

# 흡수에 따른 탄소섬유/Epoxy 복합재료의 강도변화 (Tensile Strength Change of Carbon Fiber/Epoxy Composite According to the Distilled Water Absorption)

김 병 곤, 문 창 권  
부경대학교 재료공학과

## 1. 서론

섬유강화 복합재료의 환경에 대한 내구성(Durability) 시험에는 지금까지 해수 및 담수 등에 관한 연구 보고는 많이 있었지만, 그것보다 더 열악한 환경으로써 해수나 담수보다도 물분자들의 입자(Cluster)가 작음으로 인해 침투력이 우수하여 보다 짧은 시간내에 복합재료의 물성을 저하시킬 수 있는 증류수의 환경, 더우기 고온의 증류수에서 연구한 결과의 보고는 거의 없었다. 그래서 본 연구에서는 12K 탄소섬유 인장시험법으로 탄소섬유/Epoxy수지의 strand를 제작하여 80℃의 증류수에 침적시켜 섬유와 수지의 계면전단강도 및 인장강도에 침적시간이 미치는 영향을 비교 검토했으며, 인장시험후 파단된 각 시편은 전자현미경(Scanning Electron Microscopy)을 이용하여 그 표면을 관찰하였다.

## 2. 실험방법

본 연구에 사용된 섬유는 sized 탄소섬유와 unsized 탄소섬유이며 평균직경은  $7.34 \pm 0.26 \mu\text{m}$ , 밀도는  $1.8 \text{ g/cm}^3$ 이며 탄소섬유12K bundle의 단면적은 각각  $0.4607 \text{ mm}^2$ ,  $0.4356 \text{ mm}^2$ 이다. 여기에 사용된 matrix는 Epoxy(DGEBA : MNA : BDMA = 100 : 90 : 2.5)수지이다. 시편의 제작은 먼저 Epoxy에 섬유를 함침시키고 꺼낸 다음 두께를 일정하게 하기 위하여 직경 1.6mm의 유리관에 통과시킨 후 철판에 감아서 130℃로에서 경화시킨다. 경화된 strand를 일정한 규격으로 자른 후 다시 증류수에 침적시켜 시간의 경과(0일, 1일, 3일, 5일, 10일, 20일, 30일, 40일, 50일, 60일)에 따라 각각의 섬유 시편을 10개씩 꺼내어 무게를 측정하고 인장시험을 통해 강도값의 변화를 측정하였다.

## 3. 실험결과

본 실험의 결과 60일간의 증류수에 침적된 시험편은 침적시간에 따라 수분함유량은 계속적으로 증가함을 보였다. 그리고 수분처리 시간이 길어질수록 sized 탄소섬유에 비해 unsized 탄소섬유가 파괴 연신율이 증가함에 따라 두 섬유의 파괴양상이 분리되어 감을 알 수 있었으며, 60일 정도의 시간 경과 의한 강도값에 큰 변화가 나타나지 않은 것으로 보아 탄소섬유의 경우 수분에 의해 섬유자체가 크게 열화되지 않았음을 알 수 있었다.

## 4. Reference

1. C. K. Moon, J. Appl. Polym. Sci., 54, 73 (1994)
2. L. T. Drzal, SAMPE Journal Sept/Oct., 7 (1983)
3. A. Kelly and W. R. Tyson, J. Mech. Phys. Solids 13, 329 (1965)
4. H. D. Wagner and A. Lustiger, Composites, 25, 613 (1994)