綿糸の経糸糊付について* (13)

深 田 要**

28年2月号～29年1月号掲載

1. まえがき
2. 経糸糊付の諸問題
3. 糊付糸として具備すべき条件
4. 経糸糊としてどんな糊がよいか
5. 糊の試験方法について
6. 澱粉について
7. 油剤について
8. 増量剤について
9. 防微剤について
10. 糊の割合について
11. 澱粉の膨潤について
12. 糊液の濃度と粘度について
13. 総糊について
14. 新しい糊材料について
15. 糊割合設備について
16. 糊付機械について
17. 新しい設備機械について

18. 糊付機の自動制御について

経糸糊付において、糊の浸透附着、経糸にかかる張力、糊付糸の乾燥度の問題が重要であることは、前述の通りであるが、糊付機が高速度化されるに従って、均一な糊付を行って、残留水分量が均一になるよう、斑のない乾燥度を維持し、しかも経糸に不当な張力のかからないように巻取ることが、益々困難になることは明らかである。従って今後の新しい糊付機においては、均一な糊付状態を保持し、経糸に最少限度のしかも一定の張力を与え、一様の乾燥度を持たせるために、糊液の温度、粘度、経糸の張力、乾燥温度、経糸の残留水分量等の自動調整は、必要欠くべからざるものといわなければならない。これらの自動調整を等閑に付する時は、均一な効果的な糊付は得られず、糸の伸度、強度は減少して、織機の糸切れを増加し、良好な操業状態を維持して、品質、能率の向上を望むことは出来ない。

糊付機において、自動制御を行うべき点は色々あるが、その主なるものを挙げれば、次の通りである。

- (1) 糊割合における加熱時間、温度の自動調整
- (2) キャピテイ ボックスの液面の自動調整
- (3) キャピテイ ボックスの温度の自動調整

- (4) ソー ボックスの温度の自動調整
- (5) ソー ボックスの粘度の自動調整
- (6) 乾燥室、或は乾燥シリンダの温度の自動調整
- (7) 糊付糸の残留水分量(乾燥度)の自動調整
- (8) 経糸の張力の自動調整

以上の点を、従来の糊付機においては、これを人為的に調整して目的を果していたが、高速度化するに従って、その人為的調整は益々困難となり、その不正確さの影響するところも益々大きくなる。

(1) 圧搾空気式自動調節計

圧搾空気式自動調節計は、温度、圧力、流量、液面の自動調整に広く用いられるもので、制御すべき流体の回路に挿入してある。ダイヤフラム調整弁の開口度を自動的に調整して、常に所定の値を維持するよう、圧搾空気を作動源とした自動調節装置である。

例えば、ソー ボックス中の糊液の温度を自動調整する場合には、受熱筒を挿入して、誘導管を通じて水銀膨脹式温度計により、糊液の温度変化を計測する。この温度が所定の温度より高くなる時は、調節機構は蒸気供給管路に挿入してあるダイヤフラム調整弁の内部弁の開口度を縮めて、加熱管の蒸気供給を制御して、糊液の温度を規定の温度に下げる働きをする。所定の温度以下に下る時は、以上と逆の働きをして、調節弁の開口度を増加せしめて、蒸気の供給を行い、糊液の温度を規定の温度に復元する。キャピテイ ボックスの液面の自動調整には糊液供給管に、前記ダイヤフラム調整弁を挿入して、同様に行うことが出来る。

この自動調節計の内部構造は第1図に示す通りで、その作動原理は次の通りである。2.0 kg/cm² よりも大きい乾燥した圧搾空気が、空気濾過器を通り、減圧弁によって、常に1.1 kg/cm² の定圧に維持されて調節系に供給される。この空気はパイロット弁の右端(第2図)で更に濾過されて2回路に配分され、一方はパイロット弁内部に入り、一方は⑥絞り弁を通り⑦支点の上で振れる⑧ノズルから大気中に放出される。ノズル管内の背圧は⑦設定針と⑨指示針との位置による、⑧ノズルの先端と⑩フラップとの間隙によって定まり、圧搾空気が

* Warp Sizing. (13)

** K. Fukada, 東洋紡績綿工務部織布課長

ノズルから大気中に放出される限り、パイロット弁内部は閉鎖の状態にあって、圧搾空気はダイヤフラム調節弁に導入されない。

もし計器指示が設定値になると、⑩ブルドン管が作動し、これに連結された⑩フラップは押されて、⑧ノズルを押える。この状態になると、ノズルより噴出していた圧搾空気はとまって、ノズル管内の背圧は漸次増大して、パイロット弁の⑫ダイヤフラムはこの圧力に応じて膨張し、パイロット弁の⑬内部弁を開き、⑭の外部弁を閉じる。⑬の内部弁によって閉ざされていた圧搾空気はダイヤフラム調節弁の空気室に加わり、バルブスプリングに抗してバルブシステムを押し下げ、調節弁の内部弁を閉じるように作動する。これによって流体の通過量は減少し、計器指示が設定値に戻される。逆に指針が設定値より下った時は、フラップとノズルの間隔が元の位置に戻り、ノズルの背圧が減少して、圧搾空気を大気中に放出すると共に、パイロット弁のダイヤフラムは収縮し、⑬の内部弁を閉じて、⑭の外部弁を開き、調節弁の空気室の空気は⑭の弁を通して大気中に逃げるため、バルブスプリングによって、調節弁の内部弁を開いて、流体の通路を広くする。以上の操作を繰り返して常に設定値を維持して自動調整を行うものである。又

これらの自動調節計には、温度、圧力、流量等の自記記録計を備えているので、その変化を詳細に知るのに便利である。

(第2図) パイロット弁

(第3図) ダイアフラム調節弁の内部構造

① 空気室蓋	② ゴム板
③ ゴム板受	④ 空気室
⑦ ダイアフラム棒	⑨ 発條調整ねじ
⑩ 指示板	⑭ 注油器
⑮ 内部弁	⑯ 弁座
⑰ 弁ガイド	⑱ ドレーン抜

(2) 糊調合槽における加熱時間温度の自動調整

糊の調合において、クレーパン、調合槽、補給槽等における温度を一定に保つことが必要であるが、加熱時間によって、粘度濃度が変化するので、均一な糊液を調整

(第1図) 圧搾空気式自動記録調節計の内部構造

③ 供給空気圧力計	④ 出力空気圧力計	⑤ パイロット弁
⑥ 絞り弁	⑦ 設定針	⑧ ノズル
⑨ 指示針(記録ペン)	⑩ フラッパー	⑪ ブルドン管
⑫ パイロット弁ダイヤフラム	⑬ パイロット弁内部弁	⑭ パイロット弁外部弁

しようと思えば、温度と同時に加熱時間も一定になるよう自動調整することが望ましい。

第4図は、ブラウン(Brown Instrument Division of Minneapolis-Honeywell Regulator Co.)の加熱時間、温度の自動調整装置であるが、操作は非常に簡単で、加熱を初める前に、調節計の温度指針を所要の温度に調整し、加熱時間を示す。時間指針を所定のところまで回しておけば、この調節計が動き出すと同時に、ダイヤフラム調節弁が開いて、加熱管に蒸気を送り、青の信号ランプがつくようになっている。糊液が所定の温度に達すると、赤ランプがついて、ダイヤフラム調節弁の開口度を調整して、糊液の温度を一定に自動調整しながら加熱を続ける。所定時間の加熱が終ると、調節系を働かして、ダイヤフラム調節弁を閉めて、蒸気の供給を止め、赤ランプが青ランプに変わってこれを示すようになっている。この間の温度と加熱時間の関係は、自記記録計で記録されるから、加熱中における温度の変化を詳細に知ることが出来る。

(第4図) 加熱時間-温度の自動調節装置

(3) キャビテイ ボックスの液面の自動調整

普通の糊付機においては、キャビテイ ボックスの液面を一定高さに保って、糊量を一定にし、その加熱時間、温度を一定にすることが、糊液の粘度、濃度を一定にし、均一な糊付を行うために必要である。

現在この液面の調整には、フロートを用いて、この上下運動によって、糊液補給のバルブを調整する方法が一般に用いられているが、これをより精密に、正確に行うために、電氣的にリレーを働かして、圧搾空気を作動源に使い、糊液補給のダイヤフラム調節弁を開閉する方法がある。

第5図はブラウン式の液面制御方式であるが、図に示すように、①2本のステンレス製の電極が、 $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{2}$ in の高さの差を保って、所要の液面の高さに設定されてい

る。この方式においては、糊液そのものが電気の導体として、2本の電極を結ぶもので、糊液の温度には無関係である。今液面が所定の高さより下る時は、電気回路は断たれて②の電気リレーを働かし、③の調節計を作動せしめて、④のダイヤフラム調節弁の開口を広くして糊液を送り込む。かくして液面が高位を示す電極に達する時は、以上と逆の働きをしてダイヤフラム調節弁を閉じる。⑤の信号ランプは、これら自動調整の働きを明示するようになっている。

(第5図) 液面の自動調整装置

1. 液面電極 2. リレー 3. 調節計
4. ダイヤフラム調節弁 5. 信号ランプ
6. 圧力計 7. 減圧弁 8. 空気濾過器

(4) ソー ボックス、キャビテイ ボックスの温度の自動調整

ソー ボックス、キャビテイ ボックスにおける糊液の加熱は均一な、良好な糊付状態を得るために、最も注意すべき点である。加熱不足の糊は浸透力が悪く、抱合力が減少して、糊付糸の強力の低下を来すのみならず、繊維の開口を悪くして糸切れを増加する。繊維室の操業状態の不良は、この糊の煮沸不足に原因することが非常に多い。又加熱し過ぎても、一定の温度以上は上らず、徒らに蒸気の損失を多くする許りでなく、次第に濃度が薄くなって、均一な糊付をすることが出来ない。従ってこれらの温度の自動調整を行うことは、良好な糊付状態が得られるのみならず、熱経済にも非常に役立つものである。

第6図は、ブラウン式のソー ボックスの温度の自動調整装置を示すもので、その作動原理は何れも前記のものと同様である。この場合温度計を入れる場所は、ソーボックス内の温度分布をよく測定して、実際の糊液の温度を計測するように注意しなければならない。両側面から1 in 以内、底から2 in 以内は不適當で、少なくとも

側面から 5 in 以上の点に温度計をおくのが普通である。

ブラウン式の自動調節計の外に、馬場産業機械の電気式自動調節計がある。前者に比べて構造が簡単で取り扱いも容易である。

第7図に示すような、バイメタル式サーモレギュレータによって、リレーを働かし、100V, AC電源によって働く電磁バルブを開閉して、蒸気の供給を調整する方法である。ブラウン式と異なり、蒸気バルブを断続的に開閉する方法で、多少の時間的ずれはあるが、 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 位の範囲に調整出来るので、実際の使用には差支えない。キャビティボックス、ソーボックス乾燥室等の温度の自動調整に使用されている。

電磁バルブは第8図のような、口径 1 in のものを使

(第6図) ソーボックスの温度の自動調整装置

(第7図)
バイメタル式サーモレギュレータ

(第8図)
電磁バルブ

用し、砲金製で蒸気洩れ及び温度上昇に堪え得るような構造になっている。

リレーは特殊の小型のものを使用し、微少電圧及び電流で確実に働くようにし、作動温度を見るために、サーモレギュレータの近くに、遠隔指示温度計を取り付ける。なお設定温度外に出た時は、信号ランプ或はブザーによって、温度の自動調整が正しく行われていることを知らせるようになっている。

圧搾空気を作動源とする自動調節計は、コンプレッサを必要とし、又構造複雑なため故障も多いが、これら圧搾空気や電氣的リレー等を使用しないで、温度計自身の働きによって、直接バルブを作動する温度調節計がある。

第9図に示すものがこの式で、Sarco Temperature Regulator (Sarco Co. Inc.) である。①の非常に鋭敏に働くサーモスタットがあって、このサーモスタットの中、及び接続管②、シリンダ⑤の中には特殊な鉱物油が充されている。温度の変化によって鉱物油が膨脹し、③のピストンを上に押し上げて、④のバルブを閉めて蒸気の供給を止める。温度が下ると③のピストンは下り、バルブスプリング⑥によって④のバルブを開く。設定温度の調整は、⑦の調節ねじを回して、サーモスタットの中の⑧の調節棒を調節して行う、⑨のスプリングはサーモスタットが何かの事故で急激に過熱された時にその破損を防ぐための緩衝ばねである。

(第9図)

Sarco の温度の自動調節計

1. サーモスタット
3. ピストン
4. 調節弁
6. 調節弁スプリング
7. 温度調節ねじ
8. 温度調節棒
9. 緩衝ばね