

## 審査の結果の要旨

氏名 禹 ハンウル

禹ハンウル氏の博士論文は、「Lane-Change Detection Based on Individual Driving Style and Correlation with Adjacent Vehicles (個人の運転スタイルおよび周辺車両との関係を考慮した車線変更検知)」と題し、全6章より構成される。本論文では、交通事故の主要因である車線変更に注目し、他車が行う車線変更を自動的に検知する運転支援システムの構築を行っている。

第1章では、本論文の背景である交通事故の発生要因を示し、先行研究から報告された知見や問題点が述べられている。交通事故を低減させるための運転者の認知をサポートする支援システムの必要性を論じた上で、衝突事故が多発する車線変更においても他車が行う車線変更を自動的に検知するシステムの必要性を主張している。車線変更の検知手法は数多く提案されているものの、検知精度および早期認識性能の両面において性能改善が要求されることを論じている。そこで本論文では、検知精度および早期認識性能における要求仕様を設定し、それを満たすことが可能な手法の構築を研究目的としている。

第2章では、周辺車両との関係に基づき車線変更が行われる走行条件を記述する特徴量を新規に提案している。運転者は車線変更の実行を判断する際、周辺車両との車間距離や相対速度を考慮すると考えられる。提案手法は動特性ポテンシャル法を用いることで、周辺車両との相対速度や車間距離を適切かつ効率的に考慮することを可能とする。そのアプローチにより、検知精度および早期認識性能の両面において大きな性能改善が達成されることが主張されている。以上の内容を大量の交通データを持って検証し、有効性を確認している。

第3章では、検知精度を改善するためのアプローチが提案されている。第2章の提案手法では、途中で車線変更を中止するケースに対して誤検知が発生する問題があることを述べ、走行軌道予測を取り入れた手法の構築を行っている。提案手法は運転者の意図に基づいた走行軌道予測を行い、車線変更を行う際の

周辺車両との衝突可能性を評価する。そのアプローチにより、車線変更を中断する運転者の意図を予測することが可能となり、誤検知を低減し車線変更検知精度の改善を達成している。以上の内容を大量の交通データを持って検証し、提案手法の有効性を確認している。

第 4 章では、先行車に追従する際の車両挙動から個人の運転スタイルを推定する手法の構築を行っている。運転者はそれぞれ異なる運転スタイルを持っており、それは異なる走行パターンとして現れる。しかし、従来手法では最も多く見られる走行パターンに基づいて検知手法を構築したため、運転者個人の特徴が考慮されない問題があると指摘している。提案手法は先行車に追従する際の進行方向における車両挙動からその人の運転スタイルを推定する。その有効性を検証するため、ドライビングシミュレータを用いた計測実験を行い、従来手法との性能比較を行っている。検証の結果、従来手法を上回る推定精度を達成できたことを確認している。

第 5 章では、個人の運転スタイルを考慮した車線変更検知手法が提案されている。第 4 章で述べられているように運転者はそれぞれ異なる運転特性を持っているため、個人の運転スタイルを考慮する必要があると指摘し、それを可能とする手法が提案されている。提案手法は第 4 章の手法から推定された個人の運転スタイルに基づき車線変更の可能性を評価し、第 2 章、第 3 章の提案手法との統合を行う。その結果、早期認識性能が大きく改善されることが示されている。そして第 1 章で設定した要求仕様を上回る検知性能を達成している。

第 6 章では、本論文の成果が総括されている。今後の研究の方向性として、手法の適用におけるシーンの拡張、心理状態の違いによる走行パターンの変化、危険な運転が記録されている交通データによる検証などが述べられている。

以上、本論文では社会的に要望の高い交通事故の低減に対して、他車が行う車線変更を自動的に検知し自車の運転者に警告を鳴らす運転支援アルゴリズムの構築が達成されている。周辺車両との関係に基づき走行条件を適切に考慮することが可能な特徴量を新規に提案しており、走行軌道予測や個人の運転スタイルを車線変更検知に取り入れることで、従来手法を大きく上回る検知性能を達成している。それらの有効性も十分に検証されている。以上の点において、博士論文として十分な独自性と貢献があると判断する。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。