

「阿波しらさぎ大橋」における ケーブル架設方法について

日本橋梁建設土木施工管理技士会
株式会社横河ブリッジ

現場代理人

縦野 雅哉[○]

Masaya Momino

監理技術者

松原 薫

Kaoru Matsubara

現場技術者

白谷 浩一

Kouichi Shiratani

1. はじめに

現在、徳島県では徳島市内の交通渋滞緩和のため、外環状道路の建設が進められている。この環状道路が吉野川を跨ぐ「阿波しらさぎ大橋」は橋長1,291mに及ぶ大規模な橋梁であり、河川に架かる道路橋としては国内有数の長さを誇る。

本橋の架橋地点には希少生物が生息する広大な干潟が存在しており、そこに飛来する鳥類の飛行の障害とならない配慮から、橋梁形式には主塔高さが低く、ケーブル段数が少ない、世界でも類を見ない「ケーブルイグレット形式」が採用された。

この形式は、斜張橋とケーブルトラス橋を組み合わせた新しい形式であるため、施工事例も無く、ケーブルの架設方法について様々な課題があった。

<工事概要>

- (1) 工事名：東環状大橋（仮称）上部工（第6分割）
- (2) 発注者：徳島県県土整備部

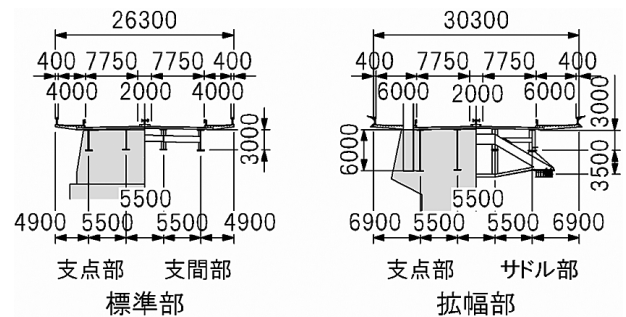


図-2 主桁断面図

- (3) 工事場所：徳島市住吉6丁目～川内町鶴島

- (4) 工期：平成20年3月～平成24年3月

ケーブルイグレット形式は、「斜張橋形式」と「ケーブルトラス橋形式」を組合わせた形式であり、桁下に水平ケーブルを配置し、ケーブルトラス構造により桁を引き上げつつ、斜ケーブルの定着点を下げることにより、ケーブルに角度を持たせて鉛直分力を大きくして斜張橋に比べ主塔の高さを低く抑えることができる特徴がある。ケーブルイグレット部の中央径間長は260m、高さ29.6mの鋼製主塔を有し、中間支点のコンクリート橋脚と鋼桁は剛結構造であり、少主鉄桁、サンドイッチ型複合床版を採用した合成桁である。

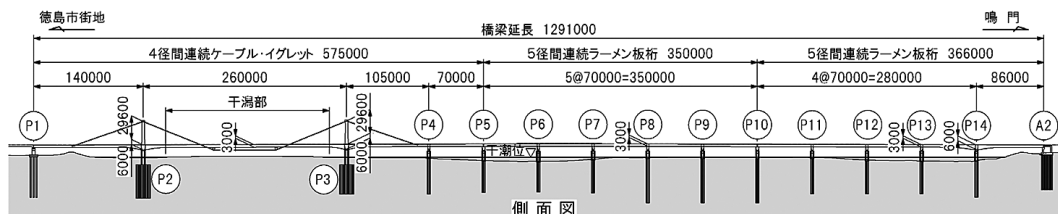


図-1 橋梁一般図

2. 現場における問題点

＜問題点①＞ケーブルを定着させる下サドル部は、斜ケーブル（3本）と水平ケーブル（4本）が交差してソケットに定着される構造である（図-3）。このため、ソケット反力を受けるためのウェブが多数配置された狭隘な構造となっており、通常の斜張橋のように最終のケーブルラインでソケットを引き込み、そのまま定着するスペースが確保されていなかった。図-4に下サドル寸法図、図-5に下サドルパース図を、そして図-6に設置状況を示す。

＜問題点②＞下サドル横桁の構造は、完成時には

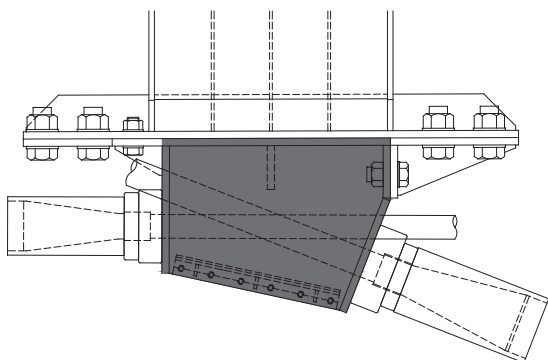


図-3 下サドル概要図

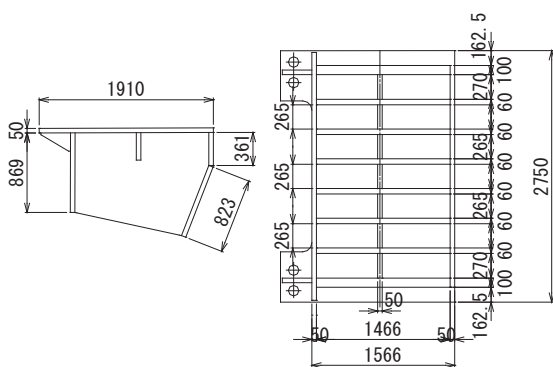


図-4 下サドル寸法図

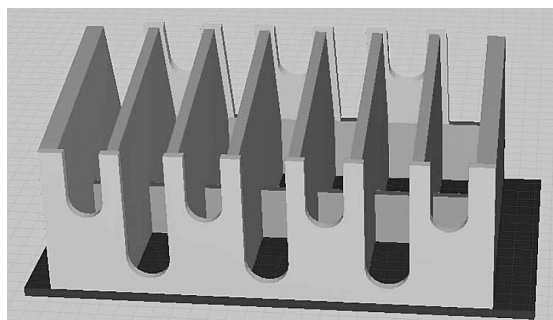


図-5 下サドルパース図

水平ケーブルと斜ケーブル張力の水平成分がほぼ釣り合うため曲げが発生しないが、ケーブル架設時には、各ケーブルの引込み力に差が生じるため、下サドル横桁にアンバランスな水平力による曲げモーメントが発生する。しかし、この部分の取合いが普通ボルトによる接合構造であり、耐力不足の問題があった。



図-6 下サドルケーブル設置状況

3. 対応策と適用結果

まず問題点②の対策として、ケーブル架設時における下サドル横桁のアンバランス分の水平力を処理するため、ケーブル架設完了時まではボルト貫通部にPC鋼棒を設置し、偏心曲げによるモーメントに抵抗させることにした。これによりアンバランス水平力は500kNまで許容できた。

次にケーブルの架設順序の検討を行った。PC鋼棒の使用により、下サドル横桁取付部を補強したが、ケーブルを1本ずつ最終定着まで引き込むとケーブル張力が過大となる。そのため架設ステ

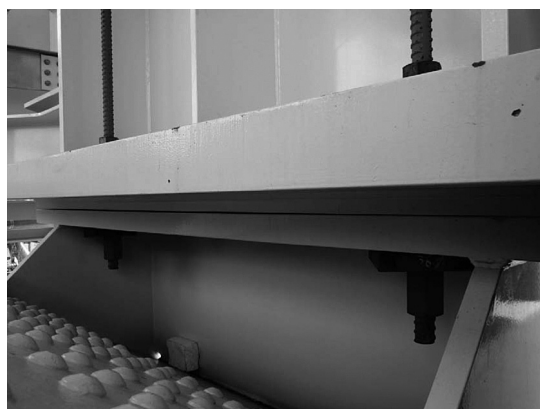


図-7 下サドル横桁接合部

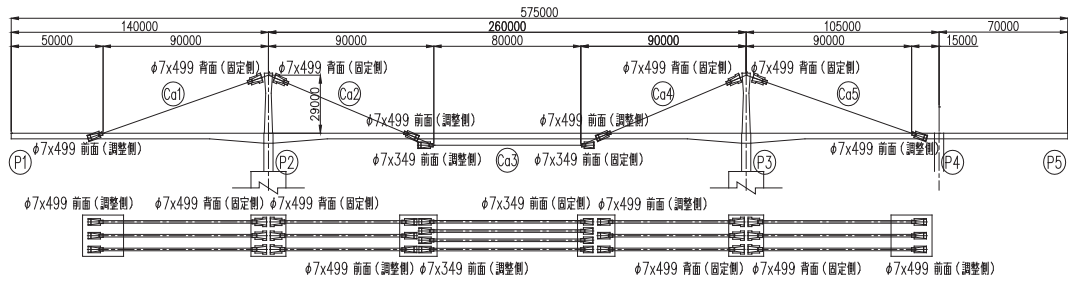


図-8 ケーブル詳細図

ップとして、ケーブルソケットを定着部に引込むまでを1次定着、支圧板を挿入するまでを2次定着、シムプレートを挿入するまでを最終定着として3段階に分け、それぞれのケーブルの引込み順と架設ステップの検討を行い、アンバランスを極力発生させない手順とした。

ケーブル構成	φ7 x 349	φ7 x 499
断面図		
ケーブルNo.	Ca3	Ca1, Ca2, Ca4, Ca5
標準重量	109.7 kg/m	156.8 kg/m
切断荷重	23,770 kN	33,990 kN
弾性係数	19,600 N/mm ²	19,600 N/mm ²

図-9 ケーブル諸元

水平ケーブルの架設は、下サドルが主桁下3.5mの位置にあり、ケーブルをクレーンで吊ったまま架設するのは困難なため、ケーブル仮置用および架設時の足場として展開設備を主桁下に設置した(図-10)。橋面上で展開したケーブルを桁下の展開設備上に仮置きし、ケーブルラインまで横



図-10 ケーブル展開設備

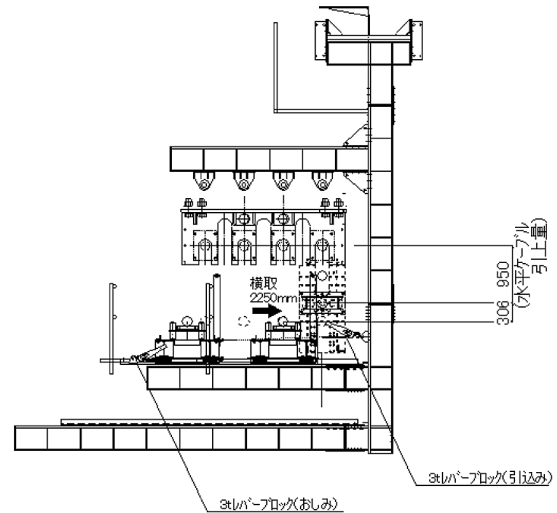


図-11 水平ケーブル架設要領

取り後、固定側、調整側の順にソケットを定着する手順とした。この作業を水平ケーブル本数分の8回繰り返した(図-11)。

問題点①の対策として、下サドルへのソケット固定は、一度、調整側下サドル下端に1次引込み用ブラケットを取付け、ソケット前面が定着位置に来るまで引込んだ後、押し上げ用ジャッキを用いて正規位置までスライドアップさせた(図-12、図-13)。

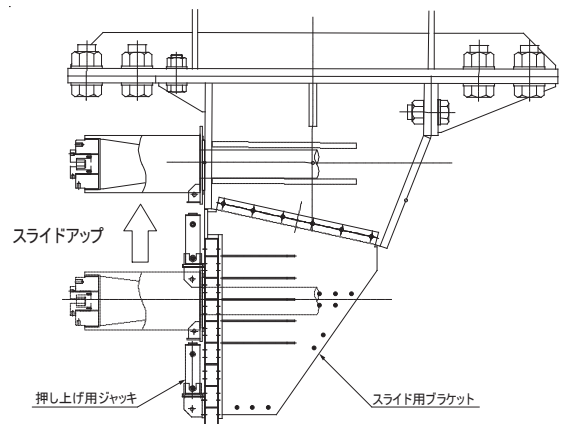


図-12 水平ケーブルスライドアップ要領



図-13 水平ケーブルスライドアップ状況

中央側斜ケーブルは、主塔側サドルと主桁側下サドルに定着させた。下サドル側は、水平ケーブル同様に1次引込み用ブラケットを取付け、調整側ソケットをスライドアップして定着させた（図-14、15）。

水平ケーブル、斜ケーブルともに32本のケーブルを1次引込み完了後、各々のケーブルに2次・3次引込み用ラムチェアを設置し、ケーブルの本

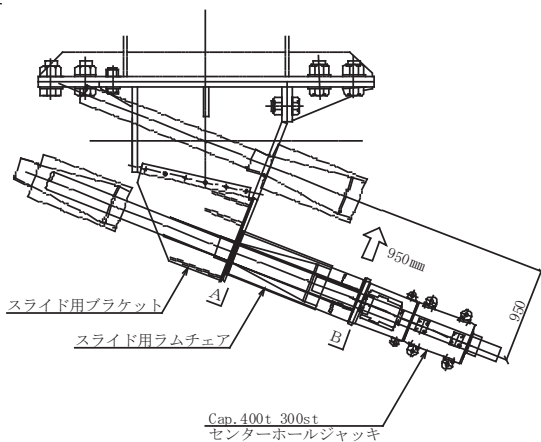


図-14 斜ケーブル引込み要領



図-15 斜ケーブル引込み状況

引き込みを行った。ラムチェアは4本引き、3本引きが可能のように一体型とした。これは各ケーブルが群で作用するため、1群のケーブル内での張力誤差を小さくする目的のためである。

ケーブルの調整は、本来であればサンドイッチ型複合床版などの後死荷重の占める割合が比較的大きい場合、床版コンクリート打設後に調整することが望ましいが、本橋ではケーブル定着部が歩道部鋼床版下に位置しており、床版架設後の引込み設備の解体が困難なことからケーブル架設完了時点を最終調整とした。



図-16 本ケーブル架設完了

4. おわりに

本橋は世界に類を見ない「ケーブルイグレット形式」を採用した橋梁であり、仮設ケーブルで主桁を閉合した後、本設のケーブルに張り替えるという過去に例のない工法により施工したが、無事に平成24年3月末に工事が完了した。

ケーブル定着部において、水平および斜ケーブルが交差してソケットが定着される狭隘な構造であったが、スライドアップにより上手くケーブルの引込みが出来た。これは1次引込み力が1000kN程度であったため可能であったが、これより大きな引込み力が必要な場合は、ブラケットとサドル本体の取合い構造に工夫が必要と思われる。

今後、同種の橋梁形式が採用される場合に本報告が一助となれば幸いである。