

平成26年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

枝廣・加藤 研究室	氏 名	太田 裕 貴
卒業研究題目	高精度3次元地図を用いた経路追従	

日本の少子高齢化は非常に深刻なものとなっており、内閣府の作成した「平成26年度高齢化社会白書」には、平成25年10月1日現在では高齢者は3190万人となり、全人口の25.1%が高齢者であることが記されている。高齢者の増加に伴う問題の1つとして、交通手段がある。公共交通機関が発達していない山間部や郊外に住む高齢者は、生活を成り立たせるために自動車を運転せざるを得ない。しかしながら、高齢のドライバは、若年ドライバと比べると認知、判断、操作にかかる能力が低下し、交通事故を起こすリスクが高い。高齢者が安心して目的地まで移動するために、コンピュータによる自動車の完全制御、すなわち、自動運転システムによる高齢者支援が提唱されている。ここで、自動運転システムを開発するには、ロボティクス分野の技術を応用することが近道であり、現在までに提唱されているシステムの多くはその傾向にある。しかしながら、提唱されているシステムが国際規格として標準化された実績はなく、企業及び大学の新規参入の大きな障壁となっている。この状況を打破するために、国際的な標準規格となりうるオープンな自動運転プラットフォームの開発が望まれている。

また、ロボティクス分野では、ロボットの実験環境は屋内が多く、環境認知に用いる地図はその都度作成する設計である。この設計を自動運転システムに流用した場合、自律走行を行う度に車線や信号、横断歩道、白線などを含んだ膨大な情報量の地図を自ら作成しなければならない。サードパーティ製の高精度3次元地図を用いることが出来れば、地図作成という煩雑な作業をなくし、開発効率の改善に役立つ可能性が大いにある。高精度3次元地図は近年MMS (Mobile Mapping System) によって作成が可能になり、将来的にはカーナビにも採用される可能性も高い。今後の発展に期待がかかっている技術である。

本研究では、将来の自動運転システムの発展に寄与すべく、高精度3次元地図を用いた経路追従を提案する。具体的には、MMSにより作成された高精度3次元地図上にてNDT (Normal Distributions Transform) スキャンマッチングによる自己位置の推定を行い、設定された経路をPure Pursuit法を用いて位置制御することを目指す。Pure Pursuit法は既存の様々な自動運転プラットフォームにおいて採用された実績を持ち、アルゴリズムとして簡潔かつ頑強であることが知られている。名古屋大学枝廣・加藤研究室で開発された自動運転システムに本研究成果を実装し、実車による自動運転実験を実施した。その際、NDTを用いた自己位置推定とGNSS (Global Navigation Satellite System) による衛星測位のそれぞれにおいて自動運転を行い、推定精度を評価した。

実験の結果、指定した走行経路通りに位置制御を行うことが出来た。ただし、ステアリングの制御が不安定であり、右左折のようなステアリングを激しく回転させる場所では安全装置が作動してしまう傾向が見受けられた。今回実験に用いた車両は、自動運転時にステアリングに外力が加わるとプログラムによる制御を遮断する機能を持つため、プログラム制御を強制遮断したと考えられる。また、NDTでの自己位置推定精度に比べ、GNSSは推定精度が著しく低く、密集地での自動運転には適さない精度であった。これは実験場所が建物が密集した場所であり、GNSSにとって衛星による位置推定が非常に困難な場所であったためと考えられる。今後の課題としては、ステアリングの安定制御を行うための手法の検討と、周りに建物がない開けた場所における自動運転時のNDTとGNSSの推定精度の比較、評価が挙げられる。