吉野川大橋（仮称）架設桁の耐風安定性の検討

㈱横河ブリッジ　正会員　○鈴木　克弥
西日本高速道路(株)　正会員　今村　壮宏
鹿島建設(株)　正会員　村井　悠
㈱横河ブリッジ　非会員　池田　裕哉

１．はじめに

四国横断自動車道吉野川大橋（仮称）は，徳島県吉野川河口に建設中の，橋長 1,696.500m，最大支間 130.000m の PC15 径間連続箱桁橋である．本橋梁の架設は，鋼 2 主箱桁断面の架設桁を用いた PCa セグメント工法を採用した．図-1 にセグメント架設時の概要を示す．ここでは，架設桁の耐風安定性の検討について報告する．

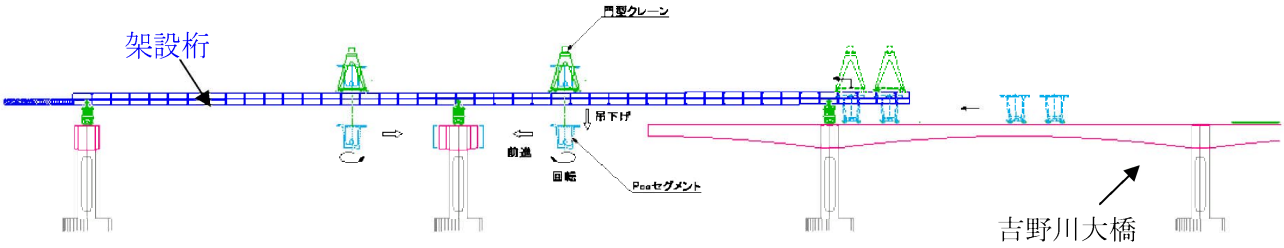

図-1　PC 桁架設の概要

２．構造諸元

本橋梁の立地および架設桁の断面形状を図-2，3 に示す．本橋梁の架設場所は大きな河川の河口に位置し，年間を通して風の強い場所である。さらに架設桁は，比較的桁幅が狭く桁高さの高い断面形状のため，耐風便覧によると詳細な耐風検討が必要な断面と判定された．そこで，風洞実験による耐風安定性の検討を行った．

図-2　架設地点

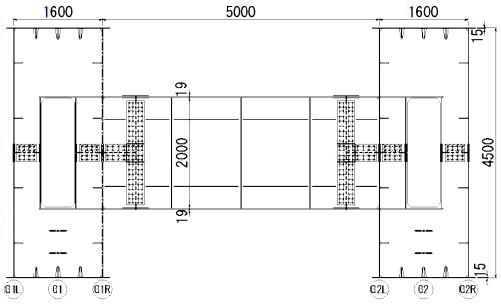

図-3　断面形状

３．風洞実験による耐風安定性の検討

３．１　実験概要

写真-1，2 に実験に用いた風洞模型(S=1/50)を示す．模型は架設桁の一部分を取り出した部分モデルとし，質量減衰パラメータを実橋と一致させた．二主桁が一体となって挙動する一体モードと，別々に挙動する独立モードに対して実験を行い，架設桁の空力振動特性を確認した．振動数は一体・独立ともセグメント架設時の実際の挙動をもとに 4.1Hz 程度としている．

実験は，風に対する挙動を把握するため，減衰を 0.015 と低く設定して感度の高い状態で行った．風は一様流と乱流それぞれを迎角 0°～10°で与えた．セグメント架設時の作業中止風速 18m/s，最大作用風速 40m/s と設計しているため，その風速での架設桁の耐風安全性について特に着目した．

３．１　実験結果

風洞実験の概要結果を図-5～8 に示す．無対策の状態では風速 18m/s，26m/s 程度で桁一体モード時で渦励振が発生し（図-5），桁独立モードでは，風速 28m/s 以上で発散振動が確認された（図-6）．

キーワード　架設桁，耐風安定性，風洞実験
連絡先　〒592-8331　大阪府堺市西区築港町 2-3　横河ブリッジ　TEL 072-241-1142

そこで，いくつかの耐風安定対策案を比較検討した結果，図-4 に示すような耐風スカート（幅 1m，板厚 6mm の平板）を桁下部に 45°の角度で桁全長に取り付けると，耐風性能が向上することがわかった．耐風スカートを取り付けた場合の実験結果を図-7, 8 に示す．渦励振による振幅は片振幅で最大 325mm に抑えられ，風速 40m/s 以下で発散振動は発生しなくなった．振幅 325mm が発生した際の応力を照査したところ，許容応力以下であることを確認できたので，架設桁全長に渡り耐風スカートを取り付けることとした．

写真-1　風洞模型

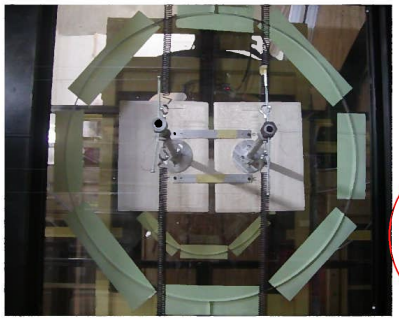

写真-2　模型取付状況

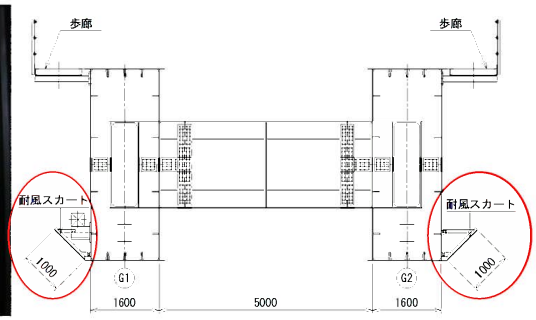

図-4　耐風スカート取付図

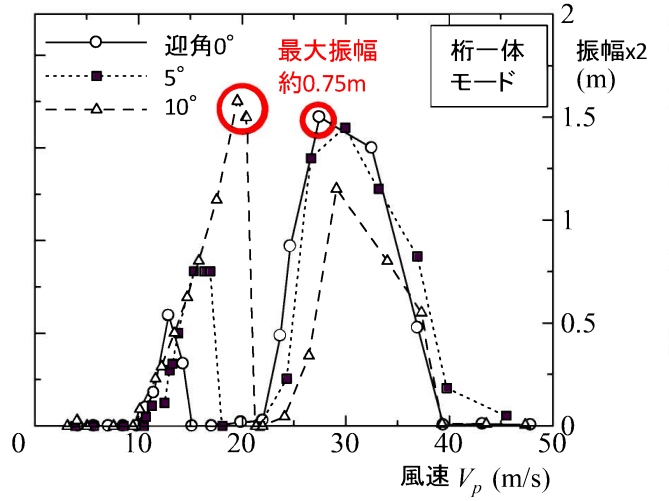

図-5　渦励振の発生（対策前）

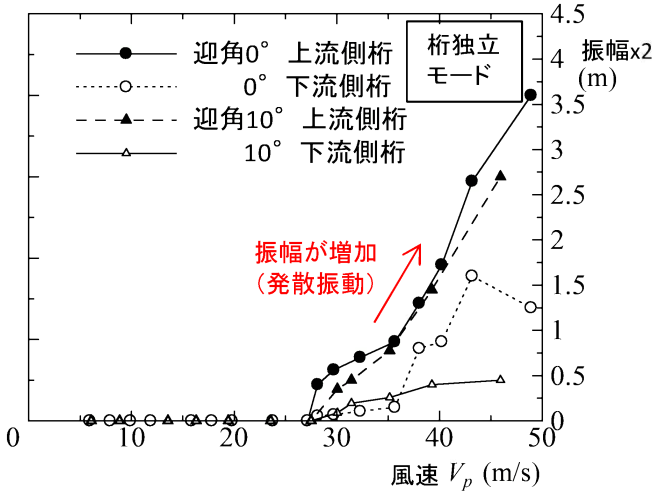

図-6 発散振動の発生（対策前）

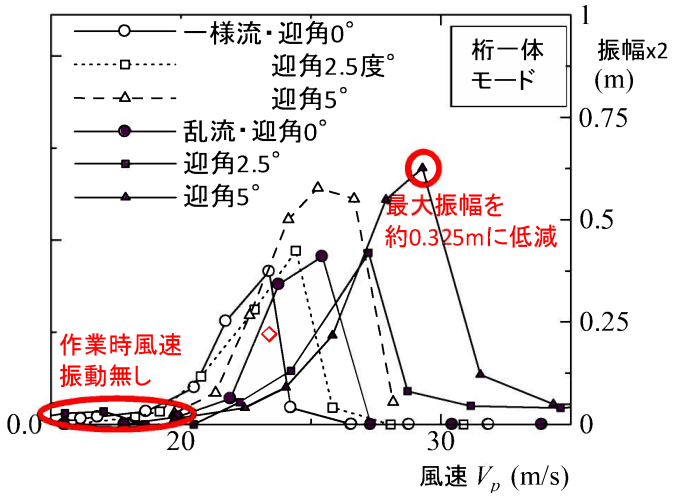

図-7　渦励振の低減（対策後）

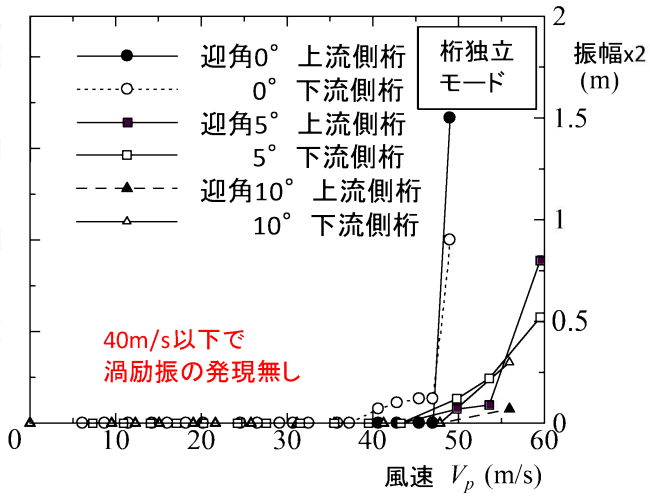

図-8　発散振動の抑制（対策後）

4．さいごに

本架設桁の架設は，平成 30 年 10 月から行われる．前述したように架橋地点は非常に風が強い場所であるため，強風時は作業を中止し，台風などが予想される場合はさらに架設桁を固定することにより安全に工事を進める予定である．本検討を行うにあたり，徳島大学の長尾教授には，風洞実験の実施のほか，対策案の立案など多大な協力を頂いた．ここに記して謝意を表す．