

データマイニングによる車酔い自動判定モデルの構築

日大生産工(院) ○奥山 祥太 三菱自動車工業(株) 浦田 奈愛

日大生産工 大前 佑斗, 豊谷 純

1 はじめに

自動車の誕生から長い月日が経過した現代でも、車酔いに困っている人は多数存在する。そんな車酔いの対処法として、乗車中の視線動向を定めることが考えられている[1]。ただし視線動向は人によって異なるため、車酔いを解消する眼球の動かし方は一意に定まらなないと考えられる。そのため、個人に適合した形で車酔いを解消させる視線動向を提示するシステムがあれば良いが、未だこれに該当する研究は十分に行われていない。そこで本研究ではこの開発を目的とし、視線動向の個人特性に依存して異なる車酔いを誘発させる条件について、データマイニングを用いて分析した結果を報告する。

2 研究方法

2.1 被験者

被験者は20歳前後の健康な男女24人で、事前に車酔いに関するヒアリングを行った。その結果、車酔いしやすい人11人、車酔いしにくい人13人であった。

2.2 実験環境

2019年11月18日~22日の5日間で、被験者に視線追跡装置(EMR-9, ナックイメージテクノロジー)を装着させて、6画面の定置型パノラマディスプレイに映し出されたドライブレコーダーの映像を、閲覧させた。今回は、インターネット上で一般公開されている、草津温泉・湯畑から山道を登っていく映像を使用した。



図1 実験の様子

3 分析方法

3.1 視線計測データと事前処理

検出レート60Hzの視線追跡装置を利用して、実験中の視線情報を、時系列信号として取得した。そこで、右目と左目それぞれから導き出される補正点のデータ(CX, CY)を採用した。実験中の瞬きやよそ見などで生じたエラー値は、全体からエラー値を除いた値の平均値に差し替えた。

3.2 判定モデルと特徴量

実験で得られたデータの中から、今回は表1にまとめた合計10次元の特徴量ベクトルを用いて、データマイニング手法の決定木による判定を行った。

表1 用いた特徴量とその物理的性質

特徴量名	物理的性質
CX平均,CY平均	時系列信号の平均値
CX分散,CY分散	時系列信号のばらつき
CX歪度,CY歪度	ヒストグラム時の歪み具合
CX尖度,CY尖度	ヒストグラム時の尖り具合
累積視点移動距離	視点移動距離の累積
平均視点移動距離	単位時間あたりの視点移動距離

4. 分析結果および考察

視線計測によって取得したX, Yの時系列データを、決定木分析して得られた推定モデルは、図2のようになった。

まず1つ目の判定基準としては、視線の横方向の動きである平均距離(CX平均)が指標となる。この平均距離が380.436より大きい人は全員、車酔いする人という結果になった。ディスプレイの中心のX座標は370前後であるため、画面の右側を比較的多く見ている傾向があると言える。この理由としては、実験に使用した映像の中で対向車が多く通る場面があるため、対向車が通る右側を頻繁に見ていたのではないかと考えられる。

Construction of Motion Sickness Automatic Judgment Model by Data Mining

Shohta OKUYAMA, Nae URATA, Yuto OMAE and Jun TOYOTANI

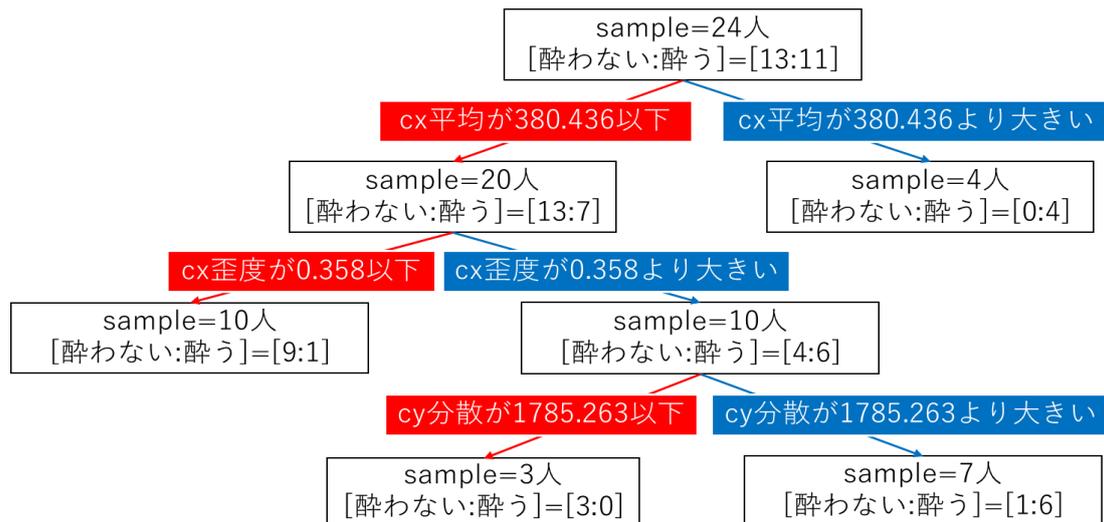


図2 決定木による車酔い自動判定モデル

2つ目の判定基準としては、再び視線の横方向の動きを表している X 座標データの歪度 (CX 歪度) が指標となる。この判定では、歪度が 0.358 以下の人の 10 人中 9 人が車酔いしにくい人であるという結果になった。歪度は、ヒストグラムの変態具合を表しており、0 に近いほど左右対称であると言える。今回の場合、0 に近い人ほど左右均一に映像を見ていることになるため、車酔いしにくい人は左右偏りのない視線動向であると考えられる。一方で車酔いしやすい人は、視線動向に偏りがあるのではないかと考えられる。

3つ目の判断基準としては、視点の上下方向の座標の散らばり具合を表す分散 (CY 分散) を指標にした。この判定では、分散値が 1785.263 より大きい人の 7 人中 6 人が車酔いしやすい人であった。この結果から、車酔いしやすい人は縦方向の視線移動が比較的多く行われていると考えられる。

今回の判定モデルより導き出される車酔いしやすい人の視線動向の特徴の 1 つとしては、右側を走っている対向車を比較的多く見ていることが挙げられる。進行方向とは逆の方向に進んでいる対向車を見ている状況は、体性感覚と視覚情報が異なっていることから車酔いを発生させるメカニズムとされている感覚混乱説 [2] に該当することからも、車酔いの原因ではないかと考えられる。また、対向車のような動きが激しいものを見る場合、網膜に写る外界の像がブレないように、目が反射的に動くこととされている視運動性眼振 [3] が引き起こる可能性がある。車酔いしやすい人の視線動向に縦方向の動きが多く見られたことは、このことが原因ではないかと考えられる。視運動性眼振もまた、吐き気のような症状の原因として考えられて

いる [4] ことから、車酔いしやすい人の特徴の 1 つであると考えられる。このような特徴から考えられる、車酔いを改善する方法としては、対向車のような動きが激しいものを見るのを避け、前方の車のような、あまり動きのないものを見ることがあげられる。

5 おわりに

本研究では、視線情報から車酔いを自動判定するモデルを構築した。また、このモデルから車酔いしやすい人の特徴を導き出し、この特徴に基づいた車酔いを改善させる視線動向を提案した。しかし、視線動向は環境要因によって変化するものであると考えられるため、今回の分析で得られた判定モデルは、使用した映像にのみ適用されるものである。また現状では、機械学習に用いるデータ数が少ないため、より個人に適合した酔わない視線動向を導き出すことはできない。そのため、異なる場面の映像を複数用いて、より多くの視線データを取得し再検証および自動判定モデルの精度評価をすることが今後の課題である。

《参考文献》

- [1] 浦田奈愛, 増田歩美: 視点追跡による車酔いと視点の関係. 日本大学生産工学部卒業論文, (2020).
- [2] 野田哲哉: 動揺病の感覚混乱説に対する疑問. 耳鼻47(2001) pp. 275-281.
- [3] 永雄総一: 視覚運動性眼振. 脳科学辞典, DOI:10.14931/bsd.1729(2016).
- [4] Jungo Miyazaki, Hiroki Yamamoto: Inter-Hemispheric Desynchronization of the Human MT+ during Visually Induced Motion Sickness. *Experimental Brain Research* 233(2015) pp. 2421-2431.