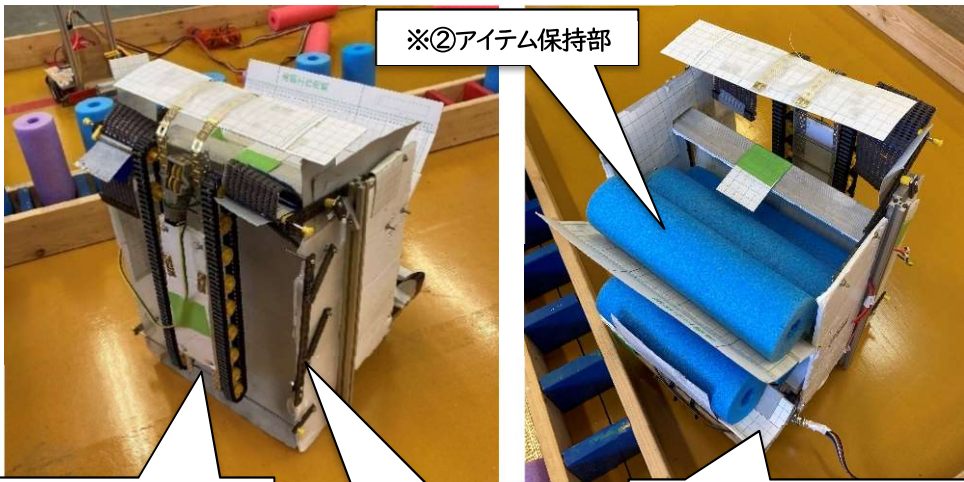


所属団体名 (〇〇県〇〇市立〇〇中学校 〇〇発明クラブ)	広島県 広島市立幟町中学校
ふりがな	あいしす
チーム名	IECSS
ロボコンルール名称 (URL https://...)	ルールの名称(部門)等:全国中学校創造アイデアロボットコンテスト 基礎部門 (http://ajgika.ne.jp/~robo/ru/R4/R4_kiso.pdf)
製作期間	西暦 2022年 7月頃 ~ 西暦 2022年 11月頃
製作時間 (構想から試作完成までの全ての時間)	約200時間 (操作練習を含む)
ロボットに関する写真と図 必ず、ロボットの概要や機構等の特徴がわかる写真や図等を、1~4枚程度で掲載しましょう。 写真や図に記号等を書き込み、この下の枠「ロボットのアイデア概要」で解説しましょう。	
ロボットのアイデア概要 【報告書要約】 どのような動きを実現するために、具体的にどのような素材や機構を用いて実現したのか説明してください。	・駆動輪を車体下部にベアリングで可動する形で搭載し、アイテム回収後、シュート時にゴールに車体を寄せやすいようにした。 ・車体前部にアイテム回収用のクローラを二本搭載し、アイテムをばらまいた際にどのような並びになっても安定して回収できるようにした。(※①) ・車体上部のアイテム保持部の調整を重ねることで、回収したアイテム六本を保持しシュート時に詰まることなく安定してアイテムを取り出せるようにした。(※②) ・シュート時に傾いたアイテムは復帰不可能となったため、アイテム回収用のクローラと連動して動作する、復帰用のアームを装備した。(※③) ・アイテムシュート用アームを装備し、アイテムを素早くシュートできるようにした。(※④)
参考資料 製作上参考にしたロボット等の情報を文章とURL等を用いて掲載しましょう。	・先生が授業の見本用に作ったロボット …横にアイテムを回収しアイテムを立ててシュートしていた ・先輩たちの応用チーム「NRST」メインロボット …クローラでボールを回収していた ・昨年の制御ロボット「幟 S2021」 …足回りをベアリングで独立させていた

※参考資料が書かれていないなど、未記入の項目がないようにしましょう。

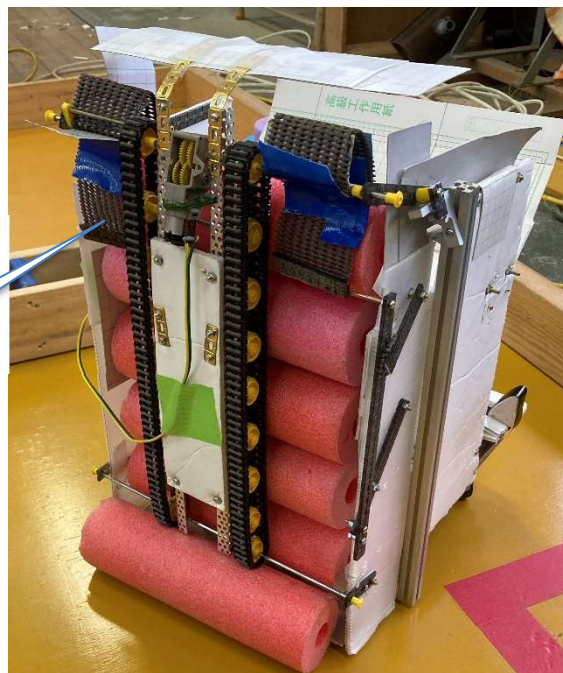
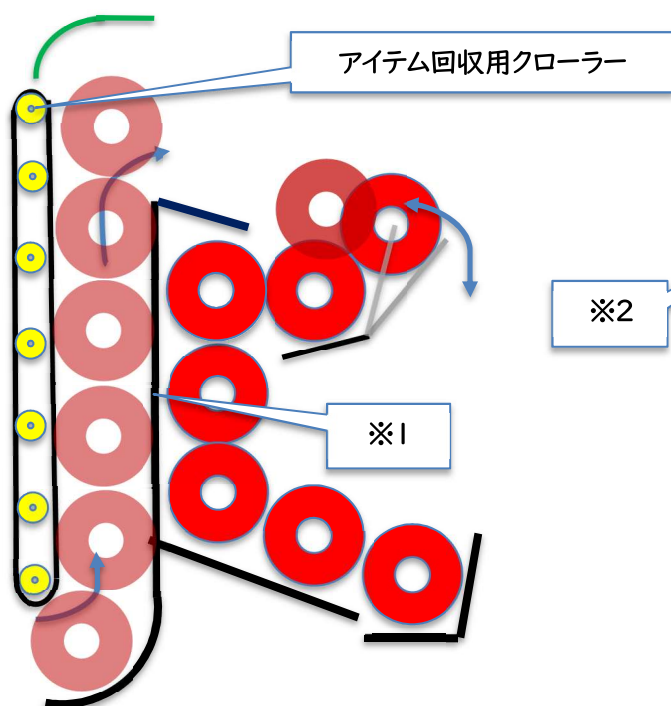
※報告書の2枚目以降にさらに詳しく自由フォーマットで記入しましょう。この表紙を入れて6枚以内で報告書をお願いします。

※この報告書はクリエイティブ・コモンズ表示4.0国際ライセンスの下に提供されます。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ja>

詳細

Ⅰ、アイテム回収用クローラー

本大会ルールでは、アイテムは試合前にばらまくことになっており、アイテムを並べることができないため、2～4本を横に並べて回収するアームは効率が悪く、やりづらいと感じたため、アイテムがどのように並んでも安定して回収できるよう、クローラーで横向きにまとめて回収する構造とした。車体前部にクローラーを二本装備し、約十秒ですべてのアイテムを取り込むことができるようになった。クローラーには、株式会社タミヤの「連結式クローラー&スプロケットセット」を使用し、一本約75cm、合計約150cmのクローラーを装備した。

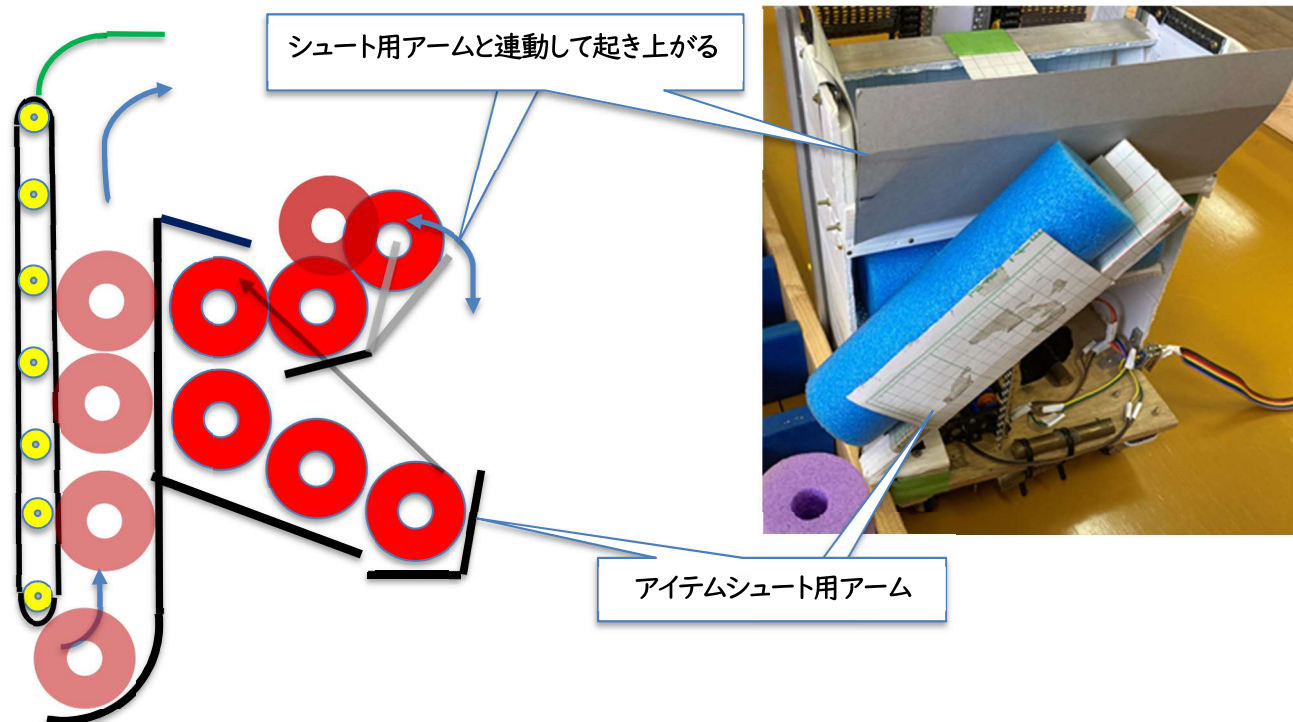


クローラーはアイテムを一度に最大六本取り込むことができ、一本でもクローラーの中で傾くとその後のアイテムがすべて傾き、クローラーに対して斜め横方向に力が働き、クローラーが二本とも外れてしまうということが多発したため、クローラーの反対側の壁(※1)を工作用紙一枚単位で調整し、クローラーが外れるリスクを軽減した。また、クローラーが外れるほどではなくとも、アイテムが斜めに取り込まれ、クローラーから飛び出てくることもあったため、中四国大会前からクローラー上部に飛び出し防止用の板を取り付け、アイテムの飛び出しを防止した。

クローラーが外れるのを完全に防ぐのは難しかったため、クローラーが外れた際にできるだけ迅速に付け直せるように、クローラー周りはシンプルな構造となっている。このため、クローラーが外れた場合、ピットインでクローラーを付け直し、再スタートしてもパーフェクトは出すことができる。

クローラー上部にクローラーと連動して回転するすべり止め(※2)を装備し、上まで上がったアイテムを叩き、素早くアイテム保持部に送ることができるようにした。また、この滑り止めは、クローラーを逆回転させることで、シュートミス復帰用アームを展開させる役割も果たしている。

2、アイテム保持部



・試作時

7,8月ごろに完成した試作機の時は、六本保持する能力こそあったものの、アイテムを取り込んだ際や、順次シュートしていく際に、引っ掛かりや詰まりが目立ち、スムーズに動作させることができなかった。そのため、夏休みの部活で毎日調整を繰り返し、何とか八割ほど詰まりを解消し、ある程度タイムが出せる性能にはなった。

・県大会仕様

試作時から詰まりはある程度改善されたが、詰まることがなくなっただけではなかった。詰まってしまうと復帰不能、ピットインと大きなタイムロスになってしまうため、詰まりのさらなる改善を目指し原因を探ると、クローラーから飛び出したアイテムが保持部の側面の壁に乗ってしまうことが原因の一つであったため、改善のため側面にアイテム飛び出し防止板を取り付けた。

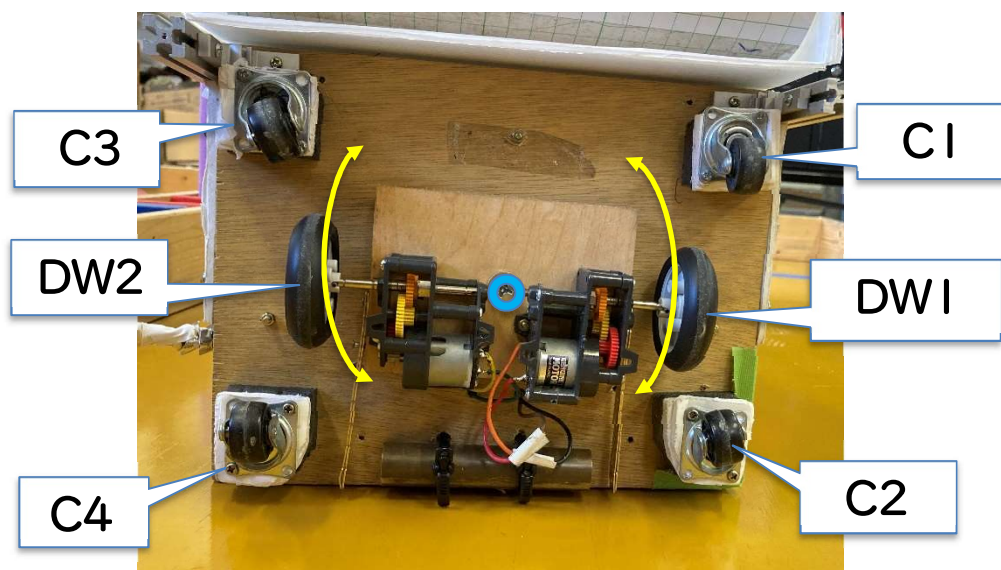
・中四国大会仕様

県大会を勝ち上がることはできたが、練習していると、たまに詰まることがあった。どうも飛び出たアイテムをまだ防ぎきれないことがあったようなので、アイテム回収用クローラーの上に蓋のような形でアイテム飛び出し防止板を取り付けた。これにより、中四国大会まで、アイテムが詰まることはなかった。



3、足回り

この機体の運用の特性上、車体をゴールに安定して沿わせないといけないため、駆動輪を車体下部中央にベアリングによって独立、可動する形で搭載し、車体をゴールに沿わせ続けることができるようになった。また、中央に駆動輪を配置した車体を安定させるため、四隅にキャスターを取り付け、車体を安定させた。



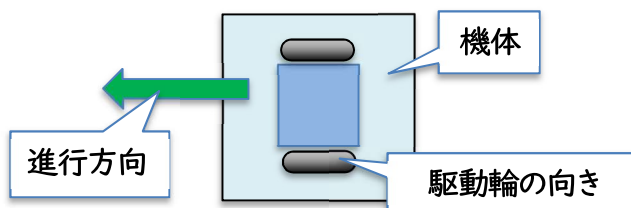
C・・・キャスター

●・・・ベアリング

DW・・・駆動輪

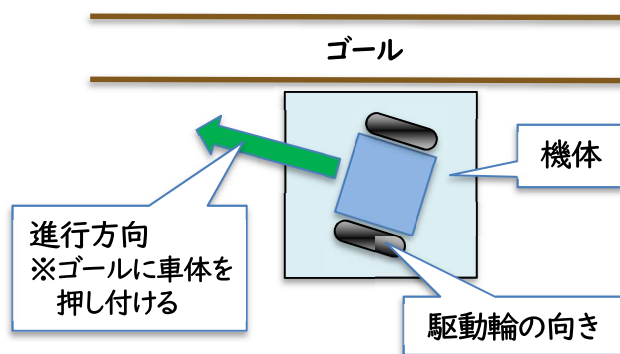
・通常時の動き

移動時やアイテム回収時など、通常時は駆動輪を前に向け、まっすぐ前進、後退等の移動をする。



・アイテムシュート時の動き

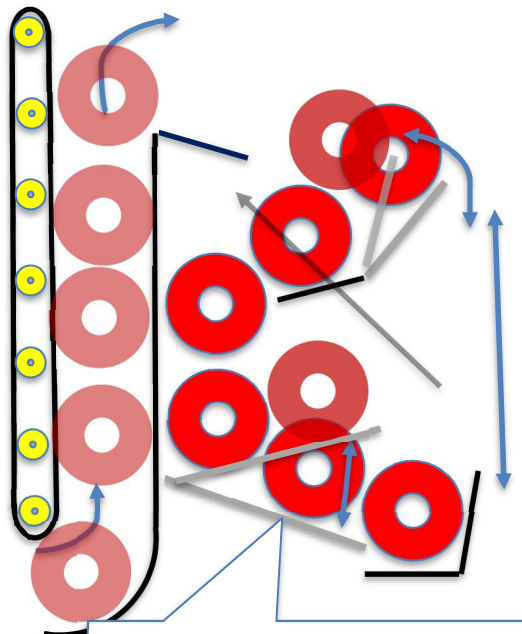
アイテムシュート時は車体下部の独立した駆動輪をゴール側に向け、後進しながらシュートしていくことで、車体がゴール側に押し付けられ、ゴールから車体が離れるのを防いでいる。



・県大会、中四国大会

県大会ではその機構によって好タイムを記録し、審査員特別賞で中四国大会に進出できた。足回りに様々な工夫を施し大会にエントリーした本機だったが、この複雑な機構と、それによって操作性、タイムを確保した一方で、駆動輪を可動式にしているため、モーターの電極に多大な負荷がかかり、故障に脆弱であることが懸念されていた。駆動輪の動きを制限する機構を取り付けたりもしたが、それでも耐久性は低く、中四国大会では、調整の末挑んだ初戦で足回りの電極が破損し、三本しか入れられなかった。残りの2戦では大会2位のタイムを記録したものの、最初の1戦の故障が響き、無念の予選敗退となってしまった。

4、アイテムシュート用アーム



アイテムシュート用アームが上がると上がり、アイテムが流れ込むのを防ぐ

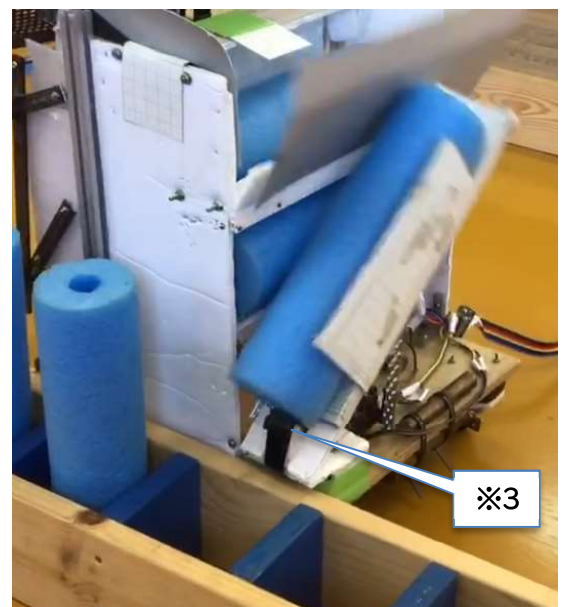
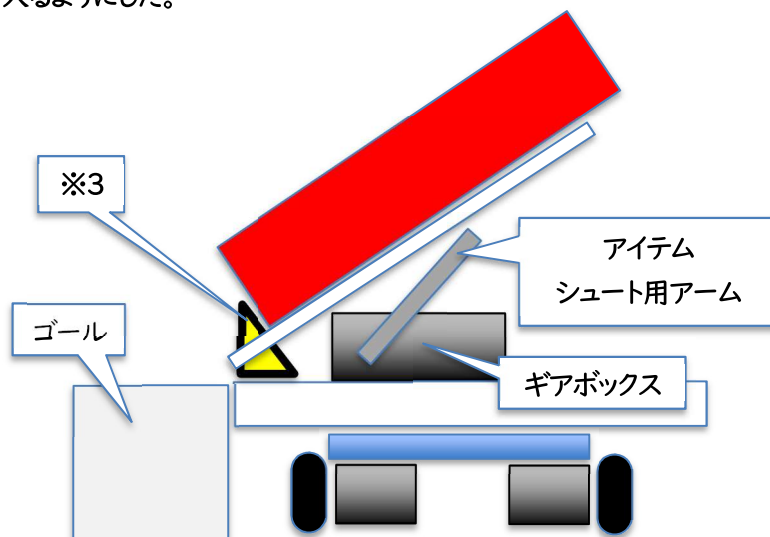


アイテムシュート用アームが下の時は、アイテムが落ちてくる



アイテムシュート用アームが上がると、アイテムを載せた板が上に上がり、アイテムが落ちるのを防ぐ

- ・クローラーで回収し、保持したアイテムをテンポよく入れることを実現するため、車体後部にアイテムシュート用のアームを装備した。車体をゴールに沿わせ、ゴールの穴と位置を揃えた後、アームを起し、上に乗せたアイテムをゴールにシュートする。
- ・アイテムシュート用アームが起き上がっている間、アイテム保持部のアイテムが一斉に流れ出てしまうので、アームの手前のアイテムを載せた板をばね付き蝶番で起き上がらせ、アイテムが流れ出るのを防いでいる。
- ・アイテムをしっかり立て切るために、ゴール側に三角形のパーツ(※3)を取り付け、アイテムが完全に立ってからゴールに入るようにした。

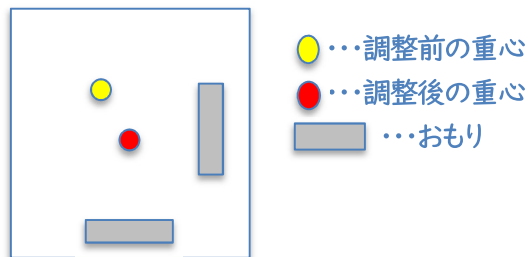


・県大会

県大会では、初戦でアイテムシュート用アームの昇降用のプラスチックのパーツが割れ、初戦で2本アイテムを入れられなかった。その後の予選で挽回し、辛くも決勝トーナメントに進出し、審査員特別賞を受賞して中四国大会に進出できた。

5、重心調整

本機は様々な機構を搭載している都合上、素の状態では重心が偏っていた。クローラーを搭載し、重心が前に、アイテムシュート用アームによって重心が左に偏っている。そのため、駆動輪が可動したときに、トラクションがかかりやすい位置とかかりにくい位置があったため、すべての場合で十分にトラクションがかかるようにおもりを配置し、重心位置を調整した。



6、シュートミス復帰用アーム

シュートをミスし、傾いた状態でゴールに入ったアイテムは、得点とならず、さらに復帰しようにも復帰が困難、不可能な場合が多かったため、アイテム回収用クローラーと連動して動作するミスシュート復帰用アームを装備し、傾いたアイテムの復帰をより容易なものにした。動作の際は、クローラーを巻き上げとは逆方向に操作することで、クローラー上部に取り付けたすべり止めが回転し、シュートミス復帰用アームを叩き、前方に展開するようになっている。展開したアームを傾いたアイテムに引っ掛け、車体を操作することで傾いたアイテムを復帰することができる。



格納時



展開時

6、機体名 ICES Item Catch Enfold and Shoot System

アイテムをクローラーで巻き上げ、保持した後にシュートする本機の機体名は、その特徴的な足回りの試作時の氷の上を滑るようなその挙動から、ICEと掛けて、Item Catch Enfold and Shoot System、各単語の頭文字をとってICESSとした。

7、終わりに

今回の製作の肝となった点は、アイテムを並べず、ばらまくという新しいルールで如何にスムーズに、より速いタイムを出せるような機構を製作、搭載できるか、という点だった。それを実現するべく、とにかく効率やタイムを追い求め、アイテム回収用クローラーや独立して可動する足回り、調整を重ねたアイテム保持部、アイテムシュート用アームにシュートミス復帰用アーム、重心調整等、複雑な機構や技術を惜しみなく搭載した。結果、最高タイムは1分7秒残しと、満足なタイムが出せるようになった。県大会は大会二位のタイムを記録し、審査員特別賞を受賞し、中四国大会へ出場することができた。しかし、迎えた中四国大会では、この機体の、複雑な機構の弱点が露呈することとなった。足回りは車体の四隅にキャスターを搭載し、ねじの締め具合で各キャスターの高さを調整するようにしたため、細かな調整が必要となり、駆動輪を独立させたため、電極には大きな負荷がかかっていた。予選一戦目では、駆動輪の電極が負荷に耐えかねて抜けてしまった。これにより途中から移動不能となり、アイテムを三本入れそなってしまった。二、三戦目で大会二位のタイムを記録したものの、一戦目の故障が響き、無念の予選敗退となってしまった。

今回の製作で、ロボコンに求められるのはタイムや効率、速度だけではなく、故障に耐える耐久性、整備の際の整備性なども求められると身をもって感じた。今回の経験を活かし、来年は耐久性、整備性を増したロボットで再挑戦、基礎部門で全国出場を目指してロボット製作に取り組みたい。



※こちらをご覧ください
中四国大会用PR動画