

# ミニロボット群による水田防除草システムの開発

機械システム課 金森直希 上野 実 電子技術課 浅田峯夫 角崎雅博

若い研究者を育てる会 (株)コーセル 上田将志 立山科学工業(株) 古川和明

## 1. 緒言

水を張った水田に放出された複数のミニロボットが自身近傍の水を水流により濁らせることによって防除草効果を発揮する分散型水田防除草システムを開発している。ミニロボットにはそれぞれエネルギー的に自立して動作することが求められている。

そこで、本研究ではミニロボットの電源部として、太陽光から効率的にエネルギーを取得して蓄えるための小型可搬電源の検討および試作・試験を行った。

## 2. 太陽電池の出力特性を考慮した充電回路

検討する小型可搬電源はミニロボットに搭載されるため大きさの制限を受ける。ミニロボットの大きさは、水田の最も狭い間隔である株間を通り抜ける必要がある。そこで、用いる太陽電池モジュールの大きさを約100mm角(最大出力1W程度)とした。また、電力を蓄える二次電池にはエネルギー密度の高いリチウムポリマー電池(1セル)を用いることとした。

太陽電池には、取り出す電流値によって端子間の電圧値が変化するという特徴があるため、それを考慮して太陽電池の出力電力が常に最大となるよう制御しながら充電する充電制御回路を検討した。図1に示すように、太陽電池とリチウムポリマー電池の間に昇圧チョップパ(ブーストコンバータ)回路を設け、このチョップパ回路のスイッチングパルスのデューティ比をマイコンで調節する回路構成とした。

## 3. 充電回路の試作および充電実験

図1の充電回路およびプログラムを試作した。太陽電池には定格2V, 550mAのものを、リチウムポリマー電池には3.7V, 2000mAhのもの(PRT-08483)を用い、制御用マイコンにはPIC18F14K50を用いた。

市販の白熱ランプを用いて充電実験を行ったところ、太陽電池の受光量やリチウムポリマー電池の電圧にかかわらず常に太陽電池出力の最大電力点付近で充電す

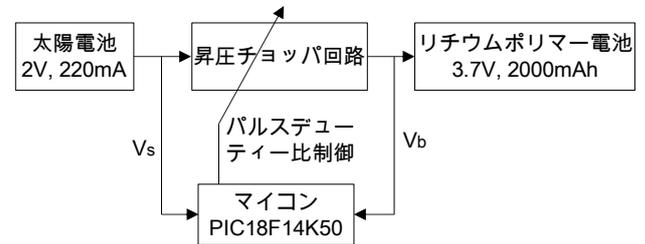


図1 昇圧チョップパ回路を用いた充電制御回路

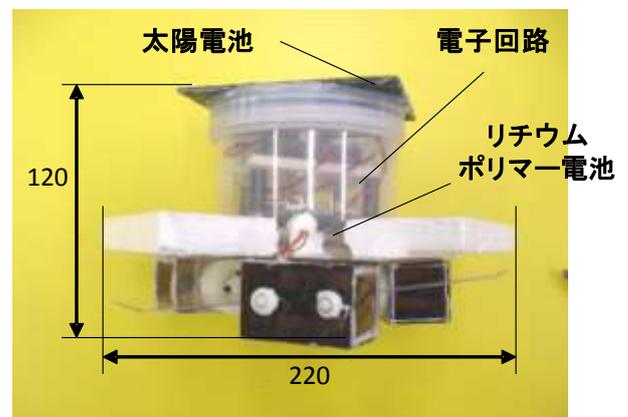


図2 試作小型可搬電源を組み込んだミニロボット

ることができた。本充電制御回路では、太陽電池の出力電圧を必ず昇圧して使用するため、発電電力が小さくても充電に必要な電圧を確保することができた。とくに、暗い曇天のもとでは積算発電量に大きな差が生ずると考えられる。

## 4. 試作ミニロボットへの組み込み

試作した小型可搬電源を、別途開発中のミニロボットに図2のように組み込んで動作試験を行い、ミニロボットを稼働させることができた。

## 5. 結言

本研究では、ミニロボットの電源部として、太陽電池から効率的に電力を蓄えるための小型可搬電源の検討を行い、充電制御回路の試作・試験とミニロボットへ搭載しての動作試験を通して性能を確認した。

(詳細は平成22年度若い研究者を育てる会「研究論文集」p.1~6を参照)