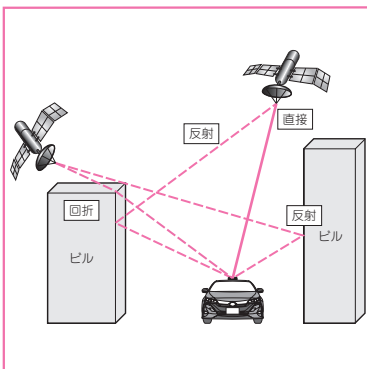


第4章

クルマ/ロボットでますます重要な
センサと信号処理の現在地

自動運転のキモ！ 自己位置推定の基礎知識

目黒 淳一 Junichi Meguro



クルマやロボットの自己位置推定が ますます重要になる理由

● 「位置推定」という技術と重要性

クルマやロボットが自律的に移動するためには、正確な位置を把握することが必要不可欠です。自律移動のための位置推定技術は、移動体が周囲の環境や自己の動きをどのように認識するかに深く関わっています。位置推定技術の進歩により、自動運転車やロボットが複雑な環境でも安全かつ効率的に動作することが可能となっています。

● 位置推定3つの分類

本稿では位置推定の技術を大きく

- 認知的位置推定
- 相対位置推定
- 絶対位置推定

と分類します(図1)。

人の自律移動に注目してみると、人間は日常的に視覚や聴覚といった認知的な感覚を用いて、自分の位置を相対的に認識しながら移動しています。例えば、人は道に沿って進み、道路を横断する場合には横断歩道を渡り、交差点があれば交通ルールに基づいて曲がります。

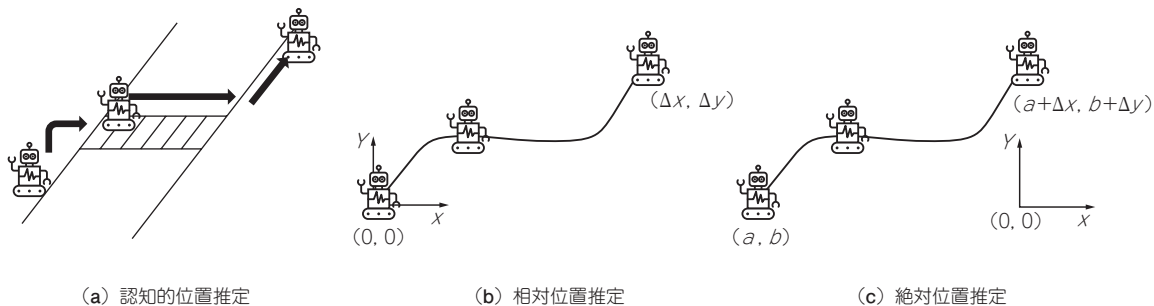


図1 クルマやロボットでますます重要になる「自己位置推定」…認知的位置推定/相対位置推定/絶対位置推定

認知的位置推定では人の移動のように周囲環境の認知に基づき位置の推定と行動を生成する方法。道路側方を通り、横断歩道を見つけ、そこを渡るという行動となる。認知的位置推定には必ずしも座標がないことが特徴。相対位置推定は、ある基準点を原点(0,0)として、そこからの相対的な移動量(Δx, Δy)を推定する方法。絶対位置推定には基準となる座標があり、その原点からの距離がそれぞれの地点の位置となる

この仕組みを認知的位置推定と定義してみます。(認知的位置推定は筆者の造語)。認知的推定が知能化されたクルマやロボットが実現できれば、自律移動は非常に限られたセンサ(例えばカメラだけ)やインフラ(例えば高精度地図)で実現できる可能性があります。

● AIによるブレークスルーもあり得る

しかし、機械が自律的に移動するためには、こうした認知的な情報を、制御に利用する数値として捉えなければならず、まだ研究の領域で、クルマやロボットの自律移動の分野では一般化された技術とはなっていません。ただし、ChatGPTなどのLLM(Large Language Models: 大規模言語モデル)に代表される生成AIを用いた研究開発も進められており、近い将来では高度な認知的測位の自律移動が一般化されるかもしれません。

● 現状の方式やセンサの課題を整理しておく

現状のクルマやロボットの自律移動で用いられているのは相対位置推定と絶対位置推定による位置推定です。相対位置推定は、移動体が過去の位置情報や近傍の環境をもとに、現在の位置を相対的に推定する手法です。絶対位置推定は、地図やGNSS(Global Navigation Satellite System)などの基準情報をもとに、位置を特定する方法です。