

5 本指ソックスの足指部分の編地が着装時の履きやすさに与える影響

辻坂 敏之^{*1)}

The Effect of Knitting Structure on the Ease of Donning of the Toe Section of Five-Finger Socks

TSUJISAKA Toshiyuki^{*1)}

本研究は快適な 5 本指ソックスの設計指針を得ることを目的とし、横編機による足指部分の編成方法の違いが 5 本指ソックスの「着装時の履きやすさ」に与える影響を検討した。足指部分の編成方法が異なる 2 種類の 5 本指ソックスを作製し、被験者による着装実験を実施して各試料ソックスの比較を行った。足指部分の側面に一部だけ裏目を編成して、足指部分を立体構造化した 5 本指ソックスは、表目だけで編成した足指部分が平面状の 5 本指ソックスと比較して着装時の足指の挿入が容易であり、履きやすさが向上することが明らかになった。横編機で編成する 5 本指ソックスにおいて「着装時の履きやすさ」を向上させるためには、足指挿入口を拡張する編成方法が重要な設計要素であると考えられる。

1. 緒言

5 本指ソックスはこれまでは横編機で編成されていたが、最近では丸編機である通常の靴下編機でも編成することが可能になってきた。かかとを編成する応用で 5 個の小さいかかとを編成していく編成方法である。丸編機の場合はソックスの編成速度が横編機に比べて速いという利点がある。編成方法を比較すると、横編機で 5 本指ソックスを編成する場合は、足の第 1 指から編み立てを開始し、履き口部分が最後に編成される。一方、丸編機で編成する場合は通常のソックスと同じく履き口から編み立てを開始し、最後に指の部分の編成する。そのため横編機と丸編機では編成方法が全く異なる。

近年では、足指の間が蒸れにくくなるという理由から、あるいはスポーツ用には通常の靴下に比べて足指を動かしやすいという理由から 5 本指ソックスを使用する人が増えて国内の靴下用横編機の稼働台数は 2022 年に 417 台、2023 年に 435 台、2024 年に 466 台と増加し続けているので、これからも市場が伸びると考えられる。一方で、5 本指ソックスは通常の靴下に比べ着装時に時間がかかり履きにくいことで敬遠されることもある。

これまでの 5 本指ソックスに関連した主な研究は、着用時の立位姿勢やバランスに関する研究²⁻⁴⁾、運動能力に関する研究⁵⁾、通常ソックスとの温熱的快適性に関する研究⁶⁾などがある。一方、筆者は、横編機及び丸編機で編成した試料ソックスを用いて被験者による着装実験を実施し、丸編機で編成した 5 本指ソックスは横編機で編成した試料ソックスと比較して着装時の足指の挿入が容易であり、履きやすさが向上することを明らかにした⁷⁾。

本研究では、横編機で編成する 5 本指ソックスの着装時の履きやすさを改善するため、足指部分を立体構造化した新たな設計を検討した。足指部分側面に裏編みを施した立体構造ソックスと、平面構造ソックスを用いて着装実験を行い、その効果を検証した。

2. 実験方法

2.1 試料

試料となる 5 本指ソックスは島精機製横編 (SWG041N2, 15 ゲージ) を用いて、表糸を綿 32 番単糸 3 本引きそろえ、裏糸をポリウレタン/ナイロンのカバリング糸として、図 1～図 4 に示す A 及び B の 2 種類、それぞれ婦人用及び紳士用の 5 本指ソックスを編成した。

ソックス B では裏目を足指部分側面の片方に編成した。ソックス A では足指部分は平面的に編成されるのに対し、ソックス B では側面が少し持ち上がるようになって立体構造化することが期待できる。サイズ 25-27cm の紳士用では、足指部分以外は全く同じ編成とした。サイズ 23-25cm の婦人用では、足指部分が立体的な 5 本指ソックスにおいて足指部分のみウェール数を増やした。

2.2 着装実験

被験者は次の手順で試料ソックスを着装するときにかかる時間を計測した。

- (1) 被験者は左右のどちらかの足で、裸足の状態からスタートして試料ソックスを履き終わるまでの時間を計測する。
- (2) 5 回計測して平均時間を測定結果とする。

被験者は男性 11 名および女性 11 名の計 22 名である。

^{*1)} ローカルプロダクト科 (現: 繊維・毛皮革グループ)

なお、本研究を実施するにあたっては、奈良県産業振興総合センター倫理審査委員会の承認を得た。



図 1 ソックス A：足指部分が平面的な 5 本指ソックス
サイズ 23-25cm の婦人用



図 2 ソックス B：足指部分が立体的な 5 本指ソックス
サイズ 23-25cm の婦人用



図 3 ソックス A：サイズ 25-27cm の紳士用



図 4 ソックス A：サイズ 25-27cm の紳士用

3. 結果および考察

3.1 ソックス足指部分の挿入口の比較

サイズ 23-25cm の婦人用ソックス A 及びソックス B の足指部分挿入口の様子を図 5 に示した。足指部分側面に裏編みを挿入したソックス B のほうは、ソックス A と比較して裏編みを挿入している側が特に広く開いていることが観察できる。

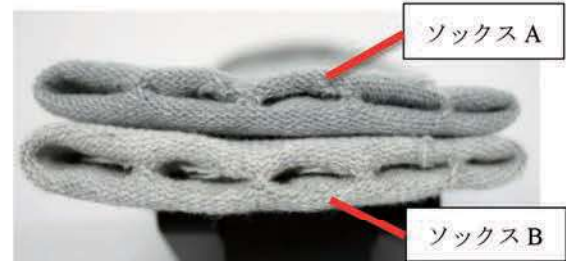


図 5 婦人用ソックスの足指部分挿入口：
上側がソックス A、下側がソックス B

3.2 ソックスの着用実験

試料ソックスの平均着装時間を、婦人用については図 6 に、紳士用については図 7 に示す。ソックス A と B における平均値の有意差を検討するために、ウィルコクソンの符号付順位検定を行った。その結果を表 1 および表 2 に示す。

婦人用（サイズ 23-25cm）において、足指部分を立体的に編成したソックス B は、平面的なソックス A と比較して、有意水準 5% で着装時間が短縮された。紳士用においても、有意水準 5% に近い水準で同様の短縮傾向が認められた。

これらの結果から、足指側面の片側に裏目を編成して立体構造化することで、着装時の足指の挿入が円滑になり、履きやすさが向上したと考えられる。さらに、婦人用と紳士用の比較結果に基づけば、足指部のウェール数を増やして挿入口を広く設計することが、着装性のさらなる向上に寄与するといえる。

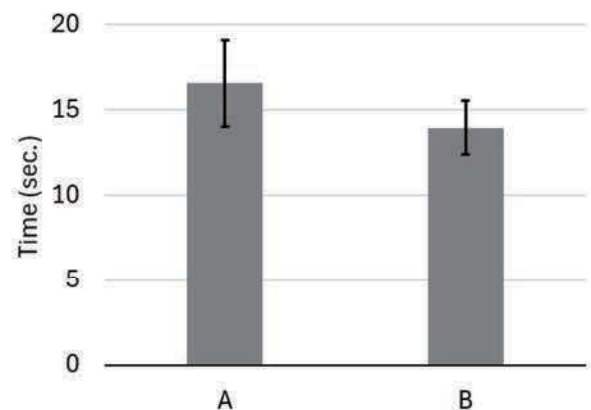


図 6 ソックスの平均着装時間：婦人用

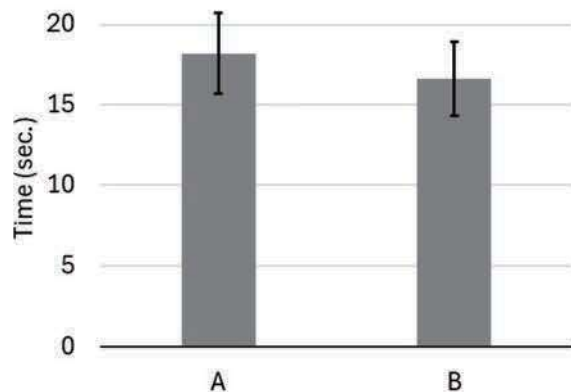


図 7 ソックスの平均着装時間：紳士用

表 1 婦人用ソックスにおけるウィルコクソンの符号付

順位検定結果

データ 1 順位計 (R 1) =	61
データ 2 順位計 (R 2) =	5
検定統計量 (T) = (R 1 と R 2 の小さい方)	5
正規分布の近似値 (Z) =	2.4895
両側有意確率 (P) =	0.01279 * (*p<.05)

表 2 紳士用ソックスにおけるウィルコクソンの符号付

順位検定結果

データ 1 順位計 (R 1) =	51
データ 2 順位計 (R 2) =	15
検定統計量 (T) = (R 1 と R 2 の小さい方)	15
正規分布の近似値 (Z) =	1.60039
両側有意確率 (P) =	0.10951

4. 結言

本研究では、快適な 5 本指ソックスの設計指針を得ることを目的とし、横編機による足指部分の編成方法の違いが 5 本指ソックスの「着装時の履きやすさ」に与える影響を検討した。足指部分の編成方法が異なる 2 種類の 5 本指ソックスを作製し、被験者による着装実験を実施して各試料ソックスの比較を行った結果、以下の知見が得られた。

(I) 足指部分の側面に一部だけ裏目を編成して、足指部分を立体構造化した 5 本指ソックスは、表目だけで編成したため足指部分が平面状の 5 本指ソックスと比較して着装時

の足指の挿入が容易であり、履きやすさが向上することが明らかになった。

(2) 横編機を用いた 5 本指ソックスの編成において「着装時の履きやすさ」を向上させるためには、足指部分を立体構造化したりウェール数を増やしたりするなどして足指挿入入口を拡幅する編成方法が重要な設計要素であると考えられる。

謝辞

本研究を実施するにあたり試料ソックスを編成していただきました吉谷靴下(株)に対して深謝いたします。

参考文献

- 1) 靴下統計資料集 (令和 6 年度), 奈良県靴下工業協同組合
- 2) 糸数昌史, 野口薫, 菊池理絵, 新浜千恵美, 蒔田祥子, 倉本アフジャ亜美, 及川翼, 第 43 回日本理学療法学会大会抄録集, Vol.35, (2008)
- 3) 三浦和, 川村哲史, 北澤寿基, 佐野航基, 山田純平, 山本幸太郎, 第 50 回日本理学療法学会大会抄録集, Vol.42, (2014)
- 4) 伊藤浩充, 上田菜, 梅林亜衣, 松元綾梨, 宮崎真緒, 第 50 回日本理学療法学会大会抄録集, Vol.42, (2014)
- 5) 貝淵正人, 一般社団法人日本家政学会研究発表要旨集 69 回大会, (2017)
- 6) 細谷聡, 清水義雄, 佐渡山亜兵, 横井紘一, 大谷毅, 橋本稔, 高寺政行, 上條正義, 乾滋, 堀場洋輔, 文部科学省 21 世紀 COE プログラム「先進ファイバー工学研究教育拠点」研究成果報告書 12:196-197(2006)
- 7) 辻坂敏之, 奈良県産業振興総合センター研究報告, Vol.51, 26-29(2025)