松本陽一・西松豊典・上條正義・諸岡英雄（奈良女大）

目的別テーマ名：　新規繊維製品の生産

15年度研究テーマ：　感性ニッティングシステムの開発

ABSTRACT

To clarify the aesthetic properties of pantyhose fabric to enhance the beauty of a woman's bake skin leg, the design and development of a new product and a wear experiment were carried out. The sheerness of circular plain knitted fabrics made from novel single covered yarns was examined. The relationships between the leg parts of pantyhose fabric with two covering levels in one single covered yarn and the visual impression are discussed. The results show that the aesthetics and sheerness of pantyhose fabric are greatly influenced by changing the covering level of the single covered yarn in the leg parts. It is important to decrease the mean and the standard deviation of the lightness difference between legs with and without the pantyhose fabric on the lower leg part from knee to ankle. A mechanical hybrid system with combined covering and knitting processes is useful for improving the aesthetic properties of pantyhose fabric.

研究目的

現在の靴下業界では，パンティストッキング（PS）の需要不振，靴下類の低価格化や中国製品の成長，流通変化など，社会環境の激変が生じており，これに対して各社の改革と新製品の開発が必要となっている．PSの審美性，特に脚部の美しさは女性にとって長い間の夢であり，非常に大きな関心事となっているが，近年ますます美脚への要求が強まっている．美脚に対する重要な審美的特性の1つの要素にはPSの透明感をあげることができる．しかしながら，現在市販されているPSの外観や透明感は女性の要求を未だ満たし得ていない．

一般に，PS製品の製造工程では原糸製造工程とPS製編工程とを分離しており，この製造工程分離がPSの開発と改善を遅らせていると考えることは非常に重要である．すなわち，これら2つの製造工程あるいは製造機械を組合せることができるならば，PSの製編中においてSCYを必要な糸構造へ変化でき，各個人の脚部各部位に応じて審美的特性を付与することが可能となる．本研究はPS試料を着装した脚部正面に対して視覚評価と画像解析の2つの試験を行なった結果を報告し，女性の脚部の美しさを引き立てることができる新しいPSを開発するために必要な審美的特性の評価方法について検討するものである．また，カバリング機とPS編機とを組合せた試作ハイブリッドニッティングシステムを用いて，1本のSCY中に2種類のカバリング糸巻数をもった新しいPSを作製することによって，審美的快適性の改善について述べるものである．

一年間の研究の内容と成果

1．実験試料および方法

新しいPSの設計と開発を目指して，ハイブリッドニッティングシステムを開発した．図1に示したように本試作システムは2台の試作カバリング機と1台の丸編機とで構成される．各カバリング機は，4つの原糸供給口を備えた丸編機のために，それぞれに2つの原糸（SCY）作製部をもっており，各SCYはコア糸としてのポリウレタン糸（20 denier/2 filaments）とカバリング糸としてのナイロン糸（10 denier/7 filaments）との組合せによって作製される．またカバリング機において，SCYのコア糸延伸比を2として，カバリング糸巻数を1本の糸中で1500 tpm と 3000 tpm の2種類に変化・制御し，PS編布を一定編成条件のもとで作製した．

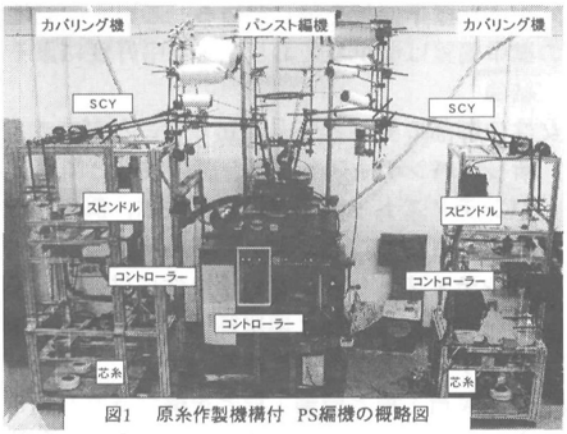

図1　原糸作製機構付 PS編機の概略図

着用実験において着装者とした日本人女子学生１名の身体寸法値は典型的な日本人女性とほぼ等しい身体寸法である．また，被験者には22～24歳の健康な日本人女子学生６名を採用した．視覚評価には一対比較法による中屋の変法を用い，７つの評価項目について５段階尺度で評価を行った．実験は温度25℃，湿度60％RHの環境に調整した暗室内において実施し，PS試料着装者，被験者，ならびに光源を一直線上になるように配置して，光源には人工太陽灯 (SERIC LTD. model XC-500) を用いた．また，着装者脚部の正面写真は，デジタルカメラ (Nikon model E3) を用いて同一条件のもとで撮影した．脚部カラー画像は，パーソナルコンピュータを用いてそれぞれの明度画像に変換し，各PS試料を着装した脚部画像と素肌の脚部画像との明度差をそれぞれに算出した．

２．結果と考察

図２は各PS試料に対する官能評価の結果を示している．ここでは，５段階の評価尺度に対して-2～+2の点数をそれぞれに割り当てることにより，各試料の平均嗜好度を算出した．その結果，試料Skは高い平均嗜好度を示し，試料Sc, Sa, S の順に平均嗜好度が低下する傾向を示した．したがって，脚部部位においてSCYのカバリング糸巻数を増加させることは，視覚評価におけるPSの審美性と透明感に大きく影響を及ぼすことがわかった．

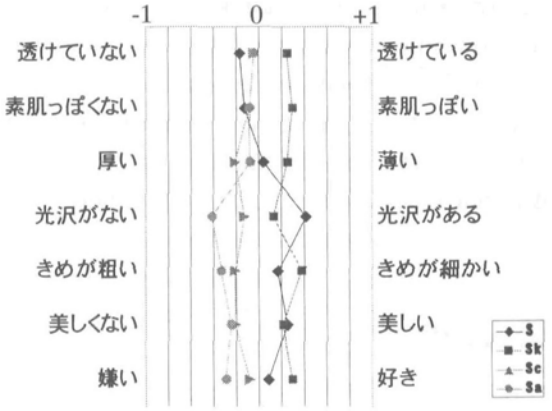

図２　平均嗜好度

図３ は脚部中央線上における明度差の変動を示している．試料SとSaを着装した脚部では，膝部と足首部付近において非常に高い明度差が生じており，膝下部付近において最も明度差が小さい．一方，試料ScとSkを着装した脚部では，足首部付近の明度差が小さく，膝下部付近において明度差が高いる．すなわち，脚部全体における明度差は，SCYのカバリング糸巻数を増加させた脚部部位，およびその領域の大きさによって変化している．その結果として，PSの視覚評価は，脚部全体における明度差の変動，特に下腿部の膝下付近における明度差の不均一さによって影響を受けるものと考えられる．

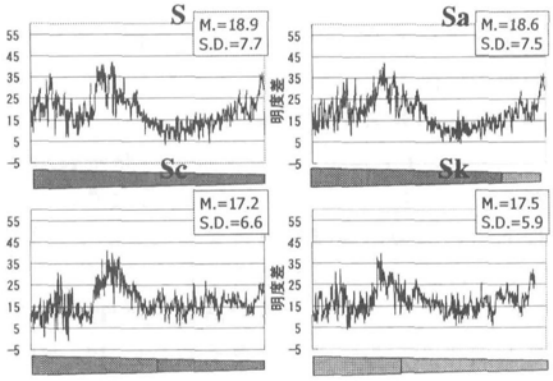

図３　明度差分布

ついで，脚部全体における明度差変動の平均値と標準偏差では，まず試料SとSa，および試料ScとSkの比較において，前者２試料の各数値は後者２試料の各数値よりも大きい．ついで，試料Scとの比較において，試料Skは大きな平均値を有しているが，小さな標準偏差を示している．これらの見地から，試料S，Sa，Sc，およびSkの順に，明度差変動の標準偏差は減少しており，平均嗜好度による視覚評価の結果ともよく一致している．

３．結論

女性の脚部の美しさを引き立てることができるパンティストッキングの審美性を明らかにするために，新しいパンティストッキングの設計と開発，ならびに着用実験を行った結果は，

1. パンティストッキングの審美性は，脚部部位に合わせてシングルカバード糸のカバリング糸巻数を変化させることによって調整できる．
2. パンティストッキングの審美性には，膝から足首にかけての下腿部においてパンティストッキングを着装した脚部と素肌脚部との明度差変動が影響を及ぼしており，その平均値と標準偏差を小さくすることが重要である．
3. 原糸製造工程と製編工程とを融合させた新規ハイブリッドニッティングシステムは，パンティストッキングの審美性と透明感を改善するために有用である．

展望

今後は，着色ポリウレタン・コア糸や個別対応型システムの構築等についても検討する．