

申請者	学科名	人間情報工学科	職名	准教授	氏名	齋藤 誠二												
調査研究課題	靴底の摩耗と歩容との関係 -データベース化に向けて-																	
調査研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担													
	代表	齋藤 誠二	人間情報工学科 ・准教授	人間工学	研究全般													
調査研究実績の概要	<p>本研究は、靴底の摩耗によって引き起こされる靴の機能性低下が原因となる下肢の負担や傷害を予防するために、摩耗の機序を明らかにすることを目的として、靴底摩耗の形状と使用度および歩容との関係を検討したものである。</p> <p>【靴底摩耗の計測】 女性若年者17名(年齢:21.1±1.5歳)が屋外で日常的に履いている靴を先行研究の計測法に従って、①底面摩耗角、②外側摩耗長、③内側摩耗長、④最大摩耗位置、⑤最大摩耗厚の5項目を計測した(図1)。その結果、表1に示した結果が得られ、被験者間の値のばらつきが確認された。</p> <p style="text-align: center;">表1 摩耗の計測結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>底面摩耗角(deg)</th> <th>外側摩耗長率(%)</th> <th>内側摩耗長率(%)</th> <th>最大摩耗位置(mm)</th> <th>最大摩耗厚(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mean±SD</td> <td>71.5±10.9</td> <td>35.0±16.9</td> <td>13.7±6.5</td> <td>4.6±3.4</td> <td>14.3±5.9</td> </tr> </tbody> </table> <p>【歩容の計測】 6台の光学式高速カメラ(Kestrel Motion Analysis社)を有する三次元動作分析装置(MAC3D System Motion Analysis社)を用いて、女性若年者17名(上記被験者と同一人物)が同一靴を履いて歩行した際の歩容を計測した。計測した歩容は、歩行速度、歩幅、歩隔、骨盤傾斜角度、膝関節角度、下腿角度、アキレス腱角度、矢状面靴底角度、前額面靴底角度、膝高さ、爪先・踵高さ、爪先・踵推進速度、爪先・踵落下速度とした。また、分析区間を一歩行周期(0~100% Gait Phase:GP)中の初期接地期(IC:0~0.33%)、荷重応答期前半(ELR:0~5.67%)、荷重応答期後半(LLR:6~12%)、遊脚終期前半(ETS:87~92.67%)、遊脚終期(LTS:87~100%)の5区間とした。</p> <div style="text-align: right;">  <p>図1 摩耗の計測項目</p> </div>							底面摩耗角(deg)	外側摩耗長率(%)	内側摩耗長率(%)	最大摩耗位置(mm)	最大摩耗厚(mm)	Mean±SD	71.5±10.9	35.0±16.9	13.7±6.5	4.6±3.4	14.3±5.9
	底面摩耗角(deg)	外側摩耗長率(%)	内側摩耗長率(%)	最大摩耗位置(mm)	最大摩耗厚(mm)													
Mean±SD	71.5±10.9	35.0±16.9	13.7±6.5	4.6±3.4	14.3±5.9													

【靴底摩耗と歩容の関係】

各摩耗計測値を従属変数，歩容パラメータを独立変数としたステップワイズ法による重回帰分析の結果を表2に示した。

表2 重回帰分析による摩耗計測項目と歩容パラメータの標準回帰係数

	歩行周期区分				
	IC	ELR	LLR	ETS	LTS
底面 摩耗 角度	前額面靴底角度		0.525*		
	つま先落下速度				0.603*
	下腿角度	0.528*			
	決定係数R ²	0.279*		0.276*	0.364*
	調整済決定係数R ²	0.231		0.228	0.321
外側 摩耗 率	歩行速度	0.897*			
	踵推進速度	-0.677*			
	骨盤角度		0.510*		
	決定係数R ²	0.330*		0.260*	
	調整済決定係数R ²	0.285		0.210	
内側 摩耗 率	下腿角度	0.486*			0.825**
	踵高さ				-0.648*
	決定係数R ²	0.236*			0.543**
	調整済決定係数R ²	0.185			0.478
最大 摩耗 厚	歩幅	0.510*			
	骨盤角度		-0.518*		
	決定係数R ²	0.260*		0.268*	
	調整済決定係数R ²	0.211		0.220	
最大 摩耗 位置	骨盤角度	-0.509*			
	下腿角度		-0.486*		-0.574*
	決定係数R ²	0.259*	0.236*		0.329*
	調整済決定係数R ²	0.210	0.185		0.285

*p<0.05 : **p<0.01

底面摩耗角度は，初期接地時の下腿角度，荷重応答期後半の前額面靴底角度，遊脚終期後半のつま先落下速度が独立変数として採択された。外側摩耗率は，歩行速度と初期接地時の踵推進速度，荷重応答期後半の骨盤角度が独立変数として採択された。内側摩耗率は，初期接地時の下腿角度，遊脚終期後半の下腿角度と踵高さが独立変数として採択された。最大摩耗厚は，歩幅と荷重応答期後半の骨盤角度が独立変数として採択された。最大摩耗位置は，初期接地時の骨盤角度，荷重応答期前半の下腿角度，遊脚終期前半の下腿角度が独立変数として採択された。以上のことから，独立変数として採択された歩容パラメータは，各従属変数の摩耗形状と関連があることが示唆された。つまり，若年女性は一部の歩容の違いによって摩耗形状が異なることが明らかになった。

一方で，決定係数は必ずしも高い値とはいえなかった。今後は被験者を増やすとともに，同じ靴を複数の被験者に一定期間使用してもらい，それによる摩耗と歩容との関連を検討していく。

調査研究実績
の概要

成果資料目録

1. 第48回 日本人間工学会中国・四国支部大会 抄録
2. 情報工学部スポーツシステム工学科 平成27年度卒業研究論文要旨集