

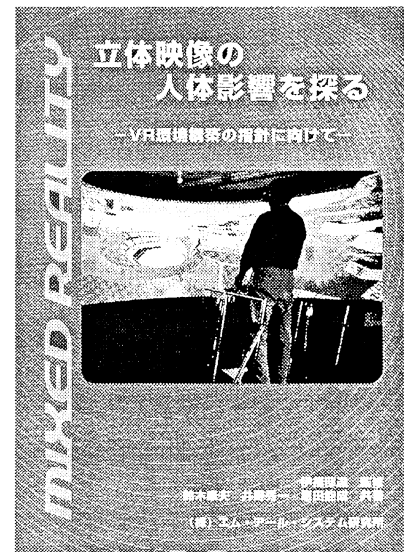
【書評】

書評

伊福部達監修

鏡立体映像の人体影響を探る — VR 環境構築の指針に向けて—

評者：大阪大学 井口征士



VR(virtual Reality)では、三次元の仮想世界を違和感なく自然に見せることがキーとなる。さらに、現実世界の映像とCGによる仮想世界を融合するMR(Mixed Reality)では、2つの世界の像をシームレスに表示することが技術の中核になる。近年このような新映像技術が開発され、新しいメディア表示技術の一角を占めることが期待されている。本書は、このような流れの中で5年前に設立されたMRシステム研究所が推進した基盤研究プロジェクト「複合現実感システムに関する試験研究」の中で、北海道大学・伊福部研究室が実施した「立体映像表示が人体に及ぼす影響」の研究報告書が書籍化されたものである。立体映像表示装置の設計者や利用者にとって貴重な指針を与える書物となっている。

立体映像の核となる奥行き感知覚は、本来、輻湊角度、ピント調節を初め様々な手掛かりを統合して得られるものであるが、一般の立体映像提示機器は両眼視差のみから奥行き感を与えようとするわけであるから感覚統合の矛盾が起こる。このような矛盾は脳に対するストレスとなるわけで、人体にどのような影響を与えるかを事前に検討しておく必要がある。この種の評価研究はややもすると開発の流れから後回しにされる場合が多い中で、並行して検討がなされたことに敬意を表す。本書の内容は

次のような構成となっている。

- まえがき — VR 環境構築の指針に至るまで—
- 第1章 画像提示機器の人体影響評価法の確立に向けて
 - 視機能を対象とした試み—
- 第2章 映像刺激による生体影響評価
 - 自立神経系を指標とした研究成果—
- 第3章 上肢作業から見たビデオシースルー HMD の評価
 - MR 環境下で生じる「ずれ」の影響—
- 第4章 自己運動感覚の定量的評価と評価法
 - VR 酔いの予防策をめざして—

第1章は、人体が映像刺激から受ける影響を評価するための基礎知識として、「視機能」と感覚系の生理学的な解説を述べている。全体の約半分が費やされており、眼を取り巻くさまざまな運動や調節機能の特性を纏めて勉強するには格好の読み物となっている。視力、静的特性、動的特性、涙液分泌量、瞬目頻度、眼球運動など多くの指標が検討されているが、最も再現性が高く感度のよい評価項目として調節緊張時の速度が有効と述べている。また、回旋性眼振が視覚疲労評価のよい指標となることが確かめているが、現状では、非侵襲性の計測法

がないため長時間の使用に耐えないという問題がある。後半で人体への影響を評価するガイドラインへの提案がなされており、ガイドラインの根拠となる検査法について判断基準を示すことを目的にした記述がある。

第2章では、MR映像環境を実現するディスプレイとして直視型3Dディスプレイとビデオスルー型HMDを取り上げ、自律神経系から得られる指標が映像負荷の前後の安静時に対して映像負荷中にどのように変動するかを計測する評価法の提案を行っている。自律神経系のバランスの指標として心電図のRRI揺らぎを用いて2D、3D映像の比較を行っている。

MR映像は現実世界と仮想世界をシームレスに統合して自然な映像表示することが重要なキーとなる。しかしながら処理過程の違いから、二つの世界の映像の間には、空間的あるいは時間的なずれが生じ、この不自然さがストレスの原因となる。

第3章は、このような映像のずれが、作業効率や視覚疲労・主観ストレスにどのような影響を与えるかを作業時間や主観的負荷量によって比較を行っている。

第4章は、動きのあるVR映像が引き起こす、いわゆるVR酔いについて述べている。我々人間は、視覚感覚や体性感覚などから得られる外界情報をうまく統合して外界を認識し、平衡感覚を保っていると言われる。視覚負荷が大きいVR環境においては、この感覚統合に狂いが生じ、身体の不調を来し、VR酔いと言われる症状

に陥ることがある。

私自身も生理指標の計測の難しさを経験しているだけに、ここで提案されている計測法の工夫や矛盾した結果の率直な記述に敬意を表したい。ただし、いくつかの点で問題を指摘して、本書がきっかけになってガイドライン作りが進むことを期待しておきたい。

まず、MRで評価が重要だと思われる点は、空間ずれや時間ずれの問題であろう。これは他の主観的要素と異なり、定量的な評価が可能な問題であり、そのずれを小さくする努力が試験研究プロジェクトの一つの柱であったと認識する。その評価が、はめあい作業の効率といった総合的な評価で記述されているが、それ以前にもっと空間/時間に固有の評価項目が検討されるべきではなかったかという欲が残る。

その延長線上であるが、インタラクションというMR世界で最も期待される機能に関する評価が、陽に現れていない点が残念である。MRの原点は実世界と仮想世界の統合であり、それによる自然なインタラクションが期待されている。この機能の影響評価が加わって真にMR技術のガイドラインが完成するのではないだろうか。

少し過度な要求を書いてしまったが、それにもかかわらず現時点で本書のような評価の判断基準を提示する技術書が出版されたことは大いに歓迎すべきことであり、多くの読者の目に触れることを期待したい。