

阪南 2 区連絡橋の施工

—フローティングクレーンによる大ブロック架設—

林 久智* 玉田 和也** 真嶋 敬太***

阪南 2 区連絡橋（供用時：岸之浦大橋）は、橋長 **350m** の 3 径間連続鋼床版箱桁橋である。本橋は付属物が **DB**（デザインビルド）で発注され、総設計費の縮減が図られている。また、架設については阪南港の航路閉鎖時期を短縮するために、フローティングクレーン（**FC**）による大ブロック架設を採用した。

海上輸送を前提に主桁ブロックは最大 **60ton** 程度とし、工場内での移動や、全断面溶接など工場製作上も特徴のある橋梁である。また、耐風安定性に対して詳細な検討が必要であると判断されたため、模型による風洞実験を実施し、耐風プレート、および制震装置（**TMD**）が設置されている。

本文では、阪南 2 区連絡橋の設計、製作、架設について紹介する。

キーワード： **DB**（デザインビルド）、風洞実験、全断面溶接、**FC** 架設

まえがき

岸和田市地藏浜町と新たな埋立地阪南 2 区（愛称：ちきりアイランド）を結ぶ阪南 2 区連絡橋（図-1）は、大阪府港湾局発注の 3 径間連続鋼床版箱桁橋である。

本橋は阪南港を行き交う船舶のために **130m** の航路幅を確保する必要があり、計画段階では、“つり橋”、“斜張橋”、“アーチ橋”などの形式も考えられたが、暫定系での供用が可能で、最も経済的となる今回の形式が採用された。

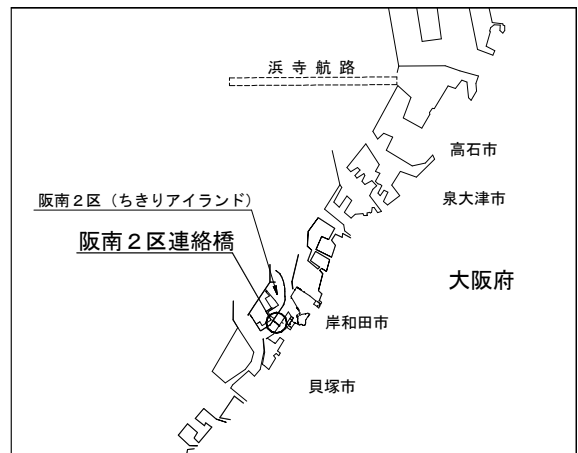


図-1 橋梁位置図

1. 工事概要

本工事の設計条件を下記に示す。

道路規格：第 3 種 第 2 級

設計速度：V=60km/h

設計荷重：B 活荷重

橋 長：350m

支 間 長：99m + 150m + 99m

有効幅員：(7.25m + 1.25m) + (7.25m + 3.5m)

腹 板 高：3.000m ~ 6.000m

なお、今回の工事では暫定系として、7.25m + 3.5m 側の橋梁の施工となっており、総鋼重は 2,010ton である。

発注は 3 工区に分割されており、阪南 2 区側の径間を駒井鉄工(株)・日立造船(株)共同企業体が受注した（図-2）。

本工事の工程を図-3 に示す。

* 工事部大阪工事一課副課長 ** 設計部大阪設計一課係長 *** 設計部大阪設計一課

2. 設計上の特徴

本橋の設計上の特徴を、以下に述べる。

(1) 耐風対策検討

本橋の橋梁形式は中央径間 **150m** の3径間連続桁であり、幅員と桁高の比が3以下の断面でたわみやすい構造となっている。

そのため、耐風設計便覧¹⁾により耐風安定性の照査を行った結果、発散振動であるギャロッピングに対する詳細な検討が必要となった。そこで、風洞実験を実施して耐風安全性についての検討を行い、風に対する振動特性の確認と、耐風制震対策の選定、ならびに性能確認を行っている。

一般に、本橋のような条件の桁橋では、ギャロッピングと限定振動の発現が観測されている。発散振動であるギャロッピングに対しては、耐風プレートにより風の流れを変化させる空力的対策が施される。また、限定振動である渦励震に対しては、制震装置により付加構造減衰を与える構造力学的対策がとられる。

本橋は、風洞実験の結果よりギャロッピングに対して耐風プレートを設置(写真-1)するものと

し、限定振動に対する制震装置として **TMD (Tuned Mass Damper 写真-2)** を採用した。

(2) 設計DB (デザインビルド) 方式の採用

本橋の発注は、詳細設計費の縮減、ならびに施工業者の技術力を活用する目的として、付属物について詳細設計付き発注方式(デザインビルド)を採用している。

詳細設計の結果、排水装置、検査路、地覆に関して基本設計からの構造変更を行った。

具体的には次のとおりである。

排水装置⇒直下式であった流末部の構造について、航路の安全性を考慮して放射状に散水させる構造に変更。

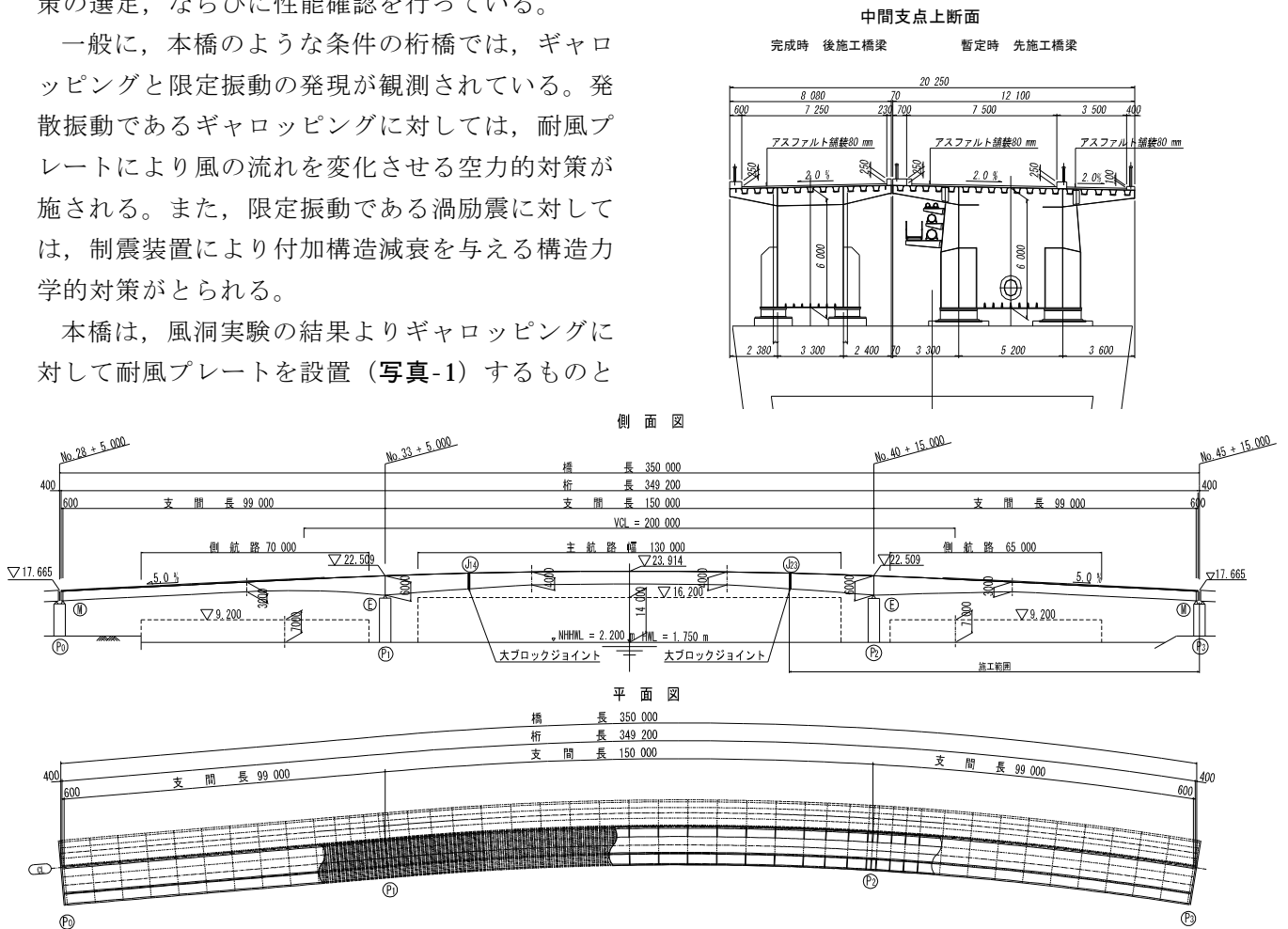


図-2 構造一般図

	2001年												2002年											
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月					
設計	■	■																						
原寸			■	■	■																			
製作加工					■	■	■	■	■	■	■	■												
地組立て														■	■	■	■	■	■					
現場架設																								
舗装																			■					

図-3 工事工程

検査路⇒製作性を考慮した、合理化タイプを採用。
 地 覆⇒コンクリートのひび割れ対策として、完全目地の追加、膨張コンクリートの採用等に加え、溶接金網を追加。

(3) 景観設計

岸和田市都市景観条例第 3 条の規定により、「景観形成ガイドラインⅢ」、「色彩景観マニュアル」に基づき景観設計を行った。

基本方針は次の 2 点である。

- ①周辺環境になじむ、あまり目立たない色彩であること。
- ②やさしく、爽やかな、明るい印象を与える色彩であること。

これら 2 点を満足する案として、**PLAN-A**《黄色：5Y8.5/6.0》、**PLAN-B**《緑色：10GY8/4》、**PLAN-C**《白色：5PB9/0.5》を提案し、岸和田市景観委員会の意見も参考に **PLAN-A** を採用することとなった。

(4) 動的解析

本橋は免震支承を採用することで、阪神淡路大震災クラスの地震に対しても安全性を確保するよう動的解析により設計されている。

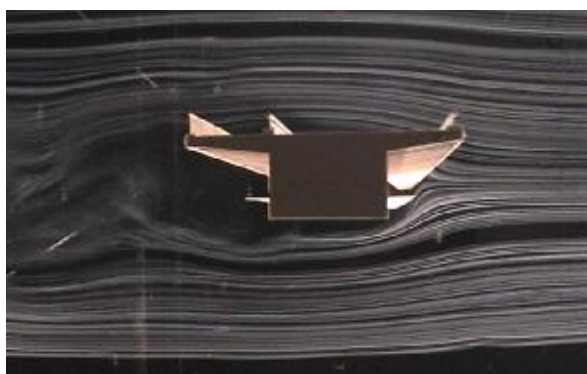


写真-1 風洞実験による耐風プレートの性能確認

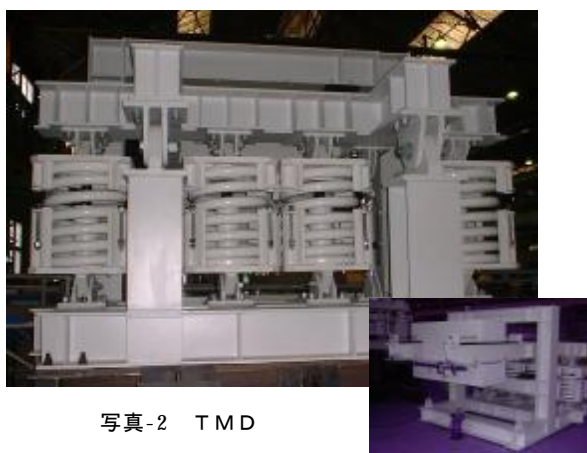


写真-2 TMD

3. 工場製作

本橋は、海上輸送による大ブロック架設を前提に、工場製作のブロックを大型化（最大ブロック重量 60ton）することで製作コストの削減を図っている。大ブロック架設のため、受注 6 社の工場で作られたブロックは各 **JV** 単位で 3 つの大ブロックに地組立てを行った。

地組立てにおいて、特に配慮したヤード溶接の手法について以下に述べる。

(1) 溶接方法

各社で製作した単ブロックを地組立てヤードへ搬入し、鋼床版・ウェブ、下フランジをヤード溶接にて接合した。

鋼床版の溶接は裏当材を用いた“サブマージアーク溶接法”による片面裏波溶接により施工した。また、ウェブは 3～6m と非常に高いため、溶接効率を考慮して裏当材と水冷銅板を用いた“エレクトロガスアーク溶接法”による自動溶接とした。下フランジについては、主に“炭酸ガスアーク溶接法”による半自動溶接としたが、狭隘な箇所については“被覆アーク溶接法”とした。

(2) 拘束溶接

鋼床版において、橋軸方向と橋軸直角方向の溶接線が交差する部分では、橋軸方向 2 ブロック分を先行溶接するため、橋軸方向 1 線あたりの始末端近傍の橋軸直角方向開先を 100mm 以上“炭酸ガスアーク溶接法”にて拘束溶接を行った。

橋軸方向の溶接終了後に拘束溶接を除去し、ガス切断、グラインダなどで橋軸直角方向の開先を成型したあと、橋軸直角方向の溶接を行った。

また、拘束溶接と本溶接の会合部はアークエアガウジング、グラインダなどで拘束溶接のビードを除去し、平滑に傾斜させてから本溶接を行った。

(3) 溶接検査

溶接部の品質検査は、原則として“自動超音波探傷法 (AUT)”としたが、AUT の機器が部材と干渉して検査不能な箇所については“手動超音波探傷 (MUT)”とした。

検査箇所は、鋼床版では継手始末端、ワイヤー継ぎ部を含めた継手全長の 40%以上を超える範

囲とした。

また、ウェブ、下フランジでは継手全長を対象範囲とした。

4. 現場架設

本橋の架設位置は地蔵浜水路上で多くの船舶の航路になっているため、海中にベントを設置することが困難であった。

また、“張出し工法”，“ケーブルクレーン工法”では長期間にわたり航路を閉鎖する必要がある。

これらの条件を満たすものとして，“フローティングクレーンによる大ブロック架設工法”が採用された。

(1) 架設ステップ

本橋は、フローティングクレーンを使用した大ブロック架設により、応力調整を伴うモーメント連結法にて架設を行った。

架設ステップを図-4に示す。また、架設状況を写真-3～6に示す。



図-4 架設ステップ図



写真-3 阪南2区側ブロックの架設



写真-4 地蔵浜側ブロックの架設



写真-5 中央径間ブロックの架設



写真-6 セッティングビーム

1) FC架設

今回の架設では **1,300ton** 級のフローティングクレーンを使用した。吊り上げ時の重心の算出にあたって、本工区は平面線形で曲線 (**R=1,000m**) 区間にあること、および桁高が変化している影響に留意する必要があった。

2) 橋面施工

橋面工としては地覆、中央分離帯側防護柵、歩車道防護柵、および歩道用高欄の設置が施工範囲であった。

なお、航路用の橋梁灯は架設直後から作動する必要があること、正規の配電までに時間がかかることなどから太陽光発電装置を設置してその電源とした。

あとがき

本橋は平成 **14** 年 **12** 月、無事故、無災害のうちに竣工を果たし、舗装工事についても年内に終了して、供用開始を待つばかりである。

FC大ブロック架設の際は、多くの方に見学に来ていただき、地元小学校においても本橋に関する説明会を開催させていただいた。

最後に、本工事の施工にあたりご指導いただいた大阪府港湾局、ならびに阪南港湾事務所の皆様に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路橋耐風設計便覧，**1990.7.**