

審査の結果の要旨

氏名 鳴海 拓志

人間の多様な感覚に対して情報を提示し、コンピュータによって生成された現象が現実
に存在するかのようなリアリティを生起させるのがバーチャルリアリティ (VR) 技術である。
本論文では最新の認知科学の知見を取り入れ、VR 構成のための潜在的な情報処理過程
を含んだ人間モデルを提案している。また、この人間モデルに基づいたインタフェース構
成法を提案することで、VR 技術の新たな地平を切り開くことを目的としている。VR の三
要素は"Presence", "Interaction", "Autonomy" と定義されているが、本論文では、その中
でも特に直接的に人間と関わる"Presence" と"Interaction" に関する問題について、人間の
情報処理特性によって起こる「イリュージョン」を利用することで解決を図っている。

イリュージョンとは、人間が外界からの刺激を受けた際に、実際にはその刺激の物理特
性どおりではない知覚がなされたり、無意識的に刺激が運動系に働きかけ行動が引き起
こされたりすることで、自己や外界に対する認識・理解が変化する現象である。本研究では、
イリュージョンを引き起こすことでVR を構成する"Illusion-based Reality" という概念を
提案し、イリュージョンを利用したインタフェース構成のための方針を明らかにしている。
さらに、得られた方針に従ってイリュージョンベースの情報提示インタフェースを構築し、
その効果の評価をおこなっている。

第1章「序論」では、本論文の背景と目的を述べ、本論文でのイリュージョンを定義し、
イリュージョン生起のために本研究が採用する二つのアプローチについて述べている。イ
リュージョンの生起は、知覚が変化することに起因する場合と、ある行動が起こりそれが
解釈されることによる場合の2種の過程を考えることができる。前者のメカニズムに基づ
くイリュージョンを利用したものを Perception-based Interface、後者のメカニズムに基づ
くイリュージョンを利用したものを Reflex-based Interface と定義している。

第2章「人間の情報処理メカニズムと Virtual Reality」では、VR の基礎となる人間の感
覚・知覚・認知のメカニズムと、イリュージョンに関する知見を整理し、これまでのVR 研
究と生理学・心理学研究との関わりについて述べている。その上で従来のVR インタフェ
ースの課題をまとめ、Illusion-based Reality という考え方を軸にこれらの課題を解決する方
法を検討している。

第3章「Perception-based Interface : 感覚間相互作用を用いた嗅覚・味覚ディスプレイ」
では、「感覚間相互作用」という知覚のメカニズムで発生するイリュージョンを利用したイ
ンタフェースについて論じている。具体例として、五感のうち多様な嗅覚・味覚を提示で

きるディスプレイが存在しないという"Presence"に関する問題を取り上げ、提案するイリュージョンベースの手法で、少ない種類の化学物質から多様な匂い・味を提示できる嗅覚・味覚ディスプレイを提案し、その評価をおこなっている。

第4章「Reflex-based Interface：五感情報提示による行動と心理の誘導」では、「反射」という行動に基づいたイリュージョンに着目し、不随意の反射的な行動を誘発するインタフェースを用いて人間行動を支援する手法について論じている。ここでは"Interaction"に関し、ユーザ負荷が低くインタラクティブ性の高い行動支援を実現することを目標に、感覚情報提示によって人間に意識させることなく行動や心理的抵抗感に変化を起こす手法の提案と構築をおこなっている。

第5章「Illusion-based Reality」では、二つのアプローチとその成果をまとめることで、本研究で提案した Illusion-based Reality という概念を整理している。また、この新しいVR構成法のメリットをまとめ、その可能性と今後の研究で明らかにすべきことの整理をおこなった。

第6章「結論と今後の展望」では、本論文で提案した潜在的な情報処理過程を含む人間モデルおよび Illusion-based Reality の応用先や今後の展望について述べている。

筆者によって提案された Illusion-based Reality という概念を適応することで、従来のVR構成法では対応できなかった問題が解決され、より多様なリアリティを提示することが可能になった。そのため、これまでVRが積極的に導入されてこなかった領域でもVRの利用が進み、VR研究の新たなフィールドが切り開かれると考えられる。さらに、本論文を通して得られた知見は、ヒューマンインタフェースやロボット工学などに適用できるだけでなく、認知科学をはじめとする工学以外の分野の発展にも寄与することが出来ると考えられる。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。