

Belt Texturing 공정특성과 DTY 역학물성 (I)

강지만, 박경순, 정기진, 김승진
 영남대학교, 섬유패션학부

The Processing Properties of Belt Texturing and the Mechanical Properties of DTY (I)

Ji-Man Kang, Kyung-Soon Park, Gee-Jin Jung and Seung-Jin Kim
 School of Textiles, Yeungnam University, Kyeongsan, Korea

1. 서 론

최근 다양화된 합섬소재의 등장으로 인해 원사가 다양화되고 그에 따른 가공기술 등의 공정이 복잡해짐에 따라 이들 소재의 기본이 되는 원사의 물성은 여러 공정들을 거치게 되면서 그 역학적 물성들이 변화하게 된다. 원사이후의 공정 특히 사가공 공정에서의 공정에 따른 絲의 물성을 파악하는 것은 직물의 물성 예측에 중요하다. 원사를 가공하는 공정 중 Belt type의 가연기구는 絲손상이 크고 가연 torque가 크며 특히 belt speed의 변화에 의해 적당한 장력이 선정되기 때문에 Pin type과 friction disk type에서 설정 불가능한 낮은 T_2 (Untwisting Tension) 장력범위의 가공도 가능하여 부가가치가 높은 絲의 가공이 가능하다. 그리고 Belt twister는 높은 생산속도에서도 균일한 가공사를 생산할 수 있어서 그 전망이 밝다. Belt type 가연기구에서 존재하는 많은 공정상의 변수들은 생산성, 품질안정성 및 염색성에 많은 영향을 미치게 되어 최종제품의 품질을 결정하는 중요한 공정인자가 된다. 따라서 본연구는 국내 2개 원사 maker에서 제조된 PET 원사의 섬도와 역학특성 중 Initial Modulus를 비교하고 이들 원사로부터 가연공정조건 변화에 따라 생산된 DTY의 역학물성도 비교·분석하여 최종용도에 적합한 품질좋은 가공사를 생산하고 제직준비 및 제직 공정에서 발생하는 공정조건상의 문제점을 줄이는데 그 목적이 있다.

2. 실험

2.1. 원사 시료 물성

본 연구에서는 국내 2개 원사 Maker에서 제조·생산되고 있는 250d/48f PET POY 시료를 이용하였다. Table 1은 사용된 원사 시료의 물성을 나타낸다.

Table 1. The physical properties of PET POY 250d/48f

구분	Denier(d)	Initial modulus(g/d)	Tenacity(g/d)	Breaking strain(%)	Shrinkage(%)	
					Dry shrinkage	Wet shrinkage
POY C	250.0	1.86	2.74	131.0	65.2	58.7
POY D	246.5	1.19	2.68	194.9	62.3	58.0

2.2. 공정조건

Table 1의 2개 社의 원사를 사용하여 다음 Table 2의 조건으로 가연공정조건을 변화시켜 Muratec 33H(日本)의 Belt type 가연기구를 사용하여 DTY 시료를 제조하였다.

Table 2. False twist processing conditions

고정공정조건		변화공정조건	
Yarn speed(m/min)	500	1st heater temperature(°C)	160, 180, 200, 220
1st over feed(%)	2.11	Draw ratio(DR)	1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9
2nd over feed(%)	3.50	Velocity ratio(VR)	1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8
Belt cross angle(°)	115		
총 시료		100개	

3. 결과 및 고찰

3.1. POY 원사 물성과 DTY 공정조건에 따른 인장 특성 변화

Fig. 1은 C社, D社의 PET POY 원사의 섬도와 C社의 DTY Initial modulus변화를 나타낸 그림이다. POY C의 layer간 섬도를 보면 내층으로 갈수록 균일한 양상을 보이고 POY D는 전체적으로 양호한 섬도를 가지고 있음을 알 수 있다. 원사 POY의 섬도는 253~255denier이고 가공된 DTY는 공정조건에 따라 132~186denier 분포를 보인다. 연신비가 증가함에 따라 섬도는 작아지고 사속비는 증가하더라도 섬도의 변화는 거의 보이지 않음을 알 수 있다. Heater 온도의 증가는 전체적으로 볼 때 섬도의 감소를 보인다. Fig. 2는 C社, D社의 PET POY의 Initial modulus와 D社의 DTY Initial modulus 변화를 나타낸 그림이다. POY D에 비해 POY C는 layer간 Initial modulus 값의 편차가 심하게 나타나고 있다. POY D사의 Initial modulus 분포가 매우 고르게 나타나는 것에 반해 DTY의 Initial modulus는 연신비 1.5, 1.6에서 그 편차가 많이 나타나고 있다. POY D로 가공한 DTY사의 Initial modulus는 연신비가 증가함에 따라 완만한 기울기의 증가현상을 보인다 이는 연신비의 증가로 인한 내부섬유구조의 배향성 증가로 인해 그 값이 증가하는 것으로 사료된다. Heater 온도의 증가에 따라 Initial modulus는 연신비 1.5, 1.6에서는 불안정함을 보이지만 연신비 1.7, 1.8, 1.9에서는 고른 분포를 보임으로서 큰 변화가 없음을 볼 수 있다. 연신비 1.5와 사속비 1.5에서의 매우 높은 Initial modulus 값이 나타나는 것은 원사의 물성이 가공을 거치므로 해서 그 물성의 변화가 일어나지 않고 가공시의 결점으로 인해 원사물성이 그대로 전해져 그 수치가 높게 나타남을 알 수 있다. 그리고 사속비는 DTY의 초기 탄성률에는 변화를 주지 못함을 알 수 있다.

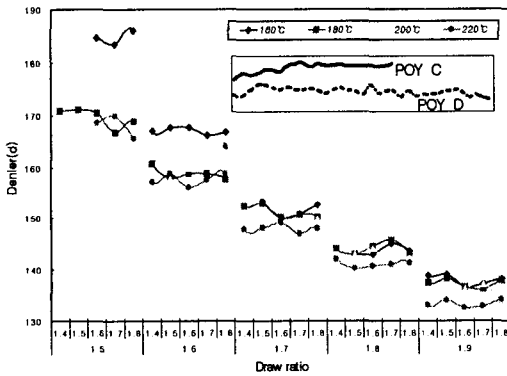


Fig. 1. Deniers of POY and DTY (C company)

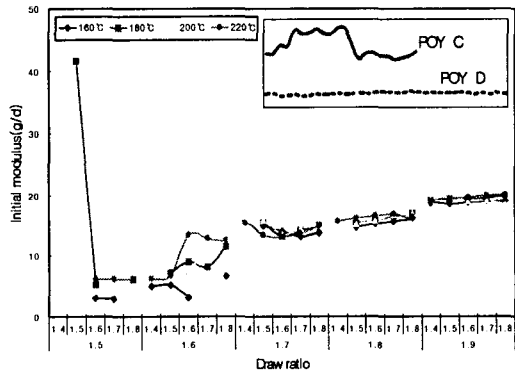


Fig. 2. Initial modulus of POY and DTY (D company)

4. 결론

국내 2개 원사 Maker에서 제조된 PET POY를 이용하여 가연공정조건 변화에 따른 DTY의 물성을 분석한 결과는 다음과 같다.

- (1) 섬도는 사가공 공정조건중 연신비에 의한 영향을 가장 많이 받음을 알 수 있었고 Heater온도가 증가할수록 섬도는 감소하는 현상을 보였다. 사속비는 DTY 섬도변화에 큰 영향을 주지 않는다.
- (2) 연신비가 증가함에 따라 Initial Modulus는 완만한 증가를 보였고, 연신비 1.5, 1.6에서 Heater 온도가 변화함에 따라 Initial Modulus 분포가 연신비 1.7~1.9사이보다 불안정함을 보였다. 그리고 사속비와 히터온도는 DTY의 초기탄성률에 변화를 주지 않는다.

5. 참고문헌

1. 김승진, "폴리에스테르 원사물성 Data集", RRC 기술자료, 1997.
2. 김승진, "사가공공정 기술", RRC 기술자료, 1996.

감사의 글 : 본 연구는 영남대학교 RRC의 지원에 의해 수행하였기에 관계기관에 감사 드린다.