

生糸揚返しの合理化について

技 術 士 由 井 千 幸

揚返しは、織物、編物の準備工程に密接なつながりをもつために、その合理化は、織物、編物の合理化にも役立つものである。揚返しの合理化の目的は、揚返し能率の増進と生糸品質の向上の二つに分けることができる。

1. 現在揚返しの合理化のため取り上げられている問題

1-1 現在の揚返し形態に基づいて改善しようとする事項

- a) 揚返し機
- b) 揚返し付属機械器具
- c) 揚返し付属装置
- d) 揚返し薬剤
- e) 揚返し管理

1-2 揚返しの体制を改めようとする事項

- a) 直繰繰糸機
- b) コーン、チーズまたはチューブ巻き
- c) 繰棒から直接生糸を合、撚糸（直撚法）

2. 揚返しの合理化の実例について

現在揚返し能率については、揚返し機、揚返し付属機械器具、揚返し付属装置、揚返し管理の改善などにより、自動繰糸機で1日1交替1セットの場合揚返し所要人員が約2.8人とみられ、これをもつと少なくすることが望まれている。また揚返し工程が関与している生糸品質面については、揚返し薬剤、揚返し管理のほか、再繰切断、伸度、糸かさなどが関連課題として注目されている。これらについてはいろいろの方面から研究が進められていて、実用化されているので、ここでは現在の揚返し形態に基づいて、わたくしどもが研究し、いくらかでも揚返しの合理化に役立つと思われるものについて述べてみたい。

2-1 噴霧式繰棒湿し装置

この装置は、揚返し前の繰棒湿しのために用うるものであつて、大棒から糸をはずしたとき糸の内側にあや乱れが生じないようにあやを正しくつけておくため、繰棒生糸の上層部に対し、噴霧によつて棒湿しをすることを目的としている。その方法は繰糸工程で繰棒に巻かれた生糸を、棒差し棒にさして繰棒運搬車に乗せ（棒差し棒兼用の繰棒軸の場合はそのまま繰棒運搬車に乗せ）これを噴霧式繰棒湿し装置の中に入れる。ここで上面噴霧ノズルおよび側面噴霧ノズルから繰棒生糸に対し自動的に数分間噴霧するのである。噴霧がすむと繰棒運搬車のまま揚返し機のあるところに運ばれる。ここに噴霧用水の循環経路を示せば次のとおりである。

貯水槽→ストレーナー→揚水ポンプ→圧力調整槽→電磁弁→噴霧ノズル→繰棒生糸に噴霧→貯水槽

このようにして噴霧用水は循環して使用する。揚返し用薬剤は貯水槽内にいれて用いる。

2-2 自動散水装置

この装置は、揚返し中の繰棒生糸を対象にして棒湿しを行ない、主として繰棒生糸の中層部および内層部に棒湿しすることを目的としている。その方法は揚返機の繰棒配列台上においてある繰棒生糸を大棒に巻きあげながら、自動散水装置の主要部分である散水孔から前後に反転しつつまんべんなく繰棒に対し、散水して棒湿しするのである。この際散水孔を有する管は反転運動を繰返し、配列された繰棒は湿される。散水時間はプログラムタイマーの指示により電磁弁が開閉し、あらかじめ定められた時間と間隔にしたがって散水を繰返して行なうのである。ここに散水用水の循環経路を示せば次のとおりである。

貯水槽→ストレーナー→揚水ポンプ→圧力調整槽→散水元管→電磁弁→散水孔→繰棒生糸に散水→貯水槽

これらはいずれも自動的に行なわれるので、揚水ポンプおよびプログラムタイマーのスイッチをいれておけば、その後は特別の操作や管理を必要としない。なお揚返し薬剤は噴霧装置の場合と同様に貯水槽にいれて用いる。

2-3 噴霧式繰棒湿し装置および自動散水装置を応用した高速太繰返しについて

一般製糸工場の揚返し速度は、現在なお 150r/min 程度の低速揚返しを行なっている工場もあるが、平均 200r/min 程度であろう。また総重量も 150g 程度のものが多い現状である。前述した噴霧式繰棒湿し装置および自動散水装置を応用して、揚返し速度を 300～350r/min とし、総重量を 175g ないし 210g として大量揚返し実験を行なつたところ揚返し能率および生糸品質に良好なる結果が得られた。

その成績を示せば次表のとおりである。

例 一 1

生 糸 目 的 度 荷 口 数 数 量	揚 返 し 速 度 r/min	総重量 g	揚 返 し 張 力		対糸長10万 m 切断数 回	生 糸 検 査 成 績			
			平 均	範 囲		再 繰 切 断	強 力	伸 度	抱 合
21 d 5 俵	300	175	1.5 g	1.4～1.8 g	1.35 回	2 回	4.20 g	20.0 %	86 回

- 注 1. 噴霧時間 10min, 散水時間 1min おきに 1min 散水
2. 揚返機は増沢式高速揚返機 NB5 型 (以下同じ)
3. 生糸検査成績は横浜生糸検査所輸出生糸検査成績を抜粋する。(以下同じ)

例 一 2

生 糸 目 的 度 荷 口 数 数 量	揚 返 し 速 度 r/min	総重量 g	揚 返 し 張 力		対糸長10万 m 切断数 回	生 糸 検 査 成 績			
			平 均	範 囲		再 繰 切 断	強 力	伸 度	抱 合
28 d 5 俵	300	210	2.1 g	1.9～2.4 g	1.39 回	3 回	4.06 g	20.5 %	123 回

- 注 1. 噴霧時間 15min, 散水時間 1min おきに 1min 散水

例 — 3

生 糸			揚返し 速 度	総重量	揚 返 し 張 力		対糸長10万 m 切断数	生 糸 検 査 成 績			
目 織	度	荷 口 数 量			平 均	範 囲		再 繰 切 断	強 力	伸 度	抱 合
21	d	俵	r/min	g	g	g	回	回	g	%	回
21		5	350	175	1.9	1.7~2.2	0.54	7	4.13	20.5	90

注 1. 噴霧時間 12min, 散水時間 1min おきに 2min 散水

これらの実験例のほか、本方法を応用する場合は、揚返し速度を 350r/min 以上にし、総重量を 250g 程度までは可能である。

このように噴霧式繰棒湿し装置による場合は、真空浸透繰棒湿し方法のようなホイスにより繰棒生糸を浸透槽内に入れたり出したりする労力を節約できる。また自動散水装置を使用する場合はじょうよによつて棒湿しする必要がなくなり自動的に一定時間、一定量の散水が行なわれる。そのうえ揚返しの始めから終りまで均一にしてじゅうぶんな棒湿しが行なえるので、揚返し張力は小さく、その斑もなく、仕上り縵のあやがよく揃い、釣れ糸ができず、生糸にかき高性がでるのである。なお高速太総揚返しによる場合は揚返し建物の面積および揚返機の窓数も少なくしてすむ利点もある。

2-4 揚返し作業段取りについて

通常に操業している製糸工場について揚返し中の要素作業別所要時間を調査し、作業度数、作業時間の平均値および最少所要時間について分析した成績をみると次表のとおりである。工場により生糸の目的織度、揚返し持窓数、揚返し速度、力糸の編み目数と箇所数、総重量および作業手順などを異にするので、詳細については工場別に論述すべきであるが、ここでは総括して述べる。

2-4-1 1 揚返し中の要素作業別所要時間

要素作業別所要時間の全体に対する割合を掲げれば、力糸かけ 13.3%，糸つなぎ 12.5%，くちどめ 10.2%，うわくちを大棒角にはさみ大棒をおろす・あみそする所へ運ぶ 8.3%，かけつけ 7.5%，巡視 7.1%，総検査 5.2%，大棒の緊緩およびから大棒運び 4.9%，縵を総箱にいれる・束装場へ運ぶ 4.3%，から棒さし・から棒運び 3.4%，繰棒生糸の糸くちをだす 2.8%，揚返し中の棒湿し 2.4%，棒湿しした繰棒生糸を揚返機のある所へ運ぶ 0.9%，その他 6.0%（切れ糸、さけ糸、2本揚げりの除去、糸屑拾い、繰棒のならべかえ、スリッパ止めの粉をつける、故障大棒のとりかえ、大棒のゆるみを木づちで修理する、蒸気尻の払い、織度糸採取、検尺機を運ぶ、ぞうきんがけなど）および待ち時間 11.2%である。

2-4-2 1 揚返し中の単位作業ごとの最少所要時間

最少所要時間の作業者のデータを集計してみると、調査した者全員 24 名の平均所要時間のおよそ 53%で作業を行なっている。すなわち揚返し作業段取りをよくし、揚返し技能を熟練することにより、一応この程度の目標に向かい作業能率を引き上げる可能性のあることが推定される。

揚返し作業段取りの基礎調査(抜粋)

要素作業	1 揚返し中の6工場平均所要時間				最少時間を目標とした場合の所要時間					6工場平均所要時間に対する最少所要時間との比較
	単位作業 当り所要 時間	作業 度数	所要 時間	割合	工場	作業者	単位作業 当り所要 時間	所要 時間	割合	
棒湿した線棒生 糸を揚返し機のある(対1度) 所へ運ぶ	sec 26.7	度 4.2	sec 112.1	% 0.9	A	h	sec 10.5	sec 44.1	% 0.6	% 39
線棒生糸の糸くち をだす(対1度)	45.3	8.1	366.9	2.8	B	n	27.3	211.1	3.2	58
かけつけ(棒づけ)(対1窓)	46.0	21.4	984.4	7.5	A	m	27.7	592.8	8.6	60
巡視(対1度)	28.0	33.2	929.6	7.1	E	o	7.9	262.3	3.8	28
糸つなぎ(対1度)	27.1	60.3	1,634.1	12.5	E	t	20.7	1,248.2	18.2	76
揚返し中の棒湿し(対1度) (補水)	52.0	6.1	317.2	2.4	C	n	23.8	146.2	2.1	46
うわくちを大棒角 にはさみ大棒をお ろす(対1窓)	48.3	17.7	854.9	8.3	C	y	28.6	506.2	8.0	50
あみそする所へ運 ぶ	17.5	13.0	227.5		D	k	3.1	40.3		
くちどめ(対1窓)	69.0	19.4	1,338.6	10.2	D	y	40.1	777.9	11.3	58
力糸かけ(対1窓)	92.8	18.9	1,753.9	13.3	C	o	67.4	1,273.9	18.6	73
総検査(対1窓)	38.4	17.7	679.7	5.2	D	k	19.8	350.5	5.2	51
総を総箱にいれる (総積み)(対1窓)	22.8	22.2	506.2	4.3	B	h	16.5	366.3	3.6	70
束装場へ運ぶ	55.5	1.0	55.5				30.0	30.0		
から棒さし から棒運び(各対1度)	16.5 18.0	22.9 3.6	377.9 64.8	3.4	A	h c	11.5 13.5	363.4 48.6	4.5	70
大棒の緊張および から大棒運び(対1度)	37.0	17.4	643.8	4.9	C	g	21.3	370.6	5.4	58
その他 待ち時間			783.6 1,464.0	6.0 11.2	D	y	473.0	473.0	6.9	21
計			13,094.7 (218min)	100.0				7,015.4	100.0	53

注 1. 製糸工場6工場について4名ずつ揚返し者の要素作業別所要時間を調査したものである。いずれも糸条管理と総整理を兼業している。

2. 「最少時間を目標とした場合の所要時間欄の所要時間」は「6工場の平均所要時間欄の作業度数」を用いて計算した。

3. む す び

噴霧式線棒湿し装置および自動散水装置を応用することにより、高速揚返しおよび太総揚返しが合理化され、自動線糸機で1日1交替1セットの場合揚返し所要人員も0.5人程度の節減ができる。なお揚返し作業段取りの改善によりさらに所要人員が節減されるものと考えられる。そのほか一般に揚返しの合理化として直燃法、ボビン巻束装あるいは視点をかえて編物原糸に好適する仕上げなどへの発展開発が期待される。