

革新的風車動力理論 「縦渦リニアドライブ」を用いた 円柱翼風車・水車

長岡技術科学大学

工学研究院 機械創造工学専攻

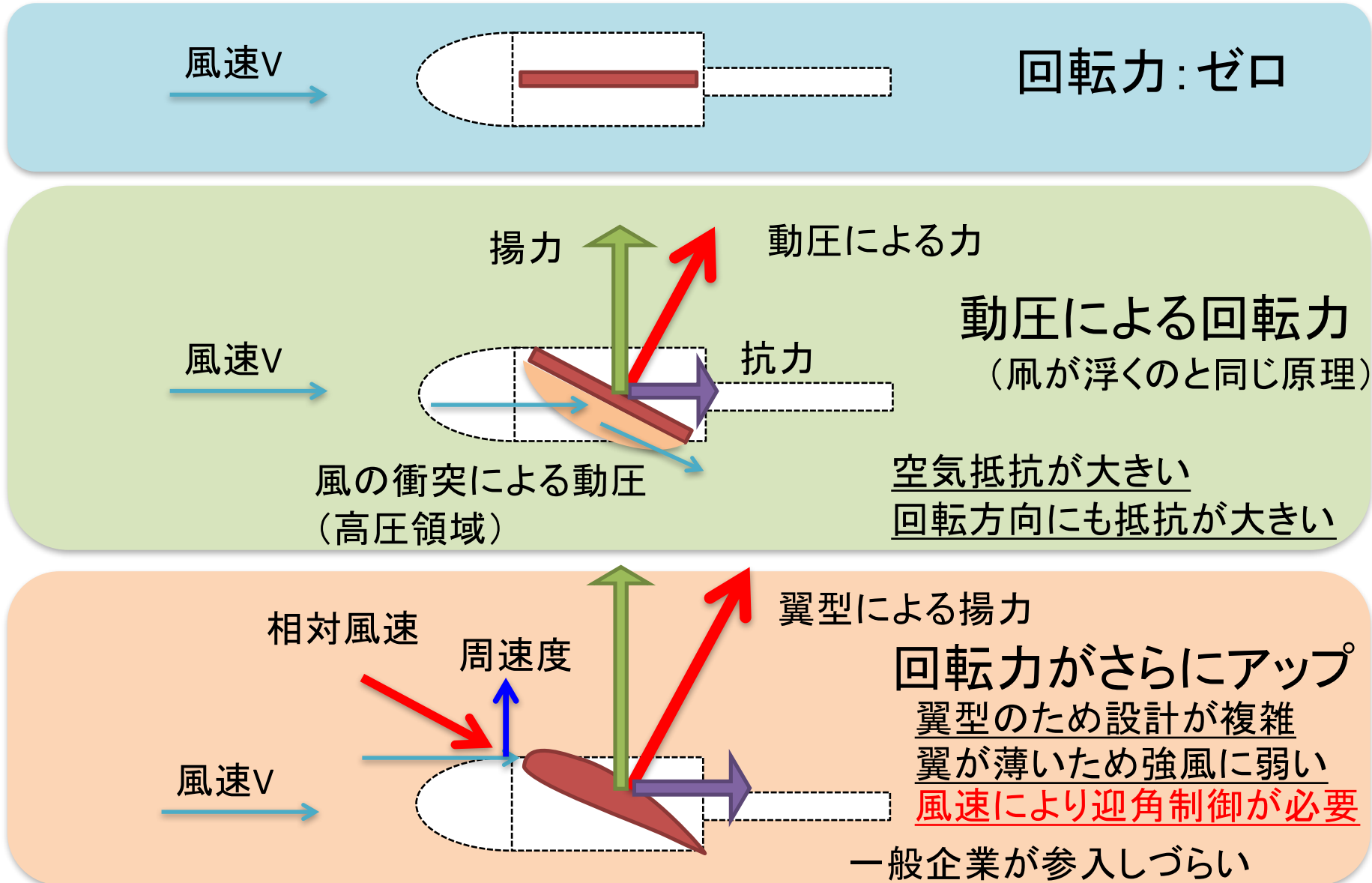
教授 高橋 勉

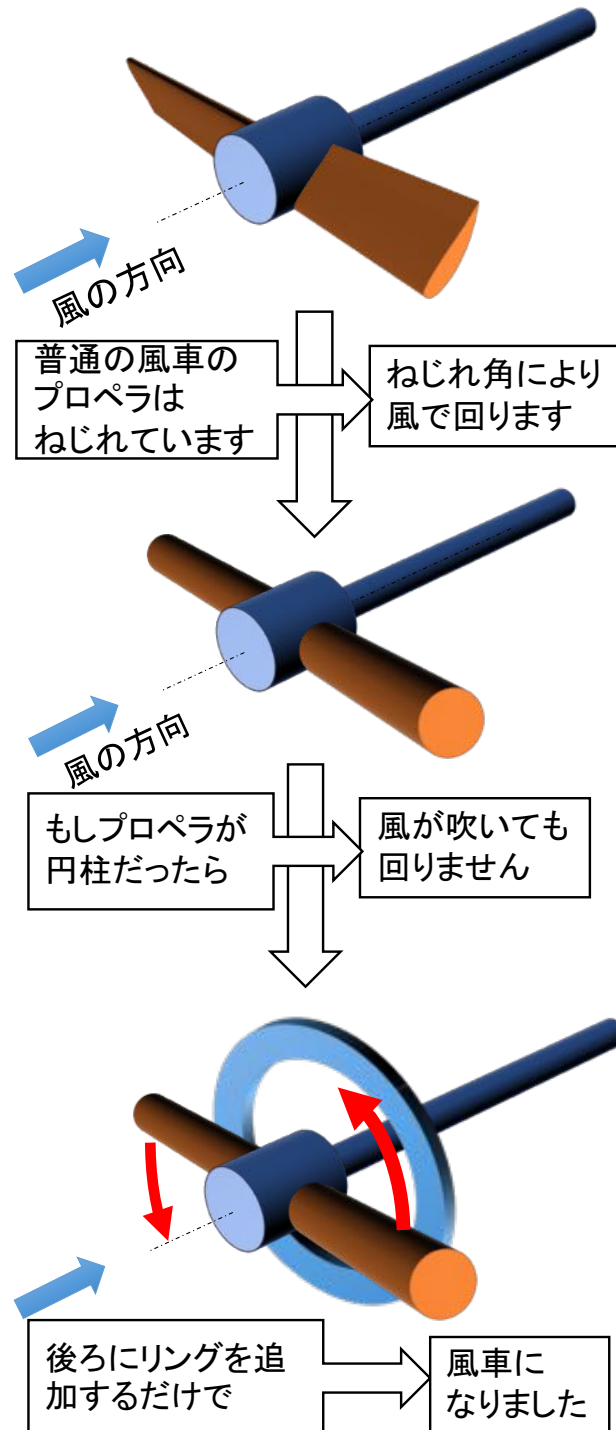
円柱を翼として用いる風車・水車の新動力理論

- 「こんな単純な形で強力な風車が作れるなんて、、、」
と目から鱗の新理論
 - 風車の羽根は風を受けて回転力を生み出すために飛行機の翼に似た形になっています。高性能な翼は薄くて複雑な形であり、同時に強度が求められるため製造には高度な技術が必要です。
 - 風車の羽根を円柱に変えたらどうでしょうか？円柱ならば作りやすく、軽量で強度の高い翼が安価に製造できます。しかし、従来の風車の理論では羽根が円柱では風車は回りません。
 - そこで、3次元の形状を持つ「縦渦」という渦を駆動力として利用する全く新しい風車・水車用の動力理論として「縦渦リニアドライブ」駆動を考案しました。風車のプロペラを円柱に置き換え、その後ろにリング型の板を設置するだけで円柱がプロペラとして回転します。



水平軸型風車の原理





通常のプロペラ

- 薄くて複雑な形状の翼
- 製造が容易ではない
- 製造コストが高い
- 薄いことから強風に弱い
- 海外製品が圧倒的

翼が円柱なら、

- 簡単形状で製造が容易
- 材質を選ばない
 - セラミックス
 - 発泡ウレタン
- 強度が高く、強風に強い

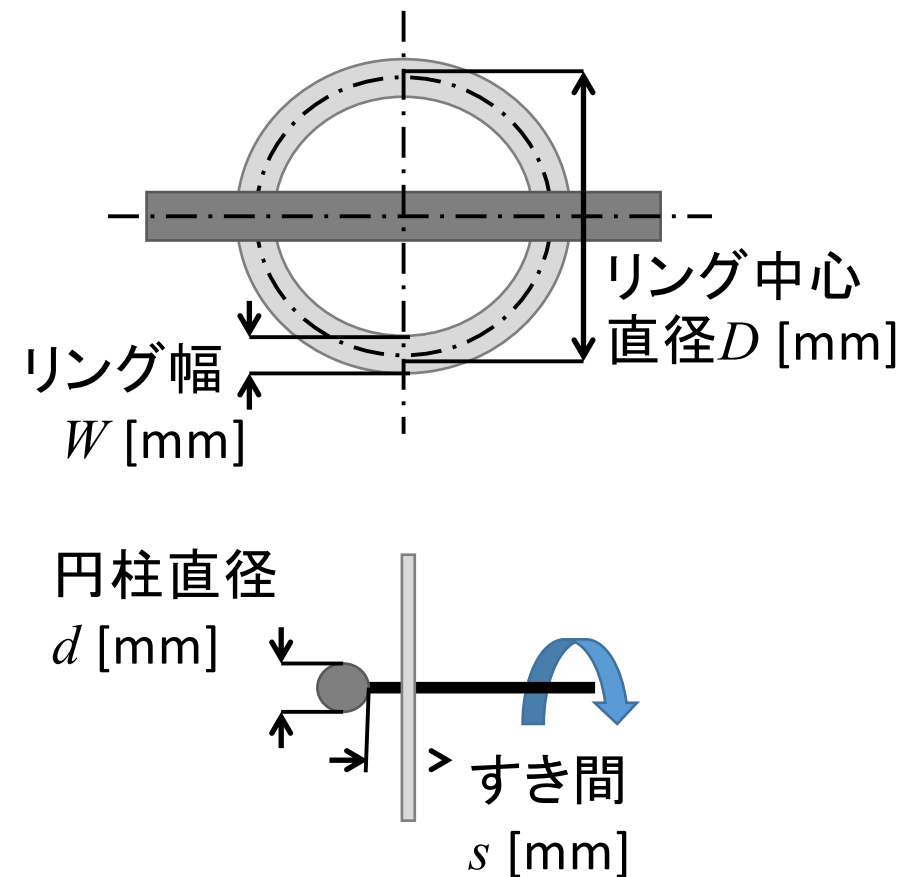
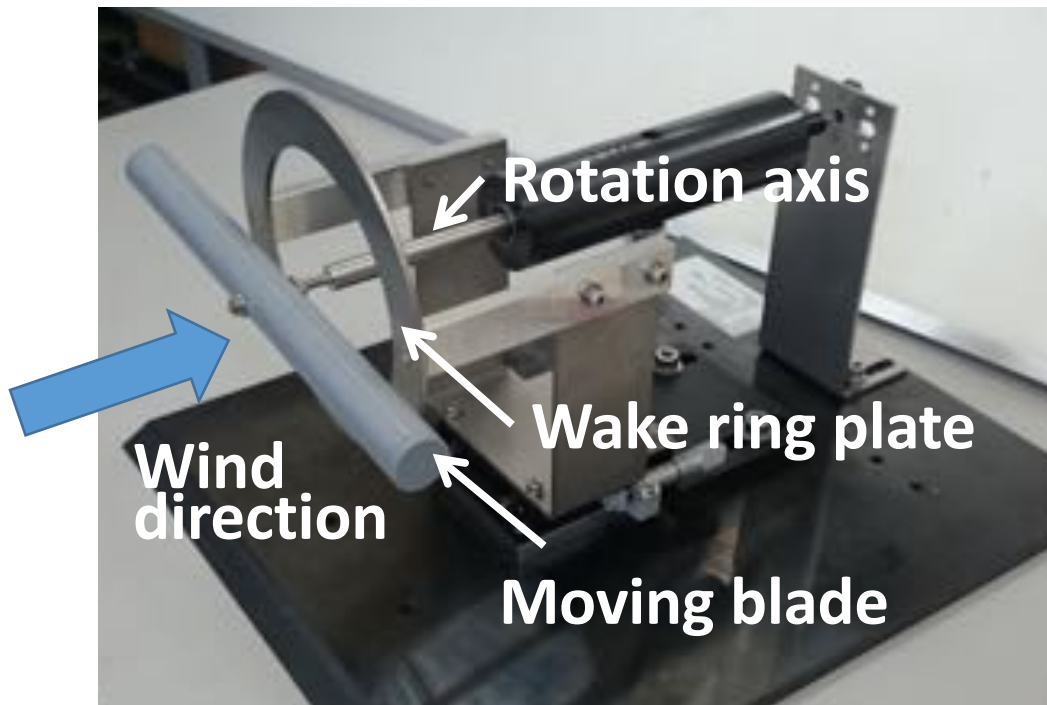
円柱を動翼とするために、

- 円柱翼の後ろにリングを置くだけ

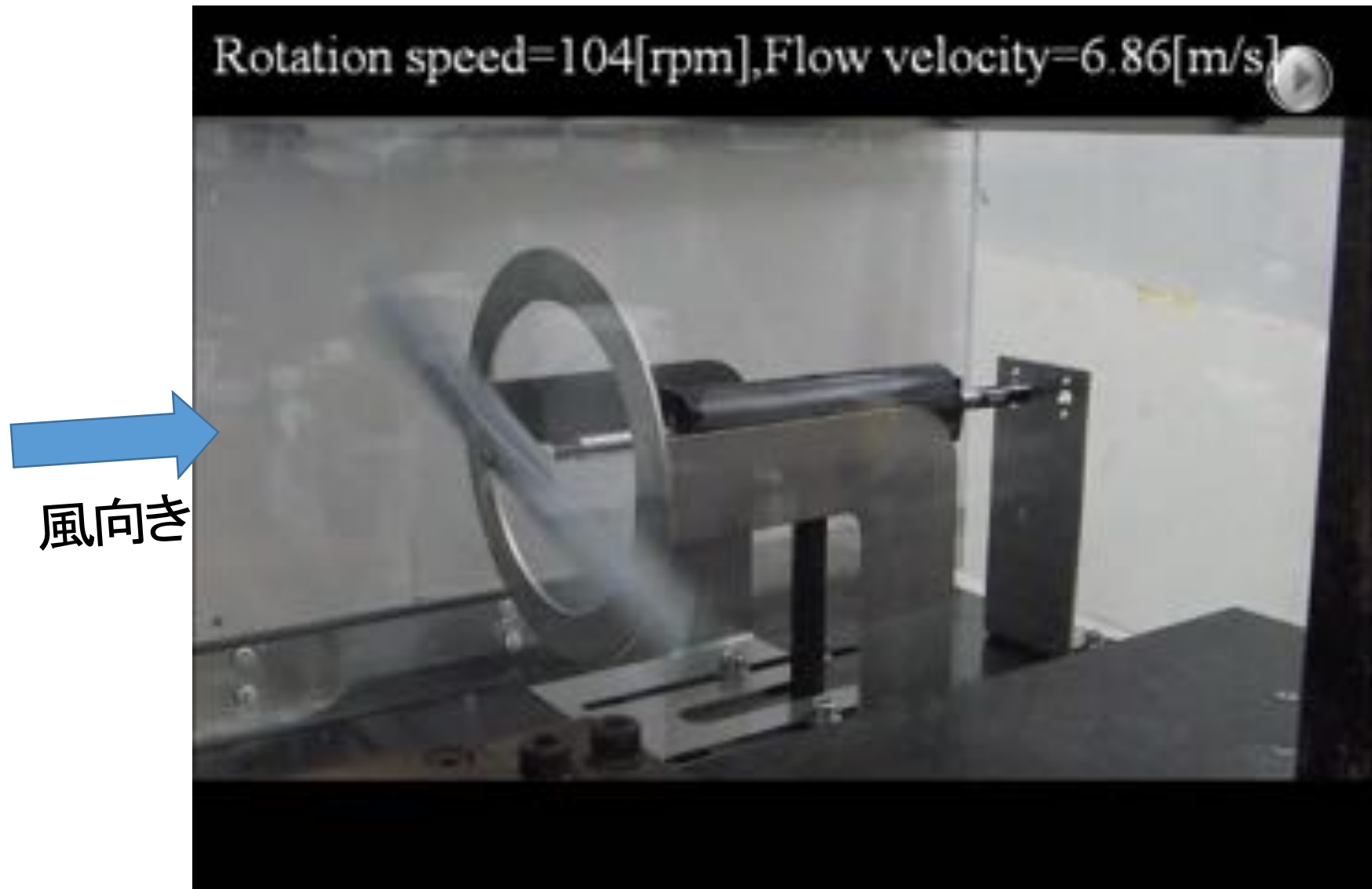
世界初！

渦の力で回る風車

風車の羽根を塩ビ管に代えてみました

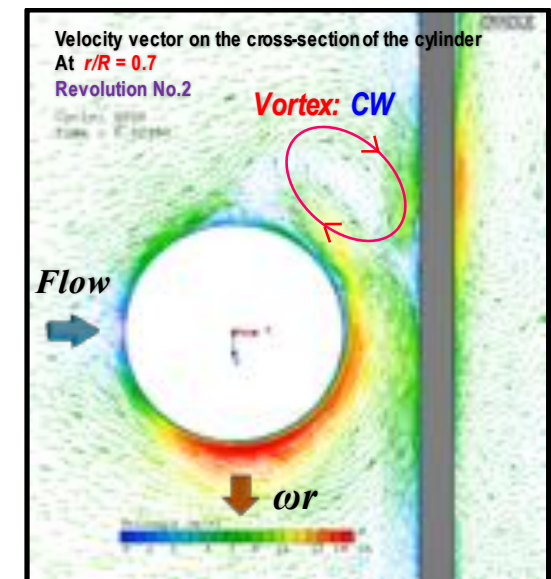
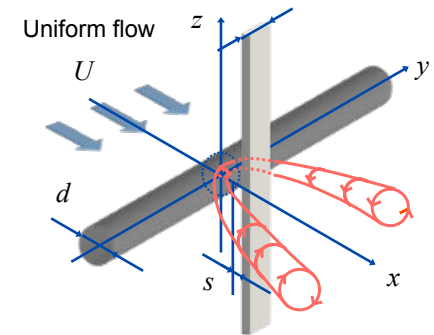


正面からの一様流でプロペラとして回転します。逆回転も可能



縦渦リニアドライブ風車の動作原理

- 円柱の後ろに十字交差配置となるように別の平板をおくと、交差部付近にはネックレス型の縦渦が発生します。
- 円柱が止まっているとき、この縦渦は不安定に発生と消滅を繰り返します。
- 円柱が下流の平板に沿って平行に動くと、この縦渦は円柱の背後に定在的に発生し、円柱の移動に合わせて移動し、その結果として円柱の前進方向の圧力が低下して円柱を引っ張る力(揚力)が発生します。
- 円柱が下流平板と一定のすき間を保って移動できるようにすれば、円柱は平板に沿って下流平板に沿って滑走します。
- 平板を線路としてリニアモーターカーのように滑走することから「縦渦リニアドライブ」と名付けました。
- まっすぐなレールでは使いにくいのでリング状につなぐことで円柱をプロペラとして回転させるメカニズムができました。同じ原理で垂直軸型の風車も実現できます。



この風車，フォースの力で回転を制御できます!?
～ May force with you ～



この風車，フォースの力で回転を制御できます!?
～ May force with you ～



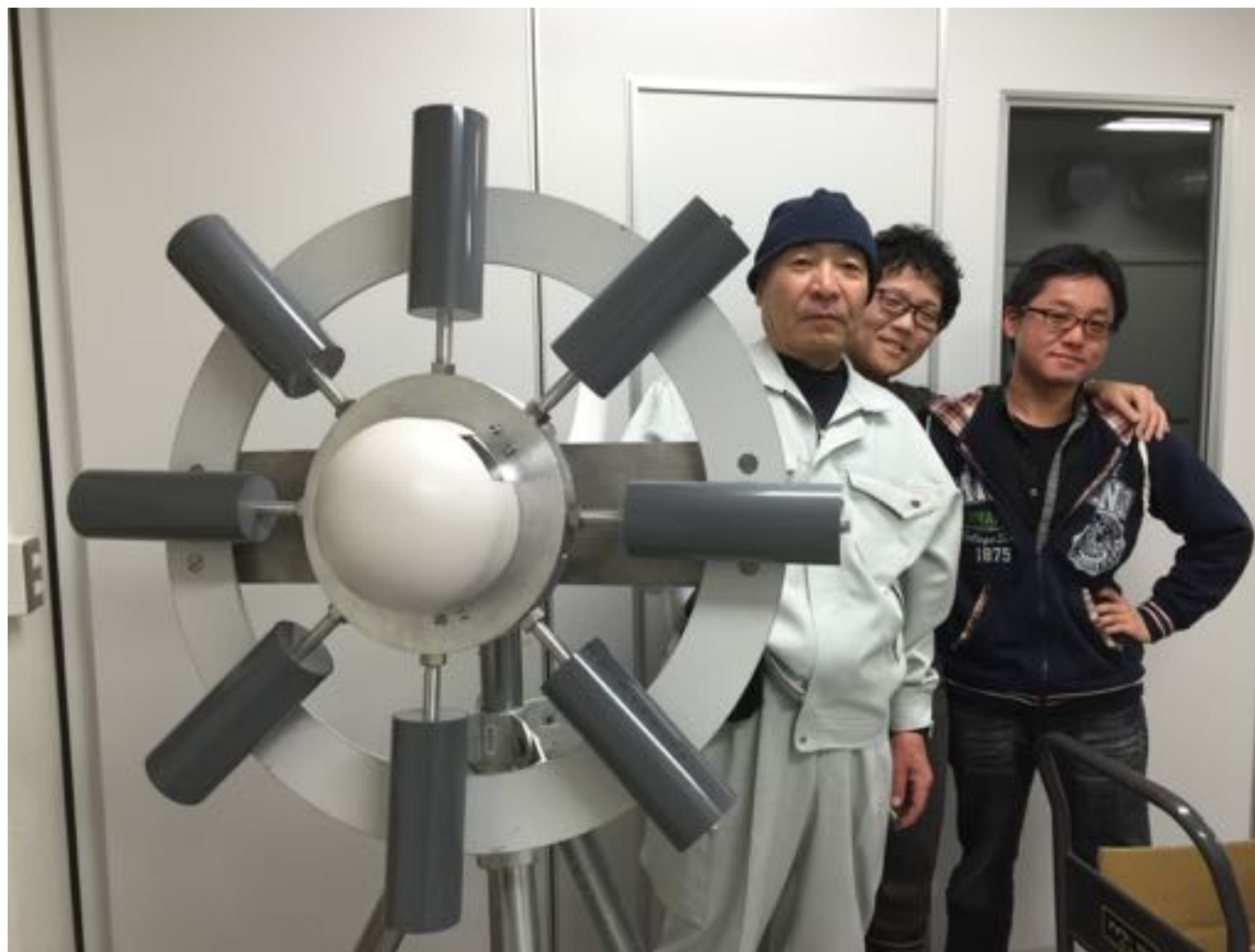
多翼化することで
トルク特性が増強されます



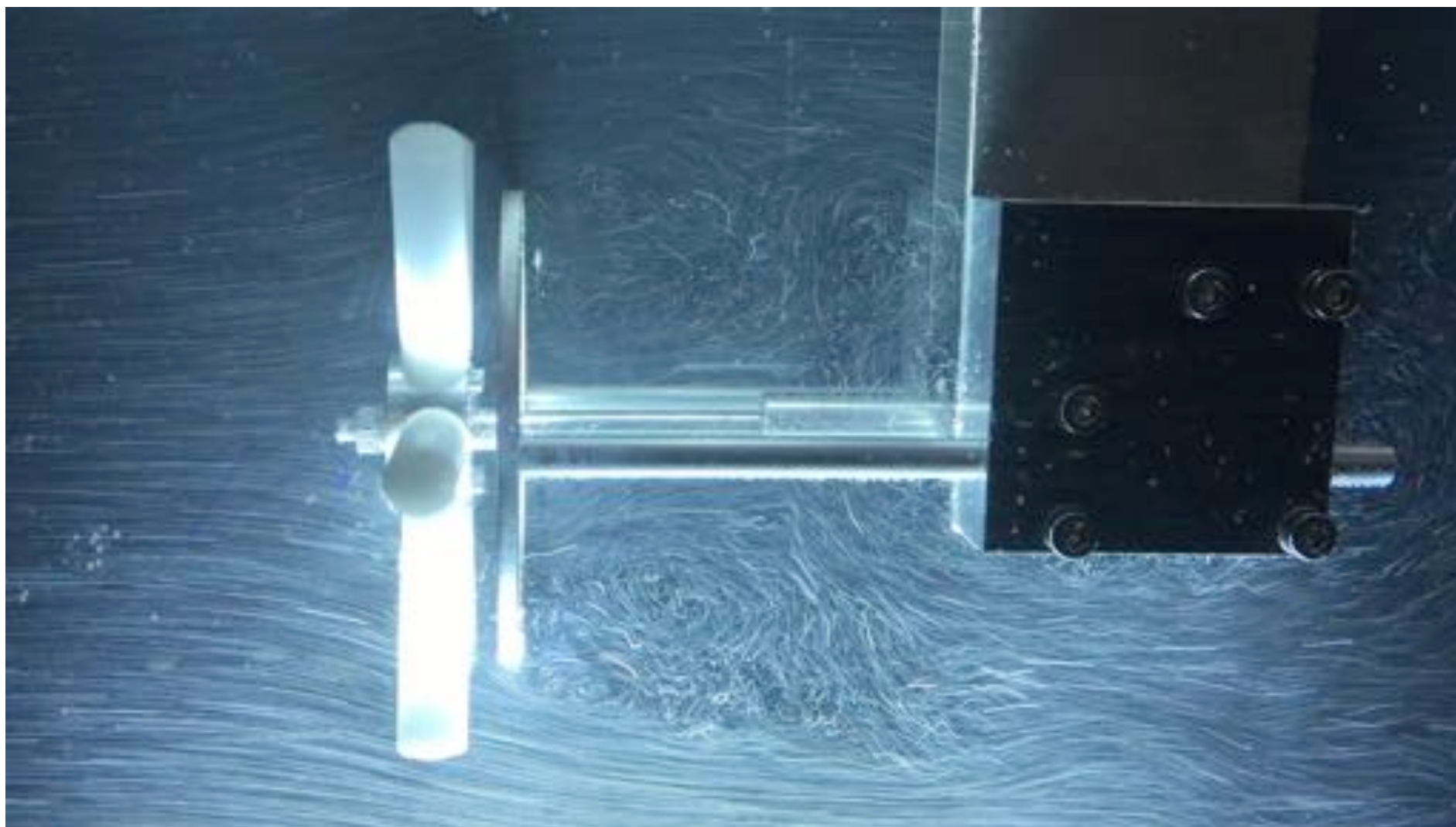
もちろん、多翼型でも
右回り、左回り、
どちらにも回ります



こんなサイズも大丈夫

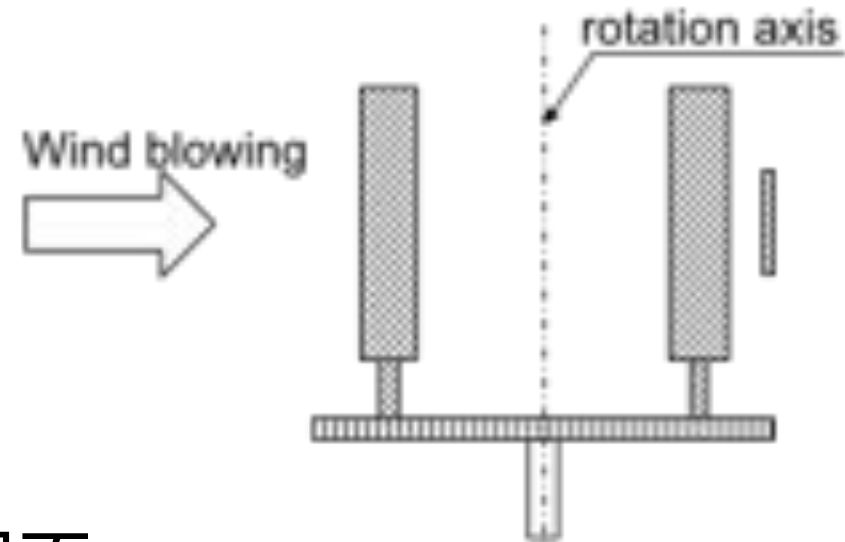


もちろん水車にも使えます

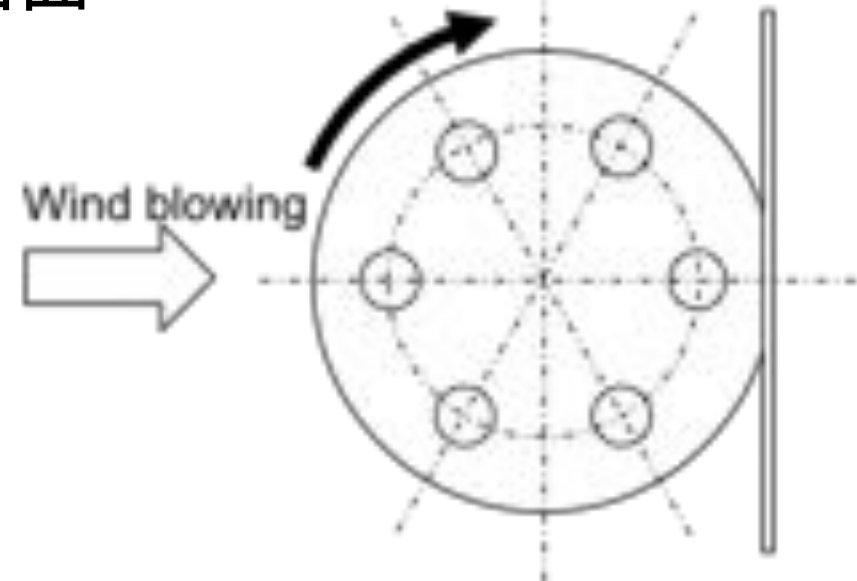




同じ原理で 垂直軸型風車も 作れます



試作1号機の図面



簡易的に試してみた垂直軸型風車の基本形



垂直軸型風車の実用型プロトタイプ もちろん、左右どちらにも回ります



新技術の特徴・従来技術との比較

- 右にも左にも回転可能
- 多翼化によりトルクが増大
- 風力, 水力どちらにも対応可能
- 水平軸型, 垂直軸型のいずれにも適用可能
- 形が単純, 作りやすい
 - セラミックス製の耐蝕性, 耐高温特性の高いタービン
 - ミリ, マイクロサイズの超小型タービン
 - ウレタン製の動翼など安全な風車
- 従来 of 風車とは全く異なる構造と動力特性
 - 新たな可能性として応用面を含めて検討
 - 従来 of 風車に取って代わるものではない
 - 新たな用途を生み出す
 - 適用範囲を広げる

想定される用途

- 従来の中小型風車は過回転による機器破損を防ぐために風速15m/s以下でブレーキにより停止させている。
 - 低回転高トルクの特徴と円柱翼の強度を活かし、突風や強風に強い風力発電装置として使用
 - 山岳地帯や極地など、風力発電適地を広げる
- セラミックスでも製造できる
 - 耐蝕、耐高温特性に優れた安価なタービン
- 単純形状を活かした超小型タービン
 - マイクロチャンネル内でのタービンなど、従来は想定できなかった用途に適用
- このほか、全く新しい動力理論であり、様々な応用展開が期待される。

実用化に向けた課題

- 従来の風車に比べて効率が悪い。
 - 本原理は発明されたばかりであり、まだまだ開発の余地がたくさんある。
 - 世界初の動力理論であり、研究者が増えれば様々な工夫がなされ、少しの工夫で効率の向上が図れる。
- 実用化に向けて、本風車・水車の動力特性に合った発電機や運用システムを確立する必要もあり。

企業への期待

- 従来の中小型風車を補完する新風力発電装置と位置づけ、風力発電の技術を持つ企業との共同研究を希望
- この動力理論を適用した水車・風車の応用展開、あるいは新たな用途展開を考えて、オリジナル技術の導入を考えている企業との共同開発を希望

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 流体発電用回転装置
および流体発電装置
- 出願番号 : PCT/JP2015/086353
- 出願人 : 長岡技術科学大学
- 発明者 : 高橋 勉、吉武 裕美子、
小又 直、植木 由記子

お問い合わせ先

長岡技術科学大学

産学・地域連携課 知的財産係 数藤、山本

TEL 0258-47-9279

FAX 0258-47-9040

e-mail patent@jcom.nagaokaut.ac.jp