

# 第2回 新庄川橋架替事業設計施工検討委員会

令和6年8月21日

富山県土木部道路課・高岡土木センター

# 1 前回の委員会の概要

# 事業の概要

## 事業計画

全体事業費 約140億円

事業期間 平成31年度～令和20年度

国土交通省の庄川の河川整備計画とも整合を図り、新庄川橋（旧橋・新橋）と万葉線橋梁を一体的に架け替える計画として平成31年度に事業着手

## 現在の検討状況

[平面図]

※設計中のため、延長、構造等が変更になる可能性がある。

事業区間 延長1,100m

新庄川橋架替 400m

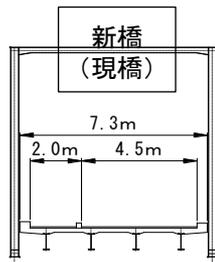
新庄川橋(新橋)

新庄川橋(旧橋)

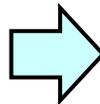
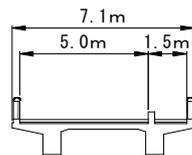
万葉線橋梁

↑  
庄川

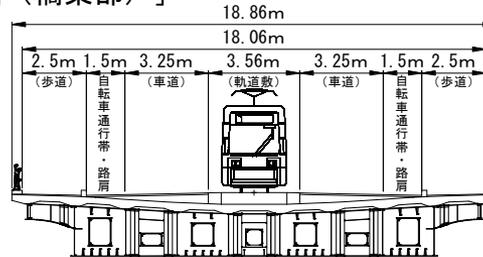
(下流側)



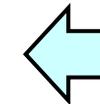
旧橋  
(現橋)



[横断面図 (橋梁部)]

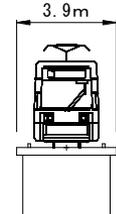


架替後



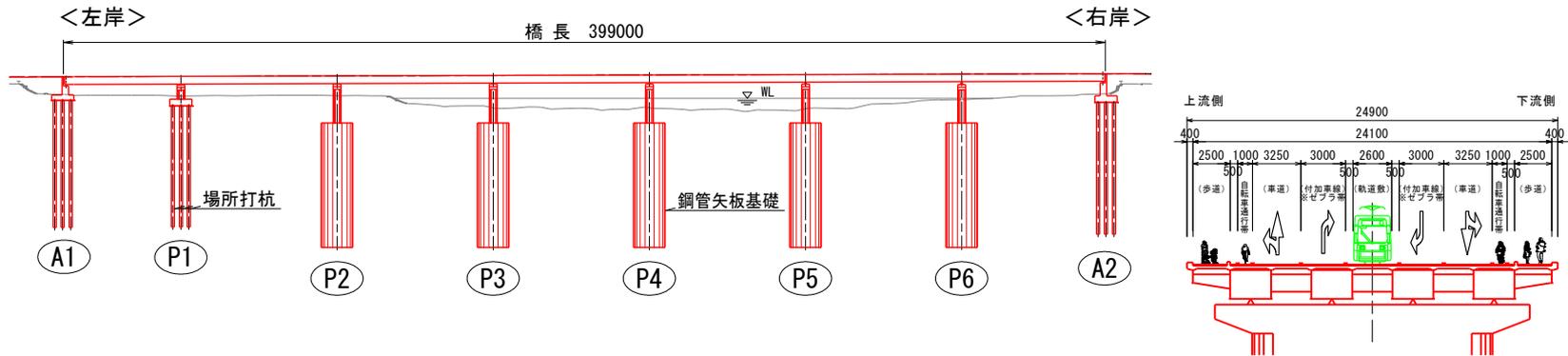
(上流側)

万葉線橋梁  
(現橋)





# 基礎形式・橋梁形式（現設計）



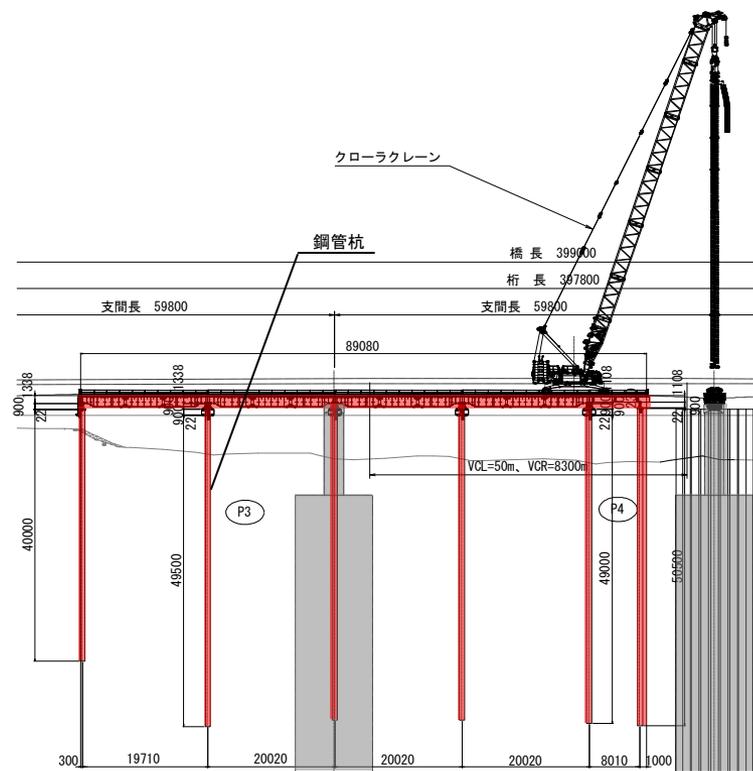
## 選定結果

	A1 橋台	P1 橋脚	P2 橋脚	P3 橋脚	P4 橋脚	P5 橋脚	P6 橋脚	A2 橋台
下部工形式 (躯体)	逆T式橋台	T型橋脚(小判型柱)						逆T式橋台
基礎形式	場所打杭基礎		鋼管矢板基礎				場所打杭基礎	

橋梁形式	7径間鋼連続箱桁橋
------	-----------

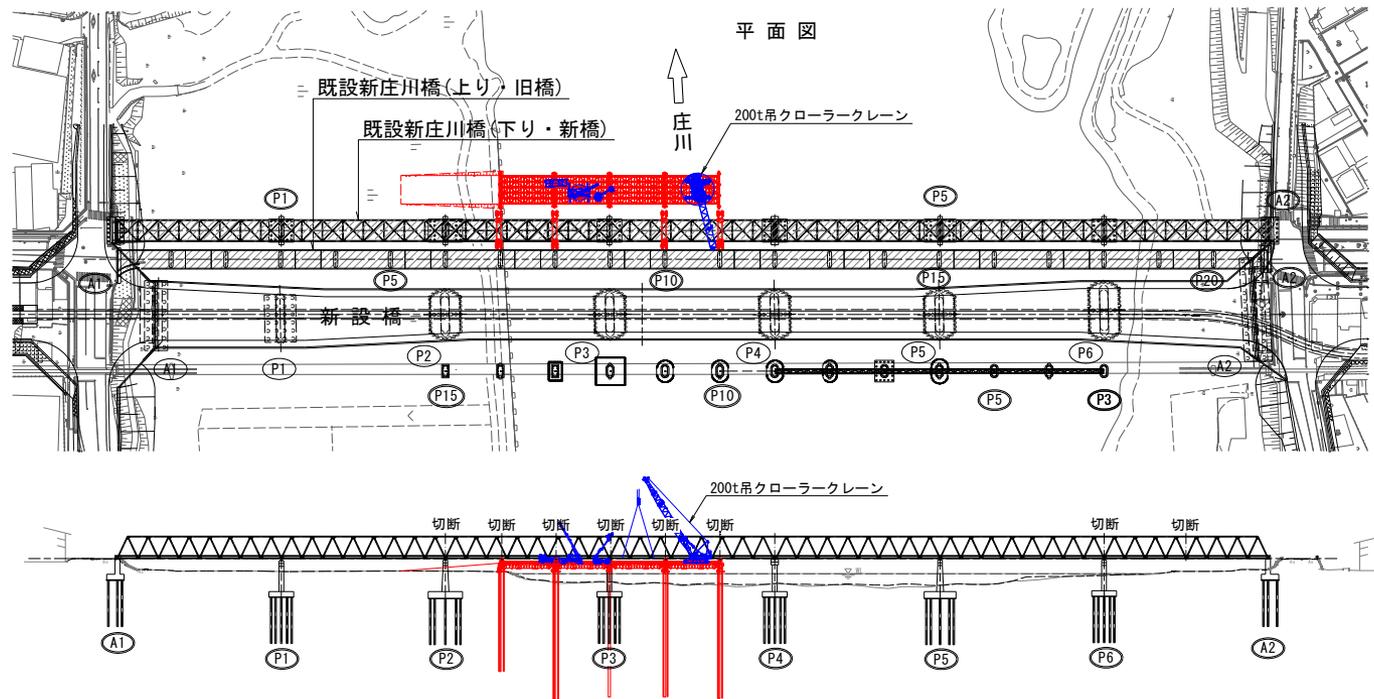
# 仮設計画（現設計）

鋼管矢板基礎の仮設については、**仮棧橋**を選定



# 既設橋撤去計画（現設計）

新設橋の供用開始後、既設の新庄川橋及び万葉線橋梁を撤去  
（仮設工として仮棧橋を設置）



# 課題① 基礎について

- ・地質調査の結果、支持層が深く、鋼管矢板が長尺（H=48m）となる見込み
- ・地盤の一部に固い層が混ざることが判明
- ・このため、施工が難しく工期も長くなり、大型重機による特殊工法を要する見込み

このままでは  
実施困難

## 【事業着手時(H31)】

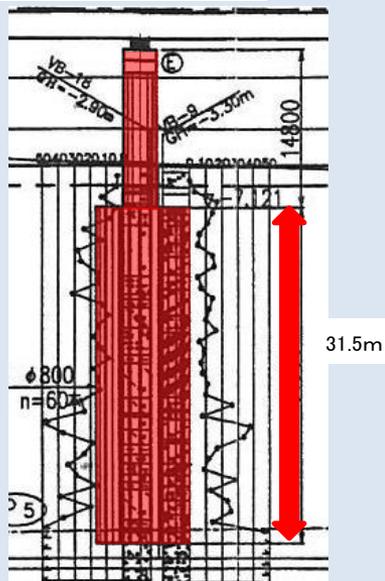
他の橋梁の実績から、鋼管矢板をH=31.5mと想定



鋼管矢板の例(打設中)

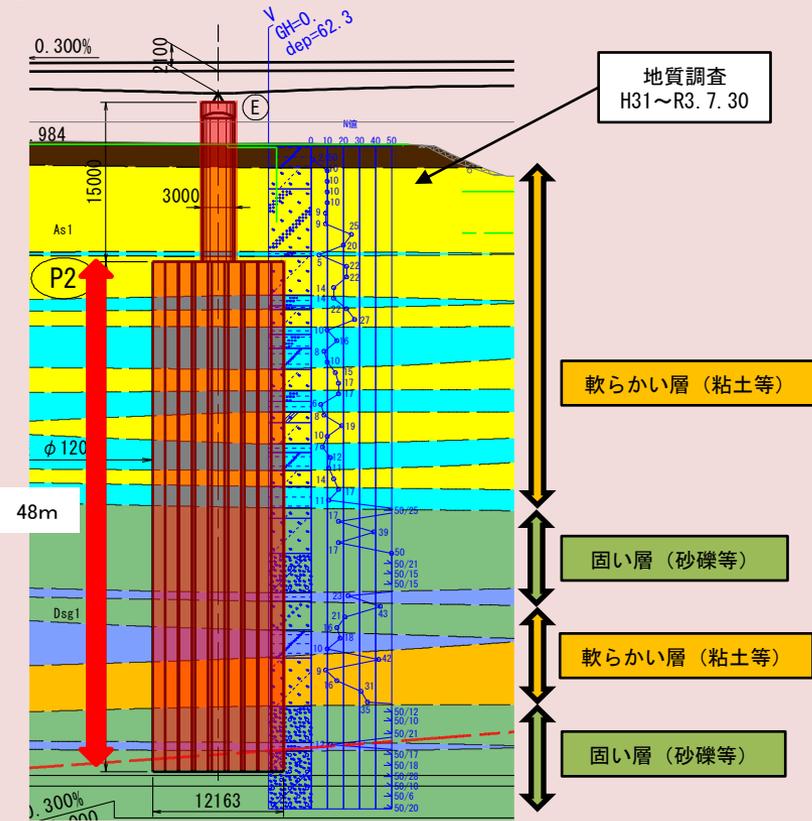


鋼管矢板の例(打設完了)



牧野大橋の実績

## 【詳細設計時 (R4)】



# 課題② 仮設工について

- ・ 橋脚基礎工の大型重機を載せるには、広い面積の仮棧橋を要する
- ・ また、地質調査の結果、支持層が深く、仮棧橋の杭橋脚が深くなる見込み
- ・ さらに施工期間を確保するには、橋脚のスペンが広く特殊な構造の仮棧橋を要する見込み

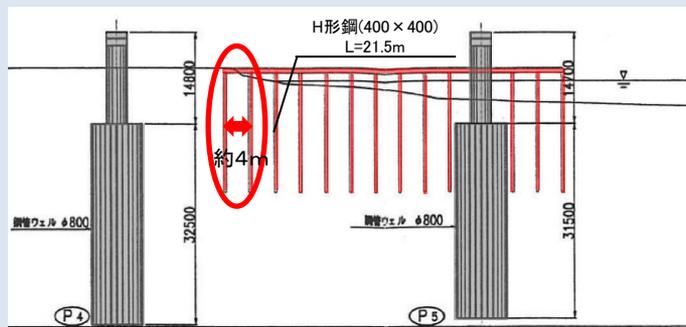
このままでは  
実施困難

## 【事業着手時 (H31)】

他の橋梁の実績から、一般的な構造の仮棧橋を想定

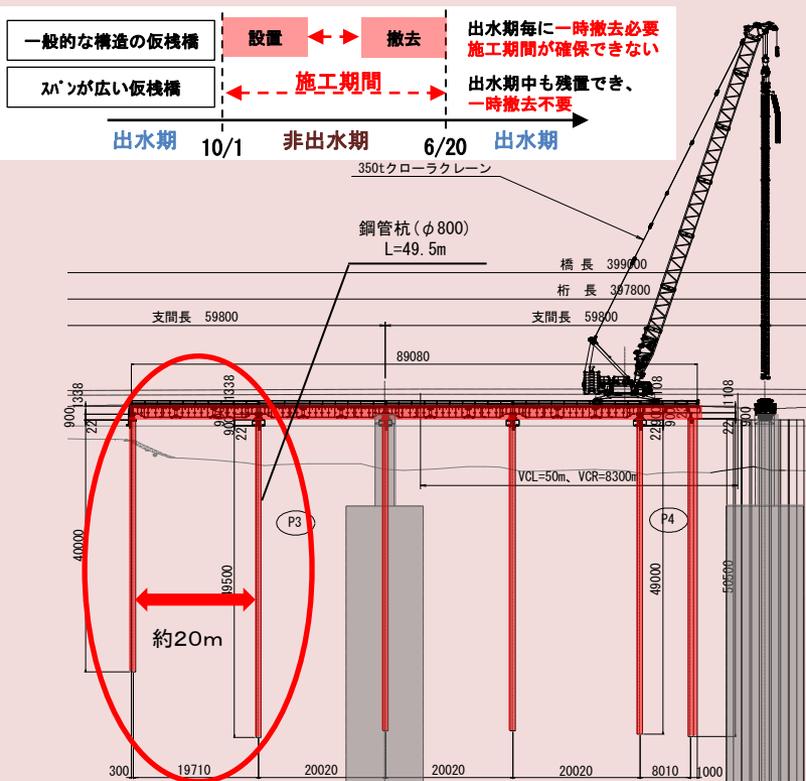


仮棧橋の例

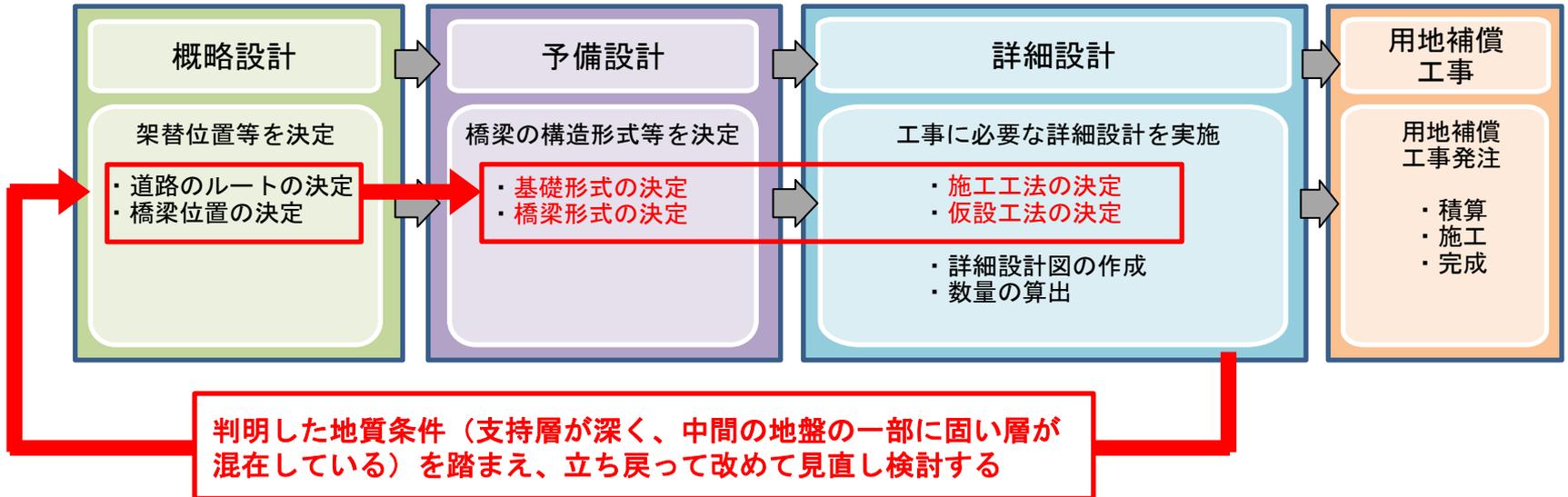


牧野大橋の実績

## 【詳細設計時 (R4)】



# 見直しの手順



見直し検討項目	内容
<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路のルート決定</li> <li>・橋梁位置決定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・橋梁の架替えにかかる工事費は、道路のルート選定に対して変更は生じない。</li> <li>・道路のルート選定に関わる経済的要因は、取付部の事業規模に依存する。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・基礎形式決定</li> <li>・橋梁形式決定</li> <li>・施工工法決定</li> <li>・仮設工法決定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・判明した地質条件に基づいて、改めて基礎形式、橋梁形式、施工工法、仮設工法の選定を実施する。</li> <li>・基礎形式と仮設工法は関わりが強いことから、決定の過程で、その都度それぞれの検討結果を反映させながら、並行して見直し検討を進める。 (仮設工法との組み合わせ次第では、他の基礎形式が施工可能となる。)</li> </ul>

## 前回委員会のまとめ

### <結果（議事概要）>

委員からは主に以下のご意見をいただき、この方向性に則って見直しを進め、事務局案がまとまった段階で第2回検討委員会を開催する。

- 設計の見直し方策については、概略設計の内容を押さえつつ、予備設計、詳細設計の内容である基礎形式、橋梁形式、施工工法、仮設工法の見直しを検討する。
- これらの検討は相互の関連性が大きいいため、一体的に進める必要がある。
- 既設橋撤去時の工法についても、見直しを検討する。

## 2 見直しの設計案

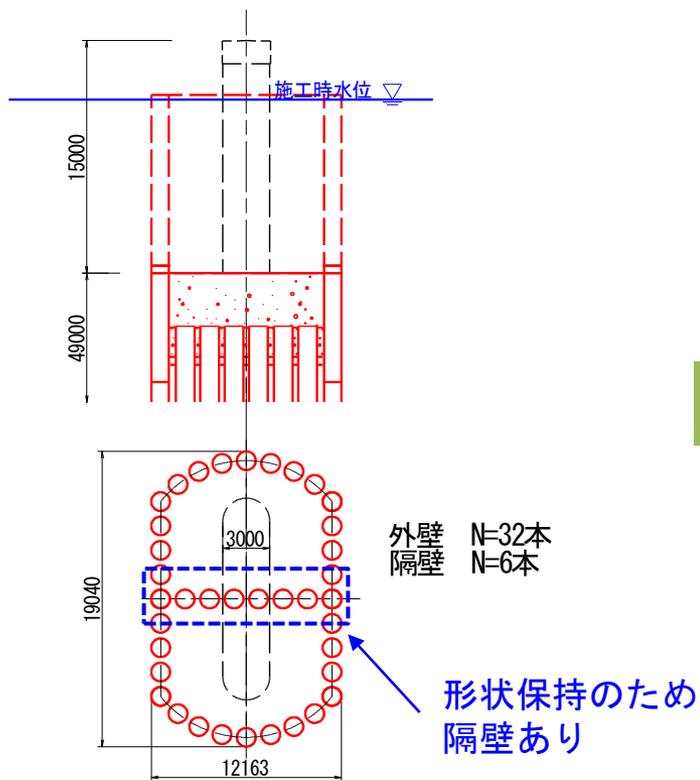
## (1) 基礎の見直しについて

# 施工工法の見直し（鋼管矢板井筒基礎）

- ・ R5の鋼管矢板基礎設計施工便覧の改訂により、フライング方式打撃工法（バイブロ併用）に関する記述が追加された。当工法を採用することで、井筒形状を見直し、鋼管矢板井筒基礎のコンパクト化を図ることができる。

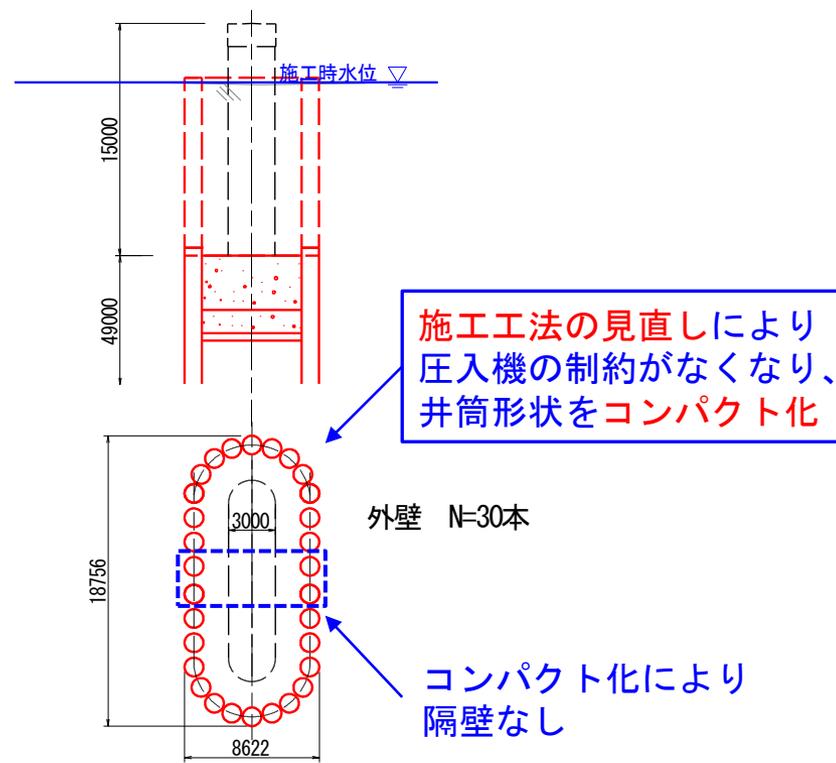
## 現設計（P4橋脚）

中堀工法（自走式パイラーによる圧入）



## 見直し案（P4橋脚）

フライング方式打撃工法（バイブロ併用）



# 基礎形式の見直し案

- ・ P2～P6橋脚の鋼管矢板井筒基礎について、以下の見直し案で、改めて経済性及び工期について、基礎形式の比較検討を行う。

## 基礎形式の見直し案

① 鋼管矢板井筒基礎 (コンパクト化)	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 鋼管矢板を、現場で良質な支持層に小判形等の閉鎖形状に組み合わせて打ち込み、継手管内をモルタルで充填し、その頭部に頂版を設けて剛結させる工法。</li><li>・ フライング方式打撃工法（バイブロ併用）を採用することで、鋼管矢板井筒基礎のコンパクト化を図る。</li></ul>
② 鋼管杭基礎	<ul style="list-style-type: none"><li>・ オーガを用いて所定深さまで掘削・沈設し、杭先端にセメントミルクを噴出し根固め球根をつくり、先端支持力を確保する工法。</li></ul>
③ 場所打ち杭基礎	<ul style="list-style-type: none"><li>・ ケーシングチューブを回転圧入しながら所定深さまで掘削し、その中に鉄筋かごを建込み、コンクリートを打込む工法。</li></ul>
④ オープンケーソン	<ul style="list-style-type: none"><li>・ ケーソン内部の地盤を掘削し、ケーソン自体の重量及び圧入アンカーによる沈下荷重によって所定深さまで沈設させ、ケーソン内にコンクリートを打込む工法。</li></ul>
⑤ ニューマチック ケーソン	<ul style="list-style-type: none"><li>・ ケーソン下部に設けた気密作業室に圧縮空気を送り込んで地下水の侵入を防ぎ、ドライな状態で掘削し、躯体を所定深さまで沈設させる工法。</li></ul>

# 基礎形式の比較（高水敷・P2橋脚）

## 高水敷・P2橋脚

- ・ 経済性は「場所打ち杭基礎」が最も優れ、工期は「鋼管矢板井筒基礎」や「ニューマチックケーソン基礎」が優れる結果となった。

比較案	鋼管矢板井筒基礎	鋼管杭基礎	場所打ち杭基礎	オープンケーソン基礎	ニューマチックケーソン基礎
	フライング方式打撃工法 (パイプロ併用)	セメントミルク噴出攪拌方式	オールケーシング工法		
基礎諸元	φ=1.2m 基礎長L=49m	φ=1.2m 杭長L=45.5m N=24本	φ=1.2m 杭長L=45.5m N=18本	基礎長L=47.5m	基礎長L=47.5m
概要図	<p>外壁 N=30本</p>				
経済性	×	△	○	△	×
工期	○	△	△	×	○

# 基礎形式の比較（流水部・P3～P6橋脚）

## 流水部・P3～P6橋脚

- ・ 経済性は「場所打ち杭基礎」が最も優れ、工期は「鋼管矢板井筒基礎」や「ニューマチックケーソン基礎」が優れる結果となった。

比較案	鋼管矢板井筒基礎	鋼管杭基礎	場所打ち杭基礎	オープンケーソン基礎	ニューマチックケーソン基礎
	フライング方式打撃工法 (パイプロ併用)	セメントミルク噴出攪拌方式	オールケーシング工法		
基礎諸元	φ=1.2m 基礎長L=44.5m	φ=1.2m 杭長L=41.0m N=24本	φ=1.2m 杭長L=41.0m N=18本	基礎長L=43.5m	基礎長L=43.5m
概要図					
経済性	△	△	○	×	×
工期	○	△	△	×	○

・ 表はP4橋脚での比較。比較検討に河川に関する仮設は含まず。

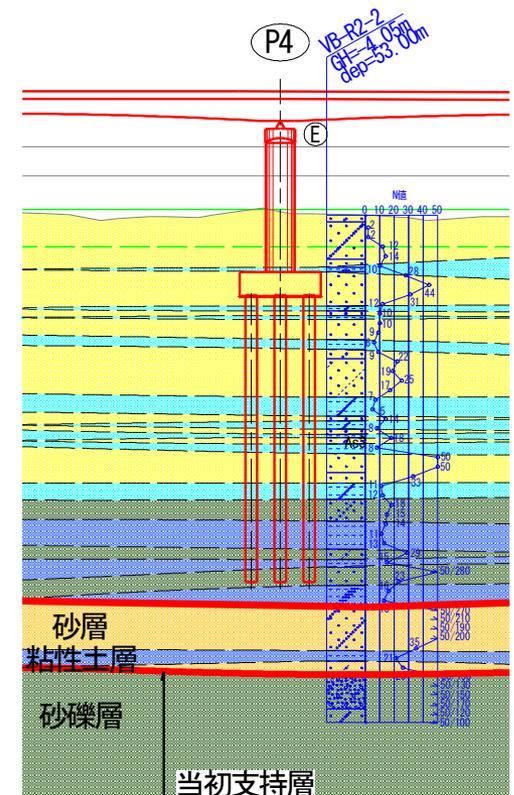
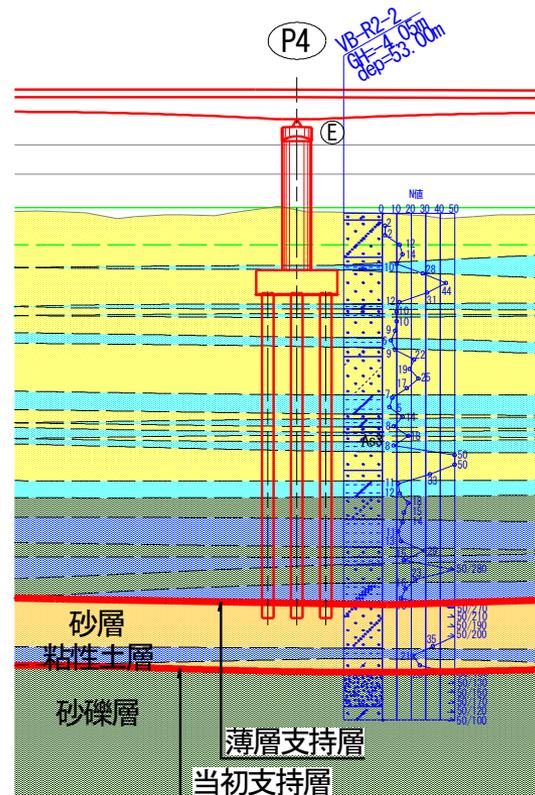
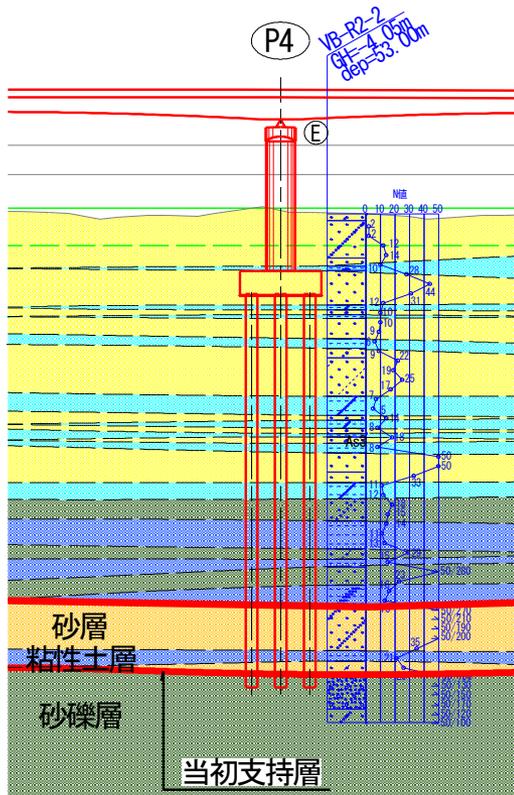
# 基礎の深さを見直す検討（場所打ち杭基礎）

- 基礎の深さの見直しのため、「**場所打ち杭基礎**」の場合で、さらに薄層支持杭や摩擦杭の可能性について検討を進める。あわせて、追加で実施した地質調査の結果などを反映させ、杭本数等の構造も精査。

支持杭

薄層支持杭

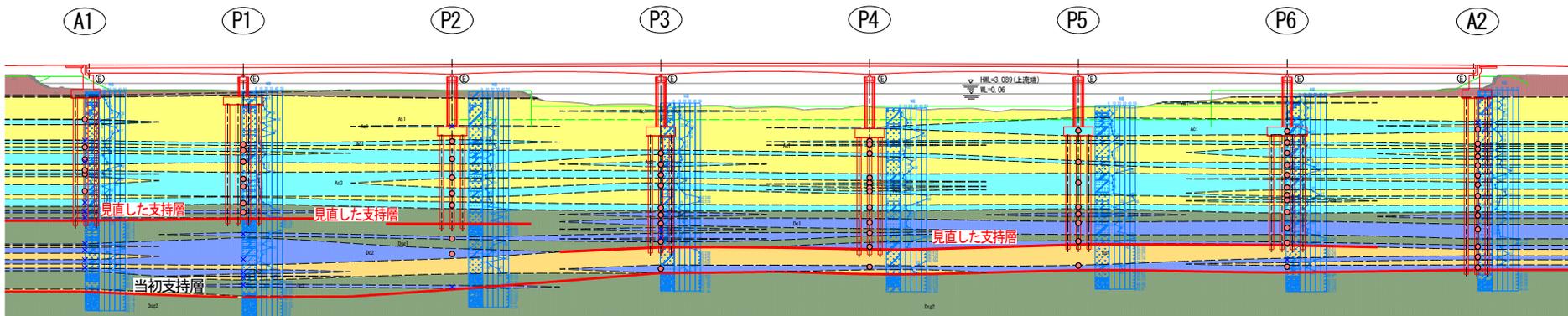
摩擦杭



# 追加で実施した地質調査

- ・ 薄層支持杭や摩擦杭の検討のため、**全ての下部工予定位置で調査ボーリングを実施。**（全 8 箇所）
- ・ 粘性土層の試料を採取し、**三軸圧縮試験と圧密試験**を行った。（R5. 9月～R6. 5月）

土質試験	目的
三軸圧縮試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土の<b>一軸圧縮強度</b>を調べ、薄層支持とする場合の杭の先端支持力算出に使用</li> <li>・ 土の<b>粘着力</b>を算出し、摩擦杭とする場合の周面摩擦力の算出に使用</li> </ul>
圧密試験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土の圧密応力と間隙比を調べ<b>圧密降伏応力</b>を算出し、薄層支持とする場合の薄層支持層より下の地層の圧密沈下の検討に使用</li> <li>・ 過圧密地盤を確認し、摩擦杭の根入れの検討に使用</li> </ul>



# 基礎の深さを見直す検討（A1橋台）

A1橋台

- ・ 第3案の「摩擦杭」が経済性に最も優れる結果となった。

	第1案：支持杭	第2案：支持杭 (支持層を浅い層に見直し)	第3案：摩擦杭
側面図	<p> <math>\phi 1200</math>  <math>L=57.5\text{m}</math>  <math>N=24\text{本}</math> </p> <p>見直した支持層</p> <p>当初支持層</p>	<p> <math>\phi 1200</math>  <math>L=37.0\text{m}</math>  <math>N=24\text{本}</math> </p> <p>見直した支持層</p> <p>当初支持層</p>	<p> <math>\phi 1200</math>  <math>L=33.0\text{m}</math>  <math>N=24\text{本}</math> </p> <p>見直した支持層</p> <p>当初支持層</p>
経済性		○	◎

# 基礎の深さを見直す検討（P1橋脚）

## P1橋脚

- ・ 第2案の「**薄層支持杭**」が経済性に最も優れる結果となった。
- ・ 摩擦杭は構造が大きくなり、かえって不経済になる結果となった。

	第1案：支持杭	第2案：薄層支持杭	第3案：摩擦杭
側面図	<p>φ1200 L=57.0m N=18本</p> <p>8400</p> <p>800</p> <p>薄層支持層</p> <p>当初支持層</p>	<p>φ1200 L=34.5m N=18本</p> <p>8400</p> <p>800</p> <p>薄層支持層</p> <p>当初支持層</p>	<p>φ1200 L=31.0m N=24本</p> <p>11400</p> <p>800</p> <p>薄層支持層</p> <p>当初支持層</p>
経済性		◎	○

# 基礎の深さを見直す検討（P2橋脚）

## P2橋脚

- ・ 第1案の「**支持杭**」が経済性に最も優れる結果となった。
- ・ 摩擦杭は構造が大きくなり、かえって不経済になる結果となった。

	第1案：支持杭	第2案：薄層支持杭	第3案：摩擦杭
側面図	<p> <math>\phi 1200</math>  <math>L=45.5\text{m}</math>  <math>N=18\text{本}</math>              8400              17000              薄層支持層              当初支持層           </p>	<p>(構造不成立)</p>	<p> <math>\phi 1200</math>  <math>L=44.0\text{m}</math>  <math>N=20\text{本}</math>              11400              17000              薄層支持層              当初支持層           </p>
経済性	◎		○

# 基礎の深さを見直す検討（P3～P6橋脚）

P3～P6橋脚

- ・ 第1案の「**支持杭**」が経済性に最も優れる結果となった。
- ・ 薄層支持杭や摩擦杭は構造が大きくなり、かえって不経済になる結果となった。

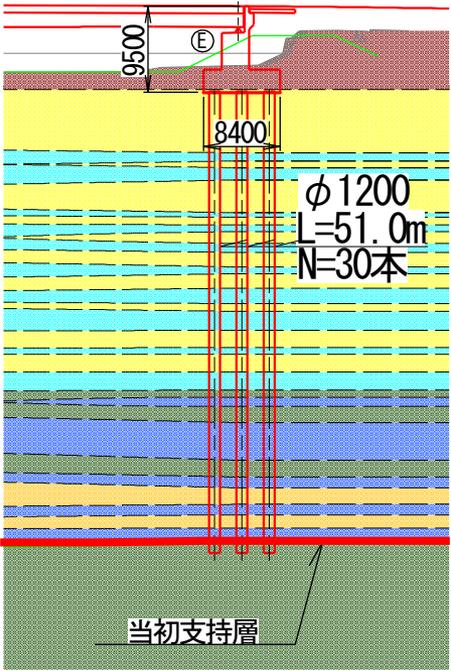
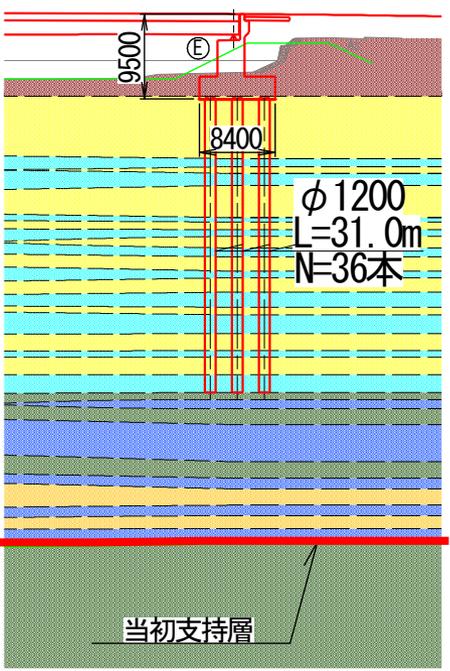
	第1案：支持杭	第2案：薄層支持杭	第3案：摩擦杭
側面図	<p> <math>\phi 1200</math>  <math>L=41.0m</math>  <math>N=18本</math>              8400              17500              薄層支持層              当初支持層           </p>	<p> <math>\phi 1200</math>  <math>L=34.0m</math>  <math>N=20本</math>              11400              17500              薄層支持層              当初支持層           </p>	<p> <math>\phi 1200</math>  <math>L=37.0m</math>  <math>N=24本</math>              11400              17500              薄層支持層              当初支持層           </p>
経済性	◎	○	

・ 比較表はP4橋脚における検討結果。

# 基礎の深さを見直す検討（A2橋台）

## A2橋台

- 第3案の「摩擦杭」が経済性に最も優れる結果となった。

	第1案: 支持杭	第2案: 薄層支持杭	第3案: 摩擦杭
側面図	 <p>9500 8400 φ1200 L=51.0m N=30本 当初支持層</p>	(構造不成立)	 <p>9500 8400 φ1200 L=31.0m N=36本 当初支持層</p>
経済性	○		◎

# 摩擦杭が混在する場合の検討

- 摩擦杭が混在する場合、沈下量の差により橋梁に有害な影響を及ぼす恐れがあるため、上部構造を連続化しない等の対応が必要になる。連続化しない場合、P1橋脚とP6橋脚の構造が大きくなり、不経済となる上に、河積阻害率の基準を満たさない結果となった。

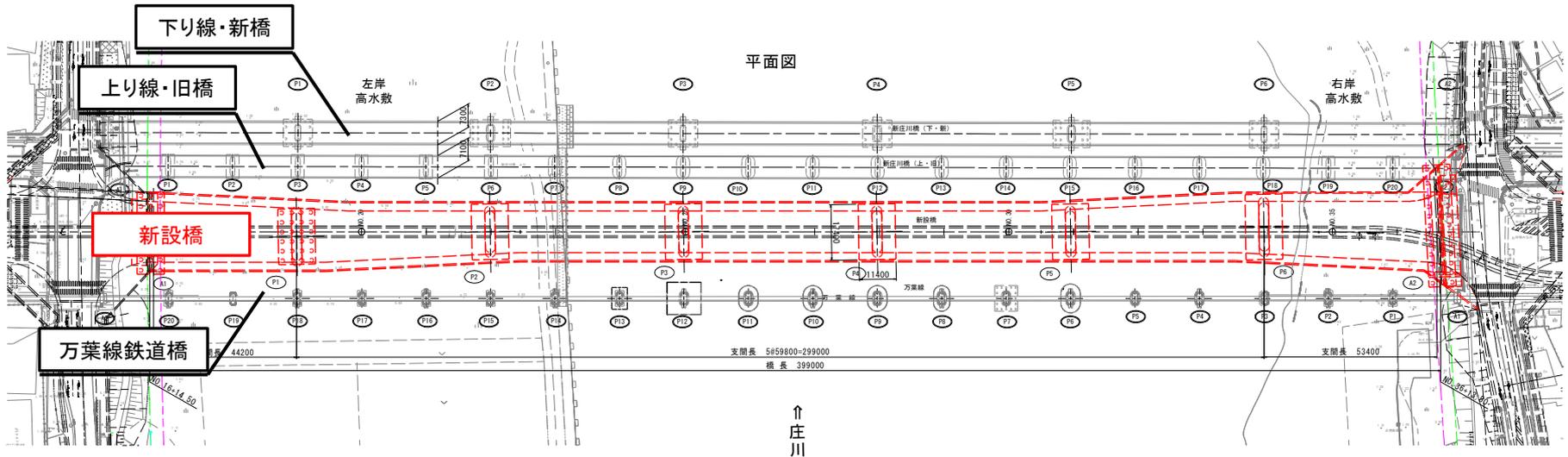
		側面図		評価項目		判定
<b>第1案</b> 摩擦杭 …混在 上部構造…連続化しない			経済性	△	×	
			河川への影響	×		
			走行性	△		
			維持管理性	△		
			落橋防止構造	必要		
<b>第2案</b> 摩擦杭 …混在させない 上部構造…連続化			経済性	○	○	
			河川への影響	○		
			走行性	○		
			維持管理性	○		
			落橋防止構造	不要		

## (2) 仮設の見直しについて

# 現場条件の整理

・ 仮設工法の見直しにあたり、考慮する現場条件は下記のとおり。

- ・ 流水を安全に流下させる必要がある。
- ・ 施工によって既存施設に悪影響を及ぼすことがないように、対策が必要である。
- ・ 万葉線橋梁、道路橋ともに交通を確保しながらの施工となる。
- ・ 作業スペースについて、万葉線橋梁と道路橋に挟まれた箇所での施工となる。
- ・ 作業スペースへの上下流からのアクセスについて、万葉線橋梁及び道路橋の桁下に制約がある。



# 仮設工法の見直し案

- ・ 下部工施工時及び既設橋撤去時の仮設工法について、以下の見直し案で、改めて仮設工法の比較検討を進めていく。

## 仮設工法の見直し案

	①仮棧橋工法	②瀬替え(仮締切)工法	③台船工法	④既設橋活用
概要	流水部に仮棧橋を架設し、仮棧橋上で施工ヤードを確保し施工する工法。	自立式鋼矢板と土堤で仮締切を設置し、施工ヤードを確保し施工する工法。	施工箇所に台船を曳航し、台船から施工する工法。	道路橋の交通を下り線橋梁（下流側・トラス橋）に集約し、上り線橋梁（上流側・ゲルバー橋）を搬入路や施工ヤードとして活用し、施工する工法。
工法イメージ			台船工法	

※ホームページ掲載にあたり、資料中の写真の一部を変更しております。