

第5回廃炉創造ロボコン 開催結果について

福島工業高等専門学校

廃炉創造ロボコン実施概要

日 時	2020年12月12日（土） → 2021年1月24日（日）（オンライン開催，ビデオ審査）
場 所	日本原子力研究開発機構 楢葉遠隔技術開発センター → YouTube
主 催	日本原子力研究開発機構 廃止措置人材育成高専等連携協議会
後 援	文部科学省 復興庁 経済産業省 国立高等専門学校機構 原子力損害賠償・廃炉等支援機構 国際廃炉研究開発機構 福島県 いわき市 広野町 楢葉町 原子力安全研究協会 日本ロボット学会 日本原子力学会
協 賛	アトックス，日立GE，技術者育成いわき経済活性化グループ，木村化工機
事務局	福島工業高等専門学校
運 営	廃炉創造ロボコン実行委員会

競技課題①

1. 競技フィールド

福島第一原子力発電所のペデスタル下部に存在する燃料デブリ取出しを想定し、ペデスタルモックアップを競技フィールドとする。外部からペデスタル内部へのアクセスは呼び外径250、長さ4000mmの塩ビパイプ（VP250 外径267mm×内径240mm）を使う。また、プラットフォーム上のグレーチングには障害物や欠損箇所が存在する。

2. フィールド環境

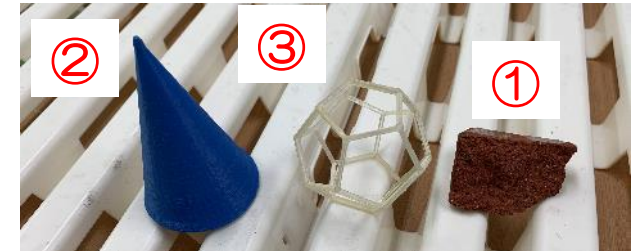
- ①ロボットを遠隔で操作するため、本体を直視することができない。
- ②オペレーションエリアとペデスタルモックアップの間は無線通信できない。

3. ロボットが遂行する課題

プラットフォームから3.2m下に複数個置かれているデブリ模擬体を回収し、ペデスタルの外に移動させる。デブリ模擬体は以下の通りとする。

- ①重量及び形状不明のデブリ模擬体
- ②円錐状のデブリ模擬体
- ③柔らかく壊れやすい模擬体

なお、いくつかのデブリ模擬体は底面に固着している状態とする。



競技課題②

4. 遠隔操作に必要なケーブルについて

ケーブルの送り出し前およびロボット回収後の状態が、ハンドリングが容易なようにコンパクトに整っていること。

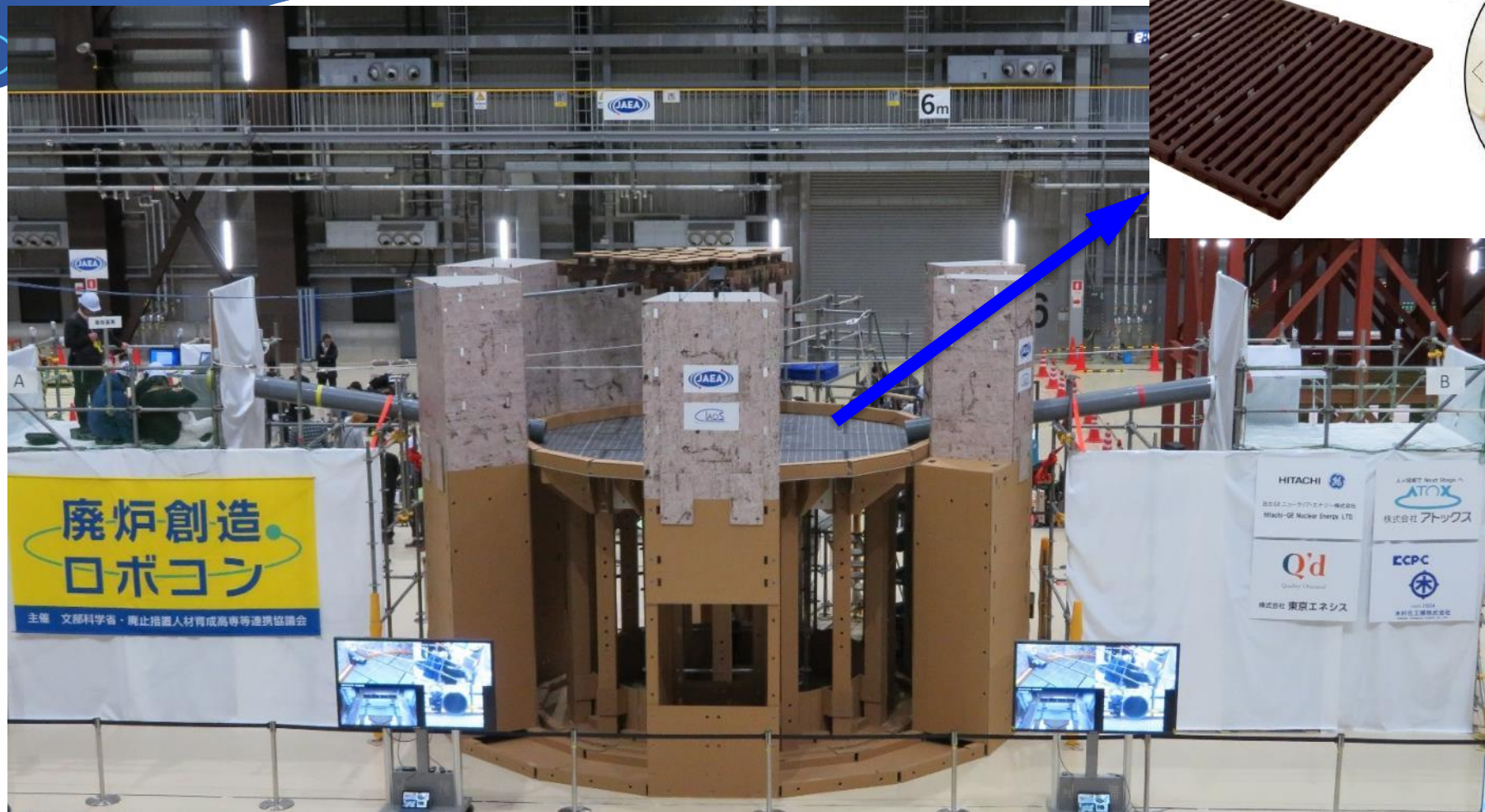
5. 競技形式

10分の実演とする。ただし、前日の整備作業中に審査員が各ピットを訪問して質疑応答を実施する。

6. 表彰

最優秀賞（文部科学大臣賞）	1件
優秀賞（福島県知事賞）	1件
技術賞（原子力機構理事長賞）	1件
アイデア賞（高専機構理事長賞）	1件
イノベーション賞（イノベ機構理事長賞）	1件（新規）
特別賞（協賛企業賞）	3件

競技フィールドの外観



模擬フィールド



審査委員

審査委員長 内海康夫（実行委員長，舞鶴高専）
審査委員 姉川尚史（実行委員，東京電力）
飯倉隆彦（東芝）
山本俊二（IRID）

廃炉遠隔技術連携協議会

開催日：10月20日 競技課題確認
1月24日 コンテスト見学
1月25日 レビュー

委員：

大学：高橋隆行（福島大），成瀬継太郎（会津大）

企業：タカワ精密（南相馬市），クフウシヤ（南相馬市），アトックス（富岡町）
東日本計算センター（いわき市）

サマースクール

開催日：8月21日（金）9：15～13：00

場 所：福島工業高等専門学校（Microsoft Teams オンライン開催）

スケジュール：

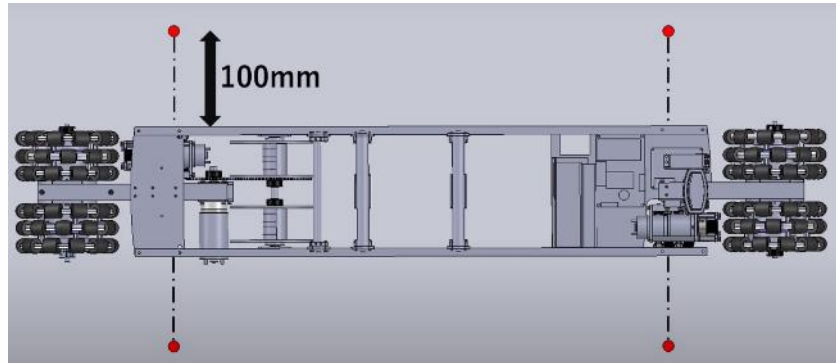
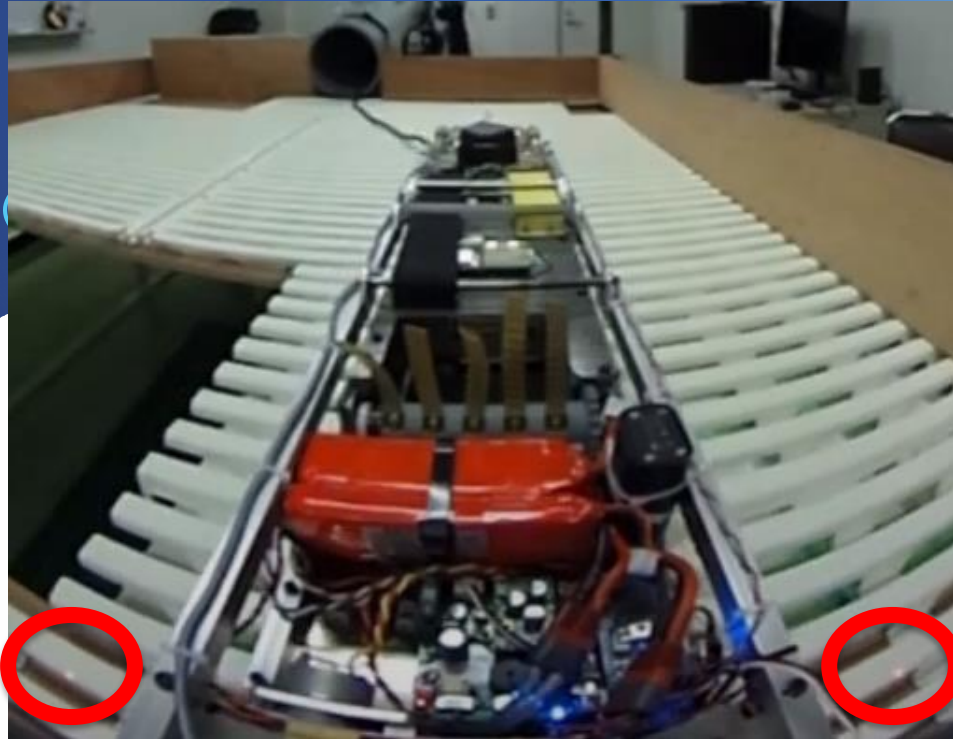
9：15～	9：45	講義1	原子力発電の概要
9：45～	10：45	講義2	原子力災害対応ロボットに関する講義
10：45～	11：00	休憩	
11：00～	12：00	競技フィールドの確認	（LIVE配信）
12：00～	13：00	福島第一原子力発電所の現状と今後	（ビデオ視聴）
13：00		終了	

開催後には、各自1Fバーチャル視察（<https://www.tepco.co.jp/insidefukushimadaichi/>）も行い、現状の1Fについて正しい理解を深めた。

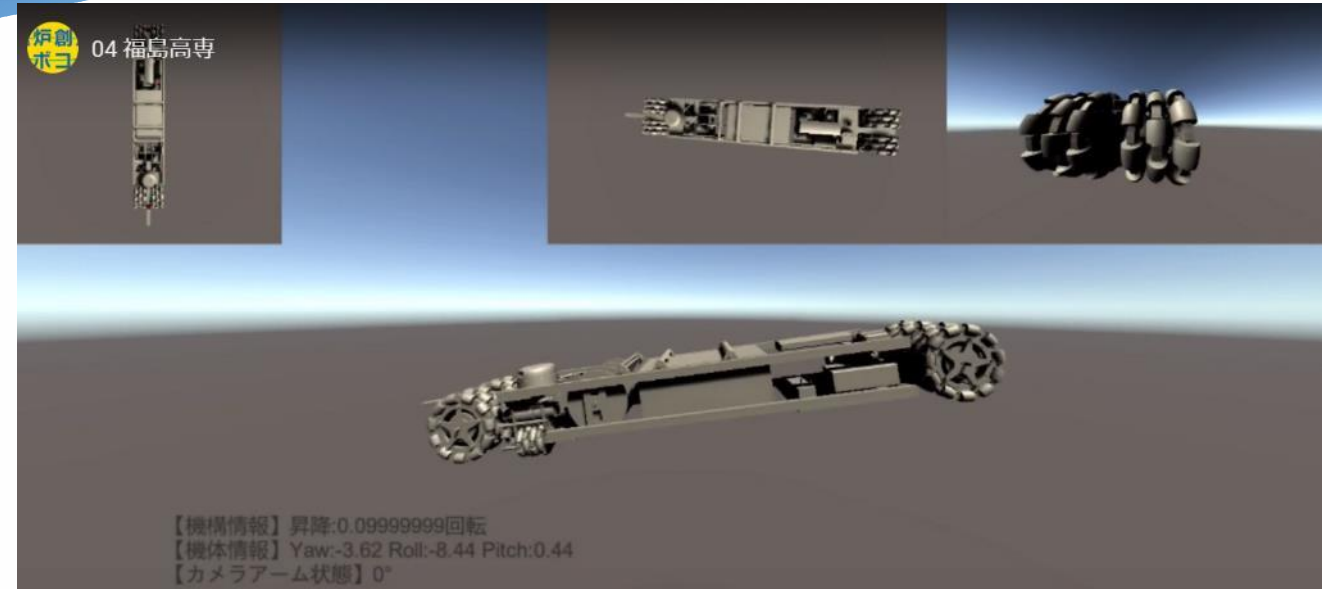
競技結果

表彰名	高専名
最優秀賞：文部科学大臣賞	福島工業高等専門学校
優秀賞：福島県知事賞	鶴岡工業高等専門学校
アイディア賞：高専機構理事長賞	小山工業高等専門学校
技術賞：原子力機構理事長賞	大阪府立大学工業高等専門学校
イノベ賞：イノベ機構理事長賞	熊本高等専門学校
特別賞（アトックス賞）	一関工業高等専門学校
特別賞（日立GEニュークリア・エナジー賞）	神戸市立工業高等専門学校
特別賞（技術者育成いわき経済活性化グループ賞）	富山高等専門学校

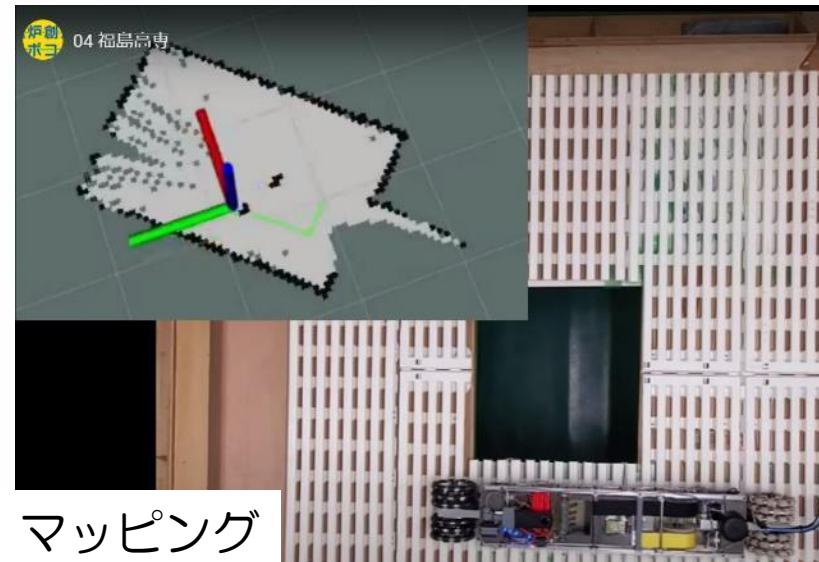
福島高専（親機）



レーザーで位置を確認

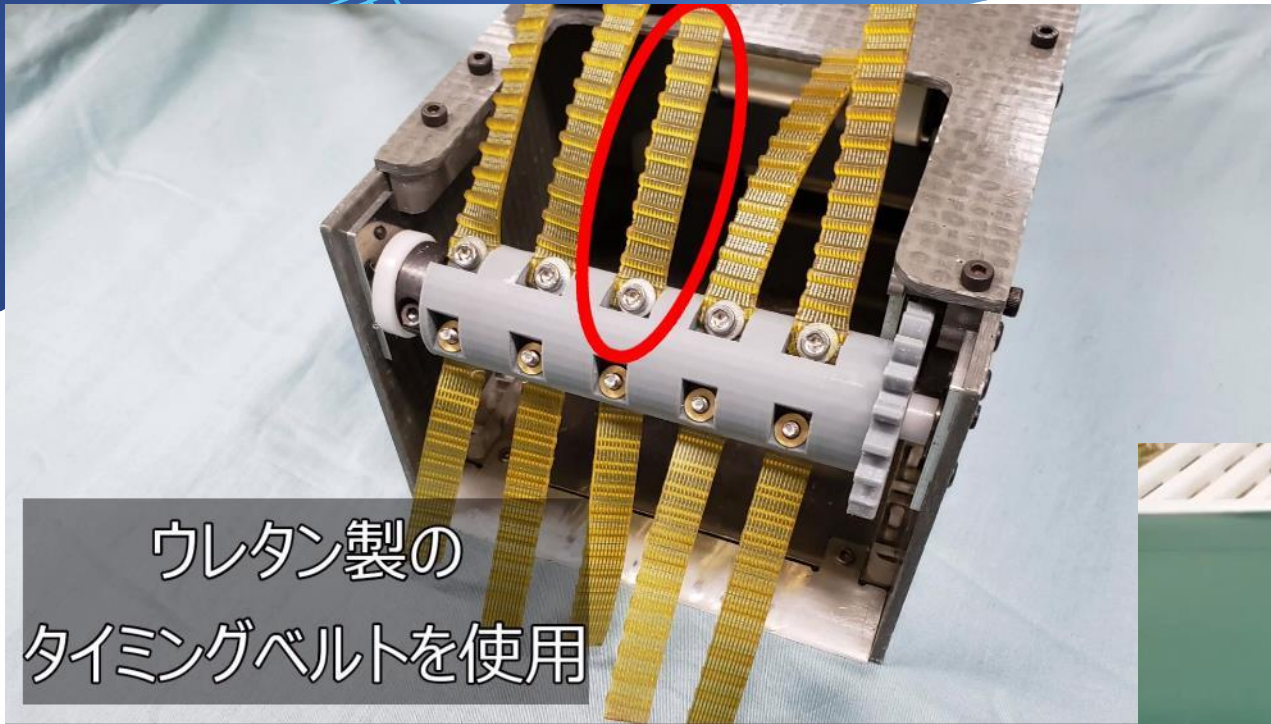


ロボットの姿勢確認用GUI

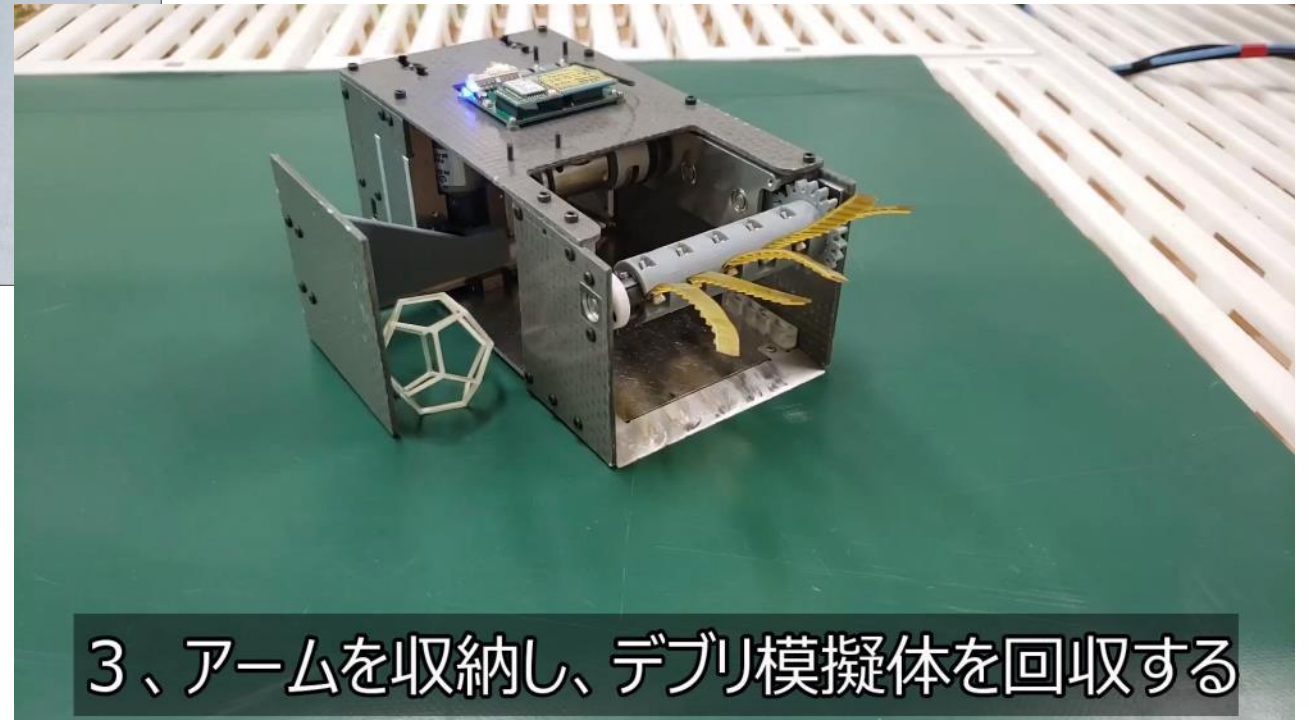


マッピング

福島高専（子機）



ウレタン製の
タイミングベルトを使用



3、アームを収納し、デブリ模擬体を回収する

熊本高専

創
ボコ

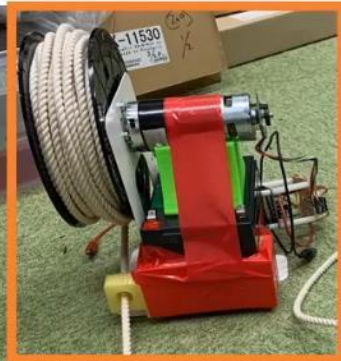
09 熊本高専

システム



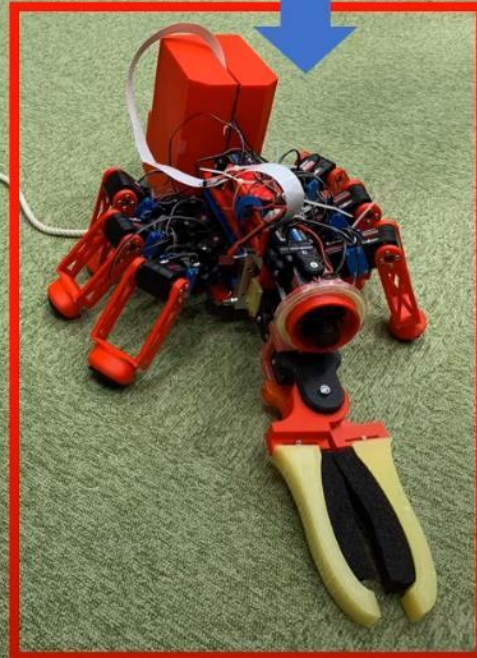
後で見る 共有

回収機構



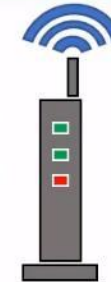
紐を装着

その他の動画



機体

有線LAN



有線USB



コントローラー

0:37 / 10:00

YouTube

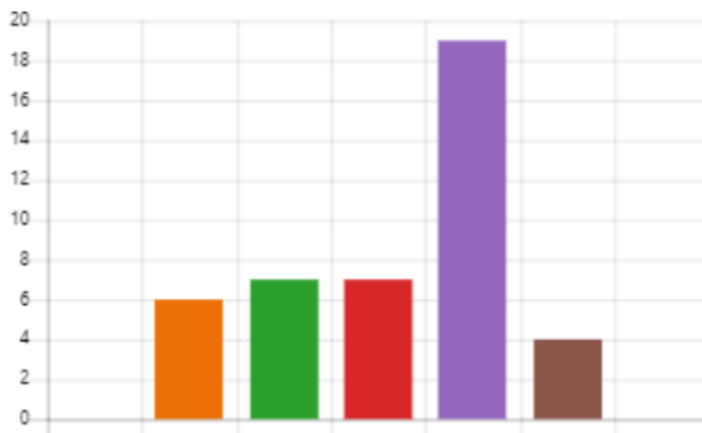
廃炉創造ロボコン youtube



アンケート結果

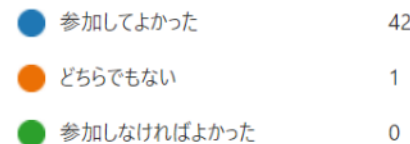
3. 学年

詳細



9. 廃炉創造ロボコンに参加した感想を聞かせてください

詳細



- 廃炉に対するイメージが変わった
- 普段考えない廃炉のことについて考える機会を得たから
- 廃炉に興味を持てた
- 将来エンジニアになるための力を養えたから。また、経験できないことを多く経験できたから。
- ロボットの制作方法だけでなく、廃炉のことについても学ぶことが出来たため。
- 参加できて良かったと思っているが、個人的にあまり活躍することができなかったため。

アンケート結果

11. 廃炉創造ロボコンに参加して福島第一原子力発電所廃炉へのイメージ、思いは変わりましたか？

詳細

とても変わった	8
少し変わった	21
どちらでもない	9
あまり変わらない	4
全く変わらない	1



- もうどうしようもない、**チェルノブイリ**のようになってしまうのだろうと、勝手に決めつけていたところが今まであったが、廃炉創造ロボコンで、他チームのロボットを見たり、お話を聞いたりしたことで、**まだ出来ることはある**のだと思えた。
- 火力発電より原子力発電の方がいいと思っていたが、**自然災害の事故による後処理が、困難であることをし、原発は反対**の意見になった。
- 10年前の震災以来、**福島第一原発の処置は全く進展していない**と思っていたが、これを機に1歩ずつではあるが廃炉に向けて進展していると感じたから。

- **僕にしか出来ないと思った**。勉強する時間も研究する時間も、たくさん欲しいと思った。**だが今はまだ無知である**。
- 私たちが思うよりずっと大変な問題を抱えているであろう**原発問題に対して、もっと理解を深めて、もっと確実に役に立つものを作りたいと感じた**。
- ロボコンを通して、今の福島第一原子力発電所の状態を知り、**問題の深刻さを理解することが出来ました**。しかし、その一方で、**事の大きさを知り自分たちの力でどうにか出来るものなのかと不安な気持ちもあった**からです。

17. 福島第一原子力発電所廃炉についてもっと詳しく知りたい、関連技術を勉強したい、研究したいと思いましたか？

詳細

とても思った	7
少し思った	22
どちらでもない	11
あまり思わない	3
全く思わない	0



アンケート結果

20. オンライン開催について意見を聞かせてください（審査結果・評価は含めないでください）

詳細

とてもよかった	5
よかった	16
どちらでもない	13
悪い	8
とても悪い	1



- ・ 製作者がどのような意図でロボットを製作したかが映像を見ただけで分かるようになっていたため
- ・ 中止にすることもできるなかで、オンライン開催という形で、時間をかけて製作したロボットをパフォーマンスと共に工夫点を披露する機会が得られたのは、とてもよかったためです。
- ・ デモンストレーションとプレゼンを連続で視聴でき、ロボットの魅力や開発者の工夫がより印象に残ったから。
- ・ コロナ禍でなかなか人同士が集まれない中、オンライン開催をしたのは良かった。しかし、その弊害として環境の違いで差が出てしまうのではないかという思いがあったため
- ・ ビデオの時間が短くロボットのアピールがすべてはできなかったため
- ・ 学校ごとに違う環境なので統一して欲しかったから
- ・ 廃炉の現状を実感できなかったから
- ・ 足を運んだ方が得られるものは大きいと思ったから。