

**北海道駒ヶ岳
火山噴火緊急減災対策砂防計画**

計 画 編

平成 25 年 3 月

北海道 渡島総合振興局 函館建設管理部

はじめに

昭和4(1929)年6月17日、北海道駒ヶ岳において20世紀における国内最大級の大噴火が発生した。その後も昭和17(1942)年の中噴火、平成8(1996)年と平成10(1998)年に1回、平成12(2000)年に4回の小噴火(水蒸気爆発)が発生している。

このように活発な噴火を繰り返す北海道駒ヶ岳の山麓には、七飯町、鹿部町、森町の市街地が広がり農林水産業を中心とした産業が営まれているほか、大沼国立公園に代表される道南随一のリゾート地が展開している。

北海道駒ヶ岳で想定されている噴火災害から、住民の生命・財産の保護、地域の被害を軽減するために、北海道は平成4年度に策定された「駒ヶ岳火山砂防基本計画(案)」に基づき、土石流対策としてのハード施設整備や、監視観測体制整備といったソフト対策などの事業を進めている。

しかし、大噴火時に想定される土砂移動規模は膨大で、砂防施設の整備には長期間を要することから整備途上において噴火した場合には、被害が生じることが予想される。また、実際の対策時には、対策に要する時間、使用可能な機材、立ち入り制限等の制約に合わせた柔軟な対応が必要となる。そこで、あらかじめ北海道駒ヶ岳において想定される噴火・土砂移動シナリオに基づいて緊急時の対策方法や手順を検討し、平常時から準備する項目を設定した「北海道駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画」を策定することとした。

検討にあたり、平成20～22年度にかけて学識者および行政担当者からなる北海道駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会(委員長:丸谷知己北海道大学大学院農学研究院教授)において火山噴火緊急減災対策砂防に関わる諸課題について検討し、その結果をまとめて平成22年度には、この委員会において『北海道駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画に関する検討報告書(平成23年3月)』がとりまとめられた。

本計画は『北海道駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画に関する検討報告書』を基に策定した。

なお、緊急減災対策の実効性を高めるためには、平常時からの準備事項の整理、砂防施設の整備状況、技術進歩、社会情勢の変化等に応じ適宜計画を見直していくこととする。

平成25年3月

北海道 渡島総合振興局 函館建設管理部

北海道駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画 計画編

目次

第1章 北海道駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画の方針	2
1.1 計画の目的	2
1.2 対策方針	4
1.3 対策で対象とする現象・規模	6
1.4 対策タイミングと対策期間	9
1.5 緊急減災実施時の関係機関の動き	11
1.6 砂防部局の動き	12
第2章 緊急ハード対策	16
2.1 緊急対策における土砂処理方針	16
2.2 緊急ハード対策と減災効果	18
第3章 緊急ソフト対策	36
3.1 緊急ソフト対策の実施方針	36
3.2 監視観測機器の整備	38
3.3 情報通信システムの緊急整備	40
3.4 避難計画等への情報提供	41
3.5 リアルタイムハザードマップの作成・提供	42
第4章 緊急調査	45
4.1 緊急調査の実施項目	45
4.2 緊急調査の実施手順	47
第5章 平常時からの準備事項	49
5.1 緊急ハード対策に関する準備事項	49
5.2 緊急ソフト対策に関する準備事項	50
5.3 緊急調査に関する準備事項	51
5.4 実施体制を確保するための準備事項	52
第6章 関係機関との連携・強力体制	53
第7章 今後の緊急減災の検討に向けて	55
第8章 北海道駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防の全体像	56



北海道駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画の構成

第1章 北海道駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画の方針

1.1 計画の目的

北海道駒ヶ岳は、現在、駒ヶ岳火山砂防基本計画に基づいて対策整備中である。北海道駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画は、噴火活動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率的に実施し、被害をできる限り軽減（減災）することを目的とする。

【解説】

北海道駒ヶ岳は、昭和4年（1929年）の大噴火以降、中噴火・小噴火をくり返しており、今後も噴火や噴火に伴う土砂移動が想定されている。

砂防事業では、平成4年度に立案された「駒ヶ岳火山砂防基本計画（案）」にそってハード・ソフト対策が進められている中、平成8年3月に54年ぶりとなる噴火が発生し、その後の降雨による泥流被害が生じた。そこで、今後の火山活動の推移を考慮し、まず降雨型泥流に対する減災効果を見込むことのできる施設（泥流調整地、導流堤）から着手することにした。

施設整備優先順位の考え方として、当面起こりやすい現象である噴火前の降雨型泥流について一定水準まで整備を進める一期計画を先行し、次いで全体計画で対象としている融雪型泥流に対する施設整備を二期計画として現在整備を進めている（図 1.1）。

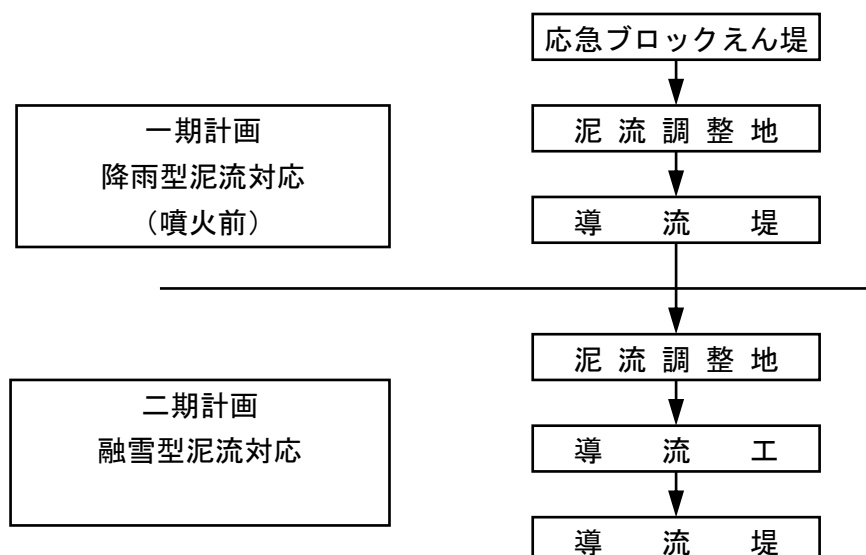


図 1.1 北海道駒ヶ岳における砂防施設整備計画

しかし、計画砂防施設整備が完成するにはまだ多くの時間が必要であり、整備完了前に駒ヶ岳が噴火した場合には、多くの被害が発生することが想定される。そこで、噴火活動に伴う土砂災害から、住民の生命・財産の保護、地域の被害を軽減させるため、予め緊急時の対応策を具体的に検討して、平常時の基本対策の整備に合わせてその準備を進める対策計画として、北海道駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画（案）を策定した。

駒ヶ岳火山砂防基本計画と緊急減災対策砂防計画は、噴火対応火山砂防計画を構成する要素であり、緊急減災対策は基本対策を補完する対策計画として位置付けられる（図 1.2）。

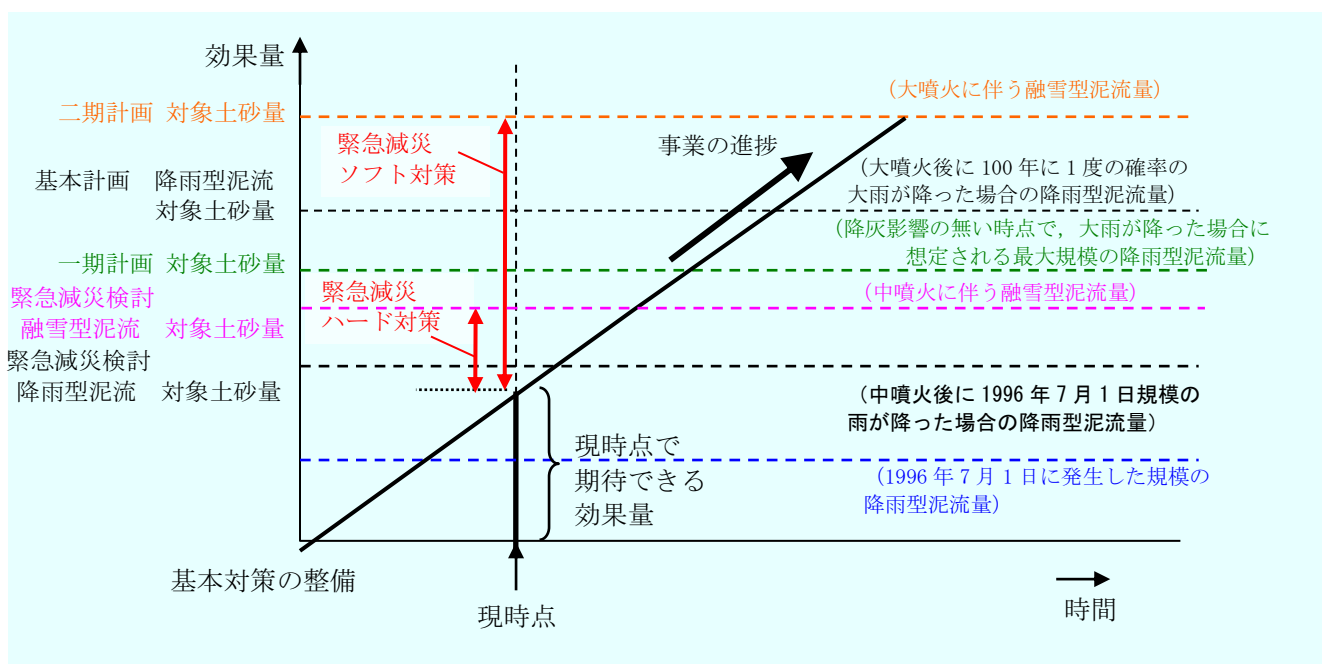


図 1.2 砂防施設等の整備進捗の段階に応じて必要な対応（対象量、緊急対策場所等）が変化することのイメージ

- ※緊急減災対策（特に緊急ハード対策）では、中噴火を対象として検討している。
- ※緊急減災対策は、整備の進捗の段階に応じて必要な対応（対象量、緊急対策場所）が変化する。
- ※緊急減災対策は中噴火を対象として対策を検討しているが、ソフト対策と組み合わせて対応することにより、中噴火よりも大きな規模の噴火に対しても対応することを目指す。
- ※ソフト対策については、二期計画終了後も必要に応じて継続する。

1.2 対策方針

対策方針は以下の通りとする。

- ・ 緊急ハード対策は人命保全を第一とし、対策を実行する猶予時間が少ない場合には、避難路や居住区域を保護するために、破壊力の大きな粗粒砂礫の流出を防ぐことを考えた応急対策を計画する。
- ・ 火山活動の急激な変化など、様々なケースが想定されることから、緊急ハード対策実施に当たっては、安全管理のための監視観測体制の実施とともに専門家との緊密な連携を図り、対策実施の効率化を目指す。
- ・ 緊急ハード対策と併せて緊急時のソフト対策による避難支援等のための情報提供を実施する。
- ・ 噴火活動の推移を考慮した対策工を実施する。とくに限られた時間の中での対策効果を確実にするため、関係機関による緊急ハード対策実施の役割分担について調整する。

【解説】

● 噴火直前期の時間的猶予

北海道駒ヶ岳の火山活動実績によれば、噴火前の異常現象把握から噴火に至るまでの時間的猶予が短いため、噴火直前期に実行可能な緊急ハード対策は限定される。

● 事前の対策

事前の対策は静穏期から減災を考慮した駒ヶ岳火山砂防基本計画(案)にもとづく対策の推進とソフト対策を主とする。

● 緊急ハード対策

緊急時には、土砂により避難路の機能が阻害されることへの予防など、住民の避難支援を目的とした、応急ブロックや大型土のうの配置、保全対象上流側の掘削による土砂捕捉等を実施する。関連して、対策作業が住民避難の妨げとならないよう対策箇所や実施タイミングなどに関して関係機関と事前の調整を行う。

また、人的被害防止のために行われる住民避難・避難勧告等は、自治体により別途適宜実施されるものとし、緊急減災対策砂防はその対応を妨げないよう留意して調整を行い、人的被害の次に優先される経済被害の軽減も目的として実施する。

● 緊急ソフト対策

噴火後は一定規模以上の降雨のたびに降雨型泥流が発生するおそれがある。降雨型泥流による流出土砂を捕捉するために緊急ハード対策を実施するが、連続して降雨型泥流が発生する場合にはハード対策によって確保できる土砂容量に限界がある。そのような場合は、緊急ソフト対策を主体として人的の保全を図る。また緊急ハード対策施工中の安全確保も図る。

緊急ソフト対策においては、おもに噴火後の土砂移動による二次災害防止のための緊急調査、土砂移動監視、リアルタイムハザードマップ検討や情報提供が主体となることから、実施タイミングは噴火直後である。噴火直前期には、既設砂防施設効果量に基づくリアルタイムハザードマップ（プレアナリシスタイプ含む）に基づく情報提供などを迅速に実行する。

● 関係機関や住民への周知

減災対策の実施は、現地での制約条件のほかに、現時点での法的な制約等、砂防部局としての対策の限界を認識して関係機関や住民に周知しておくことが重要である。

- ※ 緊急対策の実施にあたっては、緊急調査による噴出物の分布と堆積状況に応じて対応の順番を決定する。
- ※ 監視観測技術の進展、体制の確立などにより、事前の噴火現象・規模の予測が可能であるならば、適時に必要な対応を行い、被害をさらに軽減できる可能性が期待される。このため、対策計画は適宜見直し、更新していくこととする。

1.3 対策で対象とする現象・規模

- ・本計画の対策で想定する噴火規模と噴火現象は、北海道駒ヶ岳山頂の火口原内を火口として発生する中噴火（1942年噴火相当）によって発生する火山灰の噴出と火砕流とする。
- ・対象とする土砂移動現象は、噴火に伴う降雨型泥流と融雪型泥流とする。
- ・降雨型泥流の計画対象量は、中噴火に伴う降灰斜面において、平年並の降雨で生じる泥流規模とする。また、融雪型泥流の計画対象量は、中噴火時の火砕流規模により、冬季最大積雪深の平年値で生じる泥流規模とする。

【解説】

○想定する噴火現象と規模

想定火口位置については、歴史時代の噴火活動は山頂火口原で発生しており、新たな火口の出現可能性を示す観測データもないため、北海道駒ヶ岳噴火シナリオに基づき、山頂火口原内とする。

噴火の規模は、中川（2004）によると、『1640年以降噴出率はほぼ一定であり、1996年以降小噴火が多発していることから、今後中噴火～小噴火が発生する可能性が高い。なお、マグマ供給系、噴出物量の面から長期的には休止期間に向かう段階と考えられており、大噴火が発生する可能性は低い。1640年噴火のような大規模な山体崩壊が発生する可能性は極めて低い』とされている。

上記の研究報告などから、北海道駒ヶ岳で今後発生が想定される噴火現象としては、基本計画で想定している1929年噴火（大噴火）よりも規模が小さく、最近の1996-2000年噴火（小噴火）よりも想定される影響が大きい1942年噴火（中噴火）を、対策の検討対象として設定する（表1.1）

表 1.1 噴火規模の定義

噴火規模	過去事例	定義	噴出物と影響範囲	噴火の発生頻度
小噴火 (VEI = 0, 1) (噴出量 1 万 ～100 万 m ³)	1996 年, 1998 年, 2000 年噴火と 1937 年噴火, 1929 年噴 火の前に繰り返さ れた噴火	噴煙が数百 m まで上 がる水蒸気噴火, まれに マグマ水蒸気噴火	噴石 (山頂火口原内) 降灰 (山麓で数 cm 程度)	○
中噴火 (VEI =2) (噴出量～ 1000 万 m ³)	1942 年の噴火	規模の大きな水蒸気爆 発～マグマ水蒸気爆発 により火砕サージが発 生するような噴火	火砕流・火砕サージ(山麓) 軽石・火山灰降下(山麓で 1m 程度) 積雪期には融雪型泥流	△
大噴火 (VEI ≥3) (噴出量 1000 万 m ³ ～)	1640 年, 1694 年, 1856 年, 1929 年の 噴火	噴煙が数千 m 以上上 がるマグマ噴火	火砕流流下 (居住地域) 多量の軽石や火山灰が降 下 (山麓で 1m 以上) 積雪期には融雪型泥流	×

○：発生頻度が高い。△：発生頻度が中程度。×：発生頻度が低い。

(駒ヶ岳噴火町相互間地域防災計画，気象庁噴火シナリオをもとに作成)

○計画対象現象

1) 降雨型泥流

噴火で放出された火山灰が斜面に堆積し、降雨によって侵食を受けて発生する泥流であり、巨礫を巻き込んで土石流状態で流出することもある。

駒ヶ岳では1929年噴火後、1996年噴火後の降雨によって発生した実績があるほか、有珠山(1977)、雲仙普賢岳(1991)など多くの火山において実績がある。

2) 融雪型泥流

積雪期に噴火が発生し、高温の噴出物が斜面積雪を融かして、噴出物などの土石と混合して発生する泥流である。降雨型泥流よりも規模が大きくなることがあり、広範囲に影響を及ぼす。駒ヶ岳ではその発生が確認されていないが、十勝岳(1926)やネバド・デル・ルイス(1985、コロンビア)など積雪のある火山において発生しており、積雪期噴火によって発生する可能性があるため、計画対象現象とする(表1.2)。

表 1.2 発生が予想される現象

現象	季節	噴石	降灰	火砕流/ 火砕サージ	降雨型 泥流	融雪型 泥流	岩屑 なだれ	溶岩流
		落下・降下現象		土砂流下・移動現象				
小噴火		○	○		○			
中噴火	非積雪期	○	○	○	○	○		
	積雪期	○	○	○	○	○		
大噴火	非積雪期	○	○	○	○	○	○	
	積雪期	○	○	○	○	○	○	

○計画対象量

計画対象量は、実行性を担保するとともに、発生する可能性が高い土砂移動現象の条件として計画量を設定した。

噴火規模	降雨規模	<u>降雨型泥流のシナリオ・ケースの例</u> 駒ヶ岳における緊急ハード対策を検討するために設定するケースは、 <u>中噴火×平年並み降雨*</u> の組合せケースとする。 【その他のシナリオ・ケース】 ・ <u>小噴火×平年並み降雨</u> 1996年7月に発生した降雨型泥流の組み合わせケース。 ・ <u>大噴火×大雨</u> 駒ヶ岳火山砂防基本計画(案)で想定している降雨型泥流の組合せケース ・ <u>噴火影響無し(非噴火期)×大雨</u> 現在四軒町地区などで整備中の1期計画規模の降雨型泥流の組合せケース
非噴火期		
小噴火 (1996年噴火規模程度)	小 雨	
<u>中噴火</u> (1942年噴火規模程度)	<u>平年並み降雨</u> 1996年7月1日の降雨型泥流発生時の実績降雨 (63mm/24hr)	
大噴火 (1929年噴火規模程度)	大 雨 100年超過確率規模の降雨 (227mm/24hr)	

図 1.3 想定される降雨型泥流シナリオケース

噴火規模	積雪規模	<u>融雪型泥流のシナリオ・ケースの例</u> 駒ヶ岳における緊急ハード対策を検討するために設定するケースは、 <u>中噴火×平年並み積雪</u> の組合せケースとする。 【その他のシナリオ・ケース】 ・ <u>大噴火×平年並み積雪</u> 駒ヶ岳火山砂防基本計画(案)で想定している融雪型泥流の組合せケース
非噴火期		
小噴火 (1996年噴火規模程度)		
<u>中噴火</u> (1942年噴火規模程度)	<u>平年並み積雪</u> (森観測所 43.3cm：2年超過確率程度)	
大噴火 (1929年噴火規模程度)		

図 1.4 想定される融雪型泥流シナリオケース

1.4 対策タイミングと対策期間

北海道駒ヶ岳における緊急減災対策の実施タイミングは次のとおりとする(図 1.5)。

- ・ 噴火直前期は、限られた時間内でできる対策(避難支援優先)を実施する。
- ・ 噴火後は、次の噴火あるいは噴火後の降雨に備えて、ハード・ソフトの両面から緊急減災対策を実施する。

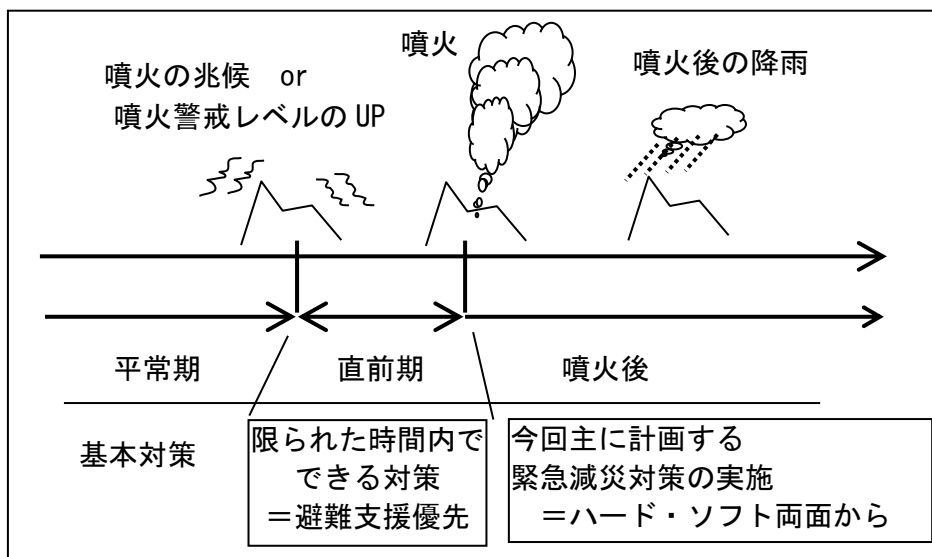


図 1.5 北海道駒ヶ岳における対策実施時期のイメージ

【解説】

1) 噴火直前期

歴史時代の駒ヶ岳噴火の特徴は、前兆現象の発生から噴火までの期間が短いことがあげられる。また、緊急減災対策の実施予定箇所は山体に近い場所であることから、工事の安全性を考慮すると、噴火直前期における対策実施は困難である。

なお、観測データの総合的な解析などにもとづき、専門家(気象庁、大学等)によって「直ちに中噴火～大噴火に至る可能性は低い」と判断された場合には、状況をみながら緊急ハード対策の実施を検討する。

2) 噴火中、火山活動活発期

噴火活動中はハード対策の実施は一時中止し、安全な場所で待機することを原則とする。

3) 噴火小康状態期, 噴火終息期

噴火が小康状態あるいは終息した後でも降雨型泥流発生の危険性は残される。特に、降灰後は噴火活動静穏期の土石流に比べ少量の雨でも発生し、頻発することが想定される。対策工時の実施に当たって、気象観測および土砂移動検知センサーにより、降雨型泥流の発生をモニタリングし、基準雨量を設定して工事の安全確保および避難対策を支援するための情報提供を行うこととする。

工事現場においてリアルタイムに観測データをモニタリングし、工事中止を判断するのは困難であるため、火山活動の状態と気象条件をもとにした工事の開始・中止退避の判断基準は、専門家のアドバイスを受けながら検討・設定し、工事の安全管理を行う。同様に避難対策を支援するための情報提供を行う。関連して、緊急ハード対策の開始時期は住民生活や社会への影響を考慮するとともに、各機関での防災対応が錯綜するため、自治体や北海道、北海道開発局の防災消防部局・道路部局等の緊急対策や警戒避難対策と連携を図って実施する。

4) 対策の実施タイミングの課題

北海道駒ヶ岳は前兆現象に乏しい火山と言われている。しかし、大噴火～中噴火については、記録は少ないが噴火 2 日～数時間前に地震活動活発化や鳴動の記録がある。1996 年噴火前には、山頂の昭和 4 年火口が広がる地殻変動が観測されていたほか、水準測量により山体膨張も捉えられていた。さらに、最近の観測技術の進展や 1996 年噴火以降の監視観測体制の強化により、噴火前のさまざまな変化（前兆）をとらえられる可能性がでてきた。

また、1996 年、1998 年、2000 年の噴火時の観測データをもとに、例えば地震回数の変化や火山性微動の継続時間などによって、相対的な火山活動状態を把握できる可能性がある。マグマが関与して規模の大きな噴火になる場合には、GPS 観測・解析によって 1 週間～数日前に噴火の前兆となる変化をとらえることができると類推される。マグマが関与しない、小規模な水蒸気噴火の場合でも、山頂部における地磁気観測のリアルタイムモニタリングとその解析システムの構築により、事前に噴火を予知できる可能性がある。

ただし、現状では北海道駒ヶ岳の確実な噴火前兆ならびに噴火後の推移・終息判断といった火山活動の予測は難しい。

なお、上記の前兆を把握するためには、砂防部局だけでなく気象庁や大学をはじめとする他部局が設置観測している様々な手法によるデータを総合的に判断・解析することがあげられる。

今後、北海道駒ヶ岳の火山監視・観測体制の充実や、噴火予知技術が進展し、緊急減災対策の開始タイミングを詳しく設定することが可能になった場合には、計画を改訂することとする。

1.5 緊急減災実施時の関係機関の動き

噴火時には、関係機関との連携のもとに緊急減災対策を進める必要がある。

時間目次	1929年の大噴火時の時間経過の目安	1942年の中噴火時の時間経過の目安
火山活動の想定	異常現象なし → 異常現象発生 → 火山性稼働を監視 → 小噴火発生 → 小噴火継続 → 噴火拡大 → 噴火拡大(中噴火) → 噴火継続	異常現象なし → 異常現象発生 → 火山性稼働を監視 → 小噴火発生 → 小噴火継続 → 噴火拡大 → 噴火拡大(中噴火) → 噴火継続
土砂移動の想定	小噴火で終息した場合でも、その後数ヶ月～数年間は降雨のときに降雨型泥流発生・流下しやすくなる	噴火継続後も降灰のあった降雨で降雨型泥流発生・流下(数日間継続)
噴火	噴火予報 レベル1(平常)	噴火予報 レベル2(火山周辺警戒)
噴火警戒レベル	レベル1(平常)	レベル2(火山周辺警戒)
対応時期	1-1	1-2
協議会	●異常現象発生者通報への対応 ●情報収集	●異常現象発生者通報への対応 ●情報収集
札幌管区気象台 函館管区気象台	●異常現象発生者通報への対応 ●情報収集 ●観測データ解析・評価 ●監視カメラの点検	●異常現象発生者通報への対応 ●情報収集 ●観測データ解析・評価 ●監視カメラの点検
体制	●平常時からの各経路 ●関係機関との連携 ●基本対策の推進 ●リアルタイム型ハザードマップの作成・提供	●平常時からの各経路 ●関係機関との連携 ●基本対策の推進 ●リアルタイム型ハザードマップの作成・提供
関係機関(土砂対策)	●平常時からの各経路 ●関係機関との連携 ●基本対策の推進 ●リアルタイム型ハザードマップの作成・提供	●平常時からの各経路 ●関係機関との連携 ●基本対策の推進 ●リアルタイム型ハザードマップの作成・提供
大学(独立行政法人地質院)	●情報収集 ●観測データ解析・評価 ●監視カメラの点検	●情報収集 ●観測データ解析・評価 ●監視カメラの点検
土砂災害対策緊急支援チーム(仮称)	●情報収集 ●土砂移動状況の把握 ●リアルタイム型ハザードマップの作成	●情報収集 ●土砂移動状況の把握 ●リアルタイム型ハザードマップの作成
体制	●治山関係 ●情報の収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検	●治山関係 ●情報の収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検
産業振興部	●治山関係 ●情報の収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検	●治山関係 ●情報の収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検
道路建設管理課	●治山関係 ●情報の収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検	●治山関係 ●情報の収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検
体制	●治山関係 ●情報の収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検	●治山関係 ●情報の収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検
関係機関(土砂対策)	●治山関係 ●情報の収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検	●治山関係 ●情報の収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検
北海道森林管理局	●情報収集 ●火山監視システムの情報管理 ●監視カメラの点検	●情報収集 ●火山監視システムの情報管理 ●監視カメラの点検
防衛省	●情報収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検	●情報収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検
北海道防衛局	●情報収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検	●情報収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検
北海道警察	●情報収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検	●情報収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検
鉄道・電力・通信	●情報収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検	●情報収集 ●緊急時対応の体制 ●監視カメラの点検

表- 1.3 北海道駒ヶ岳 噴火対応シナリオと関係機関の動き (案)

1.6 砂防部局の動き

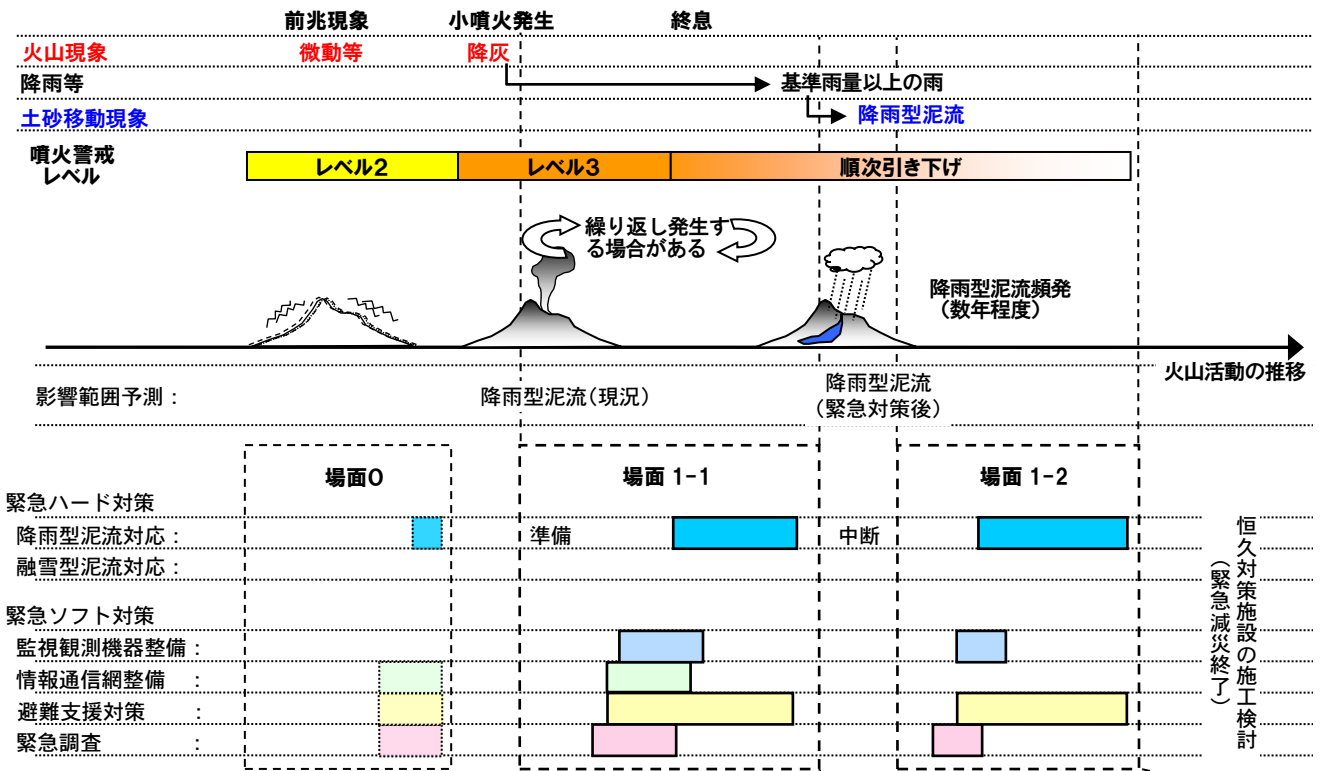
緊急減災対策は、噴火シナリオの時系列に沿って適時に各種の対応を行う。対策実施の想定場面は、噴火シナリオをもとに、対策の開始/中断のタイミングを考慮し、噴火の状況から大きく以下の3つの場面に類型化した。なお、ここに示す場面は、現在までに得られた噴火シナリオと北海道駒ヶ岳の噴火特性をもとにしたものであり、今後の調査や、監視観測技術の向上などにより、修正されるものである。

場面1：小噴火のみが発生する場合

場面2：中噴火～大噴火のみが発生する場合

場面3：小噴火が頻発して中噴火～大噴火に至る場合

■場面設定 1：小噴火のみが発生する場合



	場面 1-1	場面 1-2
状況	前兆現象確認後、小噴火が発生。山麓で微量の降灰。噴火の終息（あるいは小康状態）から基準雨量を超える降雨まで。	噴火終息。降灰後の降雨以降。これ以降は降灰のあった溪流で降雨型泥流が頻発する。
時間推移	前兆現象から噴火発生までの時間は数日程度。	季節により降雨頻度が異なる（夏季は頻度高い）。
緊急ハード対策	降灰状況に応じて、安全対策を実施の上、降雨型泥流を対象とした緊急ハード対策を実施。基準雨量を超える降雨があった場合には工事中断。	中断した工事を再開。降雨型泥流が発生し新たな土砂が堆積した場合には除石等。基準雨量を超える降雨や噴火が生じた場合には工事中断。
緊急ソフト対策	降灰量調査を行い、想定される降雨型泥流の影響範囲予測のうえ、優先して対策する溪流を抽出。工事安全対策のための情報通信・監視観測機器の緊急整備。協議会との連携。影響範囲予測結果の提供。	工事再開に先立ち、降雨による降雨型泥流発生状況の確認や破損した監視観測機器（ワイヤーセンサー等）の補修・追加設置を行う。工事の進捗にあわせ影響範囲予測の見直し。協議会との連携。影響範囲予測結果の提供。

情報通信網の整備を除くと場面 1-1 とほぼ同様の対応

1. 緊急調査, 監視観測機器の緊急整備後にハード対策に着手
2. 並行して避難支援対策を実施

■降灰状況等の現況把握と緊急対策対象溪流の選定

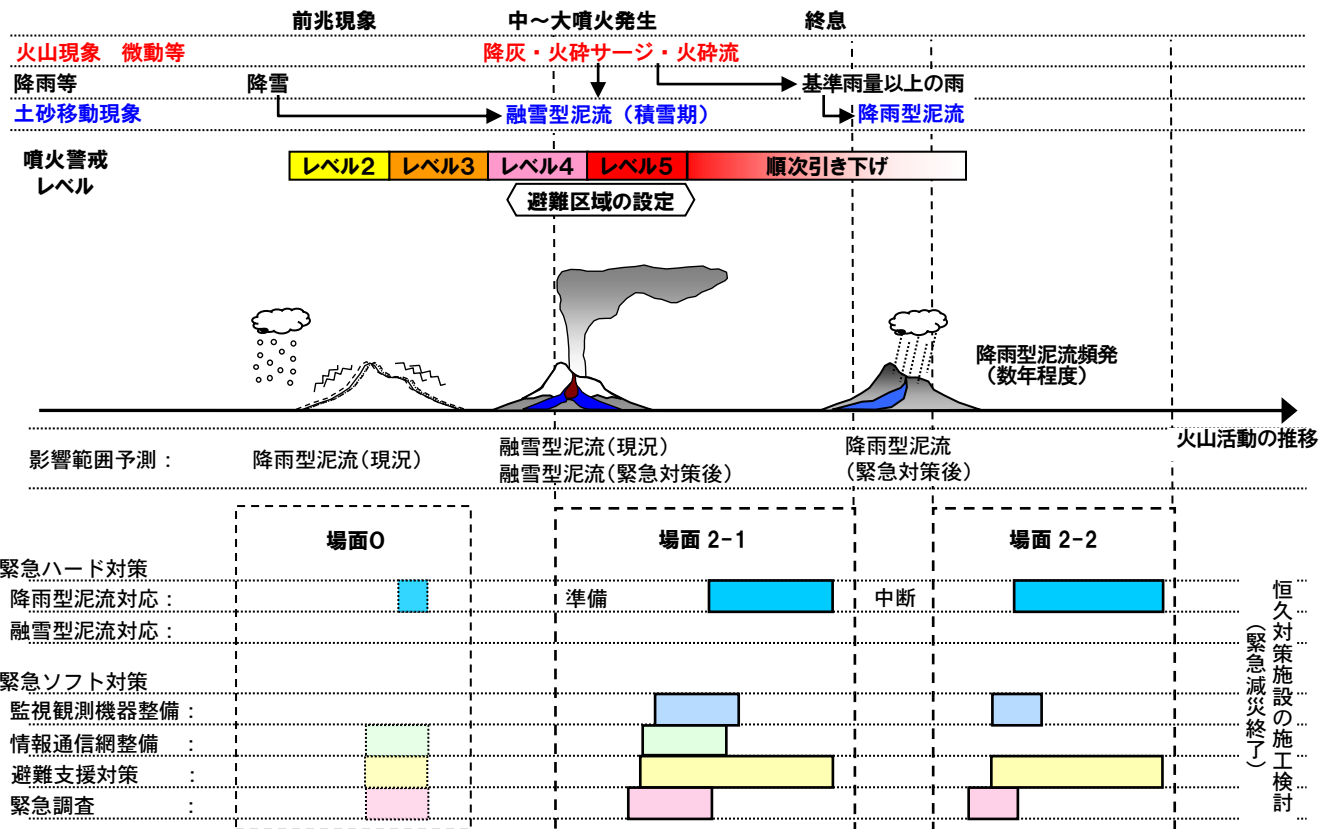
→協議会・治山部局・気象庁・開発局・大学・自衛隊との連携による緊急調査

■火山活動状況を踏まえた工事着手の判断

→気象庁・開発局・大学からの情報提供を受けての実施判断

■避難路・工事用道路の状況把握

■場面設定 2 : 中～大噴火のみが発生する場合



	場面 2-1	場面 2-2
状況	避難区域解除後。中～大噴火の終息後。基準雨量を超える降雨まで。降灰のあった溪流では、降雨型泥流が頻発する。	噴火終息。降灰後の降雨以降。これ以降は降灰のあった溪流で降雨型泥流が頻発する。
時間推移	前兆現象から噴火発生までの時間は数日程度。	季節により降雨頻度が異なる(夏季は頻度高い)。
緊急ハード対策	降灰および火砕流の分布状況に応じて、安全対策を実施の上、降雨型泥流を対象とした緊急ハード対策を実施。	中断した工事を再開。降雨型泥流が発生し新たな土砂が堆積した場合には除石等。基準雨量を超える降雨や噴火が生じた場合には工事中断。状況に応じ、恒久対策施設の施工検討。
緊急ソフト対策	降灰量・火砕流分布調査。想定される降雨型泥流の影響範囲予測のうえ、対策対象溪流の抽出。工事安全対策のための情報通信・監視観測機器の緊急整備。協議会との連携。影響範囲予測結果の提供。	工事再開に先立ち、降雨による降雨型泥流発生状況の確認や破損した監視観測機器(ワイヤーセンサー等)の補修・追加設置を行う。工事の進捗にあわせ影響範囲予測の見直し。協議会との連携。影響範囲予測結果の提供。

1. 緊急調査, 監視観測機器の緊急整備後にハード対策に着手
2. 並行して避難支援対策を実施

噴火後の降雨型泥流対応として、場面 1 と基本的には同様の対応。

■降灰状況等の現況把握と緊急対策対象溪流の選定

→協議会・治山部局・気象庁・開発局・大学・自衛隊との連携による緊急調査

■大規模な地形変化や流域界変化の把握

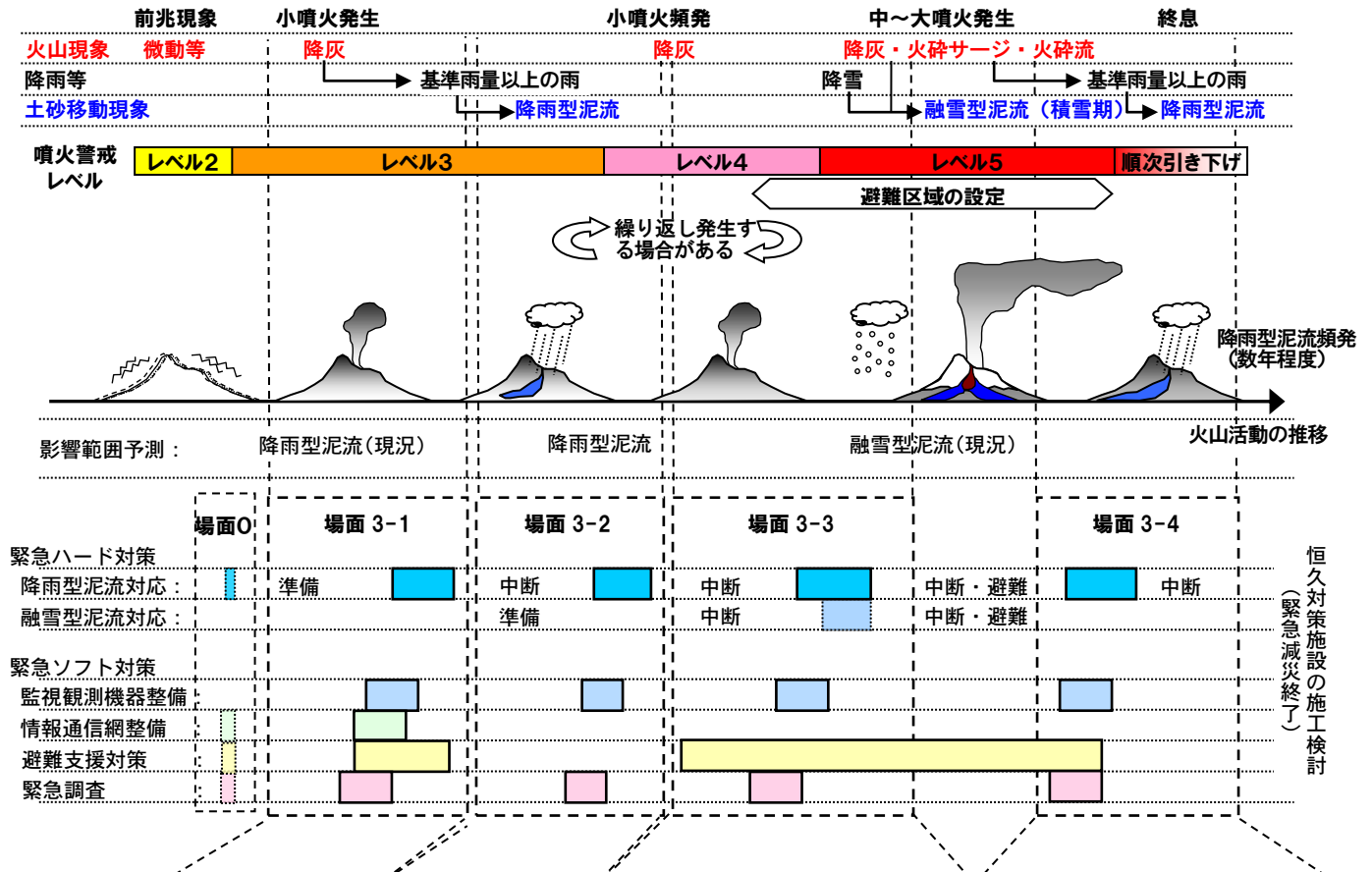
→開発局・国土地理院等との情報共有

■火山活動状況を踏まえた工事着手の判断

→気象庁・開発局・大学からの情報提供を受けての実施判断

■避難路・工所用道路の状況把握

■場面設定 3：小噴火が繰り返し発生して中～大噴火に至る場合



	場面 3-1	場面 3-2	場面 3-3	場面 3-4
状況	場面 1-1 と同様	場面 1-2 と同様	小噴火が頻発したり、噴火の拡大が確認され、中～大噴火の発生が想定される場合。冬期であれば積雪あり。避難区域の設定が検討される。	避難区域解除後。中～大噴火の終息後。基準雨量を超える降雨まで。これ以降は降灰のあった溪流で降雨型泥流が頻発する。
時間推移			小噴火頻発がどの程度の期間継続するかは不明。	季節により降雨頻度が異なる(夏季は頻度高い)。
緊急ハード対策			中断した工事を再開。積雪がある場合には、融雪泥流対応の緊急ハード対策に可能な限り着手。避難区域が設定された場合には、工事は中断・避難開始。	降灰および火砕流の分布状況に応じて、安全対策を実施の上、降雨型泥流を対象とした緊急ハード対策を実施。状況に応じ、恒久対策施設の施工検討。
緊急ソフト対策			工事再開に先立ち、降雨による降雨型泥流発生状況の確認や破損した監視観測機器の補修・追加設置を行う。火山観測機器の追加配置。中～大噴火を想定した影響範囲予測。協議会との連携。影響範囲予測結果の提供。	降灰量・火砕流分布調査。想定される降雨方泥流の影響範囲予測のうえ、対策対象溪流の抽出。工事安全対策のための情報通信・監視観測機器の緊急整備。工事の進捗にあわせ影響範囲予測の見直し。協議会との連携。影響範囲予測結果の提供。

1. 中～大噴火へ移行するかどうかの判断
2. 融雪型泥流を考慮した緊急対策への移行判断

噴火後の降雨型泥流対応として、場面 1 と基本的には同様の対応。

- 中～大噴火への移行可能性の判断
 - 気象庁・開発局・大学・協議会からの情報提供
- 融雪型泥流を対象とした緊急対策への移行判断
 - 積雪状況や自治体の警戒避難体制をふまえた判断
- 火山活動状況を踏まえた工事着手の判断
 - 気象庁・開発局・大学からの情報提供を受けての実施判断

第2章 緊急ハード対策

2.1 緊急対策における土砂処理方針

(1) 基本的な考え方

- ・ 人家，公共施設，災害時要援護者関連施設，主要な道路・鉄道，ならびに火山防災上重要な監視観測機器等の保全と被害軽減を目的として緊急ハード対策を実施する。
- ・ 緊急時に最小限の対応で最大限の効果が得られるよう，平常時から行っておくべきことを整理して，早期に実行する。
- ・ 既存施設の機能回復・維持と噴火後の降雨に備えた緊急減災対策を行う。同時に，基本計画施設の整備を進めて次の噴火・土砂移動に備える。
- ・ 緊急ハード対策は，対策実施時点における既設砂防施設等の効果に緊急・応急施設の効果を加味して，実現可能な対策と対策方法を優先的に検討する。対策実施場所は施工性や安全性を考慮して，山麓部～流末区域とする。
- ・ 対策実施にあたって，地元自治体と連携・協力して住民の安全確保を支援して，避難路の確保に留意し，避難行動とその対応を妨げないようにするとともに，緊急対策工事従事者の安全を確保する。
- ・ 緊急ハード対策は限られた期間内での対策が必要であるため，2週間※を目安に実施可能な対策とする。

※ 降雨 5mm/hr 以上で降雨型泥流が発生すると仮定して設定。

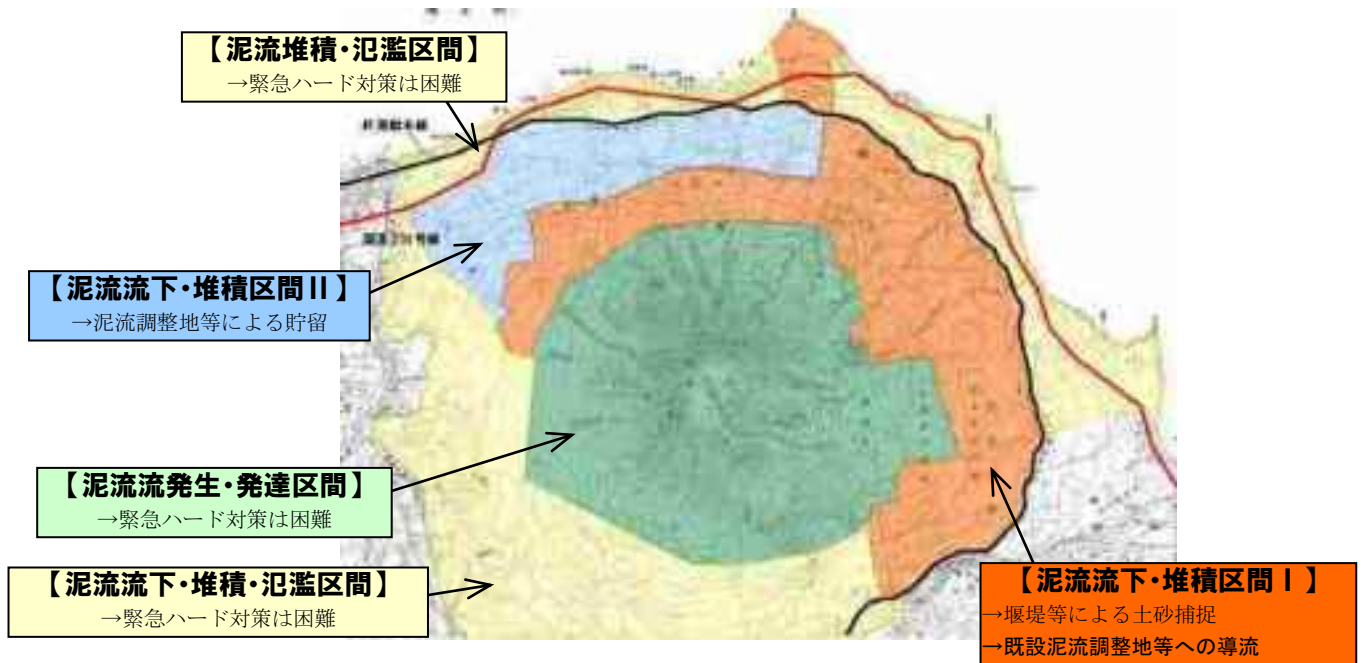
森観測所の3月～11月の降雨データ(2000年～2009年の10年間分)では，降雨が5mm/hr未満であった継続日数の平均日数は15.0日であったため，緊急ハード対策実施可能期間の目安を2週間程度とした。

(2) 緊急対策時における土砂処理方針

緊急ハード対策の土砂処理方針は、1) 地形条件とともに、2) 用地・法指定状況、3) 施工性、安全性等を考慮し、既存の泥流調整地の掘削による泥流の貯留、堰堤による捕捉、および下流への導流を行う。

表 2.1 緊急対策時における土砂処理方針

降雨型泥流の検討対象規模	噴火規模	中規模	
	降雨規模	平年並み降雨:63mm/24hr (1996年7月1日の降雨型泥流発生時の実績降雨)	
想定ハード対策実施期の火山活動状況	火山噴火後の噴火小康状態、噴火終息期		
対象区間	泥流発生区間	泥流流下・堆積区間	泥流堆積・氾濫区間
対象区間の状況	<ul style="list-style-type: none"> 源頭部に近く、溪床勾配は急であり、施設の新設は困難。 噴石、火砕流が到達する可能性があり、安全性の確保ができない。 対象区間は主に保安林内。 	<ul style="list-style-type: none"> 砂防指定地有り。 砂防施設が設置されている。 既設砂防施設までのアクセス有り 人家等が少なく、施設の新設が可能な箇所有り。 	<ul style="list-style-type: none"> 谷地形が発達しておらず、現況水路の流下能力は計画対象土砂量に対して不足している。 重要交通網や復興、復旧時の拠点となる支所等が存在している。 溪流沿いには人家等資産が密集している。
対策方法	<ul style="list-style-type: none"> 緊急ハード対策は困難 	<p>I</p> <ul style="list-style-type: none"> 堰堤工にて土砂の捕捉 導流堤による、下流の堰堤工、砂溜工、泥流調整地等への導流 	<ul style="list-style-type: none"> 泥流を海まで導流させるための導流工の設置は困難 困ぎよう堤等により、被災後に復興、復旧の拠点となる施設(支所等)や火山活動を監視するための施設について、保全、もしくは被害の軽減を図る。
		<p>II</p> <ul style="list-style-type: none"> 泥流調整地等による泥流の貯留 	



※ここでは、降雨型泥流及び融雪型泥流を総称して「泥流」としている。

図 2.1 緊急ハード対策時の土砂処理方針

2.2 緊急ハード対策と減災効果

さわらおしだしわか
(1) 砂原押出沢川

○ハード対策

JR 函館本線の上流で緊急ハード対策を実施し，下流住宅地や国道 278 号，JR 函館本線，及び掛瀬駅の泥流被害を軽減させることを対策方針とする。

砂原押出沢川では，緊急減災ハード対策として，計画泥流調整地箇所にてブロックによる仮設砂溜工の設置と仮設砂溜工内の掘削を行う。



【対策方法】

- ・ブロックによる仮設砂溜工の設置
- ・仮設砂溜工内の掘削

図 2.2 砂原押出沢川の緊急減災ハード対策配置案（降雨型泥流対応）

○ハード対策による減災効果

1) 降雨型泥流に対する減災効果

a) 土砂収支による緊急対策効果の確認

砂原押出沢川では、小石崎地区泥流調整地の計画地点における掘削により、25,000m³の泥流一時貯留効果の増加が見込まれる。土砂収支上では、対象規模の流出土砂量をすべて処理している（図 2.3）。



①	流入土砂量 (m ³)
②	生産土砂量 (m ³)
③	施設効果量 (m ³)
④	河道堆積量 (m ³)
⑤	緊急減災効果量 (m ³)
⑥	流出土砂量 (m ³)

※図中の土砂整備率は土砂整備率であり、泥流中の水の量は見込まれておらず、土砂とともに泥流（水）も貯留して、下流市街地の被害を軽減するために、小石崎地区の泥流調整地計画地点で掘削を行う。

図 2.3 砂原押出沢川の土砂収支図（降雨型泥流）

b) 数値シミュレーションによる緊急対策効果の確認

砂原押出沢川では、小石崎地区の泥流調整地計画箇所を掘削することにより、降雨型泥流の一時貯留効果が発現し、氾濫範囲が縮小して、被害が軽減される(図 2.4)。

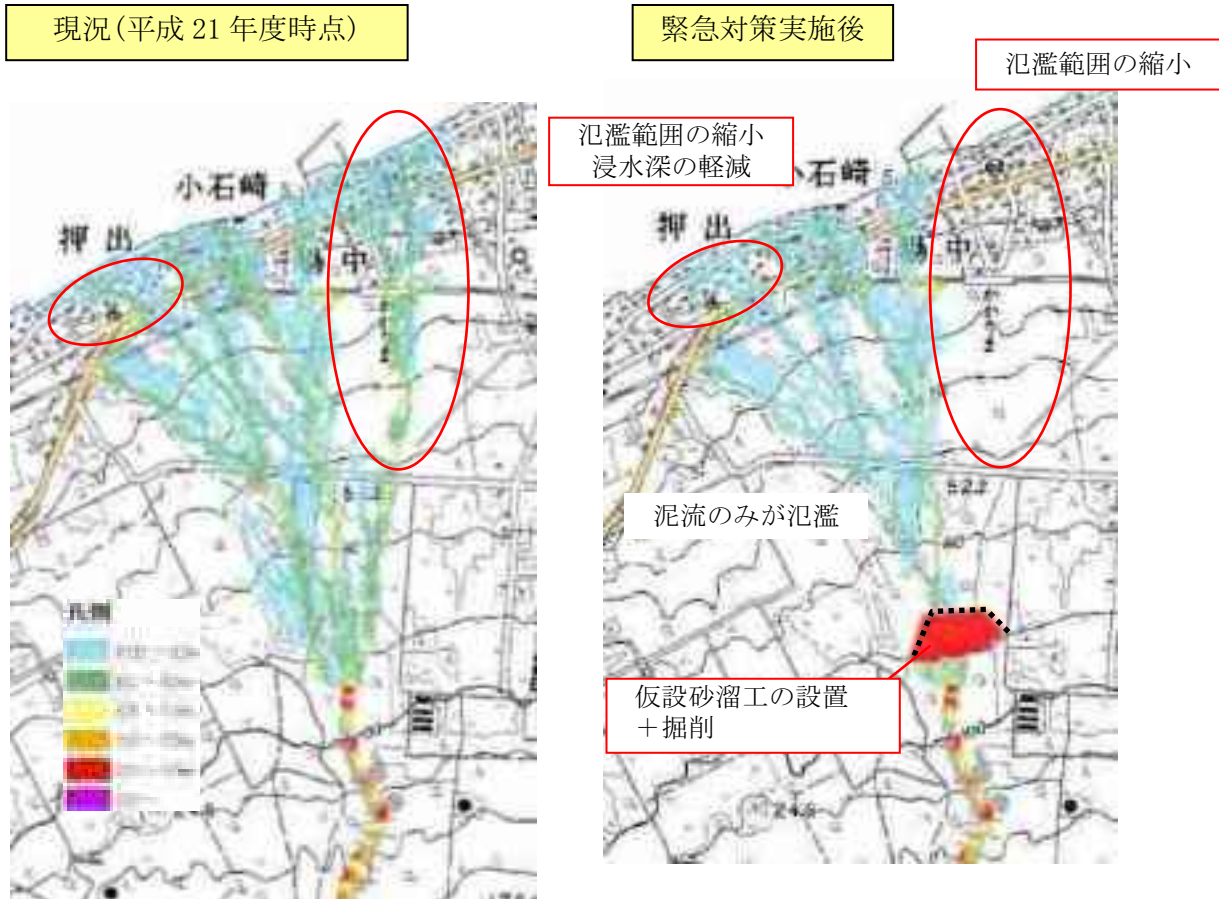


図 2.4 砂原押出沢川における緊急ハード対策の効果（降雨型泥流）

2) 融雪型泥流に対する減災効果

降雨型泥流に対する緊急ハード対策により，融雪型泥流についても効果が発現し，氾濫範囲が縮小して，被害が軽減される（図 2.5）。

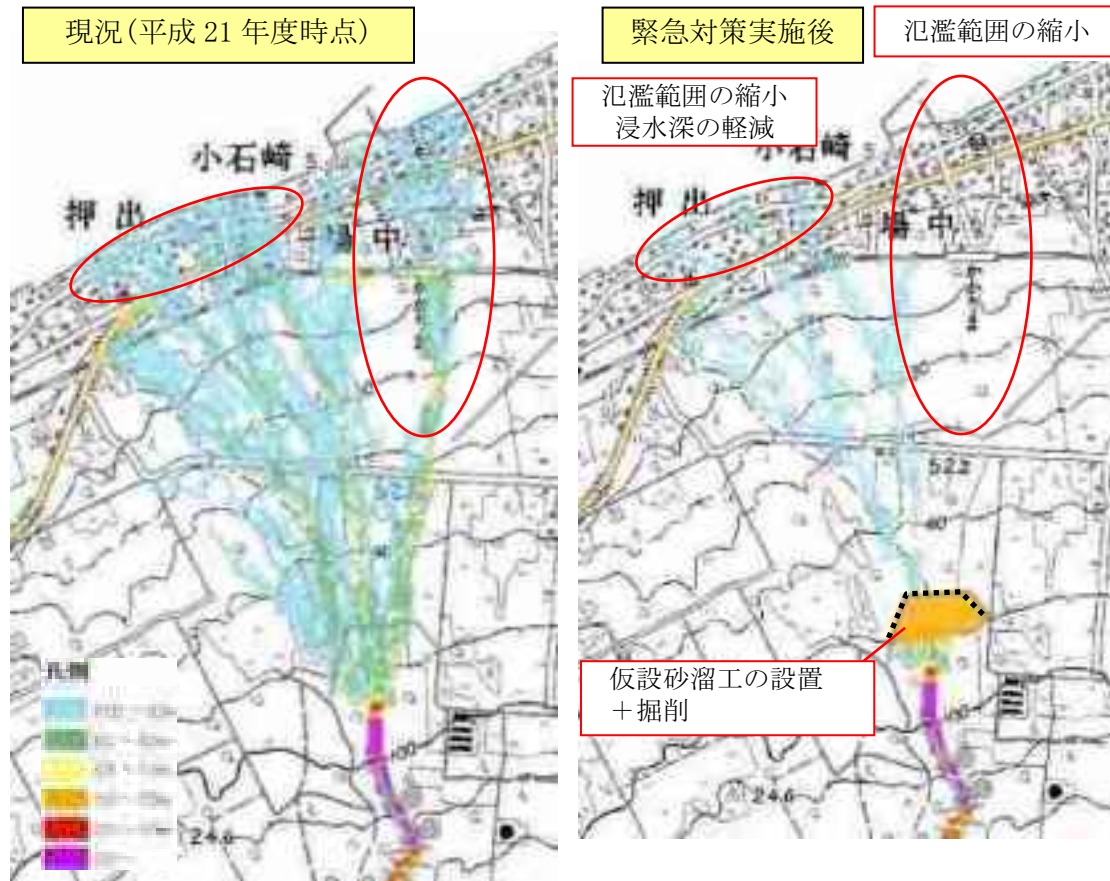


図 2.5 砂原押出沢川における緊急ハード対策の効果（融雪型泥流）

(2) テントウ沢川

○ハード対策

JR 函館本線の上流で緊急ハード対策を実施し、保全対象となる下流住宅地や国道 278 号，及び JR 函館本線の泥流被害を軽減させることを対策方針とする。

緊急減災ハード対策として、計画泥流調整地箇所にてブロックによる仮設砂溜工の設置と仮設砂溜工内の掘削，溪流左岸側に沿っている縦断道路上に大型土のうによる仮設導流堤の設置を行う（図 2.6）。

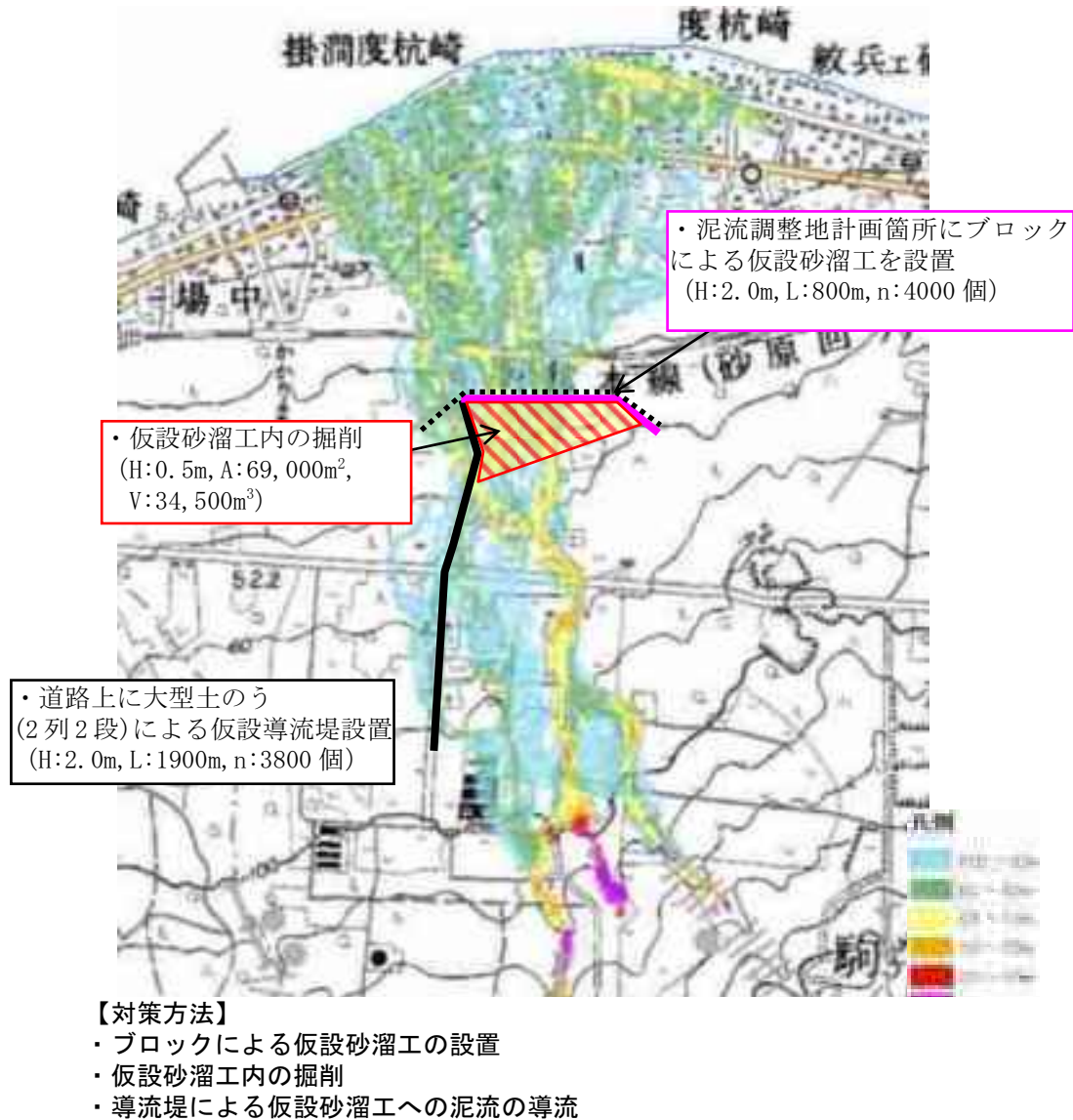


図 2.6 テントウ沢川の緊急減災ハード対策配置案（降雨型泥流対応）

○ハード対策による減災効果

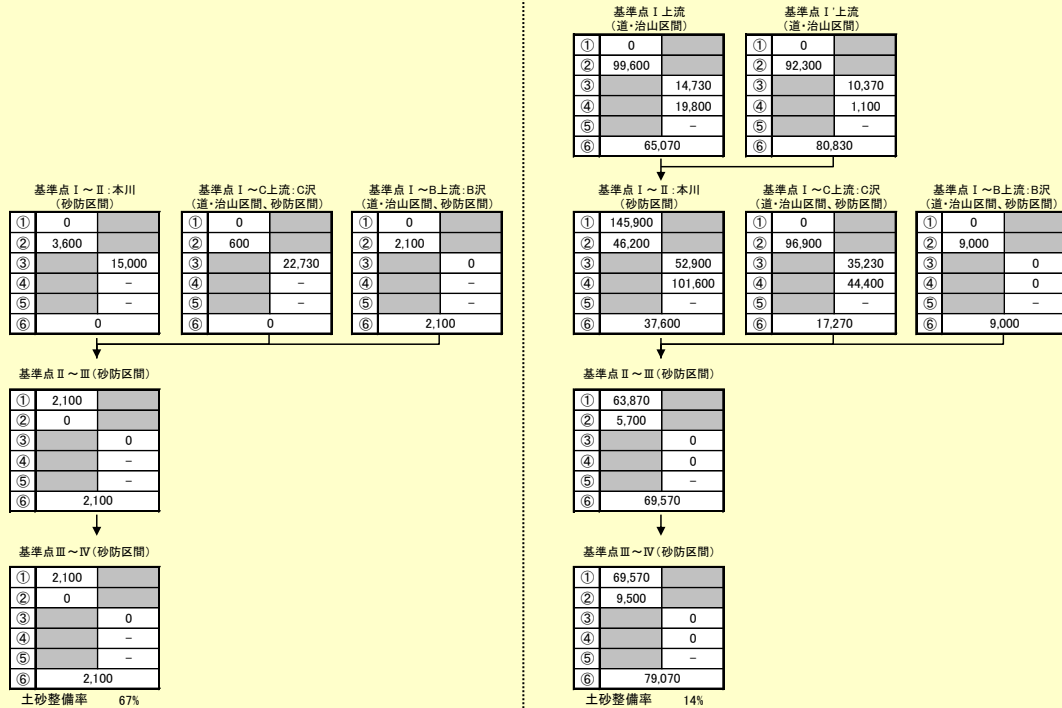
1) 降雨型泥流に対する減災効果

a) 土砂収支による緊急対策効果の確認

テントウ沢川では、掛潤度杭崎地区泥流調整地の計画地点における掘削により、34,500m³の泥流一時貯留効果の増加が見込まれる（図 2.7）。

【現況施設配置時 土砂収支図】※平成 21 年度時点

<参考>小噴火後



【緊急ハード対策実施時 土砂収支図】

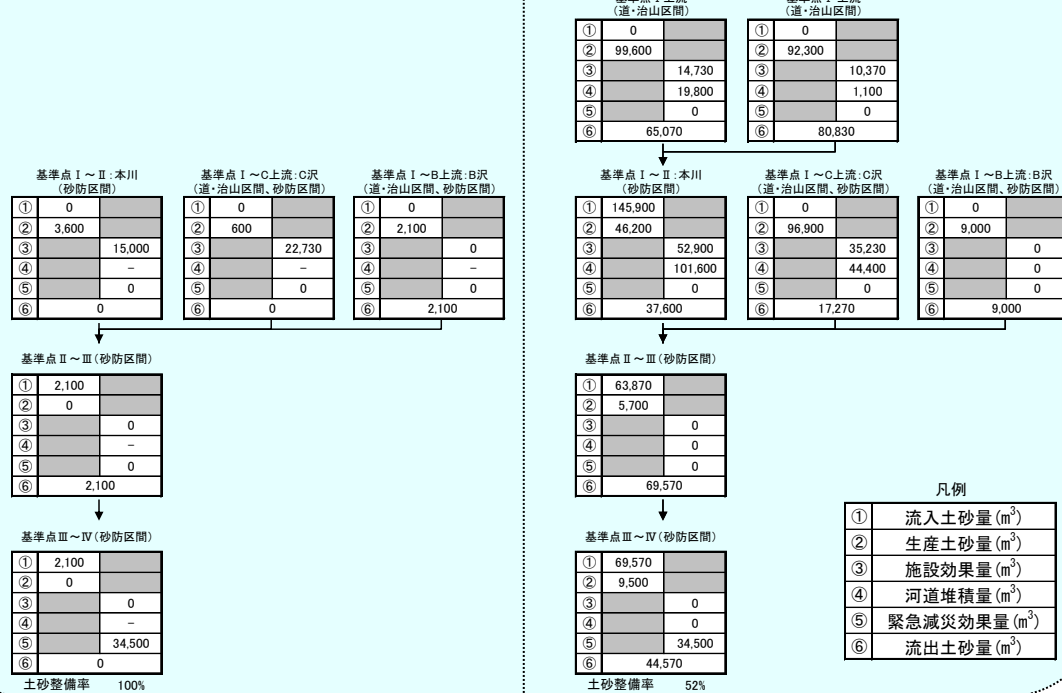


図 2.7 テントウ沢川の土砂収支図（降雨型泥流）

b) 数値シミュレーションによる緊急対策効果の確認

テントウ沢川では、掛澗度杭崎地区の泥流調整地計画箇所を掘削することにより、降雨型泥流の一時貯留効果が発現し、氾濫範囲が縮小する（図 2.8）。

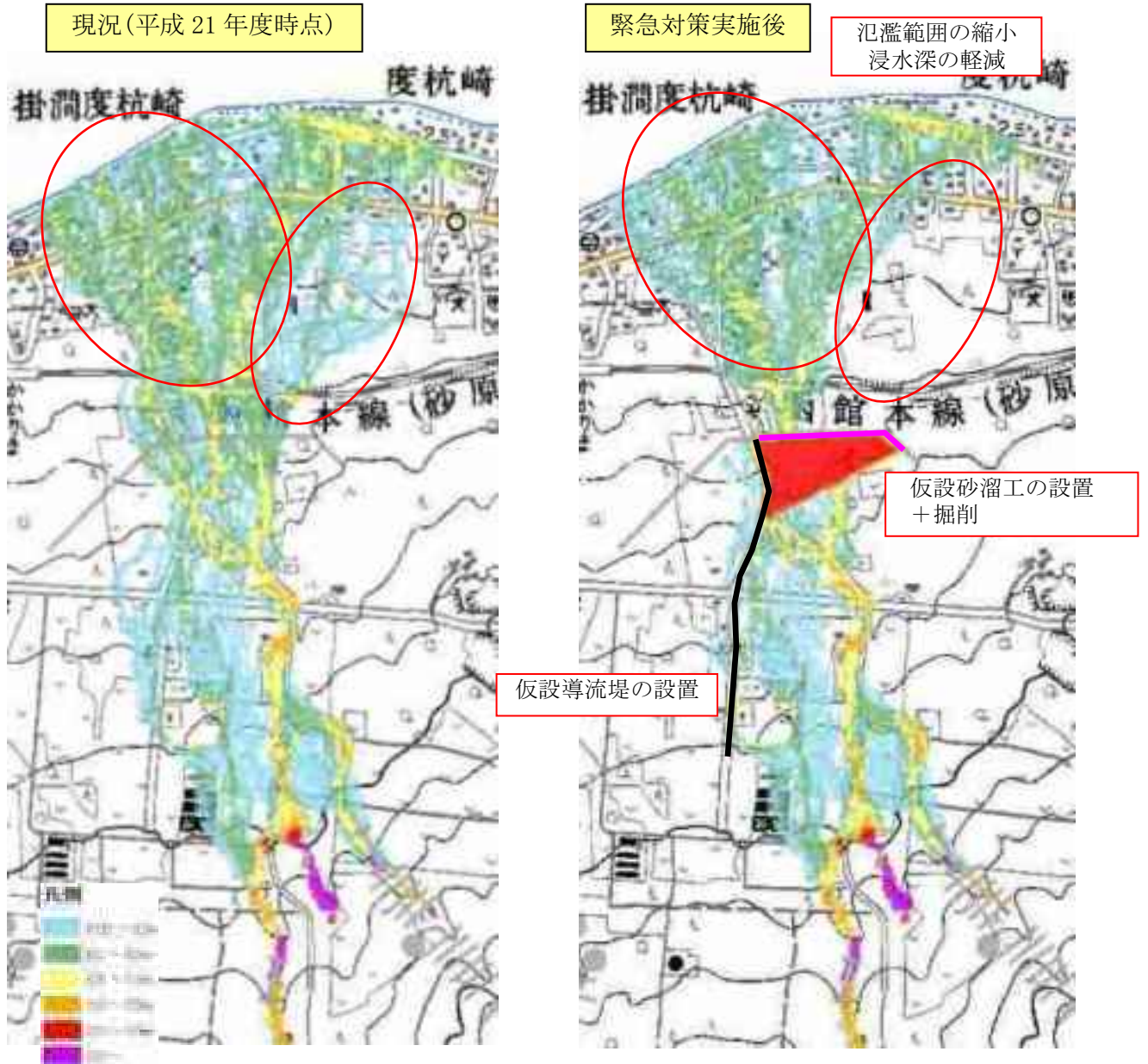


図 2.8 テントウ沢川における緊急ハード対策の効果（降雨型泥流）

(3) 梨ノ木沢川

○ハード対策

JR 函館本線の上流で緊急ハード対策を実施し、並走するテントウ沢方向への泥流氾濫を防ぎ、保全対象となる下流住宅地や国道 278 号、及び JR 函館本線の泥流被害を軽減させることを対策方針とする。

四軒町地区泥流調整地の堆砂敷を掘削し、泥流調整地上流の縦断道路上にブロック・大型土のうによる仮設導流堤の設置を行い、流下する泥流を四軒町地区泥流調整地へ導流する (図 2.9)。

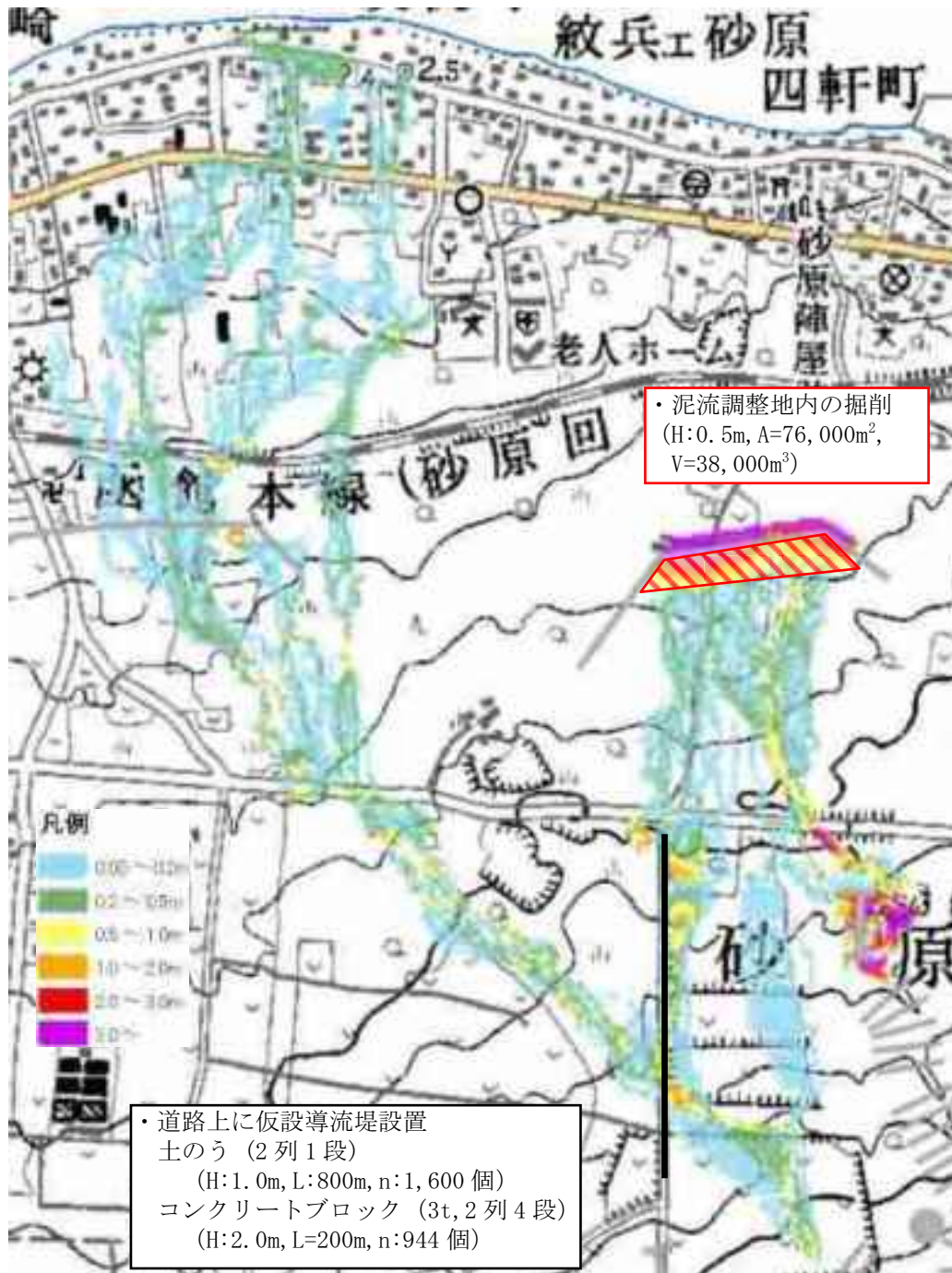


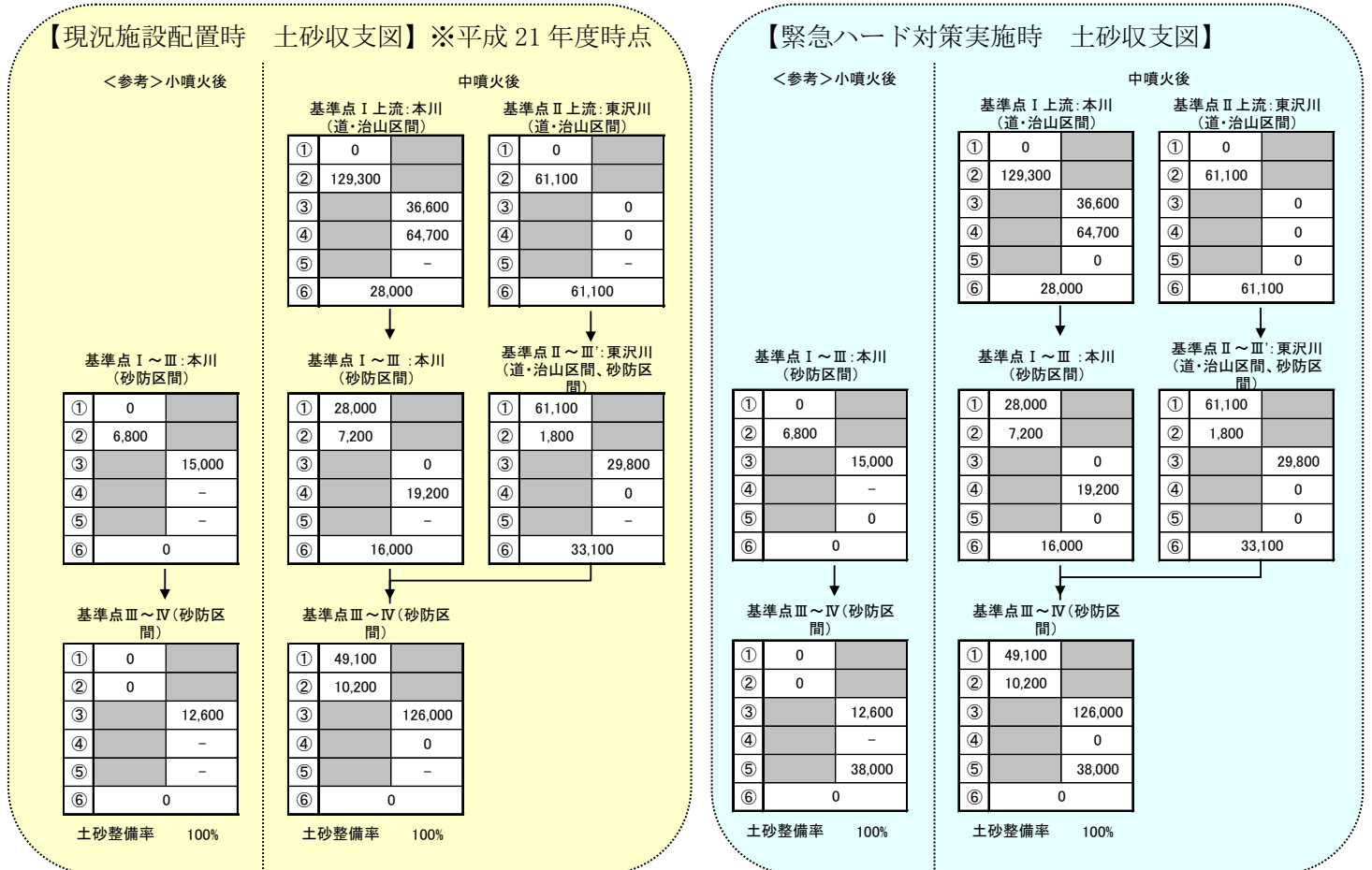
図 2.9 梨ノ木沢川の緊急減災ハード対策配置案 (降雨型泥流対応)

○ハード対策による減災効果

1) 降雨型泥流に対する減災効果

a) 土砂収支による緊急対策効果の確認

梨ノ木沢川では、四軒町泥流調整地の堆砂数箇所における掘削により、 $38,000\text{m}^3$ の泥流一時貯留効果の増加が見込まれる（図 2.10）。



凡例

①	流入土砂量 (m^3)
②	生産土砂量 (m^3)
③	施設効果量 (m^3)
④	河道堆積量 (m^3)
⑤	緊急減災効果量 (m^3)
⑥	流出土砂量 (m^3)

※ 以下の理由より、四軒町地区の泥流調整地内において掘削を行う。

- 各溪流の施設は、第一期計画の計画流出土砂量を対象として整備しているため、各溪流で流出する泥流は、その溪流内で処理する必要がある。
- 現況で、梨ノ木沢川の泥流の一部がテントウ沢川に流入しているため、この泥流を梨ノ木沢川にて処理する。
- 泥流調整地下流には市街地が存在しているが、現況で泥流を海まで安全に流下させることが可能な流路が無く、仮設導流堤等の対策も困難である。
- 市街地への被害の軽減のため、調整地を掘削して泥流貯留容量を増加させることにより、可能な限り泥流を貯留する。
- 図中の土砂整備率は土砂整備率であり、泥流中の水の量は見込まれておらず、四軒町地区の泥流調整地にて、土砂とともに泥流（水）も貯留する必要がある。
- なお、設定した対策可能な期間内で掘削可能なボリュームは $38,000\text{m}^3$ である。

図 2.10 梨ノ木沢川の土砂収支図（降雨型泥流）

b) 数値シミュレーションによる緊急対策効果の確認

梨ノ木沢川では、四軒町地区の泥流調整地上流において、溪流に沿う縦断道路上に仮設導流堤を設置することにより、テントウ沢川方向へ氾濫する泥流をすべて四軒町地区の泥流調整地に導流することで氾濫範囲が縮小する（図 2.11）。

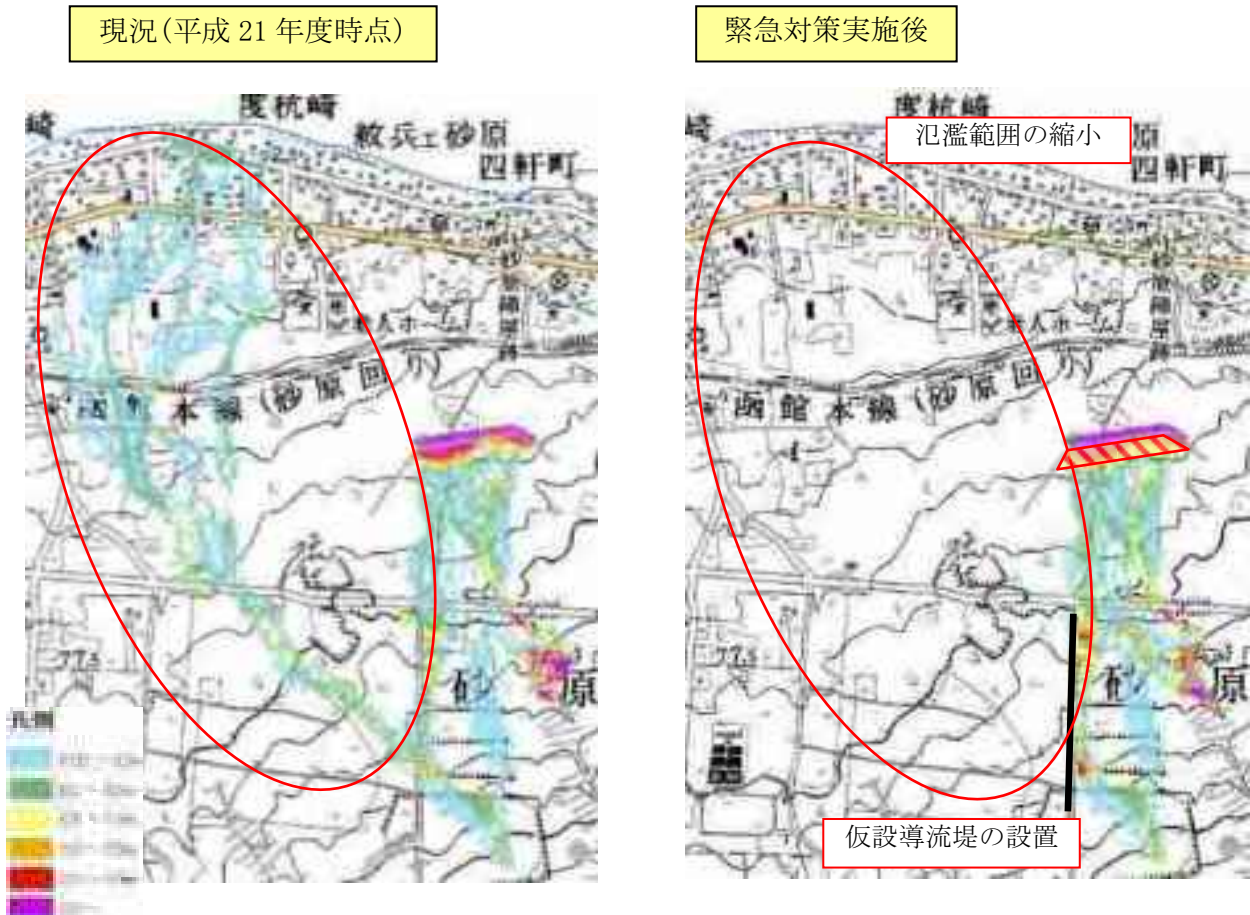


図 2.11 梨ノ木沢川における緊急ハード対策の効果（降雨型泥流）

うまげさわかわ
(4) 馬抛沢川

○ハード対策

下流の氾濫が許容できる箇所を用いて泥流を噴火湾へ導流し、保全対象となる住宅地への泥流被害を軽減させることを対策方針とする。

国道278号から下流の噴火湾に向けて大型土のうにより仮設導流堤を設置し、直接噴火湾へ泥流を導流する。地震計の保全は、大型土のう等で囲ぎよう堤を設置することにより対応する(図2.12)。

なお、囲ぎよう堤の対策実施については、実施主体を関係機関で調整する必要がある。



図 2.12 馬抛沢川の緊急減災ハード対策配置案(降雨型泥流対応)

○ハード対策による減災効果
1) 降雨型泥流に対する減災効果

馬抛沢川では，仮設導流堤による流向制御と噴火湾への導流により，左岸側住宅密集地への氾濫が解消される（図 2.13）。

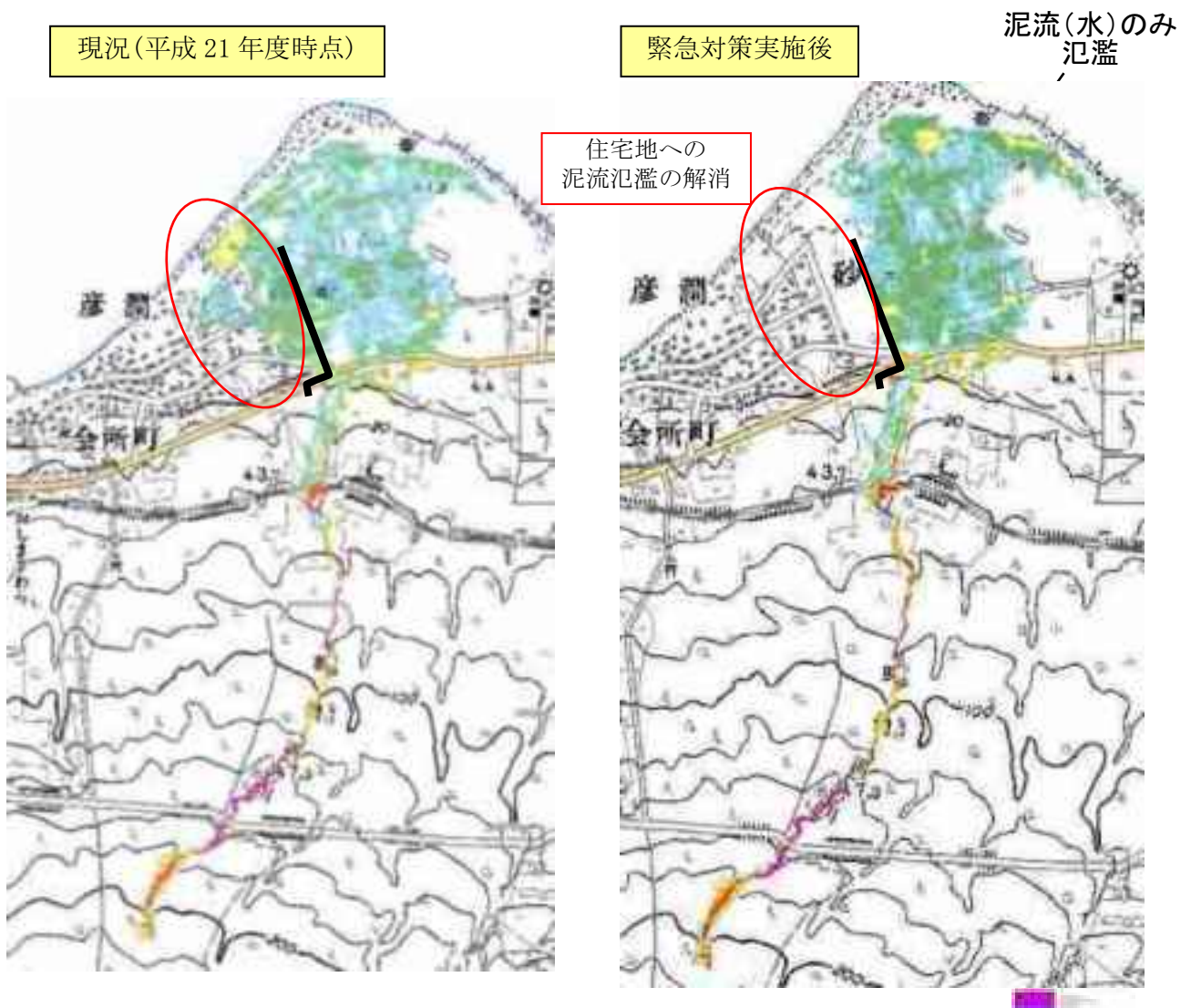


図 2.13 馬抛沢川における緊急ハード対策の効果（降雨型泥流）

(5) 鹿部押出沢川

○ハード対策

JR 函館本線付近に位置する既設砂溜工箇所にて緊急ハード対策を実施し、保全対象となる住宅地や国道 278 号の泥流被害を軽減させることを対策方針とする。緊急減災ハード対策として、既設砂溜工内の掘削を行う (図 2.14)。

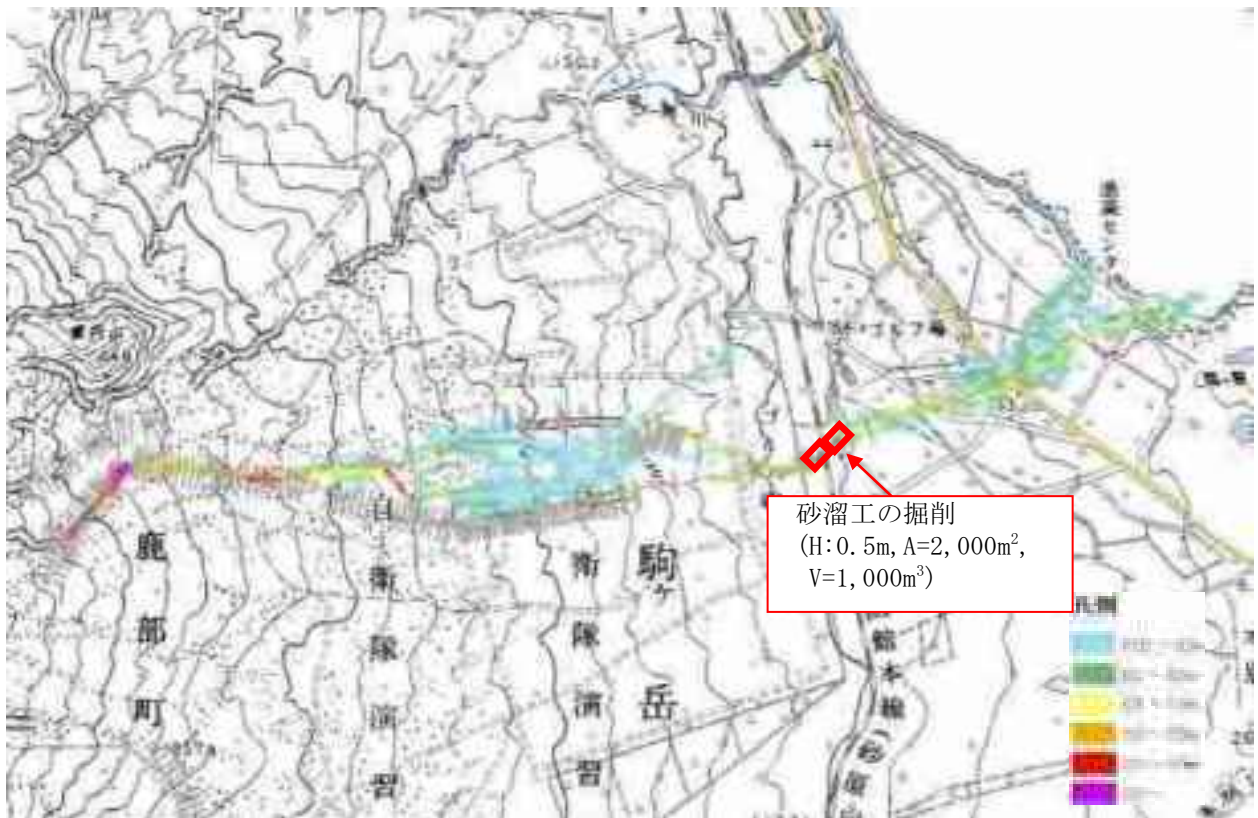


図 2.14 鹿部押出沢川の緊急減災ハード対策配置案 (降雨型泥流対応)

○ハード対策による減災効果

1) 降雨型泥流に対する減災効果

a) 土砂収支による緊急対策効果の確認

鹿部押出沢川では、既設砂溜工の掘削により、1,000m³の泥流一時貯留効果の増加が見込まれる。土砂収支上では、対象規模の流出土砂量をすべて処理している（図 2.15）。



図 2.15 鹿部押出沢川の土砂収支図（降雨型泥流）

b) 数値シミュレーションによる緊急対策効果の確認

鹿部押出沢川では、既設砂溜工内を 1,000m³ 掘削することで砂防計画上の計画流出土砂量に対しては効果量を確保することができるが、泥流（水）の氾濫範囲は緊急ハード対策実施の前後で差異がないので、緊急対策の効果を確認する意味で、別途流水氾濫に対する対策を検討する必要がある。

現況(平成 21 年度時点)



緊急対策実施後



図 2.16 鹿部押出沢川における緊急ハード対策の効果（降雨型泥流）

2) 融雪型泥流に対する減災効果

融雪型泥流についても、泥流（水）の氾濫範囲は緊急ハード対策実施の前後で差異がないので、緊急対策の効果を補完する意味で、別途流水氾濫に対する対策を検討する必要がある（図 2.17）。

現況(平成 21 年度時点)

緊急対策実施後

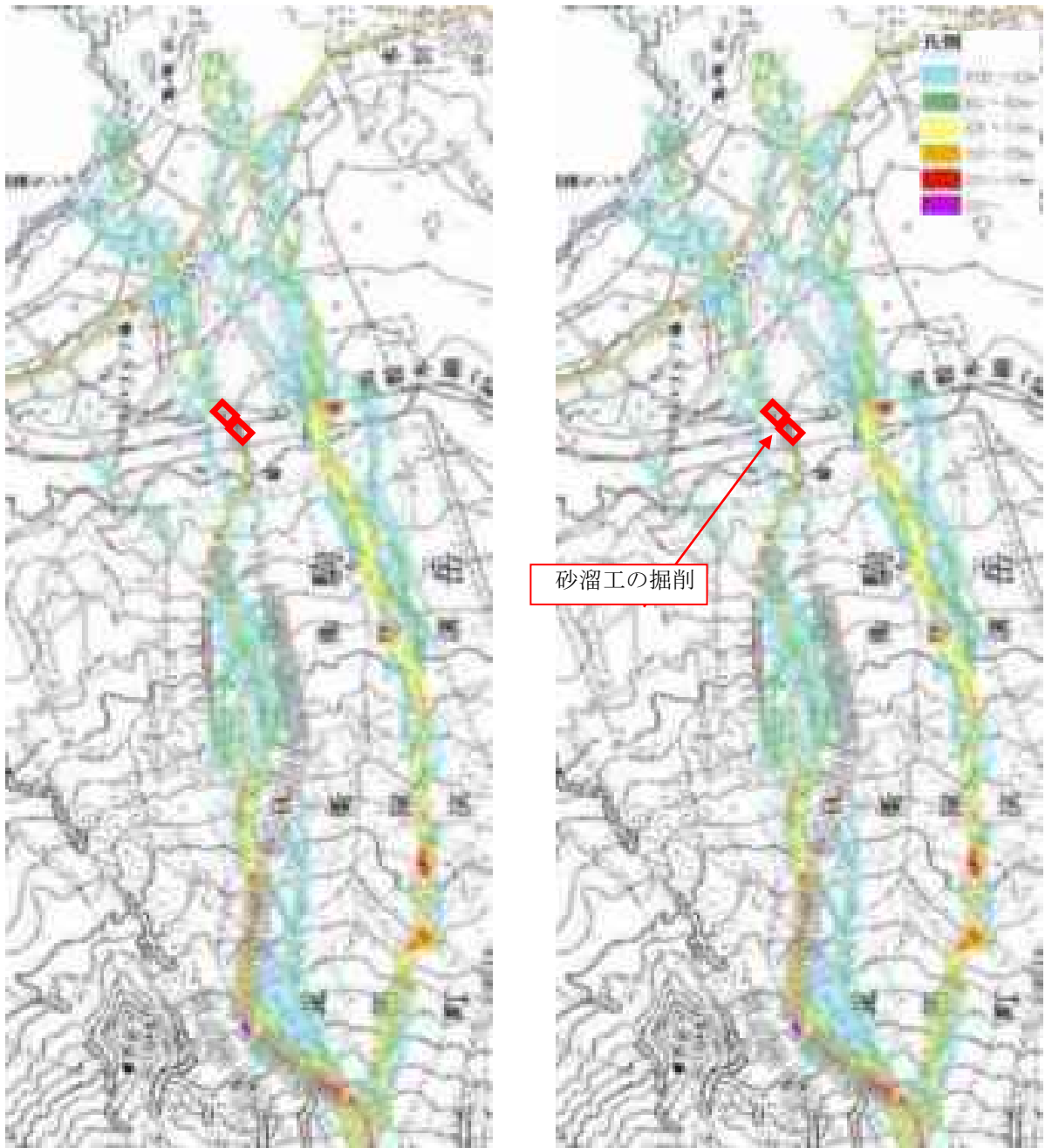


図 2.17 鹿部押出沢川における緊急ハード対策の効果（融雪型泥流）

(6) 留の沢

○ハード対策

数軒の別荘に対して個別に囲ぎよう堤を構築し、局所的に発生する泥流被害を軽減させることを対策方針とする。

なお、囲ぎよう堤の対策実施については、実施主体を関係機関で調整する必要がある。

現況(平成 21 年度時点)

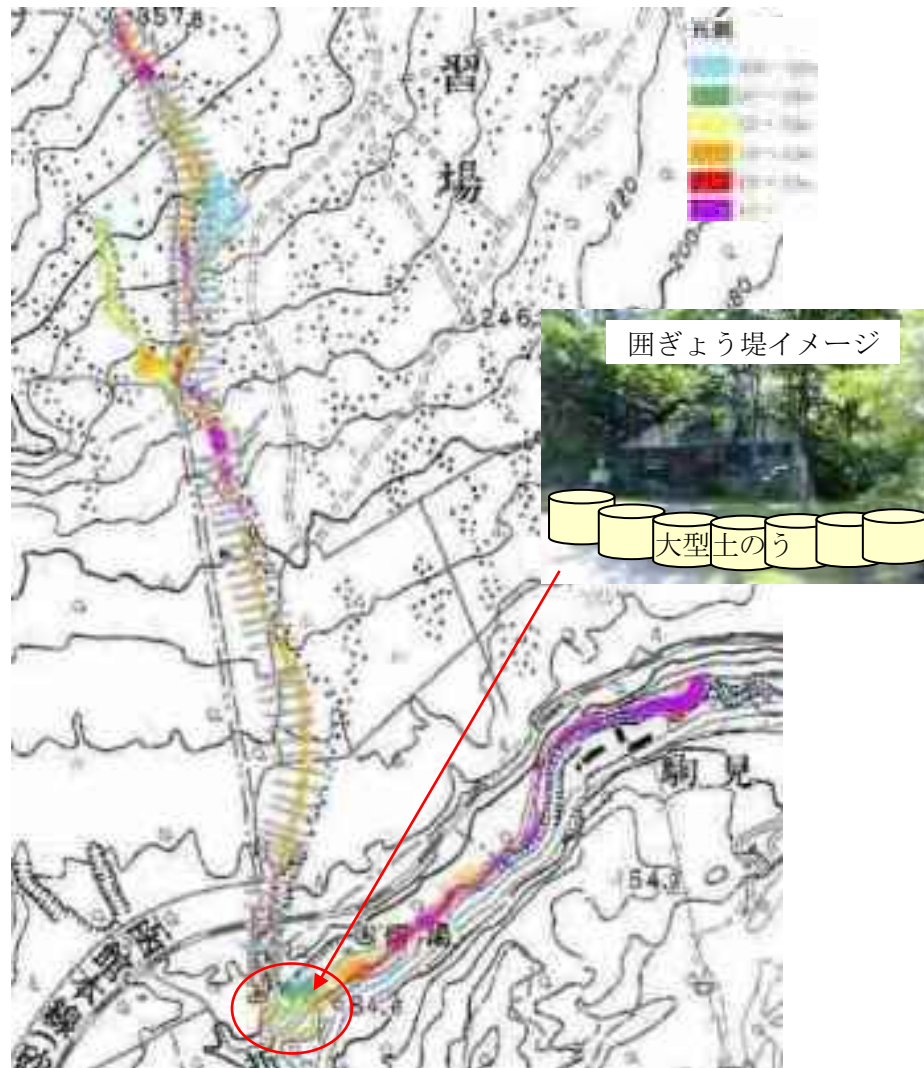


図 2.18 現況時の降雨型泥流の影響範囲（留ノ沢）

現況(平成 21 年度時点)



図 2.19 現況時の融雪型泥流の影響範囲（留ノ沢）

(7) その他の河川

赤井川等の地形条件などから緊急ハード対策が困難な河川の対策方針は、災害時要援護者関連施設等などに対して、図 2.20 のように個別に囲ぎよう堤を構築し、泥流被害を軽減させる。

地形条件などから緊急ハード対策が困難な河川は、避難支援等のソフト対策をメインとする。

なお、囲ぎよう堤の対策実施については、実施主体を関係機関で調整する必要がある。



図 2.20 赤井川下流域での囲ぎよう堤設置イメージ

第3章 緊急ソフト対策

3.1 緊急ソフト対策の実施方針

緊急ソフト対策では、砂防部局で対応すべき土砂移動現象（融雪型泥流・降雨型泥流）に対し、

- ・緊急ハード対策実施上の安全確保
- ・避難対策を支援するための情報提供

を主な目的として、「監視観測機器の緊急整備」、「情報通信システムの緊急整備」、「避難対策支援体制の整備」を実施する。

【解説】

刻々と状況が変化する火山噴火時には、緊急調査を実施し、緊急ハード対策を進めるとともに、緊急ソフト対策により必要な情報を適時把握し、緊急ハード対策工事の安全確保や避難対策支援を行う必要がある。また、事前の想定噴火シナリオと異なる噴火推移が予想される場合には、早期に的確な対応をとり、対策方針の変更検討など実施する。

緊急ソフト対策の実施内容として、大きく表 3.1 に示す項目があげられる。これらの実施内容は、監視観測機器や情報通信システムの相互利用や緊急調査結果の共有など、関係機関と連携して行うことで、効率的な情報収集が可能となる。

表 3.1 緊急ソフト対策（案）の概要

目的	実施内容
緊急対策工事の 安全確保	<u>(1)各監視観測機器の緊急整備</u> <ul style="list-style-type: none">・火山活動監視機器・土砂移動検知機器・気象観測機器の整備 <u>(2)情報通信システムの緊急整備</u> <ul style="list-style-type: none">・情報通信網、システムの整備 <u>(3)避難対策支援体制の整備</u> <ul style="list-style-type: none">・情報集約、共有体制の構築・監視観測情報、ハード対策実施状況等、リアルタイムハザードマップの提供
避難対策の 支援	<u>(4)火山噴火時における緊急調査（6章）</u> <ul style="list-style-type: none">・気象状況、土砂移動の把握・積雪量の把握・流域内の降灰量の把握・対策予定箇所の状況調査・砂防施設・監視観測機器の被災状況調査・地形変化の把握

緊急減災対策を実施する際には、火山活動状況、土砂移動状況、地形変化、被災状況等、多くの事項について確認する必要がある（表 3.2）。これらの事項については、砂防部局のみでなく、関係機関での調査・パトロール等も行われるため、相互の情報共有により、速やかな状況確認把握を行う事が重要である。

表 3.2 緊急減災対策を実施するために監視・観測すべき項目

対象	監視・観測項目	目的
火口	形成位置，規模，形状	・ 全ての予測のための基本情報
地形	隆起・沈降等による地形変状	・ 土砂流下範囲の予測修正
気象	降雨量	・ 降雨型泥流の発生予測 ・ 降雨型泥流発生基準雨量の検討
	積雪深	・ 融雪型泥流の流下範囲の予測修正
	風向・風速	・ 降灰方向・範囲の予測
火山灰 (テフラ)	堆積域および堆積深分布	・ 泥流発生溪流の予測，流出土砂量の予測 ・ 対策実施溪流の抽出 ・ ゾーン区分の設定根拠
	性状 (粒径，透水係数，密度等)	・ 降雨型泥流の発生しやすさの予測 (基準雨量の設定等)
火砕流	発生検知	・ 今後の発生予測 (積雪時の場合)融雪型泥流の発生予測→下流住・民や砂防工事従事者の緊急避難
	流下範囲および堆積深分布	・ 今後の流下方向や到達距離の予測 ・ 降雨型泥流発生溪流の予測，流出土砂量の予測
	温度 (特に積雪期)	・ 火砕流の危険度合の判断 ・ 融雪型泥流発生危険性の判断
	堆積物の性状 (粒径，透水係数，密度等)	・ 降雨型泥流の発生しやすさの予測 (基準雨量の設定等)
融雪型泥流	発生検知	・ 下流住民や砂防工事従事者の緊急避難
	流下・氾濫範囲および堆積深	・ 今後の流下範囲の予測 ・ 土砂量の推定→今後の流出土砂量予測 ・ 氾濫した場合は，ハード対策の検討
	堆積物の性状 (粒径，構造等)	・ 流下形態の把握，危険度合いの予測
降雨型泥流	発生検知	・ 下流住民や砂防工事従事者の緊急避難
	流下・氾濫範囲および堆積深	・ 今後の発生溪流，流下範囲の予測 ・ 土砂量の推定→今後の流出土砂量予測 ・ 氾濫した場合は，ハード対策の検討
	堆積物の性状 (粒径，構造等)	・ 流下形態の把握，危険度合いの予測
既存施設	空容量および損傷状況	・ 緊急減災ハード対策検討にあたっての前提条件
既設道路	通行可能状況	・ 緊急減災ハード対策検討にあたっての前提条件
既存監視 観測機器	機器の稼動状況	・ 緊急減災ソフト対策検討にあたっての前提条件

3.2 監視観測機器の整備

監視観測機器の整備は以下の方針で行う。

【基本計画による機器整備】

- ・ 基本計画に基づき各溪流に土砂移動監視機器を平常時から順次整備を進める。
- ・ ワイヤセンサーのみが設置されている箇所では、振動センサーを併設する。
- ・ 気象観測機器は、既設観測機器を有効活用する。

【火山噴火緊急減災対策砂防による機器整備】

- ・ 緊急ハード対策工事の安全確保を目的とする土砂移動検知センサーを整備する。
- ・ 緊急ハード対策予定箇所の安全確保上、緊急時の整備が困難な箇所があるため、これらは平常時から緊急ハード対策予定箇所を意識した機器整備を行う。
- ・ 整備途中で噴火が発生した場合や配置計画時の想定と異なる現象等が発生した際、及び既存の監視観測機器が噴火の影響で機能不全になった場合に、緊急ソフト対策として監視観測機器の緊急整備を行うとともに代替監視観測システムを事前に検討する。
- ・ 緊急時における火山活動状況の把握は、関連する機関（気象庁・大学等）との情報共有を基本とする。

【解説】

緊急ハード対策を安全に実施するためには、対象溪流における土砂移動現象を土砂移動検知センサー等により、早期に検知する必要がある。これらの土砂移動検知センサーは土砂移動現象の速度に対し、対策実施箇所から十分離れた地点に設置する必要がある。このため、緊急ハード対策予定地に対し、現況の土砂移動検知センサー設置箇所をふまえ、施工時には十分な避難時間が確保できるよう、機器の緊急配備を行う。また、緊急時に必要箇所への設置が困難など、不足する箇所については、平常時から土砂移動検知センサー等の設置を実施する。

噴火発生時には、基本計画で予定していた機器が未整備であったり、事前の想定と異なる事象が発生すること、既存の監視観測機器が噴火の影響で機能しないことがある。このような状況下で緊急ハード対策の安全体制の確保や土砂移動状況の把握をするために、監視観測機器の緊急的な整備が必要となる場合もある。特に火口に近い位置にある雨量計は、降灰により目詰まりして作動しなくなることがあるため、Xバンドレーダー雨量計等の適用性を検討する。

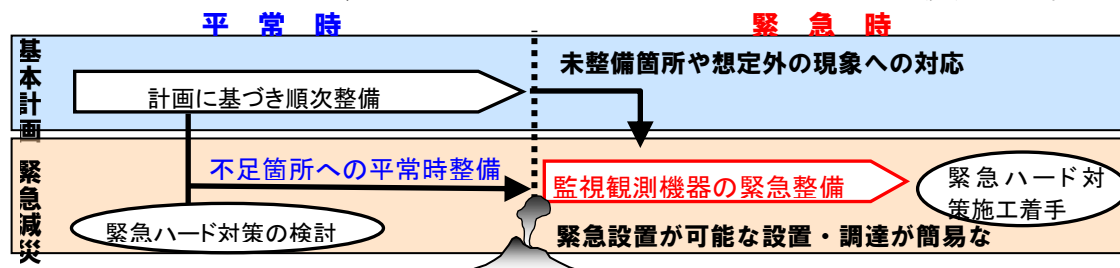


図 3.1 監視観測機器の緊急整備整備のイメージ

土砂移動検知センサーについては、土砂移動を検知する方法は、接触方式および非接触方式に大別される（表 3.3）。

表 3.3 土砂移動検知センサーの概要

	接触方式	非接触方式
概要	①土砂移動を直接感知して検出する方法。 ②確実性が高い ③一度検知すると、センサーの張り替えが必要なことが多い	①土砂移動に伴い発生する振動や音響等を感知して、これをもって土砂移動を検出する方法。 ②工事などのノイズの影響を受けやすい。 ③繰り返しの検知が可能である。
代表される機種	ワイヤーセンサー	振動センサー

土砂移動検知の確実性の観点からは、接触方式のワイヤーセンサーが最も優位であるが、一度検知するとセンサーの張り替えが必須となるなど、繰り返しの検知ができず、噴火後に高頻度で発生する泥流を捉えきれない可能性がある。一方、振動センサーは、工事中の振動（運搬車両の通行や本工事中の振動等）を誤検知する可能性がある反面、繰り返し検知が可能であり、土砂移動頻度が高い地域であれば維持管理の容易さおよび確実性から振動センサーが優位となる。

以上のことから、土砂移動検知センサーは原則としてワイヤーセンサーおよび振動センサーの併用とする。

3.3 情報通信システムの緊急整備

- ・ 緊急設置した土砂移動検知機器を主とする監視観測機器の情報は、現有する情報通信システム等を用いて観測情報を伝送する。
- ・ 現有する情報通信システムで不足する場合には、無線伝送装置等の緊急整備を行い、必要な土砂移動監視を行える体制を構築する。

【解説】

砂防部局は、駒ヶ岳の山腹に 4 観測局を設置済みで、テレメータ機器や電源が確保されている。緊急時における土砂移動検知センサーの緊急整備にあたっては、これらの現有情報通信システムを利活用する。

観測局等への距離が遠い場合や想定外の現象への対応などにより、現有の情報通信システムで不足する場合には、携帯電話や回線の確保や図 3.2 に示すような輻輳に強い衛星系無線通信システム（衛星携帯電話、衛星通信車、Ku-SAT 等）や地上系無線通信システム（K-COSMOS）、災害対策テレメータ等の情報通信システムを利用し、必要な土砂移動監視とデータ伝送を行える体制を整備する。

また、平常時から現状の配備状況等、これらの情報通信システムが現場での適用性について、所有機関と確認する。



函館建設管理部・森観測局



Ku-SAT(衛星小型画像転送装置)

図 3.2 情報通信システム/機器の例

3.4 避難計画等への情報提供

自治体の避難対策支援として、砂防部局からは以下のような情報を提供し、緊急ハード対策とあわせ、人的被害の防止を目指す。

- ・ 既設監視観測機器情報の提供
- ・ リアルタイムハザードマップの作成と情報提供

【解説】

駒ヶ岳では、噴火の推移が早く、中噴火～大噴火発生時には火砕流や大規模な降灰などが、直接居住地に到達するケースがある。このような場合には、自治体を中心とした避難対策が行われる。

砂防部局では、緊急時における火山活動状況を判断するための情報や避難対策を支援するために、各関係機関と連携して平常時から関係機関の連携・情報共有を進めるとともに、噴火発生時には、避難対策と連携した情報提供を行う。

(1) 各監視観測機器の情報提供

■既設監視観測機器情報の提供

住民避難を支援するために、駒ヶ岳火山防災WANなどを用い、各監視観測機器の情報や緊急ハード対策工事の実施状況の情報等を関係自治体へ提供する。

なお、既設の監視観測機器による土砂移動現象の発生状況などは、自動通報が整備されている。

また、降灰後は、通常より少量の降雨でも降雨型泥流が頻発するため、警戒避難基準雨量や土砂災害警戒雨量を再検討する必要がある。そのため、降雨型泥流発生時の雨量状況等の情報を気象庁等の関係機関へ提供し、設定に活用する。

■緊急ハード対策実施箇所への土砂移動検知センサーの設置

緊急ハード対策実施にも、住民避難や資機材運搬のなどのために、対策実施箇所下流部の道路移動などが行われる。これら対策実施箇所下流域における安全確保を行うために、緊急ハード対策実施後には、ワイヤーセンサー等を設置し、既設の防災無線等を活用し、下流部へ警報する。

また、防災無線等が利用できない地域については、必要に応じ、サイレンやパトライト等の簡易的な警報装置を道路等に緊急設置する。

3.5 リアルタイムハザードマップの作成・提供

噴火時には、次の 2 種類のハザードマップを利用し、緊急対策砂防の基礎資料とするとともに、自治体の避難対策支援のために関係機関へ情報提供を行う。

- ・ 余裕時間の少ない噴火前段階：プレアナリシス型
→ 前兆現象の状況などを考慮して、事前に作成した影響範囲図を提供
- ・ 噴火後の状況把握後：リアルタイムアナリシス型
→ 降灰状況・地形変化状況などを考慮した、影響範囲図の提供

【解説】

1) プレアナリシスハザードマップ（データベース方式）

火山噴火シナリオなどから想定可能な噴火時の諸条件を設定し、それらの組合せによって、事前に複数のハザードマップを作成しておくタイプ。

この結果はデータベースとして格納し、噴火しそうな状況あるいは噴火が進行している状況において最も類似した条件のマップを引き出して使用する。

2) リアルタイムアナリシスハザードマップ（逐次計算方式）

火山活動による地形や火口の変化などに対応して、新たな条件を加味した検討により作成するマップのタイプ。

新たに变化した条件などをできるだけ迅速かつ正確に調査して、計算に反映させることにより、より現状に即したマップ作製が可能となる。

なお、リアルタイムアナリシスハザードマップについては、2000年の有珠山噴火時に、砂防部局が山体の起伏状況を反映した土石流シミュレーションを行い、地元自治体と協議して住民配布用の避難マップを作成した例がある。

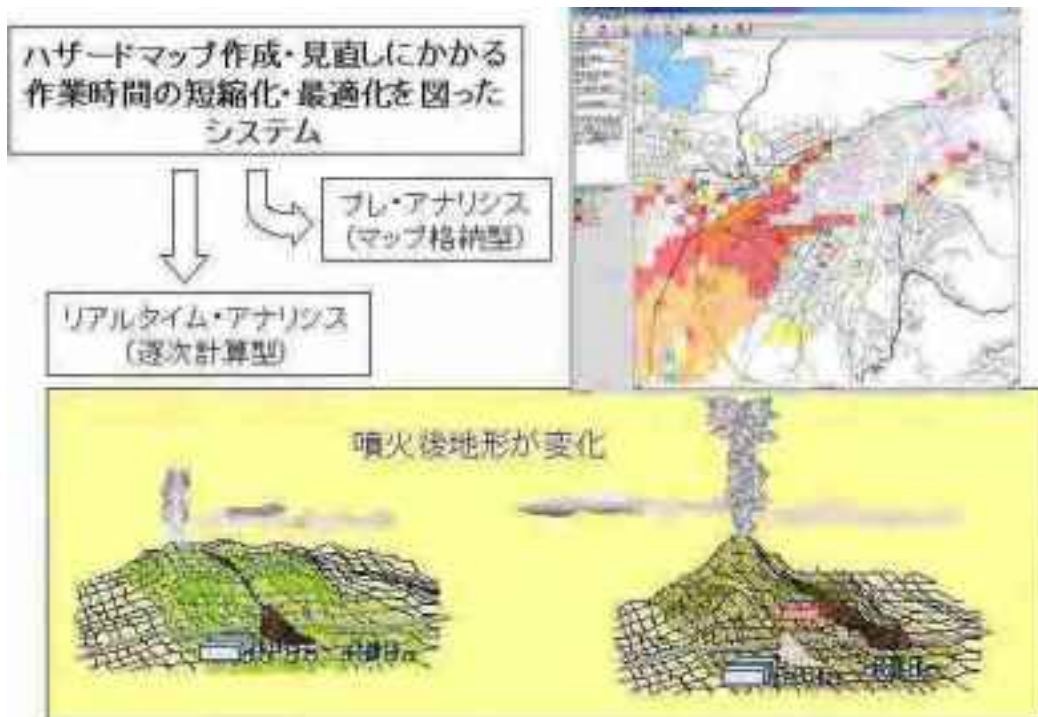


図 3.3 リアルタイムハザードマップの概念図



図 3.4 有珠山 2000 年噴火時の事例

○提供データ概要（案）

- ・ 25,000 分の 1 地形図に氾濫範囲の最大流動深，最終土砂堆積深，到達時間等を重ねたもの
- ・ ハザードマップの想定条件（降雨量，想定土砂量等）
- ・

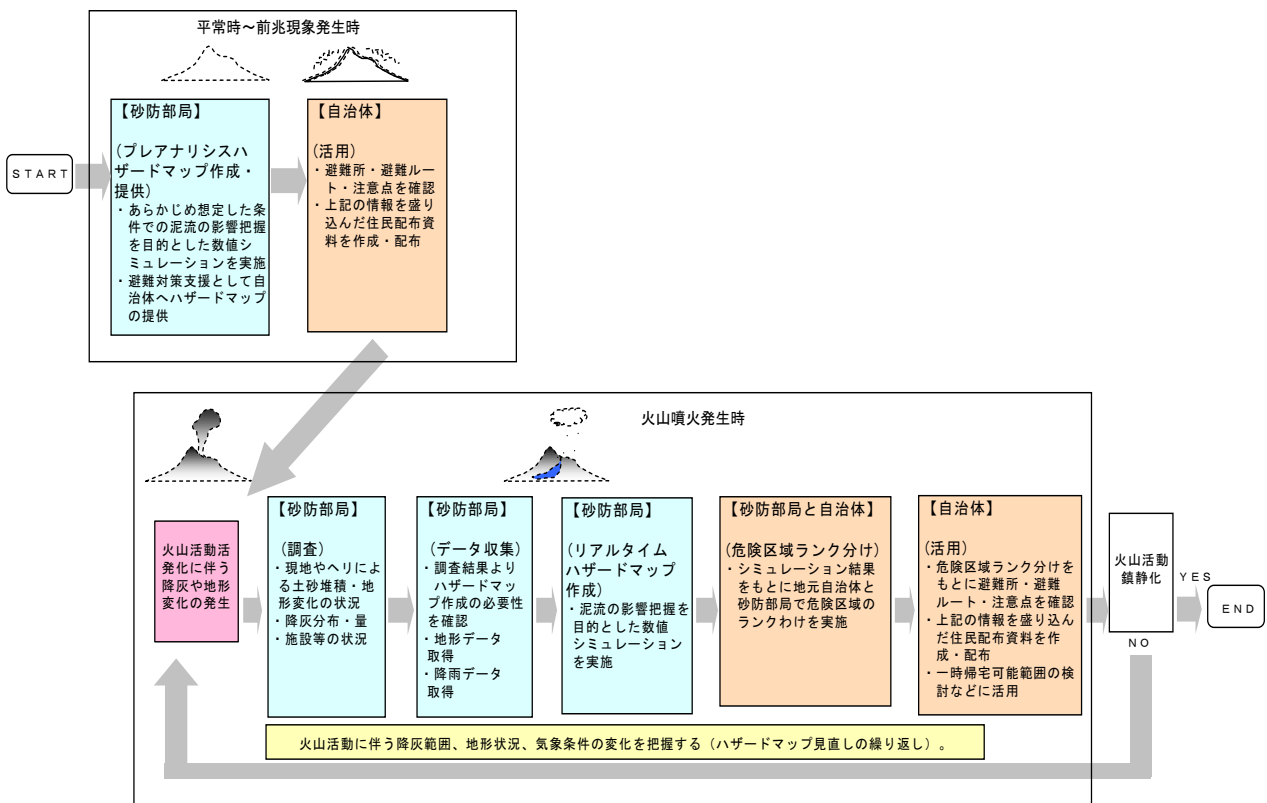


図 3.5 リアルタイムハザードマップの作成・活用の流れ

北海道駒ヶ岳では、関係機関で共有することを前提に、プレアナリシス型リアルタイムハザードマップを作成しており、緊急時には、各溪流で実際の火山活動推移に近い噴火シナリオ・ケースを呼び出して危険区域を確認することができる。これにより、早期の被害区域想定と計画に基づいた対応を支援することができる。



図 3.6 北海道駒ヶ岳のプレアナリシス型リアルタイムハザードマップの表示例

第4章 緊急調査

4.1 緊急調査の実施項目

噴火時には、緊急減災砂防で対象とすべき土砂移動に対し、関係機関と連携し緊急調査を行い効率的な対策を実施するとともに、避難対策を支援するため、緊急調査により得られた情報を提供する。

【解説】

(1) 基本事項

「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」の改正（平成23年5月1日施行）により、火山の噴火を原因とする土石流に関する緊急調査は、国が実施すると法律で定められており、北海道駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画の緊急調査においては国土交通省と連携する。

火山活動と土砂移動現象は密接に関連しており、明確には区分できない。火山活動そのものに特化した事項（例えば地震計・傾斜計等によるマグマの動きの把握等）や、緊急対策の開始・中止の判断の基準は、気象庁および学識者から情報収集し、連携して火山防災会議協議会やコアグループにおいて検討する必要がある。

砂防部局で対応すべき土砂移動現象（融雪型火山泥流、二次泥流）に対して、緊急減災対策砂防を効果的に実施するための緊急時に必要な緊急調査は、以下の項目があげられる。

- | | |
|-----------------------------------|------------------|
| ①概況調査* | ※関係機関と連携して実施する項目 |
| ②気象状況、土砂移動状況の把握* | |
| ③流域内の降灰量の把握* | |
| ④積雪量の把握* | |
| ⑤対策予定箇所の状況調査（対策作業に係る道路被災状況調査等も含む） | |
| ⑥砂防施設・監視観測機器の被災状況調査 | |

<改正土砂法に基づく緊急調査について>

平成23年5月1日に施行された改正土砂災害防止法では、大規模な土砂災害が急迫した危険性が予想される場合は、国土交通省が緊急調査を実施して、その結果に基づき被害の想定される区域・時期の情報（土砂災害緊急情報）を市町村へ通知し、一般に周知することになっている。

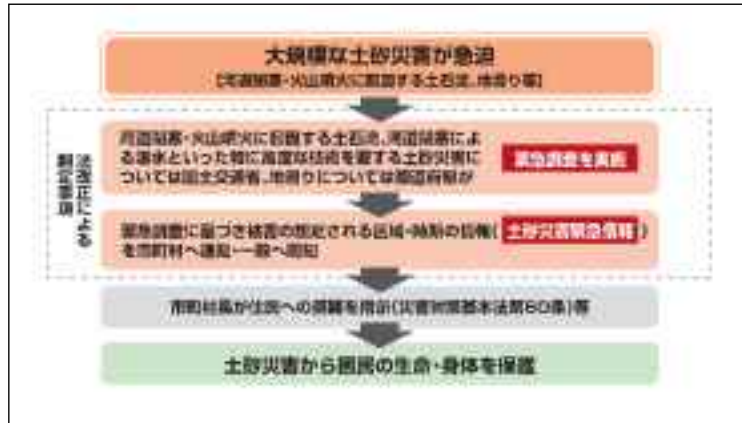


図 4.1 改正土砂法の概要



図 4.2 改正土砂法の緊急調査の概要

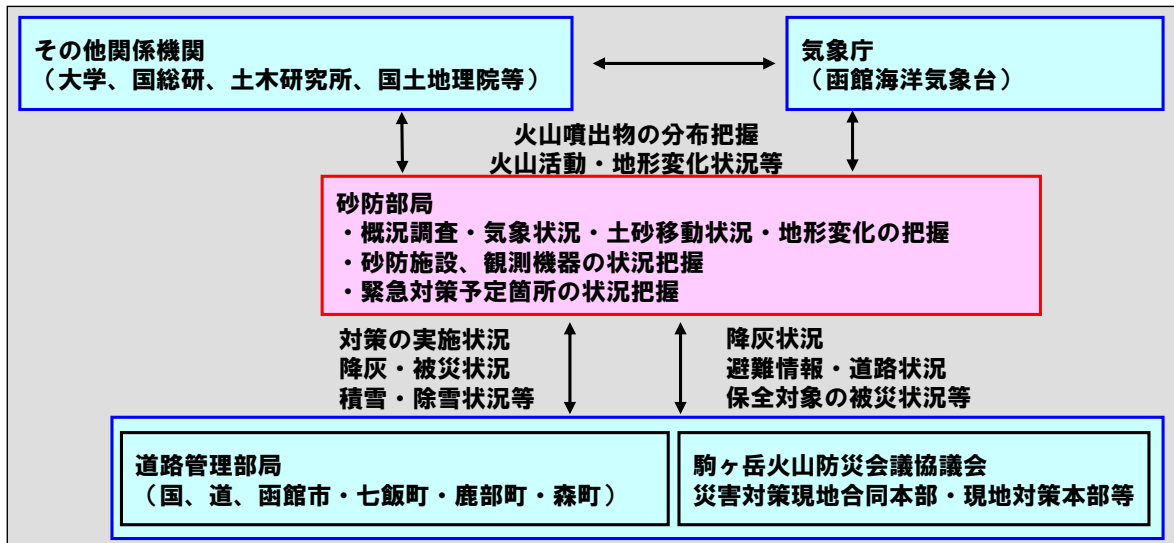
4.2 緊急調査の実施手順

噴火時の緊急調査項目は多岐にわたるため、関係機関で連携し、調査結果を相互に情報共有することにより、迅速な状況把握につとめる。

また、緊急調査の役割分担について、平常時から協議を進めるとともに、防砂訓練等により手順を確認し、緊急時の効率的な対策実施に資する。

緊急対策を実施する際には、火山活動状況、土砂移動状況、地形変化、被災状況等、多くの事項について確認する必要がある。これらの事項については、砂防部局のみでなく、関係機関での調査・パトロール等も行われるため、速やかな状況確認のためには、関係機関の情報共有が重要である。

図 4.3 に降灰量に関する緊急調査時の情報共有のイメージ、表 4.1 に噴火時に砂防部局が各機関と連携して行う緊急調査の内容とタイミングを示す。今後、各機関の実施する調査項目や防災対応を整理した上で、緊急調査を効率的に実施できる手順について調整を行う。



各関係機関の所掌業務内で把握した情報を相互に共有し、効率的に状況把握を行うとともに、各機関の防災対応に反映させる。

図 4.3 緊急調査結果の情報共有イメージ (降灰量調査の例)

表 4.1 噴火時に各機関と連携して実施する緊急調査の内容とタイミング

優先順位	調査方法	対象	内 容						
			活動活発期 レベル2	小噴火期 レベル3	小～中噴火期 レベル4	レベル5	大噴火期 レベル5	活動終息期	
1	監視機器等の 情報収集・解 析・整理	監視カメラ 施設	地形変化						
			堆砂状況					堆砂・被災状況	
		監視カメラ・土 砂移動検知セン サー	土砂流出					土砂流出状況	
			雨・雪・風					降雨量、積雪深、風向風速データ収集	降雨量データ収集
		観測機器	灰					自動降灰量計の配置位置検討・設置・データ収集	降灰量データ収集
			雨					被災観測所のデータ補間	
		情報解析	雪					山麓積雪量の算定	
			影響範囲					リアルタイム型ハザードマップの作成	データベース再整理
			被害等・灰					被災・避難・道路情報収集、降灰量データ収集	
		2	関係機関からの 情報収集	自治体等					火山・降雨・高層風データ収集
気象庁					火山・降雨・高層風データ収集	火山・降雨データ 収集			
地形					植生枯死・クラック 確認	クラック・ガリー 確認			
施設					クラック・噴煙確 認	堆砂・被災状況			
対策箇所 ・道路					現地状況	現地状況			
灰					分布範囲	分布範囲			
火口					火口位置・発生現象				
3	上空からの調査	UAV (無人航空機)	施設					堆砂・被災状況	
			対策箇所 ・道路					現地状況	現地状況
		灰					降灰範囲		
		地形					地形変化		
		灰・雪					分布範囲・堆積厚		
		施設					堆砂状況	堆砂・被災状況	
		地形・土砂流出					土砂流出状況	地形変化・土砂流 出状況	
		対策箇所 ・道路					現地状況	現地状況	
		灰・雪					降灰量・積雪深（立入禁止区域外）	現地状況	
		4	現地調査						

第5章 平常時からの準備事項

5.1 緊急ハード対策に関する準備事項

緊急減災対策の実施における準備事項の意義

緊急減災対策の実行性を高めるために、緊急時の作業期間が短縮できる事項や平常時から準備しておかないと効果が期待できない事項などについてハード対策・ソフト対策ともに平常時から対応する。また、緊急時に適確な判断、迅速な行動をとれるよう平常時から準備・点検・訓練等を行う。

緊急時に的確な判断、迅速な行動を行うためには、緊急時に備えて平常時から関係機関との連携を持続するとともに、情報伝達手段の整備などを進める。

緊急ハード対策に関する準備事項

平常時には、全体計画にそった施設整備を進める。また、緊急ハード対策を効果的に実施し、さらに緊急時の作業必要期間を短縮するために、平常時から資機材の準備、土地の確保等について関係機関と調整する。

緊急ハード対策を効果的に実施するために、平常時から実施すべき、資機材の準備、土地の確保、関係機関との調整に関する具体的な項目を表 5.1 に示す。

表 5.1 緊急ハード対策のために平常時から実施すべき項目

項目	内 容	通常時の所用日数	連携機関
資機材の準備	資機材の準備	数ヶ月	国道市町
	電源確保	数ヶ月	電力会社
	工事用道路の整備	数ヶ月	道市町・林野庁
	緊急対策工事における安全対策施設	数ヶ月	
土地の確保	土地使用許可・借地・立木の伐採	数ヶ月	地権者・道市町 自衛隊・林野庁
	道路上の構造物設置に対する占有許可	約1ヵ月	道路管理局・警察署
	基本計画上の計画位置の砂防指定地化	数年	
	ストックヤード、土捨て場の確保	数ヶ月	道市町・地権者
許可申請・調整	国定公園内・国有林内の緊急対策許可	約1ヵ月	環境部局・林野庁
	無人化施工の実施に関わる準備	数ヶ月	国交省・総務省・民間企業
	トレーラー等特殊車両の通行手続き	約1ヵ月	道路管理局・警察署
	道路堆雪幅の確保など、導流堤利用のための事前準備・整備	数ヶ月	道路管理局

5.2 緊急ソフト対策に関する準備事項

平常時には、全体計画にそった施設整備を進める。また、関係各機関との連携を高める。加えて、緊急ソフト対策を効果的に実施し、さらに緊急時の作業必要期間を短縮するために、資機材の準備、土地の確保、関係機関との調整、データ整備を、平常時から計画的に行っておく必要がある。

緊急ソフト対策を効果的に実施するために、平常時から実施すべき、資機材の準備、土地の確保、関係機関との調整、データ整備に関する具体的な項目を表 5.2 に示す。

表 5.2 緊急ソフト対策のために平常時から実施すべき項目

項目	内容	通常時の所用日数	連携機関
資機材の準備	資機材の準備	数ヶ月	国・道
	電源の確保	数ヶ月	電力会社
土地の確保	土地使用許可・借地・立木の伐採	数ヶ月	地権者・道市町 自衛隊・林野庁
	道路上の構造物設置に対する占有許可	約1ヵ月	道路管理部局・ 警察署
調整	駒ヶ岳火山防災WANの改良	数年	国交省・道
データ整備	プレアナリシス型ハザードマップ整備	数ヶ月	

5.3 緊急調査に関する準備事項

緊急調査を効果的に実施するために、平常時から計画的に調査資機材の準備、緊急調査のための事前調査、データ整備を進める。

【解説】

緊急調査を効果的に実施するために、平常時から実施すべき調査資機材の準備、緊急調査のための事前調査、データ整備に関する具体的な項目を表 5.3 に示す。

表 5.3 緊急調査のために平常時から実施すべき項目

項目	内容	連携機関
資機材の準備	・ 調査資機材の準備	国・道
事前調査	・ 緊急対策箇所・既存施設の確認	
データ整備	・ 噴火前地形のデータベース化 ・ プレアナリシス型ハザードマップ	国土地理院・ 民間航測会社
	・ 火山データベースの整理	

5.4 実施体制を確保するための準備事項

(1) 職員の研修

緊急減災対策を効果的に実施するためには、対策実施に関わる関係職員が北海道駒ヶ岳の特徴や過去の災害状況等を理解しておくことが必要である。そのため、火山や砂防、過去の災害を熟知した学識者、職員OB、ならびに内閣府火山防災エキスパート等を講師として、継続的に職員の研修を行い、北海道駒ヶ岳の火山活動や火山防災の知識を高める。

(2) ロールプレイング訓練

緊急減災対策では、関係機関の連携や、計画策定のために検討された土砂移動のケースを参考とした臨機応変な対応が求められる。時系列に沿った噴火の場面を想定した机上訓練（ロールプレイング訓練）は多様な現象が想定される火山噴火に対して有効な訓練である。

(3) 実地訓練

緊急減災対策を迅速かつ効果的に実施できるよう、定期的に緊急減災対策の実地訓練を行い、防災技術の向上を図る。

関係機関と協力して、定期的に緊急減災対策の実施訓練を行うことで防災技術の向上を図る。実施訓練の内容としては、主に以下の項目がある。

- ・ 緊急減災ハード対策工の施工訓練
- ・ 監視機器の緊急設置訓練
- ・ 監視カメラによる施設堆砂状況の確認訓練
- ・ 防災ヘリコプター、UAV（無人航空機）による空撮訓練
- ・ 降灰調査訓練

第6章 関係機関との連携・協力体制

(1) 火山防災協議会への協力体制

緊急減災対策砂防で、監視機器の整備、監視情報の共有、ハザードマップの作成等を行い、火山防災協議会が実施する避難に関わる火山防災に協力する。

緊急減災対策砂防と火山防災対策との関係は、図 6.1 に示すとおりである。火山噴火緊急減災対策砂防計画は、火山噴火時に発生が想定される土砂移動現象による被害をできる限り減災するために緊急時に実施する種々の火山防災対策のうち、砂防部局が実施する対策であり、火山防災協議会等の関係機関と連携をとる。

具体的な連携方策としては、次のようなものがある。

- ・ リアルタイムハザードマップの提供による避難対策支援
- ・ 土砂移動検知センサー情報などの提供による避難対策支援
- ・ 降灰量調査結果等の共有

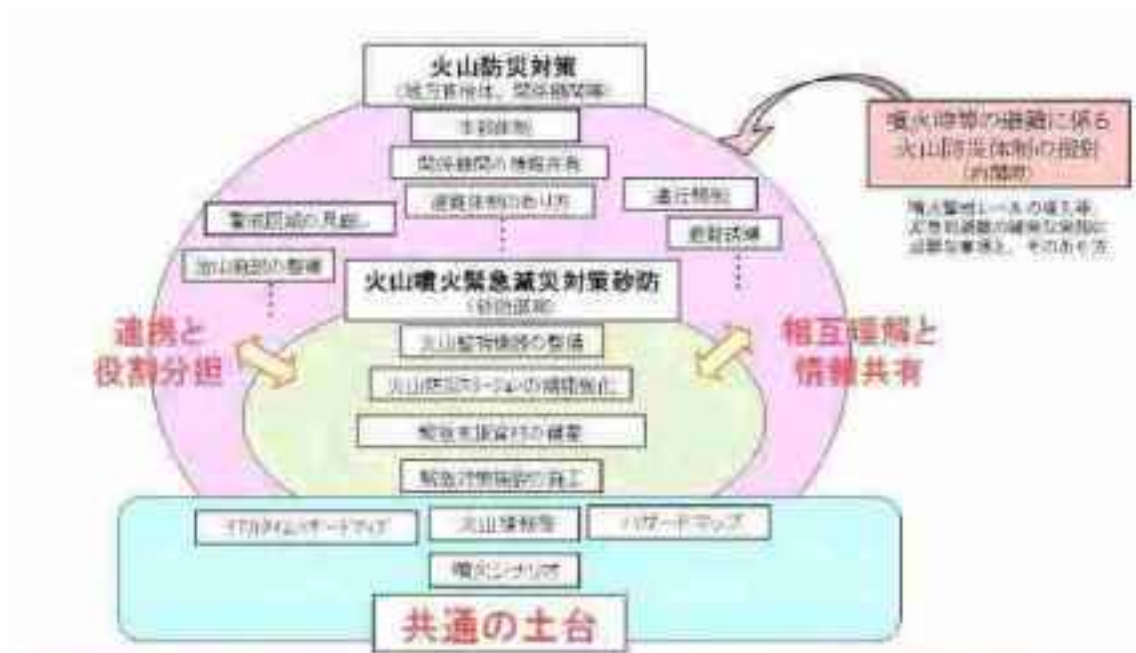


図 6.1 緊急減災対策砂防計画と火山防災対策の関係

(2) 緊急減災対策砂防のためのコアグループの設置

緊急減災対策の実施には、火山活動状況や土砂移動現象の早期把握、警戒避難体制との連携が重要である。このため、平常時から防災関係者の顔の見える関係づくりを行うとともに、監視観測体制の構築と情報伝達・共有・活用体制の仕組みを考える場を設ける。

これまでの検討から、緊急ハード対策を考える上では、避難を考えたタイミングとは別に、早期かつ適時の作業着手・作業中止・作業員退避のタイミングが必要であると考えられる。このようなタイミングを検討するには、気象庁、学識者、協議会、関係機関間で、互いに顔の見える関係作りや、監視観測体制の構築と情報伝達・共有・活用体制の仕組みなどを考える場が必要である。この組織のメンバー構成としては、火山噴火緊急減災対策砂防等の実施機関を中心とし、継続的に活動する（図 6.2）。

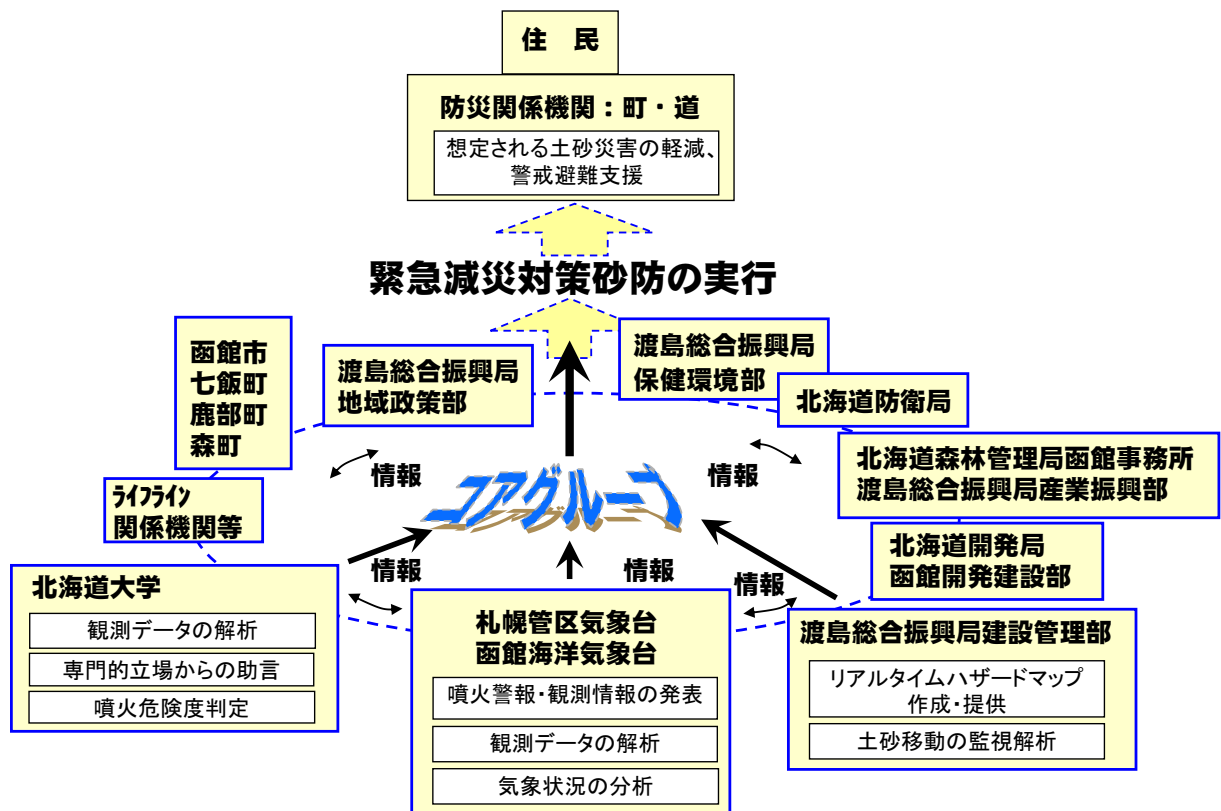


図 6.2 緊急減災対策砂防のためのコアグループのイメージ

第7章 今後の緊急減災の検討に向けて

本計画（案）は、現時点で火山噴火が活発化したときに、現在の砂防施設の整備状況や、社会環境などを踏まえて、可能な限り被害を軽減するために実施可能なハード・ソフトからなる緊急的な対策をとりまとめたものである。

ただし、本緊急減災対策を北海道の砂防部局が単独で実施することには限界がある。また、緊急減災対策実施に関わる北海道開発局との協力体制の構築、緊急減災対策砂防のためのコアグループ設置など、今後検討を進めていく課題は残っている。

なお、火山噴火緊急減災対策砂防計画は、基本対策（ハード・ソフト）の整備進捗、社会・自然環境の変化や新たな科学技術の進歩・知見を踏まえ継続的に見直し・改善を行っていく必要がある。緊急減災対策砂防計画の継続的な見直しの一手法としては、PDCA サイクルの適用が考えられる（図 7.1）。具体的な適用方法は、今後関係機関と協議・調整を行う。

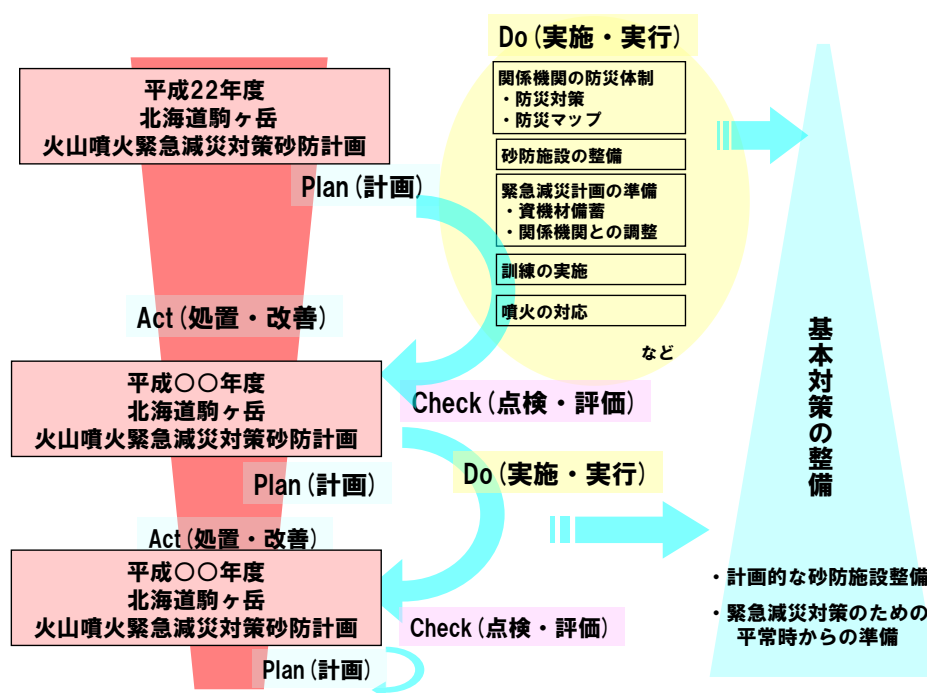
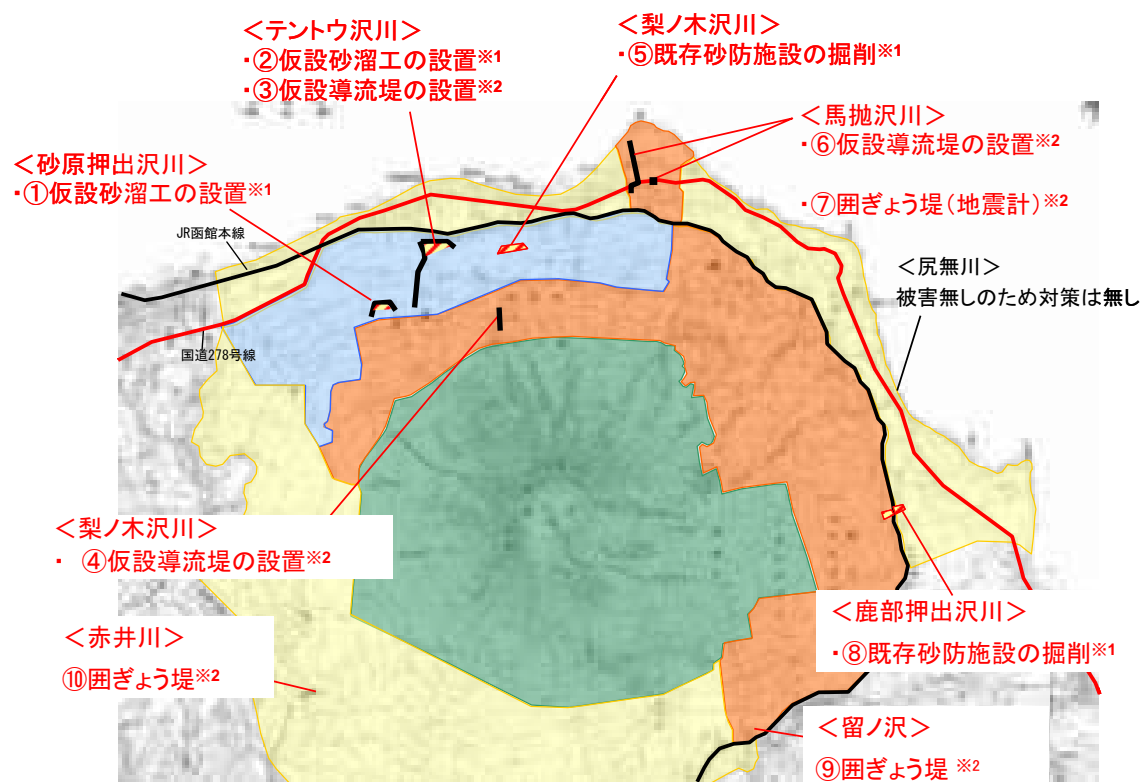


図 7.1 PDCA サイクルの実施による緊急減災対策砂防計画の継続的な見直しのイメージ

第8章 北海道駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防の全体像



※1：現時点において砂防区域内であり砂防部局が行うもの。

※2：実施主体について今後協議が必要なもの。

溪流名	緊急ハード対策	土砂捕捉量 (掘削量)	コンクリートブロック	大型土のう
砂原押出沢川	①仮設砂溜工	25,000m ³	h=2.0m、L=700m N=3,500個	-
テントウ沢川	②仮設砂溜工	34,500m ³	h=2.0m、L=800m N=4,000個	-
	③仮設導流堤	-	-	h=2.0m、L=1,900m N=9,500個
梨ノ木沢川	④仮設導流堤	-	h=2.0m、L=200m N=1,000個	h=1.0m、L=400m N=800個
	⑤既存砂防施設の掘削	38,000m ³	-	-
馬抛沢川	⑥仮設導流堤	-	-	h=2.0m、L=1,000m N=5,000個
	⑦囲ぎよう堤	-	-	h=1.0m、L=50m N=50個
鹿部押出沢川	⑧既存砂防施設の掘削	1,000m ³	-	-
留ノ沢	⑨囲ぎよう堤	-	-	個別対応のため、 今後検討
赤井川	⑩囲ぎよう堤	-	-	個別対応のため、 今後検討
合計		98,500m ³	8,500個	15,350個+a

図 8.1 緊急ハード対策のまとめ

表 8.1 現況施設を考慮した対象量^{※1)}

溪流名	降雨型泥流(m ³)	融雪型泥流(m ³)*2)			備考
	噴火規模:中規模 降雨規模:平年並み(63mm/24hr)	噴火規模:中規模 積雪規模:平年並み (43.3cm:2年超過確率程度)			
		土砂	水	泥流総量	
砂原押出沢川	19,800	85,000	120,000	205,000	
テントウ沢川	79,070	-	-	-	
梨ノ木沢川	0	-	-	-	※3)
馬抛沢川	63,200	-	-	-	
鹿部押出沢川	0	79,000	113,000	192,000	
留ノ沢	0	80,000	113,000	193,000	
赤井川	-	86,000	122,000	208,000	

※1) 現況施設は平成 21 年度時点。

※2) 融雪型泥流の対象量は、総泥流量（土砂+水）の値であり、現況施設は泥流中の粗粒分に対して効果が有るとして整理した値である。

※3) 梨ノ木沢川は土砂整備率が 100%であるが、以下の理由より緊急ハード対策を実施する。

- ・土砂整備率には、泥流中の水は見込まれておらず、泥流（水）による被害の発生が考えられるため。
- ・泥流調整地下流には市街地が存在しているが、現況で泥流を海まで安全に流下させることが可能な流路が無いとため、泥流調整地を掘削して可能な限り泥流を貯留させることを目的としている。