

폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 高速紡絲 纖維의 構造와 物性

- Spline Heater 處理의 效果 -

영남대학교 공과대학 섬유공학과

윤 원식, 이 승환

고속으로 방사되는 PET filament 에 spline 상에서 heater 열처리를 해서 방사속도 3,000~7,000 m/min.의 범위에서 1,000m/min.의 속도단계로 얻은 후, X선 회절과 동적 점탄성 등을 이용한 미세구조와 강도, 초기탄성을 등의 물성을 서로 비교 검토하여 본 결과, heater 미처리 시료와의 차이에 대해서 다음과 같은 결론을 얻을 수가 있었다.

1. 고속방사 섬유의 물성을 개선하기 위해서 spline 상에서 heater 열처리를 한 결과, 강도와 초기탄성을 등의 물성이 조금씩 개선이 되어짐을 확인할 수 있었으며 이러한 가열의 효과는 방사속도 7,000 m/min.에서 최대임을 알 수 있었다.

2. 각 방사속도에 대한 연결분자 TTM의 양을 Takayanagi 의 이론식에 의거하여 계산해 본 결과, TTM과 섬유의 물성이 유사한 변화경향을 가짐을 알 수 있었다. 이것은 배향된 고속방사 섬유의 물성에 기여하는 TTM의 역할이 아주 크다는 것을 반영하는 내용이다.

3. 고속방사된 섬유의 free volume 의 양을 각 방사속도에 대해서 구하고 $T E'' \max$ 와의 관계를 조사해 본 결과 서로 반비례하는 것을 알 수 있었으며, 또한 heater 처리의 영향은 결정체내의 free volume 의 양을 감소시키는 효과가 있음을 알았다. 이것은 방사속도의 증가나 spline 상에서의 heater 열처리가 무정형 영역 chain segment 의 mobility 를 감소시키는데 영향을 미치고 있다고 생각할 수 있다.