

Recycle PET 이용 고감성 자동차용 시트커버 개발

장홍원, 우지윤, 최라희, 김승진, 이기영¹, 이현석²

영남대학교 융합섬유공학과

¹주성안

²한국섬유개발연구원

Key words: 친환경 Recycle PET, Weave Density Coefficient, 균제도, 견열수축률

1. 서론

최근 자동차산업 분야에서 친환경 기술이 요구되면서 자동차 내장재인 PET 섬유를 Recycle PET 를 사용함으로써 친환경 자동차 제조기술의 한 part 를 맡고 있다.[1][2] Recycle PET 는 촉감 및 색상 등에 다소 문제가 있어 이러한 문제점을 극복해야 하며, 또한 시트커버의 촉감을 개선시킬 수 있는 경사와 위사의 장력을 줄여 줄 수 있는 기술의 가미가 필요하다.[3] 따라서 본 연구에서는 Recycle PET staple fiber 와 acryl 혼방사의 방직에 관한 사설계기술의 이론치와 실험물성치를 비교하며 직물설계에 관한 이론적 고찰을 통해 실제 설계 밀도치와 비교하고 또한 직기의 변형을 통해 경·위사 장력을 줄이고 여기서 제작된 직물의 물성을 측정하여 분석함으로써 고감성 자동차용 시트커버를 개발하기 위한 기초연구를 수행하고자 한다.

2. 실험

2.1. 사 및 직물설계에 관한 이론적 고찰

사의 설계에 사용되는 식을 아래에 보인다.

$$Va = \frac{100}{\sqrt{n}} [1 + 0.0004 \cdot V_D^2]^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (1)$$

where, Va : 絲 단면적의 C.V.%(이론 U%)

n : 絲 단면내의 섬유율수

V_D : 섬유직경(섬도)의 C.V.%

$$\text{강력(gf)} = \frac{8 \times \sqrt{\beta_1} \times \sqrt{\mu m_1} \times \sqrt{k_f}}{Nm_1} \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{신도(\%)} = \frac{65 \times \sqrt{k_f}}{\sqrt{Nm_1} \times \sqrt{\beta_1}} \dots\dots\dots (3)$$

where, 8 : 소모단사의 강력계수

65 : 소모단사의 신도계수

그리고 직물의 Weave Density Coefficient 에 관한 Cover Factor 이론식을 아래 (4) 식에 보인다.

$$\text{Cover Factor (CF)} = \left(\frac{\text{Ends / inch}}{\sqrt{Ne}} + \frac{\text{Picks / inch}}{\sqrt{Ne}} \right) \times \text{Correction factor type of yarn} \times \text{Correction factor type of weave} \dots\dots\dots (4)$$

2.2. 직기의 경·위사 장력제어를 위한 장치 개발

제직 시 경사와 위사의 장력을 최소화 하기 위한 직기에서의 장치변형에 관한 그림을 아래 그림 1 에 4 가지로 보인다.



그림 1. 경·위사 장력제어를 위한 설비 개체

2.3. 고감성 시트커버 시료 제작

표 1 에 설계된 실로 개조된 직기에서 제작한 직물 시료를 보인다.

표 1. 직물의 제조조건

시료번호	경사	위사	혼용율	조직
1	Recycle PET DTY 300D	난연 POLY SLUB 10's	Rec. PET : 45 Poly 난연 Slub : 55%	AMUNZEN MATT
2		POLY/Acryl 20's (5:5)	Rec. PET : 78% Acryl : 22%	
3		Rec. PET 20's	Rec. PET : 100%	
4		난연 POLY 16's	Rec. PET : 53% Poly 난연 : 47%	도비 헤링본
5		POLY/Acryl 20's (5:5)	Rec. PET : 77% Acryl : 23%	
6		POLY 난연 DTY 300D	Rec. PET : 50% PET : 50%	
7		Fancy 635D, Rec. PET 20's	Rec. PET : 72% Poly 난연 : 28%	

2.4. 사 및 직물의 물성실험

실과 제조된 직물시료의 물성 실험방법을 표 2 에 보인다.

표 2. 실과 직물의 물성 측정 방법

Measuring item	Measuring equipment	Detail method	Remark
Denier	Warp Reel	sample length: 90m	KSK 0416
Tensile property	Testometric MICRO 350	sample length : 100mm test speed : 100mm/min.	KSK 0520
Thermal shrinkage	Dry-(heat chamber) Wet-(water bath)	160°C, 30min. 100°C, 30min.	KSK 0215

3. 결과 및 고찰

3.1. 사의 물성치 비교

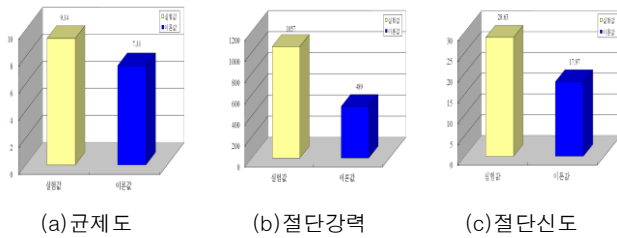
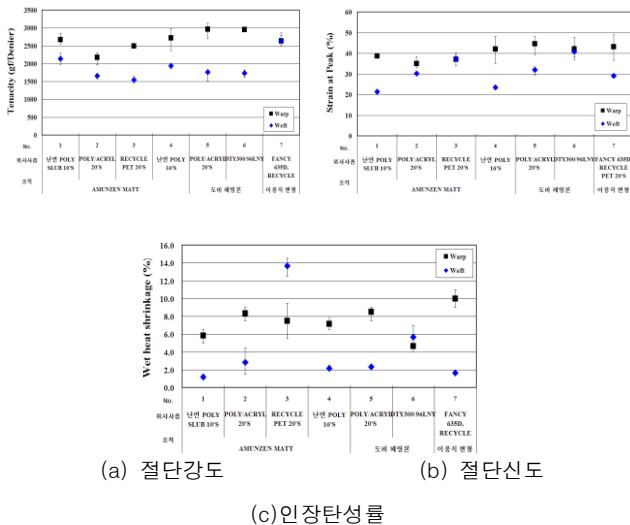


그림 2 . Recycle PET 사의 이론 · 실험값 비교분석

그림 2 는 균제도(U%)의 실험치가 이론치보다 2% 높은 9.34%의 값으로 나타난다. 절단강력(gf)의 실험치는 1057gf 로 이론치 보다 훨씬 높은 값을 나타낸다. 절단신도(%)도 실험치가 이론치 보다 10.66% 높은 28.63%의 값으로 나타난다.

3.2. 직물의 물성치 분석

3.2.1. 역학 특성



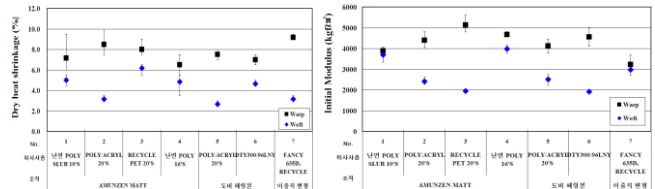
(a) 절단강도 (b) 절단신도 (c)인장탄성률

그림 3 . 직물의 역학특성

그림 3 (a)에서 주목할 내용은 5, 6 번 직물의 경사방향의 절단강도가 매우 높으며 위사와의 편차가 심하다. 그림 3(b)에 보인 경사방향의 절단신도는 전반적으로 비슷한 분포를 보이고 있으나 위사방향은 값이 일정하지 않음을 확인할 수 있다. 그림 3 (c)에서 3 번은 경사방향으로 최대값, 위사방향으로 최소값을 가지며 경 · 위사 초기탄성률의 편차가 매우 큰 것을 확인할 수 있다.

3.2.2. 수축 특성

그림 4 의 (a)는 직물의 경 · 위사 방향의 건조수축률 특성을 나타내며 그림 4 의 (b)는 습열수축률을 나타내며 경사방향은 전반적으로 큰 변화가 없으며, 3 번 직물은 13.7%로 전체



시료 중 습열수축률이 가장 최대값을 가짐을 확인할 수 있다. (a)건열수축률 (b)습열수축률

그림 4 . 직물의 수축특성

4. 결론

Recycle PET 사, 직물의 물성특성을 분석한 결과 원사는 실험값이 이론값보다 더 큰 값을 가지므로서 불균제하고 강도와 신도는 이론치보다 더 큰값을 가지므로서 우수한 것을 알 수 있다. 또한 직물은 동일한 Recycle PET 사를 사용한 경사방향이 위사 방향보다 역학특성치와 수축률이 높은 값을 가지는 것을 확인할 수 있으며, 각각 다른 종류의 사를 사용한 위사방향으로 역학특성치 편차가 있음을 알 수 있다.

참고문헌

Fung, W. & Hardcastle, J. M. (2001). Textiles in Automotive Engineering, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England.
 Shishoo, R. (2008). Textile Advances in the Automotive Industry, The Textile Institute, Woodhead Publishing Limitet
 Wilson, A. (2007). Automotive Textiles, Textile Media Services, Keighleg, U.K.