

ハブダイナモを利用したサボニウス風力発電機の出力向上

Power Improvement of Savonius Wind Power Generator Using Hub Dynamo

広島工業大学¹ °(M2)川西 達也¹, 吉田 義昭²

Hiroshima Institute of Technology¹, °Tatsuya Kawanishi¹, Yoshiaki Yoshida²

E-mail: ma16003@cc.it-hiroshima.ac.jp

1. はじめに

製作した1号機¹⁾の出力は5 m/sの時に0.89 Wであり、ハブダイナモ(定格6 V, 2.4 W, 125 rpm)の定格出力の37%であった。昨年は1号機による授業実践²⁾を行った。本研究は、定格出力2.4 Wを超えることを目的に最適形状化した2号機(図1)を開発する。

2. 出力向上のための最適形状化

表1に1号機と2号機の仕様を示す。アスペクト比(H/C)が3.0以上³⁾にして、風速 V が5 m/sの時に回転数 n が定格の125 rpm(2.1 rps)となるように設計した。最大効率時の周速比 λ を0.7と仮定し、直径 D を(1)式から概算した。

$$D = \lambda \times \frac{V}{\pi n} = 0.7 \times \frac{5}{\pi \times 2.1} \cong 0.53 \text{ m} \quad (1)$$

簡易送風機の有効送風面積が縦1.03 m × 横0.515 mであるため、高さ H を1.0 m以下にすることが望ましい。また、アスペクト比の影響を比較できるように、1号機と同じ受風面積(0.51 m²)にした。以上の検討結果から、風車の最適形状は $D=0.51$ m, $H=1.0$ mとなった。

3. 実験方法と結果

簡易送風機として工業用扇風機を6台用いる。抵抗を15 Ωで固定する。風速は2号機の受風面積を均等に25分割し、風車が無い場合の各点の平均値を用いる。その風速を2.3~6.0 m/sに変化させて出力特性を明らかにする。結果を図2に示す。2号機は風速5 m/sの時、2.41 Wを出力した。アスペクト比を1.28から3.33に変更したためと考えられる。

4. まとめと課題

最適形状化した風力発電機の教材(2号機)を開発した。風速5 m/sの時に定格出力(2.4 W)を得ることができる。今後は1号機と2号機を用いた課題解決型授業(PBL)を行い、教育効果を検証する予定である。

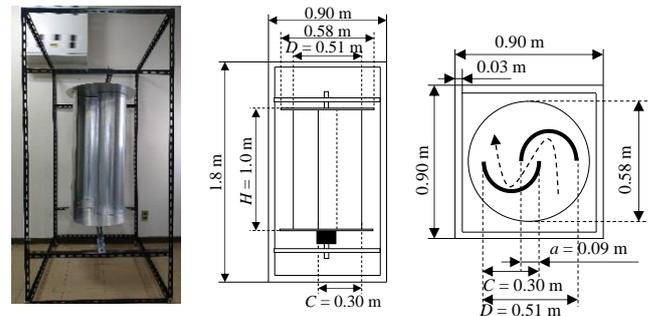


図1 2号機の概観と構造

表1 1号機と2号機の仕様

	1号機	2号機
オーバーラップ比 a/C	30%	30%
アスペクト比 H/C	1.28	3.33
直径 D [m]	0.86	0.51
高さ H [m]	0.65	1.0
受風面積 A [m ²]	0.51	0.51

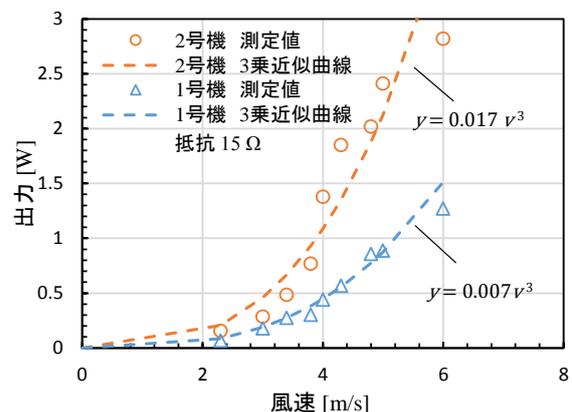


図2 1号機と2号機の風速に対する出力特性

参考文献

- 川西達也, 吉田義昭:平成28年電気学会全国大会, 1-010, p.14 (第1分冊, 2016)
- 川西達也, 吉田義昭:2016年第77回応用物理学会秋季学術講演会 [14a-P1-21] 1.2 教育
- 牛山泉, 長井浩, 篠田仁吉:「サボニウス風車の最適設計形状に関する研究」