

徳島県正員 ○出口 克己
 徳島県フェロー 花田 務
 徳島県フェロー 三木 保典

1. はじめに

本州と四国を結ぶ明石海峡大橋が開通し、徳島県鳴門市は四国の玄関都市として発展が期待されている。小鳴門大橋は、この受け入れ体制の整備のひとつであり、鳴門市の大毛島における住宅地の開発や、恵まれた自然環境を利用した鳴門ウチノ海総合公園へのアクセスとしての役割を果たすものである。

2. 設計概要

本橋は、小鳴門海峡に架かる橋長530m、中央径間280mの県下最長の3径間連続箱桁鋼斜張橋である。斜張橋形式の選定にあたっては、自然景観との調和、地域のシンボル性に配慮し、また構造的特徴としては、耐風安定性を考慮した逆台形箱形、独立1本柱およびマルチファン形1面ケーブルを採用している。

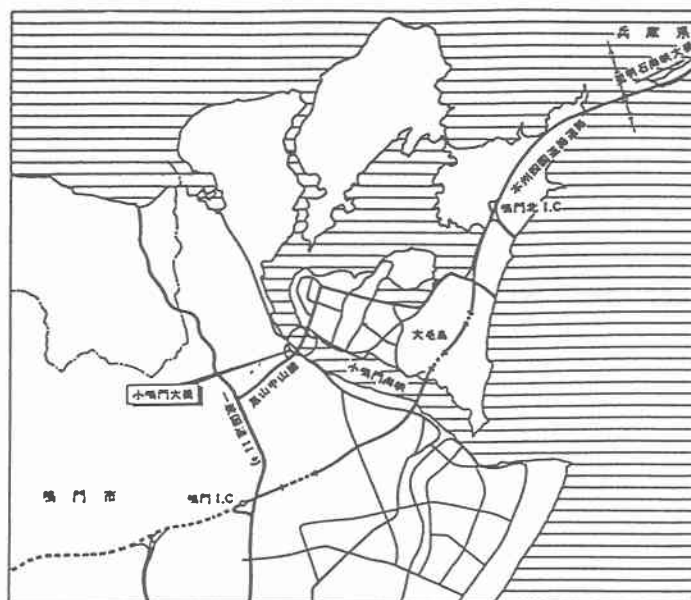


図-1 位置図

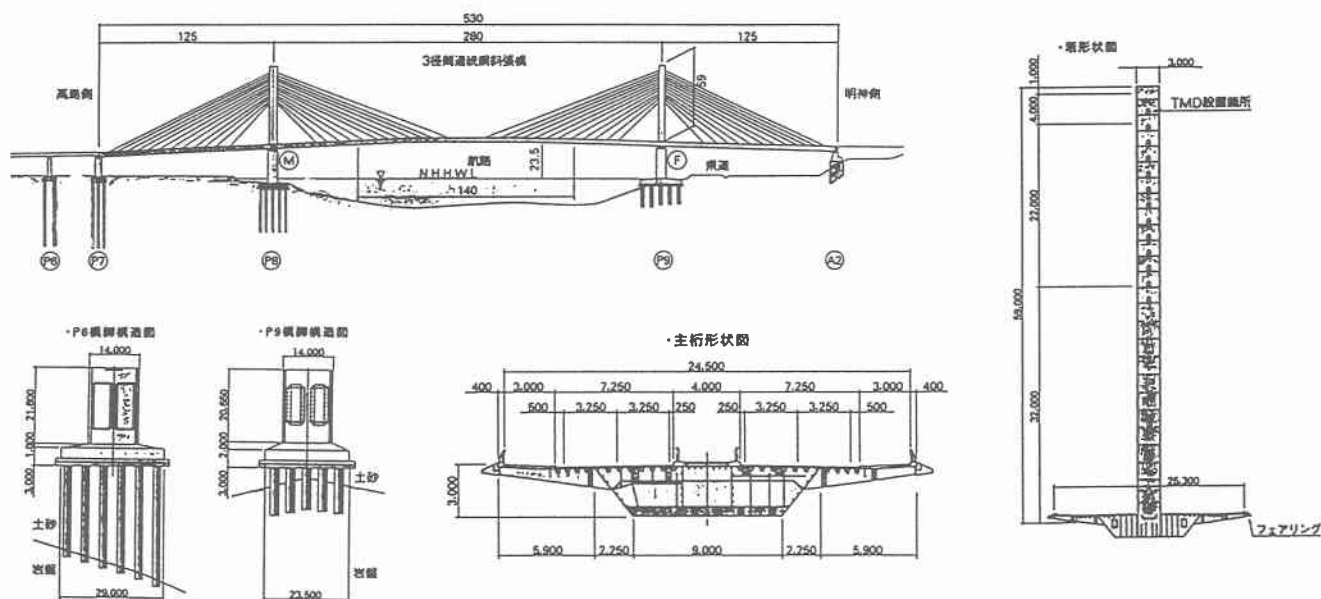


図-2 一般図

3. 風洞実験

本橋においては、風洞実験による空力安定性の照査が不可避であると判断された。その理由としては、ほぼ東西に開けた小鳴門海峡を跨ぐため、年間を通して橋軸直角方向の風が予想された。また、可撓性の高い1面吊り形式鋼床版斜張橋であるため、ねじり剛性の確保が困難であり、発散振動であるフラッタの発現が予想され、また、机上検討においても風速50m/sec弱の風速域でねじれフラッタの発現が予想された。

このため、部分模型（縮尺1/60, 1/80）を用いた振動実験および三分力試験を実施し、振動特性を把握し、風による振動に対する安定性の検討を行い、その結果、制振対策として桁にはフェアリング（空力的に風の流れを変えることで安定性を図る制振装置）を、また、主塔にはTMD（油圧ダンパーによる機械式制振装置）を設置し、耐風安定性を確保している。上記のような風洞実験による耐風設計により、本橋は風速65m/SECを越えるような強風にも耐えられる構造系となっている。

4. 上部工の施工

架設工法は、側径間のP7～P8間はクローラークレーンベント工法、P9～A2間は作業ヤードの確保が困難なため橋上にトラベラークレーンを設置し、トラベラークレーンベント工法を採用した。海上部にあたるP8～P9間の中央径間は斜張橋の構造特性を利用し、主桁を架設しながらケーブル架設を行うトラベラークレーンによる張出し架設を行った。

形状管理として、橋体形状の誤差は工場製作、架設および計測などの誤差の重積であると考えられる。このうち、工場製作の誤差をあらかじめ補正するため、工場仮組時のケーブル定着点距離の誤差およびケーブル製作長の誤差を前もって計測し、ケーブル調整シムプレート厚を事前調整することにより、製作誤差を極力小さくした。架設時に発生する誤差は設計上考慮した余裕範囲内の誤差かを各架設段階毎にケーブル張力、主塔の倒れ、主桁のキャンバー等確認しつつ、卓越して誤差が発生した時に調整することとした。その結果、橋体閉合後に数本のケーブル調整を行ったのみにて所要の精度が確保できた。

5. 下部工の施工

P8, P9橋脚ともに海上施工となるため、まず仮設工として、バイプロハンマに一部ウォータージェットを併用（岩着根入部）し、2重締切矢板を施工した。次いで杭打作業ヤードとしてしようするため、締切内部を埋立て、場所打杭を施工した後、掘削し、均しコンクリートを水中コンクリートとして打設した。その後水替えをしドライな状態とした後、底版の施工に着手した。

P8橋脚の基礎杭はベノト杭で、 $\phi 2,000\text{mm}$, $L=28.5\sim 37.0\text{m}$, $N=30$ 本、P9橋脚の基礎杭は場所打ち鋼管コンクリート杭で、 $\phi 2,200\text{mm}$, $L=13.5\sim 18.5\text{m}$, $N=25$ 本である。

場所打杭の施工にあたっては、P8, P9橋脚共に岩盤部に根入れする計画となっており、現場では支持岩盤の傾斜が急で、急傾斜岩盤面でのケーシング先端部のすべりによる杭位置の偏心を避けるため、入念な施工が必要であった。

6. おわりに

本橋は、斜張橋特有の軽快で優美な姿が地域のシンボルとなり、多くの人に利用され、地域の振興および発展に大いに寄与することを期待する。小鳴門大橋シビックデザイン懇話会においては、徳島大学の水口教授をはじめとする委員各位、風洞実験においては、宇都宮教授をはじめとする関係各位のご助言に対し、ここに深く感謝の意を表す次第であります。

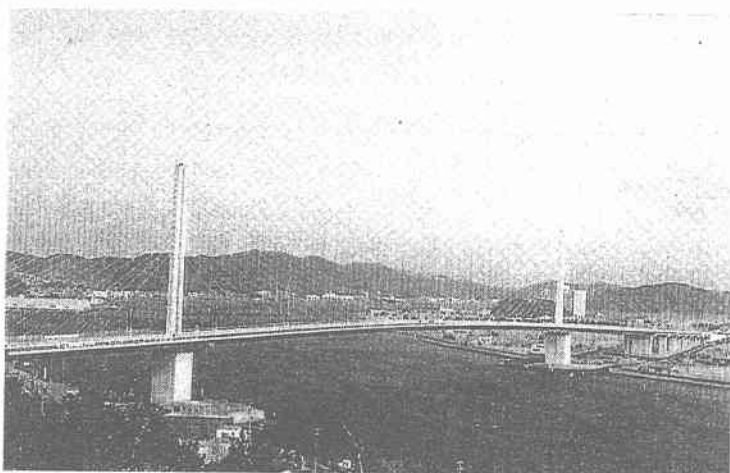


写真-1 小鳴門大橋

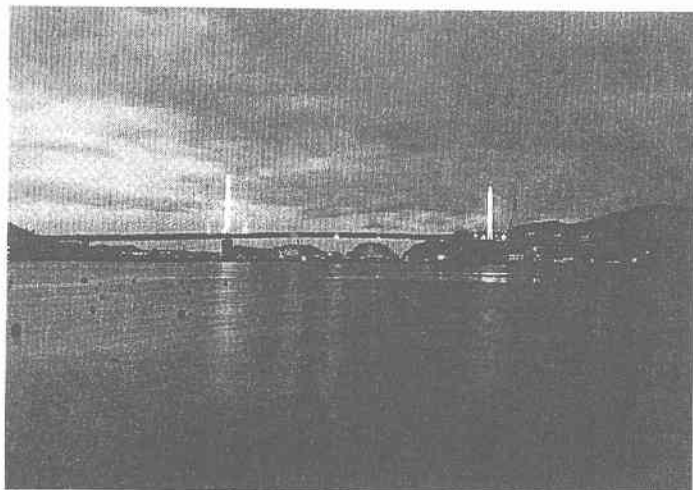


写真-2 ライトアップ時