

(様式 5)

指導教員 承認印	
-------------	--

平成 25 年 12 月 13 日

学位（博士）論文の和文要旨

論文提出者	工学府博士後期課程 機械システム工学 専攻 平成 23 年度入学 学籍番号 11833004      氏名 松實 良祐      印
主指導教員 氏 名	鎌田 崇義
論 文 題 目	リスクポテンシャル推定に基づく 自律型衝突回避システムに関する研究
<p>論文要旨（2000 字程度）</p> <p>本論文は、自動車の安全技術分野における対歩行者事故問題に注目し、走行環境の事故リスク評価手法の提案と、それに基づく自律型衝突回避システムに関するものである。走行環境の事故リスク評価手法に関しては、走行環境センシングより得られる情報を用い、ポテンシャルフィールド法を適用することでリスクの定量化を行った。そして、定量化された事故リスクより、衝突回避のための制駆動トルク制御系設計を行い、これらのシステムを統合した自律型衝突回避システムの事故回避性能について、コンピュータシミュレーションおよび実車実験より評価した。また、外界センサの作動領域の問題を考慮し、潜在的な事故リスクを有する場面での、危険予測に基づくリスク評価手法を熟練ドライバの運転行動に基づいて設計し、ヒヤリハットデータベースの対歩行者・自転車とのヒヤリハット場面にて事故回避性能を評価した。</p> <p><b>第 1 章「序論」</b>では、自動車が抱える交通事故の問題に対して、事故統計から交通事故の発生状況を明らかにし、それらの問題に対する従来技術の研究・開発状況について述べた。</p> <p><b>第 2 章「周囲環境情報に基づく自律型衝突回避システムの理論設計」</b>では、本論文で提案する自律型衝突回避システムを設計した。実験車両には超小型電気自動を用い、各種センサ・アクチュエータを搭載することで、周辺環境の認識と車両運動の制御を可能とする自律走行車両プラットフォームを構築した。そして、LIDAR の情報を用いた歩行者検出アルゴリズムを構築し、その情報を用いた、ポテンシャルフィールドに基づくリスク評価およ</p>	

び速度計画手法を提案した。そして、実験車両に搭載されたインホイールモータの制駆動トルク制御系を設計した。

**第3章「交差点右折場面における衝突回避システムの実験的検証」**では、交通事故の発生状況から交差点右折場面に注目し、構築した自律型衝突回避システムをコンピュータシミュレーションと実車実験より、システムの事故回避性能を示した。コンピュータシミュレーションでは、提案したシステムが、横断歩道周辺に存在する歩行者に対して、衝突リスクの評価を行い、衝突リスク回避のための速度計画を決定することで歩行者との衝突を回避することが可能であることを示した。そして、実車実験より、横断歩道上及び周辺の歩行者を実験車両に搭載した LIDAR により検知し、その情報から衝突のリスクをリアルタイムで評価し、リスク回避のための速度計画に基づいた車両制御を行うことで、自律的な衝突回避走行が実現可能であることを示した。

**第4章「無信号交差点における運転指導員の運転行動解析」**では、常時記録型ドライブレコーダを用いた、運転指導員の市街地走行データ収集と、収集したデータの解析結果について示した。収集したデータの解析結果から、無信号交差点における熟練ドライバの運転行動を示し、熟練ドライバの運転行動には再現性があることを確認した。また、無信号交差点における熟練ドライバの運転行動の解析を行い、熟練ドライバの運転行動は危険予測に基づき行われている可能性を示した。

**第5章「潜在リスク評価に基づく衝突回避システムの理論的解析」**では、遮蔽物により歩行者が直接検知できない場面に対し、その衝突リスクを回避するための危険予測に基づくリスク評価手法をポテンシャルフィールド法により理論的に設計した。そして、ヒヤリハットデータベースに基づく対歩行者・自転車場面におけるヒヤリハット場面を再現したシナリオでコンピュータシミュレーションを行い、衝突回避システムの予防安全性能評価について検証を行った。遮蔽物より歩行者の出現を想定した、潜在的なリスクをポテンシャルフィールドにより理論的に設計することで、潜在的なリスクを予測した減速行動を表現可能であることが確認でき、これにより、歩行者が顕在化した際に、急減速を必要とすることなく、歩行者との衝突を回避することが可能であることを示した。

**第6章「結論」**では、本論文のより得られた知見について述べた。