

秋田駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画

平成 22 年 3 月

**国土交通省 東北地方整備局 岩手河川国道事務所
国土交通省 東北地方整備局 湯沢河川国道事務所**

はじめに

秋田駒ヶ岳は、近年、東北地方でマグマ噴火が発生した実績のある唯一の火山で、1970～1971年に女岳から噴火し、女岳山頂に形成されたスコリア丘から溶岩流を流出している。山麓にはスキー場や温泉が多く分布するとともに、秋田新幹線や国道46号などの重要交通網が通っており、大規模な噴火に至った場合には、これら保全対象に大きな被害を与えると予想される。

このため、秋田駒ヶ岳火山防災マップの作成公表や火山監視観測機器等の整備が実施され、関係機関へ情報の提供が行われている。また、秋田駒ヶ岳の噴火活動が開始すると、山麓地域のみならず物流など経済活動にも影響が及ぶことから、平成19年度に「秋田駒ヶ岳火山砂防基本計画(基本対策編)」を策定し、平成20年度～21年度には「秋田駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画」を検討したところである。

本計画は、平成21年度までの検討成果を、平成21年度版 秋田駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画(案)としてとりまとめたものである。

平成22年3月

< 基礎事項編 目次 >

| | | |
|-----|-----------------------------|----|
| 1 | 秋田駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画 | 1 |
| 1.1 | 秋田駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画の目的 | 1 |
| 1.2 | 秋田駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画のとりまとめ方針 | 2 |
| 1.3 | 緊急減災対策砂防計画の位置づけ | 3 |
| 2 | 秋田駒ヶ岳の噴火の特徴 | 5 |
| 3 | 噴火シナリオに基づいた想定される影響範囲と被害 | 8 |
| 3.1 | 秋田駒ヶ岳噴火警戒レベル | 8 |
| 3.2 | 想定される影響範囲 | 14 |

< 計画編 目次 >

| | | |
|-----|---------------------------|----|
| 1 | 緊急ハード対策 | 1 |
| 1.1 | 基本方針 | 1 |
| 1.2 | 工種・工法 | 5 |
| 1.3 | 施工の優先度 | 10 |
| 1.4 | 緊急ハード対策の効果 | 13 |
| 2 | 緊急ソフト対策 | 15 |
| 2.1 | 基本方針 | 15 |
| 2.2 | 火山監視機器の緊急整備 | 18 |
| 2.3 | 避難支援対策のための情報提供 | 24 |
| 3 | 火山噴火時の緊急調査 | 28 |
| 3.1 | 基本方針 | 28 |
| 3.2 | 緊急時の調査項目と内容 | 28 |
| 3.3 | 緊急調査の体制と役割分担（案） | 31 |
| 4 | 緊急対策ドリル | 32 |
| 4.1 | 火山活動の活発期（噴火警戒レベル2）に実施する項目 | 33 |
| 4.2 | 小噴火発生時（噴火警戒レベル3）に実施する項目 | 41 |
| 4.3 | 中噴火発生時（噴火警戒レベル4）に実施する項目 | 54 |
| 4.4 | 大噴火発生時（噴火警戒レベル5）に実施する項目 | 61 |
| 4.5 | 噴火終息期（噴火警戒レベル5→1）に実施する項目 | 67 |

| | |
|-----------------------|----|
| 5 平常時からの準備事項 | 70 |
| 5.1 平常時準備の項目 | 70 |
| 5.1.1 限られた時間内での対策 | 71 |
| 5.1.2 緊急減災対策工事の実施 | 72 |
| 5.1.3 関係機関との連携体制の確立 | 72 |
| 5.2 平常時からの準備を進める上での課題 | 74 |

基礎事項編

1 秋田駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画

1.1 秋田駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画の目的

この計画は、火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドラインに則り、秋田駒ヶ岳の噴火に伴い発生する土砂災害に対して、ハード対策とソフト対策からなる緊急対策を迅速かつ効果的に実施し、被害をできる限り軽減（減災）することにより、安心して安全な地域づくりに寄与するものである。

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あり、随時修正を加えてゆく。

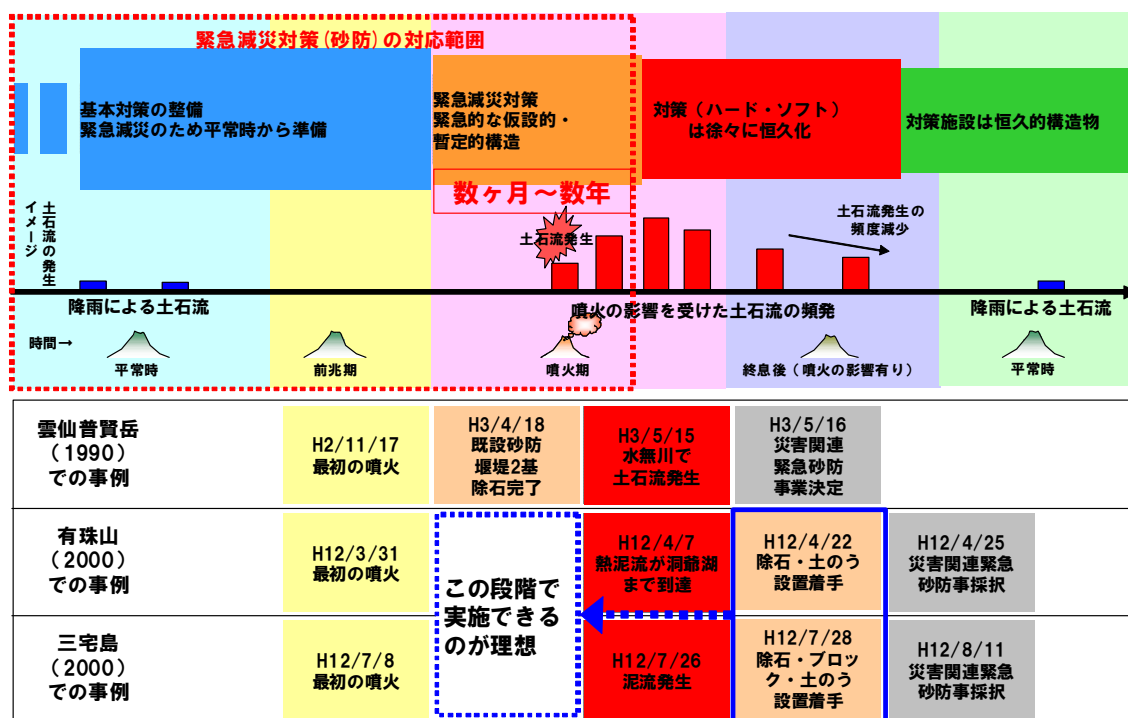


図 1.1 火山噴火緊急対策砂防の対応範囲のイメージ

平常時には、計画的な基本対策施設を整備する。また、緊急減災のための平常時からの準備を進める。最初の噴火と最初の土石流発生の際に緊急減災対策を実施するのが理想的である。

緊急対策施設の構造は緊急的な仮設的・暫定的構造とし、そのための平常時からの準備事項の整備を進める。

本計画での対策実施後は徐々に構造物は恒久的なものにしていくとともに計画も噴火の影響を受けた降灰状況等に応じ見直しを行っていくものである。

火山噴火緊急減災対策砂防の主な内容は、噴火シナリオと想定される被害、土地利用の状況など火山活動および地域の特性を考慮して、火山噴火による被害を軽減させる対策である。

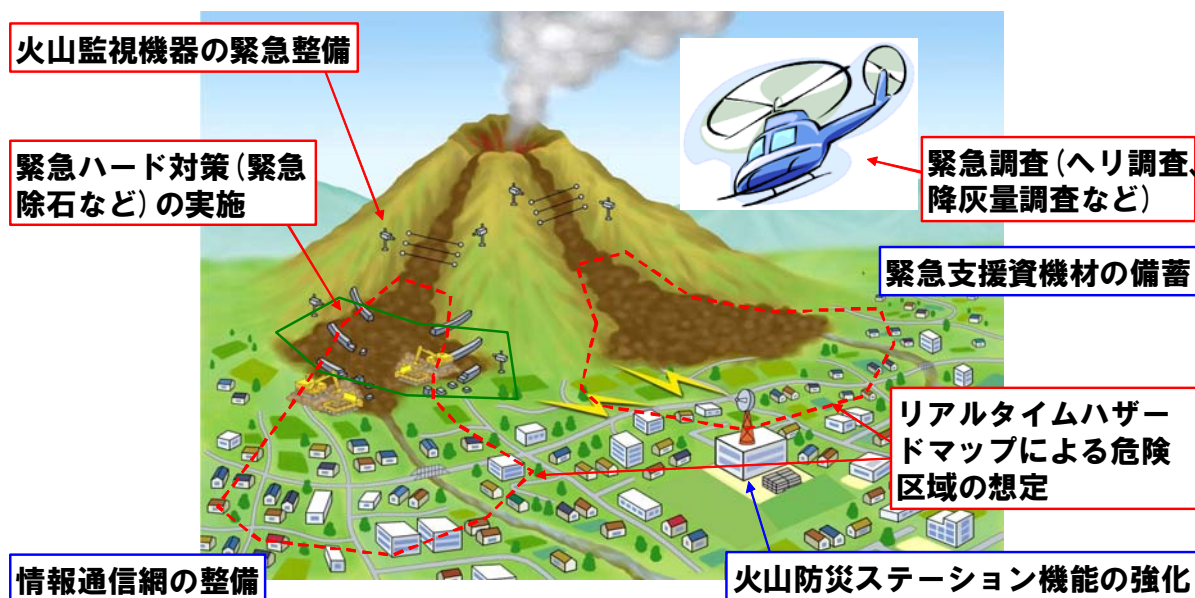


図 1.2 火山噴火緊急対策砂防のイメージ

「緊急時に実施する対策」と「平常時からの準備事項」からなり、噴火シナリオと想定される被害、土地利用の状況など、火山活動および地域の特性を考慮して、緊急時に最大限の効果を発揮する。

1.2 秋田駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画のとりまとめ方針

本計画は、秋田駒ヶ岳の噴火の特徴、緊急減災対策砂防計画の内容、火山噴火による災害の影響範囲と被害、現在の火山防災体制など基本的な項目を記した「基本事項編」と、秋田駒ヶ岳の活動推移に対応して、各場面で実施すべき緊急対策を現時点までの検討結果から記した「計画編」および「参考資料」から構成する。

1.3 緊急減災対策砂防計画の位置づけ

緊急減災対策砂防とその他の火山防災対策との関係については図 1.3 に示すとおりである。

ここで、火山噴火緊急減災対策砂防計画とは、火山噴火時に発生が想定される火山災害（土砂移動現象）による被害をできる限り軽減（減災）するために緊急時に実施する種々の火山防災対策のうち、砂防部局が実施する対策である。

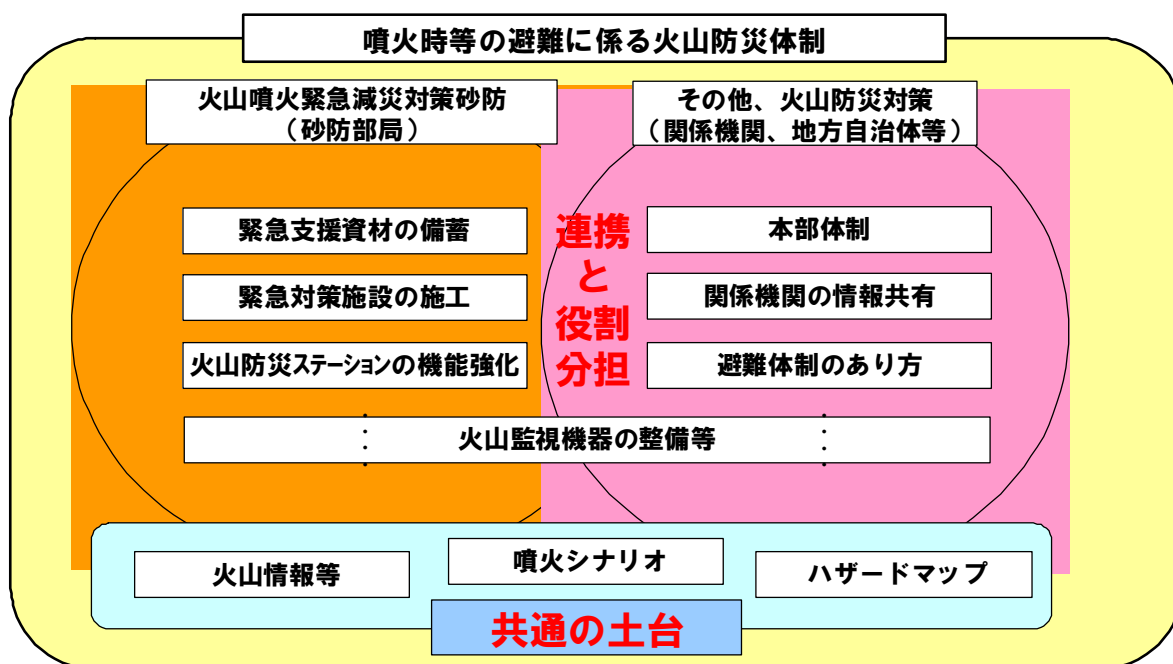
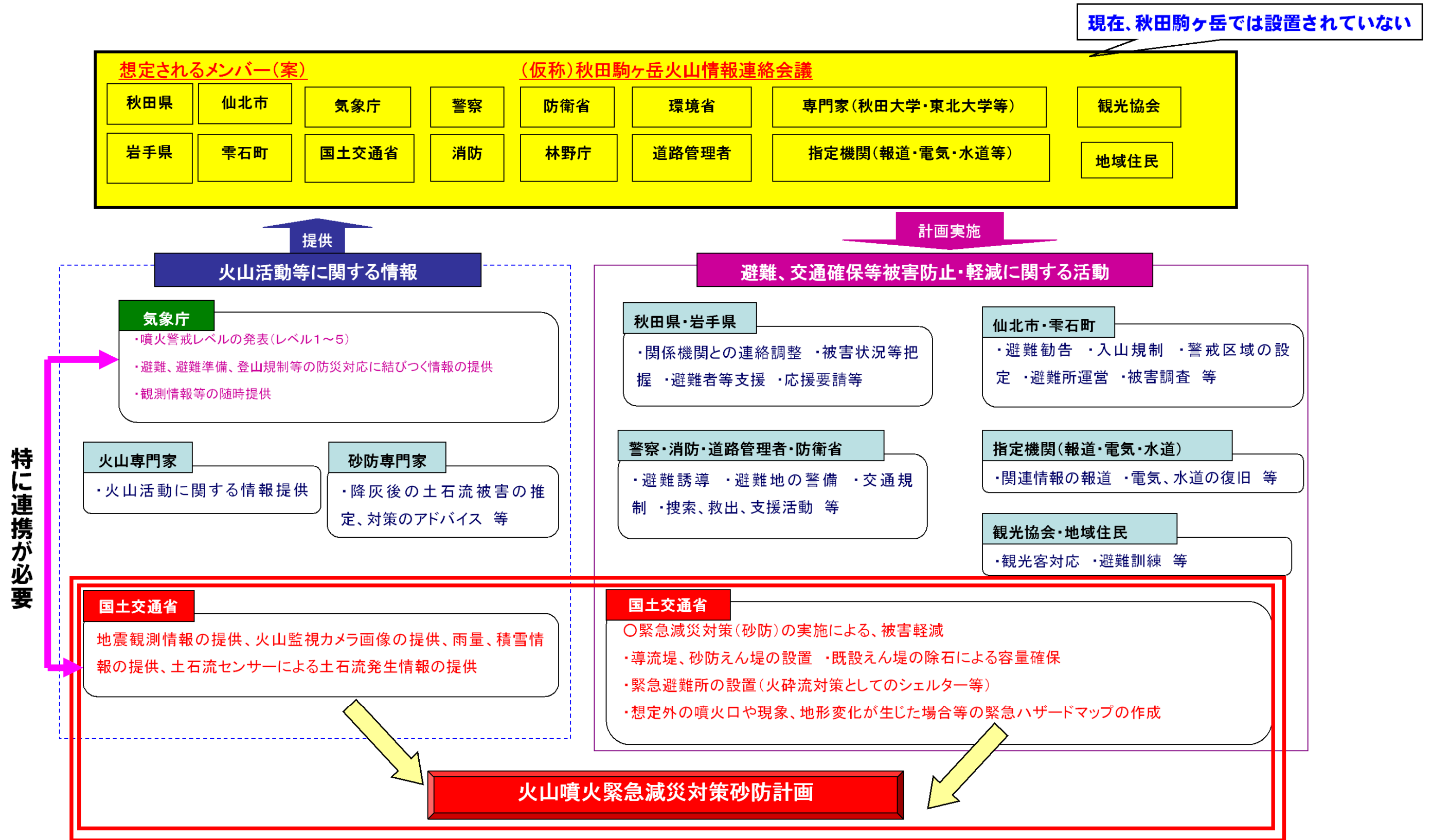


図 1.3 緊急減災対策砂防計画と火山防災対策の関係



火山噴火緊急減災対策砂防計画

特に連携が必要

図 1.4 「秋田駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画」の位置付け

2 秋田駒ヶ岳の噴火の特徴

(1) 秋田駒ヶ岳の噴火実績

秋田駒ヶ岳の有史以降の噴火活動は、表 2.1 に示すとおり約 40 年周期で活動が生じている。現在、前回の噴火から約 40 年が経過している。

表 2.1 有史以降の噴火履歴

| 年代 | 年号 | 活動状況 | 備考 |
|----------------------|-----------|---------------------------|---------------|
| 1890年12月 ～1891年1月 | 明治23年～24年 | 噴火：鳴動。噴石。 | |
| 1932年7月 | 昭和7年 | 噴火：新火口、新噴石丘生成。 | 前回噴火 から42年 |
| 1970年～1971年 | 昭和45～46年 | 噴火：ストロンボリ式。女岳で頻繁に噴火。溶岩流出。 | 前回噴火 から38年 |

(2) 秋田駒ヶ岳における時系列の設定について

秋田駒ヶ岳 1970 年噴火での火山活動観測の記録を表に示す。1970 年噴火の火山性微動・地震については、噴火前 2 週間ほどで火山性地震を 3 回観測しているが、他に噴火の前兆と認められる現象はほとんど確認できていない。

表 2.2 1970 年噴火での火山活動

| 特記事項 | 記事 | 出典 |
|----------|---|---------------------------|
| 火山性微動・地震 | ・噴火前2週間ほどで起こった火山性地震は「3回」。 ・地震は、殆ど全てが噴火時や爆発時に起こった地震。 ・火山性微動は活動の末期にわずかに観測されただけ。 | 産業技術総合研究所HP (詳細火山データ集) |
| 噴出様式 | ・噴煙・噴石を放出する「爆発」と「溶岩流出」の両方が継続して発生した。 | S62 雫石の地質(p102) |

現時点で秋田駒ヶ岳の火山監視・観測の整備は十分とはいえる状態でなく、火山噴火の前兆現象を監視・観測し、対策開始のタイミングを設定することは、現時点では難しい状況である。

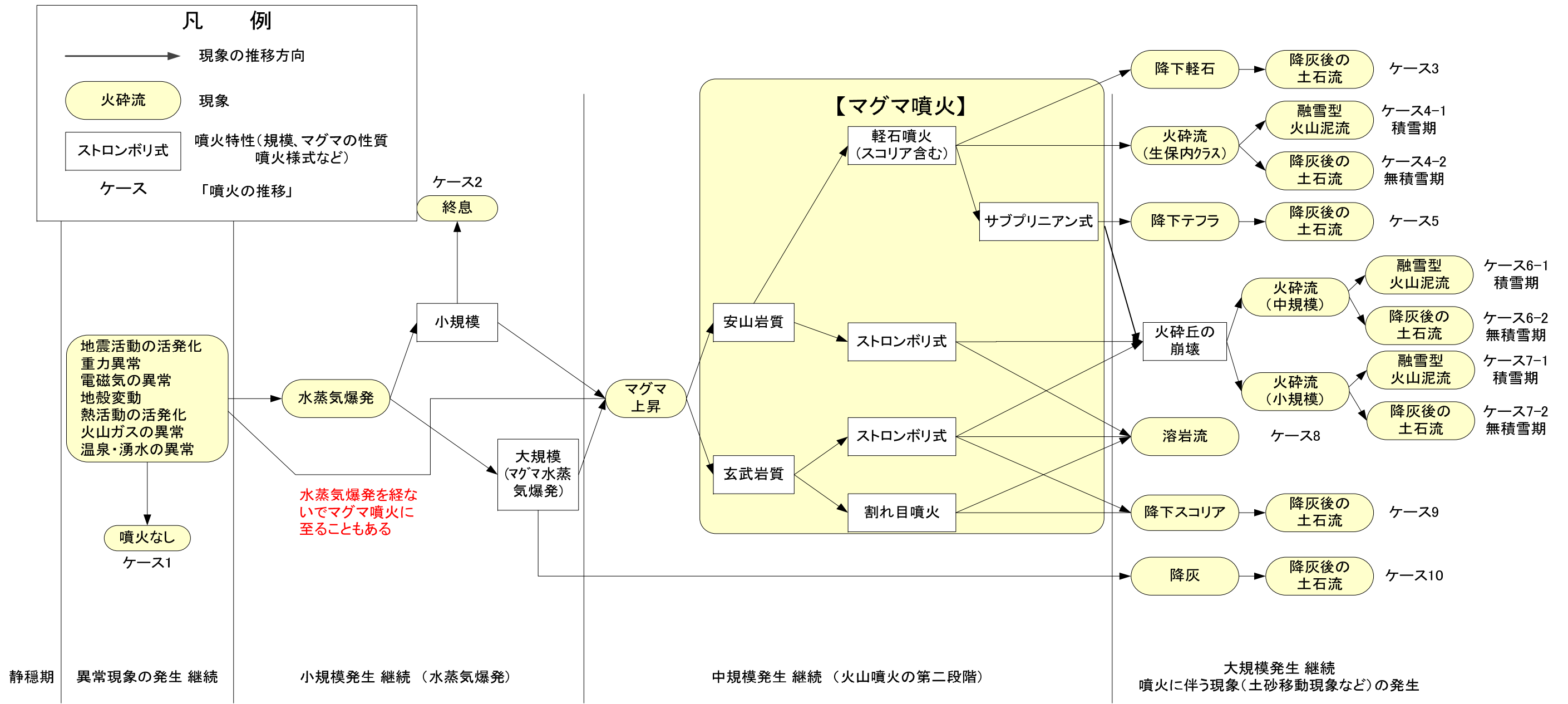
(3) 秋田駒ヶ岳で想定される現象について

秋田駒ヶ岳のハザードマップ公表（平成 15 年 2 月）に際した検討において、これまでの秋田駒ヶ岳の活動の傾向と、火山噴火における一般的なものを勘案して作成した『プロバビリティー・ツリー』から、新たな内容を追加して『噴火推移図』を作成した。作成した噴火推移図より、ある一つの噴火の推移から想定される現象を表に示す。

表 2.3 秋田駒ヶ岳の火山活動により想定される現象

| ケース | 想定内容 | 噴火規模 | 想定体積 (10^7m^3) | 噴火規模の元となる 活動実績 | 備考 |
|-----|------------------|------|------------------------------|--|-------------------------------------|
| 1 | 前兆現象(火山性微動)で終息 | — | — | — | 岩脈の形成による「地殻変動」などで生じるケース |
| 2 | 小規模な水蒸気爆発 | 小 | — | — | 1932 年噴火の実績 |
| 3 | 軽石噴火(スコリア含む) | 中 | — | — | — |
| 4 | 規模の大きな安山岩質軽石流 | 大 | 10 | 生保内火砕流(A13)の見積値 | 噴火規模は「生保内火砕流」相当 |
| 5 | 規模の大きなサブプリニアン式噴火 | 大 | 90 | 柳沢軽石(AK-12)[降下火砕物]の見積値 | サブプリニアン式噴火により、風下側に多量の降下火砕物を堆積させる |
| 6 | 火砕丘の崩壊で火砕流発生 | 中 | 0.47(北) 2.7(南) | 過去 2,000 年間における最大規模火砕丘(A19[北], A23[南])の1/3 が崩壊し火砕流になることを想定 | 積雪期には、火砕流により積雪が融かされ「火山泥流」が発生することを想定 |
| 7 | 火砕丘の崩壊で火砕流発生 | 小 | — | — | — |
| 8 | 火口から溶岩流発生 | 中 | 1.4(北) 8.1(南) | 過去 2,000 年間における最大規模火砕丘(A19[北], A23[南])の1/3 が全て溶岩流となることを想定 | 1970 年～71 年噴火は、このケース(想定規模は同噴火より大きい) |
| 9 | 降下火砕物・火砕丘の形成 | 中 | 2.6 | 過去 2,000 年間の最大規模(AK-1) | 女岳・小岳の噴火実績 |
| 10 | 大規模な(マグマ)水蒸気爆発 | 小 | — | — | 北部カルデラに火口実績あり |

噴火推移図で想定される現象のほか、火山の噴火に伴って周辺に地震が発生する可能性があることが知られており、マグマの移動に伴う地殻歪の変化等によるものと考えられている（山岡，1994 等）。秋田駒ヶ岳においてもマグマの移動を伴った噴火前後は、周辺に地震の発生が想定される。



※火口は、「北部カルデラおよび、南部カルデラ内」を想定している。

※他、火山噴火に伴う地震の発生が想定される。

図 2.1 秋田駒ヶ岳の噴火推移図

3 噴火シナリオに基づいた想定される影響範囲と被害

3.1 秋田駒ヶ岳噴火警戒レベル

※出典：秋田駒ヶ岳噴火警戒レベル導入検討報告書（平成22年3月25日）

表 3.1 秋田駒ヶ岳噴火警戒レベルにおける火山活動の状況と影響範囲

| 予報警報 | 対象範囲 | レベル | 説明 | | |
|--------|---------------|------------|---|--|--|
| | | | 火山活動の状況と想定される主な現象 | 過去の事例 | 想定火口からの距離(影響範囲) |
| 噴火警報 | 居住地域及びそれより火口側 | 5 (避難) | 居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある ●噴火に伴いカルデラから火砕流、融雪型火山泥流の流出が予想された場合。 | 有史以降なし | 北部カルデラからの噴火 居住地域※A |
| | | | 南部カルデラからの噴火 居住地域※A | | |
| | | 4 (避難準備) | 居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される(可能性が高まってきている) ●噴火に伴い火砕流、融雪型火山泥流が発生し、カルデラ縁付近まで到達する恐れがある場合。 ●噴火に伴い噴石が居住地域の近くまで到達すると予想された場合。 | 有史以降なし | 北部カルデラからの噴火 噴石飛散範囲は2kmを超える。 ただし、居住地域までは届かない。 |
| | | | 南部カルデラからの噴火 噴石飛散範囲は2kmを超える。 ただし、居住地域までは届かない。 | | |
| 火口周辺警報 | 火口から居住地域近くまで | 3 (入山規制) | 火口付近から居住地域の近くまで重大な影響*を及ぼす噴火の発生、あるいは発生が予想される ●噴火による影響が火口からおおよそ2km以内。 ●噴火に伴いカルデラ内で火砕流、融雪型火山泥流が発生(確認)した場合。 ●噴石がカルデラ縁を越える噴火が発生した場合、または、噴火の発生が予想された場合。 | 1970年女岳山頂からの噴火 [1970年の噴火で噴石の一部は、西側では外輪山を越え、東側では小岳(中央火口丘)まで600~700m飛散(主にカルデラ内)している。] | 北部カルデラからの噴火 噴石がカルデラ縁を越える。 ただし、噴石飛散範囲2km以内。 |
| | | | 南部カルデラからの噴火 噴石がカルデラ縁を越える。 ただし、噴石飛散範囲2km以内。 | | |
| | 火口周辺 | 2 (火口周辺規制) | 火口周辺に影響を及ぼす噴火の発生、あるいは発生が予測される ●噴火による影響が火口から500m以内。 ●地震活動や噴気活動の活発化等により、噴火の発生が予想された場合 なお、北部カルデラからの噴火は、全て「レベル3」以上とする。 [影響範囲の約500m以内に登山道があり、影響範囲1km内に八合目の小屋(バスの発着所)がある。登山者の安全確保のため「レベル3」とする。] | 1932年の南部カルデラ内(石ボラ)での水蒸気爆発 | 北部カルデラからの噴火 噴石飛散範囲500m以内。 |
| | | | 南部カルデラからの噴火 噴石飛散範囲500m以内。 | | |
| 噴火予報 | 火口内等 | 1 (平常) | 火山活動は静穏 ●女岳北側で弱い噴気活動が見られるが、南部・北部カルデラに目立った表面現象はない。 | 現在の状況 | 規制地域なし |

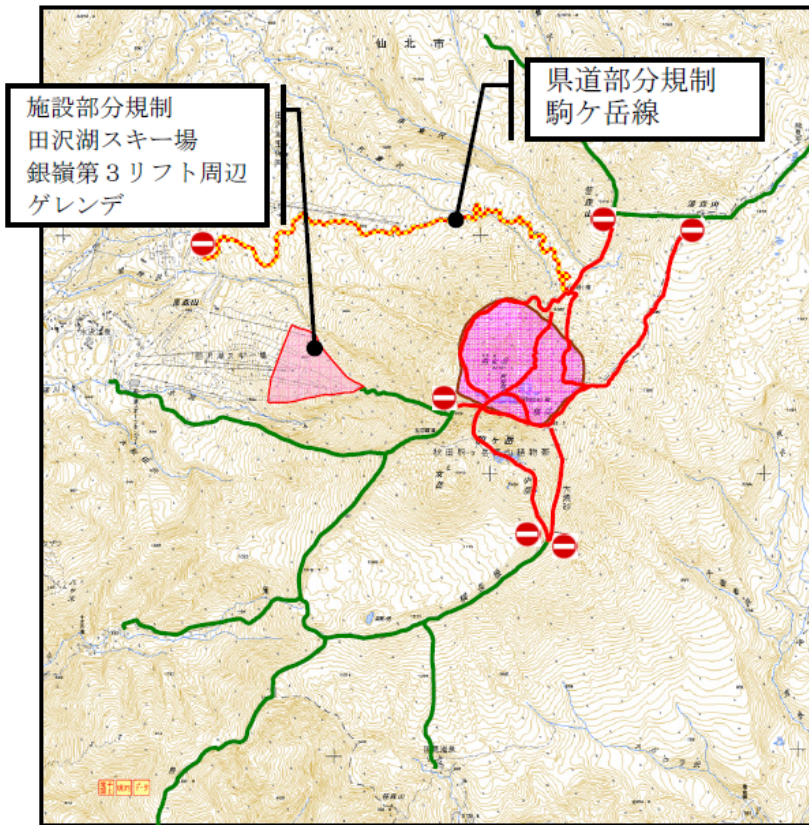
噴火による影響とは、噴石、火砕流、融雪型火山泥流により、現象が始まってから避難までの時間的な余裕がほとんどなく生命に対する危険性が高い火山現象による影響。
※A 避難地域の部分解除の検討については、火山防災協議会(仮称)あるいはそれに代わる機関において協議する。

・秋田駒ヶ岳防災マップ(H15.2作成)には岩手県側への融雪型火山泥流は想定されていない。しかし、秋田駒ヶ岳噴火警戒レベルの設定においては、冬期間に岩手県側のカルデラ壁近くで噴火が発生した場合には、カルデラ壁を越える噴煙柱の崩壊や高温の噴石の飛散などによって、岩手県側への融雪型火山泥流の発生も考慮すべきとする。その後の知見により、秋田駒ヶ岳防災マップよりも安全側を想定することとした。
・融雪型火山泥流への防災対応は冬期間とする。

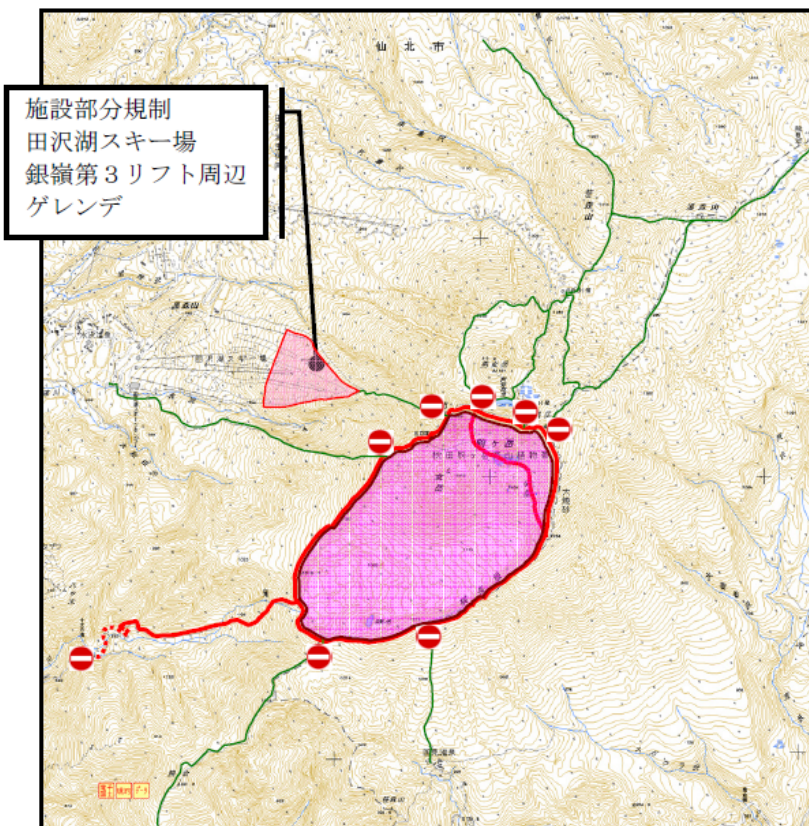
表 3.2 秋田駒ヶ岳噴火警戒レベル毎の防災対応

| レベル | 秋田県(仙北市) | 岩手県(雫石町) |
|------------|---|--|
| 5 (避難) | <p>北部カルデラ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○避難勧告 田沢湖高原温泉郷、水沢温泉郷(※1)、小先達(※6)、下高野(※1)、供養佛(※6)、先達(※6)地域、玉川近傍で秋田駒ヶ岳火山防災マップに示された火山泥流・土石流の影響を受ける地域(※6) 大川端(※3)、下村(※3)、遠達(※3)、堂ノ前(※3)、町田(※3)地域 乳頭温泉郷(※2) レベル4で対応済 ○道路 規 制：奥道駒ヶ岳線、奥道西山・生保内線 部分規制：国道341号、奥道、市道(避難勧告地域内) ○田沢湖スキー場施設立ち入り規制(レベル3で対応済) | <p>○避難勧告 横場(※5)(※6)、小赤沢(※5)(※6)地域 電川流域で秋田駒ヶ岳火山防災マップに示された火山泥流・土石流の影響を受ける地域(※5)(※6) 国見温泉(※4)(レベル4で対応済)</p> <p>○道路規制 規 制：奥道国見温泉線 部分規制：町道(避難勧告地域内)</p> |
| | <p>南部カルデラ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○避難勧告 阿賀、石神、牛沢、柏山、上石神、黒沢、黒沢野、中生保内、中村、山根、春山地域 乳頭温泉郷(※2)、田沢湖高原温泉郷(※1)、水沢温泉郷(※1)、小先達(※6)、下高野(※1)、供養佛(※6)、先達(※6)地域 玉川近傍で秋田駒ヶ岳火山防災マップに示された火山泥流・土石流の影響を受ける地域(※6) 大川端(※3)、下村(※3)、遠達(※3)、堂ノ前(※3)、町田(※3)地域(レベル4で対応済) ○道路 規 制：奥道駒ヶ岳線、奥道西山・生保内線 部分規制：国道341号、奥道、市道(避難勧告地域内) ○田沢湖スキー場施設立ち入り規制(レベル3で対応済) | <p>○避難勧告 横場(※5)(※6)、小赤沢(※5)(※6)地域 電川流域で秋田駒ヶ岳火山防災マップに示された火山泥流・土石流の影響を受ける地域(※4)(※6) 国見温泉(レベル4で対応済)(※4)</p> <p>○道路規制 規 制：奥道国見温泉線 部分規制：町道(避難勧告地域内)</p> |
| 4 (避難準備) | <p>北部カルデラ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○避難勧告 乳頭温泉郷(※2) ○避難準備 田沢湖高原温泉郷、水沢温泉郷(※1)、小先達(※6)、下高野(※1)、供養佛(※6)、先達(※6)地域 玉川近傍で秋田駒ヶ岳火山防災マップに示された火山泥流・土石流の影響を受ける地域(※6) 大川端(※3)、下村(※3)、遠達(※3)、堂ノ前(※3)、町田(※3)地域 ○道路規制 部分規制：奥道西山・生保内線(田沢湖高原温泉郷の先で規制) ：市道(避難勧告地域内及び) ○田沢湖スキー場施設立ち入り規制(レベル3で対応済) | <p>○避難勧告 国見温泉(※4)</p> <p>○避難準備 横場(※5)(※6)、小赤沢(※5)(※6)地域 電川流域で秋田駒ヶ岳火山防災マップに示された火山泥流・土石流の影響を受ける地域(※5)(※6)</p> <p>○道路規制 規 制：奥道国見温泉線</p> |
| | <p>南部カルデラ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○避難勧告 大川端(※3)、下村(※3)、遠達(※3)、堂ノ前(※3)、町田(※3)地域 ○避難準備 阿賀、石神、牛沢、柏山、上石神、黒沢、黒沢野、中生保内、中村、山根、春山地域 乳頭温泉郷(※2)、田沢湖高原温泉郷(※1)、水沢温泉郷(※1)、小先達(※6)、下高野(※1)、供養佛(※6)、先達(※6)地域 玉川近傍で秋田駒ヶ岳火山防災マップに示された火山泥流・土石流の影響を受ける地域(※6) ○道路・鉄道 部分規制：国道341号、奥道、市道(避難勧告地域内) ：奥道駒ヶ岳線(かもしか駐車場入口交差点 レベル3で対応済) ○田沢湖スキー場施設立ち入り規制(レベル3で対応済) | <p>○避難勧告 国見温泉(※4)</p> <p>○避難準備 横場(※5)(※6)、小赤沢(※5)(※6)地域 電川流域で秋田駒ヶ岳火山防災マップに示された火山泥流・土石流の影響を受ける地域(※4)(※6)</p> <p>○道路規制 規 制：奥道国見温泉線</p> |
| 3 (入山規制) | <p>北部カルデラ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○避難準備 乳頭温泉郷(※2) ○道路規制 部分規制：奥道駒ヶ岳線(かもしか駐車場入口交差点で規制) レベル2で規制済 ○登山道規制 奥道縦走ルート(荒森山で湯森山方向を規制、その他は秋田県側への分岐路を規制)、 黒沢野林道、水沢口、田沢湖スキー場、熊ノ台、乳頭スキー場跡及び乳頭温泉郷 から各ルートは全て入り口で閉鎖 ○田沢湖スキー場施設立ち入り規制 | <p>○避難準備 国見温泉(※4)</p> <p>○登山道規制 奥道縦走ルート(入り口で閉鎖) 奥道縦走ルート(荒森山で湯森山方向を規制)</p> |
| | <p>南部カルデラ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○避難準備 大川端(※3)、下村(※3)、遠達(※3)、堂ノ前(※3)、町田(※3)地域 ○道路規制 部分規制：奥道駒ヶ岳線(かもしか駐車場入口交差点で規制) ：黒沢野林道(十丈の滝で規制、レベル2で規制済) ○登山道規制 奥道縦走ルート(荒森山で湯森山方向を規制、その他は秋田県側への分岐路を規制)、 水沢口、田沢湖スキー場、熊ノ台、乳頭スキー場跡及び乳頭温泉郷からのルートは全て 入り口で閉鎖 ○田沢湖スキー場施設立ち入り規制 | <p>○避難準備 国見温泉(※4)</p> <p>○登山道規制 奥道縦走ルート(入り口で閉鎖) 奥道縦走ルート(荒森山で湯森山方向を規制)</p> |
| 2 (火口周辺規制) | <p>北部カルデラ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○道路規制 部分規制：奥道駒ヶ岳線(かもしか駐車場入口交差点で規制) ○登山道部分規制 奥道縦走ルート(湯森山で湯森山方向を規制) 乳頭スキー場跡ルート(荒森山で湯森山方向)、黒沢野林道、水沢口、熊ノ台(これらは横場 側からは大機砂分岐で小岳、横岳の両方向を規制、男岳山頂の北で規制) ○田沢湖スキー場立ち入り規制 (縦横第3リフト運転停止、周辺ゲレンデ立ち入り規制) | <p>○北部カルデラ内への立ち入り規制 登山道規制 奥道縦走ルート(湯森山で湯森山方向を規制) 国見温泉ルート(大機砂分岐で小岳、横岳の両方向を規制)</p> |
| | <p>南部カルデラ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○道路規制 部分規制：黒沢野林道(十丈の滝で規制) ○登山道部分規制 八合目、水沢口、熊ノ台、田沢湖スキー場、 奥道縦走各ルート(全て南部カルデラ線の登山道との合流部で規制) ○田沢湖スキー場立ち入り規制 (縦横第3リフト運転停止、周辺ゲレンデ立ち入り規制) | <p>○南部カルデラ内への立ち入り規制 登山道規制 奥道縦走各ルート(全て南部カルデラ線との合流部で規制)</p> |
| 1 (平常) | 防災対応なし | 防災対応なし |

※1 冬期間の融雪型火山泥流による孤立を想定
 ※2 乳頭温泉郷は噴火に伴う直接の影響(噴石など)は少ないが、唯一の避難道路が火砕流、融雪型火山泥流で通行不能となる恐れがあり、北部カルデラでの噴火を 想定した場合はレベル4で避難が必要
 ※3 これらの地域は南部カルデラ南西側の風化により、火砕流と融雪型火山泥流に対して脆弱な地域で、南部カルデラでの噴火を想定した場合はレベル4で避難が必要
 ※4 国見温泉は火口に近く、南部カルデラからの噴石が到達する可能性がありレベル4で避難が必要
 ※5 秋田駒ヶ岳防災マップ(H15.2作成)には岩手県側への融雪型火山泥流は想定されていない。しかし、秋田駒ヶ岳火山噴火警戒レベルの設定においては、冬期間に岩手県側のカルデラ壁近くで噴火が発生した場合には、カルデラ壁を超える噴煙柱の噴煙や高温の噴石の飛散などによって、岩手県側への融雪型火山泥流の発生も考慮すべきとするその後の知見により、秋田駒ヶ岳防災マップよりも安全側を想定することとした。
 ※6 融雪型火山泥流への対応で冬期間のみ

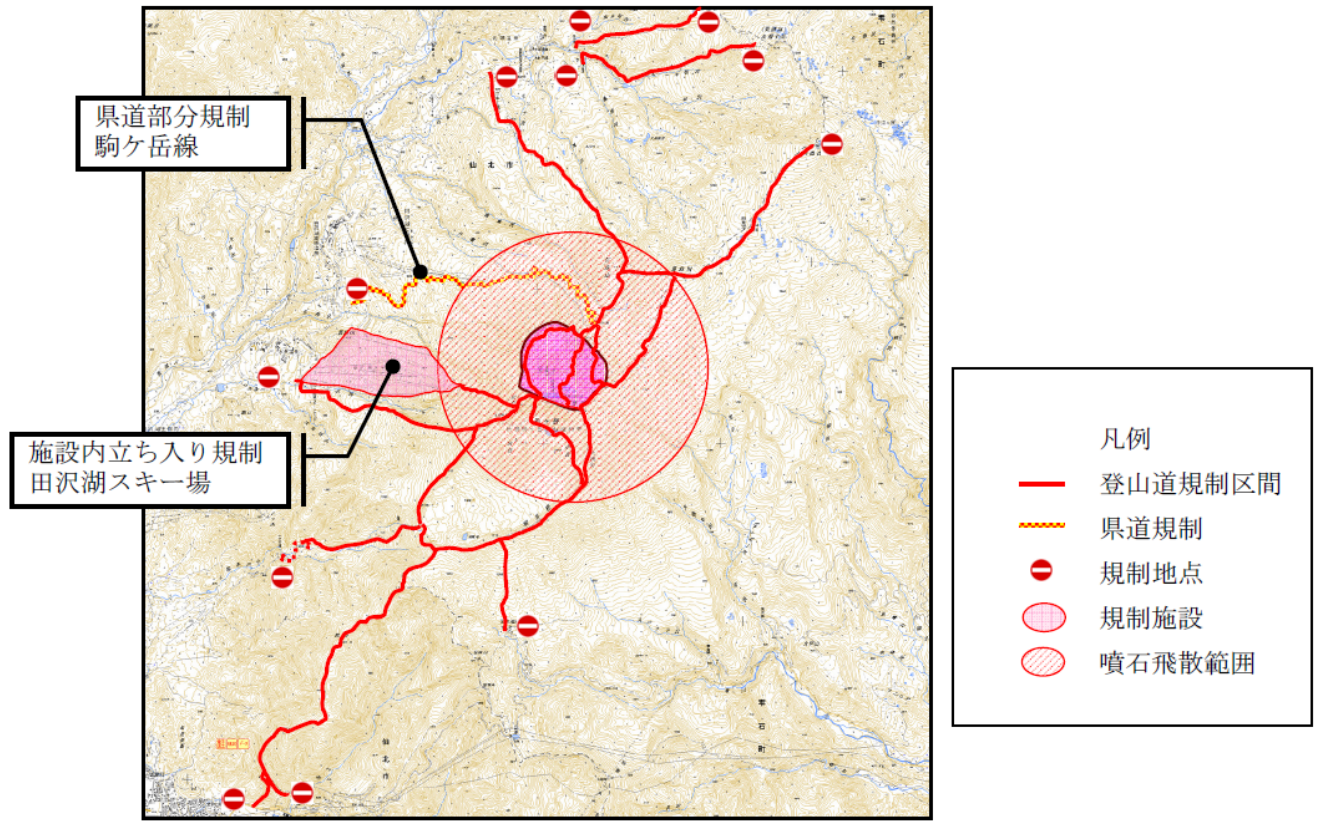


北部カルデラを想定

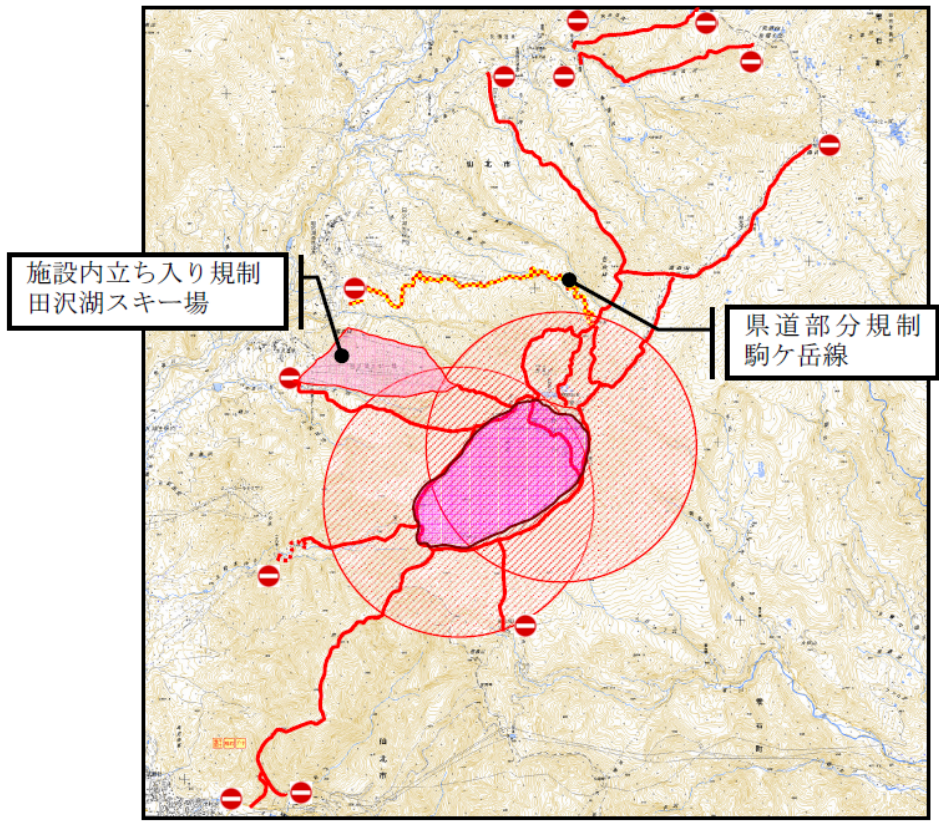


南部カルデラを想定

図 3.1 秋田駒ヶ岳防災対応図(レベル 2)
 [※ 噴石の飛散等、噴火による影響が火口から 500m 以内]



北部カルデラを想定



南部カルデラを想定

図 3.2 秋田駒ヶ岳防災対応図(レベル 3)
[※ 噴石の飛散等、噴火による影響が火口からおおよそ 2km 以内]

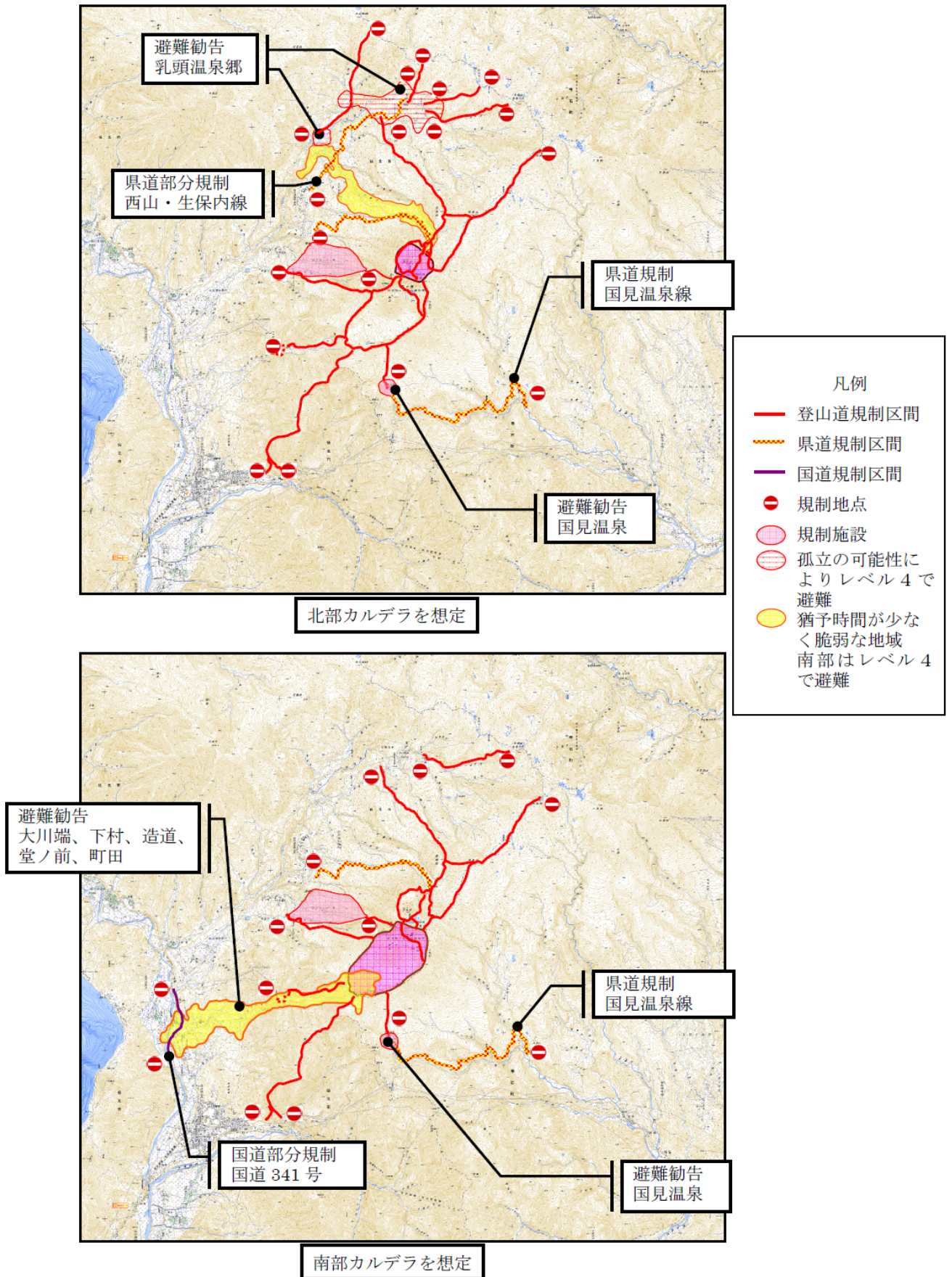


図 3.3 秋田駒ヶ岳防災対応図(レベル4)

[※ 火砕流がカルデラ縁付近まで到達の恐れがある等、噴火による影響で居住地域に重大な被害が予想される]

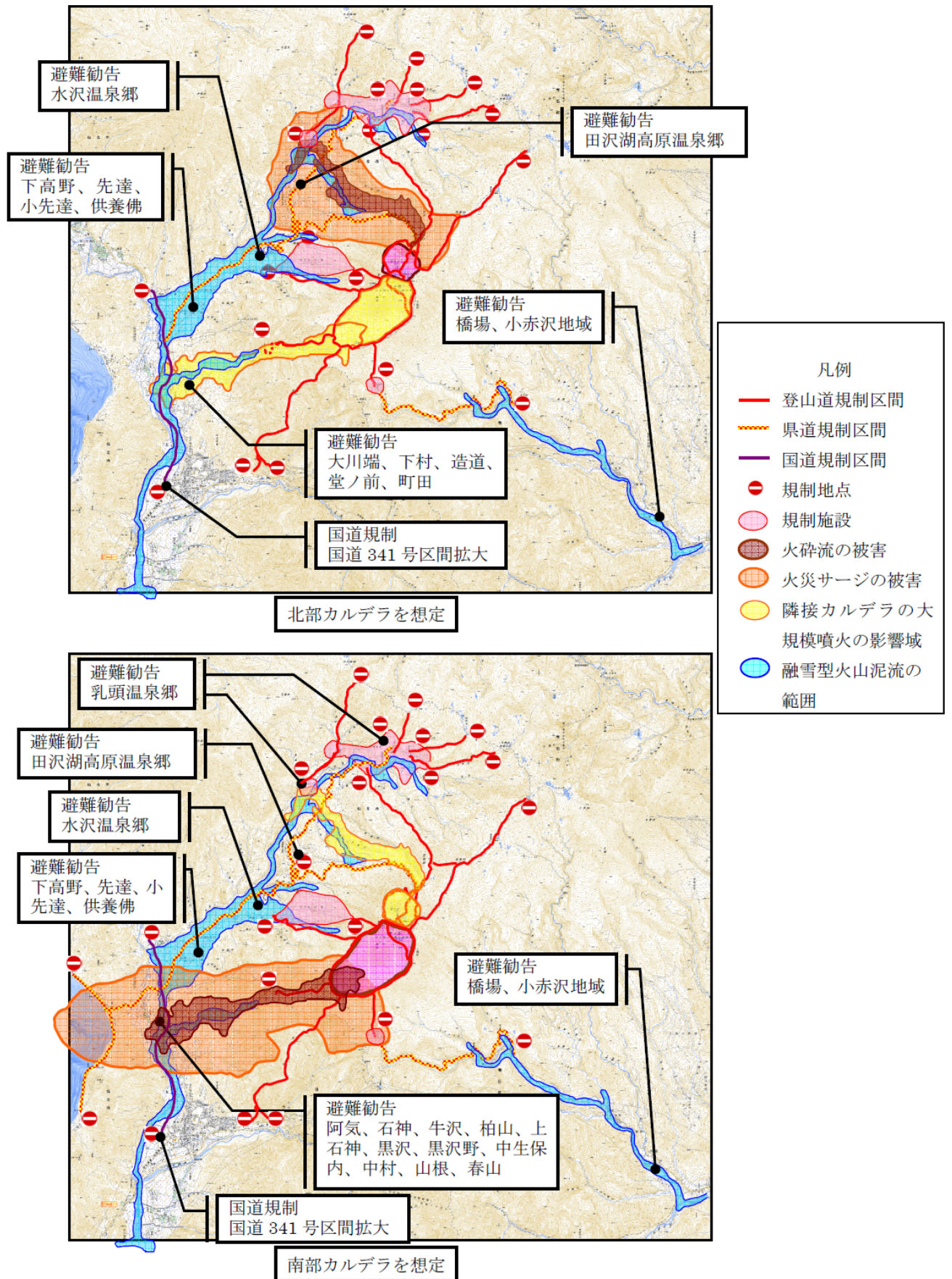
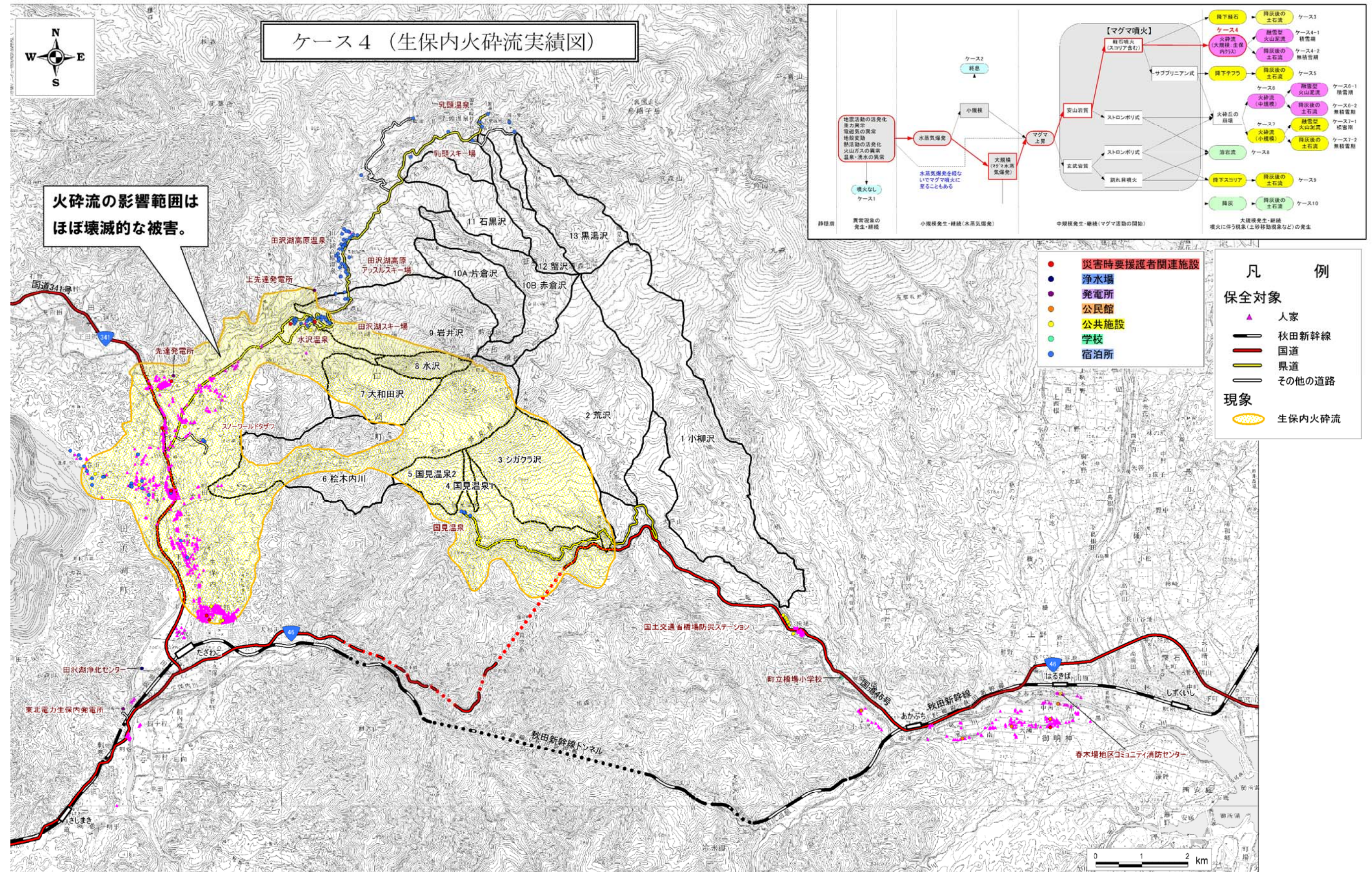


図 3.4 秋田駒ヶ岳防災対応図(レベル 5)

[※ カルデラから火砕流の流出が予想される等、噴火による影響で居住地域に重大な被害が切迫している]

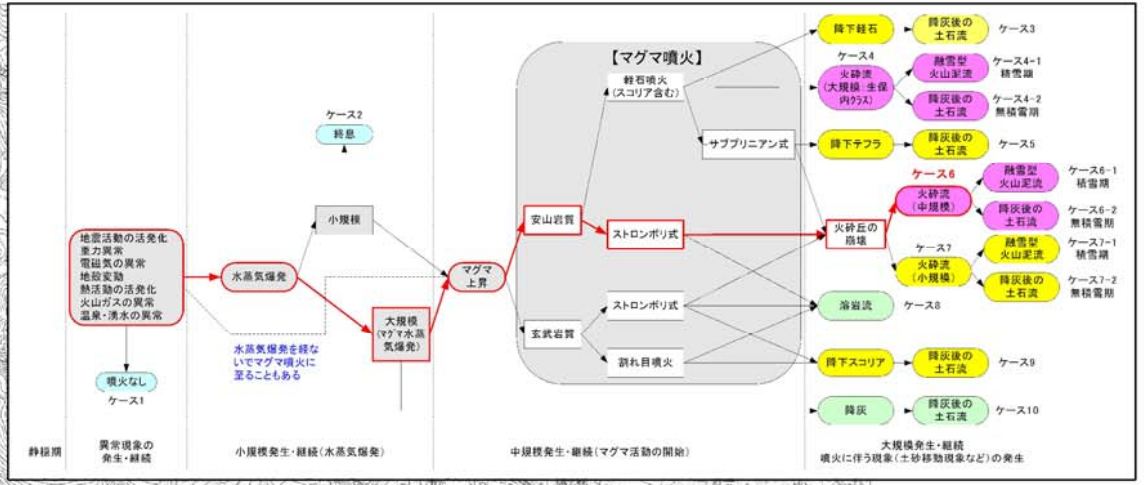
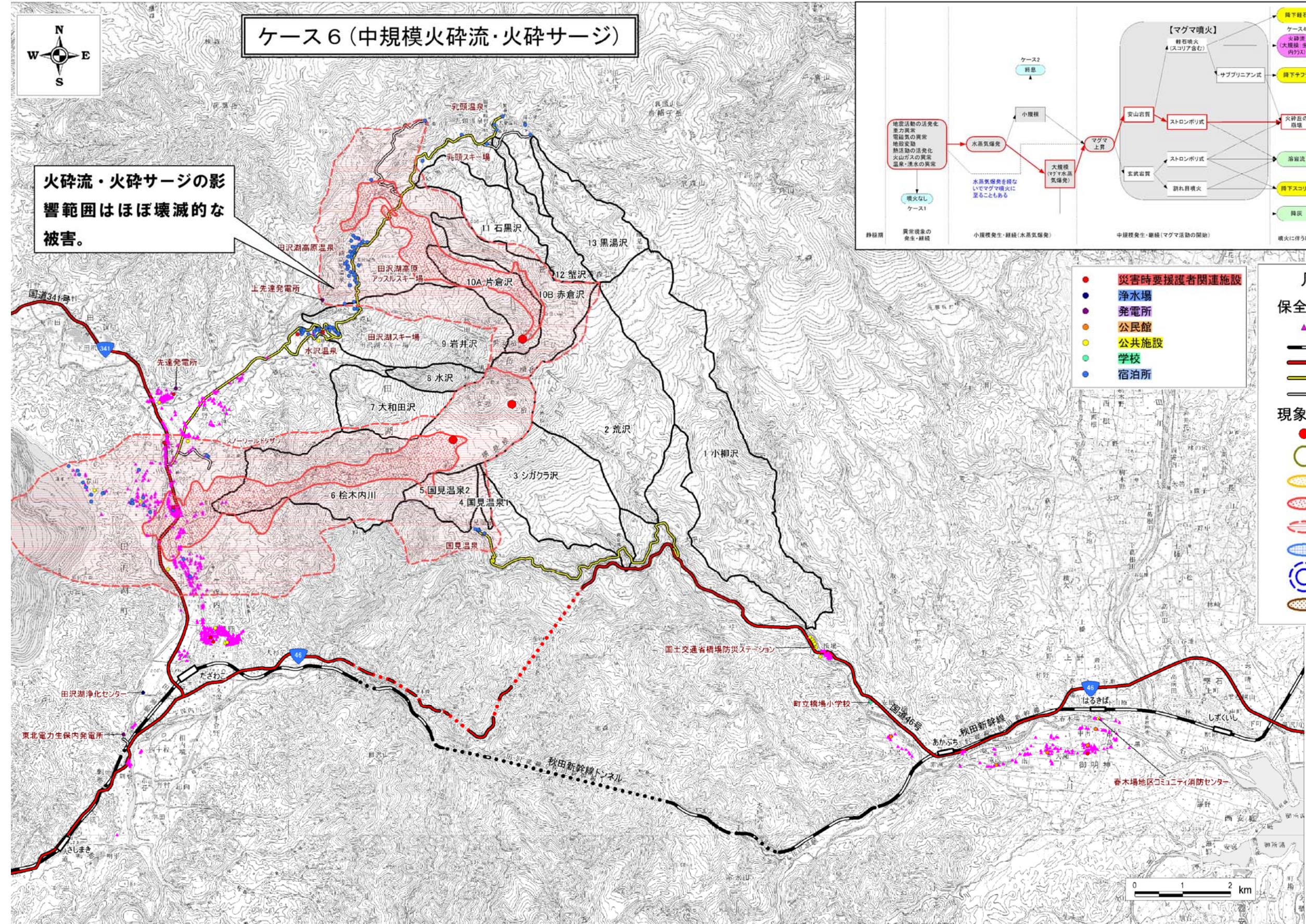
3.2 想定される影響範囲





ケース6 (中規模火砕流・火砕サージ)

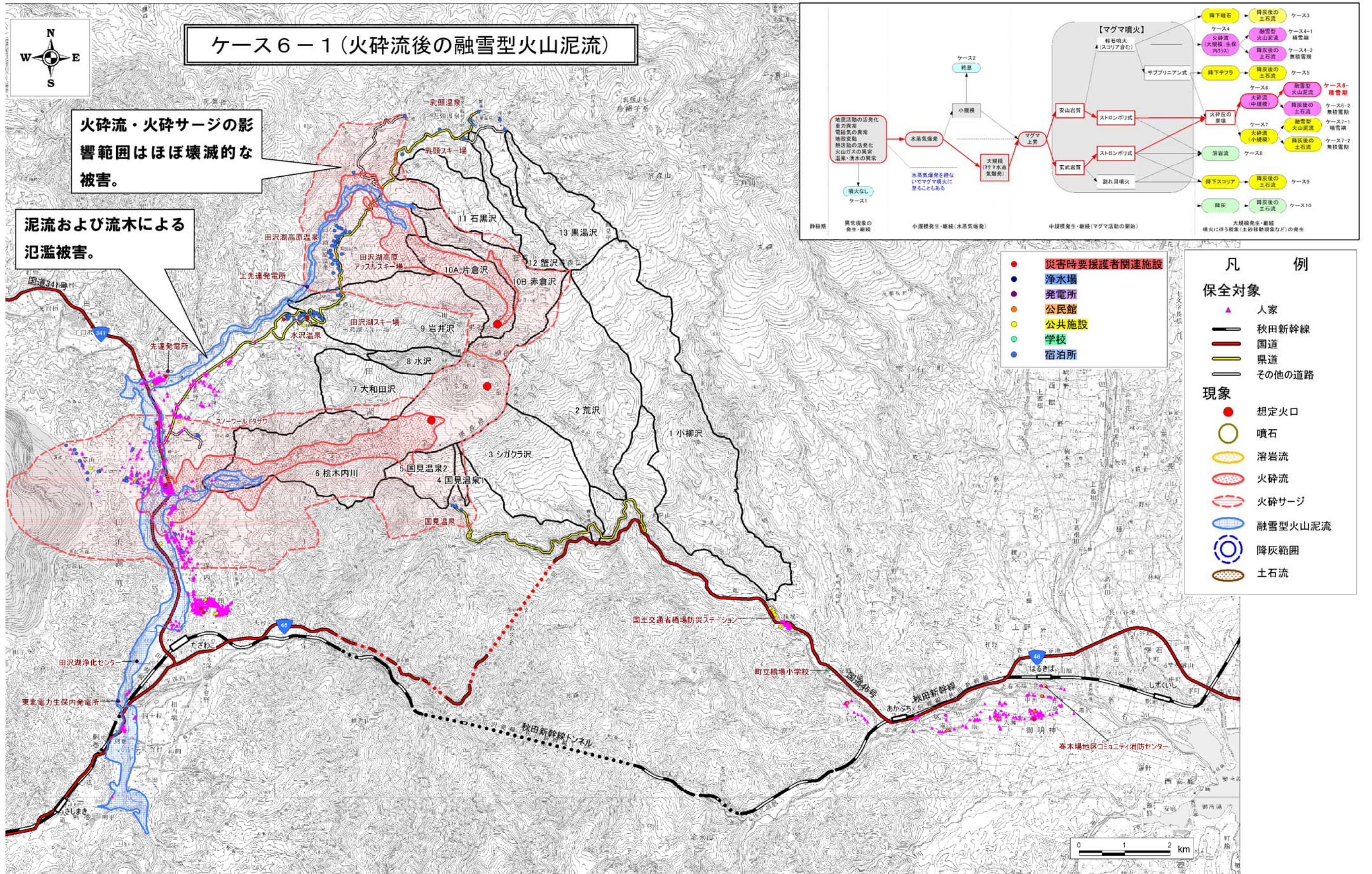
火砕流・火砕サージの影響範囲はほぼ壊滅的な被害。

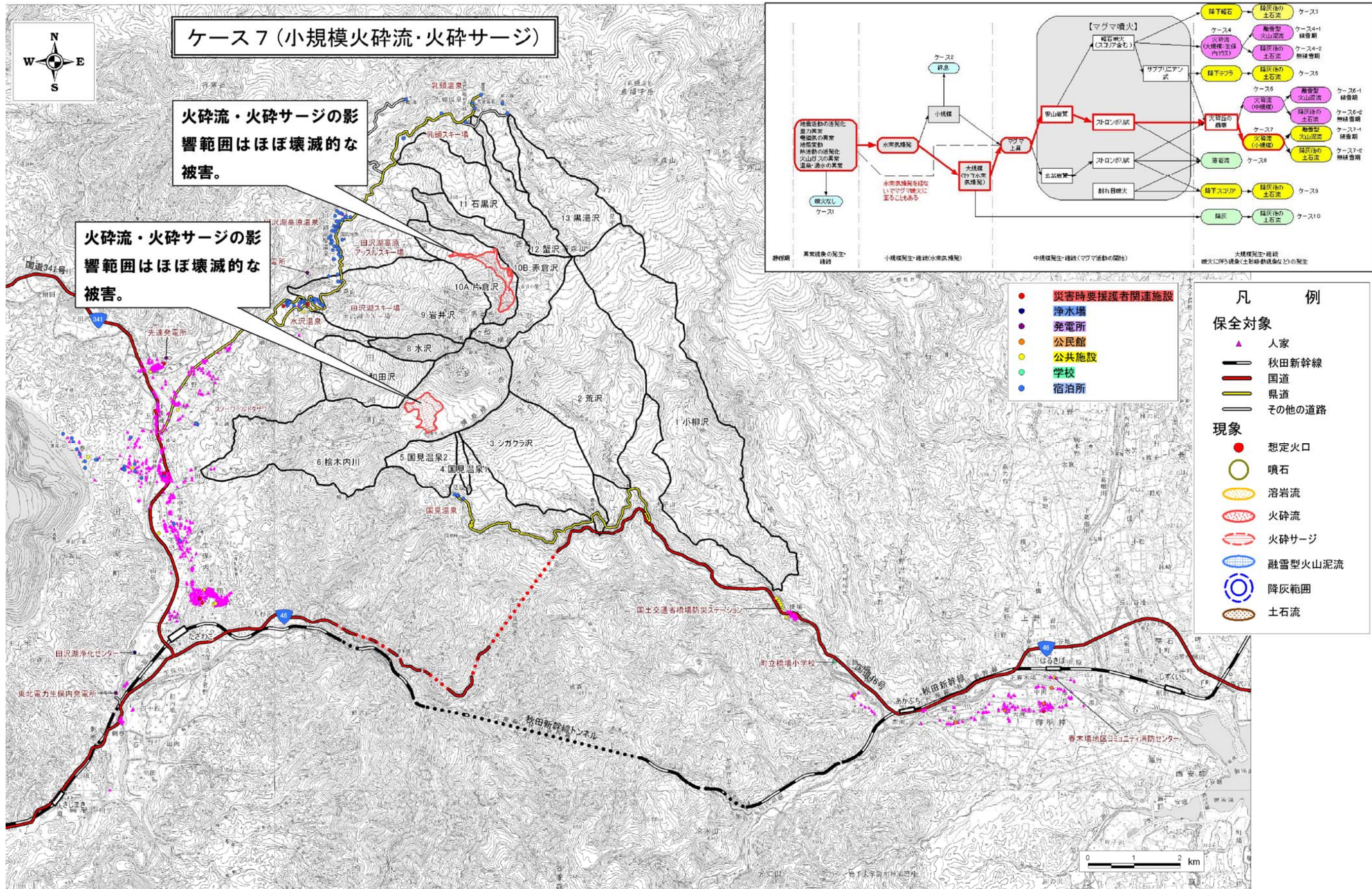


- 災害時要援護者関連施設
- 浄水場
- 発電所
- 公民館
- 公共施設
- 学校
- 宿泊所

- ### 凡 例
- #### 保全対象
- ▲ 人家
 - 秋田新幹線
 - 国道
 - 県道
 - その他の道路
- #### 現象
- 想定火口
 - 噴石
 - 溶岩流
 - 火砕流
 - 火砕サージ
 - 融雪型火山泥流
 - 降灰範囲
 - 土石流



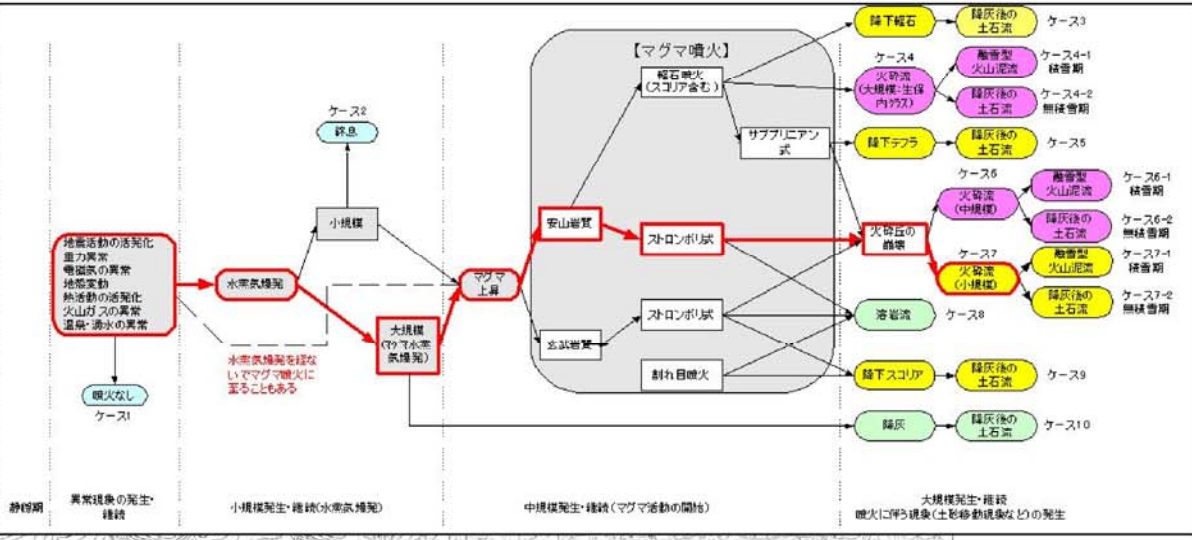




ケース7 (小規模火砕流・火砕サージ)

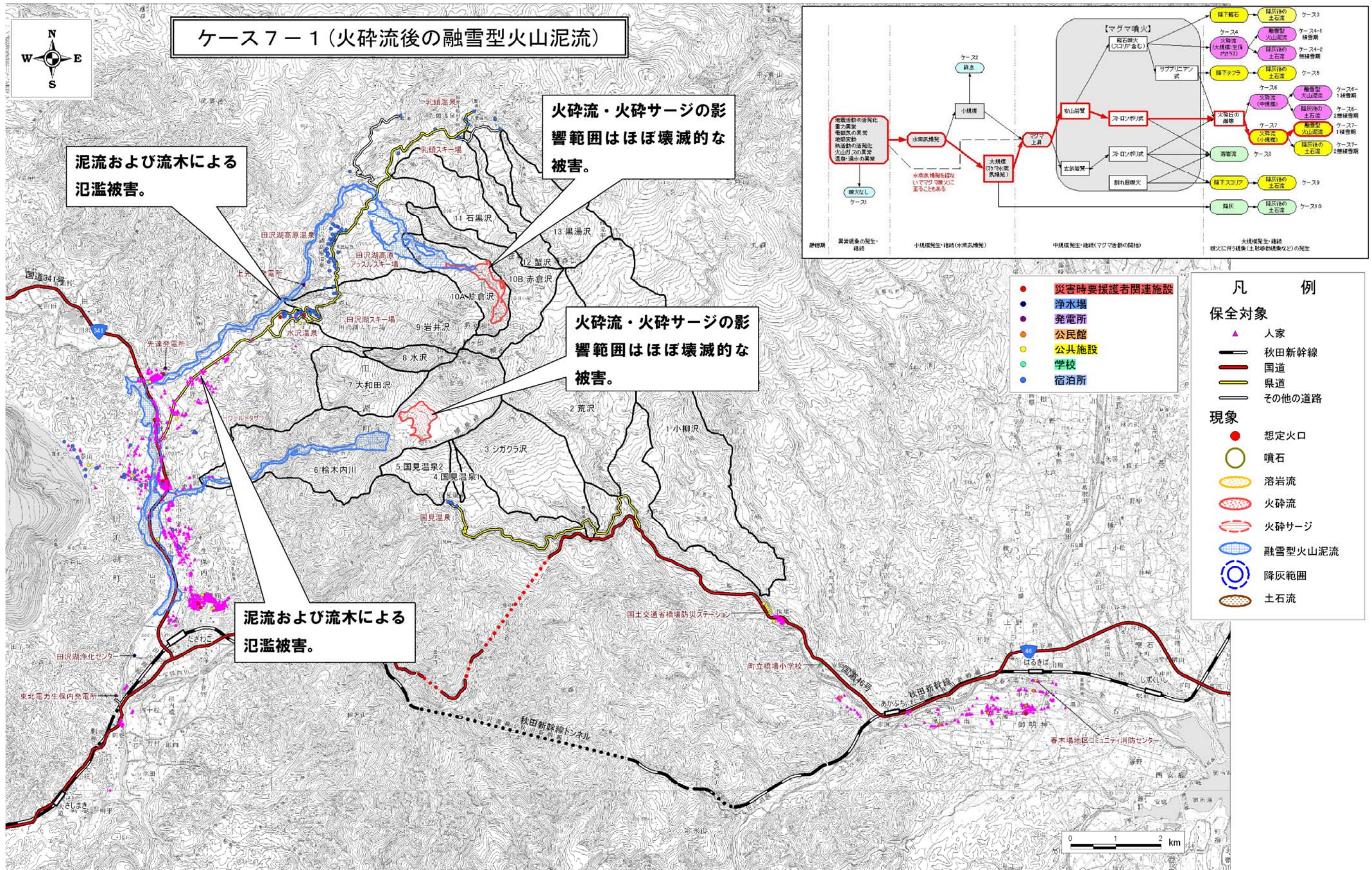
火砕流・火砕サージの影響範囲はほぼ壊滅的な被害。

火砕流・火砕サージの影響範囲はほぼ壊滅的な被害。



- 災害時要援護者関連施設
- 浄水場
 - 発電所
 - 公民館
 - 公共施設
 - 学校
 - 宿泊所

- 凡例
- 保全対象
- 人家
 - 秋田新幹線
 - 国道
 - 県道
 - その他の道路
- 現象
- 想定火口
 - 噴石
 - 溶岩流
 - 火砕流
 - 火砕サージ
 - 融雪型火山泥流
 - 降灰範囲
 - 土石流



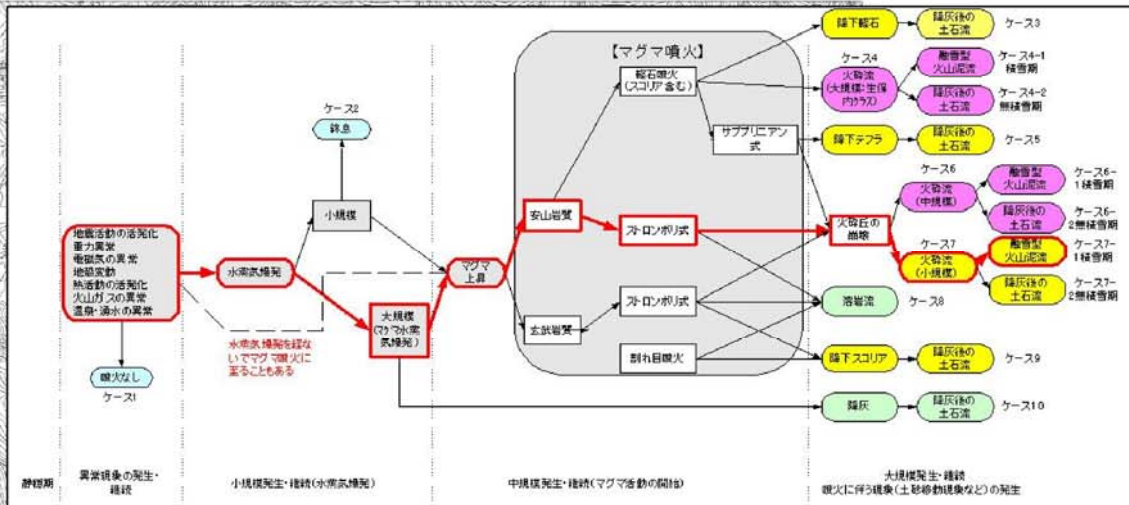
ケース7-1 (火砕流後の融雪型火山泥流)

泥流および流木による
氾濫被害。

火砕流・火砕サージの影
響範囲はほぼ壊滅的な
被害。

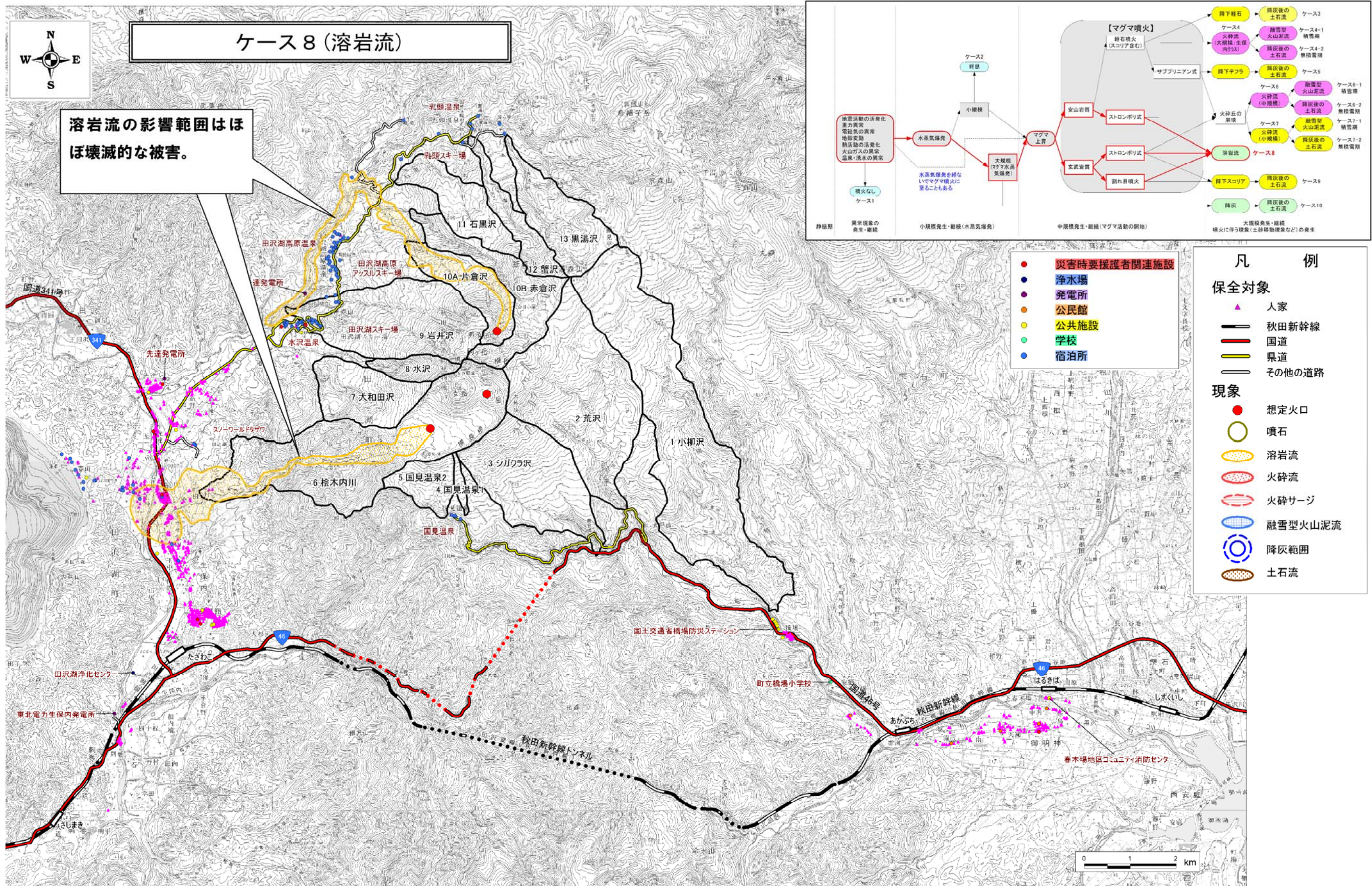
火砕流・火砕サージの影
響範囲はほぼ壊滅的な
被害。

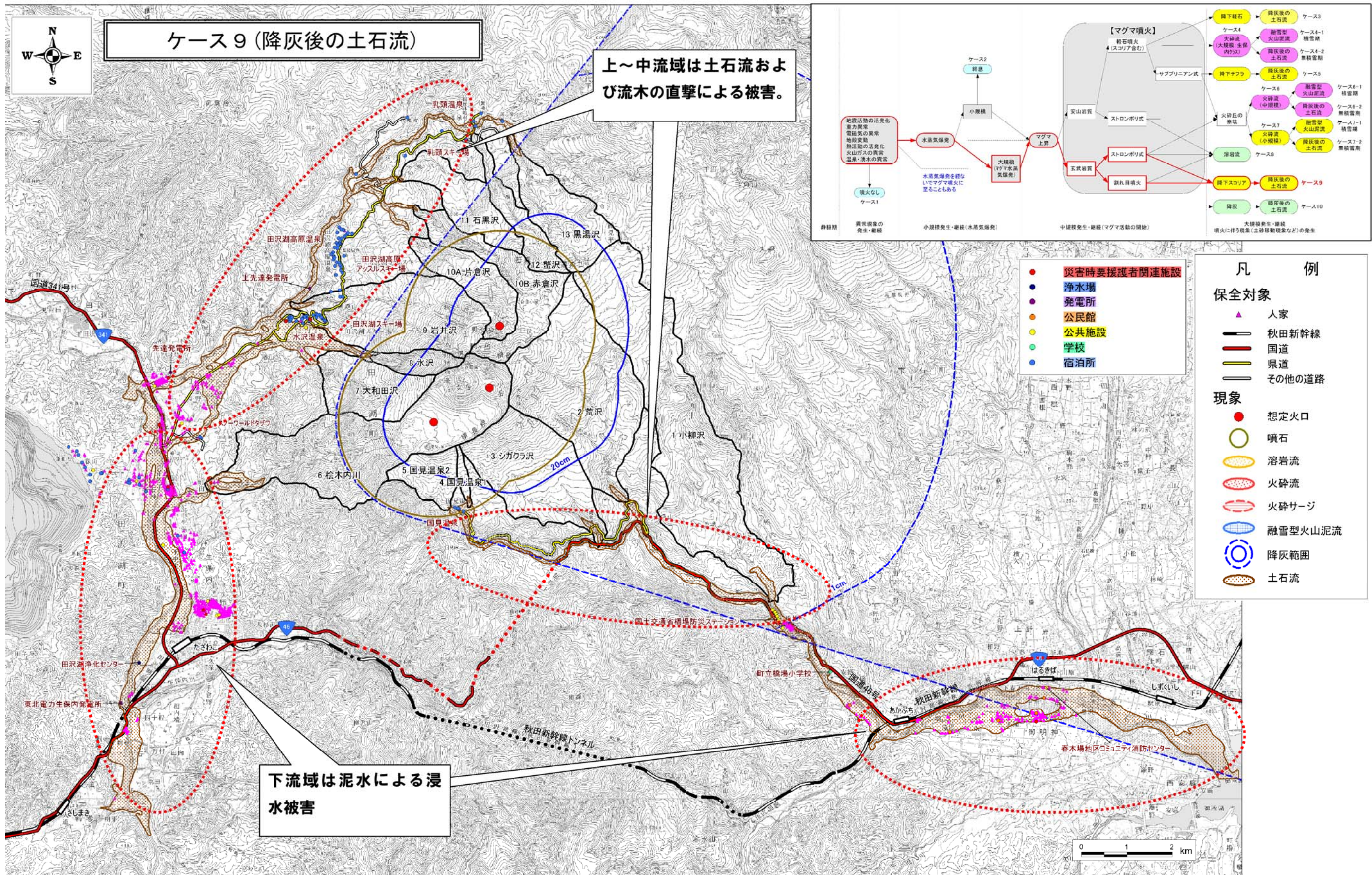
泥流および流木による
氾濫被害。



- 災害時要保護者関連施設
- 浄水場
 - 発電所
 - 公民館
 - 公共施設
 - 学校
 - 宿泊所

- 凡 例
- 保全対象
- ▲ 人家
 - 秋田新幹線
 - 国道
 - 県道
 - その他の道路
- 現象
- 想定火口
 - 噴石
 - 溶岩流
 - 火砕流
 - 火砕サージ
 - 融雪型火山泥流
 - 降灰範囲
 - 土石流





平成 21 年度版 計画編

| | | |
|-------|---------------------------|----|
| 1 | 緊急ハード対策 | 1 |
| 1.1 | 基本方針 | 1 |
| 1.2 | 工種・工法 | 5 |
| 1.3 | 施工の優先度 | 10 |
| 1.4 | 緊急ハード対策の効果 | 13 |
| 2 | 緊急ソフト対策 | 15 |
| 2.1 | 基本方針 | 15 |
| 2.2 | 火山監視機器の緊急整備 | 18 |
| 2.3 | 避難支援対策のための情報提供 | 24 |
| 3 | 火山噴火時の緊急調査 | 28 |
| 3.1 | 基本方針 | 28 |
| 3.2 | 緊急時の調査項目と内容 | 28 |
| 3.3 | 緊急調査の体制と役割分担（案） | 31 |
| 4 | 緊急対策ドリル | 32 |
| 4.1 | 火山活動の活発期（噴火警戒レベル2）に実施する項目 | 33 |
| 4.2 | 小噴火発生時（噴火警戒レベル3）に実施する項目 | 41 |
| 4.3 | 中噴火発生時（噴火警戒レベル4）に実施する項目 | 54 |
| 4.4 | 大噴火発生時（噴火警戒レベル5）に実施する項目 | 61 |
| 4.5 | 噴火終息期（噴火警戒レベル5→1）に実施する項目 | 67 |
| 5 | 平常時からの準備事項 | 70 |
| 5.1 | 平常時準備の項目 | 70 |
| 5.1.1 | 限られた時間内での対策 | 71 |
| 5.1.2 | 緊急減災対策工事の実施 | 72 |
| 5.1.3 | 関係機関との連携体制の確立 | 72 |
| 5.2 | 平常時からの準備を進める上での課題 | 74 |

1 緊急ハード対策

1.1 基本方針

火山噴火緊急減災対策砂防計画は、限られた時間・用地の中で最大限効果を発揮するように、できる限りの対策を行うことが原則である。しかし、対策の目安となる規模を設定することも有益である。

特に土石流については、通常対策では降灰後に100年に一度の大雨が降ったときに発生する土石流の量を対象とするが、緊急減災ハード対策では現時点の砂防堰堤の整備状況を加味して、一つの目安となりえるものとして、降灰後に平年の雨により発生する規模に対する対策を計画する。

- ・ 対策の規模は、時間、用地など制約条件の中で最大限可能な規模を対象とする。
- ・ 降灰後の降雨による土石流については、平年規模の雨により発生する量を目安とする。

(1) 対象とする現象・規模

秋田駒ヶ岳において想定される噴火シナリオそれぞれのケースにおいて、発生が想定されている現象は、噴石、降灰、溶岩流、火砕流、融雪型火山泥流、土石流である。秋田駒ヶ岳の噴火シナリオで示されている火山活動により想定される現象を表1.1に示す。

表 1.1 秋田駒ヶ岳における火山活動により想定される現象

| ケース | 想定内容 | 噴火規模 | 想定体積 (10^7m^3) | 発生する現象 |
|-----|------------------|------|------------------------------|--------------------|
| 1 | 前兆現象(火山性微動)で終息 | — | — | なし |
| 2 | 小規模な水蒸気爆発 | 小 | — | 噴石、少量の降灰 |
| 3 | 軽石噴火(スコリア含む) | 中 | — | 噴石、降灰、土石流 |
| 4 | 規模の大きな安山岩質軽石流 | 大 | 10 | 噴石、火砕流、融雪型火山泥流、土石流 |
| 5 | 規模の大きなサブフリニアン式噴火 | 大 | 90 | 噴石、降灰、土石流 |
| 6 | 火砕丘の崩壊で火砕流発生 | 中 | 0.47 2.7 | 噴石、火砕流、融雪型火山泥流、土石流 |
| 7 | 火砕丘の崩壊で火砕流発生 | 小 | — | 噴石、火砕流、融雪型火山泥流、土石流 |
| 8 | 火口から溶岩流発生 | 中 | 1.4 8.1 | 噴石、溶岩流 |
| 9 | 降下火砕物・火砕丘の形成 | 中 | 2.6 | 噴石、降灰、土石流 |
| 10 | 大規模なマグマ水蒸気爆発 | 小 | — | 噴石、降灰、土石流 |

※他、火山噴火前後は周辺に地震が発生する可能性がある。

流下速度や発生原因などそれぞれの現象ごとの性質、および他火山の噴火におけるハード対策事例から考えると、現象ごとの特徴とハード対策で期待できる効果は表 1.2 となる。緊急ハード対策は、降灰後の平年的な降雨に起因する土石流（2年超過確率降雨）を対象とする。

表 1.2 現象ごとの特徴とハード対策で期待できる効果

| 現象 | 特徴 | ハード対策効果 |
|------------------------|---|--|
| 噴石 | 火口から2km程度の範囲まで弾道で飛散する 破壊力が大きく人命に被害 | 期待できない |
| 降灰 | 上空から風によって広範囲に飛散 直接人命に被害をおよぼさないが 土石流発生の誘因となる | 期待できない |
| 溶岩流 | 流下速度が遅い(数 km/h 程度) 規模が大きい 高熱(1000℃以上)であり水蒸気爆発に注意する必要がある。 | 小規模の溶岩なら、施設により停止・導流の可能性あり |
| 火砕流 | 爆発的噴火、火砕丘崩壊により発生 流下速度が非常に速い(100km/h以上) 規模が大きい 高熱(通常 400℃以上)であり生命・財産に甚大な被害を及ぼす | 本体部を施設により制御することは困難 熱風部末端の流下方向を制御する可能性はあり |
| 融雪型 火山泥流 | 積雪期のみ火砕流に起因して発生 流下速度が速い(30km/h程度) 規模(総量、ピーク流量)が大きい 谷沿いや川筋を流下する | 規模によるが、砂防堰堤など施設による制御は可能 突発的に発生するため安全管理が必要 |
| 降灰後の 土石流 | 噴火状況とは直接関係なく、降雨により急斜面・谷沿いで発生する 20cm以上火山灰が堆積した地域では、少量の降雨でも発生する 流下速度が速い(30km/h程度) 噴火終了後も数年間は継続して発生する | 砂防堰堤など施設による制御は可能 |
| 噴火前後の 地震による 土砂移動 | マグマの移動を伴った噴火前後の地殻歪の変化等による地震 天然ダムの形成など | 天然ダムの仮設水路掘削、ポンプによる緊急排水など |

※噴火前後の地震による土砂移動への対策の詳細に関しては、別途「大規模土砂災害危機管理計画」を参照とする。

(2) 対策開始のタイミング

緊急減災対策の開始のタイミングは次のとおりとする。

・ 対策開始のタイミング

気象庁発表の噴火警戒レベルが「レベル2」になった時点で対策の準備を開始し、火山活動の状況を踏まえ対策の実施を判断することを原則とする。

・ 対策休止のタイミング

対策箇所が危険な状況となった時点でハード対策等の工事の休止を判断する。原則として噴火警戒レベルで判断（レベル4を想定）する。

※) ただし、場所によってはレベル3でもリスクが高い箇所もあるので、機械的にレベル4ではなく、火山活動状況や場所によってレベル3の場合でも作業を中止する必要がある。また、発生した現象、到達範囲によっては対策続行可能な箇所もあるため、状況に応じて対策を行う。

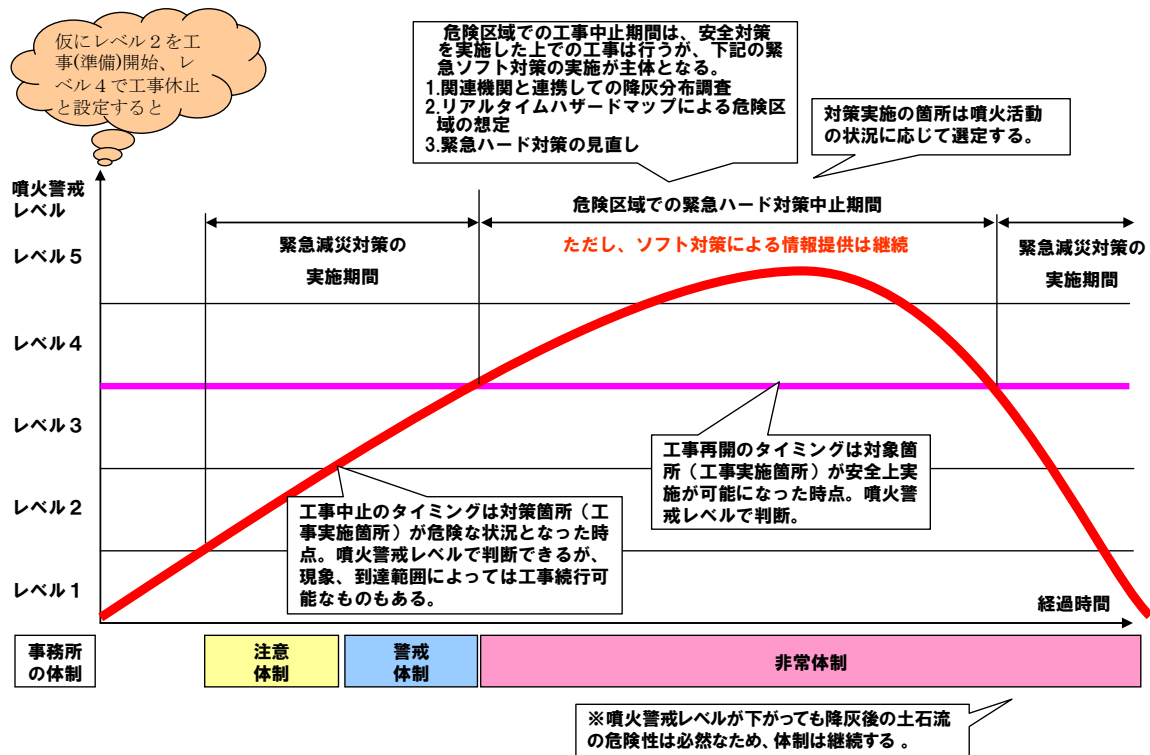


図 1.1 緊急減災対策タイミングのイメージ

(3) 対策可能期間

緊急減災対策の対策可能期間は次のとおりとする。

・対策実施期間
「数日間」、「1ヶ月」、「3～6ヶ月」の3段階と「突発的」を想定する。

対策開始タイミングを噴火警戒レベル2になった時点とした場合、秋田駒ヶ岳の噴火シナリオではレベル2から3に移行するまでの期間は1970年の噴火実績では数日間程度となる。

実際の噴火はシナリオどおり進行するとは限らず、噴火までの時間的余裕があればさらに効果的な対策ができるため、第1段階として、対策可能期間を1ヶ月（1970年での噴火警戒レベル1よりレベル3の約20日間）、第2段階として3ヶ月（1970年時より早く前兆現象を捉えた場合）、第3段階として6ヶ月（春に火山活動が活発化してから雪により工事の実施が困難となるまで）を想定し、その期間内で実施可能なハード対策のメニューとした。

(4) 緊急ハード対策施設の配置方針

流域内での土砂処理を基本とするが、流域内での対策工事実施のために工事用道路の新設が必要な場合は、用地取得、工事用道路施工により時間を要し、対策施設の工事が完了しない可能性がある。そのため、以下の考え方により緊急ハード対策を配置する。

- 1) 既往施設については、工事用道路となりうる道路が存在する場合は、除石により空き容量を確保し土砂処理を図る。ただし、土石流の衝突により堤体が損傷を受ける可能性がある施設については実施しない。
- 2) 工事用道路として利用可能な道路が存在する場合は、基本計画施設位置を対策箇所として土砂処理を図る。
- 3) 対策は、保全人家への土石流の直撃を防止する地点で行う。
- 4) 計画基準点下流においても、下流域での被害に対して効果的な対策の実施が可能な地点において土砂処理を図る。
- 5) 計画基準点下流河道沿いの地区で想定される堤内地への越水による被害を防止する。

1.2 工種・工法

緊急ハード対策で実施する対策工の工種・工法は、これまでの緊急対応の実績や、短時間で施工することを考えて簡易な工法で実現可能な、除石、仮設砂防堰堤、導流工を主として考え、その他に流木止めや土嚢積みによる輪中堤（防護壁）を補助的に配置した。

<土石流、融雪型火山泥流（小規模）における対策例>

①除石工

→既設堰堤の貯砂容量を確保することで下流への氾濫を軽減する。



図 1.2 雲仙岳における無人化施工による除石工
出典：火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン



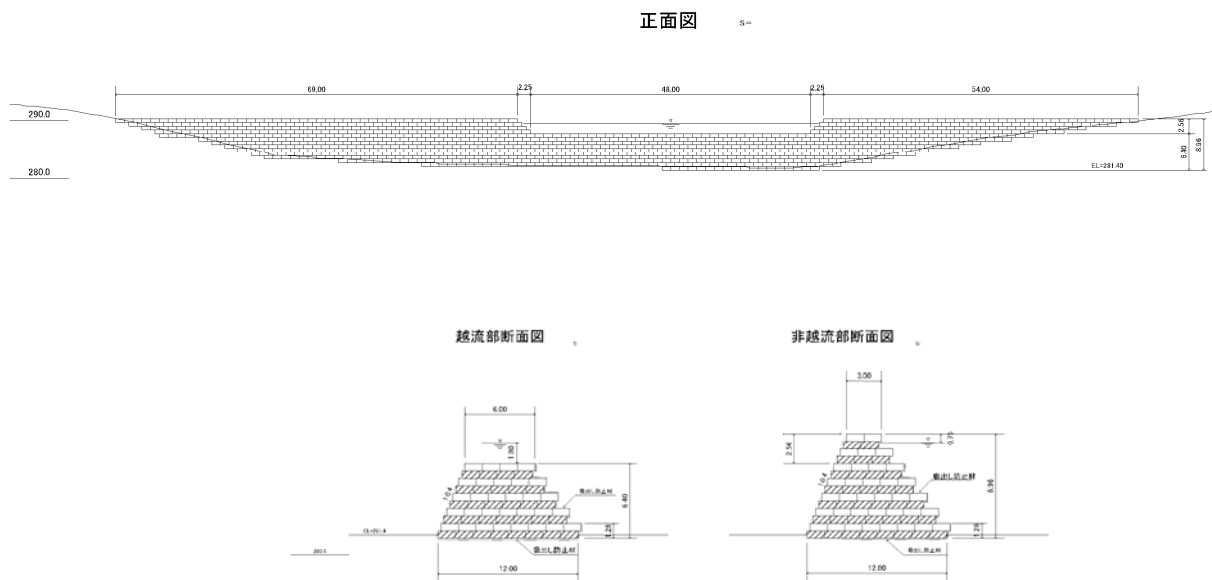
図 1.3 H20 岩手・宮城内陸地震での緊急除石工

②プレキャストブロックによる積工

→施設の構築が困難な場合、ブロック積みによる横工を構築し下流への被害を軽減する。



図 1.4 十勝岳におけるブロック積み堰堤
(出典:火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン)



③大型土のう工による流向制御

→土砂の流下方向を制御し下流への氾濫を軽減する。



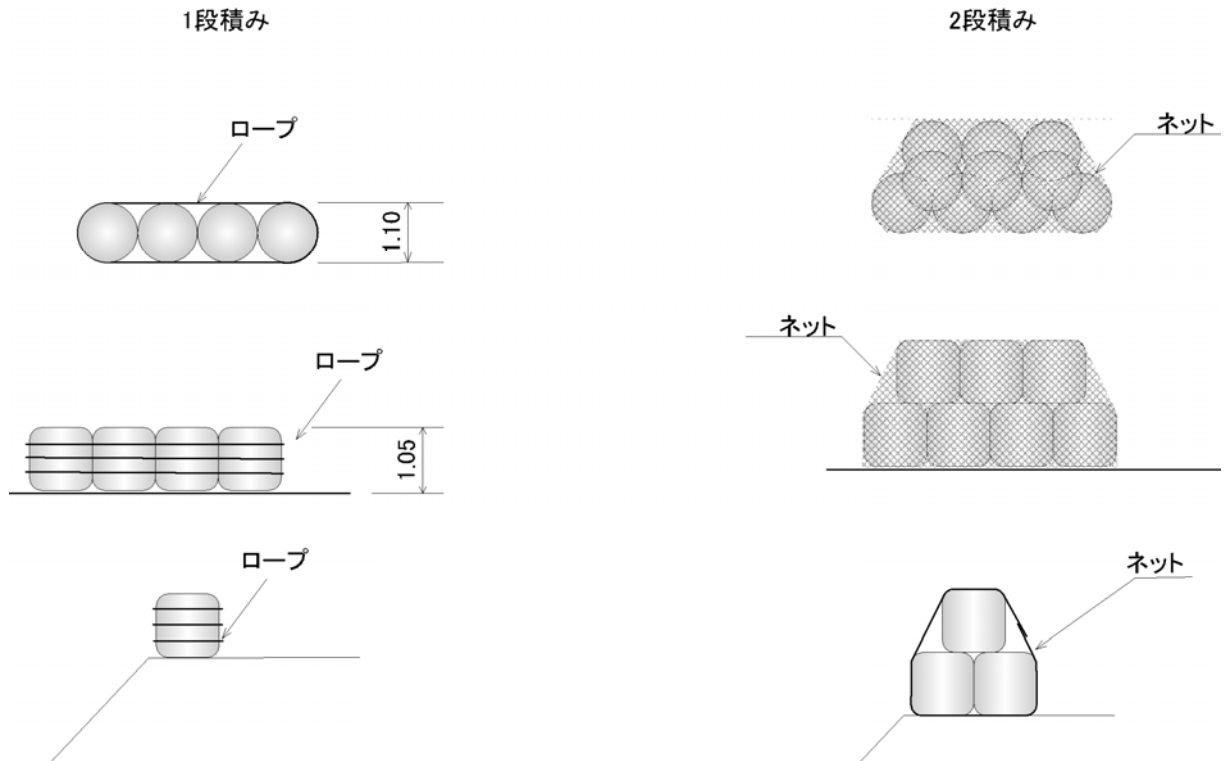
大型土のう設置状況
(4/26撮影)



板谷川沿いに設置された大型土のう
(5/21撮影)

図 1.5 有珠山における大型土のうの設置

出典:平成 12 年 2000 年有珠山の噴火 半年の軌跡より



④掘削による流向制御

→土砂の流下方向を制御し下流への氾濫を軽減する。



図 1.6 河道掘削

県南集中豪雨災害復旧記録誌(熊本県芦北地域振興局土木部)より

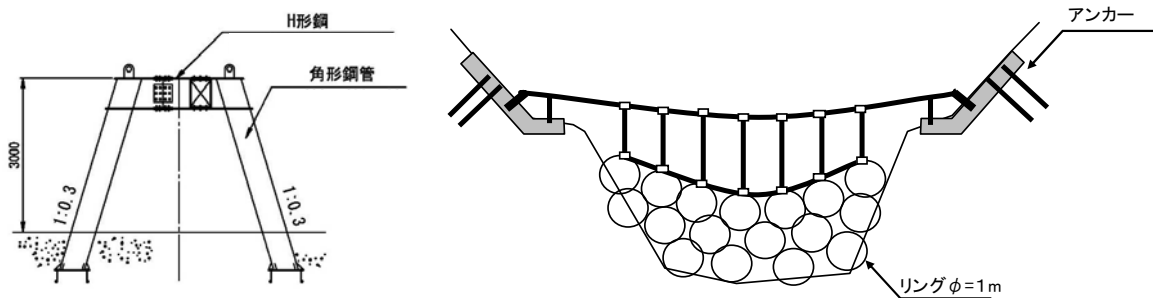
⑤簡易流木止め

→下流河道に位置する橋梁、河道沿い保全人家への流木流出に対して、簡易な構造の流木止めにより被害を防止する。



土砂及び流木の捕捉状況

(小谷村 濁沢)



<天然ダムにおけるハード対策例>



新潟県中越地震におけるポンプによる緊急排水工事



新潟県中越地震における仮排水路掘削工事

1.3 施工の優先度

各溪流における対策施設施工優先度の整理を行った。火口の位置、降灰分布、積雪状況などにより危険度の高い溪流が異なるため、流域毎の優先度評価は、噴火の状況に応じて各溪流の危険度が変化することから行わないものとした。

ここでは、各流域および下流域における対策施設の整備優先度を「保全対象の分布状況（重要施設）」、「対策施設の施工性（施工期間、工事用道路）」の観点から表 1.3、表 1.4 に整理した。

①重要施設の評価

- ：公共施設あるいは幹線道路あり
- ×：公共施設、幹線道路なし

②施工性（施工期間）

- ：施工期間が1週間程度
- △：施工期間が1ヶ月程度
- ▲：施工期間が1～3ヶ月程度
- ×：施工期間が3ヶ月以上

③施工性（工事用道路）

- ：常時使用される道路（生活道路など）が河道沿いまで存在する
- △：林道等の道路が存在する
- ▲：河道へアクセスする道路新設が必要

表 1.3 秋田県側施設

■秋田県側

| 流域名 | 項目 | 目的 | 工種 工法 | 効果量 | 工事用道路 使用可能な道 路の有無 | 施工 期間 (8h) | 施工 期間 (24h) | 重要施設 | 施工性 (施工期間) | 施工性 (工事用道 路) | 施工優先度 |
|--------|----------------------|------------------|----------|----------------------------------|-------------------------|------------------|-------------------|-------------|---------------|--------------------|-------|
| 桧木内川 | 36:ブロック積み | 保全対象上流における捕捉量の確保 | ブロック積み | 90,750 m ³ | 有 | 約106日 | 約40日 | ○ 国道 | ▲ | ○ | 3 |
| | 37:導流堤 | 町田・造道への氾濫防止 | 大型土のう | 350 m | 有 | 約6日 | 約2日 | ○ 国道 | ○ | ○ | 1 |
| | 35:導流堤 | 船場台地区等への氾濫防止 | 大型土のう | 2,400 m | 有 | 約39日 | 約13日 | × | △ | ○ | 2 |
| | 39:導流堤 | 山居地区への氾濫防止 | 大型土のう | 450 m | 有 | 約8日 | 約3日 | × | ○ | ○ | 4 |
| 大和田 | 22:導流堤 | 供養仏地区への氾濫防止 | 大型土のう | 600 m | 有 | 約10日 | 約4日 | × | ○ | ○ | 5 |
| | 27:導流堤 | 水沢温泉への氾濫防止 | 大型土のう | 550 m | 有 | 約9日 | 約3日 | ○ 県道 | ○ | ○ | 1 |
| | 29:ダム残1の除石 | 保全対象上流における捕捉量の確保 | 掘削工 | 11,400 /17,800 m ³ | 有 | 約32日 | 約11日 | ○ | △ | ○ | 3 |
| | 32:導流堤 | 下高野への氾濫防止 | 大型土のう | 1,000 m | 有 | 約17日 | 約6日 | × | ○ | ○ | 5 |
| | 34:導流堤 | 国道341号沿い集落への氾濫防止 | 大型土のう | 1,600 m | 有 | 約26日 | 約9日 | ○ 国道 | △ | ○ | 3 |
| | 35:導流堤 | 船場台地区等への氾濫防止 | 大型土のう | 2,400 m | 有 | 約39日 | 約13日 | × | △ | ○ | 10 |
| | 39:導流堤 | 山居地区への氾濫防止 | 大型土のう | 450 m | 有 | 約8日 | 約3日 | × | ○ | ○ | 5 |
| | 40:導流堤 | 水沢温泉地区への氾濫防止 | 大型土のう | 250 m | 有 | 約5日 | 約2日 | × | ○ | ○ | 5 |
| | 41:導流堤 | 下高野への氾濫防止 | 大型土のう | 300 m | 有 | 約5日 | 約2日 | × | ○ | ○ | 1 |
| | 42:導流堤 | 下高野への氾濫防止 | 大型土のう | 200 m | 有 | 約4日 | 約2日 | × | ○ | ○ | 5 |
| 水沢 | 22:導流堤 | 供養仏地区への氾濫防止 | 大型土のう | 600 m | 有 | 約10日 | 約4日 | × | ○ | ○ | 6 |
| | 25:導流堤 | 水沢温泉への氾濫防止 | 大型土のう | 550 m | 有 | 約9日 | 約3日 | ○ 老人ホーム | ○ | ○ | 1 |
| | 27:導流堤 | 水沢温泉への氾濫防止 | 大型土のう | 550 m | 有 | 約9日 | 約3日 | ○ 県道 | ○ | ○ | 1 |
| | 29:ダム残1の除石 | 保全対象上流における捕捉量の確保 | 掘削工 | 6,400 /17,800 m ³ | 有 | 約18日 | 約6日 | ○ | ○ | ○ | 1 |
| | 32:導流堤 | 下高野への氾濫防止 | 大型土のう | 1,000 m | 有 | 約17日 | 約6日 | × | ○ | ○ | 6 |
| | 34:導流堤 | 国道341号沿い集落への氾濫防止 | 大型土のう | 1,600 m | 有 | 約26日 | 約9日 | ○ 国道 | △ | ○ | 5 |
| | 35:導流堤 | 船場台地区等への氾濫防止 | 大型土のう | 2,400 m | 有 | 約39日 | 約13日 | × | △ | ○ | 11 |
| | 39:導流堤 | 山居地区への氾濫防止 | 大型土のう | 450 m | 有 | 約8日 | 約3日 | × | ○ | ○ | 6 |
| | 40:導流堤 | 水沢温泉地区への氾濫防止 | 大型土のう | 250 m | 有 | 約5日 | 約2日 | × | ○ | ○ | 6 |
| | 41:導流堤 | 下高野への氾濫防止 | 大型土のう | 300 m | 有 | 約5日 | 約2日 | × | ○ | ○ | 1 |
| 42:導流堤 | 下高野への氾濫防止 | 大型土のう | 200 m | 有 | 約4日 | 約2日 | × | ○ | ○ | 6 | |
| 岩井沢 | 21:ブロック積みダム | 遊砂地のため | ブロック積み | 58,900 /58,900 m ³ | 有 | 約60日 | 約20日 | ○ 国道 | △ | ○ | 1 |
| | 22:導流堤 | 供養仏地区への氾濫防止 | 大型土のう | 600 m | 有 | 約10日 | 約4日 | × | ○ | ○ | 3 |
| | 34:導流堤 | 国道341号沿い集落への氾濫防止 | 大型土のう | 1,600 m | 有 | 約26日 | 約9日 | ○ 国道 | △ | ○ | 1 |
| | 35:導流堤 | 船場台地区等への氾濫防止 | 大型土のう | 2,400 m | 有 | 約39日 | 約13日 | × | △ | ○ | 5 |
| 片倉沢 | 39:導流堤 | 山居地区への氾濫防止 | 大型土のう | 450 m | 有 | 約8日 | 約3日 | × | ○ | ○ | 3 |
| | 20:先達川第1砂防 えん堤の除石 | 保全対象上流における捕捉量の確保 | 掘削工 | 7,700 /26,500 m ³ | 有 | 約22日 | 約7日 | ○ 国道 | ○ | ○ | 1 |
| | 21:ブロック積みダム | 遊砂地のため | ブロック積み | 58,900 /58,900 m ³ | 有 | - | - | ○ 国道 | × | ○ | 3 |
| | 22:導流堤 | 供養仏地区への氾濫防止 | 大型土のう | 600 m | 有 | 約10日 | 約4日 | × | ○ | ○ | 3 |
| 赤倉沢 | 34:導流堤 | 国道341号沿い集落への氾濫防止 | 大型土のう | 1,600 m | 有 | 約26日 | 約9日 | ○ 国道 | △ | ○ | 2 |
| | 35:導流堤 | 船場台地区等への氾濫防止 | 大型土のう | 2,400 m | 有 | 約39日 | 約13日 | × | △ | ○ | 6 |
| | 39:導流堤 | 山居地区への氾濫防止 | 大型土のう | 450 m | 有 | 約8日 | 約3日 | × | ○ | ○ | 3 |
| | 20:先達川第1砂防 えん堤の除石 | 保全対象上流における捕捉量の確保 | 掘削工 | 7,100 /26,500 m ³ | 有 | 約20日 | 約7日 | ○ 国道 | ○ | ○ | 1 |
| 石黒沢 | 21:ブロック積みダム | 遊砂地のため | ブロック積み | 58,900 /58,900 m ³ | 有 | - | - | ○ 国道 | × | ○ | 3 |
| | 22:導流堤 | 供養仏地区への氾濫防止 | 大型土のう | 600 m | 有 | 約10日 | 約4日 | × | ○ | ○ | 3 |
| | 34:導流堤 | 国道341号沿い集落への氾濫防止 | 大型土のう | 1,600 m | 有 | 約26日 | 約9日 | ○ 国道 | △ | ○ | 2 |
| | 35:導流堤 | 船場台地区等への氾濫防止 | 大型土のう | 2,400 m | 有 | 約39日 | 約13日 | × | △ | ○ | 6 |
| 蟹沢 | 39:導流堤 | 山居地区への氾濫防止 | 大型土のう | 450 m | 有 | 約8日 | 約3日 | × | ○ | ○ | 3 |
| | 20:先達川第1砂防 えん堤の除石 | 保全対象上流における捕捉量の確保 | 掘削工 | 5,200 /26,500 m ³ | 有 | 約15日 | 約5日 | ○ 国道 | ○ | ○ | 1 |
| | 21:ブロック積みダム | 遊砂地のため | ブロック積み | 58,900 /58,900 m ³ | 有 | - | - | ○ 国道 | × | ○ | 3 |
| | 22:導流堤 | 供養仏地区への氾濫防止 | 大型土のう | 600 m | 有 | 約10日 | 約4日 | × | ○ | ○ | 3 |
| 黒湯沢 | 34:導流堤 | 国道341号沿い集落への氾濫防止 | 大型土のう | 1,600 m | 有 | 約26日 | 約9日 | ○ 国道 | △ | ○ | 2 |
| | 35:導流堤 | 船場台地区等への氾濫防止 | 大型土のう | 2,400 m | 有 | 約39日 | 約13日 | × | △ | ○ | 7 |
| | 39:導流堤 | 山居地区への氾濫防止 | 大型土のう | 450 m | 有 | 約8日 | 約3日 | × | ○ | ○ | 3 |
| | 09:導流堤 | 休暇村への氾濫防止 | 大型土のう | 150 m | 有 | 約8日 | 約3日 | × | ○ | ○ | 3 |
| 黒湯沢 | 20:先達川第1砂防 えん堤の除石 | 保全対象上流における捕捉量の確保 | 掘削工 | 3,600 /26,500 m ³ | 有 | 約10日 | 約3日 | ○ 国道 | ○ | ○ | 1 |
| | 21:ブロック積みダム | 遊砂地のため | ブロック積み | 58,900 /58,900 m ³ | 有 | - | - | ○ 国道 | × | ○ | 3 |
| | 22:導流堤 | 供養仏地区への氾濫防止 | 大型土のう | 600 m | 有 | 約10日 | 約4日 | × | ○ | ○ | 3 |
| | 34:導流堤 | 国道341号沿い集落への氾濫防止 | 大型土のう | 1,600 m | 有 | 約26日 | 約9日 | ○ 国道 | △ | ○ | 2 |
| | 35:導流堤 | 船場台地区等への氾濫防止 | 大型土のう | 2,400 m | 有 | 約39日 | 約13日 | × | △ | ○ | 7 |
| | 39:導流堤 | 山居地区への氾濫防止 | 大型土のう | 450 m | 有 | 約8日 | 約3日 | × | ○ | ○ | 3 |
| | 02:導流堤 | 黒湯温泉への氾濫防止 | 大型土のう | 200 m | 有 | 約4日 | 約2日 | ○ 黒湯温泉 | ○ | ○ | 1 |
| 黒湯沢 | 04:導流堤 | 孫六温泉への氾濫防止 | 大型土のう | 200 m | 有 | 約4日 | 約2日 | ○ 孫六温泉 | ○ | ○ | 1 |
| | 05:ダム 除石 | 保全対象上流における捕捉量の確保 | 掘削工 | 8,400 m ³ | 有 | 約23日 | 約8日 | ○ 妙の湯、国道 | △ | ○ | 5 |
| | 06:導流堤 | 妙の湯への氾濫防止 | 大型土のう | 50 m | 有 | 約1日 | 約1日 | ○ 妙の湯 | ○ | ○ | 1 |
| | 20:先達川第1砂防 えん堤の除石 | 保全対象上流における捕捉量の確保 | 掘削工 | 2,900 /26,500 m ³ | 有 | 約9日 | 約3日 | ○ 国道 | ○ | ○ | 1 |
| | 21:ブロック積みダム | 遊砂地のため | ブロック積み | 58,900 /58,900 m ³ | 有 | - | - | ○ 国道 | × | ○ | 7 |
| | 22:導流堤 | 供養仏地区への氾濫防止 | 大型土のう | 600 m | 有 | 約10日 | 約4日 | × | ○ | ○ | 7 |
| | 34:導流堤 | 国道341号沿い集落への氾濫防止 | 大型土のう | 1,600 m | 有 | 約26日 | 約9日 | ○ 国道 | △ | ○ | 5 |
| 黒湯沢 | 35:導流堤 | 船場台地区等への氾濫防止 | 大型土のう | 2,400 m | 有 | 約39日 | 約13日 | × | △ | ○ | 10 |
| | 39:導流堤 | 山居地区への氾濫防止 | 大型土のう | 450 m | 有 | 約8日 | 約3日 | × | ○ | ○ | 7 |

○:他の溪流と重複する施設

表 1.4 岩手県側施設

■岩手県側

| 流域名 | 項目 | 目的 | 工種・工法 | 効果量 | 工事用道路使用可能な道路の有無 | 施工期間(8h) | 施工期間(24h) | 重要施設 | 施工性(施工期間) | 施工性(工事用道路) | 施工優先度 |
|-------|----------------|------------------|-------|---|-----------------|----------|-----------|------|-----------|------------|-------|
| 小柳沢 | 04:ダム1の除石 | 基準点上流における捕捉量の確保 | 掘削工 | 73,800 m ³ | 有 | 約103日 | 約34日 | ○ | ▲ | ○ | 5 |
| | 05:導流堤 | 橋場地区への氾濫防止 | 大型土のう | 1,250 m | 有 | 約21日 | 約7日 | ○ | ○ | ○ | 1 |
| | 06:導流堤 | 安栖地区への氾濫防止 | 大型土のう | 400 m | 有 | 約7日 | 約3日 | ○ | ○ | ○ | 1 |
| | 07:導流堤 | 小赤沢地区への氾濫防止 | 大型土のう | 1,500 m | 有 | 約25日 | 約9日 | × | △ | ○ | 6 |
| | 08:導流堤 | 御明神地区への氾濫防止 | 大型土のう | 2,350 m | 有 | 約38日 | 約13日 | ○ | △ | ○ | 4 |
| | 16:導流堤 | 秋田新幹線への氾濫防止 | 大型土のう | 300 m | 有 | 約5日 | 約2日 | ○ | ○ | ○ | 1 |
| | 03:第2橋場砂防ダムの除石 | 保全対象上流における捕捉量の確保 | 掘削工 | 60,000 m ³ /60,000 m ³ | 無 | 約84日 | 約28日 | ○ | △ | ▲ | 5 |
| | 05:導流堤 | 橋場地区への氾濫防止 | 大型土のう | 1,250 m | 有 | 約21日 | 約7日 | ○ | ○ | ○ | 1 |
| 荒沢 | 06:導流堤 | 安栖地区への氾濫防止 | 大型土のう | 400 m | 有 | 約7日 | 約3日 | ○ | ○ | ○ | 1 |
| | 07:導流堤 | 小赤沢地区への氾濫防止 | 大型土のう | 1,500 m | 有 | 約25日 | 約9日 | × | △ | ○ | 6 |
| | 08:導流堤 | 御明神地区への氾濫防止 | 大型土のう | 2,350 m | 有 | 約38日 | 約13日 | ○ | △ | ○ | 4 |
| | 16:導流堤 | 秋田新幹線への氾濫防止 | 大型土のう | 300 m | 有 | 約5日 | 約2日 | ○ | ○ | ○ | 1 |
| | 05:導流堤 | 橋場地区への氾濫防止 | 大型土のう | 1,250 m | 有 | 約21日 | 約7日 | ○ | ○ | ○ | 1 |
| | 06:導流堤 | 安栖地区への氾濫防止 | 大型土のう | 400 m | 有 | 約7日 | 約3日 | ○ | ○ | ○ | 1 |
| | 07:導流堤 | 小赤沢地区への氾濫防止 | 大型土のう | 1,500 m | 有 | 約25日 | 約9日 | × | △ | ○ | 6 |
| | 08:導流堤 | 御明神地区への氾濫防止 | 大型土のう | 2,350 m | 有 | 約38日 | 約13日 | ○ | △ | ○ | 4 |
| シガクラ沢 | 14:鹿倉えん堤の除石 | 保全対象上流における捕捉量の確保 | 掘削工 | 36,800 m ³ /56,400 m ³ | 無 | 約103日 | 約34日 | ○ | ▲ | ▲ | 6 |
| | 15:竜川12号えん堤の除石 | 保全対象上流における捕捉量の確保 | 掘削工 | 21,700 m ³ /33,200 m ³ | 無 | 約61日 | 約20日 | ○ | △ | ▲ | 5 |
| | 16:導流堤 | 秋田新幹線への氾濫防止 | 大型土のう | 300 m | 有 | 約5日 | 約2日 | ○ | ○ | ○ | 1 |
| | 03:第2橋場砂防ダムの除石 | 保全対象上流における捕捉量の確保 | 掘削工 | 0 /60,000 m ³ | 無 | - | - | - | - | - | 8 |
| | 05:導流堤 | 橋場地区への氾濫防止 | 大型土のう | 1,250 m | 有 | 約21日 | 約7日 | ○ | ○ | ○ | 1 |
| | 06:導流堤 | 安栖地区への氾濫防止 | 大型土のう | 400 m | 有 | 約7日 | 約3日 | ○ | ○ | ○ | 1 |
| | 07:導流堤 | 小赤沢地区への氾濫防止 | 大型土のう | 1,500 m | 有 | 約25日 | 約9日 | × | △ | ○ | 7 |
| | 08:導流堤 | 御明神地区への氾濫防止 | 大型土のう | 2,350 m | 有 | 約38日 | 約13日 | ○ | △ | ○ | 4 |
| 国見温泉1 | 14:鹿倉えん堤の除石 | 保全対象上流における捕捉量の確保 | 掘削工 | 5,100 m ³ /56,400 m ³ | 無 | 約15日 | 約5日 | ○ | ○ | ▲ | 5 |
| | 15:竜川12号えん堤の除石 | 保全対象上流における捕捉量の確保 | 掘削工 | 3,000 m ³ /33,200 m ³ | 無 | 約9日 | 約3日 | ○ | ○ | ▲ | 5 |
| | 16:導流堤 | 秋田新幹線への氾濫防止 | 大型土のう | 300 m | 有 | 約5日 | 約2日 | ○ | ○ | ○ | 1 |
| | 05:導流堤 | 橋場地区への氾濫防止 | 大型土のう | 1,250 m | 有 | 約21日 | 約7日 | ○ | ○ | ○ | 1 |
| | 06:導流堤 | 安栖地区への氾濫防止 | 大型土のう | 400 m | 有 | 約7日 | 約3日 | ○ | ○ | ○ | 1 |
| | 07:導流堤 | 小赤沢地区への氾濫防止 | 大型土のう | 1,500 m | 有 | 約25日 | 約9日 | × | △ | ○ | 7 |
| | 08:導流堤 | 御明神地区への氾濫防止 | 大型土のう | 2,350 m | 有 | 約38日 | 約13日 | ○ | △ | ○ | 4 |
| | 14:鹿倉えん堤の除石 | 保全対象上流における捕捉量の確保 | 掘削工 | 14,500 m ³ /56,400 m ³ | 無 | 約41日 | 約14日 | ○ | △ | ▲ | 5 |
| 国見温泉2 | 15:竜川12号えん堤の除石 | 保全対象上流における捕捉量の確保 | 掘削工 | 8,500 m ³ /33,200 m ³ | 無 | 約24日 | 約8日 | ○ | △ | ▲ | 5 |
| | 16:導流堤 | 秋田新幹線への氾濫防止 | 大型土のう | 300 m | 有 | 約5日 | 約2日 | ○ | ○ | ○ | 1 |

:他の溪流と重複する施設 注1:既存の道路有り

1.4 緊急ハード対策の効果

緊急ハード対策実施による各溪流の整備率の進捗を表 1.5～表 1.8 に示す。この結果、降灰後 2 年超過確率降雨の土石流に対しては、緊急ハード対策の実施により整備率 100%を満足する。ただし、降灰後 100 年超過確率降雨の土石流や融雪型火山泥流に対しては、緊急ハード対策のみでは被害を防ぐことが困難である。

表 1.5 緊急ハード対策施設による整備率の進捗(2 年超過確率降雨)

| 溪流番号 | 溪流名 | 緊急ハード 対象土砂 量 [1/2年 日雨量] (10^3m^3) | 現況施設 効果量 (10^3m^3) | 緊急ハード対策整備土砂量 | | | 整備土砂量 | | | 整備率(1/2対応施設) | | |
|------|-------|---|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|-------------|------------|
| | | | | 1ヶ月後 (10^3m^3) | 3ヶ月後 (10^3m^3) | 6ヶ月 (10^3m^3) | 1ヶ月後 (10^3m^3) | 3ヶ月後 (10^3m^3) | 6ヶ月 (10^3m^3) | 1ヶ月後 (%) | 3ヶ月後 (%) | 6ヶ月 (%) |
| 01 | 小柳沢 | 112.4 | 38.6 | 21.6 | 64.8 | 73.8 | 60.2 | 103.4 | 112.4 | 54 | 92 | 100 |
| 02 | 荒沢 | 87.4 | 27.4 | 21.6 | 60.0 | 60.0 | 49.0 | 87.4 | 87.4 | 56 | 100 | 100 |
| 03 | シガクラ沢 | 67.3 | 8.9 | 21.6 | 54.1 | 58.5 | 30.5 | 63.0 | 67.4 | 45 | 94 | 100 |
| 04 | 国見温泉1 | 9.2 | 1.3 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 9.4 | 9.4 | 9.4 | 102 | 102 | 102 |
| 05 | 国見温泉2 | 26.4 | 3.5 | 19.3 | 23.0 | 23.0 | 22.8 | 26.5 | 26.5 | 86 | 100 | 100 |
| 06 | 桧木内川 | 83.8 | 0.0 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 109 | 109 | 109 |
| 07 | 大和田沢 | 37.6 | 26.2 | 10.8 | 11.4 | 11.4 | 37.0 | 37.6 | 37.6 | 98 | 100 | 100 |
| 08 | 水沢 | 20.8 | 14.5 | 6.4 | 6.4 | 6.4 | 20.9 | 20.9 | 20.9 | 101 | 101 | 101 |
| 09 | 岩井沢 | 64.8 | 13.0 | 58.9 | 58.9 | 58.9 | 71.9 | 71.9 | 71.9 | 111 | 111 | 111 |
| 10A | 片倉沢 | 53.0 | 45.4 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 53.1 | 53.1 | 53.1 | 100 | 100 | 100 |
| 10B | 赤倉沢 | 49.5 | 42.4 | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 49.5 | 49.5 | 49.5 | 100 | 100 | 100 |
| 11 | 石黒沢 | 36.1 | 30.9 | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 36.1 | 36.1 | 36.1 | 100 | 100 | 100 |
| 12 | 蟹沢 | 30.4 | 26.8 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 30.4 | 30.4 | 30.4 | 100 | 100 | 100 |
| 13 | 黒湯沢 | 46.0 | 34.6 | 11.3 | 11.3 | 11.3 | 45.9 | 45.9 | 45.9 | 100 | 100 | 100 |

表 1.6 緊急ハード対策施設による整備率の進捗(100 年超過確率降雨)

| 溪流番号 | 溪流名 | 計画規模 [1/100年 日雨量] (10^3m^3) | 現況施設 効果量 (10^3m^3) | 緊急ハード対策整備土砂量 | | | 整備土砂量 | | | 整備率(1/2対応施設) | | |
|------|-------|---|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|-------------|------------|
| | | | | 1ヶ月後 (10^3m^3) | 3ヶ月後 (10^3m^3) | 完成時 (10^3m^3) | 1ヶ月後 (10^3m^3) | 3ヶ月後 (10^3m^3) | 完成時 (10^3m^3) | 1ヶ月後 (%) | 3ヶ月後 (%) | 完成時 (%) |
| 01 | 小柳沢 | 355.5 | 38.6 | 21.6 | 64.8 | 73.8 | 60.2 | 103.4 | 112.4 | 17 | 29 | 32 |
| 02 | 荒沢 | 276.5 | 27.4 | 21.6 | 60.0 | 60.0 | 49.0 | 87.4 | 87.4 | 18 | 32 | 32 |
| 03 | シガクラ沢 | 213.0 | 8.9 | 21.6 | 54.1 | 58.5 | 30.5 | 63.0 | 67.4 | 14 | 30 | 32 |
| 04 | 国見温泉1 | 29.1 | 1.3 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 9.4 | 9.4 | 9.4 | 32 | 32 | 32 |
| 05 | 国見温泉2 | 85.7 | 3.5 | 19.3 | 23.0 | 23.0 | 22.8 | 26.5 | 26.5 | 27 | 31 | 31 |
| 06 | 桧木内川 | 274.3 | 0.0 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 33 | 33 | 33 |
| 07 | 大和田沢 | 125.3 | 26.2 | 10.8 | 11.4 | 11.4 | 37.0 | 37.6 | 37.6 | 30 | 30 | 30 |
| 08 | 水沢 | 67.0 | 14.5 | 6.4 | 6.4 | 6.4 | 20.9 | 20.9 | 20.9 | 31 | 31 | 31 |
| 09 | 岩井沢 | 209.7 | 13.0 | 58.9 | 58.9 | 58.9 | 71.9 | 71.9 | 71.9 | 34 | 34 | 34 |
| 10A | 片倉沢 | 166.9 | 45.4 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 53.1 | 53.1 | 53.1 | 32 | 32 | 32 |
| 10B | 赤倉沢 | 154.5 | 42.4 | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 49.5 | 49.5 | 49.5 | 32 | 32 | 32 |
| 11 | 石黒沢 | 105.1 | 30.9 | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 36.1 | 36.1 | 36.1 | 34 | 34 | 34 |
| 12 | 蟹沢 | 95.3 | 26.8 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 30.4 | 30.4 | 30.4 | 32 | 32 | 32 |
| 13 | 黒湯沢 | 144.2 | 34.6 | 11.3 | 11.3 | 11.3 | 45.9 | 45.9 | 45.9 | 32 | 32 | 32 |

表 1.7 緊急ハード対策施設による整備率の進捗(小規模融雪型火山泥流)

| 溪流番号 | 溪流名 | 融雪型 火山泥流 [小規模] (10 ³ m ³) | 現況施設 効果量 (10 ³ m ³) | 緊急ハード対策整備土砂量 | | | 整備土砂量 | | | 整備率(1/2対応施設) | | |
|------|-------|---|--|---|---|--|---|---|--|--------------|-------------|------------|
| | | | | 1ヶ月後 (10 ³ m ³) | 3ヶ月後 (10 ³ m ³) | 完成時 (10 ³ m ³) | 1ヶ月後 (10 ³ m ³) | 3ヶ月後 (10 ³ m ³) | 完成時 (10 ³ m ³) | 1ヶ月後 (%) | 3ヶ月後 (%) | 完成時 (%) |
| 01 | 小柳沢 | — | 38.6 | 21.6 | 64.8 | 73.8 | 60.2 | 103.4 | 112.4 | — | — | — |
| 02 | 荒沢 | — | 27.4 | 21.6 | 60.0 | 60.0 | 49.0 | 87.4 | 87.4 | — | — | — |
| 03 | シガクラ沢 | — | 8.9 | 21.6 | 54.1 | 58.5 | 30.5 | 63.0 | 67.4 | — | — | — |
| 04 | 国見温泉1 | — | 1.3 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 9.4 | 9.4 | 9.4 | — | — | — |
| 05 | 国見温泉2 | — | 3.5 | 19.3 | 23.0 | 23.0 | 22.8 | 26.5 | 26.5 | — | — | — |
| 06 | 桧木内川 | 352 | 0.0 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 26 | — | — |
| 07 | 大和田沢 | — | 26.2 | 10.8 | 11.4 | 11.4 | 37.0 | 37.6 | 37.6 | — | — | — |
| 08 | 水沢 | — | 14.5 | 6.4 | 6.4 | 6.4 | 20.9 | 20.9 | 20.9 | — | — | — |
| 09 | 岩井沢 | — | 13.0 | 58.9 | 58.9 | 58.9 | 71.9 | 71.9 | 71.9 | — | — | — |
| 10A | 片倉沢 | 750 | 45.4 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 53.1 | 53.1 | 53.1 | 7 | — | — |
| 10B | 赤倉沢 | — | 42.4 | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 49.5 | 49.5 | 49.5 | — | — | — |
| 11 | 石黒沢 | — | 30.9 | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 36.1 | 36.1 | 36.1 | — | — | — |
| 12 | 蟹沢 | — | 26.8 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 30.4 | 30.4 | 30.4 | — | — | — |
| 13 | 黒湯沢 | — | 34.6 | 11.3 | 11.3 | 11.3 | 45.9 | 45.9 | 45.9 | — | — | — |

表 1.8 緊急ハード対策施設による整備率の進捗(計画規模融雪型火山泥流)

| 溪流番号 | 溪流名 | 融雪型 火山泥流 [計画規模] (10 ³ m ³) | 現況施設 効果量 (10 ³ m ³) | 緊急ハード対策整備土砂量 | | | 整備土砂量 | | | 整備率(1/2対応施設) | | |
|------|-------|--|--|---|---|--|---|---|--|--------------|-------------|------------|
| | | | | 1ヶ月後 (10 ³ m ³) | 3ヶ月後 (10 ³ m ³) | 完成時 (10 ³ m ³) | 1ヶ月後 (10 ³ m ³) | 3ヶ月後 (10 ³ m ³) | 完成時 (10 ³ m ³) | 1ヶ月後 (%) | 3ヶ月後 (%) | 完成時 (%) |
| 01 | 小柳沢 | — | 38.6 | 21.6 | 64.8 | 73.8 | 60.2 | 103.4 | 112.4 | — | — | — |
| 02 | 荒沢 | — | 27.4 | 21.6 | 60.0 | 60.0 | 49.0 | 87.4 | 87.4 | — | — | — |
| 03 | シガクラ沢 | — | 8.9 | 21.6 | 54.1 | 58.5 | 30.5 | 63.0 | 67.4 | — | — | — |
| 04 | 国見温泉1 | — | 1.3 | 8.1 | 8.1 | 8.1 | 9.4 | 9.4 | 9.4 | — | — | — |
| 05 | 国見温泉2 | — | 3.5 | 19.3 | 23.0 | 23.0 | 22.8 | 26.5 | 26.5 | — | — | — |
| 06 | 桧木内川 | 1,800 | 0.0 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 5 | — | — |
| 07 | 大和田沢 | — | 26.2 | 10.8 | 11.4 | 11.4 | 37.0 | 37.6 | 37.6 | — | — | — |
| 08 | 水沢 | — | 14.5 | 6.4 | 6.4 | 6.4 | 20.9 | 20.9 | 20.9 | — | — | — |
| 09 | 岩井沢 | — | 13.0 | 58.9 | 58.9 | 58.9 | 71.9 | 71.9 | 71.9 | — | — | — |
| 10A | 片倉沢 | 2,800 | 45.4 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 53.1 | 53.1 | 53.1 | 2 | — | — |
| 10B | 赤倉沢 | — | 42.4 | 7.1 | 7.1 | 7.1 | 49.5 | 49.5 | 49.5 | — | — | — |
| 11 | 石黒沢 | — | 30.9 | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 36.1 | 36.1 | 36.1 | — | — | — |
| 12 | 蟹沢 | — | 26.8 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 30.4 | 30.4 | 30.4 | — | — | — |
| 13 | 黒湯沢 | — | 34.6 | 11.3 | 11.3 | 11.3 | 45.9 | 45.9 | 45.9 | — | — | — |

2 緊急ソフト対策

2.1 基本方針

緊急ソフト対策は緊急ハード対策工事の安全確保と避難対策を支援するための情報提供を行うことを目的に「火山監視機器の整備」「情報通信システムの整備」「緊急調査」等を実施する。

火山監視機器や情報通信システムの整備は、下記を踏まえ平常時から整備を進めることを基本とする。

- ・ 火山活動状況の把握には、平常時からのデータの備蓄が必要である
- ・ 火山活動が活発化してからの設置には、時間・空間的な制約が生じる

これらの整備を進めることによって、秋田駒ヶ岳周辺地域の安全度向上に資するように既往対策計画との整合性をはかるとともに、平常時から関係機関との調整・役割分担など連携をはかる。

(1) 対象とする現象・規模

秋田駒ヶ岳の噴火シナリオで示されている火山活動により想定される現象を表 2.1 に示す。

表 2.1 秋田駒ヶ岳における火山活動により想定される現象

| ケース | 想定内容 | 噴火規模 | 想定体積 (10^7m^3) | 発生する現象 |
|-----|-----------------|------|------------------------------|--------------------|
| 1 | 前兆現象(火山性微動)で終息 | — | — | なし |
| 2 | 小規模な水蒸気爆発 | 小 | — | 噴石、少量の降灰 |
| 3 | 軽石噴火(スコリア含む) | 中 | — | 噴石、降灰、土石流 |
| 4 | 規模の大きな安山岩質軽石流 | 大 | 10 | 噴石、火砕流、融雪型火山泥流、土石流 |
| 5 | 規模の大きなサブフリニア式噴火 | 大 | 90 | 噴石、降灰、土石流 |
| 6 | 火砕丘の崩壊で火砕流発生 | 中 | 0.47 2.7 | 噴石、火砕流、融雪型火山泥流、土石流 |
| 7 | 火砕丘の崩壊で火砕流発生 | 小 | — | 噴石、火砕流、融雪型火山泥流、土石流 |
| 8 | 火口から溶岩流発生 | 中 | 1.4 8.1 | 噴石、溶岩流 |
| 9 | 降下火砕物・火砕丘の形成 | 中 | 2.6 | 噴石、降灰、土石流 |
| 10 | 大規模なマグマ水蒸気爆発 | 小 | — | 噴石、降灰、土石流 |

※他、火山噴火前後は周辺に地震が発生する可能性がある。

それぞれのケースにおいて、発生が想定されている現象は、噴石、降灰、溶岩流、火砕流、融雪型火山泥流、土石流である。

流下速度や発生原因などそれぞれの現象ごとの性質、および他火山の噴火におけるソフト対策事例から考えると、現象ごとの特徴とソフト対策で期待できる効果を表 2.2 に示す。

表 2.2 現象ごとの特徴とソフト対策で期待できる効果

| 現象 | 特徴 | ソフト対策効果 |
|----------------|---|--|
| 噴石 | 火口から2km 程度の範囲まで弾道で飛散する 破壊力が大きく人命に被害 | 人命被害防止のための監視など |
| 降灰 | 上空から風によって広範囲に飛散 直接人命に被害をおよぼさないが 土石流発生の誘因となる | 降灰範囲および堆積厚から土石流発生箇所の推定 |
| 溶岩流 | 流下速度が遅い(数 km/h 程度) 規模が大きい 高熱(1000℃以上)であり水蒸気爆発に注意する必要がある。 | 流下状況の監視、影響範囲と到達時間の推定 |
| 火砕流 | 爆発的噴火、火砕丘崩壊により発生 流下速度が非常に速い(100km/h 以上) 規模が大きい 高熱(通常 400℃以上)であり生命・財産に甚大な被害を及ぼす | 発生が想定される場合は、影響範囲の推定 |
| 融雪型火山泥流 | 積雪期のみ火砕流に起因して発生 流下速度が速い(30km/h 程度) 規模(総量、ピーク流量)が大きい 谷沿いや川筋を流下する | 積雪量による規模を推定 監視観測による発生の検知 |
| 降灰後の土石流 | 噴火状況とは直接関係なく、降雨により急斜面・谷沿いで発生する 20cm 以上火山灰が堆積した地域では、少量の降雨でも発生する 流下速度が速い(30km/h 程度) 噴火終了後も数年間は継続して発生する | 降灰範囲、降雨状況によって発生箇所、時期を推定 土石流センサーなどにより発生を検知 |
| 噴火前後の地震による土砂移動 | マグマの移動を伴った噴火前後の地殻歪の変化等による地震に伴う土砂移動 天然ダムの形成など | 緊急調査による箇所や規模の確認 湛水部の監視観測 体制の確立による情報の共有化など、地域防災力の向上 |

※噴火前後の地震による土砂移動への対策の詳細に関しては、別途「大規模土砂災害危機管理計画」を参照とする。

<天然ダムにおけるソフト対策例>



監視カメラと Ku-SAT による湛水部の監視

出典：土木研究資料 天然ダム監視技術マニュアル(案), H21, (独)土木研究所



ヘリコプターによる監視

出典：土木研究資料 天然ダム監視技術マニュアル(案), H21, (独)土木研究所

(2) 対策開始のタイミング及び対策可能期間

緊急時における火山監視機器及び情報通信システムの整備は、時間的・空間的に大きく制約されるため、平常時から整備していくことが望ましい。平常時に整備が出来なかったものについては、緊急時に随時整備を進めることとする

(3) 対策の箇所

ソフト対策のうち監視観測機器の配置の基本的な考え方として、次のとおり箇所を選定する。

- 1) 噴火警戒レベルに応じて想定される現象のできる限り影響範囲外であること。
- 2) 上記 1) を勘案しつつハード対策を行う箇所のできるだけ上流側に設置する。
- 3) 震動センサーなどは電源が必要であるため、商用電源が確保できる箇所を優先する。
- 4) 積雪深や降灰厚などを調査する箇所は、あらかじめ地点を選定しておく。

いずれにせよ、緊急減災対策を行うことによって（噴火しない場合でも）秋田駒ヶ岳周辺地域の安全度向上に資するように既往対策計画との整合性を図るとともに、平常時から関係機関との調整・役割分担など連携を図ることが重要である。

(4) 緊急時に整備する緊急ソフト対策実施のための安全対策

火山監視機器及び情報通信システムは、平常時からの整備を基本とするが、噴火時に実施する場合は、噴火に伴い発生する各種の現象が短時間で到達するなど、危険性が高い場合があることから、工事従事者の安全管理を行うよう配慮する。







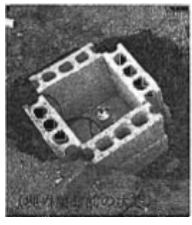


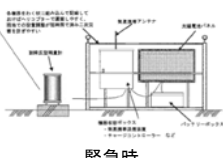


- 1) 噴火シナリオを基に火山噴火に伴い発生する現象の範囲と到達時間について、把握し対応を検討する。
- 2) 監視カメラ、人による目視、ヘリからの監視や観測機器（振動計や GPS 等）を組合せて対応する。
- 3) 降灰後の降雨により発生する土石流については、警戒基準雨量の引き下げ等の検討を行い対応する。

2.2 火山監視機器の緊急整備

現在、秋田駒ヶ岳に設置されている火山監視機器の一覧表を表 2.3 に示す。

また、現在の配置上の問題点を抽出し、それを解決するための追加設置方針及び整備方針（表 2.4～表 2.6）と配置計画図（図 2.1）を示す。

表 2.3 火山監視機器一覧表

| | 火山活動監視 | | | | | 土砂移動検知 | | | 気象観測 | | |
|-------------|--|---|---|---|---|---|--|---|--|---|---|
| | GPS | 傾斜計 | 震動計・地震計 | 空振計 | 監視カメラ(ITVカメラ・熱赤外線カメラ) | ワイヤーセンサ | 振動センサ・音響センサ | 水位/流速計 | 地上雨量計 | 積雪計 | 風向/風速計 |
| 対象現象 | 地殻変動 | 地殻変動 | 噴火・火砕流・融雪型火山泥流・二次泥流 | 噴火 | ITVカメラ:噴火・噴煙・降灰 熱赤外線カメラ:噴煙・地熱変化 | 二次泥流・融雪型火山泥流・火砕流 | 二次泥流・融雪型火山泥流・火砕流 | 二次泥流・融雪型火山泥流 | 二次泥流 | 融雪型火山泥流 | 降下火山灰・降下軽石 |
| 目的 | 山体変形の把握 | 山体変形の把握 | 震源およびマグニチュードを求め、マグマの活動状況を把握 土砂移動現象の発生源の特定 | 噴火発生の把握 (地震計のデータと併せて判断) | ITVカメラ:山体・噴火・噴煙(降灰エリア)の状況把握、降灰深の把握 熱赤外線カメラ:(夜間)山体の状況把握、噴気・地熱変化の把握 | 土砂移動発生の確認 土石流規模(流動深、流量等)の推定(振動センサまたは音響センサのデータと併せて判断) | 土砂移動発生の確認 土石流規模(流動深、流量等)の推定(ワイヤーセンサの結果と併せて判断) | 土石流・火山泥流の水深、流速、規模の把握 | 土石流発生基準雨量の把握 | 融雪水量の算出 | 降下火山灰・降下軽石の飛来予測 |
| 取得できるデータ | 2点間の位置関係(精度:1~2cm) | 地盤傾斜の単位時間あたりの変化量(傾斜速度) | 地震の波形 | 火山噴火(爆発)に伴う振動 | ITVカメラ:可視画像 熱赤外線カメラ:画像(温度) | 渓流内を横断方向にある高さ(通常1.0m程度)で電線を張り、それが切断されることによって検知 | 泥流により発生する振動・音圧 | 水位計:河床までの距離と水面までの距離の差(mm~m) 流速計:流速(m/sec) | ある時間内に地表に降った雨がそのまま貯まった場合の深度(mm/h) | 積雪計センサから積雪表面までの距離 | 風速:単位時間に大気が移動した距離(0.1m/s) 風向:16方位または36方位で測定 |
| 現在の配置状況 | 山頂から南西約8kmの地点に設置 | 山頂から東南東約8kmの地点に設置 | 山頂から半径5km以内に7基、山頂から東南東約8kmの地点に1基設置 | 無 | 山頂および山頂から半径5km付近に設置 | 山頂の北側先達川沿いに1基設置 | 無 | 無 | 山頂付近に2基、山麓広範囲に6基、設置 | 山頂付近と山頂の北麓約5kmの地点に設置 | 山頂付近と山頂の西麓約5kmの地点に設置 |
| 現在の設置基数 | 国:0基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:1基 大学:0基 | 国:0基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:0基 大学:1基 | 国:4基 県:0基 気象庁:1基 国土地理院:0基 大学:3基 | 国:0基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:0基 大学:0基 | 国:5基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:0基 大学:0基 | 国:1基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:0基 大学:0基 | 国:0基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:0基 大学:0基 | 国:0基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:0基 大学:0基 | 国:6基 県:0基 気象庁:2基 国土地理院:0基 大学:0基 | 国:2基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:0基 大学:0基 | 国:2基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:0基 大学:0基 |
| 配置の問題点 | 全体的に配置が不足 | 全体的に配置が不足 | 山頂付近の地震計が噴火により被災した場合、震源決定が困難 | 配置されていない | ITVカメラのみであり、夜間の山体状況や噴気・地熱変化の把握ができない 降灰量を把握できるように、標柱(スケール)を設置する必要がある | 1渓流にしか設置されていない | 設置されていない | 設置されていない | 局所的な豪雨や山頂付近の雨量計が被災した場合を想定すると、設置は十分ではない | - | - |
| 追加設置の方針 | 面的な広域変化を把握するため、山頂から半径10km付近に、同心円状の配置になるよう追加設置 平常時から設置する | 山頂付近に、同心円状の配置になるよう追加設置 平常時から設置する | 山頂、北カルデラと南カルデラの境界付近に追加設置 平常時から設置する | 山頂、北カルデラと南カルデラの境界付近に追加設置 平常時から設置する | 噴火等の監視のため、南北カルデラの境界付近に、熱赤外線機能を有したカメラを設置 標柱を平常時から設置 また、緊急ハード対策を実施する際の安全管理用に、必要に応じて設置 | 工事の安全管理のため、必要に応じて緊急時に設置する | 工事の安全管理のため、必要に応じて緊急時に設置する | 追加設置無し | 工事の安全管理のため、必要に応じて緊急時に設置する サイレン等の警報設備も備えた装置(土石流警報装置など)を併せて設置する | 追加設置無し | 追加設置無し |
| 設置基数 | 各関係機関と調整・検討して決定 | | 1基 | 1基 | 火口監視1基(ITV、熱赤外線) 緊急ハード対策用:3基(ITV) ⇒工事従事者の安全確保のため、対策実施状況に合わせ設置 | 緊急ハード対策用:3基 ⇒緊急ハード対策の実施状況に合わせ設置 | 緊急ハード対策用:6基 ⇒緊急ハード対策の実施状況に合わせ設置 | 0基 | 緊急ハード対策用:13基 ⇒緊急ハード対策の実施状況に合わせ設置 | 0基 | 0基 |
| 観測機器写真 |  | |  |  |  |  |   |  |   |  |  |
| 平常時における整備 | 実際に解析を行う機関(気象庁、大学等)と調整し、設置箇所や設置台数、設置機関を検討し、整備を進める。これらの監視機器は、緊急時には設置が困難であること及び、平常時からのデータの蓄積が必要であることから、平常時から整備を進める必要がある。 | | | | | 想定火口の監視用カメラ(ITV、熱赤外線)を設置する。 標柱(スケール)を設置する。 | | | 緊急ハード対策の実施箇所の上流側に設置する ・土石流の発生・規模を把握できるように、原則、同一箇所に2種類の計器を設置する(設置場所が無い、あるいは電源確保が困難な場合は、雨量計を用いた土石流警報装置(ソーラー)等も併用する)。 ・火山活動が活発化した場合、立ち入り不可となる範囲において優先的に整備を進める。 | | |
| 緊急時における整備 | 緊急時には設置が困難であることため、整備はしない。 | | | | | 緊急ハード対策工事の安全確保として、土石流の発生状況を下流域の工事現場へ伝えるため、カメラ(ITV)を設置する。 | | | 平常時に整備できなかった箇所において、整備を進める。 工事の安全上必要な箇所には、随時設置する。 | | |
| 噴火終息期における整備 | 監視機器の被災状況を確認し、必要に応じて修理、補修を進める。 噴火状況に応じて、追加設置を検討、設置する。 | | | | | 噴火状況に応じて、追加設置を検討、整備する。 | | | 監視機器の被災状況を確認し、必要に応じて修理、補修を進める。 監視機器の被災状況を確認し、必要に応じて修理、補修を進める。 | | |

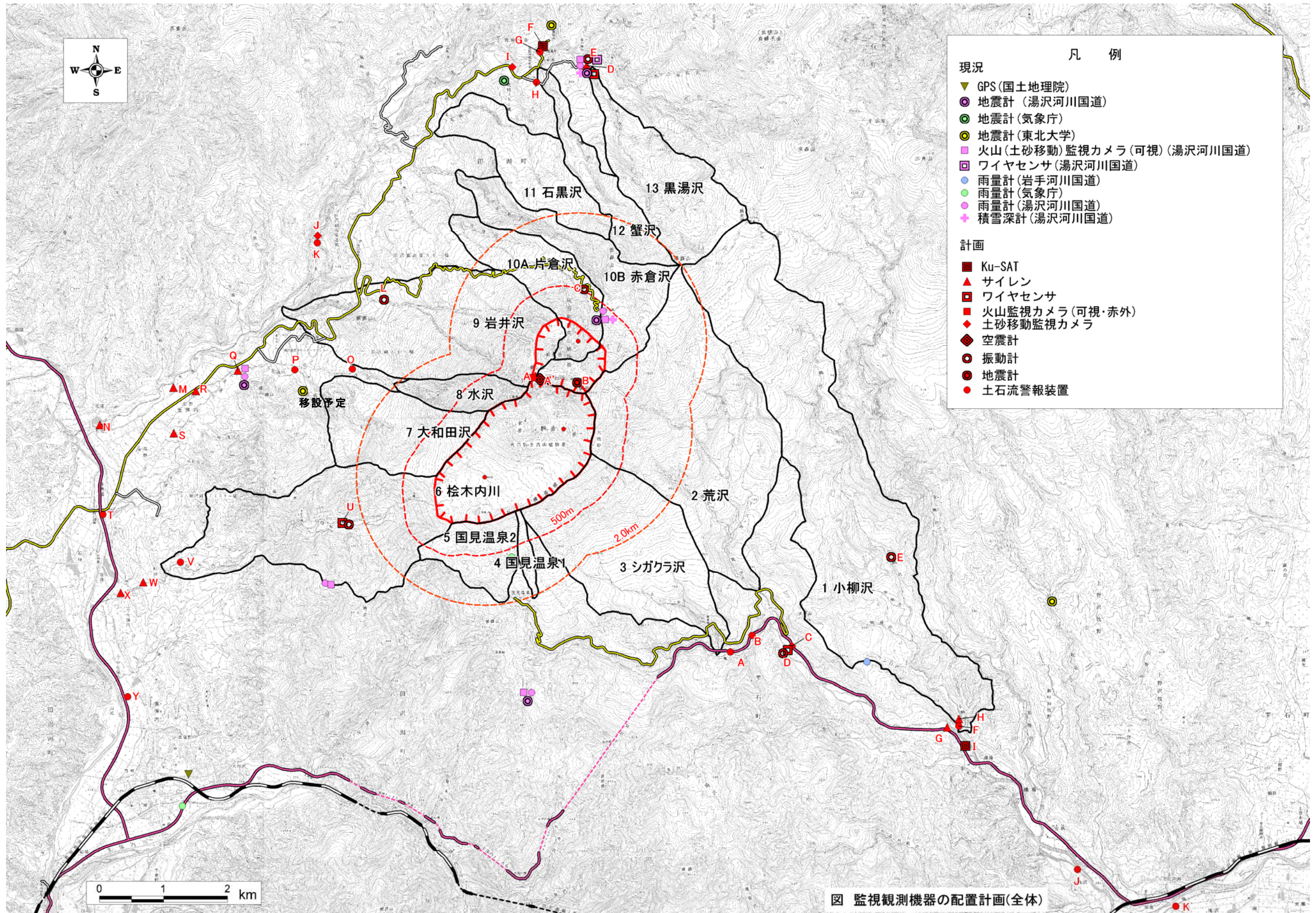


図 2.1 緊急ソフト対策機器の配置計画図(全体)

表 2.4 緊急ソフト対策の目的と設置機器(岩手県側)

| 番号 | 目的 | 設置場所 | 使用機器 | | 情報の伝達対象 | | 備考 | |
|----|---|------------|------|--------------------------|---------|-----------------------------|-------|-------------------|
| | | | 既設 | 新設 | 対策本部 | 緊急ハード施工地点 (主な地点) | | |
| A | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・他流域において土石流発生があった場合 | 鹿倉堰堤 | — | 土石流警報装置 | ○ | 14,15 | 光ケーブル | 光ケーブル接続ポイントを設置する。 |
| B | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・他流域において土石流発生があった場合 | 竜川2号堰堤 | — | 土石流警報装置 | ○ | 14,15 | 光ケーブル | 光ケーブル接続ポイントを設置する。 |
| C | 荒沢、シガクラ沢、国見温泉1、国見温泉2で発生した土石流の流下状況を把握する。 | 荒沢合流点直下部堰堤 | — | 監視カメラ | ○ | — | 光ケーブル | 光ケーブル接続ポイントを設置する。 |
| D | 荒沢、シガクラ沢、国見温泉1、国見温泉2で発生した土石流の流下状況を把握する。 | 荒沢合流点直下部堰堤 | — | 土石流検知センサ (振動計、ワイヤセンサ) | ○ | 03,05,06,07,08,09,16,ヤード | 光ケーブル | |
| E | 小柳沢での土石流発生を検知する。 | 小柳沢中流域 | — | 土石流検知センサ (振動計) | ○ | 04,05,06,07,08,09,16,ヤード | 無線 | 電源の確保が必要、商用電源は無し |
| F | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため判定を行う。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・小柳沢において土石流発生があった場合 ・竜川本川で土石流発生が検知された場合 | 小柳沢と竜川の合流点 | — | 土石流警報装置 | ○ | 03,04,05,06,07,08,09,16,ヤード | 光ケーブル | |
| G | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・小柳沢において土石流発生があった場合 ・竜川本川で土石流発生が検知された場合 | 第二橋場砂防ダム | — | サイレン等放送設備 | ○ | 03 | Fから有線 | |
| H | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・小柳沢において土石流発生があった場合 ・竜川本川で土石流発生が検知された場合 | 小柳沢最下流施設 | — | サイレン等放送設備 | ○ | 04 | Fから有線 | |
| I | 光ケーブル以外の回線を確保する。 | 橋場地区 | — | Ku-SAT | ○ | — | 衛星回線 | |
| J | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・上流域で警報が発令された場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 | 小赤沢地区 | — | サイレン等放送設備 | ○ | 06,07,16 | 光ケーブル | |
| K | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・上流域で警報が発令された場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 | 御明神地区 | — | サイレン等放送設備 | ○ | 08,09 | 光ケーブル | |

表 2.5 緊急ソフト対策の目的と設置機器(秋田県側 1/2)

| 番号 | 目的 | 設置場所 | 使用機器 | | 情報の伝達対象 | | 備考 |
|------|--|-----------------------------|-------|-------------------------|---------|-------------------------------|--|
| | | | 既設 | 新設 | 対策本部 | 緊急ハード施工地点 (主な地点) | |
| A | 噴火状況の把握を行う | 火口付近 | — | 監視カメラ | ○ | — | 光ケーブル |
| A' | 〃 | 〃 | — | 空振計 | ○ | — | 光ケーブル |
| B | 〃 | 〃 | — | 地震計 | ○ | — | 光ケーブル |
| C | 片倉沢での土石流発生を検知する。 | 片倉沢上流域 | — | 土石流センサー (振動計) | ○ | 20,21,22,34,35,39 | 光ケーブル 近傍に道路有 光ケーブル接続ポイントを設置する。 電源の確保が必要 |
| D | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・他流域において土石流発生があった場合 | 黒湯温泉付近道路脇 | — | サイレン等放送設備 | — | 02,04 | 光ケーブル 既設雨量計の観測値を使用する。 光ケーブルに有線で接続(接続ポイントは既設を利用)。 |
| (既設) | 施工地点付近の降雨量の把握を行う。 | | 雨量計 | — | ○ | — | 光ケーブル |
| (既設) | 黒湯沢からの土石流状況の監視を行う。 | | 監視カメラ | — | ○ | — | 光ケーブル |
| E | 先達川本川の緊急ハード対策施工従事者の安全管理のため、黒湯沢における土石流発生を検知する。 | 黒湯温泉 | — | 土石流センサー (振動計、ワイヤセンサ) | ○ | 02,04,05,06,20,21,22,34,35,39 | 光ケーブル |
| F | 先達川上流域における光ケーブル以外の回線確保 | 乳頭温泉 | — | Ku-SAT | ○ | — | 衛星回線 |
| G | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・他流域において土石流発生があった場合 | 乳頭温泉 | — | 土石流警報装置 | ○ | 05,06 | FのKu-SATIにより伝達 |
| H | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・他流域において土石流発生があった場合 | 蟹沢左岸尾根 | — | 土石流警報装置 | ○ | 09 | 光ケーブル |
| I | 蟹沢からの土石流状況の監視を行う。 | 乳頭スキー場付近道路沿い | — | 監視カメラ | ○ | — | 光ケーブル |
| J | 上流域で発生し、先達川本川を流下する土石流の監視を行う。 | 先達川第1砂防堰堤 | — | 監視カメラ | ○ | — | 光ケーブル |
| K | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・先達川上流域において土石流発生があった場合 ・小先達川流域、桧木内川流域において土石流発生があった場合 | 先達川第1砂防堰堤 (緊急ハード対策20) | — | 土石流警報装置 | ○ | 20 | 光ケーブル+有線 下流河道沿い地点で光ケーブル接続ポイント を設置し、有線で接続。 |
| L | 岩井沢における土石流発生を検知する。 | 岩井沢(治山ダム7) | — | 土石流センサー (振動計) | ○ | 21,22,34,35,39 | 光ケーブル 近傍に施設があり電源を引くことは可能 |
| M | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・先達川上流域において土石流発生があった場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・小先達川流域、桧木内川流域において土石流発生があった場合 | 先達川下流域 (緊急ハード対策21) | — | サイレン等放送設備 | — | 21 | 光ケーブル 光ケーブル接続ポイントを設置する。 |
| N | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・先達川上流域において土石流発生があった場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・小先達川流域、桧木内川流域において土石流発生があった場合 | 先達川下流域 供養仏地区 (緊急ハード対策22) | — | サイレン等放送設備 | — | 22 | 光ケーブル+有線 光ケーブル接続ポイントを設置し、有線で接 続。 |

表 2.6 緊急ソフト対策の目的と設置機器(秋田県側 2/2)

| 番号 | 目的 | 設置場所 | 使用機器 | | 情報の伝達対象 | | 備考 | |
|------|---|--------------------------------|-------|-------------------------|---------|---------------------|----------|---|
| | | | 既設 | 新設 | 対策本部 | 緊急ハード施工地点 (主な地点) | | |
| O | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・他流域で土石流発生が検知された場合 | 水沢中流域 (緊急ハード対策25) | - | 土石流警報装置 | - | 25 | - | |
| P | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・他流域で土石流発生が検知された場合 | 水沢下流 (緊急ハード対策40付近) | - | 土石流警報装置 | - | 27,40 | - | |
| Q | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・先達川流域、桧木内川流域において土石流発生があった場合 | 小先達川第1砂防堰堤 | - | サイレン等放送設備 | ○ | 29 | 光ケーブル | 光ケーブルに有線で接続(接続ポイントは既設を利用)。 |
| R | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合(判定はQで行う) ・噴火レベルが4以上となった場合 ・先達川流域、桧木内川流域において土石流発生があった場合 | 小先達川第1砂防堰堤 下流 (緊急ハード対策41付近) | - | サイレン等放送設備 | - | 41,32 | 光ケーブル | 光ケーブル接続ポイントを設置する。 |
| S | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合(判定はQで行う) ・噴火レベルが4以上となった場合 ・先達川流域、桧木内川流域において土石流発生があった場合 | 小先達川第1砂防堰堤 下流 (緊急ハード対策42付近) | - | サイレン等放送設備 | - | 32,42 | 光ケーブル+有線 | 光ケーブル接続ポイントを設置し、有線で接続。 |
| T | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 | 国道沿い | - | 土石流警報装置 | - | 34,35 | - | |
| U | 桧木内川における土石流発生を検知する。 | 桧木内川中流域 | - | 土石流センサー (ワイヤセンサ、振動計) | ○ | 36,37 | 無線+光ケーブル | 熊の台に無線の受信設備を設置し、光ケーブルに接続する。(接続ポイントは既設を利用) |
| (既設) | 桧木内川における土石流検知センサの情報を中継する | 熊の台 | - | 受信装置 | - | - | - | |
| (既設) | 桧木内川における土石流発生状況を監視する | 熊の台 | 監視カメラ | - | ○ | - | 光ケーブル | |
| V | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・中流域に設置した土石流センサーが土石流発生を検知した場合。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・先達川流域、小先達川流域において土石流発生があった場合 | 桧木内川流域 町田地区 | - | 土石流警報装置 | ○ | 35,36,37,39 | 光ケーブル+有線 | 光ケーブル接続ポイントを設置し、有線で接続。 |
| W | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・中流域に設置した土石流センサーが土石流発生を検知した場合。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・先達川流域、小先達川流域において土石流発生があった場合 | 桧木内川下流 町田地区 | - | サイレン等放送設備 | - | 37 | 光ケーブル+有線 | 光ケーブル接続ポイントを設置し、有線で接続。 |
| X | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・中流域に設置した土石流センサーが土石流発生を検知した場合。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・先達川流域、小先達川流域において土石流発生があった場合 | 桧木内川下流 堂ノ前地区 | - | サイレン等放送設備 | - | 37 | 光ケーブル+有線 | 光ケーブル接続ポイントを設置し、有線で接続。 |
| Y | 緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 | 国道沿い | - | 土石流警報装置 | - | 39 | - | |

2.3 避難支援対策のための情報提供

火山噴火に時には、火山活動並びに土砂移動の監視情報を収集し、被害想定区域などの避難に関する情報の提供および避難対策の支援を行う。そのために必要な情報収集および情報提供・支援方法について計画し、平常時から整備を進める。

(1) 避難対策支援体制の整備

緊急時の火山活動状況を判断するための情報や避難対策を支援するため、平常時より、各関係機関と連携しながら以下の整備を進める。

① 秋田駒ヶ岳における情報通信網の整備

監視情報を一元管理し、提供するための通信網として以下の整備を進める。

- ・ 光ファイバーケーブル等の通信網の整備
- ・ 双方向から情報発信可能な通信網の整備

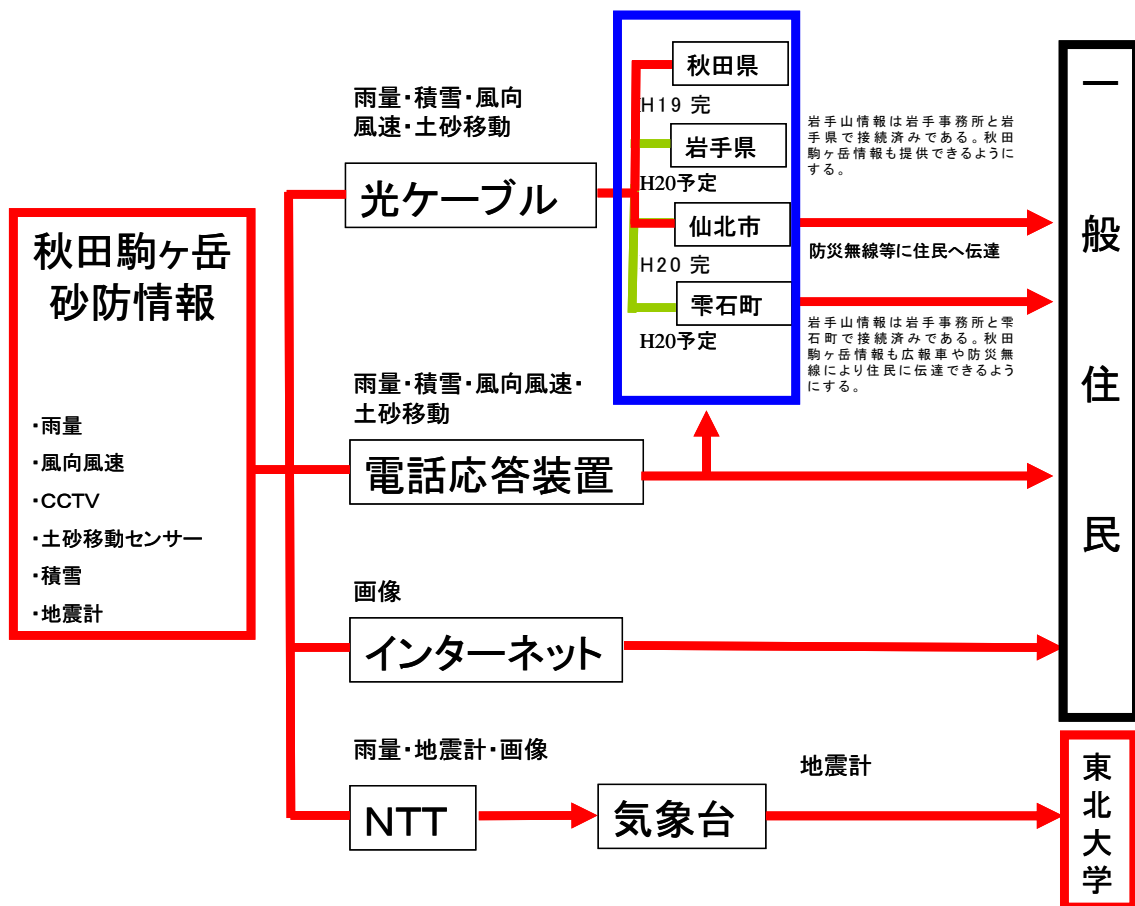


図 2.2 秋田駒ヶ岳における情報通信網

② 緊急時における各種情報を集約・共有する体制の整備

- ・ 連絡網、メーリングリストによる情報共有等
- ・ 各関係機関の防災担当者の明確化（顔の見える関係づくり）

5-1 噴火前の平常時等の体制整備【協議会等の設置等】

○火山は、複数の市町村に関わる場合が多く、関係する市町村が異なる対応をとることは住民の避難行動等に支障を来すことから、市町村防災会議の協議会の設置等広域的な連携体制を整備する。
 ○協議会等には、避難住民を受け入れる安全な地域にある市町村も含めることが望ましい。
 ○また、火山防災対策は、市町村のみならず関係機関が多岐にわたることから、市町村、都道府県、国の地方支分部局、警察、消防、自衛隊、指定地方公共機関等から構成される「協議会等」を設置し、火山防災体制を構築する。

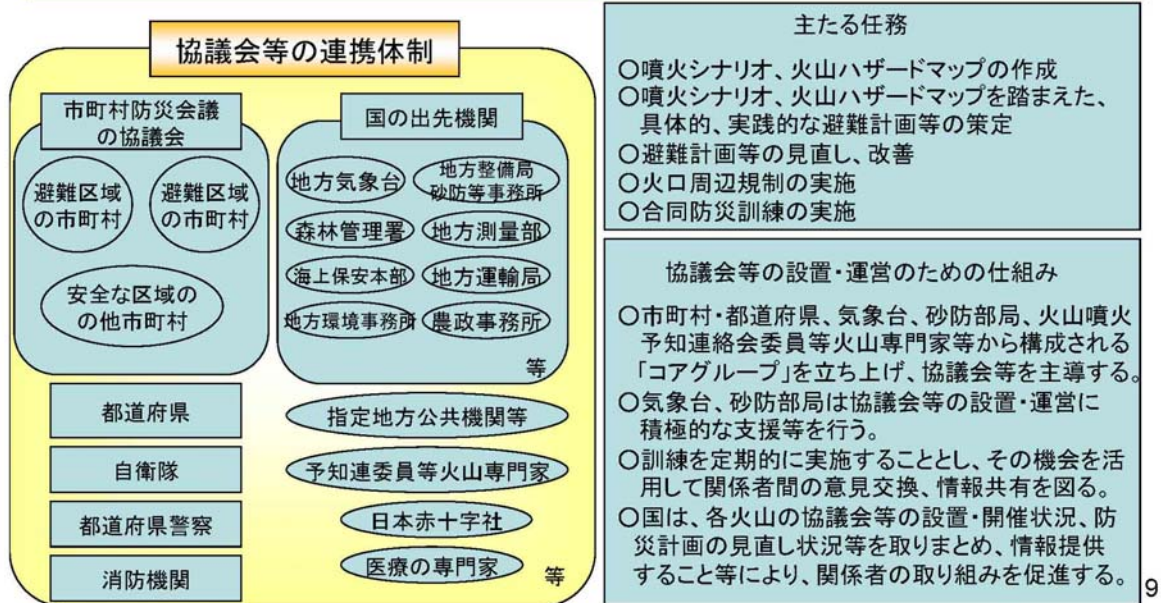


図 2.3「噴火時等の避難に係る火山防災体制の指針(平成 20 年 3 月)」

(2) 情報提供内容

① 火山監視機器の監視情報

住民避難を支援するため、市町村を通じて火山監視機器で得た情報を住民へ提供する。

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ため、警戒避難基準雨量や土砂災害警戒雨量を再検討する必要がある。そのため、土石流発生時の降雨量データ（雨量計・Xバンドレーダ）を気象庁等の機関へ提供し、設定に活用する。

表 2.7 警戒避難基準雨量の設定例

| 対象噴火 | 警戒避難基準雨量 | 制約条件 |
|-----------|--|----------------------------|
| 有珠山(2000) | 1時間5mm、連続雨量20mm ↓ 1時間10mm、連続雨量50mm | 有珠山土砂災害対策検討委員会 非発生実績を考慮 |
| 三宅島(2000) | 連続雨量10mmまたは大雨警報 | 伊豆諸島土砂災害検討委員会 |

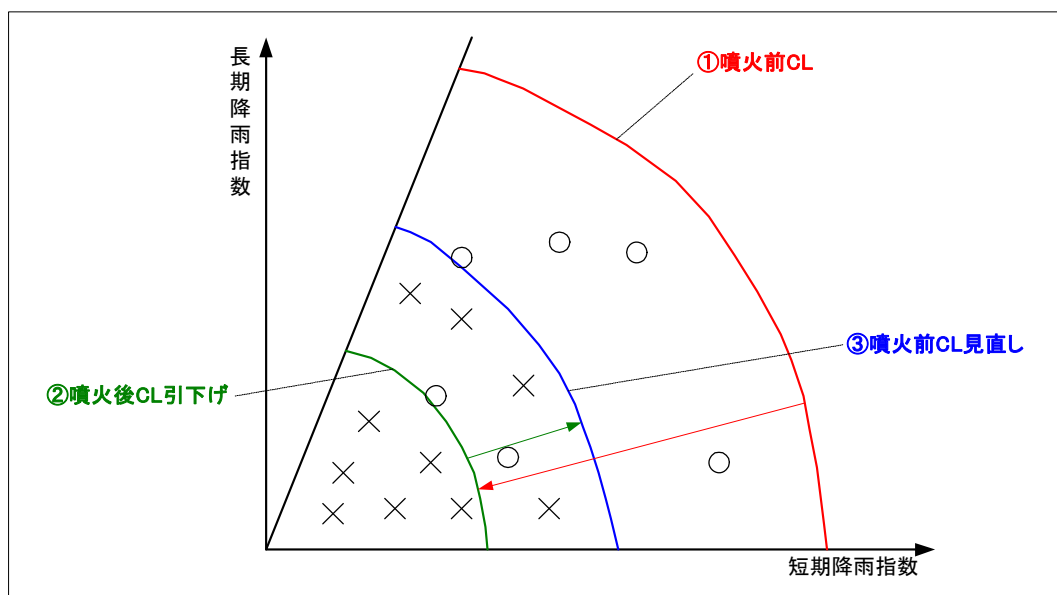


図 2.4 警戒避難基準雨量の設定例

② リアルタイムハザードマップの提供

関係自治体に対し、火山活動や気象状況に合わせ、各現象が及ぼす被害想定範囲を示したリアルタイムハザードマップを提供する。

- ・ 防災マップに示された条件以外での危険区域の想定が必要な場合、リアルタイムハザードマップの作成を行う（追加シミュレーション計算開始）
- ・ リアルタイムハザードマップ作成の条件設定等については、専門家等（大学、国土技術政策総合研究所、土木研究所）のアドバイスを受けて実施する。

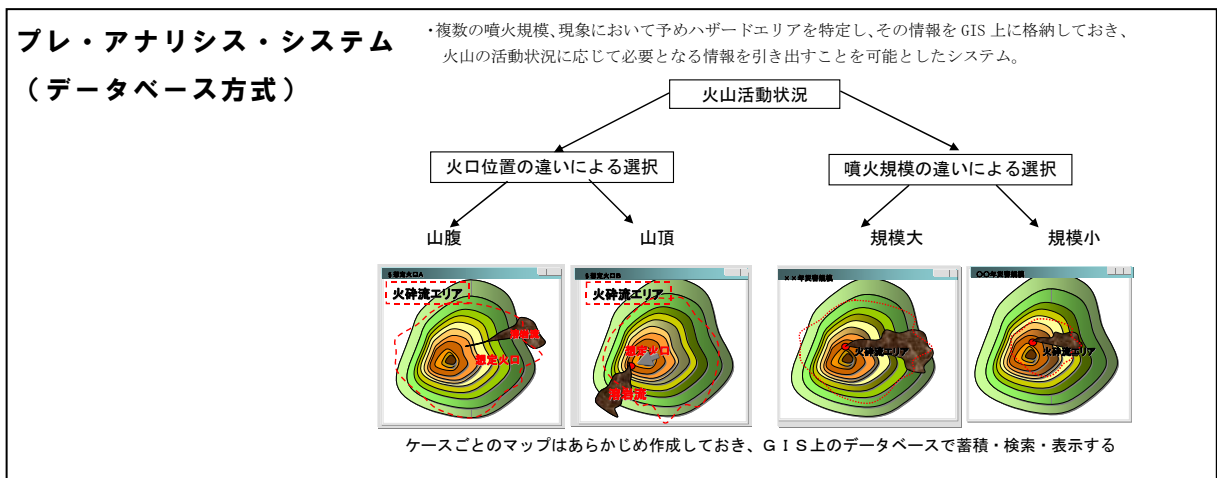
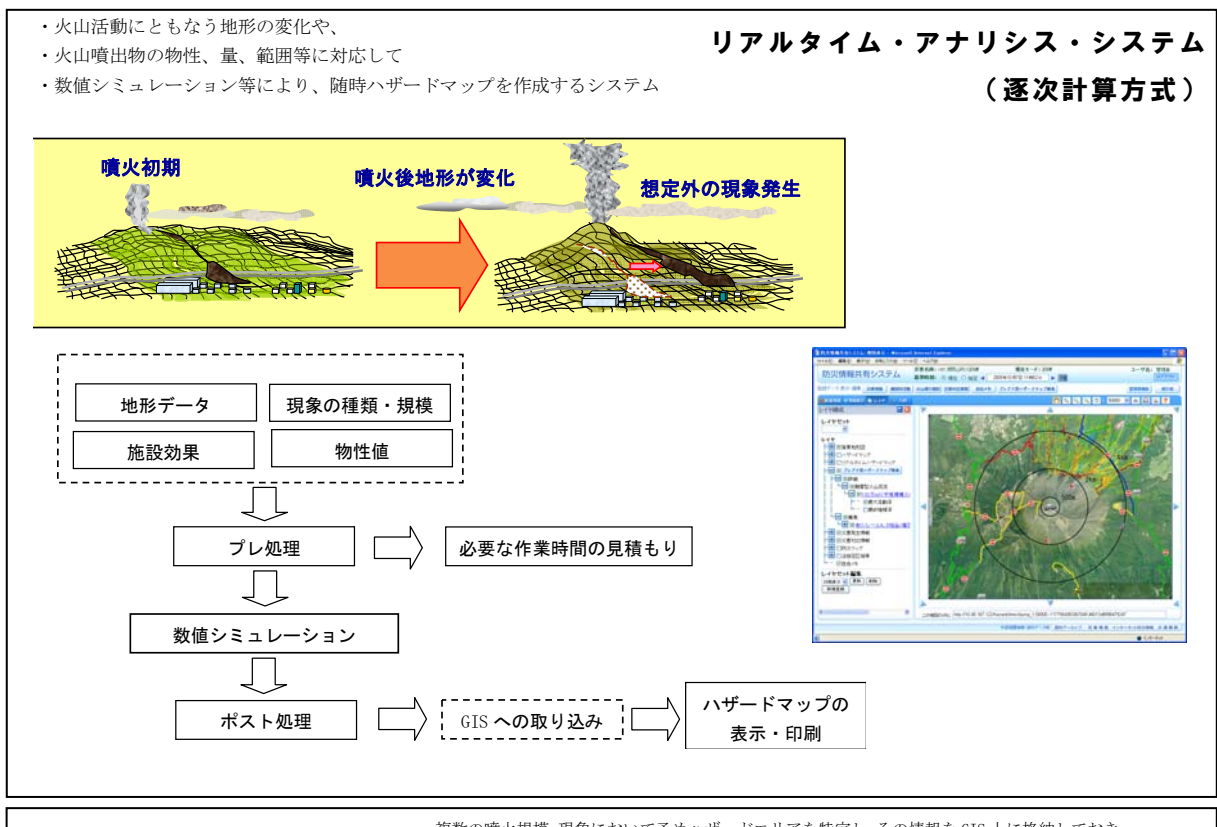


図 2.5 リアルタイムハザードマップの概要

3 火山噴火時の緊急調査

3.1 基本方針

緊急調査は、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調査など、火山活動の活発化を受けて実施する調査の内容・方法について、的確な危機管理対応に資する内容を実施する。なお、調査にあたっては、必要に応じ、国の機関と都道府県が連携して実施する。

3.2 緊急時の調査項目と内容

火山活動と土砂移動現象は密接に関連しており、明確には区分できない。ここでは基本的に、砂防部局で対応すべき土砂移動現象（融雪型火山泥流、降灰後の土石流）に対して、緊急減災対策を効果的に実施するための緊急時に必要な調査項目・内容を整理した結果を表 3.1 に示す。

砂防部局が行う具体的な緊急調査としては、主に以下の項目がある。

- a. 地形変化の把握
- b. 積雪など気象状況と土砂移動のリアルタイム把握
- c. 既存砂防施設の点検
- d. 緊急対策予定箇所の状況把握
(対策作業に係る道路被害状況調査等も含む)
- e. 降灰状況・不安定土砂の把握
- f. リアルタイムハザードマップの作成

<砂防部局で実施する降灰量調査>

非積雪期には、気象庁、大学等の各機関または合同調査班などによる降灰量調査が行われ、火山防災対策に活用される。砂防部局では航空機・衛星などによる調査のほかに、現地調査および降灰量計の緊急設置により降灰分布を把握し、降灰後の土石流対策溪流の抽出および避難支援のための情報提供を行う。

<砂防部局で実施する積雪量調査>

積雪期には、融雪型火山泥流の規模を想定するため、積雪量を把握する必要がある。

平常時に、観測データを蓄積し、標高・方向・時期と積雪量の相関関係を予め把握しておくことが重要となる。

緊急時には、積雪量計での観測の他、事前に把握した相関関係から積雪量を推定する。また、航空レーザー測量を実施する場合には、非積雪期における測量結果との差分から、積雪量を推定することも可能である。

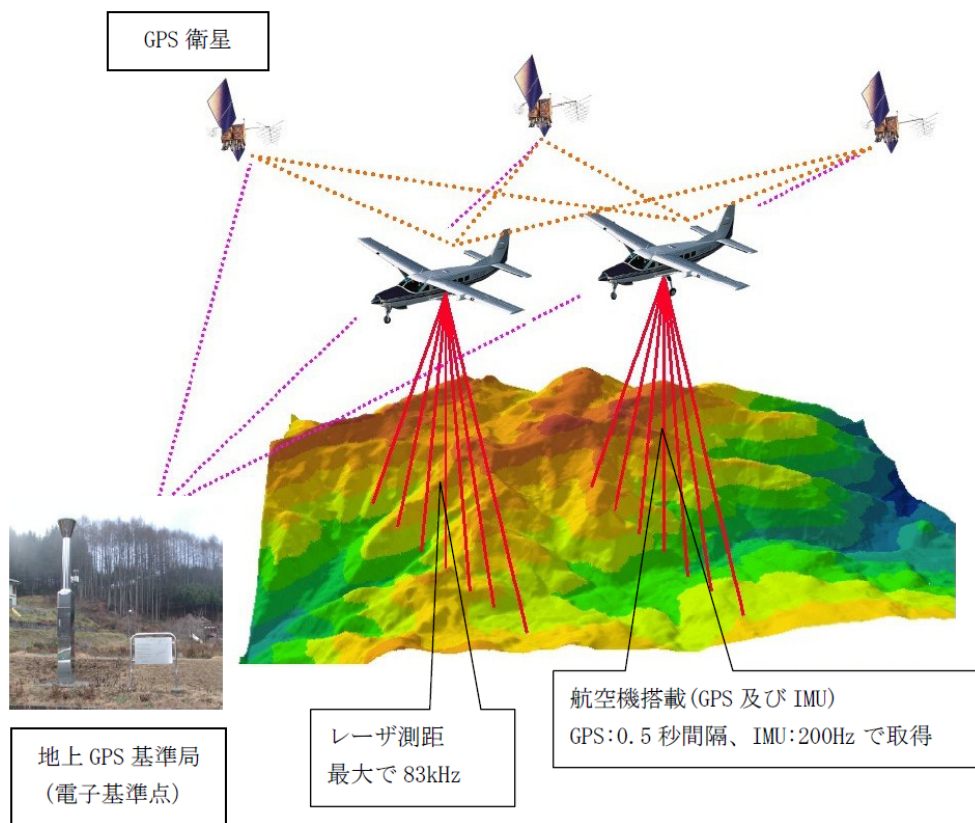
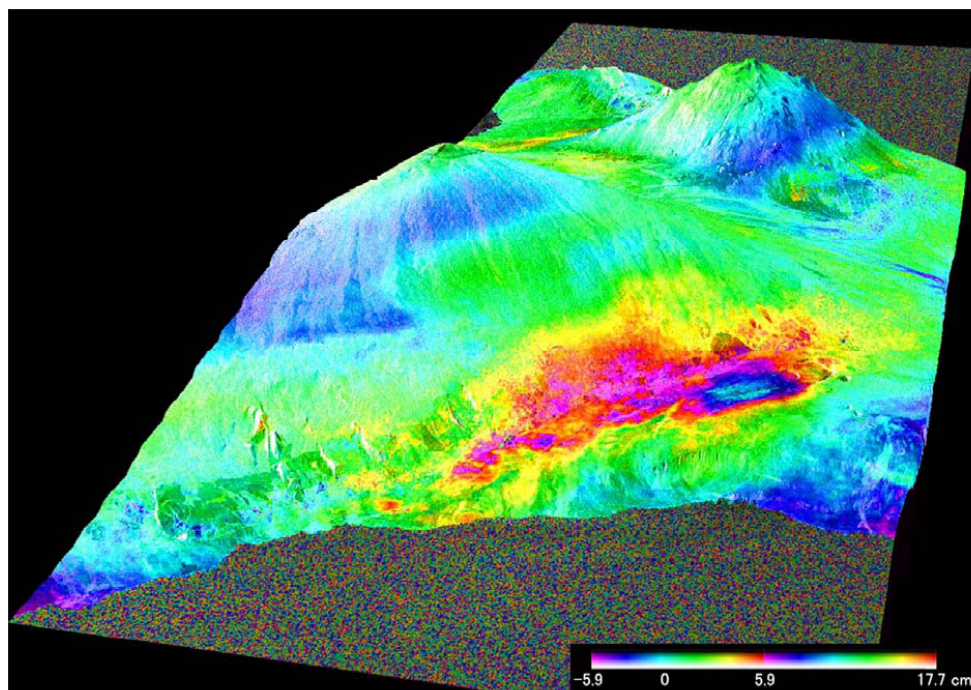


図 3.1 航空レーザー計測による地形変化・荒廃状況把握イメージ



(宇宙航空研究開発機構ホームページより)

図 3.2 人口衛星(合成開口レーダー)画像による地形変形の把握イメージ

表 3.1 緊急時の調査項目と内容

| 目的 | 手法 | 時期 | 具体内容 | 調査にかかる時間 | | | 備考 |
|------------------|--|---------------------|--|---------------------|----------------------|-------------------|---|
| | | | | 準備 | 調査 | 解析 | |
| 噴火時の被害想定に向けた状況把握 | ●レーザープロファイラ ●航空写真撮影 ●衛星写真 ●レーダー | 平常時 | ・噴火前地形データの取得 | レーザープロファイラ 6時間 | 6時間 | 24時間 | 夜間の撮影は困難 天候調整時間が必要な場合もある |
| | | 火山活動の高まり～中噴火期 | ・地殻変動状況の確認 ・積雪状況の面的把握 ・降灰状況の面的把握 | 航空写真撮影 6時間 | 6時間 | 24時間 | 夜間の撮影は不可 天候調整時間が必要な場合もある |
| | | | | 衛星写真 前日までにオーダー | 0時間 | 3時間 | IKONOSの場合 衛星の軌道(回帰日数11日)に依存する。緊急時は衛星の姿勢制御により2日 |
| | | 噴火終息期 | ・噴火後地形データの取得 | レーダー 前日までにオーダー | 0時間 | 12時間 | TerraSAR-Xの場合。 衛星の軌道(回帰日数11日)に依存する。緊急時は姿勢制御により3日 |
| | ●現地調査(火口から4km以遠) | 平常時 | ・噴火前状況の把握 | 3時間 | 24～36時間 | 24時間 | 天候、火山活動による規制の影響を受ける |
| | | 火山活動の高まり～中噴火期 | ・荒廃状況、降灰分布の把握 ・保全対象の状況・優先度 ・既往砂防施設の点検 ・交通網の被災状況(工事用道路)の把握 | | | | |
| | | 噴火終息期 | | | | | |
| | ●ヘリでの写真撮影 | 火山活動の高まり～中噴火期～噴火終息期 | | 1時間 | 1～3時間 | 1時間 | 天候、火山活動による規制の影響を受ける |
| | ●関係機関からの情報収集 | 火山活動の高まり～中噴火期～噴火終息期 | ・避難、被害の状況 ・保全対象の状況、優先度 | 3時間 | 24～36時間 | 24時間 | |
| | ●火山学者・学識者からの情報収集 | 火山活動の高まり～中噴火期～噴火終息期 | ・噴火の進行、予測 ・被害予測 | | | | |
| 被害想定 | ●リアルタイムハザードマップ | 平常時 | ・プレアナリシスデータの蓄積 | 8～12時間(流出解析、ハイドロ設定) | 24～48時間(計算:融雪泥流1ケース) | 2時間(地形図との重ね合わせなど) | |
| | | 火山活動の高まり～中噴火発生 | ・プレアナリシスデータの抽出 | 1時間 | 1時間 | 1時間 | |
| | | | ・想定外現象のリアルタイムハザードマップ | 8～12時間(流出解析、ハイドロ設定) | 24～48時間(計算:融雪泥流1ケース) | 2時間(地形図との重ね合わせなど) | |
| 危険区域内の被災状況等把握 | ●無人火山探査移動ステーションなど ●ヘリ投下型の監視カメラなど | 平常時 | ・技術開発 | | | | |
| | | 火山活動の高まり | ・主として火口状況の確認 | | | | |
| | | 小噴火期～中噴火期 | ・砂防施設堆砂状況や上流域の不安定土砂状況等危険区域内の状況把握 | | | | |

3.3 緊急調査の体制と役割分担（案）

緊急調査の体制と役割分担（案）を図 3.3 に示す。

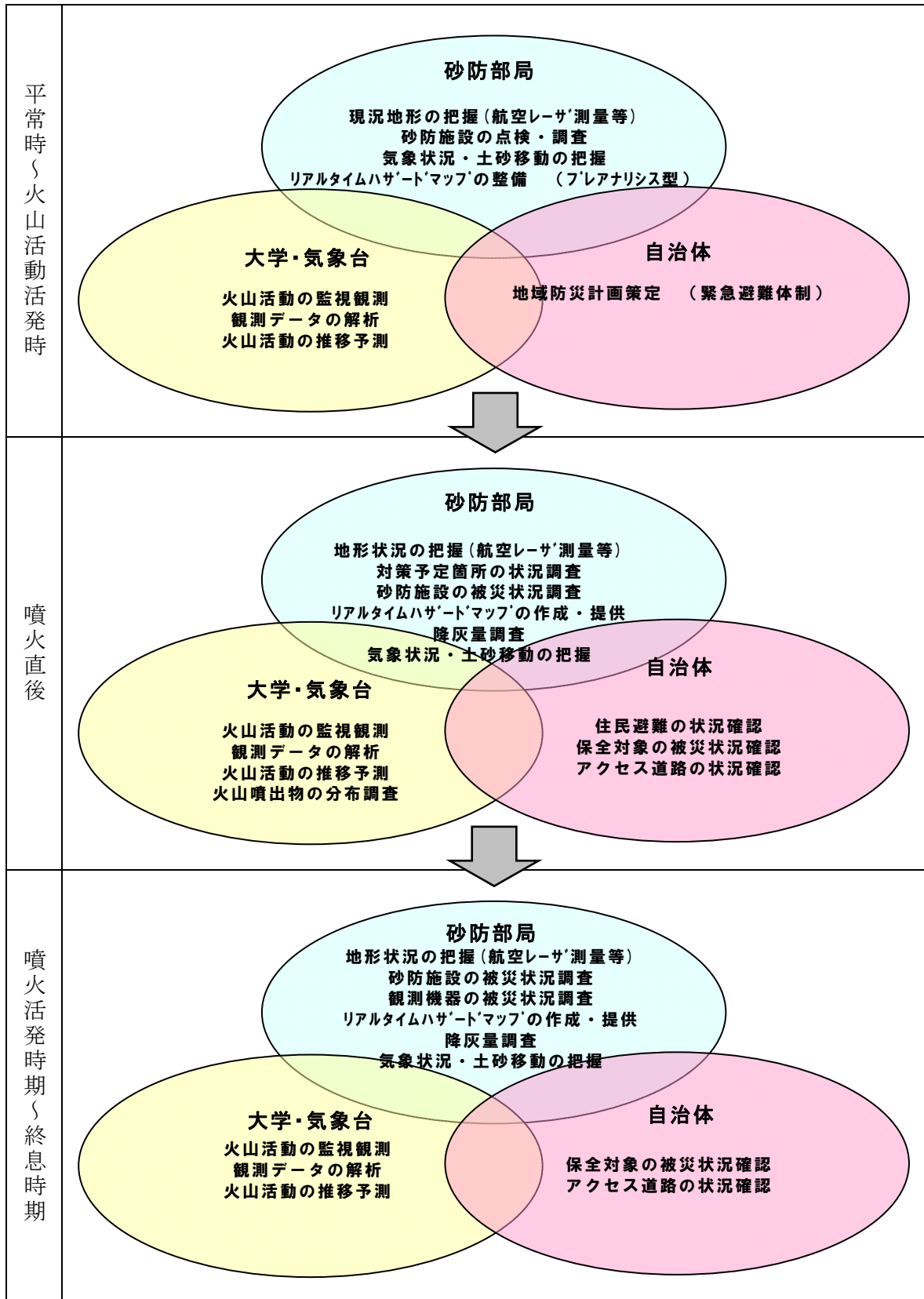


図 3.3 減災に必要な緊急調査の体制と役割分担(案)

4 緊急対策ドリル

緊急対策ドリルとは、噴火シナリオの各ケースに対応させて対策の実施事項を設定したものであり、火山活動の推移、火山情報の発表時期や災害対策本部の設置などの関係機関の動きと連携して、砂防部局が実施する対策を段階ごとに時系列でまとめたものである。

対策ドリルでは、主に火山噴火緊急減災対策砂防で実行する具体的な対策内容と工程などを整理する。

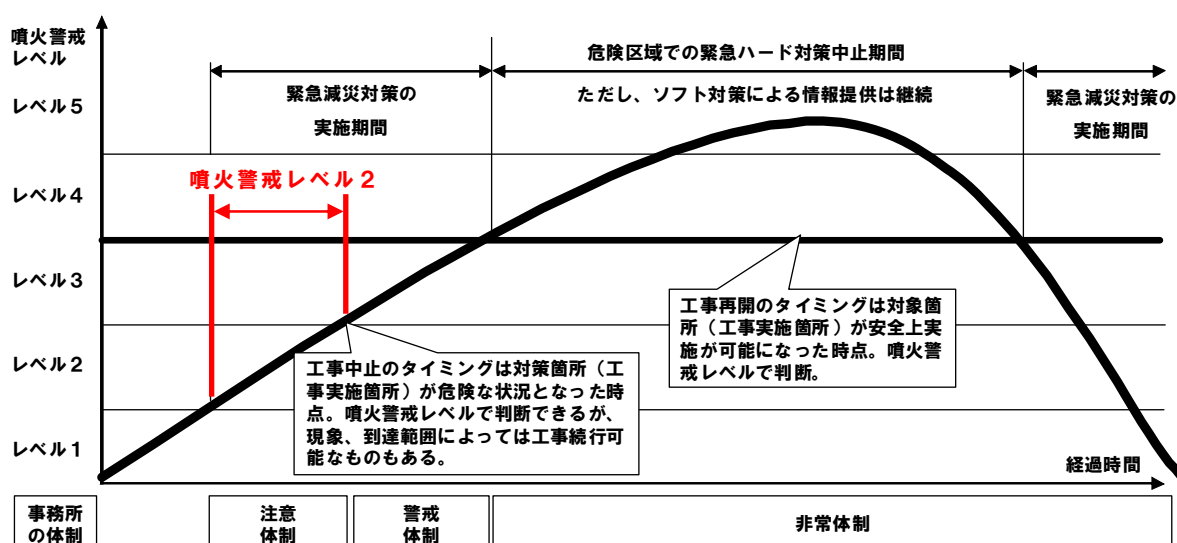
なお、実際の噴火時には、噴火シナリオの想定と現実の状況が噴火シナリオどおりには推移しないこともあるため、事前に検討しておいた対策ドリルの内容を、実際に発生している状況にあわせて、柔軟に変更・修正し、対策を実施することが必要である。

緊急時の対策を効果的に実施するため、対策方針に基づき降灰後の土石流（噴火シナリオの 1 ケース）について、噴火警戒レベルに対応した緊急対策ドリルを作成した。

4.1 火山活動の活発期（噴火警戒レベル 2）に実施する項目

気象庁による噴火警戒レベルが「2」になった場合、砂防部局の対応は今後噴火活動が活発化する前にハード及びソフト対策の事前準備を行う期間として位置づける。

今後の火山活動に応じて緊急減災対策を円滑に行うため、事務所は注意体制に入り情報の収集や対策を実施するための事前準備に着手する。



噴火警戒レベル 2 段階における砂防部局の対応行動は以下のとおりである。

- ・体制の整備
- ・情報収集と確認
- ・緊急対策の事前準備
- ・緊急調査
- ・計画の前倒し検討

(1) 体制の整備

噴火警戒レベル 2 段階では、今後の火山活動に応じて緊急減災対策を円滑に行うため、事務所は注意体制に入り、前述した情報収集及び対策を実施するための事前準備に着手する。

火山活動の活発期（噴火警戒レベル 2）

(2) 情報収集と確認

気象庁から噴火警戒レベルの他、火山活動解説情報等が発表される。また、国土交通省で設置した監視カメラ等の情報を確認するなど、情報の収集を行い、今後の火山活動の活発化の可能性を把握する。

気象庁の情報に加え、火山の専門家、大学、県、市町等関係機関との連絡会議を開催するなどして、情報連絡を密に行い、情報の確認と共有に努める。

<気象庁の情報>

噴火警戒レベル 2 段階での気象庁の情報内容は下記のとおりである。

表 4.1 噴火警戒レベル2(火口周辺規制)における情報

| | |
|---------------------|--|
| 概 況 | 火口周辺に影響を及ぼす噴火の発生、あるいは発生が予測される |
| 秋田駒ヶ岳の 観測情報 | <ul style="list-style-type: none"> ・噴火による影響(噴石)が火口から 500m 域内。 ・火山性地震が増加 (50 回/時、または 100 回/日) ・火山性微動が発生 ・GPS 等地殻変動データの異常発生 ・その他の観測データに変化が現れる。 ・カルデラ内で火砕流や融雪型火山泥流の発生が確認された場合は「レベル 3」とし、その後の状況により「レベル 2」へ下げる。 |
| 南部カルデラの 現象など | 噴火に伴い噴石が南部カルデラ縁を越えた(火口からおおよそ 2 km 程度)場合。1970 年の噴火で噴石の一部は、西側では外輪山を越え、東側では小岳(中央火口丘)まで 600~700m 飛散(主にカルデラ内)している。 |
| 北部カルデラの 現象など | 北部カルデラから噴火した場合。八合目小屋までは 1km もなく、北部カルデラからの噴火に伴う噴石では、登山者などへ被害を及ぼす恐れがある。また、避難経路も限られ事前の入山規制等が必要である。 |
| 過去の事例 | 1932 年の南部カルデラ内(石ポラ)での水蒸気爆発 |
| 想定火口からの 距離(影響範囲) | 北部カルデラ: 噴火を確認したらレベル 3 へ移行 南部カルデラ: 噴石飛散 500m 以内 |

※)秋田駒ヶ岳噴火警戒レベル委員会資料より

火山活動の活発期（噴火警戒レベル 2）

＜国土交通省（砂防部局）の情報＞

現在、設置している監視・観測機器と情報の流れは下図のとおりである。

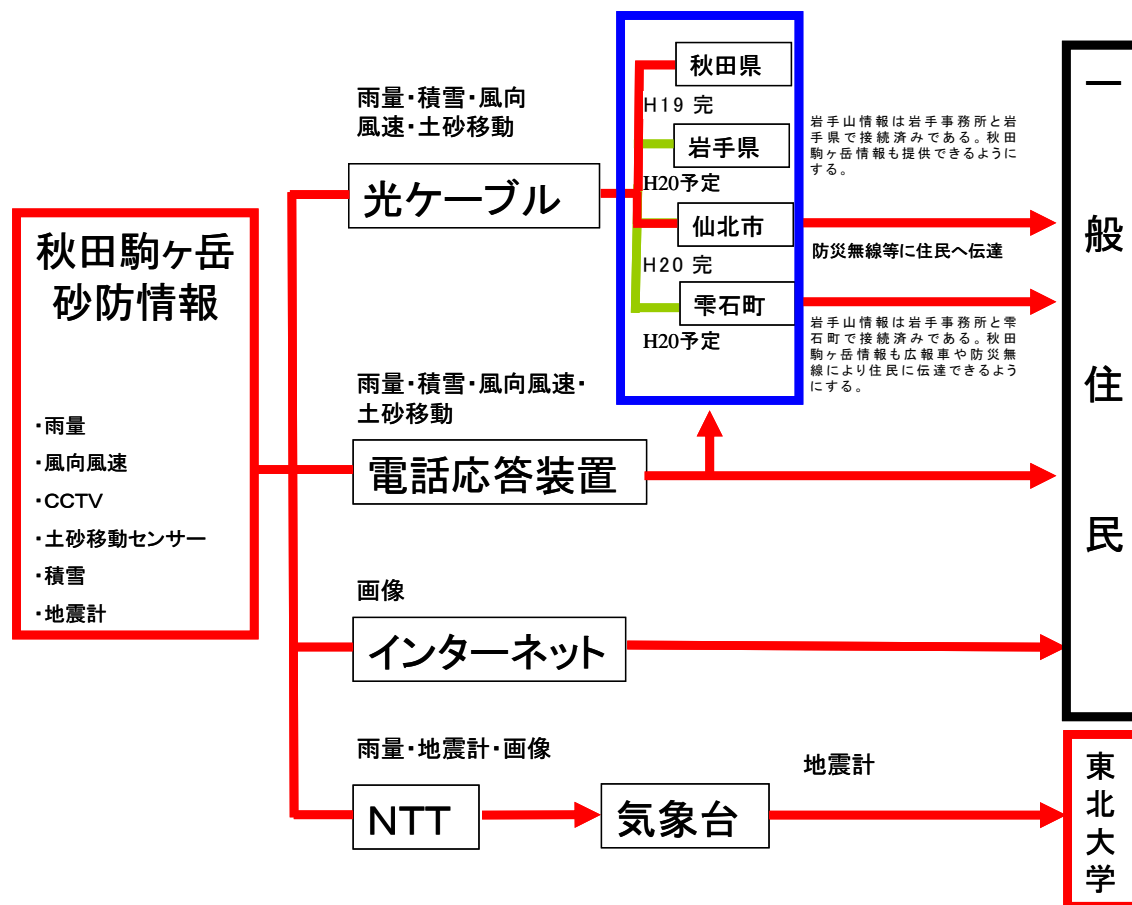


図 4.2 秋田駒ヶ岳における砂防関係情報の提供状況

噴火警戒レベル 2 段階では、これら機器の動作確認と情報内容を確認し、次の段階に備える。

(3) 対策の事前準備

噴火警戒レベル 2 段階では、噴火活動状況に応じて、迅速に緊急減災対策を実施できるように、計画内容等の確認や実施に向けた事前準備を実施する。具体的な内容は下記のとおりである。

表 4.2 対策の事前準備

| | 資機材に関する準備事項 | 場所・人に関する準備事項 |
|-------|---|--|
| ハード対策 | <ul style="list-style-type: none"> ・災害時の工事協力業者の確認 ・対策に必要な用地の確認 ・施工用の無人化重機の確認 ・緊急減災対策計画内容の確認（対策候補地所、工法等） ・工事用車両や資材の運搬のための道路の確認 ・ブロック、土のうなど資材の確認 ・土のうに詰める土やソイルセメントなど材料の手当（除石した土砂の有効活用を検討する等） | <ul style="list-style-type: none"> ・資機材の集積場所の確保（全国から集積する一次、施工箇所近くの二次集積場所が必要） ・重機オペレーターの確保（施工業者との協定による） ・対策予定箇所の状況確認（積雪時には積雪状況と工事可能範囲の確認） ・既往施設の状況の確認（特に砂防堰堤の堆砂状況と除石可能量の確認） ・対策予定箇所に関連する機関との調整 |
| ソフト対策 | <ul style="list-style-type: none"> ・防災マップ等で想定している現象や規模、想定危険区域等の条件確認 ・リアルタイムハザードマップの検討準備 ・監視・観測機器の設置候補位置、設置機器数量等の確認 ・センサー類、カメラなど監視機器の確保 ・現状の監視・観測機器の動作確認 ・Ku-SAT（国土交通省所有の衛星画像伝送装置）など、情報伝達システムの動作確認 | <ul style="list-style-type: none"> ・ヘリコプター等の現地調査準備 ・対策予定箇所におけるカメラの見通しや無線電波の伝搬確認 ・火山や土砂災害専門家の派遣 ・関係機関との情報共有を行う担当者や窓口などの確認し、各組織の情報収集の確認、円滑化をはかる ・降灰深等の被害影響把握による調査準備 |

なお、溪流ごとの対策候補箇所、対策工法、施工に必要な期間等については巻末資料に示す。

（4）緊急調査

噴火警戒レベル 2 段階での緊急調査は、緊急対策を開始するための事前確認等が主体となり、次のようなものがあげられる。

①現地調査の実施（地上調査とヘリ調査）

✓ 除石予定の既往砂防施設の確認

除石予定の既往砂防施設の確認するために、地上調査とヘリ調査によって除石候補の既往砂防堰堤について除石できるかどうかを判断する。

✓ 工事中道路の現地状況の確認（地上調査とヘリ調査）

緊急ハード対策を行う場合に、工事中道路の現地状況を地上調査とヘリ調査によって確認することで早期に工事に着手できるかどうかを判断する。

✓ 火口の噴気等の状況確認、火口の特定等（地上調査とヘリ調査）

火口が予めある程度特定できる場合には、その火口の噴火による被害影響範囲を絞り込み、対策実施溪流を抽出する。

✓ 降灰範囲、降灰深の面的把握（地上調査とヘリ調査）

降灰があった場合、降灰範囲、降灰深を面的に把握するために、降灰範囲の確認（空中写真やヘリ調査、現地調査による）や降灰深さの計測（現地調査により計測、レーザープロファイラーによる計測、ヘリ調査による目視など）から、土石流が発生しやすい溪流を特定し、対策の実施溪流を抽出する。

②地形データの取得

✓ 地形データ、積雪量の把握（レーザープロファイラー計測）

火山噴火により大きな地形変動が確認された場合、地形計測のため実施する。積雪時に火砕流発生危険性がある場合に、融雪型火山泥流の規模を推定するため、火砕流影響範囲の積雪量を把握する目的で実施することが考えられる。一般に積雪計の情報から推定できるが、面的に精度の高い情報が必要な場合に実施する。

なお、レーザープロファイラー計測の実施にあたっては予め災害協定を結んでいる計測会社から、対応可能な会社を選定する。

③航空写真等の撮影

✓ 降灰影響範囲の把握（航空写真撮影）

降灰等があった場合、影響範囲把握のために航空写真を撮影して、土石流が発生する可能性の高い溪流を抽出する。

（5）対策の前倒し検討

限られた対策可能期間でできるだけ効果を上げるためには、前倒しで対策を検討することが求められる。このため、気象庁の情報に加え、火山の専門家、大学、県、市町等関係機関との連絡会議等において、火山活動状況を確認して、場合によっては、この段階でも対策開始の判断を行う必要がある。

火山活動の活発期（噴火警戒レベル 2）

噴火警戒レベル 2 で想定される市町の対応【参考】

秋田駒ヶ岳噴火警戒レベル委員会資料より

【仙北市】

■ 北部カルデラ

- ・ 道路規制：部分規制：県道駒ヶ岳線（かもしか駐車場入口交差点で規制）
- ・ 登山道部分規制
県境縦走ルート（湯森山で焼森方向を規制）
乳頭スキー場跡ルート（笹森山で八合目方向）黒沢野林道、水沢口、熊ノ台
（これらは横長根からは大焼砂分岐で小岳、横岳の両方向を規制、男岳山頂の北で規制）

■ 南部カルデラ

- ・ 道路規制：部分規制：黒沢野林道（十丈の滝で規制）
- ・ 登山道部分規制：八合目、水沢口、熊ノ台、田沢湖スキー場、県境縦走各ルート（全て南部カルデラ縁の登山道と合流部で規制）
- ・ 田沢湖スキー場立ち入り規制（銀嶺第3リフト運転停止、周辺ゲレンデ立ち入り規制）

【雫石町】

■ 北部カルデラ

- ・ 北部カルデラ内への立ち入り規制
登山道規制
県境縦走ルート（湯森山で焼森方向を規制）
国見温泉ルート（大焼砂分岐で小岳、横岳の両方向を規制）

■ 南部カルデラ

- ・ 登山規制
国見温泉ルート、県境縦走ルート（全て南部カルデラ縁との合流部で規制）

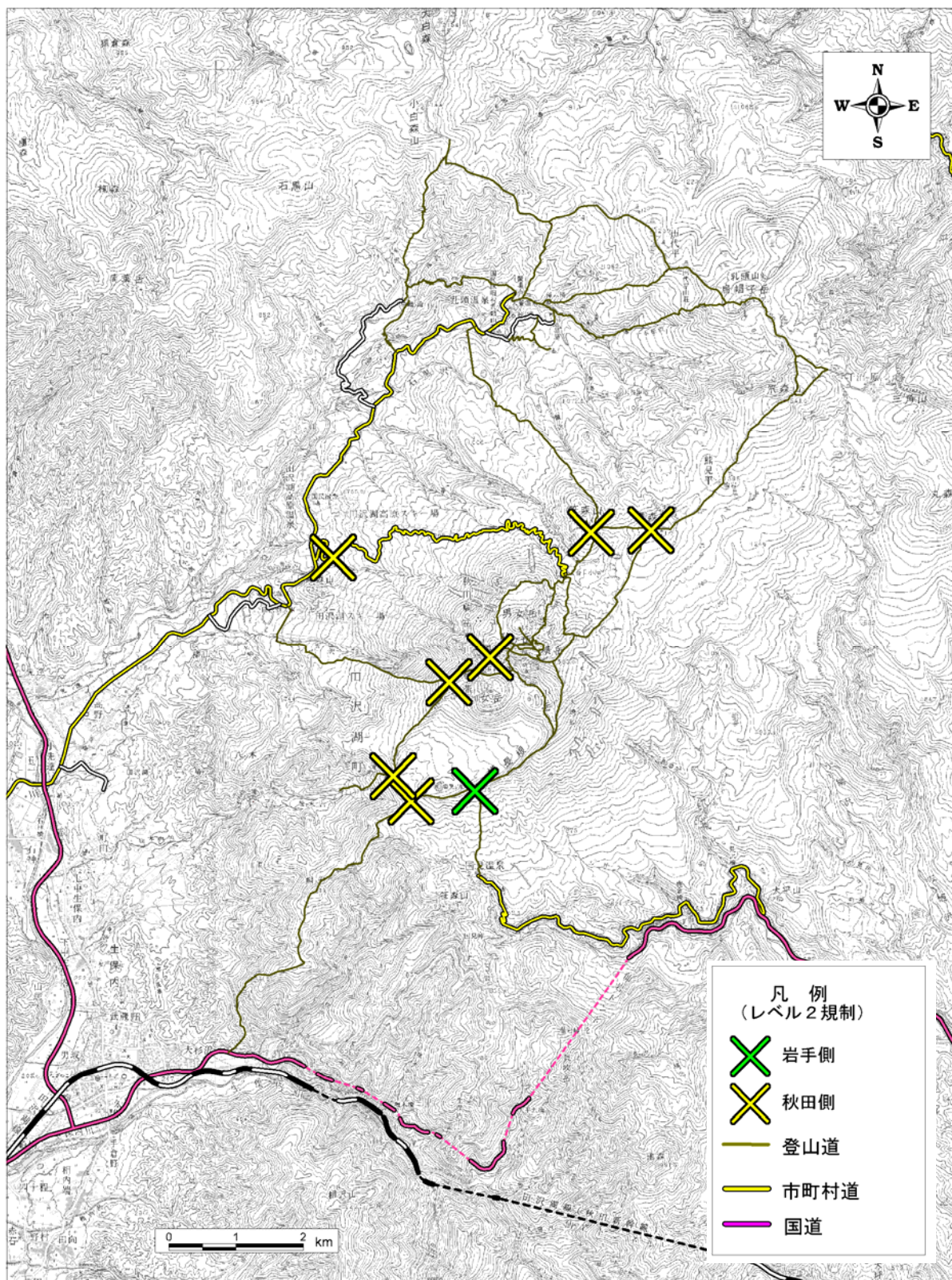


図 4.3 噴火警戒レベル2の規制箇所

4.2 小噴火発生時（噴火警戒レベル 3）に実施する項目

気象庁による噴火警戒レベルが「3」になった場合（もしくは土砂災害の発生のおそれがある場合）、砂防部局の対応は噴火活動の活発化に伴い、緊急減災対策の実施内容の決定、対策の開始を判断する期間として位置づける。

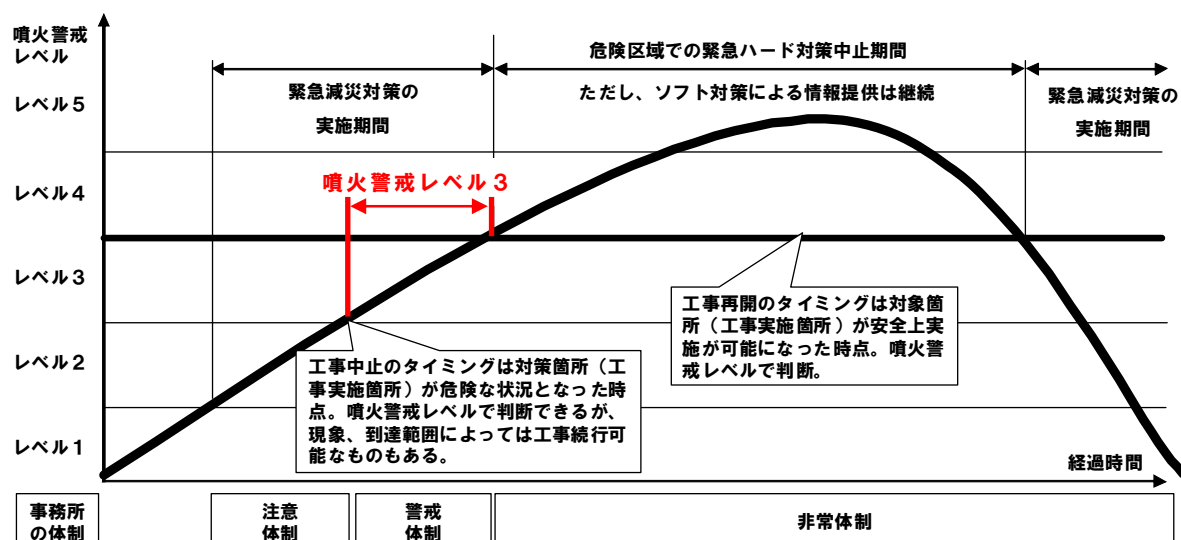


図 4.4 噴火警戒レベルと緊急減災対策

噴火活動が活発化し、土砂災害の発生が予想される場合、準備工や緊急対策の開始の判断を行う。

噴火警戒レベル 3 段階における砂防部局の対応行動は以下のとおりである。

- ・ 体制の整備
- ・ 情報収集と確認
- ・ 緊急調査
- ・ 緊急ハード対策の実施
- ・ 緊急ソフト対策の実施
- ・ 情報提供

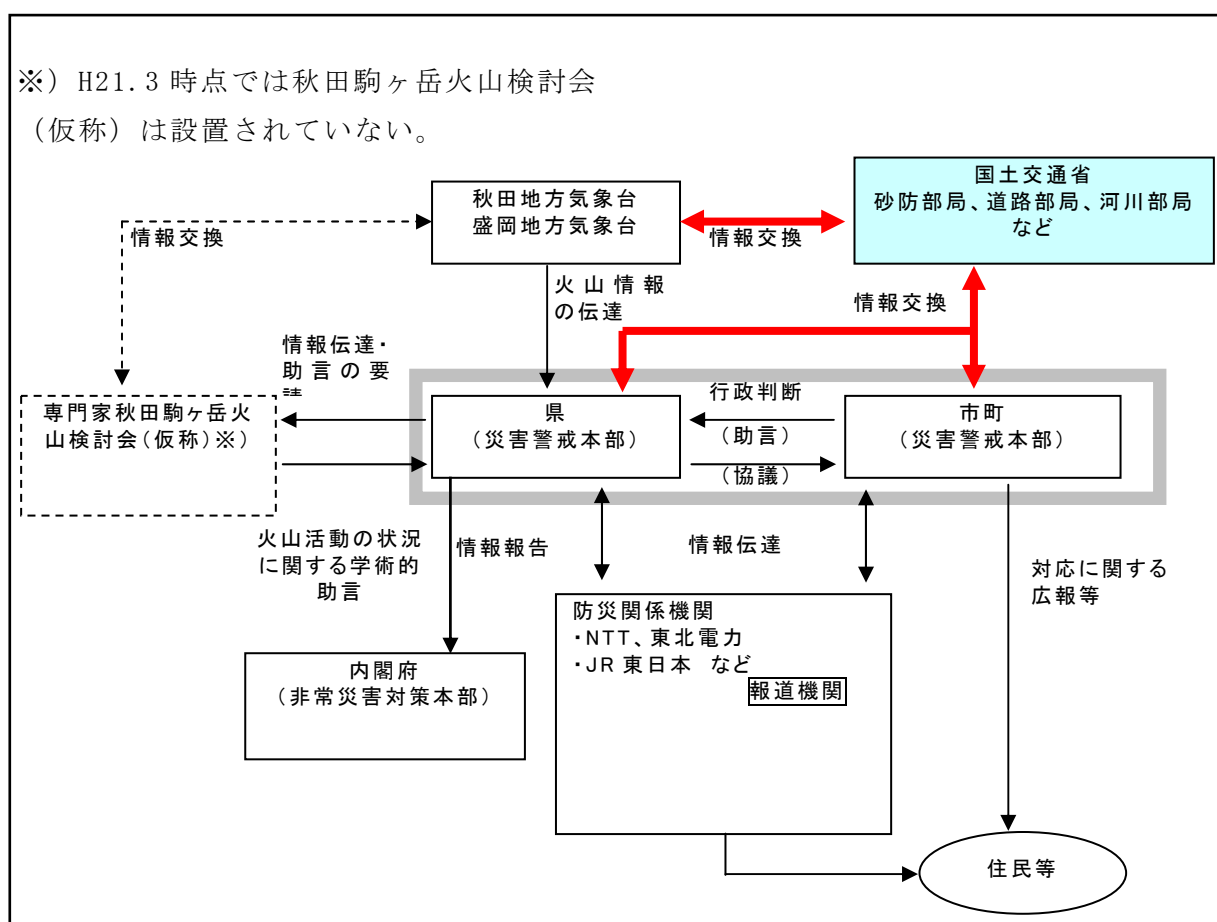
小噴火発生時（噴火警戒レベル 3）

(1) 体制の整備

今後の噴火対応のために火山噴火活動が活発化し被害発生が予想され多くの職員を動員する必要があるため、注意体制から警戒体制に移行する。

(2) 情報収集と確認

噴火警戒レベル3段階になると、噴火警戒レベルにあわせて入山規制が行われ、県、市町では情報収集体制～災害警戒本部等が設置され情報の集約が行われる。



噴火警戒レベル2に引き続き、気象庁、火山の専門家、県、市町等関係機関との情報連絡を密に行い、今後の火山活動の推移について意見交換等を行い、緊急減災対策の実施内容の決定、対策開始の判断を行う。

小噴火発生時（噴火警戒レベル 3）

＜気象庁の情報＞

噴火警戒レベル 3 での気象庁からの情報は下記のとおりである。

表 4.3 噴火警戒レベル3(入山規制)における情報

| | |
|---------------------|---|
| 概 況 | 火口付近から居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす噴火の発生、あるいは発生が予想される |
| 秋田駒ヶ岳の 観測情報 | <ul style="list-style-type: none"> ・噴火による影響が火口から 2km 以内。 ・火山性地震が多発(100～200 回/日以上) ・有感地震の増加(1～5 回/日以上) ・継続時間のやや長い明瞭な火山性微動の発生 ・GPS 等地殻変動データの異常が現れる |
| 南部カルデラの 現象など | 噴火に伴い噴石が南部カルデラ縁を越えた(火口からおおよそ 2 km程度)場合。1970 年の噴火で噴石の一部は、西側では外輪山を越え、東側では小岳(中央火口丘)まで 600～700m 飛散(主にカルデラ内)している。 |
| 北部カルデラの 現象など | 八合目小屋までは 1km もなく、北部カルデラからの噴火に伴う噴石では、登山者などへ被害を及ぼす恐れがある。また、避難経路も限られ事前の入山規制等が必要である。 |
| 過去の事例 | 1970 年女岳山頂からの噴火 |
| 想定火口からの 距離(影響範囲) | 北部カルデラ: 噴石飛散範囲 1～2km 南部カルデラ: 噴石がカルデラ縁を越える飛散範囲 2km 以内 |

※)秋田駒ヶ岳噴火警戒レベル委員会資料より

＜国土交通省（砂防部局）の情報＞

噴火警戒レベル 2 に引き続き、現在、設置している監視・観測機器の情報を確認し、異常の有無を確認する。異常があった場合は、情報連絡体制に従って報告を行うとともに、噴火警戒レベル 3 以降の段階へ備える。また、関係機関へ情報を引き続き提供する。

- ・ 風向風速(降灰可能性の方向、溪流の想定)
- ・ CCTV (噴気等の確認)
- ・ 土砂移動センサー (異常の有無の確認)
- ・ 積雪(積雪期：積雪深から融雪水量の把握→融雪型火山泥流規模の推定)
- ・ 地震計(東北大学、気象台との情報交換)

（3） 緊急調査

噴火警戒レベル2の調査に、噴火による被害状況の把握と緊急対策への影響程度の確認、火山灰の堆積調査、不安定土砂の堆積状況の確認を追加し緊急調査を実施する。

噴火警戒レベル2段階では小噴火が発生していることも想定されるため、緊急調査項目は噴火警戒レベル2の調査と同様であるが、調査の視点としては次のようなものが追加される。これら調査の実施にあたっては、専門家等（大学、国土技術政策総合研究所、土木研究所）のアドバイスを受けて実施する。また、緊急調査は危険区域に立ち入ることになるので安全管理を十分におこなう。

① 現地調査の実施

✓ 噴火による被害状況の把握（地上調査とヘリ調査）

噴火による被害状況の把握のために、目視や映像撮影によって噴火による被害の有無を確認し、被害報告を作成する。

調査報告

- ・平成21年3月2日に行った調査時と比べ、昭和火口周辺に大きな変化は認められなかった。
- ・降灰は特に南側（有村川方向）へ薄く堆積している。
- ・噴火後の昭和火口形状については、特に大きな変化は認められなかった。



平成21年3月2日（噴火調査時撮影）



平成21年3月10日（噴火調査時撮影）

図 4.5 噴火による被害状況の把握の事例
（平成21年3月10日桜島昭和火口噴火調査）

✓ 噴火による緊急減災対策への影響程度の確認（地上調査とヘリ調査）

噴火による緊急減災対策への影響程度を確認のために、目視や映像撮影等により、工事用道路への影響や既設砂防堰堤への影響を把握し、緊急ハード対策が可能かどうか確認する。

小噴火発生時（噴火警戒レベル 3）

（既設砂防堰堤への土砂流入状況）



（道路への堆積土砂状況）



図 4.6 噴火による緊急減災対策への影響程度の確認事例（2000 年三宅島）

✓ 噴火口及び降灰範囲、降灰深の面的な把握（地上調査とヘリ調査）

噴火口及び降灰範囲、降灰深の面的な把握のために、目視、映像撮影により降灰範囲の特定、目視やメジャー計測等で降灰深さを把握し、降灰の等層厚線図等を作成し、土石流発生の可能性の高い溪流を抽出、緊急対策の候補溪流を設定する。

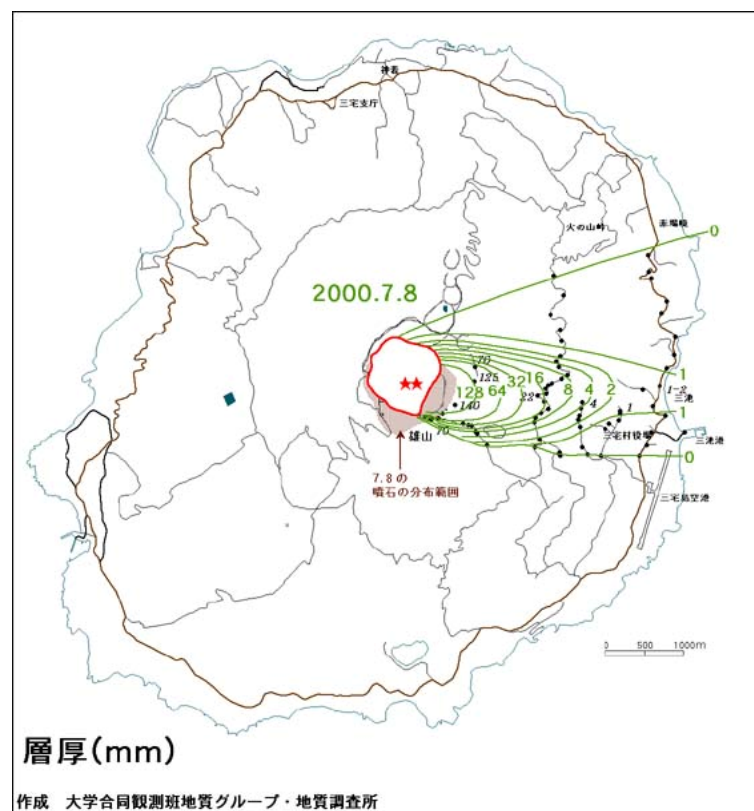


図 4.7 三宅島の降灰分布事例（大学合同観測班地質グループ・地質調査所作成）

小噴火発生時（噴火警戒レベル 3）

✓ 火山灰の成分調査（地上調査）

火山灰の影響でどの程度土石流が発生しやすくなっているかを定量的に分析するため、火山灰を採取し、粒径調査、透水試験などを実施する。

✓ 不安定土砂の堆積状況の確認（地上調査）

今後の対策開始等の判断材料の一つとして、現地調査により不安定土砂の堆積状況を調査する。

② 地形データの取得

✓ 地形データの把握（レーザープロファイラー計測）

大きな地形変動や土砂移動（火山噴火等による）が確認された場合、移動土砂の量的な把握（地形計測）のため実施する。

積雪時に火砕流発生の恐れがあり、火口位置や流下方向がある程度判明した段階で、積雪量を詳細に把握する必要がある場合に実施する。

また、噴火によって火山灰等が大量に堆積した溪流については、溪流に新たに堆積した不安定土砂量をレーザープロファイラーにより把握し、流出土砂量等の算出に利用する。

なお、レーザープロファイラー計測の実施にあたっては、

- ・ ヘリや飛行機での観測ができない場合もあり得るので無人機ヘリや衛星の活用も考える。その他、マルチセンサーやレーダーなども考慮する。
- ・ 計測会社から対応可能な会社を選定する。そのためには、平常時から計測会社と予め災害協定を結び、噴火後の地形と比較出来るように噴火前のデータの有無やコースの選定、必要な範囲、メッシュサイズなどを決めておく。

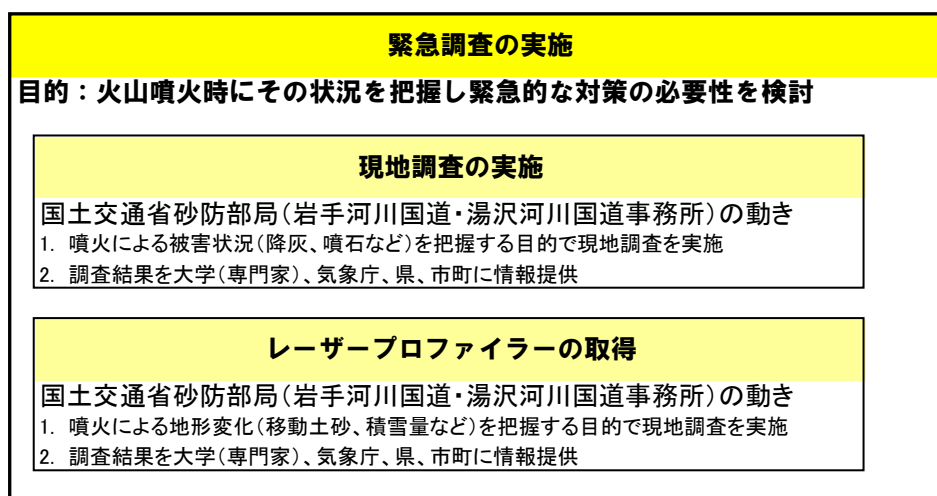


図 4.8 緊急調査実施の手順

(4) 緊急ハード対策の実施

噴火による災害を減災するため、原則として危険区域外で施設整備や既往施設の除石、砂防堰堤（ブロック積えん堤）土のう積みなどの対策工事を実施する。

各溪流の緊急ハード対策計画が出来る箇所の抽出、必要な資材、施工に必要な日数等について巻末資料に示す。

（雲仙岳における無人化施工による除石工）

（十勝岳におけるブロック積み堰堤）



図 4.9 緊急ハード対策の事例

（出典：火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン）



大型土のう設置状況
(4/26撮影)



板谷川沿いに設置された大型土のう
(5/21撮影)

図 4.10 有珠山における大型土のうの設置

（出典：平成 12 年 2000 年有珠山の噴火 半年の軌跡より）

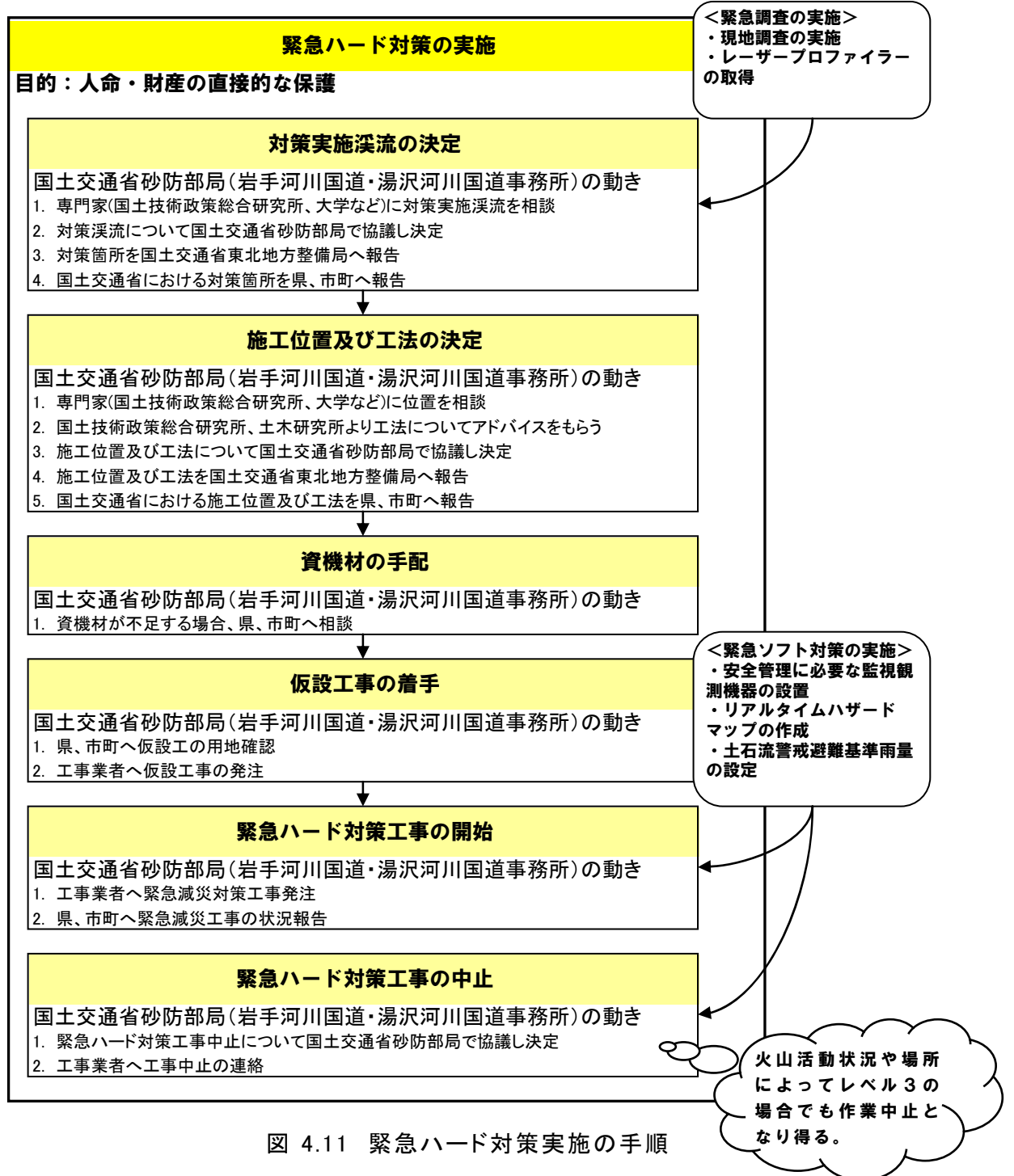


図 4.11 緊急ハード対策実施の手順

(5) 緊急ソフト対策の実施

対策工事従事者の安全をはかるため、火山活動状況の監視観測を行うとともに今後の火山現象による危険範囲と発生時期の予測を行う。

＜安全管理に必要な監視・観測機器の設置＞

- ・ 緊急ハード対策工事の開始に併せて、既存の監視・観測機器に加え、工事の安全管理に必要な監視・観測機器を設置する（土砂移動検知センサー、警報装置、情報伝達装置）
- ・ 各溪流の緊急ソフト対策の監視・観測機器が設置出来そうな位置を巻末資料に示す。

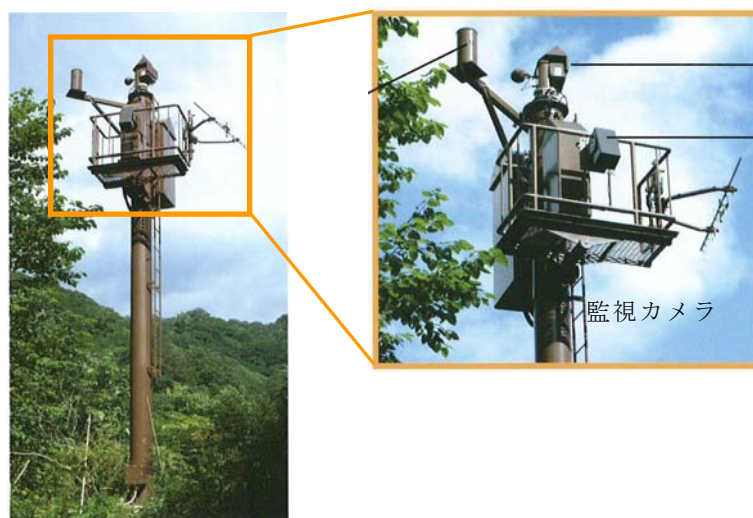


図 4.12 監視カメラ

出典：八幡平山系(秋田県側)直轄火山砂防事業パンフレット



図 4.13 土石流警報装置・ワイヤーセンサ

出典：JRC 駒ヶ岳火山監視システム 株式会社 拓和 パンフレット

小噴火発生時（噴火警戒レベル 3）

＜リアルタイムハザードマップの作成＞

- ・ 防災マップに示された条件以外での危険区域の想定が必要な場合、リアルタイムハザードマップの作成を行う（追加シミュレーション計算開始）
- ・ リアルタイムハザードマップ作成の条件設定等については、専門家等（大学、国土技術政策総合研究所、土木研究所）のアドバイスを受けて実施する。

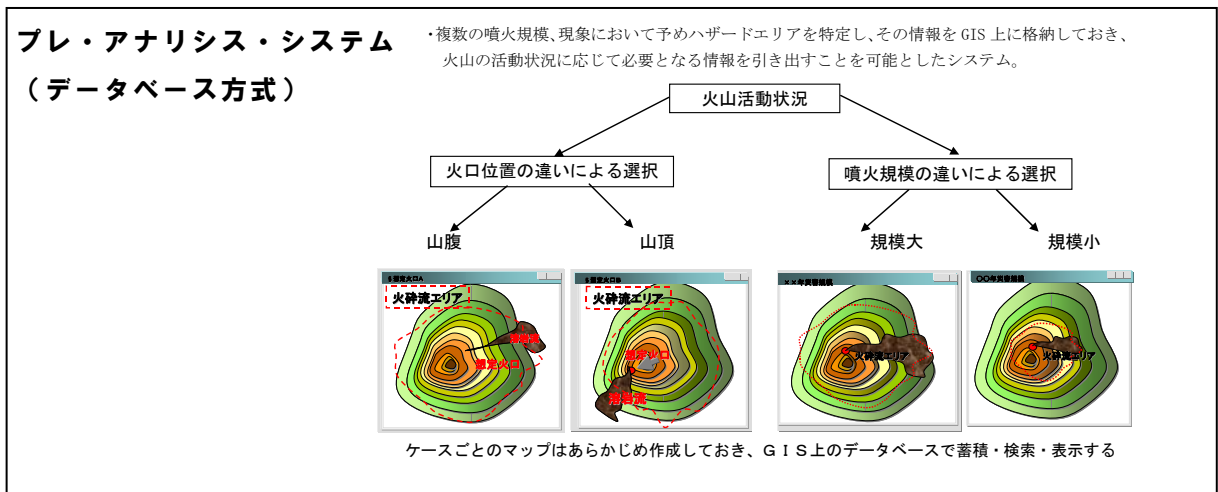
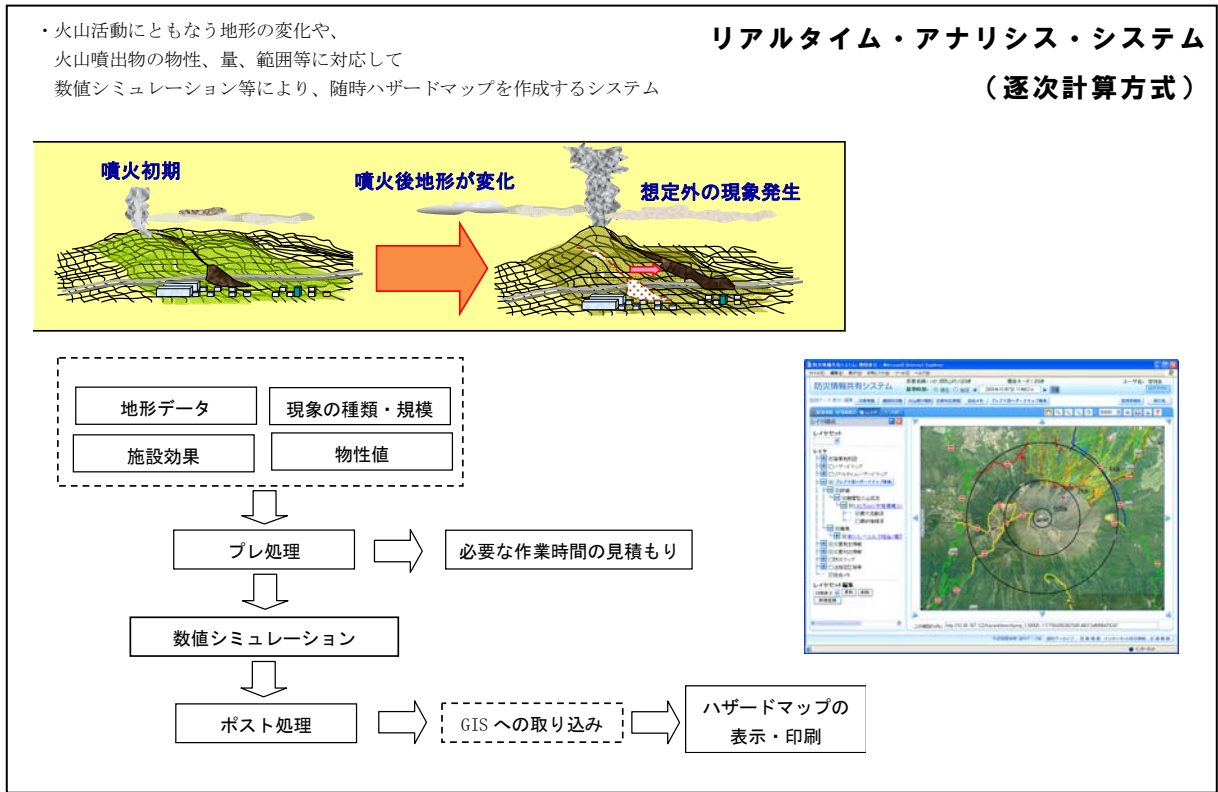


図 4.14 リアルタイムハザードマップの概要

＜土石流警戒避難基準雨量の設定＞

- 一定以上(20cm 程度)の火山灰が流域に堆積し、土石流発生の危険性が非常に高くなった場合には、土石流警戒避難基準雨量の検討のため、雨量、降灰量等のデータを関係機関（気象庁、県）に提供する。なお、土石流警戒避難基準雨量の検討にあたっては、専門家等の助言を受けて検討を行う。

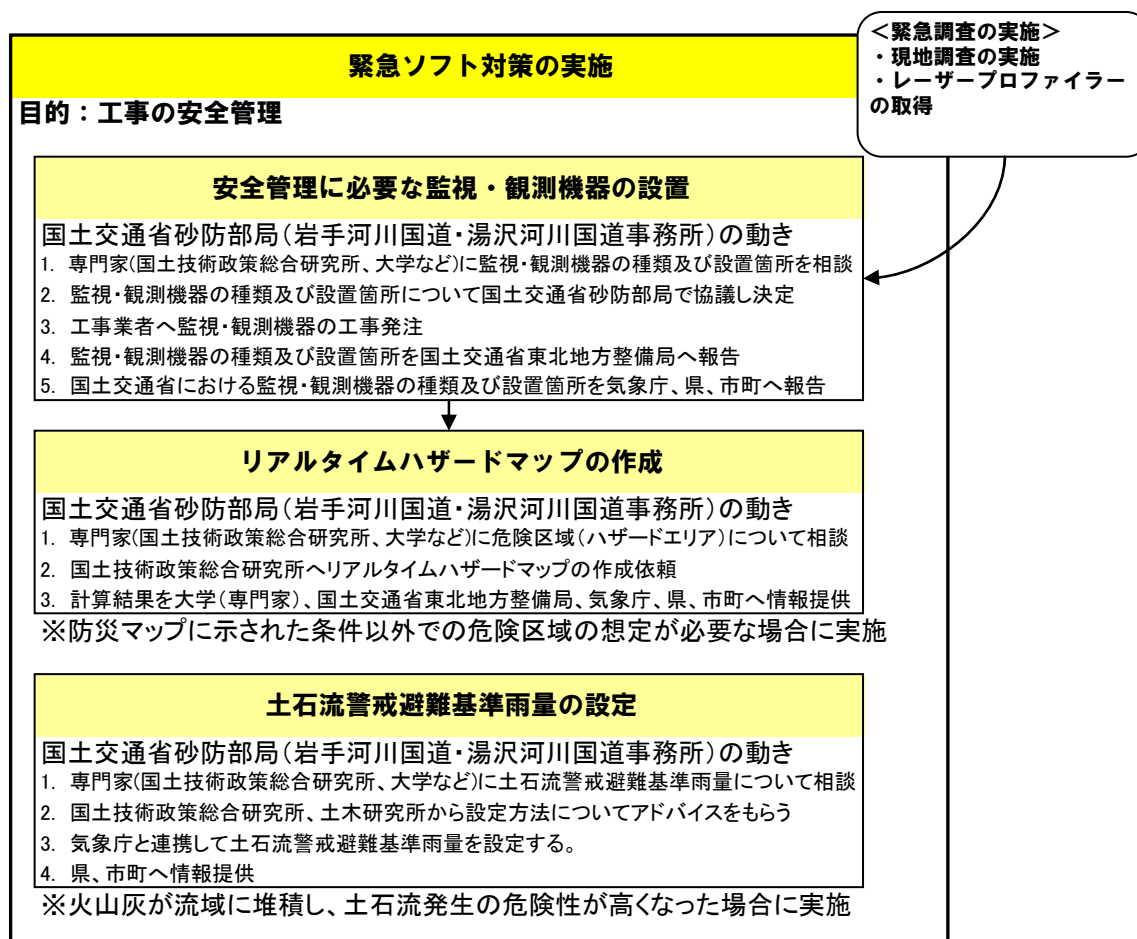


図 4.15 緊急ソフト対策実施の手順

(6) 情報提供

県・市町村や警察・消防などが行う火山防災対策全般に利用してもらうため、これまでの砂防部局の対策で得られた想定影響範囲や監視機器からの画像など、情報を他機関へ提供する。

噴火警戒レベル3で想定される市町の対応【参考】

秋田駒ヶ岳噴火警戒レベル委員会資料より

【仙北市】

■北部カルデラ

- ・ 避難準備：乳頭温泉郷（孤立の可能性）
- ・ 道路規制：部分規制：県道駒ヶ岳線（かもしか駐車場入口交差点で規制 レベル2で規制済）
- ・ 登山道規制：県境縦走ルート（笹森山で湯森山方面を規制、その他は秋田県側への分岐路を規制）、黒沢野林道、水沢口、田沢湖スキー場、熊ノ台、乳頭スキー場跡及び急騰温泉郷から各ルートは全て入り口で閉鎖
- ・ 田沢湖スキー場施設内立入規制

■南部カルデラ

- ・ 避難準備：大川端、下村、造道、堂ノ前、町田地区
- ・ 道路規制：部分規制：県道駒ヶ岳線（かもしか駐車場入り口交差点で規制）、黒沢野林道（十丈の滝で規制、レベル2で規制済）
- ・ 登山道規制：県境縦走ルート（笹森山で湯森山方面を規制、その他は秋田県側への分岐路を規制）、水沢口、田沢湖スキー場、熊ノ台、乳頭スキー場跡及び乳頭温泉郷からルートは全て入り口で閉鎖
- ・ 田沢湖スキー場施設内立ち入り規制

【雫石町】

■北部カルデラ、南部カルデラ

- ・ 避難準備：国見温泉避難準備
- ・ 登山道規制：国見温泉ルート（入り口で閉鎖）、県境縦走ルート（笹森山で湯森山方向を規制）

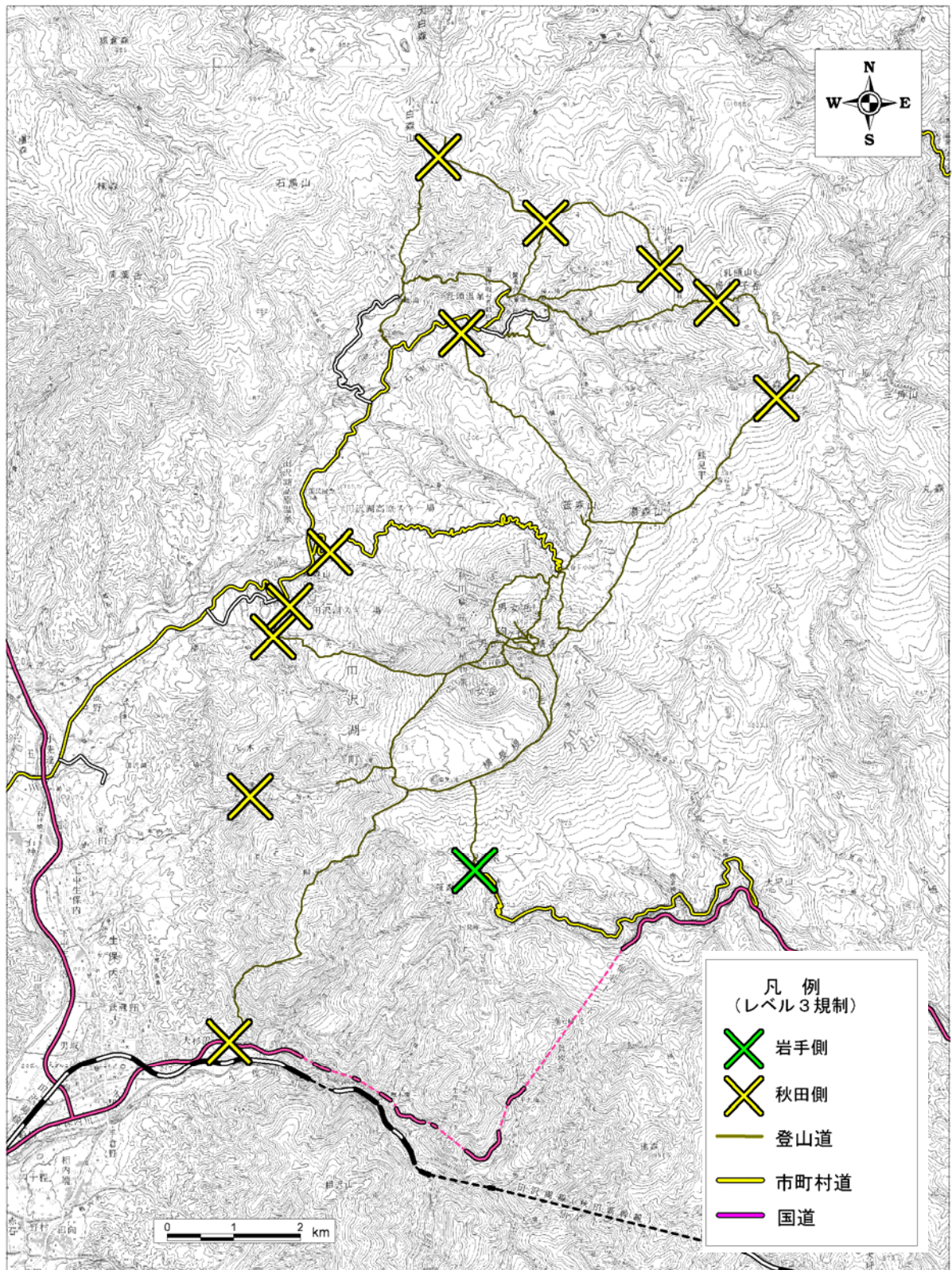


図 4.16 噴火警戒レベル3の規制箇所

4.3 中噴火発生時（噴火警戒レベル 4）に実施する項目

気象庁による噴火警戒レベルが「4」になった場合、「居住区域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される（可能性が高まっている）」段階であるため、砂防部局の対応としては、緊急減災対策工事休止の決定、工事継続・再開のための状況監視、対策計画の見直しのための調査を実施する期間として位置づける。

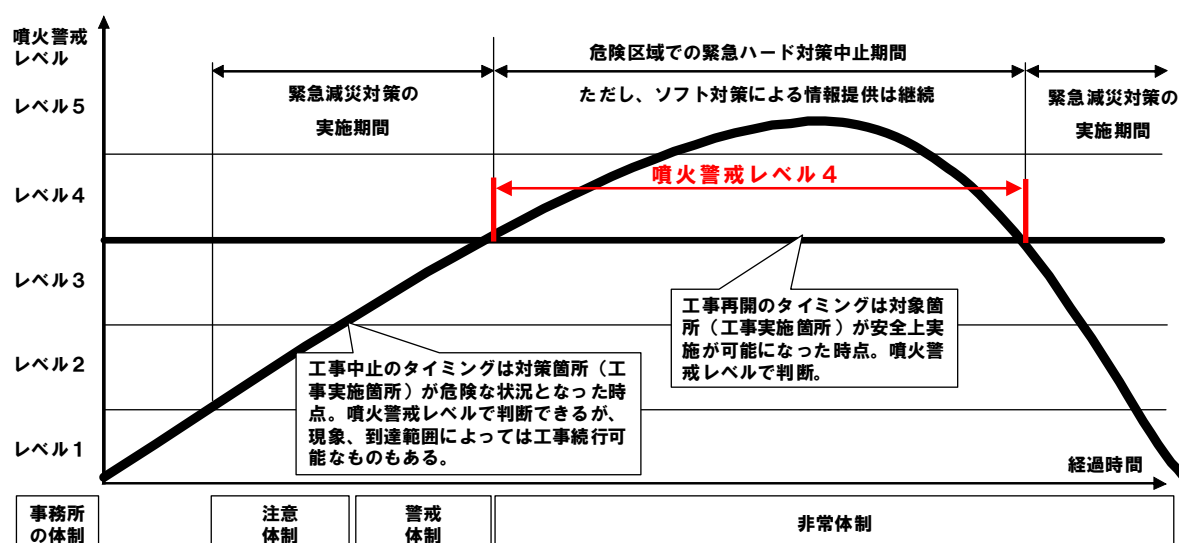


図 4.17 噴火警戒レベルと緊急減災対策

噴火活動がさらに活発化し、居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される（可能性が高まっている）場合、工事の休止、継続を判断する。

噴火警戒レベル 4 段階における砂防部局の対応行動は以下のとおりである。

- ・ 情報収集と確認
- ・ 緊急調査
- ・ 緊急ハード対策の中止、継続
- ・ 緊急ソフト対策の実施
- ・ 情報提供

中噴火発生時（噴火警戒レベル 4）

(1) 情報収集と確認

噴火警戒レベル 4 段階になると、県、市町では災害警戒本部等が設置され情報の集約が行われることが一般的である。

このため、噴火警戒レベル 3 から引き続き、気象庁、火山専門家、県、市町の関係機関との情報連絡を密に行い、今後の火山活動の推移について意見交換を行い、緊急減災対策の工事の休止もしくは継続（再開）の可能性の判断を行う。

< 気象庁の情報 >

噴火警戒レベル 4 になった段階での情報は下記のとおりである。

表 4.4 噴火警戒レベル 4(避難準備)における情報

| | |
|-----------------|---|
| 概 況 | 居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される(可能性が高まってきている) |
| 秋田駒ヶ岳の観測情報 | ・噴火による影響が火口から 2km 以上で居住地域近くまで・火山性地震、火山性微動、及び有色噴煙等の表面現象の状況から噴火現象の高まりが想定される場合 |
| 南部カルデラの現象など | 噴火に伴い噴石が 2 kmを越える範囲(居住地域の近く)に飛散した場合。 |
| 北部カルデラの現象など | |
| 過去の事例 | 有史以降なし |
| 想定火口からの距離(影響範囲) | 北部カルデラ: 噴石飛散範囲は 2km を超える 南部カルデラ: 噴石飛散範囲は 2km を超える |

※) 秋田駒ヶ岳噴火警戒レベル委員会資料より

< 国土交通省（砂防部局）の情報 >

噴火警戒レベル 3 に引き続き、現在、設置している監視・観測機器及び緊急的に設置した監視・観測機器の情報を確認、関係機関へ提供する。

- ・ 風向風速(降灰可能性の方向、溪流の想定)
- ・ CCTV (噴火状況等の確認)
- ・ 土砂移動センサー (土石流、火山泥流発生の有無)
- ・ 積雪(積雪期: 積雪深から融雪水量の把握→融雪型火山泥流規模の推定)
- ・ 地震計(東北大学、気象台との情報交換)

（2）緊急調査

噴火警戒レベル4段階では中噴火が発生していることも想定され、項目は噴火警戒レベル3の調査と同様であるが、調査の視点としては次のようなものが追加される。これら調査の実施にあたっては、専門家等（大学、国土技術政策総合研究所、土木研究所）のアドバイスを受けて実施する。

①現地調査の実施

✓噴火による被害状況の把握（地上調査とヘリ調査）

噴火による被害状況の把握のため、噴火の推移にあわせて適宜目視や映像撮影を実施し、噴火毎の被害状況を把握する。

✓噴火による緊急ハード対策施設への影響と効果の確認（地上調査とヘリ調査）

噴火による緊急減災対策への影響程度を確認のために、噴火の推移や土砂移動現象の発生にあわせて適宜目視や映像撮影を実施し、緊急ハード対策への影響程度と効果を把握する。

✓降灰範囲、降灰深の面的な把握（地上調査とヘリ調査）

降灰範囲、降灰深の面的な把握のために、大きな噴火があった場合や、ある一定期間毎など、噴火の推移にあわせて適宜目視、映像撮影を実施し、時期や噴火の影響により、降灰範囲がどのように変化しているのか把握した上で対策実施溪流を特定する。

✓火山灰の成分調査：粒径調査、透水試験など（地上調査）

火山灰の影響でどの程度土石流が発生しやすくなっているかを定量的に分析するため、噴火の推移にあわせて、火山灰を採取し、粒径調査、透水試験などを実施する。

✓不安定土砂の堆積状況の確認（地上調査）

不安定土砂の堆積状況を確認するため、噴火の推移にあわせて適宜現地調査を実施し、対策開始等の判断材料の一つとする。

✓土石流流出の実態：流出土砂量等から計画見直しの必要性を検討（地上調査）

土石流が発生した場合は、今後の計画の見直しや復旧対策等の基礎資料のために測量による土石流の発生ごとの堆積土砂量(流出土砂量)を把握する。

②地形データの取得

✓地形データの把握（レーザープロファイラー計測）

火砕流や溶岩流、土石流などの発生、噴火により大きな地殻変動が確認された場合、移動土砂の量的な把握（地形計測）のため実施する。

積雪時に火砕流発生の恐れがあり、火口位置や流下方向がある程度判明した段階で、積雪量を詳細に把握する必要がある場合に実施する。

噴火によって火山灰等が大量に堆積した溪流については、溪流に新たに堆積した不安定土砂量をレーザープロファイラー等により把握し、流出土砂量等の算出に利用する。

なお、レーザープロファイラー計測の実施にあたっては、

- ・ヘリや飛行機での観測ができない場合は、無人機や衛星を活用する。
- ・計測会社から対応可能な会社を選定する。そのためには、平常時から計測会社と予め災害協定を結び、噴火後の地形と比較出来るように噴火前のデータの有無やコースの選定、必要な範囲、メッシュサイズなどを決めておく。

③航空写真等の撮影

✓被害状況や噴火状況等把握のための航空写真撮影（必要に応じて実施）

(3) 緊急ハード対策の中止・継続

- ・ 噴火活動の状況から、想定される噴火規模、現象とその到達範囲と予想される被害状況を勘案して、対策工事の休止、継続を判断する。
- ・ 対策工事の実施箇所は、噴火活動の状況によっては、この段階でも安全に施工が可能な場合があるため、個別に判断を行う。
- ・ 工事可能と判断された場合でも、十分な安全対策を実施して工事を継続する。

(4) 緊急ソフト対策の実施

＜工事の安全管理のための監視・観測＞

- ・ 緊急ハード対策工事の安全管理に必要な監視・観測機器の設置を噴火警戒レベル3から継続する（土砂移動検知センサー、警報装置、情報伝達装置）。
- ・ これまでに想定している条件以外での危険区域の検討が必要な場合、リアルタイムハザードマップの作成を行う（追加シミュレーション計算開始）。リアルタイムハザードマップ作成の条件設定等については、専門家等（大学、国土技術政策総合研究所、土木研究所）のアドバイスを受けて実施する。
- ・ 上記で得られた情報、成果を関係機関に提供できるようにする。
- ・ 土石流警戒避難基準雨量（暫定値）が設定されている場合は、実際の降雨と土石流の発生非発生から、基準雨量の検証作業を実施し結果を基準値に反映させる。

＜融雪型火山泥流への対応＞

山腹に積雪がある時期にこの段階の噴火活動が継続している場合は、融雪型火山泥流に対して備える必要がある。

- ・ 発生しうる融雪型火山泥流の規模を把握するため、レーザープロファイラーや積雪計による積雪量の把握が必要となる。
- ・ 融雪型火山泥流発生のおそれのある溪流は、火口の位置により異なるため、必要に応じてリアルタイムハザードマップを作成し、火口位置に応じた危険度の高い溪流の抽出が必要である。リアルタイムハザードマップ作成の条件設定等については、専門家等（大学、国土技術政策総合研究所、土木研究所）のアドバイスを受けて実施する。
- ・ 工事関係者の避難は、火砕流発生の恐れがあるときに一時避難場所へ避難し、状況確認を行うことになる。
- ・ 原則として、火砕流発生の恐れのあるときは工事を行っていないレベルであるが、突発的に噴火現象が推移した場合に備え、火口付近の状況を監視することが必要である。

(5) 情報提供

噴火警戒レベル3に引き続き、連携して関係機関、住民に情報提供する。

噴火警戒レベル 4 で想定される市町の対応【参考】

秋田駒ヶ岳噴火警戒レベル委員会資料より

【仙北市】

■北部カルデラ

- ・避難勧告：乳頭温泉郷（孤立の可能性）
- ・避難準備：田沢湖高原温泉郷、水沢温泉郷、小先達、下高野（孤立の可能性）、供養佛、先達地域、玉川近傍で秋田駒ヶ岳火山防災マップに示された火山泥流・土石流の影響を受ける地域、大川端、下村、造道、堂ノ前、町田地域
- ・道路規制：部分規制：県道西山・生保内線（田沢湖高原温泉郷の先で規制）、市道（避難勧告地域内）
- ・田沢湖スキー場施設立ち入り規制（レベル 3 で対応済）

■南部カルデラ

- ・避難勧告：大川端、下村、造道、堂ノ前、町田地区
- ・避難準備：阿気、石神、牛沢、柏山、上石神、黒沢、黒沢野、中生保内、中村、山根、春山地域、乳頭温泉郷（孤立の可能性）、田沢湖高原温泉郷、水沢温泉郷、小先達、下高野（孤立の可能性）、供養佛、先達地域、玉川近傍で秋田駒ヶ岳火山防災マップに示された火山泥流・土石流の影響を受ける地域
- ・道路規制・鉄道：部分規制：国道 341 号、県道、市道（避難勧告地域内）、県道駒ヶ岳線（かもしか駐車場入口交差点 レベル 3 で対応済）
- ・田沢湖スキー場施設立ち入り規制（レベル 3 で対応済）

【雫石町】

■北部カルデラ、南部カルデラ

- ・避難勧告：国見温泉
- ・避難準備：竜川流域で秋田駒ヶ岳火山防災マップに示された火山泥流・土石流の影響を受ける地域、橋場、小赤川地域
- ・道路規制：規制：県道国見温泉線

中噴火発生時（噴火警戒レベル4）

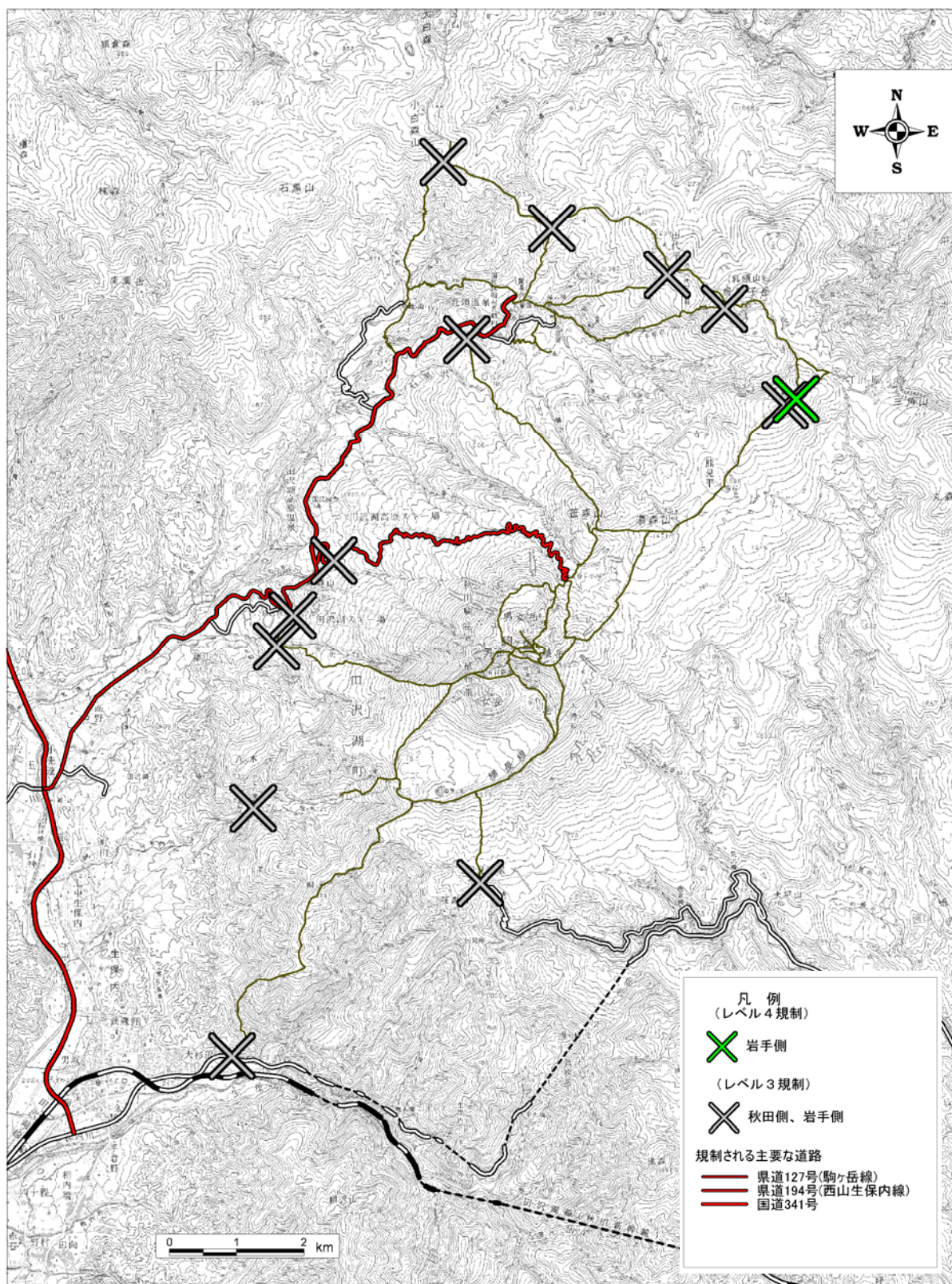


図 4.18 噴火警戒レベル4の規制箇所

4.4 大噴火発生時（噴火警戒レベル 5）に実施する項目

気象庁による噴火警戒レベルが「5」になった場合、「居住区域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある」段階であり、砂防部局の対応としては、工事は中止し、工事再開のための状況監視、対策計画の見直しのための調査を実施する期間として位置づける。

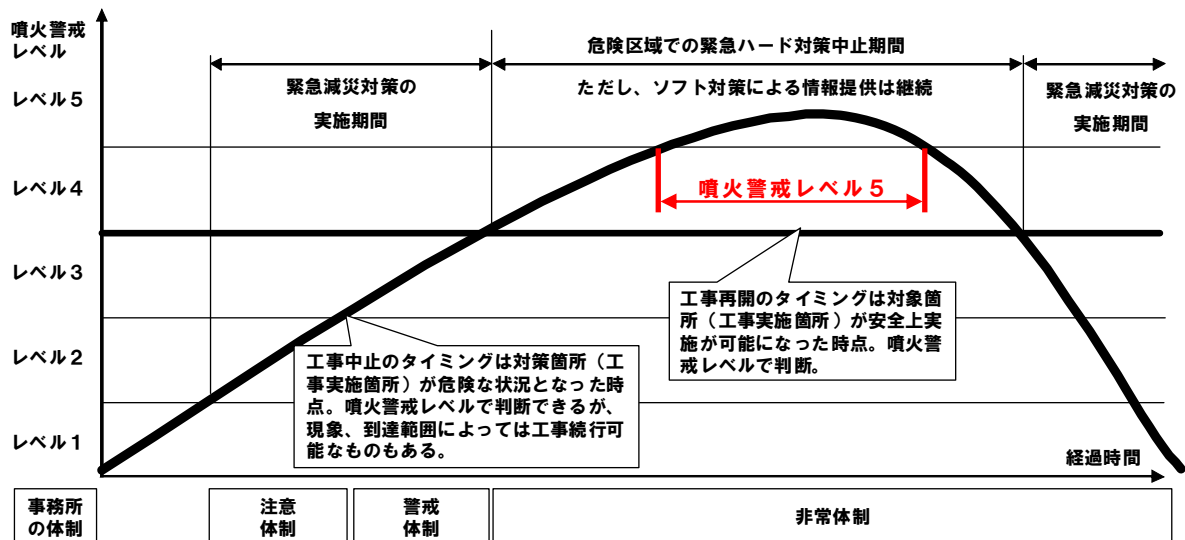


図 4.19 噴火警戒レベルと緊急減災対策

噴火活動がさらに活発化し、居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある場合、工事を中止し、工事再開のための状況監視、対策計画の見直しのための調査を実施する。

噴火警戒レベル 5 段階における砂防部局の対応行動は以下のとおりである。

- ・ 情報収集と確認
- ・ 緊急調査
- ・ 緊急ハード対策の中止、継続
- ・ 緊急ソフト対策の実施
- ・ 情報提供

(1) 情報収集と確認

噴火警戒レベル 5 段階になると、県、市町では災害警戒本部等が設置され、場合によっては国レベルでの非常災害対策本部が設置され、情報の集約が行われることが想定される。この中で、関係機関との情報連絡を密に行い、今後の対策の可能性について検討を継続する。

< 気象庁の情報 >

噴火警戒レベル 5 になった段階での情報は下記のとおりである。

表 4.5 噴火警戒レベル 5(避難)における情報

| | |
|-----------------|--|
| 概況 | 居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある |
| 秋田駒ヶ岳の観測情報 | ・噴火による影響が居住地域に達する ・噴火が継続している状況で、火山性地震及び火山性微動の多い状態が継続し、さらに噴火現象の高まりが予想される場合 |
| 南部カルデラの現象など | 噴火に伴い噴石が居住地域近くまで飛散した場合。 |
| 北部カルデラの現象など | |
| 過去の事例 | 有史以降なし |
| 想定火口からの距離(影響範囲) | 北部カルデラ: 居住地域、融雪型火山泥流の影響範囲、北部カルデラから赤倉沢方面 南部カルデラ: 居住地域、融雪型火山泥流の影響範囲、南部カルデラから西方面 |

※) 秋田駒ヶ岳噴火警戒レベル委員会資料より

< 国土交通省（砂防部局）の情報 >

噴火警戒レベル 4 に引き続き、設置している監視・観測機器及び緊急的に設置した監視・観測機器の情報を確認し、緊急対策に活用する。また、関係機関等へ情報を提供する。

- ・ 風向風速(降灰可能性の方向、溪流の想定)
- ・ CCTV (噴火状況等の確認)
- ・ 土砂移動センサー (土石流、火山泥流発生の有無)
- ・ 積雪(積雪期: 積雪深から融雪水量の把握→融雪型火山泥流規模の推定)
- ・ 地震計(東北大学、気象台との情報交換)

（2）緊急調査

噴火警戒レベル 5 段階では大噴火が発生していることも想定される。この被害状況等を調査することに視点が置かれるが、基本的な調査項目は噴火警戒レベル 4 の調査と同様である。火山活動は活発化していることから調査は十分注意して行う。これら調査の実施にあたっては、専門家等（大学、国土技術政策総合研究所、土木研究所）のアドバイスを受けて実施する。

①現地調査の実施（地上調査とヘリ調査）

噴火警戒レベル 5 段階では立ち入れる範囲が大きく制限されるため、安全が確保されている山麓付近もしくはヘリ等による調査が主体となる。

✓ 噴火による被害状況の把握（地上調査とヘリ調査）

噴火による被害状況の把握のために、噴火の推移にあわせて適宜目視や映像撮影等を実施し、噴火毎の被害状況を把握する。

✓ 噴火による緊急ハード対策施設への影響と効果の確認（地上調査とヘリ調査）

噴火による緊急ハード対策施設への影響と効果の確認のため、噴火の推移や土砂移動現象の発生にあわせて適宜目視や映像撮影等を実施し、緊急ハード対策への影響程度と効果を把握する。

✓ 降灰範囲、降灰深の面的な把握（地上調査とヘリ調査）

降灰範囲、降灰深の面的な把握のために、大きな噴火があった場合や、ある一定期間毎など、噴火の推移にあわせて適宜目視や映像撮影等を実施し、時期や噴火の影響により、降灰範囲がどのように変化しているのか把握した上で緊急対策が必要な溪流を特定する。

✓ 火山灰の成分調査：粒径調査、透水試験など（地上調査）

火山灰の影響でどの程度土石流が発生しやすくなっているかを定量的に分析するため、噴火の推移にあわせて、火山灰を採取し、粒径調査、透水試験などを実施する。

✓ 火山活動状況、不安定土砂の堆積状況の確認（地上調査）

噴火の推移にあわせて適宜、対策開始等の判断材料の一つとして火山活動状況を調査する。

✓ 土石流流出の実態：流出土砂量等から計画見直しの必要性を検討（地上調査）

土石流が発生している場合は、土石流の発生ごとに堆積土砂量（流出土砂量）を測量（LP 計測等の活用）し、今後の計画の見直しや復旧対策等の基礎資料として整理する。

②地形データの取得

✓地形データの把握（レーザープロファイラー計測）

火砕流や溶岩流、土石流などの発生、噴火により大きな地殻変動が確認された場合、移動土砂の量的な把握（地形計測）のため実施する。

積雪時に火砕流発生の恐れがあり、火口位置や流下方向がある程度判明した段階で、積雪量を詳細に把握する必要がある場合に実施する。

噴火によって火山灰等が大量に堆積した溪流については、溪流に新たに堆積した不安定土砂量をレーザープロファイラー等により把握し、流出土砂量等の算出に利用する。

なお、レーザープロファイラー計測の実施にあたっては、

- ・ヘリや飛行機での観測ができない場合もあり得るので無人機や衛生の活用も考える。
- ・計測会社から対応可能な会社を選定する。そのためには、平常時から計測会社と予め災害協定を結び、噴火後の地形と比較出来るように噴火前のデータの有無やコースの選定、必要な範囲、メッシュサイズなどを決めておく。

③航空写真等の撮影

✓被害状況や噴火状況等把握のための航空写真撮影（必要に応じて実施）

(3) 緊急ハード対策の中止・継続

- ・噴火活動の状況から、想定される噴火規模、現象とその到達範囲と予想される被害状況を勘案して、対策工事の中止・継続を判断する。

(4) 緊急ソフト対策の実施

- ・これまでに想定している条件以外での危険区域の検討が必要な場合、リアルタイムハザードマップの作成を行う（追加シミュレーション計算開始）。リアルタイムハザードマップ作成の条件設定等については、専門家等（大学、国土技術政策総合研究所、土木研究所）のアドバイスを受けて実施する。
- ・上記で得られた成果を関係機関に提供できるようにする。
- ・すでに土石流警戒避難基準雨量（暫定値）が設定されている場合は、実際の降雨と土石流発生・非発生を検証し、結果を基準値に反映させる。

(5) 情報提供

噴火警戒レベル4に引き続き、連携して関係機関、住民に情報提供する。

噴火警戒レベル 5 で想定される市町の対応【参考】

秋田駒ヶ岳噴火警戒レベル委員会資料より

【仙北市】

■北部カルデラ

- ・避難勧告：田沢湖高原温泉郷、水沢温泉郷、小先達、下高野（孤立の可能性）、供養佛、先達地域、玉川近傍で秋田駒ヶ岳火山防災マップに示された火山泥流・土石流の影響を受ける地域、大川端、下村、造道、堂ノ前、町田地域、乳頭温泉郷（レベル 4 で対応済）
- ・道路規制
規制：県道駒ヶ岳線、県道西山、生保内線
部分規制：国道 341 号、県道、市道（避難勧告地域内）
田沢湖スキー場施設立ち入り規制（レベル 3 で対応済）

■南部カルデラ

- ・避難勧告：阿気、石神、牛沢、柏山、上石神、黒沢、黒沢野、中生保内、中村、山根、春山地域、乳頭温泉郷（孤立の可能性）、田沢湖高原温泉郷、水沢温泉郷、小先達、下高野（孤立の可能性）、供養佛、先達地域、玉川近傍で秋田駒ヶ岳火山防災マップに示された火山泥流・土石流の影響を受ける地域、大川端、下村、造道、堂ノ前、町田地区（レベル 4 で対応済）
- ・道路規制
規制：県道駒ヶ岳線、県道西山・生保内線
部分規制：国道 341 号、県道、市道（避難勧告地域内）
- ・田沢湖スキー場施設立ち入り規制（レベル 3 で対応済）

【雫石町】

■北部カルデラ、南部カルデラ

- ・避難勧告：竜川流域で秋田駒ヶ岳火山防災マップに示された火山泥流・土石流の影響を受ける地域、小赤沢地域、国見温泉（レベル 4 で対応済）
- ・道路規制：県道国見温泉線
部分規制：町道（避難勧告地域内）

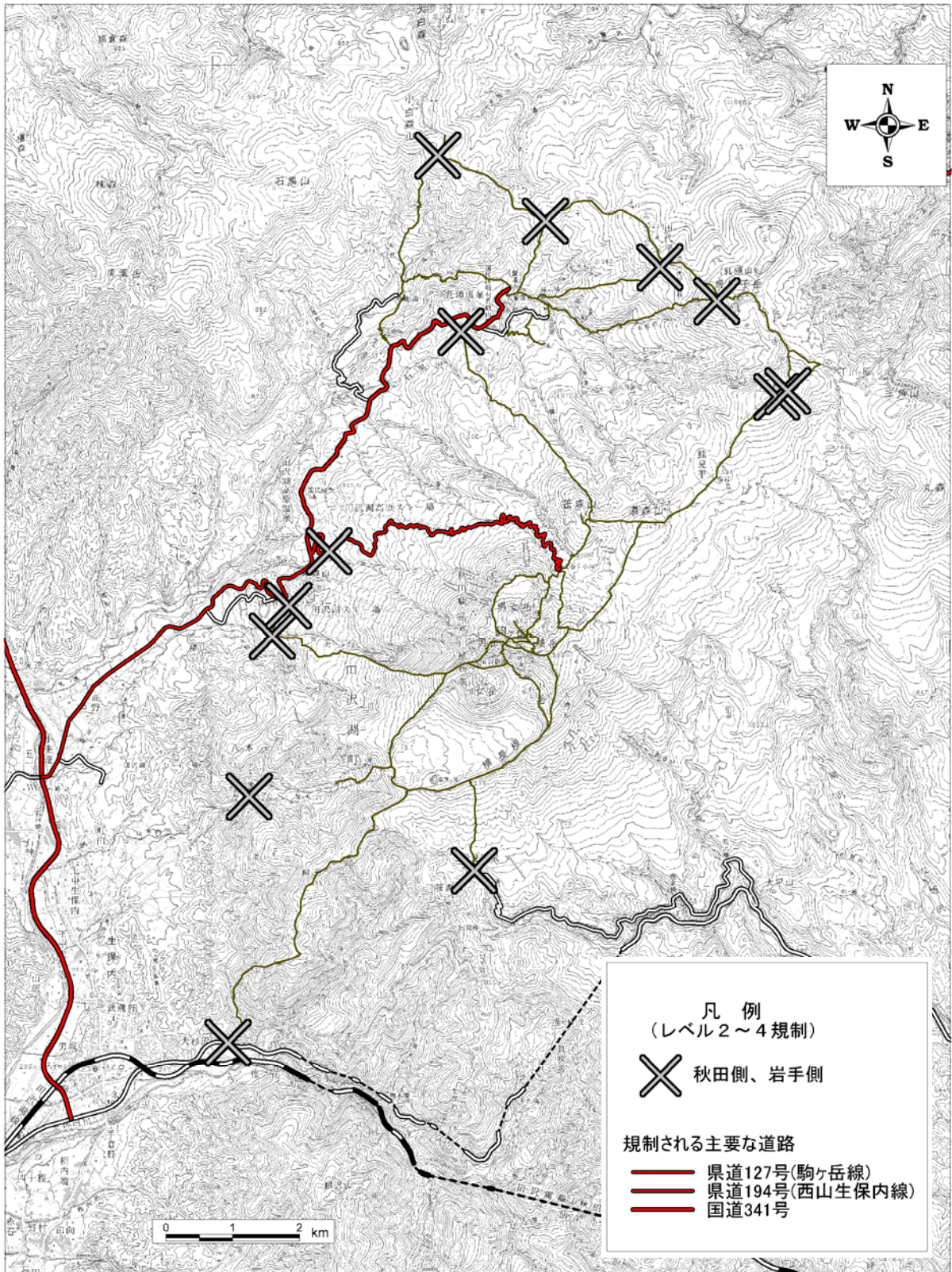


図 4.20 噴火警戒レベル5の規制箇所

4.5 噴火終息期（噴火警戒レベル 5→1）に実施する項目

気象庁による噴火警戒レベルが「4」以上から下がり、レベル3以下となり、火山灰等が溪流内に大量に堆積している場合は、土石流の発生の危険性が非常に高くなっている。さらに、噴火沈静後も長期間にわたって土石流が頻発することが想定される。このため、砂防部局の対応としては、火山噴火警戒レベルに応じた規制区域や安全管理を考慮しながら、緊急ハード対策の再開、対策計画の見直しの調査、避難対策を支援する期間として位置づける。

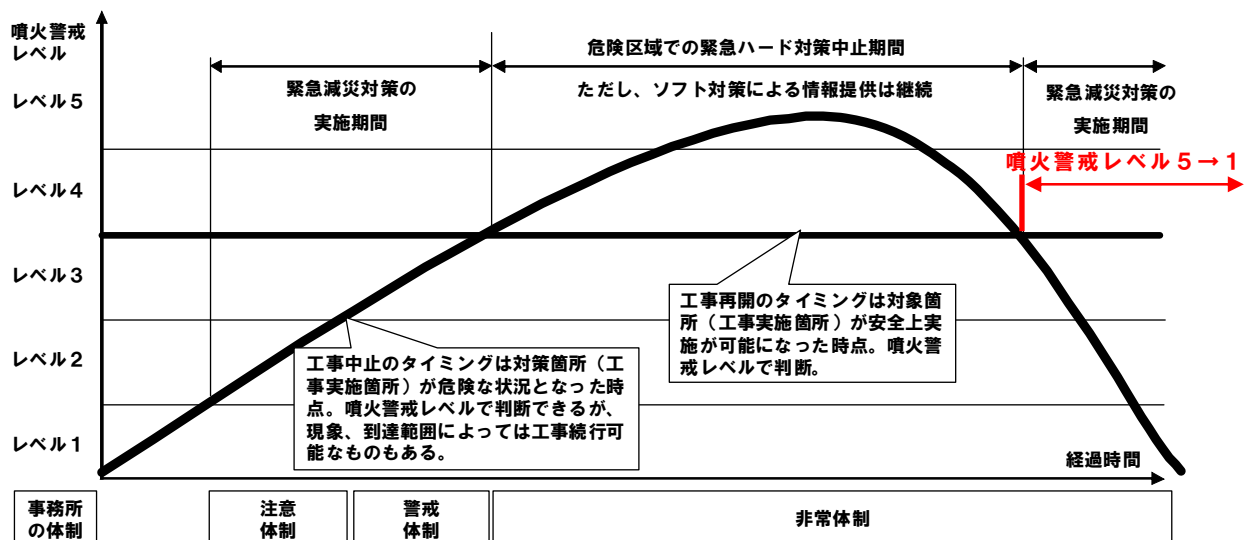


図 4.21 噴火警戒レベルと緊急減災対策

噴火警戒レベルが4以上から3以下に下がり、火山噴火の切迫性が低下した場合には、状況に応じて工事の再開等の決定を行う他、土石流の流出実態に応じて緊急ハード対策計画の見直しを検討する。また、工事の安全管理のため、土石流に対する警戒避難基準雨量の設定、リアルタイムハザードマップの作成を行うとともに、関係機関へ情報提供し、市町の実施する避難対策を支援する。

降灰の影響等による土石流に対する砂防部局の対応行動は以下のとおりである。

- ・ 情報収集と確認
- ・ 緊急調査
- ・ 緊急ハード対策の中止、継続
- ・ 緊急ソフト対策の実施
- ・ 情報提供

(1) 情報収集と確認

気象庁から出される噴火警戒レベル等の情報を収集するとともに、災害警戒本部等の状況を考慮し、情報の集約を行う。噴火警戒レベル5に引き続き、気象庁、火山の専門家、県、市町等関係機関との情報連絡を密に行い、今後の火山活動の推移について意見交換を行いつつ、緊急減災対策の工事の再開の判断を行う。

国土交通省で設置している各種機器のうち、降灰の影響等による土石流に対しては、次の情報が主体となる。

- ・ CCTV（溪流の状況監視、土石流の発生の監視）
- ・ 土砂移動センサー（土石流発生の検知）
- ・ 雨量計（土石流発生、非発生の際の降雨量の把握）

(2) 緊急調査

この段階の調査は、それまでの噴火による影響や土石流の実態を把握し、緊急ハード対策の効果の確認や計画の見直し（復旧対策の策定）を行うための調査が主体となります。これら調査の実施にあたっては、専門家等（大学、国土技術政策総合研究所、土木研究所）のアドバイスを受けて実施する。

① 現地調査の実施（地上調査とヘリ調査）**✓ 噴火、土石流による被害状況の把握**

噴火、土石流による被害状況の把握のために、大きな噴火や土石流の発生にあわせて適宜目視や映像撮影を実施し、噴火毎、土石流発生毎の被害状況（土石流については氾濫範囲等）を把握する。

✓ 土石流による緊急ハード対策施設への影響の確認（地上調査とヘリ調査）

噴火、土石流による緊急ハード対策施設への影響程度の確認のために、大きな噴火があった場合や土石流の発生にあわせて適宜目視や映像撮影実施し、緊急ハード対策への影響程度と効果（土石流については捕捉効果等）を把握する。

✓ 降灰範囲、降灰深の面的な把握（地上調査とヘリ調査）

降灰範囲、降灰深の面的な把握のために、大きな噴火があった場合や、ある一定期間毎など、噴火の推移にあわせて適宜目視や映像撮影を実施し、時期や噴火の影響により、降灰範囲がどのように変化しているのか把握した上で緊急対策が必要な溪流を特定する。

✓ 火山灰の成分調査：粒径調査、透水試験など（地上調査）

火山灰の影響でどの程度土石流が発生しやすくなっているかを定量的に分析するため、噴火の推移にあわせて、火山灰を採取し、粒径調査、透水試験などを実施する。

✓ 火山活動状況、不安定土砂の堆積状況の確認（地上調査）

噴火の推移にあわせて適宜、対策開始等の判断材料の一つとして火山活動状況を調査する。

② 地形データの取得

✓ 地形データの把握（レーザープロファイラー計測）

火砕流や溶岩流、土石流などの発生、噴火による地形変化、不安定土砂の量的な把握（地形計測）のため実施する。

噴火によって火山灰等が大量に堆積した溪流については、溪流に新たに堆積した不安定土砂量をレーザープロファイラー等により把握し、流出土砂量等の算出に利用する。

なお、レーザープロファイラー計測の実施にあたっては、

- ・ ヘリや飛行機での観測ができない場合もあり得るので無人機や衛生の活用も考える。
- ・ 計測会社から対応可能な会社を選定する。そのためには、平常時から計測会社と予め災害協定を結び、噴火後の地形と比較出来るように噴火前のデータの有無やコースの選定、必要な範囲、メッシュサイズなどを決めておく。

③ 航空写真等の撮影

✓ 土石流発生実態を把握し、今後の復旧対策を検討するため、土石流発生前後での航空写真撮影を行い、リル、ガリー等の発達調査を行う（必要に応じて実施）。

(3) 緊急ハード対策の実施

- ・ 工事のための安全が確認できた段階で工事を再開する。
- ・ 必要に応じて対策計画の見直し（復旧対策等）を行う。

(4) 緊急ソフト対策の実施

- ・ 警戒避難基準雨量を設定（検証）する。
- ・ 工事再開のための監視・観測機器を設置するとともに、情報を関係機関に提供する。
- ・ 必要に応じて土石流に対する危険区域の設定を行う（リアルタイムハザードマップの作成）

(5) 情報提供

噴火警戒レベル5に引き続き、連携して関係機関、住民に情報提供する。

5 平常時からの準備事項

5.1 平常時準備の項目

緊急対策を行うためには、①資機材の準備、②土地の確保、③関係機関との調整、④事前調査、⑤データ整備を、平常時から計画的に行っておく必要がある。

表 5.1 平常時準備の項目

| | 項目 | 内容 | 対象 | 通常掛かる日数 | 連携機関 |
|---|-------------|----------------------|------------|---------|--------------------|
| ① | 資機材の準備 | ・資機材準備・備蓄、資材置き場の確保 | ハード ソフト | | 県市町 |
| | | ・電源確保 | | | 電力会社 |
| | | ・工事用道路の整備 | ハード | 数ヶ月 | 県市町・林野庁 |
| ② | 土地の確保 | ・土地使用許可、一時的な借地、立木の伐採 | ハード ソフト | 約1ヶ月 | 地権者・県市町 自衛隊・林野庁 |
| | | ・道路上の構造物設置に対する占有許可 | | | 道路管理部局・ 警察署 |
| | | ・基本計画上の計画位置の砂防指定地化 | ハード | 数年 | |
| | | ・土捨て場の確保 | | | 数ヶ月 |
| ③ | 許可申請 ・調整 | ・自然公園内・国有林内の緊急対策許可 | ハード | | 林野庁・環境省 |
| | | ・無人化施工の資機材確保 | | | 国土交通省・民間企業 |
| | | ・無人化施工の無線使用に関する申請 | | | 総務省 |
| | | ・河川敷地占用許可申請 | | | 河川管理部局 |
| | | ・トレーラー等特殊車両の通行続き | | | 道路管理部局・ 警察署 |
| ④ | 事前調査 | ・緊急対策箇所・既存施設の確認 | ハード ソフト | | |
| ⑤ | データ整備 | ・噴火前地形のデータベース化 | ソフト | | 国土地理院・航測会社 |
| | | ・プレアナリシス型ハザードマップの整備 | | | |
| | | ・雨量積雪深の推定式の整備 | | | |

5.1.1 限られた時間内での対策

限られた時間内で対策を実施する目的で、平常時から以下の検討を進める必要がある。

(1) 緊急減災対策に必要となる諸手続きの検討

緊急減災対策施設の施工、仮設、進入路の確保、資機材の運搬などに関しては、手続きなどに要する時間の短縮のために必要な準備事項（協定・契約などの手順・方法）について検討する。なお、災害時には、避難誘導などの行動を優先するために通行や立ち入りの規制などが行われる場合もあり、これらの対応についても関係都道府県・市町村などと連携し、調整を行っておくことが必要である。

- ・ 工事用資機材の運搬搬入に関する手続き（道路使用、特車許可など）
- ・ 工事用資機材の調達に関する手続き（資機材に関する災害時応援協定、緊急的な手配のための契約などの手続きなど）
- ・ 工事契約に関する手続き（緊急随意契約に関する検討整理、災害時応援協定など）
- ・ 土砂処分などの廃棄物に関する手続き

(2) 緊急ハード対策に必要となる土地利用の調整

用地の使用については、事前の用地買収のほか、用地に関連する資料（地番図、用地境界、地権者およびその連絡先、その他の法規制など）のデータベース化、土地利用に関する協定などの手法があり、これらの手法について、あらかじめ必要な準備事項を検討し、可能な限り調整を図る。

緊急的な対策において使用する土地に他法令での規制などが行われている場合、関係法令に基づく手続きが必要となる。法令によっては災害時の手続きなどが定められており、これらの手続き内容についてその方法、手順などを検討し、事前に調整が可能な事項についての調整を図る。

- ・ 国立公園内での行為許可
- ・ 国有林野の貸付け等の手続き
- ・ 保安林内での行為許可
- ・ 砂防指定地の指定手続き
- ・ 地権者との土地利用に関する手続き

5.1.2 緊急減災対策工事の実施

緊急減災対策工事を着実に実施する目的で、平常時から以下の検討を進める必要がある。

(1) 緊急支援資機材の備蓄・調達方法の検討

緊急減災対策施設の施工を迅速かつ効果的に実施するために、必要な資機材の調達方法について、地域の状況にあわせた対応方法を検討する。また、周辺施設からの移設については、周辺地域での施設整備にあたって、火山噴火緊急減災対策砂防施設への緊急時の移設が可能となる配置や構造を検討しておくことも必要である。

- ・ 東北地方整備局で所有する災害時応援機材の把握
- ・ 火山防災ステーションなど資機材の備蓄場所の把握
- ・ 監視観測機器の所有状況の把握
- ・ 周辺の施設からの監視観測機器の移設
- ・ 施工業者などとの協定
- ・ 資機材の調達先などのデータベース化

5.1.3 関係機関との連携体制の確立

関係機関との連携体制を確立する目的で、平常時から以下の検討を進める必要がある。

(1) 火山防災ステーション機能の強化

アルパこまくさは火山防災ステーションとして、秋田駒ヶ岳の噴火活動や土石流発生に対する住民の防災意識の高揚を図るとともに、防災情報の収集・発信の基地や緊急時の避難場所となる施設として位置づけられる。施設内には秋田駒ヶ岳八合目や主要な砂防堰堤に設置された監視カメラ映像をはじめ、秋田駒ヶ岳の噴火による想定範囲を示す大規模模型、過去の噴火・被害状況等を記載したパネルなどが展示されている。

緊急減災対策の迅速な実施や住民などの迅速かつ的確な避難への活用を図るために防災ステーション機能の強化を図る。

- ・ 緊急資機材の備蓄箇所としての利用
- ・ 秋田駒ヶ岳 8 合目避難小屋に地震計を設置

(2) 情報通信網の整備

火山噴火緊急減災対策砂防の実施判断に必要な情報について、平常時から関係機関と情報の入手方法についての調整を図り、情報が必要な時期・内容、情報伝達方法などについて、あらかじめ実施方法を定めておく。また、噴火現象により光ケーブルなどの切断などが生じるおそれのある場合には、バックアップ体制を検討し、復旧までのフェールセーフ処理の構築を進める。

- ・ 緊急対策の実施が円滑に進むように、光ケーブル網をあらかじめ設置しておく。
- ・ 光ケーブル網の設置が困難な箇所については、緊急時に Ku-SAT による情報伝達手段が考えられるため、整備が難しい箇所を把握しておく。

(3) 火山データベースの整備

平常時には緊急減災対策砂防計画の基礎資料として、また、緊急時には対象火山に関する対応策の基礎資料として利用することを想定し、対象火山及びその周辺地域に関する火山データベースを構築し、情報の管理、共有などに活用する方法について検討する。

また、データベースは、管理する砂防部局（直轄事務所や都道府県）で利用するだけでなく、緊急時に関係機関が基礎的な情報を共有できるようにオンライン化するなど、平常時からの利活用方法と併せて利用目的と手法を明確化しておく。

① 火山活動履歴

（年代、噴火様式とその時系列、規模、被害、調査研究資料、文献など）

② 地形 DTM（数値シミュレーション、施設配置などに使用）

③ 既設砂防施設、治山施設、道路など公共土木施設などの位置、規模など

④ 被害想定などのシミュレーション結果（無施設および施設配置後）

⑤ 関係機関の砂防計画、調査資料、防災計画書など

⑥ 資機材などの備蓄・調達に関する資料

⑦ 対策工法の設計・計画手法に関する資料

（緊急対策ドリル検討時の根拠資料など）

⑧ 用地に関する資料

⑨ その他火山砂防計画、事業実施に必要な資料

上記のうち、②③④については、リアルタイムハザードマップのデータベース部分に対応するものを含んでおり、必要に応じてリアルタイムハザードマップシステムに組込む。

5.2 平常時からの準備を進める上での課題

平常時からの準備を進める上での課題を以下に示す。

(1) 工事発注精算

ハード対策工事の発注について、事前に砂防関係工事施工会社を特定し、工事発注に係る協定書を締結しておく必要がある。工事施工会社の特定については、毎年「砂防関係部局の長」が協議し選任した評価委員がこれにあたる。

(2) 用地買収・借地・返地

砂防設備のための用地については、必ずしも所有権を取得する必要がなく、使用权を設定すれば足りる場合もある。すなわち、土地の所有権の取得については留保するが、地上権または地役権を設定し、あるいは賃貸借、使用貸借による場合がある。

砂防施設は、土地と一体となって構造物を管理していく必要があることから、土地の「使用」と「収益」のみの権能しか有しない地上権や地役権などより、「処分」の権能を全て有する所有権を取得していくことが望ましい。但し、工事用道路や除石のための土砂の仮置き場、また資機材の備蓄場など、その位置づけが仮設的であり、土地の使用後は原状復帰を行う場合などは、賃貸借や使用貸借などでも、土地の権原としては問題ないといえる。また、町村道等として存置希望がある場合には、当該道路の管理者となるべき者へ引継ぐことは差支えないがこの場合においても、用地の買収費を砂防事業費で負担することとはならない。

(3) 砂防指定地内における処理手続き

緊急減災対策の対象となる溪流については、砂防法 2 条指定がすべて終わっているとは限らず、また砂防法 6 条の指定はほとんどされていない。このことは、直轄事業として工事を実施する場合、すべてこの法的手続きを済ませなければ実施することが困難と考えられる。なお、砂防指定地内における申請の処理手続きについては、次に示す従前の【訓令三号に基づく処理】体制から、現行の【通知：国河政第三六号】による権限移行を認知の上、【6 条指定流域における処理】をもって許可手続きの処理体制を確立し、行為申請の実施に関する円滑・効率化を図る必要がある。

このように、直轄事業の権限は、指定された砂防法 6 条の範囲内の工事にかかわる行為のみで、砂防法 2 条の指定範囲には国の裁量権は認められなくなった。したがって、将来的には従前のような措置ではなく、政令あるいは省令を定め、「緊急減災対策特別措置法」等の整備が行われる必要がある。

(4) 財政措置(財源確保)

現在、土砂災害防止の観点から砂防事業を展開しているところであるが、砂防事業の財源は、河川局関係予算の枠で施行されている。通常予算は区分として「砂防」が計上され、別枠として「災害復旧関係事業」が示されている。すなわち、「緊急減災対策」としての予算計上はなく、砂防事業としては「復旧」が原則で、「予防保全」といった予算とはなっていない状況である。したがって、砂防法 2 条の枠内では県知事の裁量権で、砂防法 6 条の権限内で対処することが原則であり、用地取得、資材確保等々の財源は現在のところ存在しない。

(5) 安全責任の法的規制

現状において、緊急減災対策着手・中止・完了等の指揮権は、通常砂防工事とすれば発注者に帰属する。しかしながら、火山噴火にかかわる警戒レベルの発令は気象庁、避難指示等に関する権限は市町村長、現場の安全にかかわる責任は工事受注者もしくは会社の現場代理人がその権限を有するなど、非常に多くの権限者が存在する。たとえば、工事着手を指示しても、避難指示が発せられれば退避せざるを得なく、仮に工事に着手しても現場代理人が作業員の安全確保を考え中止する場合は、何人もこれを覆すことはできない。唯一の選択肢は自衛隊の派遣であるが、現状では「災害派遣」が原則であり、現行法令下ではその体制を組織することはできない。したがって、これについても法的整備がなされなければ困難である。

(6) 市町村との協議・調整事項

緊急減災対策を実施するにあたり、不測の事態による災害を未然に防ぐため、施工地域内への一般住民等の立ち入りを制限する必要がある。工事の実施にあたっては、関係者以外の立ち入りに関して事業者が細心の注意を払うことは勿論のことであるが、工事实施者による立ち入りの制限には限界があるため、関係市町村による避難勧告や異常現象の状況による警戒区域の設定などが必要となる。よって、関係市町村に対して、住民の自主避難の促進や避難勧告、避難指示等の徹底に関して住民へ周知すべき事項等について協力要請を行う必要がある。また、関係市町村の緊急減災対策工の施工に関する一連の行動計画等の整合に関しても協力要請を行う必要がある。

(7) 河川管理者との協議・調整事項

一級河川のうち国土交通大臣が管理している河川は、河川管理上重要な区間および洪水調節ダムの区間であり、これ以外の区間は法定受託事務として知事が管理を行っており、二級河川については、全て知事が管理している。河川に構造物を設置するにあたっては、土地の占用や工作物の新築、および土地の掘削等の許可などが必要となる。これらの手続きについては、国および都道府県管理の河川については河川法に規定され、市町村管理の河川については各自治体の条例等に規定されている。

河川法による手続きは、河川法第九十五条には国が行う事業についての特例があり、国と河川管理者が協議し、同意を得れば足りることになっている。この場合、河川法施行規則第 42 条に規定された書類を提出して同意を得ることとなる。これらのことから、緊急減災対策を実施するにあたり、河川管理者との協議が必要になる。

(8) 環境部局との協議・調整事項

国立公園内において、非常災害時のための応急措置を行う場合については、特別地域及び特別保護地区内の場合、行為を行った日から起算して 14 日以内に所定の書式を公園の諸事務を所掌する自然保護官事務所宛に提出することとされている。なお、可能であれば事前の連絡を行うことが望ましい。

(9) 治山部局との協議・調整事項

治山事業と砂防事業の事業調整については、昭和 38 年の「治水砂防行政事務と治山行政事務の連絡調整について昭和 38 年建河発第 267 号」によって建設省、農林省の連名通達が出されており、両事業の目的や事業内容の仕分けの基本とされている。この通達の中で、砂防治山連絡調整会議の開催により、砂防行政事務と治山行政事務は都道府県毎に地方連絡会議を設置し、毎年定期的及び必要が生じた場合に臨時に開催し、事業調整等を行うこととされている。

現時点では、こうした治山事業との仕分けに関する通達や事業調整に関する通達については、全て計画的に事業実施を行っていく際に、事前に両部局で調整を要すべきとされたものであり、本業務で想定しているような非常災害時などでの緊急対策などに関連する事業調整に関する通達等は特に出されていない。

場合によっては保安林の伐採などが生じることで、事後の届出として「保安林（保安施設地区）内緊急〇〇届出書」による対応が発生する可能性等をあらかじめ説明しておくことが望ましい。

表 5.2 緊急減災対策を行って行く上での問題・課題と対策(案)

| 項目 | 問題・課題 | 対策(案) |
|------------------------------------|---|--|
| (1) 緊急対策工事、調査、ソフト対策機器に関する課題 | | |
| ①業者との契約 | 緊急時に工事に早期着手するには、 <u>通常の契約では時間がかかりすぎる</u> (通常の契約期間では最低2週間)。 | <ul style="list-style-type: none"> 緊急減災対策(施工、仮設、進入路など)を実施するために必要となる協定・契約などの手順・方法を平常時から準備しておく。 また、砂防関係の工事、調査、ソフト対策機器の施工会社を特定する方法や、工事、調査、ソフト対策機器の発注に係る協定書の締結方法を決めておく。 |
| ②工事、調査、ソフト対策機器や対策業者の安全責任 | 現状において、緊急減災対策着手・中止・完了等の指揮権は、通常砂防工事とすれば発注者に帰属するが、 <u>火山噴火には非常に多くの権限者が存在することになる</u> (避難指示が発せられれば退避せざるを得なく、仮に工事に着手しても現場代理人が作業員の安全確保を考え中止する場合は覆すことはできない)。 | <ul style="list-style-type: none"> 法的・制度的な措置を事前に検討しておく。 |
| ③緊急支援資機材の備蓄・調達方法の検討 | <u>緊急時に必要な資機材を集められるかどうか</u> が課題となる。 | <ul style="list-style-type: none"> 必要な資機材の調達方法について、地域の状況にあわせた収集方法を検討しておく。 |
| (2) 対策箇所に関する課題 | | |
| ①土地利用の調整 | 緊急減災対策の対象となる溪流については、砂防法2条指定がすべて終わっているとは限らず、また <u>砂防法6条の指定はほとんどされていない</u> 。 | <ul style="list-style-type: none"> 事前の用地買収、用地に関連する資料(地番図、用地境界、地権者およびその連絡先、その他の法規制など)のデータベース化、土地使用に関する協定などの手法を確立しておく。 また、砂防施設は、土地と一体となって構造物を管理していく必要があることから、土地の「使用」と「収益」のみの権能しか有しない地上権や地役権などより、「処分」の権能を全て有する所有権を取得していく。 |
| (3) 財政措置 | | |
| ①財政確保 | 砂防法2条の枠内では県知事の裁量権で、砂防法6条の権限内で対処することが原則であり、 <u>用地取得、資材確保等々の財源は現在のところ存在しない</u> 。 | <ul style="list-style-type: none"> 砂防事業の財源を新たに決める。 |
| (4) 関係者の役割に関する検討 | | |
| ①市町村との協議・調整事項 | 工事、調査、ソフト対策機器の <u>実施者による立ち入りの制限には限界があること</u> が課題となる。 | <ul style="list-style-type: none"> 関係市町村による避難勧告や異常現象の状況による警戒区域の設定を行う。 また、関係市町村の緊急減災対策工の施工に関する一連の行動計画等の整合に関しても協力要請を行う。 |
| ②河川管理者との協議・調整事項 | 河川に構造物を設置するにあたっては、土地の占用や工作物の新築、および土地の掘削 等の <u>許可などが必要となるため、緊急時には迅速に対策ができない</u> 。 | <ul style="list-style-type: none"> 河川法施行規則第42条に規定された書類を提出して同意を得ることとなるため、緊急減災対策を実施するにあたり、事前に河川管理者との協議を実施する。 |
| ③環境部局との協議・調整事項 | 国立公園内において、 <u>非常災害時のための応急措置を行う場合</u> については、特別地域及び特別保護地区内の場合、行為を行った日から起算して14日以内に所定の書式を公園の諸事務を所掌する自然保護官事務所提出することとされているため、時間がかかりすぎる。 | <ul style="list-style-type: none"> 規定された書類を提出して同意を得ることとなるため、緊急減災対策を実施するにあたり、事前に環境部局との協議を実施する。 |
| ④治山部局との協議・調整事項 | 治山事業との仕分けに関する通達や事業調整に関する通達については、全て計画的に事業実施を行っていく際に、事前に両部局で調整を要すべきとされたものであり、 <u>非常災害時などでの緊急対策などに関連する事業調整に関する通達等は特に出されていない</u> 。 | <ul style="list-style-type: none"> 場合によっては保安林の伐採などが生じるため、事後の届出が発生する可能性をあらかじめ説明しておく。 |
| (5) 連絡体制に関する課題 | | |
| ①情報連絡網 | 情報通信網について各機関の監視・観測機器から得られた情報の効果的な利活用、および <u>関係機関で情報が共有できるしくみが現在体系化していない</u> 。 | <ul style="list-style-type: none"> 平常時から関係機関と情報の入手方法についての調整を図り、情報が必要な時期・内容、情報伝達方法などについて、あらかじめ実施方法を定めておく。 また、緊急時には対象火山に関する対応策の基礎資料として利用することを想定し、対象火山及びその周辺地域に関する火山データベースを構築し、情報の管理、共有などに関する方法について検討しておく。 |

表 5.3 他火山事例にみる教訓・課題と今後の対応(案)

| 火山防災上の課題 | | 他火山の事例(■教訓と○課題) | 今後の対応(案) |
|----------|----------------|--|---|
| 連携 | 役割の明確化 | ■各セクションの役割分担と防災計画にもとづき決定(有珠山) ■知事・市町村長などの役割と責任を明確化した。国・県・市町村相互の責任分担と連携強化に有効(岩手山) | ◆平常時から、 役割分担 について協議し、 地域防災計画等に明記 する。 ◆ ロールプレイング式防災訓練 により役割を把握し、緊急時の行動内容を確認する。 |
| | 防災担当者間の意思疎通の構築 | ■関係者の意思疎通を行うため、関係者の事前からの定期的な懇談会を実施しており、これが有効(有珠山) ■現象が急激に変化した場合、分単位での対応が求められる場合でも有効(有珠山) ■現地対策本部に 関係機関(国・県・自治体)が一堂に介し、その場で即決することが重要 (有珠山) ○一堂に介する 現地対策本部を設置し、関係機関の意思疎通を良くすることが必要 (伊豆大島) ○避難計画や情報伝達体制を早急に行うことが可能となる(雲仙) | ◆防災担当者間の意思疎通及び情報共有機関として、「噴火時などの避難に係わる火山防災体制の指針(H20)」に基づく コアグループを立ち上げる 。 ◆コアグループは、 県・市町村・気象台・砂防部局・その他関係機関の防災担当者 と火山専門家から構成される。 ◆コアグループは平常時から機能的に打合せ会等を開催し、各関係機関の 防災担当者同士と火山専門家との顔の見える関係づくり を推進する。 |
| | 火山専門家との連携構築 | ■ 専門家と連携した早い決断体制を構築することが必要 となる(伊豆大島、三宅島) ■ 火山観測・火山研究者への理解が必要 であり、受け入れ体制を整備する必要がある(三宅島) ■ 専門家にアドバイスをもらい早めの対応を行った。専門家と住民とのコミュニケーションも必要 (有珠山) ■ 対象火山を知る人材(大学・民間)を防災対応に当てる体制の構築が有効 であった(岩手山) ○火砕流の危険性が伝わらなく、 専門家の情報を直接伝える仕組み を整備する必要がある(雲仙) | |
| 知識・啓発 | 火山活動履歴の把握 | ○1990年噴火は有史の活動とは異なり、対応が混乱した(雲仙) ○想定外(数百年ぶり)の現象が発生したため、判断待ちや混乱が発生した(三宅島) | |
| | 防災啓発教育の必要性 | ■ ハザードマップを作成し、住民等への周知徹底を図った (伊豆大島、6/8雲仙での火砕流はマップ記載範囲内に収まった、三宅島) ■ 学校教育の場に火山の話を持ち込むなど、長い時間をかけて火山文化の構築を行う (有珠山) ○ 自主防災組織及び防災リーダーの育成 (伊豆大島、雲仙、三宅島) ○ 研修会や防災訓練によるシミュレーションの実施 (伊豆大島、雲仙) ○ ボランティアなど地域防災計画に明記し、積極的に活用する (伊豆大島) | ◆住民等への 説明会や勉強会、防災訓練、シンポジウム等を積極的に実施 する。 ◆ 自主防災組織や防災リーダー(防災士)の育成に注力 する。 |
| | 長期化に対する心構え | ○4年半に渡る長期避難生活。 コミュニティの維持、高齢者への対応、生活支援などの検討が必要 (三宅島) ○一定の時間を過ぎると指示待ち状態が生じ、対応が機敏でなくなる。 指示を待たず行動する体制 を考える必要がある(有珠山) | ◆ 避難施設の整備、充実化を図る 。 ◆ 生活支援体制の整備、充実化を図る 。 |
| 監視・観測 | 監視・観測堆積の充実 | ■ 地元企業・行政の観測の支援があり、観測が充実した (岩手山) ○火山の監視・観測体制を充実。 判断の拠り所となるデータの取得 (伊豆大島) | ◆火山監視観測機器は、 実際に解析を行う機関(大学や気象台等)と調整・連携し、種類・配置・基数を検討し、必要に応じて平常時から整備を進める 。 |
| 情報伝達 | 情報の伝達、共有化 | ■ 観測機関相互の情報共有・発信体制として、INS(岩手山火山防災検討会)による情報共有化の仕組みが有効 であった(岩手山) ■ 研究機関も事前に情報提供の体制を整える必要がある (三宅島) ○災害時の広報担当を決めておき、情報を適切に提供できる体制を整えるなど、 情報提供に対する事前準備が必要 (伊豆大島) ○警戒区域内には監視カメラなどは設置できないため、 情報収集の体制構築が課題 。 監視体制の一元化が必要 (雲仙) ○気象庁雲仙岳測候所の情報が、消防団に対して直接伝わらず曲解されており、 発信者から担当者に直接伝えるシステムの構築、情報の記録・加工をシステムチックに行う仕組みの整備が必要 (雲仙) | ◆平常時から、火山監視観測情報を 一元管理するための情報配信システムを整備 する(大学や気象台も含めた情報集約体制の整理)。 ◆異常現象発見時の連絡先を明確化し、 周知活動を実施 する(広報誌等)。 |
| | 観光客・登山者への情報提供 | ■ 防災行政無線を活用した登山道での赤色灯、サイレンの設置と登山者への防災情報提供を行った 。風評被害対策として有効であった(岩手山) ○ 登山禁止処置が取られていなかったため、水蒸気突出時に火口壁に登山客がいる状態を招き、惨事になりかねない状態であった (霧島山_新焼岳) ○臨時火山情報にあわせ登山禁止処理など概ね早い段階で対応がなされたが、御鉢に直結する登山道以外での 登山道に対する注意喚起 が行われなかったなどの課題も指摘されている(霧島山_御鉢) | ◆ 観光客・登山者用防災マップを整備 する。 ◆ 観光施設や登山道における情報提供施設(無線・看板等)を整備 する。 ◆ 風評被害を軽減するために、速やかな情報提供を実施 する。 |
| | 報道機関との連携 | ■ 報道に対するルール作りを行い、報道に対する窓口の一本化が必要 (有珠山) ■ 報道機関への情報公開と解説を徹底し、相互の信頼関係を構築した 。誤情報の発信、誤解されるような報道の防止に有効であった(岩手山) ■ 報道機関が独自に監視映像を取得、関係機関へ提供し、情報共有に大きな役割を果たした (岩手山) | ◆災害時に住民への情報伝達を行うために、放送機関と災害時における 放送要請手続きに関する協定を締結 する。 ◆ 県、市町村および報道機関の間では、最も効果的に情報が伝達するような情報提供方法(テレビのテロップ等)について協議 する。 |

アンダーライン: 火山防災上、効果のあった教訓
青文字: 特記すべき課題 / 赤文字: 特記すべき対策(案)