

高格・高品質生糸製造のための技術的対応

誌名	大日本蚕糸会研究報告
巻/号	66
掲載ページ	p. 1-5
発行年月	2019年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



高格・高品質生糸製造のための技術的対応 －チタン製織度感知器・スラブキャッチャー節防止装置の 性能試験－

岡島正章・天方美帆・鈴木果歩・木下晴夫・清水重人

蚕糸科学研究所

MASAAKI OKAJIMA, MIHO AMAGATA, KAHU SUZUKI, HARUO KINOSHITA and SHIGETO SHIMIZU: Technical response for production of high grade, high quality raw silk

- Performance test of titanium size detector and yarn cleaner by slub catcher -

緒 言

日本の蚕糸業の衰退とともに、製糸機械メーカーは減少し、これまでの製糸機械部品の調達・修理は困難となっている。そのような状況の中、国内産生糸の高格高品質への要望も強くある。生糸の格付けにおいて最も影響が大きい項目は、節と糸むらである。

これまでのガラス製織度感知器は、マイラーという薄いフィルムを何枚か重ね、2枚のガラス板の間に挟み、一定のトルクで締め上げて間隙を調整してきたが、個体間の差が出たり、清掃、再調整の作業性に問題があり、織度偏差が悪くなるという問題が発生している。それらの問題に対応するため、感知器の素材をチタンに変更したチタン製織度感知器を(有)ハラダと共同開発した。チタン製織度感知器は、精密加工でチタンを研磨して段差をつくるため、個体間の差がほとんど無く、分解・組み立ても容易であるため、メンテナンス作業が容易になっている。

また、従来、繰糸中に発生する節は、陶器製の集緒器を使用して取り除いてきたが、糸との摩擦で孔径が大きくなり変形する等のため、孔径計測検査による交換等のメンテナンスが必要であった。そこで、スラブキャッチャーを繰糸工程中に利用できるように、耐水性及び小枠との連動回路等を付与した節防止装置を(有)ハラダと共同開発した。

チタン製織度感知器及びスラブキャッチャー節防止装置の性能について、従来のガラス製織度感知器及び陶器製集緒器と比較試験を行った結果、従来法よりも効率的に高格高品質の生糸が製造できることを確認した。

材料と方法

1. チタン製織度感知器の性能試験

チタン製織度感知器と従来のガラス製織度感知器の比較を行うため、以下に示すとおり因子及び水準で組み合わせ実験（直交表による実験計画法）を行い、各試験区織度糸 100 本を採取し、平均織度、緒内偏差、緒間偏差、全体偏差を求め、分散分析を行った。

感知器種類（A1：チタン 5 個，A2：ガラス 5 個）

目的織度 (B1 : 21d, B2 : 27d)
 繰糸速度 (C1 : 150rpm, C2 : 230rpm)
 一斉調整目盛 (D1 : 10, D2 : 20)

2. スラブキャッチャー節防止装置の性能試験

スラブキャッチャーによる節防止装置と従来の陶器製集緒器の比較を行うため、以下に示すと通りの因子及び水準で組み合わせ実験（直交表による実験計画法）を行い、セリブレン 30 パネルの節点、糸故障回数等について調査し、分散分析を行った。

原料繭：小石丸，極細 1 号，錦秋×鐘和

煮熟度：若煮，適煮，老煮

節防止装置：集緒器，スラブキャッチャー設定①（感度低），スラブキャッチャー設定②（感度高）

結果と考察

1. チタン製織度感知器の性能試験

平均織度，全体の織度偏差，緒内偏差，緒間偏差を求め（表 1），分散分析を行った。平均織度は，目的織度（1%有意），繰糸速度及び一斉調整目盛（5%有意）に影響を受け（表 2），感知器種類による影響は見られなかった。織度は，一斉調整目盛を 10 目盛あげると，ガラス製織度感知器では約 2.9 デニール太くなるが，チタン製織度感知器では約 1.3 デニール太くなり，感知器重量の違いのため，目盛の影響度が異なることがわかった。全体の織度偏差は，感知器種類及び目的織度（1%有意）に影響を受け（表 3），チタン製織度感知器の区で小さい値を示した。緒内偏差は有意差が無かったが，緒間偏差は，感知器種類及び目的織度（5%有意）に影響を受け（表 4），チタン製織度感知器と比較して，ガラス製織度感知器は，緒間ばらつきが大きく，それが全体の織度偏差に影響したと考えられる。織度分布の一例（試験区 No.3, 8）の織度分布図を図 1, 2 に示す。この分布図からも，ガラス製織度感知器が，緒間のばらつきが大きいことがわかる。

表 1 感知器比較試験成績

試験区No.	1	2	3	4	5	6	7	8
感知器	ガラス				チタン			
目的織度(d)	21		27		21		27	
平均織度(d)	20.35	20.67	29.96	24.45	21.51	18.57	25.71	25.39
全体偏差(d)	1.01	0.95	1.42	1.46	0.74	0.88	1.13	1.02
緒内偏差(d)	0.91	0.78	0.80	1.09	0.68	0.81	1.03	0.89
緒間偏差(d)	0.46	0.59	1.31	1.00	0.31	0.34	0.46	0.53

表 2 平均織度の分散分析表

要 因	平方和 S	自由度 ϕ	分散 V	F 値
感知器種類	2.14	1	2.14	
目的織度	74.46	1	74.46	65.74**
A × B	0.7	1	0.7	
繰糸速度	9.12	1	9.12	8.05*
A × C	0.41	1	0.41	
B × C	1.28	1	1.28	
目盛	8.94	1	8.94	7.89*
誤差(プール)		4	1.13	

表 3 織度偏差の分散分析表

要 因	平方和 S	自由度 ϕ	分散 V	F 値
感知器種類	0.12	1	0.12	20.0**
目的織度	0.29	1	0.29	48.3**
A × B	0.01	1	0.01	
繰糸速度	0	1	0	
A × C	0	1	0	
B × C	0	1	0	
目盛	0.02	1	0.02	
誤差(プール)	0.03	5	0.006	

表 4 緒間偏差の分散分析表

要 因	平方和 S	自由度 ϕ	分散 V	F 値
感知器種類	0.36	1	0.36	13.84*
目的織度	0.31	1	0.31	11.92*
A × B	0.1	1	0.1	
繰糸速度	0	1	0	
A × C	0	1	0	
B × C	0.01	1	0.01	
目盛	0.02	1	0.02	
誤差(プール)	0.13	5	0.026	

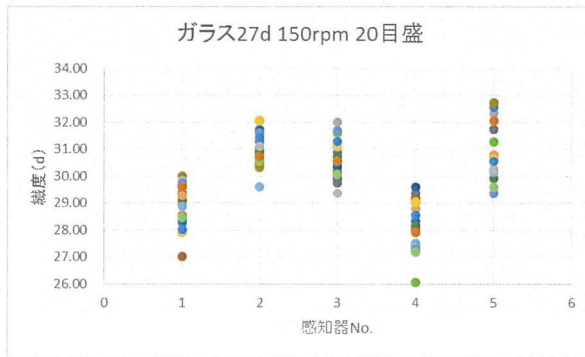


図1 No.3の織度分布

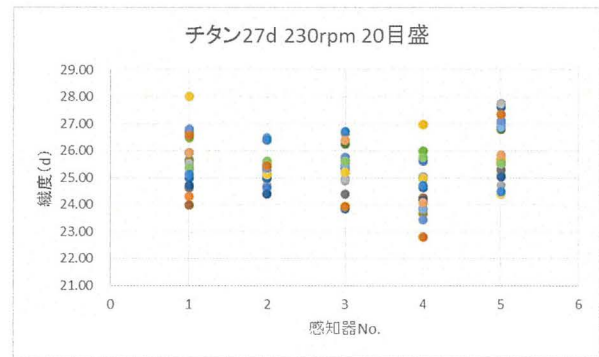


図2 No.8の織度分布

2. スラブキャッチャー節防止装置の性能試験

節点を調査し、分散分析を行った結果（表5）、節点は、原料繭及び節防止装置（5%有意）の影響を受けた（表6、7）。小石丸は、わ節が多くみられ、集緒器では、ずる節がみられ節点が低下した。

糸故障回数の分散分析を行った結果（表8）、節防止装置（5%有意）の影響を受け、集緒器が最も少なく、設定①、設定②の順に増えていった（表9）。スラブキャッチャーでは、集緒器を通過するような小さな節を取り除くことができ（図3）、設定により、より節のない糸の繰製が可能となっている。しかし、設定を厳しくすると、作業者の負担が増えるため、原料繭の厳選、あるいは求める糸の品質に合わせて感度の強弱を設定する必要がある。ただ、従来の陶器製ボタン集緒器の親糸切断時と比べ、スラブキャッチャー節防止装置では、スリット式集緒器を使用しているため、親糸切断が発生したときの作業効率は、格段に向上している。

表5 節点の分散分析表

要因	平方和 S	自由度 ϕ	分散 V	F 値
原料繭	21.76	2	10.88	15.71*
煮熟度	1.26	2	0.63	
節装置	14.18	2	7.09	10.23*
誤差	1.51	2	0.755	

表6 原料繭の違いによる節点

原料繭	小石丸	極細1号	錦秋×鐘和
節点	95.0	98.4	98.2

表7 節防止装置の違いによる節点

節防止装置	集緒器	設定①	設定②
節点	95.5	97.6	98.5

表 8 糸故障回数の分散分析表

要 因	平方和 S	自由度 ϕ	分散 V	F 値
原料繭	54.88	2	27.44	13.94*
煮熟度	96.22	2	48.11	
節装置	523.55	2	261.775	
誤差	20.22	2	10.11	

表 9 節防止装置の違いによる糸故障回数

節防止装置	集緒器	設定①	設定②
節点	11.3	16.0	29.3

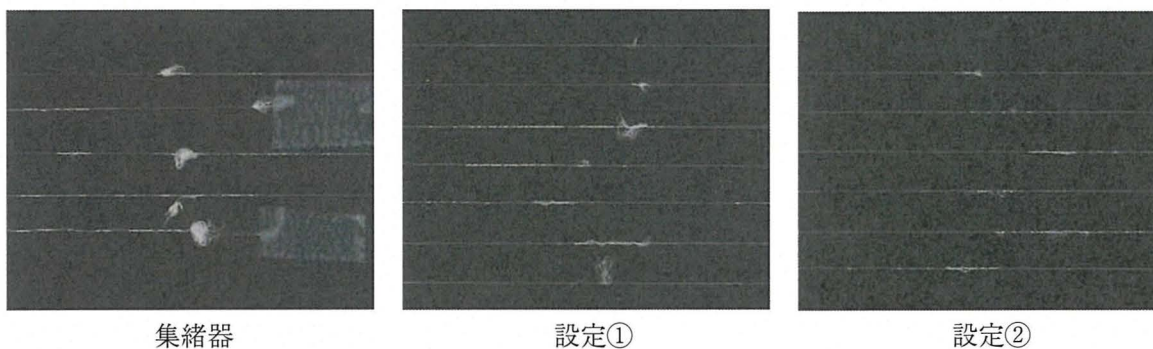


図 3 取り除かれた節の写真

摘 要

新たに開発した、チタン製織度感知器、スラブキャッチャーによる節防止装置を用いて、従来のガラス製織度感知器、陶器製集緒器との性能比較試験を行った。チタン製織度感知器、スラブキャッチャー節防止装置を使用して繰製した生糸は、織度偏差、節点が向上した。従来のガラス製織度感知器、陶器製集緒器は、現在、新品の入手が困難で、それにかわる部品として、チタン製織度感知器、スラブキャッチャーによる節防止装置は、生糸品質、作業効率の両面で有効であることがわかった。