

動きベクトルのパラメータ変化が 与える自律神経系への影響評価

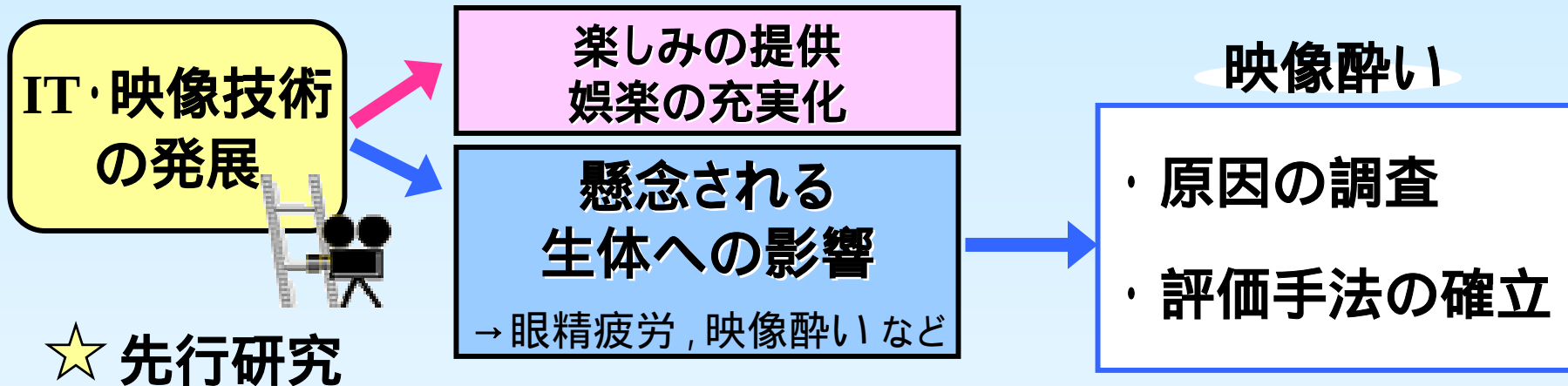
野村 恵里^{*}, 木竜 徹^{*}, 中村 亨弥^{**}, 板東 武彦^{***}

^{*}新潟大学大学院自然科学研究科,

^{**}新潟大学脳研究所統合機能研究センター,

^{***}新潟大学医歯学総合研究科

はじめに

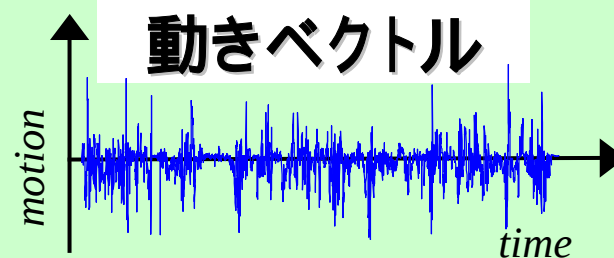


映像の動きベクトルを用いて
映像が自律神経系に与える影響を評価

スポーツ体験ビデオ
マウンテンバイク映像



抽出



動きベクトルの周波数変動(高⇔低) → 生体信号(血圧等)に影響大

南保洋子ら, “自己運動感を伴う映像の動きベクトルによる生体影響”, 第17回生体・生理工学シンポジウム論文集, pp.143-144, Sep.2000

映像の定量化

★ 映像の動きベクトル

連続するフレーム間における移動量.

★ *Global motion vector* 画面全体の動き

パラメータ

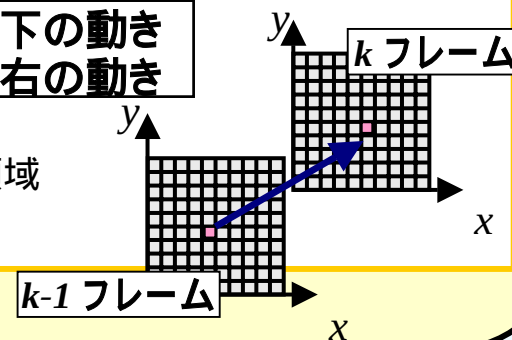
zoom	: 焦点距離の移動
pan	: カメラの横振り
tilt	: カメラの縦振り

★ *Local motion vector* ブロックごとの動き

パラメータ

up-down	: 上下の動き
right-left	: 左右の動き

25 (5*5) 個の領域
に分割.

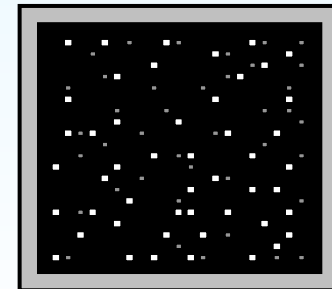


★ 視覚刺激用シミュレーション映像

(視覚刺激システム, VSG2/5 Cambridge Research Systems)

実写映像の動きベクトル(*Global / Local*) を反映

- ・ 図形パターン: ランダムドット
- ・ 輝度, 密度, 動きを設定



目的

目的

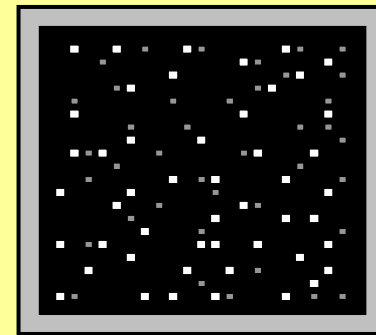
各パラメータが与える自律神経系への影響評価

映像の動きベクトル

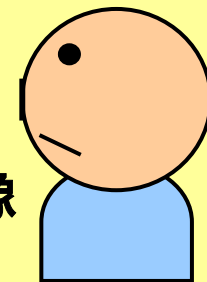
Global motion vector

パラメータ

<i>zoom</i>	: 焦点距離の移動
<i>pan</i>	: カメラの横振り
<i>tilt</i>	: カメラの縦振り

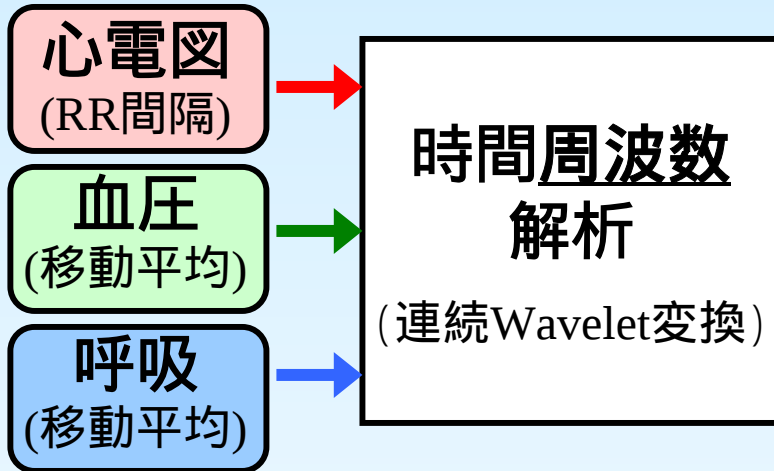


シミュレーション映像



解析方法

生体信号



★注目する周波数帯域

***HF* (高周波数成分: $0.16 \sim 0.45 \text{ Hz}$)**
RR. HF : RR間隔, *Resp. HF* : 呼吸性 HF

LF (低周波数成分: $0.04 \sim 0.15 \text{ Hz}$)
RR.LF: RR間隔, ***BP.LF***: 血圧性 LF

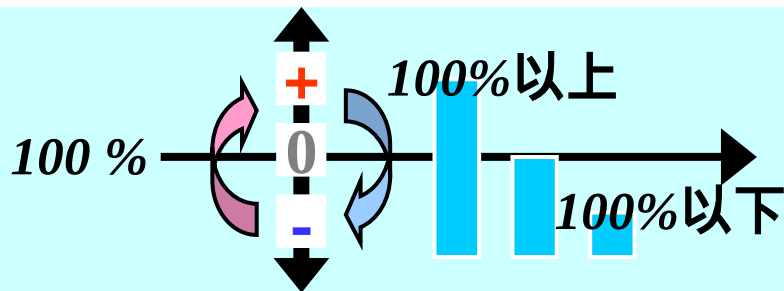
早野順一郎ら, “心拍変動と自律神経機能”, 生物物理, Vol.28, no.4, pp.32-36, 1998.

最大パワー変化率(P_{vr})による評価

$$P_{vr} = \frac{V_p \text{ すべてあり の } P_{av}}{\text{特定の } V_p \text{ なし の } P_{av}} \times 100$$

V_p : 動きベクトルのパラメータ
(例: *zoom* , *pan* , *tilt*)

P_{av} : 最大パワー平均値

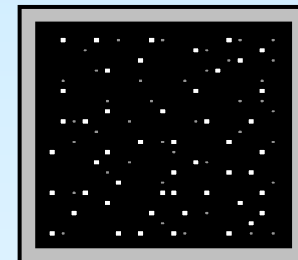


映像提示2分間のパワー最大値
(各HF・LF成分時系列に対して)

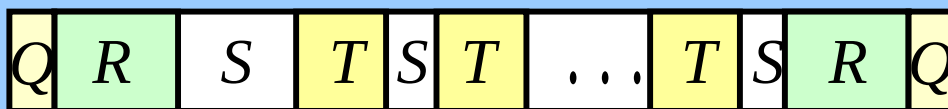
実験条件

視覚刺激用映像

シミュレーション映像 (ランダムドットパターン)



プロトコル



3 min 3 min 1 min
2 min

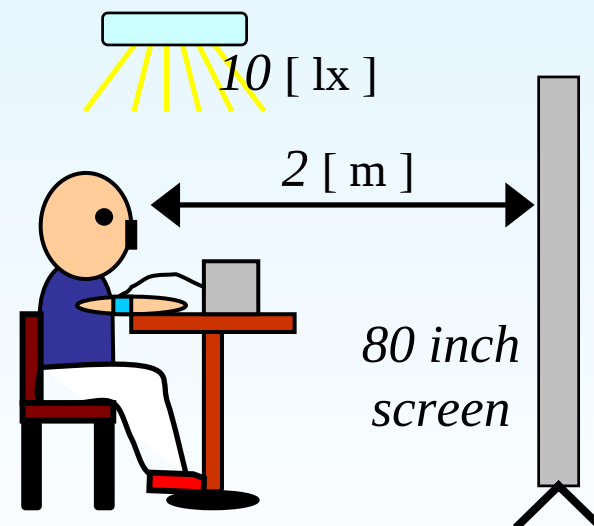
Q : questionnaire , R : rest , S : still , T : task

計測データ

心電図 : 胸部双極誘導
血圧 : トノメトリ法 (左手橈骨動脈)
呼吸 : チューブ式センサ (腹部, 胸部)
発汗 : カプセル換気法 (左手母指球)

被験者

健常な男性8名, 女性2名
(平均年齢 22.5 ± 1.5 歳)

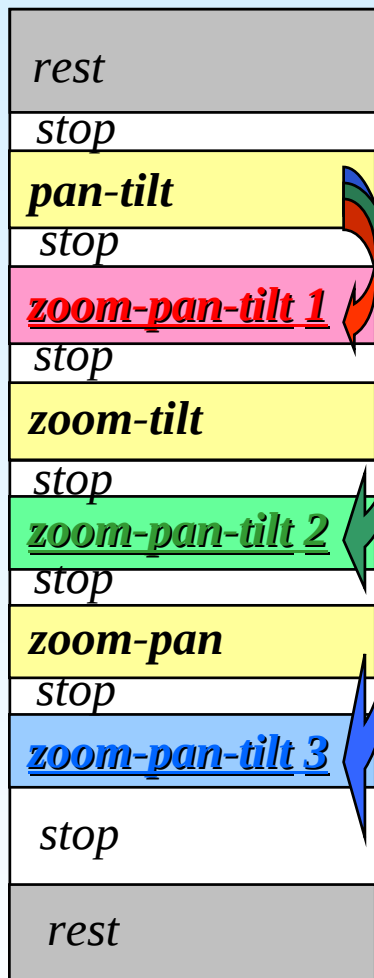


新潟大学大学院医歯学総合研究科で行われた実験 (Nov.2002)

- 最大パワー変化率 -

**酔った被験者
(6人)**

酔わなかった被験者 (4人)



variation ratio [%]

variation ratio [%]

生体影響評価 - 考察 -

最大パワー変化率

100 % をしきい値とし, 交感神経・副交感神経優位を判断.

zoom を加えた場合

自律神経系の指標	最大パワー変化率
呼吸 HF成分(Resp. HF)	100%以下
血压 LF成分(BP. LF)	100%以上

交感神経優位

佐藤 昭夫ら, “ストレスの仕組みと積極的対応”, 藤田企画出版株式会社, pp.9-13, 1993.



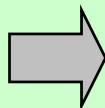
**緊張・興奮状態
にあり**

★先行研究結果との比較

南谷 晴之, “疲労とストレス”, バイオメカニズム学会誌, Vol. 21, No. 2, pp.58-64, 1997.

zoom を加えた場合

呼吸 HF成分 → 減少傾向
血压 LF成分 → 増加傾向



zoom が生体に影響
(カメラの焦点距離)
を与えている可能性

今回の結果と一致

考えられる要因 奥行きのある空間 → 映像への没入感

