

4 径間連続鋼桁橋の空力特性に及ぼす遮音壁の影響

大阪大学工学部 正員 小松定夫 大阪市土木局 正員 芦原栄治
 大阪大学工学部 正員 川谷充郎 大阪大学大学院 学生員 〇岸上岩樹

1. まえがき 大阪市に建設が計画されている木津川新橋アプローチ部の4径間連続鋼桁橋は、支間長97.9m+107.5m+107.5m+106.8mの鋼床板充腹桁橋で、鉛直曲げ基本固有振動数が約0.7Hzとかなり低く、耐風安定性が問題とされる。本橋の設計案として、① 2主桁橋、② 逆台形1-Box 桁橋、③ 2-Box桁橋が提案されており（図-1参照）、これらの断面に関する静的および動的な空力特性については既に報告している。本研究では、前記3種の断面の車道側に高さ1.5mの遮音壁を取り付ける場合を考慮して、これらの断面の耐風安定性を風洞実験により調べ、空力特性に及ぼす遮音壁の影響を調べる。

2. 実験概要 風洞は大阪大学工学部の研究用風洞を使用する。二次元剛体部分模型を用いて、静的空気力係数の測定および鉛直たわみ振動ばね支持実験を一樣流中で行なった。模型縮尺は1/42、動的実験の風速倍率は8.5～9.2である。模型の対数減衰率は、電磁ダンパーにより調整して、 $\eta/B=0.005$ （ η ：片振幅， B ：弦長）のとき $\delta=0.02$ となるようにした。

3. 静的実験結果

静的空気力係数の測定結果を三分力曲線として図-2に示す。まず、 $C_L-\alpha$ 曲線に関しては、3つの断面共車道側風上の場合、遮音壁のある場合は遮音壁のない場合に比べ、負勾配になる迎角範囲が大きくなり、逆に車道側風下の場合は、遮音壁のある場合

は遮音壁のない場合に比べ、負勾配にな

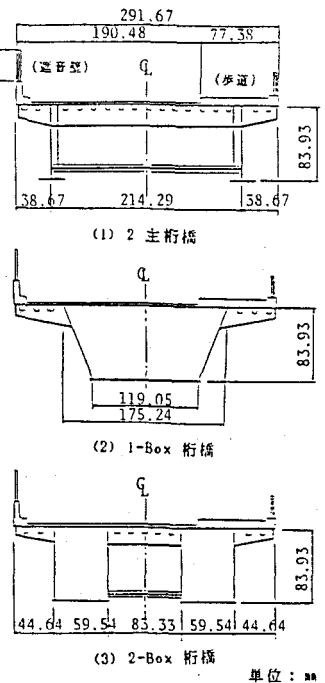


図-1 橋桁断面図

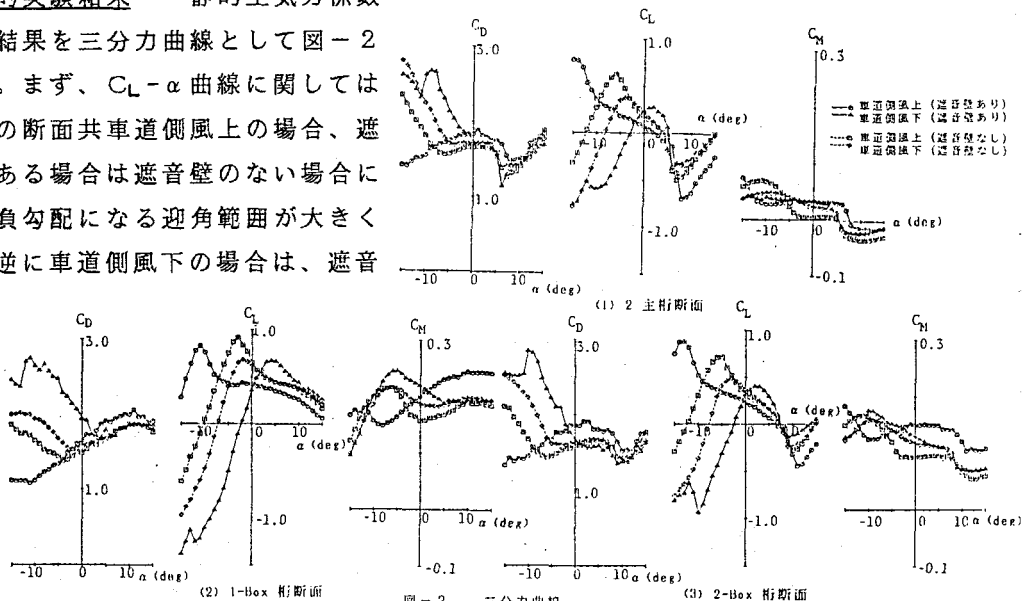
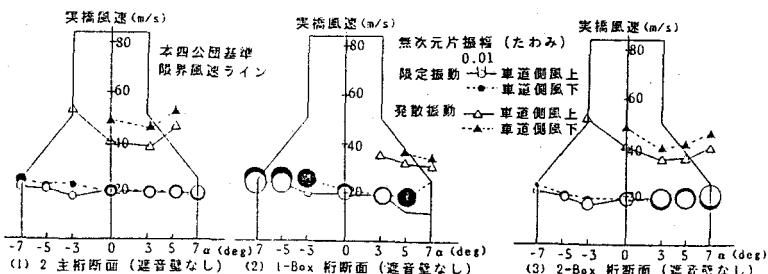


図-2 三分力曲線

る迎角範囲が小さくなり迎角 $\alpha=0^\circ$ で $C_L-\alpha$ 曲線の勾配が正となる。 $C_D-\alpha$ 曲線と、 $C_M-\alpha$ 曲線に関しては、3つの断面共遮音壁による影響が車道側風上の場合に大きいことが分かる。



4. 動的実験結果 鉛直たわみ振動

ばね支持実験結果を $V_{cr}-\alpha$ 曲線として図-3に示す。

これらの結果を比較すれば、3つの断面共遮音壁による影響が車道側風上の場合に大きいことが分かる。車道側風上の場合、

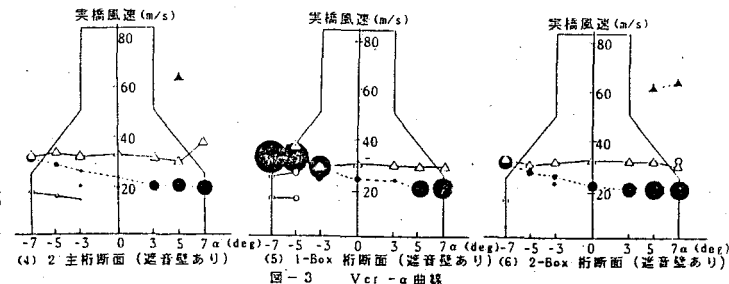


図-3 $V_{cr}-\alpha$ 曲線

遮音壁のない場合は、発散振動の発生は、1-Box 桁断面で $\alpha \geq +3^\circ$ 、2 主桁断面で $-3^\circ \leq \alpha \leq +5^\circ$ 、2-Box 桁断面では $\alpha \geq -3^\circ$ の範囲であり、限定振動は各断面共、全迎角で発生しているが、遮音壁のある場合、発散振動は1-Box 桁断面の $\alpha = -7^\circ$ を除く各断面の全迎角で発生しており、限界風速もかなり低くなっている。また限定振動はほとんど発生せず、発生している場合でも最大振幅は $\eta/B=0.01$ 以下で小さい。車道側風下の場合、遮音壁のある場合、発散振動はほとんど発生せず、発生した場合でも本四公団基準の限界風速ライン外であり、考慮しなくてもよいものである。また限定振動は、各断面共、全迎角で発生し、最大振幅並びに最大振幅発生時の風速共に遮音壁のない場合とさほどかわりない。

5. まとめ 歩道を片側にのみ有する非対称な断面において、車道側に高さ1.5mの遮音壁を付けたことにより、各断面共空力的挙動にかなり変化がみられ、車道側風上の場合と車道側風下の場合とで顕著な差異を生じた。(1) 静的空気力係数に関しては、3つの断面共遮音壁による影響が車道側風上の場合に大きく、 $C_D-\alpha$ 曲線、 $C_L-\alpha$ 曲線そして $C_M-\alpha$ 曲線共に車道側風上の場合と車道側風下の場合とで勾配が逆になっている迎角範囲がある。(2) 遮音壁を付けたことにより、車道側風上の場合では限定振動が発生しにくくなったものの、発散振動が極めて発生しやすくなり耐風的にかなり不安定になった。車道側風下の場合では発散振動が発生しにくくなるが、限定振動の発生は遮音壁の有無にあまり影響されない。このことにより限定振動の発生は風上側の形状に大きく左右されと考えられる。

謝辞 本研究にご協力いただいた、大阪大学工学部教務員 五十嵐一孝氏、大阪大学土木学科学生 門野正博君に感謝の意を表します。

《参考文献》 1) 小松定夫・川谷充郎・芦原栄治・日下佳巳・岸上岩樹：4 径間連続鋼桁橋（木津川新橋アプローチ部）の耐風安定性について，土木学会関西支部年次学術講演概要 1-5, 1984. 5. 2) 岸上岩樹・小松定夫・川谷充郎：4 径間連続鋼桁橋の動的耐風安定性について，土木学会第39回年次学術講演会講演概要集 1-304, 1984. 10.