

Winder 부착용 張力제어장치 개발

한우순, 김승진, *손준혁, **남궁기
 영남대학교 섬유패션학부, *한국염색기술연구소, **(주)DNT

The Development of Tension Control Devices Attached on the Winders.

W. S. Han, S. J. Kim, *J. H. Son and **K. Namgung
 School of Textiles and Fashion, Yeungnam University, Kyeongsan, Korea
 *DYETEC, Taegu, Korea
 **DNT Co., Ltd., Buchen, Korea

1. 서론

최근 연사업체의 기술동향이 소량 다품종으로 생산시스템이 바뀌므로써 고성능 장력제어 장치의 개발이 요구¹⁾된다. 현 섬유시장의 특수 성향이 다른 원사의 혼합으로 인하여 더욱 안정적인 장력유지의 필요성이 대두되고 있고 기계적 성능 저하의 요소인 스펀들의 권취량에 의존한 사속 변화에 근본적으로 대처할 필요성이 있다. 따라서 絲가공공정과 제직준비공정에 따른 장력의 변화에 민감한 고신축 섬유와 특수 섬유를 작업하기 위한 고성능 전자식 사장 및 장력제어장치가 필요하며 본 연구팀에 의해 개발된 장력제어장치와 기존 스프링 장력기를 현장에서 실험한 data를 중심으로 비교 실험 및 분석하는데 본 연구의 목적이 있다.

2. 실험

2.1 시료

본 연구에서는 DTY 150d/48f를 이용하여 기존의 V-tensor가 장착되어 있는 Pirm Winder에서 작업한 시료와 전자식 장력 제어기인 Digital Neo-Tensor를 장착한 Pirm Winder에서 작업한 시료의 絲張力 變化와 絲의 물성 변화를 알아 보고자 한다.

현장실험에 사용된 실험계획은 Table1과 같다.

Table1 실험에 사용된 시료 및 실험방법

번호	사종	구분	사속,장력	실험일시&장소
1	DTY	V-tensor를 부착한 Pirm winder에서 작업한 시료	600mpm	2000.6.28
2	150/48	Digital Neo-Tensor를 부착한 Pirm winder에서 작업한 시료	50g	인천 DNT 본사
3		Pirm winder 작업 전의 원사		2000.6.21
4	DTY	V-tensor를 부착한 Pirm winder에서 작업한 시료	600mpm	성서유신기계
5	150/48	Digital Neo-Tensor를 부착한 Pirm winder에서 작업한 시료	40g	전시장

2.2 실험 분석 항목

현장실험에서 측정된 항목은 우선 pilm winder의 사속에 따른 張力變化, 絲長에 따른 張力變化 그리고 이들 현장 실험에서 작업된 5가지 시료(V-tensor와 Neo-tensor)의 絲의 물성 실험을 행하였다. 絲의 물성실험은 인장실험, 수축률변화, denier와 인장 cycling 실험을 실시하였다..

Fig. 1에 V-tensor와 Neo-tensor의 현장에서의 Winder에 setting 위치와 張力 측정 방법을 보인다. 이때 張력은 Defat II 張力 측정기를 컴퓨터에 signal로 받아 이를 숫자로 환산하였다.

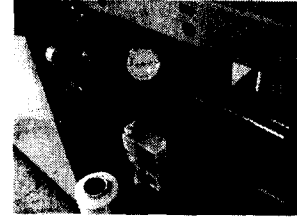


Fig. 1. The photograph of field test.

3. 결과 및 고찰

3.1 pilm winder 絲速에 따른 張力變化

Fig. 2는 pilm winder에 Neo-tensor를 장착하고 사속에 따른 Defat II에서 측정된 평균 張力치를 도시한 것이다.

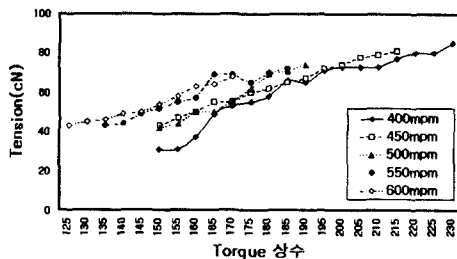


Fig. 2. Tension variations according to the yarn speed. (Neo-tensor)

Fig. 2에서 絲速에 따라 張力의 변화는 torque상수 150에서 180의 range에서는 증가하며 더 높은 torque상수에서는 사속에 따른 큰 변화를 볼 수 없지만 torque 상수가 증가함에 따라 평균 張力치와 張力편차는 증가한다. 張力の variation은 $\pm 20\% \sim \pm 30\%$ 로서 V-tensor보다 그 범위가 작음을 확인하였다.

Fig. 3은 pilm winder에 기존의 V-tensor를 장착하고 Defat II에서 측정된 張力の 평균치를 도시한 것이다.

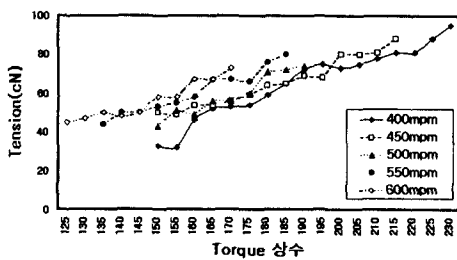


Fig. 3. Tension variations according to the yarn speed. (V-tensor)

Fig. 3에서 絲速에 따른 張力의 변화는 torque상수 150에서 180의 range에서는 증가하며 더 높은 torque상수에서는 사속에 따른 큰 변화를 볼 수 없지만 torque 상수가 증가함에 따라 평균 張力치와 張力편차는 증가한다. 張力の variation은 $\pm 50\% \sim \pm 100\%$ 까지 변화함을 볼 수 있으며 이는 Fig. 2에서 보인 Neo-tensor에 비해 張力편차가 큼을 알 수 있다.

3.2 絲長에 따른 張力變化

Fig. 4는 pilm winder에 Neo-tensor를 장착하고 winding 되는 絲長변화에 따른 Defat II 張力 측정기로 측정된 평균 張력과 편차를 도시한 것이다.

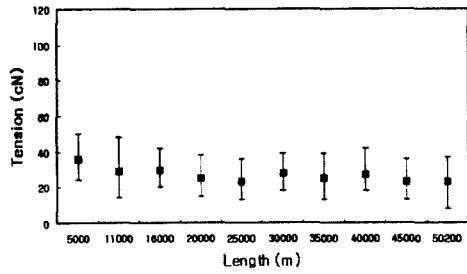


Fig. 4. Tension variations according to the yarn length. (Neo-tensor)

Fig. 4에서 볼수 있듯이 絲速 600mpm, tension 40g을 고정시킨 상태에서 5000m에서 50000m까지 絲長別 장력은 絲長이 증가함에 따라 장력이 약간 감소한다. 絲長 5000m에서 약 36gr, 50000m에서 약 23gr이 걸림으로서 설정장력 40gr에 비해 낮게 걸리며 최대장력이 1~ 1.2배의 우수한 장력 control 현상을 보인다.

反面에 Fig. 5는 V-tensor를 장착하고 winding 되는 絲長변화에 따른 DefatII 장력 측정기로 측정된 평균장력과 편차를 도시한 것이다.

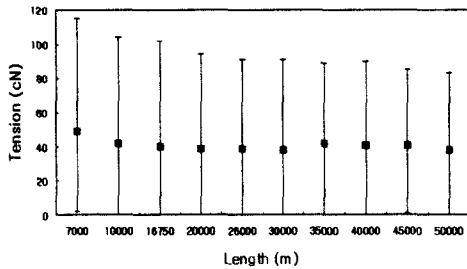


Fig. 5. Tension variations according to the yarn length. (V-tensor)

Fig. 5에서 絲速 600mpm, tension 40g을 고정시킨 상태에서 7000m에서 50000m까지 絲長別 장력은 絲長이 증가함에 따라 장력이 큰 변화가 없다. 그러나 絲長 7000m에서 약 49gr, 50000m에서 약 38gr이 걸림으로서 설정장력 40gr에 비해 1배에서 1.2배까지 장력이 걸리며 최대장력이 2~3배까지 과다장력이 걸리는 것을 확인 할 수 있다.

Fig. 4와 Fig. 5에 보인 장력편차를 보기 위해 Neo-tensor와 V-tensor를 장착하고 측정된 각 絲長에서의 장력의 C.V.%를 도시한 것이 Fig.6이다.

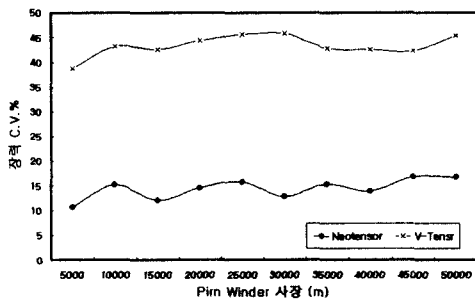


Fig. 6. Tension variations according to the yarn length. (C.V.%)

Fig. 6에서 V-tensor에 비해 Neotensor에 의한 장력 변화가 3배정도 작다. 그리고 絲長이 증가함에 따라 장력의 C.V. %가 약간 증가한다.

이들 장력을 computer signal로 받아서 실측된 장력의 변화를 보기위해 絲長 5000m 일때와 40000m일때의 장력의 분포를 Fig.7과 8에 보인다.

Winding초기인 5000m 일때와 Winding이 많이 진행된 40000m인 경우 모두 장력의 편차가 V-tensor보다 Neo-tensor를 장착 할 때가 훨씬 작은 값을 보임으로서 본 연구에서 개발된 Neo-tensor의 장력 control이 낮은 장력으로 조정됨을 확인 할 수 있다.

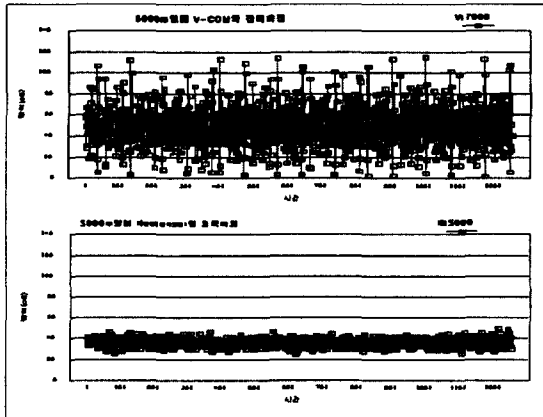


Fig. 7. Tension variations of V-tensor(above) and Neo-tensor(below) in 5,000m

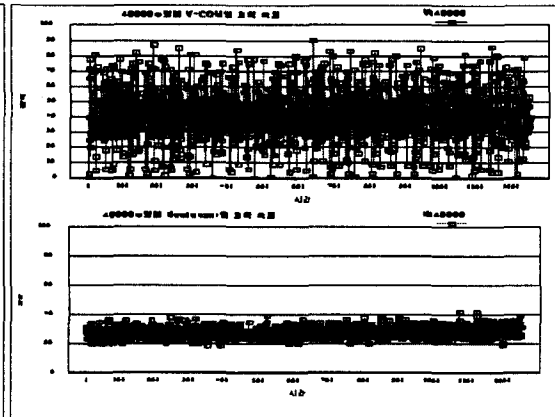


Fig. 8. Tension variations of V-tensor(above) and Neo-tensor(below) in 40,000m

3.3 絲의 물성실험

絲의 여러 가지 물성실험 결과중 다음에 보이는 물성에 차이를 보인다.

Fig. 9는 5가지 시료의 습열수축을 결과를 보이며 Fig. 10은 絲의 탄성회복도를 보인다.

Fig. 9에서 Neo-tensor를 장착한 2번과 5번絲의 습열 수축률 편차가 V-tensor를 장착한 1번과 4번 그리고 winding전의 원사인 3번 시료에 비해 작음을 알수 있다.

그리고 Fig. 10에서도 Neo-tensor를 장착한 2번과 5번 시료의 탄성회복도가 V-tensor를 장착한 1번과 4번 시료보다 약간 큰 값을 보임을 알 수 있다.

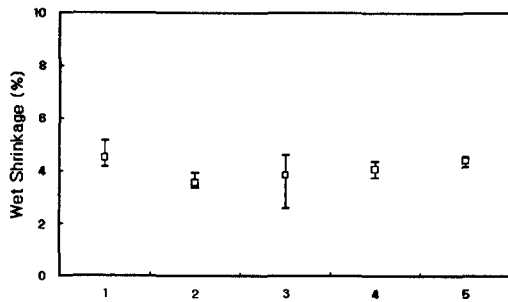


Fig. 9. Wet shrinkage.

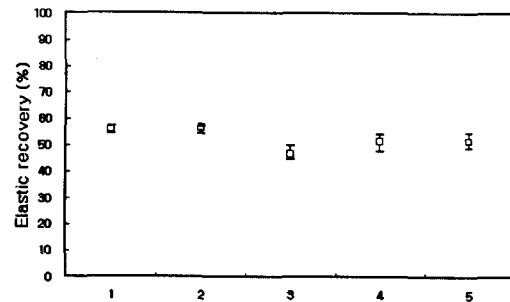


Fig. 10. Elastic recovery.

4. 결론

Neo-tensor가 V-tensor에 비해 장력의 variation을 크게 줄여 줌으로 Neo-tensor의 variation은 $\pm 20\% \sim \pm 30\%$ 로서 V-tensor의 $\pm 50\% \sim \pm 100\%$ 보다 작다. 그리고 사장에 따른 장력 변화도 V-tensor 대비 Neo-tensor가 성능이 우수하다. 최대장력의 경우, Neo-tensor는 설정장력의 1배~1.2배이고 V-tensor는 설정장력의 2배~3배이다. 장력의 C.V.% 또한 Neo-tensor가 V-tensor보다 3배 정도 작게 나타남을 알수 있다. Neo와 V-tensor를 통과한 후 絲의 물성에는 絲의 습열 수축률과 絲의 탄성회복도에 차이를 보인다. 이것은 현장에서 실험絲가 regular絲였다는 사실에 기인되며 장력에 민감한 絲의 작업시 絲物性에 대한 추가 실험이 필요하다.

참고문헌

1. 한국섬유개발연구원, 사장력 제어 시스템 개발 동향 조사연구, 1998.

감사의 글 : 본 연구 결과는 RRC 연구과제 (과제명 : 고감성 복합소재사 및 직편물 개발) 결과의 일부로서 관계기관에 감사 드린다.