

무제판 날염 시스템을 이용한 발식 가공(opal finishing) 직물 생산 기술

무제판 날염 시스템을 이용하여 일반적으로 잘 사용되는 실로서 소정의 조건에 의하여 직물을 제직하고 그의 발식성과 실용성에 대한 검토를 하였다. 그 결과 레이온/폴리에스터 교연사를 사용한 직물 및 면/폴리에스터 혼방사를 사용한 직물 모두 전체적으로 커버팩터의 값이 크고 두께가 두꺼울수록 발식성은 나빴다. 더욱이 일부의 직물에 관해서는 표면측만이 발식되고 안쪽은 발식의 영향을 거의 받지 않았다. 따라서, 이들 직물에 관해서는 리버시블한 발식 가공을 해야 할 가능성이 시사되기 때문에 금후 인테리어 제품 등, 새로운 발식 가공에 대한 전개를 기대할 수 있다.

1. 서 론

사용 소재, 번수 등 사용하는 실이나 직물 조직 등의 제직 조건, 열처리 조건 등의 가공 조건을 검토하여 다품종 소량 단납기 생산에 대응하기 쉬운 무제판 날염 시스템을 이용한 새로운 발식 가공 직물을 생산하는 기술을 개발하였다.

2. 실시 내용

2.1 사용한 실의 소재, 번수 검토

발식 가공에 사용한 소재로서는 발식 약제로 산을 사용한다는 점, 지난 연구에서는 면/폴리에스터(67/33) 교락사(면번수 36's)를 사용하였다는 점 등을 고려하여 검토하였다. 그 결과, 비교적 일반적으로 자주 사용되고 있는 레이온/폴리에스터(50/50) 교연사(면번수 60's) 및 면/폴리에스터(50/50) 혼방사(면번수 42/2's)를 사용하였다.

2.2 시료의 준비

2.2.1 발식 가공포의 제직

2.1에서 선정한 실의 종류 및 소정의 제직 조건(표 1)에 의하여 레이온/폴리에스터 교연사를 사용한 발식 가공포 I과 면/폴리에스터 혼방사를 사용한 발식 가공포 II를 제직하였다. 양 가공포 모두 평직, 능직, 주자직, 이지직, 봉소직, 이중직, 3중직의 각 조직별로 제직을 하였다.

표 1. 발식 가공포의 제직 조건

	발식가공포 I	발식가공포 II
소 재	레이온/폴리에스터	면/폴리에스터
번 수	60/2	42/2
실의 종류	교연사	혼방사
총 경사 올수	3,096 올	2,976 올
경사 밀도	76 올/in(kw=13.9)	72 올/in(kw=15.7)
위사 밀도	70 올/in(kf=12.8)	70 올/in(kf=15.3)
성통폭	40.1in(101.9cm)	40.7in(103.4cm)
종광 매수	14	14
조 직	모두 평직, 능직, 주자직, 이지직, 봉소직, 이중직, 3 중직	

2.2.2 발식 가공포의 염색

발식 가공 후의 평가를 용이하게 하기 위하여 발식된 레이온과 면을 이하의 조건으로 발식되지 않고 남은 폴리에스터사와의 차별화를 도모하였다.

염료 : Remazol Black B 8%

욕비 : 1:50

염색 시간 : 60°C×45min

Na₂SO₄ : 50g/l

Na₂PO₃ : 10g/l

2.2.3 발식 가공포의 두께

발식성과 발식 가공포의 두께의 상관을 살펴보기 위하여 직물의 두께를 KS K에 의하여 후도 측정기(주) 대영과학 기기제작소)를 사용하여 20°C, 65%로 측정하였다.

2.3 발식 가공 시험

발식 가공포 I, II에 대하여 직선, 원, 기하무늬, 꽃을 모티브로 한 무늬로 된 발식 무늬의 발식 가공을 이하에 나타낸 조건 및 시험기로 행하였다.

약품 날염 :

사용 기기 : 무제판 날염 시스템

조건 : 20% 황산수소나트륨 수용액

열처리 :

사용 기기 : HT 스티머

조 건 : 160°C×5min

수 세 :

사용 기기 : Washer

조건 : 160°C×5min

3. 결과 및 고찰

3.1 직물 규격과 커버 팩터

발식 가공포 I, II에 대하여 제직 후, 발식 가공 전후의 직물 규격을 조사하였고 또 발식성과 직물 표면의 실이 막힌 정도와의 상관을 조사하기 위하여 직물 전체의 커버 팩터를 구하였다. 직물 전체의 커버 팩터 K는 다음과 같은 계산식으로 구하였다.

$$K=K_w+K_f(1/28)K_w*K_f$$

단, K_w , K_f 는 각각 경위의 커버팩터이다.

발식 가공포 I에 대하여 산출한 발식 가공하기 전의 직물 전체의 커버 팩터를 표 2에 나타냈다.

표 2. 발식가공 I의 커버팩터

번호	1	2	3	4	5	6
조직	평직	평직	평직	능직	주자직	이지직
커버팩터	21.2	23.2	21.8	21.6	21.8	22.3
번호	7	8	9	10	11	
조직	봉소직	봉소직	이중직	이중직	3중직	
커버팩터	23.4	25.2	21.8	24.7	22.3	

설계된 직물 규격이 같기 때문에 조직에 관계없이 커버 팩터 값은 유사한 값이었다. 단, 번호 2, 8, 10의 직물에 대하여는 위사에 인전사를 사용하였기 때문에 위사 밀도가 늘어나서 커버 팩터의 값이 크게 되었다. 더욱이 번호 7, 8의 봉소직 직물에 대하여는 발식 가공포를 염색할 때 경사 방향으로 약 7%, 위사 방향으로 약 20% 수축하여 실의 밀도가 늘어났기 때문에 커버 팩터의 값이 크게 되었다.

다음에 발식 가공포 II에 대하여 산출한 직물 전체의 커버 팩터를 표 3에 나타냈다.

표 3 발식가공 II의 커버 팩터

번호	1	2	3	4	5
조직	평직	평직	평직	주자직	이지직
커버팩터	23.2	24.0	23.4	23.4	24.2
번호	6	7	8	9	
조직	봉소직	이중직	이중직	3중직	
커버팩터	25.5	24.1	27.6	23.4	

표 2의 발식 가공포 I과 마찬가지로 설계된 직물 규격이 같기 때문에 조직에 관계없이 커버 팩터의 값은 유사한 값이었다. 앞서와 같이 번호 2 및 8의 조직에 대하여는 위사에 인전사를 사용하였기 때문에 위사 밀도가 늘어나서 커버 팩터의 값이 크게 되었다. 더욱이 번호 6의 봉소직 직물에 대하여는 발식 가공포를 염색할 때 경사 방향으로 약 20%, 위사 방향으로 약 10% 수축하여 실의 밀도가 늘어났기 때문에 커버 팩터의 값이 크게 되었다.

3.2 발식 가공

3.2.1 발식 가공포 I의 발식 가공

발식 가공포 I의 조직과 발식성의 관계에 대하여 표 4에 나타냈다. 단, 번호 1과 2의 평직에 대하여는 위입 60 올/inch 이고, 나머지 번호 3에서 11까지에 대하여는 70 올/inch 로 제직하고, 번호 2, 8 및 10의 직물에 대하여는 위사에 같은 실을 2 올 인전하여 제직한 것이다. 또, 표 중의 발식성은 1에서 5까지의 평가 단계로 나타내고 있고 평가 기준은 다음과 같다.

- 1 ... 표면의 발식성이 약간 양호, 이면의 발식성은 불량
- 2 ... 표면의 발식성이 약간 양호, 이면의 발식성은 약간 불량
- 3 ... 표면의 발식성이 약간 양호, 이면의 발식성은 약간 불량
- 4 ... 표면의 발식성이 양호, 이면의 발식성은 약간 양호
- 5 ... 표면과 이면 모두 양호

표 4. 발식 가공 I의 발식성과 조직과의 관계

번호	1	2	3	4	5	6
조직	평직	평직	평직	능직	주자직	이지직
발식성	5	4	5	3	2	3
두께(mm)	0.364	0.452	0.383	0.439	0.509	0.487
번호	7	8	9	10	11	
조직	봉소직	봉소직	이중직	이중직	3중직	
발식성	3	1	3	1	2	
두께(mm)	1.131	1.802	0.519	0.667	0.691	

표 4와 같이 전체적으로는 직물의 두께가 늘어난 만큼 발식성의 저하가 나타나는데 일부 번호 7의 봉소직이라던가 번호 9의 이중직에 대해서는 예외였다. 전자의 경우, 일반적으로 흡수성이 풍부하다고 알려져 있고, 이 때문에 발식 약제가 안쪽까지 침투함에 의하여 두께에 비하여 발식성이 양호하다고 생각된다. 또, 한편 후자인 경우에는 직물이 2층 구조로 되어 있기 때문에 밑쪽으로의 침투가 불충분하게 됨에 따라 직물이 얇음에도 불구하고 발식성은 나쁜 것은 아닌가라고 생각된다.

또, 표 2의 커버 팩터의 값과 표 4의 발식성의 관계에 대하여는 전체적으로는 커버 팩터의 값이 크게 되면 발식성이 나쁘게 되는 경향이 나타난다는 점, 커버 팩터의 값이 조직

에 의하여 그다지 변화하지 않기 때문에 명확한 상관관계는 나타나지 않았다.

3.2.2 발식 가공포 II의 발식 가공

발식가공포 II의 조직과 발식성의 관계에 대하여 표 5에 나타냈다. 단, 단, 번호 1의 평직에 대하여는 위입 60 올/inch 이고, 나머지 번호 2에서 9까지에 대하여는 70 올/inch로 제직하고, 번호 8의 직물에 대하여는 위사에 같은 실을 2올 인전하여 제직한 것이다. 또, 발식성의 평가기준에 대하여는 3.2.1과 같다.

표 5에 의하여 표 4와 마찬가지로 두께가 늘어날수록 발식성이 저하하는 경향이 나타났다. 더욱이 표 4와 표 5의 값을 비교하면 전체적으로 보아 발식성이 나쁘고 평가 5의 값의 발식성이 양호한 직물은 존재하지 않았다. 같은 조직끼리 착안하여 비교하여 보면 어느 조직에서도 발식성의 평가는 1단계씩 나뉘었다. 이것은 발식 가공포 I, II에서는 발식된 실이 레이온과 면으로서 다르기 때문에 발식성이 다른 점, 더욱이 발식 가공포 II의 쪽이 I보다도 실의 변수가 굵기 때문에 직물의 두께가 늘어난 점, 표 2와 3의 커버 팩터 값으로부터 실이 꼬여진 상태로 배열되어 있다는 점 등으로부터 직물 내부로 발식 약제가 침투할 때 약제가 안쪽까지 침투하기 어렵고, 더욱이 본 연구에서는 무제판 날염 시스템을 사용하여 일정량의 약제를 토출하고 있기 때문에 안쪽까지 침투할 만큼만의 약제량이 토출되었기 때문이라고 생각된다.

표 5. 발식 가공 II의 발식성과 조직과의 관계

번호	1	2	3	4	5
조직	평직	평직	능직	주자직	이지직
발식성	4	4	3	2	3
두께(mm)	0.49	0.502	0.57	0.756	0.675
번호	6	7	8	9	
조직	봉소직	이중직	이중직	3중직	
발식성	2	2	1	2	
두께(mm)	1.926	0.783	0.962	1.076	

4. 결 론

무제판 날염 시스템을 이용하여 일반적으로 잘 사용되는 실로서 소정의 조건에 의하여 직물을 제직하여 그의 발식성과 실용성에 대한 검토를 하였다. 그 결과, 레이온/폴리에스터 교연사를 사용한 발식 가공포 I 및 면/폴리에스터 혼방사를 사용한 발식 가공포 II 모두 전체적으로 보아 직물의 커버 팩터 값이 크게 될수록 또, 두께가 증가할수록 발식성은 나뉘었다. 더욱이 위사에 인전사를 위입하고, 위사 밀도를 늘린 봉소직이나 이중직 직물에 대해서는 표면의 실만 발식되는 데 그치고, 안쪽은 발식의 영향을 거의 받지 않았다. 따라서, 이들 직물에 대하여는 리버시블한 발식 가공을 해야 할 가능성을 시사하기 때문에 금후 인테리어 제품 등, 새로운 발식 가공 직물에 대한 전개를 기대할 수 있다. 