

# 川島大橋の復旧方法について

---

## 【検討内容とりまとめ】

令和4年5月27日

川島大橋復旧方法検討会

# 一般県道松原芋島線 川島大橋の概要

- 川島大橋は岐阜県各務原市に位置しており木曾川を渡河する橋長約345mの橋梁であり、車道部は鋼5径間連続下路トラス、歩道部は鋼単純下路トラス(5連)。
- 下部工は壁式橋台・壁式橋脚、基礎工はケーソン基礎であり、支持地盤は砂礫。
- 橋梁の完成は1960年代であり、完成から60年程度経過。



全景

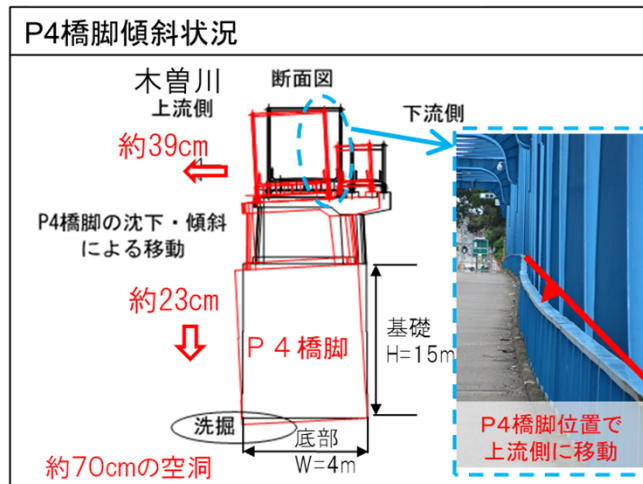
## ■諸元等

路線名 : 一般県道 松原芋島線  
 橋梁位置 : 各務原市川島松原町～  
 同市川島笠田町  
 設計活荷重 : TL-14

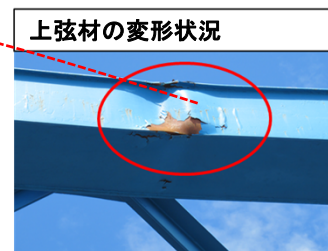
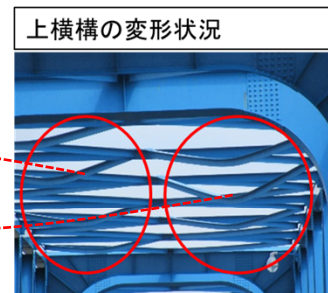
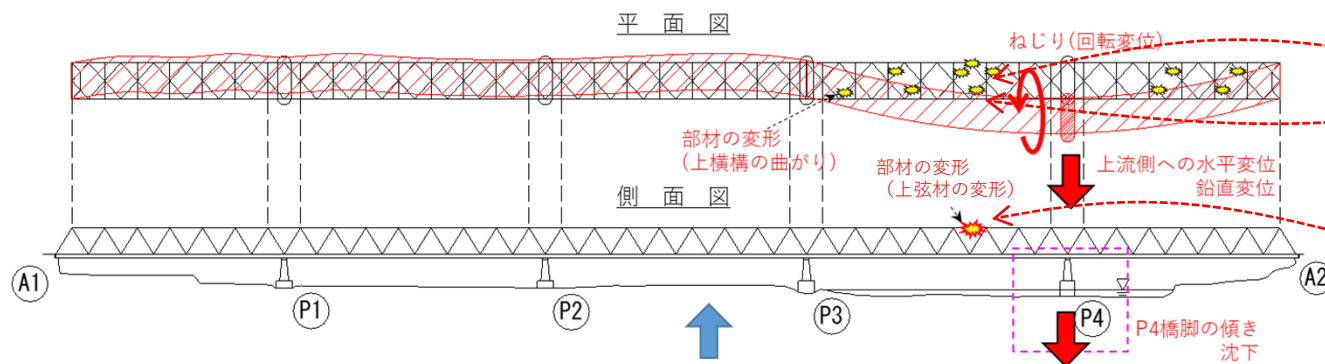
車道 : 橋長=343.5m  
 鋼5径間連続下路トラス 1962年(S37年)竣工  
 歩道 : 橋長=343.6m  
 鋼単純下路トラス(5連) 1968年(S43年)竣工  
 下部工 : 壁式橋台 壁式橋脚(歩道橋を添架、張り出し式)  
 基礎 : ケーソン基礎(支持地盤は砂礫)

# 一般県道松原芋島線 川島大橋の被災状況

- 川島大橋は令和3年5月の出水によりP4橋脚が傾斜等の被害が発生し、5月28日から全面通行止。
- 下部工は、沈下及び傾斜が発生。また、上部工は、上弦材や上横構の変形あり。



## 上部工の変形状況

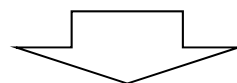


岐阜県から提供された資料等より作成

## 技術的困難性からの検討事項

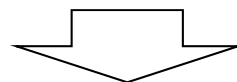
令和3年5月28日～

川島大橋の被災後、岐阜県において、災害復旧に向けた検討を実施



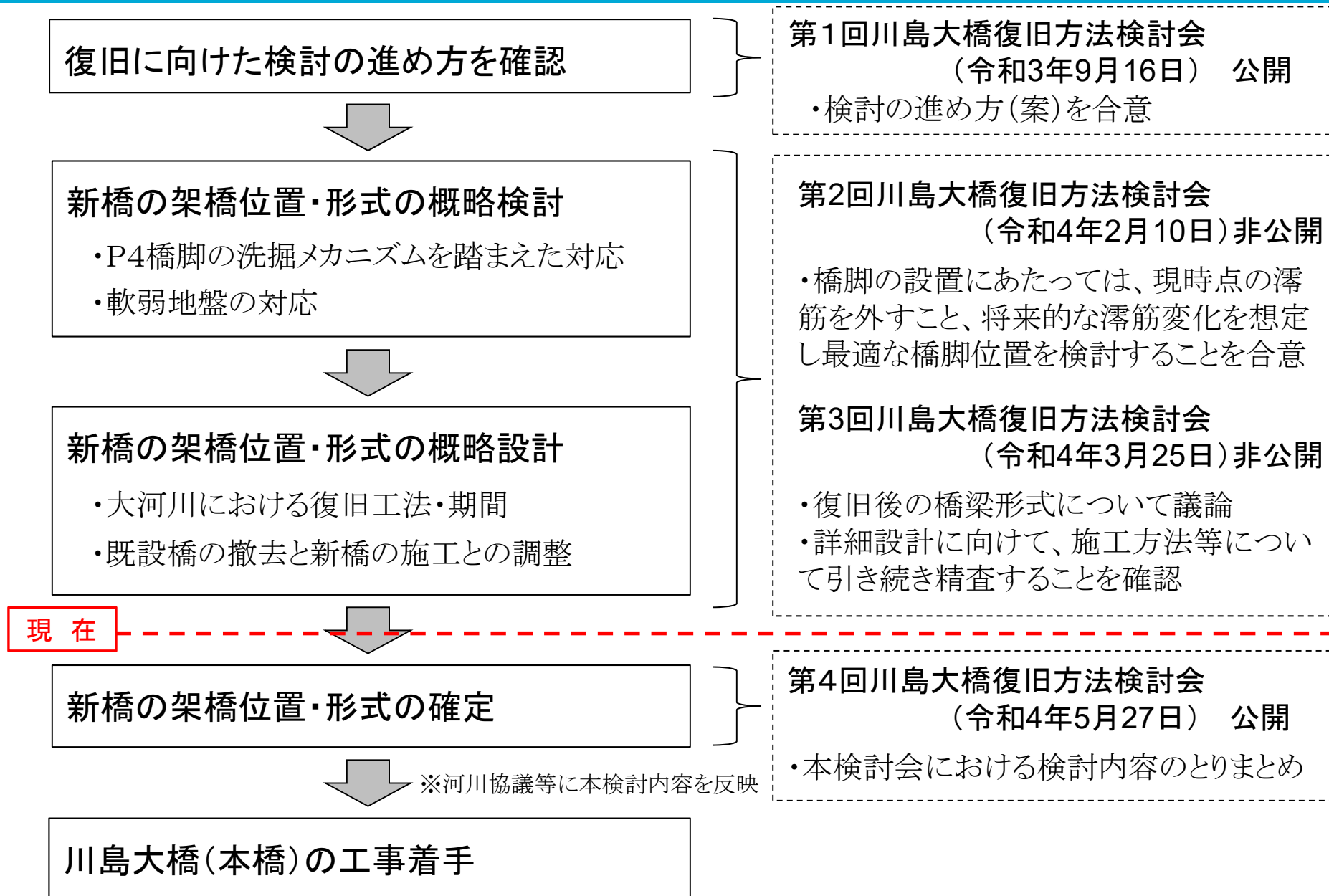
### 技術的困難性からの検討事項

- P4橋脚の洗掘メカニズムを踏まえた対応
- 軟弱地盤の対応
- 大河川における復旧工法・期間
- 既設橋の撤去と新橋の施工との調整



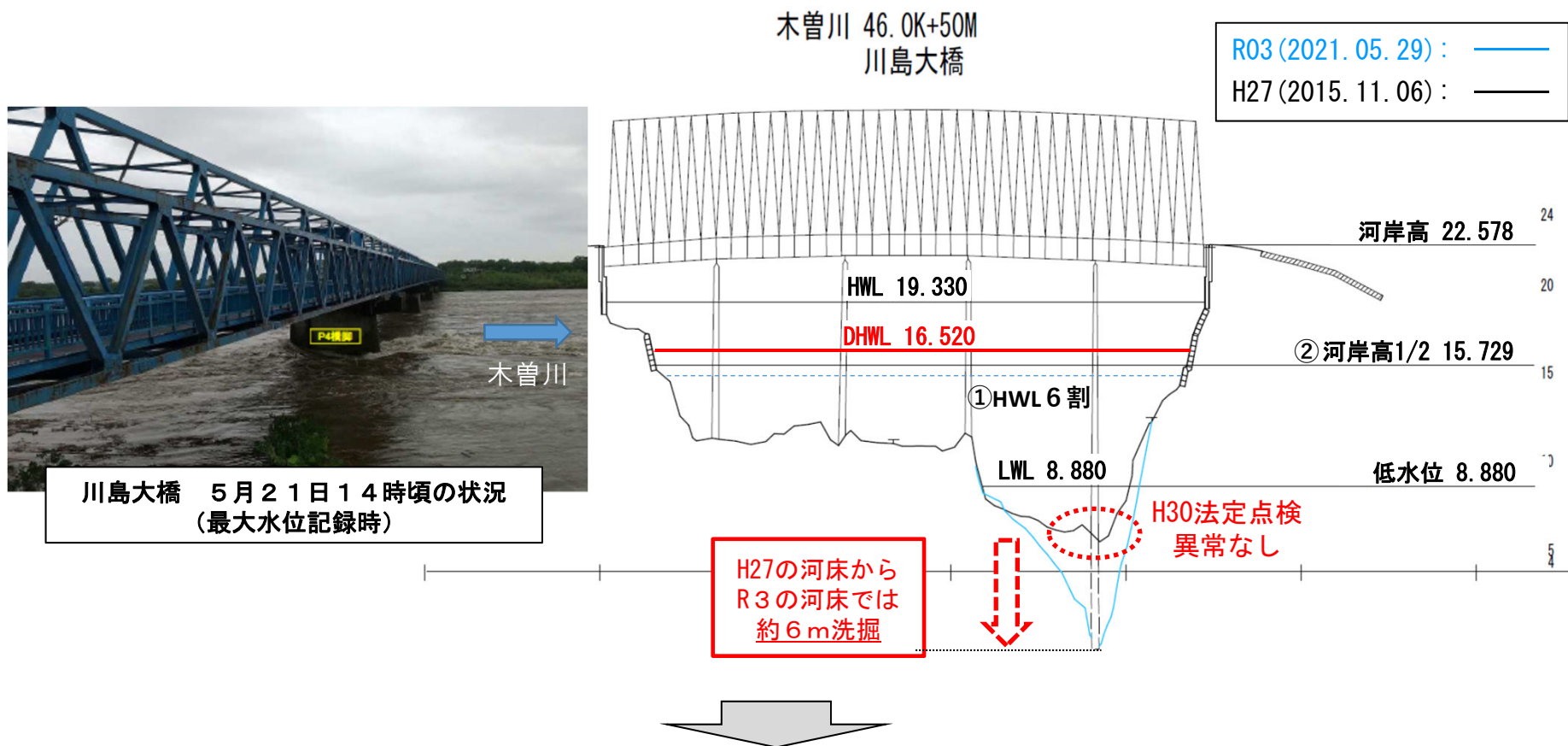
令和3年9月3日 岐阜県からの要請により、  
国の権限代行による災害復旧事業に着手

# 川島大橋の復旧に向けた検討の経緯



# P4橋脚の洗掘メカニズムを踏まえた対応

- 平成30年7月の法定点検では、基礎工の異常は確認されていない。
- 今回の被災状況と過去の測量結果を比較すると約6mの河床の洗掘が生じたことが確認されたが、当該洗掘が生じたメカニズムや地盤状況を検証し、適切な基礎形式、基礎深さの設定が必要。



## ■ 検討内容

再度の災害を防止するため、洗掘メカニズムを踏まえた橋脚基礎の支持地盤の選定

# 川島大橋周辺の滞筋の変遷

○現地の地形特性より、滞筋が右岸側に寄りやすい特徴がある。

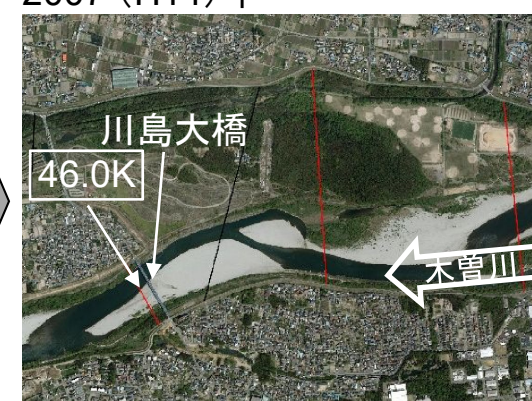
1979 (S54) ~ 1983 (S58) 年



1988 (S63) ~ 1990 (H2) 年

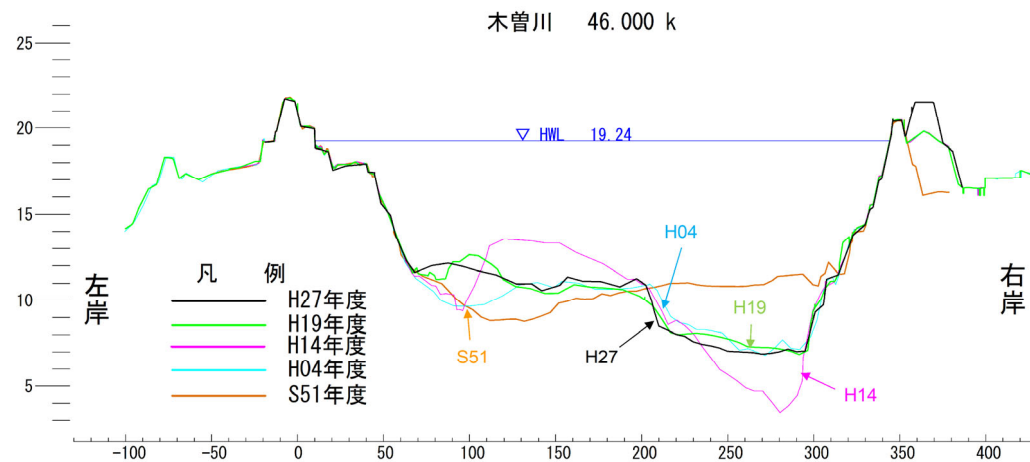


2007 (H14) 年～



【川島大橋周辺の河川状況】

出典：地理院タイル

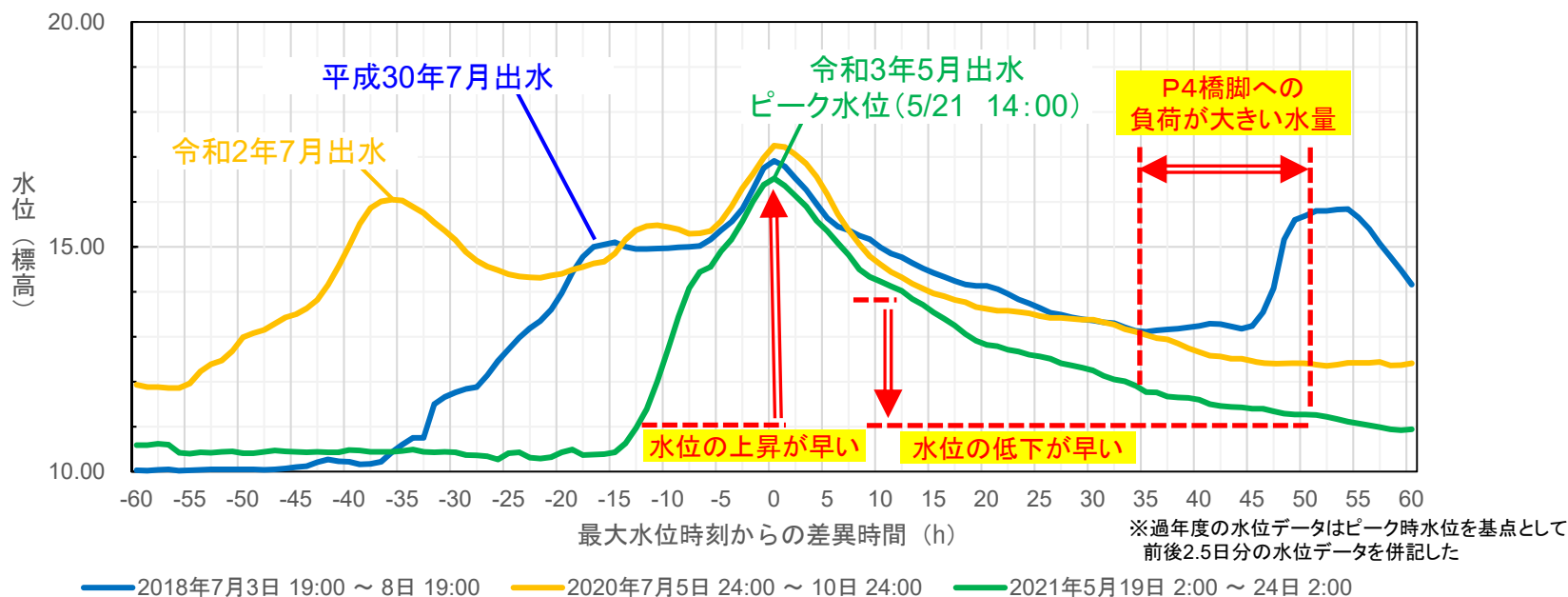


【川島大橋周辺の河川断面の変化】

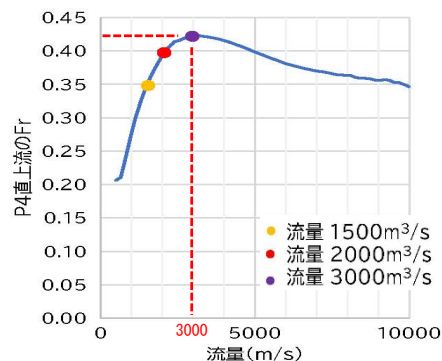
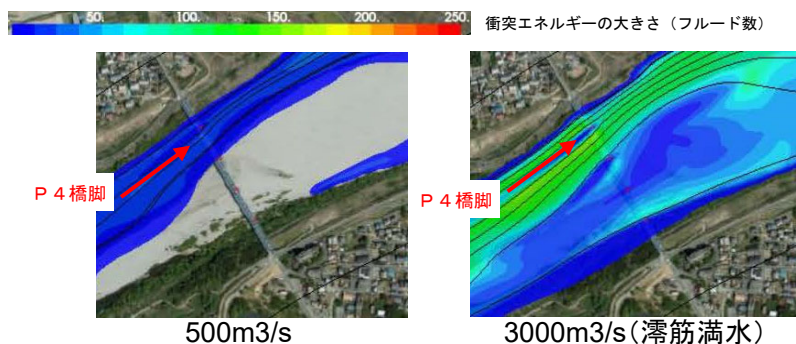
出典：木曾川上流河川事務所定期横断測量

# 令和3年5月出水の特徴と洗掘メカニズム

- 令和3年5月の出水は、近年の出水と比べ、水位上昇や低下が早く、P4橋脚への負荷が大きい水量が続いた。
- 河道内の地形、水量、水の流れ方などP4橋脚の局所洗掘が進む悪条件が重なったため、急速な洗掘が発生したものと推測。



## ■ 流量による水流の変化



- ・3000m<sup>3</sup>/s程度で砂洲が全面冠水する
- ・砂洲が水没するかどうかの状態が、一番P4橋脚への負荷が大きい。

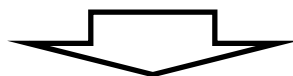
出典：「岐阜大学 原田准教授 解析結果」より



# 洗掘メカニズムを踏まえた対応方針

## ■先掘メカニズムを踏まえた考察

- 現地の地形特性より、滯筋が右岸側に寄りやすい特徴がある。
- 令和3年5月の出水は、近年の出水と比べ、水位上昇や低下が早く、P4橋脚への負荷が大きい水量が続いた。
- 河道内の地形、水量、水の流れ方などP4橋脚の局所洗掘が進む悪条件が重なったため、急速な洗掘が発生したものと推測。



○洗掘メカニズムを踏まえるとともに、滯筋が数年変化しておらず、今後も同様な洗掘が発生する可能性を否定できない。

(参考) 設計基準 (道路橋示方書) の記述

8.5.2 設計上の地盤面 (解説)

- ・河川の湾曲部、水衝部、狭隘部等や河床が低下傾向にあり将来の洗掘が予想されるような箇所には、橋脚や橋台を配置しないことが望ましい (以下省略)

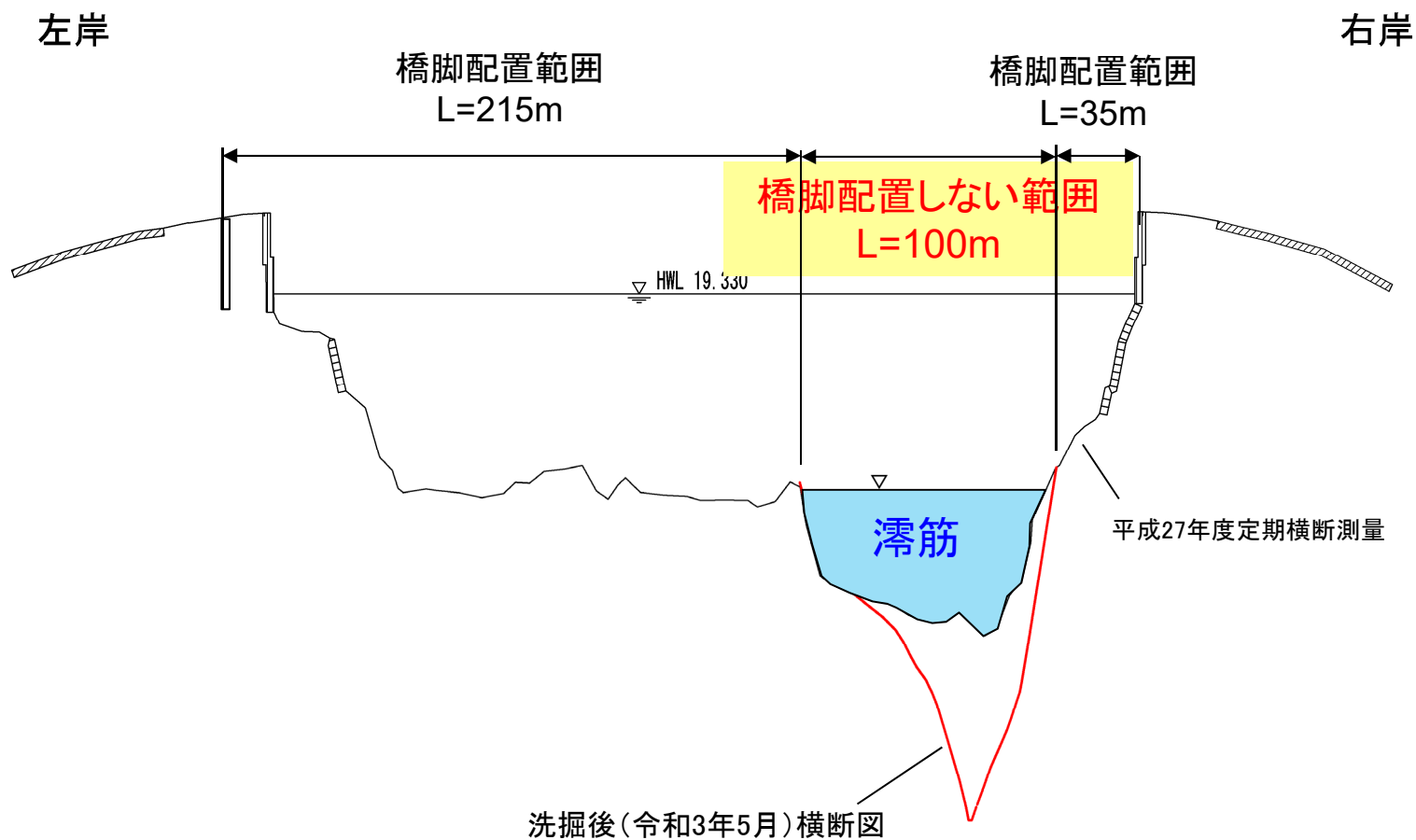


## ■川島大橋復旧に向けた設計条件

- 被災原因の除去の観点から、橋脚は、極力、滯筋に配置しない。
- 今後の洗掘等も想定し、岐阜県において、管理手法についても合わせて整備。

# 川島大橋復旧時の橋脚配置

○被災原因の除去の観点から、橋脚は、極力、滞筋に配置しない。



# 洗掘に対する管理手法(岐阜県)

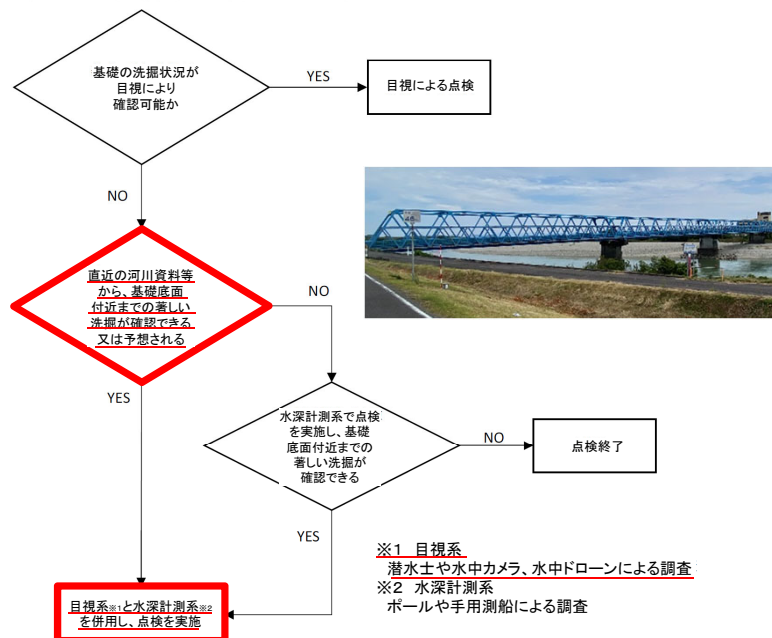
- 今後の洗掘等も想定し、岐阜県において、管理手法についても合わせて整備。
- 岐阜県において、令和4年3月に岐阜県橋梁点検マニュアルを改訂し、河川管理者と連携した点検の実施や基礎工の判定基準を明確に規定。

## ■河川管理者と連携した点検の実施

・調査の際には、河川管理者と連携しながら、「河川の特徴を知る」ことで河床の経年変化を予測し、短期から長期に掛かる橋脚及び橋台に対する影響を診断することが重要

・定期点検時の調査は、点検前に河川管理者から河川横断測量結果等の提供を受け、河床の変動状況を確認する。

橋脚を有する橋梁、護岸により保護されていない橋台



定期点検における水中部の橋脚及び橋台基礎の洗掘状況調査のフロー

出典：「岐阜県橋梁点検マニュアル（R4.3改訂）第6編 参考資料 第4章」より

## ■基礎工の判定基準の明確化

・基礎工（基礎が露出している）の判定（法定点検において判定する）

基礎形状	直接基礎	ケーソン基礎	杭基礎
III 【早期措置段階】	フーチングの側面または、フーチング底面の一部が露出している	ケーソンの側面が露出している	フーチングの側面または、杭頭が露出している
IV 【緊急措置段階】	支持地盤まで達するような著しい洗掘が見られ、不安定化している	支持地盤まで達するような著しい洗掘が見られ、不安定化している	著しい洗掘が見られ、杭が露出し、不安定化している、または、杭にひび割れ等の損傷があり、機能障害のおそれがある

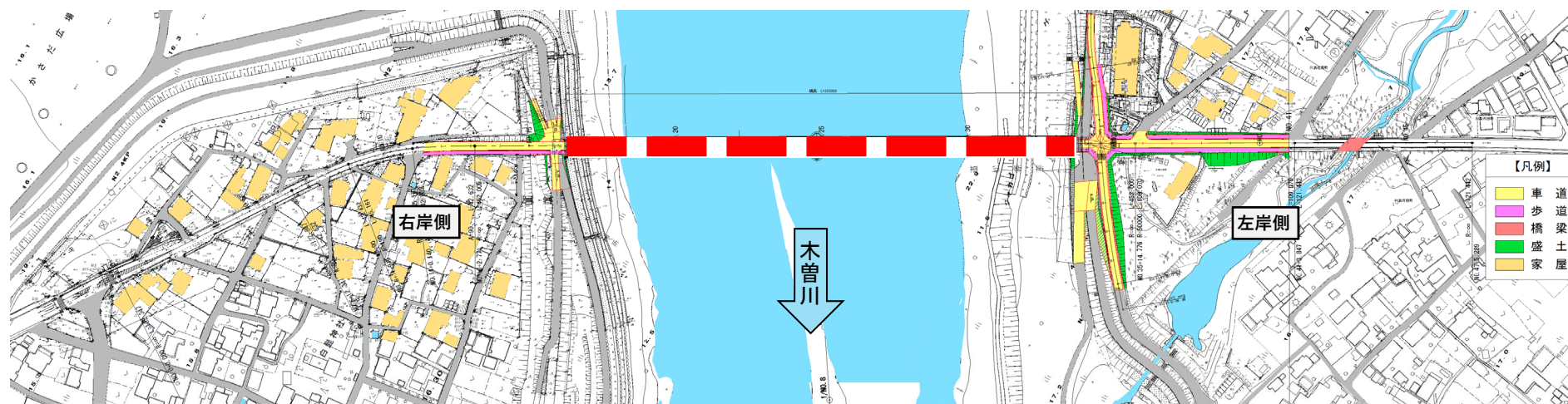
※パイルベント形式の基礎の洗掘については、河床低下が明確な場合や、局所的な洗掘が見られる場合は不安定となる可能性があるため、Ⅲ判定として詳細調査等を実施する。  
 ※ケーソン基礎においてⅢ判定となった場合は、地震時の耐力など照査を行い、必要に応じて対策を実施する。

出典：「岐阜県橋梁点検マニュアル（R4.3改訂）第3編 詳細点検 第3章」より

設計条件	項目	内容
道路条件	架橋位置	既設橋と同位置に架橋（資料p12）
	支持地盤の条件	砂礫層（洪積層）に支持（資料p13）
	縦断勾配	標準値6%以内、交差点部2.5%以内を確保
河川条件	基準径間長	50m以上を確保
	桁下余裕高	2.0m以上を確保
	河積阻害率	5%以内を確保
	橋台位置	橋台は計画堤防法線に平行に設置
	橋脚位置	洗掘メカニズムを踏まえた選定（資料p7,p9） 堤防、低水路の法尻、法肩より10m以上離す
	洗掘対策	護床工を設置
	管理用通路	管理用通路の確保
漁協	河川内施工	ゴリ漁期（6～7月）、 アユ（3～4月（遡上）、6～10月（漁）、11月（採卵））に留意
環境	濁水・騒音・振動	河川内作業時の汚濁防止 撤去新設時の騒音・振動対策

# 橋梁の架橋位置

○既設橋を撤去し、同位置に新橋を設置する。

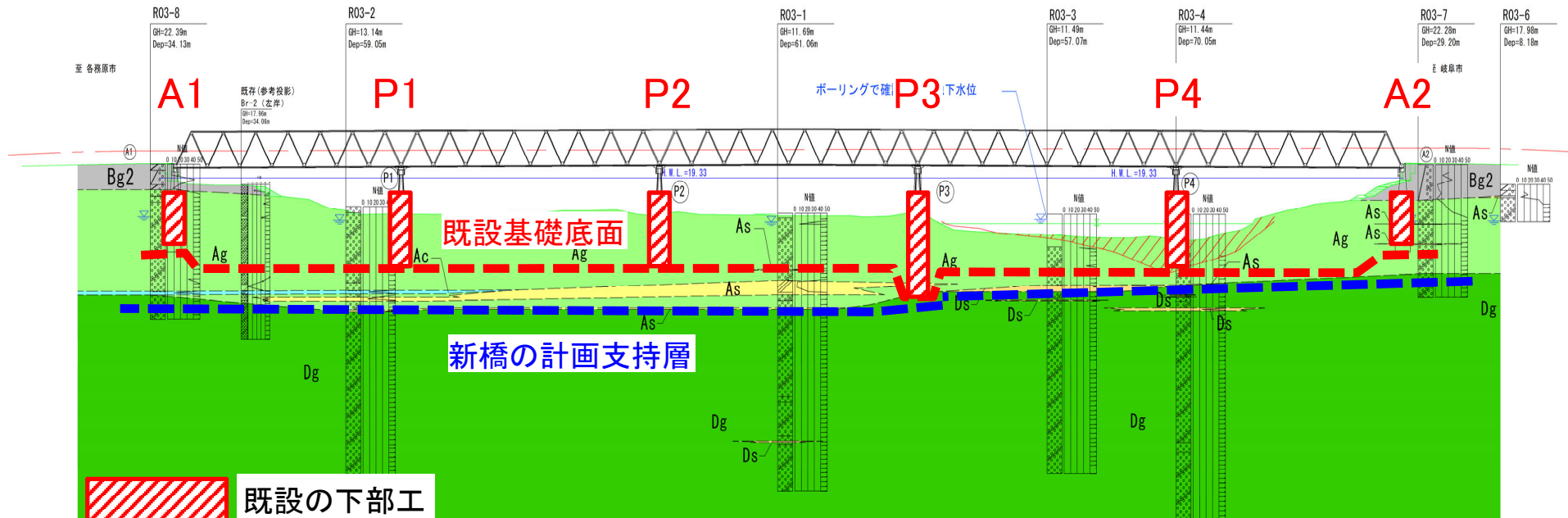


## [評価]

○現道への接続	・現道線形を踏襲するため優れている
○周辺への影響	・現道用地を活用するため、用地買収と周囲への影響が少ない

# 支持地盤の条件

- 既設橋の基礎は、地表から20m程度の砂礫層へ設置。
- 新橋の基礎は、既設より深い地表から20m以深の砂礫層を支持層として計画。



記号	地層の種類	地層名	概要
Ag	砂礫層	完新統 (沖積層)	完新世(沖積世: 現在~1万年前)のいずれかの期間に堆積したもの
As	砂層		
Ds	砂層	更新統 (洪積層)	更新世(洪積世: 1万~164万年前)のいずれかの期間に堆積したもの
Dg	砂礫層		

(年代は「地盤工学用語辞典(2006) 社団法人地盤工学会」より引用)

※「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編(2017)」より

### 8.3 支持層の選定

- (1) 支持層は、1)及び2)の条件を満足するように選定しなければならない。
  - 1) 長期的に安定して存在すること。
  - 2) 基礎を支持するための十分な地盤抵抗が得られること。
- (2) (略)
- (3) 1)~3) (略)
- 4) 支持層は、基礎を支持できるだけの十分な強度及び剛性を有する層を選定する必要がある。  
このため、深度の浅い沖積層は一般に支持層とはなりえない。  
 一般的な支持層の目安について、以下に示す。
  - i) (略)
  - ii) 砂層、砂れき層はN値が30程度以上あれば支持層と考えてよい。(以下略)

## 橋脚を滞筋に配置しない計画

	1案 5径間(原形復旧)	2案 4径間	3案 3径間	4案 3径間	5案 2径間
側面図					
橋梁形式	鋼連続トラス橋	コンクリート床版鋼箱桁	鋼連続トラス橋	コンクリート床版鋼箱桁+アーチ橋	アーチ橋+アーチ橋
概要	既存橋梁と同形式	4径間の最適構造	既存橋梁と同形式で、滞筋の橋脚を避ける	3径間の最適構造で、滞筋の橋脚を避ける	2径間の最適構造で、滞筋の橋脚を避ける
メリット	○桁高が低く現道への取り付けが容易	○既設橋の下部工位置と重複しない	○橋脚が滞筋を避ける ○桁高が低く現道への取り付けが容易	○橋脚が滞筋を避ける	○橋脚が滞筋を避ける ○桁高が低く現道への取り付けが容易 ○河川内の橋脚施工が最も少なく、工期が短い
デメリット	▲滞筋に橋脚を設置 ▲既設橋の下部工位置と重複し復旧までの期間が長い	▲滞筋に橋脚を設置 ▲桁高が高く現道への取り付けが必要	▲工費が高い	▲鋼箱桁の桁高が高く現道への取り付けが必要	
工費	—	—	最も高い	概ね同じ (3案に比べ安価)	
評価					○

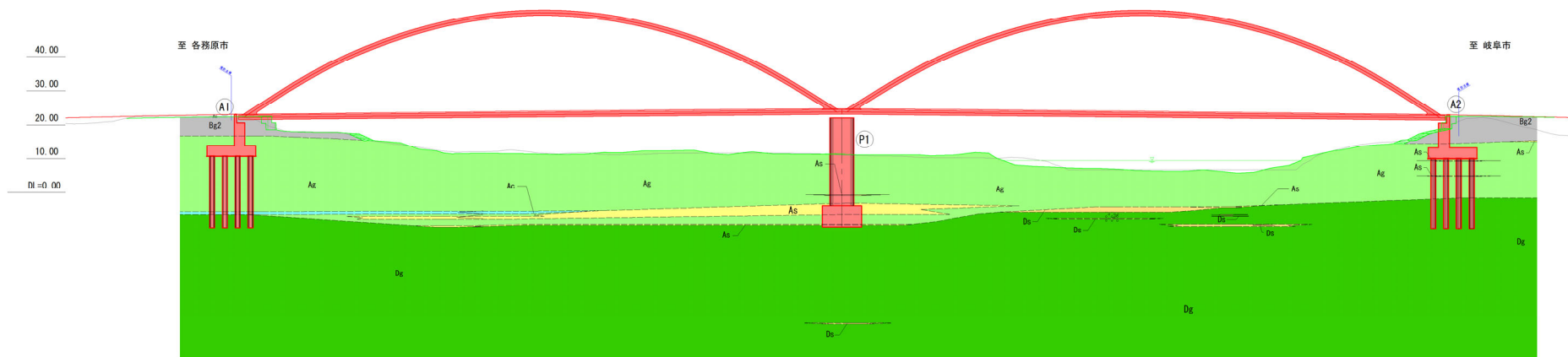
※新橋の橋長:約350m

# 新橋の架橋位置・形式の確定



# 川島大橋復旧の橋梁形式

○被災原因の除去や早期復旧を図るため、経済性など総合的に判断して鋼2径間アーチ橋を採用。



**■** : 橋梁 ※色彩等の詳細については今後検討  
※橋脚の洗掘対策として、護床工を設置

# 川島大橋復旧方法検討会 名簿

## <委員>

- |   |             |            |                      |
|---|-------------|------------|----------------------|
| ○ | むらかみ<br>村上  | しげゆき<br>茂之 | 岐阜大学 教授              |
|   | ながた<br>永田   | かずとし<br>和寿 | 名古屋工業大学 准教授          |
|   | おおした<br>大下  | かどう<br>嘉道  | (一社)日本橋梁建設協会 中部事務所   |
|   | さかいだ<br>坂井田 | みのる<br>実   | (一社)建設コンサルタンツ協会 中部支部 |
|   | おくだ<br>奥田   | まさゆき<br>雅之 | 岐阜県 岐阜土木事務所長         |
|   | まつおか<br>松岡  | りゅうじ<br>龍治 | 中部地方整備局 道路部 道路保全企画官  |
|   | よねむら<br>米村  | たかひろ<br>享紘 | 中部地方整備局 岐阜国道事務所長     |

## <オブザーバー>

- |  |            |            |                            |
|--|------------|------------|----------------------------|
|  | たけした<br>竹下 | やすのり<br>康則 | 中部地方整備局 中部道路メンテナンスセンター長    |
|  | はやし<br>林   | まさひろ<br>昌広 | 中部地方整備局 木曾川上流河川事務所 総括保全対策官 |
|  | とだ<br>戸田   | けんご<br>健吾  | 岐阜県 県土整備部 道路維持課長           |
|  | なかむら<br>中村 | としお<br>俊夫  | 各務原市 都市建設部長                |

※順不同、敬称略、○は委員長

# 川島大橋の復旧方法について

---

【検討内容とりまとめ】

参考資料

令和4年5月27日

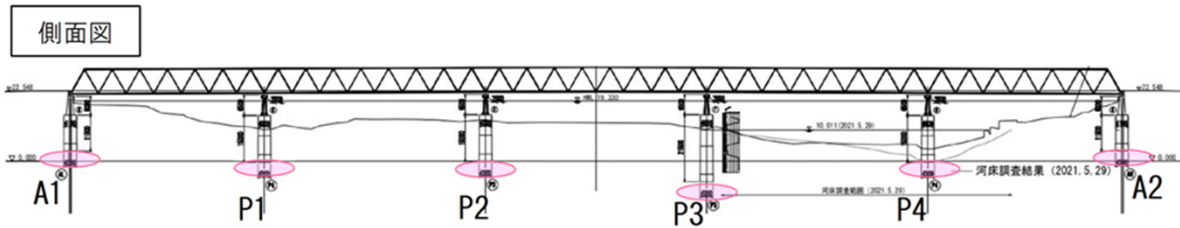
川島大橋復旧方法検討会

# 軟弱地盤の対応

- 既存の地質調査結果では、中間層の存在が確認されており、その広がりを確認し、影響を評価しながら設計・施工を実施。
- 木曾川の中でも河床や滯筋が大きく変化する当該箇所の特異性に加え、被災した橋脚の撤去による支持地盤への影響(ゆるみ)が、既設橋撤去と新橋設置の同時施工による影響を考慮したうえで、復旧計画を検討。



1級河川に架かる川島大橋



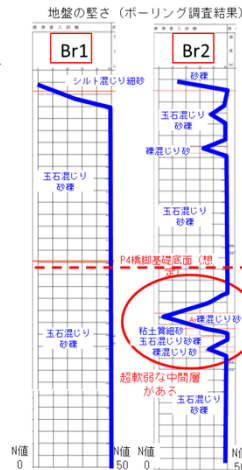
## 地質リスクを踏まえた設計施工

### ○課題

- ・Br2に中間層がある(橋脚底面部へも中間層が広がっている可能性)



- ・中間層を踏まえた設計施工に高度な技術力が必要



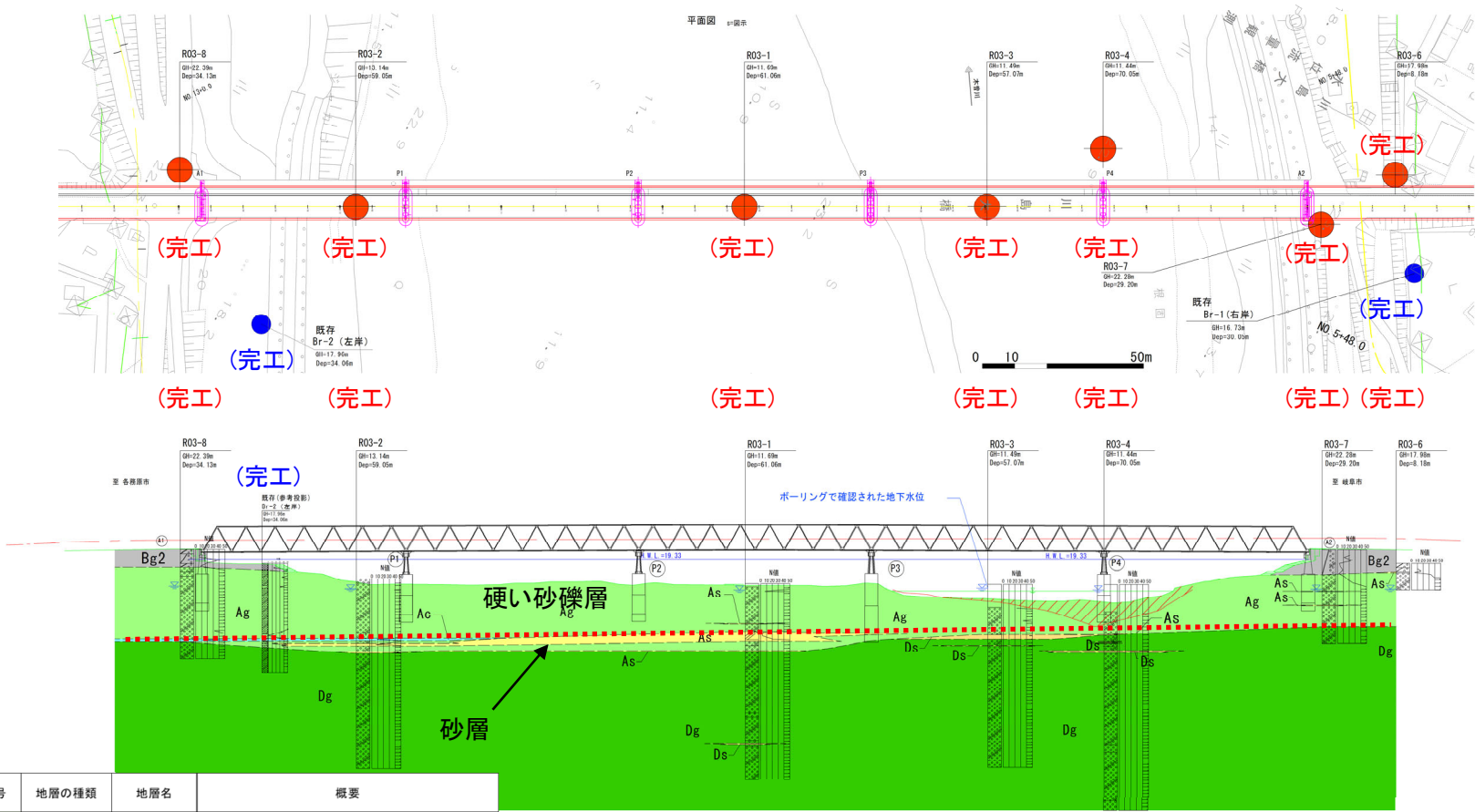
- ・被災した橋梁基礎の撤去により、支持地盤の緩みが想定。
- ・支持地盤でゆるみやその範囲を評価し、橋脚位置や根入れ深さ、支間長、橋梁タイプ等を決定。

## ■ 検討内容

河川内でのボーリング等の詳細な調査を踏まえ、既設橋脚の撤去による影響や、復旧計画を検討

# 川島大橋周辺の地質状況

○地表から20m程度に十分硬い砂礫層があり、その下に薄く砂層が広がっており、さらに深くに十分硬い砂礫層が厚く堆積している。



記号	地層の種類	地層名	概要
Ag	砂礫層	完新統 (沖積層)	完新世(沖積世: 現在~1万年前)のいずれかの期間に堆積したもの
As	砂層		
Ds	砂層	更新統 (洪積層)	更新世(洪積世: 1万~164万年前)のいずれかの期間に堆積したもの
Dg	砂礫層		

(年代は「地盤工学用語辞典(2006) 社団法人地盤工学会」より引用)

# 大河川における復旧工法・期間

- 木曾川は大河川であるため、早期復旧には出水期における施工も視野に入れた検討が必要。
- 早期復旧するためには、施工に関して十分な検討が必要であり、河川管理者等との調整をはじめ、綿密な仮設計画、施工計画及び安全な現場管理等が必要。



木曾川の出水期と非出水期

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
← 非出水期					→ 出水期 →				← 非出水期 →		

関係機関との協議等により非出水期の施工期間が限られる場合がある



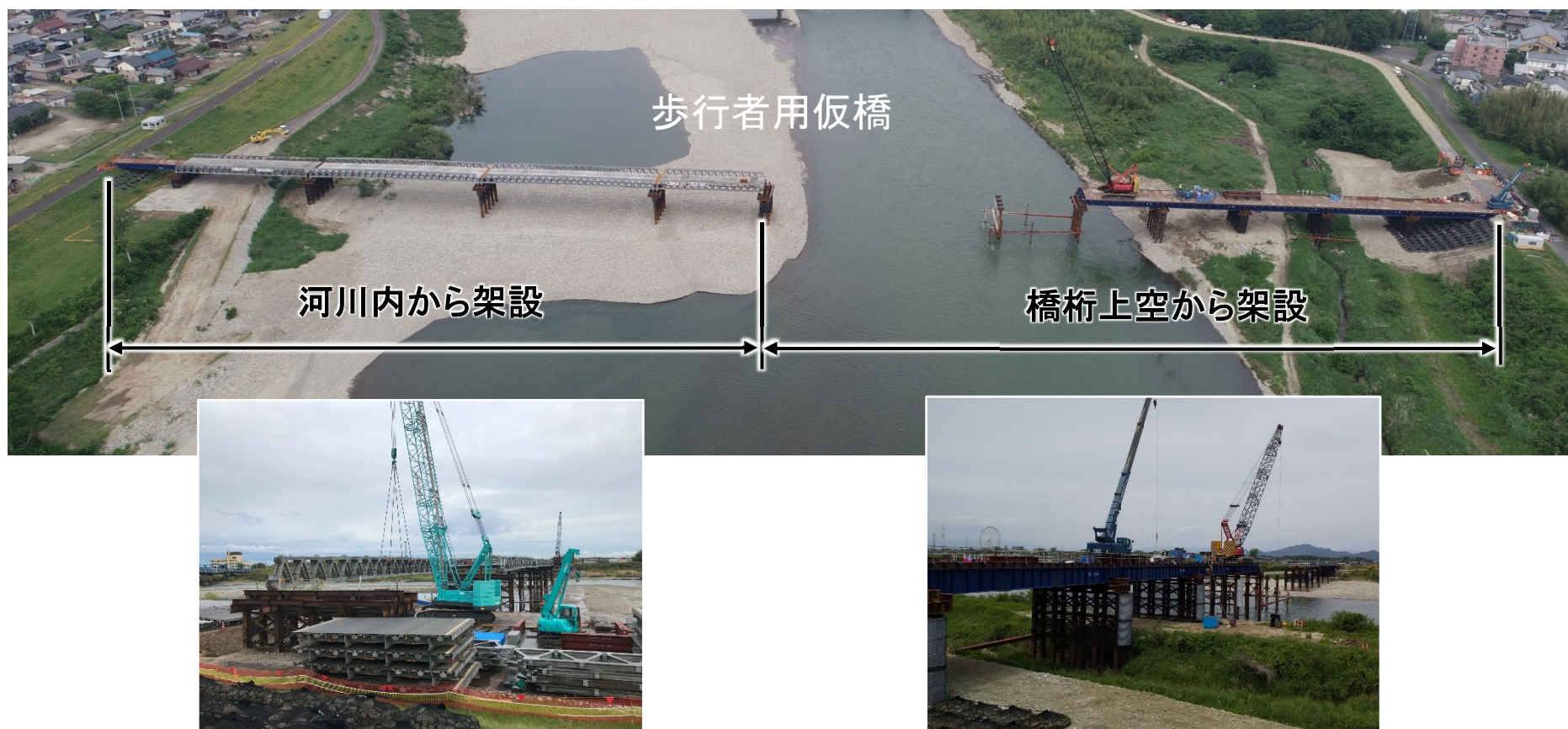
## ■ 検討内容

出水期の施工も視野に入れた施工方法の検討

# 橋梁上部工の架設方針

○歩行者用仮橋と同様に、砂州部は河川内から架設し、滯筋部は橋桁上空から架設する等、出水期にも工事を止めることなく通年施工を実施できるよう、詳細な工法を検討。

## ■歩行者用仮橋の架設方針



※新橋の詳細な架設工法は、今後、詳細設計で検討

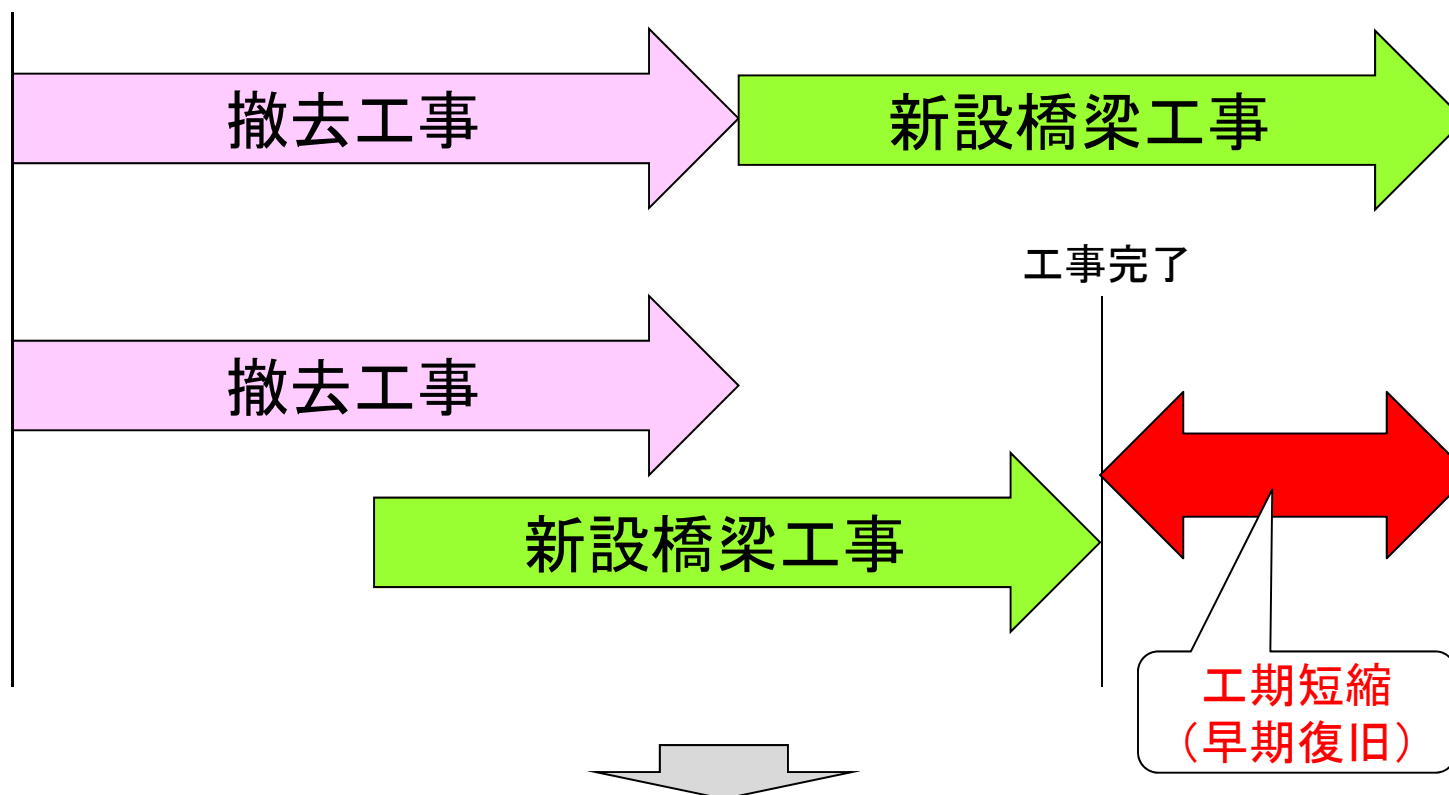
# 既設橋の撤去と新橋の施工との調整

○早期の復旧を図るため、既設橋の撤去工程と、新橋の施工工程の同時施工の調整が必要

＜早期復旧を図る工事の例＞

工事開始

工事完了



■ 検討内容

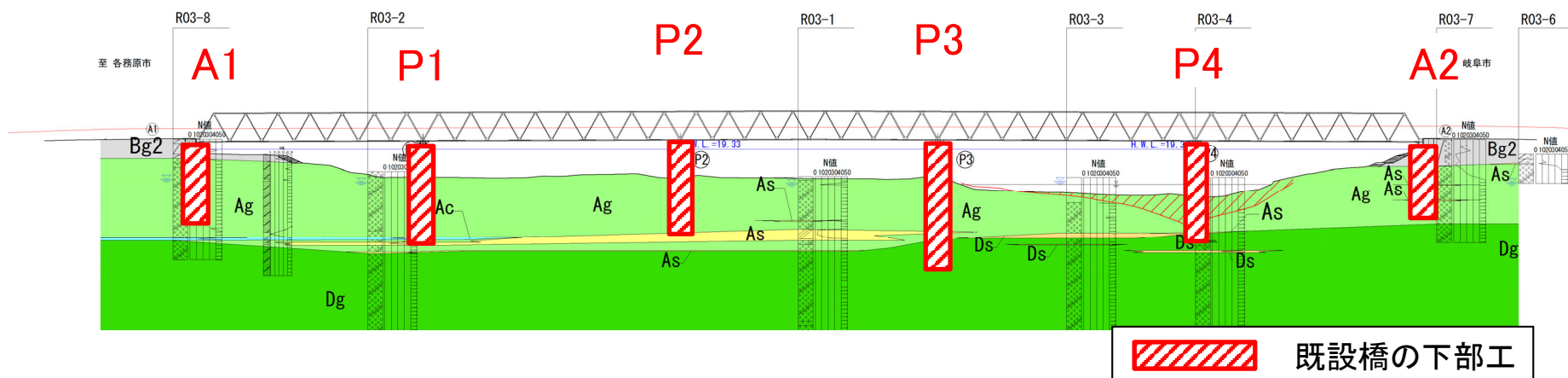
早期復旧するための橋梁形式、架設位置等の検討



# 既設橋撤去と新橋設置の同時施工

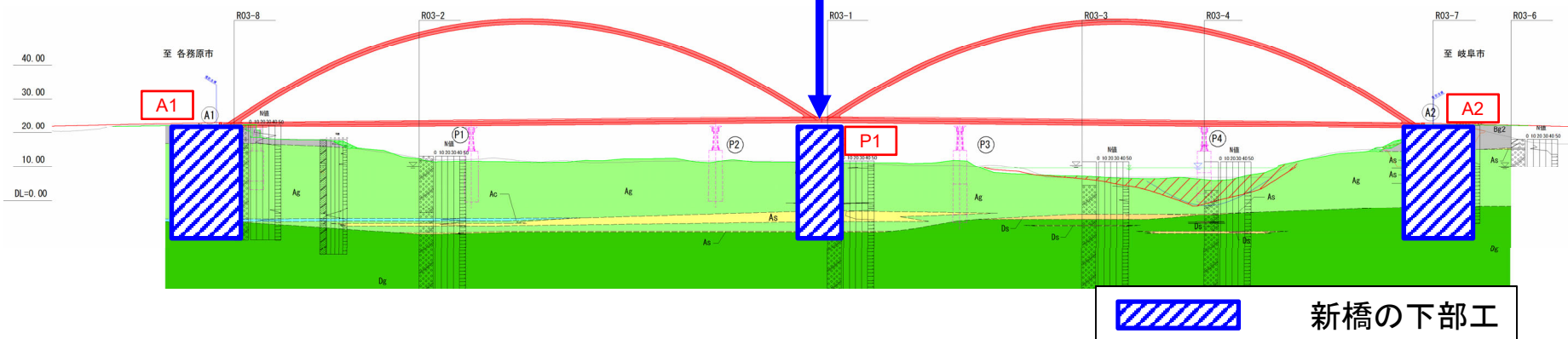
○工期短縮のため、既設橋の下部工撤去と、新橋の下部工設置は、並行して工事を実施する。

## ■ 既設橋



## ■ 新橋

河川中央部の下部工は、撤去と並行して設置工事が可能



# 既設橋の撤去及び 歩行者用仮橋の設置状況について

令和4年5月27日

国土交通省中部地方整備局

岐阜国道事務所

# 川島大橋 進捗状況(5月23日時点)



# 既設橋の撤去(進捗状況)

○令和3年12月1日に工事着手し、被災した橋梁のP3～A2間の橋桁撤去及びP4橋脚の撤去が完了。  
 ○残りのA1～P3間は、コンクリート床版撤去が完了し、橋桁撤去に向け準備中。

## ■撤去状況



瀬替え(右岸 → 左岸)  
作業ヤード造成



水平力除去作業



P3-A2床版撤去



P3-A2橋桁撤去



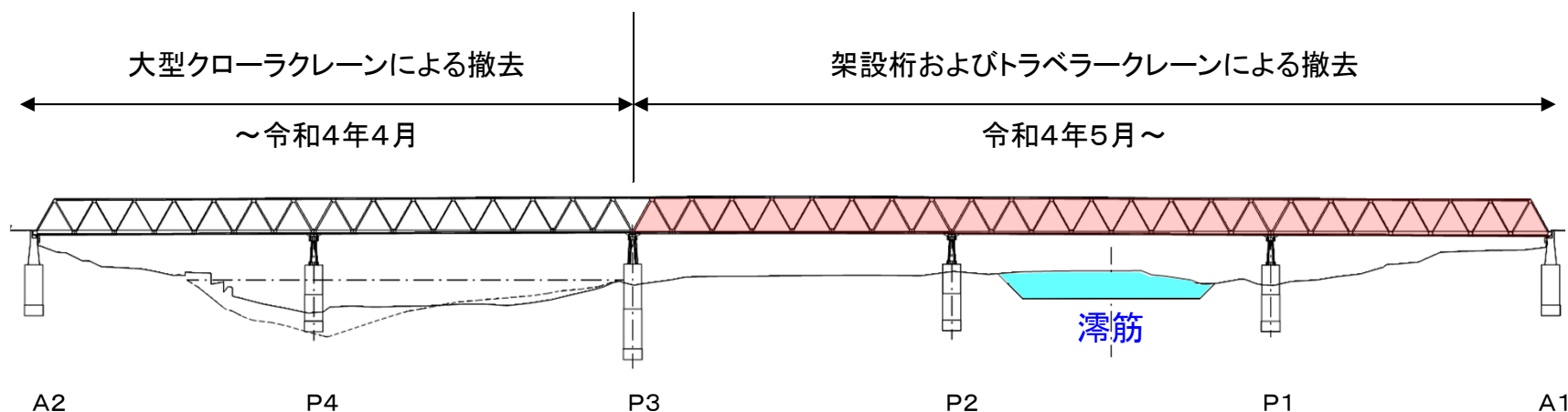
P4橋脚撤去



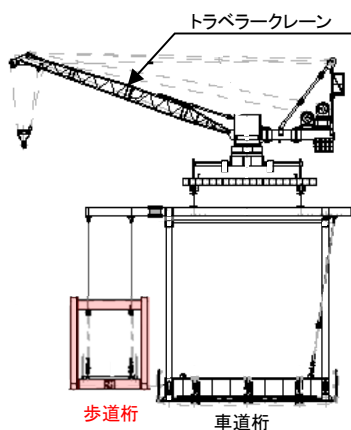
A1-P3床版撤去

# 既設橋の撤去(トラス桁の撤去)

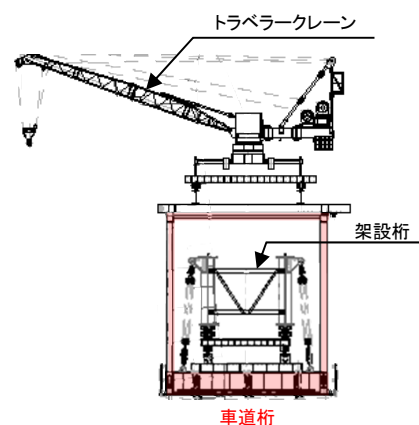
- 被災したP4橋脚に係る橋桁(P3～A2間)は、大型クローラークレーンにより撤去完了。
- 残りの3径間(A1～P3間)の橋桁は、出水期間(6月～9月)にも施工可能な架設桁およびトラベラークレーンにより撤去予定。



■ A1～P3間の撤去イメージ図



歩道桁撤去



車道桁撤去



トラベラークレーン設置状況

# 歩行者用仮橋の設置(進捗状況)

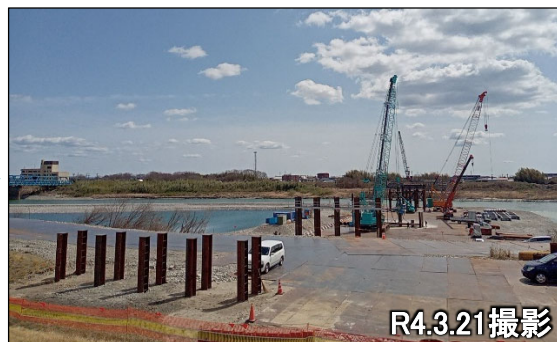
○令和3年12月1日に工事着手し、右岸側全5径間(うち4径間は国土交通省保有の応急組立橋)と、左岸側全9径間のうち6径間の仮橋架設が完了。

## ■右岸側(応急組立橋)



R3.12.28撮影

作業ヤード造成



R4.3.21撮影

応急組立橋 支持杭打ち込み



R4.5.23撮影

応急組立橋架設

## ■左岸側



R4.2.22撮影

作業ヤード造成



R4.3.25撮影

仮橋 支持杭打ち込み



R4.5.23撮影

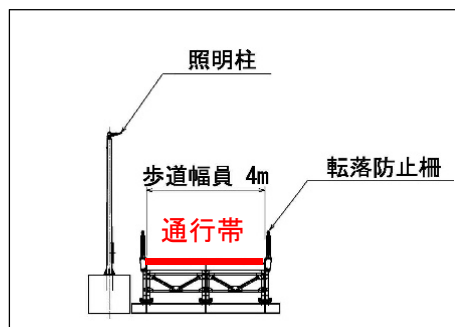
仮橋架設

# 歩行者用仮橋の設置(開通見通し)

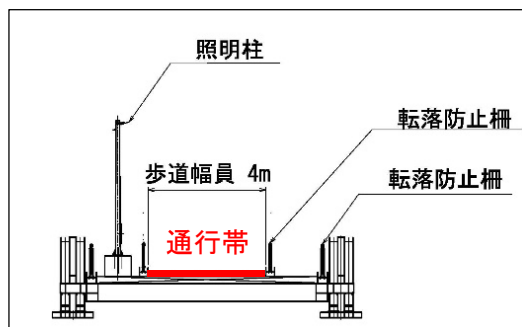
○歩行者用仮橋については、令和4年8月頃に開通する見通し。



[区間①]



[区間②]



[区間③]

