松本陽一・西松豊典・上條正義・金井博幸
諸岡英雄（奈良女子大）・田中宏典（東洋紡）

目的別テーマ：新規繊維製品の生産

研究テーマ
15-6-2：感性ニッティングシステムの開発

ABSTRACT

In order to clarify and improve 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. On the other hand, the gradation effects of lightness and visual impression of circular plain knitted fabrics from novel single covered yarn composed of colored polyurethane core yarn and uncolored nylon covering yarn with and without dyeing were examined. The colored polyurethane core yarn is useful for improving the distribution of lightness difference between legs with and without the pantyhose fabric on the entire leg wearing pantyhose. It was found that not only the sheerness but also the gradation effects of lightness for three-dimensional appeal of pantyhose are an important aesthetic property in beautifying legs clad in them. Furthermore, a questionnaire survey on beautiful leg was conducted among Japanese young women. In women's image of a beautiful leg, the mean size ratio for a two-dimensional leg is the width of $1/\pi$ the girth of the ankle : the width of $1/\pi$ the girth of the thigh : the distance from ankle to thigh = 1.0 : 2.8 : 11.2. The desirable mean area ratio of gradation effect for an attractive three-dimensional leg is high lightness : middle lightness : low lightness = 47.6 : 26.5 : 25.9 (%).

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日本人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おり，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．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 の製編中においてシングルカバードヤーン（SCY）を必要な糸構造へ調整・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．そこで，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 中で異なるカバリング糸巻数をもった新しい傾斜機能性 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検討する．また，従来の SCY はポリウレタン芯糸をナイロン糸でカバーした糸

構造をもつが，ナイロン・カバリング糸のみが染色され，ポリウレタン・コア糸はほとんど染色されていない．ポリウレタン・コア糸に色彩を付与できるならば，ナイロン・カバリング糸の色彩との組合せ効果を期待でき審美的特性の付与が可能となる．そこで，新しい原着カラーポリウレタンコア糸を開発して，原着カラーポリウレタンコア糸の太さ，ならびにナイロン・カバリング糸の太さと巻数がPS着装脚部の審美性に及ぼす影響について検討する．さらに，PS着装脚部の美しさに関するアンケート調査を行うことによって，日本人女性がもつ美脚イメージについて解析する．

したがって，本研究は女性の脚部の美しさを引き立てることができる新規PSの開発を目的として，SCY構造が着装脚部の美しさに及ぼす影響を解析・検討するものである．

5年間の研究内容と成果

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．各PS試料について着用実験を行った結果，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し，脚部部位に合わせてSCYのカバリング糸巻数を変化させることによってPS審美性が調整できた．またPSの視覚評価は，脚部全体におけるPS着装脚部明度と素肌脚部明度との明度差の変動，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ために，その平均値と標準偏差を小さくすることが重要である．したがって，新規ハイブリッドニッティングシステムはPSの審美性と透明感を改善するために有用である．

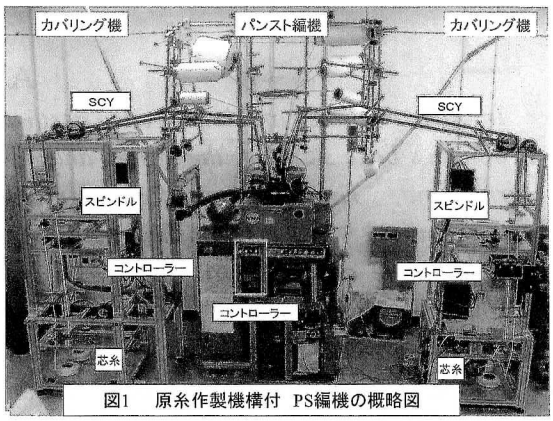
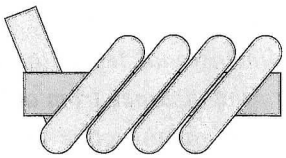


図1　原糸作製機構付 PS編機の概略図

新開発の原着カラー･ポリウレタン・コア糸とナイロン・カバリング糸，それぞれの太さと色彩がPS着装脚部の審美性に及ぼす影響について検討した結果，PS着装脚部の審美性には，明度差分布と3領域（＝明るい部分（白色）・中暗い部分（灰色）・暗い部分（黒色））の面積比率が関係しており，開発したSCY，すなわち太い原着ポリウレタン・コア糸と細いナイロン・カバリング糸の組み合わせによって，PSの明るさとグラデーションを調整・制御することは有用である．新規PSは，グラデーション効果によって審美性，特に透明感と立体感を改善・向上できた．原着コアSCYが，美脚表現に及ぼす影響について検討した結果，原着コアSCYを用いたPS着装脚部において，ポリウレタン･コア糸の太さはグラデーション効果あるいは立体感に，ナイロン･カバリング糸の太さは色彩効果あるいは美しさに，さらにナイロン･カバリング糸の巻数は透明効果あるいは透明感に，それぞれ影響を及ぼすことがわかった．


原着カラーSCY

さらに，美脚イメージに関するアンケート調査の結果，日本人女性がもつ2次元および3次元の美脚イメージは，平均長さ比率（底辺（足首幅＝周径 /π）：上辺（大腿部幅＝周径 /π）：高さ（足首から大腿部までの長さ）＝1.0 : 2.8 : 11.2 と平均面積比率（明るい部分（白色）：中暗い部分（灰色）：暗い部分（黒色）＝47.6 : 26.5 : 25.9 % であった．また，SCYを構成する原着ポリウレタン･コア糸の太さ (33 dtex / 3f, 原着肌色B)，ならびにナイロン･カバリング糸の太さ(7 dtex / 5f) と巻数 (1600 tpm) の組み合わせによって，日本人女性が望むPS着装脚部の美脚表現に優れた新規なPSが作製できた．

したがって，原着コアSCYでは原着ポリウレタン･コア糸の太さと色彩，ならびにナイロン･カバリング糸の太さと巻数，および色彩を変化させることによって，PS着装脚部を様々な審美性に表現･演出することが可能であり，また個別対応型PSの開発においても有効である．