不連続流物体の空気抵抗と相互干渉の実験的研究 (第2報)⁽¹⁾

(単一不連続流物体の空気抵抗係数に就て)

(昭和 12 年 2 月 21 日 長崎地方講演會に於て講演)

正 員 小 谷 寛 之 亮⁽²⁾

1. 緒言 著者は第1報に於て不連続物体の空気抵抗係数と R 数との関係を調べ向平行流中に物体が存在する場合の流れに対する影響の最大限度をも明にした。単一物体の空気抵抗を測定するに就てこの点を考慮する事は重要であつて、第2報の実験に於てはこれ等の見地から抵抗係数に余り影響を與へない R 数の範囲に於て、且二次元流に対し変化を與へない装置と方法とを以て、構造物部材の単一物体に対して空気抵抗係数を測定し、併せて在末発表した二三のものとの比較検討を試みた。

2. 実験の方法及び使用模型 二次元における不連続流物体の空気抵抗係数を測定するために、大阪帝国大学の風洞に於て実験を行ひ、二次元流の方法として第1図に示す如く楕円形の両端板を用ひ、周縁は流線形としてこれに依る乱れを防ぎ、第1報に於て示した模型の上下前後方向の圧力の変化を考慮して、板の周縁に於て回流を起す様な両板間の流れと外部の流れと

抗を測り、次に模型を両板に全然間隙を許さぬ程度に取付け一定岐点圧の下で測定を行ひ、この岐点圧に相等する板とピアノ線の抵抗を前者から読取り、これを後者から引去つた残りを物体の抵抗とした。

測定は正三角形、正方形断面の柱体、等辺多角形断面の柱体、並に工業規格の表示せる型鋼断面柱体の模型に就て行ひ、模型は凡て木製にして表面にニス仕上げを施した。 R 数の影響を與へないために模型を大きくし、或は風速を高め R 数を約 2×10^5 附近にあらしめた。

空気抵抗係数 C_w 、揚力係数 C_z は次式に依て計算し、面積 F_r は図の l と両板間の距離 L との積 lL を取つた。

$$C_w = \frac{W}{\frac{1}{2} \rho V^2 F_r}, C_z = \frac{F_z}{\frac{1}{2} \rho V^2 F_r} \dots\dots(1)$$

この種の実験に対しては在末只 C_w のみの測定に留めてゐるものが多いが、実験結果の示す如く相當大きな揚力の起る事に留意しなければならない。従て著者は C_w, C_z を共に測定すると同時に両者の合成抵抗係数の大きさ及び方向をも風向に対し次式に依て計算して求めて置いた。

は C_w, C_z を共に測定すると同時に両者の合成抵抗係数の大きさ及び方向をも風向に対し次式に依て計算して求めて置いた。

は C_w, C_z を共に測定すると同時に両者の合成抵抗係数の大きさ及び方向をも風向に対し次式に依て計算して求めて置いた。

$$C_g = \sqrt{C_w^2 + C_z^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{C_w}{C_z} \dots\dots(2)$$

第1図 二次元流測定方法を示す

第2図 正三角形断面柱体の C_w, C_z, C_g, θ と風向との関係

平均圧力 $P=761.7$ mm 平均温度 $t=18.6^\circ\text{C}$
 R 数 $=1.817 \times 10^5$

様に流れに平行に取付けそれをピアノ線で吊し、測定は初め両端板をピアノ線で吊した状態を種々の岐点圧の下で抵

第3図 正方形断面柱体の C_w, C_z, C_g, θ と風向との関係

平均圧力 $P=762.3$ mm
平均温度 $t=18.5^\circ\text{C}$
 R 数 $=1.896 \times 10^5$

3. 風洞実験

結果 第2, 第

3 図は正三角形、

正方形断面柱体

の C_w, C_z, C_g, θ の風向に対する実験結果を示し、第4図乃至第7図は工業規格に示す型鋼断面 (他の断面に就ては紙面の都合で省略) に対する実験結果で、尙多少寸法及び形に於て異なるが独逸 Göttingen⁽³⁾ に於て行はれた二三のものも比

(1) On the Air Resistance & the Mutual Interference of the Discontinuous Profiles in two Dimensional Flow. (2nd Report; On the Resisting Coefficients of the Discontinuous Profiles in the Structural Members). (2) Kwannoryô KOTANI, Member. The Ôsaka Imperial University. 大阪帝国大学。

(3) Ergebnisse der Aerodynamischen Versuchsanstalt zu Göttingen III. Lief. S=151-156.

較の意味に於て附記した。第 8 図は鉄塔構造部材として重要な等辺山型鋼の既に発表のもの⁽⁴⁾及び著者の実験を改めて比較したものである。(検討は紙面の都合で省略。) 第 9 図は円

柱の軸方向の長さに対する抵抗の変化を與へたものにして第 1 表は第 1 報に於て示したもの及び第 2 報のものを綜合してその最大値及び方向を一纏めとして示したものである。

第 4 図 等辺山形鋼の C_w, C_z, C_g, θ と風向との関係 平均圧力 $P=773.0 \text{ mm}$
平均温度 $t=8.9^\circ\text{C}$ R 数 $=1.829 \times 10^5$

第 5 図 不等辺型鋼断面柱体の C_w, C_z, C_g, θ と風向との関係 平均圧力 $P=763.5 \text{ mm}$
平均温度 $t=15.9^\circ\text{C}$ R 数 $=1.932 \times 10^5$

第 6 図 L 型断面柱体の C_w, C_z, C_g, θ と風向との関係 平均圧力 $P=764.4 \text{ mm}$
平均温度 $t=246^\circ\text{C}$ R 数 $=1.685 \times 10^5$

第 7 図 T 型断面柱体の C_w, C_z, C_g, θ と風向との関係 平均圧力 $P=762.5 \text{ mm}$
平均温度 $t=26.0^\circ\text{C}$ R 数 $=1.723 \times 10^5$

第 1 表 各種不連続流物体の風向とその最大抵抗、揚力及び合成係数

柱体断面形	$\alpha=0^\circ$	最大抵抗係数 (C_w)	α	最大揚力係数 (C_z)	α	最大合成係数 (C_g)	θ	α
正三角形		1.944	100°	1.360	35°	2.270	31°~18'	30°
正方形		1.936	45°	0.476	60°	1.936	0°	45°
正六角形		1.608	0°	—	—	—	—	—
正八角形		1.486	0°	—	—	—	—	—
正十角形		1.388	0°	—	—	—	—	—
正十二角形		1.250	0°	—	—	—	—	—
等辺山型		2.527	0°	2.029	90°	2.850	50°~26'	45°
不等辺山型		2.160	30°	2.001	130°	2.461	62°~0'	90°
L 型		1.175	65°	1.740	15°	2.254	50°~29'	15°
I 型		2.198	40°	0.923	80°	2.207	5°~17'	40°
T 型		2.215	60°	2.260	15°	2.567	16°~40'	15°
溝型		2.288	10°	0.912	25°	2.330	11°~30'	12.5°
Z 型		1.965	130°	1.524	20°	2.280	37°~45'	5°
DISC		2.225	—	—	—	—	—	—
正三角形組合		—	—	—	—	6.487	0°~10'	60°
正四角形組合		—	—	—	—	7.648	0°	0°

第 8 図 等辺山形鋼の比較

第 9 図 円柱の軸方向の長さとの関係

(4) 航研彙報、150 及び 119 号。