

電気

# とうかい

【競技会参加報告】

(専門課程) 電気エネルギー制御科 2年

(応用課程) 生産電気システム技術科 1・2年

(部活動) 東海能開大ロボット相撲部

2024年 12月

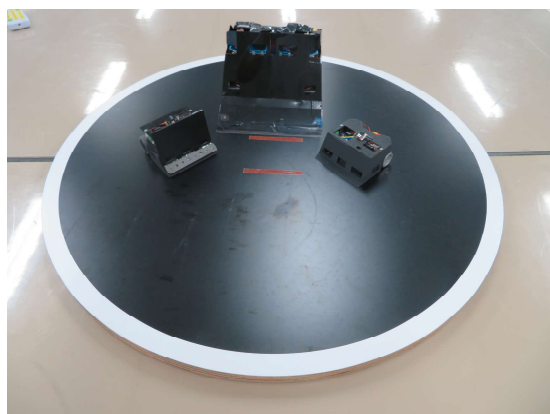
100号

## 全日本ロボット相撲大会 2024 が開催！ DPEST1 が全国大会 500g 自立型でベスト 16!!

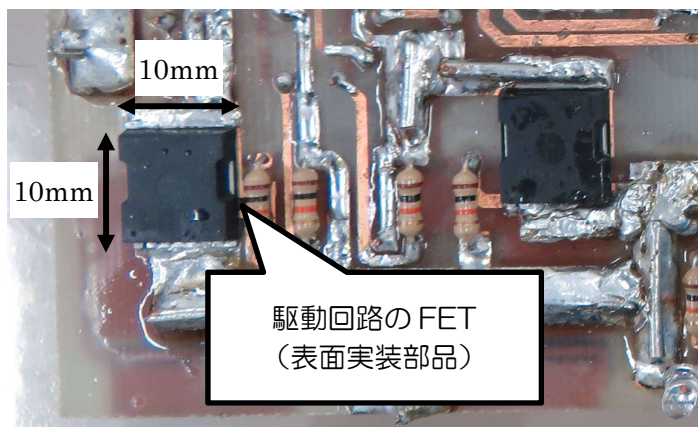
いつも“電気とうかい”をご覧いただきありがとうございます。生産電気システム技術科の堀内です。電気とうかいも今回が記念すべき 100 号の発行になりました。ここまで継続できたのも読んでいただける皆様のおかげです。今後も電気とうかいでは各種取組状況を紹介していきますので、引き続きご愛読よろしくお願いいたします。今回は、2024 年の全日本ロボット相撲大会の地区予選会から全国大会までの大会出場報告をします。

2024 年度からは、新たに 500g クラスの地区予選会が開催されました。東海能開大ロボット相撲部では、3kg 自立型に 4 台 (Volten、最終提出期限、新約・白の章、マングル) が、500g 自立型に 2 台 (DPEST1、DPEST2) がエントリーして地区予選会に挑みました(以降、下線は相撲ロボット名です)。東海能開大が 500g クラスに出場するのは初となりますが、表 1 に 3kg クラスと 500g クラスの比較を示します。500g クラスでは 3kg クラスと比較してサイズは 1/4、重量は 1/6 でかつ、磁石などの吸着が禁止やブレード先端部を丸めるという仕様はあります。しかし、市販のロボット相撲キットでも 2 万円前後で販売されており、500g のロボットは、これから始める方でも容易に参入ができる大会仕様となっております。500g クラスの土俵に、3kg クラスおよび 500g クラスのロボットを置いて比較しますと、いかに 500g クラスが小さいかわかります。また 500g クラスは 1 ロボット 1 地区のみエントリー可能であるため、どの予選会に出場するかもカギとなります。東海能開大では、DPEST1 を関東地区予選会に出場させて、試合の様子を見た結果を DPEST2 に反映して、近畿地区予選会に出場するという作戦で挑みました。

3kg クラスでは、長年懸念であった生産終了部品に変わる代替部品への交換や、表面実装部品を採用して駆動基板の改良することをテーマとして開発を行い、試合に挑みました。表面実装部品に変えることで、他の部分との干渉問題も改善し、より自由度の高い製作が可能になる一方で、表面実装部品を半田することは技術が必要となりましたが、何とか基板を完成して試合に挑むことができました。



500g クラスの土俵にてロボットを比較  
左から DPEST1、短絡II、DPEST2  
(短絡IIは 3kg 自立型のロボット)



今年度の 3kg クラスは、駆動基板で使用する FET の表面実装化に挑戦

表1 3kg クラスと 500g クラスとの比較 (\*1)

	3kg クラス		500g クラス	
サイズ	幅 20cm ×奥行き 20cm 以内		幅 <b>10cm</b> ×奥行き <b>10cm 以内</b>	
高さ	高さは制限なし		高さは制限なし	
重量	3kg 以内		<b>500g 以内</b>	
機能	吸着機能の制限なし		吸着機能を装備することは <b>禁止</b>	
安全対策	規定なし		ブレード等先端部分は <b>半径 0.1 mm 以上</b> で丸める（紙を当てて切れない）	
土俵	直径 1540mm		直径 <b>770mm</b>	
	俵 50mm		俵 <b>25mm</b>	
	仕切り線 長さ 20cm 幅 2cm 距離 20cm		仕切り線 長さ <b>10cm</b> 幅 <b>1cm</b> 距離 <b>10cm</b>	
	SPCC 鋼板製		<b>木製</b> （表面はメラミン塗装もしくはメラミン化粧板）	
出場資格	関東・近畿・九州のすべて地区予選会にエントリー可能		関東・近畿・九州の <b>1 地区の地区予選会のみ</b> エントリー可能	

\*1 全日本ロボット相撲大会 HP (<https://www.fsi.co.jp/sumo/rule/index.html>) から引用

■ 2024年8月28日（水） 関東地区予選会の4日前

9月1日（日）の関東地区予選会に向けて、放課後夜遅くまで残って試合調整をしていた学生ですが、台風10号の進路が気になって仕方ない様子。その中、大会主催者から大会延期の連絡が来ました。

台風10号の接近に伴い、関東地区予選会の運営及び選手・関係の皆さまの移動等及び安全に支障を及ぼす恐れがあることから、9月1日（日）に予定していた関東地区予選会を延期いたします。

大会延期の知らせを受けて、学生は台風の中で移動しなくてよくなった安堵感とともに、試合への緊張が開放された瞬間ではありました。開催時期が延期されるということは、当校にとってもロボットの調整時間が確保できたというメリットがある一方で、対戦するロボットの完成度を上げる時間が与えられたということもあるため、この1カ月の活動が非常に重要な1カ月になった瞬間でもありました。延期が決まった関東地区予選会は10月14日（月・祝）に開催することとなり、10月20日（日）に開催する近畿地区予選会と2週連続の予選会になりました。その結果、関東地区予選会で全国大会の切符を獲得すること、関東地区予選会終了から次の近畿地区予選会までの短い間にどこまで調整して挑むのが重要になるスケジュールとなりました。



試合を待ちわびる  
関東地区予選会出場の DPEST1（左）と  
近畿地区予選会出場の DPEST2（右）

2024 年度ロボット相撲大会 地区予選会の日程（日程変更後）

10月14日（月・祝） 関東地区予選会（東京工芸大学 厚木キャンパス）

10月20日（日） 近畿地区予選会（大阪府立今宮工科高等学校）

10月27日（日） 九州地区予選会（福岡工業大学 FIT アリーナ）

東海能開大では、関東地区予選会と近畿地区予選会に出場しました。

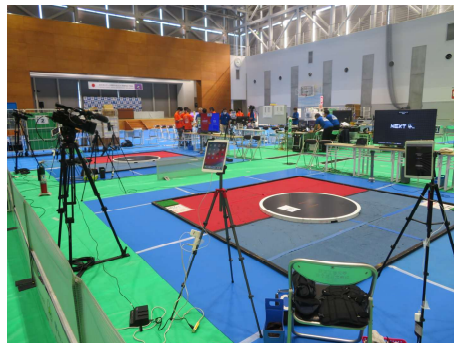


■ 2024年10月14日（月・祝） 関東地区予選会（東京工芸大学 厚木キャンパスにて）

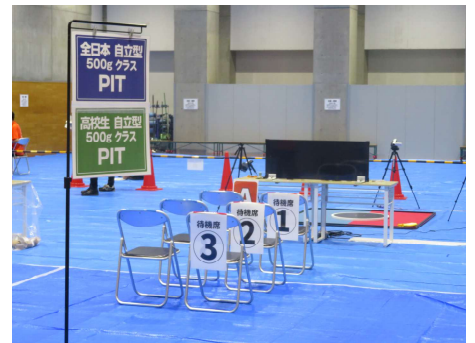
関東地区予選会は、昨年度 3kg クラス自立型で優勝・準優勝で 2 チームが全国大会に出場した大会ではありますが、昨年関東地区予選会に出場した学生の印象は、試合に勝ったという印象よりも、駅と試合会場との間のバス移動が大変だったという印象の方が強いようです。今年度から 500g クラスの地区予選会が開催されるのですが、500g クラスにおける試合会場の情報がない中で 500g クラスの調整が必要であったためどのように調整すべきか考える必要がありました。500g クラスの試合をしていた DPEST1 は 2 回戦に勝利して、全国大会出場を決めましたが、3kg クラスでは選手がそろそろと 500g クラスの会場に降りてきたところから早い段階で敗退が決まり、ショックを受けていた様子でした。ただ次の近畿地区予選会まで中 4 日で次の予選会に移動になるため、落ち込むことなく、ロボットの状態も確認して次の近畿地区予選会に臨むことになりました。



今年もやってきました  
東京工芸大学 厚木キャンパス



3kg クラスの試合会場は  
昨年と同じ体育館



500g クラスの試合会場  
地下アリーナで開催されました



試合前の土俵チェック  
4 チームが一同に集まる



今年から出場するマングルの  
操作員、試合の準備はできた？



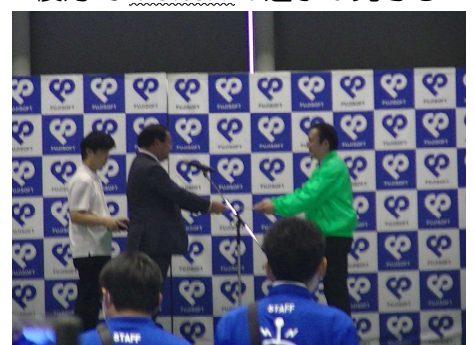
カンパチ VS 新約・白の章  
後方で Volten の選手が見守る



東北能開大からも 3 チーム出場  
関東地区予選会 優勝 Fulgur



500g クラスの試合  
準決勝 DPEST1 VS 絡繰山



DPEST1 が 3 位入賞  
全国大会の切符を獲得

関東地区予選会 試合結果

3kg クラス 自立型（出場 全 25 チーム、東海能開大からは 4 チーム出場）

新約・白の章、Volten、マングル 1 回戦敗退

最終提出期限 2 回戦敗退

500g クラス 自立型（出場 全 10 チーム、東海能開大からは DPEST1 が出場）

DPEST1 3 位

東海能開大として DPEST1 が全国大会出場の切符を獲得しました。



■ 2024年10月20日(土) 近畿地区予選会(大阪府立布施工科高等学校にて)

近畿地区予選会では、昨年度よりも18チーム多い63チームが出場する中で、予選突破にはベスト8以上、さらに近畿地区予選会では当校が苦手としている京都府立京都高等技術専門校が27チーム出場することもあって、最低1回は対戦した後、他の強豪チームとも相手するという過酷な状態での戦いになりました。膠着状態になるとモータに流れる電流が増えるため過電流対策をしないとモータが焼損してしまいます。電流保護機能はついていたものの、予備で持参したヒューズもすべて切れてしまい試合が成立せずに不戦敗となったチームもありました。500gクラスに出場したDPEST2は、センサのパラメータ調整が十分できてなく、作戦でうまくだましながら試合をしましたが、初戦敗退になりました。近畿地区予選会では全国大会への切符が取れず、今年度の予選会出場は終了となりました。



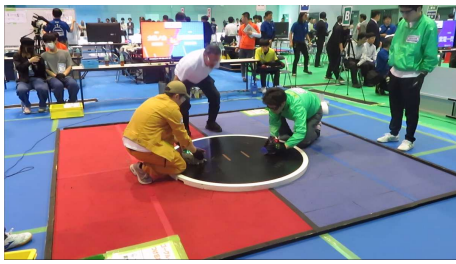
近畿地区予選会会場の  
大阪府立布施工科高等学校



3kg クラスの試合会場  
体育館で実施



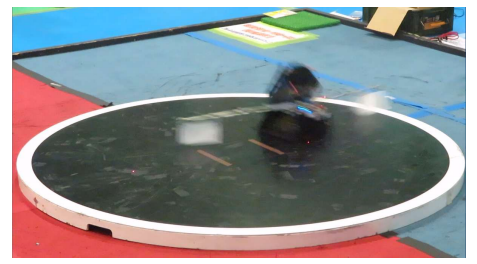
500g クラスの試合会場は剣道場  
日差しの影響はいかに



太秦ノ山 VS 最終提出期限  
試合中にヒューズが切れる



鴨の谷 VS マングル  
押し出して2回戦進出



マングル VS 臥薪嘗胆  
マングルは2回戦で敗退



500g クラス自立型の試合  
星雲(左) VS DPEST2(右)



東北能開大のオックスタン  
近畿地区予選会3位で全国へ



学校の計らいで食堂が  
利用できました。

近畿地区予選会 試合結果

3kg クラス 自立型 (出場 全63チーム、東海能開大からは4チーム出場)

最終提出期限、新約・白の章、Volten 1回戦敗退

マングル 2回戦敗退

500g クラス 自立型 (出場 全22チーム、東海能開大からはDPEST2が出場)

DPEST2 1回戦敗退

2会場の地区予選会の結果、東海能開大チームは500g自立型で1チーム(DPEST1)が全国大会に出場することになりました。



■ 2024年12月7日(土曜日)～8日(日曜日) ロボット相撲大会2024 全国大会

ここからは、12月7日～8日に開催されました全国大会の大会報告をします。電気とうかい 100号に掲載している写真の一部は、全日本ロボット相撲大会2024 決勝大会 予選 および 決勝のライブ動画から引用しております。

■ 2024年12月7日(土曜日) 全国大会 予選 両国国技館 地下1階アリーナ

本日は、明日の決勝大会に進出するベスト16決定戦までの試合を行いました。500gクラス自立型は、各国の予選会を勝ち抜いた全63チームが代表として招待されました。トーナメント発表の結果、1回戦は、マレーシア代表の Sqandar SMKSI との対戦になりました。初戦が海外勢なので情報が少ないのですが、SNSで情報を探して見ると、マレーシア大会では6-0で勝利する強豪との情報が、DEPST1の目標は、まずは1回戦突破することに注力して、最終調整をしました。

1回戦は、DPEST1とロボットの形状が似ているので、1本目は正面から全力でぶつかってみて感触を見て、2本目以降は変化する作戦をとる方法で臨みました。1本目は、対戦相手が自ら土俵を割って勝利しました。2本目は、正面同士でぶつかり、DPEST1が空を飛び負けて1-1。3本目も押し合いで体制的には不利な状況でしたが、タイヤのグリップとモータのトルク勝負で寄り切ることができて1回戦を勝利することができました。その日の夜、ホテルで試合のおさらいと明日の対戦相手の情報分析のためにビデオで確認したことで分かったことですが、1回戦は、大会の緊張で立ち合い変化する予定だったが、全試合正面突破する作戦で臨んでいたようです。大会になると想定していないこともありますのでそれを含めてカバーをする必要を感じました。

2回戦のロボノ藤は、東京工芸大学のからくり工房というロボットサークルとして関東地区予選会に出場し、準優勝したロボットです。DPEST1とは対戦はなかったものの、同様のロボットと2試合対戦していることもあり、ある程度ロボットの力量が把握していた相手です。試合では左または右に少し立ち合い変化して側面を捉える作戦で挑んだ結果、作戦通り2本連続で勝利することができました。

全国大会 予選 試合結果

1回戦 VS Sqandar SMKSI (マレーシア代表) 2-1で勝利

2回戦 VS ロボノ藤 (からくり工房) 2-0で勝利

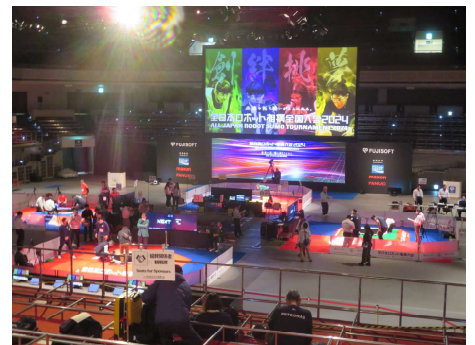
DPEST1はベスト16以上が確定し、12月8日(日曜日)の決勝大会に進出することができました。



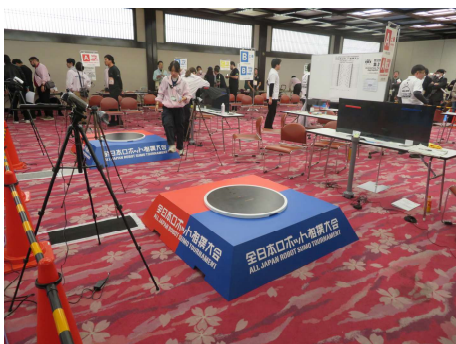
全国大会の聖地  
両国国技館



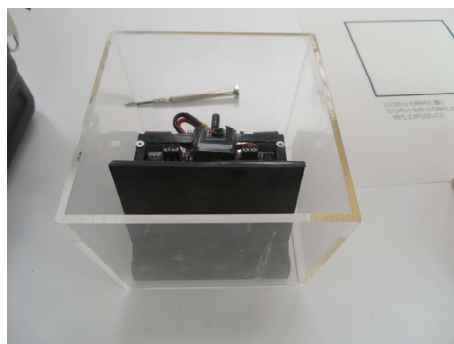
世界15か国293台の  
ロボットが両国国技館に集結



3kgクラス予選の会場  
500gクラスも決勝に進出すれば  
明日の会場で試合ができます



500gクラスの試合会場  
全国大会は土俵が豪華に

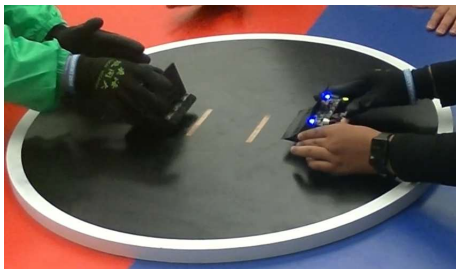


ロボットの車検(サイズ)の様子  
その他に吸着、ブレード、  
モジュールのチェックがあります

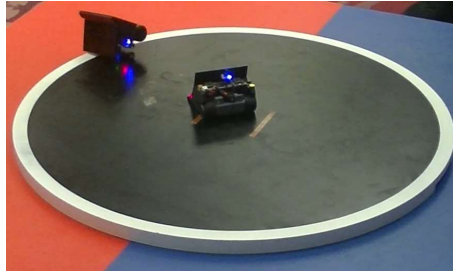


ロボットの重量チェック  
DPEST1は497gで試合に臨む





1 回戦 VS Sqandar SMKSI  
(マレーシア代表)



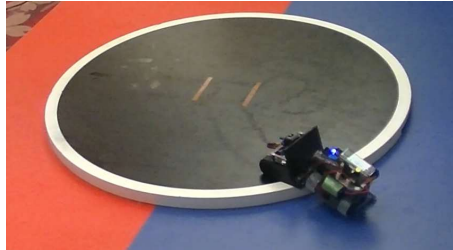
DPEST1 1-0 での 2 本目  
正面からぶつかりで飛ばされる



DPEST1 1-1 での 3 本目  
下に潜られるも寄り切りで勝利



2 回戦 VS ロボノ藤  
(からくり工房)



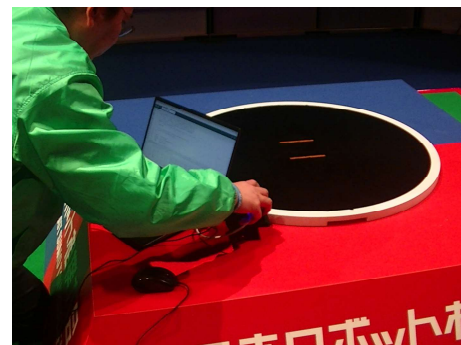
DPEST1 2-0 で勝利  
明日の決勝大会に進出！



今年は全国大会出場者に  
記念品のシャツが配布されました



15 か国 293 チームの操作員・補助員全員での記念撮影  
(<https://www.facebook.com/AllJapanRobotSumoTournament> より引用)



明日の決勝に向けた  
センサチェック

## ■ 2024 年 12 月 8 日 (日曜日) 全国大会 決勝 両国国技館 1 階アリーナ

本日は 500g クラスおよび 3kg クラスの優勝 (横綱) を決める大会が開催されました。昨年の決勝は 2 階の升席がロボットのピットでしたが、今年は決勝に出る全チームが土俵下にピットが用意されました。3kg クラスは操作員・補助員の 2 名分のピットがありますが、500g クラスのピットは操作員 1 名だけなので複数のロボットで予選会から出場したチームでも決勝に 1 チームしか残らなかったところはかなりの緊張した様子でした。500g クラス自立型ベスト 16 に進出したチームは、DPEST1 を含む日本代表が最多の 7 チームでしたが、ブラジル代表が 5 チーム、アゼルバイジャン・エクアドル・メキシコ・ラトビアの代表が各 1 チームと海外勢が半分以上を占め、日本のロボットがどのように海外勢に立ち向かうかのトーナメントになりました。

DPEST1 の 3 回戦は、アゼルバイジャン代表の AzeRobot-2 になりました。基本戦略はまずは正面からぶつかってみてから 2 本目以降作戦変更という形で挑みました。1 本目は真正面からぶつかり、相手にロボット下を取られてそのまま押し込まれて敗北。2 本目は、右から回り込む作戦で挑みました。DPEST1 が自ら土俵を割ってそのまま敗退かと思いきや、AzeRobot-2 がスタートできなかつたため命拾いの取り直しとなりました。2 本目 (取り直し) は最初こそ側面に当たりましたがその後お互いぶつかることなく AzeRobot-2 が土俵を割り、1-1 に戻しました。3 本目は左から回り込む作戦で挑み、作戦通りと思われましたが、DPEST1 が自ら土俵を割る形で敗退となりました。勝利した AzeRobot-2 は 3 位決定戦まで進出し、最後は惜しくも敗れて 4 位になりましたが、試合では東海能開大の手袋をつけて試合にしてくれました。また来年も両国国技館で試合ができるように調整します。

敗退の原因は、相手ロボットに乗り上げた際、ロボットが土俵の白線と誤認識して退避した結果土俵を



割ってしまっていたことがわかり、センサの調整や白線から退避するプログラムの改良が必要だとわかりました。また海外勢との対戦を通して正面からぶつかった場合ロボットの下側を取られることが多く、ロボットの機械的構造や速度制御について再検討が必要となりました。

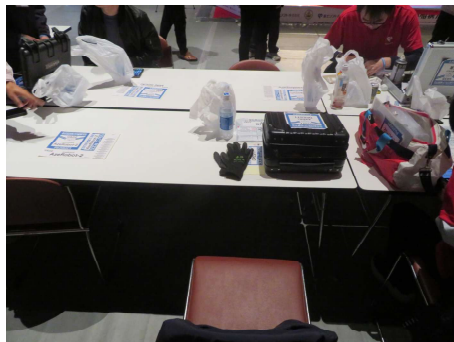
今年度の大会は、3kg クラス自立型で初めて海外勢の SENJU (トルコ代表) が横綱になり、500g クラス自立型では Ze Pequeno、miniAmpere (ともにブラジル代表) が横綱・大関になるなど海外勢が躍進した大会になりました。来年度は、国内の地区予選会を突破することもさることながら、海外勢とも対等に戦えるロボットを製作し再び両国国技館で試合ができるように活動をしたいと思います。

## 全国大会 決勝 試合結果

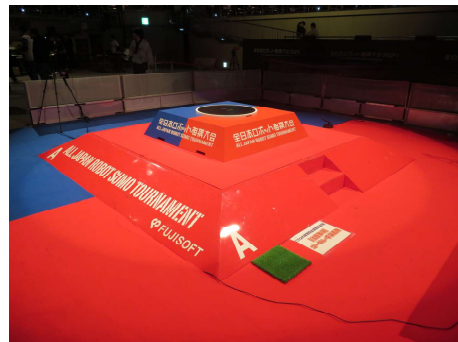
3回戦 VS AzeRobot-2 (アゼルバイジャン代表) 1-2で敗退  
DPEST1 は全国大会ベスト 16 で大会は終了となりました。



ベスト 16 まで残った猛者達が次々と受付します



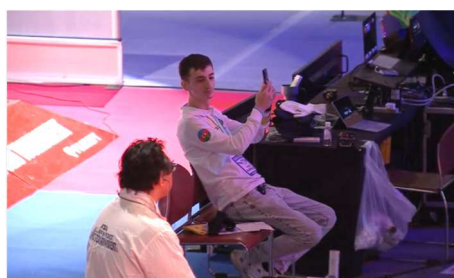
500g クラスのピット  
土俵のそばに用意されました



500g 決勝大会の土俵  
3kg のステージの上に作成



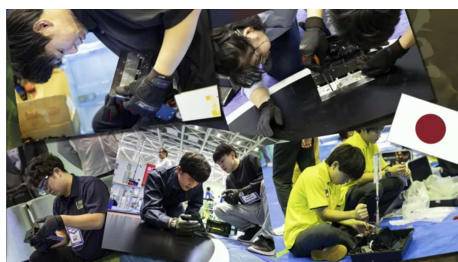
開会式の様子



3回戦の対戦相手 AzeRobot-2  
(アゼルバイジャン代表) の選手



昨日の1回戦で対戦した  
マレーシア代表の紹介



迎え撃つ日本代表  
218 台のロボットが参戦



ロボット相撲大会 運営委員長  
富士ソフト株式会社  
代表取締役 坂下 智保 様の挨拶



来賓代表  
文部科学省 文部科学戦略官  
今井 裕一 様の挨拶



公認審判員の紹介  
今年もよろしくお祈いします



千葉 将尚 審判長の開会宣言



決勝大会のオープニングゲーム  
DPEST1 VS AzeRobot-2





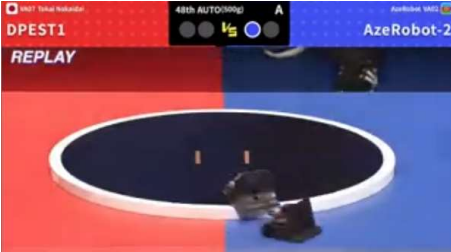
1 本目はお互い正面からぶつかり  
押し出されて 0-1



2 本目に向けて作戦変更する  
DPEST1 の選手



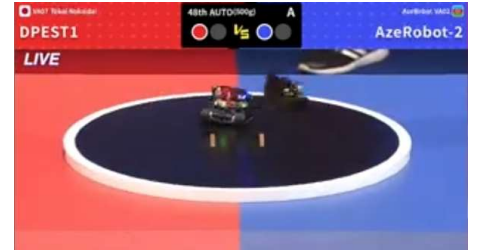
2 本目の立ち合い



2 本目も負けかと思いきや  
相手がスタートできずに取り直し



2 本目（取り直し）は勝利して  
1-1



3 本目態勢は DPEST1 有利かと思いきや自ら土俵を割って敗退



AzeRobot-2 は  
3 位決定戦まで進出  
左手には東海能開大の手袋



3kg クラス自立型  
東北能開大 オックスタン  
ベスト 16



3kg クラス自立型  
東北能開大 Fulgur も  
ベスト 16



500g クラス自立型 決勝戦は  
ブラジル代表同士の対決



3kg クラス自立型は大会初  
日本チーム以外の横綱誕生



入賞したロボットそろい踏み  
来年はこの土俵にロボットを

今回の電気とうかい 100 号は、全日本ロボット相撲 2024 の地区予選会から全国大会までの出場報告をさせて頂きました。今年度から地区予選会が開催された 500g クラスにおいて、DPEST1 が全国大会ベスト 16 まで進出できたことは大きな収穫でした。一方で、3kg クラスでは、地区予選会で全て敗退してしまい、しっかりと準備をして 2025 年度大会では、全国大会まで出場するために活動をしていきます。地区予選会や全国大会で見た・得た経験を自分達で開発する相撲ロボットに還元して、来年度は 1 人でも多くの学生が両国国技館の地に足を踏み入れたいと思いますので、東海能開大ロボット相撲部の活動に注目して頂けると幸いです。引き続き、新規の部員も随時募集をしております。在校生でロボット相撲に興味のある学生は、顧問の堀内までご連絡ください。

大学進学を考えている高校生及び保護者の皆様、東海能開大では、課外活動としてロボット相撲大会を始めとした各種競技大会参加に力を入れております。各種競技大会を通して、モノづくりに必要な設計・開発力、トラブルが発生したときの問題解決能力を育成することで、企業で必要となる人材を育成して行きます。これらの経験は、将来さまざまな場面で役に立ちますので、興味がありましたら当校への受験と、課外活動の参加をご検討ください。

ご意見、ご質問等ございましたらご連絡下さい。  
東海職業能力開発大学校  
(ロボット相撲部 顧問・指導員)  
電気エネルギー制御科 小島  
0585-34-3604 kojima@tokai-pc.ac.jp  
生産電気システム技術科 堀内  
0585-34-3606 horiuchi@tokai-pc.ac.jp