

往復気流発生装置における光センサを用いたピストンの駆動位置補正に関する基礎検討 Basic Study on Correction of Piston Drive Position Using Optical Sensor in Reciprocating Airflow Generator

○渡部瑞基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
*Mizuki Watanabe¹, Kentaro Tsuji², Kazuhisa Nao², Masahiro Yoshikawa²,
Masashi Takaoka³, Toshio Shima³, Kazunori Yoshida³, Mitsuhiko Shiono²

Abstract: We have investigated the characteristics with irregular waves using a reciprocating airflow generator that simulates oscillating water column wave power generator. However, we couldn't get sufficient data because the driving time of the piston is short. Therefore, we investigated ways to increase the driving time of the piston.

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を発生させ、実験を行ってきた^[1].

Fig.1に、実験装置内で往復気流の発生に用いるピストン周辺の概略図を示す。往復気流発生装置は、モータ駆動によるボールねじの回転により、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発生させる。

ピストンは、ボールねじの長さである1.0mの駆動域内で往復直線運動をさせる。しかし、ピストンが駆動時間の経過とともに、想定駆動位置から外れ、ピストンの駆動域を越えてしまう。そのため、長時間の測定が困難であり、評価に必要なデータが十分に取得できない状況となっていた。

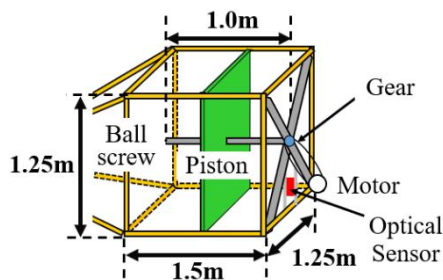


Fig. 1. Piston section of reciprocating airflow generator

そこで、ピストンが駆動域を越えずに駆動時間を延長させるため、光センサを用いてピストンの位置を常時検出し、モータの回転を制御するサーボアンプへの入力信号を補正して、ピストンの駆動位置を補正する実験方法について検討を行った。

光センサは、センサから発光した信号が対象物に反射しセンサに戻るまでの時間を計測し、距離に換算することで対象物の距離を検出する、TOF(Time of Flight)方式となっている。今回の対象物はピストンであり、往復気流を阻害せずピストンまでの距離を常時検出できるように、モータ側に設置した。

Fig.2に実験方法のブロック線図を示す。従来の実験方法を黒線で、今回追加した光センサを赤線で示す。従来の実験では、PCからサーボアンプに電圧を指令し、モータの回転速度を制御することで往復気流を発生させていたため、ピストンの位置は測定していなかった。先行研究より、従来の実験方法で駆動時間が2分以内であればピストンが駆動域を越えないことが判明している。

本稿では、ピストンが駆動域を越えずに駆動時間を2分以上にすることを目的とし、光センサを用いてピストンの位置を検出して信号としてPCに入力する。そしてPC内で補正值の計算を行い、サーボアンプへの電圧指令値に組み込むことでピストンの駆動位置の補正を行ったため報告する。

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)

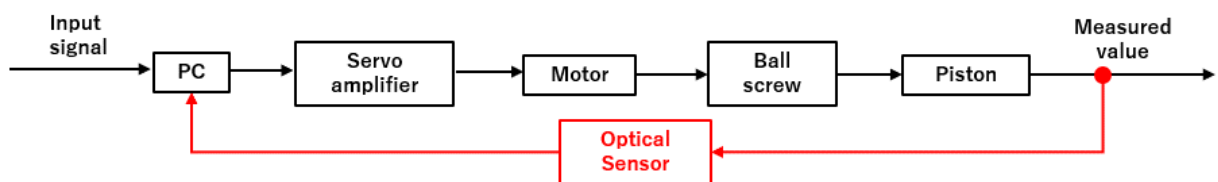


Fig. 2. Block diagram of experimental method