

## 2023年度 独創的研究助成費 実績報告書

2024年3月27日

報告者	学科名	人間情報工学科	職名	准教授	氏名	小枝正直
研究課題	VRによる視覚障害の疑似体験における生体情報の計測					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	小枝 正直	人間情報工学科・准教授	画像処理, コンピュータビジョン	研究全般	
	分担者	袋田 紘平	情報系工学研究科・博士前期課程1年		実験	
研究実績の概要	<p>近年、高齢化が進んでおり、それに伴い転倒者数も増加している。年間の高齢者の転倒発生率はおよそ 20%であり、5人に1人は1年のうちに転倒しているとされる。転倒した高齢者のうち、62~74%は何かしらの傷害があり、さらに5~10%は入院しなければならない重篤な症候を併発するとされる。また外傷がなくとも、転倒の恐怖感や不安感から歩行に自信をなくす転倒後症候群を生じることがある。転倒後症候群は家族にも反応し、家族の転倒恐怖感が高齢者の行動を制限することがある。高齢者自身や家族の転倒の恐怖感から日常生活が制限されると筋力低下を招き、結果的に健康や身体機能の低下、閉じこもり、うつ傾向につながるとされる。</p> <p>転倒の要因に応じて、身体的な機能の低下などに起因する内的要因と、生活環境などに起因する外的要因の二つに分けられる。内的要因として現れる身体的疾患としては、不整脈や脳循環障害などの循環器系、パーキンソン症候群、てんかん発作などの神経系、骨折、脱臼などの筋骨格系、白内障、緑内障、屈折異常などの視覚-認知系が挙げられる。</p> <p>そこで本研究では、特に視覚-認知系の疾患に注目し、まず高齢者に多く発生する視覚障害であるかすみ目と視野狭窄をVRで疑似的に再現した。かすみ目と視野狭窄の強度は、視覚障害の身体障害者障害程度等級表に基づき調節した。被験者はHMDを装着し、コントローラ付きサンダルを着用してVR空間を歩行した。VR空間内には、自身の足動作と同期して動作する下肢3Dオブジェクトを表示した。高さ1.5 [cm], 4.0 [cm], 18.3 [cm] の段差 3Dモデルのまたぎ動作を通常視野、視野狭窄状態、かすみ目の各視覚条件で実施した。提示する視覚を、視野狭窄は視覚障害等級2級に該当するように、かすみ目は視覚障害等級1級に該当するように調整した。歩行中の被験者の足軌</p>					



図 2: 通常視野



図 3: かすみ目

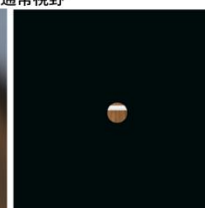


図 4: 視野狭窄

※ 次ページに続く

<p>研究実績 の概要</p>	<p>跡を計測したところ、通常視野に比べて、視野狭窄及びかすみ目状態では足の最高到達位置が高くなる傾向が見られた。</p> <p>また、高齢者や視覚障害者の転倒を誘発するオブジェクトを多数配置したVR和室空間において、仮想的なロービジョン状態にした被験者に歩行させ、視覚状況と障害物との衝突の影響及び恐怖感を調査した。視野状態は視覚障害の身体障害者障害程度等級表に基づき、求心性視野狭窄2~4級、かすみ目1~4級とした。実験の結果、かすみ目と求心性視野狭窄を加えた状態での恐怖感の平均は、どちらも等級が上がるにつれて上昇した。また、衝突オブジェクト数の平均は、求心性視野狭窄の2級および3級が、求心性視野狭窄4級やかすみ目に比べて多かった。以上、恐怖感が視力の低下および視野の狭窄と関連している一方で、転倒に至る足元の問題は、視力低下よりも視野の狭窄がより強く影響することが推察される。</p> <div data-bbox="995 197 1417 450" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1098 456 1315 483">図5: 下肢オブジェクト</p> <div data-bbox="1136 517 1270 734" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="999 741 1414 768">図6: コントローラ付サンダルを着用した被験者の様子</p> <div data-bbox="999 797 1358 981" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="938 987 1422 1014">図1: 転倒が発生しやすい障害物を配置したVR空間</p>
<p>成果資料目録</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 袋田 紘平, 小枝 正直: "VRによる視野狭窄・ぼやけの視覚障害シミュレーションと段差またぎ動作への影響", 第28回日本バーチャルリアリティ学会大会, 3B1-10, 2023. 9.</li> <li>2. 袋田 紘平, 小枝 正直: "低視野角および低視力状態でのVR空間歩行が衝突に及ぼす影響", 情報処理学会 第86回全国大会 (IPSJ86), 2ZH-05, 2024. 3.</li> </ol>