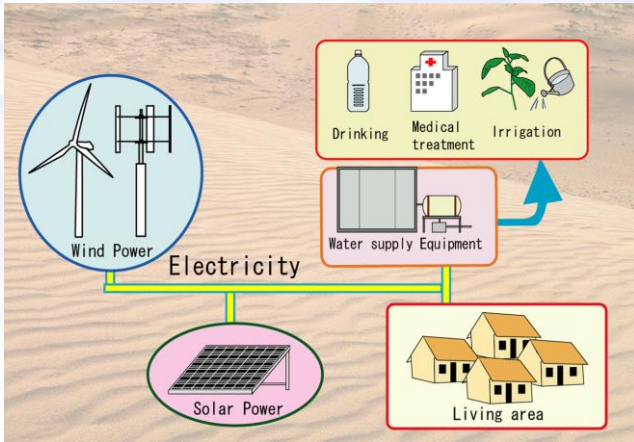


# 小型直線翼垂直軸風車の始動特性の改善に関する研究



国際乾燥地研究教育機構  
砂丘地保全・活用プロジェクト  
エネルギー利用グループ

●研究グループ メンバー

農学部 生命環境農学科  
准教授 田川公太郎

東北農業大学 (中国)  
工程学院 新能源科学与工程系  
教授 李 岩

## 研究概要

### 円錐台形状の集風装置を新規に開発

- ・小型風車として普及が期待される直線翼垂直軸風車は、低風速における始動性が低いことが技術課題です。
- ・集風装置を設置して風速を増加し、風車の始動性を向上させることを目的に、円錐台形状の集風装置を新規に開発しました。
- ・風車の始動性に及ぼす集風装置の設計パラメーターの影響を実験および理論計算にて明らかにしました。

模型垂直軸風車を用いて、始動性に関する風洞実験と、その時の流れ場の可視化実験を行い、静止した風車に流入する風速が増加するほど、風車翼の静止位置の広い範囲で自己始動性が高まることを見出しました(文献1)。

この成果をもとに、集風効果による風の増速理論を適用した集風装置を新規に開発するとともに、数値流体工学の理論解析により、風車及び集風装置周辺において、風速が増加することを解明しました。また、代表的な集風装置の形状条件において、風洞実験を行い、集風効果により定常回転数が増加し、風車の出力も上昇することを明らかにしました。この研究成果は風車工学や流体工学分野でも注目されており、流体工学的視点から始動性の改善効果や集風装置の設計パラメーターに関する新たな知見を提案したことが非常に高く評価されました(文献2)。

今後の課題は、いかにして実用装置へ拡張していくかを目指しています。

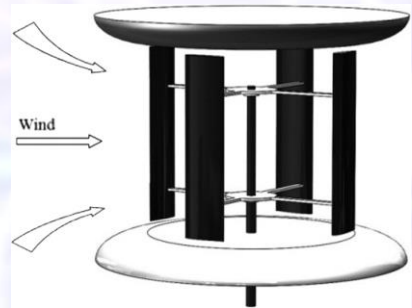


図1 円錐台形状集風装置のコンセプト<sup>2)</sup>

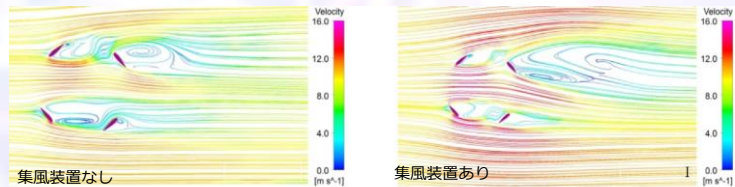


図2 風車翼周りの流れ場<sup>2)</sup> (赤色が風速増加領域を示す)

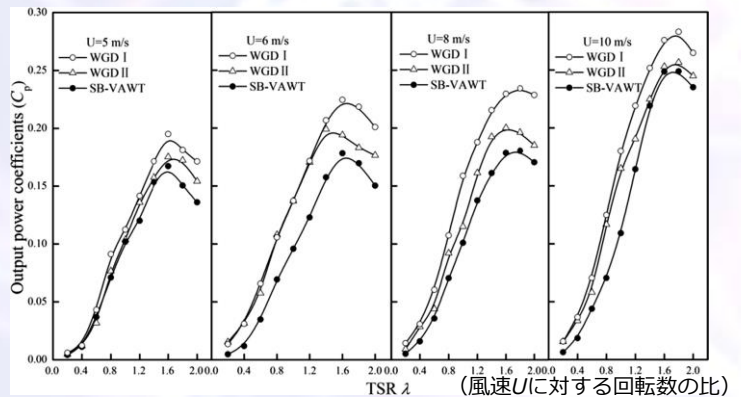


図3 定常回転における風車出力係数の実験結果<sup>2)</sup>  
(WGD I, II が集風装置あり、SB-VABT が集風装置なし)

- (1) Kotaro Tagawa and Li Yan; A wind tunnel experiment of self-starting capability for straight-bladed vertical axis wind turbine, Journal of Drainage and Irrigation Machinery Engineering, 36, No.2, 136-140 (2018)
- (2) Li, Yan; Zhao, Shouyang; Tagawa, Kotaro; Feng, Fang Starting performance effect of a truncated-cone-shaped wind gathering device on small-scale straight-bladed vertical axis wind turbine Energy Conversion and Management, 167 70-80(2018)