

Box Girder床版に作用する流体力

○宇部興産 和多田康男 丹青社 丹甫 智弘
三次市 清古 裕司 山口大学 斎藤 隆

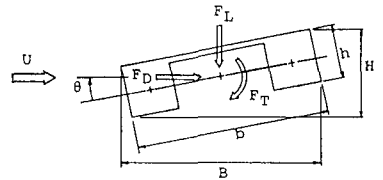
1. はじめに：長径間化、あるいはBox Girder床版が斜張橋床版として用いられるようになり、架設時などに種々な空力安定性が問題になっているが、Box Girder床版に作用する流体力についてはほとんど調べられていない。本研究はBox Girder床版に作用する流体力の基本的な特徴を知るために、主桁断面を正方形とし、主桁間隔が3通りの基本模型を用いて、床版全体に作用する流体力を測定し、煙法で可視化した床版周辺の流況との関連について検討したものである。

2. 実験装置と実験方法：実験は測定部断面が高さ10cm、幅100cm、長さ100cmの貫流型風洞で行った。実験に用いた模型は、主桁が1辺3cmの正方形断面で、主桁中心間隔が6cm、9cm、12cmの3種類である。流体力の測定は正面に固定された7mm正方形断面の真鍮角棒の曲げならびにねじり歪を半導体ゲージを用いて行った。測定系の固有振動数は1500Hzである。

3. 実験結果とその検討：流体力は図-1に示す矢印の方向を正とした。抗力係数 C_D 、揚力係数 C_L はそれぞれの方向に垂直な平面への投影面積を、回転力係数 C_T は容積を用いて定義した。

各流体力係数と Re 数が小さい C_D の2点を除くと、各流体力係数は本実験の範囲ではほぼ一定値とみることができる。

各流体力係数と風向 θ ($\theta < 0^\circ$: 吹き上げ) との関係を描点したものが図-3である。 $\theta = 0^\circ$ における抗力係数をみると、主桁間隔6cmである場合 $C_D \approx 1.45$ と大きく、主桁間隔が12cmである場合 $C_D \approx 0.9$ と小さいことが注目される。 $\theta = 0^\circ$ の可視化写真をみると、主桁間隔9cmの場合、風下側主桁の桁間側面に渦が形成されていて、この渦による圧力低下が抗力係数を小さくしている。一方、主桁間隔6cmの場合、床版上下面の流跡線はヒョウタン状をなし風下側主桁背後に強い渦が常に形成されていて、抗力係数が大きな値となる。



$\theta \backslash b$	15mm	12mm	9mm
-10°			
0°			
$+10^\circ$			

図-1 流体力の定義と描点記号

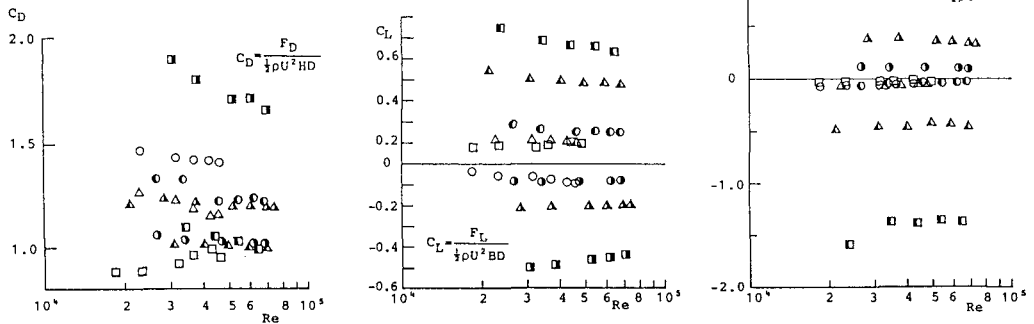


図-2 各流体力係数と Re 数の関係

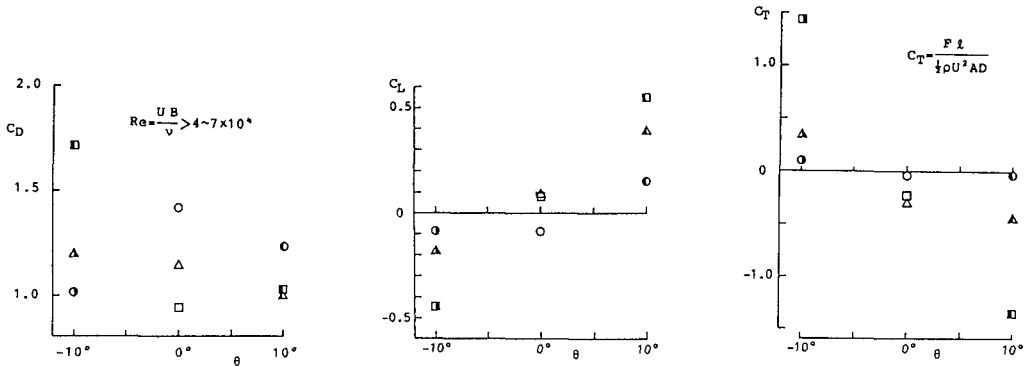


図-3 各流体力係数と風向との関係

風向が $\theta = -10^\circ$ の場合、主桁間隔が大きいと、風上側主桁先端で剝離した流跡線が風下側主桁に衝突しているため抗力係数が大きな値となる。

風向が傾いている場合、風上側主桁からの剝離渦は主桁間隔が大きいほど強いいため、揚力係数と回転力係数は主桁間隔の増大によって急に大きな値となっている。

合成流体力の作用状態を示したものが図-4で矢印の大きさはその強さに比例した長さで示してある。

4. むすび：測定した流体力の風向による変化は床版周辺の流況によって説明され、風向が傾いている場合、抗力の増大に較べて揚力ならびに回転力の増大が著しいことがあきらかとなった。

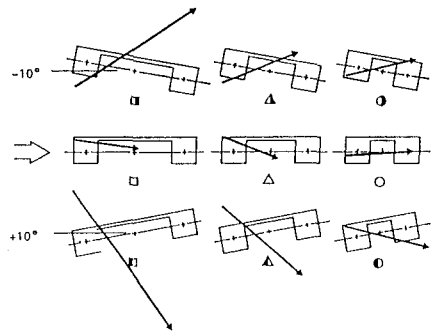


図-4 合成流体力の作用状態

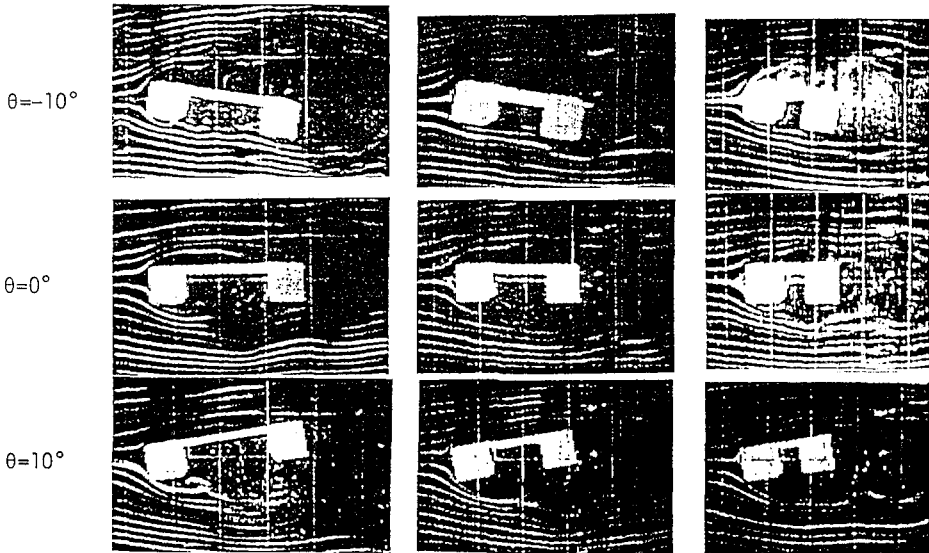


写真-1 床版周辺の流況