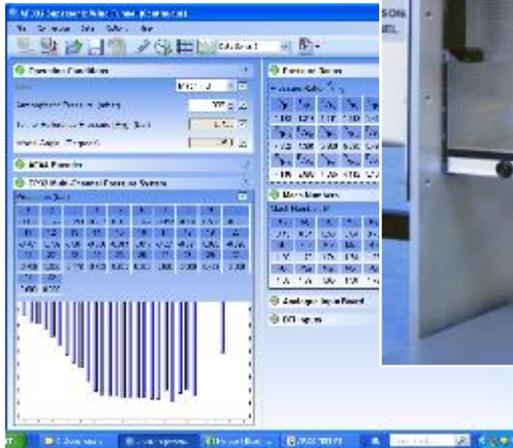
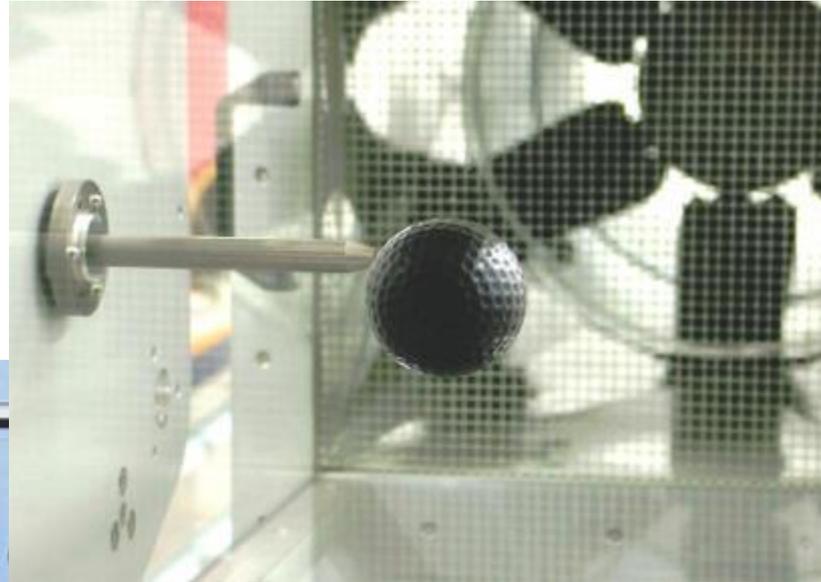


# 空気力学(風洞)実験装置 MEGACHEM

## Aerodynamics VOL.2

ここに紹介する実験装置は空気力学の原理、概念を理解し研究するために特別に設計された機能的で効率の良い実験装置です。教育や研究の目的に応じて選択できる多くの補助機器、モデル、ソフトが用意されています。また各装置には広範囲に渡って記述された実験要領書が添付されています。



モデル番号	装置名称	ページ
<b>AF10</b>	小型風洞実験装置 実験エリア 100x50mm	1
AF10 用オプション	<b>AF10a</b> 多管式傾斜マノメータ (14 本)	2
	<b>AF11</b> ベルヌーイの定理実験装置	3
	<b>AF12</b> 空気抵抗(抗力)実験装置	3
	<b>AF13</b> 丸型乱流噴射実験装置	3
	<b>AF14</b> 境界層実験装置	3
	<b>AF15</b> 曲り管付近の流れ実験装置	4
	<b>AF16</b> 噴流の付着と剥離実験装置	4
	<b>AF17</b> 流れ可視化実験装置	4
	<b>AF18</b> 翼周りの圧力分布実験装置	4
<b>AF100</b>	小型風洞実験装置 実験エリア 300x300mm	5
AF100 用オプション	<b>AFA1</b> 多管式傾斜マノメータ	6
	<b>AFA2</b> 単分カバランズ計測装置	6
	<b>AFA3</b> 三分カバランズ計測装置	7
	<b>AFA4</b> 角度計測ユニット	7
	<b>AFA5</b> 差圧表示ユニット	7
	<b>AFA6</b> 32ヶ所圧力表示ユニット	7
	<b>AFA7</b> ピトー管トラバース	8
	<b>AFA10</b> 煙発生装置	8
AF100 用モデル	<b>AF-101</b> 圧力孔付き円筒モデル	8
	<b>AF-102</b> 圧力孔付き翼モデル	8
	<b>AF-103</b> 可変フラップ付き翼モデル	8
	<b>AF-104</b> NACA0012 翼モデル	8
	<b>AF-105</b> 100mm 円板モデル	8
	<b>AF-106</b> 平面境界層モデル	8
	<b>AF-107</b> 低翼機モデル	8
	<b>AF-108</b> 高翼機モデル	8
	<b>AF-109</b> 5 種類の立体モデル	8
<b>AF80</b>	スモーク風洞実験装置	9
<b>AF41</b>	飛行実演風洞実験装置	10
<b>AF27</b>	ノズル噴流実験装置	11
<b>AF300</b>	超音速風洞実験装置	12
<b>AF300a,AF302a</b>	シュリーレン装置	13
<b>AF302</b>	連続超音速風洞実験装置	14
<b>MFP104</b>	レシプロ式コンプレッサ実験装置	15
<b>MFP105</b>	ターボファン送風機実験装置	16
<b>MFP106</b>	多翼ファン送風機実験装置	17
<b>MFP107</b>	軸流ファン実験装置	18
<b>VDAS</b>	データ自動収集システム	19



## AF10 空気力学実験装置 Airflow Bench & Apparatus

実験口 100x50mmの小型風洞実験装置です。とてもコンパクトな設計となっており、使用しない時には簡単に移動、収納ができます。講義での実演、実験室での実習、学生の課題研究など補助機器と組み合わせて広範囲の実験に利用できます。

送風機から排出された空気は背部ダクト、上部チャンバー、ハニカム、縮流胴を通り実験口へ流れ込みます。実験口とチャンバー内圧力からベルヌーイの定理を利用して風速を導きます。

実験口には AF10A～AF18 までのオプション(別売)を容易に取付ける事が出来ます。

### オプション(別売)

実験を行うために少なくとも 1 台を選んで下さい。

多管式マンメータ(14本)	<b>AF10a</b>
ベルヌーイの定理実験装置	<b>AF11</b>
空気抵抗(抗力)実験装置	<b>AF12</b>
丸型乱流噴射実験装置	<b>AF13</b>
境界層実験装置	<b>AF14</b>
曲り管付近の流れ実験装置	<b>AF15</b>
塊流の付着と剥離実験装置	<b>AF16</b>
流れ可視化実験装置	<b>AF17</b>
翼周りの圧力分布実験装置	<b>AF18</b>

### AF10 仕様:

実験口	: 100x50mm
送風機	: 遠心式、流速 30m/sec、9M <sup>3</sup> /min
寸法	: L1000 x D800 x H2000mm、重量: 約 120Kg
電源	: 単相 AC100V 又は AC200V 2kW



AF10 空気力学実験装置写真  
上記写真にはオプション(別売)の  
多管式傾斜マンメータ AF10a が含まれています。

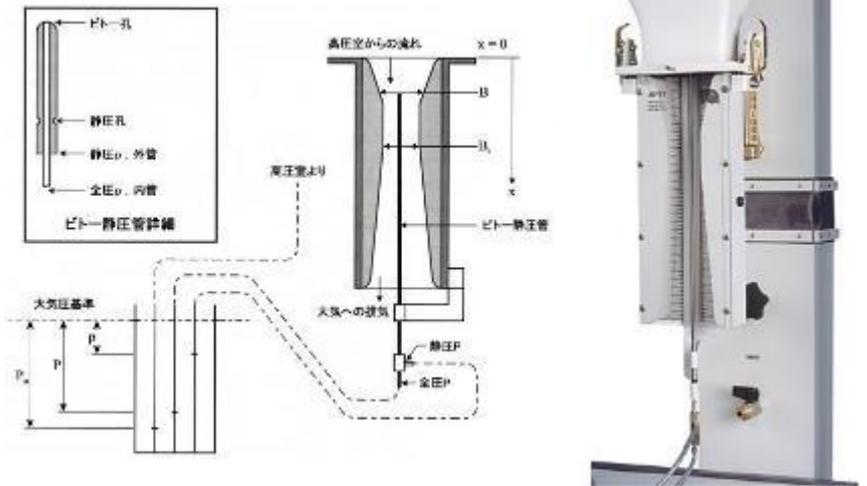
AF10 用オプション(別売) AF11~AF18

**AF11 ベルヌーイの定理実験装置**

流体力学で圧力が流速によってどのように変化するかを理解することはとても重要です。

100x50mm ダクトの正面は目盛付きの透明アクリルが使用され、流れ経路を変化させる取外し可能なライナーが付いています。

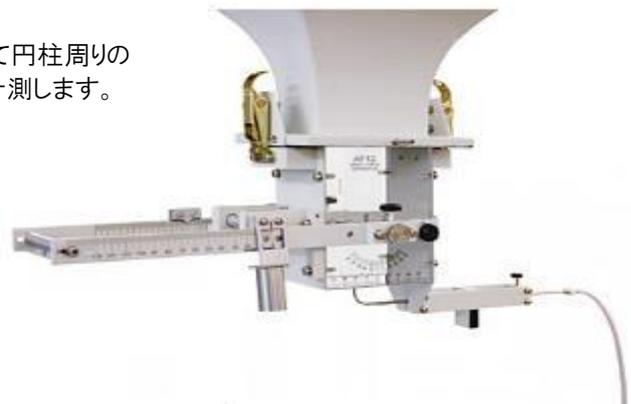
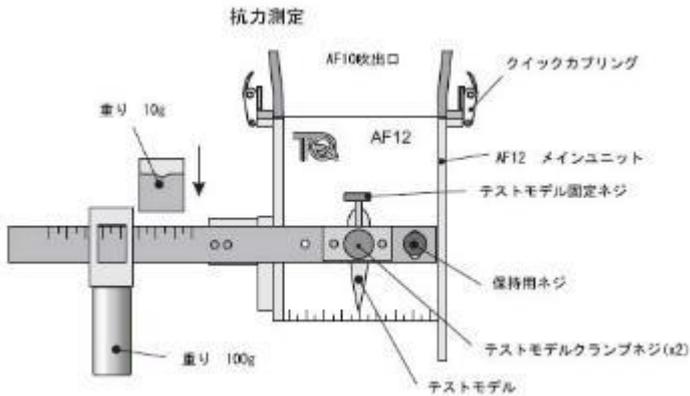
流れに沿って全圧と静圧を測定できるピトー管が附属され、計測値と理論値の比較検証、ベルヌーイの定理を分かり易く実験することが出来ます。



**AF12 空気抵抗(抗力)実験装置**

投影面積の等しい円柱、平板、翼型(NACA0020)の試験片が附属されており、天秤ばかりを操作して各種抗力を測定します。

また附属の圧力測定孔付き円柱は、マノメータ(別売)と接続して円柱周りの圧力分布を計測し、ピトー管は各種試験片後流の流速分布を計測します。

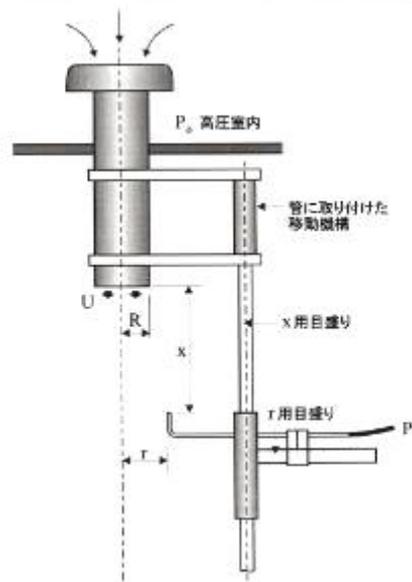


**AF13 丸型乱流噴射実験装置**

円筒(直径51.6mm)から噴き出した噴流は周囲の空気を引きずりながら拡散し、

減速していきます。噴流を横切った下流の数ヶ所で附属のピトー管とマノメータ(別売)を使用して流速分布を測定し分布図を作成します。

これらを分析することで噴流中の質量、運動量、運動エネルギーの関係を知ることができます。



**AF14 境界層実験装置**

物体の表面に沿って流れる流体は粘性によって流速が減少し、超音速で飛ぶ航空機の抵抗の主要要因になります。

境界層には層流と乱流の異なる2つの状態があり、両者は全く異なる流速分布を示します。

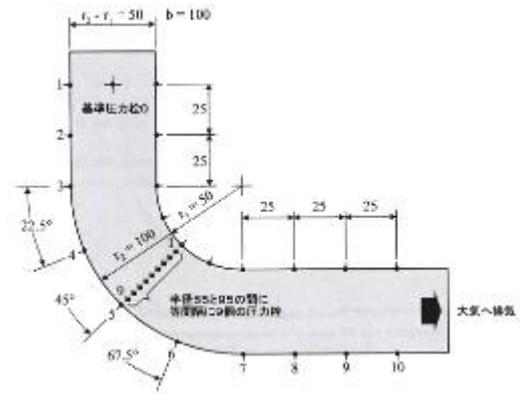
装置には異なる境界層を作り出すための平滑板と粗面板があり、境界層中の流速分布は附属のウェッジ型高精度ピトー管とマノメータ(別売)により計測します。



**AF15 曲り管付近の流れ実験装置**

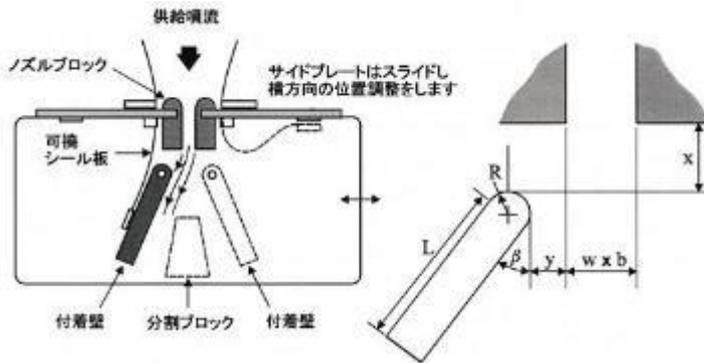
曲り管内を空気が流れるとき、内壁の外側では圧力が上がり内側では下がります。

曲り管には圧力孔が30ヶ所ついています。外側10ヶ所、内側10ヶ所、側面45度に9ヶ所、入口に1ヶ所、多管式マンメータ(別売)に接続して各部の圧力を測定します。



**AF16 噴流の付着と剥離実験装置**

この装置は層流から乱流の基本的な遷移現象や固体境界面で起こる付着、剥離現象を実演します。付属される3種類のノズルブロックの組換えにより噴流口の幅を5.5、8、10、12.5mmに変更できると共に付着壁との間隔を変える事ができます。また付着壁の角度調整、シール板の開閉を行う事で「フリップ・フロップ」スイッチ等に相当するしくみを実演します。



**AF17 流れ可視化実験装置**

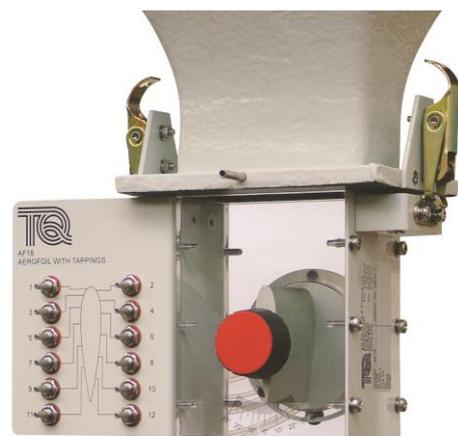
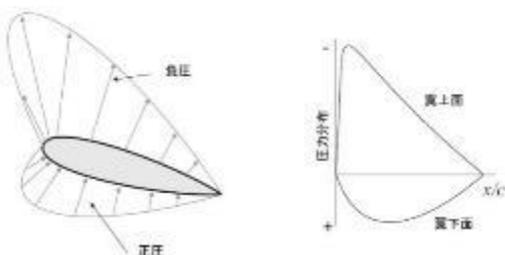
煙発生装置と楕型ノズル、観察窓があるダクトから構成されています。熱した植物油と炭酸ガスから精製される油滴は煙となって楕型ノズルに送られます。

流速1m/s程度で形成された流線は空気の流れを観察します。試験片として円柱、シャープエッジ、翼型が付属されています。



**AF18 翼周りの圧力分布実験装置**

翼周りの圧力分布を測定し、翼性能を計測することができます。100mmx50mmの実験口に対称翼(NACA0020)が取付けられ、迎え角を変えて実験を行います。上面と下面合わせて12ヶ所(各面6ヶ所)の圧力孔が異なる位置(対称でない)にあります。マニホールドを介して多管式マンメータ(別売)に接続し、翼周りの圧力分布を計測します。



## AF100 小型風洞実験装置 Subsonic Wind Tunnel



空気力学を幅広く研究するための小型風洞実験装置です。

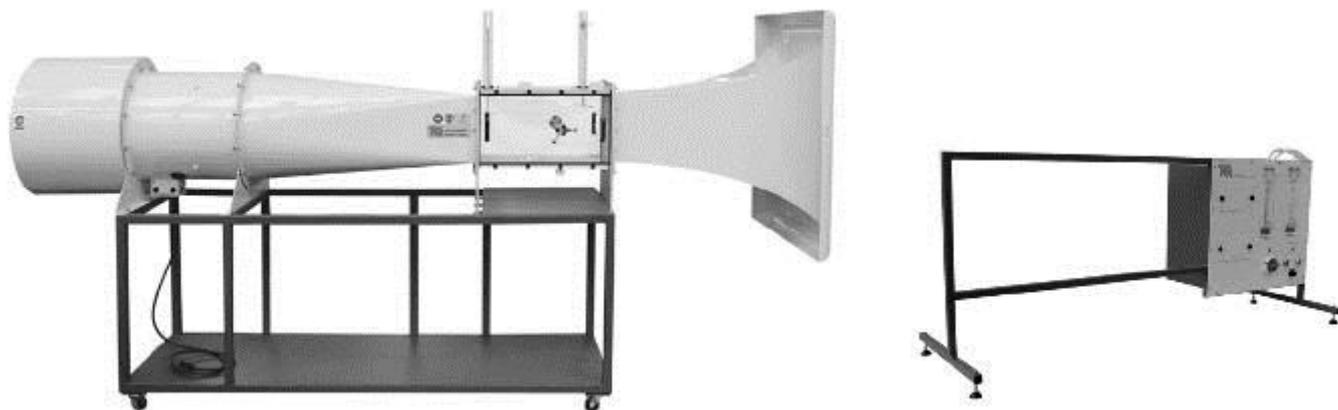


参考写真

上記写真にはオプション(別売)の AFA3・AFA6・AF102・AF104 及び PC が含まれています。

この開放型吸込式の風洞は、コンパクト設計ながら流体力学に関する幅広い実験を行う事ができます。大型ベルマウスと二次元絞り縮流胴、実験エリア(305x305x600mm)、拡散胴、防護網、軸流ファン、消音ユニットで構成され、乱れの少ない流れを実現します。制御装置(卓上置型)は、軸流ファンの回転数を制御して、実験エリアの流速を制御します。キャスター付架台に搭載された風洞と制御装置はとてもコンパクトに設計されており、配置変更を容易に行うことができます。

実験目的に応じてさまざまなオプションを追加することができます。※次ページ参照  
オプションのデータ自動収集システム VDAS(別売)は、測定データをリアルタイムにパソコン(別売)に表示すると共に、収集されたデータを計算、図表化することができますので実験をスムーズに進める事ができます。



AF100 小型風洞実験装置写真 (風洞本体と制御装置で構成されています)

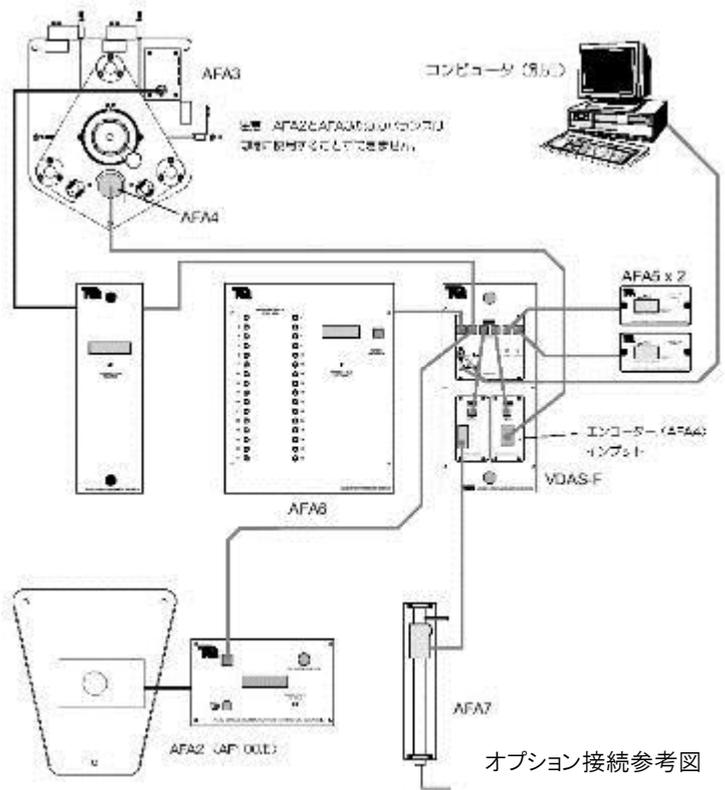
**計測装置オプション(別売):**

データ自動収集システム	<b>VDAS-F</b>
多管式傾斜マノメータ	<b>AFA1</b>
単分力(抗力、揚力)バランス計測装置	<b>AFA2</b>
三分力バランス計測装置	<b>AFA3</b>
角度計測ユニット	<b>AFA4</b>
差圧表示ユニット	<b>AFA5</b>
32ヶ所圧力表示ユニット	<b>AFA6</b>

ピトー管トラバース	<b>AFA7</b>
煙発生装置	<b>AFA10</b>

**AF100 仕様:**

寸法	: 3700L x 1065D x 1900Hmm
重量	: 317Kg
実験エリア	: 305 x 305 x 600Lmm
空気流速	: 0 ~ 36m/s
制御装置	: モータ駆動制御, マノメータ x2 ( $\Delta P$ )
付属品	: ピトー管(全圧+静圧), ピトー管(全圧), 分度器
電源	: 3 相 AC200V 6kW 50/60Hz
設置場所	: コンクリート床
必要スペース	: 風洞入口 2m のスペース 風洞出口 1m のスペース
<b>騒音レベル</b>	
運転者	: 80dB
装置前から 1m 高さ 1.6m	: 80dB
空気入り口から 1m 高さ 1.6m	: 91.6dB
空気出口から 1m 高さ 1.6m	: 84dB



**多管式傾斜マノメータ AFA1**  
**Tilting Multi-Tube Manometer**

36本の傾斜マノメータで風洞に取付けられた各種モデルの圧力を計測します。圧力の計測範囲は溶液タンクの位置調整で行うことができ、傾斜を変える事で計測倍率を変える事ができます。

**AFA1 仕様:**

寸法	: W900 x D730 x H1240mm
重量	: 10kg
傾斜調整	: 10°, 20°, 30°, 40°, 50°, 60°, 70°, 78° (60°は 2 倍率、78°は 5 倍率)



**単分力バランス計測装置 AFA2**  
**Single Component Balance**



単分力バランス計測装置は、小型風洞実験装置 AF100 の実験エリア側面又は底面に取付けられ、モデルの抗力(N)又は揚力(N)を計測します。計測データは付属の表示器にデジタル表示されます。

オプションのデータ自動収集システム VDAS(別売)は、AFA2 と接続して測定データをリアルタイムにパソコン(別売)に表示すると共に、収集されたデータを計算、図表化することができますので実験をスムーズに進める事ができます。

**AFA2 仕様:**

最大負荷	: 10 kg(100N)
電源	: AC100V~240V, 単相, 50/60Hz, 1A

**三分力バランス計測装置**

**AFA3**

**VDAS®**

**Three-Component Balance**

三分力バランス計測装置は、小型風洞実験装置 AF100 の実験エリア側面に取付けられ、モデルの抗力(N)と揚力(N)、縦揺れモーメント(Nm)を計測します。計測データは付属の表示器にデジタル表示されます。オプション(別売)の角度計測ユニット(AFA4)は三分力バランス計測装置に取付けてモデルの回転角度データをリアルタイムにパソコン(別売)に表示します(表示精度 0.1 度)。

**AFA3 仕様:**

寸法	装置本体: 480W x 360D x 550Hmm 表示器: 140W x 125D x 450Hmm
重量	装置本体: 18 Kg(フレーム付) 表示器: 3.5 Kg
測定範囲	: 揚力 100N, 抗力 50N, 縦揺れモーメント 2.5N·m
電源	: AC85V~264V, 単相, 50/60Hz



AFA4



AFA3

**差圧表示ユニット**

**AFA5**

**VDAS®**

**Differential Pressure Transducer**

小型風洞実験装置 AF100 のピトー管やモデル 2ヶ所からの圧力チューブを接続し、差圧をデジタル表示します。AF100 制御装置にある専用スペースに取付けて使用する事ができます。オプションのデータ自動収集システム VDAS(別売)は、測定データをリアルタイムにパソコン(別売)に表示すると共に、収集されたデータを計算、図表化することができますので実験をスムーズに進める事ができます。

**AFA5 仕様:**

測定範囲	: 最大±7kPa
電源	: AF100 制御装置の所定スペースへ取付



**32ヶ所圧力表示ユニット**

**AFA6**

**VDAS®**

**32-Way Pressure Display Unit**



風洞に取り付けられた各種モデルやピトー管の圧力を32ヶ所まで計測します。ユニットは AF100 制御装置へ容易に取り付けることができ、32ヶ所の圧力を4グループに分けてデジタル表示します。オプションのデータ自動収集システム VDAS(別売)は、AFA6 と接続して測定データをリアルタイムにパソコン(別売)に表示すると共に、収集されたデータを計算、図表化することができますので実験をスムーズに進める事ができます。

**AFA6 仕様:**

測定範囲	: 最大±7kPa
寸法	: W350 x D220 x H450mm
重量	: 10Kg
電源	: AC85V~264V, 単相, 50/60Hz

**ピトー管トラバース**

**AFA7**

**VDAS®**

**Pitot Static Traverse(300mm)**

AF100 小型風洞に附属されたピトー管上下方向(300mm)の正確な位置をデジタル表示します。オプションのデータ自動収集システム VDAS(別売)は、AFA7 と接続して測定データをリアルタイムにパソコン(別売)に表示すると共に、収集されたデータを計算、図表化することができますので実験をスムーズに進める事ができます。



## 煙発生装置

## AFA10

## Smoke Generator

風洞内に設置されたモデル周りの空気流れを可視化するための装置です。植物油供給装置と電気ヒータ制御装置で構成されており、油供給量とヒータ出力ボリュームを調整して煙(油滴)発生量を制御します。

## AFA10 仕様:

電源 : AC100V、単相  
寸法 : W180 x D240 x H370 mm  
重量 : 約 10kg



## 【 実験モデルオプション 】(別売り)

## AF-101 圧力孔付き円筒モデル

φ1.5mm 圧力孔を持つ直径 63.5mm、L300mm の円筒です。マンメータと接続して円柱周りの圧力分布を計測し、ピトー管によって試験片後流の流速分布を計測します。分力バランス計測装置 AFA2 や AFA3 を利用して抗力を計測することができます。

## AF-102 圧力孔付き翼モデル

スパン 300mm、翼弦長 150mm の NACA0012 翼で、圧力孔が上面と下面合わせて 20ヶ所備わっており、翼周りの圧力分布を計測します。

## AF-103 可変フラップ付き翼モデル

スパン 300mm、翼弦長 150mm の非対称 NACA2412 翼で、2.5 度間隔で±90 度まで可変可能な後縁フラップが備わっています。分力バランス計測装置 AFA2 や AFA3 を利用して揚力、抗力を計測することができます。

## AF-104 NACA0012 翼モデル

翼弦長 150mm の対称 NACA0012 翼で、スパン 150mm と 300mm があります。分力バランス計測装置 AFA2 や AFA3 を利用して揚力、抗力を計測することができます。

## AF-105 100mm 円板モデル

直径 100mm の円板で、分力バランス計測装置 AFA2 や AFA3 を利用して揚力、抗力を計測することができます。また附属のダミーアームはバランス計測装置と反対側の実験エリア側に取りつけて円板の抗力と区別することができます。

## AF-106 平面境界層モデル

境界層の発達、剥離が観察できます。平板上の 5ヶ所に小型翼があり、各前縁には圧力孔 5個が付いています。合計 25ヶ所の圧力孔は平板上の圧力分布を計測します。

## AF-107 低翼機モデル

## AF-108 高翼機モデル

分力バランス計測装置 AFA2 や AFA3 を利用して航空機の揚力や抗力等を計測することができます。

## AF-109 5種類の立体モデル

分力バランス計測装置 AFA2 や AFA3 を利用して各モデルの揚力や抗力等を計測することができます。球体、半球体、くぼみ球(ゴルフボール状)、平板、流線形  
正面直径(5モデル全て): 50mm



## AF80 スモーク風洞実験装置 Demonstration Wind Tunnel

モデル周りに発生する空気の流れを可視化するために特別に設計された小型風洞です。コンパクトな装置は、実験室にかかわらず教室等さまざまな場所で実演でき、使用しない時には簡単に移動、収納ができます。

空気の流れは下から上方向に流れます。装置下から入った空気は縮流胴と楕型ノズル部を通過して、両側に照明の付いた観測ダクトへ入ります。照明はモデル周りの流線を明確にします。ダクト出口に可変速ファンがあり、ボリュームによって流速を調整します。

装置の下には煙発生装置が配置されています。熱した植物油とボンベから供給される炭酸ガスにより煙(油滴)が発生し、楕型ノズルへ送られます。楕型ノズルからは23本の流線が放出されモデル周りの空気流れを観察します。



### AF80仕様:

寸法	: 700L x 600D x 2250Hmm (フレキシブルダクト含む)
重量	: 66Kg
実験エリア	: W180 x D100 x H240mm
空気流速	: 0~5m/s
制御装置	: ファンモーター制御, 照明 x2
楕型ノズル	: 23 本, 7mm 間隔
必要設備(別売)	: 炭酸ボンベとレギュレーター
電源	: AC200V, 3 相, 50/60Hz, 80W
附属品	: フレキシブルダクト、植物油
騒音レベル	: 70dB

### オプション(別売)

実験を行うためにいずれか 1 つのセットを選んで下さい

#### 標準モデルセット

**AF80a**

AF80a セット内容:  
 円筒モデル(φ45mm x L95mm)  
 NACA2412 翼モデル(翼弦 100mm、翼幅 100mm)  
 翼端渦流実演モデル(L100mm、H25mm、曲面 R80)  
 円形オリフィス(95x160mm 板、φ64mm 穴)  
 円形オリフィス(95x160mm 長辺穴空、φ25mm 穴)  
 半球モデル(直径 40mm)  
 フラットディスクモデル(直径 45mm)  
 ISA ノズル(95x160mm 板、46x80mm 開口、ノズル x2)  
 乗用車モデル(1/43 スケール)  
 ワンボックス車モデル(1/43 スケール)

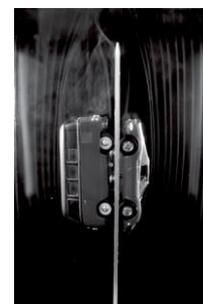
#### 追加モデルセット

**AF80b**

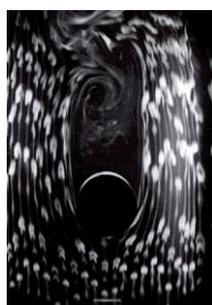
AF80b セット内容:  
 曲りモデル(90 度曲り、40mm)  
 カスケード付曲りモデル(カスケード x4、8mm 間隔)  
 直角曲りモデル(90 度曲り、40mm)  
 熱交換モデル(φ12.7mm 円柱 x22 本)



熱交換モデル



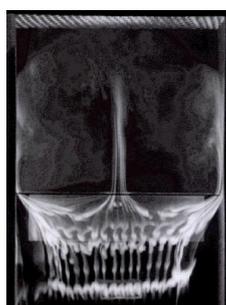
自動車モデル



円筒モデル



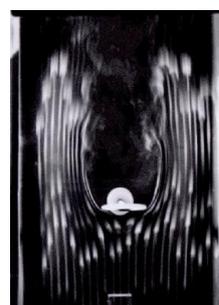
翼モデル



円形オリフィス



半球モデル



フラットディスクモデル

## AF41 飛行実演風洞実験装置 Flight Demonstration Wind Tunnel

航空機の離陸、飛行、着陸における広範囲な実験を行うために特別に設計されました。

吸込み式の開放型風洞内に航空機モデルが取り付けられています。航空機は2枚のプロペラ、翼弦長152mmの主翼(NACA2412)、翼弦長76mmの全浮動式尾翼で構成されています。

ベルマウスから流入した空気は、整流ハネカム、航空機を備えた実験エリア、拡散胴、軸流ファン、消音ダクトを通過して装置から排出されます。

実験エリア正面にある操縦輪は、航空機モデルの尾翼角度を操作し、右側のエンジンスロットルを模したレバーは風洞内の風速を制御します。

エリア内の流速、航空機の姿勢(角度)、揚力又は高度が実験エリア上部にデジタル表示されます。

航空機は実験エリア背面にあるサスペンションシステムと接続されており、翼弦の1/4を中心に自由に回転するよう支持されています。サスペンションシステムにある可動ウエイトによって機体の重心を変える事ができます。

オプション(別売)のチャートレコーダを接続することで航空機モデルの動きを観察できます。又左翼に付けられたタフトは、流れの付着と剥離現象を表しますが、オプション(別売)の煙発生装置(AFA10)を使用することで、より効果的に観察できるでしょう。



### オプション(別売):

#### 2ペン・チャートレコーダ

**AF41a**

航空機の姿勢(角度)と揚力又は高度を読取ります。

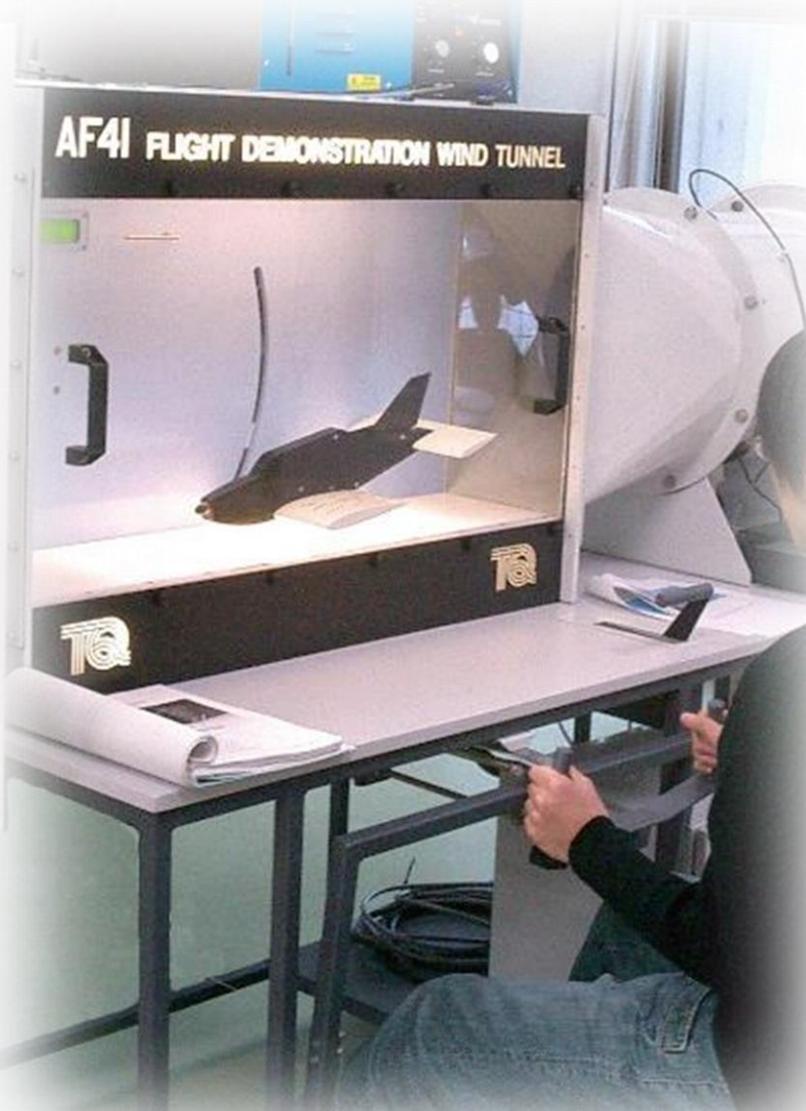
#### 煙発生装置

**AFA10**

航空機周りの空気流れを観察します。(8ページ参照)  
植物油供給装置と電気ヒータ制御装置で構成されており、油供給量とヒータ出力ボリュームを調整して煙(油滴)発生量を制御します。

### AF41 仕様:

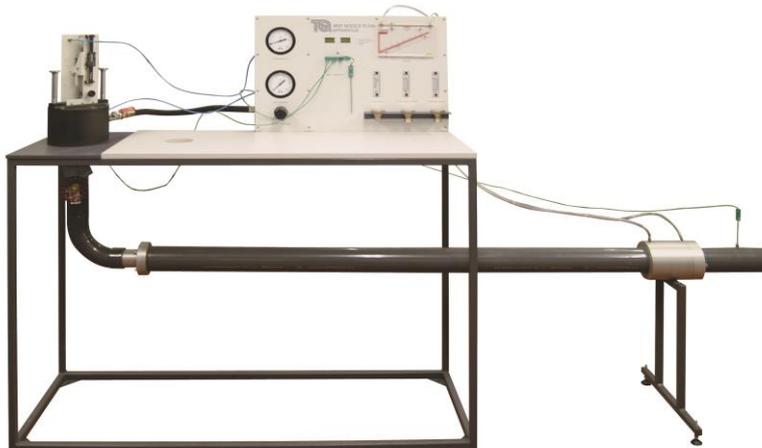
寸法	: L2300 x D1000 x H1600Hmm
重量	: 262Kg
実験エリア	: D225 x H450mm
風洞ファン	: 軸流型
最大流速	: 21 m/s (41 ノット)
空気流速制御	: スロットルによる3相インバータ制御
モデル翼型	: NACA2412
モデル長さ	: 440mm
モデルスパン	: 220mm
主翼翼弦長	: 152mm
尾翼翼弦長	: 76mm
翼面積	: 0.33m <sup>2</sup>
翼弦点間の寸法	: 228mm(主翼 1/4 から尾翼 1/4)
機体の有効重量	: 5 ニュートン
慣性モーメント	: 0.03kgm <sup>2</sup> (1/4 翼弦点)
電源	: 単相 AC200 3kW 50/60Hz
必要設置面積	: 3m x 2m(風洞前後 3m の空間が必要)
騒音レベル	: 84dB
附属品	: チャートレコーダ用接続コード ロードセル用予備コード 制御装置用の鍵 2 本
チャートレコーダ出力	: 姿勢-5 度(0V)、+20 度(4.1V) : 高度 0mm(0V)、315mm(4.1V) : 揚力 0N(0V)、30N(4.1V)



## AF27 ノズル噴流実験装置 Nozzle Flow Apparatus

この装置は、音速ノズル噴流を通して、流体力学と熱力学(断熱膨張)を実験する装置です。各種絞り型ノズルの圧力分布や温度を計測することで、ノズルに発生する圧縮性流体の等エントロピー膨張、音速における各種ノズルの現象を検証します。

コンプレッサ(別売)から圧力タンク(別売)に蓄えられた高圧ガスは実験容器に送られます。容器内には交換可能なノズルが取付けられており、噴流に沿った 0.9mm 圧力孔付き深針はノズルの軸に沿った圧力を計測します。スロート部を通過した噴流は 50mm オリフィスを通り外部へ排出されます。



レギュレータを調整して実験容器内の圧力を制御し、排気バルブを調整して噴流を制御します。操作パネルには、実験容器と深針の圧力を表示する 2 つのブルドン管圧力計、デジタル温度表示器(容器内部と排出口)があります。傾斜マノメータはオリフィスの圧力を表示し、空気流量を導きます。装置には、異なる形状の黄銅製絞りノズルが 3 個付属され、容易に交換できるように設計されています。空気を供給するためのコンプレッサ及び圧力タンクは別売りとなりますので予めご了承ください。

### オプション(別売):

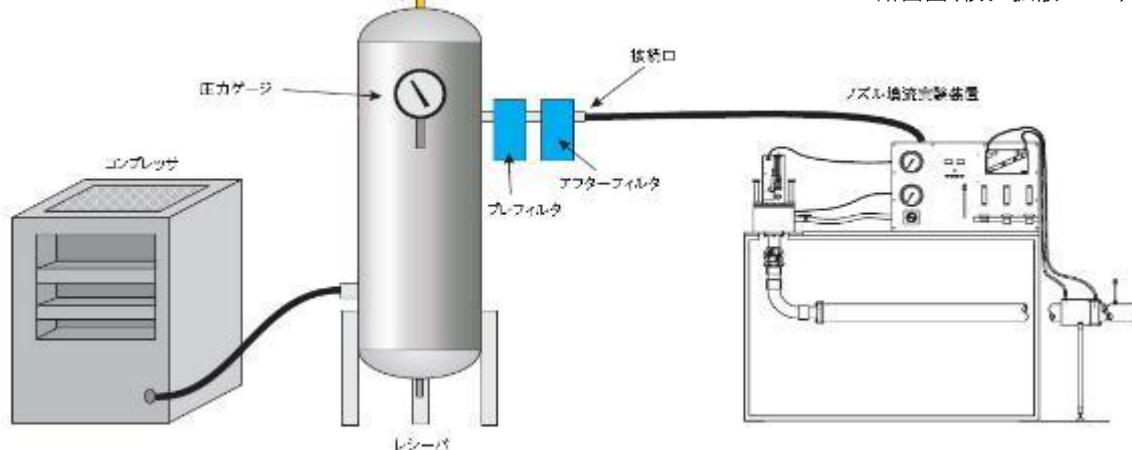
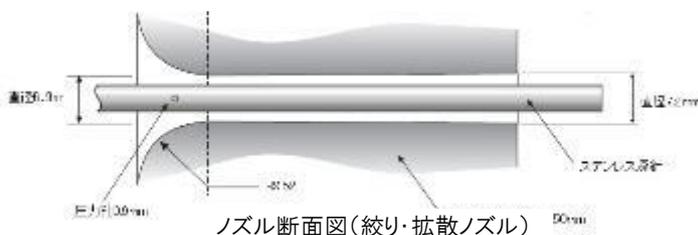
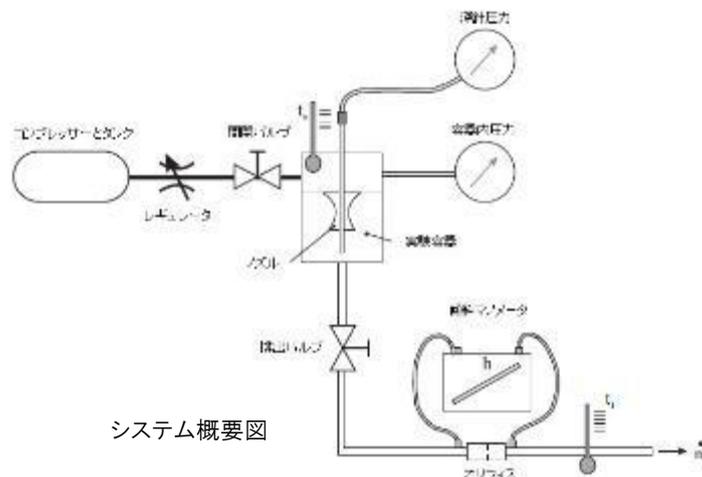
コンプレッサと圧力タンク(要打合) **AF 27a**

### AF27 仕様:

- 寸法 : L2900 x D600 x H1600mm
- 重量 : 105kg
- 空気消費量 : 最大 2.5kg/min(7bar 時)
- 供給圧力 : 最小 7bar 最大 10 bar
- 流量 : 150m<sup>3</sup>/h , 2.5kg/min
- ノズル種類 : 絞り型ノズル 内径 6.35mm(R12.7)  
: 絞り・拡散ノズル 内径 6.35-7.2mm(R9.5)  
: 絞り・平行ノズル 内径 4.76mm(R9.5)
- 熱電対 : K 型熱電対 x2(ソケット x4)
- オリフィス : 直径 50mm
- 電源 : 電池式(表示器用)
- 騒音レベル : 100dB

### AF27a 仕様(参考):

- 電源 : AC480V,60Hz ,3 相, 始動時 61A, 運転時 40A
- 供給圧力 : 8 bar(ゲージ圧力)
- 騒音レベル : 70 dB



**AF300 超音速風洞実験装置**  
Intermittent Supersonic Wind Tunnel



超音速気流におけるモデルまわりの観察を行うために設計された回流型誘導式の超音速風洞です。

オプション(別売)の大容量コンプレッサにより大気が実験エリアの下流に吹き込まれます。回流し整流胴、縮流胴を通過した流れは実験エリアに亜音速からマッハ 1.8 の安定した流れを供給します。実験エリアを通った空気は吹き込んだ空気と再び混ざり合い回流します。余分な空気は排気フィルタから排出されます。

実験エリア 100mmx25mm には亜音速、マッハ 1.4、マッハ 1.8 用、3 種類の交換可能なライナーが附属されています。観察窓中央に附属のモデルを取付け、角度を変えながら実験を行います。

実験エリア 25ヶ所の圧力は、4 グループごとにリアルタイムにデジタル表示され、2 つのブルドン管圧力計は、コンプレッサ(別売)からの圧力、風洞への供給圧力を表示します。



オプションのデータ自動収集システム VDAS(別売)は、モデルの角度、各所圧力データをリアルタイムにパソコン(別売)に表示すると共に、収集されたデータを計算、図表化する事ができますので実験をスムーズに進める事ができます。またオプションのシュリーレン装置 AF300a(別売)を利用してモデル周りの流れを可視することができます。

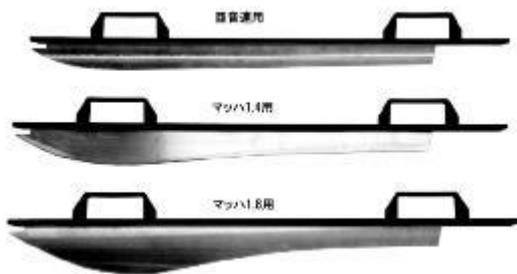
**オプション(別売):**

**コンプレッサと圧力タンク(要打合) AF300b**

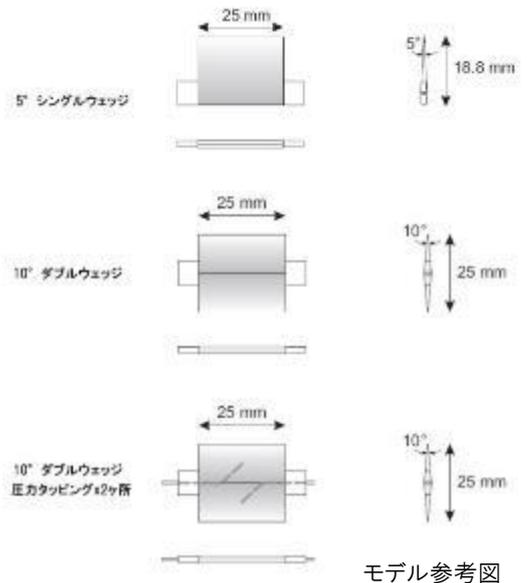
最大圧力約 14bar、圧力タンク、ドライヤ、フィルタ、開閉バルブ x2 つは実験と再充填の時間を調整します。

**シュリーレン装置 AF300a**

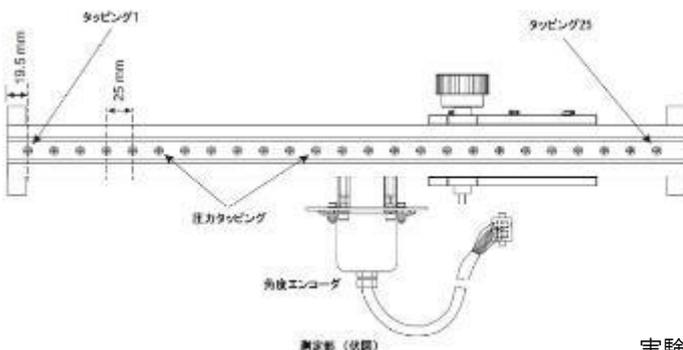
**データ自動収集装置 VDAS-F**



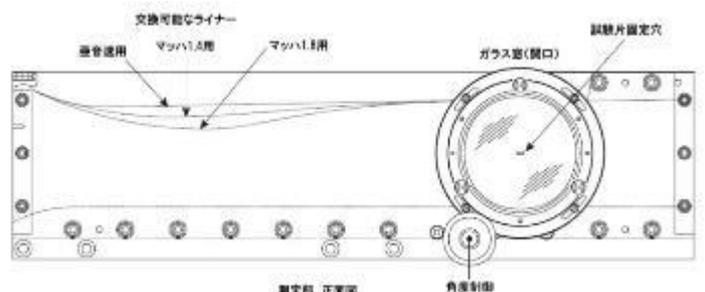
交換ライナー(3種類)



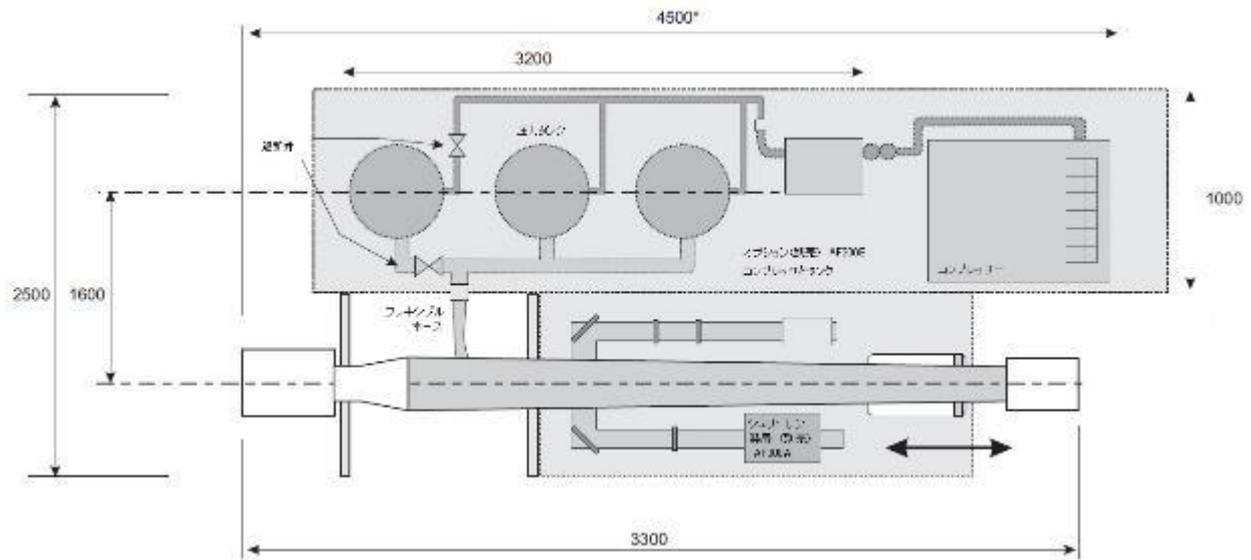
モデル参考図



実験エリア図



測定部 正面図 角度制御



全体配置図(参考)

上図には別売りのコンプレッサと圧力タンク AF300b とシュリーレン装置 AF300a が含まれています

## AF300 仕様:

風洞寸法	: L3030 x D800 x H2000mm	付属モデル	: 5°ウェッジ、7°ダブルウェッジ、10°ダブルウェッジ
風洞重量	: 約 240kg		: 10°ダブルウェッジ(圧力孔 x2 付)
制御装置寸法	: L1260 x D500 x H840mm	電源	: AC100V~260V, 50/60Hz(風洞用)
制御装置重量	: 約 22kg	必要設備(別売)	: 7bar、0.5kg·s <sup>-1</sup> (0.4M <sup>3</sup> ·min <sup>-1</sup> )以上の乾燥空気
実験エリア	: 100mm x 25mm		コンプレッサと圧力タンク、ドライヤ等
空気流速	: 亜音速~マッハ 1.8	騒音レベル	: 101dB(運転者)

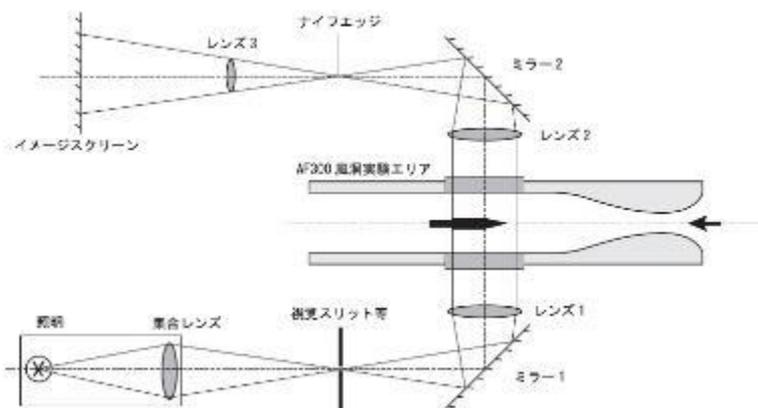
## AF300a, AF302a シュリーレン装置

Schlieren Apparatus for Supersonic Wind Tunnel

超音速におけるモデル周りの密度分布を明暗コントラストにして観察するための装置です。

超音速風洞実験装置 AF300 又は AF302 に取付けて観察を行うことができます。

装置には映像を記録するデジタルカメラが含まれています。デジタルカメラからの画像や動画を TV モニタ(別売)で観察することも出来ます。



## AF300a 仕様:

寸法	: L1340 x D780 x H950mm
電源	: AC100V~230V, 50/60Hz
鏡面精度	: λ/4

## AF302 連続超音速風洞実験装置

### Continuous Supersonic Wind Tunnel

VDAS®



VDAS-F 画面図(別売)

超音速におけるモデルまわりの気流を観察するために設計された開放型吸込式の連続超音速風洞実験装置です。大容量の真空ポンプ(別売)が大気を風洞に引き込み実験エリアに亜音速からマッハ 1.8 の超音速気流を連続して作りだします。バイパスバルブが実験エリアの後ろと真空ポンプ前にあり、実験エリアの流れに影響が及ばないようにしています。

実験エリア 100mmx25mm には亜音速、マッハ 1.4、マッハ 1.8 用と 3 種類の交換可能なライナーが付属されています。観察窓中央に附属のモデルを取付け、角度変えながら実験を行います。実験エリア 25ヶ所の圧力は、4 グループごとにリアルタイムにデジタル表示され、ブルドン管圧力計は、真空ポンプ(別売)の圧力を表示します。

オプションのデータ自動収集システム VDAS(別売)は、モデルの角度、各所圧力データをリアルタイムにパソコン(別売)に表示すると共に、収集されたデータを計算、図表化する事ができますので実験をスムーズに進める事ができます。またオプションのシュリーレン装置 AF302a(別売)を利用してモデル周りの流れを可視することができます。

### オプション(別売):

シュリーレン装置 **AF-302a**

データ自動収集システム **VDAS-F**

### AF302 仕様:

#### 寸法と重量

全体寸法	: L6700 x D2400 x H2400mm
風洞	: L4000 x D900 x H1600mm 約 210kg
制御装置	: D1260 x D510 x H510mm 約 22kg
真空ポンプ	: L1800 x D1500 x H1800mm (消音器高さ 2400mm) 約 1100kg

#### 実験エリア

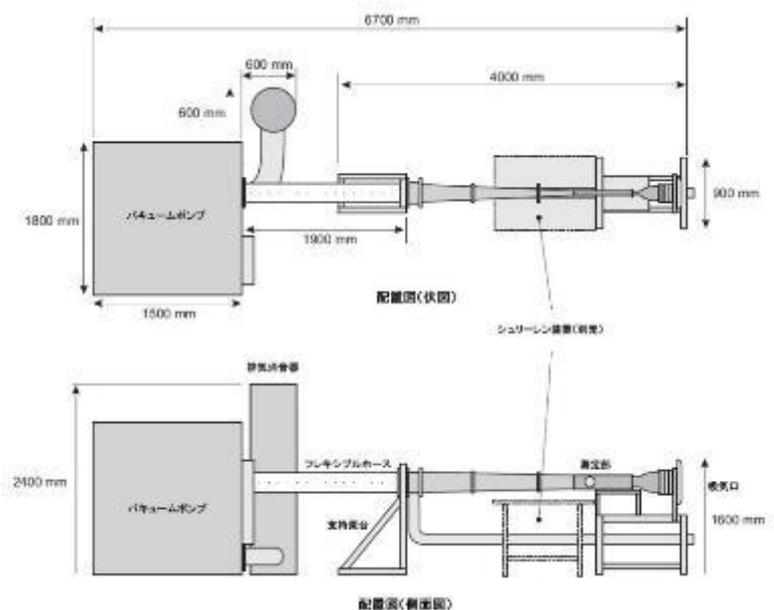
空気流速	: 亜音速～マッハ 1.8
付属モデル	: 5°ウェッジ 7°ダブルウェッジ 10°ダブルウェッジ 10°ダブルウェッジ(2 圧力タップ付)

#### モデル角度

電 源	: ±10° : 測定パネル AC200V 10A : 真空ポンプ AC400V 三相, 50/60Hz 始動時 250A、運転時 90A
-----	--

#### 騒音レベル

: 100dB(運転者)



## MFP104 レシプロ式コンプレッサ実験装置 Reciprocating Compressor Module



レシプロ式コンプレッサは機械や工具類に空気を供給するために、多くの場所で利用されています。

空気はコンプレッサにより高圧タンクに蓄えられ、排気バルブを調整することにより流量測定用オリフィスを通して外部へ排出されます。別売りのユニバーサルダイナモメータ(MFP100)を接続して使用します。

排気バルブの調整によりタンク圧力、流量を制御し、コンプレッサ出口圧力との関係を検証することができます。

付属の圧力表示器は、タンク圧力、オリフィスの差圧(流量)、大気圧をデジタル表示し、タンク圧力はブルドン管圧力計にも表示されます。

温度表示器は、コンプレッサ入口、出口、タンク排気口の温度をデジタル表示します。

ユニバーサルダイナモメータはコンプレッサの回転速度を制御し、回転速度とトルクをデジタル表示します。

オプションのデータ自動収集システム VDAS(別売)は、各所圧力と温度、空気流量、回転速度、トルクをリアルタイムにパソコン(別売)に表示すると共に、収集されたデータを計算、図表化する事ができますので実験をスムーズに進める事ができます。



**オプション(別売):** ※実験には下記 MFP100 が必ず必要です

### ユニバーサルダイナモメータ **MFP100**

電動モータと制御ユニットで構成されています。可変モータは動力を供給し、回転速度とトルクをデジタル表示します。

制御ユニット寸法 : W350 x D340 x H450mm 12kg  
モータ寸法 : W410 x D350 x H280mm 30kg  
電源 : 単相 AC200V 5kW 50/60Hz

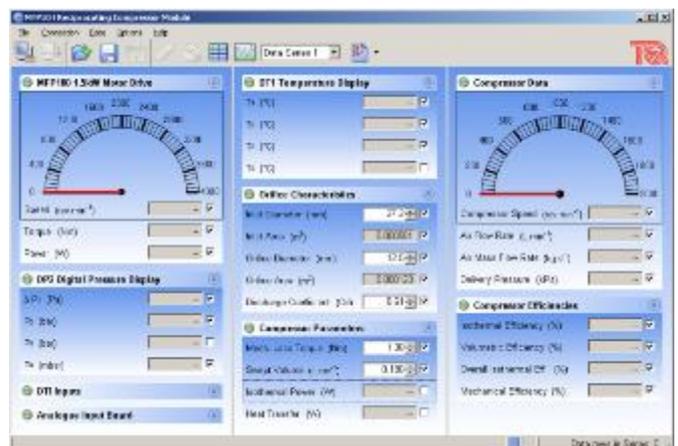


MFP100 ユニバーサルダイナモメータ

### データ自動収集システム **VDAS-F**

#### MFP104 仕様:

寸法 : W1400 x D750 x H1700mm  
重量 : 175kg(MFP100 を除く)  
最大回転数 : 約 1100rpm  
最大圧力 : 6~7bar(安全弁使用)  
回転比 : 2:1(ダイナモメータと圧縮機)  
オリフィス入口直径と面積 : 27.2mm 0.000581m<sup>2</sup>  
オリフィス直径と面積 : 12.5mm 0.000123m<sup>2</sup>  
オリフィス流量係数 : 0.61  
コンプレッサ行程容積 : 0.18L/rev  
コンプレッサオイル : Shell Cordena Oil P68  
電源 : AC100V 1A 50/60Hz  
騒音レベル : 86dB(操作者)



VDAS-F 画面参考図

## MFP105 ターボファン送風機実験装置 Centrifugal Compressor Module

ターボファン式の遠心送風機は、適度な圧力で大量の空気を必要とする冷却システム等の強制送風に用いられる一般的な機械です。

装置右側の音速ノズルから入った空気は送風機に入り、手動開閉バルブを通して大気へ放出されます。装置は送風機と計測装置からなり、別売りのユニバーサルダイナモメータ(MFP100)を接続して使用します。

開閉バルブにより、空気流量を制御、入口圧力、出口圧力、ノズル圧力(流量)、大気圧、入口・出口温度と外気温度をデジタル表示します。

またユニバーサルダイナモメータは送風機の回転速度を制御し、回転速度とトルクをデジタル表示します。音速ノズルの圧力、温度から流量が導き出されます。

オプションのデータ自動収集システム VDAS(別売)は、各所圧力、温度データ、空気流量、回転速度、トルクをリアルタイムにパソコン(別売)に表示すると共に、収集されたデータを計算、図表化する事ができますので実験をスムーズに進める事ができます。



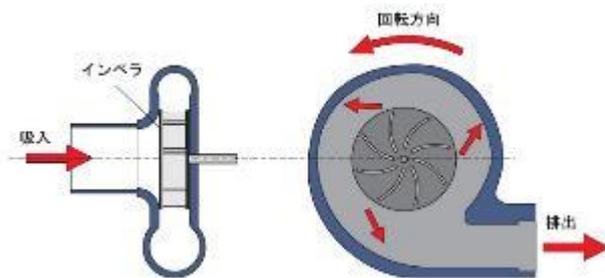
**オプション(別売):** ※実験には下記 MFP100 が必ず必要です

### ユニバーサルダイナモメータ **MFP100**

電動モータと制御ユニットで構成されています。可変モータは動力を供給し、回転速度とトルクをデジタル表示します。

制御ユニット寸法 : W350 x D340 x H450mm 12kg  
モータ寸法 : W410 x D350 x H280mm 30kg  
電源 : 単相 AC200V 5kW 50/60Hz

### データ自動収集システム **VDAS-F**



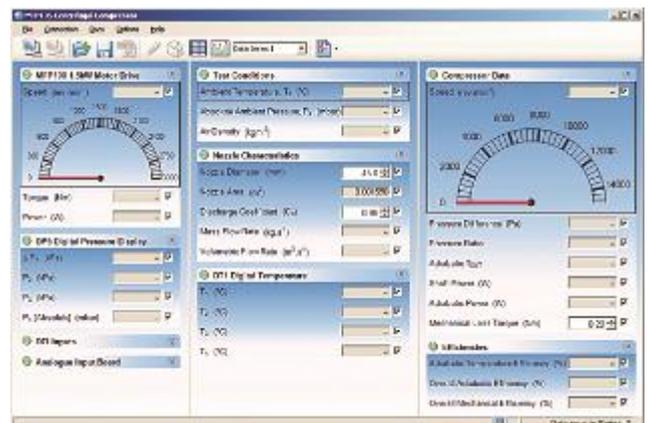
ターボファン送風機構造図



MFP100 ユニバーサルダイナモメータ

### MFP105 仕様:

寸法 : W1300 x D900 x H1620mm  
重量 : 100kg(MFP100 を除く)  
最大回転数 : 15000rpm (ダイナモメータ 3000rpm)  
回転比 : 1:5 (ダイナモメータと圧縮機)  
ノズル直径と範囲 : 45mm 0.00159m<sup>2</sup>  
ノズル流出係数 : 0.96  
インペラ直径 : 144mm  
電源 : AC100V 1A 50/60Hz  
騒音レベル : 95dB(操作者)



VDAS-F 画面参考図

## MFP106 多翼ファン送風機実験装置 Centrifugal Fan Module

多翼ファン式の遠心送風機は小形で大容量の空気を必要とする機器に多く使われる一般的な機械です。装置左側の音速ノズルから入った空気は送風機に入り、スライド弁(すべり弁)を通して大気へ放出されます。

装置は送風機と計測装置からなり、別売りのユニバーサルダイナモメータ(MFP100)を接続して使用します。

スライド弁により、空気流量を制御、入口圧力、出口圧力、ノズル圧力(流量)、大気圧をデジタル表示します。またユニバーサルダイナモメータは圧縮機の回転速度を制御し、回転速度とトルクをデジタル表示、音速ノズルの圧力と温度から流量が導き出されます。

装置には形状の異なる 3 種類のファンが用意されており、性能比較実験を行う事ができます。

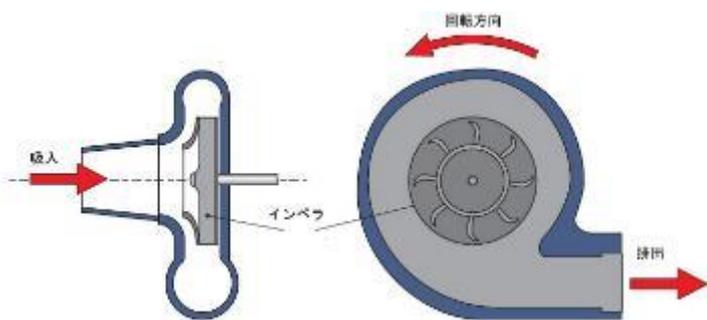
オプションのデータ自動収集システム VDAS(別売)は、各所圧力、空気流量、回転速度、トルクをリアルタイムにパソコン(別売)に表示すると共に、収集されたデータを計算、図表化する事ができますので実験をスムーズに進める事ができます。

**オプション(別売):** ※実験には下記 MFP100 が必ず必要です

### ユニバーサルダイナモメータ **MFP100**

電動モータと制御ユニットで構成されています。可変モータは動力を供給し、回転速度とトルクをデジタル表示します。  
 制御ユニット寸法 : W350 x D340 x H450mm 12kg  
 モータ寸法 : W410 x D350 x H280mm 30kg  
 電源 : 単相 AC200V 5kW 50/60Hz

### データ自動収集システム **VDAS-F**



多翼ファン送風機構造図

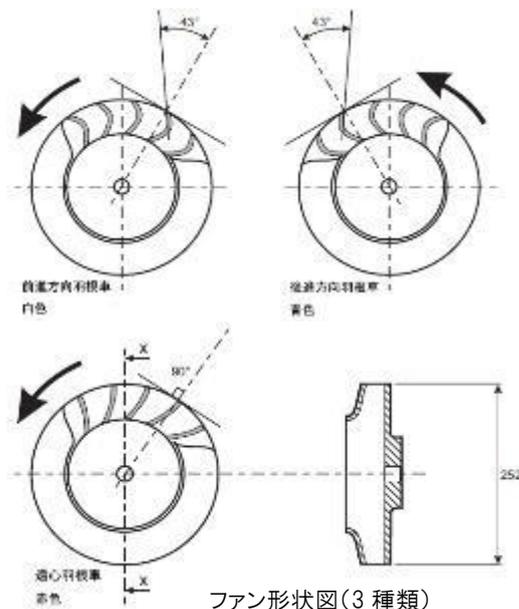
### MFP106 仕様:

寸法 : W1430 x D700 x H2000mm  
 重量 : 134kg(MFP100 を除く)  
 最大回転数 : 約 3000rpm  
 ノズル流出係数 : 0.96  
 インペラ直径 : 252mm  
 電源 : AC100V 1A 50/60Hz  
 騒音レベル : 96dB(操作者)

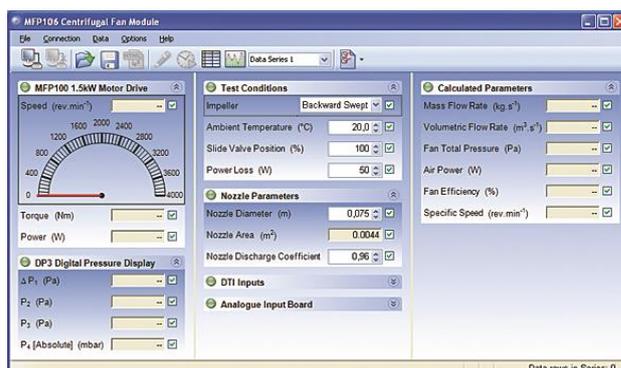
**VDAS®**



参考写真  
写真には別売の MFP100 が含まれています。

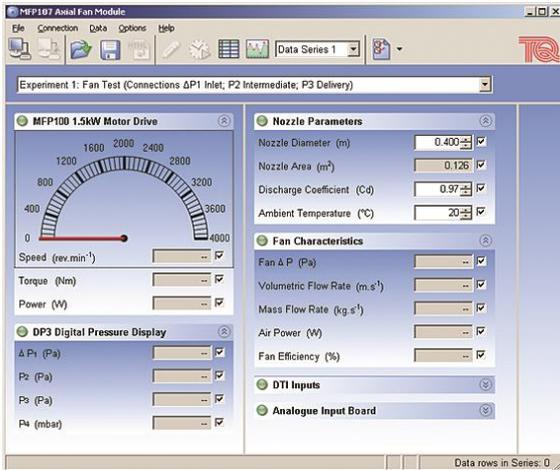


ファン形状図(3種類)



VDAS-F 画面参考図

**MFP107 軸流ファン実験装置**  
Axial Fan Module



VDAS-F 画面参考図



参考写真(写真には別売りの MFP100 が含まれています)

軸流ファンは家庭用や商業用ビル、鉱山や農場等広範囲な場所で換気用に利用されています。ファンは鋼製円筒ダクトの内部に配置され、左側のノズルから入った空気は、整流胴、ピトー管計測部を通りファンに至ります。ファンの後部には流量制御用のスライド弁があり、消音ダクトを通して外部へ排出されます。別売りのユニバーサルダイナモメータ(MFP100)を接続して使用します。

付属の圧力表示器は、ノズル圧力(流量)、中間圧力(ファン前)、排出圧力(ファン後)、ピトー管による断面方向の速度分布(ファン前)をデジタル表示します。3ヶ所の圧力測定点にはダクトに沿った3個(120°間隔)の圧力孔があり、その平均値が各圧力測定点の値として表示されます。またユニバーサルダイナモメータは送風機の回転速度を制御し、回転速度とトルクをデジタル表示します。吸気ノズルは圧力と温度から流量が導き出します。

オプションのデータ自動収集システム VDAS(別売)は、各所圧力、空気流量、回転速度、トルクをリアルタイムにパソコン(別売)に表示すると共に、収集されたデータを計算、図表化する事ができますので実験をスムーズに進める事ができます。

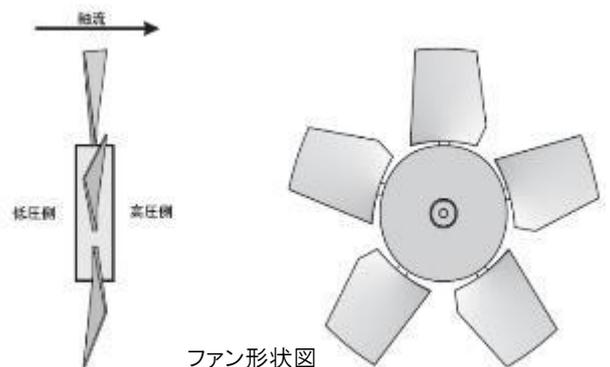
**オプション(別売):** ※実験には下記 MFP100 が必ず必要です

**ユニバーサルダイナモメータ MFP100**

電動モータと制御ユニットで構成されています。可変モータは動力を供給し、回転速度とトルクをデジタル表示します。

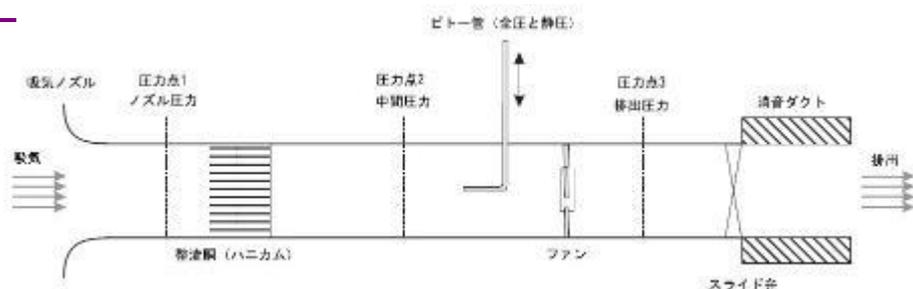
- 制御ユニット寸法 : W350 x D340 x H450mm 12kg
- モータ寸法 : W410 x D350 x H280mm 30kg
- 電源 : 単相 AC200V 5kW 50/60Hz

**データ自動収集システム VDAS-F**



**MFP107 仕様:**

- 寸法 : L2300 x D1060 x H1530mm
- 重量 : 200kg(MFP100 を除く)
- 最大回転数 : 約 2900rpm
- 羽根角度 : 24°
- 最大流量 : 1.7m<sup>3</sup>/min
- ノズル流出係数 : 0.97
- ピトー管流出係数 : 0.99
- 電源 : AC100V 1A 50/60Hz
- 騒音レベル : 79dB(操作者)

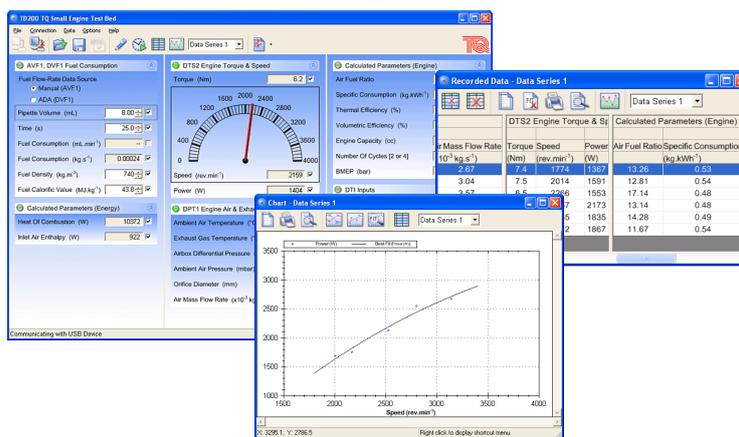


全体概要図

**VDAS** データ自動収集システム  
Versatile Data Acquisition System



VDAS-F



VDAS-B

データ自動収集システム VDAS(別売)は、各種測定データ(圧力、角度、揚力、効力、回転数、トルク等)をリアルタイムにパソコン(別売)に表示すると共に、収集されたデータを計算、図表化する事ができますので実験をスムーズに進める事ができます。

パネル掛け型(VDAS-F)と卓上置き型(VDAS-B)の2種類から選択下さい。装置には専用ソフトが附属されています。手動保存、一定間隔(秒)保存、保存数の指定ができ、保存したデータはエクセルで活用する事が出来ますので実験結果を幅広く利用することができます。

### VDAS 仕様:

電源	: 単相 AC100V~240V 1A 50/60Hz	コンピュータ	: Pentium 4 以上 2GHz
寸法	: W190 x D130 x H445mm (VDAS-F パネル型) W305 x D180 x H40mm (VDAS-B 卓上型)		: 500MB 以上の空き 画面解像度 1024x768, 画面色 16ビット以上
重量	: 約 4.5Kg (約 2Kg 卓上型)		: USB 2 ポート 又は RS232 D-type 9ピン : Windows XP, Vista 又は Windows7

この他の各種実験装置は下記 WEB サイトでご覧頂けます。

[www.megachem.co.jp](http://www.megachem.co.jp)

TEL : 045-937-5188

FAX : 045-937-5199

E-mail : [office@megachem.co.jp](mailto:office@megachem.co.jp)



**MEGACHEM**  
Educational equipment for engineering

株式会社 メガケム

201106