

광전자식(Opto-electronic) 센서 OM의 측정 원리(3)

7.2 기존 링 방적사와 컴팩트 방적사 비교

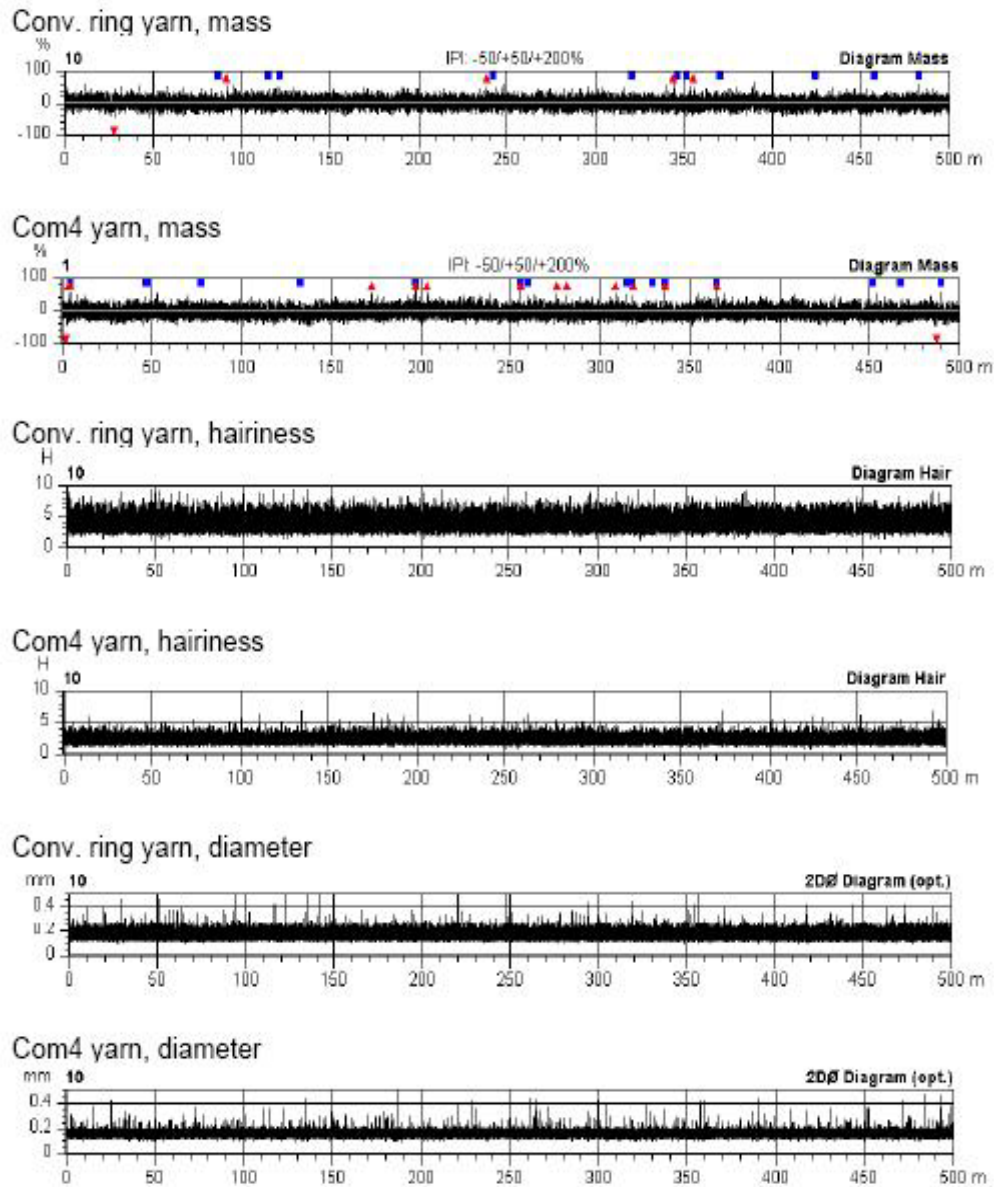
Rieter사에서 개발된 컴팩트 방적 시스템이 처음으로 소개된 유럽에서는 현재 링 방적사와 컴팩트 방적사의 물성이 검토되고 있다. 이러한 새로운 정방 시스템은 방적사 본체로부터 돌출된 섬유를 감소시킬 뿐만 아니라 동일 꼬임하에서 방적사의 인장 물성을 증가시키도록 개발되었다.

동일 원료로 제조된 변수가 12 tex(Nm 85, Ne 50)인 링 방적사와 컴팩트 방적사의 물성을 측정하여 위에 기술된 사항을 검토하였다.

<표 3> 링 방적사와 컴팩트 방적사의 물성 비교

	CVm	H	sh	2DØ	CV2D 8mm
정방시스템	%			mm	%
링 방적사	12.21	4.08	0.94	0.169	9.41
컴팩트 방적사	12.61	2.57	0.56	0.154	8.61
편차(%)	+3	-37	-40	-9	-9
정방시스템	CV2D 0.3 mm %	CV1D 0.3 mm %	CVFS %	Shape	D g/cm ³
링 방적사	13.16	14.94	9.20	0.85	0.53
컴팩트 방적사	11.28	12.98	7.28	0.85	0.63
편차(%)	-14	-13	-21	0	+19

두가지 방적사의 평균 물성을 보면 방적사 물성에 큰 차이가 있음을 쉽게 알 수 있다. <표 3>에 두가지 방적사의 평균 값을 비교하여 나타내었고, 품질 인자의 편차를 백분율로 계산하여 나타내었다. 링 방적사의 물성과 비교해서 컴팩트 방적사의 물성이 증가하면 “+”로, 감소하면 “-”로 나타내었다.



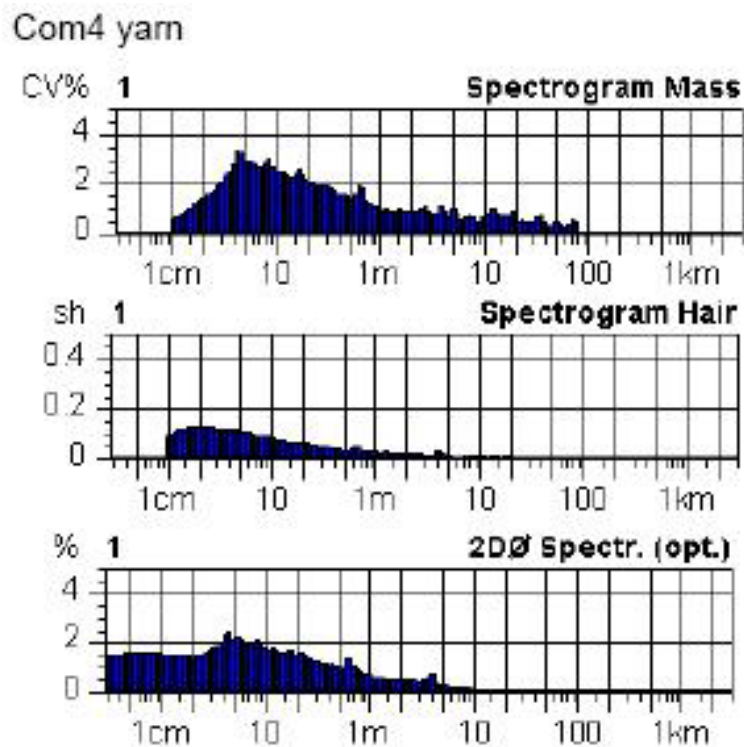
<그림 8> 선밀도, 헤어리니스 및 직경의 다이어그램

<그림 8>은 여러 센서로 측정한 링 방적사와 컴팩트 방적사의 다이어그램을 비교하여 나타낸 것이다. 특히 헤어리니스의 다이어그램은 측정 값과 유사하게 크게 다른 것으로 나타났다.

컴팩트 방적사의 직경 다이어그램은 링 방적사의 다이어그램에 비해 훨씬 폭이 좁고 전체적으로 보다 컴팩트하게 나타났으며, 각각의 피크는 2.1 장에

서 언급한대로 단주기 변동을 의미한다.

<그림 9>는 최종적으로 두가지 방적사의 스펙트로그램을 비교한 것이다. 이 경우에도 두가지 방적사간 가장 뚜렷한 차이를 나타내는 것은 헤어리니스였다. 그러나 2차원적으로 측정된 직경도 컴팩트 방적사는 특히 단주기 범위에서 낮은 수준을 나타내었다. 이는 단주기 변동이 작으며 그 발생 빈도가 적다는 것을 의미하는 것이다.



<그림 9> 선밀도, 헤어리니스 및 직경의 스펙트로그램

현재 이러한 결과는 컴팩트 방적사의 직경 균제도가 훨씬 우수하기 때문에, 직경 변동이 매우 작은 부분 또는 매우 짧은 단주기의 변동 부분이 직물의 외관에 부정적인 영향을 미치지 않는더라도 문제가 되는 것으로 여겨져서 제거되므로, 기존 링 방적사의 설정 조건을 광전자식 클리어러에 동일하

게 적용하지 못하는 주요 원인으로 여겨진다.

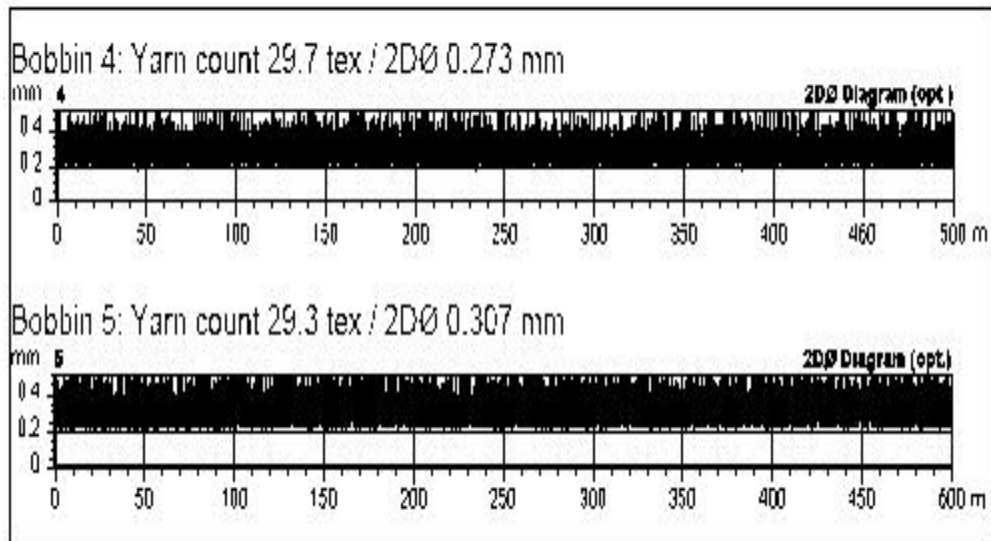
7.3 평균 사 직경의 변동

다음 예는 직경 변동이 방적공정 이후 최종 제품의 외관에 미치는 영향을 나타낸 것이다. <표 4>는 100% 면섬유로 제조된 번수가 30 tex(Nm 33, Ne 20) 인 정소면사의 품질 인자를 나타낸 것이다.

<표 4> Quality report of USTER® TESTER 4-SX

Nr	Cv _m	Thin -50%	Thick +50%	Neps +200%	Neps +280%	H	sh	2D ₀	s2D 8mm	Cv2D 8mm	Cv2D 0.3mm	Cv1D 0.3mm	CvFS	Shape	D
	%	/km	/km	/km	/km			mm	mm	%	%	%	%		g/cm3
1	11.37	0.0	8.0	14.0	4.0	6.65	1.45	0.293	0.026	8.93	12.22	14.30	8.35	0.85	0.44
2	11.38	0.0	12.0	18.0	4.0	8.27	1.40	0.288	0.025	8.96	12.28	14.41	8.41	0.84	0.45
3	11.59	0.0	16.0	18.0	2.0	5.50	1.17	0.272	0.024	9.02	12.44	14.53	8.57	0.84	0.51
4	11.24	0.0	8.0	32.0	8.0	5.88	1.33	0.273	0.024	8.84	12.36	14.34	8.64	0.85	0.50
5	11.14	0.0	10.0	28.0	8.0	8.31	1.26	0.307	0.028	9.24	12.39	14.49	8.26	0.84	0.40
6	11.66	0.0	20.0	22.0	8.0	5.71	1.14	0.278	0.025	8.81	13.25	15.22	8.91	0.84	0.48
Mean	11.40	0.0	12.3	21.0	5.0	6.05	1.29	0.285	0.025	9.13	12.49	14.55	8.52	0.84	0.46
CV	1.8		38.9	33.4	42.0	7.1	9.4	4.8	5.8	3.8	3.1	2.3	2.8	0.4	9.3
s	0.20	0.0	4.8	7.0	2.1	0.43	0.12	0.014	0.001	0.36	0.38	0.34	0.24	0.00	0.04
Q95	0.21		5.0	7.4	2.2	0.45	0.13	0.014	0.002	0.38	0.40	0.35	0.25	0.00	0.05
Max	11.66	0.0	20.0	32.0	8.0	8.65	1.45	0.307	0.028	9.81	13.25	15.22	8.91	0.85	0.51
Min	11.14	0.0	8.0	14.0	2.0	5.50	1.14	0.272	0.024	8.84	12.22	14.30	8.26	0.84	0.40

<그림 10>은 2개 보빈에 대한 평균 직경의 다이어그램을 나타낸 것으로, 두번째 다이어그램은 보빈 5의 직경이 크게 증가한 것을 알 수 있다(0.4mm 이상 부분도 검게 표시됨).



<그림 10> 보빈 4와 5의 평균 사 직경 다이어그램

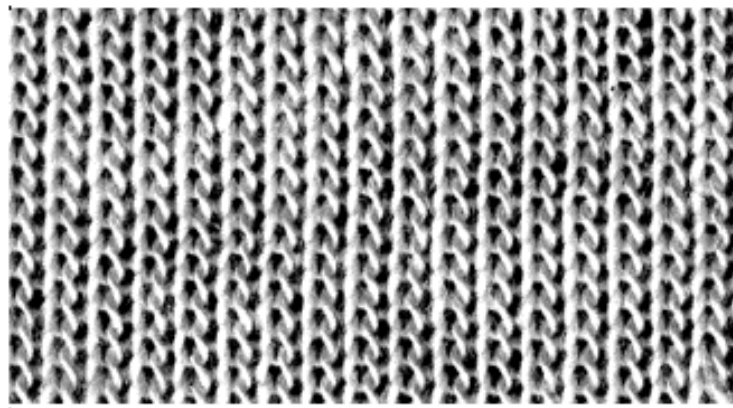
<표 5> 보빈 4와 5의 물성 비교

100% 면 정소면 링 방적사	CVm %	H	sh	2DØ mm	CV2D 8mm %
보빈 4	11.24	5.88	1.33	0.273	8.84
보빈 5	11.14	6.31	1.26	0.307	9.24
편차(%)	0	+7	-5	+12	+5
100% 면 정소면 링 방적사	CV2D 0.3 mm %	CV1D 0.3 mm %	CVFS %	Shape	D g/cm ³
보빈 4	12.36	14.34	8.64	0.85	0.50
보빈 5	12.39	14.49	8.26	0.84	0.40
편차(%)	0	+1	-4	-1	-20

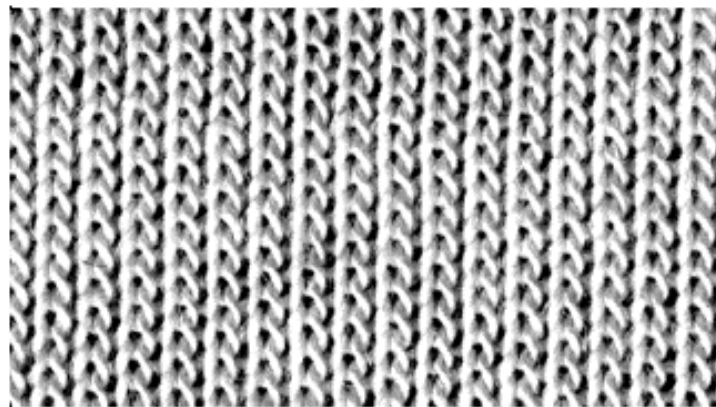
선밀도와 헤어리니스 다이어그램에서는 차이가 없었다. 그러나 방적사 번수는 직경이 큰 방적사가 직경이 작은 방적사보다 약간 더 가는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 단면적내 섬유 올수는 거의 같지만 꼬임 변동에 의한 것으로, 이는 평균 사직경에 영향을 미치며 이에 따라 사 밀도에도 영향을 미친다. <표 5>에 보빈 4의 물성 측정값을 기준으로 2개 보빈의 물성 차이를

비교하여 백분율로 나타내었다.

<그림 11>과 <그림 12>는 두가지 실로 제조한 싱글저지 편성물을 나타낸 것이다. 사 직경이 작을수록 밀도가 증가하는 것을 알 수 있으며, 편성물 외관이 뚜렷해지게 된다. 다소 낮아진 헤어리니스 H(-7%)도 이러한 효과에 영향을 미친다.



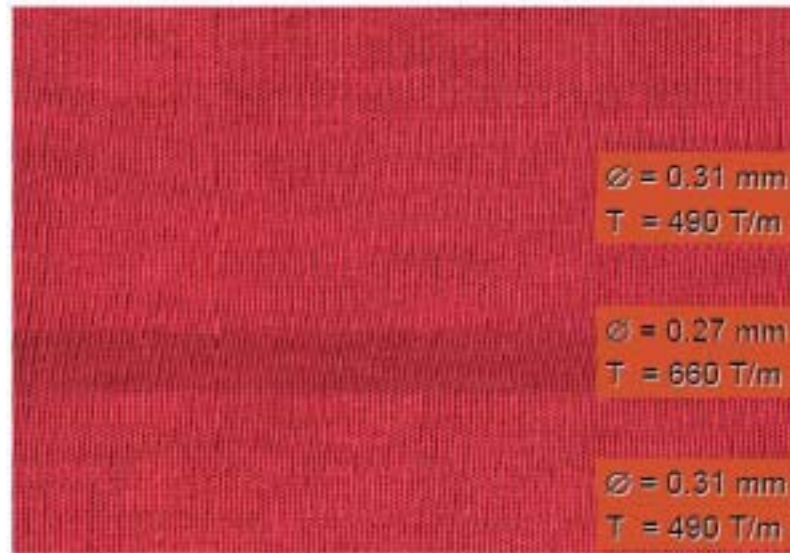
<그림 11> $2D\varnothing=0.273\text{mm}$ / $D=0.5\text{ g/cm}^3$



<그림 12> $2D\varnothing=0.307\text{mm}$ / $D=0.4\text{ g/cm}^3$

최종 염색 공정에서 두가지 방적사의 염색성에 어떠한 차이가 있다면 최종 제품을 사용하지 못할수도 있다. 동일한 양의 염료가 보다 적은 표면에

적용되기 때문에 직경이 작은 방적사는 어둡게 보이게 된다.



<그림 13> 직경 변동이 염색성에 미치는 영향