



LINE MAKER in TEPIA

昨年、61 期率いるプロジェクトが、階段掃除ロボット「のぼルンバ」を制作し、TEPIA チャレンジ助成事業においてグランプリを獲得しました。今年度のテーマは「学校で役立つロボット」ということで、自動で石灰を落としながらグラウンドを走る「LINE MAKER」を 62 期率いる 4 人のメンバーで制作しています。



グラウンドで全自動で走らせるためには、以下の課題が挙げられます。

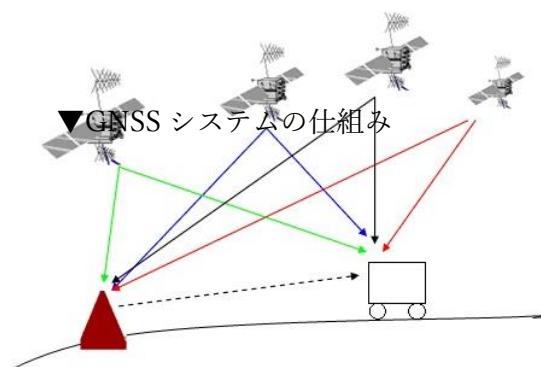
- 1, グラウンドでのロボットの位置をどう認識するか？
- 2, 直線、曲線をうまく引くにはどう制御すればいいのか？
- 3, 粉を均等にうまく引くことは可能なのか？
- 4, 雨が降ったときはどうすればいいのか？
- 5, 誰でも簡単に操作することができるようにしたい！

この課題を、我々の解決策と共に説明していきます。

1, グラウンドでのロボットの位置をどう認識するか？

グラウンド内で、ロボット自身が位置を認識するためには、方位センサや GPS など測定する方法がありますが、方位センサでは正確な座標の測定が難しく、GPS は誤差が大きいためどれも実用的ではありません。

そこで今回使用することにしたのが GNSS というシステムです。これは GPS と似たようなもので、人工衛星と通信して位置を認識します。GPS との違いは、人工衛星との受信機を 2 つ持ち、双方と通信しまたモジュール同士で通信して 2 つの相対的な距離を測定します。





このシステムによる位置測定は誤差が $\pm 2\text{cm}$ 程度と、グラウンドを走るには支障がない程度の誤差であり、今回のロボットには実用的です。しかしもちろん以下のようなデメリットもあります。

○値段が高い。 ○ロボ研でこのシステムを使った事例がない。

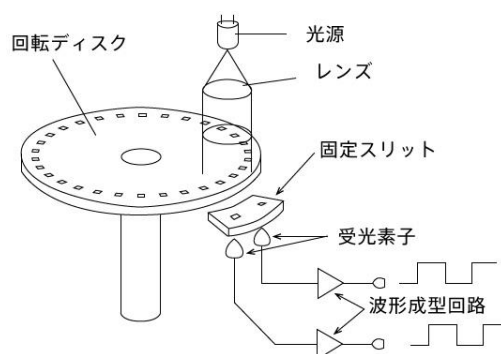
このパネルを執筆している段階では、まだ満足に使えていない状況なので、メンバーが協力して本番までに制御できるようにすることが目標です。

2, 直線、曲線をうまく引くにはどう制御すればいいのか？

ロボット自身の位置が認識できても、うまく直線や曲線を引けないと意味がありません。そこで今回はロータリーエンコーダを搭載したモーターを使っています。ロータリーエンコーダとは、モーターの回転から信号を出力し、モーターの回転を認識するセンサです。

これによってロボット自身が進む距離を認識でき、直線、曲線がプログラム通りに引けているかを判断できるようになります。先述の GNSS システムと組み合わせれば、かなり高精度なライン引きが実現できると想定しています。

▼ロータリーエンコーダの簡単な仕組み



3, 粉を均等にうまく引くことは可能なのか？

運動部室にお邪魔して、市販のラインカーの仕組みを観察しました。その結果、歯の付いた筒を回して粉を水車のように投下する機構を製作しました。また既製品の仕組みを改良し、粉の自重で歯車に負荷をかけないように粉の投下口を小さくしています。

現在、ステッピングモーターの制御でつまずいていますが、



▲既存のラインカー



今後のロボット製作にも必要な技術ですので、試作を重ねて成功させたいと思います。

▼粉を投下する機構



4, 雨が降ったときはどうすればいいのか？

今回は MDF という成型板を使って機体の製作を進めています。ここで一つの課題が、木材に水分が付着すると腐食が進み脆もろくなることです。今回はこの問題を解決するために、木材を火で炙り、撥水効果が高めて腐食を防いでいます。また、雨を感知してライン引きの作業を中断し、屋根のある場所へ退避するというシステムを考えています。まだ構想段階でしかないのですが、これが成功すれば今後の実用化に向けて大きく前進すると考えています。

5, 誰でも簡単に操作することができるようにしたい！

▼今回使用するディスプレイ

誰でも簡単に操作することができるようにしたい！というわけで今回は 2.4 インチのディスプレイを搭載し、引こうとするラインの形などを表示したいと考えています。その他にも各センサが測定している数値を表示させ、正しく測定できているかを確認することができれば試作段階での確認作業も捗るでしょう。



最後に

例年通り、夏から秋にかけて学校行事やテスト等で忙しいイベントが続くこの時期ですが、苦難を乗り越えて TEPIA チャレンジ助成事業 2 連覇が果たせるよう精進致します。

応援よろしくお願いいたします。

63 期 森本