

第二西海橋（仮称）のアーチリブに作用する空気力の風洞試験による検討

三菱重工業(株) 正員 ○平井滋登 吉村光弘 杉山真人
長崎県 土木部 中村 正

1. はじめに 第二西海橋（仮称）は、長崎県に建設中のブレースドリブアーチ橋（アーチ支間 240m）であるが、コンクリート充填鋼管（CFT）を三角形に配置した特徴的な形態のアーチリブを有している。本報では、特に架設時のアーチリブ閉合前の合理的な風荷重設定を主目的として、部分模型風洞試験を実施しレイノルズ数の影響を含む空気力係数の検討を行った結果について報告する。なお、橋梁概要と風荷重の検討については別稿¹⁾を参照されたい。

2. 検討対象 本橋はアーチリブ二面を有し、各アーチリブは主材となる鋼管を逆三角形の頂点に配置し、主材同士は主材より細い鋼管（斜材）で連結されている。従って、空気力係数は、複数部材の干渉と鋼管のレイノルズ数の影響を同時に受けたものとなることが予想される。さらに、架設時のアーチリブ閉合時点では、コンクリートが充填されていないこともあって風荷重が設計上の重要度を増す一方、架設用の足場とネットがアーチリブ付近に設置されるため、さらに複雑な形態となる（図1）。

3. 検討の方法 このため、アーチリブの大型部分模型を用いた風洞試験を実施し、アーチリブの形状に加えて架設用の足場とネットまで再現することで、上記の要因を考慮した合理的な風荷重の検討を行うこととした。レイノルズ数の影響も実験的に確認するため、縮尺約 4.9 分の 1 の大きな模型を採用し、三菱重工業（株）長崎研究所の大型汎用風洞（測定部断面：幅 10m × 高さ 3m）にて静的空気力を計測した。

また、鉛直面内に弧を描くアーチリブにおいては、橋梁にあたる風向が橋軸直角方向から変化した場合、アーチリブの軸から見た風向角と迎角が同時に変化することになる。そのため、図2に示すようなダミー模型を両側に設置したアクティブ模型に作用する空気力を計測対象とすることにより、部分模型としての計測を可能とするよう計画した。架設時のネットについては、充実率の相似性を考慮し、実物と同等のものを模型でも使用した。

4. 結果 試験結果は、構造軸を基準とした抗力、揚力方向の空気力係数 C_x 及び C_y として整理した。無次元化に用いる受風面積は、ともに足場・ネットを含む上流側面の面積とし、ネットを撤去したケースで

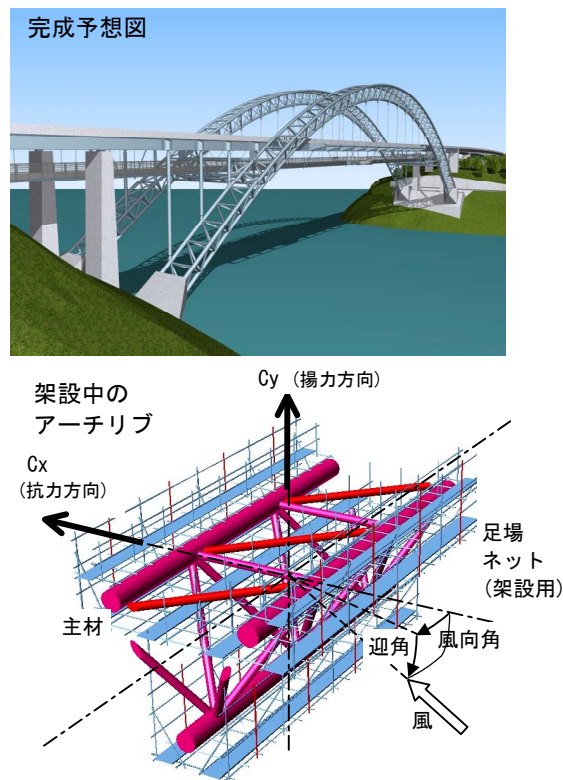


図1 橋梁概略図

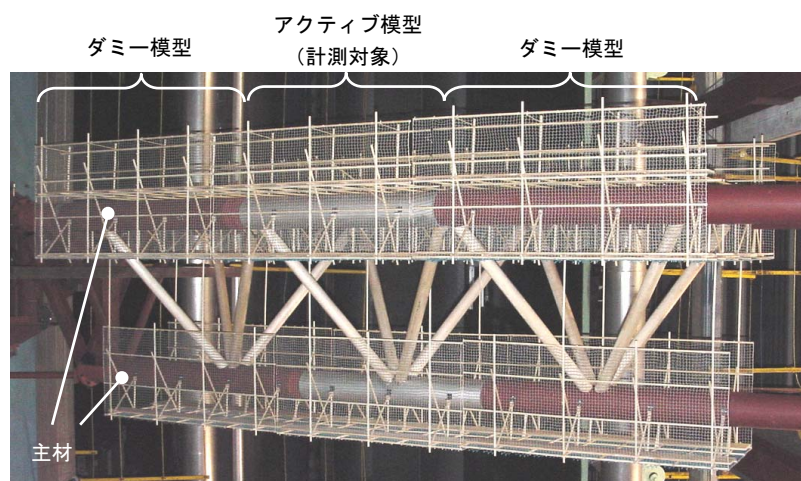


図2 試験状況（模型）

キーワード： 第二西海橋，風洞試験，風荷重

連絡先： 長崎県長崎市深堀町 5-717-1 三菱重工業(株)長崎研究所流体研究室（TEL：095-834-2842，FAX：095-834-2385）

はそれに応じて受風面積も減少させた。

①**基本特性とレイノルズ数の影響** 図3 a)にネットなし/ありの状態における空気力係数の風速に対する変化を示す。さらに荷重の大小を示すために、空気力係数に受風面積をかけた値の比較も同図 b)に示す。ネットを撤去することにより、荷重は減少するが、空気力係数としては増加する。風速を変化させた場合、レイノルズ数の増加とともに抗力方向の空気力は緩やかに減少していく傾向にあるが、鋼管が組み合わされた形状であるため、単柱のような急激な変化にはならないものと思われる。

②**迎角と風向角の影響** 図4に風向角と迎角を同時に変化させた場合の空気力係数を示す。今回の検討範囲では、抗力方向の空気力の変化は1割程度にとどまっている。揚力方向の空気力は、迎角0度においては風向角によらず小さいものの、迎角とともに増加していく。このため、実橋においては、斜風と張り出し状態が組み合わさった場合に鉛直方向の空気力が大きくなることに注意が必要であると考えられる。これらの傾向は、ネットの有無によらず共通である。

5. **まとめ** 鋼管で構成されたアーチリブに関して、実橋の架設状態をできる限り再現した風洞試験を実施し、空気力係数に関する基礎データを得た。この結果は別稿¹⁾に示す通り、架設時の風荷重に関する詳細検討に用いている。

参考文献 1) 吉村, 本田, 杉山, 中村: 第二西海橋(仮称)のアーチリブ架設時風荷重照査, 土木学会第59回年次学術講演会(本稿と同時投稿予定), 2004. 9.

図3
基本特性

ネットなし/あり
風向角0°
迎角0°

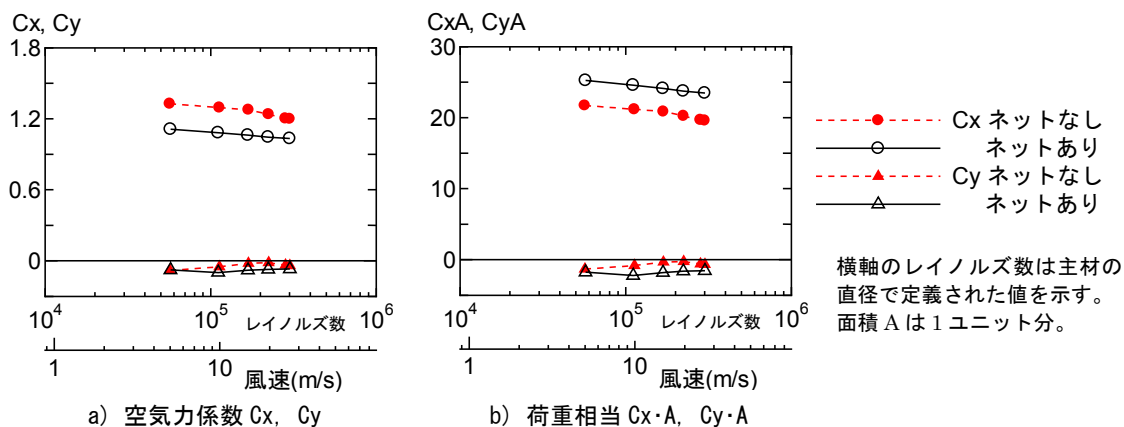


図4
迎角と風向角の影響
(レイノルズ数 3×10^5)

ネットあり

ネットなし

図中の数値と円の大きさが
空気力係数を示す。

