

平成29年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

間瀬 研究室	氏 名	文 振 碩
卒業研究題目	機械学習を用いた覚醒水準の変動推定に基づく 運転中の眠気予知システムの検討	
<p>運転中の居眠りは交通事故の要因の一つであり、居眠り運転防止の必要性が高まっている。AAA Foundationは、全体の事故に占める居眠り運転による交通事故の割合は6%、致命的な事故の居眠りによる場合は21%と推定した。この推計からもわかるように居眠り運転による交通事故は頻繁に生じる。居眠り運転は、多くの場合、疲労による覚醒水準の低下によって引き起こされる。したがって、覚醒水準の変動から引き起こされる眠気を事前に検知することで居眠り運転を防止する様々な技術が活発に研究されている。</p> <p>本研究では運転者の覚醒水準の低下に伴う眠気、覚醒水準の低下を事前に予測することを目的とする。覚醒水準が低い状態である運転中の眠気を検知することだけではなく、さらに覚醒水準の低下を事前に予測するシステムを検討する。本研究の全体のシステムは、運転者の覚醒水準変動の分析、変動モデルの構築、運転中の情報からの覚醒水準の推定、及び覚醒水準の低下の予測から成る。本論文では覚醒水準変動の分析と変動モデルの構築までを論じる。</p> <p>本研究で用いるデータは、評定者による運転中の実ドライバーの覚醒水準を5段階で表している眠気評定値(0:まったく眠くなさそう, 4:非常に眠そう)のデータセットである。ターゲットとする眠気レベル3が出現するデータをSTOPデータ(正解データ)とし、そのほかのデータをNONSTOPデータ(不正解データ)とした。また、眠気レベル3がS秒出現するG秒前までのF秒区間の系列STOP(S,G,F)を定義し、予測に適する区間系列について探索した。</p> <p>まず、動的時間伸縮法(Dynamic Time Warping)と階層的クラスタリング(Hierarchical Clustering)を用いて人の覚醒水準変動を類型化し、分類した。その後、結果を参考にして機械学習を用いて覚醒水準の変動モデルを構築した。機械学習の手法はサポートベクターマシン(Support Vector Machine)、隠れマルコフモデル(Hidden Markov Model)を用いた。評価の指標として、SVMはSTOP(10,G,F)とSTOP(20,G,F)の各テストデータに対してF値を計算した。また、眠気レベルが上昇した後の復帰と再上昇の影響を除外するため1個のデータ系列から時系列的に初めに出現したSTOPデータのみを用いた場合についても検討した。HMMは6状態を想定し、正解モデルと不正解モデルをそれぞれ訓練し、正解、不正解テストデータの各モデルでの尤度を比較した。</p> <p>次に、SVMの推定結果は、全データを用いた場合のF値は、STOP10では平均0.7、STOP20では平均0.8となった。眠気レベルが上昇した後の復帰と再上昇の影響を除外した場合のF値はSTOP10では平均0.6、STOP20では平均0.8となった。この性能の変動は1個のデータから複数取れる後半のデータが識別性能に影響を及ぼすためと考えられる。HMMによる正解モデルで正解テストデータを用いた場合、尤度が不正解モデルで推定した場合の尤度より高かった。また、正解モデルによる尤度を正解・不正解の各テストデータを用いた場合の比較から評価した結果、G又はFが長くなると不正解データの尤度が高くなる傾向にあった。この結果は区間が長くなるとFの区間内に眠気レベル0と1の出現が多くあり、低い値が出やすい不正解データ(眠くないデータ)の推定尤度が高くなっていると考えられる。</p> <p>最後に、推定されたSVMとHMMのそれぞれの結果から、運転中のどのSTOP(S,G,F)が覚醒水準の低下の予測に重要な情報を持っているかについて考察した。</p>		