

高密度・高伸縮性を併せ持つニット技術と ナノテク融合による複合高機能性繊維用品の開発

製品科学課 金丸亮二 生産システム課 野尻智弘 中央研究所 榎本祐嗣

ケーシーアイ・ワープニット株式会社、株式会社今井機業場、平松産業株式会社

財団法人富山県新世紀産業機構 (管理法人)

1. 緒言

本研究は、H22年度 経済産業省戦略的基盤技術高度化支援事業による委託研究（平成22年度～24年度）である。スポーツ・アウトドア向けの衣料、あるいは屋外作業での作業衣において、“蒸れない”“動きやすい”等の快適機能を装備した衣料が求められているが、激しい運動あるいは厳しい環境時において、十分とは言えない現状である。そこで、本研究では、ニット技術とナノテク融合により機能性を向上させた、複合高機能性繊維用品の開発を行う。さらに、機能を阻害しない貼り合わせ技術と縫製技術の確立により、通気・透湿・防水・伸縮性という一見相反する性能を兼ね備えた、高感性・高機能性ウェアの開発を目的とする。

2. 開発概要および結果

2.1 高密度かつ伸縮性のあるテキスタイル開発

高密度かつ伸縮性のあるテキスタイルを開発するため、従来の高密度とされるサンプルを収集し、組織、糸使い、物性等の分析を行った。その結果を参考に、さらに高密度を実現する編地設計書を作成した。ニットは、ハイゲージトリコット機を使用することとし、それに合わせた原糸の選択及び整経作業を行った。以上により、従来のハイゲージニットに比べ10～30%以上の高密度かつ同程度の伸縮性を有するニットを開発することができた。

2.2 ナノファイバーによる不織布の開発

エレクトロスピンニング装置を用い、これまでにない高い透湿性と防水性を併せ持ち、かつ伸縮性の高いナノファイバー不織布の開発を行った。伸縮性を確保するため、樹脂はポリウレタンを使用し、紡糸は、実用的な幅（600mm以上）と長さ（20m以上）を確保するため、マルチノズル方式のエレクトロスピンニング装置を用いた。目標とする性能を達成するため、樹脂の調合条件、エレクトロスピンニング装置の設定条件、環境温湿度条件等を

振りながら、試作実験を行った。その結果、従来の透湿防水材料と比べ、高い透湿性と防水性を兼ね備えたナノファイバー不織布を開発することができた。

2.3 生地とナノファイバー不織布の貼り合わせ

前述のハイゲージニット及びナノファイバー不織布を、極力その性能を損なうことなく、かつ剥離強度の高い貼り合わせを行う技術について検討した。透湿防水性、伸縮性等の性能の低下を防ぐため、接着面積を減らし、かつ、それによる剥離強度低下を防ぐため、各種接着条件（接着剤の種類、配置方法、貼り合わせ温度等）を変更しながら実験を行い、最適接着条件について検討した。その結果、透湿性等の性能低下が低く、かつ十分な実用剥離強度を有する貼り合わせ技術を開発することができた。

2.4 貼り合わせ生地の縫製

前項で開発したニットとナノファイバー不織布の貼り合わせ生地の性能（透湿性、防水性、伸縮性等）を極力損なわず、かつ、十分な縫製部強度を有する縫製技術について検討した。手法としては、従来の縫製技術に加え、超音波融着や熱融着などによる無縫製技術を組み合わせる方法をとった。各種条件を振りながら、試験を行った結果、ほぼ目標とする性能を達成することができた。また、無縫製技術を活用することにより、縫い糸による縫い目部分の凹凸が解消され、さらに着用快適性をたかめることができた。

4. 結言

本年度は、各項目毎に研究開発を実施し、それぞれの工程において、ほぼ目標とする開発を行うことができた。今後は、全工程を通しての検証を実施するとともに、さらなる性能の向上をはかりつつウェアサンプルを作製し、最終製品としての性能向上をはかっていく。