

フクロウの羽を応用した風車の研究

兵庫県立加古川東高等学校 課題研究1班

目的

フクロウのセレーシヨンの効果を風車の羽に応用した風車の発電効率の向上

KEYWORDS セレーシヨン 剥離

風の剥離

剥離しているとき

剥離していないとき



物体に沿った風が物体からはがれる。その結果生じた無風空間に引き寄せられるように渦ができる。

結論

実験1、実験2より

フクロウの羽をまねた切り込みを入れることで風の剥離を抑えて、風車の発電効率を上げることができる。

実験1

目的 : フクロウの羽が風の剥離を抑えているのかを確かめる

実験方法 : 線香の煙を使用し風の流れを可視化する。切り込みを入れてフクロウ羽をまねた羽を作り、風の流れを調べた。

仮説 : フクロウの羽に構造が似ているものがよい

結果 : ストライプ型、ケンバン型が剥離を抑えられていた。

実験2

目的 : フクロウの羽を模した風車で発電効率上がるのかを調べる

実験方法 : 発砲スチロールの横9.5cm 縦3.0cmの羽にフクロウの羽をまねて切り込みを入れた。ケンバン型、ストライプ型、ノーマル型の3種類で測定した。測定は10回ずつ行い、平均値を求めた。測定は風速が2.0m/sのときと3.0m/sのときの2パターンを行った。

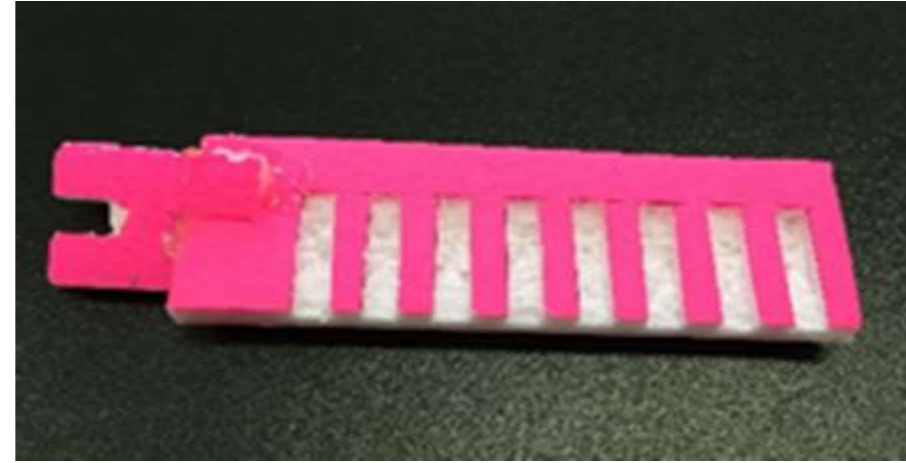
仮説 : フクロウ羽に最も構造が似ているケンバン型の発電量が多い

結果 : 2.0m/sの時はケンバン型とストライプ型がノーマル型に比べて1.8倍も発電した
3.0m/sの時はどの型も発電量の差があまりなかった

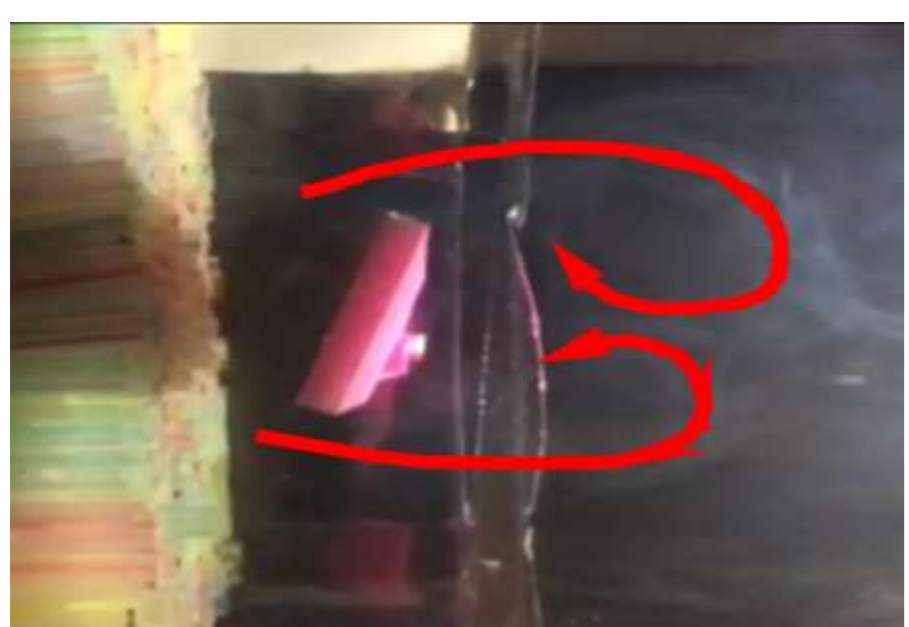
ノーマル型

ストライプ型

ケンバン型



風の流れ ↓



羽の両側で剥離が起きている



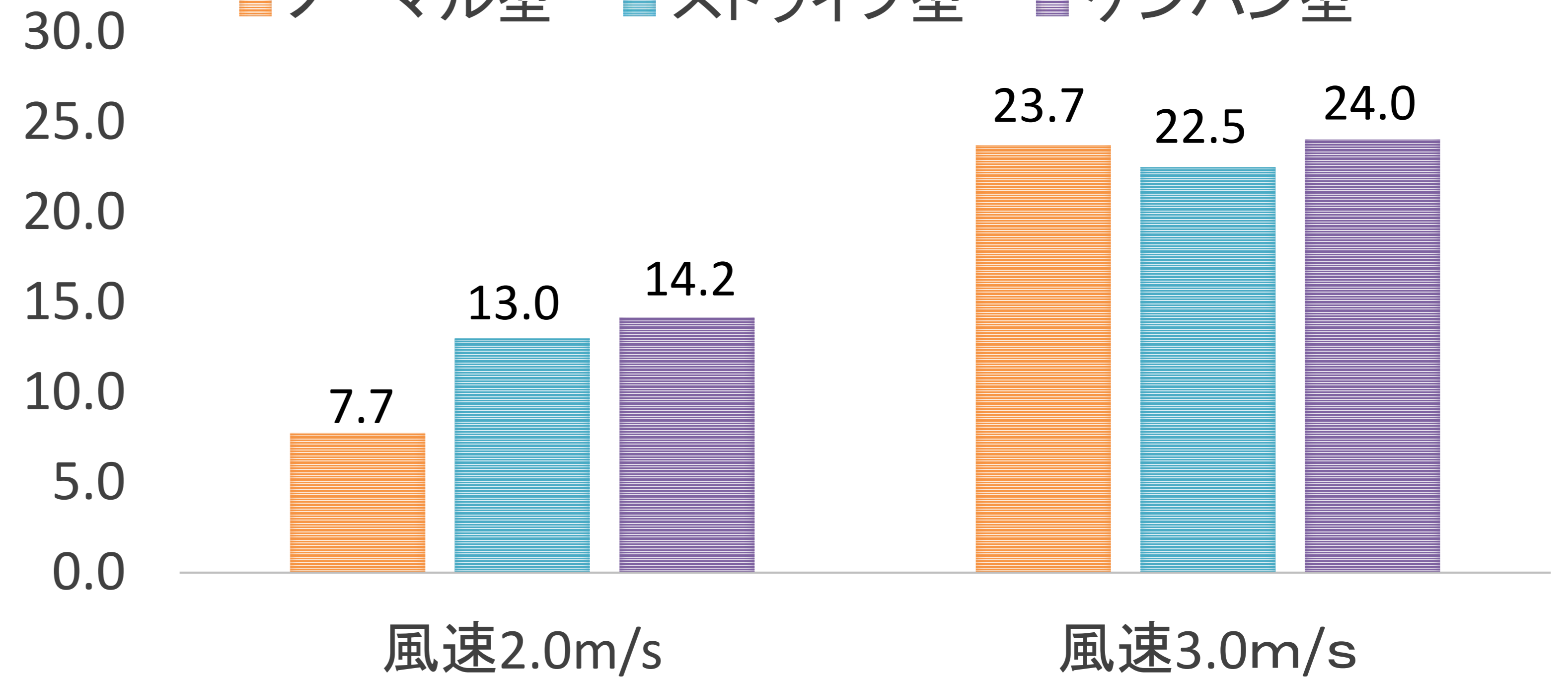
羽の上側の剥離を抑えている



剥離が起きている

$\times 10^{-6} (w)$

■ ノーマル型 ■ ストライプ型 ■ ケンバン型



今後の課題

- 風速が大きくなったときに発電効率が上がらなくなった原因について調べる
- 風速が大きくても発電効率が落ちないフクロウの羽をモチーフにした切り込みのデザインを考える

考察 (i) 風速2.0m/s

フクロウ羽にすることで発電量が1.8倍も増加した
→ ノーマル型は剥離しているのに対しフクロウ羽は、剥離を抑えている

(ii) 風速3.0m/s

どの型も発電量はほとんど差がなかった。
→ 風速が大きいためフクロウ型でも剥離が起きている

参考文献

- 2015年度加古川東高校課題研究「革新的な小型風車のデザインについて」
- 形態・構造をまねる -- ふくろう・カワセミに学ぶ
http://www.japanfs.org/ja/projects/biomimicry/biomimicry_id033299.html

謝辞

本研究を行うにあたり、加古川東高校物理教諭の藤原先生の指導を受けました。ここで謝辞を申し上げます。