

【計 画 編】

1. 八甲田山火山噴火緊急減災対策砂防計画の方針

1.1 八甲田山火山噴火緊急減災対策砂防計画の内容

八甲田山火山噴火緊急減災対策砂防計画は、八甲田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、緊急ソフト対策及びこれらを機能的に行うための平常時から準備事項について定めるものである。

図 1.1.1 に示すように、噴火シナリオの各局面において、砂防部局が緊急的に対処すべき事項を時系列で整理する。また、緊急時に迅速かつ円滑に対策が実施できるよう平常時から準備しておかなければならない事項も定める。

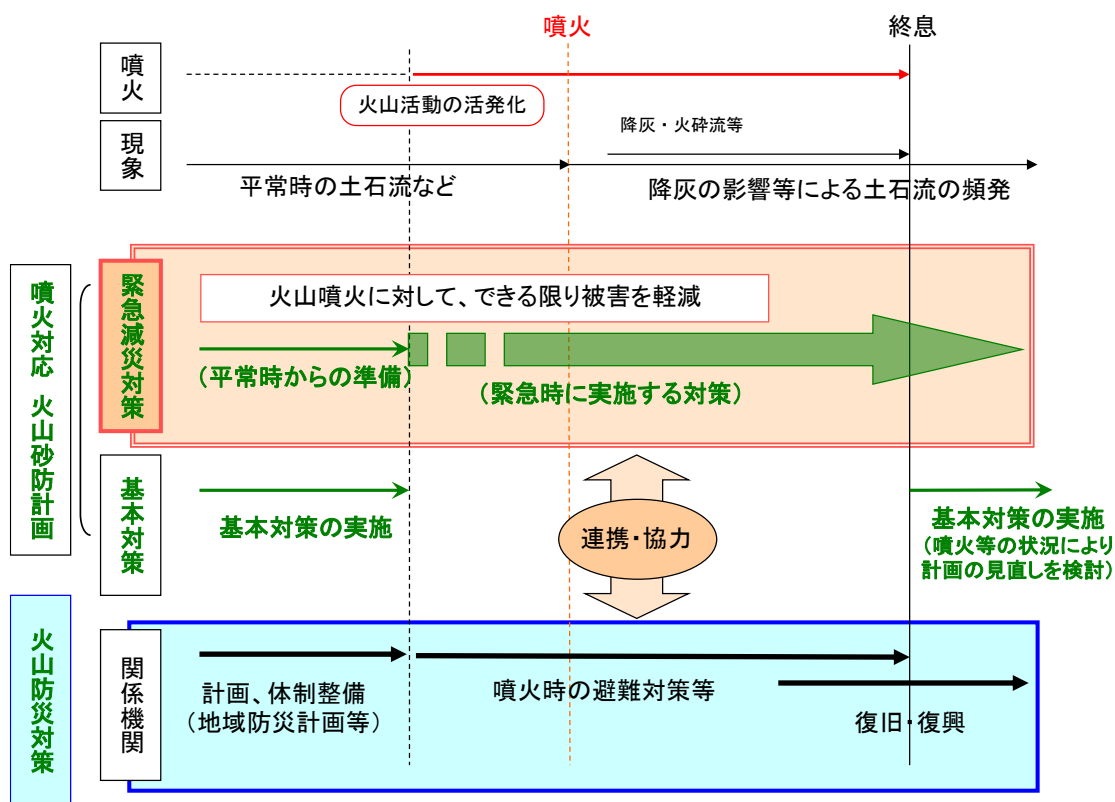


図 1.1.1 火山噴火緊急減災対策砂防計画の概念図

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

1.2 対象とする噴火シナリオのケースの抽出

八甲田山火山噴火緊急減災対策砂防計画において緊急ハード対策は、融雪型火山泥流の発生が想定されるケース5、9及び、降灰後の降雨による土石流の発生が想定されるケース10、J4を対象として検討する。

火口湖決壊型泥流及び火口噴出型泥流については、対策箇所が噴火警戒レベル2で立ち入り規制となるため、緊急ハード対策の対象としない（ケースJ2、J3）。

緊急ソフト対策は、噴火に伴って発生する全ての現象を対象とする（ケース1～11、ケースJ1～4）。

緊急減災対策の対象とするシナリオのケースを図1.2.1に示した。

噴火に伴って発生する土砂移動現象のうち、保全対象に影響があるのは融雪型火山泥流、火口湖決壊型泥流、火口噴出型泥流、降灰後の降雨による土石流である。

このうち、緊急ハード対策は、下流域の市街地等で氾濫し多数の人家等に影響のある融雪型火山泥流（ケース5、9）と、山体周辺に環状に整備された国道・県道周辺の温泉施設等に影響のある降灰後の降雨による土石流を対象（ケース10、J4）とする。

火口湖決壊型泥流、火口噴出型泥流については、地獄沼で発生を想定するものであり、温泉施設（1施設）への影響が考えられる。しかし、この施設は噴火警戒レベル2で立入規制となる。噴火警戒レベル2で立入規制となる範囲内の施設等については、滞在者が避難済みであることに加えて、対策実施者の安全を確保することを考慮すると、保全対象の優先度は低いものとする。よって、火口湖決壊型泥流、火口噴出型泥流への緊急ハード対策を実施しない（ケースJ2、J3）。

緊急ソフト対策は、噴火に伴って発生する全ての現象を対象とする（ケース1～11、ケースJ1～4）。

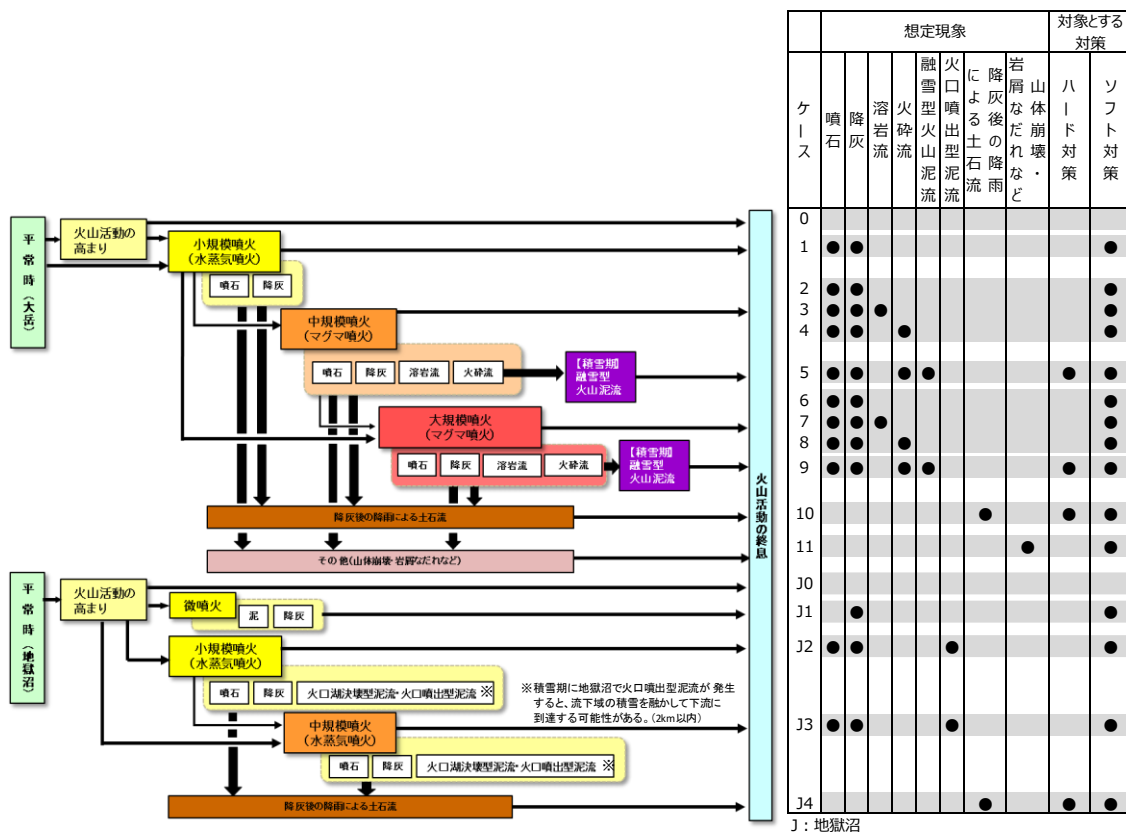


図 1.2.1 八甲田山火山噴火緊急減災対策砂防計画で対象とする噴火シナリオのケース

1.3 対策開始・中止のタイミング

八甲田山周辺は豪雪地帯であり、無雪期と積雪期で想定される現象や規模が異なる。

そのため、対策箇所への対策開始・中止のタイミングは、無雪期と積雪期に分けて設定する。

<無雪期>

緊急ハード対策は、降灰後の降雨による土石流を主な対象現象とする。

対策開始のタイミングは、以下の事項を目安として、火山防災協議会の協議により判断する(噴火警戒レベルは2019年(令和元年)7月30日運用開始)。

- ・「火山の状況に関する解説情報(臨時)」の発表
- ・噴火警戒レベル2以上

対策中止のタイミングは、以下の事項に基づく。

- ・対策箇所が噴火警戒レベルに応じた立入規制となる場合
- ・降灰後において基準雨量を設定し判断

<積雪期>

緊急ハード対策は、降灰後の降雨による土石流、融雪型火山泥流を主な対象現象とする。

対策開始のタイミングは、以下の事項を目安として、火山防災協議会の協議により判断する(噴火警戒レベルは2019年(令和元年)7月30日運用開始)。

- ・「火山の状況に関する解説情報(臨時)」の発表
- ・噴火警戒レベル2以上

対策中止のタイミングは、以下の事項に基づく。

- ・噴火警戒レベル4相当
- ・降灰後において基準雨量を設定し判断

対策開始のタイミングは、無雪期・積雪期ともに気象庁により発表される「火山の状況に関する解説情報(臨時)」及び噴火警戒レベル2以上を目安とする。

対策中止のタイミングは、無雪期には対策箇所が噴火警戒レベルに応じた立入規制となる場合、及び降灰後において基準雨量を設定し判断することとする。積雪期には、噴火警戒レベル4相当、及び降灰後において基準雨量を設定し対策中止を判断する。

ただし、中止基準に関わらず、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。

1.3.1 無雪期における対策開始・中止のタイミング

八甲田山の噴火警戒レベル4～5は、融雪型火山泥流が居住地域に到達するような噴火の発生が予想される場合に発表される。そのため、無雪期における対策開始・中止のタイミングは噴火警戒レベル1～3の中で判断することを想定した（図 1.3.1）。

噴火警戒レベル1で火山活動の高まりが認められ「火山の状況に関する解説情報（臨時）」が発表された場合には、緊急対策や緊急調査の準備を主体に実施する。対策開始のタイミングは、その後に噴火警戒レベル2または3が発表された場合とする。

なお、火山活動の高まりが認められず突発的に噴火しレベル2または3となった場合には、その時点で緊急対策の準備と緊急調査を実施し、状況に応じて緊急対策を開始する。

対策中止のタイミングは、対策箇所の安全が確保できない場合、噴火警戒レベルに応じた立入規制により対策箇所へのアクセスが困難となる場合や、降雨が降灰後の基準雨量を超えた場合とする。降灰後の基準雨量は、噴火後に火山灰の性質や他火山事例等から設定する。

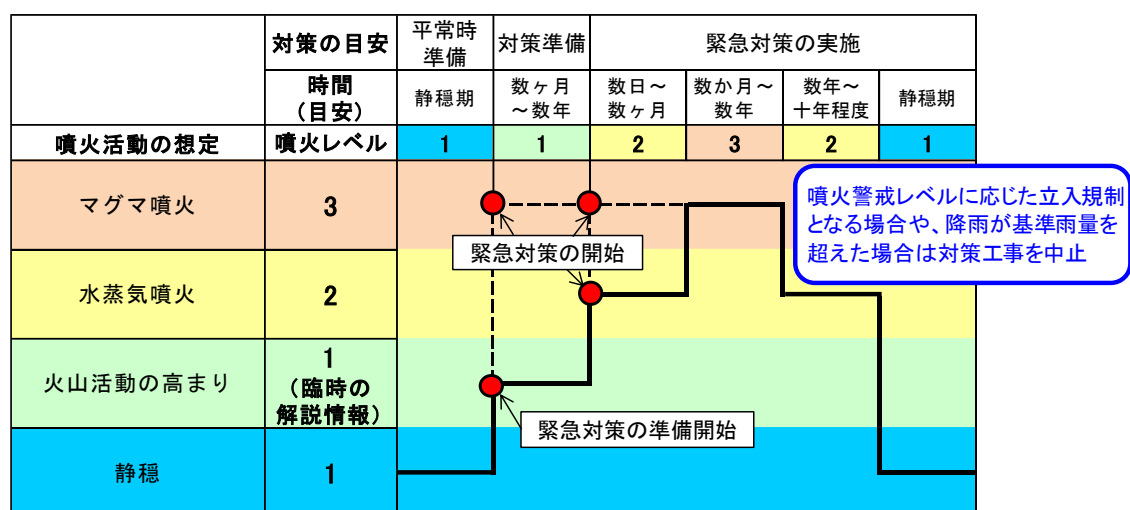


図 1.3.1 無雪期における対策開始・中止のタイミング

1.3.1 積雪期における対策開始・中止のタイミング

対策開始のタイミングは、無雪期と同様の対応として、以下のように設定する。

噴火警戒レベル1で火山活動の高まりが認められ「火山の状況に関する解説情報(臨時)」が発表された場合には、緊急対策や緊急調査の準備を主体に実施する。対策開始のタイミングは、その後に噴火警戒レベル2または3が発表された場合とする。

なお、火山活動の高まりが認められず突発的に噴火しレベル2または3となった場合には、その時点で緊急対策の準備と緊急調査を実施し、状況に応じて緊急対策を開始する。

対策中止のタイミングは、居住地に重大な被害を及ぼす噴火が予想される噴火警戒レベル4、及び降雨が降灰後の基準雨量を超えた場合とする。降灰後の基準雨量は、噴火後に火山灰の性質や他火山事例等から設定する(図1.3.2)。ただし、中止基準に関わらず、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。

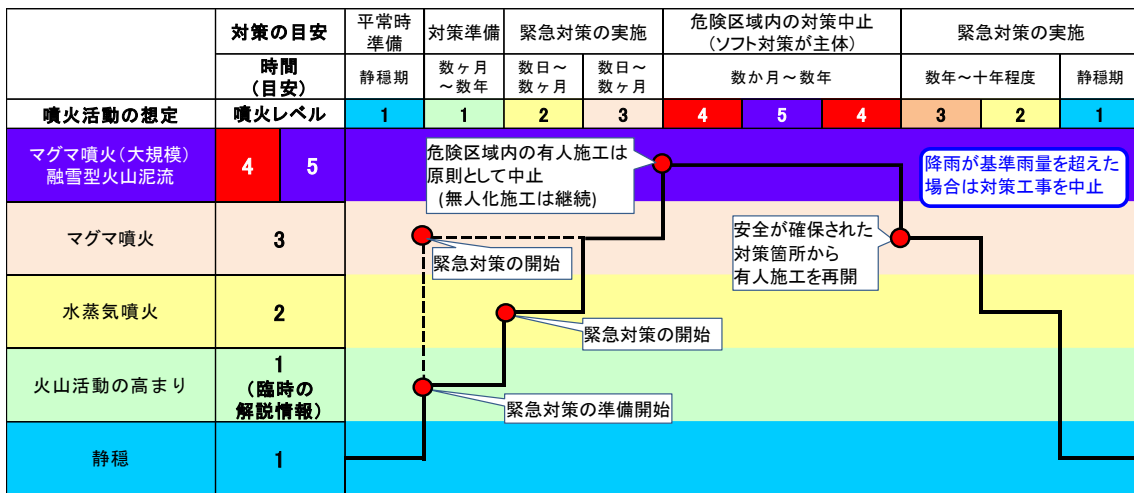


図 1.3.2 積雪期における対策開始・中止のタイミング

1.4 対策可能期間

対策可能期間は3ヶ月程度を目安とする。

対策可能期間は、八甲田山で想定している対象現象のうち、被害規模が大きくなる
と想定される「融雪型火山泥流」の発生タイミングを踏まえて設定した。

水蒸気噴火開始から融雪型火山泥流発生までの時間は、1週間～6ヶ月程度と幅が
ある（図 1.4.1）。平均的な時間である「3ヶ月程度」を目安として設定し（表
1.4.1）、可能な対策を検討する。

なお、緊急対策の検討の際には、1週間または6ヶ月程度で対応可能な内容や、積
雪期の除雪時間等も考慮して検討する。

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発表される火山活動情
報等を踏まえて、状況に応じた機動的な対応に努める。

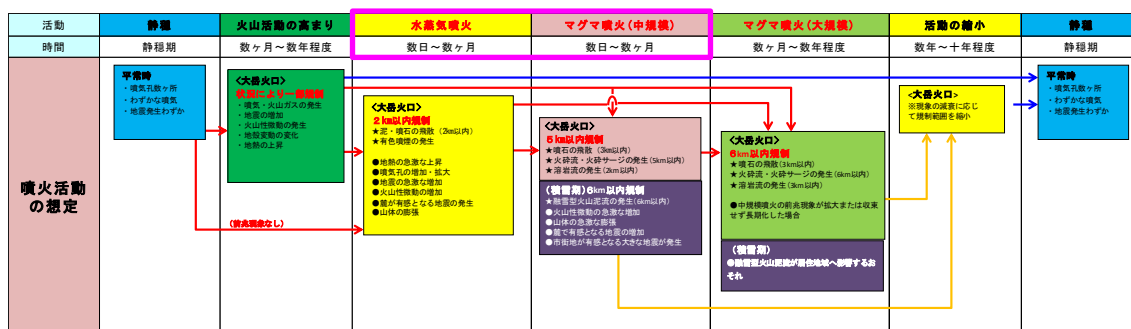


図 1.4.1 八甲田山の噴火シナリオ（抜粋）における活動想定時間

表 1.4.1 噴火警戒レベルと対策可能期間

	水蒸気噴火	マグマ噴火（中規模）	マグマ噴火（大規模）・ 融雪型火山泥流へ 推移する時間
最短	数日（3日程度）	数日（3日程度）	1週間程度
最長	数ヶ月（3ヶ月程度）	数ヶ月（3ヶ月程度）	6ヶ月程度
平均	数ヶ月（1.5ヶ月程度）	数ヶ月（1.5ヶ月程度）	3ヶ月程度

1.5 対策可能な現象・規模

緊急ハード対策で対応可能な現象は泥流や土石流等の土砂移動現象であるが、対策の対象とする現象は、融雪型火山泥流と降灰後の降雨による土石流とする。融雪型火山泥流の規模は、大規模噴火の火砕流（500万 m³）発生時の規模を想定する。降灰後の降雨による土石流の規模は、発生頻度が高い10年確率規模の降雨により発生するものとする。

緊急ソフト対策は、全ての現象・規模を対象とする。

緊急減災対策で対策可能な現象と、その規模を以下のように設定した。

1.5.1 対策可能な現象

各想定火口で発生する可能性がある現象を整理し、緊急減災対策の有効性を整理した。

緊急ハード対策で対策可能な現象は、泥流や土石流等の土砂移動現象である。空中を飛来する噴石や降灰は対策不可となる。また、高温となり技術的に対応が難しい火砕流、溶岩流や、現象の規模が大きい山体崩壊についても対策不可となる。地獄沼火口で発生が想定される火口湖決壊型泥流及び火口噴出型泥流については、対策箇所の安全確保が困難であるため対策を実施しない。

緊急ソフト対策はすべての現象を対象とし、緊急調査や監視観測等を実施する。

表 1.5.1 大岳火口で想定される現象と対策可否

現象	緊急ハード対策	緊急ソフト対策
噴石	×：空中を飛来するため、砂防では対策不可	○：緊急調査として到達範囲を確認 (降灰分布が条件を満たした場合は、土砂災害防止法に基づく緊急調査) ○：カメラによる監視
降灰	×：空中を飛来するため、砂防では対策不可	
火砕流	×：技術的に困難であるため、対応不可	
溶岩流	×：技術的に困難であるため、対応不可	
融雪型火山泥流	○：遊砂土工、導流堤工 等	○：発生の監視等の実施
降灰後の降雨による土石流	○：除石工、仮設堤工、導流堤工 等	
山体崩壊	×：大規模すぎるため、対応不可	

○：対策可 ×：対策不可

表 1.5.2 地獄沼火口で想定される現象と対策可否

現象	緊急ハード対策	緊急ソフト対策
噴石	×：空中を飛来するため、砂防では対策不可	○：緊急調査として到達範囲を確認 (降灰分布が条件を満たした場合は、土砂災害防止法に基づく緊急調査) ○：カメラによる監視
降灰	×：空中を飛来するため、砂防では対策不可	
火口湖決壊型泥流	△：遊砂土工、導流堤工 等	○：発生の監視等の実施
火口噴出型泥流	△：遊砂土工、導流堤工 等	
降灰後の降雨による土石流	○：除石工、仮設堤工、導流堤工 等	

○：対策可 ×：対策不可

△：対策箇所の安全確保が困難であるため対策を実施しない

1.5.2 対策可能な規模

緊急ハード対策で対策可能な規模を以下のように設定した。

融雪型火山泥流

マグマ噴火の規模を事前に予測することは困難であることから、想定最大規模である大規模噴火による火砕流（500 万 m³）発生時の規模を想定する。

降灰後の降雨による土石流

発生頻度が高いと考えられる 10 年確率規模の降雨により発生する規模を想定する。

緊急ソフト対策は、すべての規模を対象とする。

1.6 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、安全に施工できる範囲、土地利用状況・法規制、施工性、保全対象の位置、地形条件等から、効果的な対策が可能な場所の範囲を抽出する。

対策箇所の抽出は、以下の条件等を考慮する。

【安全面】

施工中の安全を確保するため、噴石や火砕流等の危険区域内を避け、かつ、早急な避難が可能な箇所で計画する。なお、噴火警戒レベル2により立入規制となる範囲においては、対策箇所の安全確保が困難であるため、対策を行わない。

【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計画する。

【法規制】

対策を実施する上で、自然公園や国有林等の法規制の区域内で実施することとなるため、計画地点の規制状況を把握しておく。

【施工性】

対策箇所へのアクセスや商用電源の確保等、施工を行う上での準備工が容易な箇所で計画する。

ただし、実際の火山活動状況及び様々な状況を踏まえて、緊急時は上記以外の箇所において対策を実施する場合があることも想定しておく。

1.7 対策方針の設定

緊急減災対策は、人命を守ることを最優先とし、施設及び人家の保全を優先とする。

ただし、噴火警戒レベル2で立入規制となる範囲内の施設等については、滞在者が避難済みであることに加えて、対策実施者の安全を確保することを考慮すると、保全対象の優先度は低いものとする。

緊急ハード対策は、保全対象の被害軽減を目的として、土砂の捕捉や流向制御等の被害防止・軽減のための施工を可能な限り実施する方針とする。

緊急ソフト対策は、土砂移動現象の監視観測や対策実施のための情報収集、土砂災害緊急情報等の作成・検討を目的として、監視観測機器の整備や緊急調査等を実施する方針とする。

緊急ハード対策の方針を表 1.7.1、緊急ハード対策のイメージを図 1.7.1 に示す。緊急ソフト対策の方針は3つの目的別に表 1.7.2 に示す。また、緊急ソフト対策の機器設置イメージを図 1.7.2、土砂災害防止法に基づく緊急調査のイメージを図 1.7.3 に示す。

表 1.7.1 緊急ハード対策の方針

緊急ハード対策	
目的	人命を守ることを最優先とし、施設及び人家の保全を優先
方針	<ul style="list-style-type: none"> ・保全対象上流において土砂捕捉や減勢、保全対象付近での流向制御等の被害防止・軽減のための施工を可能な限り実施する。 ・ただし、立入規制範囲等安全が確保できない場所については対策を実施しない。 ・ハード対策の施工は同時に実施することも想定する。
対象現象	<ul style="list-style-type: none"> ・融雪型火山泥流（500万 m³の火砕流で融雪する規模） ・降灰後の降雨による土石流（10年確率規模）
備考	保全対象は、人命を守ることを最優先するため、施設及び人家の保全を優先とする。ただし、噴火警戒レベル2で立入規制となる範囲内の施設等については、保全対象の優先度は低い。



(H23 霧島山新燃岳)



(H23 霧島山新燃岳)

図 1.7.1 緊急ハード対策のイメージ

出典：国土交通省九州地方整備局 HP

表 1.7.2 緊急ソフト対策の方針

	監視機器等	火山噴火緊急減災対策実施のための緊急調査	土砂災害防止法に基づく緊急調査
目的	土砂移動現象の監視観測	緊急減災対策を実施するための情報収集	土砂災害緊急情報の提供
方針	監視・観測機器の整備や情報通信手段の整備により、緊急ハード対策や避難対策支援に必要な情報を得る	火山噴火時の状況を把握し緊急的な対策を検討するための調査等、的確な危機管理対応に資する	土砂災害防止法に基づき、国土交通省が実施
対象現象	<ul style="list-style-type: none"> 降灰後の降雨による土石流 融雪型火山泥流 	<ul style="list-style-type: none"> 火山噴火に伴い発生する全ての現象 (降灰、溶岩流、火砕流、融雪型火山泥流、火口噴出型泥流、火口湖決壊型泥流、降灰後の降雨による土石流) 	<ul style="list-style-type: none"> 火山噴火に起因する土石流
主な実施内容	<ul style="list-style-type: none"> 監視・観測機器の整備 情報通信網の整備 リアルタイムハザードマップの整備 	<ul style="list-style-type: none"> 噴火後の地形把握 既設砂防施設の点検 降灰・不安定土砂の把握 緊急時に実施する対策の施工条件の把握 積雪調査 	<ul style="list-style-type: none"> 降灰分布、堆積深の把握 被害の生じるおそれのある区域及び時期の想定 雨量基準の設定 土砂災害緊急情報の提供



図 1.7.2 緊急ソフト対策としての機器設置イメージ

出典：「御嶽山噴火への対応（国土交通省中部地方整備局）」



図 1.7.3 土砂災害防止法に基づく緊急調査のイメージ

出典：国土交通省九州地方整備局 HP

2. 緊急ハード対策ドリル

2.1 基本方針

緊急ハード対策は、融雪型火山泥流（500万 m³の火砕流で融雪する規模）及び降灰後の降雨による土石流（10年確率規模）を対象として、被害軽減のために土砂捕捉や流向制御等の施工を可能な限り実施する。

降灰後の降雨による土石流は、以下の条件を満たす溪流について、仮設堰堤工による土砂捕捉や、導流堤工による流向規制・導流を行う。


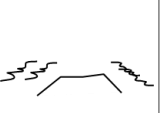

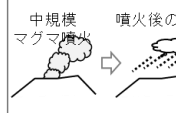

- ・ 降灰 10cm 以上となる土石流危険溪流
- ・ 保全対象に被害が想定される溪流
- ・ 対策箇所に入立ができる溪流

融雪型火山泥流では、上流と下流に対策方針を分ける。大規模噴火による融雪型火山泥流は規模が非常に大きいため、ハード対策によりすべての土砂、泥水の捕捉が困難であることに留意する。

- ・ 上流では、仮設堰堤工による土砂の捕捉を行う
- ・ 下流では、監視機器を設置する等の緊急ソフト対策により避難行動等を支援する。

これらの対策は、火山活動状況により実施すべき（あるいは実施できる）事項が異なる。噴火警戒レベルと実施事項の対応の例を表 2.1.1 に示す。

表 2.1.1 緊急ハード対策の全体イメージ

	【静穏】	【火山活動の高まり】	【水蒸気噴火】	【マグマ噴火(中規模)】	【マグマ噴火(大規模)】
火山活動					
土砂移動現象	-	-	・ 降灰後の降雨による土石流	・ 融雪型火山泥流 ・ 降灰後の降雨による土石流	
噴火警戒レベル等	・ レベル1(活火山であることに留意)	・ レベル1(活火山であることに留意) ・ 火山活動に関する解説情報(臨時)	・ 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)
実施事項	・ 対策方法の事前検討 ・ 資機材の備蓄 ・ 対策に使用する土地の調整 ・ 災害協定の締結	・ 準備工着手(協定業者への連絡、資機材の確保、関係機関との調整)	・ 対策開始(降灰後の降雨による土石流、積雪期:融雪型火山泥流) ・ 工事の安全対策 ・ 作業中止基準雨量の設定	・ 降灰後の降雨による土石流の対策中止(噴火警戒レベルの規制範囲を踏まえて判断) ・ 融雪型火山泥流の対策は継続 ・ 必要に応じて無人化施工への切り替え準備	・ 融雪型火山泥流の対策中止 ・ 必要に応じて無人化施工を実施

2.2 対象溪流の設定

降灰後の降雨による土石流の緊急ハード対策対象溪流は、以下の土石流危険溪流を想定する（3 溪流）。

- ・ 八甲田沢
- ・ 猿倉南沢
- ・ 鳥滝沢川

融雪型火山泥流の緊急ハード対策対象溪流は、以下の河川を想定する（2 河川）。

- ・ 駒込川
- ・ 奥入瀬川

それぞれの現象について、数値シミュレーション結果による被害想定に基づいて対象溪流（河川）を設定した。

2.2.1 降灰後の降雨による土石流の対策対象溪流

他火山での実績によると、降灰後の降雨による土石流は、降灰厚 10cm 程度以上の範囲で発生しやすい傾向にある（表 2.2.1）。八甲田山周辺において降灰厚 1cm 以上の範囲には 24 の土石流危険溪流があるが、このうち降灰厚 10cm 程度以上となるのは 6 溪流である（図 2.2.1）。

この 6 溪流を対象として数値シミュレーションを実施し、保全対象の有無と噴火警戒レベルに基づく規制を考慮して、3 溪流を緊急ハード対策の対象として設定した。なお、「1.7 対策方針の設定」で述べたように、噴火警戒レベル 2 で立入規制（火口周辺規制）となる範囲内の施設等は保全対象の優先度は低いものとし、対策を検討しない。

対象溪流の一覧表を表 2.2.2 に、位置図を図 2.2.2 に示す。

表 2.2.1 他火山における降灰後の土石流発生事例

噴火事例	概要	出典
富士山宝永噴火	宝永噴火後の主な土砂災害は降灰の厚さ 10cm 程度以上の範囲に集中する	富士山ハザードマップ検討委員会 (2004)
桜島大正噴火	火山灰・軽石の堆積厚が概ね 30cm 以上の範囲で土石流が頻発	下川・地頭菌 (1991)
雲仙岳（普賢岳） 1990-1995 年噴火	火山灰堆積厚が 5-10cm 程度で土石流が発生	土木研究所 (2009)
三宅島 2000 年噴火	泥流が発生しやすくなる限界値は火山灰堆積厚 6.4-12.8cm の間にあることが示唆された	平川他 (2002)

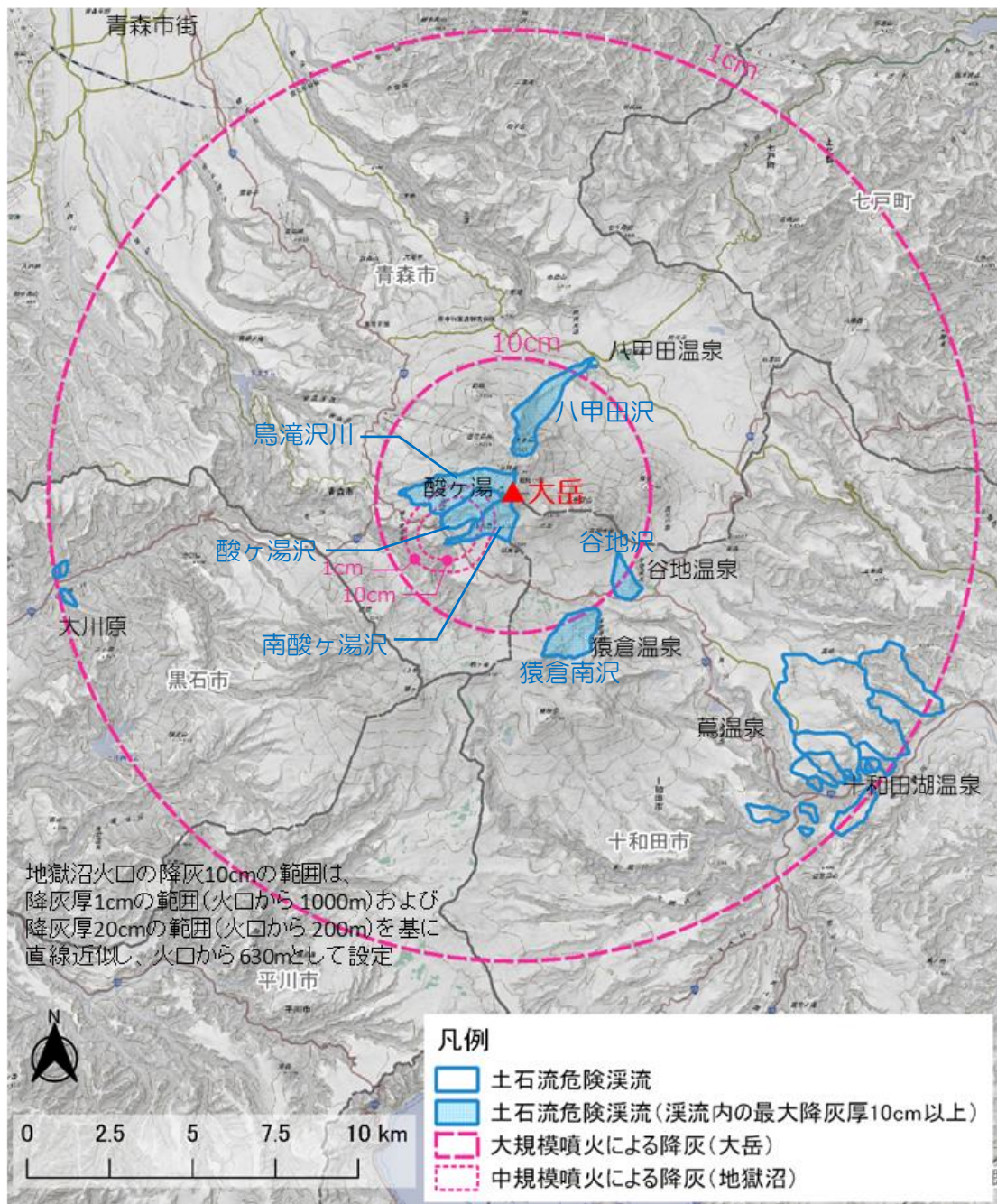


図 2.2.1 八甲田山の想定降灰厚と土石流危険溪流の分布

背景に「地理院タイル(標準地図)」を使用

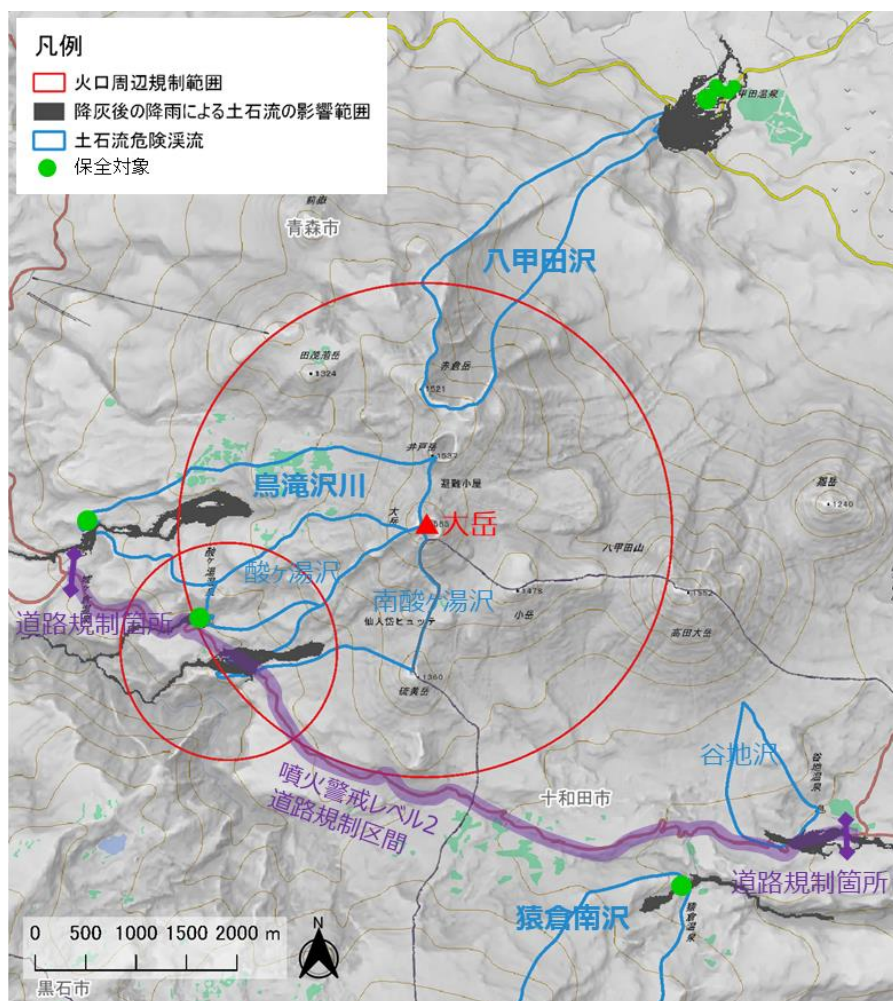


図 2.2.2 降灰後の降雨による土石流の対象渓流と保全対象分布

背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

表 2.2.2 緊急ハード対策の優先度（降灰後の降雨による土石流）

溪流名	噴火警戒レベル2の規制	影響範囲内の建築物	緊急対策の実施方針	緊急減災対策における保全対象の優先度
酸ヶ湯沢	立入規制 道路規制	・酸ヶ湯温泉 ※滞在者が避難済み を想定	滞在者がいないうえ、 立入規制により対策 実施困難	低い
八甲田沢	なし	・八甲田温泉 ・人家等4戸	ハード・ソフト対策が 実施可能	高い
鳥滝沢川	なし	・城ヶ倉温泉	ハード・ソフト対策が 実施可能	高い
猿倉南沢	道路規制	・猿倉温泉	ハード・ソフト対策が 実施可能	高い
南酸ヶ湯沢	立入規制 道路規制	なし	対策不要	—
谷地沢	なし	なし	対策不要	—

2.2.2 融雪型火山泥流の対策対象溪流

融雪型火山泥流への緊急ハード対策の対象は、八甲田山を源流とし、下流域で氾濫し保全対象に被害の恐れがある駒込川と奥入瀬川を対象とする。

堤川については、融雪型火山泥流が発生した場合でも下湯ダムの容量により泥流が捕捉されることが想定されたため、緊急ハード対策の対象としない。

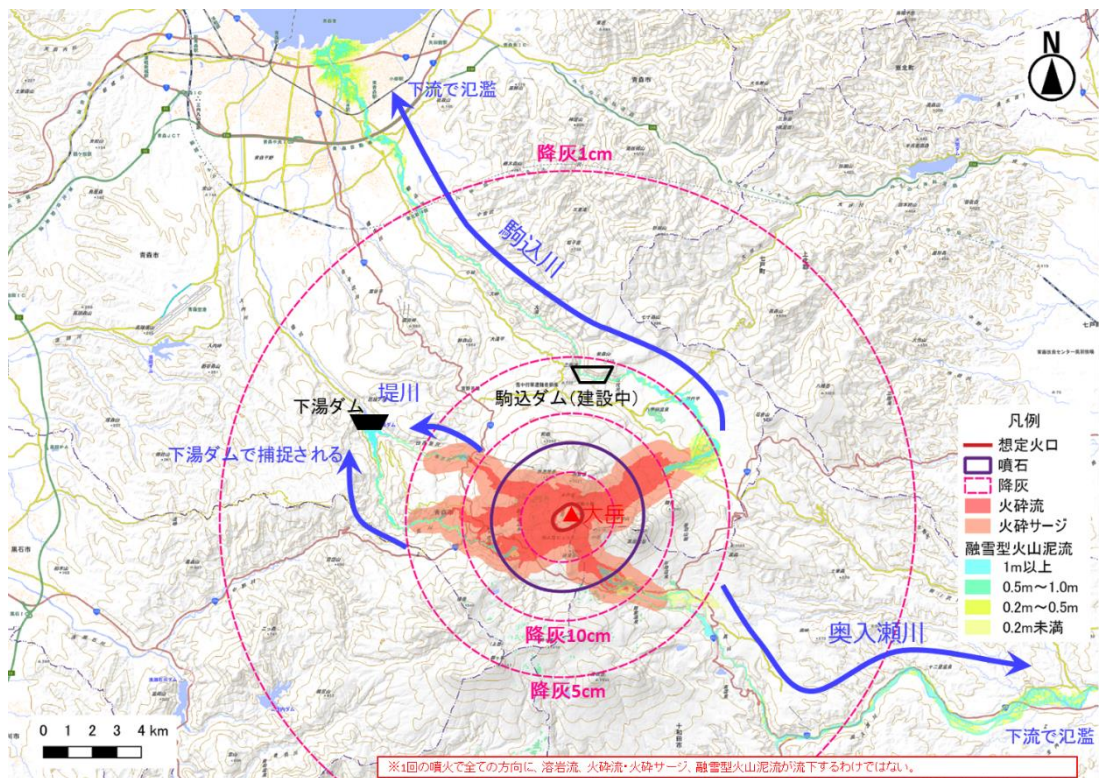


図 2.2.3 融雪型火山泥流の数値シミュレーション結果と対象河川

背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

2.3 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、対象とする現象の規模や、施工条件等を踏まえて迅速に効果が期待できることに留意し選定する。

緊急ハード対策として使用する工法・構造の例を次に示す。

2.3.1 降灰後の降雨による土石流への対策の工法・構造

降灰後の降雨による土石流への対策として、仮設堰堤工及び導流堤工を計画する（表 2.3.1）。八甲田沢や鳥滝沢川においては、保全対象と流路の間に導流堤工を設置し、減災を図る。構造は、施工スペースに応じて標準土のう、大型土のうを採用する。

谷出口の直下に保全対象がある猿倉南沢においては、保全対象の上流で土砂を捕捉するための仮設堰堤工を設置し、捕捉しきれないものはその下流で導流堤工により導流する方針とする。

表 2.3.1 降灰後の降雨による土石流への対策工法・構造の例

工法	仮設堰堤工	導流堤工		
構造	コンクリートブロック	標準土のう	大型土のう（耐候性）	コンクリートブロック
施設機能	捕捉・一時貯留	導流・氾濫防止		
施工イメージ	 出典：国土交通省中部地方整備局「御嶽山噴火への対応」より抜粋（御嶽山）	 出典：国土交通省東北地方整備局「岩木川等の減災に係る取組状況について」より抜粋	 出典：国土交通省「火山災害とその対策」より抜粋（三宅島）	 出典：国土交通省九州地方整備局「緊急土石流対策工事（都城市）」より抜粋（霧島山新燃岳）
地形条件等	<ul style="list-style-type: none"> 谷地形であること アクセスが容易であること 	<ul style="list-style-type: none"> 地形条件に制約はない 	<ul style="list-style-type: none"> 保全対象と対策区間（河川や道路沿い等）の幅がある程度確保できること 	
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ブロックの組合せで施工が比較的容易 	<ul style="list-style-type: none"> 重機が入れない場所でも人力で施工可能 現地発生土砂を中詰材として利用できる 資材（土のう袋）の備蓄が容易 	<ul style="list-style-type: none"> 現地発生土砂を中詰材として利用できる 資材（土のう袋）の備蓄が容易 	<ul style="list-style-type: none"> ブロックの組合せで施工が比較的容易
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 土砂が堆積すると除石作業を行う必要がある 谷内の場合、工事従事者の安全性が低い ブロック製作に3週間程度かかる 備蓄場所の確保が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 設置高さが1.0mまでに制限される 設置にあたり、土のう袋への中詰め作業が必要 大型土のうよりも安定性が劣る 	<ul style="list-style-type: none"> 設置高さが3.0mまでに制限される 設置にあたり、土のう袋への中詰め作業が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ブロック製作に約3週間かかる 備蓄場所の確保が必要
日当り施工量	50個程度/日	133個程度/日	86個程度/日	50個程度/日
八甲田山での適用	○ 保全対象が谷出口に位置する猿倉南沢で適用	○ 大型土のうが設置困難な鳥滝沢川で適用	○ 設置スペースが確保できる八甲田沢で適用	○ 設置スペースが確保できる猿倉南沢で適用

2.3.1 融雪型火山泥流への対策の工法・構造

融雪型火山泥流への対策として、谷地形を利用して貯留空間を確保する仮設堰堤工を計画する。

その他の対策工法・構造としては堆積工（遊砂土工）及び導流堤工もあるが、八甲田山周辺においては堆積工（遊砂土工）のための流路沿いでの遊水・遊砂空間の確保が困難であること、導流堤工を設置しても導流した先で再び氾濫し、被害軽減効果を得にくいこと等から、これらは採用しない方針とした（表 2.3.2）。

表 2.3.2 融雪型火山泥流への対策工法・構造の例

工法	仮設堰堤工	堆積工（遊砂土工）	導流堤工	
構造	コンクリートブロック	コンクリートブロック	大型土のう（耐候性）	コンクリートブロック
施設機能	捕捉・一時貯留		導流・氾濫防止	
施工イメージ	 出典：国土交通省中部地方整備局「御嶽山噴火への対応」より抜粋（御嶽山）	 出典：国土交通省「火山災害とその対策」より抜粋（雲仙普賢岳）	 出典：国土交通省「火山災害とその対策」より抜粋（三宅島）	 出典：国土交通省九州地方整備局「緊急土石流対策工事（都城市）」より抜粋（霧島山新燃岳）
地形条件等	<ul style="list-style-type: none"> 谷地形であること アクセスが容易であること 	<ul style="list-style-type: none"> 遊砂地となる広い空間が確保できること 勾配の緩い地形であること 	<ul style="list-style-type: none"> 保全対象と対策区間（河川や道路沿い等）の幅がある程度確保できること 	
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ブロックの組合せで施工が比較的容易 	<ul style="list-style-type: none"> ブロックの組合せで施工が比較的容易 	<ul style="list-style-type: none"> 現地発生土砂を中詰材として利用できる 資材（土のう袋）の備蓄が容易 	<ul style="list-style-type: none"> ブロックの組合せで施工が比較的容易
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 土砂が堆積すると除石作業を行う必要がある 谷内の場合、工事従事者の安全性が低い ブロック製作に3週間程度かかる 備蓄場所の確保が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 掘削により遊水・遊砂空間を確保する場合、土砂の仮置き場が必要となる ブロック製作に約3週間かかる 備蓄場所の確保が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 設置高さが3.0mまでに制限される 設置にあたり、土のう袋への中詰め作業が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ブロック製作に約3週間かかる 備蓄場所の確保が必要
日当り施工量	50 個程度/日	50 個程度/日	86 個程度/日	50 個程度/日
八甲田山の適用	○ 谷地形を利用して貯留空間を確保できる	- 遊水・遊砂空間の確保が困難	- 保全対象と対策区間が隣接 導流した先で氾濫し、被害軽減効果を得にくい	

2.4 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、保全対象の位置や土地利用、地形条件等の制約条件の中で、泥石流等の捕捉・導流等の効果を最大限発揮できる配置を計画する。

降灰後の降雨による土石流については、保全対象の上流に仮設堰堤工を計画し、保全対象と流路の間に導流堤工の配置を計画する。

融雪型火山泥流については、火砕流・火砕サージの影響範囲の下流かつ、人家の上流において、地形条件の適した位置に施設配置を計画する。

それぞれの現象を対象とした施設配置計画を以下に示す。

2.4.1 降灰後の降雨による土石流への施設配置計画

降灰後の降雨による土石流は、谷出口と保全対象との距離が1km以下と短いため、それぞれの溪流の土地利用や施工条件を踏まえて施設配置を計画する（表 2.4.1）。

対策のイメージを図 2.4.1 に、対策施設の配置案を図 2.4.2 に示す。

表 2.4.1 降灰後の降雨による土石流の対策施設配置方針

溪流名	保全対象	対策箇所の特徴	配置方針
八甲田沢	八甲田温泉、人家等	流路と保全対象の間に県道が整備されている	流路沿いの県道を活用して施設を配置し、氾濫した土砂を流路へ導流
鳥滝沢川	城ヶ倉温泉	保全対象と流路が近接し、対策可能スペースが狭い	流路と平行する保全対象の敷地に沿って導流堤を設置し、氾濫した土砂を流路へ導流
猿倉南沢	猿倉温泉	<ul style="list-style-type: none"> 谷出口と保全対象の距離が短い 保全対象をL字に囲むように流路がある 	保全対象の上流側に仮設堰堤を設置し土砂を捕捉するとともに、保全対象に沿って導流堤を配置して、捕捉しきれない土砂を流路へ導流

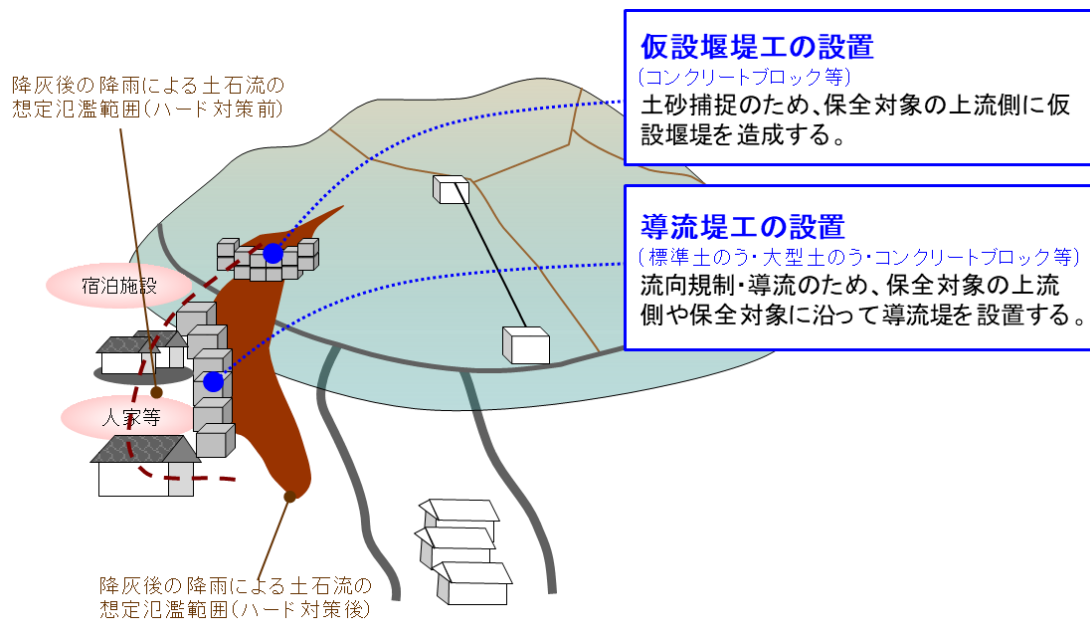


図 2.4.1 降灰後の降雨による土石流への緊急ハード対策のイメージ

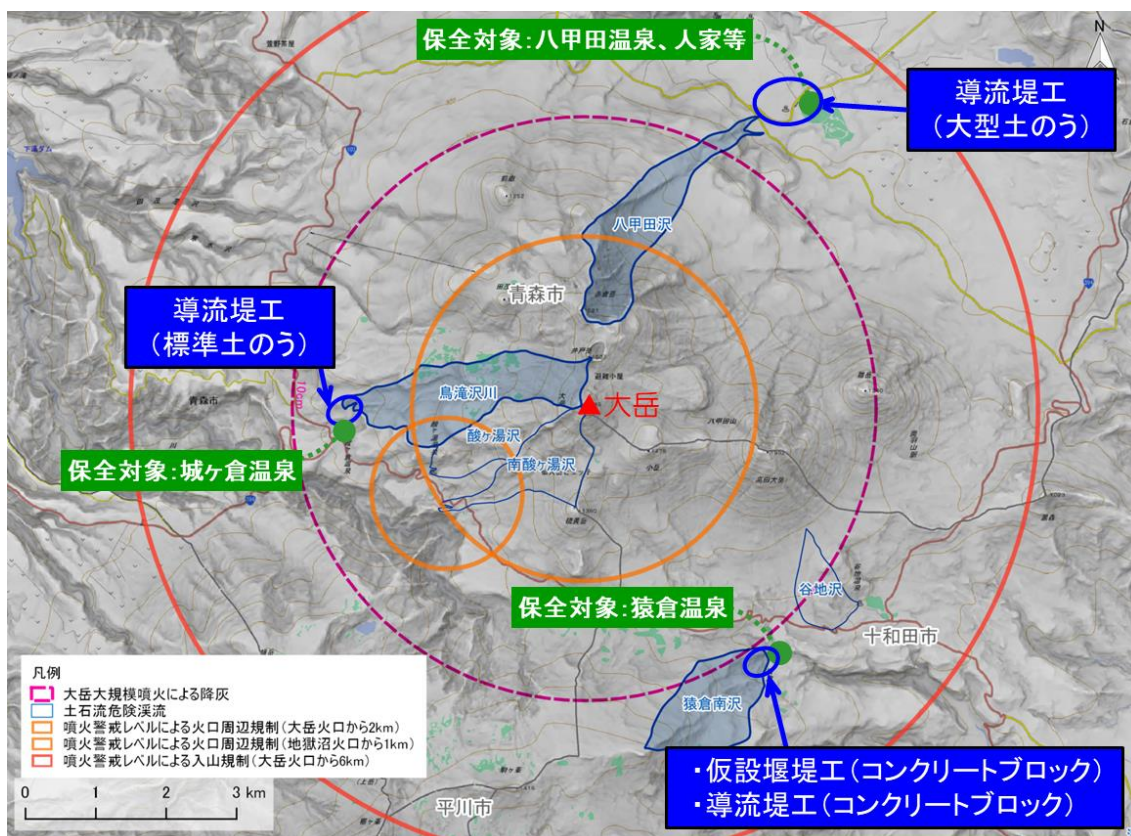


図 2.4.2 降灰後の降雨による土石流の緊急ハード対策施設配置案

背景に「地理院タイル (標準地図)」を使用

2.4.2 融雪型火山泥流への施設配置計画

融雪型火山泥流は規模が大きいため、火砕流・火砕サージの影響範囲の下流かつ、人家の上流において、地形条件の適した位置に複数基の施設配置を計画する（表 2.4.2）。

対策のイメージを図 2.4.3 に、対策施設の配置案を図 2.4.4 に示す。

表 2.4.2 融雪型火山泥流の対策施設配置方針

河川名	対策箇所の特徴	配置方針
駒込川	<ul style="list-style-type: none"> 上流は比較的平坦な地形が連続 中流はV字谷が連続 下流に青森市街 	中流のV字谷を避けて、上流の八甲田温泉北東と、下流付近の東北新幹線との交差付近の2箇所対策を実施
奥入瀬川	<ul style="list-style-type: none"> 上流は地すべり地形が連続 十和田湖温泉付近より下流に人家が多い 	火砕流・火砕サージの影響範囲の下流かつ、人家の上流で捕捉容量が見込める3箇所において対策を実施

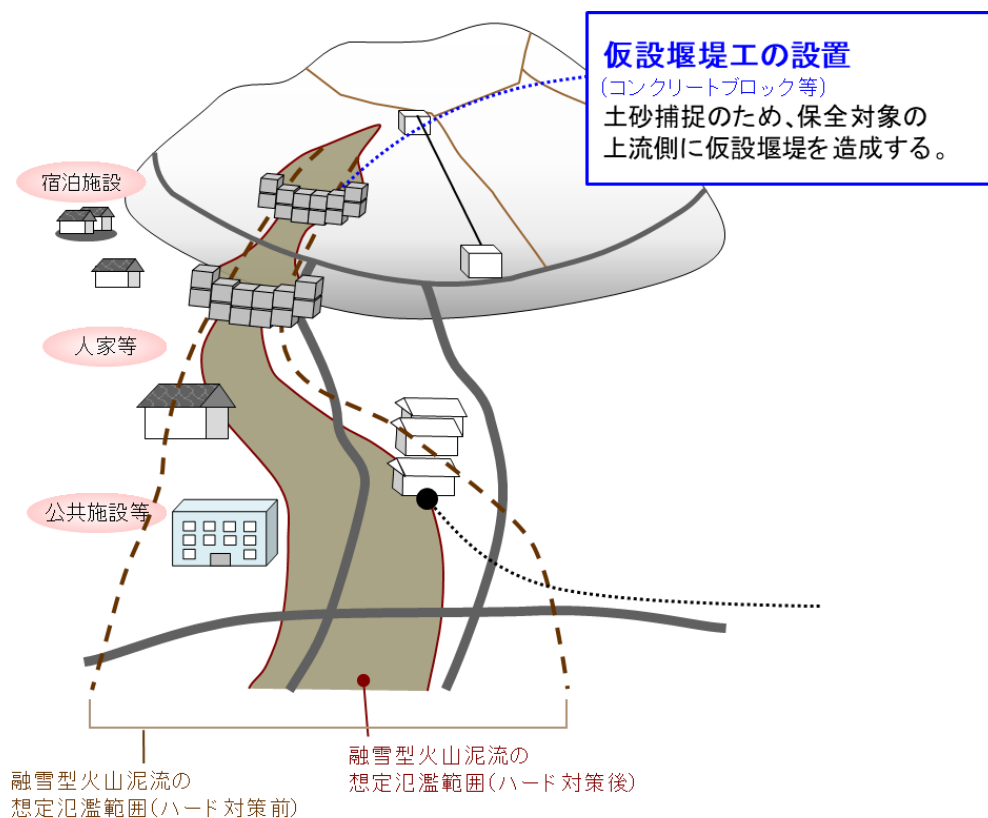
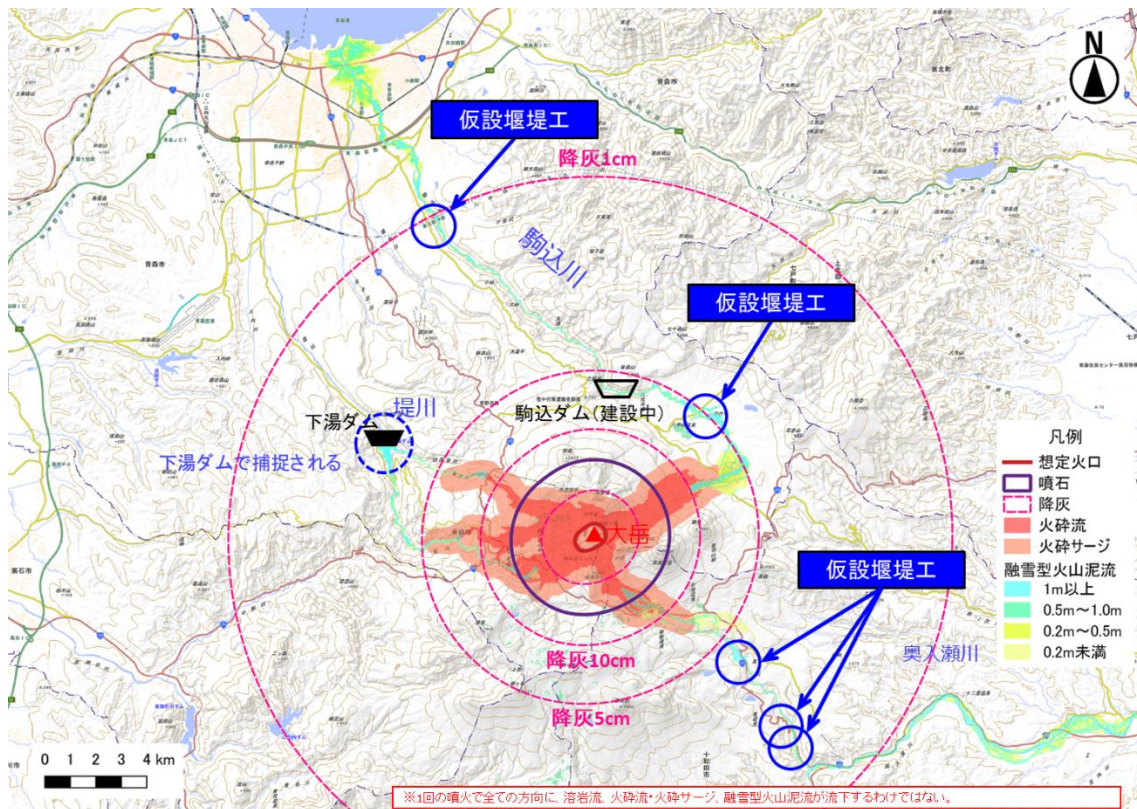


図 2.4.3 融雪型火山泥流への緊急ハード対策のイメージ



2.5 施工期間

緊急ハード対策は、「1.4 対策可能期間」の3ヶ月程度を踏まえて、この期間内に施工が完了できるような体制とする。

ただし、火山活動は想定通りに推移しない場合もあるため、柔軟な対応変更が必要となる。

対策可能期間内で施工を完了できるように、予備日を想定した上で施工日数を60日程度とした場合の班体制と施工日数の案を表2.5.1に示す。

ただし、緊急時には火山活動及び降雨の想定や資機材の調達、関係機関との調整等にかかる時間等を踏まえて、柔軟に対応変更する。

なお、無人化施工の場合は、有人施工に比べて操作スピードが落ちるため、有人施工の2.3倍程度の作業時間がかかるとされている（茂木他, 2015）。

表 2.5.1 緊急ハード対策の施工日数（案）

対象現象	溪流・河川	対策位置	工種	高さ H(m)	延長 L(m)	班体制	施工日数※
降灰後の降雨による土石流	八甲田沢	-	導流堤工	2.16	1080	2班	11日
	鳥滝沢川	-	導流堤工	1	210	2班	14日
	猿倉南沢	-	堰堤工	10	166.6	2班	44日
		-	導流堤工	5	227	1班	23日
融雪型火山泥流	駒込川	上流	堰堤工	10	162.2	2班	38日
		下流	堰堤工	10	174.7	2班	49日
	奥入瀬川	上流	堰堤工	10	378.7	4班	56日
		中流	堰堤工	10	226.7	4班	35日
		下流	堰堤工	10	185.5	4班	36日

※1日3交代（労働時間7時間、休憩時間1時間）とした場合の日数

2.6 工事の安全確保

緊急ハード対策は、土石流や泥流の発生の可能性がある状況下では、作業しないことを前提とする。発生の可能性がある場合には、ただちに施工を中止し、その後、十分に安全であることが確認された場合に再開する。

突然の「火山活動の変化」や「集中豪雨もしくは局地的大雨」による発生等、一時退避を実施しなければならない可能性がある場合を想定し、このような場合でも工事従事者の安全を確保するために、情報伝達体制の整備等を実施する。

緊急ハード対策の工事従事者の安全を確保するための実施事項の例を以下に示す。

(1) 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、無線等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。

(2) 土砂移動検知センサの設置

土砂移動の発生の把握を目的として、緊急ハード対策工事現場の上流に土砂移動検知センサを設置する。

土砂移動の発生情報が工事従事者に早期かつ確実に伝わるように、サイレンや回転等を活用して情報伝達体制を整備する。

(3) 仮設避難壕等の設置

施工箇所付近に仮設避難壕等を設置し、工事従事者の安全確保を図る。避難の判断基準や避難壕の場所と経路を明確にし、工事従事者に周知する。

(4) 基準雨量の設定

降灰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。

基準雨量は、降灰状況や山腹・山地溪の荒廃状況等を踏まえて、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。

2.7 無人化施工

無人化施工は、特定の工事エリアにオペレーター等の人員を入れず、無線により機械を遠隔操作して工事を行うものである。火山現象や土砂移動現象によって施工に危険を伴う場合や、想定する現象からの退避時間を確保できない場合等に活用できる。

火山砂防における無人化施工の実績として、雲仙普賢岳における除石や砂防堰堤構築（1994～1997年（平成6～9年））、三宅島におけるブロック積み上げによる床固工（2001年（平成13年））等がある。樽前山においては、積雪寒冷地での無人化施工適用のための検討や現地試験が平成22年度より行われている。

無人化施工の実施にあたっては、以下の点等を確認する必要がある。

- 1) 操作地点から施工箇所までの無線伝送が可能であるか
- 2) 無人化施工で対応可能な工種・工法であるか
- 3) 施工が可能な場所か（地盤の状況、搬入路の状況、待避ヤード）
- 4) 無人化施工機械を調達できるか

八甲田山においては、噴火警戒レベルに応じて立入規制となる対策箇所もあり、有人施工による対策が困難となることも想定される。そのため、安全が確保でき無人化施工による対策が実施できると判断できた際は、保全対象の重要度を考慮したうえで無人化施工による対策も検討する。

なお、無人化施工においては技術開発が行われているため、活用時には最新の情報を確認する。また、必要に応じて有人施工との組み合わせも検討する。

3. 緊急ソフト対策ドリル

3.1 基本方針

緊急ソフト対策は、火山噴火に伴い発生するすべての現象を対象とする。

土砂移動現象（降灰後の降雨による土石流及び融雪型火山泥流）を監視観測し、緊急ハード対策や避難対策支援に必要な情報を得るために「監視・観測機器の緊急的な整備」、「情報通信網の整備」、「リアルタイムハザードマップの整備」を実施する。

また、「緊急減災対策実施のための緊急調査」として、緊急減災対策を実施するために、噴火後の地形、降灰・不安定土砂の状況、施工条件等の情報収集を行う。

土砂災害防止法で定められた条件を満たす降灰分布が確認された場合は「土砂災害防止法に基づく緊急調査」として、火山噴火に起因する土石流を対象に調査を実施する。

緊急ソフト対策として実施する事項は、実施内容別に以下の6つに分類される。

（1）監視観測機器の整備

土砂災害に対する住民等の避難対策支援に向けて、土砂移動の発生の把握等に必要な監視観測機器を整備する。

（2）光ケーブル等の情報通信網の整備

光ケーブル等の既往通信網を踏まえて、監視観測情報を関係機関に提供するために利用可能な情報通信手段を確保する。

（3）リアルタイムハザードマップの整備

火山活動状況にあわせて「土砂移動現象の影響範囲、堆積深等」を想定するため、リアルタイムハザードマップを整備し、必要な関係機関に情報提供する。

（4）火山噴火緊急減災対策実施のための緊急調査

火山噴火緊急減災対策を効果的・効率的に実施するために、各施設等を所管している機関が施設の現状や地形変化等の調査を行う。

（5）土砂災害防止法に基づく緊急調査

土砂災害防止法に基づいて土砂災害緊急情報等を作成・検討することを目的として、降灰調査や氾濫解析等の緊急調査を実施する。火山噴火に起因する土石流を対象とするものは国土交通省が実施する。

（6）避難対策支援のための情報提供

市町村や協議会等による避難対策を支援するため、土砂移動の監視観測情報や、被害想定区域に関する情報を提供する。

これらの対策は、火山活動状況により実施すべき(あるいは実施できる)事項が異なるため、「八甲田山の火山活動(推移過程)」を考慮した上で計画する。噴火シナリオの時系列で整理した「緊急ソフト対策の全体イメージ」を表3.1.1～表3.1.2に示す。

表 3.1.1 緊急ソフト対策の全体イメージ(監視観測機器、情報通信網、リアルタイムハザードマップ)



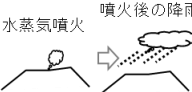
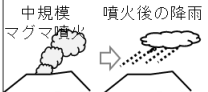



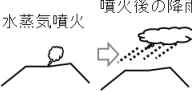
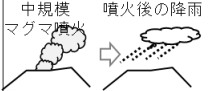

		【静穏】	【火山活動の高まり】	【水蒸気噴火】	【マグマ噴火(中規模)】	【マグマ噴火(大規模)】
火山活動						
土砂移動現象		-	-	・火口噴出型泥流 ・降灰後の降雨による土石流	・融雪型火山泥流 ・降灰後の降雨による土石流	
噴火警戒レベル等		・レベル1(活火山であることに留意)	・レベル1(活火山であることに留意) ・火山活動に関する解説情報(臨時)	・レベル2(火口周辺規制)	・レベル3(入山規制)	・レベル4(避難準備)～5(避難)
実施内容	監視観測機器の緊急整備	・火山活動状況の把握 ・緊急整備が必要な機器の事前検討 ・資機材の備蓄 ・既設観測機器の保全、点検	・【継続】火山活動状況の把握 ・【継続】既設観測機器の保全、点検 ・監視観測機器の準備(積雪深計、水位計、自動降灰量計、土砂移動検知センサ、監視カメラ)	・【継続】火山活動状況の把握 ・【継続】既設観測機器の保全、点検 ・監視観測機器の緊急配備(水位計、自動降灰量計、土砂移動検知センサ、監視カメラ) ・必要に応じて観測機器の修繕	・【継続】火山活動状況の把握 ・【継続】既設観測機器の保全、点検 ・監視観測機器の緊急配備(警戒範囲外の水位計、監視カメラ) ・【継続】必要に応じて観測機器の修繕	
	情報通信網の整備	・監視観測体制、情報共有体制の構築	・バックアップ回線の準備	・必要に応じて断線箇所の復旧		
	リアルタイムハザードマップの整備	・プレ・アナリシス型ハザードマップの整備 ・リアルタイム・アナリシス型ハザードマップに使用する計算条件の整理、地形データの取得	・プレ・アナリシス型ハザードマップの提供 ・リアルタイム・アナリシス型ハザードマップによる影響範囲の把握			

表 3.1.2 緊急ソフト対策の全体イメージ(緊急調査)

		【静穏】	【火山活動の高まり】	【水蒸気噴火】	【マグマ噴火(中規模)】	【マグマ噴火(大規模)】
火山活動						
土砂移動現象		-	-	・火口噴出型泥流 ・降灰後の降雨による土石流	・融雪型火山泥流 ・降灰後の降雨による土石流	
噴火警戒レベル等		・レベル1(活火山であることに留意)	・レベル1(活火山であることに留意) ・火山活動に関する解説情報(臨時)	・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)
実施事項	緊急減災対策実施のための緊急調査	・既設砂防施設等の点検 ・不安定土砂の把握 ・既設機器の点検 ・積雪深の把握		・既設砂防施設等の再点検 ・降灰、不安定土砂の把握 ・既設機器の動作確認、点検 ・対策箇所の施工条件の把握(周辺の地形変化、降灰状況、道路状況等) ・積雪深の把握 ・水質調査		
	土砂法に基づく緊急調査	・浸透能調査(噴火前) ・地形状況等の把握 ・雨量情報の整理 ・調査候補溪流の抽出、情報を整理		・緊急的な降灰確認(ヘリ調査、地上調査) ・降灰分布、堆積深の把握(ヘリ調査、地上調査、UAV等) ・土石流により被害の生じるおそれのある区域及び時期の把握 ・土砂災害緊急情報の提供 ・土石流の雨量基準の設定		

3.2 監視観測機器の緊急的な整備

八甲田山の火山活動が活発化した場合、土砂災害に対する住民等の避難対策支援に向けて必要な監視・観測機器を整備する。整備にあたっては既設監視・観測機器の設置、稼働状況を踏まえる。

八甲田山における現状の監視観測機器の配備状況を整理し、緊急整備を検討する機器について配置計画を作成した。現在の監視観測機器の設置状況を表 3.2.1 に、監視観測機器のイメージを図 3.2.1 に示す。

なお、整備する機器は常時観測に限るものではなく、緊急時の調達や設置が容易な簡易型監視観測機器の設置も考えられる。

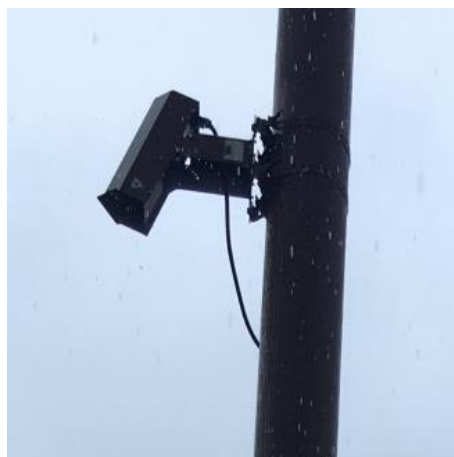
表 3.2.1 監視観測機器の種類と設置概況

機器の種類		目的	現在の設置状況
気象観測機器	雨量計	土石流発生基準雨量の把握	八甲田山周辺に多数設置
	◆積雪計	融雪水量の算出	八甲田山周辺に複数設置 (高標高部はない)
	風向風速計	降灰影響範囲の把握	酸ヶ湯に設置
◆監視カメラ	噴火・噴煙の状況把握 降灰範囲の把握 渓流の把握	八甲田山周辺に設置	
◆自動降灰量計	降灰量の把握	未設置	
土砂移動検知	◆ワイヤセンサ	土砂移動の発生検知	噴火に伴う土砂移動に対するものは未設置
	◆振動センサ	土砂移動の発生検知	噴火に伴う土砂移動に対するものは未設置
	◆水位計	流量の把握 土砂移動の発生・規模の把握 対策工事の安全管理	複数設置

◆緊急ソフト対策として設置を計画する機器



雨量計



積雪計



監視カメラ



国立研究開発法人土木研究所資料より

自動降灰量計



ワイヤセンサ



水位計

図 3.2.1 監視観測機器のイメージ

以下に、八甲田山周辺における監視観測機器の設置状況を示す。

3.2.1 気象観測機器の設置状況と配置計画

八甲田山周辺では、気象庁、国土交通省、青森県等により気象観測が行われている。

(1) 雨量計

雨量計は、気象庁、国土交通省、青森県、東北電力により八甲田山を囲むように複数設置されている。土石流危険渓流の近傍にも設置済みであり、現状で十分な観測体制が確立されているものとして新たな設置は計画しない。

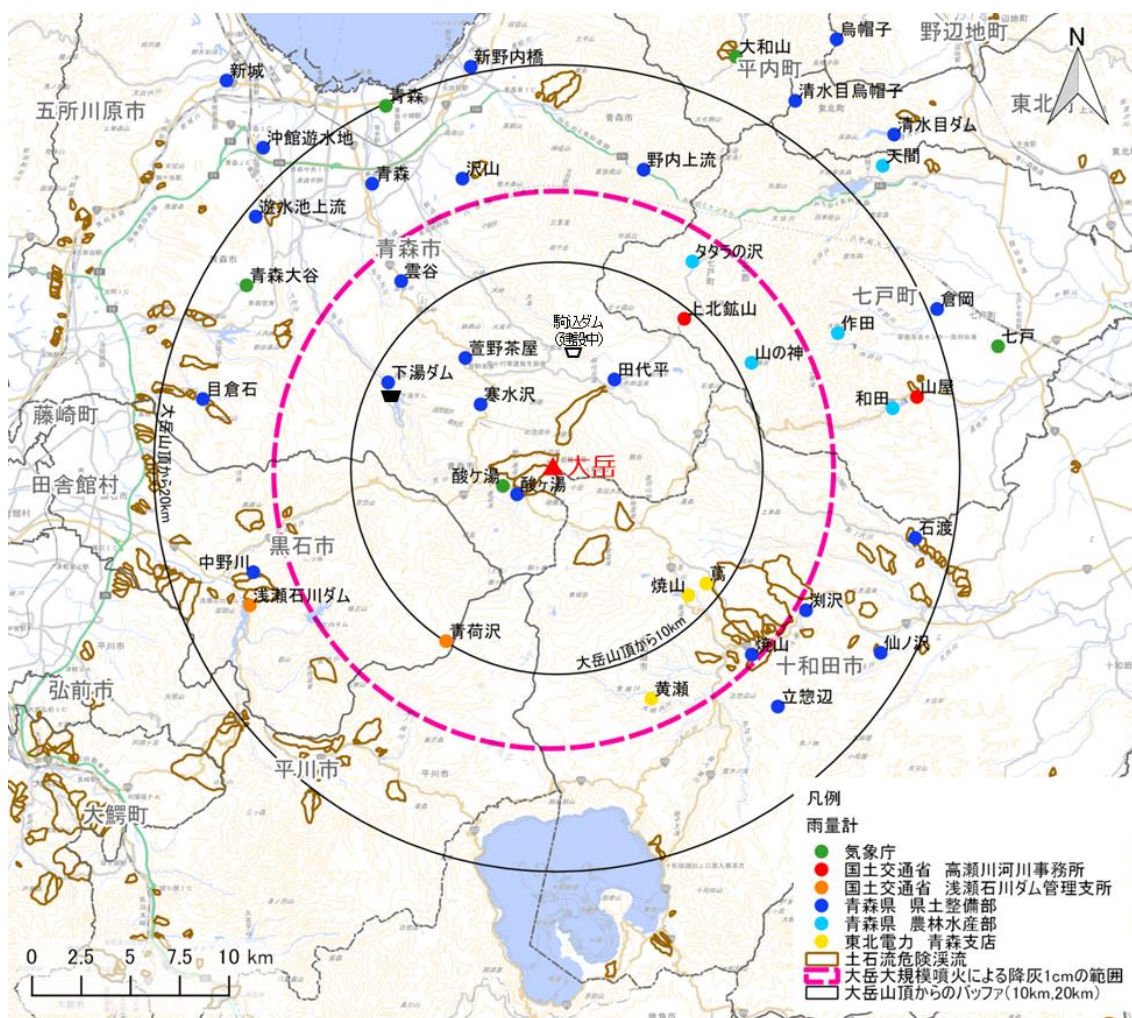


図 3.2.2 雨量計の設置状況

背景に「地理院タイル (淡色地図)」を使用

(2) 風向風速計

風向風速計は、山頂北西に1基（横内）、南西に2基（沖揚平、酸ヶ湯）、北東に1基（田代平）設置されている。

降灰は風下に分布するため、降灰影響範囲の傾向把握に活用できる。ただし、噴火後に火山灰が浮遊する上空と、風向風速計が設置されている地表では、風向風速が異なることに留意する。

地表の風向風速については、現状で十分な観測体制が確立されているものとして新たな設置は計画しない。

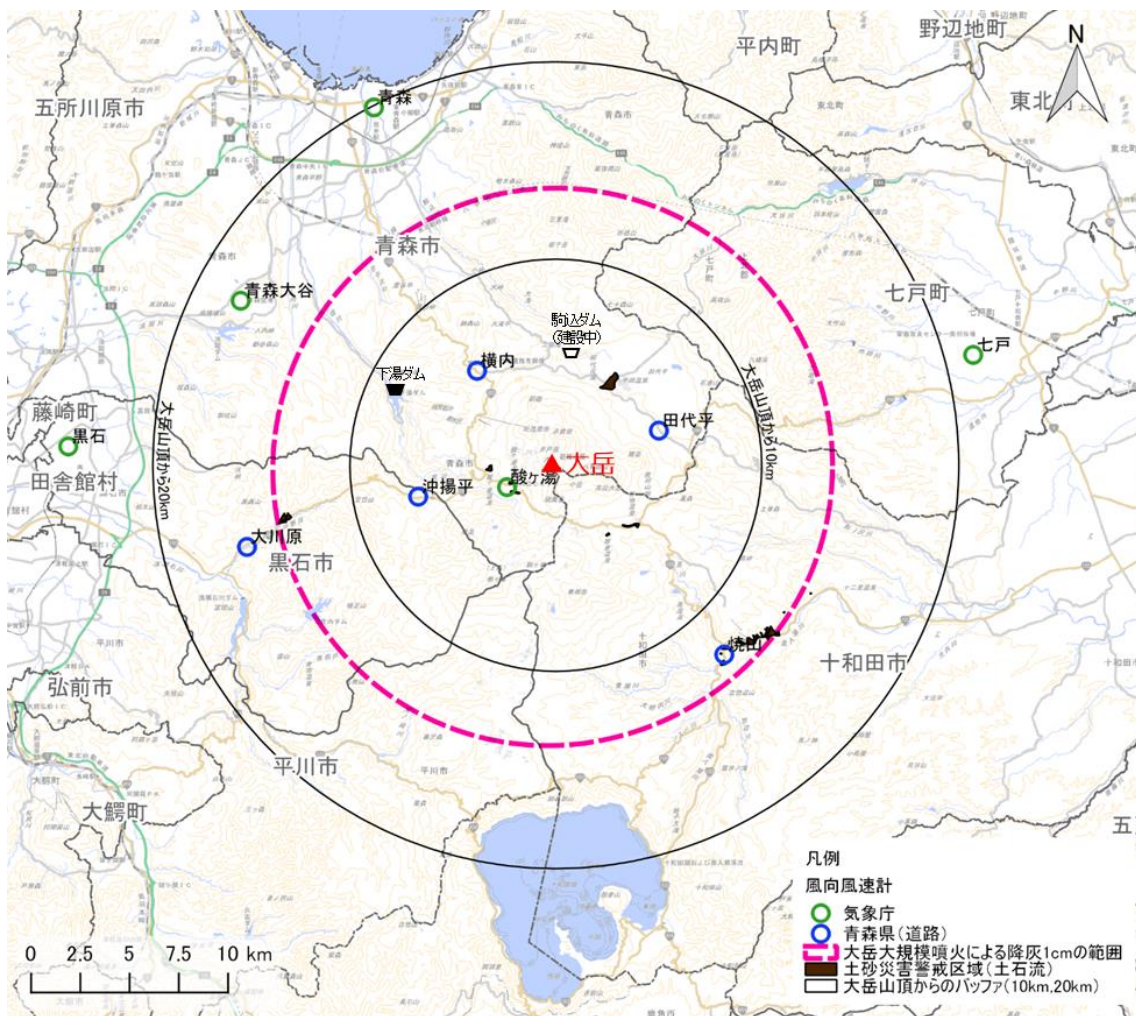


図 3.2.3 風向風速計の設置状況

背景に「地理院タイル（淡色地図）」を使用

(3) 積雪深計

積雪計は、山頂西側に2基（沖揚平、酸ヶ湯）、北側に2基（田代平、谷地）設置されている。なお、2019年（令和元年）12月現在、谷地は休止中である。

融雪型火山泥流の規模の想定を目的として、現状で設置されていない高標高部1か所に設置を計画する（図 3.2.4）。ただし、噴火警戒レベルによる立入規制や、火山活動状況等により設置が困難となる場合には、周辺の観測データより積雪深を推定し把握する。

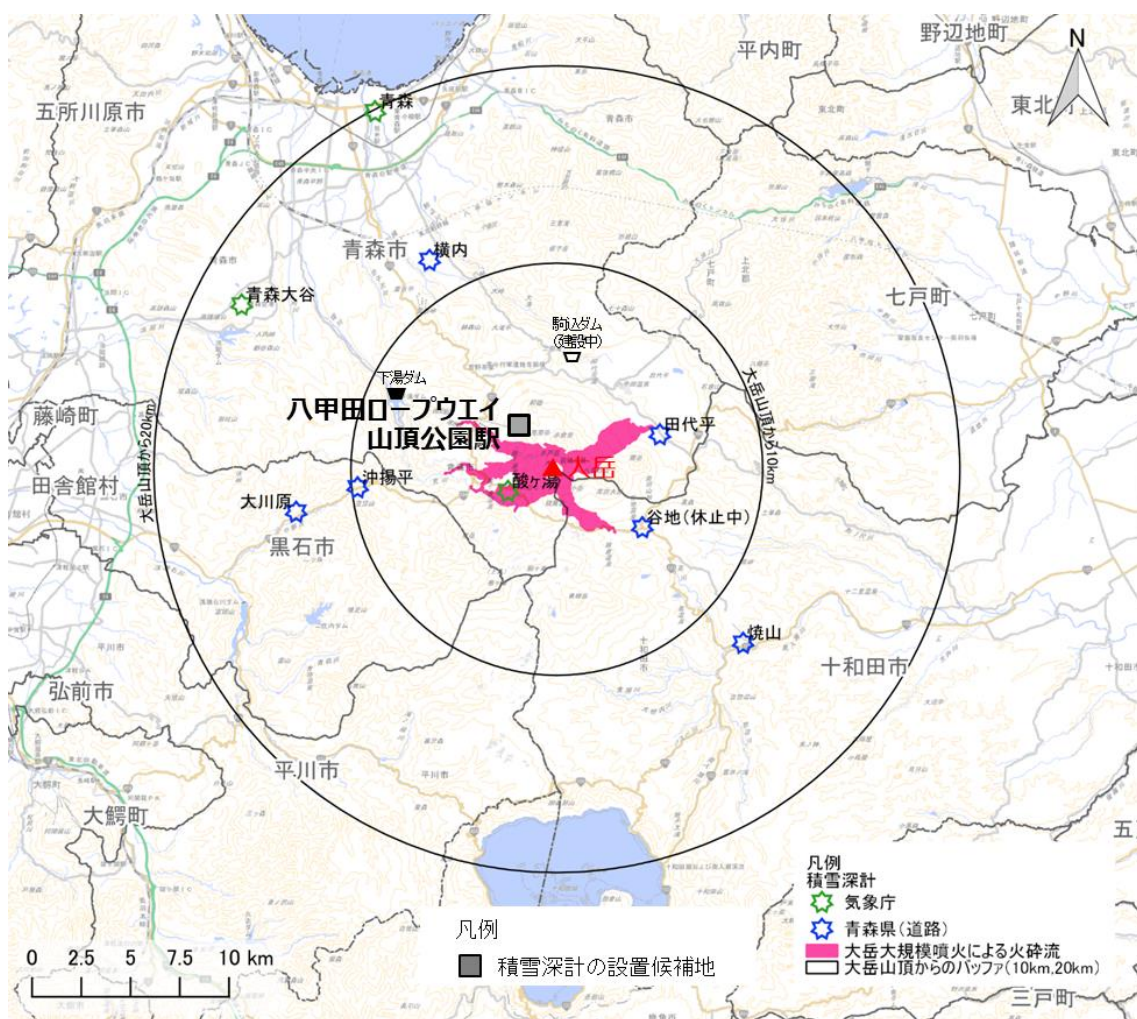


図 3.2.4 積雪深計の設置状況と配置候補地(案)

背景に「地理院タイル（淡色地図）」を使用

3.2.2 監視カメラの設置状況と配置計画

気象庁は、火山監視用カメラを山頂南西側に2基設置している。青森県は、堤川と奥入瀬川に複数の河川カメラを設置している。また、道路監視用カメラが点在する。

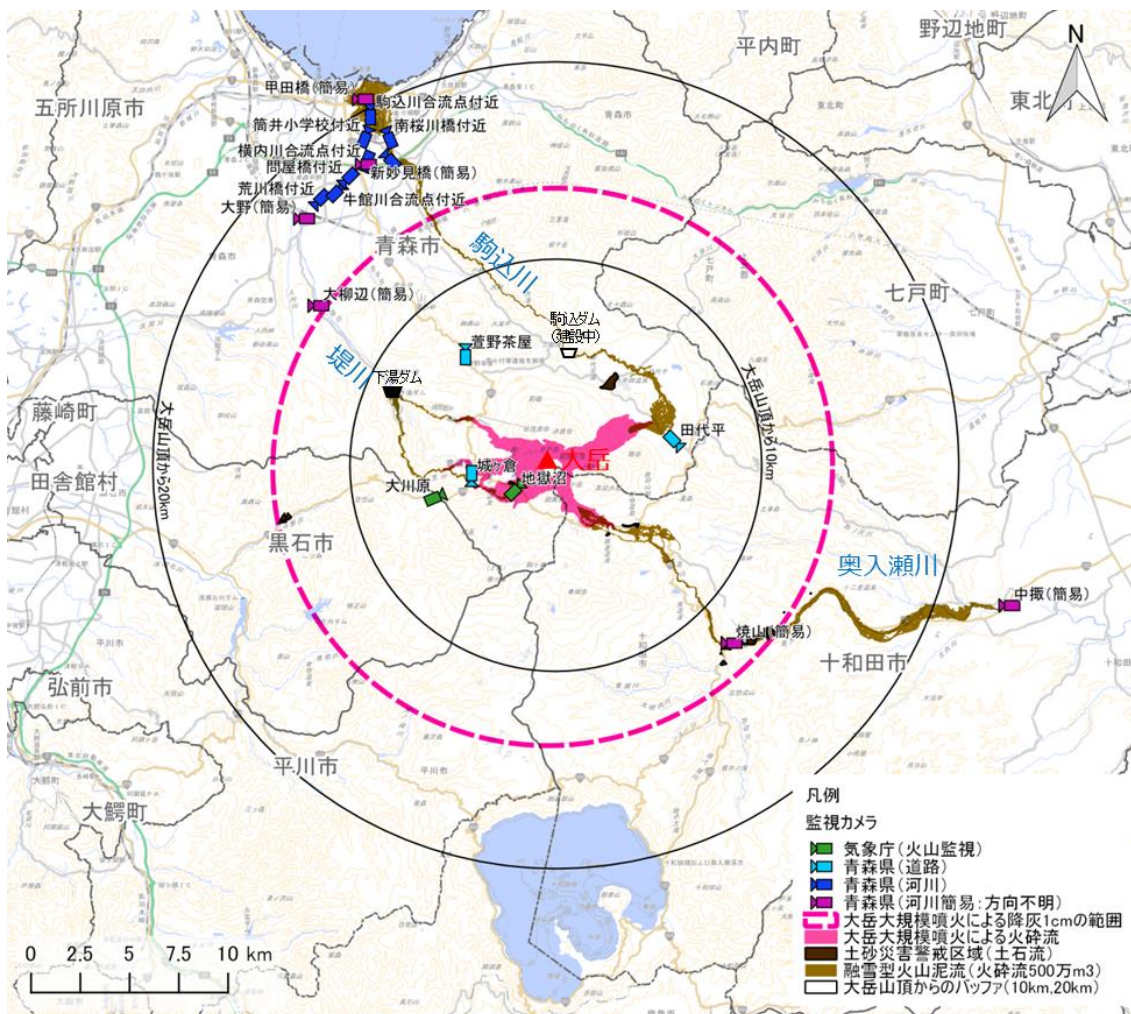


図 3.2.5 監視カメラの設置状況

背景に「地理院タイル（淡色地図）」を使用



図 3.2.6 駒込川橋付近（河川カメラ）及び田代平（道路カメラ）の画像

出典：左 青森県 HP 、右 青森みち情報 HP

既設置状況を踏まえて、監視カメラの目的を2つに分けて設置を計画した。

降灰状況監視カメラ：降灰後の降雨による土石流による被害が想定される土石流危険渓流の降灰状況を確認する。また、土砂災害防止法に基づく緊急調査を想定し、山頂東側の降灰範囲を確認する。

土砂移動状況監視カメラ：保全対象の上流側に設置し、土砂移動の発生/非発生を確認する。

なお、一部の候補地は隣接道路が冬期閉鎖となる。そのため、設置ができない場合には他の監視カメラ情報等を活用して状況監視を行う。

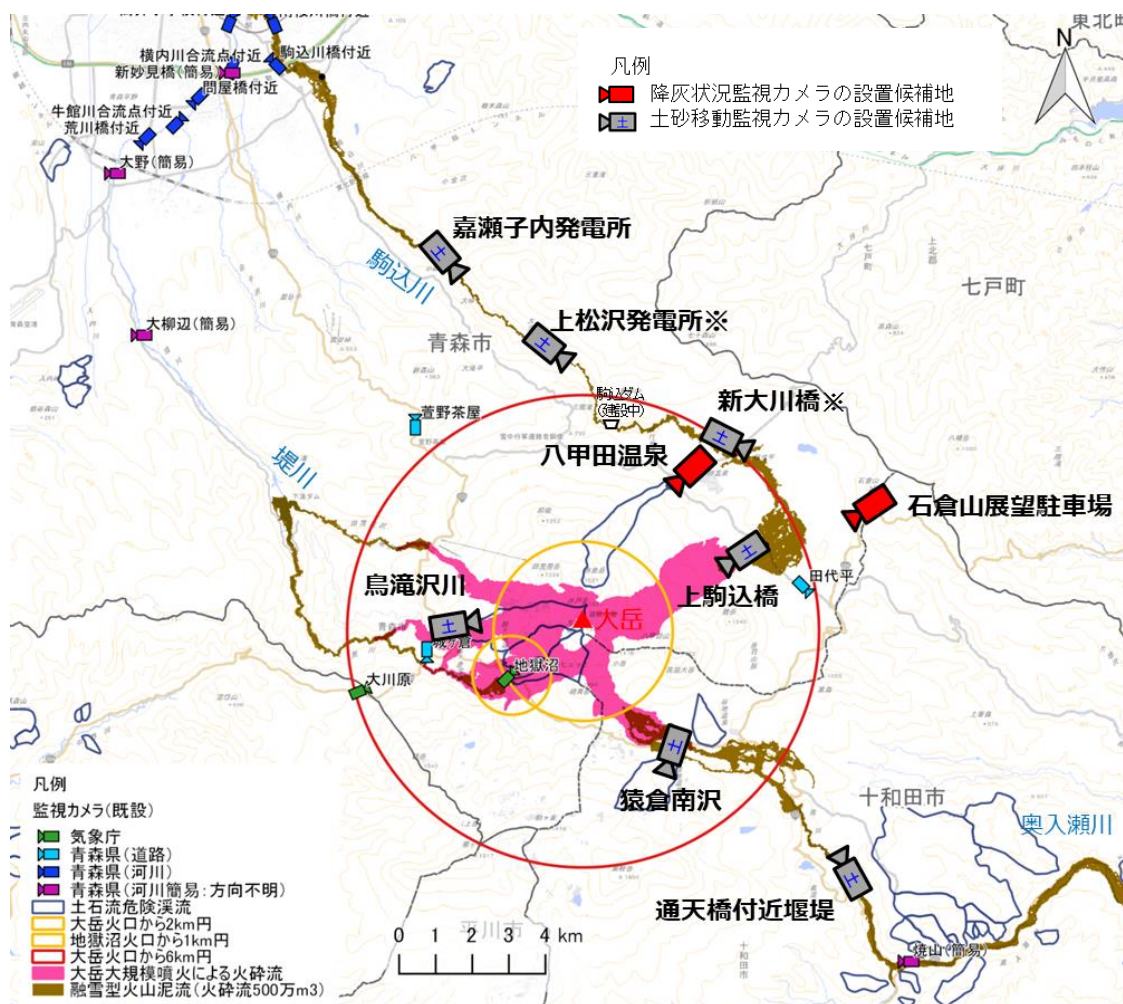


図 3.2.7 監視カメラの配置候補地(案)
 ※融雪型火山泥流を監視するが、隣接道路が冬期閉鎖となるもの

背景に「地理院タイル(淡色地図)」を使用

3.2.3 自動降灰量計の配置計画

噴火により溪流が火山灰に覆われると、その後の降雨により土石流が発生しやすくなる。降灰量を把握することにより、降灰後の降雨による土石流が発生する溪流の名称、時期及び規模の予測に役立てることができる。しかし、噴火後に現地に行けない場合でも降灰量を得る手段として、自動降灰量計の活用がある。

現在のところ、八甲田山では自動降灰量計は整備されていない。そのため、保全対象のある土石流危険溪流に近い3箇所を設置候補地とした。

なお、自動降灰量計を迅速に調達できない場合の代替案として、バケツを利用した簡易的な方法も使用する。

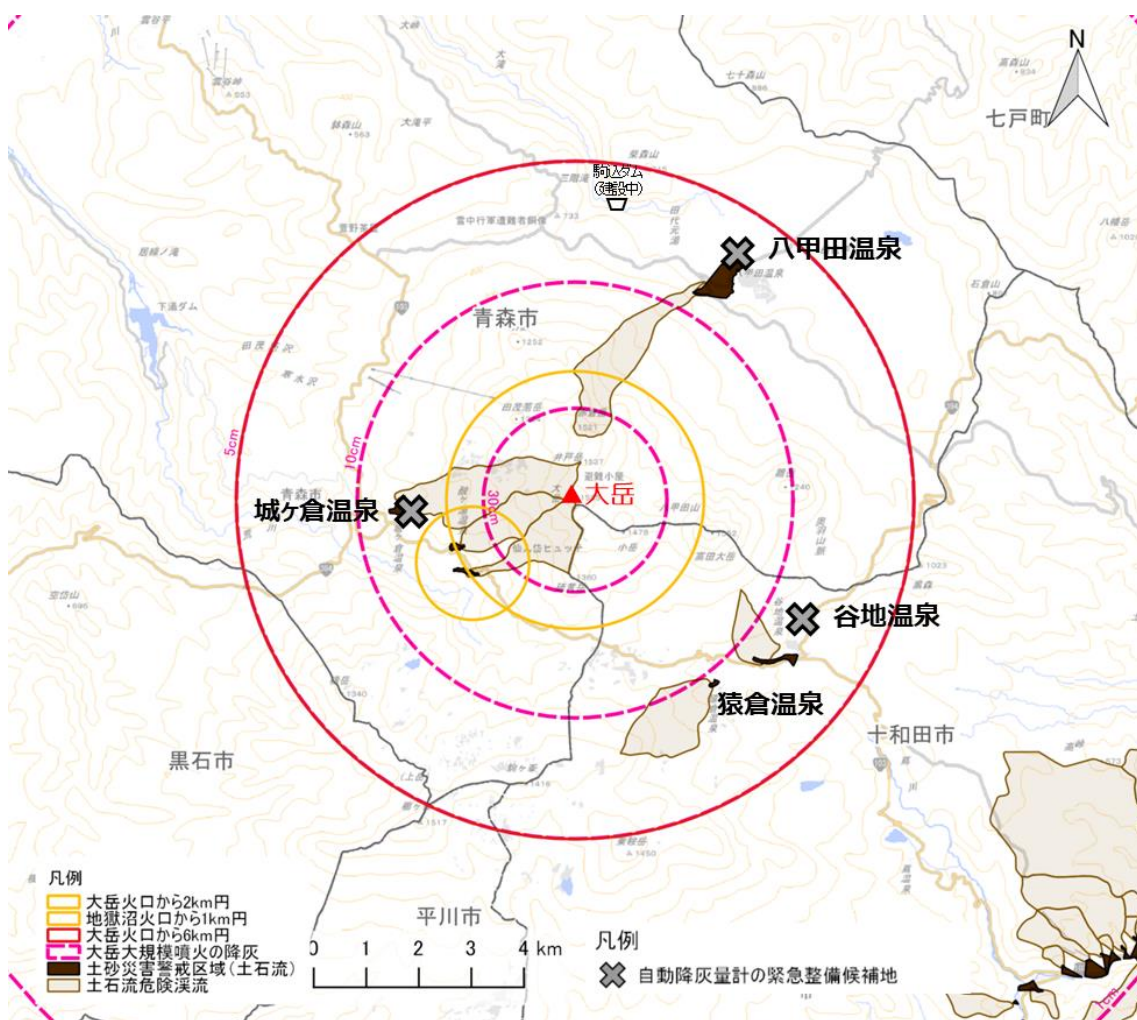


図 3.2.8 自動降灰量計の配置候補地(案)

背景に「地理院タイル(淡色地図)」を使用

3.2.4 土砂移動検知機器の設置状況と配置計画

土砂移動検知機器は、国土交通省や青森県による水位計が中流～下流に設置されている。

(1) 水位計

水位計は、上流部には設置されていない。山頂から 10km 程度よりも下流の地点に下湯ダム（堤川）や焼山（奥入瀬川）の観測点等が設置されている。

融雪型火山泥流の発生検知・規模の把握を目的として、融雪型火山泥流の氾濫開始点の下流かつ、保全対象の上流に設置を計画する。

なお、一部の候補地は隣接道路が冬期閉鎖となる。そのため、設置ができない場合には上流の観測点や監視カメラ情報を活用して土砂移動発生検知を行う。

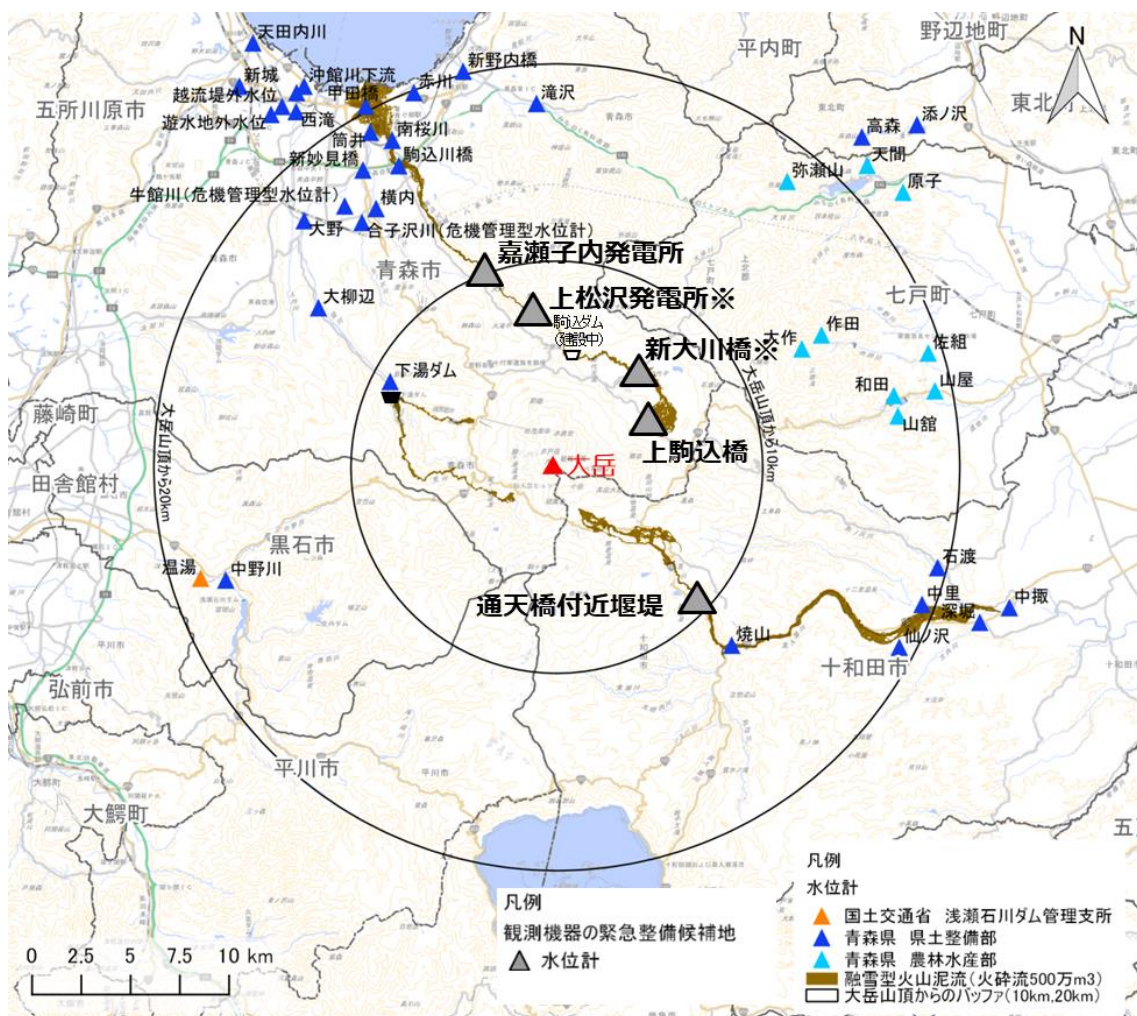


図 3.2.9 水位計の設置状況と配置候補地(案)
 ※融雪型火山泥流を監視するが、隣接道路が冬期閉鎖となるもの

背景に「地理院タイル（淡色地図）」を使用

(2) 土砂移動検知センサ（ワイヤセンサ、振動センサ）

噴火に伴う土砂移動を目的とした土砂移動検知センサは、現状で整備されていない。

降灰後の降雨による土石流の発生を検知し、警戒避難とハード対策工事の安全管理を目的として、保全対象の上流にワイヤセンサ・振動センサの設置を計画する。

ワイヤセンサは流路が明瞭な地点にて杭等を使用して設置し、振動センサは地中に埋設して設置する方針とする。

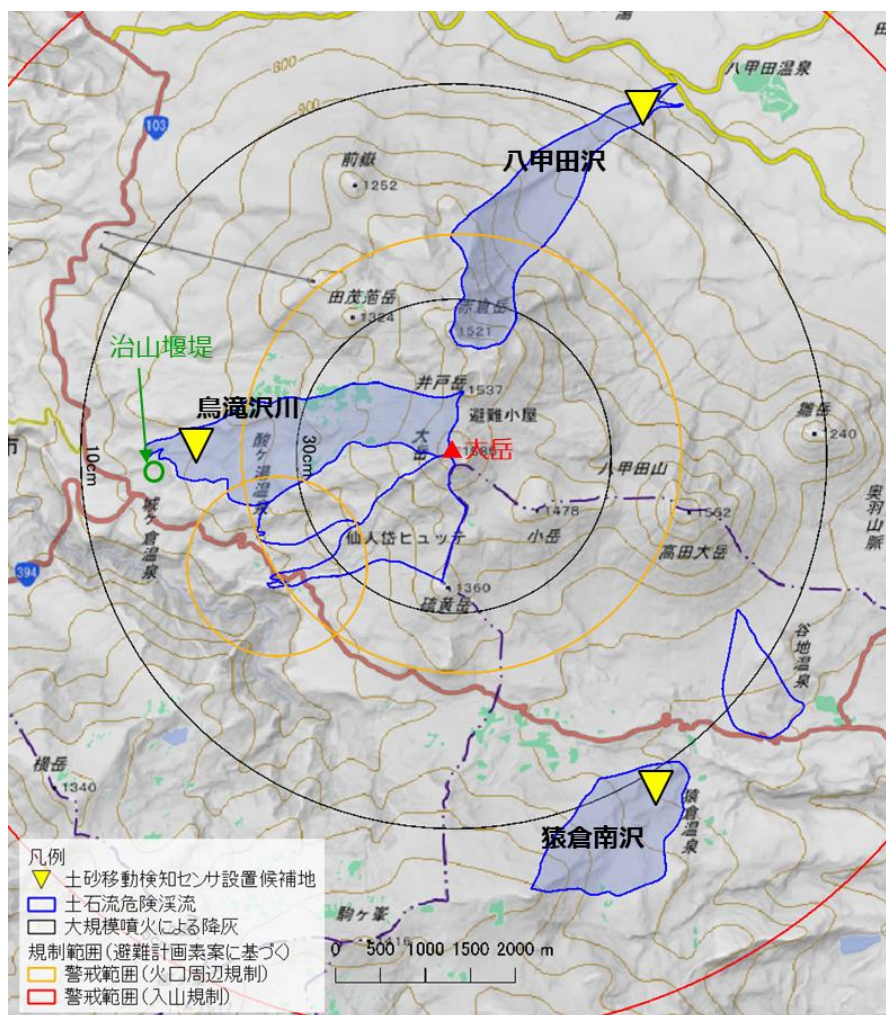
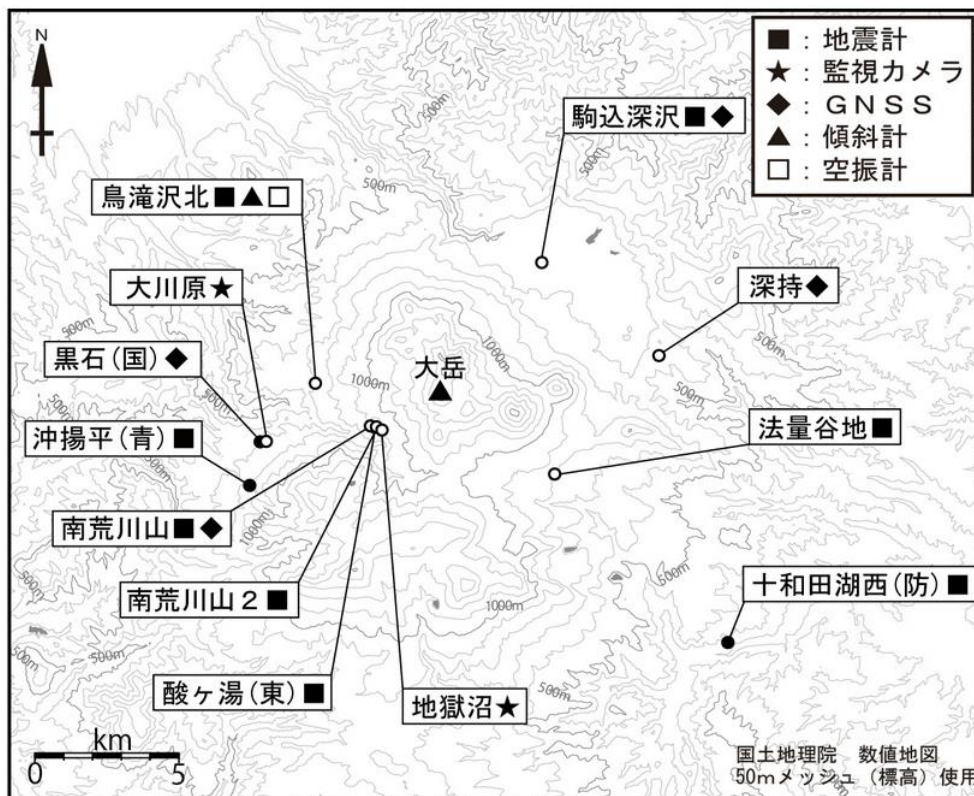


図 3.2.10 土砂移動検知センサの配置候補地(案)

背景に「地理院タイル(標準地図)」を使用

3.2.5 火山監視観測機器の設置状況（参考）

火山監視観測機器は、気象庁、国土地理院、東北大学、防災科学技術研究所、青森県が設置している。監視カメラは地獄沼と大川原に設置されている。地震計とGNSSは、山体を取り囲むように設置されている。



小さな白丸 (○) は気象庁、小さな黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示しています。
 (国)：国土地理院 (東)：東北大学 (防)：防災科学技術研究所 (青)：青森県

図 3.2.11 八甲田山周辺の火山監視・観測機器位置図

出典：気象庁 HP https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/sendai/203_Hakkodasan/203_Obs_points.html

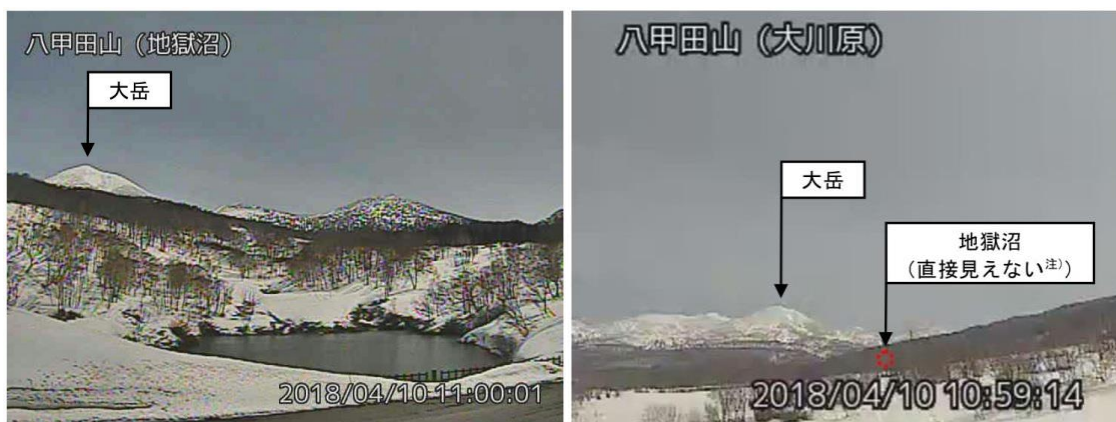


図 3.2.12 地獄沼及び大川原の監視カメラ画像

出典：気象庁 HP https://www.data.jma.go.jp/svd/volcam/data/volc_img.php#

3.3 光ケーブル等の情報通信網の整備

必要な監視観測情報を関係機関に提供するため、光ケーブル等の既往通信網を利用する。光ケーブルが整備されていないエリアについては、関係機関が所有する機材や、民間の通信サービス等を活用する。

八甲田山周辺における国土交通省の光ケーブル整備状況を図 3.3.1 に示す。現在の所、八甲田山周辺に整備されている国土交通省の光ケーブルはなく、直近のものは大岳から約 18km 離れた青森市街の道路のものとなる。この他に、民間の光ケーブルが計画地点周辺に敷設されている場合がある。

光ケーブルが平常時から整備されていることが望ましいが、整備には多くの費用と時間を要する。

そのため、情報通信には以下のような方法等も活用する。

- ・青森県防災情報ネットワークの活用
- ・国土交通省の機材の活用（Ku-SAT II や衛星通信車等）
- ・民間の通信サービスの活用

衛星による情報通信の例として、国土交通省が所有する衛星通信システムの例を図 3.3.2 に、口永良部島 2015 年（平成 27 年）噴火時に使用された衛星通信車による監視イメージを図 3.3.3 に示す。



図 3.3.1 八甲田山周辺における国土交通省の光ケーブルの整備状況

出典：国土交通省HP「地域光ファイバ収容空間の整備状況」より作成



図 3.3.2 衛星系無線通信システムの例
 左：衛星通信車、右：衛星通信可搬局装置（Ku-SAT II）外観（国土交通省東北地方整備局所有）



▲①地表約50mの位置から口永良部島を監視(屋久島中継所) ▲②災害対策車を海岸部に配置し、口永良部島を監視(永田公園)



図 3.3.3 口永良部島 2015 年（平成 27 年）噴火における衛星通信車の配置例

出典：国土交通省九州地方整備局 HP「平成 27 年 5 月鹿児島県口永良部島の噴火 TEC-FORCE の活動 (2)火山監視・観測体制の強化」

3.4 リアルタイムハザードマップの整備

火山活動状況にあわせて「土砂移動現象の影響範囲、堆積深等」を想定するため、リアルタイムハザードマップを整備し、必要な関係機関に情報提供する。

- ・ 平常時に整備：プレ・アナリシス型ハザードマップ
- ・ 火山活動状況を踏まえて整備：リアルタイム・アナリシス型ハザードマップ

リアルタイムハザードマップには「プレ・アナリシス型」と「リアルタイム・アナリシス型」があり、火山活動の状況に応じて使い分けていく。

リアルタイムハザードマップの種類によって、平常時に整理すべき情報が異なる。

(1) プレ・アナリシス型（データベース方式）

複数の噴火規模、現象について数値シミュレーション計算等により予めハザードエリアを特定し、その情報を格納しておくシステムである。火山活動の状況に応じて事前想定に近いものを引き出すことができるので、短時間でハザードマップを得ることができる。

(2) リアルタイム・アナリシス型（逐次計算方式）

火山活動に伴い、地形が変化した場合や事前の予想とは異なる位置に火口が形成された場合等プレ・アナリシス型で対応できない場合、随時新たな情報に基づき数値シミュレーション計算等を行ってハザードマップを作成するシステムである。

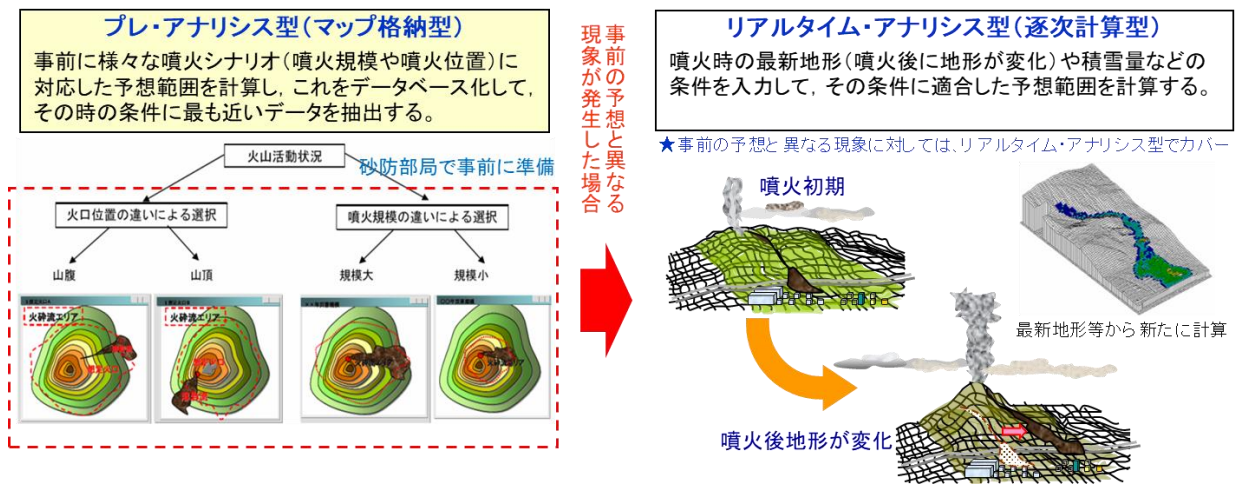


図 3.4.1 リアルタイムハザードマップの種類

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

噴火後の地形変化等を反映して作成するリアルタイム・アナリシス型ハザードマップの実施タイミング、計算に必要なデータ、そのデータの取得方法を表 3.4.1 に記載した。

火山噴火時の緊急調査では、リアルタイムハザードマップの作成も念頭において調査項目を設定する。

表 3.4.1 リアルタイム・アナリシス型（逐次計算方式）に必要なデータ

現象	実施のタイミング	必要なデータ	データの取得法
火砕流 溶岩流 火口噴出型泥流	プレ・アナリシス型で想定した火口以外で噴火が発生した場合に数値シミュレーションを実施	火口位置	・監視カメラ ・ヘリ調査
	地殻変動により地形が変化した場合、新たな地形データにより数値計算を実施	地形モデル	・航空レーザ測量
融雪型火山泥流	積雪期に火山活動が活発化した場合、積雪深に基づき、数値計算を実施	積雪深	・積雪深計 ・航空レーザ測量の差分解析
		火砕流分布	・監視カメラ ・ヘリ調査
	地殻変動により地形が変化した場合、新たな地形データにより数値計算を実施	地形モデル	・航空レーザ測量
降灰後の降雨による土石流	想定した以上の降灰量や降雨が予想される場合に数値シミュレーションを実施	降灰分布	・降灰調査（ヘリ調査） ・地上調査
		降雨規模	・雨量計 ・Xband レーダー（XRAIN） ・気象庁の予報
	地殻変動により地形が変化した場合、新たな地形データにより数値計算を実施	地形モデル	・航空レーザ測量

3.5 緊急調査

火山活動が活発化した場合、火山の状況や対策箇所周辺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。

火山噴火時の緊急調査は、緊急減災対策実施のための情報収集として実施する調査と、土砂災害防止法に基づいて実施する緊急調査に分類できる。緊急調査の内容を表 3.5.1 に示す。

なお、国の機関と県は、必要に応じて連携して調査を実施する。

表 3.5.1 緊急調査の内容

	火山噴火緊急減災対策 実施のための緊急調査	土砂災害防止法に基づく 緊急調査
目的	緊急減災対策を実施するための情報収集	土砂災害緊急情報の提供
方針	火山噴火時の状況を把握し緊急的な対策を検討するための調査等、的確な危機管理対応に資する	土砂災害防止法に基づき、国土交通省が実施
対象現象	<ul style="list-style-type: none"> 火山噴火に伴い発生する全ての現象 (降灰、溶岩流、火砕流、融雪型火山泥流、火口噴出型泥流、火口湖決壊型泥流、降灰後の降雨による土石流) 	<ul style="list-style-type: none"> 火山噴火に起因する土石流
主な 実施内容	<ul style="list-style-type: none"> 噴火後の地形把握 既設砂防施設の点検 降灰・不安定土砂の把握 緊急時に実施する対策の施工条件の把握 積雪調査 	<ul style="list-style-type: none"> 降灰分布、堆積深の把握 被害の生じるおそれのある区域及び時期の想定 雨量基準の設定 土砂災害緊急情報の提供

※表 1.7.2 より緊急調査の部分のみ抜き出し

3.5.1 火山噴火緊急減災対策実施のための調査

火山噴火は、事前の想定と同一の位置・規模で現象が起こることは少ない。緊急減災対策のための調査は、噴火後の地形変化や砂防施設の状況等を把握することにより、対策を効果的・効率的に実施するための情報の収集を行うものである。

各施設等を所管している機関が施設の現状や地形変化等の調査を行うものとする。また、必要に応じて、国の機関と県が連携して実施する。

(1) 噴火後の地形把握

噴火により地形変化が生じた場合、事前想定の影響範囲とは異なる場所に影響が及ぶ可能性がある。このため、噴火後の地形を把握して、リアルタイムハザードマップの検討等に活用する。

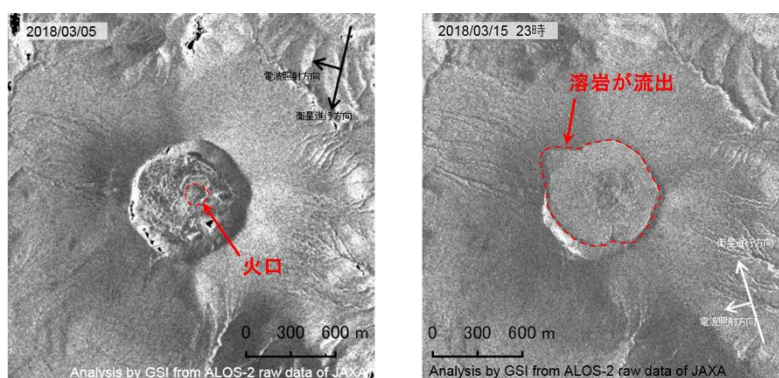


図 3.5.1 衛星 SAR を用いた火口周辺の地形変化把握事例（新燃岳 2018 年（平成 30 年）噴火）
左は噴火開始直後、右は噴火開始から約 11 時間後。溶岩の流出による地形変化が明瞭。

出典：国土地理院HP「平成 30 年(2018 年)霧島山(新燃岳)の噴火に関する対応 航空機 SAR 観測結果」に加筆

(2) 既設砂防施設等の点検

現地調査、ヘリ調査、監視カメラ等により、砂防施設、治山施設等の被災状態や噴火の影響による堆砂状況を把握する。

(3) 降灰・不安定土砂の把握

流域内に堆積した火山灰は、降灰後の降雨による土石流発生の引き金となり不安定土砂を取り込んで拡大する。そのため、粒径や土砂量の把握を目的として、ヘリ調査、現地調査等を実施する。



図 3.5.2 土砂移動状況調査（新燃岳）

出典：霧島火山防災検討委員会平成 23 年度第 3 回（通算第 7 回）
霧島火山緊急減災対策砂防計画検討分科会討議資料

（４） 緊急時に実施する対策の施工条件の把握

噴火後には火山灰等により、緊急対策予定地への到達が困難になることが想定される。

また、緊急対策予定地の施工条件が変化している可能性がある。そのため、現地調査、監視カメラの確認や、道路管理者、堰堤等の施設管理者等への聞き取りにより現地状況を把握する。



受付番号 (No)	028281
路線名	主要地方道1号 小林えびの高原牧園線
規制区間	小林市大字南西方 環野 料金所跡 ～えびの市大字末永 原田展望所
通行規制の状況	通行止
規制内容	その他
規制期間	2018/03/03 08:30～当分の間
災害発生日時	2018/03/03 08:30
災害発生場所	小林市大字南西方
災害の種類	降灰
災害の原田	新燃岳の噴火
規制の指定	—
備考	原田展望所～えびの高原は、本年2月より硫黄山の火口周辺警報のため通行止め継続中
問合せ先	小林土木事務所 (0984-23-5165)

図 3.5.3 噴火の影響による通行規制情報（霧島山（えびの高原）2018年（平成30年）噴火時）

出典：宮崎県道路規制情報 <https://roadi.pref.miyazaki.lg.jp/roadinfo/public/index.htm>



火山灰の積込状況



タイヤショベルによる火山灰の集積状況

図 3.5.4 都城土木事務所による道路の除灰作業（新燃岳 2011年（平成23年）噴火時）

出典：都城土木事務所ブログ https://blogs.yahoo.co.jp/miyazaki_prefecture/20545106.html

（５） 積雪調査

積雪深及び積雪密度の調査の実施により、融雪水量の算定や融雪型火山泥流の発生規模予測に利用する。

3.5.2 土砂災害防止法に基づく緊急調査

土砂災害防止法に基づく緊急調査は、「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律（土砂災害防止法）」の第27条、第28条に基づいて実施する調査である。

土砂災害が想定される土地の区域及び時期を明らかにすることを目的として、火山噴火に起因する土石流、河道閉塞に起因する土砂災害（土石流及び湛水）、地すべりを対象とする。

このうち、噴火後に実施する可能性が高いのは火山噴火に起因する土石流（八甲田山の噴火シナリオでは降灰後の降雨による土石流）（図3.5.5）を対象とした緊急調査である。この調査では、土石流の発生しやすさや規模等の判断材料とするため、降灰量調査や浸透能調査等を実施する。

火山噴火に起因する土石流、河道閉塞に起因する土砂災害（土石流及び湛水）を対象とする緊急調査は、国の砂防部局が実施するものである。地すべりを対象とする緊急調査は、都道府県が実施するものである（図3.5.6～図3.5.7）。ただし、調査結果により緊急対策が必要と判断された溪流については、対象溪流を所管している機関が対策を実施する。

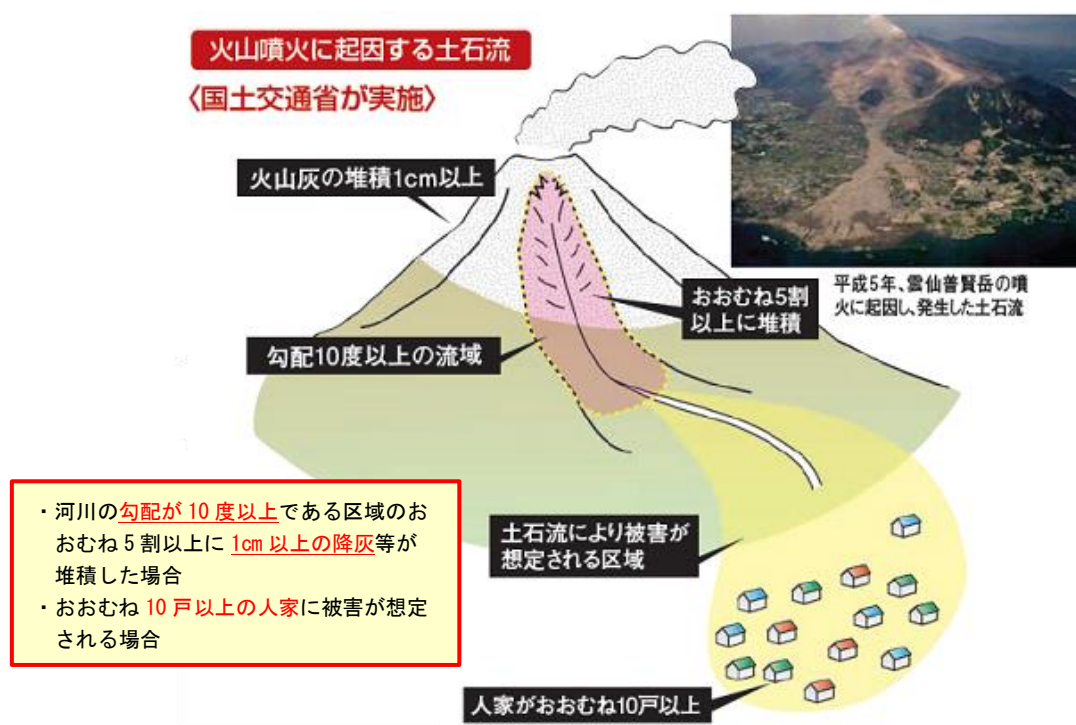


図 3.5.5 土砂災害防止法に基づく緊急調査の対象溪流（火山噴火に起因する土石流）

出典：「土砂災害防止法の一部改正について」（平成23年5月、国土交通省河川局砂防部）

国土交通省または県の砂防部局は、土砂災害が想定される土地の区域及び時期の情報を「土砂災害緊急情報」（法第 31 条）として関係自治体の長に通知するとともに、一般に周知する。土砂災害防止法に基づく緊急調査の流れを図 3.5.6 に、土砂災害緊急情報の流れを図 3.5.7 に、霧島山（新燃岳）2011 年（平成 23 年）噴火において発表された土砂災害緊急情報の例を図 3.5.8 に示す。

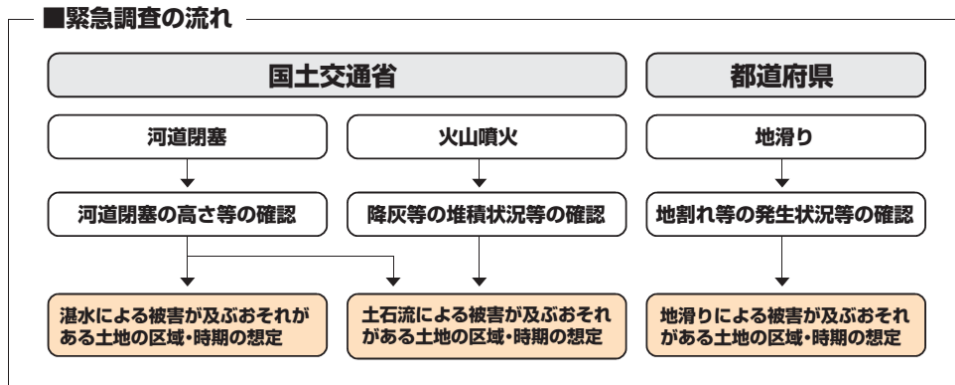


図 3.5.6 土砂災害防止法に基づく緊急調査の流れ

出典：「土砂災害防止法の一部改正について」（平成 23 年 5 月、国土交通省河川局砂防部）

土砂災害緊急情報(法第29条)※

国土交通省又は都道府県は、緊急調査の結果に基づき当該土砂災害が想定される土地の区域及び時期に関する情報(土砂災害緊急情報)を、関係自治体の長に通知するとともに、一般に周知することとしています。

土砂災害緊急情報のイメージ(河道閉塞に起因する土石流)

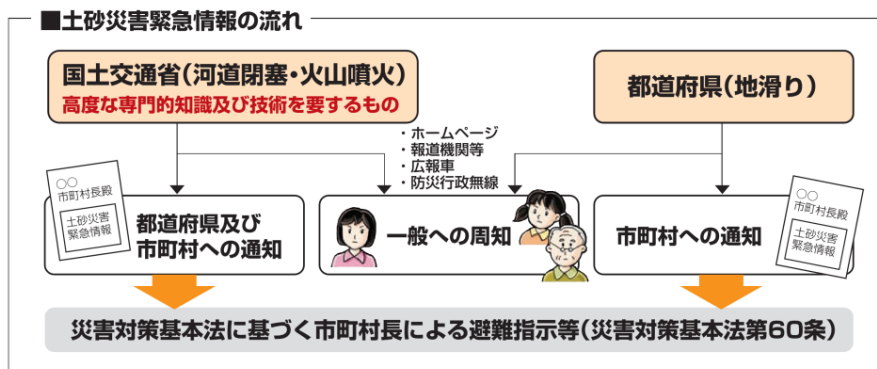
土砂災害緊急情報

〇〇市長殿

国土交通省

〇月〇日、〇〇川の〇〇地区付近において、河道閉塞(天然ダム)が確認されました。

今後の降雨等により天然ダムの水位上昇が続いた場合、早ければ〇日〇時頃には天然ダムからの越流が始まり、天然ダムの決壊に伴い土石流が発生し、別図に示す〇〇集落等に到達するおそれがありますので警戒して下さい。



※国土交通省又は都道府県は、土砂災害緊急情報のほか、緊急調査により得られた情報を、国土交通省にあつては関係のある都道府県及び市町村に、都道府県にあつては関係のある市町村に随時提供することとしています。

図 3.5.7 土砂災害緊急情報の流れ
※2015 年（平成 27 年）の改正により、第 31 条に変更

出典：「土砂災害防止法の一部改正について」（平成 23 年 5 月、国土交通省河川局砂防部）に追記

平成 23 年 6 月 6 日

土砂災害緊急情報〔霧島山（新燃岳）〕 第 2 号

宮崎県知事 殿
 都城市長 殿
 高原町長 殿

九州地方整備局長

土砂災害防止法第 29 条第 1 項の規定に基づき下記のとおり通知します。
 なお、関係市町村長におかれましては、災害対策基本法第 60 条第 1 項の規定に基づき、適切に処置願います。

記

- 1 重大な土砂災害が想定される区域
 重大な土砂災害が想定される区域は変更ありません。
- 2 重大な土砂災害が想定される時期
 重大な土砂災害が想定される区域より上流の流域において、時間雨量がそれぞれ別紙-1 に示す雨量に達する時期に、土石流が発生する恐れがあります。なお、6 月 5 日の降雨により、雨量基準を見直しております。
- 3 今後の変更
 今後、現地の状況等によって重大な土砂災害が想定される区域又は時期に変更があった場合には改めて通知します。

【問い合わせ先】
 国土交通省 九州地方整備局 河川計画課 建設専門官 瀧口 茂隆

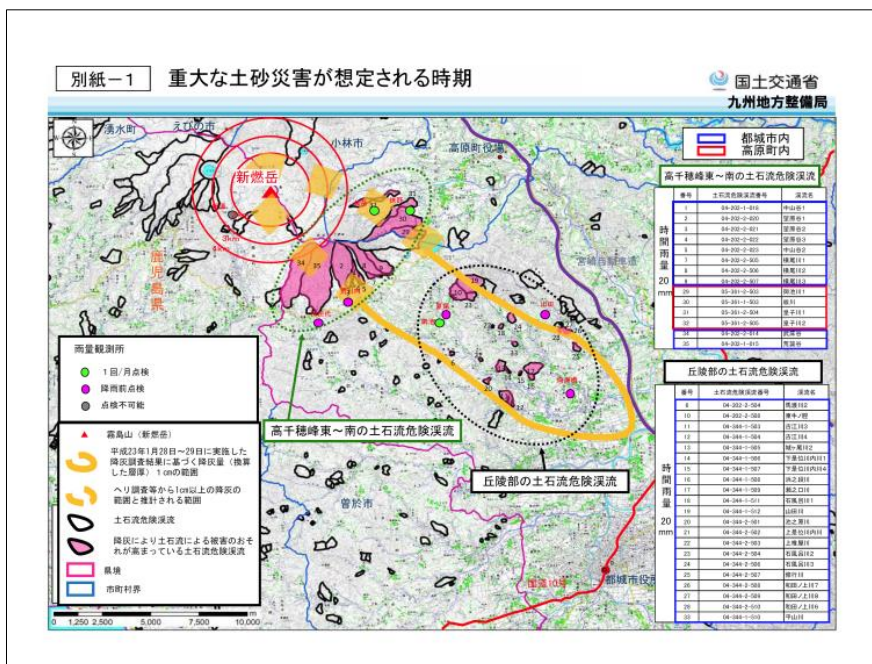


図 3.5.8 土砂災害緊急情報の発表例

出典：「土砂災害緊急情報〔霧島山（新燃岳）〕第2号」（国土交通省九州地方整備局 HP）

大岳を火口とした大規模噴火の場合、降灰厚 1cm 以上が想定される土石流危険渓流は 24 渓流、10cm 以上では 6 渓流となる。

噴火後には、降灰や地形の状況及び保全対象の分布状況等を踏まえて対象渓流を設定し、土砂災害防止法に基づく緊急調査を行う。

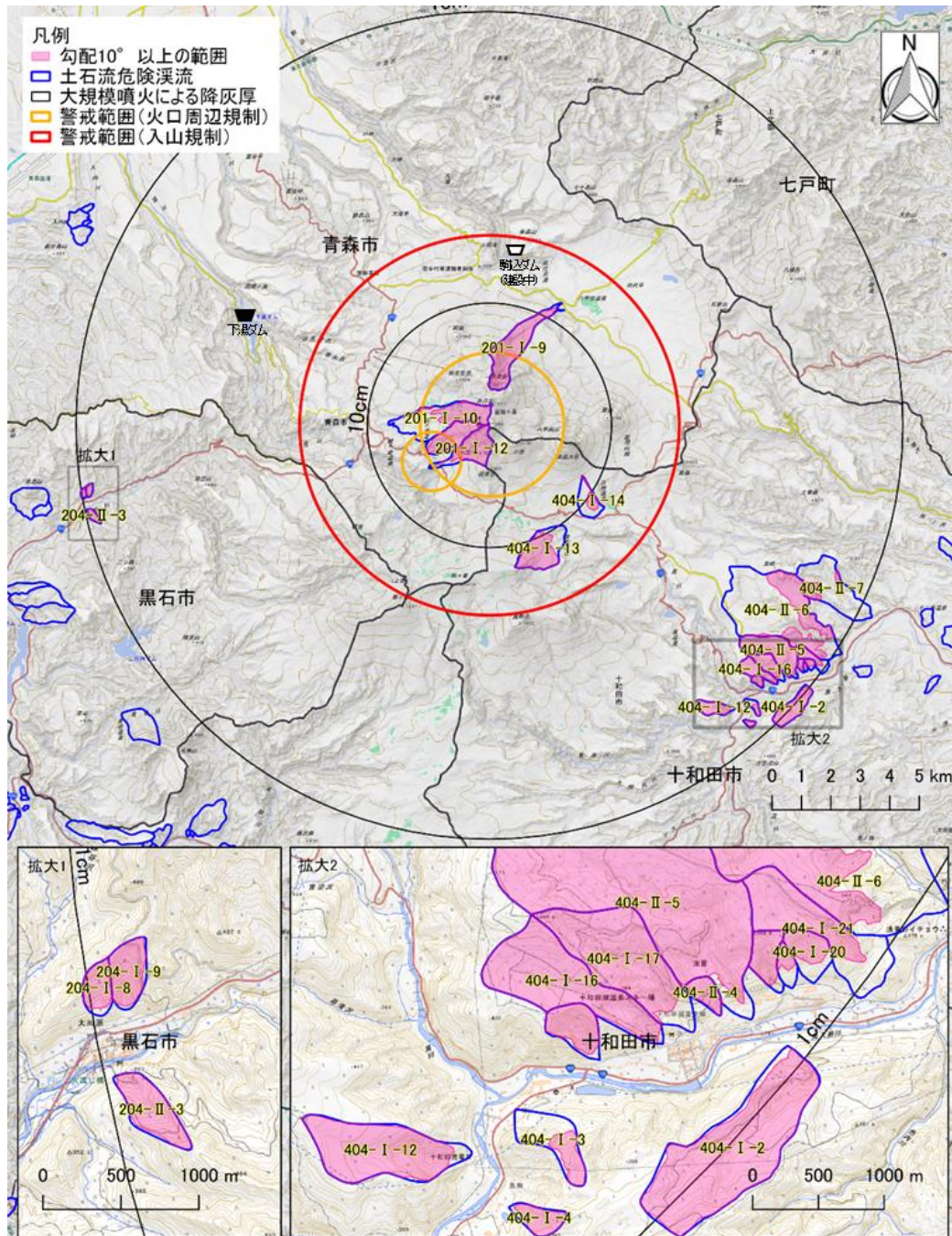


図 3.5.9 大規模噴火による想定降灰分布と土石流危険渓流位置図

背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

表 3.5.2 降灰厚 1cm 以上が想定される範囲の土石流危険渓流

渓流番号	渓流名	保全対象		備考
		人家戸数	公共施設	
201-I-9	八甲田沢◆	12	その他建物 1、宿泊施設 2	入山規制範囲
201-I-10	鳥滝沢川◆	0	その他建物 1、宿泊施設 1	入山規制範囲
201-I-11	酸ヶ湯沢◆	0	その他建物 2	火口周辺規制範囲
201-I-12	南酸ヶ湯沢◆	0	宿泊施設 1	火口周辺規制範囲
204-I-8	下森合沢	11	指定避難所 1、宿泊施設 1	
204-I-9	西森合沢	22	宿泊施設 1	
204-II-3	二ツ森ノ沢	3		
404-I-2	東焼山沢	1	宿泊施設 1	
404-I-3	焼山沢	0	宿泊施設 3	
404-I-4	南焼山沢	0	その他建物 1	
404-I-12	西焼山沢	0	発電所 1	
404-I-13	猿倉南沢◆	0	宿泊施設 1	入山規制範囲
404-I-14	谷地沢◆	0	宿泊施設 1	入山規制範囲
404-I-15	上十和田沢	2	宿泊施設 1	
404-I-16	中十和田沢	62	宿泊施設 1	
404-I-17	下十和田沢	14	その他建物 1、宿泊施設 9	
404-I-18	上焼山温泉沢	9	宿泊施設 1	
404-I-19	下焼山温泉沢	16	その他建物 1、宿泊施設 2	
404-I-20	東十和田沢	13	その他建物 1、宿泊施設 1	
404-I-21	タカマタ沢	7		
404-II-4	西十和田沢	1		
404-II-5	北十和田沢	1		
404-II-6	淵沢	2		
404-II-7	オモ沢	2		

◆ 降灰厚 10cm 以上となることが想定される渓流

3.6 避難対策支援のための情報提供

市町村や協議会等による避難対策を支援するため、土砂移動の監視観測情報や、被害想定区域に関する情報を提供する。

火山活動期には、監視カメラや土砂移動検知センサ等から得られる土砂移動現象の状況及び被害想定区域に関する情報を提供し、市町村等の避難対策を支援する。

表 3.6.1 火山活動期(噴火警戒レベル2相当以上)

現象	情報の種類	情報取得手段	提供する情報	情報提供・共有機関
土砂移動現象	監視観測情報	土砂移動監視カメラ 土砂移動検知センサ 水位計	土砂移動の発生状況、 溪流の状況	<ul style="list-style-type: none"> 国土交通省 青森県（砂防部局、防災部局） 八甲田山火山防災協議会 市町村（青森市、十和田市、黒石市、七戸町等） 報道機関
	影響範囲に関する情報	降灰調査（地上、ヘリ） 降灰状況監視カメラ 自動降灰量計 氾濫解析 雨量情報	土砂災害防止法に基づく緊急調査結果（土砂災害緊急情報含む）	
		噴火履歴等に基づく数値シミュレーション	プレ・アナリシス型ハザードマップ	
		火山活動状況、噴火後の地形を踏まえた数値シミュレーション	リアルタイム・アナリシス型ハザードマップ	

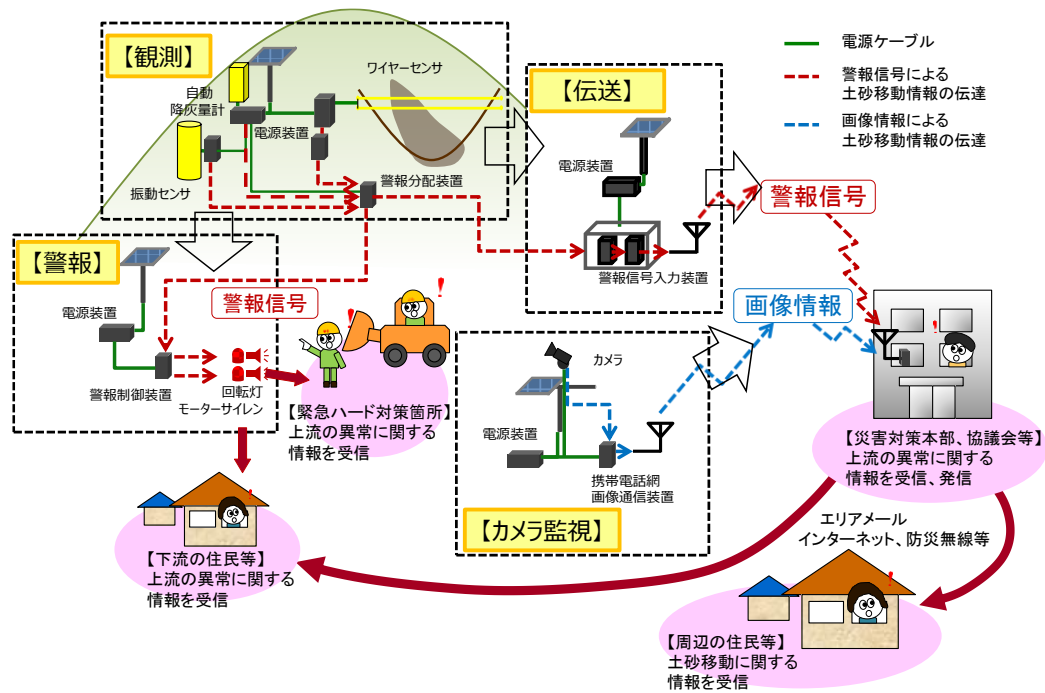


図 3.6.1 土砂移動検知センサ及び監視カメラによる情報伝達の流れのイメージ

4. 平常時からの準備事項

4.1 基本方針

対策を実施可能なものとするために、必要となる手続きや調整事項等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、対策実施に関する手続き、対策のために必要となる土地等の調整、緊急時の拠点の整備、各機関における実施事項の確認等を行い、火山噴火緊急減災対策を機能的に実施できるよう準備する。

平常時からの準備項目は、次のとおりである。

表 4.1.1 平常時からの準備事項

ガイドラインの項目	ガイドラインに記載されている実施事項
緊急対策に必要な諸手続きの検討	資機材の運搬搬入・調達に関する手続き、工事契約に関する手続き、土砂処分等廃棄物に関する手続き、無人化施工のための無線許可の手続き 等
対策に必要な土地使用の調整	自然公園、国有林野、保安林等における行為許可、地権者との用地使用に関する手続き
火山山麓緩衝帯の設定	保全対象の上流側に緩衝地帯を設けることによる被害軽減、緊急時の対策実施の場として活用
緊急支援資機材の備蓄・調達方法の検討	緊急時の調達・確保の計画、平常時からの緊急支援資機材の備蓄の計画、資機材の数量・保有場所等のデータベース整備
火山防災ステーション機能の強化	緊急時の監視情報の集約・提供及び緊急支援資機材の備蓄、平常時から火山防災に関する知識の普及・啓発
光ケーブル網等の情報通信網の整備	各機関との情報共有体制及び情報の項目を検討、監視機器の情報を施工現場や必要な関係機関に提供するための情報通信網の整備
火山データベースの整備	対象火山と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・共有方法等を検討
地域住民、市町村や関係機関との連携事項の検討	緊急対策ドリルを有効に機能させるために、地域住民や市町村、関係機関等と連携及び調整すべき事項

4.2 緊急対策に必要となる諸手続き

緊急対策ドリルで検討した砂防施設の施工等にあたって必要となる手続きを整理し、必要事項の把握や関係機関との事前調整を行う。

緊急対策施設の本体施工、仮設、進入路の確保、資機材の運搬等に関して、緊急時の時間短縮のために必要な手続き等を整理した（表 4.2.1）。

表 4.2.1 緊急対策に必要となる諸手続き

項目	内容	調整先機関
工事契約に関する手続き	緊急時になるべく速やかに工事に着手できるように、事前に施工業者と災害時応援協定を結ぶ	施工業者
道路使用に関する手続き	道路上での積み下ろしや仮設等のための使用許可	警察署
	道路や橋梁上に土のうや観測機器等を設置するための占用許可	道路管理者
特殊車両の通行や工事車両の通行に関する手続き	特殊車両や制限外積載時の通行のための道路管理者・警察の事前許可申請	警察署 道路管理者
	使用する無線に関する許可申請	総務省
無人化施工に関する手続き等	オペレーターの育成	施工業者
	施工機械の調達に関する協議	関連する協会等
UAVの飛行に関する手続き	噴火後にUAV調査を実施するための飛行申請及び飛行禁止区域（高さ150m以上の空域、目視外飛行等）における手続き、事前協議	航空局 林野庁

4.2.1 工事契約に関する手続き

緊急対策の迅速な実施のため、対策工事や資機材の支援に関する協定の締結に努める。なお、八甲田山噴火時に周辺の建設会社等が被災して対応ができない場合も想定し、県内の他地域に所在する建設会社等への支援要請も視野に入れておく。

4.2.2 道路使用に関する手続き

緊急対策に際し、道路上での作業や道路への施設の設置、トレーラ等の特殊車両の使用、積載する荷物が車両の大きさを超えて運搬する場合が想定される。これらの場合には、道路管理者の許可が必要となる。道路使用に関する手続きの流れを図 4.2.1 に示す。

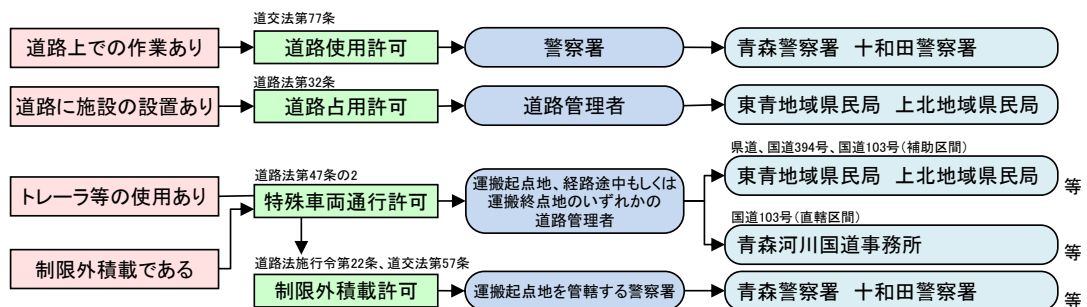


図 4.2.1 道路使用に関する手続き（例）

4.2.3 無人化施工に関する手続き等

緊急対策の施工にあたり、人が立ち入ることのできない危険な作業現場においては、遠隔操作が可能な建設機械を使用した作業（無人化施工）も視野に入れて計画する。無人化施工の実施にあたっては、次のような手続き等が必要となる。

（１） 使用する無線の許可申請

無人化施工では、操作距離や使用する無線の周波数帯によって無線局免許が必要なものがあり、この取得には15～30日程度を要する。八甲田山周辺における無線局の申請に関する調整機関は、宮城県仙台市に所在する総務省東北総合通信局である。

（２） 無人化施工オペレーターの育成

無人化施工で行われる遠隔操作には、特殊な操作技能と熟練を必要とすることから、実際の現場で使いこなせるオペレーターが少ないという実情がある。

そのため国土交通省東北地方整備局では、オペレーターを育成するために東北建設業協会連合会の会員企業社員を対象とした操作講習会を実施している。このような講習会を継続的に開催することで、オペレーターの育成に努める。

（３） 無人化施工機械の調達に関する協議

無人化施工に使用される機械は数が少なく、国土交通省や一部の民間企業が所有するのみであり、必要な時にすぐに調達できない場合がある。そのため、予め無人化施工機械の保有機関を把握し、緊急時の使用について協議を行っておく。



図 4.2.2 遠隔操作バックホウによる無人化施工（御嶽山 2014 年（平成 26 年）噴火時 鹿ノ瀬川）

出典：御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画（基本編）

4.2.4 UAVの飛行に関する手続き

UAV (Unmanned Aerial Vehicle) とは、無人航空機の総称である。人の立入が困難な場所や、危険を伴う場所、火山活動に伴う立入規制区域等の調査において有効である。機体に機器を取り付けることにより、映像の撮影のみならず、火山灰や火山ガスの採取等が可能である。これらを解析することにより、噴火による影響範囲の把握や、火山活動の推移、土石流の発生予測に役立てられる。コントローラによる操作のほか、事前に設定した航路を自律飛行できるものもある。

UAVの使用にあたり空域や地上の安全を確保するため、航空法により許可が必要となる空域や飛行方法が定められている(図4.2.3)。例えば、地上からの高度150mを超えて飛行させる場合や、目視外で飛行させる場合等は国土交通大臣の許可が必要となる。八甲田山周辺における申請先は、東京航空局である。

この他に、飛行させる場所に応じて許可が必要になる場合がある。国有林でUAVを飛行させる場合には、管轄する森林管理署の許可を得る。

UAVの飛行について、現在は飛行ルールの整備が進められている段階にあるため、活用時には最新の情報を確認する。

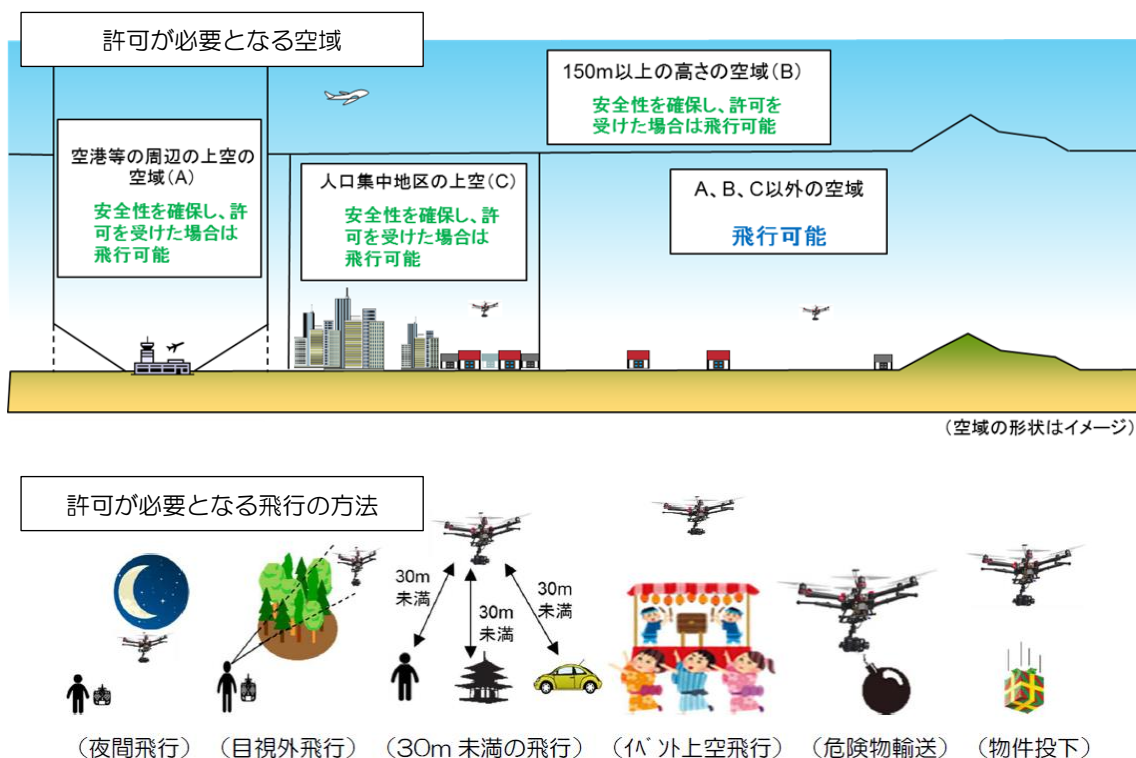


図 4.2.3 許可が必要となる空域と飛行の方法

出典：「無人航空機（ドローン、ラジコン機等）の安全な飛行のためのガイドライン」
国土交通省 航空局 令和元年8月23日

4.3 対策に必要となる土地利用の調整

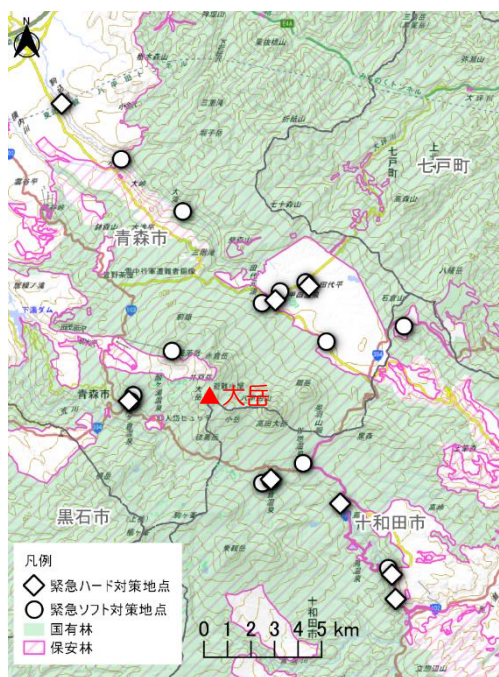
緊急ハード対策ドリルで検討した対策施設、緊急ソフト対策ドリルで検討した監視・観測機器の設置等のために、必要となる土地の法指定状況等の把握や、緊急時の使用についての事前協議を行っておく。

八甲田山周辺は、十和田八幡平国立公園・鳥獣保護区特別保護地区・保安林等に指定されており、土地の立ち入りをはじめとして、形状変更や樹木の伐採等は当該地管理者の許可が必要となる。

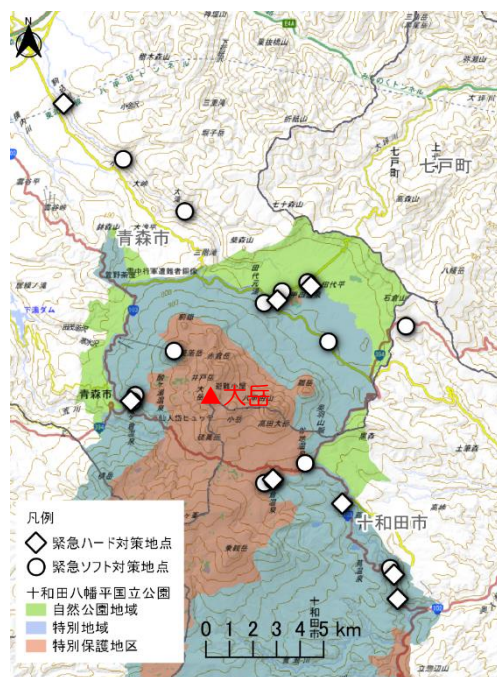
対策箇所における法指定状況等を把握し、土地利用のために必要となる調整内容と調整機関を整理した（表 4.3.1、図 4.3.1）。

表 4.3.1 法指定ごとの調整機関

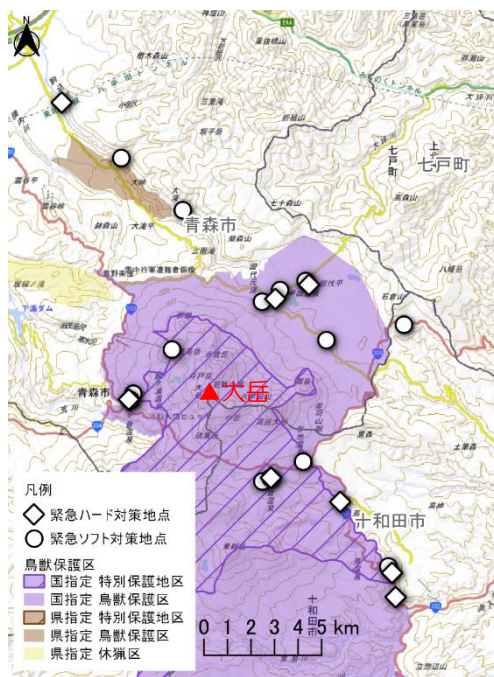
項目	内容	調整機関
国有林での対策に関する調整	○緊急ハード対策施設の設置に関する事前調整 ○監視観測機器の緊急設置に関する事前調整	・青森森林管理署 ・三八上北森林管理署
保安林での対策に関する調整	○緊急ハード対策施設の設置に関する事前調整（土地の形状変更等） ○監視観測機器の緊急設置に関する事前調整	・青森県林政課 ・東青地域県民局 ・上北地域県民局
国立公園内での対策に関する調整	○緊急ハード対策施設の設置に関する事前調整（土地の形状変更、木竹の損傷等） ○監視観測機器の緊急設置に関する事前調整	・環境省十和田八幡平国立公園管理事務所
鳥獣保護区での対策に関する調整	○緊急ハード対策施設の設置に関する事前調整（特別保護地区における工作物の新築等） ○監視観測機器の緊急設置に関する事前調整	・青森県自然保護課 ・環境省東北地方環境事務所野生生物課
その他の土地の調整	○緊急ハード対策計画箇所の地籍調査 ○対策計画箇所の民有地や、公有地に対して一時的な借地・補償・買収等の調整	・青森市 ・十和田市 ・地権者



国有林・保安林



国立公園



鳥獣保護区

図 4.3.1 緊急対策箇所法の指定等の状況

出典：国土交通省国土政策局国土情報課国土数値情報ダウンロードサービス「森林地域」、「自然公園地域」、「鳥獣保護区」（データ基準年：平成 27 年）より作成、背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

4.4 火山山麓緩衝帯の設定

火山山麓緩衝帯は、保全すべき対象の上流側に緩衝地帯を設けることで、山麓への保全対象の拡大を抑制できること、かつ、この地域を緊急時の対策実施の場として活用することで火山災害の被害を軽減する効果を期待するものである。

八甲田山周辺は保安林及び十和田八幡平国立公園であり、開発の可能性は低いことから、火山山麓緩衝帯は設定しない方針とする。

4.5 緊急支援資機材の備蓄・調達方法

緊急時に迅速に対応できるよう、対策に必要な資機材の現況の保有数や必要数を把握する。また、資機材の不足が生じる場合も想定して他機関からの応援体制も構築しておく。

限られた時間の中で速やかに実施するためには、対策に必要な資機材を把握し平常時から備蓄・調達しておくことが重要となる。

平常時には行政関係機関や協定業者が保有する資機材の数量や位置を整理し、備蓄を進める。しかし、発生時期や場所、規模の予測が難しいという火山噴火の性質上、必要数の全てを事前に準備することは困難である。青森県単独での備蓄には限界があり、限られた備蓄では対策に間に合わない可能性があるため、緊急時には他機関等を含めた広域連携を考慮する。

緊急ハード対策で使用する資機材の例を表 4.5.1 及び表 4.5.2 に、水防資材の保有状況を表 4.5.3 に示す。

表 4.5.1 緊急ハード対策に使用する資材の例（降灰後の降雨による土石流）

溪流	区分	施工延長 (m)	施工高 (m)	土のう (袋)	コンクリート ブロック：3t (個)
八甲田沢	導流堤工	1,080	2	大型：3,000	-
鳥滝沢川	導流堤工	210	1	標準：5,480	-
猿倉南沢	仮設堰堤工	166.6	10	-	8,841
	導流堤工	227	5	-	2,268

表 4.5.2 緊急ハード対策に使用する機材の例

機械名	主な用途
ブルドーザ	敷均・転圧、除雪、掘削押土
バックホウ	掘削、伐採積上げ、土のう製作・設置
ダンプトラック	土砂運搬
トラッククレーン	資材等の運搬（積載型の場合）、資材据付け
クローラクレーン	資材据付け
ラフテレーンクレーン	資材据付け
トレーラ	機材等の運搬

表 4.5.3 八甲田山周辺における水防資材の保有状況

(1)県水防倉庫備蓄状況			
地域県民局	水防倉庫名	備蓄状況	管理者
東青	堤川	大型土のう420袋 吸水土のう300袋	河川砂防施設課長
中南	樋の口	大型土のう130袋 吸水土のう200袋	〃
三八	兎内	大型土のう170袋	〃
西北	五所川原	大型土のう210袋 三角水のう(6m)1基 吸水土のう100袋	〃
〃	三千石	大型土のう70袋	〃
〃	家調	大型土のう190袋	〃
上北	千歳森	大型土のう180袋	〃
(2)県臨時水防倉庫備蓄状況			
地域県民局	臨時倉庫名	備蓄状況	管理者
西北(鱒ヶ沢)	鱒ヶ沢	大型土のう10袋 三角水のう(6m)1基 吸水土のう100袋	河川砂防担当
(3)水防管理団体水防倉庫備蓄状況			
地域県民局	水防倉庫名	備蓄状況	管理者
東青	高田	土のう1,000袋	青森市
〃	浪岡	土のう300袋	青森市
(4)国の水防資材備蓄状況			
事務所名	出張所名	備蓄状況	
青森河川国道事務所	五所川原	大型土のう100袋	
	八戸	大型土のう510袋	
	藤崎(藤崎)	大型土のう538袋	
	〃 (弘前河川防災ST)	大型土のう255袋	
高瀬川河川事務所	小川原湖(花切川)	土のう2,000袋 大型土のう255袋	
	〃 (津花川)	土のう60袋 大型土のう2,190袋	
(5)その他 調達可能水防資材(水防区域内組合、商店、資材業者等)			
地域県民局	調達先	手持数量	
東青	民間企業4社	大型土のう2,597袋(4社の合計)	
中南	民間企業3社	大型土のう1,280袋(3社の合計)	
三八	民間企業3社	大型土のう600袋(3社の合計)	
水防ブロック			
国の水防資材備蓄状況			
事務所名	出張所名	備蓄状況	
青森河川国道事務所	五所川原	連節ブロック6,637個 根固めブロック400個	
	八戸	連節ブロック6,998個 根固めブロック535個	
	藤崎	連節ブロック1,100個 根固めブロック900個	

出典：「令和元年度青森県水防計画書」より抜粋して作成

4.6 火山防災ステーション機能の強化

火山防災ステーション機能は、火山活動並びに土砂移動の監視機能及び監視情報の住民等への提供機能、緊急支援資機材の備蓄機能等を想定している。

火山防災ステーション機能を有する施設は、緊急時は活動拠点（前線基地）となることも想定し、監視情報の集約や資機材の備蓄を行う。また、平常時には火山や火山防災に関する啓発・普及の拠点として活用する。

火山防災ステーション機能の強化は、既設の施設を活用する。ただし、八甲田山周辺には施設が少ないこと、融雪型火山泥流の影響範囲が広域におよぶことから、機能を1つの施設に集中させず、山麓の施設も含めて機能強化を分散させて検討する。

火山防災ステーションに必要な機能と、機能強化に活用する設備の案を表 4.6.1 に示す。また、八甲田山周辺において火山防災ステーション機能を強化する施設の案を図 4.6.1 に示す。

備蓄機能の強化には、資機材を備蓄できるスペースを有する施設を設定した。また、駒込川、奥入瀬川のそれぞれに1施設を設定した。

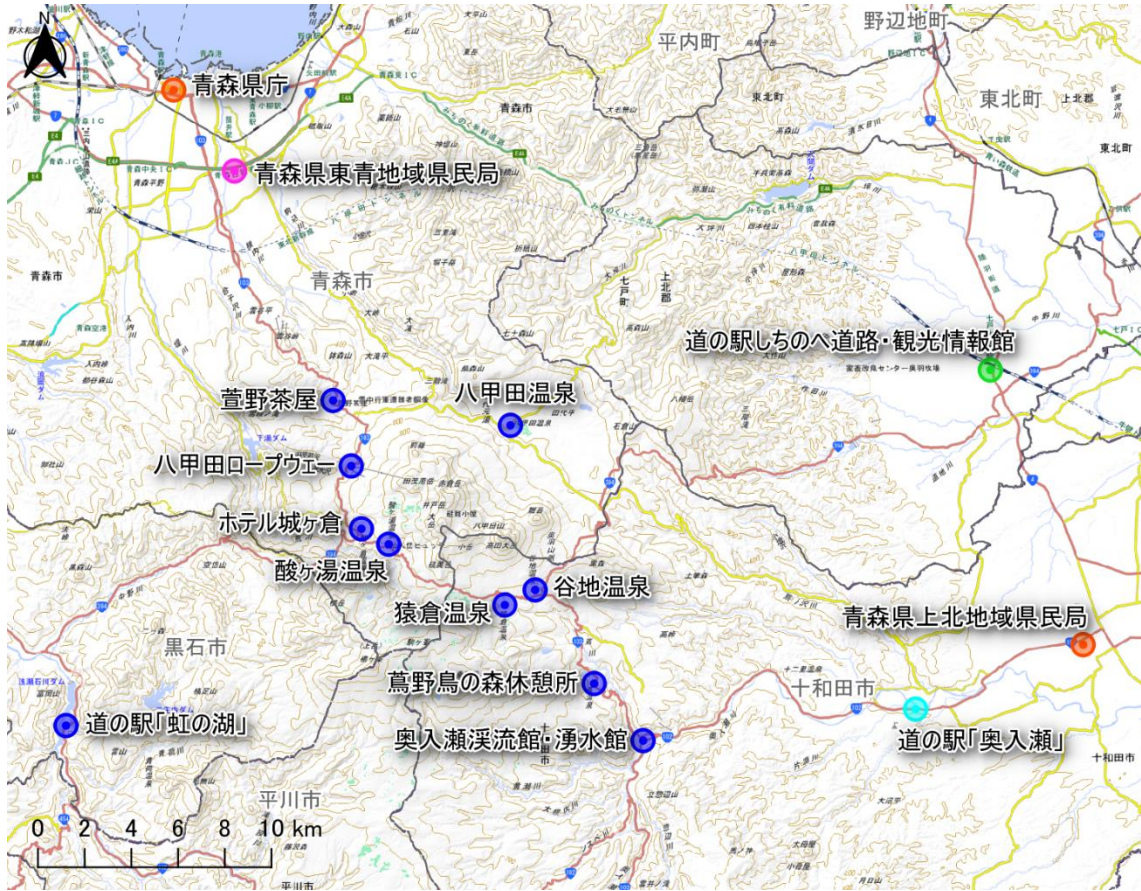
監視機能の強化には、他機関との通信機能を有し、情報の集約と発信ができる施設を設定した。

情報提供機能の強化には、監視カメラ等で取得した監視観測情報をリアルタイムで確認できる設備を持つ施設を設定した。

啓発・普及機能の強化には、地域住民や観光客等が利用する道の駅や温泉施設等施設を設定した。

表 4.6.1 火山防災ステーションに必要な機能と機能強化に活用する設備（案）

火山防災ステーションに必要な機能	必要な機能の内容（案）	現状ある機能のうち機能強化に活用する設備等
監視	<ul style="list-style-type: none"> 監視観測機器データの取得、解析 他機関による監視観測情報の取得 監視観測データを踏まえた対応の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ネットワークに接続された端末及びディスプレイ 担当職員や防災関係機関が参集できる会議室等
情報提供	<ul style="list-style-type: none"> 地域住民等へのリアルタイム（もしくは準リアルタイム）情報提供（火山活動状況、カメラ画像、噴火に伴う交通規制等） 	<ul style="list-style-type: none"> ネットワークに接続された端末及びディスプレイ
備蓄	<ul style="list-style-type: none"> 対策に使用する資機材の備蓄 	<ul style="list-style-type: none"> 駐車場や置き場等の広いスペース
啓発・普及	<ul style="list-style-type: none"> 火山砂防に関する知識を記載したポスターの掲示 パンフレットや、火山砂防ハザードマップ等の配布 	<ul style="list-style-type: none"> 展示コーナー等 人の集まるスペース



凡例	現状の設備を活用して 今後強化する機能				強化方針	備考
	監視	情報 提供	備蓄	啓発・ 普及		
●	○	○	○		<ul style="list-style-type: none"> ・対策方針検討のため、緊急設置および既設監視観測機器の情報を集約 ・WEBやエリアメールなどにより住民等に情報配信 ・既設置場を利用して緊急支援資機材を備蓄 	緊急時の 拠点候補
●	○	○			<ul style="list-style-type: none"> ・対策方針検討のため、緊急設置および既設監視観測機器の情報を集約 ・WEBやエリアメールなどにより住民等に情報配信 	緊急時の 拠点候補
●		○		○	<ul style="list-style-type: none"> ・既設モニタを活用して、火山砂防情報等を配信 ・ポスターやパンフレット等により火山砂防について住民等に周知 	
●			○	○	<ul style="list-style-type: none"> ・スペースを確保して緊急支援資機材を備蓄 ・ポスターやパンフレット等により火山砂防について住民等に周知 	
●				○	<ul style="list-style-type: none"> ・ポスターやパンフレット等により火山砂防について住民等に周知 	

図 4.6.1 火山防災ステーション機能を強化する施設位置と方針（案）

背景に「地理院タイル（標準地図）」を使用

4.7 光ケーブル等の情報通信網の整備

火山噴火時に監視機器の情報を施工現場や市町村等の必要な関係機関に提供するために、既設の光ケーブル等を活用する。光ケーブルが使用できない場合には衛星系無線通信システム、地上系無線通信システム等を活用して情報通信を行う。

「3.3 光ケーブル等の情報通信網の整備」においても述べたように、八甲田山周辺には国及び県により整備されている光ケーブルはなく、直近のものは大岳から約18km離れた青森市街の道路のものとなる（図 3.3.1）。そのため、既往通信網を活用して、以下のような手段等を活用して情報通信を行う。

- ・青森県防災情報ネットワークの活用
- ・国土交通省の機材の活用（Ku-SAT II や衛星通信車等）
- ・民間企業の携帯電話サービス等の活用

平常時には、緊急時にこれらの通信システムを迅速に使用できるように機材のメンテナンスや民間企業との協議・調整等を行う。

また、観測機器等により取得した情報を緊急対策や避難支援に活用するため、入手・配信する情報の内容、時期、伝達方法を整理するとともに、住民への情報提供方法及びタイミングを設定する。

4.8 火山データベースの整備

緊急対応の基礎資料として、八甲田山についての情報を平常時から整理しておく。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。

火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドラインに示されている整備項目を踏まえて、八甲田山の火山データベースに格納する資料を表 4.8.1 に整理した。八甲田山火山噴火緊急減災対策砂防計画の検討に関わる資料のほか、火山防災協議会の資料や気象庁の資料を含めたものとする。

表 4.8.1 八甲田山の火山データベースに格納する資料

整備すべき項目	
1	火山活動履歴 (年代、噴火様式とその時系列、規模、被害、またこれらに関する調査研究資料、文献等)
2	地形 DTM (数値シミュレーション、施設配置等に対応可能なメッシュサイズとする)
3	既設砂防施設、治山施設、道路等の公共土木施設の位置、規模等
4	被害想定等のシミュレーション結果（無施設及び施設配置後）
5	関係機関の砂防計画、調査資料
6	関係する各機関の防災計画、避難計画等
7	資機材等の備蓄・調達に関する資料
8	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等）
9	用地に関する資料（法指定状況図、地権者情報 等）
10	その他（用語集や現象の解説、基準雨量、積雪深等に関する資料）

なお、火山データベースに格納する資料には、見直しや更新されるものが含まれる。そのため、データの追加や更新が容易な形式とする。また、様々な機関で作成されたデータを集約するため、データの入手元機関と取得年月を明確にする必要がある。

作成した火山データベースは、DVD やハードディスク等に格納して配布する等して、関係機関と共有する。

4.9 地域住民、市町村や関係機関との連携事項

八甲田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。

緊急減災対策砂防を機能的に実施するためには、各機関がそれぞれの実施事項を認識し、どこの機関と情報共有及び、連携・調整をするかを平常時から把握しておくことが重要である。関係機関等との連携事項と、各機関の実施事項を以下に整理した。

4.9.1 関係機関との連携・調整事項

緊急対策ドリルを有効に機能させるため、関係機関において平常時から行う連携・調整事項を表 4.9.1 に示す。

表 4.9.1 緊急対策ドリルを有効に機能させるための連携・調整事項

分類	対象	内容
関係機関との 連携・調整事項	対策実施機関 (県の砂防部局、地域県民局)	・役割分担の明確化 ・平常時準備の状況や、対策実施状況の共有
	対策支援機関 (国の砂防部局等)	・資機材の備蓄、支援等に関する事項
	土地の所有者、管理者	・緊急対策に係る土地使用等の手続等
	道路部局	・車両の通行に関する許可等 ・道路上の対策に関する許可等 ・道路の除灰に関する協議、情報共有
	治山部局	・既設治山施設等の点検に関する事項 ・降灰・不安定土砂の把握に関する事項
	気象庁、大学等研究機関	・火山活動や土砂移動に関する情報共有に関する事項
	国土地理院	・噴火後の地形変化の把握に関する事項
	周辺市町	・住民等の避難に関する情報共有に関する事項
地域住民との 連携事項	地域住民	・緊急減災対策砂防に関する平常時からの理解

（１）関係機関との連携

緊急時の迅速な対策行動のためには、平常時からの顔の見える関係づくりが必要となる。

1) 防災担当職員の合同研修、勉強会

火山噴火に伴う土砂移動に関する知識を高めるために、火山や砂防、過去の災害を熟知した講師等による研修を行う。研修は継続的に行い、ビデオ録画等により研修素材を蓄積する。

2) 複数機関での訓練の実施

緊急時における関係機関の機能的な連携や、臨機応変な対応を可能にするため、噴火の場면을想定し時系列に沿った図上訓練やロールプレイング訓練等を行う。

あらゆる土砂移動のケースに対応できるよう、想定するケースを変えながら継続的に訓練を行う。



図 4.9.1 浅間山でのロールプレイング訓練状況

出典：「浅間山噴火を想定したロールプレイング方式防災訓練実施報告（平成 27 年 2 月 3 日）」
（国土交通省関東地方整備局利根川水系砂防事務所）

3) 火山防災協議会等における情報交換

火山防災協議会は、火山防災に関係する行政機関や、専門的知見を有する者が一堂に会し、山単位で警戒避難体制を協議するものである。

八甲田山においては 2013 年（平成 25 年）9 月 6 日に設置され、その後の活動火山対策特別措置法の改正に伴い、2016 年（平成 28 年）3 月 30 日付けで法定協議会へ移行した。構成員である県、市町村及び関係機関において「顔の見える関係」を構築することで連携が図られ、学識経験者の意見を踏まえて、的確な防災対策を検討することが期待されている。

この協議会を活用して、緊急減災対策の取組み状況等について他機関との情報共有や交換を行う。

（２） 地域住民との連携事項

地域住民や観光客、登山者等が、噴火に伴う土砂災害に関する知識や防災行動を身につけること、及び緊急減災対策砂防に関する理解を深めることを目的として、八甲田山に関わる防災教育等を実施する。

以下に、実施事項の例を示す。

- ・ 現地見学学習会
- ・ 住民や登山者を対象にした火山勉強会（作成済みの火山教育 DVD も活用）
- ・ アナログ実験
- ・ 学校副読本
- ・ 土砂移動現象を対象とした防災訓練の実施
- ・ ホームページを通じた情報発信



図 4.9.2 小学生を対象とした防災教室の実施状況



図 4.9.3 火山防災映像DVD「青森県の火山を知ろう ～火山と共に生きる～」収録内容の例

4.9.2 各機関の実施事項

緊急時の迅速な対策行動のためには、各機関がそれぞれの役割を把握しておくことが重要である。各機関における主な実施事項の案を表 4.9.2 に整理した。

表 4.9.2 各機関の実施事項（案）

区分	ガイドラインの関係機関名	八甲田山における担当部署	緊急時の主な役割
砂防関係	国・県の砂防部局	国土交通省青森河川国道事務所 国土交通省東北地方整備局	・緊急調査（土砂法に基づく） ・土砂災害緊急情報の発表 ・TEC-FORCE の派遣、災害時資機材の支援
		青森県県土整備部河川砂防課 青森県東青地域県民局地域整備部 青森県上北地域県民局地域整備部 青森県中南地域県民局地域整備部	・緊急調査 ・緊急ハード・ソフト対策の実施 ・施工業者及び資機材リース等に係わる災害協定の締結
治山関係	国・県の治山部局	林野庁青森森林管理署 林野庁三八上北森林管理署 林野庁津軽森林管理署 青森県農林水産部林政課 青森県東青地域県民局地域農林水産部 青森県上北地域県民局地域農林水産部 青森県中南地域県民局地域農林水産部	・緊急調査 ・緊急対策の実施
監火山	気象庁（火山監視・警報センター及び地方気象台）	気象庁仙台管区気象台 地域火山監視・警報センター	・噴火警報・噴火警戒レベルの発表 ・火山活動の監視、推移予測
許可申請	警察	警察	・通行許可
	国・県・市の道路・運輸部局	国・県・市の道路・運輸部局	・通行許可 ・緊急調査（所管施設の状況等調査）
	国・県の環境部局	青森県自然保護課 環境省東北地方環境事務所 野生生物課 環境省十和田八幡平国立公園管理事務所	・国立公園内での作業許可 ・鳥獣保護区内での作業許可
	国・県の治山部局	林野庁青森森林管理署 林野庁三八上北森林管理署 林野庁津軽森林管理署 青森県東青地域県民局地域農林水産部 青森県上北地域県民局地域農林水産部 青森県中南地域県民局地域農林水産部	・国有林内での作業許可 ・保安林内での作業許可 ・緊急対応に係る用地の貸付等 ・緊急調査（所管施設の状況等調査）
支後援方	土木研究所 国土技術総合研究所	土木研究所 国土技術総合研究所	・緊急減災対策、緊急調査への助言

おわりに

本計画は、八甲田山の噴火履歴や他火山における火山活動の実績から、今後発生が予想される現象の推移を噴火シナリオにとりまとめ、そのシナリオに基づく減災対策の方針を示したものである。

火山噴火時に火山噴火緊急減災対策砂防を速やかに実施するためには、平常時からの準備が不可欠である。平常時の準備は資機材や用地の確保等ハード面の準備もさることながら、噴火時に連携しなければならない学識経験者や関係機関と「顔の見える関係」を日頃から構築することが重要である。

今後は、計画の実効性を確保し、緊急時に円滑かつ効率的な対応を実施できるよう、PDCAサイクルによる行動に努める。「顔の見える関係」の構築に努め、各機関の役割を明確にし、関係者全員が万全の体制で八甲田山の噴火に備えることが、火山噴火の被害を最小限にとどめる鍵となる。

主な参考文献

- ・火山噴火予知連絡会（2019）：第144回火山噴火予知連絡会資料，令和元年7月2日。
- ・気象庁（2013）：日本活火山総覧第4版，気象庁編，2013。
- ・気象庁（2019）：「噴火警報と噴火警戒レベル」リーフレット，令和元年7月。
- ・気象庁（2019）：八甲田山噴火警報レベルリーフレット，令和元年7月。
- ・気象庁（2019）：八甲田山の火山活動解説資料，令和元年6月。
- ・気象庁（2019）：八甲田山の火山活動解説資料，令和元年9月。
- ・気象庁（2019）：八甲田山の火山活動解説資料，令和元年11月。
- ・工藤 崇・他（2000）：北八甲田火山群，地獄沼起源の噴火堆積物-噴火様式・規模・年代-，火山，45，315-322。
- ・工藤 崇・他（2003）：北八甲田火山群における最近6000年間の噴火活動史．地質学雑誌，109，151-165。
- ・工藤 崇・他（2004）：東北日本，北八甲田火山群の地質と火山発達史．地質学雑誌，110，271-289。
- ・工藤 崇・他（2006）：八甲田カルデラ南東部に分布する鮮新世末期～中期更新世火砕流堆積物の層序と給源カルデラ．地学雑誌，115，1-25。
- ・国土交通省砂防部（2007）：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。
- ・国土交通省河川局砂防部（2011）：土砂災害防止法の一部改正について，平成23年5月。
- ・八甲田山火山防災協議会（2014）：火山災害予想区域図（数値シミュレーション結果），平成26年3月26日。
- ・八甲田山火山防災協議会（2019）：八甲田山火山避難計画，平成31年3月26日。

八甲田山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会

◆検討会開催日

- 第1回 2018年（平成30年）12月 3日
- 第2回 2019年（平成31年）2月 15日
- 第3回 2019年（令和元年）9月 10日
- 第4回 2019年（令和元年）12月 17日

◆構成員名簿

2019年度（令和元年度）時点（敬称略）

【学識経験者（◎は座長）】

- ◎檜垣 大助（弘前大学 名誉教授）
- 小菅 正裕（弘前大学大学院 理工学研究科 教授）
- 佐々木 実（弘前大学大学院 理工学研究科 講師）
- 大場 司（秋田大学大学院 国際資源学研究科 教授）

【行政機関】

- 気象庁 仙台管区气象台 火山防災官
- 気象庁 青森地方气象台 火山防災官
- 林野庁 青森森林管理署 総括治山技術官
- 林野庁 津軽森林管理署 総括治山技術官
- 林野庁 三八上北森林管理署 総括治山技術官
- 東北地方整備局 青森河川国道事務所 建設専門官（調査第一課）
- 青森県 防災危機管理課 防災企画グループマネージャー
- 青森県 林政課 治山・林道グループマネージャー
- 青森県 河川砂防課 砂防グループマネージャー
- 東青地域県民局 地域整備部 河川砂防施設課長
- 中南地域県民局 地域整備部 河川砂防施設課長
- 上北地域県民局 地域整備部 河川砂防施設課長
- 青森市 総務部 危機管理課長
- 黒石市 総務部 総務課長
- 十和田市 総務部 総務課 防災危機管理室長
- 平川市 総務部 総務課長

【事務局】

- 青森県 県土整備部 河川砂防課

八甲田山火山噴火緊急減災対策砂防計画
令和2年3月

東北地方整備局 青森河川国道事務所
青 森 県 県土整備部 河川砂防課

(問い合わせ先)

青森県 県土整備部 河川砂防課

青森県青森市長島1丁目1番1号 TEL:017-734-9670