

면포의 Marverized 가공법

1. 제 언

일본 동양방직의 직물가공 역사는 1933년 수구공장 건설에서 비롯했으나 섬유소섬유의 개질가공에 관해서는 Organdy 가공을 거쳐서 1953년 Bancroft사의 Everglaze Minicare가공법, Everglaze Bancare 가공법, 1954년 Avisco사의 Avcoset가공법의 도입을 계기로 해서 섬유소의 WW가공에 대하여 섬유소의 기본특성, 각종반응제의 특성, 화학반응기구 등이 광범위하게 연구가 행하여져 왔다. 10여년에 걸친 연구결과 많은 단계적개선을 거쳐서 독자적인 Marverized가공법을 발명하기에 이르렀다.

이 Marverized가공법은 1966년 4월 현재 14건의 일본특허(1~14)가 성립되어 있을 뿐 아니라 America(15), Australia(21), New Zealand(22, 23), India(24, 25)등 각국에 차차로 11건의 특허가 성립되어 이 가공법의 특이성이 제 외국에 널리 인식되기에 이르렀다.

Marverized제품은 Shirt, Blouse, 백의, Sheets, 심지등 광범위한 용도를 가지고 있으며 일본은 물론 세계적인 면포의 고급시장(America, Canada, Australia, New Zealand, England, France, Germany, Sweden, Polland등)에 수출해서 호평을 받고 있어 그 수량은 점차 증가의 경향에 있다.

본고는 marverized가공중 주로 습식가교법과 기상반응가공법에 대하여 기술코자 한다.

2. Marverized제품의 특징

면포의 개질가공인 Marverized 제품의 특징은

- 1) 수지가공품에 비하여 건습기 회복성이 좋아 WW성이 높고 특히 습추회

복성이 우수하다.

2) 강력저하를 될 수 있는 한 적게 하는데 특히 연구를 행하여 굴곡마모에 있어 특장이 있다.

3) 세탁에 있어서는 1% 이상 수축하진 않고 어느 세제도 사용 가능하며 세탁후 Hanger건조로서 거의 iron을 하지 않고 착용 가능하다.

4) 백도의 지속성이 크고 형광증백제의 적용이 가능하며 염색된 포의 염색 견뢰도는 우수하다.

5) 흡습성, 통기성급 우수한 광택, 촉감 등 면포가 가지고 있는 특성은 그대로 유지되며 또 합섬혼용직물과 비교하여 특장으로서 다음 점을 들 수 있다.

- 1) Pilling이 없다.
- 2) 대전성이 적어 잘 더러워지지 않는다.
- 3) 흡습성이 있기 때문에 입으면 상쾌하다.
- 4) 열적으로 안정하다.
- 5) 반복하여 세탁해도 착색치 않는다.

3. 면포의 Wash & Wear가공법

WW성이란 낱말의 의미는 널리 쓰이는 말이며 면포의 WW성에 필요한 조건은

- 1) 세탁 후 구김살이 적어 Iron의 필요가 없을 것.
- 2) 착용시 구김살이 적고 정용성이 있을 것.
- 3) 세탁이 간단하며 세탁중의 수축은 적어야 하고 건조되기 쉬울 것.
- 4) 세탁을 반복해도 특성에 손상을 가져오지 않을 것.

즉, WW성포는 일반적으로 건방추성이 높아야 함은 물론 세탁후 구김살을

적게 하기 위해서는 Drip-dry, Tumble-dry, Line-dry의 건조법의 어느 것에 대해서나 습방추성이 높아야 한다.(26, 27)

습방추성을 높이기 위한 섬유소의 결정구조와 반응기구에 대한 많은 실험이 행해져 논문이 제출되어 있으며 습식상태에서 물이 들어 갈 수 있는 섬유구조의 내부까지 분자간 가교가 행해지면 습방추성이 향상된다고 생각하는 것이 일반적이다.(28) 이 가교반응에 있어서 섬유소의 -OH기가 예상한대로 중요한 역할을 한다는 것이 실험에 의하여 명백하게 되었다.(29) 습윤상태에 있어서 섬유소의 가교반응에 대해서는 종전으로부터 널리 연구가 행해져 왔으나 이것이 습방추성 향상에 효과가 있고 WW성 면포가공법에 기초가 된다는 것이 알려지면서부터 이 방향의 연구에 급속한 발전을 보게 되었다.

현재 습식가교제로 사용하는 주된 것은 Alkali성 촉매를 사용하는 Dihalohydrin, Divinyl Sulfone, 산성촉매를 사용하는 Formaldehyde등이 있다.

a) Dihalohydrin

Dihalohydrin류는 Alkali성으로, Epoxy화합물을 주성분으로 하고 있으며 이 주성분은 섬유소와 산성 및 Alkali성 촉매에 의하여 반응한다.

Deering Millikan Research Co.(30)가 발표한 내용에 의하면 다음과 같으며 “Belfast”는 이 종류의 가공법이다.

가교제 : 1,3 Dichloro-2Propanol 급 2,3Dichloro-1 Propanaol의 혼합물

촉 매 : NaOH, KOH, Na₂SiO₃등

농 도 : 가교제 6~30%, NaOH 2~30%

반응시의 수분량 : 섬유중량의 30~100%

공 정 : 이욕 Pad, Tentering, Winding, 장시간방치

반 응 : 20~30°C 6~20hr.

b) Divinyl Sulfone

Divinyl Sulfone $\text{CH}_2=\text{CHSO}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 는 반응속도가 빠르고 우수한 습방추성을 나타내나 독성이 격심하다.(31)

가교제 : 4% Divinyl Sulfone 수용액

촉 매 : 2% NaOH와 20% Na_2SO_4 혼합액

반 응 : 상온, 30 Min

독성을 방지하기 위하여 Divinyl Sulfone 방출제가 연구되어 왔다.

“Ganalok A-14”(General Aniline & Film Corp.)(32)은 이 종류의 가공에 행해진 다.

c) Formaldehyde

섬유장에 Formaldehyde를 반응시키는 연구에 관해서는 60여년의 역사를 가지고 있으며(1906년 Eschaler), 이 가공법의 특성으로서는 건방추성의 향상, 방축성, 습방추성을 보여 주었다.

건방추성의 향상 . . . 산성 촉매하에 열처리

건방추성과 방축성 : Formaldehyde-HCl- H_2O 계에 탈수성의 염류(CaCl_2 , MgCl_2)를 가하여 처리(J.R.Whinfield)(34)

습방추성향상 . . . Formaldehyde, 유산처리(35)

습방추성향상 . . . 의산, 연화 Ammonia를 촉매로 해서 80°C 에서 처리, 유산 촉매로 상온 3hr.반응(36)

습방추성향상 . . . HCl-HClO- H_2O 의 계에 CaCl_2 를 사용 습윤처리, 상온 24hr 반응(Calico Printers Association)(37)

습방추성향상 . . . HCl-HClO- H_2O - CH_3COOH 의 계에서 수분을 증가시키면 습방추성이 향상되나 최적수분량을 초과하면 건방추성이 저하한다. HCl은 다른 무기산에 비하여 건방추성 및 반응시간의 면에서 유리(37)

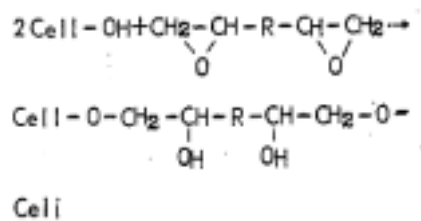
이상은 습식 가교법에 대하여 설명했으나, 건열반응을 이용하는 각종가교

제에 대해서는 소위 수지가공제라 해서 다수 발매하고 있으며 Acetal수지, Epoxy수지에 대해서도 깊은 연구가 행해지고 있다.

<표 1> 각종가교제의 섬유소와 가교반응

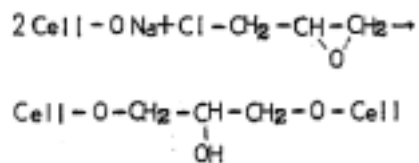
1. Diepoxy, Halohydr in Group

i) Diepoxy

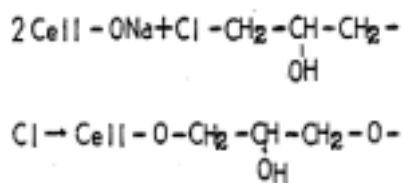


ii) Halohydrin

(A) Epich lorhydrin

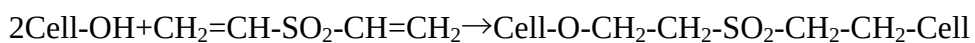


(B) Dichloropropanol

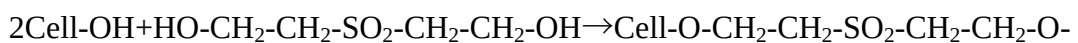


2. Divinyl Sulfone 및 유도체 Group

i) Divinyl Sulfone

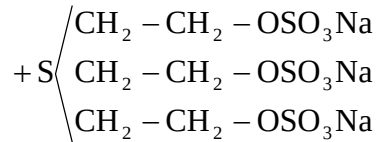


ii) Sulfonyl diethanol

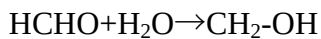


Cell

iii) (β-Sulphatoethyl)Sulphonium Inner Salt(상품명 Sulfix^A)



3. Formaldehyde Group



4. Marverized가공법

4.1 습식가교

본 가공법은 일본특허(1)에 상세히 기록되었으며 Aldehyde를 사용해서 40°C이하의 저온에서 처리한다는 점에서 특징이 있으며 가공포의 특성으로서는 좋은 습방추도를 얻을 수가 있어 우수한 WW성이 있는 가공포를 얻을 수가 있고 또 반응시간이 짧고 완전히 Resin가공이 아니며 또한 가공제는 대단히 안가라는 특징을 가지고 있다.

(a) 가공법

1) 가공공정

습식 가교법의 공정은 다음과 같다.

생지 - 모소 - 정련표백 - Mercerized - 염색·날염 - 약제침지 - 세정 - 건조 - 사상공정

공정중에 약제를 침지해서 반응을 행하고 세정할 때까지 소위 열처리공정이 없어 습윤상태로 반응을 완결시키는 습식 가교법이라는 점에 특징이 있다.

2) 가공설비

가공설비로서는 40°C 이하로 온도를 Control하고 또한 가공 중 포에 구김살이 생기지 않는 설비를 필요로 한다. 가공속도는 10~30m/min이며 반응의 조정은 약액의 온도 급착액률, 반응온도에 의해서 한다.

3) 약 액

소위 섬유소 반응형이라 칭하는 수지를 가교반응용으로 사용하지 않는다.

포의 종류급 용도에 의하여 다르나 약액의 주성분은 Aldehyde 또는 Aldehyde발생물질과 무기산이다.

Aldehyde의 농도는 10%이상, 무기산의 농도는 30%이상이 필요하다. Aldehyde의 농도는 10%이상, 무기산의 농도는 30%이상이 필요하다. Aldehyde의 발생물질에는 Formaldehyde, Acetaldehyde, Polyoxymethylene (Paraformaldehyde), Urotropin($C_6H_{12}H_4$: Hexamethylene-Tetramine) 등이 있다.

무기산으로서 유산, 염산, 인산등이 적용된다. 이 Aldehyde농도, 무기산농도, 처리온도, 처리시간 간에는 밀접한 관계가 있고 포강력을 손상하지 않으며 직물의 종류에 따라 축감의 경화를 초래하지 않는 농도, 온도, 시간조건을 선정하는 것이 중요하다.

4) 적용염료

이 가공을 행하기 위하여 침염, 날염, 사염포용의 염료는 보통섬유소 염색에 사용하는 Vat염료, 반응성염료, 직접염료, 유화염료, Naphthol염료등이 적용되나, 각 염료에 대하여 미리 견뢰도, 색조변화 등을 예비시험한 후 사용하는 것이 좋다.

(b) 가공포의 특징

10% 이상의 Aldehyde, 30%이상의 무기산을 사용하는 습식가교법에 의한 marverized제품은 No Resin가공포로 우수한 특징을 가지고 있기 때문에 용도가 대단히 넓다.

1) 습방추성이 우수하다.

Aldehyde단독처리를 산성촉매하에서 고온으로 처리하는 것과 비교하여, 무기산과 병용에 의하여 현저한 습방추도를 향상시킬 수 있다는 점이 특징이다. 무기산은 팽윤제급 축합제로서 작용한다고 생각되나 이 방법에 의하여 건방추성이 충분치는 않다.

2) 각종의 촉감을 갖는 제품을 얻을 수 있다.

전기 조건의 조합에 의하여 실용상의 강력을 갖는 범위에서 각종의 촉감을 갖는 면포를 얻을 수 있어 광범위한 용도를 가지고 있다.

3) 내구성이 우수하다.

착용급 세탁을 반복해도 No Resin가공이며 가교반응이기 때문에 내구성이 우수하다.

4) 내염소성이 우수하다.

염소세제를 사용해도 강력손실급 변색이 전연 없다.

5) 백도의 양호

충분한 백도의 제품을 얻을 수가 있고 열, 광급 세제에 의하여 백도가 변하는 일은 없다.

(c) 가공포의 용도

Dress, Shirts, Blouse, Sheets등 용도가 있으며 표백 무지염, 사염 등으로 다수 제품화되어 있다.

4.2 기상반응 Marverized가공법

본 가공법은 일본특허(1)에 상세히 기록되어 있는 것과 같이 기상촉매(염화수소 gas) 중에서 면포를 처리한다는 점이 특이한 것이다. 또 가공포의 특성으로서 양호한 습방추도는 물론 일반적인 Formaline단독처리로서는 얻을

수 없는 양호한 건방추도를 얻을 수 있고 일공정으로 우수한 WW성을 갖는 포를 얻을 수 있으며, 완전히 No Resin가공이다. 또한 반응은 아주 단시간에서 완결되고 가공제가 안가라는 점도 특징이다.

(a) 가공법

1) 가공공정

이 가공법의 공정은 다음과 같다.

생지 - 모소 - 정련표백 - Mercerize - 염색·날염 - 약액침지 - 건조 - 함습 - 기상반응 - 세정 - 건조 - 사상공정

공정중의 약액침지건조후에 함습공정을 거쳐 기상반응시키는 것이 특징이다. 약액을 70~80%로 착액한 포를 건조공정을 거쳐 8~15%(포의 종류에 따라 다름)의 수분함량으로 Control하는 것이 현행의 폭출→건조기에 의하여는 곤란하기 때문에 특수장치에 의한 수분조정을 하여 기상반응을 행한다.

2) 가공설비

가공설비는 기상반응시의 포수분함량, 기상축매(염려해서 특수설계를 한 것이며 가공속도는 20~60m/min이다.

3) 약 액

소위 섬유소반응형이라 칭하여지는 수지를 가교반응으로 사용하지 않는다. 포의 종류급 용도에 의하여 다르나 약액의 주성분은 Formaldehyde와 Formaldehyde단체 또는 반응시에 Formaldehyde단체만을 사용한다.

Formaldehyde 발생물질로서는 Polyoxymethylene, Urotropin, Acetal 또는 Methylo화요소, Melamine, 환상 Amino화합물등이 있다.

또 Formaldehyde단체로서는 Methyl cellulose, Ethyl Cellulose등의 Cellulose Ether류급 Acryl산 Ethyl Ester, Acryl산 Butyl Ester등의 Acryl산 Ester류, Propanol, Butanol Ethylene Glycol등의 Alcohol류, Phenol, Cresol등의 Phenol류 등이 있다.

이 중 Cellulose Ether, Acryl산 Ester이 방추성이 높은 점에서 양호한 단체이다.

4) 적용염료

이 가공을 행하는 침염, 날염 사염포의 염료는 통상 섬유소염색에 사용하는 Vat염료, 반응성염료, 직접염료, 유산염료, Naphthol염료등이 적용되나 Pigment Resin Color는 부적당하다. 각 염료에 대하여는 미리 견뢰도, 색조의 시험을 행하여, 소정의 견뢰도기준, 색조에 합치하는 염료를 선택할 필요가 있다.

(b) 가공포의 특징

상술한 것과 같이 가공법에 많은 특색을 가지고 있는 기상반응가공법 Marverized제품의 특징은 No Resin의 WW제품이고 다음과 같은 대단히 우수한 특색을 가지고 있다.

1) WW성이 우수하다.

건급 습방추도가 높고 가교반응은 대단히 강고하다. 기상반응에 의한 가교로서 높은 건방추도급 습방추도를 얻는 이유는 명확하지는 않으나 섬유소와 반응방식으로서는 이상적이라고 생각된다.

2) 내구성이 우수하다.

착용급 세탁을 반복해도 거의 변하지 않는다.

3) 내염소성이 극히 우수하다.

염소에 의한 강력손실 및 변색이 전연 없다. 이것은 염소흡수성이 있는 수지를 사용하지 않기 때문이며 표백제품에는 극히 중요한 특성이다.

4) 백도가 양호하다.

백도가 양호하며 열 및 광세탁시의 세제등에 의한 변화가 적다.

5) 강 력

면포의 Ww가공품은 강력저하가 현저하나 이 가공법에 의하면 우수한 굴

곡마모강력을 갖게 하는 점에 특징이 있다.

6) 면포의 특성은 그대로 가지고 있다.

수지를 사용하지 않기 때문에 촉감이 양호하고 면포의 광택, 흡습성을 보지한다.

(c) 가공포의 용도

Dress, Shirts, Blouse, 백의등으로 쓰이며 무지염, 날염, 사염포등으로 다수 제품화되어 있고 특히 수출이 많다.

<표 2> 가공법별특성비교표(면 Broad)

品 種 特 性	Maverized 加 工 品		樹脂加工品	Sanforize 加 工 品
	溼潤加工	氣相反応		
抗 張 力 (緯)	13.5~14.0Kg	14.5~15.0	18.0~19.5	26.8~27.0
引 裂 強 度 (緯)	530~560 g	630~180	760~860	900~1,000
屈 曲 摩 耗 (緯)	180~220 回	430~460	400~600	900~1,200
乾防皺度(經+緯)	260~265 °	260~270	230~245	140~160
溼防皺度(經+緯)	275~280 °	270~280	210~220	140~160
W W 性	4.3~4.7	4.3~4.7	3.2~3.5	1

<표 3> 각종 New Cotton 특성비교표

項 目	品 種	Maverized 加 工 法	A 社 品	B 社 品	試 驗 法
W W 性	洗濯後	4.6	4.1	3.5	AATCC 88-60
判 定	Iron 後	-	-	4.5	Test No. 2a
結 果	判 定	Iron不必要		Iron若干必要	140°C Drip Dry 5 Cycle
収 縮	(經)	0.4	0.3	0.6	同 上
	(緯)	0.0	0.5	0.3	
防 皺 度	(經×緯)	284 °	260	252	Monsanto 法
抗 張 力	(經)	34.6Kg	28.4	26.8	Grab 法 5回平均
	(緯)	15.6	14.2	15.4	
塩素傷害	(低下率)	1.5 %	7.0	3.0	AATCC 92-58

5. 결 론

상술한 것과 같이 Marverized가공법은 섬유소재질의 역사를 면밀히 탐구한 결과 일본 독자의 연구에 의하여 만든 세계적인 발명으로서 다수의 가공법을 포함하고 있다.

본고에 있어서는 그 일부의 습식가교법과 기상반응법을 설명했으나 실제 가공에 있어서는 직물의 종류, 용도 등에 의하여 각기 적합한 가공법을 조합해서 채용하고 있다.