

아크릴 공중합체와 지방산 카르바미드의 블렌딩에 의한 내구유연발수제의 제조에 관한 연구 -IV. P/C 혼방직물에서의 발수가공-

고재용 · 홍의석 · 박홍수

명지대학교 공과대학 화학공학과

A Study on the Preparation of Durable Softening Water-repellent by Blending Acrylic Copolymer and Fatty Carbamide

-IV. Water-repellent Finish of P/C Blended Fabrics -

Ko, Jae-Yong · Hong, Eui-Suk · Park, Hong-Soo

Dept. of Chemical Engineering, Myong-Ji University, Yongin, Korea

(Received July, 28, 1996)

ABSTRACT

Durable softening water-repellent agent such as PODCW, PDDCW and PEDCW were prepared by blending cationized compound such as poly(octadecyl methacrylate-co-2-diethylaminoethyl methacrylate)[PODC], poly(2-dodecyl methacrylate-co-2-diethyl-aminoethyl methacrylate)[PDDC] and poly(2-ethylhexyl methacrylate-co-2-diethyl-aminoethyl methacrylate)[PEDC], and cationized compound of fatty carbamide, of which synthetic methods were reported in the previous paper, waxes, and emulsifiers. The results of physical tests of the P/C blended fabrics treated with PODCW, PDDCW and PEDCW with and without textile finishing resin, showed a remarkable improvement of the physical properties. The prepared water-repellent agents, PODCW-6 and PDDCW-1, were treated on P/C blended fabrics with and without resin. For any cases, there are a little changes between initial water repellency and repellency after 3 times washing of the fabrics. Therefore, the water-repellent agents proved to be a durable agents, and initial water repellencies were 100⁺ and 90⁺ point, respectively.

I. 서 론

방수가공은 그의 방수기구에 따라 water proof, rain proof 및 shower proof로 분류되는데, 이 중에서 통기성 방수가공인 발수가공에는 rain proof와 shower proof가 이에 속한다.

최근의 의료용 발수가공에는 발수제가 섬유와 화학

적 반응을 하는 내구성 발수제가 속속 등장하고 있는데, 때로는 유연성을 겸비한 발수제가 요구되기도 한다. 또한 섬유메이커에서 최단시간의 공정처리를 위하여 흔히 섬유가공용 수지와 발수제가 동축으로 일축법으로 처리되기도 하는데, 이 때에는 섬유가공용 수지와 발수제간의 상용성 문제가 대두된다.

이러한 제반 문제점들을 동시에 만족시켜줄 상용성이 좋은 내구유연발수제의 제조는 결코 쉽지가 않은

데, 최근 면직물용^{1~4)}과 나일론 직물용^{5, 6)} 등의 발수제는 많이 등장하고 있으나 폴리에스테르/면(P/C) 혼방 직물용⁷⁾의 발수제는 그다지 많지 않은 실정이다. 이는 발수제의 물성이 합성섬유인 폴리에스테르 직물 쪽과 천연섬유인 면직물쪽의 모두를 만족시켜 주어야 하는 어려움 때문이다.

따라서 P/C 혼방직물용 내구유연발수제의 제조에 목적을 두고서, 본 연구에서는 이미 저자 등이 제1보⁸⁾에서 합성한 octadecyl methacrylate (OMA), n-dodecyl methacrylate (DMA), 2-ethylhexyl methacrylate (EMA) 각각의 모노머와 2-diethylaminoethyl methacrylate (DAMA)에 의한 공중합체 poly(OMA-co-DAMA), poly(DMA-co-DAMA) 및 poly(EMA-co-DAMA)의 양이온화물과 제2보⁹⁾에서 합성한 지방사 카르바미드염을 각각 블렌드하여 발수제 원액을 여러 비율로 변형시켜 물에 유화분산하여 발수제를 제조하였다.

제조된 발수제로서 P/C 혼방직물에 단독 및 수리병용으로 처리하여 물성을 조사하였다. 물성조사로는 주로 발수도, 내수도, 내세탁성, 방추도, 인열강도 및 접촉각 등을 측정하여 P/C 혼방직물에서의 공업적 응용을 타진해 보았다.

II. 재료 및 방법

1. 시 약

섬유가공용 수지는 Showa Polymer 사제인 Milbane HP-2(HP-2)[글리옥살계, base resin], Milbane SM-850(SM-850)[멜라민계, control resin] 및 수지용 촉매로서 Milbane Fixer HC(HC)[복합금속염계]를, 이와는 별도로 Sumitomo Kagaku 사제인 Sumitex Resin M-3(M-3)[멜라민계, control resin]와 수지용 촉매로서 Sumitex Accelerator ACX(ACX)[아민염계]도 각각 사용하였다.

유화제로서 polyoxyethylene(10) stearyl amine은 한국포리올사의 Konion SM-10[HLB 12.4, amine가 75~83, 구름점 57~65°C, 적갈색 액상], polyoxyethylene(3) lauryl ether는 Konion LA-3(LA-3)[HLB 8.1, OH가 166.5~178.5, 투명액상] 및 Park¹⁰⁾이 이미 합성한 polyethylene glycol 400-tall oil ester (PTOE)[HLB 11.4, 담황색 고체상]의

3종류를 각각 선택하였다.

대전방지제로서는 Ipposha Oil사의 Eletat AK[제4급 암모늄계, 양이온성]와 Twitter 77(alkyl betaine계, 양이온성)을 각각 사용하였으며, 기타 약품들은 Hayashi Pure Chemical사제, Fluka Chemical사제 및 Junsei Chemical사제를 그대로 사용하였다.

2. 발수시료의 처리조건 및 측정기기

시료는 시판의 P/C(65/35) 혼방직물로서 발수가 공하는 조건은 다음과 같다.

먼저 30°C의 처리욕에서 1dip, 1nip padder로 2회 패딩한 후 wet pick-up은 80%로 하였다. 이들 처리시료는 100°C에서 5분간 예비건조하고, 다시 Flat Bed Press(Toyo Seiki Seisakusho제)를 사용하여 열경화시켜 물성측정용 시료로 사용하였다.

각종 발수제로 발수가공된 시료의 발수도(KS K 0590) 측정은 Spray Tester(환원기계제작소, HS-045형)로서, 내수도(KS K 0591) 측정은 Hydrostatic Pressure Tester(환원기계제작소, HS-057형)에 따라서 각각 행하였으며, 세탁시험(KS M 8267)은 S. J. K Laundry Tester(Showa Juki사제)를 사용하여 AOS제 세제 2g/L의 세정액에서 액량비 30:1로 40°C에서 10분간 실시하였다.

방추도(KS K 0550)와 인열강도(KS K 0535)는 Daiei Kagaku사의 Crease Recovery Tester와 Elemendorf Textile Tearing Tester로서, 접촉각은 Erma Contact Angle Meter G-1(Goniometer형)으로서 각각 측정하였다.

또한 전기저항(JIS L 1094)은 Fiber Conductance Tester(Ouki Kogyo사제, Texor 23형) 마찰대전압(KS K 0555)은 Friction Electric Charge Voltmeter(Rion사제, E-1401형) 및 초기전압과 반감기(KS K 0555)는 Static Honestmeter(Saitowa Kigen사제, Hotac S-4104형)를 사용하여 표준상태에서 측정하였다.

3. 열경화 온도와 농도 시험

P/C 혼방직물 시료에 발수제를 II.2에서와 같은 조건으로 처리하고, 각각의 시료는 100~180°C까지 온도를 변화시키면서 열경화하며 발수도를 측정하였다.

단독처리시에는 각종 발수제 4g과 발수제용 촉매로서 아세트산나트륨 0.8g 이외에 수지로서 HP-2 8g과 SM-850 1g 및 수지용 촉매로서 HC 1.8g을 취하고 물 85mL를 혼합하여 시료의 발수제 처리용액으로 제조사용하였다.

농도시험은 각종 발수제를 1, 3, 5, 7g씩 취하고 이에 대응하여 아세트산나트륨 0.2, 0.6, 1.0, 1.4g씩 변화시키면서 가한 다음 전체용액이 100g이 되도록 물을 가하여 발수제 처리용액을 제조하였다.

이들 용액을 P/C 혼방직물에 처리한 후 150°C에서 5분간 열경화하여 발수도를 측정하고, 또한 세탁 후 발수도를 측정함으로써 발수제의 적정 사용농도를 추정해 보았다.

4. 내세탁성 시험

II. 2에서와 동일한 방법으로 처리된 시료를 그대로 또는 3회 세탁하여 발수도를 측정하였다.

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 동일하게 혼합 제조하였으며, control resin만을 병용해서 처리용액을 제조할시는 단지 수지로서 M-3 2g과 수지용 촉매로서 ACX 0.2g을 사용하였다.

5. 내수도, 접촉각, 방추도 및 인열강도 측정

내수도와 접촉각 측정시는 II. 3의 단독처리시와 같게 하였고, 방추도와 인열강도 측정시에는 II. 3의 단독 및 수지병용처리 조건과 같게 하였는데, 모두 II. 2의 열처리 조건과 방법을 통하여 표준상태에서 측정하였고, 열경화는 150°C에서 5분간 하였다.

6. 일욕법에 의한 발수-대전방지 시험

발수제를 대전방지제 Eletat AK 혹은 Twitter 77과 병용해서 폴리에스테르 가공사직물에 처리하여 발수성과 대전방지성을 측정하였다.

처리용액은 발수제 4g과 아세트산나트륨 0.8g을 취하고 대전방지제 각 1g씩 가한 다음 물을 넣어 전체를 100g으로 만들었고, 처리조건은 wet pick-up 40%, 열경화는 150°C에서 5분간, 기타 처리조건은 II. 2와 같게 하였다.

7. 촉매 변화에 따른 발수도 측정

발수제를 5g씩 취하고 발수제용 촉매인 아세트산나트륨, 염화암모늄, 황산암모늄 및 탄산수소나트륨 각각을 0.2, 0.6, 1.0, 1.4g씩 변화시키면서 첨가후 전체용액이 100g이 되도록 물을 가하여 발수제 용액을 각각 제조하였다.

처리용액은 II. 2와 같은 조건으로 P/C 시료에 처리한 후 세탁전후의 발수도를 측정하여 촉매의 종류에 따른 발수도 변화를 조사하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 발수제 원액의 유화안정성

발수제의 원액 제조사항을 Table 1에 표시하였는데, 제1보에서 합성한 각각을 가지고 제2보에서와 같이 블렌드한 것을 그대로 사용하였다.

본 연구에서의 이해를 돕기 위하여 제1보와 제2보에서 각각 제조된 조건을 간단히 종합해 보면 다음과 같다.

Table 1에서 공중합체의 양이온화물 PODC-2, PDDC-2 및 PEDC-1은 발수제의 모체수지로서, 지방산 카르바미드의 양이온화물인 ODTCC-3은 유연효과와 내수도 증진을 위하여, LA-3, SM-10, PTOE는 왁스용 유화분산제로서 각각 사용하였다. 또한 파라핀은 내수도와 평활 및 발수효과의 향상을 위하여, microcrystalline wax는 기름에 대한 친화력을 증진시키기 위하여 각각 사용하였다.

Table 1의 PODCW-1과 2는 왁스류와 왁스류 유화분산제와의 O/W형 유화안정성이 나빠서 상온에서 분리되었고, PODCW-3은 유화안정성이 좋게 나타났다. PODCW-4는 왁스량을 증가시킨 것인데 16°C 이하에서 두 층으로 분리되어 역시 유화안정성이 불량하였으며, PODCW-5는 반대로 왁스량을 감소시킨 것인데 발수도가 저하되었다. PODCW-6은 유화안정성 뿐만 아니라 -5°C의 냉각안정성도 좋게 나타났고, PODCW-7은 PODC-2의 양을 PODCW-6에 비하여 증가시킨 것인데 15°C 이하에서 분리현상을 보였다. PODCW-8과 9는 ODTCC-3의 양을 변화시킨 경우인데 PODCW-8은 유연효과의 저하로, PODCW-9는 ODTCC-3과 PODC-2 등과의 상용성 저하로 인하

Table 1. Preparation of water-repellent agents

Products	Materials									Blending conditions		η^* (cP)
	Paraffin g	Microcrystalline wax g	LA-3 g	SM-10 g	PTOE g	Copolymer g	ODTCC-3 g	Water mL	Temp (°C)	Time (min)		
PODCW-1	15	2	1.20	0.24	0.24	PODC-2 15	5	120	80	60	-	
PODCW-2	15	2	0.24	0.48	0.96	PODC-2 15	5	120	80	60	-	
PODCW-3	15	2	0.96	0.48	0.24	PODC-2 12	4	120	80	60	3.8	
PODCW-4	20	3	0.96	0.48	0.24	PODC-2 15	5	120	80	60	-	
PODCW-5	8	1	0.96	0.48	0.24	PODC-2 15	5	120	80	60	2.3	
PODCW-6	15	2	0.96	0.48	0.24	PODC-2 15	5	120	80	60	4.5	
PODCW-7	15	2	0.96	0.48	0.24	PODC-2 20	5	120	80	60	-	
PODCW-8	15	2	0.96	0.48	0.24	PODC-2 15	2	120	80	60	4.1	
PODCW-9	15	2	0.96	0.48	0.24	PODC-2 15	10	120	80	60	-	
PDDCW-1	15	2	0.96	0.48	0.24	PODC-2 15	5	120	80	60	4.3	
PEDCW-1	15	2	0.96	0.48	0.24	PODC-2 15	5	120	80	60	2.7	

* Viscosity was measured by cone-plate viscometer with 50% water solution of water-repellent agent at 25°C

여 두 층으로 분리되었다.

또한 PDDCW-1과 PEDCW-1은 PODC-2 대신 PDDC-2와 PEDC-1을 각각 사용하여 제조한 발수제인데, 유화분산성과 냉각안정성 모두가 좋게 나타났다.

따라서 본 연구에서는 위의 결과를 미루어 PODCW-3, -5, -6과 PDDCW-1 및 PEDCW-1만이 유화분산성과 냉각안정성이 양호한 발수제임을 알았다.

2. 열경화 온도 및 사용농도

앞에서 제조된 5가지 발수제 중 내용물의 안정성과 발수효과가 비교적 좋은 것으로 추측되는 PODCW-3, PODCW-6, PDDCW-1 및 PEDCW-1을 택하여 단독 또는 수지병용처리한 것의 열경화 온도와 초기발수도와와의 관계를 Fig. 1~2에 각각 나타내었다. 그림에서 발수제의 P/C 혼방직물에 대한 단독 또는 수지병용처리시 모두 150°C 부근에서 최고 발수도를 나타내며, 130°C 및 170°C를 전후로 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 혼방직물 중 주로 면쪽의 울실의 물성변화가 일어나 인

장강도 및 내수도 저하에 따른 현상으로 보여지며, 또한 황변현상이 심하게 나타났다. 따라서 적정 열경화 온도는 150°C 부근으로 추정된다.

Fig. 1, 2를 비교해 볼 때 단독처리시 수지병용처리시보다 발수효과가 향상됨을 알 수 있었고, 발수제의 발수강도는 PODCW-6 > PDDCW-1 > PODCW-3 > PEDCW-1의 순으로 나타났다. PODCW-3과 PEDCW-1의 발수도가 저하된 것은 PODCW-3에서는 모체수지인 PODC-2의 양이 PODCW-6보다 적기 때문에, 또한 PEDCW-1의 경우는 PODCW-6 혹은 PDDCW-1 보다 직쇄의 지방족기가 적기 때문인 것으로 생각되어 결국 발수제의 모체수지에서 친유성기가 많은 폴리머일수록 발수도가 좋아진다고 말할 수 있겠다.

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

3. 내세탁성 효과

제조된 4종류의 발수제를 단독 또는 수지병용으로 P/C 혼방직물에 처리한 후 초기 및 3회 세탁 후의 발수도를 측정하여 그 결과를 Table 2에 표시하였는데,

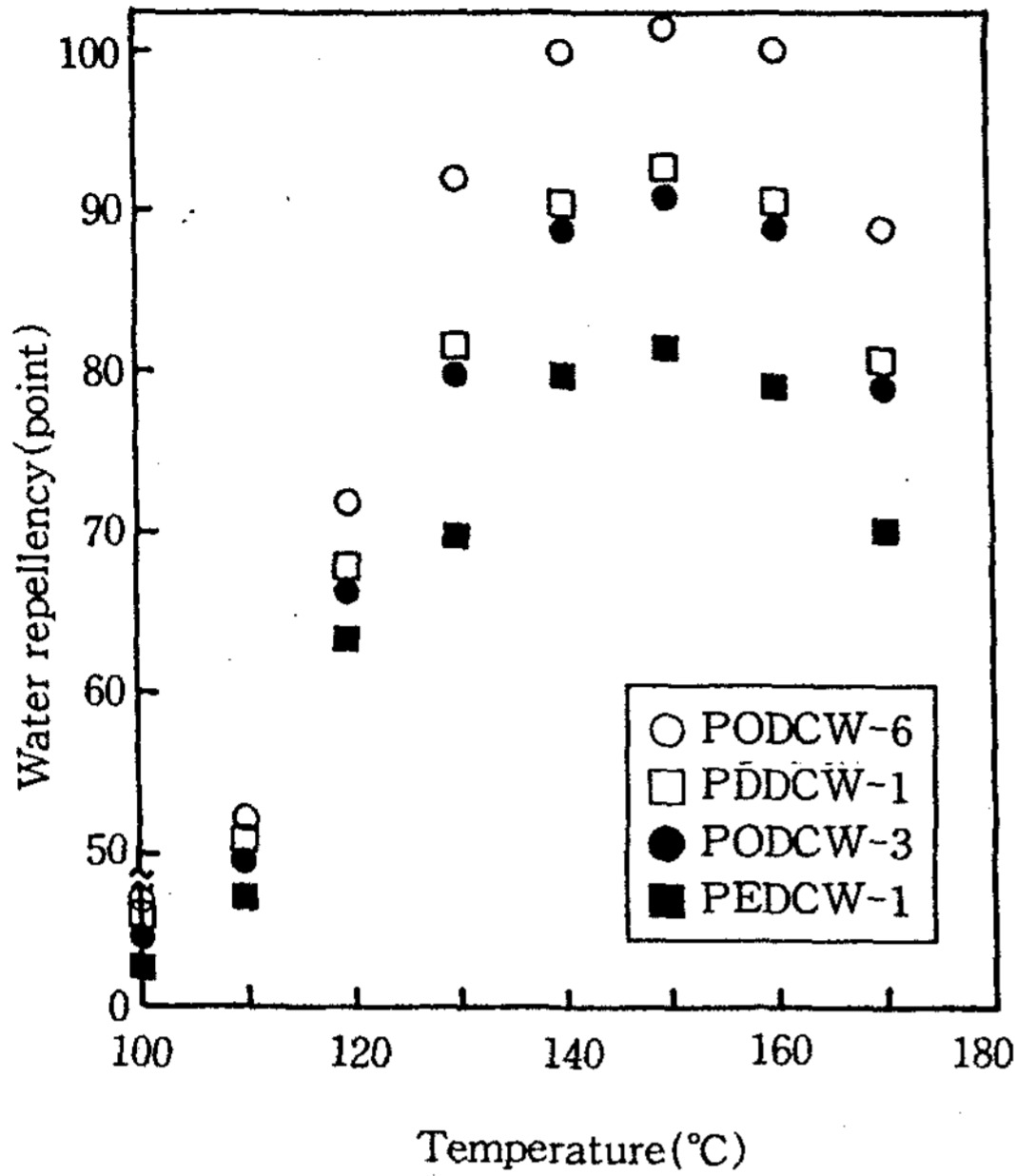


Fig. 1. Effects of curing temperature on initial water repellency of water-repellent agents in independent treatment.

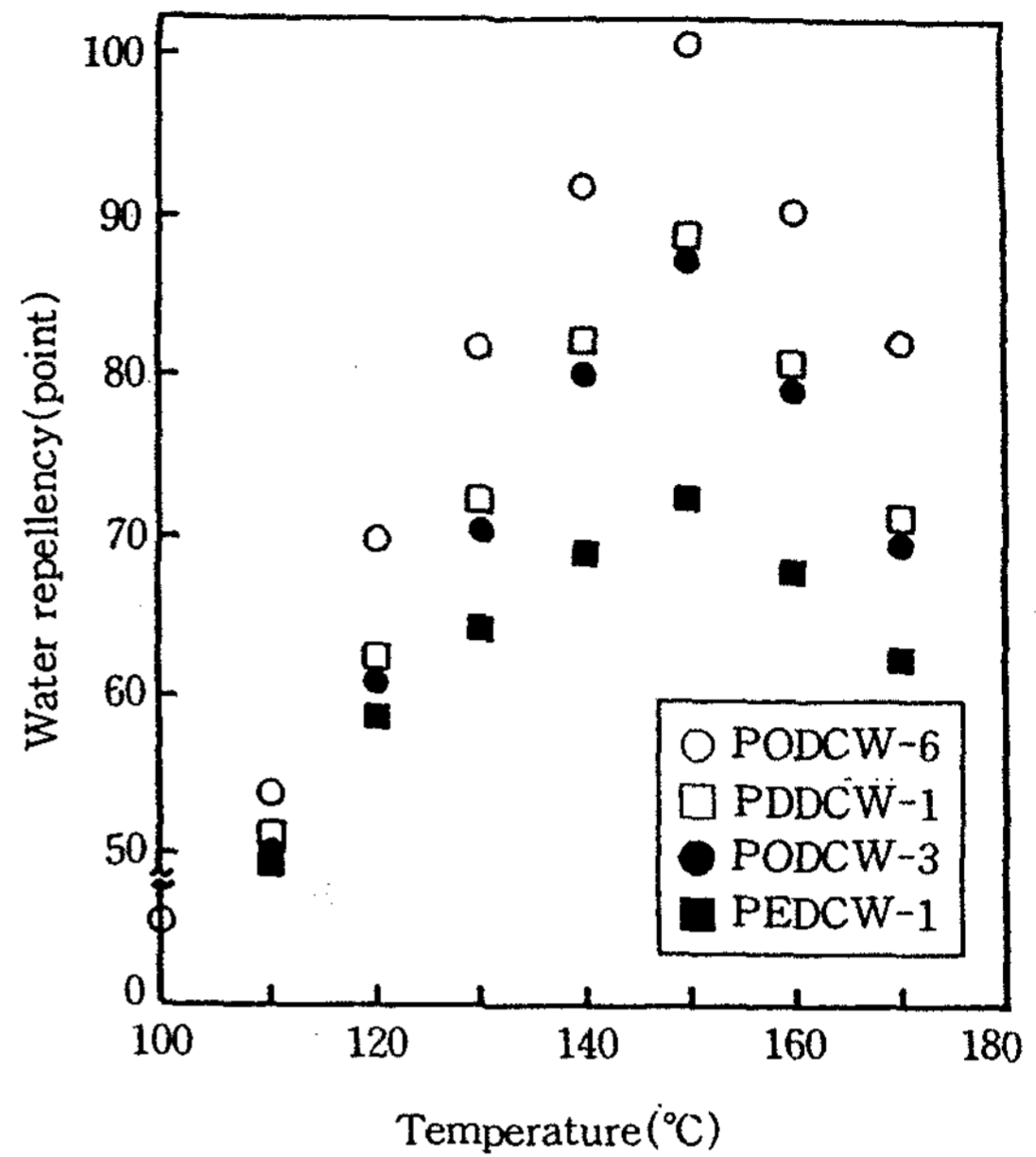


Fig. 2. Effects of curing temperature on initial water repellency of water-repellent agents in conjunct treatment.

Table 2. Effects of laundering on water repellency

Water repellents	Independent treatment		Conjunct treatment ^{a)}		Conjunct treatment ^{b)}	
	Initial	After 3 times washing	Initial	After 3 times washing	Initial	After 3 times washing
PODCW-3	90	90	90 ⁻	80 ⁺	90 ⁻	80 ⁺
PODCW-6	100 ⁺	100	100	90 ⁺	100	100 ⁻
PODCW-1	90 ⁺	90	90	90 ⁻	90 ⁻	80 ⁺
PODCW-1	80 ⁺	80	80	80 ⁻	70 ⁺	70

^{a)} Addition of control resin

^{b)} Addition of control resin and base resin

발수도가 초기에는 70⁺에서 100⁺를 나타내고 3회 세탁 후에는 70에서 100을 나타냄으로써 발수도 차이가 평균 5 정도인 것으로 보아 이는 내세탁성, 즉 내구성 이 강함을 보여주었다.

4. 내수도 및 접촉각 거동

내수도 시험은 내수압이 높은 방수가공 직물에 사용하는 것이 통례인데, 본 실험에서는 P/C 발수가공 직물에 내수도 시험을 적용해 보았다. 내수도 시험법¹¹⁾에는 수압법, 일정 수압법 및 누수도법의 3가지 시험

법으로 구분되는데, 가장 많이 사용하는 수압법에 의해서 내수도를 측정하였다.

내수도 측정결과 PODCW-3은 290mm, PODCW-6은 380mm, PDDCW-1은 295mm 및 PEDCW-1은 235mm로 각각 나타나 발수성이 좋은 발수제가 내수도 값도 향상됨을 알았다.

한편 발수성은 물에 대한 섬유표면의 접촉에 의하여 정의되는데, 접촉각이 큰 경우는 물에 튀기게 되어 섬유는 젖지 않게 되므로 결국 접촉각이 클수록 발수성이 좋아진다고 말할 수 있다.¹²⁾

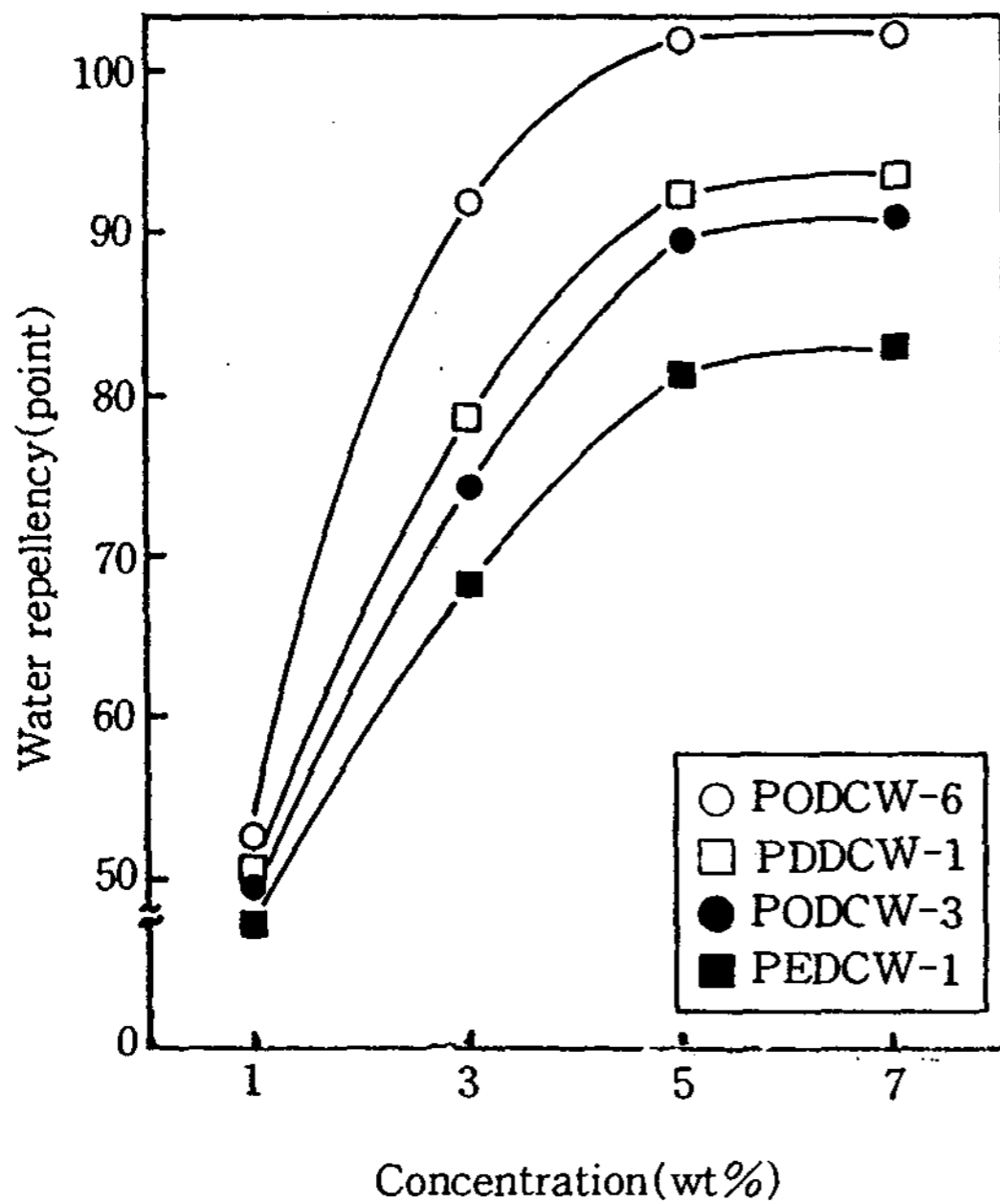


Fig. 3. Relationship between treating concentration and water repellency of water-repellent agents in independent treatment.

이 이론을 근거로 하여 접촉각을 측정된 결과 PODCW-3은 좌 97.7°, 우 96.8°, PODCW-6은 좌 106.5°, 우 104.9°, PDDCW-1은 좌 98.3°, 우 97.6° 및 PEDCW-1은 좌 92.5°, 우 92.9°로 각각 나타났다.

위의 접촉각 측정에서 측정값 자체가 발수도 값은 아니지만 발수도가 높은 발수제의 접촉각 수치가 커짐을 알았다. 그러나 측정시에 오차가 커서 접촉각 측정값으로 발수성 유무를 확인하기에는 큰 어려움을 느꼈다.

5. 방추도 및 인열강도 거동

4종류의 발수제로 발수가공된 P/C 혼방직물의 방추도와 인열강도 측정결과를 Table 3에 나타내었다.

Table 3에서 PODCW-3, PODCW-6 및 PDDCW-1의 경우 발수가공 직물이 발수가공 전의 직물보다 오히려 방추도와 인열강도가 향상되는 결과를 가져왔는데, 종합적으로 볼 때 ODTCC-3 자체의 유연효과와 발수제 모체수지 중에서도 직쇄의 긴 알킬기를 가진 C₁₂, C₁₈기가 동물성을 향상시킨 것으로 해석되어진다.

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

Types	Kinds of tests	Crease recovery(g)	Tearing strength(g)
B-1 ^{a)}	W ^{c)}	82.1	1225.2
	F ^{c)}	75.3	882.5
B-2 ^{b)}	W	75.9	904.3
	F	77.7	690.6
PODCW-3 +Resin	W	85.3	1295.9
	F	86.0	911.2
PODCW-6 +Resin	W	79.8	1293.7
	F	79.2	1109.0
PDDCW-1 +Resin	W	80.9	1293.3
	F	84.3	961.4
PEDCW-1 +Resin	W	78.1	1218.7
	F	70.6	891.0

^{a)} Original fabrics not treated with water-repellent agent and resin.

^{b)} Fabrics treated with resin only

^{c)} W and F refer to warp and filling, respectively

6. 발수-대전방지성 거동

섬유가공의 마무리 공정에서 발수처리는 흔히 대전방지 처리와 병용해서 일욕법으로 행한다. PODCW-6의 발수제를 시판용 대전방지제와 일욕법으로 폴리에스테르 가공사직물에 처리하여 이들의 물성측정 결과를 Table 4에 나타내었다. 여기서 발수-대전방지가공시에 P/C 혼방직물을 택하지 않고 폴리에스테르 직물을 선정한 것은 동 섬유가 각종 섬유 중 흡습성이 가장 나쁜 관계로 정전기 발생이 가장 심하게 나타나기 때문에¹³⁾ 일부러 최악의 조건을 택하여 실험한 것이다.

Table 4에서 대전방지제 병용처리시 전기저항은 $10^7 \sim 10^8 \Omega$ 이었으며, 마찰대전압은 60초 후 8~14V를 나타내었다. 또한 Static Honestmeter에 의한 초기 전압은 13~20mV, 반감기는 1.5~4.8sec로서 대체적으로 양호한 대전방지 효과를 보였다. 따라서 발수제 PODCW-6은 발수가공시 대전방지제를 병용처리해도 대전방지 효능을 크게 감소시키지 않을 뿐만 아니라

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

Text No.	Formula	Water repellency (point)	Electric resistivity (Ω)	Friction electric charge*			Static honestmeter	
				Immediatery (V)	30sec (V)	60ses (V)	Initial voltage (mV)	Half life (sec)
1	Blank	0	$1.0 \times 10^{12} <$	1700	810	300	100	180 <
2	Eletat AK	0	5.5×10^7	37	7	4	11	0.8
3	Twitter 77	0	3.0×10^8	185	11	8	16	1.0
4	PODCW-6	100 ⁺	$1.0 \times 10^{12} <$	1350	480	220	95	180 <
5	PODCW-6+Eletat AK	100 ⁻	7.8×10^7	55	12	8	13	1.5
6	PODCW-6+Twitter 77	100	8.3×10^8	250	32	14	20	4.8

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

라 발수도에도 큰 영향을 끼치지 않는 비교적 상용성이 좋은 내구유연발수제임이 입증되었다.

7. 발수제 촉매의 효과

발수제용 촉매가 발수도에 미치는 영향을 고찰하기 위하여 발수제는 PODCW-6으로 고정시키고 각종 촉매를 변화시키면서 발수처리 후 세탁 전후의 발수도를 측정하여 그 결과를 Fig. 4~5에 각각 나타내었다.

Fig. 4에서 발수제 5g 사용시의 촉매의 농도는 1.0 wt%가 최적조건이었고, 촉매에 따른 발수도의 크기

를 고려해 볼 때 아세트산나트륨 > 염화암모늄 > 황산암모늄 > 탄산수소나트륨의 순서로 촉매의 효과가 좋게 나타났으며, 특히 탄산수소나트륨의 촉매는 그 효능이 거의 나타나지 않았다. 이러한 사실은 발수제용 촉매의 전리하는 이온의 농도에 따른 영향으로서 전리이온의 농도가 크면 촉매의 영향 또한 커져서 좋은 발수도를 나타낸다고 생각되어진다.¹⁴⁾

Fig. 5는 촉매의 농도에 따른 세탁 3회후의 발수도 효과를 나타낸 것인데, Fig. 4와 비교하여 아세트산나트륨과 염화암모늄의 촉매량이 증가할수록 발수도 저

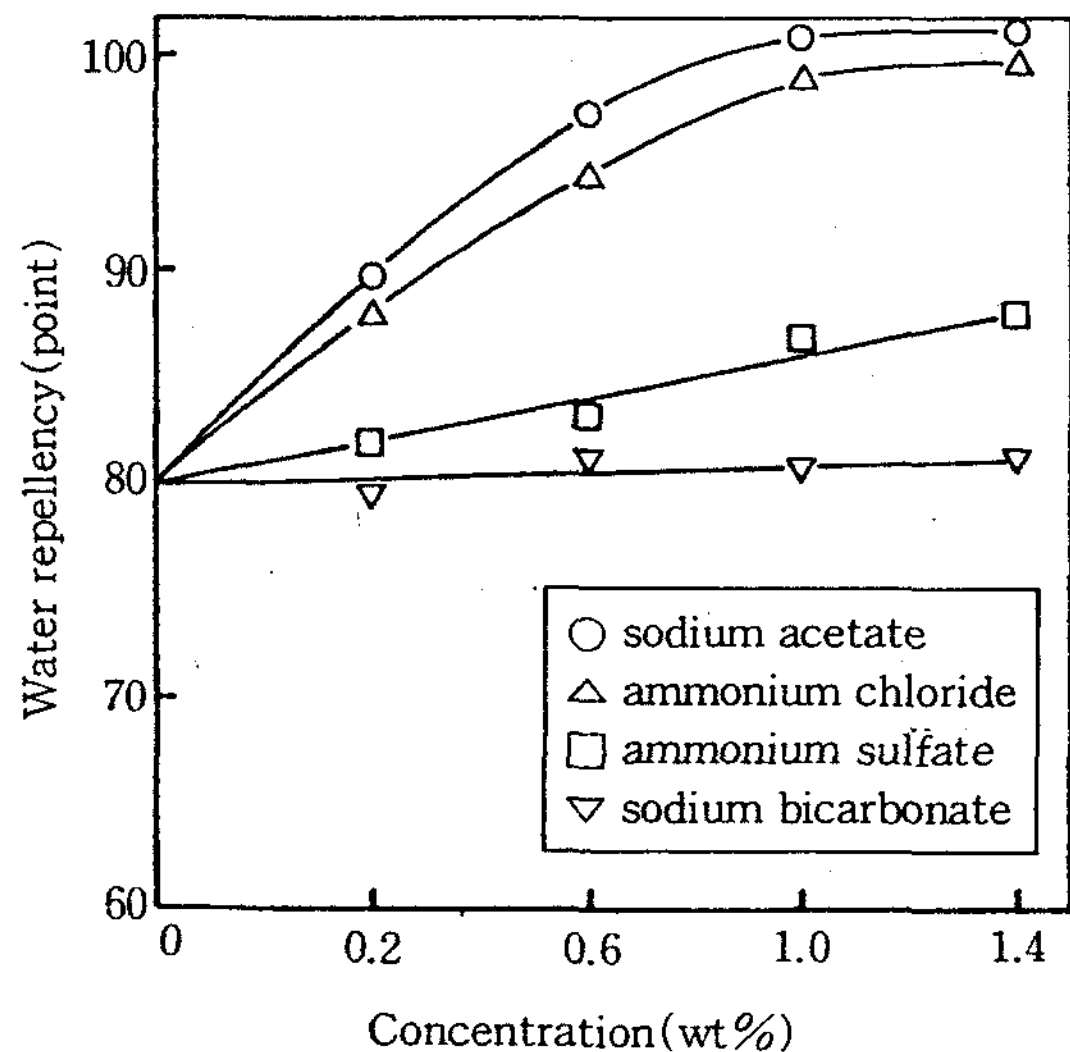


Fig. 4. Relationship between water repellency of PODCW-6 in initial treatment and concentration of catalysts.

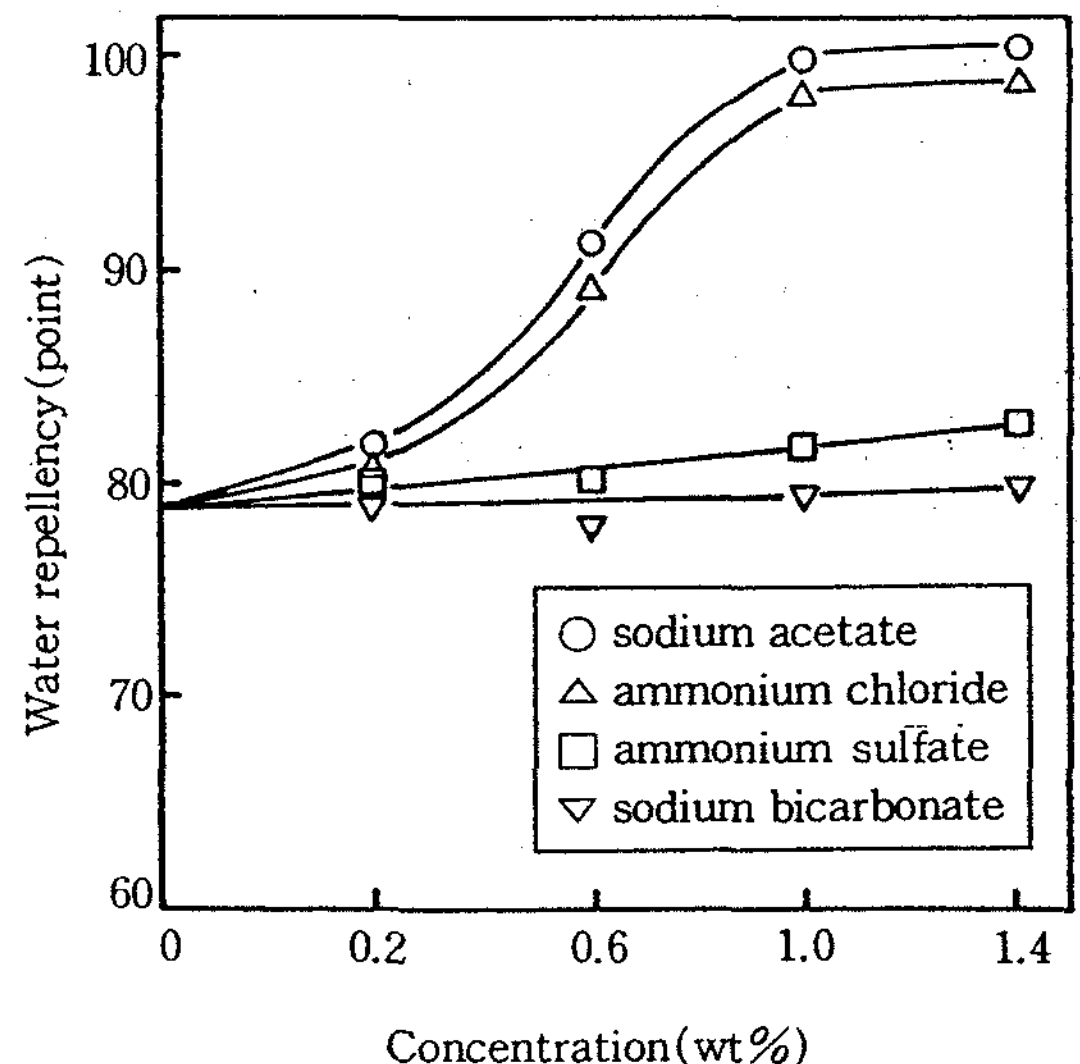


Fig. 5. Relationship between water repellency of PODCW-6 after 3 time washing and concentration of catalysts.

하폭이 적은 것으로 보아 내구성이 강함을 보여주었다. 이는 섬유와 발수제간에 촉매의 작용으로 일부 화학반응이 일어났음을 입증해 주는 것으로, 제2보의 발수제와 셀룰로오스 섬유와의 반응메카니즘 내용과 일치하는 것이다.

IV. 결 론

제1보에서 합성한 발수제 모체수지인 poly(octadecyl methacrylate-co-2-diethylaminoethyl methacrylate), poly(n-dodecyl methacrylate-co-2-diethylaminoethyl methacrylate), poly(2-ethylhexyl methacrylate-co-2-diethylaminoethyl methacrylate) 각각의 양이온화물과 제2보에서 합성한 유연제 원체인 지방산 카르바미드의 양이온화물에 왁스류 및 유화제들을 블렌드시켜 발수제 PODCW, PDDCW, PEDCW를 각각 제조한 다음 P/C 혼방직물에 발수가공함과 동시에 물성시험을 시행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

제조된 발수제 PODCW-6과 PDDCW-1을 단독 또는 수지병용처리시 어느 경우에도 P/C 혼방직물의 초기 발수도와 3회 세탁후의 발수도 간에는 큰 변화가 없어서 내구성 발수제임이 입증되었고, 초기 발수도는 100⁺와 90⁺를 각각 나타내었다. 발수제용 촉매 4가지 중에서 촉매효과는 아세트산나트륨이 가장 좋았고, 발수가공된 시료의 접촉각, 내수도, 발수도 측정을 통하여 발수성을 확인하였으며, 방추도와 인열강도 측정을 통하여 유연성을 입증하였다. 또한 제조된 발수제는 대전방지제와 일욕법으로 처리시 심한 대전방지 성능 저하 현상을 일으키지 않아서 앞으로의 공업적 응용이 기대된다.

문 헌

1. Smith, P. J., Patel, B. N. and Brooks, J. S. : *Chem. Ind. (London)*, 22, 804(1984).
2. Dams, R. J. and Witte, J. E. : U. S. Patent, 5292796 A(1994).
3. Hardalov, I. and Ikova, G. : *Am Dyest, Repr.*, 82, 43(1993).
4. Park, H. S. : *J. Korean Fiber Soc.*, 30, 928(1993).
5. Chujo, Y., Hiraiwa, A., Kobayashi, H. and Yamashita, Y. : *J. Polym. Sci. Polym. Chem. Ed.*, 26, 2991(1988).
6. Kim, S. J., Im, W. B., Ahn, C. I. and Park, H. S. : *J. Korean Oil Chem. Soc.*, 11, 69(1994).
7. Fite, F. J. : *J. Text. Inst.*, 84, 582(1993).
8. Kim, Y. K. and Park, H. S. : *Polymer(Korea)*, 17, 49(1993).
9. Kim, Y. K., Lee, C. M., Park, E. K. and Park, H. S. : *J. Korean Ind. Eng. Chem.*, 5, 345(1994).
10. Park, H. S. : *J. Korean Soc. Text. Eng. Chem.*, 26, 19(1989).
11. Moilliet, J. L. : "Waterproofing and Water-Repellency", pp.278~281, Elsevier Publishing Co. London (1963).
12. Ray, B. R. and Bartell, F. E. : *J. Colloid Sci.*, 8, 214(1953).
13. Maity, N. C., Kartha, K. P. R. and Srivastava, H. C. : *Colourage*, 31, 11(1984).
14. Shim, J. S., Park, H. S. and Hong, S. I. : *J. Korean Soc. Text. Eng. Chem.*, 13, 156(1976).