

# 複数の Piezoファンによって形成される流れに関する研究

津山工業高等専門学校 総合理工学科 機械システム系 教授 細谷和範

## 研究の概要

本研究では、うちわのような弾性版が往復振動する圧電素子 (PZT) ファンを複数配置し、ファンが作り出す流れの特徴を調べました。複数の PZT ファンによる流れについてはこれまでに並行に並べた条件について調査がされていましたが、千鳥状に配置された PZT ファンの送風特性を調べた例はなく、我々はファンの配置と流れパターンや流量との関係を実験的に把握しました。

## 実験装置と実験方法

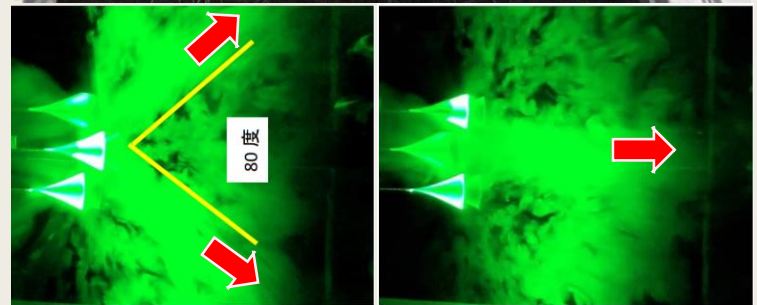
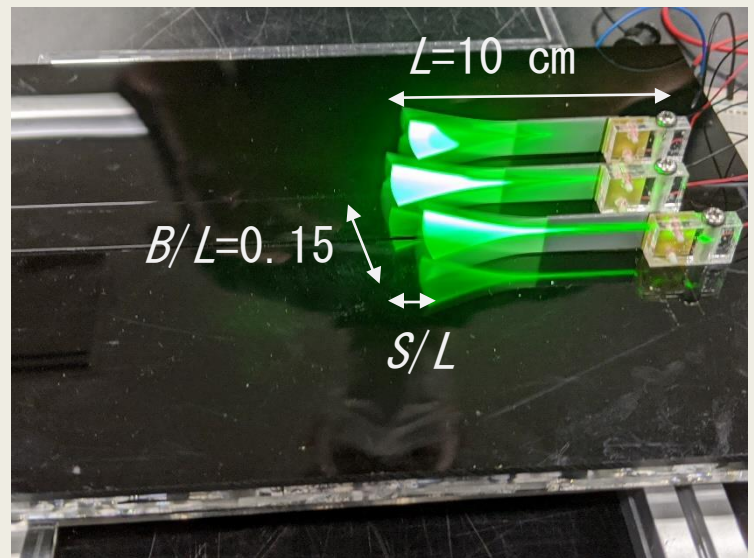
使用したファンは長さ  $l=10\text{cm}$  のバイモルフ型の PZT (印加電圧  $100\text{V}$ ,  $58.9\text{Hz}$  で共振し、最大振幅は約  $2\text{cm}$ ) ファンであり、この研究では三枚使用しました。

ファンはアクリル板上に固定され、ファンの上方は開放されています。ファンの設置間隔は、スパン方向の間隔  $B/L=0.3$  とし、流れ方向の間隔を任意の値に設定できるジグにより  $S/L$  を  $\pm 0.5$  の範囲に移動させながら、流れの可視化実験及び流速測定を行いました。

## 配置と流れパターンの関係

レーザーシート光源によって照射される煙トレーサの動きを撮影し、流れパターンを調べました (上図)。この結果、中央のファンが突出した位置にあると流れは2方向に分離し、中央のファンが後退した位置にあると、流れが縮流して噴流状になるユニークな特徴を有することがわかりました。

また熱線流速計により得られた平均流速分布 (下図) を見ると、 $1.5\text{m/s}$  の流速が帯状に分布していることがわかります。平均風速場の三次元分布より算出した送風流量は千鳥配置 (下図右) の場合、並列配置よりも数割大きくなることがわかりました。

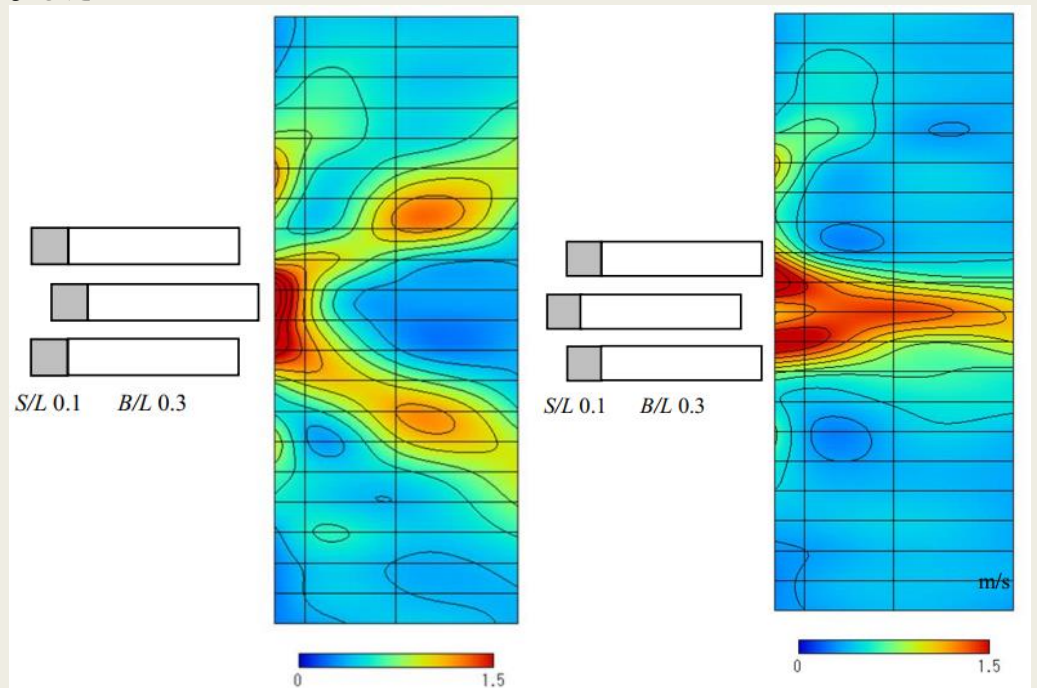


煙による流れの可視化実験

## 今後の展開

PZTファンは回転ファンと異なり、埃に強く、また静音である特徴があります。現在、実用性を評価するために狭い筐体内での気流制御に取り組んでいます。

また、往復振動するファンがなぜ噴流状の流れを形成するのか依然として不明なため、画像粒子計測法 (PIV) や数値モデルによる三次元的な流れのメカニズムの解明に取り組んでいます。



ファンの配置と水平断面の平均流速場の関係

## ■お問合せ先■

津山工業高等専門学校 地域共同テクノセンター内 企画・連携室

rennkei@tsuyama-ct.ac.jp