

(62) 伊唐島架橋 (P C 斜張橋) 工事上部工の施工

鹿 児 島 県 出 水 耕 地 事 務 所 田 口 秀 実
 鹿 児 島 県 出 水 耕 地 事 務 所 福 田 博 文
 鹿 島 ・ 小 牧 ・ 桑 木 共 同 企 業 体 藤 岡 秀 信
 鹿 島 ・ 小 牧 ・ 桑 木 共 同 企 業 体 正 会 員 〇 上 迫 田 和 人

1. はじめに

昭和40年代、離島架橋建設が本格化して以来、技術の進歩、生活向上に伴う車社会の発展、過疎地域解消の機運等と相まって全国各地で離島と結ぶ橋梁建設が急ピッチで進んでいる。本県出水郡東町の伊唐島においても、黒之瀬戸大橋(本土と長島間)、隣県の天草五橋の建設以来、昭和50年代前半になって伊唐島島民から橋梁建設に対する切実な要望が持ち上がり、十数年来の願望がかない着工のはこびとなった。伊唐島架橋は全長675mの海上橋で、主橋部は中央支間260mの5径間連続P C斜張橋である(写真-1)。

この長大コンクリート橋の中央支間は、佐賀県の呼子大橋より10m長く、完成すればコンクリート橋として我が国最長となる。

本論文は、このP C斜張橋上部工の施工概要について報告するものである。

2. 工事概要

本橋の工事概要は次の通りである。

工事名称：農免農道整備事業伊唐島地区架橋建設工事

工事場所：鹿児島県出水郡東町鷹巣

橋 種：プレストレストコンクリート道路橋

橋 格：第3種4級(2等橋)

構造形式：上部工 5径間連続P C斜張橋(主橋梁部)
 単径間P C桁橋(両取付橋梁部)

下部工 多柱式基礎(P2~P5)

直接基礎(A1, P1, P6, A2)

橋 長：675m

桁 長：主橋梁部 588.2m

取付橋梁部 43.05m, 43.05m

支間長：主橋梁部 43.1m+120m+260m+120m+43.1m

取付橋梁部 41.95m, 41.95m

幅 員：車道部 6.25m

歩道部 1.5m

全 幅 11.0m

平面線形：直線(端部で緩和曲線 R=100m, 150m)

縦断線形：1.0%

横断勾配：1.5%

工 期：平成2年12月~平成8年3月

主要材料：表-1に示す。

本橋の全体一般図を図-1に示す。



写真-1 完成予想写真

表-1 主要工事数量

区分	種別	仕 様	単 位	数 量
下 部 工	鋼管杭	φ2.8m l=41.5~58.5 N=32本 φ2.0m l=30.0~33.0 N=8本	t	4,910
	コンクリート	210~300kgf/cm ²	m ³	21,000
	砂利	1:3	m ³	3,100
	鉄筋	SD295A, SD345	t	2,340
上 部 工	構	コンクリート σ _{ck} =400kgf/cm ²	m ³	5,830
	鉄筋	SD295A	t	1,021
	桁	P C鋼材 DW工法、PAC工法	t	193
部 主	主	コンクリート σ _{ck} =400kgf/cm ²	m ³	2,800
	鉄筋	SD345	t	825
	塔	鉄骨 SS400	t	80
	工	斜材ケーブル	SEEE工法、F270PH~F500PH	t

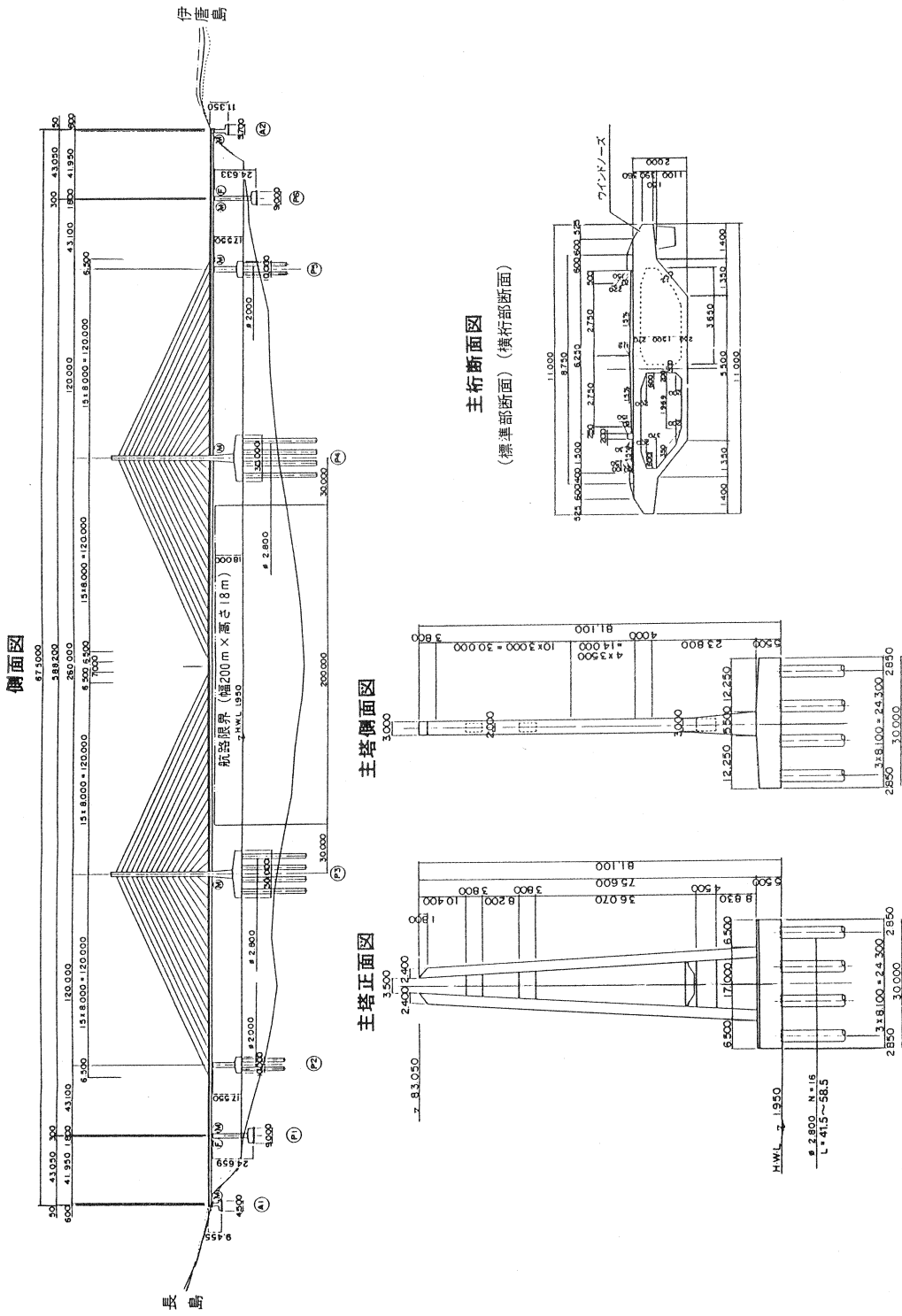


図 1 伊唐島架橋全体一般図

3. 上部工の施工概要

本橋は、フォルパウワゲン(移動作業車)を用いた張出し架設工法により主塔工、斜材工と併行して主桁を施工するが、架設中の応力を緩和させるため、斜材張力調整を逐次行いながら施工する。なお、揚重・昇降設備としては、各橋脚にタワークレーン(5t×20m)、エレベーター(0.5t)を設置した。また、資材運搬はフェリーを使用した。

図-2, 3に施工順序の概要、標準サイクル(実働日数)工程を示す。

上部工の施工は、大きく主桁工、主塔工、斜材工の3つに分かれるが、以下にその概要を述べる。

4. 主桁工

(1) 柱頭部の施工

フーチング上に枠組支保工を組み立て、長さ26mの主桁柱頭部を施工する。

本橋の場合、完成系はフローティングタイプであるが、架設中の耐風安定性、たわみ管理、主塔及び横梁の応力状態などを考慮して、施工中は主桁と主塔横梁をピン結合する構造を採用した(図-4)。

なお、柱頭部は上床版部を後施工する分割施工を行った。

(2) ワーゲンによる張出し架設

ワーゲンの組立は、作業の安全性と工期短縮を目的に、柱頭部の施工と並行して陸上で組立てを行い、柱頭部の施工後、起重機船で一括架設した(写真-2)。

張出し部は施工ブロック長4.0mの斜材定着ブロッ

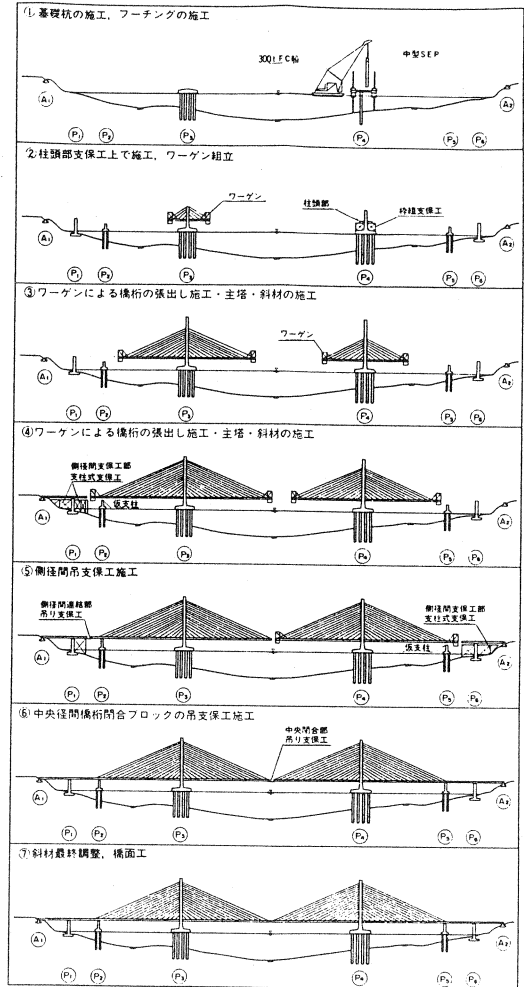


図-2 施工順序図

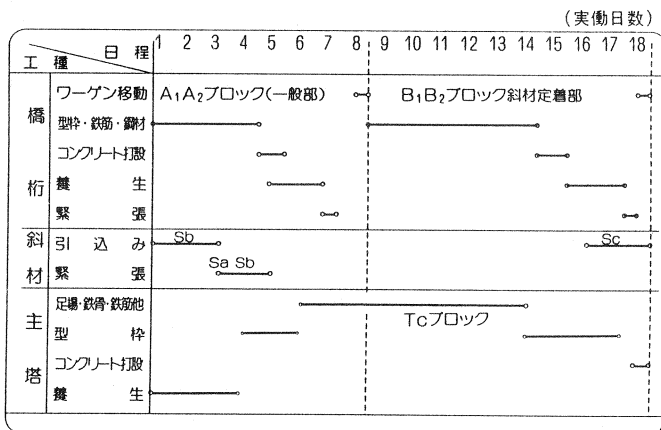


図-3 標準施工サイクル工程

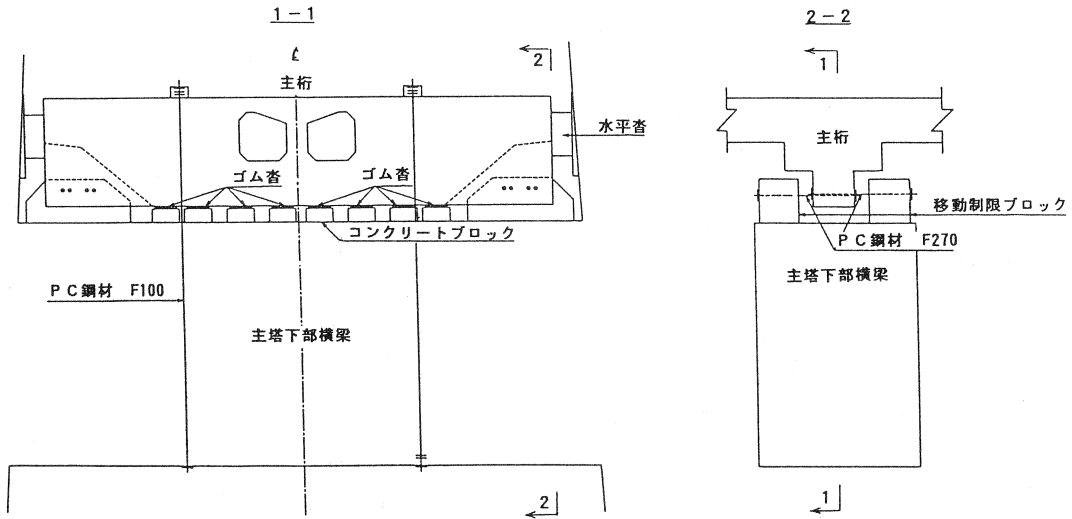


図-4 主桁仮固定構造

クと一般ブロックを交互に施工する。張出し架設中はほぼ左右対称に施工し、斜材の架設緊張を考慮し、コンクリートは左右同日打設とした。

ウインドノーズ部及び斜ウェブの押え型枠は、表面あばたを防止する目的で繊維型枠を使用した。外型枠は転用回数が多いことや海上工事という環境条件等を考慮してステンレスフォームとした。

コンクリートは、配管敷設によるポンプ車打設とし、圧送および斜ウェブ部の施工性を考慮して流動化剤を使用した(スランプ8→12cm)。

なお、主桁コンクリートの片側打設時のアンバランスモーメントにより主塔にひびわれが発生するのを防ぐために、主塔と端部橋脚間に鋼より線(φ21.8mm)を4本架設し、主桁コンクリート打設前後に緊張解放を行い、アンバランスモーメントを低減した(図-5)。

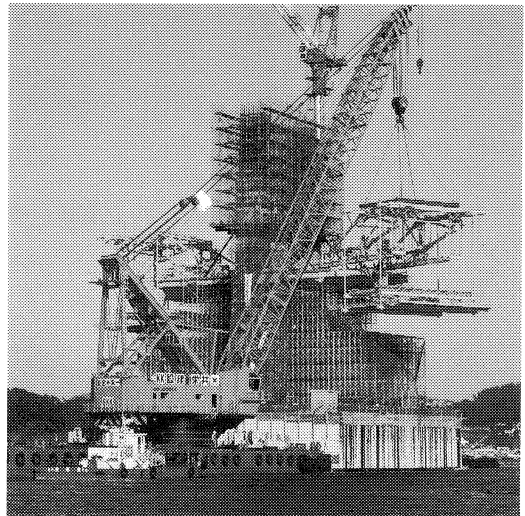


写真-2 ワーゲンの一括架設状況

5. 主塔工

主塔はフーチング天端より高さ75.6mの準H型RC構造で、主塔下部3ロット、主塔上部19ロット(施工リフト高さ3.0~5.0m)、横梁3箇所、合計25回に分けて施工する。

主塔は57.5/1000の傾斜を有しているので、中段横梁により連結されるまでの塔の倒れ防止のために、主塔上部5ロットの位置に鋼製トラスによるストラ

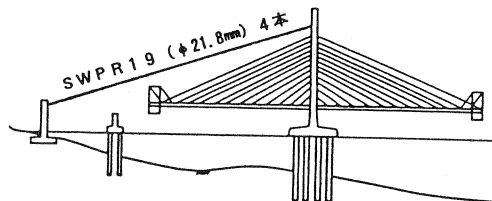


図-5 主塔アンバランス対策

ットを架設した。

足場は主塔施工用としてだけでなく、斜材引込み・緊張のための足場も兼用するので総足場とし、型枠は大パネル型枠によるジャンプアップ工法を採用した。

主塔は高い鉛直精度が必要であり、かつ斜材定着部を正確に据え付けなければならないので、鉄骨を主塔コンクリート中に配置した。鉄骨のロット割りは基本的には主塔コンクリート2ロット分を1ロットとし、全体を11ロットに分割して施工した。鉄骨は工場で仮組したものを運搬できる程度に小ばらして現場に搬入し、現場内の鉄骨組立て架台上で精度よく地組した。その後、斜材定着部さや管をセットし、固定した状態でタワークレーンで吊り上げ、既設鉄骨に接続し固定した(写真-3)。

型枠は合板型枠とし、各面1枚の大パネル化したものを組立てた。型枠の精度は、鉄骨、足場よりチェーン、ターンバックル等で調整し確保した。主桁の場合と同様、流動化コンクリートをポンプ圧送し打設した。

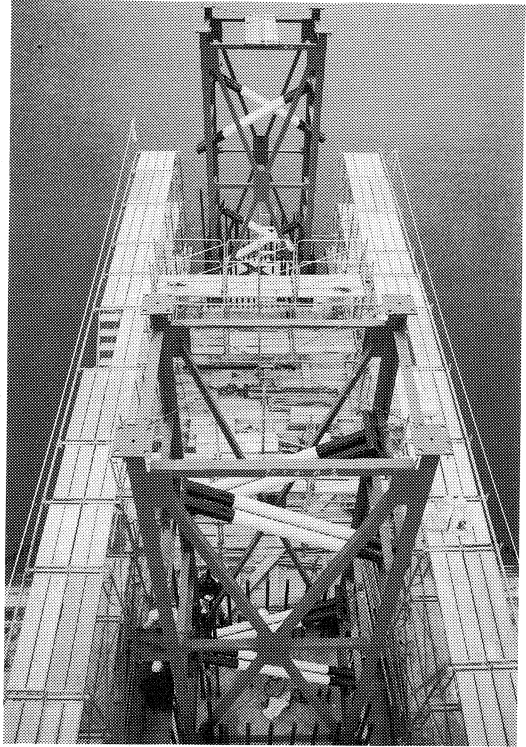


写真-3 主塔鉄骨組立状況

6. 斜材工

斜材は工場で所定の長さに切断し防錆処置等の加工を行った、いわゆるプレハブ斜材(SEE工法F-270PH, F-360PH, F-500PH型斜材用ケーブル)を1段当たり4本(2本/片側)用いている。図-6に主桁側の斜材定着部の詳細図を示す。

本橋の場合、斜材の配置が準ハープ型であり、かつ主塔が傾斜しているために、さや管を3次元的に位置決めする必要があり、鉛直傾斜については角度計により、水平角度については主桁中心軸からの距離測定により所定の位置にセットした。

斜材の架設は、現場にコイル状で入荷された斜材を橋面上に配置したアンリーラーにセットし、主塔側はタワークレーンにより引込み位置まで吊り上げ後、チルホールで引込み、斜材マンションに引込み用のゲビンデ鋼棒(φ36mm)を継ぎ足し、仮固定する。更に、斜材中間点をタワークレーンで吊り上げ、斜材全体をコイル状から解きほどこき、端部を橋面上のウインチに接続し、横引きローラー上を滑らせて桁側引込み位置まで引き寄せる。その後、ウインチとワーゲンに取り付けた滑車で斜材の角度を調整

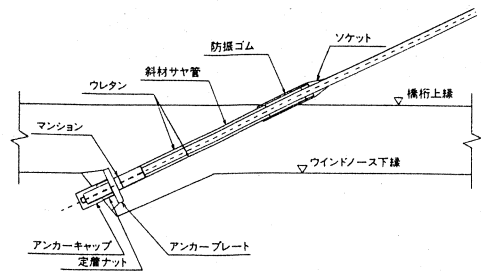


図-6 主桁側斜材定着部詳細図

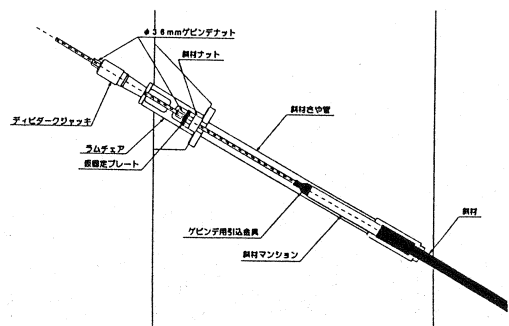


図-7 主塔側斜材引込み要領図

しながら、主桁側さや管内に引き込みナット定着する。次にセンターホールジャッキを用いて主塔側の引き込み用ゲビンデ鋼棒を引き寄せ、斜材マンションを定着する（図-7）。

緊張作業は設計上は基本的に1ケーブルあたり3回行う計画となっており、主桁張出し時は最先端斜材の1次緊張、そのすぐの内側斜材の2次緊張（調整）を行う。また主桁連結後に全斜材について最終調整緊張を行う。緊張位置については作業性、安全性等より、主塔側で行った。緊張作業は、主塔、主桁に偏心荷重が作用しないようジャッキ4台を使って4ケーブル同時に行う。緊張管理については、圧力を主、伸びを従として管理し、緊張後の張力管理はロードセルおよび振動法で行った。

7. おわりに

本橋は平成8年4月の開通をめざして、現在、主橋部の張出し施工及び取付橋の施工を行っているところである。本論文ではこの時点までの施工について報告したが、各種計測機器、パソコン等を用いた情報化施工及び主桁・主塔及び斜材の風応答観測についてはまた別の機会に報告したいと考えてる。本報告が今後の同種工事の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 高田、元山、折田、田中；伊唐島大橋（仮称）の計画・設計（概要），橋梁，1991.1
- 2) 元山、折田、田中；伊唐島架橋の計画，橋梁と基礎，1992.2

