

申請者	学科名	保健福祉学科	職名	准教授	氏名	中村孝文 印
調査研究課題	視覚障がい者用白杖の石突形状と路面走査時特性の関係に関する研究					
交付決定額	400,000円					
調査研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	中村孝文	保健福祉学部・准教授	人間工学、ユニバーサルデザイン	研究企画・データ収集と分析・統括	
	分担者	田内雅規	保健福祉学部・教授	保健福祉学、福祉工学	研究企画・データ収集と分析	
調査研究実績の概要	<p><はじめに> 視覚障害者が屋外を移動する際、白杖は移動する方向の安全を事前に確認したり、周囲の状況を把握して自分の位置やこれから進むべき方向を決定するための重要な情報を提供する。白杖先端部に取り付ける石突は白杖をスライドさせて使用する場合に重要な役割を果たす。タイプとして形状から標準（ペンシル）型とマシュマロ型に、可動性等の特徴からローラー（回転）型、パーム型（緩衝材が挿入）に大別されるが、使用時にどのタイプを選択するののかについては今のところ指針がなく経験に頼るところが大きい。そのため路面情報獲得にかかる特性や長時間利用時の身体的負荷に関する客観的なデータが求められているのが現状である。そこで本研究では線状型点字ブロックの走査を例に、各石突についてテクスチャー・リーディング（表面構造把握の精度）、追従性（凹凸への引っかかりの程度）、振動の3つの指標に対する特性を検討した。</p> <p><方法> 白杖と石突：直杖（120cm、11～12mm径、110g、アルミ製）に、標準型（9g）、マシュマロ・ローラー型（35g）、パーム型（20g）を取り付けた。 試料：JIS規格の線状ブロック（30×30cm、突起4本）1枚。 手順：白杖を試料と45度になるようロボットアーム（G20-A04S、エプソン）に取り付け、左右方向固定、上下方向自由可動の状態で、重り（100g、150g）を石突</p>					

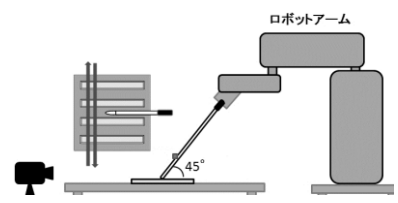


図1. 実験セットアップ
 ロボットアームに取り付けた白杖で線状ブロックを走査する様子

調査研究実績
の概要

上部に装着し路面への圧を変えて、ブロック線方向と垂直に90cm/秒で走査した(図1)。計測と分析: 突起衝突時の衝撃を石突上部に取り付けた3軸加速度計(SV-1303、NEC三栄)で、走査の様子を高速ビデオカメラ(EX-FC150、カシオ、240f/秒)で記録した。テクスチャー・リーディングは石突の各線状突起エッジへの衝突回数、追従性は突起間通過時間、振動は加速度変化の実効値で評価した。

<結果>

1. テクスチャー・リーディング: 突起への衝突回数は、重りなしの場合ではどの石突でも3回であった。100g付加では標準型は衝突が2回に減り、3、4番突起を飛び越す傾向であった。ローラー型は3回、パーム型は2回に減った。150gでも標準型は2回、ローラー型は3回で跳ね方も変わらなかった。パーム型は3回弱で重りによって跳ね方が小さくなり、ローラー型と標準型の間であった。
2. 追従性: 通過時間は重りなしではどのタイプも1番区間(1-2番突起間)、2番区間(2-3番突起間)共に平滑路面とほぼ同じであった(図3)。150g付加では1番区間ではどのタイプでも平滑路面より通過に時間を要し、特に標準型が長く、強いひっかかりを示した。2番区間ではどれも1番区間より短く若干のひっかかりがみられた。
3. 振動: 1番突起と2番突起に石突が衝突した際の振動の大きさを図4に示した。重りなしではどれも1番突起への衝突加速度は20~50m/s²であった。2番突起への衝突では1番突起の3倍近くなり、標準、ローラー、パームの順に大きかった。圧をかけると、振動は抑えられるが大きさは同順であった。

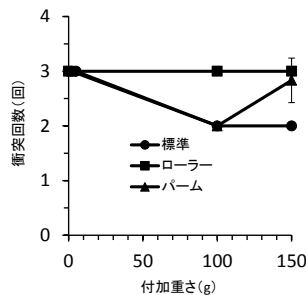


図2. 突起への衝突回数
ローラーは圧に関わらず3回だが、標準は圧が増すと2回に減り、パームはその中間であった

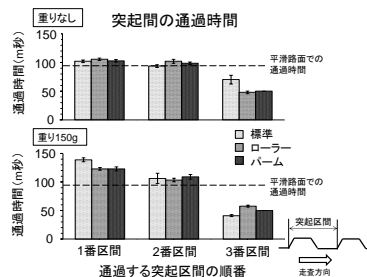


図3. 突起間通過時間
重りが増すと標準はローラーやパームよりも通過時間が長くなり、ひっかかりがより強かった

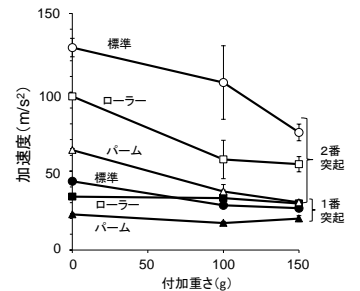


図4. 突起衝突時の振動
1番突起、2番突起共にパーム、ローラー、標準の順に振動が少なかった

<考察>

線状ブロック走査の場合、テクスチャー・リーディングはローラー型が圧に関係なくよかった。また追従性はどの型でも圧が増すと1番区間の引っかけが大きくなり、2番、3番区間と速度を増してゆくことが分かった。これは圧が増すと最初の突起に対する引っかけが強くなり、そのために白杖にしなりが生じ、外れる際に勢いがついて浮き上がる傾向が強くなるためと考えられた。最も追従性が優れているのはローラー型であり、回転により引っかけが軽減されるためと推測される。これらの結果から、利用者に白杖先端への微妙な圧調整のスキルが出来ていない場合には、ローラー型がテクスチャー・リーディング、追従性の観点から優れていると考えられた。しかし、最近パーム型が普及している。これは衝撃が少ないこと、微妙な圧調整が要らないこと、回転型とは異なり路面表面構造の‘なぞり’もローラー型より精度がよいであろうこと等が要因として挙げられる。

成果資料目録

1. 白杖の石突のタイプと路面状態の検出力に関する検討. 第28回リハ工学カンファレンスinいわて プログラム抄録集、135-136、2013. (田内、中村)