

1. 緒言

近年、再生可能エネルギーはとても注目されている。太陽光発電や風力発電、地熱発電などがあります。中でも風力発電は、山脈の多い日本の地形に適している。風車は主に、垂直軸型と水平軸型の風車に分類される^[1]。水平軸型の利点は大型化が容易で発電に適している^[2]。垂直軸型はどの方角から風が来ても回転するという利点がある。しかし、垂直軸型風車にはカットインする風速が水平軸に比べ遅いという欠点がある。本研究では垂直軸型風力発電に注目し、垂直軸型風力発電装置の改良と実用化に向け研究している。

2. 研究のアプローチ

風車の風のないときに発電することができないという点に注目し、風のないときに少量の電圧で回転させる回路を製作する。回路には発電量に応じて初期回転回路を利用することでカットインに必要な電圧を減らすことができるか検討する。

また、初期回転のために印加する電力をできるだけ微弱な風で回転するように改善する。



図1 実験で使用した風車

回路動作として風車からの出力電圧が設定値を超えた時、タイマー回路に信号を出力する。この時、一発パルス波にすることで、タイマー回路の誤作動を防いでいる。風車が逆回転した際も正常に動作させるため、センサ入力回路にブリッジ整流回路を追加し、必ず正の電圧が印加されるようにしてある。

3. 結果

図2は風速と回転数の比較である。▲のプロットが回路接続時、■のプロットが回路を接続していない時のグラフとなる。図2より回路接続時に

回転数が上がっていることが解る。また、初期回転を付けることで回路を接続しない時にカットインの始まる風速が速くなった。

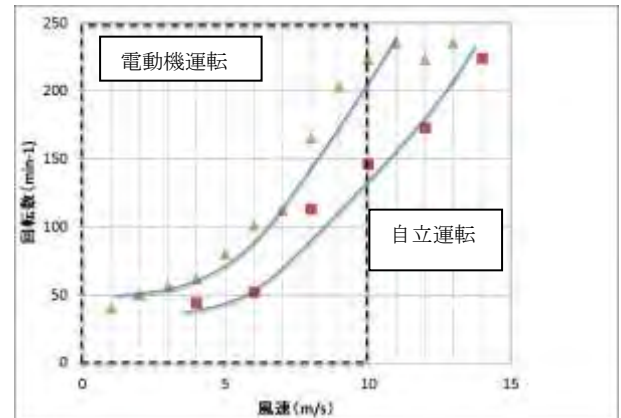


図2 風速と回転数の比較

図2のグラフにおいて回路接続時の 11、12[m/s]で回転数の降下が見られる。これは初期回転用の補助電圧が切れたことで、印加分の電圧が減少し回転数が降下した。

4. 結論

今回製作した回路を接続することによりカットインを早めることができた。しかし、発電機の性能により風速 10[m/s]に到達した時にバッテリーからの供給が止まるため、利用するバッテリーが充電量を上回っている。現状ではモニュメントとしての役割しか果たしていない。

5. 今後の発展

発電機出力の検出回路の電圧検出レベルの設定が高かったため、高速時の風でバッテリーからの供給を停止させることができなかった。現段階より微風で自立運転させるには、風車自体の改善が必要になる。

文献

- [1]牛山泉, 三野正洋, “小型風車ハンドブック”, パワー社, P2,~P31, (2011)
- [2]中村昌宏, “自分で作る風力発電”, 総合科学出版, P16, ~32, (1980)