

# マイクロマウス大会がもたらす技術革新と 人材育成の意義

株式会社アールティ 青木政武



## もくじ

1

自己紹介とアールティについて

2

マイクロマウス競技、ロボットレース競技について  
(公財) ニューテクノロジー振興財団

3

ロボットレース競技と基本的な技術  
Simulinkで作ろうロボットレース

4

マイクロマウス競技と基本的な技術  
Simulinkで作ろうマイクロマウス

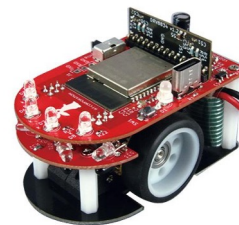
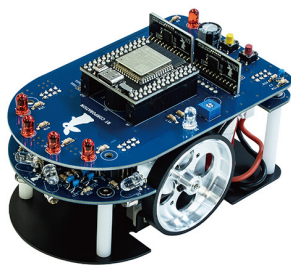
5

まとめ

## 自己紹介

株式会社アールティ  
青木 政武（あおき まさたけ）

組み込みシステムの設計・開発、ロボット教材キット、micro-ROSパッケージの設計・開発などに従事  
著書に「マイクロマウスで始めようロボット入門」など  
マイクロマウス東日本支部副支部長、21年度全日本マイクロマウス大会5位、ニューテクノロジー賞など多数受賞



 RT CORPORATION



## アールティについて



RT CORPORATION

# 株式会社アールティ

設立 2005年9月 資本金 1億円 所在地 東京都千代田区外神田3-2-13

代表取締役 中川友紀子 従業員数 36名(役職員含む)

<https://rt-net.jp>





# Life with Robot

# Work with Robot

# Mission

## 教育事業



## AIソリューション



## Foodly (食品工場向けロボット)

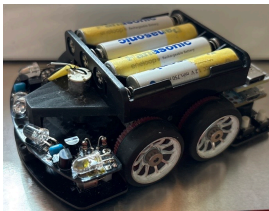




## マイクロマウス競技、ロボトレース競技について

- マイクロマウス大会にマイクロマウス競技とロボトレース競技がある
- マイクロマウス競技（迷路解析ロボットの競技）
- ロボトレース競技（ライントレースロボットの競技）
- ロボットは**オリジナルであること**が推奨される。
- ※一部キットだったとしてもソフトはオリジナル等

オリジナル

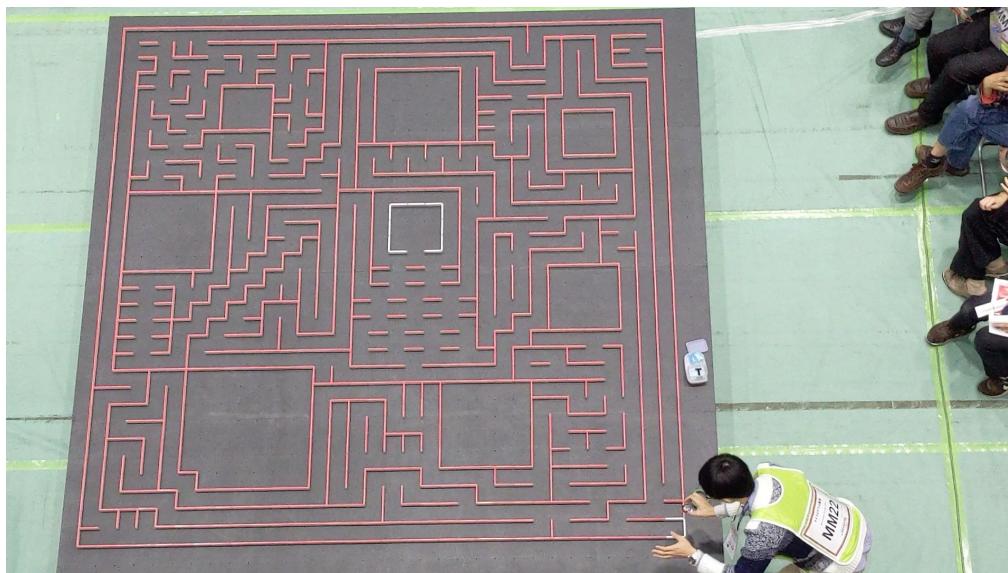


キット



## マイクロマウス大会 マイクロマウス競技

マイクロマウス競技は、公益財団法人ニューテクノロジー振興財団が運営しています。クラシック競技とマイクロマウス競技に分かれますが、どちらも迷路を解いて、ゴールまでのタイムを競うタイムアタック競技です。認定大会で完走することで全日本大会の出場権が得られます。大会出場者の年齢層は幅広く、中学生から80歳までエンジニアの生涯教育を目指しています。

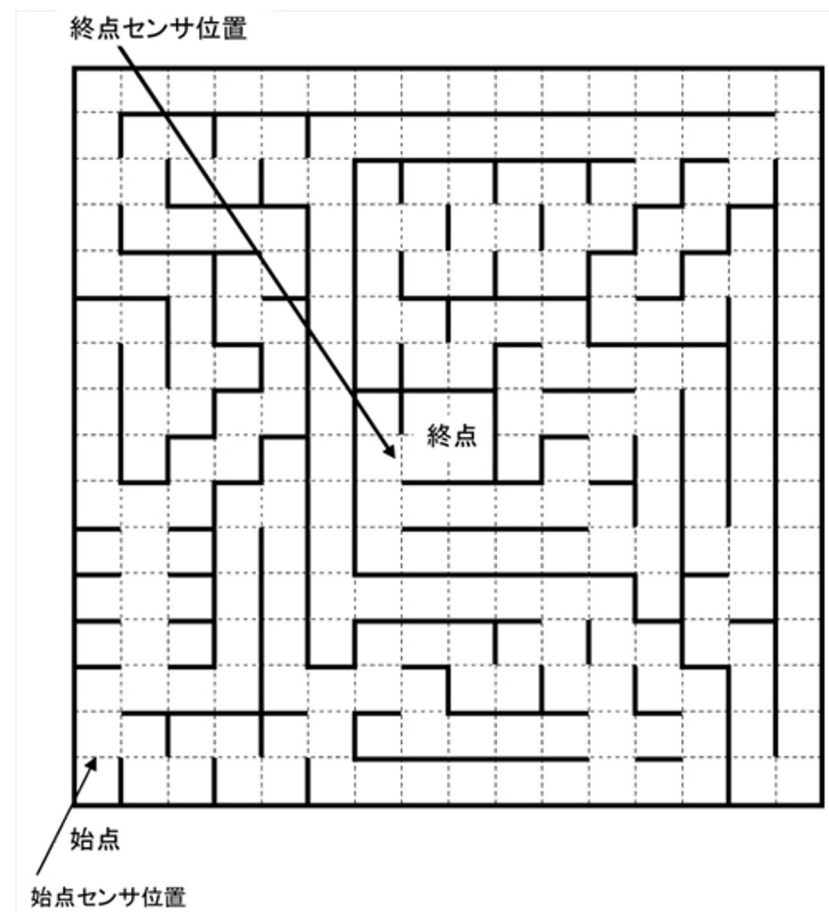


2019年度全日本大会のコース



## マイクロマウス競技

- クラシックサイズ競技
  - 1区画18x18cmの16×16区画の迷路を解析
- マイクロマウス競技
  - 1区画9x9cmの16×16区画、または32x32区画の迷路を解析
- ロボットはCPUを搭載し、内燃機関を使わなければどのような方式でもOK
- オリジナルで作ることを奨励
- 持ち時間内で5回走行可能

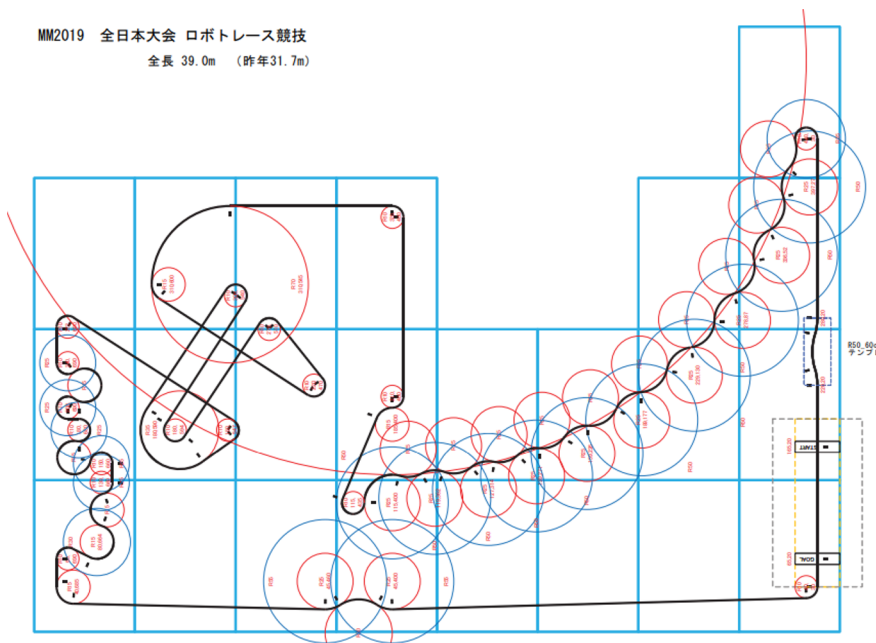


## マイクロマウス大会 ロボトレース競技

ロボトレース競技会は、公益財団法人ニューテクノロジー振興財団が運営しています。  
黒い床に引かれた白いライン (一周60m以下)のコースを周回してタイムを競います。  
持ち時間内に3回走ることが可能です。

認定大会で完走することで全日本大会の出場権が得られ、大会出場者（2019年度）は約280人

MM2019 全日本大会 ロボトレース競技  
全長 39.0m (昨年31.7m)



2019年度日本大会のコース

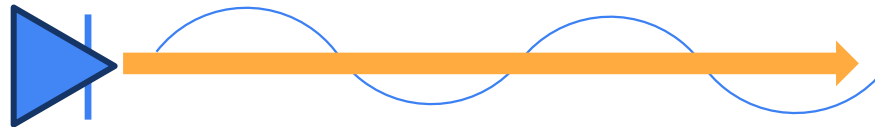


## ロボットレース競技と基本的な技術

- ロボットが白線から脱線しないように左右のモータの速度を調整する
  - 脱線しないように速度の調整や姿勢制御のPIDゲインを値をちまちま書き換える必要がある
- スタートとゴールゲートで停止する
  - センサの取得周期と速度からマーカを確実に認識できるアルゴリズムを走らせながら考える必要がある
- クラスラインとコーナーマーカーの区別をする
  - 走行しながらセンサの値の確認をしたりセンサの値をRAMに保存して後で解析し誤動作しないようなアルゴリズムにする必要がある
- コースをトレースし、ロボットが白線から脱線しない程度まで可能な限り直進または大きな円弧で走行するような制御(ショートカット)を組み込む
  - 大きいコースを用意して確認する必要がある

## Simulinkで作ろうロボトレース

- ロボットのモデルを用意することで、MATLABのSimulinkを使うことで実際に走行しなくともシミュレーションである程度までパラメータを絞ることができる
  - 最終的には実機でテストコースを走行して問題ないことを確認する必要がある
    - 問題がある場合、モデルと実機の差が大きいため、実機に合わせてモデルを修正する
- C言語が不得意な方でもCソースを生成するのでアルゴリズムの開発に専念できる
- シミュレーションでショートカットのアルゴリズムの開発ができる



## マイクロマウス競技と基本的な技術

- 壁にぶつからないよう区画の中央に来るように左右のモータの速度を調整する
  - 速度の調整や姿勢制御のPIDゲインを値をちまちま書き換える必要がある
- ロボトレース競技とは違い必ず位置のリファレンスとなる壁があるとは限らない
  - 壁のないところは、ジャイロセンサなどを使って自己位置推定をしながら壁にぶつからないように制御する
- 壁の切れ目でセンサの値が急激に変化するため対策が必要
  - センサの差分が大きいときは壁の切れ目と判断して壁に対する位置制御をしない
- 走行しながら迷路をマッピングする必要がある
  - 足立方や左手方で走行しながら壁の位置を記録する
- スタートからゴールまでの最短時間になるような経路を導く必要がある
  - ハードにあった最短時間になるような経路にあるアルゴリズムの開発が必要



## Simulinkで作ろうマイクロマウス

- ロボットのモデルを用意することで、MATLABのSimulinkを使うことで実際に走行しなくともシミュレーションである程度までパラメータを絞ることができる
- C言語が不得意な方でもCソースを生成するのでアルゴリズムの開発に専念できる
- 壁の切れ目の制御のアルゴリズムをシミュレーションで確認できる
- 探索のアルゴリズム、最短時間または最短距離の導入のアルゴリズムをシミュレーションが確認することができる

## まとめ

- マイクロマウス大会とは、人工知能(AI)とマイクロコンピュータ（マイコン）の実世界応用としてロボットの発展を促進する競技会であり人工知能(AI)とロボットのエンジニア育成のための競技会でもある
- マイクロマウスはロボット学習におすすめの教材である
- 開発工数の削減や環境を用意できないときは、MATLABおよびSimulinkを活用するとよい