

織物特殊加工のアイロン仕上げ について

麓 泉 川北 貴美子

I 緒 論

繊維の特殊加工にはいろいろな種類のものがあるが、一般に高度の専門技術と、特別に設計された処理用の機械が必要とされている。

本研究はそのうちの樹脂加工および防水加工を取り上げ、これらが普通、熱処理機によってキュアリングが施され、仕上げられるのに対し、家庭用のアイロンを用いた熱処理がどの程度の仕上がり効果を示すかについて比較検討をおこなったものである。

近年そ水性化学繊維の急速な進出によってその特質を生かした W & W 衣料が消費者に多く供給されることとなり、すべての衣料が W & W でなければならぬと考えられる程の普及を示している。そのため天然繊維、再生繊維にも改質加工あるいは樹脂加工などによって W & W 性を附与し、二次製品として出されているものが多い現状にある。これらは、生産加工場において樹脂液を含浸し、熱処理室(ベーキング・ルーム)あるいはドラム型乾燥機、巾出し乾燥機などによって熱処理仕上げされるものであり、家庭で簡単に行なうことはほとんど不可能といわれてきている。しかし、それを実証するデータはまだ充分明らかにされていない。われわれがまだもし、W & W 加工がほどこされていないか、または不十分な布地を手にした場合の裁断以前あるいは以後、または洗たくによってその効果が不十分となった場合などにおいて、簡単に樹脂加工を補うことができれば好都合となろう。かりに現在はそのようなことを行う必要が全くない時代であるとしても、かような専門的とされている熱

処理が、もし実験によってアイロン等で行ない得る可能性が見出されたならば、二次製品のみを対象とする処理仕上げ剤が開発されて W & W 仕上げをはじめ、各人の好みに応じた特殊な風合加工等が家庭で可能となることも考えられる。本研究に用いた樹脂は加工工場向きのものばかりであり、当然アイロン仕上げ用ではないが、もしそれでおお可能性が見出されれば、アイロン熱処理向きの処理剤の開発によってさらに十分なものとなってゆくだらう。

また一方、家庭における防水処理仕上げは比較的簡単であると考えられているにもかかわらず、家庭用防水剤および技術の普及にはめざましいものがなく、たいていは洗濯業者に委託されている現状である。日常の衣料に関してはレインコート等のかかなり明瞭な目的をもったものはそれでよいとして、業者に出すほどのこともない小さな日用品たとえば子供の帽子、ナップザック、趣味の日傘等に応用すべき家庭用防水剤の多くは、1回の洗たくで防水性を失なう一時防水剤ばかりであり、本格的永久防水剤と技術がもっと家庭に普及されてもよいと考える。

永久防水加工において重要なことは、防水剤の撰択であることは言うまでもないが、そのつぎに仕上がり左右する大きな因子は十分な熱処理であるといわれている。この場合も生産加工場ではさまざまな機械が駆使されて厳重な管理のもとにおこなわれているが、家庭ではアイロンを用いる以外はない。そしてこれについても前述の本格的な方法に比したデータが充分提出されていない。

かような意味で樹脂加工、防水加工等の特殊加工を、家庭に持ち込む場合については、熱処理がアイロンによって遜色なく行なわれるか否かがその可能性を左右するものであると考え、その点に重点をおいて実験を計画した。

II 実験材料および方法

実験は樹脂加工と防水加工とに分け、それぞれについて計画し、データを別個にして考察したが、のちに総合的な判断をもおこなうため互いに類似の方法を適用した。

II-1 樹脂加工

(イ) 試料布

日本レーヨン製，レーヨン70%，ナイロン30%の精練済みサージ，ただし精練は日本レーヨンにて施された。

(ロ) 実験方法

試料布は10×10 (cm) に切断して処理用とし，樹脂加工の実験条件の因子および水準を第1表のごとく設定した。

第1表 樹脂加工の実験因子

要 因	第 1 水 準	第 2 水 準
A 樹 脂	A ₁ 尿素ホルマリン系	A ₂ メラミン・アクリル混合系
B 絞 り 率	B ₁ 70%	B ₂ 100%
C 熱 処 理 機	C ₁ 熱風乾燥機	C ₂ アイロン
D 熱 処 理 温 度	D ₁ 150°C	D ₂ 180°C
E 熱 処 理 時 間	E ₁ 1分	E ₂ 2分

注： 絞り率B = $\frac{\text{絞り後の布重量} - \text{原布重量}}{\text{原布重量}} \times 100$

実験に用いた材料および装置は次の通りである。

樹脂：住友化学製。

絞り機：家庭用電気洗たく機に附属するマングルを模して作った硬質塩化ビニル張り2本マングル。

熱風乾燥機：田葉井製作所製熱風循環式恒温器（パーフェクト・オープン P-1 D 型）本報では熱風処理機と称することもある。

アイロン：ナショナル5号自動アイロン TPA-52A 型，重量 2.19kg)。

アイロン表面温度計：阿倍熱計器製ポータブルピロメーター（0～300°C，TPA 型）。樹脂の調合はほぼメーカーの指示通りとし次のように行った。

尿素ホルマリン系樹脂の調合：

Sumiex Syrup 250 conc, (有効成分85%) 40g, 触媒として Sumitex

Accelerator ACX 6g; の2種を混合し、最初 200cc の水で溶かした後、水にて全体を 500cc とする。

メラミン・アクリル混合系樹脂の調合：

メラミン系として、Sumitex Resin M-3 (3有効成分80%, 40g, アクリル系として Sumitex Resin A-1 10g, 触媒として Sumitex Accelerator ACX 5g の3種を混合し、前記と同様にして 500cc の液を作る。

以上のように調製された樹脂液に試験布を浸し、マングルによって所定の附着量となるように絞ったのち、100°C, 以下の温度によって予備乾燥をおこなって余剰水分を取り除いた。その後、熱風処理機による場合は、あらかじめ温度調節された処理機の中に規定時間入れた。アイロン処理する場合は底面の温度を調節したアイロンの下に敷き、体重を加えずにアイロンのみの自重にて規定時間試料面を圧した。

実験は $L_{16} (2^{15})$ 型直交配列に組み、交互作用 $A \times C$, $A \times B$, $A \times D$, $B \times C$, $C \times D$, $C \times E$, $D \times E$ をももとめるために第2表のごとくわりつけた。

(イ) 実験結果の測定方法

前述の実験方法によって得られた試料につき、つぎの測定をおこなった。

i) 剛軟度の測定

クラーク法によった。(JIS-L-1004)

ii) 防皺度の測定

モンサント法によった。(JIS-L-1041)

iii) 収縮率の測定

石けん液浸漬法によった。(JIS-L-1005)

iv) 強力 of 測定

ジョッパー型引張り試験機を使用した。

各試料よりたて方向の 2.5×10 (cm) の試験片を採取し、試験機の上下のつかみにはさみ、つかみ間の距離は 5cm とした。引っ張り速度は 15cm/min

第2表 樹脂加工実験条件のわりつけ

要因	直交表 L ₁₆ (2 ¹⁵) によるわりつけ															実験条件				
	樹脂(A)	熱処理時間(E)	A	E	C	熱処理機(C)	A	C	B	C	B	A	絞り率(B)	熱処理機(C)	熱処理温度(D)	熱処理時間(E)				
No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
6	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
7	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
9	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
10	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
11	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2
12	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1
13	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1
14	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2
15	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1
16	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1

とし、試料が切断されるとき抗張力を強力とした。

II-2 防水加工

(イ) 試料布

前記同様の日本レーヨン製レーヨン・ナイロン混紡布と、市販の綿ギャバジン（マーセル化）糊付き布を酵素糊抜きして使用。

(ロ) 実験方法

試験片は前記同様に 10×10 (cm) としたが実験条件の因子および水準については第3表のごとく設定した。

第3表 防水加工の実験因子

要 因	第 1 水 準	第 2 水 準
A' 防 水 剤	A ₁ ' シリコン系	A ₂ ' 反応型 (ベラン)
B' 絞 り 率	B ₁ ' 50%	B ₂ ' 70%
C' 熱 処 理 機	C ₁ ' 熱風乾燥機	C ₂ ' アイロン
D' 熱 処 理 温 度	D ₁ ' 150°C	D ₂ ' 180°C
E' 熱 処 理 時 間	E ₁ ' 1分	E ₂ ' 2分
F' 織 物 材 料	F ₁ ' も め ん	F ₂ ' レーヨン

防水剤: Velan NW (I. C. I. 製 第4級アンモニウム型反応系), Sumipel Resin SE conc. (住友化学製のシリコン系)・絞り機, 熱風乾燥機, アイロン・アイロン表面温度計等は樹脂加工と同様のものを使用。

防水剤の調合はメーカーの指示に準じ次のとおりとした。

シリコン樹脂の調製:

Sumipel Resin SE conc. 100cc Sumitex Accelerator SX-3 50cc 水 600cc とを混合して全体を 750cc とする。

反応型樹脂の調製:

Velan NW 50cc 燐酸2水素アンモン 2.5g, 水(50°C) 900cc を混合し、全体を約1立となるようにする。

以上のごとく調製された防水液に試料布を浸漬し、1~2分以内に引上げ

第4表 防水加工実験の条件わりつけ

要因	直交表 L ₁₆ (2 ¹⁵) によるわりつけ															実験条件					
	防水剤(A')	熱処理時間(E')	A'×E'	熱処理温度(D')	A'×E'×D'	D'×B'機(C')	C'×E'×D'×B'機(C')	A'×C'×B'×C'×B'機(C')	A'×C'×B'×C'×B'機(C')	織物材料(F')	熱処理時間(E')	熱処理温度(D')	熱処理機(C')	絞り率(B')	防水剤(A')						
No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	15	8	4	2	14
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	シリコン系	50%	熱風乾燥	150°C	1分	もめん
2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	"	70	アイロン	150	1"	レーヨン
3	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	"	70	熱風乾燥	180	1"	レーヨン
4	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	"	50	アイロン	180	1"	もめん
5	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	"	70	熱風乾燥	150	2"	レーヨン
6	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	"	50	アイロン	150	2"	もめん
7	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	"	50	熱風乾燥	180	2"	もめん
8	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	"	70	アイロン	180	2"	レーヨン
9	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	ペラン型	70	熱風乾燥	150	1"	もめん
10	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	"	50	アイロン	150	1"	レーヨン
11	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	"	50	熱風乾燥	180	1"	レーヨン
12	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	"	70	アイロン	180	1"	もめん
13	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	"	50	熱風乾燥	150	2"	レーヨン
14	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	"	70	アイロン	150	2"	もめん
15	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	"	70	熱風乾燥	180	2"	もめん
16	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	"	50	アイロン	180	2"	レーヨン

てマングルで絞り、80°C以内にて予備乾燥をほどこして水分を蒸発させたのち熱処理をほどこした。

実験は $L_{16}(2^{15})$ 型直交配列に組み、交互作用 $A' \times C'$, $B' \times C'$, $C' \times D'$, $C' \times E'$, $D' \times E'$ をも求めるために第4表のごとくわりつけた。

(イ) 実験結果の測定方法

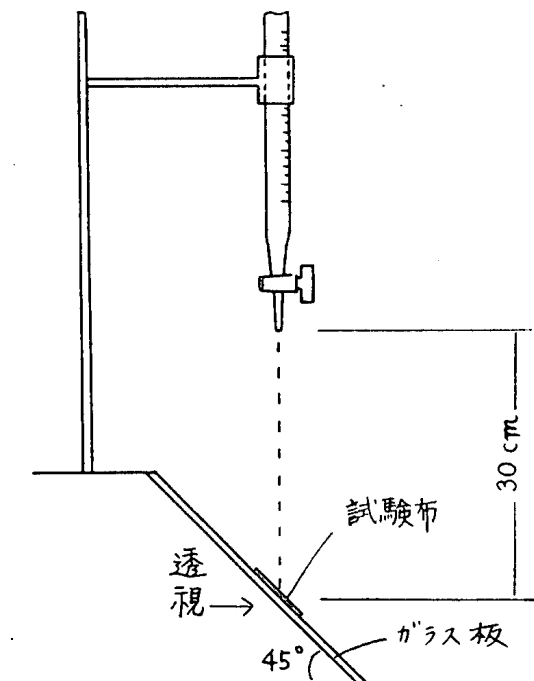
実験によって得られた防水布の防水度測定方法をつぎのように考案した。

すなわち第1図のように45°に傾斜させた台上にガラス板をあて、その上に試料布を張り、ビューレットに50ccの水を入れ、1フィート(約30cm)の高さから1分間に20滴の割合で滴下させて、試料布の裏まで水が浸透しはじめた時のcc数を浸透度ときめ、また全部の水を滴下し終わった時の表側のヌレ面積を測定し、その数字をヌレ面積ときめた。

前者の浸透度は耐水度に関連するものと考え、ヌレ面積の割合は撥水度に関連するものと考えた。なお、測定の終わった試料について、さらに湿式洗たく、および乾式洗たくを行ない、その後に残存する防水性を上記同様の方法で測定した。

湿式洗たくとしては、マルセル石けんを0.5%含む温度50°Cの水溶液(浴比1:50)中に20分間浸漬し、ついで温度50°Cの温水で20分間水洗いしたのち平らに広げ、濾紙の中間にはさんで脱水し、水平面上で自然乾燥させた。

乾式洗たくについてはトリクレンを用いて浴比1:20にて20°C、30分間浸漬後取出して自然乾燥させた。



第1図 防水度測定装置

Ⅲ 実験結果

Ⅲ—1 樹脂加工布を測定して得られたデータは第5表に示す。これをもとにしてデータの解析を行い、分散分析表を第6表から第9表に示した。収縮度以外は未加工布のデータとの差を求めて計算に用いた。

Ⅲ—Ⅱ 防水加工布を測定して得られたデータは第10表に示す。これをもとにしてデータの解析を行ない、分散分析表を第11表から第15表に示した。この場合浸透度(耐水度)が50cc以上のものは50cc<と記し、解析に際しては50ccとして計算をあつかった。(なおC'×E'の交互作用は他の交互作用にくらべきわめて少なかったので最初から誤差項にプールした。)

第5表 樹脂加工布の物性測定結果

実験 No.	剛 軟 度		防 皺 度		収 縮 度		強 力
	タ テ	ヨ コ	タ テ	ヨ コ	タ テ	ヨ コ	タ テ
未加工	4.6cm	4.8cm	60.0%	50.0%	7%	1%	4.3kg
1	7.3	7.6	55.5	56.3	1	1	4.2
2	11.6	10.9	52.6	53.7	1	1	4.5
3	10.3	11.5	54.4	54.6	0	1.5	3.1
4	11.0	11.5	55.9	57.6	1.5	0	3.8
5	9.4	11.2	46.7	55.2	1.5	1	3.9
6	12.3	5.4	56.7	58.9	0	0	2.3
7	15.0	11.9	59.6	61.9	0	0	0.7
8	11.6	11.3	61.8	63.0	0	0.8	2.1
9	8.7	7.1	68.2	76.8	0	0.5	4.3
10	8.0	7.0	72.2	76.6	0	0.5	4.3
11	8.4	6.4	69.4	68.3	0.3	0.6	2.0
12	5.9	5.3	60.4	62.4	2	1.8	4.5
13	6.3	6.8	71.5	69.6	1.3	1	4.2
14	5.6	5.5	60.9	61.8	1.5	1.5	4.4
15	5.6	6.4	64.4	61.5	0	0	4.5
16	6.6	6.2	62.9	67.2	0.5	1.5	3.7

注：剛軟度は数値の多い程剛性であることを示す。

第6表 (a) 剛軟度の分散分析 (その1) タテ方向

要因	S	ϕ	V	F _o	F(0.10)	(F0.05)	F(0.01)
A	5891	1	5891	*11.5	3.59	5.59	12.2
B	138	1	138	0.3			
C	(18)	(1)					
D	85	1	85	0.2			
E	(1)	(1)					
A×C	495	1	495	1.0			
A×B	(23)	(1)					
A×D	915	1	915	1.8			
B×C	53	1	53	0.1			
C×D	333	1	333	0.7			
C×E	(3)	(1)					
D×E	176	1	176	0.3			
e	3584	7	512				
T	11670	15					

第6表 (b) 剛軟度の分散分析 (その2) ヨコ方向

要因	S	ϕ	V	F _o	F(0.10)	(F0.05)	(F0.01)
A	5852	1	5852	**56.3	3.59	5.59	12.2
B	256	1	256	2.5			
C	210	1	210	2.0			
D	506	1	506	△4.9			
E	(42)	(1)					
A×C	(1)	(1)					
A×B	702	1	702	*6.8			
A×D	1089	1	1089	*10.5			
B×C	(2)	(1)					
C×D	(25)	(1)					
C×E	625	1	625	*6.0			
D×E	144	1	144	1.4			
e	731	7	104				
T	10115	15					

ただし、S：平方和、 ϕ ：自由度、V：不偏分散、F：分散比、e：誤差項、T：総和とし、() 内の数は誤差項にプールする以前のものを参考までに示したものである。なお、いずれも数値変換したデータより計算した。

△……信頼度90%により有意と判定。

*……信頼度95%により有意と判定。

**……信頼度99%により有意と判定。

以下の分散分析表もすべてこの方式によった。

第7表 (a) 防錆度の分散分析 (その1) タテ方向

要因	S	ϕ	V	F _o	F(0.10)	F(0.05)	F(0.01)
A	119×10^3	1	119×10^3	**49.6	3.46	5.32	11.3
B	27×10^3	1	27×10^3	**11.2			
C	(110)	(1)					
D	(9)	(1)					
E	(4)	(1)					
A×C	18×10^3	1	18×10^3	*7.5			
A×B	650	1	650	0.3			
A×D	18×10^3	1	18×10^3	*7.5			
B×C	(110)	(1)					
C×D	(110)	(1)					
C×E	2×10^3	1	2×10^3	0.8			
D×E	5×10^3	1	5×10^3	2.1			
e	19×10^3	8	2.4×10^3				
T	209×10^3	15					

第7表 (b) 防錆度の分散分析 (その2) ヨコ方向

要因	S	ϕ	V	F _o	F(0.10)	F(0.05)	F(0.01)
A	122×10^3	1	122×10^3	*14.9	4.06	6.61	16.3
B	4×10^3	1	4×10^3	0.5			
C	(90)	(1)					
D	3×10^3	1	3×10^3	0.4			
E	(676)	1					
A×C	3×10^3	1	3×10^3	0.4			
A×B	2×10^3	1	2×10^3	0.2			
A×D	25×10^3	1	25×10^3	3.0			
B×C	2×10^3	1	2×10^3	0.2			
C×D	2×10^3	1	2×10^3	0.2			
C×E	1×10^3	1	1×10^3	0.1			
D×E	15×10^3	1	15×10^3	1.8			
e	41×10^3	5	8.2×10^3				
T	220×10^3	15					

第8表 (a) 収縮度の分散分析 (その1) タテ方向

要因	S	ϕ	V	F _o	F(0.10)	F(0.05)	F(0.01)
A	30	1	30	$\Delta 4.0$	3.78	5.99	13.7
B	12	1	12	1.6			
C	36	1	36	$\Delta 4.8$			
D	(1)	(1)					
E	(2)	(1)					
A×C	36	1	36	$\Delta 4.8$			
A×B	12	1	12	1.6			
A×D	(1)	(1)					
B×C	25	1	25	3.3			
C×D	156	1	156	**21			
C×E	100	1	100	**13.3			
D×E	324	1	324	**44			
e	45	6	7.5				
T	776	15					

第8表 (b) 収縮度の分散分析 (その2) ヨコ方向

要因	S	ϕ	V	F _o	F(0.10)	F(0.05)	F(0.01)
A	20	1	20	1.5	3.78	5.99	13.7
B	81	1	81	$\Delta 5.9$			
C	16	1	16	1.2			
D	(1)	(1)					
E	(6)	(1)					
A×C	156	1	156	*11.3			
A×B	56	1	56	$\Delta 4.1$			
A×D	(6)	(1)					
B×C	42	1	42	3.0			
C×D	42	1	42	3.0			
C×E	25	1	25	1.8			
D×E	25	1	25	1.8			
e	83	6	13.8				
T	546	15					

第9表 強力の分散分析

要因	S	ϕ	V	F ₀	F(0.10)	F(0.05)	F(0.01)
A	97	1	97	2.0	3.59	5.59	12.2
B	109	1	109	2.3			
C	33	1	33	0.7			
D	149	1	149	3.1			
E	148	1	148	3.1			
A×C	(7)	(1)					
A×B	(1)	(1)					
A×D	50	1	50	1.0			
B×C	(5)	(1)					
C×D	94	1	94	2.0			
C×E	54	1	54	1.1			
D×E	(12)	(1)					
e	336	7	48				
T	1070	15					

第10表 防水布の防水度測定結果

実験 No.	a. 防水後未処理		b. 防水後湿式洗たく		c. 防水後乾式洗たく	
	ヌレ面積 cm ²	浸透度 c.c.	ヌレ面積 cm ²	浸透度 c.c.	ヌレ面積 cm ²	浸透度 c.c.
1	0	50<	80	17	9	14.5
2	0	50<	75	12	24	50<
3	75	50<	10000	8.5	150	50<
5	50	50<	125	21.5	0	50<
5	10000	1.5	10000	2.5	6	18.5
6	0	50<	25	14.5	0	50<
7	0	50<	50	17	0	50<
8	0	50<	625	19	0	50<
9	84	50<	150	50<	400	4.5
10	1050	50<	525	17	600	50<
11	375	50<	1000	50<	325	12
12	600	50<	525	11	150	7
13	600	50<	600	50<	225	8.5
14	375	50<	250	5.5	225	5
15	600	50<	104	9.5	600	8.5
16	4900	50<	1750	5	225	30.5

注：浸透度は数値の多い程耐火性であることを示す。

ヌレ面積は数値の少ない程撥水性であることを示す。

第11表 撥水度（ヌレ面積）の分散分析

要 因	S	ϕ	V	F _o	F(0.10)	F(0.05)	F(0.01)
A'	(1)	(1)					
B'	1.4×10^3	1	1.4×10^3	0.17	3.59	5.59	12.2
C'	1.4×10^3	1	1.4×10^3	0.17			
D'	(189)	(1)					
E'	1.3×10^3	1	1.3×10^3	0.16			
F	(175)	(1)					
A'×C'	15×10^3	1	15×10^3	1.85			
A'×D'	1.3×10^3	1	1.3×10^3	0.16			
B'×C'	14×10^3	1	14×10^3	1.73			
C'×D'	12×10^3	1	12×10^3	1.48			
D'×E'	1.9×10^3	1	1.9×10^3	0.23			
e	57×10^3	7	8.1×10^3				
T	105×10^3	15					

第12表 湿式洗たく後における撥水度の分散分析

要 因	S	ϕ	V	F _o	F(0.10)	F(0.05)	F(0.01)
A'	1615	1	1615	0.27	3.36	5.12	10.6
B'	1930	1	1930	0.32			
C'	2043	1	2043	0.34			
D'	(38)	(1)					
E'	(5)	(1)					
F	(32)	(1)					
A'×C'	2620	1	2620	0.44			
A'×D'	(9)	(1)					
B'×C'	2370	1	2370	0.40			
C'×D'	(20)	(1)					
D'×E'	2295	1	2295	0.39			
e	53380	9	5931				
T	66253	15					

第13表 湿式洗たく後における耐水度の分散分析

要 因	S	ϕ	V	Fo	F(0.10)	F(0.05)	F(0.01)
A'	1156	1	1156	1.60	3.59	5.59	12.2
B'	342	1	342	0.48			
C'	612	1	612	0.85			
D'	(45)	(1)					
E'	256	1	256	0.36			
F	(20)	(1)					
A'×C'	1278	1	1278	1.77			
A'×D'	280	1	280	0.39			
B'×C'	175	1	175	0.24			
C'×D'	110	1	110	0.15			
D'×E'	(18)	(1)					
e	5042	7	720				
T	9251	15					

第14表 乾式洗たく後における撥水度の分散分析

要 因	S	ϕ	V	Fo	F(0.10)	F(0.05)	F(0.01)
A'	418×10^3	1	418×10^3	**51.0	4.06	6.61	16.3
B'	1×10^3	1	1×10^3	0.1			
C'	14×10^3	1	14×10^3	1.7			
D'	(12)	(1)					
E'	8×10^3	1	8×10^3	1.0			
F	2×10^3	1	2×10^3	0.2			
A'×C'	2×10^3	1	2×10^3	0.2			
A'×D'	3×10^3	1	3×10^3	0.4			
B'×C'	69×10^3	1	69×10^3	* 8.4			
C'×D'	49×10^3	1	49×10^3	Δ 6.0			
D'×E'	40×10^3	1	40×10^3	Δ 4.9			
e	41×10^3	5	8.2×10^3				
T	647×10^3	15					

第15表 乾式洗たく後における耐水度の分散分析

要 因	S	ϕ	V	E ₀	E(0.10)	E(0.05)	E(0.01)
A'	2678	1	2678	**29.4	3.59	5.59	12.2
B'	324	1	324	3.6			
C'	992	1	992	*10.9			
D'	203	1	203	2.2			
E'	(18)	(1)					
F'	(4)	(1)					
A'×C'	(4)	(1)					
A'×D'	370	1	370	△4.1			
B'×C'	265	1	265	2.9			
C'×D'	529	1	529	*5.9			
D'×E'	203	1	203	2.2			
e	635	7	91				
T	6199	15					

IV 考 察

IV-1 樹脂加工について

第6表に示されるように、剛軟度については樹脂の相違による剛軟度の差は、タテ方向では95%の信頼度で、ヨコ方向は99%の信頼度で有意となったが、その他にヨコ方向の A×B (樹脂と絞り率)、A×D (樹脂と熱処理温度) および C×E (熱処理機と時間) による交互作用が95%信頼度で有意となった。これらを第2図にあらわして解釈すると (a, b) 図からは A₁ すなわち尿素ホルマリン系を使用した方がかたい腰のある布になっていることがわかる。(c, d) 図からは尿素ホルマリン系を使用した場合に絞りをゆるくして (B₂, すなわち樹脂付着量を多くして) 高い処理温度 (D₂) とした方が腰のある布にする効果が大きい、メラミン・アクリル混合系はその逆となっていることが知られる。したがってメラミン・アクリル混合系を使う樹脂加工にて、かたくなっては困るという場合には、このことを利用して、よく絞り、温度をあげないようにし、また (e) 図で示されるようにアイロンを使うときは時間を長くすることが必要

第2図 樹脂加工布の剛軟度に対する効果

(a) タテ方向, A の主効果

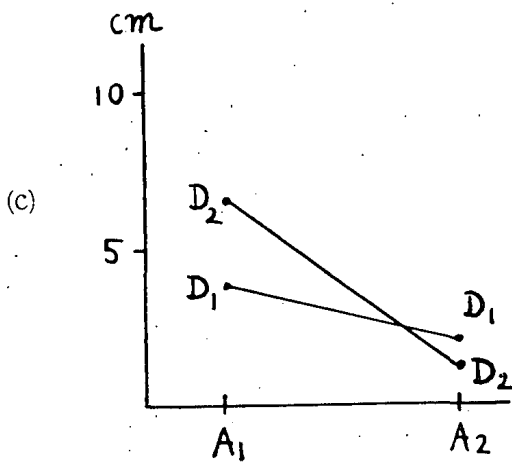
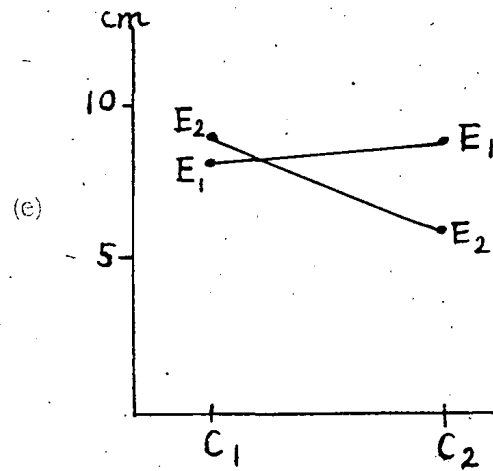
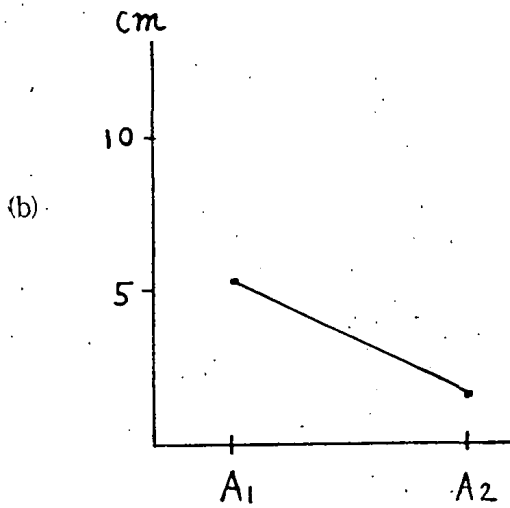
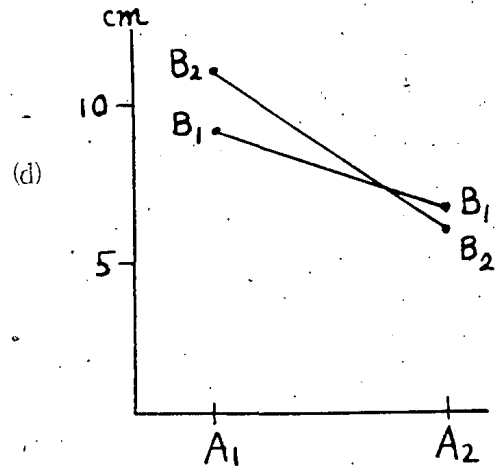
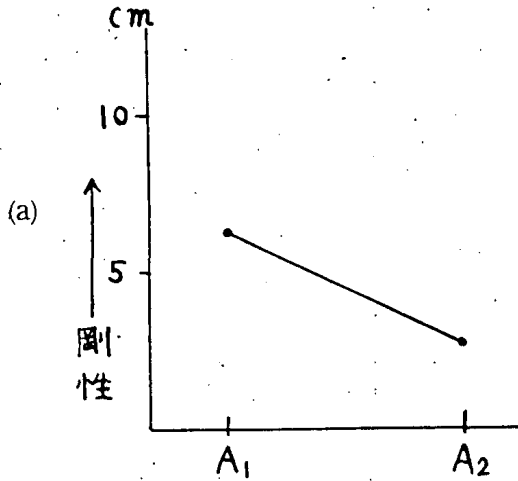
(b) ヨコ方向, A の主効果

(c) ヨコ方向の交互作用, A×D

(d) ヨコ方向の交互作用, A×B

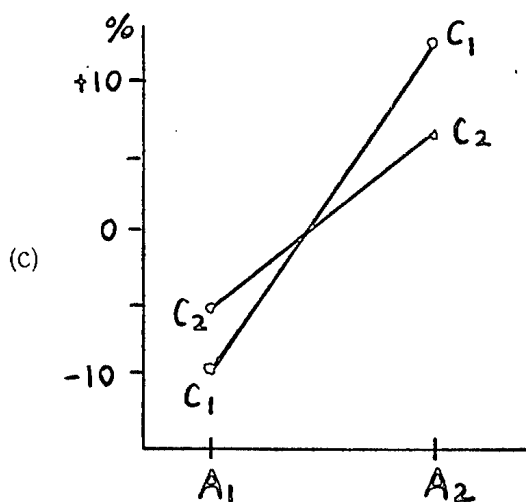
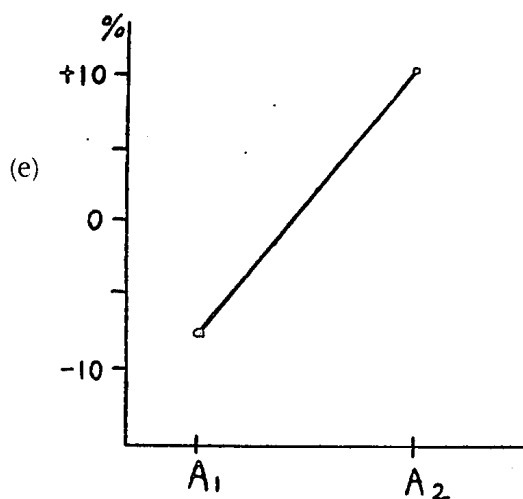
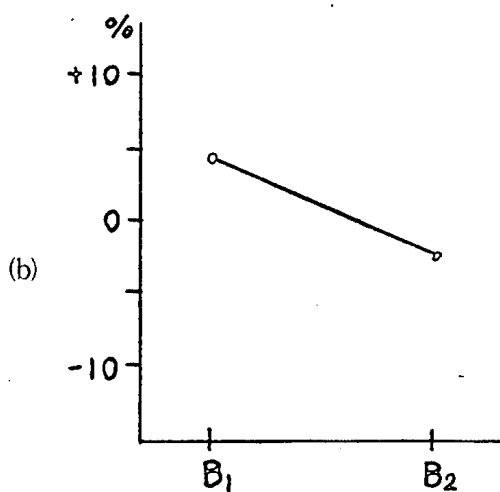
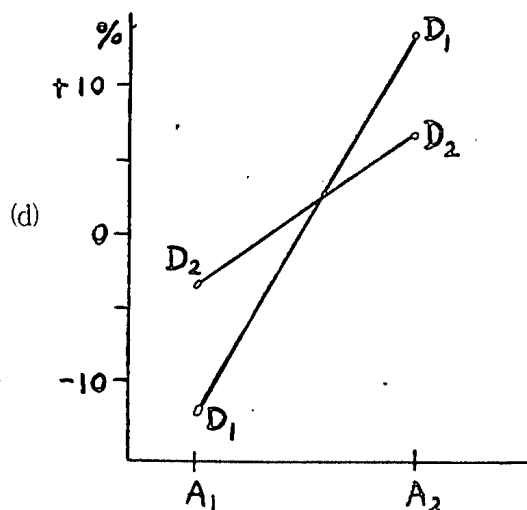
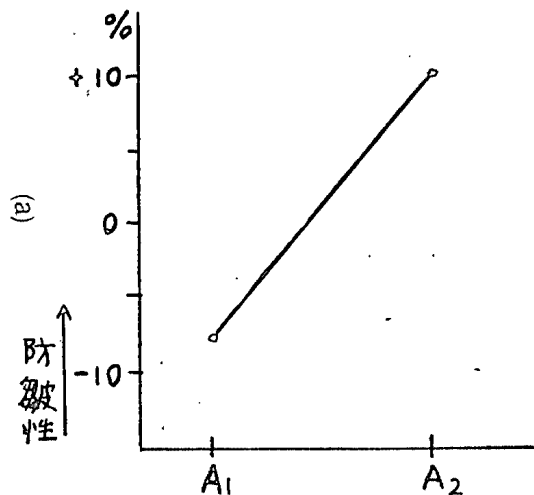
(e) ヨコ方向の交互作用, C×E

数値は未加工布のデータとの差をあらわす。



第3図 樹脂加工布の防皺度に対する効果

- (a) タテ方向, A の主効果 (b) タテ方向, B の主効果
 (c) タテ方向の交互作用, A×C (d) タテ方向の交互作用, A×D
 (e) ヨコ方向, A の主効果 数値は未加工布のデータとの差をあらわす。



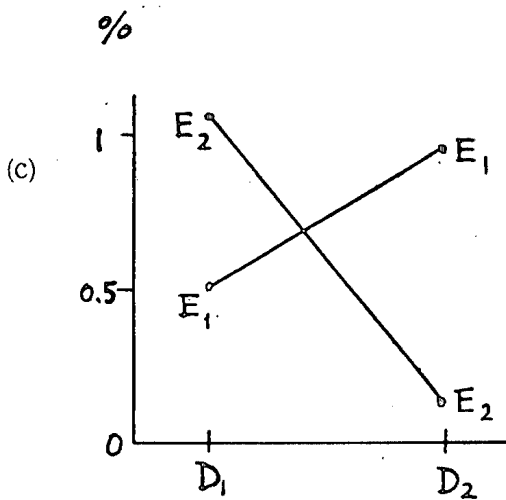
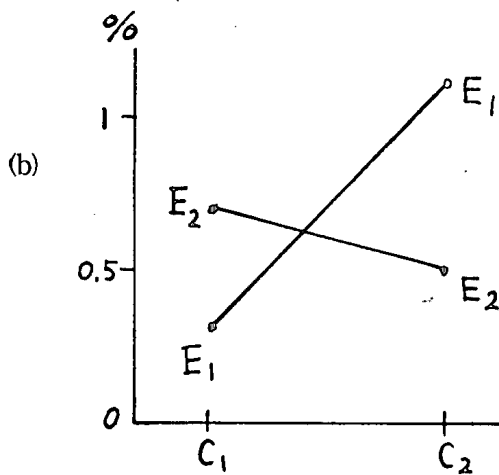
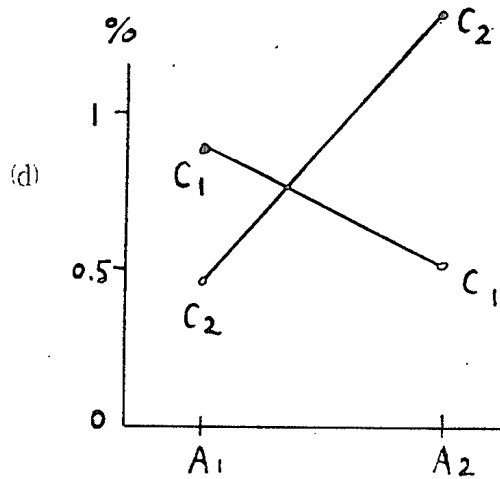
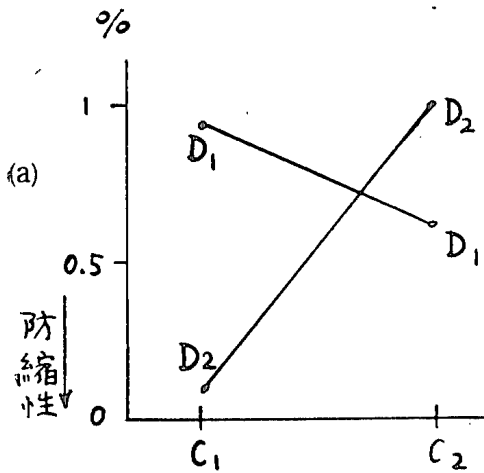
とされる。

次に防皺度については第7表に示されるように樹脂による差はタテ方向で99%、ヨコ方向で95%信頼度で有意とみられ、第3図(a)および(e)にあらわすとメラミン・アクリル混合系の方がはるかに皺がよりにくいことがわかった。絞り率の相違による差はタテ方向の場合にのみあらわれ、99%の信頼度において有意である。すなわち第3図(b)でみるように絞り率を70%にしたときは100%のものより皺がよりにくく、云いかえると樹脂の附着量が少ない時は防皺度が高くなることを意味するものである。他の因子についてはタテ方向のA×C(樹脂と熱処理機)およびA×D(樹脂と熱処理温度)による交互作用が有意とみなされた。A₁すなわち尿素ホルマリン系樹脂を使用した場合、アイロンを用いた加工の方が皺がよりにくく、A₂のメラミン・アクリル混合系の場合はその逆となることが第3図(c)で示される。熱処理温度との交互作用に関しては第3図(d)でみるように尿素ホルマリン系樹脂の場合、180°Cの方が皺がよりにくく、メラミン・アクリル混合系による場合は150°Cの方がよりにくいことがわかる。このことはそれぞれの樹脂の最適熱処理温度を意味することとなろう。またいずれもタテ方向でヨコよりも強い効果が現われたのは試料布の織り密度によるものと思われる。

収縮度に関しては第5表により全般にタテ方向に著しい効果を得たことがわかっていて、しかし第8表の分散分析によるといずれの主効果も交互作用にさえぎられて高度な有意差が現われていない。すなわちタテ方向のC×D(熱処理機と熱処理温度)、C×E(熱処理機と熱処理時間)およびD×E(熱処理温度と時間)による交互作用がいずれも99%の信頼度で高度に有意である。これらに関連的に解釈すれば、第4図(c)により、温度を高く(D₂)、時間を長く(E₂)すればよいということはわかっても、第4図(a, b)によって熱風乾燥機の場合は高温・短時間がよく、アイロンの場合は低温・長時間がよいと示されるので前述の(c)図から判断した高温・長時間の条件はどちらの熱処理機にもそのままあてはめ得ないことが考えられる。なお、これらの交互作用は

第4図 樹脂加工布の収縮率に対する効果

- (a) タテ方向の交互作用, $C \times D$ (b) タテ方向の交互作用, $C \times E$
 (c) タテ方向の交互作用, $D \times E$ (d) ヨコ方向の交互作用, $A \times C$



タテ方向についてであって、ヨコ方向では $A \times C$ (樹脂と熱処理機) による差が99%の信頼度で見られている。すなわち尿素ホルマリン系はアイロンの方によく適し、メラミン・アクリル混合系は熱風乾燥機がよい。

強力に関しては、第5表のデータから相当の強力低下のあったことがわかる。しかし第9表の分散分析によると原因に関する決定因子は充分明らかではない。そのうちでも熱処理温度と時間のそれぞれの主効果がやや有意に近い差を与えている。しかし熱処理機による差は非常に小さいことがわかったのですくなくと

もアイロンが原因ではないと云い得る。特に悪いデーターを与えた実験 No. 7 の場合も熱風乾燥機によっている。

他に実験中の観察によって得られた事実は、アイロンの底面は試料布が充分予備乾燥されていれば樹脂が接着するような現象はあまりおこらないということであって、接着してもぬれ雑布に熱しながら押しこすると完全にとれ、その後には錆を生ずることもない。

IV-2 防水加工について

第10表 a 項にて明らかにされたことは 実験 No. 5 を除いて浸透度（耐水度）はいづれも 50cc 以上であり、ヌレ面積（撥水度）をみても十分な効果が得られていることである。No. 5 の条件は特によくない結果を与えていることが注目されるが、いろいろな交互作用が悪い方に重なったためとみられ確かな原因については本実験のみでは明らかにし得なかった。しかしアイロンを使用したためでないことは実験条件の設定からみても明らかである。

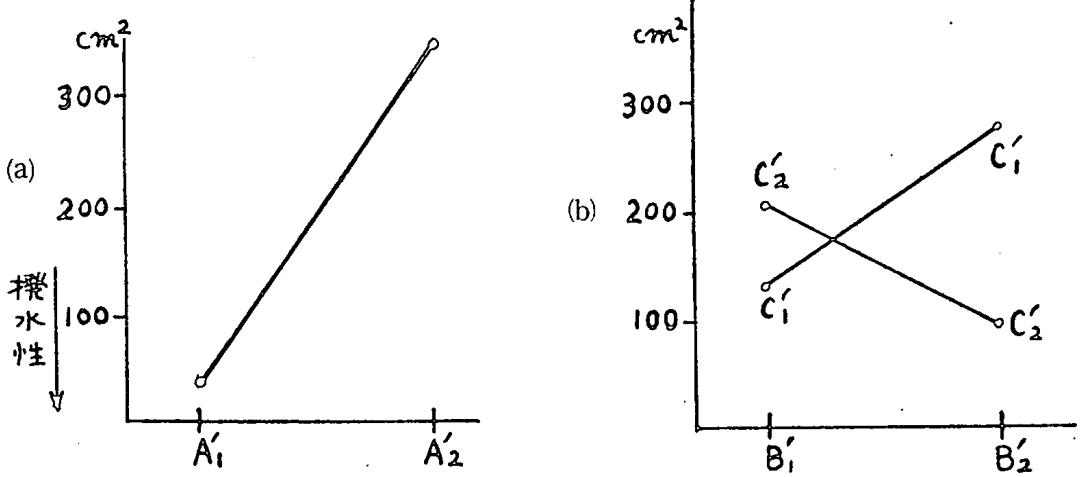
第11表のヌレ面積測定によって得た数値からの分散分析表は誤差項が大きく、すなわち各要因の主効果は測定誤差および交互作用の範囲を出ずしてそれぞれ差が出なかったものと判断される。

第10表の b 項にて示されるように湿式洗たくをおこなうと全般的に防水度に大きな影響があったことが判明するが、第12, 13表の解析によって、防水加工に関するいづれの主効果も交互作用の範囲内にとどまっていることが知られる。

しかし第10表 c 項の乾式洗たく後の防水度をみると湿式洗たくの場合のような大幅な低下がみられず、またさきに問題となった実験 No. 5 のデーターはむしろ防水度が上昇している。第14, 15表の分散分析表をみると防水剤種別によって乾式洗たく後の防水性保持に大差が現われることが知られ、第5図(a), 第6図(a)でみるように、シリコン系防水剤の方が耐溶剤性であるという結果になった。ことに撥水度の保持が優秀であることが99%の信頼度によって認められている。そのほか耐水度に関して、アイロン掛けをおこなった加工の方

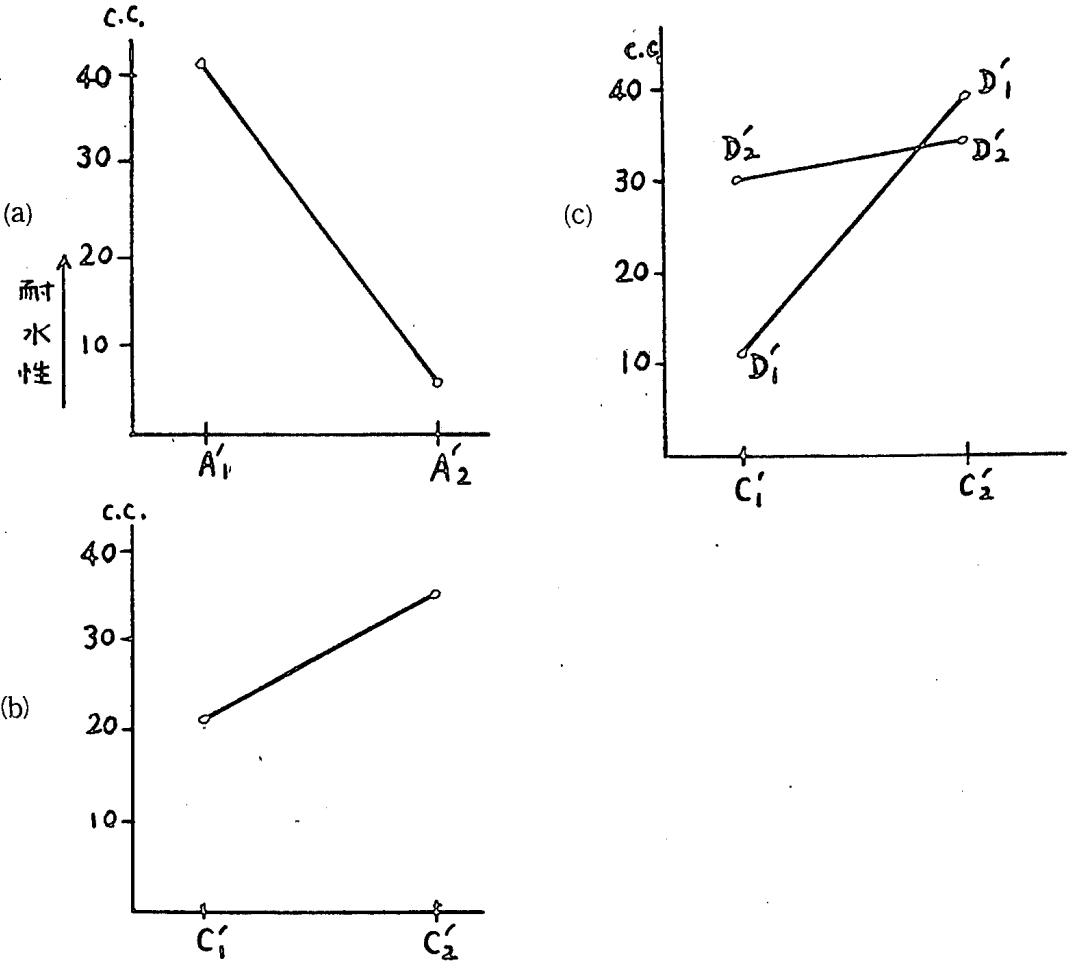
第5図 防水布の撥水性に対する効果 (乾式洗たく後)

(a) A' の主効果 (b) 交互作用, B' × C' 数値はヌレ面積をあらわす。



第6図 防水布の耐水性に対する効果 (乾式洗たく後)

(a) A' の主効果 (b) C' の主効果 (c) 交互作用, C' × D' 数値は浸透度 (浸透に要した落下 cc 数) であらわす。



が良い（信頼度95%）という結果も示されている（第6図，b）。撥水度に関する交互作用は $B' \times C'$ （熱処理機と絞り率）が95%信頼度でみられ，これを第5図（b）で示すとアイロンがけは絞り率70%の方が良く，熱風乾燥機は50%の方がよい。耐水度に関する交互作用では $C' \times D'$ （熱処理機と温度）が95%信頼度でみられ，第6図（c）でみるように熱風乾燥機は150°Cの低温でひどく悪いが，アイロンではそのようなことがないことがわかった。なお，実験を通じてアイロン底面の損傷はなかった。

V 総 括

樹脂加工において樹脂の種別による効果では尿素ホルマリン系は剛性を与え，メラミン・アクリル・混合系は防皺性が大きいこと，および絞り率すなわち樹脂付着量は防皺度に影響することなどが判明したが，これらは樹脂メーカーの報ずるところとほぼ一致し，本実験が適切な条件にて行なわれたことを意味するものと仮定できる。そしてこのような仮定の上に立ち，要因として組み入れられたアイロンがけと熱風処理機による加工効果の差を論じることが本研究の主目的でもあった。

それについて実験結果および考察より判断して両者の間にはほとんど差がなかったと云い得るであろう。云いかえるとアイロンを使用して熱処理することは樹脂加工の効果の側に立ってみても大した間違いをおこさないことがわかった。そのみか使用する樹脂によっては熱風処理機よりも優位に立つ場合があることも交互作用の説明から明らかである。たとえば尿素ホルマリン系樹脂であればアイロンがけの方が防皺効果も防縮効果も上ることがわかった。これはさらに将来に向かって熱風処理よりアイロン処理に適合する樹脂が開発され得るという可能性を示すものである。そしてたとえば防縮効果に関して短時間のアイロンがけで十分な効果が上るようなものがつくられるとなお一層卓越したものとなり得る。加工によってアイロンが損傷しなかったことはよいが，しかし予備乾燥が充分なされるためには家庭での予備乾燥を如何に行なうかという点であって，ガス乾燥機のようなものが必要となるかもしれないし，この辺の扱

いにむしろ研究の余地がありそうである。

一方、防水加工においても熱風乾燥機およびアイロンの使用による防水効果の差はほとんど誤差の範囲に属するものと判断され、湿式洗たくをおこなっても熱処理の機差による防水性の増減が認められなかったが、乾式洗たくをおこなうとかなりの防水性の持続の差が防水剤の種別によって現われ、アイロン仕上げによるものの方が耐水度の保持が良いと云えることが判明している。とくに低温側で熱風乾燥機よりもよいデータを得たことは特記すべきであろう。

かように樹脂加工、防水加工の実験データを総合して、いずれも熱処理におけるアイロンがけと、熱風乾燥機の効果の差はほとんどないか、あるいは場合によってアイロンの方が良いという結果を与えていることが判明した。またそのことに関し特に支障となるような大きな交互作用もなかったので、家庭でのこれらの特殊加工は将来に対してきわめて有望であることが考えられる。

VI 謝 辞

本研究の遂行にあたり、実験材料などで御援助をいただいた日本レーヨン株式会社、住友化学工業株式会社、インペリアル・ケミカル・インダストリーズ（ジャパン）、松下電器産業株式会社のかたがたに深く感謝するとともに、直接実験の労をとった昭和40年度被服科卒業学生、小西宏子、小沢正子、政田郁代、上埜真澄、龍神幸子の諸嬢に謝意を表します。