

(151) 日向橋(プレキャストセグメントアーチ構造)の設計・施工

(株)帝国コンサルタント	技術第二部	宮本 好照
(株)日本ピーエス	設計部	正会員 油野 博幸
同 上	設計部	西村 文夫
同 上	北陸支店	○荒木 寿徳

1. はじめに

本橋は、湖と日本海とを結ぶ運河に架けられた日向(ひが)橋の老朽化に伴い、架け替えが計画された橋梁である。既設橋は、RCアーチ構造で「ひるがたいこ橋」の名称で、地元住民に親しまれており、景観美を損なわないよう、又運河は船舶の往来が有り桁下クリアランスを確保する必要が有り、新設橋もアーチ構造が採用された。

しかし、運河の船舶の往来を規制することが出来ず、常時桁下クリアランスを確保することが要求された。その為新設橋は、プレキャストセグメント(縦割り)桁長 26.70m,桁幅 0.62mの桁を隣接の製作ヤードで、マッチキャスト方式により桁(全15本)を製作し、架設地点まで1本ずつ運搬してトラッククレーンにより架設を行った。さらに、PC鋼棒で横締めを行うことで、一体構造とする施工方法を採用した。

本稿では、日向橋の設計と施工について報告する。

2. 橋梁概要

2-1 設計諸元

構造型式：充腹式RCアーチ橋
(プレキャストセグメント工法)

アーチスパン：25.000 m

スパンライズ比：7.46

車道幅員：6.750 m

歩道幅員：2.000 m

活荷重：B活荷重

縦断勾配：12%,11% (両勾配)

横断勾配：1.5% (両勾配)

斜角：右 78° 30' 00"

コンクリートの設計基準強度 $\sigma_{ck}=400\text{kgf/cm}^2$

2-2 アーチ部材形状

アーチリブ断面：矩形

アーチ部材長：26.700 m

アーチ部材幅：0.620 m

クラウン部厚：0.500 m

スプリング部厚：0.700 m

下縁半径：25.0 m

部材本数：15本

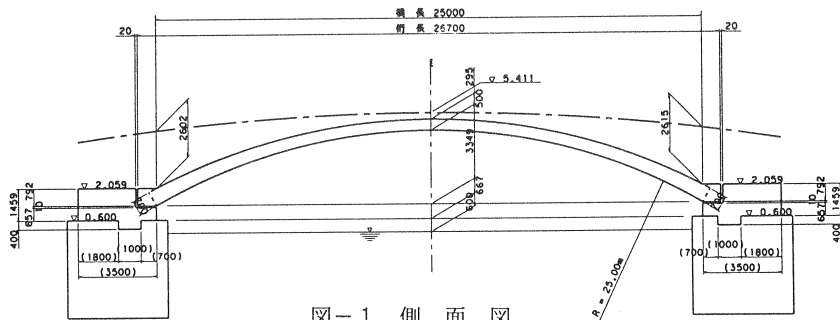


図-1 側面図

4. 施工概要

4-1 主桁製作

主桁を製作するヤードは、できるだけ架設地点に近くて、運搬経路も道路の起伏や急カーブ等が少ない場所が望ましい。しかし主桁を載せたトレーラーが現場に進入できる道は1本しかなく、約3km離れた所まで行かなければ十分なヤードは確保できなかった。その場所で製作することになれば、架設時の交通規制、経路上の架空線の移設など、作業を複雑化させ、経済的にも負担が大きくなるため、400mほど離れた漁港の敷地を一部借りて製作ヤードを確保することにした。(写真-1)ただし、漁港との間には10%を越える坂が1箇所あり、それが架設・運搬時のクリアしなければならない課題のひとつとなった。

主桁製作台は、枠組み支保工で行い、R25mのきれいな曲線を出すために、橋軸方向の大引材(角鋼管60×60 2本組)にR加工を施し、その上に軸直方向に角鋼管(60×60)、底板(合板t=12)を設置した。

製作手順は図-4のように、まず全桁15本中のまん中となるG8桁を製作し、側枠を脱型後、コンクリート型枠用剥離材を桁側面に塗布し、隣のG7, G9桁を製作する。順次同じサイクルで桁を製作して行く。

このようなマッチキャスト式を採用することによって、桁と桁の密着度を高め、横締め孔のずれを抑えることができた。

架設・運搬用のプレストレス(1S21.8 4本)は、断面に対してストレスが非常に小さいことと、断面図心に軸力が作用するよう配置したため、桁がこれによって何らかの挙動を示すとゆうことはなかった。

4-2 架設・運搬

架設・運搬の手順は、以下のようである。

主桁製作台上の桁をG1桁から順に、120tクレーン2台を用いて相吊りし、運搬用ポルトトレーラーに載せ、架設地点まで運搬する。このとき桁が坂を上る際に、路面と接触しないよう、ポルトトレーラー上に1.2mのBOXガダーを設置し、主桁の架台とした。(写真-2)

架設地点では、作業半径20mで25t(桁1本分)を吊り上げられるよう、300t級のクレーンが要求されたが、現地が狭いため、クレーンの組立が困難となり、自走できる200tクレーンにタワージブを取り付けることによって、条件を満たす能力までアップさせた。(写真-3)

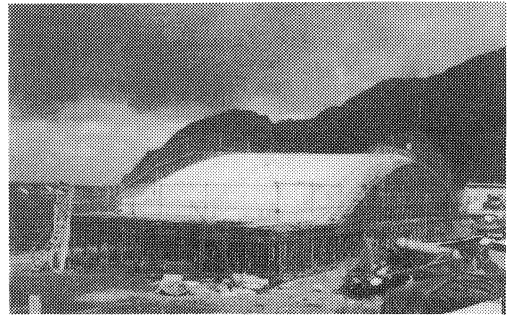


写真-1 主桁製作ヤード

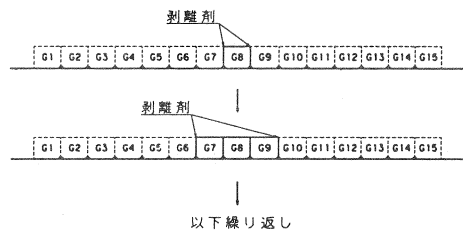


図-4 主桁製作順序

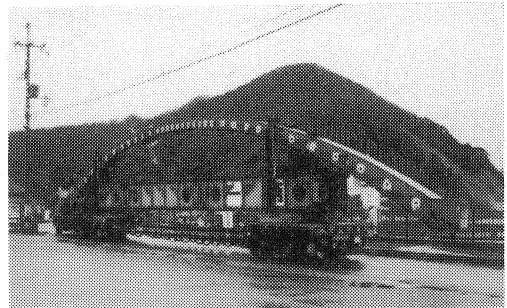


写真-2 主桁積込状況

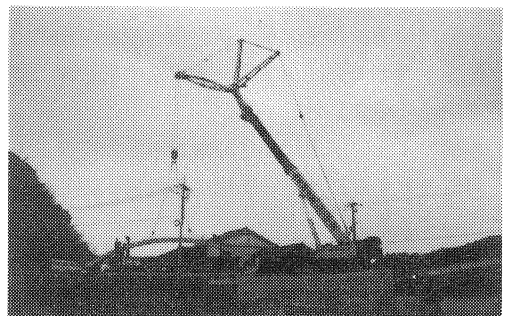


写真-3 架設地点

桁の固定は所定の位置に置かれたのを確認して、クレーンがまだ桁を吊っている状態で、下部から伸びている鉛直鋼棒(φ32 B種 2本)を緊張する事によって両支点部を結合させた。(図-5)

また、架設の際にどうしても桁間に隙間ができてしまい、横締めによって隙間を解消させなければ、目地のモルタルや横締めのグラウトが漏れてしまう。

そこで、鉛直鋼棒の架設時の緊張は、いったん一本当たり10tfにとどめておき、自重のみを仮固定しただけの状態しておく。

横締めが完了した後に、最終緊張力47tfまで緊張した。

結果、仮固定の時よりも桁の幅員が、11mm縮まり、グラウトの桁間からの漏れは発生しなかった。

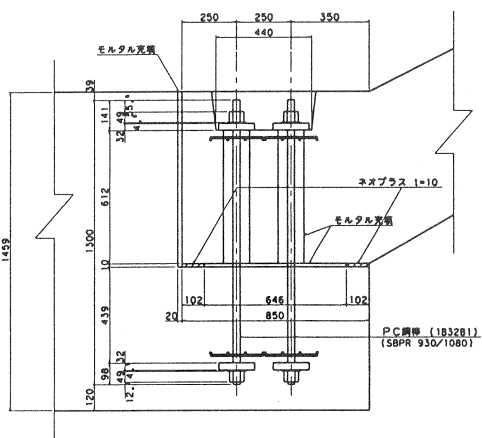


図-5 結合部

4-3 横締め

架設完了後、15本の桁を一体化させるために横締め緊張を行った。

PC鋼棒φ26を33本使用するわけであるが、マッチキャスト方式で製作した桁とはいえ、一度架設のために動かしているため、完全に密着しているとは考えられない。このような状態で、一本ずついきなり緊張力を与えてしまうと、クラックの発生やコンクリート欠壊のおそれがあるので、最終緊張力41tf中約半分の20tfの緊張力で33本全数緊張を行い、残り21tfの緊張力をその後に加えた。

結果、緊張によるクラック、コンクリートの欠壊等は発生しなかった。

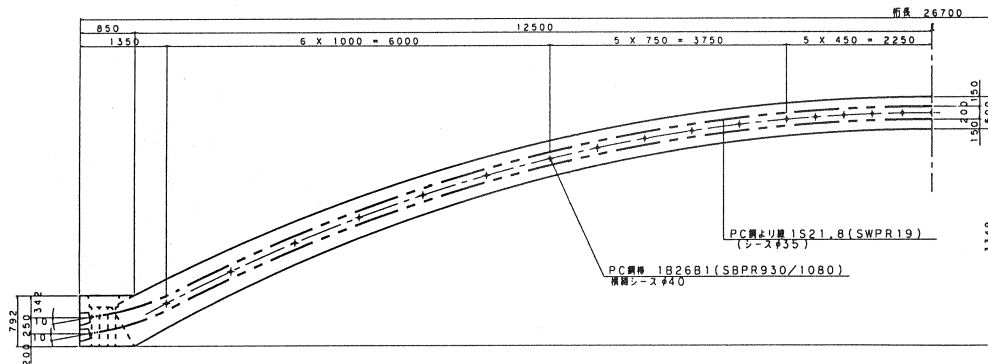


図-6 ケーブル配置図

5 おわりに

日向橋の架け替え工事、新設橋の設計・施工についてプレキャストセグメントアーチ構造の桁製作、架設・運搬を中心に紹介した。

本橋のように規模は小さいながらも、支保工の設置が不可能と考えられるアーチ構造の橋梁への一資料となれば幸いである。

本橋の工事は現在のところ一期施工分終了したところで、二期工事では一期での経験を生かし、早期完成を安全最優先で進めて行くつもりである。

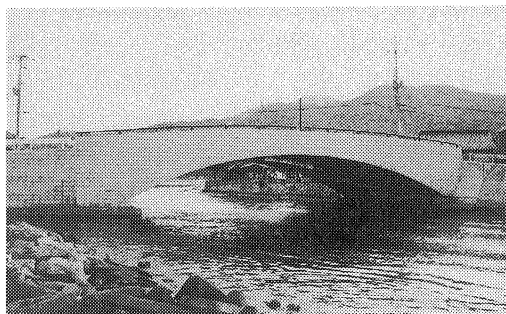


写真-4 一期工事完了