

1.6 緊急対策に係るタイミング

九重山の緊急減災対策砂防計画を実行するにあたり、異常時や噴火発生時に防災対応にあたる関係機関の役割分担を明確にすることにより、緊急時に情報共有が迅速化され、緊急減災対策が円滑に実行できることが期待される。そこで、関係機関の役割分担を明確化するため、噴火ステージに応じた関係機関の対応事項を時系列的にとりまとめた。

噴火ステージは、対応する噴火警戒レベル、想定される現象等、土砂移動等の想定を整理した。想定される現象等、土砂移動等の想定は、九重山の噴火警戒レベル（気象庁）を参考に整理した。

九重山における噴火警戒レベルに対応した噴火ステージを、表 1.4 に示す。

表 1.4 九重山における噴火警戒レベルに対応した噴火ステージ

噴火ステージ	平常時	前兆期・異常時	噴火中				噴火後
	レベル 1 (活火山であることに留意)	レベル 2 (火口周辺規制)	レベル 3 (入山規制)	レベル 4 (高齢者等避難)	レベル 5 (避難)	レベル 5→4→3	レベル 3→2→1
想定される現象等	火山活動は静穏、状況に火口から概ね 500m 以内に影響する程度の噴火の可能性あり	小噴火が発生し、火口から概ね 1km 以内に噴石飛散小噴火の発生が予想される(1995 年噴火の事例)	火口から概ね 1.5km 以内に噴石飛散 または、 火口から概ね 2.0km 以内に噴石飛散・火砕流発生	噴石飛散や火砕流、溶岩流が発生し、さらに噴火が拡大した場合には居住地域まで到達すると予想される	噴石や火砕流、溶岩流が居住地域に到達、あるいは切迫している		
土砂移動等の想定		噴石が飛散					
			火砕流・溶岩流の発生・流下				
		降灰後の土石流の発生・流下					

この噴火ステージに応じた関係機関の対応事項をとりまとめ、表 1.5 に示す。

1.7 緊急対策に係るタイミング

1.7.1 緊急対策のタイミングを判断するための情報

緊急ハード対策は、噴火による降灰後の降雨によって発生する土石流からの被害軽減を目的として実施する。噴火が差し迫った段階、または噴火が発生した段階で対策を実施するため、火山活動状況等を踏まえて対策を実施する必要がある。

緊急ハード対策を迅速かつ安全に実施するための、「準備開始」、「開始」、「中断」、「中止」及び「再開」の5タイミングを設定するための判断情報及びその入手先について、表 1.6 に示す。なお、この5タイミングは、以下のような状況を想定している。

準備開始：火山活動の変化が観測され、今後火山活動が活発化して噴火に至る可能性が想定される場合に、緊急対策工事を実施するために必要な準備を開始するタイミング。

開始：火山活動が顕著化し、噴火の可能性が高まり、若しくは小規模な噴火（1995年噴火相当）が発生した場合に、緊急対策工事を開始するタイミング。

中断：緊急対策を実施中に、噴火活動の活発化や、降雨により土石流発生危険性がある場合等、緊急対策工事を一時中止するタイミング。

中止：緊急対策を実施中に、噴火活動の活発化し、今後中規模噴火（居住地域まで被害を及ぼす可能性のある噴火）の発生が予測される場合に、緊急対策工事を中止するタイミング。

再開：噴火活動や火山活動が低調となり、緊急対策工事を再開するタイミング。

※噴火規模だけでなく、噴火に伴う火山現象による被害影響も勘案し、総合的に判断する必要がある。

※平成 27（2015）年口永良部島の噴火事例を踏まえ、対策準備開始から対策開始、対策中止までの時間猶予が短い場合も想定しておく必要がある。

また、九重山における火山活動現象は、すべての現象について常時、精密に観測されている訳ではなく、常時観測が実施されているものもあれば、年に1～数度程度の定期的な観測にとどまるもの、定期的な観測がなされていないものもある。また、その現象が確認される時期も異なる。

そのため、九重山における火山現象のうち、緊急対策の実施に係るタイミングを決定していく上で着目すべき現象の変化等を整理し、表 1.7 及び以下に示す。

■**噴火前**：火山性地震（噴火回数の増加、震源の上昇）、噴気温度・放熱量（温度・放熱量上昇）、火山ガス（放出量の急増）、地磁気（磁化の変化）

■**噴火中**：地表に現れる現象（噴気量、噴気温度・放熱量、火山ガス放出量）、噴火現象（噴煙高度、噴火回数等）

■**噴火後**：① 噴気温度の低下 → ② その後の放熱量の低下 → ③ 火山ガスの放出量減少、また地磁気（磁化の変化）

表 1.6 緊急対策のタイミングを判断するための情報

		噴火中				噴火後	
		前兆期・異常時	平常期	レベル3 (火山噴射)	レベル4 (避難準備)	レベル5 (避難)	レベル 3→2→1
噴火警戒レベル	レベル2 (火口周辺規制)	レベル1 (平常)	レベル1 (平常)	レベル3 (火山噴射)	レベル4 (避難準備)	レベル5 (避難)	レベル 3→2→1
想定される現象等	●小規模な噴火発生し、火口から数km以内 に噴石飛散 ●小規模な噴火発生し、火口から数km以内 に噴石飛散 ●小規模な噴火発生し、火口から数km以内 に噴石飛散	●火山活動は静穏、状況により火口から数 km以内で影響する程度の噴出の可能 性あり	●火山活動は静穏、状況により火口から数 km以内で影響する程度の噴出の可能 性あり	●噴石や火砕流、溶岩流が居住地域に到 達、あるいは切迫している	●噴石や火砕流、溶岩流が居住地域に到 達、あるいは切迫している	●噴石や火砕流、溶岩流が居住地域に到 達、あるいは切迫している	
土砂移動等の想定				噴石が飛散	噴石が飛散	噴石が飛散	
緊急対策				緊急対策1 (資機材準備等)	緊急対策2 (資機材準備)	緊急対策3 (資機材準備)	緊急対策4 (資機材準備)
噴火警戒レベル	レベル2 (火口周辺規制)	レベル1 (平常)	レベル1 (平常)	レベル3 (火山噴射)	レベル4 (避難準備)	レベル5 (避難)	レベル 3→2→1
火山活動状況	水蒸気噴出(マグマ水蒸気噴出)			火山性地震の変化、山体膨張、地震変化、噴気量変化、etc	火山性地震の変化、山体膨張、地震変化、噴気量変化、etc	火山性地震の変化、山体膨張、地震変化、噴気量変化、etc	
噴火状況				マグマ噴火(溶岩流、火砕流)	マグマ噴火(溶岩流、火砕流)	マグマ噴火(溶岩流、火砕流)	
土砂移動状況				ワイヤセンサー、振動計で土砂移動を感知、目視で確認	ワイヤセンサー、振動計で土砂移動を感知、目視で確認	ワイヤセンサー、振動計で土砂移動を感知、目視で確認	
降雨状況				対象中止基準(0mm/1日以上、連続0mm以上)	対象中止基準(0mm/1日以上、連続0mm以上)	対象中止基準(0mm/1日以上、連続0mm以上)	
土砂災害緊急情報				被害が想定される区域、避難の情報を県、市町村に提供	被害が想定される区域、避難の情報を県、市町村に提供	被害が想定される区域、避難の情報を県、市町村に提供	
避難に関する情報				避難勧告・指示	避難勧告・指示	避難勧告・指示	避難勧告・指示

■ 準備の判断
・噴火警戒レベル
・火山活動状況

■ 開始の判断
・噴火警戒レベル
・火山活動状況
・噴火状況

■ 休止の判断
・火山活動状況
・噴火状況
・降雨状況(工事中止基準は?)
・土砂移動状況

■ 中止の判断
・噴火警戒レベル
・火山活動状況
・噴火状況

■ 再開の判断
・噴火警戒レベル
・火山活動状況

	情報の発信元	情報の提供方法
噴火警戒レベル	気象庁	TEL? FAX?
火山活動状況	気象庁、大学の観測機器	TEL? FAX?
噴火状況	気象庁、大学、大分県の監視カメラ	TEL? FAX?HP?
土砂移動状況	大分県の検知センサー	TEL? FAX?
降雨状況	気象庁、大分県雨量計	HP
土砂災害緊急情報	国土交通省	県知事を通じて
避難に関する情報	市町村	TEL? FAX?(住民には防災無線等)

<気象庁>
■ 適時発表情報
・噴火に関する火山観測報
(噴火発生時刻や噴煙高度等)
・火山の状況に関する解説情報
(火山性地震や微動回数、噴火等の状況等)
■ 定期発表情報
・火山活動解説資料
(図表等を用いた火山活動状況)

表 1.7 九重山において着目すべき火山活動現象

火山活動現象	観測体制 (取り消し線がある機関は 現在観測を実施していない)	観測の状態	噴火を推移する上で重要となる着目現象 ◎：特に重要 ○：重要 △：参考程度	注目すべき火山活動現象の変化		
				【噴火前】 噴火警戒レベル レベル1→2 (水蒸気爆發VEI=0-1)	【噴火中】 噴火警戒レベル レベル3→4→5 (水蒸気爆發VEI=2、 マグマ噴火)	【噴火後】 噴火警戒レベル レベル3→2
火山性地震 青：1995年噴火前後の観測実績から想定される現象 黒：1995年噴火時の観測データはないが発生の可能性がある現象						
火山性地震	<ul style="list-style-type: none"> マグマの上昇、熱水活動の活発化により発生回教が増加 (参考：発生回数は、2002-2004年は1.2-1.4回/日、2005-2008年は0.2-0.4回/日) 	<ul style="list-style-type: none"> 京大、気象庁：常時観測 九大：年1回以上データ回収 	◎			<ul style="list-style-type: none"> 地震活動の終息
噴気温度の変化	<ul style="list-style-type: none"> 赤外線映像観測 (九大) 噴気放熱量観測 (九大) 	年に1度 (10~12月頃) 現地にて観測	◎	<ul style="list-style-type: none"> 噴気温度、放熱量の上昇 	<ul style="list-style-type: none"> 噴気温度、放熱量の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ①噴気温度の低下 ↓ ②放熱量の低下 ↓ ③火山ガス放出量の減少
火山ガスの変化	<ul style="list-style-type: none"> マグマの上昇により火山ガス (SO₂、HCl) の放出量が増加 	-	◎	<ul style="list-style-type: none"> 放出量の急増 		
地磁気異常	<ul style="list-style-type: none"> 磁力計 (気象庁、九大) 	-	◎	<ul style="list-style-type: none"> 地磁気の変化 (磁化強度の低下) 		<ul style="list-style-type: none"> 地磁気の変化 (磁化強度の上昇)
噴気量の変化	<ul style="list-style-type: none"> マグマ活動の活発化 (マグマの上昇など) により山体内部が加熱され、噴気量が増加 	常時観測	○		<ul style="list-style-type: none"> 噴気量の変化 噴煙高度の変化 	
地殻変動	<ul style="list-style-type: none"> マグマ活動の活発化 (マグマの上昇など) による山体の膨張、亀裂などが発生 	常時観測	◎	<ul style="list-style-type: none"> 山体の膨張 	<ul style="list-style-type: none"> 山体膨張の顕著化 地表面に亀裂の確認 	<ul style="list-style-type: none"> 山体の収縮
地温の変化	<ul style="list-style-type: none"> マグマ活動の活発化 (マグマの上昇など) により山体内部が加熱され、地表の温度が上昇 	<ul style="list-style-type: none"> GNSS (気象庁、国土地理院、京大、九大) 傾斜計 (気象庁、京大、九大) 監視カメラ (気象庁、京大、大分県) 	○	<ul style="list-style-type: none"> 地温の上昇 		<ul style="list-style-type: none"> 地温の低下
湧水量の変化	<ul style="list-style-type: none"> 火山活動の活発化により地下水状況が変化による湧水量の減少、停止 	<ul style="list-style-type: none"> 地温観測 (九大) 	△	<ul style="list-style-type: none"> 湧水量の変化 		

1.7.2 対策準備開始のタイミング

対策準備開始のタイミングは、一般的に過去の噴火実績からの推定、噴火シナリオ（令和3年2月改定）にもとづく火山噴火の前兆現象、火山情報等の発表を参考にして設定する。噴火に至るまでの前兆現象は、火山性地震の発生回数の増加、震源の上昇、火山体の膨張、噴気温度の上昇、また火山ガスの放出量の急増等で確認はできるが、噴火までの時間的余裕は現段階では分かっておらず、実際の噴火時に得られる火山活動情報をみながら、その都度判断して行かざるを得ない。

そこで、気象庁、大学からの火山活動状況に関する情報や、監視カメラや住民からの火山活動に関する情報等を総合的に判断して、緊急ハード対策実施箇所、施工機器の所在地・台数等、緊急ハード対策の準備を開始する。また、噴火警戒レベル引上げ（噴火警戒レベルが1から2に引き上げられたとき）も参考とする（表1.8）。

表 1.8 対策準備開始のタイミング

情報項目	判断情報（準備開始）	情報の入手先
噴火警戒レベル	<input type="checkbox"/> 噴火警戒レベルが1から2に引き上げられたとき	気象庁
火山活動状況	<input type="checkbox"/> 火山性地震の発生回数の増加、震源の上昇 <input type="checkbox"/> 山体膨張の確認	気象庁 大学（九州、京都） 大分県
	<input type="checkbox"/> 噴気温度、放熱量の上昇 <input type="checkbox"/> 火山ガスの放出量の急増 <input type="checkbox"/> 地磁気の磁化強度の低下	観測機器設置無し*

* 火山活動に変化があった場合は、九州大学が観測網構築予定

1.7.3 対策開始のタイミング

対策開始のタイミングは、すでに小噴火が発生している場合は、国土交通省により緊急調査が着手されたときや、土石流発生の危険性が高まったときに発表される「土砂災害緊急情報」、水蒸気噴火や噴煙高度等の噴火状況を参考にして、緊急ハード対策を開始する。また、噴火警戒レベル引上げ（噴火警戒レベルが3または4に引上げられたとき）も参考とする。

噴火が発生していない場合は、火山性地震の急激な増加や山体膨張の顕著化等の火山活動を総合的に判断して、緊急ハード対策を開始する（表 1.9）。

表 1.9 対策開始のタイミング

情報項目	判断情報（開始）	情報の入手先
土砂災害緊急情報	<input type="checkbox"/> 緊急調査が着手されたとき <input type="checkbox"/> 土砂災害緊急情報が発表されたとき	国土交通省
噴火警戒レベル	<input type="checkbox"/> 噴火警戒レベルが3または4に引上げられたとき	気象庁
<小噴火が発生している場合> 噴火状況	<input type="checkbox"/> 水蒸気爆発が頻発 <input type="checkbox"/> 噴煙高度の増加	気象庁 大分県
<噴火が発生していない場合> 火山活動状況	<input type="checkbox"/> 火山性地震の発生回数の急激な増加 <input type="checkbox"/> 山体膨張の顕著化、亀裂の確認 <input type="checkbox"/> 噴気量の急増	気象庁 大学（九州、京都） 大分県
	<input type="checkbox"/> 噴気温度、放熱量の上昇 <input type="checkbox"/> 火山ガスの放出量の急増 <input type="checkbox"/> 地磁気の磁化強度の低下	観測機器設置無し*

* 火山活動に変化があった場合は、九州大学が観測網構築予定

1.7.4 対策中断・中止・再開のタイミング

施設の設置や除石等のハード対策については、対策箇所が数値シミュレーションで想定している影響範囲内もしくは近傍であることから、工事従事者の安全を確保するために対策中断・中止・再開のタイミングについてもあらかじめ検討しておく必要がある。

火山噴火により大量の降下火砕物が堆積した場合、降雨によって発生する土石流の発生限界雨量は、これまでに有珠山や桜島、雲仙岳、三宅島等で観測され、非常に少ない雨量で発生することが確認されている。

(1) 対策中断のタイミング

対策中断のタイミングについては、爆発地震の発生の増加、対策中断の基準雨量（中止基準の○mm/hr）の予想が確認されたときとする。また、噴火活動が活発な状況下で対策工事を実施する場合は、噴火発生に伴う噴石等による被害を防ぐため、噴火状況を直接確認する体制（火山監視員の配備等）を構築し、火山監視員が中規模噴火（噴煙柱高度が3,000mに達する可能性のある噴火）の発生や、降灰予報（速報）で「多量」の降灰が予想されるときには対策中断とする。中止基準の○mm/hrに降雨が達しない場合でも、火山監視観測機器により、土石流検知センサーが土砂移動を検知した場合、目視により土砂移動が確認されたときには対策中断とする。ただし、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（表 1.10）。

(2) 対策中止のタイミング

対策中止のタイミングについては、噴火警戒レベルが5（または4）に引き上げられたとき、中規模～大規模噴火（噴煙柱高度が3,000m以上の噴火）が発生したとき、爆発地震が多発したときとする（表 1.11）。

(3) 対策再開のタイミング

対策再開のタイミングについては、噴火活動や火山活動が低調となるときとし、噴火警戒レベルが5（または4）から引き下げられたとき、噴煙高度が低下したとき、爆発地震や火山性地震の発生回数の減少、噴気温度等の低下が確認されたときとする（表 1.12）。

表 1.10 対策中断のタイミング

情報	判断情報(中断)	情報の入手先
火山活動状況	<input type="checkbox"/> 爆発地震の発生回数の増加	気象庁 大学(九州、京都)
降雨状況	<input type="checkbox"/> 工事中断基準(○mm/hr)に達したとき、 もしくは予想されるとき	気象庁
噴火状況	<input type="checkbox"/> 中規模噴火(噴煙高度が3000mに達する可能性のある噴火)の発生 <input type="checkbox"/> 降灰予報(速報)で「多量」の降灰が予想されるとき	気象庁、大分県 現地での目視観察
土砂移動発生状況	<input type="checkbox"/> 土石流検知センサーが土砂移動を検知した場合 <input type="checkbox"/> 目視により土砂移動が確認された場合	現地設置の監視機器 現地による目視

表 1.11 対策中止のタイミング

情報項目	判断情報(中止)	情報の入手先
噴火警戒レベル	<input type="checkbox"/> 噴火警戒レベルが5(または4)に上げられたとき	気象庁
火山活動状況	<input type="checkbox"/> 爆発地震の多発	気象庁 大学(九州、京都)
噴火状況	<input type="checkbox"/> 中規模～大規模噴火(噴煙高度が3000m以上の噴火)の発生	気象庁 大分県

表 1.12 対策再開のタイミング

情報項目	判断情報(再開)	情報の入手先
噴火警戒レベル	<input type="checkbox"/> 噴火警戒レベルが5(または4)から 引き下げられたとき	気象庁
火山活動状況	<input type="checkbox"/> 爆発地震の発生回数の減少 <input type="checkbox"/> 火山性地震の発生回数の減少	気象庁 大学(九州、京都) 大分県
	<input type="checkbox"/> 噴気温度、放熱量の低下 <input type="checkbox"/> 火山ガスの放出量の低下 <input type="checkbox"/> 地磁気の磁化強度の上昇	観測機器設置無し*
噴火状況	<input type="checkbox"/> 噴煙高度の低下	気象庁 大分県

* 火山活動に変化があった場合は、九州大学が観測網構築予定

1.7.5 タイミング設定の留意事項

緊急対策に係るタイミングは、1.5.1～1.5.3 に示した方針に従うものとするが、噴火時期によっては、対策可能期間が十分に確保できない場合も想定されるため、噴火時の状況に応じて柔軟に対応する必要がある。

また、判断に際しては、以下のことに留意する必要がある。

- ① 判断情報は関係機関から積極的に得ることを基本とする。
- ② 判断に際し、必要に応じて気象台もしくは火山専門家にアドバイスを求める。
- ③ 最終的な判断は、判断情報の該当状況を踏まえた上で、砂防部局が総合的に判断する。

1.8 対策箇所

1.8.1 土砂処理方針

対策を行う上での土砂処理方針は、以下のとおりである。

- ① 対象とする規模は2年超過確率雨量にともなう土石流とする。
- ② 基準点上流部では除石を基本とする。なお、除石は県で設置した砂防施設を基本とし、治山施設については考慮しない。
- ③ 基準点下流部では基本計画を踏まえ、堆積工や導流堤等を基本とする。

1.8.2 施設配置方針

土砂処理方針にもとづき、緊急時にハード・ソフト対策（特に監視機器の設置等）を実施する箇所を抽出する際、以下の観点に留意して平常時に候補地を選定しておくことが重要である。

安全性

警戒区域、立ち入り禁止区域をできるだけ避け、現象発生後の避難が可能な箇所等

利用規制

自然公園等の法規制、指定地、用地等の制限がないことが望ましい

対策のしやすさ

工事用道路、商用電源がすでにある、もしくは緊急的に設置できる箇所等

対策効果

土砂の捕捉効果が高い地形（勾配・狭窄部等）、カメラの見通しがよい箇所等

保全対象との関係

ハード対策では、基本計画の基準点、人家等の上流側が効果的。ソフト対策では、保全対象のできるだけ上流地点で監視観測が望ましい

既設対策計画との整合性

火山砂防基本計画や地域防災計画で選定されている箇所であることが望ましい

以下に、自然公園位置図（図 1.10）及び国有林・保安林位置図（図 1.11）を示す。

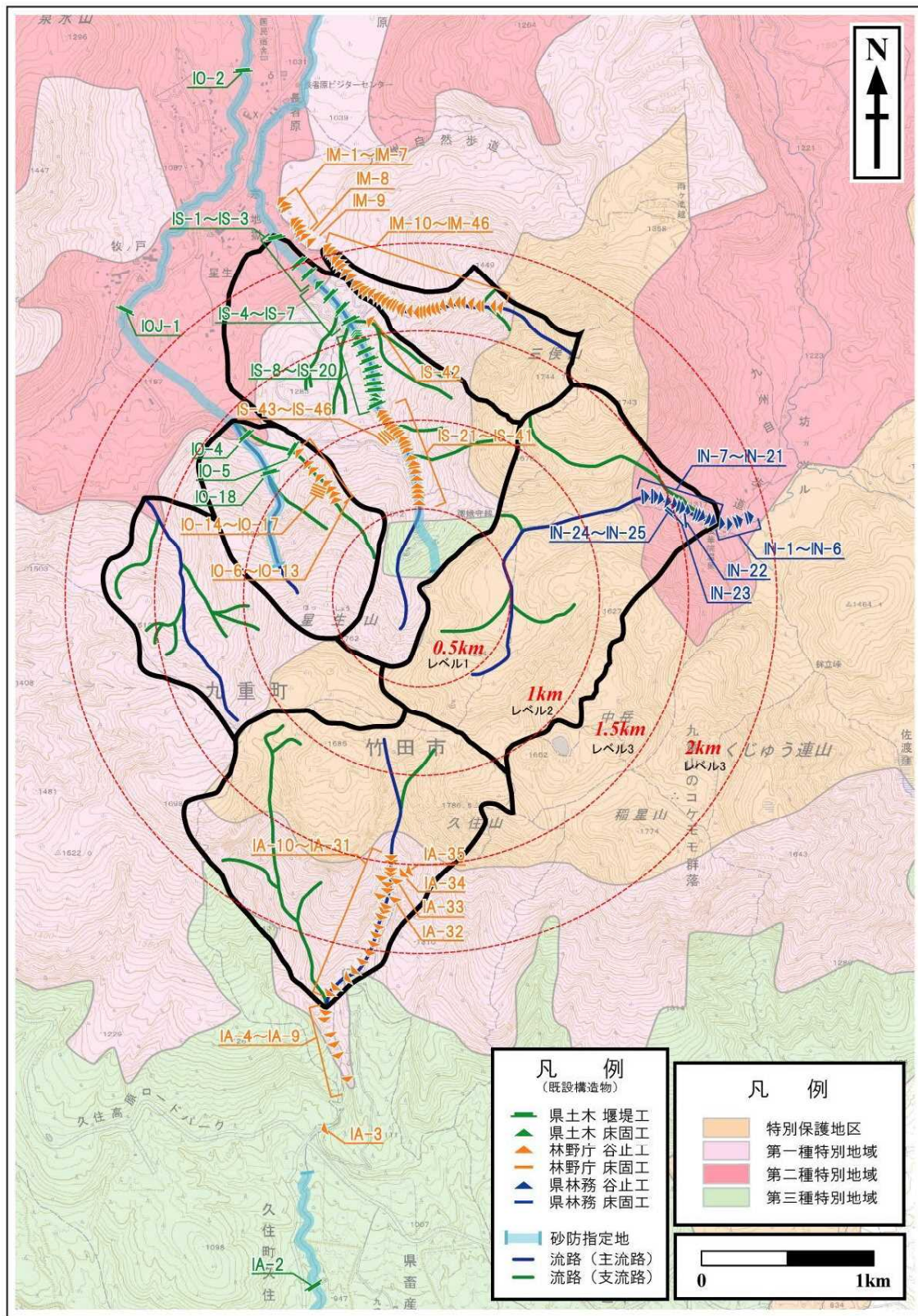


図 1.10 自然公園位置図

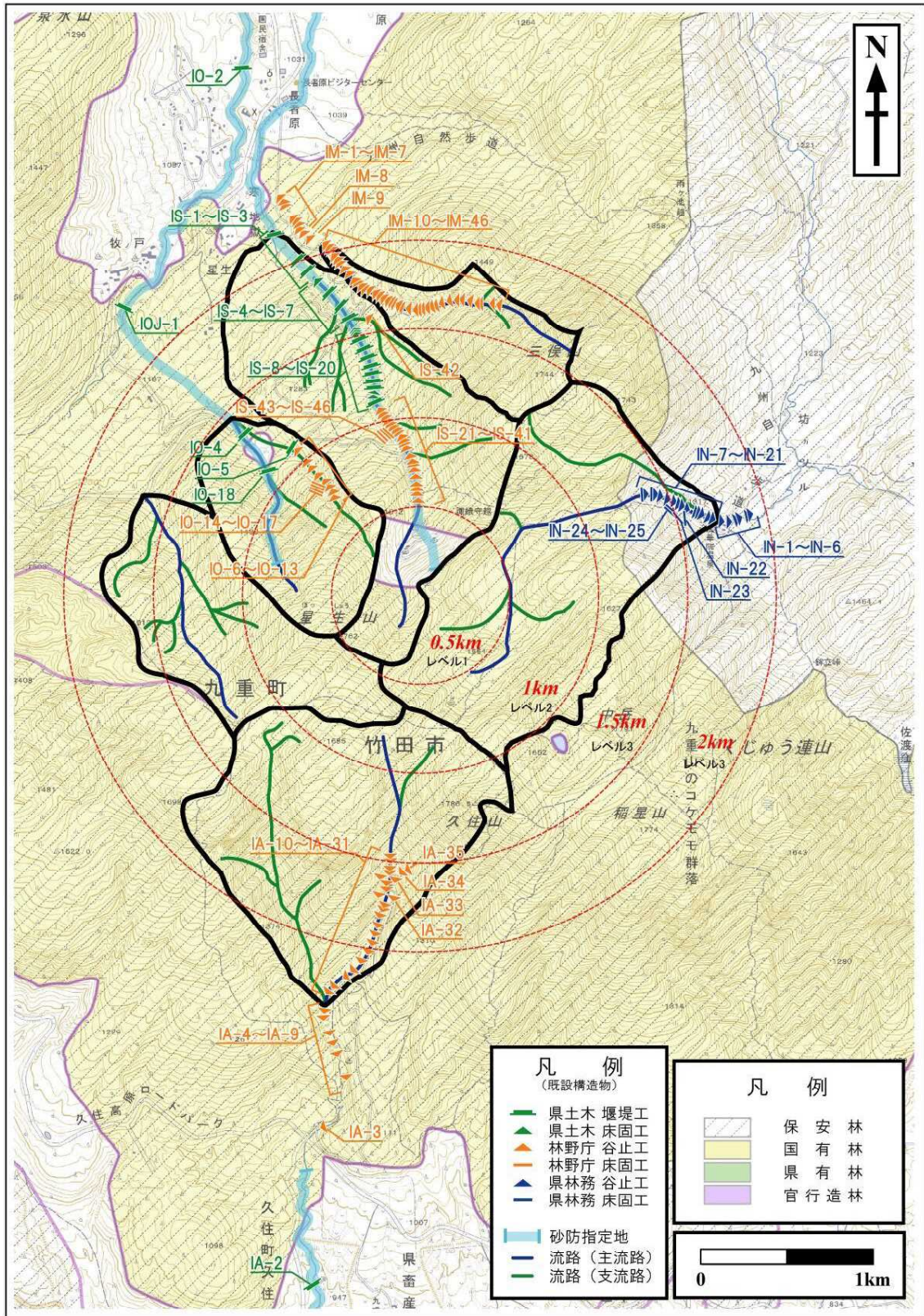


图 1.11 国有林・保安林位置图

2. 緊急ハード対策

2.1 基本方針

緊急ハード対策の基本的な考え方としては、以下の順序で対策箇所と工法を選定していくものとする。

- ① 工事用道路が有る既施設では、土石流に対して有効な除石を行う。
- ② 既施設がない箇所では火山砂防基本計画に従って計画基準点上流で施設配置を行うが緊急対策であるため段階的な整備や仮設工等も検討する。
- ③ 工事用道路が無く、また火山砂防基本計画では対応できない場合、計画基準点下流において対策効果が発揮できる地点で対策を行う。
- ④ ①～③の条件が満たせない場合でも、最低限人家への土石流の直撃を防止するために、保全対象直上流での土のう積み等も検討する。

なお、対策工事实施にあたっては、環境省・林野庁等と協議し、対策箇所等を調整する必要がある。

2.2 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、短時間で実施する対策であることを鑑み、**既往施設の除石や簡易で作業効率が高い施工方法**とする。また緊急時の資機材の調達状況により柔軟な対応ができるように複数の構造を検討しておく。

2.2.1 除石工

既設施設の除石を行い、捕捉量を確保する。除石可能な施設として、砂防施設であり、噴火警戒レベル2時点で、危険区域外の施設のものを選定する（図 2.1 及び図 2.2）。

工法	既存施設の捕捉量の増加
工種	除石工
模式図	
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・既設施設の除石を行い、捕捉量を確保する。
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・施工が容易である。 ・掘削した土砂の置き場が必要。

図 2.1 除石工の概要



図 2.2 除石工の実施事例（除石後の堰堤堆砂地の状況；新燃岳における緊急対策事例）

2.2.2 導流堤工

資機材の調達状況を考慮し、大型土のう工及びブロック工を使用する（図 2.3）。

工法	導流堤工	
工種	大型土のう工	ブロック工
模式図		
概要	<ul style="list-style-type: none"> 大型土のうで、導流堤を作成する。 	<ul style="list-style-type: none"> コンクリートブロックで、導流堤を作成する。
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 施工時間が早い。 備蓄がブロックと比較して場所が少なく済む。 中詰め土砂を確保する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 強度があり、安定性がある。 ブロック数が多く必要となり備蓄が必要である。 撤去が容易である。

図 2.3 導流堤工の概要

2.2.3 仮設堤工

本計画では備蓄や強度上の優位性を考慮し、ブロック工（図 2.4）による構造を検討するが、実際の緊急時には資機材の調達状況を考慮しソイルセメントや土構造及びその複合構造等柔軟に対応する。

工法	仮設堤工
工種	ブロック工
模式図	
概要	<ul style="list-style-type: none"> 堤体をすべてコンクリートブロックで施工する
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 強度があり安定性がある。 ブロック数が多く必要となり備蓄が必要である。 撤去が容易であり、道路通行部を空けることも可能。

図 2.4 仮設堤工の概要

2.3 対策実施のタイミング

緊急ハード対策の実施項目について、緊急ハード対策実施に係わるタイミングを参考に、噴火活動の状況に応じた実施の流れを整理し、図 2.5 に示す。

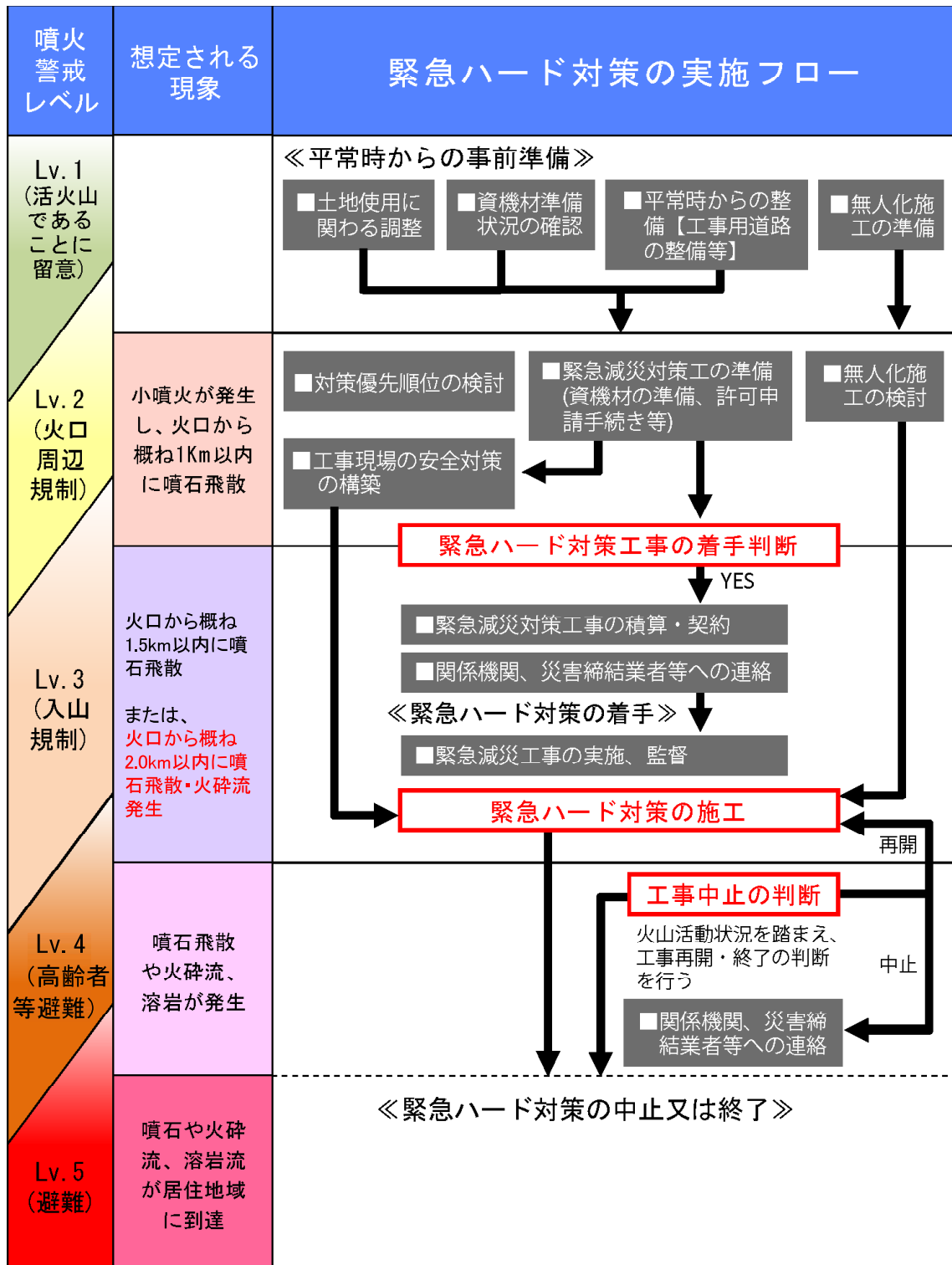


図 2.5 緊急ハード対策の実施の流れ

2.4 各溪流における対策

図 2.6 に、硫黄山周辺における緊急ハード対策マップを示す。

また、硫黄山周辺における各溪流について、施設の整備方針、対策のイメージ及び対策の具体案の順に示す。

2.4.1 三俣川・白水川
(1) 施設整備方針

表 2.1 緊急ハード対策の施設整備方針【三俣川】

<p>三俣川の土砂処理方針は、堆積した降灰や山腹・溪床からの生産土砂が、下流の保全対象に流出しないように導流堤工により白水川へ導流を行い、白水川の計画に含めて処理するものとする。</p>	<p>土砂処理方針</p>
<p>① 下流の星生地区、長者原地区は九重山周辺観光の拠点となる重要な地区である。 ② 既設谷止工群の上流は特別保護地区になっており、制約条件が厳しいため施設配置は難しい。 ③ 特別保護地区から基準点までの間は、既設谷止工群が密に設置されており、この間での施設配置は難しい。 ④ 白水川には除石可能な砂防施設あり。</p>	<p>施設配置計画の着目点</p>
<p>三俣川は、溪流の荒廃が進んでおり、九重山周辺の拠点となる長者原に直接影響を与える箇所である。また、現状で土砂の流出も、みられることから、噴火対応の施設整備を進める。基本対策では、まず施設効果の最も高い土石流堆積工を整備する。さらに、利用者の多い登山道の安全も確保するため、上流域の土石流発生抑制工も平行して整備する。</p>	<p>基本計画</p>
<p>緊急減災計画で対象とする規模（1/2年確率降雨）の土石流氾濫シミュレーションの結果、三俣川では谷出口から下流約1.0kmの範囲において、最大流動深0.5m～2.0m程度の土石流氾濫が想定され、星生地区、長者原地区への土石流による被害が想定される。緊急対策では、三俣川にある治山遊砂池工の除石工（砂防治山連絡調整会議で調整）を行い、白水川への流入を抑制するために、硫黄山林道沿いに導流堤工を設置し、樹林帯の中で氾濫させることで下流保全対象への土砂流出を軽減する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 導流堤工（第一種・第二種特別地域、国有林・保安林） 実施機関の設定、法規制区域内での行為に対する事前調整 既設治山堰堤の除石工（第一種特別地域、国有林） 実施機関の設定、法規制区域内での行為に対する事前調整 	<p>緊急減災計画</p>
<p>施設整備計画</p>	

※) 特別地域とは、現状の風致を極力維持することが必要な地域であり、下記等の行為については国立公園の場合は環境大臣、国立公園にあつては都道府県知事の許可が必要である。
1) 工物を新築し、改築し、又は増築すること、2) 木材を伐採すること、
3) 鉱物を掘採し、又は土石を採取すること等15項目
※) 特別保護地区とは、自然公園特別地域内で最も優れた自然景観を有し、現状維持に努める地区をいい、上記同様行為にあつては許可が必要である。

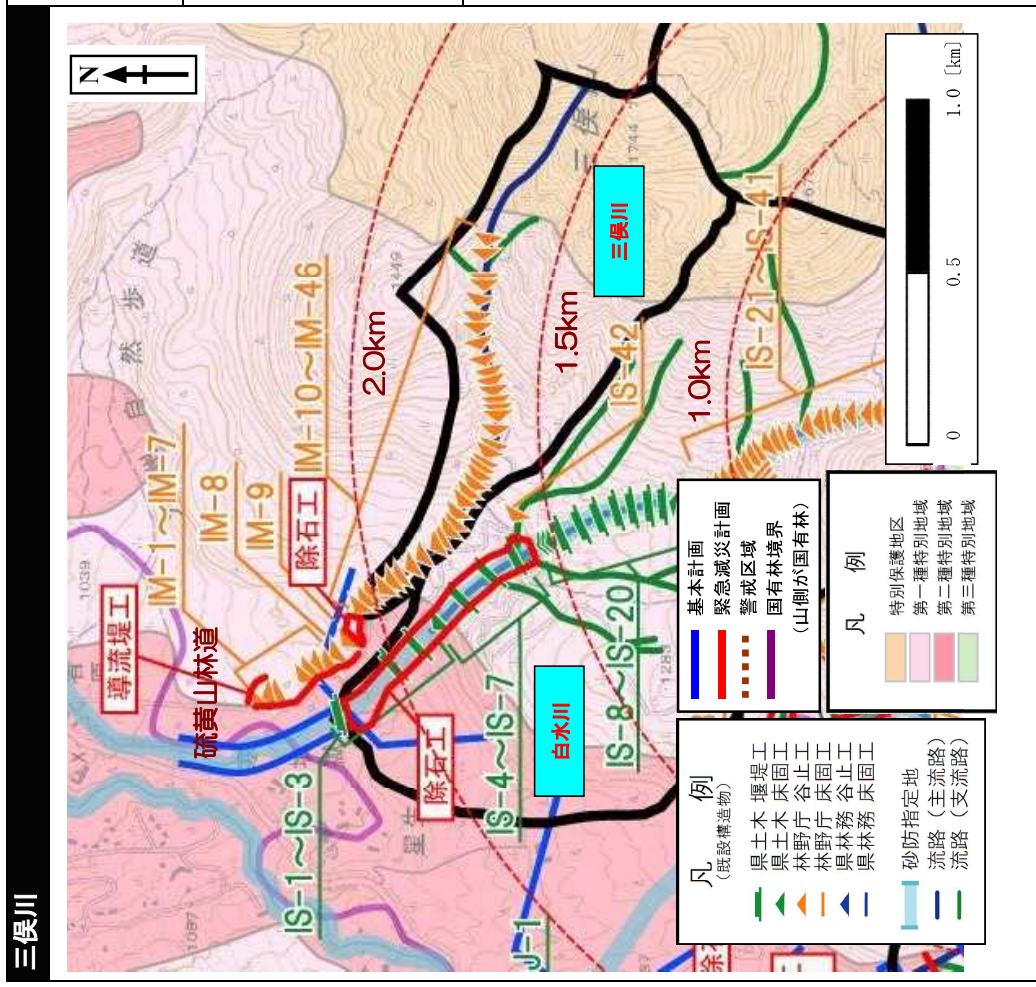


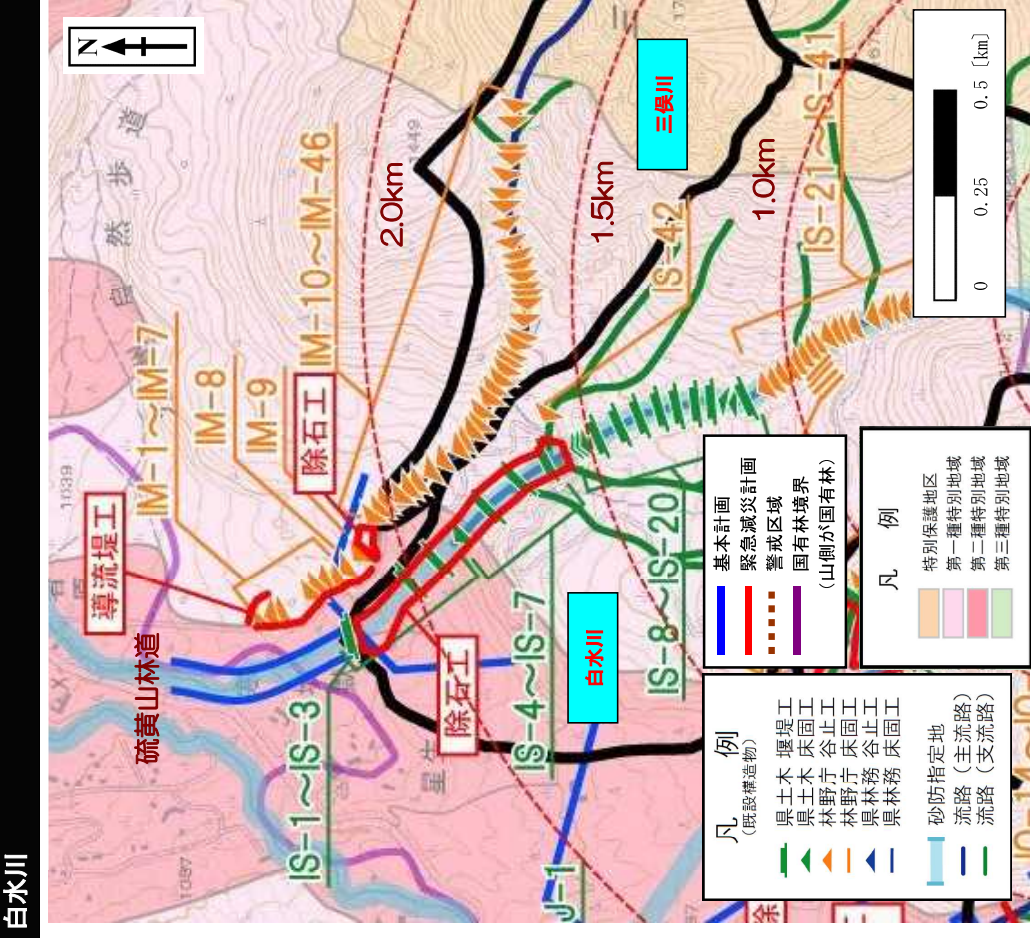
表 2.2 緊急ハード対策の施設整備方針【白水川】

土砂処理方針	白水川の土砂処理方針は、堆積した降灰や山腹・溪床からの生産土砂が、下流の保全対象に流出しないように既設砂防堰堤の除石工を行うものとする。
施設配置計画の着目点	<ul style="list-style-type: none"> ① 既設谷止工群の上流域は硫黄の噴出がみられ、施設設置は難しい。 ② 支溪に施設を設置できる適地がない。 ③ 基準点上流に除石可能な砂防施設あり。
基本計画	白水川は、土石流危険渓流に指定されている上、溪流の荒廃が進んでおり、九重山周辺の拠点となる長者原に直接影響を与える箇所である。また、現状で土砂の流出もみられることから、噴火対応の施設整備を進める。 基本対策では、まず施設効果の最も高い土石流堆積工を整備する。さらに、利用者の多い登山道の安全も確保するため、上流域の土石流発生抑制工も平行して整備する。
緊急減災計画	<p>緊急減災計画で対象とする規模（1/2 年確率降雨）の土石流氾濫シミュレーションの結果、白水川では谷出口から下流約 2.0km の範囲において、最大流動深 0.5m～4.0m 程度の土石流氾濫が想定され、星生地区、長者原地区への土石流による被害が想定される。</p> <p>緊急対策では、基準点上流の既設砂防堰堤の除石工を実施し、下流保全対象への土砂流出を軽減する。</p> <p>・既設砂防堰堤の除石工（第一種・第二種特別地域、国有林・保安林、砂防指定地） 砂防部局による実施、法規制区域内での行為に対する事前調整 対策実施箇所が立入規制範囲内に入った場合には、有人による対策は実施せず、無人化施工を検討する。</p>

※) 特別地域とは、現状の風致を極力維持することが必要な地域であり、下記等の行為については国立公園の場合は環境大臣、国立公園にあっては都道府県知事の許可が必要である。

- 1) 工作物を新築し、改築し、又は増築すること、2) 木材を伐採すること、
- 3) 鉱物を掘採し、又は土石を採取すること等 15 項目

※) 特別保護地区とは、自然公園特別地域内で最も優れた自然景観を有し、現状維持に努める地区をいい、上記同様行為にあっては許可が必要である。



※除石区間は火口中心から 2.0km 以内となるため、噴火警戒レベル 3 で立ち入り規制となる可能性がある

(2) 対策のイメージ

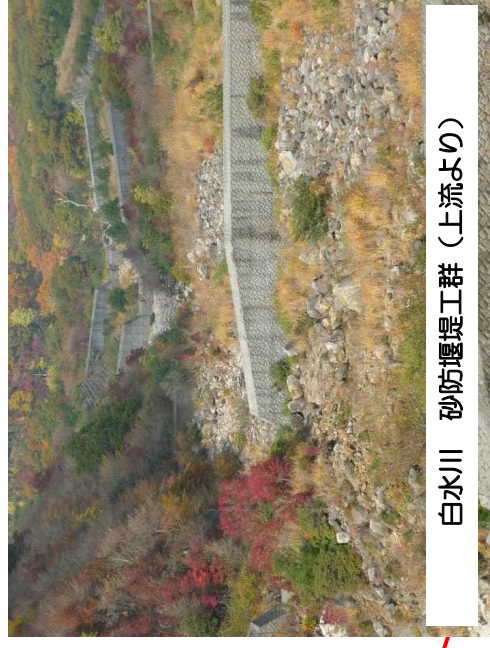
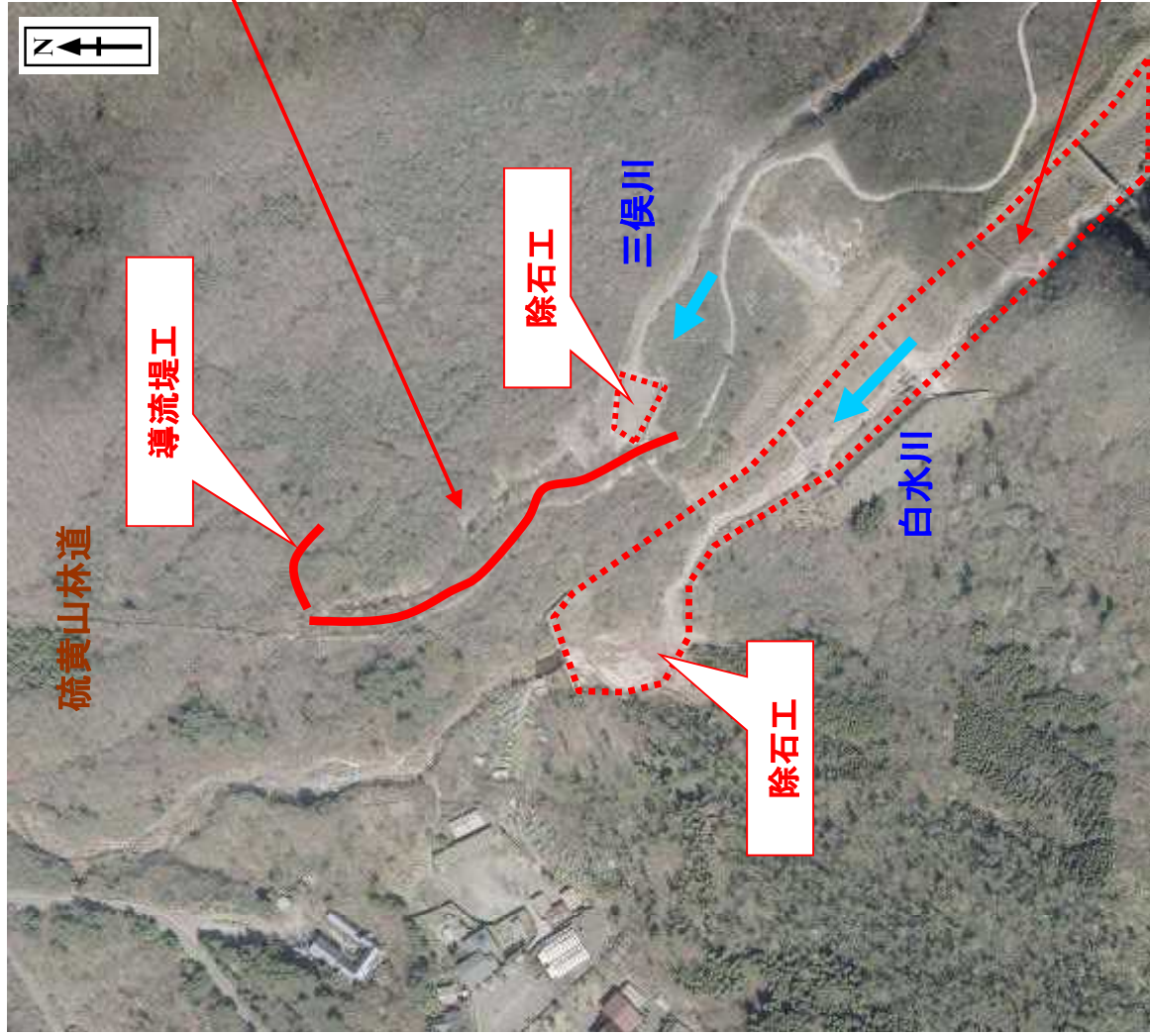


図 2.7 緊急ハード対策イメージ (三俣川、白水川)

三俣川

●緊急ハード対策の基本方針

- 三俣川
- ・林道沿いに土のう積による導流堤を設置し林道への土砂流出を防止すると共に、約600mの導流区間において樹林帯方向に氾濫させることで土砂の堆積を促進させ下流への土砂流出を軽減する。
- ・国治山施設IM-8の除石工を実施し下流への土砂流出を軽減する。

●緊急ハード対策配置平面図

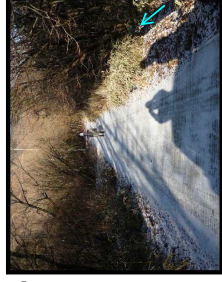


●現況写真



写真①

・三俣川と林道の合流点



写真②

・三俣川左岸側の林道の状況
・幅員3.0m



写真③

・国治山IM-8施設の堆砂域
・現況は満砂



写真④

・国治山IM-8堆砂域への進入路

Google Earth (Google社)

白水川

●緊急ハード対策の基本方針

- 白水川
- ・県砂防施設IS-1～IS-7の除石工を実施し下流への土砂流出を軽減する。
- ・除石工のための各施設への工事用道路は右岸側林道よりアロー子。

●緊急ハード対策配置平面図



●現況写真

写真①



- ・県砂防IS-1施設の堆砂域
- ・現況は満砂

写真②



- ・県砂防IS-2施設の堆砂域
- ・現況はスリット底面まで満砂

写真③



- ・県砂防IS-7施設の堆砂域
- ・現況はポケット空

(3) 対策の具体案

