09C09

직물의 압축특성에 관한 연구

정영진, 강태진, 이재곤, 김종섭*
서울대학교 공과대학 섬유고분자공학과
*한성대학교 교양학부

직물의 압축성질은 직물의 태와 깊은 관련성이 있다는 사실은 오래 전 부터 알려져 왔으며 이를 해석하려는 노력이 있어왔다. 그러나 지금까지 이루어진 연구들은 직물 압축특성에 어떠한 요소들이 영향을 미치는지에 대한 실험적 관찰과 직물의 압축성질 측정시 얻어지는 압축-두께 그래프를 가장 잘표현하는 식을 찾는 것에 국한되어져왔다.

본연구에서는 직물의 설계조건에 따른 직물의 압축특성을 모사하기 위한 전단계로서 직물의 설계조건에 따른 직물의 기하학적 모델을 모사 하였다. 여기에 사용된 모델은 Gosh가 제안 한 것으로서 coupling된 14개의 미분방정식과 이동경계조건으로 구성된다. 이러한 모델의 장점은 직물 변형시에 crossed yarn의 역할 설명을 가능하게한다. 이렇게 모사된 직물의 압축특성을 해석하기 위한 방법으로서 Finite Element Method를 사용하였다. 이를 위하여 모사된 직물의 기하학적 모델을 3차원형상으로 재구성 한후에 mesh를 생성하였다. 이때 직물을 구성하고있는 실의 축을 중심으로한 동심원은 6개의 절점을 갖는 Isoparametric solid element를 사용하였으며, 그외의 영역에서는 8개의 절점을 갖는 Isoparametric solid element를 사용하였다. Element 생성시 사용된 program은 ABAQUS FEM package를 이용하였다. 이렇게 생성된 3차원의 solid 형태의 직물에 대하여 압축력을 전달하는 판을 solid element로 mesh 형성을 한후에 직물의 압축특성을 분석하였다.