

土研新技術ショーケースin福岡 ミニシンポジウム
道路橋における最近の洗掘事例について

令和7年12月4日(水)

国土交通省 九州地方整備局
道路部 道路保全企画官
鍬 淳司

事例紹介

1. 球磨大橋(令和4年9月)
2. 金内橋(令和5年7月)
3. 三郎丸橋(令和6年7月)
4. 網掛橋(令和7年8月)

【県道覚井一武線 球磨大橋(熊本県管理)】概要

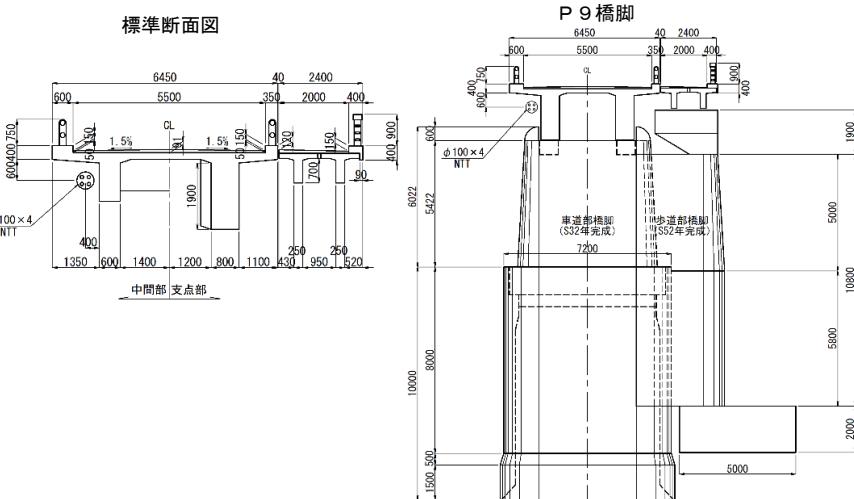
○球磨大橋は熊本県球磨郡錦町に位置する一級河川球磨川を渡河する橋長約340.7m、有効幅員7.5 m(片側歩道)の橋梁である。

上部工形式：車道部：RCゲルバー桁、歩道部：ポステンT桁 (全15径間)

下部工形式：橋台：重力式橋台、橋脚：車道部が壁式橋脚、歩道部：柱式橋脚

基礎工形式：車道部：ケーソン基礎、歩道部：直接基礎

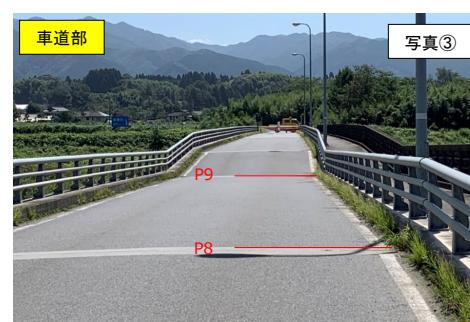
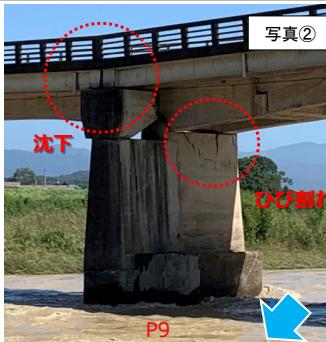
○完成：車道部：1957年(昭和32年)、歩道部：1977年(昭和52年)、車道部の竣工から65年が経過



【県道覚井一武線 球磨大橋(熊本県管理)】被害概要

○球磨大橋は、令和4年9月に発生した台風第14号により、球磨川の水位が上昇し、令和4年9月19日(月)1時37分頃に橋脚等の沈下を確認したため、同日から全面通行止めとした。

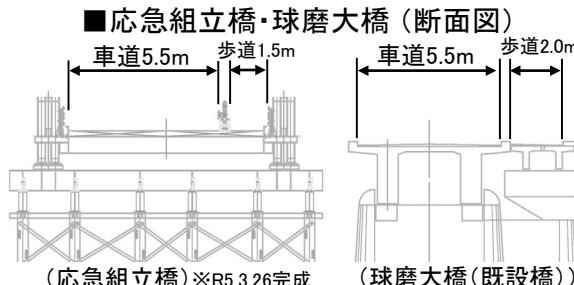
○橋脚の沈下に伴い、車道部、歩道部では舗装面が波打った状態となっている。また、沈下が確認されたP9橋脚については、躯体のひび割れも確認されている。



▲車道部の変形状況(P8→P9方面)

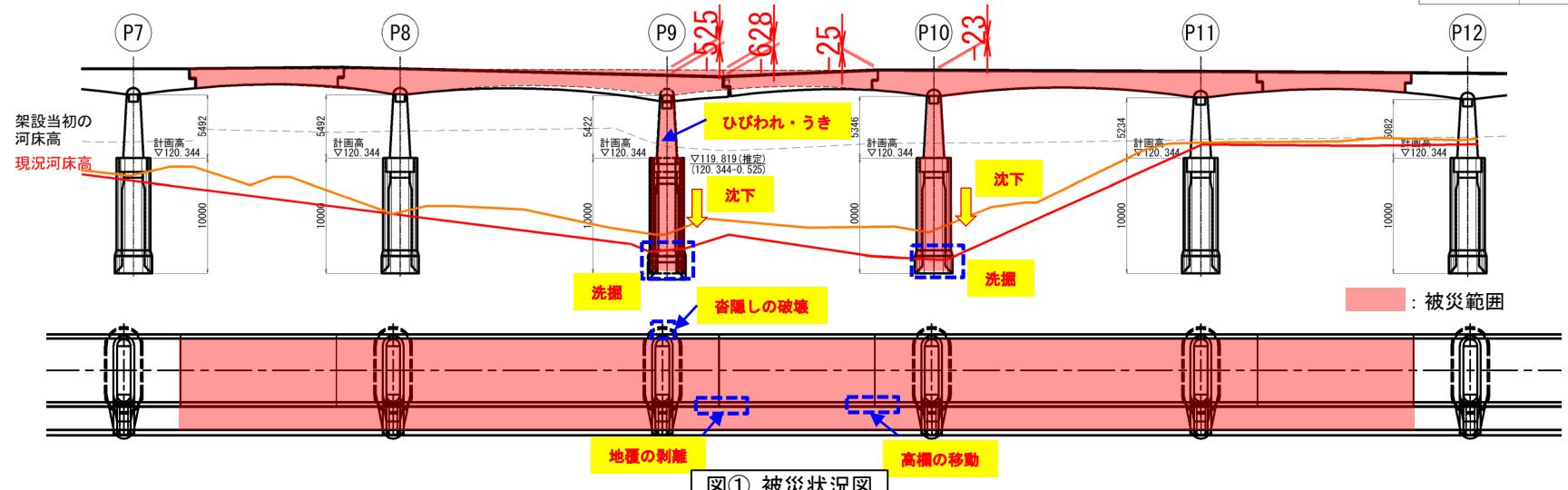


▲歩道部の変形状況(P8→P9方面)



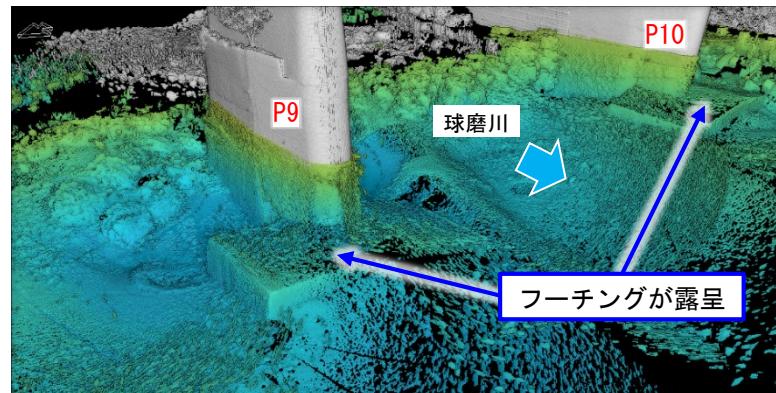
(1) 被災状況

- P9、P10橋脚の周辺地盤は台風の影響により著しく洗掘。
- P9橋脚は鉛直方向に525mm(ヒンジ部で628mm)の沈下。



(2) 洗掘状況

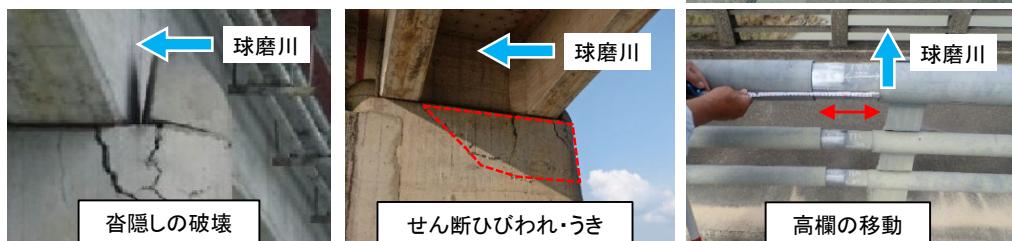
- P9、P10の歩道部フーチングが露頭している。



図② 洗掘状況(河床)

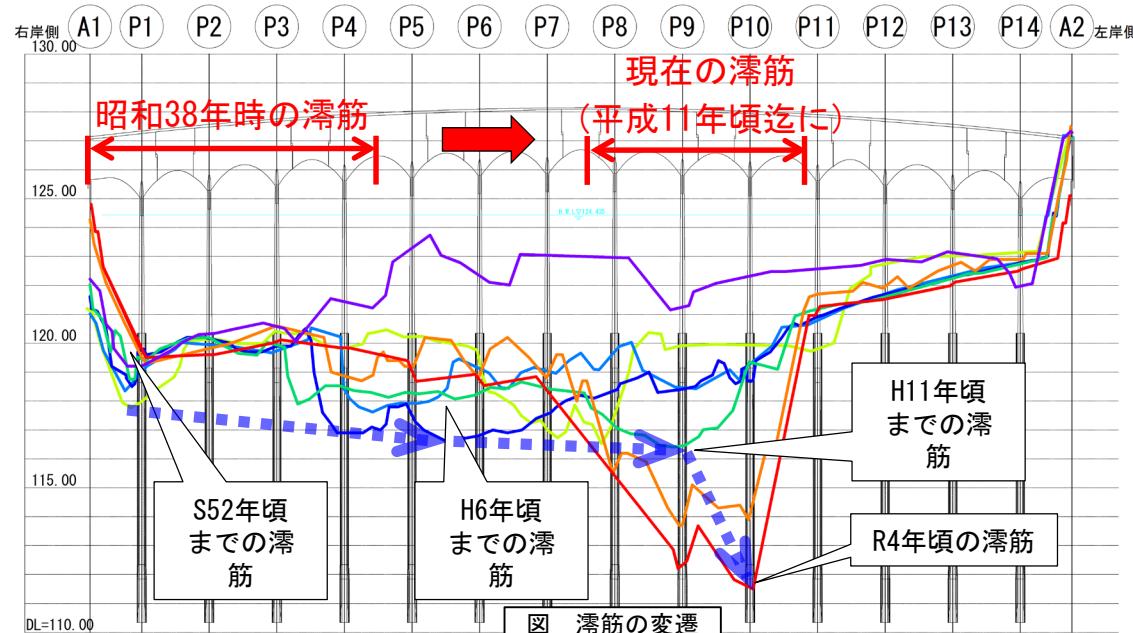
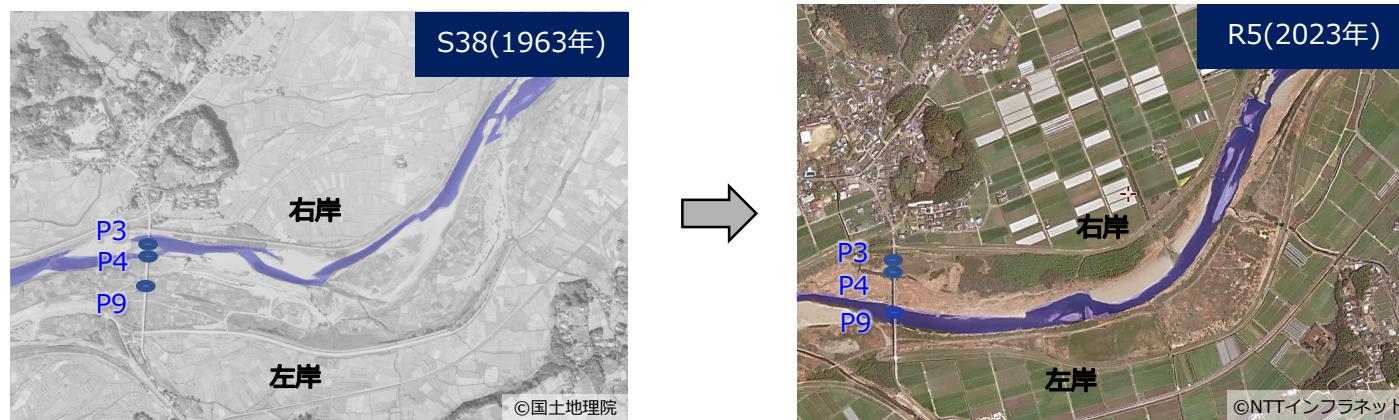
(3) 損傷状況

- P9橋脚の沓隠し基部がせん断破壊を起こし変形。
- 軸体の上部上流側に大きなせん断ひびわれやうき。
- P9橋脚付近のゲルバー部の車道地覆に剥離。
- 高欄の移動や、伸縮遊間の開き。



(4) 被災原因：①澁筋の移動

- ・洗掘を繰り返しながら、澁筋は徐々に右岸から左岸方向に移動してきている。
- ・平成11年頃迄に現在の澁筋の位置（P9, 10付近）となり、その後、令和2年7月等の大河による出水を受け、基礎周辺の洗掘が助長されたものと推定。



凡 例
昭和40年 7月洪水(梅雨)
昭和41年 1月
昭和47年 7月洪水(梅雨)
昭和52年 2月
昭和57年 7月25日洪水(梅雨)
昭和58年 3月
平成6年 8月
平成11年 3月
令和2年 7月豪雨(梅雨)
令和2年 7月
令和4年 9月洪水(台風14号)
令和4年 9月

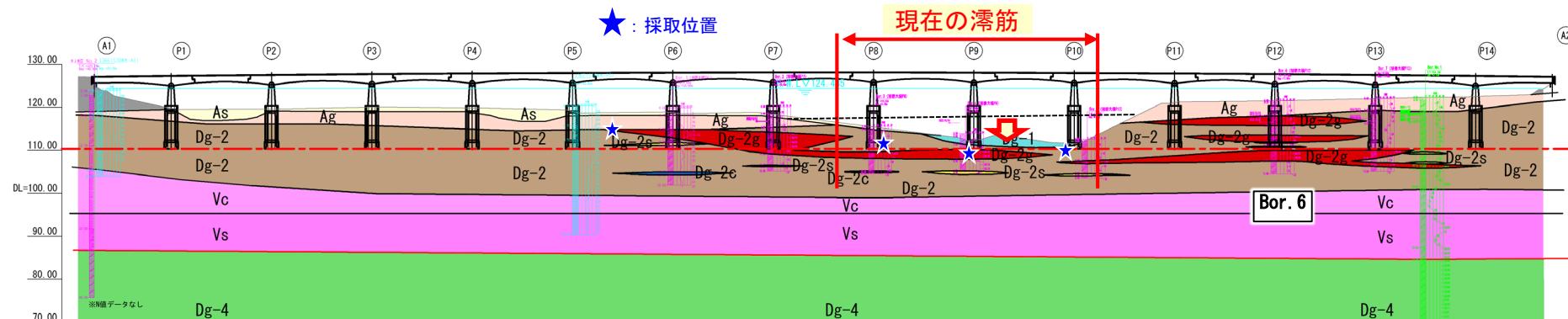
※ 令和2年7月、令和4年9月は、既設橋中心。
それ以前のデータは、約30m下流側位置の記録を示す。

(4) 被災原因 : ②洗掘されやすい地盤構成

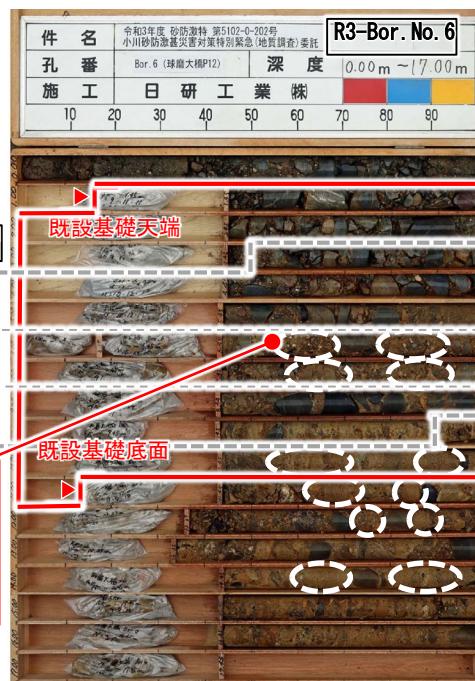
・架橋付近は、洗掘されやすい河床材料を呈しており、出水時にフーチング下面まで洗掘されたものと推定。

【河床の粒度特性】滝筋外のP5周辺はシルト～細砂主体の堆積物に対し、P 9, 10周辺は中砂～粗砂主体の堆積物（滝筋内、洗掘後）。

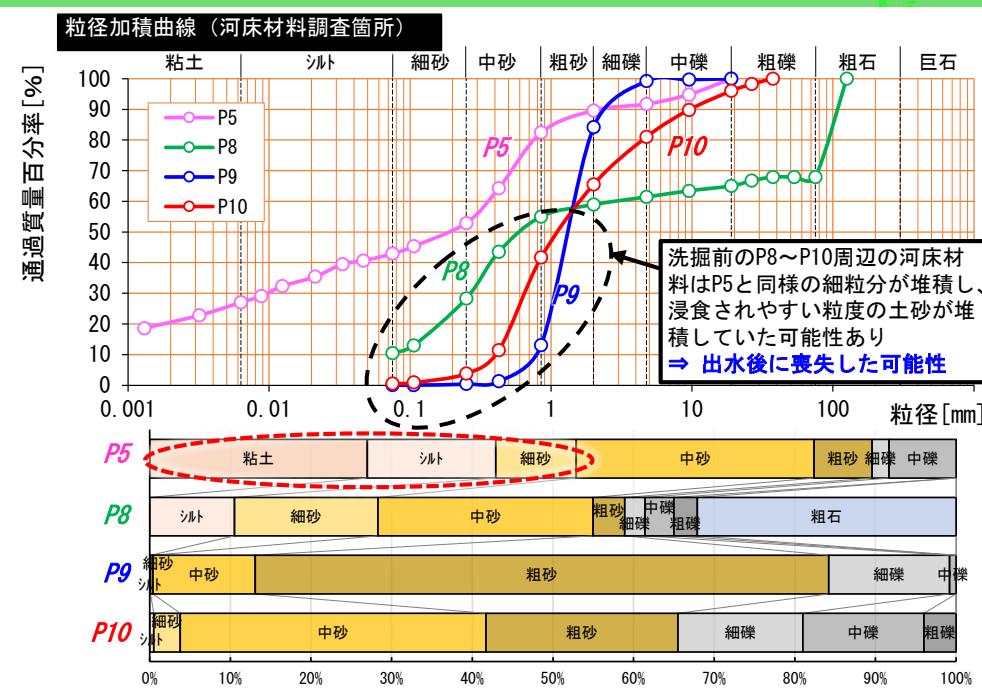
⇒出水時に、P 9, 10基礎周辺地盤の細粒分は流出したものと推定



コア写真



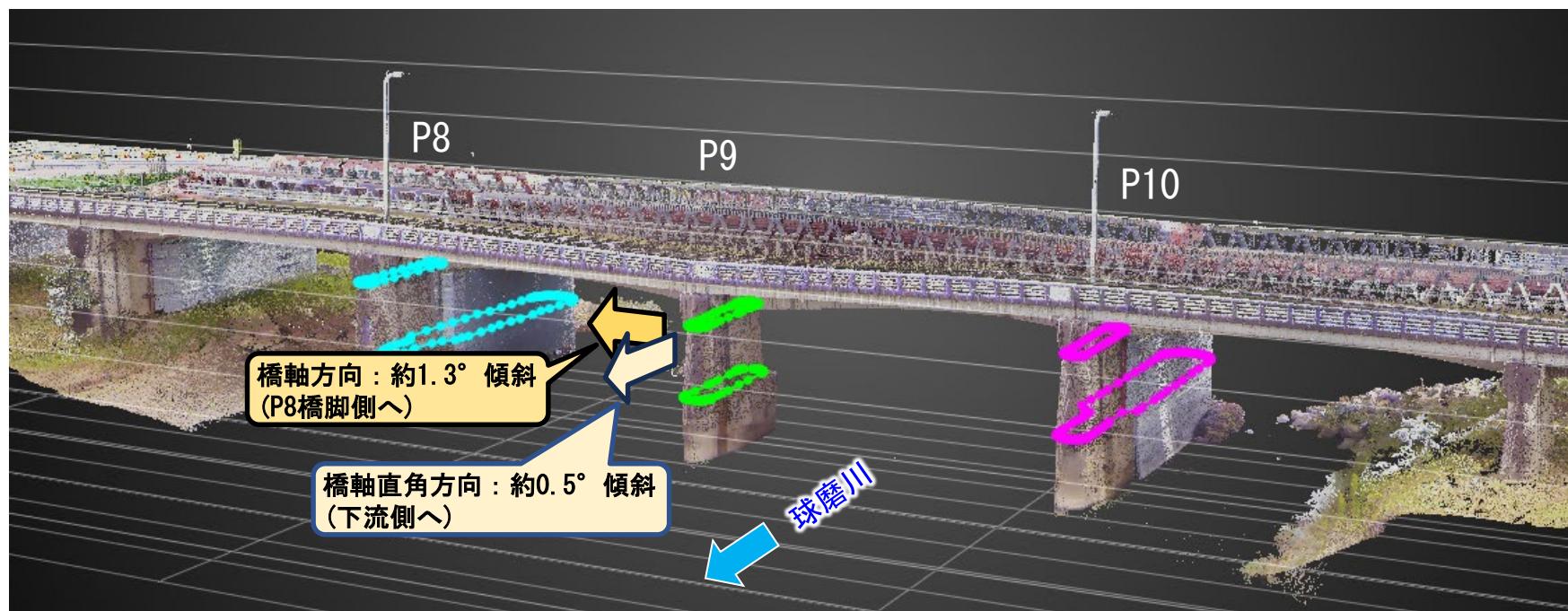
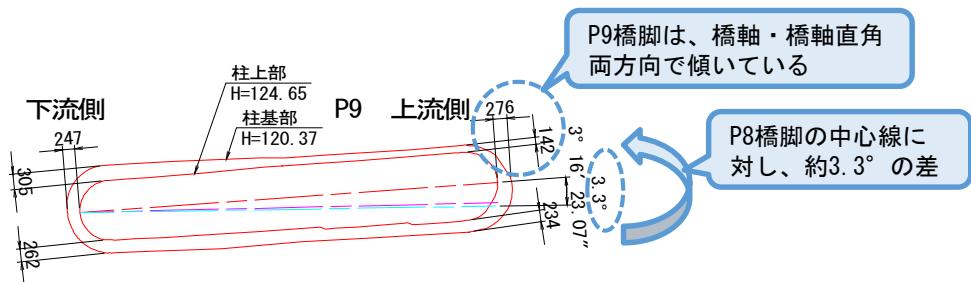
旧橋支持層 (Dg-2) :
不規則に軟質部を混入し、洗掘の影響を受け易い地盤



(5) 橋脚の変位

- ・メカニズム究明（推定）のための調査①：軸体変位調査(P9橋脚傾斜等の計測)
3Dレーザースキャナーにより取得した点群データにより、既往図面からの傾斜およびねじれを計測。
初回(令和4年12月27日)後、2回目(令和5年6月15日)、3回目(令和5年7月22日)の計測を実施。

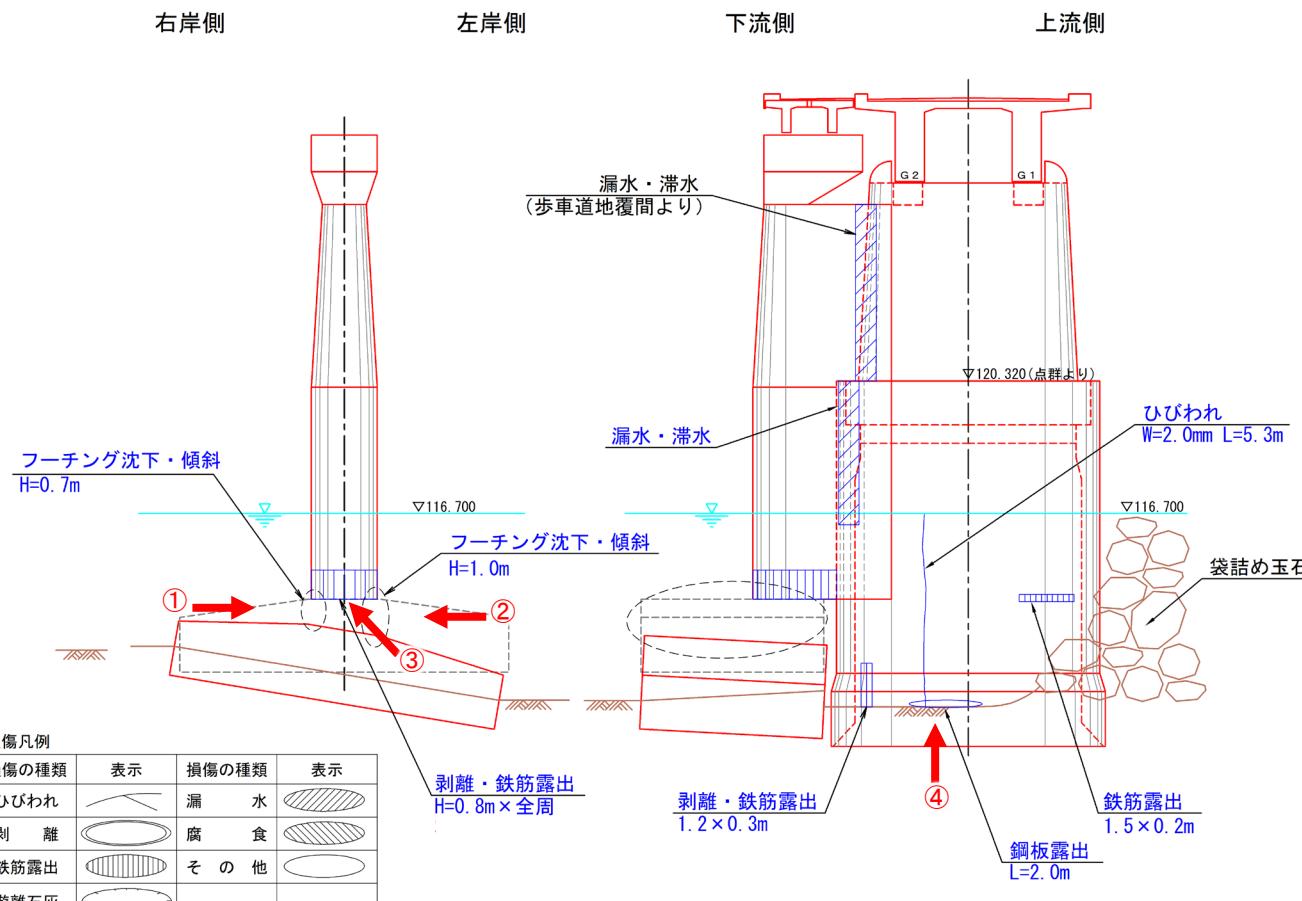
計測日	傾斜		ねじれ
	橋軸	直角	
R4/12/27	1.5°	0.5°	2.6°
R5/6/15	1.3°	0.5°	3.3°
R5/7/22	1.3°	0.5°	3.3°



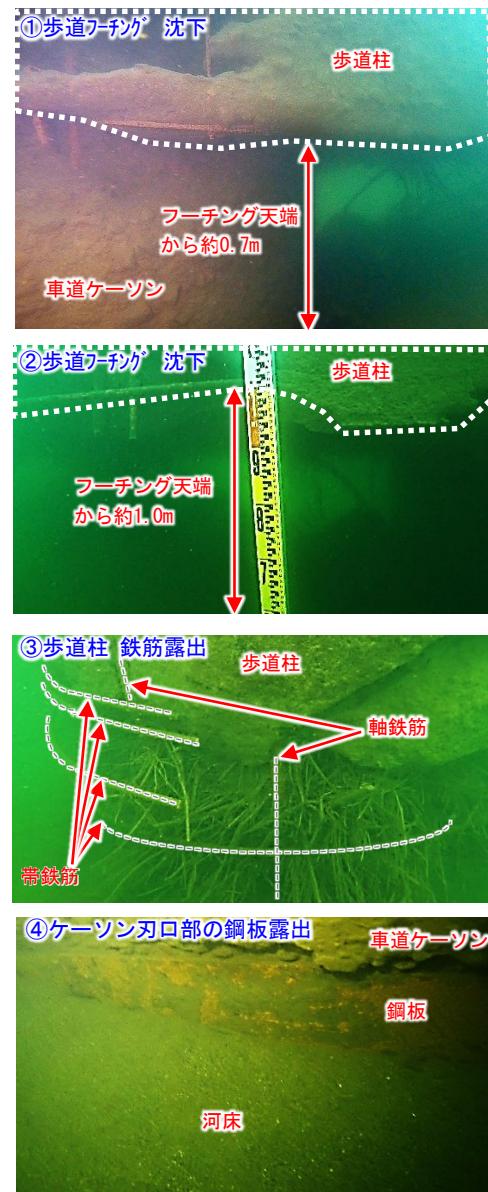
(5) 橋脚基礎の洗掘・損傷状況

- メカニズム究明（推定）のための調査②：潜水目視調査（歩道部フーチング下部付近の洗掘・損傷状況）
潜水により、歩道部フーチング近傍を中心に洗掘状況を調査。（令和5年6月28日、7月26日、8月27日）
P9橋脚歩道部のフーチングは、柱と分離し洗掘された河床に左岸側に傾斜し落下している状況。
歩道部柱とケーソン本体にコンクリート欠損、鉄筋露出が見られる。ケーソン基礎の河床付近に鋼板が露出している。

下流側正面図



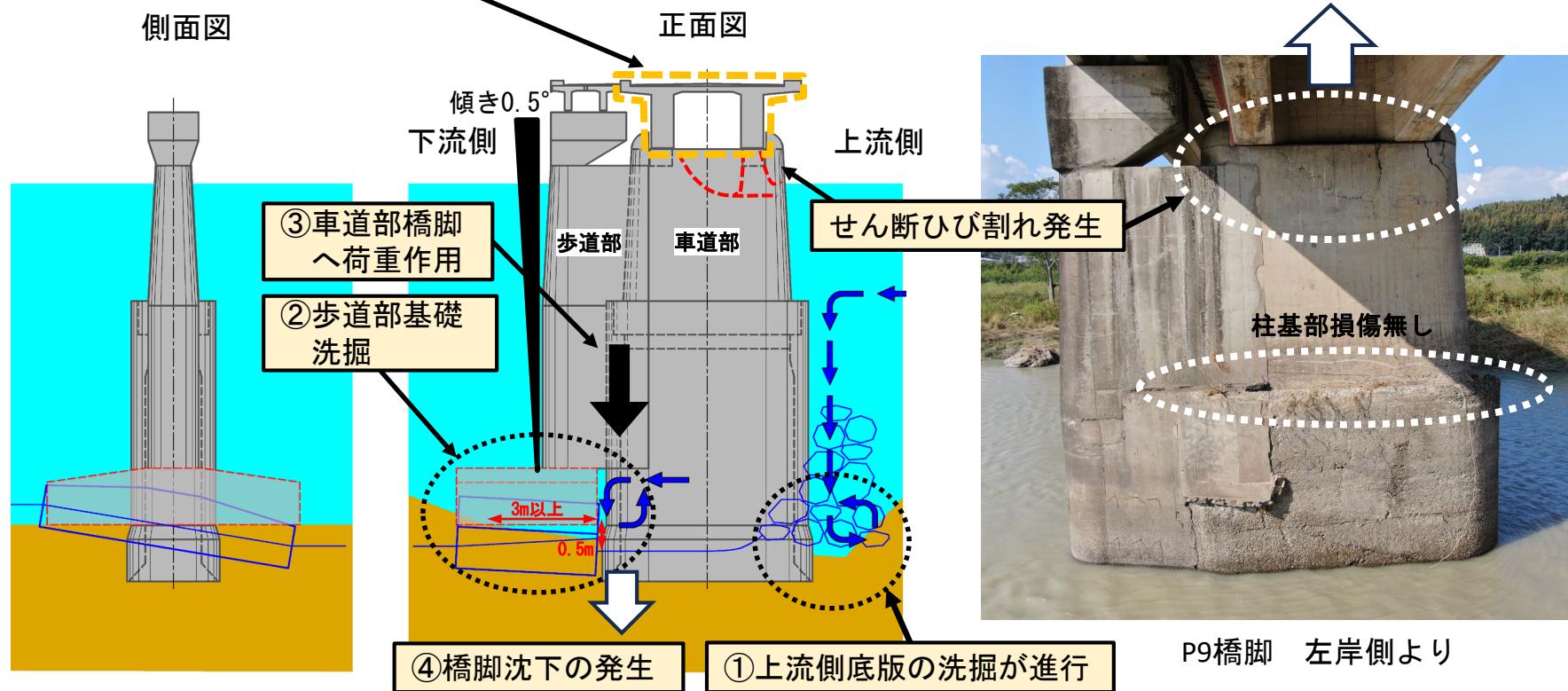
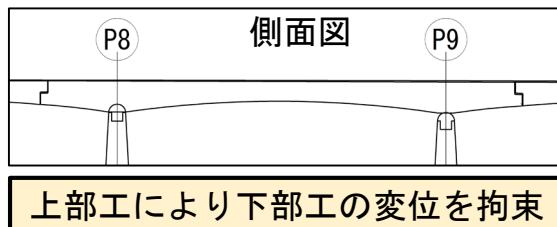
左岸側正面図



(6) 被災メカニズム

・上記の調査結果より、被災メカニズムは以下を推定した。

⇒上流側底版とともに歩道部基礎でも洗掘が発生。洗掘進行に伴い、歩道部の重量も含めて車道部の下流側基礎底面に荷重が作用したため、沈下が生じた。
また、下流側へ倒れる変位を上部工が拘束し、橋脚はほぼ真っすぐ沈下したものと推定。



【国道445号 金内橋（熊本県管理）】被災状況

- 熊本県が管理する国道445号金内橋は、令和5年7月2日からの梅雨前線に伴う集中豪雨により、橋脚が流失し、橋梁が落橋。
- 熊本県からの支援要請を受け、7月6日に国土技術政策総合研究所と土木研究所、九州地整のTEC-FORCEが現地調査を実施。
- 8月1日に応急組立橋の貸与決定及び応急組立橋設置に関する技術支援に着手し、同月3日に国と県で合同現地確認を実施。
- 8月29日に仮橋設置に伴う仮設道路工事に着手し、11月21日11時に開通。



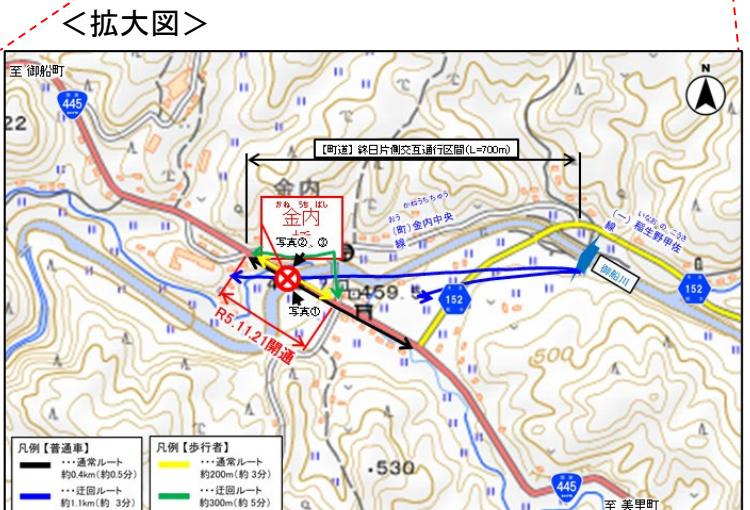
■金内橋概要

路線名：国道445号(8,568台／日)
 架設年次：1962年（昭和37年）
 橋長：37m、幅員7.0m
 径間数：2径間
 構造形式：PCポステンT桁橋



■金内橋側道橋概要

架設年次：1983年（昭和58年）
 橋長：37m、幅員1.5m
 径間数：2径間
 構造形式：H形鋼（非合成）



▼TEC-FORCEによる被災状況調査（7月6日）



▲仮設道路（仮橋）が完成し、11月21日開通



【国道445号 金内橋（熊本県管理）】被災メカニズム



図1 3Dスキャナ一点群画像(全体)



図2 A1橋台主要高さ抽出図

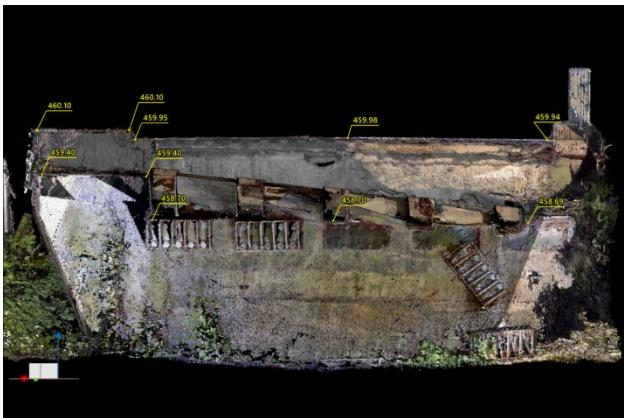


図3 A2橋台主要高さ抽出図

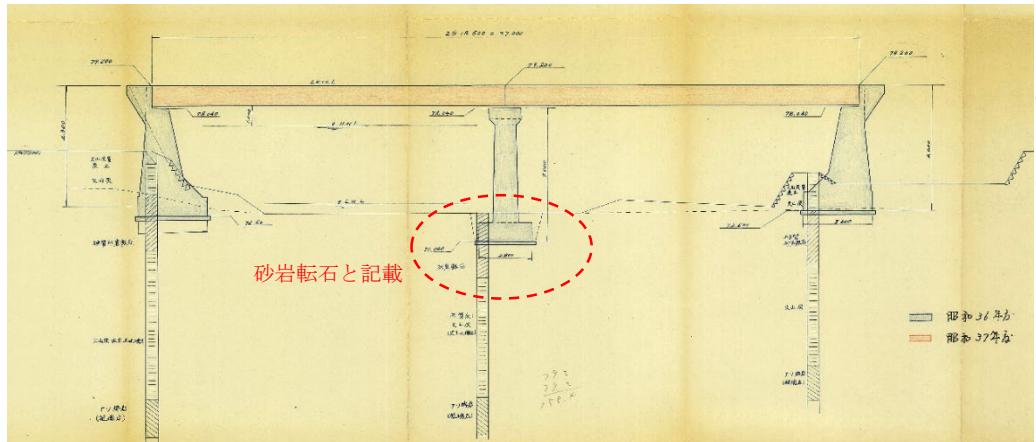
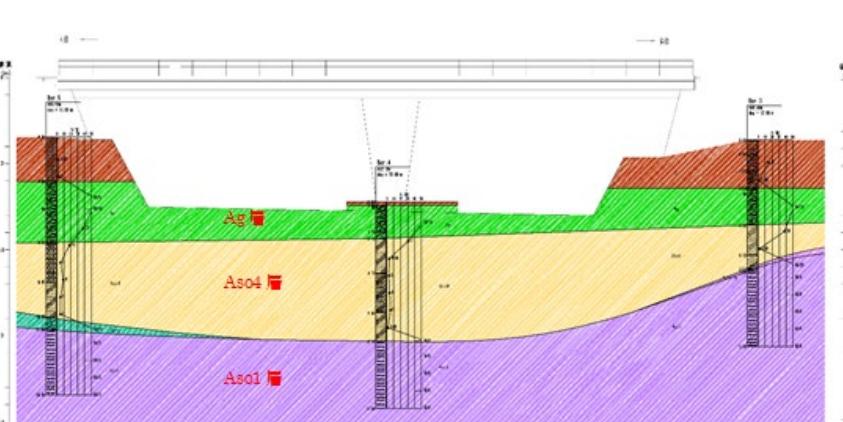


図4 竣工時橋梁一般図

出展:熊本県提供資料



出典：国道445号交通安全施設等整備（1種）委託報告書 H17.3
図5 金内橋地質縦断図

【国道445号 金内橋（熊本県管理）】被災メカニズム

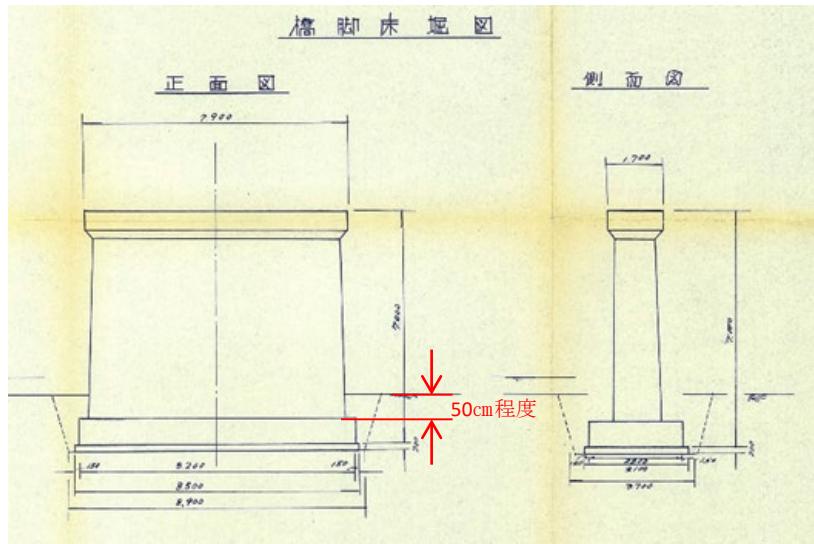


図6 竣工時橋脚構造図



写真1 被災前橋脚状況写真

【国道386号三郎丸橋（大分県管理）】 被災概要

- 大分県が管理する国道386号三郎丸橋は、令和6年6月30日からの梅雨前線に伴う集中豪雨により、花月川の水位が上昇し、橋脚等の沈下が確認されたため、7月2日から全面通行止めを実施。
- 大分県からの支援要請を受け、7月5日に国土技術政策総合研究所と土木研究所、九州地整のTEC-FORCE（道路・上下水道）が現地調査を実施。橋梁の更なる倒壊防止のための応急処理について、技術的助言を実施。
- 倒壊による上下水道への影響を避けるため、技術的助言を踏まえた橋脚の緊急的な補強工事を大分県にて9日より実施。
- 本復旧に向け12月に災害査定を予定。日田市において上下水道の応急切り回しを実施後、県にて損傷した橋梁を撤去。

<位置図・概要>



■被災状況・調査状況等



<支援要請者> 大分県、要請日時：7月3日(火)15:00頃

<支援要請内容> 橋の被災メカニズム推定及び今後の復旧にあたっての技術支援

<派遣者> 国総研 構造・基礎研：藤田室長(要請)・飯田主研・上原主研、土研 CAESAR：西田上席(要請)、飯島研・田中交流研、河道保全G：猪股上席・竹崎研、ICHARM：原田専門研

九地整 道路部：岩永道路構造保全官、九州道路MC：長友センター長・梶尾技術課長、河川部：杉田地域河川課長・中島建設専門官、筑後川河川事務所：牧ノ内副所長・清工務第一課長・長田日田出張所長

【国道386号三郎丸橋（大分県管理）】 被災概要

■位置図

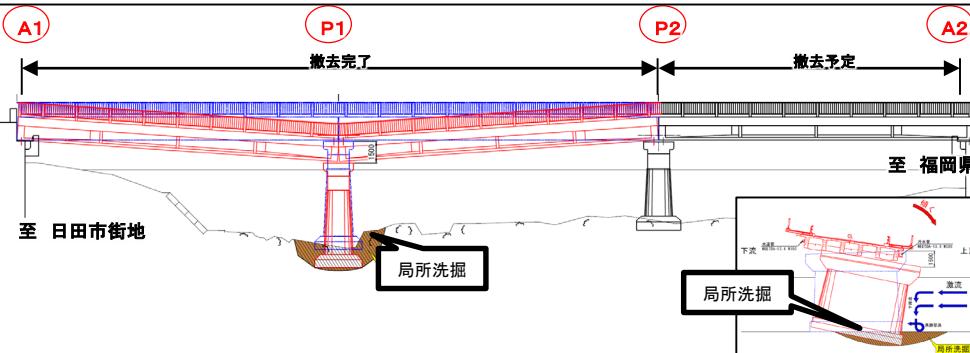


詳細図(航空写真)



■概要

- 梅雨前線に伴う集中豪雨により、花月川の水位が上昇し、令和6年7月2日国道386号三郎丸橋の橋脚等の沈下が確認されたため、大分県にて全面通行止めを実施。添架されている上下水道(日田市管理)も被災。
- 大分県からの支援要請を受け、7月5日に国土技術政策総合研究所と土木研究所、九州地整のTEC-FORCE(道路・上下水道)が現地調査を実施。橋梁の更なる倒壊防止のための応急処理について、技術的助言を実施。
- 10月に災害査定が実施され、上下水道工事の応急復旧工事が完了したことから11月11日より被災した橋梁の撤去を実施。撤去は令和7年3月末に完了見込み。
- 被災により歩行者、自転車の迂回の影響が大きかったことから周辺住民の利便性に配慮して、11月25日より大分県において歩行者、自転車の利用者を対象とした仮橋の設置工事を開始。仮橋工事は、令和7年2月21日に開通。
- 三郎丸橋の本復旧工事は、令和6年度内に着手し、令和8年度末の完成目標。



■被災状況等



and 1

▲袋詰根固め設置

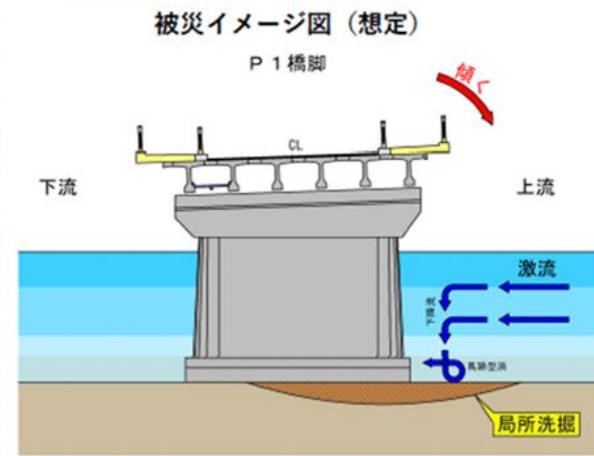


▲被災状況

▲橋梁撤去状況(A1～P2)

■災害概況

発災箇所：大分県日田市大字南友田（三郎丸橋 L=71.4m）
 発災日時：令和6年7月2日（火）14時頃
 被害状況：6月30日からの大雨（時間最大約60mm）により橋脚の基礎部が洗掘され、橋脚が傾倒
 負傷者なし
 規制状況：全面通行止め（迂回路あり※国道210号）
 対応状況：7月3日（木）より橋脚を定点観測中。被災時以降の傾倒なし。



【国道10号 網掛橋（直轄）】被災状況

位置圖

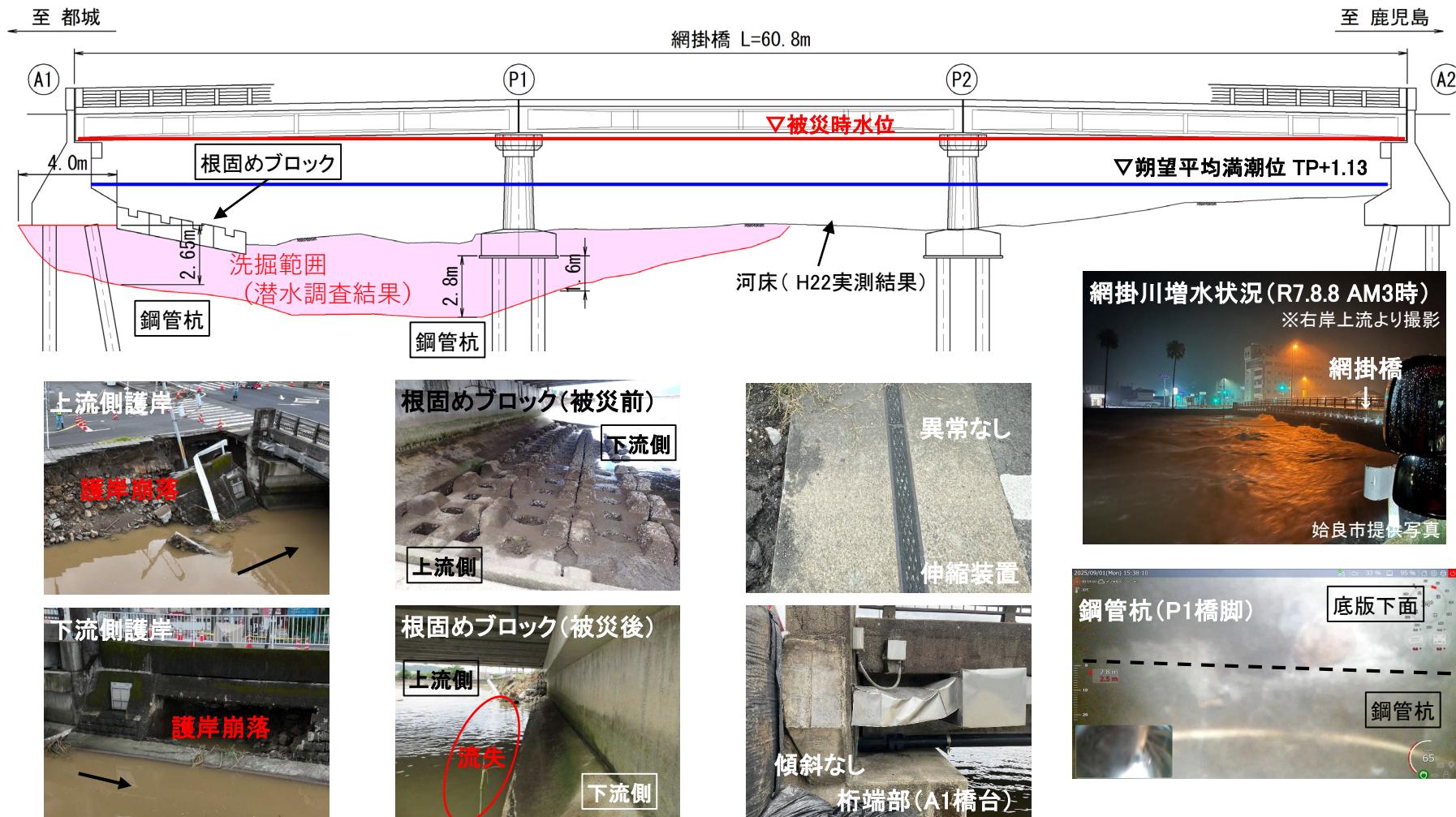


【国道10号 網掛橋（直轄）】被災状況

・豪雨による網掛川の増水、流速増大による

①河床洗掘および②A1橋台前面の根固めブロックの流失、③護岸の崩落（コンクリート版の落下等）

・洗掘によって基礎杭が露出（3m程度）しているが、下部構造の傾斜や沈下など橋梁本体構造に変状はない。
(高欄の見通しや桁端部の遊間、伸縮装置等の異常なし)



【国道10号網掛橋（直轄）】被災メカニズム

【被災要因】 河道湾曲による流心の左岸部への偏流、流向に対する橋脚の配置

【鹿児島国道事務所提供】

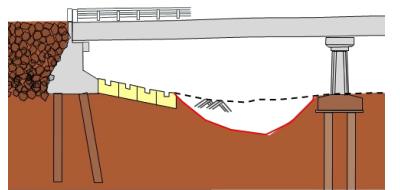
【被災原因】 ①A1 橋台～P1 橋脚間の流水の乱れや流速の増大 ⇒ 河床浸食

②根固めブロック敷設していない箇所の河床侵食 ⇒ 根固めブロック流失、洗堀拡大、護岸崩落

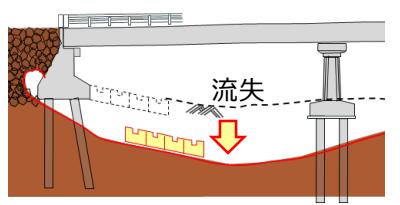
左岸部の局所洗堀が進行した要因



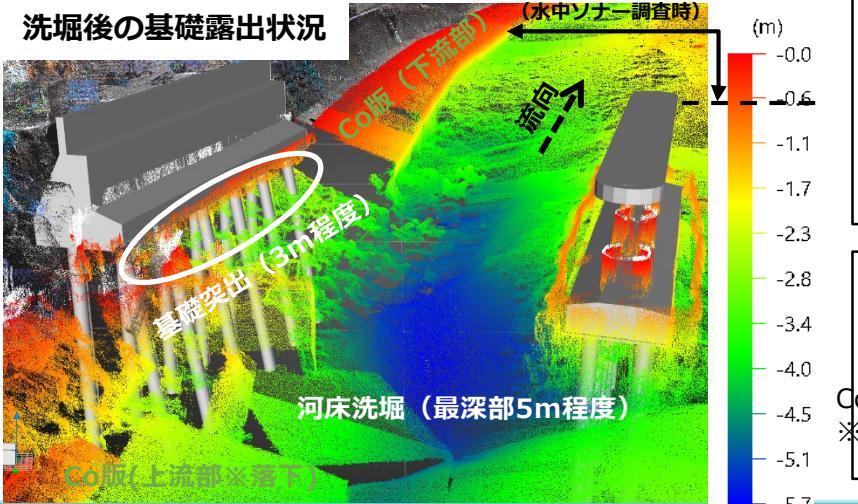
①根固めブロック未敷設箇所の河床浸食



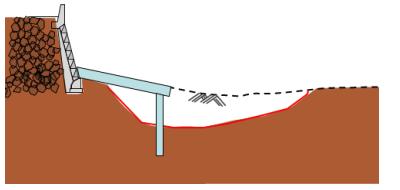
②橋台前面根固めブロックの流失



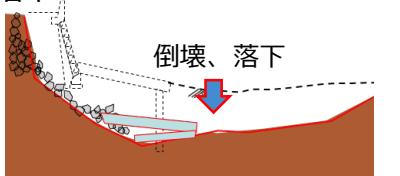
洗堀後の基礎露出状況



③洗堀範囲の拡大



④Co矢板の倒壊 (支持力喪失) 、Co版の落下



直轄国道においては、『道路土工構造物点検要領』が令和5年3月に改定され、近年の道路土工の被害を踏まえ、『前面に並行して河川のある道路管理者が管理する盛土又は擁壁』で、条件に該当する箇所は『特定道路土工構造物』として5年に1度の近接目視による点検が実施されることになった。

《適用条件》

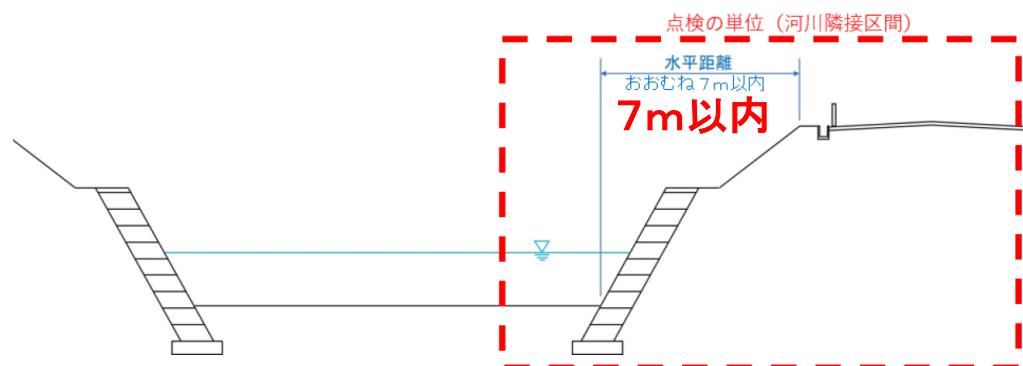
以下の条件のうち、『①且つ②』又は『①且つ③』に該当するもの。

但し、本条件に該当しても、コンクリート等により三面護岸化された小河川の隣接区間など、あきらかに洗掘の恐れがない区間は除く。

- ①道路肩から道路土工構造物の法尻もしくは その前面と河床との接点までの水平距離がおおむね 7 m以内
- ②河床勾配がおおむね 1 / 2 5 0 より急勾配である箇所
- ③湾曲部等の水衝部になっている箇所（湾曲半径がおおむね 1 2 0 m以下かつ 湾曲角度が おおむね 2 0° 以上）

今回被災した『網掛橋』は①と③に該当。

直轄国道の橋梁などの重要構造物周辺について、必要に応じて橋梁管理者により点検を実施することが望ましいと思われる。



ご清聴ありがとうございました