ギア制御式撚糸機のデジタル制御化

Study on digital control of gear-controlled yarn twisting machine

生産技術係　吉井　圭（YOSHII Kei）　　清水　弘幸（SHIMIZU Hiroyuki）
齋藤　宏（SAITO Hiroshi）

ギア制御式撚糸機（ダブルツイスター）のギアレス化を行い、撚糸条件の変更やメンテナンスを容易とするデジタル制御化を検討した。撚糸条件を変更する際に交換が必要なギアを撤去し、スピンドルの回転数と巻き取り速度の制御をインバーター方式に置き換えることで、タッチパネルでの入力のみで設定変更が可能となり、撚糸作業の効率化とメンテナンス性の向上を図ることができた。

１．はじめに

繊維製品の製造には、糸の準備加工（撚糸、整経等）、織物製織、ニット編成、染色加工、整理仕上げ、縫製等さまざまな工程がある。各工程で利用されている機械は、導入から長い時間が経過したものも多く、メーカー保守の打ち切りによる交換部品の枯渇や、機械の管理を行う熟練した技術者の後継者不足など、生産活動を継続していく上で多くの課題がある。

当試験場が保有している撚糸機（写真 1：エスマック㈱製ダブルツイスターTF3U 型）についても、導入から 20 年以上経過し、交換部品の確保や修理が難しい状況となってきている。また、撚り数や撚り方向の変更を行う際には、ギアの交換と調整が必要であり、それに要する長い作業時間や、調整不良で機械が破損してしまうなどの問題もある。

写真１　撚糸機（ダブルツイスター）
上下 2 段式　各 24 錘

本研究では作業効率やメンテナンス性の向上を図る目的で、ギア交換式制御撚糸機のギアレス化を行い、タッチパネルによる簡単な操作で設定変更を可能とするデジタル制御化を検討した。

２．チェンジギア部のギアレス化

チェンジギア部の様子を写真 2 に示す。ギアの歯車数の組み合わせにより、巻き取り速度や撚り方向を制御し、目的とする撚り数の撚糸を行うことができる。撚り数によっては、軸を取り外して複数のギアを入れ替える必要があるため、撚糸条件の変更に時間と労力を要する問題がある。また、交換後の調整を適切に行わないと、ギアが破損してしまう可能性もあり、作業者にも高いメンテナンス技術が求められる。

そこで、チェンジギア部のギアを撤去し、ギア交換の必要がないインバーター制御のモーターを設置することで、チェンジギア部のギアレス化を行った。モーター設置後の状態を写真 3 に示す。

写真２　チェンジギア部

写真３　モーター設置後の状態

３．タッチパネルによる撚糸条件の制御

スピンドル回転用モーターをチェンジギア部と同様にインバーター制御とし、撚り方向、スピンドル回転数、撚り数、巻き取り速度をデジタル制御するタッチパネル式コントローラーを設置した。設置したコントローラーを写真４に示す。

写真４　タッチパネル式コントローラー

タッチパネル式コントローラーの設定画面を写真５に示す。撚り方向、スピンドル回転数、撚り数、巻き取り速度をタッチパネル上で入力することで、即座に撚糸条件を変更することが可能となった。これにより、ギア交換に伴う作業時間が不要となり、撚糸作業を効率化することができた。さらに、機械の操作やメンテナンスに関しても熟練した技術が不要となり、維持・管理の面においても効率化を図ることができた。

写真５　タッチパネル設定画面

４．まとめ

ギア制御式撚糸機（ダブルツイスター）のギアレス化を行い、撚糸条件の変更やメンテナンスを容易とするデジタル制御化を検討した結果、タッチパネルの入力のみで設定変更が可能となり、撚糸作業の効率化と撚糸機のメンテナンス性を改善することができた。

繊維製品の製造には、多種多様な機械が存在し、新しい機械で代替することが困難な工程や部品の枯渇等により、現存する機械の維持・管理の面で不安があるものが多く存在する。本研究で取り組んだアナログ制御式機械のデジタル制御化は、作業性やメンテナンス性の改善に加えて、そのような問題の解決にも貢献できると考えられる。