

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	2311070	提出日	令和 7年 1月 17日
学生氏名	大橋 夢叶		
論文題目	スライドリダイレクション：歩行器型回転手すりの擦過感を利用したリダイレクテッドウォーキング		
要旨			
<p>リダイレクテッドウォーキング(Redirected Walking, RDW)は、VR(Virtual Reality)環境内での身体的移動に対する利用者の知覚を主に視覚や前庭感覚を操作することで錯覚させる技術である。従来のリダイレクテッドウォーキングは視覚的刺激に焦点を置いていたが、最近は視覚や触覚といった複数の感覚を統合することで歩行方向や移動量の操作、つまり移動感覚を強化する試みが進められている。本論文では、スライドリダイレクションを提案する。このシステムは、回転する円形の手すりによる動的な触覚フィードバックを提示する歩行器型システムであり、VR環境内での並進移動感覚を向上させることを目的としている。このデバイスは擦過感を提示することで、手すりを握りながら歩行する際の擦過感を提示する。触覚と視覚の同時提示により移動距離を錯覚させることで実環境よりも広いVR環境を体験可能になる。本研究では、視覚フィードバックと触覚フィードバックの統合を調査するために3つの実験を実施した。一つ目の実験では、擦過感覚の強度を調整するパラメータのスライドゲインのしきい値を特定した。その結果、$SG = 2.69$までのスライドゲインが違和感を生じることなく提示可能であることが示された。二つ目の実験では、触覚フィードバックの有無による視覚ゲインの検出しきい値を調査した。三つ目の実験では、スライドゲインを$SG=2.69$に設定した場合、視覚ゲインの検出しきい値は$VG = 2.78 \pm 1.11$となり、$SG = 1.00$では$VG = 2.31 \pm 0.85$であった。スライドゲイン無しの場合の視覚ゲインの検出しきい値は$VG = 2.26 \pm 1.01$であった。この結果は、スライドゲインを2.69に設定した場合に視覚ゲインの検出しきい値が23%増加し、1.00に設定した場合でも約21%増加することを示している。これにより、触覚フィードバックの影響が明らかとなった。これらの結果から、スライドリダイレクションによって視覚と触覚の相互作用によってVRにおける並進移動感覚を強化し、本提案手法はVR歩行システムにおいてマルチモーダルが有効であり効果を高める可能性を示唆している。</p>			