

【説明資料(提出ファイル)】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDFに変換した後, web 提出フォームにて提出する。

個人・グループ名	菅井 良亮	大学名	大阪電気通信大学
作品名	レール上で自立するジャイロモノレール教材	人数	1名

1.はじめに

コンピュータ制御を用いた倒立振子は実現されているが、機械的な機構と電気的な仕組みだけで姿勢制御を行う仕組みに興味を持ち、コンピュータを使わずに自立する学習教材として、現在、森博嗣が書籍[1]での解説を参考にジャイロモノレールの教材化を進めている。図1と図2に教材の外観を示す。この教材は向きが直進方向に固定された凹型の溝を持つタイヤを2個使い、棒状の1本のレール上を走行する。タイヤの向きは固定されており(図3)、自転車のようにハンドルでバランスを取ることはできないため、ジャイロを用いて制御する。このとき、ジャイロを構成するフライホイール、ジンバルや軸受け、リレースイッチ、それらを接続するリンクなどの部品は一定の精度が要求される。このため、これらをNCや3Dプリンタを用いて作成し、製作の簡易化を図ることを試みた。

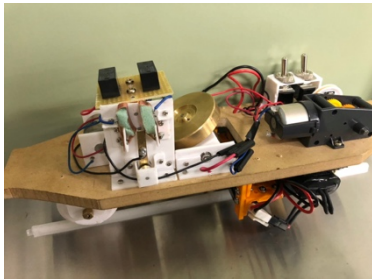


図1 全体図

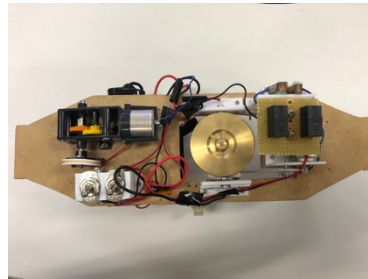


図2 上面図



図3 タイヤ

2.姿勢制御の機構

車体には、車体の前後方向に傾くジンバル(図4)の上にジャイロを置く形とした。ジャイロは傾きと90度の方向に復元する力が働く性質がある。そこで車体が左右に傾くと、ジンバルと接続されたDCモータ(図5)がジンバルの傾いた方向に力を加勢し、ジャイロ効果を強くすることによって、車体をおこす仕組みとなっている。DCモータの正転・逆転をする制御は、リレー回路で作成したリレースイッチ(図6)によって制御される。スイッチはジンバルとリンクで接続されており、レバーが左右の接点に当たることでサーボの回転方向を切り替えている。

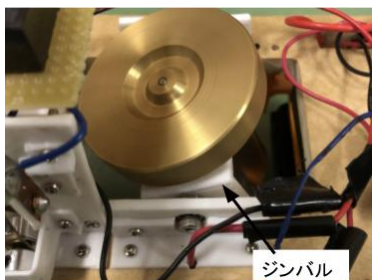


図4 ジンバル

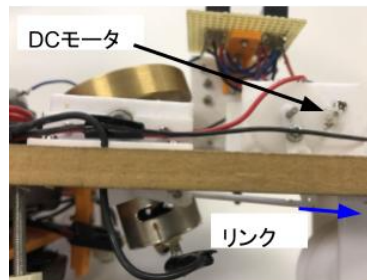


図5 DCモータ

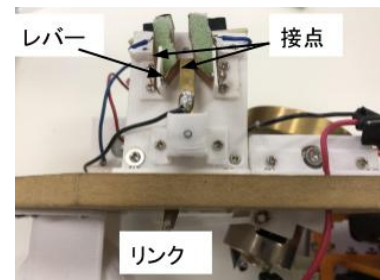


図6 リレースイッチ

3.工夫点

精度の必要となるパーツを3Dプリンタで作成

安定した姿勢制御を行うためには、ジンバルが前後に軽く動く必要性や、モータやスイッチがジンバルと接続するリンクの長さの調整が必要など、細かな調整が必要になる。教材化に歩を進めるために、製作に精度が必要なパーツを作れるようにする必要がある。そのため、試作や量産がしやすく故障してもすぐに作り直せるようにSolidWorksでモデルを作り(図7)、3Dプリンタを活用して作成した。

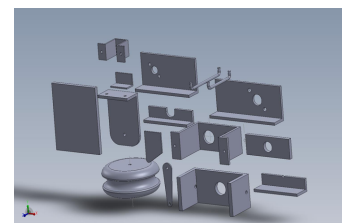


図7 モデル

参考文献

[1] 森博嗣. ジャイロモノレール. 幻冬舎文庫, 2018.