



## 第2章

RTK-GPSを2個使い！  
位置を知り向きを知るメカニズム入門実験

# 誤差10 cm未満！ 「自動草刈りロボット」の製作

川村 剛 Tsuyoshi Kawamura

### 人間社会で活躍する！ 自動走行型「草刈りロボット」

#### ● 開発の動機と実現したい位置精度

人口減少による労働人口不足という課題解決に向けて、人間がしなくてもよい、または危険な仕事を代替できる自動走行型の草刈りロボットを製作しました(写真1)。

本器は、刈歯(ブレード)が約50 cmと決して大きくない小型コンパクトな草刈りロボットです。可能な限りオーバーラップ(走路の重複)を少なく走行させて、効率よく草を刈りたいところです。

それを達成するためには位置精度が重要になります。具体的には、オーバーラップを10 cm前後に抑えたいため、自動走行の誤差範囲は、10 cm未満の精度が必要です。

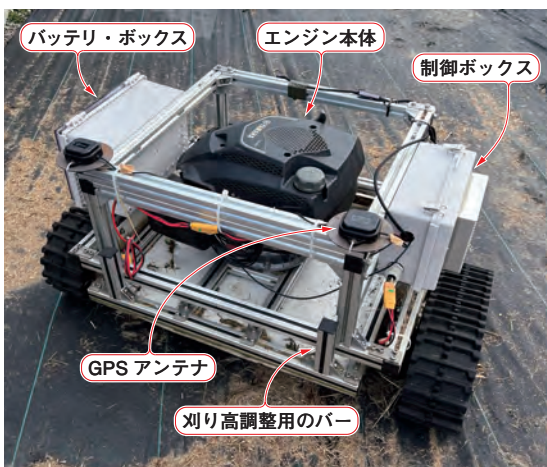


写真1 製作した自動走行型の草刈りロボット…走路の重複をできるだけ少なくしたいので誤差10 cm未満を目指す。刈歯が約50 cmと決して大きくない中で効率よく草を刈るために、可能な限りオーバーラップ(走路の重複)を少なく走行させる必要がある。オーバーラップを10 cm前後に抑えたいため、自動走行の誤差範囲は10 cm未満の精度を目指した。

● 課題…方位センサではロボットの向きが測れない  
自動走行型ロボットを制御するためには前方を向いている方角の情報が必要です。これを「ヘディング」といいます。ヘディング情報は、ヘディング制御ソフトウェア ArduPilot を使って、方位センサ(コンパス)や慣性計測装置(IMU: Inertial Measurement Unit)から得るのが一般的です。

私もエンジンで金属製のブレードを高速回転させることで雑草を裁断するタイプの草刈りロボットの製作を始めた当初は、方位センサを接続して試しました。

しかし、すぐにその選択は間違っていると体感しました。環境とエンジン本体による地磁気干渉が起これ、ヘディングが全く安定しないのです(図1)。ヘディングが安定しないと、機体が蛇行を繰り返してしまうため、余計な制御を行わなければなりません。これにより、電池の消費、草の刈り残し、クローラのねじれなどが発生し、モータ負荷を高め発熱などの問題を引き起こす可能性があります。

これでは、自動走行の誤差範囲を10 cm未満に抑えるところか、任務の遂行すら難しくなります。

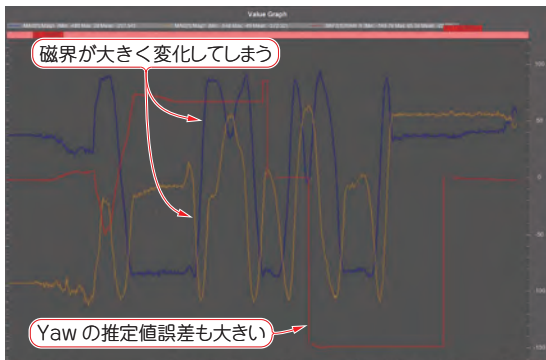


図1 自動走行草刈りロボットの課題…方位センサでは向きを安定して測れない

方位センサ付きGPSモジュールでうまく行かなかったときのロボットの向きのヘディング・ログ。ヘディングが安定しないと、機体が蛇行を繰り返してしまい、余計な制御を行わなければならない。これにより、電池の消費、草の刈り残し、クローラのねじれなどが発生し、モータ負荷を高め発熱などの問題を引き起こす可能性がある。