

正弦波入力電流波形の三相交流整流回路の作製

背景と目的

現在小型風力発電で使用されている発電機では三相交流発電機の出力を三相ブリッジ整流回路を用いて直流に変換し負荷に接続している。しかし三相ブリッジ整流回路のダイオードが切り替わる瞬間に雑音が発生したり、リップルによりトルクが変動するため、うなり音が出る。そのうなり音を改善しなければ騒音問題などにより使用することができなくなる。

本研究ではダイオードが切り替わる瞬間に発生する雑音が発生させず、さらに発電機の回転トルクを一定にして、騒音を出さないための回路の作製を目的としている。

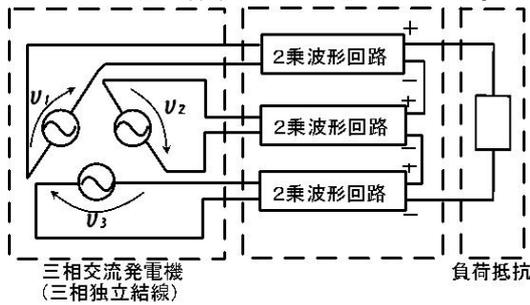


図 1 本研究の回路と発電機の構成図

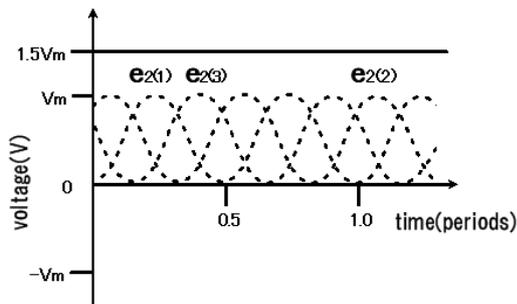


図 2 三相交流起電力の各相の 2 乗出力波形と三相の直列電圧波形

実験

作製した 2 乗波形回路に単相交流を入力し、単相ブリッジ整流回路により整流した後に一次側、2 乗波形回路の出力を二次側とし、負荷として一次側に 100W 電球を並列に 2 個、二次側に 100W 電球を 1 個接続し、30V、50V、70V、100V を入力し、入力電圧波形に対し、出力電圧波形が 2 乗波形になるかを確

八田・古田研究室 1110178 須藤 貴徳 認する。

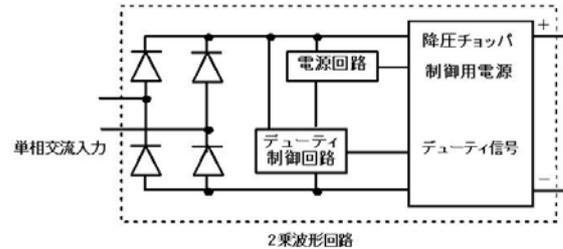


図 3 2 乗波形回路の構成図

図 1 に本研究の回路と発電機の構成図、図 2 に三相交流起電力の各相の 2 乗出力波形と三相の直列電圧波形、図 3 に作製した 2 乗波形回路の構成図、図 4、5、6、7 にそれぞれ一次側に電球 2 個並列、二次側に電球 1 個を接続し 30V、50V、70V、100V を入力した場合の出力波形を示す。

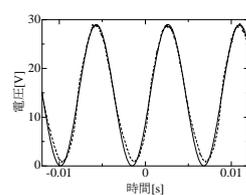


図 4 30V 入力 1

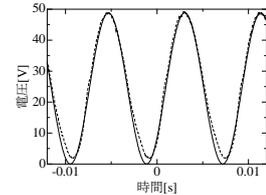


図 5 50V 入力 1

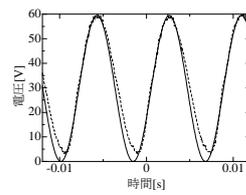


図 6 70V 入力 1

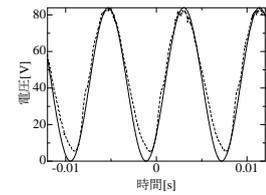


図 7 100V 入力 1

破線で示した波形が実際に測定した二次側出力波形、黒線で示した波形が計算により求めた正弦波の 2 乗波形を示している。結果は入力電圧波形の 2 乗波形に近い出力波形となったが、まだ少し歪みがある。波形の歪みは直列接続直流電圧のリップルになることから、更に波形の調整が必要である。

まとめ

2 乗波形回路を作製し正弦波の 2 乗出力波形を確認した。