

# OMEGA 직기와 PICANOL-GTX 직기의 합성직물의 제작성 비교

김승진·여길동·\*조장연·손준혁·전계현  
영남대학교 섬유학부, \*쌍용중공업 섬유기계연구소

## 1. Introduction

레피어 직기는 속도면에서 제트직기에 비해 다소 떨어지지만 넓은 범위의 섬유소재에 사용이 가능한 범용성이 두드러지고, 특히 대량생산 체제에서 탈피하여 고부가가치의 고급제품을 생산하는데 적합한 장점을 가지고 있다. 이러한 이유 때문에 레피어 직기는 워터제트와 더불어 외국의 선진직기 개발업체들이 주력하고 있는 양대기종 중의 하나이다<sup>1)~2)</sup>. 이러한 레피어 직기에서 제작된 직물의 물성연구를 위해 국내 직기 개발업체인 쌍용 OMEGA와 이탈리아의 PICANOL-GTX 직기의 제작조건과 제작된 직물의 물성연구를 통하여 직기의 가동상태 최적화, 제작공정의 생산성 향상과 그 제품의 질을 높이는 데 필요한 기초연구를 하고자 한다. 따라서 본 연구에서는 동일원사를 사용하여 위의 두직기에서 제작시의 각 기종별 가동률 수준, 개구량과 경사장력의 관계, 경사장력과 경절과의 관계, 경사위치별 장력분포, 위사장력과 위절관계등 이 두직기의 제작특성이 제작성에 미치는 영향을 분석하기로 한다.

## 2. Experiment

실험에 사용된 직물 제작조건 및 OMEGA(쌍용)와 PICANOL-GTX(이탈리아)직기의 제원을 Table 1 과 Table 2에 나타낸다.

Table 1. Specification of weaving conditions

Fiber Composition		Yarn Count	Fabric Structure	Density/inch		Remark
				Grey	Finished	
Warp	Polyester 100 %	75 <sup>u</sup> / 36F	5 Harness	168	261	42 <sup>u</sup> × 4본통 =168本/in Pick : 86本/in
Weft	Polyester 93.5 % Polyurethane 6.5 %	100 <sup>u</sup> /192F + 30 <sup>D</sup> span covering		86	98	

Table 2. The characteristics of loom used for the test

Division \ Loom	OMEGA	PICANOL-GTX
Maximum RPM	520	580
Maximum Reed Width	2100 (mm)	1900 (mm)
Harness Motion	Electronic Dobby	Electronic Dobby
Let Off Motion	Electronic Let Off	Electronic Let Off
Microprocessor	Pick Find Motion	Pick Find Motion
	Let Off Motion	Let Off Motion

### 2.1 Measurement of Weaving Tension

직물은 경사와 위사의 교차에 의하여 이루어지므로 직물결함은 경사 또는 위사의 사절에 의한 결함을 제외하면, 경·위사장력의 불균형이 그 원인이라고 할 수 있다. 따라서 장력이 직기의 시동 상태에서 어떠한 거동을 하는가를 측정하는 것이 필요하다. 이를 위하여 장력측정기 DEFAT(sample rate : 125khz, Test time : 60sec)를 tension roller와 drop wire 사이에 설치하고, heald frame별 장력 측정은 직기 중앙 지점(90cm)에서 heald frame 순서대로 측정하였으며, 1번 heald측정후 2번 heald순으로 5번 heald까지 인접 5本을 측정하였고, 경사 위치별 장력 측정은 직기 뒤편의 좌측(정경 마지막 band)에서 우측(정경 첫 band)으로 이동하면서 줄자를 이용하여 측정지점을 정확히 설정한후, 5번 종광만 장력을 측정하였다. 측정방법은 경사 1本을 측정기에 걸고 측정기가 인접경사에 닿지 않을 정도의 높이 (2mm)로 높여서 측정하였다.

### 2.2 Measurement of Weaving Efficiency

정확한 제작성 비교를 위해 上臺(loom in, 經乘) 1일 경과후 정상적인 가동상태에서 측정하였으며, 직기 정지 회수는 경절, 위절, 기타로 구분하였고 같은 조건으로 비교하기 위해 606,500 pick당 정지회수로 환산하였다. 측정방법을 Table 3에 나타낸다.

Table 3. Checking method of weaving efficiency

Loom	Checking 기구	Check Time	Efficiency	Stop Number of Loom	Remark
OMEGA-E4X	자동	24 H	24 H	606,500 Pick	75 <sup>u</sup> × 100 <sup>u</sup>
PICANOL-GTX		24 H	24 H		

### 2.3 Finishing Process

가공공정은 입고된 생지를 각 제직 기종별로 각 공정 통과후 0.5yard씩 Cutting하여 측정했다. 가공공정의 순서와 주요 조건은 Table 4에 나타낸다.

Table 4. Finishing process and conditions

Process	Conditions
Cylinder Dryer	일반 Dry물과 똑같이 Dry함
Scouring	S→ 35 / 온도 65 - 95 - 60
Pre-setting	210 °C × 30mm
Dyeing	130 °C × 40분 Camal, 분산제 750g 산 400g
Final set	220 °C × 30mm, 유제:실리콘(8:6)

### 2.4 Measurement of Shedding

정확한 개구량을 측정하기 위해서 heald frame을 모두 들어 올려서 상구 개구를 만든 후 우측 heald frame고정 guide에서 frame상단까지의 거리를 측정하여 상구 개구량으로 설정하고 다시 heald frame을 모두 밑으로 내려서 하구 개구를 만든후 우측 heald frame고정 guide에서 frame상단까지의 거리를 鐵製자로써 측정하여 하구 개구량으로 설정한 다음 상구개구량과 하구개구량의 차이를 개구량으로 하였다.

### 3. Results and Discussion

#### 3.1 Weaving Efficiency

Table 5는 각 직기별 경절, 위절 그리고 기타 요인별 직기정지 효율을 나타낸다. 제작효율에 영향을 미치는 절대적인 원인은 경절과 위절회수인데, 래피어 직기의 경우 경절이 많이 발생한다는 연구결과<sup>3)</sup>와는 달리 Table 5에서 보듯이 PICANOL-GTX의 경우 위절이 경절에 비해 훨씬 많고 OMEGA는 다른요인 및 경절이 제작효율에 영향을 끼침을 알 수 있다.

Table 5. Mean value of efficiency and stop number of the test looms (each 5 weaving loom)

Division Loom	RPM	EFF(%)	Stop Number of Loom				Stop (%)		Remark
			Warp	Weft	Other	Total	Warp	Weft	
OMEGA	470	95.62	2.8	2.8	2.8	8.4	33.3	33.3	WP: 75 <sup>u</sup>
	465	73.74	39	4	27	70	55.7	5.7	
	461	98.57	0	0	2	2	0	0	
	465	97.18	3	0	3	6	50.0	0	
	461	85.26	0	24	14	38	0	63.2	
평균	464.4	92.07	8.8	6	9.6	24.4	36.1	24.6	
PICANOL-GTX	472	96.85	9.7	2.8	-	12.5	77.6	22.4	WP: 75 <sup>u</sup>
	466	95.85	3	6	1	10	30.0	60.0	
	470	94.62	3	2	1	6	50.0	33.3	
	469	89.44	2	22	2	26	7.7	84.6	
	461	83.64	2	33	1	36	5.6	91.7	
평균	467.6	92.08	3.4	13	1	17.4	19.5	74.7	

RPM과 제작효율과의 관계를 Fig.1 에서 보여준다. 학회에 既 발표된 연구<sup>4)~5)</sup>에서 RPM이 높을수록 제작 가동 효율이 떨어지는 현상을 보여주었다. 하지만 이는 같은직기로 제작된 직물이지만 제작 제원에 따라 제작 가동 효율은 변동가능함을 보여준다.

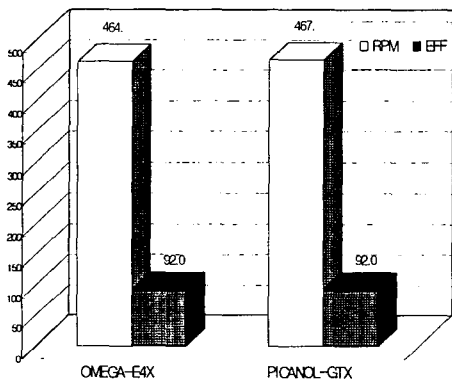


Fig.1 Mean value of efficiency of the heald test looms (each 5 weaving loom)

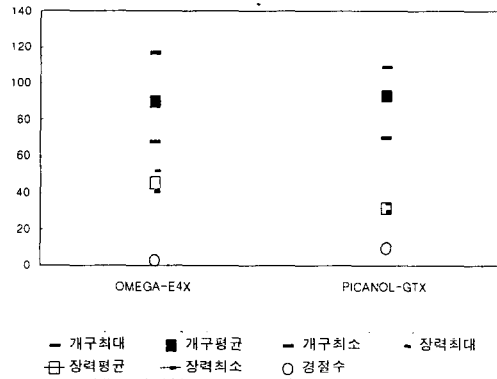


Fig.2 Warp break & mean value of motion & warp Tension

Fig 2는 개구량 및 경사장력의 범위와 경절수를 보여주는 그림으로 OMEGA의 경우 개구량의 범위가 크에도 불구하고 경절수가 PICANOL의 경우보다 적음을 볼 수있다.

### 3.2 Warp and Weft Tension

제작된 직물의 표면상태는 경·위사의 장력에 따른 Crimp에 의하여 많은 영향을 받으며 이의 불안정은 직물의 품위를 떨어뜨리고 나아가 경·위사 밀도 불균일을 초래하여 품질을 저하시키는 요인이 된다. 제직공정에서 경사장력의 제어는 이미 경사 준비공정에서 시작되는 것이지만 주어진 경사비임에서 최적 제직 조건을 선택해야 하는 제직기술은 공정상의 효과적인 경사장력에 의해 크게 향상될 수 있다.

Fig. 3은 두 직기에 걸리는 장력을 나타냈다. 중앙부위의 장력이 양 변부보다 큰 값을 보이는 것은 양 변부의 temple이 직물을 파지하면서 temple 표면의 침포가 직물을 앞으로 feed시켜 주므로써 상대적으로 중앙부위 직물의 움직임이 적게 일어나 높은 장력이 걸리는 것으로 보여진다. Fig.3에서 OMEGA Loom이 PICANOL Loom보다 전체적으로 장력 값이 크고 다소 불균일 함을 보인다. 경사장력의 불안정은 바디침의 세기제어 및 송출운동, 권취운동의 속도제어로 안정성을 찾을 수 있다.

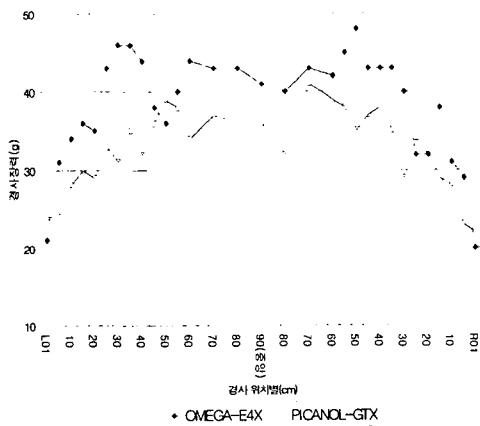


Fig.3 Warp tension of warp position motion of of the test looms

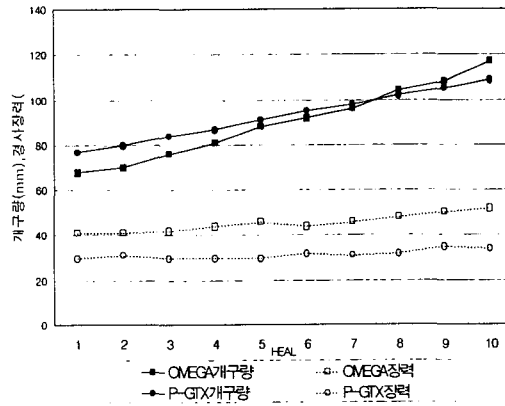


Fig.4 Warp Tension and Heald the test looms

Fig.4는 직기의 종광별로 측정된 개구량과 경사장력과의 관계를 나타냈다. 개구량에서는 두 직기간의 큰 차이는 볼 수 없지만 최대장력은 OMEGA가 PICANOL Loom보다 높게 나타나는 것을 알 수 있다.

## 4. Conclusion

1. 이 연구에서는 직기가 정지하는 동안의 경사장력의 이완과 직기의 정지 및 가동시 송출/권취 속도의 불일치, 절단이후 재 구동까지의 시간을 감안해 보면 개구량 및 경사장력의 범위와 경절수는 OMEGA의 경우 개구량의 범위가 큼에도 불구하고 경절수가 PICANOL의 경우 보다 적음을 볼 수 있다.
2. OMEGA와 PICANOL직기의 경사장력을 비교하면 전체적으로 장력이 불균일함을 알 수 있고, 둘다 좌·우변 보다는 중앙변에서 장력이 크게 걸리고, 또 좌·우변을 고려하면 우변의 장력이 높음을 알 수 있다. 그러나 경사장력이 증가하므로써 경절이 증가한다고 볼 수는 없다.

3. 제직공정에서 경사장력의 제어는 이미 경사 준비공정에서 시작되는 것이지만 주어진 경사비임에서 최적 제직 조건의 선택을 통한 제직기술은 공정상의 효과적인 경사장력에 의해 크게 향상될 수 있다.

## 5. Reference

1. Y.Huh, S.T.Lee, W.Y.Ryu, J.L.Woo, 'Effect of Starting up Condition on the Product Quality in the Weaving Process', J.Korean Fiber Soc., v31, 111~118 (1994).
2. Y.Huh, 'A Study on the Tension Variation of Warp Yarn Group as a Process Parameter in Accordance with the Initial Loading', .Korean Fiber Soc., v27, 49~55(1990).
3. 여길동, 영남대학 공학석사학위논문, 1998
4. S.J.Kim, G.D.Yeo, S.C.Hong, I.D.Park, E.G.Lee,'Effect of weaving machines properties on the fabric weavability( I )', J.Korean Fiber Soc. Abstract, p166~170(1998).
5. G.D.Yeo, G.H.Jeun, S.J.Kim, S.C.Hong, I.D.Park, J.G.Lee,'Effect of weaving machines properties on the fabric weavability(II), J.Korean Fiber Soc. Abstract, p166~70(1998).
6. PICANOL GTX Rapier Loom 사용설명서.
7. OMEGA Loom 사용설명서.