

繰棒の交換運搬の自動化に関する研究 第1報

誌名	蠶絲研究
ISSN	00364495
著者	小林, 源治 竹川, 寛
巻/号	86号
掲載ページ	p. 91-98
発行年月	1973年1月

繰棒の交換運搬の自動化に関する研究 第1報 繰棒交換装置の一形式について

小林 源治・竹川 寛

繰糸工程における繰棒（生糸の巻かれた小棒）の交換作業（繰り終った繰棒を空棒と交換する作業をいい、揚棒作業ともいう）および揚棒を揚返工程へ運搬する作業は、現在人手により行なわれているが、これには相当の労力を要する。特に最近では作業の合理化の一環として、小棒に巻きとる生糸量が多くなったため繰棒の重量が増加し、揚棒作業の労力負担が大きくなってきている。

このため、揚棒および運搬作業を含めた、労力を軽減する機械化が望まれているが、使用頻度や設備経費上の問題もあって積極的な機械化研究は行なわれていない。しかし取扱い上の便利さや小棒の改良などにより、1台当たり20棒であったものを、10棒ずつに2分する程度の改善はされている。

自動繰糸機1セット当たりの揚棒回数は1日1～2回であるが、その棒交換数は1セット（20台）当たり40あるいは80回にも及ぶので、製糸工程の連続化、省力化をより進めるためには機械化をはかることが必要である。

本研究は「繰棒の交換運搬の自動化に関する研究」のうち、繰棒交換作業を機械的に行なう装置の一形式について試作、実験を行ない、所期の成果が得られたのでこれについて報告する。

報告に先だち、装置の開発にご指導いただいた小島卓之前製糸部長ならびに本稿のご校閲をいただいた吉住章岡谷製糸試験所長に厚く御礼申し上げる。

I. 繰棒交換装置の概要

現在行なっている繰棒交換は、小棒に巻取る生糸量が予定量になると、繰棒の回転を停止し、各小棒に巻かれた生糸のくちどめをしたのち、繰棒心棒の両端を持ち上げて繰棒回転部から取りはずし、あらかじめ準備されている小棒運搬車にのせ、代わりに空棒（生糸の巻かれていない小棒）を繰棒回転部に装着して生糸糸条をからませながら回転させ、繰糸を再開する。

これらの作業はおおむね2名の作業員により行なわれているのが現状である。

本研究により試作した線枠交換装置は20個の小枠を通した線枠心棒の両端を、揚枠レバーでささえながら、線枠回転部から取りはずしたり、装着することが機械的かつ自動的に行なえる機構であって、それらの作動は1名の作業員がスイッチを開閉するだけの操作でできる機能をもっている。

II. 線枠交換装置の構成

本装置は電動走行ホイスト、枠保持具、空枠待機部、揚枠レバーおよび駆動機構部並びに、揚枠部から構成されている。

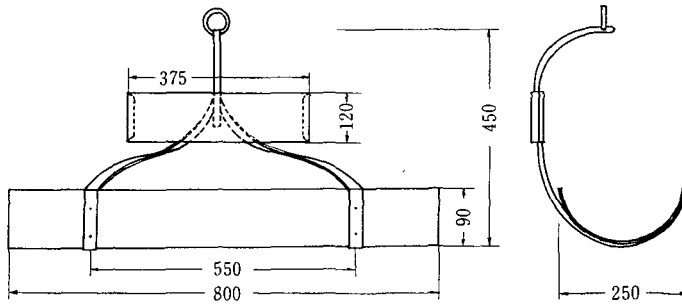
(1) 電動走行ホイスト

これは空枠を本装置の空枠待機部へ装填するための空枠運搬装置であり、線糸機の上部空間にI形鋼レールを架設して取りつけた。

この電動走行ホイストは吊下式4点押ボタンスイッチを操作して空枠を運搬する。

(2) 枠保持具

これは前項(1)のホイストに取り付け、空枠を積載する運搬具である。これにはつかみ揚げる方法と、抱き揚げる方法が考えられたので、それぞれの方式の枠保持具を製作して使用・検討したが、第1図に示す抱き揚げ方式が、より良いことを確かめた。



第1図 抱き揚げ式枠保持具

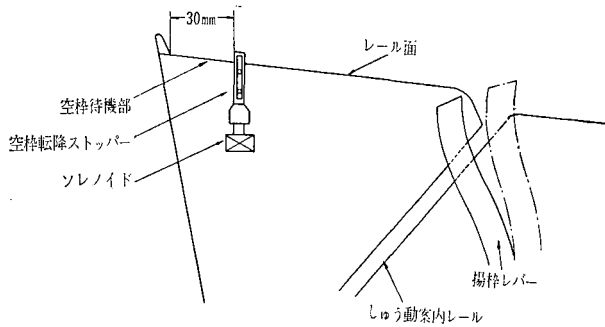
この抱き揚げ式枠保持具は図示のように、断面が—型の樋状になっており、弧の内面には線枠を積載して運搬するとき、すべり落ちないようにするため、ポリウレタンシート、ソフトラバーシート等を貼りつけた。

(3) 空枠待機部

線糸中の線枠を空枠と交換する時点まで、空枠を一時待機しておく場所であり、線糸機上部に設けた。

その構造はしゅう動案内レールの上にL型の突起を設け、30mmの間隔において空枠転降ストッパーを取り付け、この間に線枠心棒の端(15mmφ)を装填するようにした。

第2図はその片側部分の側面図を示す。



第2図 空枠待機部

(4) 揚枠レバーおよび駆動機構部

揚枠レバーは線枠心棒の両端をささえながら上昇または下降して、線枠と空枠を交換させるささえレバーである。

この揚枠レバーは供試線系機の三段変速ギヤー後方の機体フレームに軸受メタルを固定し、これに支点となるシャフトを取り付ける。これを駆動するには、線系機原動とは別に交換専用の駆動装置を次のように設けた。

すなわち、供試線系機の原動フレームに電動機(三相1/2馬力変速モータ)、正・逆転切換用電磁クラッチ、減速機(減速比10:1)およびレバー駆動軸を設け、駆動軸は線系機乾糸カバーの裏側に平行して取り付け、この軸とさきのレバー支点をチェーンで結び、レバーが上昇・下降できるようにした。

また、線枠心棒が上昇・下降する際、揚枠レバーからはずれて落ちないようにするため「くの字」型にしゅう動案内レールを設けた。

(5) 揚枠部

揚枠レバーで押し上げた線枠を、受け止めて置く場所であり、空枠待機部とは反対位置に傾斜してレールを設けた。

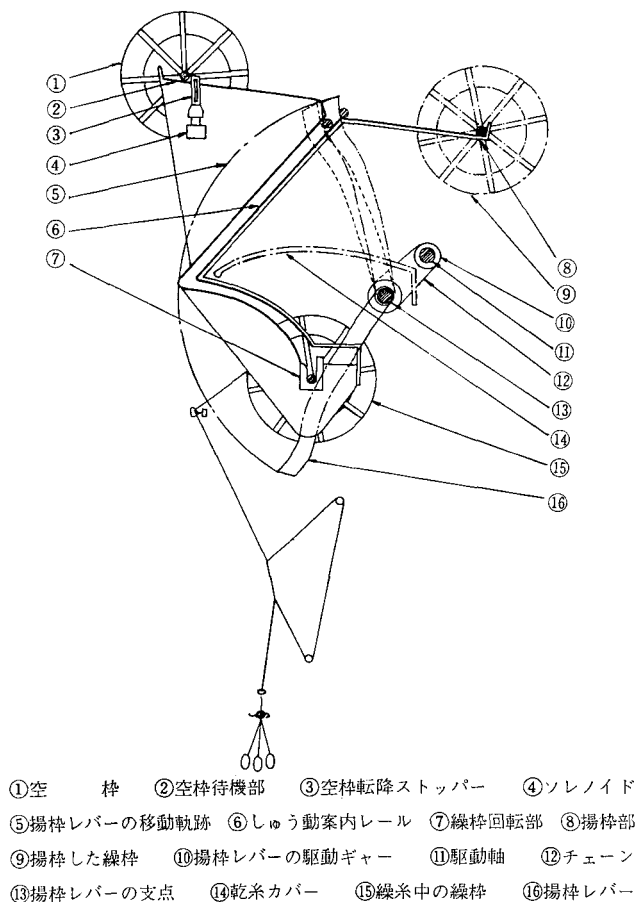
レールの末端は線枠心棒が止まるようL型に曲げた(第3図参照)。ここは線枠を揚返工程へ移送するときの起点となる部分である。

III. 線枠交換装置の作動

本装置は電動走行ホイストによって、空枠待機部に空枠を運ぶ作業と、線系中の線枠を揚枠レバーによって揚枠し、さらに、空枠待機部より空枠を転降させて線枠回転部に装着し、線系を継続させる作業に区分することができる。

前者については電動走行ホイストを、空枠が積載できる位置まで移動して枠保持具を

下降させ、空枠を積載してからこれで引き上げるとともに、空枠待機部まで運搬して装填する。後者の繰枠交換動作については第3図によって説明する。



第3図 繰枠交換装置の説明図

図はこの動作を説明する側面図で、揚枠レバーおよび繰枠心棒の移動後の位置は点線と鎖線で示した。

いま、回転中の繰枠をレバー上昇用の押ボタンスイッチを押して揚枠レバーを上昇させると、繰系中の繰枠は繰枠心棒の両端でささえられながら、案内レールにそって上昇し上部右側にある揚枠部へ送られる。このとき揚枠レバーはしゅう動案内レールの最上端、すなわち鎖線の位置でリミットスイッチにより自動的に停止するが、繰枠は押し上

げられた惰性で、レール面上を転降して揚枠部に達する。

次に、揚枠レバーを点線の位置まで下降用の押ボタンスイッチでもどしてから、空枠転降用のスイッチを押してソレノイド回路に通電すれば、軸止めとなっている空枠転降ストッパーが引き下げられ、空枠とともに線枠心棒が転降するので、揚枠レバーでこれを受け止める。その後、再び下降用の押ボタンスイッチを押し、揚枠レバーを下降させれば、空枠は線枠回転部に装置して回転を始める。揚枠レバーは実線で示す最下点まで下降すると、リミットスイッチにより自動的に停止し、この線枠交換作業は終了する。

なお、揚枠レバーを中間位置で停止したり、あるいはリミットスイッチによる上・下限位置での停止時に、レバーが行き過ぎないようにするため、駆動軸に電磁ブレーキを取りつけ、スイッチ操作と連動させた。

本装置の操作手順は次のとおりである。

(1) 電源(メイン)スイッチを入れて、線枠交換専用の変速モータを起動し、回転速度を調節する。

(2) 揚枠レバーおよび空枠転降ストッパーの起動用電源を入れる。

(3) 電動走行ホイストの起動スイッチを入れる。

(4) 電動走行ホイストが空枠を積載できる位置にあるかを確認して、枠保持具を降ろして空枠を積載する。

(5) 空枠を積載した枠保持具をつり上げ、電動走行ホイストを移動して空枠待機部へ装填する。

(6) 装填後は電動走行ホイストおよび枠保持具を、(4)の操作ができるようにもともどす。

(7) 揚枠レバーの上昇用押ボタンスイッチを上限リミットスイッチで停止するまで押し続け、線系中の線枠を揚枠部に揚枠する。

(8) 下降用押ボタンスイッチを押し、揚枠レバーが空枠軸を受け止められる位置にもどす。

(9) 空枠転降用ストッパーの押ボタンスイッチを押してストッパーをはずし、空枠を転降させる。

(10) 転降した空枠はしゅう動案内レールに入ったところで、揚枠レバーに受け止められる。

続いて、揚枠レバー下降用の押ボタンスイッチを押すと、空枠は再び揚枠レバーにささえられながら、しゅう動案内レールを下降して線枠回転部に装着し回転をはじめ。

(11) このとき揚枠した線枠の生糸糸条は、切断されていないため、交換した線枠からみついで線系が継続される。

(12) 以上の動作を終了して(3)、(2)、(1)の逆順に電源を断ち、この作業を完了する。

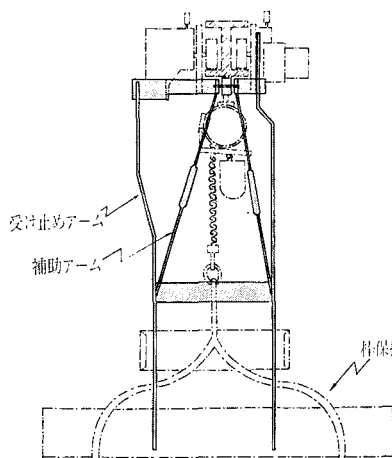
IV. 結果および考察

電動走行ホイストの操作にあたっては、当初吊下式スイッチを使用していたが、これはホイストより懸垂したケーブルに取り付けられ、床上1m程度の位置にあるので、作業者は常に積荷の下で操作し、積荷の進行とともに移動しなければならなかった。このため荷の脱落、旋回等による危険があり、また、手動操作であるから完全自動運転ができないので、その後、無線で操従ができる無線遠隔制御装置を付加した。この装置はホイストから100m以内の範囲であれば要求どおりの作動ができるため、積荷より離れた位置でも操従でき、吊下式スイッチによる欠点を解決し、作業上の安全性を向上させることができた。

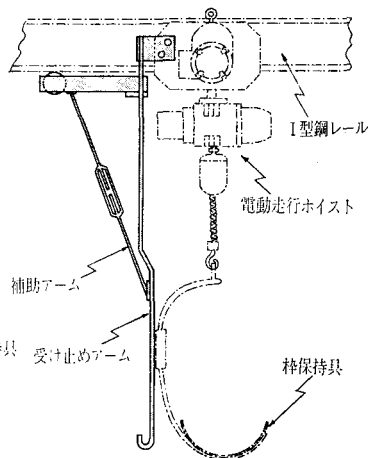
なお、工業用テレビを併用することにより、信号伝達距離内ではホイストの可視範囲外でも、操作できることも確認した。

杵保持具については抱き揚げる方式は、構造も簡単で小型化することができる利点があるが、1点でつり下げるため荷を積載するとき平衡位置を規定しないと、片荷または脱落する欠点がある。

また、杵保持具はホイストにチェーンで連結されているので、チェーンの上昇と下降およびホイストの進行とともに、これが大きく揺れたり旋回し、空杵待機部への位置設定が困難となり、揺れが止まるまであるいは回転を元にもどすまでの時間を浪費するので、その揺れや旋回をおさえて円滑に作動するように第4、5図に示す「揺れ止め」を設けた。



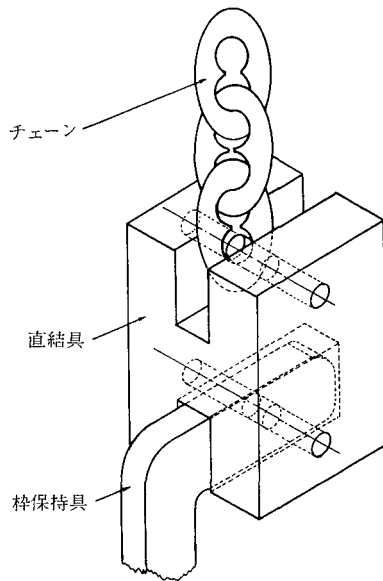
第4図 杵保持具の揺れ止め
(正面図)



第5図 杵保持具の揺れ止め
(側面図)

すなわち、電動走行ホイストの走行車の両側面板から、それぞれ鉄製丸棒を下垂して、枠保持具の受け止めアームとし、さらにこのアーム自身の振れを無くすため、伸縮が調節できる補助アームを取りつけて、垂下した受け止めアームが枠保持具の背面と平行に接触させることにより、抱き揚げた空枠が揺れることなく、空枠待機部に運ばれ容易に装填されるようになった。

なお、第4、5図に示したチェーン末端のフックと枠保持具をつるす環は、枠保持具の揺れと旋回の原因となっていたので、第6図に示すようにチェーンと枠保持具とを直結した。



第6図 直結具（斜図）

その結果空枠を運搬するに当って揺れがさらに僅少となった。

揚枠作業の所要時間については、従来熟練者2名が、1台分を10枠ずつに分割した線糸機では、10枠分を15～25秒間要し、20枠分は10枠ずつを2回くりかえすので、40～50秒間を必要としていたが、本装置では1台分20枠を空枠待機部に待機してから、揚枠レバーによって揚枠し、空枠を交換して線糸を継続するまでは30～40秒間である。しかも、その作業は1名の作業員により、スイッチの操作をするだけの軽作業で行なえるので、従来と比較して労力は僅少となった。

この線枠交換装置はホイストの始動から線枠交換まで、すべてボタンスイッチによっ

て操作し、機械的に作動するので省力化の面においても、所期の目的を達成することができた。

V. む す び

繰棒と空棒を交換する揚棒作業の省力機械として、繰棒心棒の両端を揚棒レバーでさえながら、20棒を同時に揚棒し、また、直ちに空棒を繰棒回転部に装着して繰糸を継続させる装置の一形式が完成した。

しかし問題点として、交換した空棒に生糸糸条を自動的に巻きつけることが、まだできないので巡視（繰糸）工員の手を要することと、空棒が空棒待機部のルール上を転降する際、不安定であるなど機構上若干の欠陥があるので、目下改善をはかっている。

付 記

揚棒された繰棒を揚返工程へ移送するための連続化機構については、現在研究中である。

VI. 参 考 文 献

竹川 寛・小林源治 1971. 揚棒の機械化について 製糸絹研究発表集録 21：94—95.