

1. 緒言

近年、化石燃料を用いての発電方法の問題点として、化石燃料の枯渇および需要と供給のバランスの崩壊、さらには燃やした後の二酸化炭素による地球温暖化などが挙げられる。そのため、太陽光や風などの自然エネルギーを利用した発電方法が今後はさらに必要となる。このことから、本研究では、小型風力発電機に注目した。さらに小型風力発電機のタイプの中でも、日本の低速な風の状況にならび、不規則な風向きに左右されることない点、風から受ける力に対してエネルギー変換効率が高い点を考慮し、小型風力発電機用ジャイロミル型風車を設計・製作した。また、翼形状によるジャイロミル型風車の発電効率の向上を目的として、翼形状が異なる数種類の風車を用いての比較ならび発電機の負荷抵抗による発電効率の変化について実験を行った。

2. 製作風車について

設計・製作した風車の仕様であるが、ジャイロミル型風車を選択、翼の枚数については5枚で仰角 $\theta=72^\circ$ 、ローターの直径を1000mmとして配置し、翼の外形寸法は翼幅220mm×高さ1200mmの図1に示すような風車とした。なお翼のサイズならび配置は、街路灯用ハイブリットシステムに搭載する際の大きさ、周速比ならびソリディティを考慮した結果である。材質に関しては、軽量でかつ耐食性を考慮しAl 5052を選択、風車の翼形状に関しては、図2に示すような製品であるシグナスミルおよび自作翼の2種類の翼型を用意した。

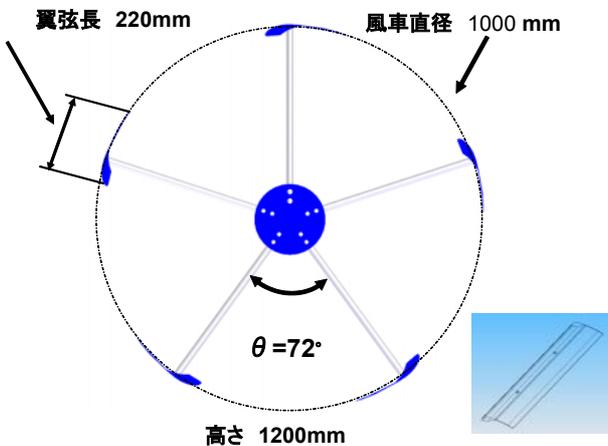


図1 製作したジャイロミル形風車の詳細



図2 風車に使用した翼型

3. 実験

3-1. 実験方法の概要

実験方法としては、風洞実験にて風速を変化させて、各風車の回転数[rpm]、発電機より電流[A]、電圧[V]、電力[W]を計測するものとした。また低速時における発電率より起動特性も調査する。

3-2. 実験装置の概要

主な構成としては、ジャイロミル型風車を用いて、その風車のシャフトの部分で低回転用アウトローター式発電機と合致させている(図3参照)。合致させてやることにより、風車が回転することによって得られるトルクを電圧として変換する。そして負荷抵抗をかけてやることで電流を発生させて電力を発電する。なお低回転アウトローター式発電機の仕様は次の通りであり発電機自体のサイズは、 $\phi=250\text{mm}$ で発電率は風車の回転数 $n=300[\text{rpm}]$ に対して定格出力100[w]程度、発電可能であるものを使用した。



図3 低アウトローター式発電機(左) ジャイロミル型風車と発電機の組み立て(右)

その後、風車に一定の風速の風を当ててやり、回転させてやることによりそれぞれのデータの計測を行った。続いて、フィールド実験用の実験装置として街路灯用ハイブリットシステム利用した際の全体の構成を図4に示す。ジャイロミル型風車から発電された発電量をコンバーター2よりマイクロコンピュータを通してPCの方にデータを出力した。

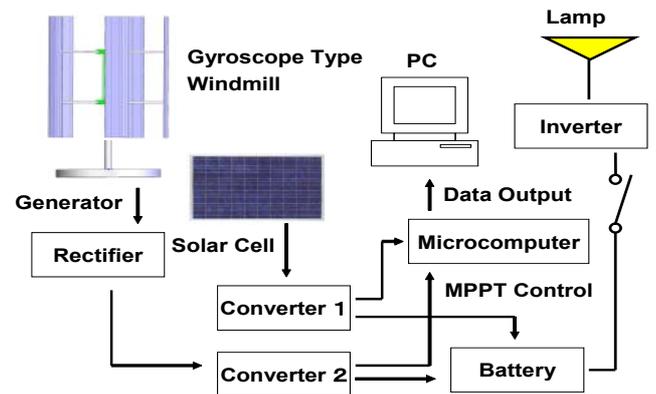


図4 実験に使用する街路灯用ハイブリットシステムの構成図

3-3. 実験結果

省略

4. 結言

実際に風洞実験によって翼型および発電機の負荷抵抗によってのデータは、計測することができた。発表時にデータからの考察および結論を述べていくものとする。

参考文献・謝辞 略