

令和3年度
田中賞「作品部門」候補

ありあけちくごがわおおはし

有明筑後川大橋

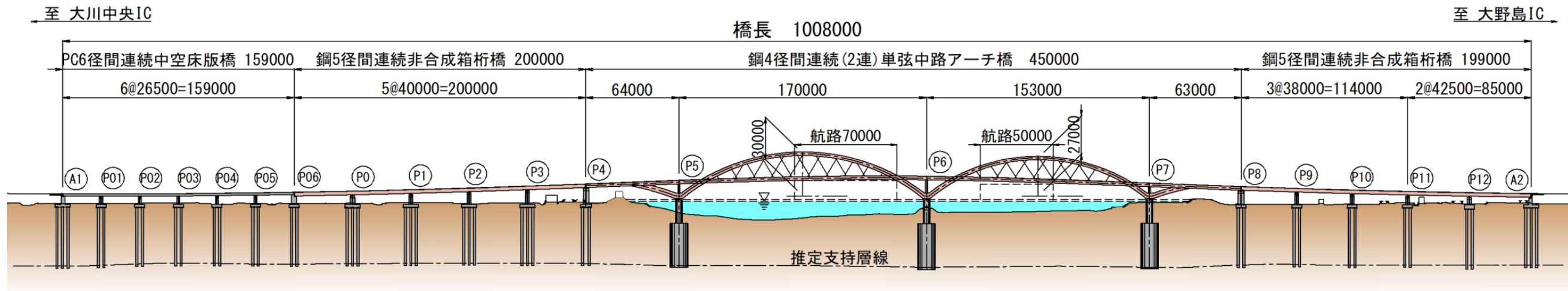
(整理番号:新F)



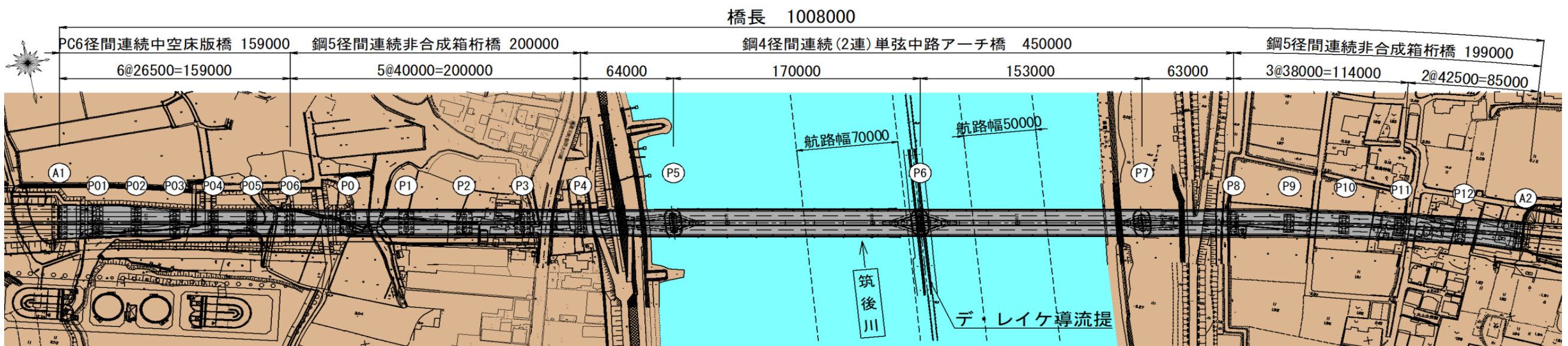
有明筑後川大橋 架橋位置



有明筑後川大橋 橋梁概要



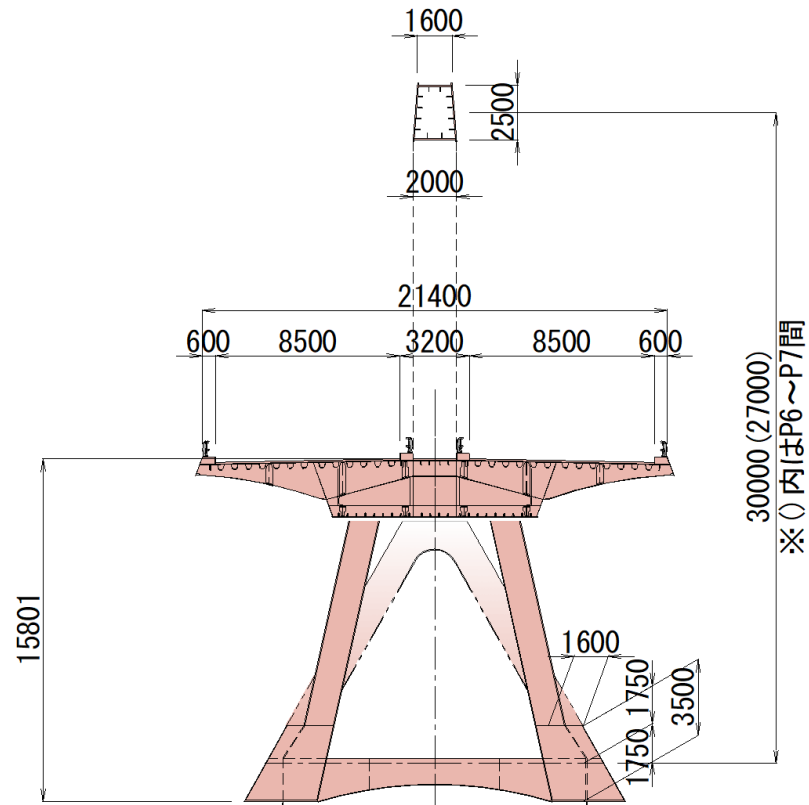
側面図



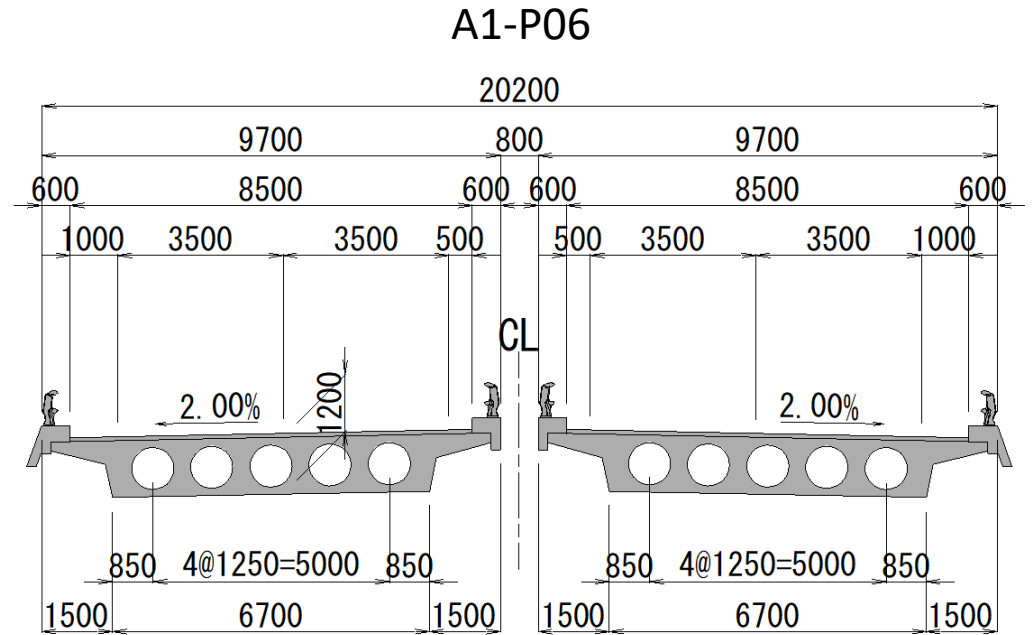
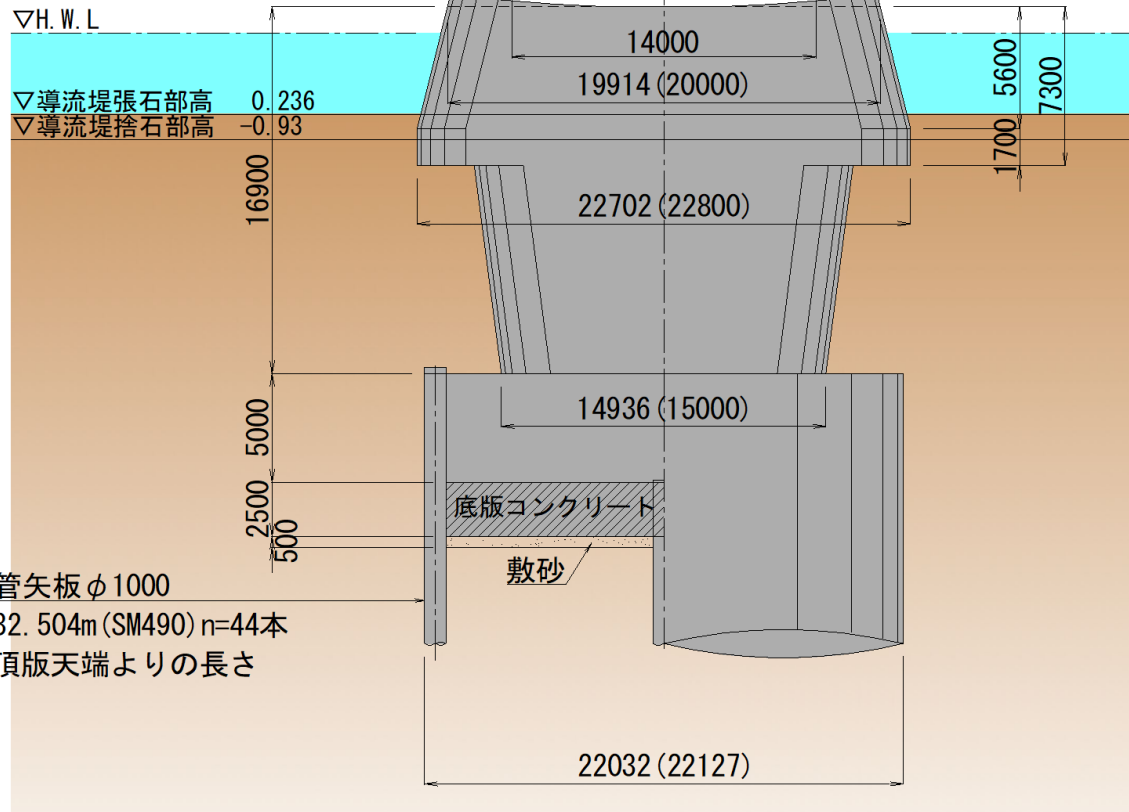
平面図

- 橋梁形式(橋長): A1-P06 PC6径間连续中空床版橋(橋長=159m)
 P06-P4 鋼5径間连续非合成箱桁橋(橋長=200m)
P4-P8 鋼4径間连续(2連)单弦中路アーチ橋
(橋長=450m(64.0m+170.0m+153.0m+63.0m))
 P8-A2 鋼5径間连续非合成箱桁橋(橋長=199m)

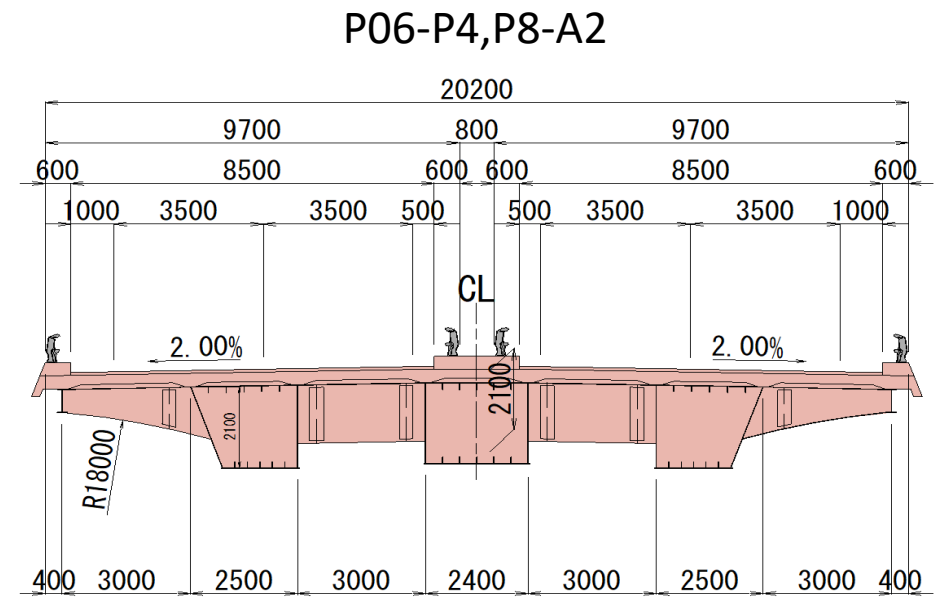
有明筑後川大橋 橋梁概要



断面図(鋼アーチ橋)



断面図(PC中空床版橋)



断面図(鋼箱桁橋)

有明筑後川大橋 全景

昇開橋 : 国指定重要文化財
デ・レイケ導流堤 : 土木学会選奨土木遺産



有明筑後川大橋の特徴

1. 国内初の2連の鋼単弦中路アーチ橋の採用

広がりのある平坦な地形の中で、歴史遺産に寄り添い、準主役級の役割を持って風景全体を引き立て合うことを目指した橋種選定を行い、国内初の「2連の鋼単弦中路アーチ橋」を採用

2. 周辺風景および歴史遺産群と共存するデザイン

「横への広がり感」を基本方針として、「河川を軽やかに跨ぐ軽快感」を実現するため、張出し長の拡大(5.1m)、アーチ断面の変断面、吊り材のクロス配置、色彩等についてデザイン

3. 日本有数の軟弱地盤に対する検討と対策

軟弱地盤への対策として、過圧密領域における即時・圧密沈下量の算定と設計への反映、基礎工の動的解析による耐震設計

4. 歴史遺産(デ・レイケ導流堤)への配慮

デ・レイケ導流堤(選奨土木遺産)に橋脚設置するにあたり、導流堤の価値を守り、地域全体の価値向上に向けて、機能や形状に対する配慮や内部構造の調査、地上復元による展示

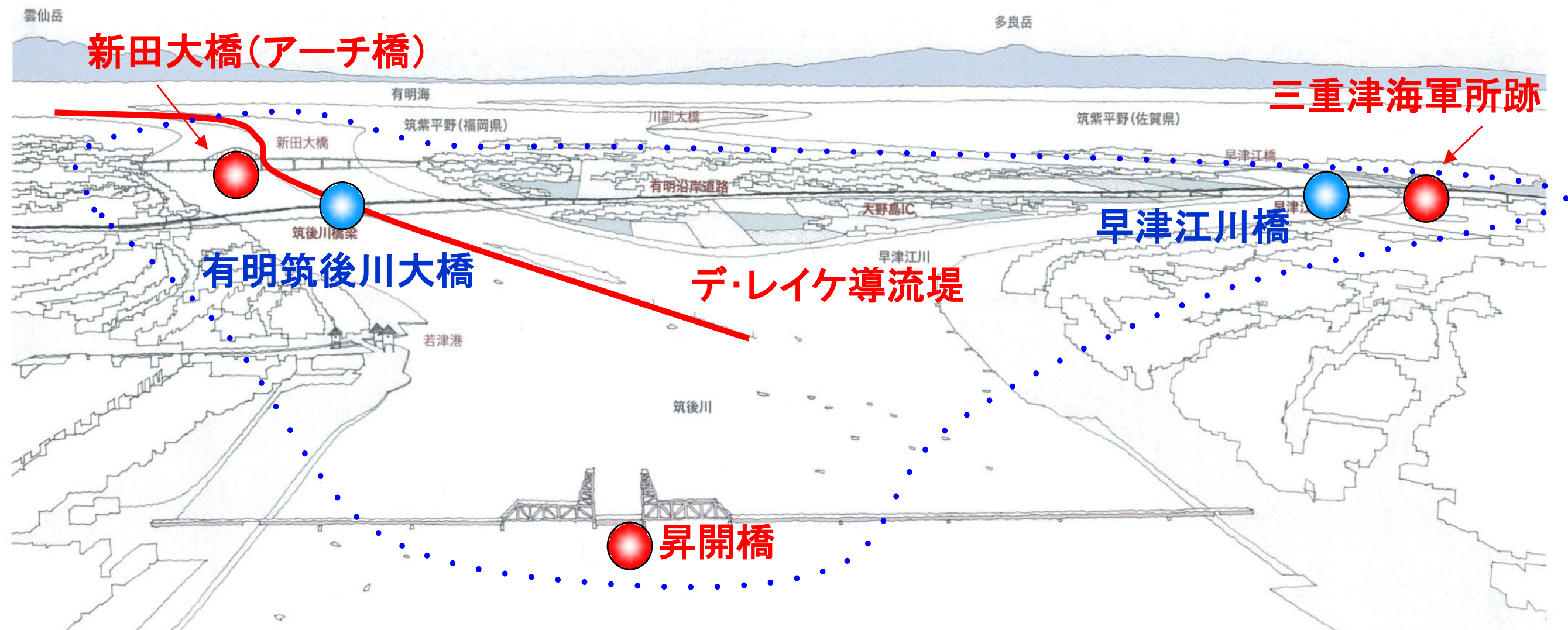
5. 維持管理性への配慮

維持管理性の向上に向けて、維持管理時の動線確保や容易性に配慮
また、維持管理CIMモデルの検討を行い、点検・維持管理の効率化

1. 国内初の2連の鋼単弦中路アーチ橋の採用

【橋梁計画の基本的な考え方】

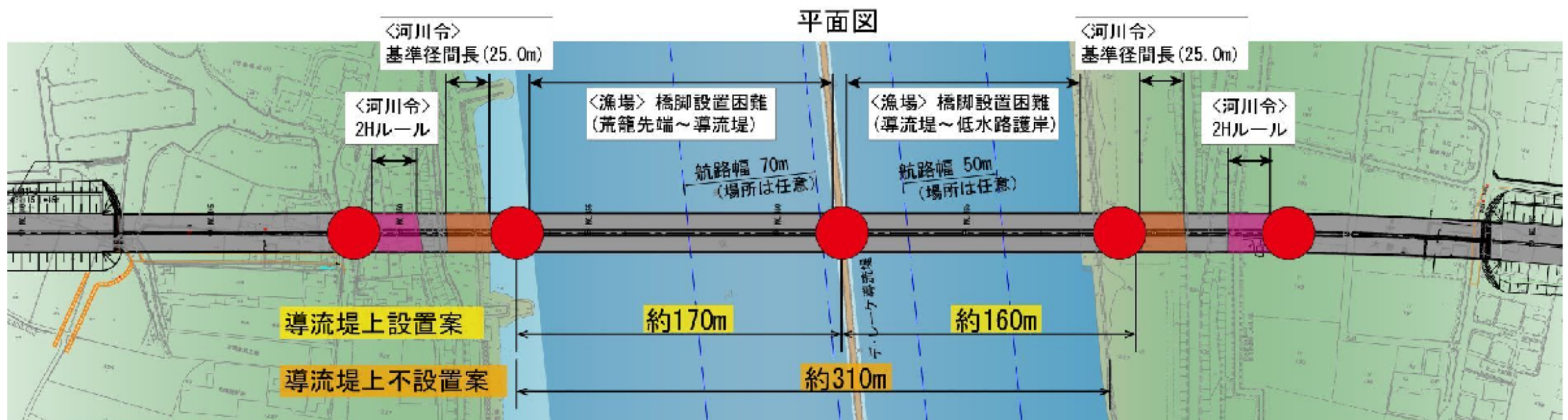
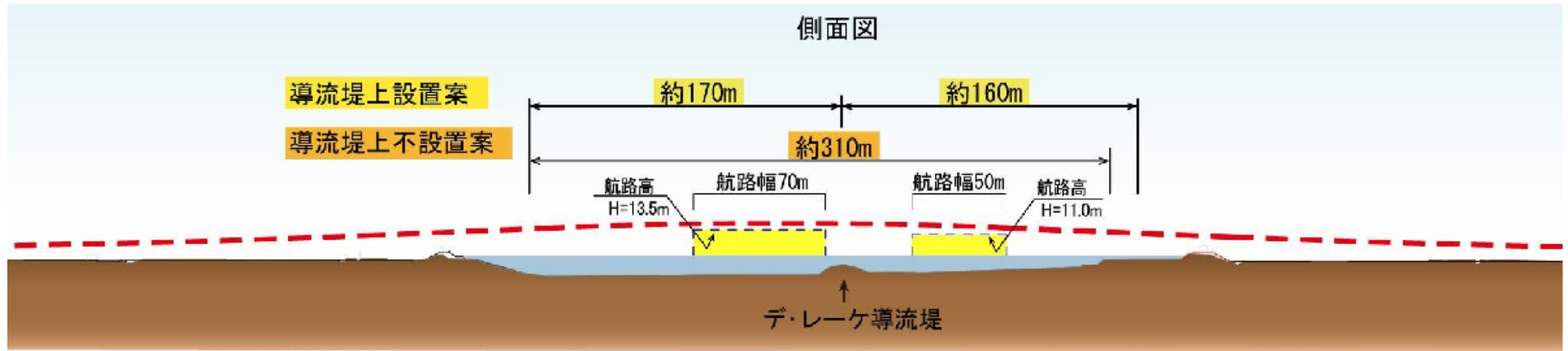
- 歴史遺産と自然に囲まれた周辺風景そのものが『地域の象徴＝シンボル(主役)』
- 周辺風景と調和した美しい姿を準主役として共演、この地域のシンボル性をさらに高める



1. 国内初の2連の鋼単弦中路アーチ橋の採用

□支間割の検討

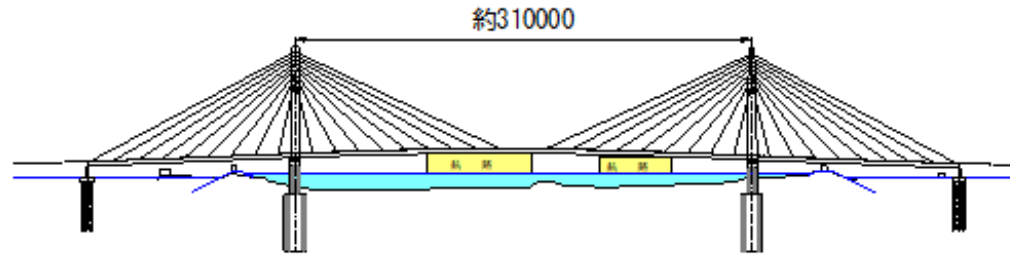
支間割案	1径間案	: L=約310m (導流堤上不設置案)
	2径間案	: L=約170m+約160m (導流堤上設置案)



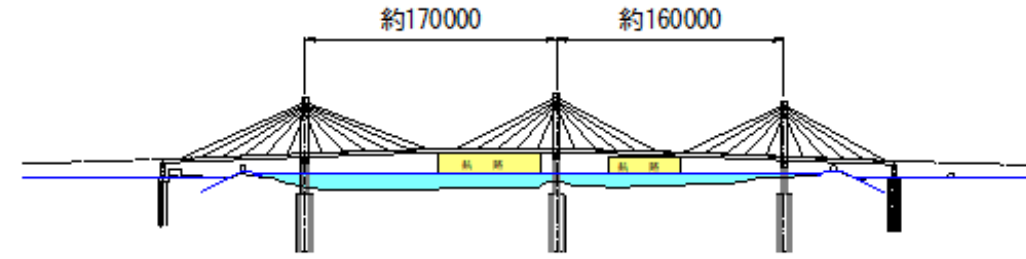
1. 国内初の2連の鋼単弦中路アーチ橋の採用

□橋梁形式比較案(1次選定)

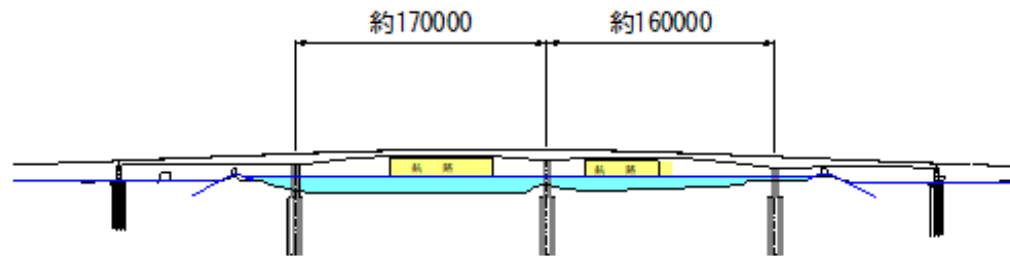
第1案 鋼斜張橋 (2主塔)



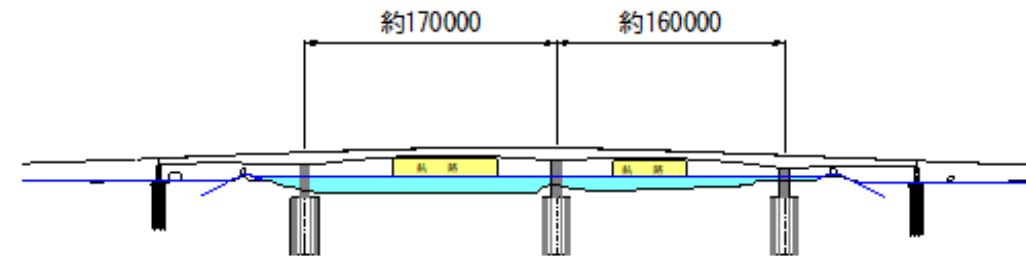
第5案 鋼斜張橋



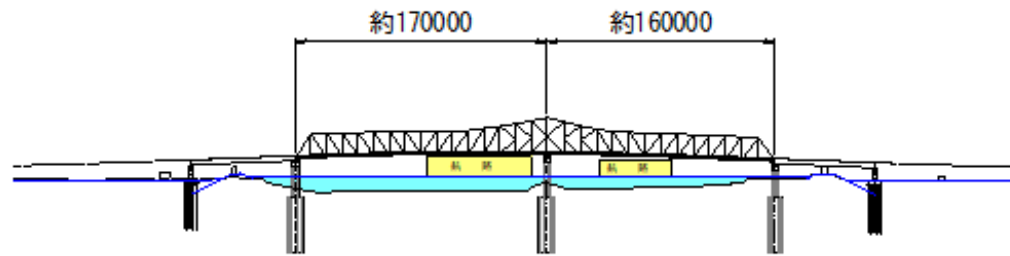
第2案 鋼床版箱桁橋



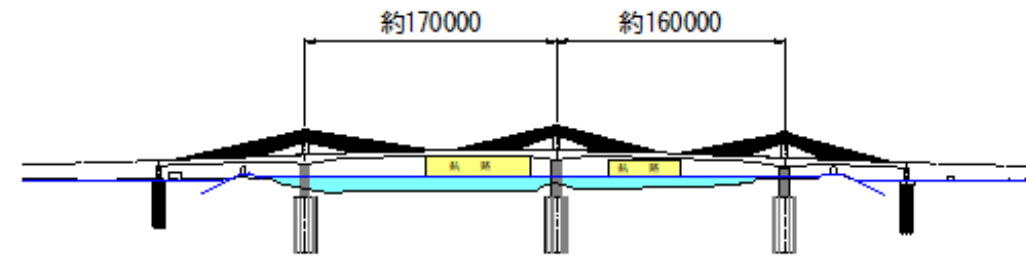
第6案 PCラーメン箱桁橋



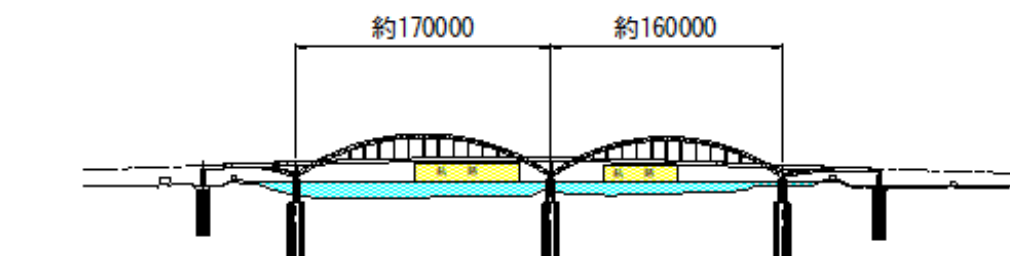
第3案 鋼トラス橋



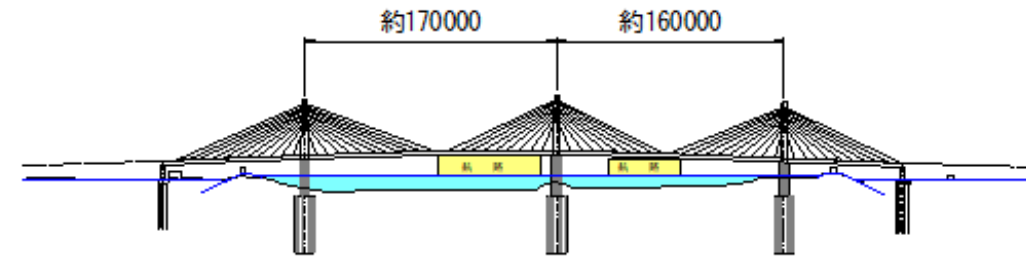
第7案 エクストラロードズド橋



第4案 鋼アーチ橋



第8案 PC斜張橋



1. 国内初の2連の鋼単弦中路アーチ橋の採用

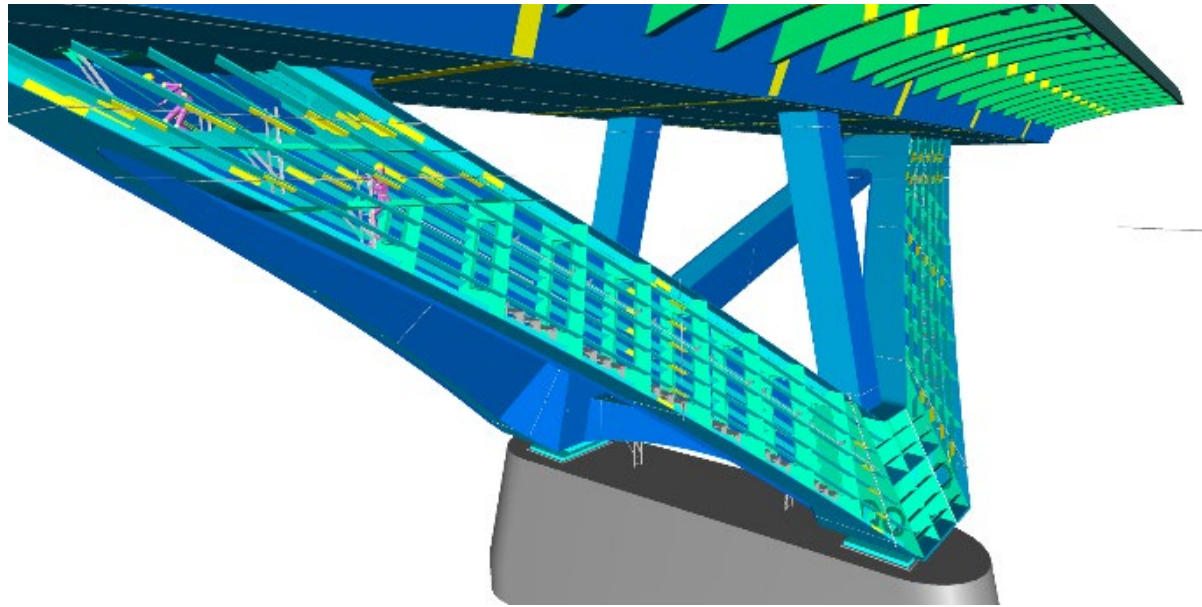
□橋梁形式選定

経済性で約3%割高になるが、景観性(横への広がり、歴史遺産への圧迫感)、構造的性(耐風安定性、圧密沈下リスク)など含めた総合評価で最も優れる「鋼アーチ橋」を採用

橋種	イメージ	デザインコンセプト
鋼床版箱桁橋		○ 準主役になりえない
鋼アーチ橋		◎ 地域になじみ、 準主役として共演
鋼斜張橋		△ タワーの存在感が 大きい

1. 国内初の2連の鋼単弦中路アーチ橋の採用

- “2連のアーチが連続する支点部”は、3次元に変化する部位（出来高の重要ポイント）
 - ⇒ 詳細度を高めたCIMモデル（部材の干渉、溶接施工性を検証）
 - ⇒ 製作では、3次元デジタルカメラ計測、端面切削による部材精度の向上
 - ⇒ 溶接收縮量を加味したシミュレーションによって、仮組立て精度を規格値の50%に向上



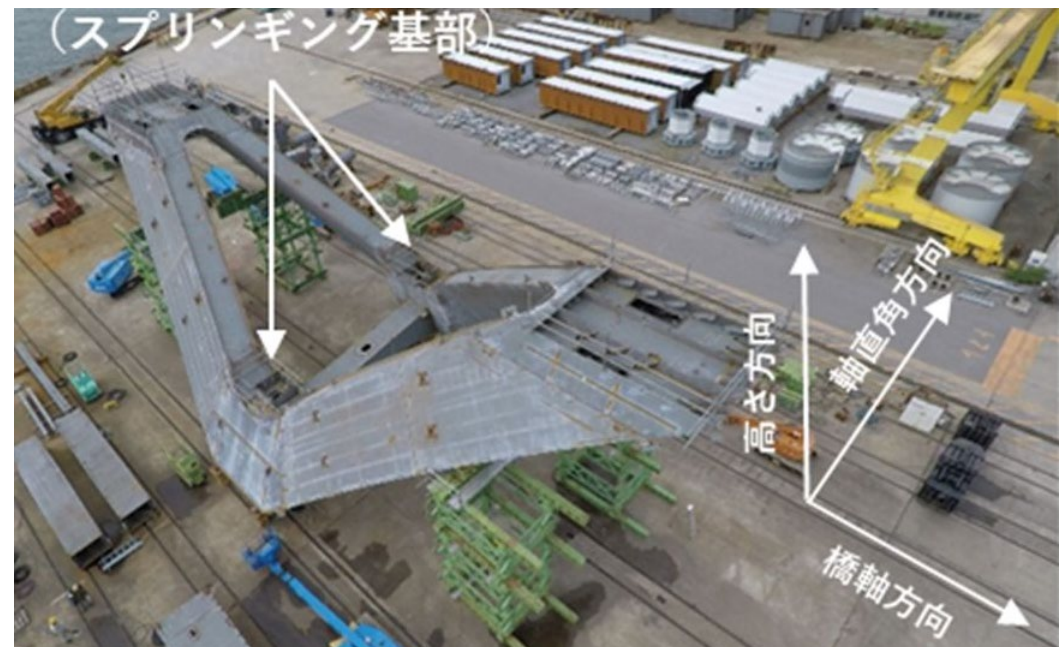
【詳細度高めたCIMモデル】



【隅角部組み立て状況】



【ブロック端面切削状況】



【支点部の仮組立状況】

2. 周辺風景および歴史遺産群と共存するデザイン

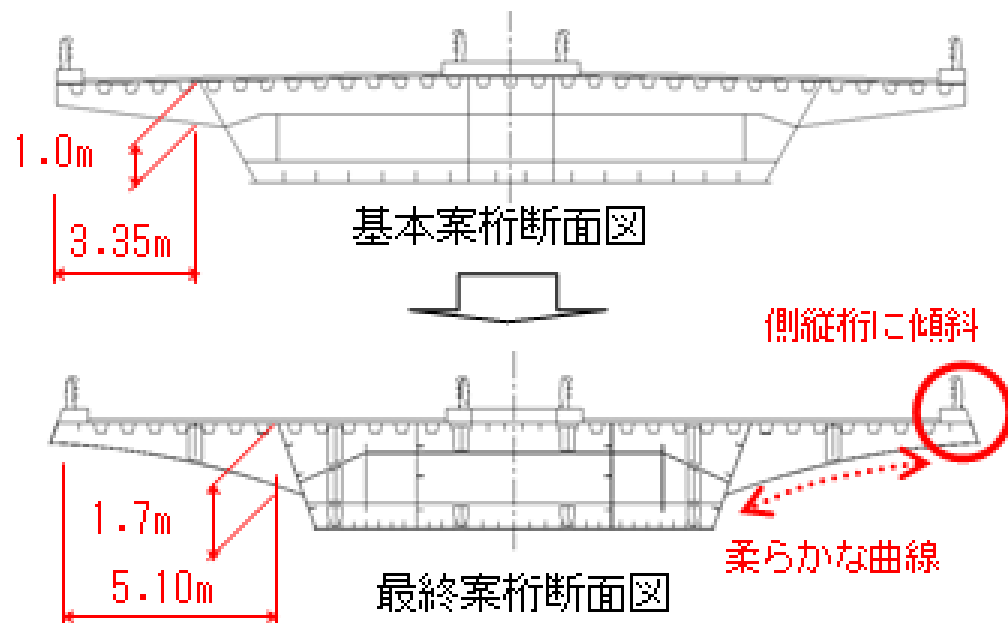
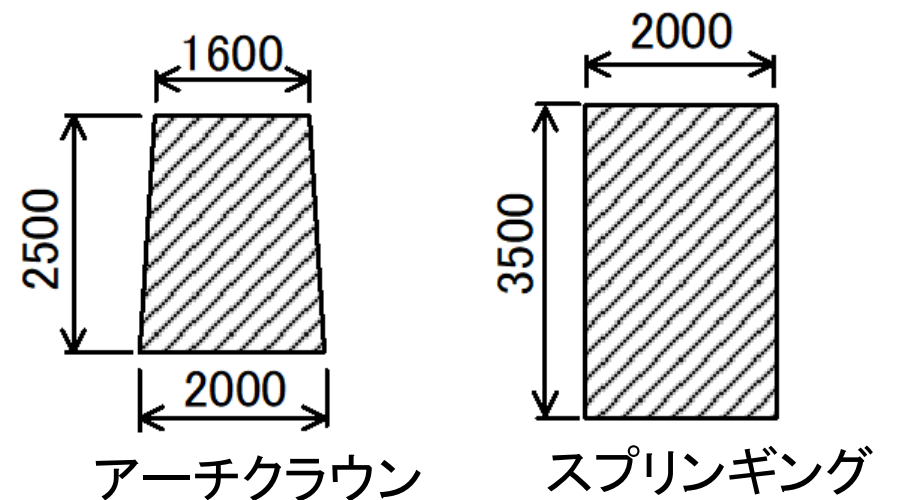
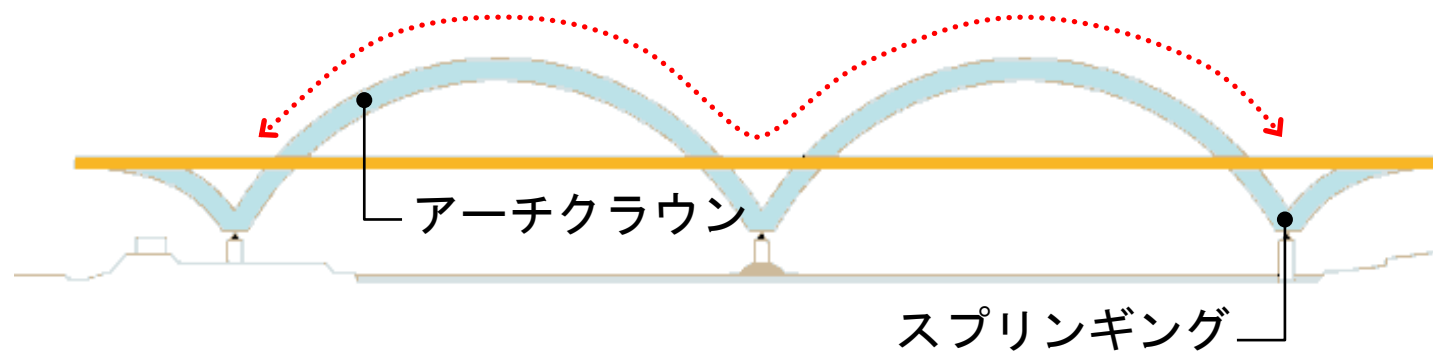
□2連のアーチシルエットを強調するため、①軽やかに河川を渡るアーチライズ、②アーチリブ高さ変化(2.5m~3.5m)、③アーチクラウンは台形断面としている。

□補剛桁断面は、「河川を軽やかに跨ぐ軽快感」を目指し、①張出し長5.1m(箱断面の縮小)、②張出し床版ブラケットに曲線、③側縦桁の傾斜により桁を薄く、軽快に見せている。

□吊り材は、地元の伝統工芸「大川組子細工」をイメージしたクロス配置(2連のアーチを強調)

□色彩は、夕日に美しく染まる「淡い桜色」

2連のアーチを強調

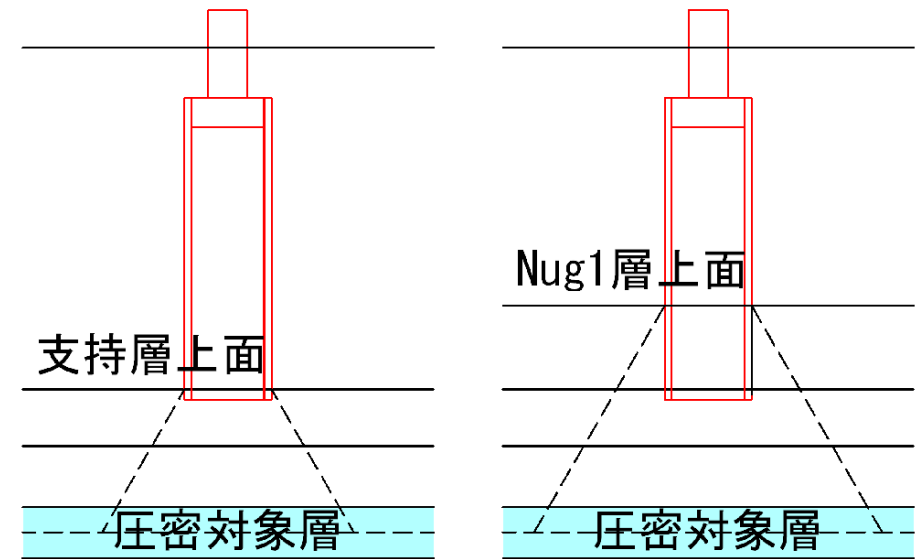


3. 日本有数の軟弱地盤に対する検討と対策

□地表付近には軟弱層が互層状に厚く堆積、支持層 (Nlg2層) 下の深度40~60mにN=10程度の洪積粘性土が互層に存在 (基盤層が明確でない)

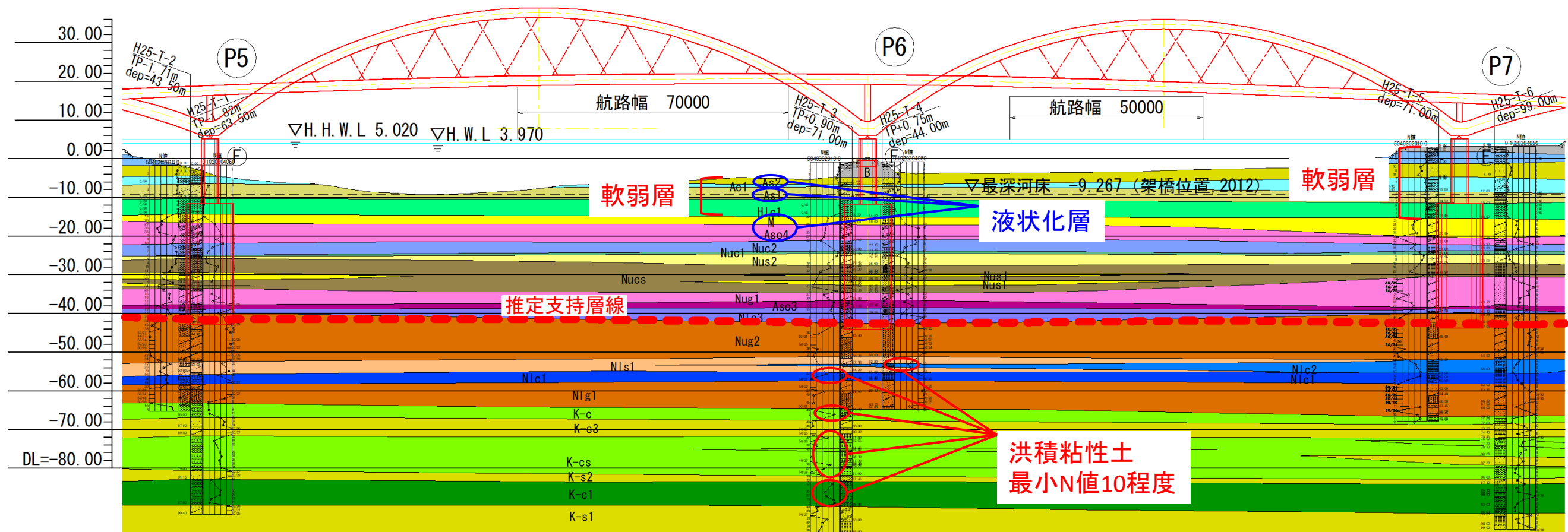
⇒ 圧密沈下に対する安全性 (安全率1.5以上) を確認

⇒ 過圧密領域での弾性沈下量を上部工設計に反映



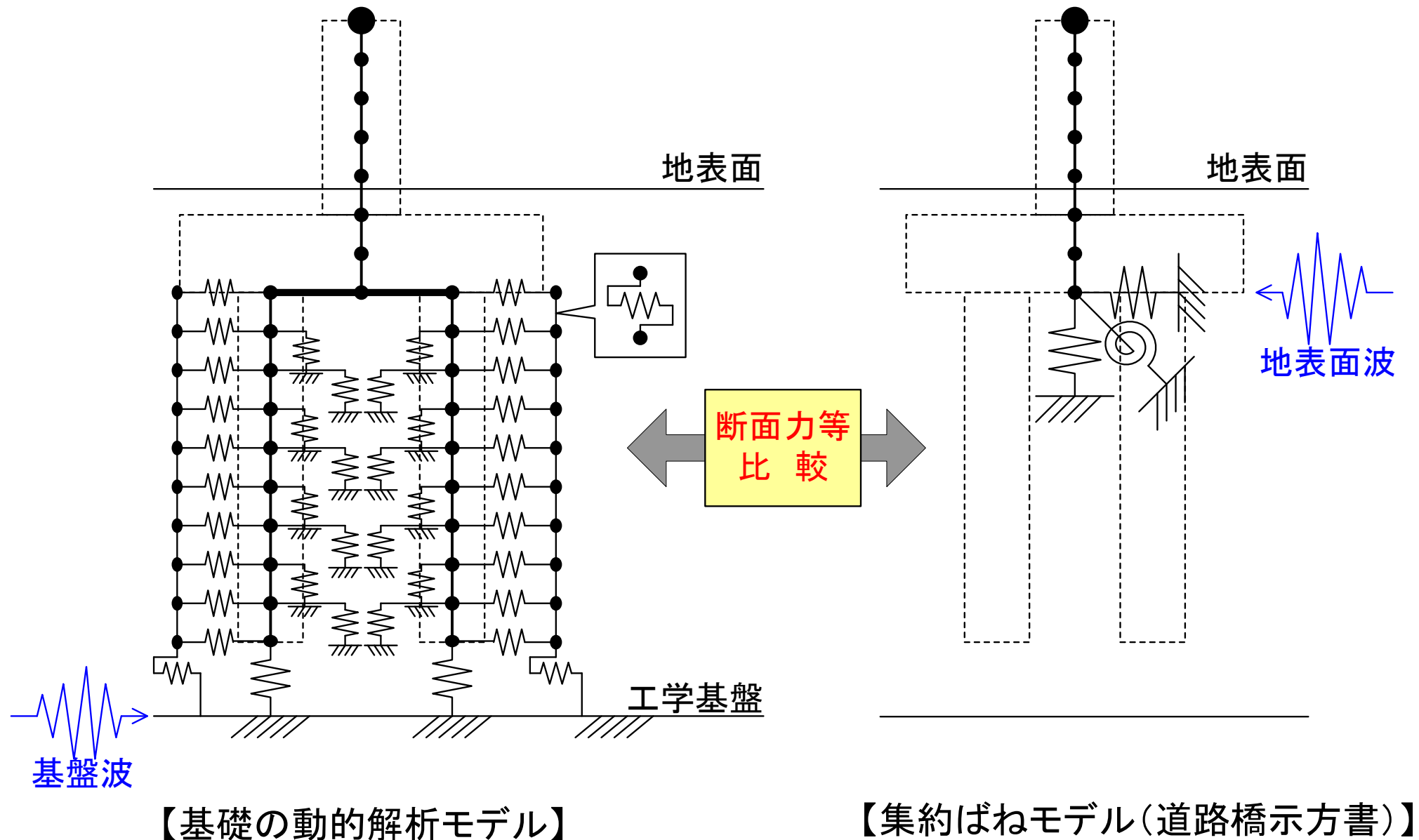
a) 支持層上面からの荷重分散

b) Nug1層上面からの荷重分散



3. 日本有数の軟弱地盤に対する検討と対策

- 基盤層が明確でないため、架橋地条件を反映した地震波を用いた動的解析と道路橋示方書モデルについて、断面力等を比較
 - ⇒ 集約ばねモデル(道示)の方が安全側となることを確認

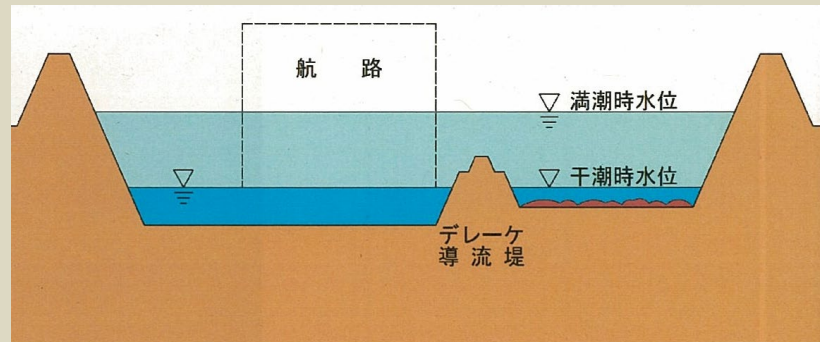


4. 歴史遺産(デ・レイケ導流堤)への配慮

□100年以上現役で役割を果たすデ・レイケ導流堤(選奨土木遺産)に対する尊重

(1)機能 技術的な価値

ガタ土の堆積を防ぎ、航路を確保する
機能



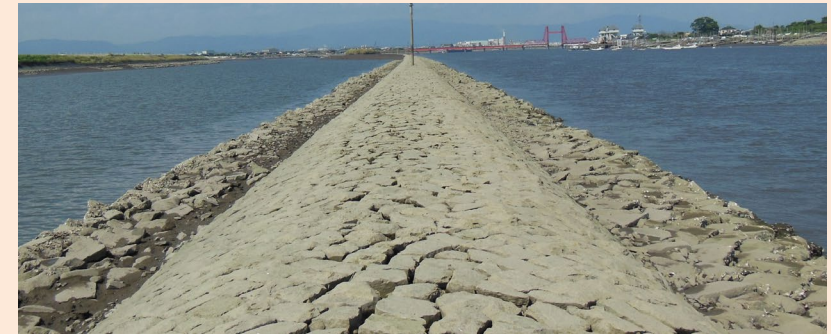
(2)形 景観・意匠的な価値

干満差で一斉に姿を現す
約6kmの壮大な土木構造物



(3)系譜 歴史的な価値

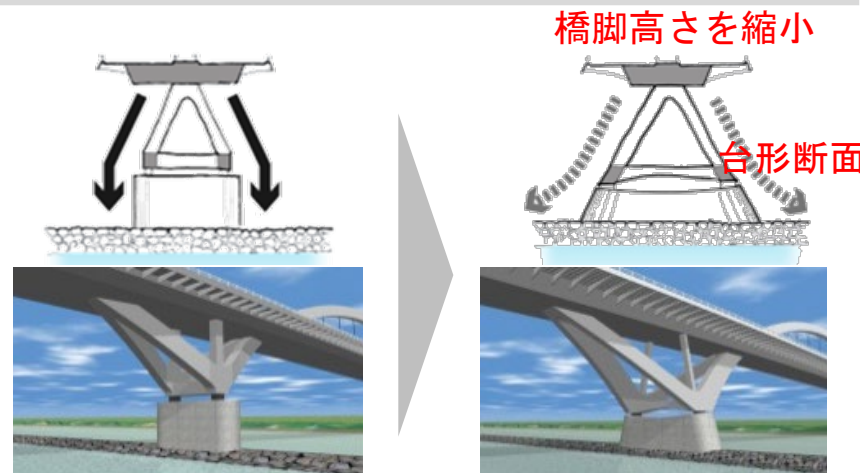
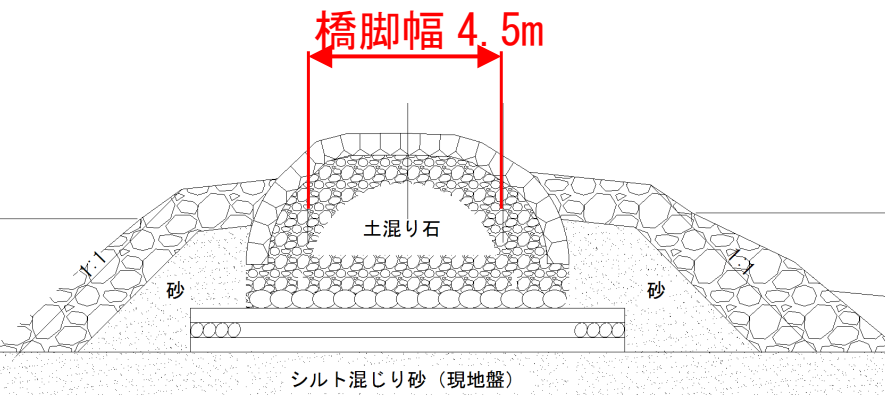
明治の近代化につながる土木技術が
100年以上存在し続ける歴史的な価値



(1)「機能」の尊重

(2)「形」に対する尊重

(3)「系譜」の尊重



時代や風景の変化
で揺るがない大き
さと存在感



機能を維持する

橋脚は導流堤幅以下に設計

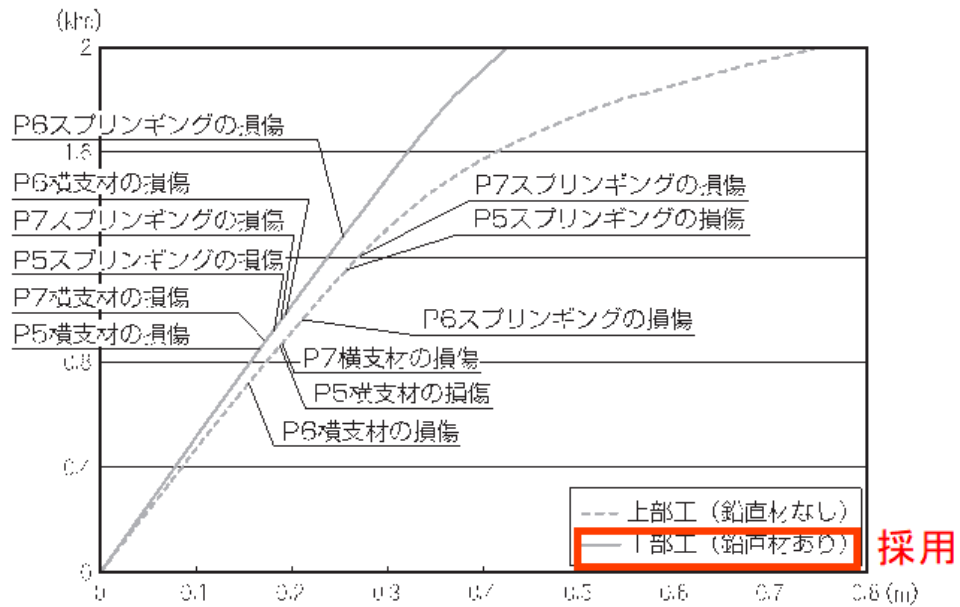
圧迫感の軽減
+導流堤の連続性への配慮
導流堤の形状になじむ配慮

導流堤の存在感を第一にする

導流堤より目立たない
/装飾をしない

4. 歴史遺産(デ・レイケ導流堤)への配慮

- 導流堤(P6)部は最後に降伏するよう破壊順序をコントロール
⇒デ・レイケ導流堤に対する配慮、被災後の復旧性向上を図っている。
- デ・レイケ導流堤の内部構造を橋脚施工時に解体調査・記録
- 現位置から撤去される導流堤は、近隣の公園に復元展示(後世への継承)



【P-δ曲線(橋軸直角方向)】



【デ・レイケ導流堤の復元展示】



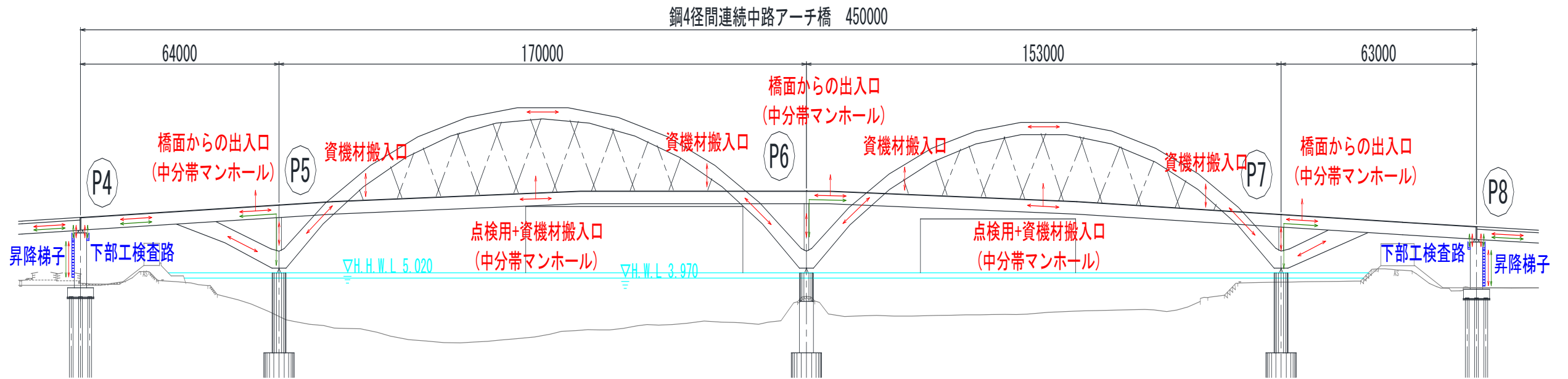
【デ・レイケ導流堤の解体調査状況】



【粗朶沈床】

5. 維持管理性への配慮

- 維持管理時の動線を確認した上で、検査路やマンホール位置を計画
- 桁やアーチリブ内については、照明設備や手すり等を設置



ステップ 【アーチリブ内部】



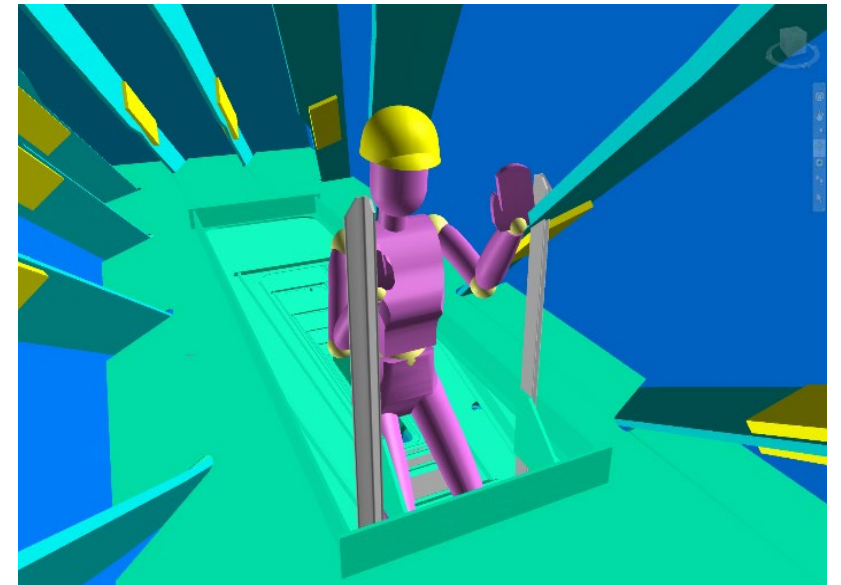
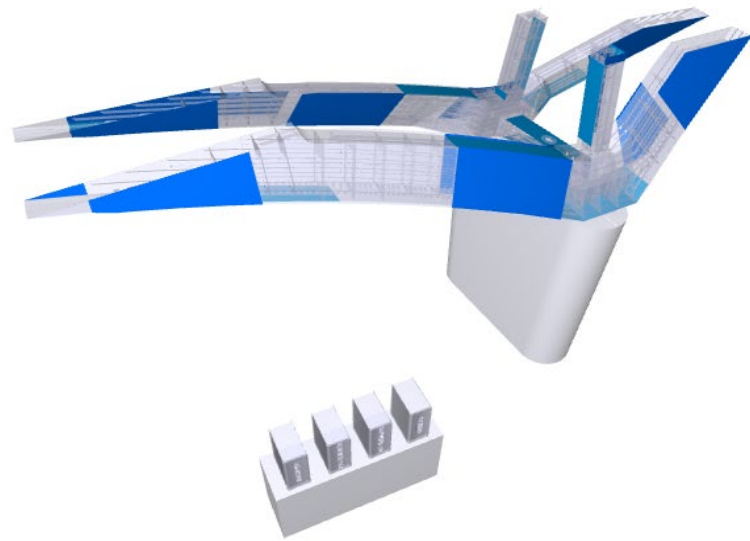
【下部工検査路】



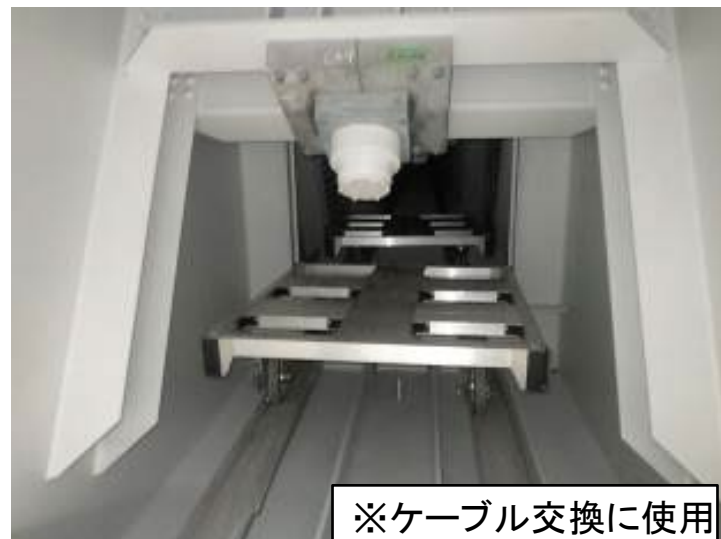
【吊金具(補剛桁下面)】

5. 維持管理性への配慮

- 維持管理時に活用可能なCIMモデルを採用
- 吊り材定着部の維持管理性の向上
 - ⇒防食性、維持管理性の優れる支圧定着型を採用
 - ⇒維持管理スペースが確保(アンカー寸法が小さい)可能なケーブルを採用
 - ⇒ケーブル交換時等に活用できるアルミ台車やケーブル交換用吊金具



【維持管理時に活用可能なCIMモデル】



※ケーブル交換に使用

【アルミ台車】



【ケーブル交換用吊金具】



ゴムカバー支持部材

【ゴムカバー支持部材】 P17/18

ご清聴ありがとうございました。

