



逃走する眼： 身体と視覚の関係の解体

Escape of eyes: Deconstruction of eye-body relationship

小野寺 琉¹⁾、三村 龍矢¹⁾、廣瀬 修也¹⁾、井上康之¹⁾、北崎 充晃¹⁾
Ryu Onodera, Tatsuya Mimura, Shuya Hirose, Yasuyuki Inoue, and Michiteru Kitazaki

1) 豊橋技術科学大学 (〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1, mich@tut.jp)

概要：人の眼は頭部前面に2つが約6cm離れて配置している。眼球の回転と頭部の回転・移動によって見る方向を制御し、両眼融合することも可能である。バーチャル空間内で、眼を頭部から独立させ、手でその位置・方位を操作できるようにした。これにより、眼間距離を操作して奥行き知覚を増強したり、左右の眼で異なる方向を見るのが可能となる。そのような自在化した眼を用いて何が実現可能か、人が適応可能かを検討する。

キーワード：自在化身体、眼、階層性、順応、適応

1. はじめに

人の眼は頭部前面に水平に約6cm離れた位置に配置している。頭部における眼の位置は移動することは無く、眼球運動は始点を固定して視線の先の変化として実現される。ヨー、ロール、ピッチの3自由度があるが、自在に動かせるのはヨーとピッチのみであり、ロールは自らの意志で動かすことは難しい。一方、視野のロール回転があれば、それに追従するようなロール回転がある程度生じる。頭部はそれ自体を首を使って回転することが可能である。そして、頭部は体幹の運動や移動によってその位置や方位が変わる。つまり、眼球を末端として、頭部、体幹・全身という階層的な構造がある(図1)。



図1 眼・頭部・体幹(全身)の階層性

人の行動もこの階層性に支配されており、どこかで注意を引くような事象が起きると、まず眼球運動が生じ、次に

そちらへの頭部運動が伴い、事象が遠い場合には全身を使ってそこへ移動するという階層的な行動が生じる[1-4]。

本技術・芸術展示は、眼をこの階層性から解放することを目指す。ただし、別の階層性の末端である手の先に眼をつける状況をバーチャルリアリティで実現する。

2. 実装

Unity を用いて構成したバーチャル空間をヘッドマウントディスプレイ (HMD: HTC VIVE Pro Eye, 片眼 1440×1600ピクセル, 90×110deg, 90Hz refresh) に提示した。このとき、2つの VIVE コントローラーそれぞれにバーチャルカメラを設定し、それを左右眼映像として HMD に提示した。



図2 ハンドコントローラーに設定したバーチャルカメラ(眼)と視線

VIVE コントローラーの位置および方位はカメラの位置・方位と対応しており、位置3自由度、方位3自由度の動き

を可能とした(図2)。これを用いることで、眼間距離を自由に操作したり(図3)、眼の高さを自由に変えることが可能である(図4)。

3. 応用

眼間距離を変えることで、空間の奥行きや広さの知覚が変化する。これは両眼視差情報が変化するからである。一方で、通常の眼と異なり位置の自由度があまりに大きいため、両眼融合出来ず、視野闘争が生じる場面も多い。

眼の高さを変えることで、自分が大きくなったり小さくなったり感じるとともに、空間の大きさも変わって知覚される。また、右を高い位置に、左目を低い位置に配置することで両方の視野を得ることも可能である。ただし、やはり両眼融合することは困難である。

このようなシステムを構築し、人がどのような眼・身体の新しい関係に順応し適応することが可能なのか、その限界は何か、順応したときに知覚、認知、行動はどのように変わるのを今後調べていく。

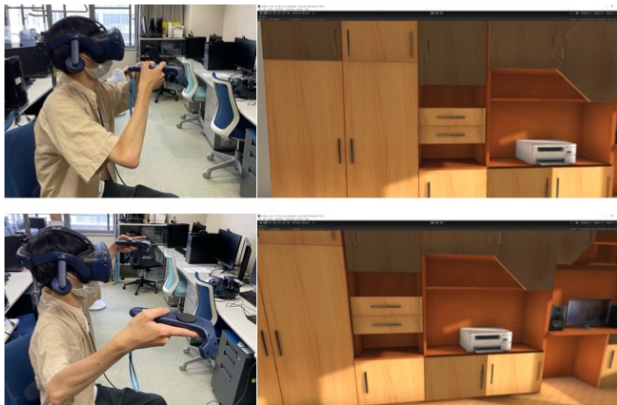


図3 眼間距離を変化させるデモ

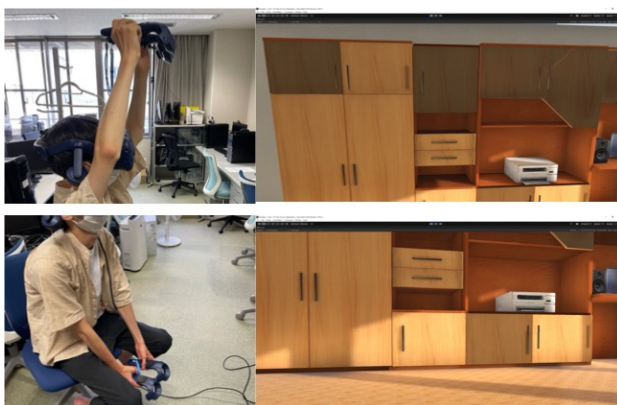


図4 眼の高さを変化させるデモ

4. 展開

本システムは眼球運動を計測することが可能であり、眼を手につけた状態での頭部運動に伴う前庭動眼反射が手の運動でも生じるように適応するのかを調べる。これにより、眼と身体の新しい関係への適応について実験的な検証を行う。

謝辞 本研究は、JST ERATO Grant Number JPMJER1701 (稲見自在化身体プロジェクト)およびJSPS 科研費 (JP 22H04774) の補助を受けて行われた。

参考文献

- [1] Imai, T., Moore, S. T., Raphan, T., & Cohen, B. (2001). Interaction of the body, head, and eyes during walking and turning. *Experimental brain research*, 136(1), 1-18.
- [2] Land, M., Mennie, N., & Rusted, J. (1999). The roles of vision and eye movements in the control of activities of daily living. *Perception*, 28(11), 1311-1328.
- [3] Hayhoe, M. (2000). Vision using routines: A functional account of vision. *Visual Cognition*, 7(1-3), 43-64.
- [4] Land, M. F., & Hayhoe, M. (2001). In what ways do eye movements contribute to everyday activities?. *Vision research*, 41(25-26), 3559-3565.