



ETロボコン2023 競技内容

ETロボコン実行委員会

- 名前：引地 政征（ひきち まさゆき）
- 所属：日本工学院北海道専門学校（北海道登別市）
 - 約20年間情報教育に携わる
- ETロボコンとの関わり
 - 2016年 アドバンストクラス 北海道地区大会 総合準優勝
 - 2017年 アドバンストクラス 北海道地区大会 総合優勝
 - 2017年 アドバンストクラス CS大会 競技第2位
 - 2019年 アドバンストクラス 北海道地区大会 総合優勝
 - 2019年 アドバンストクラス CS大会 GoldModel/総合第3位
 - 2020年 ETロボコン 北海道地区実行委員長拝命
 - 2021年 ETロボコン 本部技術委員長拝命

ET/IoTとDXについて

- DX(デジタルトランスフォーメーション)
 - デジタルによる変容
- 農業ITとDX
 - 農業機器の無人走行
 - AI活用した育成支援
 - センサーデータとクラウドの活用
- 宇宙開発とDX
 - 確実にミッションを達成できるリスクを減らした開発
 - シミュレータ環境を用いたデジタルツイン



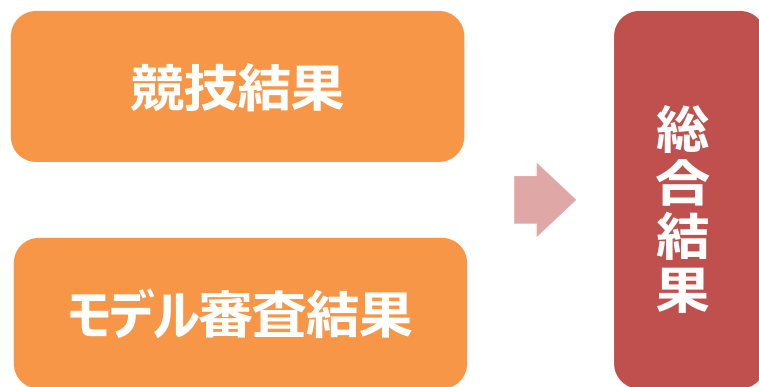
画像処理とネットワーク
技術との連携が重要！

デジタルツイン環境を実現
するための情報収集

はじめに

- シミュレータ部門はシミュレータ競技、フィジカル部門は実機競技を行います。
- ETロボコンでは、**競技** と **モデル審査** の **総合結果** で順位を競います

※競技のみの参加の場合は公式記録は残りますが、CS大会には出場できません



- シミュレータ部門はエントリー大会（10月予定）のみ出場可能です。

競技内容：クラス構成

シミュレータ部門

エントリー

走行体



走行体

HackEV

競技内容

学び場

入門スキル

ソフトウェア開発や設計を学んだことがない方が、一連の流れを体験する機会を提供します。

フィジカル部門

プライマリー



走行体

HackEV

ライントレース

走行体制御

制御スキル

走行制御とセンサーを用いた状況把握を通じてソフトウェア開発や設計の基礎を学び、チャンレンジする機会を提供します。チーム開発ならではのプロジェクトマネジメントも学べます。

アドバンスト



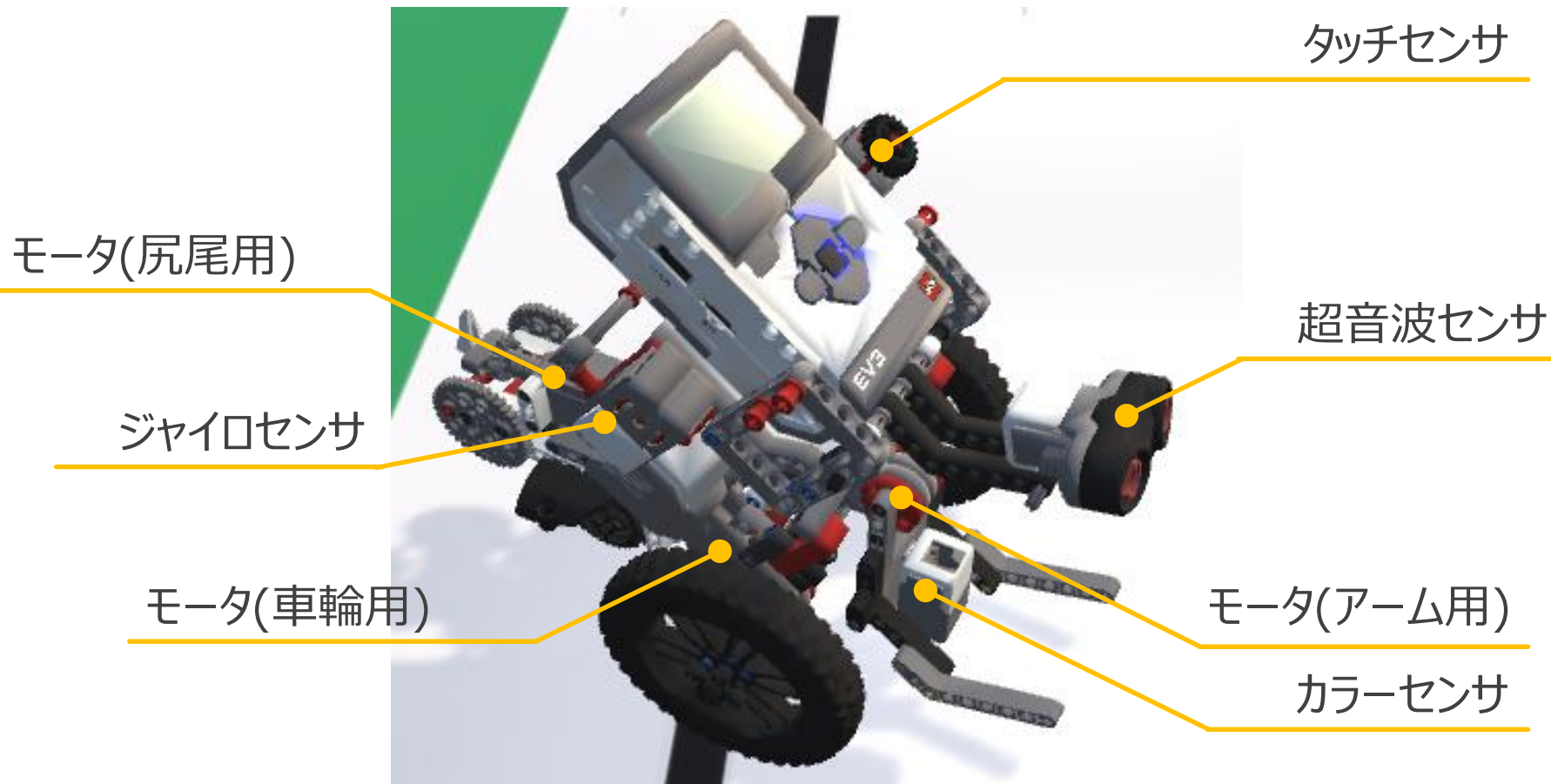
走行体

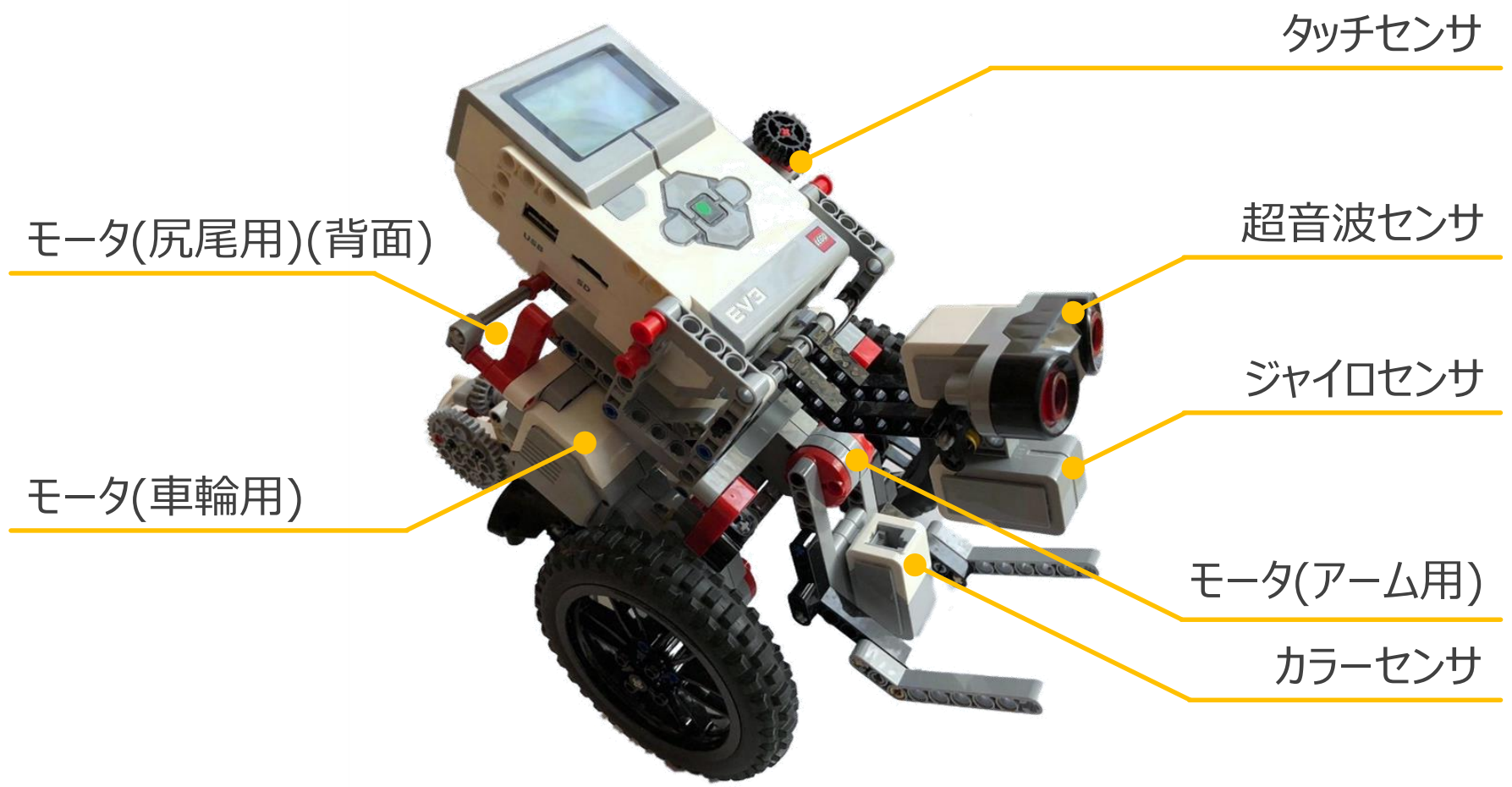
HackSPi

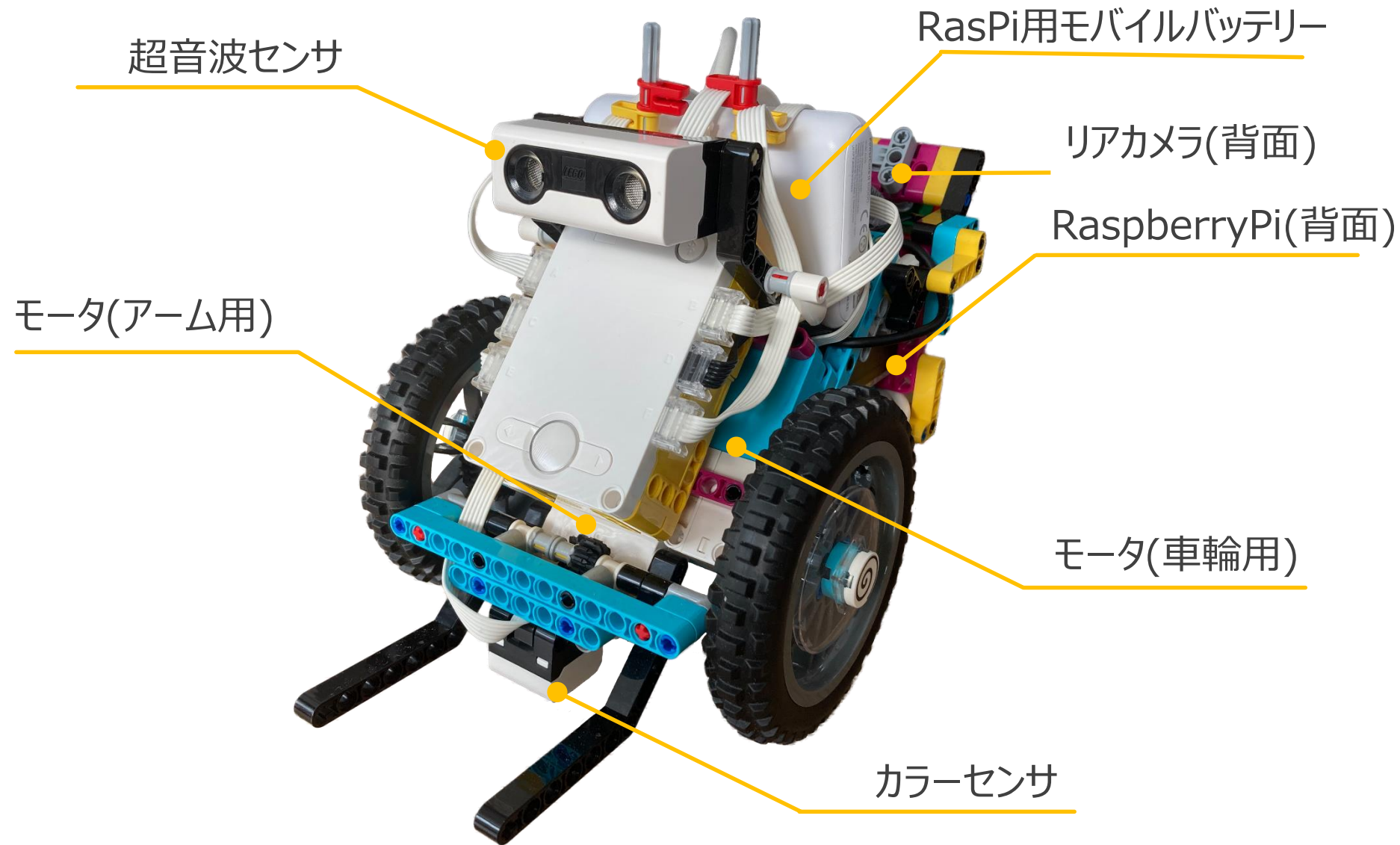
画像処理・ネットワーク

DXスキル

プライマリークラスの内容に画像処理とネットワークの課題を加え、DX時代に必要な技術要素を学べます。



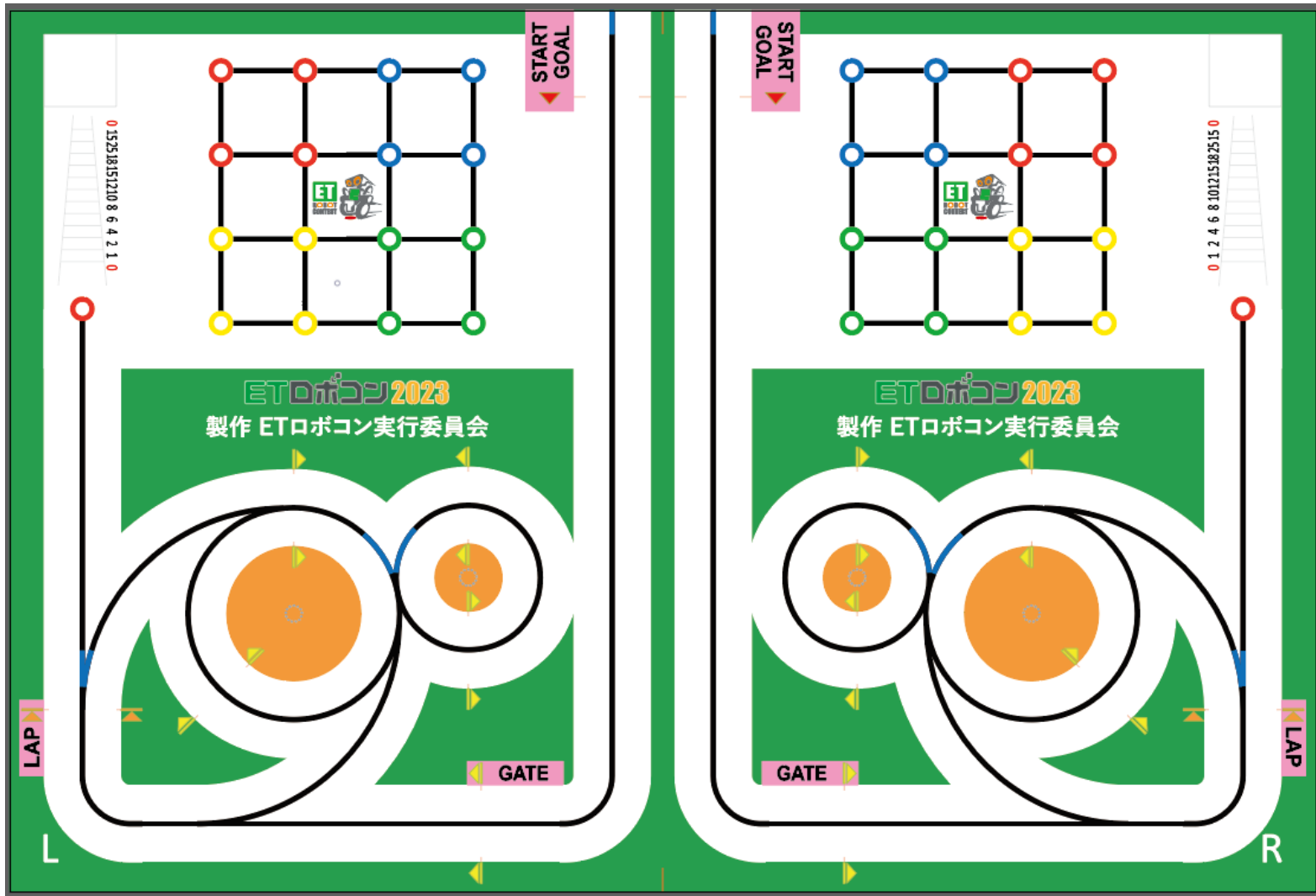




電池について

- 2022年に引き続きHackEVとHackSpiの混走となります。
 - 2023年はHackEVは**最終年**です
 - HackSPIは純正バッテリー（ラージハブバッテリー）のみ利用可能
 - HackEVでの参加は電池は自由に選択可能
 - EV3充電式バッテリー
 - アルカリ乾電池
 - 充電式乾電池
 - 2019年まで行われていた大会時の乾電池配布はありません。

コース全体図

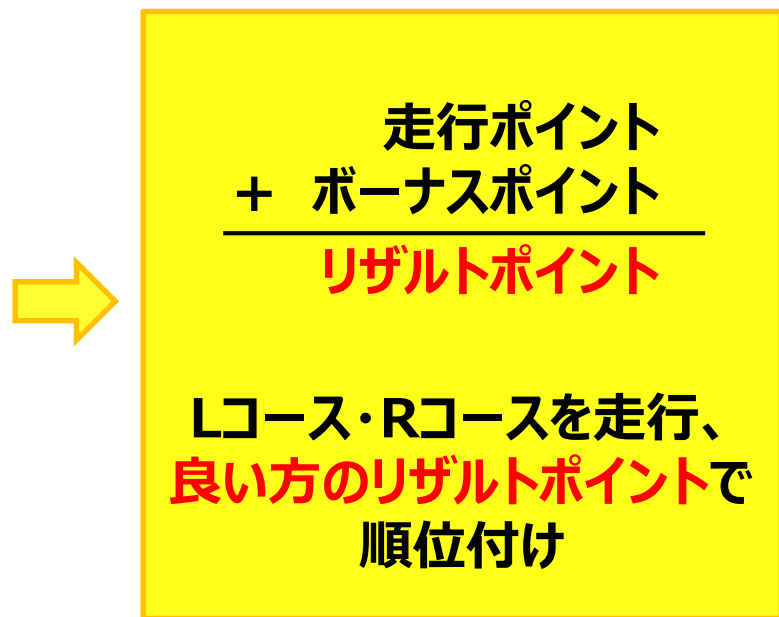


※コースレイアウトは今後変更される場合があります

基本ルール



| | 走行 | 難所 |
|--------|------------------|---------------|
| エントリー | 全クラス簡単なコースで難所に集中 | スタートへ戻る |
| プライマリー | | 共通レイアウトで難易度に差 |
| アドバンス | | |



前半：ライトレース
⇒「走行ポイント」取得

競技内容：クラス構成

シミュレータ部門

エントリー

走行体



走行体
HackEV

競技内容

走行体制御

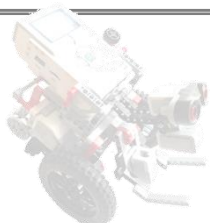
学び場

入門スキル

ソフトウェア開発や設計を学んだことがない方が、一連の流れを体験する機会を提供します。

フィジカル部門

プライマリー



走行体
HackEV

ライントレース

制御スキル

走行制御とセンサーを用いた状況把握を通じてソフトウェア開発や設計の基礎を学び、チャレンジする機会を提供します。チーム開発ならではのプロジェクトマネジメントも学べます。

アドバンスト



走行体
HackSPi

画像処理・ネットワーク

DXスキル

プライマリークラスの内容に画像処理とネットワークの課題を加え、DX時代に必要な技術要素を学べます。



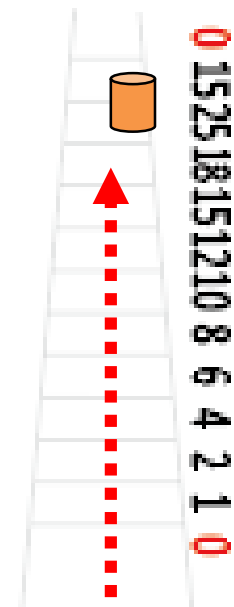
ルール

ブロックをボーナスエリアへ運ぶ

- 運んだ距離に応じてボーナス獲得
- 距離が足りなかったり、行き過ぎていたら低ボーナス
- **完全に入っていないくてもポイント獲得**

ポイント

- ラインに頼ることなく、一定の距離を直進させる
- 設置されている板により、距離を測定可能
- **運んだあとはスタートに戻る**



競技内容：クラス構成

シミュレータ部門

走行体

競技内容

学び場

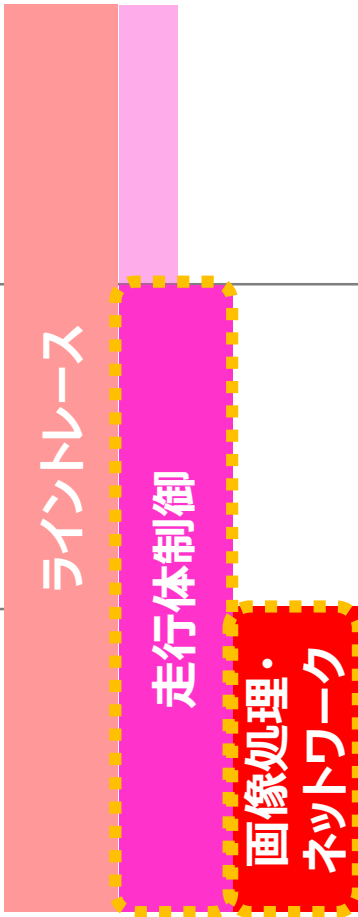
エントリー



入門スキル

ソフトウェア開発や設計を学んだことがない方が、一連の流れを体験する機会を提供します。

プライマリー



制御スキル

走行制御とセンサーを用いた状況把握を通じてソフトウェア開発や設計の基礎を学び、チャンレンジする機会を提供します。チーム開発ならではのプロジェクトマネジメントも学べます。

アドバンスト



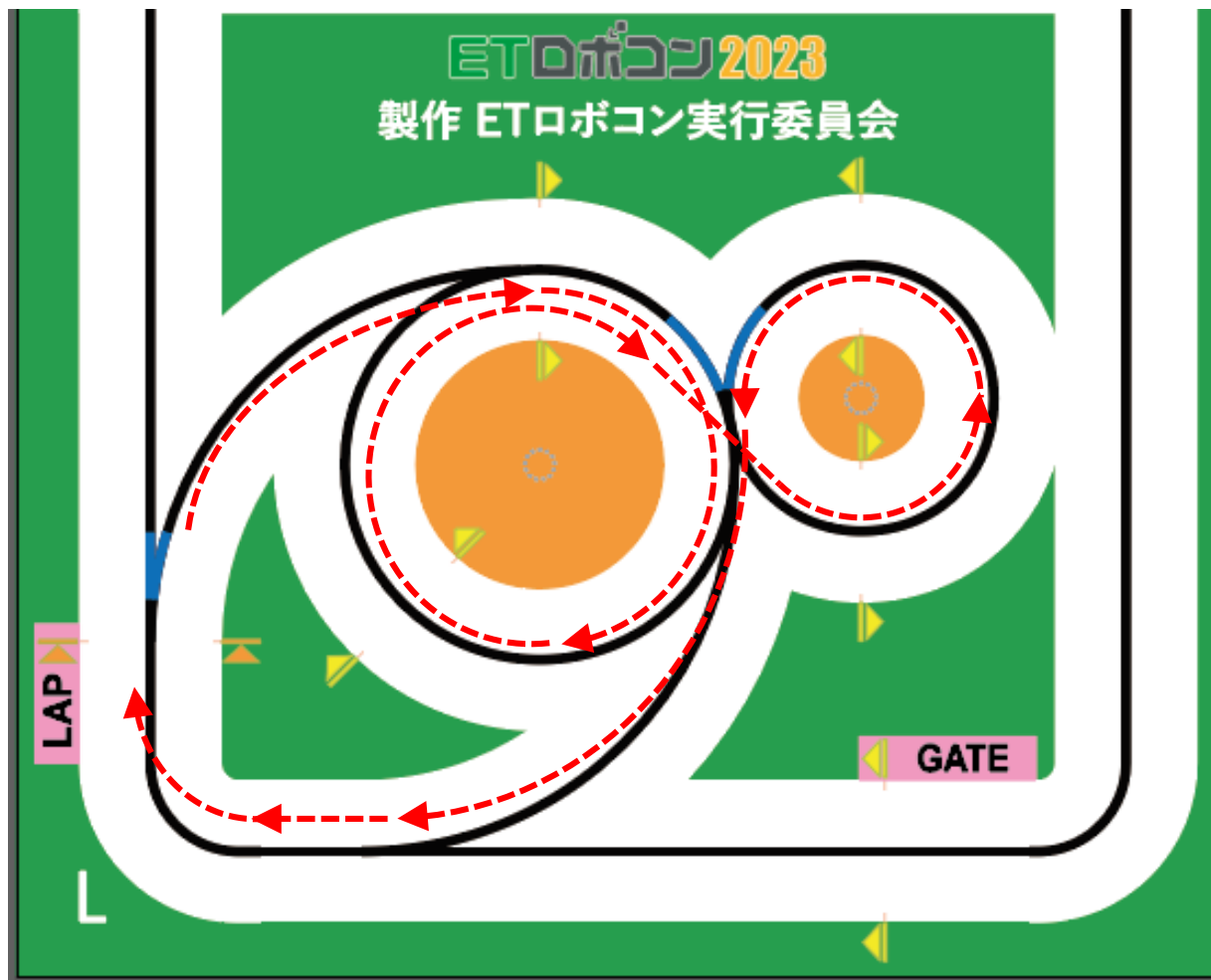
DXスキル

プライマリークラスの内容に画像処理とネットワークの課題を加え、DX時代に必要な技術要素を学べます。

プライマリー

アドバンスト

難所紹介①：ダブルループ



ルール

ダブルループをぐるぐる回ってから脱出します

- チェックポイントを通過することでボーナス
- チェックポイントの通過は一方通行

ポイント

- ラインの交差前後でのエッジ切り替えが必要
- 青マーカーを用いた位置補正が可能

難所紹介②：ミニフィグ撮影



ルール

- 二つのループの中央に置かれているミニフィグを撮影してネットワークで送信します。
- ・ミニフィグの向きは、走行毎に変化
- ・正面から撮影できると高ボーナス

ポイント

- ・走行体のリアカメラで写真撮影する
- ・撮影したミニフィグの画像から向きを判定する



走行体

HackSPi

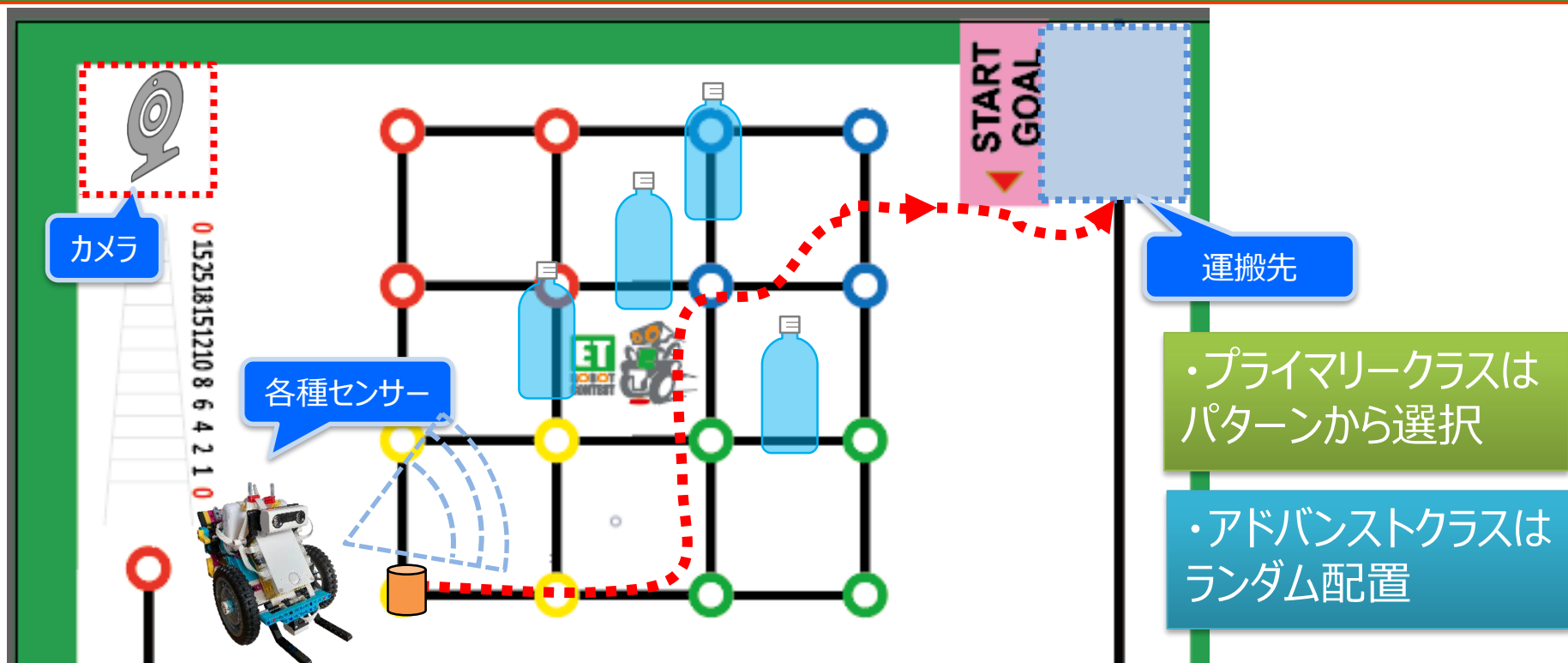
HackSpi限定課題

- ・この難所の攻略には走行体にカメラが搭載されている必要があります。

プライマリー

アドバンスト

難所紹介③：ブロック運搬



ルール

格子の各所に置かれている障害物を回避しつつブロックを運搬する

- ・ 障害物を倒さず通過できると追加ボーナス
- ・ 所定の運搬先へ運ぶことで追加ボーナス

ポイント

- ・ 黒線とサークルを使って自己位置を把握
- ・ ブロックが飛び出さないように走行体を制御



ルール

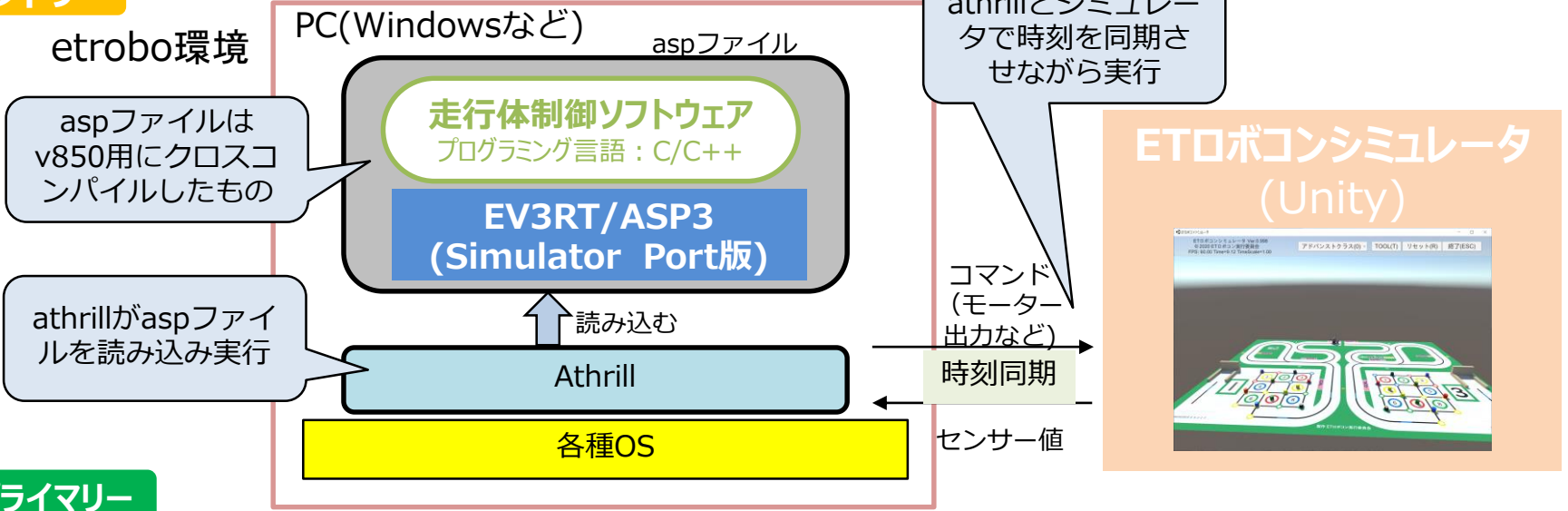
- IoT列車を所定の停止位置に停車させる
- 各種センサー値や外部カメラで走行位置を認識
- WebAPIを用いて列車の走行速度を遠隔制御する

ポイント

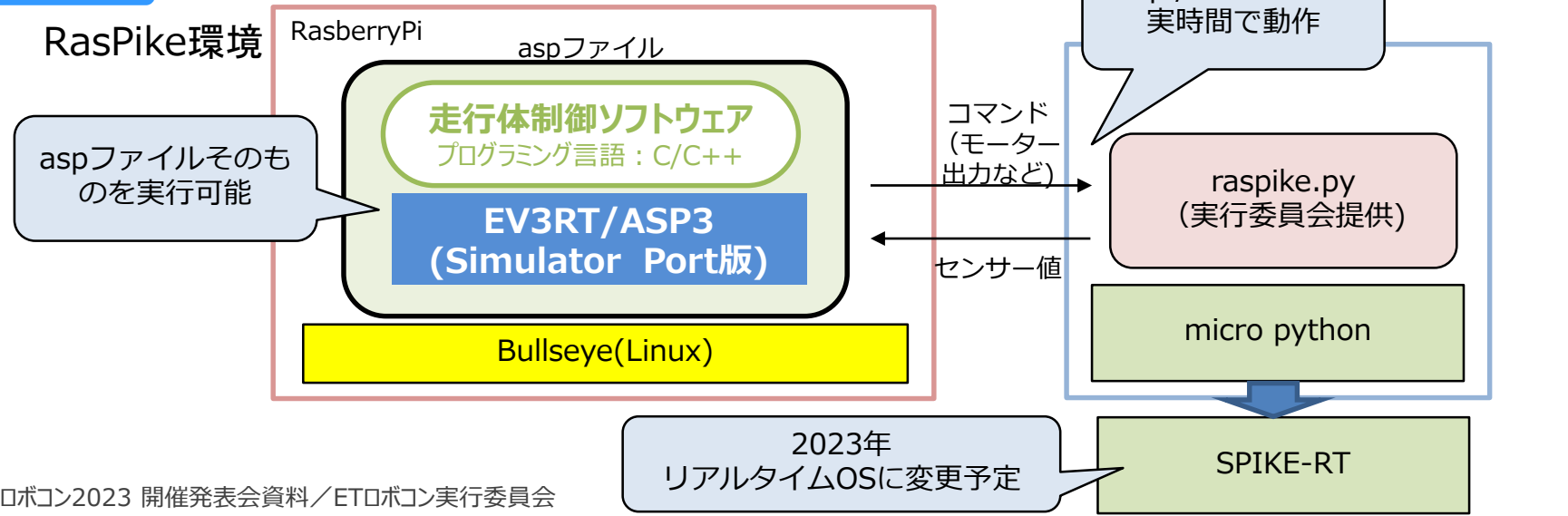
- 走行中の列車を所定の位置になるべく近づけて停止させる

開発環境の構成

エントリー



プライマリー アドバンスト



- シミュレーションPCには一定以上のグラフィックス処理能力が必要です。以下の環境で動作を確認しています

- 推奨動作環境 (60FPS以上の処理性能を確保できる目安環境です)

| 環境 | バージョン等 |
|-----|--|
| CPU | Intel Core i5-7400 または同等の性能 AMD Ryzen5 1400 または同等の性能 |
| GPU | NVIDIA GeForce GT 1030 (GDDR5版) または同等の性能 AMD Radeon RX 550 または同等の性能 |
| メモリ | 4.00[GB] |
| OS | Windows 11, Linux(Ubuntu) |

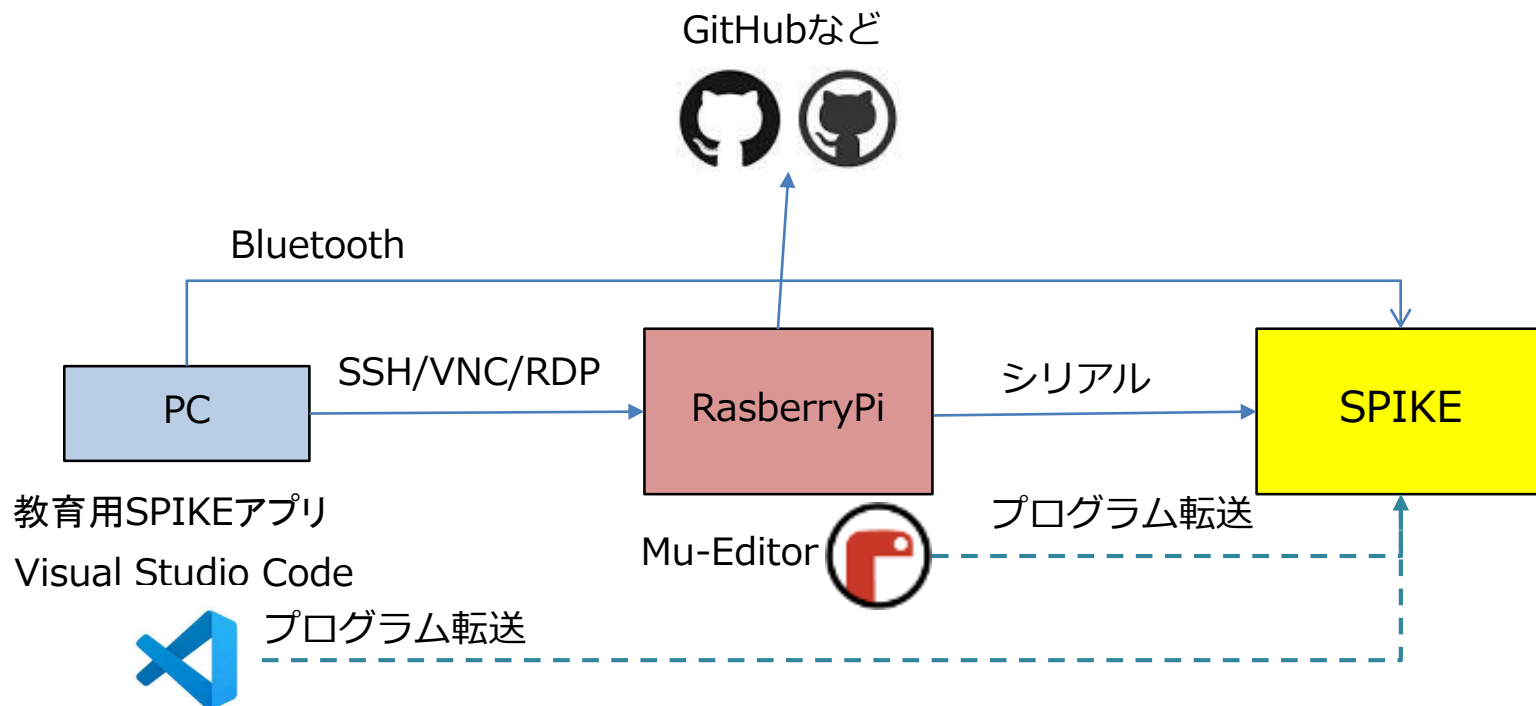
※Macも同程度の性能を想定しています

- 最低動作環境 (これ以下の環境では開発に大きな支障が出る場合があります)

| 環境 | バージョン等 |
|-----|--------------------------------|
| CPU | Intel Core i3 4150 |
| GPU | Intel HD graphics 4400 (内蔵GPU) |
| メモリ | 4.00[GB] |
| OS | Windows 10 |

詳細は次のURLの情報を確認してください。 <https://github.com/ETrobocon/etrobo#動作環境>

- プログラムは基本RasPi上で開発
PCから繋ぐ形式を想定するが、RasPiを直接ディスプレイに繋いでもよい
- SPIKEへのプログラム転送はPC/RasPiのどちらからでも可能
- RasPi単独でも開発は可能（ただしリポジトリへの格納は面倒）



- 予定しているシミュレータの公開日時は下記の通りです。

| リリース予定 | 内容 |
|--------|-------------------|
| 4月上旬 | 初回リリース(2023コース適用) |
| 5月下旬 | エントリー競技判定機能 |
| 7月下旬 | エントリー試走会リリース |
| 9月下旬 | エントリー大会用リリース |

- 予告なくリリース予定日が変更されたり、緊急でバージョンアップが必要になる場合があります。
- 基本的にはエントリークラス用ですが、他クラス参加者も利用することができます（競技の判定機能等は利用できません）
- シミュレータの利用期限は2024年3月31日までの予定です

試走会と大会に参加するには、Webブラウザからプログラムをアップロードする必要があり、下記の要件を満たす必要があります。

• ブラウザー要件

以下のブラウザの最新版を推奨します。

別の Azure Active Directory アカウント (例えば、Microsoft 365 アカウントなど) で既にサインインしている場合はサインアウトするか、プライベート ブラウザー ウィンドウを使用する必要があります。

- Microsoft Edge (InPrivate ウィンドウ)
- Google Chrome (シークレットウィンドウ)
- Mozilla Firefox (プライベートウィンドウ)
- Apple Safari (プライベートブラウス)

※カッコ内は、各ブラウザの「プライベート ブラウザーウィンドウ」として指しているもの

※Internet Explorer は非推奨

• ネットワーク要件

ファイアウォールまたはプロキシ デバイスを使用してインターネットとのネットワーク通信を制限している場合は、これらのエンドポイントを許可する必要があります。

- <https://etrobosimrunner.azurewebsites.net/> …試走会受付カウンター
- <https://login.microsoftonline.com/> …認証関連で使用

開発環境

- 開発環境は自由に選択可能
- 技術教育では以下を使用
 - リアルタイムOS **TOPPERS/EV3RT**
 - プログラミング言語 **C++**
- etrobo環境
 - 開発プログラムのビルドとシミュレーションの実行可能な環境は下記リンクからダウンロード可能。EV3で出場する場合の実機向けのビルドも可能。
<https://github.com/ETrobocon/etrobo>
- RasPike環境
 - raspberry側のEV3RT互換環境と、SPIKE側の制御ソフトで構成される。
<https://github.com/ETrobocon/RasPike>
 - etrobo環境からほぼフルオートでインストールする方法も提供しています。
https://github.com/ETrobocon/etrobo/wiki/hackspi_command



ETロボコン2023 競技内容

ETロボコン実行委員会