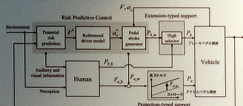


潜在リスク予測ドライバモデルに基づく ブレーキ制御支援システムの設計と有効性評価

伊藤 裕一 三本 高之 ポンサートン ラグシチャランサク(国立大学法人東京農工大学 大学院工学部 機械システム工学専攻)

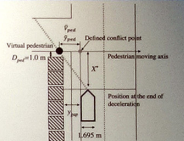
歩行者が関与する事故は、重篤な被害を生じさせる可能性が高く、自動車安全への古くからの懸案である。本研究では、(1)見過し悪環境での歩行者の飛び出しを数理モデルで定義し、(2)既存研究で構築した運転指導員の防衛的な減速行動を模倣できるリスクポテンシャル最適化理論に基づく運動計画を用い、また(3)ペダル反力を用いたアクセルオフを促す触覚的誘導支援を構築することで、これらを有機的に結合させたブレーキ制御支援システムを開発した。本研究では、見過し悪環境のもとで、適正な速度に遅やがに減速するアクティブセイフティ技術の実現のために、制御側、また人間機系を具体化するだけでなく、認知工学的にシステムの有効性を検証した。

危険予測運転支援システムの概要



- 従来の危険回避は、歩行者との衝突可能性が高まった、かか人が危険回避行動を行うことによる止と判断された緊急時において自動的。
- 踏み切らずに停止し、歩行者との衝突回避行動を誘導し、歩行者が200m以内になると約30%の減速率は、ブレーキ操作を行うのではなく。
- 踏切らずにアクセルを踏み込む動作を抑制する歩行者の出現を感知することから、たとえば、踏切らずに歩行者の飛び出しを防ぐために、踏切らずにブレーキを踏み込むことで歩行者との衝突回避行動を抑制する。
- 歩行者の飛び出しを感知し、また歩行者の出現位置を予測することで、緊急時を回避するための減速行動を誘導する。
- 歩行者の飛び出しを感知するだけでなく、歩行者の出現位置を予測することで、緊急時を回避するための減速行動を誘導する。

先読み運転モデル



■ 仮想歩行者を定義する。

$$V_{ped} \quad D_{ped} \quad D_{ped}$$

■ 衝突条件

$$V_{rel,ped} = V_{ped} / V_{ped}$$

$$V_{rel,car} = X^* / V_{min}$$

■ 停止距離

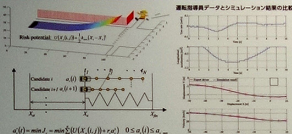
$$X^* = V_{min} \cdot t - \frac{v^2}{2a_{max}}$$

■ 減速速度

$$V_{min} = -a_{max} \cdot (-t + \sqrt{t^2 + \frac{2X^*}{a_{max}}})$$

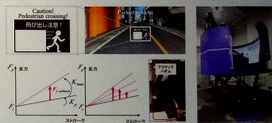
- 歩行者の飛び出しを感知することで、自身のOTTCで発生する制動で歩行者の飛び出しを回避する。
- 歩行者の出現位置を感知することで、自身のOTTCで発生する制動で歩行者の飛び出しを回避する。
- 歩行者の飛び出しを感知することで、自身のOTTCで発生する制動で歩行者の飛び出しを回避する。

リスクポテンシャルフィールドを用いた運動計画



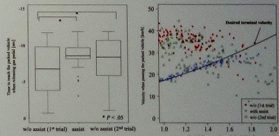
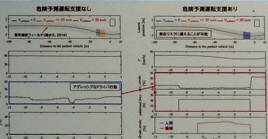
- 歩行者の出現位置を感知するリスクポテンシャルフィールドを用いた運動計画を設計することによって、見通し歩行者の飛び出しを回避する。
- 歩行者の出現位置を感知するリスクポテンシャルフィールドを用いた運動計画を設計することによって、見通し歩行者の飛び出しを回避する。
- 歩行者の出現位置を感知するリスクポテンシャルフィールドを用いた運動計画を設計することによって、見通し歩行者の飛び出しを回避する。

ペダル反力を用いた触覚的誘導支援



- 踏切らずにアクセルを踏み込む動作を抑制する歩行者の出現を感知することで、緊急時を回避するための減速行動を誘導する。
- 踏切らずにアクセルを踏み込む動作を抑制する歩行者の出現を感知することで、緊急時を回避するための減速行動を誘導する。
- 踏切らずにアクセルを踏み込む動作を抑制する歩行者の出現を感知することで、緊急時を回避するための減速行動を誘導する。

危険予測運転支援の効果



- アクセルペダル反力センシングが機能することで、この歩行者の出現を感知することで、緊急時を回避するための減速行動を誘導する。
- 一方で、歩行者の出現位置を感知することで、緊急時を回避するための減速行動を誘導する。
- 一方で、歩行者の出現位置を感知することで、緊急時を回避するための減速行動を誘導する。
- 一方で、歩行者の出現位置を感知することで、緊急時を回避するための減速行動を誘導する。
- 一方で、歩行者の出現位置を感知することで、緊急時を回避するための減速行動を誘導する。