

방적사용 아크릴계 호제

1. 서 언

주지하는 바와 같이 경사가호의 목적은 제직효율을 개선하여 직물의 품질을 향상시키는데 있다.

최근 수년동안 직기는 그리퍼식, 래피어식, 에어젯식 등 모두 셔틀리스의 고속혁신직기쪽으로 이행해가고 있으며, 한편 직물은 다양화, 광폭화, 고급화의 경향으로 변모해감으로써 가혹한 가호조건이 요구되게 되었다.

이러한 요구를 만족시키기 위해서 방적사의 가호에서 아크릴계 호제의 적용범위가 넓어져가게 되었다. 종래의 전분과 PVA로 행하는 면사의 가호에 최근(특히 에어젯직기용)에는 아크릴계 호제를 이들과 함께 사용하여 그 효과를 인정받게 되었다.

아크릴계 호제란 아크릴산에스터 폴리머를 기재(base)로 한 것 또는 아크릴산 폴리머를 기재로 한 것 등 매우 광범위한 폴리머를 가리키며, 모노머 조성 및 폴리머의 분자량을 변화시켜 경도, 흡습성, 용해성, 접착성, 강도, 신도와 같은 물리적 특성을 변화시키는 것이 가능하다.

일반적으로 아크릴산에스터 폴리머를 기재로 한 호제는 폴리에스터에 대해 양호한 접착성을 나타낸다. 한편 아크릴산 폴리머 베이스의 호제는 나일론에 대해 잘 접착한다.

한편 아크릴산염 폴리머 베이스의 호제는 셀룰로스에 섬유에 대해 접착성이 우수하다. 이러한 특징을 여러가지로 조합시킨 각 용도의 아크릴계 호제가 개발된 것이다.

2. 아크릴계 호제의 일반적 성질

아크릴계 호제는 전분, PVA와 함께 3대 호제의 하나이지만 다른 호제와 비교하여 다음과 같은 호제로서의 특징을 가지고 있다.

① 경사용 호제로서 가장 중요한 성질인 접착성이 모든 호제 중에서 가장 우수하다.

② 형성피막은 피막은 적당한 탄성과 유연성이 있기 때문에 방적사의 경우 딱딱해지는 경향이 있는 가호계의 결점을 방지해준다.

③ 흡습성이 커서 호제에 5~10% 혼용하면 가호사에 필요한 보수성을 지니도록 해준다.

④ 건조, 가스모소 등의 열처리에도 호제 및 정련성이 양호하다.

⑤ BOD, COD가 적어 배수공해의 염려가 적다.

이상이 일반적인 아크릴계 호제의 공통적인 성질이다.

3. 방적사용 아크릴계 호제로서의 요망사항

방적사용 호제로서 아크릴계 호제에 특히 요망되는 성질을 방적사 전용으로 개발된 “그라비올 R”의 실험결과를 중심으로 알아보려고 한다.

가. 셀룰로스가 섬유에 대한 접착성

면 및 면 혼방사가 대부분을 점하는 방적사에 있어서는 셀룰로스가 섬유에 대한 접착력이 중요하다. <표 1>에 100% 면직물, <표 2>에 폴리에스터 65%/면 35% 직물에 대해 아크릴계 호제의 접착력을 측정한 결과를 나타냈다.

이 결과에서는 어느 경우도 그라비올 R의 접착력이 우수함을 보이는데, 이것은

① 종래의 아크릴계 호제가 아크릴산 에스터 폴리머 베이스인데 대해 그

라비올 R은 아크릴산염 폴리머 베이스인 점

② 공급체형을 종래의 용액형에서 입자(beads)형 미립자로 공급함으로써 지금까지 용액타입으로는 실현 불가능했던 고중합도 폴리머로 되어있기 때문이다.

<표 1> 100% 면에 대한 접착력

아크릴系 糊劑의 種類	接 着 力
그 라 비 올 R	2.8kg/cm
從 來 市 販 品 A	0.3kg/cm
" B	2.0kg/cm
" C	1.6kg/cm

<시험조건> 경, 위사 합계밀도 256올의 면 새틴 2매를 접착시켜 박리강력을 측정.

<표 2> 폴리에스터 65% / 면 35%에 대한 접착력

아크릴系 糊劑의 種類	接 着 力
그 라 비 올 R	1.6kg/cm
從 來 市 販 品 A	0.3kg/cm
" B	1.4kg/cm
" C	1.1kg/cm

<시험조건> 경, 위사 합계밀도 208올의 폴리에스터 65%/면 35% 포플린 2매를 접착시켜 박리강력을 측정.

나. 적당한 흡습성

방적사의 경우는 가호사에 적당한 수분을 보유토록 해야한다.

특히 면, 레이온의 경우 일반적으로 과건조로 되는 일이 많은데 이로 인해 실의 신도가 저하하고 실이 단단해져 제직성을 저하시킨다.

따라서, 방적사용 아크릴계 호제에는 적당한 흡습성이 요구된다. 전분과 PVA에 아크릴계 호제를 혼합한 일반적인 풀배합으로 측정정한 흡습성 결과를 <표 3>과 <표 4>에서 보면 그라비올 R을 혼합한 호막이 습도 차이에 의한 흡습성의 차이가 적어 가호된 실에 이상적으로 수분을 보유시킨 것이 된다.

<표 3> 100%면용 조합호의 필름의 흡습성

No. No. No.
--

<표 4> 폴리에스터 65% / 면 35%용 조합호의 필름의 흡습성

No. No. No.
--

다. 강한 필름 피막

직기에서 받은 마찰 등에 견디기 위해서는 호막 강도가 강해야 한다. 특히 최근 도입되고 있는 에어젯직기와 같은 고속혁신직기에서의 가혹한 마찰에 견디기 위해서는 강인한 필름피막을 형성해야 한다. <표 5>의 필름 강신도 측정결과에서는 종래의 아크릴계 호제와 비교하여 그라비올 R이 실의 신도를 상회하는 신도를 유지하면서 큰 강력을 나타내는 것으로 보아 강인한 피막을 형성하는 것을 알 수 있다.

<표 5> 필름의 강신도

아크릴系 糊劑의 種類	強力(kg/cm ²)	伸度(%)
그 라 비 올 R	2.4	17
從 來 市 販 品 A	0.1	166
" B	0.6	253
" C	0.5	218

<시험조건> 23°C, 65%RH

라. 모노머 냄새의 제거

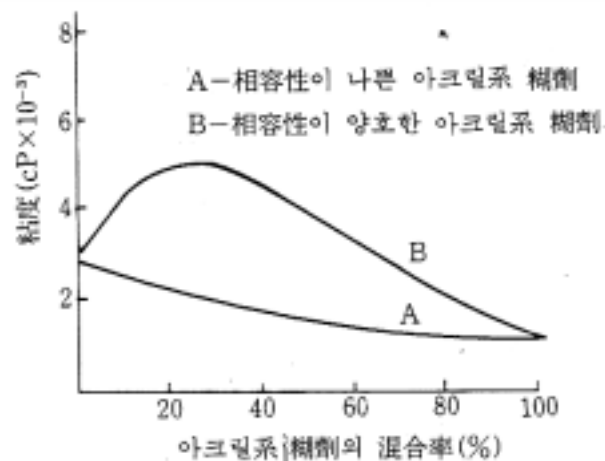
종래의 아크릴계 호제는 용액중합에 의해 생산되기 때문에 미반응모노머가 제품중에 남아 있어서 아크릴호제 특유의 냄새를 냈다. 이 냄새는 작업현장의 환경위생상 좋지않음으로써 제품에 모노머가 함유되지 않는 아크릴계 호제가 요망되었는데, 그라비올 R은 특수중합법으로 중합하여 제품의 형태를 가루모양으로 만들었기 때문에 모노머 냄새가 전혀 나지 않게 하였다.

마. 전분과의 상용성

방적사의 경우 아크릴계 호제는 잔틸눅힘효과 및 코스트 저감을 위해 대

부분 전분과 섞어쓰기 때문에 전분과의 상용성이 좋지 않으면 안된다.

상용성을 판단하는 방법으로서 전분과 아크릴계 호제를 혼합했을 때의 점도거동을 <그림 1>에 나타냈는데 상용성이 좋은 경우는 점도가 높고, 나쁜 경우는 점도가 낮게 된다.



<그림 1> 전분/아크릴계 호제 혼합호제의 점도거동

이상으로 방적사용 아크릴계 호제의 요망점을 알아보았는데, 여기서 그라비올 R의 일반적 성질을 정리하면,

- ① 외관: 백색, 알맹이 모양의 미립자
- ② 이온성: 음이온
- ③ 용해성: 온수에서 쉽게 용해
- ④ 안정성: 경수에 안정, 강산, 강알칼리성에 안정

4. 아크릴계 호제의 사용 예

<표 6>은 실제로 현장에서 가호하여 제작한 가호처방과 가호사의 물성을 나타낸 것이다. 어느 예를 보아도 가호사는 강력을 큰폭으로 증가시키면서

신도저하를 최소한으로 억제하여 충분한 신도를 보유토록 하였다.

<표 6> 가호사의 물성-1

(A) 호 배합처방 : 화 공 전 분 4.5% 그라비올 R 1.0%
PVA(완전비누화) 4.0% 유 제 0.5%

糸의 種類	項 目	糊 付着量 (%)	強 力 (g)			伸 度 (%)			抱合力 (級)
			平 均	最 高	最 低	平 均	最 高	最 低	
綿 20 ⁰	原 糸		365	440	290	6.5	7.6	5.6	10
	加 糊 糸	11.9	526	600	460	5.5	6.4	4.2	4

(B) 호 배합처방 : 옥수수 전분 3.4% 그라비올 R 1.0%
PVA(부분비누화) 6.0% 유 제 0.6%

糸의 種類	項 目	糊 付着量 (%)	強 力 (g)			伸 度 (%)			抱合力 (級)
			平 均	最 高	最 低	平 均	最 高	最 低	
P/C45 ^a 포백	原 糸		285	350	220	9.6	10.8	7.6	10
	加 糊 糸	15.9	301	365	240	7.8	9.4	6.4	4
P/C45 ^b	原 糸		281	340	215	9.3	10.8	8.0	10
	加 糊 糸	11.3	324	380	275	8.2	9.6	7.2	4
P/C50 ^a	原 糸		230	270	180	9.1	11.6	7.0	10
	加 糊 糸	11.5	258	330	205	7.6	9.6	6.0	5

· 포합력 : TM식 포합력시험기에 의해 3,000회 마모후 실의 상태를 관찰, 급이 작을수록 양호.

한편 <표 7>은 연구소에서 소폭의 다실린더(multi-cylinder) 건조방식의 가호기(2쌍 롤러 스쿼징, 가호빔 폭 50.8cm)를 사용하여 가호실험한 결과이다.

실험결과에 의하면 어떠한 호배합 처방에서도 신도저하가 적고 포합력을 향상시키며 잔틸눅힘 효과도 양호한 결과를 나타냄을 보여준다. 이들 가호사의 물성은 고속혁신직기에 충분히 대응할 수 없으며 특히 그라비올 R을 많

이 배합한 1의 처방이 포함력과 잔존신도에서 가장 양호한 결과를 나타냄을 보여준다. 이들 가호사의 물성은 고속혁신직기에 충분히 대응할 수 없으며 특히 그라비올 R을 많이 배합한 1의 처방이 포함력과 잔존신도에서 가장 양호한 결과를 나타낸다. 이것은 방적사용 아크릴사 호제의 특성을 잘 나타내는 결과로 볼 수 있다.

<표 8>은 각종 방적사에 대한 아크릴계 호제의 호제 배합예를 보인 것이다.

<표 7> 가호사의 물성-2(시험사 : 면 40s)

			1	2	3	4
配合處方(%)	목수수전분		2.8	3.6	3.4	3.6
	化工澱粉		6.2	6.0	6.8	4.5
	P V A		—	—	—	2.4
	그라비올 R		2.3	1.7	1.1	0.8
	油 劑		0.7	0.7	0.7	0.7
	合 計		12.0	12.0	12.0	12.0
試驗結果	粘 度	c p s	90	92	117	55
		s e c	11.0	11.6	12.5	7.9
	實測濃度 (%)		9.0	9.9	10.7	9.1
	糊付着量 (%)		13.5	15.3	15.8	14.4
	強 力 (g)		261	268	273	275
	伸 度 (%)		4.6	3.5	3.7	3.5
	TM式抱合力 (回)		2778	2164	2618	1914
	蛭田式抱合力 (回)		967	694	857	900
	잔털	1mm以上	64.9	66.4	68.6	60.9
	指數	2mm以上	15.2	12.0	14.4	10.3
	(本/m)	3mm以上	5.1	3.9	3.6	2.6

<시험방법>

- 강신도 : JIS L 1095-7.5.1 정속신장형시험기로 파지거리 50cm, 시험회수 40회의 평균치
- 포함력 : TM식 포함력시험기로 시료10올을 부착, 하중 60g/올에서 시료가 전부 절단될 때까지의 회수를 측정, 시험회수 4회의 불균치
질전식 포함력시험기로 하중 100g, 회전수 80rpm. 시험회수30회의 평균치
- 잔털지수 : F-Index Tester, 시험회수 50회의 평균치

<표 8> 방적사용 호제 배합 예

對 象 糸 綢 配 合	綿20 [°] (셔팅)	綿40 [°] (포플린)	P/C65/3545 [°] (포플린)	P100% 1/52(平織)	P/麻65/35 30 [°] (平織)	綿40 [°] (덕다운 이 불用朱子)
욕수수전분	3.8 %	3.0 %	2.0 %	2.0 %	2.0 %	2.0 %
化工澱粉	3.8 *	5.4 *	2.2 *	2.2 *	2.2 *	4.2 *
PVA(完全비누화)						4.0 *
PVA(部分비누화)			4.0 *	6.0 *	5.0 *	
그라비올 R	0.8 *	1.0 *	1.2 *	1.2 *	1.2 *	1.2 *
油 劑	0.6 *	0.6 *	0.6 *	0.6 *	0.6 *	0.6 *
합 계	9.0 *	10.0 *	10.0 *	12.0 *	11.0 *	12.0 *

5. 결 언

지금 우리나라는 원화절상, 임금인상, 원자재비 등의 3고 현상과 수출시장에서 중공 등 경쟁국들과의 치열해진 경쟁으로 인해 수출여건의 악화에 직면해 있는 실정인바, 제직업계도 예외는 아니다.

따라서 직물의 고급화와 함께 코스트 저감의 방향으로 활로를 찾아야 함에 따라 가호사에 요망하는 조건도 점점 가혹해지게 되었다. 이러한 여건변화와 함께 아크릴계 호제에 대한 기대도 커짐으로써 방적사용으로 개발된 아크릴계 호제가 더욱 관심을 일으켜 널리 보급될 것으로 전망된다.