

1. 事業概要及び基本景観コンセプト

周辺の景観をふまえ、「歴史遺産に敬意を表した橋」の実現を目指して考え方を整理しました。

■事業概要

整備効果

- ・大牟田市、柳川市、みやま市、大川市、佐賀市等 地域間の連携強化、交流促進
- ・国道208号等、周辺道路の渋滞緩和、安全性の向上



■2橋共通の景観整備目標（基本景観コンセプト）

2橋は距離が近く同時に見ることもでき、歴史遺産群や周辺風景との関わりも重要であることから共通コンセプトを設定しました。

昇開橋、デ・レーケ導流堤、三重津海軍所跡をはじめとする既存施設に寄り添い、景観資源との調和を図りながらも洗練された質の高い橋

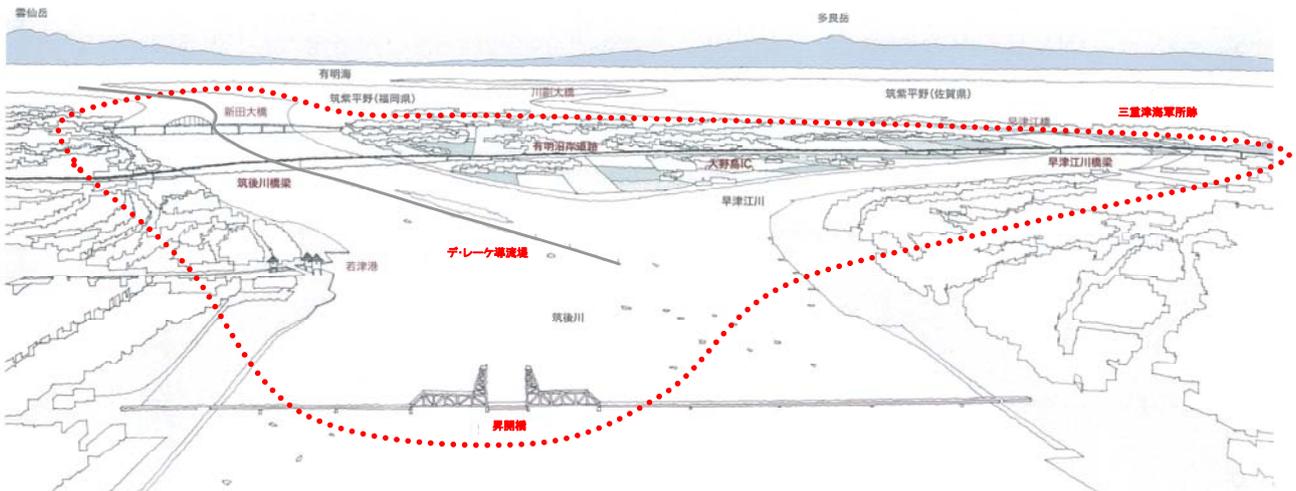
- 歴史遺産と自然に囲まれた周辺風景そのものが『**地域の象徴＝シンボル(主役)**』です。
- 2橋は、**歴史遺産に寄り添う姿**やこの**貴重な風景と調和した美しい姿**を**準主役**として共演し、**この地域のシンボル性をさらに高めます。**

筑後川橋梁のデザインコンセプト

デ・レーケ導流堤や昇開橋と共に、筑後の水文化を継承する橋

早津江川橋梁のデザインコンセプト

三重津海軍所跡に馴染む、緩やかなラインが美しく見える橋



2. 歴史遺産への配慮

基本景観コンセプトをふまえ、橋梁計画における歴史遺産に対する配慮事項を整理しました。

昇開橋

廃線となった鉄道橋から生まれ変わり、多くの人々に親しまれ地域を代表する観光資源となりました。

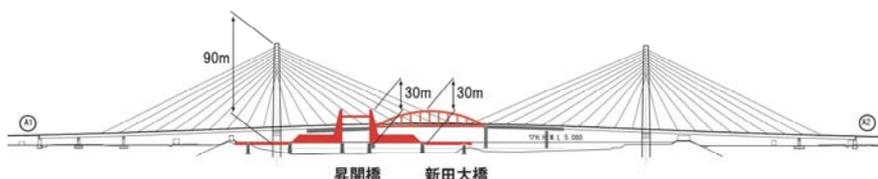


1932(昭和7年)着工	国登録文化財(1996年～)
1935(昭和10年)竣工	国指定重要文化財
1987(昭和62年)廃線	(2003年～)
1996(平成4年)遊歩道へ	機械遺産(2007年～)

口橋梁計画に関して

昇開橋と筑後川橋梁、新田大橋は一体として見られやすいことから、**橋梁群としてともに準主役となり得ることが重要**です。

昇開橋は、通行者数7万人/年を誇る地域を代表する観光資源です。また、ライトアップや写真コンテストなどのイベントが催され被写体として撮影されることが多いため、**筑後川橋梁が昇開橋の眺望を阻害しないことが望まれます**。



極端に規模の大きい筑後川橋梁により昇開橋の存在感が薄れ埋没した印象がある

筑後川河川通水部に橋脚を設置しない案

三重津海軍所跡

2010年 世界遺産(「九州・山口の近代化産業遺産群」)暫定リストへ追加されました。

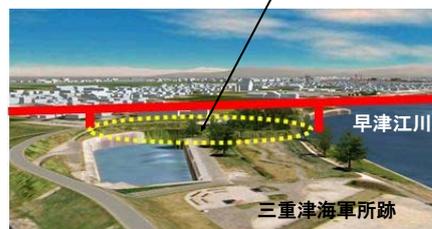


1858(安政5年)設置	<ul style="list-style-type: none"> 佐賀藩によって設置された海軍学校で、航海術や造船等の教育が行なわれた場所 日本初の蒸気船「凌風丸」建造に成功した場所 近代工業国家としての台頭を説明する歴史的・考古学的証拠となる代表地
--------------	--

口橋梁計画に関して

有明海沿岸道路は三重津海軍所跡に隣接するため、景観への配慮を考える上では、**三重津海軍所跡近傍からの視点が特に重要**となります。従って、周りの風景に負担を掛けな**いよう圧迫感を軽減でき軽快な印象を与える橋梁形式が望まれます**。

三重津海軍所跡近傍の近視点での圧迫感軽減に配慮



三重津海軍所跡近傍のイメージ

デ・レーケ導流堤

完成から100年以上経った現在も、自然の川の流れだけでガタ土の堆積を防ぎ航路を確保する機能を維持しています。



1883～84(明治16～17年)計画	延長:約6km(現存)
1887(明治20年)着工	幅:約6m(張石部)
1890(明治23年)竣工	約11m(捨石部)



口橋梁計画に関して

土木構造物としての歴史遺産は、その機能を維持していることに高い価値が認められるため、姿や形だけでなく、**機能を保全することが重要**です。**生きている土木構造物として守り続けることが**、貴重な土木遺産であるデ・レーケ導流堤とその機能に対して**尊敬の念を持つこと**につながると考えます。

上記の考えに加えて、現在の河川利用状況を踏まえ漁場や船舶航行への影響を抑制しつつ、橋梁構造の合理性に配慮した計画とすることが重要です。

(1)河川通水部に橋脚を設置した場合

通水部の橋脚は河川の流れに影響を与えるため、**デ・レーケ導流堤の機能を阻害することが懸念**されます。また現在、航行する船舶への影響も心配されます。構造的には、支間バランスが大きく崩れ、不合理な構造となります。

(2)デ・レーケ導流堤上に橋脚を設置した場合

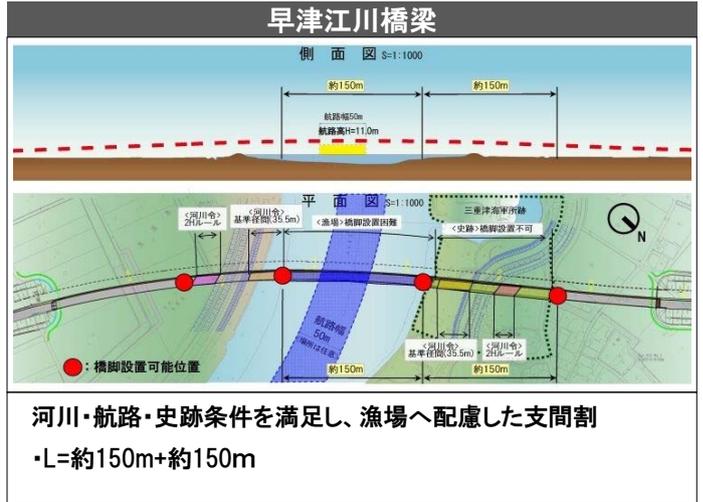
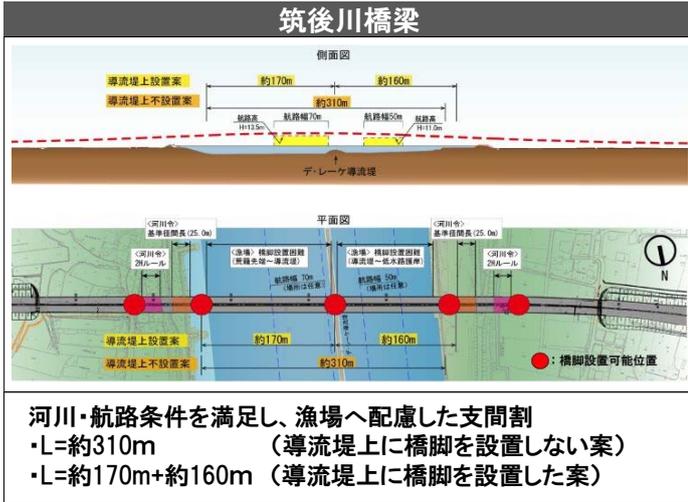
デ・レーケ導流堤の一部改変を要しますが、河川の流れに影響を与えないため、**デ・レーケ導流堤の機能阻害を最小限に抑えられます**。構造的にも、支間バランスの良い合理的な構造となり、(1)と比べ約2割のコスト縮減が図れます。

また、デ・レーケ導流堤はその詳細な構造が明らかではないため、**解体時には観察・調査を行い写真や図面に記録を残す**予定です。



3. 比較検討橋種の抽出

架橋地の制約条件等を満足できる橋梁形式の中から、今後比較検討を行っていく橋種を抽出しました。



既往実績より支間長、平面曲線に対して適用可能な橋種を抽出しました。

- 筑後川橋梁 : 8橋種
- 早津江川橋梁 : 6橋種

橋種	筑後川橋梁		早津江川橋梁	
	適用可否	支間割	適用可否	支間割
鋼斜張橋(2主塔)	○	約310m	橋種に該当する支間割なし	
鋼床版箱桁橋	○	約170m+約160m	○	約150m+約150m
鋼トラス橋	○	〃	平面曲線への対応困難	
鋼アーチ橋	○	〃	○	約150m+約150m
鋼斜張橋	○	〃	○	〃
PCラーメン箱桁橋	○	〃	○	〃
エクストラード橋	○	〃	○	〃
PC斜張橋	○	〃	○	〃

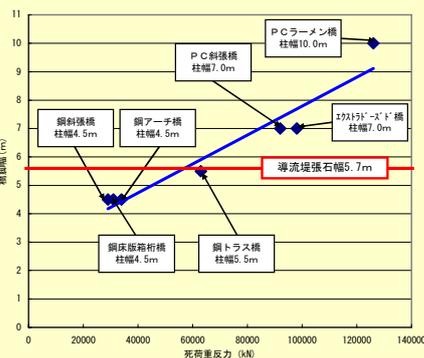
適応可能橋種に対し、経済性、景観性、構造的性、施工性、維持管理について評価を行いました。

架橋地特性などを踏まえた上で、特に重要な評価項目として、**建設費(経済性)**、**歴史遺産への配慮(景観性)**、**軟弱地盤への適応性(構造的性)**の3項目を掲げました。

【歴史遺産への配慮】

デ・レーケ導流堤(張石幅)より橋脚幅が大きいと周辺での水の流れに乱れが生じ、導流堤の機能を阻害することが考えられます。

比較検討橋種の選定に際しては、**橋脚柱幅を小さく抑えられる橋種を高く評価**しました。



【軟弱地盤への適応性】

有明地域特有の軟弱地盤であり、長期にわたり圧密沈下が生じることが考えられ、想定を超える圧密沈下についても適応性がある橋種が望まれます。

比較検討橋種の選定に際しては、**たわみの許容量が大きい鋼橋を高く評価**しました。

前述の評価結果を総合的に判断し、両橋において以下の3橋種を比較検討橋種として抽出しました。

鋼床版箱桁橋

鋼アーチ橋

鋼斜張橋



※パースは筑後川橋梁

4. 景観に関する検討

コンセプトに基づき、景観面での主な考え方を整理しました。

横への広がりのある景観との調和を大切にします。

◇架橋地周辺は、水平方向に開けた地形、河口部の緩やかな川の流れ、低層建築物にて景観が形成されています。

◇これらの景観要素と同じような性質を有することが必要であり、**横への広がり感が重要**です。



鋼床版箱桁橋(筑後川橋梁)



鋼アーチ橋(筑後川橋梁)



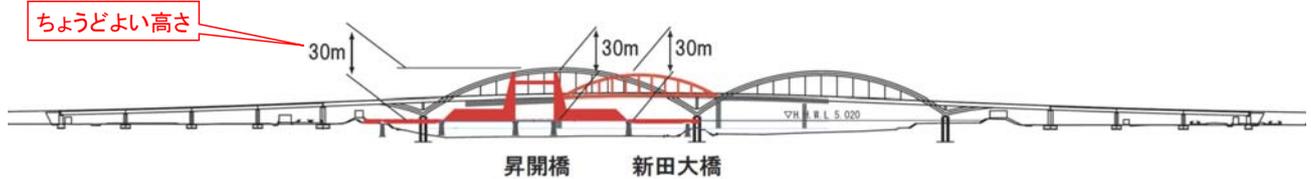
鋼斜張橋(筑後川橋梁)

歴史遺産への配慮を大切にします。

昇開橋・新田大橋とともに橋梁群としての調和

◇周辺の広大な地形が有する景観を主役とし、昇開橋、新田大橋の**既存橋梁群に埋没せず**に、共に**準主役となる**ことが望まれます。

◇昇開橋や新田大橋と同程度の高さ(堤防から30m程度)にすることで調和が図れます。



デ・レーケ導流堤や三重津海軍所跡近傍での圧迫感の軽減

◇橋梁自体が与える**圧迫感を軽減**することが重要です。

◇デ・レーケ導流堤や三重津海軍所跡周辺などの近接した視点では、桁下空間に与える圧迫感を少なくすることが重要です。

<筑後川橋梁 デ・レーケ導流堤上>



<早津江川橋梁 三重津海軍所跡>



2橋を一体で考え、風景の準主役として位置づけます。

◇地域の象徴(主役)である周辺風景をより高めるためには、筑後川・早津江川橋梁の両橋が準主役としての存在感を形成し、**両橋の関係を分かりやすく表現**することが重要です。



5. 構造・施工(工事)に関する検討

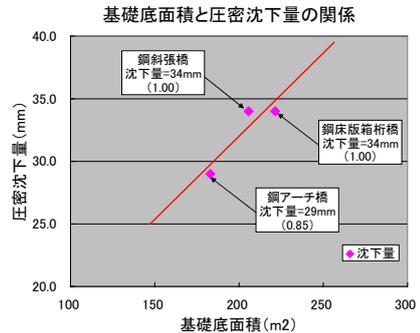
架橋地や構造規模の特性を踏まえ、構造・施工面での主な考え方を整理しました。

■軟弱地盤への対応

当地域特有の「有明粘土」と呼ばれる非常に軟弱な地盤に配慮した橋梁計画を行っています。

当地域の橋梁は、長期的に地盤が沈下する影響(圧密沈下現象)に配慮した形式が望めます。

鋼アーチ橋は、比較案中最も軽量で圧密沈下量が最も小さい形式です。

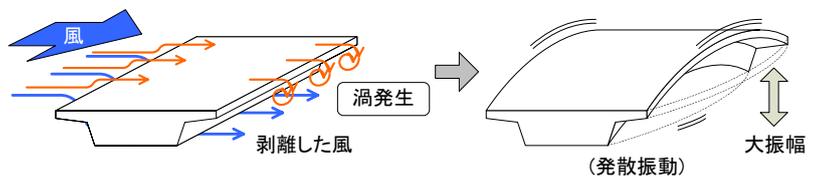


■風への対応

長支間の鋼橋は風による振動に留意する必要があり、耐風安定性に優れた形式が望めます。

長支間の鋼橋は、桁上下面に剥離した風により、桁が大振幅を起すこと(発散振動)が懸念されます。

桁高が低いほど風の影響受けにくく、発散振動が生じにくい。桁高が低い鋼アーチ橋や鋼斜張橋が優位となります。



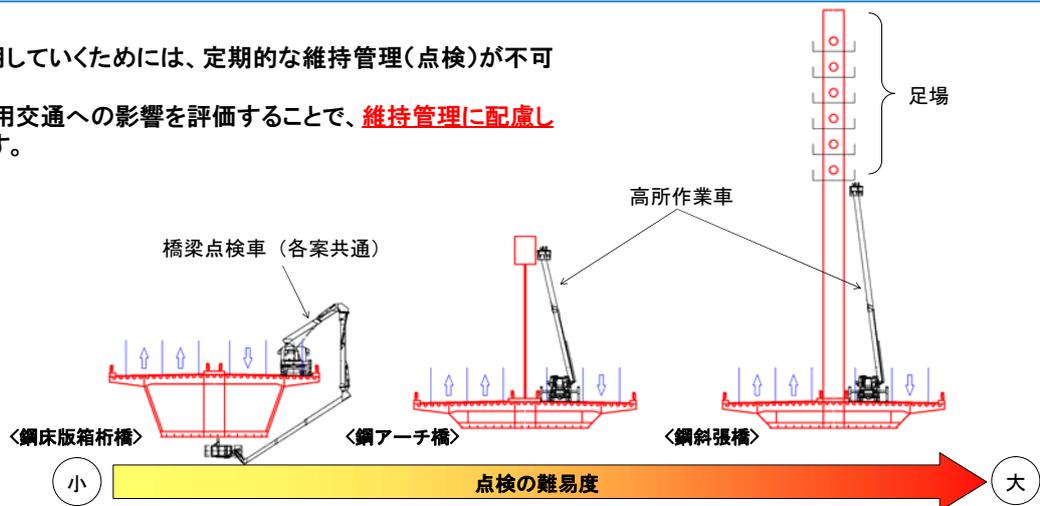
■点検の難易度

維持管理では、点検の難易度が安全性の確保において重要となります。

【概要】

構造物を長く健全に供用していくためには、定期的な維持管理(点検)が不可欠です。

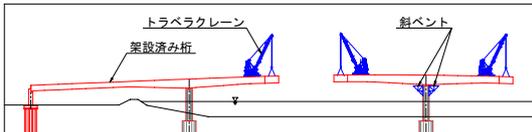
点検作業の効率性や供用交通への影響を評価することで、維持管理に配慮した橋梁計画につながります。



■架設工法の難易度

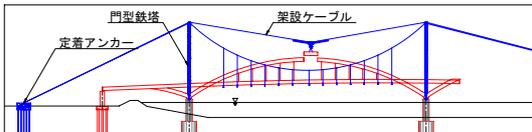
橋梁の架設は経験によるところが大きいため、過去の架設実績を参考に検討しています。

<鋼床版箱桁橋・張出架設>



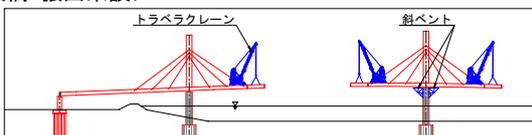
架設実績は50橋程度であり、支間150m超での実績は確認できません。

<鋼アーチ橋・ケーブルエレクション架設>



架設実績は200橋程度あり、施工実績は比較案中最も多くなります。

<鋼斜張橋・張出架設>



架設実績は30橋程度しかなく、最も施工実績が少ない工法となります。

6. 比較検討橋種の評価

比較検討橋種について経済性、構造的性、施工性、景観性の評価を行いました。

■イメージパース及び評価

鋼床版箱桁橋	
イメージパース	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>筑後川橋梁</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>早津江川橋梁</p>  </div> </div>
経済性	ライフサイクルコスト（建設費と維持管理費の合計）は、 最も安価 となります。
景観性	水平な主桁のみで構成されたシンプルな構造であるため、横への広がりのある周辺景観と調和しますが、昇開橋と比べ印象が薄く 橋梁群に埋没してしまいます 。一方、桁高及び橋脚高ともに高く、 デ・レーケ導流堤や三重津海軍所跡に与える圧迫感が最も大き くなります。
構造的性	風により大きな振動が生じることが予想されますので、 耐風対策が必要となります （数億円の付加）。また、橋脚高が高く基礎も大きいため、 圧密沈下のリスクが高 くなります。点検は、 橋上構造物がないため最も容易 です。
施工性	張出し架設工法を計画していますが、同規模橋梁の 実績は極めて少なく 、筑後川橋梁は最大クラスの張出し架設となります。
鋼アーチ橋	
イメージパース	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>筑後川橋梁</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>早津江川橋梁</p>  </div> </div>
経済性	ライフサイクルコスト（建設費と維持管理費の合計）は、鋼床版箱桁橋を1としたとき 鋼アーチ橋は1.05 となります。
景観性	アーチの曲線形状により河川を軽く渡っている軽快感があり、 横への広がりをより印象づけます 。桁高及び橋脚高がともに低くなり、 デ・レーケ導流堤や三重津海軍所跡に与える圧迫感が最も小さ くなります。また、他の橋梁群とともに 準主役としての役割を保持 できます。
構造的性	風により大きな振動が生じる可能性が低く、 風に対する懸念がありません 。また、橋脚高が低く基礎も小さいため、 圧密沈下のリスクが低 くなります。アーチ部分の点検は、高所作業車にて実施できるため比較的容易です。
施工性	ケーブルエレクション架設工法は 実績が多く 、架設時の精度管理も容易です。
鋼斜張橋	
イメージパース	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>筑後川橋梁</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>早津江川橋梁</p>  </div> </div>
経済性	ライフサイクルコスト（建設費と維持管理費の合計）は、鋼床版箱桁橋を1としたとき鋼斜張橋は 1.04 となります。
景観性	主塔による鉛直イメージが強く、 横への広がりのある周辺景観に対して異質感があります 。橋脚高が高くなるため、 デ・レーケ導流堤や三重津海軍所跡に与える圧迫感が大き くなります。また、構造物としての高さが他の橋梁群30mに対し当該橋梁50mとなり、 調和に懸念が生 じます。
構造的性	橋体は耐風対策を必要としないことが予想されますが、ケーブルの耐風対策が必要となります（数億円の付加）。また、橋脚高が高く基礎も大きいため、 圧密沈下のリスクが高 くなります。主塔の点検は、 高所作業車に加え足場を必要とするため最も煩雑 となります。
施工性	張出し架設工法を計画していますが、実績は多くなく、架設時には適切な精度管理が必要です。

※ 表内の**赤字**は有利と評価した項目、**青字**は不利と評価した事項を示します。

※ ライフサイクルコスト(比率)は、第4回委員会に提示したコストから更に精度を上げて精査した値を示します。

■推奨橋種の選定

経済性では他橋種に若干劣るものの、景観性、構造的性及び施工性において総合的に優位な**鋼アーチ橋を推奨**します。



7. 検討の経緯

比較検討橋種を選定した委員会の体制と、中間段階で行われたオープンハウスについて紹介します。

■ 有明海沿岸道路 筑後川・早津江川橋梁設計検討委員会

・委員会の体制

設計検討委員会			
委員長	日野 伸一(九州大学大学院工学研究院 教授)	安福 規之(九州大学大学院工学研究院 教授)	
委員	荒牧 軍治(佐賀大学 名誉教授)	山口 栄輝(九州工業大学大学院 教授)	
	島谷 幸宏(九州大学大学院工学研究院 教授)	小路 智(福岡県 県土整備部 道路建設課長)	
	柴 錦春(佐賀大学理工学部 教授)	野口 幹展(佐賀県 交通政策部 道路課長)	

景観分科会		地盤・構造分科会	
分科会長	荒牧 軍治(佐賀大学 名誉教授)	分科会長	山口 栄輝(九州工業大学大学院 教授)
委員	小林 一郎(熊本大学大学院工学研究院 教授)	委員	柴 錦春(佐賀大学理工学部 教授)
	島谷 幸宏(九州大学大学院工学研究院 教授)		日野 伸一(九州大学大学院工学研究院 教授)
	辰巳 浩(福岡大学工学部 教授)		前田 良刀(西日本高速道路(株) 主席専門役)
			安福 規之(九州大学大学院工学研究院 教授)

・委員会の実施(H23.9~H24.3)

設計検討委員会	・・・ 4回開催(9/29、12/1、2/3、3/8)
景観分科会	・・・ 2回開催(10/31、12/28)
地盤・構造分科会	・・・ 2回開催(11/17、12/28)

■ 委員会の中間報告として2月に大川市役所・佐賀市役所諸富支所でオープンハウスを実施しました。



大川市役所

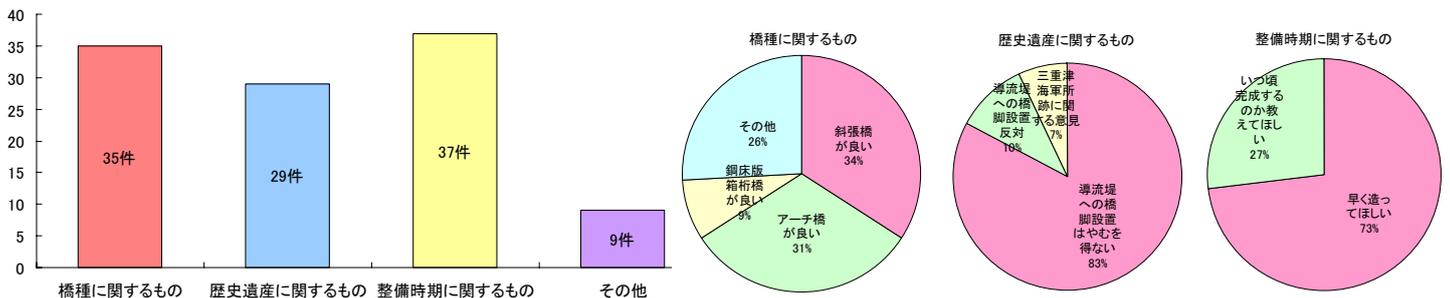
佐賀市役所諸富支所

・来場者数

大川市役所には338人、佐賀市役所諸富支所には114人、合計452人の方にご来場頂きました。

・来場者からの意見

来場者から大川市役所で77件、佐賀市役所諸富支所で33件、合計110件のご意見が寄せられました。

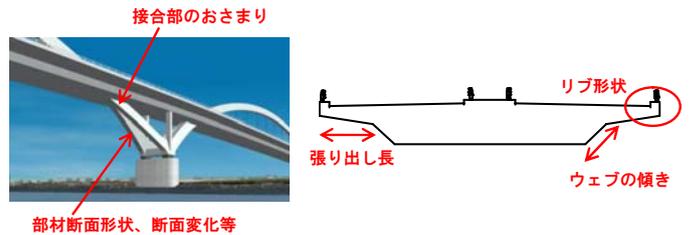


8. 今後の設計作業

今後はさらに詳細な検討を積み重ねて設計を進めていきますが、その一例を紹介します。

■上部工構造に関する景観検討

上部構造による圧迫感の軽減を図るため、アーチリブや補剛桁の断面形状、断面変化等の細部デザインを検討します。



■橋台及び橋脚に関する景観検討

橋台及び橋脚による圧迫感の軽減や統一感の確保を図るため、形状、面取り、テクスチャー処理等の細部デザインを検討します。



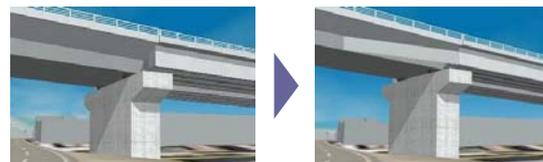
橋脚の面取りによる圧迫感軽減の例



橋台のコンパクト化や地覆ライン延長の例

■アプローチ橋との掛違い部に関する景観検討

アプローチ橋(鋼桁橋を想定)と渡河橋(鋼アーチ橋)は橋種が異なります。掛違い部における主桁断面の不連続化や煩雑な印象を避けるために、主桁断面の擦付けや化粧等の対処方法を検討します。



掛違い部の擦付け処理の例

■早津江川橋梁の橋梁形態

橋種選定段階においては、河川橋梁としての形態に違和感がない1連アーチ橋を採用しました。詳細設計に向けては、構造的な合理性のある2連アーチ橋についてデザインの洗練化を図った上で、推奨すべき橋梁形態を再検討します。



2連アーチ橋

1連アーチ橋

■設計地震波

架橋地は基盤層まで約400mもある軟弱地盤であるため、道路橋示方書で示される地震波のみだけでなく、架橋地条件を反映した地震波と比較した上で、設計地震波を設定します。

■杭の載荷試験

杭の支持力特性や沈下特性、水平方向地盤抵抗を把握するため、杭の載荷試験を行う予定です。載荷試験結果は、その他の土質試験や道路橋示方書で示される極限支持力・地盤反力係数等との比較を行い、妥当性を確認した上で設計に反映させます。

■デ・レーケ導流堤の改変量の最小化

歴史遺産としての価値に鑑み、デ・レーケ導流堤の改変量を可能な限り小さくすることに努めます。分担重量の調整や高強度材料の適用を検討し、橋脚や基礎形状の最小化を図ります。



導流堤現況