

先端人材を育成する 中国のロボット競技と国内事例

川節 拓実

京都大学大学院工学研究科 講師

一般社団法人次世代ロボットエンジニア支援機構 代表理事



この資料はここから
アクセスできます

自己紹介 川節 拓実 (かわせつ たくみ)



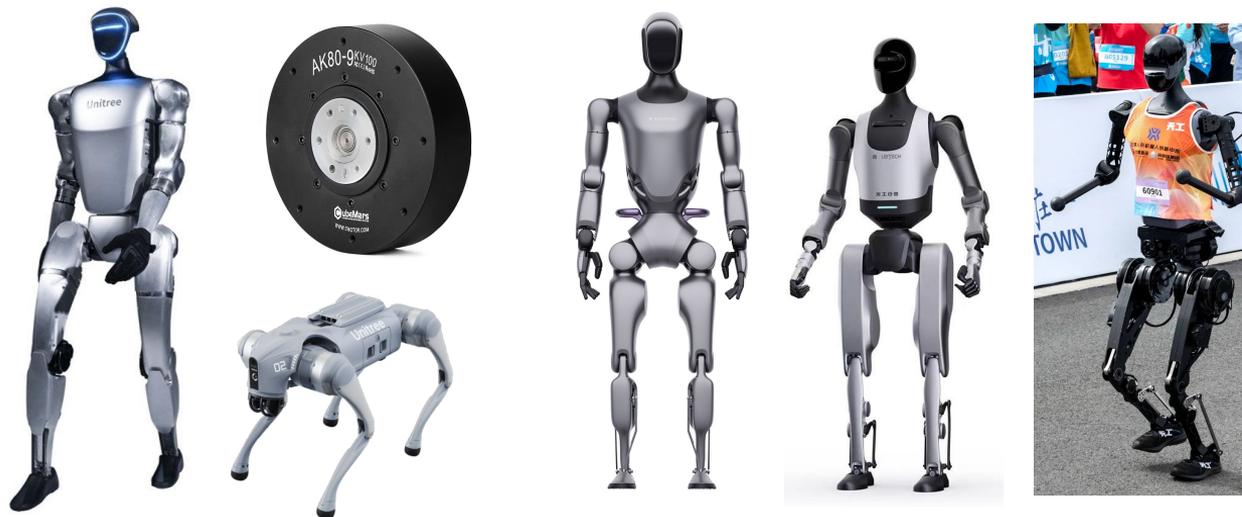
本業：京都大学大学院工学研究科機械理工学専攻 講師
(ソフト) ロボティクスに関する研究・教育

最近話題のいわゆるPhysical AI、Embodied AI、身体性....みたいな分野の研究室に在籍してきました

余暇：一般社団法人次世代ロボットエンジニア支援機構 代表理事
ロボット競技を使った次世代エンジニアの育成、その枠組みの構築

元々奈良高専に在学して高専ロボコンに出場、その後中国のロボット競技を見て衝撃を受け、国内でやるべきことを模索中

中国のロボット研究開発の勢いが凄まじい



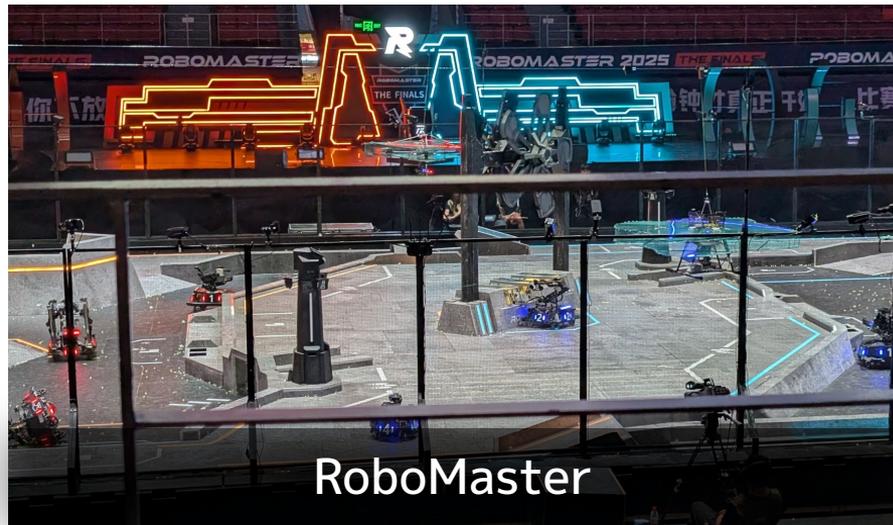
- ・ ロボットだけでなくモータ・電子回路など関連のサプライチェーンを構築
- ・ 10年ほど前までは中国がロボットに強いという認識は（個人的には）なかった

中国でこれを担う人材はどうやって輩出し、ロボット大国になったのか？

その一つが「ロボット競技会」



日本国内で右は存在すらほぼ知られてないが、これが今の中国の発展に関係ない訳がない.....



- ・ 失敗も許容しながら先端技術への挑戦を促す場
- ・ 1つのコミュニティとして裾野を広げ、競い合い高みを目指せる場
- ・ 学生を育て、優秀な者を企業へ引き抜く場

2015年に始まったRoboMaster (DJI主催)



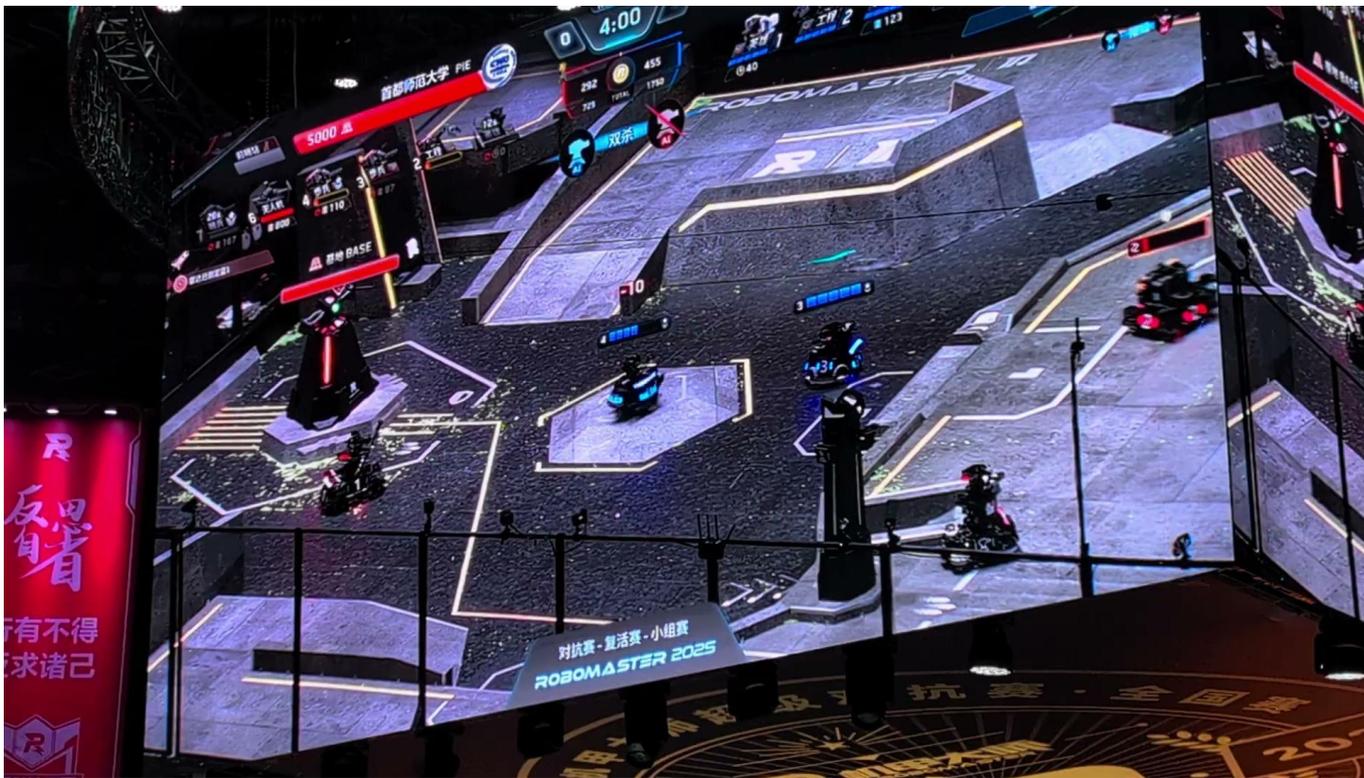
大型ロボットが弾を撃ち合い、相手を倒す中国発の次世代ロボット競技



RoboMasterの何が革新的だったのか (1 / 2)



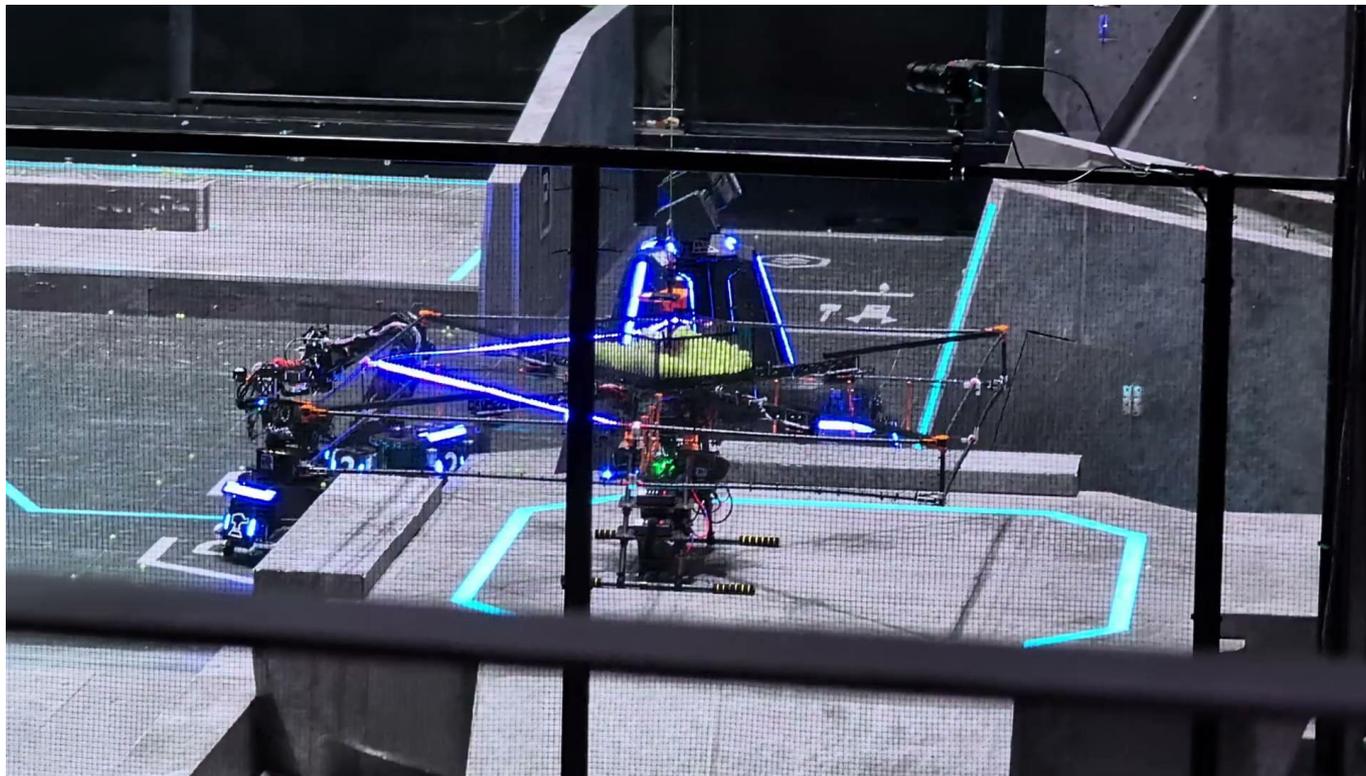
e-Sportsとロボットを融合したゲームと競技システムの確立 (2015-)



RoboMasterの何が革新的だったのか (1 / 2)



大型ドローン開発と画像処理、リアルタイム制御の統合 (2016-)



RoboMasterの何が革新的だったのか (1 / 2)



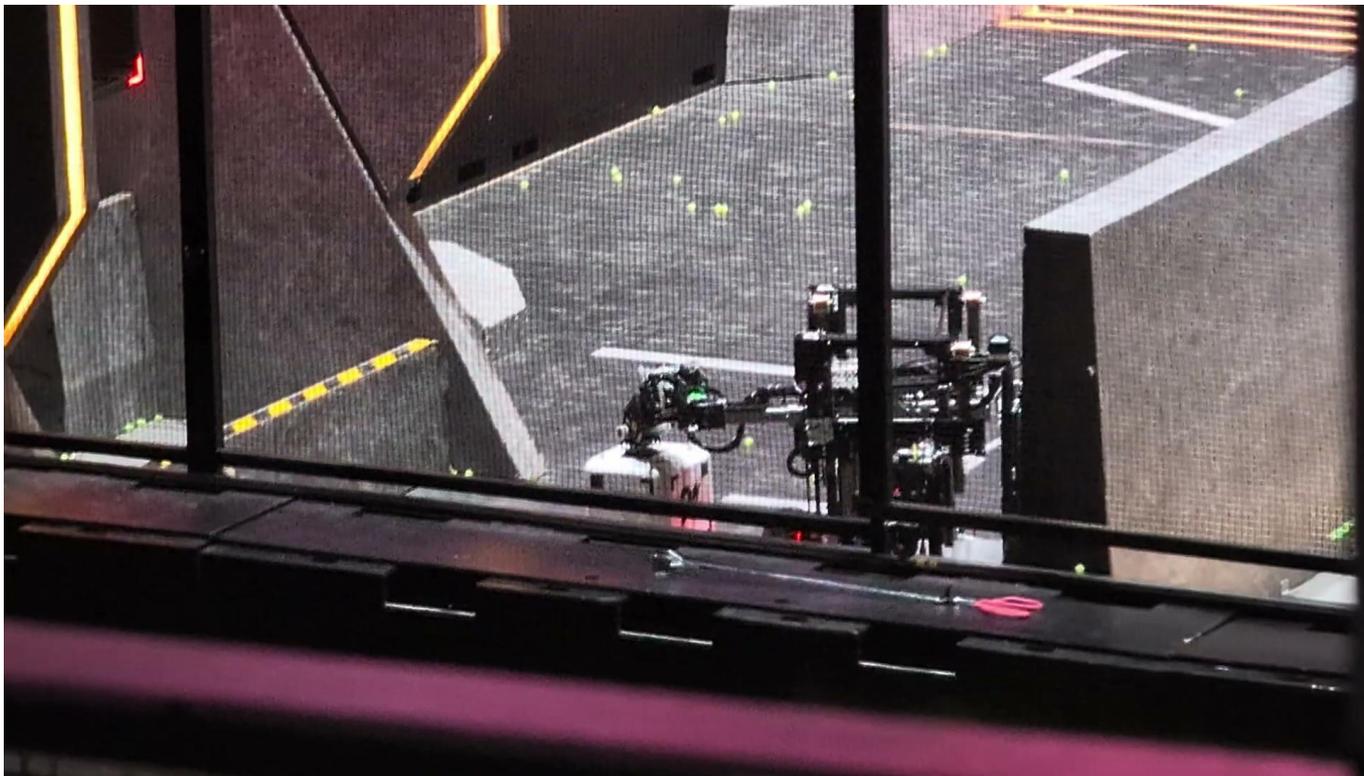
Deep Learningによる画像認識とリアルタイムロボット制御 (2016-2018)



RoboMasterの何が革新的だったのか (1 / 2)



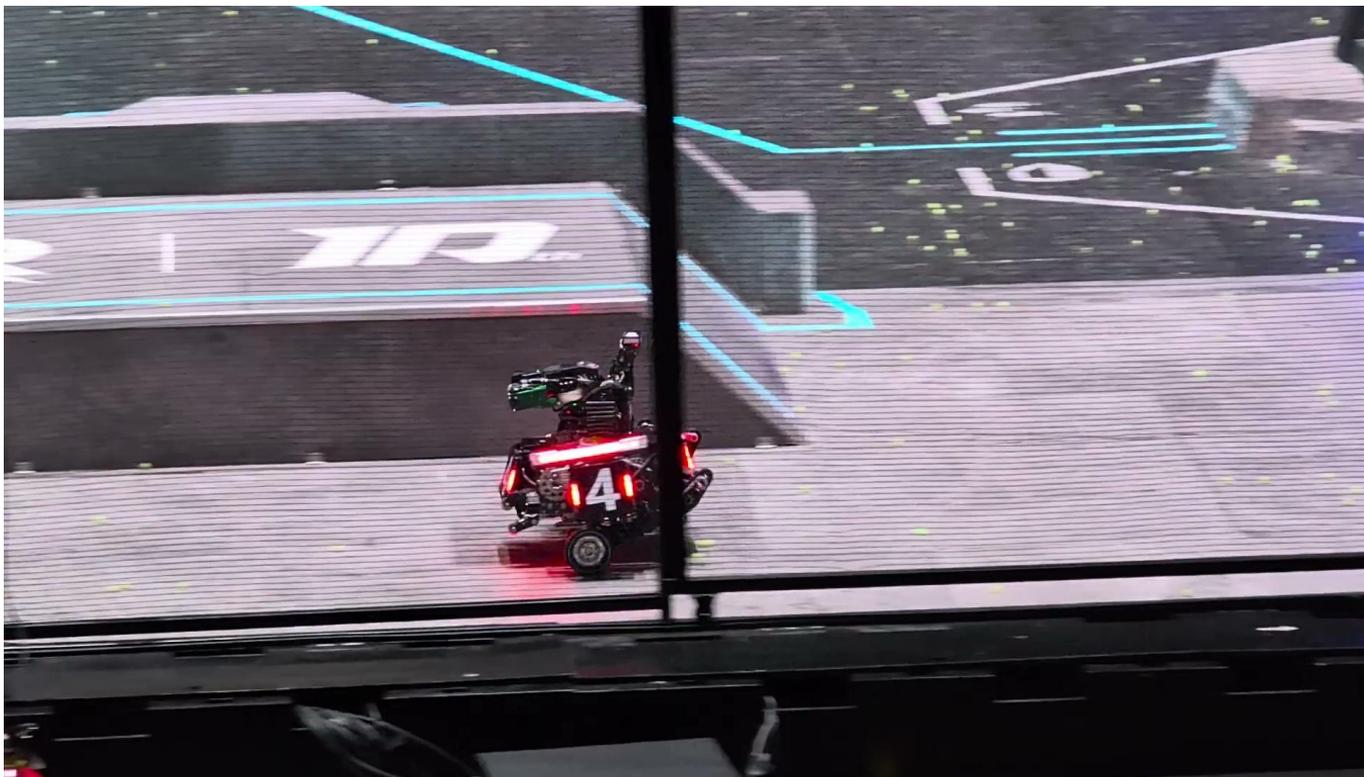
多軸マニピュレーションとテレオペレーション (2023-2025)



RoboMasterの何が革新的だったのか (1 / 2)



脚型ロボットにもつながるバランス（倒立振子）ロボット (2023-)



RoboMasterの何が革新的だったのか (1 / 2)

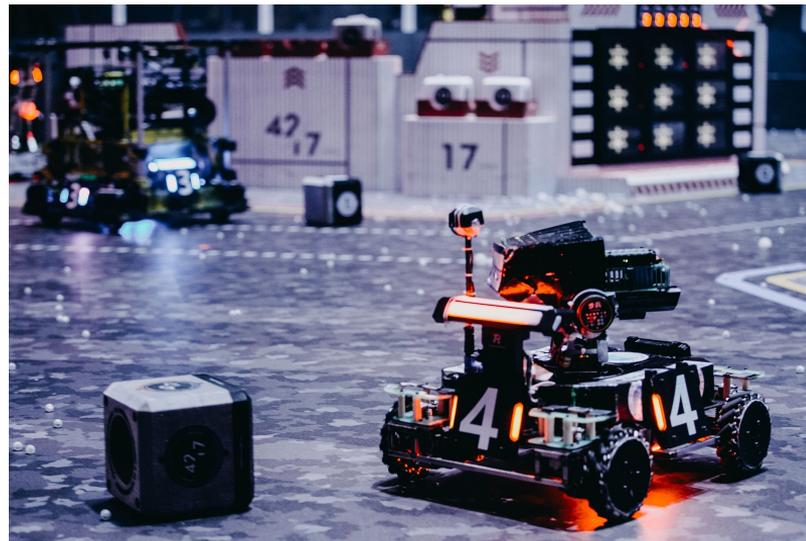


DJIエンジニアだからこそ作れる、“先端技術”の習得を学生に促す競技ルール
そのゲームとの見事な融合で新たなプレーヤーを獲得したこと

勝つために必要な技術

- ・ リアルタイム画像処理、認識
- ・ 大型ロボットの精緻な制御
- ・ 自律走行技術
- ・ ドローン製作、制御
- ・ 多軸マニピュレーション
- ・ 耐久性、整備性

…etc.



まさに現代のロボティクスにおける基盤技術の習得が求められ、
その人材を毎年何万人も輩出する場所

RoboMasterからロボットスタートアップへ



開発するロボットの種類・台数が多い（7種8台）

=必然的にチーム規模も大きくなり総力戦を競う（数十～百人規模）

チームは企業スポンサーを付けることも多く、技術以外の役割も重要



中規模程度のロボットスタートアップを運営していることと大差ないはず

競技会関連でのインセンティブ設計が上手い



- ・ 優秀な卒業生がDJIだけでなく、ロボット系企業やメーカーで重宝される
- ・ 優勝チームには1000万弱の賞金、その他にも多数の賞と賞金を用意
- ・ 教員サイドも競技で良い成績を残すことが業績として評価される

頑張れば成功者になる未来が待っている、だからこそプレイヤーが増えて裾野が広がる



- ・ まだまだ優秀な学生が重宝されているとは言いがたい
- ・ 教員はこんなことを頑張ってもほぼ評価されない

日本もロボット競技は30年超の歴史がある...が故の界隈全体のアップデートの遅さか

国内事例： 次世代ロボットエンジニア支援機構の取組

一般社団法人次世代ロボットエンジニア支援機構 (通称Scramble スクランブル)



ミッション：次世代のエンジニア「挑戦的共創人材」の育成を通じて
エンジニアの裾野を広げ、日本の産業活性化を図る。

設立日：2020年5月18日

主拠点：京都府相楽郡精華町（けいはんな学研都市）

会員数：正会員70 准会員15 企業団体賛助会員19 個人賛助会員40

役員：



代表理事
川節拓実
京都大学工学部



理事
高橋智也
FAエンジニア



理事
長沼孝仁
(株)日音



監事
小林雄一郎
精華町立精華西
中学校技術科教員



副代表理事
小林憲人
(株)ティアフォー



理事
水野海渡
大阪大学大学院
博士課程学生



監事
鮫島功路
(株)ダイフク

企業・団体賛助会員様（2026年1月30日現在）



BECKHOFF

Logisnext

KANA
片山チエン株式会社



karakuri
products



SCREEN



山口養魚場



オートメーション新聞
by im
ものづくり.jp
Automation News Co. History



米中に学んだロボット競技を日本で新設



エンジニア選手権（CoRE、コア）：主催は次世代ロボットエンジニア支援機構で2023年より設立

エンジニア育成の場としてエンジニアが作った大会



「ロボットの性能だけ」を競わない
 エンジニアとしてのスキルを評価する表彰制度が特徴的であり、
 現役エンジニアによる審査の下、各チームや個人のスキルを様々な観点で評価

一例：リスクアセスメント賞
 参加にはリスクアセスメントが必須で、
 小中学生も大人同様に実施

CoRE リスクアセスメントシート ○一般社団法人次世代ロボットエンジニア支援
 チーム名: TKG

※本シートは個人のGoogleドライブにコピーして使用してください

リスクの王カテゴリー(いつ・どんな時)	危険源(何が)	危険状態/危険事象(どうなるか)	想定事象(何が起きるか)	危険の大きさ(10000円以下)	回避策の可能性がある回数	リスクレベル		
1. ロボット設計	組立/保存	ロボットの飛び出ているナットが	手などの体に接触	1点: 応急手当	4点: 頻繁(1日1回以上)	8 III		
2. 作業環境	組立/保存/運搬	ロボット全体が	体が巻き込まれる	3点: 短期障害 (1回)	2点: たまにある	3点: 可能性がある	8 III	
3. 動作試験・練習	組立/保存	ロボットのナットが	顔に当たる	10点: 重大な障害	2点: たまにある	2点: 可能性が高い	14 IV	
4. その他		タイトなスケジュール	過労	3点: 短期障害 (1回)	3点: 時々 (5日以内)	3点: 可能性が高い	15 IV	
5. ロボット設計	評価	ナットやねじのゆるみ	制御動作に障害	火災が発生し/けが	3点: 短期障害 (1回)	2点: たまにある	3点: 可能性が高い	7 II
6. ロボット設計	組立/保存/運搬	ロボット各部の角部	手などの体に接触	接触時に切り傷を負う	1点: 応急手当	4点: 頻繁(1日1回以上)	3点: 可能性がある	8 III
7. 動作試験・練習	練習/保存/中	ロボットの車輪が	動作時に人と衝突する	を食う	5点: 長期障害 (入)	2点: たまにある	3点: 可能性がある	11 III
8. ロボット設計	練習/保存/中	ロボットの射撃部ローラが	力がかかる	10点: 重大な障害	2点: たまにある	3点: 可能性がある	15 IV	
9. ロボット設計	練習/保存/中	ロボットの射撃部ローラに	手をはさまれる	折ります	3点: 短期障害 (1回)	2点: たまにある	3点: 可能性がある	8 III
10. ロボット設計	練習/保存/中	ロボットのガン/可動部に	手をはさまれる	折りに当たる	3点: 短期障害 (1回)	2点: たまにある	3点: 可能性が高い	7 II
11. 作業環境	部品加工	工作機械に切り付いた刃具が	する	10点: 重大な障害	1点: ほとんどない	4点: ほとんどない	15 IV	
12. 作業環境	部品加工	加工で発生する切り屑/油液が	飛散する	目に入る	5点: 長期障害 (入)	4点: 頻繁(1日1回以上)	14 IV	
13. 動作試験・練習	組立/保存/運搬	弾丸出し部品のエッジ部分が	手などの体に接触	接触時に切り傷を負う	1点: 応急手当	4点: 頻繁(1日1回以上)	3点: 可能性がある	8 III
14. 作業環境	組立/保存/運搬	運動台車の固定部に対してロボットが	巻き込まれる	を食う	3点: 短期障害 (1回)	3点: 時々 (5日以内)	4点: ほとんどない	10 III

The Championship of Robotics Engineers
 リスクアセスメント賞 応募シート
 チーム名: TKG (You-Kai-Group)

- リスクアセスメントの目的**
 ロボット開発現場における危険源を把握し、選手権に臨む全選手の事故や怪傷に至るリスクを設計段階で可能な限り取り除き、安全なロボット開発を行う。
- リスクアセスメントの流れ**
 CoRE リスクアセスメント表を使用し、ロボット設計、作業環境、動作試験・練習時などのリスクアセスメントを実施した。リスクアセスメントのフローを右図に示す。
- リスクアセスメントおよび対策結果**
 リスクアセスメントを完了し、結果、初期リスクレベルIV 5件、III 7件、II 2件の計 14 件を見つけた。その中、一部の内容については、リスク低減策、措置後のリスク見積もり再評価を待っている。

3.1 射出部ローラの安全カバー
 カテゴリ: ロボット設計、初期リスクレベル-IV (S:10,F:2,Q:3)
 内容: フライイングディスク射出部はローラを高速回転させるため、回転の遠心力でローラが破損・分解した場合、周囲に飛散した部品に当たると怪傷を負うリスクがある。
 対策: 右図のようにローラの外側にアルミフレームを設け、フレームに樹脂製カバーを取り付けることで、ローラが破損した場合でも周囲に部品が飛散しないようにした。
 措置実施の予定: 11/1 (CoRE 安全管理の範囲を待たす)

3.2 CNC フライス盤削り出し部品の両面加工
 カテゴリ: 作業環境/動作試験・練習、初期リスクレベル-III (S:1,F:4,Q:3)
 内容: CNC フライス盤を使用してコンドミルで削り出した部品は、バリにより後続部が非常に鋭利になっており、触れた際に切り傷を負う可能性がある。
 対策: 部品加工時に、上下両面に対して面取り加工の工程を追加することで、バリを削り出した。加工後の部品写真を示す。
 措置実施後のリスクレベル: III (CoRE 安全管理の範囲を待たす)

The Championship of Robotics Engineers
 優秀シューター賞 応募シート
 チーム名: MA-KING
 本大会では、ルーブリックの評価項目に相当する記述に項目名をつける。

射出機性能概要
 2024大会の射出機性能と、2025大会へ向けたい期目標、開発機体の機体性能について表1に概要をまとめた。以下では各目標の設定背景と設計思想、機体性能について記述する。

表1 2025大会に向けた期目標と各機体の性能

	2024 実績値	2025 期目標	2025 実績値
装填枚数	25 枚	100 枚	100 枚
連射速度	2.3 枚/秒	4.0 枚/秒	4.6 枚/秒
バルブ周速度 (モータ15400rpm)	20 m/s	40 m/s	40 m/s
命中精度(2m先) (2024年自己記録)	装填枚数の90%以上命中 評価結果なし	装填枚数の90%以上命中 評価結果なし	装填枚数の90%以上命中 評価結果なし

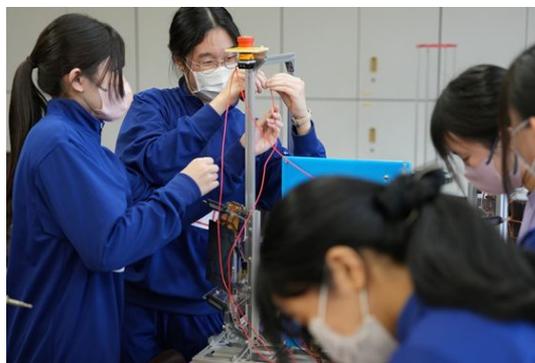
性能目標
 MA-KINGでは射出機体の性能指標として以下の項目を別記し、それぞれに対して目標設定を行った。
 (1) 基本的には昨年の射出機性能での目標値をもとにした目標設定をし、その達成に向けた開発を行った。

- ◆装填枚数: 100 枚
 昨年出場機体における装填枚数が25枚であったが、試合中2回の補給が必要となった。その実績と補給時間を削減した際の必要装填量も増加し、4倍の100枚を今年の装填枚数の目標として設定した。これにより試合中に補給がとどくことなく弾薬可能なことを想定している。
- ◆連射速度: 4.0 枚/秒
 昨年の試合において、動いている機体に対して連射を行ない命中率を高めた場面があった。今年はそのような状況に対応するための昨年比で約2倍の連射速度を目標とした。
- ◆バルブ周速度: 40 m/s
 前大会以降での改良として、時間的ラグより競技者が機体に命中させづらいという課題があった。機体の伝達ラグも課題の一つであるが、ディスクを発射してから機体に到達するまでのラグも改善できると想定し、機体のバルブ周速度として競技者の2倍の周速度を目標とした。
- ◆命中精度: 2m先において装填枚数の90%以上命中
 開発陣の意の改善もあり、実際のディスク周速度を直接評価することが難しい状況が多かったため、機体の周速度を目標とし、ディスクの回転数を固定用プログラムで評価できる指標とした。(2)
- ◆命中精度: 2m先において装填枚数の90%以上命中
 機体の調整において射撃機体の軌道(バラツキ)は、ダメージ(バルブを外す)がないよう目標設定とした。特にこのように中心のバラツキを調整する点も競技者から要望を想定し、そのような範囲でのより確実に命中するような2m先の命中率の90%目標値を設定した。これはダメージ(バルブの寸法から、±3mmのバラツキを許容する)を目標とした。

開発内容と評価
 まず前大会より装填枚数と連射速度をUPさせるという目標に対して、射出機体の改善が最も効果的であると考へた。射出機体の方式としては既に2024大会

学生や生徒のみならず、社会人や企業からの参加も多数

競技会という場を作るだけでなく、 チームそのものを作ることも並行して実施



- ・京都市立西京高等学校
- ・京都市立開建高校
- ・京都府立亀岡高等学校
- ・京都府立洛北高等学校
- ・京都府立洛西高校

- ・京都橘中学校・高等学校
- ・東山高等学校
- ・京都女子高等学校
- ・洛星高等学校
- ・京都産業大学付属高校

京都府、大阪府、愛知県、
福岡県、東京都、千葉県の
小学校5年生～中学3年生

普通科高校や中高一貫校、小中学生など従来大型ロボット開発と縁がない層へアプローチ

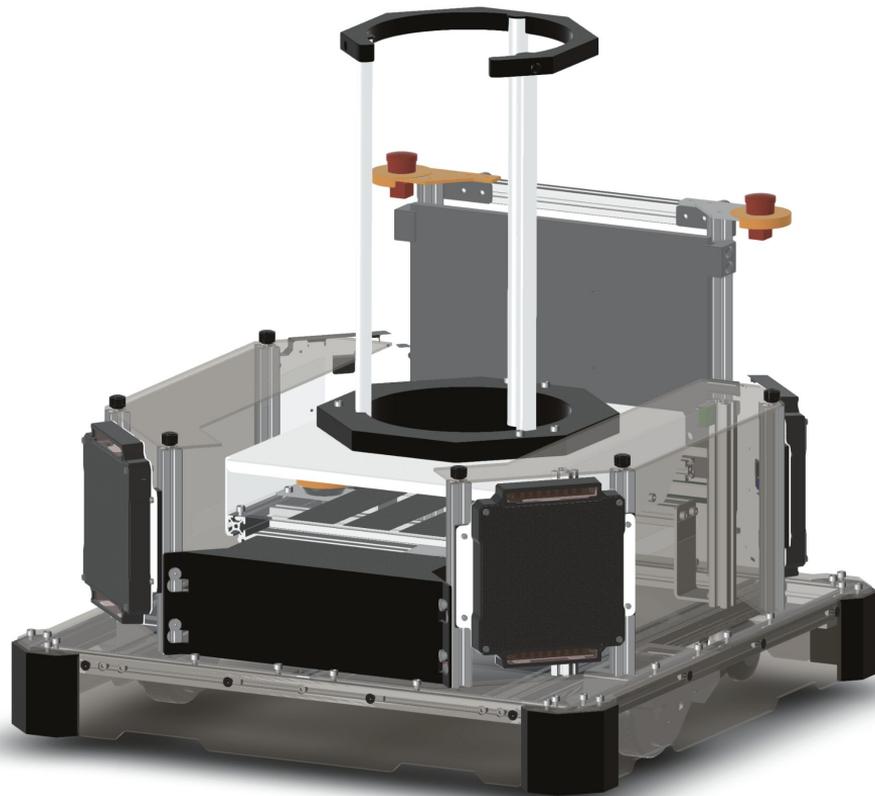
普通科高校生でも扱えるロボット・AI教材



若手の現役エンジニアがキットから
授業までをすべて企画・制作した教材

QUESTIX

読み：クエスティックス



ROS 2™

普通科高校生へのロボット・AI授業提供例



ミスミ・メビピレ編集部でも本日掲載



3月21-22日 エンジニア選手権1部リーグを開催



エンジニア選手権 1部リーグ 2026

島津アリーナ京都

2026.3.21 (Sat.) ▶▶ 22 (Sun.)

YouTube配信あり、詳細はこちら: <https://core1-2026.peatix.com/view>

おわりに：人材育成の在り方から見直すことが、 ロボット大国復活に必要なこと



中国はロボットでは10年前まで
そう強い国ではなかった（はず）

中国は今への投資だけでなく、
未来への投資も両輪で実施
ヒューマノイドバブルがはじけたとしても
彼らには残るものがしっかりある

我が国も中国のやり方を学び、
未来への投資（教育）を進めなければ
科学技術立国の復活はないだろう

