

## 技術ノート

## 金属繊維を活用した産業資材用織物の開発

樋口明久\*<sup>1)</sup> 原 秀樹\*<sup>1)</sup> 山本悦子\*<sup>1)</sup> 棚木敏幸\*<sup>2)</sup> 森河和雄\*<sup>2)</sup>

## Development of burner fabrics using metallic fibers

Akihisa HIGUCHI, Hideki HARA, Etsuko YAMAMOTO, Toshiyuki TANAKI and Kazuo MORIKAWA

## 1. はじめに

金属繊維による表面燃焼バーナー用マットは、ガラス処理、食品加熱、紙の乾燥など幅広い分野に活用されている。従来のマットは、形状が不織布やニット状に限られ、密度が荒くバラツキも生じている。マットの性能向上を図るため、密度が高くて均一な金属繊維織物が求められている。

本報では、従来の撚糸機や織機を用いて、水溶性収縮糸の収縮力により金属繊維織物を収縮させ、金属繊維織物を高密度化させる製造方法の検討を行った。

## 2. 試験方法

## 2.1 金属繊維と水溶性収縮糸

原料糸は、線径 0.1mm のステンレス糸バネ線と熱水 60℃で収縮し沸騰水 100℃で溶解する 84dtex の水溶性ビニロン糸を使用した。

## 2.2 撚糸技術の検討

## (1)糸の小割方法

ステンレス糸の小割は、通常のポビン引出し方式と転がし方式による違いを検討した。

## (2)水溶性収縮糸の本数

水溶性ビニロン糸は、1本及び2,4,6本と撚り合わせ本数を変化させて収縮率との関係を検討した。

## (3)撚糸試験

ステンレス糸と水溶性ビニロン糸による交撚糸の作製は、表1の撚糸条件で合撚糸機とカバリング撚糸機を用いて行い、設定条件どおりの撚り数が得られるかを検討した。

表1 撚糸機及び撚糸機設定条件

設定撚り数	合撚糸機		カバリング撚糸機	
	S105T/m	S199T/m	S204T/m	S397T/m
S294T/m	S423T/m	S598T/m	S796T/m	
S541T/m	S613T/m	S1011T/m	S1203T/m	
S698T/m	S798T/m	S1395T/m	S1611T/m	
S917T/m	—	S1772T/m	S1987T/m	
ステンレス糸1本と水溶性ビニロン糸6本片撚				

## (4)糸の性能測定

糸を評価するため、JIS L 1073 による引張強さ、伸び率、

より数、熱水収縮率B法及び、純曲げ試験機(KES-FB2)を用いて曲げ剛性を測定した。交撚糸については、撚り数を変化させた数種類の糸を用いて、撚り数と収縮率と糸形状の関係を検討した。

## 2.3 製織準備及び製織性の検討

交撚糸をたて・よこ糸に用いた織物の製織性を検討するため、ドビー機付シャトル織機を使用し、表2の織物設計で製織試験を行った。

織物設計と収縮率の関係は、よこ糸密度や織物組織を変化させ、JIS L 1096 による織物の寸法変化試験を行った。

表2 織物設計

織機	ドビー機付シャトル織機
たて密度	10本/cm
よこ密度	3, 4, 10本/cm
組織	平織, 1/3斜紋織, 8枚朱子織

## 3. 結果と考察

## 3.1 撚糸技術(糸の取り扱い)

撚糸技術として、糸の小割や撚糸等における問題点を検討した。その結果は、次のとおりである。

## (1)小割方法の影響

糸の小割を通常のポビン引出し方式で行うと、糸に解じょ撚りが  $1/2\pi R$  ( $2\pi R$ :ポビン周)加わる。ステンレス糸は水溶性ビニロン糸と比較して、曲げ回復性が悪いので、解じょ撚りでねじれた部分にコブが発生した。コブは張力が加わっても元に戻らず、強度及び伸びが低下するため、製織工程において糸切れや毛羽立ちの原因のなると考えられる(表3)。従って糸の小割方法は、ポビン転がし方式を採用した。

表3 糸の物性

特性	原料	ステンレス糸	コブ発生ステンレス糸	ビニロン糸
曲げヒステリシス [ $\mu\text{N}\cdot\text{m}/\text{yarn}$ ]		73.323	—	0.1270
曲げ剛性 [ $\text{g}\cdot\text{cm}^2/\text{yarn}$ ]		0.0753	—	0.0020
引張強さ [N]		5.7	4.6	3.7
伸び率 [%]		42.1	18.1	12.6

## (2)水溶性ビニロン糸の本数と収縮率の関係

水溶性ビニロン糸は、撚り合わせ本数の増加に伴い、収縮力が増加した(図1)。そこで、高収縮力を得るため水溶

\*<sup>1)</sup> テキスタイル技術グループ \*<sup>2)</sup> 表面技術グループ

性ビニロン糸を6本で撚り合わせた糸を使用した。

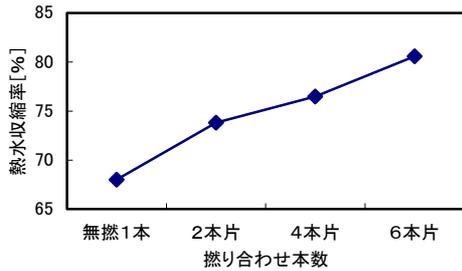


図1 水溶性ビニロン糸の撚り合わせ本数と収縮率

(3)撚糸機による実測撚り数の違い

撚糸機による違いを検討した結果、合撚糸機では糸に撚り縮みが生ずるが、撚糸機設定条件どおりの撚り数が得られた(図2)。これに対してカバリング撚糸機では、設定条件の1割程度しか糸に撚りが入らなかった。これは、ステンレス糸が曲げ硬く滑り易いため、芯糸の水溶性ビニロン糸への絡み付きが低下したためと考える。そこで、交撚糸の作製は、積極的に糸に撚りを加える合撚糸機を用いた。

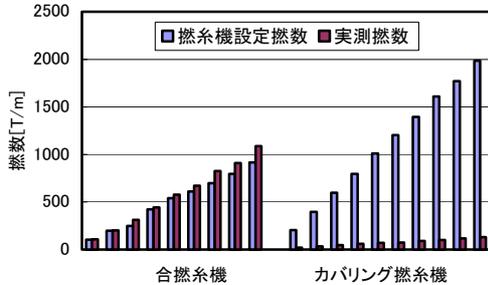


図2 撚糸機による設定撚り数と実測撚り数の違い

(3)交撚糸の収縮率と糸形状の関係

交撚糸の収縮力を検討するため、撚り数を変化させた9種類の糸を用いて熱水処理を施した。その結果、交撚糸の熱水収縮率は、撚り数の増加に伴い収縮力が減少し、実測撚り数 827T/m を越えると糸が縮まなくなった(図3)。これは、ステンレス糸の曲げ剛性や撚り応力が、収縮力を上回ったためと考える。また、収縮後の糸形状は、撚り数の減少に伴いステンレス糸の自由度が増し、交撚糸から糸が角糸状に飛び出した。そこで、収縮後の糸の飛び出しを抑制するには、実測撚り数 442T/m 以上にする必要があった。

これらのことから、実測撚り数 600T/m 程度であれば、カセ状態で 40% の収縮を保持し、糸の飛び出しも抑えら

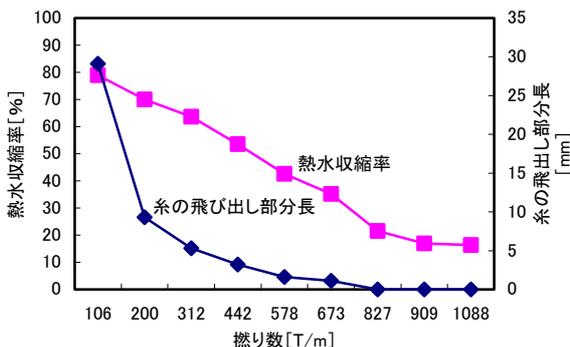


図3 撚り数と収縮率と糸の飛び出しの関係

れると考える。

3.2 製織技術

製織技術として、整経や製織試験を行い問題点の抽出及び、織物設計と収縮力の関係を検討した。

(1)整経技法

交撚糸の整経は、実測撚り数 578T/m の糸を使用して、コブの発生を押さえるため小割同様ボビン転がし方式で行った。その結果、安定して整経することができた。

(2)良好な製織方法

製織性を検討した結果、毛羽立ちや糸切れもなく安定して製織することができた。ただし、製織時によこ糸が管から大量に滑り抜け、よこ糸切れが生じた。そこで、糸の滑りを抑えるため、管の表面にゴムや研磨紙等を張り合わせる必要があった。

(3)織物設計と収縮力の関係

織物の収縮力を検討するため、試織した織物を用いて熱水処理を施した。その結果、よこ糸密度の減少に伴ってよこ方向の収縮力が増加して、密度が詰まった織物となった(図4)。また、平・1/3斜文・8枚朱子組織と一定面積内における織物接結点の減少においても、収縮力は増加して、密度が詰まった。

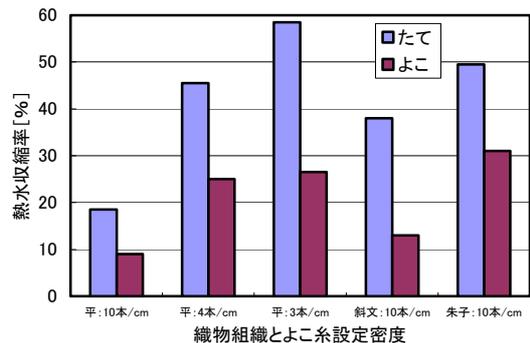


図4 織物設計と収縮力の関係

4. まとめ

水溶性収縮糸の収縮力により、金属繊維織物を高密度化させる製造方法を確立するため、撚糸技術や製織技術の検討及び物性試験を行い、次の結論を得た。

転がし方式で小割したステンレス糸と水溶性ビニロン糸6本を、合撚糸機を使用して撚り数 600T/m 程度で撚糸することにより、熱処理後、カセ状態で 40% の収縮を保持し、糸の飛び出しを抑えた交撚糸が得られた。

転がし方式で整経した交撚糸をたて糸に用いて、よこ糸の管からの滑りを抑制することにより、安定して製織できた。よこ糸密度や織物接結点の減少に伴い、熱水収縮力が増加して、織物を高密度化することができた。

今後は、本報技術を活用した厚みのある織物の製造を行う予定である。

(原稿受付 平成14年8月1日)