

# 폴리에스터 코드 브레이드와 고무에 의한 복합재료의 내피로성 연구

차 상환\*, 강 태진, 이 재곤

서울대학교 섬유공학과

\* 동양나이론 중앙연구소

타이어 및 벨트 소재로 사용되는 폴리에스터 코드 - 고무 복합재료를 브레이드와 라미네이트로 제조하여 보강 섬유 구조에 따른 물성 변화 및 내피로성을 조사하였다. 7 x 5 Slab 으로 3차원 브레이드 복합재료시편을 만들고,  $[+\alpha/-\alpha / 0 / -\alpha / +\alpha]$ 의 2 차원 대칭 라미네이트 복합재료 시편을 제조하여 인장, 압축 및 굴곡의 기본 실험과 피로 실험을 하고 피로 전후의 물성을 비교하였으며 피로에 의한 파단 형태와 손상 기구를 연구하였다. 코드 - 고무 복합재료의 역학적 피로 손상은 주로 코드 자체의 압축 및 인장 피로에 의한 결정부의 파괴에 따른 코드의 강력 저하와 코드 - 고무 계면에서의 접착력 저하에 의한 손상으로 나타난다. 그러나 브레이드 복합재료는 라미네이트 복합재료에 비하여 피로 손상 및 파괴 특성이 다르게 나타남을 보였다.

브레이드 복합재료는 굴곡 피로를 받을 때 반복 피로에 의한 발열이 적고 최외각층의 보강섬유가 인장 및 압축력을 받을 때 라미네이트 복합재료에 비해 하중을 받는 코드의 수가 많기 때문에 외력이 분산되어 특정 코드의 강력 저하 확률이 낮다. 또한 고무와 코드의 계면 접착의 분리에 의한 복합재료의 강력 저하가 현저하게 줄어들음을 보여 주었다.

복합재료의 층간 전단 응력에 의해 나타나는 층간 파괴 형태를 관찰한 결과 라미네이트 복합체에서는 코드와 고무의 계면에서 신장 방향에 대하여 평행하게 균열이 발생되었고 이 균열은 적층각이 클수록 심하게 나타났으며, 브레이드 복합체에서는 균열 전파가 억제되었다. 코드 필라멘트의 파괴형태를 전자현미경으로 관찰한 결과 라미네이트 복합체에서는 적층각이 클수록 파단 필라멘트의 끝이 날카롭게 파괴됨을 보였고 브레이드 복합체는 둥근 형태의 파단면을 보여 주었다.