

# (79) 屋那大橋 (PC斜張橋) の設計・施工報告

島根県隠岐支庁

長崎 泰樹

(株) エイトコンサルタント

鐘築 一雄

ビーシー橋梁 (株)

太田 良彦

ビーシー橋梁 (株)

トウマミ ミツル  
○ 堂前 満

## 1. はじめに

屋那大橋は、島根県隠岐郡都万村下田地区に架橋された橋長67.0mの2径間連続PC斜張橋である。架橋場所は、「屋那の松原」で有名な観光地隠岐島島後「都万村」漁港の人江で、入り組んだ海岸線が美しい風光明媚な景観をなしている。

本橋は、海上橋で航路限界より橋脚位置が限定され、側径間長(15.0m)と主径間長(51.0m)でその比が1:3.4と極端な非対称構造となった。種々の検討が設計段階で考慮され、施工に反映する事が重要であった。施工を中心に本橋の概要を報告する。

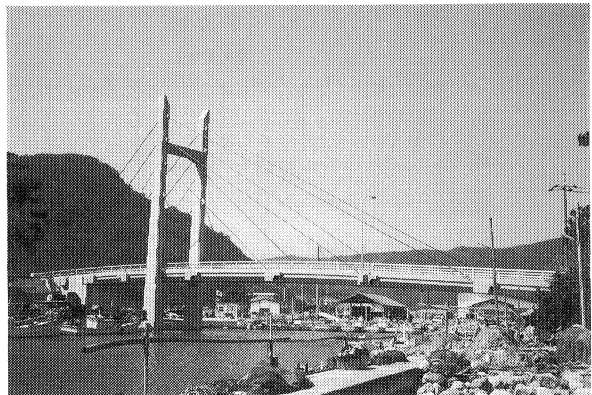


写真-1 屋那大橋 完成写真

## 2. 工事概要

工事名：昭和63年度下田地区 一般農道整備事業橋梁上部工工事

場所：島根県隠岐郡都万村大字都万

工期：昭和63年6月～平成元年3月

発注者：島根県

本橋の設計条件、主要数量、工程表をそれぞれ表-1、表-2、表-3に示す。

全体一般図は次頁図-1に示す。

表-1 設計条件

|      |                          |
|------|--------------------------|
| 道路規格 | 3種5級                     |
| 橋種   | プレストレストコンクリート道路橋         |
| 橋長   | 2等橋                      |
| 橋幅員  | 67.000m                  |
| 支間長  | 51.000m+15.000m          |
| 有効幅員 | 5.000m                   |
| 全幅員  | 6.000m                   |
| 設計速度 | 20km/h                   |
| 縦断勾配 | 2.0%                     |
| 横断勾配 | 6.434%√6.95% V.C.L=70m   |
| 斜交角  | 90°                      |
| 活荷重  | TL-14                    |
| 自重   | 100kgf/m <sup>3</sup>    |
| 計震度  | Kh=0.85×1.2×0.8×0.2=0.16 |
| 上部工  | 2径間連続PC斜張橋(フローティング型式)    |
| A1橋台 | 逆T式鉄筋コンクリート              |
| A2橋台 | BOX型鉄筋コンクリート             |
| 橋脚   | 主塔(鉄筋コンクリート)             |
| 基礎工  | 鋼管杭(中置工法)                |

表-2 主要数量

| 区分  | 単位             | 主桁    | 主塔    | 材料  |
|---|----------------|-------|-------|-----|
| コンクリート ( $\sigma_{ck}=400\text{kgf/cm}^2$ ) | m <sup>3</sup> | 222.3 | 122.3 | -   |
| 鉄筋 (SD30A)                                  | t              | 35.8  | 22.3  | -   |
| PC鋼棒 (SPBR 95/170, φ32)<br>(テルビラー工法)        | t              | 16.7  | -     | -   |
| PC鋼より線 (SWPR 7B)<br>(SEBE工法)                | t              | -     | -     | 7.5 |

表-3 工程表

|         | 63 |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 元 |  |  |
|---------|----|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|--|--|
|         | 6  | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |   |  |  |
| 準備・後片付け |    |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |
| 主塔工     |    |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |
| A2橋台工   |    |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |
| 主桁工     |    |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |
| 斜材工     |    |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |
| 橋面工     |    |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |  |  |

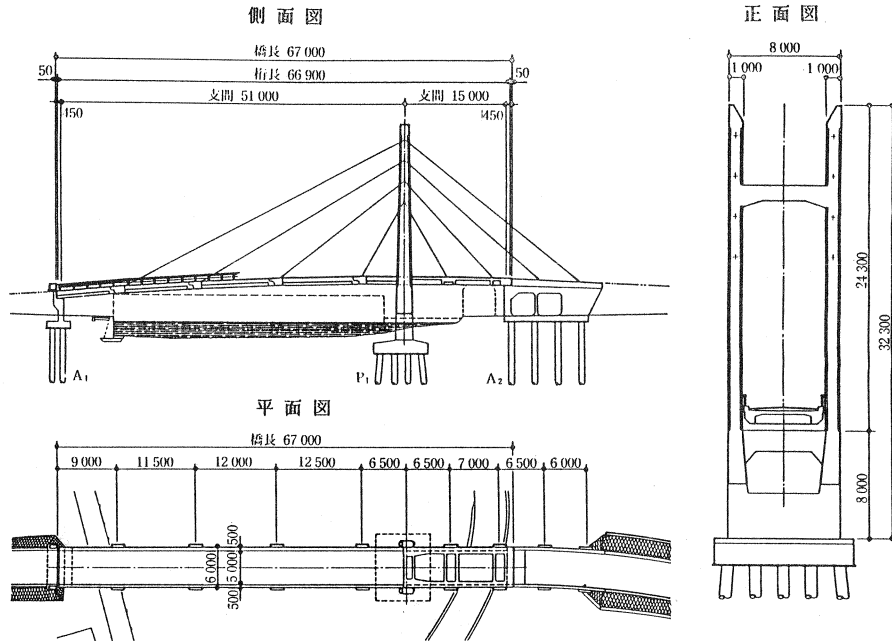


図-1 全体一般図

### 3. 設計概要

設計フローチャートを図-2に示す。

構造解析は、架設系および完成系共に、変位法による平面骨組構造プログラムを用いて行った。

詳細に施工ステップを追いつ断断面力を算出し、それより各プレストレス力の導入、解放を決定した。

その際、張出し架設中に主桁に対して負の曲げモーメントが卓越するため、架設用斜材を用いて、その低減を行った。

斜材調整力は主塔に曲げモーメントが作用しないように主塔定着部の水平力の和が各々0となること、主桁の曲げモーメントの値が均一化することの2点に着目して調整力を決定した。

斜材2次調整力は、主桁内プレストレス2次力、仮固定解放、橋面荷重による断面力を打ち消すようにした。

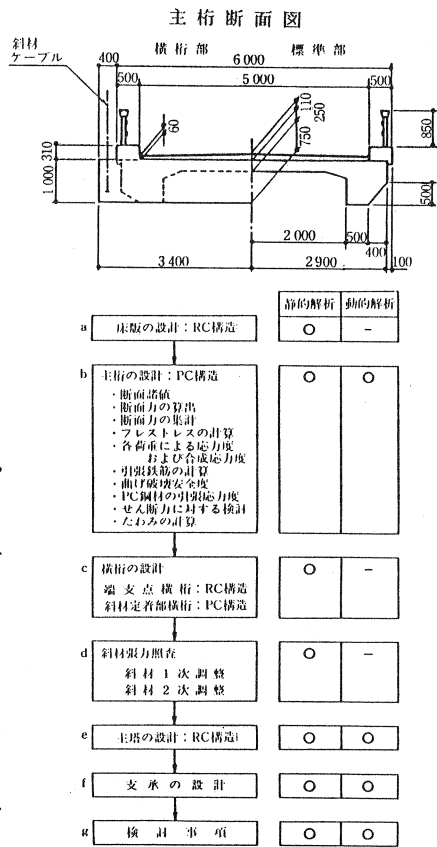
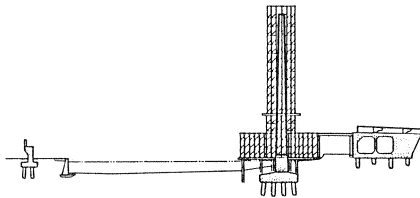


図-2 設計フローチャート

## 4. 施工法

### 4-1 施工順序

- ① P<sub>1</sub>主塔の施工  
A<sub>2</sub>橋台の施工(斜材定着部  
架設用ボックスティール)



- ② A<sub>2</sub>側支保工部の施工  
A<sub>2</sub>橋台の施工(バラベッド部)  
P<sub>1</sub>橋脚版固定  
A<sub>2</sub>側水平、鉛直鋼棒の緊張

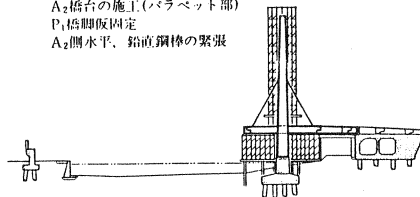
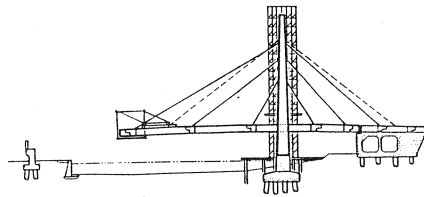
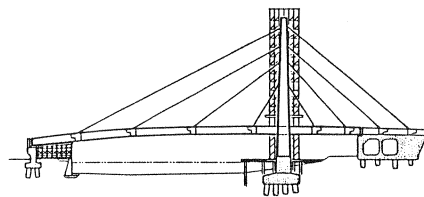


図-3 施工順序図

- ③ 張出し施工  
田-田ブロックの施工(架設用スティの利用)



- ④ A<sub>1</sub>側支保工部の施工  
P<sub>1</sub>橋脚版固定解放、A<sub>2</sub>側水平鋼棒の解放



- ⑤ 完成  
斜材2次張力の調整、橋面工の施工

### 4-2 固定支沓(A2)の負反力と水平力に対する構造的配慮

非対称構造で斜材の一部が橋台に定着されているため、負反力と水平力が作用する。特に水平力は、架設中はA1方向に、完成系では、A2方向にと作用方向が異なる。負反力と架設中の水平力に対してはPC鋼棒を配置、完成時の水平力に対しては、水平沓を設置し対処した。

架設中の水平力 : 水平PC鋼棒にて対処し、完成時ではプレストレス力を解放(図-4)

完成時の水平力 : 水平沓にて対処(図-5)

架設中、完成時の負反力 : 鉛直鋼棒にて対処して、ラッパ形シースを使用し不測の主桁の水平移動に対応できる構造とした(図-4)

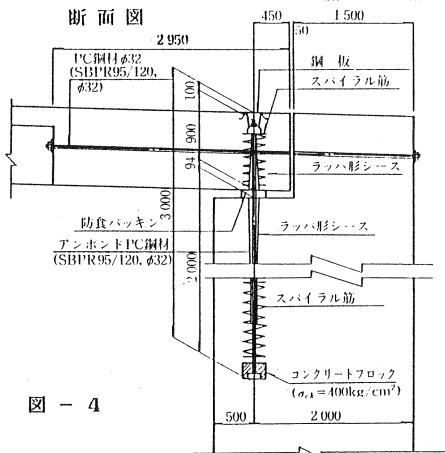


図-4

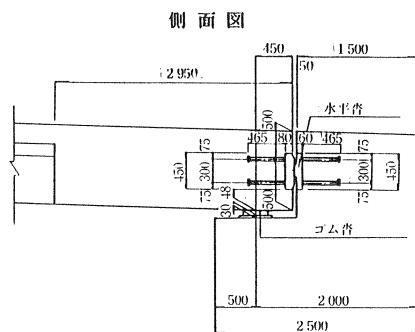


図-5

4-3 張出し施工時の配慮

(a) 特殊小型ワーゲンの使用

張出し架設時の主桁断面力の低減する目的で通常の一般ワーゲン（最大容量200 tfm）に比べて、小型、軽量化した最大容量80 tfmの特殊小型ワーゲンを使用した。

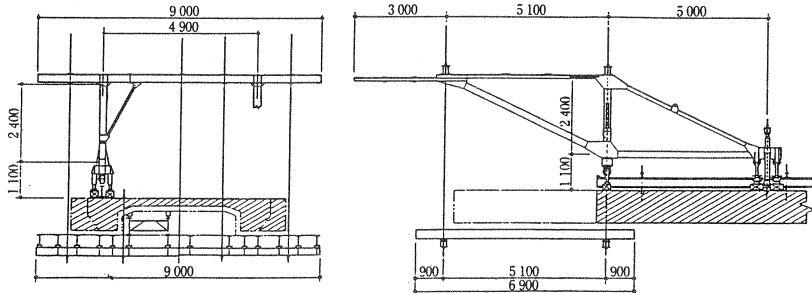


図-6 特殊小型ワーゲン姿図

(b) 架設用斜材の使用

張出し架設時の負の曲げモーメントを低減する目的で架設用斜材を設けた。施工性を考慮し異形PC鋼棒（SBPD95/110, φ32）を使用した。図-7に示す様に主塔上部横梁両端部に鋼製の定着装置を左右2基設置し、主桁部は埋込み型式とした。

(図-8参照)

本斜材と架設用斜材を図-9に示す要領で順次張出し架設を行った。即ち、架設用フォアステイは、その前方の本斜材が設置された直後に張力を解放する。所要の長さの確保は、カップラーを順次接続して行われた。

主塔側の定着部は回転可能な構造にし、不利な応力が作用しないように配慮した。

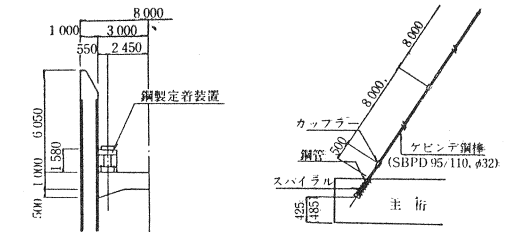


図-7 鋼制定着装置

図-8 架設用斜材 (主桁側)

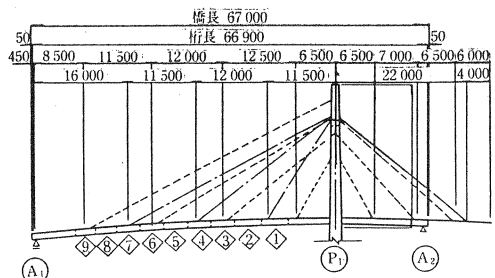


図-9 斜材配置

— 架設用斜材  
 - - - 本斜材

5. あとがき

本橋は非対称構造形式で張出し架設による施工のため、詳細に施工ステップを追った断面力が必要となる。それに対する構造的配慮の例として本報告では、A2固定支承部に生じる負反力、水平力についてとりあげた。

又、本橋では特殊小型ワーゲン、架設用斜材を利用したことにより張出し架設工法で中小規模PC斜張橋も立地条件に左右されることなく施工可能であると思われる。

最後に平成元年3月無事完成したことは、関係各位の御援助の賜物と厚く感謝いたします。