

中間報告

平成24年1月

有明海沿岸道路 筑後川・早津江川橋梁設計検討委員会

はじめに

有明海沿岸道路は、佐賀県から福岡県に至る有明海沿岸の都市群を連絡し、渋滞解消と地域間の交流促進に資する延長 55km の地域高規格道路である。有明海沿岸部は、表層付近に有明粘土と呼ばれる軟弱な粘性土が厚く堆積する我が国有数の軟弱地盤地帯である。さらには、漁業や稲作を主体とした農業が盛んな地域であり、環境影響に対する制約も多い。また、架橋位置の周辺には、昇開橋、デ・レーケ導流堤、三重津海軍所跡などの貴重な歴史遺産が存在するため、橋梁計画には十分な検討が必要である。対象橋梁は、有明海沿岸道路において筑後川と早津江川に架橋予定である筑後川橋梁と早津江川橋梁（ともに仮称）であり、周辺景観・環境と調和を図った橋梁景観、長大橋としての構造・施工性、軟弱地盤対策などの技術課題が挙げられる。

事業を担当する国土交通省九州地方整備局福岡国道事務所は、上述した技術課題を踏まえて、筑後川橋梁、早津江川橋梁の橋梁計画に対し、橋梁形式の選定や設計作業の着手に向けて、各分野の専門家から組織される「有明海沿岸道路 筑後川・早津江川橋梁設計検討委員会」（以降、設計検討委員会）を設置した。

設計検討委員会は、「地盤・構造」と「景観」といったトレードオフの関係にも成りうる異分野に関して、専門的かつ総合的な判断を行うことが求められて発足した委員会であるため、それぞれの分野の専門組織として「景観分科会」「地盤・構造分科会」を設置し、幅広い観点からより専門的な検討を行うこととした。

橋梁形式の選定においては、架橋位置の特性を踏まえた上で、景観、地盤・構造、施工等に対して総合的な検討を実施し、今後、より具体的な検討を行うべき橋梁形式案を選定した。

本中間報告書は、平成 23 年 9 月から 3 ヶ月間という短期間の中で開催した 2 回の設計検討委員会、1 回の景観分科会、1 回の地盤・構造分科会、計 4 回の委員会等に基づいて進めてきた検討結果を中間的に取りまとめ、経緯について理解を深めてもらうために作成したものである。本報告書がこのような短時間でまとめられたことは、各分科会長および委員各位の精力的な努力、および国土交通省九州地方整備局福岡国道事務所の関係各位による献身的なサポートによるものであるのは言うまでもない。本委員会の活動に参画いただいた委員の方々、中間報告書の作成にご協力をいただいた方々に厚くお礼を申し上げる次第である。

平成 24 年 1 月

有明海沿岸道路 筑後川・早津江川橋梁設計検討委員会

委員長 日野 伸一

目 次

1. 事業の概要	1
1.1. 路線概要.....	1
1.2. 筑後川橋梁・早津江川橋梁周辺の道路計画.....	2
1.3. 委員会等の設立について.....	3
2. 景観特性の把握	4
2.1. 周辺環境の概要.....	4
2.2. 主な視点場.....	5
3. 歴史遺産群の取り扱い	6
3.1. デ・レーケ導流堤.....	6
3.2. 三重津海軍所跡.....	9
3.3. 昇開橋.....	11
4. 景観整備の目標（基本景観コンセプト）と評価項目	12
4.1. 2橋共通の景観整備目標（基本景観コンセプト）	12
4.2. 筑後川橋梁の景観整備目標（デザインコンセプト）	13
4.3. 早津江川橋梁の景観整備目標（デザインコンセプト）	14
4.4. 景観資源との調和.....	15
5. 橋梁計画	16
5.1. 交差条件.....	16
5.2. 比較検討橋種の抽出.....	18
5.3. 橋梁形式比較.....	20
5.4. 橋梁形式組合せの比較.....	25
5.5. 今後の設計検討で留意すべき事項.....	27

1. 事業の概要

1.1. 路線概要

有明海沿岸道路は、福岡県大牟田市と佐賀県鹿島市を結ぶ延長約55kmの地域高規格道路であり、地域間の連携や交流促進、空港や港湾などの広域交通拠点へのアクセス向上を目的としている。平成24年1月現在、福岡県内では一般道路を含め23.8km、佐賀県内では嘉瀬南IC～久保田IC間の1.7kmが供用されている。

これまでの整備事業により、大牟田市から佐賀空港へのアクセスが約20分短縮される等の事業効果が現れており、今後の事業進展により更なる利便性向上が期待されている。



有明海沿岸道路の位置図



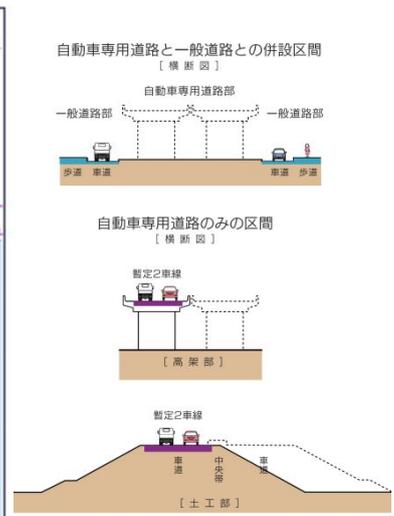
有明海沿岸道路の沿線地域と広域交通拠点

この内、三池港IC～(仮)諸富IC間は福岡国道事務所が管轄しており事業を進めている。

- ▶ 平成20年3月29日 大牟田IC～高田IC間(自専道)、大和南IC～柳川西IC間(一般道)、柳川西IC～大川東IC間(自専道)、大川東IC～大川中央IC間(一般道)が開通
- ▶ 平成21年3月14日 高田IC～大和南IC間(自専道)が開通
- ▶ 三池港IC～大牟田IC間(自専道)は平成23年度開通となる見通し
- ▶ 大和南IC～徳益IC間(自専道)は平成24年度開通となる見通し



有明海沿岸道路 (福岡国道事務所管轄)



横断面

1.2. 筑後川橋梁・早津江川橋梁周辺の道路計画

筑後川橋梁、早津江川橋梁は、この有明海沿岸道路のうち福岡県と佐賀県の県境付近に位置し、九州最大の河川である筑後川及び早津江川を渡河する橋梁である。



筑後川橋梁・早津江川橋梁周辺の道路計画

筑後川橋梁、早津江川橋梁周辺の道路計画の概要を示す。

- 都市計画決定（嵩上げ式）
徳益IC～大野島IC間 平成11年1月
大野島IC～佐賀市嘉瀬町間 平成20年2月
- 接続道路
筑後川橋梁起点側に大川中央ICがあり、都計道堤上野線に接続
筑後川橋梁、早津江川橋梁間に大野島ICがあり、都計道大野島インター線に接続
早津江川橋梁終点側に（仮）諸富ICがあり、国道444号に接続
- IC間距離
大川中央IC～大野島IC間 約1.8km
大野島IC～（仮）諸富IC間 約1.7km

1.3. 委員会等の設立について

筑後川橋梁、早津江川橋梁が計画される筑後川下流域は、広大な筑後平野に位置し、福岡県と佐賀県をつなぐ要所に位置する。

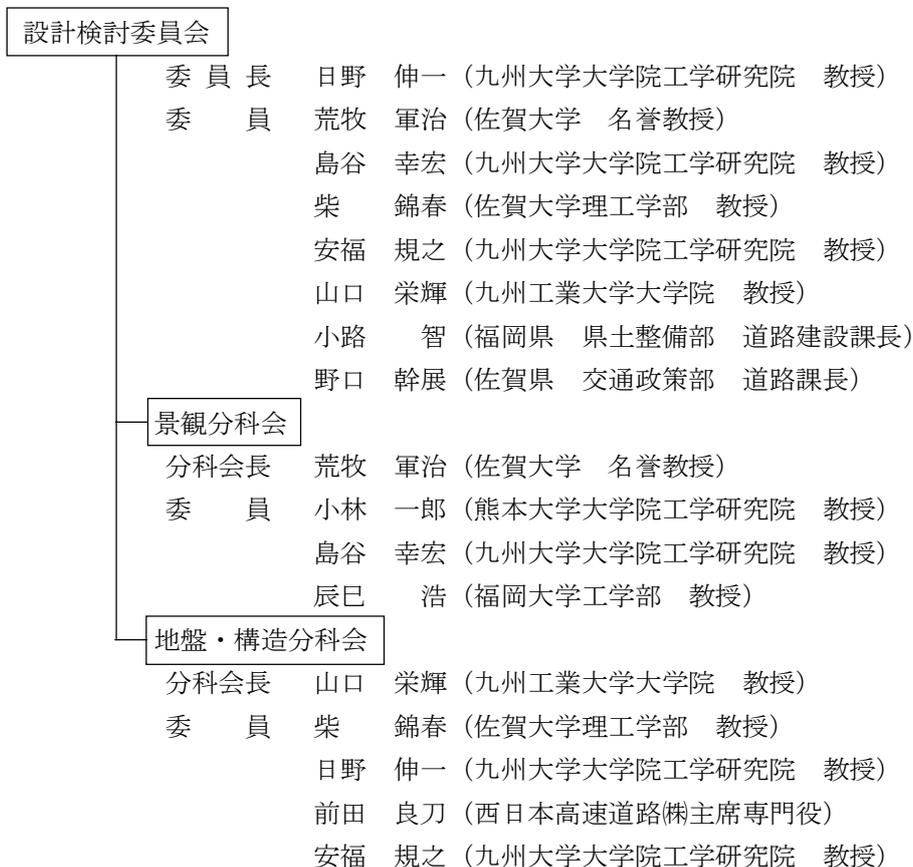
また、筑後川には土木学会選奨の土木遺産であるデ・レーケ導流堤や、国指定重要文化財である昇開橋があり、早津江川には産業遺産である三重津海軍所跡（現在、世界遺産暫定リスト登録）がある。両橋の設計に際しては、これらの周辺風景や歴史遺産に十分配慮する必要がある。

このような状況を踏まえ、平成21年7月に有識者を含めた筑後川・早津江川橋梁に関する「基本設計に関する打合せ」を設立し、平成23年7月まで計4回の打合せを開催し、現地の周辺環境・景観等に十分考慮した上で、橋梁設計に向けての基本的な考え方をとりまとめた「デザインコンセプト」を策定した。

一方、構造的な観点からは、両橋梁が大きな河川を渡河する長大橋梁になること、架橋地盤が有明海沿岸部特有の「有明粘土」と呼ばれる非常に軟弱な粘性土であることより、専門的な知見を有した組織体制づくりが必要であった。

そこで、「基本設計に関する打合せ」の継承と技術的な検討を総合的に審議していくため、平成23年9月に「有明海沿岸道路 筑後川・早津江川橋梁設計検討委員会」（以降、設計検討委員会）を設立、同時に専門的な分野での検討を実施するため、「景観分科会」及び「地盤・構造分科会」を設立した。

これまで設計検討委員会2回、景観分科会1回、地盤・構造分科会1回を実施し、景観、地盤・構造の観点から架橋特性に適した橋梁形式の選定について議論を行っている。



委員会・分科会体制

2. 景観特性の把握

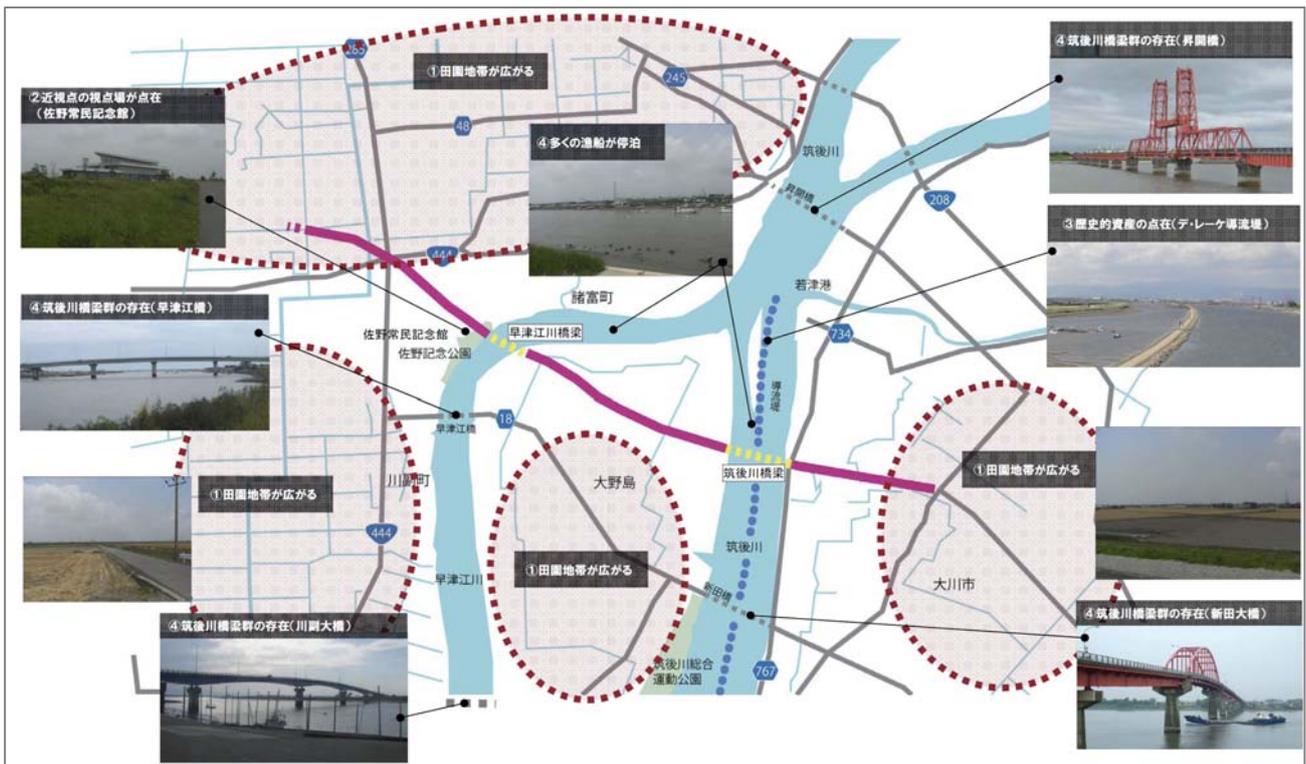
2.1. 周辺環境の概要

筑後川・早津江川は田畑を潤す貴重な水源であるとともに、交通手段として水運が発達するなど人々の暮らしと密接に関わってきたことから、地域固有の営みの景観を創造している。河口付近では漁業や海苔の養殖等が盛んで、船が川面に浮かぶ光景も筑後川における日々の営みとともにある景観の一つである。

筑後川流域では治水・利水の文化的遺産も多く見られ、中でもデ・レーケ導流堤などは周囲の景観と一体となって美しい水文化を継承する歴史遺産である。筑後川の舟運機能を活かし、下流域の大川市では木工業が栄え、筑後川の舟運との共存の証として整備された昇開橋は役割を終えた今でも歴史的遺産として多くの人々に親しまれる景観となっている。

また早津江川橋梁に隣接した早津江川右岸には、幕末に佐賀藩が開設し日本初の本格的な蒸気船を完成させた三重津海軍所跡が発掘調査され、「九州・山口の近代化産業遺産群」を構成する歴史遺産の一つとして平成21年に世界遺産暫定リストに追加記載された。

このように対象橋梁の周辺は、広がりのある平坦な地形の中で、人々に守られ続けてきた昇開橋やデ・レーケ導流堤、三重津海軍所跡等の歴史遺産、さらに日本一の干満差で変化に富んだ表情を有する河口風景など特有の風景となっている。



周辺の景観

■ 周辺資源（景観特性）の概要

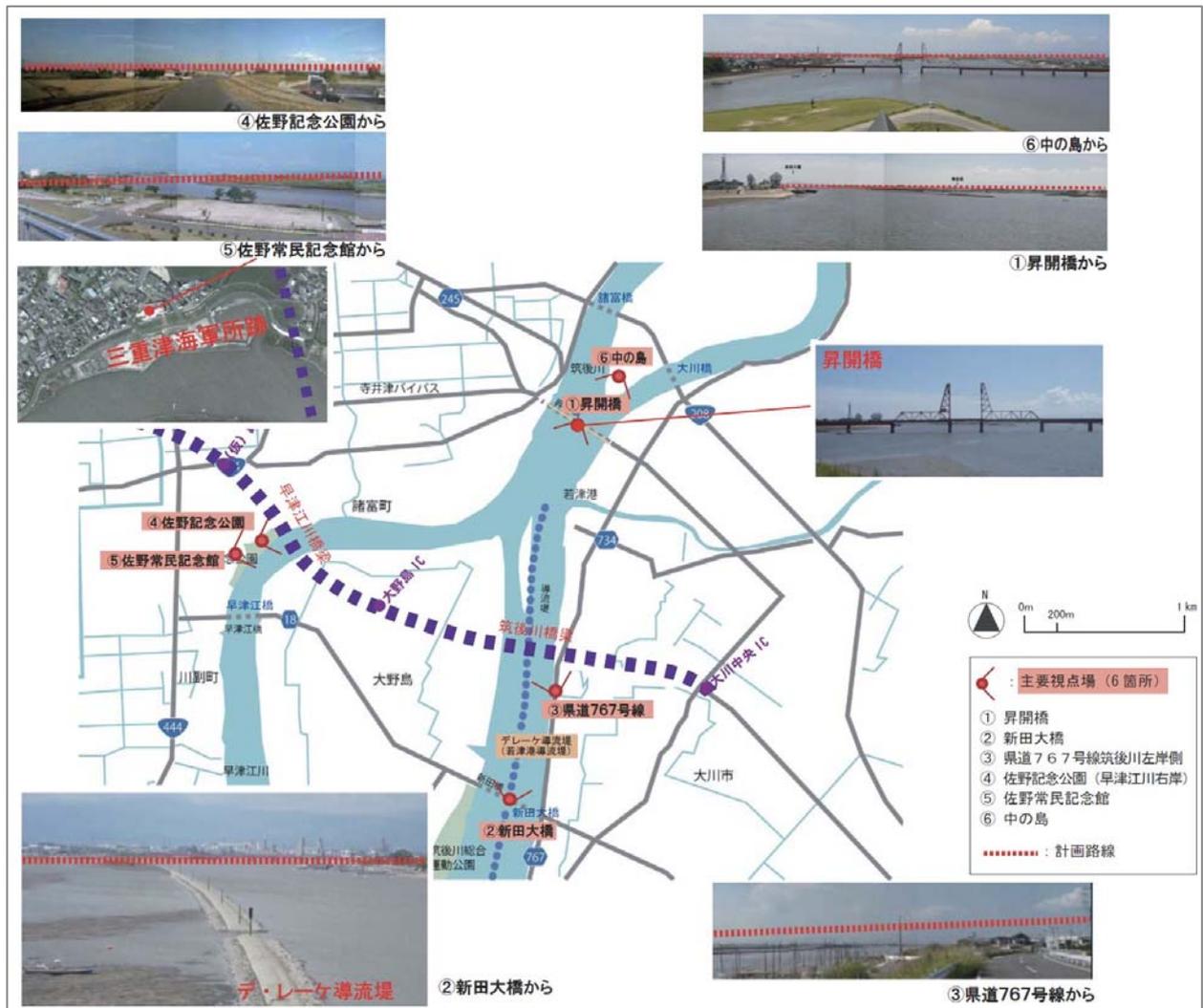
- ① 田園風景が広がり、周辺に視界を遮るような建造物が少ない。
- ② 堤防道路や集落、佐野常民記念館、また船舶など、近景での視点場が多い。
- ③ 景観を検討する上で、周辺の歴史的遺産（デ・レーケ導流堤、昇開橋、三重津海軍所跡）は重要な要素である。
- ④ 筑後川・早津江川とそこに架かる橋梁群、停泊船舶はこの地域特有の風景となっている。

2.2. 主な視点場

横に広がる風景を背景に橋梁全体の姿は視認されやすく、堤防道路沿いや水辺、周辺の施設など、中遠景から近景までの様々な視点場が存在する。

筑後川橋梁は、下流側の新田大橋や左岸沿いの県道、また上流に位置し観光拠点でもある昇開橋や中の島が代表的な視点場として想定される。干潮時にはデ・レーケ導流堤とともに見られ、また昇開橋や新田大橋とともに橋梁群として見られる可能性が高い。

早津江川橋梁は、佐野常民記念館及び三重津海軍所跡が代表的な視点場として想定される。世界遺産登録が実現した際には、更なる人々が集う施設となり、近くから見られる機会が多い。



主な視点場の位置

■ 視点場の特性

- ① 田園風景が広がり、周辺に建造物が少ないため、橋梁のプロポーシヨンを視認されやすい。
- ② 堤防道路、集落、公園（三重津海軍所跡）、船舶など、多くの近景視点場が存在するため、橋梁細部構造までが視認される。
- ③ 周辺には昇開橋、デ・レーケ導流堤、三重津海軍所跡などの、歴史・文化資産が点在し、それら歴史・文化資産と当該橋梁が風景の中に同時に見られる視点場が多く存在する。

3. 歴史遺産群の取り扱い

筑後川橋梁は、デ・レーケ導流堤を横断し上流の昇開橋及び下流の新田大橋の間に架橋される。また早津江川橋梁は、世界遺産登録を目指している三重津海軍所跡に隣接して架橋される。

両橋ともそれぞれ近接する歴史遺産との関係が重要であり、共通した理念として『歴史遺産に敬意を表した橋』の実現を目指す。

3.1. デ・レーケ導流堤

(1) デ・レーケ導流堤の概要

デ・レーケ導流堤（若津港導流堤または筑後川デ・レーケ堤ともいう）は、明治時代の重要な輸送手段であった船舶の航路確保を目的として、1890（明治23）年に内務省技術顧問のオランダ人、ヨハネス・デ・レーケ（以降、デ・レーケ）の設計により築かれた、延長約6kmの導流堤である。

若津港は、1751（宝暦元）年、穀倉地帯の米や麦、日田地方の木材の積出港として、久留米藩により筑後川河口から約10km上流に建設された河港で、筑後川の物資輸送の拠点であった。

明治時代になり、船舶がより重要な輸送手段となる中で、有明海特有の大きな干満差により土砂が堆積しやすく、航路が塞がれるのもしばしばであった。

そこで、1873（明治6）年に内務省土木局に招聘され河川計画等に携わっていたデ・レーケが、長崎桂と共に筑後川河川改修のため、1883（明治16）年、久留米に主任技師として派遣され、河川改修計画に携わった。

1884（明治17）年にデ・レーケが河川改修計画の原案を作成した後、1887（明治20）年、その原案を元に日本人技師により着工し、1890（明治23）年に竣工し、現在に至るまで、建設当時の目的である航路確保の機能を有している。



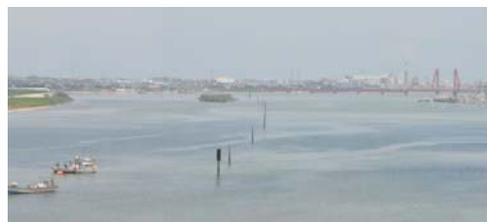
デ・レーケ導流堤

(2) デ・レーケ導流堤の守るべき価値

デ・レーケ導流堤は、2008（平成20）年度、土木学会選奨土木遺産Aランクに選定された。選定理由としては、「有明海のガタ土堆積を防ぎ航路確保を行うために作られ、完成から100年以上経った現在もその役割を果たしている壮大な石導流」とされている。

なお、以下に示す特徴がある。

- ・ 全長にわたる石積みであり、すべてが現存する。
- ・ 嵩上げ工事や埋め立て工事などがされておらず、竣工時の姿をよく残している。
- ・ デ・レーケ導流堤は干潮時だけ姿を現し、満潮時は水面下に隠れている。



満潮時のデ・レーケ導流堤

竣工当時の姿をほぼ完全な形で残しながら、「河口付近でのガタ土の堆積を防ぎ、現在も航路の維持の役割を維持」している。そして、デ・レーケ導流堤が時と共に見え隠れする姿を通して有明海特有の干満状況を感じることができるとともに、そこにエツ漁や航行する船が一体となって古くから残る風景は、昇開橋とともに筑後の水文化を表現する風景そのものである。

この風景や文化的価値とともに、現在も機能し続ける土木施設として、「ガタ土堆積を防ぎ航路確保」する機能を守っていくことが求められる。

(3) 検討会^{注)}における議論

デ・レーケ導流堤の土木遺産としての重要性に鑑み、「基本設計に関する打合せ」をはじめとして平成21年より2年間にわたり慎重な議論を重ねてきた。

□デ・レーケ導流堤の価値の保全

- ・デ・レーケは、河川工学の世界では神様のような存在である。デ・レーケの河川工学理論のひとつに「河口に導流堤をつくり土砂を海深い場所に流す」がある。デ・レーケが同時期に携わった木曾川・揖斐川導流堤はそれぞれ延長5kmのうち2.8km程度のみが現存しているのに対し、筑後川における導流堤は嵩上げや埋め立て工事がされず延長約6kmがそのまま現存しており、歴史的価値の高い土木遺産である。
- ・デ・レーケ導流堤は、竣工後100年以上経った現在においても自然の川の流れだけでガタ土の堆積を防ぎ、河道を維持し、航路確保の機能を果たしている。現在も建設当時の姿で残り、また、有益に働いている機能をこれからも守りつづけることが重要である。
- ・デ・レーケ導流堤は、その機能を発揮することで維持されている河道や航路とともに筑後川の水文化を培ってきた。結果的には、筑後川自体が水文化遺産であり、デ・レーケ導流堤はそれを実現した1つの施設である。
- ・デ・レーケ導流堤の歴史的価値を保全するためには、デ・レーケ導流堤自体だけを守るだけではなく、その機能から維持されている河道・航路を確保することを併せて考えることが重要である。
- ・土木構造物としての機能を保全するためには、耐震性能や耐久性の向上など、必要に応じて手を加える維持管理が時には必要となる。
- ・生きている土木構造物として守り続けることが、デ・レーケの河道設計理論を後世に伝承し、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、尊敬の念をもって関わるといふことにつながる。

□橋梁計画に関して

- ・近年では社会資本整備に対する投資のあり方に対して慎重な姿勢が必要とされており、特に大規模構造物においては合理的な計画であることが求められている。
- ・河川内に橋脚を設置しない場合は、橋梁規模が大規模となり、建設コストが極端に増大する結果となる。
- ・中央部にあるデ・レーケ導流堤を外した流水部に橋脚を設置した場合、構造的な支間バランスが大きく崩れるため、不合理な構造となってしまう。
- ・流水部に複数の橋脚を設置した場合は、橋脚付近でのガタ土堆積や極部洗堀等の懸念が大きく、これまで維持されてきたデ・レーケ導流堤の機能を阻害する恐れがあり、機能保全の意味からかけ離れてしまう。
- ・河川中央部に橋脚を設置した場合は、橋梁規模が過度に大きくならず、構造的に合理的な計画が可能となり、建設コストの削減など経済性ととのバランスがとれた合理的な計画を実現しやすい。

^{注)} 検討会：有識者(学識経験者)を交えた検討会であり、「基本設計に関する打合せ」等を示す。

(4) 関係機関協議

□土木学会西部支部 選奨土木遺産選考委員会

(第2回選奨土木遺産選考委員会／平成23年8月31日)

- ・6kmの内約30m程度の局所的な改変であること、また、改変を行うことで事業費を大幅に縮減できることより、導流堤上の橋脚設置はやむを得ないと判断する。
- ・橋脚設置後の復旧は、西田橋(鹿児島県)のように寸分変わらず復元する必要はないが、使用されていた石を用いるなどの配慮はして欲しい。

□河川利用者との協議

平成21～23年度で河川利用者との協議を重ねてきたが、河川内に橋脚を設置する場合には、航路及び流水部の確保を強く要望された。

航路利用者の生活等を鑑み、航路や流水部以外に橋脚設置するものとし合意を得た。

(5) 検討会での判断

土木構造物としての歴史遺産の価値を守るということは、姿や形だけではなく、その機能を保全し維持することが重要である。

導流堤の改変を最小限に抑制しつつ、機能保全（航路の維持や筑後川水文化を受け継ぐ）が重要との認識に立ち、橋梁計画における合理性や河川利用に配慮した結果、デ・レーケ導流堤上に橋脚を配置する案も候補に入れざるを得ないという結論に至った。

3.2. 三重津海軍所跡

(1) 三重津海軍所跡の概要

三重津海軍所は、1858（安政5）年、佐賀藩によって設置された御船手稽古所（海軍学校の前身）に始まり、1859（安政6）年に幕府の長崎海軍伝習所が閉鎖されたのちに施設の範囲と機能を増設され、日本初の実用的蒸気船「凌風丸」建造や艦船の修繕、船舶実習や海軍教育が行われた場所である。



佐賀藩は、当時唯一の海外との窓口であった長崎港の警護を担っていたこともあり、日本で最初に西洋式反射炉を建設し、鉄の大砲製造を初めて成功させるなど、近代化をいち早く図っていた。そして、三重津海軍所では長崎海軍伝習所で教育を受けた佐賀藩士が教師となって、航海術・運用術・造船・砲術・船具学・測量術などの授業を行っていた。

その後、明治時代になり、軍艦や付属の器物などを新政府に献納し日本海軍の設立に寄与したのち、早津江船舶合資会社、佐賀郡立海員養成学校、佐賀商船学校等が変わっていった。

地元佐賀藩川副町早津江に生まれた佐野常民は、佐賀藩精錬方主任時代に佐賀藩に海軍創設建白書提出し、その後、兵部省にて海軍創設に尽力、日本赤十字社初代会長等、佐賀藩そして日本の近代化の一躍を担った。現在この地は、佐野常民記念館及び公園として整備されている。

(2) 三重津海軍所跡の守るべき価値

2001（平成13）年以降、川副町教育委員会、諸富町教育委員会、佐賀市教育委員会等にて、発掘調査が行われ、金属加熱炉や船渠側壁の木組護岸、大量の鉄滓や銅滓、ルツボやフィゴ羽口などが発掘された。三重津海軍所が江戸時代に培われた在来技術を用いて構築されたことを示している。



木組護岸の三段部分



石囲炉跡



ルツボ

(写真は佐賀市教育委員会提供)

そして、2009（平成21）年、世界遺産（「九州・山口の近代化産業遺産群」）暫定リストの構成遺産の1つとして新規登録された。「九州・山口の近代化産業遺産群」専門家委員会では、「日本で最初の実用的な蒸気船の建設に成功した場所であり、製罐所跡では加熱炉跡、メインドックでは木造護岸施設が完全な形で確認されていて、高い完全性を持つようである。」としている。専門家委員会が2011（平成23）年6月にまとめた推薦書原案では、三重津海軍所跡を含む九州・山口の近代化産業遺産群を、顕著な普遍的価値の証明宣言文の最後に、「これら資産は、近代工業国家日本の台頭を説明する第一級の歴史的・考古学的証拠である。」と宣言している。

現在、遺跡は埋められているが貴重な遺跡が残る場所として、幕末日本の近代化をいち早く切り開いた歴史的に意味深い場所として、後世に歴史を受け継いでいくことが求められる。

(3) 検討会における議論

□三重津海軍所跡に対する認識の整理

- ・三重津海軍所跡は、ただ単に跡地だけではなく、日本初の蒸気船が造られ、日本の近代化を切り開いた歴史的価値が高く、近代日本において佐賀藩が果たした役割を示す場所である。そして、世界遺産登録へと動き出し、観光資源としての活用など、地域にとって重要な歴史遺産である。
- ・遺跡は地下に埋蔵されており、地上には河川公園や河川敷の様相しか確認できないが、新しい西洋技術を巧みに取り込み新しい時代を力強く切り開くなど、歴史的な背景や経緯を踏まえ、歴史遺産に対して尊敬の念を持つことが必要である。
- ・歴史遺産は地下に保存され、地域にとって歴史的価値の高い場所であることから、完成時の橋脚配置のみではなく、施工時も含めて三重津海軍所跡への配慮が必要である。

□三重津海軍所跡からの橋の見え方について

- ・三重津海軍所跡に隣接する橋梁となるため、佐野常民記念館とともに、海軍所跡からの近景の視点場が最も重要であり、橋梁が近視点でどのような印象を与えるかについて配慮する。
- ・橋梁形式の選定においては、海軍所跡の歴史的価値に負担を掛けないよう、軽快に渡っていくような形態が望まれる。

(4) 関係機関協議

□佐賀県、佐賀市

平成21年～平成23年

- ・世界遺産の登録に係る調整。
- ・平成23年12月、史跡指定範囲(案)が提示される。

(5) 検討会での判断

三重津海軍所跡に有明海沿岸道路は隣接するため、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であり、周りの風景に負担を掛けないように、できるだけ圧迫感を軽減可能で軽快な印象を与える橋梁形式を優位に評価していく。

3.3. 昇開橋

(1) 昇開橋の概要

昇開橋（旧筑後川橋梁）は、鹿児島本線の矢部川駅（現瀬高駅）と長崎本線の佐賀駅を接続させる、総延長24.1kmの佐賀線建設工事の一部として計画されたもので、当時は尼ヶ崎汽船会社が所有していた約830 tの汽船が航行することを想定した可動橋として設計された。

単線仕様の鉄道橋として建設された橋梁の起工は1932（昭和7）年4月で、竣工は1935（昭和10）年5月である。

建設後、50年以上が経過した1987（昭和62）年3月27日、主要交通路として機能していた国鉄佐賀線は廃線となり、昇開橋は鉄道橋としての役割を終え、一時は解体も検討された。

しかし、同年4月に地元住民などが中心となり「筑後川昇開橋保存会」が設立され、1993（平成4）年9月に国鉄清算事業団から地元自治体へ昇開橋が譲渡され、同年11月に福岡県大川市と佐賀県佐賀市（当時の諸富町）の共有財産となった。

1996（平成8）年4月には、現在の保存管理団体である「財団法人筑後川昇開橋観光財団」が両市の出資で設立され、整備された昇開橋は遊歩道として生まれ変わった。



竣工当時の昇開橋
（財）筑後川昇開橋観光財団HPより）



現在の昇開橋

(2) 昇開橋の守るべき価値

昇開橋は、1996（平成8）年に国登録文化財、2003（平成15）年には国指定重要文化財に指定され、2007（平成19）年には社団法人日本機械学会から機械遺産に認定された。認定された機械遺産は全国で25件、九州では4件、福岡県では唯一のものである。

昇開橋の通行者数は約7万人/年であり、大川市の観光客数（約70万人/年）の1割程度を占め、ライトアップ、花火、ウォークラリー、写真コンテスト等に活用されており、貴重な観光資源であり地域のシンボルとして人々から愛されている。

(3) 検討会における議論

□昇開橋に対する認識

- ・「筑後川流域景観計画」では「昇開橋を望む視点場も多く、筑後川の眺めと昇開橋からなる美しい景観を楽しむことができ、多くの人々に親しまれている」の記述もあり、また地元の観光パンフレット等でも常に掲載されており、地域を代表するシンボルの一つである。
- ・筑後川橋梁は遠景での昇開橋との関係が重要であり、見え方に配慮することが必要である。

□橋梁群としての見え方について

- ・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、橋梁群としてのまとまりに配慮することが必要である。
- ・昇開橋は地域の重要な観光資源であり、かつ被写体として撮影されることから、昇開橋への眺望に配慮することが必要である。

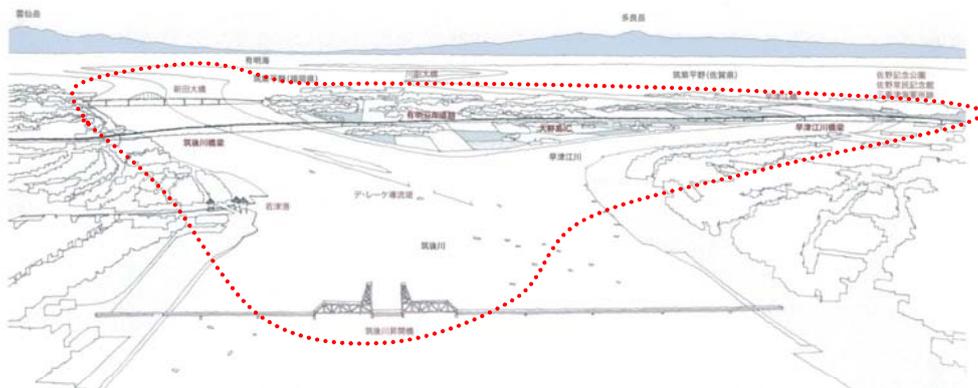
4. 景観整備の目標（基本景観コンセプト）と評価項目

4.1. 2橋共通の景観整備目標（基本景観コンセプト）

(1) 橋梁周辺の景観特性と橋梁計画の基本的な考え方

広がりのある平坦な地形の中で、人々に守られ続けてきた昇開橋とデ・レーケ導流堤、三重津海軍所跡等の歴史遺産群、さらに日本一の干満差で変化に富んだ表情を有する有明海と背景に連なる山々等、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）となっている。

筑後川橋梁と早津江川橋梁の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にて共演することにより、この地域のシンボル性をさらに高めていくことが求められる。風景全体を構成する一員として、主張しすぎることなく準主役級（昇開橋、デ・レーケ導流堤も同様）の役割を持って風景全体を引き立て合うことが求められる。



筑後川橋梁・早津江川橋梁と周辺資源

(2) 景観上求められる主な配慮事項

- ・ 筑後川橋梁と早津江川橋梁は、距離が近く同時に見ることができる。また、歴史遺産と自然に囲まれた風景と共存するためには、同一コンセプトに基づく橋梁計画が望ましい。
- ・ 貴重な風景と調和し、この地域のシンボル性をさらに高めていくためには、主張しすぎることなく準主役級の役割を果たしつつ、洗練された質の高い橋梁にすることが求められる。
- ・ 昇開橋やデ・レーケ導流堤、三重津海軍所跡などの歴史遺産との関わりにおいて、十分に配慮することが必要である。筑後川橋梁は、昇開橋と同時に見られる視点があり、干潮時にはデ・レーケ導流堤も視認することができる。早津江川橋梁は、三重津海軍所跡と近接するため、近視点における印象が景観を大きく左右する。これらの歴史遺産との関係においては、歴史遺産を尊重し尊敬の念をもって接し、橋梁が自己主張するようなシンボルではなく、歴史遺産と寄り添う関係にあることが必要である。

(3) 2橋共通の景観整備目標（基本景観コンセプト）

上記配慮事項より、2橋は歴史遺産群や周辺風景との関わり方が重要であることから、以下の景観整備目標を設定した。

「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」



4.2. 筑後川橋梁の景観整備目標（デザインコンセプト）

(1) 景観特性を踏まえた基本的な考え方

筑後川の水流を整え、船の航行を120年間に亘って確保し、近代土木遺産に指定されているデ・レーケ導流堤。今後もその機能を阻害することなく、保全して行くことにより、筑後の水文化を将来に継承していくことが求められる。

地域のシンボルである上流側の昇開橋（トラス橋）と下流側の新田大橋（アーチ橋）の間に架かる橋梁として、また、九州最大の河川である筑後川を渡河する橋梁として、橋梁群や周辺風景を引き立てる役割が求められる。

そして、舟運と共存するため大型船の航行に配慮された昇開橋、ガタ土の堆積防止や船の航行確保の機能を有しているデ・レーケ導流堤、有明海特有の大きな干満とそこにエツ漁や航行する船、これらの水との関わりが深い地域性を踏まえ、水辺からの見え方も重要視し、筑後の水文化が集約された代表的な風景を後世に残していくことが求められる。

(2) 筑後川橋梁に求められる主な配慮事項

- ・平坦で広がりのある田園・河口景観を基調とし、脊振等の山々を遠景にのぞむ。この広がりのある風景と調和し、かつ橋上からの眺望を阻害しないようにする。
- ・地域のシンボルのひとつである昇開橋（トラス橋）と新田大橋（アーチ橋）の間に架橋され、両橋が筑後川橋梁を見る視点場であると共に、同時に見られる対象でもある。筑後川に架かる橋梁群の一員として、橋梁の形態や規模の調和を図ることが求められる。
- ・文化や歴史を後世に継承していく一員として、筑後川の水文化や地域の歴史を支えてきた昇開橋やデ・レーケ導流堤に敬意を表し、河川からの見え方について配慮し、また、デ・レーケ導流堤の水理機能を阻害しないようにする。

(3) 景観整備目標（デザインコンセプト）

上記配慮事項より、筑後川橋梁は、歴史遺産や周辺風景と調和した姿やデ・レーケ導流堤が作り出す筑後川の水文化への敬意が重要であるため、以下の目標像を設定した。

「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」



4.3. 早津江川橋梁の景観整備目標（デザインコンセプト）

(1) 景観特性を踏まえた基本的な考え方

早津江川橋梁は、国産初の蒸気船の製造を行い、鉄の鍛冶や銅の鋳物製造が行われた幕末の工業先進地である三重津海軍所跡に架橋され、歴史遺産と一体的に見られる橋梁となる。日本の在来技術と西洋の最新技術が融合し、新しい日本の文化を力強く切り開いてきた、近代的なものづくり発祥の地に架かる橋として、必要以上に主張せず、貴重な文化的価値に負担をかけないように三重津海軍所跡に寄り添うことが求められる。

(2) 早津江川橋梁に求められる主な配慮事項

- ・平坦で広がりのある田園・河口景観を基調とし、脊振等の山々を遠景にのぞむ。この広がりのある風景と調和し、かつ橋上からの眺望を阻害しないようにする。
- ・橋梁の一部は、三重津海軍所跡（歴史遺産）上に架橋される。三重津海軍所跡は、当時の建物等は直接視認できないが、歴史遺産として地中に埋蔵されている。歴史遺産としての貴重な価値と場所に対して敬意を表し、当時の姿や背景などの文化的価値について尊重するものとする。
- ・三重津海軍所跡や佐野常民記念館からの近視点での見え方に配慮し、歴史遺産にかぶさるような印象は避け、文化的価値に負担をかけないように馴染ませる。
- ・橋梁が緩やかな平面曲線を有しており、近景から見られやすいことに鑑み、平面曲線を活かした橋梁を表現する。

(3) 景観整備目標（デザインコンセプト）

上記配慮事項より、早津江川橋梁は、歴史遺産や周辺風景との調和や近景からの見え方が重要であるため、以下の目標像を設定した。

「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」

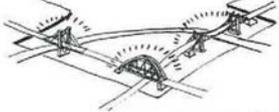
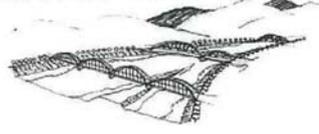
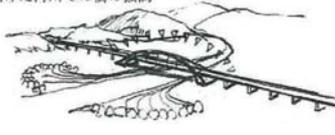
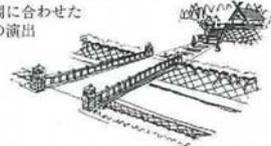


4.4. 景観資源との調和

調和とは、一般には「全体がほどよくつりあって、まとまっていること」の意味で使われる。橋梁の造形美や景観を考えると、橋と周辺を統一的な考えで整備し、良い調和づくりを目指している。良い調和は次のような場合に見いだされると考えられる。

- ・ 共通で同じようなものが連続しており、共通の性質のもので構成されているような場合
- ・ 一定の秩序で整然と配置されており、若干違うものの中でも特性的なものが秩序立って統一されているような場合
- ・ 漠然とした中に明瞭なものが存在しており、お互いの特徴がきちんと感じられるような場合
- ・ 見慣れたもので違和感が少ないもので構成されているような場合

このような調和の考え方として、「橋の造形学・杉山和雄著」では、「調和の原理」として以下の4つが紹介されており、これらの考え方をういながら景観資源との調和について検討することとした。

調和の対象 調和の原理	External Harmony	
	ルート・町／地形・周辺環境	他の施設・構造物
共通要素の原理 調和の対象と何らかの共通の性質を持ったものは調和する。	合掌造りを模した主塔形状 	周辺建物の素材の適用 盛土区間と橋梁部の付属物の統一 
秩序の原理 調和の対象に対し、秩序立って計画されたものは調和する。	主要交差点には路面上部に構造物のある形式の採用 	河川幅に合わせたアーチ数の増減 
明瞭性の原理 構造物が調和の対象に対し、明瞭性を有している場合は調和する。	開けた河川での橋の強調 	周辺建物にない形・色の採用 
なじみの原理 人は慣れ親しんだものを好む。	周辺の山並みに合わせた柔らかな構造：吊床版橋 	神社／仏閣に合わせた橋梁空間の演出 

橋の造形学／杉山和雄著より

5. 橋梁計画

橋梁計画においては、地形・地質条件、交差条件（河川、航路、歴史遺産等）、周辺環境などの基本条件を整理した。その上で、基本条件を満たす支間割を設定し、架橋条件に適応可能な橋種（比較検討橋種）を抽出した。

抽出した比較検討橋種について、経済性、構造的性、施工性、維持管理性、景観性における評価項目を設定し、各項目に対する評価を行い、橋種の絞り込みを実施した。

5.1. 交差条件

筑後川橋梁と早津江川橋梁は、ともに渡河橋であることから、河川条件や航路条件等がコントロールとなり、それらの条件を満足する下部工位置（支間割）を検討した。

(1) 筑後川橋梁

【河川条件】

- ・ 架橋位置での川幅は約 400m である。洪水時流量を安定して流すため『河川構造令』により、下部工と堤防との離れや下部工間の距離が制限される。

【航路条件】

- ・ デ・レーケ導流堤の左岸側は、貨物船航行のため航路幅 70m、航路高 13.5m を確保する。
- ・ デ・レーケ導流堤の右岸側は、浚渫船航行のため航路幅 50m、航路高 11.0m を確保する。

【漁場】

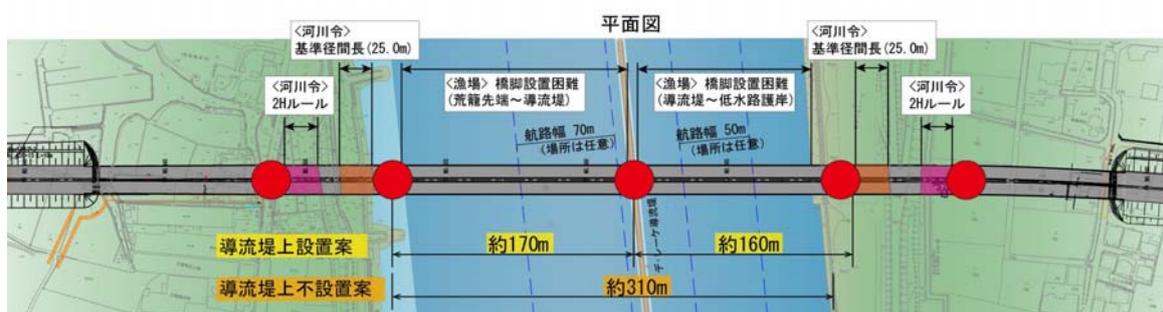
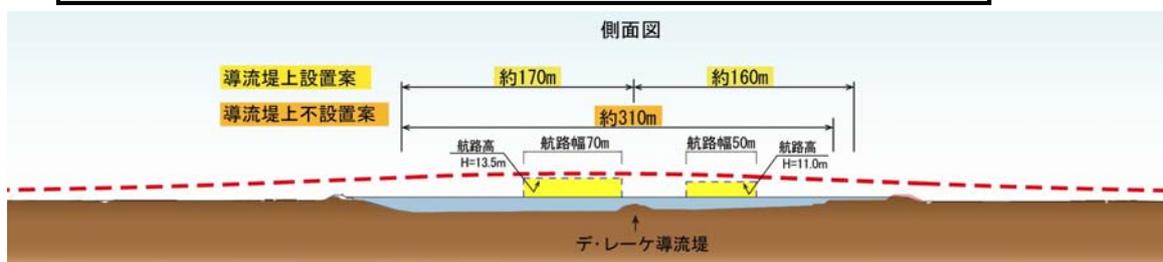
- ・ 漁場への影響に配慮した下部工位置とする。

【デ・レーケ導流堤】

- ・ デ・レーケ導流堤にやむを得ず下部工を設置する場合は、導流堤の機能保全に配慮し、導流堤内に設置する。

以上の条件より、下部工位置を検討した結果、筑後川橋梁(河川部)の支間割は以下2案となる。

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)



(2) 早津江川橋梁

【河川条件】

- ・ 架橋位置での川幅は約 260m である。洪水時流量を安定して流すため『河川構造令』により、下部工と堤防との離れや下部工間の距離が制限される。

【航路条件】

- ・ 浚渫船航行のため航路幅 50m、航路高さ 11.0m を確保する。

【漁場】

- ・ 漁場への影響に配慮した下部工位置とする。

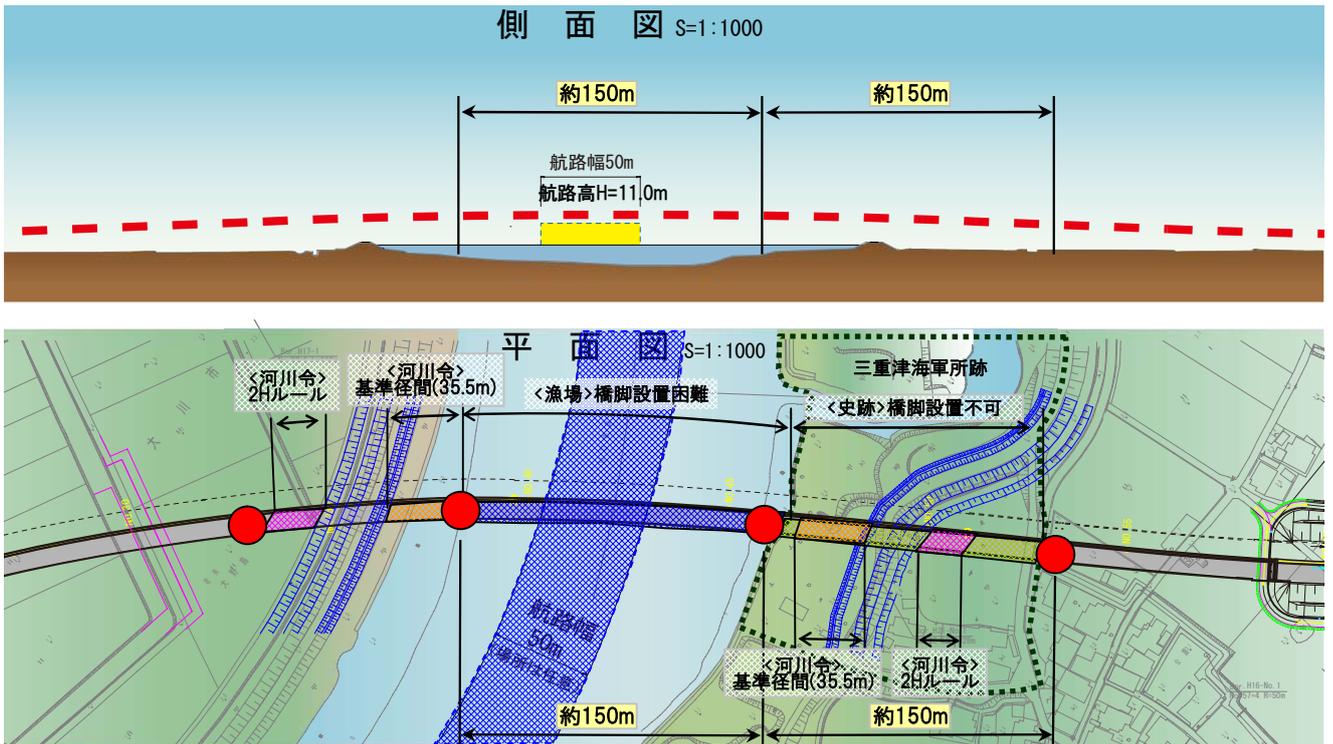
【三重津海軍所跡】

- ・ 三重津海軍所跡（世界遺産暫定リスト）の史跡範囲（予定）には、下部工は設置しない。

橋梁計画において、下部工位置の制約がなければ、支間長が短い方がコストや施工性の面で有利となる。本橋を1径間とした場合、支間長は約300m必要となりコスト及び施工性において明らかに劣るため、比較対象から除外した。

以上より、早津江川橋梁（河川部）の支間割は以下のとおりとなる。

支間割案 2径間案 : L=約150m+約150m

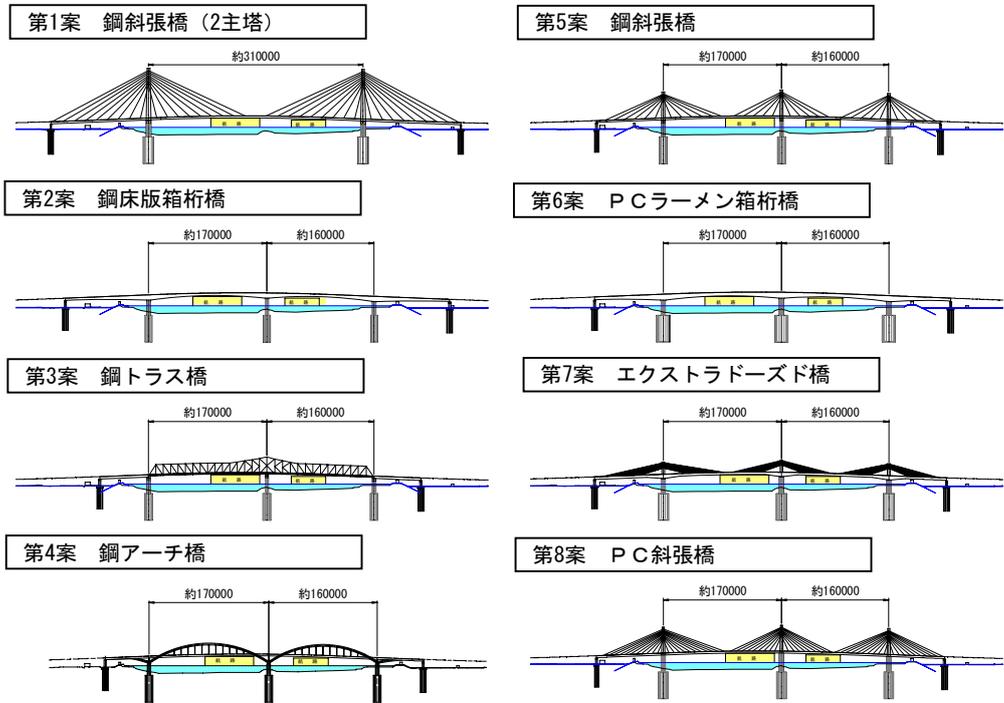


5.2. 比較検討橋種の抽出

(1) 筑後川橋梁

過去に建設された橋梁実績より、筑後川橋梁の支間長（約310m又は約170m）に対して、適応可能な橋種として以下の8案を抽出した。

	比較検討橋種	摘要
第1案	鋼斜張橋（2主塔）	導流堤上不設置
第2案	鋼床版箱桁橋	
第3案	鋼トラス橋	
第4案	鋼アーチ橋	
第5案	鋼斜張橋	
第6案	PCラーメン箱桁橋	
第7案	エクストラードード橋	
第8案	PC斜張橋	



形式	支間 (m)				支間長への適用性		抽出案		考察		
	100	200	250	300	350	導流堤上不設置	導流堤上設置				
鋼橋	鋼床版箱桁橋	●				×	○	第2案	比較案(導流堤上設置)に選定する。		
	ラーメン橋 (橋脚と剛結構造)					×	×		支間長適用外		
	トラス橋	連続(ゲルバー)トラス橋	●				×	○	第3案	比較案(導流堤上設置)に選定する。	
		合理化トラス橋					×	×		支間長適用外	
	補剛アーチ橋	ランガー桁橋					×	×		支間長適用外	
		ローゼ桁橋					×	○	第4案	} (アーチ系としてグルーピングする) 比較案(導流堤上設置)に選定する。	
		ニールセン桁橋					×	○	第4案		
	斜張橋	●					○	○	第1案 第5案	比較案(両案)に選定する。	
	吊橋						○	○	×	×	規模が大きいアンカレッジが必要な橋種であり、軟弱地盤上では適合しない。
	PC橋	箱桁橋					×	×		支間長適用外	
ラーメン箱桁橋		●					○		第6案	比較案(導流堤上設置)に選定する。	
エクストラードード橋		●					×	○		第7案	比較案(導流堤上設置)に選定する。
斜張橋		●					×	○		第8案	比較案(導流堤上設置)に選定する。
アーチ橋		●					×	○		×	中路・下路式は支間150m以上の実績がない。上路式は桁下のカブツが少なく、地形的に適合しない。

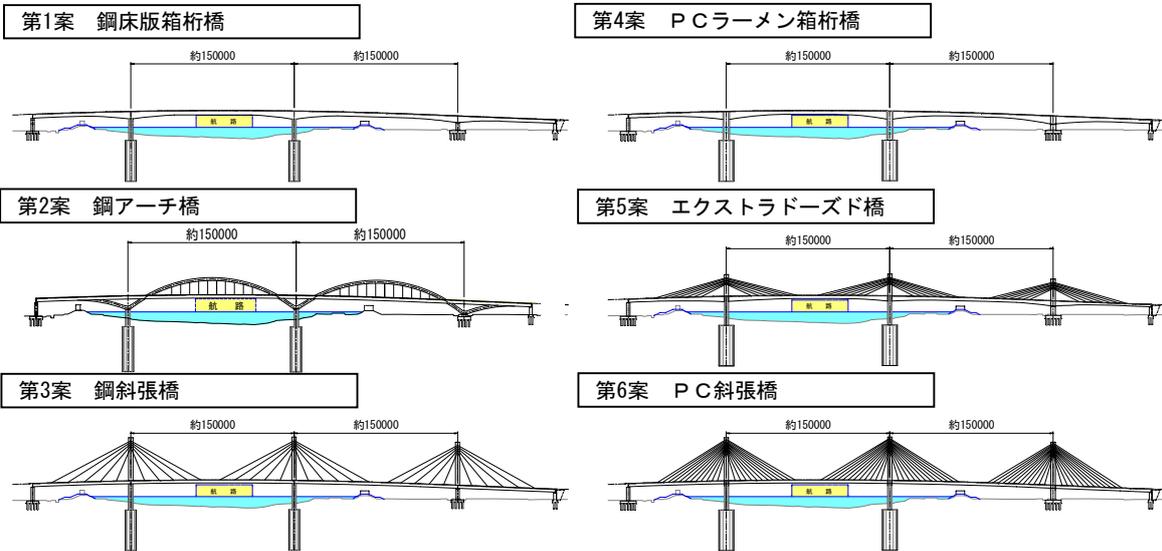
※ ● 適用可能橋種、選定 ○ 適用可能橋種、選定外

参考文献 「10' デザイン・アップ」(社)日本橋梁建設協会、「コンクリート道路橋設計便覧」(社)日本道路協会、「PC道路橋計画マニュアル」(社)プレストレストコンクリート建設業学協会

(2) 早津江川橋梁

筑後川橋梁と同様に、早津江川橋梁の支間長（約150m）に対して、適応可能な橋種として以下の6案を抽出した。

比較検討橋種	
第1案	鋼床版箱桁橋
第2案	鋼アーチ橋
第3案	鋼斜張橋
第4案	PCラーメン箱桁橋
第5案	エクストラードーズド橋
第6案	PC斜張橋



最大支間長L=約150m

形式	支間 (m)			支間長への 適応性	曲線形への 適応性	抽出案	考察	
	100	150	200					
鋼橋	鋼床版箱桁橋	●	●	○	○	第1案	比較案に選定する。	
	ラーメン橋（橋脚と剛結構造）	●	●	○	○		適用支間最大での実績が少ないため、鋼床版箱桁橋案に統合する。	
	トラス	連続（ゲルバー）トラス橋	●	●	○	×		曲線対応が困難なため比較対象外とする。
		合理化トラス橋	●	●	○	×		同上
	補剛 アー チ系	ランガー桁橋	●	●	○	△	第2案	比較案に選定する。
		ローゼ桁橋	●	●	○	△	第2案	
		ニールセン桁橋	●	●	○	△	第2案	
斜張橋	●	●	○	○	第3案	比較案に選定する。		
吊橋	●	●	○	○	×		規模が大きいアンカレッジが必要な橋種であり、軟弱地盤上では適合しない。	
PC橋	箱桁橋	●	●	○	○		連続ラーメン箱桁橋案に統合する。	
	ラーメン箱桁橋	●	●	○	○	第4案	比較案に選定する。	
	エクストラードーズド橋	●	●	○	○	第5案	比較案に選定する。	
	斜張橋	●	●	○	○	第6案	比較案に選定する。	
	アーチ橋	●	●	○	△	×	中路・下路式は支間150m以上の実績がない。上路式は桁下のクリアランスが少なく、地形的に適合しない。	

※ ● 適用可能橋種、選定 ○ 適用可能橋種、選定外

参考文献 「10' デザインデータブック（社）日本橋梁建設協会」、「コンクリート道路橋設計便覧（社）日本道路協会」、「PC道路橋計画マニュアル（社）プレストレストコンクリート建設業学協会」

5.3. 橋梁形式比較

現段階は構造計算や詳細な施工検討の前段階であり、橋梁形式比較は既往橋梁の実績データを参考とした上下部工形状及び概算工事費を用いて橋梁形式の比較を行った。

(1) 評価項目

橋梁形式比較においては、最終的に工事費に反映される項目を念頭に置いた上で、架橋地の特徴に着目した評価項目を選定した。

【経済性評価】

概算工事費について評価した。塗装塗替え費や橋梁点検費等の維持管理費は「維持管理性評価」にて評価した。

【構造的評価】

架橋地は複雑な地層構成から成る軟弱地盤であり、地盤性状を正確に把握することは難しい。綿密な土質・地質調査により精度の高いデータの収集に努めるが、全てを正確に把握できない場合に備え、軟弱地盤への適応性を上部工たわみの許容量の大小と構造特性について評価した。

【施工性評価】

施工中は河川利用に及ぼす影響が大きいため、現場工事期間の長短により評価した。また、鋼橋とPC橋では河川環境への影響が異なるため、コンクリート打設の有無について評価した。

【維持管理性評価】

塗装塗替え費や橋梁点検費等の維持管理費を抑えることが望ましいため、塗装面積の多少や点検時間の長短について評価した。

【景観性評価】

両橋はデザインコンセプトが異なるため、個別の評価項目にて評価を行った。

①景観資源との調和〔共通要素の原理〕{筑後川橋梁・早津江川橋梁}

現状の地形・周辺環境が持っている景観要素としては、田園・河口風景、河川の流れ、低層建築物の広がりがある。そ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、軽快感、軽量感について評価した。

②既存施設への寄り添い〔秩序の原理〕{筑後川橋梁}

上・下流に橋上構造物を有した橋梁が存在し、それらの橋梁と同じ特徴を有することが地域景観資源との調和に寄与する。昇開橋・新田大橋を含めた3橋梁の特質（形状・大きさ）の統一感について評価した。

③筑後の水文化を継承（デ・レーケ導流堤）〔なじみの原理〕{筑後川橋梁}

筑後川橋梁が川の流れやデ・レーケ導流堤と共に地域の景観資源となり、水上や水辺で眺める慣れ親しんだ風景とするためには、日常生活において異質なものを意識させないように構造物が与える圧迫感について評価した。

④既存施設への寄り添い（三重津海軍所跡）〔なじみの原理〕{早津江川橋}

三重津海軍所跡周辺から間近に橋梁が見られる視点があり、埋蔵されている地表面と橋梁下で造られる空間に与える圧迫感について評価した。

⑤緩やかなラインが美しく見える橋〔明瞭性の原理〕{早津江川橋}

早津江川橋梁の特徴として道路曲線を有した橋梁であり、平面曲線を活かした近景での見え方に配慮する。

(2) 評価

構造的、施工性、維持管理性及び景観性評価を以降に述べる（経済性評価は以降の橋梁形式比較表に記載）。

【構造的、施工性、維持管理性の評価】

- ・ 鋼橋は変形性能が高いためたわみの許容量が大きく、軟弱地盤に対する適応性が高い。その中でも、吊構造である鋼斜張橋は特に軟弱地盤に対する適応性が高い。一方、PC 橋はたわみの許容量が小さく、軟弱地盤に対する適応性が低い。
- ・ 鋼橋は工場製作桁であり、現場工事期間が短い。その中でも、複数の地点から同時施工が可能な鋼床版箱桁橋及び鋼斜張橋は特に現場工事期間が短い。一方、PC 橋は現場製作桁であるため、現場工事期間が長い。
- ・ PC 橋は塗装が不要であり、維持管理において優位性がある。一方、鋼橋は塗装が必要である。橋上構造物がない鋼床版箱桁橋は塗装面積が最も少なく、部材数が多い鋼トラス橋は塗装面積が最も多い。
- ・ 箱桁橋は橋上構造物がなく点検箇所が少ないため、維持管理点検に要する時間が短い。一方、橋上構造物がある他橋種は点検箇所が多く、維持管理点検に要する時間が長い。

【景観性の評価】

- ・ 鋼斜張橋（2 主塔）は規模が極端に大きく、開けた風景を阻害し橋梁群とも調和しない。{筑後川橋梁}
- ・ 箱桁橋は橋上構造物がなくシンプルな構造であるため、開けた風景と調和する。{共通}
- ・ 鋼トラス橋、鋼アーチ橋及びエクストラロード橋は橋上構造物の高さが比較的低いいため、開けた風景と調和する。{共通}
- ・ 斜張橋は桁高が低く、河川を軽く渡っている印象がある。{共通}
- ・ 箱桁橋は、橋上構造物を有する昇開橋や新田大橋との橋梁群の中での存在感が薄い。{筑後川橋梁}
- ・ 鋼トラス橋は部材数が多く、同形式の昇開橋と重なる視点ではより煩雑に見える。{筑後川橋梁}
- ・ PC 橋は上部工死荷重が重く、橋脚が大きくなるため圧迫感が大きい。{筑後川橋梁}
- ・ 鋼アーチ橋及び斜張橋は桁高が 2.5m と低く、近視点での圧迫感が軽減される。また、その他の橋梁形式は桁高が高いため圧迫感を受ける（鋼床版箱桁橋・エクストラロード橋：約 6.0m、PC ラーメン箱桁橋：約 10.0m）。{早津江川橋梁}

(3) まとめ

前述の各橋梁形式における評価（経済性、構造的性、施工性、維持管理性、景観性）をとりまとめると、両橋において以下3案が優位であると判断される。

【筑後川橋梁】

鋼床版箱桁橋

工事費が最も安価であり、現場での工事期間も短く、コンクリート打設も無いため河川環境への影響が少ない。また、塗装面積が小さく、点検時間も短いため維持管理性に優れる。景観性においては、橋上構造物がある昇開橋や新田大橋との橋梁群の中で存在感が小さいが、橋上構造物がなく横への広がり感があり、開けた周辺風景と調和する。

鋼アーチ橋

工事費は最安価な鋼床版箱桁橋と比べ若干高くなる。また、コンクリート打設も無いため河川環境への影響が少ない。景観性においては、アーチ形式が横への広がり感があり周辺風景と調和し、河川を軽く渡る印象を与える。

鋼斜張橋

工事費は最安価な鋼床版箱桁橋と比べ約1割高くなる。吊り構造であり想定外の地盤変形への適応性が高い。また、現場での工事期間も短く、コンクリート打設も無いため河川環境への影響が少ない。景観性においては、桁高が低く河川を軽く渡る印象を与える。

【早津江川橋梁】

鋼床版箱桁橋

工事費が最も安価であり、現場での工事期間も短く、コンクリート打設も無いため河川環境への影響が少ない。また、塗装面積が小さく、点検時間も短いため維持管理性に優れる。景観性においては、橋脚部の桁高が約6mと高く、三重津海軍所跡の近視点での圧迫感を多少受けるが、橋上構造物がなく横への広がり感があり、開けた周辺風景と調和する。

鋼アーチ橋

工事費は最安価な鋼床版箱桁橋と比べ約1割高くなる。また、コンクリート打設も無いため河川環境への影響が少ない。景観性においては、アーチ形式が横への広がり感があり周辺風景と調和する。また、桁高が低く三重津海軍所跡の近視点での圧迫感は少ない。

鋼斜張橋

工事費は最安価な鋼床版箱桁橋と比べ2割弱高くなる。吊り構造であり想定外の地盤変形への適応性が高い。また、現場での工事期間も短く、コンクリート打設も無いため河川環境への影響が少ない。景観性においては、桁高が低く河川を軽く渡る印象があり、三重津海軍所跡の近視点での圧迫感は少ない。

■ 筑後川橋梁形式比較

 : 推奨橋梁形式

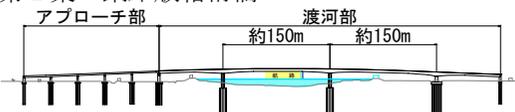
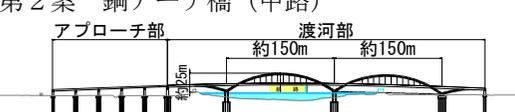
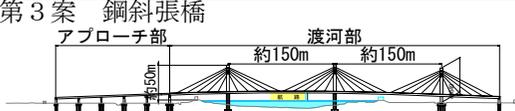
橋梁形式	経済性*1	景観性*2	構造的性	施工性	維持管理性
	工事費の比率	既存風景・橋梁群との調和 下部構造の規模	軟弱地盤への適応性	現場工事期間の長短 河川環境への影響	塗装面積の多少 点検時間の長短
第1案 鋼斜張橋 (2主塔) 	1. 59	<ul style="list-style-type: none"> 規模が極端に大きく、開けた風景を阻害し、橋梁群と調和しない。 上部工死荷重が軽く、橋脚が小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼橋でありたわみの許容量が大きく、吊構造のため適応性は特に高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 各支間同時施工が可能。工場製作桁であるが、支間長が大きく現場工事期間は中位。 河川環境への影響は小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 主桁と主塔の塗装が必要で、塗装面積は中位。 橋上構造物があり、点検時間が長い。
第2案 鋼床版箱桁橋 	1. 00	<ul style="list-style-type: none"> 橋上構造物がなく開けた風景に調和するが、存在感が小さく橋梁群と調和しない。 上部工死荷重が軽く、橋脚が小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼橋でありたわみの許容量が大きく、桁構造のため適応性は高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 各支間同時施工が可能。工場製作桁であり、現場工事期間は短い。 河川環境への影響は小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 主桁のみの塗装で、塗装面積は少ない。 橋上構造物がなく、点検時間は短い。
第3案 鋼トラス橋 	1. 13	<ul style="list-style-type: none"> 橋上構造物の高さが比較的安く開けた風景に調和するが、煩雑なトラス構造が橋梁群と調和しない。 上部工死荷重が軽く、橋脚が小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼橋でありたわみの許容量が大きいが、トラス構造のため適応性はやや低い。 	<ul style="list-style-type: none"> 支間毎に施工する必要がある。工場製作桁であり、現場施工期間は中位。 河川環境への影響は小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> トラス構造のため部材数が多く、塗装面積は多い。 橋上構造物があり、点検時間は長い。
第4案 鋼アーチ橋 (中路) 	1. 04	<ul style="list-style-type: none"> アーチ形状が開けた風景に調和し、規模が橋梁群と調和する。 上部工死荷重が軽く、橋脚が小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼橋でありたわみの許容量が大きく適応性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 支間毎に施工する必要がある。工場製作桁であり、現場施工期間は中位。 河川環境への影響は小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 主桁とアーチ部材の塗装が必要で塗装面積は中位。 橋上構造物があり、点検時間が長い。
第5案 鋼斜張橋 	1. 09	<ul style="list-style-type: none"> 桁高が低く、河川を軽く渡っている印象がある。規模が橋梁群と調和する。 上部工死荷重が軽く、橋脚が小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼橋でありたわみの許容量が大きく、吊構造のため適応性は特に高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 各支間同時施工が可能。工場製作桁であり、現場工事期間は短い。 河川環境への影響は小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 主桁と主塔の塗装が必要で塗装面積は中位。 橋上構造物があり、点検時間が長い。
第6案 PCラーメン箱桁橋 	1. 08	<ul style="list-style-type: none"> 橋上構造物がないため開けた風景と調和するが、存在感が小さく橋梁群と調和しない。 上部工死荷重が重く、橋脚が大きい。 	<ul style="list-style-type: none"> PC橋でありたわみの許容量が小さく適応性は低い。 	<ul style="list-style-type: none"> 各支間同時施工が可能。現場製作桁で現場工事期間が長い。 上部工施工時の河川環境への影響が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> PC橋であり塗装不要。 橋上構造物がなく、点検時間は短い。
第7案 エクストラロード橋 	1. 08	<ul style="list-style-type: none"> 橋上構造物の高さが比較的安く開けた風景に調和し、規模が橋梁群と調和する。 上部工死荷重が重く、橋脚が大きい。 	<ul style="list-style-type: none"> PC橋でありたわみの許容量が小さく適応性は低い。 	<ul style="list-style-type: none"> 各支間同時施工が可能。現場製作桁で現場工事期間が長い。 上部工施工時の河川環境への影響が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> PC橋であり塗装不要。 橋上構造物があり、点検時間は長い。
第8案 PC斜張橋 	1. 24	<ul style="list-style-type: none"> 桁高が低く、河川を軽く渡っている印象がある。規模が橋梁群と調和する。 上部工死荷重が重く、橋脚が大きい。 	<ul style="list-style-type: none"> PC橋でありたわみの許容量が小さく適応性は低い。 	<ul style="list-style-type: none"> 各支間同時施工が可能。現場製作桁で現場工事期間が長い。 上部工施工時の河川環境への影響が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> PC橋であり塗装不要。 橋上構造物があり、点検時間は長い。

※ 上表評価は、同規模橋梁の実績に基づくものであり、概略設計を行ったものではない。
 ※ 上表側面図中の高さは、筑後川左岸堤防高から橋上構造物頂部までの高さである。
 ※ 構造的性、施工性、維持管理性の評価は、比較案の中での相対評価である。

*1 工事費の比率は、渡河部、アプローチ部合計工事費の比率である。
 *2 橋梁群とは、昇開橋および新田大橋を指す。

■ 早津江川橋梁形式比較

 : 推奨橋梁形式

橋梁形式	経済性*1	景観性	構造的性	施工性	維持管理性
	工事費の比率	既存風景・歴史遺産 (三重津海軍所跡)との調和	軟弱地盤への適応性	現場工事期間の長短 河川環境への影響	塗装面積の多少 点検時間の長短
第1案 鋼床版箱桁橋 	1. 00	<ul style="list-style-type: none"> 橋上構造物がないため、開けた風景と調和する。 橋脚上の上部工桁高が6m程度と高く、三重津海軍所跡の近視点での圧迫感を多少受ける。 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼橋でありたわみの許容量が大きく、桁構造のため適応性は高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 各支間同時施工が可能であり、工場製作桁のため現場工事期間は短い。 河川環境への影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 主桁のみの塗装で塗装面積は少ない。 橋上構造物がなく、点検時間は短い。
第2案 鋼アーチ橋 (中路) 	1. 10	<ul style="list-style-type: none"> 橋上構造物があるが高さは比較的低いため、開けた風景と調和する。 桁高は2.5mと低く、三重津海軍所跡の近視点での圧迫感は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼橋でありたわみの許容量が大きく、適応性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 支間毎に施工する必要があるが、工場製作桁のため現場工事期間は比較案中で中位。 河川環境への影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 主桁とアーチ部材の塗装が必要で塗装面積は第1案より多い。 橋上構造物があり、点検時間は長い。
第3案 鋼斜張橋 	1. 16	<ul style="list-style-type: none"> 橋上構造物があるが桁高2.5mと低いため、河川を軽く渡っている印象がある。 桁高が低く、三重津海軍所跡の近視点での圧迫感は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 鋼橋でありたわみの許容量が大きく、吊構造のため適応性は特に高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 各支間同時施工が可能であり、工場製作桁のため現場工事期間は短い。 河川環境への影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 主桁と主塔の塗装が必要で塗装面積は第1案より多い。 橋上構造物があり、点検時間は長い。
第4案 PCラーメン箱桁橋 	1. 09	<ul style="list-style-type: none"> 橋上構造物がないため、開けた風景と調和する。 橋脚上の上部工桁高が10m程度と非常に高く、三重津海軍所跡の近視点での圧迫感を非常に受ける。 	<ul style="list-style-type: none"> PC橋でありたわみの許容量が小さく適応性は低い。 	<ul style="list-style-type: none"> 各支間同時施工が可能であるが、現場製作桁のため現場工事期間は長い。 上部工施工時の河川環境への影響が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> PC橋であり塗装不要。 橋上構造物がなく、点検時間は短い。
第5案 エクストラードロード橋 	1. 10	<ul style="list-style-type: none"> 橋上構造物があるが高さは比較的低いため、開けた風景と調和する。 橋脚上の上部工桁高が6m程度と高く、三重津海軍所跡の近視点での圧迫感を多少受ける。 	<ul style="list-style-type: none"> PC橋でありたわみの許容量が小さく適応性は低い。 	<ul style="list-style-type: none"> 各支間同時施工が可能であるが、現場製作桁のため現場工事期間は長い。 上部工施工時の河川環境への影響が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> PC橋であり塗装不要。 橋上構造物があり、点検時間は長い。
第6案 PC斜張橋 	1. 29	<ul style="list-style-type: none"> 橋上構造物があるが桁高は2.5mと低いため、河川を軽く渡っている印象がある。 桁高が低く、三重津海軍所跡の近視点での圧迫感は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> PC橋でありたわみの許容量が小さく適応性は低い。 	<ul style="list-style-type: none"> 各支間同時施工が可能であるが、現場製作桁のため現場工事期間は長い。 上部工施工時の河川環境への影響が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> PC橋であり塗装不要。 橋上構造物があり、点検時間は長い。

※ 上表評価は、同規模橋梁の実績に基づくものであり、概略設計を行ったものではない。

※ 上表側面図中の高さは、早津江川左岸堤防高から橋上構造物頂部までの高さである。

※ 構造的性、施工性、維持管理性の評価は、比較案の中での相対評価である。

*1 工事費の比率は、渡河部、アプローチ部合計工事費の比率である。

5.4. 橋梁形式組合せの比較

2橋の一体感に配慮し、橋梁形態の共通性、橋梁形態の秩序について評価した。

橋梁形態の共通性・・・ 同種の橋梁形式、または同じ特質を有する橋梁形式
 橋梁形態の秩序・・・ 支間長と橋梁形式の関係に矛盾がないこと

		早津江川橋梁		
		鋼床版箱桁橋	鋼アーチ橋	鋼斜張橋
筑後川橋梁	鋼床版箱桁橋	同橋種の組合せである。桁高が比較的高く軽快感・軽量感にやや劣るが横への広がり感がある。	支間長の長い筑後川橋梁が桁橋であるのに対し、早津江川橋梁が鋼アーチ橋となるため、橋梁形態の秩序に欠ける。	支間長の長い筑後川橋梁が桁橋であるのに対し、早津江川橋梁が鋼斜張橋となるため、橋梁形態の秩序に欠ける。
	鋼アーチ橋	異橋種の組合せであるが、軽快なアーチ曲線から横への広がり感がある。	周辺環境と合わせ横への開放感に優れ連続して軽快感を与えている。	曲線基調の鋼アーチ橋と直線基調の鋼斜張橋となるため、橋梁形態の共通性に欠ける。
	鋼斜張橋	斜張橋は、開放感はやや劣るが、軽く渡る印象があり2橋の違和感は強くない。	直線基調の鋼斜張橋と曲線基調の鋼アーチ橋となるため、橋梁形態の共通性に欠ける。	同橋種の組合せである。2連の斜張橋からなる6本の主塔が印象的である。

■ は検討除外組合せを示す。

2橋の一体感（共通性・秩序）について検討した結果、以下の組合せ5案に整理することができ、以後の設計検討を進めることとした。

	筑後川橋梁 + 早津江川橋梁
組合せ案①	鋼床版箱桁橋 + 鋼床版箱桁橋
組合せ案②	鋼アーチ橋 + 鋼床版箱桁橋
組合せ案③	鋼アーチ橋 + 鋼アーチ橋
組合せ案④	鋼斜張橋 + 鋼床版箱桁橋
組合せ案⑤	鋼斜張橋 + 鋼斜張橋

橋梁形式組合せ一覧表

	筑後川橋梁	早津江川橋梁
組合せ案①	鋼床版箱桁橋  筑後川左岸・花宗水門付近より (部分拡大) 	鋼床版箱桁橋  (部分拡大) 
	鋼アーチ橋  筑後川左岸・花宗水門付近より (部分拡大) 	鋼床版箱桁橋  (部分拡大) 
組合せ案②	鋼アーチ橋  筑後川左岸・花宗水門付近より (部分拡大) 	鋼アーチ橋  (部分拡大) 
	鋼斜張橋  筑後川左岸・花宗水門付近より (部分拡大) 	鋼床版箱桁橋  (部分拡大) 
組合せ案③	鋼斜張橋  筑後川左岸・花宗水門付近より (部分拡大) 	鋼斜張橋  (部分拡大) 
	鋼斜張橋  筑後川左岸・花宗水門付近より (部分拡大) 	鋼斜張橋  (部分拡大) 
組合せ案④	鋼斜張橋  筑後川左岸・花宗水門付近より (部分拡大) 	鋼斜張橋  (部分拡大)
組合せ案⑤	鋼斜張橋 筑後川左岸・花宗水門付近より (部分拡大) 	鋼斜張橋 (部分拡大)

5.5. 今後の設計検討で留意すべき事項

現段階にて、筑後川橋梁及び早津江川橋梁の橋梁形式組合せは5案に整理された。今後、更に検討を重ね、最適な橋梁形式組合せを選定することとなる。ここでは、今後の設計検討を行う上での留意すべき事項を以下に整理した。

(1) 景観検討

① 橋梁諸元

橋梁骨格や主構断面形状は重要な橋梁諸元であり、橋梁形式の選定に影響を及ぼす可能性がある。橋梁形式の選定に先立ち、以下の検討を行いその影響について確認する。

a) 鋼床版箱桁橋

主桁高さ

b) 鋼アーチ橋

単弦構造及び複弦構造、アーチライズ、アーチリブ形状（等断面及び変断面）

c) 鋼斜張橋

1面吊り及び2面吊り、主塔高さ、主塔形状（等断面及び変断面）

② 橋梁の色彩

色彩は橋梁の印象を大きく左右する重要な要素の一つであり、橋梁形式の選定に影響を及ぼす可能性がある。橋梁形式の選定に先立ち、色彩の異なるパースを数案作成し、色彩による影響について確認する。

③ 早津江川橋梁における景観課題

a) 陸上部における橋上構造物

早津江川橋梁の鋼アーチ橋及び鋼斜張橋は、陸上部に橋上構造物（アーチ主構や主塔）が設置されるため、陸上部の橋上構造物による違和感が懸念される。

b) 三重津海軍所跡部の近景からの見え方

三重津海軍所跡は今後大きな観光資源となることが期待されている。そのため、三重津海軍所跡からの橋梁の見え方（近景）が重要であり、圧迫感を与えないよう留意する。

(2) 構造検討

① 上部工架設計画

施工時においては、極力河川に影響を及ぼさない架設工法が望まれる。また、長大支間を有する橋梁であることから、各橋梁形式の上部工架設に関する留意事項を以下に述べる。

a) 鋼床版箱桁橋

河川内の仮設材を低減できる張出し架設を基本とする。同橋梁形式における張出し架設の国内実績は支間長150mが最大であり、筑後川橋梁（最大支間長約170m）においては、既往実績を超える支間長となるため、架設に関する配慮事項を整理する。

b) 鋼アーチ橋

河川内の仮設材を低減できるケーブルクレーン架設を基本とする。架橋地は軟弱地盤であり、陸上部の橋脚もしくはコンクリート基礎へのケーブルアンカー定着を検討する。

c) 鋼斜張橋

同橋梁形式における実績が多く、河川内の仮設材を低減できる張出し架設を基本とする。河川中央部に橋脚を設置する計画である筑後川橋梁においては、台船にて部材搬入する必要があり、進入可能な台船規模と部材寸法について検討する（鋼床版箱桁橋も同様）。

② 地盤変状に対する影響

架橋地は複雑な地層構成から成る軟弱地盤で、砂質土の液状化や粘性土の圧密沈下等を考慮した設計が必要となる。地盤はばらつきを有し、土質性状を正確に把握することは困難であるため、全てを把握できない場合に備え、地盤変状による橋梁の安全性への影響を検討する。

(3) 土質・地質試験

① 土質・地質試験位置及び頻度

これまで架橋地周辺では、複数箇所の土質・地質調査を実施している。今後、土質・地質特性の精度向上と各橋脚位置での地層構成を把握するための追加調査が必要であり、その調査位置と頻度について検討する。

② 深層部の土質・地質試験方法

深層部の土質・地質特性を把握する試験としては、原位置での特性を直接測定できる原位試験が有効である。その一方法として、杭の極限支持力や摩擦抵抗、長期の沈下特性等を計測する杭の鉛直載荷試験があり、その具体的な方法や試験位置について検討する。

※ 上述の留意すべき事項に関しては、今後、地盤・構造分科会及び景観分科会にて検討を重ね、これまでの設計検討内容に反映しながら、段階的に議論を進める。