

金属繊維の撚糸試作とセンサーへの応用

○窪寺 健吾*1)、樋口 明久*1)、樋口 英一*2)、山本 悦子*1)、上野 武志*3)

1. はじめに

近年金属繊維はその導電性や耐熱性等の特性により、織物等の面形状に加工され多く産業資材として活用されている。しかし製織時またはその準備工程で強い張力が負荷されるため、線径が細いものは、精度が必要とされるセンサーへの活用は難しい。そこで金属繊維とポリエステル糸を合撚し、強度や柔軟性に優れた線状構造体の開発を行った。

本研究ではこの線状構造体の開発のため、ワインディング、撚糸装置の検討を図るとともに、撚糸加工を施すことによる物性的、電気的特性の変化を確認する。またその柔軟な線形状を活かし、凹凸面に適した、ひずみゲージへの活用を検討する。

2. 実験方法

線状構造体の開発のため、以下の項目について検討を行った。

- ① ワインディングや撚糸時の糸張力や給糸量を調整するため、積極送出機構を備えたワインディング装置の開発及び、電磁ブレーキを用いた撚糸機の改良。
- ② 開発、改良したワインディング装置及び撚糸装置にて、撚糸数等加工条件を変化させ試作を実施。また試作品にて引張り強さ、柔軟性の確認。
- ③ 試作品のひずみ感度等センサー特性を評価。

3. 結果と考察

(1) 撚糸の製造技術

開発したワインディング装置(図1)及び撚糸装置にて、巻き張力や、給糸量等加工条件を制御することで、図2に示す様な金属繊維とポリエステル糸を合撚した、線状構造体を形成することができた。

(2) 試作品の評価

試作品は、無加工品と比較し引張り強さが約6倍以上増加した。剛性は線径が $60\mu\text{m}$ のものに著しい変化は見られなかったが、 $30\mu\text{m}$ 以下のものは約30%以上の低減が確認された。

(3) 試作品のセンサー特性

試作品のひずみ感度を測定した結果、図3に示すように撚数が少ない程、高い感度を示したものの、ひずみ限界は撚り数の増加にともない、最高で約2倍に増加した。

4. まとめ

開発品は強度、柔軟性が増加し、製織性の向上が期待できる。またセンサー特性は金属繊維の線径、撚数により、ひずみ感度、ひずみ限界が変化し、用途に合わせた材料、条件の選定が必要であるが、撚糸加工による導体抵抗値の著しい変化は見られず安定したセンサーへの活用が期待できる。

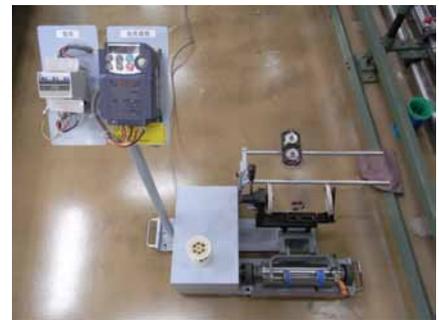


図1 ワインディング装置



図2 撚糸品 7.5倍拡大
(SUS304 $30\mu\text{m}$ 撚数:300回/m)

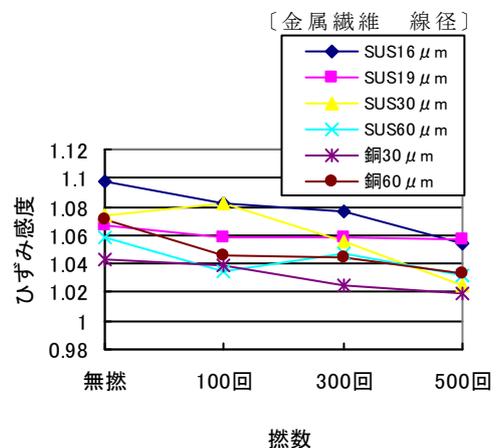


図3 撚数とひずみ感度の関係

*1) 繊維・化学グループ、*2) 城南支所、*3) 電子・機械グループ