

道路構造研究部における気候変動への対応 —近年の道路構造物の豪雨被害への取り組み—

令和4年12月8日

国土技術政策総合研究所
道路構造物研究部長
福田 敬大

令和元年東日本台風



国道20号 法雲寺橋(山梨県大月市)

令和3年5月



一般県道松原芋島線 川島大橋（岐阜県各務原市）

令和3年7月 豪雨



一般県道富士清水線 黄瀬川大橋（静岡県沼津市）

令和元年10月台風19号



(主)丸森霊山線(宮城県丸森町)

令和2年7月豪雨



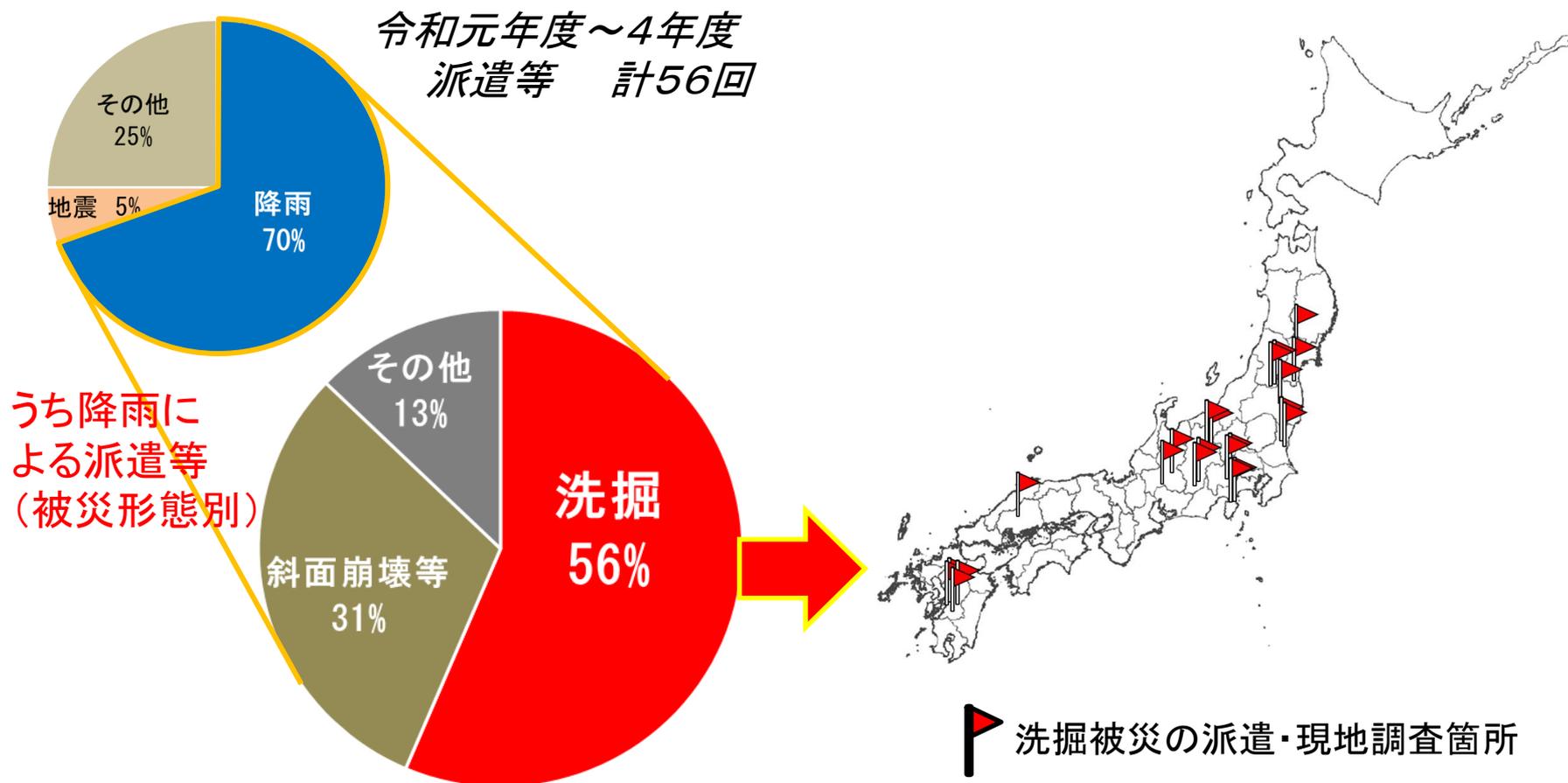
国道41号(岐阜県下呂市)

令和4年8月豪雨



国道121号(山形県米沢市)

専門家派遣・現地調査等の実績は令和元年度～4年度で計56回
うち 降雨の事象に伴う洗掘被災が6割程度を占める



※令和元4年度は、10月末現在



令和3年7月6日派遣
豪雨による洗掘被害を受けた
黄瀬川大橋に対し技術支援を実施



令和4年8月8日派遣
豪雨により斜面が洗掘被害を受けた
道路崩壊に対し技術支援を実施



令和3年8月21日
大雨による洗掘被害を受けた
新大田切橋に対し技術支援を実施

河床の洗掘により橋脚の基礎部が沈下することで、橋梁が変形

前面側が掘られ、上流側に傾くことも多い※

① 増水時



② 最高水位時



③ 橋脚傾斜

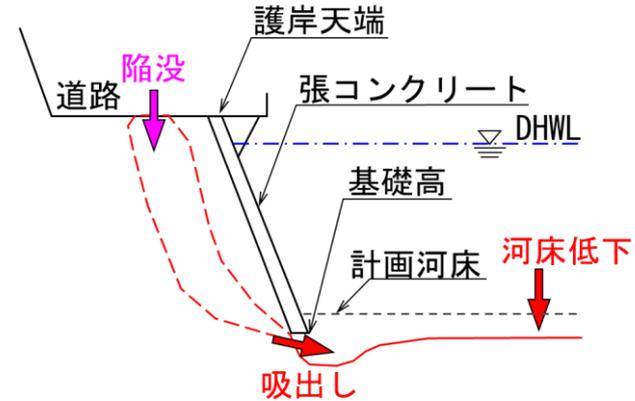


④ 橋脚の傾斜進行、桁の折れ曲がり

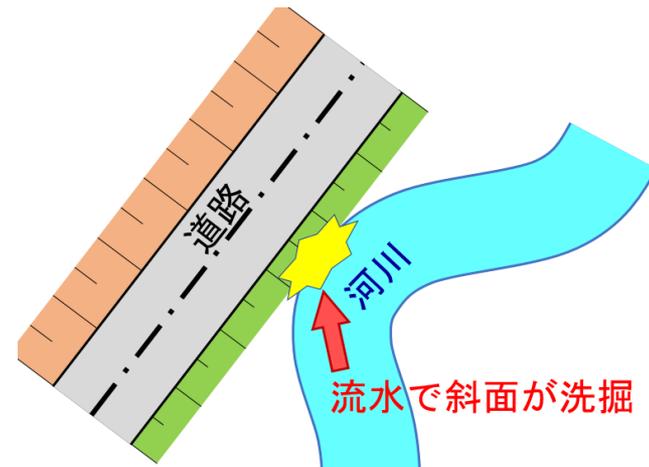


※必ず前面側が掘られたり、上流側に傾いたりということではない

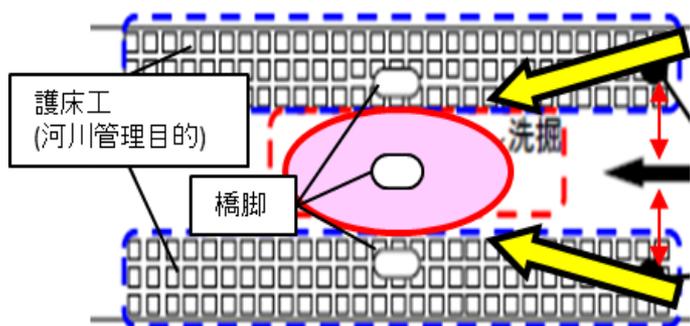
河床洗掘により擁壁背面の裏込めの吸出しにより道路崩壊



自然河岸の洗掘により路面下の斜面が喪失し道路崩壊



- 橋脚基礎の全周を覆う護床工設置は洗掘対策として有効
- 一方で、河川管理施設として護岸に護床工等が設置されている場合、設置形態によっては水流の方向等の変化に伴い、橋脚周辺で局所洗掘が生じやすくなる可能性がある？



流速差が生じ、橋脚にぶつかる向きに水流変化？

掘れやすくなる？



- 通行止め、片側交互通行など交通機能にどのような条件が重なると影響を及ぼすのか？
- 河川と道路の位置関係や河道の線形、護岸形状等が影響するのではないか？



○令和2年12月、「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策」を閣議決定

○国総研では令和2年度第3次補正予算を機動的に活用し、被害メカニズムの解明や事前防災対策の推進に資する研究を実施

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

Press Release

資料配布場所

1. 国土交通記者会
2. 国土交通省建設専門紙記者会
3. 国土交通省交通運輸記者会
4. 筑波研究学園都市記者会
5. 横須賀市市政記者クラブ

 国総研
National Institute for Land and Infrastructure Management

令和2年12月15日
国土技術政策総合研究所

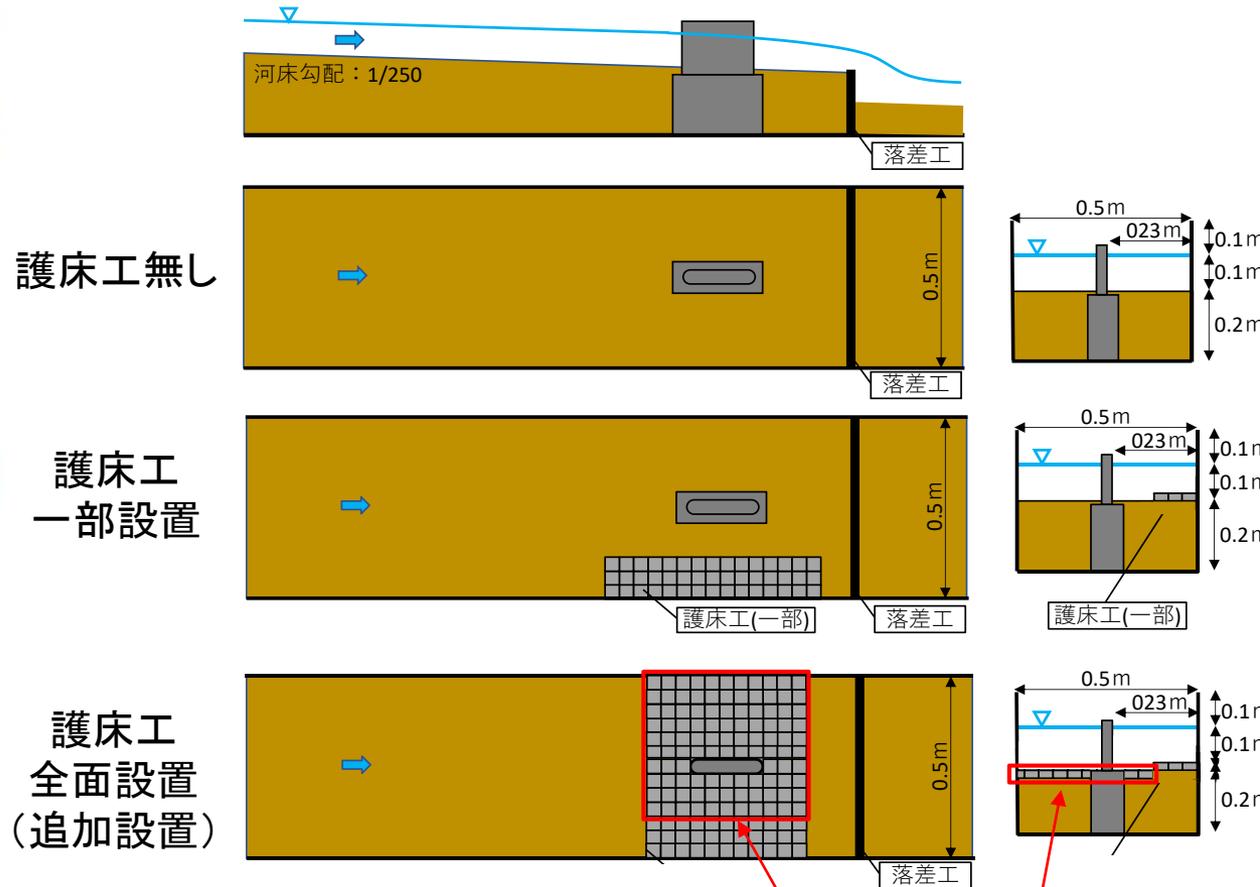
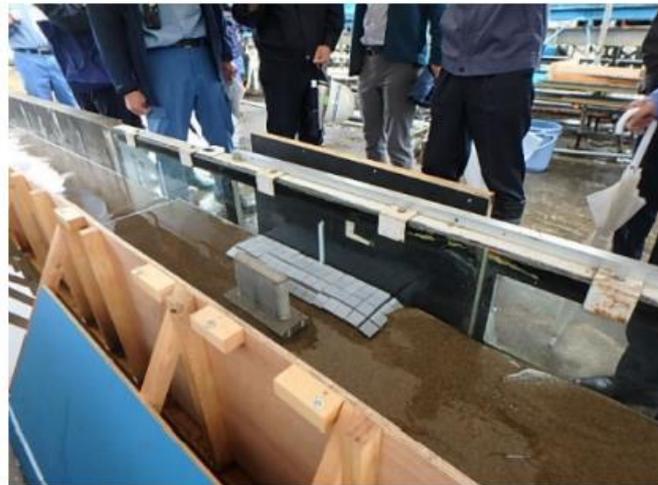
社会の「これから」をつくる研究所『国総研』 令和2年度第3次補正予算の概要 ～施工の円滑化・効率化、防災・減災、国土強靱化に係る研究等の実施～

国総研では、令和2年度第3次補正予算案において、デジタル化の活用等による施工等の円滑化・効率化を図るための研究関係経費、及び防災・減災、国土強靱化の取組を加速化するための研究関係経費として、8.6億円を計上しています。

1. 概要
 - デジタル化の活用等による施工等の円滑化・効率化を図るためのICT施工の基準類整備等に係る研究関係経費
 - 「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」(H30-R2)後において、防災・減災、国土強靱化の取組を加速化するための被害メカニズムの解明や事前防災対策の推進に資する研究関係経費
2. 予算案額（研究関係）

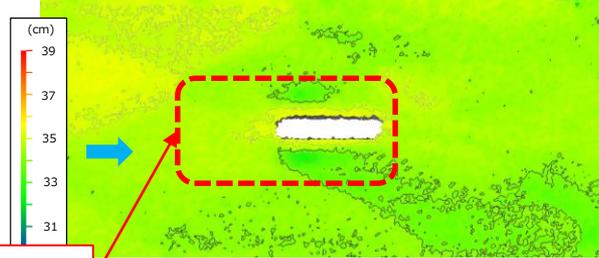
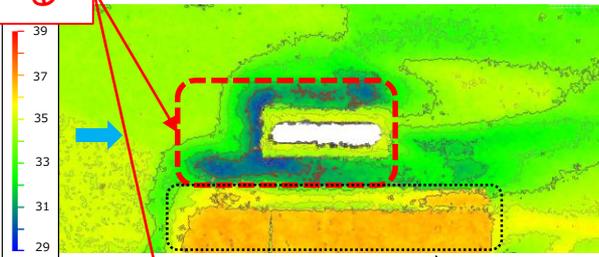
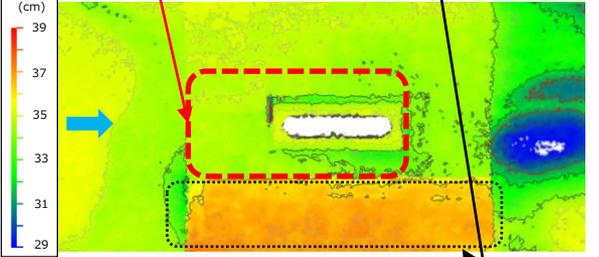
令和2年度第3次補正予算案額 859百万円

- 護床工の設置範囲が橋脚基礎周りの洗掘に及ぼす影響を水路実験で検討
- 被災箇所(1箇所)を1/60スケールの模型により水理実験で再現し、被災要因の検証と洗掘対策の効果等を検証



※既設の護床工に隣接して追加設置した想定

○護床工の設置の仕方によって橋脚基礎周辺の局所洗掘がより大きくなる可能性
 ⇒河川構造物の配置状況を考慮した対策の必要性を示唆

護床工	洗掘実験結果 (橋脚固定条件、流量 5L/sの場合)		
	上流側より撮影	鉛直方向より撮影	コンター図
無し			
一部設置			
全面設置 (追加設置)			

「一部設置」において、橋脚周辺でより深く掘れている

護床工追加による既設護床工への影響は確認できない

被災の可能性の高い条件や対策の効果が高い条件について分析を継続

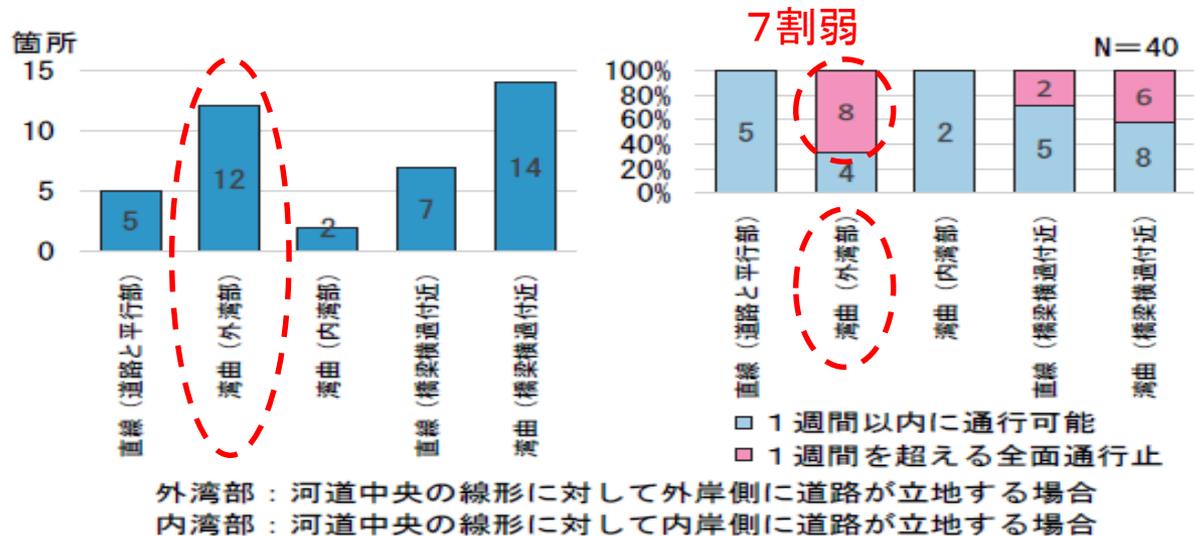
直轄国道の災害事例から、交通機能に影響を与える洗掘被災の条件を分析

■隣接する河川の線形条件等

河道の**外湾部**に位置する道路は、**1週間を超える全面通行止め**が**7割弱**



外湾部は、通行止めリスクが高い傾向



直轄国道の災害事例から、交通機能に影響を与える洗掘被災の条件を分析

■被災形態

- 「I：河床洗掘による被災」と「IV：護岸天端からの侵食による被災」が多く発生
- 特に河床洗掘による被災は、1週間を超える全面通行止めが半数以上



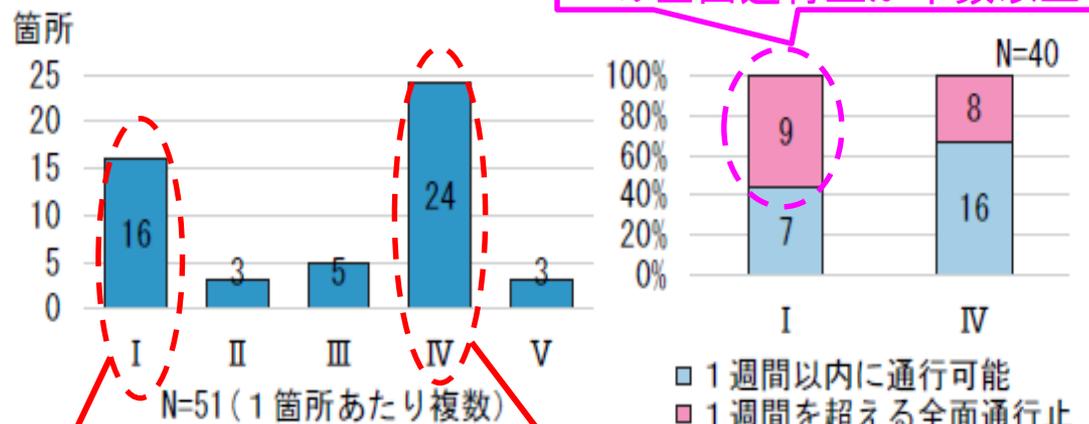
河床洗掘による被災は、通行止めリスクが高い傾向



I：河床洗掘による被災



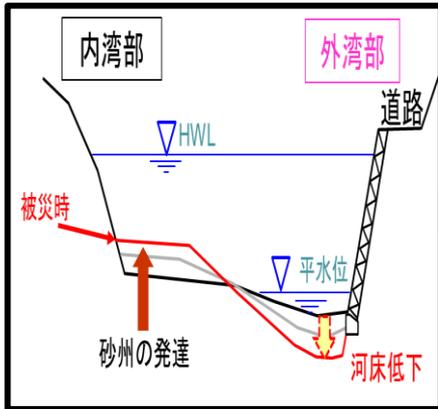
IV：護岸天端からの侵食による被災



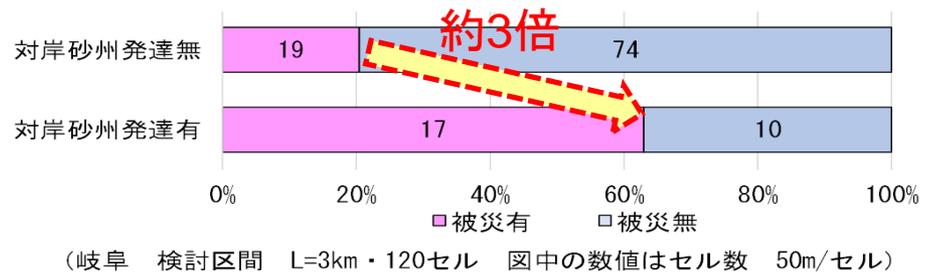
I：河床洗掘による被災 II：流体力によるブロックの移動・流出、めくれ被災
 III：残留水圧による被災、吸い出しによる被災 IV：護岸天端からの侵食による被災
 V：その他

外湾部の被災箇所について、河床洗掘のメカニズムに着目し河道の経年変化と被災歴を分析

河床洗掘メカニズム

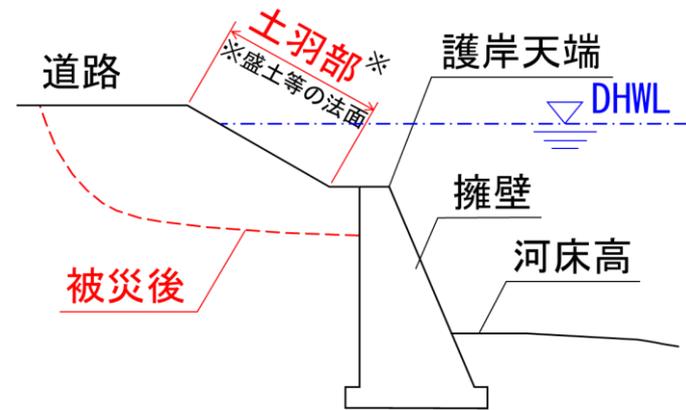


被災箇所の対岸に砂州が発達している外湾部は、砂州が発達していない箇所と比較して、約3倍高い割合で被災

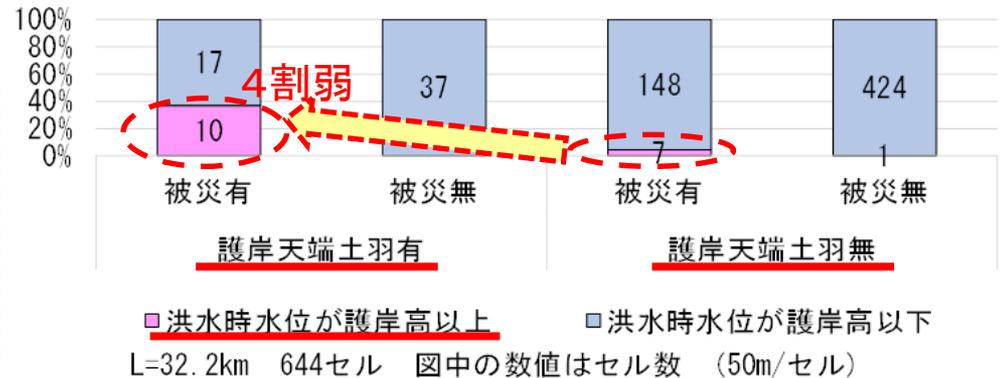


砂州の経年変化を観察することは、河床洗掘による被災リスクの高い箇所を選定する有効な手段と考えられる。

「護岸天端からの侵食による被災」は、豪雨時の被災水位と護岸構造に着目し被災の有無について分析



現地調査の結果、洪水時水位が護岸高以上に達した場合、護岸天端より上部に土羽を有する構造は、4割弱被災。



被災の可能性の高い条件や対策の効果が高い条件について分析を継続

「道路橋の維持管理における洗掘に関する予備知識(案)」の作成

令和3年8月

道路橋の維持管理における 洗掘に関する予備知識

(案)

国土交通省国土技術政策総合研究所
橋梁研究室
構造・基礎研究室

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

現地での状態の把握：橋台、橋脚周辺の河床低下はないか

□橋脚基礎



洗掘により橋脚周辺の河床材料が消失している。

【留意点】

河川増水時に、橋脚の上流側で洗掘により河床材料が消失し、洗掘が進む。平時から、洗掘が生じやすい条件となっていないか把握することが重要。基礎部の状態を直接確認できないときには、水中カメラ等で見るとかで状態を把握することが重要。

○ボールによる計測



最も簡便な方法

○潜水による調査



水中部の詳細な調査が可能

- ・洗掘深さは橋脚幅の2倍程度にも及ぶ場合がある。
- ・洗掘範囲は洗掘深さの2倍程度にも及ぶ場合がある。
- ・流行と橋脚軸が一致しない場合、さらに洗掘範囲が大きくなる傾向にある。

24

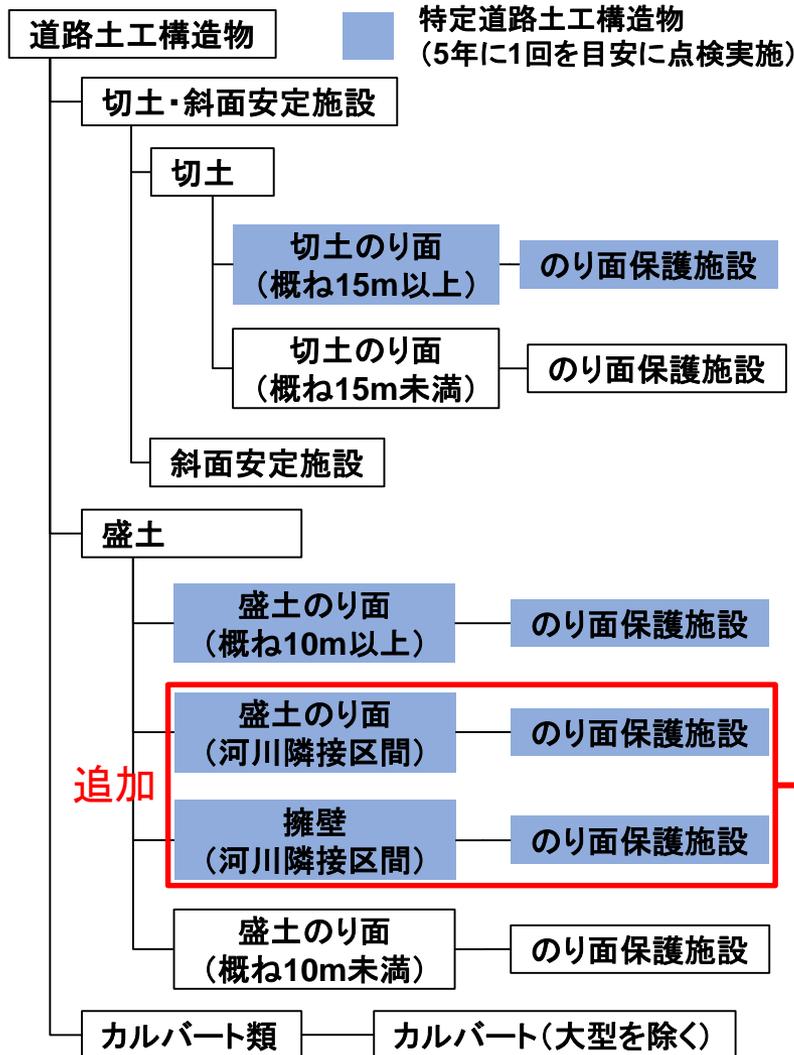
「道路橋定期点検要領(H31.2)」及び「水中部の状態把握に関する参考資料(H31.2)」に示す技術的な留意点の背景となる、洗掘に関する基礎知識について、R3.8に国総研ホームページにて公開

http://www.nilim.go.jp/lab/ubg/reference/pdf/21BR005/20210831_bridge_scour.pdf

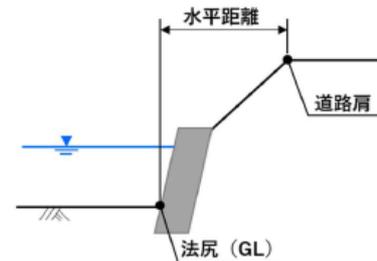
今後、得られた知見をもとに、河川構造物と隣接した橋梁における洗掘に係る点検・診断や対策工に係る留意事項を取りまとめ予定

道路土工構造物点検要領(暫定版)R4. 3への反映

特定道路土工点検対象に河川隣接区間として道路の前に河川がある盛土及び擁壁を追加



河川隣接区間の盛土又は擁壁道路肩から土工構造物の法尻もしくは構造物のGLまでの水平距離が概ね7m以内であり、以下の①又は②に該当する箇所。



① 河床勾配が概ね1/250より急勾配である箇所

② 湾曲部等の水衝部になっている箇所 (湾曲半径が概ね120m以下かつ湾曲角度が概ね20°以上)



- 道路構造物の法定点検は現在2巡目。
研究成果は随時道路管理者に周知するとともに、令和6年度からの3巡目点検要領に反映。
- 「老朽化」に対する予防保全だけでなく、「災害」に対する予防保全の考え方が必要ではないか。
- 道路管理者・河川管理者双方にとっての最適管理(WIN-WINの関係)を構築できないか。

国土に関する技術に基づく政策を総合的に(分野横断的に)研究する所



国土技術政策総合研究所