

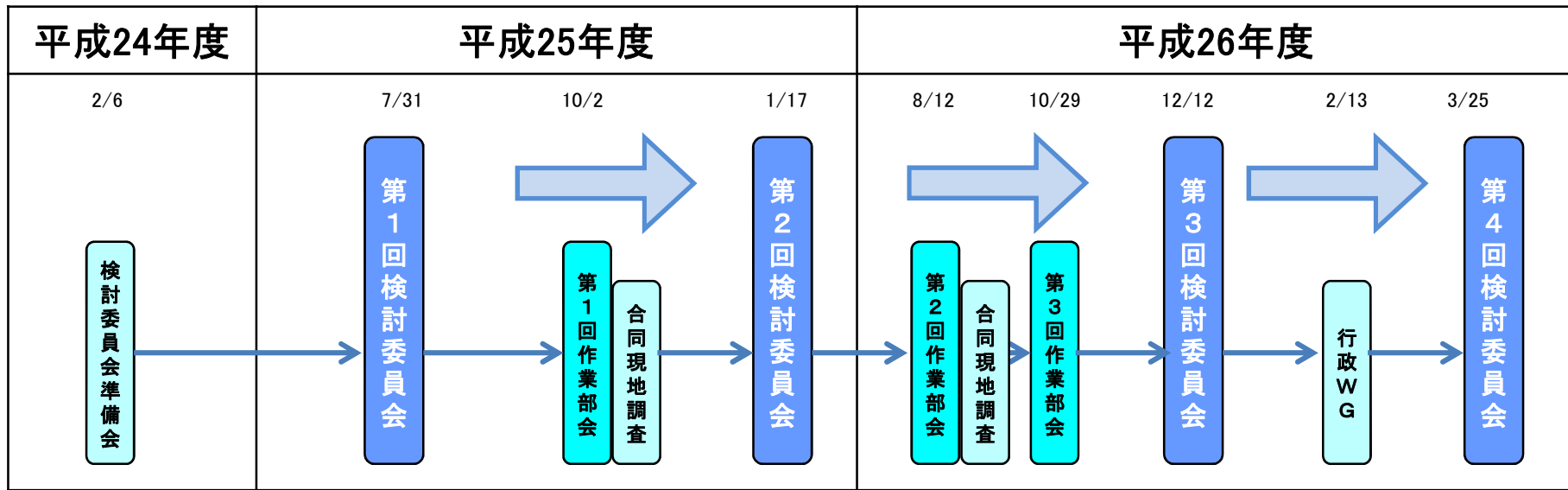
## 第4回 岩木山火山噴火緊急減災対策 砂防計画検討委員会

岩木山火山噴火緊急減災対策砂防計画(案)の概要

平成27年3月25日

検討委員会 開催経緯	p.2
検討の流れ	p.3
委員会での主な意見	p.4
岩木山火山噴火緊急減災対策砂防計画の構成・目次	p.6
<b>【 基礎事項編 】</b>	
1. 岩木山火山噴火緊急減災対策砂防の基本理念	p.7
2. 想定される影響範囲と被害	p.10
<b>【 計 画 編 】</b>	
1. 岩木山火山噴火緊急減災対策砂防計画の方針	p.17
2. 火山噴火時の緊急調査	p.21
3. 緊急ハード対策ドリル	p.25
4. 緊急ソフト対策ドリル	p.31
5. 平常時からの準備事項	p.37

# 検討委員会 開催経緯



第1回検討委員会  
(H25.7.31)  
弘前大学創立50周年記念会館 岩木ホール

- < 討議内容 >
- ◆火山噴火緊急減災対策砂防の概要
  - ◆岩木山の現状と噴火シナリオ



H25 合同現地調査  
(H25.10.2) 山頂火口など

行政WG (H27.2.13)  
弘前地区河川防災ステーション

- < 参加者 >  
弘前市・鱒ヶ沢町・西目屋村  
の防災担当者、県・国の砂防  
部局担当者

- < 討議内容 >
- ◆緊急ハード対策について計画に記載する内容
  - ◆緊急時の緊急減災対策砂防に関する各機関の防災対応
  - ◆岩木山火山噴火緊急減災対策砂防計画(案)の記載内容



第2回検討委員会  
(H26.1.17)  
青森国際ホテル 5階 芙蓉の間

- < 討議内容 >
- ◆噴火影響範囲・被害の想定について
  - ◆対策方針の設定について



第3回委員会  
(H26.12.12)  
青森県弘前合同庁舎別館3階 A・B会議室

- < 討議内容 >
- ◆火山噴火時の緊急調査
  - ◆緊急ハード対策の検討
  - ◆緊急ソフト対策の検討
  - ◆平常時からの準備事項
  - ◆火山噴火緊急減災対策砂防計画について

検討項目	アウトプット
<p>1. 計画策定の基本事項</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○現状の把握</li> <li>○噴火シナリオの作成</li> <li>○想定される影響範囲と被害の把握</li> </ul>
<p>2. 対策方針の設定</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○対策を検討する噴火シナリオのケース抽出</li> <li>○対策方針の前提条件の検討</li> <li>○対策方針の設定</li> </ul>
<p>3. 緊急時に実施する対策の検討</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○緊急ハード対策ドリルの作成</li> <li>○緊急ソフト対策ドリルの作成</li> <li>○火山噴火時の緊急調査</li> </ul>
<p>4. 平常時からの準備事項の検討</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○平常時からの準備が必要な事項</li> </ul>
<p>5. <u>緊急減災対策砂防計画</u> 策定</p>	
<p>計画策定後、計画を実行に移すための取り組み、平常時準備の着手、PDCAサイクルによる計画の見直し 等</p>	

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)より引用、一部加筆

# 委員会での主な意見

## 委員会での主な意見①

委員会	開催日	主な意見等
岩木山火山噴火 緊急減災対策 砂防計画検討委員会 準備会	平成25年 2月6日	<p><b>【火口について】</b> ○火口の認定根拠を整理すること。</p> <p><b>【想定土砂量について】</b> ○想定土砂量についての根拠を既往資料から整理すること。</p> <p><b>【林務部局の取り組みについて】</b> ○林務部局における火山対策の状況を整理すること。</p>
第1回 岩木山火山噴火 緊急減災対策 砂防計画検討委員会	平成25年 7月31日	<p><b>【岩木山の現状について】</b> ○火山噴火に伴う土砂移動を想定している溪流と保全対象の位置関係を把握するため、基礎調査の結果である「土石流の警戒区域」を示してほしい。 ○岩木山周辺の(砂防えん堤等)対策施設の施工時期はいつ頃か。今も整備を進めているのか。 ○現在、施設の無い溪流は施設整備する計画は無いのか。</p> <p><b>【岩木山の噴火シナリオ(案)について】</b> ○水蒸気噴火の想定火口は、過去に噴火実績が無くても、今後噴火の恐れのある箇所を含めると解釈してよいか。 ○噴火シナリオに伴う現象に対する緊急対策やその優先度を考える際、対象現象の想定条件(「実績」or「他火山事例」という点)も考慮に入れた方がよい。 ○「雪崩」を想定現象とするか判断するに際し、岩木山の積雪期間・積雪量、雪崩の到達エリアと保全対象の位置関係等、基礎的なデータを確認すること。 ○東日本大震災を踏まえ、「想定外は無い」という視点で現象を想定し、専門的な見地から検討を進めて貰いたい。</p>
第2回 岩木山火山噴火 緊急減災対策 砂防計画検討委員会	平成26年 1月17日	<p><b>【噴火影響範囲・被害の想定について】</b> <b>降灰後の土石流について</b> ○想定影響範囲が既往成果(平成12年検討時)に比べ到達地点が縮みすぎているように見えるが、この理由は何か。 ○昨年10月に発生した「伊豆大島災害」では、火山性の地形のため流域界を超えて土石流が発生した。本計算の氾濫開始点は、そのような視点で確認し、必要に応じ見直した方がよい。</p> <p><b>降灰について</b> ○過去の事例から、噴煙柱高度はそれ程高くなかったことが確認されており、それを踏まえれば、今回の設定値は理解できる。ただし、他火山事例から「爆発的な噴火」を想定する必要があるか否か、検討する必要はあると思う。</p> <p><b>融雪型火山泥流について</b> ○供給土砂(火砕流)の温度を400℃とした根拠を明確にすること。 ○積雪深は岩木山周辺にある5観測所の「年最大積雪深の平均値」から想定しているが、「超過確率値」から想定している事例もある。積雪深として「超過確率値」を用いた場合についても検討してもらいたい。</p>

## 委員会での主な意見②

委員会	開催日	主な意見等
第2回 岩木山火山噴火 緊急減災対策 砂防計画検討委員会	平成26年 1月17日	<p><b>【対策方針の設定について】</b>                      ○季節別に対策が記されているが、最悪のシナリオとして「1月頃」に噴煙が上がると実際にはソフト対策しか出来ないのではないか。                      ○同じシナリオで検討を進めて行かないと対策がバラバラになるため、噴火警戒レベルを検討する際には、今回委員会で提示された「噴火シナリオ」を活用していく。ハザードマップを検討する際にも、この成果を用いたいと考えている。</p>
第3回 岩木山火山噴火 緊急減災対策 砂防計画検討委員会	平成26年 12月12日	<p><b>【火山噴火時の緊急調査】</b>                      ○UAV(無人航空機)を用いた調査は、まだ一般に使用された例が多いため、使用目的や手法などの説明を資料として追加すること。                      ○土砂災害防止法における基礎調査の住民説明の機会などを利用して、火山情報や、降灰後の土石流等のおそれについて、地域住民へ周知する必要がある。</p> <p><b>【緊急ハード対策の検討】</b>                      ○施工期間についての説明がない。時間に限りがある中で、どこまで対策を実施するか検討しておく必要がある。                      ○守るべき重要な箇所に対しては、「火山砂防計画」を策定し、平常時から事業を進めていくべきである。また、緊急減災ハード対策は、その結果も踏まえ、計画すべきである。                      ○融雪型火山泥流の対策施設の効果として、浸水深を床下浸水(45cm未満)まで軽減させることを目標に設定した理由は何か。</p> <p><b>【緊急ソフト対策の検討】</b>                      ○監視・観測機器の設置候補地の土地利用を整理しておく必要がある。                      ○噴火以外の誘因による土砂移動検知を目的としたワイヤーセンサは、現況で設置されているか。他の誘因のもの併せて整備が行われればよいのではないか。                      ○緊急配備として、自動降灰量計の設置を想定しておいた方がよい。特に、山頂付近のデータを観測することは重要であるため、設置の検討が必要である。雨量計が降灰で目詰まりした際の代替手段としても期待できる。</p> <p><b>【平常時からの準備事項】</b>                      ○本委員会で作成したハザードマップは、住民へ公開するか。                      ○住民へ情報を発信する際は、専門用語を多用せずわかりやすいものとし、周知の仕方を工夫する必要がある。                      ○理科の授業や、避難訓練で利用できる子供向け火山防災DVDを早急で作ってほしい。                      ○緊急対策を実効性のあるものにするために、方針だけではなく、具体的な検討が必要である。計画を策定した後は、どのように見直しやフォローアップをしていくのか。                      ○阿蘇山や霧島、御嶽などの対応の知見をふまえてPDCAを回していくべきである。今後は方針を具体化していき、資機材調達に間に合うのか、緊急調査の班編成をどうするか、情報共有をどのように行うか等を決めていく、平常時準備行動を進めていくための仕組みが大事である実務的な機関が後継するなどして継続していく必要がある。</p>

# 岩木山火山噴火緊急減災対策砂防計画の構成・目次

岩木山火山噴火緊急減災対策砂防計画は、**基礎事項編**と**計画編**で構成する。

## 目 次

はじめに

### 【 基 礎 事 項 編 】

1. 岩木山火山噴火緊急減災対策砂防の基本理念……………基-1
  - 1.1 岩木山火山噴火緊急減災対策砂防の目的……………基-1
  - 1.2 岩木山火山噴火緊急減災対策砂防の内容……………基-4
  - 1.3 岩木山火山噴火緊急減災対策砂防の位置づけ……………基-5
2. 想定される影響範囲と被害……………基-8
  - 2.1 岩木山の火山活動……………基-8
  - 2.2 岩木山の噴火警戒レベル、噴火警報・予報……………基-15
  - 2.3 岩木山で想定される火山活動……………基-17
  - 2.4 想定される影響範囲……………基-22

### 【 計 画 編 】

1. 岩木山火山噴火緊急減災対策砂防計画の方針……………計-1
  - 1.1 岩木山火山噴火緊急減災対策砂防計画の内容……………計-1
  - 1.2 対象とする噴火シナリオのケースの抽出……………計-2
  - 1.3 対策の開始・中止のタイミング……………計-3
  - 1.4 対策可能期間……………計-5
  - 1.5 対策箇所……………計-5
2. 火山噴火時の緊急調査……………計-6
  - 2.1 基本方針……………計-6
  - 2.2 緊急調査の内容……………計-7
  - 2.3 役割分担と情報伝達……………計-11
3. 緊急ハード対策ドリル……………計-13
  - 3.1 基本方針……………計-13
  - 3.2 工法・構造の考え方……………計-16
  - 3.3 施設効果量の考え方……………計-20
  - 3.4 緊急ハード対策施設配置計画……………計-22
  - 3.5 緊急ハード対策工事の安全確保……………計-25
4. 緊急ソフト対策ドリル……………計-26
  - 4.1 基本方針……………計-26
  - 4.2 避難対策支援のための情報提供……………計-28
  - 4.3 監視・観測機器の緊急整備……………計-29
  - 4.4 リアルタイムハザードマップによる危険区域の想定……………計-36
  - 4.5 情報通信網（無線通信装置等）の整備……………計-38
  - 4.6 土砂移動検知情報の伝達の流れ……………計-40
  - 4.7 緊急時の情報伝達・通信手段……………計-41

5. 平常時からの準備事項……………計-42
  - 5.1 基本方針……………計-42
  - 5.2 対策に必要な諸手続き等……………計-43
  - 5.3 対策に必要な土地使用の調整……………計-46
  - 5.4 対策に必要な資機材の備蓄・調達方法……………計-47
  - 5.5 緊急時の拠点の整備……………計-49
  - 5.6 情報通信網の整備……………計-50
  - 5.7 緊急減災対策砂防のためのデータベースの整備……………計-51
  - 5.8 関係機関との連携事項……………計-53
  - 5.9 顔の見える関係づくり……………計-56
  - 5.10 防災教育、広報・PR方法……………計-57

本資料で用いる主な用語の定義  
おわりに

## 1. 岩木山火山噴火緊急減災対策砂防の基本理念

### 1.1 岩木山火山噴火緊急減災対策砂防の目的

岩木山火山噴火緊急減災対策砂防は、いつどこで起こるか想定が難しい**火山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。

#### 火山噴火の特徴

火山噴火によって発生する現象は多様で、かつそれらの規模が幅広く、いつどこで起きるか予測が難しい。

噴石、降灰、火砕流、溶岩流、火山泥流、土石流、岩屑なだれなど

#### 噴火災害の特徴

大規模な火山泥流や降灰後発生する土石流等による災害は、広域化かつ長期化することが想定される。



このため、火山砂防計画に基づき基本対策を計画的に実施することが重要であるが、施設整備による対策完了までには、多くの時間と費用を要す。



#### 目的

火山噴火緊急減災対策砂防は、いつどこで起こるか予測が難しい**火山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。

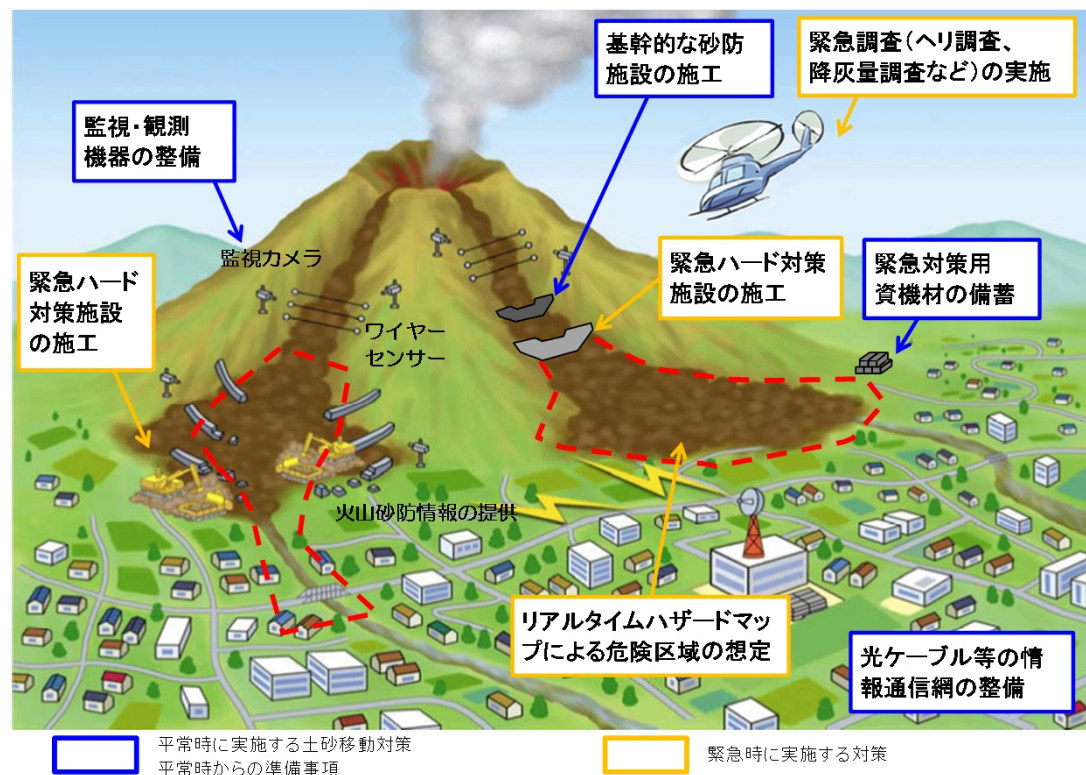
火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン  
(平成19年4月 国土交通省砂防部) より

火山噴火緊急減災対策砂防の目的



## 1.2 岩木山火山噴火緊急減災対策砂防の内容

岩木山火山噴火緊急減災対策砂防は、「**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の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内容とする。

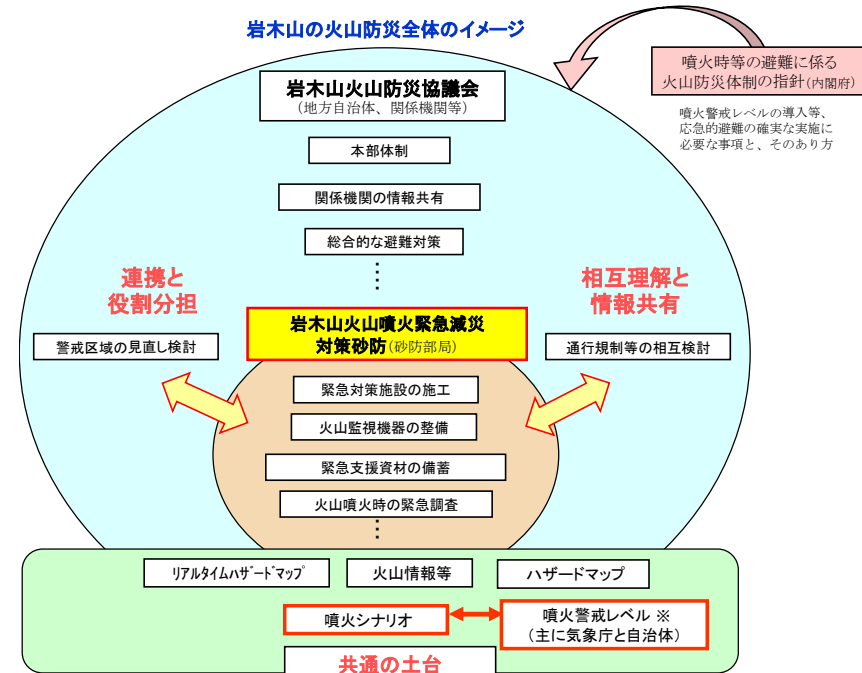
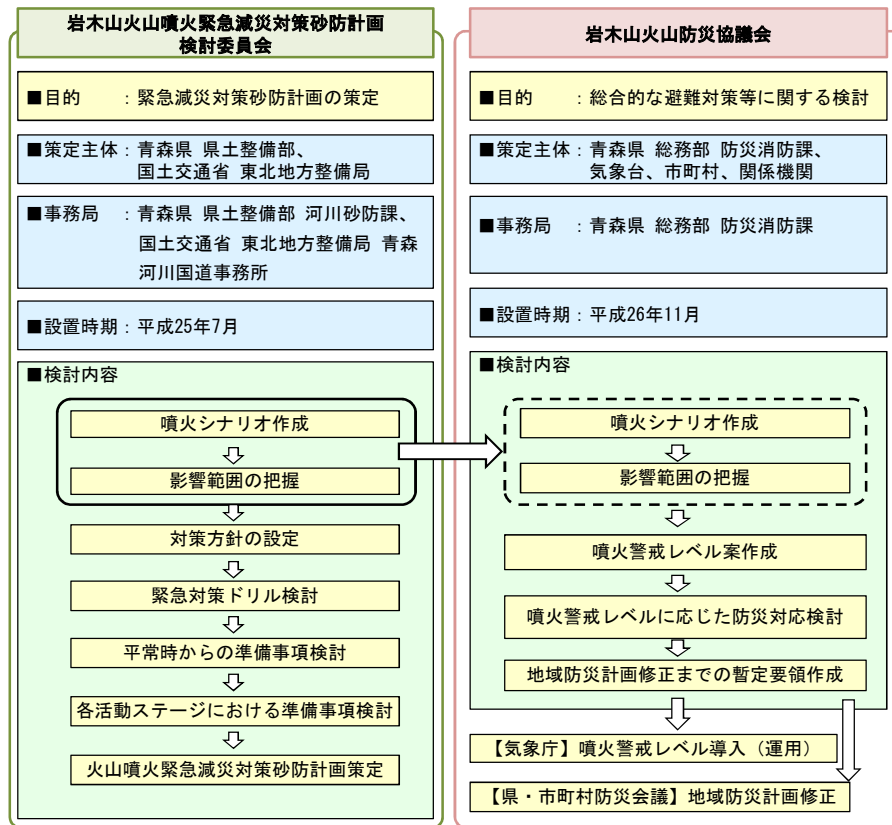


火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン（平成18年4月 国土交通省砂防部）を一部改変

火山噴火緊急減災対策砂防のイメージ

## 1.3 岩木山火山噴火緊急減災対策砂防の位置づけ

火山噴火時の防災対策は、関係省庁および地方公共団体により行われる総合的な対策であり、**火山噴火緊急減災対策砂防**は、火山活動の推移に対応して行われる**各機関の防災対策と連携**をとりつつ、適切な対策を行う。



※噴火警戒レベル：岩木山では現時点で未導入であり、今後導入予定である。  
 出典：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）を一部改変

岩木山の火山防災全体のイメージ

出典：岩木山火山防災協議会資料（2014（平成26）年11月14日）より作成  
**岩木山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会**  
**および岩木山火山防災協議会における検討概要と関わり**

## 2. 想定される影響範囲と被害

### 2.1 岩木山の火山活動

噴火に伴う現象の影響範囲と被害を想定するには、岩木山における現在および**過去の火山活動を把握することが重要**である。

#### 岩木山の噴火の特徴

- 過去1万年間に少なくとも**3回のマグマ噴火と5回の水蒸気噴火**が発生
- 水蒸気噴火では噴石と降灰が発生
- マグマ噴火では噴石、降灰、溶岩ドーム、火砕流が発生
- 噴火に伴う土砂移動が明確に記述されているのは1600(慶長5)年の噴火(鳥ノ海の火口湖が決壊し、泥流として流下)
- 水蒸気噴火による火砕流の発生は確認されていない
- 融雪型火山泥流の発生は確認されていない

※噴火様式 マ: マグマ噴火、水: 水蒸気噴火、異: 異常現象発生  
 ※活動履歴  
 ○: 発生した記録がある、または噴出物がある現象  
 △: 記録などはないが類似火山での実績があり発生した可能性がある現象

岩木山最近50,000年間の火山活動史と発生現象の整理

年代	噴火様式	異常現象		噴火現象				土砂移動			主な活動
		硫黄発火・発光・噴気	地震・鳴動	噴石	降灰	溶岩ドーム	火砕流	融雪型火山泥流	降灰後の土石流	火口噴出型泥流	
1985	昭和60	異	○								北東麓で地震多発、最大M3.6
1978	昭和53	異	○								赤倉沢で活発な噴気活動を発見
1977	昭和52	異	○								東山麓で地鳴りを伴う地震群発最大M4.4
1976	昭和51	異	○								地鳴り
1972	昭和47	異	○								北東麓で群発地震、最大M4.1
~1973	~48	異	○								
1970	昭和45	異	○	○							鶴田町付近M4.6、岳温泉で温度上昇、立木の一部枯死
1863	文久3	水	△	△	○	△			△		火砕物降下、噴石
1845	弘化2	水	○	△	△	△			△		噴煙、硫黄噴出、噴火場所は鳥ノ海火口?
1782	天明2	水	△	○	○	○			△		火砕物降下、鳴動、噴石砂、新火口生成
~1783	~3	水	△	○	○	○			△		
1770	明和7	異	○	○							鳴動、発光
1704	宝永1	異	○								硫黄坑発火
1686	貞享3	異	○								発光
1672	寛文12	異	○								地震による山崩れ
1618	元和4	水	△	△	△	○			△		火砕物降下、降灰
1605	慶長10	異	○								発光
1600	慶長5	水	○	○	○	○			△	○	火砕物降下、泥流、地震、降灰
1571	元龜2	異	○								2月15~17日発光
2,000年前		マ	△	△	△	○	△		△		鳥ノ海溶岩ドーム形成
5,000年前		マ	△	△	△	○	○	△	△		岩木山山頂溶岩ドーム形成
6,000年前		マ	△	△	△	○	○	△	△		岩木山中央溶岩ドーム形成
15,000年前		マ	△	△	△	○	○	○	△		岩木山山頂西溶岩ドーム形成
30,000年前		マ	△	△	△	○	○	○	△		鳥海山溶岩ドーム形成
50,000年前		マ	△	△	△	○	○	○	△		西法寺森溶岩ドーム形成

## 2.2 岩木山の噴火警戒レベル、噴火警報・予報

気象庁では、活火山の監視・観測を行っており、火山活動に応じて噴火警戒レベルおよび噴火警報・予報を発表している。(岩木山の噴火警戒レベルは、岩木山火山防災協議会において導入を検討中である。)

- ・噴火警戒レベル：火山活動の状況に応じて気象庁により発表される指標
- ・「警戒が必要な範囲」と防災機関や住民等の「とるべき防災対応」を5段階に区分

- ・岩木山の噴火警戒レベルは、岩木山火山防災協議会において導入・運用を検討中
- ・噴火警戒レベルが未導入のため、噴火警報・予報発表に伴う警戒事項は下表を適用(2015(平成27)年3月現在)

### 噴火警戒レベルの説明

予報警報の略称	対象範囲	レベルとキーワード	説明	
			火山活動の状況	住民等の行動
噴火警報	居住地域	レベル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。	危険な居住地域からの避難等が必要(状況に応じて対象地域や方法を判断)。
		レベル4 避難準備	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される(可能性が高まっている)。	警戒が必要な居住地域での避難の準備、災害時要援護者の避難等が必要(状況に応じて対象地域を判断)。
火口周辺警報	火口から居住地域近くまで	レベル3 入山規制	居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	通常の生活(今後の火山活動の推移には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。
	火口周辺	レベル2 火口周辺規制	火口周辺に影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	火口周辺への立入規制等(状況に応じて火口周辺の規制範囲を判断)。
噴火予報	火口内等	レベル1 平常	火山活動は平常。火山活動の状況によって、火口内で火山灰の噴出等が見られる(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)。	通常の生活。

### 【噴火警戒レベルが導入されていない火山における噴火警報・予報と警戒事項】

種別	名称	対象範囲	警戒事項等(キーワード)	火山活動の状況
特別警報	噴火警報(居住地域) 又は 噴火警報	居住地域及びそれより火口側	居住地域及びそれより火口側における嚴重な警戒 居住地域嚴重警戒	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは発生すると予想される。
警報	噴火警報(火口周辺) 又は 火口周辺警報	火口から居住地域近くまでの広い範囲の火口周辺	火口から居住地域近くまでの広い範囲の火口周辺における警戒 入山危険	居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。
		火口から少し離れた所までの火口周辺	火口から少し離れた所までの火口周辺における警戒 火口周辺危険	火口周辺に影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。
予報	噴火予報	火口内等	平常	火山活動は静穏。火山活動の状況によって、火口内で火山灰の噴出等が見られる(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)。

出典：気象庁 <http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/volinfo.html>

## 2.3 岩木山で想定される火山活動

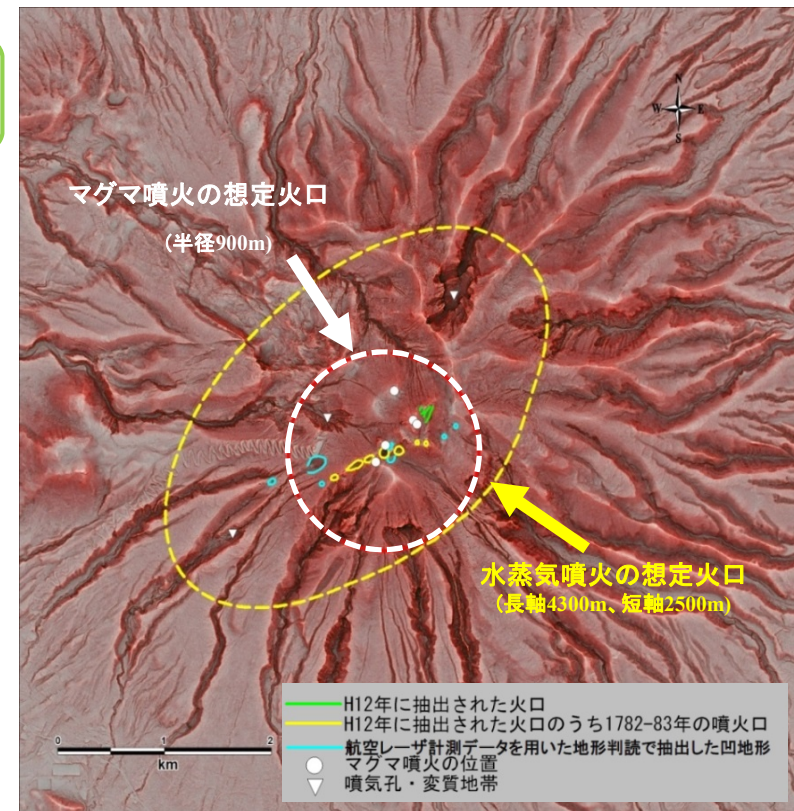
想定される影響範囲と被害を把握するための基礎資料として、岩木山の噴火履歴および火山観測記録等から、想定される噴火様式や現象を整理する。

### 想定する噴火形態

- 熱水活動の活発化に伴う**水蒸気噴火**(小規模: **数百年に1回発生**)
- 新たなマグマの上昇による**マグマ噴火**(中～大規模: **数千年に1回発生**)

#### 噴火様式と想定する現象

噴火様式	水蒸気噴火	マグマ噴火
噴石	粒径を、現地調査により確認された最大粒径である30cmとして設定(初速80m/s)	粒径を、国土庁指針(平成4年)のマグマ噴火のモデル値150cmとして設定(初速200m/s)
降灰	鳥ノ海火口の直径と、有史以降の水蒸気噴火による堆積物より見かけ噴出量 10万m <sup>3</sup> として設定	約6,000年前のマグマ噴火の降灰量より見かけ噴出量 1,318万m <sup>3</sup> として設定(マグマ量換算値410万m <sup>3</sup> )
火口噴出型泥流	雌阿寒岳、九重山などの実績値を参考に土砂量5000m <sup>3</sup> として設定(火山ガスの発生や、変質帯のある3渓流を対象)	雌阿寒岳、九重山などの実績値を参考に土砂量5000m <sup>3</sup> として設定(火山ガスの発生や、変質帯のある3渓流を対象)
火砕流	想定しない	約6,000年前のマグマ噴火による噴出量より280万m <sup>3</sup> として設定(マグマ量換算値)
火砕サージ	想定しない	1991年雲仙普賢岳の発生事例より、火砕流本体から1km以内に到達するものとして設定
融雪型火山泥流	想定しない	火砕流の熱(400℃)により融雪水が発生し、火砕物や溪床の土砂を取り込みながら流下することを想定し、積雪深は周辺5観測所における「年最大積雪深」より、標高ごとに設定(火砕流が到達する25渓流を対象)
降灰後の土石流	降灰厚が10cm以上となる渓流において10年超過確率規模の降雨(135.2mm/日)および100年超過確率規模の降雨(226.6mm/日)で発生する規模を想定した(27渓流を対象)	降灰厚が10cm以上となる渓流において10年超過確率規模の降雨(135.2mm/日)および100年超過確率規模の降雨(226.6mm/日)で発生する規模を想定した(45渓流を対象)



H12年火口抽出の典拠：岩木山火山噴火災害予想区域図検討業務報告書  
(青森県土木部砂防課・青森県弘前土木事務所・財団法人砂防・地すべり技術センター 平成13年3月)

岩木山の想定火口範囲

岩木山の噴火実績等をもとに、噴火シナリオと噴火に伴い発生する土砂移動シナリオを設定した。

時間	静穏期	数ヶ月～数年程度	数日～数ヶ月	数日～数ヶ月	数ヶ月～数年程度	数年～十数年程度	静穏期
噴火活動の想定	<p><b>平常時</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●噴気孔数ヶ所</li> <li>●わずかに噴気が上がる程度</li> <li>◆地震発生わずか</li> </ul>	<p><b>火山活動の高まり</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●噴気高さ100m以下</li> <li>●弱い泥噴出</li> <li>●噴石の飛散なし</li> <li>●火山性ガスの湧出・植物の枯死</li> <li>◆火山性地震やや増加</li> <li>◆GNSSの変化なし</li> </ul>	<p><b>火山活動のさらなる高まり</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●噴気活動活発化（高さ200～300m以下）</li> <li>●泥の噴出</li> <li>●噴石の飛散なし</li> <li>●火山性ガスの湧出</li> <li>●火口底での地中温度の上昇</li> <li>◆小規模地震増加</li> <li>◆火山性微動の発生</li> <li>◆GNSSの変化なし</li> <li>◆傾斜計に変化現れる</li> <li>◆全磁力解析で熱湯磁現象</li> </ul>	<p><b>マグマ噴火の兆候</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆有感となる地震の発生（山体から離れた市街地でも）</li> <li>◆GNSSに変化</li> <li>◆傾斜計に明瞭な変化</li> </ul>	<p><b>山頂部でマグマ噴火</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●噴煙高さ数100m以上</li> <li>●火口周辺に大きな噴石飛散</li> <li>●半径数～数十km程度の範囲に降灰</li> <li>●噴煙柱前壊型火砕流発生</li> <li>●溶岩ドームの形成⇒溶岩ドーム前壊型火砕流発生</li> <li>◆火山性地震多発</li> <li>◆噴火に伴う微動発生</li> </ul>	<p><b>火山活動の低下</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●噴気活動低下</li> <li>●湧水、温泉水の温度低下、水量増加</li> <li>◆地震回数減少</li> <li>◆GNSS変化なくなる</li> <li>◆全磁力解析で火口地下の帯磁現象</li> </ul>	<p><b>平常時</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●噴気孔数ヶ所</li> <li>●わずかに噴気が上がる程度</li> <li>●噴気高さ100m以下</li> <li>◆地震発生わずか</li> </ul>
	<p><b>山頂部で小規模な水蒸気噴火</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●有色噴煙噴出</li> <li>●噴気孔形成</li> <li>●噴煙高さ数100m</li> <li>●噴石飛散</li> <li>●硫黄噴出</li> <li>●激しい泥噴出</li> <li>●火山ガス噴出</li> <li>●火口噴出型泥流の発生</li> </ul>	<p><b>山頂部で水蒸気噴火</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●噴煙高さ数100m以上</li> <li>●火口周辺に（大きな）噴石飛散</li> <li>●半径数～10km程度の範囲に降灰</li> <li>●火口噴出型泥流の発生</li> <li>◆火山性地震多発</li> <li>◆噴火に伴う微動発生</li> </ul>	<p><b>【積雪期】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●融雪型火山泥流の発生</li> </ul>				
活動	静穏	静穏	活動の活発化	小規模噴火	大規模噴火	活動終息	静穏
噴火予警報(案)*	噴火予報	噴火予報	火口周辺警報	火口周辺警報	噴火警報	火口周辺警報/噴火予報	噴火予報
噴火警戒レベル(案)*	レベル1（平常）	レベル1（平常）	レベル2（火口周辺規制）	レベル3（入山規制）	レベル4（避難準備） 【積雪期】レベル5（避難）	状況により レベル切り替え	レベル1（平常）
土砂移動の想定					●土石流の発生（降雨時に繰り返し発生）		
					●火口噴出型泥流の発生		
					[火山性地震の規模が大きい場合] ●斜面崩壊・地すべりの発生		
					【積雪期】[火山性地震の規模が大きい場合] ●雪崩が発生		
砂防部局の対策(参考)	平常時準備	緊急対策準備	緊急調査 緊急ハード対策 緊急ソフト対策	緊急調査 緊急ハード対策 緊急ソフト対策 ※安全な場所のみ実施	緊急調査 緊急ハード対策 緊急ソフト対策 ※安全な場所のみ実施	[災関・激甚など] ハード対策 ソフト対策	平常時準備
基本的な防災対策	規制なし	ガス噴出地点等の規制	山頂の規制	山頂・山腹の規制	山頂・山腹の規制 積雪期は河川両岸住民の避難	段階的に規制解除	規制なし

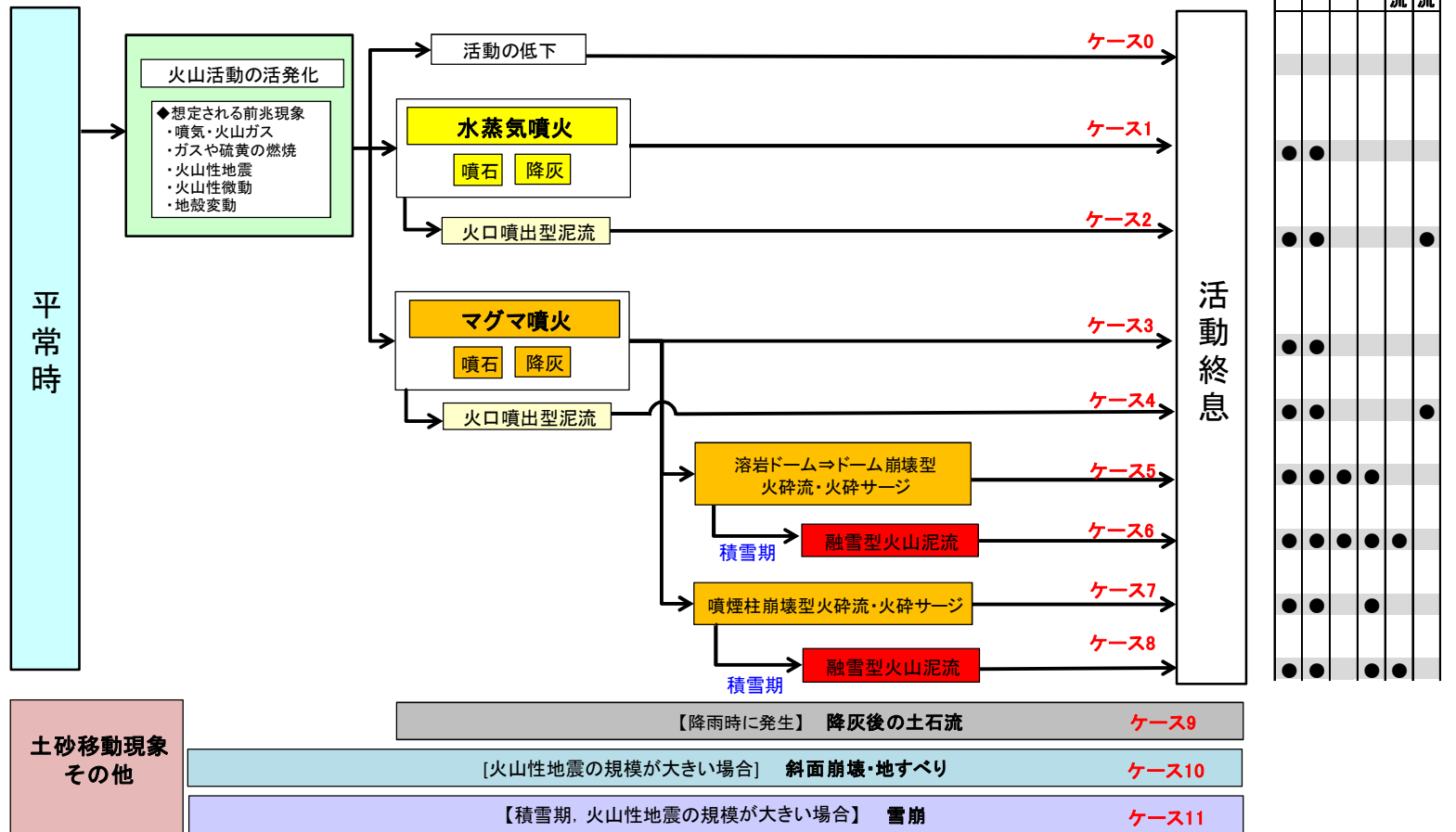
※表の中段に記載している「噴火警戒レベル(案)」および「噴火予警報(案)」は、上段の火山活動状態を想定して暫定的に記したものであり、今後岩木山火山防災協議会の中で決定されるものである。

## 岩木山の噴火シナリオと土砂移動シナリオ

# 【 基礎事項編 】

計画書 基-21

岩木山の噴火実績等をもとに、現象(イベント)の変化や季節などを考慮したイベントツリーを作成し、噴火シナリオに基づくケース0～ケース11を設定した。

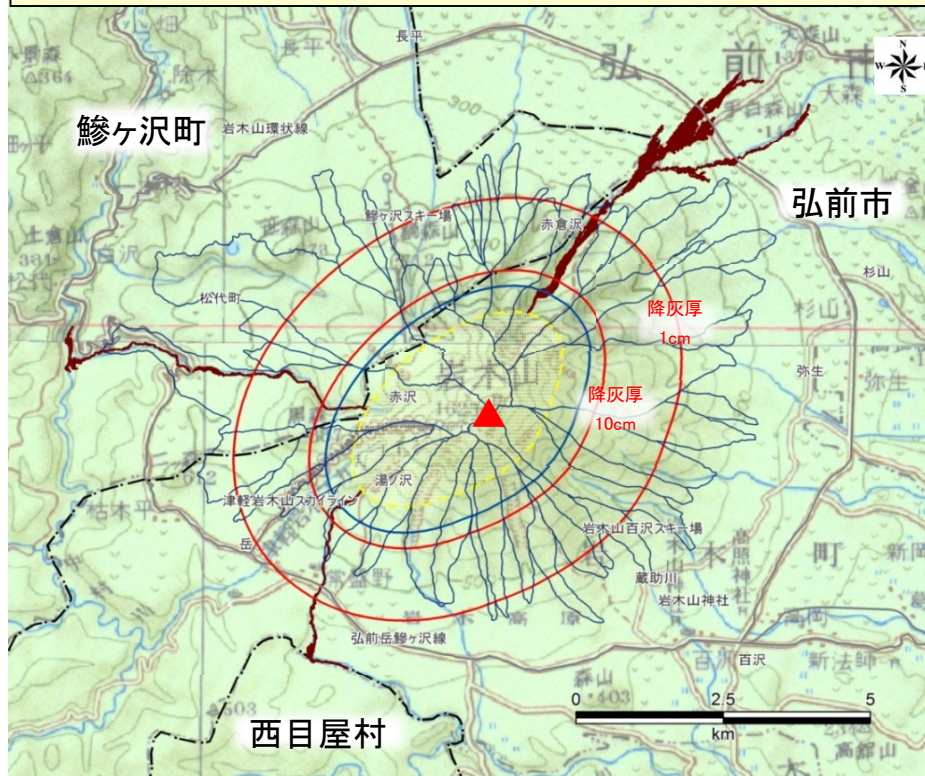


噴火シナリオに基づくイベントツリー

## 2.4 想定される影響範囲

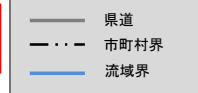
想定される影響範囲は、噴火履歴調査結果に基づく実績あるいは数値シミュレーション等(既往の災害予想区域図の検討資料なども参考にする)によって把握する。

【ケース2】(水蒸気噴火の場合)の噴石、降灰、火口噴出型泥流の想定影響範囲

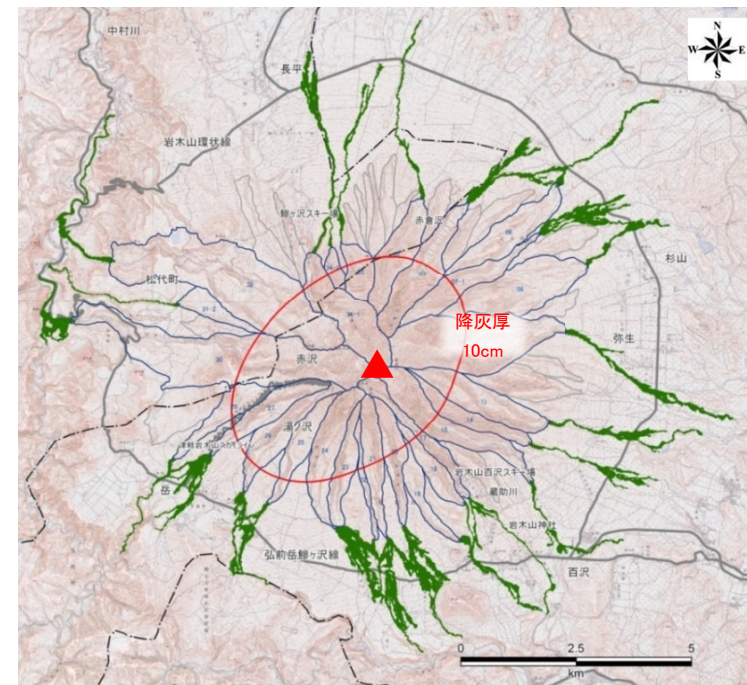


この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の20万分1 地勢図を複製したものである。(承認番号 平26情復、第1014号)

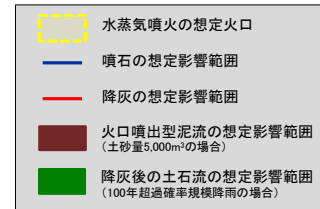
※降灰の影響範囲は、風下の場合の降灰厚を全方向について表示している。  
火口噴出型泥流は、1回の噴火で全ての方向に流下するわけではない。



【ケース9】(水蒸気噴火の場合)の降灰後土石流の想定影響範囲



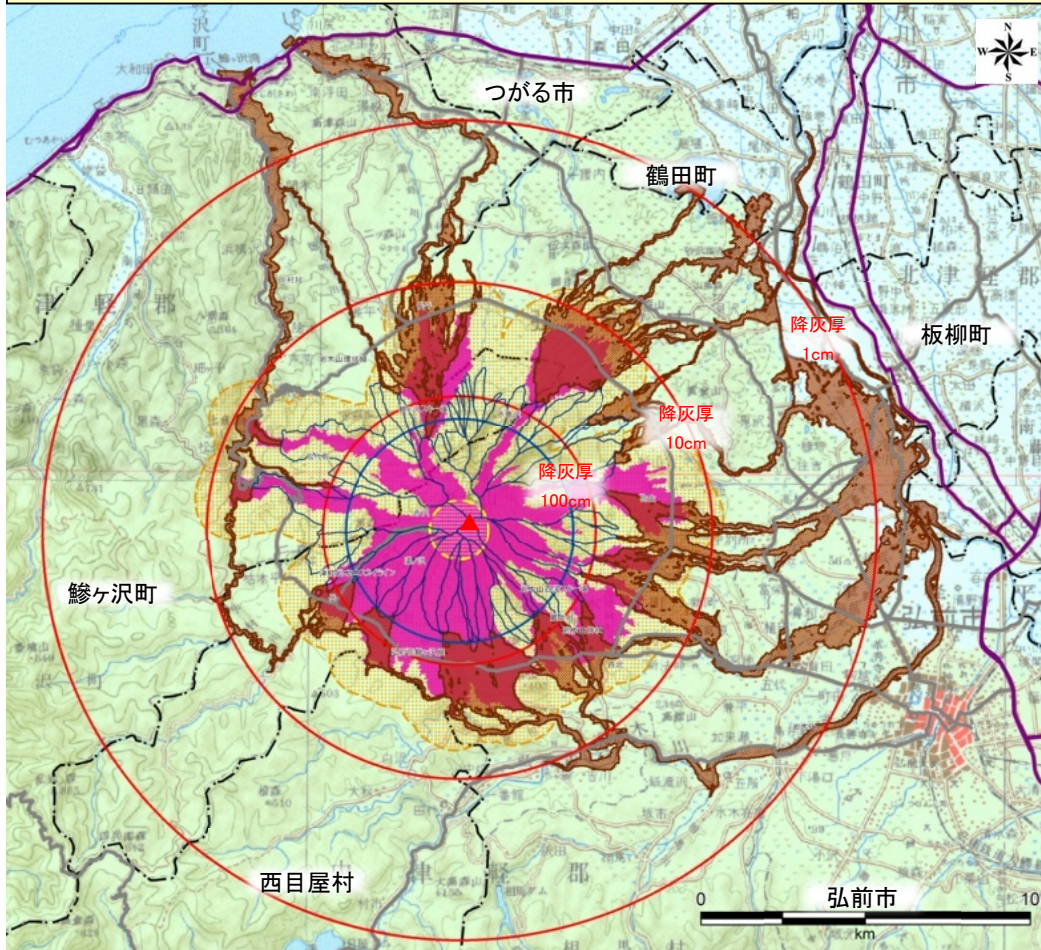
この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図25000(地図画像)を使用した。(承認番号 平26情使、第927号)



※降灰エリアによっては複数の溪流で同時に発生する可能性がある

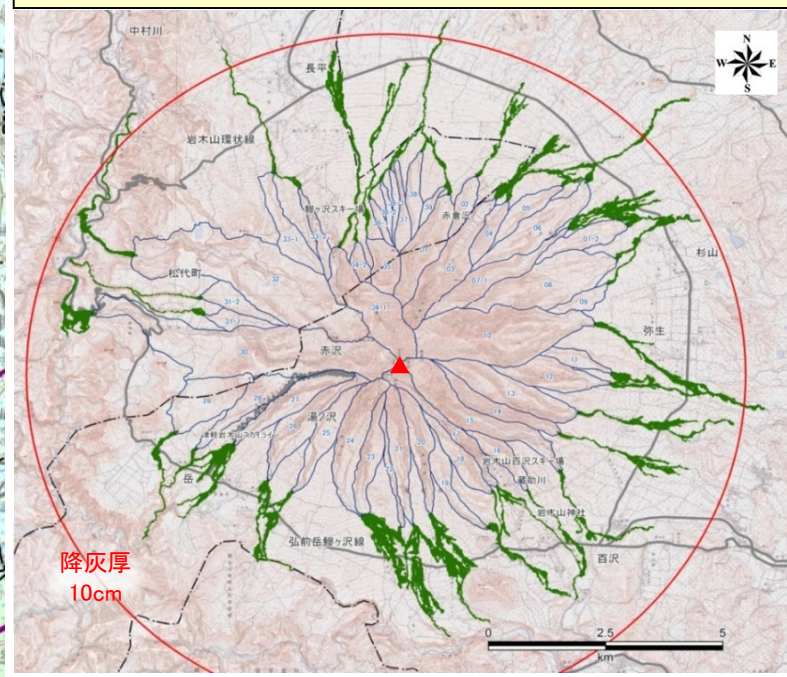


【ケース8】噴石、降灰、火砕流・火砕サージ、融雪型火山泥流の想定影響範囲



※降灰の影響範囲は、風下の場合の降灰厚を全方向について表示している。火砕流・火砕サージおよび融雪型火山泥流は、1回の噴火で全ての方向に流下するわけではない。

【ケース9】（マグマ噴火の場合の）降灰後土石流の想定影響範囲



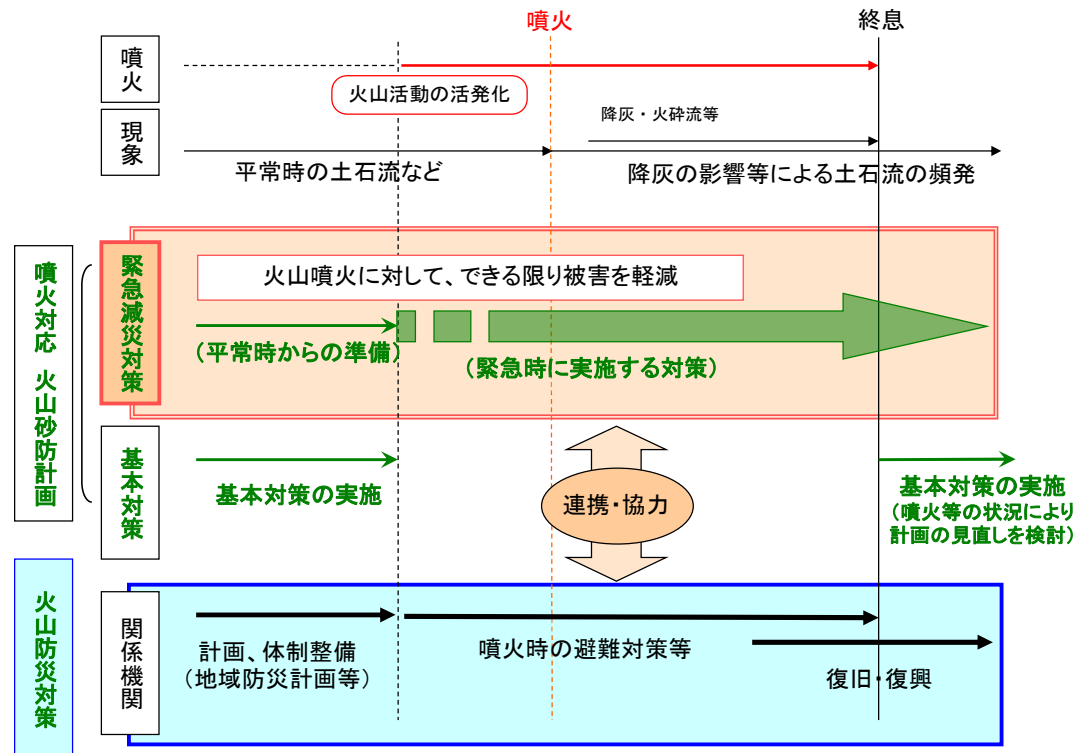
- マグマ噴火の想定火口
- 噴石の想定影響範囲
- 降灰の想定影響範囲
- 火砕サージの想定影響範囲
- 火砕流の想定影響範囲
- 融雪型火山泥流の想定影響範囲  
(年最大積雪深の場合)
- 降灰後の土石流の想定影響範囲  
(100年超過確率規模降雨の場合)

※降灰エリアによっては複数の溪流で同時に発生する可能性がある

# 1. 岩木山火山噴火緊急減災対策砂防計画の方針

## 1.1 岩木山火山噴火緊急減災対策砂防計画の内容

岩木山火山噴火緊急減災対策砂防計画は、岩木山の**想定噴火シナリオに基づき**、火山噴火時に必要な**緊急調査、緊急ハード対策、緊急ソフト対策**およびこれらを機能的に行うための**平常時からの準備事項**について定めるものである。



出典：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）を一部改変

火山噴火緊急減災対策砂防計画の概念図

## 1.2 対象とする噴火シナリオのケースの抽出

岩木山火山噴火緊急減災対策計画では、**降灰後の土石流と火口噴出型泥流**、マグマ噴火に伴い発生する**融雪型火山泥流**を対象に**緊急ハード対策を計画する**。一方、緊急ソフト対策は、噴火シナリオに示される全ての現象を対象とする。

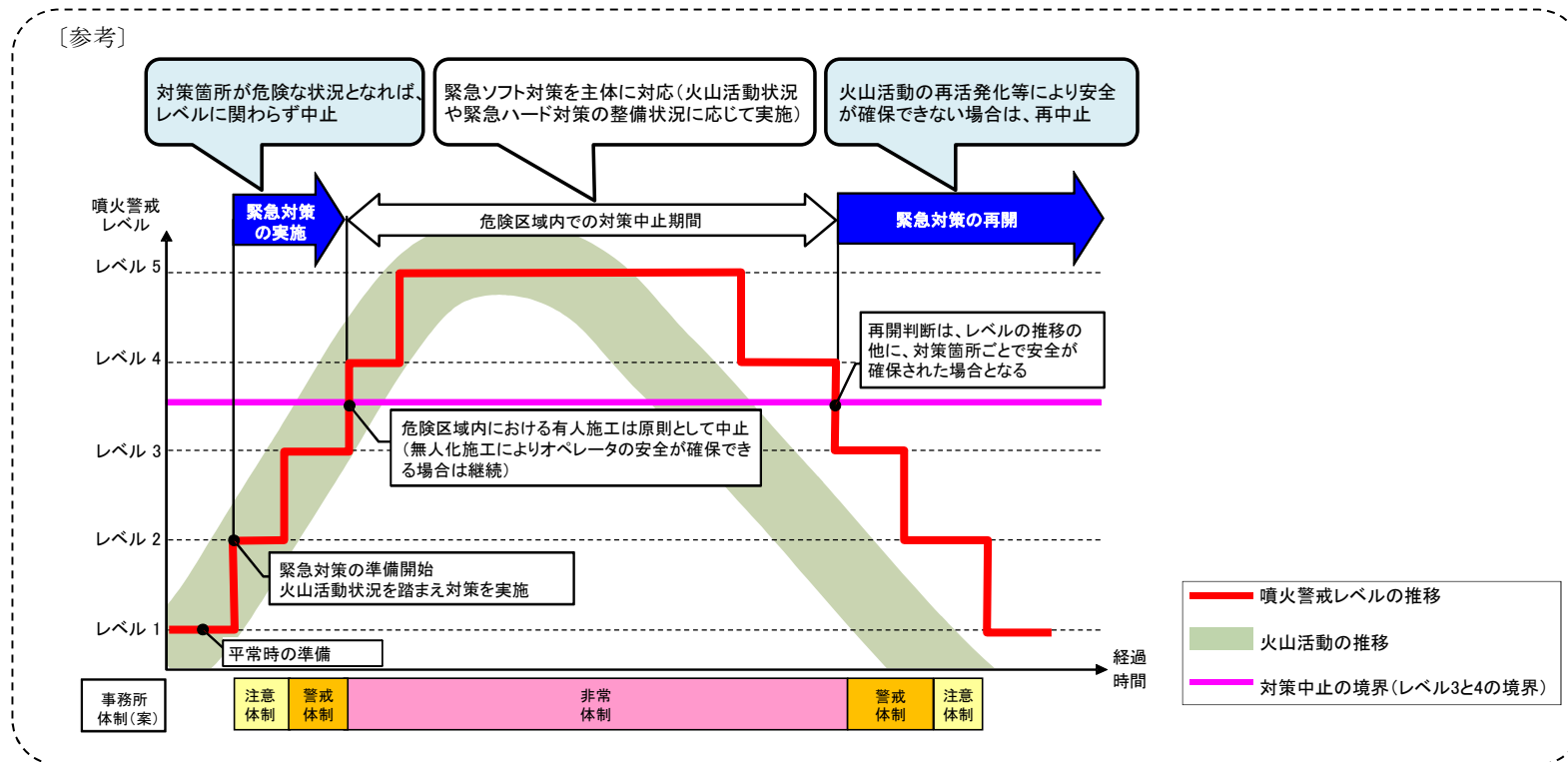
火山噴火緊急減災対策計画で対象とする噴火シナリオのケース

ケース	噴火様式	発生現象					対策を検討する ケース
0	-	前兆現象					○
1	水蒸気噴火	前兆現象	噴石	降灰			○
2	水蒸気噴火	前兆現象	噴石	降灰	火口噴出型泥流		○
3	マグマ噴火	前兆現象	噴石	降灰			○
4	マグマ噴火	前兆現象	噴石	降灰	火口噴出型泥流		○
5	マグマ噴火	前兆現象	噴石	降灰	溶岩ドーム・ドーム崩壊型火砕流・火砕サージ		○
6	マグマ噴火	前兆現象	噴石	降灰	溶岩ドーム・ドーム崩壊型火砕流・火砕サージ	融雪型火山泥流	○
7	マグマ噴火	前兆現象	噴石	降灰	噴煙柱崩壊型火砕流・火砕サージ		○
8	マグマ噴火	前兆現象	噴石	降灰	噴煙柱崩壊型火砕流・火砕サージ	融雪型火山泥流	○
9	-	【降雨時に発生】降灰後の土石流					○
10	-	【火山性地震の規模が大きい場合】斜面崩壊・地すべり					△
11	-	【積雪期、火山性地震の規模が大きい場合】雪崩					△

○: 対策を検討する △: 緊急対策実施時に注意を必要とする ×: 対策を検討しない

## 1.3 対策の開始・中止のタイミング

**対策開始のタイミング**は、噴火警戒レベル2以降とする。  
**対策中止のタイミング**は、噴火警戒レベル4相当とするが、噴火警戒レベルに関わらず、火山活動状況に変化があり**対策箇所周辺が危険な状況になった場合**には対策を中止する。また、降灰後に一定以上降雨があった場合にも対策中止とする。



噴火警戒レベルと対策の開始・中止のイメージ

## 1.4 対策可能期間

対策可能期間は、最大6ヶ月程度を想定する。

- 夏場に火山活動が活発化した場合、冬期の融雪型火山泥流に備え、半年間対策に充てる時間が確保できる。そこで、岩木山の緊急減災対策は最大6ヶ月程度を対策可能期間と想定する。
- ただし、実際に対策を行う期間は、気象庁や専門機関等からの火山活動状況、融雪型火山泥流の発生に関わる積雪状況、岩木山火山防災協議会などによる検討結果を踏まえた上で設定し、実際の噴火状況に応じた機動的な対応に努める。

## 1.5 対策箇所

緊急時に**ハード・ソフト対策(監視・観測機器の設置等)を実施する箇所**については、保全対象の位置、地形条件、土地利用状況・法指定などから、**効果的な対策が可能な範囲**を抽出する。

### 【安全面】

- 想定影響範囲内をできるだけ避け、かつ、早急な避難が可能な箇所

### 【土地利用】

- 被害を最小限に抑えるため、保全対象のできる限り上流側
- できる限り樹木の伐採等の必要が無い山林地域外

### 【法規制】

- 保安林・自然公園等の法指定による制限が少ない箇所(指定区域では、事前に関係機関との協議等により調整を図る)

### 【施工性】

- 対策箇所へのアクセスや商用電源の確保等、準備工が容易な箇所
- 冬期(積雪期)も施工可能で、かつ、アクセスが容易な箇所

## 2. 火山噴火時の緊急調査

### 2.1 基本方針

火山活動が活発化した場合、火山の状況を把握し**緊急的な対策を検討するための基礎資料を得る**ことを目的に緊急調査を実施する。また、平常時には、緊急調査を迅速かつ効果的に実施するための事前調査や資料整備等を行っておく。

	【静穏】	【活動活発化】	【小規模噴火】	【大規模噴火】
火山活動		山頂部で 小規模な水蒸気噴火 	噴火 噴火後の降雨 	噴火 噴火後の降雨 
土砂移動現象	-	火口噴出型泥流	降灰後の土石流、融雪型火山泥流	
噴火警戒レベル※	レベル1(平常時)	レベル2(火口周辺規制)	レベル3(入山規制)	レベル4(避難準備)~5(避難)
目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急対策実施のための状況把握</li> <li>土砂移動による被害の恐れのある区域・時期の想定</li> </ul>			
必要なこと	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急時の迅速かつ適切な行動のための準備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急対策必要性の把握</li> <li>緊急調査の着手判断のための調査</li> <li>緊急ハード対策箇所の把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>土砂災害緊急情報の提供</li> <li>避難支援や工事実施判断等にかかわる情報提供</li> </ul>	
土砂災害防止法に基づく緊急調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>浸透能調査(噴火前)</li> <li>地形状況等の把握</li> <li>調査候補溪流の抽出、情報を整理</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>緊急的な降灰確認(ヘリ調査、地上調査)</li> <li>降灰量調査(ヘリ調査、地上調査、衛星データ取得等)</li> <li>浸透能調査(噴火後)、噴出物の物性調査</li> <li>土石流シミュレーション、土石流の雨量基準の設定</li> </ul>	
火山噴火緊急減災対策砂防における緊急調査(一部ソフト対策と重複)	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設砂防施設の点検、不安定土砂の把握</li> <li>雨量計等既往設置機器の点検</li> <li>保全対象や道路等の状況、緊急対策予定地の状況の把握</li> <li>基本情報データベースの整備</li> <li>危険範囲の想定(プレ・アナリシス型ハザードマップ)</li> <li>積雪深の把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設砂防施設の再点検、不安定土砂の再把握</li> <li>雨量計等既往設置機器の動作確認、再点検</li> <li>保全対象や道路等の状況、緊急対策予定地の状況の再把握</li> <li>積雪深の把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>噴火後の地形変化把握(航空機、人工衛星データ等)</li> <li>山腹・山地溪流の荒廃状況・ガリーの発達状況把握</li> <li>立入規制範囲内の地形変化・火山灰堆積状況把握(UAV等の活用)</li> <li>危険区域の想定(噴火後の地形等の条件変化をふまえたリアルタイムアナリシス型ハザードマップ)</li> </ul>	

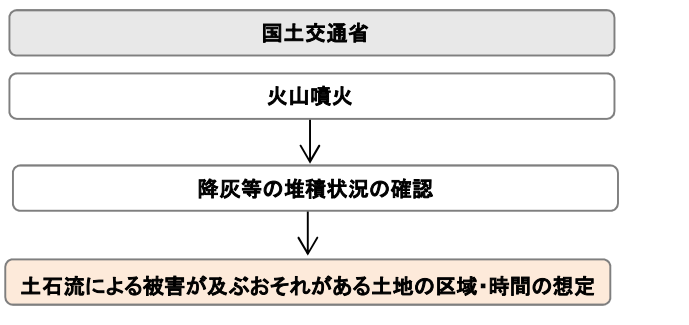
※岩木山では現時点で未導入であり、今後導入予定である。

## 2.2 緊急調査の内容

火山活動の活発化を受けて実施する調査は、的確な危機管理対応に資する内容、方法を検討する。

### 土砂災害防止法にもとづく緊急調査(火山噴火については国土交通省が実施)

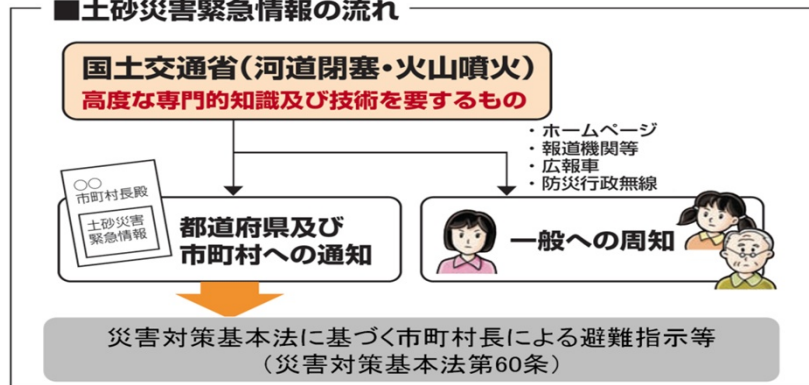
#### ■緊急調査の流れ



出典:「土砂災害防止法の一部改正について」(国土交通省河川局砂防部)より作成

図 2.2.1 土砂災害防止法に基づく緊急調査の流れ

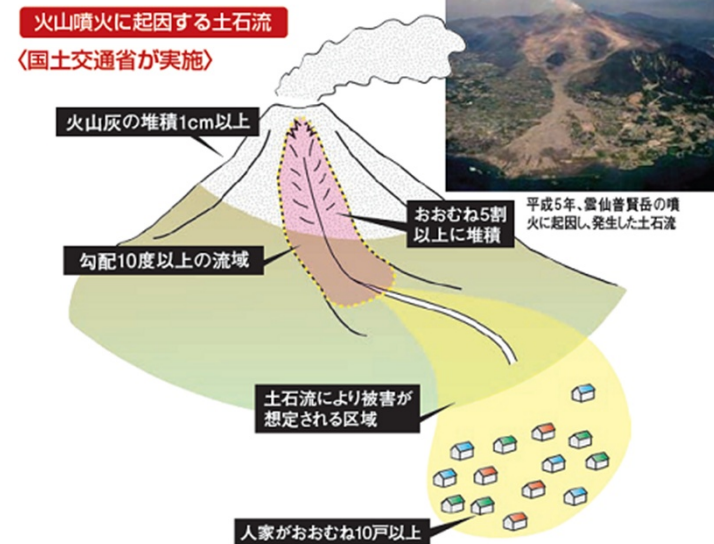
#### ■土砂災害緊急情報の流れ



出典:「土砂災害防止法の一部改正について」(国土交通省河川局砂防部)を一部改変

土砂災害緊急情報の流れ

- ・河川の勾配が10度以上である区域のおおむね5割以上に1cm以上の降灰等が堆積した場合
- ・おおむね10戸以上の人家に被害が想定される場合



出典:「土砂災害防止法の一部改正について」(国土交通省河川局砂防部)に一部加筆

土砂災害防止法に基づく緊急調査を国土交通省が実施するときの火山噴火に起因する土石流区域の対象基準

## 火山噴火緊急減災対策砂防における緊急調査

## ●噴火後の地形把握

航空レーザ計測や人工衛星に搭載した合成開口レーダ(SAR)などによる地形変化の把握 など

## ●山腹・山地溪流の荒廃状況の再把握

## ●火山噴火に起因する土石流を除く現象について、被害想定シミュレーションのためのパラメータなどを把握

噴出した土砂の性状(粒径など)、積雪深 など

## ●火山噴火に起因する土石流を除く現象について、噴火後の危険度の検討

リアルタイムハザードマップによる危険箇所 など

## ●既設砂防施設の再点検

土砂堆積状況、施設の損傷 など

## ●対策方針検討のための社会的な条件・想定される保全対象の状況・優先度の再確認

想定される保全対象の状況・優先度、避難などの状況、被害の発生状況 など

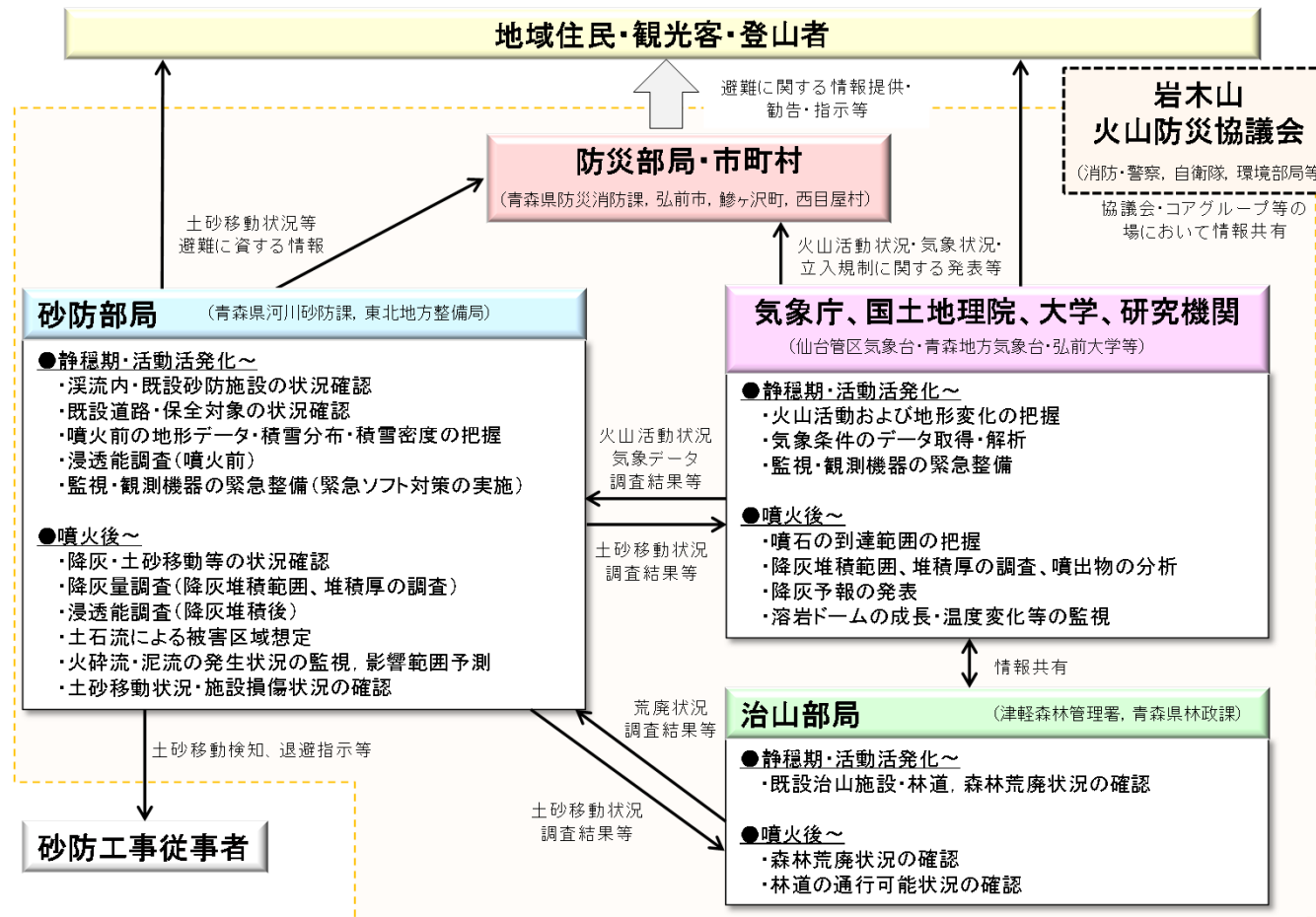
## ●緊急ハード対策等で使用する道路状況の再把握

道路の通行状況・規制 など



2.3 役割分担と情報伝達

緊急調査を円滑に行うため、平常時から、国および県の砂防部局、研究機関、火山および砂防の専門家などからなる調査**実施体制の構築に努める。**




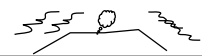

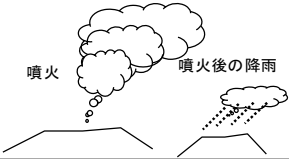
緊急調査の内容と調査結果の流れのイメージ

## 3. 緊急ハード対策ドリル

### 3.1 基本方針

岩木山噴火時に想定される降灰後の土石流と火口噴出型泥流、融雪型火山泥流に対して、流出**土砂の捕捉**や**減勢**、**流向制御**等を図る緊急ハード対策を可能な限り実施する。

緊急ハード対策の全体イメージ

	【 静 穏 】	【 活 動 活 発 化 】	【 小 規 模 噴 火 】	【 大 規 模 噴 火 】
火山活動		山頂部で 小規模な水蒸気噴火 	噴火 噴火後の降雨 	噴火 噴火後の降雨 
土砂移動現象	-	火口噴出型泥流	降灰後の土石流、融雪型火山泥流	
噴火警戒レベル※	レベル1(平常時)	レベル2(火口周辺規制)	レベル3(入山規制)	レベル4(避難準備)～5(避難)
目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保全対象の被害軽減</li> <li>・避難路等の安全確保</li> </ul>			
必要なこと	<ul style="list-style-type: none"> <li>・緊急時の迅速かつ適切な行動のための準備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・緊急対策の必要性の把握</li> <li>・対策可能期間(猶予時間)の把握</li> <li>・対策計画の対策追加・変更の必要性の把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・緊急対策の実施箇所における安全確認・中止判断</li> <li>・火山活動を踏まえた対策計画の再検討</li> </ul>	
実施内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・火山砂防基本計画に基づく対策</li> <li>・既設施設の状況確認(堆砂状況、アクセス道路等)</li> <li>・対策用資機材の備蓄</li> <li>・使用する土地の調整</li> <li>・施工業者及び資機材リース等に係る災害協定の締結</li> <li>・降灰後の作業中止基準雨量の設定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対策方法の事前検討</li> <li>・対策箇所の検討</li> <li>・開始時期の検討</li> <li>・災害時の工事協力業者の確認</li> <li>・不足する対策用資機材の確保</li> <li>・対策予定箇所に関連する関係機関との調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・無人化施工への切り替え準備(必要に応じて実施)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・規制範囲内での対策工事を中止</li> <li>・無人化施工への切り替え(必要に応じて実施)</li> <li>・安全性が確認できた範囲で対策実施(火山・砂防等専門家の意見を参考とし、総合的に判断)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・緊急ハード対策の実施(既設堰堤の除石工・導流堤工・堆積工[遊砂地工] 等)</li> </ul>			

※岩木山では現時点で未導入であり、今後導入予定である。

降灰後の土石流、火口噴出型泥流の想定規模と対策方針

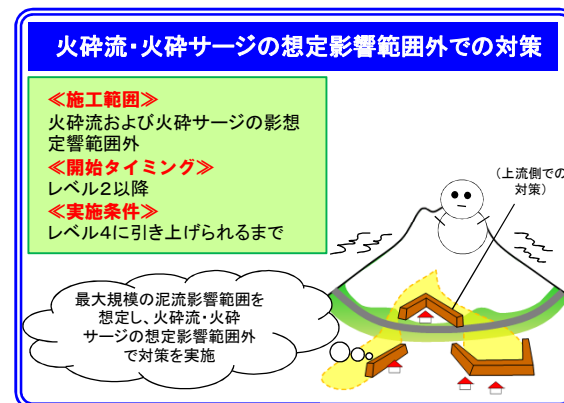
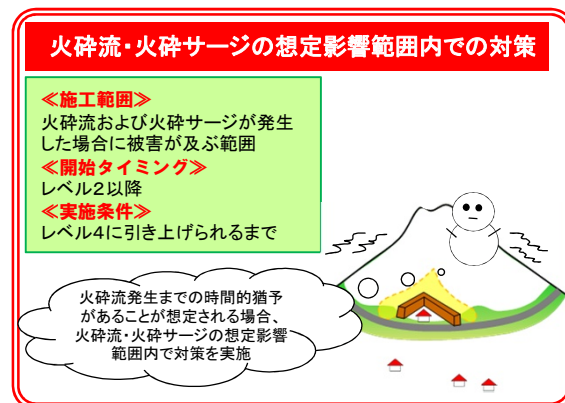
対象現象	降灰後の土石流	火口噴出型泥流
想定規模	「10年超過確率規模」の降雨※1で発生する土石流規模を想定する	堆積土砂量が5,000m <sup>3</sup> の場合を想定する
対策方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>・想定影響範囲内に保全対象がある場合、緊急ハード対策を実施する</li> <li>・既設堰堤の除石工※2を優先する</li> <li>・既設堰堤の無い溪流や既設堰堤の除石工だけでは想定される流出土砂の規模による氾濫影響低減に不足する場合は、仮設堰堤工を計画する</li> </ul>	

※1 本計画では、青森県砂防技術指針(案)平成12年2月確率降雨強度(平成18年6月修正版)で示される岳観測所(135.2mm/日)の値とする

※2 除石工を実施する既設堰堤は、青森県砂防部局所管の施設とする

融雪型火山泥流の想定規模と対策方針

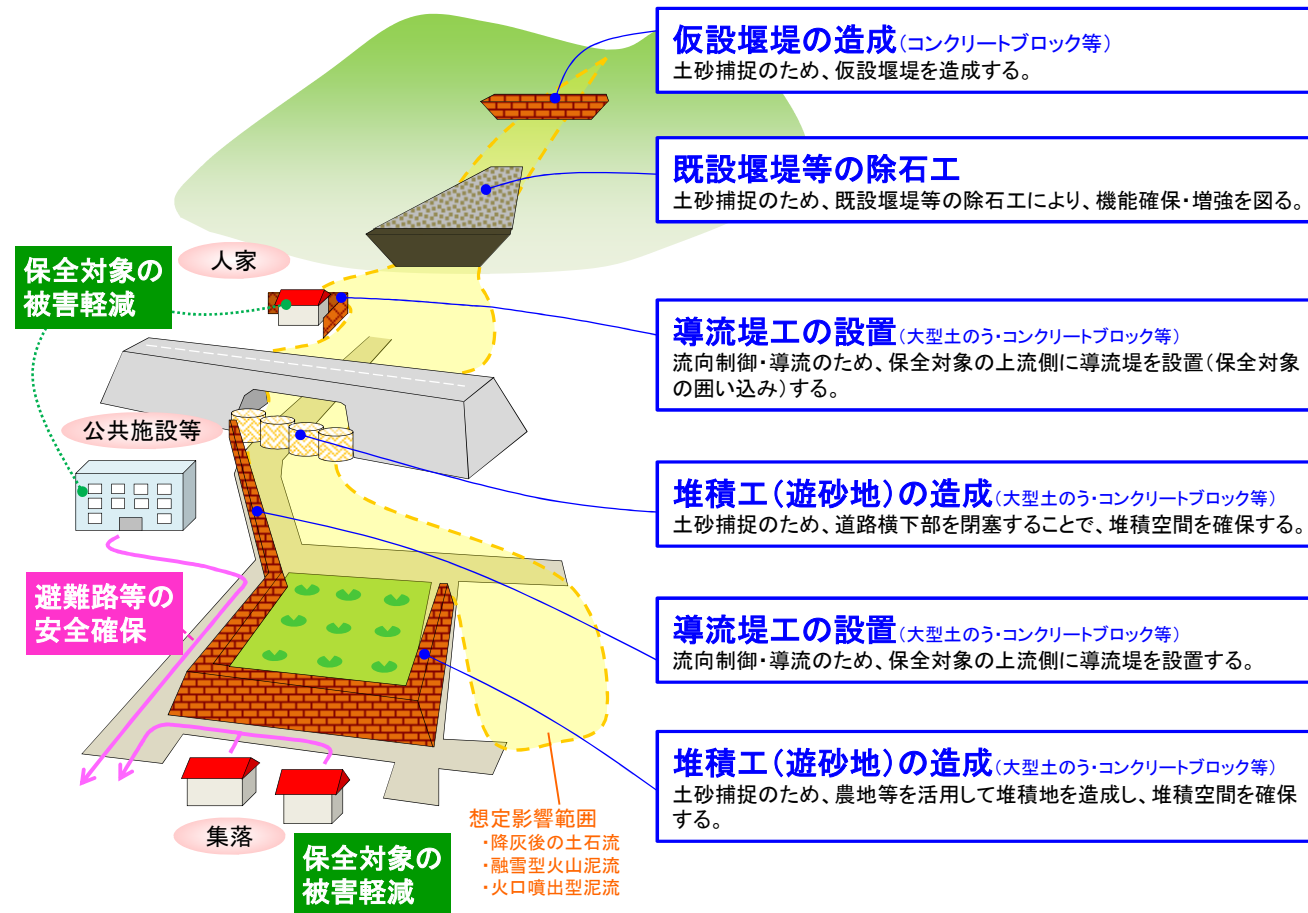
対象現象	融雪型火山泥流
想定規模	<p>火砕流の総流出量を280万m<sup>3</sup>、火砕物温度を400℃と仮定して、年最大積雪深時に発生した場合(被害範囲が最大となる場合)を想定する</p> <p>積雪深は、岩木山周辺5観測所における「年最大積雪深」を用いて標高別に積雪深を設定する(約160cm～470cm)</p> <p>なお、対策実施にあたっては、実際の積雪状況を踏まえて対策規模を見直すことも想定する</p>
対策方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最大規模の泥流が発生することが想定される場合、火砕流・火砕サージの想定影響範囲外で対策を実施する</li> <li>・ただし、火砕流発生までの時間的猶予があることが想定される場合には、火砕流・火砕サージの想定影響範囲内で対策を実施する</li> <li>・流出土砂を捕捉するための堆積工(遊砂地工)や、安全に流下させるための導流堤工等を実施する</li> <li>・施設効果を最大限に発揮できるように、地形条件(勾配など)を踏まえた配置を行う</li> </ul> <p>急勾配地形: 導流堤工による流向制御                  緩勾配地形: 堆積工(遊砂地工)による土砂(泥水)捕捉・一時貯留、減勢</p> <p>なお、融雪型火山泥流は想定される泥流の量が膨大であるため、対策に限界があることにも留意する。</p>



融雪型火山泥流の被害規模に応じた対策方針イメージ

### 3.2 工法・構造の考え方

緊急ハード対策で実施する対策工法・構造は、保有している資機材で対応可能な工法、**迅速に効果が期待できる簡易な構造**に留意し選定する。



緊急ハード対策における施設配置イメージ

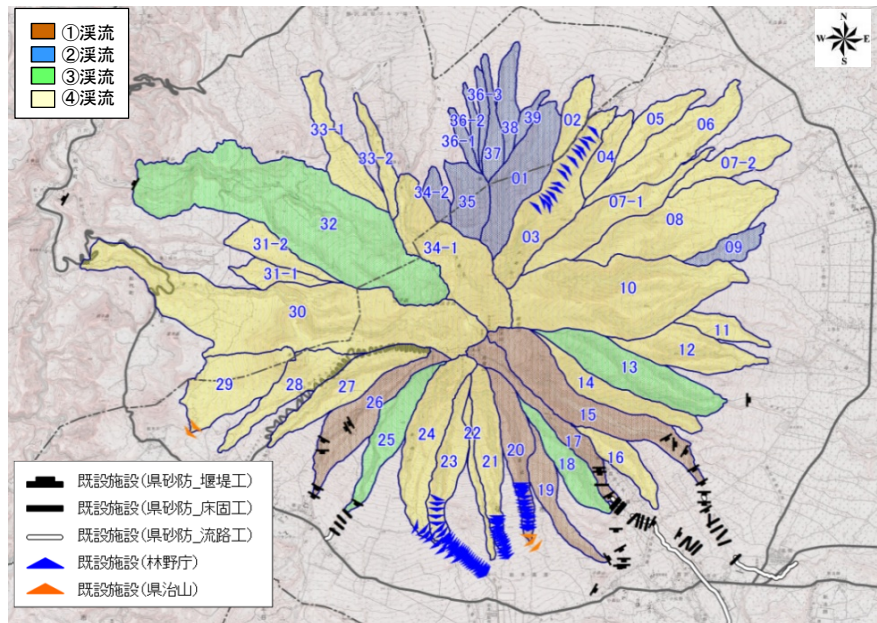
## 3.4 緊急ハード対策施設配置計画

緊急ハード対策は、発生が想定される現象に対して、制約条件の中で、既設施設の機能回復・強化や新規施設設置を組み合わせ、泥流等の捕捉・導流などの**効果を最大限発揮できる配置**を計画する。

### 〔降灰後の土石流対策・火口噴出型泥流対策〕

#### 対策実施溪流および施設配置方針

対策不要	① 現状施設において土砂整備が完了している溪流	5溪流
	② 影響範囲内に保全対象が無い溪流	10溪流
対策実施	③ 既設を活用した対策(除石工等)を行う溪流	4溪流
	④ 新規で仮設施設の設置を行う溪流	26溪流

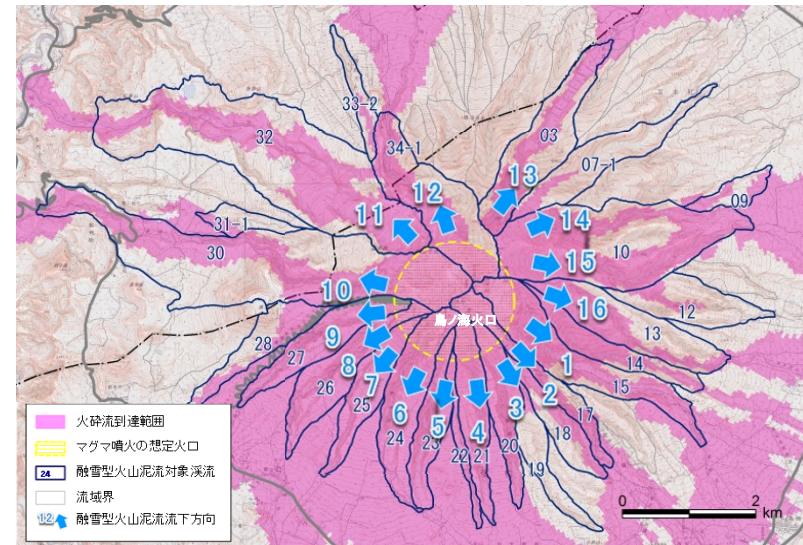


施設配置を計画する溪流位置図

### 〔融雪型火山泥流対策〕

#### 【施設配置方針】

想定される最大規模の融雪型火山泥流が発生した場合には、発生泥流量が膨大となり、対策に限界がある。そのため、避難者や避難が困難な方の活動拠点を守るために、**避難所などの公共的施設や要配慮者利用施設等を優先**して被害の軽減を目指す。



火砕流の想定影響範囲と融雪型火山泥流が発生する溪流位置図

### 3.5 緊急ハード対策工事の安全確保

緊急ハード対策施工に際し、噴火によって発生する現象が到達するなどの危険性が高いと考えられる範囲内で作業を行う場合には、工事従事者の安全確保をする。

#### 火山監視員の配備

土砂移動や火山活動の監視を目的として、火山監視員を配置する。火山監視員により、工事の中止や退避が必要と判断された場合には、無線などでその情報が工事従事者に早期かつ確実に伝わるように情報伝達体制を整備する。

#### 土砂移動検知センサの設置

土砂移動の発生や規模の把握を目的として、緊急ハード対策工事の現場の上流に土砂移動検知センサを設置する。サイレンや回転等により、土砂移動の発生情報を工事従事者に早期かつ確実に伝わるように、土砂移動検知センサおよび情報伝達体制を整備する。

#### 避難壕等の設置

緊急ハード対策の施工箇所付近に**仮設避難壕**を設置し、**工事従事者の安全確保**を図る。避難の判断基準、避難壕の場所や経路は、工事従事者に確実に周知する。

#### 暫定基準雨量の設定

噴火後の降雨による土砂移動発生に備えて、**工事中止を判断するための暫定基準雨量値を設定**する。暫定基準雨量は、降灰状況や山腹・山地溪の荒廃状況などを踏まえ、必要に応じて学識者の助言を受けて設定する。対策箇所周辺において暫定基準雨量に達した場合、または達する恐れがある場合には、速やかに工事を中止する。



(2014年御嶽山噴火直後のワイヤセンサ緊急設置状況：中部地方整備局HPより)




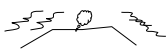
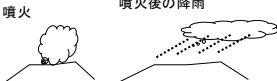
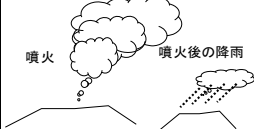
(2011年霧島山新燃岳噴火時に仮設された簡易避難壕)

## 4. 緊急ソフト対策ドリル

### 4.1 基本方針

岩木山における緊急ソフト対策は、**避難対策の支援、監視・観測情報の提供・共有、緊急ハード対策工事の安全確保**を目的として、監視・観測機器の整備、情報通信システムの整備、避難対策支援体制の構築を実施する。

緊急ソフト対策の全体イメージ

		【 静穏 】	【 活動活発化 】	【 小規模噴火 】	【 大規模噴火 】
火山活動			山頂部で 小規模な水蒸気噴火 	噴火 噴火後の降雨 	噴火 噴火後の降雨 
土砂移動現象		—	火口噴出型泥流	降灰後の土石流、融雪型火山泥流	
噴火警戒レベル※		レベル1(平常時)	レベル2(火口周辺規制)	レベル3(入山規制)	レベル4(避難準備)~5(避難)
目的		<ul style="list-style-type: none"> <li>・避難対策の支援、監視・観測情報の提供・共有</li> <li>・緊急ハード対策工事の安全確保</li> </ul>			
必要なこと		<ul style="list-style-type: none"> <li>・火山活動変化の早期把握</li> <li>・緊急時の迅速かつ適切な行動のための準備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・緊急対策の必要性の把握</li> <li>・対策可能期間(猶予時間)の把握</li> <li>・対策計画の対策追加・変更必要性の把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対応すべき土砂量の早期把握</li> <li>・既施設によるリアルタイムでの許容土砂量の把握</li> <li>・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</li> </ul>	
実施内容	1) 避難対策支援のための情報提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住民・観光客、市町村へ防災情報を提供(降雨情報等)</li> <li>・関係機関との情報共有体制の構築</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住民・観光客、市町村へ注意喚起</li> <li>・立入規制に係る情報を提供(火口及び危険区域内の状況)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住民・観光客、市町村へ立入規制、避難誘導の判断材料となる情報を提供(土石流・泥流の発生予測、危険区域内の被災状況、対策状況)</li> </ul>	
	2) 火山監視機器の緊急的な整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・レベル2で立入規制が敷かれる区域内における監視・観測機器の整備</li> <li>・火山活動の活発化を把握(初動体制の迅速化、避難支援のため)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・レベル3で立入規制が敷かれる区域内における監視・観測機器の整備</li> <li>・噴火兆候の把握(避難支援、工事者の安全管理のため)</li> <li>・緊急ハード対策箇所の把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・必要な監視機器(検知センサ等)を整備・改修</li> <li>・大規模噴火への推移把握(避難支援、工事者の安全管理)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・監視機器の修繕(立入り規制域外)</li> </ul>
	3) リアルタイムハザードマップによる危険区域の想定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ブレアナリシス・ハザードマップの整備</li> <li>・リアルタイム・ハザードマップの構築</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・初動、ハザードマップ(レベル3)の提供</li> <li>・水蒸気噴火の発生が予想された場合、リアルタイム・ハザードマップの作成・提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リアルタイム・ハザードマップの作成・提供(今後の影響範囲等の予想)</li> </ul>	
	4) 光ケーブルなどの情報通信網の整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・監視・観測、情報通信体制の確認、構築</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バックアップ回線の準備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バックアップ回線の設置</li> <li>・断線箇所の復旧</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・断線箇所の復旧(立入り規制域外)</li> </ul>

※岩木山では現時点で未導入であり、今後導入予定である。



## 4.2 避難対策支援のための情報提供

岩木山の火山活動が活発化した場合、火山活動並びに土砂移動の監視情報を収集し、**被害想定区域など避難に関する情報**を市町村に提供することにより、避難対策の支援を行う。

### 平常時の情報提供(例)

火山活動の段階	確認すべき事象	目的	提供情報	方法・機器
平常時	活動兆候	住民・観光客、市町村へ防災情報を提供	岩木山の現況	高感度カメラ、地震計、傾斜計等
			気象状況	雨量計、積雪計
			噴火時の危険区域	火山防災マップ等(協議会等と連携して実施)
			火山や火山防災の基礎知識	教材作成、出前授業、講演会等(協議会等と連携して実施)

### 火山活動期の情報提供(例)

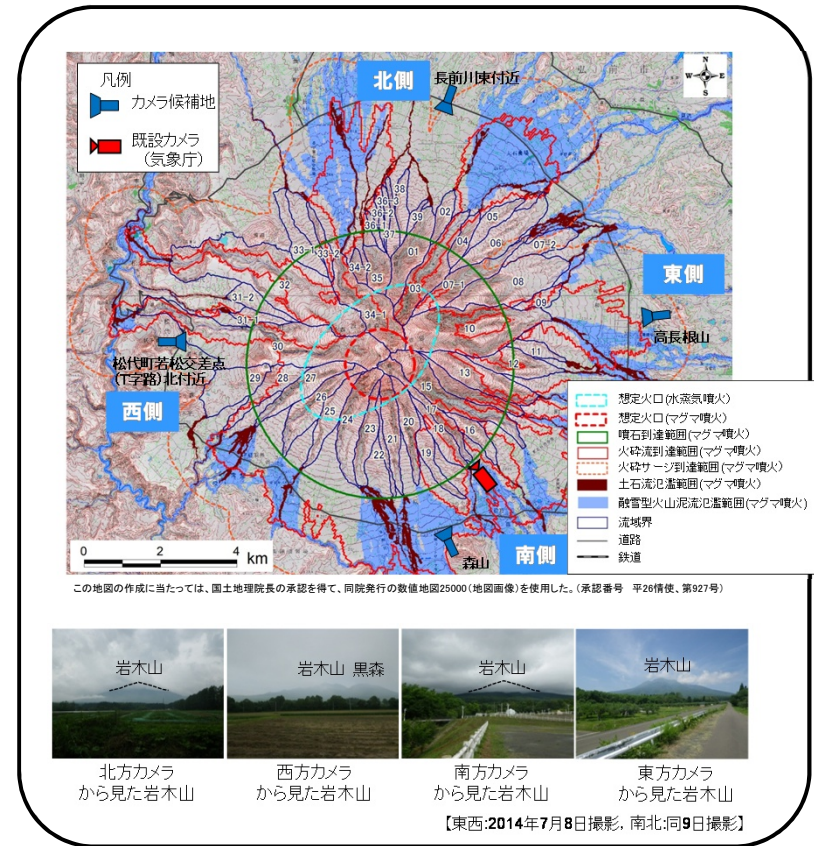
火山活動の段階	確認すべき事象	目的	提供情報	方法・機器
予兆段階	活動兆候	避難対策の支援	・初動体制の判断 ・住民、観光客等への注意喚起判断(協議会等と連携して実施)	・監視カメラ
		緊急ハード対策工事の安全確保	・「緊急ハード対策」実施の判断	
噴火時	噴火と噴火に伴う現象(噴石、降灰、火砕流)	避難対策の支援	・入山規制、避難誘導の判断(協議会等と連携して実施)	・監視カメラ ・自動降灰量計
		緊急ハード対策工事の安全確保	・対策工事の中止判断	
土砂移動現象発生時	積雪期:融雪型火山泥流 非積雪期:土石流	避難対策の支援	・避難誘導の判断(協議会等と連携して実施)	・監視カメラ ・土砂移動検知センサ(ワイヤーセンサ、振動センサ) ・気象観測機器(雨量計、積雪計)
		緊急ハード対策工事の安全確保	・工事現場からの避難判断 ・対策工事の中止判断	

## 4.3 監視・観測機器の緊急整備

岩木山の火山活動が活発化した場合、住民の警戒避難支援、並びに緊急ハード対策作業従事者の安全確保に向けて**不足する監視・観測機器の緊急整備**を検討する。

火山噴火緊急減災対策砂防に使用する監視・観測機器

目的	火山活動の段階	確認すべき事象	情報の用途	監視・観測機器		
				種別	具体項目	
避難対策の支援	予兆段階	活動兆候	・初動体制の判断 ・住民、観光客への注意喚起判断	監視カメラ	高感度カメラ	
	噴火時	噴火と噴火に伴う現象(噴石、降灰、火砕流)	・入山規制、避難誘導の判断	監視カメラ	高感度カメラ	
					熱赤外線カメラ	
	土砂移動現象発生時	積雪期: 融雪型火山泥流 非積雪期:土石流	・避難誘導の判断	監視カメラ	高感度カメラ	
					土砂移動検知センサ	ワイヤーセンサ 振動センサ
					気象観測器	積雪計
雨量計						
緊急ハード対策工事の安全確保	予兆段階	活動兆候	・「緊急ハード対策」実施の判断	監視カメラ	高感度カメラ	
	噴火時	噴火と噴火に伴う現象(噴石、降灰、火砕流)	・対策工事の中止判断	監視カメラ	高感度カメラ	
					熱赤外線カメラ	
	土砂移動現象発生時	積雪期: 融雪型火山泥流 非積雪期:土石流	・工事現場からの避難判断 ・対策工事の中止判断	監視カメラ	高感度カメラ	
					土砂移動検知センサ	ワイヤーセンサ 振動センサ
						気象観測器
雨量計						



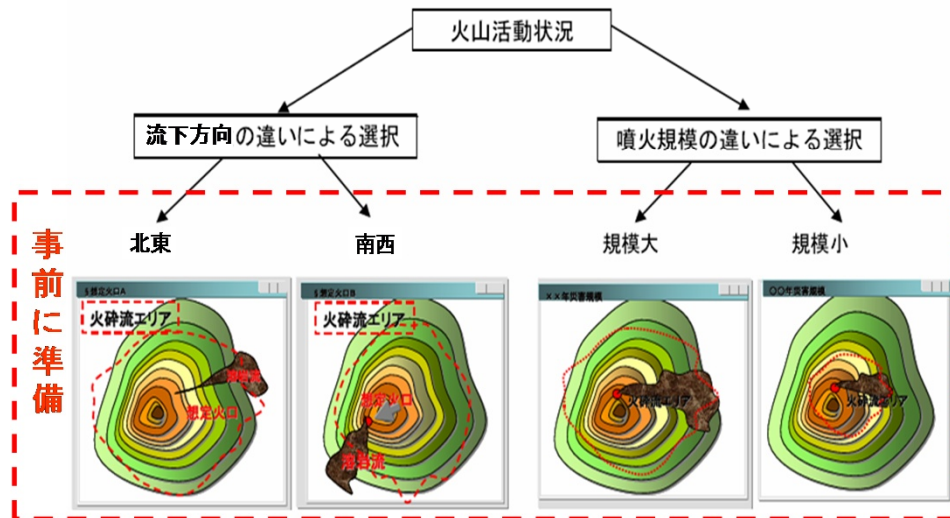
監視カメラの配置計画(案)

## 4.4 リアルタイムハザードマップによる危険区域の想定

平常時に、**プレ・アナリシス型**のリアルタイムハザードマップを整備する。また、**火山活動が活発化した場合**、火山活動状況に合わせて**リアルタイム・アナリシス型**のリアルタイムハザードマップを作成し、必要な情報を関係機関に提供する。

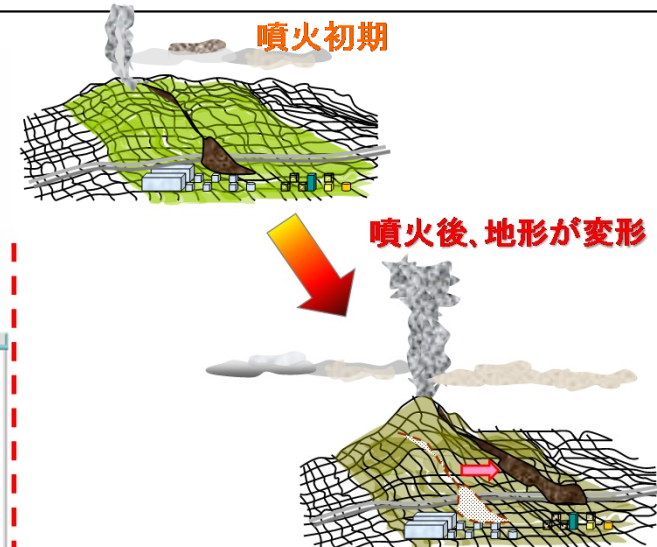
### プレ・アナリシス型(データベース方式)

複数の噴火規模・現象に対し、予めハザードエリアを特定してその情報を格納し、火山の活動状況に応じて必要な情報を引き出すシステム



### リアルタイム・アナリシス型(逐次計算方式)

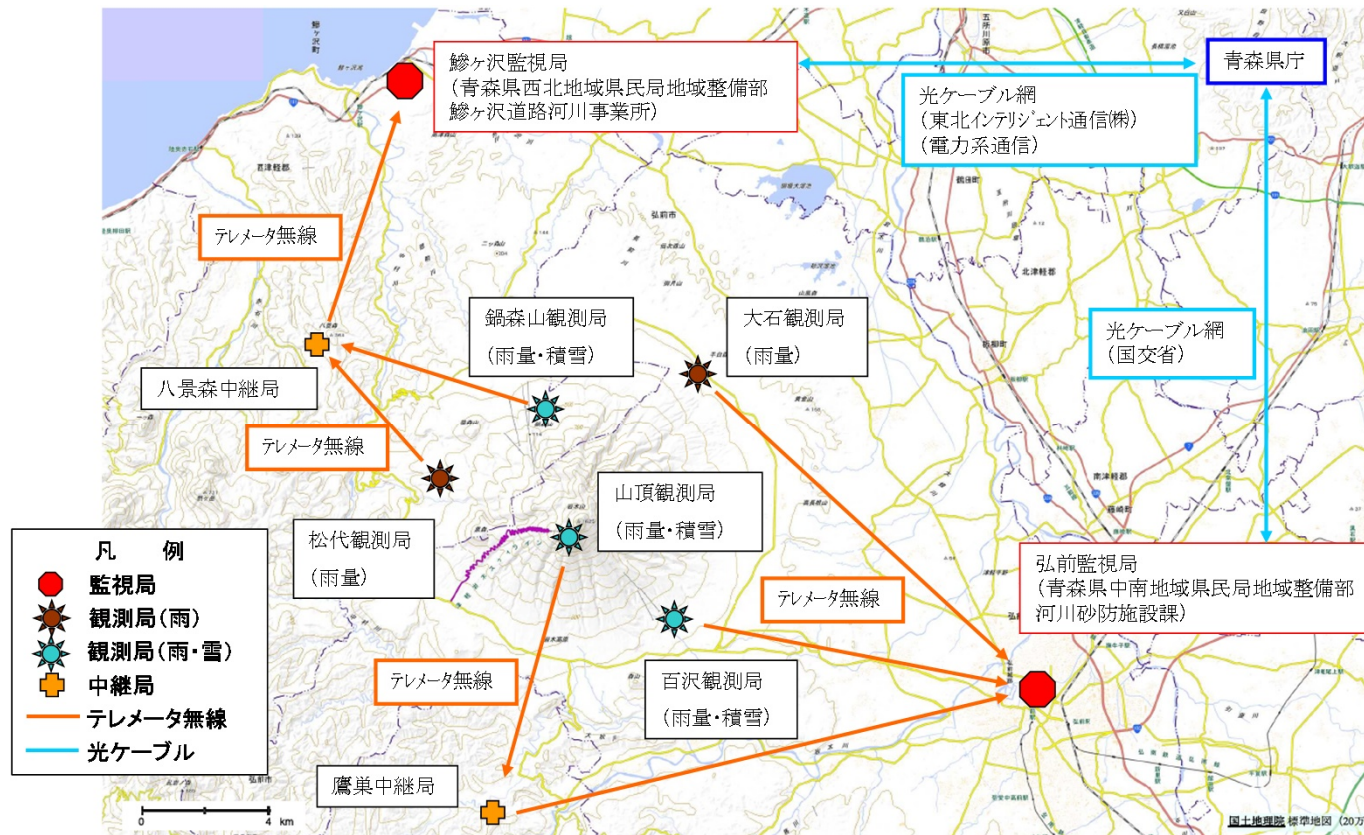
火山活動にともなう地形の変化や、火山噴出物の物性、量、範囲等に対応して、数値シミュレーション等により、随時ハザードマップを作成するシステム



出典：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）

### 4.5 情報通信網(無線通信装置等)の整備

噴火時に監視・観測情報を市町村や施工現場などの関係機関に提供するため、並びに関係機関からの情報を入手するため、**情報通信網の整備**を検討する。

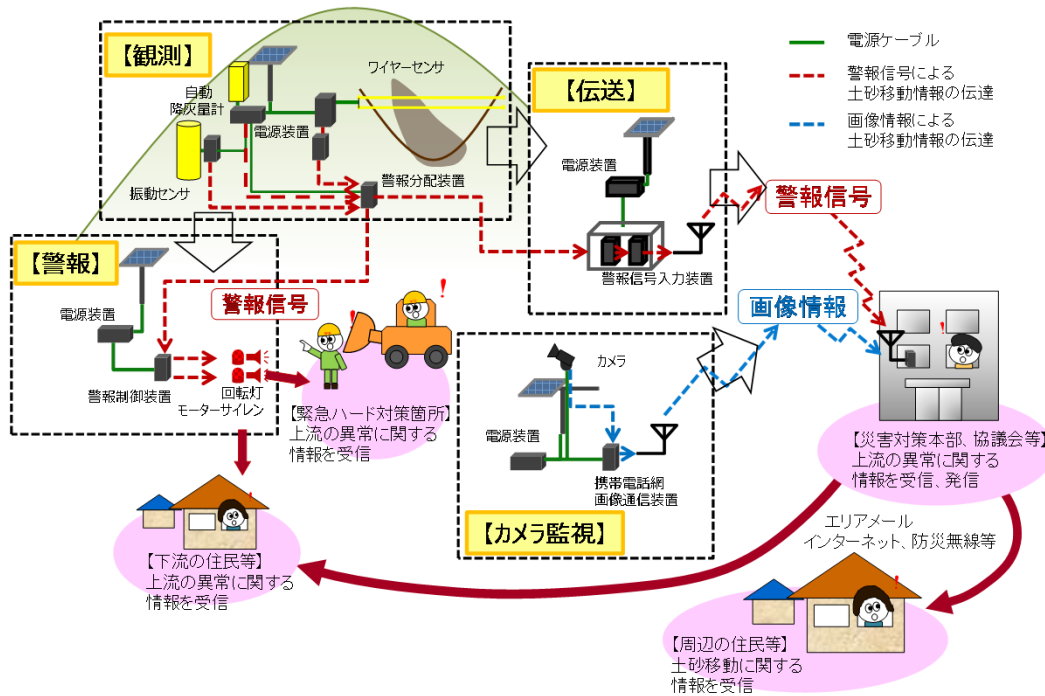


(国土地理院「地理院地図(電子国土Web)」を加工して作成)

岩木山周辺における既設回線状況図

## 4.6 土砂移動検知情報の伝達の流れ

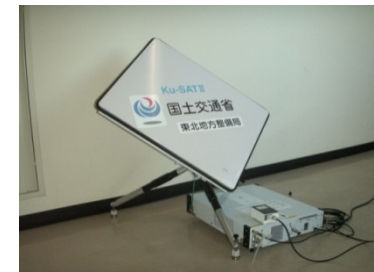
緊急対策と土砂移動情報の伝達を機能的に行うために、**情報の配信先にあわせた情報の内容と提供方法**を検討する。また、**提供のタイミングや情報の扱い方**などをあらかじめ検討しておく。



土砂移動検知情報の伝達の流れのイメージ

## 4.7 緊急時の情報伝達・通信手段

緊急時の情報伝達・通信手段として、携帯電話の利活用と**各種回線を確保**し、輻輳に強い無線通信システム、災害対策テレメータ等の**無線装置**や**衛星通信装置**などを活用する。



衛星系無線通信システムの例

上: 衛星通信車、  
下: Ku-SAT可搬局外観(いずれも東北地方整備局所有)

## 5. 平常時からの準備事項

### 5.1 基本方針

緊急対策を実施可能なものとするために、対策に必要となる手続きや調整事項などを把握してまとめる。これらのうち、**平常時から進めておくことにより緊急時の実効性が高まる事項**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。

#### 平常時からの準備事項

	項目	内容
緊急ハード対策に関する準備事項	工事契約に関する手続き	速やかに対策を行うための契約に関する整理、災害時応援協定
	無人化施工に関する手続き	無線局免許や無線従事者免許の取得 オペレータの育成、確保
	土地の確保	対策箇所之地籍調査 対策箇所における緊急時の立入り、土地の形状変更、樹木の伐採等に関する協議 土捨て場、ストックヤードの抽出、確保
	搬入路の確保	対策予定箇所の管理用道路、工事用道路の整備
	資機材の準備	平常時の所在および数量の把握、緊急時の利用に関する協議
	道路使用に関する手続き	トレーラ(特殊な車両)の通行に関わる事前協議 道路上での対策、作業に関わる占有許可および使用許可
	工事における安全対策	対象渓流への土砂移動検知センサの設置 対策開始、中止のタイミングの設定と周知
緊急ソフト対策に関する準備事項	監視・観測機器の設置と整備	各監視・観測機器の整備や、得られた情報を解析する機関の調整
	土地の確保	対策箇所における緊急時の立入り、土地の形状変更、樹木の伐採、監視・観測機器の設置等に関する協議
	電源の確保	監視・観測機器の設置に伴い必要となる電源の確保
	資機材の準備	平常時の所在および数量の把握、緊急時の利用に関する協議
	道路使用に関する手続き	道路上での作業、対策に関わる占有許可および使用許可
	情報通信システムの整備	情報通信システムの使用に関わる協議
	プレアナリシス型ハザードマップの準備	噴火の時系列や噴火シナリオを考慮し、土砂移動現象が発生した時の影響範囲等を整理、共有
緊急調査に関する準備事項	現地調査地点の選定	現地調査を効率的に実施するため、降灰量調査等を行う候補地と現地写真等を事前に整理
	対象渓流の選定	火山噴火に伴う降灰時の緊急調査カルテを整理・作成
	現地状況の把握	緊急調査箇所の状況把握
	資機材の準備	上空からの調査に必要な資機材の使用に関わる協議(UAV、防災ヘリなど) 現地調査に必要な資機材の所在および数量の把握

## 5.5 緊急時の拠点の整備

緊急時の拠点となる施設として、**火山防災ステーション機能**(火山活動並びに火山噴火時の土砂移動の監視機能、それらの情報の集約と提供機能、緊急対策資機材の備蓄機能)の整備を検討する。

緊急時の拠点施設に必要な条件(案)

緊急時の拠点施設に必要な条件		備考
1	噴石、火砕流、土石流、泥流等の想定影響範囲外に位置する	想定影響範囲に挟まれ、アクセスできない場所も除く
2	対象火山の状況が視認できる	監視映像による視認も含む
3	情報通信を行うことができる	情報通信手段を容易に増設できることも考慮
4	多くの機関が参画できるスペースがある	収容人数や規模を考慮
5	資機材の備蓄スペースが確保できる	
6	対策車両、対策要員利用のための駐車場を確保できる	近隣の施設も含む
7	対策要員のための宿泊場所を確保できる	近隣の施設も含む
8	交通の便が良い	ヘリポートや幹線道路の近くなど
9	積雪期にもアクセスができる	
10	住宅密集地から離れている	

## 5.7 緊急減災対策砂防のためのデータベースの整備

緊急対応の基礎資料として、**平常時から岩木山についての情報を整理**しておく。整理した情報は、緊急減災対策砂防のためのデータベースとして共有し、関係機関による緊急対応に活用する。

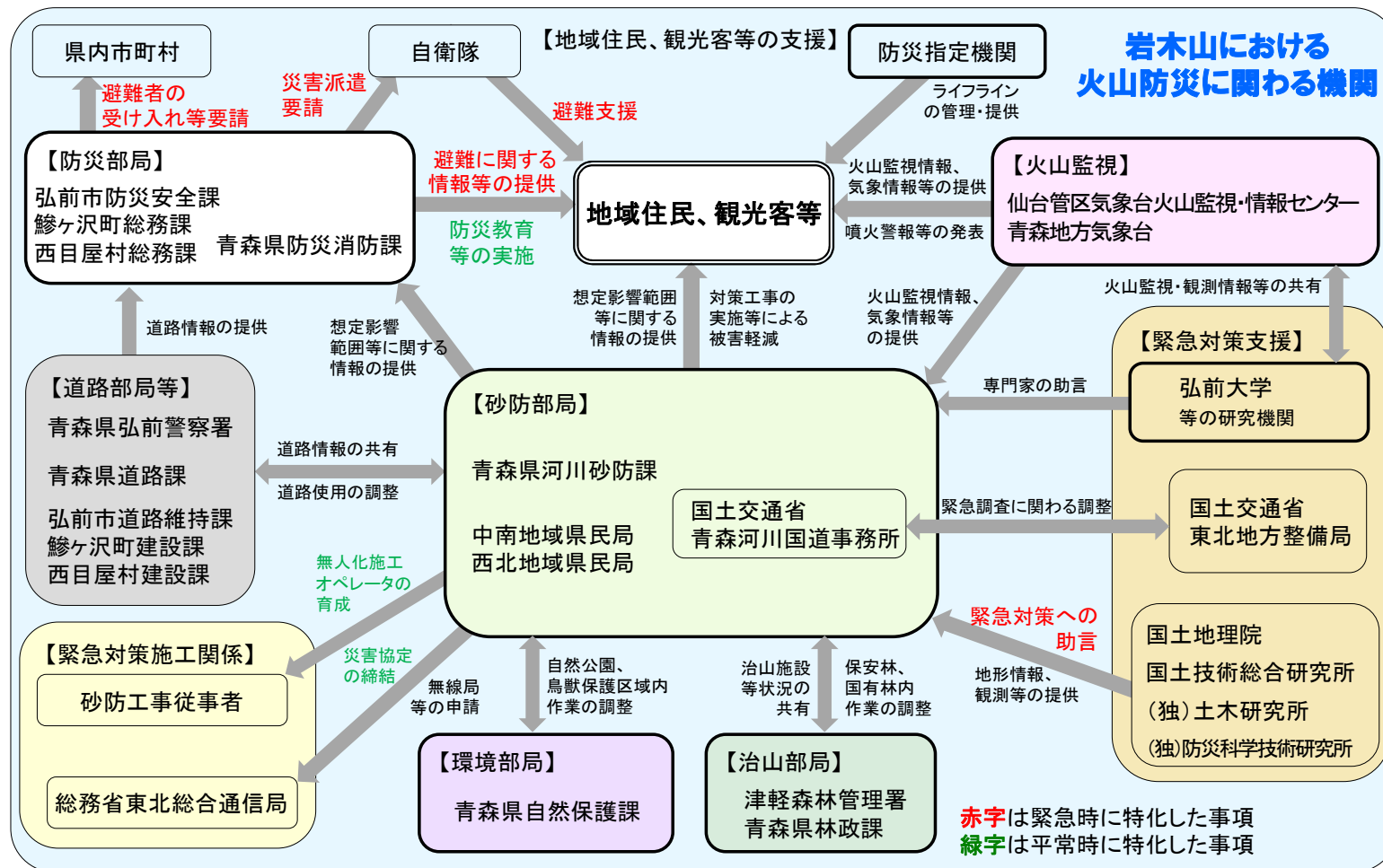
緊急減災対策砂防のためのデータベースの整理項目(案)

分類	項目	備考
シミュレーション結果 (プレ・アナリシス型リアルタイム ハザードマップ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・想定する噴火シナリオ</li> <li>・噴石</li> <li>・降灰</li> <li>・火砕流・火砕サージ</li> <li>・融雪型火山泥流</li> <li>・降灰後の土石流</li> <li>・火口噴出型泥流</li> <li>・火山活動履歴、土砂災害履歴、各計算条件、根拠資料</li> <li>・火山に関する用語、現象の解説</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・噴火の状況に応じた噴火影響範囲</li> <li>・岩木山の活動履歴や計算条件の根拠資料、専門用語等の理解を促す解説</li> </ul>
緊急調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・緊急対応全体の流れ</li> <li>・浸透能調査</li> <li>・降灰量調査</li> <li>・火山噴火による降灰時の緊急調査カルテ</li> <li>・土石流発生基準雨量</li> <li>・調査機器仕様、調達および手続きに関する資料</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調査項目ごとの具体的な調査手順、実施場所、調査記入表</li> <li>・調査機器や必要な資機材の調達方法、事前手続きなど</li> </ul>
緊急対策ドリル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・緊急対策箇所位置図</li> <li>・各候補地における対策ドリル</li> <li>・対策施設配置前後のシミュレーション結果</li> <li>・対策工法の設計計画手法、数量算出根拠</li> <li>・監視・観測機器仕様、調達および手続きに関する資料</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対策候補地ごとにハード、ソフト対策実施内容を整理</li> <li>・実施時に必要な手続きや留意事項を明記</li> </ul>
関係資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既往砂防、治山施設(施設位置図、施設台帳)</li> <li>・監視・観測機器(配置位置図、機器仕様、通信設備)</li> <li>・法指定、用地に関する資料(法指定状況図、連絡先、手続き)</li> <li>・土石流危険渓流カルテ</li> <li>・砂防計画、防災計画、マニュアル類</li> <li>・火山防災マップ、避難施設</li> <li>・資機材、備蓄、調達に関する資料</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既往収集資料や関連するマニュアル、計画を集約</li> <li>・随時更新が可能なよう、オリジナルファイル(表計算ソフトファイル等)もあわせてデータベース化</li> </ul>
データ、様式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地形データ</li> <li>・GISデータ</li> <li>・必要な手続きに関する申請様式</li> <li>・緊急対応、調査時の記入様式</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・噴火の状況に応じた噴火影響範囲</li> <li>・シミュレーションに必要な地形データや緊急調査候補地点等、最低限必要となるGISデータ(shp, kml形式)</li> <li>・対策実施に必要な項目ごとに申請様式を整理</li> </ul>



## 5.8 関係機関との連携事項

岩木山噴火の際に迅速な対策ができるよう、**平常時から周辺市町村や関係機関との協議・調整**を行う。



火山噴火緊急減災対策砂防を機能的に実施するための連携・調整事項のイメージ

## 5.9 顔の見える関係づくり

岩木山の火山噴火緊急減災対策砂防計画を有効に機能させるためには、関係する機関や専門家、および地域住民の理解と協力が欠かせない。**各機関等と緊急時にスムーズな連携・調整を図るため**には、平常時から各機関の防災担当者および専門家、関係機関同士が「顔の見える関係」の構築に努める。



浅間山噴火を想定した  
ロールプレイング訓練(国、県、自治体、  
警察、消防、自衛隊など39機関が参加)

## 5.10 防災教育、広報・PR方法

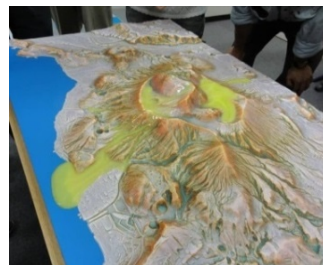
計画書 計-57～58

地域住民や観光客、登山者等が、噴火に伴う**土砂移動に関する知識や防災行動**を身につけること、および緊急減災対策砂防に関する情報発信を目的として、防災教育や岩木山に関わる広報・PRを実施する。

### アナログ実験の例



コリアとスポンジケーキの土石流実験



模型を使ったアナログシミュレーション実験



ゼリー火山に泥流を流す実験



コーラを使った噴火実験

### アナログ実験による防災教育の例