

이축 연신 PET 필름의 역학적 이방성에 대한 연구

최성학, 김상용

서울대학교 섬유고분자공학과

등방성 고분자를 연신하게 되면 연신 방향으로의 분자 사슬 배향에 의해 역학적 이방성이 생기게 된다. 일축 연신을 한 시료의 경우 연신축을 포함하는 평면은 이방성을 갖지만 그에 수직인 평면은 여전히 등방성으로 남게 되어 5개의 독립적인 탄성상수로서 그 물질의 탄성을 표현할 수 있다. 이에 반해 constant-width drawing 이나 이축연신을 한 경우에는 orthorhombic symmetry를 갖게 되고, 물질의 탄성은 9개의 독립적인 탄성상수로 표현된다. Ward[1] 등은 constant-width drawing 한 PET의 9개 탄성상수를 여러 가지 실험 방법을 조합하여 구하였고, Choy[2] 등은 ultrasonic pulse 방법으로 rolled nylon-66의 탄성상수를 모두 구하였다.

본 연구에서는 미연신 PET casting film을 축차 및 동시 이축연신하여 인장 탄성계수인 E_3 와 E_1 을 구하였다. 1방향과 3방향으로 같은 연신비만큼 연신한 경우 동시연신한 경우에는 각각의 탄성계수인 E_1 과 E_3 이 같은 값을 가졌으나 축차연신한 경우에는 2차 연신방향의 탄성계수인 E_1 이 더 큰 값을 나타내었다(Fig.1, Fig.2). 또한, 두께 방향의 탄성계수에 해당하는 C_{22} 의 연신비에 따른 변화를 살펴보고, 평면상의 방향에 따른 탄성계수(E_θ)의 변화에 대해서도 고찰하고자 한다. C_{22} 의 측정에는 LVDT를 이용한 compression method[3]을 이용하였고, 구조와의 관계를 알아 보기 위해 복굴절을 이용하였다.

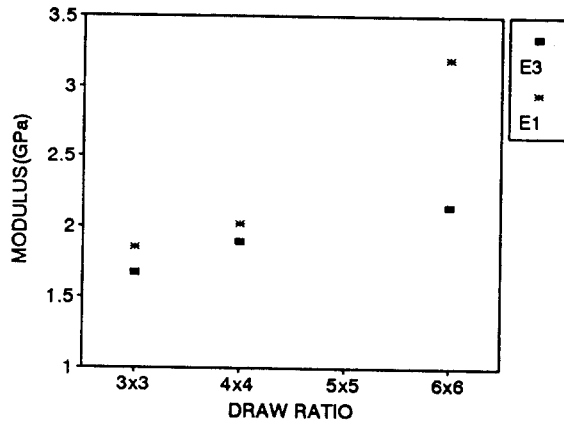


Fig. 1. 축차이축연신 필름의 탄성계수 E_1 , E_3

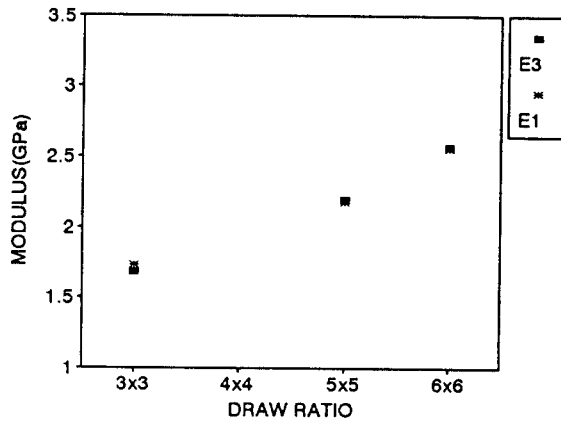


Fig. 2. 동시이축연신 필름의 탄성계수 E_1 , E_3

<참고문헌>

- [1] E. L. V. Lewis and I. M. Ward, *J. Mat. Sci.*, **15**, 2354 (1980)
- [2] C. L. Choy, W. P. Leung and E. L. Ong, *J. Polym. Sci.*, **B26**, 1969 (1988)
- [3] 김진사, Ph.D., 서울대학교 섬유공학과 (1990)