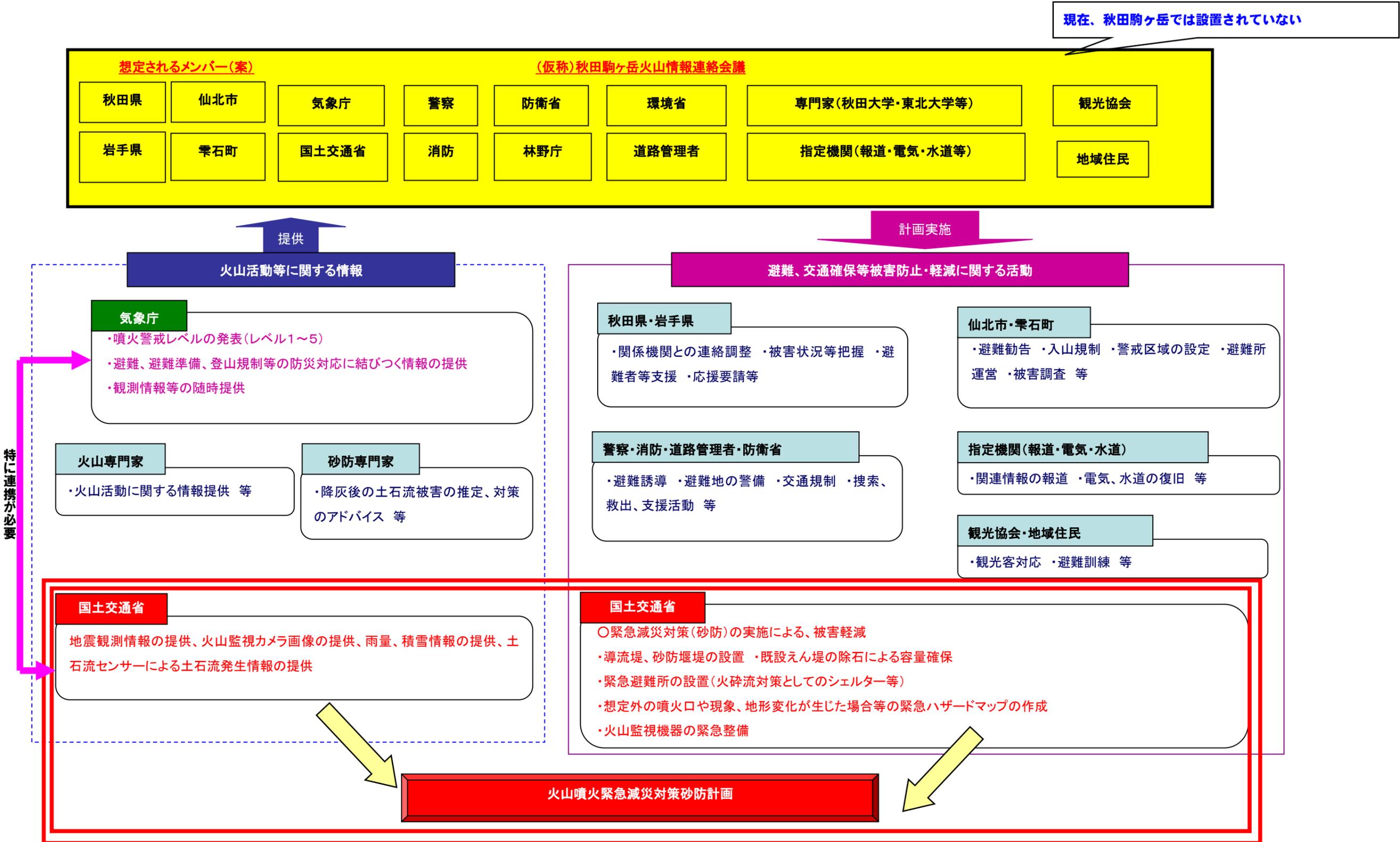


参 考 资 料

1 秋田駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画の位置付け



2 秋田駒ヶ岳噴火の特徴

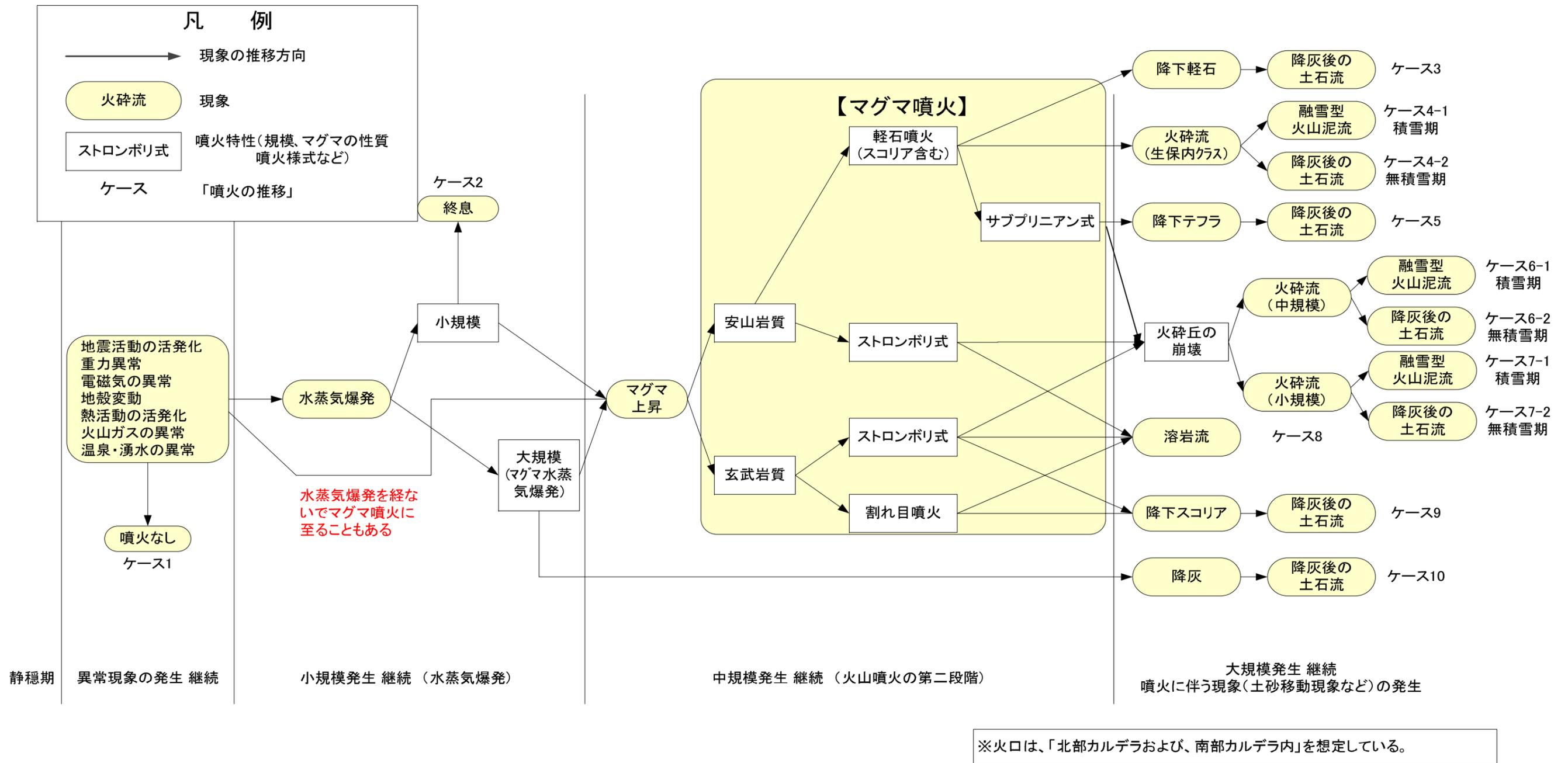


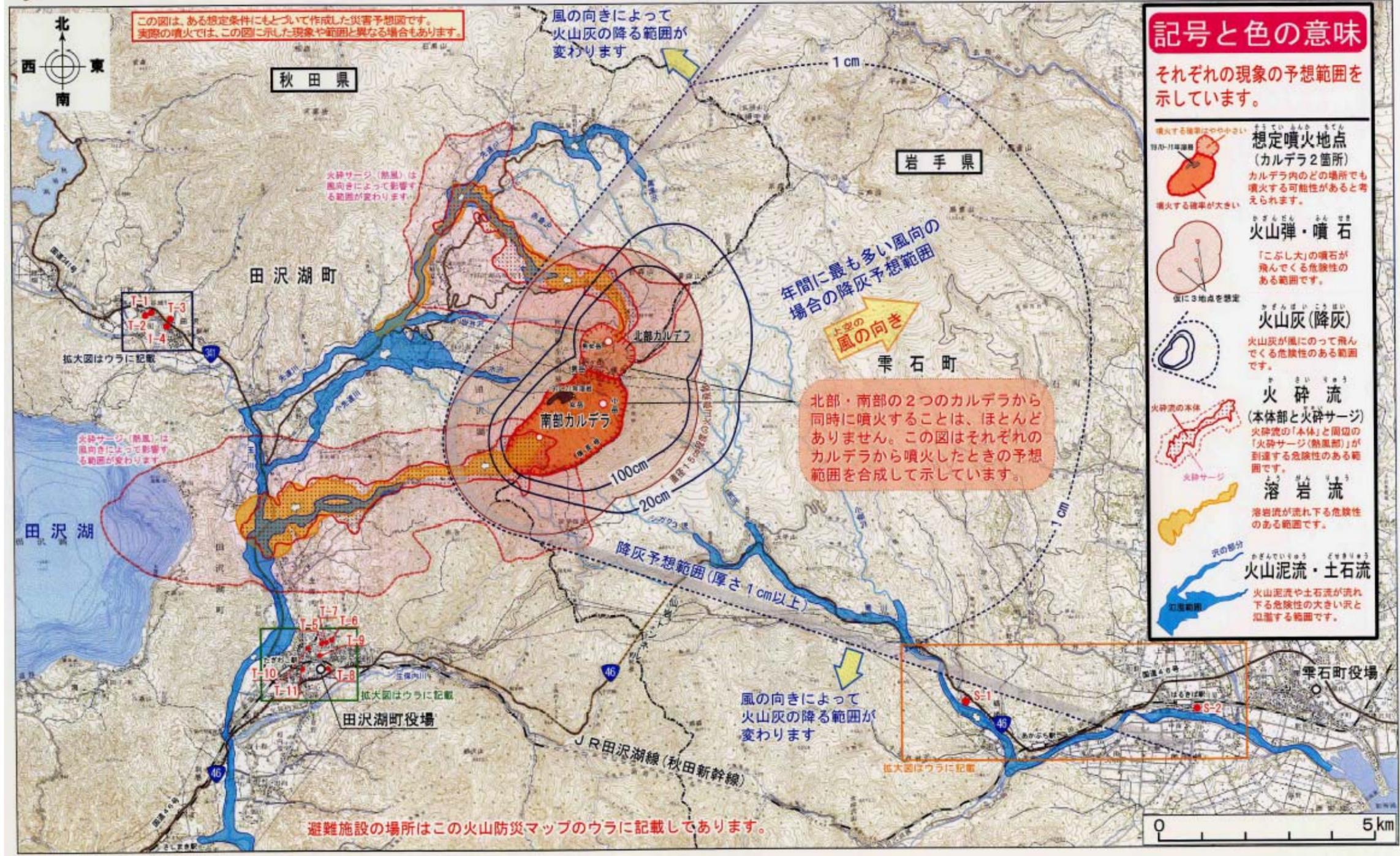
図 2.1 秋田駒ヶ岳の噴火推移図

万が一の噴火に備えて 秋田駒ヶ岳は活火山です

秋田駒ヶ岳火山防災マップ

このマップの内容についての問い合わせ先

田沢湖町役場（町民課）	TEL.0187-43-1111
雫石町役場（総務課）	TEL.019-692-2111
秋田県（総合防災課）	TEL.018-860-1111
岩手県（総合防災室）	TEL.019-651-3111
国土交通省 湯沢工事事務所（調査第一課）	TEL.0183-73-3174
国土交通省 岩手工事事務所（調査第一課）	TEL.019-624-3131



記号と色の意味

それぞれの現象の予想範囲を示しています。

- 想定噴火地点（カルデラ2箇所）**
カルデラ内のどの場所でも噴火する可能性があると考えられます。
- 火山弾・噴石**
「こぶし大」の噴石が飛んでくる危険性のある範囲です。
- 火山灰（降灰）**
火山灰が風によって飛んでくる危険性のある範囲です。
- 火砕流**
（本体部と火砕サージ）
火砕流の「本体」と周辺の「火砕サージ（熱風部）」が到達する危険性のある範囲です。
- 溶岩流**
溶岩流が流れ下る危険性のある範囲です。
- 火山泥流・土石流**
火山泥流や土石流が流れ下る危険性の大きい沢と阻害する範囲です。

図 2.2 秋田駒ヶ岳火山防災マップ（2003年公表）

表 2.1 秋田駒ヶ岳噴火シナリオ

- 1970年の噴火実績をもとに設定 -
 レベル2と3については、1970年の噴火実績により時系列的な設定を行う。
 → 数日間

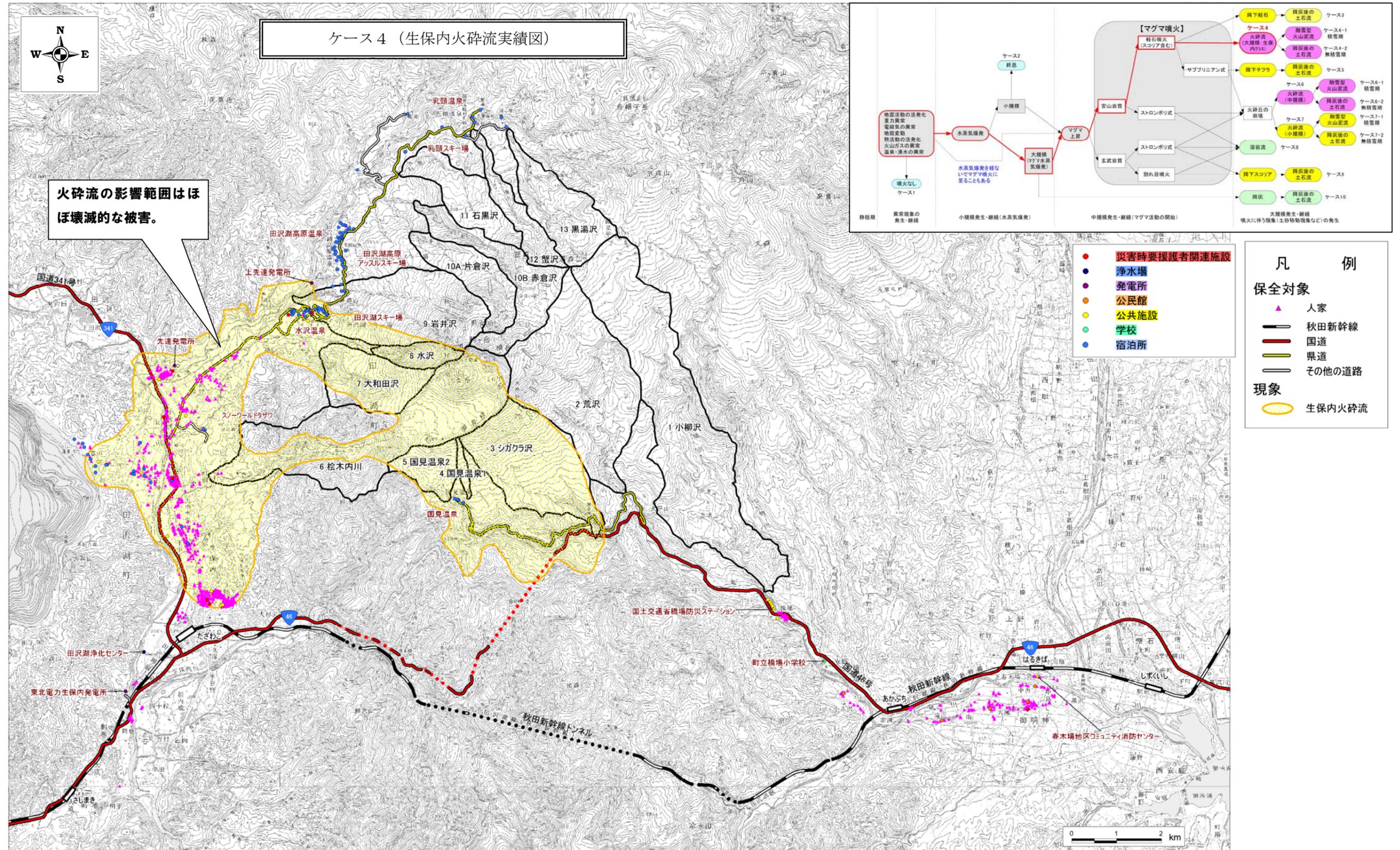
- 秋田駒ヶ岳において有史に残る実績がない -
 レベル4と5については、有史に残る実績がない。噴火の規模が大きくなるので、時系列的な設定は長期間を想定するものとする。
 → 数日間～数年間

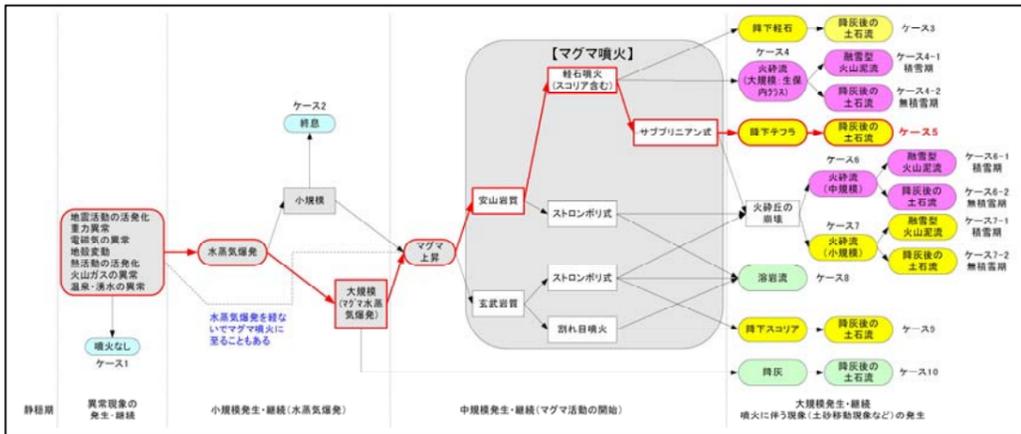
ステージ	静穏期	異常現象の発生・継続	小噴火発生・継続(水蒸気爆発)	中噴火発生・継続(マグマ活動の開始)	大噴火発生・継続
時間		数日間(無い場合もある)	数日間(無い場合もある)	数日間(無い場合もある)	数日間～数年間(無い場合もある)
噴火活動の想定	平常時 異常現象が観測されずに噴火	【火山活動の高まり】 ○地震活動の活発化 ○重力異常 ○電磁気の異常 ○地殻変動 ○熱活動の活発化 ○火山ガスの異常 ○温泉・湧水の異常 【活動の終息】 ・地震活動などの減少 (ケース1)	【水蒸気爆発発生】 北部(南部)カルデラ内の火口で水蒸気爆発 ■想定される現象: 噴石、降灰 降灰後の土石流(ケース10) 【活動の終息】 ・噴煙減少 ・地震活動などの減少 (ケース2)	【マグマ噴火(中規模)】 北部(南部)カルデラ内の火口で爆発的な噴火 ■想定される現象: 噴石、降灰、溶岩流(ケース8) 火砕流・サージ⇒積雪期融雪型火山泥流(ケース6-1,7-1) 【活動の終息】 ・噴煙減少 ・降灰後の土石流が、頻発化する可能性あり	【マグマ噴火(大規模)】 北部(南部)カルデラ内の火口から、サブプリニアン式の噴火 ■想定される現象: 噴石、降灰、火砕流・サージ⇒積雪期融雪型火山泥流(ケース4-1) ■影響範囲: 山麓ほぼ全域 火砕流・サージは田沢湖まで到達(桧木内川)。 降灰後の土石流(ケース3,4-2,5) 【活動の終息】 ・噴火の頻度が減少、噴煙が少なくなる。 ・降灰後の土石流が発生し長期化する可能性あり
時期	静穏期	活動活発期	小噴火期	小～中噴火期	大噴火期
火山監視観測結果	山体を震源とする火山性地震は少ない状況(日、月合計回数～数十回程度)	・火山性地震発生回数50回/時、100回/日以上 ・火山ガス噴出量増加	・火山性地震発生回数50回/時、100回/日以上 ・降灰観測 ・噴石、降灰の到達範囲	・有感地震増加 ・低周波地震観測 ・噴石、降灰の到達範囲	・有感地震増加 ・低周波地震観測 ・噴石、降灰の到達範囲
噴火警戒レベル	<レベル1> ◇噴火予報活動状況によって適宜火山解説情報を発表する	<レベル2> ◇火口周辺警報(火口周辺) 「火山活動はやや活発。火口周辺に影響を及ぼす噴火の発生が予想される。」 噴火警報(解除)活動の状況に応じて、適宜レベル変更を行う	<レベル2> ◇火口周辺警報(火口周辺) 「火山活動はやや活発。火口周辺に影響を及ぼす噴火の発生が予想される。」 <北カルデラから噴火した場合レベル3> 噴火警報(解除)活動の状況に応じて、適宜レベル変更を行う	<レベル3> ◇火口周辺警報(火口から居住地域近くまで) 「火山活動は活発。居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす噴火が発生、あるいは発生すると予想される。」 <レベル3-4-5> ◇噴火警報(避難準備) 「居住地域に重大な影響を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している。」 <レベル4-3> ◇火口周辺警報(火口から居住地域近くまで) <レベル3-2> ◇火口周辺警報(火口周辺)	<レベル5> ◇噴火警報(避難) 「居住地域に重大な影響を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している。」 <レベル5> ◇噴火警報(避難) 「居住地域に重大な影響を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している。」 <レベル4> ◇噴火警報(避難準備) 「居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される(可能性が高まっている)。」

※) ステージ区分: 『秋田駒ヶ岳における噴火推移図(本資料p3)』より
 ※) 火山監視観測結果および、噴火警戒レベル: 『秋田駒ヶ岳噴火警戒レベル導入検討会(気象庁)』資料より

※) 実際の噴火時には時系列がどのように変化するか分からないので、安全側の配慮のため括弧書きとして「(無い場合もある)」という言葉をつけ加えている。

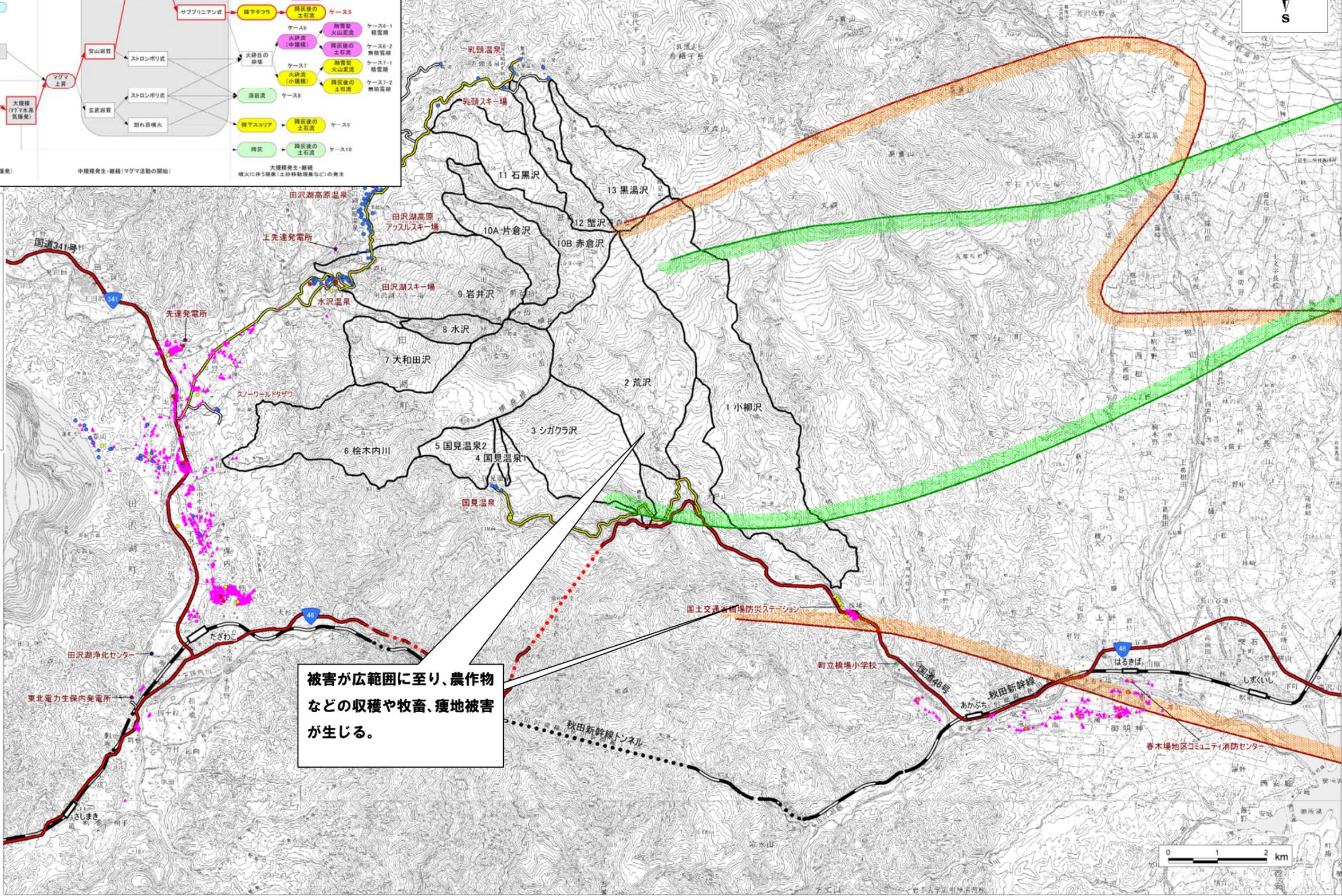
3 噴火シナリオに基づき想定される現象と影響範囲

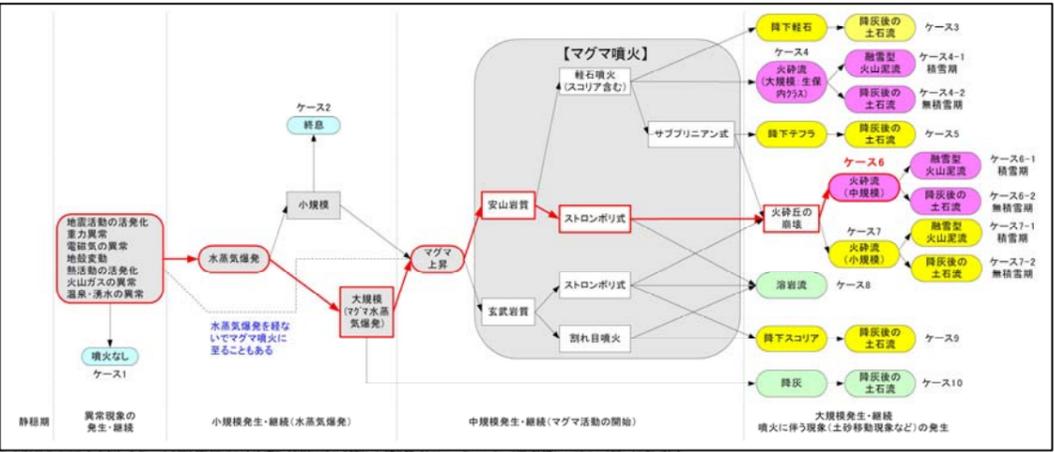
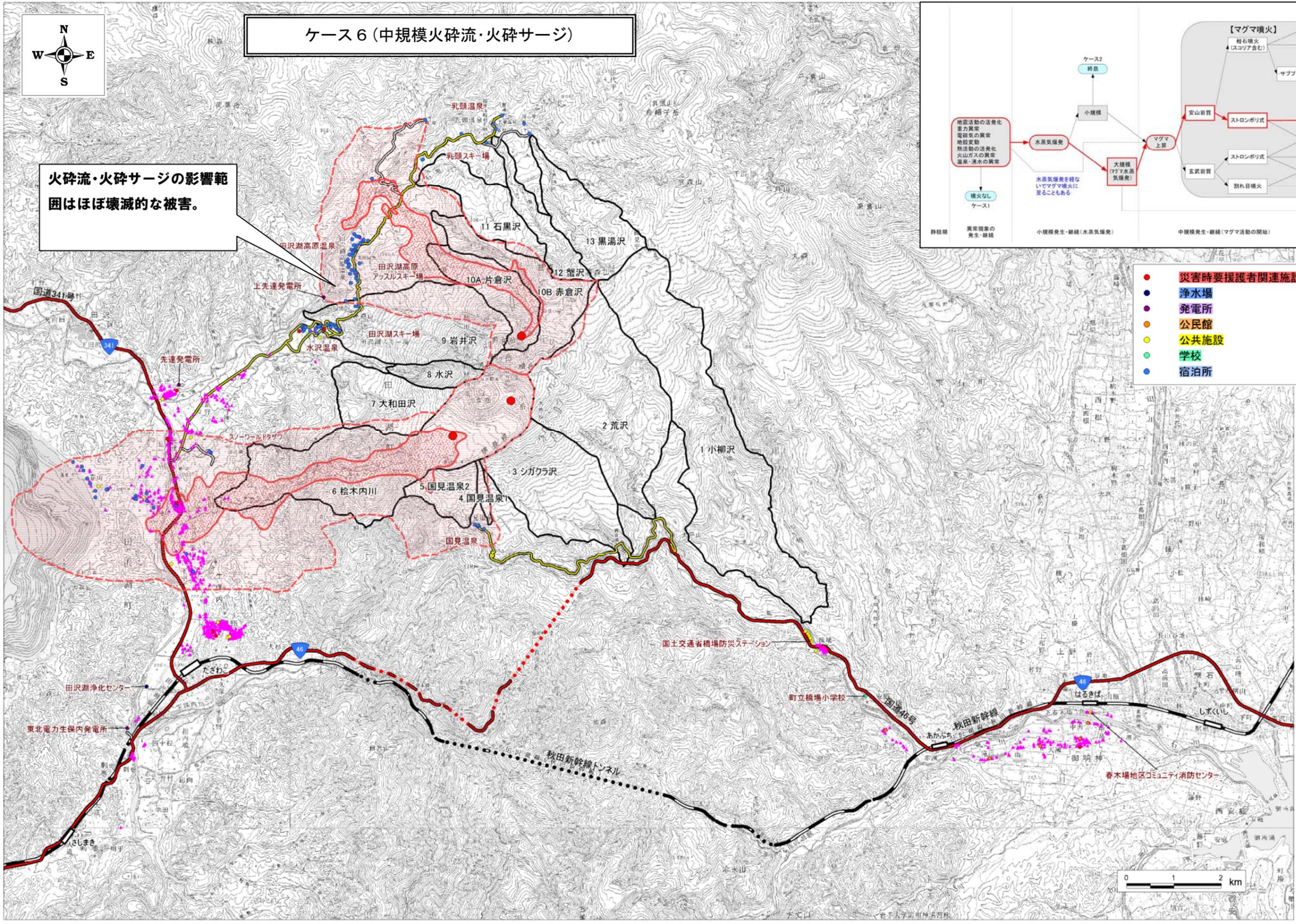




- 凡 例**
- 保全対象**
- ▲ 人家
 - 秋田新幹線
 - 国道
 - 県道
 - その他の道路
- 現象**
- 柳沢軽石
 - 小岩井軽石
- 施設**
- 災害時要援護者関連施設
 - 浄水場
 - 発電所
 - 公民館
 - 公共施設
 - 学校
 - 宿泊所

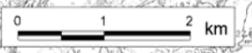
ケース5 (降下テフラ実績図[柳沢軽石流、小岩井軽石流])

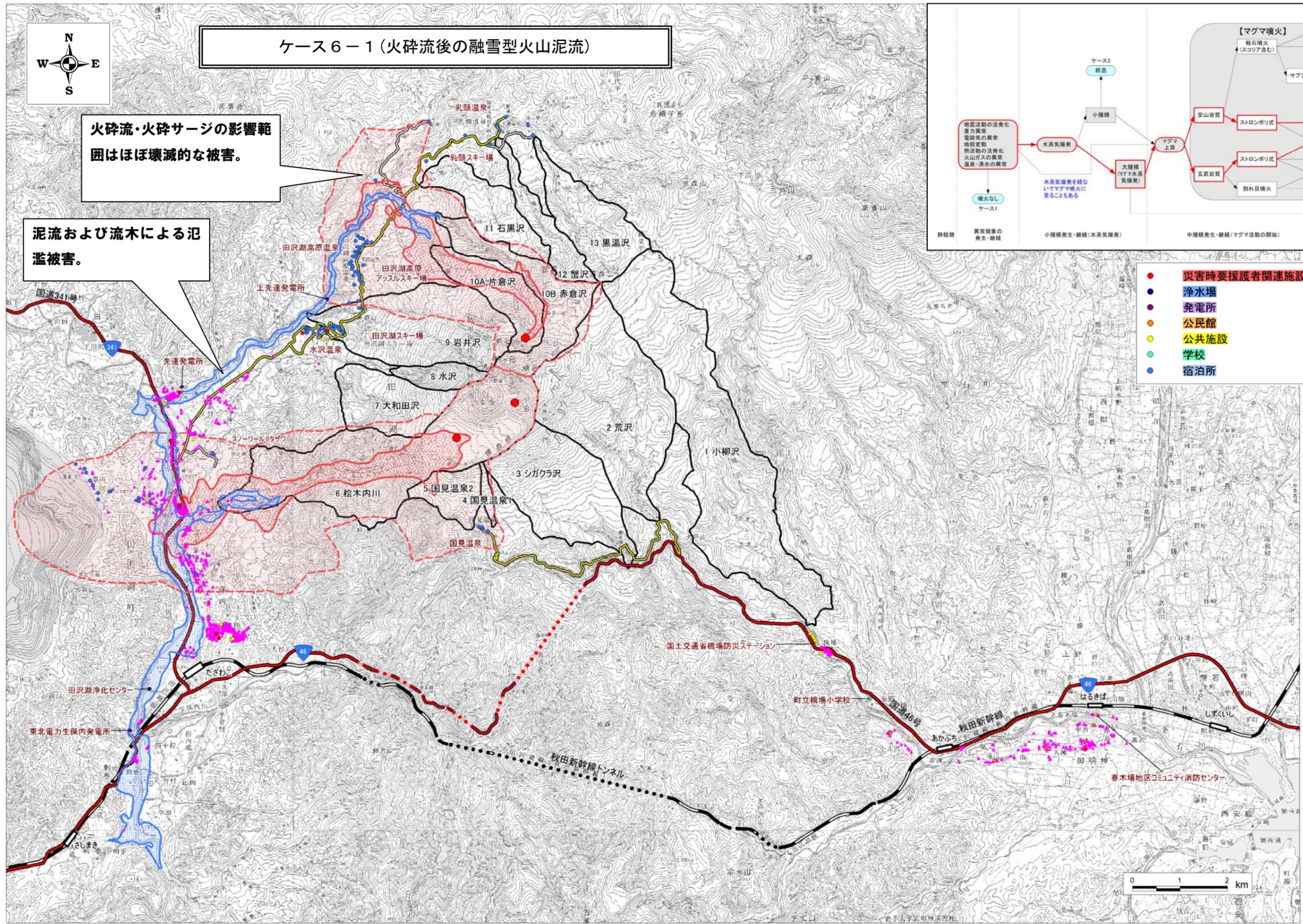




- 災害時要援護者関連施設**
- 浄水場
 - 発電所
 - 公民館
 - 公共施設
 - 学校
 - 宿泊所

- 凡 例**
- 保全対象**
- ▲ 人家
 - 秋田新幹線
 - 国道
 - 県道
 - その他の道路
- 現象**
- 想定火口
 - 噴石
 - 溶岩流
 - 火砕流
 - 火砕サージ
 - 融雪型火山泥流
 - 降灰範囲
 - 土石流

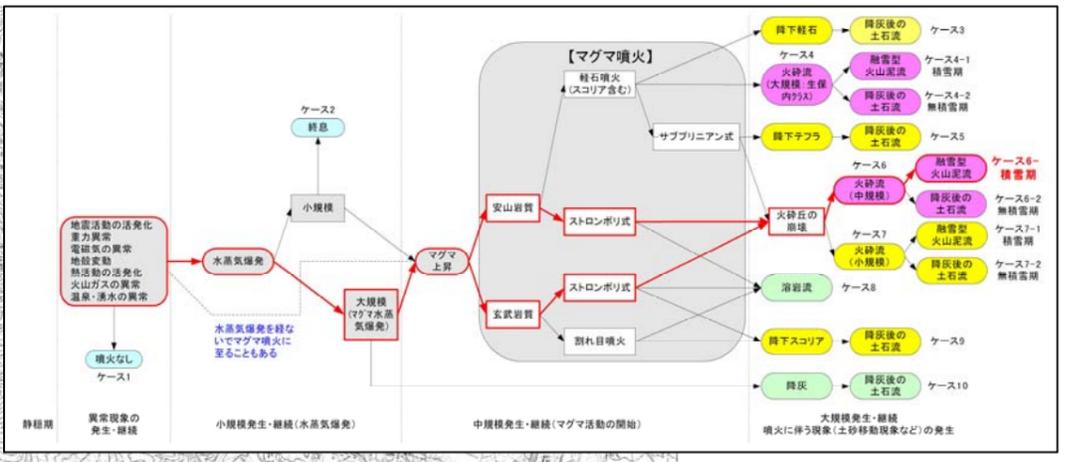




ケース6-1 (火砕流後の融雪型火山泥流)

火砕流・火砕サージの影響範囲はほぼ壊滅的な被害。

泥流および流木による氾濫被害。



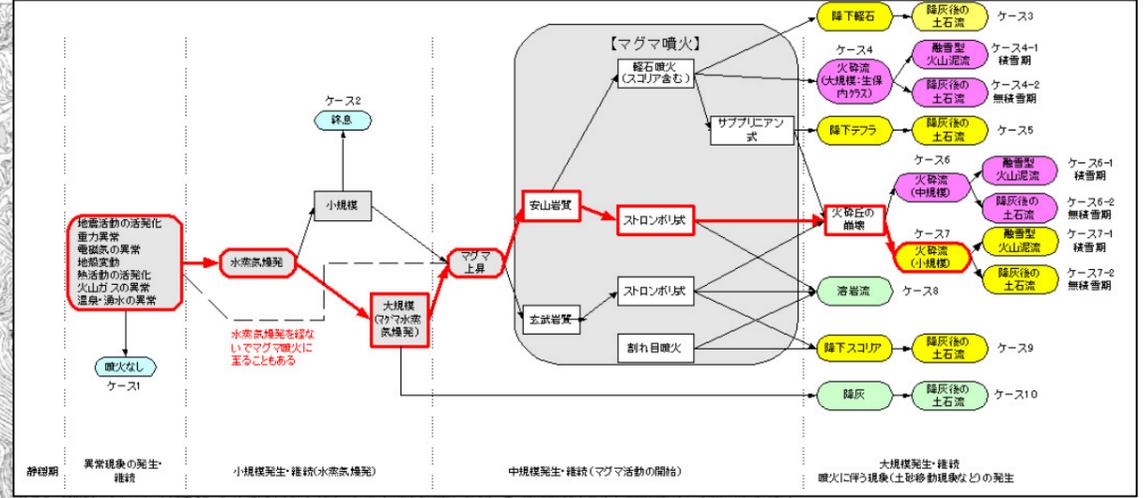
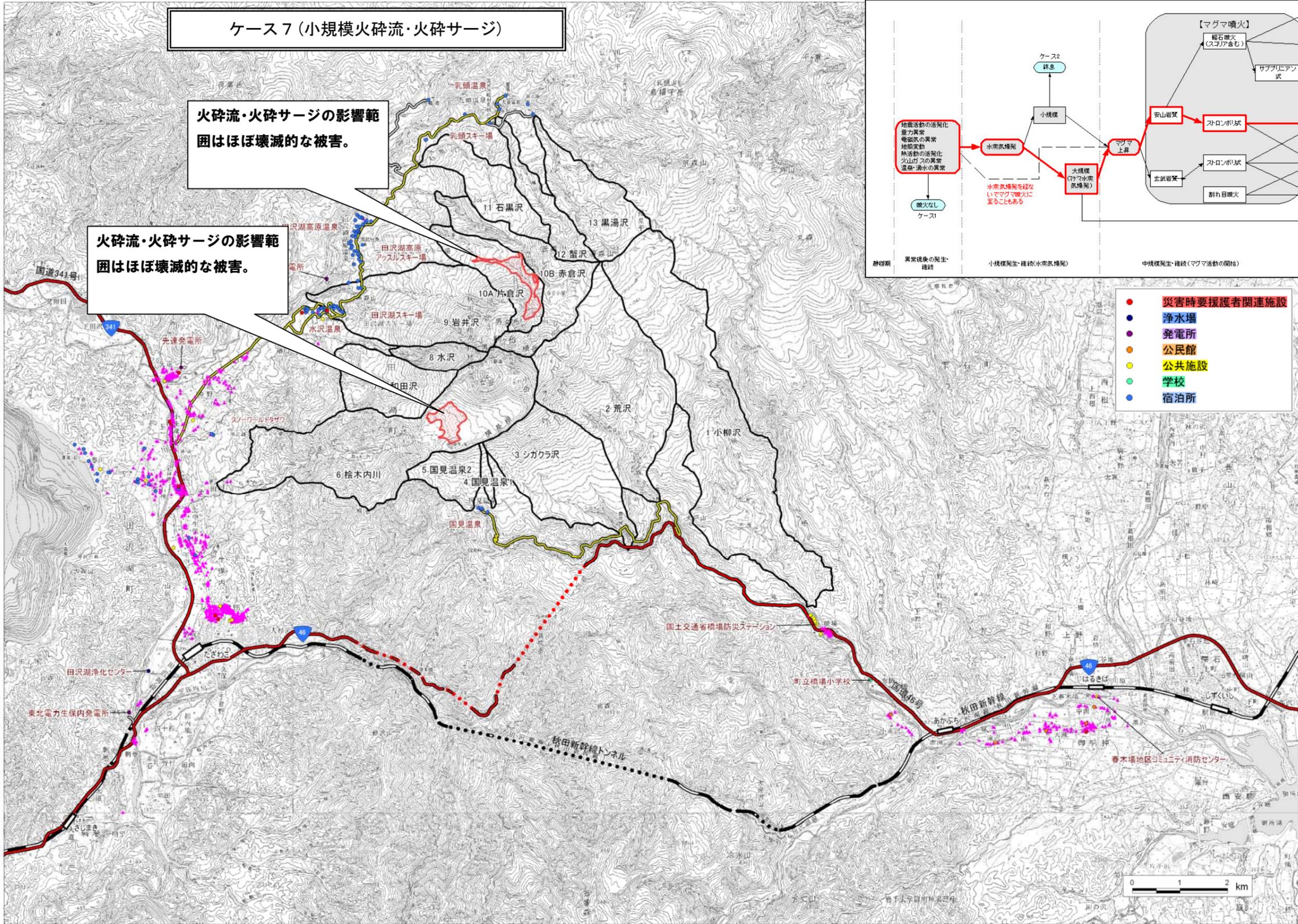
- 災害時要援護者関連施設
- 浄水場
- 発電所
- 公民館
- 公共施設
- 学校
- 宿泊所

- 凡例
- 保全対象
- ▲ 人家
 - 秋田新幹線
 - 国道
 - 県道
 - その他の道路
- 現象
- 想定火口
 - 噴石
 - 溶岩流
 - 火砕流
 - 火砕サージ
 - 融雪型火山泥流
 - 降灰範囲
 - 土石流

ケース7 (小規模火砕流・火砕サージ)

火砕流・火砕サージの影響範囲はほぼ壊滅的な被害。

火砕流・火砕サージの影響範囲はほぼ壊滅的な被害。



- 災害時要援護者関連施設**
- 浄水場
 - 発電所
 - 公民館
 - 公共施設
 - 学校
 - 宿泊所

- 凡例**
- 保全対象**
- ▲ 人家
 - 秋田新幹線
 - 国道
 - 県道
 - その他の道路
- 現象**
- 想定火口
 - 噴石
 - 溶岩流
 - 火砕流
 - 火砕サージ
 - 融雪型火山泥流
 - 降灰範囲
 - 土石流

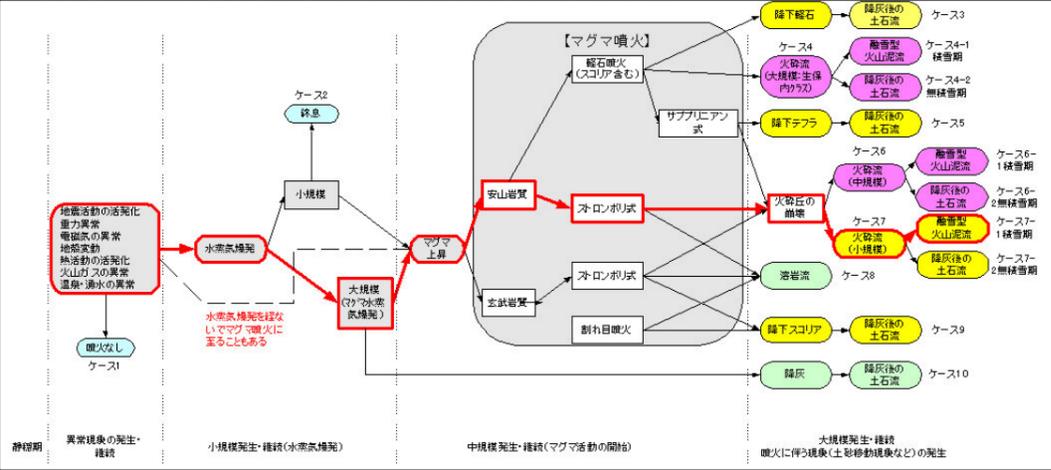
ケース7-1 (火砕流後の融雪型火山泥流)

泥流および流木による氾濫被害。

火砕流・火砕サージの影響範囲はほぼ壊滅的な被害。

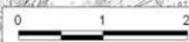
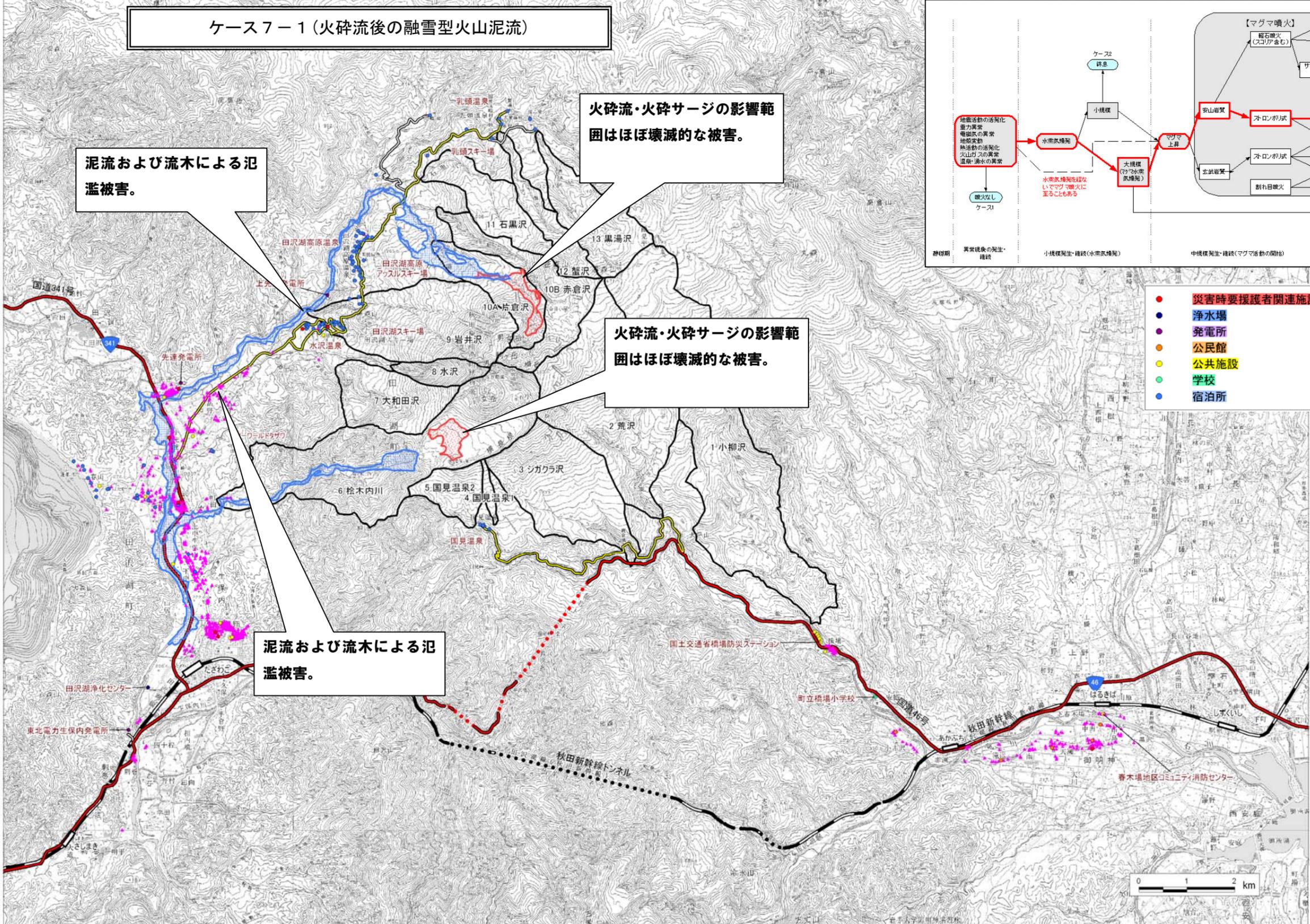
火砕流・火砕サージの影響範囲はほぼ壊滅的な被害。

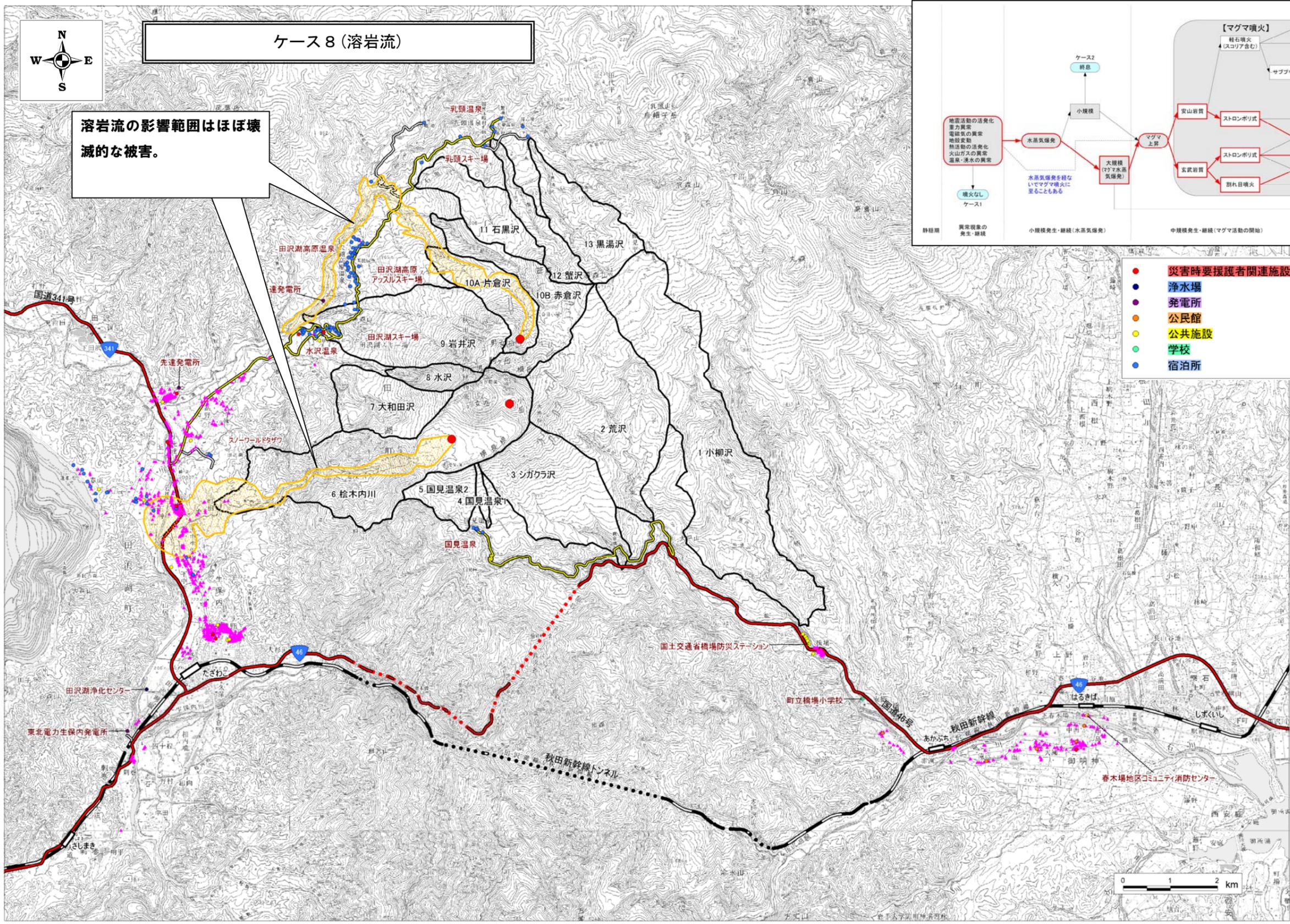
泥流および流木による氾濫被害。



- 災害時要援護者関連施設
- 浄水場
 - 発電所
 - 公民館
 - 公共施設
 - 学校
 - 宿泊所

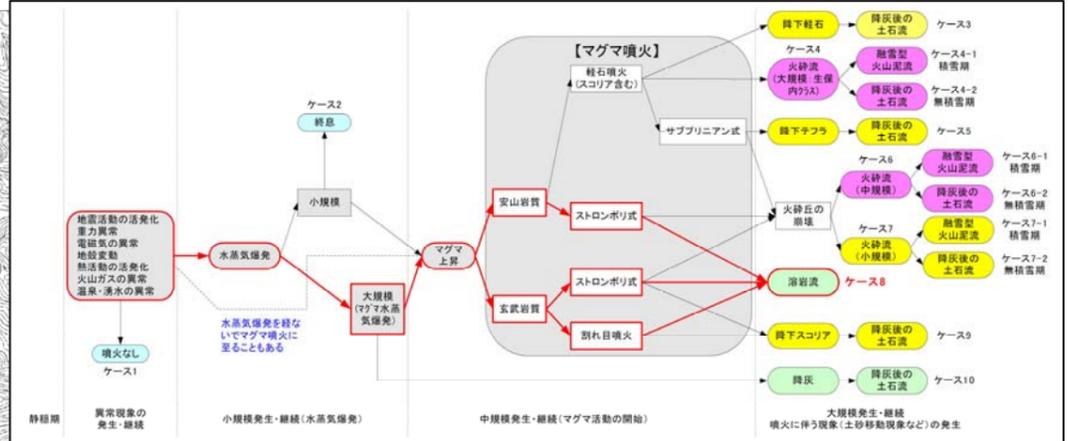
- 凡例
- 保全対象
- ▲ 人家
 - 秋田新幹線
 - 国道
 - 県道
 - その他の道路
- 現象
- 想定火口
 - 噴石
 - 溶岩流
 - 火砕流
 - 火砕サージ
 - 融雪型火山泥流
 - 降灰範囲
 - 土石流





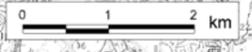
ケース 8 (溶岩流)

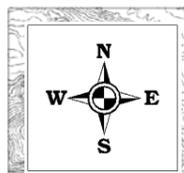
溶岩流の影響範囲はほぼ壊滅的な被害。



- 災害時要援護者関連施設**
- 浄水場
 - 発電所
 - 公民館
 - 公共施設
 - 学校
 - 宿泊所

- 凡 例**
- 保全対象**
- ▲ 人家
 - 秋田新幹線
 - 国道
 - 県道
 - その他の道路
- 現象**
- 想定火口
 - 噴石
 - 溶岩流
 - 火砕流
 - 火砕サージ
 - 融雪型火山泥流
 - 降灰範囲
 - 土石流

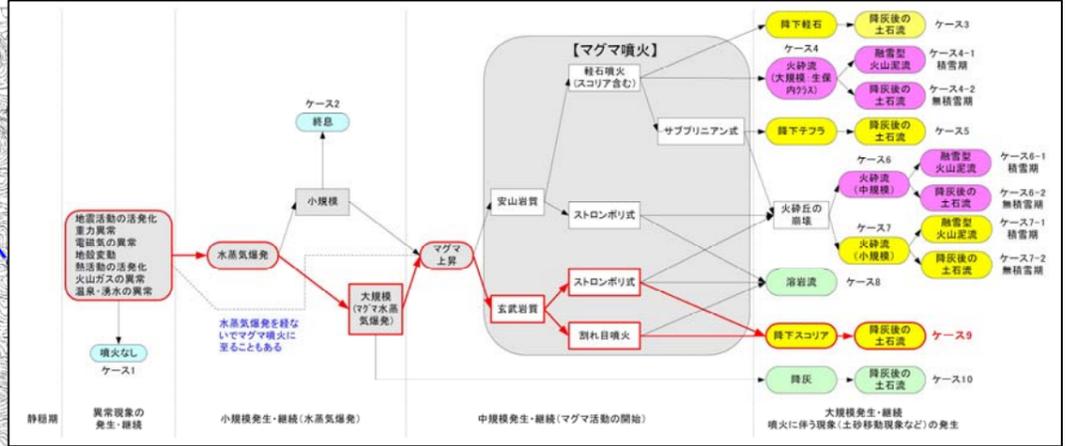
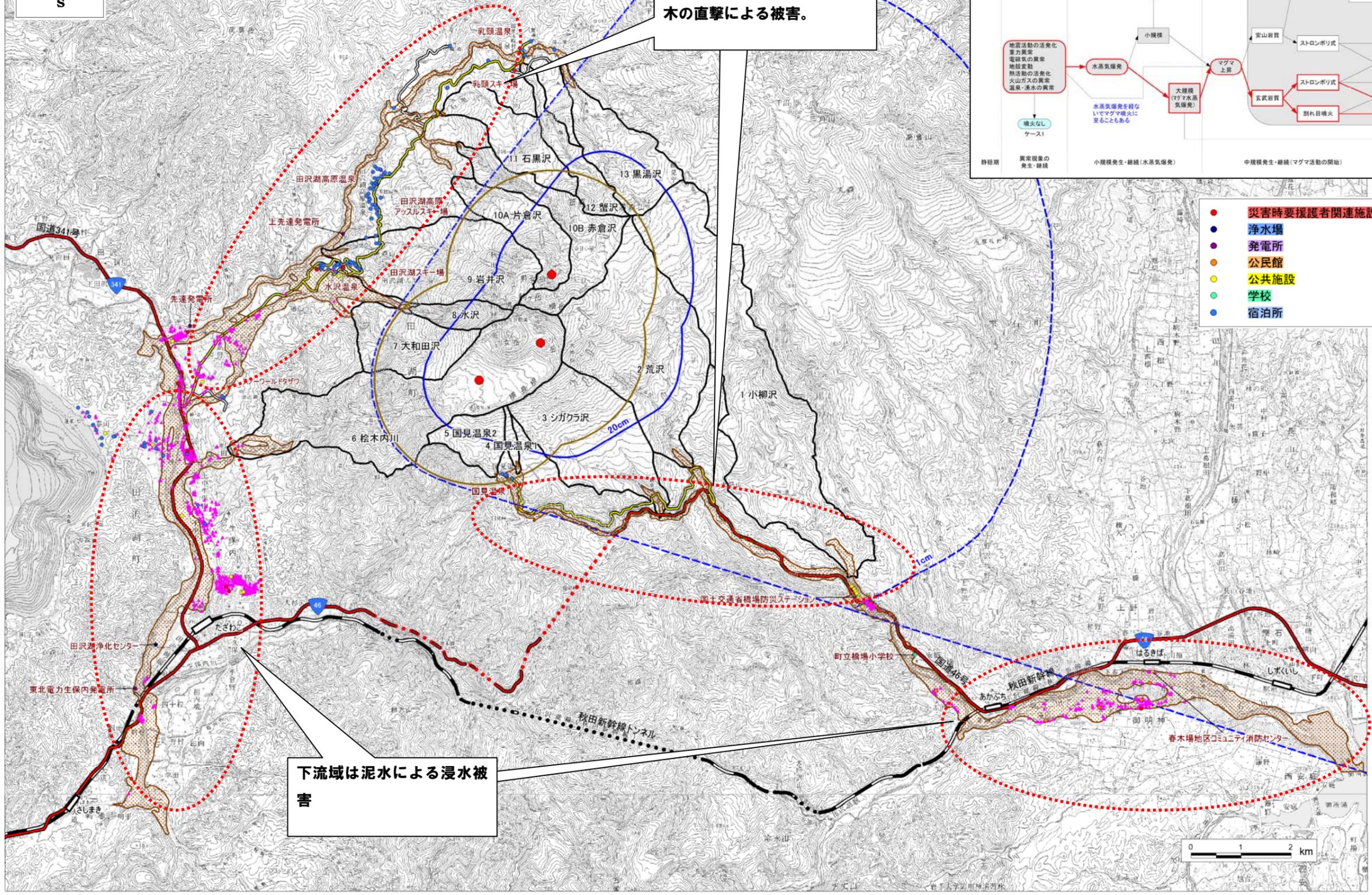




ケース9 (降灰後の土石流)

上~中流域は土石流および流木の直撃による被害。

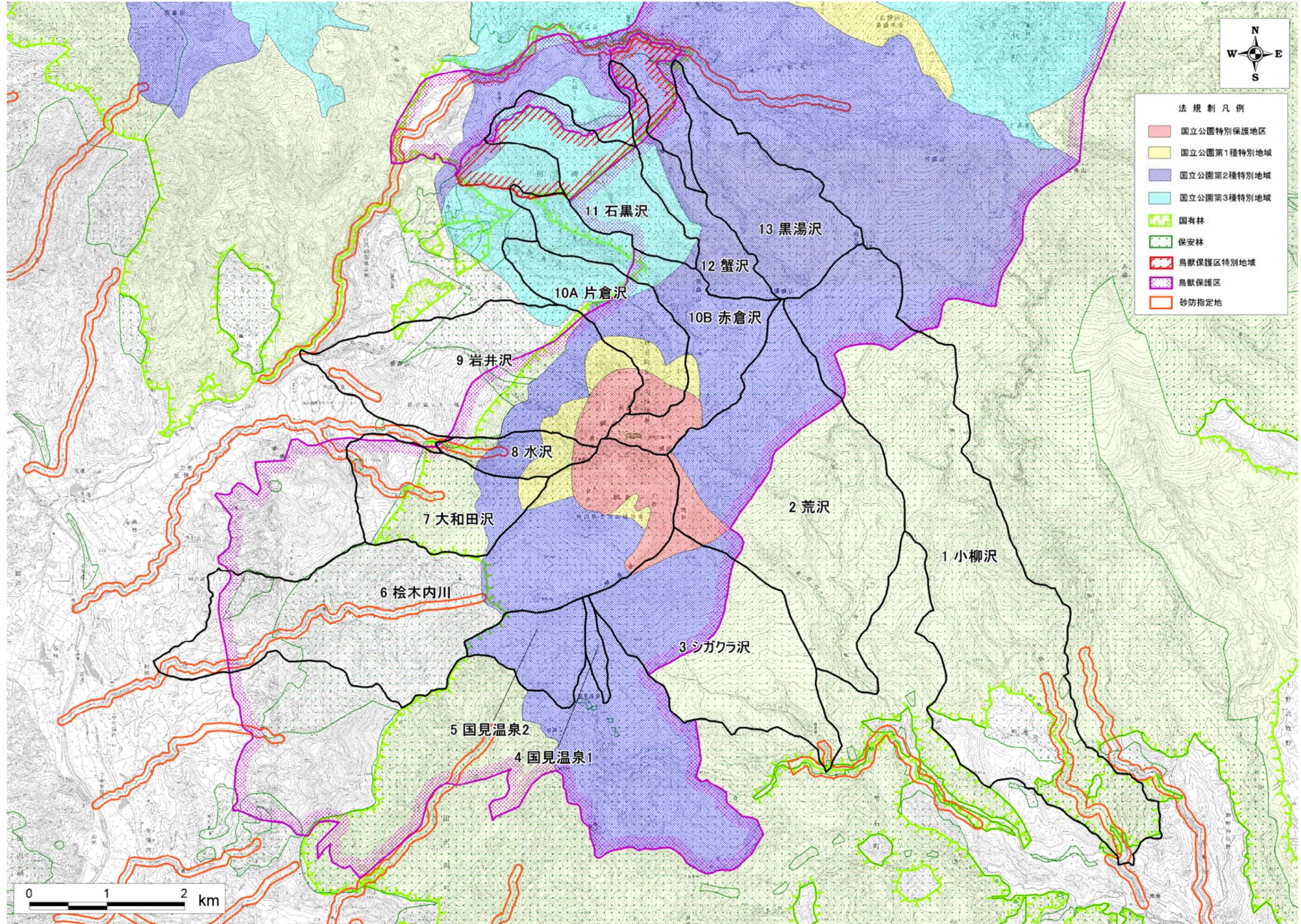
下流域は泥水による浸水被害



- 災害時要援護者関連施設
- 浄水場
- 発電所
- 公民館
- 公共施設
- 学校
- 宿泊所

- ### 凡例
- #### 保全対象
- ▲ 人家
 - 秋田新幹線
 - 国道
 - 県道
 - その他の道路
- #### 現象
- 想定火口
 - 噴石
 - 溶岩流
 - 火砕流
 - 火砕サージ
 - 融雪型火山泥流
 - 降灰範囲
 - 土石流

4 周辺の土地利用状況



5 緊急ハード対策

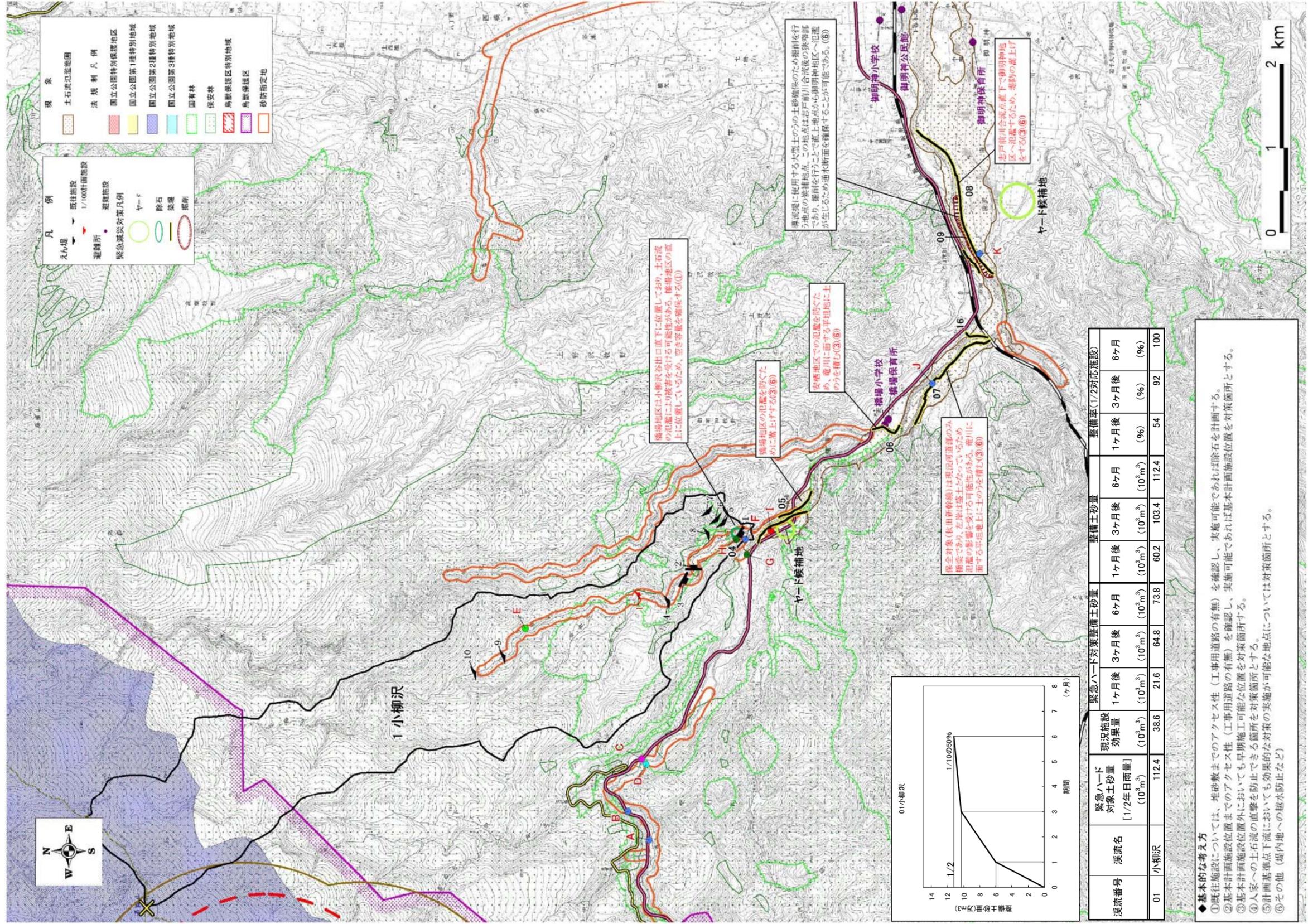


図 5.1 小柳沢緊急ハード対策全体図

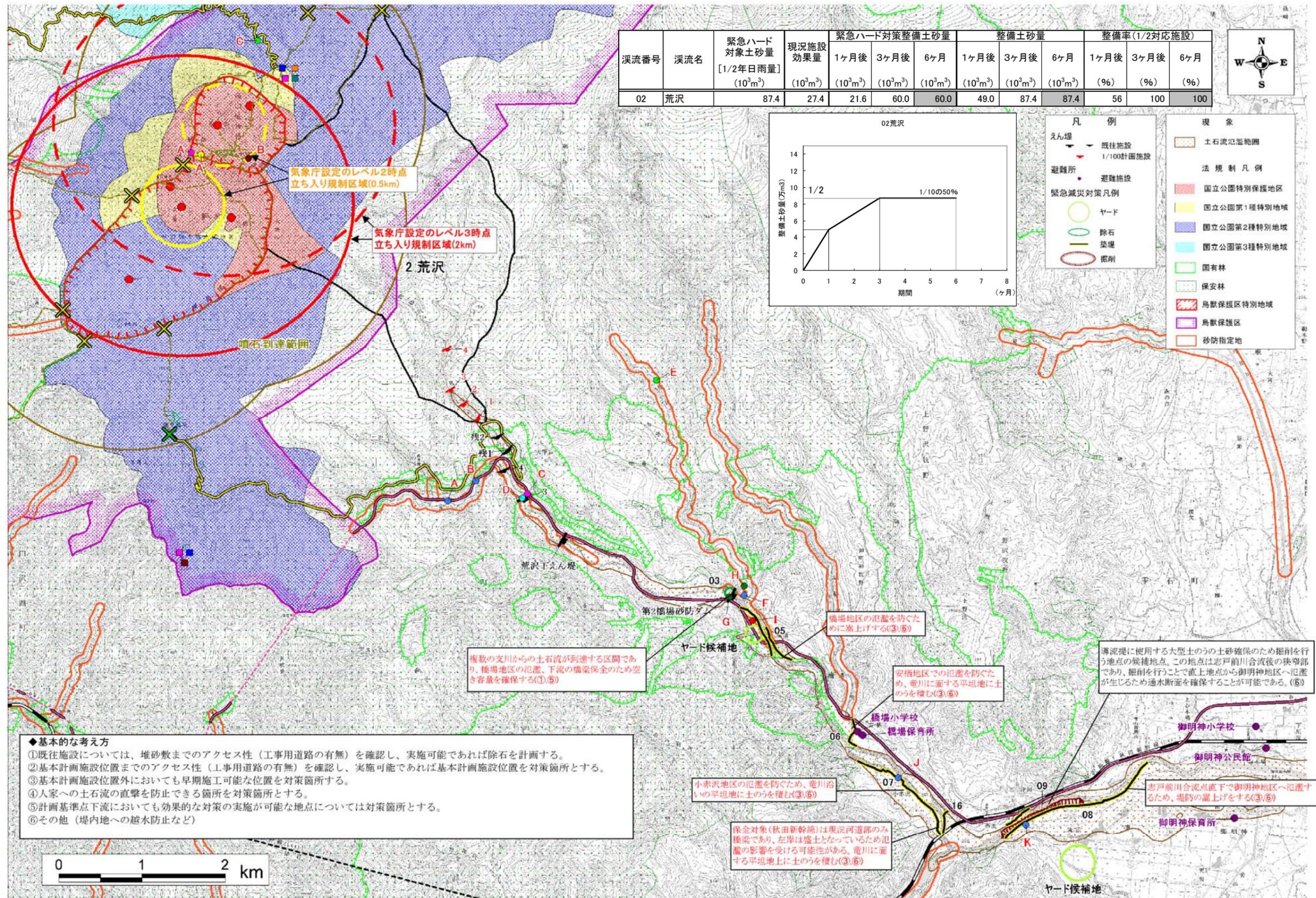


図 5.2 荒沢緊急ハード対策全体図

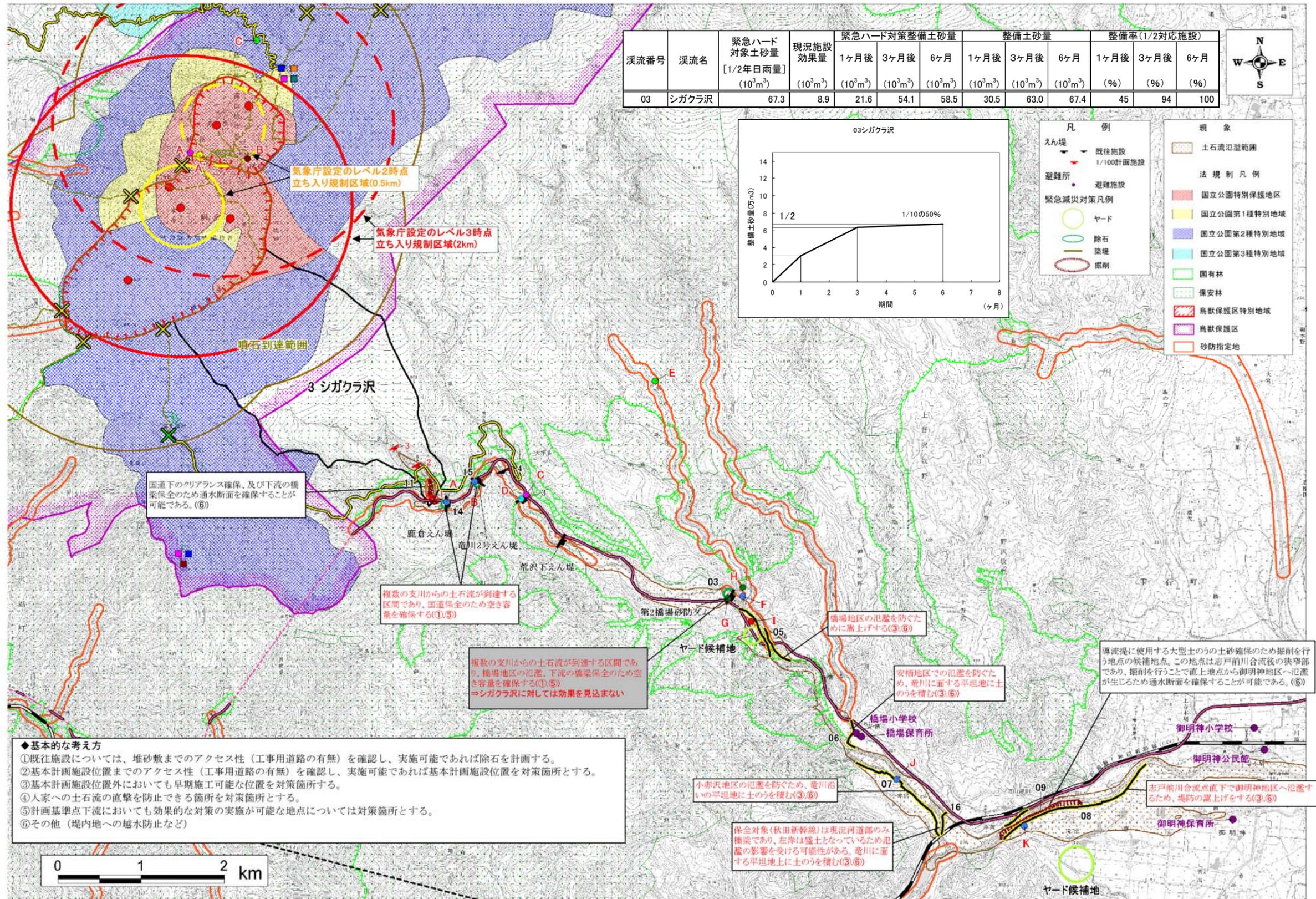


図 5.3 シガクラ沢緊急ハード対策全体図

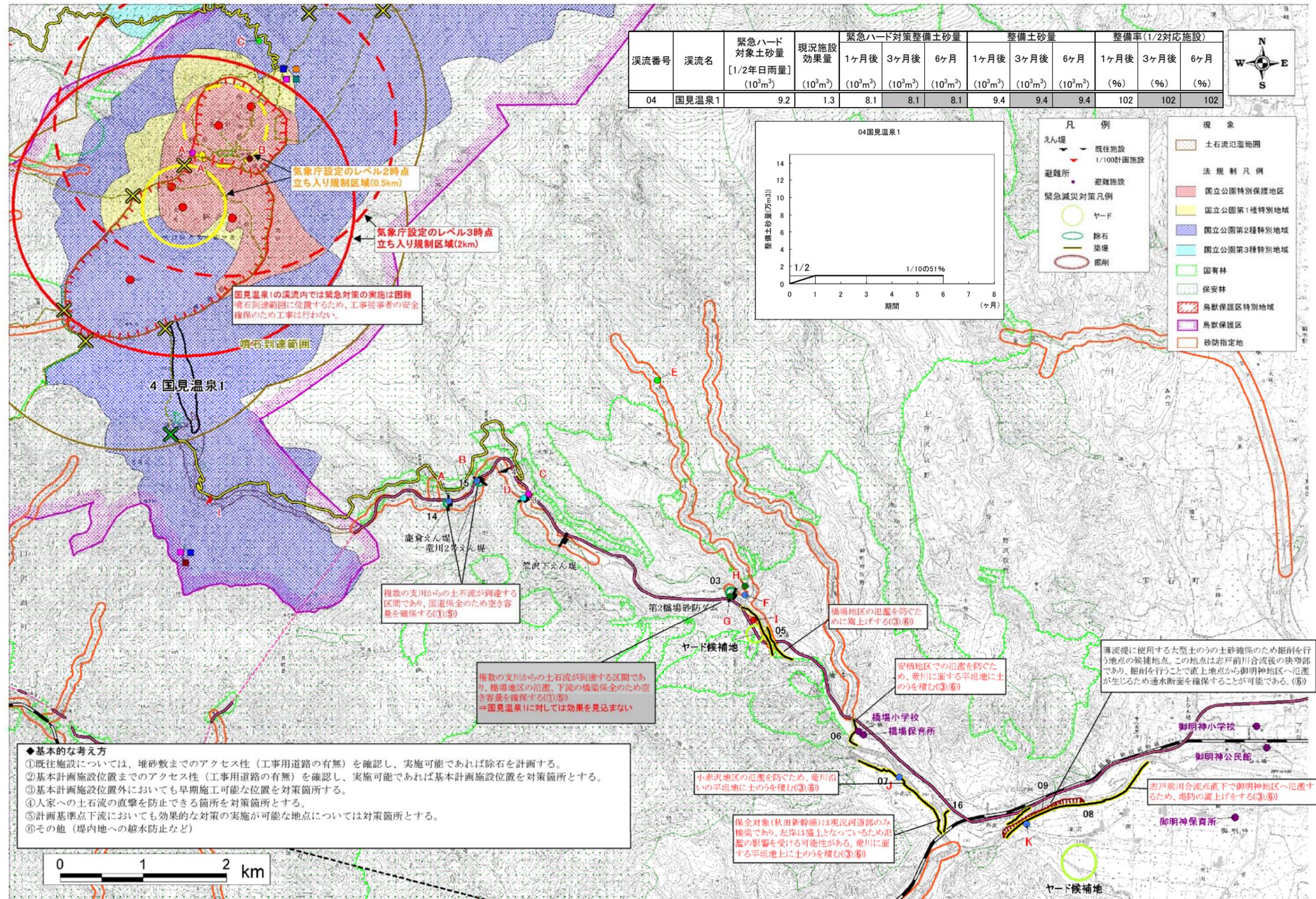
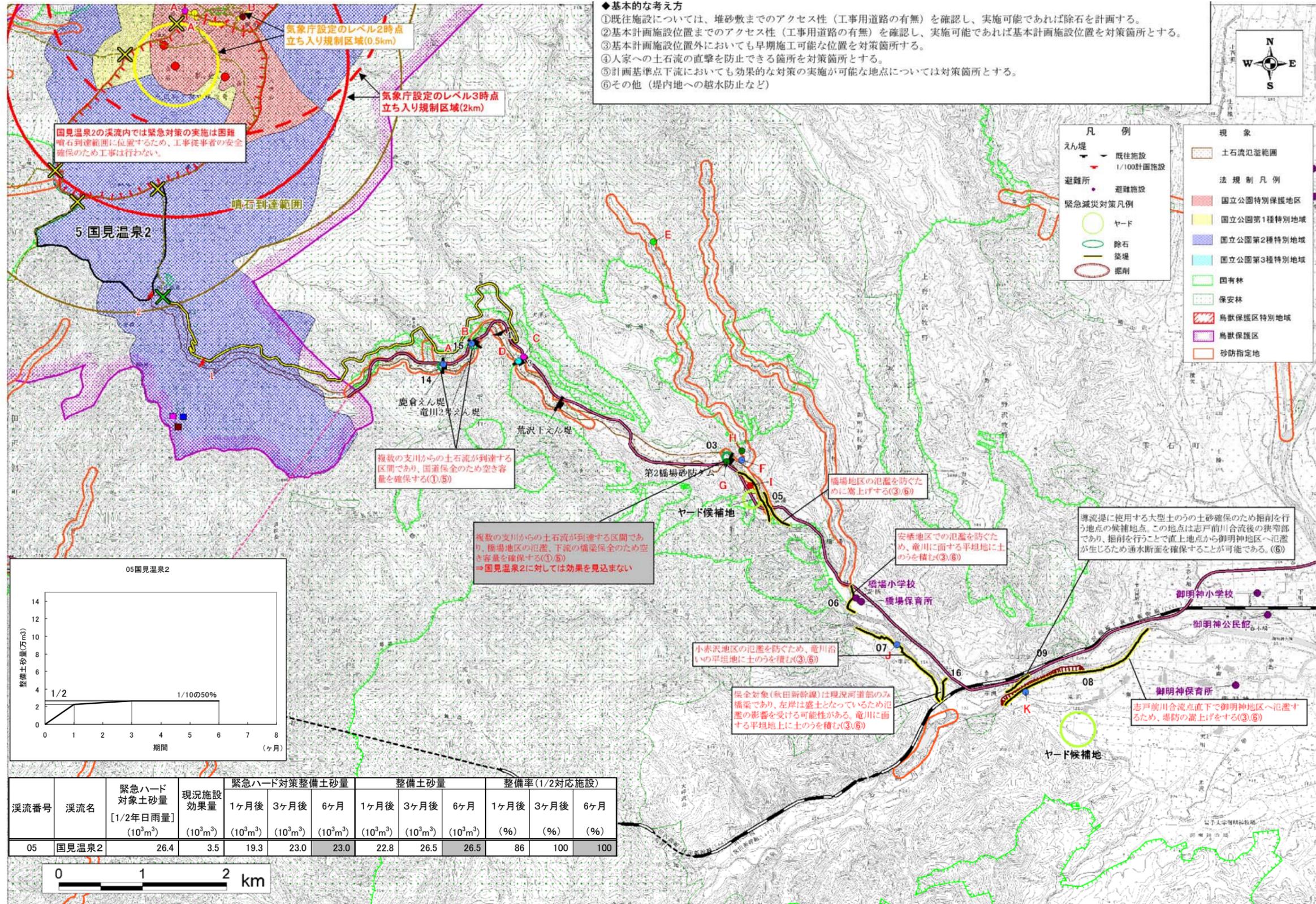
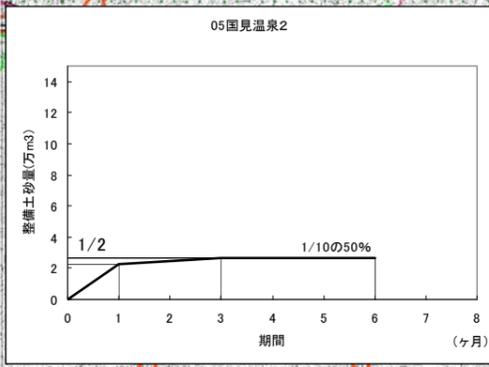


図 5.4 国見温泉1緊急ハード対策全体図



- ◆基本的な考え方
- ① 既往施設については、堆砂敷までのアクセス性（工事用道路の有無）を確認し、実施可能であれば除石を計画する。
 - ② 基本計画施設位置までのアクセス性（工事用道路の有無）を確認し、実施可能であれば基本計画施設位置を対策箇所とする。
 - ③ 基本計画施設位置外においても早期施工可能な位置を対策箇所とする。
 - ④ 人家への土石流の直撃を防止できる箇所を対策箇所とする。
 - ⑤ 計画基準点下流においても効果的な対策の実施が可能な地点については対策箇所とする。
 - ⑥ その他（堤内地への越水防止など）



溪流番号	溪流名	緊急ハード対象土砂量 [1/2年日雨量] (10³m³)	現況施設効果量 (10³m³)	緊急ハード対策整備土砂量			整備土砂量			整備率(1/2対応施設)		
				1ヶ月後	3ヶ月後	6ヶ月後	1ヶ月後	3ヶ月後	6ヶ月後	1ヶ月後	3ヶ月後	6ヶ月後
05	国見温泉2	26.4	3.5	19.3	23.0	23.0	22.8	26.5	26.5	86	100	100

図 5.5 国見温泉 2 緊急ハード対策全体図

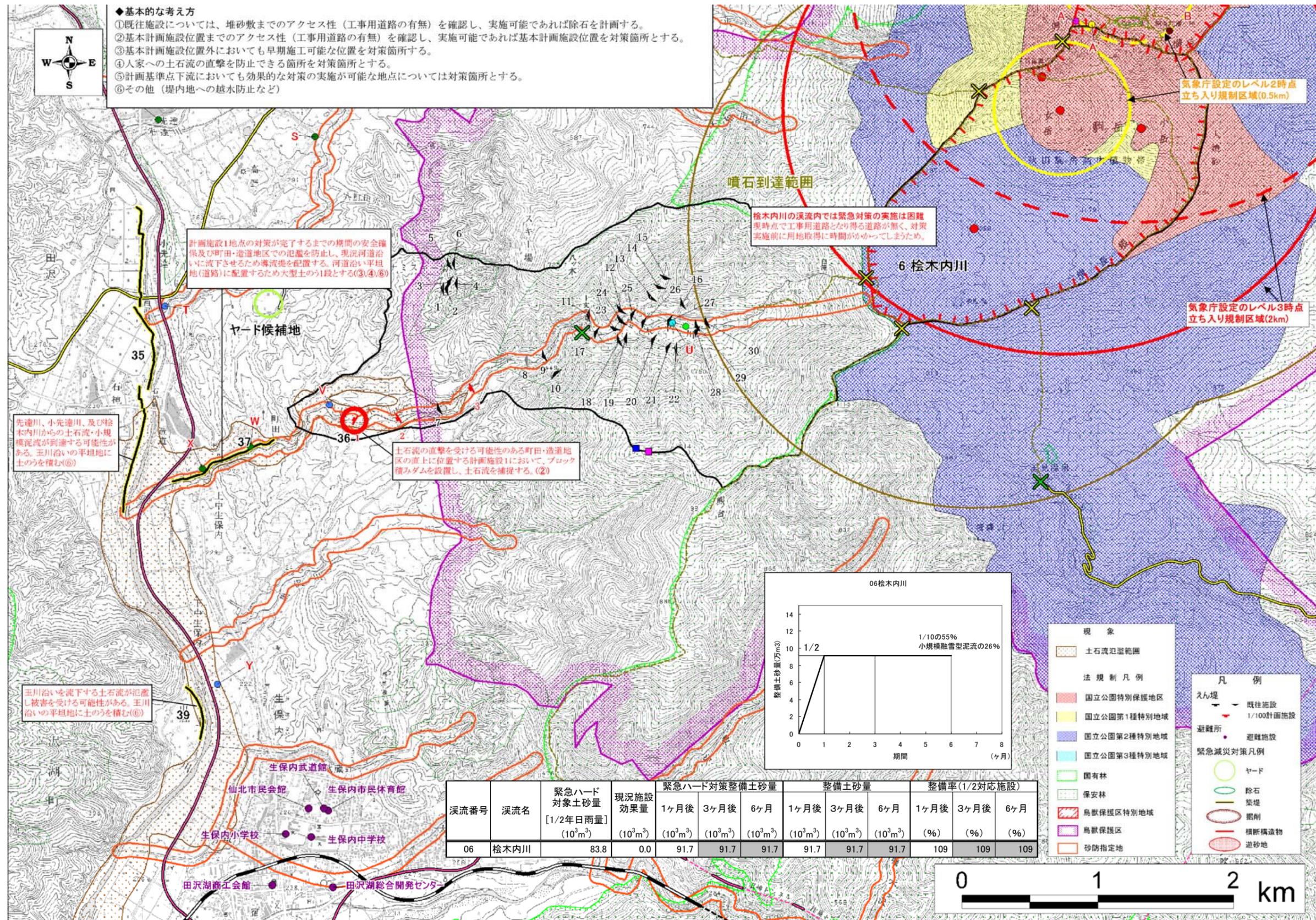


図 5.6 榎木内川緊急ハード対策全体図

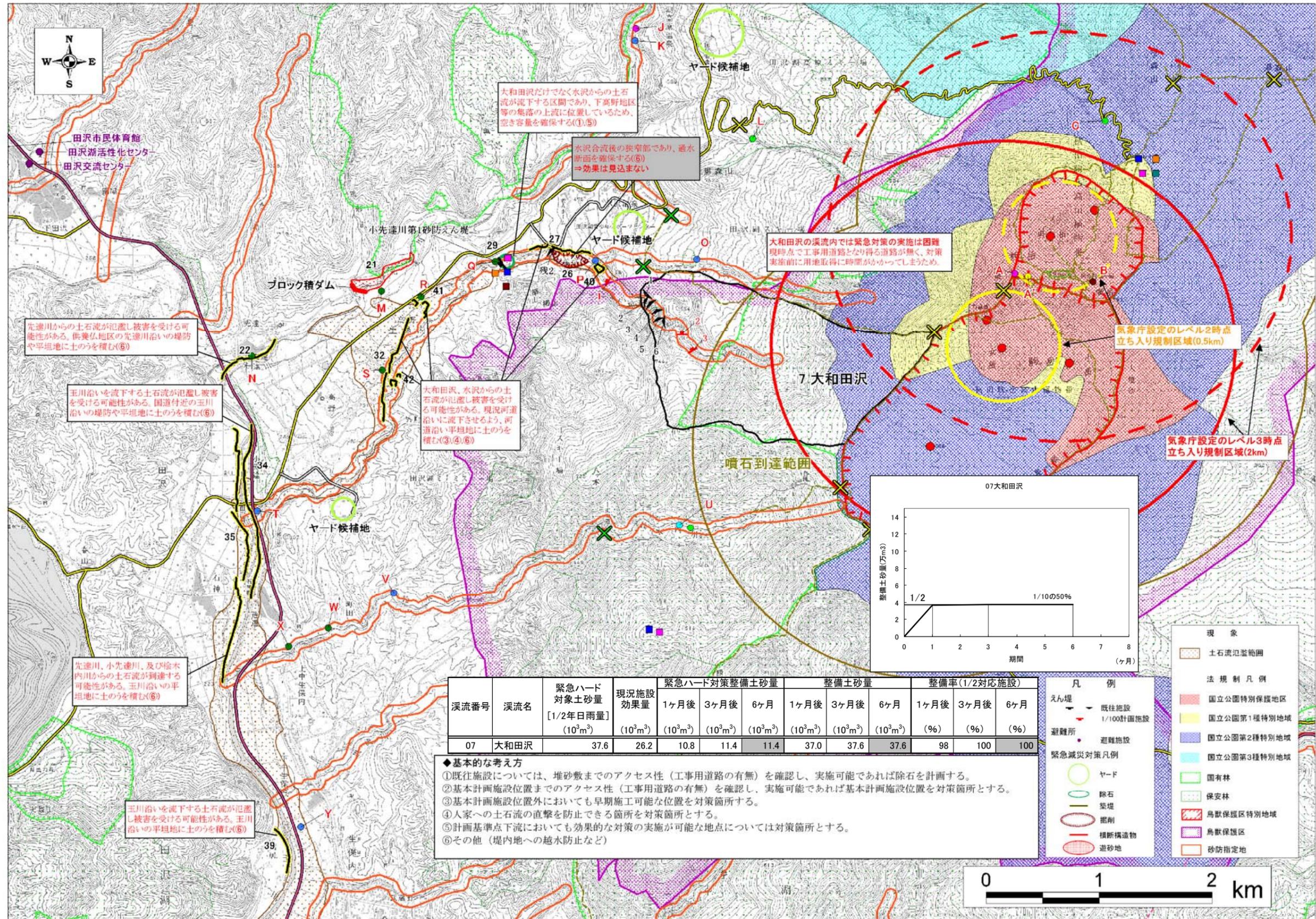


図 5.7 大和田沢緊急ハード対策全体図

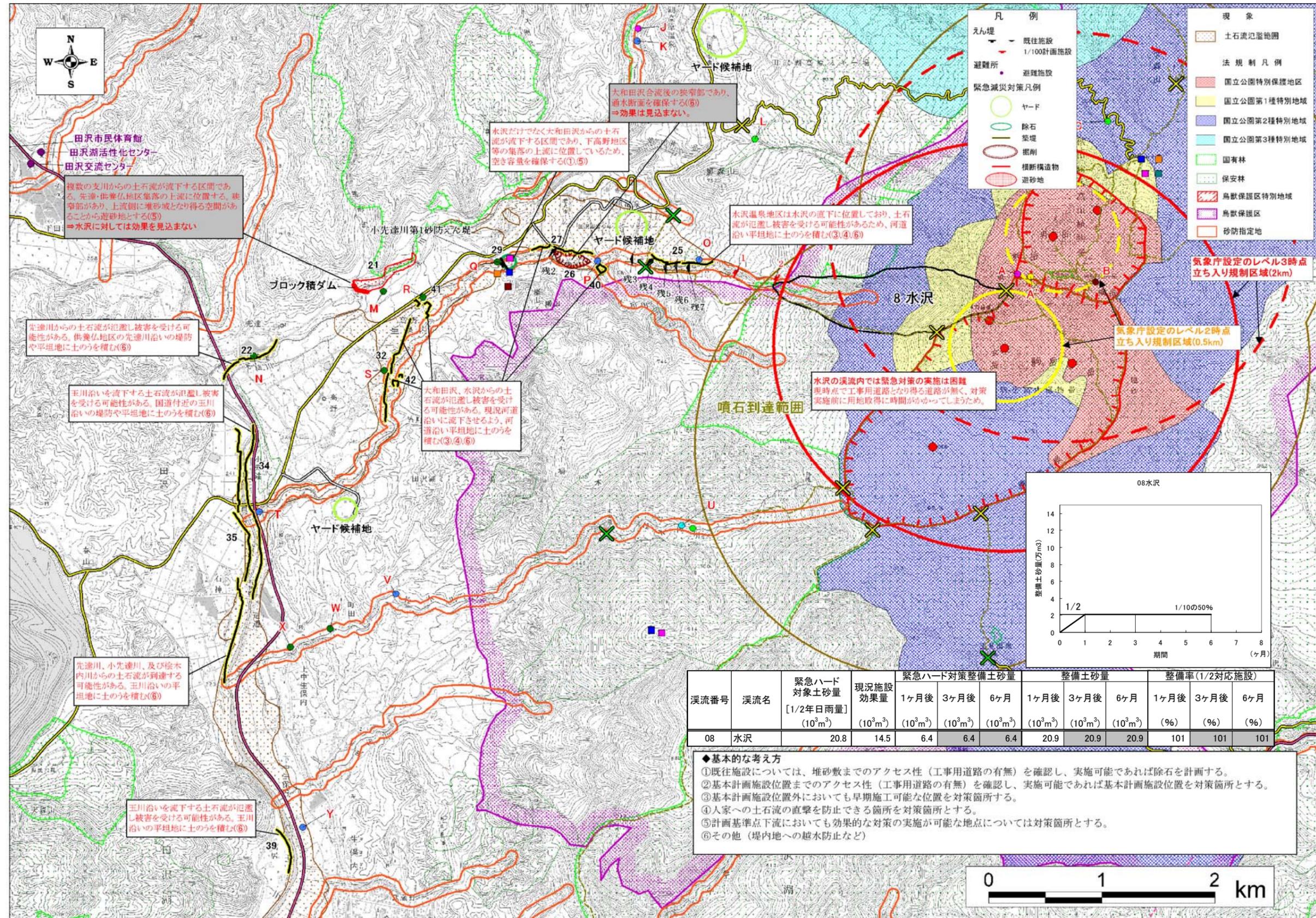


図 5.8 水沢緊急ハード対策全体図

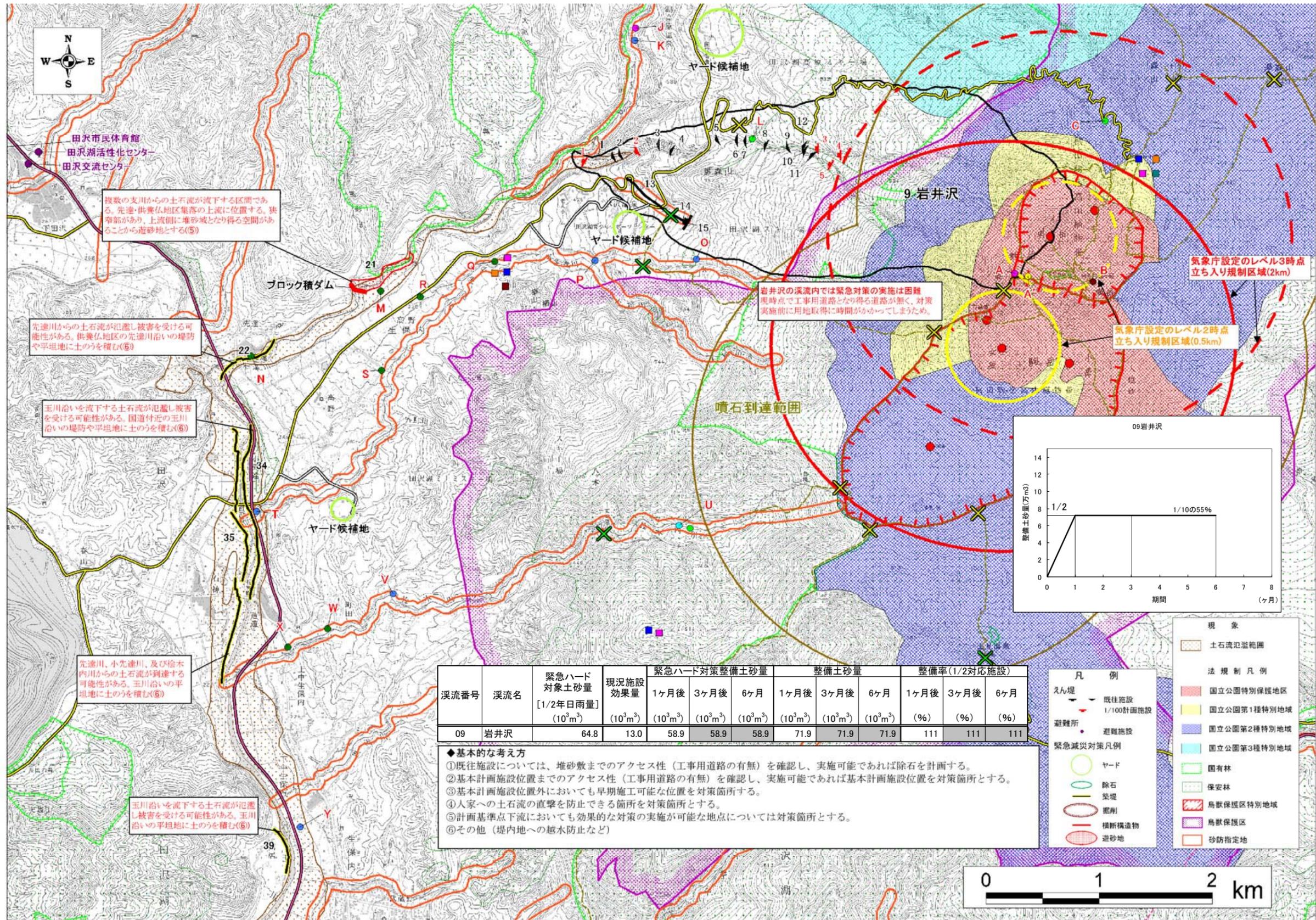


図 5.9 岩井沢緊急ハード対策全体図

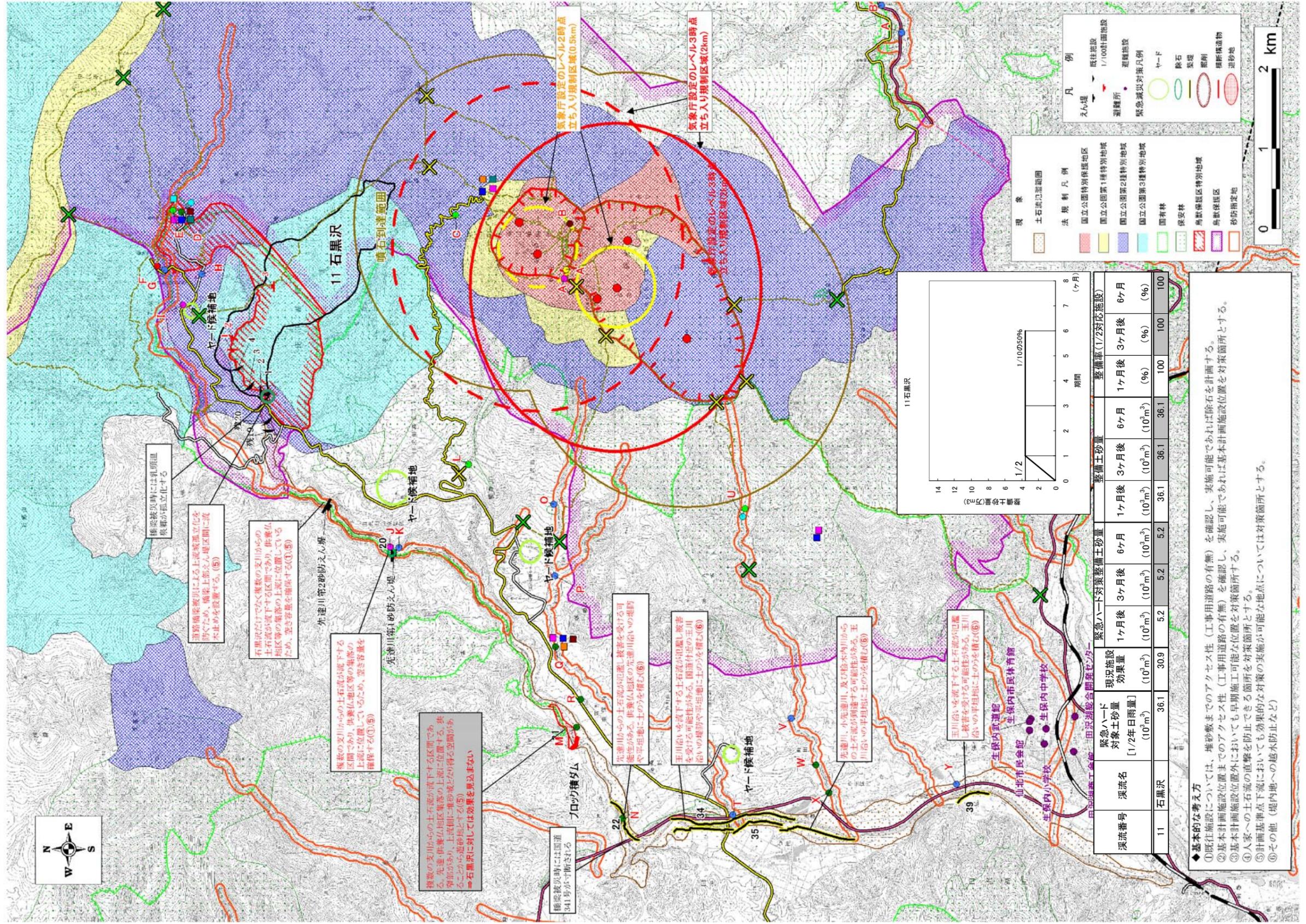


図 5.12 石黒沢緊急ハード対策全体図

◆基本的な考え方

- ①既往施設については、堆砂数までのアクセス性（工事用道路の有無）を確認し、実施可能であれば除石を計画する。
- ②基本計画施設位置までのアクセス性（工事用道路の有無）を確認し、実施可能であれば基本計画施設位置を対策箇所とする。
- ③基本計画施設位置外においても早期施工可能な位置を対策箇所とする。
- ④人家への土石流の直撃を防止できる箇所を対策箇所とする。
- ⑤計画基準点下流においても効果的な対策の実施が可能な地点については対策箇所とする。
- ⑥その他（堤内地への越水防止など）

渓流番号	渓流名	緊急ハード		緊急ハード対策整備土砂量				整備率(1/2対応施設)			
		対象土砂量 [1/2年日雨量] (10 ³ m ³)	効果量 (10 ³ m ³)	1ヶ月後	3ヶ月後	6ヶ月後	1ヶ月後	3ヶ月後	6ヶ月後	1ヶ月後	3ヶ月後
11	石黒沢	36.1	30.9	5.2	5.2	36.1	36.1	36.1	100	100	100

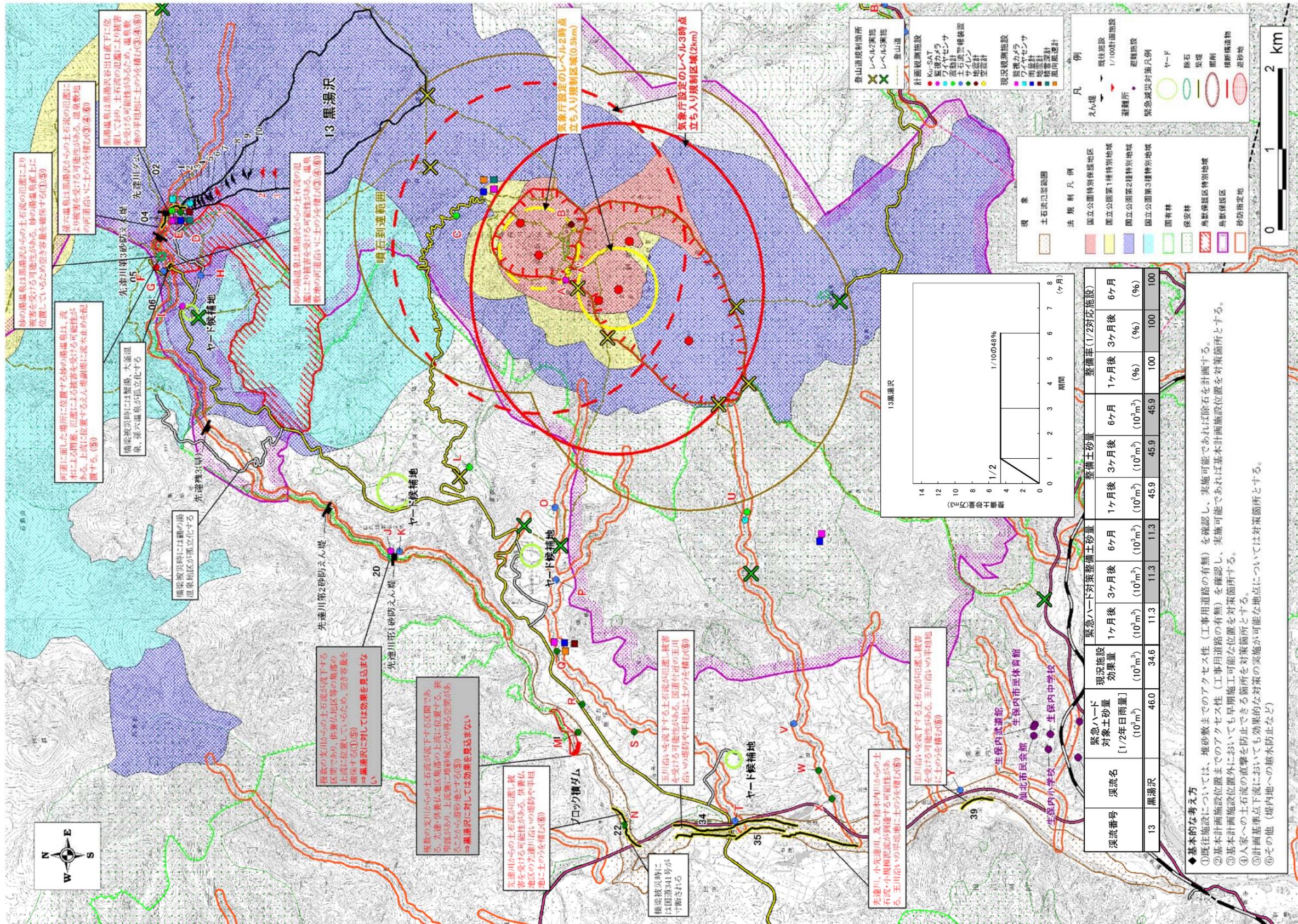
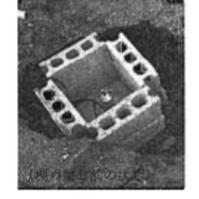
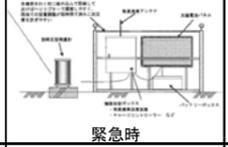


図 5.14 黒湯沢緊急ハード対策全体図

6 緊急ソフト対策

表 6.1 火山監視機器一覧表

	火山活動監視					土砂移動検知			気象観測			
	GPS	傾斜計	震動計・地震計	空振計	監視カメラ(ITVカメラ・熱赤外線カメラ)	ワイヤーセンサ	振動センサ・音響センサ	水位/流速計	地上雨量計	積雪計	風向/風速計	
対象現象	地殻変動	地殻変動	噴火・火砕流・融雪型火山泥流・二次泥流	噴火	ITVカメラ:噴火・噴煙、降灰 熱赤外線カメラ:噴煙・地熱変化	二次泥流・融雪型火山泥流・火砕流	二次泥流・融雪型火山泥流・火砕流	二次泥流・融雪型火山泥流	二次泥流	融雪型火山泥流	降下火山灰・降下軽石	
目的	山体変形の把握	山体変形の把握	震源およびマグニチュードを求め、マグマの活動状況を把握 土砂移動現象の発生源の特定	噴火発生の把握 (地震計のデータと併せて判断)	ITVカメラ:山体・噴火・噴煙(降灰エリア)の状況把握、降灰深の把握 熱赤外線カメラ:(夜間)山体の状況把握、噴気・地熱変化の把握	土砂移動発生の確認 土石流規模(流動深、流量等)の推定(振動センサまたは音響センサのデータと併せて判断)	土砂移動発生の確認 土石流規模(流動深、流量等)の推定(ワイヤーセンサの結果と併せて判断)	土石流・火山泥流の水深、流速、規模の把握	土石流発生基準雨量の把握	融雪水量の算出	降下火山灰・降下軽石の飛来予測	
取得できるデータ	2点間の位置関係(精度:1~2cm)	地盤傾斜の単位時間あたりの変化量(傾斜速度)	地震の波形	火山噴火(爆発)に伴う振動	ITVカメラ:可視画像 熱赤外線カメラ:画像(温度)	渓流内を横断方向にある高さ(通常1.0m程度)で電線を張り、それが切断されることによって検知	泥流により発生する振動・音圧	水位計:河床までの距離と水面までの距離の差(mm~m) 流速計:流速(m/sec)	ある時間内に地表に降った雨がそのまま貯まった場合の深度(mm/h)	積雪計センサから積雪表面までの距離	風速:単位時間に大気が移動した距離(0.1m/s) 風向:16方位または36方位で測定	
現在の配置状況	山頂から南西約8kmの地点に設置	山頂から東南東約8kmの地点に設置	山頂から半径5km以内に7基、山頂から東南東約8kmの地点に1基設置	無	山頂および山頂から半径5km付近に設置	山頂の北側先達川沿いに1基設置	無	無	山頂付近に2基、山麓広範囲に6基、設置	山頂付近と山頂の北麓約5kmの地点に設置	山頂付近と山頂の西麓約5kmの地点に設置	
現在の設置基数	国:0基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:1基 大学:0基	国:0基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:0基 大学:1基	国:4基 県:0基 気象庁:1基 国土地理院:0基 大学:3基	国:0基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:0基 大学:0基	国:5基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:0基 大学:0基	国:1基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:0基 大学:0基	国:0基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:0基 大学:0基	国:0基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:0基 大学:0基	国:6基 県:0基 気象庁:2基 国土地理院:0基 大学:0基	国:2基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:0基 大学:0基	国:2基 県:0基 気象庁:0基 国土地理院:0基 大学:0基	
配置の問題点	全体的に配置が不足	全体的に配置が不足	山頂付近の地震計が噴火により被災した場合、震源決定が困難	配置されていない	ITVカメラのみであり、夜間の山体状況や噴気・地熱変化の把握ができない 降灰量を把握できるように、標柱(スケール)を設置する必要がある	1渓流にしか設置されていない	設置されていない	設置されていない	局所的な豪雨や山頂付近の雨量計が被災した場合を想定すると、設置は十分ではない 緊急ハード対策の実施場所によっては、機器設置が必要	-	-	
追加設置の方針	面的な広域変化を把握するため、山頂から半径10km付近に、同心円状の配置になるよう追加設置 平常時から設置する	山頂付近に、同心円状の配置になるよう追加設置 平常時から設置する	山頂、北カルデラと南カルデラの境界付近に追加設置 平常時から設置する	山頂、北カルデラと南カルデラの境界付近に追加設置 平常時から設置する	噴火等の監視のため、南北カルデラの境界付近に、熱赤外線機能を有したカメラを設置 標柱を平常時から設置 また、緊急ハード対策を実施する際の安全管理用に、必要に応じて設置	工事の安全管理のため、必要に応じて緊急時に設置する	工事の安全管理のため、必要に応じて緊急時に設置する	追加設置無し	工事の安全管理のため、必要に応じて緊急時に設置する サイレン等の警報設備も備えた装置(土石流警報装置など)を併せて設置する	追加設置無し	追加設置無し	
設置基数	各関係機関と調整・検討して決定		1基	1基	火口監視1基(ITV、熱赤外線) 緊急ハード対策用:3基(ITV) ⇒工事従事者の安全確保のため、対策実施状況に合わせ設置	緊急ハード対策用:3基 ⇒緊急ハード対策の実施状況に合わせ設置	緊急ハード対策用:6基 ⇒緊急ハード対策の実施状況に合わせ設置	0基	緊急ハード対策用:13基 ⇒緊急ハード対策の実施状況に合わせ設置	0基	0基	
観測機器写真							 		 			
平常時における整備	実際に解析を行う機関(気象庁、大学等)と調整し、設置箇所や設置台数、設置機を検討し、整備を進める。これらの監視機器は、緊急時には設置が困難であること及び、平常時からのデータの蓄積が必要であることから、平常時から整備を進める必要がある。				想定火口の監視用カメラ(ITV、熱赤外線)を設置する。 標柱(スケール)を設置する。	・緊急ハード対策の実施箇所の上流側に設置する ・土石流の発生・規模を把握できるよう、原則、同一箇所に2種類の計器を設置する(設置場所が無い、あるいは電源確保が困難な場合は、雨量計を用いた土石流警報装置(ソーラー)等も併用する)。 ・火山活動が活発化した場合、立ち入り不可となる範囲において優先的に整備を進める。		Xバンドレーダー(空間分解能250m~500m)を検討、設置する。			-	-
緊急時における整備	緊急時には設置が困難であるため、整備はしない。				緊急ハード対策工事の安全確保として、土石流の発生状況を下流域の工事現場へ伝えるため、カメラ(ITV)を設置する。	平常時に整備できなかった箇所において、整備を進める。 工事の安全上必要な箇所には、随時設置する。		平常時に整備できなかった箇所において、整備を進める。 工事の安全上必要な箇所には、随時設置する。			-	-
噴火終息期における整備	監視機器の被災状況を確認し、必要に応じて修理、補修を進める。 噴火状況に応じて、追加設置を検討、設置する。				噴火状況に応じて、追加設置を検討、整備する。	監視機器の被災状況を確認し、必要に応じて修理、補修を進める。 噴火状況に応じて、追加設置を検討、設置する。		監視機器の被災状況を確認し、必要に応じて修理、補修を進める。			-	-

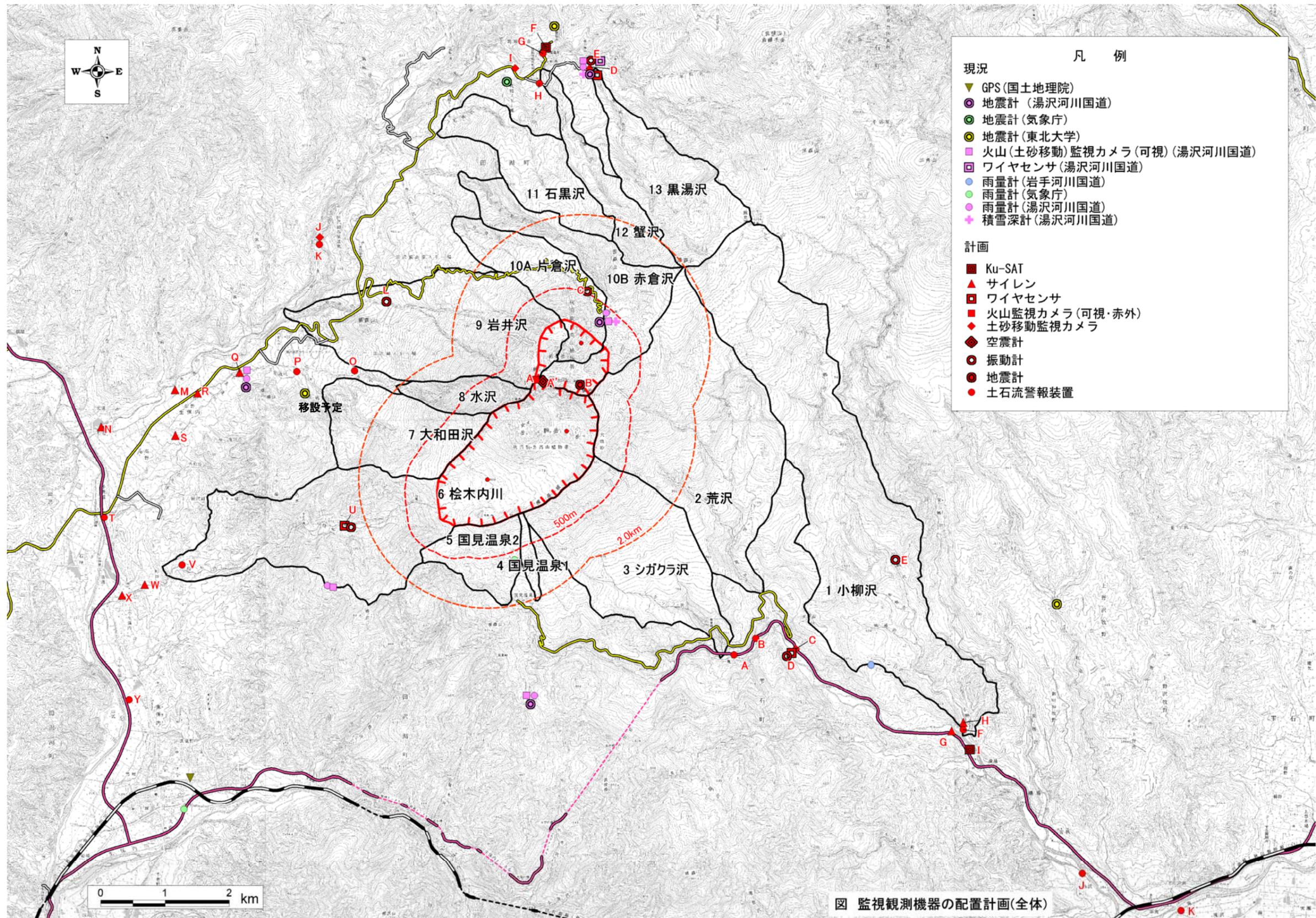


図 6.1 緊急ソフト対策機器の配置計画図 (全体)

表 6.2 緊急ソフト対策の目的と設置機器（岩手県側）

番号	目的	設置場所	使用機器		情報の伝達対象		備考
			既設	新設	対策本部	緊急ハード施工地点 (主な地点)	
A	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・他流域において土石流発生があった場合	鹿倉堰堤	—	土石流警報装置	○	14,15	光ケーブル 光ケーブル接続ポイントを設置する。
B	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・他流域において土石流発生があった場合	竜川2号堰堤	—	土石流警報装置	○	14,15	光ケーブル 光ケーブル接続ポイントを設置する。
C	荒沢、シガクラ沢、国見温泉1、国見温泉2で発生した土石流の流下状況を把握する。	荒沢合流点直下部堰堤	—	監視カメラ	○	—	光ケーブル 光ケーブル接続ポイントを設置する。
D	荒沢、シガクラ沢、国見温泉1、国見温泉2で発生した土石流の流下状況を把握する。	荒沢合流点直下部堰堤	—	土石流検知センサ (振動計、ワイヤセンサ)	○	03,.05,06,07,08,09,16,ヤード	光ケーブル
E	小柳沢での土石流発生を検知する。	小柳沢中流域	—	土石流検知センサ (振動計)	○	04,.05,06,07,08,09,16,ヤード	無線 電源の確保が必要, 商用電源は無し
F	緊急ハード対策施工時の安全管理のため判定を行う。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・小柳沢において土石流発生があった場合 ・竜川本川で土石流発生が検知された場合	小柳沢と竜川の合流点	—	土石流警報装置	○	03,04,.05,06,07,08,09,16,ヤード	光ケーブル
G	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・小柳沢において土石流発生があった場合 ・竜川本川で土石流発生が検知された場合	第二橋場砂防ダム	—	サイレン等放送設備	○	03	Fから有線
H	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・小柳沢において土石流発生があった場合 ・竜川本川で土石流発生が検知された場合	小柳沢最下流施設	—	サイレン等放送設備	○	04	Fから有線
I	光ケーブル以外の回線を確保する。	橋場地区	—	Ku-SAT	○	—	衛星回線
J	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・上流域で警報が発令された場合 ・噴火レベルが4以上となった場合	小赤沢地区	—	サイレン等放送設備	○	06,07,16	光ケーブル
K	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・上流域で警報が発令された場合 ・噴火レベルが4以上となった場合	御明神地区	—	サイレン等放送設備	○	08,09	光ケーブル

表 6.3 緊急ソフト対策の目的と設置機器 (秋田県側 1 / 2)

番号	目的	設置場所	使用機器		情報の伝達対象		備考
			既設	新設	対策本部	緊急ハード施工地点 (主な地点)	
A	噴火状況の把握を行う	火口付近	—	監視カメラ	○	—	光ケーブル
A'	〃	〃	—	空振計	○	—	光ケーブル
B	〃	〃	—	地震計	○	—	光ケーブル
C	片倉沢での土石流発生を検知する。	片倉沢上流域	—	土石流センサー (振動計)	○	20,21,22,34,35,39	光ケーブル 近傍に道路有 光ケーブル接続ポイントを設置する。 電源の確保が必要
D	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・他流域において土石流発生があった場合	黒湯温泉付近道路脇	—	サイレン等放送設備	—	02,04	光ケーブル 既設雨量計の観測値を使用する。 光ケーブルに有線で接続(接続ポイントは既設を利用)。
(既設)	施工地点付近の降雨量の把握を行う。		雨量計	—	○	—	光ケーブル
(既設)	黒湯沢からの土石流流下状況の監視を行う。		監視カメラ	—	○	—	光ケーブル
E	先達川本川の緊急ハード対策施工従事者の安全管理のため、黒湯沢における土石流発生を検知する。	黒湯温泉	—	土石流センサー (振動計、ワイヤセンサ)	○	02,04,05,06,20,21,22,34,35,39	光ケーブル
F	先達川上流域における光ケーブル以外の回線確保	乳頭温泉	—	Ku-SAT	○	—	衛星回線
G	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・他流域において土石流発生があった場合	乳頭温泉	—	土石流警報装置	○	05,06	FのKu-SATにより伝達
H	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・他流域において土石流発生があった場合	蟹沢左岸尾根	—	土石流警報装置	○	09	光ケーブル
I	蟹沢からの土石流流下状況の監視を行う。	乳頭スキー場付近道路沿い	—	監視カメラ	○	—	光ケーブル
J	上流域で発生し、先達川本川を流下する土石流の監視を行う。	先達川第1砂防堰堤	—	監視カメラ	○	—	
K	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・先達川上流域において土石流発生があった場合 ・小先達川流域、桧木内川流域において土石流発生があった場合	先達川第1砂防堰堤 (緊急ハード対策20)	—	土石流警報装置	○	20	光ケーブル+有線 下流河道沿い地点で光ケーブル接続ポイント を設置し、有線で接続。
L	岩井沢における土石流発生を検知する。	岩井沢(治山ダム7)	—	土石流センサー (振動計)	○	21,22,34,35,39	光ケーブル 近傍に施設があり電源を引くことは可能
M	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・先達川上流域において土石流発生があった場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・小先達川流域、桧木内川流域において土石流発生があった場合	先達川下流域 (緊急ハード対策21)	—	サイレン等放送設備	—	21	光ケーブル 光ケーブル接続ポイントを設置する。
N	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・先達川上流域において土石流発生があった場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・小先達川流域、桧木内川流域において土石流発生があった場合	先達川下流域 供養仏地区 (緊急ハード対策22)	—	サイレン等放送設備	—	22	光ケーブル+有線 光ケーブル接続ポイントを設置し、有線で接 続。

表 6.4 緊急ソフト対策の目的と設置機器 (秋田県側 2 / 2)

	番号	目的	設置場所	使用機器		情報の伝達対象			備考
				既設	新設	対策本部	緊急ハード施工地点 (主な地点)		
秋田県側	O	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・他流域で土石流発生が検知された場合	水沢中流域 (緊急ハード対策25)	—	土石流警報装置	—	25	—	
	P	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・他流域で土石流発生が検知された場合	水沢下流 (緊急ハード対策40付近)	—	土石流警報装置	—	27,40	—	
	Q	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・先達川流域、桧木内川流域において土石流発生があった場合	小先達川第1砂防堰堤	—	サイレン等放送設備	○	29	光ケーブル	光ケーブルに有線で接続(接続ポイントは既設を利用)。
	R	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合(判定はQで行う) ・噴火レベルが4以上となった場合 ・先達川流域、桧木内川流域において土石流発生があった場合	小先達川第1砂防堰堤 下流 (緊急ハード対策41付近)	—	サイレン等放送設備	—	41,32	光ケーブル	光ケーブル接続ポイントを設置する。
	S	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合(判定はQで行う) ・噴火レベルが4以上となった場合 ・先達川流域、桧木内川流域において土石流発生があった場合	小先達川第1砂防堰堤 下流 (緊急ハード対策42付近)	—	サイレン等放送設備	—	32,42	光ケーブル+有線	光ケーブル接続ポイントを設置し、有線で接続。
	T	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合	国道沿い	—	土石流警報装置	—	34,35	—	
	U	桧木内川における土石流発生を検知する。	桧木内川中流域	—	土石流センサー (ワイヤセンサ、振動計)	○	36,37	無線+光ケーブル	熊の台に無線の受信設備を設置し、光ケーブルに接続する。(接続ポイントは既設を利用)
	(既設)	桧木内川における土石流検知センサの情報を中継する	熊の台	—	受信装置	—	—	—	
	(既設)	桧木内川における土石流発生状況を監視する	熊の台	監視カメラ	—	○		光ケーブル	
	V	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・中流域に設置した土石流センサーが土石流発生を検知した場合。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・先達川流域、小先達川流域において土石流発生があった場合	桧木内川流域 町田地区	—	土石流警報装置	○	35,36,37,39	光ケーブル+有線	光ケーブル接続ポイントを設置し、有線で接続。
	W	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・中流域に設置した土石流センサーが土石流発生を検知した場合。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・先達川流域、小先達川流域において土石流発生があった場合	桧木内川下流 町田地区	—	サイレン等放送設備	—	37	光ケーブル+有線	光ケーブル接続ポイントを設置し、有線で接続。
	X	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・中流域に設置した土石流センサーが土石流発生を検知した場合。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合 ・先達川流域、小先達川流域において土石流発生があった場合	桧木内川下流 堂ノ前地区	—	サイレン等放送設備	—	37	光ケーブル+有線	光ケーブル接続ポイントを設置し、有線で接続。
	Y	緊急ハード対策施工時の安全管理のため警報を放送する。 ・(火山噴火後の)警戒避難基準を越えた場合 ・噴火レベルが4以上となった場合	国道沿い	—	土石流警報装置	—	39	—	

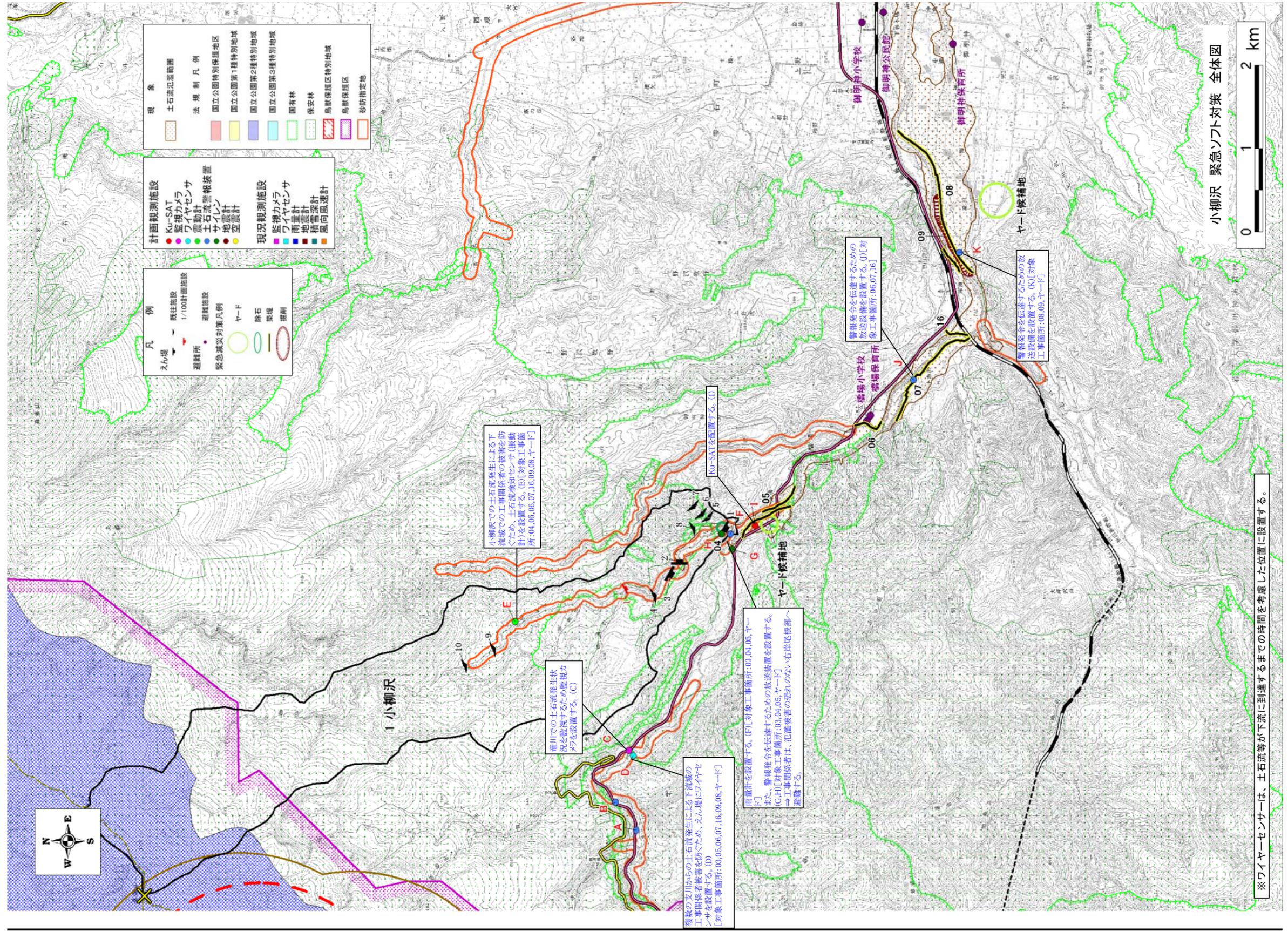


図 6.2 小柳沢ソフト対策全体図

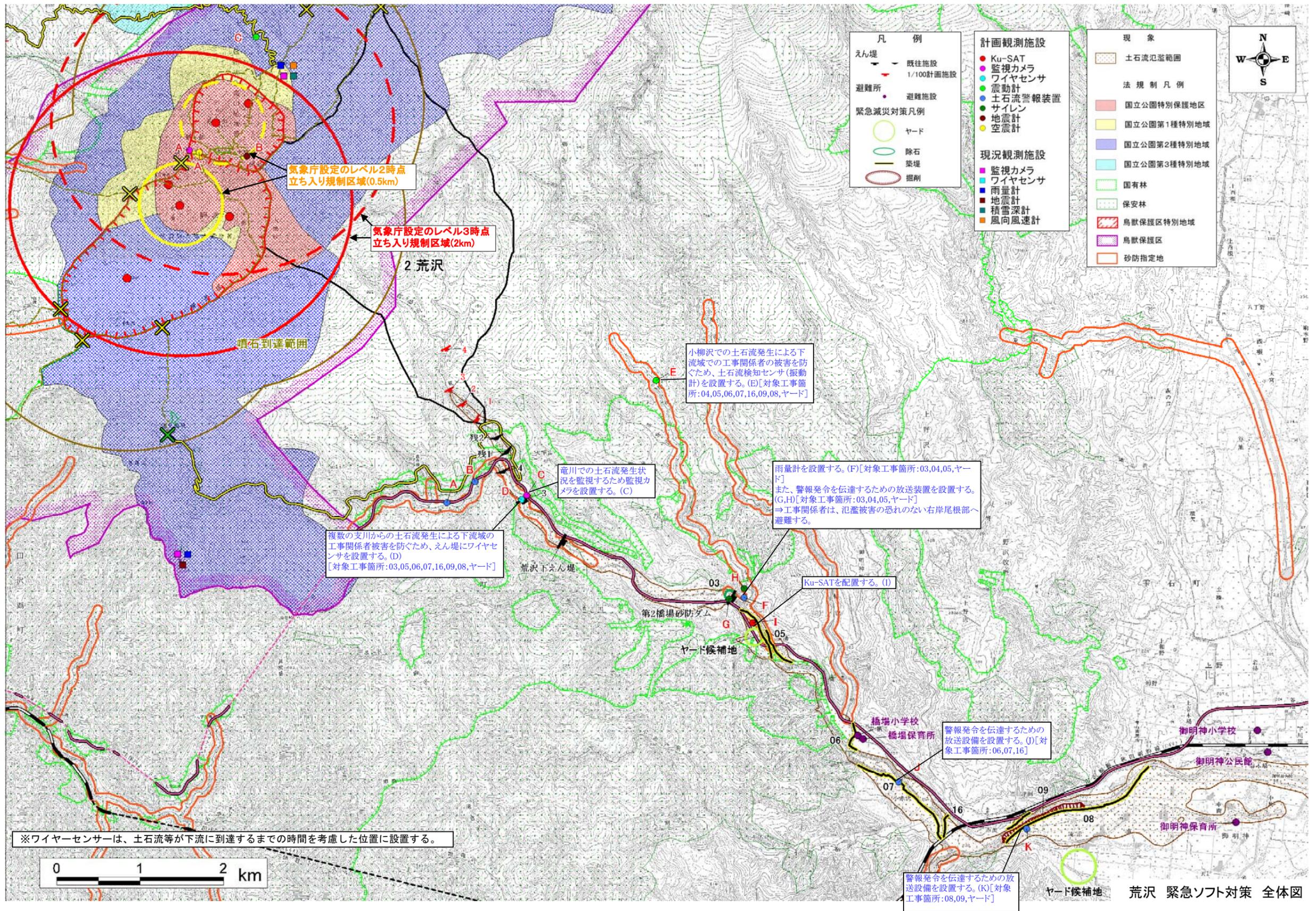


図 6.3 荒沢ソフト対策全体図

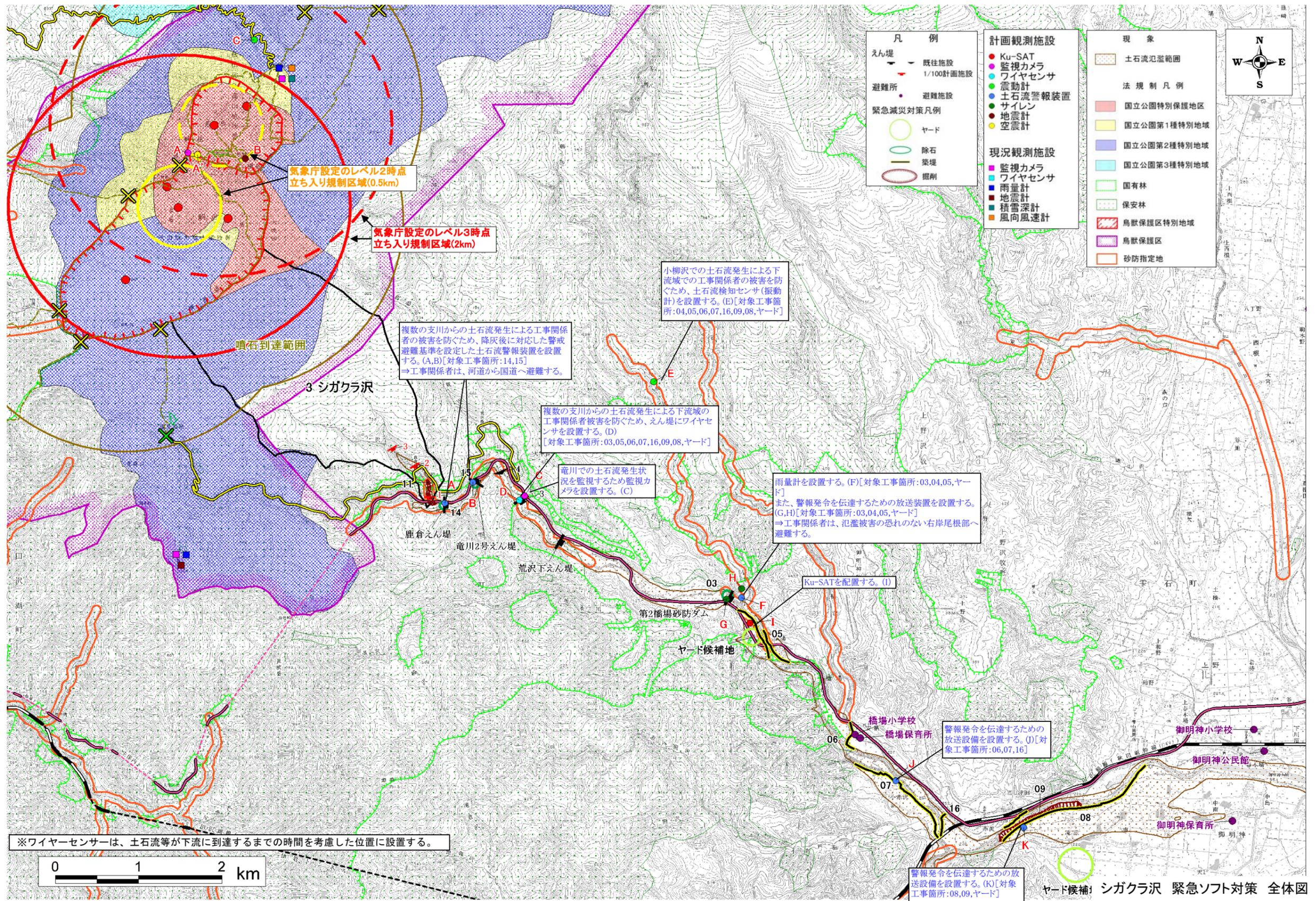


図 6.4 シガクラ沢ソフト対策全体図

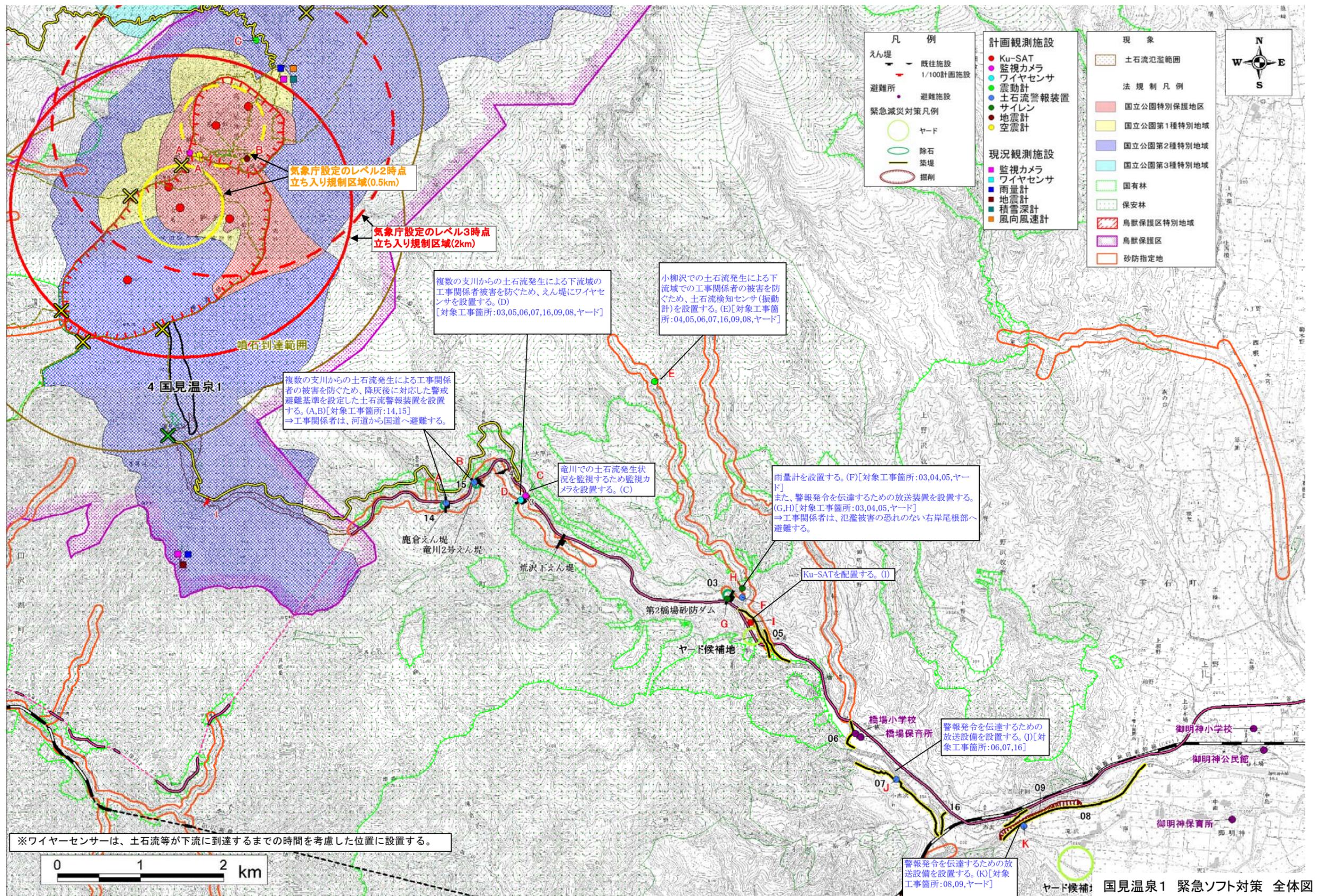


図 6.5 国見温泉1ソフト対策全体図

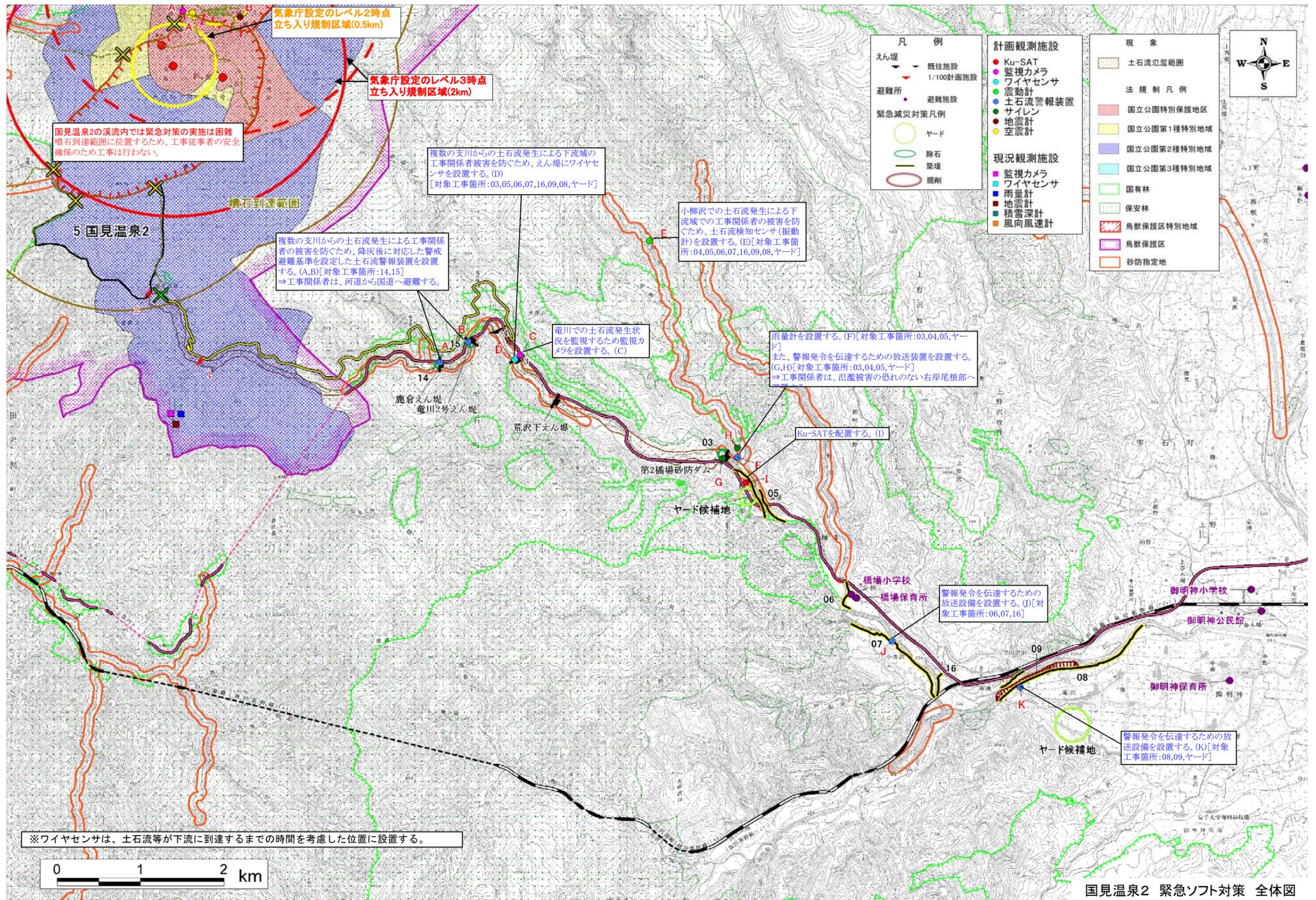


図 6.6 国見温泉2 ソフト対策全体図

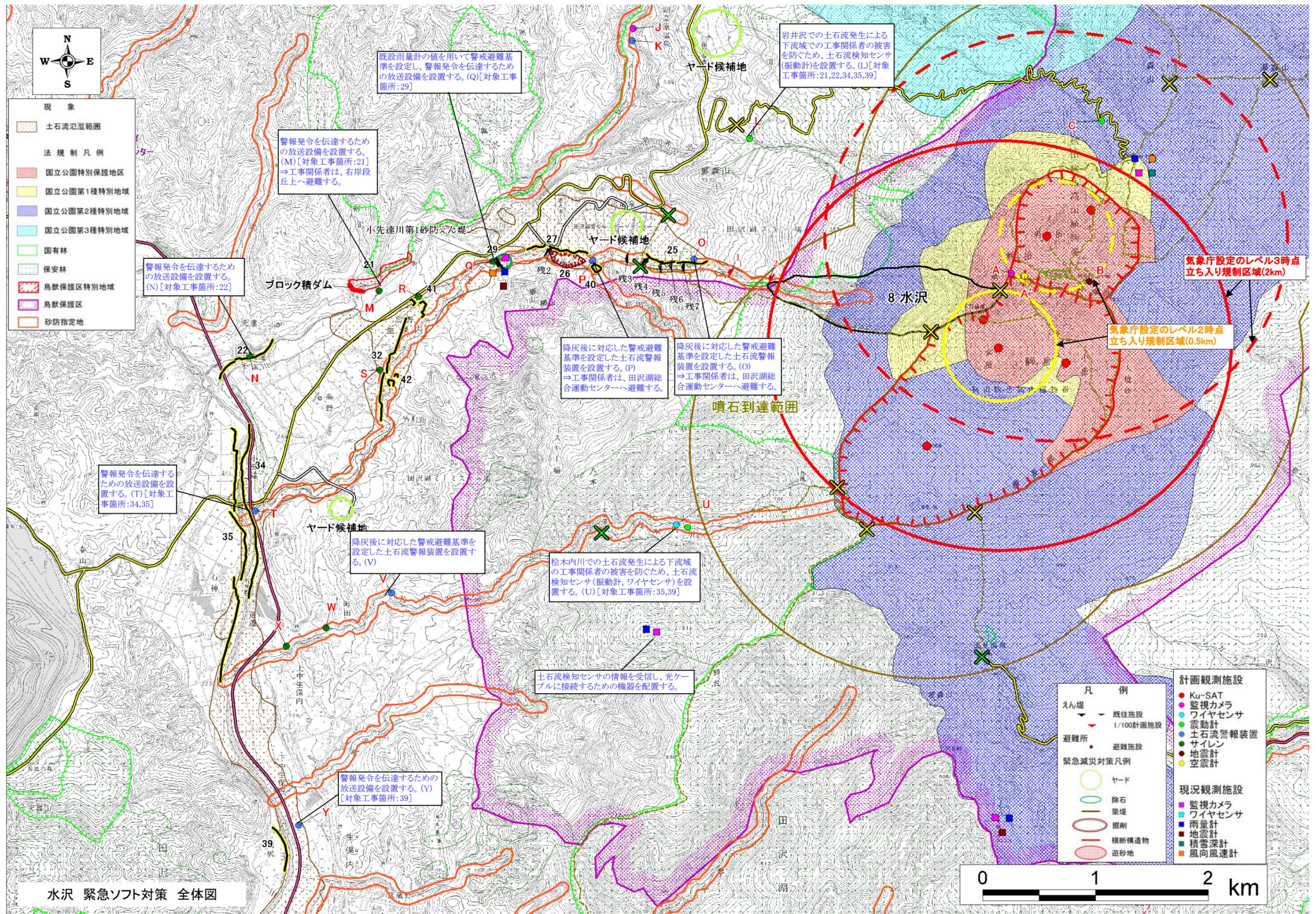


図 6.9 水沢ソフト対策全体図

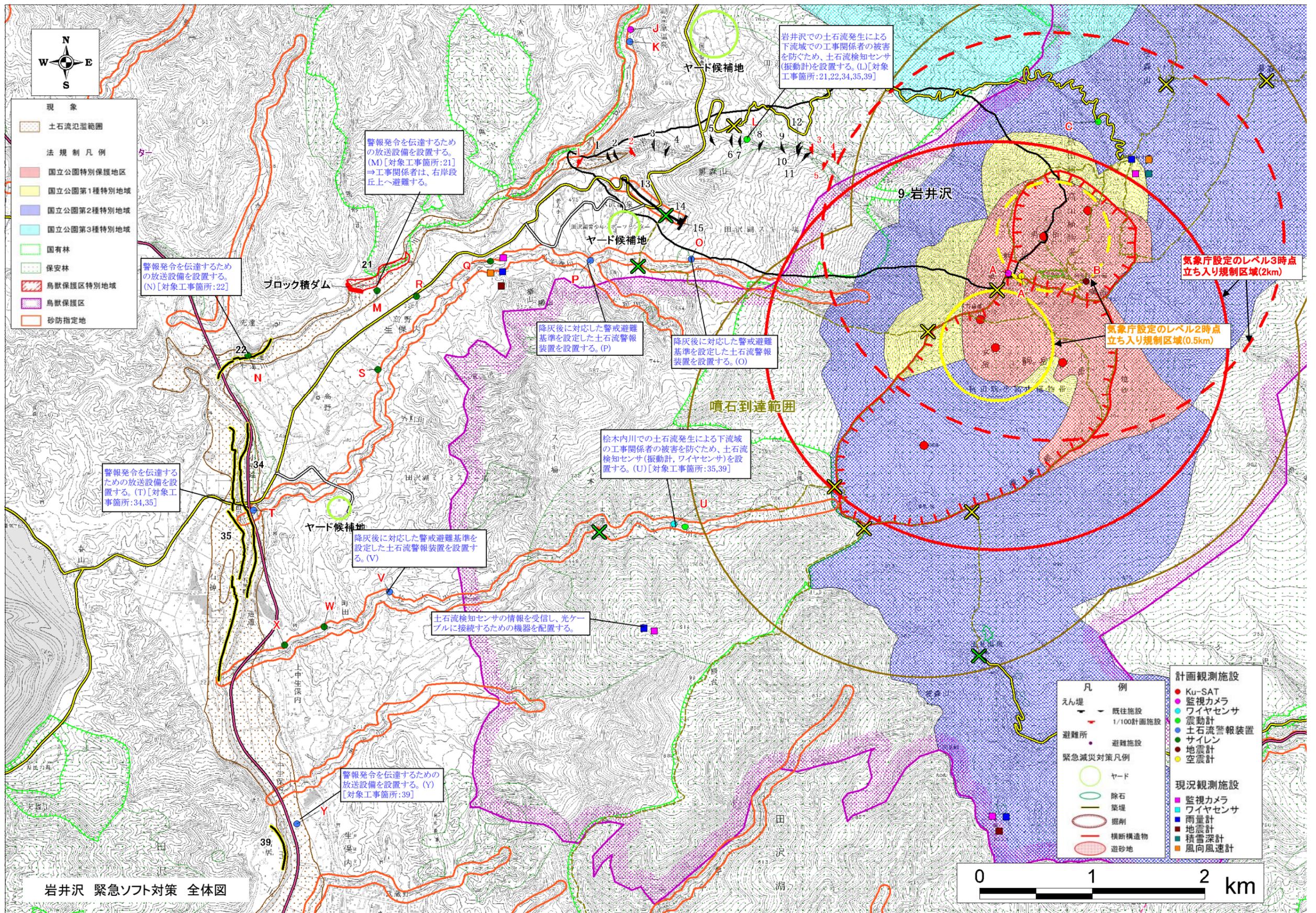


図 6.10 岩井沢ソフト対策全体図

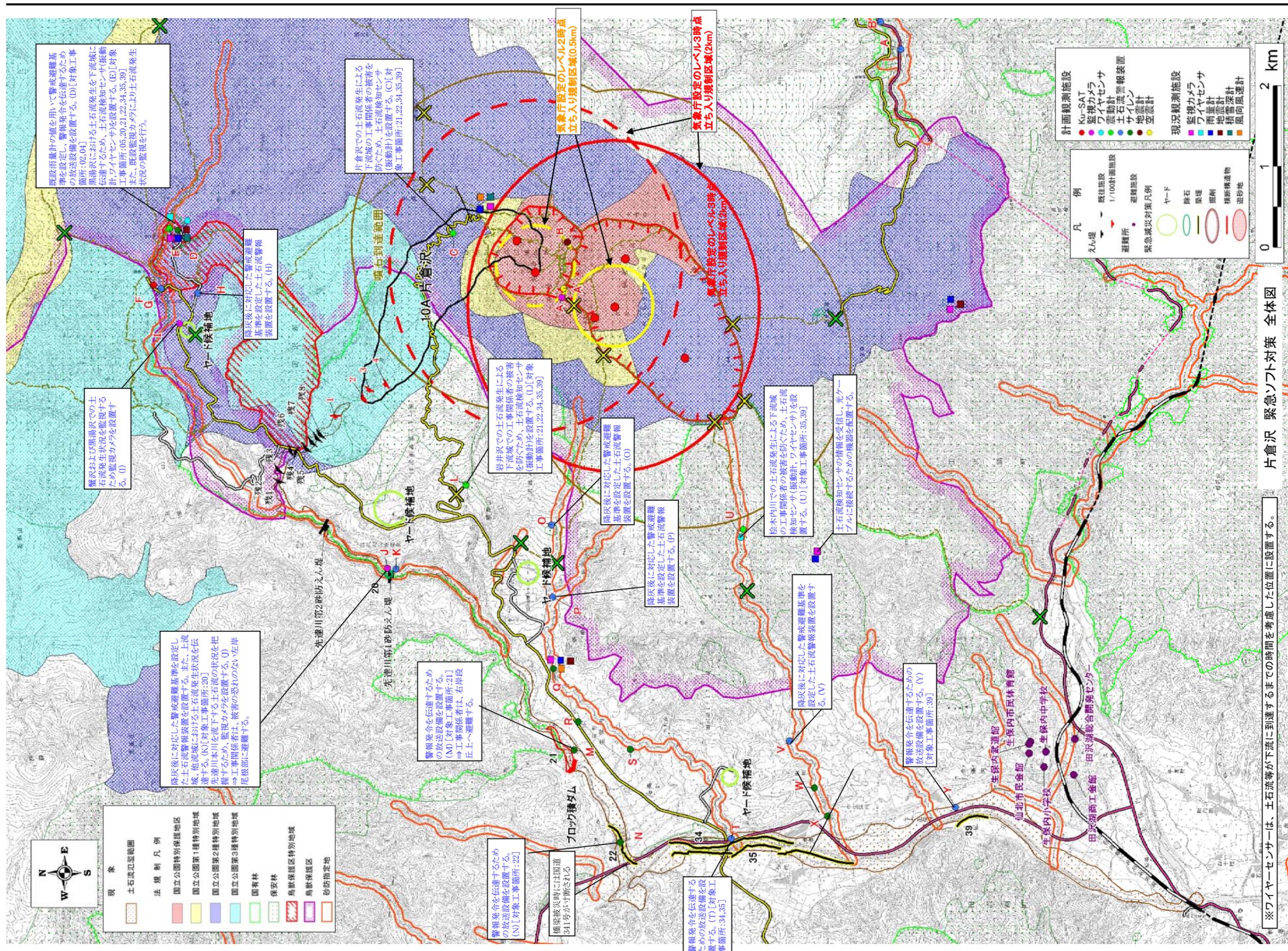


図 6.11 片倉沢ソフト対策全体図

※ワイヤセンサーは、土石流等が下流に到達するまでの時間を考慮した位置に設置する。

片倉沢 緊急ソフト対策 全体図

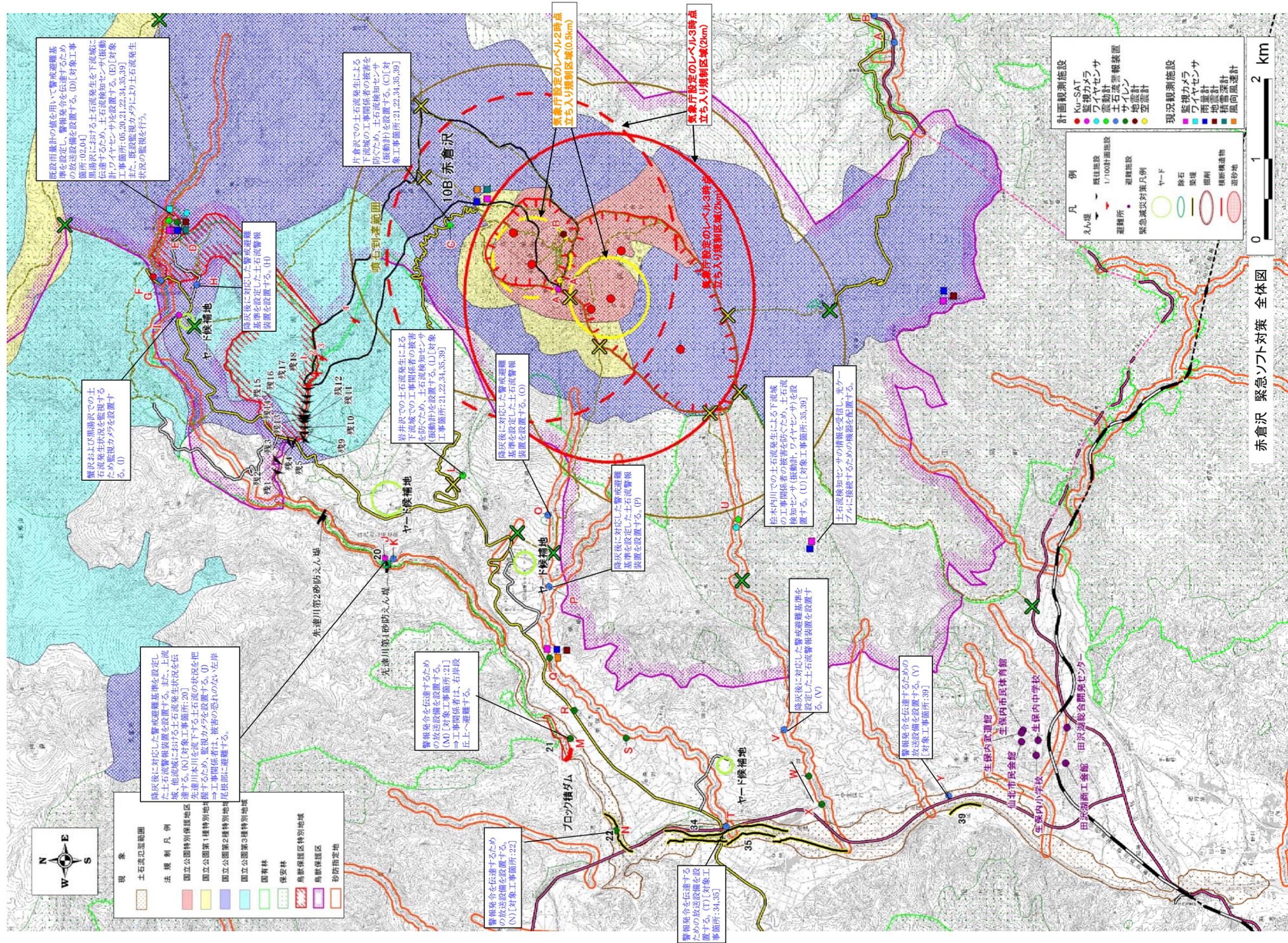


図 6.12 赤倉沢ソフト対策全体図

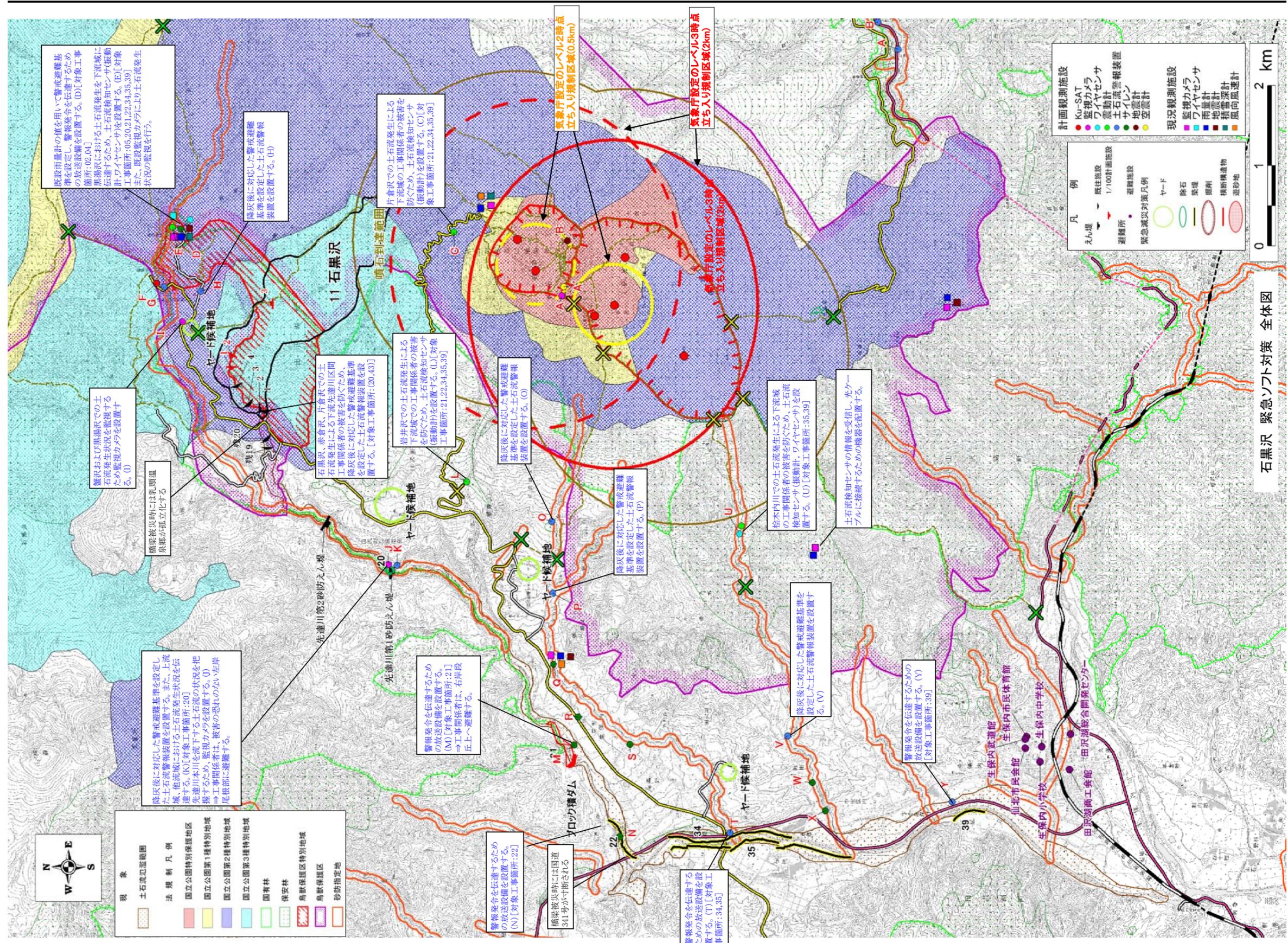


図 6.13 石黒沢ソフト対策全体図

7 噴火ケース毎の対策方針カルテ

対象範囲	レベル	火山活動の状況				行政対応							
	レベル	概況	レベル判定基準			想定火口からの距離(影響範囲)	秋田県(旧田沢湖町)		岩手県(磐石町)				
			秋田駒ヶ岳の観測情報	南部カルデラの現象など	北部カルデラの現象など		過去の事例						
居住地域及びそれより火口側	5 (避難)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある	噴火による影響が居住地域に達する噴火が継続している状況で、火山性地震及び火山性微動の多い状態が継続し、さらに噴火現象の高まりが予想される場合	噴火に伴い火砕流が発生し、カルデラからの流出が予想された場合。(ケース4,8)	噴火に伴い融雪型火山泥流が発生し、カルデラからの流出が予想された場合。(ケース4-1,8-1)	非常に規模の大きな噴火により、噴煙柱崩壊型の火砕流などによる融雪型火山泥流が予想された場合。(ケース4-1,8-1)	継続した噴火で溶岩流がカルデラ内から流出し、溶岩流による融雪型火山泥流が居住地域近くまで予想された場合。	ケース4-2, 6-2: 土石流(気象庁の噴火警戒レベルに含まれない)	(レベル4への下げ基準) 上記基準に達しない活動が概ね1ヶ月続いた場合	有史以降なし	[北部カルデラ] 居住地域 融雪型火山泥流の影響範囲 先達川(仙北市) 小先達川(仙北市) 松木内川(仙北市) 玉川(仙北市) 竜川(磐石町)	○避難勧告 田沢湖高原温泉郷、水沢温泉郷、小先達、下高野※、供養佛、先達地域 玉川近傍で秋田駒ヶ岳火山防災マップに示された火山泥流・土石流の影響を受ける地域 大川端、下村、造道、堂ノ前、町田地域 乳頭温泉郷※(レベル4で対応済み) ○道路規制 規 制: 県道駒ヶ岳線、県道西山生保内線 部分規制: 国道341号、県道、市道(避難勧告地域内) ○田沢湖スキー場施設立ち入り規制(レベル3で対応済み)	○避難勧告 竜川流域で秋田駒ヶ岳火山防災マップに示された火山泥流・土石流の影響を受ける地域 橋場・小赤沢地域 国見温泉(レベル4で対応済み) ○道路規制 規 制: 県道国見温泉線 部分規制: 町道(避難勧告地域内)
	4 (避難準備)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火の発生が予想される(可能性が高まっている)	噴火による影響が火口から2km以上で居住地域近くまで 火山性地震、火山性微動、及び有色噴煙等の表面現象の状況から噴火現象の高まりが想定される場合	噴火に伴い噴石が居住地域の近くまで到達すると予想された場合。	噴火に伴い火砕流が発生し、カルデラ縁付近まで到達する恐れがある場合。(ケース7)	噴火に伴い、融雪型火山泥流が発生し、カルデラ縁付近まで到達する恐れがある場合。(ケース7-1)	[乳頭温泉郷は噴火に伴う直接の影響(噴石など)は少ないが、唯一の避難道路が噴石、火砕流、融雪型火山泥流で通行不能となる恐れがあり早期避難の検討が必要。]	継続した噴火で溶岩流がカルデラ内から流出し、溶岩流による融雪型火山泥流の発生が予想された場合。(ケース8)	ケース3, 5, 9, 7-2: 土石流(気象庁の噴火警戒レベルに含まれない)	(レベル3への下げ基準) 上記基準に達しない活動が概ね1ヶ月続いた場合	有史以降なし	[北部カルデラ] 噴石飛散範囲は2kmを超える。ただし、居住地域までは届かない。	○避難勧告 乳頭温泉郷※ ○避難準備 田沢湖高原温泉郷、水沢温泉郷、小先達、下高野※、供養佛、先達地域 玉川近傍で秋田駒ヶ岳火山防災マップに示された火山泥流・土石流の影響を受ける地域 大川端、下村、造道、堂ノ前、町田地域 ○道路規制 部分規制: 県道西山生保内線(田沢湖高原温泉郷の先で規制) : 市道(避難勧告地域内) : 県道駒ヶ岳線(かもしか駐車場入口交差点 レベル2で規制済) ○田沢湖スキー場施設立ち入り規制(レベル3で対応済み)
火口から居住地域近くまで	3 (入山規制)	火口付近から居住地域の近くまで重大な被害を及ぼす噴火の発生、あるいは発生が予想される	噴火による影響が火口から2km以内。 火山性地震が多発(100~200回/日以上) 有感地震の増加(1~5回/日以上) 継続時間のやや長い明瞭な火山性微動の発生 GPS等地殻変動データの異常が現れる	噴石が南部カルデラ縁を越える噴火が発生した場合、または、噴火の発生が予想された場合。 [八合目小屋までは1kmもなく、北部カルデラからの噴火に伴う噴石では、登山者などへ被害を及ぼす恐れがある。また、避難経路も限られ事前の入山規制等が必要である。]	噴火に伴いカルデラ内で火砕流が発生(確認)した場合。	噴火に伴いカルデラ内での溶岩流出が発生(確認)した場合。(ケース8)	カルデラ直下浅部での地震活動が活発化した場合。(マagma活動) やや深い所での地震活動が活発化すると共に、震源が浅部へ移動し始めた場合。	活発な噴気活動(高さ50m以上)が観測された場合。	カルデラや山体でのGPS観測で急激な地殻変動(浅部での活動)が観測された場合。 [地震活動の活発化と共に急激な地殻変動が現れる場合があるが、南部カルデラでは地震活動の活発化がなく急激な地殻変動だけが現れる場合もある。]	1970年女岳山頂からの噴火 [1970年の噴火で噴石の一部は、西側では外輪山を越え、東側では小岳(中央火口丘)まで600~700m飛散(主にカルデラ内)している。]	[北部カルデラ] 噴石がカルデラ縁を越える。ただし、噴石飛散範囲は2km以内。	○避難準備 乳頭温泉郷※ ○道路規制 部分規制: 県道駒ヶ岳線(かもしか駐車場入口交差点で規制 レベル2で規制済) ○登山道規制 県境縦走ルート(笹森山で湯森山方向を規制、その他は秋田県側への分岐路を規制)、黒沢野林道、水沢口、田沢湖スキー場、熊ノ台、乳頭スキー場跡及び乳頭温泉郷から各ルートは全て入口で閉鎖 ○田沢湖スキー場施設内立ち入り規制	○避難準備 国見温泉 ○登山道規制 国見温泉ルート(入口で閉鎖) 県境縦走ルート(笹森山で湯森山方向を規制)
火口周辺	2 (火口周辺規制)	火口周辺に影響を及ぼす噴火の発生、あるいは発生が予測される	火山性地震が増加(50回/時、または100回/日) 火山性微動が発生 GPS等地殻変動データの異常発生 その他の観測データに変化が現れる。 カルデラ内で火砕流や融雪型火山泥流の発生が確認された場合は「レベル3」とし、その後の状況により「レベル2」へ下げる。	カルデラ内での噴火(水蒸気爆発)により、噴石が約500mの範囲(カルデラ壁の周りの登山道より内側)に飛散した場合。(ケース2) 最初の噴火では「レベル3」とする場合もあるが、その後状況により、「レベル2」へ下げる。	現在も女岳山頂北側などでは弱いながら噴気活動や熱活動が見られる。 新たな噴気、1970年のような広域的な噴気、地熱による植生の枯れが見られ始めた場合、また、定期的に数十メートルの噴気が観測され始めた場合。(ケース1,2)	現在、北部カルデラでは噴気活動や熱活動が見られる所はないので、新たな噴気、広域的な噴気、地熱による植生の枯れが見られ始めた場合、また、定期的に数十メートルの噴気が観測され始めた場合。	山麓におけるGPS観測で地震回数の増加と共に、広域的な地殻変動(やや深い所での活動)が観測され始めた場合。(ケース1) カルデラや山体でのGPS観測で局所的な地殻変動(浅部での活動)が観測され始めた場合。(ケース1)	地震活動や地熱活動に変化が現れ、地磁気、全磁気、重力観測等でも変化が現れた場合(ケース1)	(レベル1への下げ基準) 上記基準に達しない活動が概ね1ヶ月続いた場合	1932年の南部カルデラ内(石ボテ)での水蒸気爆発	[北部カルデラ] 噴石飛散範囲500m以内。 噴火を確認したらレベル3へ移行。	○道路規制 部分規制: 県道駒ヶ岳線(かもしか駐車場入口交差点で規制) ○登山道部分規制 県境縦走ルート(湯森山で湯森山方向を規制) 乳頭温泉スキー場跡ルート(笹森山で八合目方向)、黒沢野林道、水沢口、熊ノ台(これらは横長根からは大焼砂分岐で小岳、横岳の両方向を規制、男岳山頂の北で規制) ○田沢湖スキー場立ち入り規制 (銀嶺第3リフト運転停止、周辺ゲレンデ立ち入り規制)	○北部カルデラ内への立ち入り規制 登山道規制 県境縦走ルート(湯森山で湯森山方向を規制) 国見温泉ルート(大焼砂分岐で小岳、横岳の両方向を規制)
火口内等	1 (平常)	火山活動は静穏	山体を震源とする火山性地震は少ない状況(日、月合計回数は数回~数十回程度)	女岳北側で弱い噴気活動が見られる。	特に目立った表面現象はなし。	現在(2008年8月)の状況	規制地域なし	防災対応なし	防災対応なし				

気象庁の噴火警戒レベルの対象は「噴石」「火砕流」「融雪型火山泥流」
土石流は気象庁の噴火警戒レベルに含まれないため、加筆・追加している。

※孤立化の可能性

8 緊急調査

表 噴火警戒レベル毎の緊急調査

ステージ	静穏期	異常現象の発生・継続	小噴火発生・継続（水蒸気爆発）	中噴火発生・継続（マグマ活動の開始）	大噴火発生・継続	活動の減衰・終息
噴火活動の想定	<p>平常時</p> <p>【火山活動の高まり】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○地震活動の活発化 ○重力異常 ○電磁気の異常 ○地殻変動 ○熱活動の活発化 ○火山ガスの異常 ○温泉・湧水の異常 <p>【活動の終息】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地震活動などの減少 	<p>異常現象が観測されずに噴火</p> <p>【小噴火発生】</p> <p>北部(南部)カルデラ内の火口で水蒸気爆発</p> <p>■想定される現象:</p> <ul style="list-style-type: none"> 噴石、降灰(山麓で微量) 降灰区域での土石流 積雪期:融雪型火山泥流 <p>【活動の終息】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・噴煙減少 ・地震活動などの減少 	<p>【中噴火発生】</p> <p>北部(南部)カルデラ内の火口で爆発的な噴火</p> <p>■想定される現象:</p> <ul style="list-style-type: none"> 噴石、降灰、火砕流・サージ、溶岩流、降灰区域での土石流、積雪期:融雪型火山泥流 <p>■噴石の飛散:山腹(火口から半径約2.1km以内)</p> <p>【前兆現象】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○地震回数急増 ○山頂直下の膨張を示す傾斜変化 ○噴火の様式変化(マグマ物質確認)等 <p>【活動の終息】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・噴煙減少 ・降灰後の土石流が、頻発化する可能性あり 	<p>【大噴火発生】</p> <p>北部(南部)カルデラ内の火口から、プリニー式の噴火</p> <p>■想定される現象:</p> <ul style="list-style-type: none"> 噴石、降灰、火砕流・サージ、降灰区域での土石流、積雪期:融雪型火山泥流 <p>■影響範囲:山麓ほぼ全域</p> <p>火砕流・サージは田沢湖まで到達(桧木内川)。</p> <p>【活動の終息】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・噴火の頻度が減少、噴煙が少なくなる。 ・降灰後の土石流が発生し長期化する可能性あり 	<p>【活動の終息】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・噴火の頻度が減少、噴煙が少なくなる。 ・降灰後の土石流が発生し長期化する可能性あり 	
時期	静穏期	活動活発期	小噴火期	小～中噴火期	大噴火期	活動終息期
噴火警戒レベル	<レベル1相当> ◇平常 火山活動は静穏	<レベル2相当> ◇火口周辺規制 火口周辺に影響を及ぼす噴火の発生、あるいは発生が予測される	<レベル3相当> ◇入山規制 火口付近から居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす噴火の発生、または発生が予測される	<レベル4相当> ◇避難準備 居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される(可能性が高まっている)	<レベル5相当> ◇避難 居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある	活動の状況に応じて、適宜レベル変更
【砂防部局】火山噴火時の緊急調査項目(案)	火口位置、発生現象の把握 ・噴煙 ・発生現象の種類・流下方向等	●ヘリコプター等からの観測による斜面の植生枯死状況の確認	●ヘリコプター等からの観測によるクラック、噴煙の発生状況の確認	●UAV(無人航空機)からの観測による火口位置の確認 ●UAV(無人航空機)からの観測による発生した現象の種類・流下方向の確認		
	地形変化の把握 ・クラック・崩壊 ・山体隆起 ・火口沈下	●ヘリコプター等からの写真撮影によるクラック・崩壊の発生確認 ●レーザープロファイラーによる山体隆起等の地形変化の確認 ●衛星画像(光学、SAR)の利用		●UAV(無人航空機)レーザープロファイラーによる地形変化の計測 ●衛星画像(SAR)の利用		●ヘリコプター等からの観測による状況の確認 ●レーザープロファイラーによる地形変化の確認 ●現地調査による地形変化の確認
	砂防施設の点検調査 ・堆砂状況 ・破損状況		●現地調査による堆砂状況の確認 ●ヘリコプター等からの観測による堆砂状況・被災状況確認	●ヘリコプター等からの観測による堆砂状況・被災状況確認 ●UAV(無人航空機)からの観測による堆砂状況・被災状況確認	●UAV(無人航空機)からの観測による堆砂状況・被災状況確認	●ヘリコプター等からの観測による堆砂状況・被災状況の確認 ●現地調査による堆砂状況・被災状況の確認
	緊急対策予定地の状況把握 ・現地状況 ・アクセス道路状況(規制・積雪・被災)		●ヘリコプター等からの写真撮影 ●現地調査 ○関係機関からのアクセス道路状況の情報収集		●UAV(無人航空機)からの撮影	●ヘリコプター等からの写真撮影 ●現地調査 ○関係機関からのアクセス道路状況の情報収集
	降灰・不安定土砂の把握 ・降灰堆積範囲 ・降灰堆積量 ・堆積物の性状把握 ・溪流荒廃状況	<p>調査方法の凡例</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 現地調査 ● 上空からの調査 ● 監視機器等の情報収集・解析・整理 ○ 関係機関からの情報収集 	●自動降灰量計の配置位置検討・設置・データ収集 ○気象庁からの降灰量情報収集 ●立入禁止区域外での現地調査 ●ヘリコプター等からの降灰範囲の観測 ●レーザープロファイラーによる降灰範囲・降灰堆積厚さの確認		●自動降灰量計からのデータ収集 ○気象庁からの降灰量情報収集 ●立入禁止区域外での現地調査 ●UAV(無人航空機)からの降灰範囲の観測	●ヘリコプター等からの降灰範囲。ガリー状況観測 ●レーザープロファイラーによるガリー計測
	降雨状況・土砂移動の把握 ・降雨量 ・土石流発生の有無		●降雨量データの収集	●降雨量データの収集 ●雨量観測所間のキャリブレーション結果を用いて被災観測所のデータを補間		
	積雪状況の把握 ・積雪範囲 ・積雪量		●立入禁止区域外での現地調査 ●積雪深計からのデータ収集 ●現地調査結果、積雪深計データより、標高と積雪量の相関式を用いて山麓積雪量を算定 ●レーザープロファイラーによる積雪範囲・積雪深の確認		●立入禁止区域外での現地調査 ●積雪深計からのデータ収集 ●現地調査結果、積雪深計データより、標高と積雪量の相関式を用いて山麓積雪量を算定	
	風向風速の把握		○気象庁からの高層風の情報収集			
	保全対象の把握 ・位置 ・被害・避難状況		●現地調査 ●ヘリコプター等からの撮影 ○関係機関からの情報収集	●ヘリコプター等からの撮影 ●UAV(無人航空機)からの撮影		●現地調査 ●ヘリコプター等からの撮影 ○関係機関からの情報収集
	被災範囲の想定		●状況に応じリアルタイム型ハザードマップの実施			●データベースの再整理

噴火ケースごとの調査カルテ

時期	小噴火期<レベル3>
方法	現地調査

【調査内容（着眼点・精度）】

- ① 既往施設
（砂防・治山 堰堤 未満砂高：0.5m単位、施設変状：亀裂等損傷の有無）
- ② 対策箇所、アクセス道路の現地状況
（対策箇所図に○×記載、対策実施可能か確認する：障害物の有無など）
- ③ 不安定土砂量（堆積幅・堆積深：0.5～1.0m単位、調査前との変化確認）
- ④ 降灰量（堆積厚：1～10cm単位、サンプリング：質の調査）
- ⑤ 積雪深（積雪深：10cm単位）

【調査方法（必要機材）】

- ① 現地踏査・簡易計測（対策施設位置図、土危カルテ、基礎調査区域調書）
- ② 現地踏査（対策箇所平面図、道路地図）
- ③ 現地踏査・簡易測量（土危カルテ、基礎調査区域調書）
- ④ 計測・サンプリング（メジャー、サンプリング容器）
- ⑤ 計測（ゾンデ棒）
- ①～④ 共通
（1/25,000地形図、ヘルメット、カメラ、ポール、GPS、野帳、筆記具）

【調査対象箇所】

- ①～④ 共通 立入禁止区域外
- ② 対策箇所、アクセス道路

【他機関との情報共有、調整事項】

- ① 対策施設効果量の情報収集・提供
- ② 道路情報収集・提供
- ③ 土砂流出状況情報提供
- ④ サンプリング資料提供
- ⑤ 積雪深の情報提供

アクセス道路の状況調査



工事車両の通行不可

対策箇所の状況調査



対策箇所障害なし



吹き溜まり、除雪の影響等を受けた場所を避けて計測

不安定土砂量の調査



台風前

土砂堆積（10m×1m）



台風後

土砂移動が予想される降雨の前後で堆積状況確認

噴火ケースごとの調査カルテ

時期	小噴火期<レベル3>
方法	監視機器等の情報収集・解析・整理

【調査内容（着眼点・精度）】

- ①影響範囲（被災範囲の推測、数値シミュレーション）
- ②降灰（堆積厚：1～10cm、火口位置からの距離・風向を考慮し配置）
- ③降雨（降水量：1mm、土石流発生の危険性・規模評価）
- ④積雪（積雪深：1cm、融雪型火山泥流の規模）

【調査方法（必要機材）】

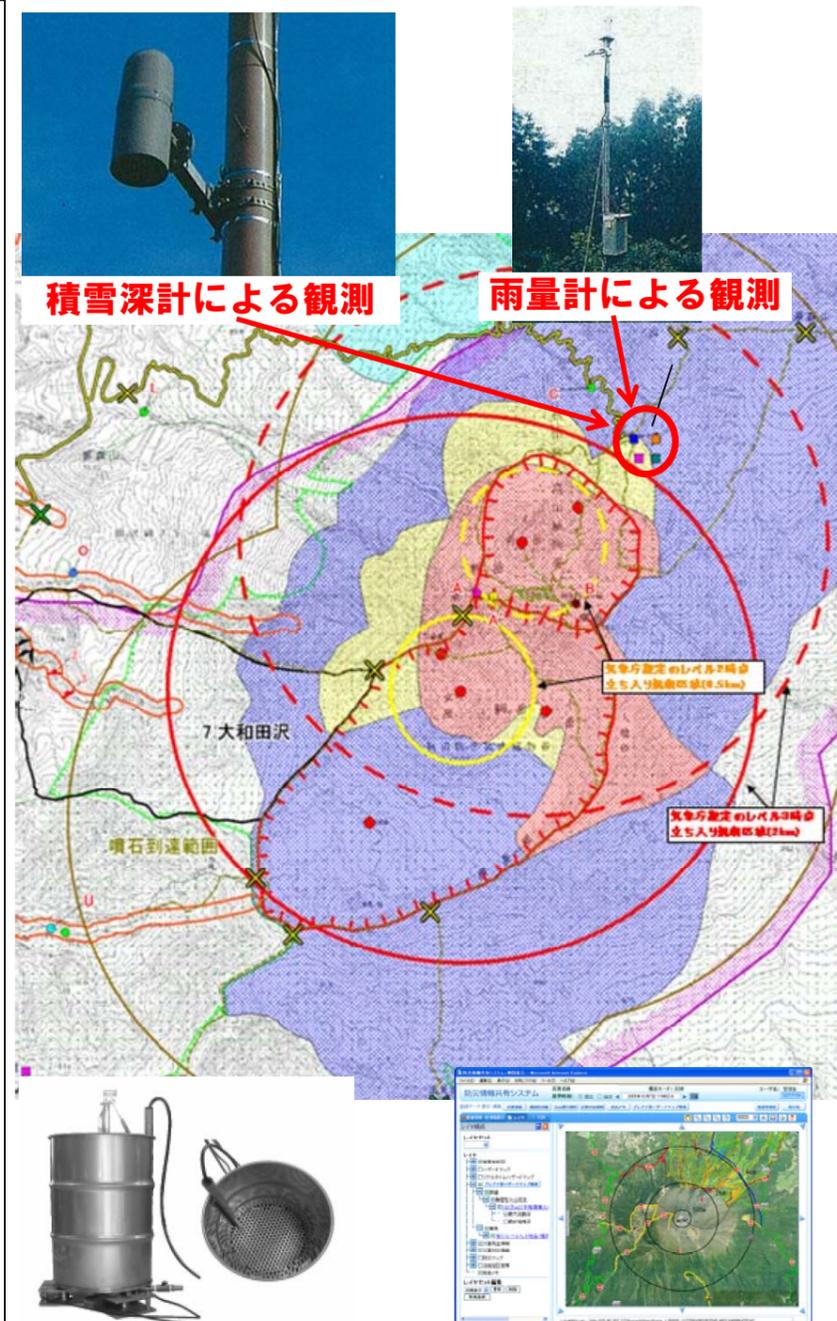
- ①数値シミュレーション実施
（リアルタイム・ハザードマップシステム、地形条件、対象現象毎の計算パラメータ）
⇔観測データを基に、対象現象ごとの入力条件を見直し
- ②計測機器の配置、計測データの収集・整理（降灰量計）
- ③計測データの収集・整理（降水量計）
- ④計測データの収集・等値線作図（積雪深計、標高補正式）

【調査対象箇所】

- ①全域
- ②火口周辺は2km間隔、風下側10km程度の位置に5km間隔に配置
- ③雨量計設置箇所
- ④積雪深計設置箇所、山麓部（現地調査結果データ）

【他機関との情報共有、調整事項】

- ①被害想定範囲の情報提供
- ②降灰量計測情報の情報収集・提供
- ③降水量計測データの情報収集・提供
- ④積雪深計測データの情報収集・提供



降灰量計の設置・観測 数値シミュレーションによる被害想定

噴火ケースごとの調査カルテ

時期	小～中噴火期<レベル4～5>
方法	現地調査

【調査内容（着眼点・精度）】

- ① 対策箇所、アクセス道路の現地状況
(対策箇所図に○×記載、対策実施可能か確認する：障害物の有無など)
- ② 不安定土砂量（堆積幅・堆積深：0.5～1.0m単位、調査前との変化確認）
- ③ 降灰量（堆積厚：1～10cm単位、サンプリング：質の調査）
- ④ 積雪深（積雪深：10cm単位）

【調査方法（必要機材）】

- ① 現地踏査（対策箇所平面図、道路地図）
- ② 現地踏査・簡易測量（土危カルテ、基礎調査区域調書）
- ③ 計測・サンプリング（メジャー、サンプリング容器）
- ④ 計測（ゾンデ棒）
- ①～④共通
(1/25,000地形図、ヘルメット、カメラ、ポール、GPS、野帳、筆記具)

【調査対象箇所】

- ① 対策箇所、アクセス道路
- ①～④共通 立入禁止区域外

【他機関との情報共有、調整事項】

- ① 道路情報収集・提供
- ② 土砂流出状況情報提供
- ③ サンプリング資料提供
- ④ 積雪深の情報提供

アクセス道路の状況調査

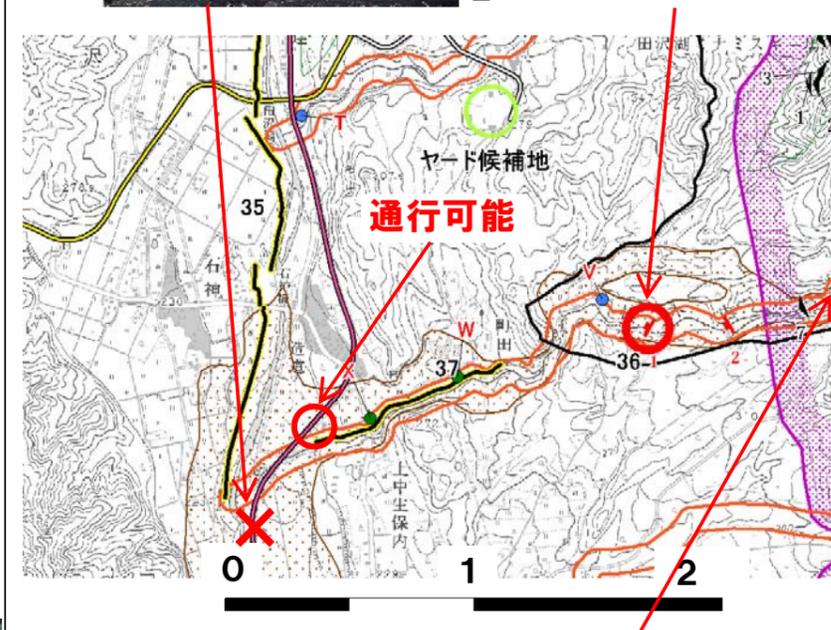


工事車両の通行不可

対策箇所の状況調査



対策箇所障害なし



通行可能



吹き溜まり、除雪の影響等を受けた場所を避けて計測

不安定土砂量の調査



台風前

土砂堆積（10m×1m）



台風後

土砂移動が予想される降雨の前後で堆積状況確認

噴火ケースごとの調査カルテ

時期	活動終息期
方法	現地調査

【調査内容（着眼点・精度）】

①降灰量（堆積厚：1～10cm単位、サンプリング：質の調査）

②積雪深（積雪深：10cm単位）

【調査方法（必要機材）】

①計測・サンプリング（メジャー、サンプリング容器）

②計測（ゾンデ棒）

①、②共通

（1/25,000地形図、ヘルメット、カメラ、ポール、GPS、野帳、筆記具）

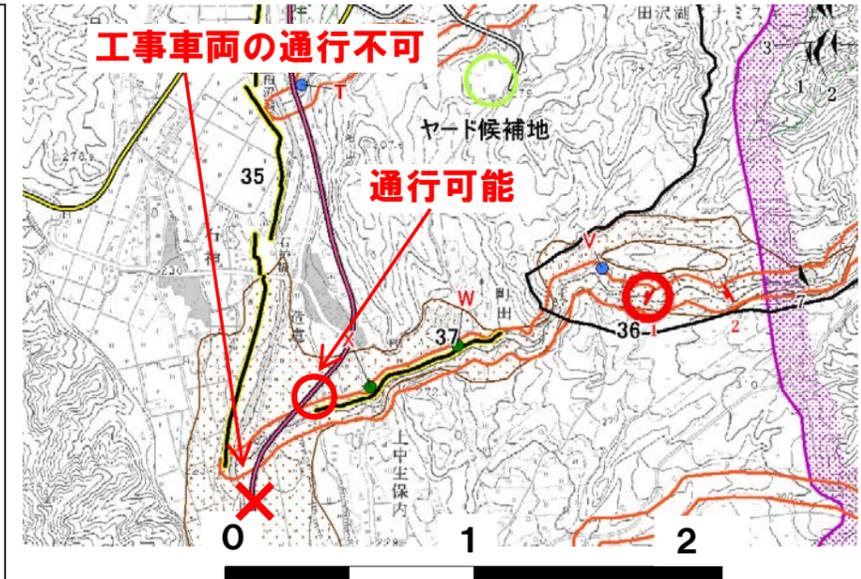
【調査対象箇所】

①、②共通 立入禁止区域外

【他機関との情報共有、調整事項】

① サンプリング資料提供

② 積雪深の情報提供



吹き溜まり、除雪の影響等を受けた場所を避けて計測

14

噴火ケースごとの調査カルテ

時期	活動活発期～終息期<レベル2～5～1>
方法	上空からの調査

【上空調査の役割】

- ・ 広域の定常観測歪の蓄積、山体の膨張
- ・ 予兆の検知歪速度の変化、山体の急速な膨張
- ・ 発災直後からの迅速な被害状況把握
- ・ 活動の進行状況の把握（火山灰、溶岩流、泥流など）
- ・ 観測データの蓄積

【調査方法】

- ・ ヘリ（目視：植生・地形変化、降灰範囲、施設被害の有無）
- ・ UAV [無人航空機]
（カメラ画像：地形変化、降灰範囲、施設被害の有無）
- ・ レーザープロファイラー（DEM、カメラ画像）
- ・ 衛星画像（積雪域・淡水域、地形変化、施設状況）

【火山防災調査への適用性】

調査項目	目的	広域	狭域	悪天候時
1 土砂生産源	噴火活動による降灰域や噴石位置、地震動で発生した崩壊地を探索。将来の土砂移動現象の発生と、その流下方向を予測する。	降灰範囲が広い場合 →SPOT HRV-XS 崩壊地 60km四方以上の分布 →SPOT HRV-XS	降灰範囲が狭い場合 →空中写真、IKONOS(1mパンシャープ)、PI-SAR 崩壊地 11km四方までの分布→空中写真 11km四方以上の分布→IKONOS(1mパンシャープ)	噴火中であればRADARSATによる概況把握。 噴火沈静時あるいは噴煙量が少ない日を狙ってSPOT、IKONOS、空中写真を使用する。またIKONOSと空中写真については対象面積によって使い分ける。
2 水の所在	積雪域や湛水域を検索。土砂移動現象の発生危険度、および土砂量を推測。	広域概査 →SPOT HRV-XS →RADARSAT	ある程度範囲が特定できる場合→空中写真、IKONOS(1mパンシャープ)	
3 土砂移動実績	泥流や土石流が発生した箇所を探索。復旧対策を立案。	広域概査 →SPOT HRV-XS	ある程度範囲が特定してから→空中写真、IKONOS(1mパンシャープ)、PI-SAR	
4 地形変化	地形の隆起・沈降による流下範囲方向の変更を予測。	広範囲の地形変動の把握 →RADARSAT干涉 SARによる地形変位計測	流域単位での地形データ取得(対数値シミュレーション等) 空中写真 一場所を指定して一河道沿い等限定された範囲での地形データ取得 火山周辺地域など限定された範囲でのデータ取得 レーザープロファイラ	天候条件が悪い場合の地形データ取得 PI-SAR
5 砂防施設	砂防施設の被害状況や、堆砂状況など、施設の機能を確認。	広域での防災施設の位置把握→IKONOS(1mパンシャープ)	狭域での防災施設の位置確認 →空中写真 一場所を指定して一堆砂状況等の施設機能調査 →レーザープロファイラ	天候条件が悪い場合の防災施設の位置把握 PI-SAR

【出典：国土地理院 防災利用衛星システム検討会資料】

【被害状況の把握手】

航空レーザー計測による地形変化・荒廃状況把握イメージ

人工衛星（合成開口レーダー）画像

53