



정밀 용융구조제어를 통한 1.8GPa 강도의 고성능 산업용 PET 섬유 원천기술 개발

주요 연구 성과

MAJOR R&D PERFORMANCE

연구책임자

융합생산기술연구소

산업용섬유그룹

함완규 수석연구원



상·중·하. PET 섬유 관계자와 논의 중인 함완규 수석연구원



정밀 용융구조제어를 통한 고강도, 고성능 산업용 PET 섬유 개발은 전 세계 화학섬유시장의 약 70% 이상을 점유하고 연평균 6.2% 이상의 성장을 보이고 있는 PET 섬유의 강도 향상이 목적이다.

기존 상업화 된 PET 제품 중 현재까지 알려진 최대강도는 1.1GPa이지만 최소한의 비용으로 1.8GPa 이상의 강도를 갖는 섬유 개발 및 원천 제조기술을 확보하고자 했다.

이를 위해 기존의 분자배향 및 결정화를 중심으로 한 섬유구조형성거동의 제어를 통한 섬유 고강도화 연구개발 범위를 넘어, 최근 주목 받고 있는 고분자 내 분자쇄 얽힘(Molecular Entanglement) 구조 제어라는 신개념을 바탕으로, 비배향 무정형 섬유내의 구조제어를 연구함으로써 PET 섬유의 연신성 향상 및 강도 극대화를 최초로 달성했다.

개발 목표

용융방사공정에서의 분자구조 제어 및 분자쇄 얽힘의 최적화를 통한 고강도 PET 섬유제조 원천기술 개발 및 이를 이용한 고강도 PET 섬유 타이어 코드 및 타이어 제조기술 개발

개발 내용

- 시생산규모의 용융방사 공정에서의 용융 분자구조 제어 및 비배향 무정형 섬유내 분자쇄 얽힘의 최적화를 통한 고강도 PET 섬유제조 원천기술 개발
 - PET 고분자 재료 : 고분자량화, 분자량 분포제어, 블렌드 등
 - 방사 노즐부 : 레이저 등의 열원을 이용한 국부가열, 유동장 제어, 특수노즐 설계
 - 방사 및 연신부 : 복합방사, 온도장 제어 방사 및 연신
- 비배향 무정형 섬유 내의 분자쇄 얽힘 구조제어 및 고강도화 메커니즘을 규명하기 위한 신규 PET 섬유 고차구조 물성 분석 및 연구개발
- 기존 방사 Line의 최소한의 개조를 통한 신규 고성능 PET 섬유 양산화 공정기술 개발
- 고성능 PET 섬유 타이어 코드를 이용한 PCR & UHP용 타이어 제조기술 개발

주요 연구 성과

- 주요 실적
 - 논문발표 : 국내외 학술대회 5편
 - 지식재산권 : 특허출원 7건(국외 1건), 등록 1건
 - 기술수준 : 국내외 최초 적용 기술
- 기대 효과
 - 국내외 최초 분자쇄 얽힘 구조의 신규 개념을 바탕으로 한 용융방사 공정에서의 다양한 용융 분자구조 제어를 통한 시생산 규모의 고강도 PET 섬유 원천기술 확보
 - 신규 고강도 산업용 PET 섬유 및 관련 섬유복합재 시장의 예상 시장 점유율을 2020년까지 국내 10%, 해외 3%로 확대