域全体の火山防災力を向上させる活動

緊急減災対策を実施する際には関係地域における住民の協力および合意形成が必要である。地域全体の火山防災力を向上させるため、平常時から御嶽山の火山活動の特徴や防災マップの内容、緊急減災対策の方針などに関して情報提供および普及啓発する講習会や見学会などを実施する。また、緊急減災対策に関して関係機関の職員が砂防の新技术や調査・観測方法などを習得する勉強会などを実施する。

4.2 緊急減災対策に関する行動訓練

関係機関が連携を図り、緊急時に迅速かつ的確な対応を行うためには、平常時から定期的に訓練を実施することが不可欠である。ロールプレイの手法によって緊急時における関係機関の職員の行動を確認したり、住民への説明を模擬的に行ったりするなど、多様な場面を想定した内容で訓練を実施する。火山活動は必ずしも想定したシナリオどおりに発生するわけではないが、想定外の現象にも落ち着いて対応できるように訓練を重ねる必要がある。

4.3 情報共有方法の確立

4.3.1 火山データベースの構築

緊急時に必要となる地形データや既存防災施設の整備状況や諸元、監視・観測状況や資機材の保管状況、防災対応検討結果などの情報を一元管理し、簡単に検索閲覧できるデータベースを整備して、関係機関の間で情報を共有する。

4.3.2 監視・観測情報の提供

住民避難を支援するために、各監視・観測結果や緊急減災対策の実施状況の情報などを関係機関で共有する。

また、降灰後は通常より少量の降雨でも土石流が頻発する危険性が高いため、土砂災害に対する警戒基準雨量などを見直す。

4.3.3 登山者・観光客などへの情報の提供

登山者・観光客は、地理が不案内であり、情報が伝わりにくく、火山現象に関する認識も少ない場合が多いため、火山活動の活発化に関する情報などを最も早く知らせる必要がある。リアルタイムでの火山の活動状況や火山噴火発生時の避難方法などを登山者・観光客へ周知する方法（手法）および避難誘導體制については、今後検討し、必要

に応じて整備する。

4.4 監視・観測機器の整備

現状の監視・観測体制に対して、噴火に伴い発生する土砂移動の検知などのために不足する観測項目や観測地点などの見直しを行う。また、観測データの集約・分析、維持管理、情報提供の実施機関を調整・分担して、必要な整備に努める。

4.5 情報伝達・通信体制の整備

緊急時の情報伝達や通信手段として、携帯電話の利活用と各種回線の確保、通信集中時に強い無線通信システム、災害対策テレメータなどを活用する。

光ファイバーケーブルの接続点（情報コンセント）の設置や緊急時通信手段を平常時から整備する。

4.6 被害などの状況確認・情報提供

火山噴火時にその状況を把握し、緊急的な対策を検討するための緊急調査を実施し、的確な危機管理対応に資するとともに、その結果は、関係機関で情報共有する。

4.6.1 地形変化の把握

火山活動前後の地形変化を把握し、地形変化に伴う土砂移動経路、避難場所や避難路および緊急ハード対策の実施箇所やアクセス路などの見直しを行う。

4.6.2 避難状況の把握

住民や登山者・観光客などの避難状況、避難箇所および避難路の状況の把握を支援する。

4.6.3 土砂移動現象や気象状況の変化の検知および把握

融雪型火山泥流による被害を軽減するために、積雪深や積雪密度など積雪状況の把握に必要な観測と、センサーなどにより火山泥流の発生検知を行う。これらの観測データは、関係機関で情報共有する。

4.6.4 火山活動に伴う降灰など不安定土砂の把握

降灰の分布や量を、空からの目視観察、遠望観測、現地に設置した降灰量計による測定、居住区域などに堆積した灰の厚さの計測などの実施により、情報集約して推計す

る。また、採取した灰の観察や分析を火山の専門家に依頼し、その後の火山活動推移の見通しや想定される土砂移動への対策方針について助言を求め、緊急ハード対策計画の見直しに役立てる。

4.7 リアルタイムハザードマップの作成・提供

火山活動や気象状況に応じて、事前に検討・整備した各現象のシミュレーション結果などを検索、表示できるプレアナリシス型リアルタイムハザードマップを関係機関で共有する。

火山活動活発化時には、火山活動に伴う地形の変化や火山噴出物の物性、量および範囲などを、緊急調査の結果に基づいて計算条件に反映し、緊急的にシミュレーションするリアルタイム型リアルタイムハザードマップシステムを活用して、危険区域などの情報を関係機関へ提供する。

4.8 緊急ハード対策実施箇所における安全対策

緊急ハード対策の実施箇所の上流側に、安全対策のために土砂移動検知センサーを配置する。下流側で作業する重機のオペレータや対策工事従事者は、土砂移動を検知した際の警報を全員が直接受信できる体制をとる。

4.8.1 現地対策本部における情報発信・受信体制の構築

現地対策本部や緊急ハード対策実施箇所では、電話回線、携帯電話、衛星携帯電話に加えて、直轄管理用無線（K-COSMOS）、衛星小型画像伝送装置（Ku-SAT）などを現場の状況に合わせて複数使用し、伝達情報や監視カメラ画像などの受信可能な体制を整える。

4.8.2 現地対策本部と緊急ハード対策実施箇所の情報共有の徹底

火山活動の変化や気象条件などに伴う事前の土砂移動発生予測情報は、定期的に現場監督者に伝達し、現場監督者から作業従事者へ伝達・周知徹底する。さらに、火山活動活発時の緊迫した状況下で、安全かつ確実に緊急ハード対策を実施するためには、平常時の訓練（無人化施工を含む）と緊急時の情報共有が最も重要である。

第5章 実効性のある緊急減災対策を実施するために

5.1 平常時における機関連携の必要性

緊急減災対策の実施には、火山活動状況や土砂移動現象の早期把握や警戒避難などの防災体制との密接な連携が重要である。

緊急減災対策を実施する際に必要となる手続きや調整事項などのうち、例えば下記項目のように、平常時から進めておくことによって緊急時の実効性を高める事項について、実施しておくべき準備事項とその内容を整理しておく必要がある。また、平常時から準備・点検・訓練などを行っておく必要がある。

- 緊急時に的確な判断、迅速な行動を行うためには、平常時から関係機関と顔の見える関係づくりを行うとともに、情報伝達手段の整備などを進めることが必要である。
- 平常時から関係機関との連携を図るためには、御嶽山周辺の市町村や関係機関、火山や砂防等の専門家などが共同して、噴火時を想定したロールプレイ訓練などを定期的実施することが必要である。
- 火山噴火緊急減災対策砂防計画では、火山活動状況、砂防施設や監視機器の整備の進捗、ロールプレイ訓練などを踏まえ、関係機関との連携状況の変化などに合わせて、PDCA サイクルにより適宜計画を見直すことが必要である。

5.2 火山噴火緊急減災対策の実施体制

5.2.1 火山防災対策と火山噴火緊急減災対策の関係

火山噴火への警戒と緊急対策による災害軽減は、迅速かつ適切な緊急調査の実施及び火山活動等の状況変化に合わせた関係機関の連携・協力により実現される。

噴火時の避難などの火山防災対策や情報共有を図る組織として、長野・岐阜両県にはそれぞれ、「御嶽山火山対策会議（長野県側）」「御嶽山火山性地震等防災対策連絡会議（岐阜県側）」が設置されている。

また、主に御嶽山の噴火に伴い発生する土砂災害を対象にして、緊急減災対策に関する情報を集約・共有し、平常時からの対策準備や訓練および連携により地域全体の減災力を高めていくために、観測・監視情報の具体的な共有方法や緊急減災対策（ハード・ソフト）に関する実施機関の役割分担について調整する必要がある。御嶽山は観光地や登山の場としても利用されているため、砂防部局等は関係市町村及び県だけでなく、避難時期や避難対象範囲の確定に深く関与している气象台、火山専門家等と連携して、噴火時には地域住民だけでなく、登山者や観光客への対応も考慮したスムーズな緊急減災対策等の行動をとる必要がある。内閣府（防災担当）がまとめた「噴火時

等の避難に係る火山防災体制の指針（2008年3月）」には、住民の避難を迅速かつ的確に実施するために、平常時から複数県・市町村に跨る広域的な連携体制を整備する必要があるとされている。そこで、「御嶽山火山減災行動連絡会（仮称）」を設置して、行動・検討を継続的に実施するとともに、長野県及び岐阜県の防災全般を検討する組織に対して情報を提供し、相互連絡により情報を共有する。

5.2.2 御嶽山火山減災行動連絡会（仮称）の役割

本検討会では、緊急減災対策（ハード・ソフト）に関する整備方針及び対策必要箇所について計画した。

御嶽山火山減災行動連絡会（仮称）の構成メンバーは、緊急時に本計画に則って各関係機関の相互連絡により情報を共有する。各関係機関は、緊急時には予め各々で定める行動を実施して、必要に応じて集会する。緊急時の対応をスムーズに実施するために、平常時に緊急減災対策（ハード・ソフト）の細部内容や平常時からの準備事項等について、事務局が具体案を作成・提示し、役割分担を取り決める。また、年1回の行動訓練を実施する。

御嶽山火山減災行動連絡会（仮称）は、継続的に存続する組織とし、国・県の砂防・治山部局等の関係行政機関、気象庁、市町村防災担当者などで構成する。なお、必要に応じて専門的な助言を得るため、開催する目的や議事内容にとくに関係する分野の学識者に出席を要請する。

本資料で用いる用語の定義

噴火の種類：マグマ噴火　　マグマが地表に到達し、爆発ないし噴出する噴火。

噴火の種類：水蒸気噴火　　地下に蓄えられているマグマから伝わってきた熱が、火山体内部に滞留する地下水を加熱し、気化させることにより新たに火口を作って水蒸気と火山灰を放出する爆発的な噴火活動。噴出物にマグマ物質が含まれない。

噴火の種類：マグマ水蒸気噴火　　マグマが水と接触し、大量に生じた水蒸気が急激に膨張した結果発生する爆発的な噴火活動。爆発と共にマグマそのものも放出される。

火山関連現象：火砕流　　高温の火山灰、火山礫、火山岩塊などが一団となり高温高速で斜面を流下する現象。火砕サージを伴う。温度は数百℃、時速100 km を超えることがある。火砕流本体は地形的に低いところを流下する場が多いが、規模が大きいと流下範囲は広くなり、地形に規制されなくなる。なお、火砕流の中でも構成粒子としてスコリアを多く含む流れをスコリア流と呼ぶことがある。火砕流は高温かつ岩塊を多く含むため、到達域では一瞬のうちに建物を焼失・埋没（全壊）させてしまう。

火山関連現象：火砕サージ　　火砕流より気体の多い高速・高温の流れで、火山灰・火山礫・火山岩塊などが混じっている。地形に影響される程度が火砕流よりも少なく、より遠くまで達する。火砕サージによる爆風で建物が倒壊する場が多い。

火山関連現象：火山泥流・土石流　　堆積した火山碎屑物に多量の水が供給されることにより発生する。特に細粒な火山灰は地表面の浸透能力を著しく低下させるため、表流水が発生し、土砂移動を引き起こしやすい。また、冬季に発生した噴火による融雪で泥流が発生することもある（融雪型火山泥流）。これらの現象は流下速度が速く、極めて破壊的である。

火山泥流は細かい土砂を多く含んだ泥水のような流れで、土石流に比べて水の量が多く流動性が高い。土石流は雨などが引き金となって土石と水が乱流状態で流れ下る現象で、大きな岩塊を含むことがあり、破壊力が大きい。

ハード対策 ハード対策とは、計画対象量の土砂を砂防施設の配置等によって処理し、土砂災害を防止・軽減するために実施する対策をいう。

ソフト対策 ソフト対策とは、土砂移動現象の発生・流動監視や防災情報の提供などにより災害を軽減するための対策をいう。

リアルタイムハザードマップ リアルタイムハザードマップとは、火山災害予想区域図の一種で、噴火の前兆期以降に、火山活動状況にあわせて土砂移動現象の影響範囲、堆積深などを想定したものである。リアルタイムハザードマップは、噴火時の状況を見ながらシミュレーション計算を実施する部分（リアルタイム型リアルタイムハザードマップ）と既存の被害想定図を記録・保存しているデータベース部（プレアナリシス型リアルタイムハザードマップ）から構成される。噴火から被害発生までの時間的余裕が無い場合は、実際に発生している状況に最も近似した条件に基づく計算結果の現象をデータベース部から取り出して使用し、大きな地形変化がある場合や想定から大きく異なった現象が発生した場合には、シミュレーション計算により、被害想定範囲を設定する。

