

これらの波形の要素を付図2-1に示すように重ねると、二次元エアクッションによる波形は

$$\bar{\xi} = \bar{\xi}_{B1} + \bar{\xi}_{S1} \quad x < 0$$

$$\bar{\xi} = \bar{\xi}_{B3} - \bar{\xi}_{B2} - \bar{\xi}_{B1} + \bar{\xi}_{S1} \quad 0 \leq x \leq 1$$

$$\bar{\xi} = \xi_{B2} + \xi_{B3} - \xi_{B1} - \xi_{S1}$$

と表される。付図2-1 c) にフルード数0.4の波形を例として示す。

参考文献

Lamb, H.: Hydrodynamics, Cambridge Univ. Press,
6th Edition (1932)

付録-3 周辺噴流型ACVの風洞実験

1. 実験目的

走行中のACVの空力抵抗について、現在までに明確な基礎付けは行なわれていない。従来行なわれてきた風洞実験においても、抵抗の要因分析にまで及ぶものは殆ど見受けられない。本実験はACVの空力抵抗とその要因分析に関して、実験的に寄与することを目的としたものである。

ACVの空力特性に関する実験は、実験技術と要因分析の便のため、次のような方法が考えられる。

- 1) 二次元 外部空気供給 固定地面板 風洞実験
 - 2) 三次元 外部空気供給 固定地面板 風洞実験
 - 3) 三次元 内蔵ファン 固定地面板 風洞実験
 - 4) 三次元 外部空気供給 移動地面板 風洞実験
 - 5) 三次元 内蔵ファン 曜航実験 or 自航試験
- 全抵抗を求めるためには5) の方法が最も直接的であるが、抵抗の要因分析を行なうため、本実験では2), 4) の方法を採用した。本実験に使用した模型の1.5倍の相似模型を用いた3) の方法による実験は、既に発表されている。^{1) ~4)} 双方の実験結果を用いれば、次式によつて抵抗の分離が可能となる。

$$C_D(\text{with fan}) = C_{D0}(\text{body}) + C_{Di}(\text{intake}) + C_{pi}(\text{jet curtain}) \quad (\text{付3-1})$$

$$C_D(\text{pipe fed}) = C_{D0} + C_{Dj} \quad (\text{付3-2})$$

$$\therefore C_{Di} = C_D(\text{with fan}) - C_D(\text{pipe fed}) \quad (\text{付3-3})$$

$$C_{Dj} = C_D(\text{pipe fed}) - C_{D0} \quad (\text{付3-4})$$

すなわち2)~4)の結果から、 C_{Di} (空気取り入れによる運動量抵抗係数)と C_{Dj} (ジェット吹き出しによる運動量抵抗係数)が求められる。

2. 実験要領

実験は付表3-1のようなパラメータのもとで実施した。

さらに、実験の実施点は以下の付表-2~6による。(○印が実施点)

なお、本実験の前に次に示す予備実験を実施した。

イ) エアベーリングのリーグ量の影響テスト

外部空気供給による実験の場合、空気供給用のダクト類が模型を拘束し、正確な各分力が得られなくなる。そのため本実験では外部空気供給装置にエアベーリングを用いて、模型とダクト類を分離させ、ダクト類に働く力が模型に及ぼないようにした。しかし、模型に供給される空気の一部がエアベーリングから漏れるため、その影響がないか予めそのリーグ量を測定した。

ロ) 移動地面板の振動振幅テスト

稼動中に移動地面板のバタツキが大きいとホバー高さに影響を与えるために、実験精度に問題が生じる。そのため予め、稼動中の移動地面板の振動の振幅を測定した。

ハ) 移動地面板の境界層吸い込みテスト

移動地面板の存在により風洞の主流に乱れが生じるために、地面板前後部の断面形状にフェアリングを施した。しかしフェアリング形状は固定のために前部フェアリング部から境界層の剥離が発生する。この境界層が模型のジェット部に影響を及ぼすために、本実験ではB.L.C.(Boundary Layer Control)として前部フェアリング部にスリットを設けて、エアサクションを行つた。このB.L.C.を正常に作動させるのに必要なサクション流量の値を求めるために、予めテストを実施した。

ニ) 周辺ジェットの整流テスト

周辺ジェットノズルの形状が長方形であり、ジェット用の空気が模型内部のチャンバー内で急拡がりになるために、ジェットの圧力分布は不均一になりやすい。ジェットの圧力分布を均一にするためには整流器、網、ベーン等が考えられるが、損失をなるべく少なくする必要がある。そのため、本実験に用いた模型のチャンバーと相似の透明プラスチックチャンバー内に空気泡を含んだ水を流して観察し、各種の整流装置の特性を調べた。

付表 3-1 実験パラメータ

	主流流速	ジェット流量	地面板	ホバー高さ	
1	Variable	Off	Off	Variable	ボディ抵抗（固定地面板）
2	Variable	Off	On	Variable	ボディ抵抗（移動地面板）
3	Off	Variable	Off	Variable	ホバリング特性
4	Variable	Variable	Off	Variable	走行時抵抗（固定地面板）
5	Variable	Variable	On	Variable	走行時抵抗（移動地面板）

付表 3-2 ボディ抵抗（固定地面板）

h/t_j $V_\infty m/s$	0	0.3	0.5	1.0 ^{*1}	2.0	10
14 ^{*2}	—	—	—	○	—	—
20	○	○	○	○	○	○
35	—	—	—	○	—	—

付表 3-5 推進時抵抗（固定地面板）

h/t_j q_∞/p_{tj}	0.3	0.5	1.0	2.0	4.0	10
<i>min</i>	○	○	○	○	○	○
0.2	○	○	○	○	—	—
0.4	○	○	○	○	○	○
0.7	—	—	○	○	○	—
1.0	○	○	○	○	○	—
2.0	○	○	○	○	—	○

付表 3-3 ボディ抵抗（移動地面板）

h/t_j $V_\infty m/s$	0.3	0.5	1.0 ^{*1}	2.0	10
14 ^{*2}	—	—	○	—	—
20	○	○	○	○	○

付表 3-6 推進時抵抗（移動地面板）

h/t_j q_∞/p_{tj}	0.3	0.5	1.0	2.0	4.0	10
<i>min</i>	—	○	○	○	○	○
0.2	○	○	○	○	—	—
0.4	○	○	○	○	○	○
0.7	—	—	○	○	○	—
1.0	○	○	○	○	○	—
2.0	○	○	○	○	—	○

付表 3-4 ホバリング特性

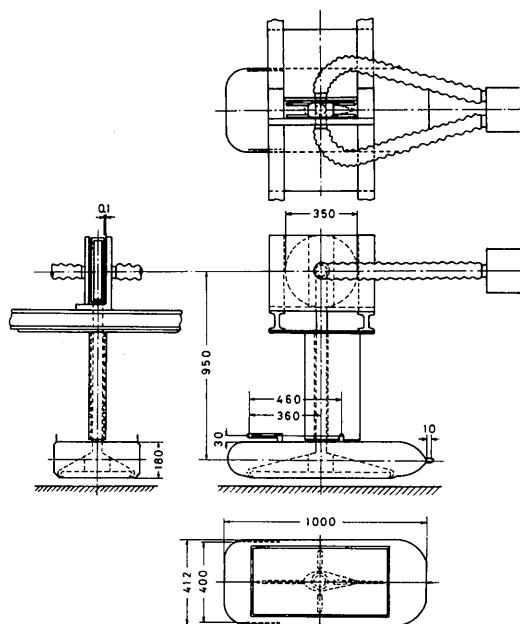
h/t_j $p_{tj}mmAq$	0.3	0.5	1.0	2.0	4.0	10
<i>max</i>	○	○	○	○	○	○
125	○	○	—	—	—	—
63	○	○	○	○	—	—
37	—	—	○	○	○	—
25	○	○	○	○	○	—
13	○	○	○	○	—	○

* 1 : R_e , No の影響

* 2 : ホバー高さの影響

3. 実験装置及び実験法

1) 模型 (付図3-1)



付図3-1 模型

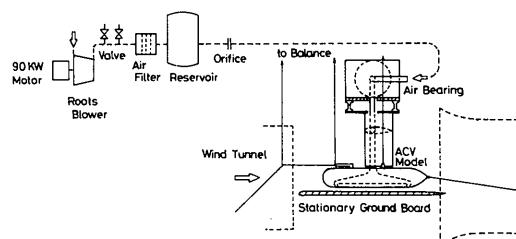
(材質) 木製
 (型式) 周辺噴流型 外部空気供給
 (総重量) 約99kg(バランスウェイト+エアベーリング円盤)
 (主要寸法)

巾	412mm
長さ	1,000mm
高さ	180mm
周辺ジェットノズル縦の長さ(中心線上)	676.1mm
周辺ジェットノズル横の長さ(中心線上)	342.5mm
周辺ジェットノズル巾	6.7mm
周辺ジェットノズル内向角	45°
周辺ジェットノズル周長(中心線上)	2,036.3mm
周辺ジェットノズル面積 S_1	0.0136 m^2
模型底面積 S_c	0.2218 m^2

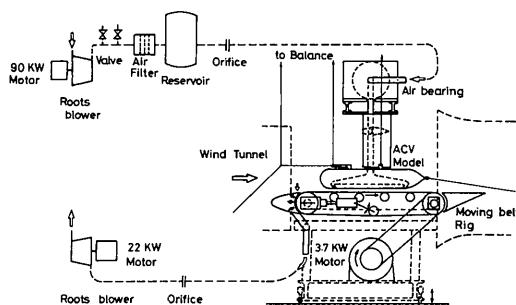
模型には外部空気供給用のパイプダクト(内径50mm)を取り付け、このパイプはエアベーリングに結合されている。また、パイプが模型上部の空気の流れを乱

さないように周囲にフェアリング用のカバーを設けている。模型内部には前部翼型部17点、後部翼型部21点、クッション圧力31点の静圧孔、およびジェットノズルの16ヶ所に静圧孔と総圧管を設けてある。なお、この模型は村尾がスイスのETHにおいて実験に用いた模型の2/3相似模型である。

2) 実験装置(付図3-2 固定地面板の場合の全体図)
 (付図3-3 移動地面板の場合の全体図)



付図3-2 実験装置全体図(固定地面板)



付図3-3 実験装置全体図(移動地面板)

イ) 風洞

使用した風洞は計測部1.5m×1.0mの楕円型断面を持つゲッチャンゲン型であって、4個の電動機により駆動される。風速の範囲は15m~40m/secである。

ロ) エアジェット用空気供給装置

ルーツブロア: 出力89.5kw, 最大吐出圧力0.8kgf/cm² gage, 流量は大小2個のバイパス弁を遠隔操作により調節する。

エアベーリング: 空気軸受部は350mmφ, 80mm厚の円盤とその円盤を挟む2枚の板で構成されている。円盤

には中心に $50\text{mm}\phi$ の穴がT字状に施されており、両側の板と各々 0.1mm の間隔を保っている。空気はフレキシブルホース、両側の板、円盤の空気流路を通して模型に供給されるが、模型と一緒に取り付けられた円盤部は空気力によって両側の板から浮遊する。

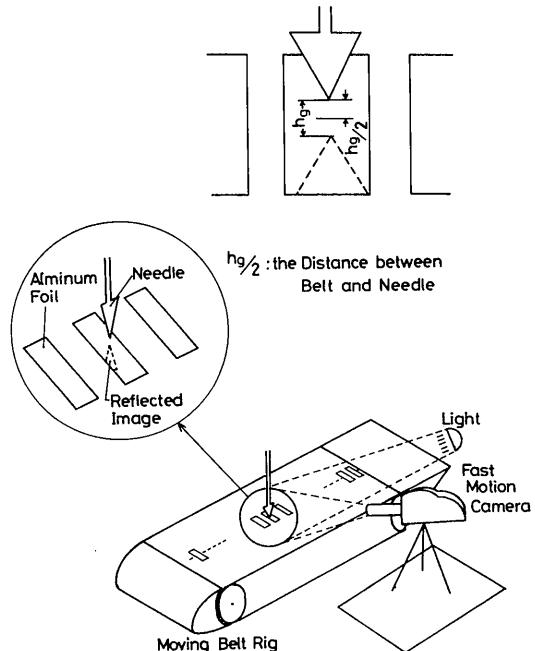
ハ) 地面板装置

固定地面板：地面板は先端及び後端部を翼型に整形した巾 1.4m 長さ 1.7m 厚さ 30mm のアルミハニカム板を使用した。この地面板を三脚3本で支持して、風洞測定部内に取り付けた。この三脚を上下調節ねじで移動することにより、ホバー高さを $2\sim170\text{mm}$ の範囲で自由に変化させることが出来る。

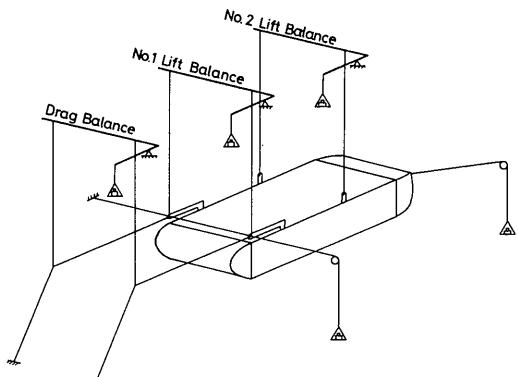
移動地面板：本装置の主要寸法は全長 $2,065\text{mm}$ 、ベルト巾 $1,000\text{mm}$ 、メインローラー軸間距離 $1,215\text{mm}$ である。ベルトは2プライのゴムベルトで厚さは 6mm である。前部メインローラーは前部フェアリングと共に前後に可動であって、油圧機構を用いて、イニシアルテンションをかけられる。ベルトの蛇行を防ぐためには制御用のテンションローラーを用いる。このテンションローラーは左右独立にベルトの張力を制御出来るため、ベルトを中心位置に設定することができる。後部メインローラーは駆動用モーターとベルトで連結されている。ベルト面の平面度は、メインローラー間に置かれた4つの補助ローラーによって保たれている。地面板上の主流の乱れを少なくするために、前後部にフェアリングが装着してあるが、前部フェアリングは翼型に整形すると共に、巾 1.5mm のスリットを設けて境界層吸い込みを行った。

4. 計測法及びデータ整理法

- 1) 主流流速：ピトー管、ベツマノメーター
- 2) ホバー高さ：ホバーゲージ
- 3) 模型ジェット流量：オリフィスまたはノズル、U字管マノメーター
- 4) 模型前後翼型部圧力：連通管マノメーター
- 5) 模型内クッショントラバース（48点）及び精密圧力計
- 6) 固定地面板クッショントラバース（48点）
- 7) 移動地面板の振動振幅（付図3-4）：高速度カメラ（1500コマ/sec）、フィルムアナライザ
- 8) 移動地面板速度：光電管式回転計
- 9) 移動地面板境界層サクション流量：オリフィス、U字管式マノメーター
- 10) 主流風速分布：クシ型総圧管



付図3-4 移動地面板の振動 テスト概略図



付図3-5 三分力機械式天秤

- 11) 境界層風速分布：トラバース総圧管
 - 12) 三分力（揚力、抗力、縦揺力）：機械式天秤（付図3-5）
 - 13) 流れ観察：タフト
- 各種無次元数は次のとおりである。

$$1) \text{ 抵抗係数 } C_D = \frac{D_o}{q_\infty S_c} - C_{Dw}$$

吊線抵抗係数 C_{Dw} はダミーにて事前に計測

$$2) \text{ 揚力係数 } C_L = \frac{L}{q_\infty S_c}$$

$$3) \text{ 圧力係数 } C\mu = \frac{m_j \cdot V_j}{q_\infty \cdot S_c} = 2 \frac{\bar{q}_j}{q_\infty} \cdot \frac{S_j}{S_c}$$

$$4) \text{ レイノルズ NO. } Re_e = \frac{V_\infty \cdot l_{bo}}{\nu}$$

また、各測定データは次式により整理した。

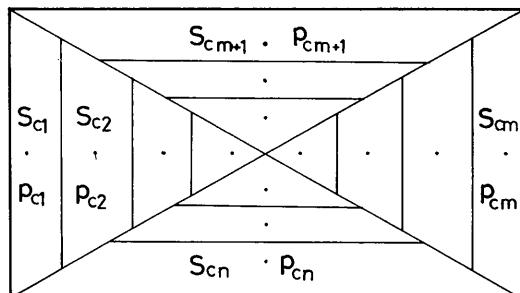
1) 主流流速

$$V_\infty = \sqrt{\frac{2}{\rho_\infty}} q_\infty \quad \rho_\infty = \rho_0 \cdot \frac{p_a}{760} \cdot \frac{273}{273 + \theta_\infty}$$

2) 模型ジェット流量

$$Q_j = \alpha_j \cdot \varepsilon_j \cdot \frac{\pi}{4} \cdot m_j D_j^2 \cdot \sqrt{\frac{2g}{\gamma_j} \cdot \Delta_j p_q}$$

3) 平均クッショング圧力算出法（付図3-6参照）



付図 3-6 平均クッショング圧力算出法

$$\bar{p}_c = \frac{\sum P_{ci} \cdot S_{ci}}{S_c} \quad S_c = \sum S_{ci}$$

4) 平均ジェットノズル動圧算出法

$$\bar{q}_j = \frac{\rho_j}{2} \cdot \bar{V}_j^2 \quad \bar{V}_j = \frac{p_a + p_{q1}}{p_a + p_j} \cdot \frac{Q_j}{S_j}$$

5) 移動地面板速度

$$V_b = \frac{l_b}{T_b} \quad \text{ベルト周長 } l_b = l_{bo} + \Delta l_b \text{ (伸び)}$$

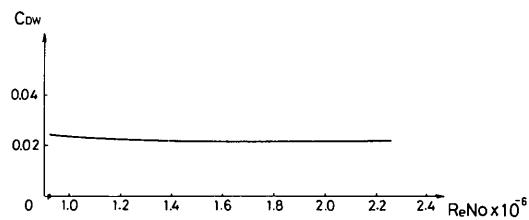
6) 移動地面板境界層サクション流量

$$Q_s = \alpha_s \cdot \varepsilon_s \cdot \frac{\pi}{4} \cdot m_s \cdot D_s^2 \cdot \sqrt{\frac{2g}{\gamma_s} \cdot \Delta p_s}$$

5. 実験結果

1) 予備実験

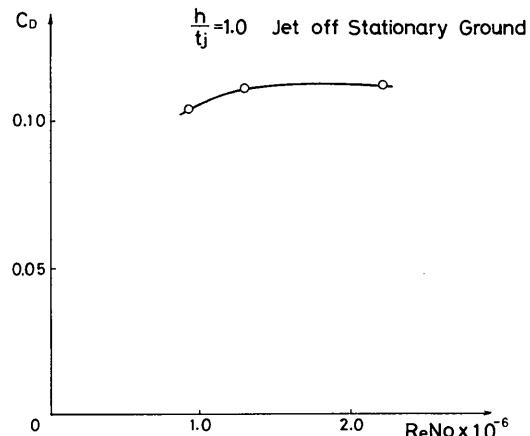
イ) 吊線抵抗（付図3-7）



付図 3-7 吊線抵抗

本実験の全領域において吊線抵抗係数 C_{Dw} は約0.02と一定であった。

ロ) Re_e , N_o の影響（付図3-8）

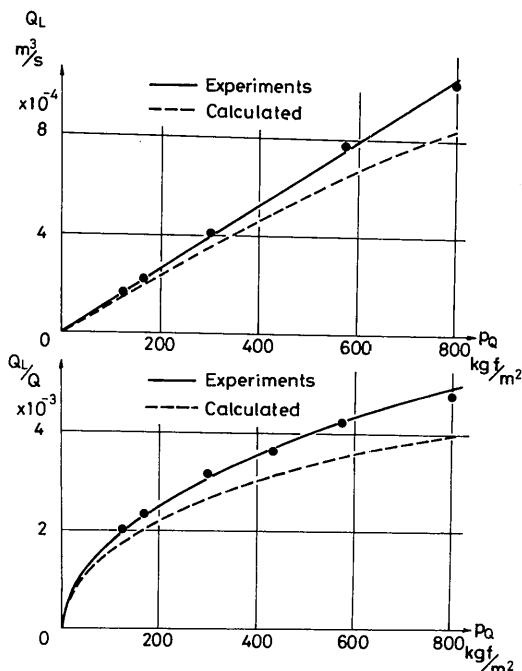


付図 3-8 レイノルズ数の影響

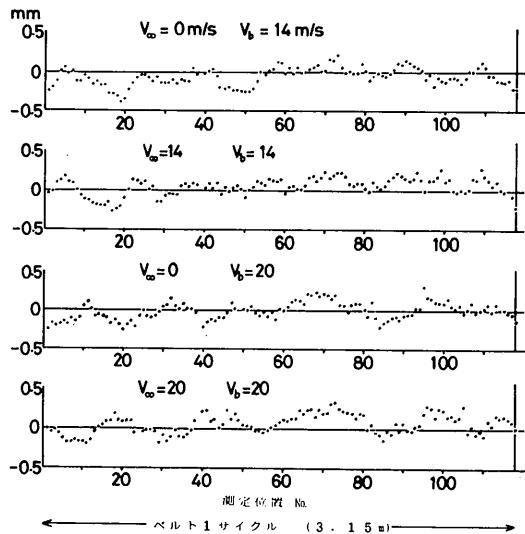
Re_e , N_o が 1.3×10^6 以上の所では乱流域になり、抵抗係数 C_D は一定であり、実験はこの範囲(風速 $V_\infty = 20 \text{ m/sec}$, 主流动圧 $q = 25 \text{ kgf/m}^2$ 以上)で実施した。

ハ) エアベーリングのリーグ流量（付図3-9）

リーグ流量は総流量の 1% 以下であり、本実験に於ては、実験精度からみて流量測定値に対してリーグ流量を補正する必要はないと言える。一般に実測値の方



付図 3-9 空気軸受式空気供給装置によるリーク流量



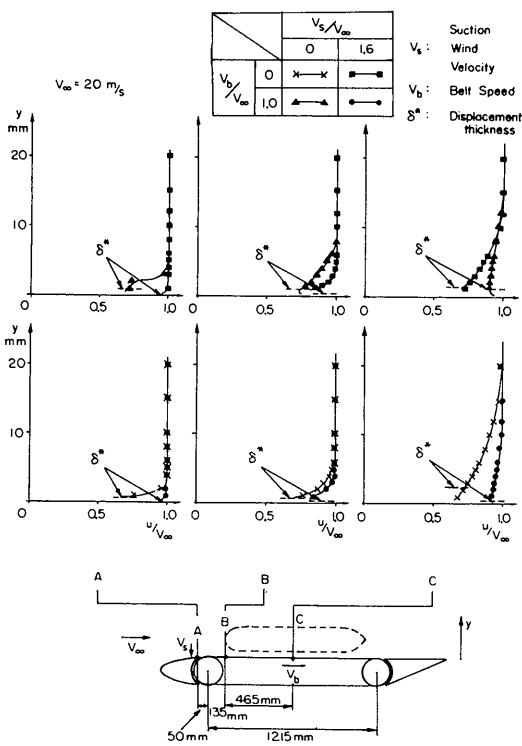
付図 3-10 移動地面板の振動振幅

が理論値よりもやや大きい値であるが、傾向は類似している。この図における計算結果とは萩原の理論⁵⁾によるものである。

二) 移動地面板の振動振幅 (付図 3-10)

ベルトの振幅 (バタツキ) は実験範囲では約 ±0.5 mm 以内であり、主流の有無、ベルトの速度変化などには殆ど影響されないようである。

ヘ) 移動地面板の境界層吸い込み装置の効果 (付図 3-11)



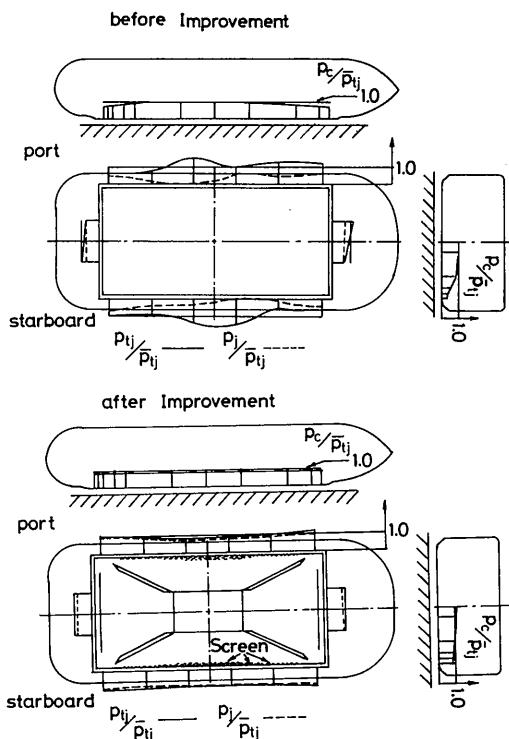
付図 3-11 移動地面板の境界層吸い込み装置の効果

図中で左列は前部フェアリングの後端部、中列は A-C 風洞模型が吊下げられた場合の模型の先端部、右列は同模型の中心部での計測結果を示す。下 3 図が主流のみの場合と、ベルト及びフェアリングのサクションを作動させた場合についての比較を示している。上 3 図はベルトのみ及びサクションのみを作動させた場合を示している。ベルト及びフェアリングのサクションを作動させた場合は、いずれも作動しない場合に比

べて境界層排除厚さが減少しており、模型中心部では約1/5に減少している。ベルトのみを作動させた場合は、後流部ではかなりの境界層制御効果が得られるが、上流部ではあまり効果がみられない。また、サクションのみを作動した場合は、上流部では非常に効果があるが、後流に行くにつれて効果が減少する。

ト) 周辺ジェット整流試験

予備実験の結果、最適と思われたペーンと網をチャンバー内ジェットノズル付近に装着した。改良前後の模型ジェット圧力分布を付図3-12に示す。本図はホ



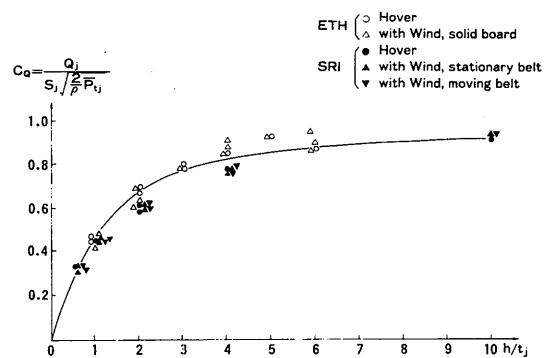
付図3-12 ジェット圧力分布

バリング時の圧力分布であるが、平面図はジェット圧力分布であり、正面図と側面図は中心線上でのクッション圧力の分布である。上図は改良前の圧力分布であり、極めて不均一な分布である。下図はペーンと網を装着したときの圧力分布であるが、改良によって分布の均一性はかなり向上した。

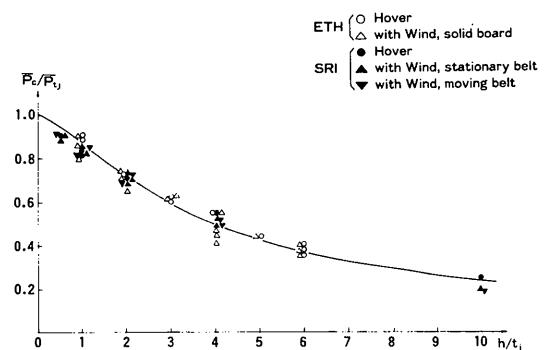
2) 本 実 験

イ) ホバリング特性

付図3-13に流量特性、付図3-14にクッション圧



付図3-13 流量特性



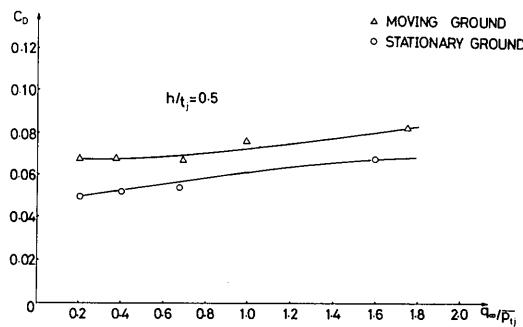
付図3-14 圧力特性

特性を示す。村尾による内蔵ファンの実験結果も比較のために併記した。また、推進中に於ける両特性についても記載した。内蔵ファンの場合と外部空気供給の場合の両特性についての実験結果を比較すると、その差異は特に認められない。これは模型の相似性が良好であったことを示している。なお、推進中に於ける流量特性、クッション圧特性は本実験の範囲ではホバー時と殆ど変わらないことが示された。

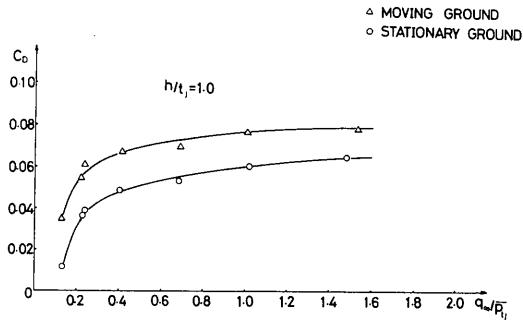
口) 推進特性

A 抵 抗

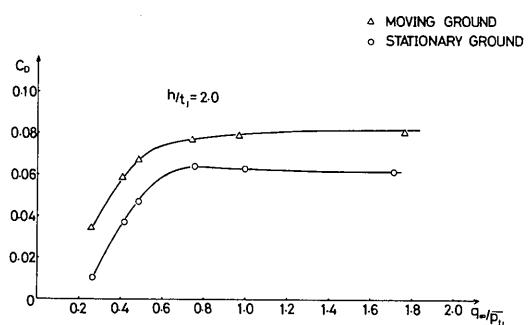
付図3-15～19に各ホバー高さに於ける抵抗係数 C_D と q_∞/p_{t_i} の関係を示す。固定地面板と移動地面板双方を



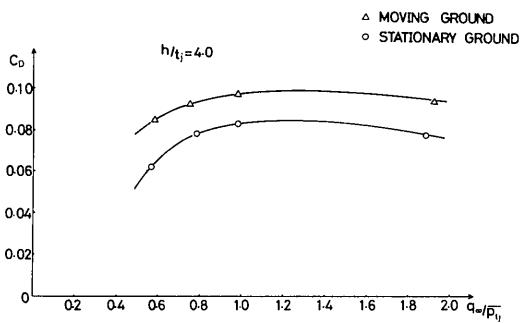
付図3-15 ホバー高さに於ける抵抗係数 C_D と q_∞/p_{t_i} の関係(1)



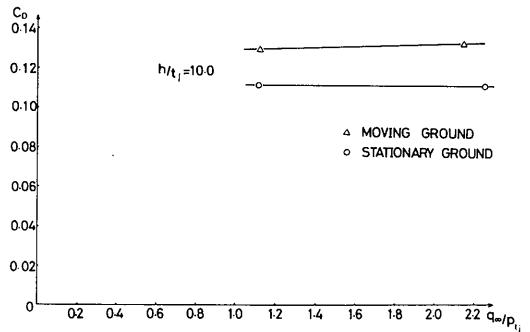
付図3-16 ホバー高さに於ける抵抗係数 C_D と q_∞/p_{t_i} の関係(2)



付図3-17 ホバー高さに於ける抵抗係数 C_D と q_∞/p_{t_i} の関係(3)

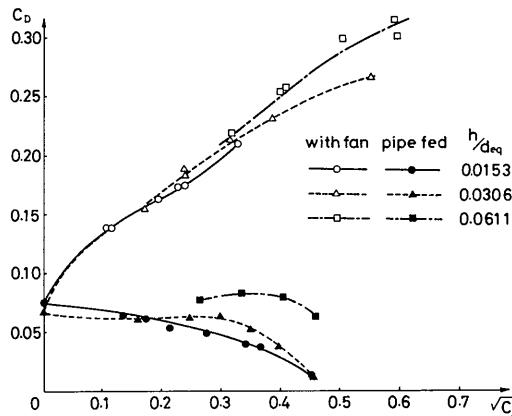


付図3-18 ホバー高さに於ける抵抗係数 C_D と q_∞/p_{t_i} の関係(4)



付図3-19 ホバー高さに於ける抵抗係数 C_D と q_∞/p_{t_i} の関係(5)

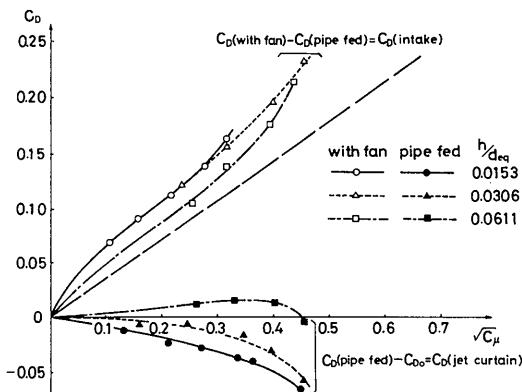
比較のために記載した。 C_D は実験計測値 C_{Df} から吊線抵抗 C_{Dw} を差し引いたものである。



付図 3-20 C_D (with fan) と C_D (pipe fed) の比較

付図 3-20 に C_D (with fan) と C_D (pipe fed) の比較を示す。横軸に $\sqrt{C_\mu}$ をとったが、この C_μ は推進速度を一定とした場合、ジェットを強くするに従い大きくなる値である。なお、 $C_\mu = 0$ の点はジェット無しの模型単体の抵抗である。

(付3-1)～(付3-4)式の抵抗分離の定義により、空気取り入れによる運動量抵抗係数 C_{Df} と、ジェット吹き出しによる運動量抵抗係数 C_{Dj} とを付図 3-21 に

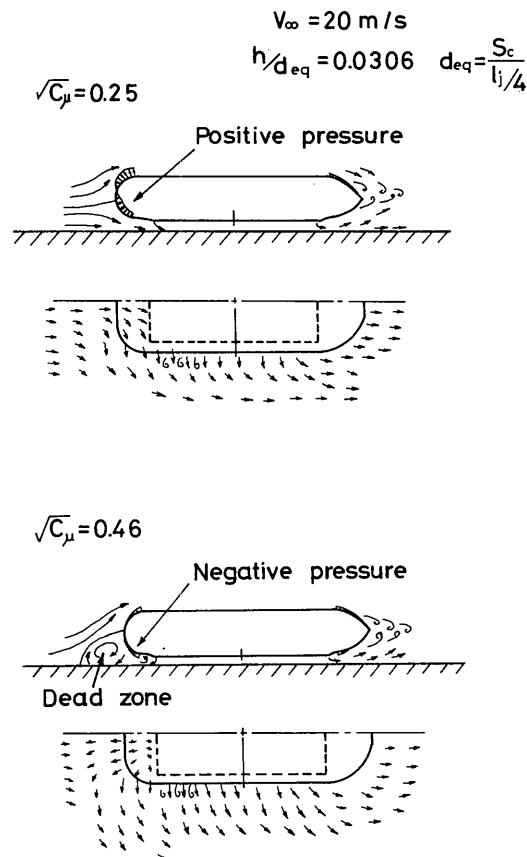


付図 3-21 ジェット吹き出しによる運動量抵抗係数

示す。 C_{Df} はジェットの強さに比例して増大するが、 C_{Dj} はジェットを強めるに従い負の方向に増大する。即ちジェットを強くすると抵抗が減少し、その分だけ空気取り入れによる抵抗増加分を回復させることができ。よって C_D (with fan) はジェットを強めるに従い増大するが、 C_D (pipe fed) の場合はジェットを強めるに従い、減少する傾向がある。

図中の破線による直線は空気取り入れによる運動量抵抗係数の計算値であるが、実験値は計算値よりやや大きい値を示している。

ジェット吹き出しによる運動量抵抗の回復を実証するために、模型周りの流れ模様をタフトにより観察したが、その結果を付図 3-22 に示す。ジェット吹き出

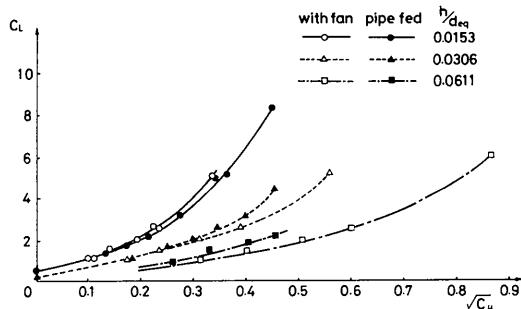


付図 3-22 模型周りの流れ模様

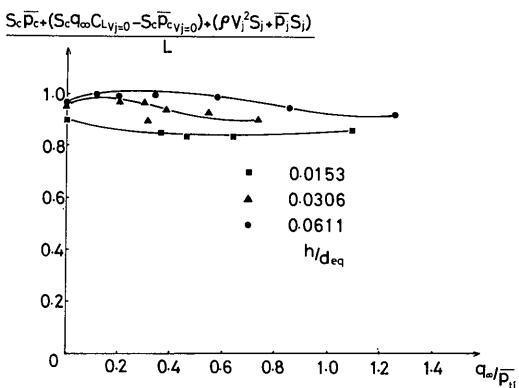
しが強い場合、模型の前面下方にジェットが逆流して渦流を伴う死水領域が形成される。そのために模型前面の圧力抵抗が低下し、推進抵抗が減少することが明らかになった。

B. 揚 力

揚力に関して、外部空気供給型とファン内蔵型の実験結果を付図3-23に示す。その差はあまり認められない。



付図3-23 揚力の変化



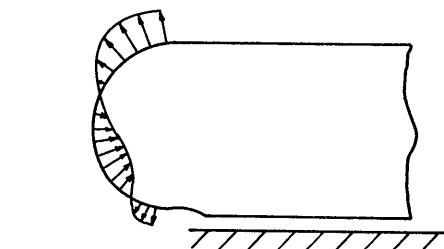
付図3-24 クッション揚力と天秤計測値の比較

揚力の成分は模型形状揚力とクッション圧による揚力、ジェットのモーメンタムが考えられるが、これらの揚力の和と直接天秤での計測結果との比を付図3-24に示す。揚力成分の和の方が約0~15%位小さい。この理由の一つはジェットを吹き出したとき、模型頭部の形状揚力が増加するためであろう(付図3-25)。

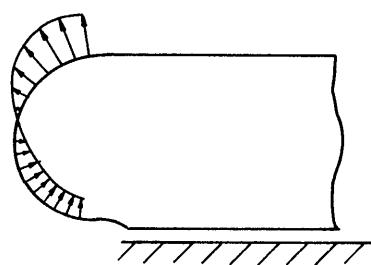
$$V_\infty = 20 \text{ m/s}$$

$$h/d_{eq} = 0.0306$$

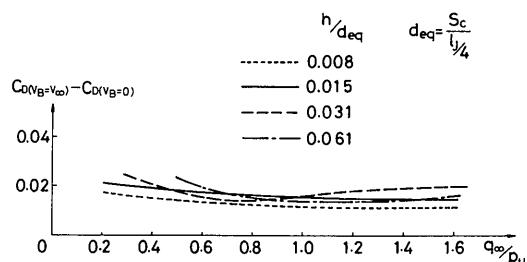
$$\sqrt{C_\mu} = 0$$



$$\sqrt{C_\mu} = 0.35$$



付図3-25 模型頭部の圧力分布

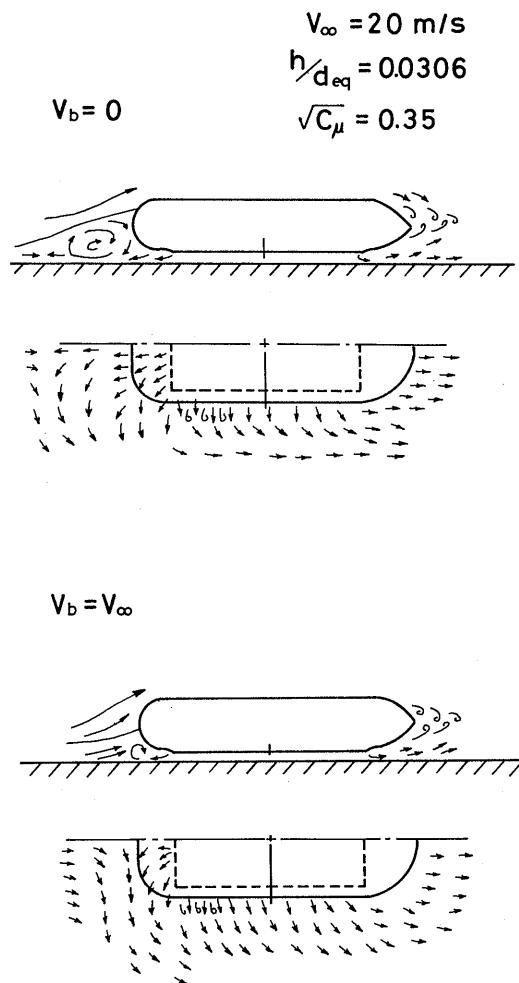


付図3-26 移動地面板の影響

C. 移動地面板の影響

抵抗係数に対する移動地面板の影響を付図3-26に示す。ホバー高さ、ジェット吹き出しの強さに無関係

に、抵抗係数は移動地面板の方が固定地面板よりも大きい。しかし揚力係数には殆ど変化が見られなかった。同一条件下で地面板を移動させた場合と固定の場合の模型周りの流れ模様を付図3-27に示す。地面板を移



付図3-27 模型周りの流れ模様（移動一固定）

動させると模型前部下方の渦が後退して、風速が増加した時と似た流れ模様が生ずる。したがって、移動地面板における抵抗増加は主として頭部付近の圧力抵抗の増加に起因するものと推定される。

6. 結 論

以上の実験結果から以下のことが言える。

1) 周辺噴流型ACVの推進時の空力抵抗は機体の形状抵抗、空気取り入れによる運動量抵抗及びジェット吹き出しによる運動量抵抗に大別されるが、尾翼による実験と本実験により、それらの抵抗の分離がほぼ可能となった。

2) ジェット吹き出しにより推力が生じ、その推力は吹き出し量を増やすにつれて大きくなる。そのために、ファン空気吸込みの運動量抵抗にいわゆる回復現象が生じることが明らかになった。特に本実験においては、ジェット流量をある値以上に増加させると、ジェット吹き出しによる回復が機体の形状抵抗を相殺する程度にまで達した。

3) 固定地面板を用いた実験値と移動地面板を用いた実験値と比較すると、前者の値の方が後者の値より小さいことが明らかになった。

以上の結果から、周辺噴流型ACVの推進時の空力抵抗を風洞実験によって推定する場合、ファン内蔵形の模型を用いる必要があると認められた。ファン内蔵でない模型では、空気取り入れの影響が大きいため、これを別の実験によって十分に検討しておくべきであろう。また、固定地面板による実験は簡便であるが、実際の走行中の抵抗より小さな値となる可能性がある点に留意すべきである。

本実験は、周辺噴流型ACVの空力抵抗についてより精度の高いデータを得るために実施し、従来どこも用いていない独特な実験装置を工夫し、設計製作した。そのために風洞実験そのものよりも、実験装置を十分に作動させるための予備実験に相当の時間とエネルギーを費やすこととなった。

付録-3 記号表

記 号	単位
C_d	: 抵抗係数
C_{dw}	: 吊線抵抗係数
C_L	: 揚力係数
C_q	: 流量係数
C_μ	: 圧力係数
D	: 管内径
D_o	: 抵抗
d_{eq}	: 相当直径 = $S_c/(l_i/4)$
g	: 重力加速度

h	: ホバー間隙	m
L	: 揚力	kgf
l_i	: ノズル周長	m
m	: 質量流量又はオリフィス開口比	$kgf \cdot s/m$
p	: 静圧	kgf/m^2
p_t	: 総圧	kgf/m^2
Q	: 体積流量	m^3/s
q	: 動圧	kgf/m^2
R_e	: レイノルズ数	
S_j	: 周辺ジェットノズル面積	m^2
S_c	: 模型底面積	m^2
T_b	: ベルト回転周期	sec
t_j	: 周辺ジェットノズル幅	m
V	: 流速	m/s
V_b	: 移動地面板ベルト速度	m/s
ギリシャ文字		
α	: 流量係数	
β	: 周辺ジェット内向角	deg
γ	: 空気比重量	
δ^*	: 境界層排除厚さ	mm
ε	: 圧縮係数	
θ	: 空気温度	$^\circ C$
ν	: 動粘性係数	m^2/s
ξ	: 損失係数	
π	: 円周率	
ρ	: 空気密度	$kgf/s^2/m^4$
添字		
a	: 大気	
B	: エアベアリング前	
bo	: 機体	
i	: 吸込口	
j	: 周辺ジェット	
L	: リーク量	
Q	: 流量計位置	
S	: 境界層吸込部	
∞	: 主流	
o	: 標準状態 ($0^\circ C$, $760 mmHg$)	
1	: エアベアリング入口	
2	: エアベアリング出口	
Δ	: 差分	
-	: 平均値	

付録-3 参考文献

- 1) Bauman, H., Murao, R.: Windkanalmessungen am Modell eines Luftkissenfahrzeuges, Schweizerische Bauzeitung, 81-11(1963-3), p167
- 2) Murao, R., Bauman, H.: Aerodynamic Characteristics of an Air Cushion Vehicle Model, Proc. 13th Japan Nat. Cong. Appl. Mech., (1963), p210
- 3) 村尾麟一, Bauman, H.: 周辺噴流型 GEM の風洞実験, 日本航空宇宙学会誌12巻125号(1964), p210
- 4) 村尾麟一: GEMの流体力学諸問題, 日本機械学会誌69-570(1966), pp799~808
- 5) 萩原辰弥: 半径流ノズルに関する研究, 日本機械学会論文集28-186(1962)

付録-4 ACVの騒音計測

1967年に我が国にACVが初めて就航したが、港や基地周辺で騒音が高く、しばしば苦情が出た。しかし小型の乗り物であり全国で7航路と少ないため、企業による適切な苦情処理や、蒲郡港における防音壁設置などで済まされてきた。本調査はACVの騒音を評価し、規制や対策に資するものである。

従来ACVの騒音評価量としてA特性が用いられてきたが、これは騒音のおよそのうるささを表現するだけで、運航条件を変化させた場合の考察や、規制値の目安を与えることはできない。一方周辺住民等のアンケートによって騒音評価するには、アンケートの母集団が少なく、統計値とはなりにくい。また被検者を用いた感覚的または心理的な実験によって騒音評価するには、ACV騒音の継続時間が長く、パラメータも少くないので困難である。

ところで、ISO¹⁾では環境騒音の評価量として、一部 L_{eq} (等価騒音レベル, $L_{eq}=10 \log(1/T) \int 10^{L/10} dt$) を含めていたが、最近 L_{eq} を基準にして改正する方向にある。これは種々の騒音について、 L_{eq} と心理量が比較的良好合うという実験結果が多くなったからである²⁾。

L_{eq} が心理量と若干のずれを生じるのは、レベル変動の大きい音、衝撃音、高レベル長時間の騒音($>90 dB$, $>5 sec$)であるという報告がある³⁾⁴⁾。ACV騒音はレベル変動の急なもののは少ないので、至近距離を除いてうるささと L_{eq} は比較的一致するのではないかと推測される。

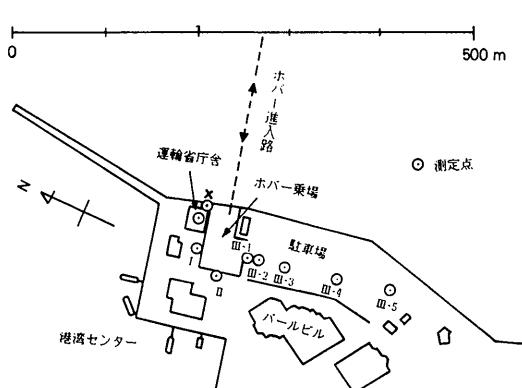
したがって、ACVの騒音評価を L_{eq} によって行うこととした。

1. 測定装置及び測定方法

名鉄海上観光 K.K. の ACV, MVPP 5 (三井造船建造)について、鳥羽一蒲郡航路の鳥羽港において騒音計測を行った。付表 4-1 に艇の主要目を、付図 4-1 に鳥羽港の測定地点を示す。鳥羽港はスリップウェイ形式

付表 4-1 MVPP 5 主要目

寸 法 : 16.0mL × 8.6mB × 4.4mH
原 動 機 : IHI 製 IM-100G.T. 1050HP × 1
プロペラ : 3 翼可変ピッチ 2.59mφ × 2
フ ァ ン : 13 翼遠心式 2.27mφ × 1
乗客定員 : 52 人



付図 4-1 鳥羽港および測定点

で、艇は陸上のエプロンで乗客の昇降をする。一日 3 便である。

- i) 測定日時 1976年 3月 2 日, 3 日
- ii) 測定地点 艇停止位置からの距離(m)は、I : 16, II : 21, III-1 : 32, III-2 : 47, III-3 : 77, III-4 : 137, III-5 : 190, X : 51(航路への距離は 15), 鳥羽海運局支局長室(3階建鉄筋コンクリート製建物のエプロンに面した 2階の室, 窓を閉めた), および会議室(同エプロンに面した 2階の室, 窓を全開) : 43, 35(航路への距離は 17)である。

iii) 気 象 天候薄曇り, 風速 3 m/s(1~6 m/s), 風向 WNW~NW, 気圧 1021~1018 mb, 気温 6~8°C

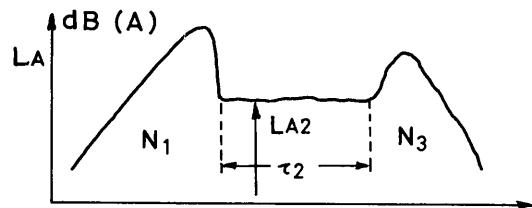
iv) 測定要領 普通騒音計(リオン NA-09) C 特性をテープレコーダ(ソニー TC-5550-2)に録音する。入出港 1 便につき 3 地点で録音する。

v) 解析要領 テープレコーダ出力を聴感補正アダプタ(リオン NF-13)を通して、等価騒音レベル計(リオン EQ-04)に入力し、A 特性の騒音エネルギーの積分値 $N = \int 10^{L_A/10} dt$ を求める。周波数分析は 1/3-1/1 オクターブ実時間分析器(リオン SA-24)にテープレコーダ出力を入力する。

2. 測定結果及び考察

(1) 測定結果

A C V 騒音を入港時, アイドリング時, 出港時と分けて、各々の A 特性騒音エネルギー積分値を求める



付図 4-2 ACV の騒音特性基本量

(付図 4-2)。入港時 N_1 , 出港時 N_3 , アイドリング時 $N_2 = 10^{L_A/10} \tau_2$, ただし L_A は $dB(A)$, τ_2 はアイドリング継続時間 sec。

付表 4-2 に基本量 N_1 , L_{A2} , τ_2 , N_3 および参考のため入港時, 出港時のピーク値 L_{A1} , L_{A3} を示す。距離 x に対して N_1 , L_{A2} , N_3 をプロットすると、付図 4-3(a), (b), (c) のようになる。距離の原点は、エプロンの中心点である。艇の停止点は必ずしも 0 点に一致せず、また停止姿勢も一定しないので、X, I, II 地点のデータは距離減衰と指向性を正確に表現していないと考えられるので、距離減衰の目安としては III 方向の地点の値を取り、点線で示した。アイドリング継続時間の平均をとると、 $\tau_2 = 298 sec$ 。さて等価騒音レベル L_{eq} は、

$$L_{eq} = 10 \log(nN_0/T) \quad (4-1)$$

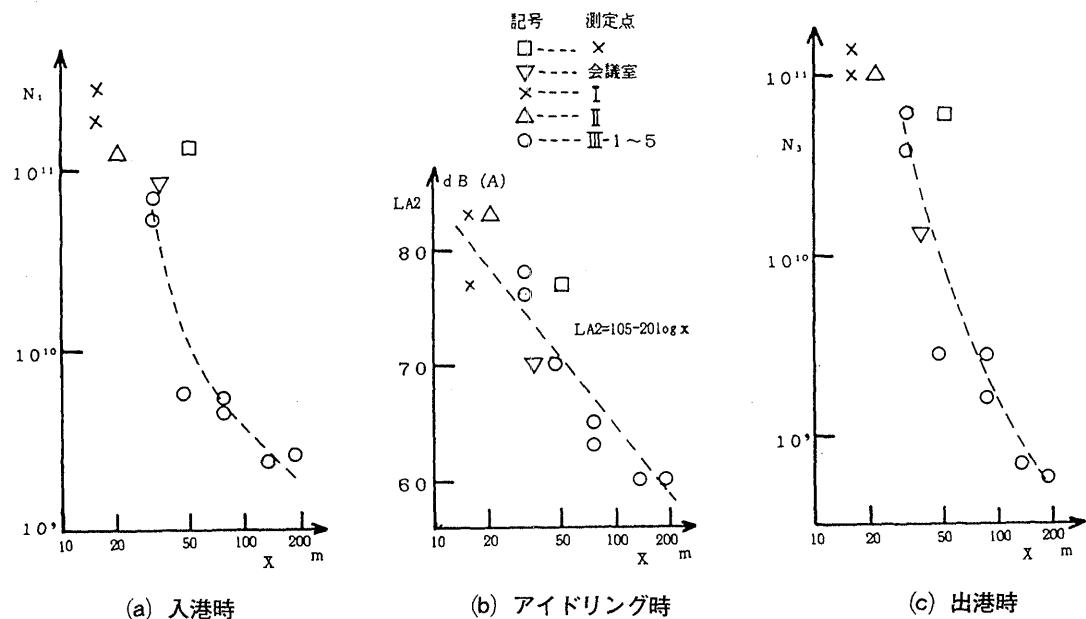
$$N_0 = N_1 + N_3 + \tau_2 10^{L_A/10} \quad (4-2)$$

ただし n は便数, $T = 8 hr \times 3600$ とする。よって、

付表 4-2 測定結果

月/日-便	地 点	暗騒音 dB(A)	N_1 sec	L_{A2} dB(A)	τ_2 sec	N_3 sec	L_{A1} dB(A)	L_{A3} dB(A)
3/2-2	X	56	1.3×10^{10}	77	195	6.0×10^{10}	100	99
	I	56	2.9×10^{11}	83	〃	1.4×10^{11}	103	102
3/2-3	I	59	1.9×10^{11}	77	149	1.0×10^{11}	106	99
	II	56	1.2×10^{11}	83	〃	1.0×10^{11}	102	99
	III-1	56	7.0×10^{10}	78	〃	6.1×10^{10}	99	97
3/3-1	III-1	65	5.3×10^{10}	76	480	3.7×10^{10}	98	96
	III-2*	53	5.7×10^9	70	〃	2.8×10^9	87	84
	III-3	54	5.4×10^9	63	〃	2.8×10^9	89	86
3/3-2	III-3	55	4.5×10^9	65	346	1.6×10^9	89	86
	III-4	56	2.4×10^9	60	〃	7.0×10^8	85	80
	III-5	56	2.6×10^9	60	〃	6.0×10^8	88	77
3/3-3	支局長室	40	4.4×10^8	49	137	1.7×10^8	75	73
	会議室	52	8.4×10^{10}	70	〃	1.4×10^{10}	98	93

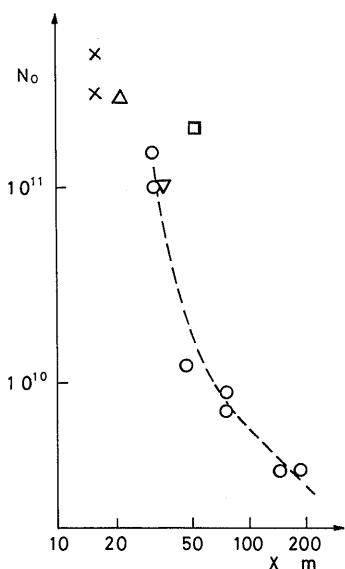
注* N_1, N_3 のデータは低目にでている（テープレコーダのVUメータがピーク時に制限範囲を超えた）



付図 4-3 ACV騒音特性

$$L_{eq} = 10 \log N_0 + 10 \log n - 45 \quad (4-3)$$

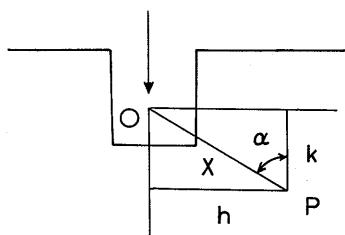
鳥羽港の場合、 $\tau_2 = 298 \text{ sec}$ として N_0 を求めると、付図 4-4 のようになる。 $n=3$ とすれば、付表 4-3 に示すように L_{eq} と距離の関係がでる。



付図 4-4 異音エネルギー積分値 N_0

付表 4-3 L_{eq} と x

L_{eq}	N_0	x
70dB	1.0×10^{11}	33m
65	3.2×10^{10}	40
60	1.0×10^{10}	64
55	3.2×10^9	180
50	1.0×10^9	(560)



付図 4-5 受音点の座標

(2) 考察

入出港時の A C V 騒音のパワーが一定で、等方的で距離の自乗減衰をし、かつ A C V が Vm/s で等速運動しているとする。

$$L_A = L_0 - 20 \log r \quad (4-4)$$

$$r^2 = h^2 + (k + s)^2 \quad (4-5)$$

$$ds = -Vdt \quad (4-6)$$

したがって、

$$N_{1,3} = \int_{-\infty}^0 10^{L_A/10} dt = 10^{L_0/10} [a/(Vh)] \quad (4-7)$$

ただし、 h, k, a の関係は付図 4-5 の通りとする。ここで $h \rightarrow 0$ の場合、 $a/h \rightarrow 1/k$ となる。III 方向 ($\alpha = \pi/2$) でも $N \sim 1/x$ 、付図 4-6 より、

$$N_1 + N_3 = 5.2 \times 10^{11}/x \quad (4-8)$$

と書ける。一方付図 4-3 (b) よりアイドリング時のエネルギー積分値 N_2 は

$$N_2 = \tau_2 10^{L_A/10} = (3.2 \times 10^{10}/x^2) \tau_2 \quad (4-9)$$

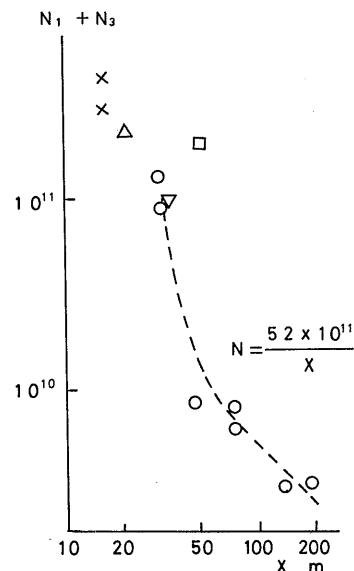
したがって、

$$L_{eq} = 10 \log [\{5.2 \times 10^{11}/(\pi/2)\} a/h$$

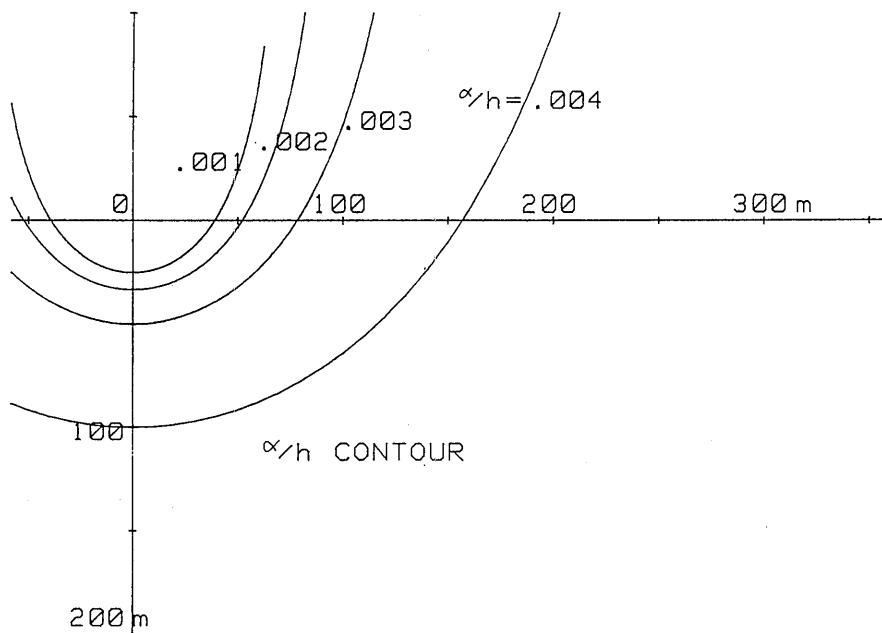
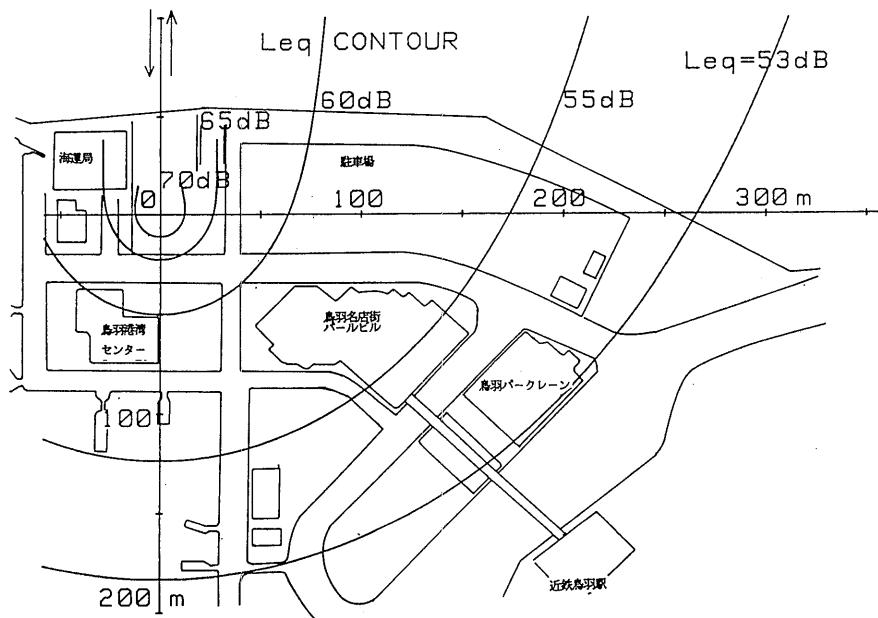
$$+ 3.2 \times 10^{10} \tau_2 / (h^2 + k^2)]$$

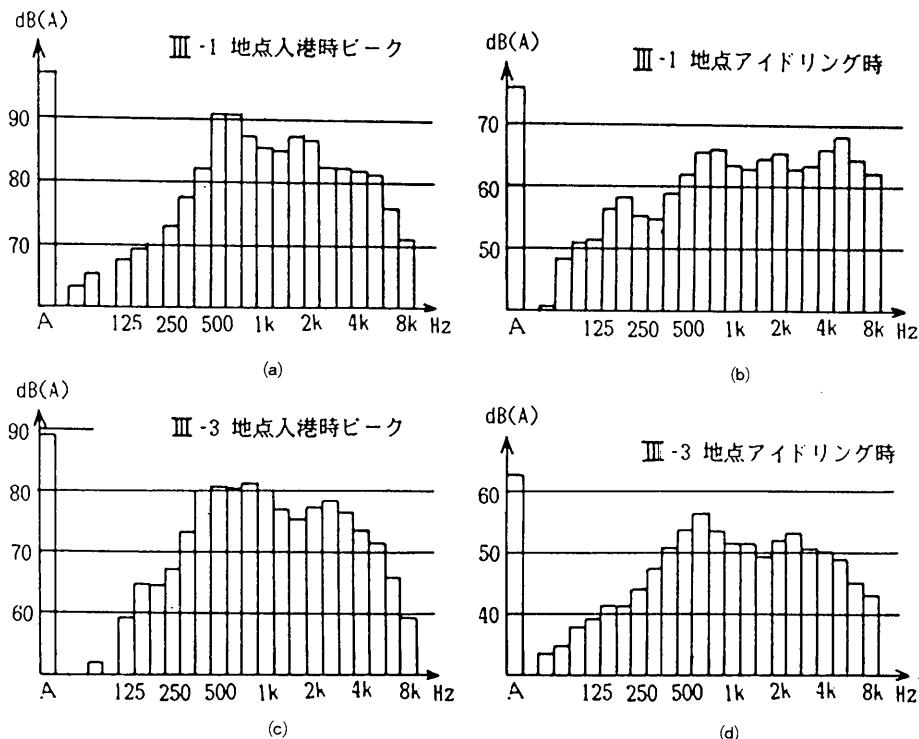
$$+ 10 \log n - 45 \quad (4-10)$$

$N_1 + N_3$ の等高線を付図 4-7 に示す。また N_2 の等高線は原点 0 を中心とする円である。この二つを合成したものが L_{eq} の等高線となる。付図 4-8 に鳥羽港の地図上にこれを書いてみた。



付図 4-6 $N_1 + N_3$

付図 4-7 α/h 等高線付図 4-8 L_{eq} 等高線



付図4-9 1/3 オクターブ分析結果

付表4-4 道路交通騒音の指針(L_{eq24})

地 域	良好な 環 境	好ましく ない環 境
田園の住宅地及び休養地	<40dB	>50dB
効外の住宅地、都会の休息地、病院	<45	>55
都会商業地、官庁	<50	>60
商工業（軽）地域	<55	>65
重工業地域	<70	>80

現在、我が国では、環境への騒音規制としては、航空機はWECPNL、新幹線はdB(A)ピーク値、道路及び環境一般はdB(A)中央値(L_{50})、特定工場、特定建設作業はdB(A)ピーク値などが規制量となっている。これらの諸量を L_{eq} に換算することができるなら、我が

国での騒音規制レベルと同等な規制レベルをACVに適用できると考えられる。

L_{eq} による騒音規制に関しては、デンマーク政府が道路環境騒音に対して、付表4-4のような指針を採用している。これを採用すると、図7-14の L_{eq} 等高線において55dBのセンター内には商工業地域は入らないことが望ましいと言える。

付図4-9(a), (b), (c), (d)にIII-1地点とIII-3地点の入港ピーク時とアイドリング時のA特性の1/3オクターブ分析結果を示す。アイドリング時に比べ、入港時ピークは低周波(～630Hz)側に大きな音が出ている。入港時ピークはIII-1とIII-3では特に大きな違いはみられない。

付図4-10に騒音の入出港時ピーク値とエネルギー積分値 N_2 の関係を示す。これから、入出港の騒音はピーク値が9sec続いた騒音とほぼ同じであると考えられる。また、従来、入出港騒音はピーク値で表現されていたが、付図4-10から L_{eq} が概算できる。

エプロン傍らの建物の二階で窓を開放した場合 $L_{eq}=65dB$ 、窓から閉めた場合 $L_{eq}=43dB$ となり、ここでは窓を開放っておくわけにはいかない。

3. まとめ

L_{eq} を使ってACV港周辺の騒音分布を示し、騒音の規制方法を提案した。

ACVの騒音はかなりの公害となるおそれがあるため、その港の立地条件を十分考慮する必要があろう。ACVの発着便数・時間にもよるが、一般商店街でも基地から約150m以上離れていることが望ましい。

付録-4 参考文献

- 1) ISO/R1996
- 2) 日本音響学会誌34巻2号、1978、pp94~99
- 3) 日本音響学会誌32巻12号、1976、pp739~750
- 4) 音響技術No.24、Oct.1978、pp73~79

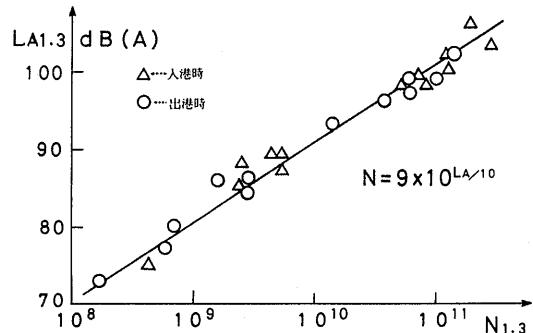
付録-5 水槽実験データ

本報告に使用した水槽実験のデータを参考として掲げる。

データ表の見方

Exp No. のA-1-0, B-1-0のA, BはそれぞれA模型、B模型を、C.G.% l_c はR.P.(リファレンスポイント)から重心までの距離を、B模型についてのデータは最適状態のみを、それぞれ示している。

D_{tm} は天秤による全抵抗計測値、 $Q_{leak1, 2, 3}$ は漏洩空気量で、添字1は船首バッゲと模型本体間、2は船首バッゲと模型本体間、3は船尾フィンガーからの漏洩空気量を表示している。漏洩空気量は予めバッゲ圧力と漏洩



付図4-10 騒音のピーク値とエネルギー積分値

空気量の関係を検定し、検定曲線を作りそれによって求めた。漏洩空気量による全抵抗の修正について、本来のホバー間隙から流出する空気以外にスカートの構造と取付け方法のため、上記の漏洩が生じている。この漏洩空気による運動量抵抗も無視できない値のため、これを考慮して全抵抗を修正した。 D_t は修正後の全抵抗値、 V_{sw} は側壁没水容積を現している。他は記号表による。

EXP No.	A·1-0	A·1-1	A·1-2	A·1-3	A·1-5	A·1-6	A·1-7	A·1-8	A·2-0	A·2-1	A·2-2
W kgf	44.24								69.4		
$C.G.$ $\% \cdot l_c$	-0.27								-0.68		
M_o $kgf \cdot m$	-0.25								-0.98		
<i>Sidewall Type</i>	平板								平板		
h_w m	0.040								0.040		
n_F rpm	10,000								10,000		
V_∞ m/s	0.	0.90	1.70	2.30	3.40	4.50	6.80	8.60	0.	0.90	1.70
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	0.	0.20	0.38	0.51	0.75	1.00	1.51	1.91	0.	0.20	0.38
\bar{p}_{tf} kgf/m^2	113.6	114.1	116.8	117.8	115.8	115.5	111.6	112.5	125.8	125.0	125.3
\bar{p}_c kgf/m^2	21.3								33.4		
h_m m	-0.006	-0.015	-0.001	0.001	-0.007	-0.003	-0.000	0.001	-0.018	-0.028	-0.023
γ deg	0.	1.3	1.1	1.0	1.4	1.2	0.8	1.1	0.	1.1	2.2
D_t kgf	0.	1.39	2.85	2.78	3.55	4.52	7.40	10.30	0.	1.74	5.70
S_{ww} m^2	0.203	0.251	0.208	0.146	0.248	0.294	0.286	0.282	0.238	0.293	0.339
S_{wwin} m^2	0.064	0.085	0.073	0.026	0.087	0.117	0.107	0.105	0.054	0.096	0.110
S_{wwout} m^2	0.139	0.166	0.135	0.110	0.161	0.177	0.179	0.177	0.184	0.207	0.229
L_B kgf	0.								0.		
Q_F m^3/s	0.545	0.540	0.530	0.525	0.530	0.535	0.553	0.548	0.485	0.488	0.486
D_m kgf	0.	0.06	0.112	0.15	0.22	0.30	0.47	0.59	0.	0.05	0.10
D_o kgf	0.	0.02	0.07	0.12	0.27	0.47	1.08	1.73	0.	0.02	0.07
D_{wp} kgf	0.	0.00	2.40	1.57	1.74	1.71	0.70	0.40	0.	0.00	1.18
D_{rw} kgf	0.	0.03	0.10	0.12	0.49	0.96	1.96	2.95	0.	0.04	0.16
D_{sk} kgf	0.	1.28	0.17	0.81	0.83	1.08	3.19	4.63	0.	1.62	4.19
ρ_a $kgf \cdot s^2/m^4$	0.1243								0.1243		
ρ_w $kgf \cdot s^2/m^4$	101.8								101.8		
EXP No.	A·2-3	A·2-4	A·2-5	A·2-6	A·2-7	A·2-8	A·3-0	A·3-1	A·3-2	A·3-3	A·3-4
W kgf	69.4						87.8				
$C.G.$ $\% \cdot l_c$	-0.68						-0.95				
M_o $kgf \cdot m$	-0.98						-1.73				
<i>Sidewall Type</i>	平板						平板				
h_w m	0.040						0.040				
n_F rpm	10,000						10,000				
V_∞ m/s	2.30	2.90	3.40	4.50	6.80	8.60	0.	0.90	1.70	2.30	2.90
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	0.51	0.64	0.75	1.00	1.57	1.91	0.	0.20	0.38	0.51	0.64
\bar{p}_{tf} kgf/m^2	129.7	128.0	130.0	129.7	128.6	128.7	—	128.8	129.	133.	129.
\bar{p}_c kgf/m^2	33.4						42.2				
h_m m	-0.014	-0.024	-0.022	-0.017	-0.007	-0.003	-0.018	-0.032	-0.042	-0.014	-0.027
γ deg	1.6	2.5	2.4	1.9	1.2	1.3	0.	1.1	3.1	1.8	3.5
D_t kgf	4.45	5.42	5.70	6.19	7.72	10.50	0.	1.82	9.12	6.33	7.47
S_{ww} m^2	0.164	0.281	0.350	0.350	0.307	0.316	—	0.333	0.529	—	0.306
S_{wwin} m^2	0.422	0.048	0.090	0.112	0.099	0.105	—	0.093	0.231	—	0.064
S_{wwout} m^2	0.122	0.233	0.260	0.238	0.208	0.211	—	0.240	0.298	—	0.242
L_B kgf	0.						0.				
Q_F m^3/s	0.463	0.473	0.460	0.463	0.468	0.468	—	0.470	0.465	0.445	0.465
D_m kgf	0.13	0.17	0.19	0.26	0.40	0.50	—	0.05	0.10	0.13	0.17
D_o kgf	0.12	0.20	0.27	0.47	1.08	1.73	—	0.02	0.07	0.12	0.20
D_{wp} kgf	1.78	2.67	2.32	1.78	0.93	—	—	0.01	1.11	2.35	4.17
D_{rw} kgf	0.14	0.37	0.69	1.14	2.11	—	—	0.06	0.25	—	0.40
D_{sk} kgf	2.28	2.01	2.23	2.54	3.20	—	—	1.68	7.59	—	2.53
ρ_a $kgf \cdot s^2/m^4$	0.1243						0.1235				
ρ_w $kgf \cdot s^2/m^4$	101.8						101.9				

EXP No.	A·3-5	A·3-6	A·3-7	A·3-8	A·4-0	A·4-1	A·4-2	A·4-3	A·4-4	A·4-5	A·4-6
W kgf	87.8				97.8						
$C.G.$ %· l_c	-0.95				-0.73						
M_o kgf·m	-1.73				-1.48						
<i>Sidewall Type</i>	平板				平板						
h_w m	0.040				0.040						
n_F rpm	10,000				10,000						
V_∞ m/s	3.40	4.50	6.80	8.60	0.	0.90	1.70	2.00	2.30	2.90	3.40
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	0.75	1.00	1.51	1.91	0.	0.20	0.38	0.44	0.51	0.64	0.75
\bar{p}_{tf} kgf/m ²	126.5	129.2	131.4	128.5	133.0	133.1	133.5	132.5	132.0	135.0	134.9
\bar{p}_c kgf/m ²	42.2				47.1						
h_m m	-0.028	-0.017	-0.002	-0.002	-0.024	-0.037	-0.048	-0.029	-0.020	-0.031	-0.029
γ deg	3.0	2.3	1.4	1.1	0.	1.0	2.9	1.5	1.3	3.3	3.3
D_t kgf	7.81	7.98	9.12	11.97	0.	2.13	10.13	9.70	7.41	8.42	9.01
S_{ww} m ²	0.376	0.408	0.364	0.304	—	0.358	0.503	0.278	0.157	0.336	0.361
S_{wwin} m ²	0.104	0.166	0.184	0.140	—	0.107	0.197	0.104	0.022	0.061	0.077
S_{wwo} m ²	0.272	0.242	0.180	0.164	—	0.251	0.306	0.174	0.135	0.275	0.284
L_B kgf	0.				0.						
Q_F m ³ /s	0.480	0.465	0.455	0.470	0.442	0.442	0.438	0.445	0.445	0.430	0.431
D_m kgf	0.20	0.26	0.38	0.50	—	0.05	0.09	0.11	0.12	0.15	0.18
D_o kgf	0.27	0.47	1.08	1.73	—	0.02	0.07	0.09	0.12	0.20	0.27
D_{wp} kgf	3.43	2.50	1.29	1.44	—	0.01	1.10	1.73	2.28	4.65	(4.20)
D_{fw} kgf	0.75	1.35	2.58	3.21	—	0.05	0.24	0.18	0.14	0.44	—
D_{sk} kgf	3.16	3.40	3.79	5.09	—	2.00	8.63	7.59	4.75	2.98	—
ρ_a kgf·s ² /m ⁴	0.1238				0.1198						
ρ_w kgf·s ² /m ⁴	101.9				101.7						
EXP No.	A·4-7	A·4-8	A·4-9	A·5-0	A·5-1	A·5-2	A·5-3	A·5-4	A·5-5	A·5-6	A·5-7
W kgf	97.8			87.8							
$C.G.$ %· l_c	-0.73			-0.82							
M_o kgf·m	-1.48			-1.50							
<i>Sidewall Type</i>	平板			平板							
h_w m	0.040			0.060							
n_F rpm	10,000			9,000							
V_∞ m/s	4.50	6.80	8.60	0.	0.90	1.70	2.30	2.90	3.40	4.50	6.80
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	1.00	1.51	1.91	0.	0.20	0.38	0.51	0.64	0.75	1.00	1.51
\bar{p}_{tf} kgf/m ²	135.4	134.9	137.2	106.0	107.2	107.5	110.	110.2	110.2	111.3	111.5
\bar{p}_c kgf/m ²	47.1			42.2							
h_m m	-0.019	-0.006	-0.001	-0.023	-0.037	-0.031	-0.006	-0.028	-0.027	-0.016	-0.004
γ deg	2.4	1.3	1.1	0.	1.0	3.0	2.2	3.6	3.1	2.5	1.3
D_t kgf	9.06	9.59	12.31	0.	1.824	8.27	6.10	8.09	8.27	9.12	10.97
S_{ww} m ²	0.464	0.371	0.296	—	0.432	0.592	0.271	0.440	0.479	0.547	0.490
S_{wwin} m ²	0.169	0.186	0.124	—	0.174	0.222	0.079	0.164	0.207	0.217	0.210
S_{wwo} m ²	0.295	0.185	0.172	—	0.258	0.370	0.192	0.276	0.272	0.331	0.280
L_B kgf	0.			0.							
Q_F m ³ /s	0.427	0.431	0.424	0.410	0.405	0.400	0.385	0.385	0.385	0.375	0.370
D_m kgf	0.32	0.35	0.44	—	0.05	0.08	0.11	0.14	0.16	0.21	0.31
D_o kgf	0.47	1.08	1.73	—	0.02	0.07	0.12	0.20	0.27	0.47	1.08
D_{wp} kgf	2.99	1.28	1.23	—	0.01	1.32	2.69	4.22	3.39	2.36	1.29
D_{fw} kgf	1.52	2.57	3.10	—	0.07	0.28	0.23	0.58	0.96	1.79	3.39
D_{sk} kgf	3.76	4.31	5.81	—	1.67	6.52	2.95	2.95	3.49	4.29	4.90
ρ_a kgf·s ² /m ⁴	0.1198			0.1224							
ρ_w kgf·s ² /m ⁴	101.8			101.9							

EXP No.	A·5—8	A·6—0	A·6—1	A·6—2	A·6—3	A·6—4	A·6—5	A·6—6	A·6—7	A·6—8	A·7—0
W kgf	87.8	87.8									87.6
C. G. %· l_c	-0.82	-0.95									-0.93
M_o kgf·m	-1.50	-1.73									-1.69
<i>Sidewall Type</i>	平板	平板									平板
h_w m	0.060	0.040									0.020
n_F rpm	9,000	9,000									9,000
V_∞ m/s	8.60	0.	0.90	1.70	2.30	2.90	3.40	4.50	6.80	8.60	0.
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	1.91	0.	0.20	0.38	0.51	0.64	0.75	1.00	1.51	1.91	0.
\bar{p}_{tf} kgf/m ²	111.0	102.4	110.0	111.0	113.	113.2	113.8	112.8	112.8	113.2	105.5
\bar{p}_c kgf/m ²	42.2	42.2									42.1
h_m m	-0.001	-0.020	-0.032	-0.044	-0.019	-0.029	-0.027	-0.017	-0.005	-0.002	-0.024
γ deg	1.5	0.	1.0	2.5	1.9	3.4	3.2	2.6	1.5	1.5	0.
D_t kgf	14.54	0.	2.05	8.55	6.04	7.58	7.98	8.32	9.69	12.37	0.
S_{ww} m ²	0.457	—	0.365	0.546	0.219	0.352	0.415	0.404	0.363	0.297	—
S_{wwin} m ²	0.198	—	0.117	0.226	0.041	0.066	0.129	0.137	0.145	0.124	—
S_{wwout} m ²	0.259	—	0.248	0.320	0.178	0.286	0.286	0.267	0.218	0.173	—
L_B kgf	0.	0.									0.
Q_F m ³ /s	0.375	0.433	0.385	0.375	0.36	0.36	0.35	0.36	0.36	0.36	—
D_m kgf	0.39	—	0.04	0.08	0.10	0.13	0.15	0.20	0.30	0.38	—
D_o kgf	1.73	—	0.02	0.07	0.12	0.20	0.27	0.47	1.08	1.73	—
D_{wp} kgf	1.10	—	0.01	1.24	2.37	3.99	3.36	2.54	1.29	(1.10)	—
D_{fw} kgf	4.83	—	0.07	0.26	0.19	0.47	0.83	1.32	2.52	3.13	—
D_{sk} kgf	6.49	—	1.91	6.90	3.26	2.79	3.37	3.79	4.50	6.03	—
ρ_a kgf·s ² /m ⁴	0.1224	0.1235									0.1241
ρ_w kgf·s ² /m ⁴	101.9	101.9									101.9

EXP No.	A·7—1	A·7—2	A·7—3	A·7—4	A·7—5	A·7—6	A·7—7	A·7—8	A·8—0	A·8—1	A·8—2
W kgf	87.6								87.8		
C. G. %· l_c	-0.93								-0.28		
M_o kgf·m	-1.69								-0.51		
<i>Sidewall Type</i>	平板								船形 2		
h_w m	0.020								0.040		
n_F rpm	9,000								10,000		
V_∞ m/s	0.9	1.70	2.30	2.90	3.40	4.50	6.80	8.60	0.	0.90	1.20
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	0.20	0.38	0.51	0.64	0.75	1.00	1.51	1.91	0.	0.20	0.27
\bar{p}_{tf} kgf/m ²	106.6	107.5	111.5	111.6	113.0	113.5	112.3	113.5	131.1	(130.6) 130.6	(130.9) 129.1
\bar{p}_c kgf/m ²	42.1								38.7	38.6	38.3
h_m m	-0.035	(-0.043以下)	-0.036	-0.030	-0.027	-0.016	-0.005	+0.001	-0.017	-0.024	-0.023
γ deg	1.1	2.3	0.6	3.4	3.3	2.5	1.5	1.5	-0.29	0.3	0.7
D_t kgf	1.73	8.87	7.90	6.96	7.67	7.39	8.65	11.32	—	1.22	2.55
S_{ww} m ²	0.228	0.456	—	0.208	0.282	(0.273)	0.235	0.226	0.430	0.443	0.465
S_{wwin} m ²	0.042	0.188	—	0.052	0.044	0.078	0.092	0.083	0.045	0.049	0.053
S_{wwout} m ²	0.186	0.268	—	0.156	0.238	0.195	0.144	0.143	0.386	0.394	0.412
L_B kgf	0.								7.49	7.69	8.19
Q_F m ³ /s	0.405	0.405	0.370	0.370	0.360	0.355	0.360	0.355	0.455	0.458	0.466
D_m kgf	0.045	0.09	0.11	0.13	0.15	0.20	0.30	0.38	—	0.05	0.07
D_o kgf	0.02	0.07	0.12	0.20	0.27	0.47	1.08	1.73	—	0.03	0.05
D_{wp} kgf	0.01	1.01	1.62	4.09	3.41	2.52	1.36	1.53	—	—	—
D_{fw} kgf	0.04	0.22	—	0.28	0.57	0.89	1.63	2.39	—	0.06	0.11
D_{sk} kgf	1.62	7.49	—	2.26	3.27	3.31	4.28	5.29	—	—	—
ρ_a kgf·s ² /m ⁴	0.1241			0.1225					0.1166		
ρ_w kgf·s ² /m ⁴	101.9			101.9					101.8		

EXP No.	A·8-3	A·8-4	A·8-5	A·8-6	A·8-7	A·8-8	A·8-9	A·8-10	A·9-0	A·9-1	A·9-2
W kgf	87.8								87.8		
$C.G.$ % · l_c	-0.28								-0.28		
M_o kgf · m	-0.51								-0.51		
<i>Sidewall Type</i>	船形 2								船形 2		
h_w m	0.040								0.040		
n_F rpm	10,000								9,000		
V_∞ m/s	1.70	2.00	2.30	2.90	3.40	4.50	6.80	8.60	0.00	0.90	1.70
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	0.38	0.44	0.51	0.64	0.75	1.00	1.51	1.91	0.	0.20	0.38
\bar{p}_{rf} kgf/m ²	130.6	131.8	132.7	129.7	127.4	130.4	130.0	130.9	104.9	104.4	103.7
\bar{p}_c kgf/m ²	37.3	38.5	38.6	37.5	36.6	36.0	38.2	38.1	38.0	37.6	34.4
h_m m	-0.033	-0.014	-0.014	-0.026	-0.022	-0.013	-0.001	-0.0000	-0.020	-0.028	-0.036
γ deg	1.4	0.17	1.7	2.6	2.4	1.8	1.3	1.3	-0.2	0.4	1.6
D_t kgf	4.53	5.66	5.01	6.17	6.37	6.79	9.00	13.02	—	1.22	4.75
S_{ww} m ²	0.463	0.424	0.335	0.498	0.547	0.570	0.492	0.491	0.455	0.539	0.686
S_{wwin} m ²	0.029	0.033	0.014	0.049	0.053	0.095	0.117	0.115	0.067	0.110	0.169
S_{wwout} m ²	0.435	0.392	0.320	0.449	0.494	0.475	0.375	0.376	0.388	0.428	0.516
L_B kgf	10.38	7.89	7.59	9.79	11.68	13.08	8.39	8.59	8.84	9.68	16.32
Q_F m ³ /s	0.458	0.453	0.447	0.463	0.477	0.458	0.461	0.458	0.420	0.422	0.427
D_m kgf	0.09	0.11	0.12	0.16	0.19	0.24	0.36	0.45	0.	0.05	0.09
D_o kgf	0.09	0.13	0.17	0.27	0.37	0.65	1.48	2.36	0.	0.03	0.09
D_{wp} kgf	1.09	1.52	2.47	4.20	(3.30)	2.52	1.15	(1.02)	0.	—	1.00
D_{fw} kgf	0.22	0.27	0.28	0.65	1.06	1.83	3.32	5.06	0.	0.07	0.32
D_{sk} kgf	3.04	3.63	1.97	0.89	1.45	1.55	2.69	4.13	0.		3.26
ρ_a kgf · s ² /m ⁴	0.1166								0.1142		
ρ_w kgf · s ² /m ⁴	101.8								101.8		

EXP No.	A·9-3	A·9-4	A·9-5	A·9-6	A·9-7	A·9-8	A·9-9	A·10-0	A·10-1	A·10-2	A·10-3
W kgf	87.8							87.8			
$C.G.$ % · l_c	-0.28							-0.28			
M_o kgf · m	-0.51							-0.51			
<i>Sidewall Type</i>	船形 2							船形 2			
h_w m	0.040							0.040			
n_F rpm	9,000							7,000			
V_∞ m/s	2.00	2.30	2.90	3.40	4.50	6.80	8.60	0.	0.90	1.70	2.00
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	0.443	0.51	0.64	0.75	1.00	1.51	1.91	0.	0.20	0.38	0.44
\bar{p}_{rf} kgf/m ²	104.1	102.9	104.3	102.8	103.8	104.6	104.1	63.5	63.5	62.5	62.8
\bar{p}_c kgf/m ²	38.3	39.4	37.4	35.9	35.2	37.7	38.0	37.8	38.0	35.8	38.8
h_m m	-0.017	-0.016	-0.028	-0.026	-0.016	-0.004	-0.002	-0.028	-0.037	-0.049	-0.022
γ deg	0.4	2.1	2.8	2.6	2.0	1.4	1.5	-0.5	-0.1	1.2	-0.4
D_t kgf	5.72	4.87	6.31	6.34	6.93	9.34	13.87	—	1.27	5.24	4.81
S_{ww} m ²	0.457	0.367	0.486	0.634	0.633	0.528	0.509	0.488	0.516	0.663	0.404
S_{wwin} m ²	0.067	0.012	0.051	0.084	0.145	0.143	0.133	0.063	0.104	0.196	0.039
S_{wwout} m ²	0.390	0.355	0.435	0.551	0.488	0.385	0.376	0.424	0.412	0.467	0.365
L_B kgf	8.27	5.93	10.11	13.21	14.73	9.42	8.84	9.16	8.88	13.39	7.26
Q_F m ³ /s	0.424	0.431	0.422	0.431	0.425	0.421	0.423	0.325	0.325	0.332	0.330
D_m kgf	0.10	0.11	0.15	0.18	0.23	0.34	0.42	0.	0.03	0.07	0.08
D_o kgf	0.13	0.17	0.27	0.37	0.65	1.48	2.36	0.	0.03	0.09	0.13
D_{wp} kgf	1.53	2.59	4.06	3.28	2.52	(1.15)	(1.02)	0.	—	0.99	1.17
D_{fw} kgf	0.29	0.31	0.64	1.23	2.03	3.56	5.24	0.	0.07	0.31	0.26
D_{sk} kgf	3.67	1.69	1.19	1.28	1.50	2.81	4.83	0.	—	3.79	3.18
ρ_a kgf · s ² /m ⁴	0.1203							0.1142			
ρ_w kgf · s ² /m ⁴	101.8							101.8			

EXP No.	A·10-4	A·10-5	A·10-6	A·10-7	A·10-8	A·10-9	A·11-0	A·11-1	A·11-2	A·11-3	A·11-4
W kgf	87.8						87.8				
$C. G.$ % · l_c	-0.28						-0.28				
M_o kgf · m	-0.51						-0.51				
<i>Sidewall Type</i>	船形 2						船形 2				
h_w m	0.040						0.040				
n_F rpm	7,000						5,400				
V_∞ m/s	2.30	2.90	3.40	4.50	6.80	8.60	0.	0.90	1.70	2.00	2.30
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	0.51	0.64	0.75	1.00	1.51	1.91	0.	0.20	0.38	0.44	0.510
\bar{p}_{tF} kgf/m ²	64.8	63.5	65.5	65.9	65.4	65.3	42.0	41.6	40.9	43.1	43.2
\bar{p}_c kgf/m ²	38.8	36.1	35.7	35.8	38.5	37.9	37.6	37.5	36.2	39.1	39.0
h_m m	-0.022	-0.036	-0.031	-0.022	-0.015	-0.016	-0.037	-0.038	-0.039	-0.026	-0.028
γ deg	1.8	2.5	2.1	1.6	1.2	1.5	-0.6	-0.2	1.0	0.12	2.1
D_t kgf	4.98	6.65	6.51	7.27	10.67	16.13	—	1.33	3.82	4.39	5.09
S_{ww} m ²	0.396	0.575	0.675	0.699	0.621	0.635	0.600	0.598	0.675	0.388	0.402
S_{wwin} m ²	0.067	0.086	0.135	0.158	0.151	0.151	0.141	0.147	0.200	0.045	0.045
S_{wwout} m ²	0.328	0.490	0.541	0.541	0.470	0.484	0.459	0.451	0.475	0.343	0.357
L_B kgf	—	12.69	13.62	13.47	7.73	9.04	9.58	9.84	12.69	6.56	6.86
Q_F m ³ /s	0.315	0.325	0.310	0.307	0.312	0.313	0.185	0.200	0.215	0.160	0.157
D_m kgf	0.08	0.11	0.12	0.16	0.24	0.31	0.	0.02	0.04	0.04	0.04
D_o kgf	0.17	0.27	0.37	0.65	1.48	2.36	0.	0.03	0.09	0.13	0.17
D_{wp} kgf	2.52	3.78	3.19	2.27	1.15	1.02	0.	—	1.13	0.98	2.50
D_{rw} kgf	0.33	0.75	1.31	2.25	4.19	6.54	0.	0.08	0.32	0.25	0.34
D_{sk} kgf	1.88	1.74	1.52	1.94	3.61	5.90	0.	—	2.24	2.99	2.04
ρ_a kgf · s ² /m ⁴	0.1142						0.1136				
ρ_w kgf · s ² /m ⁴	101.8						101.8				

EXP No.	A·11-5	A·11-6	A·11-7	A·11-8	A·11-9	A·12-0	A·12-1	A·12-2	A·12-3	A·12-4	A·12-5
W kgf	87.8					69.4					
$C. G.$ % · l_c	-0.28					-0.82					
M_o kgf · m	-0.51					-1.19					
<i>Sidewall Type</i>	船形 2					平板					
h_w m	0.040					0.040					
n_F rpm	5,400					10,000					
V_∞ m/s	2.90	3.40	4.50	6.00	6.80	0.	0.90	1.70	2.00	2.30	2.90
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	0.64	0.75	1.00	1.33	1.51	0.	0.20	0.38	0.44	0.51	0.64
\bar{p}_{tF} kgf/m ²	43.4	39.8	42.6	43.0	44.4	117.3	117.3	118.4	120.1	120.4	119.7
\bar{p}_c kgf/m ²	37.3	35.4	33.5	35.9	34.9	34.9	34.9	34.4	34.3	35.0	35.0
h_m m	-0.041	-0.037	-0.034	-0.028	-0.030	-0.017	-0.027	-0.016	-0.002	-0.006	-0.013
γ deg	2.5	2.1	1.8	1.3	1.4	0.	1.1	2.1	0.4	1.4	2.7
D_t kgf	6.74	6.65	8.77	11.24	13.02	-0.45	1.15	4.43	3.49	3.18	3.97
S_{ww} m ²	0.616	0.723	0.749	—	0.734	0.324	0.420	0.396	0.226	0.224	0.362
S_{wwin} m ²	0.102	0.154	0.162	—	0.180	0.122	0.172	0.160	0.084	0.050	0.120
S_{wwout} m ²	0.514	0.568	0.587	0.537	0.554	0.202	0.248	0.236	0.142	0.174	0.242
L_B kgf	10.31	14.24	18.22	13.11	15.27	0.					
Q_F m ³ /s	0.155	0.225	0.165	0.160	0.155	0.530	0.530	0.524	0.516	0.513	0.517
D_m kgf	0.05	0.09	0.12	0.16	0.18	0.	0.06	0.11	0.13	0.15	0.18
D_o kgf	0.27	0.37	0.65	1.15	1.48	0.	0.02	0.07	0.09	0.12	0.20
D_{wp} kgf	3.76	2.58	2.31	—	(1.15)	0.	0.00	1.28	1.25	1.68	2.46
D_{rw} kgf	0.81	1.40	2.41	—	4.96	0.	0.06	0.19	0.15	0.19	0.47
D_{sk} kgf	1.85	2.21	3.28	—	5.25	—	1.02	2.78	1.87	1.05	0.66
ρ_a kgf · s ² /m ⁴	0.1136					0.1225					
ρ_w kgf · s ² /m ⁴	101.8					101.8					

EXP No.	A·12-6	A·12-7	A·12-8	A·13-0	A·13-1	A·13-2	A·13-3	A·13-4	A·13-5	A·13-6	A·13-7
W kgf	69.4			69.4							
$C. G.$ $\% \cdot l_c$	-0.82			-2.21							
M_o $kgf \cdot m$	-1.19			-3.19							
<i>Sidewall Type</i>	平板			平板							
h_w m	0.040			0.040							
n_F rpm	10,000			10,000							
V_∞ m/s	3.40	4.50	6.80	0.	0.90	1.70	2.00	2.30	2.90	3.40	4.50
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	0.75	1.00	1.51	0.	0.20	0.38	0.44	0.51	0.64	0.75	1.00
\bar{p}_{tf} kgf/m^2	119.4	112.2	121.6	116.2	117.8	120.0	121.6	123.4	123.4	124.1	122.8
\bar{p}_c kgf/m^2	35.1	34.9	34.1	35.5	35.7	34.9	33.4	34.9	34.9	35.0	35.1
h_m m	-0.017	-0.011	+0.000	-0.011	-0.019	-0.012	-0.004	-0.008	-0.017	-0.015	-0.010
γ deg	2.5	2.0	1.2	-1.5	-0.2	1.5	-0.1	1.3	1.9	1.9	1.7
D_t kgf	4.15	4.58	6.52	-0.81	(0.38) <small>振</small>	3.13	3.18	2.59	3.30	3.45	3.98
S_{ww} m^2	0.432	0.410	0.383	0.285	0.374	0.362	0.219	0.159	0.306	0.351	0.385
S_{wwin} m^2	0.168	0.156	0.147	0.087	0.133	0.150	0.071	0.037	0.097	0.118	0.119
S_{wwout} m^2	0.264	0.254	0.236	0.198	0.240	0.212	0.148	0.121	0.209	0.233	0.266
L_B kgf	0.			0.							
Q_F m^3/s	0.518	0.553	0.508	0.535	0.527	0.516	0.508	0.498	0.498	0.495	0.502
D_m kgf	0.22	0.31	0.42	0.	0.06	0.11	0.13	0.14	0.18	0.21	0.28
D_o kgf	0.27	0.47	1.08	0.	0.02	0.07	0.09	0.12	0.20	0.27	0.47
D_{wp} kgf	2.15	1.63	0.93	0.	0.	1.47	1.05	1.91	2.67	2.29	1.78
D_{fw} kgf	0.84	1.34	2.65	0.	0.05	0.17	0.14	0.13	0.40	0.68	1.24
D_{sk} kgf	0.68	0.84	1.44	0.	(0.25)	1.31	1.78	0.28	0.15	0.00	0.22
ρ_a $kgf \cdot s^2/m^4$	0.1225			0.1232							
ρ_w $kgf \cdot s^2/m^4$	101.8			101.8							
EXP No.	A·14-0	A·14-1	A·14-2	A·14-3	A·14-4	A·14-5	A·14-6	A·14-7	A·14-8	A·15-0	A·15-1
W kgf	69.4									69.4	
$C. G.$ $\% \cdot l_c$	-3.60									-4.98	
M_o $kgf \cdot m$	-5.19									-7.18	
<i>Sidewall Type</i>	平板									平板	
h_w m	0.040									0.040	
n_F rpm	10,000									10,000	
V_∞ m/s	0.	0.90	1.70	2.00	2.30	2.90	3.40	4.50	6.80	0.	0.90
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	0.	0.20	0.38	0.44	0.51	0.64	0.75	1.00	1.51	0.	0.20
\bar{p}_{tf} kgf/m^2	121.0	119.4	122.8	123.1	123.0	122.4	123.0	124.5	123.3	117.6	120.4
\bar{p}_c kgf/m^2	34.8	35.3	35.1	33.6	34.7	35.2	35.0	34.9	34.1	33.1	33.7
h_m m	-0.025	-0.029	-0.023	-0.007	-0.014	-0.023	-0.022	-0.014	-0.001	-0.039	-0.049
γ deg	-2.5	-1.2	1.1	-0.7	0.5	1.4	1.3	0.9	0.2	-3.1	-2.4
D_t kgf	-0.95	0.23	2.96	2.92	3.03	3.71	3.75	4.02	5.15	-0.97	0.91
S_{ww} m^2	0.338	0.382	0.410	0.196	0.192	0.369	0.401	0.413	0.392	0.441	0.474
S_{wwin} m^2	0.115	0.126	0.154	0.081	0.050	0.134	0.152	0.141	0.145	0.177	0.185
S_{wwout} m^2	0.222	0.256	0.256	0.115	0.142	0.235	0.249	0.273	0.247	0.264	0.289
L_B kgf	0.									0.	
Q_F m^3/s	0.511	0.518	0.502	0.500	0.501	0.503	0.501	0.493	0.498	0.529	0.514
D_m kgf	0.	0.06	0.11	0.12	0.14	0.18	0.21	0.27	0.42	0.	0.06
D_o kgf	0.	0.02	0.07	0.09	0.12	0.20	0.27	0.47	1.08	0.	0.02
D_{wp} kgf	0.	0.04	2.01	0.94	1.84	2.75	2.42	1.88	(1.01)	0.	0.00
D_{fw} kgf	0.	0.05	0.19	0.13	0.66	0.48	0.78	1.33	2.65	0.	0.06
D_{sk} kgf	0.	0.06	0.58	1.64	0.77	0.10	0.07	0.06	0.00	-	0.77
ρ_a $kgf \cdot s^2/m^4$	0.1232									0.1230	
ρ_w $kgf \cdot s^2/m^4$	101.8									101.8	

EXP No.	A·15-2	A·15-3	A·15-4	A·15-5	A·15-6	A·15-7	A·16-0	A·16-1	A·16-2	A·16-3	A·16-4
W kgf	69.4						69.4				
$C. G.$ %· l_c	-4.98						-6.36				
M_o kgf·m	-7.18						-9.19				
<i>Sidewall Type</i>	平板						平板				
h_w m	0.040						0.040				
n_F rpm	10,000						10,000				
V_∞ m/s	1.70	2.00	2.30	2.90	3.40	4.50	0.	0.90	1.70	2.00	2.30
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	0.38	0.44	0.51	0.64	0.75	1.00	0.	0.20	0.38	0.44	0.51
\bar{p}_{tF} kgf/m ²	124.7	125.3	124.7	125.1	124.3	122.9	123.3	120.3	124.7	125.2	124.3
\bar{p}_c kgf/m ²	34.6	33.0	32.8	33.7	33.7	33.7	32.1	32.6	33.3	32.5	31.8
h_m m	-0.040	-0.010	-0.021	-0.034	-0.033	-0.025	-0.042	-0.055	-0.051	-0.016	-0.022
γ deg	0.2	-1.1	-0.3	-0.8	-0.8	-0.2	-3.4	-2.9	-0.7	-1.4	-0.7
D_t kgf	3.45	3.15	4.12	4.55	5.12	6.06	-1.06	1.17	4.36	3.71	4.59
S_{ww} m ²	0.471	0.207	0.205	0.310	0.369	0.452	0.446	0.516	0.508	0.276	0.178
S_{wwin} m ²	0.200	0.075	0.083	0.102	0.137	0.130	0.170	0.203	0.214	0.108	0.065
S_{wwout} m ²	0.271	0.133	0.123	0.208	0.232	0.322	0.276	0.314	0.294	0.168	0.113
L_B kgf	0.						0.				
Q_F m ³ /s	0.492	0.487	0.482	0.488	0.493	0.501	0.498	0.515	0.492	0.487	0.494
D_m kgf	0.10	0.12	0.14	0.17	0.21	0.28	0.	0.06	0.10	0.12	0.14
D_o kgf	0.07	0.09	0.12	0.20	0.27	0.47	0.	0.02	0.07	0.09	0.12
D_{wp} kgf	2.60	1.10	1.92	2.80	2.42	1.87	0.	0.00	2.48	(1.10)	1.92
D_{fw} kgf	0.22	0.13	0.17	0.41	0.72	1.45	0.	0.07	0.24	0.18	0.18
D_{sk} kgf	0.46	1.71	1.77	0.97	1.51	1.99	—	1.02	1.47	2.22	2.23
ρ_a kgf·s ² /m ⁴	0.1230						0.1230				
ρ_w kgf·s ² /m ⁴	101.8						101.8				

EXP No.	A·17-0	A·17-1	A·17-2	A·17-3	A·17-4	A·17-5	A·17-6	A·17-7			
W kgf	69.4										
$C. G.$ %· l_c	1.94										
M_o kgf·m	2.82										
<i>Sidewall Type</i>	平板										
h_w m	0.040										
n_F rpm	10,000										
V_∞ m/s	0.	0.90	1.70	2.00	2.30	2.90	3.40	4.50			
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	0.	0.20	0.38	0.44	0.51	0.64	0.75	1.00			
\bar{p}_{tF} kgf/m ²	126.2	125.6	124.8	126.5	126.4	124.8	124.9	121.5			
\bar{p}_c kgf/m ²	32.6	32.2	31.9	32.3	33.6	34.6	32.4	33.4			
h_m m	-0.036	-0.040	-0.030	-0.011	-0.007	-0.022	-0.024	-0.022			
γ deg	1.6	2.4	3.9	2.7	2.4	3.3	3.3	2.8			
D_t kgf	0.	2.01	8.03	6.56	5.57	5.50	6.03	7.54			
S_{ww} m ²	0.500	0.536	0.524	0.312	0.254	0.442	0.498	0.461			
S_{wwin} m ²	0.190	0.218	0.216	0.122	0.092	0.182	0.204	0.171			
S_{wwout} m ²	0.310	0.318	0.308	0.190	0.162	0.256	0.294	0.290			
L_B kgf	0.										
Q_F m ³ /s	0.482	0.486	0.491	0.480	0.481	0.491	0.490	0.507			
D_m kgf	0.	0.05	0.10	0.12	0.14	0.18	0.21	0.28			
D_o kgf	0.	0.02	0.07	0.09	0.12	0.20	0.27	0.47			
D_{wp} kgf	0.	0.01	1.08	1.27	1.58	2.22	2.10	1.64			
D_{fw} kgf	0.	0.07	0.25	0.20	0.21	0.58	0.97	1.48			
D_{sk} kgf	0.	1.87	6.53	4.88	3.52	2.33	2.49	3.66			
ρ_a kgf·s ² /m ⁴	0.1230										
ρ_w kgf·s ² /m ⁴	101.8										

EXP No.	B·1·0	B·1·1	B·1·2	B·1·3	B·1·4	B·1·5	B·1·6	B·2·4	B·2·5	B·2·6	B·3·0
W kgf	54.8						54.8	54.8			54.7
$C.G.$ % l_c	-1.14						-1.89	-1.02	-1.40	-1.89	-0.63
M_o kgf·m	-1.14	-1.14	-1.14	-1.14	-1.14	-1.39	-1.89	-1.02	-1.39	-1.89	-0.63
<i>Sidewall Tpe</i>	平板						平板	平板	平板	平板	平板
h_w m	0.020						0.020	0.00			0.060
n_f rpm	7,000						7,000	7,000			7,000
V_∞ m/s	0.	1.26	1.68	1.89	2.52	4.20	5.88	2.50	4.20	5.88	0.
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	0.	0.30	0.40	0.45	0.60	1.00	1.40	0.6	1.00	1.40	0.
\bar{p}_{tr} kgf/m ²	66.0	65.3	63.5	62.7	63.3	63.2	63.0	61.2	63.0	60.9	63.0
\bar{p}_c kgf/m ²	31.5	31.9	31.6	31.5	32.1	31.7	31.0	32.5	32.1	31.6	32.0
D_{tm} kgf	-0.71	1.75	2.29	0.46	1.90	2.11	2.74	1.86	2.21	2.65	-0.84
Q_F m ³ /s	0.370	0.372	0.378	0.380	0.378	0.379	0.380	0.382	0.380	0.386	0.380
$Q_{leak\ 1}$ m ³ /s	0.033	0.033	0.032	0.032	0.033	0.032	0.032	0.034	0.033	0.032	0.032
$Q_{leak\ 2}$ m ³ /s	0.025	0.026	0.026	0.026	0.026	0.025	0.025	0.026	0.025	0.026	0.025
$Q_{leak\ 3}$ m ³ /s	0.249	0.254	0.251	0.223	0.251	0.249	0.248	0.241	0.214	0.188	0.248
Q_{jbow} m ³ /s	0.	0.	0.	0.	0.	(0.038)	0.	0.	0.	0.	0.
Q_{jsstar} m ³ /s	0.063	0.	0.035	0.050	0.068	0.073	0.037	0.08	0.	0.	0.075
S_{wwin} m ²	0.132	0.076	0.072	0.068	0.070	0.064	0.072	0.008	0.010	0.034	0.272
S_{wwout} m ²	0.276	0.188	0.200	0.192	0.194	0.186	0.178	0.150	0.194	0.126	0.406
S_{wsbow} m ²	—	0.073	0.062	0.076	0.018	0.	0.	0.032	0.022	0.006	—
S_{wsstar} m ²	—	0.	0.015	0.015	0.	0.003	0.013	0.006	0.019	0.022	—
h_m m	-0.048	-0.033	-0.037	-0.034	-0.037	-0.024	-0.016	-0.047	-0.039	-0.026	-0.039
γ deg	-1.65	1.28	1.81	-0.6	2.2	1.8	1.5	2.3	1.9	1.8	-0.6
D_t kgf	-0.02	2.42	2.94	1.10	2.50	2.64	3.20	2.45	2.74	3.12	-0.16
D_o kgf	0.	0.03	0.05	0.06	0.11	0.31	0.61	0.11	0.31	0.61	0.
D_{m1} kgf	0.	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.06	0.02	0.04	0.06	0.
D_{mJ} kgf	-0.18	0.	-0.10	-0.14	-0.19	-0.21	0.00	-0.23	0.	0.	-0.21
D_{rw} kgf	0.	0.09	0.15	0.18	0.30	0.71	1.30	0.18	0.58	0.83	0.
D_{rs} kgf	0.	0.06	0.11	0.17	0.06	0.02	0.22	0.12	0.36	0.49	0.
D_r kgf	0.16	2.23	2.72	0.81	2.20	1.77	1.01	2.25	1.45	1.13	0.06
$\nabla_{sw} \times 10^3$ m ³	0.						0.				0.
ρ_w kgf·s ² /m ⁴	101.9						101.9				101.9

EXP No.	B·3·1	B·3·2	B·3·3	B·3·4	B·3·5	B·3·6	B·4·0	B·4·1	B·4·2	B·4·3	B·4·4
W kgf	54.7						54.7				
$C.G.$ % l_c	-0.63						-0.87		-0.63		
M_o kgf·m	-0.63						-1.12	-1.87		-0.63	
<i>Sidewall Tpe</i>	平板						平板	平板	平板	平板	平板
h_w m	0.060						0.080				
n_f rpm	7,000						7,000				
V_∞ m/s	1.26	1.68	1.89	2.52	4.20	5.88	0.	1.26	1.68	1.89	2.52
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	0.30	0.40	0.45	0.60	1.00	1.40	0.	0.30	0.40	0.45	0.60
\bar{p}_{tr} kgf/m ²	63.1	63.4	64.3	63.4	61.5	60.5	64.1	63.5	63.0	62.1	62.2
\bar{p}_c kgf/m ²	32.3	32.4	32.4	32.3	31.9	31.6	31.8	32.3	32.4	32.3	32.2
D_{tm} kgf	1.52	2.31	0.30	2.35	3.18	4.51	-0.82	1.53	2.34	0.53	2.66
Q_F m ³ /s	0.379	0.379	0.376	0.379	0.382	0.385	0.375	0.377	0.378	0.381	0.381
$Q_{leak\ 1}$ m ³ /s	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.033	0.032	0.033	0.032	0.032
$Q_{leak\ 2}$ m ³ /s	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.026	0.026	0.025
$Q_{leak\ 3}$ m ³ /s	0.251	0.233	0.231	0.232	0.248	0.247	0.249	0.249	0.243	0.226	0.242
Q_{jbow} m ³ /s	0.035	0.044	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.038	0.	0.
Q_{jsstar} m ³ /s	0.035	0.044	0.088	0.090	0.077	0.079	0.068	0.071	0.038	0.097	0.082
S_{wwin} m ²	0.198	0.198	0.096	0.230	0.270	0.272	0.390	0.278	0.212	0.162	0.344
S_{wwout} m ²	0.318	0.294	0.026	0.364	0.364	0.348	0.528	0.426	0.374	0.296	0.450
S_{wsbow} m ²	0.	0.	0.	0.	0.	0.006	—	0.051	0.	0.	0.
S_{wsstar} m ²	0.	0.009	0.009	0.009	0.009	0.002	0.	0.	0.005	0.006	0.004
h_m m	-0.022	-0.017	-0.003	-0.039	-0.026	-0.015	-0.045	-0.024	-0.018	-0.001	-0.040
γ deg	2.4	3.1	1.06	3.1	2.1	1.3	-0.8	2.2	3.2	1.1	3.1
D_t kgf	2.17	2.95	0.92	2.94	3.70	4.95	-0.14	2.17	2.98	1.15	3.25
D_o kgf	0.03	0.05	0.06	0.11	0.31	0.61	0.	0.03	0.05	0.06	0.11
D_{m1} kgf	0.01	0.02	0.02	0.02	0.04	0.06	0.	0.01	0.01	0.02	0.02
D_{mJ} kgf	0.	0.	-0.25	-0.26	-0.22	-0.23	-0.19	-0.20	0.	-0.28	-0.23
D_{rw} kgf	0.17	0.27	0.22	0.67	1.79	3.21	0.	0.23	0.32	0.31	0.89
D_{rs} kgf	0.	0.01	0.02	0.03	0.02	0.11	0.	0.04	0.01	0.01	0.01
D_r kgf	1.96	2.60	0.85	2.37	1.76	1.19	0.05	2.06	2.59	1.03	2.45
$\nabla_{sw} \times 10^3$ m ³	0.						0.				
ρ_w kgf·s ² /m ⁴	101.9						101.9				

EXP No.	B·4-5	B·4-6	B·5-2	B·5-3	B·5-4	B·6-2	B·6-3	B·6-4	B·6-5	B·6-6	B·7-2
W kgf			74.7			74.7					54.7
C. G. % l_c	-1.13	-1.38	-1.19		-1.10	-1.19	-1.01	-0.92	-1.01	-1.19	-0.50
M_o kgf·m	-1.12	-1.38	-1.62		-1.50	-1.62	-1.38	-1.25	-1.38	-1.62	-0.500
Sidewall Tpe	平板		平板		平板		平板		平板	平板	
h_w m	0.080		0.060			0.080					0.080
n_F rpm	7,000		7,000			7,000					6,000
V_∞ m/s	4.20	5.88	1.68	1.89	2.52	1.68	1.89	2.52	4.20	5.88	1.68
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	1.0	1.4	0.40	0.45	0.60	0.40	0.45	0.60	1.00	1.40	0.40
\bar{p}_{tr} kgf/m ²	62.0	59.0	67.7	67.1	66.6	67.6	68.7	68.6	67.8	66.6	50.8
\bar{p}_c kgf/m ²	31.7	31.3	44.1	43.4	43.8	44.1	43.9	44.2	43.9	43.4	32.4
D_{tm} kgf	3.64	5.44	4.78	2.37	5.15	4.46	2.11	4.92	5.03	6.56	1.98
Q_F m ³ /s	0.381	0.389	0.363	0.365	0.367	0.369	0.364	0.364	0.367	0.370	0.312
Q_{leak_1} m ³ /s	0.032	0.032	0.038	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.032
Q_{leak_2} m ³ /s	0.025	0.025	0.030	0.030	0.030	0.029	0.030	0.030	0.029	0.029	0.025
Q_{leak_3} m ³ /s	0.241	0.248	0.293	0.257	0.300	0.289	0.274	0.290	0.289	0.289	0.236
Q_{bow} m ³ /s	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	(0.010)
Q_{jstarn} m ³ /s	0.083	0.084	0.002	0.041	0.	0.014	0.023	0.007	0.012	0.	(0.010)
S_{wwin} m ²	0.354	0.372	0.232	0.142	0.330	0.238	0.134	0.340	0.376	0.358	0.216
S_{wwout} m ²	0.452	0.392	0.402	0.330	0.492	0.456	0.304	0.540	0.512	0.448	0.366
S_{wsbow} m ²	0.	0.	0.073	0.090	0.027	0.	0.	0.018	0.009	0.	0.
$S_{wsstarn}$ m ²	0.003	0.010	0.019	0.015	0.032	0.	0.008	0.002	0.002	0.014	0.007
h_m m	-0.031	-0.016	-0.042	-0.022	-0.076	-0.038	-0.008	-0.060	-0.044	-0.025	-0.013
γ deg	2.0	1.4	3.6	0.9	3.4	3.2	1.1	3.6	2.4	2.0	2.7
D_t kgf	4.15	5.89	5.64	3.23	5.97	5.32	2.97	5.75	5.77	7.23	2.61
D_o kgf	0.31	0.61	0.05	0.06	0.11	0.05	0.06	0.11	0.311	0.61	0.05
D_{m1} kgf	0.04	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
D_{mJ} kgf	-0.23	-0.23	-0.01	-0.14	0.	-0.05	-0.08	-0.02	-0.04	0.	0.
D_{rw} kgf	2.28	3.95	0.34	0.32	0.93	0.38	0.29	0.99	2.51	4.17	0.32
D_{rs} kgf	0.02	0.18	0.13	0.19	0.19	0.	0.014	0.06	0.10	0.24	0.01
D_r kgf	1.73	1.32	5.13	2.80	4.74	4.94	2.69	4.61	2.88	2.20	2.23
$\nabla_{sw} \times 10^3$ m ³	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
ρ_w kgf·s ² /m ⁴	101.9		101.9			101.9					101.9
EXP No.	B·7-3	B·7-6	B·8-2	B·8-3	B·8-6	B·9-2	B·9-3	B·9-6	B·10-2	B·10-3	B·10-6
W kgf	54.7		54.7			54.7			54.7		
C. G. % l_c	-0.50	-1.12	-0.50	-0.63	-1.38	-0.50	-0.50	-1.62	-0.500	-0.63	-1.62
M_o kgf·m	-0.500	-1.12	-0.50	-0.63	-1.38	-0.50	-0.50	-1.62	-0.500	-0.63	-1.62
Sidewall Tpe	平板		平板		平板		平板		平板	平板	
h_w m	0.080		0.080			0.080			0.080		
n_F rpm	6,000		7,000			8,000			9,000		
V_∞ m/s	1.89	5.88	1.68	1.89	5.88	1.68	1.89	5.88	1.68	1.89	5.88
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	0.45	1.40	0.40	0.45	1.40	0.40	0.45	1.40	0.40	0.45	1.40
\bar{p}_{tr} kgf/m ²	50.2	49.0	64.5	62.1	59.0	79.5	76.7	75.0	95.5	90.8	92.0
\bar{p}_c kgf/m ²	32.4	30.9	32.4	32.3	31.3	32.5	32.6	31.6	32.5	32.5	31.5
D_{tm} kgf	0.932	6.36	1.90	0.53	5.44	1.74	0.39	4.96	1.65	0.35	4.92
Q_F m ³ /s	0.309	0.313	0.378	0.381	0.389	0.444	0.445	0.450	0.510	0.515	0.513
Q_{leak_1} m ³ /s	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
Q_{leak_2} m ³ /s	0.026	0.025	0.026	0.026	0.025	0.026	0.026	0.025	0.027	0.026	0.025
Q_{leak_3} m ³ /s	0.227	—	0.242	0.226	0.248	0.244	0.240	0.248	0.254	0.248	0.248
Q_{bow} m ³ /s	0.024	—	(0.039)	0.	0.	(0.071)	(0.071)	0.	(0.098)	0.102	0.
Q_{jstarn} m ³ /s	0.	—	(0.039)	—	0.	(0.071)	(0.071)	0.	(0.098)	0.102	0.
S_{wwin} m ²	0.162	0.380	0.220	0.162	0.372	0.220	0.148	0.358	0.190	0.134	0.340
S_{wwout} m ²	0.306	0.458	0.364	0.296	0.392	0.390	0.300	0.426	0.320	0.270	0.406
S_{wsbow} m ²	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
$S_{wsstarn}$ m ²	0.013	0.016	0.005	0.006	0.010	0.006	0.006	0.	0.003	0.003	0.001
h_m m	-0.003	-0.024	-0.007	-0.001	-0.016	-0.002	-0.001	-0.013	-0.002	+0.002	-0.011
γ deg	1.33	1.47	2.7	1.1	1.4	2.9	0.9	1.2	2.7	1.0	1.2
D_t kgf	1.55	6.81	2.55	1.15	5.89	2.41	1.02	5.41	2.35	0.97	5.38
D_o kgf	0.06	0.61	0.05	0.06	0.61	0.05	0.06	0.61	0.05	0.06	0.61
D_{m1} kgf	0.	0.01	0.02	0.02	0.06	0.03	0.03	0.11	0.04	0.05	0.15
D_{mJ} kgf	0.07	0.02	0.	-0.28	-0.23	0.	0.	-0.40	0.	0.	-0.58
D_{rw} kgf	0.31	4.33	0.32	0.31	3.95	0.33	0.30	4.06	0.28	0.27	3.86
D_{rs} kgf	0.02	0.28	0.01	0.01	0.18	0.01	0.01	0.	0.00	0.01	0.02
D_r kgf	1.09	1.56	2.15	1.03	1.32	1.99	0.62	1.03	1.98	0.58	1.32
$\nabla_{sw} \times 10^3$ m ³	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
ρ_w kgf·s ² /m ⁴	101.9		101.9			101.9			101.9		

EXP No.	B·11-4	B·11-5	B·11-6	B·12-4	B·12-5	B·12-6	B·13-1	B·13-2	B·13-3	B·13-4	B·14-0
W kgf	54.8			54.8			54.8		74.8		62.11
$C.G.$ % l_c	-1.02	-1.40	-1.89	-1.02	-1.40	-1.89	-0.47	-0.55	-0.52	-0.60	1.72
M_o kgf·m	-1.02	-1.39	-1.89	-1.02	-1.39	-1.89	-0.47	-0.55	-0.71	-0.81	1.94
Side wall Tpe	平板			平板			平板				船形3
h_w m	0.000			0.			0.040				0.060
n_F rpm	7,000			9,000			7,000	9,000	7,000	9,000	7,000
V_∞ m/s	2.52	4.20	5.88	2.52	4.20	5.88	0.	0.	0.	0.	0.
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	0.60	1.0	1.40	0.60	1.00	1.40	0.	0.	0.	0.	0.
\bar{p}_{tr} kgf/m ²	61.2	59.5	60.5	90.0	90.5	89.5	63.0	94.1	68.1	98.5	64.3
\bar{p}_c kgf/m ²	32.5	32.2	32.0	32.7	32.3	32.0	32.4	32.5	44.1	44.3	32.2
D_{tm} kgf	1.86	2.12	2.44	1.86	1.93	2.01	-0.85	-0.84	-0.85	-0.87	-0.70
Q_r m ³ /s	0.382	0.387	0.384	0.517	0.516	0.518	0.379	0.511	0.364	0.501	0.378
Q_{leak_1} m ³ /s	0.034	0.033	0.032	0.034	0.033	0.033	0.033	0.033	0.038	0.038	0.032
Q_{leak_2} m ³ /s	0.026	0.025	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.026	0.030	0.030	0.025
Q_{leak_3} m ³ /s	0.241	0.250	0.202	0.247	0.253	0.205	0.252	0.253	0.292	0.293	0.250
Q_{bow} m ³ /s	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.034	0.60	0.002	0.070	(0.036)
Q_{stern} m ³ /s	0.081	0.079	0.	0.105	0.102	0.	0.034	0.100	0.002	0.070	(0.036)
S_{wwin} m ²	0.008	0.026	0.026	0.018	0.026	0.022	0.144	0.134	0.152	0.144	0.224
S_{wwout} m ²	0.150	0.176	0.154	0.154	0.156	0.128	0.254	0.242	0.338	0.316	0.532
S_{wsbow} m ²	0.032	0.014	0.006	0.014	0.	0.	—	—	—	—	—
$S_{wsstern}$ m ²	0.006	0.015	0.025	0.003	0.001	0.026	—	—	—	—	—
h_m m	-0.047	-0.037	-0.023	-0.040	-0.029	-0.019	-0.030	-0.024	-0.050	-0.042	-0.031
γ deg	2.3	2.0	1.9	2.50	2.2	2.0	-0.03	+0.03	-0.03	-0.17	0.11
D_t kgf	2.45	2.64	2.91	2.46	2.47	2.50	-0.16	-0.14	0.09	0.07	-0.00
D_o kgf	0.11	0.31	0.61	0.11	0.31	0.61	0.	0.	0.	0.	0.
D_{m1} kgf	0.02	0.04	0.05	0.06	0.11	0.15	0.	0.	0.	0.	0.
D_{mJ} kgf	-0.23	-0.22	0.	-0.30	-0.29	0.	0.	0.	0.060	0.	0.
D_{rw} kgf	0.18	0.58	0.94	0.20	0.52	0.78	0.	0.	0.	0.	0.
D_{rs} kgf	0.12	0.26	0.55	0.06	0.01	0.45	0.	0.	0.	0.	0.
D_r kgf	2.25	1.67	0.76	2.33	1.81	0.51	-0.16	-0.14	0.03	0.07	-0.00
$\nabla_{sw} \times 10^3$ m ³	0.		0.				0.				8.96
ρ_w kgf·s ² /m ⁴	101.9			101.9			101.9				101.9

EXP No.	B·14-1	B·14-2	B·14-3	B·14-4	B·14-5	B·14-6					
W kgf	62.11	62.4	55.8	63.9	64.0	62.5					
$C.G.$ % l_c	1.72	2.58	0.45	1.34	0.92	0.05					
M_o kgf·m	1.94	2.93	0.44	1.57	1.07	0.060					
Side wall Tpe	船形3										
h_w m	0.060										
n_F rpm	7,000										
V_∞ m/s	1.26	1.68	1.89	2.52	4.20	5.88					
$F_n = V_\infty / \sqrt{l_c \cdot g}$	0.30	0.40	0.45	0.60	1.00	1.40					
\bar{p}_{tr} kgf/m ²	63.3	63.5	62.8	63.6	62.5	60.5					
\bar{p}_c kgf/m ²	32.8	32.4	32.4	32.3	31.9	31.4					
D_{tm} kgf	1.96	2.73	0.24	3.24	3.87	5.69					
Q_r m ³ /s	0.381	0.380	0.382	0.378	0.381	0.386					
Q_{leak_1} m ³ /s	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032					
Q_{leak_2} m ³ /s	0.025	0.026	0.026	0.026	0.025	0.025					
Q_{leak_3} m ³ /s	0.249	0.254	0.235	0.250	0.247	0.246					
Q_{bow} m ³ /s	0.	(0.034)	0.	0.	0.	(0.042)					
Q_{stern} m ³ /s	0.075	(0.034)	0.089	0.070	0.077	(0.042)					
S_{wwin} m ²	0.162	0.166	0.066	0.286	0.252	0.250					
S_{wwout} m ²	0.454	0.400	0.290	0.541	0.600	0.598					
S_{wsbow} m ²	0.	0.	0.	0.	0.	0.					
$S_{wsstern}$ m ²	0.	0.004	0.010	0.002	0.002	0.					
h_m m	-0.021	-0.020	-0.002	-0.040	-0.027	-0.012					
γ deg	2.3	3.1	1.26	3.20	1.9	1.5					
D_t kgf	2.61	3.38	0.87	3.84	4.37	6.13					
D_o kgf	0.03	0.06	0.08	0.14	0.38	0.74					
D_{m1} kgf	0.01	0.02	0.02	0.02	0.04	0.06					
D_{mJ} kgf	-0.22	0.	-0.26	-0.20	-0.22	0.					
D_{rw} kgf	0.20	0.31	0.24	0.93	2.40	4.39					
D_{rs} kgf	0.	0.01	0.02	0.01	0.02	0.					
D_r kgf	2.59	2.98	0.77	2.94	1.75	0.94					
$\nabla_{sw} \times 10^3$ m ³	7.06	8.22	1.4	10.14	12.4	7.68					
ρ_w kgf·s ² /m ⁴	101.9										

付録一 6 発表論文

- 1) 須之部量寛, 村尾麟一, 中村俊郎, 佐藤 義, 久津見都: 環状ジェット型G E Mの推進特性, 運研報告, 第12巻第5号 (1962) p. 417
- 2) 村尾麟一, 中村俊郎, 佐藤 義, 久津見都: 環状ジェット型G E Mの浮揚特性, 運研報告, 第12巻第8号 (1963) pp. 459~479
- 3) 村尾麟一, BAUMANN H: 周辺噴流G E Mの風洞実験, 日本航空学会誌, 第12巻第125号 (1964) p. 210
- 4) 村尾麟一, 久津見都: 試作G E Mの浮揚特性について, 自動車技術, 第20巻第5号 (1966) p. 448
- 5) 村尾麟一, 佐藤 義, 中村俊郎: 空気カーテンの再循環によるAir Cushion Vehicleの性能向上の効果について, 日本航空学会誌, 第16巻第172号 (1968) p. 138
- 6) 村尾麟一, 佐藤 義, 中村俊郎: A Study on the Tow-Dimensional Peripheral Jet Curtain, Proc, 19th J. N. C. A. M. (1969) p. 178
- 7) 村尾麟一, 佐藤 義, 久津見都, : 循環ジェットカーテン流れに関する一考察, 日本航空宇宙学会誌, 第18巻第193号 (1970) pp. 57~62
- 8) 村尾麟一, 佐藤 義, 中村俊郎: 二次元周辺ジェットカーテンの構造について, 日本航空宇宙学会誌, 第18巻第193号 (1970) pp. 49~56
- 9) 村尾麟一, 佐藤 義: 側壁型ACVの水上推進性能について(第1報), 日本航空宇宙学会誌, 第24巻第268号 (1976) pp. 218~225
- 10) 村尾麟一, 青木修一: ACVの造波抵抗について, 日本航空宇宙学会誌, 第24巻第268号 (1976) pp. 226~231
- 11) 村尾麟一, 井龜 優: 水ジェット推進側壁型エアクッション船の動力推定, 日本航空宇宙学会誌, 第27巻第301号 (1979) pp. 73~80
- 12) 池田英正, 村尾麟一: 水ジェット推進用吸込口の特性, 日本航空宇宙学会誌, 第27巻第301号 (1979) pp. 80~92
- 13) 佐藤 義, 村尾麟一, 井龜 優, 北村文俊: 側壁型ACVの水上推進性能について(第2報), 日本航空宇宙学会誌, 第27巻第301号 (1979) pp. 101~107
- 14) Rinichi MURAO: The Drag of a Sidewall ACV over calm water, Proc, of Second International Hovering Craft, Hydrofoils and Advanced Transit Systems Conference. (1976-5) (Amsterdam)

- 15) Rinichi MURAO: On the Performance of Side-wall Air Cushion Vehicle Propelled by Water Jet, 3rd International Hovercraft Conference.(U. K) (1981-11) (Southampton)

展望解説リスト

- 1) 村尾麟一: GEM (Ground-Effect Machines) の流体力学的諸問題, 日本機械学会誌, 第69巻第570号 (1966) pp. 3~11
- 2) 村尾麟一: 水中翼船とホーバークラフトの原理(ホーバークラフト), 世界の艦船, 第195号 (1973) pp. 58~63
- 3) 村尾麟一: エアクッション技術の海上利用について, Ocean Age (1974) pp. 69~71
- 4) 村尾麟一: 高速海上輸送機関とACVの展望(解説), 日本航空宇宙学会誌, 第24巻第268号 (1976) pp. 211~217
- 5) 村尾麟一: 最近の海上用ACVの動向(解説), 日本ガスター・ピング学会誌, 第4巻第15号 (1976) pp. 21~29

講演発表

- 1) 村尾麟一, 佐藤 義, 中村俊郎, 久津見都: 環状ジェット型G E Mの浮揚特性について, 運研研究発表会講演概要, 第22回 (1961) pp. 74~76
- 2) 須之部量寛, 村尾麟一, 中村俊郎, 佐藤 義: G E Mの推進特性について, 運研研究発表会講演概要, 第22回 (1961) pp. 76~78
- 3) 村尾麟一, 中村俊郎, 佐藤 義, 久津見都: 二次元周辺ジェットのスプレイ特性, 運研研究発表会講演概要, 第24回 (1962) pp. 48~49
- 4) 幸尾治朗, 佐藤 義, 楠崎哲二, 中村俊郎, 鎌田 幸男: G E Mの空力特性について, 運研研究発表会講演概要, 第24回 (1962) p. 50
- 5) 村尾麟一: 周辺噴流型G E Mの風洞実験について, 第1回船研研究発表会講演概要, (1963) pp. 60~61
- 6) 村尾麟一, 安東武夫: G E Mの輸送機関としての特性について, 第2回船研研究発表会講演概要, (1964) pp. 21~23
- 7) 村尾麟一, 安東武夫: G E Mの海上旅客輸送における運航採算について, 第3回船研研究発表会講演概要, (1964) pp. 91~93
- 8) 村尾麟一: 循環式G E Mの構想と問題点, 第3回船研研究発表会講演概要, (1964) pp. 93~96
- 9) 村尾麟一, 中村俊郎, 久津見都: 循環式G E Mの実験的研究(その1), 第3回船研研究発表会講演概要, (1964) pp. 97~99

要, (1964) pp. 96~98

- 10) 村尾麟一: エジェクター循環GEMについて(揚力パワー特性の計算), 日本航空学会年会講演集, (1965)
- 11) 村尾麟一: エジェクター循環GEMの特性計算法, 第4回船研研究発表会講演概要, (1965) pp. 12~14
- 12) 村尾麟一, 久津見都: 試作GEMの浮揚特性について, 自動車技術会講演会講演集, (1965)
- 13) 村尾麟一, 佐藤 義: 循環GEMの揚力におよぼすジェット吹込部形状の影響, 日本航空学会飛行機シンポジウム講演集, (1965)
- 14) 村尾麟一, 久津見都: 一人乗試作GEMのホバー性能について, 第5回船研研究発表会講演概要, (1965) pp. 67~70
- 15) 村尾麟一, 佐藤 義: 循環GEMの二次元揚力特性について, 第5回船研研究発表会講演概要, (1965) pp. 70~72
- 16) 村尾麟一, 佐藤 義: 二次元周辺噴流GEMホバー特性の一計算法, 第6回船研研究発表会講演概要, (1966) pp. 61~64
- 17) 村尾麟一, 佐藤 義, 木原 洸: 循環GEMの二次元揚力特性について(続報), 第7回船研研究発表会講演概要, (1966) pp. 57~60
- 18) 村尾麟一, 久津見都, 安東武夫: GEM用フレキシブルスカートについて, 第7回船研研究発表会講演概要, (1966) pp. 61~64
- 19) 村尾麟一: 循環式GEMの総合性能について, 第8回船研研究発表会講演概要, (1967) pp. 160~172
- 20) 中村俊郎, 村尾麟一: 粘性を考慮した二次元周辺ジェットの計算法, 第9回船研研究発表会講演概要, (1967) pp. 134~140
- 21) 村尾麟一, 木原 洸, 久津見都: 周辺噴流型ACVの風洞実験(その1), 第10回船研研究発表会講演概要, (1968) pp. 82~87
- 22) 村尾麟一: 循環型ACVの浮揚特性計算法について, 第10回船研研究発表会, (1968) pp. 88~94
- 23) 村尾麟一, 佐藤 義: 二次元周辺ジェットのトラバース測定について, 第12回船研研究発表会講演概要, (1968) pp. 146~150
- 24) 村尾麟一, 久津見都: 空気気泡による循環ジェット流れの観察について, 第12回船研研究発表会講演概要 (1968) pp. 151~154
- 25) 村尾麟一, 中村俊郎, 久津見都: 水槽用ACV模型の実験(その1, ホバー特性), 第13回船研研究発表会講演概要, (1969) pp. 68~73
- 26) 村尾麟一, 佐藤 義, 中村俊郎: 二次元周辺ジェットカーテンの構造について, 第13回船研研究発表会講演概要, (1969) pp. 74~77
- 27) 村尾麟一, 木原 洸, 久津見都: ACV模型風洞実験用移動ベルト装置について, 第14回船研研究発表会講演概要, (1969) pp. 1~4
- 28) 村尾麟一, 中村俊郎, 久津見都: 全周スカート付ACV模型の水槽実験について, 日本航空宇宙学会飛行機シンポジウム講演集, (1969) pp. 30~35
- 29) 村尾麟一, 久津見都, 中村俊郎: 水槽用ACV模型の実験(その2推進特性), 第15回船研研究発表会講演概要, (1970) pp. 23~26
- 30) 村尾麟一, 佐藤 義, 青木修一: 側壁型ACVの水上推進特性(第1報), 日本航空宇宙学会GEMシンポジウム講演集, (1971) pp. 26~29
- 31) 村尾麟一: 側壁型ACVについて, 第17回船研研究発表会講演概要, (1971) pp. 170~173
- 32) 村尾麟一, 佐藤 義, 青木修一: 側壁型ACVの水上推進特性(第1報), 第17回船研研究発表会講演概要, (1971) pp. 174~178
- 33) 村尾麟一, 佐藤 義, 青木修一: ACVの造波抵抗について(第1報), 第17回船研研究発表会講演概要 (1971), pp. 179~183
- 34) 村尾麟一, 木原 洐, 大屋修司: 側壁型ACVの風洞実験, 第18回船舶研究発表会講演概要, (1971) pp. 30~34
- 35) 村尾麟一, 佐藤 義, 木原 洐: 側壁型ACVの水上推進特性(第2報), 第18回船研研究発表会講演概要, (1971), pp. 35~40
- 36) 村尾麟一, 青木修一: ACVの造波抵抗について(第2報), 第18回船研研究発表会講演概要, (1971) pp. 41~44
- 37) 村尾麟一, 木原 洐: ACVの偏角に対する影響, 日本航空宇宙学会第5回ACVシンポジウム講演集, (1972) pp. 224~227
- 38) 村尾麟一, 佐藤 義, 青木修一, 木原 洐: 側壁型ACVの水上推進特性(第2報), 日本航空宇宙学会第5回ACVシンポジウム講演集, (1972), pp. 228~231
- 39) 村尾麟一, 佐藤 義, 木原 洐, 青木修一, 大屋修司: 側壁型ACVの水上推進特性(第3報), 第19回船研研究発表会講演概要, (1972) pp. 151~156
- 40) 村尾麟一, 成合英樹: 大型エアクッション船用水

- ジェット推進について, 第20回船研研究発表会講演概要, (1972) pp.25~28
- 41) 村尾麟一, 木原 洸, 大屋修司: 周辺噴流型 A C V の風洞実験(その2 移動地面板実験), 第20回船研研究発表会講演概要, (1972) pp.29~33
- 42) 村尾麟一, 木原 洸, 大屋修司: 周辺ジェット A C V の推進性能における遷移特性について, 日本航空宇宙学会第6回 A C V シンポ講演集, (1973)
- 43) 村尾麟一, 佐藤 義, 木原 洸, 青木修一, 大屋修司: 側壁型 A C V の水上推進特性(第3報), 日本航空宇宙学会第6回 A C V シンポ講演集, (1973)
- 44) 村尾麟一, 佐藤 義, 木原 洸, 青木修一, 大屋修司: 側壁型 A C V の水上推進特性(第4報), 第21回船研研究発表会講演概要, (1973) pp.61~64
- 45) 村尾麟一, 木原 洸, 大屋修司: 前進流を伴なう二次元ジェットカーテンの遷移特性について, 第21回船研研究発表会講演概要, (1973) pp.65~68
- 46) 村尾麟一: 新型式高速船舶について(その2 エアクッション船), 創立10周年記念超高速船講演会講演概要, (1973-10) pp.44~53
- 47) 村尾麟一, 佐藤 義, 木原 洌, 青木修一, 大屋修司: 側壁型 A C V の水上推進特性(第5報), 第23回船研研究発表会講演集, (1974) pp.140~144
- 48) 村尾麟一, 青木修一: A C V の造波抵抗について(第3報), 第23回船研研究発表会講演集, (1974), pp.145~148
- 49) 村尾麟一, 青木修一: A C V の造波抵抗について(第4報), 第24回船研研究発表会講演集, (1974) pp.69~72
- 50) 村尾麟一, 佐藤 義, 井龜 優: 側壁型 A C V の水上推進特性(第4報), 日本航空宇宙学会年会講演集, (1975) pp.199~202
- 51) 村尾麟一, 青木修一: A C V の造波抵抗について(第1報), 日本航空宇宙学会年会講演集, (1975) pp.203~206
- 52) 村尾麟一, 佐藤 義, 井龜 優: 側壁型 A C V の水上推進特性(第6報), 第25回船研研究発表会講演集, (1975) pp.120~123
- 53) 村尾麟一, 池田英正: 吸込み流れの研究(第1報), 第25回船研研究発表会講演集, (1975) pp.124~129
- 54) 村尾麟一, 内田茂男: 乱流湾曲ジェットの相似解について, 第26回船研研究発表会講演集, (1975) pp.22~25
- 55) 村尾麟一, 佐藤 義, 井龜 優: 水ジェット吸込口の性能に関する研究(第1報), 第26回船研研究発表会講演集, (1975) pp.18~21
- 56) 青木修一, 勝原光治郎, 木原 洐: 高松港における A C V の騒音について, 第26回船研研究発表会講演集, (1975) pp.50~53
- 57) 村尾麟一, 佐藤 義, 北村文俊, 尾崎篤志: A C V 延航実験用定張力装置について, 第27回船研研究発表会講演集, (1976) pp.21~24
- 58) 村尾麟一, 池田英正: 吸込み流れの研究(第2報), 第27回船研研究発表会講演集, (1976) pp.25~29
- 59) 村尾麟一, 佐藤 義, 井龜 優: 水ジェット推進法の研究(第1報), 日本航空宇宙学会飛行機シンポ講演集, (1976-11) pp.64~67
- 60) 村尾麟一, 佐藤 義, 北村文俊, 尾崎篤志: A C V 水槽曳航用定張力装置について, 日本航空宇宙学会飛行機シンポ講演集, (1976) pp.68~71
- 61) 村尾麟一, 池田英正: 吸込み流れの研究(第3報), 第29回船研研究発表会講演集, (1977) pp.143~147
- 62) 村尾麟一, 佐藤 義, 井龜 優, 北村文俊: 側壁型 A C V の水上推進特性(第7報), 第29回船研研究発表会講演集, (1977) pp.148~151
- 63) 村尾麟一, 井龜 優, 北村文俊: 水ジェット推進側壁型 A C V の動力推定について, 第29回船研研究発表会講演集, (1977) pp.152~155
- 64) 佐藤 義: 側壁型 A C V の水上推進特性, 日本航空宇宙学会飛行機シンポ講演集, (1977) pp.196~199
- 65) 北村文俊: 側壁型 A C V の波浪中特性, 日本航空宇宙学会飛行機シンポ講演集, (1977) pp.202~205
- 66) 井龜 優: 水ジェット推進水槽実験について, 日本航空宇宙学会飛行機シンポ講演集, (1977) pp.206~209
- 67) 池田英正: 水ジェット推進の吸込み流れについて, 日本航空宇宙学会飛行機シンポ講演集, (1977) pp.210~213
- 68) 村尾麟一: 水ジェット推進側壁型 A C V の特性について, 日本航空宇宙学会飛行機シンポ講演集, (1977) pp.214~217
- 69) 勝原光治郎, 木原 洐, 青木修一: 大分沖における A C V の衝突事故について, 第30回船研研究発表会講演集, (1977) pp.92~98
- 70) 池田英正, 村尾麟一: 吸込み流れの研究(第4報), 第31回船研研究発表会講演集, (1978) pp.183~186

- 71) 佐藤 義, 井龜 優, 北村文俊, 村尾麟一: 水ジェット吸込口の性能に関する研究(第2報), 船研研究発表会講演集, (1978) pp. 187~190
- 72) 青木修一, 村尾麟一: A C V の造波抵抗について(第2報), 日本航空宇宙学会飛行機シンポ講演集, (1978) pp. 148~151
- 73) 佐藤 義, 井龜 優, 北村文俊: 水ジェット推進側壁型 A C V の推進特性, 第35回船研研究発表会講演集, (1980) pp. 106~110
- 74) 木原 淳, 青木修一, 勝原光治郎, 平岡克英: A C V の騒音評価, 第33回船研研究発表会講演集, (1979) pp. 179~182
- 75) 井龜 優, 佐藤 義, 北村文俊: 側壁型 A C V の抵抗特性(シール抵抗について), 日本航空宇宙学会飛行機シンポ講演集, (1981) pp. 338~341
- 76) 村尾麟一: 水ジェット推進側壁型エアクッション船の性能推定について, 日本航空宇宙学会飛行機シンポ講演集, (1981) pp. 342~345
- 77) 井龜 優, 佐藤 義, 北村文俊: 側壁型 A C V の抵抗特性の推定法, 日本航空宇宙学会飛行機シンポ講演集, (1983) pp. 278~281
- 78) 井龜 優: 圧力室型エアクッションの線形上下振動特性, 日本航空宇宙学会飛行機シンポ講演集, (1983) pp. 286~289
- 79) 佐藤 義, 北村文俊, 井龜 優: 側壁型 A C V の抵抗特性, 第37回船研研究発表会講演集, (1981) pp. 209~212
- 80) 村尾麟一, 木原 淳, 久津見 都: A C V 模型用風洞実験装置について, 日本航空宇宙学会飛行機シンポジウム講演集, (1969) pp. 49~50
- 81) 村尾麟一, 木原 淳, 大屋修司: 移動地面板を用いた周辺噴流型 A C V の風洞実験, 日本航空宇宙学会飛行機シンポジウム講演集, (1972) pp. 122~125
- 82) 木原 淳, 勝原光治郎, 青木修一: A C V の騒音について, 日本航空宇宙学会飛行機シンポジウム講演集, (1975) pp. 101~104