



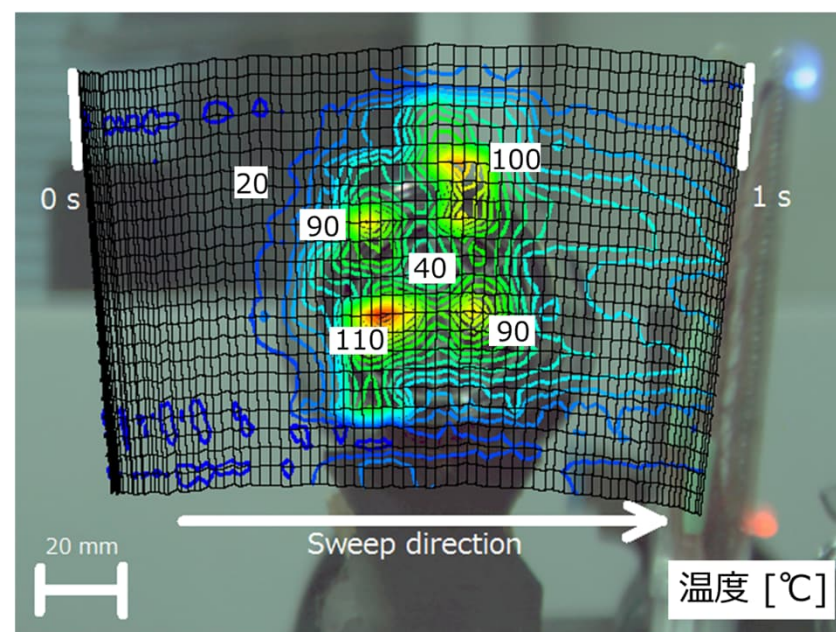
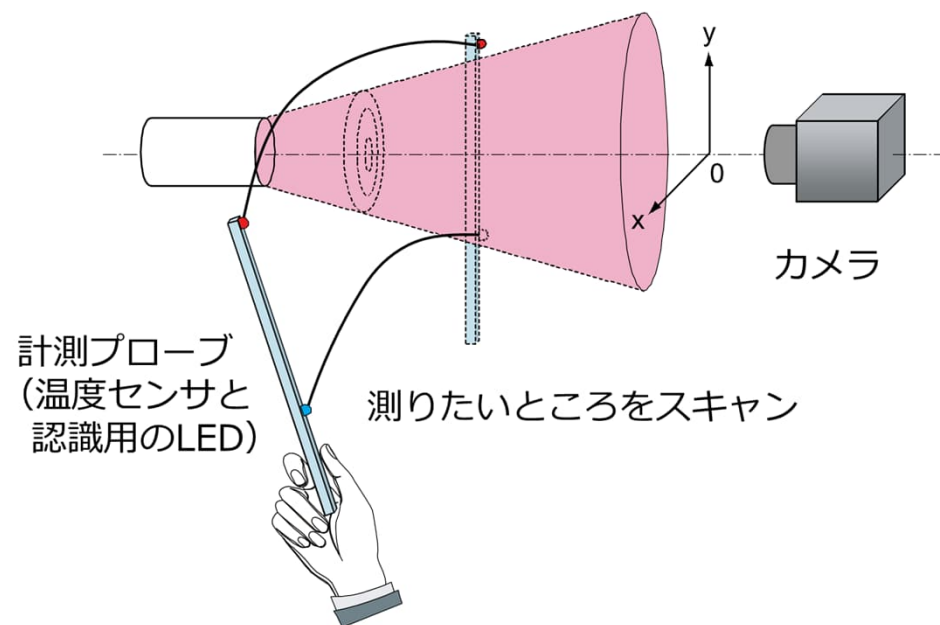
# 流体温度場スキャナによる 気流温度分布の可視化計測

名古屋工業大学 工学専攻  
機械工学プログラム  
准教授 保浦 知也

本研究の特徴を一言で言うと、、、

# 見えなかった気流温度を手軽に可視化

する技術を、研究・開発しています。



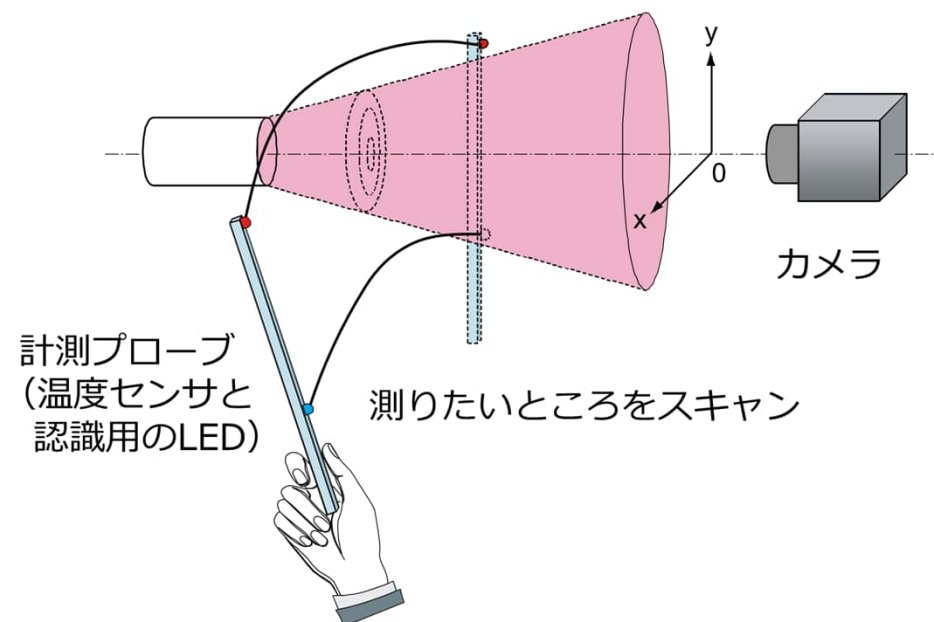
# 社会背景と技術的課題

- 効率的な冷暖房のためには、気流の温度や速度を可視化する必要があります。
- 近年、クラウドサーバの急増により、データセンターにおけるコンピュータの冷却は重要課題となっています。何処が高温でどのように冷却すべきか、その解決法を探るためにも、気流温度を可視化することが大切です。
- 赤外線サーモグラフィは、発熱体の表面温度を測るだけです。熱の移動を把握するには、気流の温度を計測しなければいけません。
- 従来 of 空間温度分布の計測法では、多数の温度センサを設置するためコスト・時間が必要でした。レーザを使う手法では安全性の配慮が必要で、適用は困難です。



# 本技術の特徴（その1）

- 温度センサとLEDからなるプローブを動かし、カメラで撮影するだけの簡単な構成で、持ち運びも容易です。
- 温度センサの移動軌跡をカメラで撮影し、撮影画像上に測定対象の温度分布を可視化できます。
- 測定時間は、ほんの数秒です。



流体温度場スキャナ

## 本技術の特徴（その2）

- 温度を正確に測るため、センサの応答が遅れることを利用します。
- 「時定数」は、センサ直径と流速に依存して大きく変わります。
- 直径が異なる2本のセンサを同時に用いると、センサの出力から時定数が推定できて、正しく測定できます（適応応答補償法）。

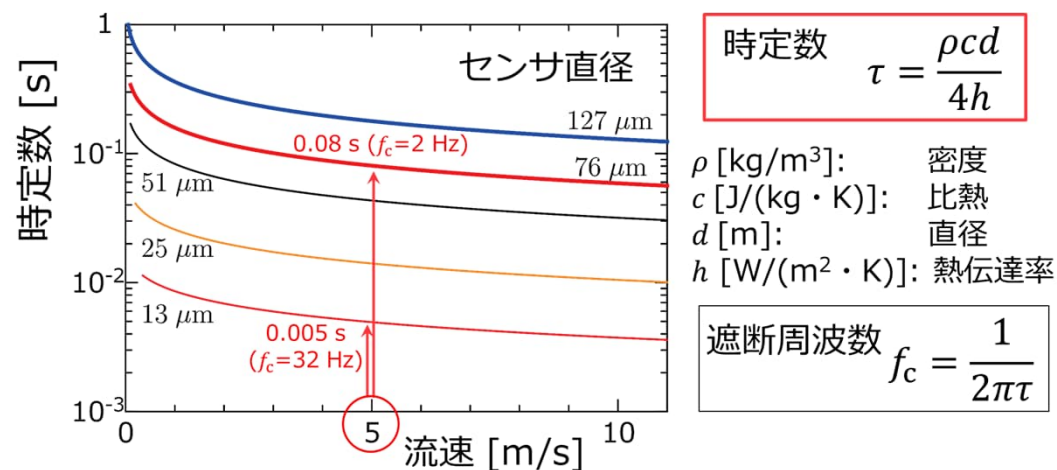
気流温度

$$T_g = T + \tau \frac{dT}{dt}$$

センサ出力 (検知温度)  $dT$

時定数  $\tau$

時間  $dt$















常温空気流中でのK型熱電対の時定数

# 従来技術との比較

|        | 手軽さ  | 価格   | 安全性   |
|--------|--|--|---|
| 本技術    | <br>可搬性に優れる  | <br>センサ製作費くらい | <br>食品工場でも                     |
| レーザー計測 | <br>専門知識が必要 | <br>システムが複雑  | <br>高出力レーザーと<br>トレーサ粒子が<br>必要 |

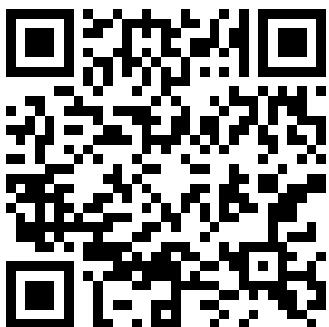
# 従来技術との比較

|     | 本技術  | レーザ計測   | 通常の温度センサ   |
|-----|--|---|--|
| 優位性 | <br>常温を含む広い温度範囲 | <br>高温であることが必要             | <br>温度分布の可視化には不適        |
| 手軽さ | <br>可搬性に優れる     | <br>システムが複雑                | <br>多く設置する必要あり          |
| 価格  | <br>センサ製作費くらい  | <br>専門知識が必要               | <br>測定点数に比例して<br>コスト増大 |
| 安全性 | <br>食品工場でも    | <br>高出力レーザと<br>トレーサ粒子が必要 | <br>とくに問題ない           |

# 具体的な取り組み

## 流体温度場スキャナによる 加熱噴流の空間温度分布の リアルタイム計測（動画）

<https://g.ted-jsme.jp/18006.html>

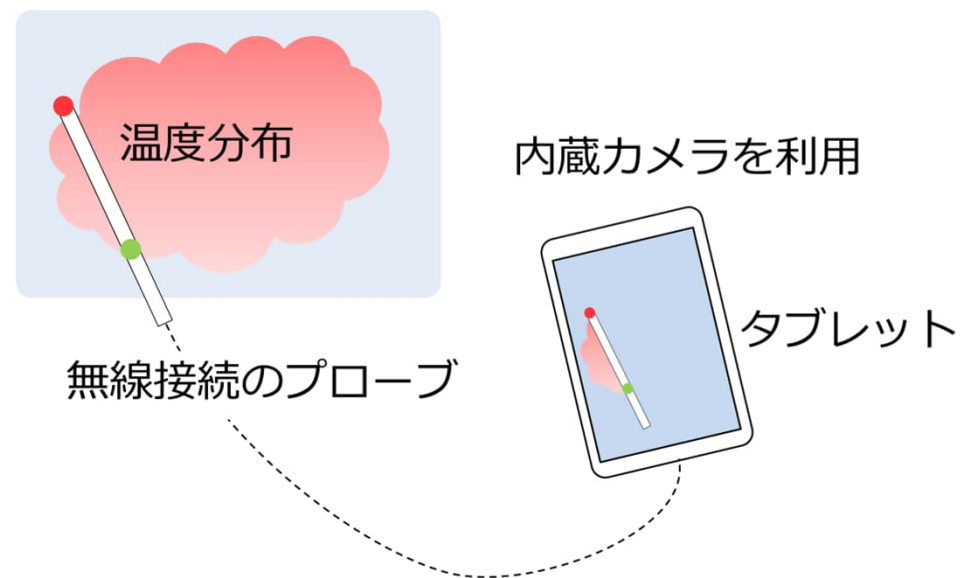


The screenshot shows a web browser window with the URL [g.ted-jsme.jp/18006.html](https://g.ted-jsme.jp/18006.html). The page header identifies the organization as "The Japan Society of Mechanical Engineers Thermal Engineering Division" (一般社団法人 日本機械学会 熱工学部門). The main content area features a video player with the title "流体温度場スキャナによる加熱噴流の空間温度分布のリアルタイム計測". The video player shows a 3D visualization of a fluid temperature field with a color scale from 40 to 100 °C. A timestamp of 13390 ms is displayed. Below the video player, there is a text box explaining the technology: "「流体温度場スキャナ」は、温度センサの移動軌跡をカメラで撮影し、撮影画像上に測定対象の温度分布を手軽に可視化する技術である。". To the right of the video player, there are navigation buttons for "高校", "大学", "一般", and "研究", and a "Keywords" section listing: "【流体温度場スキャナ】", "【細線熱電対】", "【空間温度分布】", "【リアルタイム計測】", and "【可視化計測】". At the bottom of the page, a paragraph of text describes the authors' proposal for a simple visualization method for fluid temperature fields using a "fluid temperature field scanner".



# 求める連携先・メッセージ

- エアコンなどのハードウェアは、省エネ性の改善が進んでおり、AIを利用した最適運転を目指す試みもあります。
- しかし、通常は見ることはできない気流温度を、その場で可視化すれば、より直接的な対策が可能です。
- 無線化やタブレット利用により、実用化の価値がある研究開発と一緒に進められる連携先を探しています。



実用化のイメージ

# 本技術に関する情報

## 試作品の状況

提示可

## 研究フェーズ



## 文献・特許の情報

- 稲葉・貝吹・保浦・田川, 日本機械学会論文集 (B編), 77, 875-881 (2011)
- 田川・保浦, 機械の研究, 64, 29-41(2012)
- Houra, T., Tomita, H. and Tagawa, M., Proc. 4th Int. Forum on Heat Transfer, IFHT2016-1891, Sendai, Japan (2016)

# 【お問合せ】

名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

TEL:052-735-5627

E-mail: [nitfair@adm.nitech.ac.jp](mailto:nitfair@adm.nitech.ac.jp)

URL: <https://technofair.web.nitech.ac.jp/>