

폴리에틸렌 섬유的高速방사에 따른 구조와 물성(II)

김경효, 조현홍, 鞠谷 雄十*

부산대학교 공과대학, 섬유공학과, * 東京工業大學 工學部 有機材料工學科

서 론

고속방사 과정에서 섬유의 구조형성에 관하여 비교적 명확히 되어 있는 섬유는 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 섬유 및 폴리프로필렌 섬유 등 일부 섬유이다. 그러나 현재 생산공정에 적용되고 있는 섬유는 PET 섬유 정도이다. PET 섬유는 방사 속도 4~5km/min로 부근에서 배향결정화에 의한 배향도 및 결정화도가 현저히 증가하여 고도로 배향된 섬유를 얻을 수 있다.

한편 저자들은 폴리에틸렌계 섬유중 고속방사에 따라 얻은 고밀도 폴리에틸렌(HDPE) 섬유의 배향기구와 섬유구조에 관해 비교·검토한 바 있다¹. 그리고 본 연구에서는 Linear Low Density Polyethylene(LLDPE) 섬유의 배향기구와 섬유구조에 관해 조사하여 PE섬유의 고속방사에 따른 구조형성과 물성에 관해 연구하고자 한다.

실 험

사용한 LLDPE의 Melt Flow Rate는 45 및 50(각각 LLDPE(45), LLDPE(50))이며, LLDPE를 직경 0.5mm의 nozzle로부터 총토출량 5g/min, 토출온도 220℃에서 토출하여 권취속도 1~6km/min까지의 고속방사를 행하여 섬유를 채취하였다. 방사속도에 따른 섬유 구조 형성 과정을 해석하기 위해 복굴절, 밀도, 광각 X선 산란, 열분석 등의 측정을 하였다.

결론 및 논의

LLDPE(45)와 LLDPE(50)을 위의 조건으로 방사한 경우, 섬유의 절단이 없이 채취할 수 있는 권취속도는 6km/min까지의 PE섬유를 얻을 수 있었다. 이는 HDPE와 비교해 분자량의 저하에 따른 점도의 저하로 생각된다. 방사속도에 따른 PE섬유의 내부구조의 배향성을 조사하기 위하여 복굴절을 측정된 결과 Fig. 1과 같이 방사속도의 증가에 따라 복굴절이 계속해서 증가하는 것으로 부터, 섬유내부구조의 배향성이 증가하고 있음을 알

수 있다. 그리고 두 LLDPE간의 차는 그다지 나타나지 않음을 알 수 있었다.

방사속도에 따른 배향결정화의 거동을 고찰하기 위하여 Fig. 2에 LLDPE(45)의 광각 X선회절 곡선을 나타내고 있다. 그림에서 알 수 있듯이 방사속도 3~4km/min에서 배향 결정화가 진행됨을 알 수 있다. 따라서 이를 확인하기 위하여 X선 방위가 산란을 측정해 본 결과, 방사속도의 증가에 따라 배향성이 증가함을 알 수 있었고, 배향결정화가 일어날 것으로 생각된 방사속도 3~4km/min에서 섬유축방향으로 배향이 현저하게 나타남을 알 수 있었다.

Fig. 3에는 밀도구배관을 이용하여 LLDPE섬유의 밀도를 측정한 결과로, 방사속도 증가에 따른 밀도의 변화는 그다지 나타나지 않았다.

참고문헌

1. 김경호, 이장우, 조현혹, 鞠谷雄士, 한국섬유공학회 추계학술발표회 초록집 p.91 1995

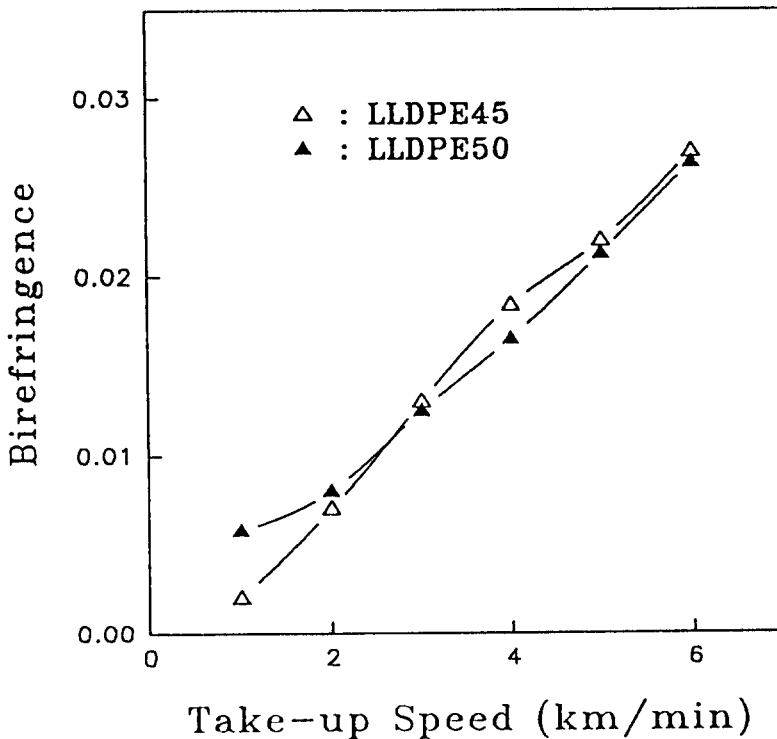


Fig. 1 Relation between various take-up velocity and birefringence of LLDPE fibers.

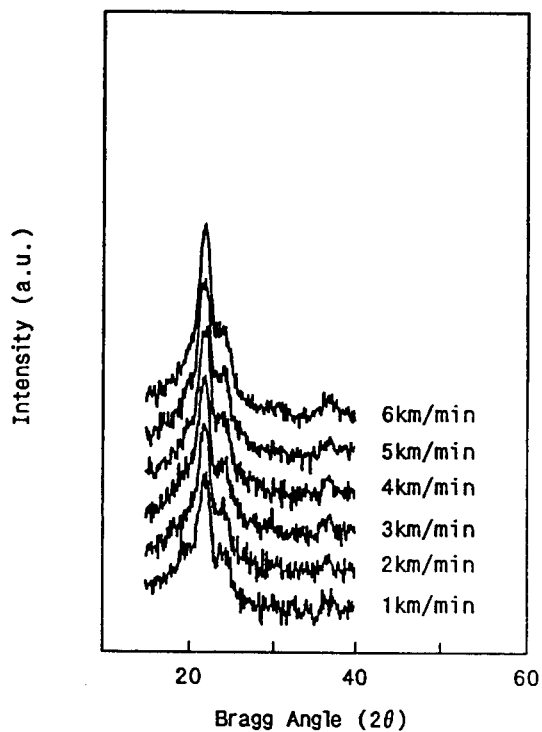


Fig. 2 X-ray diffraction curves for LLDPE(45) fibers according various take-up speed.

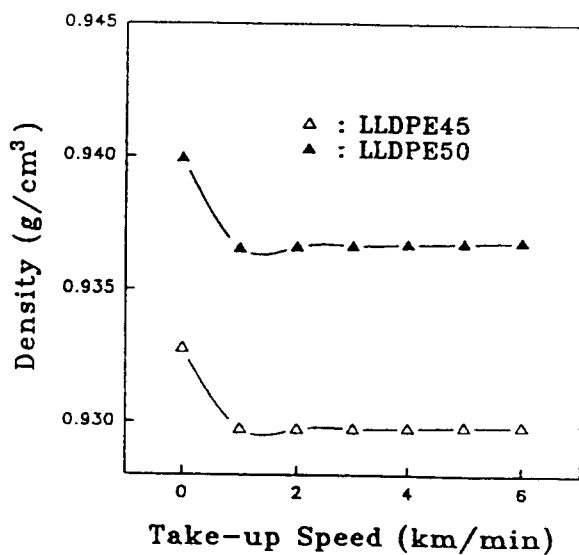


Fig. 3 Relation between various take-up velocity and density of LLDPE fibers.