

不整地走行車両の開発

スリップリングの製作

生産エンジニアリング科 榎本颯人

指導教官 宮下 智

はじめに

近年、農業の就労人口が減り、年齢も高齢化しています。

農地は平地だけでなく、山の斜面も利用しており、農作業は足場が悪く、農産物の運搬や、除草などの負担が大きくなっています。

このため、山の斜面、田畑のうねりなどの不整地を走行できる農作業用車両の活躍が期待されています。



図1: 傾斜の急な果樹園

研究の目標

不整地走行車両のコンセプト

農業では耕作面積を大きくとるために畝の間隔を狭い状態が望ましいので。その狭い畝間かつ悪路を、農業用コンテナを積載し走行できる車両を開発する。

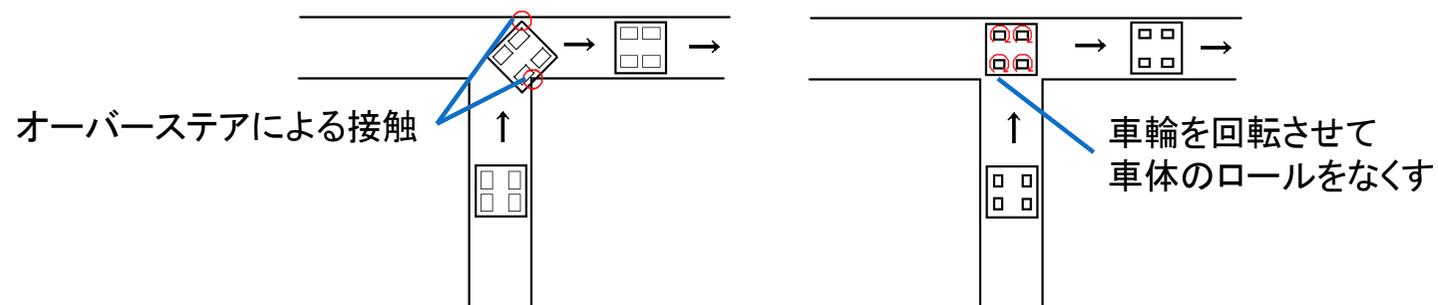


図2: 狭い悪路での走行イメージ

不整地走行車両のスペック

車体寸法	全高870[mm]×全幅680[mm]×全長680[mm]	
モータ	ツカサ電工	TG85E-SU (8台)
制御装置	三菱電機	FX3U-48M
車両速度	空車時	0.8[km/h]
	最大積載時	0.7[km/h]
最大登攀角度	30度	



図3: 走行中の不整地走行車両

今年度の目標

- 車両の破損した部位の修復
 - 配線の修繕
 - スリップリングの改良

- 新しい制御装置の設計

- 従来(シーケンサー)→設計中(マイコンを使った基盤化)

スリップリング

配線(複数箇所)

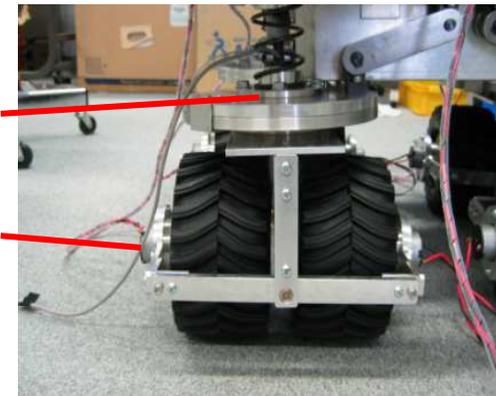


図4: 主な破損部位

以前作成したスリップリングの状態

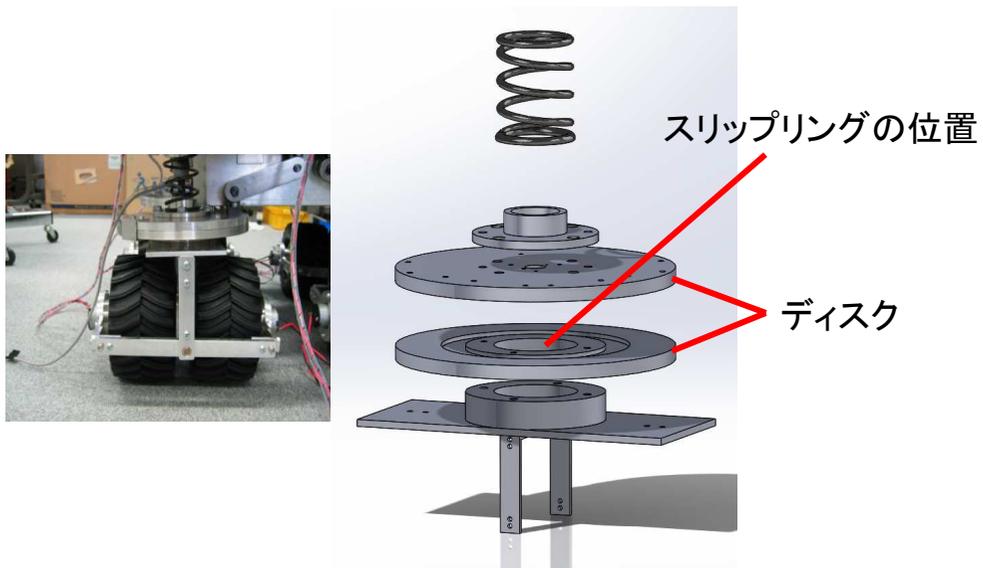


図5: 走行ユニットのモデル



図6.1: (上) 正常なブラシ
(下) 破損しているブラシ



図6.2: ブラシと接触する集電環

破損の原因

設計上ではディスクの隙間はベアリングによって確保されるようになっている。
実際はこの部分にかかる荷重によって隙間が大きく変化してしまう。
走行させているうちに、ブラシに大きな動きが繰り返し発生し
破損したものと考察した。

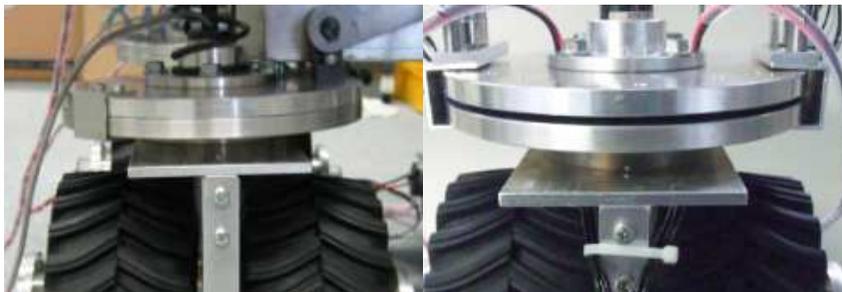


図7.1: 荷重の有無によって変化するクリアランス

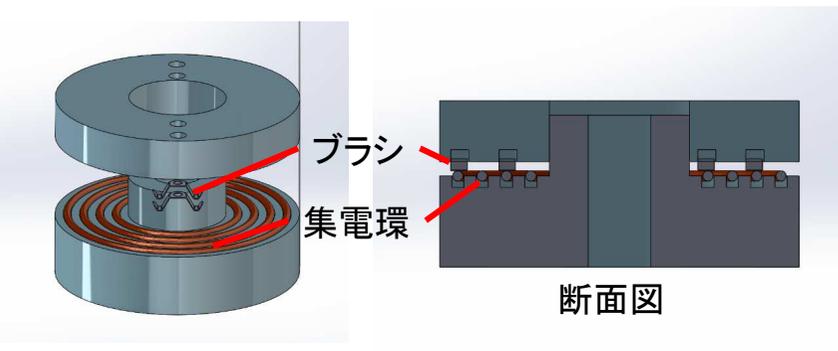


図7.2: スリップリングの構造

改善方法

スリップリングの破損の原因を踏まえて、荷重がかからないように
ブラシを配置するスリップリングを設計した。

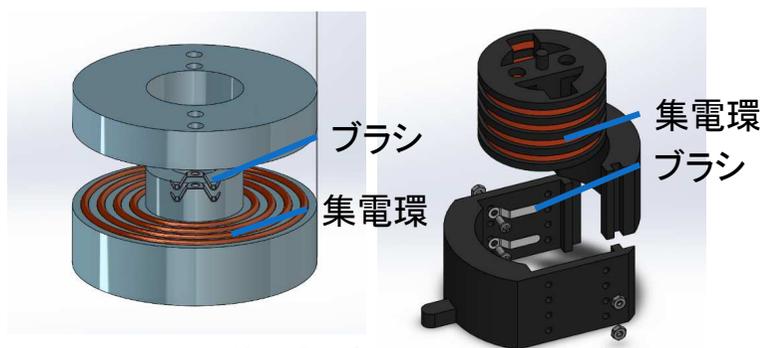


図8.1: 前の設計のスリップリング(左)
今回設計のスリップリング(右)

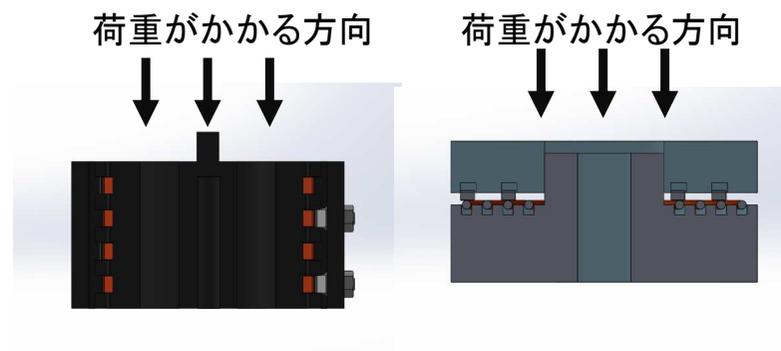


図8.2: 断面図

改善したスリップリング

改善したスリップリングを3次元CADで設計し、3Dプリンターで製作した後、ディスクに取り付けた。



図9.1 スターター(車体側)

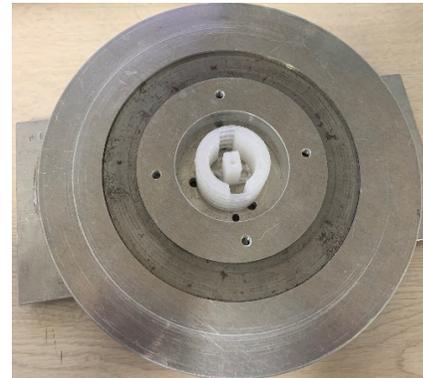


図9.2 ローター(車輪側)



今後の課題

- スリップリングの組付けがすべての走行ユニット分が終わっていないので、作業を進める。
- 制御の基盤についてプリント基板を作成するためのデータを作る
- プログラム作成のための補足を作成する。

ご清聴ありがとうございました

