

宇品大橋（仮称）上部工の計画と設計

広島市道路公社
同 上
同 上

森 俊喜
田邊 喜久夫
正会員○宮脇 崇泰

1. はじめに

宇品大橋（仮称）は、広島南道路の一部区間を構成する橋長550mの橋梁であり、広島市南東の広島港に面した海岸埋立て地内に位置する。広島南道路は、広島県安芸郡海田町から廿日市市までの総延長23.2kmの主要幹線道路であり、広島市都市圏の慢性的な交通渋滞の緩和と臨海地域の開発に寄与する重要な道路である。このうち、広島呉道路から市道中広宇品線までの2.6kmの高架区間については、有料道路として平成3年度より広島市道路公社が整備を進めている。

本橋は、内港（幅193m）と岸壁エプロンを1スパンで横断する必要から、中央径間長が270mの長大橋となる。さらに、軟弱地盤上の若齢埋立て地に架橋することから「宇品大橋（仮称）技術検討委員会」において構造性を中心に詳細な形式検討を行い、従来の箱桁がもつ限界の径間長を超える可能性と将来への発展性ならびに経済性から、中央径間を単弦アーチで部分補剛した3径間連続鋼床版箱桁を採用した。ここでは、上部工の計画と設計にあたって検討を重ねた各種技術課題について、その概要を報告する。

2. 設計諸元

本橋の設計諸元は次のとおりであり、上部構造一般図を図-1に示す。

道路規格	第2種第1級、設計速度80 km/h
幅員構成	8.75 m × 2
基本線形	平面線形 R=300 m、A=190 m、R=∞、R=2000 m 縦断線形 4.0%、3.0%
橋 格	B活荷重

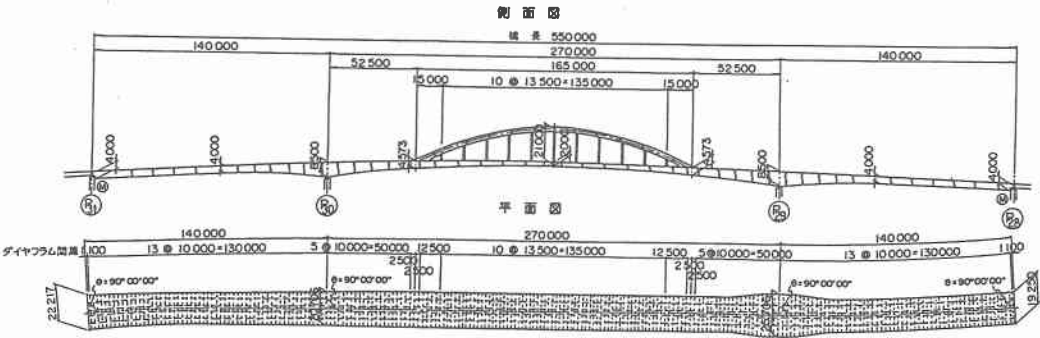


図-1 上部構造一般図

3. 耐風安定性の検討

①風観測調査結果

平成5年2月9日～平成6年3月31日の約1年間にわたって、毎正時の自然風を対象とした定時観測と、瞬間風速15m/sec以上の強風を対象とした強風観測の2観測を実施した。

その結果、架橋地点の風向は、年間を通して風速1.0m/sec未満の静穏が多く、また、風速1.0m/sec以上の風は、橋軸直角方向に相当する南北風が卓越することがわかった。

風速強度としては、本観測期間中に平均風速 15m/sec を超える記録は少なく、比較的風速の低い地点であると言える。一方、気流の乱れ強さは $I_u = 0.15$ 、 $I_w = 0.10$ (南風) 程度であり、比較的乱れの大きい地点であることがわかった。

②風洞試験

耐風性を照査するため、写真-1 に示すように縮尺 1/60 の 3 次元弾性模型を作成して風洞試験を実施した。

一様流中での試験結果により、渦励振は 5 次の振動モードで許容振幅 287mm を超える応答となった。一方、ギャロピングはアーチで補剛された構造により発散振動には至らず、風速 40m/sec 付近から徐々に振幅が増加する現象として認められる。これらの現象は、いずれも気流の乱れ強さ $I_u = 0.06$ 程度を想定すると消滅または減少傾向を示すことから、架橋地点の乱流特性を考慮すると問題ないと判断される。

パフェッティングは、 $I_u = 0.10$ ($I_w = 0.06$) の場合に約 38m/sec 以上の風速域で許容振幅を超える応答が認められ、制振対策が必要であると判断された。

③制振対策

本橋のパフェッティング対策として、フラップ、フェアリング等の空力的対策と材質、板厚の変更による構造的対策について検討した。その結果、経済性、景観性、確実性から構造的対策とし、側径間部の材質と板厚のアップを行った。

4. 主桁断面とアーチ形状

①主桁断面形状 (図-2 参照)

本橋は幅員が広く、かつ中央径間が単弦アーチで補剛されているため、アーチリブの横方向の安定性を高める必要があり、ねじり剛性の大きい断面として 1-BOX 形式を採用した。また、アーチリブからの断面力をスムーズに補剛桁に伝達するため、アーチリブウェブと補剛桁ウェブを連続させることとし、1-BOX 3 室 (セル) 構造とした。

②アーチライズ

単弦アーチである本橋の場合、面外方向の安定性を考慮して高さをなるべく低くすることとし、アーチ支間の 1/8、21.0 m とした。

③アーチ起拱部

宇品大橋 (仮称) の特徴である単弦アーチの起拱部位置は、応力レベルが低く、応力振幅が片振幅であること、かつ架設時にアーチ補剛部の一括架設が可能であることを満足するように選んだ。

起拱部では力の流れや、部材の構成が複雑になるため、応力集中、力の伝達、疲労に着目して 3 次元 FEM 解析を行い、詳細断面の妥当性を確認した。

5. おわりに

宇品大橋 (仮称) の上部工工事については、現在製作に着手したところであり、平成 10 年夏頃の中央径間ブロックの架設、閉合に向けて鋭意事業推進中である。今後、機会を得て実施設計および架設の詳細についても報告したいと考えている。最後に技術検討委員の皆様ならびに関係各位に感謝の意を表します。

【参考文献】 1) 前原、久保、山田、山崎; 「宇品大橋 (仮称) の計画と設計」, 橋梁, 1994, 11

2) 森、田邊、宮脇、木地谷; 「宇品大橋 (仮称) 下部工の計画と設計」, 橋梁と基礎, 執筆中

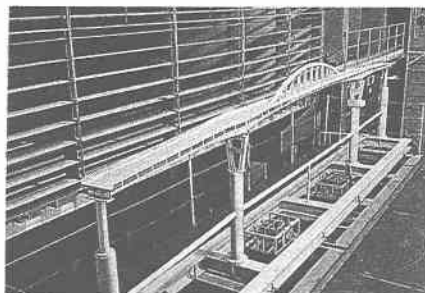


写真-1 風洞試験状況

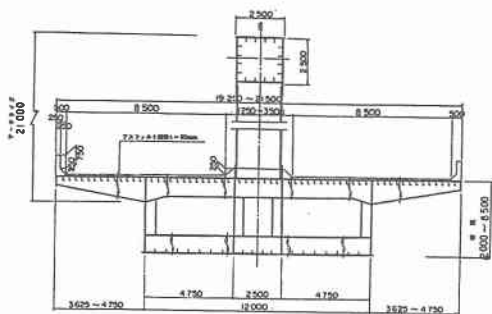


図-2 基本寸法図