

# 自動運転ミニカーバトル 参加者説明会

トヨタ自動車株式会社  
2023.11.16

1部 トヨタ自動車のご紹介

2部 自動運転ミニカーバトルの企画説明

3部 質問会&交流会

## 自己紹介

すずき

ともゆき

# 鈴木 知之

■入社年 :2006年



## ■職歴

‘06-’09 HEVシステム評価（担当：FF大容量=RX等、FR=LS等）

‘09-’11 HV関係のリソース(ヒト/カネ)管理

‘11-’16 HEVシステム評価（担当：FF小小容量=アクア等、FF小容量=プリウス等、PHEV=プリウスPHV等）、実験D/B等システム導入

‘16-現在 パワートレーンカンパニーのリソース(ヒト)管理=将来リソース企画、将来プロジェクト調整

## ■趣味・特技

・学生時代に「自動車部」だった事もあり、  
ドライブ(車の運転)好き！学生の頃は大会のため  
連続で「東京→広島(下道)→福島(高速)」まで。



トヨタ車じゃないけれど。。。

# ふじい 藤井 たつや 辰哉

■入社年 :2009年

## ■職歴

'09-'13 IS300h/14 <sup>th</sup> クラウンHV	エンジン制御開発 燃費担当
'13-'14 RX450h/LC500h	エンジン制御開発 性能担当
'14-'17 LC500h/LS500h/15 <sup>th</sup> クラウンHV	エンジン制御開発 排気ガス担当
'18-'20 LC500h/LS500h	エンジン制御開発 取りまとめ
'20- パワートレーンカンパニー 人事・要員企画	

## ■趣味・特技

- お酒 (ウィスキー、日本酒)、ジョギング、子供と遊ぶこと
- キーボード (大学時代は軽音)



# 小河原 由梨 (おがゆり)

## 入社理由

- 目の前のヒト・社会を明るくしたい
- 影響の大きい仕事がしたい
- “人を大切にする”考え方への共感

## 趣味

アウトドア全般  
自然豊かなところで  
ぼーっとすること  
オーディション番組のおつかけ



## 専攻

国際社会学部  
専攻：教育、フランス語

## キャリア

- ‘17年 新卒入社 人事部へ配属
- ‘18年 海外出張制度 企画・運営
- ‘20年 若手向け教育 企画・運営  
+部内DX活動（手上げ）
- ‘21年 キャリア採用 企画・運営

(愛知)  
豊田

(東京)  
大手町

## 価値観

面白そうと思ったら  
まずやってみる  
何事も経験



## トヨタ自動車の紹介

自動運転ミニカーバトルについて

自動運転ミニカーの構成(参考)

起動方法の確認(参考)

コース、ルールについて

試走会、その他連絡事項

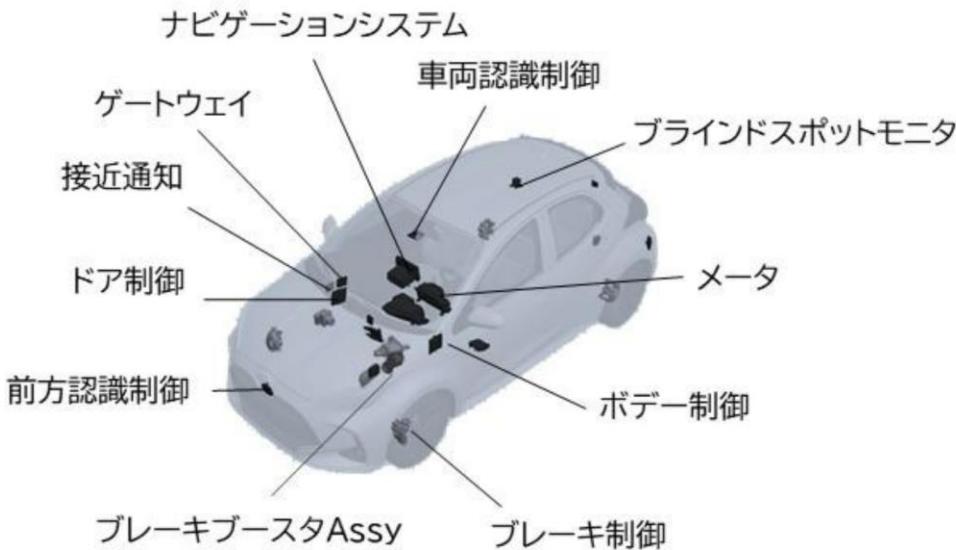
今後のスケジュール

# CASE

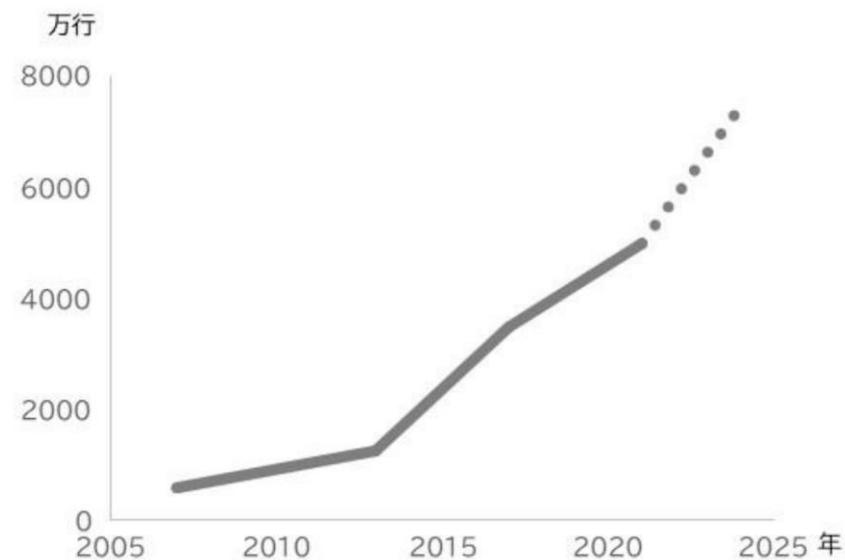


## 100年に1度の大変革期

# クルマづくりにおいてソフトウェアが担う役割は増加



プログラム行数の推移

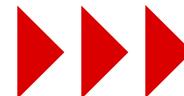


# 動画:TOYOTA VISION Movie

<https://www.toyota-recruit.com/>



ヒト、モノ、コトの移動を通じて、お客様に感動体験を提供  
トヨタが目指すのは「幸せの量産」



---

自動車会社

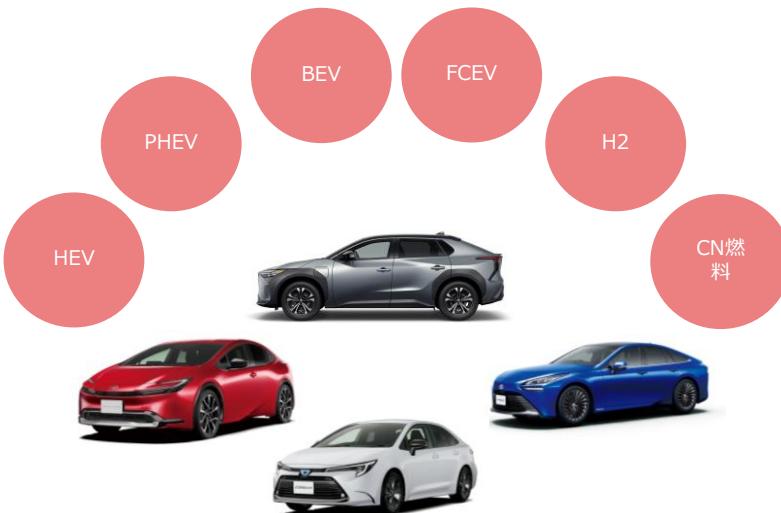


モビリティカンパニー

# 目指したい姿

## カーボンニュートラル

“誰ひとり置いていかない”  
マルチパスウェイ



## 移動価値の拡張

電動化



知能化



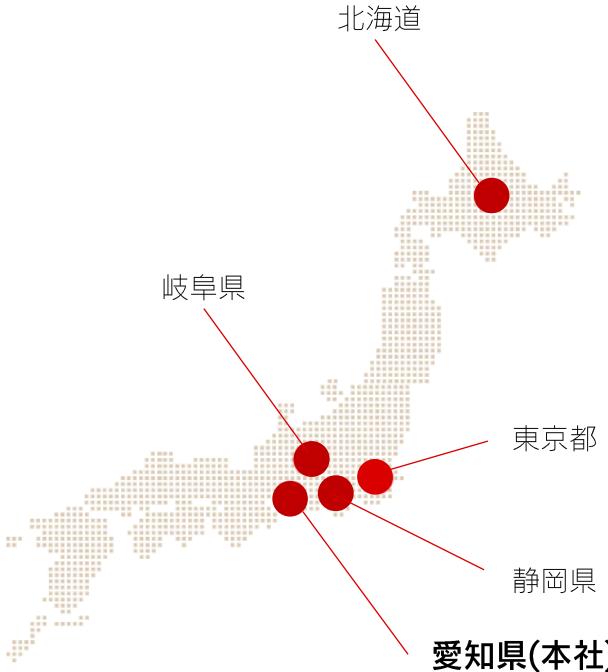
多様化



クルマの付加価値を向上  
+  
クルマが社会システムと一体化し  
新価値創造



# 働く環境



© 2023 Toyota Motor Corporation. All right reserved.

## リモートワーク率

約 50 %

(2022/9実績)

## 年休取得率

約 93 %

(組合員の2021年度実績)



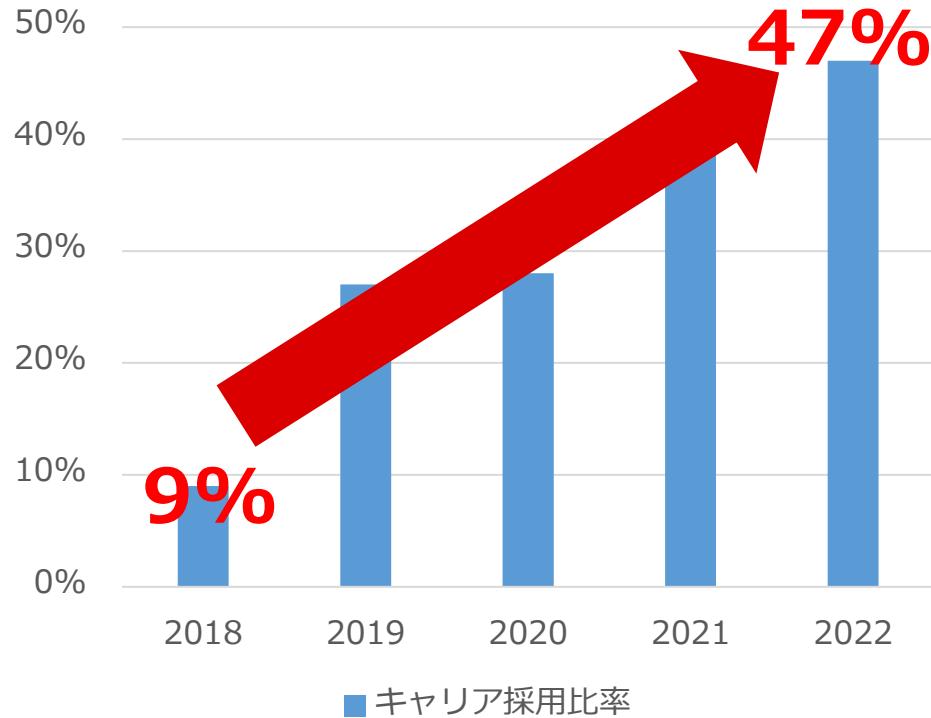
## 月平均の残業

約 20 H

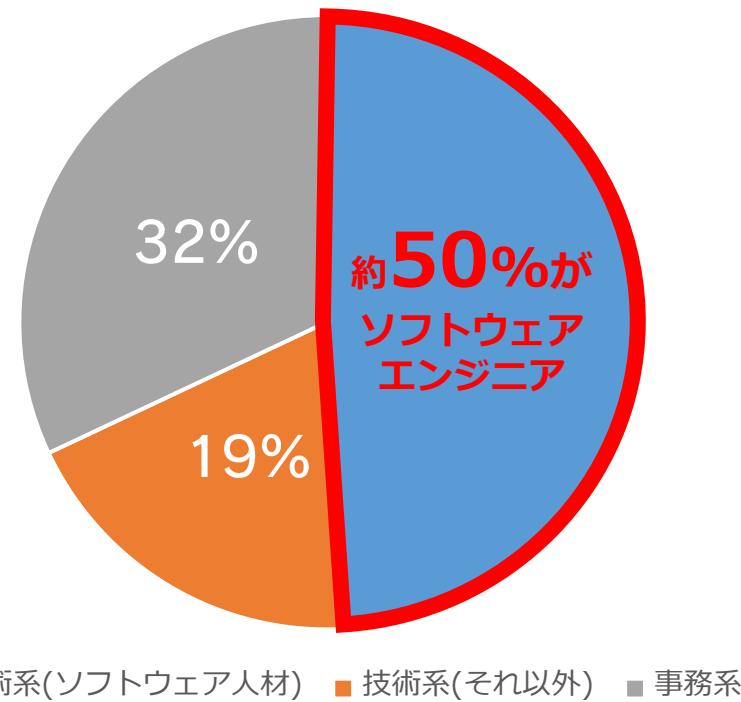
(組合員の2021年度実績)

# 採用の状況

## キャリア採用比率



## キャリア入社者の職種



# 各種ワークショップ、インターンシップ参加者募集中！

トヨタ 新卒採用



## EVENT INFORMATION

10年先・20年先も地域とともにあり続けるモビリティカンパニーとして、世界中のお客様にとって役立つ存在であるために、技術革新へのチャレンジが必要です。トヨタが今、何を大切にし、どう変わろうとしているか、体験型イベントやインターンシップを通して、ぜひ体感してください。

### 1DAY EVENT

技術系  
事務系

### 1DAY EVENT

技術系



世界基準セミナー、社員説明会、ソフトウェア開発/クラウド  
などのビジネス体験ワークショップなど多数ご用意。

VIEW MORE

技術職

- ・ クルマ作り体感ワークショップ – One Professionals
- ・ ソフトウェア開発体感ワークショップ – Hunt the Future
- ・ 各種インターンシップ

事務職

- ・ コース別インターンシップ（近日中に募集開始予定）

## 参加者からの声

- ・ 多様化するモビリティに、どう技術を活用していくのか理解を深められた
- ・ 参加者の専門知識の多さに刺激をもらい、成長意欲が湧いた
- ・ トヨタでは様々な部署が関わり合ってひとつの目標を達成していることが分かった
- ・ 車づくりだけでなく、社会をつくるという大きな使命を背負っていることが分かった



# ソフトウェアエンジニア 採用強化中！

## 募集職種の代表例

プロジェクトマネージャ

Webエンジニア

ビジネスデザイナー

QA・テストエンジニア

システムアーキテクト

組み込みエンジニア

データサイエンティスト

MBDエンジニア

UI/UXエンジニア

アルゴリズムエンジニア

etc

トヨタ自動車の紹介

自動運転ミニカーバトルについて

自動運転ミニカーの構成(参考)

起動方法の確認(参考)

コース、ルールについて

試走会、その他連絡事項

今後のスケジュール

## 今回の企画の背景

トヨタ自動車で実施している社内イベントをもとに  
42Tokyo様とのコラボイベントとして企画

### 有志団体：トヨタ技術会

今年で**77周年**を迎える社内の技術会で  
約24,000人が所属



- ・会員の**技術向上**を図る
- ・様々な事業の**技術分野発展**に寄与する
- ・地域**社会に貢献**する



**Enjoy Your Challenge!**

人と**技術**の力で拓く未来

可能性は無限大  $\infty$



# イベントの様子（2019年）



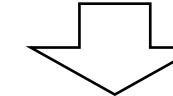


# 今回企画の募集結果



## 応募総数

## 26 チーム



## 出場数

## 15 チーム

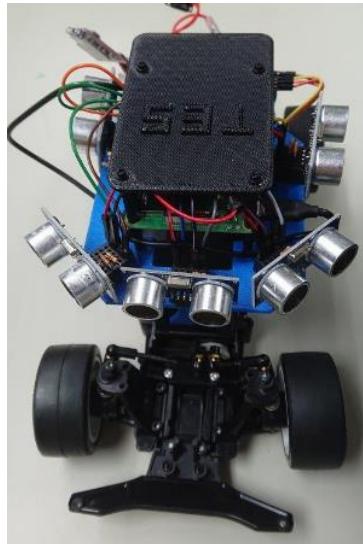
**多数のご応募を頂き、ありがとうございました！  
運営等ご迷惑をお掛けするかもしれません、ご協力お願い致します！**

# 自動運転ミニカーバトルとは？

## ラジコンを改造した自動運転ミニカーでレースをしよう！！

### <ルール>

- ・**予算内(5万円)で最速のマシン/プログラミング製作にチャレンジ！！！**
- ・走行プログラム(ソフト)は各自作成(サンプルプログラムは配布)
- ・指定されたコースを周回



参考仕様（トヨタ技術会で提供している車両）

サイズ：全長 275mm、全幅 145mm、全高 約135mm

CPU : Raspberry Pi 3B+

ストレージ : 32GB Micro SD Card

プログラミング言語 : Python

超音波センサーにてコース壁・障害物を検知

# 自動運転ミニカーバトルについて

## 今回の自動運転ミニカーが目指すレベルは？

自動運転レベル		実用化	要素技術
<b>0</b>	ドライバーがすべて操作		
<b>1</b>	ステアリング操作、加減速のどちらかをサポート	自動ブレーキ レーダークルーズコントロール	超音波センサ
<b>2</b>	ステアリング操作、加減速のどちらもサポート	レーントレーリングアシスト	ミリ波レーダー
<b>3</b>	特定の場所ですべてを操作 緊急時はドライバーが操作	市販車無し	カメラ
<b>4</b>	特定の場所でシステムが すべてを操作	市販車無し	LiDAR
<b>5</b>	場所の限定なくシステムが すべてを操作	市販車無し	GPS AI技術 シミュレーション技術 通信技術技術

超音波センサ/カメラを用い、決められたコース内の完走を目指す

トヨタ自動車の紹介

自動運転ミニカーバトルについて

自動運転ミニカーの構成(参考)

起動方法の確認(参考)

コース、ルールについて

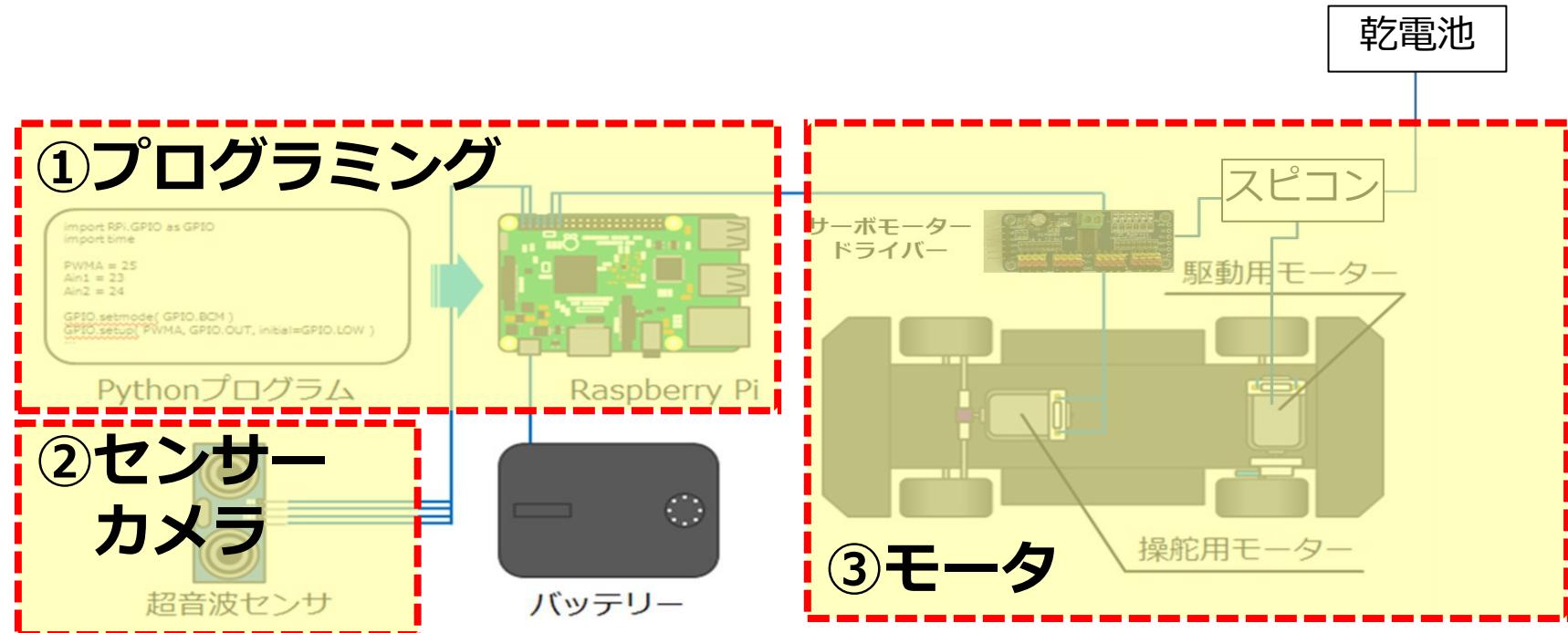
試走会、その他連絡事項

今後のスケジュール

# 自動運転ミニカーの構成(参考)

超音波センサ、カメラで障害物を**検知**

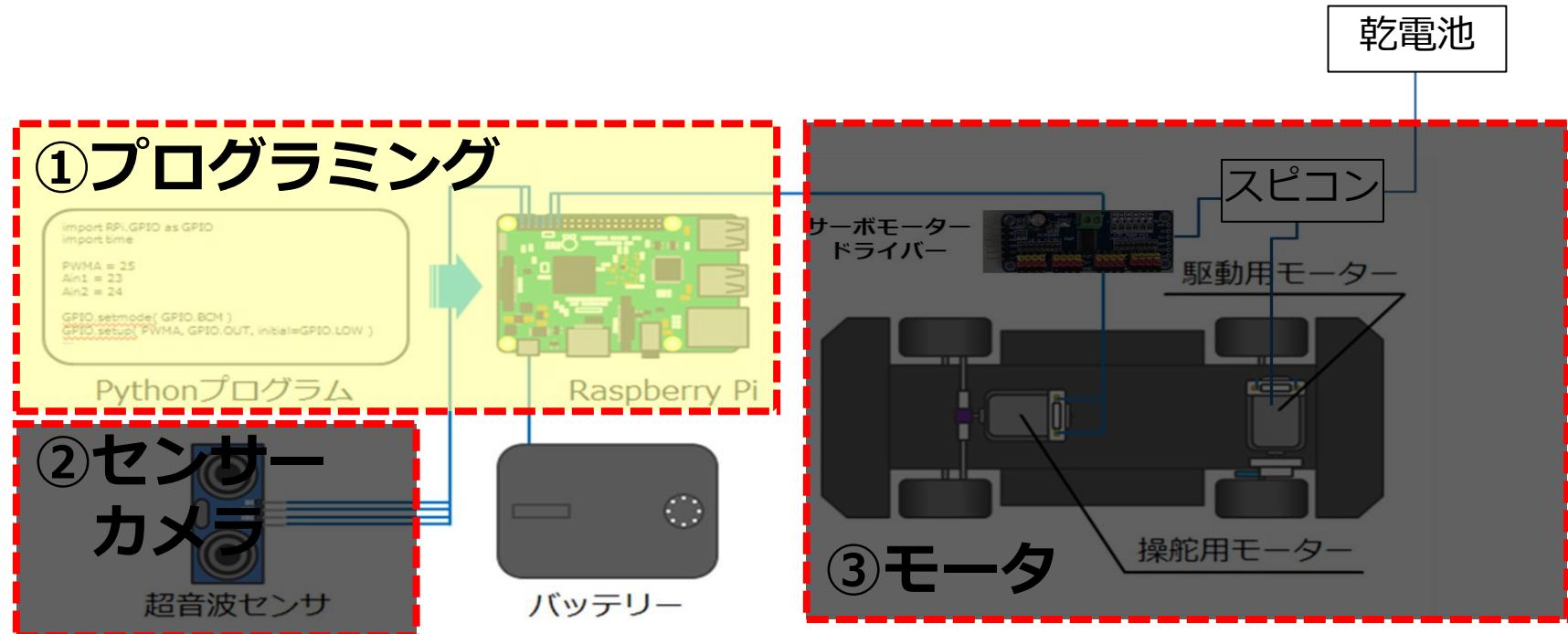
コンピュータ上のプログラムでモーターを制御し、**障害物を回避**



# 自動運転ミニカーの構成(参考)

超音波センサ、カメラで障害物を検知

コンピュータ上のプログラムでモーターを制御し、障害物を回避



## Pythonとは

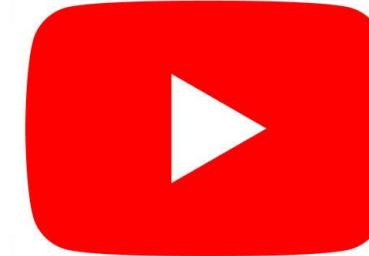
プログラミング言語のひとつ

### 特徴

- ・書き方がシンプルでわかりやすい→初心者向けで習得しやすい
- ・ライブラリ(よく使う機能をまとめたもの)が豊富にあって開発しやすい
- ・いろいろなものが作れて需要が高い

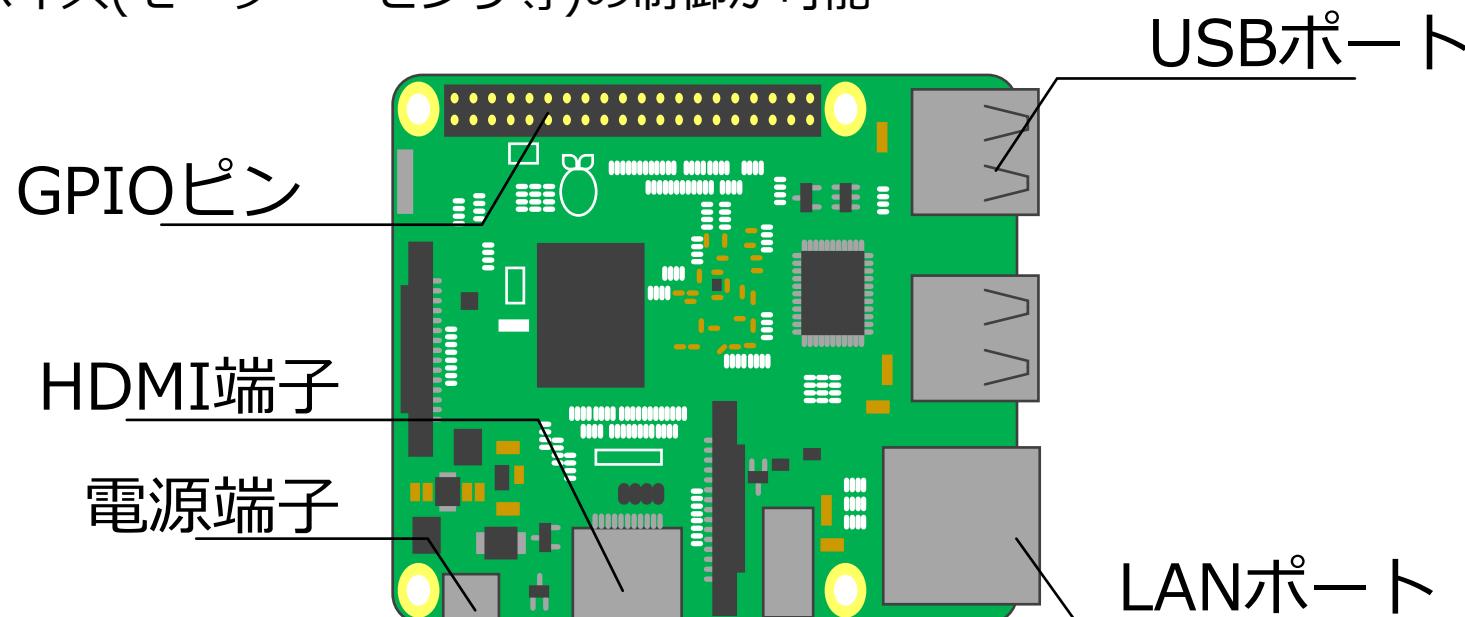
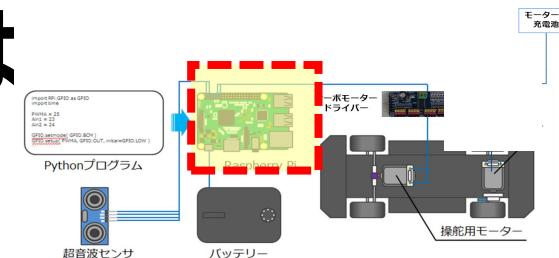
### 使用例

- ・Webアプリ
- ・デスクトップアプリ
- ・組み込みアプリ
- ・ゲーム
- ・機械学習(人工知能)

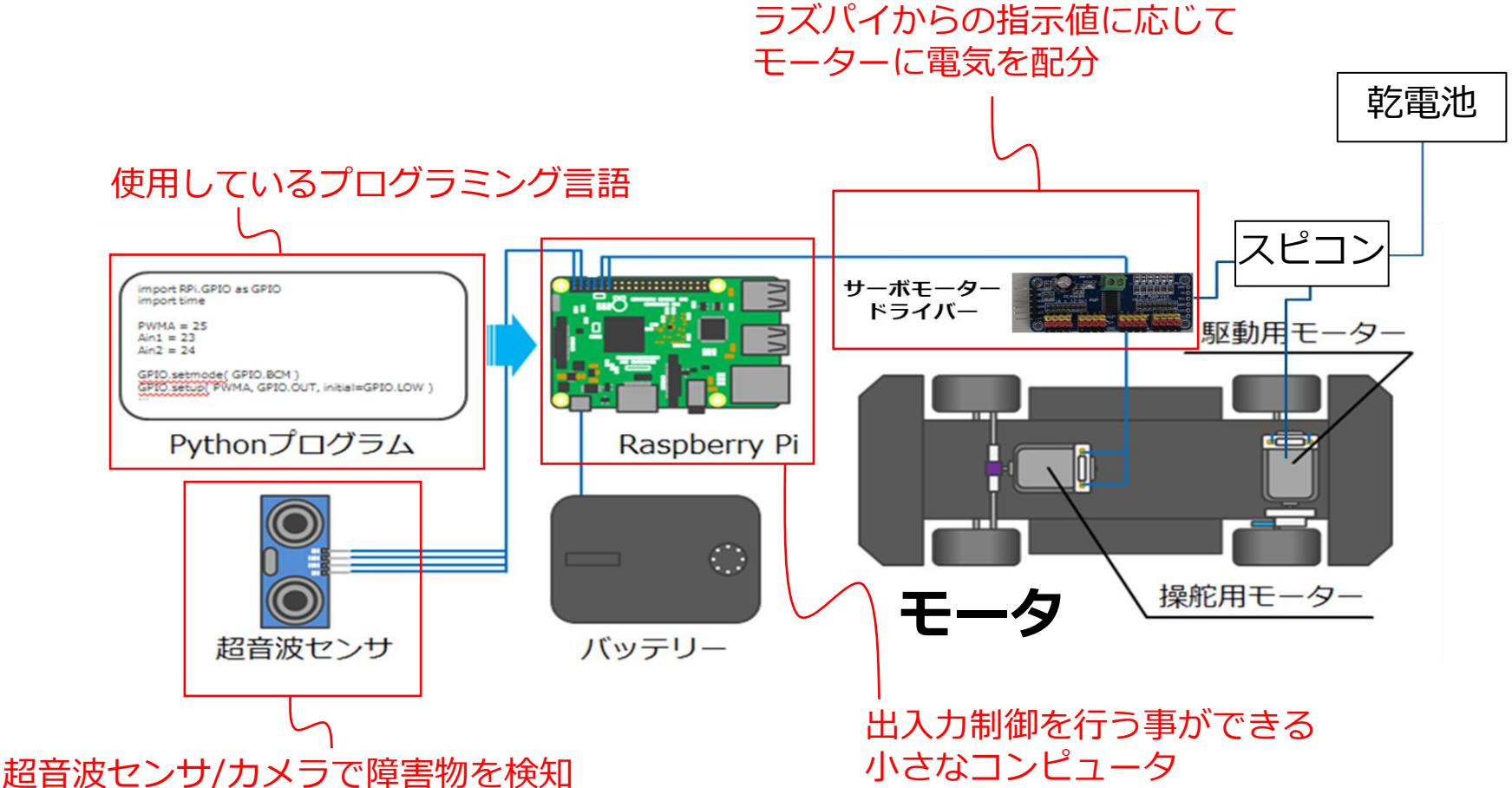


## ラズパイ(Raspberry pi)とは

手のひらに乗るほど小さなコンピュータ(85mm\*56mm)  
汎用入出力(GPIOピン)を利用してことで、  
電子デバイス(モーター・センサ等)の制御が可能



# 自動運転ミニカーの構成(参考)【まとめ】



# 1部&2部の目次

トヨタ自動車の紹介

自動運転ミニカーバトルについて

自動運転ミニカーの構成(参考)

起動方法の確認(参考)

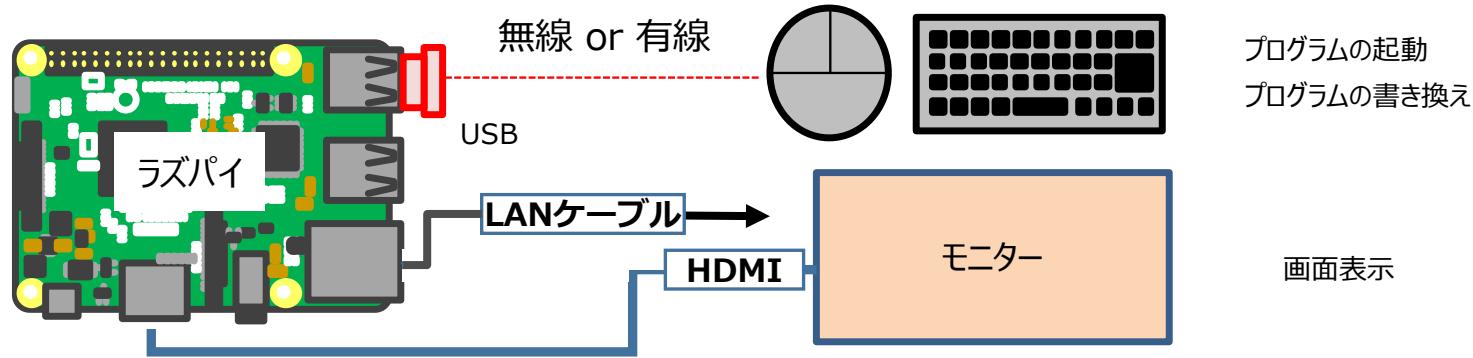
コース、ルールについて

試走会、その他連絡事項

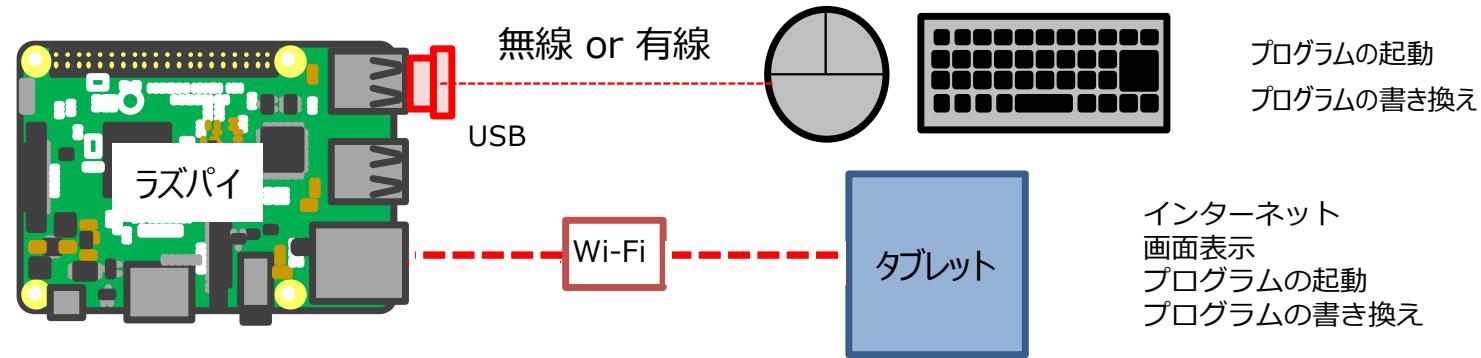
今後のスケジュール

# 起動方法(参考) 【①ラズパイ接続方法】

## 有線接続

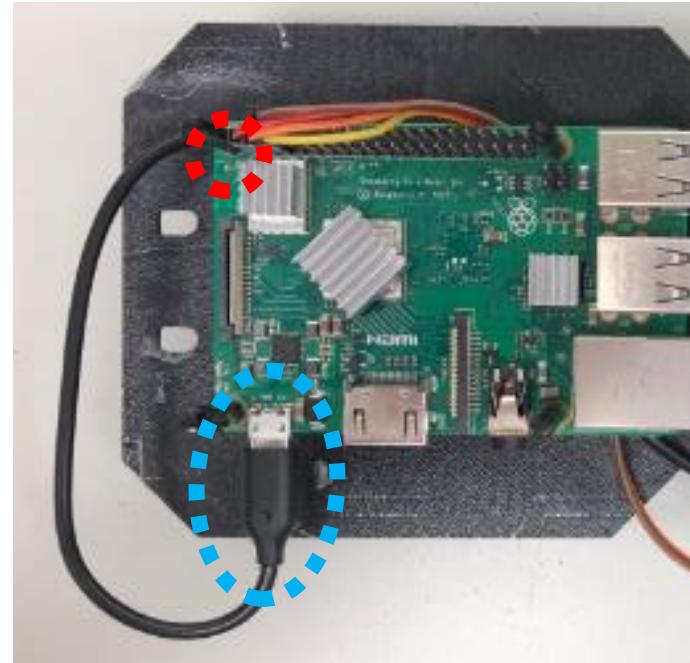


## 無線接続



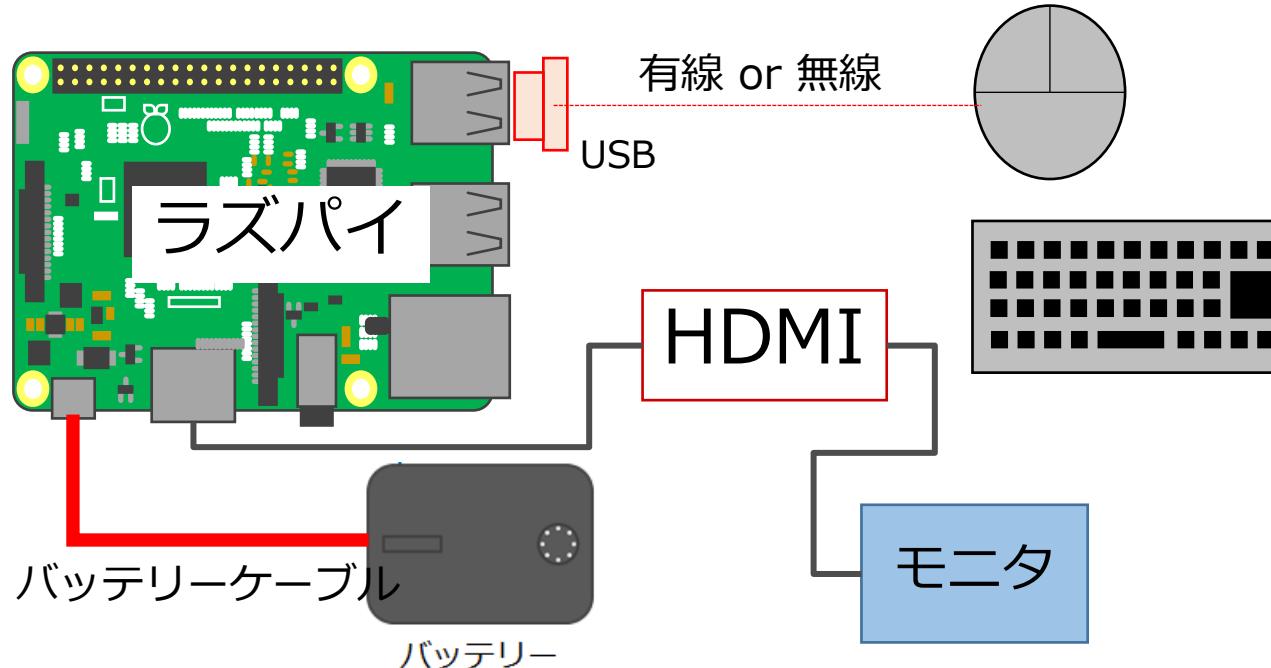
## 起動方法(参考)【②ラズパイ起動】

(1) モバイルバッテリーとラズパイを下図(**青破線部**)のように繋ぎ、  
ラズパイのランプ点灯を確認してください(**赤破線部**)



## 起動方法(参考) 【③モニタ/キーボード接続】

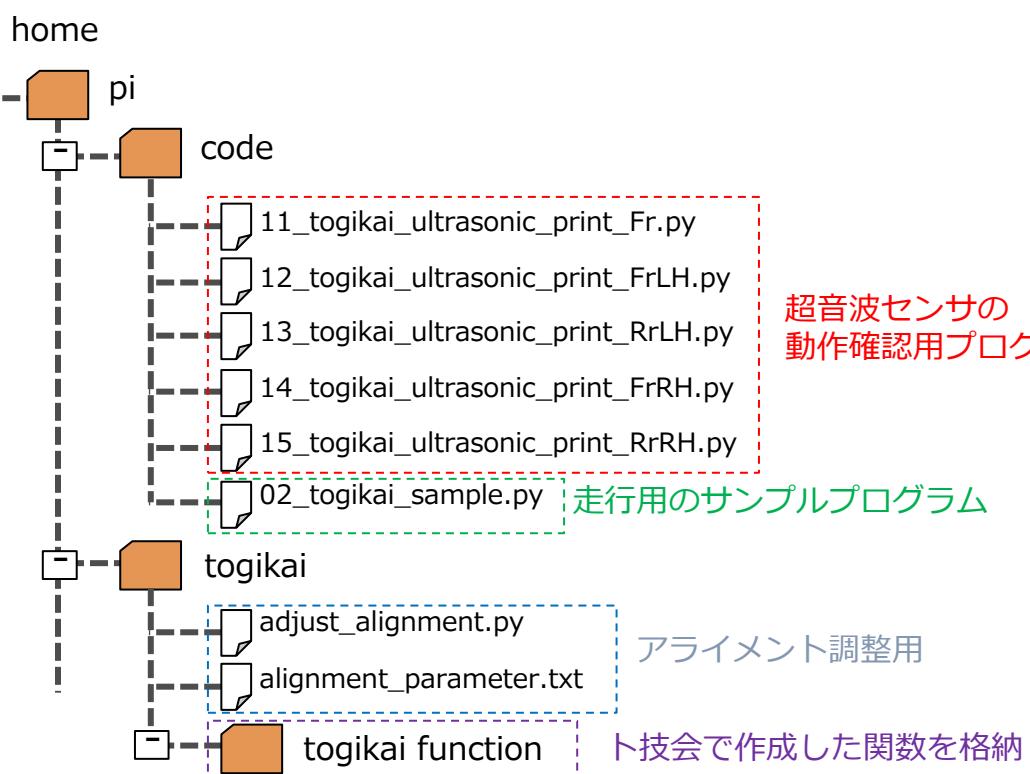
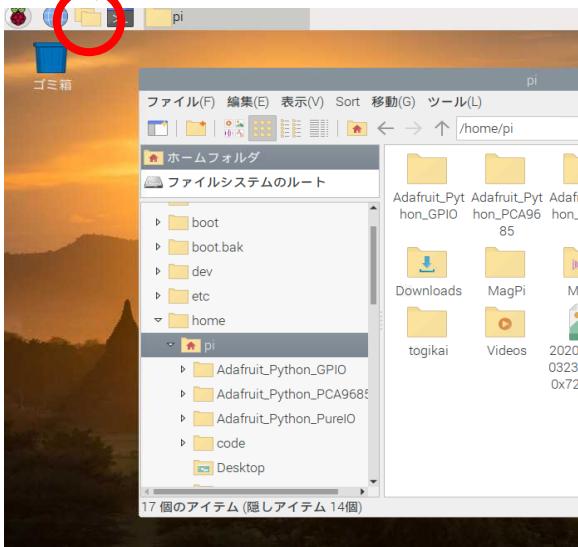
2) 無線マウス/キーボードのUSBとラズパイを接続してください  
モニタもHDMIケーブルでラズパイと接続してください



# 起動方法(参考) 【④配布プログラムの確認】

## 配布プログラム

フォルダのアイコンをクリックすると  
home/pi  
のディレクトリに入る



# 起動方法(参考) 【⑤シャットダウン方法】



注意)

緑色のランプ (act) が消灯したことを  
確認してから、micro-USBを抜いてください



# 1部&2部の目次

トヨタ自動車の紹介

自動運転ミニカーバトルについて

自動運転ミニカーの構成(参考)

起動方法の確認(参考)

コース、ルールについて

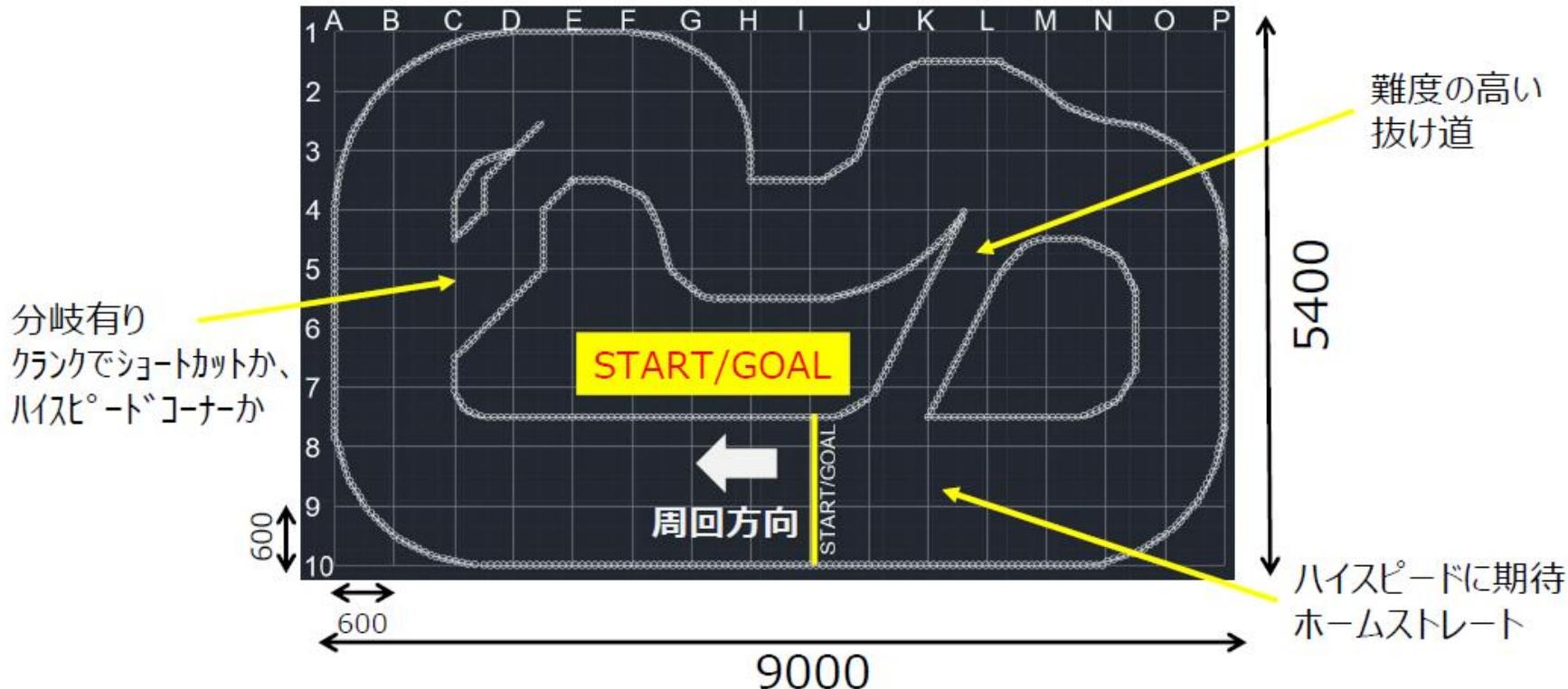
試走会、その他連絡事項

今後のスケジュール

# コース紹介 (タイムアタック)

- ・1台ずつのタイムアタック
- ・3周の周回タイムを競う
- ・タイムアタックの持ち時間は6分

9m × 6.4mの周回コース  
図面や設営方法は資料を展開します



ミニカー仕様	自律走行で周回すること <u>(※外部操作による走行は不可)</u>
ミニカーサイズ	全長450mm、全幅220mm、全高300mm 以内のこと
その他	<ul style="list-style-type: none"><li>・外部からの制御は不可</li><li>・センサ類は車両内で全て完結のこと</li><li>・車両の一部が常に接地していること</li><li>・コース外上空に出ないこと</li><li>・接地部分が規定数周回すること</li><li>・接地部分が全てゴールラインを超えること</li></ul>

# 1部&2部の目次

トヨタ自動車の紹介

自動運転ミニカーバトルについて

自動運転ミニカーの構成(参考)

起動方法の確認(参考)

コース、ルールについて

試走会、その他連絡事項

今後のスケジュール

## 5. 試走会の運用方法（※本社地区のみ）

- **試走会について**

コース設置を準備中です。詳細は、後日Discordでアナウンスいたします。

- **部材の購入について**

部材購入費は1チーム最大5万円です。

### ＜発注手順＞

1. 指定の購入サイト内で、購入する部材を選定。

\* 指定購入サイト:Amazon、秋月電子、モノタロウ(予定)

2. 発注シートに購入部材をまとめて記載。(発注シートはDiscordで共有します)

3. チーム代表者が、Discordの "部材発注依頼" チャンネルに連絡。

4. 42スタッフが代理で発注。

5. 部材が届き次第、Discordにて連絡。BOCALまで受け取りに来る。

### ＜発注締め切り＞

毎週水曜日(厳守) \* 翌日木曜日が発注日となります。

トヨタ自動車の紹介

自動運転ミニカーバトルについて

自動運転ミニカーの構成(参考)

起動方法の確認(参考)

コース、ルールについて

試走会、その他連絡事項

今後のスケジュール

## 6. 今後のスケジュール

- 本日から 開発開始
- 12月-1月 試走開始
- 1月26日(金) 決勝戦
- 2月～3月 トヨタ自動車本社見学会  
移動費、宿泊費、トヨタ自動車様ご負担！

# 3部 質問会&交流会

# チームから一言！

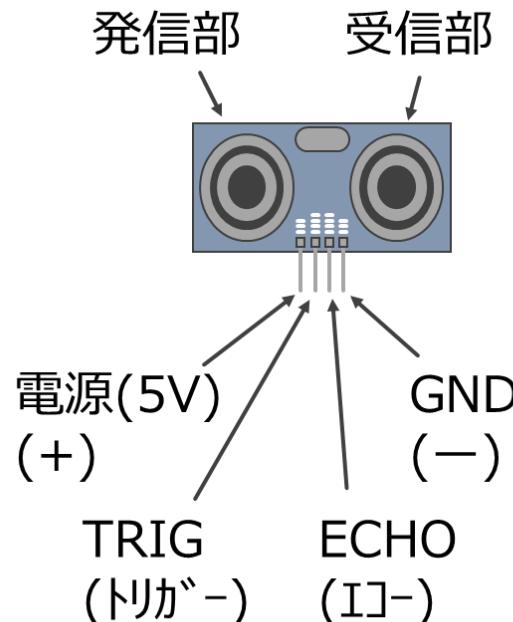
終了

# 參考資料

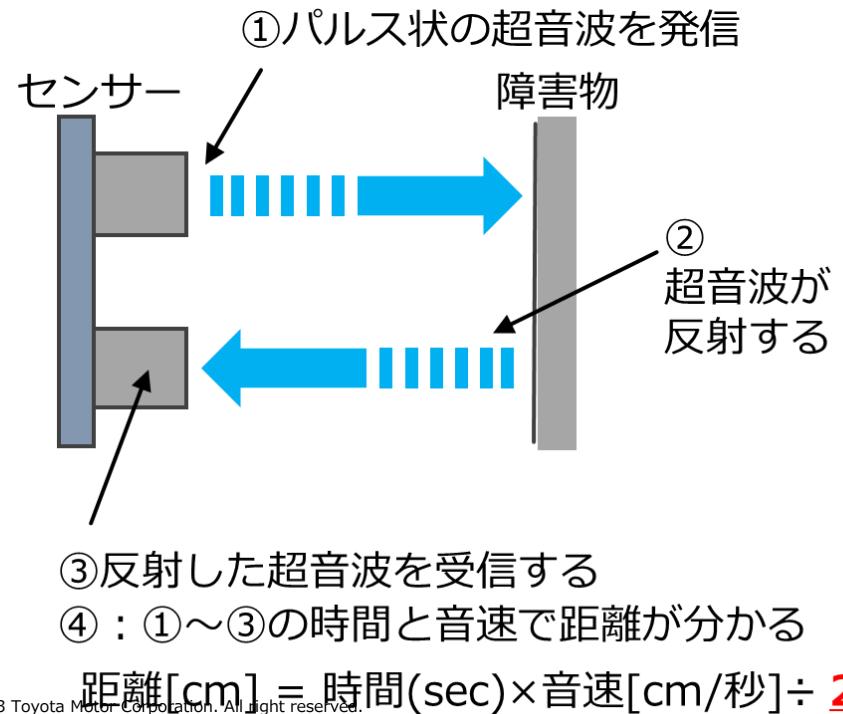
# (ご参考) 自動運転ミニカーの構成(制限部門) 【超音波センサ①】

超音波センサー…40kHzの超音波を発信し、障害物で超音波が反射してくる時間から距離を計測するセンサー(測定範囲：2～200cm)

【センサの部位名称】

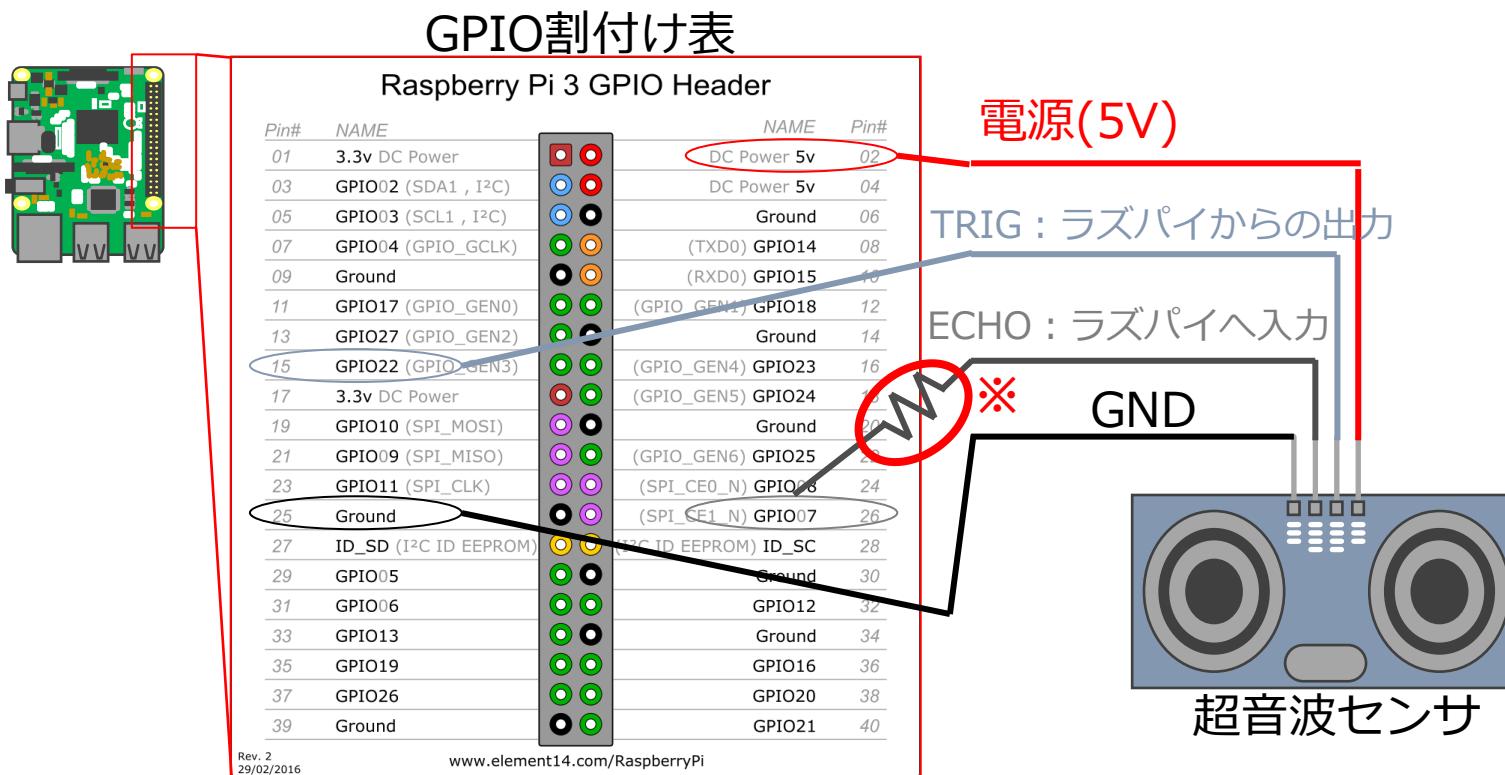


【距離測定方法】



# (ご参考)自動運転ミニカーの構成(制限部門) 【超音波センサ②】

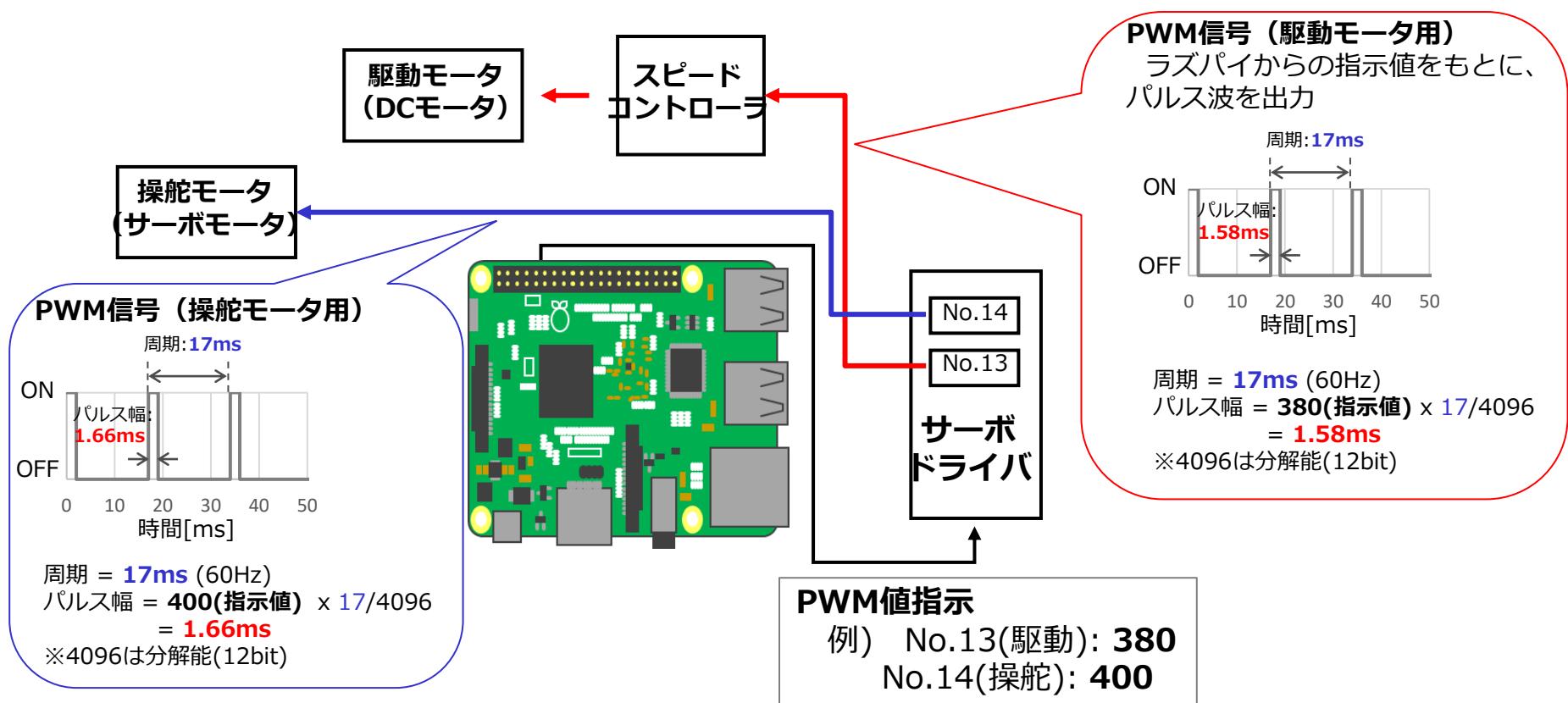
## (超音波センサとラズパイの接続例)



※ラズパイ本体は3.3V駆動！センサからの入力は過電圧による破損防止のため降圧！

# (ご参考)自動運転ミニカーの構成(制限部門)【モーター制御】

駆動および操舵モーターにPWM(Pulse Width Modulation)信号を送ることで制御

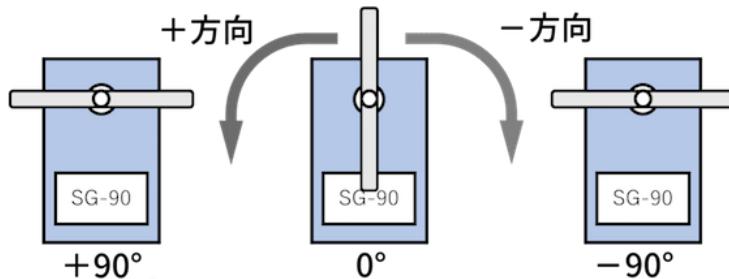


# (参考) PWM信号とモーター動作の関係

## 1. 操舵モータ (サーボモータ)

PWMパルス幅に応じて角度が変化

ラズパイからの指示値	ラズパイからの指示値	ラズパイからの指示値
360	420	480
⇒ PWMパルス幅 1.49ms ※	⇒ PWMパルス幅 1.74ms ※	⇒ PWMパルス幅 1.99ms ※



※ 0°になるPWMパルス幅には個体差があります

## 2. 駆動モータ (DCモータ)

PWMパルス幅に応じて電流が変化

ラズパイからの指示値	ラズパイからの指示値	ラズパイからの指示値
330	380	420
⇒ PWMパルス幅 1.37ms ※	⇒ PWMパルス幅 1.58ms ※	⇒ PWMパルス幅 1.78ms ※



※ 回転が止まるPWMパルス幅には個体差があります