

# 高圧力型二重反転形羽根車に関する基礎研究

- Basic study on high pressure type counter rotating impeller -



## 研究背景

- 環境問題の解決に向け、再生可能エネルギーや未利用エネルギーに注目

世界的に風力発電施設が盛んに建設  
しかし風車の設置場所や環境下における問題

設置場所に制約の少ない小型風力発電に注目

## 研究目的

インライン風車でガバナの代替を目指す



<https://ak.azbil.com/pro/duct/gas/highgovernor/>

ガス供給時、  
ガバナで圧力調整

減圧による  
圧力エネルギーの消失

無駄にしていたエネルギーを  
新たなエネルギー源として利用

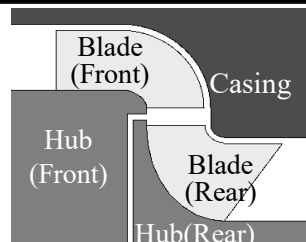
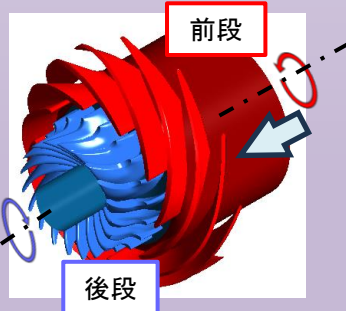
## 羽根車概要

前段

ハイブリッド羽根車  
(軸流式+斜流式)  
→大流量・低圧力

後段

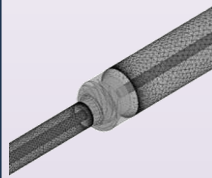
遠心式  
→低流量・高圧力



【Meridian Diagram】

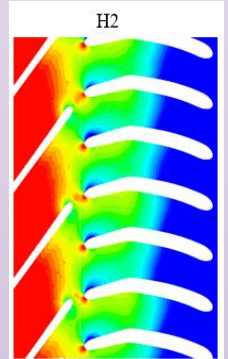
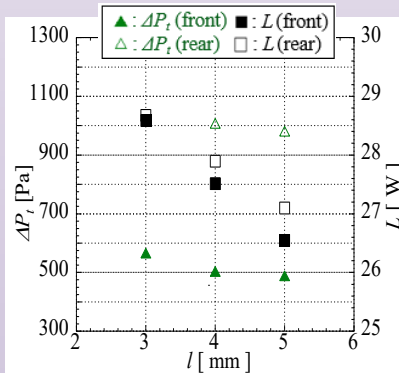
後段羽根車の翼弦長を延長させることで、前段羽根車と同等の圧力回収を目指す

## 数値解析



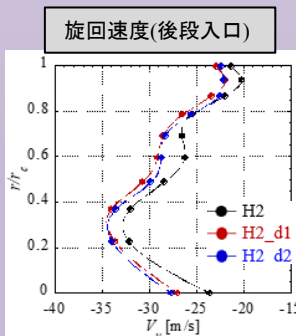
| 解析条件      |                           |
|-----------|---------------------------|
| ソフトウェア    | ANSYS-CFX 2019 R2         |
| 解析条件      | 3次元非定常解析                  |
| 乱流モデル     | Shear-Stress-Transport    |
| 壁面近傍      | Automatic                 |
| Time step | 動翼 2 [°] 回転分              |
| 境界条件      |                           |
| 入口        | 質量流量一定                    |
| 出口        | ゲージ圧 0 [Pa] 一定            |
| 流量        | 0.082 [m <sup>3</sup> /s] |

## 研究成果



前後段翼列間半径方向距離の拡大に伴い、  
(前段)  $\Delta P_t, L$ : 減少傾向  
(後段)  $\Delta P_t, L$ : 減少傾向

前段の高圧領域が  
後段の負圧面に影響を  
与えている可能性



後段入口へ流入する  
絶対速度の周方向成分は  
翼列間距離の拡大で  
大きくなる

トルクに変換できれば  
出力向上  
(しかし、出口流れや  
翼弦長の影響を受ける)

## 今後の展望

- 翼弦長や羽根枚数などでパラメータ調査
- 高圧条件での調査
- 実機モデルの製作/試験

軸流・斜流・遠心の良さを最大限に  
生かすことのできるパラメータを探求します