

Belt Texturing 공정특성과 DTY 역학물성(II)

정기진, 김승진, 박경순, 강지만

영남대학교, 섬유패션학부

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

Gee-Jin Jung, Kyung-Soon Park, Ji-Man Kang and Seung-Jin Kim

School of Textiles, Yeungnam University, Kyeongsan, Korea

1. 서론

급격히 변하는 국제경쟁사회에서 대다수 섬유기업들은 고기능성, 첨단신소재, 산업용 섬유소재개발 등 실용성이 높은 다양한 새로운 직물을 개발하고 이에 관련된 연구가 이루어지고 있는 추세이다. 이런 다양한 직물을 생산하기 위해서는 원사 자체의 물성에 대한 정확한 data¹⁾를 가지고 원사 이후의 공정 특히 사가공공정에서의 각 공정에 따른 絲의 물성 변화를 파악하는 것이 중요하다. 근본적으로 원사 maker에서 만든 絲의 역학적 물성변화에 따라서 사가공 및 제직, 그리고 염색·가공 공정을 거치는 동안 공정의 효율성을 저하시키는 요인²⁾을 파악하는 것 또한 중요하다. 그러나 지역의 섬유업체들은 이런 분야에 대한 기술자료라던지 연구가 많이 부족한 실정이다. 고품질의 직물을 생산하기 위해서는 최적의 공정조건에 따른 공정설계는 물론이고 반복적으로 받게 되는 열과 장력에 대한 원사 물성과 소재의 특성을 정확히 알아야 된다.

따라서 본 연구에서는 2개의 원사 maker에서 제조된 PET 원사의 물성변화를 비교함과 더불어 이들 원사로부터 가연공정조건변화에 따라 생산된 DTY의 역학물성도 비교·분석하여 품질이 우수한 DTY 물성에 관한 자료를 data-base화 하고 이를 토대로 신축성이 좋은 고부가가치 직물 개발과 여러 중소기업체에게 참고 자료가 되는 물성 data를 제공하여 絲 품질의 향상을 도모하므로서 섬유제품 개발에 도움을 주고자하는데 본 연구의 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	62.5	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(℃)	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 절단강도와 D社의 DTY의 절단강도 변화를 나타낸 그림이다. POY C는 layer간 약간의 절단강도의 편차를 가지고 있고, POY D는 전체적으로 양호한 절단강도의 편차를 보이거나 외층 layer에서 약간의 편차를 가짐을 알 수 있다. POY D의 절단강도 값이 2.5~2.8g/d인데 제조된 DTY의 절단강도 값은 3.5~5.5g/d로 최대 2배 정도의 차이를 보임을 알 수 있다. D社는 연신비가 증가함에 따른 가연사의 절단강도는 연신비 1.5, 1.6, 1.7에서는 1st heater 온도가 증가함에 따라 절단강도의 값이 약간 증가하는 경향을 보이지만 그 값의 차이가 미소하고 연신비 1.8, 1.9에서는 오히려 감소하는 경향을 나타내고 있다. 이는 연신시 발생하는 분자쇄의 섬유축 방향으로의 배열 및 결정화도가 증가하는 동시에 비결정 영역중에 분자쇄가 긴장해서 분자내의 충전밀도가 밀접해지기 때문인 것으로 사료된다. 그리고 draw ratio 증가와 함께 증가하며 속도비는 큰 영향을 못 미친다. Fig. 2는 C社, D社의 PET POY의 절단신도와 D社의 DTY 절단신도 변화를 나타낸 그림이다. layer간 절단신도의 편차는 POY C가 POY D보다 다소 심함을 볼 수 있고 社간 60% 정도의 차이를 나타낸다. POY C의 경우 외층과 중층 layer에서 상대적으로 낮은 절단신도의 값을 가지는 것을 볼 수 있다. 가연된 DTY는 연신비가 증가함에 따라 절단신도가 감소함을 볼 수 있다. 연신비 1.5, 1.6에서는 사속비, 온도에 관계없이 절단신도의 변화에 경향성을 볼 수 없으며 연신비 1.7에서는 사속비 증가에 따라 절단신도가 증가하다가 감소하며 연신비 1.8, 1.9에서는 히터온도 증가에 따라 감소하며 사속비가 증가함에 따라 감소하는 경향을 보인다. 그리고 C社보다 D社가 가연사 제조시 공정조건에 따른 절단신도의 변화가 다소 불안정함을 알 수 있다.

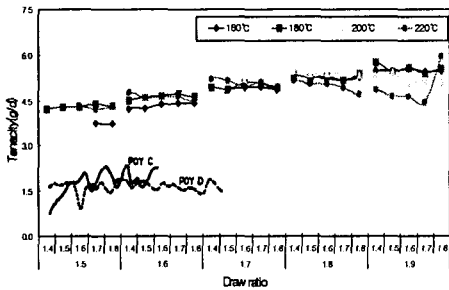


Fig. 1 Tenacity of DTY according to processing conditions(POY C)

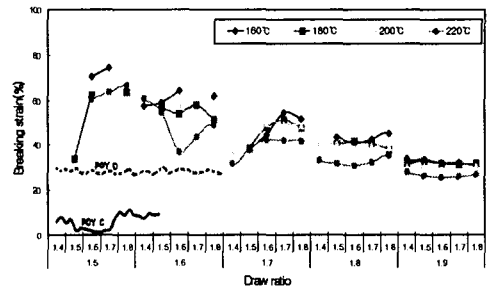


Fig. 2 Strain of DTY according to processing conditions(POY D)

4. 결론

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

- (1) 적합한 yarn strength를 얻기 위해서는 연신비를 높여야 한다. 그러나 높은 연신비는 사에 높은 장력이 걸리는 것을 의미하므로 filament나 絲의 절단의 원인이 될 수 있을 것이다.
- (2) POY D의 절단강도 값은 2.5~2.8g/d 이고 제조된 가연사의 절단강도 값은 3.5~5.5g/d이다. 그리고 절단신도는 POY C, D社간 60% 정도의 차이를 나타낸다.

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.