

技術賞受賞講演

熱融着スパンデックス「モビロン」技術の開発と用途展開

日清紡テキスタイル株式会社 森下美由紀
前田 修二
瀬野 重昭

1. はじめに

本技術は、熱融着性のあるスパンデックスを初めて提案した熱融着モビロンの開発によるものである。「モビロン」とは、日清紡テキスタイル(株)が熔融紡糸で製造するポリウレタン弾性繊維である。スパンデックスの紡糸方法は、乾式紡糸、湿式紡糸、熔融紡糸が工業的に行われており、世界では8割以上が乾式紡糸で製造されている。その中で当社は熔融紡糸法を採用しており、この方法により得られた糸は、緩やかな応力緩和と、高い熱セット率が特徴である。

この特性を活かした機能として、熱融着性に着目した。熱融着性を付与するためには目標とする加工温度で物理的な変化をさせる必要があるが、熱可塑性を持つ熔融紡糸のスパンデックスは乾式糸に比べて一般的な加工温度付近での熱的な変化が生じ易い性質がある。そこで実用的なスパンデックスとしての機能を維持しつつ、熱融着性能を有する弾性繊維に関する組成、製造するための条件、最終製品の評価方法について研究を行い熱融着モビロンの技術を完成させた。また、熱融着技術を用いた応用例を紹介する。

2. 技術内容

ポリウレタンは水酸基のように活性水素を有する成分と、反応性の高いイソシアネート基を有する成分とを反応させて得られ、材料の種類とそれらの配合で分子構造を制御する。弊社では多様な物性ニーズに対応するべく、原材料及びそれらの配合を多種多様に変化させ、様々な特性を有するスパンデックスを展開している。目標とする物性を発現できるように、ポリオール等の比較的長い分子量の活性水素化合物との反応物で構成される柔軟な成分であるソフトセグメントと、低分子活性水素化合物で構成される成分で収縮力を発現させるハードセグメントを精度よくバランスさせるよう、分子設計している。

熱融着モビロンの開発にあたり、前記の配合比に加え、鎖延長剤に各種低分子ジオールを用いて熱特性を制御しているが、これを調整して製品が加工温度によって熱融着する組成を検討した。単純に耐熱性を下げて熔融する組成では、収縮力が不足し、使用に耐えないため、架橋構造の制御が重要であった。材料の配合や成分が変わると紡糸が困難になったため、設備構成を変えて、より流動均一性を重視して紡糸の最適化を進めた。これらにより、既存のモビロンの特長である柔軟性と熱セット性を維持した上に、熱融着性を付与することができた。流動均一性を高めたことで紡糸性を向上させ、糸斑や紡糸中に断糸する等の紡糸時のトラブルを克服し、結果として、生地を編成する際の糸相互の接着による解舒張力の向上、生地中での強力維持が可能となった。

これらの糸を用いることで編地製品において特殊な編成方法や加工をせずとも、熱融着モビロン相互が編目の交差点で融着することにより、生地端を裁断してもほつれないインナーや、伝線しにくいストッキングを製造することが可能となった。

3. 商品特徴

3-1 用途展開例「インナー用途」

下着類用の編物は、スパンデックスの伸縮性が高いことによる糸抜けや、生地端からのほつれが起るため、生地端を入念に縫製することが必須であった。生地端はカールがおきやすいために取り扱いが困難であった。

図1に切りっぱなし製品の展開例を示した。熱融着モビロンを生地に混用して熱処理することで、編み目の交差点でスパンデックス相互が熱融着し、生地端を裁断してもほつれない製品を製造することが可能になった。また生地の熱セット率が高いために形態安定性が良好で、生地端がカールすることを抑制でき、更には繰り返し洗濯後も生地のほつれ、編目の目ずれ等はなく維持可能である。

スリップインを抑制できることから、過剰な縫製が不要にでき、これらにより縫製の簡略化、審美性向上、強固に縫製した縫い目が強く皮膚にあたることによる障害を抑制する効果が得られた。

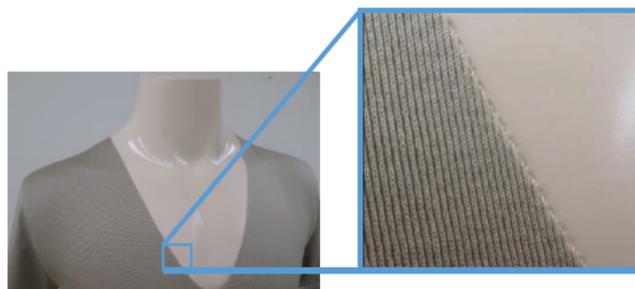


図 1. 切りっぱなし製品展開例

3-2 用途展開例「ストッキング用途」

ストッキング類はひっかけによる伝線が大きな欠点であった。伝線抑制の従来技術として、特殊な編成方法や強度の高い糸を使用する等の商品は存在したが、一部の製品に限られていた。

図 2 に熱融着モビロンとノーマルスパンデックスの比較を示した。ストッキング用熱融着モビロンの開発により、通常の生産工程で伝線しにくいストッキングを製造することが可能になった。また、図 3 に熱融着モビロンとノーマルスパンデックスの洗濯 3 回後比較写真を示した。熱融着による形態安定効果により、洗濯を繰り返しても踵の形状が明確に残るため、履きやすいストッキングの製造が可能になった。

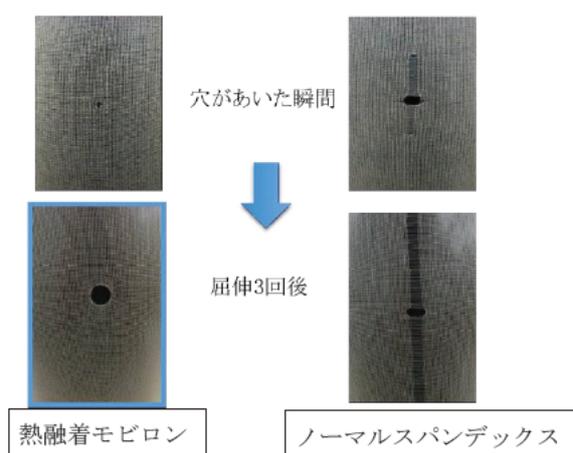


図 2. 伝線発生の状態



図 3. 洗濯 3 回後のストッキングの形状変化

4. 終わりに

当社は、乾式スパンデックスとは異なる物性を持つ『モビロン』において、ソフトな着用感をベースに、熱融着スパンデックスという新たな市場を創造し、開発、用途展開を行ってきた。今後もさらに開発スピードをはやめて、市場ニーズに適合した特徴あるスパンデックスの開発に注力したい。

5. 引用文献

- ・ 2016 ポリウレタン原料・製品の世界市場, P243-P249 株式会社富士経済 (2016年1月7日発行)
- ・ 繊維技術講座要旨集『繊維学会技術レビュー』(2018年2月2日)一般社団法人 繊維学会
- ・ 機能性ポリウレタンの進化と展望 P299-P309 株式会社シーエムシー出版(2018年8月31日発行)
- ・ 特許番号 5105039 熱融着性ポリウレタン弾性繊維及びその製造方法、並びに該ポリウレタン弾性繊維を用いた織編物
- ・ 特許番号 4114084 伝線防止機能を有する足回り編地製品