

# 視覚誘導性自己運動感覚を活用した 仮想現実空間での加速度知覚強化

原 祥平<sup>†</sup> 外山 茂浩<sup>†</sup> 上村 健二<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 長岡工業高等専門学校

## 1. はじめに

訓練や遠隔操作を目的として利用されているシミュレータにおける安価な加速度提示方法として、視覚誘導性自己運動感覚(ベクション)の技術を検討してきた[1]。しかし、これまでの手法では提示される加速度が不十分であることが課題として残されている。

先行研究では、視覚刺激として背景が黒、白のランダムドットが一方向に移動する仮想環境を統合開発環境Unityで作成し、HMD(Head Mounted Display)を用いて被験者に観察させることで横加速度を提示可能であることが分かっている。

本研究では、被験者に操船シミュレータ(NAUTIS)の映像を提示する際に HMD を使用することによってベクション強度が変化するかを確認するとともに、没入感を向上させる他の映像刺激と併用することによってベクションをさらに強化する手法を検討する。

## 2. ベクション

ベクション[2]とは、観測者が一定方向に運動するパターンを目視した場合、観測者自身がその逆方向に運動しているかのように知覚する錯覚現象のことである。

本研究ではこのような人間の知覚特性を利用することで、被験者に加速度感覚を提示するために、実際のシミュレータ(NAUTIS)映像を HMD を用いて被験者に観察させ、加速度感覚を提示することを試みる。

## 3. 実験

同じ映像を観測した際、HMD と通常のモニターとでベクション強度が変化するかを確認する。

### 3.1 実験環境

実験環境を Fig.1 に示す。被験者を暗室内の椅子に座らせた状態で実験を行う。被験者の正面に 3 枚のモニターを配置し、実験を行った。その姿勢のまま HMD を装着させ、比較を行う。HMD を用いて提示する仮想環境でも同じ距離、映像の大きさとなるよう設定し実験を行った。

被験者に提示する映像は、水平線が確認できる建造物や陸地が視界に入らない海域での停止状態から加速していく航行映像とした。

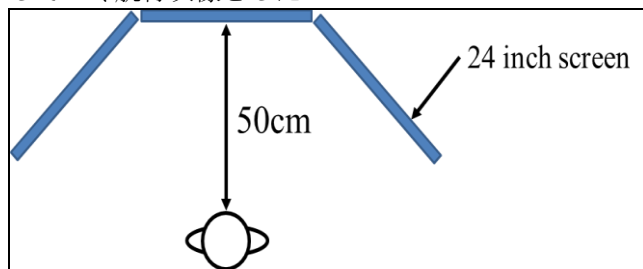


Fig.1 Experiment environment

## 3.2 実験方法

実験は、学生 4 人を対象として実施した。比較は船舶の進行方向が異なる下記、全 6 パターンの刺激に対し、サーストンの一対比較法[3]で行った。

- |          |           |
|----------|-----------|
| ①前進(通常)  | ④前進(通常)   |
| ②右旋回(通常) | ⑤前進(HMD)  |
| ③左旋回(通常) | ⑥左旋回(HMD) |

## 3.3 実験結果

被験者 4 人分の回答をサーストンの一対比較法に基づいて解析を行い、得た心理尺度を Fig.2 に示す。横軸の値は全 6 パターンの心理尺度の度合いを表しており、値が大きいほどベクション強度が被験者によって高いと評価されていることを意味している。このグラフでは、心理尺度が 0 になるパターンは、被験者の半数が他のパターンよりも強くベクションを感じ、残りの被験者はそうでないと回答した強弱が曖昧なものを示す。

結果として、左・右旋回(HMD)の場合にベクション強度が最も高くなっている。前進の場合は、総じてベクション強度が低く HMD を使用した場合でも左・右旋回(通常時)には及ばない。しかし、前進(通常)と比較して、前進(HMD)のベクション強度が高くなっているため、HMD を使用するとベクション強度が高くなることが分かった。この理由として、提示する映像が同じ場合には HMD を使用し、没入感が高まることによって仮想空間と現実空間を誤認しやすくなることでベクションが発生しやすくなることが考えられる。

被験者に最も強く加速度を感じた映像刺激を尋ねたところ、左・右旋回(HMD)と左・右旋回(通常)に意見が分かれた。「HMD の使用に慣れると加速度を強く感じるようになった」との意見もあったため HMD への慣れによってベクション強度に影響があることが考えられる。今後の実験では HMD に慣れるための時間を設けることで結果のばらつきを抑えられると考えられる。

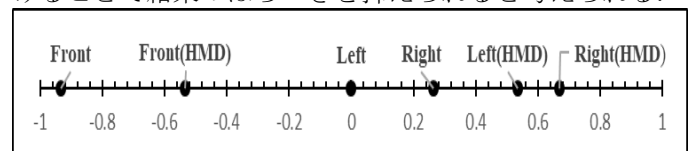


Fig.2 Vection strength

## 4. 今後の課題

今後はリアルタイムで HMD に NOUTIS の映像を出力し、ベクションを強化する映像刺激と組み合わせることでさらなる強化を目指す。

## 引用文献

- 1) 高松 哲哉, “視覚誘導性自己運動感覚を活用した横加速度の提示に関する検討”, 平成 30 年度専攻科特別研究論文
- 2) 妹尾 武治, “ベクションとその周辺の近年の動向”, *Cognitive Studies*, 21(4), 523-530, Dec.2014
- 3) 佐藤信, “官能検査入門” 日科技連出版社