

1. 序論

小型の風力発電装置を搭載した風車の研究を行い、NP-103 キットを用いて羽（ブレード）の特性を調べる。



風車システムにおいて最も重要とされる問題のひとつは、風の持つ運動エネルギーをいかに有効に機械的エネルギーに変換できるか、ということにある。風車の回転にブレードがどう影響してくるのかを、ブレードの大きさ、枚数、とり付け角（ピッチ角）を変化させたときの発電量を測定して比較していく。

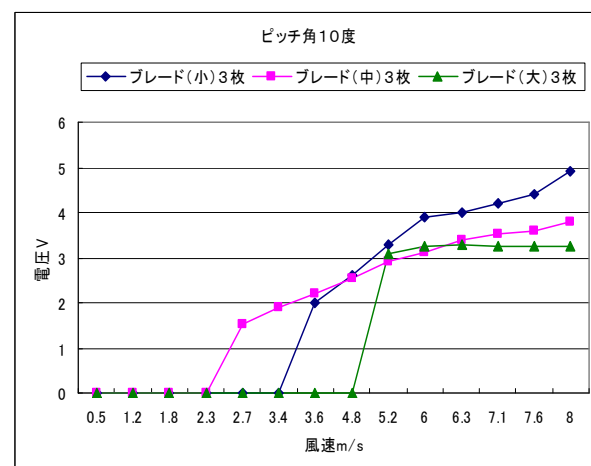
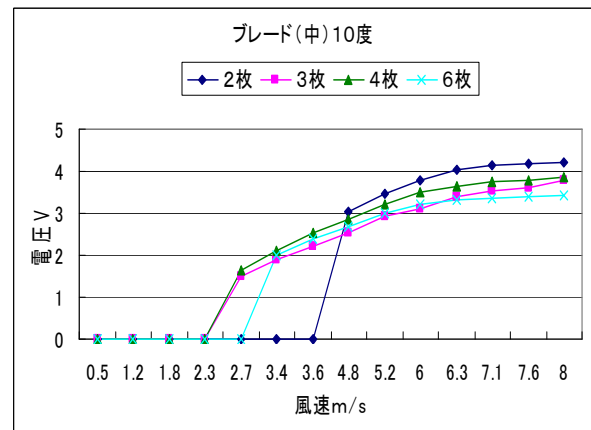
「風のエネルギーは風速の 3 乗に比例し、受風面積および空気密度に比例する」という理論がある。ということは風速が 2 倍になると、風力エネルギーは 8 倍になる。しかし実際には機械的損失や風向の変動などでその通りにはならないが、風力エネルギーを活用する上では少しでも風の強いところを選ぶことが重要である。また、その風を受け止める風車本体のブレードの受風面積も比例関係であるため発電量に大きく影響してくる。

2. 研究のアプローチ

幅 40mm・長さ 200mm のブレード（中）、幅 30mm・長さ 200mm（小）のもの、幅 50mm・長さ 230mm（大）の三種類のブレードを用意して取り付ける枚数を 2 枚、3 枚、4 枚、6 枚、角度を 10 度、15 度、20 度と変化させていき風洞実験装置を用いて発電電圧を測定する。規模が小さいため無負荷で行うこととする。

測定は風洞実験装置の周波数を 5Hz から 70Hz まで 5Hz ステップごと増やしていき各ステップでデジタルマルチメーターを用いて開放電圧を測り比べていく。

3. 結果



4. 結論

- 最も効率の良かったものは、ブレード（中）3枚または4枚、ピッチ角 10 度であった。最も低風速で始動し、発電電力も高く風車本体も振動に対して安定していた。
- 平均風速の高い場所にはブレード（小）3枚ピッチ角 10 度が望ましい。
- ブレードの枚数が少ないほうが高い風速に対して高い発電電圧を出せるが回転開始が遅い傾向にある。
- ピッチ角が小さいほうが最大発生電圧は高くなる。
- ブレード（大）は風の抵抗を大きく受けてしまうため回転開始も遅く電圧もなかなか上昇しない。また振動も大きく危険である。

5. 参考文献

牛島 泉, “風車工学入門-基礎理論から風力発電技術まで”