

配布先限定

NAL TM-451

ISSN 0452-2982

UDC 533.697

NAL TM-451

航空宇宙技術研究所資料

TECHNICAL MEMORANDUM OF NATIONAL AEROSPACE LABORATORY

TM-451

低圧タービン用動翼の二次元高速翼列試験

山崎紀雄 ・ 養田光弘 ・ 能瀬弘幸

DP-55

1981 年 11 月

航空宇宙技術研究所
NATIONAL AEROSPACE LABORATORY

目 次

1. まえがき	1
2. 記 号	1
3. 供試翼模型	1
4. 試験装置・試験方法	3
5. 翼列性能の表示	4
6. 試験結果	4
7. あとがき	13
8. 文 献	13
9. 附 録	13

低圧タービン用動翼の二次元高速翼列試験*

山崎紀雄**

蓑田光弘

能瀬弘幸**

1. まえがき

通商産業省工業技術院の大型工業技術研究開発制度による「航空機用ジェットエンジンの研究開発」の一環として、低圧タービンの性能向上の研究が進められている。高バイパス比ファンエンジンの低圧タービンの回転数は、ファン回転数と同一であるため、高圧系回転数の約1/2である。これに加えて、タービン外径寸法、重量の制限などから、低圧タービンは周速度の低いわりに大きなエンタルピ降下を要求され、段負荷係数の大きな、いわゆる高負荷タービンとなる。第2期研究開発のファンエンジンFJR710/600用低圧タービンでは、第1期エンジンFJR710/20と比較して、ファン回転数が低下したことなどにより、さらに約16%の高負荷化をはかる必要が生じた。これに対処するために、フローパターンの改良とともに転向角が大きく、効率の良い翼形の開発研究が行われている。

本研究は、この低圧タービンの研究開発と関連して行なったものであり、新たに設計されたタービン動翼の翼列性能を得ることを目的として、低圧タービンの第2段動翼の平均径断面について、二次元翼列試験を行なったものである。なお、第2段静翼の平均径断面についても同様の試験⁽¹⁾を行なっている。

本報ではこの試験結果、すなわち設計条件を含む広い範囲の試験条件（流入角，流出マッハ数）に対する翼列性能（流出角，全圧損失係数），翼面圧力分布および非粘性等エントロピー流の仮定の下に圧力分布から算出した翼面速度分布について報告する。

2. 記号

a	音速
C	翼弦長
C_p	翼面圧力係数
M	マッハ数
p	圧力
q	動圧 ($=p_0 - p_s$)
S	ピッチ
t	翼厚さ
V	流れの速度
α_1	流入角度
α_2	流出角度
β_2	翼出口角
ξ	くいちがい角
ρ	密度
ζ	平均全圧損失係数

添字

1	流入状態
2	流出状態
a	軸方向
l	局所値
s	static
o	total
--	平均値
d	設計点

3. 供試翼模型

当所において単段タービン試験機を用いて、低圧タービンの空力試験⁽²⁾が行なわれており、この単段試験機には、FJR710/600ターボファンエンジンの四段低圧タービンの第2段タービンが組込まれている。このため本試験では、低圧タービン第2

*昭和56年9月2日受付

**原動機部

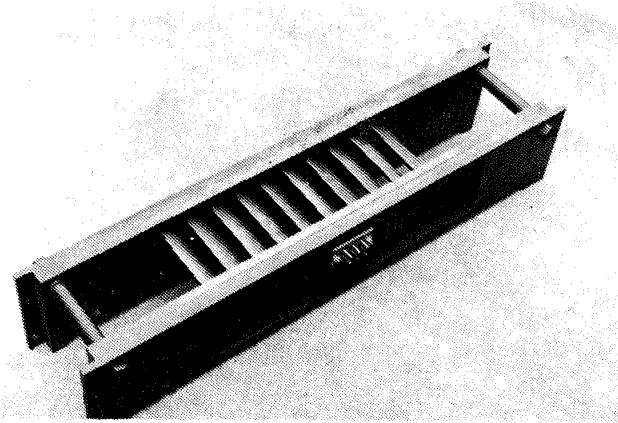


図1 供試翼模型

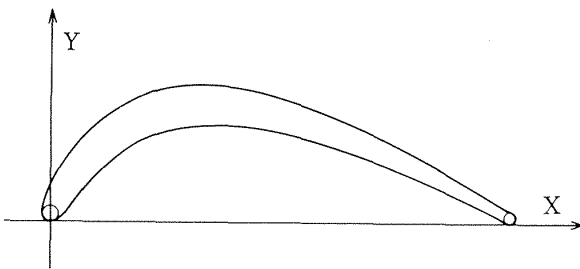


図2 供試翼断面形状

段動翼の平均径断面に相当する翼列を供試模型とした。

図1に供試翼模型の写真、図2に翼断面形状を示し、表1に翼形座標、表2に翼列諸元を示した。低圧タービンおよびその空力試験機では流線が中心軸（回転軸）に対して傾きをもっているため、翼列流入断面と翼列流出断面とでは半径が異なるため、翼ピッチも異っている。このためソリディティにも差があるが、この二次元翼列試験では翼後縁におけるソリディティが等しい条件で試験を行なった。

翼模型は翼弦長50.5mm、翼スパン90mmで材質は13Cr不銹鋼である。翼模型にはスパン両端にそれぞれ2本、計4本（直径1.5mm）のノックピンをうち、このノックピンによって模型を翼支持板に固定している。

試験に使用した翼模型は10枚であり図3に翼模型配置図を示した。また単段試験における低圧タービンの空力試験機では、翼面圧力分布の測定が行なわれており、本試験の結果とをあわせることによって、同一の翼列について二次元性能と三次元性能との比較を行なうのが課題の一つになっていることから、翼面圧力分布測定用の静圧孔の点数を多くする

表1 翼形座標

	翼背面		翼腹面	
	X	Y	X	Y
1	-0.40	0.08	-0.40	0.08
2	-0.88	1.24	0.88	0.37
3	-0.59	2.63	1.78	1.31
4	-0.10	3.92	2.59	2.28
5	0.50	5.12	3.36	3.22
6	1.18	6.27	4.11	4.12
7	1.93	7.36	4.87	4.96
8	2.73	8.39	5.63	5.74
9	3.59	9.36	6.40	6.46
10	4.52	10.26	7.19	7.12
11	5.50	11.09	8.00	7.72
12	6.53	11.84	8.83	8.26
13	7.63	12.52	9.69	8.74
14	8.78	13.11	10.57	9.16
15	9.98	13.62	11.49	9.52
16	11.23	14.03	12.45	9.83
17	12.53	14.35	13.44	10.08
18	13.86	14.58	14.48	10.28
19	15.23	14.71	15.58	10.43
20	16.63	14.75	16.72	10.51
21	18.07	14.70	17.92	10.54
22	21.03	14.35	20.49	10.41
23	24.10	13.67	23.29	10.03
24	27.28	12.69	26.30	9.40
25	30.56	11.43	29.51	8.52
26	33.96	9.92	32.91	7.39
27	37.46	8.19	36.46	6.03
28	41.05	6.28	40.15	4.46
29	44.74	4.20	43.95	2.70
30	48.50	2.00	47.84	0.79

前縁半径 = 0.81 中心座標 X = -0.05 Y = 0.81

後縁半径 = 0.64 中心座標 X = 49.55 Y = 0.64

表2 翼列諸元

流入角	流出角	流入マッハ数	流出マッハ数	節弦比	くいちが角
α_1	α_2	M_1	M_2	S/C	ξ
33.2°	-58.5°	0.345	0.572	0.634	-30.3°

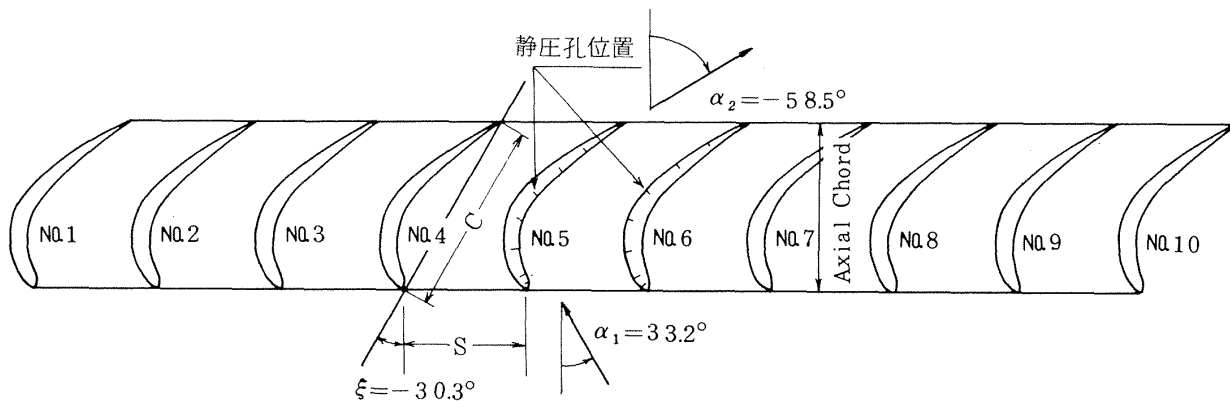


図3 翼模型配置図

ため、翼列中央通路を形成する2枚の測定翼の翼背面および翼腹面にそれぞれ7点、計14点の静圧孔を設けた。静圧孔の孔径は0.3 mmであり、その翼模型の配置および静圧孔位置を図3に示した。

4. 試験装置・試験方法

試験は航空宇宙技術研究所の高速翼列風洞⁽³⁾を用いて行なった。この試験では供試翼列が増速翼列であるので、風洞壁面における境界層抽気は行っていない。図4に風洞測定部の写真を示す。翼列性能の測定は、3孔アローヘッド型ピトー管を用いた後流測定法によっており、測定項目を表3に示した。計測にはマイクロコンピューターを組込んだ自動計測・オンラインデータ処理システム⁽⁴⁾を用いた。表4にこの試験に使用した圧力変換器を示した。

試験は、表2に示した翼列諸元のなかで、節弦比、くいちがい角を一定の値とし、流入角 α_1 、流出マッハ数 M_2 をパラメーターとして行なった。試験範

囲は、表2に示した値を基準にとり、流入角について $8.2^\circ (\alpha_{1d} - 25^\circ)$ から $53.2^\circ (\alpha_{1d} + 20^\circ)$ までとし、流出マッハ数については、 $M_2 = 0.4 \sim 1.0$ とした。

後流測定は、3孔ピトー管を用いて、図3に示したNo.5、No.6翼の2ピッチについて測定を行なった。3孔ピトー管の設定角は、主流中の1点でyaw

表3 測定項目

	測定量	測定器具	測定位置
流入状態	全圧	全圧管	集合胴
	静圧	壁面圧力孔	翼列上流
	全温	抵抗線温度計	集合胴
流出状態	全圧	3孔ピトー管	翼列下流約1/2弦長
	流出角		スパン中央断面
圧力分布	静圧	気圧計	実験室
	翼面圧力	翼面圧力孔	中央翼の スパン中央断面

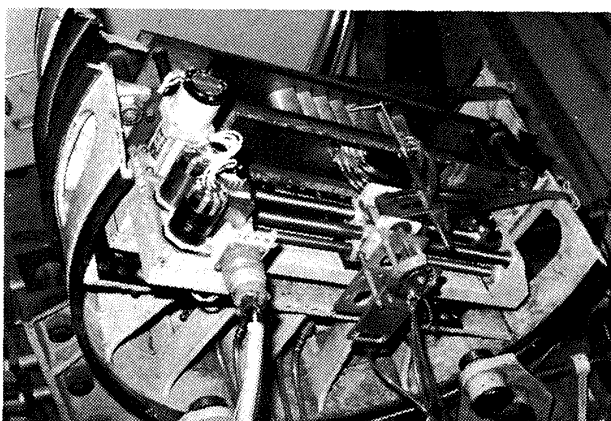


図4 翼列風洞測定部

表4 使用した圧力変換器

測定圧	測定点数	変換器	基準圧
後流トラバース用 3孔ピトー管	3	DRUCK・PD CR 22 5 psid 2個 15 psid 1個	集合胴 全圧
風洞壁圧 翼面圧力分布	10 14	DRUCK・PD CR 22 15 psid 1個 (Scanivalve j9 使用)	大気圧
流入全圧 (集合胴全圧)	1	TKK力平衡型 1個	大気圧

圧（3孔の左右のヨーメータの圧力）のほぼ平衡する方向に固定している。主流中においてもある程度の流出角の分布があり、yaw圧は不平衡となるが、これはピトー管検定曲線により補正し、流出角を求めた。

この試験では、流れの速度ベクトル、マッハ数ともに全圧補正を必要としない範囲にあるので、流出全圧については測定値をそのまま用いた。この風洞は、変圧風洞でないためマッハ数とレイノルズ数の両者を同時に設定することはできない、したがって、代表長さを翼弦長にとり流出状態について求めた試験レイノルズ数は、流出マッハ数にほぼ比例して変化する、この試験でのレイノルズ数範囲は $3.3 \sim 1.00 \times 10^5$ であった。

5. 翼列性能の表示

試験結果は、タービン翼列性能の表示として一般に行われている方法にしたがって、流出状態を基準に無次元化した。翼列性能は平均流出角 $\bar{\alpha}_2$ 、平均全圧損失係数 ζ 、静圧降下率 $\Delta p / \bar{q}_2$ で表し、翼面圧力分布は、圧力係数、速度分布として表した。

平均全圧損失係数

$$\zeta = \frac{1}{\bar{q}_2 \cdot S} \cdot \frac{\int_0^s (p_{01} - p_{02}) \cdot (\rho_2 V_{a2}) dS}{\int_0^s (\rho_2 V_{a2}) dS}$$

平均流出角

$$\bar{\alpha}_2 = \frac{1}{S} \cdot \frac{\int_0^s \alpha_2 \cdot (\rho_2 V_{a2}) dS}{\int_0^s (\rho_2 V_{a2}) dS}$$

流出角については主流中の測定値のみを用い、wake中の値はのぞいた。

静圧降下率

$$\frac{\Delta p}{\bar{q}_2} = \frac{p_{s1} - p_{s2}}{\bar{q}_2}$$

翼面圧力係数

$$C_p = \frac{p_l - p_{s2}}{\bar{q}_2}$$

翼面速度比（非粘性等エントロピー仮定）

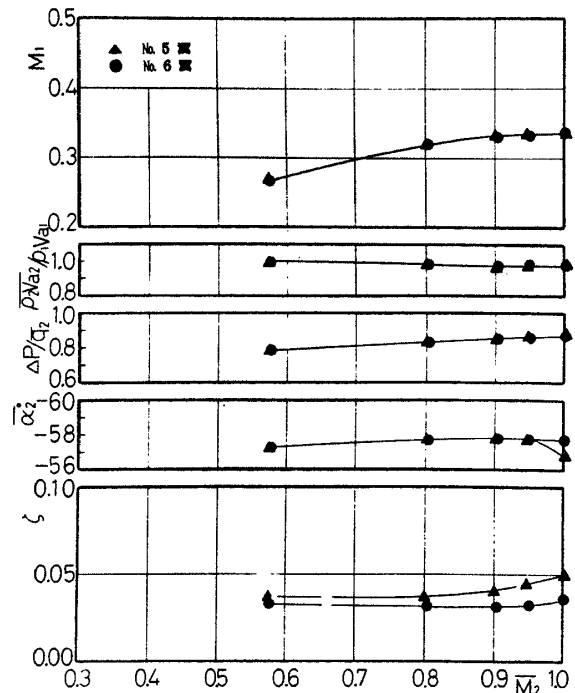
$$\frac{V_l}{\bar{V}_2} = \frac{M_l \cdot a_l}{\bar{M}_2 \cdot a_2} = \frac{\sqrt{\left(\frac{p_l}{p_{01}}\right)^{-\frac{1}{3.5}} - 1} \cdot \left(\frac{p_l}{p_{01}}\right)^{\frac{1}{7}}}{\sqrt{\left(\frac{p_{s2}}{p_{02}}\right)^{-\frac{1}{3.5}} - 1} \cdot \left(\frac{p_{s2}}{p_{02}}\right)^{\frac{1}{7}}}$$

6. 試験結果

6.1 翼列性能のマッハ数特性

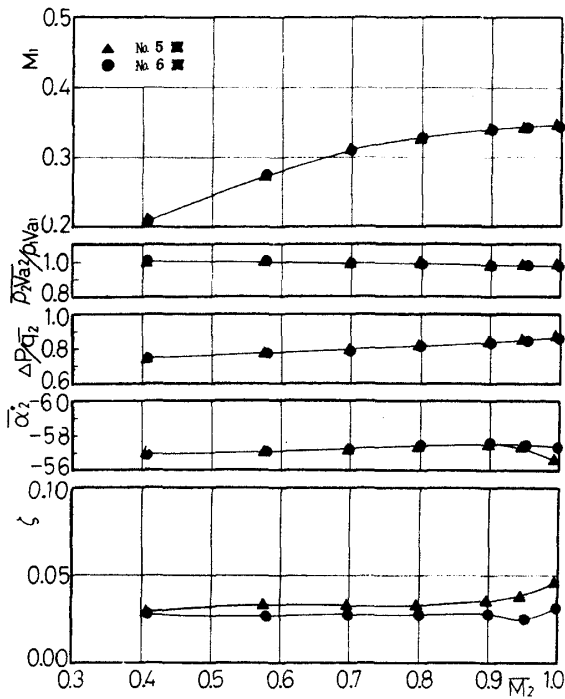
この試験では、10枚の翼模型を用いて翼列方向の一様性について資料を得るため、中央の2枚の測定翼No.5, No.6翼（図3参照）について後流測定を行なった。翼列性能を示す図5には、全ての測定値が記入されている。

図5に流入角 α_1 を一定とした場合の翼列性能（平均全圧損失係数、平均流出角、静圧降下率）を平均流出マッハ数 \bar{M}_2 に対して示した。同図に流入マッハ数 M_1 、 ρV_a 比（ $\equiv \rho_2 V_{a2} / \rho_1 V_{a1}$ ）をあわせ示した。



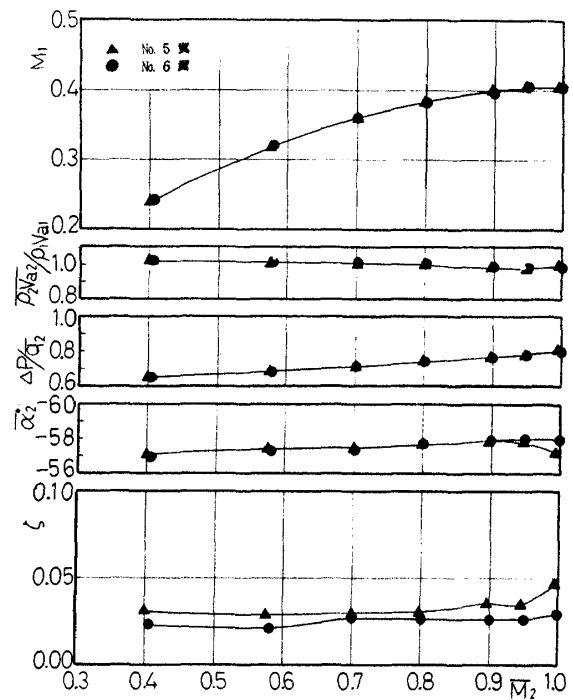
1) $\alpha_1 = 8.2^\circ$

図5 翼列性能：マッハ数特性



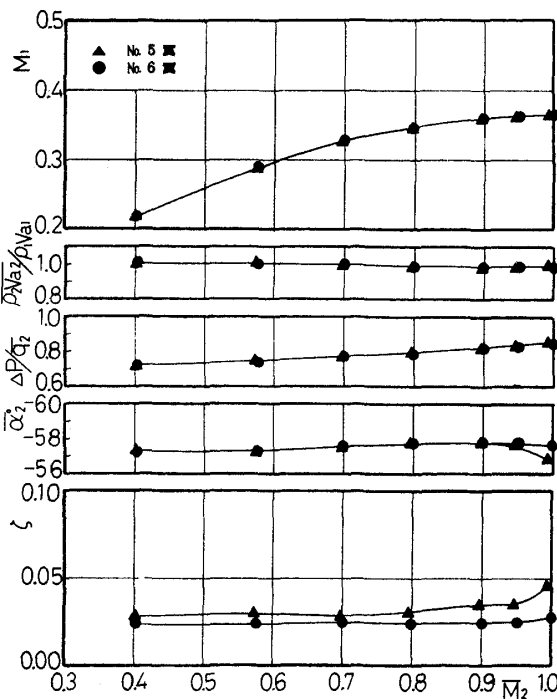
2) $\alpha_1 = 13.2^\circ$

図5 翼列性能：マッハ数特性



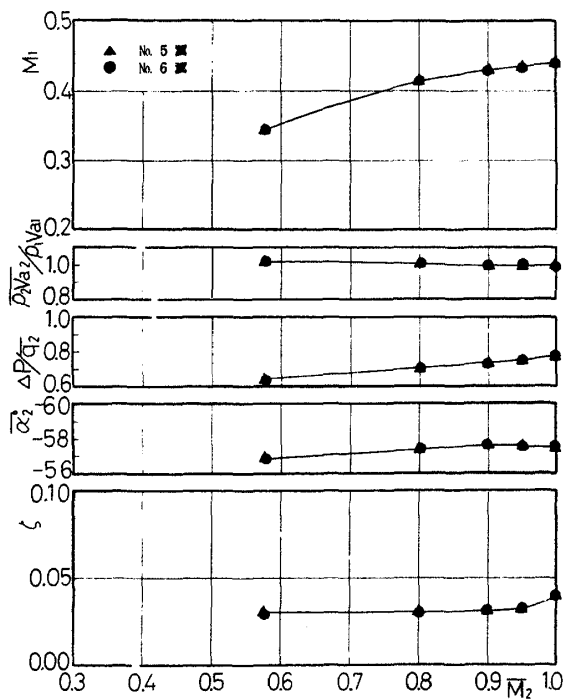
4) $\alpha_1 = 33.2^\circ$

図5 翼列性能：マッハ数特性



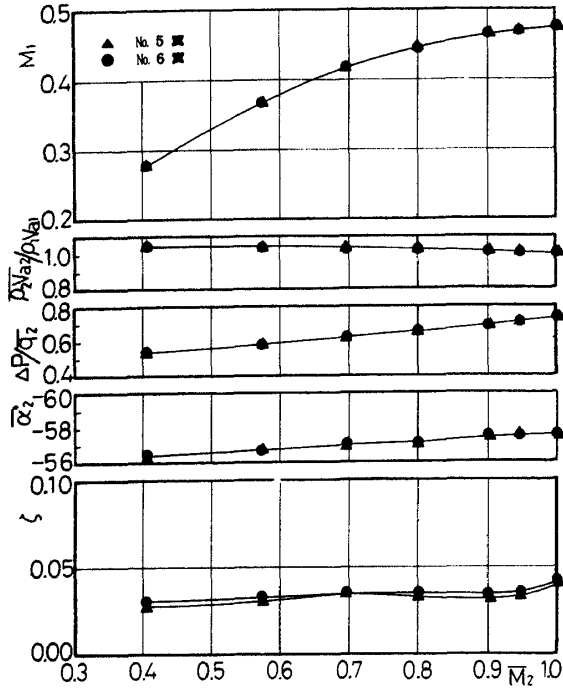
3) $\alpha_1 = 23.2^\circ$

図5 翼列性能：マッハ数特性



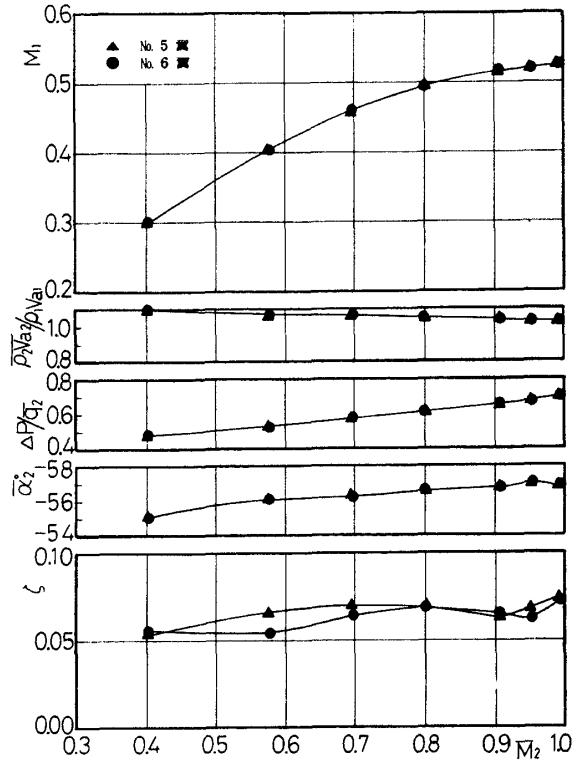
5) $\alpha_1 = 38.2^\circ$

図5 翼列性能：マッハ数特性



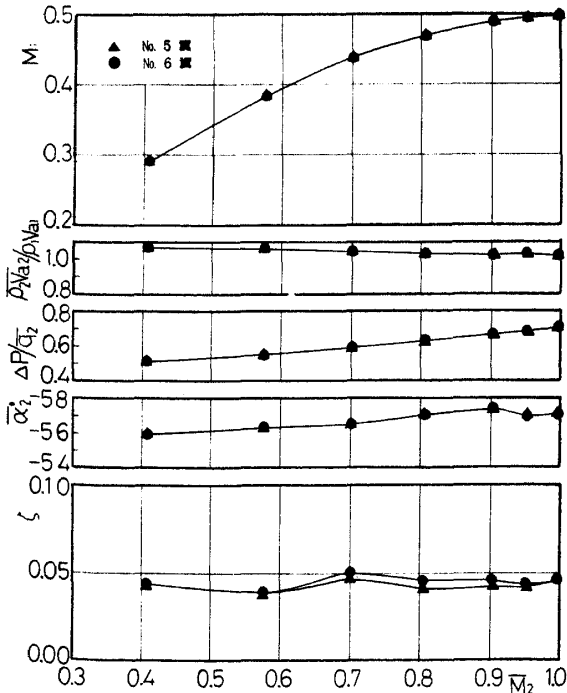
6) $\alpha_1 = 43.2^\circ$

図5 翼列性能：マッハ数特性



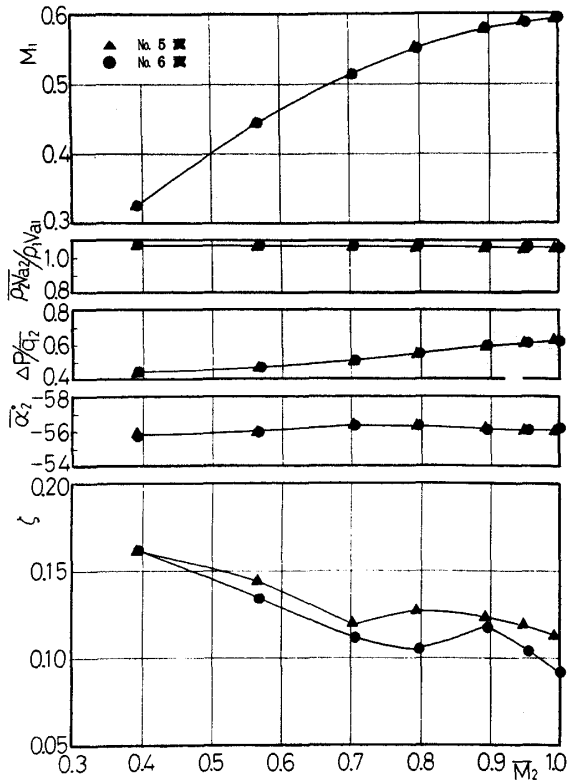
8) $\alpha_1 = 48.2^\circ$

図5 翼列性能：マッハ数特性



7) $\alpha_1 = 45.7^\circ$

図5 翼列性能：マッハ数特性



9) $\alpha_1 = 53.2^\circ$

図5 翼列性能：マッハ数特性

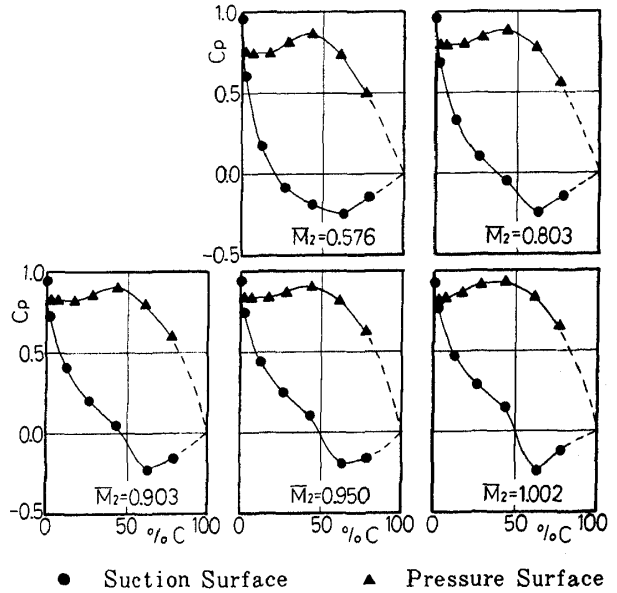
ρV_a 比は、翼列試験における二次元性の指標となるものであり、この試験では風洞壁面の境界層抽気を行っていないが、 ρV_a 比はそのほとんどが1.0～1.05の範囲に入っており、二次元性のある測定値が得られた。

上述のようにNo.5, No.6翼の2ピッチについて後流測定を行なったが、ピッチ間において測定値にややばらつきがある。これらの測定値のうち、流入マッハ数、 ρV_a 比、静圧低下率は、供試翼列全体の状態によって主に支配される量であるので、その測定値のばらつきは小さい。平均流出角についての測定値のばらつきは最大で $\pm 0.5^\circ$ 以内である。これは、このような測定方法での総合的な測定精度とほぼ同程度である。平均全圧損失係数については最大で約 ± 0.01 のばらつきがあったが、流出角のばらつきが $\pm 0.5^\circ$ 以内と比較的小さいことから推定すると、この平均全圧損失係数のばらつきは、翼形状や翼模型の取付誤差によるもの、あるいは翼模型の翼列中にしめる相対位置によるものともいえない。したがって、何か特定の因子による影響というより、試験上のいくつかの因子の複合的な影響と考えるのが適当と考えられるので、後述の翼列性能の流入角特性、設計値との比較を考える場合には、No.5, No.6翼の中央2ピッチの測定値の平均値を用いることにする。

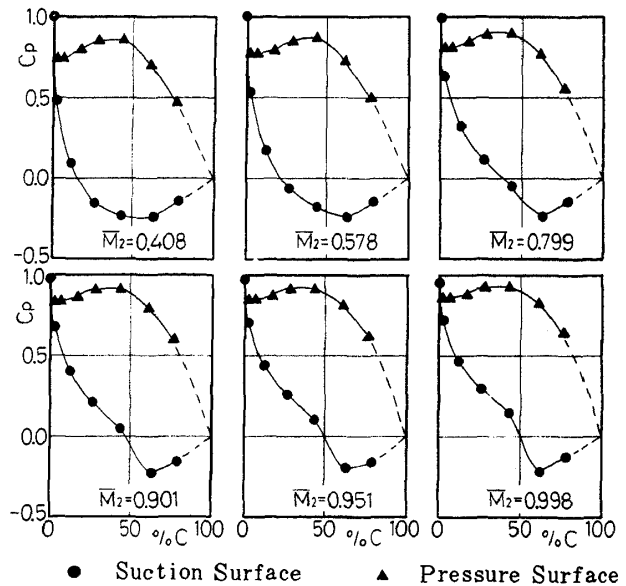
6.2 翼面圧力分布・翼面速度分布

図6に翼面圧力係数分布を示した。図の横軸は翼弦長に対する比をあらわし、翼前縁が0%, 翼後縁が100%である。図7は翼面速度分布を流出速度に対する比で示したものである。なお、前記の通り、速度分布は圧力分布から、非粘性、等エントロピー流を仮定して算出した。この図の横軸は軸方向に測った axial chord に対する比であり、同様に翼前縁を0%, 翼後縁を100%としている。

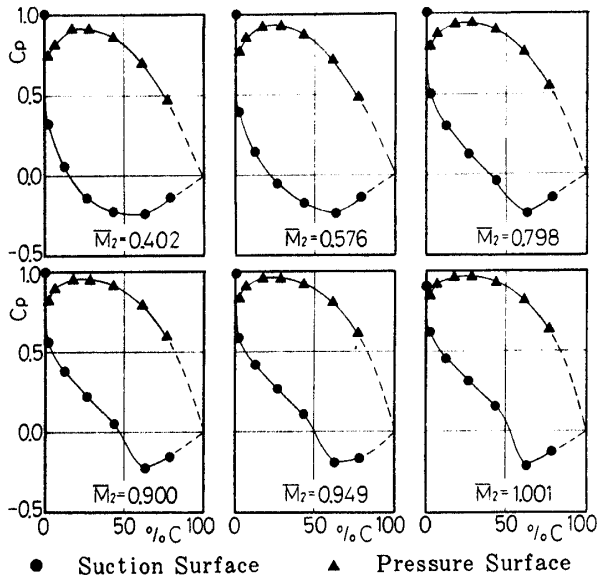
翼面速度分布の流出マッハ数による変化の比較を容易にするため、いくつかの代表的な流入角、 $\alpha_{1d} - 25^\circ$, α_{1d} , $\alpha_{1d} + 15^\circ$, $\alpha_{1d} + 20^\circ$ について、流出マッハ数をパラメータとして翼面速度分布を図8に示した。



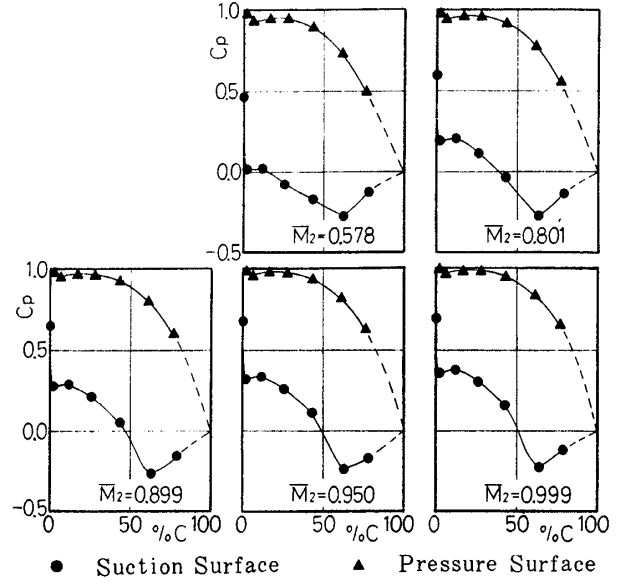
1) $\alpha_1 = 8.2^\circ$
図6 翼面圧力分布



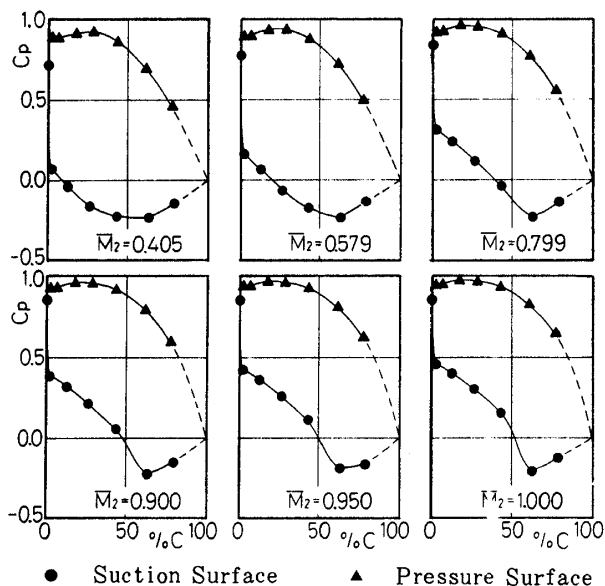
2) $\alpha_1 = 13.2^\circ$
図6 翼面圧力分布



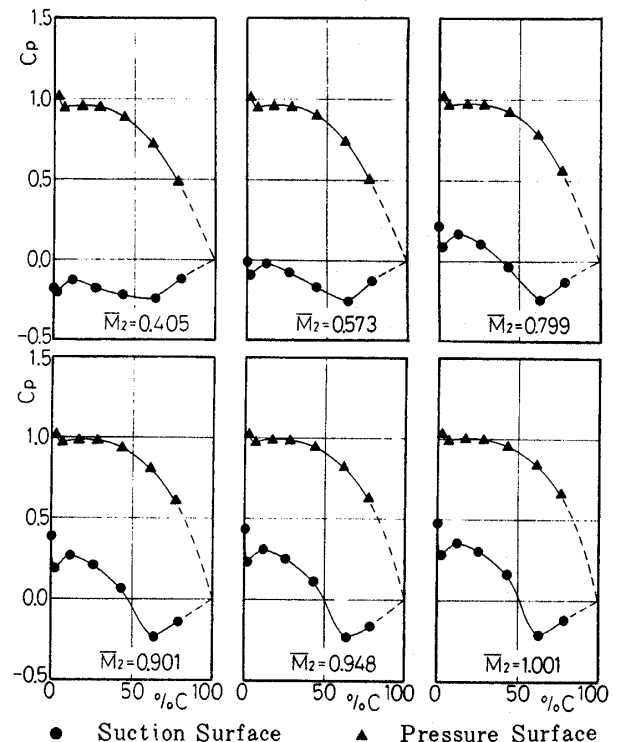
3) $\alpha_1 = 23.2^\circ$
 图6 翼面压力分布



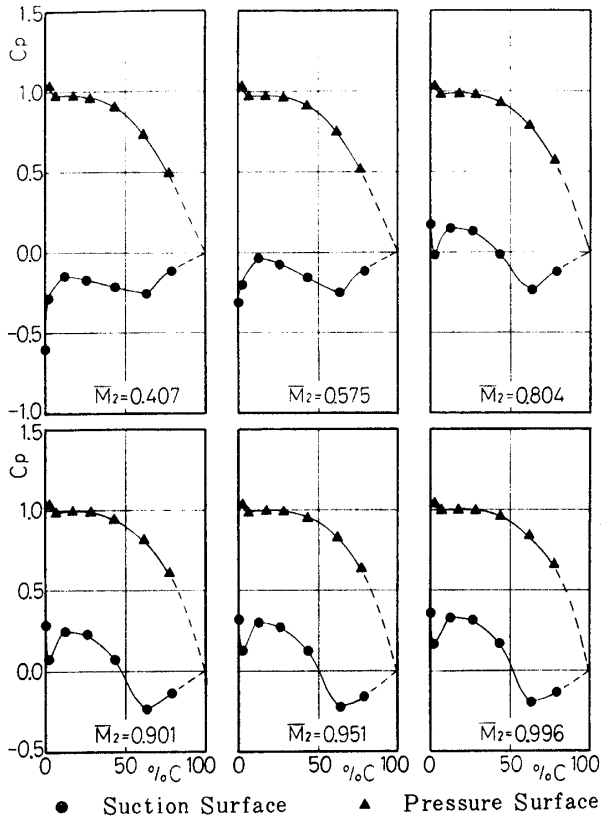
5) $\alpha_1 = 38.2^\circ$
 图6 翼面压力分布



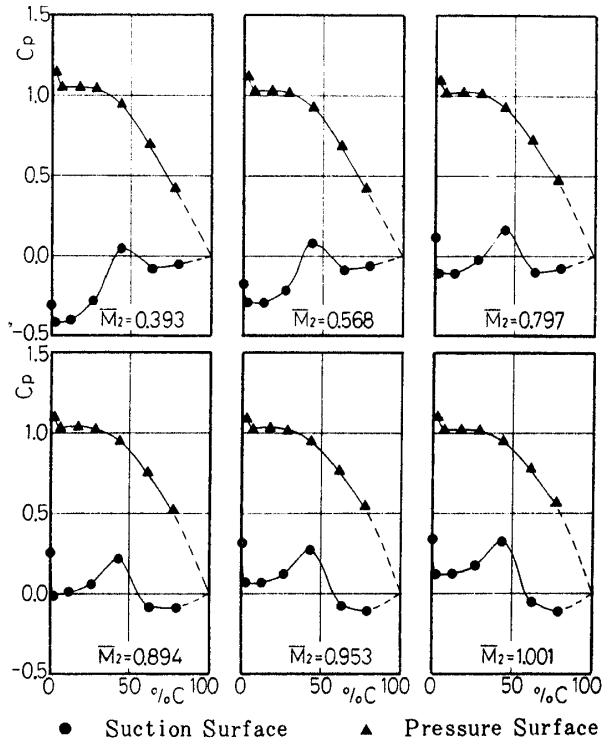
4) $\alpha_1 = 33.2^\circ$
 图6 翼面压力分布



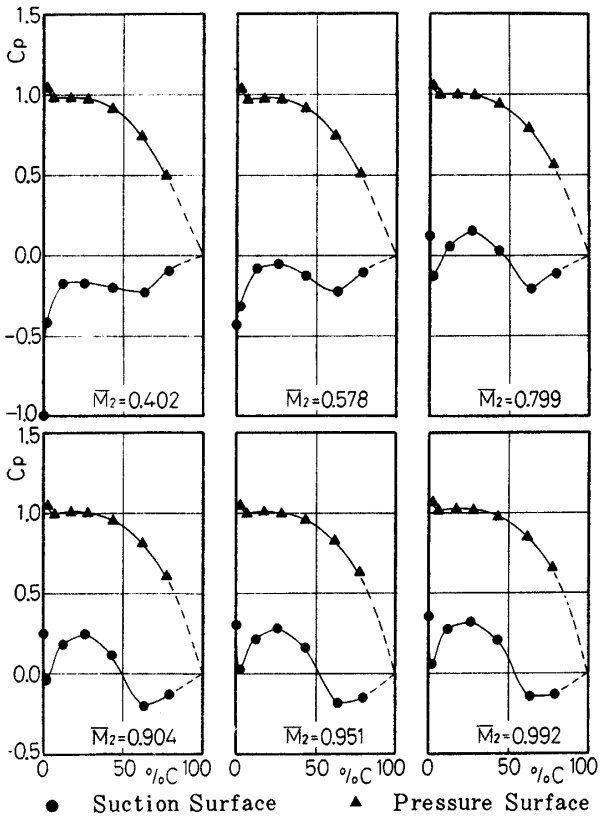
6) $\alpha_1 = 43.2^\circ$
 图6 翼面压力分布



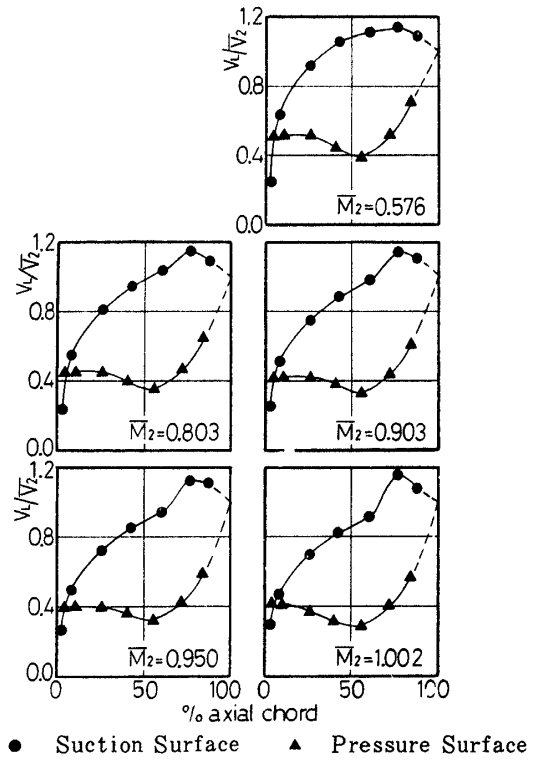
● Suction Surface ▲ Pressure Surface
7) $\alpha_1 = 45.7^\circ$
図6 翼面圧力分布



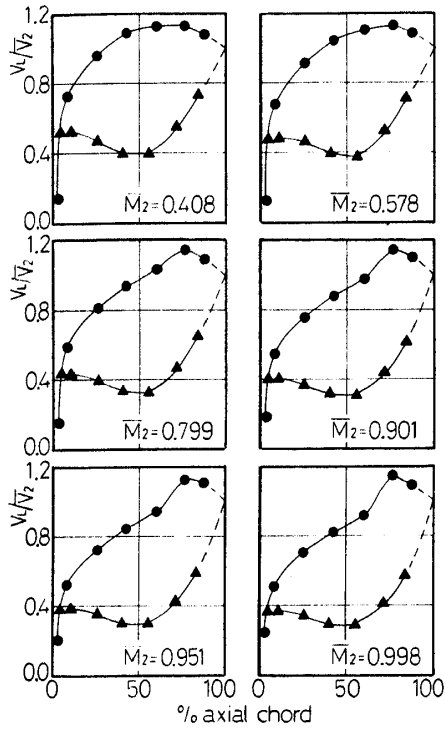
● Suction Surface ▲ Pressure Surface
9) $\alpha_1 = 53.2^\circ$
図6 翼面圧力分布



● Suction Surface ▲ Pressure Surface
8) $\alpha_1 = 48.2^\circ$
図6 翼面圧力分布



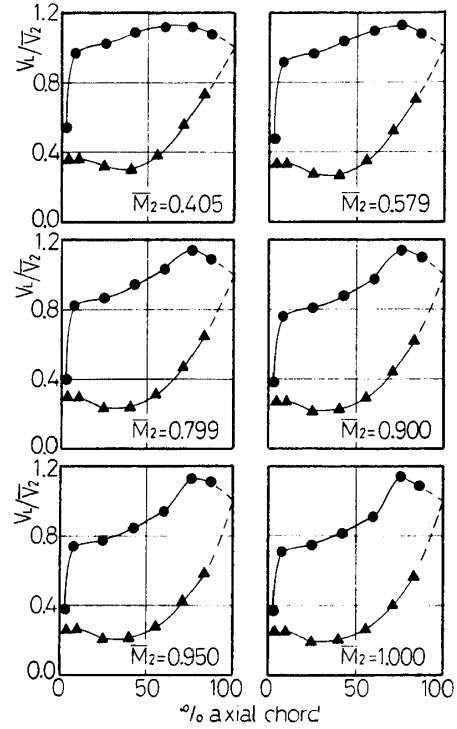
● Suction Surface ▲ Pressure Surface
1) $\alpha_1 = 8.2^\circ$
図7 翼面速度分布



● Suction Surface ▲ Pressure Surface

2) $\alpha_1 = 13.2^\circ$

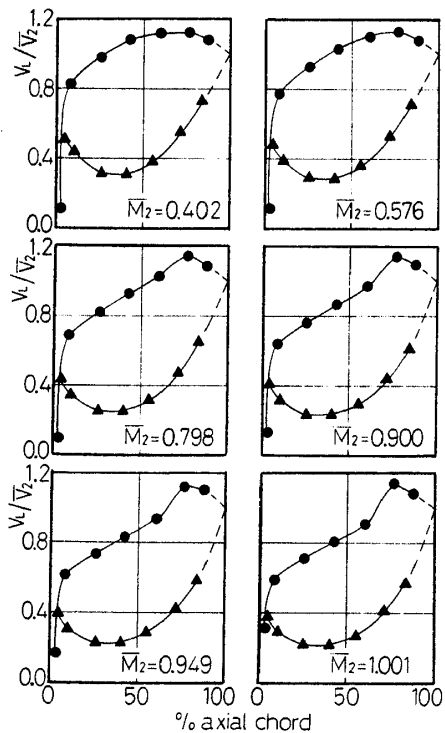
図 7 翼面速度分布



● Suction Surface ▲ Pressure Surface

4) $\alpha_1 = 33.2^\circ$

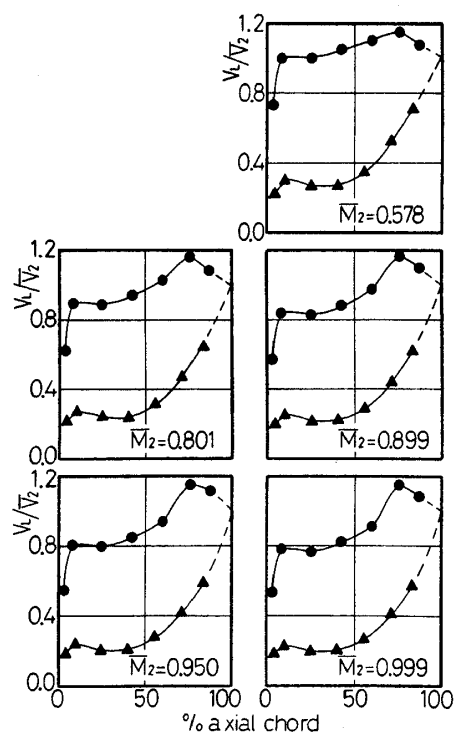
図 7 翼面速度分布



● Suction Surface ▲ Pressure Surface

3) $\alpha_1 = 23.2^\circ$

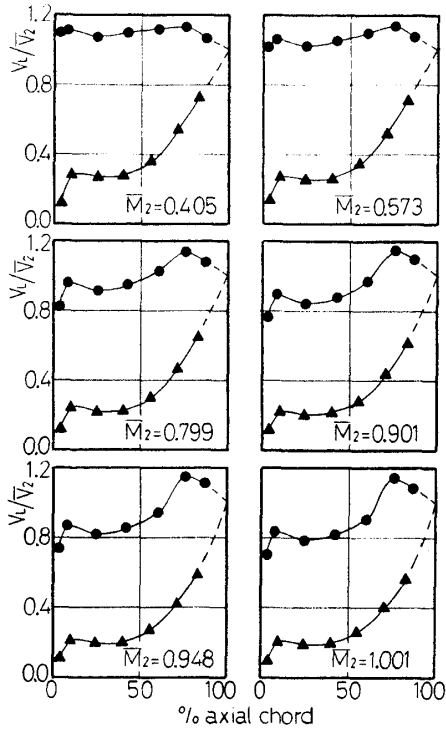
図 7 翼面速度分布



● Suction Surface ▲ Pressure Surface

5) $\alpha_1 = 38.2^\circ$

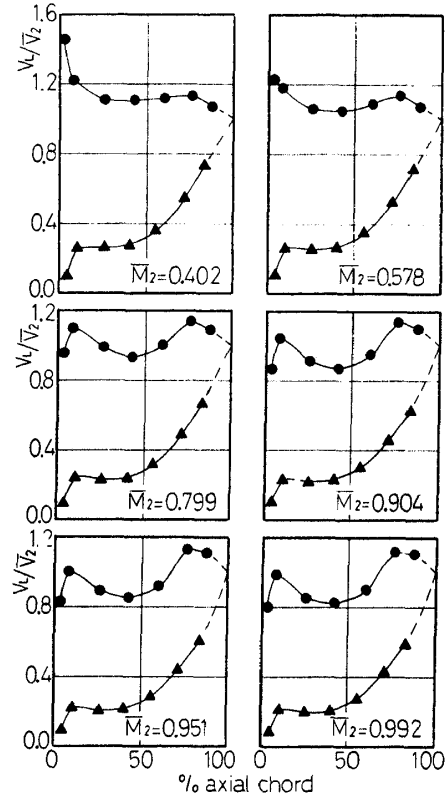
図 7 翼面速度分布



● Suction Surface ▲ Pressure Surface

6) $\alpha_1 = 43.2^\circ$

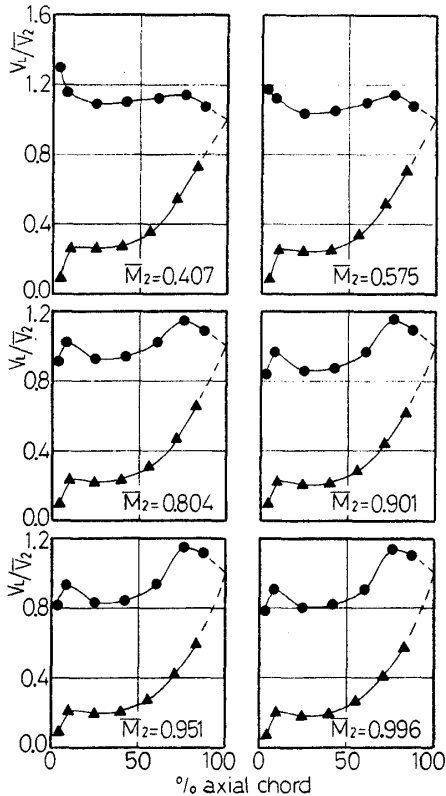
図7 翼面速度分布



● Suction Surface ▲ Pressure Surface

8) $\alpha_1 = 48.2^\circ$

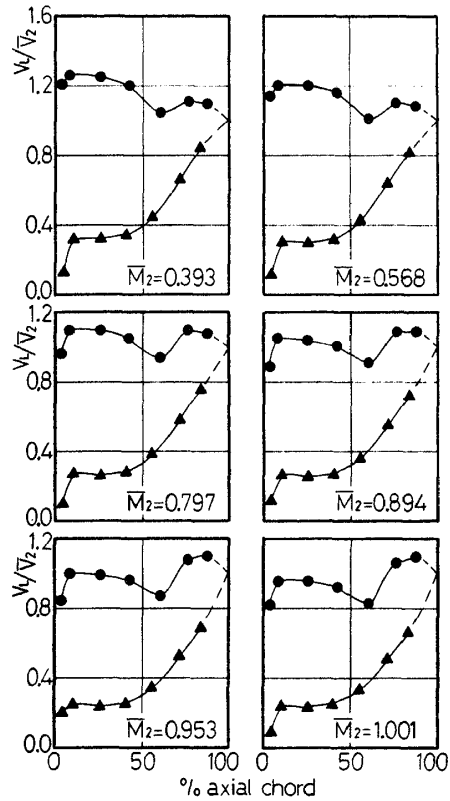
図7 翼面速度分布



● Suction Surface ▲ Pressure Surface

7) $\alpha_1 = 45.7^\circ$

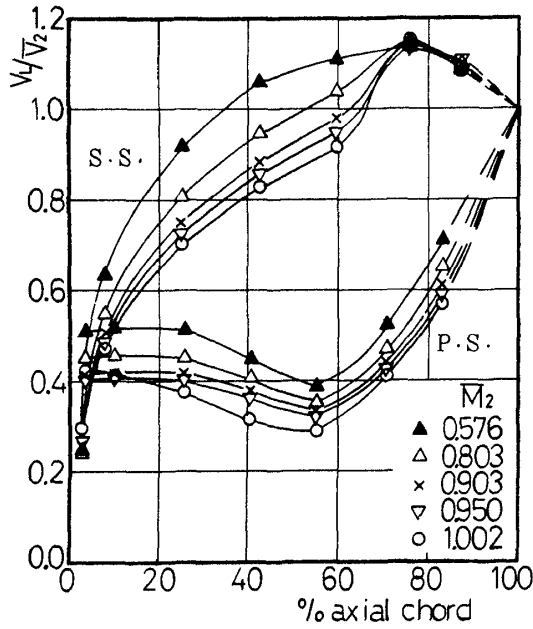
図7 翼面速度分布



● Suction Surface ▲ Pressure Surface

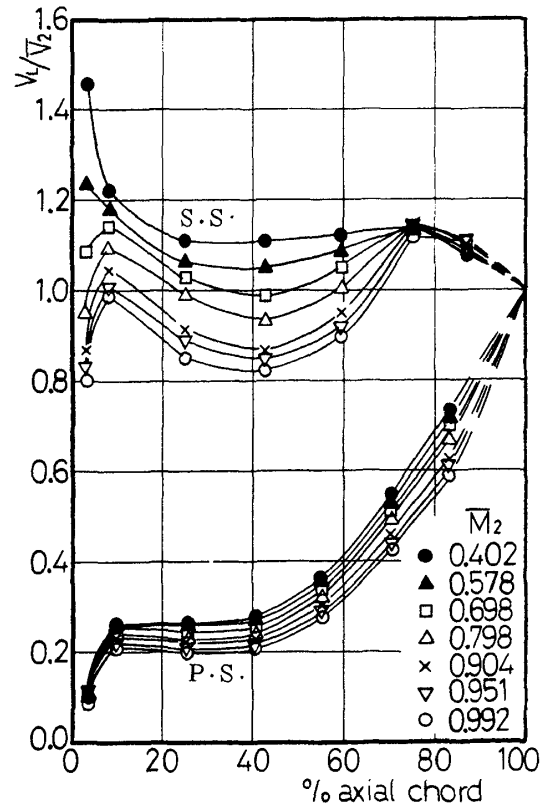
9) $\alpha_1 = 53.2^\circ$

図7 翼面速度分布



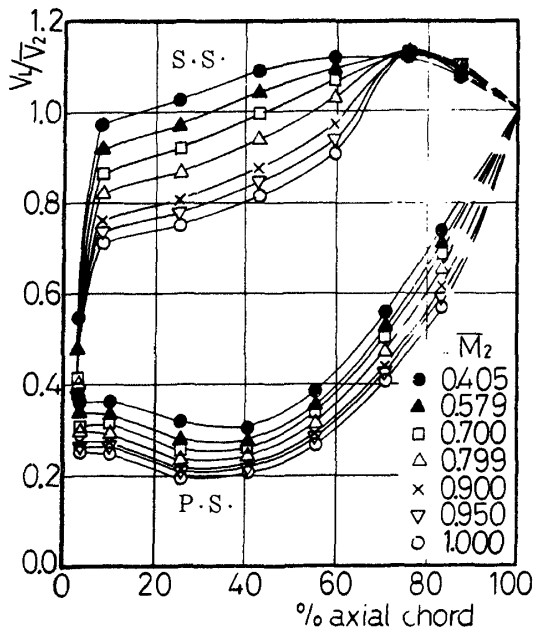
1) $\alpha_1 = 8.2^\circ$

図8 翼面速度分布のマッハ数特性



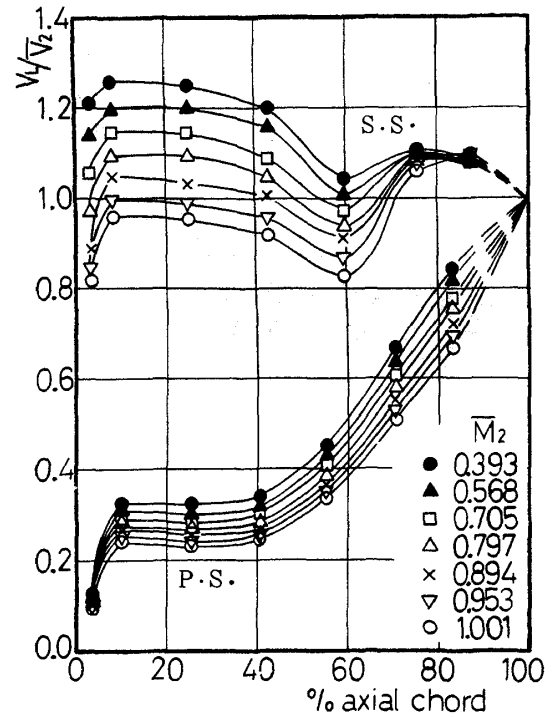
3) $\alpha_1 = 48.2^\circ$

図8 翼面速度分布のマッハ数特性



2) $\alpha_1 = 33.2^\circ$

図8 翼面速度分布のマッハ数特性



4) $\alpha_1 = 53.2^\circ$

図8 翼面速度分布のマッハ数特性

6.3 翼列性能の流入角特性

流入角に対する翼列性能の変化を得やすくするため、図5から流出マッハ数 $\bar{M}_2=0.4, 0.8, 0.9, 1.0$ における翼列性能を読み取り、流入角に対して示したのが図9である。

試験マッハ数範囲では、設計流入角において最小損失係数 ζ_{min} が得られていることがわかる。流入角範囲($\alpha_{1d}-20^\circ \leq \alpha_{1d} \leq \alpha_{1d}+10^\circ$)では、損失係数の変化は小さくほぼ一定であり、流出マッハ数 $\bar{M}_2=0.4 \sim 0.9$ では損失係数は低く($\zeta \leq 1.4 \zeta_{min}$)、 $\bar{M}_2=1.0$ の場合($\zeta \leq 1.7 \zeta_{min}$)となっている。

流出角は、流出マッハ数 $\bar{M}_2=0.8, 0.9$ 、流入角範囲($\alpha_{1d}-25^\circ \leq \alpha_{1d} \leq \alpha_{1d}+10^\circ$)では変化は小さくほぼ一定であるが、流入角が($\alpha_{1d}+15^\circ$)より大きい場合、あるいは流出マッハ数 $\bar{M}_2=0.4$ および $\bar{M}_2=1.0$ の場合、流出角は $1.0^\circ \sim 2.0^\circ$ 小さくなった。

7. あとがき

低圧タービンの性能向上をはかる研究と関連して、新たに設計された低圧タービン用動翼の二次元高速翼列試験を行ない、ほぼ所期の性能が得られていることが確認された。

本試験に際して、西尾原動機制御室長、山崎、越沼両技官には計測システムの整備に、空気源担当小倉技官には風洞運転にそれぞれ協力をいただいた。また、三菱重工・名古屋航空機製作所竹嶋・殿村両氏から資料を提供していただいた。末尾ながら記して感謝いたします。

8. 文 献

1. 養田, 山崎, 能瀬, 航技研資料TM-410, (昭55)
2. 能瀬他, 21回航空原動機講演会講演集(昭56)
3. 近藤他, 航技研報告TR-44, (昭38)
4. 養田, 山崎, 航技研報告TR-592, (昭54)
5. Katsanis, T., NASA TN D-4025, (1968)

附 録

- A 測定データ例
- B 翼面速度分布の測定値と数値計算値との比較

附録 A

本試験の測定結果の中から、下記の試験条件について、データ処理システムにより出力されたデータを示す。

流入角	流出マッハ数(概数)
13.5°	0.4, 0.57, 0.8
33.5°	0.4, 0.57, 0.8, 1.0
43.2°	0.4, 0.57, 0.8
53.2°	0.4, 0.57, 0.8

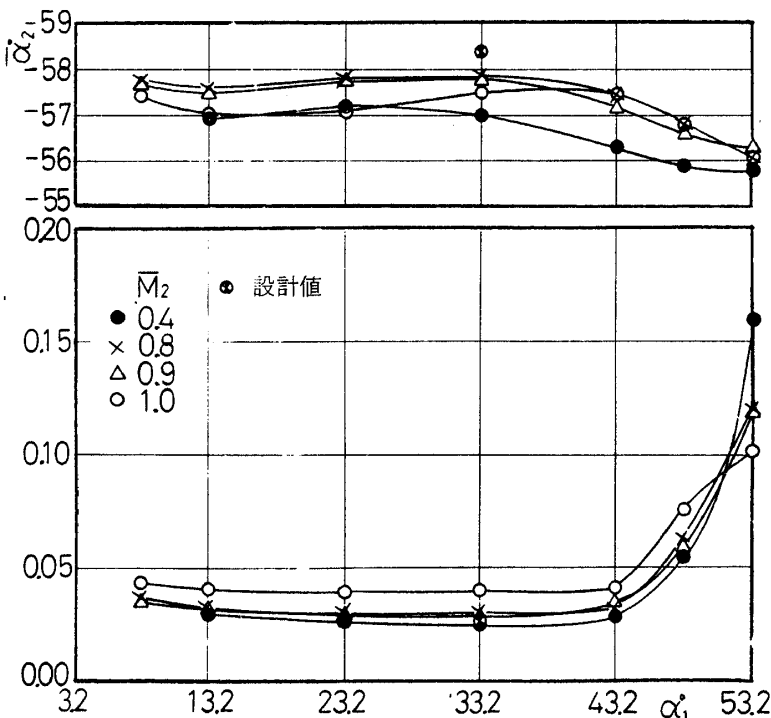


図9. 翼列性能の流入角特性と設計値との比較

附表1 データ印字形式

EX.NO 1
実験番号
BLAD *LP-TURBINE-2B(MEAN) CHORD 50.5 PITCH 32.0
翼列名 翼弦長(mm) ピッチ(mm)

INLET * 流入状態	TOT.PRE 全圧 (mmHg abs)	STA.PRE 静圧 (mmHg abs)	DYN.PRE $P_{01} - P_{s1}$ (mmHg)	MACH.NO マッハ数	STAGGER くいちがい角 (度)	INLET 流入角 (度)	INCID $\alpha_1 - \alpha_{1d}$ (度)	OUTLET α_{2d} (度)
VELOCIT 速度 (m/s)	AXI.VEL 軸流速度 (m/s)	D.A.VEL $\rho_1 V_{a1}$ ($kg \cdot s / m^3$)	DENSITY 密度 ($kg \cdot s^2 / m^4$)	S/C 筋弦比	C/S ソリディティ	IN.AREA 風胴面積 (m^2)	AIR.TEMP 空気温度 ($^{\circ}K$)	
AVERAGE VALUE (OUTLET) 平均値(流出状態)								
TOT.PRE 全圧 (mmHg abs)	STA.PRE 静圧 (mmHg abs)	DYN.PRE $P_{02} - P_{s2}$ (mmHg)	MACH.NO マッハ数	PRE.RTO 静圧降下率	VELOCIT 速度 (m/s)	AXI.VEL 軸流速度 (m/s)	DEN.VEL $\rho_2 V_2$ ($kg \cdot s^2 / m^3$)	
OUT.ANG 流出角 (度)	DEF.ANG 転向角 (度)	DEV.ANG 偏差角 (度)	TOT.LOS 全圧損失係数	DENSITY 密度 ($kg \cdot s^2 / m^4$)	A.V.RTO 軸流速度比	D.A.V.R $\rho_2 V_{a2} / \rho_1 V_{a1}$	V2/V1 速度比	
D.A.VEL $\rho_2 V_{a2}$ ($kg \cdot s / m^3$)	REYNOLDS.NO レイノルズ数							
PRESSURE DISTRIBUTION 翼面圧力分布								
NO 圧力孔番号(1) *1 (2) *2 (2)	PL 翼面圧力 (mmHg g)	POL 翼面圧力 (mmHg abs)	CP 圧力係数	ML 局所 マッハ数	VL/V1 局所 速度比	VL/V2 局所 速度比	VL 局所速度 (m/s)	

註(1) 圧力孔番号No.1~No.7は翼背面, No.8~No.14は翼腹面を示す。

(2) *1, *2は圧力変換器の出力を示す。単位はmV, *1は1回目, *2は2回目の測定値でデータ処理には平均値を用いる。

附表 2 - a

EX.NO 86
BLAD *LP-TURBINE-2B(MEAN) CHORD 50.5 PITCH 32.0

INLET *	TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	STAGGER	INLET	INCID	OUTLET	
	849.26	823.48	25.79	0.2193	-30.3	13.2	-20.0	-58.5	
VELOCIT	AXI.VEL	D.A.VEL	DENSITY	S/C	C/S	IN.AREA	AIR.TEMP		
79.847	77.737	8.4500	0.10870	0.634	1.578	0.02592	362.000		
AVERAGE VALUE (OUTLET)									
TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	PRE.RTO	VELOCIT	AXI.VEL	DEN.VEL		
846.68	755.20	91.48	0.4075	0.7463	152.848	83.631	15.6049		
OUT.ANG	DEF.ANG	DEV.ANG	TOT.LOS	DENSITY	A.V.RTO	D.A.V.R	V2/V1		
-56.828	70.028	1.672	0.02823	0.10209	1.07582	1.01044	1.91427		
D.A.VEL	REYNOLDS.NO								
8.5382	0.36934E+06								
PRESSURE DISTRIBUTION									
NO	PL	POL	CP	ML	VL/V1	VL/V2	VL		
1	1070	1079	92.2	847.4	1.0074	0.0566	0.2702	0.1411	21.574
2	607	612	44.5	799.7	0.4860	0.2945	1.3941	0.7283	111.315
3	259	263	8.7	763.9	0.0953	0.3919	1.8435	0.9630	147.195
4	40	42	-13.9	741.3	-0.1514	0.4449	2.0838	1.0885	166.381
5	-30	-30	-21.1	734.1	-0.2310	0.4611	2.1566	1.1266	172.198
6	-34	-37	-21.7	733.5	-0.2372	0.4624	2.1622	1.1295	172.642
7	53	49	-12.8	742.4	-0.1402	0.4426	2.0733	1.0831	165.549
8	599	602	43.5	798.7	0.4759	0.2973	1.4073	0.7352	112.369
9	805	810	64.8	820.0	0.7080	0.2245	1.0666	0.5572	85.162
10	941	946	78.7	833.9	0.8605	0.1616	0.7696	0.4020	61.446
11	944	947	78.9	834.1	0.8628	0.1605	0.7643	0.3993	61.030
12	890	892	73.3	828.5	0.8017	0.1882	0.8955	0.4678	71.505
13	840	848	68.5	823.7	0.7490	0.2093	0.9953	0.5199	79.469
14	840	848	68.5	823.7	0.7490	0.2093	0.9953	0.5199	79.469

附表 2-b

EX.NO 88
 BLAD *LP-TURBINE-2B(MEAN) CHORD 50.5 PITCH 32.0

INLET *	TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	STAGGER	INLET	INCID	OUTLET	
	952.43	903.97	48.46	0.2742	-30.3	13.2	-20.0	-58.5	
VELOCIT	AXI.VEL	D.A.VEL	DENSITY	S/C	C/S	IN.AREA	AIR.TEMP		
106.677	103.859	11.7945	0.11356	0.634	1.578	0.02592	382.700		
AVERAGE VALUE (OUTLET)									
TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	PRE.RTO	VELOCIT	AXI.VEL	DEN.VEL		
947.27	755.20	192.07	0.5783	0.7745	219.489	119.234	21.8874		
OUT.ANG	DEF.ANG	DEV.ANG	TOT.LDS	DENSITY	A.V.RTO	D.A.V.R	V2/V1		
-57.096	70.296	1.404	0.02685	0.09972	1.14804	1.00810	2.05750		
D.A.VEL	REYNOLDS.NO								
11.8700	0.50806E+06								
PRESSURE DISTRIBUTION									
NO	PL	POL	CP	ML	VL/V1	VL/V2	VL		
1	2066	2066	193.9	949.1	1.0093	0.0711	0.2611	0.1269	27.854
2	1191	1188	104.0	859.2	0.5412	0.3866	1.3998	0.6803	149.325
3	507	502	33.7	788.9	0.1754	0.5258	1.8811	0.9143	200.667
4	56	51	-12.6	742.6	-0.0654	0.6070	2.1526	1.0462	229.635
5	-155	-161	-34.3	720.9	-0.1784	0.6435	2.2725	1.1045	242.425
6	-267	-275	-45.9	709.3	-0.2388	0.6627	2.3350	1.1349	249.096
7	-81	-90	-26.8	728.4	-0.1397	0.6310	2.2319	1.0847	238.088
8	1111	1111	95.9	851.1	0.4993	0.4041	1.4614	0.7103	155.894
9	1545	1547	140.5	895.7	0.7316	0.2974	1.0835	0.5266	115.581
10	1815	1818	168.3	923.5	0.8761	0.2105	0.7701	0.3743	82.147
11	1781	1783	164.7	919.9	0.8577	0.2232	0.8163	0.3968	87.083
12	1666	1667	152.9	908.1	0.7960	0.2619	0.9558	0.4645	101.962
13	1631	1633	149.3	904.5	0.7776	0.2725	0.9939	0.4831	106.026
14	1638	1641	150.1	905.3	0.7816	0.2702	0.9857	0.4791	105.155

附表 2-c

EX.NO 92
 BLAD *LP-TURBINE-2B(MEAN) CHORD 50.5 PITCH 32.0

INLET *	TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	STAGGER	INLET	INCID	OUTLET	
	1160.29	1077.03	83.26	0.3279	-30.3	13.2	-20.0	-58.5	
VELOCIT	AXI.VEL	D.A.VEL	DENSITY	S/C	C/S	IN.AREA	AIR.TEMP		
129.801	126.372	16.5212	0.13073	0.634	1.578	0.02592	398.600		
AVERAGE VALUE (OUTLET)									
TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	PRE.RTO	VELOCIT	AXI.VEL	DEN.VEL		
1149.36	754.70	394.66	0.7991	0.8167	301.056	161.654	30.4467		
OUT.ANG	DEF.ANG	DEV.ANG	TOT.LDS	DENSITY	A.V.RTO	D.A.V.R	V2/V1		
-57.523	70.723	0.977	0.02769	0.10113	1.27919	0.98955	2.31936		
D.A.VEL	REYNOLDS.NO								
16.3486	0.71541E+06								
PRESSURE DISTRIBUTION									
NO	PL	POL	CP	ML	VL/V1	VL/V2	VL		
1	4016	4029	394.4	1149.1	0.9994	0.1176	0.3619	0.1560	46.979
2	2637	2624	251.6	1006.3	0.6376	0.4556	1.3760	0.5933	178.602
3	1445	1433	129.4	884.1	0.3279	0.6355	1.8841	0.8123	244.559
4	622	610	45.0	799.7	0.1140	0.7490	2.1891	0.9438	284.151
5	6	2	-17.8	736.9	-0.0451	0.8321	2.4038	1.0364	312.020
6	-737	-746	-94.3	660.4	-0.2388	0.9346	2.6579	1.1460	344.976
7	-361	-377	-56.0	698.7	-0.1420	0.8831	2.5316	1.0915	328.610
8	2324	2327	220.4	975.1	0.5583	0.5047	1.5176	0.6543	196.982
9	3149	3153	305.0	1059.7	0.7729	0.3622	1.1021	0.4752	143.052
10	3646	3642	355.6	1110.3	0.9010	0.2516	0.7707	0.3323	100.034
11	3654	3614	354.6	1109.3	0.8984	0.2543	0.7787	0.3357	101.072
12	3463	3419	334.8	1089.5	0.8483	0.3013	0.9203	0.3968	119.460
13	3305	3314	321.3	1076.0	0.8141	0.3300	1.0064	0.4339	130.629
14	3294	3315	320.8	1075.5	0.8128	0.3311	1.0095	0.4353	131.036

附表 2 - d

EX.NO 122								
BLAD *LP-TURBINE-2B(MEAN) CHORD 50.5 PITCH 32.0								
INLET *	TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	STAGGER	INLET	INCID	OUTLET
	848.05	813.83	34.22	0.2433	-30.3	33.2	0.0	-58.5
VELOCIT	AXI.VEL	D.A.VEL	DENSITY	S/C	C/S	IN.AREA	AIR.TEMP	
94.729	79.266	8.0933	0.10210	0.634	1.578	0.02592	382.000	
AVERAGE VALUE (OUTLET)								
TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	PRE.RTO	VELOCIT	AXI.VEL	DEN.VEL	
845.94	755.60	90.34	0.4049	0.6446	156.057	85.246	15.1003	
OUT.ANG	DEF.ANG	DEV.ANG	TOT.LOS	DENSITY	A.V.RTO	D.A.V.R	V2/V1	
-56.890	90.090	1.610	0.02340	0.09676	1.07544	1.01917	1.64740	
D.A.VEL	REYNOLDS.NO							
8.2485	0.34170E+06							

PRESSURE DISTRIBUTION									
NO	PL	POL	CP	ML	VL/V1	VL/V2	VL		
1	805	812	64.7	820.3	0.7165	0.2184	0.8989	0.5456	85.150
2	240	242	6.5	762.1	0.0720	0.3937	1.6031	0.9731	151.863
3	146	148	-3.1	752.5	-0.0347	0.4169	1.6944	1.0285	160.512
4	35	37	-14.5	741.1	-0.1607	0.4431	1.7973	1.0910	170.254
5	-19	-18	-20.1	735.5	-0.2226	0.4557	1.8461	1.1206	174.875
6	-23	-23	-20.6	735.0	-0.2277	0.4567	1.8500	1.1230	175.253
7	53	55	-12.7	742.9	-0.1403	0.4390	1.7809	1.0810	168.705
8	588	593	42.4	798.0	0.4689	0.2962	1.2141	0.7370	115.007
9	792	798	63.3	818.9	0.7011	0.2239	0.9213	0.5593	87.277
10	941	944	78.5	834.1	0.8686	0.1543	0.6364	0.3863	60.287
11	994	996	83.9	839.5	0.9282	0.1207	0.4985	0.3026	47.219
12	982	987	82.8	838.4	0.9163	0.1281	0.5289	0.3210	50.102
13	955	962	80.1	835.7	0.8868	0.1449	0.5977	0.3628	56.619
14	958	962	80.3	835.9	0.8885	0.1439	0.5939	0.3605	56.264

附表 2 - e

EX.NO 120								
BLAD *LP-TURBINE-2B(MEAN) CHORD 50.5 PITCH 32.0								
INLET *	TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	STAGGER	INLET	INCID	OUTLET
	952.33	887.06	65.27	0.3201	-30.3	33.2	0.0	-58.5
VELOCIT	AXI.VEL	D.A.VEL	DENSITY	S/C	C/S	IN.AREA	AIR.TEMP	
121.795	101.914	11.8775	0.11654	0.634	1.578	0.02592	367.900	
AVERAGE VALUE (OUTLET)								
TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	PRE.RTO	VELOCIT	AXI.VEL	DEN.VEL	
946.26	755.60	192.66	0.5790	0.6823	215.437	116.216	22.3627	
OUT.ANG	DEF.ANG	DEV.ANG	TOT.LOS	DENSITY	A.V.RTO	D.A.V.R	V2/V1	
-57.354	90.554	1.146	0.02112	0.10380	1.14034	1.01565	1.76885	
D.A.VEL	REYNOLDS.NO							
12.0634	0.53634E+06							

PRESSURE DISTRIBUTION									
NO	PL	POL	CP	ML	VL/V1	VL/V2	VL		
1	1636	1641	149.9	905.5	0.7779	0.2695	0.8443	0.4773	102.833
2	486	488	31.7	787.3	0.1648	0.5285	1.6232	0.9176	197.691
3	305	307	13.2	768.8	0.0684	0.5616	1.7190	0.9718	209.370
4	56	55	-12.5	743.1	-0.0650	0.6061	1.8461	1.0436	224.840
5	-141	-144	-32.8	722.8	-0.1704	0.6403	1.9426	1.0982	236.601
6	-254	-258	-44.5	711.1	-0.2308	0.6596	1.9967	1.1288	243.189
7	-78	-80	-26.3	729.3	-0.1366	0.6294	1.9120	1.0809	232.869
8	1106	1111	95.5	851.1	0.4957	0.4039	1.2545	0.7092	152.786
9	1539	1544	139.9	895.5	0.7262	0.2977	0.9314	0.5266	113.446
10	1840	1842	170.6	926.2	0.8857	0.1996	0.6275	0.3547	76.424
11	1942	1941	180.9	936.5	0.9392	0.1547	0.4871	0.2754	59.324
12	1939	1940	180.7	936.3	0.9381	0.1557	0.4903	0.2772	59.710
13	1868	1870	173.5	929.1	0.9006	0.1881	0.5916	0.3345	72.056
14	1862	1864	172.9	928.5	0.8974	0.1906	0.5995	0.3389	73.013

附表 2 - f

EX.NO 126
BLAD *LP-TURBINE-2B(MEAN) CHORD 50.5 PITCH 32.0

INLET *	TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	STAGGER	INLET	INCLD	OUTLET	
	1161.39	1049.76	111.63	0.3827	-30.3	33.2	0.0	-58.5	
VELOCIT	AXI.VEL	D.A.VEL	DENSITY	S/C	C/S	IN.AREA	AIR.TEMP		
150.548	125.974	16.2561	0.12904	0.634	1.578	0.02592	396.600		
AVERAGE VALUE (OUTLET)									
TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	PRE.RTD	VELOCIT	AXI.VEL	DEN.VEL		
1150.91	755.60	395.31	0.7992	0.7441	300.352	160.319	30.5664		
OUT.ANG	DEF.ANG	DEV.ANG	TOT.LOS	DENSITY	A.V.RTD	D.A.V.R	V2/V1		
-57.740	90.940	0.760	0.02651	0.10177	1.27264	1.00365	1.99505		
D.A.VEL	REYNOLDS.NO								
16.3155	0.72124E+06								
PRESSURE DISTRIBUTION									
NO	PL	POL	CP	ML	VL/V1	VL/V2	VL		
1	3419	3423	332.7	1088.3	0.8416	0.3061	0.8040	0.4030	121.044
2	1395	1392	124.7	880.3	0.3155	0.6418	1.6353	0.8197	246.195
3	1107	1107	95.3	850.9	0.2412	0.6817	1.7285	0.8664	260.220
4	635	636	47.0	802.6	0.1188	0.7462	1.8763	0.9405	282.481
5	35	34	-14.7	740.9	-0.0371	0.8277	2.0578	1.0314	309.795
6	-715	-723	-92.0	663.6	-0.2326	0.9311	2.2786	1.1421	343.039
7	-346	-358	-54.3	701.3	-0.1374	0.8805	2.1717	1.0885	326.943
8	2330	2331	220.8	976.4	0.5587	0.5040	1.3034	0.6533	196.223
9	3157	3158	305.7	1061.3	0.7733	0.3612	0.9452	0.4738	142.297
10	3693	3697	360.8	1116.4	0.9127	0.2382	0.6279	0.3147	94.531
11	3873	3873	379.1	1134.7	0.9589	0.1826	0.4826	0.2419	72.650
12	3886	3887	380.5	1136.1	0.9624	0.1778	0.4698	0.2355	70.728
13	3749	3751	366.5	1122.1	0.9270	0.2224	0.5867	0.2941	88.324
14	3743	3741	365.6	1121.2	0.9249	0.2248	0.5929	0.2972	89.253

附表 2 - g

EX.NO 132
BLAD *LP-TURBINE-2B(MEAN) CHORD 50.5 PITCH 32.0

INLET *	TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	STAGGER	INLET	INCLD	OUTLET	
	1448.75	1294.35	154.40	0.4045	-30.3	33.2	0.0	-58.5	
VELOCIT	AXI.VEL	D.A.VEL	DENSITY	S/C	C/S	IN.AREA	AIR.TEMP		
159.782	133.700	21.0939	0.15777	0.634	1.578	0.02592	401.300		
AVERAGE VALUE (OUTLET)									
TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	PRE.RTD	VELOCIT	AXI.VEL	DEN.VEL		
1428.93	755.30	673.63	0.9995	0.8002	366.317	194.306	39.1814		
OUT.ANG	DEF.ANG	DEV.ANG	TOT.LOS	DENSITY	A.V.RTD	D.A.V.R	V2/V1		
-57.965	91.165	0.535	0.02943	0.10696	1.45330	0.98526	2.29261		
D.A.VEL	REYNOLDS.NO								
20.7830	0.96344E+06								
PRESSURE DISTRIBUTION									
NO	PL	POL	CP	ML	VL/V1	VL/V2	VL		
1	5818	5822	578.8	1334.1	0.8592	0.3452	0.8572	0.3739	136.963
2	3184	3187	308.6	1063.9	0.4580	0.6791	1.6326	0.7121	260.859
3	2817	2820	270.9	1026.2	0.4022	0.7195	1.7208	0.7506	274.959
4	2182	2183	205.7	961.0	0.3053	0.7888	1.8690	0.8152	298.627
5	1224	1225	107.4	862.7	0.1594	0.8934	2.0845	0.9092	333.059
6	-1179	-1174	-138.9	616.4	-0.2062	1.1759	2.6148	1.1406	417.805
7	-641	-640	-83.9	671.4	-0.1246	1.1085	2.4953	1.0884	398.700
8	4435	4440	437.0	1192.3	0.6487	0.5350	1.3073	0.5702	208.875
9	5614	5616	557.8	1313.1	0.8280	0.3774	0.9351	0.4079	149.410
10	6354	6356	633.7	1389.0	0.9407	0.2461	0.6145	0.2681	98.193
11	6595	6596	658.3	1413.6	0.9773	0.1875	0.4695	0.2048	75.013
12	6624	6625	661.3	1416.6	0.9817	0.1793	0.4490	0.1958	71.736
13	6431	6433	641.6	1396.9	0.9524	0.2288	0.5719	0.2495	91.383
14	6425	6427	641.0	1396.3	0.9515	0.2302	0.5753	0.2510	91.930

附表 2 - h

EX.NO 16								
BLAD *LP-TURBINE-2B(MEAN) CHORD 50.5 PITCH 32.0								
INLET *	TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	STAGGER	INLET	INCID	OUTLET
	845.45	801.38	44.07	0.2776	-30.3	43.2	10.0	-58.5
VELOCIT	AXI.VEL	D.A.VEL	DENSITY	S/C	C/S	IN.AREA	AIR.TEMP	
104.085	75.875	8.2262	0.10842	0.634	1.578	0.02592	355.500	
AVERAGE VALUE (OUTLET)								
TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	PRE.RTO	VELOCIT	AXI.VEL	DEN.VEL	
842.71	752.70	90.01	0.4050	0.5409	150.563	83.144	15.5946	
OUT.ANG	DEF.ANG	DEV.ANG	TOT.LOS	DENSITY	A.V.RTO	D.A.V.R	V2/V1	
-56.481	99.681	2.019	0.03044	0.10358	1.09580	1.04685	1.44653	
D.A.VEL	REYNOLDS.NO							
8.6117	0.37453E+06							

PRESSURE DISTRIBUTION									
NO	PL	POL	CP	ML	VL/V1	VL/V2	VL		
1	25	33	-15.2	737.5	-0.1685	0.4460	1.5878	1.0977	165.269
2	5	1	-17.8	734.9	-0.1981	0.4520	1.6083	1.1119	167.404
3	70	69	-11.0	741.7	-0.1223	0.4366	1.5554	1.0753	161.899
4	24	24	-15.7	737.0	-0.1742	0.4472	1.5918	1.1004	165.682
5	-14	-11	-19.4	733.3	-0.2158	0.4556	1.6205	1.1202	168.667
6	-33	-33	-21.5	731.2	-0.2392	0.4602	1.6364	1.1313	170.325
7	80	77	-10.1	742.6	-0.1121	0.4345	1.5482	1.0703	161.143
8	603	602	43.7	796.4	0.4851	0.2936	1.0566	0.7304	109.978
9	812	812	65.2	817.9	0.7238	0.2182	0.7885	0.5451	82.074
10	958	962	80.3	833.0	0.8925	0.1455	0.5272	0.3644	54.869
11	1010	1013	85.6	838.3	0.9512	0.1101	0.3991	0.2759	41.540
12	1014	1016	86.0	838.7	0.9552	0.1073	0.3889	0.2688	40.478
13	1003	1009	85.1	837.8	0.9449	0.1144	0.4146	0.2866	43.156
14	1064	1071	91.4	844.1	1.0150	0.0484	0.1758	0.1215	18.297

附表 2 - i

EX.NO 18								
BLAD *LP-TURBINE-2B(MEAN) CHORD 50.5 PITCH 32.0								
INLET *	TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	STAGGER	INLET	INCID	OUTLET
	945.19	861.07	84.12	0.3674	-30.3	43.2	10.0	-58.5
VELOCIT	AXI.VEL	D.A.VEL	DENSITY	S/C	C/S	IN.AREA	AIR.TEMP	
145.678	106.194	11.0606	0.10415	0.634	1.578	0.02592	402.150	
AVERAGE VALUE (OUTLET)								
TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	PRE.RTO	VELOCIT	AXI.VEL	DEN.VEL	
938.96	751.40	187.56	0.5733	0.5847	223.179	122.444	21.0497	
OUT.ANG	DEF.ANG	DEV.ANG	TOT.LOS	DENSITY	A.V.RTO	D.A.V.R	V2/V1	
-56.726	99.926	1.774	0.03321	0.09432	1.15302	1.04413	1.53200	
D.A.VEL	REYNOLDS.NO							
11.5487	0.46845E+06							

PRESSURE DISTRIBUTION									
NO	PL	POL	CP	ML	VL/V1	VL/V2	VL		
1	158	167	-1.5	749.9	-0.0081	0.5847	1.5605	1.0186	227.329
2	7	8	-17.4	734.0	-0.0929	0.6121	1.6287	1.0631	237.260
3	151	150	-2.8	748.6	-0.0147	0.5868	1.5658	1.0221	228.108
4	39	35	-14.4	737.0	-0.0768	0.6069	1.6158	1.0547	235.390
5	-120	-124	-30.7	720.7	-0.1637	0.6347	1.6843	1.0994	245.361
6	-278	-284	-47.0	704.4	-0.2507	0.6620	1.7511	1.1430	255.095
7	-39	-45	-22.5	728.9	-0.1200	0.6208	1.6501	1.0771	240.376
8	1100	1105	94.9	846.3	0.5059	0.4005	1.0875	0.7099	158.428
9	1529	1535	139.0	890.4	0.7408	0.2935	0.8027	0.5239	116.929
10	1823	1830	169.2	920.6	0.9019	0.1946	0.5347	0.3490	77.900
11	1927	1930	179.6	931.0	0.9577	0.1470	0.4047	0.2642	58.961
12	1936	1936	180.4	931.8	0.9618	0.1429	0.3935	0.2569	57.329
13	1915	1916	178.3	929.7	0.9506	0.1539	0.4235	0.2764	61.690
14	2027	2028	189.8	941.2	1.0118	0.0780	0.2149	0.1403	31.311

附表 2-j

EX.NO 22
 BLAD *LP-TURBINE-2B(MEAN) CHORD 50.5 PITCH 32.0

INLET *	TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	STAGGER	INLET	INCID	OUTLET
	1159.71	1011.38	148.33	0.4465	-30.3	43.2	10.0	-58.5
VELOCIT	AXI.VEL	D.A.VEL	DENSITY	S/C	C/S	IN.AREA	AIR.TEMP	
174.857	127.465	15.9900	0.12545	0.634	1.578	0.02592	397.100	
AVERAGE VALUE (OUTLET)								
TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	PRE.RTO	VELOCIT	AXI.VEL	DEN.VEL	
1145.75	752.40	393.35	0.7990	0.6584	300.456	163.148	30.4070	
OUT.ANG	DEF.ANG	DEV.ANG	TOT.LOS	DENSITY	A.V.RTO	D.A.V.R	V2/V1	
-57.112	100.312	1.388	0.03549	0.10120	1.27995	1.03259	1.71830	
D.A.VEL	REYNOLDS.NO							
16.5111	0.71669E+06							

PRESSURE DISTRIBUTION

NO	PL	POL	CP	ML	VL/V1	VL/V2	VL		
1	1396	1395	125.0	877.4	0.3178	0.6441	1.4134	0.8226	247.148
2	527	530	36.1	788.5	0.0917	0.7634	1.6498	0.9602	288.487
3	845	848	68.7	821.1	0.1746	0.7200	1.5652	0.9109	273.689
4	603	605	43.8	796.2	0.1114	0.7531	1.6299	0.9486	285.004
5	61	60	-11.9	740.5	-0.0303	0.8269	1.7713	1.0308	309.722
6	-719	-729	-92.4	660.0	-0.2349	0.9347	1.9696	1.1463	344.397
7	-292	-307	-48.9	703.5	-0.1242	0.8761	1.8629	1.0841	325.738
8	2347	2354	223.0	975.4	0.5669	0.5035	1.1218	0.6529	196.154
9	3181	3190	308.6	1061.0	0.7846	0.3587	0.8089	0.4707	141.439
10	3725	3735	364.5	1116.9	0.9266	0.2325	0.5281	0.3073	92.340
11	3908	3915	383.1	1135.5	0.9739	0.1739	0.3959	0.2304	69.223
12	3926	3929	384.7	1137.1	0.9781	0.1678	0.3821	0.2224	66.818
13	3880	3888	380.3	1132.7	0.9668	0.1839	0.4185	0.2436	73.177
14	4078	4089	400.7	1153.1	1.0188	0.0901	0.2056	0.1197	35.954

附表 2-k

EX.NO 30
 BLAD *LP-TURBINE-2B(MEAN) CHORD 50.5 PITCH 32.0

INLET *	TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	STAGGER	INLET	INCID	OUTLET
	851.91	790.88	61.03	0.3276	-30.3	53.2	20.0	-58.5
VELOCIT	AXI.VEL	D.A.VEL	DENSITY	S/C	C/S	IN.AREA	AIR.TEMP	
123.508	73.984	7.8312	0.10585	0.634	1.578	0.02592	361.500	
AVERAGE VALUE (OUTLET)								
TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	PRE.RTO	VELOCIT	AXI.VEL	DEN.VEL	
838.21	753.40	84.81	0.3934	0.4419	147.614	83.208	15.0225	
OUT.ANG	DEF.ANG	DEV.ANG	TOT.LOS	DENSITY	A.V.RTO	D.A.V.R	V2/V1	
-55.689	108.889	2.811	0.16154	0.10177	1.12467	1.08132	1.19518	
D.A.VEL	REYNOLDS.NO							
8.4680	0.35532E+06							

PRESSURE DISTRIBUTION

NO	PL	POL	CP	ML	VL/V1	VL/V2	VL		
1	-85	-61	-25.6	727.8	-0.3013	0.4796	1.4465	1.2103	178.659
2	-168	-162	-35.0	718.4	-0.4125	0.4995	1.5039	1.2583	185.746
3	-157	-150	-33.8	719.6	-0.3986	0.4971	1.4968	1.2524	184.872
4	-44	-70	-23.9	729.5	-0.2819	0.4760	1.4344	1.2018	177.404
5	218	221	4.5	757.9	0.0525	0.4123	1.2508	1.0465	154.477
6	107	115	-6.7	746.7	-0.0787	0.4380	1.3261	1.1095	163.781
7	135	135	-4.2	749.2	-0.0497	0.4324	1.3097	1.0958	161.761
8	530	526	36.1	789.5	0.4256	0.3315	1.0116	0.8464	124.939
9	756	752	59.3	812.7	0.6989	0.2604	0.7979	0.6676	98.552
10	958	961	80.4	833.8	0.9475	0.1757	0.5403	0.4521	66.735
11	1033	1038	88.2	841.6	1.0394	0.1323	0.4075	0.3409	50.326
12	1044	1046	89.1	842.5	1.0509	0.1259	0.3877	0.3244	47.888
13	1044	1046	89.1	842.5	1.0509	0.1259	0.3877	0.3244	47.888
14	1120	1124	97.0	850.4	1.1440	0.0499	0.1540	0.1289	19.020

附表 2-1

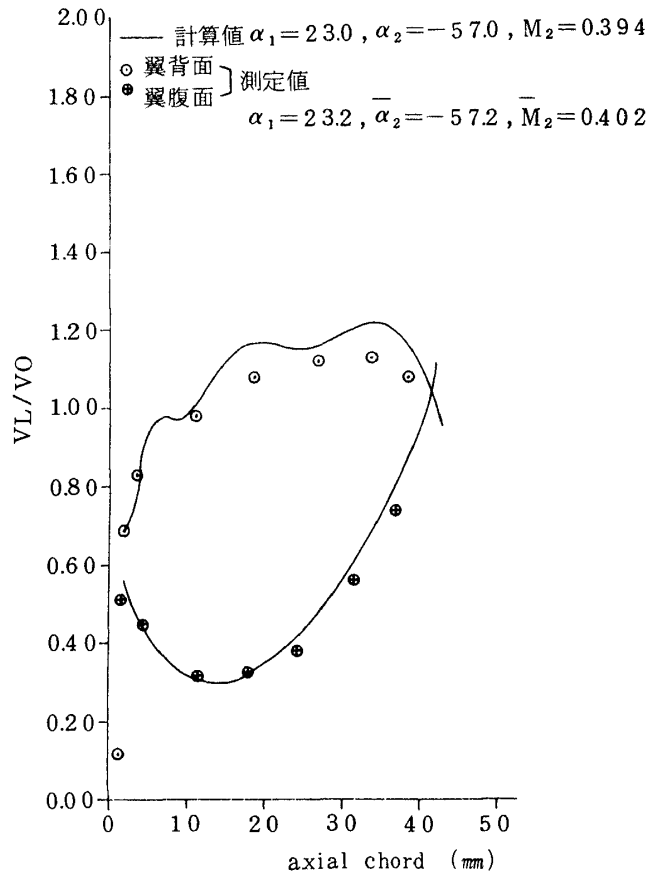
EX.NO 32									
BLAD *LP-TURBINE-2B(MEAN) CHORD 50.5 PITCH 32.0									
INLET *	TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	STAGGER	INLET	INCID	OUTLET	
	962.36	839.75	122.61	0.4456	-30.3	53.2	20.0	-58.5	
VELOCIT	AXI.VEL	D.A.VEL	DENSITY	S/C	C/S	IN.AREA	AIR.TEMP		
171.220	102.565	11.0947	0.10817	0.634	1.578	0.02592	382.300		
AVERAGE VALUE (OUTLET)									
TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	PRE.RTD	VELOCIT	AXI.VEL	DEN.VEL		
937.65	753.40	184.25	0.5679	0.4687	215.672	120.579	21.4300		
OUT.ANG	DEF.ANG	DEV.ANG	TOT.LOS	DENSITY	A.V.RTD	D.A.V.R	V2/V1		
-56.007	109.207	2.493	0.13414	0.09936	1.17563	1.07990	1.25962		
D.A.VEL	REYNOLDS.NO								
11.9812	0.49695E+06								
PRESSURE DISTRIBUTION									
NO	PL	POL	CP	ML	VL/V1	VL/V2	VL		
1	-140	-131	-32.0	721.4	-0.1735	0.6550	1.4385	1.1420	246.304
2	-341	-345	-53.2	700.2	-0.2890	0.6897	1.5083	1.1974	258.243
3	-339	-344	-53.1	700.3	-0.2882	0.6895	1.5078	1.1970	258.157
4	-202	-206	-39.0	714.4	-0.2116	0.6665	1.4617	1.1605	250.280
5	330	326	15.6	769.0	0.0846	0.5753	1.2750	1.0122	218.302
6	24	14	-16.1	737.3	-0.0875	0.6289	1.3853	1.0998	237.198
7	75	68	-10.7	742.7	-0.0582	0.6199	1.3670	1.0852	234.056
8	939	943	78.5	831.9	0.4259	0.4611	1.0334	0.8204	176.931
9	1418	1422	127.6	881.0	0.6925	0.3575	0.8078	0.6413	138.318
10	1848	1850	171.6	925.0	0.9314	0.2385	0.5427	0.4309	92.924
11	2009	2011	188.1	941.5	1.0210	0.1771	0.4041	0.3208	69.192
12	2029	2034	190.3	943.7	1.0330	0.1674	0.3820	0.3032	65.402
13	2022	2029	189.7	943.1	1.0296	0.1702	0.3883	0.3083	66.481
14	2181	2188	206.0	959.4	1.1182	0.0662	0.1514	0.1202	25.919

附表 2-m

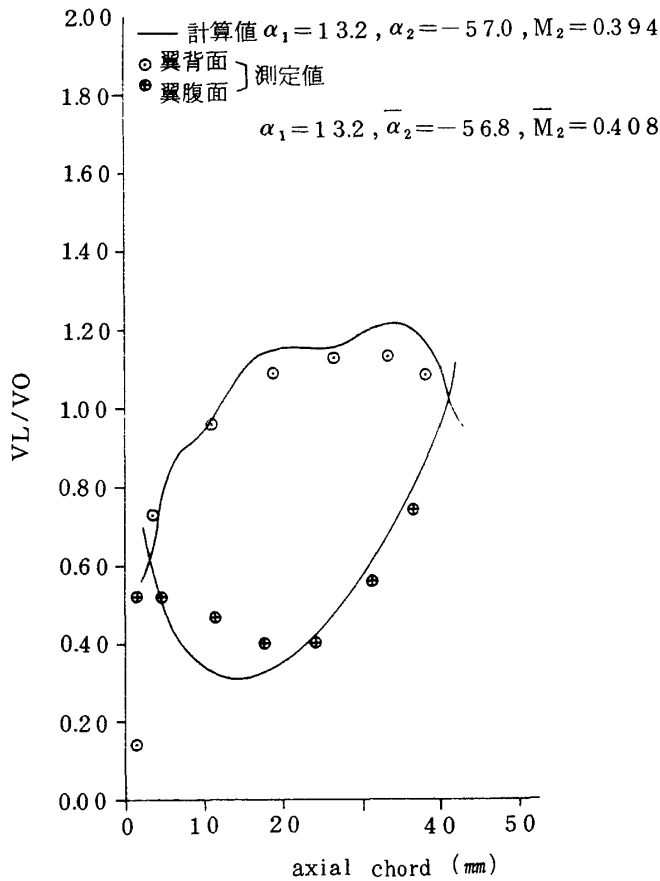
EX.NO 36									
BLAD *LP-TURBINE-2B(MEAN) CHORD 50.5 PITCH 32.0									
INLET *	TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	STAGGER	INLET	INCID	OUTLET	
	1186.40	965.85	220.55	0.5501	-30.3	53.2	20.0	-58.5	
VELOCIT	AXI.VEL	D.A.VEL	DENSITY	S/C	C/S	IN.AREA	AIR.TEMP		
213.140	127.676	15.6247	0.12238	0.634	1.578	0.02592	396.450		
AVERAGE VALUE (OUTLET)									
TOT.PRE	STA.PRE	DYN.PRE	MACH.NO	PRE.RTD	VELOCIT	AXI.VEL	DEN.VEL		
1145.04	753.30	391.74	0.7971	0.5426	299.598	166.241	30.3904		
OUT.ANG	DEF.ANG	DEV.ANG	TOT.LOS	DENSITY	A.V.RTD	D.A.V.R	V2/V1		
-56.298	109.498	2.202	0.10559	0.10144	1.30205	1.07925	1.40564		
D.A.VEL	REYNOLDS.NO								
16.8630	0.71696E+06								
PRESSURE DISTRIBUTION									
NO	PL	POL	CP	ML	VL/V1	VL/V2	VL		
1	626	642	47.0	800.3	0.1199	0.7716	1.3654	0.9714	291.026
2	-229	-219	-41.0	712.3	-0.1048	0.8858	1.5418	1.0968	328.612
3	-223	-214	-40.5	712.8	-0.1033	0.8851	1.5407	1.0961	328.376
4	100	104	-7.6	745.7	-0.0194	0.8422	1.4755	1.0497	314.495
5	817	827	66.3	819.6	0.1691	0.7466	1.3257	0.9431	282.560
6	-209	-219	-40.0	713.3	-0.1022	0.8845	1.5397	1.0954	328.181
7	-101	-119	-29.3	724.0	-0.0749	0.8706	1.5187	1.0804	323.693
8	1979	1993	185.7	939.0	0.4739	0.5879	1.0643	0.7572	226.851
9	2919	2934	282.1	1035.4	0.7202	0.4453	0.8175	0.5816	174.245
10	3720	3743	364.7	1118.0	0.9310	0.2925	0.5429	0.3862	115.715
11	4019	4043	395.4	1148.7	1.0094	0.2152	0.4010	0.2853	85.466
12	4062	4084	399.7	1153.0	1.0204	0.2023	0.3771	0.2683	80.376
13	4040	4064	397.6	1150.9	1.0149	0.2088	0.3892	0.2769	82.959
14	4337	4359	427.9	1181.2	1.0924	0.0789	0.1475	0.1050	31.445

附録 B

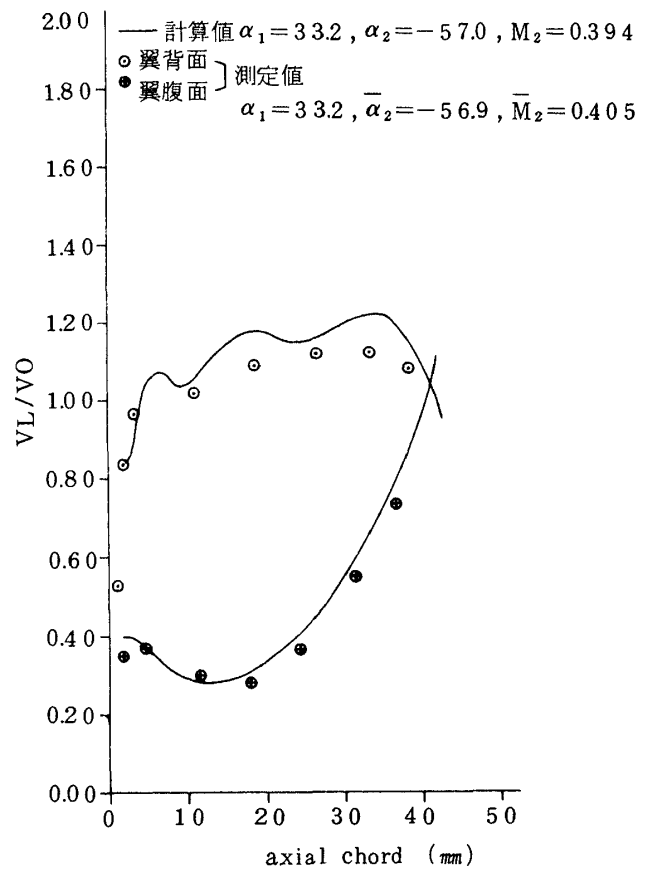
文献(5)の数値計算プログラムを利用して求めた翼面速度分布と翼列試験から得られた測定値との比較を示す。



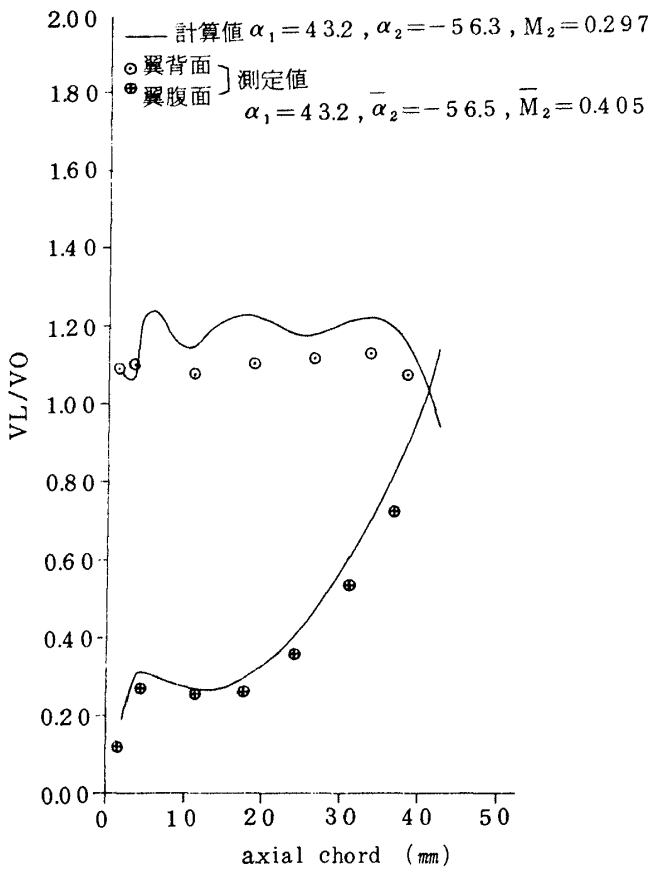
附図 2



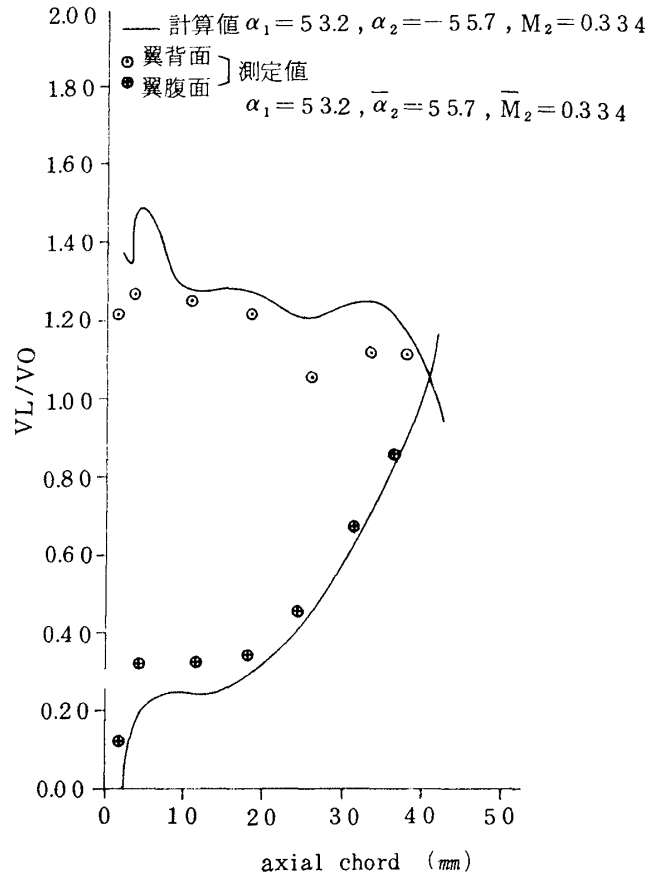
附図 1



附図 3



附图4



附图5

航空宇宙技術研究所資料 451 号

昭和 56 年 11 月 発行

発行所 航空宇宙技術研究所
東京都調布市深大寺町 1880
電話武蔵野三鷹(0422)47-5911(大代表)〒182
印刷所 株式会社実業公報社
東京都千代田区九段南4-2-12

Printed in Japan