両眼・単眼に提示された虚像に対する情報処理(2)

—有効視野を用いた注意特性の検討—

○北村昭彦¹・内藤宏¹・木村貴彦²・篠原一光¹・佐々木隆³ (非会員)・奥村治彦³ (非会員)

(¹ 大阪大学大学院・² 関西福祉科学大学・³ 東芝研究開発センター)

キーワード：拡張現実・有効視野・単眼視

Information processing of virtual image under binocular and monocular observation (2):

An examination of the characteristics of attention by measuring the useful field of view

Akihiko KITAMURA¹, Hiroshi NAITO¹, Takahiko KIMURA², Kazumitsu SHINOHARA¹, Takashi SASAKI^{3, #} and Haruhiko OKUMURA^{3, #}

(¹ Osaka University, ² Kansai University of Welfare Sciences, ³ Toshiba Corp.)

Key Words: Augmented Reality, Useful field of view, monocular observation

目 的

近年、情報機器の発達により注目されている技術に拡張現実(Augmented Reality: AR)がある。ARとは、現実空間内に仮想物体を重畳提示することによって現実空間内に仮想物体が実際に存在しているかのように見せる技術のことである。

我々はこれまでの研究により、ARを単眼に提示した場合と両眼に提示した場合では、単眼では両眼よりも観察者から遠くに知覚されることを明らかにした。そこで本研究では、ARを使用して視野中心部に情報提供を行っているときに有効視野の大きさに違いがあるのかどうかを検討した。また、視野中心部に提示されているのがARであるのか、スクリーン上に実際に投影された像であるのかで違いがあるのかも同様に検討した。

方 法

【実験参加者】大阪大学に所属する学部生、男性7名、女性7名(年齢の平均は21.1歳、SD=0.86)が参加した。全員裸眼か矯正によって両眼視で0.8以上の視力を有していた。

【刺激と装置】装置は木村他(2012, 日本心理学会)と同様で、ディスプレイの刺激はハーフミラーで観察者の前方100cmの位置に提示された。中心課題で使用された文字は視角で1.7°の正方形に収まる大きさであった。周辺課題で使用された刺激は視角で0.4°の円で、離心率4.9°、9.8°、14.8°の3つの同心円上に8方向に提示された。

【手続き】本実験は中心視での弁別反応と周辺視野で生じる輝度変化の検出の二つの課題から成っていた。弁別課題では、実験参加者は視野中心部に提示される文字がアルファベットであるか数字であるかによって対応しているボタンを離すという課題を行った。検出課題では周辺視野で起こる輝度変化があったかどうかを試行終了後に口頭で報告した。

図1 1試行の流れ

実験は周辺課題刺激位置(24か所)×繰り返し10+周辺刺激変化なし240試行の計480試行を5ブロックに分け、それを各観察条件(両眼実像条件・両眼虚像条件・単眼虚像条件)で行った。観察条件の順序はカウンタバランスをとった。

結果と考察

【中心課題】1要因分散分析を行ったところ、刺激に対する反応時間、誤答率ともに各観察条件間で有意な差は見られなかった(両眼実像、両眼虚像、単眼虚像の順でそれぞれ671msと5.03%、650msと4.81%、636msと5.89%)。

【周辺課題】実際に輝度変化があったときに実験参加者が輝度変化があったと報告したときをヒットとした。各観察条件の円の輝度変化のヒット率が70%を超えた部分を結んだものが図2である。

両眼虚像条件において右側視野離心率小で著しい成績の低下が見られた。右側視野離心率中・大では成績が上がっていた。離心率が最も小さい円について観察条件と刺激位置の2要因分散分析を行ったところ、観察条件、刺激位置のそれぞれの主効果、それらの交互作用が有意であった($p<.05$, $p<.001$, $p<.001$)。事後分析の結果、右側視野離心率小で両眼虚像条件が両眼実像条件および単眼虚像条件に比べて有意にヒット率が低かった。また、検出感度 d' について観察条件間で1要因分散分析を行ったところ主効果が見られ、両眼虚像条件が他2条件よりも有意に値が低かった($p<.05$)。両眼虚像条件は他2条件よりも検出が難しかったと言える。

右側視野離心率小を除いて、ヒット率について観察条件間と離心率で2要因分散分析を行ったところ、離心率の主効果が有意($p<.001$)、観察条件では有意な傾向が見られた($p<.10$)。単眼虚像条件(86.0%)は両眼実像条件(75.5%)、両眼虚像条件(76.2%)よりヒット率が高かった。これらのことから、ARでは両眼に対して情報提供を行うよりも、単眼に対して行う方が有効視野は広がる可能性が示唆された。

今回、両眼虚像条件の有効視野が歪な形となったが、虚像がスクリーンよりも手前に表示されていたため、虚像に眼の焦点を合わせることによって、スクリーンに投影されていた刺激が虚像に覆い隠されてしまっていた可能性がある。今後の研究によって成績低下の原因を詳細に検討したい。

図2 各観察条件におけるヒット率70%以上の範囲