

I-421

フェアリング付逆梯形箱型断面に作用する流体力

宇部興産 正員 和多田康男
山口大学 正員 斎藤 隆

宇部興産 正員 金重 和義

1. まえがき： 斜張橋は構造的合理性から超大径間橋と同時に、その幾何学的構築美から歩道橋としての狭幅員橋をも建設される割合が多くなり、その耐風安定性を確保することが設計上の最重要項目となっている。逆梯形箱型断面桁の耐風安定性を確保する方法のひとつとしてフェアリングが用いられる。本研究は、フェアリング形状を9通り変えた実験結果¹⁾から、迎え角が0°のとき、空気力学的に最も安定性が優れていたフェアリングを用い、迎え角を変えて流体力を測定した結果を報告する。

2. 実験装置と方法： 実験は測定部断面が高さ10cm、幅100cm、長さ1100cmの貫流式風洞で行なった。実験に用いた逆梯形箱型断面は図-2の上部のもので、この両端に図-2に示すフェアリングが接着してある。流体力測定部は高さ60mmで、床面と天井には、測定部入口から発達する境界層流れの影響を除去するため、それぞれ高さが20mmのダミー模型が設置されている。流体力の測定は図-1に示す床面とダミーをナットで挟むことで固定された7mm角、長さ25mmの真鍮角柱の先端に流体力測定用模型を取り付け、角柱の曲げ歪とねじり歪を半導体ゲージによって検出することで行なった。

3. 実験結果とその検討： 流体力の符号は図-3に矢印で示した方向を正とした。Re数をパラメーターとして、各流体力係数を迎え角に対して描点したものが図-4～6である。各流体力係数は通常の定義に従っている。

抗力係数：一般的に描点はV字形を示すと考えられるが-2°で最小値を、-6°と4°で最大値を示している。可視化写真をみると、-2°～4°ではフェアリング先端から剥離した路床面側の流跡線はほぼ水平に流下しているが、6°以上ではこの流跡線は路床面に再付着し、断面背後に回り込んでいる。また、-6°以上になると、断面上下の流跡線は角度が大きくなるほど後流剥離域を絞り込むようになっている。

揚力係数：4°以上でほぼ一定値をとり、-10°で値が低下していることが注目される。可視化写真をみると4°以上では角度が大きくなるほど、断面下方の流跡線の断面背後の廻り込みが大きくなり、反時針方向の循環による下向き（正）の流体力が誘起されるためほぼ一定値になると考えられる。

-8°までの路床上の流跡線はほとんど曲率をもたないで流下しているが、-10°ではこの流跡線が下流側フェアリングの上部から剥離領域内へ強く廻り込み、時針方向の循環による上向き（負）の流体力が誘起されているのが認められる。

回転力係数：揚力係数と同時に6°以上でほぼ一定値をとり、-10°で絶対値が低下している。可視化写真をみると、6°ぐらいからフェアリング先端からの剥離流跡線は路床面上に再付着するようになり、角度が大きいほど下流側フェアリングの上部からの渦放出が顕著になっており、断面下側における剥離領域の支点が下側に移っている。この両作用が路床上に形

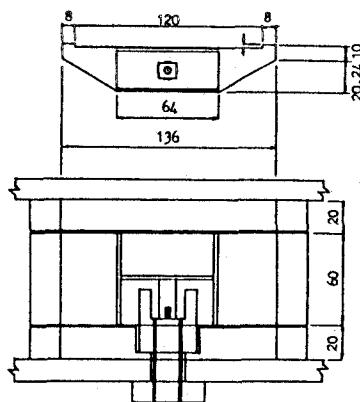


図-1 流体力測定装置

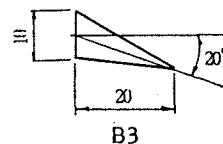


図-2 フェアリング形状

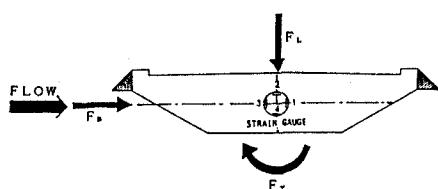


図-3 流体力の定義

成される剥離域の低下による回転力を打ち消すように作用する。 -10° とそれ以下の場合を比較すると、断面背後への流跡線の廻り込み方が大きく、圧力の低下が急増しているのが認められる。

4.まとめ：流体力の測定結果を煙法で可視化した流況との対比で検討した結果、流況の微妙な差異が流体力と密接に関連していて、そのため各流体力が相互に運動した挙動を示すことを明らかにした。

1)和多田ら他3名：逆梯形箱型断面に作用する流体力、
第42回中国四国支部年次学術講演会

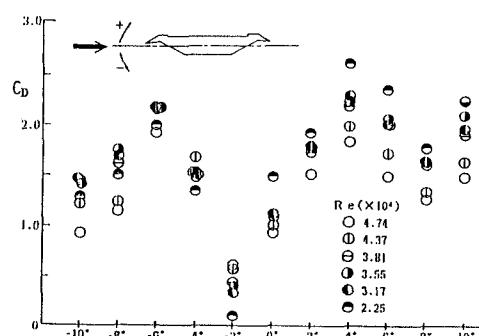


図-4 抗力係数

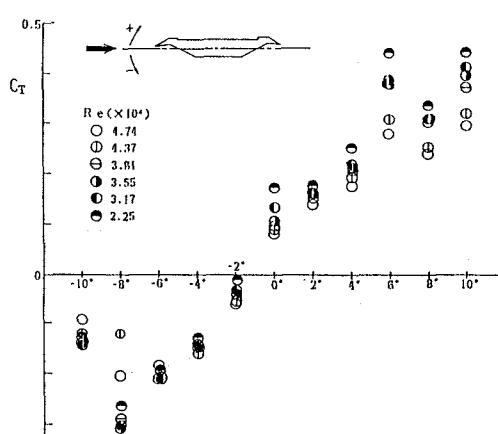
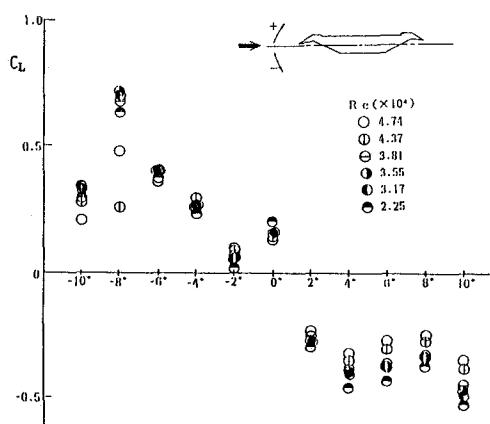


図-5 揚力係数

図-6 回転力係数

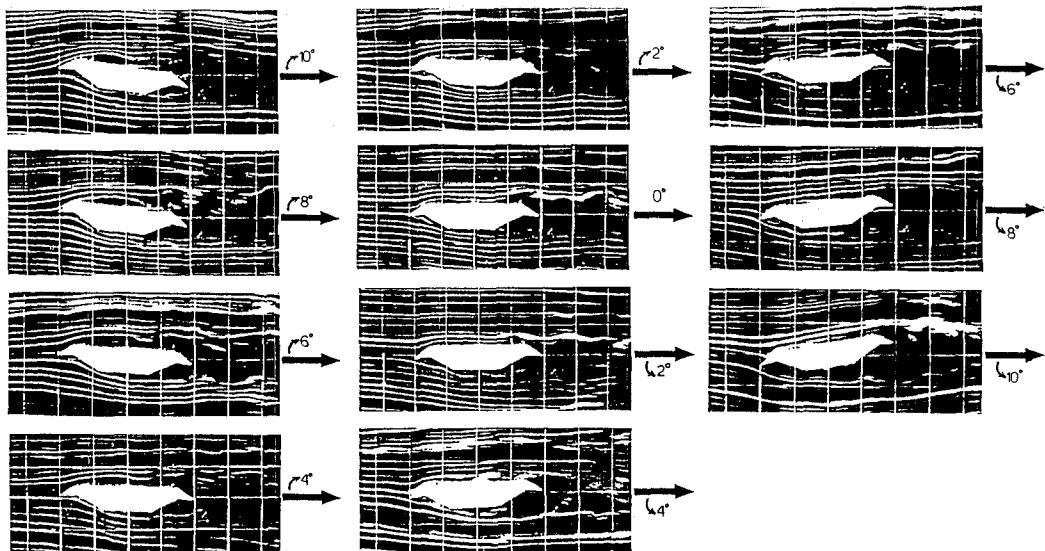


写真-1 可視化写真