

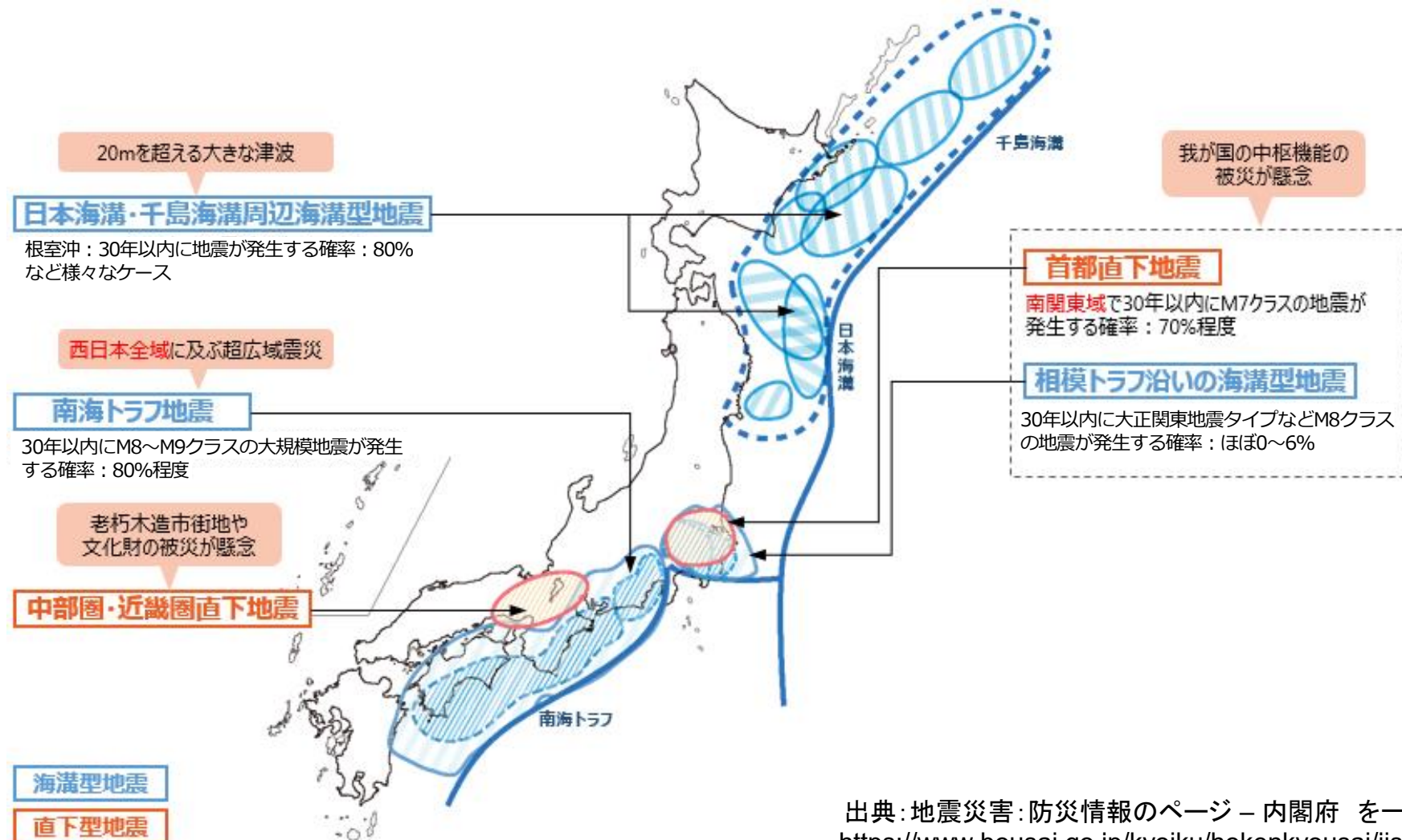
**能登半島での地震・大雨を踏まえた
水害・土砂災害対策のあり方について 提言
(参考資料)**

1. はじめに
2. 令和6年の能登半島での地震・大雨を踏まえて対応すべき課題
3. 速やかに検討に着手し、早期に実現を図るべき対策
4. 速やかに研究開発に着手し、早期に実現を図るべき対策

1. はじめに

切迫する大規模地震

- 南海トラフ地震、首都直下地震などの大規模地震は、近い将来の発生の切迫性が指摘。
- 特に、関東から九州の広い範囲で強い揺れと高い津波が発生するとされる南海トラフ地震は、今後30年以内に発生する確率が80%程度、首都中枢機能への影響が懸念される首都直下地震は70%程度と予想。



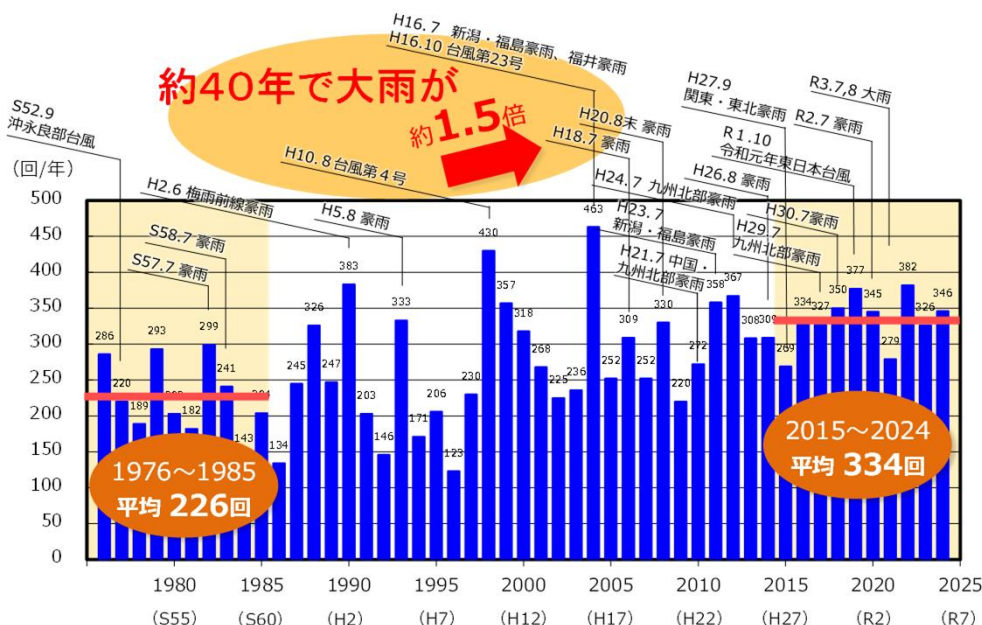
出典：地震災害：防災情報のページ－内閣府 を一部加工
<https://www.bousai.go.jp/kyoiku/hokenkyousai/jishin.html>

短時間強雨の発生件数が増加、降雨量の増加が予測

- 近年、時間雨量50mmを超える短時間強雨の発生件数が増加しており、大雨頻度が増加。
- 気候変動により2℃上昇した場合に、降雨量が1.1倍になると想定。

短時間強雨の発生件数が増加（実績）

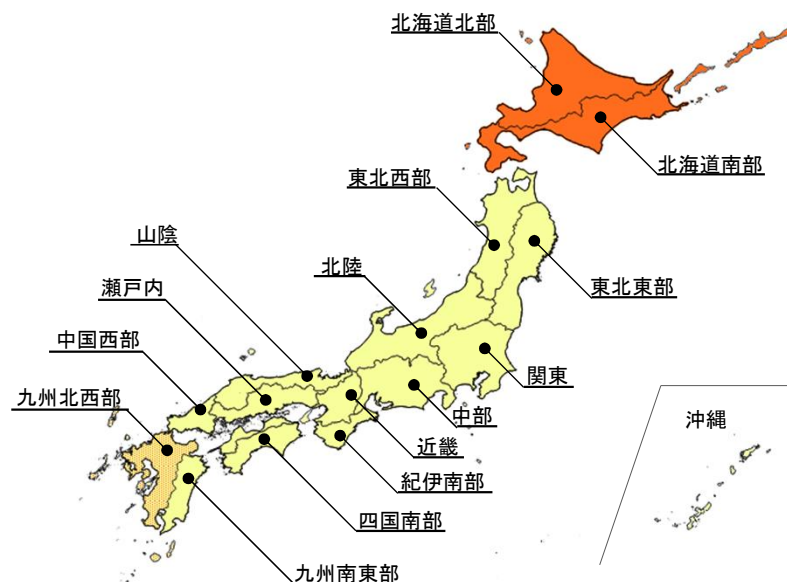
1時間降水量50mm以上の年間発生回数
(アメダス1,300地点あたり)



* 気象庁資料より作成

降雨量の増加が予測

気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言 改定版(令和3年4月)より



<地域区分毎の降雨量変化倍率>

地域区分	2℃上昇	4℃上昇	
			短時間
北海道北部、北海道南部	1.15	1.4	1.5
九州北西部	1.1	1.4	1.5
その他(沖縄含む)地域	1.1	1.2	1.3

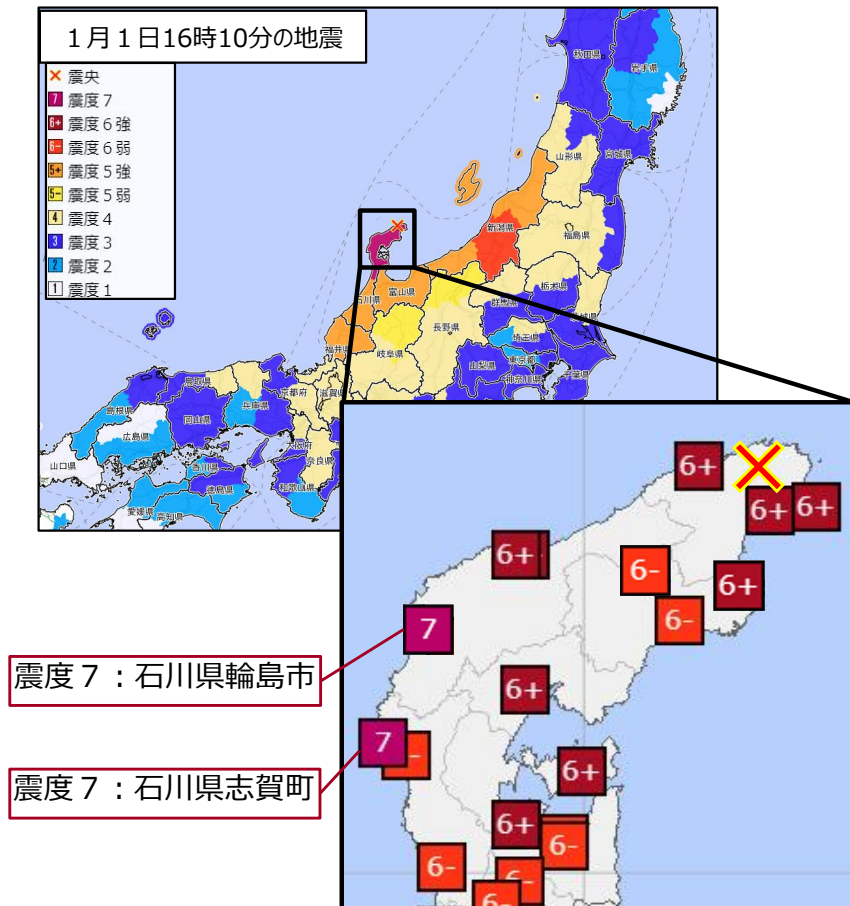
- ※ 4℃上昇の降雨量変化倍率のうち、短時間とは、降雨継続時間が3時間以上12時間未満のこと。3時間未満の降雨に対しては適用できない
- ※ 雨域面積100km²以上について適用する。ただし、100km²未満の場合についても降雨量変化倍率が今回設定した値より大きくなる可能性があることに留意しつつ適用可能とする。
- ※ 年超過確率1/200以上の規模(より高頻度)の計画に適用する。

2. 令和6年の能登半島での地震・大雨を踏まえて 対応すべき課題

令和6年能登半島地震の概要（令和6年1月1日16時10分の地震）

- 令和6年（2024年）1月1日16時10分にマグニチュード（M）7.6、深さ16kmの地震が発生し、石川県輪島市（わじまし）、志賀町（しかまち）で震度7を観測したほか、北海道から九州地方にかけて震度6強～1を観測。
- この地震により石川県能登に対して大津波警報を、山形県から兵庫県北部を中心に津波警報を発表し、警戒を呼びかけ。
- 気象庁では、1月1日のM7.6の地震及び令和2年（2020年）12月以降の一連の地震活動について、その名称を「令和6年能登半島地震」と定めた。

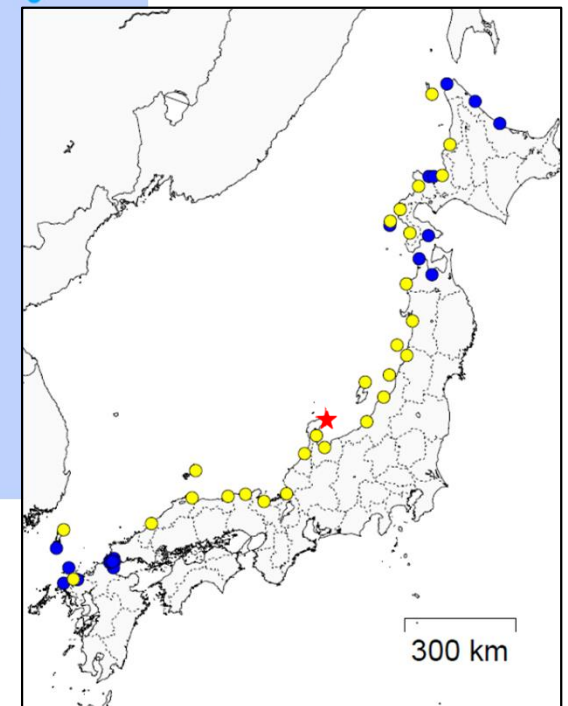
■ 震度分布図



■ 津波警報等発表状況（1月1日16時22分発表）

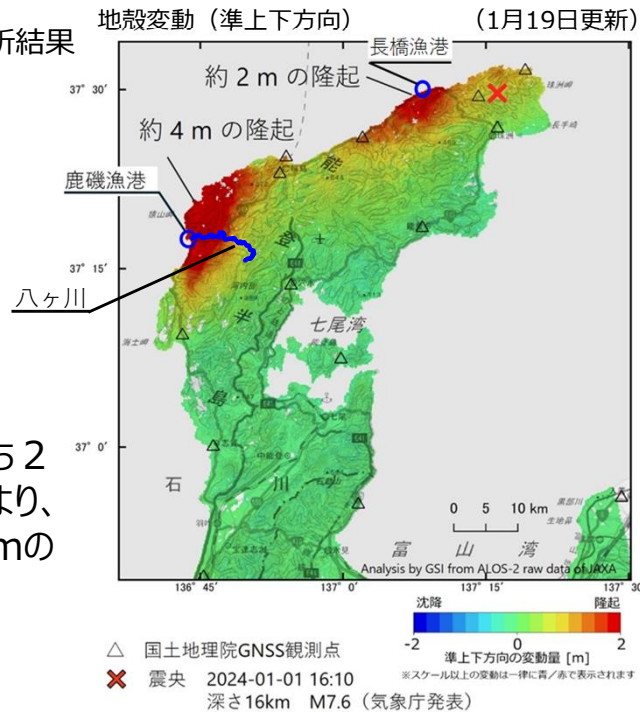


■ 津波の観測状況



能登半島地震により生じた主な被害

「だいち2号」の観測データの解析結果
(1月2日公表)



国土地理院による「だいち2号」観測データの解析により、輪島市西部で最大約4mの隆起が見られた。

わじまし いちのせまち
輪島市市ノ瀬町



地すべり(輪島市大野町)



出典: 国際航業株式会社ホームページ
撮影: 国際航業株式会社、株式会社パスコ

寺地川

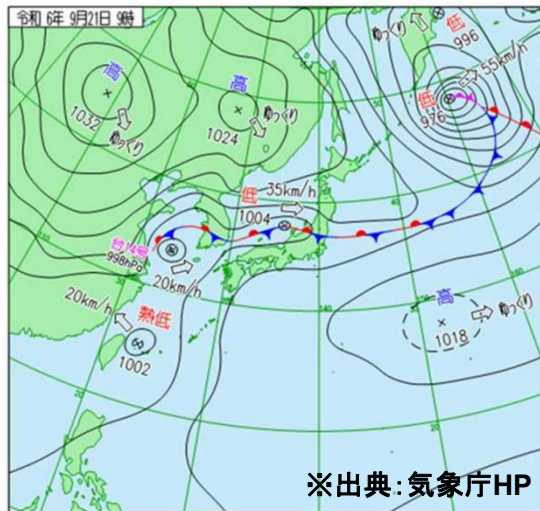


能登半島での大雨の概要(令和6年9月20日からの大雨)

9月21日から22日にかけて、日本海の低気圧や前線に向かって南から暖かく湿った空気が流れ込んだため、大気の状態が非常に不安定になり石川県能登では記録的な大雨となった。

気象庁において、21日9時00分時点で大雨の危険度が急激に高まっている線状降水帯の雨域(10～30分先の解析)を確認したことから、21日9時7分に「顕著な大雨に関する石川県気象情報(第1号)」が発表され、浸水害による危険度がさらに高まったことから、21日10時50分には、輪島市、珠洲市、能登町に「大雨特別警報(浸水害)」が発表された。

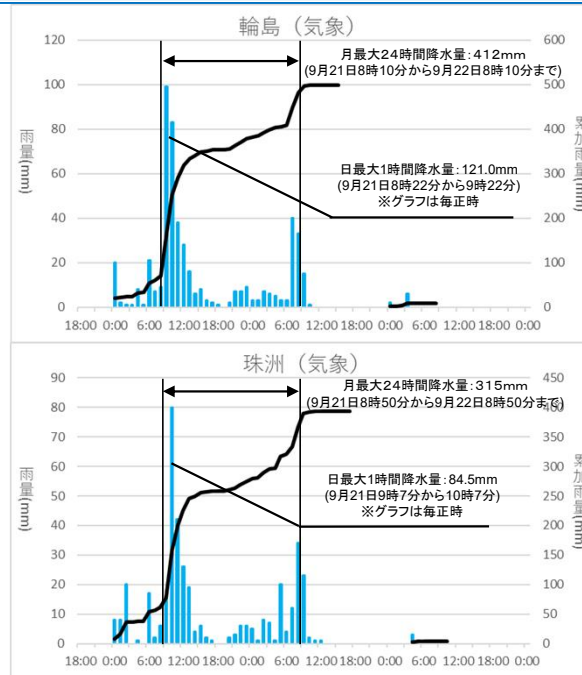
この期間の日最大1時間降水量は輪島で121mm(9月21日)、珠洲で84.5mm(9月21日)、月最大24時間降水量は輪島で412mm(9月21日8時50分から9月22日8時50分まで)、珠洲で315mm(9月21日8時50分から9月21日8時50分まで)となり統計開始以来1位となった。



地上天気図 (9月21日09時)

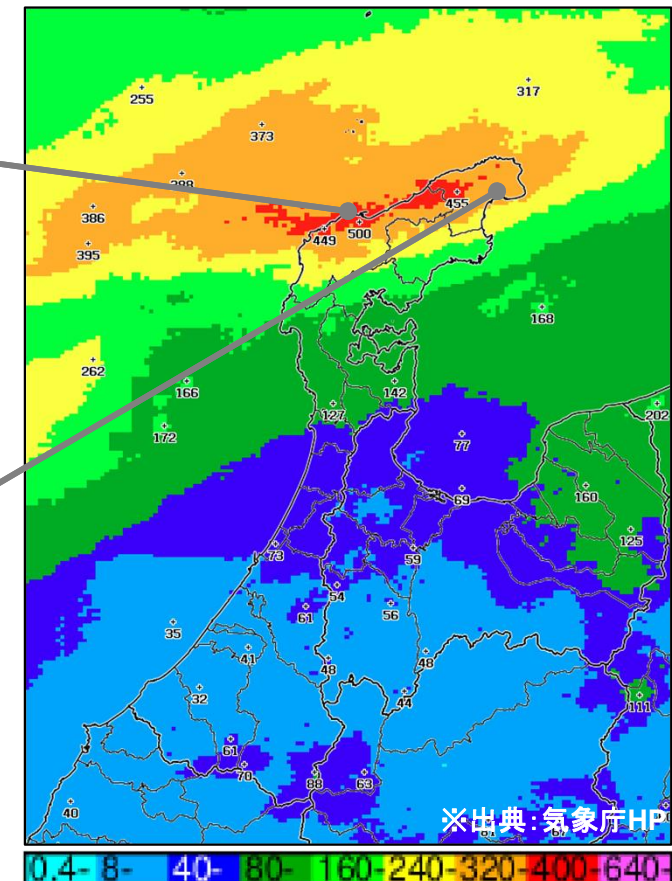
月最大24時間降水量
(過去最大値との比較)

地点	今回の豪雨		これまでの1位の値	
	mm	年月日 時分(まで)	mm	年月日
輪島(ワジマ)	412	2024/9/22 8:10 (R6.9.22)	220	2005/6/28 (H17.6.28)
珠洲(スズ)	315	2024/9/22 8:50 (R6.9.22)	195	1997/6/29 (H9.6.29)



日最大1時間降水量
(過去最大値との比較)

地点	今回の豪雨		これまでの1位の値	
	mm	年月日 時分(まで)	mm	年月日
輪島(ワジマ)	121	2024/9/21 9:22 (R6.9.21)	73.7	1936/9/15 (S11.9.15)
珠洲(スズ)	84.5	2024/9/21 10:07 (R6.9.21)	73	2007/8/22 (H19.8.22)



積算解析雨量分布図
(9月21日00時から9月23日24時)

能登半島での大雨による特徴的な被害(河川、砂防)

八ヶ川



地震で隆起(3.5m)した場所で護岸が損傷

塚田川



流木、土砂を含む洪水により流路が変更 (ショートカット)

塚田川



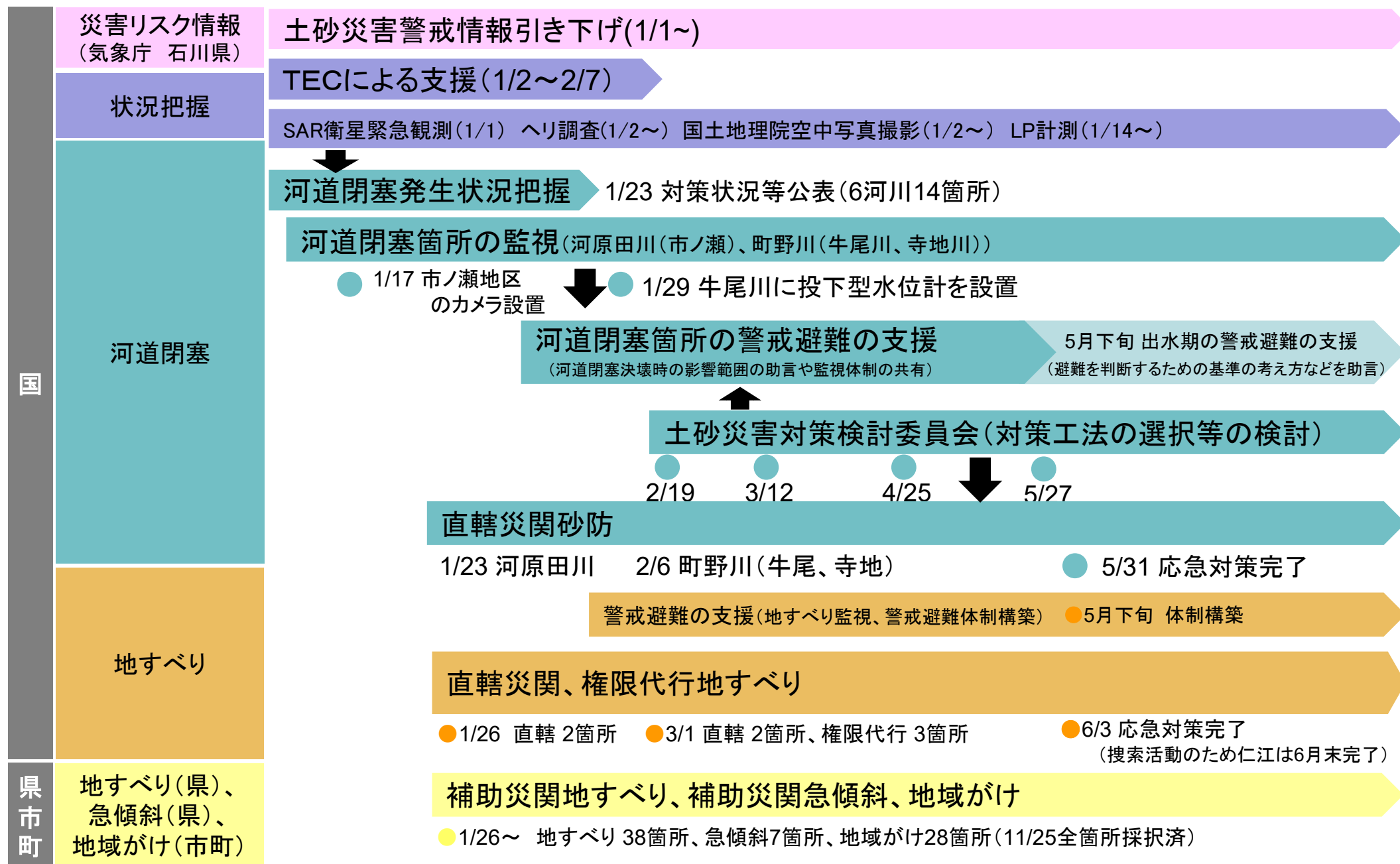
横断工作物 (橋) に大量の流木が捕捉

寺地川



浸水想定区域図作成対象外の河川でも氾濫が発生

能登半島地震における土砂災害への主な対応状況



能登半島地震における土砂災害への主な対応状況(土砂警引き下げ、SAR衛星)

■土砂災害警戒情報の基準引き下げ

国土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

令和 6 年 1 月 1 日
水管理・国土保全局砂防部
気 象 庁

「令和 6 年能登半島地震」に伴う
土砂災害警戒情報発表基準の暫定的な運用について

令和 6 年 1 月 1 日 16 時 10 分頃の石川県能登地方の地震による地盤の緩みを考慮し、揺れの大きかった石川県、新潟県、富山県及び福井県の市町村について、土砂災害警戒情報の発表基準を引き下げて運用します。

令和 6 年 1 月 1 日 16 時 10 分頃の石川県能登地方の地震により、石川県で最大震度 7、新潟県で最大震度 6 弱、富山県と福井県で最大震度 5 強を観測しました。
これらの県の揺れの大きかった地域では、地盤が脆弱になっている可能性が高いため、雨による土砂災害の危険性が通常より高まっていると考えられます。
このため、これらの地域では通常よりも警戒を高めるため、当分の間、各県と各気象台が共同で発表する土砂災害警戒情報の発表基準について、通常基準より引き下げた暫定基準を設けて運用します。詳細は下表の通りです。
なお、引き続き地震後の降雨と土砂災害の関係を調査し、必要に応じて暫定基準を変更します。

対象の県	通常の基準に対する 暫定基準の割合	暫定基準を設ける対象の市町村 (市町村内で発表対象区域を分割している場合は、その区域)
石川県	7 割	志賀町、七尾市、輪島市、穴水町、中能登町、能登町、珠洲市*
	8 割	羽咋市、宝達志水町、金沢市、小松市、加賀市、かほく市、能美市
新潟県	7 割	長岡市
	8 割	糸魚川市、上越市、妙高市、南魚沼市、柏崎市、刈羽村、燕市、見附市、三条市、新潟市、阿賀町、佐渡市
富山県	8 割	富山市平地、高岡市、氷見市、小矢部市、射水市、南砺市
福井県	8 割	あわら市

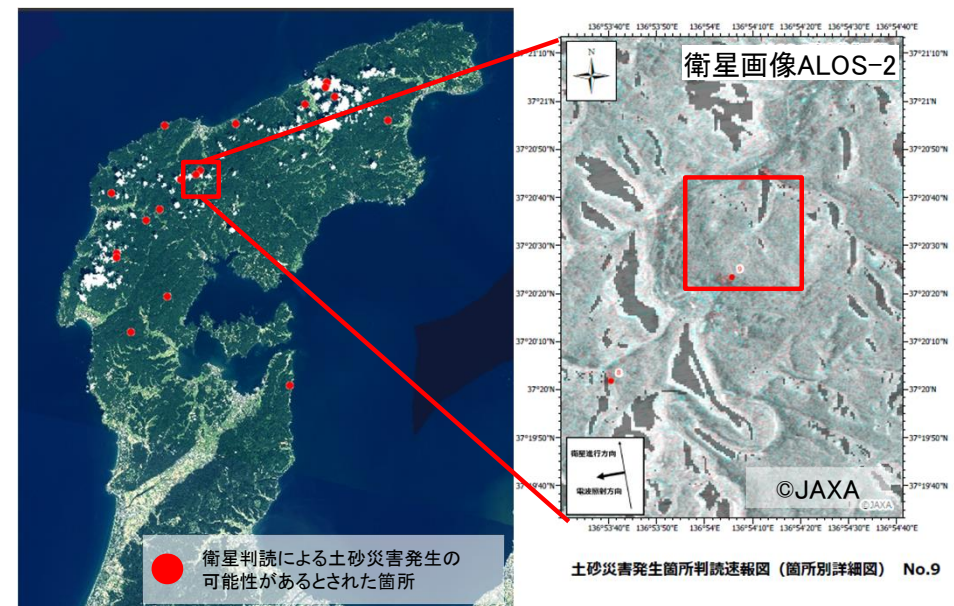
※珠洲市は令和 5 年 5 月 5 日の地震等によりすでに 7 割の暫定基準で運用中

問い合わせ先

国土交通省水管理・国土保全局砂防部砂防計画課地震・火山砂防室	
企画専門官	竹島 雄介 (内線 36-152)
代表	03-5253-8111 直通 03-5253-8468
気象庁大気海洋部気象リスク対策課	
土砂災害気象官	三村 恭則 (内線 4219)
代表	03-6758-3900 直通 03-3434-9051

■SAR衛星緊急観測

- 夜間でも観測可能な人工衛星画像(SAR画像)を撮影・解析し、発生後翌日に土砂崩れのおそれのある箇所を抽出(JAXAと連携して実施)
- 土砂移動のおそれのある箇所を抽出し、ヘリ調査等へ活用



衛星観測範囲



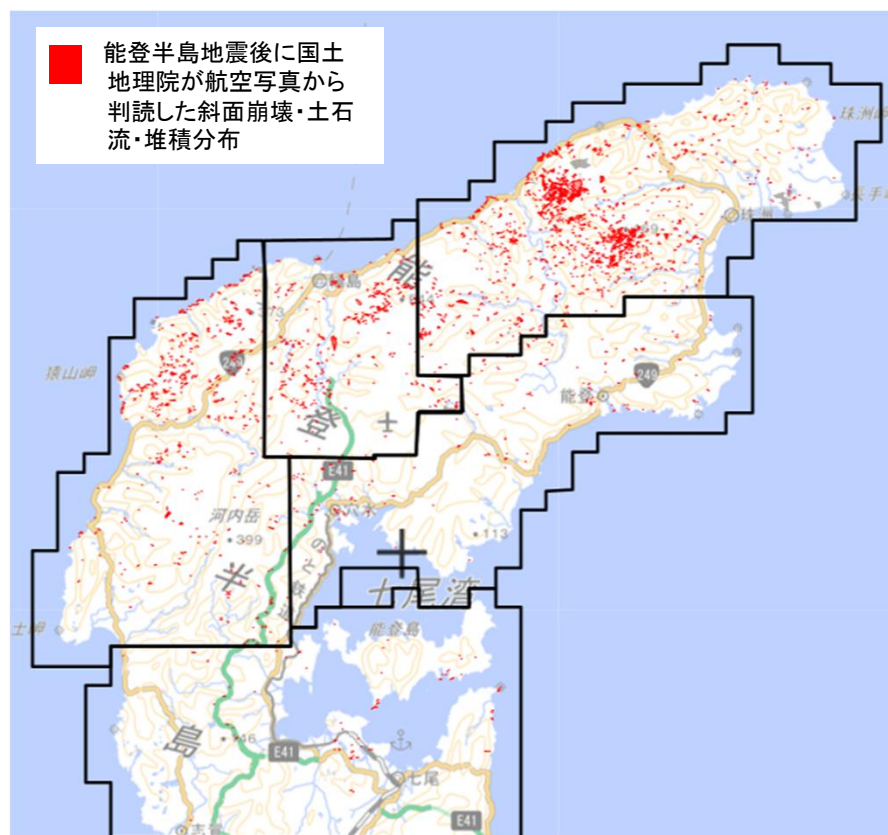
ヘリ調査実施状況



ヘリ調査時写真

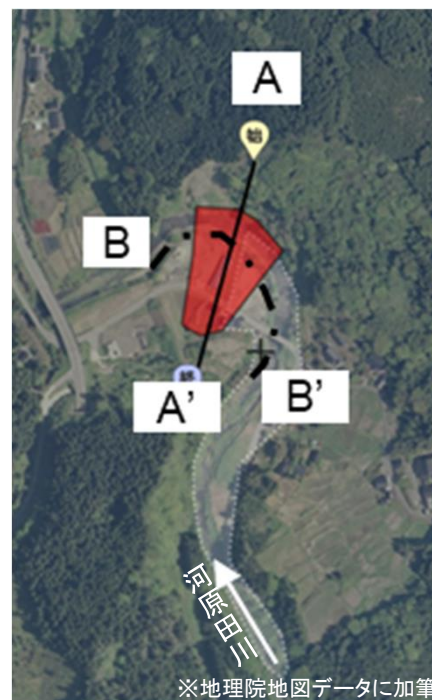
能登半島地震における土砂災害への主な対応状況(国土地理院の判読データの活用)

- ヘリ調査で捉えられた土砂崩落箇所や地理院判読で大規模な土砂崩壊の可能性のある箇所について、堆積土砂の規模(高さ、幅)を確認、概要図を作成し、土砂法の緊急調査の必要性の有無を確認。

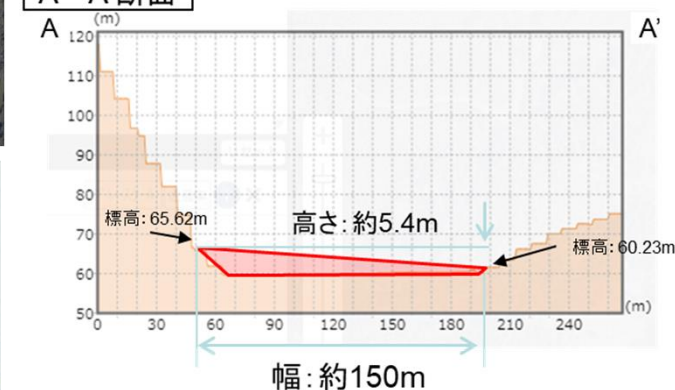


能登半島地震後に国土地理院が航空写真から斜面崩壊・土石流・堆積分布を判読

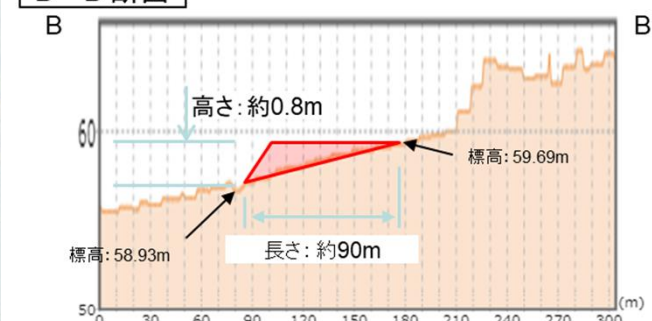
河道閉塞の可能性箇所(速報): 石川県輪島市熊野町



A-A'断面

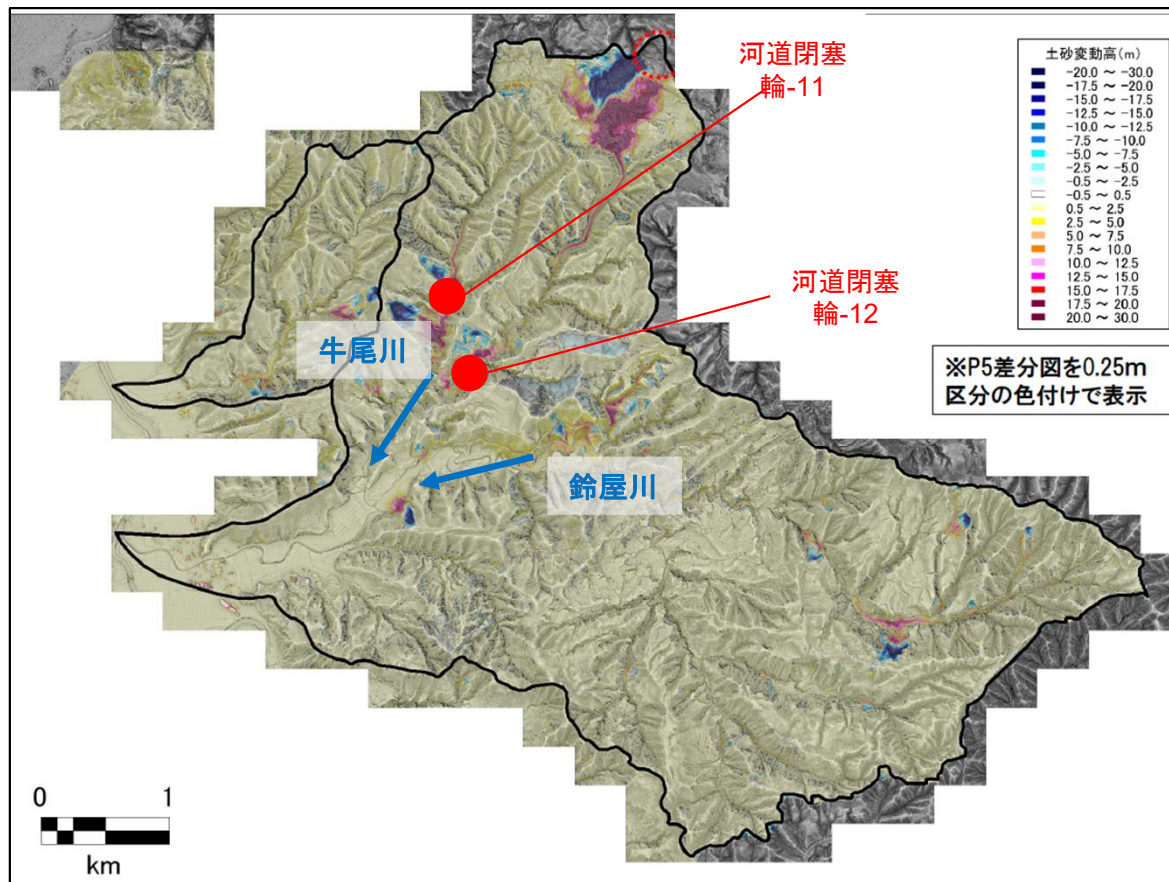


B-B'断面

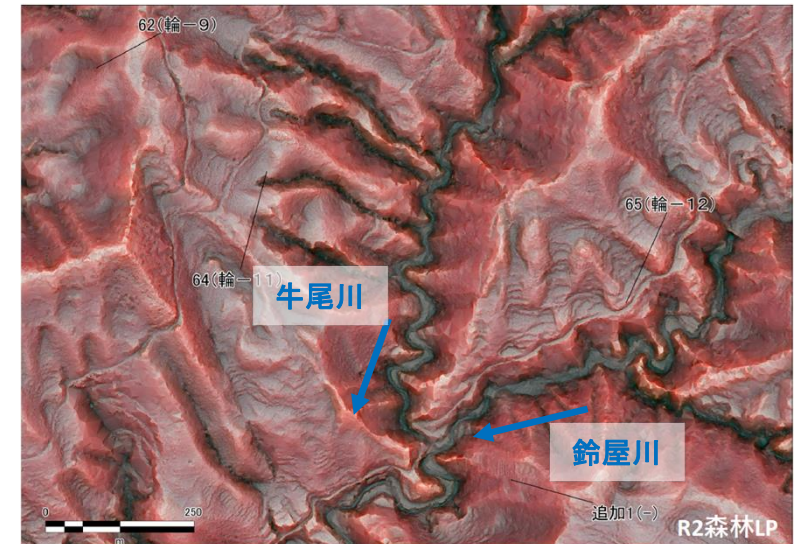


能登半島地震における土砂災害への主な対応状況(LPデータの計測・差分解析)

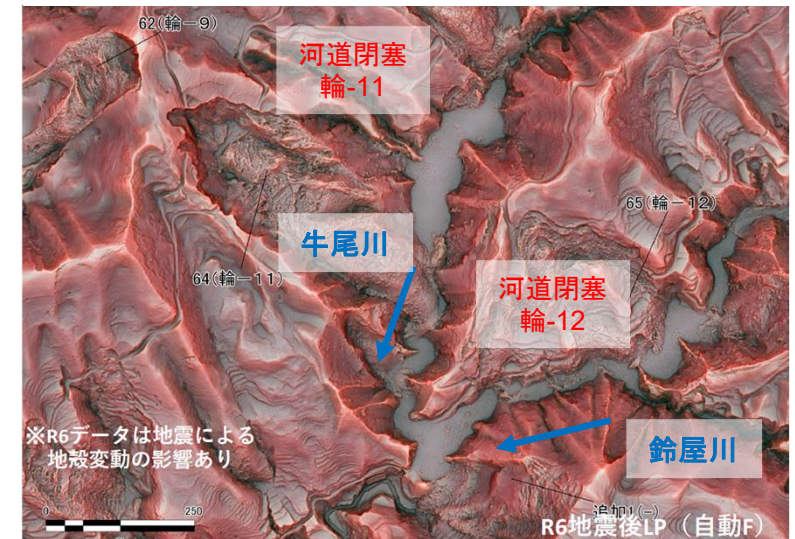
○ 地震後に計測されたLPデータを用いて、地震前の地形データと差分を取ることで、閉塞高さ等の確認



鈴屋川流域 R2年LPデータR6年地震後LPの差分結果



R2年LP赤色立体図



R6年地震後LP赤色立体図

能登半島地震における土砂災害への主な対応状況(河道閉塞のおそれがある箇所について市町への説明)

石川県と、国総研・北陸地整のTEC-FORCEから、関係市町(輪島市、能登町、珠洲市)の職員に対し、河道閉塞のおそれがある箇所の調査について個別に説明を実施

- 箇所ごとに航空写真等を用いて、現地の状況を説明。
- 大雨警報での避難指示発令等、引き続き、警戒避難体制の強化を要請。
- 市町の要請に応じ、改めて首長へ説明させて頂く用意があることを伝達。

輪島市より

- 輪島市が把握している箇所は、全て網羅されていた。
- 加えて、輪島市が把握できていない箇所もあった。
- 現地に入れていないところもあり、大変参考になった。

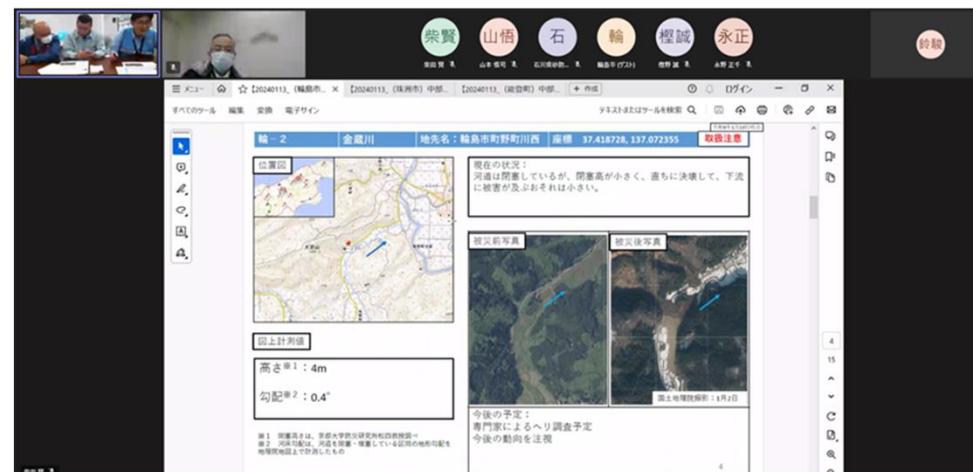
能登町より

- 内容について了解

珠洲市より

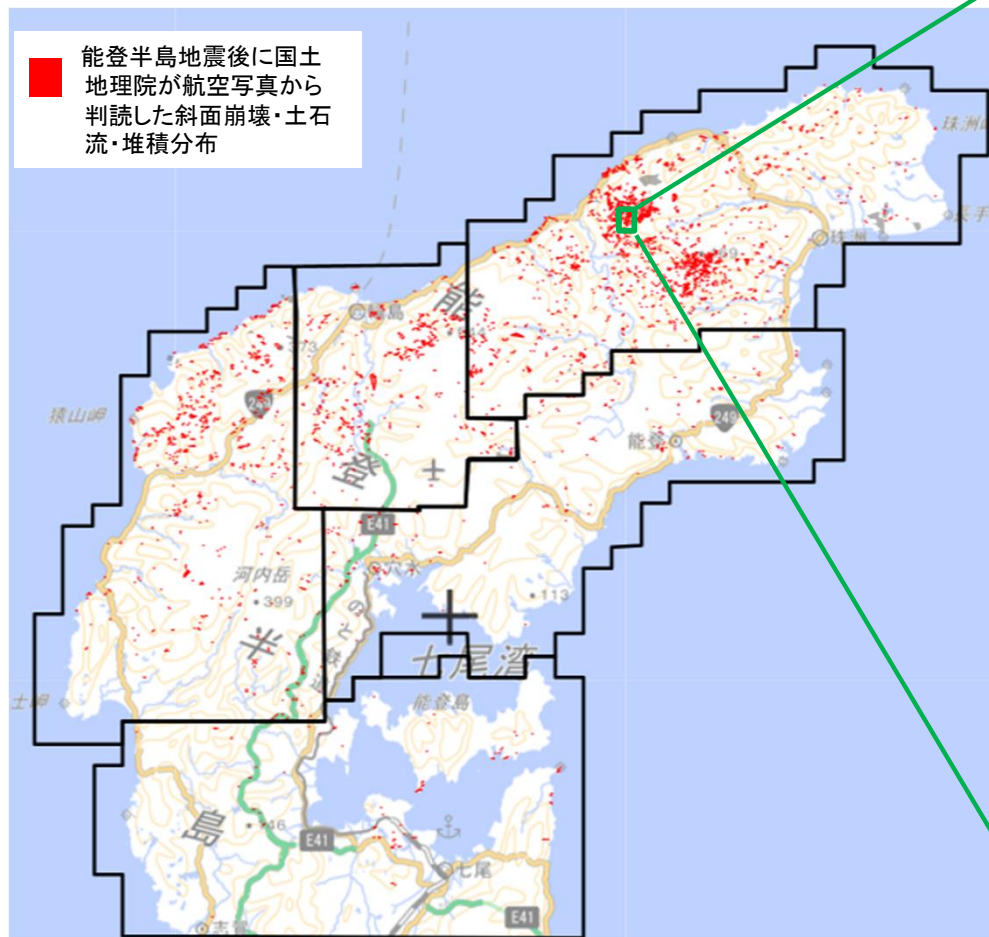
- 内容について了解

※別途、国総研・土研のTEC-FORCEから、市ノ瀬地区猿谷の河道閉塞および地すべりの現地調査結果について石川県へ報告



能登半島地震における土砂災害への主な対応状況(河道閉塞決壊時における簡易シミュレーション)

- 河道閉塞箇所(鈴屋川等)について氾濫シミュレーションを実施し、石川県に提供済。
- 自治体が避難指示範囲を決めることに寄与するとともに、仮設住宅の候補地が河道閉塞決壊時における氾濫シミュレーションの氾濫範囲外に位置することを、石川県や輪島市が事前に確認。

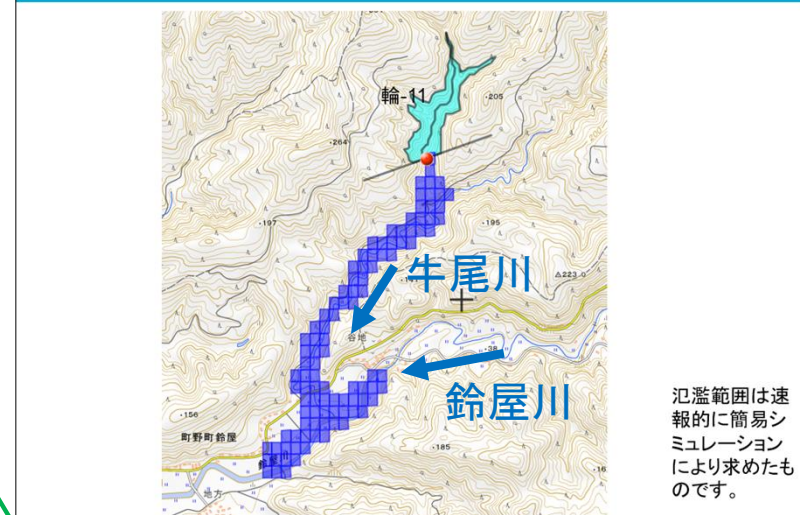


能登半島地震後に国土地理院が航空写真から判読した
斜面崩壊・土石流・堆積分布



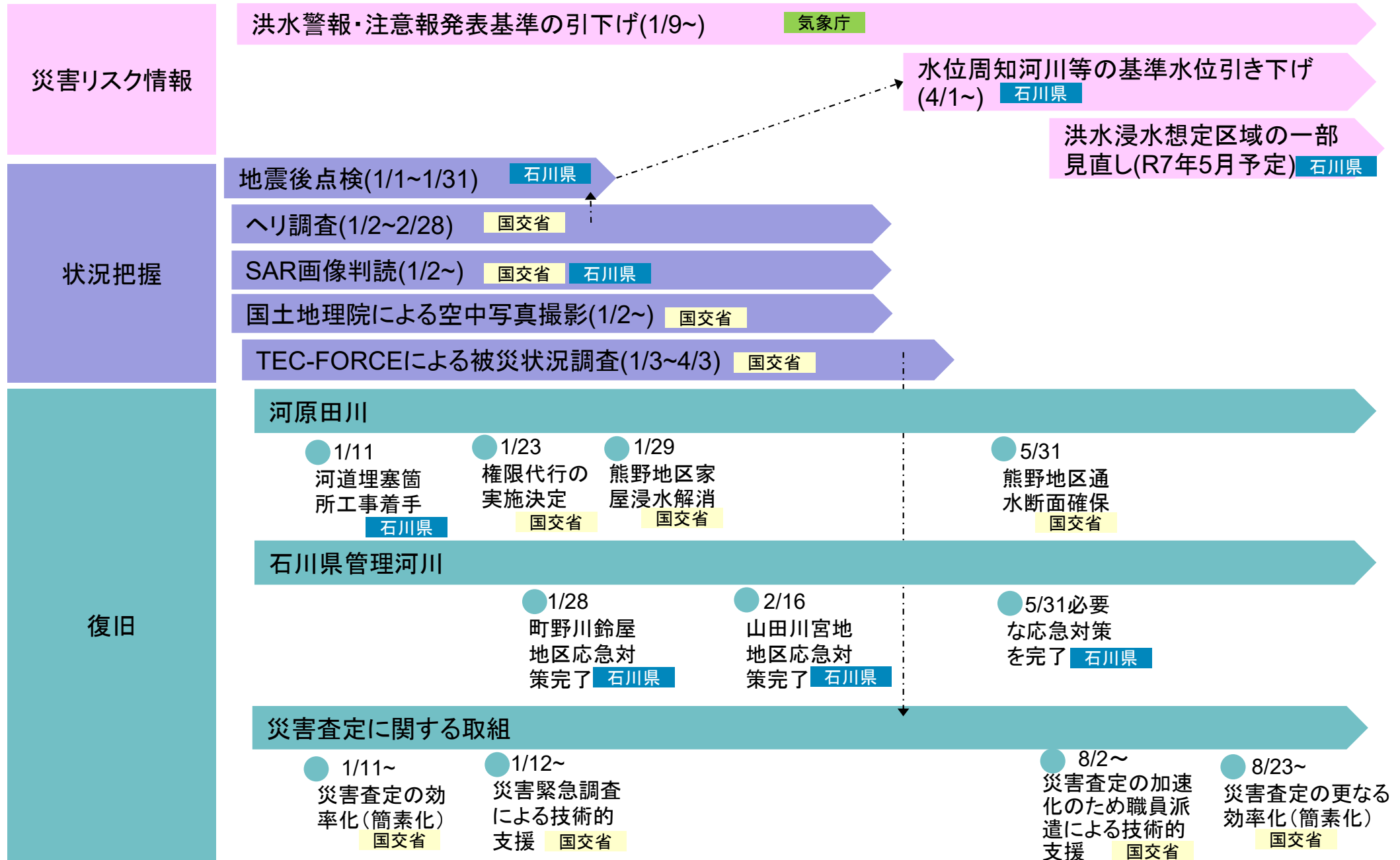
町野川水系鈴屋川(右支川牛尾川)の河道閉塞(輪一11)

簡易シミュレーション結果



町野川水系鈴屋川(右支川牛尾川)の河道閉塞決壊時における
の氾濫シミュレーション

能登半島地震における河川の主な対応状況



能登北部地域における河川の対応状況等について

- 石川県管理河川では地震後の点検の結果、**23水系43河川で河道埋塞、堤防沈下、護岸損壊等の施設損傷等を確認。必要な応急対策は出水期までに実施済み。**
- 河原田川水系河原田川、山田川水系山田川において、土砂崩れによる河道埋塞が発生し家屋等が浸水。**河原田川については土砂災害対策と一体となった本格的な復旧工事を権限代行等により国が実施中であり、出水期までに上下流見合いの迂回水路の拡幅や倒木除去・土砂撤去を実施し、上下流と同等程度の通水断面を確保。山田川については応急対策としての流路確保済。**
- 石川県管理の堤防や護岸が広範囲にわたって被災し、その機能が著しく低下している河川について、水防活動の目安となる**各基準水位を通常より1段階引き下げた暫定運用**を4月1日から実施。

対応状況

①



八ヶ川（はっかがわ）水系
八ヶ川（はっかがわ）

護岸損壊

応急対策後

②



河原田川（かわらだがわ）水系
河原田川（かわらだがわ）

河道埋塞

応急対策後

③



町野川（まちのがわ）水系
町野川（まちのがわ）

堤防欠損

応急対策後

施設損傷を確認した河川： ———

基準水位を暫定運用中の河川： ———



対応状況

④



若山川（わかやまがわ）水系
若山川（わかやまわ）

堤防欠損

応急対策後

令和6年能登半島地震 河道閉塞等が発生した河原田川水系における 能登半島での大雨時の対策効果(河川・砂防)

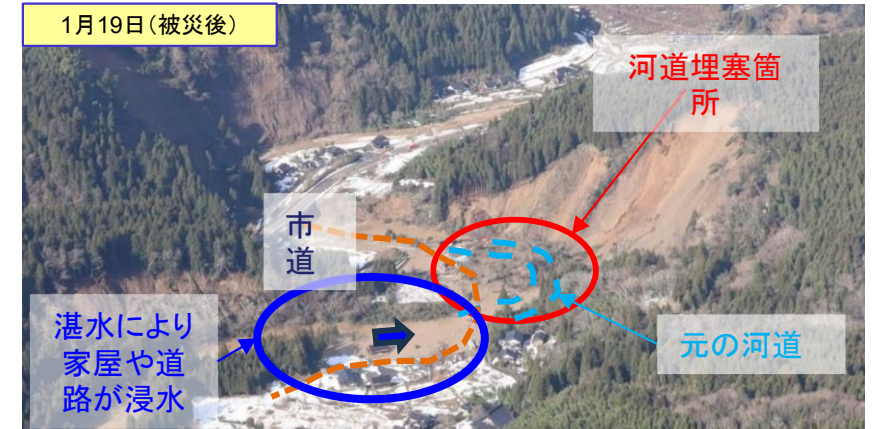
- 河原田川水系河原田川では、令和6年能登半島地震に伴う大規模な土砂崩落により河道閉塞等が発生。
- 市ノ瀬地区では河道閉塞の決壊等を防ぐため、応急対策施設の仮排水路の整備が出水期までに完了。施工にあたっては、地盤が弱いところはソイルセメントで置き換え、強度を上げるなど工夫を実施しており、9月の豪雨による出水で施設の一部が損壊し土砂流出したが、河道閉塞箇所への侵食を防ぎ、決壊による下流域への甚大な被害を防止。
- 熊野地区では、河道内に堆積した土砂撤去等を実施し、出水期までに上下流と同等程度の流量が流れる幅を確保していたため、一部河岸侵食等は生じたものの、上流の家屋や道路の浸水等は発生せず一般被害等を防止。

(市ノ瀬地区)河道閉塞箇所の仮排水路

出水期までに整備した仮排水路から湛水池の水が流下し、河道閉塞箇所の決壊に繋がるような侵食等を防止した。



(熊野地区)河道埋塞箇所の河道掘削



土砂崩落により河原田川で河道埋塞が発生し、上流部で家屋や道路が浸水し集落が孤立

1月11日に河道埋塞箇所の掘削工事に着手。
出水期までに上下流と同等程度の流量が流れる幅を確保



河岸の侵食はあったものの、上流部で家屋や道路浸水等は発生せず

河川別の被害の特徴(塚田川)

- 塚田川では、左右岸の渓流の斜面崩壊に伴って、大量の土砂や流木が流下し、上下流にわたり河道が埋塞している。河道埋塞に伴い、河岸が大きく侵食された区間や氾濫原でショートカットするように主流路が形成された区間が生じ、人家流出等直接的な家屋被害も発生している。



河川別の被害の特徴(町野川水系鈴屋川)

- 鈴屋川では、広範囲にわたり崩壊が発生、多量の土砂・流木が流出したことで、河道への堆積や埋塞、橋梁への流木の集積が生じた。また、河道の側方侵食が顕著であり、護岸損壊等の被害が生じた。



河川別の被害の特徴(町野川水系寺地川)

- 寺地川では、能登半島地震により広範囲にわたり流域内の斜面が崩壊し、大量の土砂・流木が河道内に堆積していた。9/21の出水によりこれら土砂・流木が下流に流出し、谷出口周辺の集落で家屋が被災した。

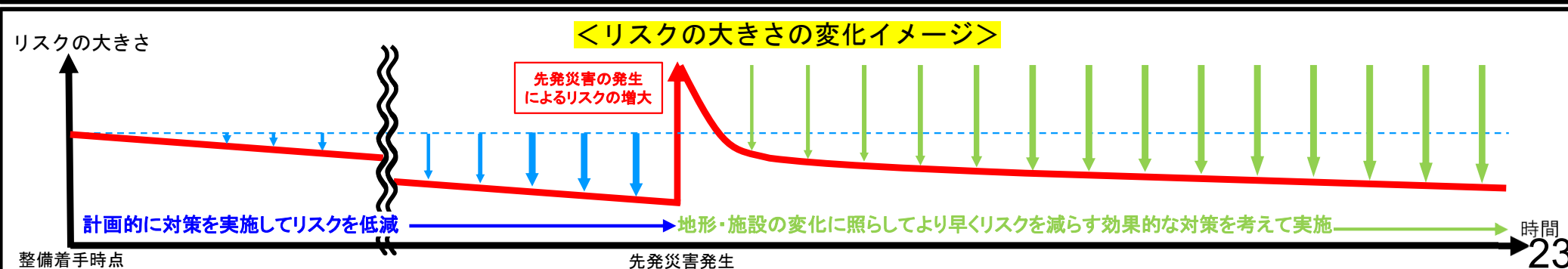
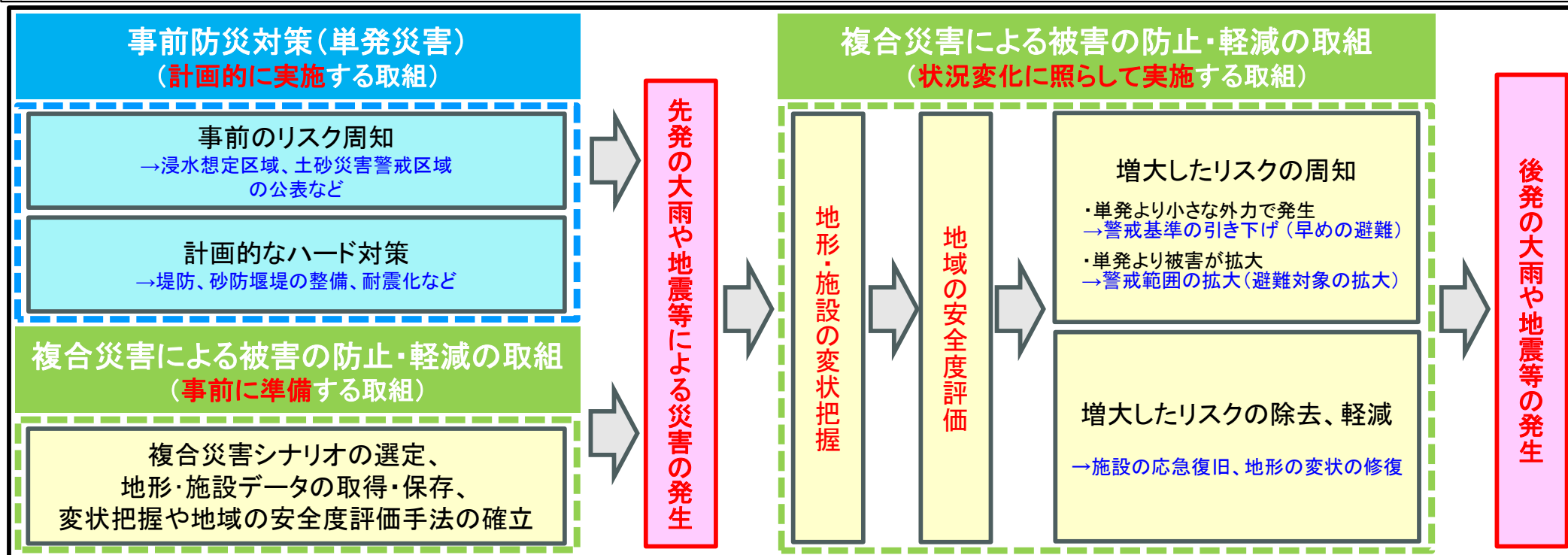


- 3. 速やかに検討に着手し、早期に実現を図るべき対策**
- 4. 速やかに研究開発に着手し、早期に実現を図るべき対策**

複合災害による被害の防止、軽減の考え方

○複合災害はその組み合わせが多岐にわたる他、先発災害の影響によって、単発の災害と比べて小さな外力で被害が発生したり、単発の災害と比べて被害が拡大する場合がある。

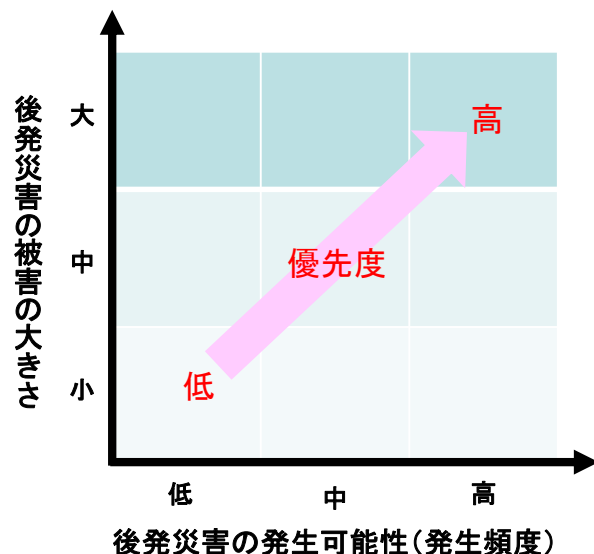
○このため、複合災害に対しては、**計画的に実施**するハード対策やソフト対策に加えて、被災シナリオの選定や地形データ等を取得する等**事前に準備**するとともに、先発の災害が発生した際には、速やかに地形・施設の変状の把握、地域の安全度評価を行い、**状況変化に照らして実施**する応急対応（増大したリスクの周知による避難の促進や施設の復旧によるリスクの除去など）により、後発の災害による被害を防止・軽減する。



複合災害による被災シナリオの選定の考え方

被災シナリオの選定の考え方

<被災シナリオの選定の考え方>



<災害の組み合わせ>

	後発災害						
	大雨	高潮	融雪	渇水	地震	津波	火山噴火
先発災害							
大雨							
高潮							
融雪							
渇水							
地震							
津波							
火山噴火							

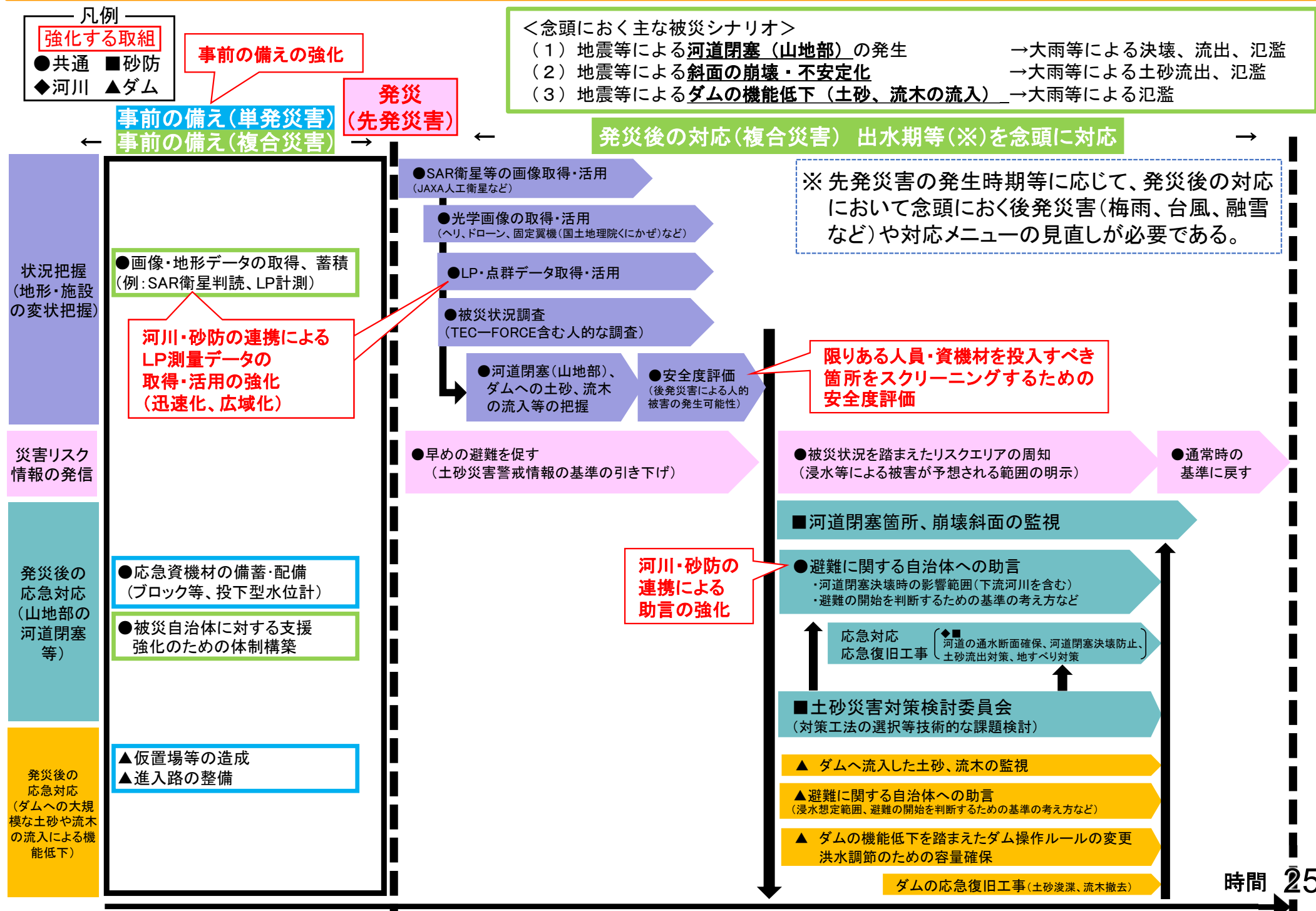
様々な組み合わせからシナリオを選定

選定

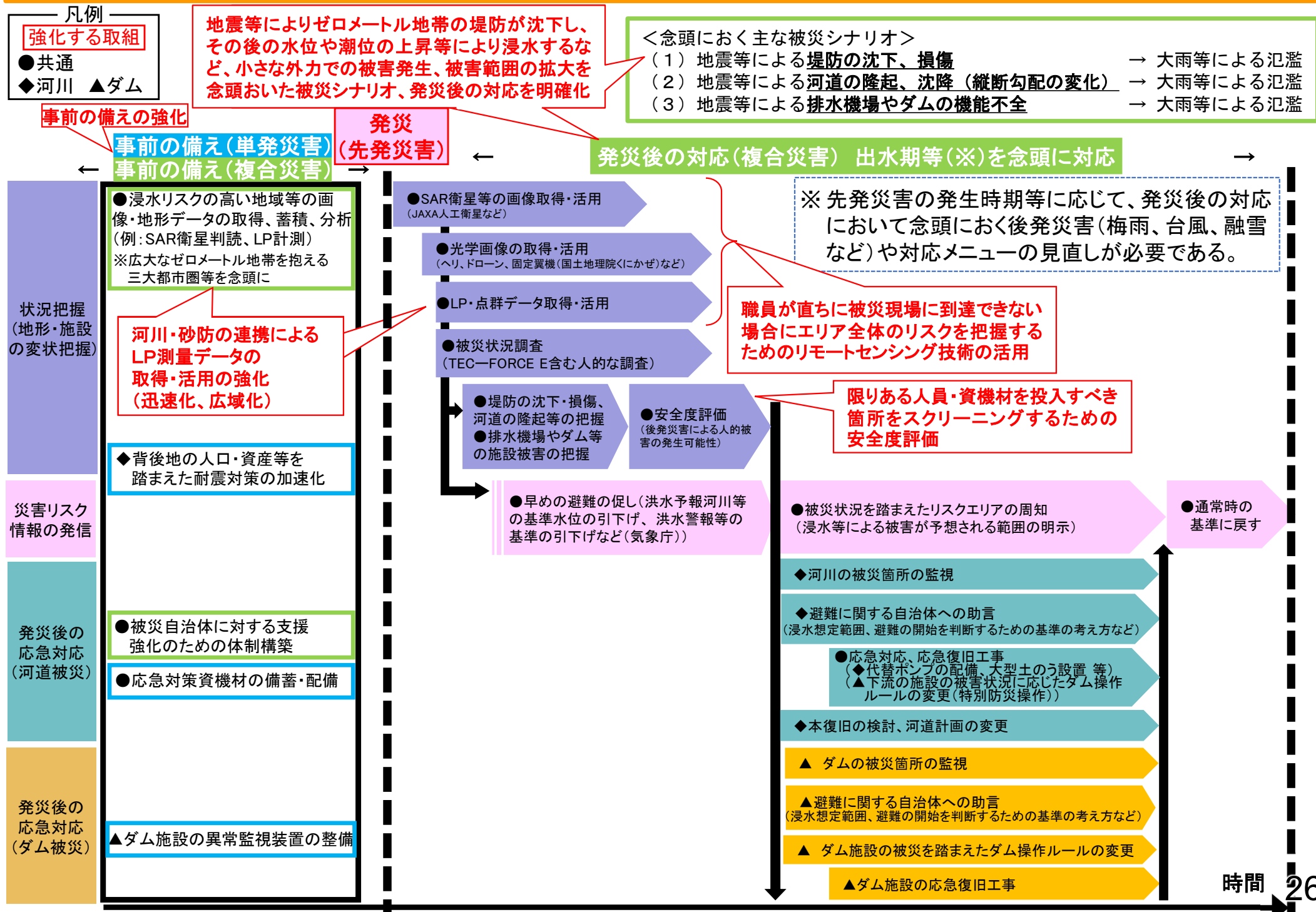
<複合災害による被災シナリオ例(河川、ダム、海岸、山地等に着目)>

先発の自然災害による地形・施設の変状		後発の自然災害による被害の発生シナリオ		被害の発生に繋がるポイント	後発災害の発生時期 ※発生頻度の高い小さな外力で大きな被害が発生するシナリオ
地震・大雨等	斜面の崩壊・不安定化 河道閉塞が発生	大雨に伴う土砂災害 河道閉塞の決壊	不安定化した斜面の崩壊、崩壊の拡大の発生 河道閉塞上流の浸水・決壊に伴う土石流・洪水が発生	・土砂災害警戒区域内や斜面近くの人家の戸数 ・土石等の移動・堆積によりかかる力 ・浸水深さ	出水期 融雪期 満潮時 ※上流部に堆積した土砂が河道を閉塞している場合、比較的規模の小さな降雨で一気に流下して土砂災害、氾濫が発生する可能性。
	土砂、流木が山地や河道に流出(山の緩み)	前線、台風、融雪に伴う土砂・流木の流出、水位上昇	堆積した土砂や流木が流下し、横断工作物で河道が閉塞して家屋が倒壊、洪水が氾濫 ダムに流入した土砂・流木により洪水時に十分に洪水調節が出来ずに氾濫	・河道閉塞の有無 ・沿川の家屋の有無 ・下流の河床勾配	
	護岸・堤防が損傷		損傷した箇所が側方侵食し、家屋が倒壊	・浸水想定区域内の家屋の有無 ・浸水の継続時間 ・浸水深さ	
地震	河道が隆起	前線、台風、融雪に伴う水位上昇	隆起した河床が低下し、護岸が損傷して洪水が氾濫 河床の勾配が緩くなり、水位が上昇し氾濫 水位が上昇し、沈下した堤防から氾濫	・浸水想定区域内の家屋の有無 ・浸水の継続時間 ・浸水深さ	※ゼロメートル地帯の堤防が沈下した場合や損傷した場合、比較的規模の小さな水位上昇で広範囲に浸水する可能性。
	堤防が沈下	満潮、台風等に伴う潮位上昇	潮位が上昇し、沈下した堤防から氾濫		
	堰のゲート操作が不能	前線、台風、融雪に伴う水位上昇	ゲートを上げられず、水位が上昇して氾濫		
	水資源開発施設(堰、水路)が損傷	少雨に伴う渇水	水道、かんがい用水の補給に支障が生じて断水等(別の水源からの補給のみ)	・別の水源からの補給施設の有無	
火山噴火	降灰が堆積	前線、台風、融雪に伴う降灰の流出、水位・河床上昇	降灰が堆積したことにより土石流が発生 河床の上昇により、流下断面が縮小し氾濫	・沿川の家屋の有無 ・下流の河床勾配	出水期 融雪期 ※比較的規模の小さな降雨で土石流が発生する可能性。

複合災害に備える対応タイムライン (地震による山地部の河道閉塞×大雨による土砂・流木の流出の例)



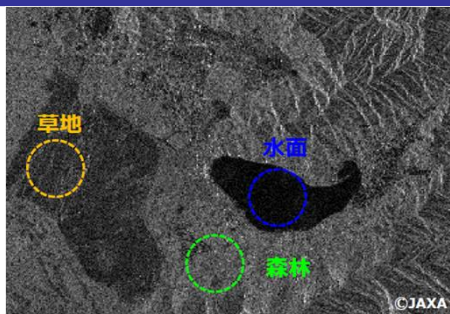
複合災害に備える対応タイムライン (地震による堤防の沈下・損傷×大雨等による水位上昇・氾濫の例)



あらゆる手段を活用した状況把握・意思決定の迅速化

- 複合災害に対応するためには、各段階における迅速な被害等の状況把握と応急対策や復旧計画の立案など早期の意思決定が必要。
- 発災直後の全体像の把握に衛星、ヘリ等を活用するほか、個別箇所の対策検討にはドローンを駆使。カメラやセンサなどあらゆる手段を活用することで、的確な行動に繋げる。
- 今後は、報道機関やインフラ企業など他機関の情報の活用についても推進。

衛星による早期の全体概況の把握



SAR衛星画像

SAR衛星(だいち2号等)では、浸水や土砂移動等の概況を夜間・悪天候時でも安定的に把握可能。引き続き、だいち4号や民間小型衛星の活用を加速。

ヘリによる被害状況の把握



上空から衛星より様々な角度で詳細に被災状況を把握可能。他機関のヘリの映像も活用。

ドローンによる被害把握・対策計画立案



ドローンによる被災地の撮影と3次元化により、被災状況の把握及び対策計画立案を迅速化。

水位観測施設等による情報収集



水位計やカメラ等による水位等の状況把握のほか、近年はワンコイン浸水センサの実証実験を推進。

現場からの報告の円滑化



河川巡視・点検の結果等のデータベース化による現地対応者とのコミュニケーションの円滑化・迅速化。

他機関の映像等の活用



NHKでは、画像情報等を災害情報マップで可視化し、一般に公開。その他機関の情報も含めて活用を推進。

(参考)堤防等の変状や流下能力の変化の把握

- 大規模地震等で広域的に被害が発生した場合、道路の寸断、津波への警戒などにより、地上からの被災状況の把握が困難となるが、現行はヘリを活用した上空からの調査で、概略的な被害状況の把握に留まっている。
- リモートセンシング等の技術を活用し、画像データ・地形データの解析により、堤防等の変状や流下能力変化を確認。
- 都道府県管理河川も含めて、広域的に把握・分析を行い、その結果を提供することで都道府県の災害対応を支援。
- 初動対応の段階で、緊急復旧を要する箇所、避難体制強化が必要な箇所など被災状況の把握、安全度評価、災害対応の高度化を推進。

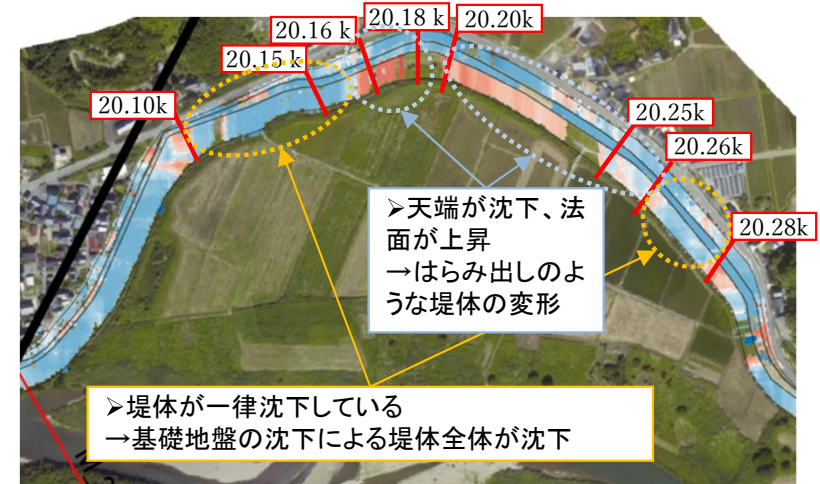
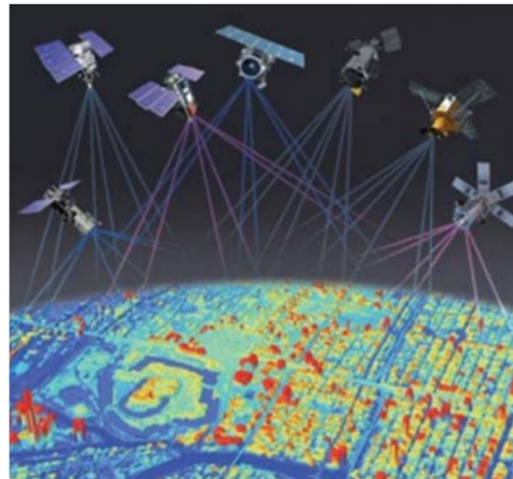
先発の自然災害による被害の発生



堤防の変状(決壊、沈下、亀裂)や流下能力の低下

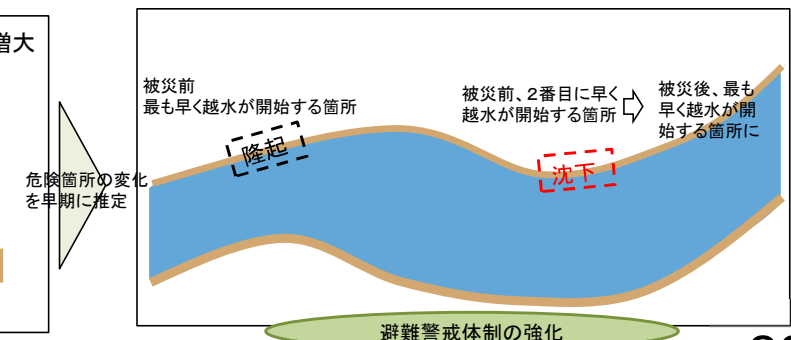
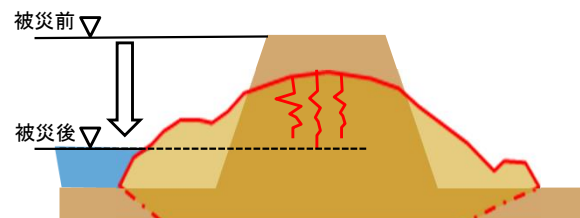
複合災害に備える応急対応の強化

リモートセンシング等の技術活用による画像データ・地形データの解析
⇒堤防等の変状や流下能力変化を確認



提供元: JAXA

堤防の沈下・亀裂により、洪水時の越水等による氾濫リスクが増大



(参考)複合災害への備えの強化に向けた河川と砂防の連携

- 河道閉塞が発生した場合は、決壊時の氾濫範囲を把握し、住民へ適確に伝達し、適切な避難行動につなげることが重要。
- 能登半島地震を踏まえ、今後、河川・砂防部局が連携して、平時および発災後の地形把握、被災エリア全体のリスクの把握、安全度評価を実施し、避難に関する自治体への助言等を行い、住民の安全を確保する。

【砂防】

河道閉塞の発生の覚知



河道閉塞の決壊

流量(溪流)

河道閉塞の決壊による
氾濫範囲の予測

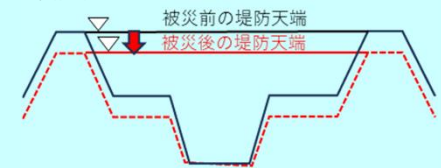
溪流
↓

【河川】

流下能力の簡易的な算出・安全度評価



(安全度評価イメージ)



堤防の沈下により氾濫開始水位が下がる

河川 ⇒

流量(河川)



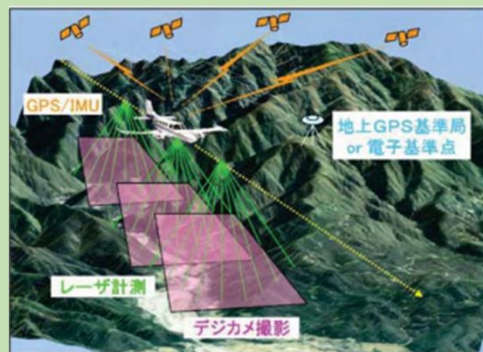
流量(溪流+河川)



河口

【河川と砂防の連携】

被災エリア全体の
リスク把握、安全度評価
(流量ハイドログラフの検討など)



地形の把握(衛星、LP測量)
平時のデータ取得を含む



避難に関する自治体への助言等の支援

能登半島での地震・大雨の教訓を踏まえた土砂、流木の流出への備えの強化策

○山地から河口までの全体を俯瞰して捉え、関係部局が連携して効果的な対策を進める。

土砂・流木を捕捉する

流木捕捉機能の高い透過型砂防堰堤や流木捕捉工の整備

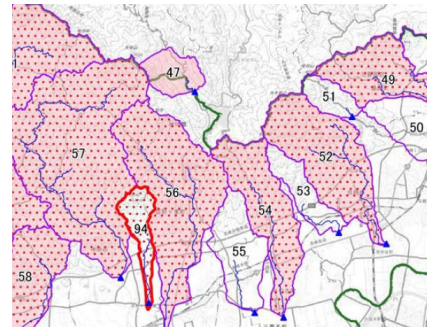
筑後川における流木捕捉の状況



河川における捕捉施設の整備



土砂・流木による被害が発生しやすい箇所を抽出する



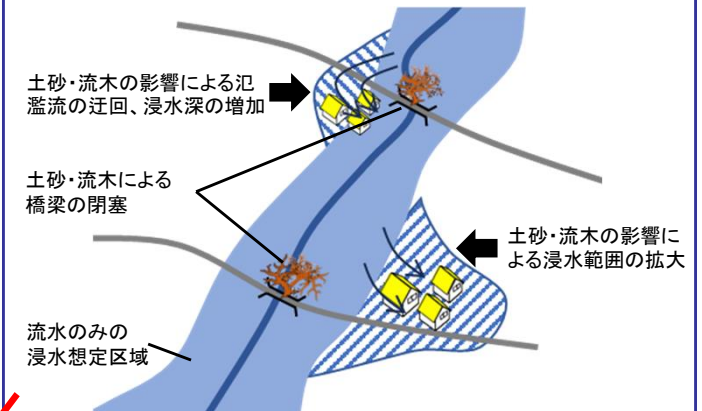
流域抽出のイメージ

令和8年度までに全国の土砂・洪水氾濫のリスクの高い流域の抽出を行う。

- ▲ 勾配1/200の下流端
- 河道
- 土砂・洪水氾濫実績のある流域
- 発生ポテンシャルが高い流域

住まい方の工夫、土地利用の見直しや避難に資する情報の提供を充実する

横断工作物での土砂、流木の流下阻害の影響や家屋倒壊、流失のリスクなど土砂・流木の影響を見込んだハザードマップの導入



土砂や流木等の影響を考慮し堤防等を強化する



水衝部等の河岸侵食



土砂・流木の捕捉にも効果的なダム



水衝部等における堤防強化のイメージ



ダムへの進入路、ストックヤード、流木の早期撤去を図る施設の整備

治水上の弱部となり得る堤防等の強化など、河川管理施設の強化を実施

整備・復旧にあわせて環境の保全・創出を促進する

平常時から、河川や流域の環境を把握・共有するとともに、事業主体となる自治体等への技術的支援を行い、災害復旧事業等にあわせた環境の保全・創出を促す。

災害時の映像等も活用して研究開発する

災害時の情報(映像等)を蓄積・活用して、被災メカニズムの分析、対策の検討等を進める。

危険の切迫度が伝わる情報を充実する

土石流発生感知装置(ワイヤーセンサー)の設置



観測したデータを集約し、住民が早期の避難に活用できるよう公開



危機管理型水位計の設置



簡易型河川監視カメラの設置

土砂・流木による被害が発生しやすい箇所を抽出する

○砂防事業による土砂・洪水氾濫対策の効率的な実施を図るため、以下の考え方に基づいて、令和8年度までに全国の土砂・洪水氾濫により大きな被害のおそれのある流域を抽出。

【抽出の対象になる流域】

◆下流の河川の勾配が1/200以上の河川の区間の最下流端より、上流の流域面積が3km²以上の流域において、流出しうる土砂量の合計が10万m³以上

【流出し得る土砂量の算出例】

A: 溪流※から下流河川に流出しうる土砂量

※ 土石流の土砂災害警戒区域等が下流の河川に接触する溪流

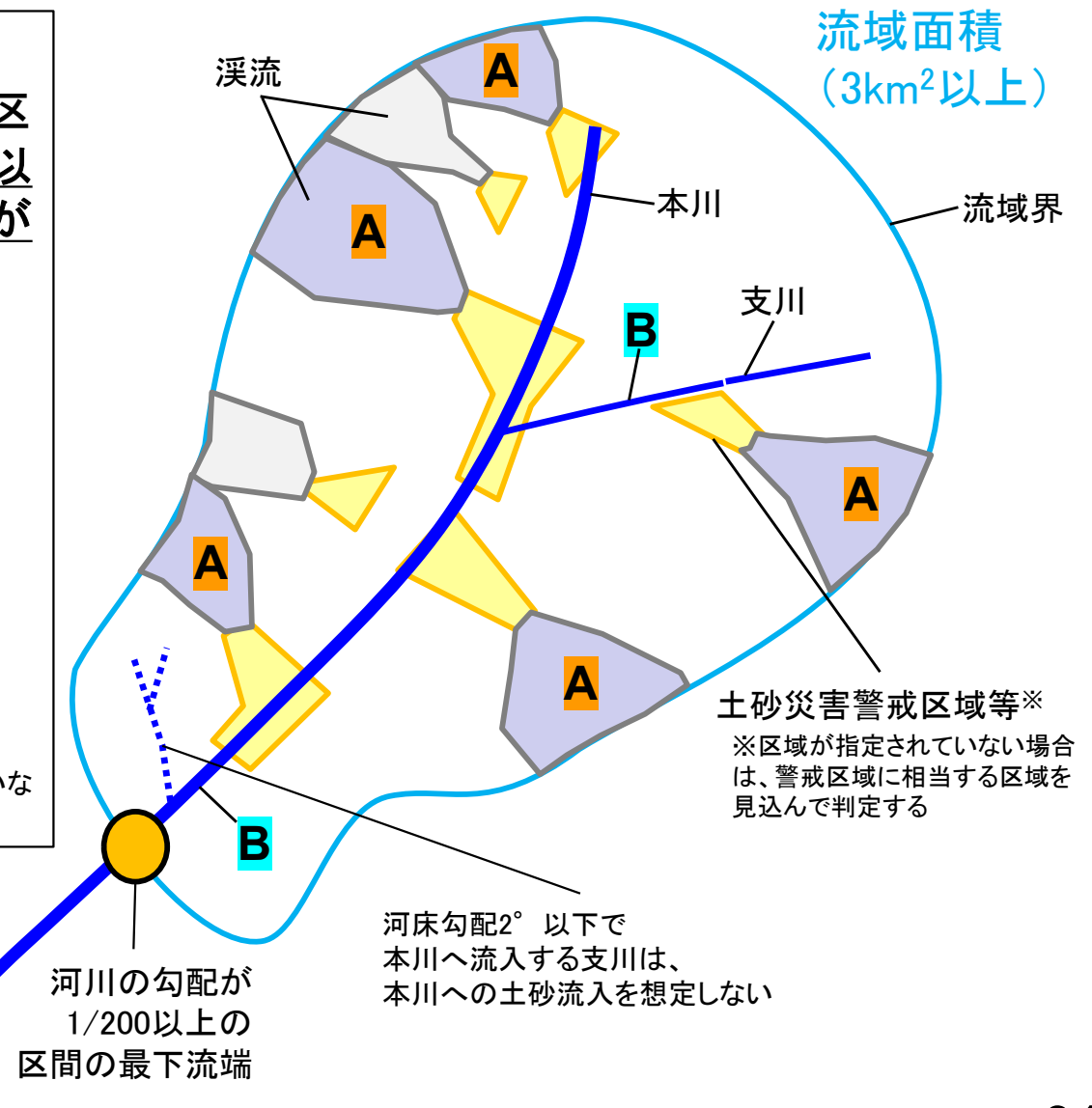
B: 河川から流出しうる土砂量

河道区間毎の侵食可能深を想定して算出

$$A + B \geq 10\text{万m}^3$$

(ただし、 $(A + B) / (\text{流域面積}) \geq 10,000\text{m}^3/\text{km}^2$)

注) その他、土砂・洪水氾濫によって深刻な被害が生じうる家屋数が多いなど、大きな被害が発生するおそれのある流域もあわせて抽出する



土砂・流木を捕捉する

【新設砂防堰堤】

透過構造を有する施設(例えば、透過型砂防堰堤、流木捕捉工)を原則設置



【既設砂防堰堤】

流木の捕捉効果を高めるための改良を実施



既設堰堤に流木捕捉工を設置した事例

流木の捕捉効果が高い透過構造を有する施設



透過型砂防堰堤(熊本県小国町)



流木捕捉工(兵庫県宍粟市)

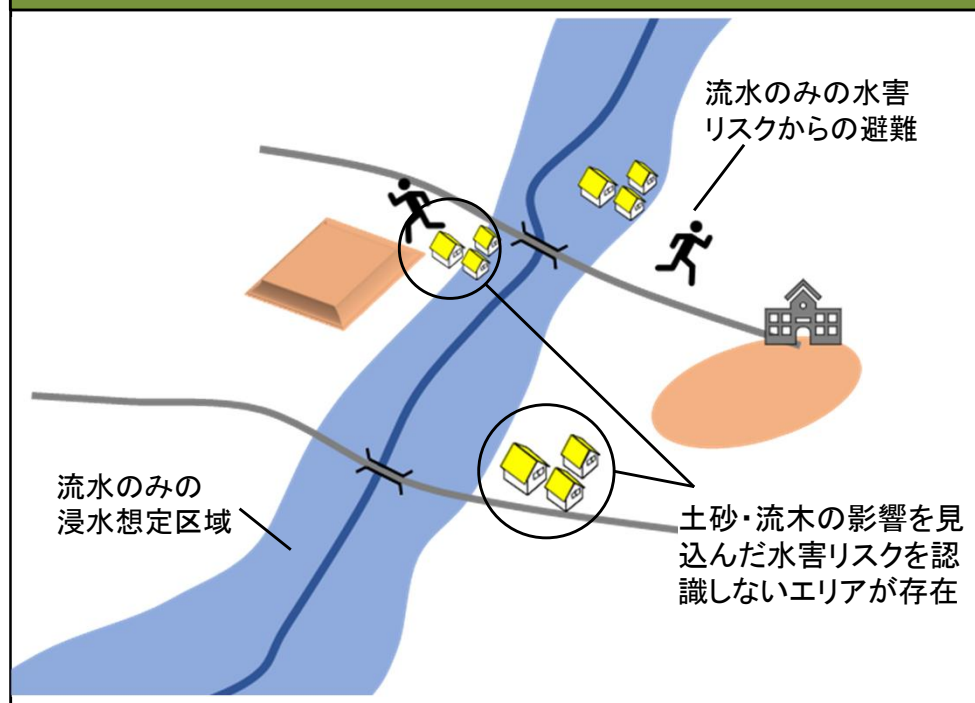


流木捕捉工(大分県中津市)

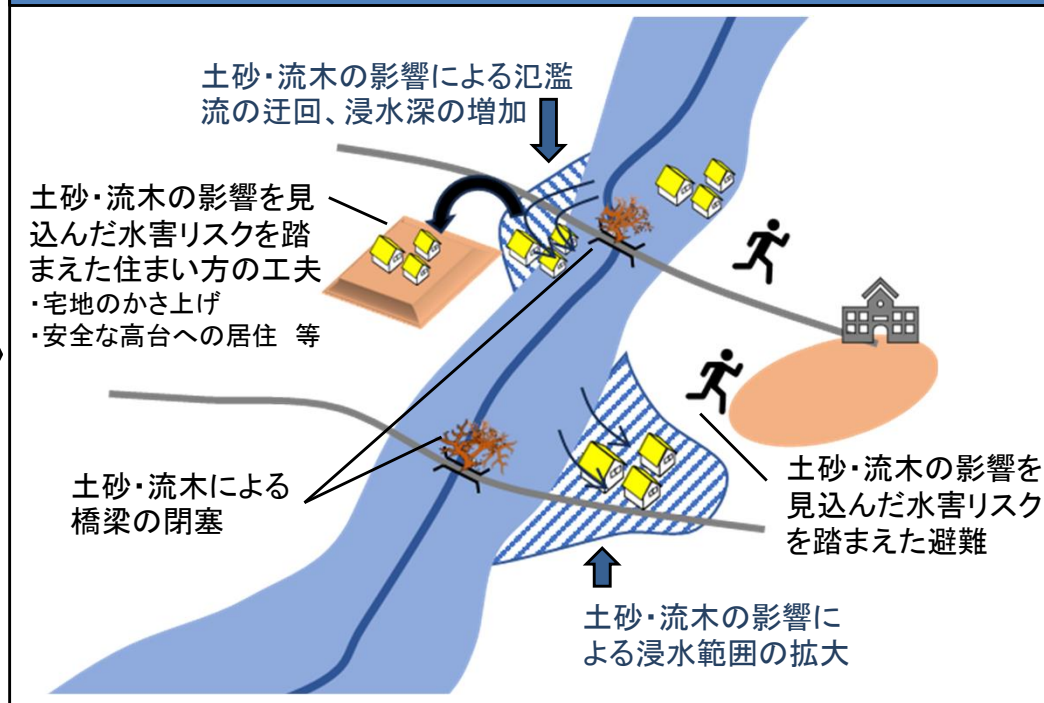
住まい方の工夫、土地利用の見直しや避難に資する情報の提供を充実する

- 住民及び行政が住まい方の工夫や土地利用の見直し、避難などに活かせるよう土砂・流木の影響を見込んだ水害リスク提供を行うことが重要。
- 横断工作物での土砂、流木の流下阻害の影響や家屋倒壊、流失のリスクなど土砂・流木の影響を見込んだハザードマップの導入を進める。
- それとともに、土砂・洪水氾濫及びそれに伴い流出する流木によって被害が発生する範囲を精度よく推定する手法の研究開発も進める。

土砂、流木の影響を見込まないハザードマップ(現状)



土砂、流木の影響を見込んだハザードマップ(将来)



【検討内容】

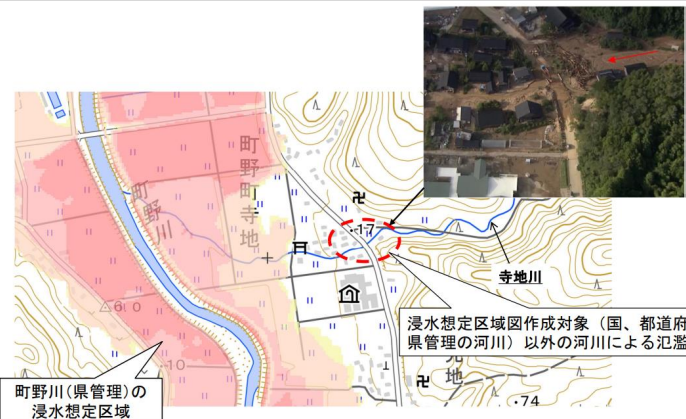
- ✓土砂、流木の河道堆積、橋梁等の埋塞を考慮した浸水深・範囲の算出方法
- ✓山間部の河川における家屋倒壊高リスクエリアの抽出・評価方法 等

上記の検討を踏まえ、浸水想定区域図の作成の手引きを改訂し、土砂、流木の影響を見込んだハザードマップの導入を進める。

リスク情報の空白域の解消に向けた面的な水害リスク情報の提供を充実する

○ 水害・土砂災害リスク情報が必要な箇所に、可能な限り提供できるように特定の地点の流量を降雨から面的に求める手法や地形分類図の整備・活用など、小さな溪流や沢、水路などハザードマップの公表の対象に含まれないリスク情報の空白地域を解消するための研究開発を進める。

課題



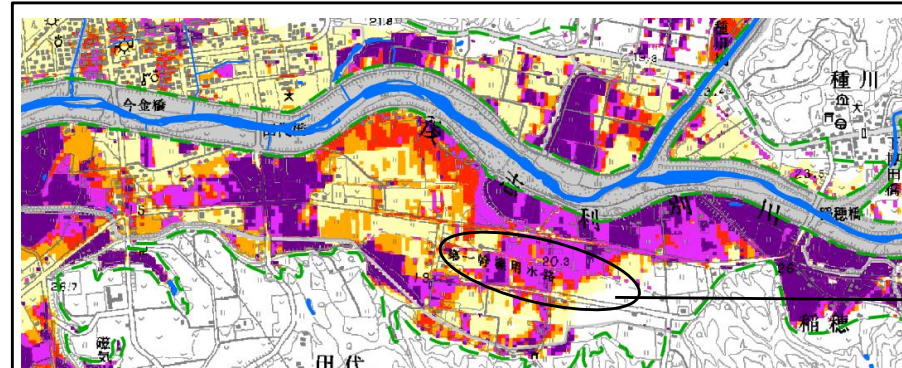
浸水想定区域図の作成対象(国、都道府県管理の河川)以外の河川で氾濫が発生。

地形分類図等の整備・活用



- ・ 地形分類は、その地形を形態、成り立ち、性質などによって区分。
- ・ 身の回りの土地の成り立ちと、その土地が本来持っている自然災害リスクの確認が可能。

内外水統合型水害リスクマップの活用

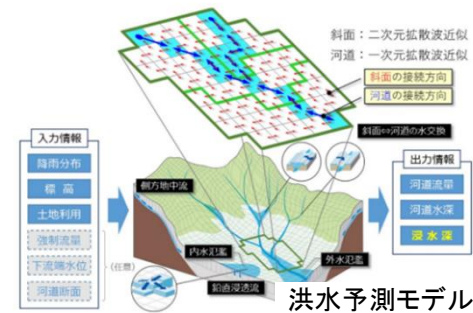


内外水統合型水害リスクマップを活用して市町村管理河川等の浸水想定エリアを算出

危険の切迫度が伝わる情報を充実する

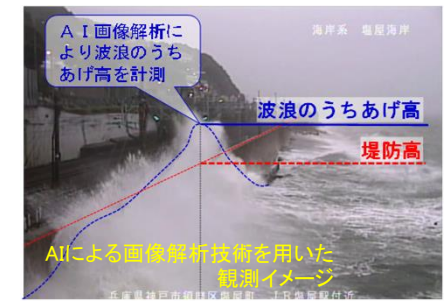
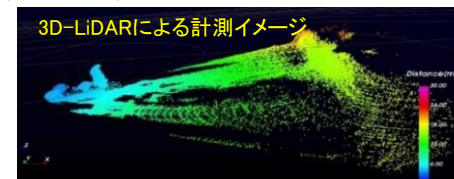
- 河川監視カメラや水位観測施設は、観測施設、電源、通信ネットワークの多重化を進める重要な施設のほか、低コストの施設を組み合わせることで観測網を拡大してきた。簡易な施設も併用しつつ観測網を維持していくため、すべての観測施設等を強靱化することは現実的ではない。
- 一方で、技術の進展や情報セキュリティリスクの増大を受け、簡易型河川監視カメラの夜間視認性の向上や通信手段の多様化、アクセス制限の必須化等、必要な対策に取り組む。
- また、観測情報や予測情報を充実させ、これらに基づき発表する警戒を促す情報（防災気象情報等）を高度化する。この際、「防災気象情報の体系整理と最適な活用に向けて（令和6年6月防災気象情報に関する検討会）」を踏まえ、伝わる情報となるよう伝え方にも配慮していく。

観測網の拡大や予測技術の進展により、充実してきた観測・予測情報



更なる観測・予測、警戒を促す情報の高度化

- AI 画像解析技術を活用したCCTV画像解析による観測
 - レーザー計測による観測
- ※技術開発公募等により開発中



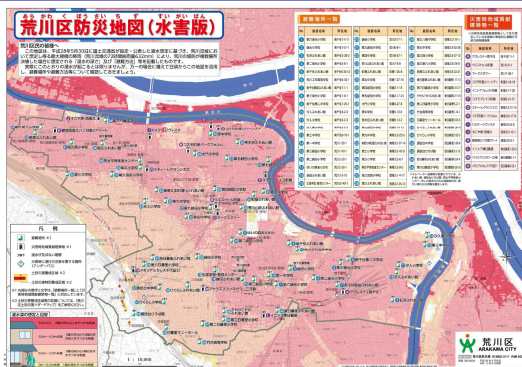
		「洪水危険度」		「浸水危険度」		「土砂災害危険度」		「高潮危険度」	
		氾濫による社会的影響が大きい洪水予報河川等の外水氾濫		内水氾濫及び左記以外の河川の外水氾濫					
発表単位		河川ごと		基本的に市町村ごと		基本的に市町村ごと		沿岸ごと又は市町村ごと	
警戒レベル相当情報	5相当	レベル5 氾濫特別警報		レベル5 大雨特別警報		レベル5 土砂災害特別警報		レベル5 高潮特別警報	
	4相当	レベル4 氾濫危険警報		レベル4 大雨危険警報		レベル4 土砂災害危険警報		レベル4 高潮危険警報	
	3相当	レベル3 氾濫警報		レベル3 大雨警報		レベル3 土砂災害警報		レベル3 高潮警報	
	2	レベル2 氾濫注意報		レベル2 大雨注意報		レベル2 土砂災害注意報		レベル2 高潮注意報	

シンプルで分かりやすい防災気象情報へ

(参考) 平時からのリスクコミュニケーション

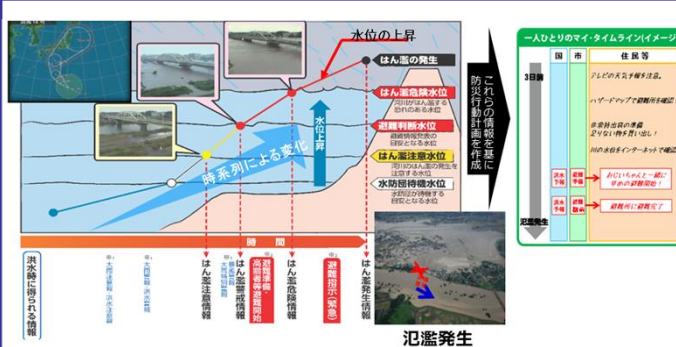
- 的確な避難行動・防災対応に繋げるためには、災害時の防災気象情報の伝達を想定した、水害リスクの把握などの平時からのコミュニケーションの促進が重要。
- あわせて、メディア(報道、ネット、スマホ、アプリ等)との連携により、各種主体が避難行動・防災対応に必要な防災情報を理解して確認できるよう、「伝わる」情報発信を行うことが重要。

浸水想定区域、ハザードマップ



オープンデータ整備等により、水害リスク情報の更なる利活用促進を図る

マイ・タイムライン



マイ・タイムラインの作成支援により、住民一人ひとりの災害時の時系列行動計画の事前整理・理解を促進

水防訓練・演習



多様な関係者が参加し、水防工法に限らず避難支援など様々な防災対応の訓練を実施

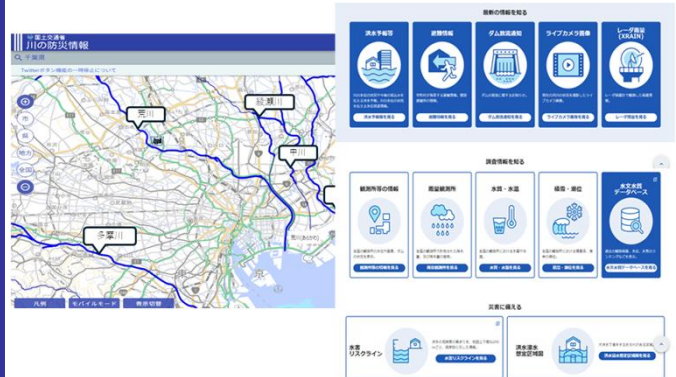
報道機関とのコミュニケーション



地域メディア連携協議会
(石川県の例)

防災気象情報等の警戒情報を円滑に理解し、避難行動・防災対応に繋げるための意見交換の開催

川の防災情報等による情報提供



住民に直感で川の情報が分かりやすいよう
関連情報含め川の防災にて配信

オープンデータ提供サービス



水位の情報等をオープンにして民間企業の技術により利便性の高いアプリを制作

(参考)災害時の水害・土砂災害の切迫感の情報伝達

- 発災後は、避難所での生活や、車中泊等、普段の生活と異なり、情報が伝わりにくい状況。
- 様々なメディアとの連携や、普段よりレベルを上げた情報共有等によりリスクを伝えることが重要。
- 危険箇所の状況を把握し、分かりやすく伝える、カメラや水位計等の緊急設置の促進が必要。

記者会見による呼びかけ

[illegible]

水管理・国土保全局・気象庁が合同で記者会見を開催し、大雨や氾濫に対して厳重な警戒を広く呼びかけ

危険情報の周知



輪島市長への土砂災害リスクの共有による支援

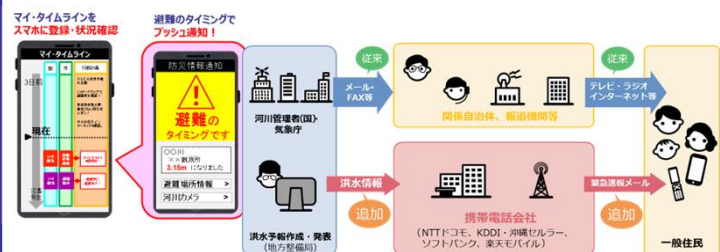
災害リスク、および避難を判断するための考え方などのリスク情報を市町村長等へ直接説明し、二次災害への備えを実施

カメラや水位計等の緊急設置



地盤沈下等で沿線の治水安全度が低下している状況で現地状況を把握するための機器を設置、公開

スマートフォンの活用



デジタル・マイ・タイムライン(左)と緊急速報メール(右)のイメージ

リスクコミュニケーションの活性化と防災情報の
パーソナライズ化により、適切な情報がスマートフォンに届くようにし、適切な避難行動を促進

逃げなきやコールの活用



親族等による避難の声かけ(人から人)を支援し、住民の避難行動を促す取組みを促進するよう様々な機関と連携し、呼びかけ

多様なメディアとの連携



地元新聞社やラジオ会社等、多様なメディアを活用し、周知を実施。地域メディアとして、発災後も生活者が求める情報をきめ細かく提供

＜写真提供＞ ＊無断転載不可

北國新聞社

▶左写真:「能登半島地震1年で北國新聞の特別号外を配布」輪島マリンタウンの応急仮設住宅(2025年1月)

▶中写真:「避難所に配られた新聞で情報を入手する避難住民」(2024年1月)

河北新報社

▶右写真:「被災者 地元ニュースに关心」(2011年3月)