

직물역학을 이용한 직물설계 시스템에 관한 연구

정영진, 강태진, 이재곤

서울대학교 공과대학 섬유고분자공학과

요약

본 연구에서는 직물역학을 이용한 직물설계 시스템에 관한 것으로 직물의 설계 단계에서 직물의 인장, 전단, 굽힘 특성을 모사하여 직물의 설계 조건에 따른 직물의 물성변화 예측이 가능하다.

직물의 크립프가 증가하면 직물의 신장성도 함께 증가하였다. 이는 크립프와 함께 직물의 조직각이 증가하여서 직물인장시 실 자체의 인장변형 보다는 굽힘변형이 우세하게 일어나기 때문이다. 또한 위사밀도의 변화는 경사방향의 인장성질에 거의 영향을 끼치지 못함을 확인 할 수 있었다.

전단성질의 경우에 있어서는 크립프가 증가하면 실의 굽힘길이가 증가하여서 직물의 전단강성은 감소하였다. 실의 직경과 직물밀도가 증가하면 직물의 전단강성은 증가함을 보였다. 이는 감소된 실의 굽힘길이에 기인한다.

또한 크립프의 증가는 직물의 굽힘강성에도 영향을 주었다. 크립프 양이 증가하면 처음에는 직물굽힘강성은 증가된 실의 굽힘길이에 의해서 감소하나, 크립프 양이 어느 수준을 넘어서게 되면 경위사간의 접촉면적이 증가하여서 굽힘강성은 오히려 증가하게 된다. 이러한 현상을 여러가지 크립프를 갖는 탄성체를 유한요소법을 사용하여 해석하였다.

본 연구에서 구현된 시스템은 직물의 물성을 모사하는 모듈 외에도 직물의 설계데이터, 실험데이터, 조직데이터를 체계적으로 관리하는 데이터베이스 시스템도 포함하고 있다. 그러므로 본 시스템은 직물설계 단계에서 직물의 물성을 예측 가능하게 할 뿐만 아니라 데이터 관리를 용이하게 해줌으로서 직물설계시에 유용하게 이용될 수 있을 것이다.