

## I-267 長径間アーチ橋(岸和田大橋)の風洞試験

阪神高速道路公団	正員	安田扶律
京都大学工学部	正員	白石成人
阪神高速道路公団	正員	松本雅治
三菱重工業(株)	正員	増田伊知郎
三菱重工業(株)	正員	平井滋登

## 1. まえがき

岸和田大橋(仮称)は、大阪府南部の岸和田旧港を横断する橋梁である。本橋は図1に示す通り、全長445m、中央支間長255mという国内でも有数の長径間アーチ橋であることから、固有振動数が相対的に低下した柔な構造特性を有し、動的耐風性の検討がより重要な課題となる。

事前に行った机上検討の結果、限定振動が低風速域で発生する可能性が予想された。しかしながら、アーチ橋一般の動的耐風性に関しては、現在のところ研究例<sup>1)2)3)</sup>も限られており、まだ不明な点が多い。一方、本橋の耐風性を考慮する上での特徴として、バスケットハンドル型のアーチリブ2面を有するほか、橋軸線が緩やかなS字を描き、主桁部の断面形状も橋軸方向に変化する等、3次元性の強い形状であることが挙げられる。

以上のことより、耐風性の定量的な評価においては、これらの特徴を考慮に入れることができるよう、橋梁全体の3次元全体模型を用いた風洞試験を行うに至ったものである。

## 2. 試験方法

風洞試験は、三菱重工業(株)長崎研究所の大型境界層風洞(測定部断面:幅6m×高さ5m)において縮尺100分の1の模型を用いて実施した(写真1参照)。模型は、金属製剛性棒の周囲に木製外形材ブロックを付加した構造として、橋梁全体を再現した。なお、アーチ橋であることから、特に主桁部を魚骨タイプの剛性棒としてモデル化し、その仕様については試計算を重ねて決定している。実橋及び模型の振動特性を表1に示す。

## 3. 試験結果

一様流中の風速-応答振幅図を図2aに示す。認められた振動は、鉛直曲げモードの限定振動であり、実橋風速にして十数m/sから各モード毎の振動がみられた。発現風速は、無次元風速 $U/fB$ ( $B$ :主桁部幅員)にしていずれも0.8程度であり、一般的に言われている $U/fB=1.67$ 付近の風速域の半分程度となっている。これは、本橋の断面形状が主桁部両端に傾斜した長方形断面の補剛桁を有する特徴的な形状であることに関連したものである可能性が考えられる。また、3次モードの振動がみられないのは、主桁部のねじれ変形にアーチリブの水平曲げが伴うモードであるため、アーチリブの変位が等価極慣性モーメントを増大させているためと思われる。風向を変化させたケースも実施したが、応答振幅の増減はあるものの、ほぼ上記と同じ特性を示した。

次に、図2bは境界層乱流中での試験結果である。一様流中でみられた限定振動は消滅し、かわって低次モードのパフェッティングが発達する結果となっている。

安全性照査の結果、この振動振幅は初通過破壊あるいは累積疲労上の許容値を十分下回るものであった。

## 4. あとがき

長径間アーチ橋の耐風性に関して、3次元全体模型を用いた風洞試験により定量的な評価を試みた結果、本橋の場合は比較的良好であることが明らかとなった。なお、本橋は平成4年秋より上部工の架設を開始し、平成5年度には完成の予定である。

参考文献 1)白土・松本・白石他,土木学会第46回年講I-239,1991, 2)井上・中西・川村他,土木学会第44回年講I-405,1989, 3)R. L. Wardlaw, S. J. Zan, CANADA-JAPAN WORKSHOP ON BRIDGE AERODYNAMICS, SESSION III-8., 1989

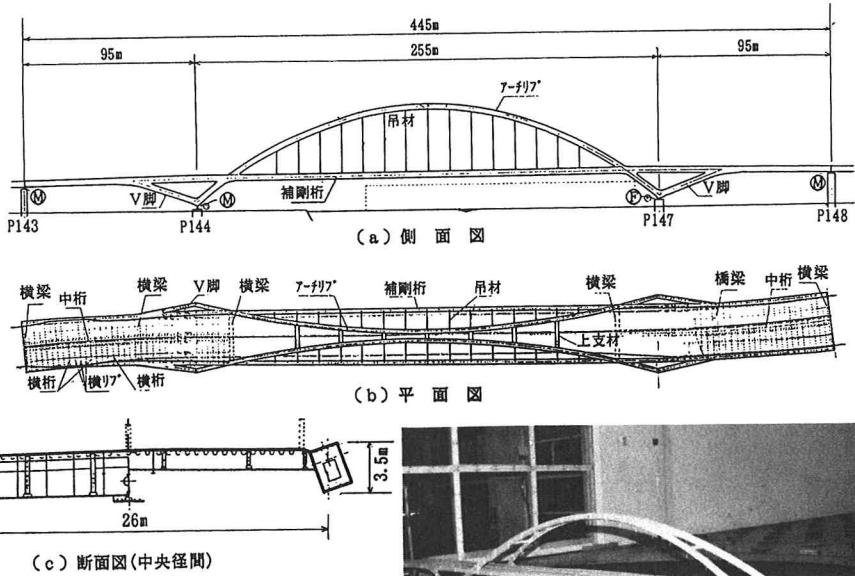


図 1. 岸和田大橋

表 1. 振動特性

モード	モード図	—:実橋解析値 △○:模型実測値	振動数
1次鉛直曲げ			0.430 Hz (4.570)
2次鉛直曲げ			0.563 Hz (6.660)
3次ねじれ (アーチリブ) (水平曲げ)			0.825 Hz (8.220)
4次鉛直曲げ			0.995 Hz (10.50)
5次鉛直曲げ			1.115 Hz (13.50)

注) 振動数は、実橋解析値(模型実測値)の順に示す。

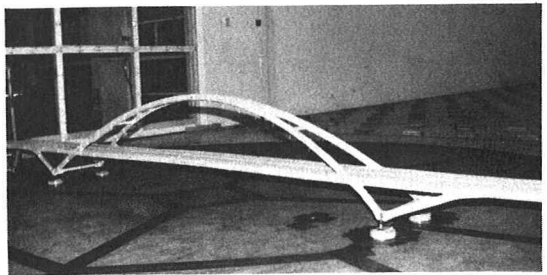


写真 1. 試験状況

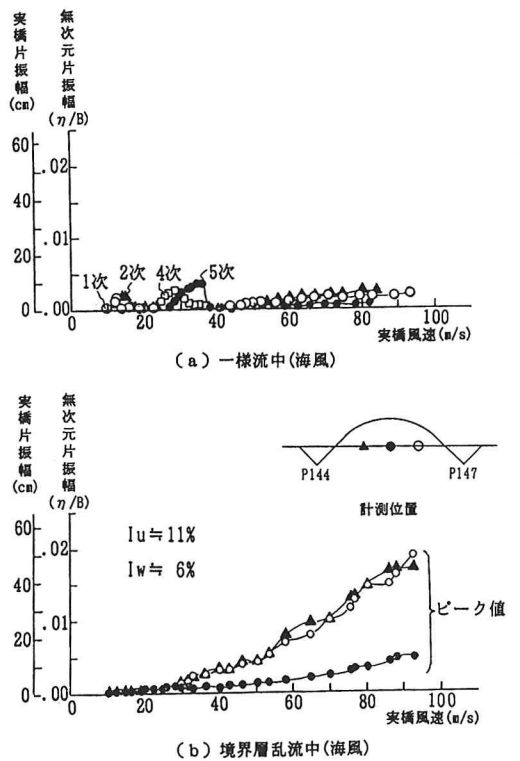


図 2. 試験結果