

제직기술

- 1. 제직준비공정(16) -

3.11 공정관리

(1) 가호의 결함이 제직에 미치는 영향

1) 가호상태

경사가 끊어지는 것은 가호상태에 따라서 매우 큰 영향을 받는다. 주된 결점을 들면 다음과 같다.

① 감호

가호부착량이 너무 적으면 잔털이 많이 생기고 내마모성이 나쁘기 때문에 경사끊김이 많아진다.

② 침투불량(겉먹인 풀)

가호착량이 충분한 것은 제직전에 보기는 좋아도 풀이 실의 속까지 침투하지 않고 표면에만 입혀져서 소위 말하는 겉먹인 풀의 경우는 낙호가 많고 경사끊김이 많다.

③ 건조불량

가호기에서 건조가 불충분하면 감호와 같은 현상이 된다.

④ 테이프사(쌍사 · 접사)

옆에 있는 실이 여러 개 또는 두개가 접착해 있는 현상으로서 풀이 너무 강한 경우에 일어나기 쉽다. 실의 기름이 나빠지고 실끊김이나 흠이 증가한다.

⑤ 발사

가호에서의 사절 때문에 빔안에서 이미 실이 끊어진 상태를 발사라 한다.

실을 잇는데 시간이 걸리고 이어도 경사 시이트의 상태가 나쁘다.

⑥ 풀딱지(풀찌꺼기)

풀딱지는 그 자체로서도 그 직물의 결점이 되고 또 실끊김을 많이 하는 원인이 된다.

이상과 같은 실끊김은 준비공정이 불량한 경우가 많다. 불량한 빔은 보는 대로 수리해야 한다.

2) 경사 시이트의 평행도

경사 시이트의 평행도가 나빠 꼬아졌을 경우는 드로퍼가 원활하게 통과하지 못하므로 이상 장력을 일으켜 실끊김의 원인이 된다.

또 경사나름도 나쁘고 잔털을 일으켜서 실끊김을 일으킨다. 경사 시이트의 평행도 불량원인은 다음과 같다.

① 비임의 권취불량

가호해서 직기 빔에 경사를 감는 경우 빔 플렌지가 휘었거나 코움의 조절이 나쁘거나 프레스 롤러가 전폭을 누르지 않고 있거나 코움에 대해서 짐의 좌우 위치가 바르지 않아서 양쪽 변사에 감기는 경사가 중앙쪽으로 흐르면서 감긴다. 빔의 변사에 감기는 경사가 무른 경우는 변사 본수가 적은 현상과 비슷하여 직물 구김의 원인이 된다.

② 테이프의 부착 불량

가호기에서 빔의 권취 완료시에는 시이트의 배열을 고정시키기 위해서 접착테이프를 붙인다. 이 테이프를 붙이는 방법이 나쁘면 뒷공정에서는 시이트의 배열을 수정할 수 없으므로 경사 꼬임이 생긴다(구김).

③ 가호기에서의 사절

가호기에서의 사절도 속실 발사가 있으면 꼬임 등의 원인이 된다.

(2) 가호사의 수분율

가호사의 수분율은 그 섬유 고유의 수분율에 의해 결정되어야 한다.

일반적으로 전분을 사용하는 경우는 공정수분율보다 높게 하는 것이 나쁘며 합성호제를 단독으로 사용할 때는 거의 같게 하거나 약간 높게하는 것이 좋다.

각 섬유의 공정수분율과 가호사의 수분율은 <표 3-9>와 같다.

<표 3-9> 실의 공정수분율과 호부사의 수분율

실의 종류	공정수분율	호부건조시의 수분율
면 100%	8.5%	6.5~7%
스프 100%	11.0%	9 ~9.5%
T/C사(65/35)	3.2%	2.7%
폴리에스터 100%	0.4%	1.0%
아크릴 100%	2.0%	2.0%

합성섬유의 수분율은 매우 낮다 그러므로 폴리에스터 100% 방적사와 같은 섬유의 실에는 수분율이 어느 정도보다 높으면 섬유 자체는 거의 수분을 보유하지 않기 때문에 이 과잉의 수분은 섬유에 부착되어 있는 호제가 보유하게 된다.

이러한 이유로 호제는 수분과잉이 되어 제직성을 저하시키며 공정수분율보다 많이 건조시키면 실은 약간 딱딱하게 되나 제직시에 공기중의 수분을 흡수하여 적도의 탄성을 회복하여 제직성이 양호하게 된다. 그러나 너무 많이 건조시키면 호막이 손상되며 재차 흡습시켜도 탄성이 충분히 회복되지 않을 뿐만 아니라 호발도 곤란하므로 적절히 조정하는 것이 중요하다.

또 반대로 건조가 불량한 경우에는 실이 서로 엉켜 합사가 되며 나뭇잎 불량하여 잔털 매듭이 발생되기 쉬우며 내마찰성도 저하되어 사절이 많아진

다.

위의 표에서 가호사의 수분율을 나타내었으나 적정수분율을 구하는 방법은 다음과 같이 생각할 수 있다.

즉 직포실의 상대습도(합섬혼방의 경우는 70~75% RH, 면 100%의 경우는 77~80%RH) 하에서의 평형수분이 제직시의 실제 수분율이며 건조후의 가호사 수분율과 합치시키는 것이 이상적이다.

그러나 실제에 있어서는 이와 같이 수분관리를 가호공정에서 행하는 것은 거의 불가능하므로 통상 건조를 약간 더 시켜 제직중에 평형상태에 도달하게 하는 것이 바람직하다.

적정수분율을 구하는 방법은 다음과 같다.

(예) 품종 P/C 브로드지

혼방률 - 폴리에스터 : 65%

면 : 35%

가호착량(실에 대해서) 11%

PVA 5.8%

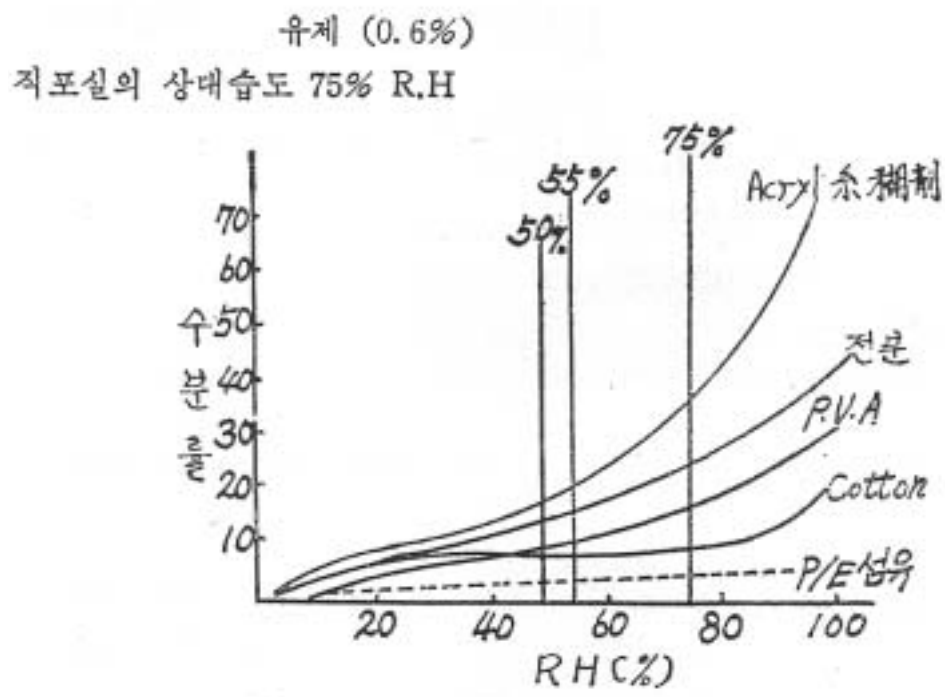
호배합 - 전 분 : 2.5%

아크릴계 호제 : 0.3%

위의 조건과 같은 경우 가호사의 적정 수분율은 75% RH보다 20% 적은 55%의 상대온도 하에서의 평형수분율을 구하는 것이 좋다.

즉 실과 호제를 합한 무게를 1로 보고 가호사를 구성하는 섬유소재와 호소재의 중량비율을 구해 각 소재의 55% RH하의 평형수분율을 구한다.<그림 3-19>

평형수분율을 소재의 중량 비율에 따라 비례적으로 합하여 가호사의 적정 수분율을 구하게 된다.



<그림 3-19> 섬유 및 호제의 상대온도의 수분율곡선

<표 3-10> 가호사의 적정수분율을 구하는 방법

섬유 및 호제의 중요성	55% RH에서의 수분율	적정수분율
섬유중량비		
폴리에스터 58.6%	0.4%	$0.4 \times 0.586 = 0.23\%$
면 31.5%	5.8%	$5.8 \times 0.315 = 1.81\%$
호제중량비		
PVA 6.7%	7.0%	$7 \times 0.067 = 0.47\%$
전분 2.9%	11.2%	$11.2 \times 0.029 = 0.32\%$
아크릴계 호제 0.3%	13.1%	$13.1 \times 0.003 = 0.004\%$
합 계 100%		2.87%

상기와 같은 계산으로 T/C 브로드지의 가호사 적정수분율 2.87%가 된다
따라서 이 수분율의 가호사가 75% RH의 직기실에서 제직되어질 때는 공
o기중의 수분을 흡수하여 4.22%의 수분율을 갖게 된다.

이와 같이 실을 구성하는 섬유, 호제의 조성, 호의 부착량을 알면 상기 계
산으로서 가호사의 적정수분율을 구할 수 있다.

(3) 장력과 드래프트(draft)

가호사의 장력이 과대하게 되면 신도가 작은 가호사가 되고 제직공정에서
사절의 원인이 되나 역으로 장력이 적으면 가호시에 시침대(dividing rod)와
프론트 코움(front comb)에서 실의 분할이 나쁘고 가호조작이 힘들게 된다. 따
라서 필수적으로 적정한 장력이 필요하나 이 장력도 다음의 3부분에서 각각
성격이 다르다.

1) 경사빔(warp beam)에서 스퀴징 롤러(squeezing roller)사이

장력을 균일하게 조정하는 방법이 아직은 없으나 일반적으로 실을 장력에
의해 인출하는 소극적 송출방식이 채용되고 있다. 이 부분은 다른 부분보다
가장 장력이 적은 곳이므로 주의해야 한다.

2) 스퀴징 롤러와 인출 롤러 사이

가호되어진 실이 순차적으로 건조되는 곳이며 이 사이의 장력이 사절에
제일 중요한 영향을 미친다.

한때 단독 직류모우터를 사용하여 장력을 조정하기도 하였으나 현재는 거
의 가호기가 실에 일정한 드래프트를 부여하도록 된 드래프트 조정기를 사
용하여 적정 장력을 가해주고 있다.

보통 열풍식 슬래셔에 드래프트 조정기가 1대 있으나, 실린더 건조를 병용
하는 경우는 실린더 건조부에도 1대의 드래프트 조정기를 설치하여 2개소에

서 드래프트를 조정하는 것도 있다.

3) 인출 롤러와 권취빔 사이

이 사이는 빔에 알맞은 정도의 경도로 권취되기 때문에 어느 정도 큰 장력을 필요로 하는 부분이다.

대체로 20~30g/본의 장력이 걸리나 건조 가호사이기 때문에 장력이 크더라도 실에 악영향을 미치지 않는다.

이상의 3개항 중 실의 품질에 가장 큰 영향을 미치는 부분은 2항이다. 이 부분에서는 장력에 의한 실의 신장건조에 의한 열수축 등을 고려하여 필요한 최저의 장력이 되도록 스퀴징 롤러(squeezing roller)와 인출 롤러간의 드래프트율이 결정되며 이때 다음과 같은 사항을 고려하지 않으면 안된다.

① 장력과 신도의 관계는 건조사와 습윤사에 따라 다르나 거의 비례한다. 그러나 20g 이상의 장력이 되면 신도의 비율은 그렇게 커지지 않는다.

② 스프사는 면사보다 신도율이 크고 습윤상태에서는 더욱 커진다. T/C 혼방사(폴리에스터)- 100% 방적사는 면사와 거의 같은 드래프트율이 적절하다.

③ 실의 장력은 사속이 빠를수록 크지 않으면 안된다. 습윤사장이 갈수록 또 사속이 늦을수록 동일 장력에서도 하중시간이 길기 때문에 실의 신도율은 증대한다.

④ 건조사는 30g 이하에는 거의 한도 이상 신장되어 끊어지는 일이 없으나 습윤사의 경우에는 시간에 비례해서 실끊김이 일어난다.

⑤ 호부된 실은 스퀴징 된 직후에는 수분율이 50% 정도 감소하는 사이에 신축변화를 일으킨다. 이 수축·신장은 섬유의 종류에 따라 다르나 그 양은 변수에 의해 크게 변하지 않는다.

스프사·T/C 혼방사는 건조과정에서 수축하나 면사는 거의 수축하지 않는다. 따라서 섬유의 종류에 따라 적정 드래프트율을 정해야 한다.

이상의 제요소를 종합적으로 생각하여 보면 드래프트율의 한계 기준은 방적사의 경우 절단신도가 10% 이하에서는 그의 약 20%, 절단신도가 10%이상 일 때는 약 30% 정도가 한계이다. 즉 신도 15%의 실에는 4.5% 신도 7%의 경우에는 1.4%의 드래프트율 이내에서 관리하는 것이 좋다.

각 섬유의 방적사 적정 드래프트율은 다음과 같다.

<표 3-11> 각종 방적사의 적정 드래프트율

실의 종류	적정 드래프트율
면 100%	1~2%
스프 100%	4~5%
T/C사(65%/35%)	1~2%
아크릴100%	1.5~2.5%
폴리노직 100%	0.7%

(4) 호의 부착량

방적사와 가호착량은 제직성을 좌우하는 중요한 요인으로 직물의 종류에 따라 각각 달라진다. 이 부착량을 결정하는데는 다음과 같은 여러가지 요소를 고려하여야 한다.

- 1) 경사밀도가 많을수록 풀의 부착량을 많이 할 것.
- 2) 위사밀도가 많을수록 풀의 부착량을 많이 할 것.
- 3) 조직점이 많은 직물일수록 풀의 부착량을 많이 할 것.
- 4) 합사보다 단사의 경우에 풀의 부착량을 많이 할 것.
- 5) 연수가 적을수록 풀의 부착량을 많이 할 것.
- 6) 합섬의 혼방률이 많을수록 풀의 부착량을 많이 할 것.
- 7) 단섬유의 데니어가 클수록 풀의 부착량을 많이 할 것.

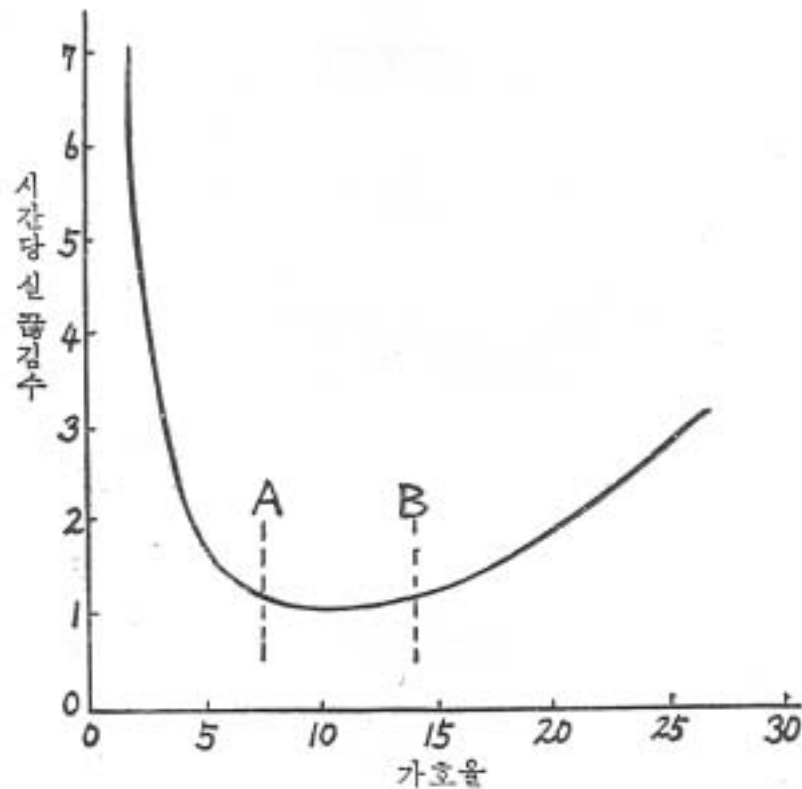
8) 합성호제와 전분을 병용하는 경우 합성호제의 비율이 적을수록 폴의 부착량을 많이 할 것.

<표 3-12> 면포의 표준착호율

경사 밀도 (본/in)	단 사 면 번 수										
	미 면						이 집 트 면				
	12 ^s	16 ^s	20 ^s	24 ^s	32 ^s	40 ^s	50 ^s	60 ^s	70 ^s	80 ^s	90 ^s
40	8	8	8	7	6	7	10	11	12	15	15
50	10	10	9	8	8	8	11	12	14	15	15
60	11	11	10	10	9	9	12	13	14	15	15
70	12	12	11	11	10	10	12	13	15	15	16
80	12	12	11	11	10	10	12	13	15	15	16
90	13	12	12	12	11	11	13	13	15	15	16
100	-	13	13	13	12	12	14	14	16	16	16
110	-	-	14	14	13	13	15	15	17	17	17
120	-	-	15	14	14	14	15	16	17	18	18
130	-	-	-	16	15	15	15	17	18	19	19
140	-	-	-	-	17	16	16	18	19	20	20
150	-	-	-	-	-	17	18	19	20	22	22
160	-	-	-	-	-	20	20	20	22	22	22

즉 이상의 요소에서 알 수 있듯이 제직이 어려운 직물일수록 가호착량을 많이 해줌을 알 수 있다. 그러나 필요 이상의 호를 부착케 하면 오히려 실이 딱딱하게 되어 신도가 저하되고 또 낙호로 인하여 바디가 막히는 등 여러가지 원인으로 사절이 증가하나 12~13% 까지의 부착량으로는 일반적으로 사절수는 감소하게 된다<그림 3-19, 20 참조>.

그러나 실제로는 각각의 제직물에 따라 최적부착량은 변한다. 예를 들면 40's 사용 밀도가 성긴 직물의 경우 폴의 부착량은 기껏해야 2~3%가 좋고 그 이상으로 가호해도 제직성은 향상되지 않는다.



<그림 3-20> 가호율에 따른 시간당 실 낚김수

최적의 가호착량은 과거에 제작하여 본 유사한 직물의 경험에서 대략의 수치가 결정되는 일이 많다. 이 경험치에 의해 바로 본 생산에 들어가기에는 약간의 의심이 생기면 소량의 시험을 하여 확인하거나 시험가호기 등으로 가호효과를 판정해 보면 좋다.

전혀 새로운 실로 가호량을 추정하기 곤란할 때 또는 새로운 호제를 사용할 때 등은 포합력 시험기를 사용하여 가호효과를 판정하면 매우 편리하다.

이 포합력 시험기의 마찰시험의 결과를 이미 알고 있는 실과 비교하여 새로운 직물의 적정 가호량을 결정할 수 있다.

최근 합성호제의 보급에 의해 호조합 비율이 크게 변화되었으므로 가호량의 결정을 신중히 하지 않으면 안된다. 합성호제의 사용비율이 전분에 비해

많으면 많을수록 가호량은 적은 편이 좋다. 면 40's 포플린의 예를 들면 합성 호제의 사용 비율과 최적의 가호량에 대한 관계는 <표 3-13>과 같다.

<표 3-13> 합성호제 · 전분의 비율과 최적호 부착량

PVA : 전분	최적호부착량
90 : 10	8.0~8.5
80 : 20	8.5~9.0
70 : 30	9.0~9.5
60 : 40	9.5~10.5
40 : 60	10.5~11.5
20 : 80	12.0~13.0

최적 가호착량은 경제적인 면에서도 또한 호발정련의 작업면에서도 최소로 필요한 양을 결정하는 것이 가장 이상적이나 보통 안전율을 감안하여 약간 높게 하는 경우가 많다. 특히 가호량의 변동이 심한 공장에서는 약간 높게 가호량을 설정하지 않으면 여러가지 사고가 발생되기 쉽고, 또 이로 인하여 호재료 및 최근 심각히 대두되는 열관리 면에서도 손실이 많다.

(5) 기계 보조공의 기본동작

가호작업은 규모가 대형화되고 생산이 고속화되면서 기계 보조공을 필요로 하고 있다. 기본작업을 열거하면

- 1) 항상 기대 주변을 속보(120보/분)로 움직이며 호조합, 권취중 절사 등을 조기 발견하도록 한다.
- 2) 기계 주위를 청결히 하고 가이드 롤러, 어머어전 롤러, 스퀴징 롤러, 왁싱 롤러 등의 오물 및 풍면 등을 수시 제거한다.
- 3) 빔 커버(보자기), 부산물(생장, 상호, 하호, 상사, 하사 등) 관리를 잘하고

가호빔을 정확히 평량하여 감호 방지에 노력한다.

<표 3-14> 가호공정의 부산물

명 칭	내 용	발 생 부 분	타 공 정
생장	풀을 먹이지 않은 깨끗한 실로 1yd이상	빔 크릴	정경
상사	풀을 먹이지 않은 깨끗한 실로 1yd이하	빔 권취초 정리	위권
하사	풀을 먹이지 않은 더러운 실로 1yd이하	공정중 부주의	공정중부주의
상호	풀을 먹인 깨끗한 실	빔 권취초 정리	경통연경
하호	풀을 먹인 더러운 실	공정중 부주의	공정중부주의
기하	기계말에 떨어지 더러운 실, 먼지	크릴 실린더 권취부	직포