

### 早津江川橋梁詳細設計「景観性と構造的最適解」

九州地方整備局福岡国道事務所 千年 康秀 九州地方整備局福岡国道事務所 松坂 千寛  
九州地方整備局福岡国道事務所 田中 健二郎 株式会社長大 正会員○元山 寿  
株式会社長大 塩尻 恭士 株式会社長大 草道 香成

#### 1. はじめに

早津江川橋梁は、福岡県大牟田市と佐賀県鹿島市を結ぶ地域高規格道路“有明海沿岸道路”の一端を担い、一級河川早津江川及び三重津海軍所跡を跨ぐ鋼4径間連続単弦中路アーチ橋である。

ここで三重津海軍所跡(以降、史跡と称す)とは、江戸時代末期、佐賀藩により設立された海軍拠点であり、訓練場や洋式船の製造・補修施設などから構成されている。現在これらの史跡は地下に埋蔵されており、世界遺産への推薦が決定している。

本論は、橋梁計画に際し、史跡に対して配慮した事項と、それを実現するための構造的課題とその解決策について紹介するものである。

#### 2. 史跡への配慮

本橋の制約条件及び径間割を図1に示す。早津江川河道中央部(漁場)と史跡内は橋脚を設置することが不可であり、河道及び史跡を跨ぐ径間はともに100mを超える長支間とする必要があった。そこで、この2径間を中央径間とする鋼4径間連続単弦中路アーチ橋を採用した<sup>1)</sup>。

このとき、両中央径間は同規模となることから、構造的バランスが図られた「2連アーチ構造」(図

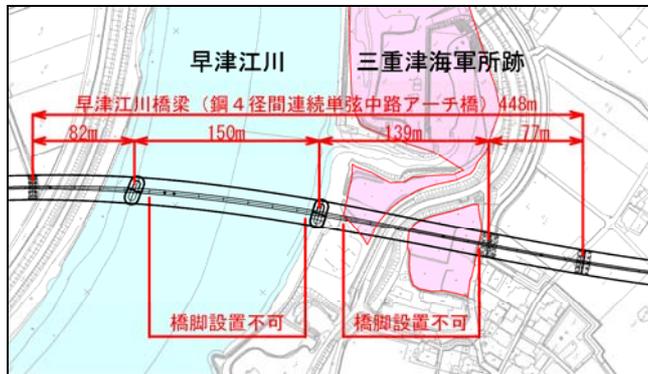


図1 制約条件及び径間割

2) が考えられたが、単に構造的バランスのみでなく、以下に示す景観的な観点を加味し、史跡部径間を箱桁橋とした「1連アーチ+箱桁構造」(図3)を採用した。

- ① 史跡上空部の橋梁は、埋蔵されている史跡に対して敬意を払い、必要以上に主張しないことが望ましい。
- ② 2連アーチ橋を中遠景からみた場合、平坦な陸上部を大きく跨ぐアーチ構造物が周辺景観と調和しない。
- ③ 2連アーチ橋を至近の史跡内から見上げた場合、30m以上の構造高を有すアーチリブによる大きい圧迫感が生じる。



図2 2連アーチ構造



図3 1連アーチ+箱桁構造(採用案)

キーワード 三重津海軍所跡, たわみ, 地震時挙動, 鉛直材

連絡先 〒810-0004 福岡市中央区渡辺通 1-1-1 サンセルコビル 6F (株)長大福岡支社 TEL 092-737-8362

### 3. 構造的課題とその解決策

アーチと箱桁の複合構造を採用したことによる構造的課題とその解決策を以下に示す。

#### (1) たわみ量

箱桁構造は上部工断面としての剛性が小さく、たわみ量が大きくなる。たわみ量を低減させるには、桁高を高くし桁剛性を大きくすることが有効であるが、先に説明した橋梁下へ与える圧迫感の観点からは、桁高の高い桁断面は望まなかった。

そこで、アーチリブ跳ね返り長の最適化(図4参照)を図ることにより、最小限の桁高変更に留めるものとした(アーチ部桁高 2.5m, 箱桁部桁高 3.5m)。アーチリブ跳ね返り長が長すぎると、アーチリブ自体のたわみ量が大きくなるため、桁たわみの拘束効果も小さくなる。一方、跳ね返り長が短い場合、アーチリブによる桁たわみの拘束効果は大きいですが、桁部支間長はあまり縮小されないため、たわみ低減量も小さいことが判った。

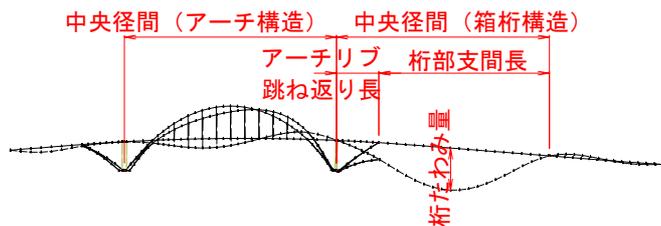


図4 アーチリブ跳ね返り長と桁たわみ量

#### (2) 地震時挙動の相違

両中央径間は主構形態や剛性・質量が異なるため、地震時挙動が複雑となる。加えて、中間支点を挟みアーチ構造側と箱桁構造側でアーチリブ形態が異なるため、剛性の高いアーチ構造側のアーチリブから大半の力が支点部に流れ、橋脚天端に大きいねじりモーメントが発生することが判明した。

この課題に対しては、支点上に鉛直材を設け、力の流れを分散させることで、また支点周りの剛性を向上させることで、ねじりモーメントを低減させた(図5参照)。

このとき、鉛直材を面内方向に傾斜させ、鉛直材全体としての剛性を大きくすることで、よりねじりモーメントを低減できることが判った(表1参照)。鉛直配置のねじりモーメント低減率が約45%であるのに対し、傾斜配置の低減率は約65%も期待できることから、傾斜配置(図6)を採用した。

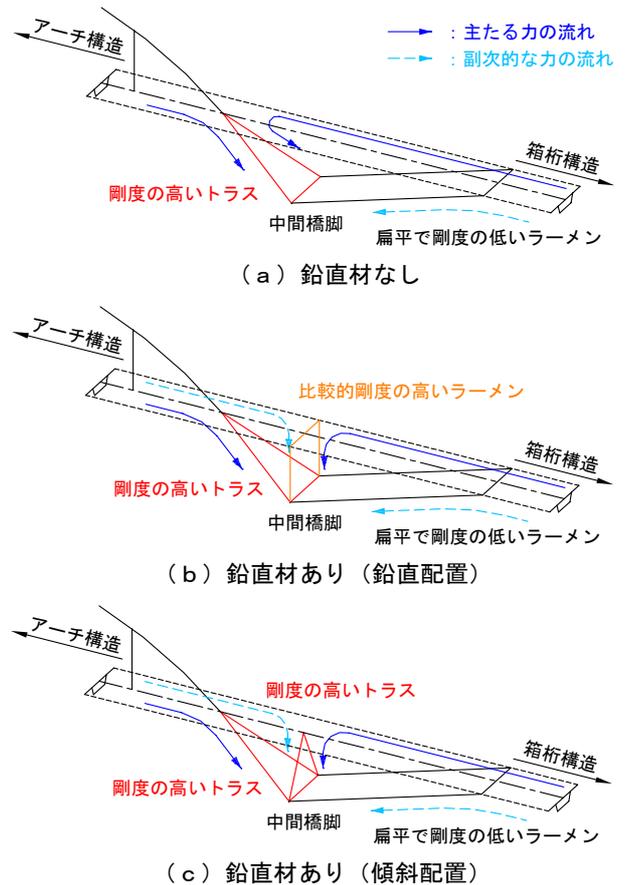


図5 中間支点部の力の流れ

表1 橋脚天端におけるねじりモーメント

	橋脚天端ねじりモーメント (kN・m)
鉛直材なし	220,000 (1.00)
鉛直材あり(鉛直配置)	120,000 (0.55)
鉛直材あり(傾斜配置)	76,000 (0.35)



図6 鉛直材(傾斜配置)

### 4. おわりに

景観性と構造的性はトレードオフの関係になることがあり、その都度検討を重ね最適解を導く必要がある。本橋においては、景観サイドからの難しいニーズに対し、構造的にも極端な負荷をかけることなく対応できたと考える。

現在設計途中であるが、本橋が三重津海軍所跡を引き立てつつも、相乗的に評価される橋梁となり得るよう引き続き尽力する次第である。

**参考文献)** 1) 第68回年次講演会, 筑後川・早津江川橋梁における橋種選定プロセスの提案