

審査結果の要旨

今井章博君より申請のあった学位論文（論文題目「ドライバモニタリングからの取得情報を活用した運転状態推定アルゴリズムの開発」）は、交通事故を未然に防ぐことを目的とした予防安全に関する分野において、ドライバの運転中の状態（眠気の有無、疲労度合い等）を高精度に推定する技術開発に関する論文である。運転中のドライバの状態を推定するためには、運転中の各種情報（生体情報、挙動情報等）を計測するドライバモニタリング技術と、取得情報を活用し運転状態を推定する状態推定技術の2つの技術開発が必要である。しかし、そのモニタリング技術は現在十分とは言えず状態推定技術についても改善の余地が残されている。このような背景から本論文では、ドライバの運転中の状態を高精度で推定する新しいアルゴリズムについて提案している。本論文による主な知見は以下の通りである。

- 1) ドライバの運転中の状態推定について、入力情報が判別面ごとに重複する問題に対しては判別基準ごとに判別器を設け、入力情報を判別器ごとの特徴量選択法により最適な特徴量抽出を実施することで推定レベルの精度が向上することを示した。
- 2) 入力情報を安定的に取得できない問題に対して、現時点での入力情報に依存せず推定を実施するため、数秒前～数十秒前までの過去の入力情報を現時点の推定に用いることにより精度の向上が見られることを示した。また、過去の入力情報に関しては、数学的な観点から情報の信頼度を算出した上で、高い信頼度を持つ情報のみを現時点での推定に反映させることで効果が見られることを示した。
- 3) ドライバの運転姿勢を推定する際、これまで座り直しによる影響を排除できず、推定精度が低い場合があったが、シートベルトと空気流量センサを利用する手法によりこの問題を解決し、高精度に姿勢推定できる手法を考案した。またこの際、センサの最適な形状、配置位置についても検証した。

以下、各章の詳細について述べる。

第2章では自動車安全技術による事故防止への取組みについての調査結果をまとめている。はじめに事故低減のための安全技術についてとりまとめた後、安全技術の動向について運転支援システム、予防安全システム、衝突安全システムに分類した上で取りまとめ、欧州と日本における安全技術比較も実施している。さらにドライバモニタリングに関する技術動向についても、特に居眠り運転検知と姿勢推定技術に関する研究動向を調査し体系的にまと

めている。

第3章ではドライバの眠気レベル推定アルゴリズムの開発について論じている。ドライバの眠気の進行度を瞼開閉情報、心拍情報、呼吸情報、座面圧力情報を入力情報として3つのレベルへの判別を行っている。既存手法の課題は、3つのレベルを常時明確に判別できる特徴量が発見されておらず推定精度が低いことであった。本論文では、この課題を多値判別問題として捉えて解決する手法を考案している。そしてドライビングシミュレータを用いた効果実証実験において、その手法により高い効果を得ることができることを示した。

第4章ではドライバの運転姿勢とドライバのワークパフォーマンスについての関係を述べ、空気流量センサを用いたドライバの運転姿勢推定アルゴリズムの開発について述べている。ドライバの運転姿勢を推定する研究においては、ドライバの初期着座位置の変化により安定的な推定が困難であることがこれまでの課題であった。そこで本論文では、この問題を解決する手法としてシートベルトに着目し、体圧変化情報による運転姿勢推定手法を考案し、これを用いた手法により高精度で姿勢推定が可能であることを示した。

第5章ではドライバモニタリングからの取得情報を活用した運転状態推定アルゴリズムの開発について総括している。

これらの結果は交通事故軽減を目指した予防安全技術の向上に貢献するものであり、世界規模の課題である交通事故の軽減にもつながる成果であることから、本論文が当該分野に与える影響は大きいと考えられる。

以上のように本学位論文は、交通事故低減に関する要素技術について、ドライバモニタリングから得られる生体情報や車両情報を利用し、ドライバの状態を高精度に推定するシステムについて研究したものである。本研究には、自動車事故の予防安全技術に関する学術ならびに技術の発展に多大の貢献が認められ、今後ドライバモニタリング情報を交通事故低減技術に応用していく足掛かりになると考えられる。

これらの点から、本論文提出者今井章博君は博士（情報科学）の学位を授与するに十分な資格があるものと判断した。