ウインス染色機の保温による節エネルギー効果*

根 津 修**

技術解説

1. まえがき

全国生産量の95%を占める毛布をはじめ、カーペット、タオル、ニット製品など諸々の繊維製品を産する大阪府下繊維業も、他聞にもれず、石油ショック以来のエネルギーコストの膨張に悩まされ、とくに加工コストに占めるエネルギーコストの比率が大きい染色整理業では、加工賃が重油代金に食われてしまうといった事態に陥っている。このような業界の要望もあり、当所では堀川明大阪大学教授をリーダーに仰ぎ、省エネルギー巡回指導チームを組織し、泉州泉大津地区の染色整理工場を回り、エネルギー使用方法の誤りや効果的な使用法などについて様々の指回導を受けた。以下は泉州地区染工場で多く使用されており、しかもエネルギー負担の大きいウインス染色機について指導を受け、節エネルギー対策を施した実験例である。

2. ウインス染色機の保温試験

2.1 保温材

染色機の保温は、機壁と自由表面（熱損の大きい水蒸気が逃げ出す液面）に施す必要がある。機壁の保温は、大仰な工事をしなくても単に発泡ポリスチレン板などを押さえ付けておくだけで効果がある。試験には三菱油化（株）製の保温材を使用した。また、自由表面の保温は、水蒸気の発生する液面をなくするような、水面に浮く物なら良いわけであるが、今回は第一商工（株）の液面断熱材トータスを使用した。これは液面に浮かべると、その形状と表面張力のために、自然にハニカム状に隙間なく並ぶ性質がある。保温材の概略を図1に示す。

図1 保温材の概略図

2.2 石油カンによる保温試験

機壁と自由表面の熱損が保温でどこまで押さえられるものかを知るための予備試験として、石油カンに14℃、15ℓの水を満し、攪拌しながら都合2kWの投げ込みヒータで加熱して保温性試験をした。この際の消費電力をカロリー換算してエネルギー使用量とした。

98℃まで昇温し、1hr保持するのに要するエネルギーの比較を表1に示す。表示したように、まったく保温のない場合の必要によって、必要エネルギーは30%減となり、自由表面の保温で50%減となる。そして両者保温すれば60%減となり、いかに蒸発熱、対流と輻射による放熱が大きいかということがわかる。

2.3 ウインス染色機による保温試験

石油カンの場合は理想に近い保温ができたのであるが、実際の染色機では、その形態と作業条件などによって、保温はいくぶん制約を受ける。

実用機に近いものとして、当所にある試験用小型ウインス染色機を使用して保温試験をした。幅90cm長さ6mのアクリル布をエンドレスに掛け、25m/minの布速で回転し9℃、70ℓの水を満し、加熱は電気ボイラ

* Energy-Saving by Heat Insulation Method on Winch Dyeing Machine.

** O. Nezu, 大阪府立繊維技術研究所 染色加工部 染色研究室 研究員

表 1 石油カンの保温による消費エネルギー比較

	保 温 の 有 無		昇温+98℃×1hr に要するエネルギー	比
	カン壁	自由表面		
A	有 り	有 り	2 250 Kcal	40
B	無 し	有 り	2 600 Kcal	50
C	有 り	無 し	3 700 Kcal	70
D	無 し	無 し	5 300 Kcal	100

注)保温面積：カン壁100%，自由表面93%
初容量：15ℓ(14℃)
室温：16℃

からの 0.8~1.0 Kg/cm² の生蒸気吹込みによって行った。機壁の保温は保温材を簡単に はり付けられる部分だけに施し、形状の複雑な部分はあえて保温しなかったが、全壁面のおよそ 85 %を保温した。また自由表面は布出入面を除いて可能な限り保温材を浮かべたが、小型染色機ということで、どうしてもカバーし切れない面の比率が大きくなったが、それでも合液面の80%ほどを保温した。機壁と自由表面の保温面積の割合は大型実用機になれば大幅にアップするはずである。ウインスの概略は図 3 を参照されたい。

試験は以下の条件で行った。

- A…機壁，自由表面を保温し，窓を閉じた
- B…自由表面だけを保温し，窓は開放
- C…保温はまったくないが窓は閉じた（一般的な現場での操業状態）
- D…保温なし，窓も開放（現場でも時々見受けられる悪い操業状態）
- E…機壁，自由表面を保温し，窓は開放

以上の試験の結果，昇温曲線を図 2 に，消費電力より換算したエネルギー消費の比較を表 2 に示す。図 2 より，昇温曲線は 60℃程度までは D 以外のどの条件でも差がなく，湯気の発生が激しくなるほど，保温材との効果が出てくる。昇温は 99℃まで行ったのであるが，D の場合には，この試験に使用した熱源の能力では液温が 96℃以上に昇温せず，この操業条件での放熱がいかに大きいか明らかにわかる。表 2 より，一般的操業状態 C で

図 2 ウインス染色機保温試験：昇温曲線（初容量70ℓ）

図 3 ウインス染色機・機壁からの放熱：熱流測定値

表 2 ウインス染色機の保温による消費エネルギー比較

	保 温 の 有 無		窓 の 開 閉	昇温+99℃×1hr に 要するエネルギー	比
	機 壁	自 由 表 面			
A	有 り	有 り	閉	15 800 Kcal	60
B	無 し	有 り	開	20 500 Kcal	80
C	無 し	無 し	閉	25 300 Kcal	100
D	無 し	無 し	開	29 500 Kcal 以上	120 以上
E	無 し	有 り	閉	17 800 Kcal	70

注)保温面積：機壁85%，自由表面80%，室温：14℃
初容量：70ℓ(9℃)

の必要エネルギーを100とすれば、この状態で自由表面を保温すれば必要エネルギーは30%減となり、さらに機壁の保温によって40%減となった。このように保温されていない現場の染色機では、相当量のエネルギーが無駄に使われているということになる。ましてウインスの窓を開放して湯煙モウモウの勇ましい工場ではなにをいふやである。

機壁の保温と自由表面の保温は同時に施すのが望ましく、一方だけを保温すると他方からの放熱量が大きくなり、両者同時に保温してこそ十分な保温効果が得られるものである。

機壁からの放熱と保温材の効果をj知る意味で図3にウインス機壁からの放熱を熱流計による測定値で示した。

3. あとがき

エネルギー節約対策といえば熱回収の話が出てくるが、

染色加工業における排出熱は高々100℃前後の温度のものが多く、これの高率の回収を望む場合は割高につく場合が多い。

染色機などについていえば不必要なエネルギーを出さないことを初めに考える方が賢明で、簡単な材料で良いからまず保温すること、そして熱損の大きい蒸気を発生する自由表面を極力減ずる工夫をし、しかるのちに手作り程度の簡単なものでよいから熱回収装置を考えるというのが節エネルギーの応急対策であろう。一歩進んで、染色仕上の現在の加工条件のなかで高温のもの、例えば沸騰状態などという条件が真に必要なのかといった条件の見直しをはかり、少しでも低い温度条件での加工を心がけて不要なエネルギー浪費を避けたいものである。

シグマ

物価と合理的割引

物の価格は需要と供給のバランスの上に成立っていることは経済の大原則の教えるところである。しかし世の中の構造が複雑になり、各機構が多様化してきた場合にはこの大原則は必ずしも成立たないで、別の思惑、予測、気配、時にはなんらかの計画などによって価格は需給とは無関係に大幅に意識的に変動する場合がある。宝石、重宝、高級織物類はその価値観の個人の感覚の違いによって大幅に価格は変動する。

株の相場はその道の専門家によって大体の見通しは持っているが、最近の株価の予測は専門家ほど当たらなく、むしろ素人の勘の方に脈があるらしい。その原因はいろいろ考えられるが、少なくとも経済の大原則を押しつけるだけの別の大きい力によって攪乱されているらしい。額面50円株が5,000円近くに値上がりするようでは個人の株離れも当然と思われる。

石油の価格にしても産油国の値上げの気配だけで数か月以前に輸入した製品が値上がりする理由はないと思われる。また南米のコーヒ豆の霜害のニュースだけで倉庫、販売店にあるものまで値上がりするはずはない。単に最近コーヒ豆の豊作のニュースによって、これからの輸入価格が30~40%値下がりするにもかかわらず、在庫品だという理由によって値下がり様子はみられない。経済の大原則の書替えの時期が来ているのではあるまいか。

一般にまとめ買いは割安となるが、支那では昔は逆に割高となっていたとか。まとめ買いのできる人はそれだ

け余裕のある人でそれだけ高価に買ってもらいたいという思想らしい。最近のように人件費の高騰、商品のパッケージ化などからまとめ買いはそれだけの費用が省けるはずである。

割賦販売で購入の場合、ローンの分割払いは割高となることはいうまでもないが、逆に所得税、簡易保険、NHKテレビ聴視料などの一括払いあるいはバス、電車の回数券は、一般の金利を考えても割安となっているが、それだけの手間の省けることから当然のことだろう。

国鉄、郊外電車は急行、特急はそれだけ料金が高くなっている。電車の運転はある駅間をノンストップで走れば時間も消費エネルギーも最も少ない。高速で走っている電車を駅に停車するにはブレーキに大きいエネルギーを消費し、停車から高速度に増速するまでには停止時のブレーキと同じエネルギーが消費される。ノンストップの場合はそれだけのエネルギーの節約となる。そのほか機械的消耗、乗務員の実働時間の短縮など直接運転経費の減少にかかわらず、急行料金の追加（特に忙しい人は別として）は矛盾しないだろう。

電力の夜間割引きは、大電力の効率のよい貯蔵ができないこと、発電所の操業（特に火力発電所）がフル運転せざるを得ないことから、その余剰電力を消費せざるを得ない現状で、たとえば1/2~1/3の料金でも1日を通じてみれば原価割れにはなっていないだろう。

(F)