

第二西海橋（仮称）・入江部の概要

オリエンタル・富士ピーエス特定建設工事共同企業体 正会員 ○高原正則
 長崎県県北振興局 建設部 道路建設課 高治正信
 (株)長大 名古屋支社 渡辺雄彦
 オリエンタル・富士ピーエス特定建設工事共同企業体 正会員 後藤豊成

1. はじめに

長崎県では、「長崎市・佐世保市間を約1時間で結ぶ」ことを目標に、総延長約50kmの地域高規格道路（西彼杵道路）の整備が進められている。この道路の整備は、長崎市と佐世保市との連携強化による産業・経済の発展、人口の定着による生活環境の改善など、地域の活性化の原動力として期待されており、周辺のハウステンボスや西海橋公園などへのアクセス向上や、西海橋の交通混雑の解消、交通安全の確保に貢献するとともに、非常時における国道の代替路線としての役割を担っている。

事業の概要を図-1に示すが、平成10年には1期工事が「西海パールライン」として供用開始され、現在2期工事として、延長約3kmの整備が進められている。2期工事として整備中の「第二西海橋（仮称）」は、大村湾唯一の航路である針尾瀬戸を跨ぐ鋼製アーチ橋と、これに隣接する入江部に架設されるPC連続ラーメン橋からなる。

隣接する一般国道202号には、昭和30年に建設され、当時の日本の技術の粋を集め建設された名橋「西海橋」があり、また、橋の両側は西海橋公園となっていることなどから、景観性を含み、幅広い検討を行い橋梁形式が決定された。

ここでは、この第二西海橋の入り江部分であるPC連続ラーメン橋の特徴、およびそれに伴った施工検討について報告する。

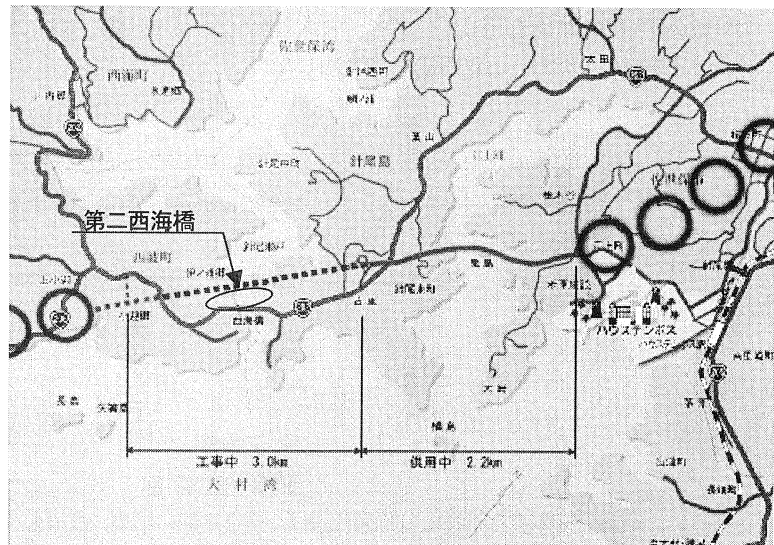


図-1 西彼杵道路の概要

2. 橋梁概要

工事名：一般国道202号橋梁整備工事（第二西海橋PC上部工架設工）

施工場所：長崎県佐世保市針尾東町

工期：平成15年10月3日～平成17年8月31日

設計荷重：B活荷重

構造形式：4径間連続PCラーメン箱桁橋

橋長：320m

径間長：67.5m+110.0m+88.0m+54.5m

有効幅員：2×8.5m=17m

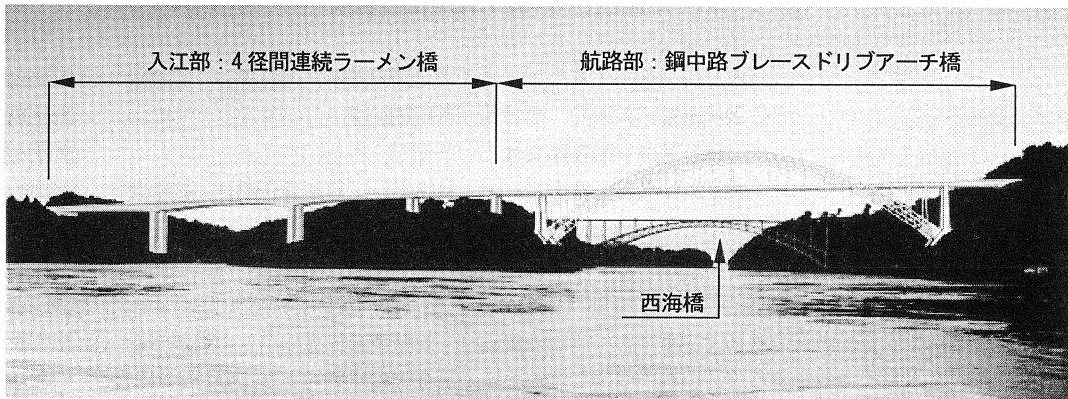


図-2 第二西海橋 (仮称) 完成予想図

本橋の側面図を図-3に示すが、上部構造は移動作業車を用いた張出し架設工法により施工される。主桁の縦締めケーブルについては、経済比較をおこない架橋地点が塩害地域であることも考慮し、内・外ケーブルを併用する工法にて計画された。その結果、内ケーブルとして 12S12.7 (SWPR7B) を、外ケーブルには 19S15.2 (SWPR7B) を採用した。また、床版横締めケーブルに関しても、施工性、耐久性、経済性からプレグラウト鋼材の 1S28.6 (SWPR19) を使用した。

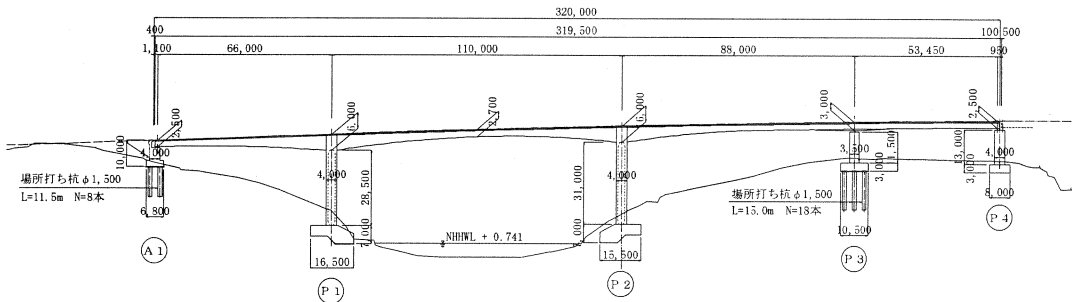


図-3 側面図

さらに、本橋の特徴である主桁の断面形状は、経済比較の結果、表-1に示すように、通常よく採用される2室箱桁 (2重箱げた) ではなく、2主箱桁 (2主げた箱げた) が採用された。

表-1 主げた断面の比較

	2室箱げた	2主箱げた
形状	橋脚上 19,800 支間部 構造中心線 3,350 13,100 3,350	橋脚上 19,800 支間部 構造中心線 2,100 5,500 4,600 5,500 2,100

3. 施工時の検討項目

本橋の施工は張出し架設工法にておこなうが、特徴として、上下線それぞれの箱桁断面の主桁を上床版連続部で一体化 (図-5 参照) されていることが挙げられる。このような断面形状においては、通常上下線を別々に施工し、その後で一体化する方法が一般的である。しかしながら、設計では工期の短縮を図る目的で上下線の全断面を同時施工するよう計画されている。

この場合、問題となるのが上床版連続部の施工時における引張応力である。2つの主桁間を連結する中間横桁は配置間隔が比較的大きいため張出し施工途中では、その剛性機能をあまり期待できない。そこで、上床版連続部の施工時断面力について解析し、コンクリートと鉄筋の応力照査をおこなった。

各施工段階において、上床版連続部に不利な応力が生じる荷重状態として、次の2ケースを設定し、検討をおこなった。

CASE 1 主桁コンクリート打設時のアンバランス生コン供給、ポンプ車配置また施工ヤード等の条件により、上下線2主桁のコンクリートを同時に打設するのは、かなり困難である。実際には、片側の主桁を先行して打設する可能性が高い。そのとき図-6に示すように、既設ブロックの上床版連続部に引張応力が発生する。

CASE 2 ワーゲン移動時の反力の偏り

ワーゲンが既設ブロックから次の施工ブロックへと移動する際、ワーゲンの重量はフレームを介して主桁に伝えられる。当ワーゲンは4つのフレームにて構成されているが、構造上の理由で、内側のフレームにはあまり分配されず、ほとんどの重量が外側のフレームに偏ってしまう。このとき、図-7に示すように、上床版連続部に引張応力が発生する。

4. 検討結果

断面力の算出は、まず全体系の格子構造解析により主桁先端の鉛直変位量を求める。その値を横方向のフレーム解析において支点沈下として入力し、上床版連続部の断面力を計算した。

CASE 1 の検討結果より、鉄筋の応力度が許容値 $\sigma_{sa}=140\text{N/mm}^2$ を越えたため、当初配置されている鉄筋の径と間隔を変更した。(表-2 参照) またCASE 2 の検討結果より、ワーゲン移動時の鉄筋応力度が許容値を超えた (この場合の鉄筋量は上記変更後の配筋量) ので、各フレームの反力がほぼ同じになるようにワーゲンの改造をおこなった。移動時において横梁からの重量を直接フレームに支持させるのではなく

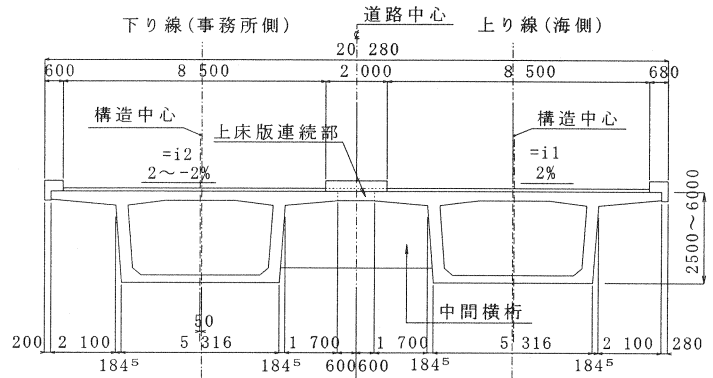


図-5 標準断面図

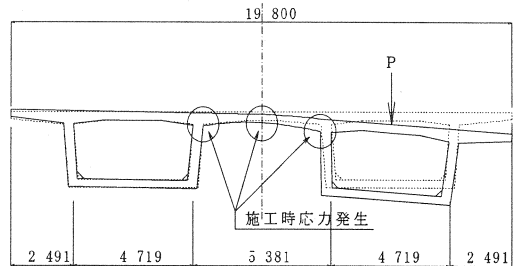


図-6 主桁打設時概念図

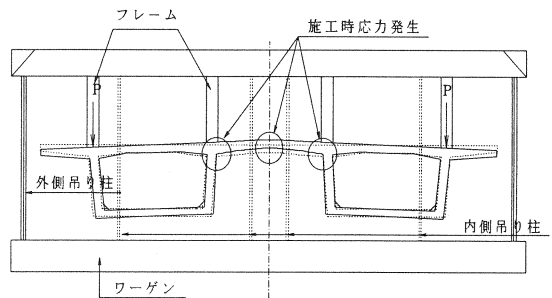


図-7 ワーゲン移動時概念図

まず枕梁に支持させ、さらに増設した横梁を介してフレームにワーゲン重量を伝える構造とした。改良前および改良後の移動時、後退時のフレーム反力を表-3に示し、改良前後のワーゲン構造を図-8に示す。

表-2 配置鉄筋の変更

上床版連続部配筋	変更前	変更後
上側鉄筋	D13ctc250	D16ctc125
下側鉄筋	D13ctc125	D16ctc125

表-3 フレーム反力(kN)

ワーゲン張出し移動時		
ワーゲン種別	外側反力	内側反力
従来型	858	323
改良型	678	589
ワーゲン後退時		
ワーゲン種別	外側反力	内側反力
従来型	896	0
改良型	534	467

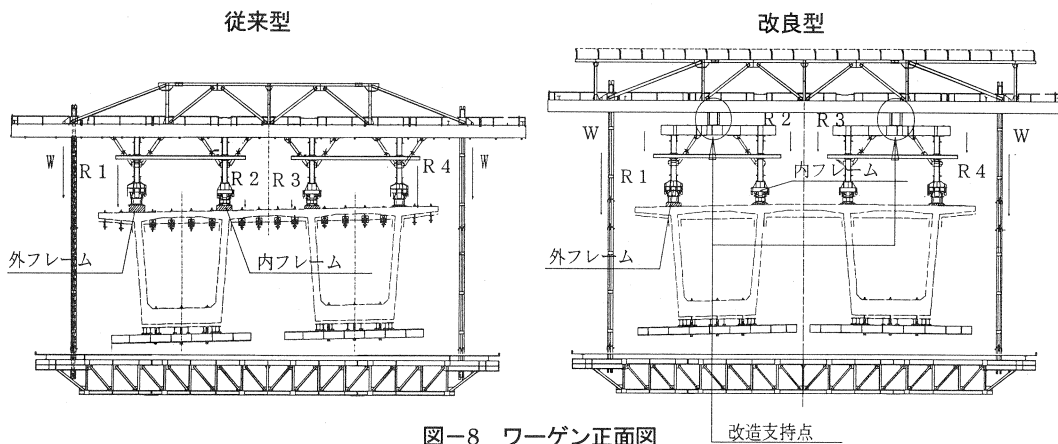


図-8 ワーゲン正面図

5. まとめ

本橋のように2主桁を同時に張出す施工方法は、左右主桁のたわみ差に起因される問題を考慮して、従来あまり採用されていなかったが、今回の検討結果により、それほど過大な補強や仮設設備を必要とすること無く施工できることを確認できた。

架橋位置は一部海上部でもあり、塩害に対する配慮も必要である。劣化に対して耐久性を保持させるためには、コンクリートに初期ひびわれが発生しないよう注意しなければならない。現在、施工進行中であるが今回の報告項目だけでなく、温度応力やPC定着部の応力集中など施工上の問題がある。これらについても照査検討をおこない、品質の高い構造物の製作を目指し、鋭意努力しているところである。

最後に、この報告をするにあたり、ご協力をいただいた長崎県北振興局および関係各位にたいしまして感謝の意を表します。

参考文献

- 1) (社) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説 IIIコンクリート橋編 平成14年3月
- 2) (社) 日本道路協会：コンクリート道路橋施工便覧, 平成10年1月
- 3) (社) 土木学会：コンクリート標準示方書, 2002年制定
- 4) (財) 高速道路調査会：仮設PC鋼材設計・施工マニュアル, 平成9年7月