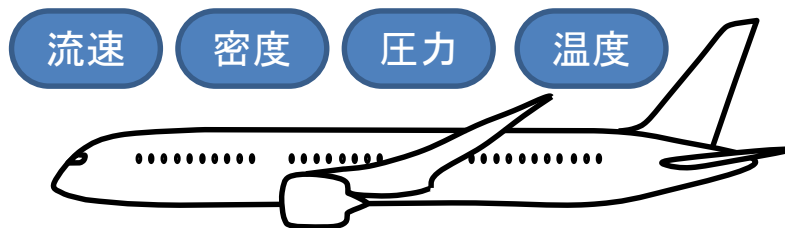


## 流れ場の定量的可視化技術の開発

### 背景

#### 空間の気体密度/温度の計測

流れ場（流速・圧力・温度・密度）の可視化は、設計者に有用な情報を与える



目的：シュリーレン法による定量値化技術の確立

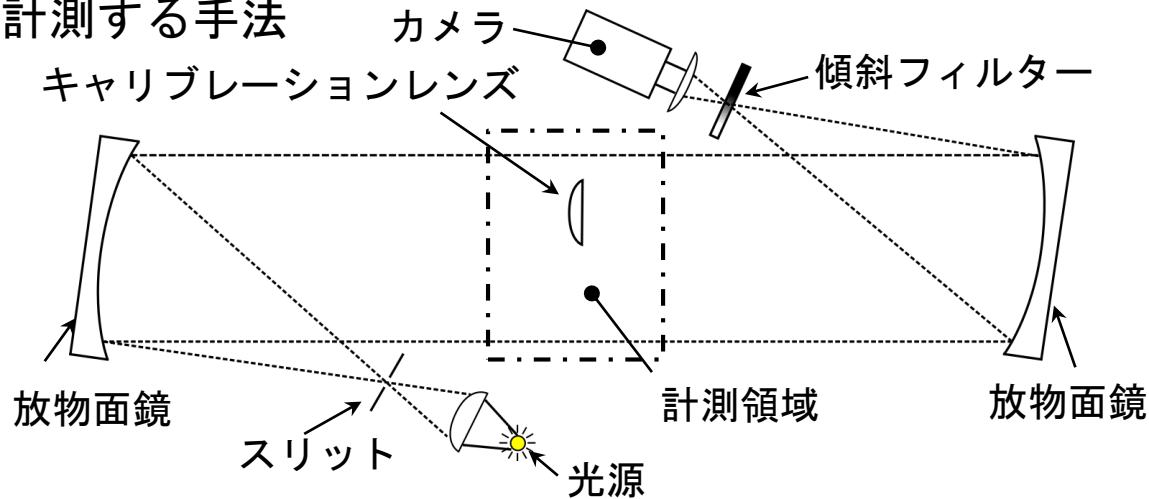
#### 密度場の可視化法

○：優，△：並，×：劣

	シュリーレン法	BOS	干渉法	LIF
普及率	○	△	×	×
分解能	○	△ or ×	○	○
手軽さ	△	○	×	×
汎用性	○	○	○	×
コスト	△	○	×	×
定量化	不可	可	可	可

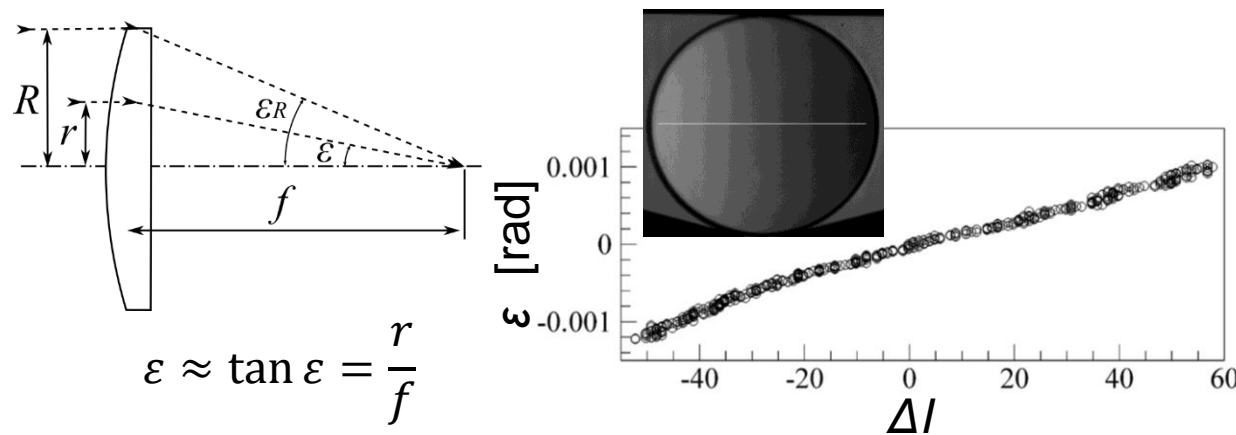
### Calibrated Schlieren法

光の屈折を利用して流体の密度/温度場を定量的に計測する手法

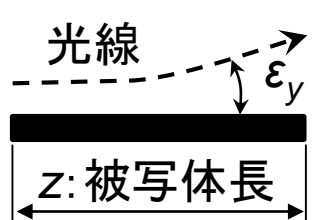


#### キャリブレーションレンズ

平行光線が被写体周辺の密度場を通過すると屈折し、屈折角度が輝度変化として現れる。この輝度変化を下図のキャリブレーションレンズを用いて較正し、定量値（密度/温度）情報が取得できる。



#### 密度値の算出



$$\epsilon_y = \frac{1}{n} \int \frac{\partial n}{\partial y} dz = \frac{Z}{n_0} \frac{\partial n}{\partial y}$$

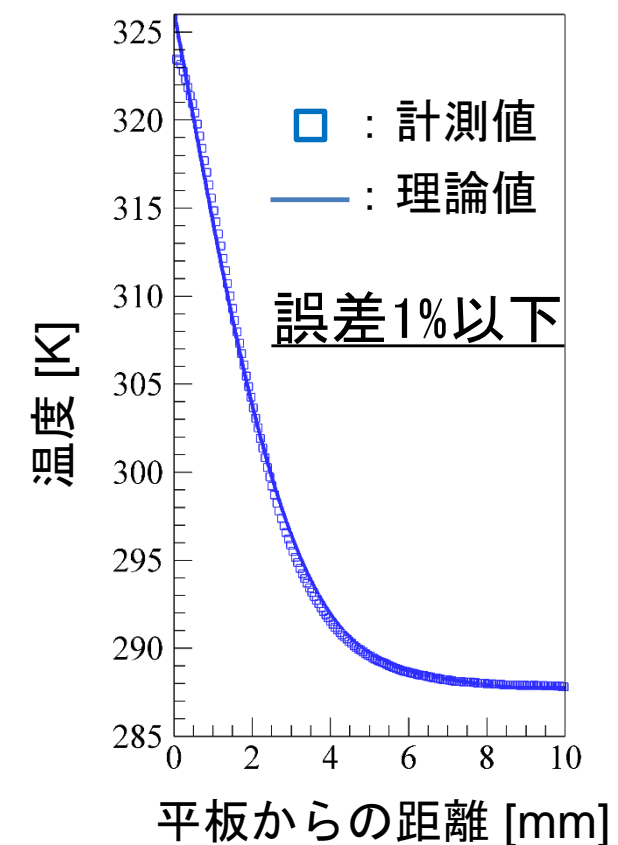
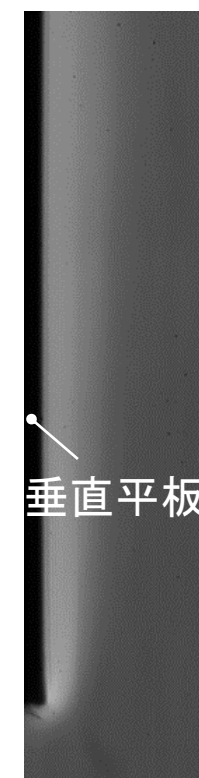
✓ グラッド・ストーンの関係式  
 $n = k \cdot \rho + 1$

### 製品開発への適用

- 航空機・自動車・家電の周辺に生じる熱の輸送などの流体现象の把握
- 提案手法を計測ツールとして製品化

### 結果

#### 垂直平板周辺の自然対流



撮影画像

温度分布

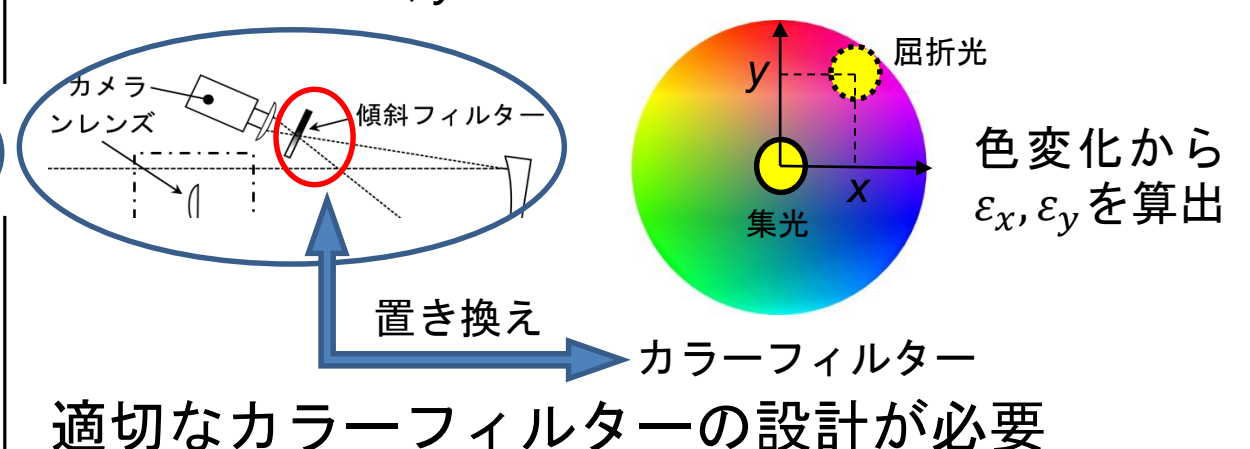
Calibrated Schlieren法を用いて高精度に温度分布が算出できた

### 今後の展望

課題：Calibrated Schlieren法ではx, y方向の密度変化を計測するために、2回の試験が必要

#### Calibrated Color Schlieren法

1回の試験でx, y方向の密度変化が計測可能



適切なカラーフィルターの設計が必要