

**振動水柱型波力発電に用いるタービン特性に関する検討**  
**—不規則波となる往復気流中において風向板がタービンの起動特性に及ぼす影響—**  
**Study on Characteristics of Turbine for the Oscillating Water Column Type Wave Power Generation System**  
**-Effect of Wind Direction Plate on Starting Characteristics of Turbine in Irregular Wave-**

○川城和奎<sup>1</sup>, 辻健太郎<sup>2</sup>, 直井和久<sup>2</sup>, 吉川将洋<sup>2</sup>, 吉田和範<sup>3</sup>, 嶋俊雄<sup>3</sup>, 槻館悦弘<sup>3</sup>, 塩野光弘<sup>2</sup>  
 \*Kazuki Kawashiro<sup>1</sup>, Kentaro Tsuji<sup>2</sup>, Kazuhisa Nao<sup>2</sup>, Masahiro Yoshikawa<sup>2</sup>,  
 Kazunori Yoshida<sup>3</sup>, Toshio Shima<sup>3</sup>, Etsuhiro Tsukidate<sup>3</sup>, Mitsuhiro Shiono<sup>2</sup>

Abstract: We have investigated scheme for generation of irregular wave using reciprocating airflow generator. In this paper, we investigated the effect of wind direction plate on starting characteristics of 8-blade vertical axis turbine in irregular wave. As a result, it was showed that starting characteristics of the turbine was improved by increasing significant wave height and shorting significant wave period.

1. はじめに

これまでに振動水柱型波力発電装置を模擬した往復気流発生装置を用いて, 不規則波となる往復気流の発生方法の検討を行ってきた.<sup>[1]</sup>

本稿では, 不規則波となる往復気流中において, 不規則波の条件及び風向板が 8 枚翼垂直軸タービンの起動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不規則波となる往復気流を測定部に発生させる. 今回の実験に用いたタービンの直径, 高さはともに 300mm, キャンバー線の長さは 82.5mm, 翼枚数は 8 枚である. Fig.1 に風向板の概形を示す. 風向板の寸法は Fig.1 の通りである.

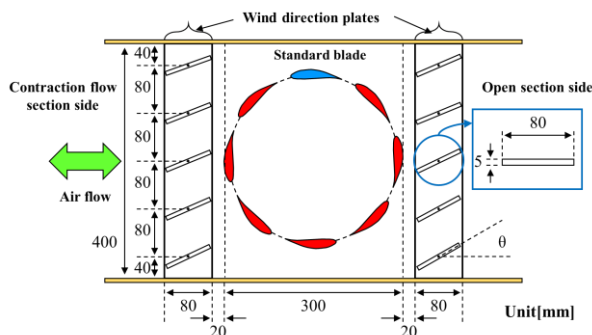


Fig.1 Outline of measurement section

3. 実験方法

不規則波の往復気流中において, タービンが停止している状態から起動判定試験を行った. 測定期間は約 100s とした. 不規則波となる往復気流は有義波高  $H_{1/3}$  と有義周期  $T_{1/3}$  によって生成することができる. 今回使用する  $H_{1/3}$  と  $T_{1/3}$  の組み合わせは  $H_{1/3}=0.7m, T_{1/3}=5.0s, H_{1/3}=0.6m, T_{1/3}=4.0s, H_{1/3}=0.6m, T_{1/3}=5.0s$  の組み合わせの 3 種類とした. 本研究におい

て,  $H_{1/3}=0.7m, 0.6m, T_{1/3}=4.0s, 5.0s$  とした理由は, 実験装置の制約上使用できる最大の  $H_{1/3}$  が 0.7m であり, 使用できる最小の  $T_{1/3}$  が 4.0s であったためである. 測定期間内にタービンが回転していた場合は「起動あり」, それ以外の場合は「起動なし」と判定した. タービンの初期位置は, Fig.1 より風向板なしの場合において縮流部から開放部へ流れる風向に対して基準翼が迎角  $0^\circ$  となる位置に設定した. 試験は風向板なしの場合と風向板取付角  $\theta$  が  $0^\circ \sim 30^\circ$  の間を  $10^\circ$  ずつ変化させを行った.

4. 実験結果

Table 1 に起動判定試験の結果を示す. Table 1 より,  $H_{1/3}=0.6m, T_{1/3}=5.0s$  では起動せず,  $H_{1/3}=0.6m, T_{1/3}=4.0s$  及び  $H_{1/3}=0.7m, T_{1/3}=5.0s$  では起動した. これは,  $H_{1/3}$  を大きくすることで発生する往復気流が大きくなり,  $T_{1/3}$  を小さくすることで往復気流の加速度が大きくなったためであると考えられる. また, 今回の条件において,  $H_{1/3}=0.7m, T_{1/3}=5.0s$  では風向板取付角  $\theta=30^\circ$  の場合に起動し, 風向板を取り付けることにより起動性が改善した.

Table 1 Results of starting characteristics

Installation angles of wind direction plates $\theta [^\circ]$	Significant wave height		
	$H_{1/3}=0.6m$	$H_{1/3}=0.7m$	$H_{1/3}=0.6m$
	Significant wave period		
	$T_{1/3}=5.0s$	$T_{1/3}=5.0s$	$T_{1/3}=4.0s$
Without	×	×	○
0	×	×	○
10	×	×	×
20	×	×	×
30	×	○	○

○ : Startup    × : Not Start

5. まとめ

本稿では, 不規則波となる往復気流中において, 不規則波の条件及び風向板が 8 枚翼垂直軸タービンの起動特性に及ぼす影響について検討を行った. その結果, タービンが起動する不規則波の条件及び風向板の影響について明らかにした.

参考文献

[1] 桑原他: 「往復気流発生装置における不規則波の発生方法」, 2021 年電気設備学会学生研究発表会プログラム・予稿集, pp.29-30(2021)

1: 日大理工・院(前)・電気 2: 日大理工・教員・電気 3: 日大理工・教員・機械