

ソニックブーム推算委託研究中間報告会  
26th November, 2010  
@ JAXA調布航空宇宙センター

## ソニックブーム波形に対する大気乱流効果 モデル構築のための実験的研究（その 2）

名古屋大学大学院工学研究科

航空宇宙工学専攻 佐宗章弘

機械理工学専攻 酒井康彦、長田孝二

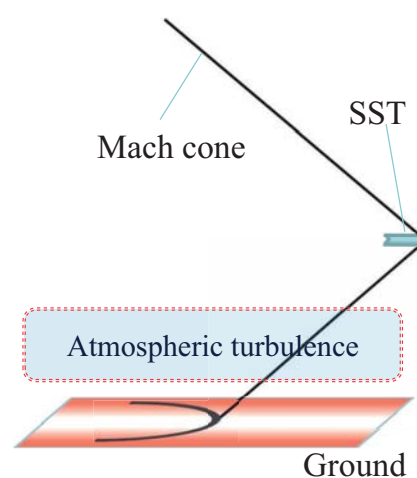
（代理報告：高木大輔（M2））

1

### 本研究が目指すところ

超音速機から発生する衝撃波と大気乱流との干渉によるソニックブーム強度の変動に関する定量的モデル実験データを取得する

※等方性乱流である格子乱流と衝撃波の干渉実験



2

## 今年度の具体的課題

### 1 低速風洞内での微弱衝撃波発生・観測システムの構築

昨年度構築した低速風洞内での格子乱流－衝撃波干渉計測システムにおいて、より解像度の高い光学可視化計測機能を持たせ、より充実したデータが得られる実験システムを構築すること。

### 2 格子乱流中を伝播する衝撃波の挙動に関する実験

1項で構築したシステムを用いて、代表流速・乱流強度・乱流の代表スケール、衝撃波マッハ数を制御パラメータとしたモデル実験を行ない、光学可視化計測とともに複数の計測点において圧力変動履歴を計測する。実験は、衝撃波の挙動を統計的な処理によって把握するために十分な回数行うこと。

3

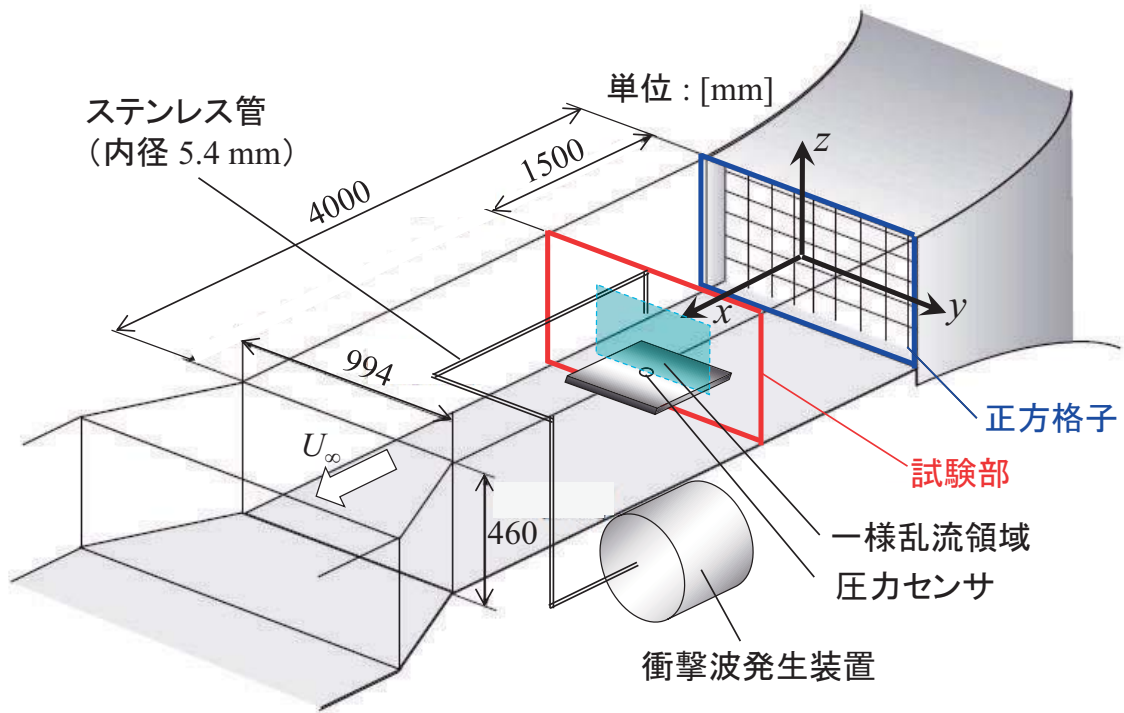
## これまでの進捗

### 1. 格子乱流－衝撃波干渉実験システムの構築

### 2. 衝撃波背後の過剰圧に対する速度変動の効果に関する実験データを取得

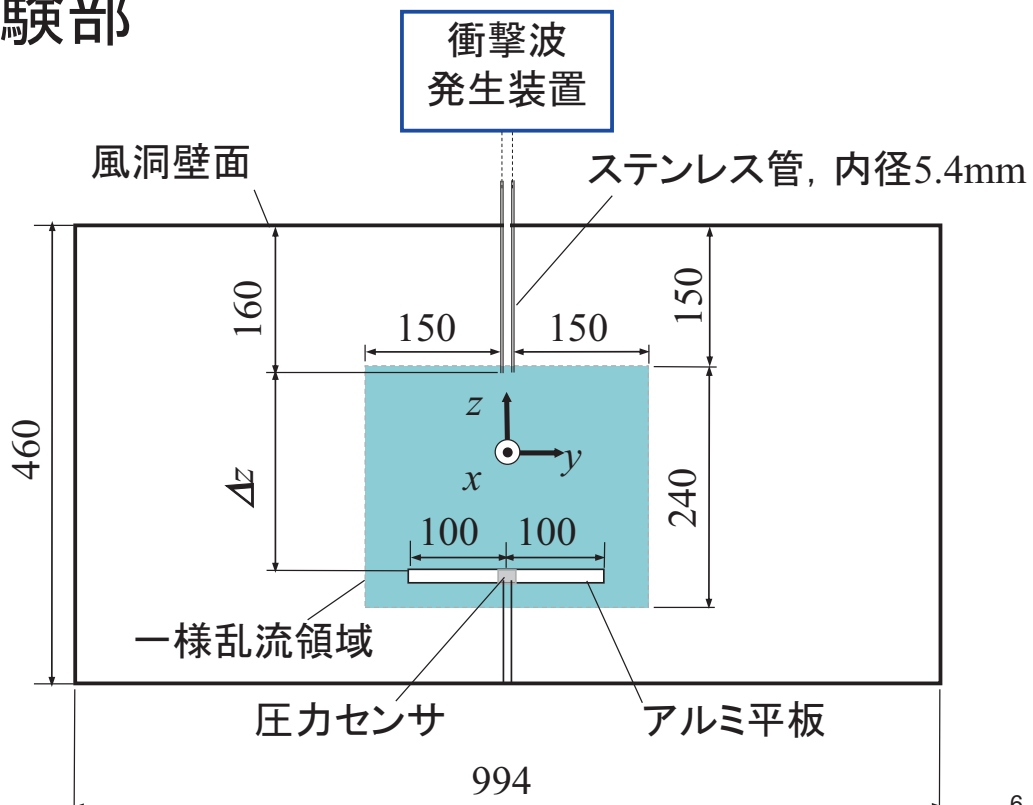
4

# 実験装置



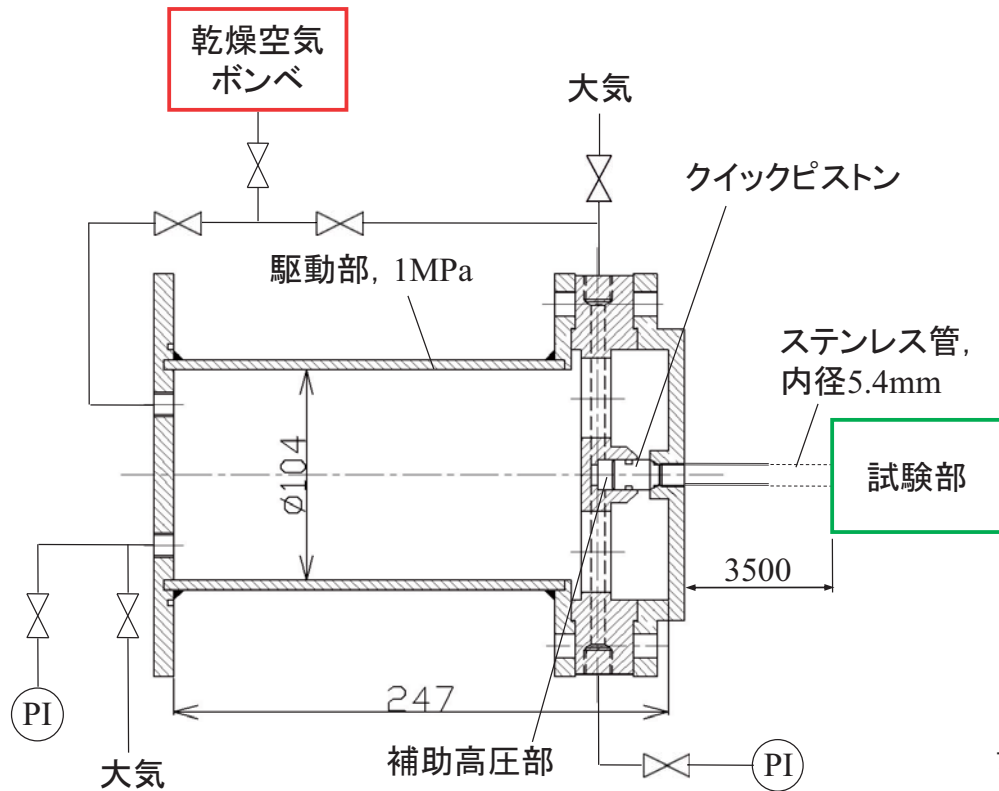
5

# 試験部



6

## 衝撃波発生装置



7

## 制御パラメータ

### 1. 乱流強度 (流れ, 格子の有無)

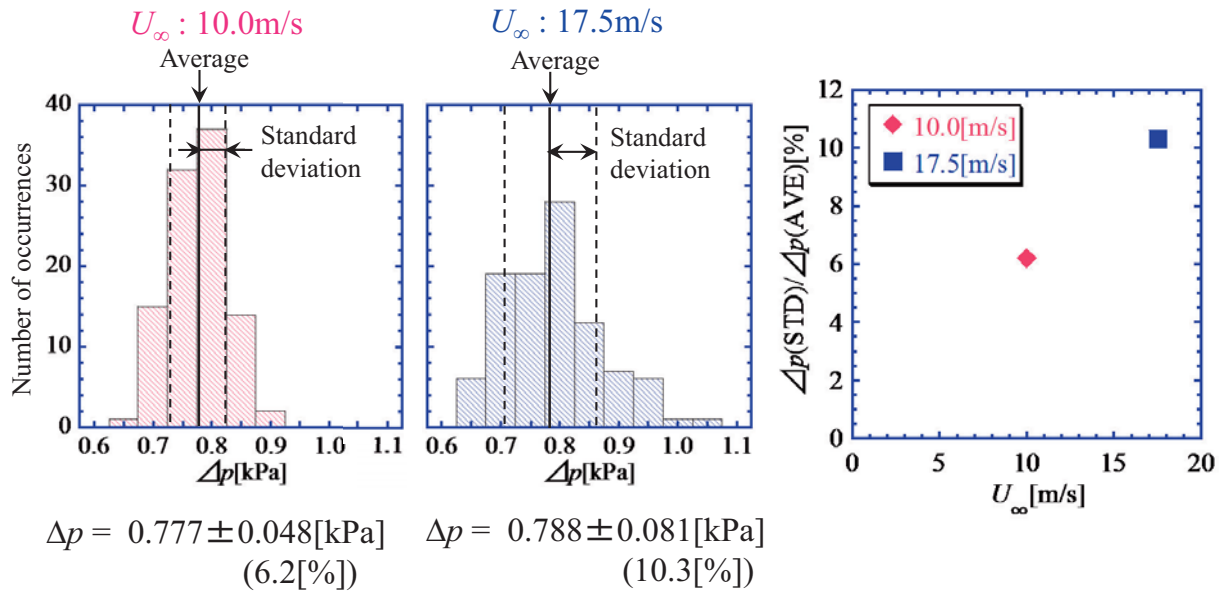
	No flow	W/o grid	Grid-A	Grid-B
格子形状	-	-	 5 dia. Unit: mm	 20 × 20 Unit: mm
乱流強度 $U_{r.m.s.} / U_{\infty} (\%)$	-	$0.6 \pm 0.05$	$1.9 \pm 0.1$	$5.9 \pm 0.2$

2. 主流流速  $U_{\infty}$  : 10.0 or 17.5[m/s]

3. 衝撃波伝播距離  $\Delta z$  : 100 to 200[mm]

8

## 主流流速 $U_\infty$ の影響 (Grid-B, $\Delta z$ : 200[mm])



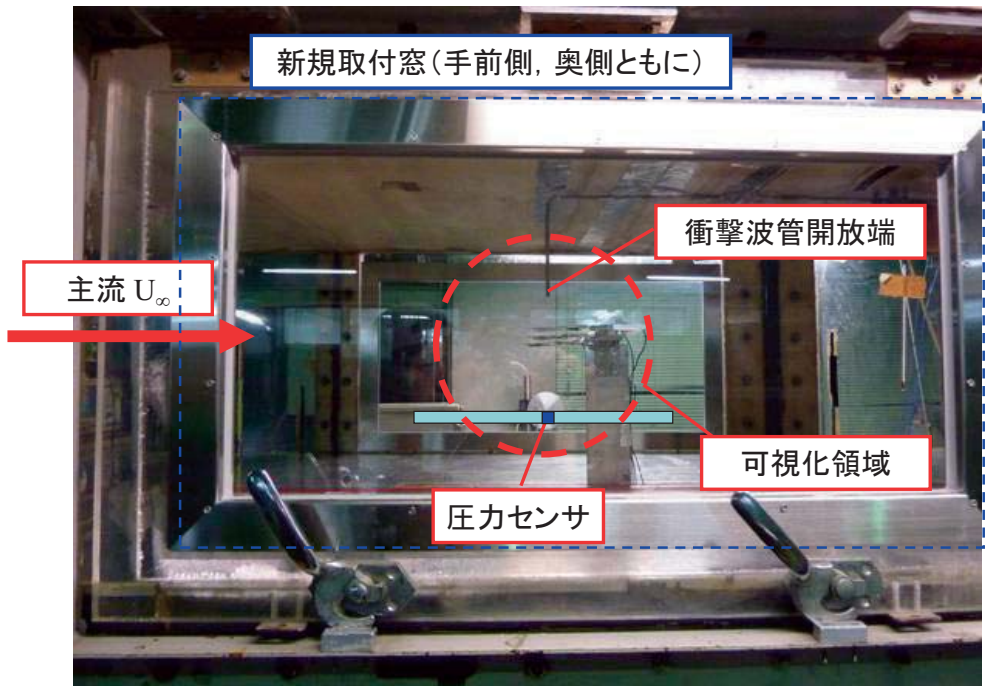
9

## 現在進行中のことから

1. 風洞駆動装置の高性能化(本予算の対象外)
2. シュリーレン用可視化窓の取付(完了)と光学可視化実験(これから)
3. 装置作動、データ処理の自動化による実験取得速度の向上(準備中)
4. 速度変動と乱流スケールの2独立変数による characterization
5. 圧力測定法の向上(検討中)

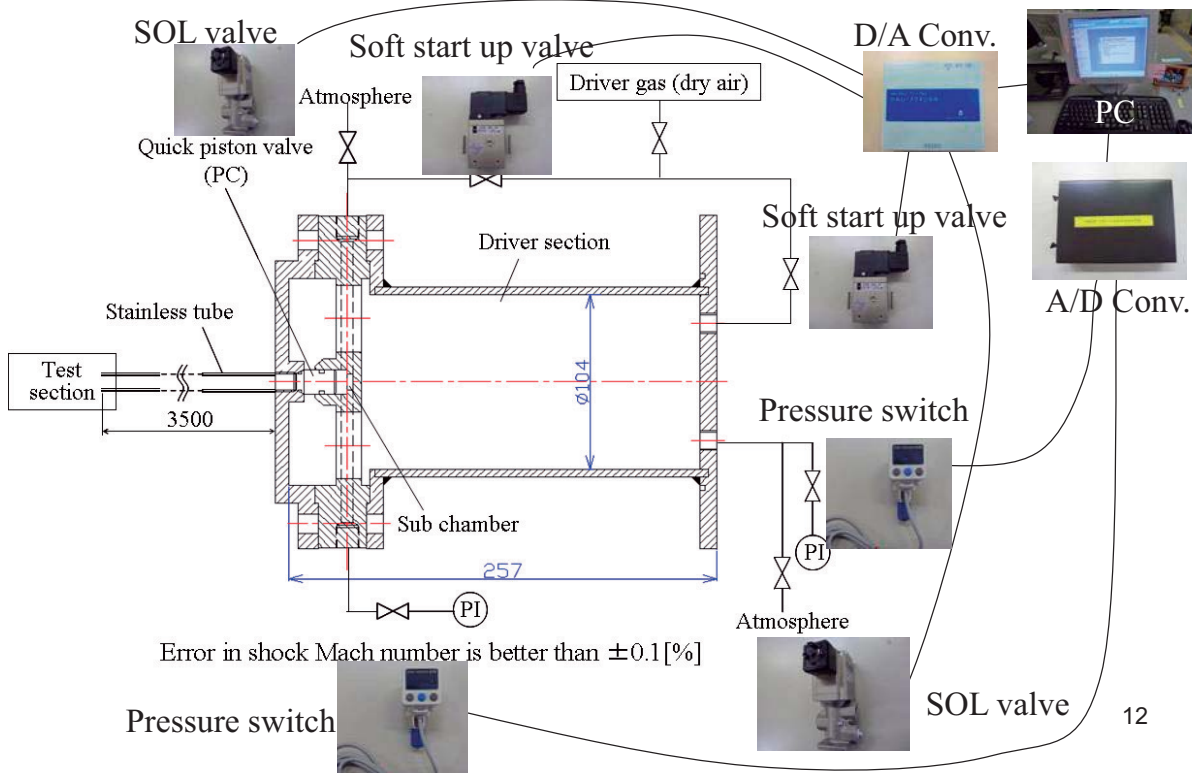
10

# シュリーレン用可視化窓の取付と 光学可視化実験



11

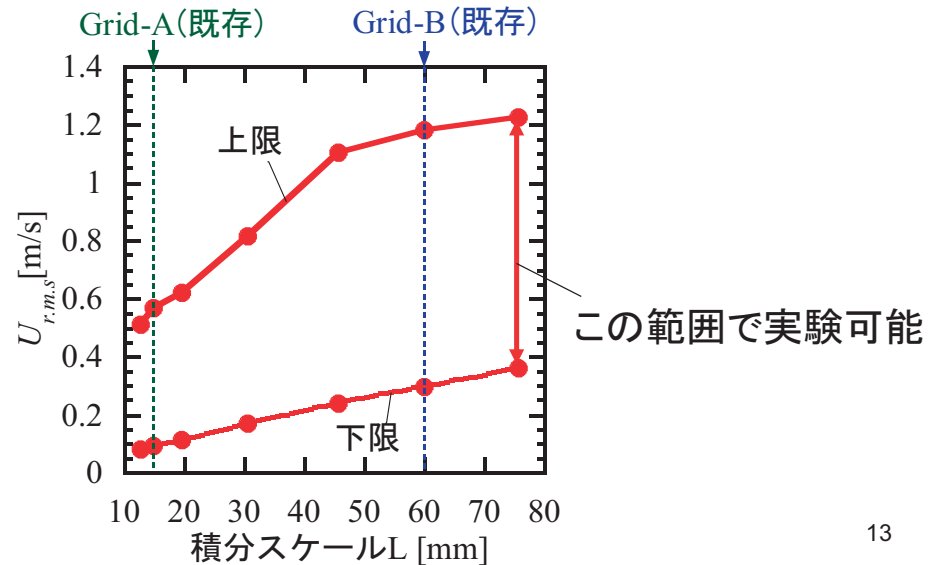
## 装置作動、データ処理の自動化による 実験取得速度の向上



12

## 速度変動と乱流スケールの2独立変数 によるcharacterization

$U_{r.m.s}$  一定としたときに積分スケール(渦のスケールを表すパラメータ)による衝撃波背後の圧力変動を調べる



13

## まとめ

- ・風洞駆動装置の高性能化
- ・シュリーレン用光学可視化
- ・装置作動・データ処理の自動化
- ・グリッドパターンの増加

により、より充実した実験データ(速度変動と乱流スケールの2独立変数によるcharacterization)を提供することを目標に頑張っています。

14