

往復気流中における6枚翼垂直軸タービンの起動トルクに関する検討

-風向板取付角およびソリディティが起動トルクに及ぼす影響-

Study on the Starting Torque of a 6-Blade Vertical Axis Turbine in Reciprocating Airflow
-Effect of the Installation Angles of Wind Direction Plates and Solidities on Starting Torque-

○松場裕也¹, 辻健太郎², 直井和久², 吉川将洋², 高岡雅史³, 嶋俊雄³, 吉田和範³, 塩野光弘²

*Yuya Matsuba¹, Kentaro Tsuji², Kazuhisa Naoi², Masahiro Yoshikawa²,
Masashi Takaoka³, Toshio Shima³, Kazunori Yoshida³, Mitsuhiro Shiono²

Abstract: We have investigated the effect of installation angles of wind direction plates and solidities on the starting characteristics of a 6-blade vertical axis turbine with wind direction plates on a simulated OWC-type wave power generator. In this paper, we add new solidities of 0.45 and 0.70 to the solidities of 0.53 and 0.60 from previous studies and investigate the effect of the installation angles of wind direction plates and solidities on the starting torque.

我々は、振動水柱(Oscillating Water Column)型波力発電の模擬装置(往復気流発生装置)に6枚翼垂直軸タービンと風向板を設置して、風向板取付角とソリディティが起動特性に与える影響を検討してきた^[1]。

本稿では先行研究で検討した6枚翼垂直軸タービンのソリディティ0.53,0.60の範囲を広げるために新たに0.45,0.70の2種類のソリディティを加え、風向板取付角とソリディティが起動トルクに及ぼす影響を検討した結果について報告する。

Figure 1に往復気流発生装置の概形を示す。往復気流発生装置はモータの回転運動をピストンの往復直線運動に変換することで空気の圧縮と膨張を行い、往復気流が時間に対して正弦波状に変化するように制御する。往復気流の設定風速は風速計aにおけるピストン押し込み時の最大値とする。

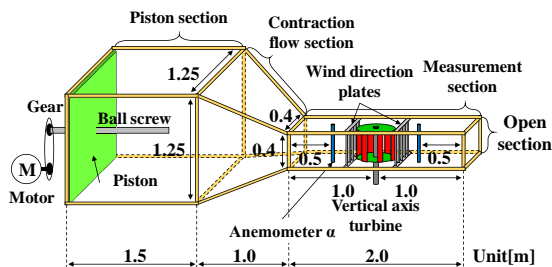


Figure 1. Reciprocating airflow generator

Figure 2に実験で使用した垂直軸タービンの概形を示す。垂直軸タービンの翼形状はNACA63₃-018翼形を示す。

基に、翼のキャンバー線をタービンの回転軌跡と一致させた円弧キャンバー翼である。Table 1に各キャンバー線長 C_a におけるソリディティ σ を示す。

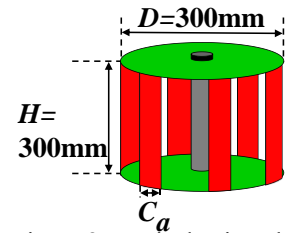


Figure 2. Vertical axis turbine

Table 1. Solidity

Camber line length C_a [mm]	Solidity σ
70.7	0.45
82.5	0.53
94.2	0.60
110.0	0.70

Figure 3に測定部上部から見た風向板取付部の概形を示す。風向板取付角 $\theta = 0^\circ, 10^\circ, 20^\circ, 30^\circ$ とした場合において実験を行う。

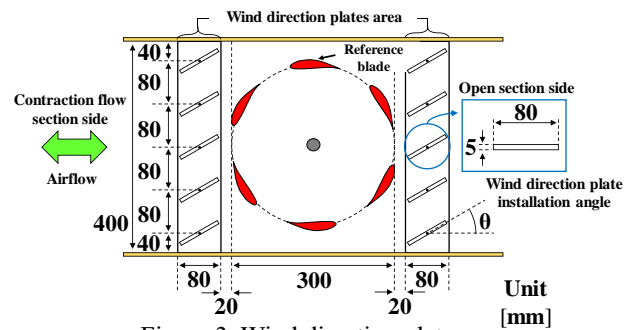


Figure 3. Wind direction plates

実験の方法は、はじめに、タービンの初期位置を基準翼が縮流部側から開放部側へ流れる風向に対して迎角を 0° となる位置に固定し、設定風速 7m/s の往復気流中における起動トルクの測定を行う。測定期間はピストンの往復運動を1周期として20周期分を行い、起動トルクは測定期間内における平均値とする。

参考文献

[1] 西村ほか:「往復気流中における6枚翼垂直軸タービンの起動特性-ソリディティと風向板が特性に及ぼす影響-」, 令和4年度日本大学理工学部学術講演会予稿集, pp.702(2022)