立体視表現による覚醒度の増進と車載計器への応用

○河合 隆史, 中村 啓佑 (早稲田大学 基幹理工学部)

Emotional arousal with stereoscopic representation and the application to car instrument panel

Takashi KAWAI and Keisuke NAKAMURA

(School of Fundamental Science and Engineering, Waseda University)

1. はじめに

筆者らは、立体視 (3D) 表現の感情に及ぼす影響について、継続的な検討を行ってきた。具体的には、著名な3D映画に含まれる両眼視差を分析し、感情毎の特徴的な変化を見出した¹⁾。また、その影響の検証を通して、3D画像の奥行き方向の再生範囲の拡大による、覚醒度の上昇を認めた²⁻³⁾。さらに最近では、感情画像による覚醒度の増進に伴う時間知覚の変化⁴⁾に着目し、3D表現による覚醒度の増進と評価時間の延長傾向について報告した⁵⁾。評価時間の延長は、内因性の時間感覚 (internal clock) の加速を示唆し、それに伴う反応時間の変化も知られている⁶⁾。

本研究では、3D表現による覚醒度の増進の応用として自動車の計器を対象に、実験的な検討を行った。具体的には、ドライバーの覚醒度の増進手段として奥行き方向に可動する車載計器を表現し、その効果について2種類の評価実験を行った。

2. 実験1：シミュレータによる評価

ゲーム開発環境 (Unity) を用いて市街地を運転するシミュレータを構築した。自動運転で走行する状況を想定し、画面下部に車載計器を配置した。刺激は65インチ偏光フィルタ方式3Dディスプレイ (ソニー, KD-65X8500B) を用い、約120cmの視距離で呈示した (図1)。

図1 実験系の概要 (シミュレータ)

主観評価はSelf-Assessment Manikin (SAM) ⁷⁾ を用いて情動価と覚醒度を測定した。客観評価では、他車が走行路に侵入してからハンドルの停止ボタンを押下するまでの反応時間を計測した。

実験条件は、計器の立体情報 (両眼視差とサイズ) を操作することで、以下の4種類を設定した。

- ・統制条件： 基準位置に計器を表現
- ・近方条件： 基準位置より近方に表現
- ・接近条件： 近接と拡大を動的に表現
- ・遠方条件： 計器を縮小し遠方に表現

参加者は、正常な視機能を有する19~24才の男女18例であり、実験前にインフォームドコンセントを行った。4種類の実験条件と5種類の他車の侵入パターンからなる20試行を1セットとし、ランダム化して4セットを実施した。

参加者には、10秒間の走行中に他車の侵入を認めた際のボタンの押下と、その後のSAMへの回答を試行毎に求めた。

結果から、近方および接近条件において有意な覚醒度の上昇がみられた (図2)。近方条件では遠方条件より反応時間が短い傾向が認められた。

図2 実験1 覚醒度の結果

3. 実験2：可動計器の試作による評価

実験1で構築したシミュレータの計器部分を小型の液晶パネルに代替し、マイコンボー

ド (Arduino) を介してステッピングモータを制御した。ハンドル前方に可動計器を配置し、ディスプレイまでの視距離は約 150cm とした (図 3)。

図3 実験系の概要 (稼働計器)

実験条件は、以下の3種類を設定した。

- ・統制条件：基準位置に計器を固定
- ・近方条件：基準位置より近方に固定
- ・接近条件：計器が動的に近方へ移動

参加者は19～24才の男女18例であり、その他の方法は実験1と同様であった。

結果から、接近条件において覚醒度の上昇に有意傾向がみられた (図4)。一方で、近方条件において反応時間の有意な短縮が認められた。

図4 実験2 覚醒度の結果

4. まとめ

本研究では、車載計器の3D表現によるドライバーの覚醒度や反応時間への影響について、実験的な検討を行った。

2種類の評価実験のいずれにおいても、計器の接近による覚醒度の上昇が認められた。このことは、他車の侵入に注意を向けている状況にあっても、視野内の他の物体との距離の変化が覚醒度に影響し得ることを示唆している。換言すれば、ドライバーの覚醒度の増進手段として、一定の効果

を期待し得ると考えられた。

しかしながら反応時間については、有意差や傾向が認められたものの、シミュレータ内の空走距離に換算すると1mに満たなかった。加えて、近方・接近条件では情動価の低下がみられたため、課題や生じられる感情の種類などを考慮した上で、さらなる検討が必要と考えられた。

謝辞

本研究の推進にあたり、早稲田大学基幹理工学部 of 卒業生 浜 理沙子さんの多大な助力を得た。ここに感謝の意を表す。

参考文献

- 1) T. Kawai et al.: “Disparity analysis of 3D movies and emotional representations,” SPIE, vol. 8648, pp. 86480Z-1-9, 2013.
- 2) T. Kawai et al.: “Disparity modifications and the emotional effects of stereoscopic images,” SPIE, vol. 9011, pp. 901115-1-8, 2014.
- 3) T. Kawai et al.: “Disparity modification in stereoscopic images for emotional enhancement,” SPIE, vol. 9391, pp. 93910Q-1-8, 2015.
- 4) S. Gil, S. Droit-volet: “Emotional time distortions: The fundamental role of arousal,” Cognition & Emotion, vol. 26, no. 5, pp. 847-862, 2012.
- 5) T. Kawai et al.: “Emotional arousal with 3D images and effects on time perception,” Proc. of Electronic Imaging, 2016 (印刷中).
- 6) L. Rousseau, R. Rousseau: “Stop-reaction time and the internal clock,” Perception & Psychophysics, vol. 58, no. 3, pp. 434-448, 1996.
- 7) M.M. Bradley, P.J. Lang: “Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential,” Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, vol. 25, no. 1, pp. 49-59, 1994.