

●00 自動運転レーシングカー開発体験

- 自動運転レーシングカー開発体験を通してPythonやAI、自動運転テクノロジーを実践的に学べる
- 情報Ⅱの探究、総合的な探究で活用や、部活動への展開もできる

	項目	個数	単価	小計（円）
1	自動運転レーシングカー開発体験の基礎編（Pythonコース, 集中講義90分間, 受講者数20名, 講義例の紹介動画 ）	1	100,000	100,000
2	自動運転レーシングカー開発体験の発展編（AI・強化学習コース, 集中講義90分間, 受講者数20名, 講義例の紹介動画 ）	1	100,000	100,000
3	自動運転レーシングカー開発体験 eラーニングコース（Pythonコース + AI・強化学習コースの講義動画, シミュレータ10時間, 受講者数10名）	1	100,000	100,000
				合計 300,000

できること

- 実際の自動運転システムの構成を学んだ上で、PythonやAIを使ってシミュレータ上で自動運転レーシングカーの開発体験が可能です（①プログラミング開発⇒②シミュレーション⇒③データ解析のサイクルを初学者でも回せる開発環境をまとめて提供します）
- プログラミング完全未経験者でも、基本コードの編集で車両挙動が変わることを体感しながら徐々に理解を深めることができます
- 走行ラップタイムも計測されるため、講義や学校内でのミニレース大会などオリジナルイベントも実施できます
- 動作チェックを除けば事前準備（ソフトウェアのインストールや環境構築）は不要です。端末準備のみで導入が可能です
- 自動運転レース中高生大会の開催時に、優先招待校として案内が可能なため、部活動への展開もできます
- プログラミング未経験・初心者の教員向けに1日集中コースの実施も承ります

留意点

- インターネットに繋がるPCもしくはキーボード付きタブレットを受講者数に応じて準備いただく必要があります（GPU有無は問わない）
- 講義はオンライン/オフライン共に開催可能です。オフライン開催時は講師移動費の実費をご負担いただきます
- eラーニングコースは、相談して決める利用開始日より1か月以内にご利用ください

※本件に関するご質問や相談は以下メールアドレスよりお気軽にお問い合わせください。

Virtual Motorsport Lab Inc.

E-mail: info@vml-racing.com / 会社HP: <https://vml-racing.com/>

自動運転レーシングカー開発を通して、AIやプログラミングを楽しみながら学べる講義を提供します

(参考) [開発体験及び講義の紹介動画リンク](#)

自動運転レーシングカー開発 (シミュレータ)

```
control.py global_path_planning.py
11 from val.planning import spline_path_planner, calc_speed_profile_list
12 from val.util import print_waypoints
13
14 def edit_waypoints(wp):
15     """edit the waypoints (e.g. remove some of them, add some of them, etc.)
16     """
17
18     new_wp = wp
19     new_wp[1] += [0, 4]
20     new_wp[4] += [0, 4]
21     new_wp[11] += [0, -4]
22     new_wp[13] += [0, -4]
23     return new_wp
24
25 def generate_target_speed_list(num_waypoints):
26     """generate the speed profile for the given waypoints and target speeds
27     """
28     Args:
29     num_waypoints: the number of waypoints
30     Returns:
31     target_speed_list: a list of target speeds for each waypoint
32     """
33     # waypoints categorization
34     slower_indexes = [2, 10]
35     faster_indexes = [7, 15]
36
37     default_speed = 23
38     slower_speed = 19
39     faster_speed = 25
40
41     target_speed_list = [default_speed] * num_waypoints
42
43     for i in slower_indexes:
44         assert i < num_waypoints, "each index must be within the original range."
45         target_speed_list[i] = slower_speed
46
47     for i in faster_indexes:
48         assert i < num_waypoints, "each index must be within the original range."
49         target_speed_list[i] = faster_speed
50
51     return target_speed_list
52
53 def global_path_planner(wp):
```

① Pythonで開発します。
まずはパラメータ変更から挑戦！

③ データを確認しながら
開発できます。

② 開発したプログラムをもとに
レーシングカーが走ります。

講義資料の例

目標速度を編集してみよう！

1. ウェイポイントごとの目標速度を設定する

```
35 # waypoints categorization
36 Step1 slower_indexes = [3, 11]
37       faster_indexes = [7, 15]
38
39 Step2 default_speed = 22
40       slower_speed = 19
41       faster_speed = 30
```

変更ファイル: Global_path_plan

Q学習のイメージ

Q値: ある状態である行動を取った場合に得られる報酬の期待値

状態 × 行動	--	↑	--
通過の左端	0	0	0
通過の中央	0	0	0
通過の右端	0	0	0

行動選択: ε-greedy法

比率 (1-ε): 期待値報酬が最も高い行動
比率 ε: ランダムな行動

深層強化学習

状態や行動の数が多くなる
→ テーブルが巨大になる
→ すべての状態と行動の組み合わせを十分に探索することが困難

Qテーブル (行動価値関数) をニューラルネットワークで近似

状態 → [ニューラルネットワーク] → 行動

講師：学校連携を目的とした専門性を有する教育サポーターとして認定



講師：山下 洋樹

専門・講義内容

データ分析

AI・プログラミング

自動運転

経歴：自動車メーカーにて自動運転開発に従事後、2019年より渡欧。ドイツF3チームを経て、Toyota Gazoo Racing Europe GmbHでは、データエンジニアとして世界ラリー選手権のタイトル獲得に貢献。2022年にVirtual Motorsport Lab Inc.を創業。現在は自動運転レーシングカーの開発を通して、AIやモビリティ技術を学べる学習コンテンツやワークショップを提供している（高校、大学、大学院で実績あり）。2023年度よりKSAC及び大阪産業局主催の「デジタルスキル実践チャレンジワークショップ」で講師も務める。筑波大学大学院システム情報工学研究科 修了



教育サポーター制度：https://dle.or.jp/education_supporter/

モビリティ分野 (自動運転・AI・プログラミング) の基礎レベルを補完する 学習コンテンツと開発シミュレータを提供

モビリティ分野の知識・経験 (自動運転 / AI / プログラミングなど) *

未経験 初級 中級 上級

VML自動運転レーシングカー開発体験

ゼロからスタート！自動運転レースで先端技術を楽しく学べる！

Pythonコース

- 走行経路設計
- 車両の加速・減速制御 (PID)
- ステアリング制御 (LQR)

自動運転レース中高生大会

Pythonコースの内容を一部利用

AI・強化学習コース

カメラ画像から自律走行可能な学習モデルの開発
(深層強化学習 (DQN))

大学・大学院の講義・研究

企業の現役エンジニア・研究職

*VMLは技術コンセプトを単純化して楽しく開発体験を積むことを重視しています。
実際の開発・研究分野で求められる専門性は多岐に渡ります。自動車ソフトウェア領域ではMATLAB/SimulinkやC言語も多く利用されています。