

OE방적용 원면의 선정방법

1. 서 언

계기 시험치가 원면 구입비의 절감에 미치는 효과는 정방에서보다 OE정방에서 더 크다.

Texas Tech, University의 Textile Research Center(TexTRC)에서 최근에 해안 시험결과 다음과 같은 사실이 알려졌다. 마이크로네어(micronaire)를 비교적 일정하게 유지한다면 OE사의 강도 변동은 거의 대부분 (96%)이 섬유강도에 달려 있다. 이것은 태번수 및 중간번수의 방적에 적용된다.

OE 방적비 면 구입시 계기 시험치를 이용한다면 대부분의 경우 원면 구입비의 상당량을 절감할 수 있다.

TexTRC는 Texas Cotton Marketing Corp.가 의뢰한 연구과제-OE방적시 마이크로네어 값이 작고 강도가 높은 면을 사용하면 그 결과는 어떠한가-에서 시험조건을 다음과 같이 정하였다.

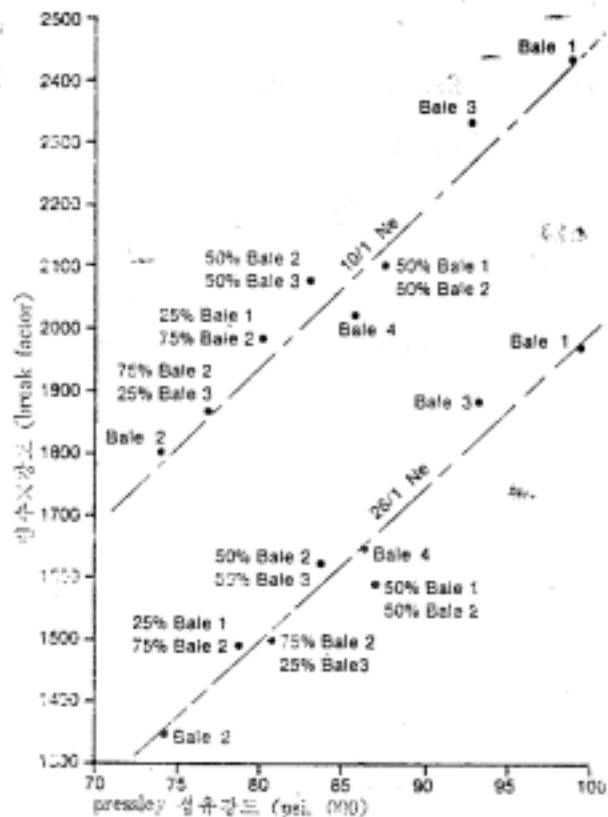
- 시험에서는 4개의 베일을 사용했다. 베일 1은 강력사 방적용으로 알려진 높은 강도, 긴 섬유장의 면이었으며 베일 2는 작은 마이크로네어 값, 짧은 섬유장, 보통(average)의 강도를, 베일 3은 작은 마이크로네어 값, 짧은 섬유장, 높은 강도를, 베일 4는 작은 마이크로네어 값, 짧은 섬유장, 중간(medium)강도를 가진 면이었다. (보통강도 < 중간강도)

- 각 베일은 각기 따라 방적하였다. 그리고 2개의 높은 강도의 베일 각각에 보통강도의 베일을 25%, 50%, 75%의 비율로 섞었다.

- 섬유분석에서는 Pressley강도(zero gauge)를 사용했다.

- 각 로트(lot)를 꼬임을 달리하면서, Nev10/1과 26/1(59와 22.75Tex)로 방적했다. 10/1에서는 연계수를 4.08, 4.54, 5.04, 그리고 26/1에서는 3.98로 하였다.

<그림 1>의 x축에서는 각 표본(sample)의 Pressley섬유강도를, x축에는 각 표본의 변수×사강도의 값을 나타내었다. 이 도표를 보면 모든 실의 강도가 메일 1(높은 강도를 가진 U. S. Upland Cotton)과 메일 2(짧은 섬유장, 보통강도의 면)사이에 있음을 볼 수 있다.

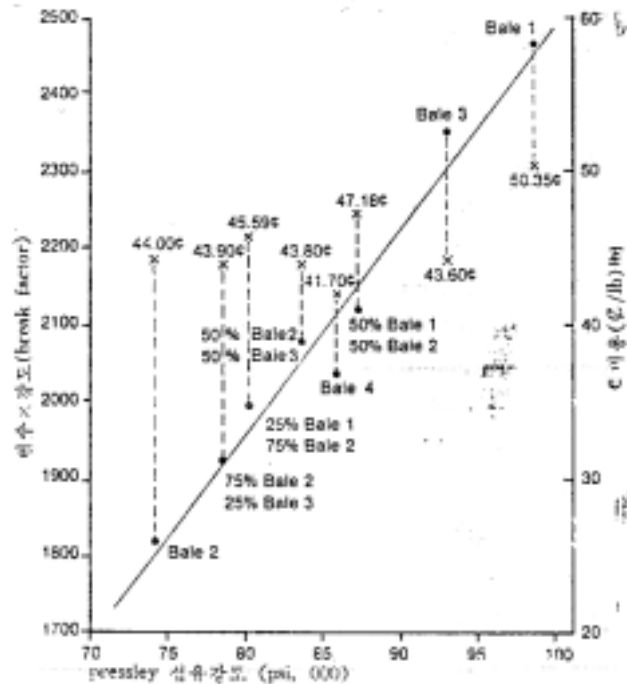


<그림 1>

각 메일의 단위무게(lb)당 값과 이들 메일을 여러가지 비율로 혼면한 표본들의 단위무게 당 값을 실 및 섬유의 강도와 함께 하나의 도표에 나타내보면, OE사용 메일을 도입할 때 이러한 계기시험치를 이용하면 상당량의 도입비를 절감할 수 있음을 알 수 있다.

그 예로서, TRC가 USDA Cotton Quotation Report for November 29, 1977에 나

와 있는 원면가격 데이터를 참고로 하여 작성한 도표가 <그림 2>이다.



<그림 2>

2. 원면의 시험

<표 1>은 실을 방적하기 전에 4개의 표본으로부터 섬유를 추출하여 그 특성을 시험한 결과이다.

섬유장이 짧은 3가지 베일의 마이크로네어 값은 매우 비슷하였으며, 그 값은 2.97, 2.87, 2.78이었다. 이들 값들은 U.S Upland 베일이 4.07 마이크로네어를 가지는 것과 비교해 볼 때 매우 낮은 수치이다.

또 짧은 섬유장 베일의 단섬유 함유량이 베일 1 함유량의 4배까지 되었다. 그러나 Pressley와 Stelometer tester에서는 베일 3의 섬유장도가 베일 1의 값과 거의 비슷했다.

섬유강도는 실의 강도시험에도 영향을 준다.

베일 3은 Shirley nonlint에서도 3개의 짧은 섬유장 베일 중에서 가장 좋은 것으로 나타났다.

<표 1> 원면의 특성

Fibre test	Bale 1	Bale 2	Bale 3	Bale 4
Micronaire (μ /in.)	4.07	2.97	2.87	2.78
2.5% span length (in.)	1.18	0.95	1.00	0.98
Length uniformity (%)	46	44	43	42
Short fiber (%)	3.4	8.9	10.6	14.1
Pressley strength (psi, 000)	99.4	74.1	93.1	85.8
Stelometer strength (grams/tex)	27.3	18.9	26.9	21.8
Fiber elongation (%)	5.9	7.8	6.0	6.6
Shirley non-lint (%)	2.08	3.90	2.90	4.42
Color grade	M*	SM*	SLM*	SLM-Sp

3. 실의 시험

<표 2>에서는 4개의 베일을, 연계수를 3가지로 해서 방출한 10/1사의 시험 결과치가 나와 있다.

<표 3>에는 연계수(TM)를 3.98로 하여 방적인 26/1사 시험결과치가 나와 있다. 베일 4를 사용하여 방적인 살이 3개의 짧은 섬유장 실 중에서 가장 break factor(번수와 강도의 곱)가 높았으나 break factor의 변동계수(CV %)는 5.14%로서 베일의 3의 2.97보다 훨씬 크다.

TexTRC는 높은 강도 베일과 보통 강도 베일의 혼면 비율을 25%, 50%, 75%로 하여 그 특성을 분석해 달라는 Texas Cotton Marketing Corp의 의뢰를 받았다. 3개의 혼면 베일 -25% 베일 1과 75% 베일 2, 50% 베일 1과 50% 베일 2, 75%베일 2와 25%베일3, 50% 베일 2와 50% 베일 -3-을 앞의 4개 베일에서와 똑같이 10/1사는 3가지 연계수로, 26/1k는 한가지의 연계수로 방적하였다.

<표 2> 10/1사의 특성

	Bale 1			Bale 2			Bale 3			Bale 4		
Twist multiplier	4.08	4.54	5.04	4.08	4.54	5.04	4.08	4.54	5.04	4.08	4.54	5.04
Uster N.U.(CV%)	15.32	15.37	15.19	16.07	16.00	15.67	16.38	16.22	15.78	15.66	15.44	315.6
IPI—thin/1,000 yd	4	4	2	11	10	6	9	15	2	2	1	2
IPI—thick/1,000 yd	7	4		3	6	9	10	6	8	2	2	8
IPI—neps/1,000 yd	26	42	70	6	18	21	14	34	58	6	18	25
Uster elongation(%)	8.1	7.8	8.4	8.5	9.2	9.4	7.8	8.4	8.3	8.3	8.3	8.8
Singles strength(grams)	811.5	832.5	847.5	592.5	640.5	667.5	699.0	742.5	722.0	792.0	810.0	823.5
RKM rupture length(grams/tex)	14.05	14.95	14.48	10.64	11.08	11.41	12.35	12.54	12.37	14.24	14.20	14.43
Singles strength variation(CV%)	5.2	6.3	6.7	8.1	8.4	7.2	6.7	7.7	7.6	7.0	6.3	7.3
Actual yarn count(Ne)	9.97	9.96	9.94	10.05	10.04	10.03	9.74	9.75	9.69	9.96	9.96	9.99
Yarn count variation(CV%)	1.34	1.18	0.97	0.85	1.17	0.93	1.21	1.11	0.90	0.70	0.85	0.74
Skein break (lb)	242.1	245.6	248.4	169.1	180.2	177.5	202.2	206.0	209.0	228.8	234.5	232.8
Skein break variation(CV%)	3.85	3.91	2.53	2.04	3.80	3.62	4.30	3.24	3.06	2.93	3.69	1.60
Count-strength product	2413	2445	2468	1700	1810	1781	1965	2004	2019	2278	2335	2326
Break factor variation (CV%)	3.40	3.44	2.16	1.73	3.95	—	3.22	2.78	2.41	2.84	3.69	1.47
ASTM yarn grade	C+	B	C+	C	C+	D	C	D+	D	C+	C+	C

<표 3> 26/1 사의 특성

	Bale 1	Bale 2	Bale 3	Bale 4
Uster N.U. (CV%)	15.02	15.46	15.90	15.46
IPI—thin/1,000yd	16	18	16	11
IPI—thick/1,000yd	20	6	12	5
IPI—neps/1,000yd	153	61	127	62
Uster elongation (%)	6.4	6.5	6.6	6.8
Singles strength (grams)	298.6	202.2	234.0	270.6
RKM rupture length (grams/tex)	12.79	9.26	11.05	12.00
Singles strength variation (CV%)	8.3	10.4	9.5	7.5
Actual yarn count (Ne)	26.20	26.10	25.48	26.33
Yarn count variation (CV%)	1.53	1.93	1.20	1.30
Skein break (lb)	75.8	50.9	65.3	71.2
Skein break variation (CV%)	2.97	5.19	3.31	5.8
Count-strength product	1990	1330	1655	1881
Break factor variation (CV%)	1.96	4.83	2.97	5.14
ASTM yarn grade	D+	D+	D	D+

혼면베일로 방직한 실의 break factor가 <그림 1>에 나와 있다. <표 4>에는 4개의 혼면베일 중 하나인 50% 베일 2:50% 베일 3의 분석 데이터가 나와

있다.

그 중 10/1사에 대한 단사강력 시험결과치를 보면 혼면 방적사가 모든 연계수에서 베일 2나 3보다 강도가 높게 나타나 있다. 타래강도에서도 동일한 결과가 나타났다. 실의 외관에 있어서는 약간 더 나쁘게 나타났다.

<표 4> 50% 베일 2/50% 베일 3으로 방직한 실의 주요 특성

실의 번호(Ne) 연계수	10/1 4.08	10/1 4.54	10/1 5.04	26/1 3.98
Uster N.U. (CV%)	16.32	15.74	15.56	15.47
IPI—thin/1,000yd	13	4	2	14
IPI—thick/1,000yd	6	11	9	6
IPI—neps/1,000yd	8	13	19	57
Uster elongation (%)	8.6	8.7	8.8	6.5
Singles strength (grams)	715.5	739.5	756.0	241.8
RKM rupture length (grams/tex)	12.70	13.12	12.78	11.42
Singles strength variation (CV%)	6.9	7.3	7.9	7.4
Actual yarn count (Ne)	9.77	9.80	9.76	25.97
Yarn count variation (CV%)	0.69	0.83	0.86	1.46
Skein break(lb)	202.4	209.3	211.5	62.7
Skein break variation (CV%)	2.33	4.47	3.29	5.78
Corrected count-strength product	1973	2048	2060	1628
Break factor variation (CV%)	2.06	3.86	2.87	—
ASTM yarn grade	D+	C	C	C

이 혼면비율은 중간번호보다 때번호의 방직에 보다 적합한 것 같다.

4. 강도와 비용의 비교

<그림 2>는 어떤 방적공장이 Pressley강도 값을 기준으로 하여 OE 방적용면을 구입할 때 절감할 수 있는 금액이 어느 정도 되는가를 보여준다.

베일 1은 예상대로 강도가 가장 높은 -5.08 TM에서 평균 break factor가 2468-실을 방직했다. 그러나 베일 4로 방직한 실을 평균 break factor가 2326으로 두번째 강도가 높았다.

더구나 1977년 11월 29일의 베일 3 가격은 베일 1보다 파운드당 약 7¢가

헐했다. 또 베일 3의 가격은, 중간정도(85.8 pressley)를 가졌으며 10/1사에서 평균 break factor 2019인 베일 4보다는 비쌌으나 베일 2와 여러 혼면베일보다는 헐했다.

전에 TexTRC가 연구한 바에 의하면, OE사의 강도는 섬유강도와 직접적인 연관성이 있으며 혼면한 섬유일 경우 그 평균강도를 알면 실의 강도를 예측할 수 있다.

또 TexTRC는 섬유장이 길고, 강도가 높은 면과 섬유장이 짧고, 보통강도를 가진 면의 혼면에 대해서도 연구했었다. 극 결과, 섬유장은 OE사의 강력에 중요한 영향을 미치지 못함을 알았다.

이번 연구는 기초연구가 새로운 기술의 상업화에 얼마나 중대한 영향을 미치는가를 보여주고자 하는 것이다.

OE방적의 여러 분야에 대하여 상당한 연구가 지난 10년간 행하여졌지만 그 연구결과의 대부분이 개인적 영역 머물러 있다고 해도 지나친 말은 아닐 것이다. 따라서 OE방적에 대한 연구결과의 공개가 요망된다.