

UDC 621.452.322.034

航空宇宙技術研究所資料

TECHNICAL MEMORANDUM OF NATIONAL AEROSPACE LABORATORY

TM-285

高圧燃焼器の研究(Ⅲ)

— 一次試作アニュラ型燃焼器模型 (CC20₋₀, CC20₋₁) の実験結果 —

鈴木邦男・石井浅五郎

1975年10月

航空宇宙技術研究所
NATIONAL AEROSPACE LABORATORY

項 目	担 当 者
実 験 計 測	佐々木康之**, 佐々木宣卿** 長門 侃二***, 田頭 健***
計 測 装 置	西尾 健二*, 越沼 威*
実 験 装 置 運 転 (空 気 源)	小倉 五郎*, 山田 秀志* 下平 一雄*

* 原動機部

** 川崎重工業(株)

*** 石川島播磨重工業(株)

高圧燃焼器の研究(Ⅲ)*

— 一次試作用アニュラ型燃焼器模型(CC20₋₀, CC20₋₁)の実験結果 —

鈴木 邦男** 石井浅五郎**

概 要

通商産業省工業技術院の大型工業技術研究開発制度のテーマ；航空機用ジェットエンジンの研究開発支援の一環として、試作エンジンFJR710/10の一次試作用アニュラ型燃焼器模型（呼称CC20₋₀およびCC20₋₁）の燃焼実験を行なった。

供試燃焼器入口空気圧力をほぼ大気圧からエンジンアイドリング状態程度までかえて実験したが、前報（CC10）の実験結果から性能の傾向などほぼ判明しているため、CC20の特徴について調べるにとどめ、主要項目を、ライナ製作精度の燃焼器性能へ及ぼす影響、ライナ隔壁板冷却構造の影響、およびライナ冷却スリット構造の影響を調べることなどとし、目的とする資料を得た。

1. は し が き

通商産業省工業技術院では昭和46年度から大型工業技術研究開発制度に「航空機用ジェットエンジンの研究開発」のテーマをとりあげているが、このプロジェクト支援の一環として、燃焼器の設計資料を得るため、一次試作用アニュラ型燃焼器模型（呼称CC20₋₀およびCC20₋₁）を製作し、燃焼実験を行なった。

この燃焼器は、ケーシングや燃料噴射弁などを先行試験用のCC10と共用し、ライナのみ新製したものである。CC20₋₀は、ライナ製作精度の燃焼器性能へ及ぼす影響調査を目的の一つとし、CC20₋₁は、隔壁板冷却部の有無、ライナ壁冷却スリット構造の改良などの燃焼器性能へ及ぼす影響調査を主目的とした。

燃焼実験の結果、CC20₋₀ライナの製作精度および耐久性は満足できるもので、実機ライナの製作方法としてCC20₋₀と同様な方法を採用してよいことが判明した。CC20₋₁ライナの実験結果、ライナ壁冷却スリット構造のCC10との差異は、燃焼性能上ほとんど現われなかったが、隔壁板冷却の有無は、いくぶん影響があり、冷却有による燃焼効率低下がみられた。しかし、実験条

件によっては、燃焼効率の向上する場合もあり、この点についてさらに検討する必要がある。また、セクタ（箱形）燃焼器模型の実験結果との対応についても傾向のこととなるものがあり、まだ検討の余地がある。このような検討事項は残されているが、初期に計画した実験については、一応終了した。

2. 記 号

本文および付表中の記号をまとめて示す。

H_u : 燃料低位発熱量 (10,250Kcal/Kg)

i : エンタルピ (Kcal/Kg)

L_b : 燃焼負荷率 (Kcal/m³·h·atm)

n : 空燃比

P : 空気全圧 (Kg/cm² abs)

P_s : 空気静圧 (Kg/cm² abs)

P_f : 燃料噴射圧力 (Kg/cm² G)

$\Delta P/P_1$: 全圧損失率

t : 温度 (°C)

Δt : 平均温度上昇 (deg C)

T_2/T_1 : 出口/入口温度比 (°K/°K)

U_r : 最大断面平均風速 (m/s)

w_a : 空気流量 (Kg/s)

w_f : 燃料流量 (Kg/s)

δ_t : 出口温度不均一率

η_b : 燃焼効率 (%)

σ : 出口温度標準偏差 (deg C)

ϕ : 全圧損失係数

添 字

1 : 入口状態

2 : 出口状態

bi : 内側抽気

bo : 外側抽気

i : 個々の側定点

P : プライマリ・ノズル

S : セコンダリ・ノズル

* 昭和50年7月23日受付

** 原 動 機 部

3. 実験装置

CC20系の燃焼実験を行なった試験装置は、当所原動機部の円環型（アヌラ型）燃焼器試験装置である。この試験装置では、次の状態の実験ができる。

供試燃焼器入口空気圧力 $P_1 =$ ほぼ大気圧 $\sim 2.7 \text{ Kg/cm}^2 \text{ abs}$

供試燃焼器入口空気温度 $t_1 = 50 \sim 150^\circ\text{C}$ （ \approx 圧縮機出口温度）

空気流量 $w_a = 1.5 \sim 2.5 \text{ Kg/s}$

燃料噴射圧力 $P_f = 0 \sim 100 \text{ Kg/cm}^2 \text{ G}$

燃料流量 $w_f = 0.018 \sim 1 \text{ Kg/s}$

本実験では、HONEYWELL 316のミニコンピュータを用い、オンラインシステムでデータの処理を行なった。

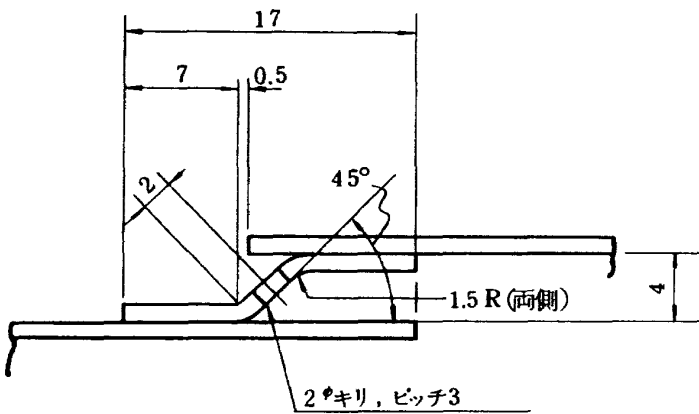


図 1 CC20-0 冷却スリット部詳細

4. CC20燃焼器模型

CC20 燃焼器模型は、ケーシングおよび燃料噴射弁については前報のCC10¹⁾と同一のものをを用い、ライナ本体を新製したものである。ライナとして CC20-0 および CC20-1 の2種類を準備した。

4.1 CC20-0 ライナ模型

このライナ模型は、次の事項を目的に製作したものである。

- (1) CC10 ライナよりライナ壁冷却スリットを実用的な構造に改め、これに基く問題点を探ること。
- (2) 実機燃焼器と同一の Hastelloy 材を用いて、その加工法の検討を行なうこと。
- (3) 製作誤差の性能に及ぼす影響を調べること。

ライナ空気孔は、13φ孔を円周方向32列、軸方向4列外側、内側ライナとも同様にあけた。空気孔配置は、CC10とほとんど同一である。ライナ冷却スリットは、基礎的な実験結果²⁾から図1に示す形とした。この冷却スリット構造のため、ライナ輪部がCC10といくぶんかわったがこれを図2に示す。外側ライナ第1列冷却スリットの部分（図2の“A”の箇所）は、CC10の隔壁板まわりと同一形に合せたため、特に外径側に張出す形になった。図3に、CC20-0の外観を示す。分流板は、CC10のものをそのまま用いた。

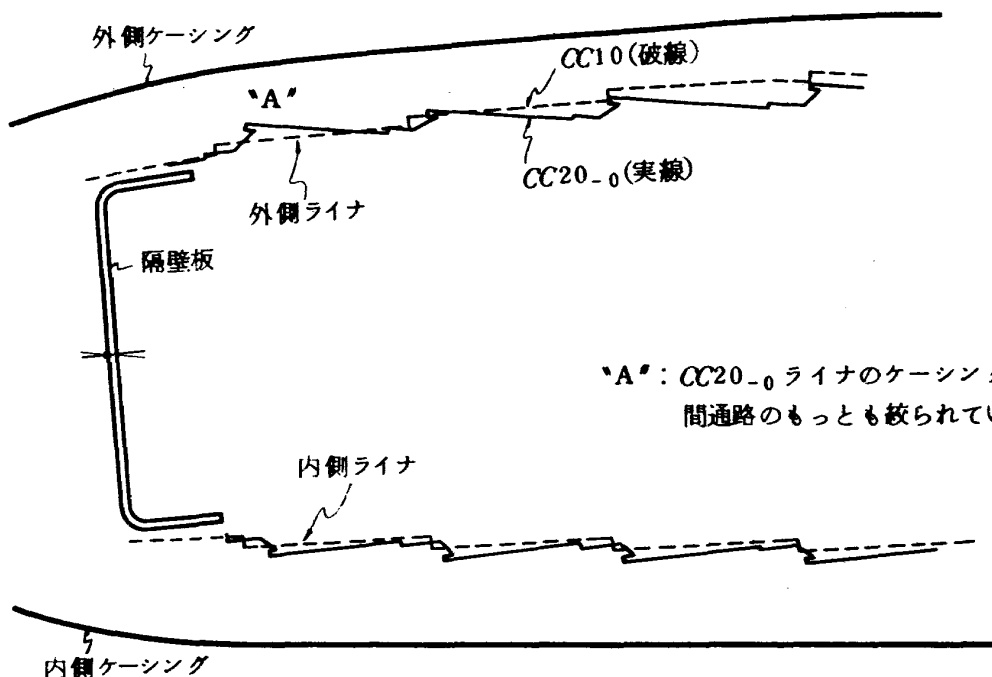


図 2 CC10とCC20-0の輪郭の相違

4.2 CC20-₁ ライナ模型

4.2.1 CC20-₁ ライナ模型の設計方針

このライナ模型は、次の諸点を考慮して設計したもので、その外観を図4に示す。

- (1) 分流板は、スワラ空気取入孔幅を4mm程度とし、入口部分にデフューザ板をつける。
- (2) 隔壁板の冷却を行なう。ただし、冷却を行わない方式も試験できる構造とする。
- (3) ライナ壁冷却法は、CC20-₀ と同一方式を採用するが、製作面において作りやすさを考慮する。
- (4) ライナ輪郭は、CC10 のそれから外に張出さないうようにする。
- (5) ライナ支持を CC10 のように下流側にフランジをつけて、ここで支える方式から上流側をピン止め、下流端をルーズなめ込みにする方式に改める。

- (6) ライナ空気孔は、CC20-₀ と同様とする。ただし、CC10 の後半の実験に用いた改造形のように、1/2ピッチ円周方向にずらす。

4.2.2 分流板主要部

分流板は、CC10 原型の入口5mmからその実験結果に基き、1mm程度減少させ4.3±1mmとしたほか、入口部分にデフューザ板をつけ、静圧回復の効率を高めることおよび流れの安定化をはかった。ただし、このデフューザ板は、燃料噴射弁取付時の位置関係から長くすることはできなかった。分流板主要部を図5に示す。

4.2.3 隔壁板の冷却法

隔壁板(スワラ取付板)の冷却法として、隔壁板を二重構造とし、上流側のスワラ取付板を強度部材にして小孔を多数あけ、下流側の熱しゃへい板に空気噴流を衝突させるインピンジ冷却方式を採用した。これに関す

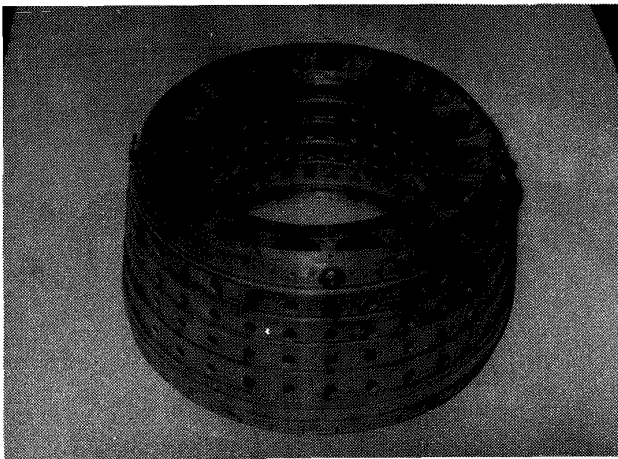


図3 CC20-₀ 外観
(スワラを部分的に取付けた状態)

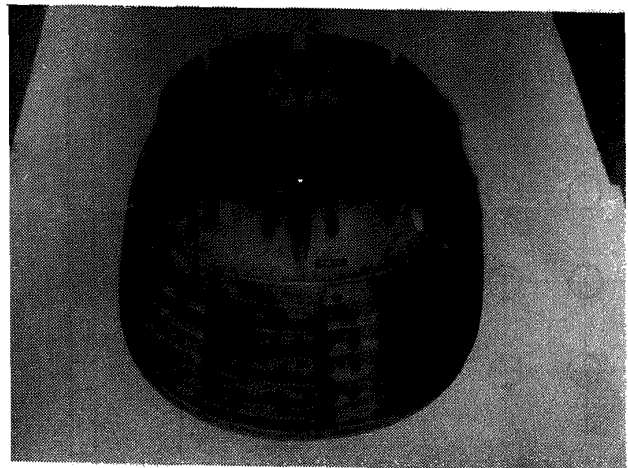


図4 CC20-₁ 外観

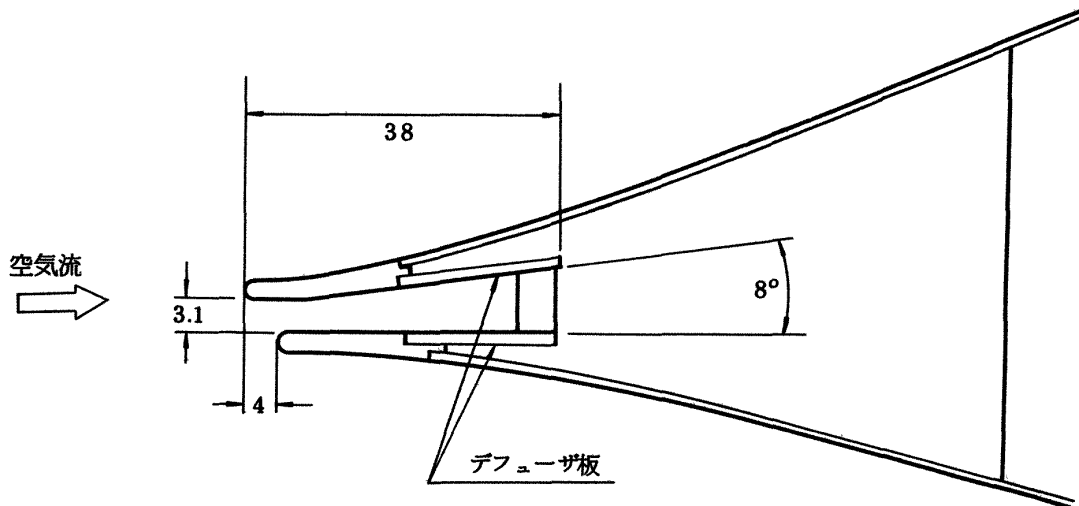


図5 CC20-₁ 分流板主要部

る資料は、KERCHER らの報告³⁾によった。実際に採用した主要値を図6に示す。隔壁板冷却孔の開口面積は全体でスワラ1個分程度である。冷却空気は、隔壁板と熱しゃへい板の間を流れ、外側ライナおよび内側ライナにそって流出する。この場合、隔壁板に取付けたスワラ下流側から5mm熱しゃへい板が張出す形になる(図7)これのスワラ保炎性能に及ぼす影響を調べるためスワラ1個を用い、プロパンガスによる大気開放の保炎テストを行なった。その結果、スワラ端面から4mm出ても影響は認められず、5mmでも大差ない程度であった。

なお、無冷却方式も実験できるよう冷却空気孔を盲する板も準備した。

4.2.4 ライナ壁の冷却法

ライナ壁の冷却法は、CC20-0 と同様のものである

が、図8のようにいくぶん変更した。

4.2.5 ライナ支持法

ライナの支持は、JRシリーズの場合と同様に隔壁板付近で止めピンにより軸方向を固定し、ライナ下流端をルーズなはめ込みにして逃げをつくる方式に改めた。CC10方式の場合、ライナの熱膨張は、すべて上流側に移動する形で現われ、燃料噴射弁とスワラとの相対位置がずれる。これは、デリケートな調整を必要とする箇所であって位置のずれは好ましくないと判断したためである。ライナ止めピンの数は、噴射弁の中間位置8箇所とした。この止めピン位置は、CC20-0のライナ空気孔の上流側にあたるため、ライナ空気孔を円周方向に1/2ピッチずらした。この影響については、前報¹⁾で報告済みである。

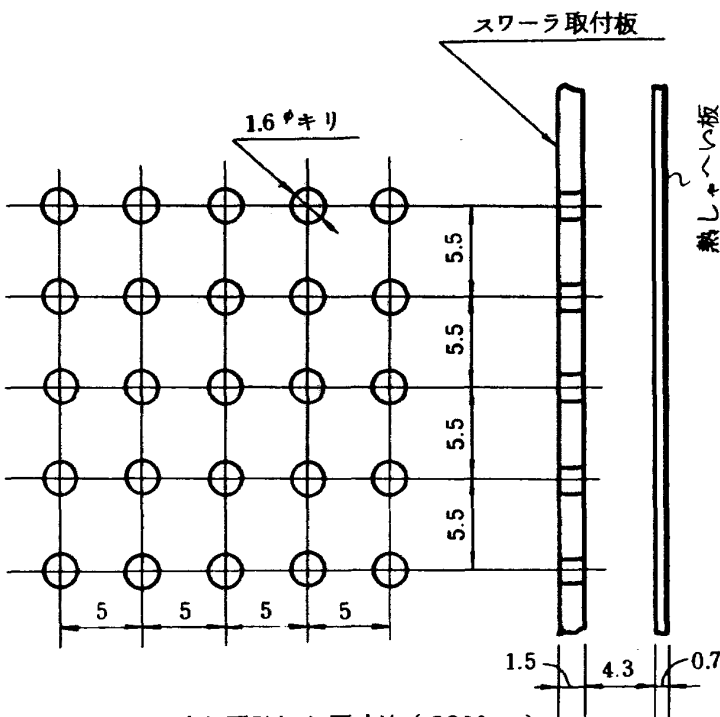


図6 冷却隔壁板主要寸法 (CC20-1)

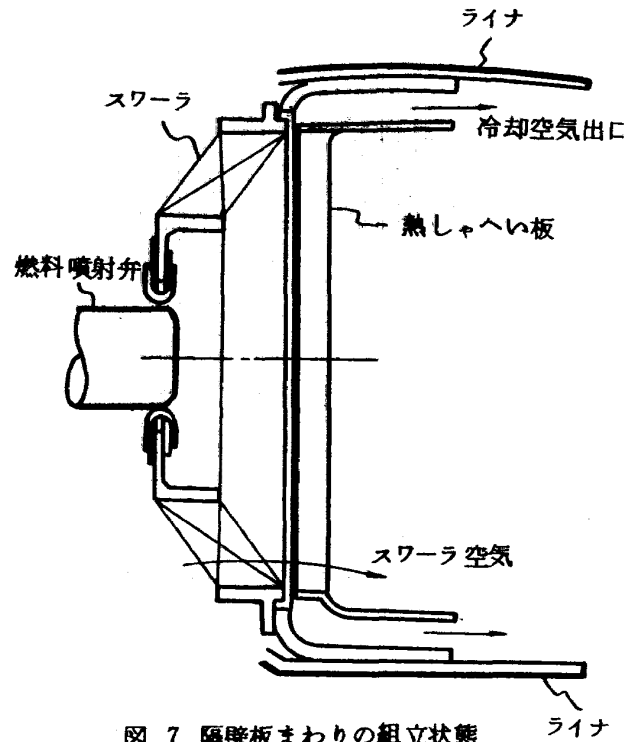


図7 隔壁板まわりの組立状態

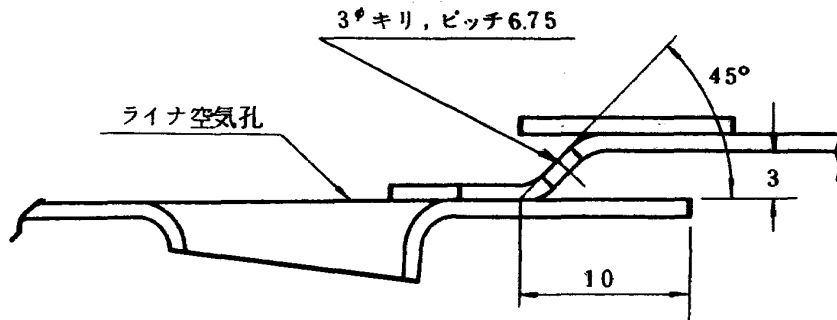


図8 CC20-1 冷却スリット部詳細

5. 実験内容

5.1 実験条件

次の条件で燃焼実験（一部通風試験，これは大気圧条件のみ）を行なった。

$$P_1 = \text{ほぼ大気圧} \sim 2.7 \text{ Kg/cm}^2 \text{ abs}$$

$$t_1 = 50 \sim 130^\circ\text{C}$$

$$U_r = 10 \sim 19 \text{ m/s}$$

$$n = 43 \sim 100$$

$$(w_{abo})_{\text{max}} = \text{全体空気の } 3.5\%$$

$$(w_{abi})_{\text{max}} = \text{全体空気の } 5.4\%$$

$$(w_{abo} + w_{abi})_{\text{max}} = \text{全体空気の } 6.2\%$$

使用燃料：Jet A-1

5.2 燃焼器模型条件

実験したライナ供試体を表1に，分流板を表2に，ス

表1 ライナ供試体（4種）

CC20-0	原型
CC20-1	原型（隔壁板冷却あり）
CC20-1	隔壁板冷却なし
CC20-1	第1列空気孔盲，隔壁板冷却あり

表2 分流板（3種）

CC10	原型
$t=1 \times 2$ 板付：原型の分流板入口に $t=1 \text{ mm}$ の板を2枚張り，入口幅を 3.0 mm としたもの	
CC20-1	原型： $t=1$ 板付相当。入口にデフューザ板をつける。

ワラを表3に示す。なお，燃焼器ケーシングは，前報（CC10）と同一のものをを用い，燃料噴射弁も同一（呼称 CC10 ノズル）である。

5.3 計測関係

計測点および計測位置は，前報のそれと同一，データ処理に用いた計算式も同一である。ただし，空気流量は，流量計以後に空気の洩れる箇所が生じて，オリフィスからの計算値が正しい値を示さないため，燃焼器入口全圧および入口静圧から算出した。燃焼器入口部分の有効断面積は，前報のデータから求めた。これでも空気流量の測定誤差は， $\pm 1\%$ 程度におさまっている。

6. 実験結果

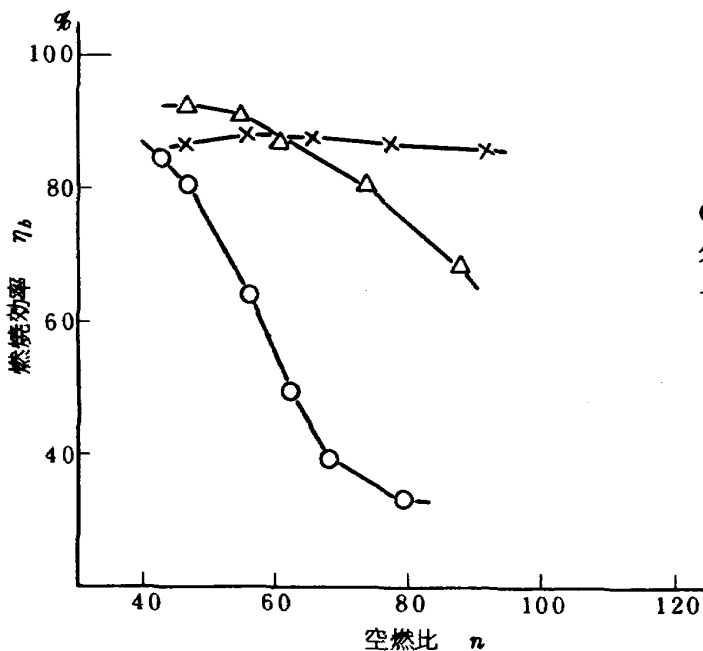
6.1 CC20-0の実験結果

6.1.1 燃焼効率特性

分流板およびスワラに前報の資料から選定した標準的な組合せを用いたときの結果を図9に示す。燃料噴射弁のプライマリ・セコンダリ両噴射時，空燃比の大きな

表3 スワラ（4種）

55φ/43φ 盲付，旋回羽根板厚 $t=0.4 \text{ mm}$
56φ/43φ 盲付，原型，旋回羽根板厚 $t=0.4 \text{ mm}$
56φ/43φ 盲付，改1：盲リング上の8箇所の切欠きを小さくする。
56φ/43φ 盲付，改2：旋回羽根間にある $16-1.5\phi$ キリを $8-1.5\phi$ キリに変更。盲リングの切欠きは改1と同一。



CC20-0（原型）
分流板 $t=1 \times 2$ 板付（CC10用）
スワラ 55φ/43φ 盲付

	P_1 (Kg/cm ² abs)	U_r (m/s)	ノズル
○	1.2	19	P+S
△	2.0	18	P+S
×	1.08	12.2	P

図9 CC20-0の燃焼効率特性

範囲における燃焼効率の低下は、噴射圧力降下から噴霧粒径の粗大化に基くものと判断される。しかし、CC10より燃焼効率が低めである。CC10との構造的な面における相違は、前述のライナ壁冷却スリットとこれに基くライナ輪郭のみである。入口空気条件や空燃比をかえたときの燃焼効率の変化の傾向は CC10 の場合と同様であった。

6.1.2 出口温度半径方向分布

前項と同一条件で得られた出口温度半径方向分布を図10および図11に示す。実験条件によって大きく変化することはなく、空気圧力を高めたときは、半径方向に

ほぼ一様という程度である。

6.1.3 出口温度不均一率

出口温度不均一率は、実用範囲内では全般に小さく、すぐれている。図12にこの例を示す。プライマリ・セコンダリ両噴射のときには、平均温度上昇を高めると不均一率の減少する傾向を示すが、プライマリノズルのみの場合には、平均温度上昇増加とともに増加する。出口温度分布からみると、平均温度上昇を高めた場合、前者のとき、特に高温部分のピークが減少して均一化されてくることに対し、後者のときは、分布形がそのまま強調される形になる。この原因として、各燃料噴射弁の流量不

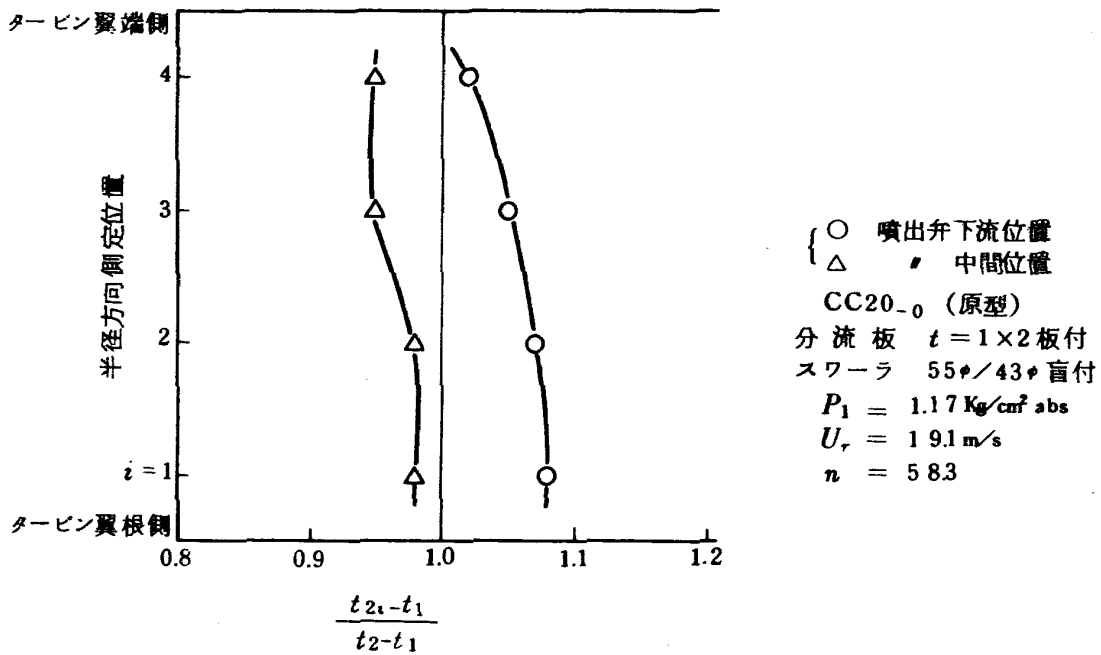


図 10 CC20-0の出口温度半径方向分布~I

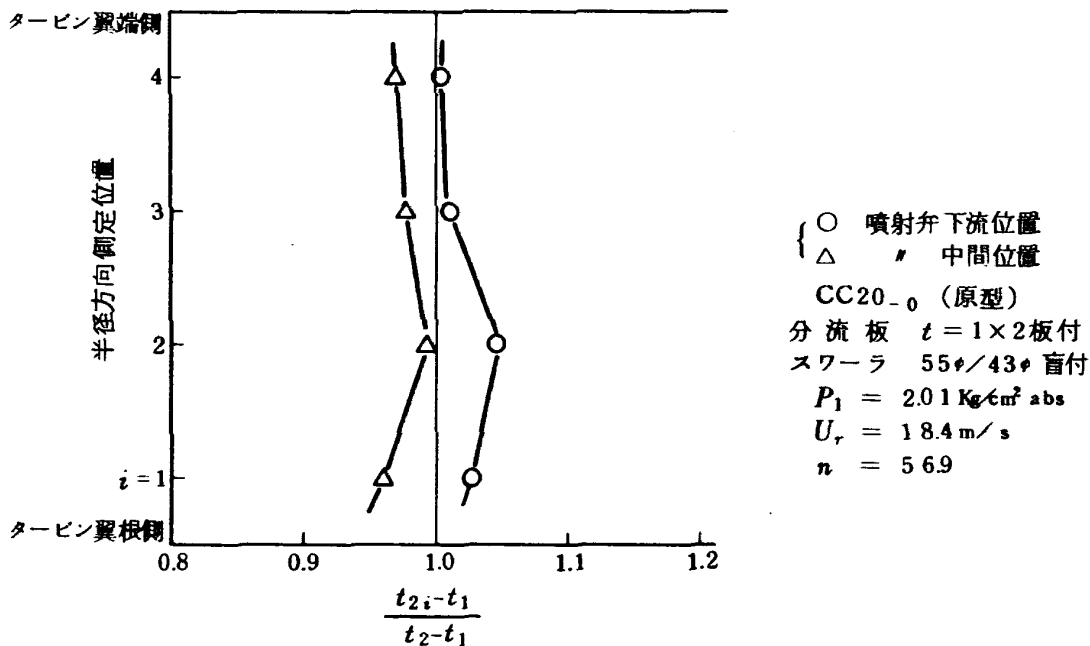


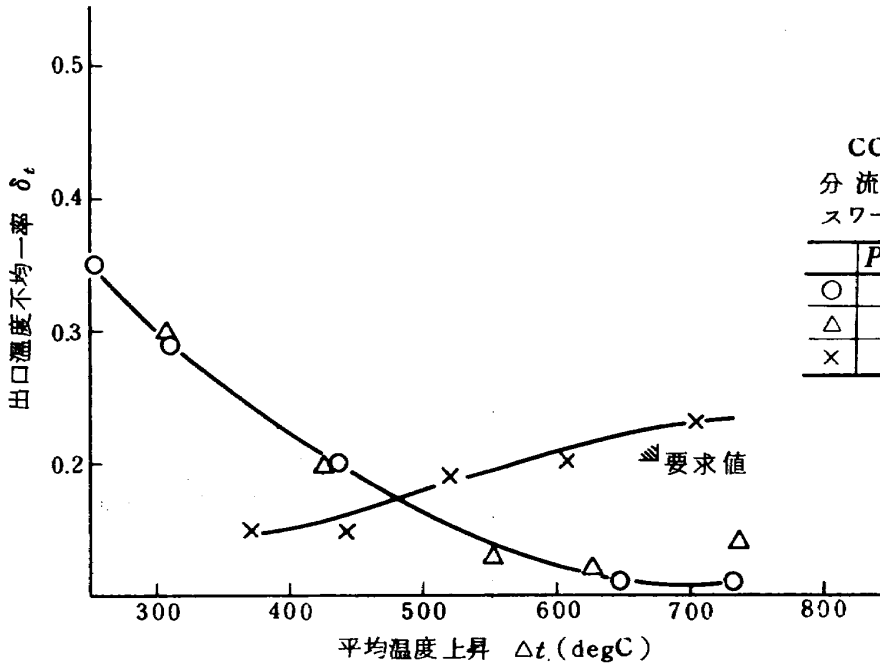
図 11 CC20-0の出口温度半径方向分布~II

均一の影響が相当に含まれていると推定される。

6.1.4 全圧損失係数

測定した全圧損失係数を図 13 に示す。CC10 の場合、全圧損失係数は $\phi=35\sim40$ の程度であったから、

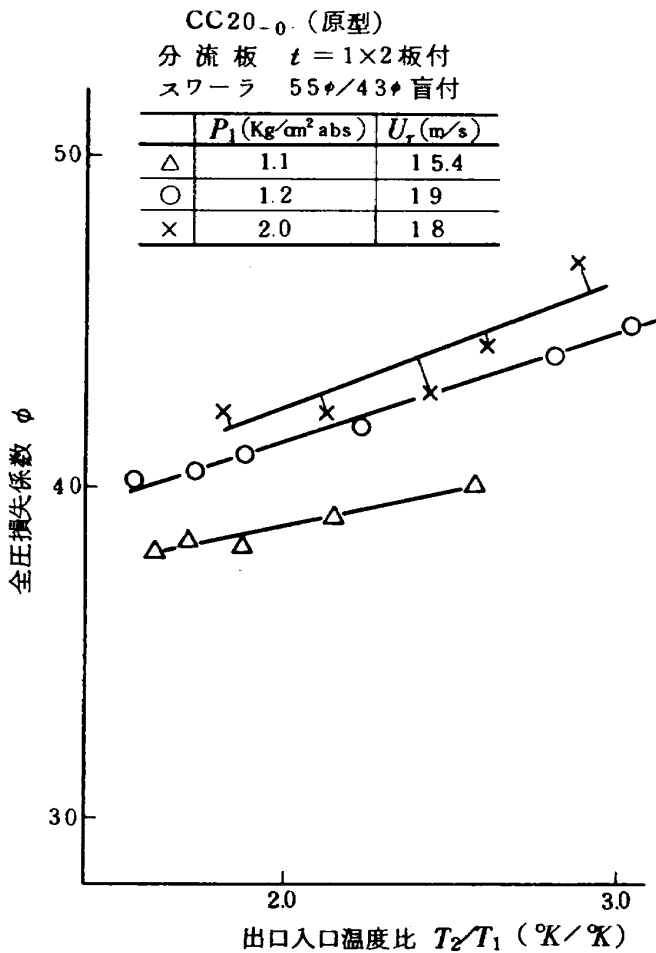
$\Delta\phi\sim5$ 程度増加している。この原因は、図 2 に示した外側ライナ第 1 列冷却スリット部分の形状の相違によるところが大きいと思われる。また、この全圧損失係数の変化に基づくライナ空気孔からの空気流入配分の変化が考



CC20-0 (原型)
 分流板 $t=1\times 2$ 板付
 スワラ 55φ/43φ 盲付

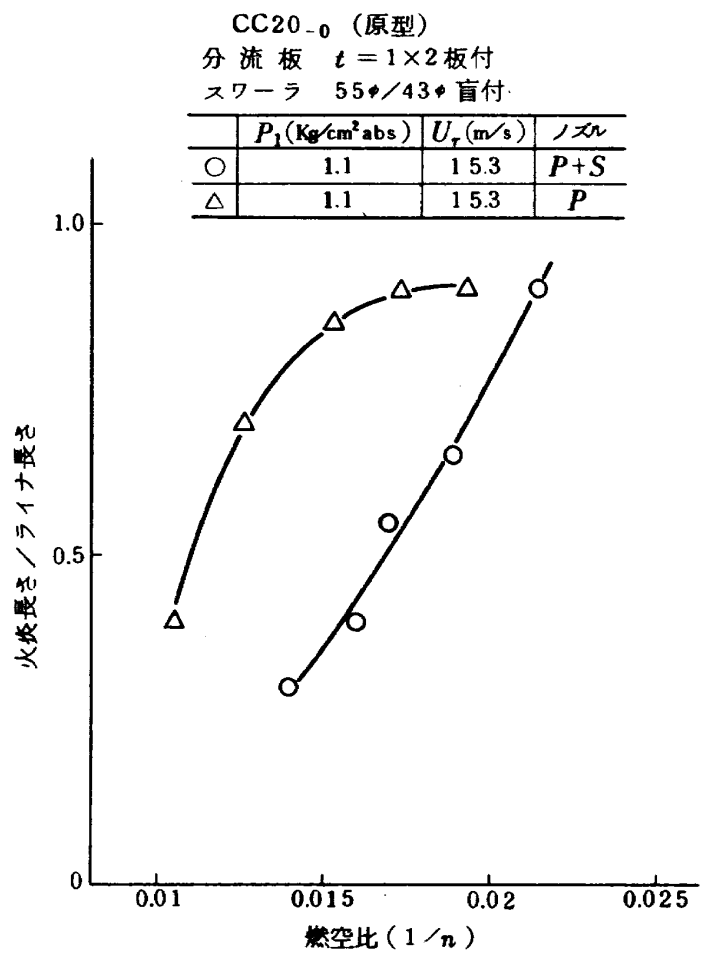
	P_1 (Kg/cm ² abs)	U_r (m/s)	ノズル
○	1.2	19	P+S
△	2.0	18	P+S
×	1.08	12.2	P

図 12 CC20-0 の出口温度不均一率



CC20-0 (原型)
 分流板 $t=1\times 2$ 板付
 スワラ 55φ/43φ 盲付

	P_1 (Kg/cm ² abs)	U_r (m/s)
△	1.1	15.4
○	1.2	19
×	2.0	18



CC20-0 (原型)
 分流板 $t=1\times 2$ 板付
 スワラ 55φ/43φ 盲付

	P_1 (Kg/cm ² abs)	U_r (m/s)	ノズル
○	1.1	15.3	P+S
△	1.1	15.3	P

図 13 CC20-0 の全圧損失係数

図 14 CC20-0 の火炎長さの傾向

えられ、前記の燃焼効率の低下などと結びついていることが考えられる。

6.1.5 火炎長さ

火炎長さは空燃比を減少させると長くなる傾向をもつ。この燃焼器模型の場合、視窓の数が少ないため、参考程度のものであるが、図 14 に測定例を示す。プライマリノズルのみを用いたときのほうが、火炎は長い。燃料噴霧粒径の大きなときで、かつ、火炎長さの短い場合は、燃焼効率の低下がみられる。

6.2 CC20₀改の実験結果

CC20₀改としてライナの支持法を CC20₁のそれに合せ、外側ライナ第 1 列冷却スリットのバッフルを内径側に折曲げる(図 15) 追加加工を行なった。これにより、この部分の空気流路断面積は約 5% 広がる。

6.2.1 燃焼効率特性

分流板 $t=1 \times 2$ 板付, スワラ 56φ/43φ 盲付改 2 を取付けて測定した結果を図 16 に示す。図 9 とくらべ燃焼効率は全般に高めである。入口空気圧力 2 Kg/cm² abs 以下では、圧力の影響は少ないが、これ以上の圧力では、

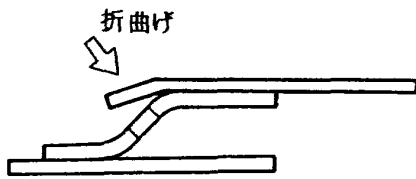


図 15 CC20₀ 第 1 列冷却スリット部の改造

効率が改善がみられる。なお、燃焼効率に及ぼす風速の影響は、実験した範囲内では現われていない。図 9 と図 16 との相違は、使用したスワラの違いと冷却スリットバッフルの違いによるが、このいずれの影響が大きいかは実験していないので不明であるが、この影響については、CC20₁で調べる。

6.2.2 出口温度半径方向分布

出口温度半径方向分布は、平均値をとると原型と差はない。

6.2.3 出口温度不均一率

出口温度不均一率の代表的な結果を図 17 に示す。図 12 の原型にくらべ、平均温度上昇の大きな範囲で少し

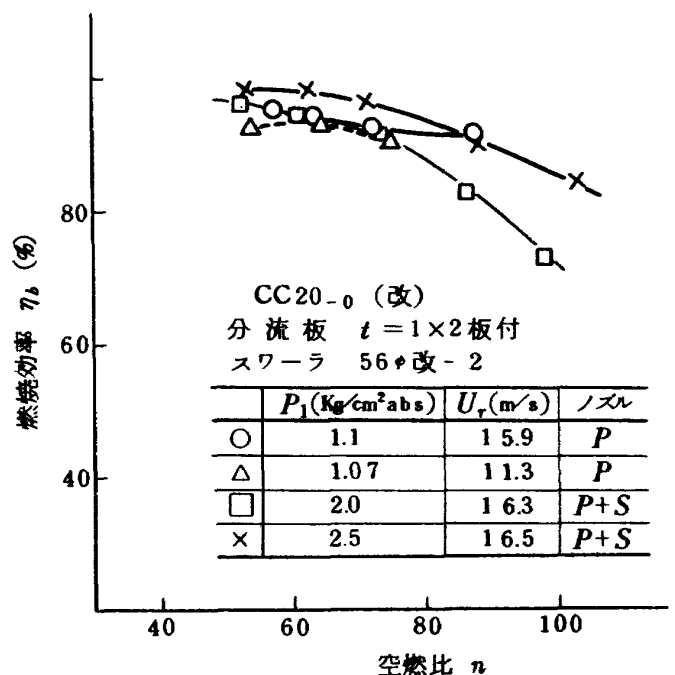


図 16 CC20₀改の燃焼効率特性

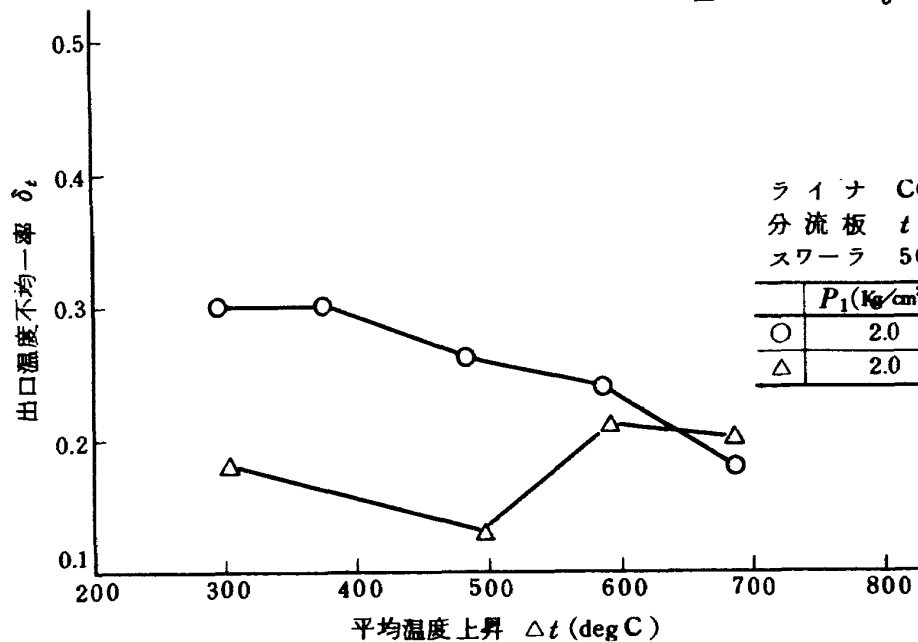


図 17 CC20₀改の出口温度不均一率

高レベルになり、また測定点のばらつきが大きくなっている。この原点は、スワ－ラによるところが大きいと推定される。

6.2.4 全圧損失係数

全圧損失係数は、原型にくらべて $\Delta\phi=4\sim7$ 低下した。これを図 18 に示す。後述する CC20-₁ の場合、スワ－ラ 55 ϕ と 56 ϕ による ϕ 値の変化はほとんどないので、上記の差異は、主に、冷却スリットのバッフル改造によるものと判断され、この部分の圧力損失に及ぼす影響の大きさが推定される。ただし、ライナ断面比 A_1/A_2 の原型と改型の差としてはわずかで、これにともなう全圧損失係数の変化はほとんどないと推定され、このように大きな影響の現われたのは、下流側で流れのはくりするような形状に基づくとみられる。

なお、この全圧損失係数は、入口空気圧力を高めると増加するが、その程度は原型の場合より少ない。風速によっては、実験範囲内で、ほとんど変化しなかった。

6.2.5 火炎長さ

燃料噴射弁のプライマリノズルのみを使用した場合は、原型とかわっていない。プライマリとセコンダリ両噴射の場合、図 14 と直接比較できるデータはないが、燃焼効率の向上がみられ、これに対応して火炎長さの増加があった。また、火炎長さの円周方向の不均一性は、原型

の場合より大きかったが、他の実験結果から推定して、これは56 ϕ スワ－ラに起因するものとみられる。

6.3 アニュラ型燃焼器の製作精度および加工法に関する調査

CC20-₀ ライナは、製作精度が燃焼性能上にどのような影響を及ぼすかを調べることも目的の一つとしている。製作誤差として問題になるおもなものは、ライナ直径および真円度である。

(1) ライナ直径の影響

CC20-₀ 原型と改造型を比較してみると、ケーシング-ライナ間の空気流路断面積のうち、狭く絞られている箇所の影響が大きく、直径の誤差にして1.6mm程度(精度 0.3%)の差が、全圧損失係数値を 14%程度もかえている。このことから、ライナ直径の製作精度は、ケーシングの製作精度も加わるので、 $\pm 0.5\text{mm}$ 以下に保つことが必要になる。

(2) ライナ真円度の影響

ライナ真円度およびケーシングとの円周方向相対位置(断面が同心円になっているかどうか)の影響は、主に出口温度円周方向分布に現われる。これを調べたものが図 19 および図 20 である。特に温度の高低がなく、この程度であれば実用上許容できる。なお、出口温度円周方向分布には、各燃料噴射弁の流量特性のばらつきも加わっているが、これは作動条件によってかわるため、そ

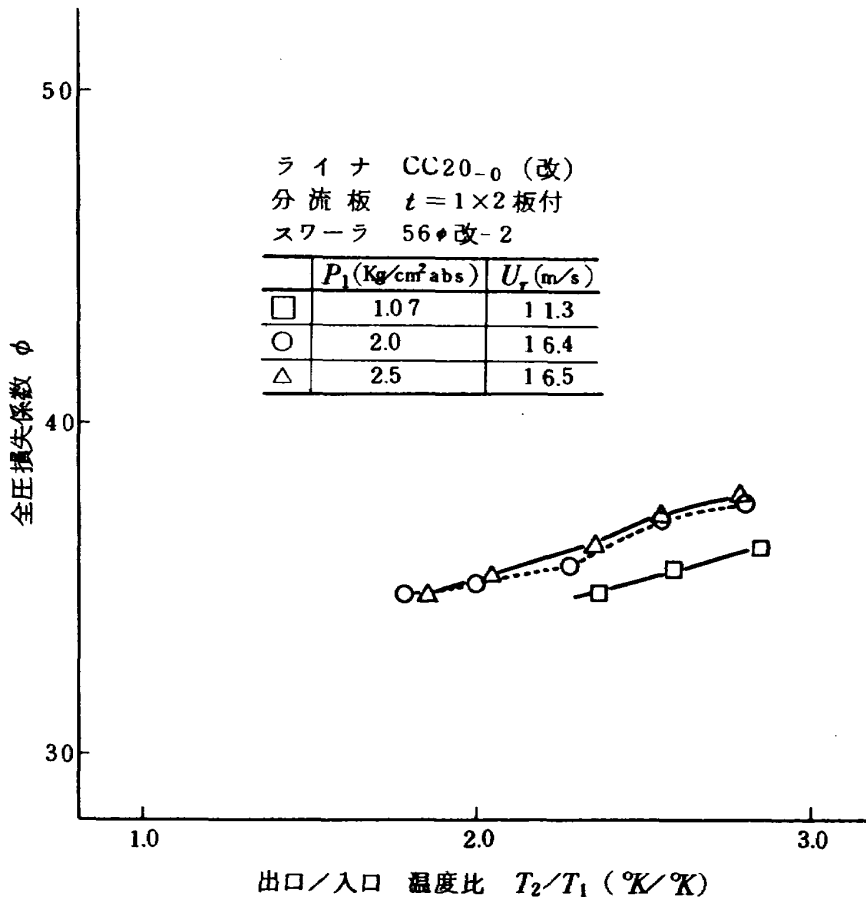


図 18 CC20-₀ 改の全圧損失係数

の影響分を評価し、形状のみの影響を推定することも可能である。

図 21 は、出口動圧円周方向分布を示したもので、ほぼ ±4% 以内に入っている。図中計測位置 F は、ことな

る燃焼器模型の場合も概して低めの動圧を示し、これは燃焼器模型によるものでなく、実験装置側に原因があると思われる。

以上の結果から判断して、CC20-0 ライナは、ケー

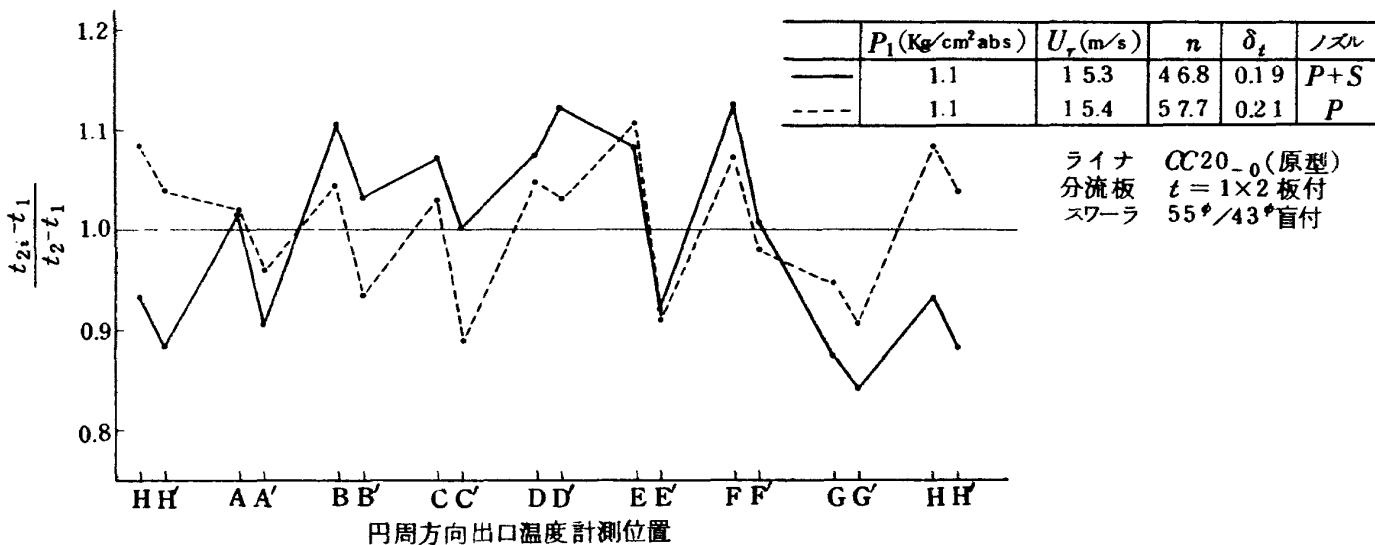


図 19 CC20-0 の出口温度円周方向分布

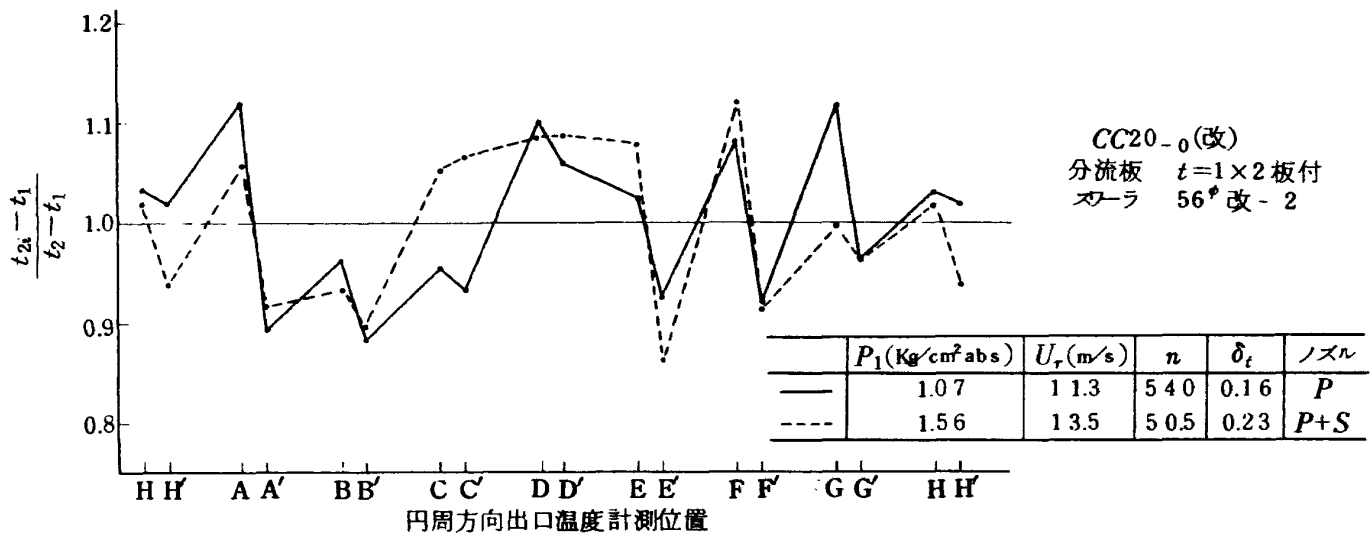


図 20 CC20-0 改の出口温度円周方向分布

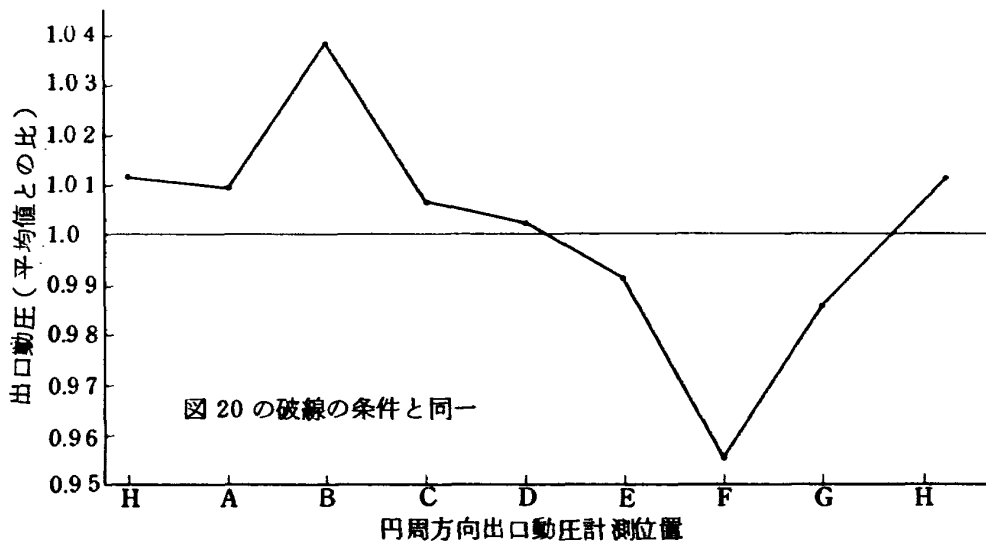


図 21 CC20-0 改の出口動圧円周方向分布

シングを含めて、真円度の精度は充分といえる。なお、この CC20₋₀ ライナは、ハイドロフォームによるプレス加工で各環状部分を成形し、この継目なしの環をシーム溶接で組立てる方式をとっている。したがって成形後のライナ止めピン座などの溶接、ライナ空気孔あけ加工による変形を押えれば、きわめて良好な形状になっている。

(3) 耐久性に関する調査

CC20₋₀ ライナの耐久性を判断するため、燃焼実験後ライナを観察した。その結果、ライナ壁面の冷却は一樣に、かつ良好に行なわれ、壁温のいちぢるしく上昇した箇所、変形や焼損した箇所はなかった。ライナ内面にいちぢるしい炭素堆積はみられなかった。ライナ第1列空気孔の外側のふちが炭素で黒くなったところがあった

が、耐久性上問題になることはないと判断した。これから、CC20₋₀ に採用したライナ冷却方式は、有効であり、耐久性上も良好という結果を得た。

6.4 CC20₋₁ の実験結果

6.4.1 燃焼効率特性

ライナ隔壁冷却を行なっている状態で、スワラに、55φ/43φ盲付および56φ/43φ盲付改2を用いたときの結果を図22と図23に示す。図22の口印と図9の△印を比較すると、CC20₋₁ のほうがいくぶん高い燃焼効率を示している。図22と図23の特性の相違はスワラによるもので、スワラの燃焼効率に及ぼす影響は相当に大きい。すなわち、空燃比60以下では、55φスワラのほうがすぐれ、空燃比の大きな範囲では56φスワラのほうがすぐれている。スワラ流入空気通路

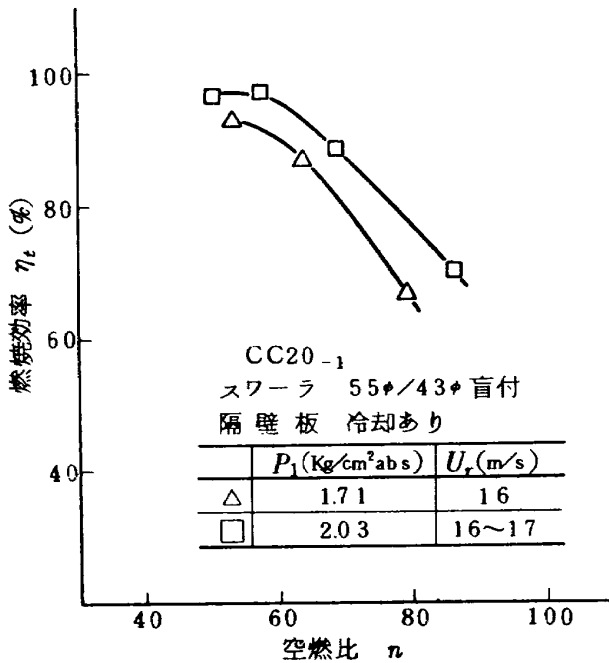


図 22 CC20₋₁ の燃焼効率特性 (55φ/43φ 盲付スワラ)

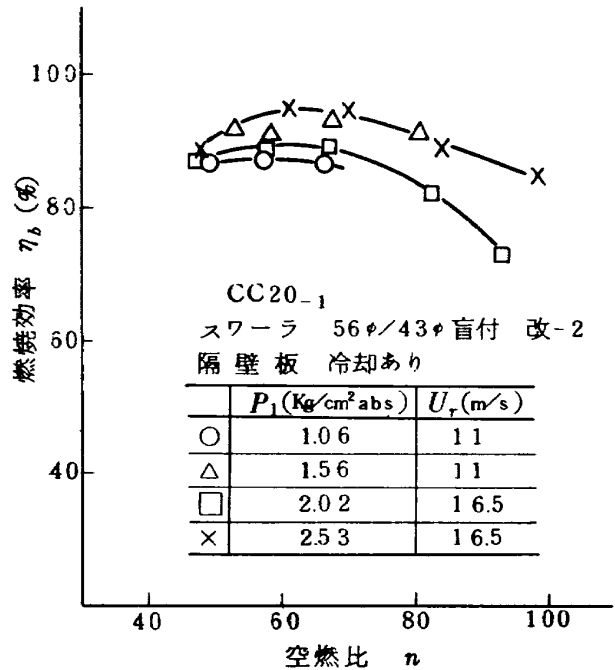


図 23 CC20₋₁ の燃焼効率特性 (56φ/43φ 盲付改-2 スワラ)

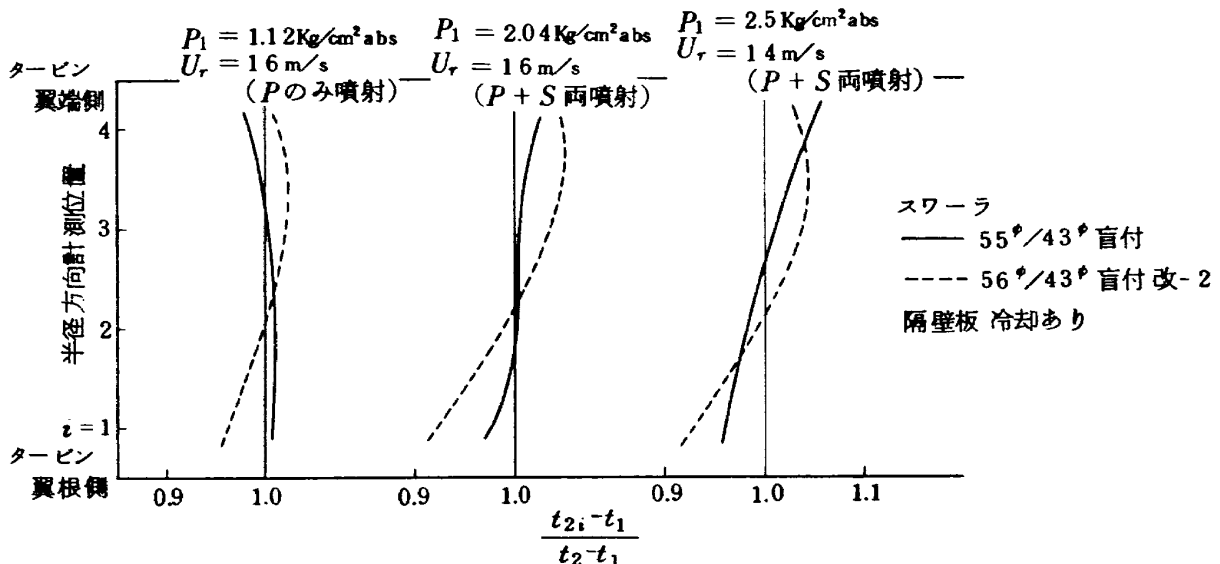


図 24 CC20₋₁ の出口温度半径方向分布

は、分流板入口で絞られる形になっており、スワロー開口面積が大きいと、流入空気量の増加より、スワロー羽根部の流速低下の形で現われる。図22と図23の相違は、主に、このスワロー部分の流速の影響によるものとみられる。

6.4.2 出口温度半径方向分布

出口温度の平均した半径方向分布を図24に示す。56φスワローを用いたとき、作動条件によって温度分布

はほとんどかわらないが、55φスワローのとき、入口全圧を高めると外径側（タービン翼端側）の温度が高めになる傾向を示す。ほぼ良好な分布形である。

6.4.3 出口温度不均一率

図25および図26に55φスワロー、56φスワローを用いたときの出口温度不均一率を示す。55φスワローの場合、平均温度上昇530 degC以上で $\delta_t < 0.2$ になり、良好である。56φスワローの場合、入口全圧の低い場合

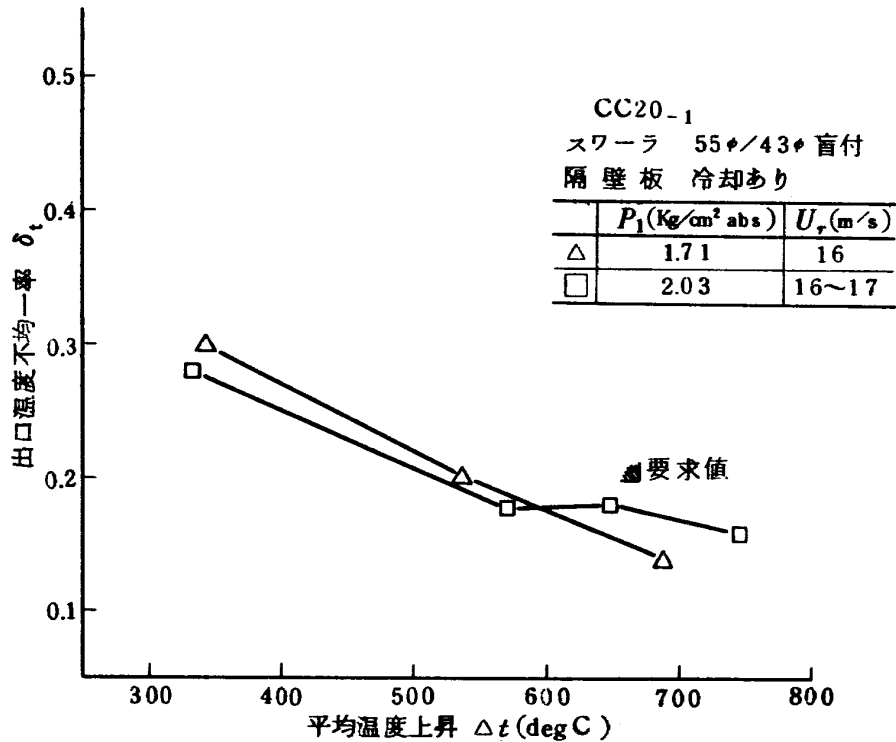


図25 CC20-1の出口温度不均一率(55φ/43φ盲付スワロー)

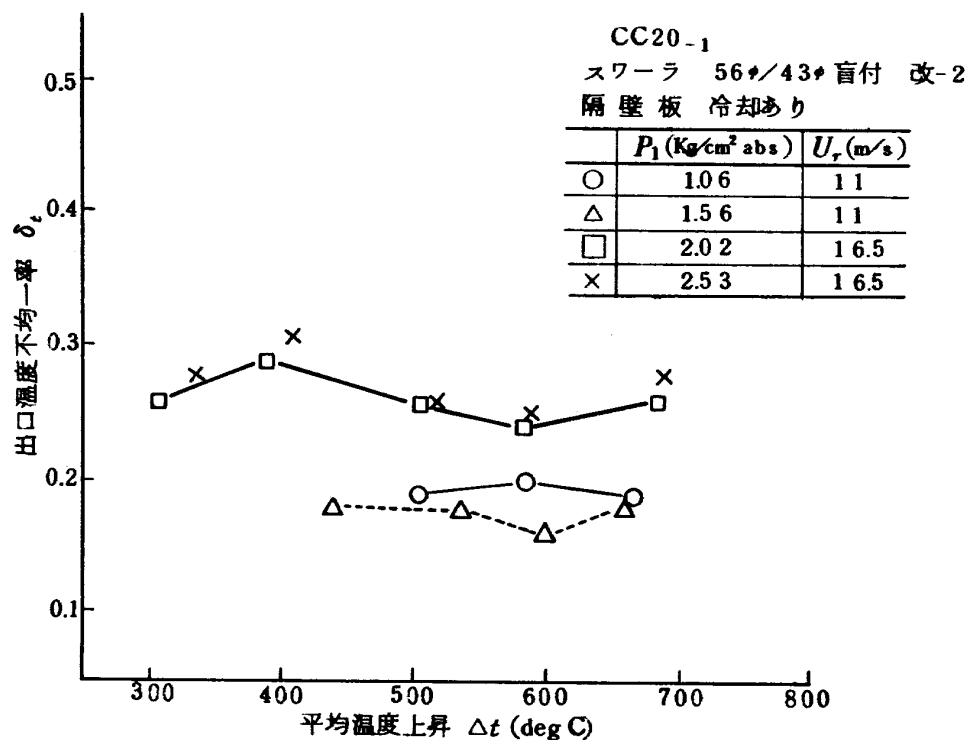


図26 CC20-1の出口温度不均一率(56φ/43φ盲付改-2スワロー)

は、低い不均一率を示すが、入口全圧を高めると不均一率が増加する。これは、火炎長さの円周方向の不均一と関連している。

6.4.4 全圧損失係数

全圧損失係数は、55φスワーラと56φスワーラで全く差がなかった。55φスワーラについて測定した例を図27に示す。CC20₋₀の値にくらべて相当に低い。これは、CC20₋₀とCC20₋₀改の全圧損失係数の比較結果から、ライナ輪郭の改良によって低下したものと判明する。

6.4.5 火炎長さ

代表的な各条件にて測定した結果を図28に示す。図中○印のものは、CC20₋₀の結果(図14の△印)と一致している。この図によると、空燃比の大きな範囲では56φスワーラのほうが火炎は短いが、空燃比減少(燃空比増加)により、火炎長さの急激な増加がみられ、空燃比50~55以下では、55φスワーラの火炎長さと同等になる。

6.4.6 CC10ライナとの性能比較

CC10燃焼器の性能については、第Ⅲ報¹⁾で報告したが、これとCC20₋₁と比較してみると次のようになる。

(1) 燃焼効率特性

CC20₋₁隔壁板冷却あり、スワーラ55φ/43φ盲付の場合、空燃比 $n=50\sim55$ ではCC10の場合と差はないが、 $n>60$ の範囲ではCC20₋₁のほうが低い燃

焼効率を示す。スワーラに56φ/43φ盲付を用いると、空燃比の大きな範囲では、CC10と同程度の燃焼効率になるが、 $n<60$ でCC10のものより低下する。

CC20₋₁隔壁板冷却なしの場合、55φスワーラを用いたとき、CC10とほぼ同等、またはいくぶん低目の燃焼効率値を示し、実質的には差がないといえる。

(2) 出口温度半径方向分布

出口温度半径方向分布は、CC10とCC20₋₁で本質的な差はなく、ほぼ同等といえる。

(3) 出口温度不均一率

CC20₋₁隔壁板冷却有無いずれの場合もCC10の場合より出口温度不均一率が小さい。ただし、CC10の場合、出口温度不均一率は分流板入口幅によって相当にかわり、CC20₋₁と比較したCC10の分流板は、CC20₋₁分流板と入口幅を合せた呼称 $t=1$ 板付である。CC10の実験結果によると、これより分流板入口幅を狭くすれば、不均一率の減少がみられ、呼称 $t=1\times 2$ 板付(CC20₋₀ライナに用いた)では、CC20₋₁の結果より良好である。

(4) 全圧損失係数

全圧損失係数は、CC20₋₁のほうがCC10の相当する場合より $\Delta\phi=4\sim6$ 低い。これは、分流板入口デフューザの効果およびCC20₋₁のライナ輪郭が実効的にCC10より修正されたのではないかと推定される。

(5) 火炎長さ

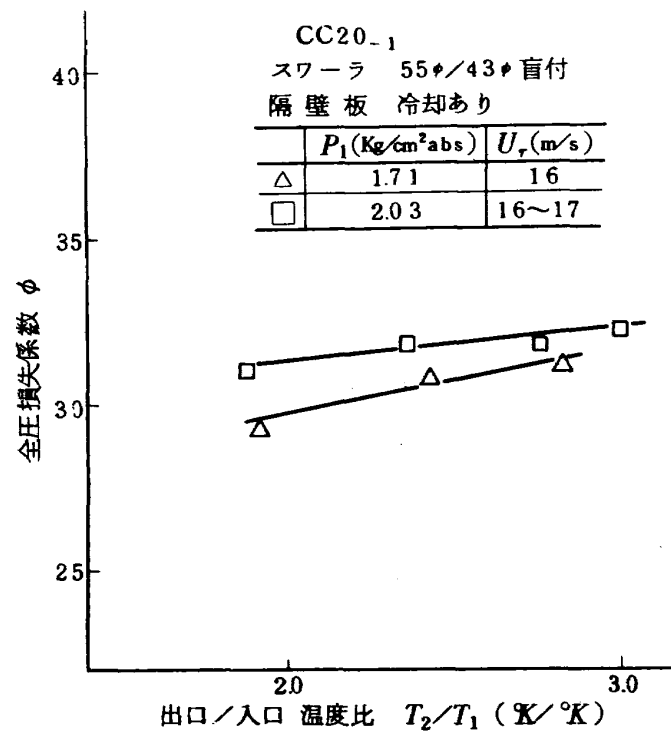


図 27 CC20₋₁の全圧損失係数

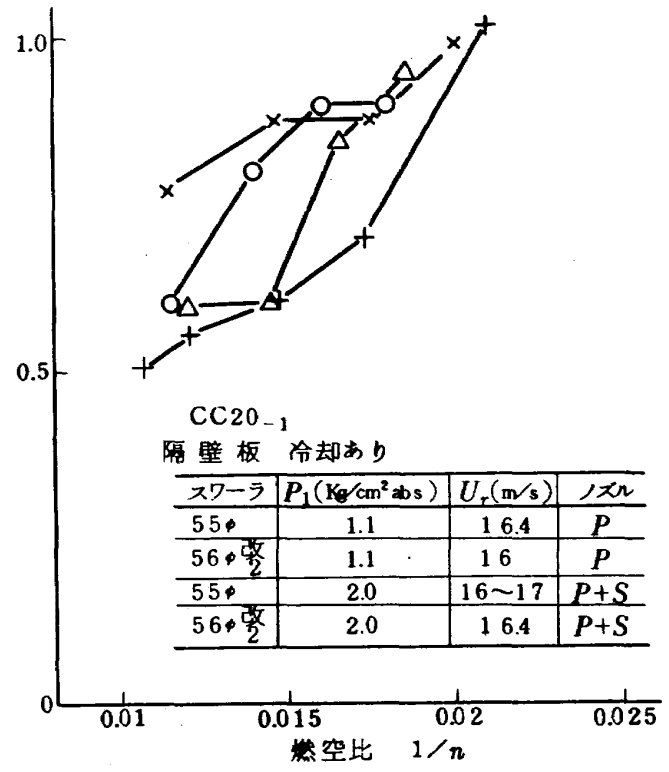


図 28 CC20₋₁の火炎長さ

CC20₋₁ 隔壁板冷却ありの場合、火炎長さはCC10のときよりいくぶん長めである。しかし、空燃比50前後では、同程度になっている。隔壁板冷却なしの場合は、CC10の平均値と一致している。

以上のようにCC20₋₁ライナは、CC10ライナにくらべ、燃焼効率の点でいくぶん低めになったが、全圧損失係数では10~15%減少した。その他の点については、CC10の場合と同様である。ライナ壁の冷却スリット構造のCC20₋₁とCC10との差異は、燃焼性能に対し大きな影響は与えていないようである。むしろ隔壁板冷却有無の影響のほうが大きい。

6.5 抽気の影響—燃焼器諸特性に及ぼす影響

実機の場合、燃焼器外径側および内径側からタービン翼の冷却空気を抽気している。この影響を調べるため、模型でも同様な方法で抽気を行ない、最大6%の量まで実験した。

図29は、燃焼器入口デフューザ部の壁圧を示したものである。これによると抽気による壁圧分布の変化は、みられない。図30は、全圧損失係数、燃焼効率、出口温度不均一率が抽気によってどのように影響されるか調べたものである。各抽気量に対する実験条件にいくぶんの差があるため、実験点がばらついているが、いずれの特性にも、ほとんど影響はない。図31に、出口温度半径方向分布の抽気による変化を示す。内側からのみ5.4%抽気したとき、燃料噴射弁下流側位置の内径側（タービン翼根側）で温度の高くなる傾向（図中△印）がみら

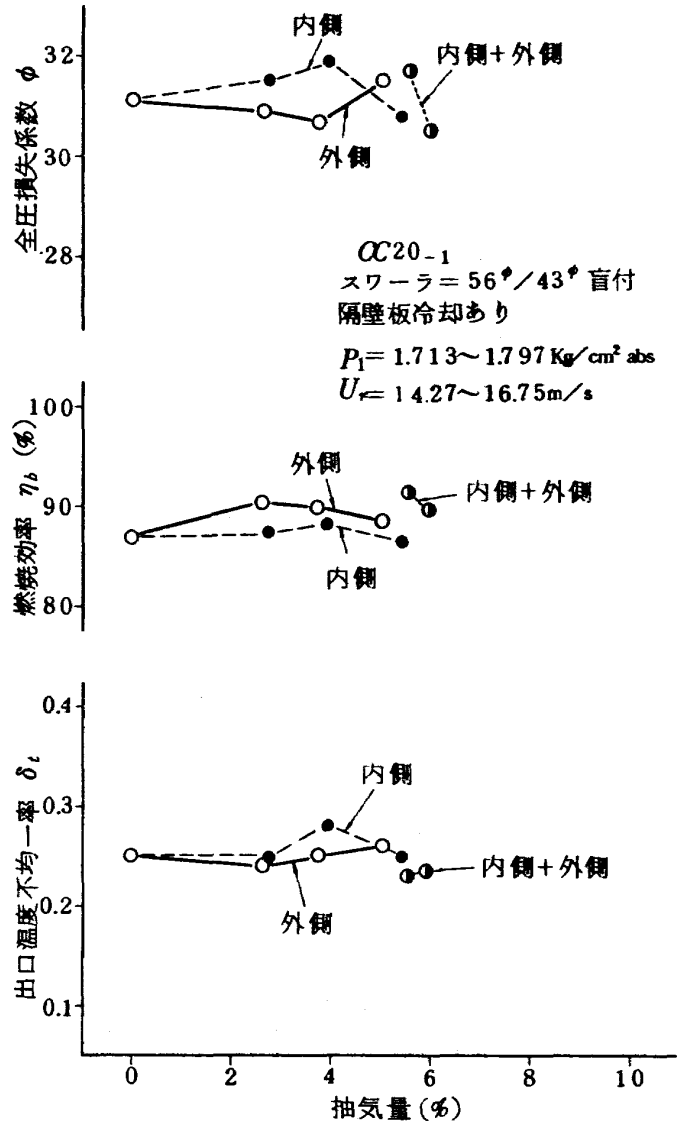


図30 抽気の影響—全圧損失係数、燃焼効率、出口温度不均一率

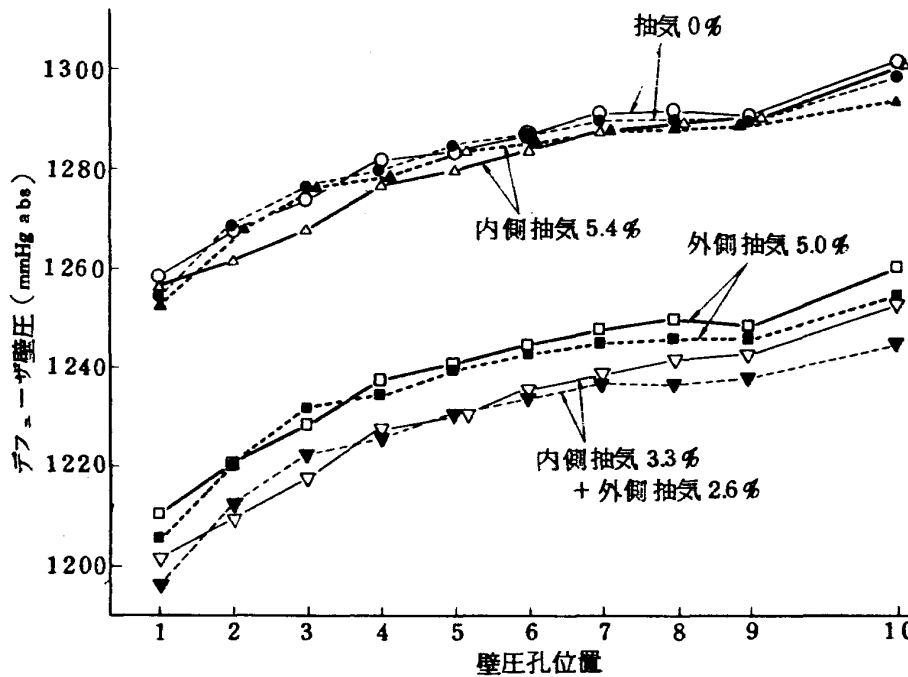


図29 抽気の影響—入口デフューザ壁圧

CC20₋₁
 スワラ=56φ/43φ盲付
 隔壁板冷却あり
 $P_1 = 1.713 \sim 1.797 \text{ Kg/cm}^2 \text{ abs}$
 $U_r = 14.27 \sim 16.75 \text{ m/s}$

抽気量	
○外側デフューザ	0%
●内側デフューザ	
△外側デフューザ	内側のみ抽気 5.4%
▲内側デフューザ	
□外側デフューザ	外側のみ抽気 5.0%
■内側デフューザ	
▽外側デフューザ	内側 3.3% 外側 2.6%
▼内側デフューザ	

れるほかはほとんど影響を受けていない。

以上の結果から、全般に、外側、内側合せて6%程度の抽気では、燃焼器諸特性にほとんど影響を与えないといえる。

6.6 スワーラの燃焼器諸特性に及ぼす影響

6.6.1 燃焼効率特性

標準のスワーラとしている55φ/43φ盲付スワーラと比較して56φ/43φ盲付スワーラおよびその改造形の燃焼効率特性を図32と図33に示す。図32によると、55φスワーラに対し56φスワーラの燃焼効率は低く、その改造形(改-2)で55φスワーラなみの性能になっている。これに対し、入口空気全圧を高めた状態の図33

の結果では、空燃比65付近を境にして、これより空燃比の大きな側では56φスワーラのほうが良好な性能を示す。また、56φスワーラ原型と改-2を比較すると、図32では改-2のほうがすぐれた結果を示しているが、図33では同等または改-2のほうが僅か低めの効率を示している。

56φと55φスワーラのどちらが良いかは、エンジンの作動条件を考慮して判断することになる。図33の結果をみると、エンジンアイドリング条件までならば、56φスワーラのほうが、燃焼効率特性上すぐれているといえる。しかし、さらに空気圧を高めた条件で、スワーラまわりの炭素堆積が問題になるときは、55φスワーラの

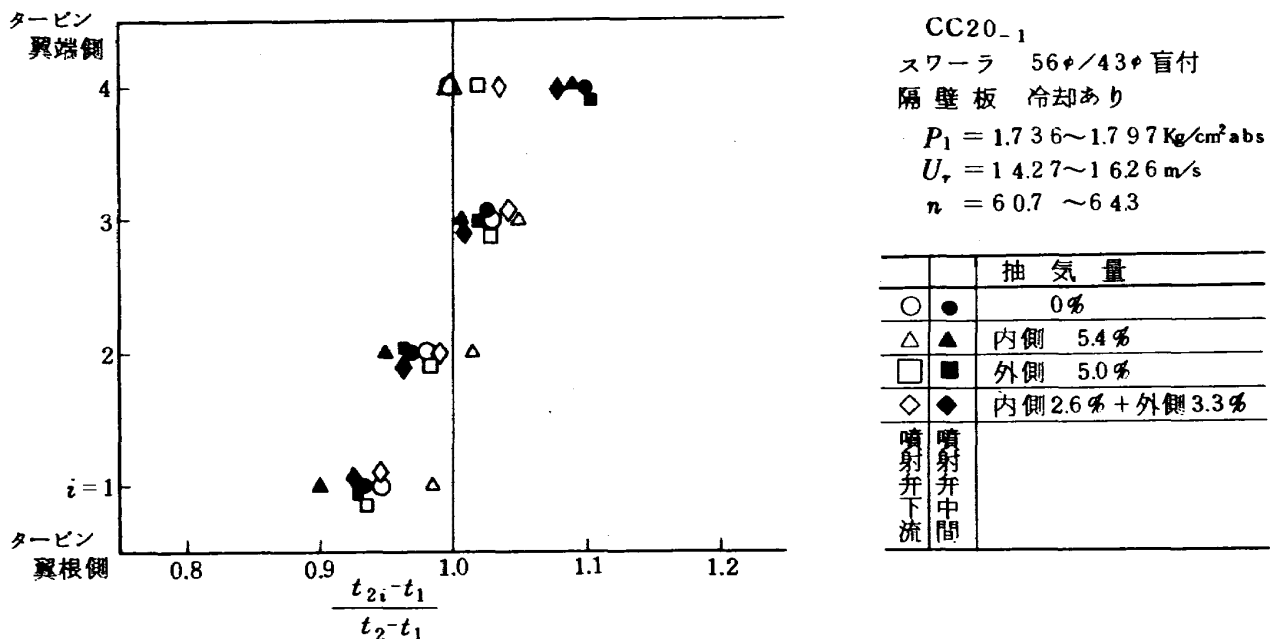


図31 抽気の影響—出口温度半径方向分布

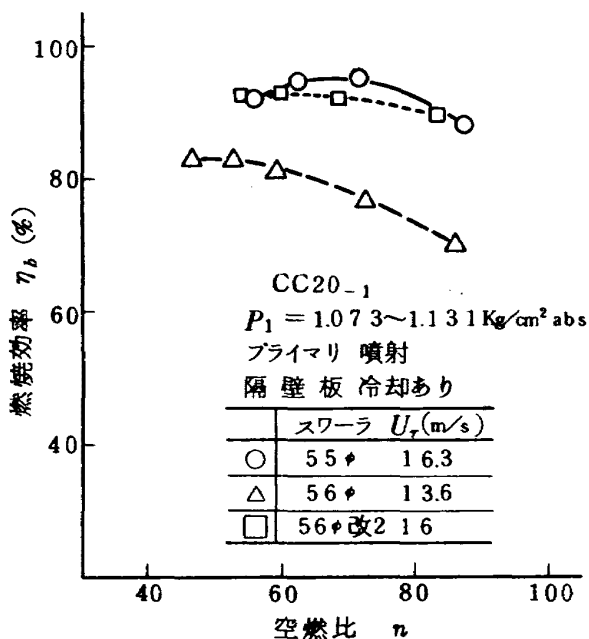


図32 スワーラの影響—燃焼効率(I)

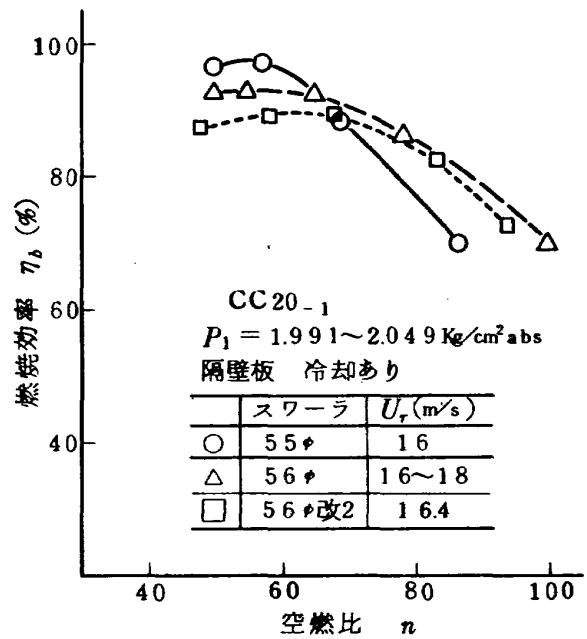


図33 スワーラの影響—燃焼効率(Ⅱ)

ほうが開口面積が小さく、空気流速が増加するため、流速の大きなきのほうが炭素堆積のできにくい傾向と考え合せると有利になろう。これは分流板入口面積に対し、スワラ開口面積が5倍も広く、空気流量は分流板入口できめられるという考えに基づいている。

なお、このスワラの影響は、燃焼器の他の構造的因子をかえると変化する。たとえば、隔壁板冷却を行わない形にすると55φスワラと56φスワラ(改-1)の差異は、燃焼効率上に現われにくくなる。隔壁板冷却部の有無とスワラ外径との関係については次のように説明できる。

スワラ外径が大きいと、上記理由により、流入空気流速が低下し、燃料噴霧は流れに妨げられないで飛び、ライナ壁面に衝突する割合が増加する。このため隔壁板冷却空気流の影響を大きく受け、隔壁板冷却の有無によって性能がかわってくる。スワラ外径の小さなものは、流入空気流速の増加からこの逆の傾向をもち、隔壁板冷却空気流の影響を受けにくい。このようなことのほか、

CC20系ではライナ幅に対しスワラ外径が大きいため、スワラの主流外側の空気の流れ模様は、スワラ外径によって鋭敏にかわる状態にあり、この効果も含まれている。

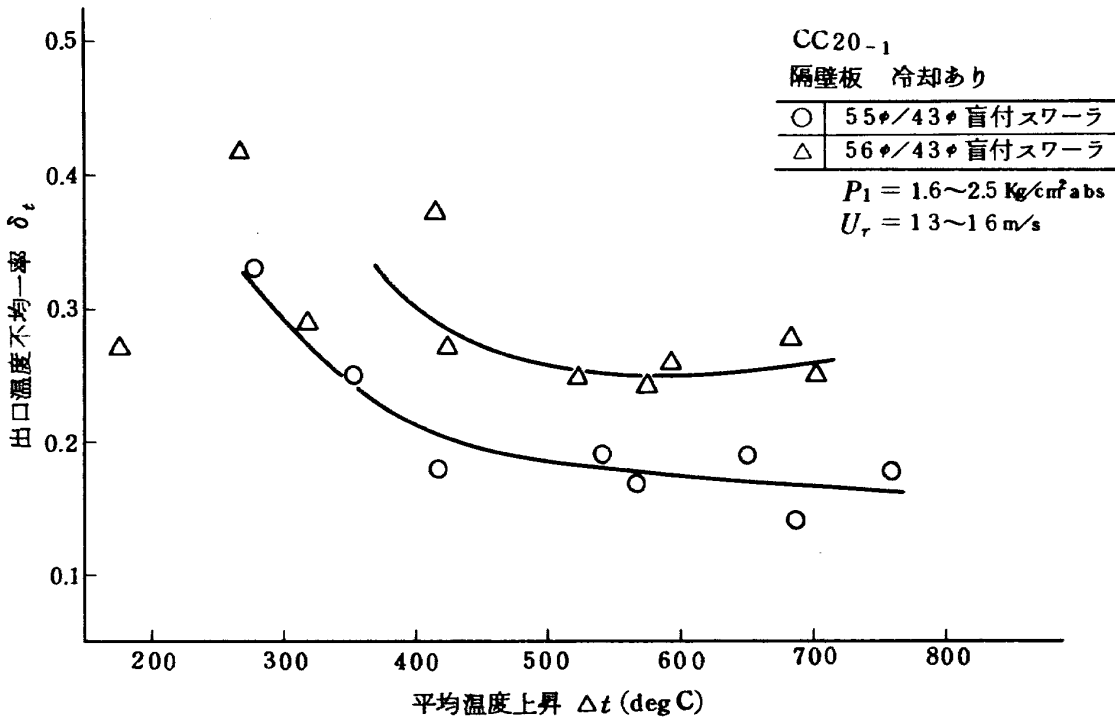


図 34 スワラの影響—出口温度不均一率

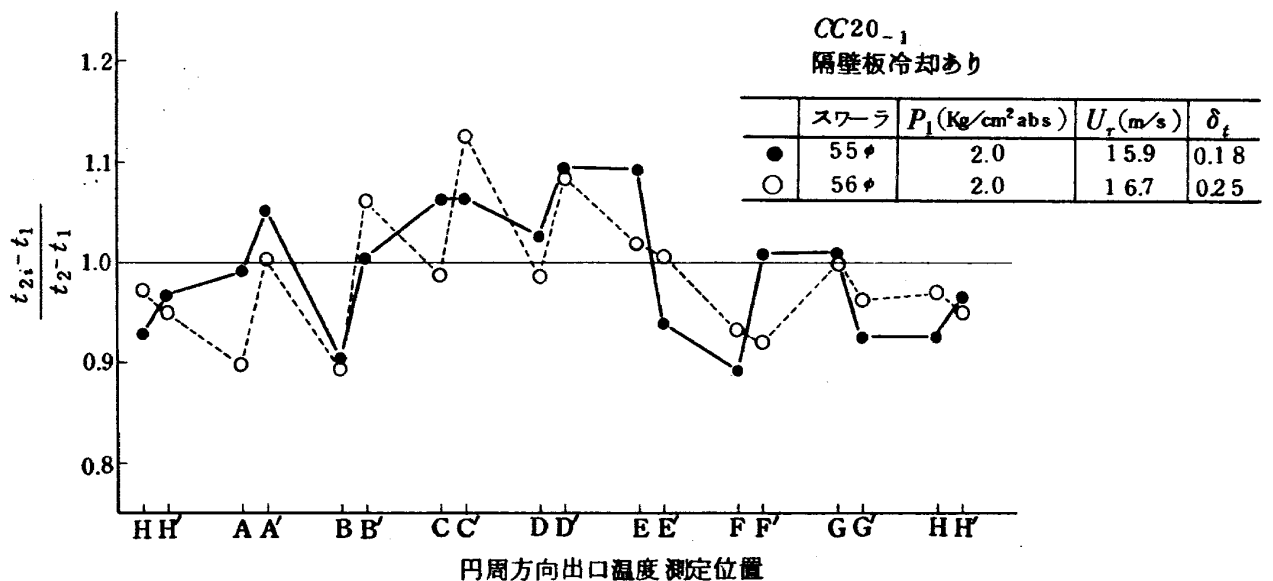


図 35 スワラによる影響—出口温度円周方向分布

6.6.2 出口温度半径方向分布

出口温度半径方向分布に及ぼすスワーラの影響として図24に示す程度のものである。これは、おもに一次燃焼領域内の流れ模様の変化、それに基づく燃料の分散の変化から燃焼状況の変化することによると判断される。

6.6.3 出口温度半径方向分布

前出の図25, 図26および図34に, 出口温度不均

一率に及ぼすスワーラの影響を示す。これによると56φスワーラより55φスワーラのほうが不均一率が低くすぐれている。また, 56φスワーラ原型と改-2では, ほとんど差のないことが判明する。

出口温度円周方向分布について, 55φスワーラと56φスワーラ原型を比較したものを図35に示す。全体的な傾向としては, スワーラによる差は少ない。し

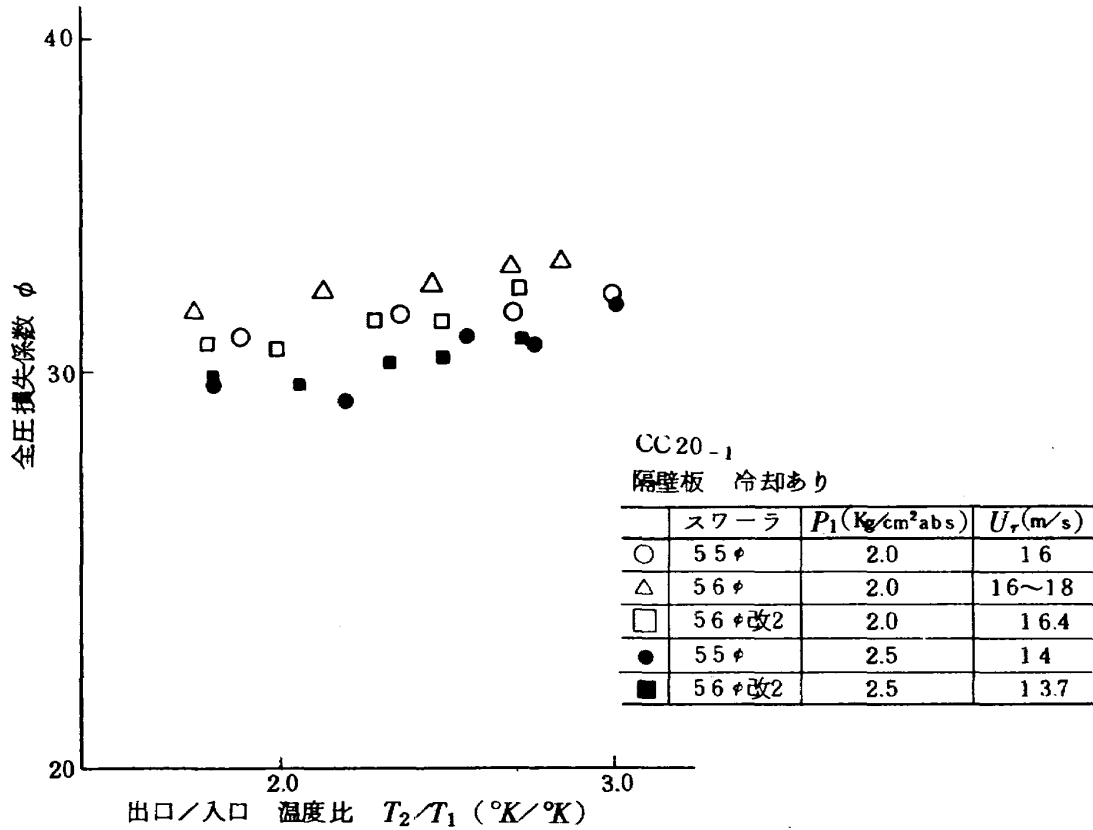


図 36 スワーラの影響—全圧損失係数

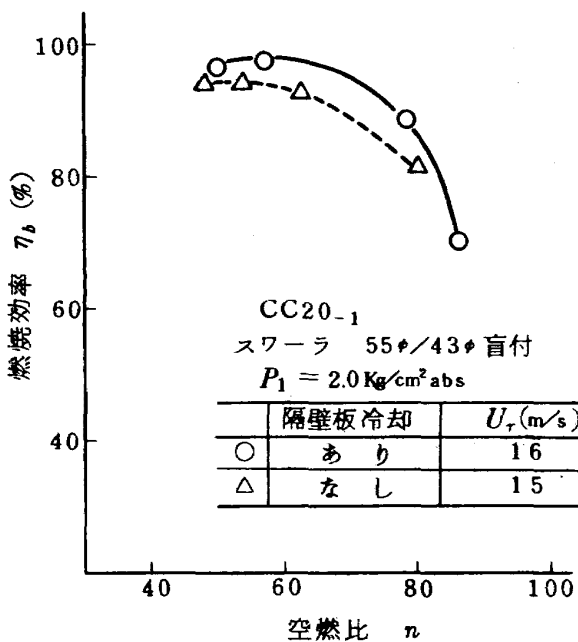


図 37 隔壁板冷却の影響—燃焼効率(I)

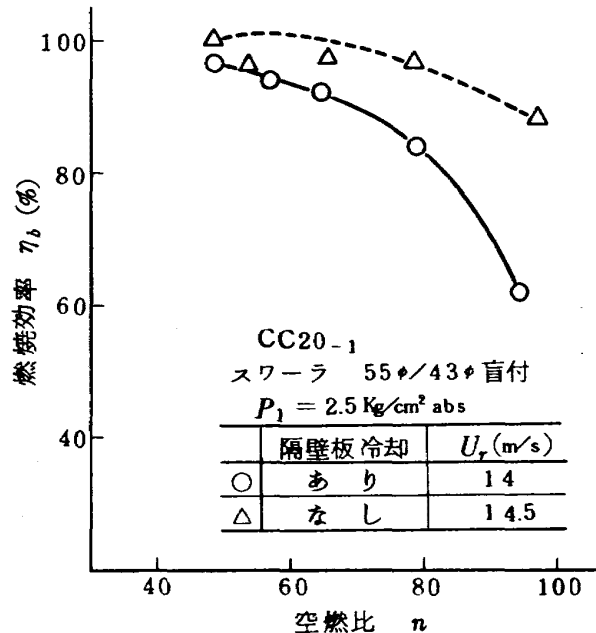


図 38 隔壁板冷却の影響—燃焼効率(II)

かし、出口温度不均一率はピーク温度できまるため、図中 C' 位置にあるようなピークが問題となる。

6.6.4 全圧損失係数

55φ/43φ 盲付スワラ、56φ/43φ 盲付スワラおよびその改-2 についての全圧損失係数を図 36 に示す。スワラによる全圧損失係数の差はわずかあるようにも見られるが、この傾向は実験条件によって変化し、総合するとほとんどないといえる。

6.6.5 火炎長さ

火炎長さは、測定のみずかしいものであるが、その傾向は図 28 に示した通りである。

6.7 隔壁板冷却の燃焼器諸特性に及ぼす影響

6.7.1 燃焼効率特性

隔壁板冷却による燃焼器諸特性への影響は、隔壁板壁温降下によるよりも、これから流出する冷却空気流によると推定される⁴⁾。この燃焼効率に及ぼす影響図 37 と

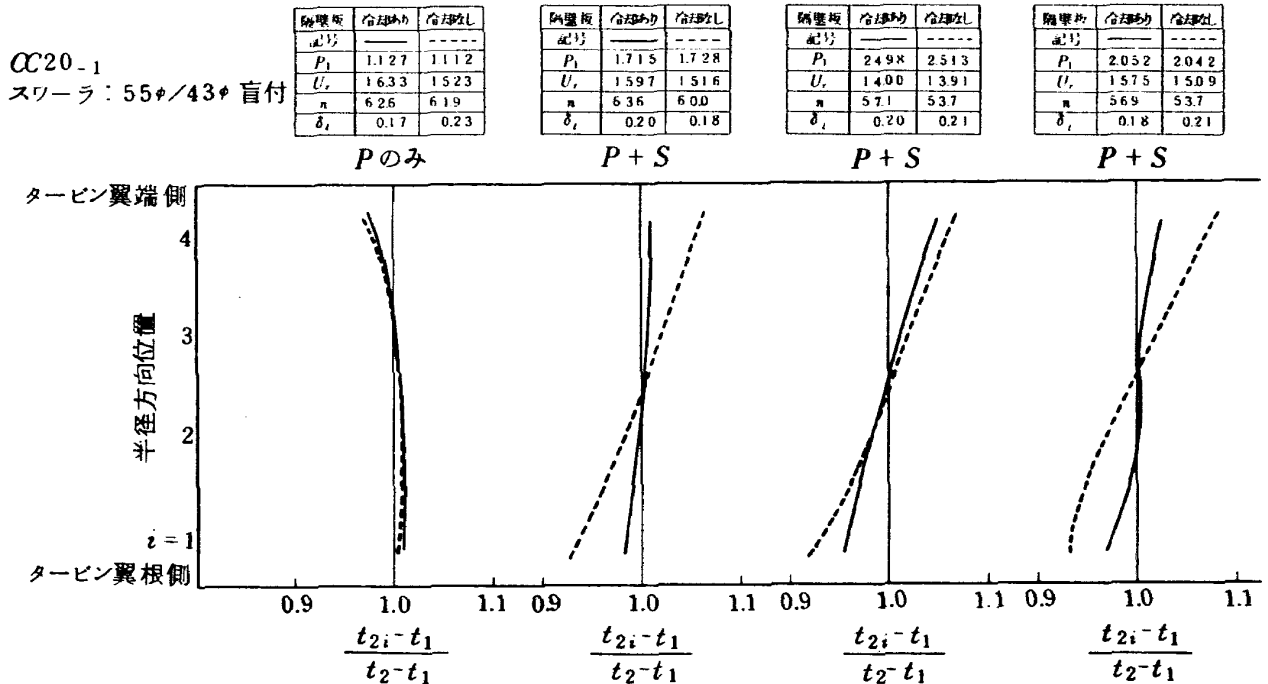


図 39 隔壁板冷却の影響—出口温度半径方向分布

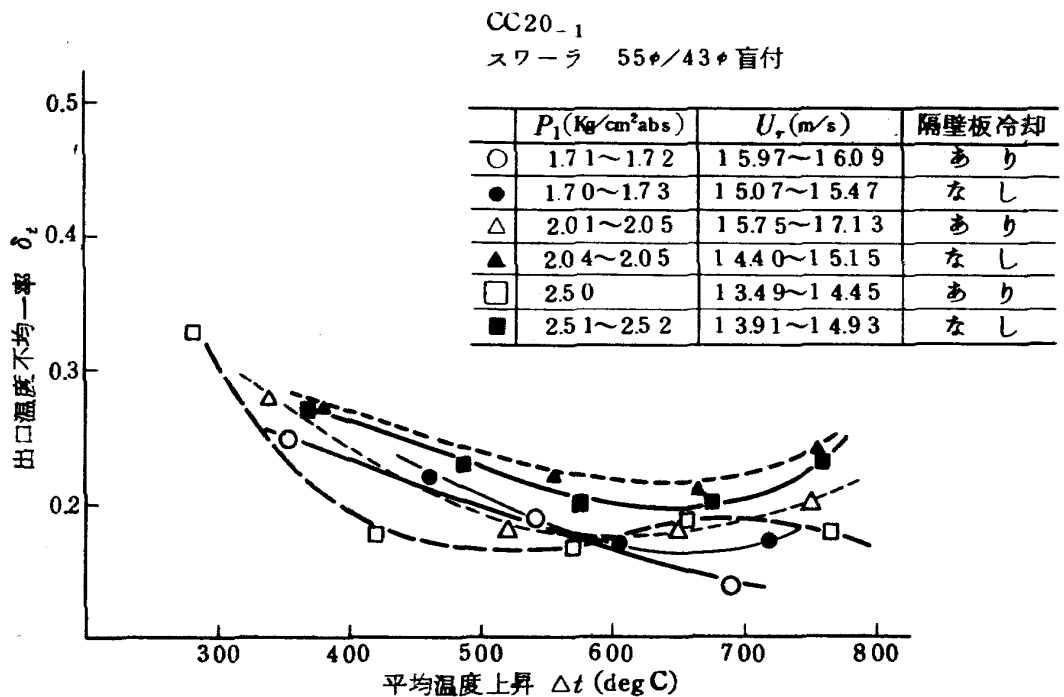


図 40 隔壁板冷却の影響—出口温度不均一率

図 38 に示す。図 37 では、冷却ありの場合のほうが高い効率を示すが、図 38 では反対になる。このように実験条件によって逆の傾向がでるため、断定はできないが、概して、冷却なしの場合のほうが高い効率を示す。

なお、隔壁板冷却なしの場合、スワローの違いによる燃焼効率の差異は、ほとんど現われない。

6.7.2 出口温度半径方向分布

55φ/43φ 盲付スワローを用いた場合の出口温度半径方向分布に及ぼす隔壁板冷却有無の効果を図 39 に示す。燃料噴射弁のプライマリノズルのみを使用した場合を除き、隔壁板冷却なしの場合は、実験条件によって分布形はかわらないが、冷却ありの場合、いくぶん変化する。傾向としては、冷却なしの場合のほうが好ましい。

6.7.3 出口温度不均一率

出口温度不均一率が隔壁板冷却の有無によって変化する様子を図 40 に示す。これによると、隔壁板冷却ありの場合のほうが、全般に低い不均一率を示し、セクタ燃焼器の結果⁴⁾と大幅にことなっている。ただし、セ

クタ燃焼器の場合より不均一率の絶対値は低い。

6.7.4 全圧損失係数

隔壁板冷却の有無の比較の全圧損失係数についてのものを図 41 に示す。いずれの実験条件においてもほとんど差がないといえる。

6.7.5 火炎長さ

隔壁板冷却の火炎長さに及ぼす影響を図 42 に示す。冷却なしの場合、空燃比の大きな(燃空比の小さな)側では短かいが、空燃比減少によって急速に増加し、空燃比 5.5~6.2 以下で、冷却ありの場合より長くなる。図 28 と比較すると、55φスワロー・隔壁板冷却なしの特性は、56φスワロー・隔壁板冷却ありの状態に似ている。

6.7.6 隔壁板冷却空気流についての検討

スワローの燃焼性能に及ぼす影響や隔壁板冷却空気流の諸特性に及ぼす影響について単純な傾向の現われない理由は、一次燃焼領域の性能に対し、燃料噴射弁、スワロー、ライナ寸法特にライナ幅、隔壁板冷却空気流およびライナ第 1 列空気孔位置が互に影響を及ぼしあい、きわめて複雑になっているためである。ライナ第 1 列空気孔位置については、あとで述べる。

燃料噴射弁では、燃料噴霧角と噴霧粒径が主要因子になる。この燃料噴霧角は、まわりの空気流の影響を受け、スワローによってかわる。スワロー空気流の影響の受けやすさは、噴射弁噴孔のスワローとの軸方向相対位置、

CC20-1
スワロー 55φ/43φ 盲付

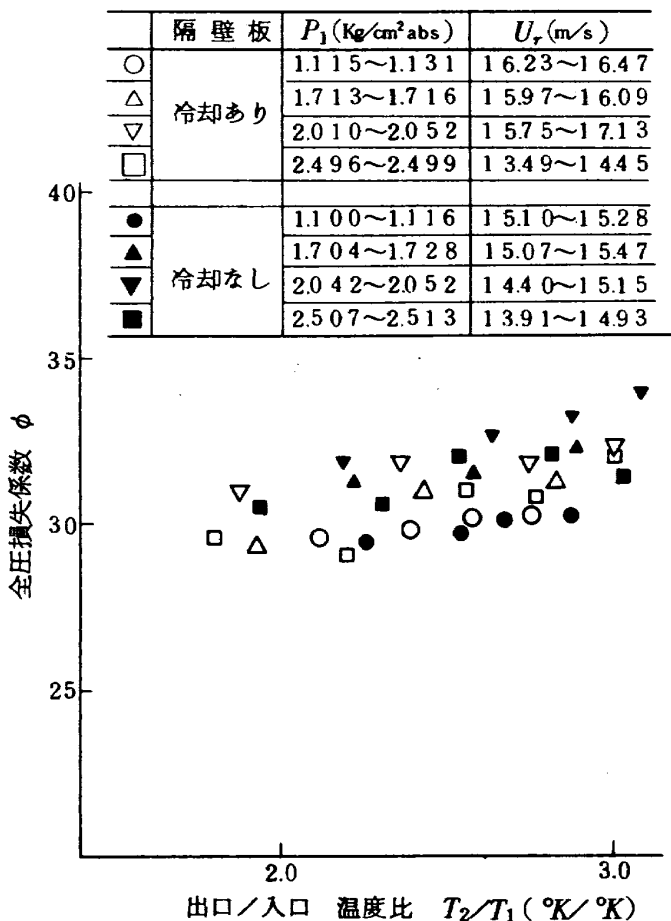


図 41 隔壁板冷却の影響—全圧損失係数

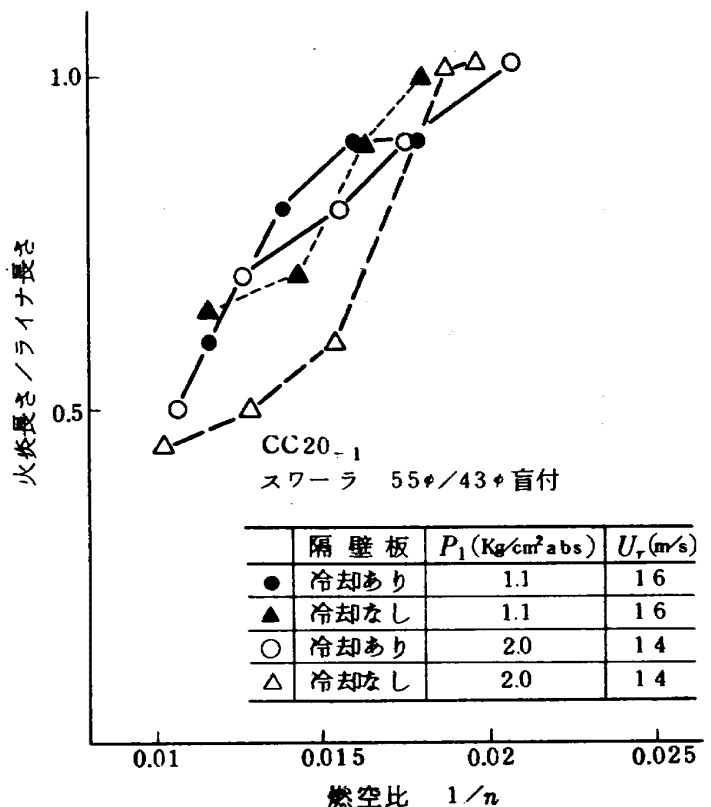


図 42 隔壁板冷却の影響—火炎長さ

および噴霧粒径によってかわる。この様子を図43にスケッチして示す。噴霧粒径は、噴射圧力の関数になり、燃料流量の多いときほど小さくなる。一方、スワラからの空気流の流れ模様は、ライナ幅に対してスワラ直径の小さな場合と大きな場合でかわり、これによって、スワラ外側の隔壁板上に生ずる補助循環流の様子がかわってくる。

隔壁板冷却空気をライナ壁面に沿って流出するようにした CC20-1 形式では、この冷却空気は量として少なく、流速も早いものでないが、壁面に衝突した燃料の挙

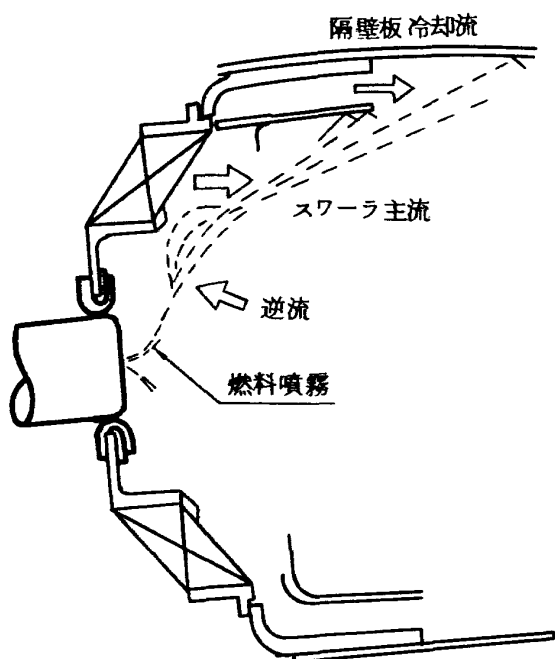


図 43 燃料噴霧の挙動 (推定)

動に対し大きな影響をもっている。壁面付近の燃料の燃焼促進という点からは、この冷却空気流はないほうが良いと判断される。壁面に衝突する燃料の割合は、スワラによってかわる。

出口温度円周方向分布には、スワラ主流を横切って外側に飛ぶ燃料の割合と、隔壁板上の保炎性能が影響していて、スワラ空気流と噴霧流との関係で噴射弁下流位置と中間位置の温度差がきまる。

以上のことから次の事項が推定され、実験結果もそれに合う傾向を示している。

(1) 大きなスワラを用い、スワラ主流流速を低下させるときには、隔壁板冷却空気流のないほうがよく、小さなスワラでスワラ主流流速を大きくとるときには、隔壁板冷却空気流はあっても、その影響を受けにくい。

(2) プライマリノズルのみ、または燃料噴射圧力の高い状態では、隔壁板冷却空気流の影響を受けにくい。

(3) 出口温度の噴射弁下流位置と中間位置の差は、プライマリノズルのみするとき、および燃料噴射圧力の高い状態では少ないが、セコンダリノズルを使用して燃料噴射圧力の低い状態では、中間位置の温度のほうが高くなる。

6.8 ライナ空気孔をかえたときの燃焼器諸特性

ライナ隔壁板から第1列空気孔までの距離は、スワラ下流側に形成される循環流領域の大きさに関連をもつ。すなわち、ライナ空気孔の存在しない場合、循環流領域の長さは、非燃焼時の流れ模様の測定によると、100~120mm になっているが⁶⁾、第1列空気孔をこの上流側

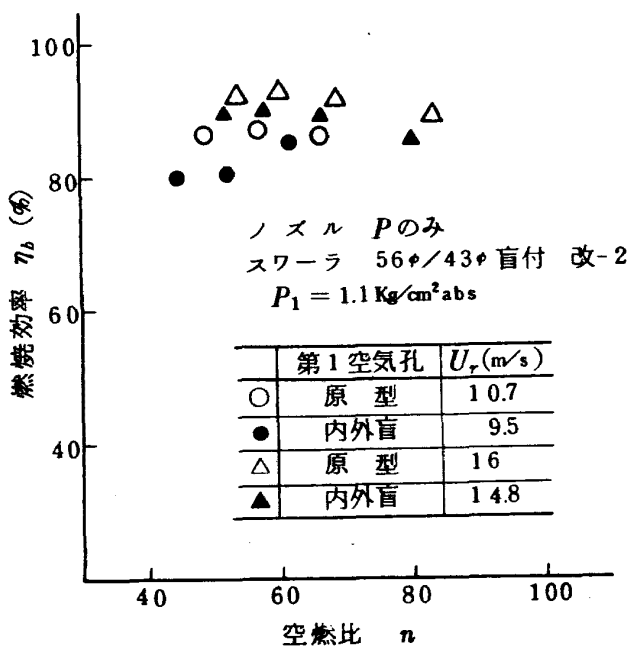


図 44 ライナ空気孔第1列盲の影響—燃焼効率(I)

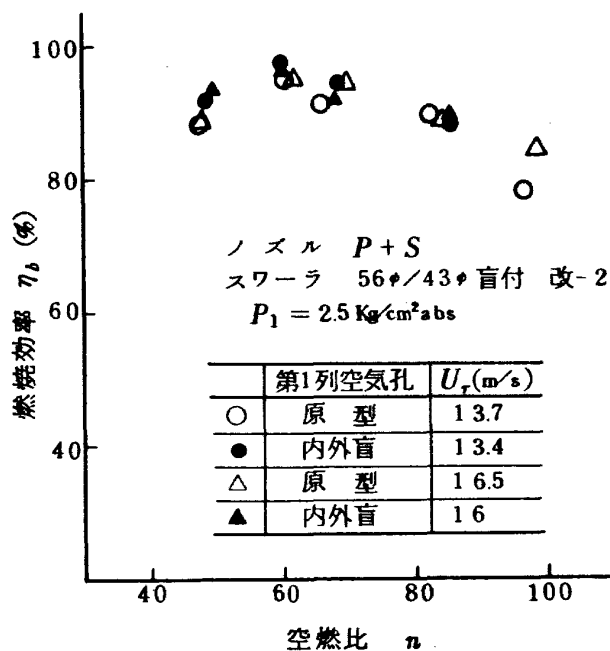


図 45 ライナ空気孔第1列盲の影響—燃焼効率(II)

にあけると、循環流領域の長さは短縮される^{4),5)}。セクタ (箱型) 燃焼器模型の燃焼実験によると、ライナ隔壁板から第1列空気孔までの距離は、CC10 や CC20 の系統で70mm付近が、燃焼性能上適している。CC20 の場合、第1列空気孔までの距離は49mm、第1列空気孔と第2列空気孔の間が3.35mmである。これから参考資料を得るため、CC20-₁ の第1列空気孔を盲し、ライナ隔壁板 - 空気孔間を8.65mmにしてこの距離の影響を調べた。ただし、ライナ空気孔面積は、これによって、

3/4 に減少する。スワラには56φ/43φ盲付改-2を用いた。

6.8.1 燃焼効率特性

第1列空気孔盲の場合の燃焼効率特性を原型のものと比較して図44と図45に示す。入口空気全圧の低い場合は、原型のほうがすぐれているが、入口空気全圧を高めると両者の差はなくなる。

6.8.2 出口温度半径方向分布

円周方向に平均した半径方向の分布を図46に示す。

空気孔記号	原型	内外盲
P_1	2025	2035
U_c	13.16	123.8
π	592	60.7
δ_r	0.26	0.20

空気孔記号	原型	内外盲
P_1	2028	2028
U_c	16.43	1592
π	57.8	60.6
δ_r	0.26	0.18

空気孔記号	原型	内外盲
P_1	2526	2588
U_c	13.84	13.17
π	60.6	60.1
δ_r	0.26	0.19

空気孔記号	原型	内外盲
P_1	2537	2592
U_c	16.50	15.90
π	61.3	60.6
δ_r	0.26	0.17

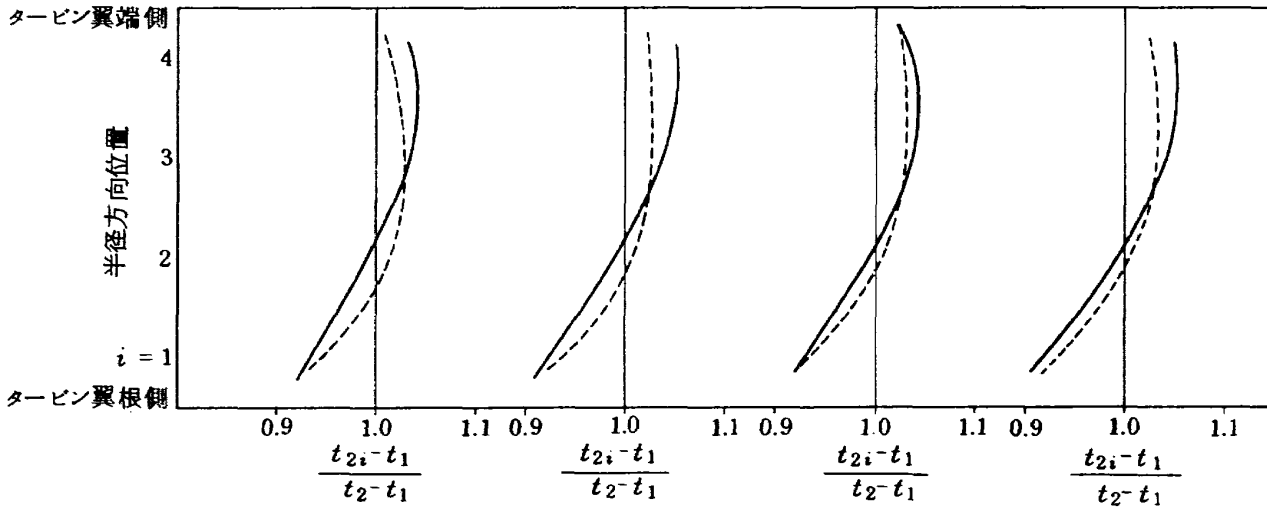


図 46 ライナ空気孔第1列盲の影響—出口温度半径方向分布

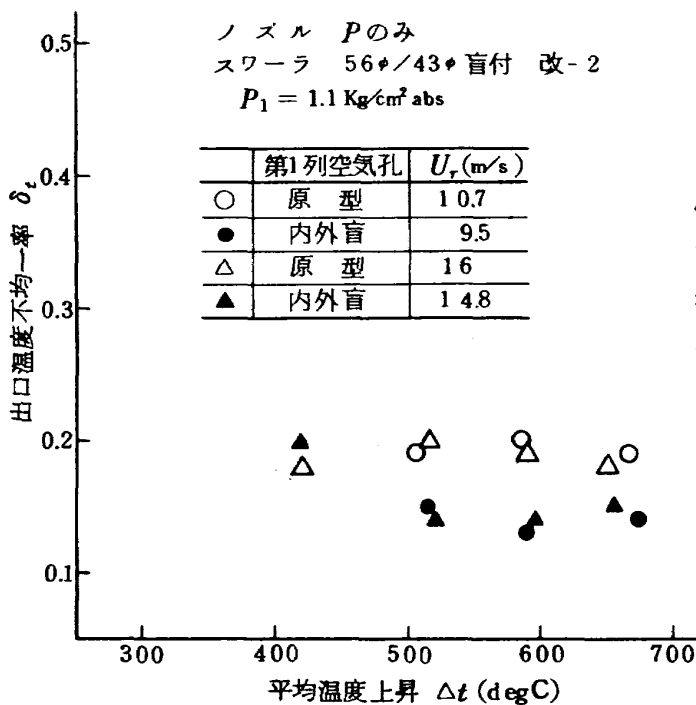


図 47 ライナ空気孔第1列盲の影響—出口温度不均一率(I)

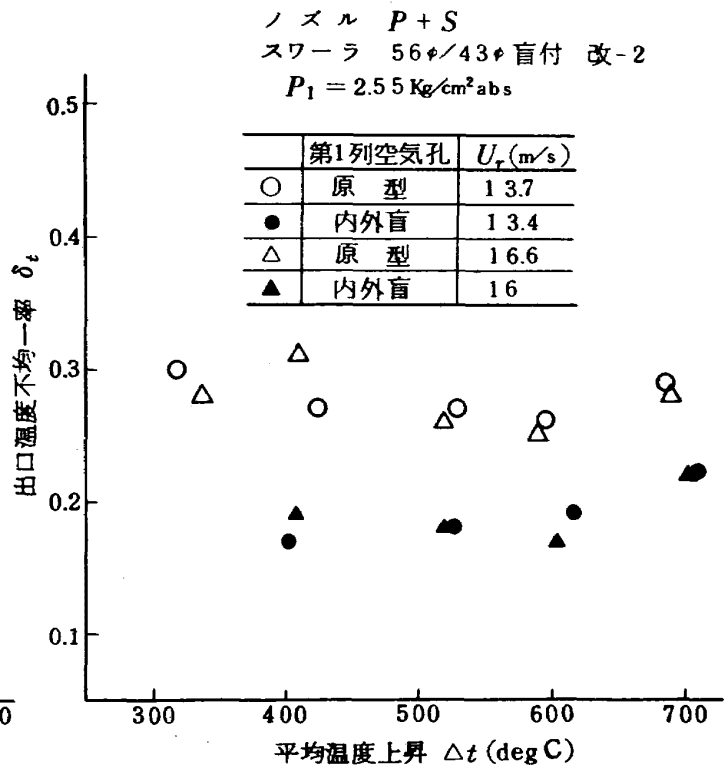


図 48 ライナ空気孔第1列盲の影響—出口温度不均一率(II)

第1列空気孔盲により、やや半径方向に一様になる傾向を示すが、大きな変化はない。

6.8.3 出口温度不均一率

出口温度不均一率の比較を図47と図48に示す。不均一率は、原型より低くすぐれている。第1列空気孔盲によりライナ空気孔数が減少し、この点では出口温度を均一にする混合過程において不利になると思われるが、後記の全圧損失係数増加は混合過程を有利にする。図47

~48の結果は、この後者の効果が大きかったことを示している。

出口温度円周方向分布の比較を図49と図50に示す。図49では、円周方向計測位置A'のピークは第1列空気孔盲によって変化していないが、C—F位置間では均一化されている。図50の実験条件ではA'位置の温度ピークが押えられ、出口温度不均一率を大幅に改善している。

	第1列空気孔	P_1	U_r	n	δ_t
○	原型	1.115	15.95	60.1	0.19
●	内外盲	1.124	14.78	57.8	0.14

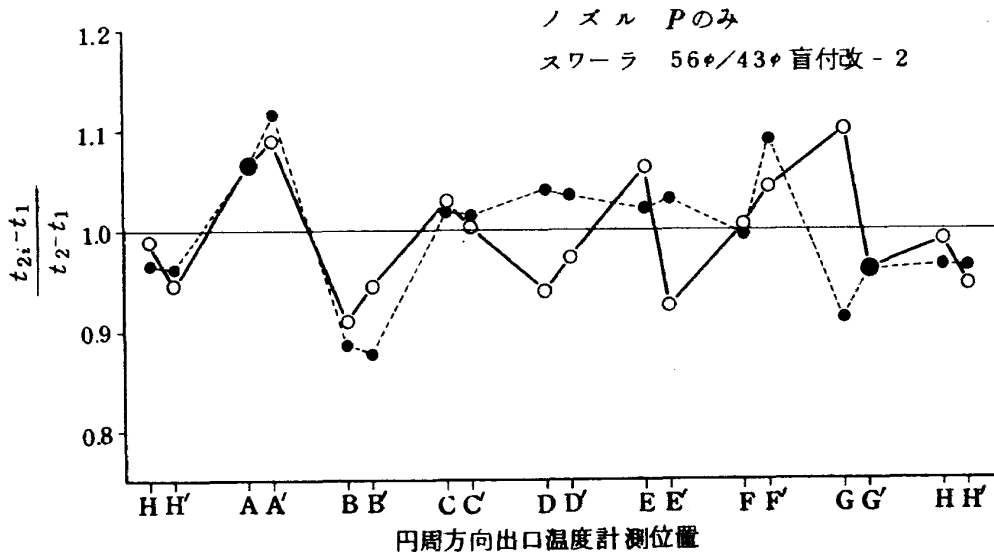


図 49 ライナ空気孔第1列盲の影響——出口温度円周方向分布 (I)

	第1列空気孔	P_1	U_r	n	δ_t
○	原型	2.526	13.84	60.6	0.26
●	内外盲	2.588	13.17	60.1	0.19

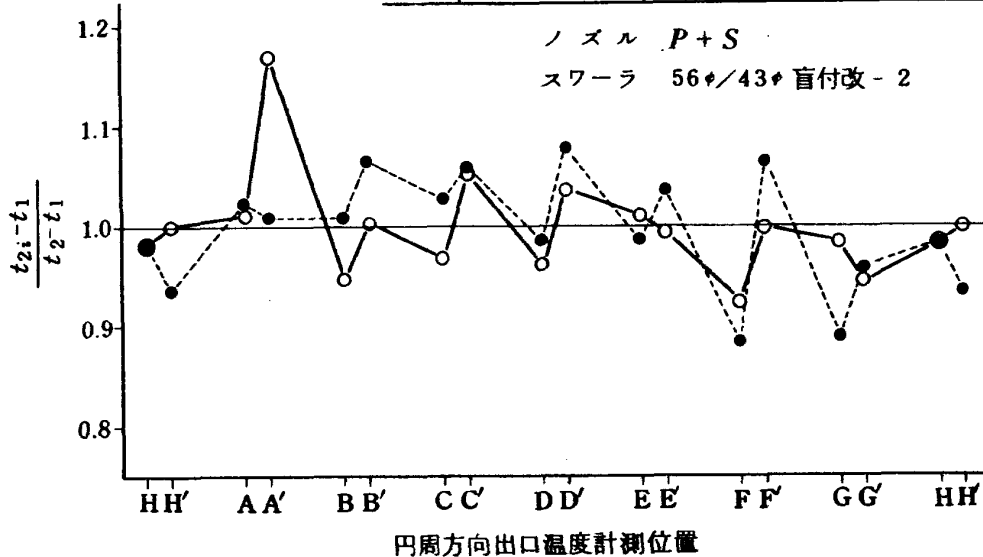


図 50 ライナ空気孔第1列盲の影響——出口温度円周方向分布 (II)

6.8.4 全圧損失係数

ライン第1列空気孔盲に基ずく全圧損失係数の増加を図51に示す。実験点のばらつきから正確な見積りはできないが、全圧損失係数増加分として $\Delta\phi=1\sim 2$ 程度がある。この増加分は、実験条件によってもいくぶん変化するが、実用上問題にならない程度である。

6.8.5 火炎長さ

火炎長さの比較を図52に示す。空気圧力の低い状態では、第1列空気孔盲により火炎長さは短縮される傾向にあるが、空気圧力を高めると増加し、原型の場合より大分長くなる(図52の△印と△印)。

6.8.6 排気煙

これまでの実験条件において、排気中に煙はほとんど見られなかったが、第1列空気孔盲の状態では、いちぢるしい白煙が観察された。入口全圧 $P_1=1.57\text{ Kg/cm}^2\text{ abs}$ 、最大断面平均風速 $U_r\sim 12\text{ m/s}$ のとき、空燃比 $n=50$ では、薄い煙であったが、空燃比増加とともに煙濃度が増加し、 $n=67$ で多量の白煙が生じた。 $P_1=2.0\text{ Kg/cm}^2\text{ abs}$ 、 $U_r=12.4\text{ m/s}$ の条件では、 $n\leq 70$ の範囲で煙は見えず、 $n=87$ のとき少し見える程度であった。また、 $P_1=2.0\text{ Kg/cm}^2\text{ abs}$ 、 $U_r=16\text{ m/s}$ の条件では、 $n=85$ でわずかに見える程度で、 $n\leq 70$ の範囲は全く見えない。 $P_1=2.5\text{ Kg/cm}^2\text{ abs}$ 、 $U_r=13\sim 16\text{ m/s}$ 、 $n\leq 86$ の範囲は、煙なしという結果が得られた。これから、第1列空気孔盲の

状態では、エンジンアイドリング条件以上で白煙は見られないと推定されるが、それまでの加速時において、煙の生ずる可能性が大きいといえる。

この白煙は、第1列空気孔盲のとき、流れ模様の変化として循環流領域長さの増加が推定され、この領域内で生成された炭素粒子が、空燃比の大きなき火炎長さが短かくて、もえ尽きずに排出されるためであろう。白煙は、排気冷却のための水噴射により、炭素粒子が水分を含んで粗大化したためと思われる。

6.9 CC20燃焼器の構造的因子についての評価

各実験状態における性能比較を表4に示す。表4中、燃焼効率 η は、入口全圧 $P_1\sim 2\text{ Kg/cm}^2\text{ abs}$ 、空燃比 $n=60$ のときの値で、実験値のばらつきなどを考慮していくぶん修正してある。出口温度半径方向分布は、いずれの状態もほぼ良好で、特に要求値に近いものを◎印で示した。出口温度不均一率は、 $P_1\sim 2\text{ Kg/cm}^2\text{ abs}$ 、平均温度上昇 $\Delta t=600\text{ deg C}$ のときの値で、これも、いくぶん修正したものがあ。全圧損失係数は、 $P_1\sim 2\text{ Kg/cm}^2\text{ abs}$ 、出入口温度比 $T_2/T_1=2.5$ のときの値である。火炎長さは、 $P_1=2\sim 2.5\text{ Kg/cm}^2\text{ abs}$ の状態と比較的短かいものを◎印、長いものが△印である。△印は問題があると思われるが、◎印は実用的に問題ないと判断される。排気煙は、特に調べなかったが、△印の場合のみ、いちぢるしい白煙が生じたため記入した。

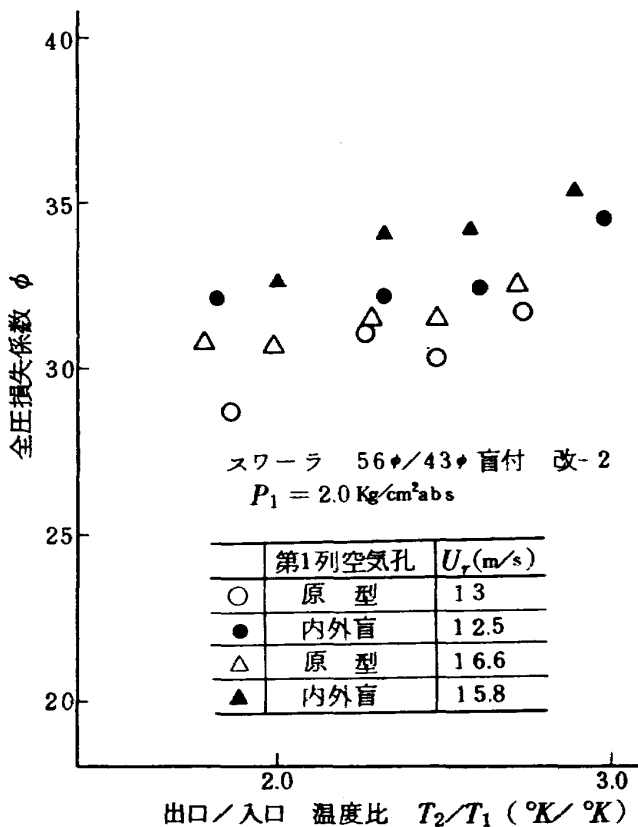


図 51 ライナ空気孔第1列盲の影響—全圧損失係数

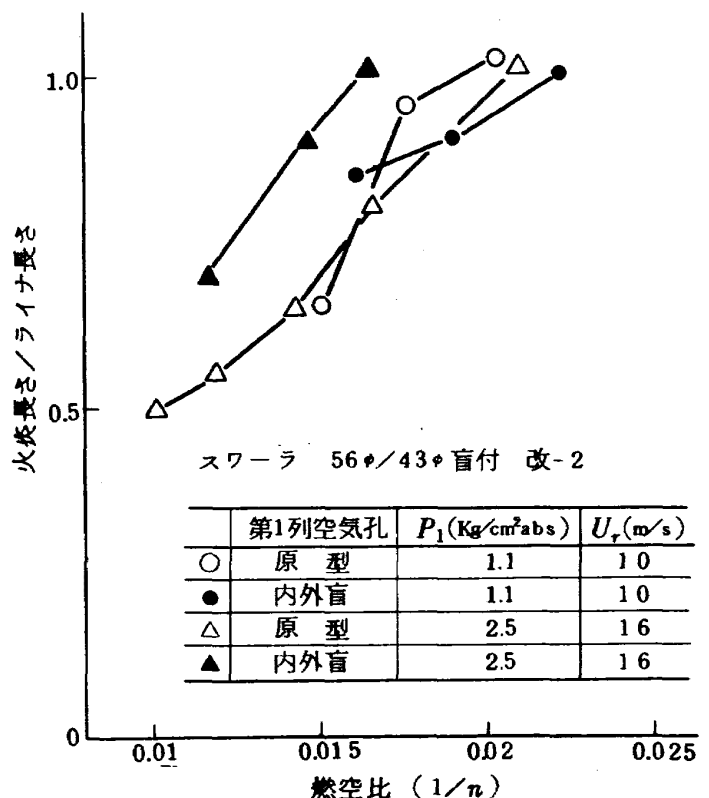


図 52 ライナ空気孔第1列盲の影響—火炎長さ

表4 各実験状態の性能比較

分流板	スワラ	隔壁板冷却	ライナ空気孔	燃焼効率	出口温度半 径方向分布	出口温度 不均一率	全圧損失係数	火炎長さ	排気煙
CC20-0 CC10 t=1×2板付	55φ/43φ盲付	無	4孔	88	○	0.12	4.43	○	
CC20-0改 CC10 t=1×2板付	56φ/43φ盲付改2	無	4孔	95	○	0.22	3.68	○	
CC20-1 原型	55φ/43φ盲付	有	4孔	94	○	0.17	3.19	○	
CC20-1 原型	56φ/43φ盲付	有	4孔	94	○	0.26	3.28	◎	
CC20-1 原型	56φ/43φ盲付改2	有	4孔	91	◎	0.24	3.18	○	
CC20-1 原型	55φ/43φ盲付	無	4孔	97	◎	0.21	3.22	◎	
CC20-1 原型	56φ/43φ盲付改1	無	4孔	96	◎	0.17	3.10	○	
CC20-1改 原型	56φ/43φ盲付改2	有	3孔 (第1列盲)	92	○	0.19	3.24	△	△

CC20₋₀ ライナは、全圧損失係数の大きなことが欠点であるが、この原因は外側ライナ-ケーシング間の空気通路断面積にあることが判明している。この軽減をかけたCC20₋₀改は、まだ全圧損失係数は高めであるが、その他の点においてCC20₋₁ ライナに対し遜色はない。

CC20₋₁ ライナについて、スワラの燃焼器性能に及ぼす影響は隔壁板冷却の有無によってかわり、冷却ありの場合は55φ スワラが良いが、冷却なしの場合は55φ スワラ、56φ スワラいずれが良いともいえない。隔壁板冷却の効果は、冷却空気によって燃焼効率の低下する場合がある。出口温度不均一率の点では、どちらかという冷却により増加する可能性が強い。全圧損失係数は、どの実験状態でもあまり差はない。

CC20₋₁ ライナの第1列空気孔を盲した場合、全圧損失係数の増加は、予想したほど大きくなく、出口温度不均一率の減少があるなど改善された点がみられたが、白煙の発する条件があること、 $P_1 \sim 2.5 \text{ Kg/cm}^2 \text{ abs}$ において火炎が長いという欠点があり、このままの状態では、採用できない。しかし、全圧損失係数の僅かな増加から出口温度不均一率の大幅な減少のみられたことは、有用な資料である。

7. あとがき

一次試作用アニューラ形燃焼器模型：呼称CC20₋₀および20₋₁を試作し、大気圧から $2.5 \text{ Kg/cm}^2 \text{ abs}$ の空気圧力にて燃焼実験を行なった。実験装置の都合により充分な実験はできなかったが、アニューラ形ライナについて、各部の構造的な影響を調べることができた。この結果には、セクタ（箱形）燃焼器の結果と大幅にことなる傾向を示すものがあり、この相違についての検討が必要である。

文 献

- 1) 鈴木邦男, 石井浅五郎: 高圧燃焼器の研究(Ⅱ), 航技研資料TM-242 (1973-6)
- 2) 相波哲朗: 航空用ガスタービン燃焼器のライナ壁面の冷却, 航技研報告TR-296 (1972-8)
- 3) D. M. Kercher and W. Tabakoff: Heat Transfer by a Square Array of Round Air Jets Impinging Perpendicular to a Flat Surface Including the Effect of Spent Air, ASME 69-GT-4 (1969)
- 4) 鈴木邦男, 石井浅五郎: FJRエンジン用高圧形セクタ燃焼器模型の実験(Ⅱ), 航技研資料TM-269 (1975-1)
- 5) 鈴木邦男, 石井浅五郎: FJRエンジン用高圧形セクタ燃焼器模型の実験(I), 航技研資料TM-265 (1974-10)
- 6) 中野篤治: ガスタービン燃焼器の一次燃焼領域内の流れ模様の研究, 東海大学第二工学部卒業論文 (1974-3)

実験結果一覽表

No	P_1 Kg/cm ² abs	W_a Kg/s	W_{ab0} Kg/s	W_{abi} Kg/s	W_f Kg/s	U_r m/s	t_1 °C	t_2 °C	Δt deg C	δ_t	σ deg C	T_2/T_1 °K/°K	$\Delta P/P_1$	ϕ	n	η_b %	L_b Kcal/m ² hrm $\times 10^7$	P_f Kg/cm ² G	
																		P	M
8551	1.148	3.268	0	0	0.0408	1.908	68.1	257.1	189.0	0.37	32.8	1.55	0.075	40.2	7.90	33.1	1.7	5.0	2.0
8552	1.155	3.258	0	0	0.0467	19.24	74.2	328.8	254.6	0.35	48.6	1.73	0.075	40.5	68.2	39.2	2.2	5.0	3.0
8553	1.161	3.238	0	0	0.0508	1.930	79.2	390.9	311.6	0.29	63.7	1.88	0.076	41.0	62.8	49.4	3.0	5.0	4.0
8554	1.174	3.230	0	0	0.0569	19.23	82.9	521.8	438.9	0.20	54.6	2.23	0.076	41.8	56.2	63.9	4.4	5.5	5.5
8555	1.198	3.217	0	0	0.0684	18.91	85.5	734.2	648.6	0.11	39.6	2.81	0.076	44.0	46.5	80.1	6.4	8.0	8.0
8556	1.215	3.263	0	0	0.0754	1.903	88.0	822.2	734.3	0.11	40.8	3.03	0.078	44.9	42.7	84.3	7.4	10.0	10.0
8557	1.094	2.355	0	0	0.0318	1.527	88.2	309.1	220.9	0.56	55.3	1.61	0.043	38.1	71.4	33.6	1.4	3.0	1.0
8558	1.096	2.353	0	0	0.0363	1.527	89.2	347.1	257.9	0.63	75.8	1.71	0.043	38.4	62.6	37.9	1.8	3.0	1.5
8559	1.099	2.363	0	0	0.0394	1.535	90.4	410.5	320.1	0.49	73.9	1.88	0.043	38.3	58.5	48.2	2.4	3.0	2.0
8560	1.104	2.362	0	0	0.0436	1.536	92.6	513.9	421.3	0.31	67.1	2.15	0.044	39.1	52.8	57.7	3.2	3.0	3.0
8561	1.113	2.359	0	0	0.0492	1.526	93.7	667.8	574.1	0.19	55.8	2.57	0.045	40.5	46.8	71.1	4.4	4.0	4.0
8562	1.101	2.360	0	0	0.0242	1.548	94.9	455.3	360.4	0.13	25.4	1.98	0.044	38.7	94.0	85.7	2.7	14.0	0
8563	1.105	2.357	0	0	0.0286	1.546	95.9	518.0	422.1	0.14	30.6	2.14	0.044	39.2	79.3	85.6	3.1	20.0	0
8564	1.110	2.354	0	0	0.0348	1.539	96.6	608.3	511.7	0.17	38.4	2.38	0.045	40.0	65.5	87.0	3.8	30.0	0
8565	1.114	2.358	0	0	0.0398	1.541	98.1	679.4	581.3	0.21	45.2	2.57	0.045	40.5	57.7	88.1	4.4	40.0	0
8566	1.118	2.342	0	0	0.0440	1.528	98.4	737.3	638.9	0.23	48.3	2.72	0.045	41.4	51.8	87.7	4.9	50.0	0

分梳板：CC10用入口 $t = 1 \times 2$ 板付 スワローラ：55φ/43φ盲付 ライナ：CC20-0 燃料：Jet A-1

分流板：CC10用 入口 $t = 1 \times 2$ 板付 スワローラ：55φ/43φ盲付 ライナ：CC20-0 燃料：Jet A-1

$N\bar{o}$	P_1 Kg/cm ² abs	W_a Kg/s	$W_{ab\bar{o}}$ Kg/s	W_{abi} Kg/s	W_f Kg/s	U_r m/s	t_1 ℃	t_2 ℃	Δt deg C	δ_t	σ deg C	T_2/T_1 °k/°k	$\Delta P/P_1$	ϕ	n	η_b %	L_b Kcal/√Phatm	P_f Kg/cm ² G	
																		P	M
8567	1.577	3.934	0	0	0.0430	16.43	624	2276	1652	0.69	50.9	1.49	0.059	40.4	91.0	35.0	1.3×10^7	5.0	3.0
8568	1.610	3.867	0	0	0.0479	16.24	711	3118	240.8	0.46	59.6	1.70	0.054	40.3	80.7	41.7	1.7	5.0	4.0
8569	1.630	3.818	0	0	0.0555	16.17	785	452.7	374.1	0.23	50.5	2.06	0.053	41.0	68.8	65.5	3.1	5.5	5.5
8570	1.688	3.752	0	0	0.0649	15.57	837	631.2	547.5	0.13	40.3	2.53	0.050	41.8	57.8	82.3	4.5	7.5	7.5
8571	1.734	3.749	0	0	0.0768	15.35	883	785.0	696.6	0.10	49.2	2.93	0.048	42.4	48.2	89.4	5.6	10.5	10.5
8572	1.710	3.800	0	0	0.0816	15.89	911	824.4	733.2	0.11	51.0	3.01	0.052	43.2	45.8	90.0	6.0	12.0	12.0
8573	1.732	3.725	0	0	0.0764	15.56	953	788.4	693.2	0.11	48.8	2.88	0.050	43.2	48.8	89.3	5.5	10.5	10.5
8574	1.701	3.769	0.177	0	0.0763	16.21	995	815.9	716.4	0.13	48.9	2.92	0.053	42.8	47.1	89.0	5.6	"	"
8575	1.692	3.765	0.256	0	0.0768	16.45	1034	828.4	725.0	0.13	66.5	2.93	0.054	42.9	45.7	87.6	5.6	"	"
8576	1.717	3.735	0.107	0	0.0764	16.19	1060	817.7	711.7	0.10	46.0	2.88	0.052	43.2	47.5	90.5	5.7	"	"
8577	1.715	3.739	0	0.119	0.0758	16.28	1071	803.2	696.2	0.14	57.2	2.83	0.051	41.8	47.8	88.8	5.5	"	"
8578	1.708	3.749	0	0.163	0.0771	16.50	1100	827.9	717.8	0.15	56.3	2.87	0.052	42.2	46.5	89.5	5.7	"	"
8579	1.697	3.756	0.132	0.101	0.0762	16.72	1117	832.6	720.9	0.13	54.4	2.87	0.053	41.8	46.2	89.5	5.7	"	"
8580	1.077	1.844	0	0	0.0200	12.21	902	462.1	371.9	0.15	29.5	2.02	0.028	39.2	91.1	85.8	2.2	9.5	0
8581	1.079	1.835	0	0	0.0235	12.19	919	532.9	441.0	0.15	37.3	2.21	0.028	39.9	77.0	86.6	2.7	13.0	0
8582	1.082	1.836	0	0	0.0280	12.21	937	612.9	519.2	0.19	42.9	2.42	0.029	40.5	65.2	87.7	3.2	19.0	0
8583	1.086	1.832	0	0	0.0331	12.18	945	703.3	608.9	0.20	48.8	2.66	0.029	41.4	55.3	88.5	3.8	27.0	0
8584	1.090	1.826	0	0	0.0393	12.14	962	799.7	703.5	0.23	55.5	2.91	0.030	42.7	46.0	86.8	4.4	39.0	0
8585	1.983	4.847	0	0	0.0550	18.23	1068	415.0	308.2	0.30	42.5	1.81	0.064	42.2	88.2	68.8	2.7	6.0	6.0
8586	2.020	4.786	0	0	0.0651	17.89	111.2	540.0	428.8	0.20	55.3	2.12	0.062	42.2	73.5	81.0	3.7	8.0	8.0
8587	2.031	4.731	0	0	0.0774	17.68	113.4	665.8	552.4	0.13	71.0	2.43	0.060	42.9	60.6	87.5	4.7	11.0	11.0
8588	2.005	4.832	0	0	0.0871	18.44	116.7	741.9	625.2	0.12	40.9	2.60	0.067	44.3	55.1	91.2	5.6	14.5	14.5
8589	2.017	4.771	0	0	0.1015	18.16	118.0	854.0	735.9	0.14	52.0	2.88	0.066	45.2	46.9	92.9	6.6	19.0	19.0

分流板：原型 スワロー：56φ/43φ 盲付 ライナ：CC20-1 隔壁板冷却あり 燃料：Jet A-1

No	P ₁ Kg/cm ² abs	W _a Kg/s	W _{abs} Kg/s	W _{abs} Kg/s	W _f Kg/s	U _r m/s	t ₁ ℃	t ₂ ℃	Δt deg C	δ _t	σ deg C	T ₂ /T ₁ % / °K	ΔP/P ₁	φ	n	η _b %	L _b Kcal/cm ² hr	P _f Kg/cm ² G	
																		P	M
8590	11.12	3.136	0	0	0.0355	18.50	6.10	1930	1320	0.20	17.8	1.40	0.056	31.2	88.2	29.2	1.3	2.0	2.0
8591	1.116	3.123	0	0	0.0423	18.64	6.62	2371	1709	0.38	25.1	1.50	0.056	31.2	73.7	29.0	1.5	3.0	3.0
8592	1.130	3.114	0	0	0.0497	18.57	6.99	4000	3302	0.52	9.59	1.96	0.057	32.8	62.7	52.5	3.2	4.0	4.0
8593	1.141	3.092	0	0	0.0572	18.45	7.37	5144	4408	0.43	10.47	2.27	0.056	32.8	54.1	61.4	4.3	5.5	5.5
8594	1.164	3.059	0	0	0.0690	18.04	7.66	7192	6426	0.31	7.68	2.84	0.054	33.3	44.3	75.4	6.3	8.0	8.0
8595	1.073	2.137	0	0	0.0248	13.69	7.71	4026	3255	0.26	3.99	1.93	0.028	29.6	86.0	70.1	2.3	1.40	0
8596	1.077	2.125	0	0	0.0293	13.62	7.85	4952	4167	0.18	4.16	2.19	0.028	30.1	72.5	76.6	2.9	2.00	0
8597	1.083	2.118	0	0	0.0354	13.55	7.99	6101	5302	0.18	4.81	2.50	0.028	30.5	59.1	81.0	3.7	3.00	0
8598	1.088	2.119	0	0	0.0403	13.57	8.19	6861	6042	0.20	5.76	2.70	0.028	30.9	52.5	82.8	4.3	4.00	0
8599	1.092	2.110	0	0	0.0444	13.56	8.46	7459	6613	0.24	6.37	2.85	0.028	31.4	47.5	82.8	4.7	5.00	0
8600	1.079	2.369	0	0	0.0255	16.31	10.54	2371	1317	0.28	17.0	1.35	0.038	30.8	92.9	27.7	0.92	1.0	1.0
8601	1.082	2.432	0	0	0.0310	16.69	10.51	2948	1897	0.50	38.1	1.50	0.038	29.2	78.6	30.6	1.2	1.5	1.5
8602	1.086	2.440	0	0	0.0360	16.51	10.39	3765	2726	0.62	79.1	1.72	0.038	29.8	67.8	46.9	2.1	2.0	2.0
8603	1.094	2.429	0	0	0.0432	16.37	10.25	5686	4662	0.33	77.5	2.24	0.037	30.0	56.2	68.3	3.8	3.0	3.0
8604	1.104	2.435	0	0	0.0486	16.31	10.36	7325	6290	0.33	63.2	2.67	0.038	30.5	50.2	83.8	5.2	4.0	4.0
8605	1.050	1.584	0	0	0.0202	10.61	8.52	4310	3457	0.19	36.8	1.97	0.016	28.9	78.3	68.1	1.8	9.5	0
8606	1.053	1.578	0	0	0.0236	10.57	8.59	5161	4302	0.16	38.0	2.20	0.016	29.3	67.0	73.4	2.3	13.0	0
8607	1.056	1.574	0	0	0.0284	10.54	8.69	6152	5283	0.18	40.9	2.47	0.016	29.9	55.4	75.7	2.9	19.0	0
8608	1.060	1.569	0	0	0.0333	10.50	8.79	7071	6192	0.18	48.2	2.72	0.016	30.5	47.0	76.3	3.4	27.0	0
8609	1.064	1.571	0	0	0.0397	10.48	8.87	8066	7179	0.20	57.2	2.98	0.017	31.2	39.1	75.0	3.9	39.0	0
8610	1.609	3.557	0	0	0.0353	16.06	9.69	2818	1850	0.23	22.2	1.50	0.037	30.2	100.7	38.5	1.2	2.5	2.5
8611	1.614	3.564	0	0	0.0422	16.13	9.89	3642	2652	0.42	45.6	1.71	0.037	30.1	84.3	53.3	2.0	3.5	3.5
8612	1.646	3.479	0	0	0.0510	15.52	10.07	5103	4096	0.38	68.0	2.10	0.035	31.0	68.2	71.4	3.1	5.0	5.0
8613	1.703	3.343	0	0	0.0612	14.49	10.29	6814	5785	0.25	53.8	2.54	0.031	31.6	54.5	82.6	4.2	7.0	7.0

$N\bar{o}$	P_1 Kg/cm ² abs	W_a Kg/s	$W_{ab\bar{o}}$ Kg/s	W_{abi} Kg/s	W_f Kg/s	U_r m/s	t_1 °C	t_2 °C	Δt deg C	δ_t	σ deg C	T_2/T_1 °K/°K	$\Delta P/P_1$	ϕ	n	η_b %	L_b Kcal/m ³ h atm ×10 ⁷	P_f Kg/cm ² G	
																		P	M
8614	1.708	3.334	0	0	0.0732	1.447	104.5	795.9	691.4	0.27	6.1.1	2.83	0.031	3.22	4.55	8.39	5.1	1.00	10.0
8615	1.683	4.315	0	0	0.0473	1.916	107.4	381.4	274.0	0.40	4.1.9	1.72	0.054	3.23	9.1.3	6.13	2.4	4.5	4.5
8616	1.681	4.326	0	0	0.0569	1.932	109.3	493.6	384.3	0.43	6.2.9	2.00	0.056	3.27	7.6.0	7.45	3.5	6.0	6.0
8617	1.727	4.554	0	0	0.0704	1.893	92.5	609.9	517.4	0.37	6.6.9	2.42	0.056	3.29	6.4.7	8.6.6	5.0	9.0	9.0
8618	1.728	4.545	0	0	0.0810	1.912	97.0	727.3	630.3	0.31	6.5.3	2.70	0.057	3.33	5.6.1	9.3.1	6.1	1.20	12.0
8619	1.735	4.510	0	0	0.0933	1.913	101.7	835.2	733.5	0.29	7.1.0	2.96	0.058	3.40	4.8.4	9.5.0	7.2	1.60	16.0
8620	2.412	5.877	0	0	0.0673	1.831	109.7	495.7	386.0	0.42	5.5.9	2.01	0.049	3.17	8.7.3	8.5.7	3.4	9.0	9.0
8621	2.409	5.942	0	0	0.0781	1.865	111.8	585.4	473.6	0.34	5.4.4	2.23	0.051	3.26	7.6.1	9.2.9	4.2	1.20	12.0
8622	2.408	5.922	0	0	0.0944	1.872	114.4	711.5	597.0	0.28	6.0.2	2.54	0.051	3.24	6.2.7	9.8.1	5.4	1.70	17.0
8623	2.411	5.873	0	0	0.1067	1.861	116.1	791.3	675.2	0.29	6.8.2	2.74	0.051	3.31	5.5.0	9.8.5	6.1	2.20	22.0
8624	2.412	5.826	0	0	0.1268	1.853	117.6	901.1	783.4	0.30	8.3.5	3.01	0.051	3.35	4.5.9	9.7.2	7.2	3.00	30.0
8625	2.385	5.262	0	0	0.0580	1.695	118.4	465.6	347.3	0.45	5.5.4	1.89	0.041	3.17	9.0.7	8.0.0	2.7	7.0	7.0
8626	2.382	5.313	0	0	0.0705	1.717	119.1	583.7	464.6	0.36	5.7.8	2.18	0.041	3.11	7.5.3	9.0.3	3.8	10.0	10.0
8627	2.377	5.392	0	0	0.0858	1.754	120.6	701.2	580.6	0.26	6.0.3	2.47	0.043	3.18	6.2.8	9.5.6	4.9	1.40	14.0
8628	2.384	5.296	0	0	0.0988	1.720	121.2	795.7	674.4	0.27	6.5.4	2.71	0.043	3.26	5.3.6	9.6.3	5.6	1.80	18.0
8629	2.400	5.255	0	0	0.1173	1.698	121.8	905.3	783.4	0.29	7.9.2	2.98	0.042	3.31	4.4.8	9.5.1	6.5	2.50	25.0

分流板：原型 スワローラ：56φ/43φ盲付 ライナ：CC20-1 隔壁板冷却あり 燃料：Jet A-1

No	P ₁ Kg/cm ² abs	W _a Kg/s	W _{abs} Kg/s	W _{abs} Kg/s	W _f Kg/s	U _r m/s	t ₁ ℃	t ₂ ℃	Δt deg C	δ _t	σ deg C	T ₂ /T ₁ °K/°K	ΔP/P ₁	φ	n	η _b %	L _b Kcal/hr/hmm	P _f Kg/cm ² G	
																		P	M
8630	1.793	3.821	0	0	0.0594	14.27	67.9	59.54	52.75	0.25	54.1	2.55	0.032	31.1	64.3	86.8	4.0 ^{X107}	7.0	7.0
8631	1.797	3.781	0	0.205	0.0589	14.47	77.3	63.24	55.51	0.25	54.5	2.58	0.032	30.8	60.7	86.6	4.0	"	"
8632	1.774	3.850	0	0.151	0.0585	15.20	83.7	62.14	53.77	0.28	53.4	2.51	0.036	31.9	63.2	88.1	4.1	"	"
8633	1.757	3.834	0	0.106	0.0586	15.50	88.8	61.93	53.05	0.25	51.3	2.47	0.036	31.5	63.6	87.4	4.1	"	"
8634	1.740	3.866	0.195	0	0.0583	15.92	91.9	63.89	54.70	0.26	49.3	2.50	0.038	31.5	63.0	88.5	4.2	"	"
8635	1.746	3.869	0.145	0	0.0587	15.99	94.3	64.39	54.96	0.25	48.6	2.50	0.037	30.7	63.4	89.8	4.2	"	"
8636	1.753	3.836	0.101	0	0.0583	15.89	96.8	63.96	54.27	0.24	48.1	2.47	0.037	30.9	64.1	90.4	4.2	"	"
8637	1.736	3.871	0.129	0.102	0.0581	16.26	98.4	64.84	54.99	0.23	50.2	2.48	0.038	30.5	62.7	89.6	4.2	"	"
8638	1.713	3.904	0.120	0.097	0.0710	16.75	101.1	76.44	66.34	0.23	56.7	2.77	0.042	31.7	51.9	91.3	5.3	1.00	10.0
8639	2.042	4.467	0	0	0.0689	16.25	105.0	65.30	54.80	0.25	52.1	2.45	0.040	32.6	64.8	92.3	4.4	1.0	10
8640	2.031	4.512	0	0	0.0816	16.60	107.4	74.96	64.22	0.25	57.3	2.69	0.042	33.1	54.7	92.9	5.2	1.3	13
8641	2.023	4.568	0	0	0.0911	16.94	108.9	81.07	70.18	0.27	65.4	2.84	0.044	33.3	49.5	92.7	5.9	1.6	16
8642	2.025	4.523	0	0	0.0578	16.80	109.9	54.33	43.34	0.26	48.1	2.13	0.042	32.4	77.6	86.2	3.5	7	7
8643	1.988	4.663	0	0	0.0468	17.70	111.2	39.48	28.36	0.27	—	1.74	0.045	31.8	99.6	70.1	2.3	5	5

分流板：原型 スローラ：55φ/43φ盲付 ライナ：CC20-1 隔壁板冷却あり 燃料：Jet A-1

No	P ₁ kg/cm ² abs	W _e kg/s	W _{abs} kg/s	W _{abi} kg/s	W _f kg/s	U _r m/s	t ₁ ℃	t ₂ ℃	Δt deg C	δ _t	σ deg C	T ₂ /T ₁ °K/°K	ΔP/P ₁	φ	n	η _b %	L _b Kcal/in ³ atom	P _f kg/cm ² G	
																		P	M
8644	1.133	3.337	0	0	0.0386	19.18	58.6	22.06	162.0	0.24	18.2	1.49	0.060	31.1	86.4	33.4	1.6 ^{X107}	3.0	3.0
8645	2.498	4.858	0	0	0.0515	13.51	80.6	36.45	284.0	0.31	32.4	1.80	0.027	29.6	94.3	61.9	1.8	6.5	6.5
8646	2.497	4.877	0	0	0.0618	13.79	86.4	51.69	430.5	0.18	43.8	2.20	0.027	29.1	78.9	84.0	2.9	8.5	8.5
8647	2.499	4.718	0	0	0.0732	13.49	90.7	65.93	568.6	0.19	68.0	2.56	0.027	31.0	64.5	92.1	3.8	11.5	11.5
8648	2.498	4.845	0	0	0.0849	14.00	94.4	74.41	649.7	0.20	111.8	2.77	0.029	30.8	57.1	94.0	4.5	15.0	15.0
8649	2.496	4.852	0	0	0.1003	14.45	105.6	86.74	761.8	0.18	67.1	3.01	0.031	32.0	48.4	96.5	5.5	20.0	20.0
8650	2.010	4.610	0	0	0.0535	17.13	107.3	44.27	335.4	0.28	35.3	1.88	0.042	31.0	86.2	70.0	2.6	6.5	6.5
8651	2.014	4.593	0	0	0.0671	17.08	108.3	62.62	517.9	0.18	49.2	2.36	0.042	31.8	68.5	88.4	4.1	9.5	9.5
8652	2.052	4.448	0	0	0.0782	15.75	96.9	74.55	648.6	0.18	56.1	2.75	0.037	31.8	56.9	97.2	5.2	12.5	12.5
8653	2.024	4.540	0	0	0.0912	16.41	99.3	84.75	748.3	0.16	64.8	3.01	0.041	32.3	49.8	96.4	6.1	16.5	16.5
8654	1.713	3.755	0	0	0.0477	16.09	100.7	44.54	344.6	0.30	30.4	1.92	0.035	29.3	78.7	66.2	2.6	5	5
8655	1.715	3.713	0	0	0.0584	15.97	102.4	63.84	535.9	0.20	44.3	2.43	0.036	30.9	63.6	87.0	4.2	7	7
8656	1.716	3.704	0	0	0.0705	15.97	103.7	79.31	689.4	0.14	52.9	2.83	0.037	31.2	52.5	92.8	5.4	10	10
8657	1.115	2.488	0	0	0.0285	16.47	102.9	52.50	422.1	0.21	39.1	2.12	0.037	29.6	87.3	87.9	3.2	20	0
8658	1.121	2.486	0	0	0.0346	16.40	103.4	62.69	523.5	0.19	42.8	2.39	0.037	29.8	71.8	94.9	4.1	30	0
8659	1.127	2.484	0	0	0.0397	16.33	103.9	70.06	596.7	0.17	48.1	2.58	0.037	30.2	62.6	94.4	4.7	40	0
8660	1.131	2.479	0	0	0.0444	16.23	104.1	76.60	661.9	0.19	57.1	2.76	0.037	30.3	55.8	91.8	5.1	50	0

分流板：原型 スワラ：55φ/43φ 盲付 ライナ：CC20-1 隔壁板冷却なし 燃料：Jet A-1

No	P ₁ kg/cm ² abs	W _a kg/s	W _{a,bz} kg/s	W _{a,bi} kg/s	W _f kg/s	U _r m/s	t ₁ ℃	t ₂ ℃	Δt deg C	δ _t	σ deg C	T ₂ /T ₁ k/k	ΔP/P ₁	φ	n	η _b %	L _b Kcal/for/heat ×10 ⁷	P _f kg/cm ² G	
																		P	M
8661	1.100	2.422	0	0	0.0280	15.10	76.2	516.4	440.1	0.20	40.7	2.26	0.033	29.4	86.5	83.6	3.0	20	0
8662	1.107	2.419	0	0	0.0344	15.11	78.8	624.8	546.0	0.20	44.5	2.55	0.034	29.7	70.3	90.0	3.9	30	0
8663	1.112	2.406	0	0	0.0389	15.23	85.3	688.5	603.1	0.23	102.3	2.68	0.034	30.1	61.9	90.0	4.4	40	0
8664	1.116	2.400	0	0	0.0435	15.28	89.0	768.8	679.8	0.23	56.8	2.88	0.034	30.2	55.2	91.9	5.0	50	0
8665	1.738	3.500	0	0	0.0407	14.53	94.3	373.8	279.5	0.39	42.9	1.76	0.029	29.2	86.0	55.5	1.8	3.5	3.5
8666	1.698	3.578	0	0	0.0485	15.30	96.5	503.5	407.0	0.33	49.1	2.10	0.033	29.9	73.8	73.0	2.9	5.0	5.0
8667	1.754	3.447	0	0	0.0585	14.35	98.9	707.3	608.3	0.18	41.7	2.64	0.029	30.5	58.9	89.3	4.2	7.0	7.0
8668	1.752	3.483	0	0	0.0735	14.58	100.5	856.1	755.6	0.20	51.7	3.02	0.030	30.3	47.4	91.4	5.4	10.0	10.0
8669	2.016	4.420	0	0	0.0549	16.20	103.3	508.8	405.5	0.26	39.9	2.08	0.037	30.8	80.5	80.0	3.1	6.5	6.5
8670	2.021	4.406	0	0	0.0687	16.16	104.6	665.7	561.1	0.16	41.9	2.49	0.037	30.9	64.1	90.1	4.3	9.5	9.5
8671	2.020	4.368	0	0	0.0801	16.09	105.9	777.0	671.2	0.13	47.8	2.77	0.038	32.1	54.5	93.2	5.2	12.5	12.5
8672	2.025	4.366	0	0	—	16.09	107.1	882.2	775.2	0.16	57.0	3.04	0.038	32.2	—	—	—	16.5	16.5

分流板：原型 スワローラ：55φ/43φ盲付 ライナ：CC20-1，隔壁板冷却なし 燃料：Jet A-1

No	P ₁ Kg/cm ² abs	W _a Kg/s	W _{abi} Kg/s	W _{abi} Kg/s	W _f Kg/s	U _r m/s	t ₁ ℃	t ₂ ℃	Δt deg C	δ _t	σ deg C	T ₂ /T ₁ % / %	ΔP/P ₁	φ	n	η _b %	L _b Kcal/airhann ×10 ⁷	P _f Kg/cm ² G	
																		P	M
8673	2.048	4.454	0	0	0.0557	14.40	64.3	46.58	40.15	0.27	45.1	2.19	0.034	31.9	80.0	81.1	3.1	6.5	6.5
8674	2.057	4.396	0	0	0.0702	14.59	74.6	64.47	57.02	0.21	50.9	2.64	0.035	32.7	62.6	92.5	4.4	9.5	9.5
8675	2.042	4.437	0	0	0.0827	15.09	80.5	74.55	66.50	0.21	55.3	2.88	0.037	33.2	53.7	94.0	5.4	12.5	12.5
8676	2.050	4.360	0	0	0.0906	15.15	89.7	84.61	75.64	0.24	63.6	3.09	0.037	33.9	48.1	93.8	5.8	16.5	16.5
8677	2.509	4.825	0	0	0.0617	13.91	95.3	57.68	48.14	0.22	42.8	2.31	0.028	30.6	78.2	96.6	3.3	8.5	8.5
8678	2.512	4.851	0	0	0.0745	14.10	98.7	67.28	57.41	0.19	45.7	2.54	0.030	32.0	65.1	97.2	4.1	11.5	11.5
8679	2.513	4.751	0	0	0.0885	13.91	101.3	77.73	67.59	0.21	54.0	2.81	0.029	32.1	53.7	96.1	4.8	15.0	15.0
8680	2.510	4.836	0	0	0.0953	14.30	104.9	87.32	76.83	0.25	63.9	3.03	0.030	31.4	50.7	103.8	5.5	20.0	20.0
8681	2.507	5.013	0	0	0.0517	14.93	107.1	46.61	35.90	0.25	38.4	1.94	0.031	30.5	97.0	88.1	2.6	6.5	6.5
8682	1.704	3.532	0	0	0.0481	15.47	106.7	56.97	46.29	0.22	45.2	2.22	0.034	31.3	73.4	87.6	3.5	5.0	5.0
8683	1.728	3.507	0	0	0.0584	15.16	107.3	70.95	60.21	0.18	51.2	2.58	0.033	31.5	60.0	94.9	4.5	7.0	7.0
8684	1.727	3.473	0	0	0.0728	15.07	108.4	82.82	71.9.8	0.17	53.5	2.89	0.033	32.3	47.7	92.1	5.5	10.0	10.0
8685	2.508	3.920	0	0	0.0670	11.76	110.1	75.19	64.1.8	0.23	55.0	2.68	0.019	30.6	58.5	98.9	3.7	10.0	10.0
8686	2.508	3.949	0	0	0.0815	11.86	110.7	83.55	72.4.9	0.22	59.7	2.89	0.020	31.2	48.4	94.0	4.3	13.0	13.0
8687	1.599	2.462	0	0	0.0227	11.54	108.7	55.13	44.2.6	0.12	28.6	2.16	0.018	29.5	88.6	100.3	2.4	20.0	0
8688	1.550	2.465	0	0	0.0342	11.94	109.0	64.36	53.4.5	0.15	37.4	2.40	0.020	31.0	72.1	99.9	3.1	30.0	0
8689	1.557	2.454	0	0	0.0392	11.83	109.2	71.25	60.3.3	0.16	42.1	2.58	0.020	30.7	62.6	99.0	3.5	40.0	0
8690	1.574	2.452	0	0	0.0437	11.70	109.4	77.66	66.7.1	0.15	46.3	2.74	0.019	30.6	56.2	99.2	3.9	50.0	0

燃料: Jet A-1

ライナ: CC20-1, 隔壁板冷却なし

分流板: 原型 スワラー: 56#改-1

No	P ₁ Kg/cm ² abs	W _e Kg/s	W _{abs} Kg/s	W _{abi} Kg/s	W _f Kg/s	U _r m/s	t ₁ ℃	t ₂ ℃	Δt deg C	δ _t	σ deg C	T ₂ /T ₁ % ^{1/2}	ΔP/P ₁	φ	n	η _b %	L _b Kcal/in ² hr ² ×10 ⁷	P _f Kg/cm ² G	
																		P	M
8691	1.104	2.505	0	0	0.0295	14.15	44.6	484.4	439.8	0.26	353	2.38	0.033	29.9	84.8	94.0	3.5	20.0	0
8692	1.111	2.483	0	0	0.0357	14.16	49.7	601.7	552.0	0.18	428	2.71	0.033	30.5	69.4	98.4	4.4	30.0	0
8693	1.117	2.459	0	0	0.0406	14.23	56.1	686.4	630.4	0.17	485	2.92	0.033	31.0	60.6	99.3	5.1	40.0	0
8694	1.121	2.456	0	0	0.0450	14.31	59.7	751.3	691.6	0.21	620	3.08	0.033	31.1	54.5	99.1	5.6	50.0	0
8695	1.534	2.456	0	0	0.0286	10.61	64.3	523.3	459.0	0.17	358	2.36	0.017	29.4	86.1	100.1	2.6	20.0	0
8696	1.564	2.416	0	0	0.0346	10.38	68.9	630.4	561.4	0.19	420	2.64	0.016	29.7	69.8	101.0	3.1	30.0	0
8697	1.564	2.410	0	0	0.0398	10.43	71.4	706.4	635.0	0.20	470	2.84	0.017	30.2	60.7	100.5	3.6	40.0	0
8698	1.529	2.397	0	0	0.0443	10.69	74.0	764.5	690.6	0.22	541	2.99	0.018	31.4	54.1	98.5	4.0	50.0	0
8699	1.558	2.423	0	0	0.0401	10.67	76.6	589.2	512.6	0.17	755	2.47	0.017	30.6	60.5	80.2	2.9	0	6.0
8700	1.548	2.424	0	0	0.0459	10.81	78.6	695.5	616.9	0.19	574	2.75	0.018	31.6	52.9	85.8	3.6	0	8.0
8701	2.019	3.487	0	0	0.0458	12.21	87.1	475.3	388.2	0.28	724	2.08	0.022	30.0	76.2	75.2	2.4	0	8.0
8702	2.037	3.478	0	0	0.0532	12.16	89.8	619.4	529.7	0.18	580	2.46	0.021	30.2	65.3	89.6	3.3	0	11.0
8703	2.027	3.490	0	0	0.0621	12.37	92.8	719.0	626.2	0.15	493	2.71	0.022	30.2	56.2	95.2	4.0	0	14.0
8704	2.037	3.424	0	0	0.0703	12.18	95.7	810.6	714.8	0.18	581	2.94	0.022	31.9	48.6	92.9	4.5	0	18.0
8705	2.018	3.454	0	0	0.0413	12.47	97.9	460.3	362.4	0.29	552	1.98	0.022	30.7	83.6	76.9	2.2	4.0	4.0
8706	2.032	3.443	0	0	0.0493	12.37	99.0	596.0	497.0	0.21	538	2.34	0.022	30.6	69.9	89.6	3.1	5.5	5.5
8707	2.028	3.469	0	0	0.0598	12.55	100.7	725.6	624.9	0.22	550	2.67	0.022	30.6	58.0	95.2	3.9	7.5	7.5
8708	2.032	3.432	0	0	0.0737	12.46	102.7	838.4	735.7	0.20	611	2.96	0.023	31.9	46.5	91.9	4.7	10.5	10.5
8709	1.076	1.686	0	0	0.0215	11.48	100.0	611.0	511.0	0.16	385	2.37	0.018	29.1	78.3	103.1	2.9	13.0	0
8710	1.078	1.682	0	0	0.0265	11.42	99.7	689.1	589.4	0.19	437	2.58	0.018	29.6	63.4	97.6	3.4	18.0	0
8711	1.081	1.680	0	0	0.0319	11.38	99.9	782.4	682.6	0.24	545	2.83	0.018	30.1	52.7	95.7	4.0	25.0	0

$N\bar{o}$	P_1 Kg/cm ² abs	W_a Kg/s	$W_{a\bar{o}\bar{o}}$ Kg/s	$W_{a\bar{o}i}$ Kg/s	W_f Kg/s	U_r m/s	t_1 °C	t_2 °C	Δt deg C	δ_t	σ deg C	T_2/T_1 °K/°K	$\Delta P/P_1$	ϕ	n	η_b %	L_b Kcal/ft ² hr ^{1/2} $\times 10^7$	P_f Kg/cm ² G	
																		P	M
8712	1.535	3.105	0	0	0.0899	14.91	102.2	544.0	441.8	0.22	54.3	2.18	0.031	29.6	34.5	41.0	3.4	4.0	4.0
8713	1.543	3.082	0	0	0.0513	14.77	103.8	674.8	571.0	0.18	53.8	2.52	0.031	30.3	60.2	89.9	4.2	5.5	5.5
8714	1.565	3.042	0	0	0.0704	14.44	105.2	825.2	720.0	0.18	58.2	2.90	0.030	31.5	47.4	91.6	5.8	8.0	8.0
8715	2.022	4.320	0	0	0.0514	16.02	108.8	492.6	383.8	0.25	36.8	2.01	0.036	30.8	84.2	82.3	2.9	6.0	6.0
8716	2.040	4.256	0	0	0.0644	15.71	110.4	655.9	545.5	0.19	50.6	2.42	0.035	31.2	66.1	93.9	4.2	9.0	9.0
8717	2.048	4.252	0	0	0.0766	15.71	112.1	775.8	663.7	0.16	52.5	2.72	0.035	31.0	55.4	97.6	5.1	12.0	12.0
8718	2.035	4.293	0	0	0.0901	16.02	113.9	869.7	755.8	0.16	58.4	2.95	0.037	31.8	47.6	97.0	6.0	16.0	16.0
8719	2.527	4.426	0	0	0.0549	13.37	115.6	552.0	436.4	0.20	40.2	2.12	0.024	29.9	80.7	90.4	2.8	7.0	7.0
8720	2.532	4.314	0	0	0.0671	13.04	116.5	701.5	585.0	0.18	48.1	2.50	0.022	29.1	64.3	98.5	3.7	10.0	10.0
8721	2.527	4.176	0	0	0.0818	12.66	117.1	798.3	681.2	0.15	54.7	2.75	0.023	32.0	51.1	92.7	4.2	13.0	13.0
8722	2.528	4.178	0	0	0.0877	12.69	117.8	877.5	759.7	0.15	61.7	2.94	0.022	31.2	47.6	97.4	4.8	16.0	16.0
8723	2.511	5.325	0	0	0.0590	16.34	119.2	510.6	391.4	0.20	35.2	2.00	0.036	30.0	90.3	89.9	3.0	8.0	8.0
8724	2.512	5.236	0	0	0.0794	16.10	120.3	673.2	552.9	0.16	48.0	2.41	0.037	32.1	65.9	95.1	4.2	13.0	13.0
8725	2.513	5.178	0	0	0.0902	15.95	121.1	754.2	633.0	0.15	53.7	2.61	0.036	32.2	57.4	96.1	4.8	16.0	16.0
8726	2.513	5.207	0	0	0.1049	16.08	122.0	858.4	736.4	0.13	58.5	2.86	0.037	32.3	49.6	98.3	5.8	22.0	22.0
8727	2.493	6.239	0	0	0.0761	19.46	122.9	569.3	446.4	0.17	41.1	2.13	0.054	32.1	82.0	94.0	4.0	12.0	12.0
8728	2.495	6.121	0	0	0.0942	19.10	123.6	688.5	564.8	0.13	44.1	2.42	0.052	32.3	65.0	96.0	5.1	17.0	17.0
8729	2.494	6.136	0	0	0.1070	19.18	124.0	775.8	651.8	0.13	46.7	2.64	0.053	32.5	57.3	99.0	6.0	22.0	22.0
8730	2.494	6.147	0	0	0.1292	19.24	124.5	869.8	745.4	0.14	54.1	2.88	0.053	32.9	47.6	95.6	7.0	30.0	30.0

燃料: Jet A-1

スワローラ: 56改-2 ライナ: CC20-1, 隔壁板冷却あり

分流板: 原型

No	P_1 Kg/cm ² abs	W_a Kg/s	W_{ab} Kg/s	W_{abi} Kg/s	W_f Kg/s	U_r m/s	t_1 ℃	t_2 ℃	Δt deg C	δ_t	σ deg C	T_2/T_1 °K/°K	$\Delta P/P_1$	ϕ	η	η_b %	L_b Kcal/minatom $\times 10^4$	P_f Kg/cm ² G	
																		P	M
8731	1.063	1.557	0	0	0.0235	1.071	99.4	604.4	505.0	0.19	39.1	2.36	0.016	28.9	66.3	86.5	2.7	13	0
8732	1.066	1.559	0	0	0.0274	1.072	100.2	686.1	585.8	0.20	45.9	2.57	0.016	29.1	56.8	87.3	3.2	18	0
8733	1.069	1.556	0	0	0.0320	1.070	101.7	767.7	666.0	0.19	51.8	2.78	0.016	29.8	48.7	86.4	3.6	25	0
8734	1.106	2.397	0	0	0.0287	1.606	104.2	524.3	420.1	0.18	29.7	2.11	0.035	29.3	83.4	89.4	3.3	20	0
8735	1.111	2.387	0	0	0.0348	1.599	106.0	621.7	515.7	0.20	36.8	2.36	0.035	30.0	68.7	91.9	4.0	30	0
8736	1.115	2.383	0	0	0.0397	1.595	107.2	695.6	588.5	0.19	42.7	2.55	0.035	30.2	60.1	92.7	4.6	40	0
8737	1.120	2.376	0	0	0.0442	1.588	107.9	757.2	649.3	0.18	47.8	2.70	0.035	30.6	53.7	92.4	5.1	50	0
8738	1.555	2.276	0	0	0.0282	1.098	109.0	550.3	441.3	0.18	29.1	2.16	0.016	28.9	80.8	91.2	2.3	20	0
8739	1.577	2.304	0	0	0.0344	1.100	110.2	645.8	535.6	0.18	37.0	2.40	0.016	28.3	67.1	93.3	2.9	30	0
8740	1.560	2.275	0	0	0.0392	1.100	111.0	708.7	597.7	0.16	41.1	2.56	0.016	29.5	57.9	90.8	3.2	40	0
8741	1.559	2.309	0	0	0.0438	1.119	111.4	769.0	657.6	0.18	49.2	2.71	0.017	29.9	52.7	91.9	3.6	50	0
8742	1.546	2.738	0	0	0.0418	1.343	113.2	583.3	470.2	0.26	56.7	2.22	0.023	28.6	65.5	79.7	3.0	3.5	3.5
8743	1.547	2.725	0	0	0.0473	1.336	113.5	683.0	569.5	0.25	51.3	2.47	0.023	29.2	57.6	86.0	3.7	4.5	4.5
8744	1.545	2.708	0	0	0.0565	1.333	114.1	788.6	674.5	0.29	61.8	2.74	0.025	31.3	47.9	86.3	4.4	6.5	6.5
8745	2.022	3.500	0	0	0.0407	1.325	116.9	453.5	336.6	0.24	41.7	1.86	0.023	28.7	86.0	73.5	2.1	4.0	4.0
8746	2.026	3.462	0	0	0.0508	1.311	117.5	610.2	492.8	0.26	46.4	2.26	0.024	31.0	68.1	86.9	3.1	6.0	6.0
8747	2.025	3.461	0	0	0.0584	1.316	118.8	698.4	579.6	0.26	48.8	2.48	0.023	30.3	59.2	90.1	3.7	7.5	7.5
8748	2.039	3.418	0	0	0.0704	1.292	119.4	800.8	681.3	0.25	60.6	2.74	0.023	31.7	48.6	88.3	4.3	10.0	10.0
8749	2.008	4.301	0	0	0.0461	1.658	121.1	429.3	308.2	0.26	35.6	1.78	0.037	30.8	93.4	72.9	2.4	5.0	5.0
8750	2.025	4.296	0	0	0.0519	1.644	121.7	511.8	390.1	0.29	42.1	1.99	0.037	30.7	82.7	82.5	3.0	6.0	6.0
8751	2.030	4.270	0	0	0.0632	1.633	122.2	629.3	507.1	0.26	45.3	2.28	0.037	31.5	67.6	89.1	3.9	8.0	8.0
8752	2.028	4.285	0	0	0.0740	1.643	123.0	707.5	584.5	0.24	50.4	2.48	0.037	31.5	57.8	89.1	4.6	10.5	10.5
8753	2.033	4.257	0	0	0.0894	1.631	123.8	808.0	684.3	0.26	60.8	2.72	0.038	32.5	47.6	87.2	5.4	14.5	14.5
8754	2.529	4.440	0	0	0.0458	1.372	124.9	442.7	317.9	0.30	35.5	1.80	0.025	29.8	96.9	78.1	2.0	5.5	5.5

No	P ₁ Kg/cm ² abs	W _a Kg/s	W _{abs} Kg/s	W _{abs} Kg/s	W _f Kg/s	U _r m/s	t ₁ °C	t ₂ °C	Δt deg C	δ _i	σ deg C	T ₂ /T ₁ °K/°K	ΔP/P ₁	φ	n	η _b %	L _b Kcal/ft ² sec ×10 ⁷	P _f Kg/cm ² G	
																		P	M
8755	2.528	4.473	0	0	0.0542	1383	1250	5485	423.5	0.27	38.8	20.6	0.025	29.6	82.6	89.6	2.7	7	7
8756	2.530	4.405	0	0	0.0667	1362	1251	6544	529.3	0.27	44.3	23.3	0.024	30.2	66.1	91.2	3.4	9.5	9.5
8757	2.526	4.463	0	0	0.0737	1384	1257	7204	594.6	0.26	50.1	24.9	0.025	30.4	60.6	94.7	3.9	1.2	1.2
8758	2.542	4.403	0	0	0.0920	1357	1258	8125	686.6	0.29	62.9	27.2	0.025	31.0	47.8	88.0	4.5	1.6	1.6
8759	2.530	5.387	0	0	0.0547	1672	1268	4643	337.4	0.28	36.1	18.4	0.036	29.8	98.6	84.4	2.6	7	7
8760	2.530	5.341	0	0	0.0633	1659	1270	5369	410.0	0.31	40.8	20.3	0.038	31.4	84.3	88.6	3.1	9	9
8761	2.532	5.308	0	0	0.0758	1650	1277	6453	517.5	0.26	45.1	22.9	0.037	31.3	70.0	94.3	4.0	1.25	1.25
8762	2.537	5.317	0	0	0.0868	1650	1279	7167	588.8	0.25	51.4	24.7	0.038	32.1	61.3	94.9	4.6	1.6	1.6
8763	2.539	5.292	0	0	0.1110	1644	1284	8186	690.2	0.28	64.6	27.2	0.037	31.9	47.6	88.3	5.4	2.2	2.2

燃料: Jet A-1

ライナ: CC20-1, 第1列空孔孔盲, 隔壁板冷却あり

スワラ: 56改-2

分流板: 原型

No	P ₁ Kg/cm ² abs	W _a Kg/s	W _{abs1} Kg/s	W _{abs2} Kg/s	W _f Kg/s	U _r m/s	t ₁ ℃	t ₂ ℃	Δt deg C	δ _t	σ deg C	T ₂ /T ₁ % / °K	ΔP/P ₁	φ	n	η _b %	L _b Kcal/in ² h atm	P _f Kg/cm ² G	
																		P	M
8764	1.073	14.50	0	0	0.0235	9.56	87.0	60.34	51.64	0.15	35.7	2.43	0.014	31.2	61.7	85.4	2.6	13	0
8765	1.075	14.51	0	0	0.0277	9.55	87.5	67.72	59.02	0.13	39.9	2.64	0.014	31.5	52.3	80.6	2.9	18	0
8766	1.078	14.49	0	0	0.0323	9.52	87.6	76.17	67.41	0.14	47.6	2.87	0.014	32.2	44.8	79.9	3.4	25	0
8767	1.113	2.322	0	0	0.0290	1.489	90.4	51.02	41.98	0.20	38.4	2.16	0.033	31.5	80.2	85.7	3.1	20	0
8768	1.119	2.314	0	0	0.0349	1.482	91.9	61.29	52.10	0.14	42.0	2.43	0.034	32.3	66.3	89.3	3.9	30	0
8769	1.124	2.311	0	0	0.0400	1.478	93.1	68.91	59.60	0.14	46.5	2.63	0.034	32.6	57.8	90.0	4.5	40	0
8770	1.128	2.312	0	0	0.0445	1.478	94.2	74.96	65.55	0.15	51.2	2.79	0.034	33.0	51.9	89.8	5.0	50	0
8771	1.549	2.192	0	0	0.0285	10.24	95.5	53.43	43.8.8	0.21	39.0	2.19	0.015	30.8	77.0	86.1	2.2	20	0
8772	1.537	2.211	0	0	0.0344	10.43	96.2	62.72	53.10	0.15	45.8	2.44	0.016	31.3	64.2	88.2	2.8	30	0
8773	1.557	2.180	0	0	0.0397	10.17	97.1	70.25	60.54	0.16	53.7	2.64	0.016	32.0	55.0	87.2	3.1	40	0
8774	1.562	2.173	0	0	0.0443	10.14	97.9	76.32	66.53	0.19	62.0	2.79	0.016	33.2	49.0	86.2	3.4	50	0

燃料: Jet A-1

スワロー: 56φ改-2 ライナ: CC20-1, 第1列空気孔盲, 隔壁板冷却あり

分流板: 原型

No	P ₁ Kg/cm ² abs	W _a Kg/s	W _{ab0} Kg/s	W _{abi} Kg/s	W _f Kg/s	U _r m/s	t ₁ °C	t ₂ °C	Δt deg C	δ _t	σ deg C	T ₂ /T ₁ °k/°k	ΔP/P ₁	φ	n	η _b %	L _b Kcal/m ² h atm ×10 ⁷	P _f Kg/cm ² G	
																		P	M
8775	1.578	2.860	0	0	0.0423	1.160	5.28	36.27	30.98	0.19	33.1	1.95	0.023	3.17	67.5	50.2	1.9	3.5	3.5
8776	1.565	2.928	0	0	0.0481	1.217	5.83	54.02	48.19	0.25	53.2	2.45	0.024	3.09	60.7	75.1	3.2	4.5	4.5
8777	1.581	2.929	0	0	0.0579	1.224	6.31	72.39	66.08	0.19	58.8	2.97	0.024	3.05	50.6	88.1	4.5	6.5	6.5
8778	2.033	3.655	0	0	0.0731	1.217	7.19	75.50	68.30	0.22	52.9	2.98	0.026	3.45	50.0	90.2	4.6	10.0	10.0
8779	2.035	3.658	0	0	0.0603	1.238	7.79	65.01	57.22	0.20	78.0	2.61	0.025	3.24	60.7	89.1	3.7	7.5	7.5
8780	2.013	3.677	0	0	0.0523	1.280	8.36	55.40	47.04	0.23	46.2	2.32	0.026	3.22	70.3	84.8	3.1	6.0	6.0
8781	2.020	3.681	0	0	0.0423	1.286	8.62	38.00	29.38	0.24	27.5	1.82	0.026	3.21	86.9	62.5	1.8	4.0	4.0
8782	2.047	4.388	0	0	0.0858	1.539	9.27	78.36	69.10	0.18	48.7	2.89	0.040	3.54	51.1	93.8	5.5	14.5	14.5
8783	2.028	4.448	0	0	0.0733	1.592	9.66	68.03	58.37	0.18	43.1	2.58	0.041	3.42	60.6	92.5	4.7	10.5	10.5
8784	2.027	4.432	0	0	0.0637	1.598	9.93	59.20	49.27	0.20	40.6	2.32	0.041	3.41	69.7	88.5	3.9	8.0	8.0
8785	2.035	4.441	0	0	0.0525	1.604	10.11	47.38	37.28	0.22	33.9	2.00	0.039	3.26	84.5	80.0	2.9	6.0	6.0
8786	2.555	4.671	0	0	0.0961	1.336	10.36	81.03	70.67	0.22	56.1	2.88	0.027	3.28	48.6	91.7	4.8	16.0	16.0
8787	2.588	4.591	0	0	0.0763	1.317	10.52	72.29	61.76	0.19	46.5	2.63	0.026	3.20	60.1	97.6	4.0	12.0	12.0
8788	2.585	4.614	0	0	0.0670	1.331	10.65	63.44	52.78	0.18	41.5	2.39	0.026	3.22	68.9	94.3	3.4	9.5	9.5
8789	2.581	4.722	0	0	0.0550	1.371	10.87	51.13	40.26	0.17	31.8	2.05	0.027	3.20	85.9	88.1	2.6	7.0	7.0
8790	2.594	5.398	0	0	0.1094	1.569	11.08	81.72	70.63	0.22	54.3	2.84	0.038	3.36	49.3	93.1	5.5	22.0	22.0
8791	2.592	5.450	0	0	0.0900	1.590	11.22	71.61	60.39	0.17	43.0	2.57	0.038	3.34	60.6	96.0	4.7	16.0	16.0
8792	2.592	5.511	0	0	0.0810	1.615	11.38	63.35	51.96	0.18	37.7	2.34	0.039	3.34	68.1	91.9	4.0	12.5	12.5
8793	2.590	5.534	0	0	0.0646	1.629	11.53	52.28	40.76	0.19	35.6	2.05	0.039	3.28	85.6	89.2	3.1	9.0	9.0

分流板：CC10用 入口 $t=1 \times 2$ 板付 スワロー：56 ϕ 改-2 ライナ：CC20-0改 燃料：Jet A-1

No	P_1 kg/cm ² abs	W_a kg/s	$W_{a\delta\delta}$ kg/s	W_{abi} kg/s	W_f kg/s	U_r m/s	t_1 ℃	t_2 ℃	Δt deg C	δ_t	σ deg C	T_2/T_1 °k/°k	$\Delta P/P_1$	ϕ	n	η_b %	L_b Kcal/in ² atm	P_f kg/cm ² G	
																		P	M
8794	1.064	1.762	0	0	0.0235	11.27	73.8	544.7	470.9	0.17	45.3	2.36	0.022	34.8	75.0	90.4	2.8 ^{x107}	13	0
8795	1.067	1.760	0	0	0.0272	11.32	76.7	632.6	555.9	0.17	50.7	2.59	0.023	35.5	64.5	93.1	3.3	18	0
8796	1.071	1.756	0	0	0.0325	11.31	78.2	727.0	648.8	0.15	55.8	2.85	0.023	36.1	54.0	92.5	3.9	25	0
8797	1.110	2.528	0	0	0.0288	15.88	82.3	493.9	411.6	0.19	42.0	2.16	0.043	35.1	87.7	91.6	3.3	20	0
8798	1.115	2.530	0	0	0.0350	15.92	84.2	580.4	496.2	0.24	53.3	2.39	0.043	35.0	72.3	92.2	4.1	30	0
8799	1.120	2.517	0	0	0.0396	15.86	86.4	655.3	568.9	0.25	60.7	2.58	0.044	35.9	63.5	94.1	4.7	40	0
8800	1.125	2.522	0	0	0.0438	15.90	88.1	716.0	627.9	0.26	68.7	2.74	0.044	36.3	57.5	95.0	5.2	50	0
8801	1.544	2.516	0	0	0.0283	11.64	90.7	508.0	417.4	0.25	43.0	2.15	0.022	33.7	88.9	94.4	2.4	20	0
8802	1.530	2.482	0	0	0.0341	11.63	92.1	599.6	507.5	0.24	54.5	2.39	0.023	35.3	72.8	95.4	3.0	30	0
8803	1.555	2.460	0	0	0.0398	11.39	93.6	677.9	584.3	0.28	61.9	2.59	0.022	35.3	61.8	94.5	3.4	40	0
8804	1.548	2.494	0	0	0.0442	11.65	95.0	735.5	640.5	0.28	68.5	2.74	0.023	35.6	56.4	95.5	3.8	50	0
8805	1.559	2.893	0	0	0.0574	13.54	98.4	781.6	683.2	0.23	64.8	2.84	0.032	36.9	50.5	91.8	4.7	6.5	6.5
8806	1.555	2.921	0	0	0.0474	13.76	100.2	646.2	546.0	0.21	43.1	2.46	0.031	34.7	61.6	87.9	3.8	4.5	4.5
8807	1.555	2.885	0	0	0.0405	13.62	101.0	513.4	412.4	0.16	30.3	2.10	0.031	35.4	71.2	75.4	2.8	3.5	3.5

分流板: CC10用 入口 $t = 1 \times 2$ 板付 スローラ: 56 ϕ 改-2 ライナ: CC20-0改 燃料: Jet A-1

No	P_1 Kg/cm ² abs	W_a Kg/s	W_{abs} Kg/s	W_{abs} Kg/s	W_f Kg/s	U_r m/s	t_1 °C	t_2 °C	Δt deg C	δ_t	σ deg C	T_2/T_1 °K/°K	$\Delta P/P_1$	ϕ	n	η_b %	L_b Kcal/in ² hr	P_f Kg/cm ² G	
																		P	M
8808	2025	3646	0	0	00689	1259	830	7684	6854	0.20	687	2.93	0.028	36.7	52.9	95.9	4.6×10^7	10.0	10.0
8809	2018	3604	0	0	00589	1279	917	6818	5900	0.21	534	2.62	0.028	35.5	61.1	94.1	3.9	7.5	7.5
8810	2016	3575	0	0	00514	1281	948	5914	4965	0.13	421	2.35	0.028	35.7	69.6	89.1	3.2	6.0	6.0
8811	1988	3674	0	0	00398	1344	978	4020	3045	0.18	284	1.82	0.029	33.9	92.5	71.0	2.0	4.0	4.0
8812	2002	4487	0	0	00458	1652	1022	3983	2961	0.30	276	1.79	0.044	34.8	98.1	72.9	2.3	5.0	5.0
8813	2020	4411	0	0	00510	1615	1035	4803	3768	0.30	331	2.00	0.043	35.2	86.4	82.7	2.9	6.0	6.0
8814	2018	4429	0	0	00605	1635	1062	5910	4848	0.26	40.2	2.28	0.044	35.7	73.3	91.6	3.9	8.0	8.0
8815	2029	4403	0	0	00714	1621	1076	6958	5881	0.24	498	2.55	0.045	37.1	61.7	94.9	4.7	10.5	10.5
8816	2025	4437	0	0	00840	1644	1092	7964	6873	0.18	595	2.80	0.046	37.6	52.8	96.4	5.6	14.5	14.5
8817	2528	5571	0	0	00540	1665	1117	4369	3252	0.30	27.7	1.85	0.044	34.8	103.1	84.6	2.5	7.0	7.0
8818	2529	5534	0	0	00628	1656	1124	5141	4017	0.31	34.4	2.04	0.044	35.4	88.0	90.1	3.1	9.0	9.0
8819	2534	5474	0	0	00764	1640	1135	6342	5207	0.26	42.3	2.35	0.044	36.3	71.6	96.6	4.1	12.5	12.5
8820	2537	5448	0	0	00872	1632	1140	7140	6000	0.22	47.6	2.55	0.045	37.2	62.5	98.3	4.7	16.0	16.0
8821	2533	5467	0	0	01021	1644	1148	8072	6923	0.19	590	2.79	0.046	37.7	53.5	98.6	5.6	22.0	22.0

TM-285 正誤表

	(誤)	(正)
p. 2 右 18 行	ライナ輪部	ライナ輪 <u>郭</u>
p. 3 図 5	3.1	<u>4</u>
p. 9 左, 2 行	この原点は	この原因 <u>は</u>
p. 10 図 20 n の欄	540	<u>54.0</u>
p. 18 右, 8 行	及ぼす影響図	及ぼす影響 <u>を</u> 図
p. 25 左, 17 行	不埒一率	不 <u>均</u> 一率

航空宇宙技術研究所資料285号

昭和50年10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 株式会社東京プレス
東京都板橋区桜川2-27-12
