(昭和 35 年 3 月 12 日受理)

織物の樹脂加工における樹脂分布に関する研究(第6報)(第7報)

第6報 併用熱可塑性樹脂の影響について

金沢大学工学部 横山修三・恩地義郎

第7報 高周波乾燥の影響について

金沢大学工学部 横山修三

STUDIES ON THE RESIN DISTRIBUTION AT RESIN FINISHING OF THE FABRIC (VI) (VII)

(VI) ON THE EFFECT OF THE ADDED THERMOPLASTIC RESIN

By Shūzo Yokoyama and Yosiro Onti

(Faculty of Technology, Kanazawa University, Kanazawa City, Japan)

(VII) ON THE EFFECTS OF THE RADIO HEATING

By shūzo Yokoyama

(Faculty of Technology, Kanazawa University, Kanazawa City, Japan)

(VI) ON THE EFFECT OF THE ADDED THERMOPLASTIC RESIN

The effects of the added thermoplastic resin on the resin distribution at the resin finishing of cellulosic fabrics by the precondensates of thermosetting resins were observed and obtained the following :

Added thermoplastic resin acts to decrease the migration of the precondensates of thermosetting resins at the predrying.

Therefore, it is clear that the influences of favourable change of resin distribution based on the controlling effect to the migration of precondensates of thermosetting resins at the preheating are also important on the preventing tendency of the added thermoplastic resins to the dropping of tearing and abrasion strength of finished fabrics, though it is generally recognized that only the softening effect is seen by the thermoplastic resins.

(VII) ON THE EFFECTS OF THE RADIO HEATING

For the resin finishing of cellulosic fabrics if we use such method for predrying as hot air heating, the heat is supplied by conduction from surface to interior, therefore, the migration of finishing liquor is inevitable. On the other hand, employing the radio heating method so-called dielectric loss we may expect that the migration is prevented and the surface resin decreased. Attempt was made to confirm the above speculation experimentally and the following results are observed :

1. In the case of hot air heating, the migration becomes more vigorous with higher pick up percentage, while by the radio heating, it is scarcely influenced within the range of pick up 70~90%. Therefore the radio heating method lessens the surface resin as compared with that by the hot air heating.
2. On the relation between solid concentration of finishing bath and resin migration, both heating methods show the opposite tendency to each other.

(Received March 12, 1960)

第6報 併用熱可塑性樹脂の影響について

I 緒 言

熱硬化性樹脂 (TSR と略記) を使用して繊維系組織に改質加工を行なえば, 防しわ性および防縮性にいちじるしい改善が見られるが, その反面において引裂および摩擦強度が低下するという好ましからぬ副作用をとまう。この欠陥を防止するために熱可塑性樹脂 (TPR と略記) を併用することが多くの研究者¹⁻⁶⁾ によつて提唱されている。この併用 TPR が TSR 形成成分のマイグレーションに及ぼす影響をおよぼすかについて調べた結果について報告する。

II 実験方法

下記のごとき6種の加工浴を調製し, 前報⁹⁾ に報告した樹脂分布測定法 (F.P.P. 法) を用いて樹脂(あるいはKCl) 分布を測定し, TPR の併用が TSR 形成成分の予備乾燥時 (75°C) におけるマイグレーションに及ぼす影響をおよぼすかを考察した。

6種の加工浴は100cc中にそれぞれ次の成分を含有する。

- (I) U-RAMIN T-101, 10g+触媒 DAP, 0.3g
- (II) U-RAMIN T-101, 10g+触媒 DAP, 0.3g
+TPR, 1g
- (III) U-RAMIN T-101, 15g+触媒 DAP, 0.45g
- (IV) U-RAMIN T-101, 15g+触媒 DAP, 0.45g
+TPR, 1.5g
- (V) KCl, 7.5g
- (VI) KCl, 7.5g+TPR, 0.75g

TPR としてはゴーセニール EMA-310 を使用した。

その性状はカタログによれば次のごとくである。

成 分: 各種アクリル酸エステルと酢酸ビニルとの
共重合乳化物

樹脂濃度: 40% 以上

粘 度: 20 CPS

pH : 4~5

電 荷: ノニオン

粒 子 径: 0.5~0.8 μ

残存モノマー: 0.5% 以下

また, U-RAMIN T-101 は東洋高圧工業 KK 製の樹脂加工剤でメチル化ジメチロール尿素を主成分とし, その諸性状は同社のカタログによれば次のごとくである。

外 観: 白色ろう状フレーク

臭 気: ほとんど無臭

固 形 分: 98% 以上

比 重: 1.23 (25°C)

有効樹脂分: 82% 以上

pH : 7~8

溶 解 度: 約 50% (常温)

貯蔵安定性: 約 1年 (常温)

III 実験結果ならびに考察

(1) 10% U-RAMIN 加工浴の場合

TPR を併用しない加工浴 (I) および併用した加工浴 (II) について樹脂分布率を測定した結果を第1表および第2表に示す。

第1, 2表より絞り率に対して外層樹脂および内層樹脂を点綴し Fig 1 に示した。

第1表 絞り率と樹脂
分布率
(加工浴 I, TPR 併用せず)

絞り率 (%)	樹脂分布率(%)		
	外層	中間層	内層
75.7	41.9	31.7	26.4
76.8	42.8	29.6	27.6
79.2	46.2	28.0	25.8
82.6	50.1	25.4	24.6
84.1	50.4	26.3	23.3
85.1	48.9	27.8	23.3
86.5	54.0	24.4	21.6
88.6	54.6	26.0	19.4
90.7	54.7	23.5	20.9
100.5	58.1	22.1	19.8
101.1	57.9	23.4	18.7

第2表 絞り率と樹脂
分布率
(加工浴 II, TPR 併用)

絞り率 (%)	樹脂分布率(%)		
	外層	中間層	内層
74.9	37.8	30.2	32.0
75.6	36.3	30.3	33.5
77.0	40.7	29.8	29.5
77.3	41.8	27.8	30.4
79.5	44.8	27.4	27.7
80.7	43.8	28.4	27.8
81.8	46.0	26.7	27.4
82.1	44.1	28.3	27.6
84.3	45.1	27.9	27.0
90.2	49.8	26.3	23.9
95.1	49.3	26.6	24.1
97.2	50.7	24.8	24.5

第3表 絞り率と樹脂
分布率
(加工浴 III, TPR 併用せず)

絞り率 (%)	樹脂分布率(%)		
	外層	中間層	内層
74.8	35.5	33.2	31.2
76.3	40.6	29.5	29.9
77.1	37.9	32.8	29.4
79.9	45.2	26.8	28.0
81.3	48.6	26.9	24.5
84.1	49.1	27.0	23.9
86.4	51.2	26.7	22.1
89.5	50.0	28.1	21.9
90.1	50.5	27.5	21.9
90.8	52.0	26.8	21.2
95.5	51.6	25.9	22.5
96.7	52.4	27.0	20.6

第4表 絞り率と樹脂
分布率
(加工浴 IV, TPR 併用)

絞り率 (%)	樹脂分布率(%)		
	外層	中間層	内層
76.2	38.0	31.2	30.8
79.4	41.3	30.0	28.6
84.2	42.2	29.6	28.2
86.6	46.9	28.8	24.3
88.1	44.9	29.5	25.7
90.7	46.4	28.8	24.8
94.8	46.1	29.5	24.4
95.8	46.7	28.9	24.4

Fig. 1 を見れば TPR を併用した場合は併用しない場合に比べて、明らかに外層樹脂が減少し、内層樹脂が増加していることがわかる。すなわち TPR の併用は予備乾燥時における TSR 形成成分のマイグレーションを減少せしめる効果を有することを知る。

Fig. 1. The effect of the added thermoplastic resin to the resin distribution for 10% resin bath

(O.R. : Outer Resin, I. R. : Inner Resin)

Fig. 2. The effect of the added thermoplastic resin to the resin distribution for 15% resin bath

(2) 15% U-RAMIN 加工浴の場合

TPR を併用しない加工浴 (Ⅲ) および併用した加工浴 (Ⅳ) について樹脂分布率を測定した結果を第3表および第4表に示す。

第3, 4表より絞り率に対して外層樹脂および内層樹脂を点綴し Fig. 2 に示した。

Fig. 2 についても Fig. 1 と同様に TPR の併用によって、TSP 形成成分の予備乾燥時におけるマイグレーションを抑制して外層樹脂を減少せしめる効果があることを知る。

(3) 7.5% KCl 加工浴の場合

KCl 溶液は織物の樹脂加工に使用されないが、既報^{10,11)}に述べたような理由で比較のために実験を行なったもので、その結果は第5表および第6表に示される。

第5, 6表の結果より絞り率に対し外層および内層の KCl 分布率を点綴したのが Fig. 3 であるが、Fig. 1 および Fig. 2 の場合とやや趣を異にし、併用 TPR は絞り率の小なる場合程顕著なマイグレーション抑制効果を示し、絞り率が大になるにつれてその効果は減少している。このように絞り率と TPR のマイグレーション抑制効果との関係が、KCl と U-RAMIN とで逆の傾向を示した原因は、絞り率とマイグレーションとの関係が両者では相反しており、絞り率小なる時は KCl の方が、また絞り率大なる時は U-RAMIN の方がマイグレーションが大きいことによると考える。

このように併用 TPR のマイグレーション抑制作用には、溶質の種類によつて差があるが、U-RAMIN T-101 のごとき尿素—ホルムアルデヒド初期縮合物に対してはきわめて有効と考えられる。

第5表 絞り率と KCl 分布率
(加工浴 V, TPR 併用せず)

絞り率 (%)	樹脂分布率 (%)		
	外層	中間層	内層
73.4	41.8	29.2	29.1
77.3	45.9	29.7	24.4
77.5	44.8	29.1	26.1
78.9	43.9	30.0	26.1
80.4	44.7	29.5	25.8
84.6	44.6	30.5	24.9
84.7	44.2	30.0	25.7
85.0	46.2	29.7	24.1
85.3	46.3	28.2	25.5
86.2	46.3	28.9	24.9
87.6	45.6	30.6	23.8
92.4	44.7	29.6	25.8
93.4	46.1	29.8	24.0
94.5	45.0	29.8	25.2
97.1	46.2	20.1	23.8

第6表 絞り率と KCl 分布率
(加工浴 VI, TPR 併用)

絞り率 (%)	樹脂分布率 (%)		
	外層	中間層	内層
75.7	38.3	30.8	30.9
75.9	41.0	28.6	30.3
77.8	43.2	30.6	26.2
78.4	41.8	29.7	28.5
80.6	44.9	29.1	26.0
81.4	45.8	28.0	26.2
86.7	46.4	28.8	24.8
87.1	45.9	28.8	25.3
87.8	47.3	28.0	24.7
89.0	43.8	30.9	25.4
90.7	45.7	28.7	25.6
97.8	45.1	28.7	26.2

Fig. 3. The effect of the added thermoplastic resin to the KCl distribution for 7.5% KCl bath

(4) 水分蒸発率

以上の実験結果により併用 TPR は予備乾燥時に於て TSR 形成成分のマイグレーション防止に役立つことを知ったが、その原因として併用 TPR は軟化点低いために加熱により軟化熔融して被膜を形成することによるのではないかと考えられるので、加工浴 (I) および (II) について予備乾燥時における水分蒸発率を第 3 報¹⁾ にのべたと同様な方法で測定し、併用 TPR の水分蒸発率におよぼす影響を調べた。

その結果は第 7 表および Fig. 4 に示される。

予期に反し Fig. 4 に見るごとく両曲線はほとんど一致し、TPR の併用は予備乾燥時における水分蒸発率に対してほとんど影響をおよぼさないことを知った。従つて TPR は繊維表面をおおつて水分蒸発率に影響するような皮膜を形成はしないが、TSR 形成成分に比べて分子が大きいために繊維の深部まで侵入せず、表面付近あるいは毛細間げきの上部において析出ゲル化して、TSR 形成成分の表面へのマイグレーションを妨げるのではないかと考える。

IV 総 括

TSR による繊維系織物の改質加工の際に、TPR を併用した場合に、TPR が TSR 形成成分の予備乾燥時におけるマイグレーションに及ぼす影響をおよぼすかを調べた結果を得た。

すなわち、併用 TPR は TSR 形成成分の予備乾燥時におけるマイグレーションを減少せしめる作用をなす。

Fig. 4. Evaporated water percentage during the predrying at 75°C

第 7 表 予備乾燥時における水分の蒸発状況 (予備乾燥温度 75°C)

予備乾燥時間(分)	水分蒸発率(%)	
	加工浴 I, 併用せず	加工浴 II, 併用
5	21.4	23.0
10	39.2	41.6
20	73.5	73.6
30	89.5	90.5
40	97.5	87.5

従来併用 TPR が樹脂加工織物の引裂および摩擦強度の低下防止に役立つ原因は TPR 自身の柔軟効果によるものと考えられているが、その外に上述のごとき TSR 形成成分のマイグレーション抑制作用にもとづく樹脂分布状態の変化に負うところもまた、少なからぬものと考えられる。

本研究の概要は昭和 33 年 11 月、高分子学会北陸支部研究発表会において講演発表した。

文 献

- 1) T.F. Cooke 他; *Text. Res. J.*, 24, 1015 (1954)
- 2) E. Abrams and N.H. Sherwood; *Am. Dyes. Repr.*, 42, 777 (1953)
- 3) E. Abrams and N.H. Sherwood; *Am. Dyes. Repr.*, 43, 781 (1954)
- 4) Thoms F. Garvey; *Am. Dyes. Repr.*, 44, p 791 (1954)
- 5) 今堀嘉之; 樹脂加工, 6, 81 (1957)
- 6) 森田・富永・本郷; 樹脂加工, 6, 158 (1957)
- 7) 野田政次郎; 樹脂加工, 6, 406 (1957)
- 8) 志賀良宏; 樹脂加工, 6, 525 (1957)
- 9) 横山修三; 本誌, 16, 47 (1960)
- 10) 同上; 本誌, 12, 574 (1956)
- 11) 同上; 本誌, 14, 96 (1958)