

SLAM 技術による次世代自律走行を目指して

バージニア工科大学工学部機械工学科教授

古川 知成

E-mail: tomonari@vt.edu

要約

近年道路標識の認識による自動走行システムの開発が進む一方で、より高度な環境認識と運転判断を可能にする自律走行が次世代技術として開発されつつある。その中心技術の一つとして、標識や GPS の情報に頼らず環境マッピングと位置推定を同時に行う SLAM(Simultaneous Localization and Mapping)が近年注目を集めつつある。本講演では、講演者および国際共同研究による開発技術を交えながら、SLAM 最先端技術とその次世代自律走行への可能性について詳しく解説する。

自動走行の各国・技術の動向・現状

自動走行については、政府主導で技術開発・法整備を行ってきたアメリカを中心に新技術が次々と開発されつつある。自動車メーカーは次々に計画を発表し、日本・ヨーロッパでも法整備の検討が始まっている。

自動走行技術は、クルーズコントロールなども含めて以前から進歩を続けている。現在では、渋滞時の自動ステアリング・速度制御を可能にするトラフィックジャムアシスト(TJA)システムや、高速道路・自動車専用道路での自動走行を可能にするシステムが開発されつつある。一方でレンジ・認識能力・認識速度などの限界も存在し、完全自動走行にはまだ程遠いのが現状である。各メーカーは基礎研究で先行しているアメリカを中心とした大学と連携することにより技術開発を加速させている。

自律走行を目指して

自律走行の鍵の一つとなるのが SLAM 技術である。従来の自動走行は、環境を既知・自動車の正確な位置が GPS で測定可能と仮定してきた。静的なオープンスペースではこの仮定は成り立つが、都市部は様々な面で動的であり GPS が役に立たない場所も多い。自律走行には例外があってはならず、環境マッピング・位置推定を常に可能にする SLAM 技術は不可欠となる。

一方で従来の SLAM では計算時間がかかりすぎ、高速走行には向いていない。また三次元 SLAM を可能にする既存のセンサは非常に高価であり、低コスト化も課題の一つである。

Grid-based Scan-to-Map Matching SLAM

講演者らが開発した Grid-based Scan-to-Map Matching SLAM は計算緩和のためにマップ生成のための計算をグリッドマップ上で行う。精度を落とすことなく高速にマッピング・位置推定を行うことができ、またグリッド計算の並列化による更なる高速化が目指せることから、自律走行への応用が期待される。従来 SLAM はロボットのツールとして開発されてきたが、今後は自律走行においても不可欠な技術として進化していくものと考えられる。

バージニア工科大学について

1872 年創立の州立大学。工科系の大学としてアメリカで上位に位置し、自動車工学・ロボット工学などの分野でも研究が盛んに行われ、2007 年の DARPA アーバンチャレンジでは 3 位に入賞している（表 1）。一部のメーカーは既にカーネギーメロン大学やスタンフォード大学と個別に自動走行技術を開発しているが、国の垣根を越えた整備が必要な中複数のメーカー・大学が一体となった国際コンソーシアムの必要性もあげられる。興味があるメーカー・大学は古川(tomonari@vt.edu)まで連絡をお願いしたい。

表 1 DARPA アーバンチャレンジ結果

順位	大学	所要時間	平均速度
1	カーネギーメロン大学	4:10:20	22.53 km/h
2	スタンフォード大学	4:29:28	22.05 km/h
3	バージニア工科大学	4:36:38	20.92 km/h
4	マサチューセツ工科大学	約 6 時間	-
5	ペンシルバニア大学	完走	-
6	コーネル大学	完走	-