

平成 25 年度総合特区推進費補助金  
国際戦略総合特区次世代航空宇宙産業強化事業

## 平成 25 年度 大型風洞等仕様調査事業 仕様書

### I. 調達仕様書

#### 1. 件名

大型風洞等の仕様調査事業

#### 2. 総則

この仕様書は、「大型風洞等の仕様調査事業」に適用する。

#### 3. 要求事項

##### 3.1 一般要求

この仕様書の規程に従い、概念検討作業を実施すること。

##### 3.2 作業要求

以下の作業を実施すること。

###### 3.2.1 概念検討作業

以下の検討作業を実施すること。

- (1) II 項の「高レイノルズ数低騒音風洞技術仕様書」を参考として、技術検討を行うこと。本技術仕様はあくまで参考であり、検討結果により協議の上、内容（風洞サイズ、機能等）を変更することができる。
- (2) 建屋、敷地、立地条件等について検討すること。
- (3) 建設費の概算見積を算出すること。オプション費用（遷音速測定部の実現）を別途見積もること。スペックダウン（低騒音機能を除いた場合、加圧による高レイノルズ数機能を除いた場合）による建設費の感度も見積もること。
- (4) メンテナンス費用、運用費用、必要な人員数について検討すること。
- (5) 航空機、自動車、鉄道等の具体的ニーズについて調査検討を行うこと。
- (6) CFD 関連設備の併設に関する技術検討を行うこと。
- (7) リスク、技術課題等の洗い出しを行うこと。

###### 3.2.2 中間報告

3.2.1 項の概念検討作業の中間段階において、検討中の風洞の概要について中間報告を行うこと。中間報告会の日時・場所については調整の上、決定することとする。

###### 3.2.3 最終報告

3.2.1 項の概念検討作業完了後、最終報告会を実施し、報告書（報告書名：「高レイノルズ数低騒音風洞概念検討報告書」）を納入のこと。報告書には、三面図等の基本図面に加え風洞設備鳥瞰図、建設費用概算見積を含むこと。最終報告会の日時・場所については調整の上、決定することとする。

#### 4. 疑義等

この仕様書に疑義が生じた場合は、協議の上決定する。

## 5. 納入品目等

本契約による納入品を、表—1「納入品表」に示す。

表—1 納入品表

No.	品名	数量	納入期限	納入場所	備考
1	高レイノルズ数低騒音風洞概念検討報告書	6部*	2014年2月28日	(一社) 中部航空宇宙産業技術センター	3.2.3項

\*内1部は電子ファイルとする。

## II. 高レイノルズ数低騒音風洞技術仕様書

### 1. 概要

本風洞は、150席クラスの旅客機開発のための空力設計データ取得を主目的とした低速高レイノルズ数流れ（離着陸時の実機レイノルズ数：図1参照）を模擬できることを基本とする。測定部には様々な機能を持たせ、自動車、鉄道等の空力騒音や空力特性の試験も可能とする。オプションとして、交換式による常温の遷音速測定部について実現可能性を検討すること。建設については、中部地区を想定すること。

### 2. 基本要件

- (1) 回流型風洞とする。（基本形状を図2に示す。）
- (2) 低速開放型測定部、低速密閉型測定部を有すること。
- (3) オプションとして、交換式による遷音速測定部を有すること。
- (4) 気流性能を考慮し、十分な縮流比を有すること。
- (5) 平均流速の非一様性、乱れ度については世界トップレベルを目標として設計すること。
- (6) 空力騒音試験を実施する際の暗騒音レベルについては世界トップレベルを目標として風路内消音装置、無響室等を設計すること。
- (7) 気流総温度変動 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以内、最高温度について低速運転時は起動時の温度、遷音速運転時は $40^{\circ}\text{C}$ 以下で3時間通風が可能なよう冷却装置を有すること。
- (8) 最高圧力（風洞内圧力）到達まで30分以内とすること。
- (9) 計測項目として、力計測、圧力計測、PSP、PIV、騒音計測、模型変形計測、流れの可視化（シュリーレン法、オイルフロー法等）が適用できること。
- (10) 試験技術として、風洞壁補正・支持干渉補正技術、遠隔操作舵面技術、模型制振技術、エンジン排気干渉試験技術、地面効果試験技術（航空機用及び自動車用）が適用できること。
- (11) 省エネルギーの観点からできる限り送風機動力を低く抑えること。

### 3. 測定部に関する要件

#### 3.1 低速測定部（開放型）

- (1) 測定部吹き出し口のサイズを $5\text{m}\times 5\text{m}$ 以上とする。
- (2) 最高速度を $110\text{m}/\text{sec}$ 以上とする。
- (3) 模型支持はストラット支持とする。
- (4) 無響室を有すること。

#### 3.2 低速測定部（閉鎖型）

- (1) 測定部のサイズを $5\text{m}\times 5\text{m}$ 以上とする。
- (2) 最高速度を $70\text{m}/\text{sec}$ 以上とする。

- (3) 模型支持は、ストラット支持及びスティング支持とする。
- (4)  $M=0.2$  において 150 席クラスの旅客機の離着陸時における実機レイノルズ数（基準長= $0.1 \times \sqrt{[\text{測定部断面積}]}$ ）とした場合、 $Re=18 \times 10^6$ ）が模擬できること。全機模型及び半裁模型の両者の場合について検討すること。

### 3.3 遷音速測定部 [オプション]

- (1) 測定部のサイズを 2.5m×2.5m (NTF 相当カート)、2.0m×2.4m (ETW 相当カート) とする。支持装置も同等形状のものを有すること。
- (2) 最高マッハ数を 1 とする。

## 4. 測定部サイズと送風機動力の検討

測定部サイズと送風機動力について以下の推算例を参考に検討すること。

(推算例)

①まず、低速開放測定部のスペックを以下のように決定すると

測定部	P0	一様流速度	測定部サイズ	風路抵抗係数	送風機動力
低速開放	500kPa	110m/s	5m×5m	0.83 (含消音)	98MW

送風機動力は約 100MW と推算される。

②低騒音のための消音装置を風路内に設置したまま、閉鎖測定部の運転を行うと、例えば

測定部	P0	一様流速度	測定部サイズ	風路抵抗係数	送風機動力
低速閉鎖	500kPa	70m/s	10m×10m	0.74 (含消音)	93MW
	500kPa	100m/s	6.5m×5.5m	0.74 (含消音)	95MW
	500kPa	135m/s	4m×4m	0.74 (含消音)	100MW

のようなスペックが得られる。

③さらに、消音装置をそのままに遷音速風洞運転を行うと

測定部	P0	一様流速度	測定部サイズ	風路抵抗係数	送風機動力
遷音速	150kPa	M=1	2.5m×2.5m	0.79 (含消音)	99MW

となり、JAXA2m×2m 遷音速風洞と同等の性能が得られる。

④上記が送風機動力 100MW 級の場合の最大スペックである。低騒音試験以外は消音装置を取り外す機構を備えた場合、

測定部	P0	一様流速度	測定部サイズ	風路抵抗係数	送風機動力
低速閉鎖	500kPa	135m/s	6.5m×5.5m	0.33	95MW
遷音速	370kPa	M=1	2.5m×2.5m	0.38	97MW

のスペックが実現可能となる。遷音速領域では、低レイノルズ数ながら ETW や NTF と同一のレイノルズ数試験が可能となる。

⑤消音装置の取り外し機構の実現性及びコストへの影響度の検討が必要である。

## 5. その他の要求

- (1) 遷音速測定部が、縮流部（一部）、測定部本体、プリナム室、拡散胴の一部を交換式にすることにより実現可能か検討すること。

- (2) 低速から遷音速 ( $M < 1$ ) まで高効率の送風機が実現可能か検討すること。基本的には低速時の効率を優先し、遷音速時にどの程度効率が低下するかを推算すること。
- (3) 低速閉鎖測定部の場合、風路内の消音装置を設置したままで運転した時の送風機動力の問題と消音装置を撤去する機構を備えた時の技術課題について比較検討すること。

以上

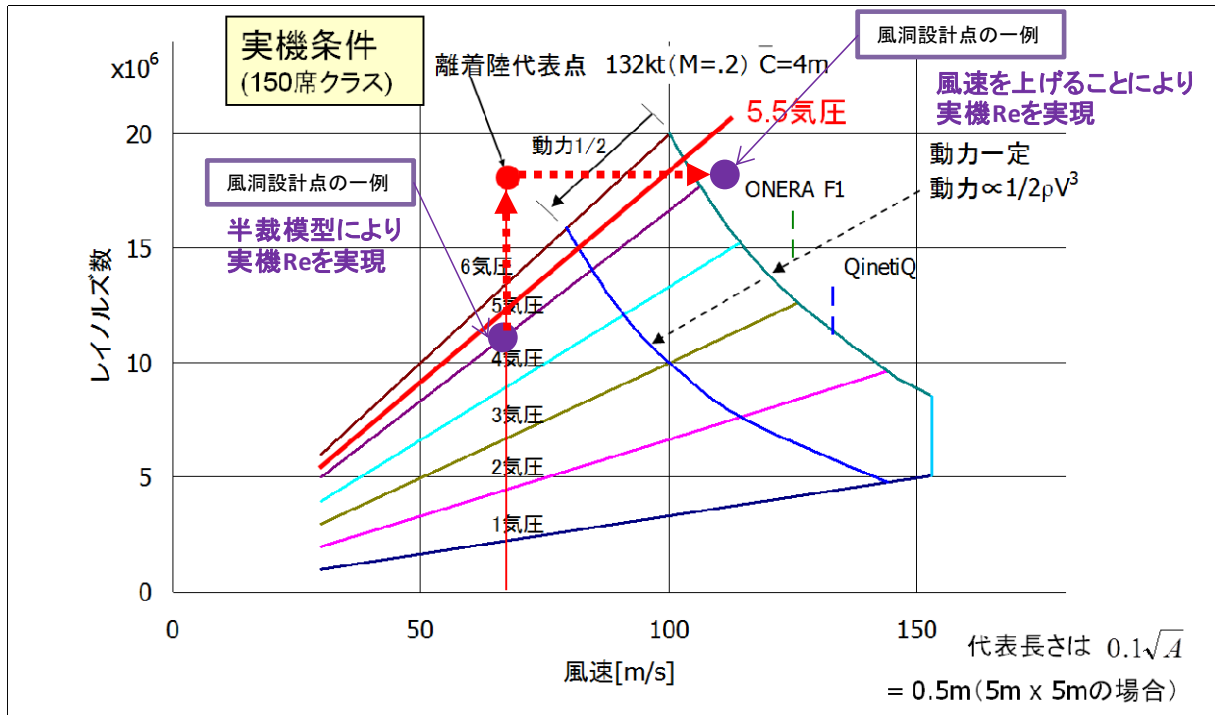


図1 : 150 席クラスの旅客機の実機レイノルズ数

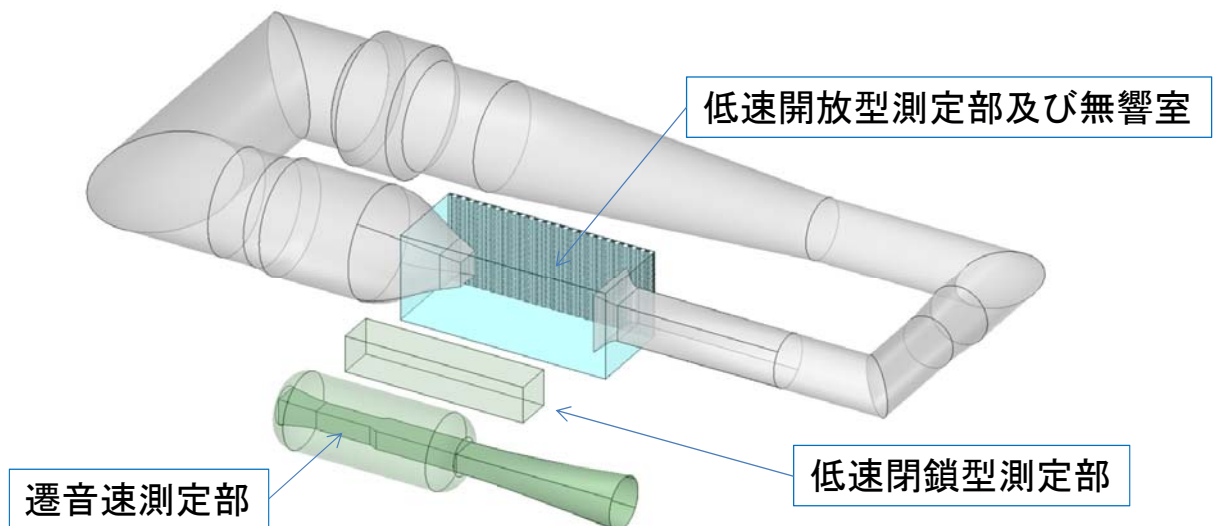


図2 : 高レイノルズ数低騒音風洞概観図 (参考図)