

往復気流発生装置における6枚翼垂直軸タービンの負荷特性
 —翼の重量の違いが負荷特性に及ぼす影響—

Load Characteristics of a 6-Blade Vertical Axis Turbine in the Reciprocating Airflow Generator
 - Effect of Difference in Blade Weight on the Load Characteristics -

○浜田幸介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
 *Kosuke Hamada¹, Kentaro Tsuji², Kazuhisa Naoi², Masahiro Yoshikawa²
 Masashi Takaoka³, Toshio Shima³, Kazunori Yoshida³, Mitsuhiro Shiono²

Abstract: We fabricated a reciprocating airflow generator to simulate the airflow in an OWC-type wave power generator. We proposed an OWC-type wave power generator using a vertical axis turbine, with the aim of investigating the characteristics of the turbine. In this paper, we investigated the load characteristics of vertical axis turbine with blades of different weights using a reciprocating airflow generator.

我々は、振動水柱(Oscillating Water Column)型波力発電装置^[1]内にて発生する往復気流を模擬する往復気流発生装置を製作した。本研究では、OWC型波力発電装置に垂直軸タービンを用いることを提案し、CFRP(Carbon Fiber Reinforced Plastics)を用いた翼を使用し、往復気流中におけるタービン特性の検討を行ってきた^[2]。しかし、CFRP翼が製作の都合により入手困難となったため、形状が同じで重量が異なるアクリルを用いた翼を使用することになった。本稿では、翼の重量の違いが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ので報告する。

Fig. 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、モータ駆動によってピストンを往復直線運動させることで空気の圧縮と膨張を行い、波浪から発生する往復気流を測定部に再現した。往復気流は、時間に対し正弦波状となるように制御した。往復気流の設定値は、風速計 α におけるピストン押し込み時の最大値とした。

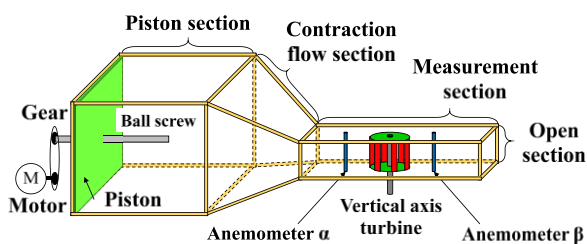


Fig. 1. Reciprocating airflow generator

Fig. 2に実験に用いた6枚翼垂直軸タービンの翼の配置を示す。タービンの直径、高さは共に300mmである。翼の材質は、CFRPとアクリルの二種類とした。CFRP翼とアクリル翼の翼形状は同じであり、キャンバー線長 C_d は94.2mmである。

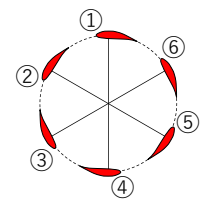


Fig. 2. Arrangement of blade

Table 1に実験に用いた翼の種類と重量を示す。翼の番号は、Fig. 2に示した番号と対応している。

Table 1. Blade type and weight

No.	CFRP	Acrylic	Weighted acrylic
①	364	238	364
②	370	238	370
③	370	238	370
④	368	238	368
⑤	370	238	370
⑥	372	238	372

実験の方法は、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、設定風速 7m/s の往復気流中におけるトルクの測定を行った。測定期間は、ピストンの1往復を1周期として20周期分を行った。トルクは、風速が安定する11周期から20周期の平均値とした。また、翼の重量の違いが負荷特性に及ぼす影響を検討するため、Table 1に示すCFRP翼との重量差分の鉛棒をアクリル翼の内部に挿入し、CFRP翼と同等の重量にてトルクの測定を行った。

参考文献

- [1] The Queen's University: 「ISLAY LIMPET WAVE POWER PLANT」, PUBLISHABLE REPORT, pp.4,15,17-20, 1 November 1998 to 30 April 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」, 電気設備学会全国大会論文集, pp.5-6, (2018).