

# 多点同時糸長計測システムの開発

## 1. はじめに

炭素繊維強化複合材料を構成する炭素繊維と樹脂の比率は複合材料の機械特性に大きな影響を与える。

本研究は、炭素繊維と合成繊維の重量比率が評価できるよう、多点で同時に構成糸の長さが正確に測定できるシステム開発を目的とした。

## 2 システム構成の検討

図1に炭素繊維と合成繊維からなる複合糸のモデルを示す。縫合糸は、オーバーロックミシンの3本の針に各々通されるが走行する長さが異なる。一方、引き揃え糸は、炭素繊維と平行に並んだ状態で巻き縫いされる。したがって、糸長を同時計測する糸として、縫合糸の3本と複合糸の長さを正確に測定できればよい。糸長の測定は、湯浅糸道工業(株)製のロータリーエンコーダー(図2)の発振パルス数とロール径から算出した。1回転で2パルス発振する。ロールは糸との滑りのないウレタンゴム製である。

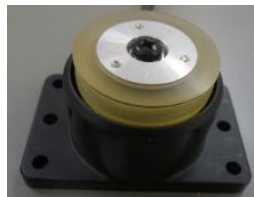
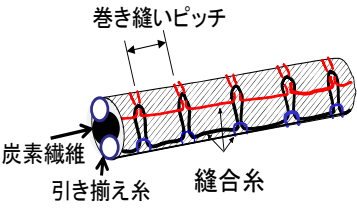


図1 複合糸のモデル 図2 ロータリーエンコーダー

## 3 開発システムの構成

【測長部】発振パルス数は、電子カウンター(H7CX-AD-N;オムロン(株)製)での入力表示とカウンターボード(PCI-6201E;(株)インターフェイス製)を経てパソコンに入力する。なお、チャンネル数は4チャンネルであるため、1枚のボードで最大4カ所測長できる。

【データ処理&表示部】測長するセンサーの指定と、計測時間、サンプリング間隔および1パルスに相当する糸長を入力する(図3)。測長データはカウンターでの表示とパソコンモニターで現状を確認できる(図4)。また、ファイル保存も可能である。



図3 計測条件

図4 計測時のモニタリング

## 4 測長精度の検証

ガイドローラー(図5)のV溝の外径は25mmである。V溝を糸が走行する際、25mmよりも大きな外径で接触する。図6は実験に用いた直径0.13mmの糸をV溝へ接触させたイメージである。V溝の角度と糸の太さから溝との接触位置を算出することは容易であるが、実際には糸張力の大小による接触領域の変化や糸の挙動の影響、さらにガイドローラーの寸法精度も糸の走行長さに影響を与える。つまり、条件に応じた実質の接触外径Drを正確に知ることが必要である。そこで、図7に示す装置構成で一定のカウント数になるまで糸巻取ローラーで巻き、糸張力と重量変化の関係(表1)を算出することで糸張力毎のDrを算出した(表2)。Drの正確な算出により長さを補正し、重量誤差を解消することができた。

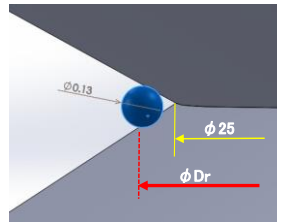
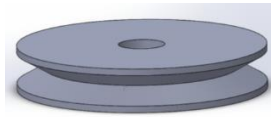


図5 ガイドローラー

図6 糸の接触モデル

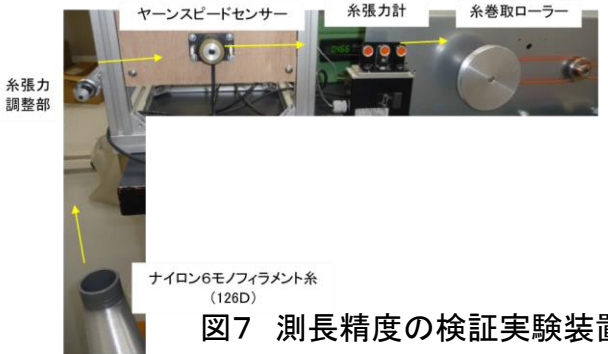


図7 測長精度の検証実験装置

表1 カウント数当たりの糸重量の変化

巻取りカウント数	200	500	1000
平均	1.5	100%	100%
糸張力 (cN)	15	97.97%	97.61%
	60	—	95.70%

表2 張力毎の実質の接触外径Dr

張力(cN)	1.5	15	60
接触外径Dr(mm)	26.74	26.06	25.61

## 5 おわりに

複合糸を構成する糸の測長を同時に計測できるシステムを開発した。巻取条件に応じた測長条件をシステムに入力することで、重量誤差を解消できた。なお、本システムは、綿糸の品質管理における糸長測定にも活用できる。