

# 噴流の付着点に関する研究

緒 方 正 幸

## 1. 緒 言

噴水の様に空気中に水が噴出する時は水と空気との相互作用は比較的弱く、近似的には空気の抵抗が無視出来るほどである。一方、水中に水や、空気中に空気が噴出する時は前の場合と異なり噴流は周囲の流体と激しく混り合い急速に減衰してしまう。

この論文では、後者の場合の様にあらかじめ充滿している流体中に同種の流体を噴出する場合とした。噴流出口で一定速度をもって比較的長い出口から静止流体中に噴出している二次元噴流を考える。一定流速の流体が噴出すると、その噴流と周囲の静止流体との間に速度勾配が出来る。そして静止流体の一部は主流噴流流速に比べ微弱であるが主噴流軸に垂直方向の流れが生ずる、これが流体中に流体を噴出させた場合のまきこみ現象である。ここでは第1図に示す様に  $x=0$  平面内に設けられた二次元噴流出口からこの平面に直角に同一流体を噴出させた場合  $x=0$  平面に垂直で噴流に対してオフセット ( $h$ ) をもつ平面と付着する状態を考える。噴流は次第に平面との間で干渉を起し、平面上の A 点に付着して流れ去る、この現象はコアンダ効果 (又は壁効果) と呼ばれている。この付着現象は、現在、航空機の高揚力装置や論理演算に用いる純流体素子などに多く利用されている。この二次元非圧縮性乱流噴流の付着機構の解明の一つの方向づけを与えたのは Bourque, Newman, そして Sawyer<sup>(1)(2)</sup> である。この解明は、噴流の付着点モデルについていくつかの仮定を用いて、運動量の平衡の関係から行なわれた。現在では、これら解明方法をもとにしていろいろ改良、発展させたものが多い<sup>(3)</sup>、しかし、それら仮定にはまだ問題点があるため十分な解明はなされていない状態である。

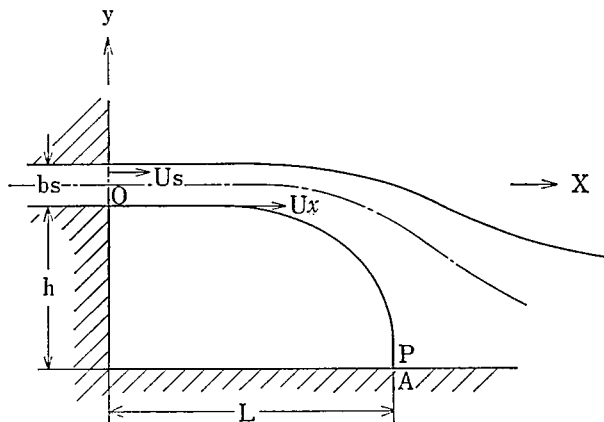
従って、この付着状態を一種の粘力ポンプの締切り状態と考えると同時に、従来の理論と異なり付着流線が噴流の内側の境界線であることに注目し、実際に可視化してみた結果オフセット高さ ( $h$ ) を短半径、付着点距離 ( $L$ ) を長半径とした 1/4 楕円弧に近いと考えることにする。そして平板に衝突する付着流線は垂直になり、付着点においては、流速が零にならなければならないという以上の考えをもとに噴流出口の幅 ( $b_s$ ) とオフセット高さ ( $h$ ) を用いて簡単に付着点距離を予測出来る式を導くことを試みた。

## 2. 記 号

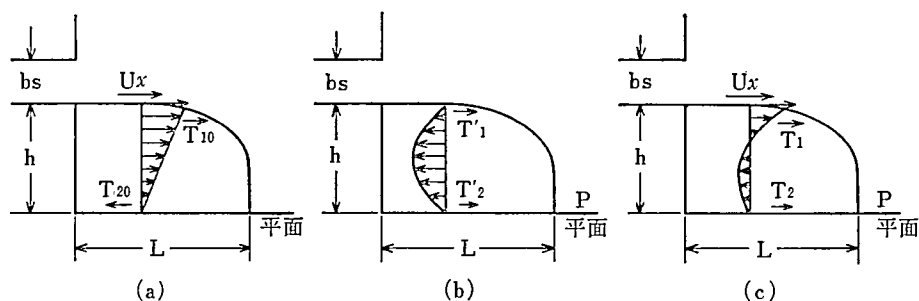
$b_s$ :	噴流出口の幅	[m]
$h$ :	オフセット高さ、楕円の短半径	[m]
$L$ :	付着点距離、楕円の長半径、参照円の半径	[m]
$U_s$ :	噴流出口の速度	[m/sec]
$U_0$ :	付着流線上の初速度	[m/sec]

\* 理工学部機械工学科助手 流体工学

$U_m$ :	付着流線上の平均速度	[m/sec]
$U_x$ :	付着流線上及び楕円周上の $x$ 軸方向の速度	[m/sec]
$U_x'$ :	円周上の $x$ 軸方向の速度	[m/sec]
$U_t$ :	楕円周上の接線方向の速度	[m/sec]
$U_t'$ :	円周上の接線方向の速度	[m/sec]
$\mu$ :	流体の粘性係数	[kg sec/m <sup>2</sup> ]
$\gamma$ :	流体の比重量	[kg/m <sup>3</sup> ]
$p$ :	付着点付近とオフセット付近との圧力差	[kg/m <sup>2</sup> ]
$Q_s$ :	噴流出口の単位長さ当りの流量	[m <sup>2</sup> /sec]
$Q_0$ :	$U_x$ のみが作用する場合の単位長さ当りの流量	[m <sup>2</sup> /sec]
$Q'$ :	圧力差 $p$ による逆流による単位長さ当りの流量	[m <sup>2</sup> /sec]
$Q$ :	噴流速度 $U_x$ で流れ、付着点付近の圧力がオフセット付近よりも $p$ だけ高い場合の単位長さ当りの流量	[m <sup>2</sup> /sec]
$T_1, T_2$ :	噴流及び平面が流体に及ぼす粘力	[kg/m]
$T_{10}, T_{20}$ :	$U_x$ のみが作用する場合のそれぞれ噴流及び平面が流体に及ぼす粘力	[kg/m]
$T_1', T_2'$ :	圧力差 $p$ による逆流に対して生じたそれぞれ噴流及び平面が流体に及ぼす粘力	[kg/m]
$Re(h)$ :	オフセット高さ ( $h$ ) を用いた場合のレイノルズ数	
$x$ :	噴流出口からの中心軸上の距離, 1/4 楕円周長	[m]
$\alpha$ :	圧力係数	
$k$ :	速度係数	
$\beta$ :	定数	
$\delta, \delta'$ :	楕円周上の一点と原点とを結ぶ直線がそれぞれ $x$ 軸, $y$ 軸となす角	[rad]
$\varepsilon$ :	楕円周上の点に対する接線方向と $y$ 軸方向の角	[rad]
$\theta$ :	$\delta$ に相当する参照円上の点と原点とを結ぶ直線が $y$ 軸となす角	[rad]
$A.B$ :	$h/b_s$ に関する定数	



第1図 付着の状態



第2図 付着モデル

### 3. 付着点予測式の簡単な理論

第1図に示される様に付着している状態を観察してみると一種の粘力ポンプの締切り状態と考えられるので「粘力ポンプの理論<sup>(4)</sup>」を応用する。第2図(a)の様に噴流が速度  $U_x$  で周囲の流体を引きずって流れいづれ平面に付着する場合（この時の噴流及び平面が流体に及ぼす粘力を  $T_{10}$ ,  $T_{20}$  とする）、第2図(b)の様に付着点では噴流の平面への衝突によって付着点付近はオフセット付近より圧力が高くなっているためオフセットの方へと逆流を起す場合（この時の噴流及び平面が流体に及ぼす粘力を  $T'_1$ ,  $T'_2$  とする）、そして以上の二つが同時に存在する時には各々粘力が代数的に加えられたものであると考えられる。（第2図(c)）この考えによって粘力ポンプとしての関係が導かれる。

第一に噴流が平面に対して  $U_x$  なる速さで流れる場合の速度分布は第2図の様になり

$$Q_0 = \frac{1}{2} \cdot U_x \cdot h \quad \text{.....(1)}$$

変形して

$$U_x = \frac{2Q_0}{h} \quad \text{.....(2)}$$

粘力は

$$T_{10} = -T_{20} = \mu \cdot \frac{U_x}{h} \cdot L = \mu \cdot L \cdot \frac{2Q_0}{h^2} \quad \text{.....(3)}$$

第二に付着点とオフセット付近との圧力差  $p$  のみによって生じる逆流だけを考えると速度分布は第2図(b)の様になる。中央の最大速度を  $U'_{\max}$  とすると

$$Q' = \frac{2}{3} U'_{\max} \cdot h \quad \text{.....(4)}$$

$$U'_{\max} = \frac{3}{2} \frac{Q'}{h} \quad \text{.....(5)}$$

又、壁面での速度勾配から

$$T'_1 = T'_2 = \mu \cdot L \cdot \frac{6Q'}{h^2} \quad \text{.....(6)}$$

第三に噴流速度  $U_x$  で流れ、付着点付近の圧力がオフセット付近よりも  $p$  だけ高い場合の速度分布は第2図(c)の様になる。そこで

$$Q = Q_0 - Q' \quad \dots\dots(7)$$

$$T_1 = T_{10} + T_1' \quad \dots\dots(8)$$

$$T_2 = T_{20} + T_2' \quad \dots\dots(9)$$

より

$$T_1 = \mu \cdot L \cdot \frac{2Q_0}{h^2} + \mu \cdot L \cdot \frac{6(Q_0 - Q)}{h^2} = \mu \cdot L \cdot \frac{2(4Q_0 - 3Q)}{h^2} \quad \dots\dots(10)$$

同時に

$$T_2 = \mu \cdot L \cdot \frac{(2Q_0 - 3Q)}{h^2} \quad \dots\dots(11)$$

そして

$$\frac{p}{\gamma} = \frac{T_1 + T_2}{\gamma h} = \frac{\mu \cdot L}{\gamma} \cdot \frac{12(Q_0 - Q)}{h^3} = \frac{\mu}{\gamma} \cdot L \cdot \left( \frac{6U_x}{h^2} - \frac{12Q}{h^3} \right) \quad \dots\dots(12)$$

この式 (12) が粘力ポンプの理論と同様に考えて導いた式である。

ここで第 1 図の様に噴流出口からの流れが一樣でうずが安定している時の様な定常的付着状態の場合は噴流付着流線と平面に囲まれた領域は締切り状態になっているため流体の出入がない、それゆえ式 (12) に

$$Q = 0 \quad \dots\dots(13)$$

を代入することで

$$\frac{p}{\gamma} = \frac{\mu}{\gamma} \cdot L \cdot \frac{6U_x}{h^2} \quad \dots\dots(14)$$

を得ることが出来る。

又、付着流線が速度で周囲の流体を引きずって流れているので付着流線上の速度は噴流出口から付着点まで連続的に変化している。そこで出口から付着点までの平均速度で周囲の流体を引きずっていると考えると

$$U_x = U_m = kU_s \quad \dots\dots(15)$$

で表わされる。

次にオフセット付近と付着点付近との圧力差  $p$  は付着流線上の速度  $U$  で衝突して生じた圧力差であるとする

$$p = \frac{\gamma}{2g} U_x^2 \quad \dots\dots(16)$$

である。付着点付近の速度を

$$U = \alpha U_s \quad \dots\dots(17)$$

とすると

$$p = \frac{\gamma}{2g} (\alpha \cdot U_s)^2 = \alpha^2 \cdot \frac{\gamma}{2g} \cdot U_s^2 \quad \dots\dots(18)$$

で表わされる。

式 (15), (18) を式 (14) に代入すると

$$\alpha^2 \frac{\gamma}{2g} \cdot U_s^2 = \frac{\mu}{\gamma} \cdot L \cdot \frac{6kU_s}{h^2}$$

変形して

$$\frac{L}{h} = \frac{1}{12} \frac{\alpha^2}{k} \cdot R_{e(h)} \quad \left( \text{ここで } R_{e(h)} = \frac{U_s \cdot h}{\nu} \right) \dots\dots(19)$$

式 (19) が付着点を予測する式である。

#### 4. 速度係数 ( $k$ ) と圧力係数 ( $\alpha$ ) の決め方

$k, \alpha$  を求めるために、以前の報告<sup>(6)</sup>においては、平面噴流の特性を用いた結果

$$\frac{L}{h} = \left( -\frac{B}{A} \right)^{0.4} \quad \left( 5 < \frac{h}{b_s} < 15 \right)$$

という式を導き出した。

しかし、この式は適応範囲が狭く、計算値と実験値とに多少の差がある。これは  $k, \alpha$  を決めるのに平面噴流の特性を用いた場合、付着流線上の速度の減衰(特に付着点付近)、それに付着点における速度( $U_x=0$ )を考慮しなかった所に原因がある様である。この報告では、 $k, \alpha$  を次の様な仮定を用いて決めた。

速度係数については、

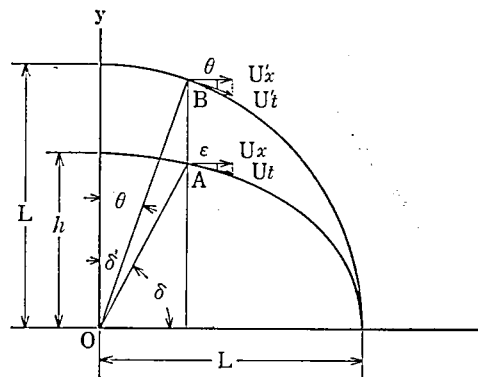
- ① 付着流線の噴流出口の速度  $U_x$  は平面噴流の特性の場合と同様に  $U_0=0.6 U_s$  とする。
- ② 付着流線の形状は付着点距離 ( $L$ ) を長半径、オフセット高さ ( $h$ ) を短半径とする 1/4 楕円弧とする。
- ③ 付着流線上の速度分布は噴流出口で  $U_x=0.6 U_s$  から付着点で  $U_x=0$  まで余弦関数的に減衰する。

圧力係数については、

- ④ 以前の試験結果を基にしてみると圧力係数はオフセット高さ ( $h$ ) を用いたレイノルズ数にだいたい逆比例するという関係が得られているので

$$\alpha^2 \cdot R_{e(h)} = 2\beta$$

とおく。



第3図 円と楕円との関係

仮定 ①②③ より第3図に示す様に同軸上に 1/4 楕円弧 (長半径  $L$ , 短半径  $h$ ), 1/4 円弧 (半径  $L$ ) を描く。楕円弧上の一点を  $A$  とし,  $A$  点での接線方向の速度成分を  $U_t$ ,  $X$  方向の速度成分を  $U_x$  とすれば

$$U_x = U_t \cdot \cos \epsilon \quad \dots\dots(20)$$

なる関係になる。

次に,  $A$  点に対応する円弧上の点を  $B$  としこの点での接線方向,  $X$  軸方向の速度成分を  $U_t'$ ,  $U_x'$  とすれば

$$U_x' = U_t' \cdot \cos \theta \quad \dots\dots(21)$$

なる関係になる。

楕円周上 (付着流線上) の速度を余弦関数的に減衰すると考えているので, 対応している楕円, 円周上の接線方向速度成分は等しいと考えると

$$U_t = U_t' = U_0 \cos \theta \quad \dots\dots(22)$$

よって式 (20), (21) は

$$U_x = U_0 \cdot \cos \cdot \cos \epsilon \quad \dots\dots(20)'$$

$$U_x' = U_0 \cdot \cos^2 \theta \quad \dots\dots(21)'$$

ここで近似的に  $\cos \epsilon = \cos \theta$  とおくと

$$U_x = U_x' = U_0 \cos \theta \quad \dots\dots(23)$$

が得られる。

式 (23) が楕円周上の  $X$  方向速度成分である。

この様にして得られた楕円周上での  $X$  方向成分の平均速度を求めることによって, その  $L/h$  に対する速度係数が決まる。横軸に  $L/h$ , 縦軸に  $k$  をとった値を第4図に示し最小二乗法を用いて次の様に示され速度係数を表わす。

$$k = 0.3 \left( \frac{L}{h} \right)^{0.25} \quad \dots\dots(24)$$

次に圧力係数については, 仮定を ④ 用いて

$$\begin{aligned} p &= \frac{\gamma}{2g} (\alpha U_s)^2 \\ &= \alpha \frac{\gamma}{2g} U_s^2 = 2\beta \frac{1}{Re(h)} \frac{\gamma}{2g} U_s \\ &= \beta \frac{1}{\frac{U_s h}{\nu}} \cdot \frac{\gamma}{2g} \cdot U_s^2 = \beta \frac{\mu U_s}{h} \quad \dots\dots(25) \end{aligned}$$

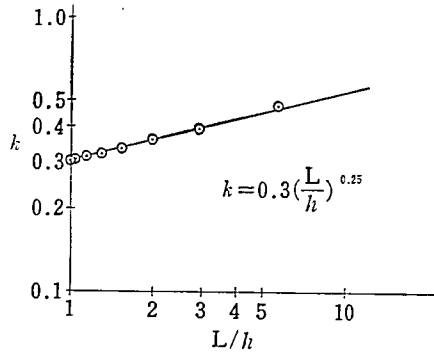
式 (25) を式 (14) に代入し整理する

$$\beta \frac{\mu U_s}{h} \frac{1}{\gamma} = \frac{\mu}{\gamma} \cdot L \cdot \frac{6k U_s}{h^2}$$

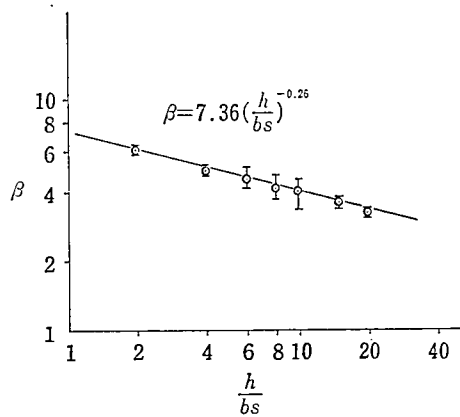
$$\beta = 6k \cdot \frac{L}{h} \quad \dots\dots(26)$$

式 (26) に式 (24) を代入

$$\begin{aligned} \beta &= 6 \cdot 0.3 \cdot \left(\frac{L}{h}\right)^{0.25} \left(\frac{L}{h}\right) \\ &= 1.8 \left(\frac{L}{h}\right)^{1.25} \quad \dots\dots(27) \end{aligned}$$



第 4 図



第 5 図

のようになる。

後述する風洞を用いて行なった実験方法によって得られた実験値を用いて  $\beta$  と  $h/b_s$  との関係を求めると第 5 図の様になり，最小二乗法を用いて示すと次の様に表わされる。

$$\beta = 7.36 \left(\frac{h}{b_s}\right)^{-0.26} \quad \dots\dots(28)$$

式 (27) と式 (28) より

$$1.8 \left(\frac{L}{h}\right)^{1.25} = 7.36 \left(\frac{h}{b_s}\right)^{-0.26}$$

整理して

$$\frac{L}{h} = 0.309 \left( \frac{h}{b_s} \right)^{-0.205} \quad \dots\dots(29)$$

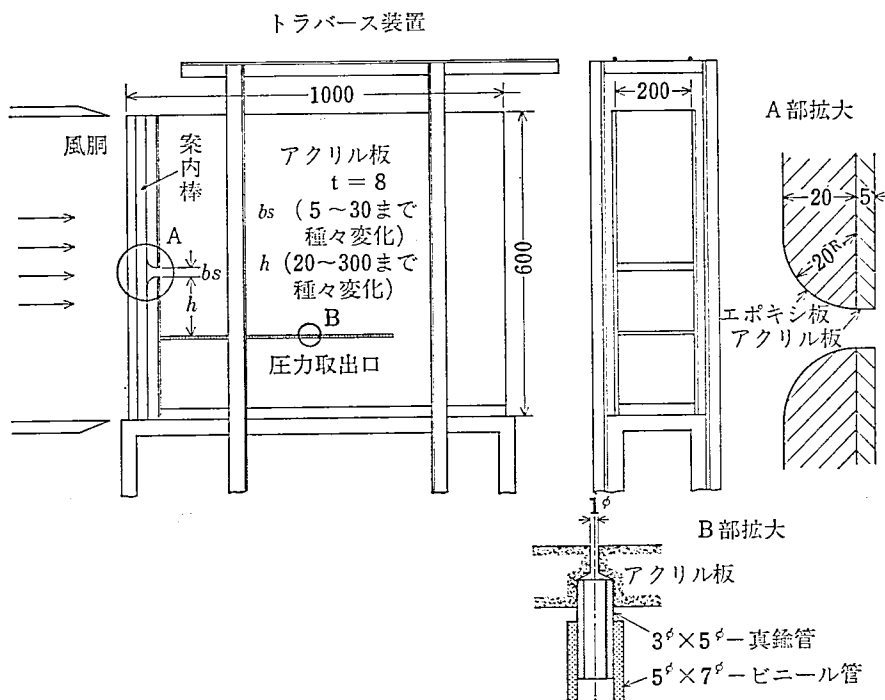
又は

$$L = 3.09 (h)^{0.792} (b_s)^{0.205} \quad \dots\dots(30)$$

式(29), 式(30) がオフセット高さ ( $h$ ) と噴流の出口幅 ( $b_s$ ) を用いて付着点距離を求め  
る式である。

### 5. 実験装置

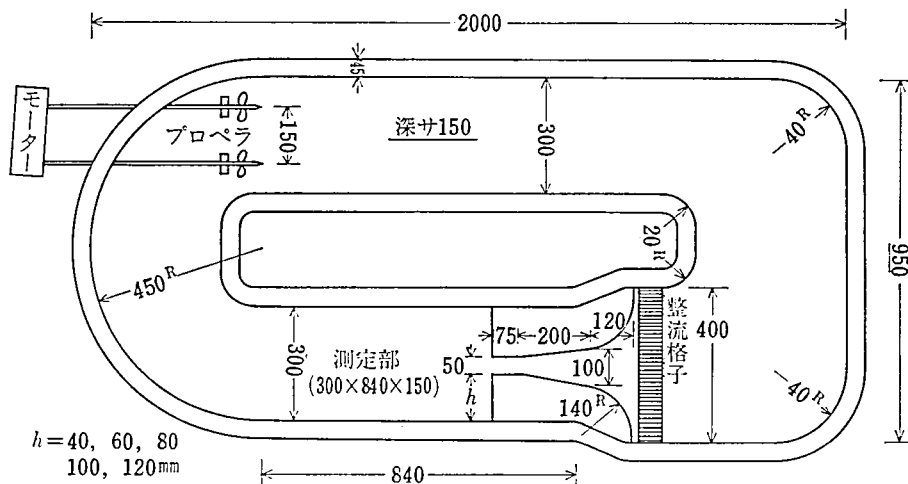
- 低速翼列風洞 (荏原製作所)  
450 m<sup>3</sup>/min, 400 ps, 1570 rpm, 45 kW, 出口風速 0~75 m/sec, モーター 200 V, 85~181 A, 165~1650 rpm, 4.5~45 kW
- ロータリーコック (理化精機)  
20 点用 6 点用
- デジタルオートマノメーター (理化精機)
- トータルカウンター (DM-S-4) (タケダ理研)
- デジタルプリンター (TR 6199 EK) (タケダ理研)
- ピトー管 (理化精機)
- 回流水槽 (理化精機)





測定部 300×840×150, 流速 0~25 cm/sec

- 回転計
- 超小型プロペラ式流速計 (VA-403 型) (計測技研)
- X-Y レコーダ (VR-618) (松下電器)
- トラパース装置 (D 型) (理化精機)
- 付着点測定モデル (第 6 図, 第 7 図)



第 7 図 付着点測定モデル (回流水槽)

[ $U_s = 10.0$  cm]

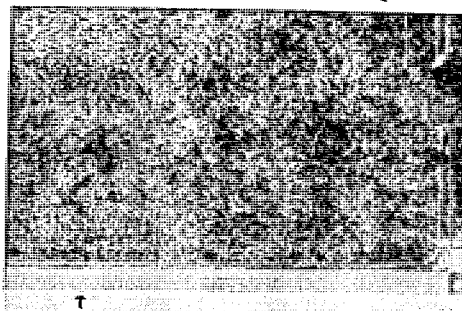


写真 1  $h = 120$  mm

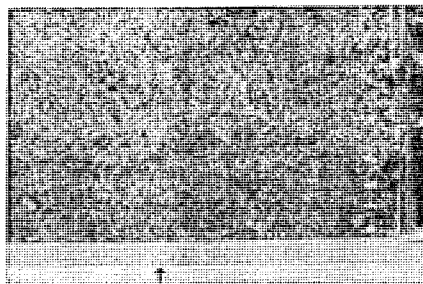


写真 2  $h = 100$  mm

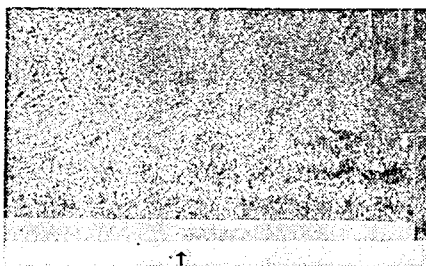


写真 3  $h = 80$  mm

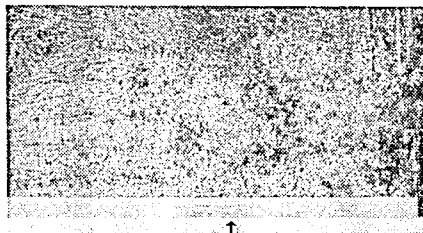
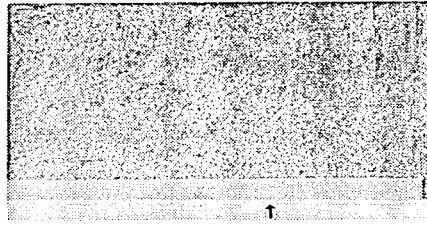


写真 4  $h = 60$  mm

写真 5  $h=40$  mm

## 6. 実験方法

### 1. 風胴を用いて付着点を求める方法

前項に示した付着点測定モデルはオフセット高さ ( $h$ ) が 20~300 mm, 噴流の幅 ( $b_s$ ) が 5~30 mm まで種々変えることが出来るのでその組合せによって広範囲の  $h/b_s$  を設定することが可能である。

始めに風胴出口にモデルを取りつける, その時モデルの噴流出口速度と風胴出口速度との関係を予め測定しておく。次に, オフセット高さ, 噴流出口の幅を設定し平板上の静圧分布を測定する。この測定には第 6 図の様に直径 1 mm の孔を一行に 40 ケ所設け, その各々孔よりマンメーターに接続し差圧を読む。以上の測定を  $h/b_s, U_0$  の変化毎に行なう。

### 2. 回流水槽を用いて付着点を求める方法 (流れの可視化による)

第 7 図に示してある様に噴流出口幅 50 mm でオフセット高さ ( $h$ ) をもつモデルを回流水槽に入れる。プロペラの回転数と噴流出口の速度との関係を予め測定する。その流速測定にはトラバース装置に取りつけられた超小型プロペラ流速計で読み, 接続した X-Y レコーダに記録する。次に水路全体にアルコールでといたアルミ粉を浮べ, 流れ及び付着の模様を接写装置を用いて写す。この写真によって付着点位置を求める。

## 7. 実験結果

前述の実験装置, 実験方法によって, ステップ高さ, 噴流出口の幅に対する付着点距離を求めた。

### 1. 風胴を用いた場合

静圧取出口よりの圧力を各点 3 回づつ, 0.1 mm の精度をもつマンメーターによって測定し, 値の平均をとる。それを横軸に  $x/h$ , 縦軸に  $C_p$  にとった結果の一例として第 8 図に示す。

ここで

$$C_p = \frac{\Delta p}{\frac{\rho}{2} \cdot U_s^2} \quad \Delta p: \text{静圧}, C_p: \text{圧力係数 (静圧)}$$

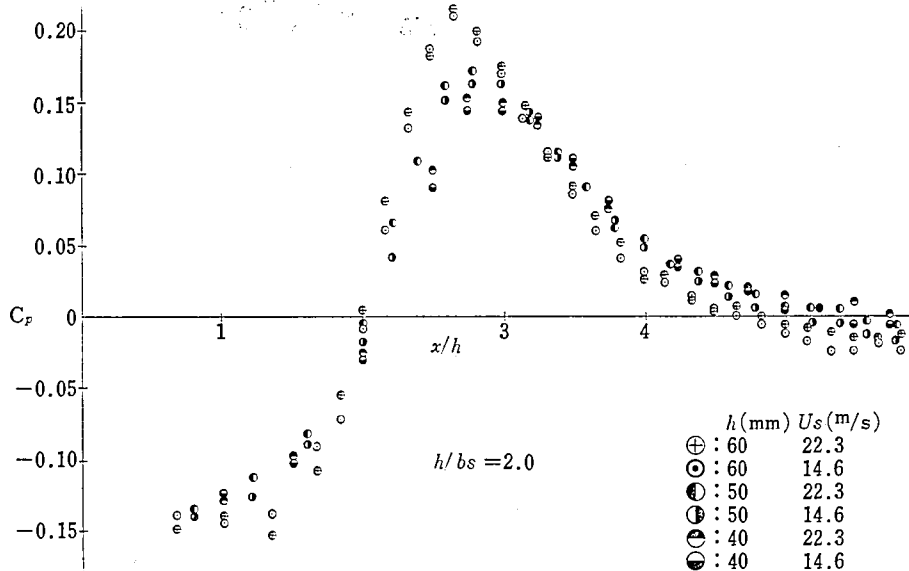
この場合の付着点は平板上の最大圧力の作用する点とする。  
この値を各  $h/b_s$  ごとに取りまとめた結果を第 9 図に示す。

2. 回流水槽を用いた場合

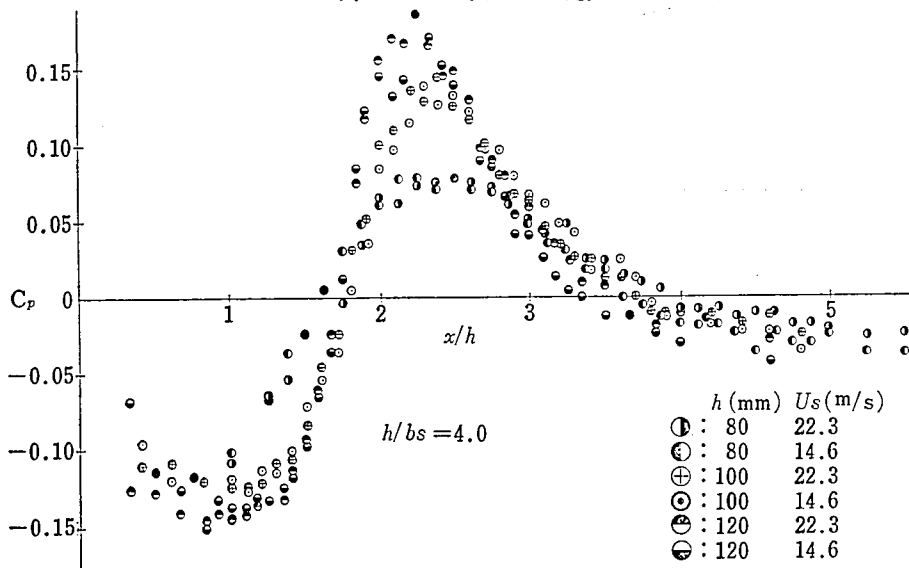
付着状態の写真の一例を写真 1~5 に示す。これより付着点距離を次の様に決め結果を第 9 図に示す。

付着点距離の決め方

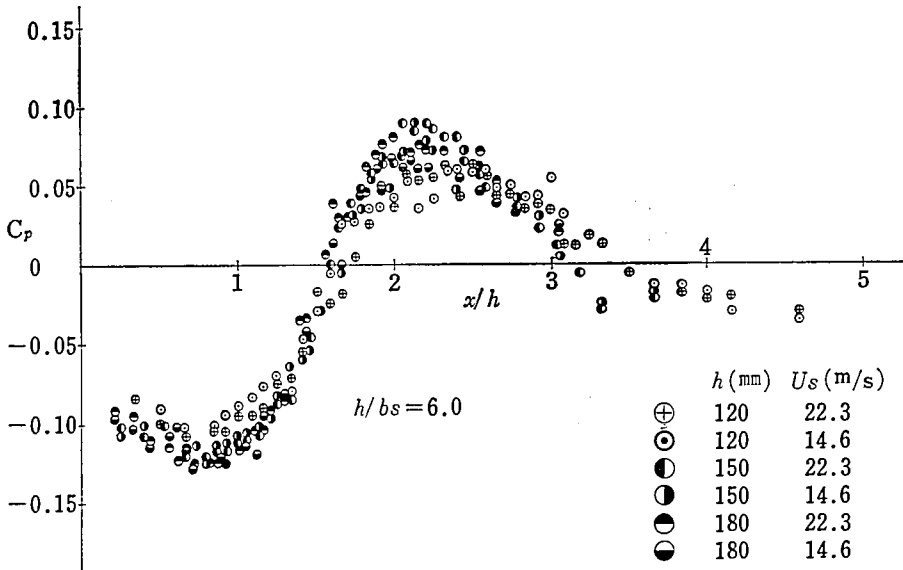
噴流出口からの流線が平板に突き当って、その付近の流れが静止している領域（すなわち、写真上にアルミ粉が点々と存在している領域）の中央部をこの状態での付着点とし、平板上のスケールで付着点距離を読む。同条件で 5~6 枚とり平均値をとる。



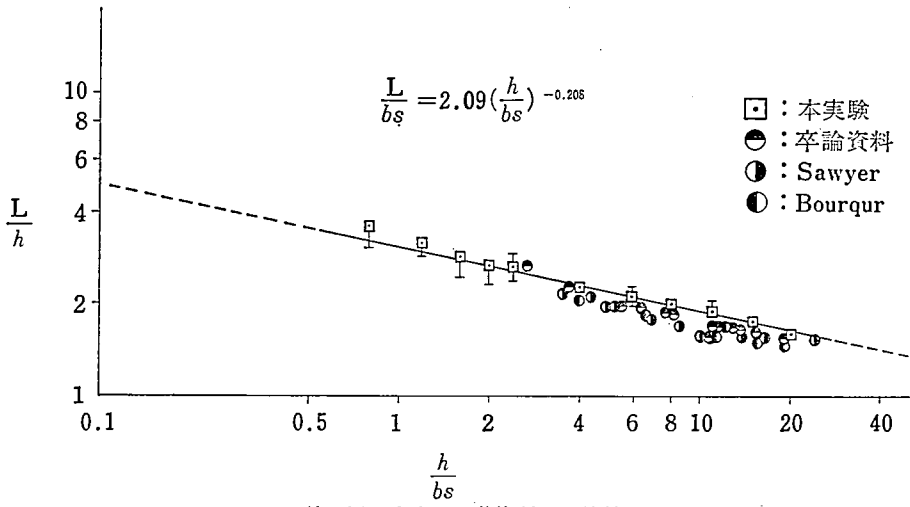
第 8 図 平板上の圧力分布  
(a) ( $h/b$  : 一定)



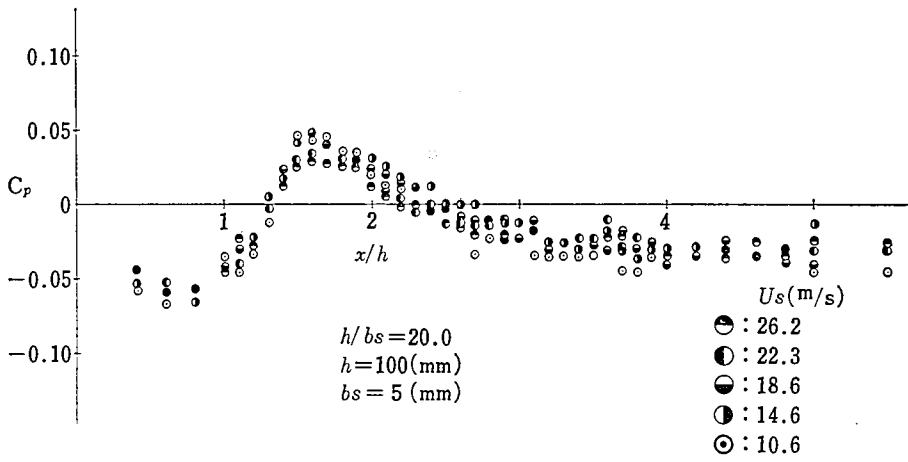
第 8 図  
(b)



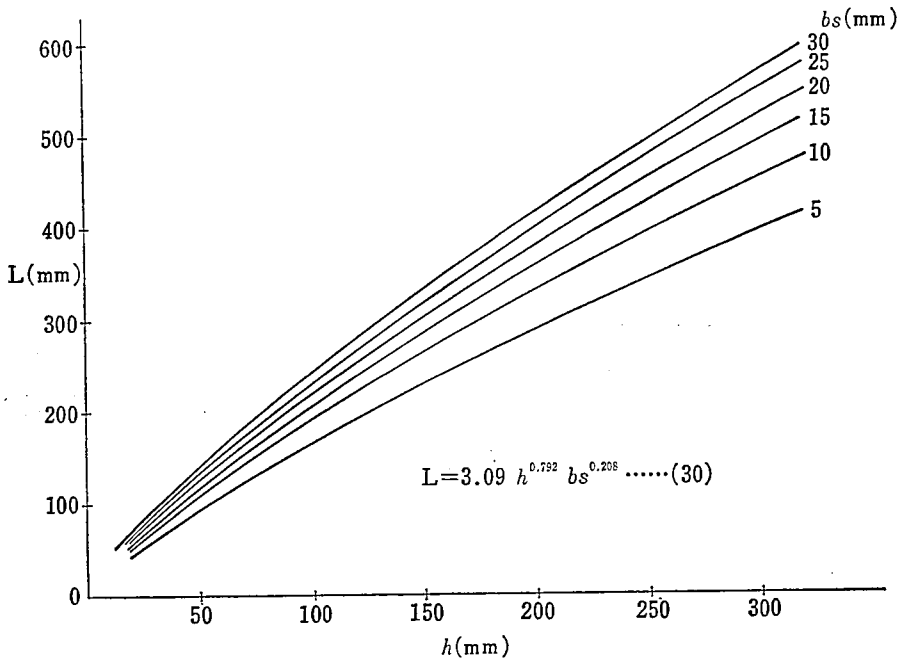
第8図  
(c)



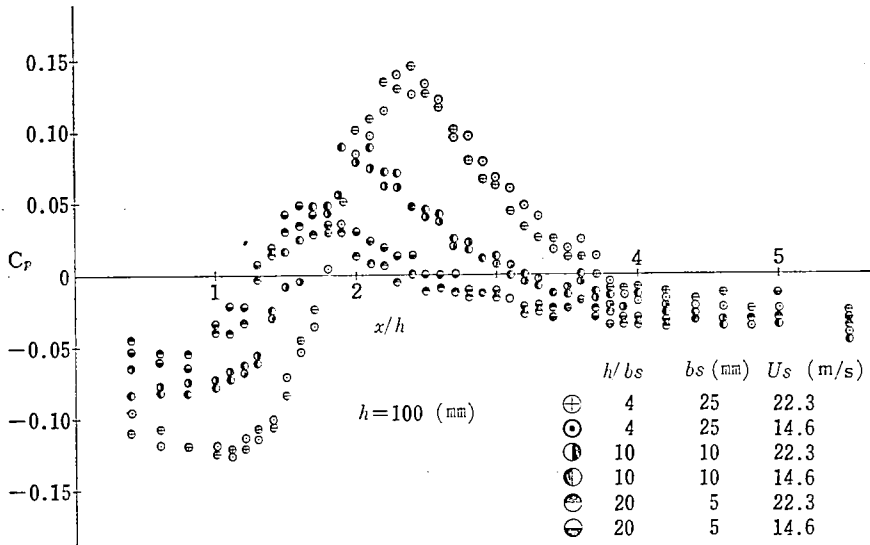
第9図 本実験と他資料との比較



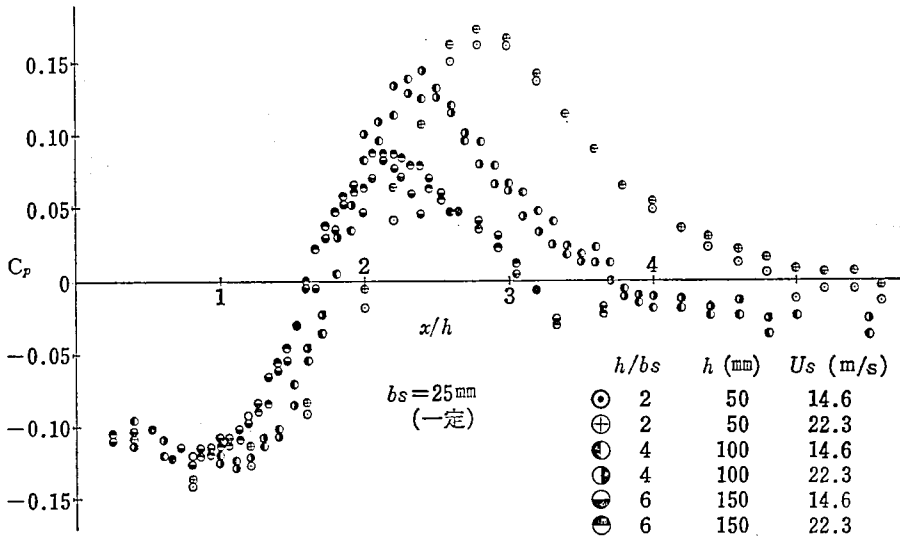
第10図 平板上の圧力分布  
( $h, b_s$ : 一定)



第11図  $h$ と $L$ との関係



第12図 平板上の圧力分布  
( $h$ : 一定)



第13図 平板上の圧力分布  
( $b_s$ : 一定)

## 8. 考 察

### 1. 式 (30) と他の実験値との比較

この式は係数を求めるのに風洞で行なった実験値を基にして組立てたが、回流水槽での結果を始め Bourque, Sawyer 等の結果との比較を第9図に示す。図より多少のばらつきがあるが  $0.8 < h/b_s < 25$  までは実験値等と一致し付着点距離を求める式として適当である。

2. 噴流出口幅, オフセット高さ, 噴流出口の速度が付着点にどの様に影響を及ぼすか実

験データを表1の様にとめる。

第10図を見て明らかな様に付着点は噴流の出口速度を種々変化させてもほとんど一定値を示す。この傾向は  $h/b_s$ ,  $h$ ,  $b_s$  を変化させても同様である。

次に付着点だけについてみると  $b_s$  よりも  $h$  の影響を強く受けることは式 (30) から明らかである。この式の  $h$  と  $L$  との関係を第11図に示す。

$h/b_s$  を一定にした場合 (第8図)  $h$ ,  $b_s$  を各々変化しても付着点はほぼ一定値を示す。これは付着噴流の速度分布及び付着流線の形状がほぼ相似形をなすためであろう。

第12図の様に  $h$  を一定にした場合は  $h/b_s$  が小さい程 (すなわち  $b_s$  が大きい程) 付着点距離  $L$  は大きくなる。これは、噴流のまき込み量が同じ距離では  $b_s$  が大きい程小さくなっているので付着平面との相互作用が弱く付着は  $b_s$  が小さい場合より下流で起る。

第13図の様に  $b_s$  を一定にした場合は  $h/b_s$  が小さい程付着点距離は大きい。この様な傾向にあるが  $L$  と  $h$  との関係だけでは判断しにくい。そこで式 (29) を変形して

$$\frac{L}{h} = 3.09(h)^{-0.205}(b_s)^{0.205} \quad \dots\dots(29)'$$

とし、ここで  $b_s$  が一定であるので ( $c$  を定数とする)

$$\frac{L}{h} = c(h)^{-0.205} \quad \dots\dots(29)''$$

これより  $L/h$  の値は  $h$  が小さい程大きくなり  $L$  は  $h$  と共に増加する。 $C_p$  の値は第12図、第13図で判る様に  $b_s$  が大きい程又は  $h$  が小さい程大きい傾向がある。

## 9. 結 言

1. オフセット高さ ( $h$ ), 噴流の幅 ( $b_s$ ), をもつ付着流れは、次の近似式をもって付着点を予測することが出来る。

$$\begin{aligned} \frac{L}{h} &= 3.09 \left( \frac{h}{b_s} \right)^{-0.205} \\ L &= 3.09(L)^{0.792}(b_s)^{0.205} \\ \text{適応範囲} & \quad 0.8 < (h/b_s) < 25 \end{aligned}$$

2. 付着噴流流線はオフセット高さ ( $h$ ) を短半径、付着点距離を ( $L$ ) 長半径とする 1/4 楕円弧と考えられる。

3. 付着噴流流線上の速度分布は余弦関数的に減衰すると考えられる。

4. 予測式からも明らかな様に付着点距離は噴流出口の速度には関係なく一定である。

この研究は工学院大学大学院において山内邦比古教授の指導のもとで行なったものを取りまとめたものである。最後に終始御指導をいただいた山内邦比古教授ならびに種々の御助言をいただいた本学梶島郁雄教授に感謝の意を表わします。

	$h/b_s$	$h$	$b_s$	$U_s$
第10図	一定	一定	一定	変化
第8図	一定	変化	変化	変化
第12図	変化	一定	変化	変化
第13図	変化	変化	一定	変化

表-1

参考文献

1. R. A. Sawyer. "The flow due to a two dimensional jet issuing to a flat plate." J. of Fluid Mech. Vol. 9. p. 548.
2. R. A. Sawyer "Two dimensional reattaching jet flows including the effects of curvature on entrainment", J. of Fluid Mech. Vol. 12. p. 481.
3. 原田正一, 尾崎省太郎著 「流子工学」 養賢堂
4. 山内邦比古 「エキストレダにおけるねじポンプの性能についての理論的考察」
5. 山内, 緒方 「平面噴流の特性を利用した付着点の予測法」工学院大学研究発表講演会

(53 年 9 月 26 日受理)