

整経工程におけるたて糸の巻取張力の評価に関する研究

藤田浩行, 古谷 稔

要旨 安定した品質の織物製造技術を確立するため、糸管から糸を巻き取る時の張力評価を実施し、綿糸の太さや染色加工および巻取速度が張力に及ぼす影響を明らかにした。その結果、糸の太さや染色加工に関わらず、巻取速度が速くなるほど、巻取張力と張力の変動は増加した。また、糸が太くなれば巻取張力は大きくなった。一方、糸の太さが同じでも染色やシルケット加工など糸の平滑性が高くなると張力は低下した。

1 緒 言

織物の準備工程である整経工程は、クリールに立てられた多数の糸を一斉に引き出し、整経ドラムに巻き取る。巻取時一定の張力が糸に負荷されるが、張力の大小や変動は糸の伸長量を変化させる。引き出す糸やバンド間で張力差や張力変動が大きい場合、たて方向へスジ状の欠点が発生するなど織物クレームの要因となる場合があり、張力の評価はきわめて重要である。一方、張力は素材や太さなど糸の規格や染色などの加工条件および巻取速度などにより大きく変化することが予想される。

本研究は、安定した品質の織物製造技術を確立するため、糸管から糸を巻き取る時の張力を測定することによって、綿糸の太さや染色加工および巻取速度が張力に及ぼす影響について検討した。

2 実験方法

糸管の糸は、カム式ワインダー（(株)神津製作所製）を用いて巻取速度100～400m/minの範囲で巻き取った。張力は図1に示すテンションメーター（エイコー測器（株）製）か

らの出力電圧をA/D変換してPCに入力した。サンプリング周波数は10Hzである。計測時の様子を図2に示す。なお、計測に用いた綿糸は表1に示すとおりである。

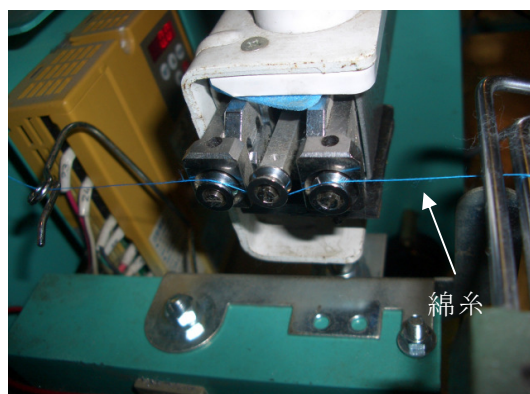


図1 テンションメーター



図2 張力計測時の様子

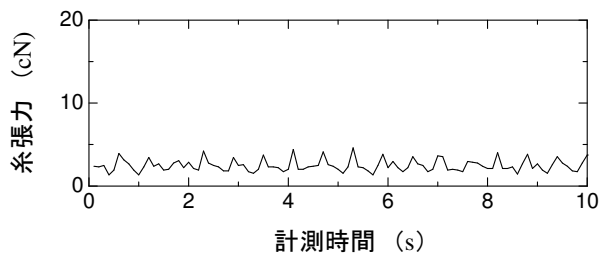
表1 張力計測に用いた綿糸の種類

	種類	太さ
①	精練漂白糸	80/2 ^s
②	染料染色糸	80/2 ^s
③	原糸	30 ^s
④	顔料染色糸	30 ^s
⑤	原糸	5 ^s
⑥	シルケット加工糸	80/2 ^s

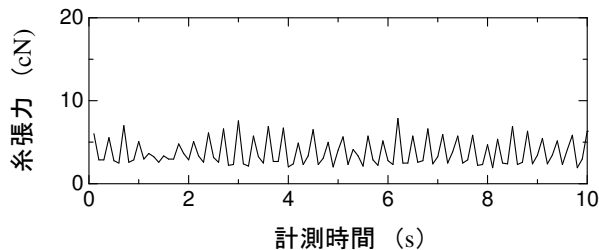
3 結果と考察

3.1 染料染色の張力への影響

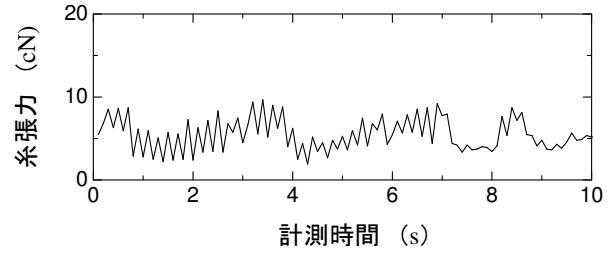
図3は①精練漂白糸80/2^sについて、図4は①の糸を反応染料により緑糸に染色した②染料染色糸80/2^sの張力計測の結果を巻取速度毎に示す。また、平均張力および張力の標準偏差を表2に示す。両者とも巻取速度の増加とともに、張力が増加している。また、その変動である標準偏差も大きくなった。巻取速度が300m/min以上の場合、染色糸の方が、平均張力および変動が小さくなった。400m/minの精練漂白糸の張力は20cNに達する場合もあり、変動は大きい。一般的に精練漂白糸は精練に伴い、油脂分が減少する。一方、染色糸は、染色後の湿潤堅牢度向上処理であるフィックス処理により平滑性は精練漂白糸よりも若干高いことが予想される。この平滑性の差違が、高速の巻き取りでは張力に影響を及ぼしたのではないと思われる。



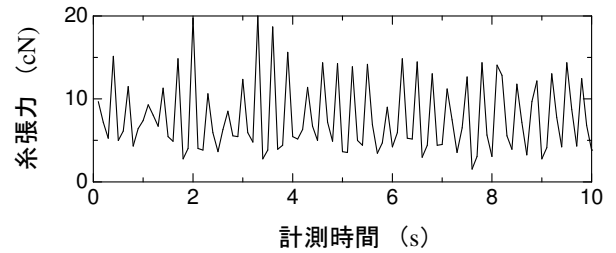
(a) 100m/min



(b) 200m/min

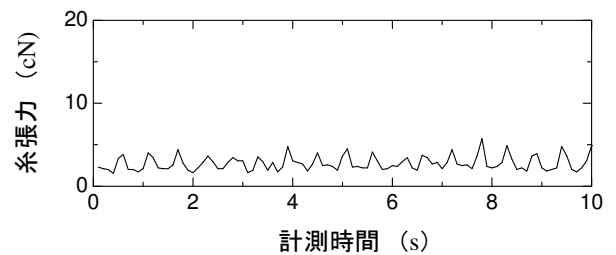


(c) 300m/min

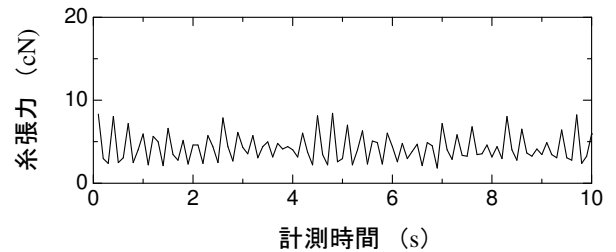


(d) 400m/min

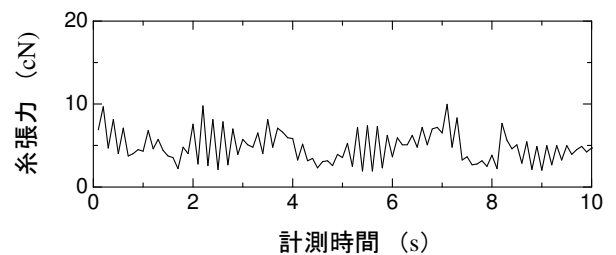
図3 ①精練漂白糸80/2^sの糸張力



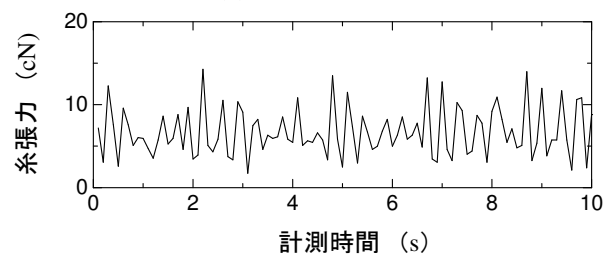
(a) 100m/min



(b) 200m/min



(c) 300m/min



(d) 400m/min

図4 ②染料染色糸80/2^sの糸張力

表2 精錬漂白糸と染料染色糸の張力評価

巻取速度 (m/min)	①精錬漂白糸 80/2 ^s		②染料染色糸 80/2 ^s	
	平均張力	標準偏差	平均張力	標準偏差
100	2.47	0.73	2.77	0.88
200	3.75	1.63	4.27	1.72
300	5.46	1.92	4.86	1.92
400	7.77	4.35	6.71	2.95

単位：cN

3. 2 顔料染色の張力への影響

図5は③原糸30^sについて、図6は④の糸を顔料染色した④顔料染色糸30^sを張力計測した結果を示す。また、平均張力および張力の標準偏差を表3に示す。顔料染色糸は、平均張力および標準偏差とも原糸と比較して非常に大きい。糸表面に樹脂が付着している顔料染色糸は、平滑性の低下と糸管からの糸の解除抵抗が著しく増加したため、張力に大きな差が生じたと考えられる。

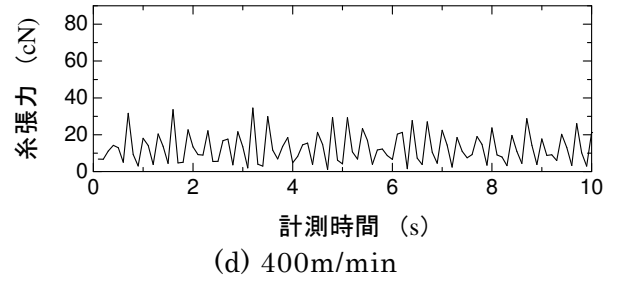
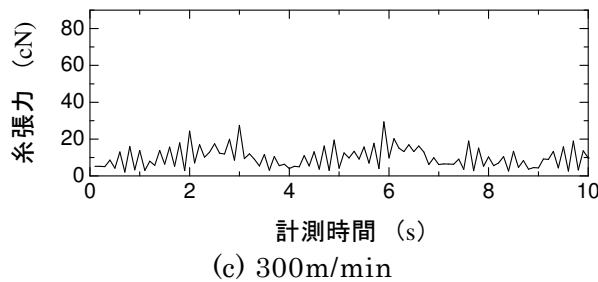
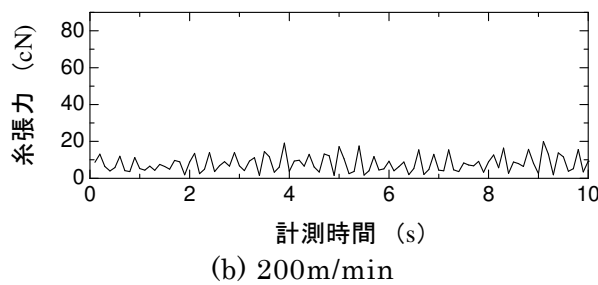
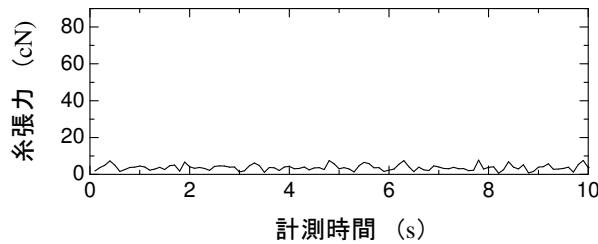


図5 ③原糸30^sの糸張力

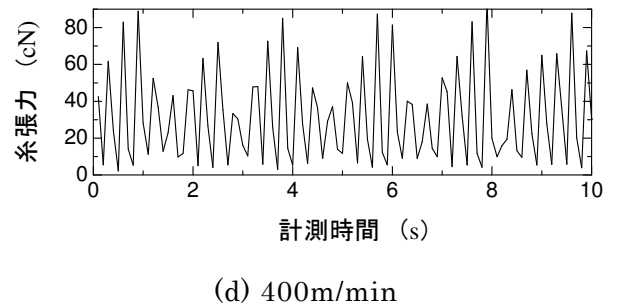
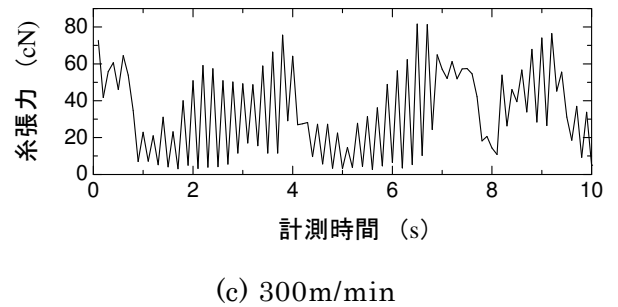
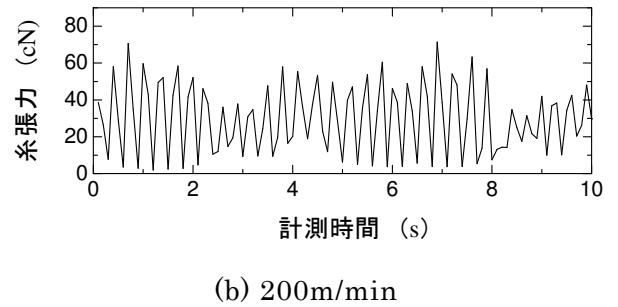
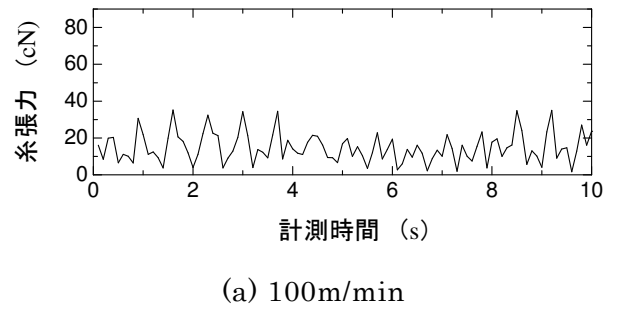


図6 ④顔料染色糸30^sの糸張力

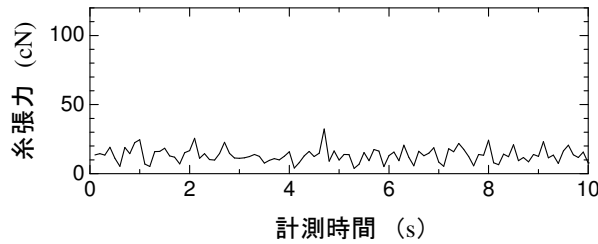
表3 原糸と顔料染色糸の張力評価

巻取速度 (m/min)	③原糸 30 ^s		④顔料染色糸 30 ^s	
	平均張力	標準偏差	平均張力	標準偏差
100	3.72	1.58	14.81	7.97
200	7.91	4.51	29.85	18.90
300	9.97	5.78	33.58	23.03
400	12.70	8.36	31.36	25.41

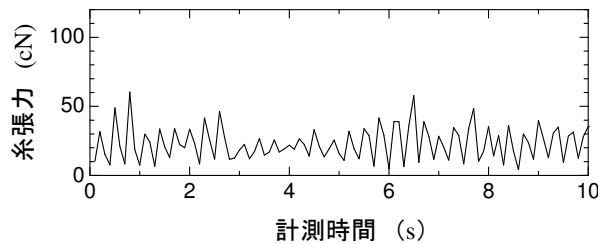
単位：cN

3. 3 糸の太さの張力への影響

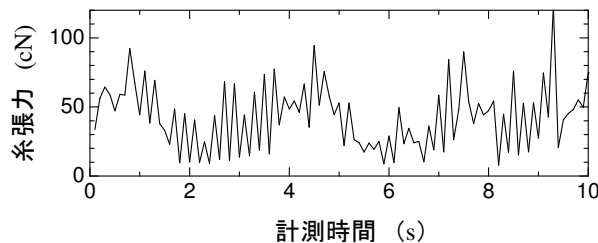
図7に⑤原糸5^sを張力計測した結果を示す。また、平均張力および張力の標準偏差を表4に示す。糸が太い原糸5^sの張力は、③原糸30^s（表3参照）に比べて3～4倍、張力は増加した。糸が太くなれば、走行時の接触面積が大きくなることにより、摩擦力の増加に起因して、張力も増加したと考えられる。



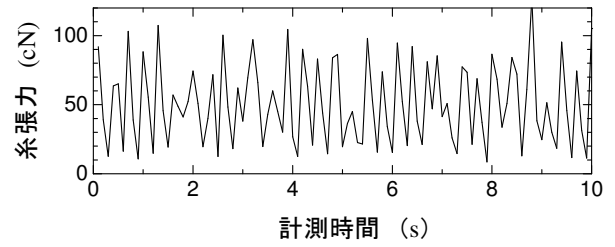
(a) 100m/min



(b) 200m/min



(c) 300m/min



(d) 400m/min

図7 ⑤原糸5^sの糸張力

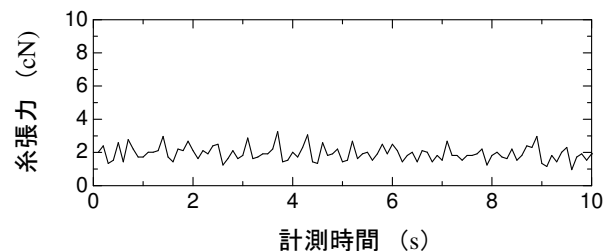
表4 原糸5^sの張力評価

巻取速度 (m/min)	⑤原糸 5 ^s	
	平均張力	標準偏差
100	13.42	5.17
200	23.28	11.96
300	42.88	23.09
400	51.07	29.24

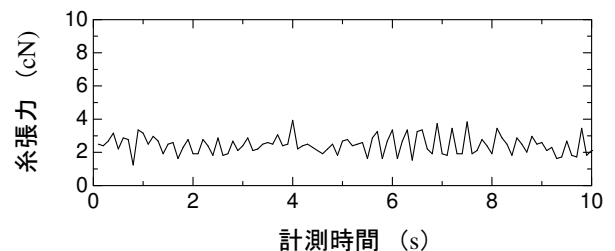
単位：cN

3. 4 シルケット加工の張力への影響

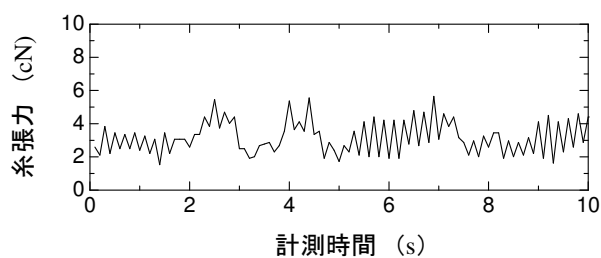
図8に⑥シルケット加工糸80/2^sを張力計測した結果を示す。また、平均張力および張力の標準偏差を表5に示す。シルケット加工糸は、①精練漂白糸80/2^sの平均張力の3/5～1/2と小さい（表2参照）。また、張力変動は、1/2～1/4と大幅に減少した。シルケット加工による糸の断面形状変化が、糸の平滑性を向上させたためではないかと思われる。



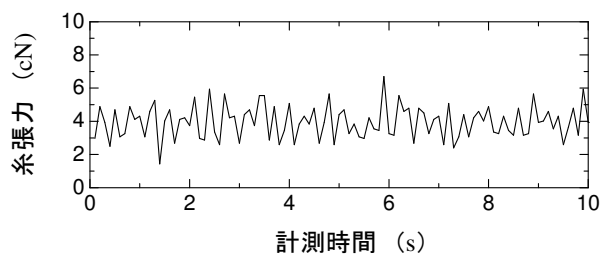
(a) 100m/min



(b) 200m/min



(c) 300m/min



(d) 400m/min

図8 ⑥シルケット加工糸80/2^sの糸張力

表5 シルケット加工糸の張力評価

巻取速度 (m/min)	⑥シルケット加工糸 80/2 ^s	
	平均張力	標準偏差
100	1.94	0.45
200	2.46	0.57
300	3.17	0.97
400	3.95	1.00

単位：cN

4 結 言

安定した品質の織物製造技術を確立するため、糸管から糸を巻き取る時の張力評価を実施し、綿糸の太さや染色加工および巻取速度が張力に及ぼす影響を明らかにした。得られた主な成果を以下に示す。

(1) 糸の太さや染色加工に関わらず、巻取速度が速くなるほど、巻取張力と張力の変動は増加した。

(2) 糸が太くなれば巻取張力は大きくなった。一方、糸の太さが同じでも染色やシルケット加工など糸の平滑性が高くなると張力は低下した。