

先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	サイバネティクス・リアリティ工学 (清川 清 (教授))		
学籍番号	2311209	提出日	令和 7年 1月 20日
学生氏名	波越 貴也		
論文題目	バーチャルハンドのサイズ変更が重量知覚に与える影響		
要旨			
<p>Pseudo-haptics技術は、現実とバーチャル環境のユーザの動きに意図的なズレを生じさせることで、触覚を伴わない疑似触力覚を生成する技術である。この意図的なズレは、現実とバーチャル環境での操作量の比 (Controll to Display Ratio, CD比) によって定義され、CD比を調整することで、ユーザに重量を提示する。CD比の変化量を大きくさせるほど、ユーザに提示可能な重量を拡大することができるが、同時に物体を動かしづらくなり、違和感を生じさせる原因となる。したがって、少ないCD比の変化量で提示可能な重量の範囲を拡大する手法の開発が課題となっている。本研究はこの課題に対し、CD比を用いずに重量を提示できる技術とPseudo-haptics技術を組み合わせることで解決できると考えた。そこでCD比を用いずに重量を提示できる技術として、バーチャルハンドサイズを変更することで重量を提示する手法を提案する。具体的には、バーチャルハンドサイズを変更することで、ユーザの物体のサイズ認識に影響を与え、物体の大きさに基づく重量知覚の変化を引き起こすSize-Weight Illusion (SWI) の効果を活用する。実験1では微細な変更量のハンドサイズ (0.75倍と1.25倍) によって認識するバーチャル物体の重量を記録し、重量知覚への影響を調査した。実験1の結果、微細な変更量のハンドサイズでは重量知覚に与える影響が小さいことが確認された。そこで実験2では2種類の実験を行い、ハンドサイズの変更による重量知覚への影響を調査した。実験2-1ではハンドサイズを多段階 (0.40倍～1.75倍) 用意し、どのハンドサイズから重量知覚に影響を与えるかを調査した。実験2-2では顕著な変更量のハンドサイズ (0.60倍と1.50倍) によって認識するバーチャル物体の重量を記録し、重量知覚への影響を調査した。実験2の結果、想定していたSWIが生起した場合とは逆の重量関係となることが見受けられたが、バーチャルハンドのサイズ変更が重量知覚に影響を与えることが確認された。また顕著に小さいハンドサイズは、ユーザに物体を重く感じさせ、顕著に大きいハンドサイズは軽く感じさせることが確認された。</p>			