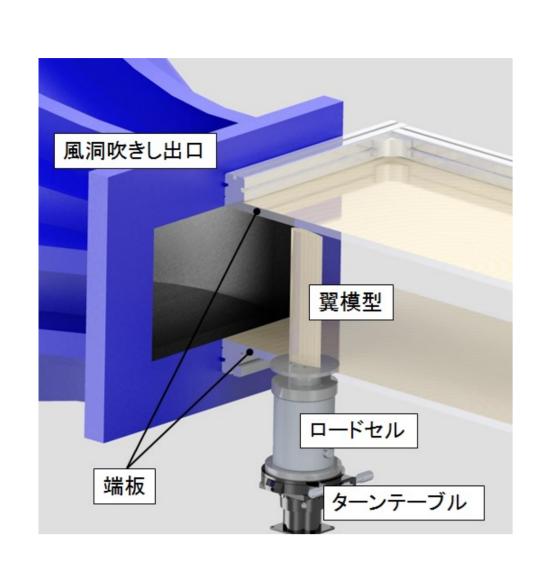
ロバスト性の高い折り畳み式風車~RONDO®~

本要素技術の概要

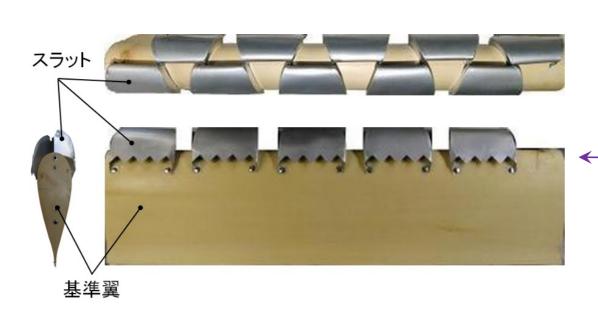
理工学部 機械工学科 准教授 鈴木 康方

0.2

ブレードの翼性能の向上―微風での自己起動

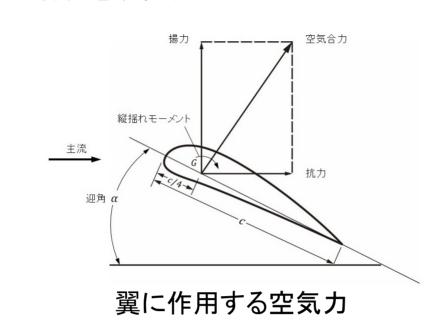


風洞試験による揚力・抗力の計測

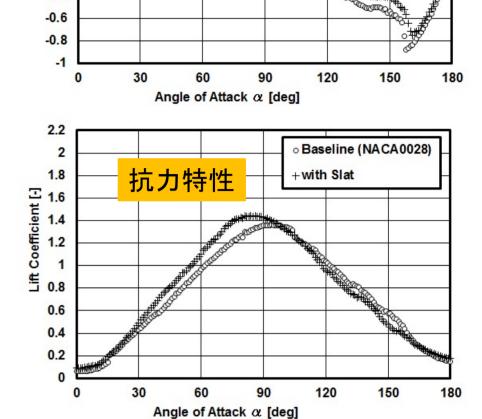


垂直軸風車ではあらゆる方向から風が流入するため, 負圧面側(上面側)と圧力面側(下面側)の両方にスラットを設置

空力特性を改善するスラット付ブレードの一例



スラット付ブレードでは, ほぼ 全域で揚力が増大し, 抗力は 低下することがある.

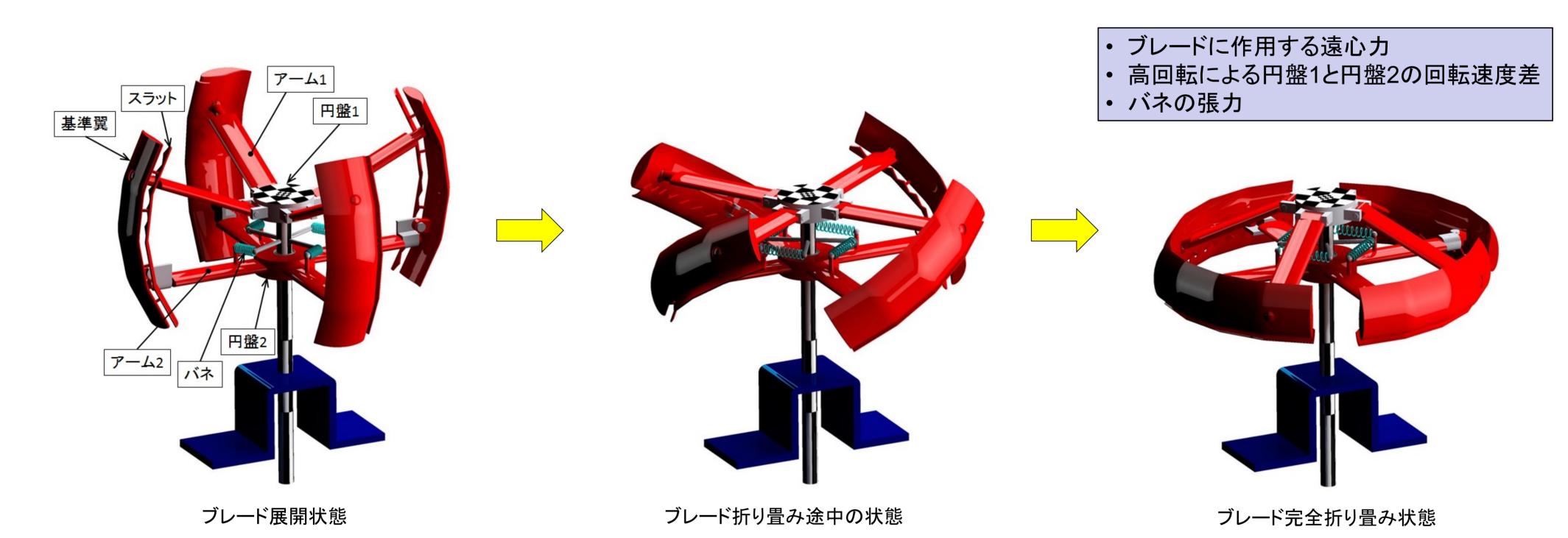


揚力特性

+with Slat

迎角変化に対する揚力・抗力の特性

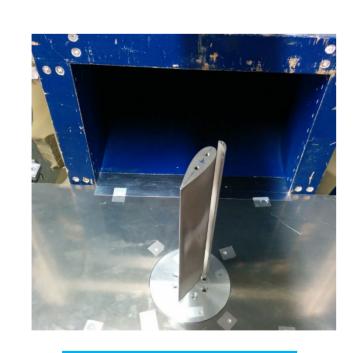
ブレードの折り畳み機構一強風時のブレーキ効果と微風時からの自動復旧



今後の展開・用途

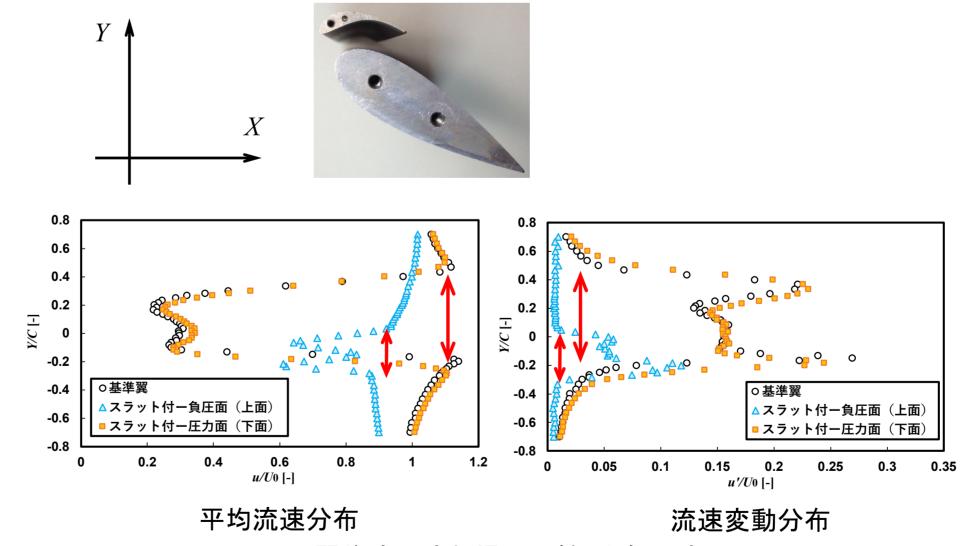


圧力面側(下面側)



負圧面側(上面側)

風洞試験を用いたスラットの位置による空力特性 と流れ場特性への影響の調査



翼後流の流れ場の比較(迎角20度)

負圧面側(上面側)へのスラットの設置により、後流幅は小さくなり、流れ場が改善。

【用途】

- ・ 風環境の悪い建物屋上での使用
- ・災害救助現場での電源確保 (太陽光発電使用不可エリア等)
- ・ 小規模ウィンドファーム

関連資料 知的財産

- 鈴木康方: "ロバスト性の高いブレード自動折り畳み式垂直軸風車の開発", クリーンエネルギー, Vol.28, No.7, pp.12-18(2019)
- ・鈴木康方: "ロバスト性の高い折り畳み式風車~RONDO~", JST 日本大学新技術説明会, 2019年1月
 - https://shingi.jst.go.jp/kobetsu/nihon-u/2018 nihon-u/tech property.html#pbBlock89460
- ・鈴木康方: "小型風車のためのスラット付翼による風力特性の改善と翼周り流れの研究", (公財)天野工業技術研究所平成24年度年次報告, pp.29-36(2013)
- "動力装置" ・ 公開番号: 特開2015-151921 ・ 登録番号: 特許6398095号 ・ 出願人: ドリーマン, 日本大学 ・ 発明者: 上野康男, 鈴木康方, 藤田肇
- "RONDO" 商標登録番号:第5734824号 権利者:上野康男



日本大学産官学連携知財センター(NUBIC)



ロバスト性の高い折り畳み式風車~RONDO~

理工学部機械工学科 専任講師 鈴木 康方 非常勤講師 藤田 肇 技術協力 ドリーマン 上野 康男

目的•背景

•プロペラ型は実用化されており欧米では広く使用されているが、風速、風向に対する応答特性が、変わりやすい日本の風 況に対処できず、発電効率の低下及び破損事故の発生もある。

•プロペラ型よりもロバスト性が高いとされる垂直軸型はダリウス型とサボニウス型の組み合わせなどの部分的対症療法し か実施されておらず、起動特性及び強風対策などが不十分で総合性能は実用化レベルに至っていない。

現状:日本国内では常時5m/s以上の風速を得られる地

域は限定的。

理想:市街地の3~4m/sの風速で発電が可能。

現状:50m/sを超える突風も稀ではない状況。

理想: 過回転による破損を機械的に制御するには限界

がある。

原理•方法

騒音の低減に配慮した羽根 長手方向のカーブ

重い発電機を低い位置に置くことがで きるので、支柱構造の軽量化にも有利



回転翼が円周方向に傾いて折りたたまれる ユニークな方式で高速回転状態でもブレー キを掛けずに素早く安全に停止

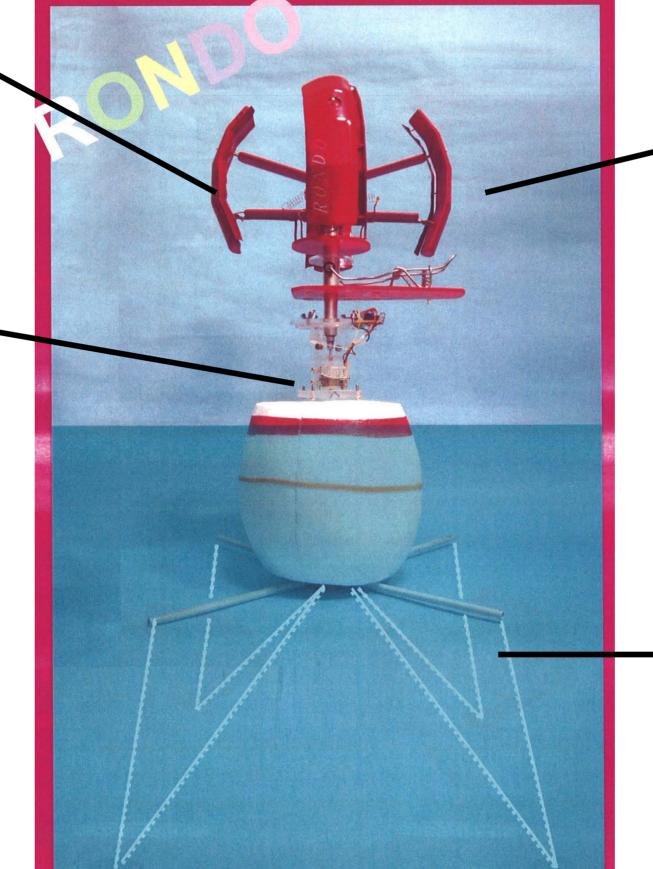
→強風による破損を防止

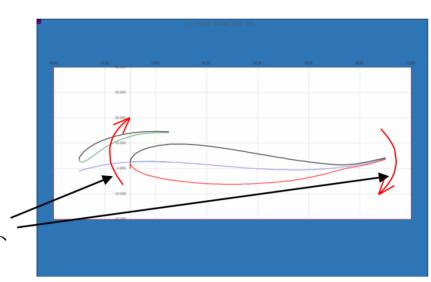


回転時

半倒伏状態

この状態でも発電可能





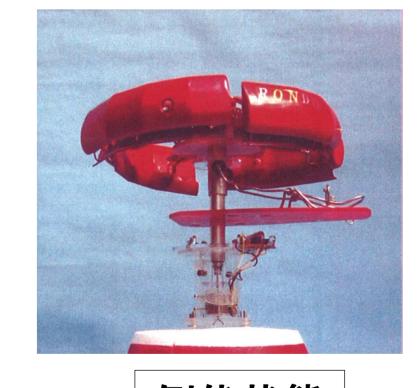
微風での起動を可能にするために 風車専用の特性を狙って開発した スラット付き特殊翼型を採用

→低風速側での発電可能範囲が大幅 に拡大

没水型シングルフロート方式 →洋上での係留方法の大幅簡略化



回転数がある程度上がると自動的に倒伏. 風がなくなると自動的に復旧



倒伏状態

結果・まとめ

直径20cmの小型機を試作し、起動特性、倒伏機構、半倒伏状態での発電及び洋上設置における係留方式について検討を 行い、基本的要件を満たしていることが確認できた。

応用分野•用途

自然エネルギーを利用した発電装置:小型のものからメガワットクラスのものまで対応可能 風力発電装置、水力発電装置、ビル風を利用する発電装置など



日本大学産官学連携知財センター(NUBIC)

東京都千代田区九段南4-8-24 日本大学会館 〒102-8275 Tel: 03-5275-8139 Fax: 03-5275-8328 E-mail: nubic@nihon-u.ac.jp http://www.nubic.jp

