

転ばぬ
先の

地図活用 豆知識



古川 玲

第21回 ロボットや自動車の自動運転に使うセンサと地図

● 目的地に着くまでのステップ

ロボットや自動車などが自動運転、自律航行する際に使われる地図やセンシング技術について紹介します。

自動運転によって目的地まで移動する場合、概念は非常に直感的で簡単です。現在地から目的地まで、中間地点を通るルートを選定し、移動したとします(図1)。人が自動車などを運転して目的地まで移動する場合、①現在位置を確認し、②目的地の位置を確認し、③ルートを考え、④周囲の状況を確認しつつ自動車を動かします。

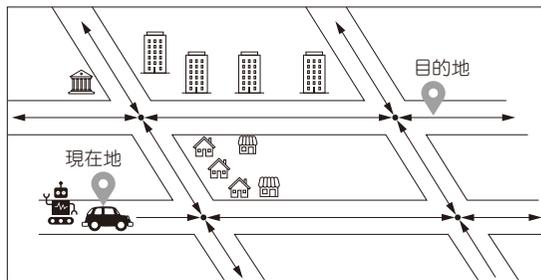


図1 目的地に着くまで…現在地、中間地点、目的地をたどる

センサ&地図で位置/状況を確認する

自動運転によって目的地まで移動する場合も同じです。現在地の確認や周囲の状況の確認には、センサや地図情報が使われます。

● 現在位置の確認

現在位置の確認には以下が使われます。

- GPS/GNSS, IMU (慣性センサ), Wi-Fiなどの位置のセンサ
- カメラなどの特徴量の検出センサと、特徴量と座標を持った地図
- LiDARなどの空間的な3D点群が取得できる対象物との距離センサや3Dマップ

● 目的地の確認

目的地の位置の確認には、地名と座標の情報を持った地図が使われます。

● ルートの検討

ルートの検討には、道路情報(距離とリンク)を持った地図が使われます。ロボットの自律航行の場合、道路情報がないケースも考えられます。その場合、障害物の地図を利用して障害物を避けたルートを通りません。

● 周囲の状況確認

周囲の状況確認には、ミリ波レーダ、超音波センサ、ステレオ・カメラ、LiDARなどの距離センサ、障害物の地図が使われます。

自動運転で利用されるセンサと地図の例を表1と表2に挙げます。

ロボットの自走を考えてみる

● ルートの認識

図2にルートを決めるための道路情報と、障害物の地図のイメージを示します。障害物の地図はオープンソースのロボットの汎用的なOSである、ROS (Robot OS) で使われる障害物の地図データ⁽¹⁾を参考としています。地図の設定を記載したテキスト・ファイルと障害物の水平位置を示した画像ファイルの組み合わせです。

画像ファイルはグレー・スケールであり、障害物があるところに色が付いています。テキスト・ファイルには画像ファイルの設定として、地図画像ファイルのパス、地図画像ファイルの解像度、地図画像ファイルの左下の点の座標と回転、地図画像ファイルで障害物であるとみなす点の色の濃さなどが書かれています。障害物の地図は、与えられる場合とセンサ情報によって自分で生成する場合とがあります。

● 位置の推定

中間地点で位置を推定する場合、次のセンサ情報と

第15回 外付けGPSモジュールで得た位置情報をリアルタイムに可視化する Google Earth (2021年1月号)
 第16回 離れた場所にあるGPS受信機の位置を手元のPCでリアルタイムに可視化する (2021年2月号)
 第17回 3D地図のオープン・データ・プロジェクト PLATEAU (2021年3月号)