

## 衝撃的に運動を開始する物体まわりの流れ と非定常流体力の迎角特性

泉

耕 二 (水理実験センター)

急出発する物体に働く流体力、特に揚力の発生と変動の機構を、力の測定と流れ模様の観察を同時に行ない実験的に明らかにした。

物体が迎角を持つ時、運動開始直後には物体まわりには渦なし流れが形成される。この時物体には撃圧力が作用し、揚力・抵抗ともに衝撃的な第1のピークを示す。このピークはすぐに減衰し、物体まわりには境界層が厚くなり、後縁近くで流れがはく離し出発渦が形成される。出発渦が後方へ流出し、物体前縁に第2のはく離渦が現われると揚力は再び増加し始める。この第2のはく離渦が物体背面に付着し背面を大きく被うようになると揚力は第2のピークを示す。その値は定常の場合にくらべ2～3倍という大きな値を示している。やがてこの渦も後方へ流出し再び後縁付近に第3

のはく離渦が現われると揚力はトラフとなる。

このように揚力の発生および変動のメカニズムは物体前縁、後縁からの流れのはく離とはく離渦の形成による寄与が大きい事がわかった。すなわち前縁からはく離した時計まわりの回転をもつはく離渦が物体背面に付着する時揚力はピークを示し、一方、後縁からはく離した反時計まわりのはく離渦が背面に位置する時揚力はトラフとなる。

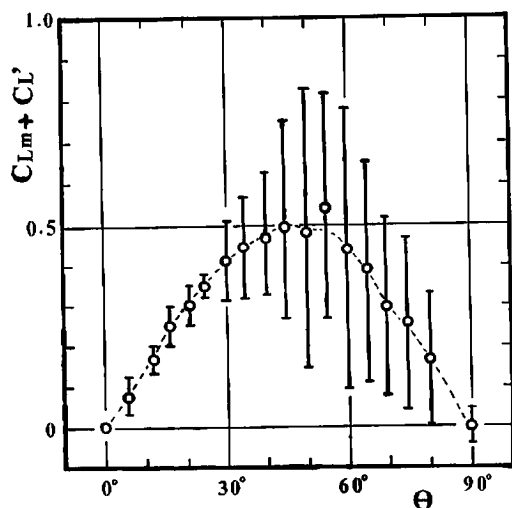
揚力変動の迎角特性を第1図に示した。厚み比50%のだ円柱についての測定例で定常状態に達した時の平均揚力  $CL_m$  と変動振幅  $CL'$  を重ねて示されている。Reynolds 数は  $10^3$  のオーダーである。

揚力の変動振幅に着目してみると、比較的低迎角の領域では変動の振幅は小さく迎角が増すにつれて大きくなる傾向がある。この事は迎角の変化にともない、はく離渦のまき込む位置が相対的に変わるという事実によるものと思われる。

以上の実験事実から、はく離をともなう物体に働く揚力は物体に近接するはく離渦の回転の向きおよび強さと、その渦の物体表面との相対的な位置による寄与が大きい事がわかった。この事を検討するために渦糸近似法を用いた数値計算を行ない、実験結果との良い対応関係が得られ Izumi & Kuwahara (1983) にその詳細を報告した。

(文献)

- K. Izumi, K. Kuwahara (1983): Unsteady flow field, lift and drag measurements of impulsively started elliptic cylinder and circular-arc airfoil, *AIAA paper* 83-1711, 15p.



第1図 だ円柱に働く揚力の迎角特性  
定常状態の場合で、白丸が揚力係数の平均値  
で実線は変動振幅を示す。