

発電システムの製作と研究

伊藤 匠哉 小木曾 快 加藤 絆希 唐木 虹輝
Ito Syoya Ogiso Kai Kato Kizuki Karaki Koki
堀川 景玄 前澤 芳隆 前田 隼杜
Horikawa Hiroharu Maezawa Yoshitaka Maeda Hayato
(駒ヶ根工業高等学校 電気科)

あらまし：私たちのグループは、暗い時間帯でもテニスコートでテニスの練習ができるようにしたい
と思い、風力発電と太陽光発電を用いた照明の研究と製作を行った。この研究では、mbe
を用いた回路設計、3D プリンターを用いた風車の羽の製作、チャージコントローラの製
作を行った。

1. 研究の動機と目標

動機：発電機や発電の仕組みについて研究をしたいと思った。

目標：風力発電や太陽光発電を用いてテニスコートに照明をつける。

2. 研究に関する基礎知識

(1) 風力発電

風力発電機は構造上、図 1 のように水平軸と垂直軸の 2 種類に分かれる。

今回の研究では、垂直軸風力発電のサボニウス型風力発電機を研究・製作した。

サボニウス型風力発電機はよく目にするプロペラ型風力発電機と違い、風向に左右されず、弱い風でも回転を始めると言った特徴を持っており主に揚水や粉挽きなどに用いられている。



図 1 風車の種類

(2) 太陽光パネル

太陽光パネルとは図 2 のように複数のセルが接続された構造であり、太陽光のエネルギーを直接的に電力に変換して出力する。一般的な太陽電池は「シリコン (ケイ素)」

による半導体の結晶を 2 層に重ねた構造になっている。

今回使用したのは単結晶シリコン型である。

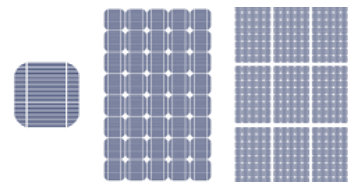


図 2 太陽光パネル

(3) チャージコントローラ

バッテリーには電圧の上限があり、バッテリーと太陽光パネルを直結しても充電することはできるが、過充電になり危険である。そのために、自動的に太陽光パネルからのエネルギーを遮断し、逆に過放電の恐れがあるときは自動的に負荷への放電をストップできる装置が必要となる。これらを組み合わせた装置をチャージコントローラと呼ぶ。チャージコントローラの仕組みは図3のとおりである。

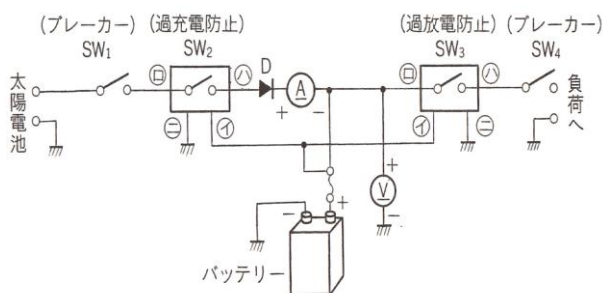


図3 チャージコントローラ

3. 研究結果

風車の羽やチャージコントローラの過充電・過放電防止回路などを作るのに苦労した。

図4は今回製作したサボニウス型風力発電機であり、図5はチャージコントローラの内部の様子であり、図6は実際にサボニウス型風力発電機をコイルの層2層で実験した時のオシロスコプの波形である。



図4 サボニウス型発電機

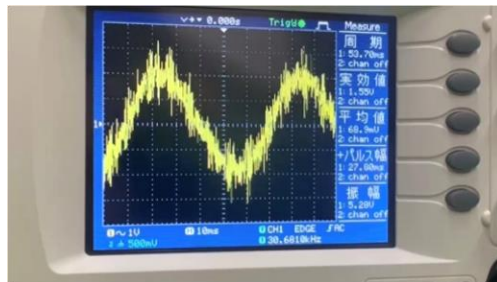


図6 回転した時の波形



図5 チャージコントローラ

4. 研究成果

風力発電機に関しては、コイルの層および磁石の層を6層まで製作し、発電機全体でAC5V程度出力することができた。チャージコントローラに関しては、過充電防止回路および過放電防止回路を完成させることができ、設定したしきい値（電圧）を下回ったときに動作することを確認できた。発電システムを完成させることができ、テニスコート1面を明るく照らすことができた。