

「デザイン都市・神戸」をつなぐ 1 主塔斜張橋の主塔デザイン検討

長大 正会員 ○深谷 茂広 岡部 成利 正会員 鈴木 俊洋
 阪神高速道路 正会員 杉山 裕樹 正会員 西原 知彦 正会員 西村 美紀

1. はじめに

神戸西航路部は現在プロジェクトが進められている大阪湾岸道路西伸部（六甲アイランド～駒栄：延長 14.5km）のうち、ポートアイランドと和田岬との間を斜張橋部と高架橋部により結ぶ約 2,300m の海上橋梁区間である。このうち、神戸西航路を跨ぐ斜張橋部は 1 主塔の斜張橋としては世界最大規模であり、塔高の約 230m も世界最大規模である。

本橋が計画されている神戸港（1 区水域）はポートタワーやハーバーランド等が織りなす港景観が市民に親しまれているとともに、ユネスコの「デザイン都市・神戸」にふさわしい橋梁景観の創出が求められている¹⁾。

本稿では、路線の計画コンセプト²⁾の 1 つである『みなと神戸』にふさわしい世界に誇れる景観を創出する道路」を目指した海上橋梁の構造計画のうち、斜張橋の主塔デザイン検討に着目して概要を報告する。



図-1 シンボル景観の整備イメージ¹⁾

神戸西航路部の全体図

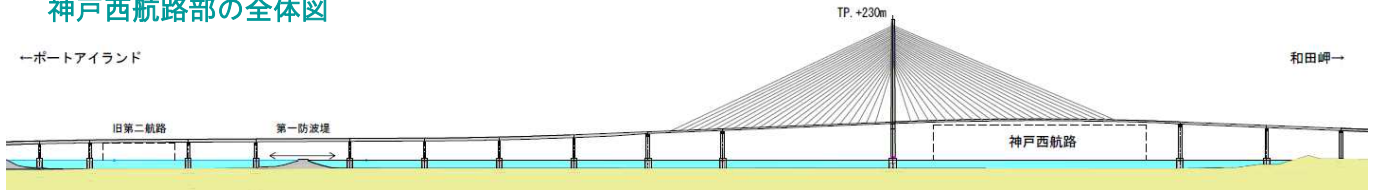


図-2 神戸西航路部の全体図

2. 主塔デザインの流れ

2. 1 神戸西航路部の景観コンセプトの設定

神戸西航路部は、観光都市「神戸」の代表的なエリアにあり、ポートタワーをはじめとするモニュメンタルな建造物等で構成される神戸ベイエリアを囲む橋として、シンボル景観を構成する新たなランドマークとしての整備を目指し、景観コンセプトを設定した。

2. 2 主塔基本形状の選定

本橋の主塔は 1 本主塔であり、世界最大規模の塔高になるため、一区水域全体の中でシンボル性が求められる。また、斜張橋の主塔形状は造形としての自由度が比較的高く、A 型、ダイヤ型、H 型、1 本柱主塔、逆 Y 型など多様な形状が考えられる。ただし、主塔は主桁をケーブルによって支える重要な構造部材でもあるため、景観性と構造安全性の確保の両立が課題となる。そこで、各形状案を立案し、試設計に基づく構造合理性の評価とデザイン目標に対する景観性評価を行った。その結果、構造合理性が高く、景観性においても「神戸らしい」凛としたエレガンスさ、伸びやかなイメージが感じられるダイヤ型を選定した（図-4）。

ウォーターフロントに新たな価値をもたらすシンボルブリッジ
<ul style="list-style-type: none"> ・和田岬を神戸港発祥の要所として、兵庫突堤、中突堤から新港突堤のベイエリア、ポートアイランド等のウォーターフロントの発展の歴史を留める一区水域外周部。この区間を繋ぐ橋は、一区水域をネットワークするとともに新たな価値をもたらすシンボルとなる。 ・神戸西航路と海上高架橋を一体の橋として捉えた整備とともに、一区水域外周部のモニュメンタルな構造物の中で溶け込み、開かれた空と海を演出する橋梁を目指す。
主塔デザインの景観評価視点
<ul style="list-style-type: none"> 【シンボル性】 ・主塔のシルエットが様々な角度においても軽快でバランスの良い案を優位に評価する。 【デザイン性】 ・柔らかなイメージのベイエリア構造物と調和し、エレガンスな印象を有する案を優位に評価する。 【先進性】 ・世界最大級の主塔として、実例の少ないシルエット、技術を有する案を優位に評価する。

図-3 神戸西航路部の景観コンセプト/評価の視点

キーワード 景観検討, 斜張橋, 主塔デザイン, 風洞試験, 大阪湾岸道路西伸部, 神戸西航路部

連絡先 〒550-0013 大阪府大阪市西区新町 2-20-6 株式会社長大 大阪支社 TEL 06-6541-5796

2. 3 ダイヤ型主塔の洗練化

選定したダイヤ型主塔に対しては、デザインの洗練化を行い、さらなるエレガンスさを創出するとともに、構造最適化を両立する必要がある。特に斜張橋の主塔は耐風安定性の確保が重要課題であり、具体的な形状に対する風洞試験での確認が必要となる。

(1) 形状の洗練化①

まず、洗練化した主塔デザインを複数立案し、景観性評価を行った。図-4 は風洞試験に向けたデザイン候補案であり、シンプルなダイヤ型の持つ優美なシルエットを利用した直線案の案1と曲線案の案2、及び塔柱を塔頂で分離させ伸びやかさを強調した曲線案の案3と案4を立案した。

次に各候補案に対して、模型化および代表視点場によるパースを作成し、景観性評価を行った。その結果、軽快でバランスが良く、塔高の高い主塔として実績の少ない、案1と案2優位にあると評価した。

(2) 形状の洗練化②

(1) の評価から、案1と案2に対して比較的簡易なロッキング模型を用いた風洞試験を行い、両案の耐風安定性の確保の見込みが得られた³⁾。

そこで、図-5のように案1、案2及びその中間的性状の形態デザインの立案を行い、(1)と同様に景観性評価を行った。

その結果、中間的性状の半径 3000m の曲線を有する案が凛とした佇まいから醸し出される柔らかさを備えており、また、大型鋼製主塔では例の少ない曲線を有するため、高度な技術力を用いた新たな付加価値を有すると考え、シンボル性、デザイン性及び先進性に優れていると評価した。

以上より、半径 3000m の曲線案がデザインコンセプトに基づくデザイン目標にかなう案として、今後、弾性模型風洞試験を実施して耐風安定性を確保できる面取形状を選定する予定である。その結果を反映して、主塔形状デザインの最終化を図る予定である。

結び：「デザイン都市・神戸」の海上部に位置する橋梁計画においては、構造合理性の追求だけでなく、世界に誇れる景観性の創出が求められる。従って、各構造計画段階において一貫したデザイン目標に対する景観性の評価をフィードバックすることが重要である。

謝辞：本検討にあたっては、大阪湾岸道路西伸部技術検討委員会（委員長：城西大学藤野陽三学長）の委員の方々の貴重なご意見を頂いた。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献 1) 神戸市：挑戦・進化を続けるみなと神戸~新たな価値創造を目指して~ 神戸港将来構想, 2017.7

2) 大阪湾岸道路西伸部技術検討委員会：中間とりまとめ, 2018.12

3) 西村ほか：剛体模型を用いた1主塔斜張橋主塔（ダイヤ型）の耐風性検討，土木学会第77回年次講演会, 2022.9

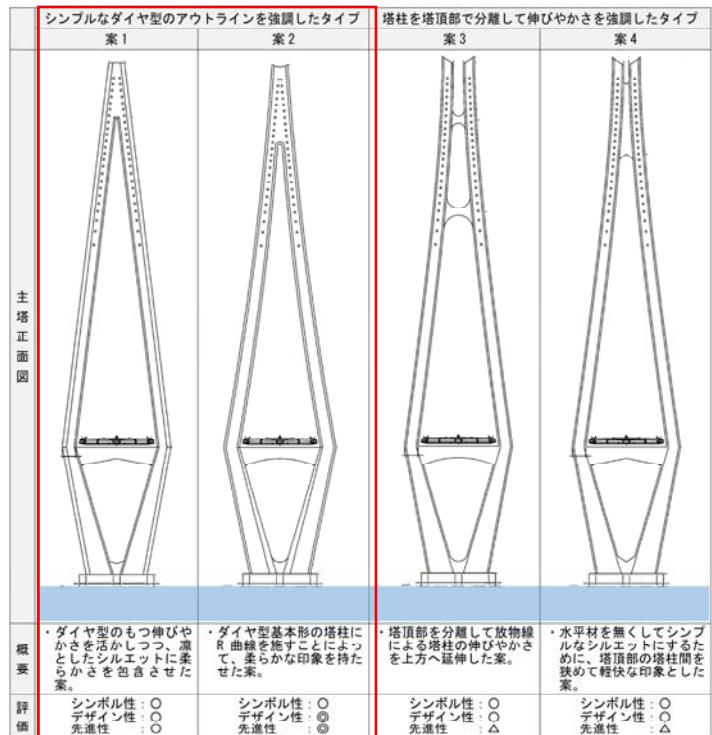


図-4 主塔形状デザインの洗練化①

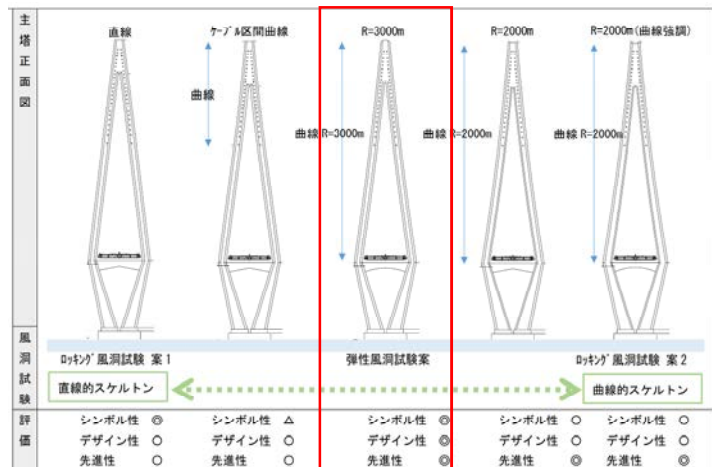


図-5 主塔形状デザインの洗練化②