道路防災点検に関する動向と災害の特徴

道路防災点検とは

・災害に対する道路並びに道路利用者等の安全の確保を目的として、道路施設及び道路周辺斜面等の状況を「道路防災に関わる専門技術者」の視点で点検するもの

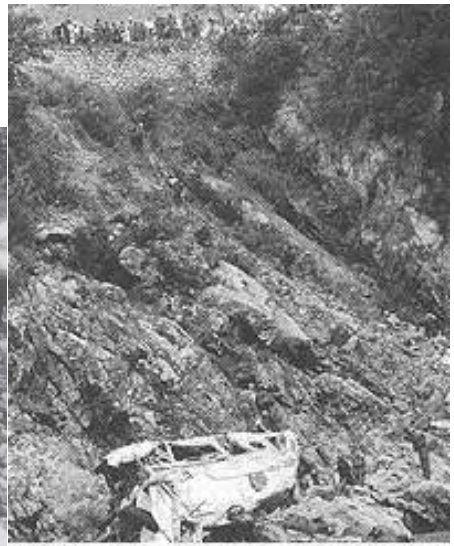
・昭和43年に初回、以降50年以上の歴史

・全国規模では10回実施

日本の道路防災の転換点

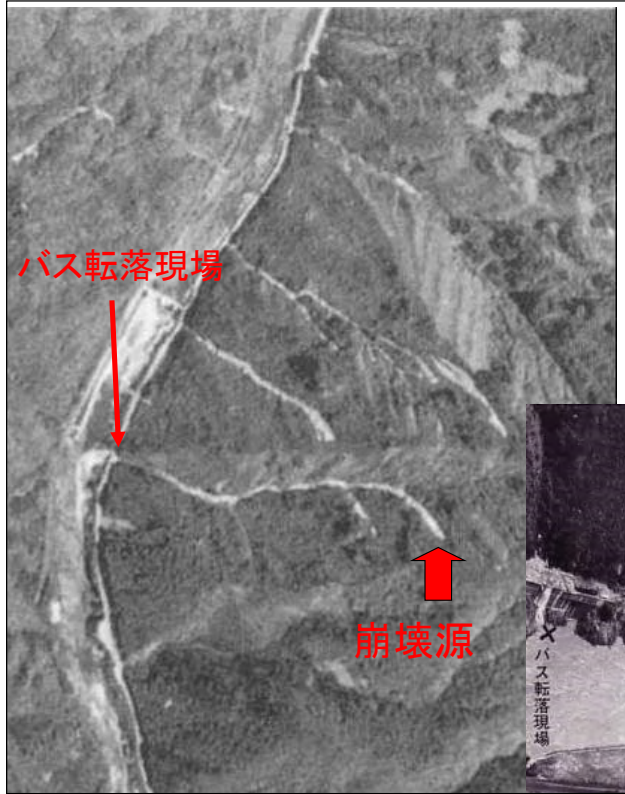
昭和43年8月18日　国道41号　飛騨川バス転落事故

豪雨による土石流災害により100名強死亡



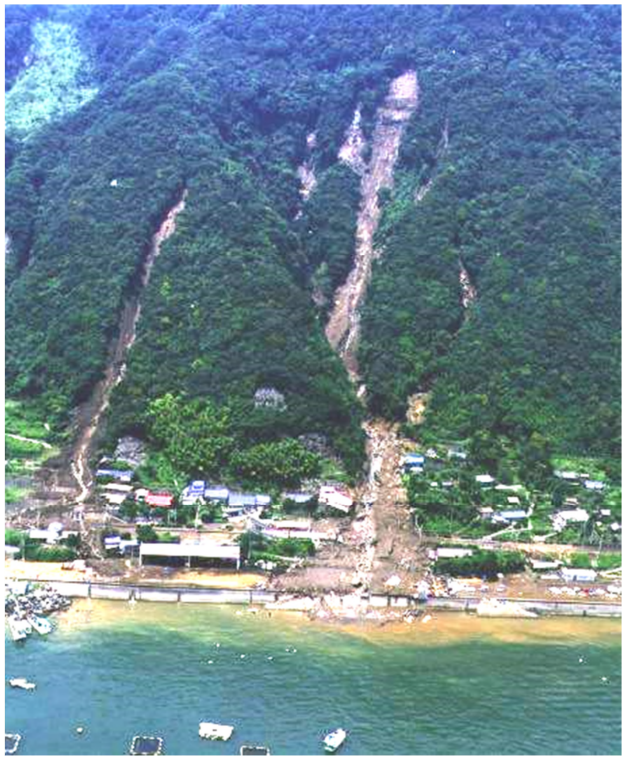
▲飛騨川バス転落事故現場　〈白川町提供〉

これをきっかけに事前通行規制や道路防災点検等の制度が開始。



飛騨川災害の原因:
発生源は表層崩壊

表層崩壊とそれによる
土石流
（平成5年8月、
鹿児島県竜ヶ水）



平成26年8月広島市豪雨災害（国際航業、パスコ）

飛騨川バス転落事故（1968年）

・自然斜面（道路用地外）からの災害

・しかし道路管理者が敗訴

→以降、道路土砂災害は、道路用地内外
問わず道路管理者が防災を実施

この災害を契機として、現在の基本的な道路防災対策が確立

・異常気象時事前通行規制区間の設定
（現在、約180区間）

・道路防災点検の実施（5年に1回） → 全国レベルではH18が最後

・防災対策工事の計画的な実施

・道路施設賠償責任保険
（県管理道路等に適用）　など

統計から見た災害発生及び対策の実態

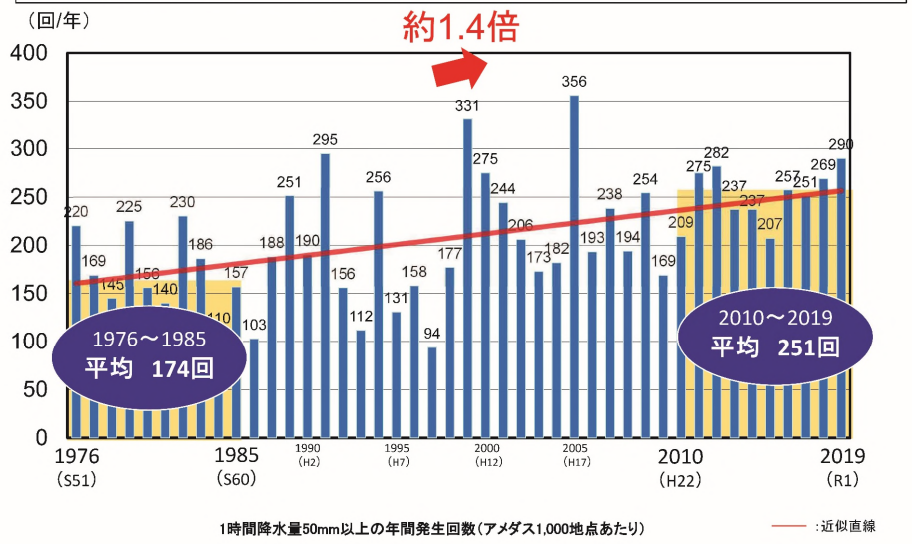
・降雨の状況
・対策の状況
・災害の状況

近年の降雨状況：短時間での集中豪雨の増加

短時間降水量の傾向

国土交通省

○ １時間降水量50mmを超える短時間強雨の発生回数が増加。



※気象庁資料より作成

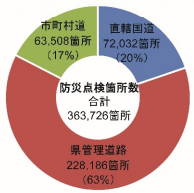
出典：国土交通省　道路技術小委員会資料（令和2年９月）

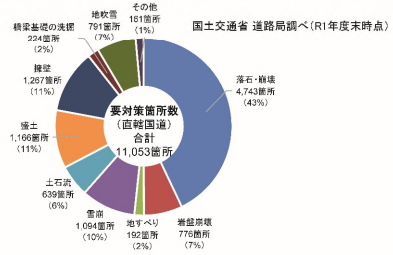
道路防災点検箇所における対策の進捗状況

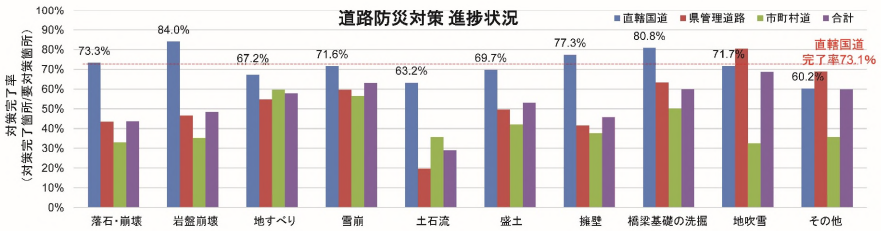
防災点検の箇所数と対策の進捗状況

国土交通省

○令和元年度末時点における防災点検箇所数は全国で約３６万箇所で、うち直轄国道は約２割
○直轄国道における要対策箇所数は約1.1万箇所で落石・崩壊、岩盤崩壊が約半数を占める
○直轄国道における対策完了率は平均で約７３％であり、落石・崩壊、岩盤崩壊、擁壁、橋梁基礎の洗堀の４項目が平均を上回る







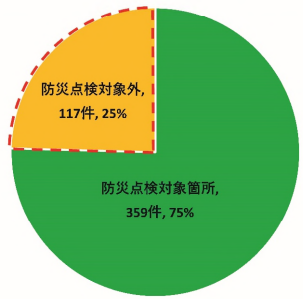
（国土交通省とりまとめ）

道路防災点検箇所における災害の発生状況：点検対象外箇所及び対策不要箇所での災害が約半数

道路被災と防災点検の関係

国土交通省

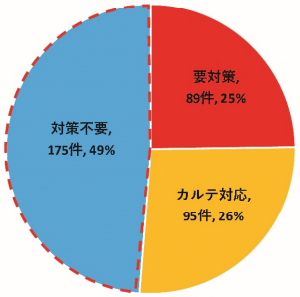
○大雨・豪雨による全面通行止めを実施した災害のうち、防災点検対象外での発生は全体の25%で（117件）ある。
○また、防災点検対象箇所（359件）において、対策不要箇所での被災が全体の49%（175件）である。



N=476

被災箇所の防災点検の有無【直轄国道】

（2004年～2018年の被災）



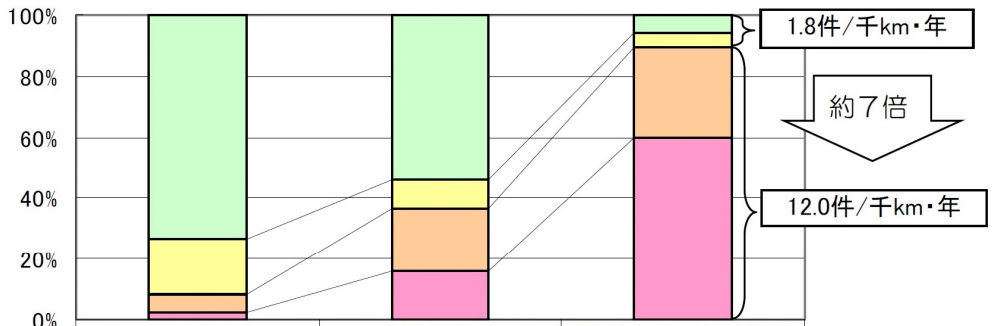
N=359

被災箇所の防災点検結果の内訳【直轄国道】

（2004年～2018年の被災）

（国土交通省とりまとめ）

H8点検の評価区分ごとの災害の発生状況：要対策箇所及びカルテ対応箇所の方が高発生率

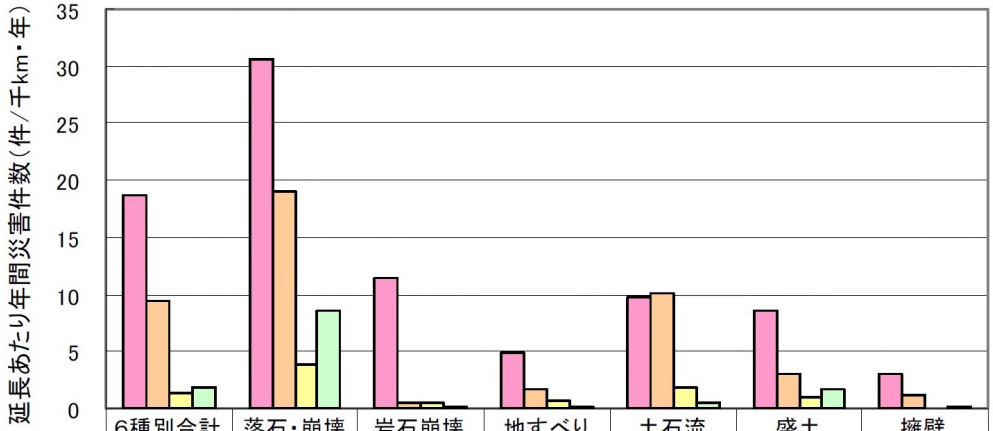


	延長（合計22,073km）	災害件数（8年間で合計466件）	延長あたり災害発生件数（災害件数／千km・年）
点検対象外	16,246	252	1.9
対策不要	4,027	42	1.3
カルテ対応	1,302	98	9.4
要対策	497	74	18.6

（資料年：平成9～16年度　直轄国道の通行規制を伴う災害）

H8点検の点検種別・評価区分ごとの災害の発生状況

・道路防災点検における評価は相対的には妥当
・対策不要箇所及び点検対象外箇所における災害の捕捉が課題



	6種別合計	落石・崩壊	岩石崩壊	地すべり	土石流	盛土	擁壁
要対策	18.6	30.7	11.5	4.9	9.7	8.6	3.0
カルテ対応	9.4	19.0	0.6	1.8	10.1	3.1	1.1
対策不要	1.3	3.8	0.5	0.6	1.9	1.1	0.1
点検対象外	1.9	8.7	0.1	0.1	0.5	1.7	0.1

（資料年：平成9～16年度　直轄国道の通行規制を伴う災害）

着目すべき災害の特徴

・災害事例は教訓を得る貴重な情報源

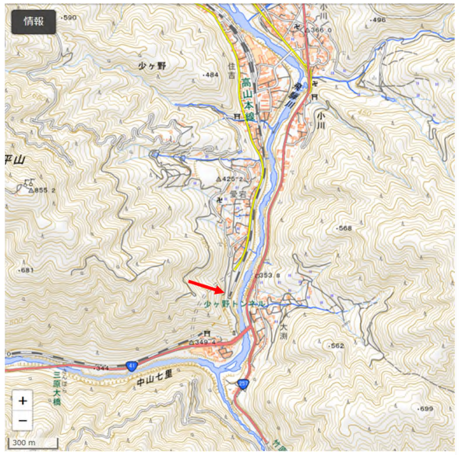
・災害事例から点検や対策の留意点を学ぶことが重要

頻発した豪雨災害と地震災害

豪雨災害の概要
・2011年台風12号豪雨災害（紀伊半島大水害）
・2014年8月広島豪雨災害
・2017年7月九州北部豪雨災害
・2018年7月西日本豪雨災害
・2019年10月台風19号東北～関東甲信越豪雨災害
・2020年7月熊本豪雨災害

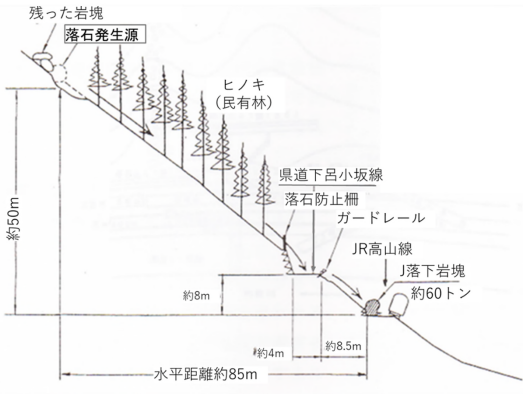
地震災害の概要
・2008年岩手・宮城内陸地震
・2011年東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）
・2011年福島県浜通りの地震
・2016年熊本地震
・2018年北海道胆振東部地震

表層崩壊に伴う落石

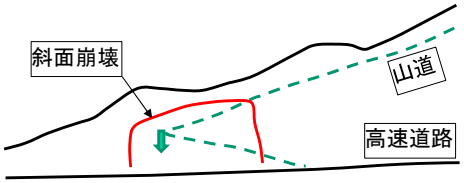


矢印は落石位置

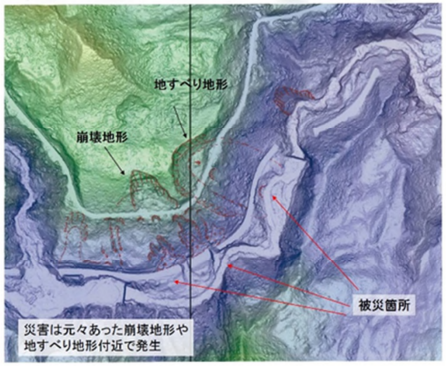
崖錐斜面で表層崩壊が発生
崩壊土砂中の岩塊が落下



道路や山道からの流入水による斜面崩壊



地すべり地形や崩壊地形のある斜面の崩壊多発



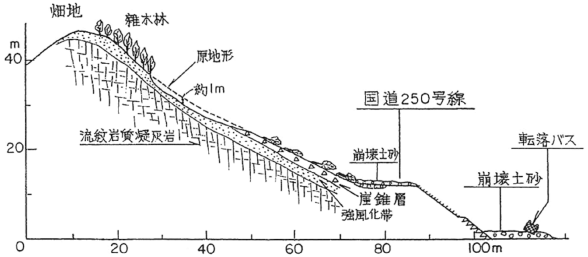
災害地形判読図（被災箇所の上方斜面や周辺の不安定要因の確認）

災害地形判読図

災害発生後の垂直写真（岩手河川国道事務所）

集水斜面の表層崩壊

斜面傾斜30°未満の小規模な集水斜面
小規模崩壊でも重大事故の発生がある



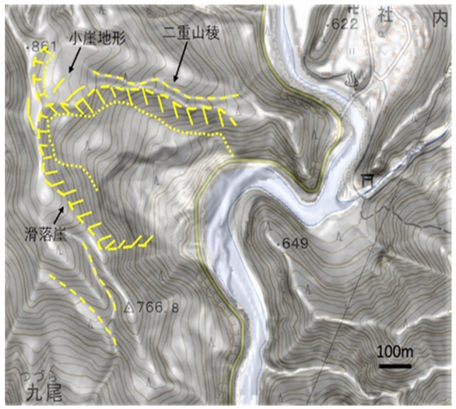
兵庫県国道250号の災害

福岡県九州自動車道の災害
NEXCO西日本資料

豪雨時の深層崩壊

2011年台風12号に伴う紀伊半島豪雨災害

坪内地区の空中写真（国土地理院撮影）



等高線傾斜量図（地理院地図）

流れ盤のり面の崩壊

古第三紀の頁岩層（傾斜20°）
層理面をすべり面にして滑落

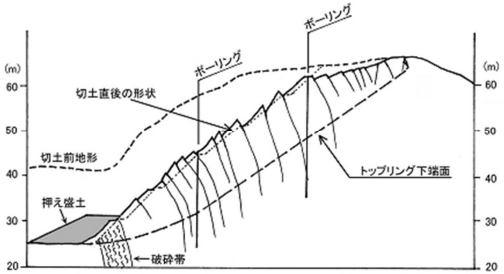
供用1年以内ののり面の崩壊
（佐賀国道事務所）

新第三紀泥岩層（傾斜16°）
凝灰岩薄層をすべり面にして滑落

2021年2月福島県沖の地震
常磐道のり面崩壊（国際航業撮影）

受け盤のり面の変状（トップリング①）

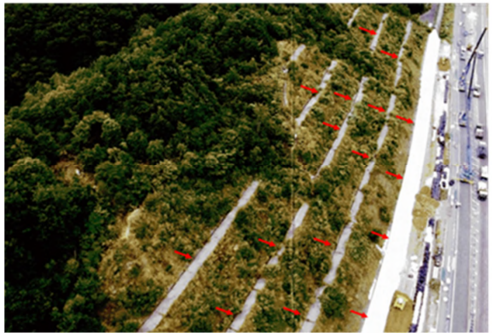
切土施工終了時にトップリングが
発生地質は四万十帯砂岩主体

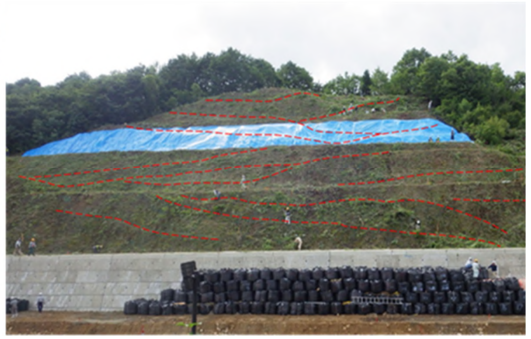


トップリング発生のり面と断面図

受け盤のり面の変状（トップリング②）

４車線化の拡幅工事で既設のり面の最下段のみ切土
大型ブロックを施工した直後の豪雨時にトップリングが発生
地質はデイサイトで白色粘土薄層が急傾斜受け盤で多数存在

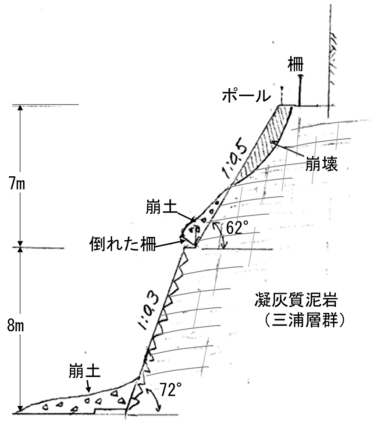




NEXCO中日本撮影

劣化しやすい地質の崩壊

練石積の上部の植生に被覆された急勾配（1:0.5）の切土のり面の崩壊
地質は劣化しやすい新第三紀の凝灰質泥岩（歩行者1名、被災死亡）



地震時の岩盤崩壊

新第三紀鮮新世の泥岩からなる海食崖の露岩斜面
2021年福島県沖地震により岩盤崩壊が発生、崩落岩塊が道路まで到達

岩盤崩壊の斜め写真（国際航業撮影）

急崖部の層理と節理

地震の影響を受けたと推定される岩盤崩壊

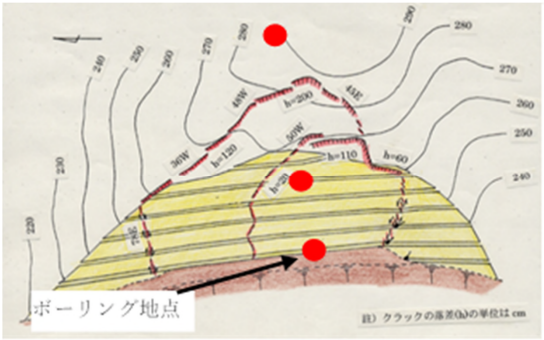
北海道西海岸は1993年7月に発生した北海道南西沖地震で多くの岩盤崩壊が発生
地震の影響を受けたと推定される岩盤崩壊　　急峻な海食崖で地質は火砕岩

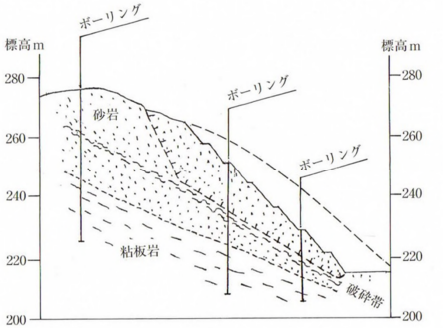
第二白糸トンネルの崩壊（1997年8月）

豊浜トンネルの崩壊（1996年2月）
（豊浜トンネル崩落事故調査委員会資料）

切土に伴う地すべり変状の発生

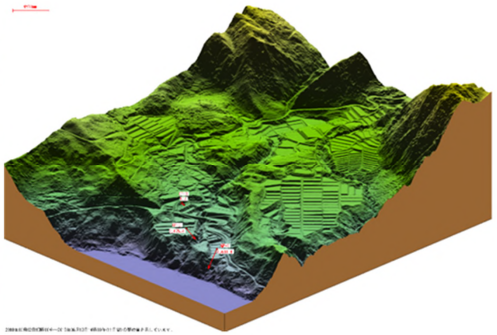
上方斜面の明瞭な旧滑落崖（落差1～2m）に気付かずに切土して地すべり発生
地質は白亜紀付加体の砂岩と粘板岩





融雪期の地すべり変状

2017年の融雪期に福島県会津地方で地すべり発生
道路や農地が被災（農地の亀裂、道路は亀裂・路肩の段差・沈下・側溝の破損）
地質は新第三紀凝灰岩

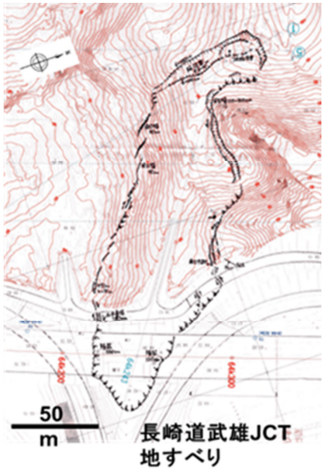


地すべり地形の鳥観図（国際航業）

豪雨時に発生した地すべり変状

長崎道武雄JCTで豪雨に発生した地すべり
のり面が2m移動、路面が約1m隆起
地質は古第三紀の砂岩主体で地層の傾斜は16°

道路の隆起状況（NEXCO西日本撮影）



地震により発生した地すべり

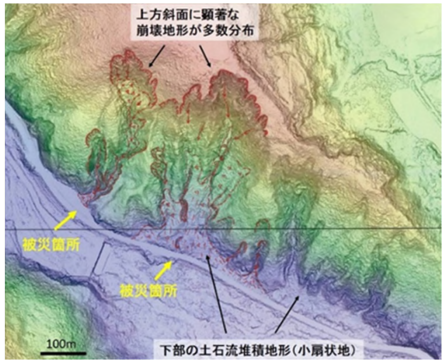
2024年能登半島地震:国道249号逢坂トンネル輪島側坑口周辺
大規模な地すべりがトンネル坑口を閉塞

地震により発生した地すべり

2024年能登半島地震:国道249号輪島市千枚田～大川浜地区
すべり面が道路下を通り、道路自体が損壊

崩壊地形から発生した土石流

2013年8月岩手秋田県境付近の集中豪雨による土石流
地質は新第三紀の堆積岩の上位に火山性堆積物が分布
地形は谷上部に崩壊地と明瞭な遷急線、道路付近は扇状地状の緩斜面

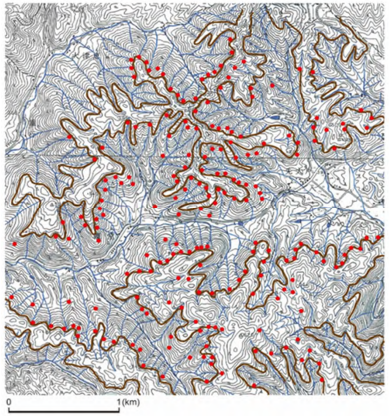


雫石橋場地区の地形

土石流による国道の被災状況
（岩手河川国道事務所資料）

0次谷で発生した土石流

赤丸は広島県庄原市の土石流発生地点
地形的には遷急線付近の0次谷に位置する



写真：土石流発生のり面
のり面保護工の背後の地質は過去の
複数の土石流堆積物

道路盛土の崩壊流失①

2019年台風19号豪雨災害（宮城県丸森町）
河川沿いの道路が河川の増水により洗堀、数100m区間の盛土が流失

道路盛土区間の流失

基礎洗堀による擁壁の倒壊

道路盛土の崩壊流失②

令和2年7月豪雨で飛騨川沿いの国道41号では水衝部の護岸と道路盛土が崩壊
護岸基礎の根入れ不足や縦断方向の護岸端部からの侵食

水衝部の国道の被災状況

護岸の被災状況（高山国道事務所）

橋台基礎や盛土の洗堀

2019年台風19号豪雨災害（宮城県丸森町）
急流区間の河川を横断する橋梁の被災

河川水による橋台基礎洗堀

河川水による橋台背面盛土の流失

地震時の盛土崩壊

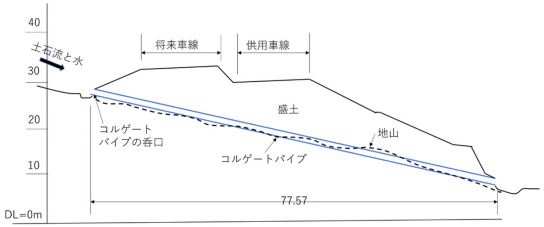
2009年8月駿河湾地震による盛土崩壊
東名高速道路の牧之原SA付近
盛土内の地下水位が高いこと、盛土材はスレーキングしやすい泥岩

2011年東北地方太平洋沖地震
宅地の谷埋め盛土の崩壊
福島市伏拝地区の国道4号の被災状況

豪雨による渓流横過部の盛土崩壊

2009年7月西日本豪雨での広島呉道路の被災状況
土石流が道路横断函渠を閉塞、盛土への浸透とオーバーフローによる侵食で崩壊

渓流横過部の盛土崩壊　(NEXCO西日本撮影)



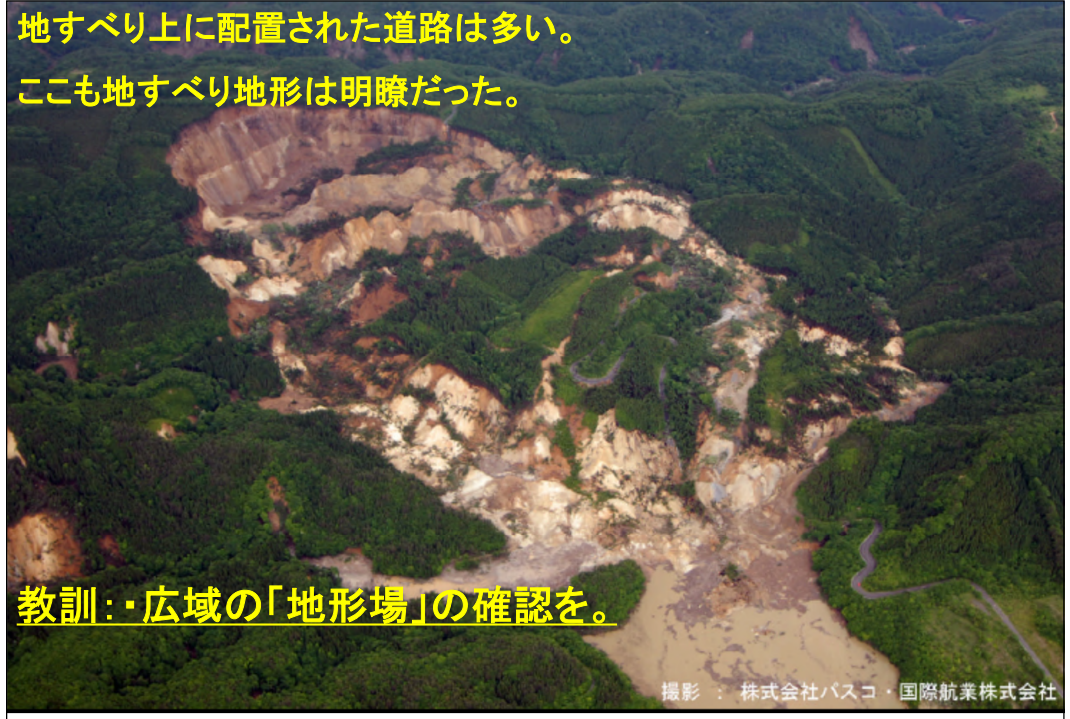
崩壊盛土の断面図（下記文献の図を簡略）
土田孝ほか：平成30年7月豪雨での地域ごとの地盤災害の特徴，地盤工学会誌，Vol.67，No.7，pp.14～17，2019.

災害の反省から得られるのり面斜面点検の基本

項目	ポイント
必要調査精度の確認	・自然は不均質（その点検がカバーできる範囲を微地形や地質等で細分）
観察箇所の確認	・観察が手薄なトンネル坑口、橋のアバット部、のり肩、斜面奥など
地形の確認	・周辺の広域地形（地すべり地形、突出部、遷急線等）
	・微地形（谷頭斜面、小崩壊・落石跡、斜面表面の凹凸や段差等）
地質の確認	・広域地質（表層の土質等にも反映）、活断層
	・軟質な地質、厚い表土の存在（のり肩部、風化変質部、自然斜面）
	・地質構造（亀裂・弱層とその劣化、開口やずれ）
水、植生の確認	・水が悪さ（集水箇所、湧水・湿気の多い箇所）、木の成長（落石等へ影響）
変状の確認	・構造物の変状（はらみ、亀裂開口等の変形モード⇒重力変形？）
	・地盤の変状（はらみ、亀裂開口等の変形モード⇒重力変形？）
	・変状等の時間的変化　（道路のり面もかなり老朽化してきた）
現象・変状の評価	・小変状、小災害が大災害の兆候であることも
	・施工時の情報（変状や小崩壊など）に兆候が現れていることも
	・一見関係の無い変状も関連づけて考え、原因や機構を明確に
崩壊時の影響評価	・対策工の効果判定に誤りが多い（崩壊規模、形態、影響範囲の再考を）
	・トリアージ（緊急度）の判断（重篤？、進行性？、交通・社会への影響は？）

広域地形に注意

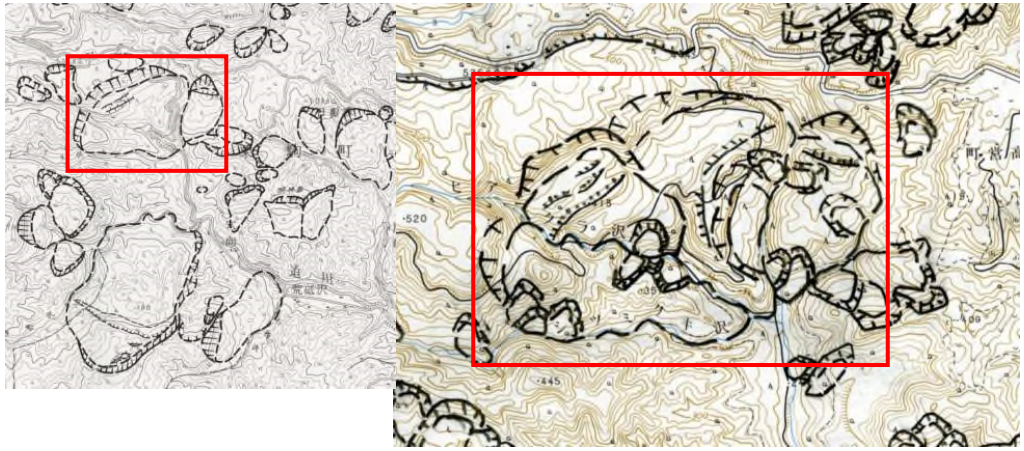
・小災害があった箇所が大きな地すべりなどの
範囲にないか？広域地形を常に意識する。



平成20年岩手・宮城内陸地震 （荒砥沢ダム上流）

判読技術の向上で生じる相違例

（地すべり分布図（防災科学研究所）の既刊図面と見直し版の相違）



荒砥沢ダム上流（左：以前、右：見直し）

（本図は防災科研　井口氏提供）

ゆるみないし地すべり末端の大規模崩壊
（H23台風12号国道311号災害、和歌山県田辺市真砂）

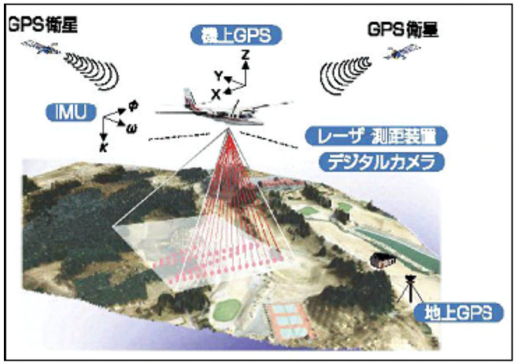
紀伊半島の深層崩壊

・3割は地すべり地形として空中写真で判読されていたもの（井口,2012)

・9割以上は航空レーザー測量で頭部小崖が判読できた（千木良,2012）

航空レーザー測量の活用の重要性

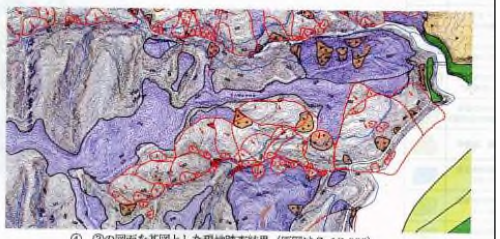
「三次元点群データを活用した道路斜面災害リスク箇所の抽出要領（案）」の策定（令和3年10月）



空中写真判読とLPデータの判読の比較例

② 平成３年度作成の航測図（原図はS=1/2,500）

③ 平成 18 年度作成のレーザープロファイラ図面（原図はS=1/1,000）



④ ③の図面を基図とした現地踏査結果（原図はS=1/1,000）

※ 凡例は次頁図 2.1 と同様

2009.7.26　福岡県大野城市（九州自動車道）

谷埋め堆積物を主体とする谷頭斜面の土砂崩壊。道路から見えない谷頭斜面の状況に注意。

背後斜面の微地形や道路等に注意

・斜面上部は通常の点検では見落としがち。
特に水や土砂を集めやすい谷頭斜面、水を集めやすい道路、地すべりなどに注意が必要。

沢の出口と道路の関係

斜面上部の微地形や段差などの状況

斜面上部の道路等の排水施設等の状況

背後斜面についても様々な観点で点検を

斜面上部の他の施設（道路等）の影響事例（平成20年度）

道路斜面の上部には、他の道路等の施設があることが多い。
特にその排水施設の不備等が下部斜面に影響する。

教訓：斜面上部の道路等の排水施設等の状況の確認が重要。

上部道路から崩壊
頭部へ雨水供給

四国地方の道路斜面災害例(2008)

柵を乗り越えた落石が乗用車に

（2006.6月11日　国道195号、徳島）

柵は標準高だが、背後の斜面が凸状であり、石が飛び出しやすい。

のり面の微地形に注意

・のり面にも元々の微地形や岩盤に起因する微細な凹凸等があり、それが災害の発生原因・発生単位となる。

2004.3.11秋田（矢島町　国道108号）

融雪期、向かって右側の崩壊が発生したため片交で施工中、左側の崩壊が発生。当該のり面は元々段丘崖で、崩壊箇所は小さな谷頭斜面で表土が周辺より厚かった。また、上部の広い段丘からは地下水が豊富に供給されていた。

水に注意

水は集水地形とあいまって災害を起こす。復旧時にも水処理は重要。

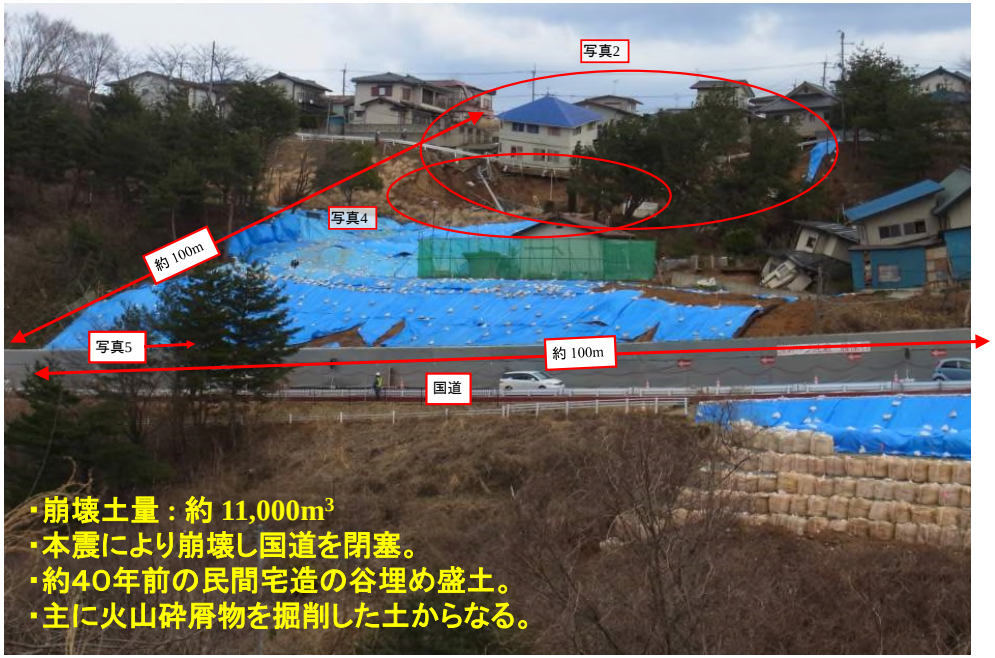
山側私道からの表流水の流出による路肩部の崩壊例

のり面の水処理だけでなく路面の水処理も重要

林道からの表流水の流出による路肩部の崩壊例

路面の表流水の集中が崩壊を招く

谷埋め盛土の大規模崩壊例（東日本大震災による）



国道４号に近接する住宅地の谷埋め盛土の崩壊（福島県伏拝）

崩壊頭部

（写真提供：福島河川国道事務所）　国道を閉塞した崩壊の末端部

平成１９年７月（国土地理院撮影）

昭和２２年１０月（米軍撮影）

深度約9.15m以深は基盤とのこと（掘削したコンサルタント）。
９ｍ前後に腐植土を含む層（旧表土か）があり、以浅は造成盛土か。
（写真：福島河川国道事務所）

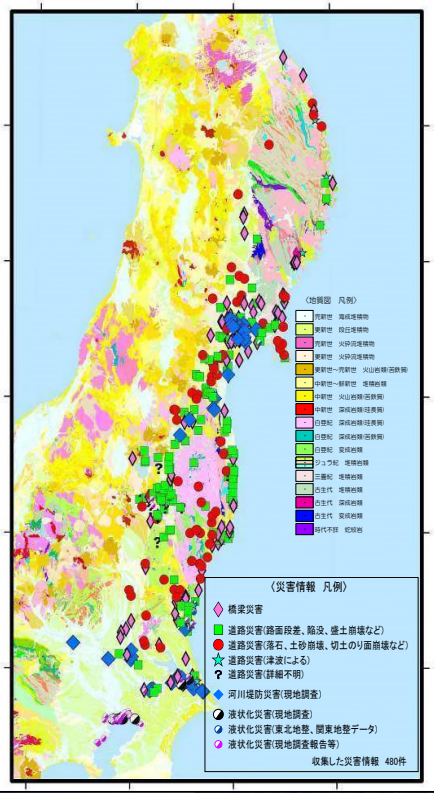
盛土末端は湿潤状態・湧水等もみられたという。

→（教訓）道路に面した大規模谷埋め盛土斜面の分布と水状況の把握が必要

弱い地質に注意

- 特定の地質に災害が集中することがある
  （広域地質に注意）
- 未固結層、軟岩、風化岩での災害が多い
  （軟質な地質に注意）
- 風化が進んだ古い切土のり面に被災が多い

被災地の広域地質と道路斜面災害等の関係



⑤土砂等の堆積物
（主に段丘や平野）

④第四紀の火山噴出物（主に丘陵～盆地）

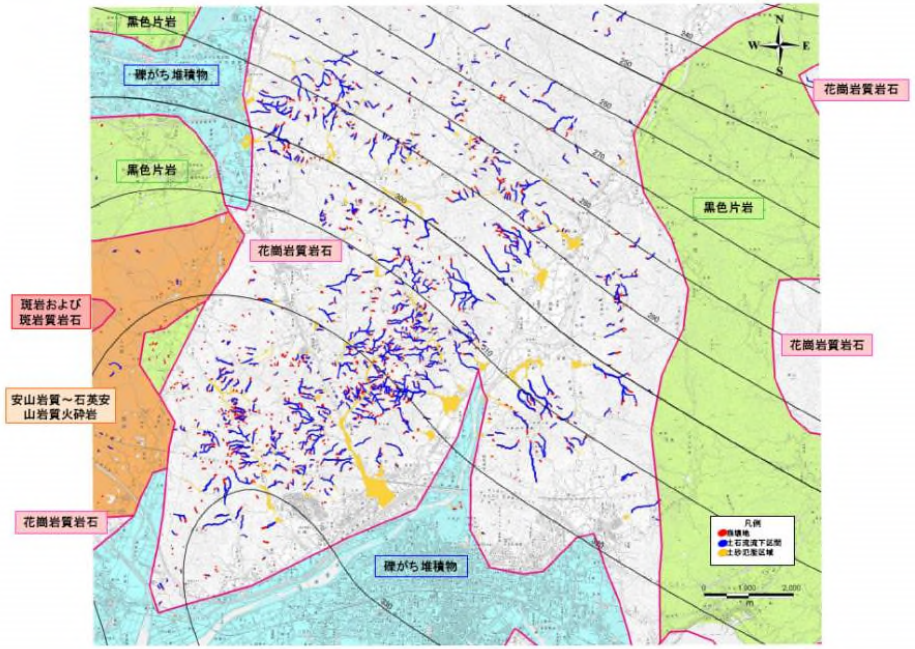
③グリーンタフ期とそれ以降の堆積性軟岩（主に低山地・丘陵）

②グリーンタフ期の火山岩
（奥羽山脈などの山地）

①古い地質帯
（北上山地、阿武隈山地などのからなる山地）

軟質な地質で斜面災害が多い(震度自体も0.5-1ランク違う)

シームレス地質図（産総研）に道路等の地盤災害箇所を加筆



広域地質に注意　（粗粒な花崗岩地域で災害が多い例）

平成21年防府・山口土石流災害の例（国総研　小山内による）

強風化・土砂化斜面での崩壊例

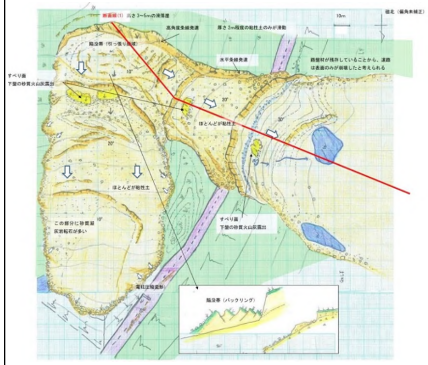
（1998.9.19　高知県馬路村(県道安田東洋線)）

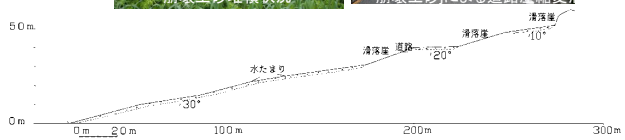
施工時に崩壊が発生。のり面上部は風化・土砂化が著しかったようであり、のり面上部の自然斜面には凹凸のある微地形があった。

熊本地震における弱い地質の崩壊例

火山灰質未固結層での側方流動的な災害

（阿蘇カルデラ内：阿蘇火山灰）





県道298号（阿蘇パノラマライン）

火山灰を覆う厚さ約2m程度の黒ボク等が地震動に伴い、幅約100mにわたり流動化。

斜面勾配はわずか10－20度。

崩壊土砂は厚さ1.5～2.0mで堆積しながら移動し、下方の道路を圧縮変形させている。

熊本地震における弱い地質の崩壊例

埋没谷を埋める自破砕溶岩と火山性未固結層の変動

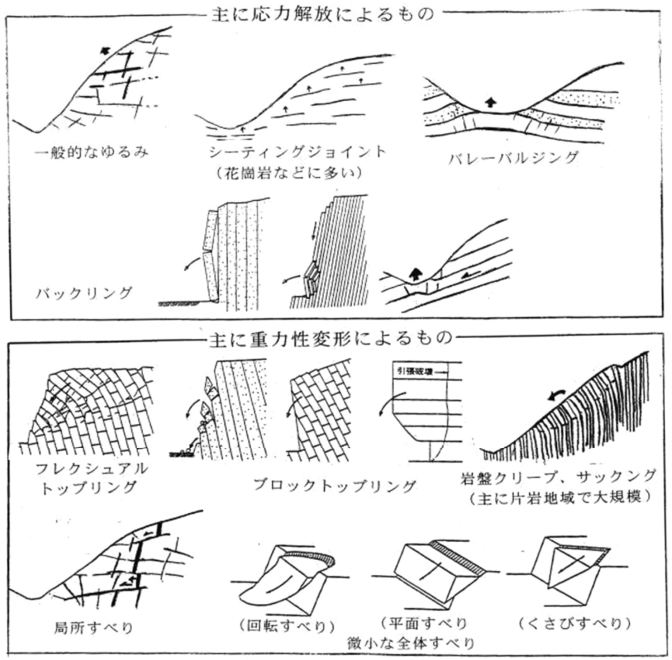
村道栃の木立野線
長陽大橋西側斜面

岩盤の開口亀裂、弱層に注意

・岩盤も劣化・変形して不安定化する。それが、開口亀裂や弱層として現れる。これを見逃さないこと。

・弱層が流れ盤の場合は薄くてもすべりやすいので注意が必要。

岩盤崩壊の分類



岩盤も曲がる

亀裂の分離による落石の例

（三重県名張曽爾線(2008)）

ネットの上から落石。不安定な浮石についてあらためて調査し、本格的に対策。

以前の地震でゆるんだ岩盤斜面の小崩壊例

岩手・宮城内陸地震後（H21.6月

→（教訓）過去の崩壊部に隣接するゆるみ範囲も調査・対策検討を

東日本大震災後（H23.4月）

岩手県一関市厳美町下真坂（一般国道342号）のやや一関側

（岩手・宮城内陸地震で落ち残った古いモルタル箇所が崩壊）

熊本地震における落石・岩盤崩壊の例

国道445号（熊本県御船町）：落石

溶結凝灰岩の急崖から発生

熊本地震における落石・岩盤崩壊の例

国道445号（熊本県御船町）：落石

長径2mクラスの落石も発生

落石防護施設が損傷

熊本地震における落石・岩盤崩壊の例

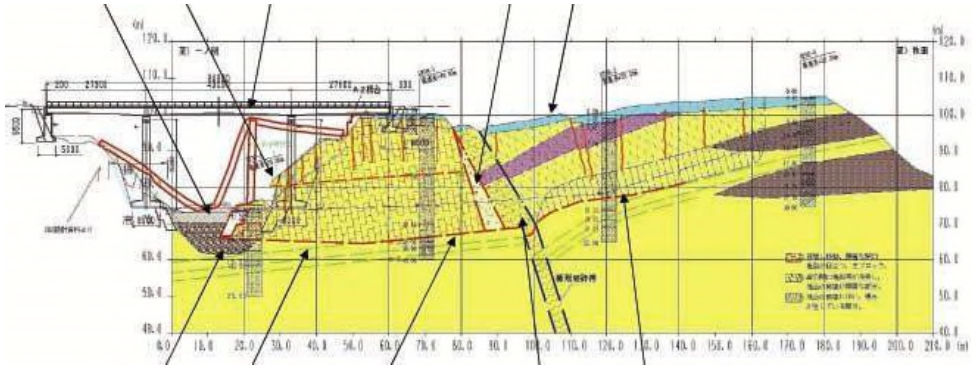
国道445号（熊本県御船町）：岩盤崩壊
長径2m超の落石も多く発生
落石防護網が破損

熊本地震における落石・岩盤崩壊の例

国道210号（大分県日田市）：落石
本震（近傍で震度4）より約5時間遅れて発生
ほとんどはリングネットで捕捉
（1個のみシェッド上に到達）

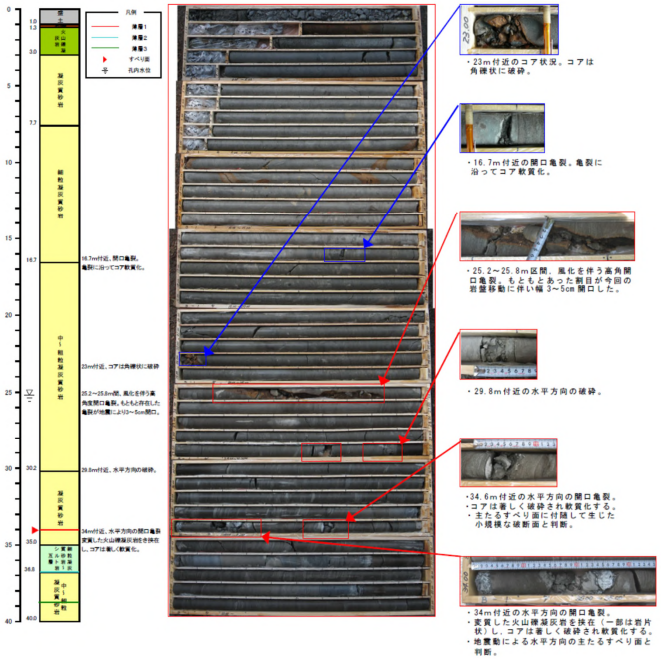
地震による流れ盤の地すべり

岩手・宮城内陸地震による国道342号祭畤（まつるべ）大橋の倒壊状況
（秋田県側の基礎の岩盤が11m移動）



祭畤（まつるべ）大橋の推定地質断面
（流れ盤の初生的な岩盤すべりが発生）

中央部のボーリングコア



11mも移動したとは思えないほど良好。ただし薄い凝灰岩層沿い等に厚さ数mm～2cm程度の弱層があり、それより上部はややクラッキー）

教訓：見た目良好な岩盤（のり面）でも安定とは限らない。厚さ数mmの弱層でも連続性と傾きがあればのり面は滑る。

→弱層の連続性と方向性に留意

構造物の変状に注意

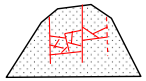
・岩手・宮城内陸地震では、災害前から剥離、亀裂、はらみだしのある（凸部）吹き付けのり面での被災が多かった。特に吹き付けのり面は、397号では全体の1/4が被災。（いっぽう、枠工ではほとんど被災なし）

・変状はのり面部でわかることも多いが、のり肩に最もよく現れるので、できればのり肩を確認。

→高度成長期に建設した日本の道路も、近年老朽化が著しい。のり面・斜面もその視点で精査を。

劣化した構造物が崩壊した例

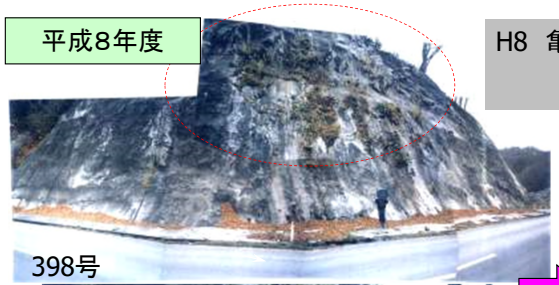
（岩手・宮城内陸地震の例（H8点検との比較））



平成8年度

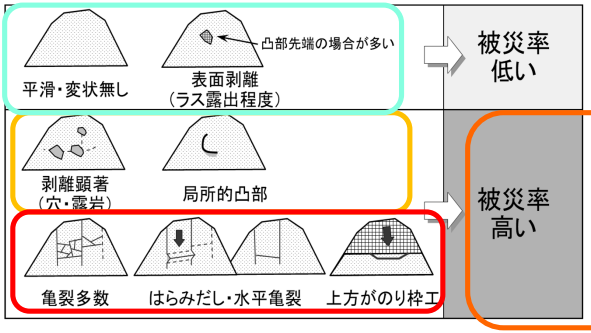
H8　亀裂・剥離が顕著

⇒H20地震で崩壊



398号

平成20年6月

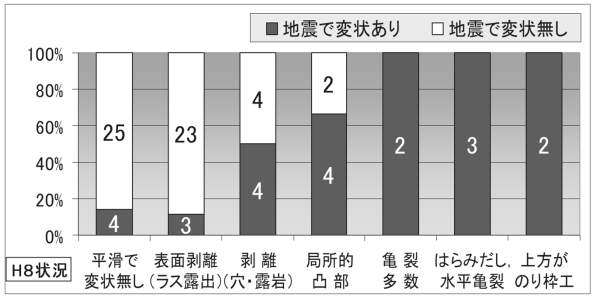


被災率 13%

被災率 57%

被災率 100%

これらのタイプは、のり枠工に比べると、被災率が20倍も高かった！



モルタル吹付工の劣化度と被災率の関係

（岩手・宮城内陸地震の国道397号）

トンネル坑口、橋のアバット部などの斜面に注意

・斜面として目の行き届きにくい箇所であるが、これ道路防災上重要な箇所として点検が必要。

トンネル坑口上方の谷型自然斜面の土砂崩壊例

・連続雨量94mm（5時間）、最大時間雨量52.5mmの降雨により発生

・土砂の一部が路面に流出

橋の方向

斜面変動により橋台部分が40cm程度ずれたが、岩盤が受け盤構造のため小変位で停止

橋のアバット部は、のり面斜面としての確認が手薄になりやすいので注意。

橋梁アバット部の斜面変状の例

（国道397号尿前渓谷橋。供用開始前に岩手・宮城内陸地震で被災）

橋梁基礎直下の斜面崩壊の例
（固結度の低い火山性の地層の急崖。橋台基礎が危険になり通行止め実施）

施工時の情報
（地質状況、小崩壊など）にも着目

鳥取自動車道智頭ICランプでの崩壊（H23．５月）
（施工時に小崩壊があった箇所の上部が大きく崩壊）

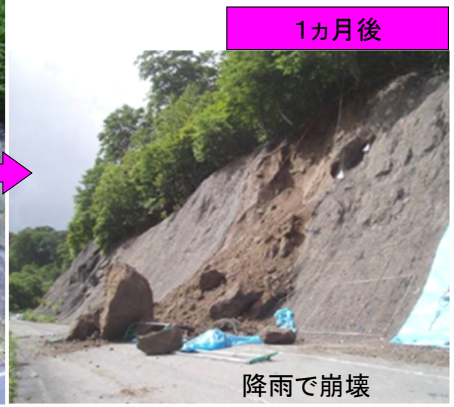
・変状等の時間的変化

・地震（降雨）後しばらく斜面は不安定。小落石などが見られないか、常に意識する。（地震後は通常の雨の半分程度で災害が発生し始める。緊急点検時など注意）

・劣化や変形などの時間変化を気にすること。（のり面・斜面の老朽化による変化に注意）

地震後の崩壊の例

（岩手・宮城内陸地震後の国道398号の例）



危険な箇所には近づかない。小落石などにも注意

地震後の崩壊の例

（国道249号、2007年能登半島地震後）
本震の翌々日に発生

・異なる変状を関連づけて考え、原因や機構、劣化・変形度（緊急度）などを明確に

・様々な変状は同一の原因によるかも知れない。関連づけてみることで、原因や機構が見えてくる。

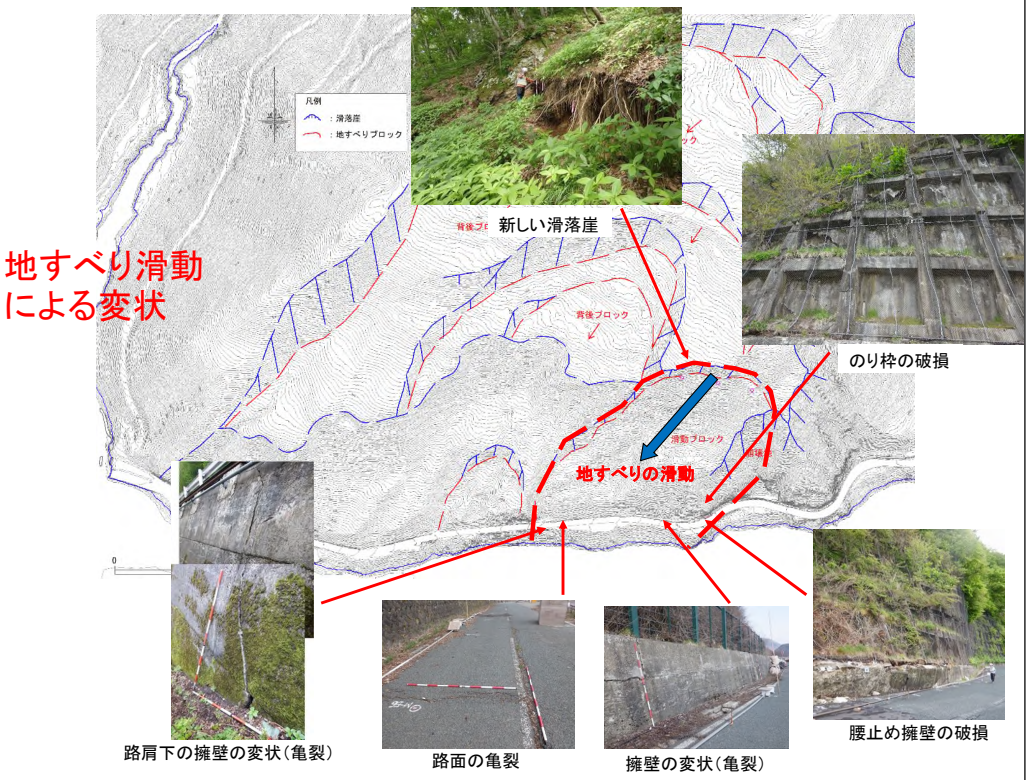
・原因・機構がわかると、緊急度も判定しやすくなる。

路肩下の擁壁の変状（亀裂）

擁壁の変状（亀裂）

路面の亀裂

一見、別々の変状に見えるが・・・



現行の道路防災点検における課題と DX 推進への取り組み

1. 技術的な課題
2. 制度運用上の課題
3. DX推進への取り組み

現行の道路防災点検における課題

○技術的な課題

① 点検対象外からの災害や点検対象区間であったが想定と異なる災害が発生

② 総点検実施後や対策完了後に不安定化して新たな災害が発生

③ 防災点検要領の評価手法

○制度運用上の課題

④ 関連する点検の重複実施

⑤ 道路防災点検のDX推進への対応

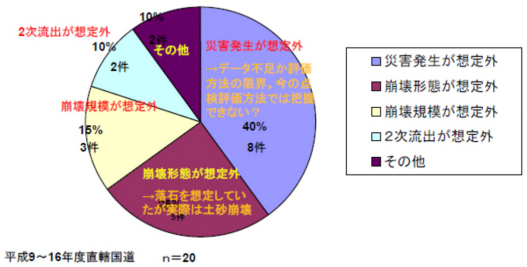
⑥ 道路防災点検の専門技術者育成

⑦ 防災対策の推進

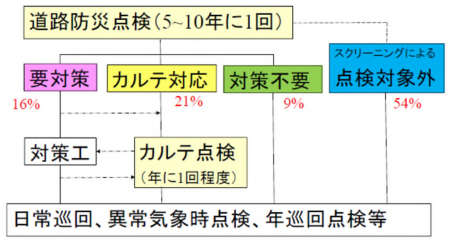
1. 技術的な課題

①点検対象外からの災害や点検対象区間であったが想定と異なる災害が発生

- 現状：見逃しや想定外の災害の発生があまり減らない
- 現行の手法：第2絞込みに使用する情報が市販の空中写真や地形図
- 改善策：航空レーザ測量データ（地図情報レベル500以上）の活用
- 効果：対象斜面全体にわたる①一律の抽出精度の改善、②抽出漏れの回避、③安定度評価精度の向上
- 今後の期待：高精度地形データを活用した抽出・評価技術の向上



現行の点検制度



赤字：災害に占める割合（平成9~16年）

②総点検実施後や対策完了後に不安定化して新たな災害が発生

・現状：防災カルテ点検が主体
・課題：斜面状況等は経年的に劣化するため、災害の兆候が見逃され、必要な対応が実施されない
・対応：一斉点検の定期的実施、新技術等を活用した効率化

③防災点検要領の評価手法

・現行の安定度評価手法：策定から30年以上経過
・最近の災害実態や技術動向などを踏まえた改善の必要性

- 最新の技術基準や要領への対応
- 新しい工法や対策への対応
- 安定度調査表や評価手法の改訂
- 地域特性を考慮できる安定度調査表
- 降雨規模の激甚化を考慮できる調査や評価
- データ蓄積型点検による点検の高精度化
- 点検対象項目としていない災害への対応
- 崩壊や地すべりの地震時点検要領

2. 制度運用上の課題

④関連する点検の重複実施

・ 課題：道路土工構造物点検との点検の重複（膨大な箇所数）
・ 対応：効率化（守備範囲や分担を明確化）
・ 留意点：道路区域内外ではなく想定災害の全体を考慮して決定
・ その他：土砂災害の恐れがある箇所では河川や砂防分野と連携した土砂災害対策等の事業展開を図ること

⑤道路防災点検のDX推進への対応

・課題：デジタル化や新技術の導入の遅れ＞DX推進への対応
➢防災点検関連情報のデジタル化：
➢新技術の導入に伴う点検手法の見直し
➢点検データの蓄積とそれに基づく診断技術の改善
➢インフラ関連分野との連携
➢異分野のデータベースとの連携・融合

⑥道路防災点検の専門技術者育成

・現状：H8総点検実施後は防災カルテ点検が主体
・課題：安定度調査の経験者の高齢化、点検技術の伝承
・対応：専門技術者育成の研修制度や仕組みなどの構築
・その他：災害事例や教訓のデータ化（研修資料として活用）、3D点群データ処理、データ駆動型点検評価等の新技術講習

⑦防災対策の推進

・現状：膨大な点検対象の防災対策の効果的・着実な推進が重要
・課題：道路防災点検と防災対策の維持管理計画における位置付けの明確化
・対応：様々の取組みによる防災対策の推進

- 沿道区域制度の積極的な運用
- 関係者との危険情報の共有
- 道路リスクマップによる総合評価
- 事前通行規制基準の改定
- モニタリング等による斜面安定性の研究
- 融雪の影響を考慮した通行規制や点検方法の検討
- 道路防災対策の専門部署の創設等

3. DX推進への取り組み

①道路防災点検のDXが必要な背景

・ 点検が長く実施されていない区間も多く存在
・ 経済的な制約の中での効率的定期的かつ精度の高い点検のスキームが必要

②三次元点群データの整備と活用

・ 地形判読の正確性の向上により、要注意箇所・現地調査が必要な箇所を効率的かつ詳細に抽出し、見逃しを削減

③道路防災点検デジタルデータの整備による防災管理の効率化

・ 点検に関連する各種データをGISデータ等として共通のプラットフォームに格納→道路管理業務に活用
・ デジタル道路防災マップの実現
・ 点検の効率化及び正確性の向上
・ 管内全域の状況把握、道路土工構造物点検との連携、各種点検情報の一元管理の効率化

④データ蓄積型点検による点検の高精度化

- 机上調査、現地踏査等の情報を蓄積、重ね合わせ→情報を高密度化→現地踏査等の効率化かつ高精度化
- 現地踏査等の効率化により、防災上重要なデータを取得する余裕（変状の進行、土層深、センサ技術の併用によるモニタリングデータ等）

⑤点検体系の再構築による道路マネジメントの高度化

- 他の道路管理作業とのデータの共有・活用→作業の重複の回避、沿道リスクの迅速な把握、スムーズな道路管理
- データ及び作業の統合・一元化 ＝ 点検体系・道路管理体系の変革

⑥AI、RPA等による道路管理者や技術者の支援

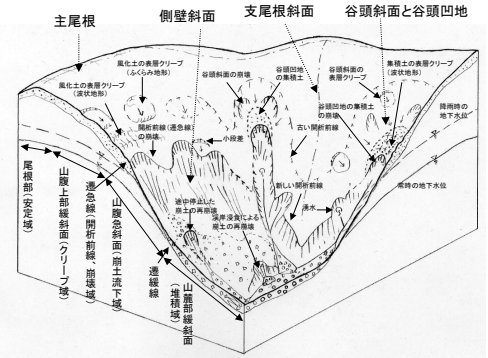
- 人口減少に伴う技術者不足に対する支援のためのRPA（ロボティック・プロセス・オートメーション）やAIの開発と利用

⑦道路利用者との情報の双方向利用による道路防災

- 防災情報の道路利用者等への提供→ソフト対策の高度化
- 変状等の情報の道路管理者からの提供→対応の迅速化

③データ蓄積型の点検

・従来の防災点検・カルテ点検は、目視点検のみで精度が低い。
・精度の高い調査のためには、データ蓄積型点検が必要
・点検とハザードマップの相互フィードバック、PDCAにより、細やかな対策、防災へ



たとえば、

1年目：LPによる微地形判読
2年目：斜面踏査
3年目：土質地質調査
により、精密防災マップができる！

道路防災点検に関する最近数年の動向

〇三次元点群データを活用した道路斜面災害リスク箇所の抽出要領（案）の策定　（令和3年10月）

・道路沿いの斜面災害危険個所の抽出（道路防災点検の実施個所の絞り込み）に航空レーザ測量等によって得られた詳細な三次元点群データを用いることを基本

・レーザ測量地形図を基図として結果を整理することを基本

→道路防災マップ（ハザードマップ）

策定のポイント①

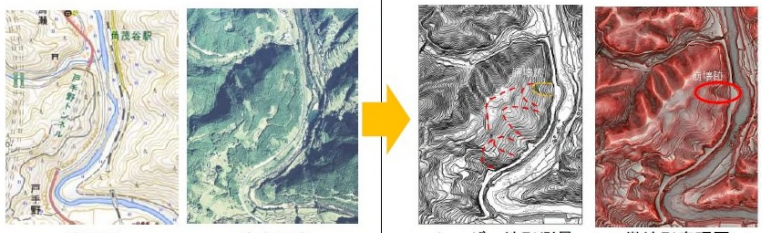
国土交通省

①災害リスク箇所の抽出に航空レーザ測量結果や微地形表現図を用いることを基本

三次元点群データを活用した道路斜面災害リスク箇所の抽出要領（案）

第1章　総則
1-2.用語の定義

（解説）
道路斜面の災害リスク箇所抽出のため三次元点群データやその成果であるレーザー測量地形図等は大変有用であるが、そのデータ特性や精度を十分に理解して、活用することが重要である。



	従来	今後
	地形図　空中写真	レーザー地形測量　微地形表現図
抽出	専門技術者が地形を判読、抽出	比較的容易に個人差もなく判読、抽出
評価	現地確認により安定度調査箇所を決定し評価	高精度データを活用し安定度調査の方法により評価

出典：国土交通省　道路技術小委員会資料（令和3年10月）

策定のポイント④

国土交通省

④今後のデータ連携にも対応した記録

三次元点群データを活用した道路斜面災害リスク箇所の抽出要領（（案）

第5章　結果の記録・整理

道路斜面災害リスク箇所の抽出・評価の結果は、道路沿いのリスク箇所及び危険度をわかりやすく把握できるようレーザ測量地形図等を基図として整理する。

（解説）

道路斜面災害リスク箇所の抽出・評価の結果は、道路管理者が道路沿いのリスク箇所及び危険度をわかりやすく把握できるようレーザ測量地形図等を基図として整理する

具体的な方法は下記の文献に基づくものとする。

土木研究所共同研究報告書第350号「GISを利用した道路斜面のリスク評価に関する共同研究報告書　道路防災マップ作成要領（案）」平成18年8月

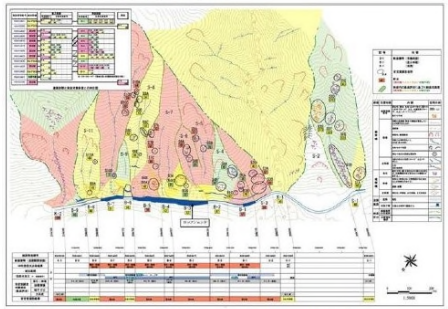
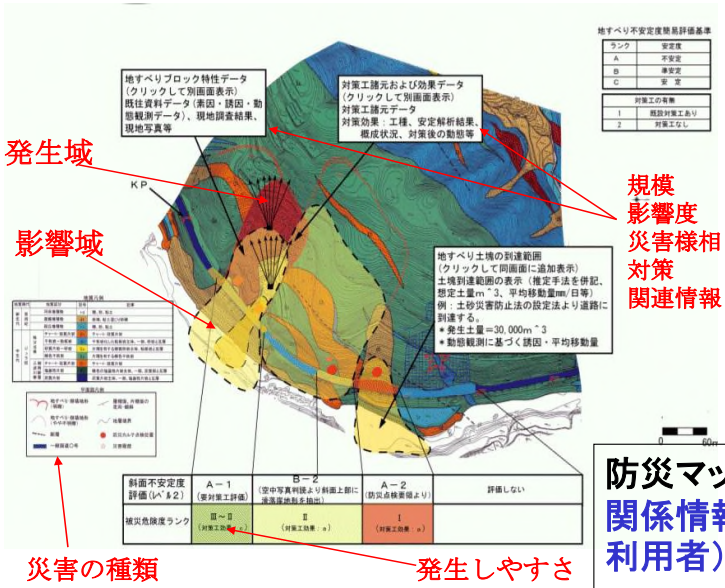


図-5.1　道路斜面災害リスク箇所抽出・評価結果の整理例

出典：国土交通省　道路技術小委員会資料（令和3年10月）

ハザードマップの持つ情報



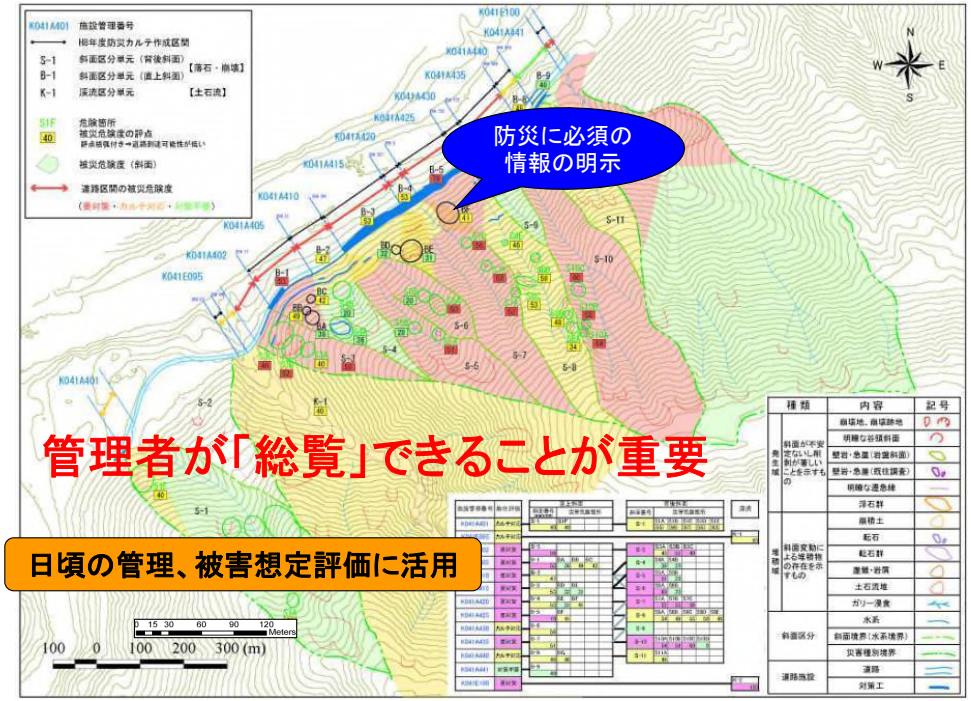
このほか

- 応急復旧関連情報
- 関連機関連絡網
- 迂回路
- 避難路、避難場所
- 基礎知識
- 災害履歴

等々のデータが必要

防災マップは路線のリスクと、関係情報を道路管理者（や利用者）が総覧するツール。

それは防災の基本。



基本的なハザードマップの例（「道路防災マップ作成要領（案）」（土研）による）

道路防災点検に関する最近数年の動向

○道路土工構造物点検要領の改訂（直轄版）

・最近の災害を踏まえた追加（初回点検、河川隣接区間の点検）

・従来の道路防災点検と道路土工構造物の点検項目の重複（切土、盛土、擁壁）

・切土、盛土、擁壁の点検は道路土工構造物点検で実施

道路土工構造物点検要領直轄版（令和5年3月改訂）～

道路土工構造物点検要領の改定（暫定版）のポイント

国土交通省

改定のポイント

①近年の重大な被災事例から得られた知見を反映

⇒（1）特定道路土工構造物注）は、建設後2年以内に初回点検を行うことを基本

⇒（2）設計施工段階での記録を確実に残し、その記録に照らした点検を誘導

⇒（3）一巡目点検結果等に基づく最新の知見等を反映

②道路防災点検と重複する内容を道路土工構造物点検要領にて再整理

⇒（4）「特定道路土工構造物注）」の対象に、河川隣接区間として前面に河川がある盛土及び擁壁を追加

⇒（5）防災カルテ点検で実施していた道路区域内における道路土工構造物の点検を道路土工点検として一元化

③新技術活用促進のためのカタログ作成、参考資料の整備

⇒（6）三次元点群データを道路土工構造物点検にも活用できることを明記

注）長大切土（切土高が概ね15m以上）と高盛土（盛土高が概ね10m以上）

2

出典：国土交通省　道路技術小委員会資料（令和4年3月）

道路防災点検及び道路土工構造物点検に関する最近の動向

〇道路土工構造物点検要領の改訂

点検項目の重複（切土、盛土、擁壁）の整理によって点検時の着目点が変わるのか？

従来の道路防災点検における着目点は道路土工構造物点検に移っても引き続き重要

点検結果の評価、判定

〇「道路土工構造物点検要領」における判定

〔特定土工点検〕

近接目視（小段やのり肩まで接近）を行って変状の状況を確認し、その結果を基に判定（「I健全」「II経過観察段階」「III早期措置段階」「IV緊急措置段階」）を行う　【技術者判断】

〔通常点検〕

近接目視（小段やのり肩まで接近）を行って変状の状況を確認し、その結果を基に各道路管理者が設定した判定区分に照らし、適切に診断を行う

【技術者判断】

〇「道路防災点検」における評価

現地踏査により地形、地質、変状等の状況を確認して安定度調査表を作成し、その結果を参考として点検技術者が総合評価（「要対策」「カルテ対応」「対策不要」）を行う　【技術者判断】

道路防災点検の技術は道路土工構造物の点検（特に切土のり面の点検）に十分役立つ

道路のり面・斜面災害に対するリスクマネジメント

道路のり面・斜面に存在する災害要因：多くが地質・地盤に関連

・地質・地盤自体が本来の不均一性、不規則性を有する

　→斜面内に様々な災害要因が存在

・調査の限界：災害要因を100%完全に把握するのは困難

↓

これらの不確かさを考慮した上で道路のり面・斜面災害に対するリスク評価・対応を行う必要がある

リスクマネジメント -今後検討が必要な点

1．災害リスクの明確化

- 降雨量と災害リスクの関係（ゲリラ豪雨）
- 震度と災害リスクの関係（東南海地震等）
- 老朽化と災害リスクの関係
- 地形地質等と災害リスクの関係（活断層等）

（調査や予測の不確実性があるがチャレンジ！）

2．リスクへの対応

- 点検による災害リスク軽減の効果（点検のB/C）
- 対策による災害リスク軽減の効果（対策のB/C）

「土木事業における地質・地盤リスクマネジメントのガイドライン」

〇地質・地盤に起因する事故や不具合の顕在化
【博多駅前地下鉄陥没事故】
（平成28年11月）

出典：福岡地下鉄七隈線延伸工事現場における道路陥没に関する検討委員会報告書（土木研究所ＨＰ）、福岡市交通局撮影

〇社会資本整備審議会の小委員会の答申（平成29年9月）
「地盤リスクアセスメントの技術的手法を確立する必要」

〇本省（技術調査課）の委員会で地質・地盤リスクマネジメント（アセスメント＋対応）の基本的な考え方を検討

〇「土木事業における地質・地盤リスクマネジメントのガイドライン」策定（令和2年3月）

ISO31000（2009年）「リスクマネジメント ― 原則及び指針」におけるリスクマネジメントの考え方

リスク：目的に対する不確かさの影響

不確かさ：事象、その結果またはその起こりやすさに関する、情報、理解または知識が、たとえ部分的にでも欠落している状態

影響：期待されていることから、好ましい方向または好ましくない方向に乖離すること

リスクマネジメント：不確かさそのものを減らすことではなく、目的に対してリスクの影響下でその効率を最大化すること

地質・地盤リスクマネジメント
Geo-risk management
(Geological and geotechnical risk management)

・地質・地盤は不確かさが大きい：山岳斜面も同様

・地質・地盤の不確かさを原因として当初の想定と乖離によって、工費や工期の変更、また最悪の場合事故が生じる：地質・地盤リスク

「地質・地盤の不確かさ」を適切に取り扱い、事故やトラブルを最小化して、安全かつ効率的に事業を進めるための仕組みを「地質・地盤リスクマネジメント」と位置づける

地質・地盤の不確かさの要因

自然的要因

・地質・地盤が持つ本来の不均一性、不規則性

・調査の限界：地質・地盤の不均一性、不規則性を100%完全に把握するのは困難

・調査結果の解釈にも幅が生じる

人為的要因

・適切な調査が実施されない

・地質調査結果の不適切な取り扱い（調査結果の軽視、不確かさに関する情報や理解が共有されない、など）

人為的要因による影響は自然的要因による影響よりもさらに大きな影響をもたらすことがある

計画段階から維持管理段階まで一貫した地質・地盤リスクマネジメントの重要性

・地質・地盤に関する情報は事業の初期段階で得られる情報もあれば、詳細調査や施工段階で初めて判明する情報もある（斜面内部の弱部、盛土材料の状態など）

・地質・地盤の不確かさによる影響が事業完了後（道路開通後）に現れる場合もある

地質・地盤の不確かさの影響が道路開通後に現れた事例
（切土のり面が道路開通の約半年後に崩壊）

したがって、計画段階だけでなく、設計、施工、維持管理の段階まで地質・地盤リスクを意識したマネジメントが必要

道路防災点検をはじめとする道路のり面・斜面の点検＝維持管理段階における「地質・地盤リスクマネジメント」の一環