

往復気流発生装置における8枚翼垂直軸タービンの検討

—風向板取付配置が垂直軸タービンの負荷特性に及ぼす影響—

Study on 8-Blade Vertical Axis Turbine for Reciprocating Airflow Generator

-Effect of the Placement of Wind Direction Plates on Load Characteristics of Vertical Axis Turbine-

○高悠介¹, 辻健太郎², 直井和久², 吉川将洋², 吉田和範³, 嶋俊雄³, 槻館悦浩³, 塩野光弘²*Yusuke Taka¹, Kentaro Tsuji², Kazuhisa Naori², Masahiro Yoshikawa²,Kazunori Yoshida³, Toshio Shima³, Etsuhiro Tsukidate³, Mitsuhiro Shiono²

Abstract: We proposed an OWC type wave power generator using a vertical axis turbine. In this paper, we investigated the effect of the load characteristics of 8-blade vertical axis turbine with different placement wind direction plates for reciprocating airflow generator. As a result, it was clarified that the turbine output can be increased by changing the wind direction plate mounting arrangement from Case I to Case II.

1. はじめに

現在, 振動水柱(OWC: Oscillating Water Column)型波力発電には, 主に軸流タービンが用いられている^[1]. 本研究では, OWC型波力発電にタービン軸が軸流に対して垂直な垂直軸タービンを用いることを提案した^[2].

本稿では, 往復気流中における風向板取付配置が8枚翼垂直軸タービンの負荷特性に及ぼす影響について実験により検討を行ったため報告する.

2. 実験装置

往復気流発生装置において, 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正弦波状となるように制御した.

供試タービンの直径 D , 高さ H はともに 300mm, キャンバー線の長さ C_a は 82.5mm である.

Fig. 1 に風向板の概形を示す. 風向板取付角 $\theta=0^\circ, 10^\circ, 20^\circ, 30^\circ$ として風向板取付部に10枚取り付けた場合を Case I とした. また, タービンの出力を向上させることを目的とし, 風向板 A1 と B5 を取り外し, 8枚取り付けた場合を Case II とし, 測定を行った.

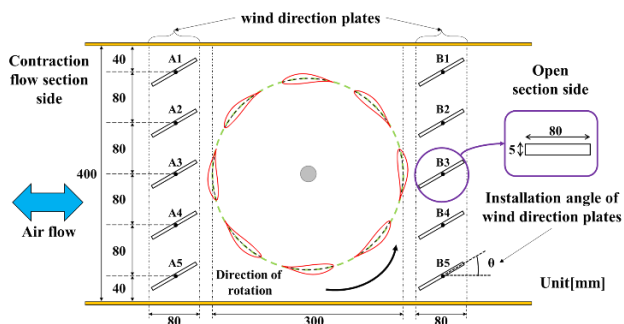


Fig. 1 Outline of measurement section

3. 実験方法

実験はタービンの回転速度を 20min^{-1} から 500min^{-1} まで 20min^{-1} 毎に設定し, 最大 7m/s の正弦波状の往復気

流を発生させた. その際に垂直軸タービンに生じるトルクを測定し, 出力 P を求めた. 出力は回転速度 N , トルク T を用いて(1)式より求めた.

$$P = \frac{2\pi N}{60} T \quad (1)$$

測定期間は, ピストンの1往復を1周期として, 20周期分(約80s)行った. 出力は往復気流が安定する11周期から20周期の平均値とした.

4. 実験結果

測定を行った中で出力が最大となった $\theta=0^\circ$ 及び最小となった $\theta=30^\circ$ における負荷特性を Fig. 2 に示す.

Fig. 2 より, 風向板取付配置を Case I から Case II にすることで出力が増加した. また, $\theta=30^\circ$ の場合, 出力が負となる回転速度の範囲が減少し, より広範囲の回転速度で出力が得られた.

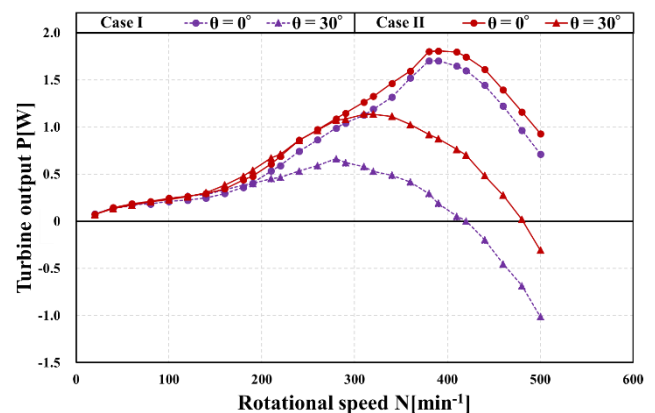


Fig. 2 Load characteristics

5. まとめ

本稿では, 往復気流発生装置を使用し, 風向板取付配置が8枚翼垂直軸タービンの負荷特性に及ぼす影響について実験により検討を行った. その結果, 今回の条件において, 風向板取付配置を Case I から Case II にすることでタービンの出力が増加することを明らかにした.

参考文献

- [1] The Queen's University : ISLAY LIMPET WAVE POWER PLANT, PUBLISHABLE REPORT 1 November 1998 to 30 April 2002, pp.4-21(2002)
 [2] 清水ほか: 「風向板を設置した往復気流発生装置における垂直軸形タービンの起動に関する検討」, 2018年電気設備学会全国大会論文集, pp.5-6(2018)