

2.奈良県版：道路防災点検の手引きについて

9.道路防災点検要領の概要と新しい技術の活用

9.5 奈良県におけるスクリーニング及び詳細調査（安定度調査）、道路防災カルテの作成

(1) スクリーニング

奈良県におけるスクリーニング実施項目

- ①被災履歴分析（毎年）
- ②LP(レーザープロファイラー)地形図
空中写真を用いた地形判読（約5年ごと）
- ③衛星SAR解析を用いた変動範囲の抽出（半年～1年）



GIS等で各調査結果を重ね合わせ、災害の発生可能性が高い箇所を抽出する

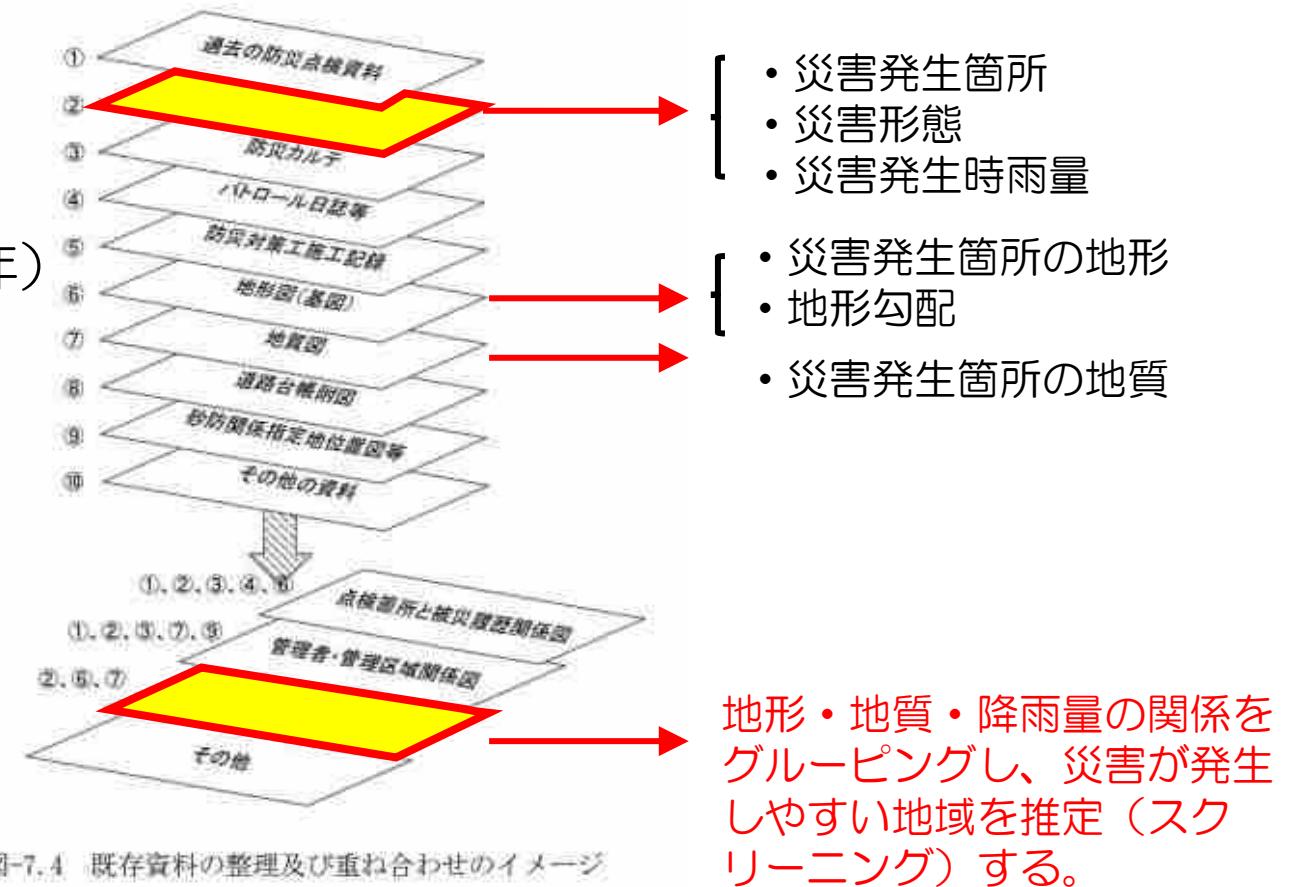


図-7.4 既存資料の整理及び重ね合わせのイメージ

道路防災点検の手引き(豪雨・豪雪等)〔改訂版〕 R4.3 P77に加筆

① 被災履歴分析

- 過去に発生した災害をとりまとめ、「素因：地質、地形(斜面勾配等)」、「誘因：降雨特性」で整理分類し、災害発生特性を明らかにする。
- 災害が発生しやすいリスク箇所を事前に把握することが可能となる。

② LP地形図、空中写真を用いた地形判読

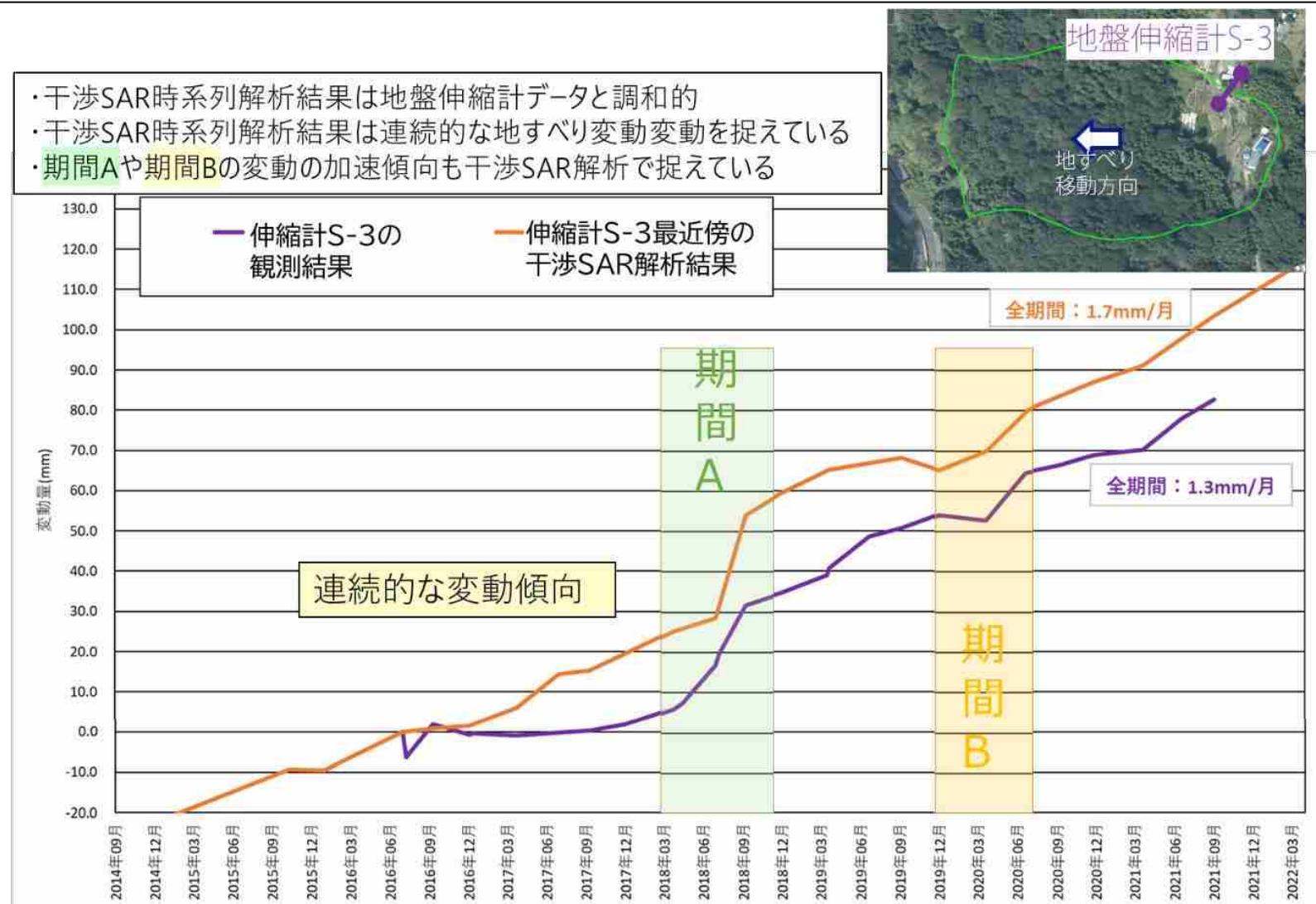
- LP地形図、空中写真を用いて、陰影起伏図、傾斜量図、CS立体図等の視覚的にわかりやすい微地形表現図を作成する
- それらを用いて地形判読図（等高線図または微地形表現図の上に災害に関連する地形の種類を示す記号が記入されたもの）を作成し、**不安定化しやすい地形要素を抽出**する。
- UAVを用いたレーザ測量によれば、より高精度な点群データの取得が可能であり、落石発生源等の抽出が可能となる。
- 異なる時期の2時期のLP地形図を用いて差分解析を行い、地形の変化を読み取ることも可能である

2.奈良県版：道路防災点検の手引きについて

9.5 奈良県におけるスクリーニング及び詳細調査（安定度調査）,道路防災カルテの作成 (1) スクリーニング

③ SAR衛星解析を用いた変動範囲の抽出

- SAR衛星とはレーダーを搭載した衛星でマイクロ波を地表面に照射してその反射波を観測する衛星である。
- 夜間・悪天候時も観測可能である。
- SAR衛星は反射の強さを観測し、凹凸のある粗い表面では強い反射が得られる。
- 衛星の周回性を利用し、2回の観測の差を取り、反射強度の違いにより地表面の変化を抽出することが可能となるが、水面などのなめらかな表面では弱い反射となり衛星に返ってこず、解析が難しい場合もある。
- **定量的な地表面の変動計測が可能**であり、地表面の微小な変位をmm~cm精度で把握可能となる。
- 地すべり頭部に設置した地盤伸縮計と干渉SAR時系列解析結果の変動状況を比較した結果、変動量に差はあるものの、連続的な変動傾向は捉えられている



2.奈良県版：道路防災点検の手引きについて

9.5 奈良県におけるスクリーニング及び詳細調査（安定度調査）,道路防災カルテの作成 (2) 詳細調査（安定度調査）

「詳細調査（安定度調査）」は、スクリーニングにより選定された安定度調査箇所について、点検の専門技術者が、踏査により「箇所別記録表」と「安定度調査表」を作成し、総合評価を実施する現地調査である。必要があれば熱赤外線調査、UAV調査、MMS(モーダルマッピングシステム)調査を実施する。

1) 現地調査	被災規模、災害要因、周辺支障物の確認、対策の実施状況の確認、現状での変動状況の把握
2) 熱赤外線調査	吹付法面の健全度評価など
3) UAV調査（空撮、レーザー測量）	高所の変状確認
4) MMS調査	斜面構造物の画像（全景画像）、点群データの取得

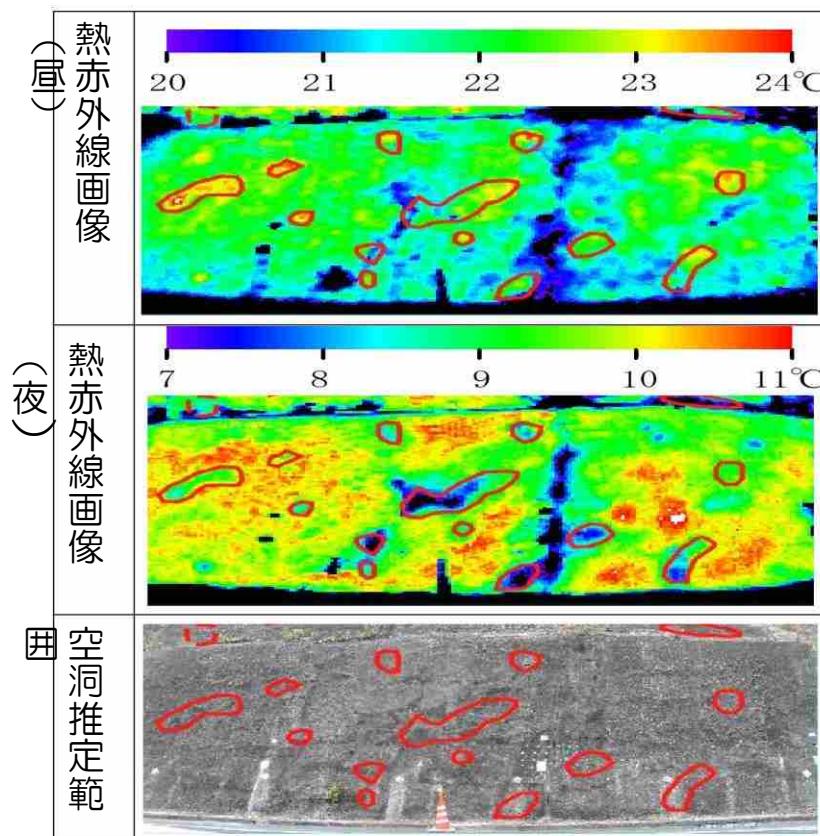
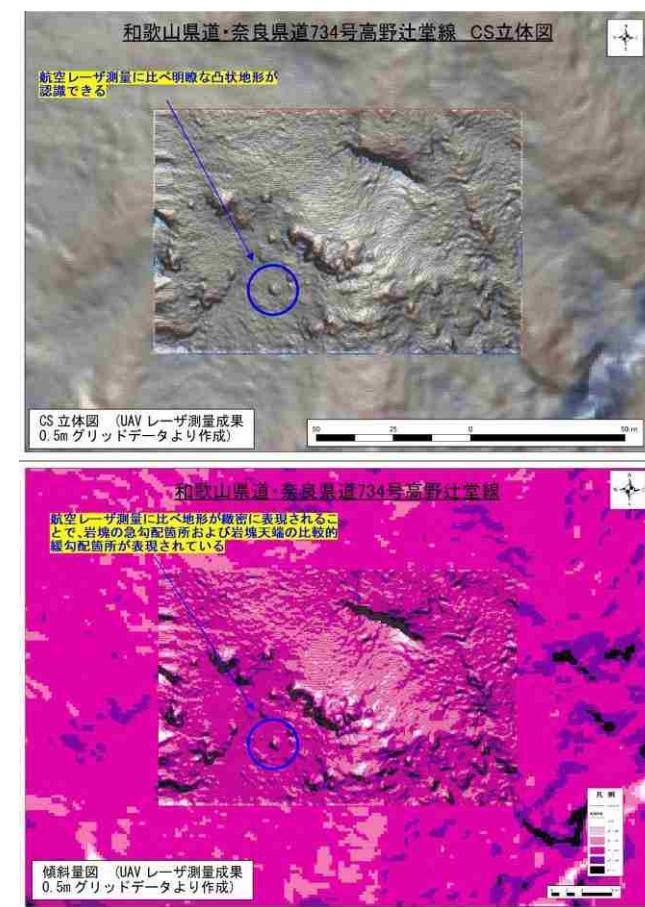


図-2 熱赤外線画像による空洞範囲推定例
(赤線部が空洞推定範囲)
熱赤外線調査 事例



UAV調査（レーザー測量） 事例



(参考) MMS 事例

2.奈良県版：道路防災点検の手引きについて

9.5 奈良県におけるスクリーニング及び詳細調査（安定度調査）,道路防災カルテの作成 (3) 点検結果とりまとめ

点検結果については、箇所別記録表、安定度調査表にとりまとめ、安定度調査箇所ごとに該当する項目の点数を求める。また、点数を参考としつつ総合評価を実施し、安定度調査箇所に対する対応区分として、以下の3項に分類する。

- ① 対策が必要と判断される : 災害に至る可能性のある要因が、明らかに認められる箇所
- ② 防災カルテを作成し対応する : 将来的には対策が必要となる場合が想定されるものの、当面「防災カルテ」による監視等で管理していく箇所
- ③ 特に新たな対応を必要としない : 災害の要因となるものが発見されず、特に新たな対応を必要としない箇所

なお、①を「要対策箇所」、②を「カルテ対応箇所」、③を「対策不要箇所」と簡易に表現することが多い。

2.奈良県版：道路防災点検の手引きについて

9.5 奈良県におけるスクリーニング及び詳細調査（安定度調査）、道路防災カルテの作成 (5) 点検結果（日常点検含む）等のデータベース作成

点検結果等についてはデータベース化し、サーバーに集約する。集約する項目は以下である。

- スクリーニング結果(被災履歴分析結果、地形判読結果、SAR衛星解析結果)
- 安定度調査結果(詳細調査結果含む) 箇所別記録表・安定度調査表
- 道路パトロール結果
- 道路防災カルテ
- 緊急踏査結果
- 対策工事の履歴
- 地質調査結果 等

データベースはシステム化し、県職員、点検作業員がアクセス可能なサーバーとする。

2.奈良県版：道路防災点検の手引きについて

12.平常時道路パトロールの方法

- 平常時の道路パトロールは、道路を保全するために、道路の異状や損傷等の危険要因を早期に発見・対処し、工事状況や不法使用の把握・指導を目的に、パトロールカー等により目視確認を行う。
- 広島県の道路巡視業務点検マニュアルを参考とし、法面に関係のある点検についての項目や方法を整理した。
- 特に落石が発生した場合は、落石にスプレー等を吹き付けて、次回パトロール時に落石が増えているか確認する。

点検項目・方法など

施設区分 +C2:FC2: F16	点検対象 項目(内容)	点検の視点	異常箇所発見 時の対応
路面 (路側)	破損	・ポットホールはないか ・ひび割れが生じている箇所はないか。	・応急処置が可能なものは、処置する。
	落石 崩土 堆積物	・落石、崩土、堆積物はないか。 ・石、土砂等が散在している場合は、清掃して除去する。 ・落石、崩土の大きさや量を確認する。	・応急処置が可能なものは、処置する。
	沈下 崩壊 陥没	・沈下、崩壊、陥没箇所はないか。 ・沈下、崩壊、陥没箇所の沈下量や延長を確認する。	・応急処置が可能なものは、処置する。
法面	崩壊 崩土	・崩壊、崩土、地すべりはないか。 ・崩壊、崩土の路面からの高さ、幅、長さ、土砂量を確認する。 ・発注者が指示した法面箇所について、「定期パトロール時法面点検結果記録表」のチェックすべき内容に従い、車上または、公社により確認する。	・応急処置が可能なものは、処置する。 ・指示があった法面箇所に変状が確認された場合は、写真等を整理し、事務所に連絡する。
	防護施設の破損等	・破損している箇所はないか。 ・破損している防護施設の種類と破損箇所の幅、延長を確認する。	・応急処置が可能なものは、処置する。 ・指示があった法面箇所に変状が確認された場合は、写真等を整理し、事務所に連絡する。
	倒木 枯木	・道路交通に支障を来している、又は恐れのある倒木、枯木はないか。	・応急処置が可能なものは、処置する。 ・民有地の場合は緊急時以外、処置しない。
	その他	・道路交通や道路管理に支障のある事項(法面の異常な変化等)はないか。	・応急処置が可能なものは、処置する。
排水 施設	破損	・側溝や側溝蓋には損している箇所はないか。 ・破損箇所の大きさ、長さを確認する。	・応急処置が可能なものは、処置する。
	側溝蓋の状況	・隙間やガタつきはないか。	・応急処置が可能なものは、処置する。
	側溝、集水升、排水口 の堆積物	・土砂、枯葉などの堆積物で通水が不良になっている箇所はないか。 ・通水不良の原因、通水不良箇所の延長や土砂量等を確認する。	・応急処置が可能なものは、処置する。
その他の 道路施設	トンネル関係施設の 破損及び状況	・漏水箇所はないか。	・応急処置が可能なものは、処置する。
	橋梁の高欄、橋柱及び 接続部等の破損	・破損箇所はないか。	・応急処置が可能なものは、処置する。
	その他	・道路交通や道路管理に支障のある事項はないか	・応急処置が可能なものは、処置する。

道路パトロールの結果は、下記項目について日報としてとりまとめる。

- ・パトロール日時
- ・巡回コース・路線名・巡回区間
- ・担当班名
- ・出発時刻・帰社時刻
- ・異常箇所の位置(位置図)
- ・異常箇所確認時刻
- ・異常箇所の内容・写真
- ・異常箇所対応処置
- ・住民等の要望(聞き取り日時、住民名、具体的内容、対応処置)

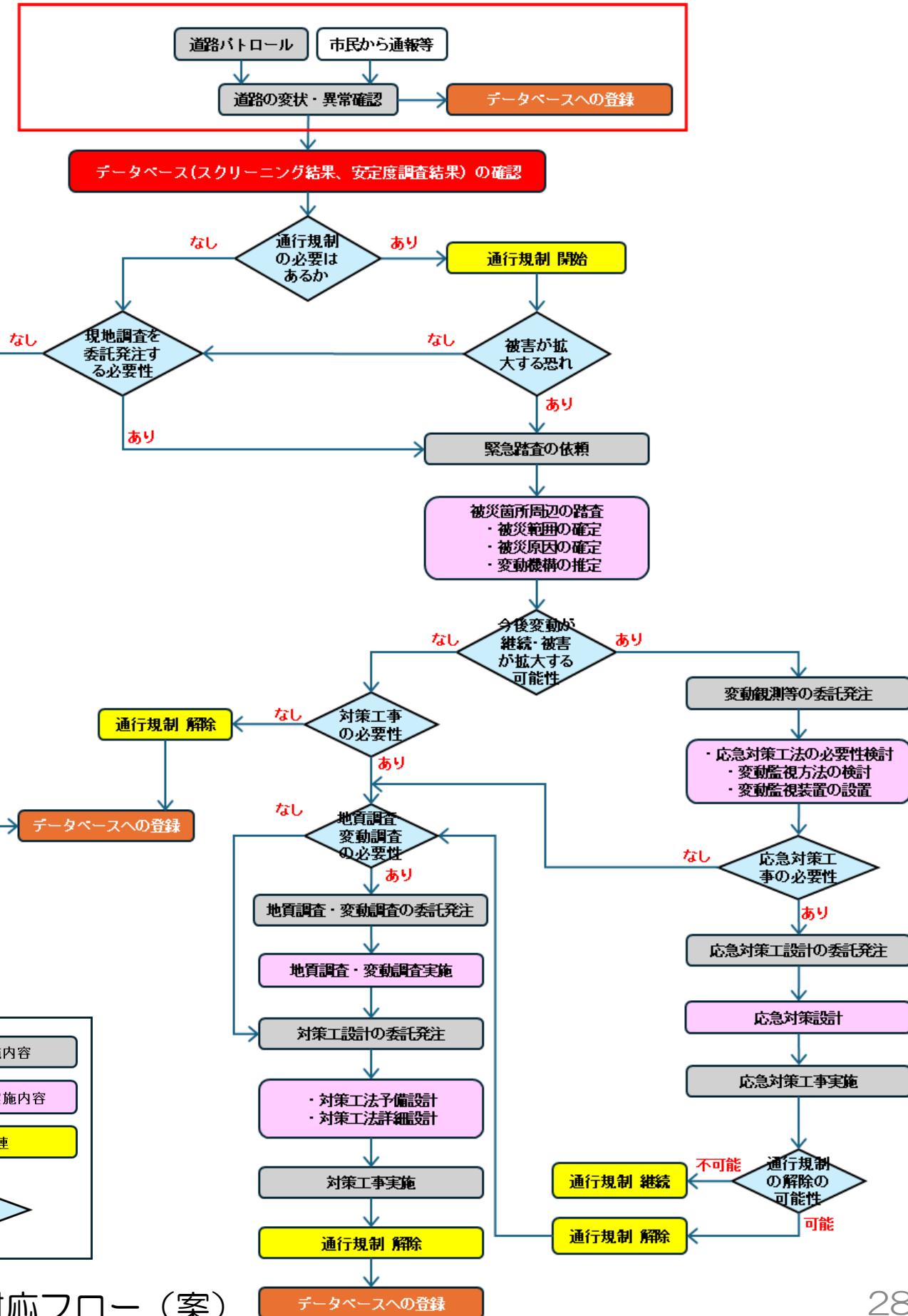


点検結果(日報)は「奈良県道路巡回集約システム(仮)」に入力し、集約する

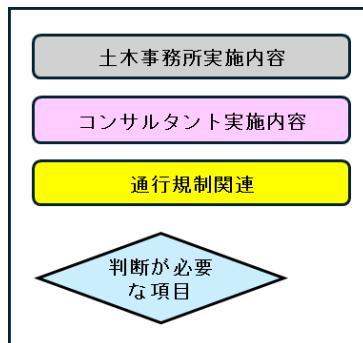
2.奈良県版：道路防災点検の手引きについて

13.緊急時の対応

- 道路パトロールおよび市民からの通報により変状・異常が確認された場合、「変状・異常確認時対応フロー（案）」に示す対応を行い、より安全安心な道路の保持に努める。
- 応急対策工事が必要な場合は、恒久対策も必要であるため、応急対策工事後、地質調査・変動調査の必要性を確認し、対策工の設計を行う。



：赤枠内
市民からの通報や、点検結果（日報）は「奈良県道路巡回集約システム（仮）」に入力し、集約する



変状・異常確認時対応フロー（案）

3.奈良県道路巡回集約システム（仮）について

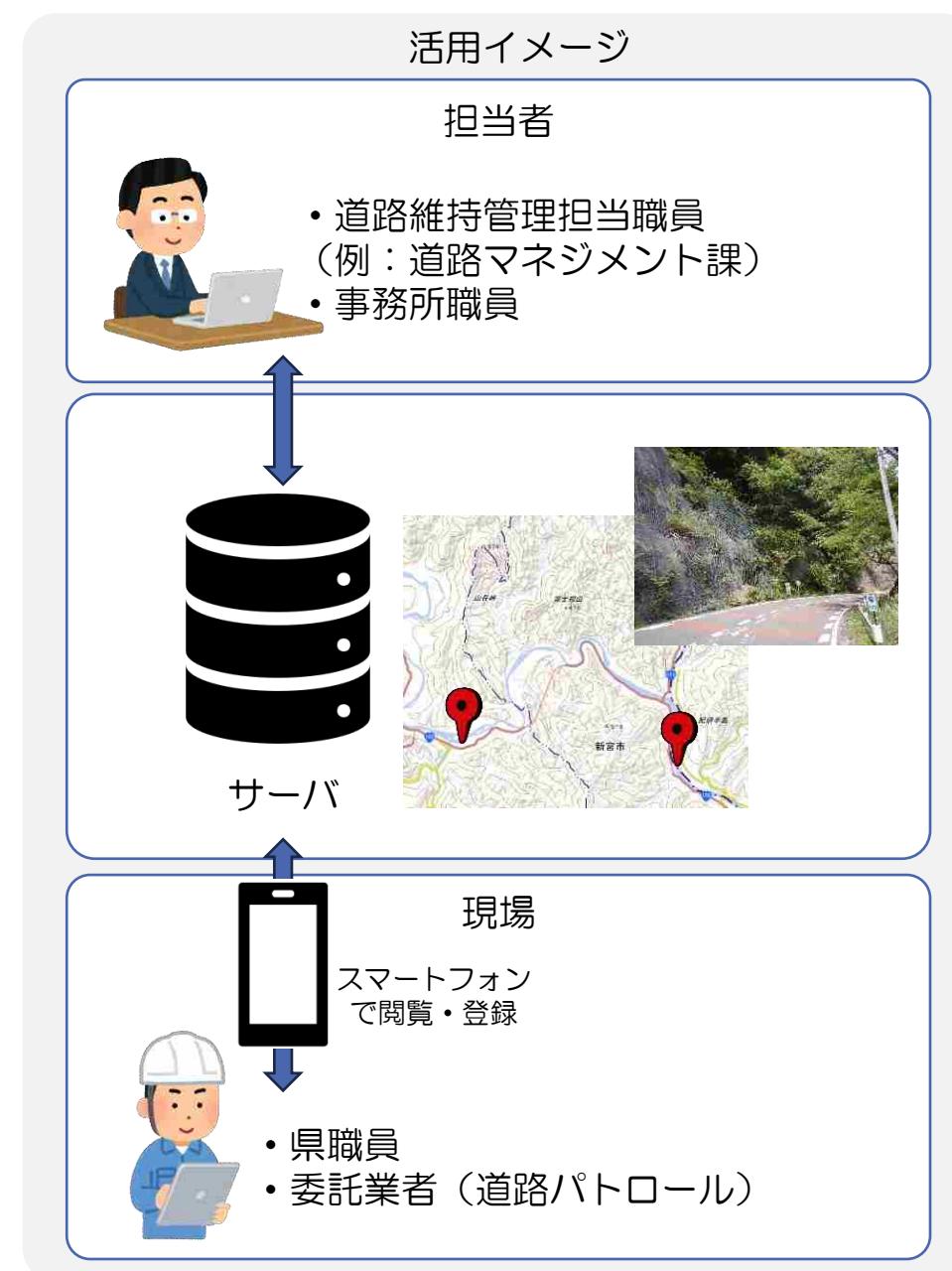
- 道路パトロール時の省力化・効率化が可能なツールを検討中
- GIS等を利用し、位置情報と過去の蓄積データを参照可能なシステムを検討中
- 例えばスマートフォンとデータサーバを組み合わせた情報共有・蓄積システムが挙げられる

- 対象路線 国道168号、国道169号を含む吉野・五條の山間事務所で試行後、全県で実施

- 対象物 国道沿いの法面・路面
- 利用者 県職員、委託業者
- 利用ツール スマートフォンを活用

● 主な利用ケース

- ①道路パトロール等に合わせて、法面の変状確認を効率的に行う。
- ②現地で点検報告を作成する（内業無し）。
- ③落石等を発見した場合、迅速に場所等を報告・共有する。
- ④過去の対応を参照する。防災カルテ等を閲覧する。



3.奈良県道路巡回集約システム（仮）について

- 事務所/現地からデータへのアクセスが可能で、リアルタイムでの情報共有が可能。
- インターネットに接続できれば、パソコン、タブレット、スマートフォン等いずれでも利用可能。
- 定型様式の書類は入力データより自動作成が可能。
- 過年度のデータも即時検索・表示が可能。過去の状況確認や業務引継ぎが容易
- データ量に応じてクラウドサーバーの容量増加が可能であるため、オリジナルデータの長期保存が可能。→写真のオリジナルデータを長期間保存可能



3.奈良県道路巡回集約システム（仮）について

- 道路パトロールの情報をPC/スマホで入力。デジタルデータベースで業務を行う。
- 道路パトロール、住民要望の情報を一元管理することで、措置対応についても一元的に管理可能。
- 書類や集計表は自動作成可能。

番号	実施日	パトコース	担当会社	走行距離(km)	作業時間(分)
1	2024/12/05	A・B	A土木	113	420
5	2024/12/04	F・G	D興産	99	421
4	2024/12/03	H・I	C工務店	111	442
3	2024/12/03	K・L	B興産	123	434
2	2024/12/02	A	A土木	111	420

パトロール日誌の情報も一元管理

パトロールで発見報告した箇所を图示

パトロール日誌の内容を記録可能

箇所	路線	被害等の状況	応急処置内容	内容	処理状況	住所	今後の処理方法	処理完了日
1		落石約50cm、1個	落石除去		処理済			2024/12/02
2		樹土流出	樹土除去、路面清掃		処理済	吉野郡十津川村...		2024/12/02
3		土砂堆積	過剰土砂除去、0.2m ²		処理済			2024/12/02

一覧・個票のデータはリアルタイムで連携しています

パトロールでの異常箇所報告や住民からの要望情報も一元管理

巡回/要望	処理状況	路線名	住所	受注会社	受付日時	応急措置
巡回 12-3	処理済					樹木除去
要望	処理済		五條市湯里3丁目4-17	日本工務株式会社	2024/12/03	
巡回 11-2	処理済					樹土除去、路面清掃
巡回 14-1	処理済					落石除去、路面清掃
巡回 13-3	処理済					モルタル片除去、路面清掃
巡回 11-1	処理済					落石除去
巡回 12-4	処理済					カラーコーン設置
巡回 13-1	処理済					土砂除去、1m ²
巡回 12-2	処理済					落石除去
巡回 13-2	処理済		吉野郡下北山村上池原			
巡回 11-3	処理済					
要望	処理済		五條市湯里高1丁目7-8	日本工務株式会社		
要望	処理済		吉野郡吉野町橋556	日本工務株式会社		
巡回 14-2	処理済					
巡回 12-1	処理済					
巡回 9-1	処理済		水戸市吉原町978-25			

写真以外にも緊急調査報告結果のデータなど保存可能

書類や集計表は自動出力可能

進捗状況を一覧表示。部署内で情報共有可能

入力項目はリスト選択等、負担にならないようにする

- 項目分け（大分類）
- 路面
- 路面清掃
- 側溝
- 側溝清掃
- 除草
- 交通安全施設
- 用地開闢

3.奈良県道路巡回集約システム（仮）について

- スマートフォンでもPCと同様に情報を入力可能。
- スマートフォンの機能である、GPS、カメラ、音声入力を利用可能。
- オフライン版を現在開発中（2025年3月リリース予定）。



3.奈良県道路巡回集約システム（仮）について

- 緯度経度情報を元に情報を一元管理し、webマップ上で表示/非表示が可能。

奈良県 道路パトロール支援システム（デモ版）

年度: 2024年度
開始日 (受付日もしくは巡回日): 2024/04/01
終了日 (受付日もしくは巡回日): 2025/03/31
場所: 野迫川村
処理状況: 項目(大分類)
路線

検索
条件のクリア
検索結果 15件

年度、路線、現象、進捗等で検索・抽出可能

ピンをクリックするとポップアップで概要を表示

国土地理院地図など背景地図は切替可能

路線網図などGISデータの取り込みや出力が可能

Google ストリートビューや個票にジャンプ

報告箇所はピンで位置表示

日常パトロールの情報をデジタルデータベースにすることで、管理や分析が可能となります。

データを蓄積することで、落石・崩壊等の多い箇所を抽出したり、地質、雨量等のデータとの重ね合わせ活用が可能。

3.奈良県道路巡回集約システム（仮）について

奈良県道路巡回システム（仮）の入力画面イメージ

現場入力

事務所入力

現地確認内容

現地確認指示日 送信日時は「送信ボタンを押した時刻」を自動入力

状況及び現地確認指示内容 自動入力
• 指示 道路パトロール 緊急調査
• 座標リンク (googleマップ等のリンク)
複数行に渡るテキストを入力できる。

現地確認日 送信日時は登録時刻を自動入力

天気 チェックボックスメニュー
晴れ/曇り
雨 (シトシト)
豪雨 (ザーザー)

被災位置 端末GPS座標をロックする自動入力設定ボタン

現象 チェックボックスメニュー
落石 斜面崩壊 倒木
吹付の剥がれ落ち 路盤陥没 路肩欠損 その他

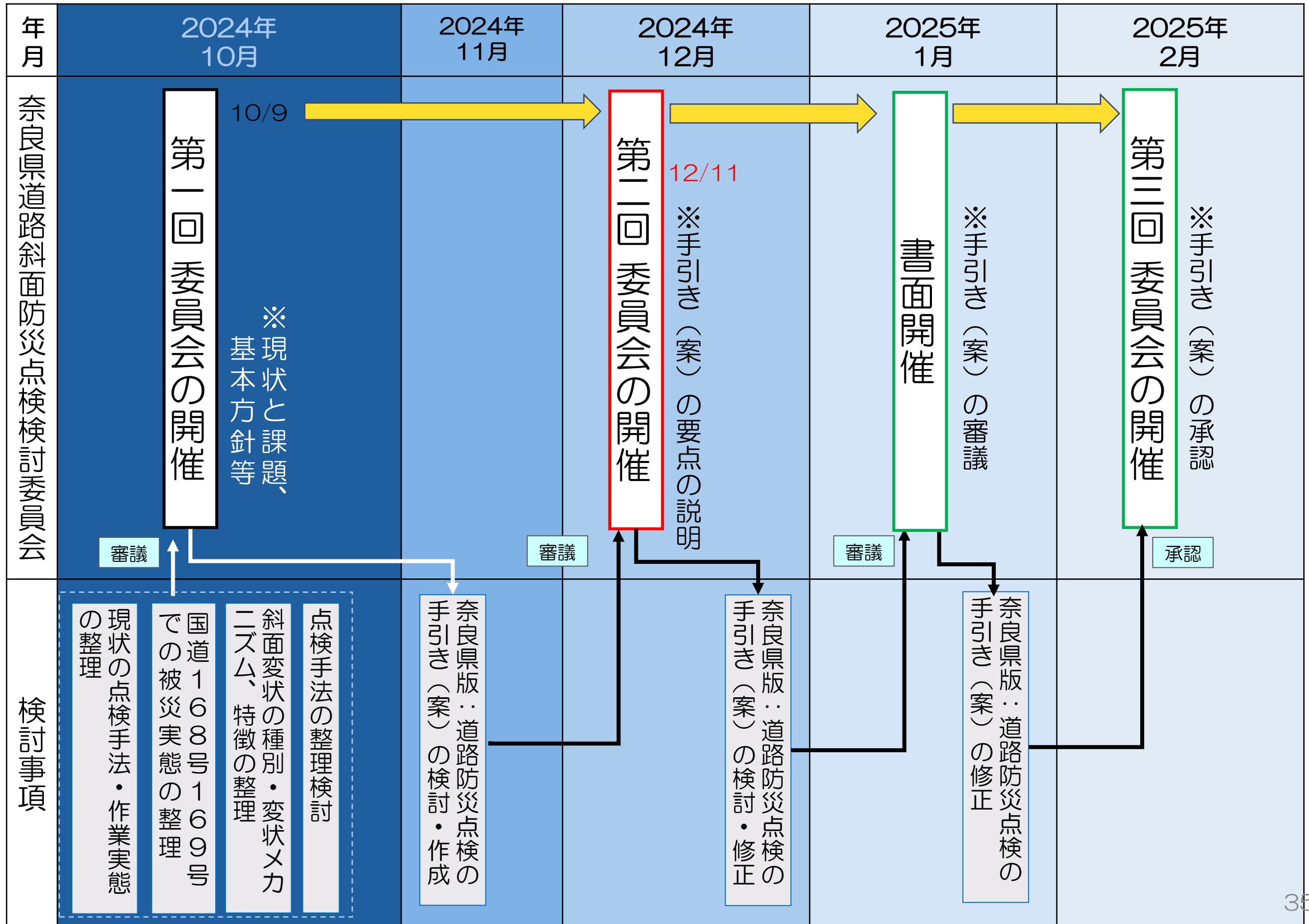
規模 上記チェックボックスを選択したら、規模の選択メニュー
• 落石 (個数: ~数個 たくさん)
 (大きさ: ~20cm ~1m 1m以上)
• 斜面崩壊 (~1m² ~10m² それ以上)
• 吹付の剥がれ落ち (~1m² ~10m² それ以上)
• 倒木 (1本 複数本)
• 路盤陥没 (大きさ: ~1m² ~10m² それ以上)
• 路肩欠損 (延長: ~1m ~10m それ以上)

備考 任意の文字入力
任意の文字入力 その他: 任意の文字入力

現場写真 現場写真の添付ボックス (タップすることで画像保存フォルダーを表示)
ファイルのアップロードはここをクリック

送信

4.今後のスケジュールについて



4.今後のスケジュールについて

年月	2025年4月～	2026年1～2月	2026年3月	2026年4月～
奈良県道路斜面防災点検検討委員会			<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; display: inline-block;"> 第四回 委員会の開催 </div>	
奈良県版：道路防災点検の手引き	試行 （吉野・五條土木事務所の山間事務所）  約1年	試行結果のとりまとめ、課題整理	報告	<div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 全県で運用開始 </div>
奈良県道路巡回集約システム（仮）	試行 （吉野・五條土木事務所の山間事務所）  約1年	試行結果のとりまとめ、課題整理		<div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 全県で運用開始 </div>