

映像の動きベクトルと映像酔い

○木竜 徹

新潟大学 大学院自然科学研究科, 超域研究機構

Motion Vectors of Images and Cybersickness

Tohru KIRYU

Graduate School of Science & Technology, Center for Transdisciplinary Research, Niigata University

1. はじめに

近年, CG や仮想現実感 (VR: Virtual Reality) の技術開発が進むにつれ, 健康や安全の面で映像酔いが問題となってきた。著者等は実写映像に対して映像の動きベクトルを推定し, 動きベクトルの特徴的な変化と多変量生体信号との関係を既に報告した[1], [2]。ここでは, 映像酔いの現れた区間での動きベクトルと同じ振る舞いをするシミュレーション映像を用い, 生体に影響を与える要因を特定する試みを行ったので報告する。

2. アプローチ

MPEG-2 等で用いられる動きベクトルは, 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) の2種類がある。そこで, 映像酔いの見られた実写映像から GMV と LMV を推定し定量化した。一方, 自律神経系への影響を探るため, 30 Hz でリサンプリングした RR 間隔時系列, 呼吸波形, 呼吸波形を時間周波数解析した。特に, Mayer 波帯域 (0.04–0.15 Hz) を呼吸波形から, 呼吸性洞性不整脈 (RSA) 帯域 (0.16–0.45 Hz) を呼吸波形から求めた。その上で, 被験者毎に Mayer 波帯域の成分が一定閾値を越えた区間を抽出し, 被験者間で共通に見られた区間を映像酔いの現れた区間とした。この区間前後で, 動きベクトルの時間周波数構造, GMV と LMV の相関等を調べ, 映像酔いを引き起こした要因を検討した。

一方, 推定した動きベクトルデータを元にシミュレーション映像を制作し, GMV のどの成分 (zoom, pan, tilt) が強い影響を与えていたかを調べた。すなわち, はじめの3分間に静止画のランダムドットパターンを提示し, その後, 成分を変えながら2分間の映像, 1分間静止画を繰り返した。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

実写映像はスポーツ体感ビデオであり, 操作者の視線でとらえた映像である。ここで, 実写映像で映像酔いを示してもシミュレーション映像で映像酔いを示さず, また, その逆の場合も存在した。

Mayer 波帯域の成分を観察することで被験者間に共通な影響として特定した区間では, GMV の周波数成分は約 3~5 Hz であり, その持続時間は 5~10 秒であった。なお, その前後の区間ではこの周波数成分が消失していた。したがって, この様な動きベクトルの周波数の切り替えや特定の低い周波数成分が生体に影響を与えている可能性がある。また, シミュレーション映像によって GMV の zoom 成分が生体に影響を与えていたことが分かった (図1)。したがって, 映像を定量化できる動きベクトルは, 映像酔いの問題を解決する有効な手段と考えられた。

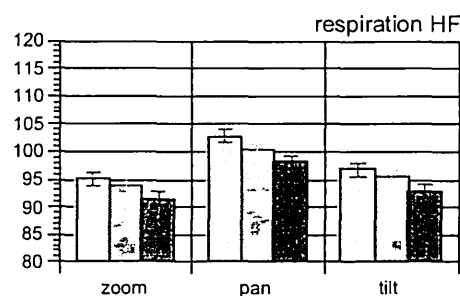


図1 GMV の各成分の影響. 実験開始前を 100% とし, 3 回の実験を実施。

4. まとめ

自己運動感のある映像を動きベクトルで定量化し, 自律神経系の評価指標から映像酔いの要因を調べた。その結果, 映像酔いの現れた実写映像の区間では動きベクトルの時間周波数構造に特徴が見られ, 実写映像と同じグローバル動きベクトルを持つランダムドットパターンからはズームが呼吸波形にみられる Mayer 波帯域のパワーを増加させていた。以上のように, 動きベクトルを用いたアプローチは映像酔いを調べる上で有効な手段であると考えられる。

参考文献

- [1] 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. [2] 小林他: "自己運動感をともなう映像が与える生体影響の予測", 18 回生体・生理工学シンポジウム論文集, pp. 389-390, 2003.