

映像酔いが生じている際の自己運動感のある映像の動きベクトルの特徴

○木竜 徹¹⁾, 神保昌弘²⁾, 山田裕史²⁾, 板東武彦³⁾新潟大学¹⁾大学院自然科学研究科, ²⁾工学部, ³⁾大学院医歯学総合研究科

Features of Motion Vectors in Vection-Induced Images under Cybersickness

Tohru KIRYU¹⁾, Masahiro JIMBO²⁾, Hiroshi YAMADA²⁾, Takehiko BANDO³⁾¹⁾Graduate School of Science & Technology, ²⁾Faculty of Engineering, and ³⁾Graduate School of Medical and Dental Science, Niigata University

1. はじめに

映像の心理的影響と生理的影響との関係を探るため、映像圧縮に使用される動きベクトルを用いた定量化に基づく解析を進めてきている[1], [2]. ここでは、実写映像とシミュレーション映像で蓄積した計測データから生理的指標にみられる映像酔いの特徴を引き起こした動きベクトルの時間周波数構造を検討した.

2. アプローチ

映像酔いの見られた実写映像から、映像の圧縮符号化に用いられるローカル動きベクトル(LMV: Local Motion Vector)とグローバル動きベクトル(GMV: Global Motion Vector) GMVとLMVを推定した. さらに、GMVとLMVの相関等を調べ、映像シーンにおける変化を特徴づけた. 一方、30 HzでリサンプリングしたRR間隔時系列の心拍変動から、時間周波数解析によってHF(0.15~0.45[Hz])成分とLF(0.04~0.15[Hz])成分を推定し、自律神経系への影響を探った. なお、これ以外にも呼吸のHF成分、血圧のLF成分も用いた. その上で、被験者毎にLF成分とHF成分が一定の閾値条件を越えた区間を抽出し、映像酔いの現れた区間とした. さらに、この区間前後でGMVの時間周波数構造から映像酔いを引き起こした要因を検討した. すなわち、実験プロトコル全体におけるHF成分とLF成分それぞれの平均値を求め、HF成分は平均値の80%より小の区間、LF成分は平均値の120%より大きい区間を映像酔いの現れた区間とした. さらに、LF成分の特徴が現れる以前においてLF成分が増加するきっかけとなる極小点の時刻を、生体が影響を受け始めた開始時刻として特定する方法を提案した. なお、被験者は健康な男性8名、女性2名(22.5±1.5歳)である.

3. 結果と考察

約20分のスポーツ体感ビデオを実写映像とし、生体信号を評価した結果から得た影響を受け始めた開始時刻±3[sec]の区間で、GMVの時間周波数構造を解析した. その結果、映像の動きベクトル成分のうちGMVのズーム成分が0.1~3[Hz]の周波数帯域でパワーが大きいとき、自律神経系活動に影響を与えていた. 図1は、スポ

ーツ体感ビデオのマウンテンバイクに含まれる0.1~3[Hz]の周波数帯域の時系列である. ここで、パワーが0.385以上を継続的に維持する区間において0.5以上のパワーが現れた場合に、その区間をGMVの映像生体影響区間とした. なお、閾値の設定に関しては、今後、統計的な処理が必要である. また、提案する映像生体影響区間の評価方法は、映像を知覚してから自律神経系活動に影響が現れるまでの時間の遅れを考慮してある. さらに、生体が影響を受け始めた開始時刻はGMVに映像視覚刺激の特徴が現れた時刻とほぼ同時刻と考えている. この点に関しても、議論の余地があるだろう.

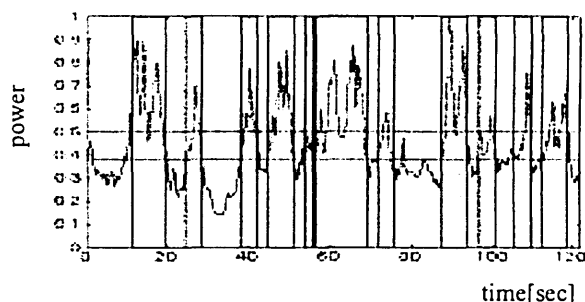


図1 マウンテンバイクのズーム0.1~3Hz以下のパワー変動.

4. まとめ

映像の定量化には映像の動的特徴である動きベクトルを用い、自律神経系活動が影響を受け始めるきっかけの時刻における動きベクトルの時間周波数構造を調べた. その結果、カメラワークに近い情報を持つグローバルな動きベクトルのズーム成分に0.1~3[Hz]帯域のパワーの増加が見られた. したがって、映像の動きベクトルを事前に推定しておくことで、映像の構成要素が自律神経系活動に影響を与える可能性を定量的に示せるようになるものと考えている.

参考文献

- [1] 木竜他: 動きベクトルを用いた要素分解による自己運動感のある映像の生体影響評価”電子情報通信学会信学技報, MBE2003-9, pp. 47-52, 2003.
[2] 野村他: “動きベクトルのパラメータ変化による生体影響評価”, 信学技報, MBE2003-64, pp. 45-50, 2003.