

# 超音速流れにおける乱れが燃料混合に及ぼす影響の評価

岡山大学 大学院自然科学研究科 機械システム工学専攻 流体力学研究室  
清水 崇史 福田 光一 今西 健太

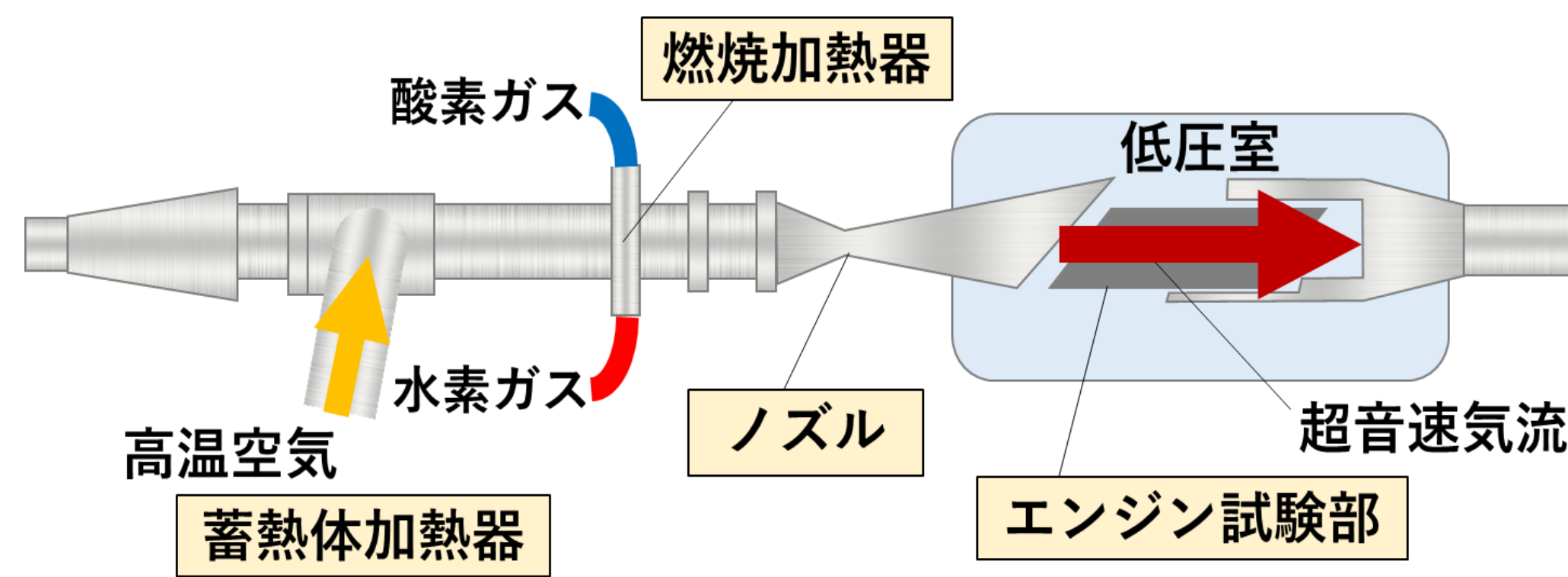
## スクラムジェットエンジンの燃料混合の調査 !!

飛行環境と地上試験ではエンジン内の乱流状態が異なる → 乱流の影響により燃料が過剰混合 ! ?

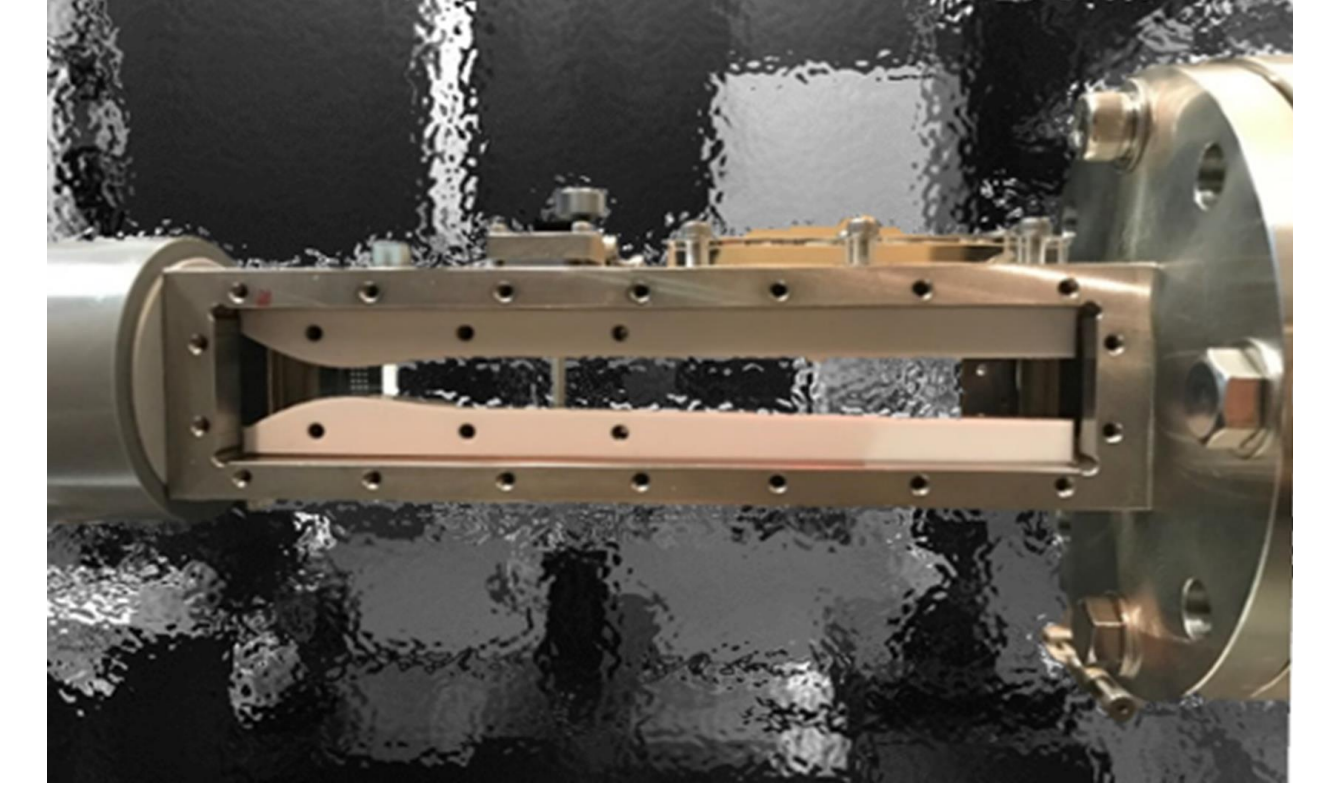
飛行環境(マッハ数5~15)



JAXAによる地上試験



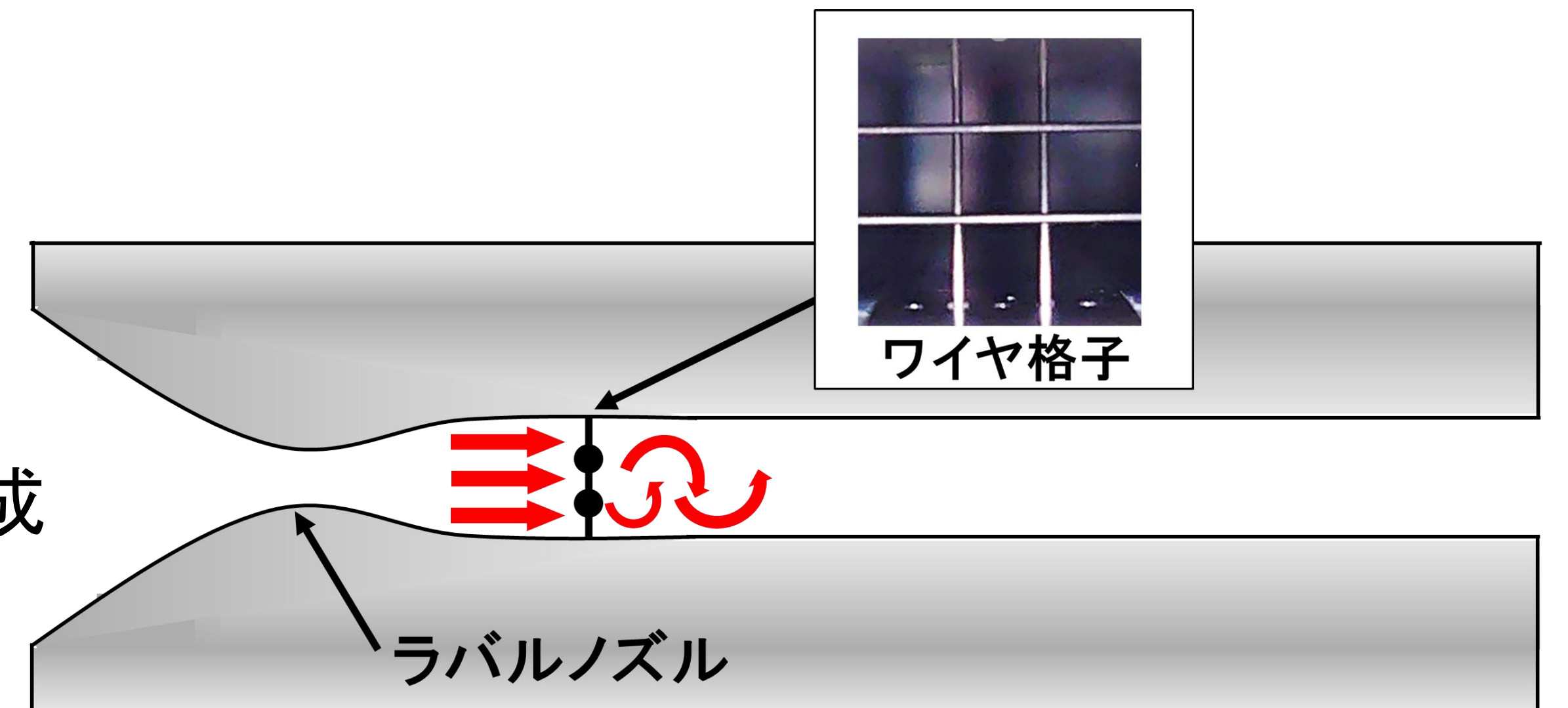
岡山大学による試験



「風洞実験」と「数値シミュレーション」の2つのアプローチから超音速流れの乱流と燃料混合との関係を調査

### 風洞実験: 小型超音速風洞を用いた実験

- エンジン内部を模擬した風洞設備を用いた実験
- ラバルノズルで流れを加速し、ワイヤ格子に衝突させることで乱れを生成
- レーザーでトレーサ粒子を照射することにより流れ場を可視化

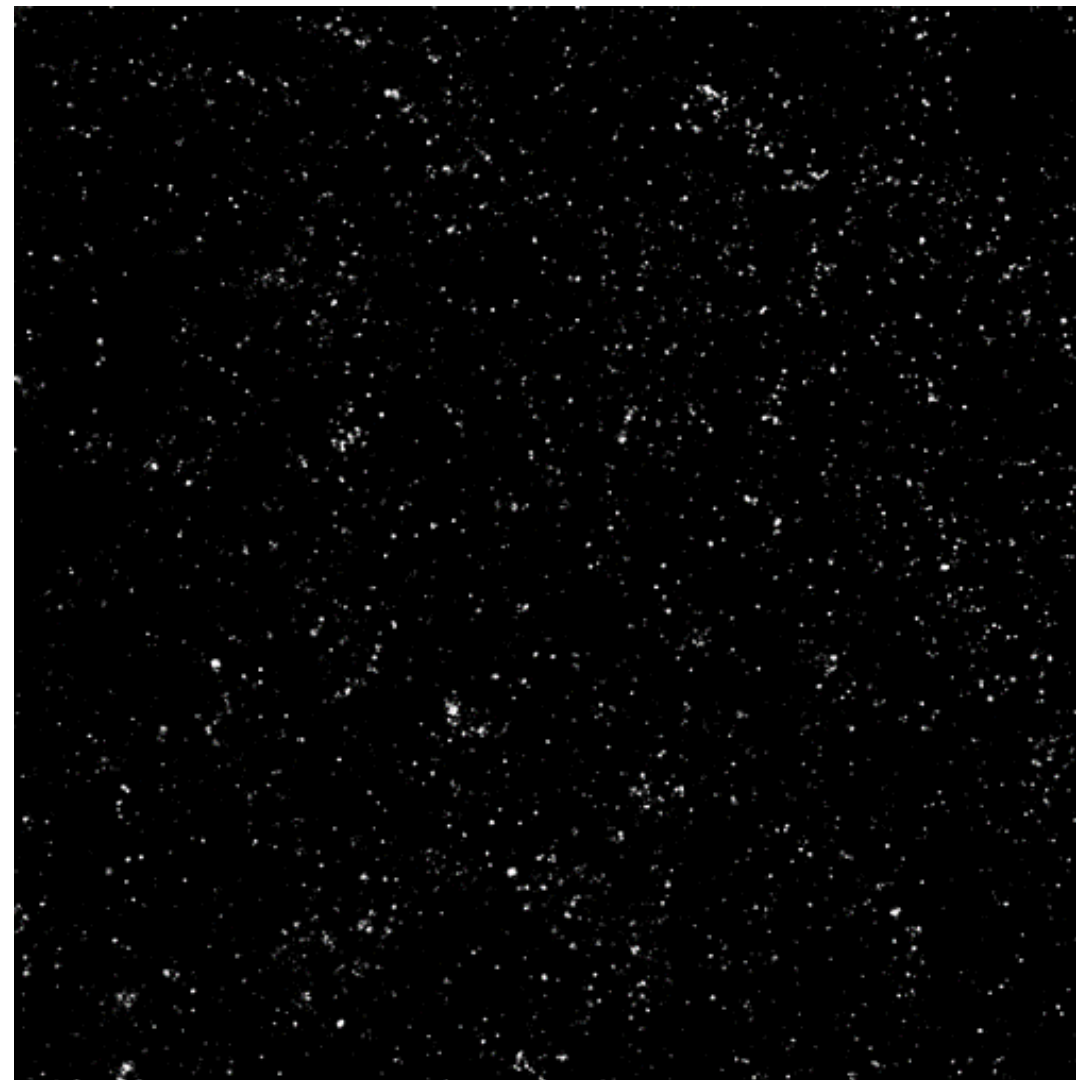


#### 粒子画像流速測定法

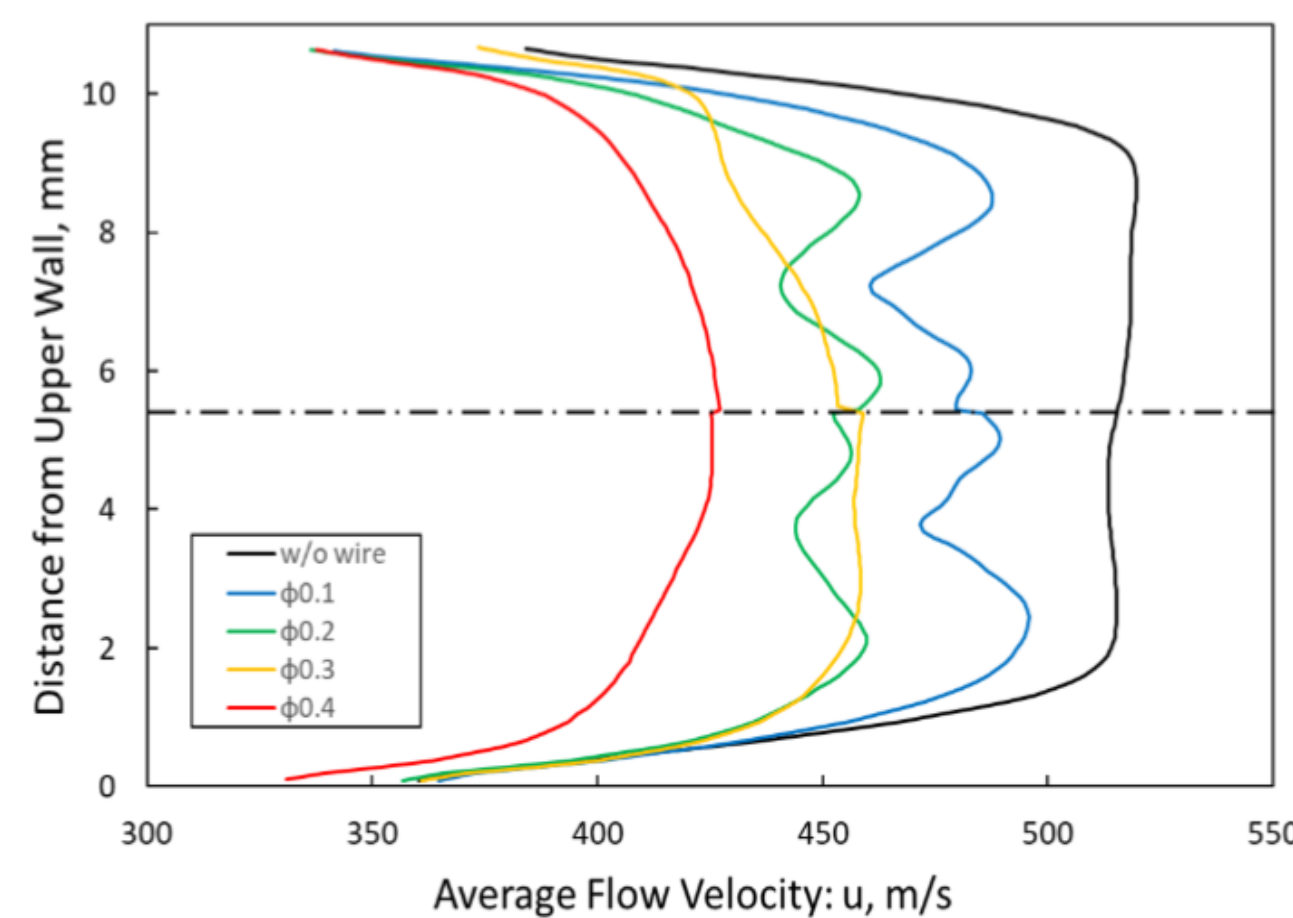
#### ( Particle Image Velocimetry )

- 高速で連写した画像対から粒子の移動量算出
- 撮影間隔 $dt$ から粒子の移動速度を算出

撮影画像



流速分布



#### レーザー誘起蛍光法

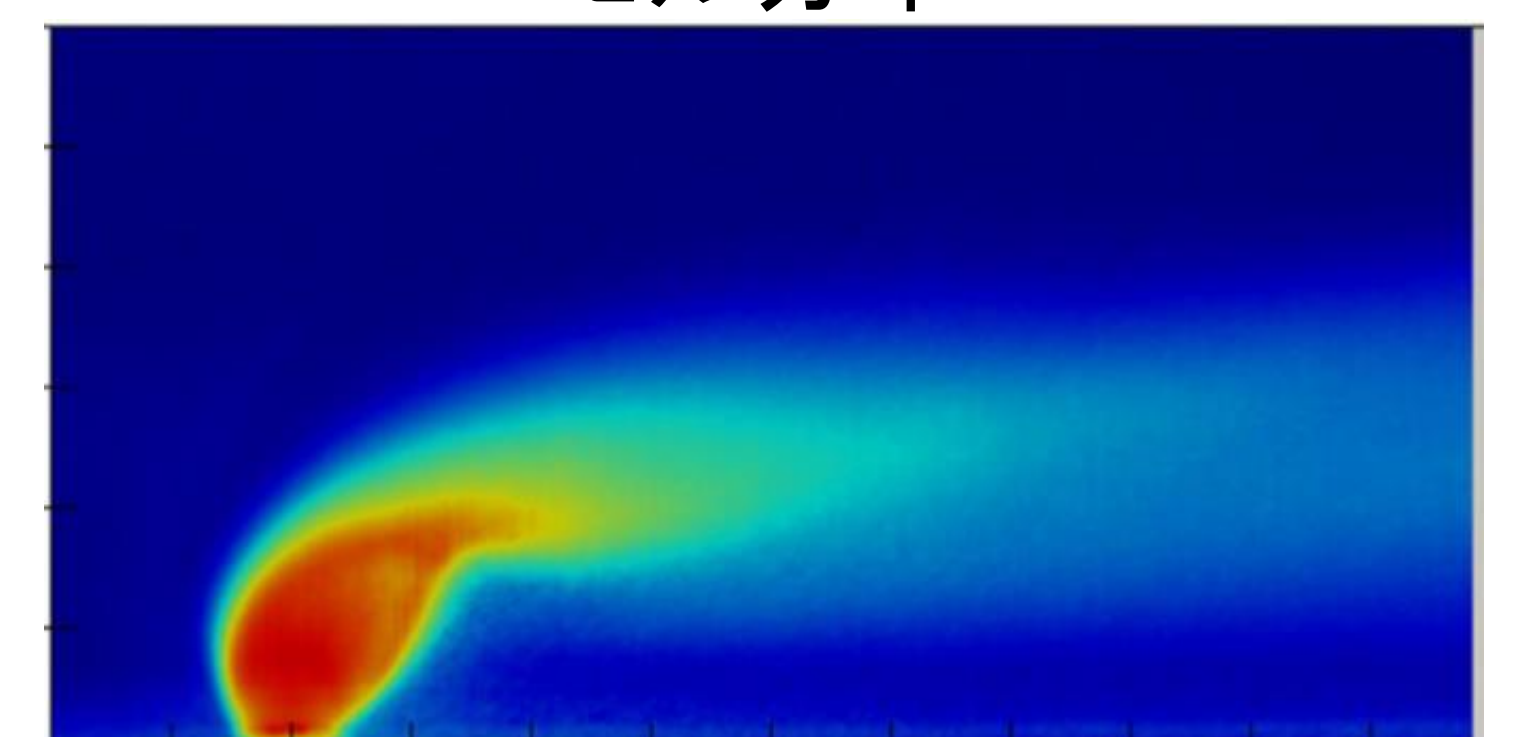
#### ( Laser Induced Fluorescence )

- 主流と噴流の画像から輝度差を算出
- 輝度差から算出したモル分率により混合性能の評価

撮影画像

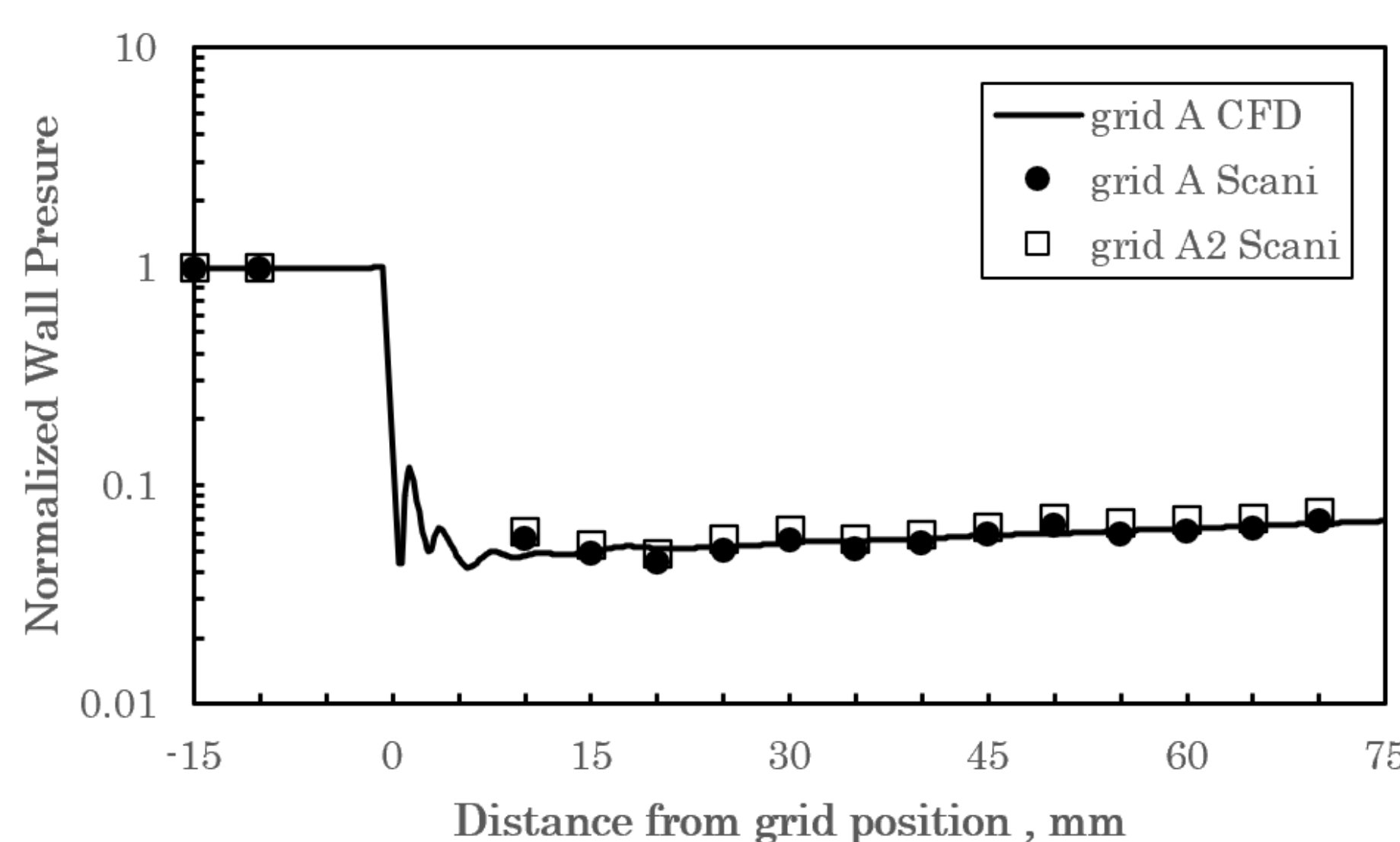


モル分率

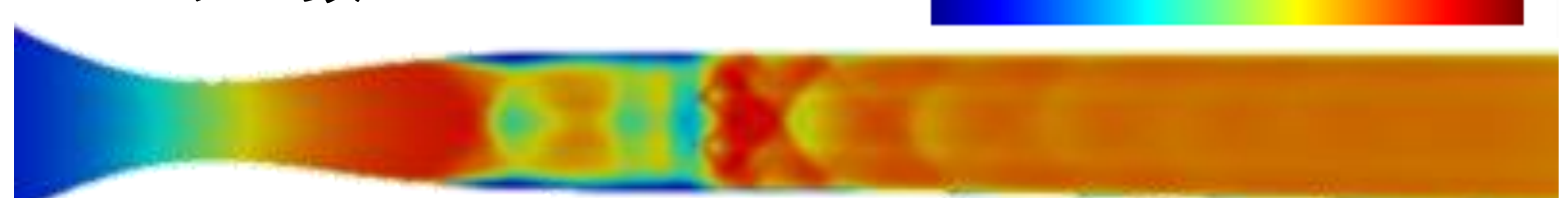
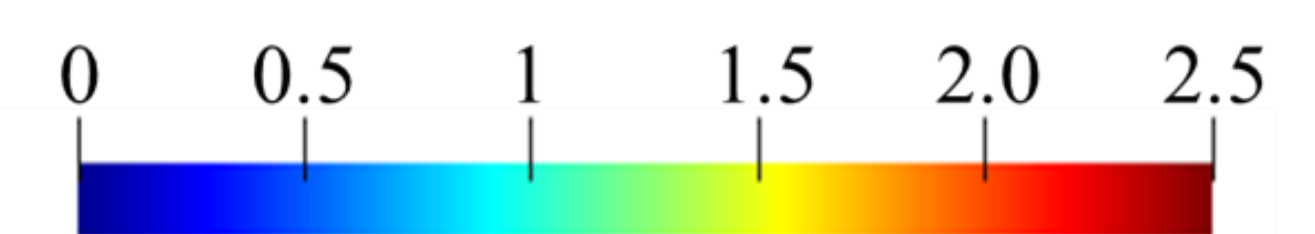


### 数値シミュレーション: スーパーコンピューターを用いた風洞の計算

- 「風洞実験」と「数値シミュレーション」の比較
- 実験で取得できないデータの取得



マッハ数



乱流エネルギー

