

情報・知能工学専攻	学籍番号	093740
氏名	宮崎 航	

指導教員氏名	村越 一支
--------	-------

論文要旨 (修士)

論文題目	強化学習を用いた現実的な入力情報による 単体走行自動運転シミュレーション
------	---

近年、道路分野や自動車分野で研究開発・実用化が進んできた ITS(Intelligent Transport Systems) は、前方の落下物や渋滞を運転手に知らせる事で交通事故の削減や渋滞の解消・緩和に貢献してきた(国土交通省,2013)。国土交通省では、渋滞の根本的な解決を図るために次世代 ITS に関するニーズや技術的、制度的な課題等を分析し、新しい概念である高速道路における単体の自動運転を最終目標としている(国土交通省,2013)。しかし、単体で自動運転をするためには、多くの分野での技術開発が必要であるとして、現在国土交通省では、追従、隊列走行での開発を行っている(国土交通省,2013)。

シミュレーション上ではあるが、強化学習を用いて単体の自動運転で成功している例として、小池と銅谷(2001)の研究がある。強化学習を使用しシミュレーション上で動くアルゴリズムは、実機でも学習を行うことが出来る。また、模範となる出力系列が与えられなくても、最終的に課題がどれだけ達せられたかという評価信号から望ましい制御則を発見する枠組みである(森本と銅谷,1999)。しかし、小池と銅谷(2001)の状態予測は離散的に行っている。通常車などがコーナーを曲がる時時間は連続で変化し、移動空間も連続で状態が変化するため、現実と同じように連続時間・連続状態で学習する必要がある。また、強化学習の入力情報には、車中心から左右の壁までの距離や進行方向と道路のなす角を用いている。この入力に用いた情報は現在の技術では実現が難しい。

そこで本研究では、森本と銅谷(1999)が起き上がり運動の獲得で使用した連続時間・連続状態のアルゴリズムを使用しシミュレーションを行う。入力情報には、車の x 方向の位置、y 方向の位置、x 方向の速度、y 方向の速度、steer の 5 入力と壁との衝突判定にはコーナーセンサを使用する。コーナーセンサは、車が障害物に一定範囲内に近づいたときに警告音を発する装置で、既に実用化されている。

上記の現実的な入力を用いて単体での自動運転シミュレーションを従来の強化学習手法で行ったが収束しなかった。罰を得た場所を確認したところ、前方の壁に多く衝突しており回避できていないことが分かった。本研究では、コーナーセンサで罰を得たときに、Actor-critic 法の荷重を更新する際に両方で用いられている *steer* の活性化関数の値を増減する手法を提案する。右側のコーナーセンサで罰を得た場合は右に向かう *steer* の活性化関数の値を下げ、左に向かう *steer* の活性化関数の値を上げる。これにより、Actor で値が減少した所の行動はしにくくなり、Critic で値が減少した所では評価は下がり、内側の壁にも衝突するなど多くの場所の探索を行い必ずゴールに向かうように収束した。