

舟入小学校マイクロ水力発電システムの改良

高知工科大学システム工学群 光エレクトロニクス専攻

1151007 山下 裕也 【八田・古田研究室】

1 はじめに

エネルギー問題が深刻化し小水力発電やマイクロ水力発電が各地で取り組まれている。本研究では舟入小学校のマイクロ水力発電システムの改修と出力を増加するための改良、及び騒音を減らすための整流回路の製作を行った。

2 マイクロ水力発電システムの改修・改良

2005 年に地元の鉄工所等の協力を得て完成した発電システム (図 1) は、エネルギー環境問題に対する児童の意識を向上さ



図 1 マイクロ水力発電機

せる取り組みの一環で設置された。しかし経年劣化によって故障したことから、コアレス発電機 R-250 型に交換、自転車発電機用に製作したインバーター回路を使用してクリスマスイルミネーションとして活用した。

次に出力を増やすために水路内にブロックを設置した (図 2 参照)。これによって水車のローターに当たることなく横を流れていた水流を、水車のローターのある水路の中心付近へと集中させることができた。

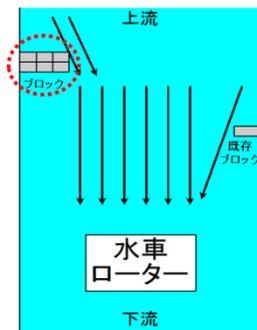


図 2 ブロック配置

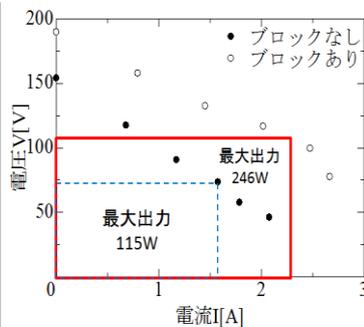


図 3 I - V 特性

図 3 はブロック設置前後の I-V 特性試験の結果である。ブロック設置によって開放電圧が約 40V

増加している。これはブロックを設置することで水路内中心付近の流速が速くなりローターの回転数、発電機の回転数が増えたためである。またブロックによって中心付近の流量も増えたことで電流も多く流れている。これによって最大出力が 115W から 246W へと増加した。

3 2乗波形回路の改良

以前に試作された騒音防止整流回路の、全波整流波形を正弦波に変換する 2 乗波形回路は、周波数を高くすると波形が 0V から浮き、明らかな歪みが見られた。そこで 2 乗波形回路内のコイルと出力コンデンサを交換した。コイルの交換は電流容量を増やし、コンデンサは容量を減らした。これは回路内を流れる電流に対して容量が大きく、放電が追いついていないと考えられたためである。

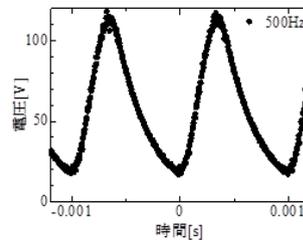


図 4 500Hz 改良前

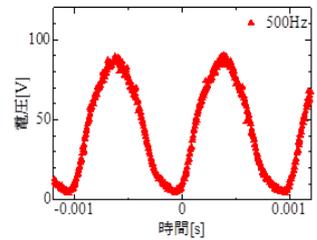


図 5 500Hz 改良後

改良前は図 4 のノコギリ波のような波形で、全高調波ひずみ率 (THD) が 35% であった。改良後は THD が 8% と高周波に対しても THD が大幅に改善できた。

4 まとめ

発電機を交換し、製作したインバーター回路を使用することで、発電システムの改修を行った。ブロックの設置によって水流を水路の中心付近に集中させることができ、出力を約 2 倍に増加することができた。また 2 乗波形回路内のコイル、コンデンサを交換することで周波数特性の改良を行うことができた。