

## 지방산 카르바미드/왁스/아크릴 공중합체의 블렌드에 의한 내구유연발수제의 제조에 관한 연구(IV)

—P/C 혼방직물에서의 발수처리—

박홍수 · 배장순\*

명지대학교 공과대학 화학공학과  
\*단국대학교 공학대학 공업화학과

## A Study on the Preparation of Durable Softening Water Repellents by Blends of Fatty Carbamide/Wax/Acrylic Copolymer(IV)

—Water Repelling Treatment of P/C Blended Fabrics—

Park, Hong-Soo · Bae, Jang-Soon\*

Dept. of Chemical Engineering, Myong Ji University, Yongin, Korea  
\*Dept. of Industrial Chemistry, Dan Kook University, Cheonan, Korea

(Received Aug., 14, 1995)

### ABSTRACT

To prepare a durable softening water repellent, quaternized octadecyl methacrylate-2-diethyl-amin-ethyl methacrylate as a mother resin and quaternized 1,3-dioctadecyl-2,7-dioxy-6,8-di(2-hydroxyethyl)-1,3,6,8-tetraazacyclodecane which increase the softening effect and the hydrostatic pressure blended with waxes and their emulsifier in various proportions to give water repellent PADWC. As the results of the measurement of water repellency, washable, tear strength and crease recovery to polyester-cotton(P/C) blended fabrics treated with PADWC only or addition of textile finishing resin, the physical properties were increased. There was no significant lowering effect in water repellency when PADWC was treated the antistatic agent by the one-bath method, and the effect of water repellency by the adding the catalyst was studied. PADWC was confirmed as durable water repellent with the results of making little difference of water repellency as  $\pm 5$  point after and before washing.

### I. 서 론

내구유연발수제<sup>1~5)</sup>는 유연성과 발수성을 겸비한 내세탁성을 지닌 발수제를 말하는데, 합성섬유가 등장한 1950년대 이후부터 개발되기 시작하여 제4급 암모늄형 내구유연발수제가 많이 쓰여 왔으나, 최근에는 섬

유가공용 수지와와의 상용성이 좋은 고분자형의 발수제가 각광을 받고 있다.

또한 별도의 폴리에스테르 신합성섬유 초발수 가공기술도 등장하고는 있으나, 초발수 소재를 얻기 위해서는 원료 단계에서부터 방사, 사가공, 제직 및 염색 마무리 가공에 이르기까지의 각 단계별 요소들의 기술을 결합하여 최적화시켜야 하는 문제점을 지니고 있

다.

따라서 신공법의 초발수 가공기술은 예외로 하고, 위에서 열거한 고분자형의 발수제에 관해서만 언급하고자 한다. 고분자형 발수제는 그의 종류도 다양하여, 그 중에서도 수지와 의 상용성을 개선하면서 계면활성제만의 발수제를 사용함으로써 발생하는 각종 단점들을 보완시킬 수 있는 아크릴계 내구유연발수제가 가장 선호도가 높는데, 이는 각종 수지 중 아크릴계 수지는 섬유가공용 수지로서 많이 사용되며 특히 내후성과 내유성 등이 우수하고 고분자 분자중에 극성기를 임의로 도입할 수 있는 장점을 지녔기 때문이다.<sup>6)</sup>

아크릴계 내구유연발수제에 관한 연구 중 폴리에스테르/면(P/C) 혼방직물에 의 발수처리한 예를 보면 Seifer 등<sup>7)</sup>이 아크릴염과 펜텐아미드의 공중합체를 P/C 등의 각종 혼방직물에 발수처리한 것을 시초로 하여, 근간에는 Hitachi Chemical사<sup>8)</sup> 및 Dainippon Ink사 등<sup>9)</sup>의 기업의 연구소에서 혼방직물에 대한 발수처리에 심혈을 기울이고 있다.

최근 Park<sup>10-12)</sup>은 제1보<sup>10)</sup>에서 아크릴계 내구유연 발수제를 제조할 목적으로 아크릴계 모체수지로서 octadecyl methacrylate-2-diethylaminoethyl methacrylate 공중합체(ODMA)를 제조하였고 유화·분산을 쉽게하기 위하여 제4급 암모늄화(ODMAD)시켰다. 발수제에 유연효과와 내수도를 증진시키기 위하여 1, 3-dioctadecyl-2, 7-dioxy-6, 8-di(2-hydroxyethyl)-1, 3, 6, 8-tetraazacyclodecane(DACD)을 제조하고 그의 4급화물(DACDC)을 얻었다. 또한 왁스용 유화제로서 polyoxyethylene octadecyl ether(POOE), polyoxyethylene octadecyl amine(POOA) 및 polyethylene glycol-400 tall oil ester(PTOE)를 합성하였다.

이상과 같은 여러 화합물에 왁스류를 블렌드시켜 내구유연발수제를 제조한 다음, 동 발수제로서 제2보<sup>11)</sup>에서 면직물에 의 발수처리 및 제3보<sup>12)</sup>에서 나일론직물에 의 발수처리를 각각 행하여 발수도 및 각종 물성변화를 살펴보았다. 그러나 본 연구에서 다른 P/C 혼방직물에 의 발수처리에 따른 발수효과와 발수처리 후의 P/C 혼방직물의 물성변화 등의 공업적 응용면을 자세히 다룬 예는 그다지 많지 않은 실정이다.

본 연구에서는 제3보에서 제조한 발수제 원액을 물에 유화·분산시켜 처리액을 만든 다음 P/C 혼방직

물에 단독 및 수지병용으로 처리한 후 발수도, 내세탁성, 인열강도 및 방추도 등을 측정하여 P/C 혼방직물의 물성변화를 살펴보았다. 또한 발수대전방지 일육성과 발수도에 미치는 촉매의 영향 등을 알아보고 내세탁성 결과 등을 비교 검토하여 제조된 발수제가 내구유연발수제임을 규명하는데 중점을 두고서 연구하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 약 품

섬유가공용 수지로서 Dainippon Ink사제의 Permafresh LK-(Sglyoxal계, base resin), Beckamine MA-N(멜라민계, control resin) 및 수지용 촉매로서 Catalyst F(금속염계)를, 또한 위와는 별도로 Sumitomo Kagaku사제의 Sumitex Resin M-3(멜라민계, control resin)와 수지용 촉매로서 Sumitex Accelerator ACX(아민염계)를 각각 사용하였다.

시판용 대전방지제로서는 Ipposha Oil사제의 Twitter 77(alkyl betaine계, 양이온성)과 Eletat AK(제4급 암모늄계, 양이온성)를 각각 사용하였으며, 기타 여러가지 약품들은 Fluka Chemie사제, Junsei Chemical사제 및 Hayashi Pure Chemical사제의 1급 시약을 그대로 사용하였다.

### 2. 물성측정용 시료의 처리조건 및 측정기기

본 실험에서 사용된 시료는 시판 P/C(65/35) 혼방직물로서 발수처리하는 조건은 다음과 같다.

우선 30°C의 처리욕에서 1 dip, 1 nip padder로 2회 패딩한 후 웻픽업은 80%로 하였다. 이들 처리시료는 100°C에서 5분간 예비건조하고 다시 열경화시켜 물성측정용 시료로 사용하였다.

각종 발수제 처리시료의 발수도 측정은 AATCC spray법<sup>13)</sup>에 따라서 행하였으며, 세탁은 S. J. K. laundry tester(Showa Juki사제)를 사용하여 marseilles soap 0.5g, 탄산나트륨 0.2g 및 물 100g으로 조제된 세정액으로 70±2°C로 45분간 실시하였다.

인열강도와 방추도 측정은 Daiei Kagaku Seiki사제 Elemendorf textile tearing tester와 Crease recovery tester로서 각각 측정하였다. 한편 전기저항 측정은 Fiber conductance tester(Ouki Kogyo사제,

Texor-23형), 마찰대전압 측정은 Friction electric charge voltmeter(Rion사제, E-1401형) 및 초기전압과 반감기 측정은 Static honestmeter(Saitowa Kigen사제, Hotac S-4104형)를 사용하여 표준상태에서 측정하였다.

### 3. 열경화온도와 사용농도의 추정시험

발수제의 열경화온도를 추정하기 위하여 P/C 혼방직물 시료에 발수제를 II. 2에서와 같은 조건으로 처리하고, 각각의 시료는 100~180°C까지 온도를 변화시키면서 열경화하며 발수도를 측정하여 결정하였다.

먼저 단독처리시에는 각종 발수제 4g과 발수제용 촉매로서 아세트산나트륨 0.8g 및 물 95mL를 혼합하여 발수제 처리용액으로 제조하여 사용하였고, 수지병용 처리시에는 각종 발수제 4g과 아세트산나트륨 0.8g 이외에 수지로서 Permafresh LK-S 8g과 Beckamine MA-N 1g 및 수지용 촉매로서 Catalyst F 1.8g을 취하고 물 85mL를 혼합하여 시료의 발수제 처리용액으로 제조 사용하였다.

사용농도 시험은 각종 발수제를 1, 3, 5, 7g씩 취하고 이에 대응하여 아세트산나트륨 0.2, 0.6, 1.0, 1.4g씩 변화시키면서 가한 다음 전체 용액이 100g이 되도록 물을 가하여 발수제 처리용액을 제조하였다. 이들 용액은 각각 II. 2에서와 같은 조건으로 P/C 혼방직물에 처리한 후 150°C에서 5분간 열경화하여 발수도를 측정하고, 아울러 세탁 후 발수도를 측정함으로써 발수제의 적정 사용농도를 추정하였다.

### 4. 내세탁성 시험

발수제 3종류를 택하여 II. 2에서와 같은 방법으로 처리된 시료를 그대로 또는 3회 세탁하여 발수도를 측정 비교하여 결정하였다.

발수처리는 발수제 단독 및 수지병용처리 하였으며, 수지병용처리시에도 control resin만 병용해서, 또는 base resin과 control resin을 함께 병용해서 처리하여 사용하였다. 이 때의 발수제 용액은 II. 3의 조건과 같게 혼합 제조하였으며, control resin만을 병용해서 처리용액을 제조할 시는, 단지 수지로서 Sumitex Resin M-3 2g과 수지용 촉매로서 Sumitex Accelerator ACX 0.2g을 사용하였다.

### 5. 인열강도 및 방추도의 측정

II. 3의 시험에서 처리된 P/C 혼방직물 시료 각각은 II. 2의 처리조건과 방법을 통하여 인열강도 및 방추도 측정기기를 사용하여 표준상태에서 측정하였다.

### 6. 발수대전방지 일욕성 시험

발수제를 대전방지제 Twitter 77 또는 Eletat AK와 병용해서 폴리에스테르 가공사직물에 처리하여 발수성과 대전방지성을 측정하였다.

처리용액은 발수제 4g과 아세트산나트륨 0.8g을 취하고 시판 대전방지제 각 1g씩 가한 다음 물을 넣어 전체를 100g으로 만들었고, 처리조건은 웅픽업 40%, 열경화는 150°C에서 5분, 기타 처리 조건은 II. 2와 같게 하였다.

### 7. 촉매의 종류에 따라 발수도측정

발수제를 5g씩 취하여 고정시키고 아세트산나트륨, 황산암모늄, 염화암모늄 및 탄산수소나트륨 등의 촉매를 각각 0.2, 0.6, 1.0, 1.4, 1.8 g씩 변화시키면서 첨가 후 전체용액이 100g 되도록 물을 가하여 발수제 용액을 각각 제조하였다. 처리용액은 II. 2에서와 같은 조건으로 P/C 시료에 처리한 후 세탁 전후의 발수도를 측정하여 발수도에 미치는 촉매의 영향을 살펴보았다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 발수제 원액 제조확인

발수제의 원액제조는 Table 1에 표시하였는데, 제1보에서 합성한 각각을 가지고 제3보에서와 같이 블렌드한 것을 그대로 사용하였다.

제1보와 제3보에서 각각 제조된 조건을 간단히 열거하면 다음과 같다.

제1보에서의 ODMAC는 발수제의 모체수지로, DA CDC는 발수제의 유연효과와 내수도 증진을 위하여, 파라핀(mp 60°C)은 발수도와 내수도 증진을 목적으로 사용하였다. 또한 microcrystalline wax(mp 87°C)을 소량 첨가한 것은 oil에 대한 affinity 증진을 위함<sup>14)</sup>이었으며, 왁스용 유화·분산제로서 POOE, POOA 및 PTOE가 사용되었다.

또한 제3보에서의 발수제 원액제조 결과 즉, Table 1에서와 같이 PADWC-1과 -2는 왁스류와 왁스용 유

Table 1. Preparation of water repellents

Products	Materials					Blending conditions					$\eta^f$ (cP)
	Paraffin (g)	Micro- crystalline wax(g)	PTOE <sup>a)</sup> (g)	POOE <sup>b)</sup> (g)	POOA <sup>c)</sup> (g)	ODMAC <sup>d)</sup> (g)	DACDC <sup>e)</sup> (g)	Water (mL)	Temp. (°C)	Time (hr)	
PADWC-1	70	5	3	6	1	ODMAC-1 50	10	250	80	1	-
PADWC-2	70	5	6	1	3	ODMAC-2 50	10	250	80	1	-
PADWC-3	70	5	6	3	1	ODMAC-1 50	10	250	80	1	3.0
PADWC-4	70	5	6	3	1	ODMAC-2 50	10	250	80	1	3.4
PADWC-5	90	10	6	3	1	ODMAC-1 50	10	250	80	1	3.8
PADWC-6	90	10	6	3	1	ODMAC-2 50	10	250	80	1	-
PADWC-7	50	5	6	3	1	ODMAC-2 50	10	250	80	1	2.6
PADWC-8	70	5	6	3	1	ODMAC-2 60	10	250	80	1	3.9
PADWC-9	70	5	6	3	1	ODMAC-1 60	10	250	80	1	4.1
PADWC-10	70	5	6	3	1	ODMAC-2 40	10	250	80	1	2.8
PADWC-11	70	5	6	3	1	ODMAC-2 50	20	250	80	1	-
PADWC-12	70	5	6	3	1	ODMAC-2 50	5	250	80	1	3.4

<sup>a)</sup> PTOE : PEG #400-tall oil ester

<sup>b)</sup> POOE : polyoxyethylene(8) octadecyl ether

<sup>c)</sup> POOA : polyoxyethylene(2) octadecyl amine

<sup>d)</sup> ODMAC : quaternized octadecyl methacrylate-2-diethylaminoethyl methacrylate copolymer

<sup>e)</sup> DACDC : quaternized fatty carbamide

<sup>f)</sup> Measured by cone-plate viscometer with 30% water solution of PADWC at 25°C

화 분산제와의 O/W형 유화안정성이 결여되어 분리되었고, PADWC-3과 -4는 -5°C까지의 냉각안정성이 좋았으며 물에 유화분산도 잘 되었다. 비교적 왁스류를 많이 가한 PADWC-5는 17°C 이하에서, PADWC-6은 상온에서 각각 분리되었는데, 이는 결국 왁스류를 많이 가하면 내용물의 냉각안정성이 나빠지기 때문이다. 반면에 PADWC-7은 왁스류를 적게 가했는데 발수도가 저하되는 경향이 있었다. PADWC-8과 -9는 PADWC-3, -4와 비교해서 ODMAC-1과 -2의 양을 증가시킨 것인데, PADWC-8은 8°C 이하에서, PADWC-9는 12°C 이하에서 각각 분리현상을 나타내었다. 한편 PADWC-10은 ODMAC-2 양을 감소시킨 결과인데 내용물은 안정하나 발수도가 저하되는 경향이 있었다. PADWC-11은 PADWC-3, -4와 비교해서 DACDC 양을 많이 가했는데 ODMAC와의 상용성이 나빠서 분리되었고, PADWC-12는 반대로 DACDC 양을 적게 취했는데 내용물 상태는 안정하였으나 유연효과가 저하되었다.

결국 PADWC-3, -4, -7, -10, -12의 5종류만이

물에 유화가 잘되는 안정한 발수제임을 알 수 있었다.

## 2. 열경화 온도 및 사용농도

발수제 PADWC-3, -4, -7, -12를 단독 및 수지병용처리한 것의 열경화온도와 초기발수도와와의 관계를 Fig. 1~2에 각각 나타내었는데, 발수제의 P/C 직물에 대한 단독 및 수지병용처리시 모두 150°C 부근에서 최고의 발수도를 나타내며, 130°C 및 170°C를 전 후로 하여 발수도가 급격히 저하되었다. 130°C 이하에서 발수도가 저하되는 것은 적정 열경화 온도에 도달하지 못함을 뜻하고, 170°C 이상에서 발수도가 떨어지는 것은 고온에서 P/C 직물중 주로 면쪽의 울실의 물성변화가 일어나 인장강도 및 내수도 저하에 따른 현상으로 보여지며, 또한 황변현상이 심하게 나타났다. 따라서 적정 열경화 온도는 150°C 부근으로 추정된다.

Fig. 1, 2를 비교해 볼 때 대체적으로 단독처리시보다 수지병용처리시 보다 발수효과가 향상됨을 알 수 있었고, 또한 발수제의 발수강도는 PADWC-4 > PADWC-3 > PADWC-7 > PADWC-12의 순으로 나타났

는데, PADWC-7과 -12의 발수도가 저하된 것은 PADWC-7에서는 파라핀량이, PADWC-12는 DACDC 량이 PADWC-4보다 각각 감소되는데 따른

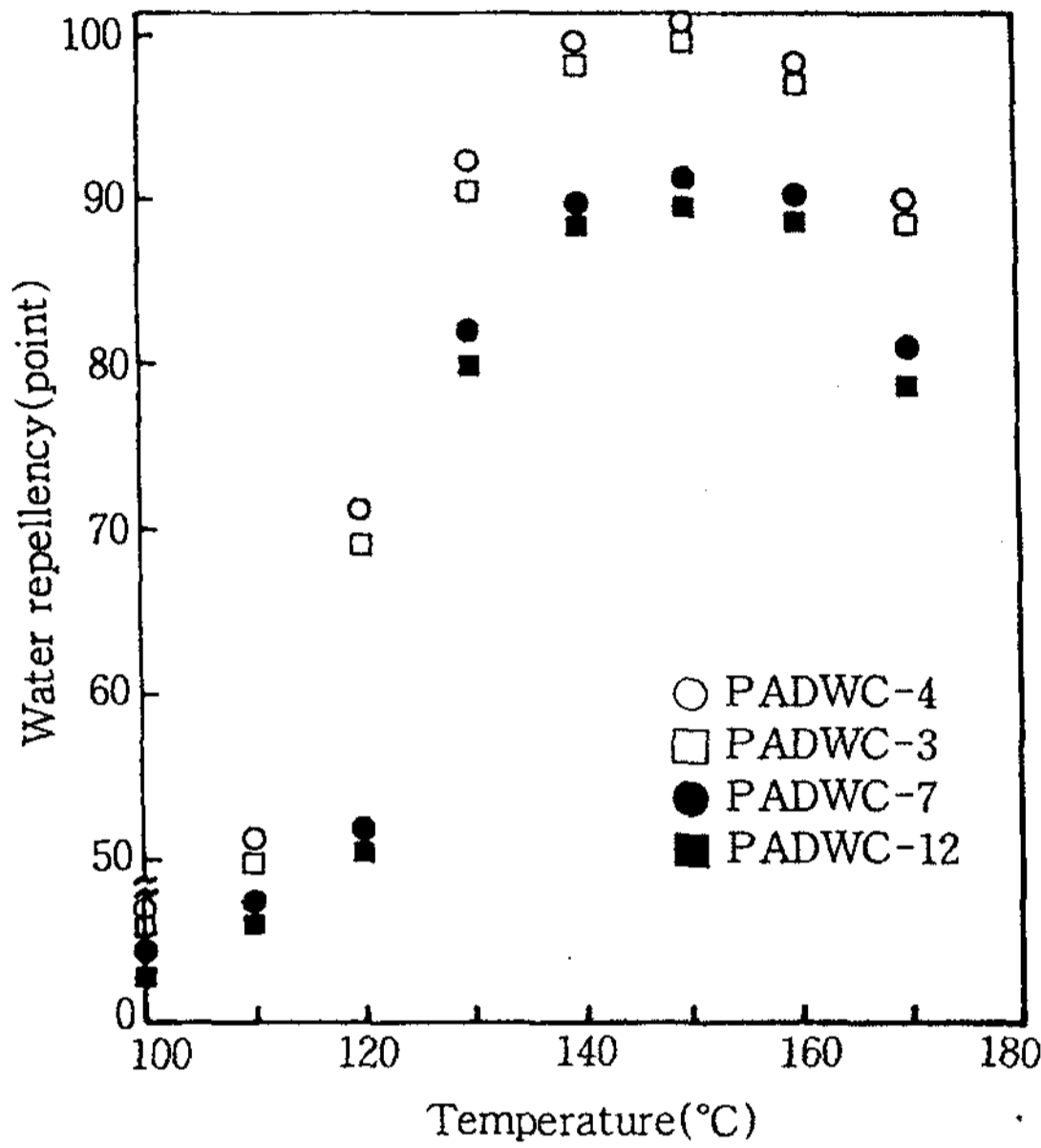


Fig. 1. Effect of curing temperature on initial water repellency of PADWC in independent treatment.

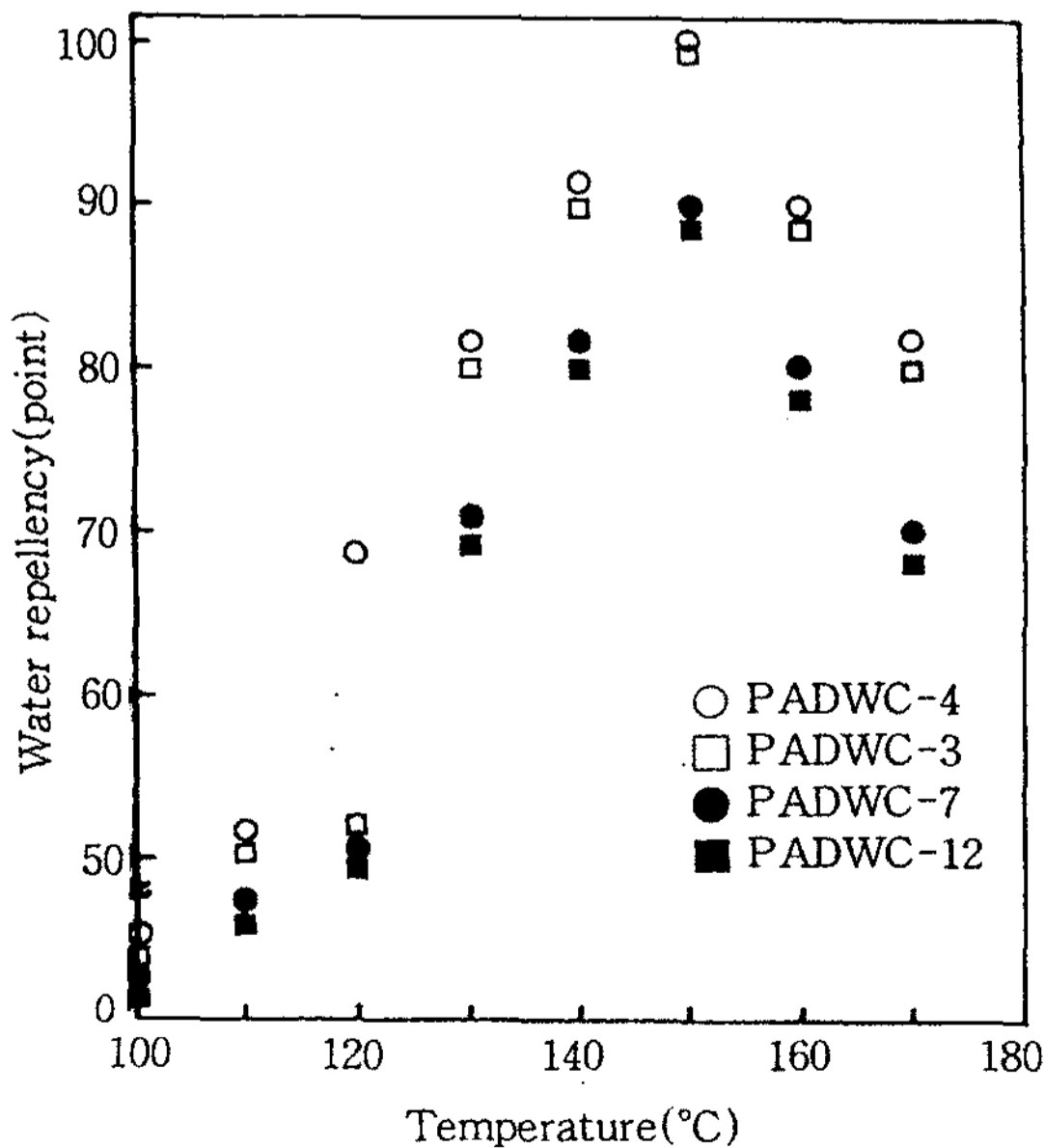


Fig. 2. Effect of curing temperature on initial water repellency of PADWC in conjunct treatment.

것으로 생각된다.

Fig. 3은 발수제 단독처리시의 사용농도에 따른 발수도 변화를 표시한 것인데, 처리농도 3~5wt%에서 발수효과가 좋게 나타나 이를 적정 사용농도로 추정하였다.

### 3. 내세탁성 거동

PADWC-3, -4, -7, -12를 단독 또는 수지병용으로 P/C 직물에 처리한 후 초기 및 3회 세탁후의 발수도를 측정하여 그 결과를 Table 2에 표시하였는데, 발수도가 초기에는 90<sup>-</sup>에서 100<sup>+</sup>를 나타내고, 3회 세탁후에도 80<sup>+</sup>에서 100으로서 발수도 차이가 평균 5정도인 것으로 보아 이는 내세탁성, 즉 내구성이 강함을 보여주었다.

### 4. 인열강도 및 방추도 거동

PADWC 4종류로 발수처리한 P/C 혼방직물의 인열강도와 방추도 측정결과를 Table 3에 나타내었다.

Table 3에서 PADWC-3, -4, -7의 경우 발수제 처리직물이 발수제 처리전의 직물보다 오히려 인열강도

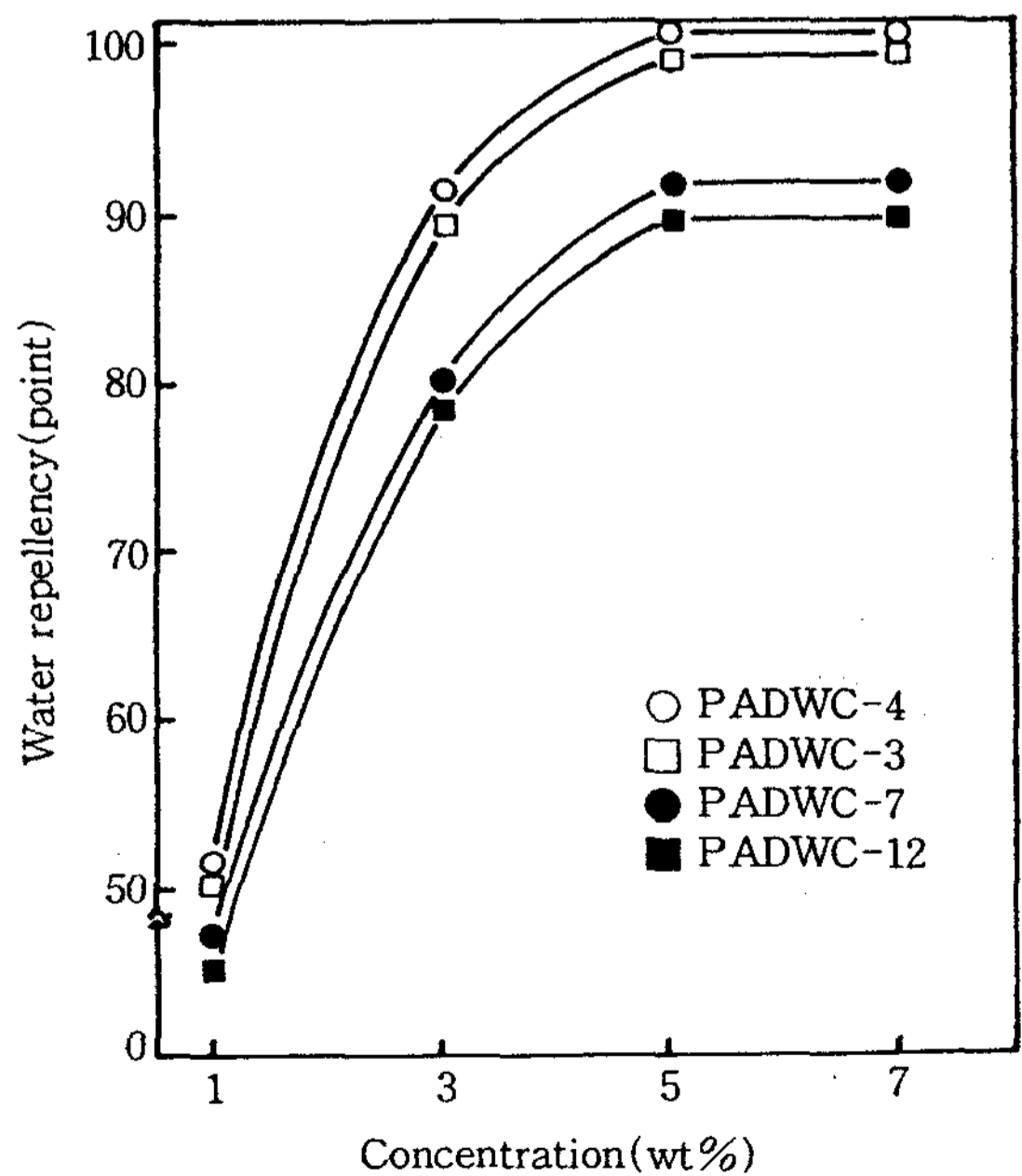


Fig. 3. Relationship between treating concentration and water repellency of PADWC in independent treatment.

Table 2. Effect of laundering on water repellency

Water repellents	Independent treatment		Conjunct treatment <sup>a)</sup>		Conjunct treatment <sup>b)</sup>	
	Initial	After 3 times washing	Initial	After 3 times washing	Initial	After 3 times washing
PADWC-3	100	100 <sup>-</sup>	100 <sup>-</sup>	90 <sup>+</sup>	90 <sup>+</sup>	90
PADWC-4	100 <sup>+</sup>	100	100	100 <sup>-</sup>	100	100 <sup>-</sup>
PADWC-7	90 <sup>+</sup>	90	90	90 <sup>-</sup>	90	90 <sup>-</sup>
PADWC-12	90	90	90 <sup>-</sup>	80 <sup>+</sup>	90 <sup>-</sup>	90 <sup>-</sup>

<sup>a)</sup> Addition of control resin

<sup>b)</sup> Addition of control resin and base resin

와 방추도가 향상되는 결과를 가져왔는데, 이러한 사실은 DACDC 자체의 우수한 유연효과에 기인하는 것으로 추측된다.

### 5. 발수대전방지성 거동

일반적으로 발수처리는 대전방지제와 병용해서 행한다. PADWC-3과 -4의 발수제를 시판의 발수제와 일육법으로 폴리에스테르 가공사직물에 처리하여 이들의 물성측정 결과를 Table 4에 나타내었다.

폴리에스테르 섬유는 흡습성이 나쁘고 정전기 발생이 가장 심한 섬유<sup>15, 16)</sup> 중 하나로서 대전방지 처리 결과가 좋으면 P/C 혼방직물은 당연히 우수해지기 때문에 선택하였다.

Table 4에서 대전방지제 병용처리시 전기저항은  $10^7 - 10^8 \Omega$ 이었으며, 마찰대전압은 60초 후 6~12V를 나타내었다. 또한 Static honestmeter에 의한 초기전압은 13~18mV, 반감기는 1.3~4.6sec로서 대체적으로 양호한 대전방지 효과를 보였다. 따라서 제조된 발수제 PADWC-3과 -4는 발수처리시 대전방지 처리를 병용해도 대전방지 효능을 감소시키지 않을 뿐만 아니라 발수도에도 거의 영향을 미치지 않는 우수한 내구유연발수제임이 판정되었다.

### 6. 발수도에 영향을 미치는 촉매의 효과

발수제용 촉매가 발수도에 미치는 영향을 고찰하기 위하여 발수제는 PADWC-4로 고정시키고 각종 촉매를 변화시키면서 발수처리 후 세탁 전 후의 발수도를 측정하여 그 결과를 Fig. 4~5에 각각 나타내었다.

Fig. 4에서 P/C 혼방직물에 처리한 발수제용 촉매는 아세트산나트륨이 가장 좋은 발수도를 나타내었으

Table 3. Crease recovery and tear strength of P/C blended fabrics treated by synthesized water repellents

Types	Kinds of tests	Crease recovery(g)	Tear strength(g)
B-1 <sup>a)</sup>	W <sup>c)</sup>	82.5	1224.6
	F <sup>c)</sup>	75.4	881.6
B-2 <sup>b)</sup>	W	76.1	900.4
	F	77.3	693.2
PADWC-3 + Resin	W	81.1	1295.3
	F	83.9	955.9
PADWC-4 + Resin	W	84.5	1298.7
	F	85.8	913.8
PADWC-7 + Resin	W	80.0	1291.5
	F	78.9	1105.8
PADWC-12 + Resinz	W	77.5	1220.6
	F	71.4	889.1

<sup>a)</sup> Original fiber not treated with water repellent and resin

<sup>b)</sup> Fiber treated with resin only

<sup>c)</sup> W and F refer to warp and filling, respectively

며 염화암모늄, 황산암모늄, 탄산수소나트륨의 순서로 좋게 나타났다. 특히 탄산수소나트륨 경우에는 촉매효과가 거의 나타나지 않았다. 이러한 사실은 발수제용 촉매의 전리하는 이온의 농도에 따른 영향으로서 전리 이온의 농도가 크면 촉매의 영향 또한 커져서 양호한 발수도를 나타낸다고 생각된다.

한편 Fig. 5는 촉매의 농도에 따른 강세탁 3회 후의 발수도 효과를 나타낸 것인데, Fig. 4와 비교하여 아세트산나트륨과 염화암모늄의 촉매량이 증가할수록

Table 4. Water repellency and antistatic finish on woven fabrics of polyester textured-yarn

Text No.	Formula	Kinds of tests	Water repellency (point)	Electric resistivity ( $\Omega$ )	Friction electric charge			Static honestmeter	
					Immediatery*(V)	30sec (V)	60sec (V)	Initial voltage(mV)	Half life(sec)
1	Blank		0	$1.0 \times 10^{12} <$	1700	830	310	100	180<
2	Twitter-77		0	$1.5 \times 10^8$	175	10	8	15	1.0
3	Eletat-AK		0	$5.5 \times 10^7$	35	6	4	11	0.9
4	PADWC-3		100	$1.0 \times 10^{12} <$	1470	510	250	97	180<
5	PADWC-3 + Twitter-77		90 <sup>+</sup>	$4.6 \times 10^8$	240	30	12	18	4.6
6	PADWC-3 + Eletat-AK		90 <sup>+</sup>	$7.5 \times 10^7$	55	12	9	14	1.5
7	PADWC-4		100 <sup>+</sup>	$1.0 \times 10^{12} <$	1420	470	180	96	180<
8	PADWC-4 + Twitter-77		100 <sup>-</sup>	$5.4 \times 10^8$	190	25	8	18	1.9
9	PADWC-4 + Eletat-AK		90 <sup>+</sup>	$3.8 \times 10^7$	47	9	6	13	1.3

\* Immediately : initial state after friction, 30sec and 60sec : 30 and 60 seconds after friction

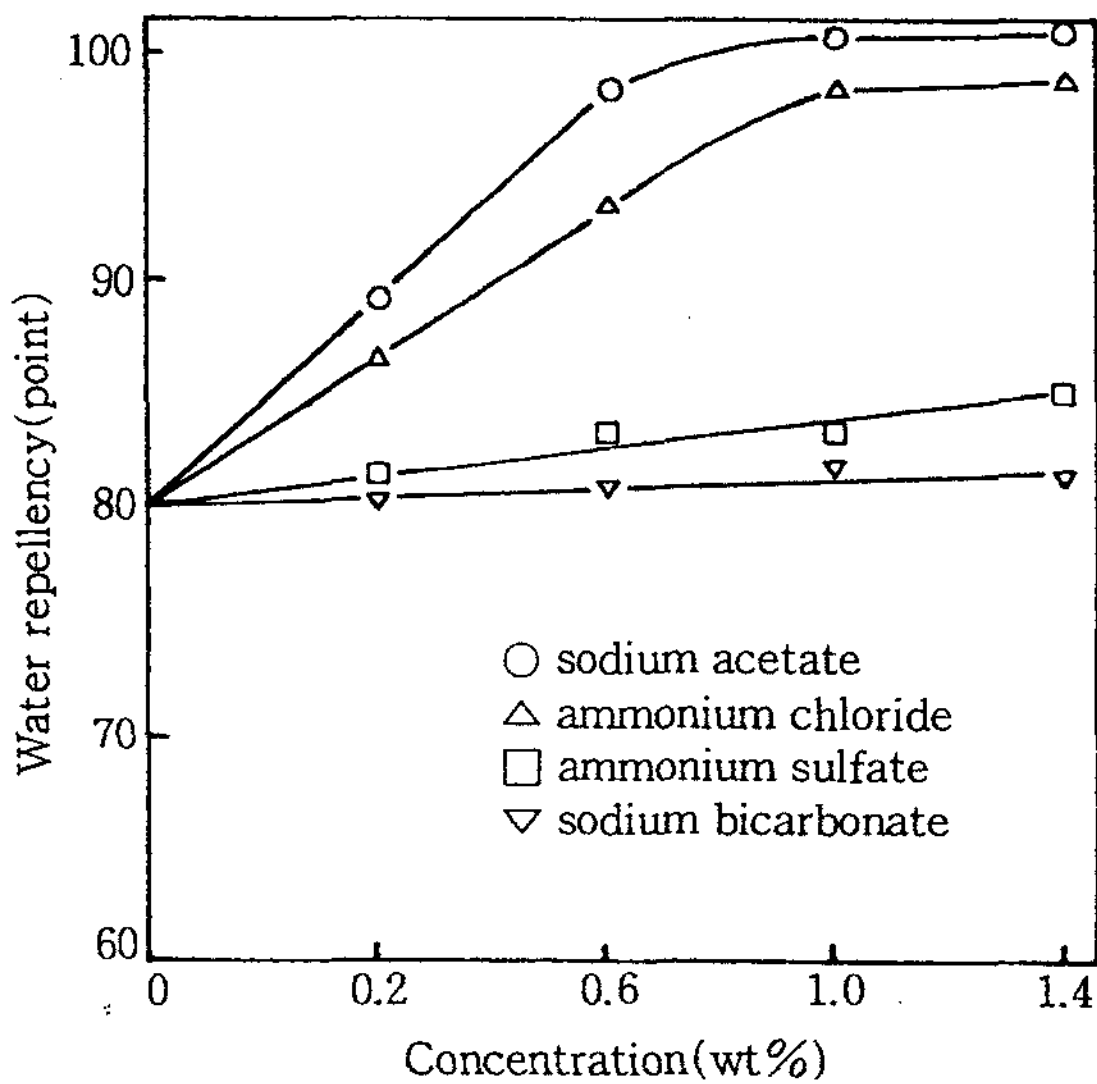


Fig. 4. Relationship between water repellency of PADWC-4 in initial treatment and concentration of catalysts.

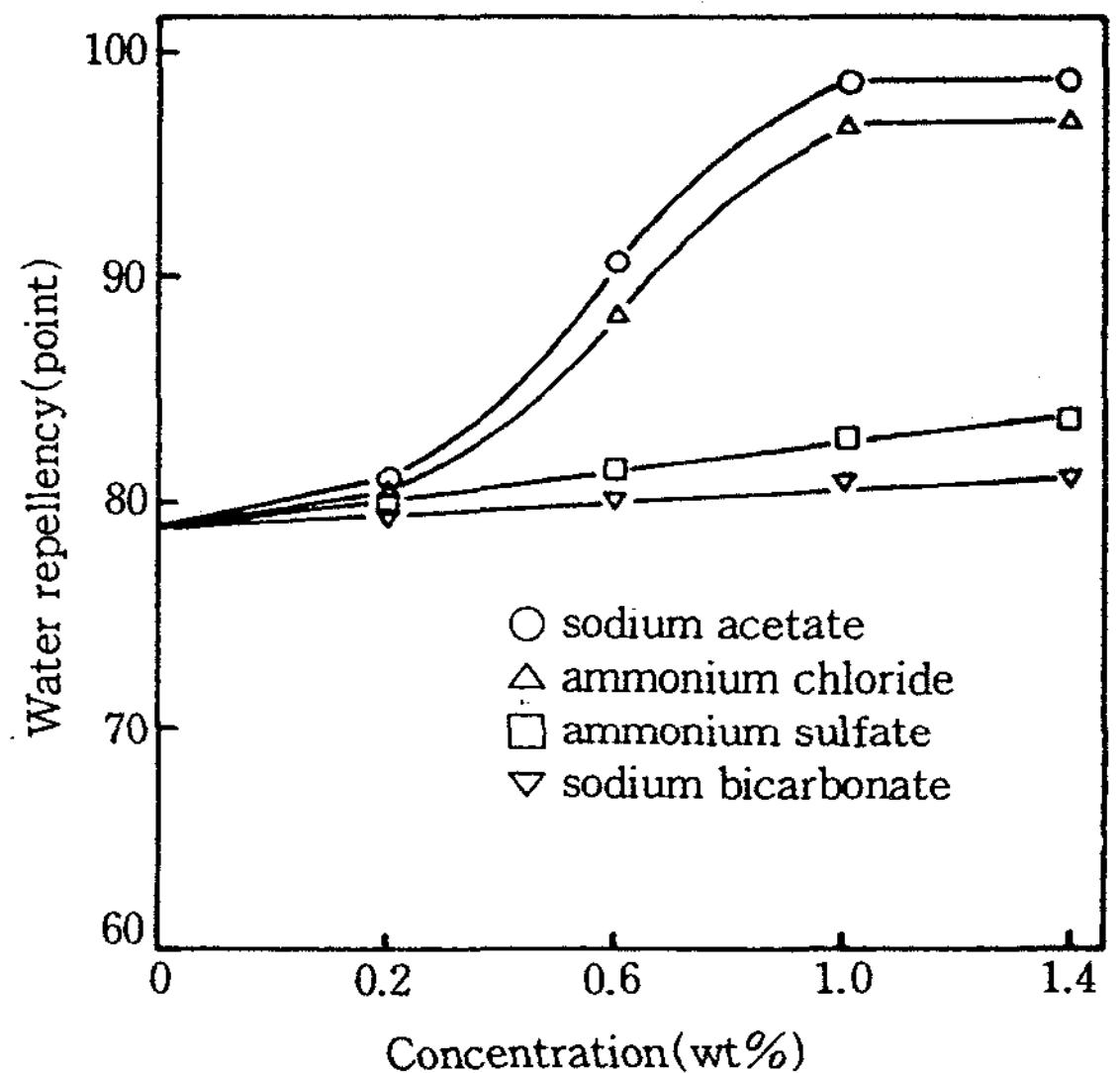


Fig. 5. Relationship between water repellency of PADWC-4 after 3 times washing and concentration of catalysts.

발수도 저하폭이 적은 것으로 보아 내세탁성이 강함을 보여주었다. 이러한 현상은 섬유와 발수제 간에 촉매의 작용으로 화학반응이 일부 일어났음을 입증해 주는 것으로, 제2보의 발수제와 섬유소섬유와의 반응 메카니즘 내용과 일치하는 것이다.

또한 발수제 5g 사용시의 사용촉매의 농도는 1.0wt%가 최적조건으로 나타났다.

#### IV. 결 론

아크릴계 모체수지로서 제4급 암모늄화 octadecyl methacrylate-2-diethylaminoethyl methacrylate 와 발수제에 유연성과 내수도 증진을 위하여 제4급화 1, 3 - dioctadecyl - 2, 7 - dioxy - 6, 8 - di(2-hydrox-

yethyl)-1, 3, 6, 8-tetraazacyclodecane을 각각 택하고, 여기에 왁스류 및 왁스용 유화제 등을 블렌드하여 제3보에서와 같이 발수제 PADWC를 제조하였다.

이들 제조된 발수제로서 P/C 혼방직물에 대한 물성변화를 실험하여 다음의 결론을 얻었다.

1. 제조된 발수제는 P/C 혼방직물에 단독 및 수지병용처리가 가능하였고, 적정 열경화온도는 150°C였으며, 적정 처리농도는 3~5wt%였다.

2. PADWC-3과 -4를 단독 또는 수지병용처리시 어느 경우에도 P/C 혼방직물의 초기발수도와 3회 세탁후의 발수도 간에는 큰 변화가 없어서 내구성 발수제임이 입증되었고, 발수도는 100과 100<sup>+</sup>를 각각 나타내었다.

3. PADWC-3과 -4는 대전방지제와 일욕법으로 처리시 심한 대전방지 성능저하 등을 초래하지 않았고, P/C 혼방직물의 인열강도와 방추도 등의 물성향상을 가져왔다.

4. 발수제용 촉매 4가지 중에서 촉매효과는 아세트산나트륨이 가장 적합하였다.

## 문헌

1. Shin-Etsu Chem. Co. Ltd. : U. S. Patent, 4, 370,365(1983).
2. Dow Corning Co. Ltd. : Brit. Patent, 1,588, 139(1981).
3. Plueddemann, E. P. : U. S. Patent, 4,617,

- 057A(1986).
4. Fischer, K. : *Tinctoria*, 83, 61(1986).
5. Voulgaridis, E. : *Holzforsch Holzverwert*, 38, 141(1986).
6. Park, H. S. : *Polymer(Korea)*, 9, 277(1985).
7. Seifer, M. I. and Lo, C. P. : U. S. Patent, 3, 307,965(1967).
8. Hitachi Chemical Co. Ltd. : Japan Kokai Tokkyo Koho, 81~163, 180(1981).
9. Dainippon Ink and Chemicals Inc. : Japan Kokai Tokkyo Koho, 82~47, 373(1982).
10. Park, H. S. : *J. Korean Soc. Text. Eng. Chem.*, 26, 19(1989).
11. Park, H. S. : *J. Korean Fiber Soc.*, 30, 928 (1993).
12. Kim, S. J., Im, W. B., Ahn, C. I. and Park, H. S. : *J. Korean Oil Chem.*, 11(2), 69(1994).
13. Moilliet, J. L. : "Waterproofing and Water Repellency", pp. 275~277, Elsevier Publishing Co., New York(1963).
14. Othmer, K. : "Encyclopedia of Chemical Technology", 3rd ed., p. 473, John Wiley & Sons Inc., New York(1984).
15. Maity, N. C., Kartha, K. P. R. and Srivastava, H. C. : *Colourage*, 31, 11(1984).
16. Wilson, N. : *Text. J. Austr.*, 51, 10(1976).