

1. 緒言

2011年の3月11日の東日本大震災により、東京電力福島第一原子力発電所が津波により被害を受けメルトダウンを起こし原子力発電所の周辺地域や自然に放射能汚染が発生するという事故が起きた。以前から地球温暖化等により再生可能エネルギーは注目されていたがこの福島第一原子力発電所の事故により更に注目・期待されている分野となった。

再生可能エネルギーとして水力発電・太陽光発電・風力発電・地熱発電など様々なものがあり、本研究ではその中の風力発電に関係する研究を行った。この発電のメリットとして、風力は枯渇する心配がない・二酸化炭素を排出しない・風力エネルギーの約40%を電気エネルギーに変換できるなど、様々なメリットがある。

本研究では巨大な風力発電装置の研究ではなく公園や街頭等に設置することのできる、新しい形状のマイクロ風力発電装置の開発を行った。

2. 研究のアプローチ

まず、本研究は今までにない形状のマイクロ風力発電装置の開発として、以下の材料等を用いて製作を行った。



図1. ベニヤ円板 図2. 本体 図3. ブレード

そして、コイルの巻き数はコイル径が $\phi 0.50\text{mm}$ の物しかなかったため、 $\phi 0.60\text{mm} \times 80$ 回巻きと $\phi 0.45\text{mm} \times 136$ 回巻きの間をとって100回巻きを使用した。仕様は以下の表の値を目指す。

表.1 設計仕様(specification)

定格出力(rated power)	1 W
定格風速(Wind speed)	5 m/s
最大出力(output power)	3 W
定格電圧(rated voltage)	3 V
カットイン速度 (cut-in speed)	2.5 m/s
ブレード高さ(height of blade)	115 mm
ブレード長さ(blade length)	75 mm
ブレード材質(material)	FRP
風車直径(diameter of turbine)	325 mm

次に、これらの材料を組み合わせ図4のイラストの様な風力発電装置の製作を目指して製作を行った。

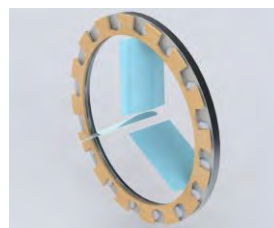


図4.完成図



図5.製作した風車

3. 結果

実際に製作したマイクロ風力発電装置は図5のとおりである。

コイルを取り付けるために、ベニヤ材を用いドーナツ状の円板とした。円板にはFRP加工を施して接着と同時に、円板の強度を上げる作業を行った。

ブレードの形状及び取り付け方が、本風車の製作における設計のポイントであった。

コイルは、16個すべて直列接続として単相交流を発電する方式とした。三相交流にするには、12個か18個コイルを巻くことで可能である、出力電圧を可能な限り高く得たかったので、単相交流とした。

4. 結論

本研究での当初の予定では測定まで行って改良を行う予定であったが、材料の接着トラブルや円板の切断方法の再検討などに時間を取り過ぎてしまったために計測や改良を行うことができなかった。

5. 今後の発展

今後はまず製作した風力発電装置を用いて数値の計測を行う。そして、それが終わり次第ブレードの形状の再検討・製作そして取り付け方の再検討・改良を行う。次に、最終的にはベッツ法則により風力発電の効率は最高59%に本研究の風力発電装置の効率が近づくように風力発電装置の改良や研究を行っていく。

文献

中村昌弘著, “自分で作る風力発電”, pp.046-049, (Oct.2011)
細川弘昭著, “知っておきたい自然エネルギーの基礎知識”, pp.010-014,076-077,(May.2012)