2B23 重心動揺計測によるVRの評価方法

Evaluation Method of Virtual Reality by Measuring Equilibrium

○学 児玉裕俊 (長岡技科大) 宝田 潤 鎌滝正男 吉田 謙 西田 淳
正 三宅 仁

Hirotooshi Kodama, Jun HOUDA, Masao KAMATAKI, Yuzuru YOSHIDA, Atushi NISHIDA

Hitoshi MIYAKE,

Nagaoka Univ. of Tech, Kamitomioka-cho 1603-1, Nagaoka, Niigata

Key words : Equilibrium, Evaluation Method, Visual Stimulation, VR, HMD

1. 目的

近年, Virtual Reality (VR) を利用した, 様々な機器が普及している中, 仮想現実が心身にどのような影響を与えるのかは明らかにされておらず, また, その評価方法も確立されていない.

これまでの研究¹⁾より, 現実空間の刺激および仮想現実空間における映像が使用者の視覚へ与える刺激による影響の比較実験を行ったところ, 共に重心動揺に与える影響の存在が確認され, また, 与える刺激の強弱と重心動揺が受ける影響が比例関係を示す²⁾ことが確認できた. そこで, 重心動揺を測定することにより, VRのリアリティさの程度を評価する方法を確立することを目的とする.

2. 測定方法

2.1 画像の作成および選定

これまで使用してきた回転映像³⁾は, 撮像装置の解像度の限界のため, 鮮明な映像を提示できず, また, 与える影響も小さくなく, 提示映像としてふさわしくない. そこで, 誤差, 失敗要素による影響を最小限にするため, どのような動きの映像が最も重心動揺に大きな影響を与えるかを選定する必要がある. そのため, これまでに使用してきた回転映像に加え, 上下の揺れ, 左右の揺れ, 上下のランダム揺れによる影響を今までと同様の測定法により比較実験を行い, 画像の揺れの方向性による影響を測定する.

2.2 画像のリアリティさによる影響

画像のリアリティさによる, 重心動揺に与える影響を測定するため, 上記の最も大きな刺激を与える画像の動きによる, 次の画像が重心動揺に与える影響を測定する.

①Digital Camera により撮影した現実映像

②3DCGによる現実映像と同様の風景の画像

③3D画像による現実映像と同様の風景を, 詳細部を省略し, 簡略化した画像

また, 映像提示機器による重心動揺に与える影響の違いを明らかにするため, HMD (OLYMPUS EYE TREK D011F) プロジェクタ (SONY SVGA VPLCS) により映像提示し, 測定した. プロジェクタはHMDと同様に, 視点距離2m, 画像面積62インチとしている. これにより, 使用機器による映像のリアリティさの影響による違いを明確にする.

3. 結果

各画像の動きによる, 重心動揺に与える影響を測定し安静時との相対比を表した結果をFig1に示す.

現実映像における回転, 上下の揺れ, 左右の揺れ, 上下左右の揺れの映像をプロジェクタにより提示し, 重心動揺の計測を行った結果, 安静時に比べ, 上下の揺れ映像で約1.36倍, 左右の揺れ映像で約1.15倍回転映像で約1.09倍, ランダムの揺れ映像で約1.07倍の増加であった.

また、HMDにより提示した場合、安静時に比べ、上下の揺れ映像で約 1.81 倍、左右の揺れ映像で約 1.49 倍回転映像で約 1.36 倍、ランダムの揺れ映像で約 1.29 倍の増加であった。

Fig.1 各画像の動きによる影響

次に、上下に揺れる映像を、実際の映像および 3DCG 画像、3D 簡略画像をプロジェクタにより提示し、重心動揺の計測を行った結果を Fig.2 に示す。

プロジェクタにより映像を提示した場合、安静時に比べ、現実映像で約 1.37 倍、3DCG 画像で約 1.27 倍、3D 簡略画像で約 1.1 倍であった。

HMDにより映像を提示した場合、安静時に比べ、現実映像で約 1.90 倍、3DCG 画像で約 1.62 倍、3D 簡略画像で約 1.25 倍であった。

Fig.2 各画像の種類による影響

また、すべての画像において、プロジェクタより HMDにより像提示した場合の方が与える影響が大きかった。

4. まとめ

- (1) 現実映像の動き、方向性による影響は
上下の揺れ>左右の揺れ>回転>上下左右のランダムの揺れ
- (2) 画像のリアリティさによる影響は
現実映像>3DCG 画像>3D 簡略画像

(3) 映像提示機器による重心動揺への影響は
HMD>プロジェクタ

(4) 簡略化するほど与える影響が小さくなったことから、より現実に近い映像ほど、また、より臨場感のある映像提示法ほど、与える影響が大きいため、この測定方法は VR の評価方法としての使用が可能である。

5. 今後の課題

上下の方向性による映像の動きが、被験者に最も大きな影響を与えることが判明したが、今回、使用した 3D 映像は、アニメータにより作成した、上下にエレベーションさせた映像である。実際は首や体の角度の変化により、視点や視野が変化することから、このようなエレベーション的な動きは、あまり現実的ではない。

また、今回は画像の動きによる方向性の影響の差を測定しただけであり、その動きの速さにより影響が異なるかは測定していない。

よって、エレベーション的な動きではなく、アングルを変化させる 3DCG 映像の作成を試み、またその角速度を変化させた時の相関性を測定する必要がある。

5. 参考文献

- 1) 三宅 仁, 児玉裕俊, 佐藤昭浩, 西村初彦, 鎌滝正男, 宝田潤, 吉田謙, 重心動揺計を用いた仮想現実の感覚工学的アプローチ 医用電子と生体工学 38, (2000), 350
- 2) 三宅 仁, 児玉裕俊, 佐藤昭浩, 西村初彦, 鎌滝正男, 宝田潤, 吉田謙, 仮想現実と現実感覚—重心動揺計の場合, 日本機械学会 第 12 回バイオエンジニアリング講演会講演論文集, (2000), 143-144
- 3) 児玉裕俊, 佐藤昭浩, 西村初彦, 鎌滝正男, 宝田潤, 吉田謙, 三宅 仁, 仮想現実呈示における HMD の重心動揺への影響, 第 40 回日本 ME 学会大会論文集, 第 39 巻特別号, 360, 2001