

車線逸脱防止支援システムの設計

1. 緒言

現在、超小型車(超小型モビリティ)という自動車の新規格の導入が検討されている。軽自動車とミニカーの間に位置する規格で、日産のニューモビリティコンセプトなど、各社が導入に向けた車両開発を行っている。しかし、様々な課題も存在する。特に重要なのが安全性能の確保だろう。小型車である以上、衝突安全性の確保が困難である。そのため、事故を未然に防ぐ予防安全技術の開発が必要となってくる。

本研究では、その予防安全技術の1つである車線逸脱防止支援システムの設計を行い、その有用性を検証する。また、私の所属する自動車設計生産システム研究室では、マイクロEVという小型EV車の製作を行っている。そこで、開発したシステムを実車に搭載し走行実験を行うことで、実車での安全性や実用性を検証したい。

2. 実験装置および方法

白線を検出し、車線逸脱を防止するプログラムを、複数の手法で作成。シミュレーション及びモデルカーでの実験を行い、それらの結果から各手法が有効であるか確かめる。

今回、白線に対する車体の角度による制御方法と左右白線の車線中央からの横方向変位の偏差量による制御方法を考案した。以下にそれぞれの制御方法の概略を示す。

- ・車体角による制御

道路走行面の座標を図1のように定義すると、白線に対する車体の角度は

$$\beta = \tan^{-1} \frac{y_1 - y_2}{\Delta l} = \tan^{-1} \frac{y_1 - y_2}{V \Delta t} \quad (1)$$

で求められる。この β を操舵角として与え逸脱を防止する。

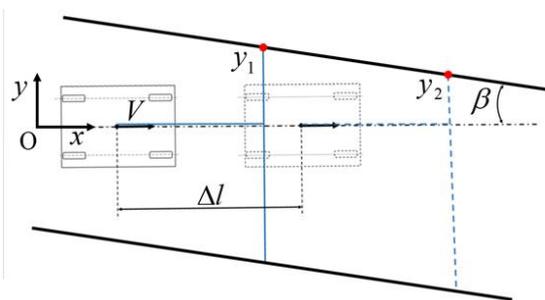


図1 道路走行面の座標

- ・白線の横方向偏差量による制御

道路走行面での座標を図2のように定め、白線の左右偏差量を式(2)で定義する。

$$y_{sr}(t) = \left(\frac{y_1(t) + y_2(t)}{2} \right) \quad (2)$$

このとき、この偏差を0にするために必要なヨーレイトおよび必要操舵角は、

$$\gamma(t) = -\frac{2V}{l_s} y_{sr}(t) \quad (3)$$

$$\delta = \frac{\gamma(t)l}{V(t)} \quad (4)$$

であたえられるため、これを元に操舵し逸脱を防止する。

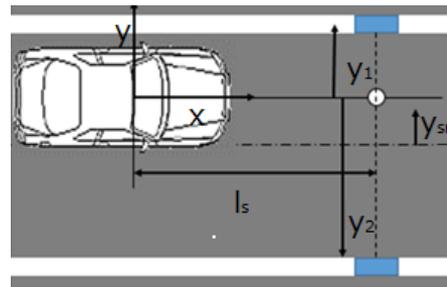


図2 道路走行面の座標

3. 実験結果および考察

図3に白線に対する車体の角度による制御のシミュレーション結果、図4に白線の横方向偏差量による制御のシミュレーション結果を示す。

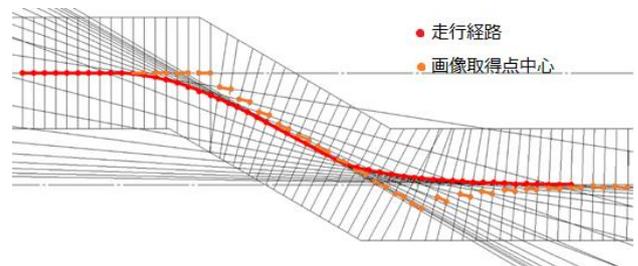


図3 白線に対する車体の角度による制御

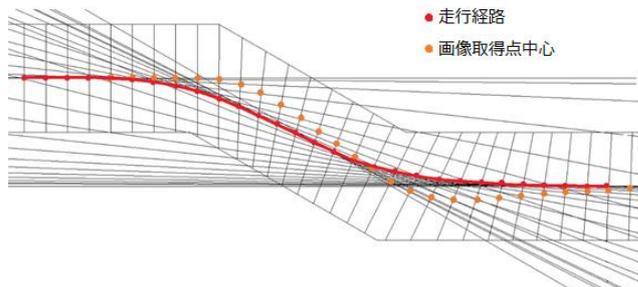


図4 白線の横方向偏差量による制御

以上の結果から、どちらも走行経路が十分に車線内であるため、車線逸脱防止にこれらの手法が有効であることが確認された。

参考文献

- (1)永井正夫、ポンサトーン・ラクシンチャランサク(2010)「カー・ロボティクス」267pp
- (2)安部正人(2008)「自動車の運動と制御」<車両運動力学の理論形成と応用>305pp