

一般道を対象とした個人適合型車線逸脱防止支援システムに関する研究 研究成果報告書

政策・メディア研究科2年
久松堯史

本年度は、昨年度（2015年度）に構築した、ドライバとシステムの乖離の少ない支援を実現する車線逸脱防止支援（Lane Keep Assist, 以下 LKA と呼ぶ）システムを実車へ搭載し、個人適合の効果の評価し、抽出された課題の解決策を講じた。

実車評価と結果

実車評価では、2つの異なる運転特性 A, B を再現した走行軌跡をシステムに与え、事前処理によりそれぞれに適合したパラメータを導出した。その上で、それぞれの運転特性を再現したコースを生成し、LKA を作動させた状態で運転した際のドライバのハンドルへかける力を計測した。この時、

- (1) ドライバに適合したパラメータ
- (2) 適合前のパラメータ
- (3) 異なる運転特性に適合したパラメータ

の3パターンで評価を行った。これらを比較した結果を図1に示す。ここで、コース A, B は上記の運転特性 A, B をそれぞれ再現したコースである。Parm. A, B, Ini. はそれぞれ運転特性 A に適合したパラメータ, B に適合したパラメータ, 適合前のパラメータである。実験結果より、その運転特性に適合したパラメータを用いることで、ハンドルへ入力するトルクが減少したことが確認できた。これは、個人適合した支援を行うことで、ドライバとシステム間の乖離が減少したことおよび操作負担が減少したことと考える。

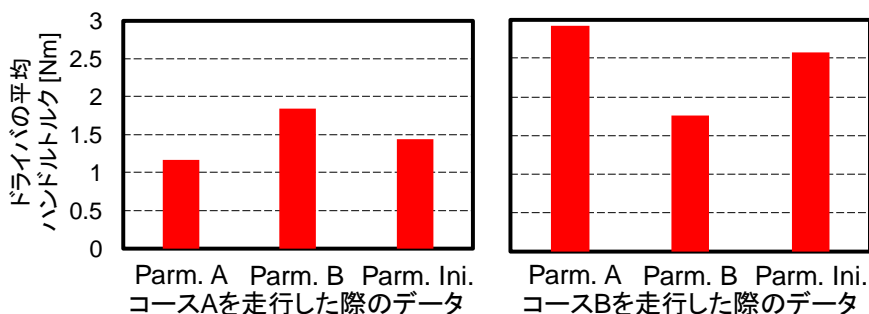


図1 実験結果

実車実験から得られた課題の解決

次に、上記の実車評価から得られた課題について述べ、それらを解決するために改変した新しい目標コース生成手法について述べる。実車評価により抽出された課題は、

- (1) システムが追従の目標とする目標コース生成にかかる計算時間が長大であることから、最適化計算に制限をかける必要があること
- (2) 目標コースを構成する点列の間隔が、障害物の前後で伸縮すること
- の2点である。ここで、目標コースとは現時点での車両の位置から車線前方に伸びる、時間的に等間隔に配置された N 個の点列であり、言い換えれば各時刻に車両が通るべき地点を表すものである。前年度の手法では、この点列の各点の xy 座標を変数として最適化することで、目標コースを生成していた。本年度の研究ではこれを、各点について、次の点への向きを最適化する手法をとることで、上記の課題(1)および(2)の解決を目指した。そのため、従来は図2左側の式で表されていた目標コースの i 番目の点は、右側の式で示す通りに変更された。

新しい手法を用いて目標コース生成にかかる計算時間を、単純な走路環境を再現したシミュレーション上で計測した結果、図3の様に大幅に短縮されることが確認できた。なお、図中のステップとは、目標コースを構成する点の数である。

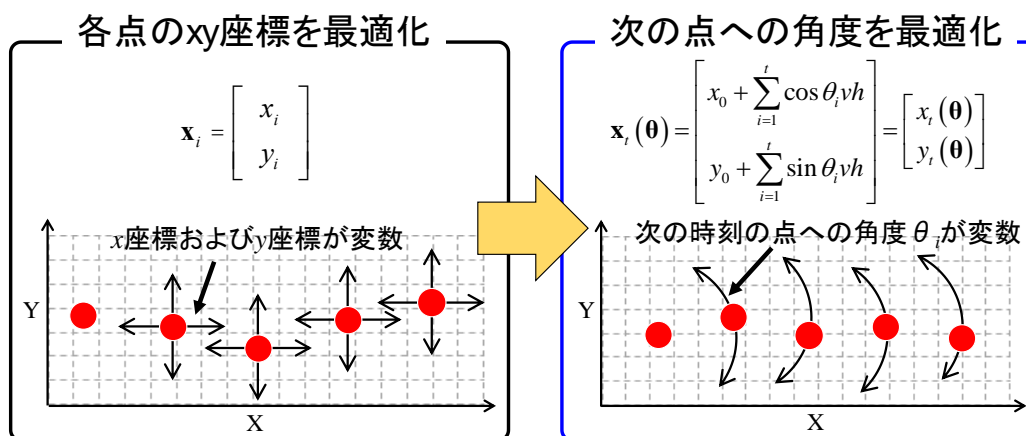


図2 目標コース生成手法の改変

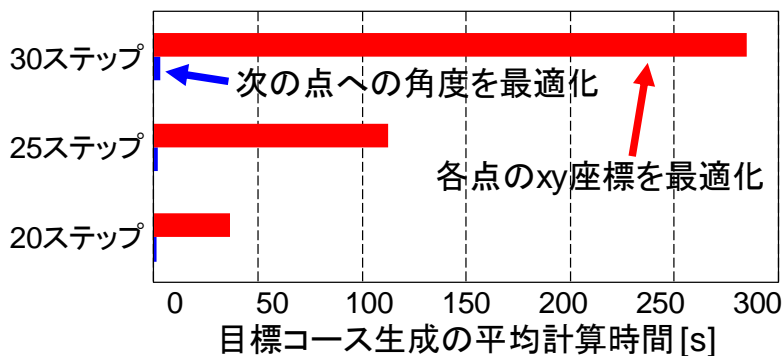
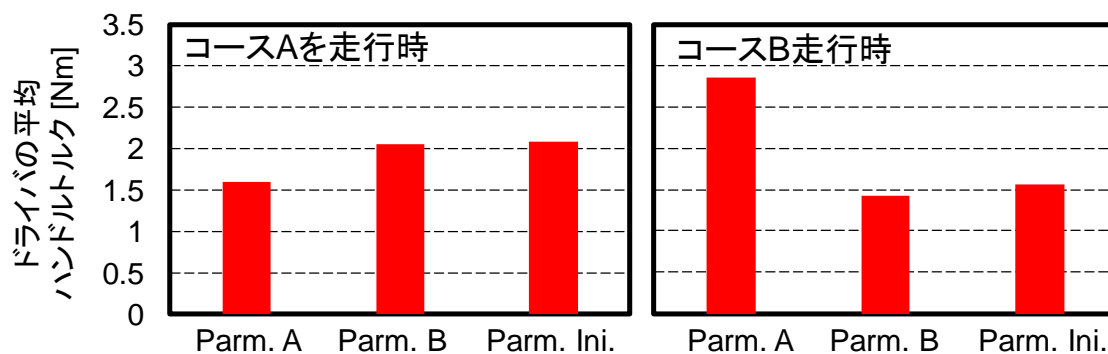


図3 目標コース生成時間の変化

新しい目標コース手法を用いた上での実車評価

先に述べたものと同様の条件および手法により、新しい目標コース生成手法を用いた上で再度実車実験による評価を行った結果を図4に示す。1回目と同様に、各運転特性に適合したパラメータを用いることで、適合前よりもドライバのハンドルへ入力するトルクが減少したことが確認された。



まとめ

本年度の成果としては、

- ・ 前年度に構築した LKA システムを実車へ搭載し、実験により個人適合の評価を行い、個人適合を行うことで、ドライバと支援の乖離が低減することを確認した。
- ・ 実時間で目標コースを生成するために最適化処理に制限を設ける必要があるという課題を、計算時間が短い目標コースを構築することで解決した。

今後は、様々な道路状況への適用等が本研究の課題となると考える。