

自立・ラジコン型ミニ相撲ロボットの製作

横山 彰二

1. はじめに

相撲ロボットは、1989年より開催されている競技大会で、参加者が自作したロボット力士を技術とアイデアで戦わせる競技です。全国大会には高校生の部と全日本の部があり、全日本の部は両国国技館で開催されている。土俵上に2台のロボットを置き、どちらかのロボットを土俵外に押し出すことで勝敗を決める。ロボットの種類について、ロボット力士はコンピュータープログラムで戦う「自立型」とプロポを操作して戦う「ラジコン型」の2つの部門に分かれており、それぞれ横綱を目指して戦う。(※自立型とラジコン型の対戦はありません)

500gクラス規格について、2022年度12月に、500gクラスミニ相撲ロボットプレ大会の実施を全日本ロボット相撲全国大会内で実施された。これまでの3kgクラスに比較して、さらに幅広い層が取り組み易く、安全・安価な「500gクラス」を新設し、ロボット相撲を通じて学ぶ機会を創出し、人材育成に貢献することが目的です。

2. ルール概要

【ロボットの規格】()内は3kgクラスの規格

サイズ：幅10cm×奥行き10cm以内(幅20cm×奥行き20cm以内)

重量：500g以内(3kg以内)

高さ：自由

機能：吸着機能を装備することは禁止(吸着機能の制限なし)

安全対策：ブレード等先端部分は半径0.1mm以上で丸めること(規定なし)

カテゴリ：自立型, ラジコン型

【土俵の規格】(図1)

土俵直径：77cm(154cm)

俵：2.5cm(5cm)

仕切線：長さ10cm 幅1cm 距離10cm

(長さ20cm 幅2cm 距離20cm)

高さ：2.5cm(5cm)

材質：木製, 表面はメラミン塗装もしくは
メラミン化粧板(SPCC 鋼板製)

【試合規則】

ロボット・土俵の規格以外は3kgに準拠

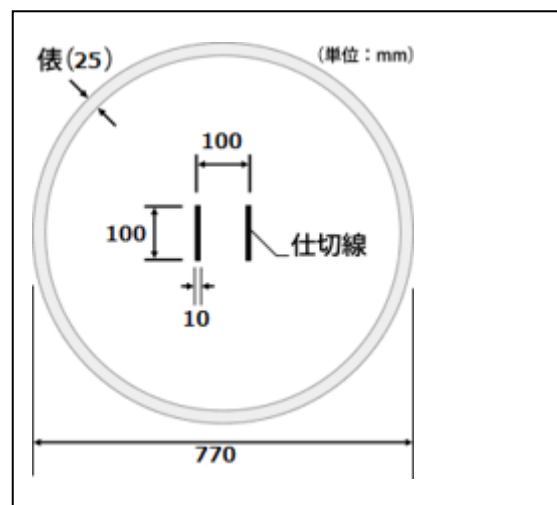
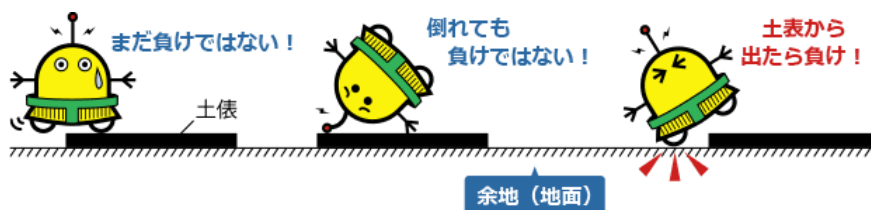


図1

【ロボット相撲のルール】

- ・ロボット本体の一部が相手より先に土俵外の余地(地面)に着いたら負けとなる。
- ・土俵上で倒れても負けではない。
- ・試合時間は3分間、時間内で先に2本取ったロボットの勝ち。
- ・1対0で時間切れとなった場合は、1本取ったロボットの勝ちとなる。
- ・引き分けの場合は審判の判定、または延長戦で勝敗を決定する。



3. 相撲ロボットの製作1 (自立型: Ikedo Mini 相撲ロボット スタータキット)

今回、製作した相撲ロボットを図2に示す。また、各要素の詳細については次の通りです。

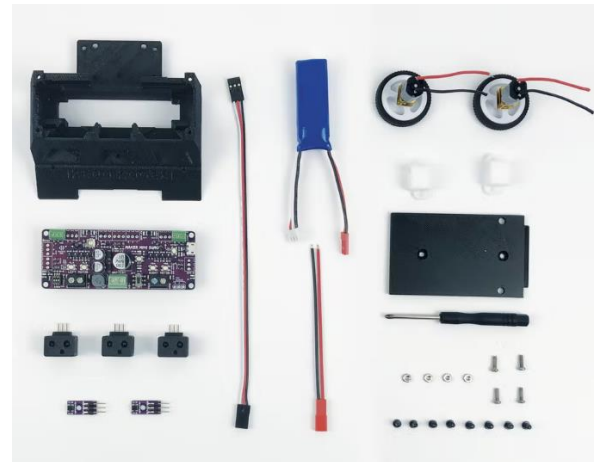
Ikedo Mini 相撲ロボット スタータキットは、国際的なゲーム規格に準拠した、手頃な価格で丁寧に設計されたロボット構築キットです。10x10 cmのロボットサイズで、500gの小型ロボット相撲競技用に設計されている。どこから始めればよいかわからない初心者にとっては、このクラスで最適なロボットです。初心者向けのステップバイステップのユーザガイドとサンプルコードが付属しているので、プレイ中にコンピュータコーディングとロボット工学を学ぶことができます。



図2

4. 仕様と同梱品

- ・シャーシ色: 黒色
- ・シャーシ材質: PLA (3D プリント)
- ・バッテリー: 7.4V 450mAh LiPo 充電式バッテリー
- ・Arduino Nano / Uno 互換 (ATmega328P を搭載)
- ・CH340C ベース USB-シリアルコンバータ
- ・自動 および 手動制御モード (RC 送信機と受信機は別売り)
- ・電源 モータ 敵センサ スタートボタン LED
- ・RC サーボ用ポート
- ・Arduino IDE 互換



5. 相撲ロボットの製作2 (ラジコン型)

図3は、左上部からの、ラジコン型相撲ロボットの筐体です。データはO工業高校のK先生から提供していただきました。3Dプリンタで20時間かけて印刷しました。図4は右下からの筐体です。筐体内部には、モータを回転させるためのアンプや、プロポから信号を受信する受信機が入ります。図5は、図3または図4の上部の蓋です。蓋には、アンプ用のスイッチが取り付けられます。図6はホイールです。Oリングをはめて直径は33mmです。図6が、アンプで、図7が送信用のプロポと受信機です。図8は、使用したマブチモータです。いずれも、インターネットの通信販売で購入しました。バッテリーは、現在のところ、2次電池を使用。

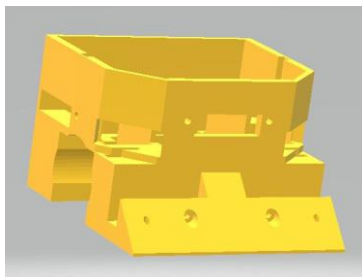


図3

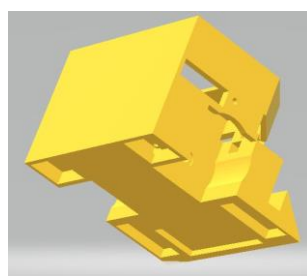


図4

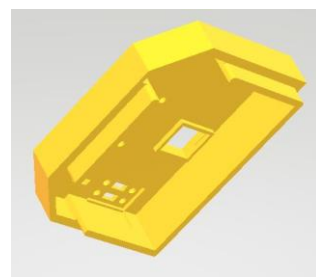


図5

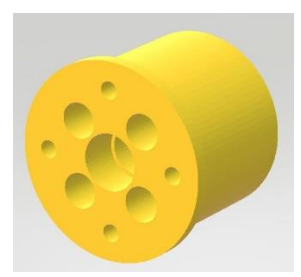


図6

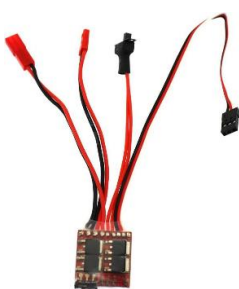


図6



図7



図8

6. 奄美高校フェスタでの実演

工業技術研究部では、マイコンカーの実演のほかに、ミニ相撲ロボットの自立型・ラジコン型の実演も行いました。マイコンカーはどちらかという小学生には難しく、見るだけですが、相撲ロボットは、参加型という位置づけで、実際に操作することでロボット操作の楽しさを実感できることで、ものづくりに興味を持ってもらえたのではないかと考えている。今後もこのようなイベント等に積極的に参加したい。



7. 500g クラスミニ相撲プレ全国大会の視察

今回、沖縄県の先生方と同行させていただき、全国大会を視察させていただいた。両国国技館 B1F 大広間にて募集台数を大幅に上回る、自立型 50 台とラジコン型 31 台がエントリーしていた。参加者は、高校生から一般の方まで、幅広い年齢層でした。

・ 12/10(日) 9:30~15:00

9:30~10:00 選手受付

10:00~11:00 土俵確認・調整・車検

11:30~12:00 開会式

12:00~14:00 競技開始

14:00~15:00 記念撮影, フリー対戦, 交流会



8. おわりに

これまで、ものづくりコンテスト（電子回路組み立て部門）やマイコンカーラリー競技大会に出場し、おおむね目標を達成しており、部員の数も少しずつではあるが増えている。ものづくりやロボット制御に興味を持って入部する生徒には感謝しているが、ここ数年、機械電気科でも定員割れが続いている現状である。自分自身何ができるか考えると、マイコン制御やプログラミングを通してものづくりの楽しさを小中学生に体験してもらいたいと思うようになった。そこで、タイミングよく、相撲ロボットの 500g クラスが開始されるという情報を聞き、沖縄県の先生方に指導やアドバイスをさせていただきながら、ミニ相撲ロボットを製作することになった。ミニ相撲ロボットは、キット等があり、3D プリンターで車体を設計・製作（印刷）することもできる上に、安全・安心に取り組むことができる。また、安価であり今後は、課題研究か部活動で取り組みながら、大会に出場すると同時に、出前授業や各種イベント等でもものづくりの楽しさを共有できる時間を確保したいと考えている。これからも、ものづくりを通して「積極的にチャレンジする」「考えて行動する」「創意工夫する」ことを念頭に指導したい。



沖縄県の先生方と記念写真

[参考文献] ①<https://www.fsi.co.jp/sumo/index.html>

②<https://jp.robotshop.com/products/ikedo-mini-sumo-robot-starter-kit>