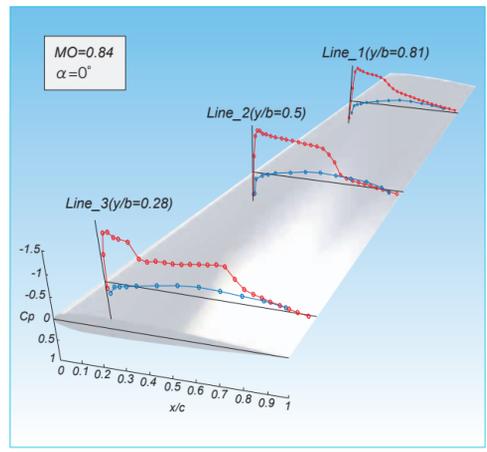
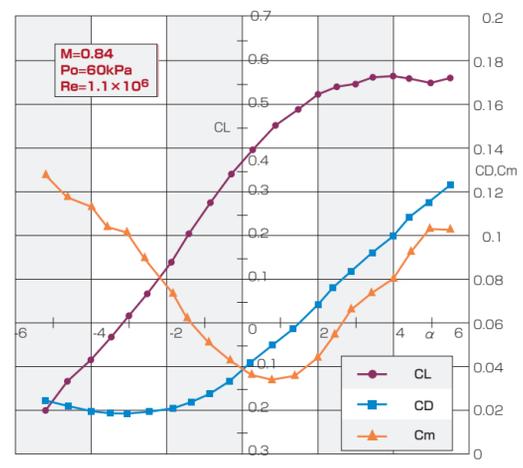


試験結果の一例  
Examples of Recent Test Results

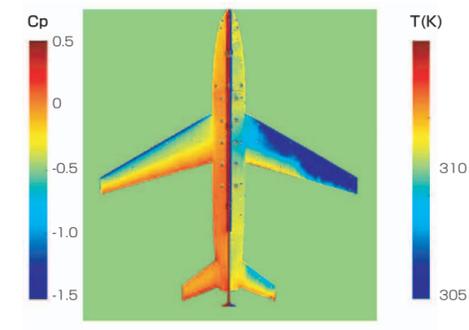


ONERA-M5標準模型による風洞試験例

フランス国立航空宇宙研究所(ONERA)が提唱した標準模型による風洞試験の結果の一部です。同じ模型で比較を行い、風洞特性の違いを明らかにすることができます。

Test Results Using a Calibration Model

A series of tests using an ONERA-M5 calibration model has been conducted. Comparisons of sets of data among other wind tunnels with the same model configuration indicate information for improving accuracy in wind tunnel testing.



感圧塗料を用いた圧力分布計測

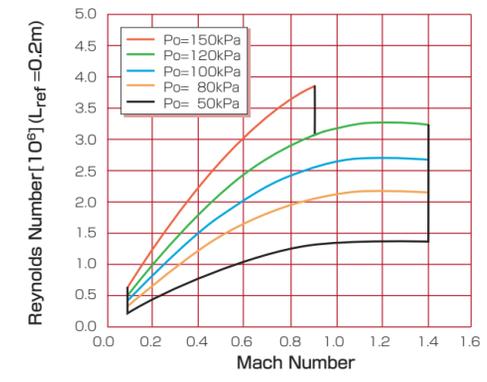
風洞試験の高度化を目指した技術の一つが「感圧塗料を用いた圧力分布計測」です。模型の表面に薄く感圧塗料を塗り、表面全体の圧力分布を定量的に測定することができます。

Pressure Measurement Using PSP

Pressure Sensitive Paint (PSP) measurement has recently been applied to wind tunnel testing. Pressure distributions on the global surface of wind tunnel models can be measured quantitatively by this new technique.

風洞性能と試験可能範囲  
Specification and Performance Envelope

項目	Item	性能	Specification
マッハ数	Mach Number	0.1 to 1.4	
最大レイノルズ数 (代表長さ=0.2m)	Maximum Reynolds Number	4 × 10 <sup>6</sup>	(Ref. length=0.2m, M=0.9)
集合胴総圧	Stagnation Pressure	50 to 150 (kPa)	
集合胴温度	Stagnation Temperature	308 to 338 (K)	
測定部寸法	Test Section Dimensions	2 × 2 × 4.13 (m)	
完成年度	Construction	1960	



試験可能範囲

風洞内の圧力を高めることによって、模型の大きさと気流の速度、密度との関係を示すレイノルズ数を高めることができます。遷音速風洞のレイノルズ数とマッハ数の関係を表したのがこの図です。

Performance Envelope

The Reynolds number (one of the most important parameters in wind tunnel testing, together with the Mach number) can be varied by changing the stagnation pressure. The operating range is shown in the figure.



風洞模型管理棟

風洞技術開発センターの主要風洞で用いる風洞模型を保管しています。特に各風洞の標準模型は細心の注意を払い管理されています。

Wind Tunnel Model Depot

Calibration model for WINTEC wind tunnels are stored in the model depot with special care.

独立行政法人 宇宙航空研究開発機構  
総合技術研究本部 風洞技術開発センター  
Japan Aerospace Exploration Agency  
Wind Tunnel Technology Center

〒182-8522 東京都調布市深大寺東町 7-44-1  
7-44-1 Jindaiji Higashi-machi, Chofu-shi, Tokyo 182-8522

古紙配合率100%再生紙を使用しています。



2m × 2m 遷音速風洞  
Transonic Wind Tunnel



TWT



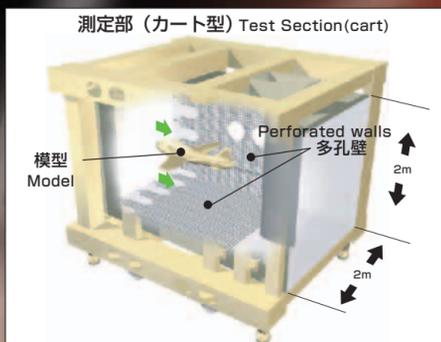
風洞技術開発センター  
Wind Tunnel Technology Center

# 2mx2m 遷音速風洞

## Transonic Wind Tunnel

風洞は、航空機やロケット等の模型を置いてその周りに流れを作り、空気抵抗や揚力を調べたり、流れの様子を観察したりする実験装置です。JAXA遷音速風洞は2m×2mの測定部断面をもち、マッハ数0.1から1.4（音速の0.1倍から1.4倍）の範囲の試験が長時間連続的にできる我国最大の遷音速風洞です。

The JAXA 2m x 2m Transonic Wind Tunnel is a closed-circuit and continuously operating facility, which can produce transonic flow up to a Mach number of 1.4. The test section is the largest of the transonic facilities in Japan. This wind tunnel has been used for measuring aerodynamic characteristics and stability of aircrafts developed in Japan since 1960.



### 測定部

測定部には、側面と上下面の4面が多孔壁で構成されている多孔壁測定部と、側面が固定壁、上下面が多溝壁で構成されている多溝壁測定部の2種類があります。前者には全機模型を取付ける第1カート、半模型を取付ける第2カートがあります。後者には全機模型を取付ける第3カートがあり試験時には、その目的に応じていずれかのカートを風路内に設置します。更にデータ生産性を上げるために第4カートの新設を計画中です。

### Test Section

This wind tunnel has three test section carts. Cart #1, which is most frequently used, has four perforated walls and a support system for a full-span aircraft model. Cart #2 has also four perforated walls and a support system for a half-span model. Cart #3 has slots on the top and bottom walls and was specially designed for the application of flow visualization techniques. Cart #4 is now planned to improve data productivity.

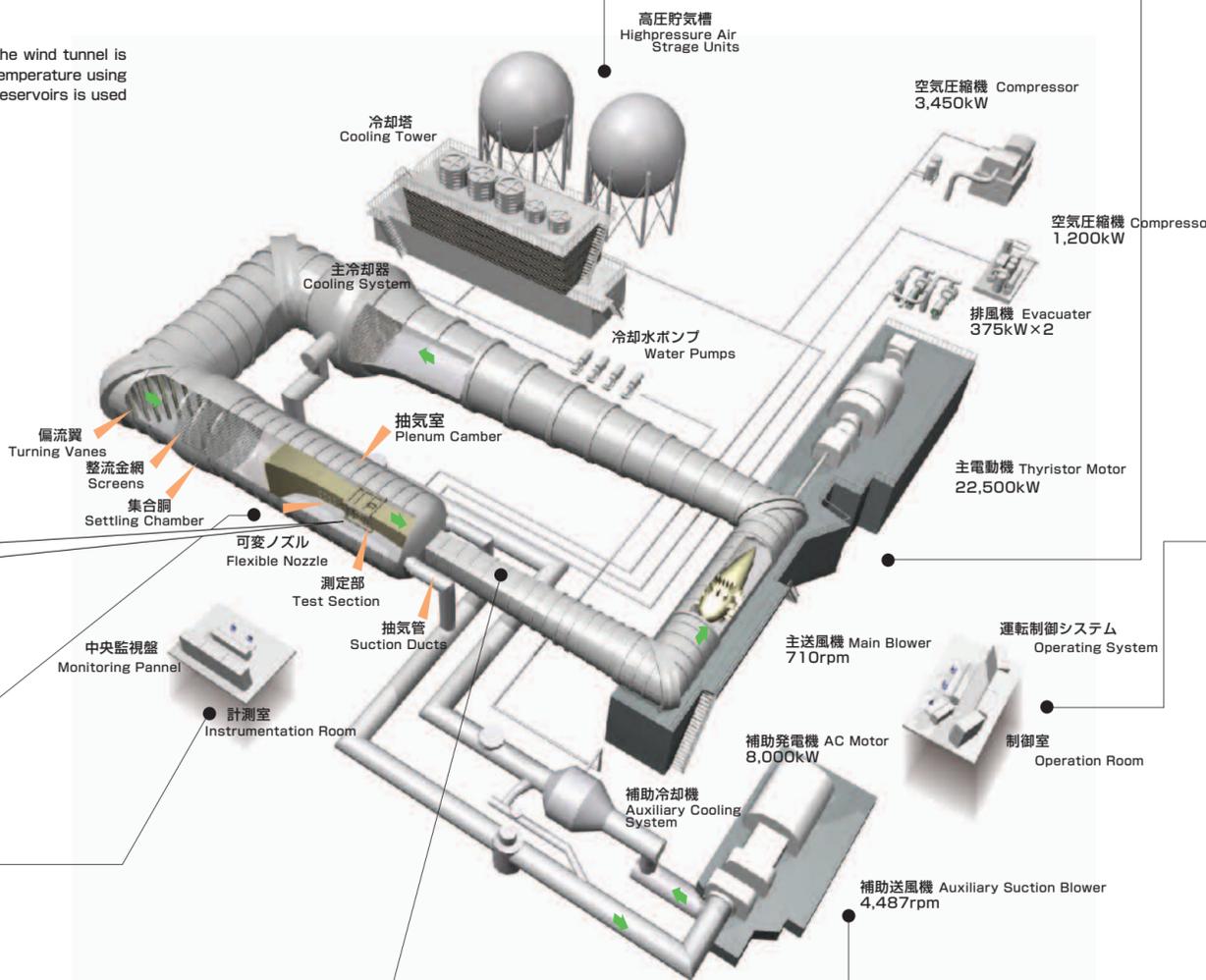


### 空気冷却設備と高圧空気貯気槽

風洞を連続運転中は気流の温度が上昇するため、冷却装置により気流温度を一定に保っています。また、遷音速風洞で用いる空気は、十分に乾燥したものが必要です。そのために高圧乾燥空気の一部を風洞試験毎に風洞内部に補充します。

### Cooling System and Air Reservoirs

The temperature of the airflow is gradually increased when the wind tunnel is operated for a long period. The cooling system controls the temperature using water as coolant. Sufficiently dry air stored in two spherical reservoirs is used for air inside the wind tunnel.



### 主送風機と主電動機

風洞測定部に風を送る主送風機は直径5mの2段式軸流送風機で、最高回転数は710rpmです。重さが40tほどあり、通常の風洞起動及び停止に数分間必要となります。主送風機を駆動する電動機は22,500kWもの大きな出力を持っています。

### Main Blower and Motor

The main blower driven by a 22,500kW thyristor motor produces the test section flow. The maximum revolutions per minute is 710. It weighs about 40t, so that it takes 5-10minutes to start or stop.



### 風洞運転制御室

運転制御室は、主送風機、補助送風機、及びそれを駆動する電動機他多くの付属機械を運転して風洞気流のマッハ数、圧力、温度などを所定の精度に制御しています。

### Operation Room

In the operation room, the main blower, the auxiliary suction blower, the compressors, the cooling system, and other facilities are operated. The Mach number, pressure, and temperature of the airflow are controlled with high accuracy.



### 風洞計測室

風洞計測室では、模型を監視して試験スケジュールに従って模型姿勢を遠隔操作で変更します。測定データを収集して同時にそれらのデータを吟味しながら試験内容の確認を行い、効率的な風洞試験を行うことができます。

### Instrumentation Room

In the instrumentation room, the attitude of the wind tunnel model is remotely controlled, and test data are acquired and analyzed.



### 拡散胴

測定部を通過した気流は、その下流にある拡散胴で減速されて主送風機に戻ります。

### Diffuser

Airflow passing through the test section is decelerated in the diffuser and goes back to the main blower.



### 補助送風機

遷音速風洞には、測定部の周りに抽気室と呼ばれる気密の部屋があります。この部屋の圧力を補助送風機で制御し、気流の一部を吸い出すことによって測定部に高亜音速以上（マッハ約0.9以上）の流れを実現します。

### Auxiliary Suction Blower

Transonic wind tunnels have a plenum chamber that encloses the test section to bleed part of airflow for high subsonic and supersonic Mach numbers. The auxiliary suction blower controls the plenum chamber pressure to keep the test section Mach number constant.



2mx2m Transonic Wind Tunnel