유한 요소법을 이용한 직물의 드레이프성 모사

유 웅렬, 강 태진, 이 재곤
서울대학교 섬유공학과

자중에 의한 직물의 드레이프성을 수치해석 방법중에 하나인 유한요소법을 이용하여 모사하였다. 직물의 드레이프성을 수치해석적으로 구하기 위하여 직물을 연속적인 직교 이방성 막으로 가정하였고 자중에 의한 드레이프시, 직물은 면내(in- plane)변형보다는 면외(out of plane)변형인 처짐에 의해 크게 좌우되므로 직물의 드레이프 해석을 위하여 Geometry변화에 의한 비선형성이 포함되는 유한요소법을 사용하였다. 전 포텐셜 에너지의 Variational theorem을 이용하여 지배방정식을 구하였고 요소는 직물의 드레이프 성질이 굽힘성질에 의해 크게 영향을 받으므로 C_1 Continuity를 갖는 Zienkiewicz의 삼각형 요소를 사용하였다.

모사를 위한 직물의 성질은 경위사 방향의 Young'modulus, 두께, 포아슨비, Areal density 인 데, 이값들은 KES-F 시스템을 사용하여 구하였으며, 모멘트와 곡률 관계를 나타내는 matrix는 Elasticity의 가정하에 modulus, 두께, 포아슨비의 관계로부터 구하였다.

유한요소법을 사용해서 구한 결과로 지름이 10 inch인 원형 직물의 드레이프에 적용하여 드레이프 계수및 삼차원 착용모양을 모사하였다. 이 결과 경위사 방향의 변형이 비대칭적이 됨을 확인할 수 있었으며 직물의 삼차원적 처짐모양이 실제 직물을 가지고 실험한 결과와 잘 일치함을 확인할 수 있었으며 드레이프 계수도 근사함을 보여 주었다.