

電気系・高度ものづくり技能の追求と実践

～Robomaster 日本合同キャンプ～

村川 楓 ・ 間瀬 昂太郎 ・ 中川 智浩
矢野 康平 ・ 大橋 巧 ・ 安藤 翼

1. RoboMaster(ロボマスター)とは
中国のドローンメーカーが主催するロボットコンテストで、ロボットをフィールド内で遠隔で操縦し、複数台のロボットが弾を撃ち合い、HPを削り合うロボット版サバイバルゲームのような競技である。

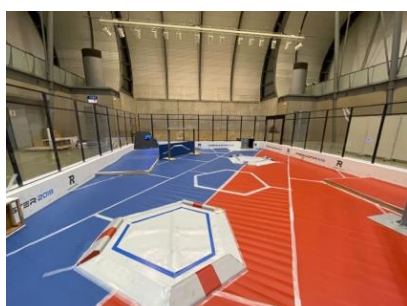


図1 フィールド

2. 目的

「Robomaster 日本合同キャンプ」に参加し、他大学・高専と交流し技術の向上と専攻科の対外的アピールを図る

3. ロボットの概要

(ア)給弾機構(図2)

ロボット上部から弾を補給すること中央のプロペラに弾が流れ込み、回転することで発射機構に押し出される。弾を貯めておくタンク上部にサーボ付きの蓋が取り付けられており、ロボットの揺れによる弾の漏れを防止するために取り付けられている。また、試合中に弾を補給する場合は、補給所に行き、チームメイトの合図をカメラ確認して、操縦者側で操作し開閉することで補給可能になる。また、弾詰まりが起きていたので、羽の形状、固定方法を検討し連射速度や、安定性を向上させた。



図2 給弾機構

(イ)発射機構

給弾機構から弾が押され、ラバー付きのローラ(図3)の回転で撃ち出される。さらに、今大会に向けて射撃精度向上のためにアルミ部品に作り直した。発射角度はブラシレスモータ(図4)でジンバルをダイレクトドライブし、ピッチやヨーを制御している。

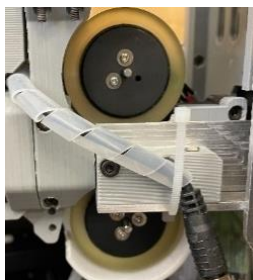


図3 ローラ



図4 ブラシレスモータ

(ウ)制御機構

ロボットの銃身上部に取り付けられたカメラの映像(図5)をパソコン上の画面に転送し、これを見ながらオペレータは操縦をする。画面上には試合時間や敵味方双方のロボットのHP、基地のHPが表示される。制御基板(図6)はマイコン、ジャイロセンサやDCDCコンバータなどをロボット全体の制御を担う。今回、ロボットの形状にあわせた基板を再設計し枚数を4枚から2枚に減らして、メンテナンス性向上と省スペース化した。



図5 操作画面



図6 制御基板

(エ)駆動機構

4つのメカナムホイール(図7)という円周上に斜めに配置されたローラが付いたホイールを用いることで、本体の向きを変えずに左右にも移動できる全方位移動を可能としている。サスペンション(図8)は、1つのホイールに地面に対して2本のサスペンションが垂直に取り付けられ、フィールドにある段差やスロープで機体本体にかかる振動、図7の下部にあるモータ軸にかかる衝撃を軽減する。サスペンションの圧縮ばねが柔らかく加速時の振動が大きかったため、新たにバネを選定し振動を抑えた。



図7 メカナムホイール



図8 サスペンション

(オ)装甲(図9)

3Dプリンターで作成した装甲。敵から発射された弾からサスペンションや基板などの内部の機器を守る。前回開催された際に、通常のフィラメントでは、相手の射撃に対して十分な強度を発揮できなかったため、カーボンフィラメントという通常より硬いフィラメントにした。

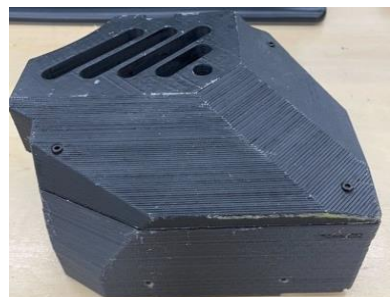


図9 装甲

4. 結果

配線トラブルにより動作が安定せず試合本番では自分たちの担当したロボットが満足のいく動作をできなかったが、全方位移動や射撃など基本的な動作を行うことはできた。試合を通して、改善点が有効だったことを確認できた。

5. 考察

他チームの給弾機構は、我々の上部から弾を送り込むのに対し、発射機構より下部から押し上げる機構も見られた。この機構のメリットは重心が下がるだけでなくジンバル重量が減らせることでジンバルの姿勢を安定させることができる。しかし、給弾するのに機体本体のタンクから発射機構まで長い通路を通らなければならず機構の複雑化を招き、故障や機械トラブルの原因となりえる。さらに今回は電源機器に問題が発生し大量のネジを外し狭い空間の中で部品を取り替える機会があり、こういった場面でロボットを簡単に分解できるような設計であれば素早く交換を終えることができた。このことから次回作成するロボットには少ない部品数で簡単に部品交換のできる設計が重要であるという確認にも繋がった。

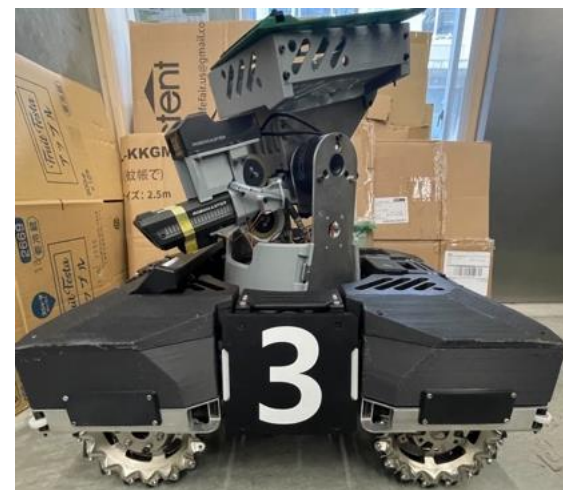


図10 ロボットの全体図