

ナノファイバー繊維の物理的特性評価に関する研究

東山幸央，中野恵之，藤田浩行

要旨 エレクトロスピニング法（以下、ESP法）により作製した不織布状のナノファイバーをスリットして細長いテープ状とした。これを緯糸に用いて、手織機にてナノファイバー織物サンプルを作成し、KES測定にて風合い値を測定し、男性用夏スーツ用布地として評価したところ、「硬すぎる」結果となった。

1 緒言

極細繊維のナノファイバーは、汎用繊維にはない触感（風合い）や通気性を有し、繊維製品の高付加価値化の手段として非常に有効であるが、繊維直径の極細化による高付加価値化をアピールするためには、性能特性を数値化する必要がある。エレクトロスピニング法によるナノファイバーは不織布状で得られるため、不織布サンプルでの性能評価は行われているが、織物での性能評価は未だ行われていない。本研究では、ナノファイバー織物の物理的特性評価技術の確立に関する研究を行った。

2 実験方法

2.1 ナノファイバー糸の作製

ポリエチレンテレフタレート（PET）の12.5wt%ヘキサフルオロイソプロパノール溶液を、印加電圧10kVにてエレクトロスピニングし、その後5mm幅にスリットして細長いテープ状とした。

2.2 織物試料の作製

織物試料は、手織機を用いた。経糸は綿30番双糸を4子撚りしたものを用いた。緯糸は綿30番双糸の4子撚り、綿60番双糸の8子撚りおよびナノファイバー糸を用いた。手織機による製織を図1に示す。スリットしたナノファイバー糸は、撚りをかけずにそのまま織り込んだ。

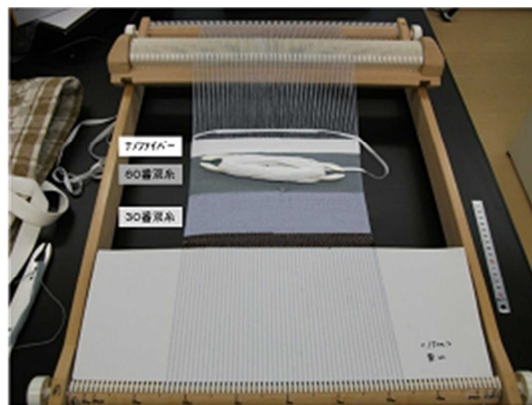


図1 手織機による製織

2.3 KES法による力学的特性評価

KES（Kawabata-Evaluation-System）法は、京都大学の川端教授らによって確立された、布地の風合いを数値化する評価方法である。緯糸が綿30番双糸（試料A）・綿60番双糸（試料B）・ナノファイバー糸（試料C）の3種類の織物試料について、引張特性、曲げ特性、表面特性、剪断特性、圧縮特性、重量・厚み測定の6種類の測定を行った。

3 結果と考察

3.1 官能評価（手触り）

試料C（ナノファイバー糸）は、試料A（綿30番双糸）、試料B（綿60番双糸）よりも表面の摩擦（ぬめり感）が強い。試料A・B間の差は殆ど感じなかった。

3.2 KES評価

2.3の6種類の測定それぞれにより、15種類の特性値が得られる。男性用夏スーツ布地用途における数百種類の標準試料の測定から得られた係数を用いて、試料A～Cの基本風合い値を解析した結果を図2～4に示す。

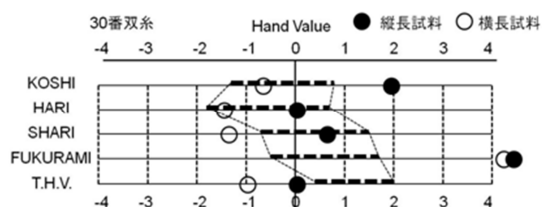


図2 試料AのKES測定結果

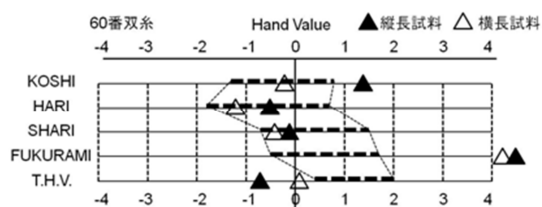


図3 試料BのKES測定結果

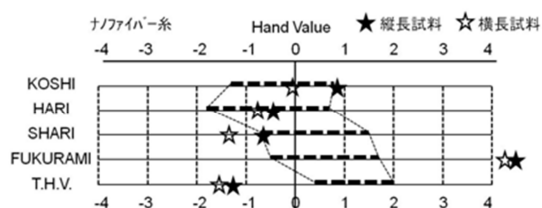


図4 試料CのKES測定結果

図2～4より、「KOSHI」、「HARI」、「SHARI」はある程度「良い布」の基本風合い値の範囲に入ってくるが、「FUKURAMI」が大きく外れる結果となっている。

「FUKURAMI」の定義は、「かさ高でよくこなれたふくよかな布の手触り感覚。(圧縮に弾力があり、暖かみを伴う厚み感で判断される)」であり、「HARI」の定義は、「張る性質。弾力性の有無には関係しない」である。今回作成した織物試料は、全て夏スーツ布地としては「硬すぎる」と思われるため、圧縮力に対する変位(凹み)が非常に小さく、弾力性が無いと判定されていると考えられる。よって、弾力性が必要とされる「FUKURAMI」では値が「良い布」の範囲から大きく外れ、弾力性が関係しない「HARI」では「良い布」の範囲内に入ってくると思われる。

4 結 言

今回作成した織物試料間で、官能評価では30番双糸・60番双糸・ナノファイバー糸で、差が見られたが、KES法による評価では、糸の種類による差はあまり見られなかった。30番双糸・60番双糸・ナノファイバー糸それぞれ、糸一本での差は大きいですが、手織機に掛けられる位に糸を太くすると、全体的に硬い風合いとなり、各織物試料間の差が小さくなる傾向にあると考えられる。

ナノファイバー糸独特のぬめり感のある風合いを出すには、より細い糸として用い、柔らかい布地にする必要があると考えられる。