

## GF/PE 복합재료의 인장파괴거동에 관한 연구

엄윤성 · 최영근\* · 고성위  
부경대학교 · \*부경대학교 대학원 · 부경대학교

### 서론

열경화성 수지를 사용한 복합재료의 연구결과들을 종합하여 보면 인장강도에 영향을 미치는 인자에 대한 다양한 연구결과가 있으나, 섬유함유율과 온도에 따른 인장파괴거동에 대한 고찰은 아직 희박한 실정이다.

따라서 이 연구에서는 열가소성 복합재료의 기계적 특성과 파괴거동에 관한 종합적인 연구의 일환으로 섬유함유율이 10%인 GF/PE 복합재료를 -50℃에서 60℃ 사이의 온도범위에서 인장시험을 통하여 임계 파괴에너지의 거동을 고찰하고, 각각의 온도범위에서의 파단면을 SEM사진을 통해 비교 검토하였다.

### 재료 및 실험방법

실험에 사용한 복합재료의 매트릭스는 PE수지, 강화섬유로는 유리단섬유(2~4mm)를 사용하였으며 용융된 PE수지에 유리섬유를 혼합하여 인 라인 스크류(in-line screw)식의 사출기를 사용하여 3mm의 두께로 성형하였다.

인장 시험편은 시험편폭 10mm, 시험편 길이 120mm 그리고 표점거리 45mm가 되도록 원재료에서 다이아몬드 커터를 이용하여 절단하였고 절단면을 연마제를 이용하여 표면을 가공하였다. 인장시험은 각각의 온도조건에서 최소한 3개 이상의 시험편을 사용하여 실험을 행하였다. 인장실험 후 파단면의 미소파괴를 관찰하기 위하여 파면을 주사현미경(scanning electron microscope: SEM)을 이용하여 관찰하였다.

### 결과 및 고찰

Fig. 1은 온도의 변화에 대한 최대 인장강도(ultimate strength.)와 파단강도(fracture strength.)를 나타낸 것이다. ○는 최대 인장강도, □는 파단하중에서의 파단강도를 나타내고 있다. 그림에서 알 수 있듯이 최대 인장강도는 -50℃인 경우가 가장 높게 나타나고, -15, 실온 그리고 60℃의 순으로 낮게 나타났다. 파단강도는 -50℃, -15℃, 실온, 60℃로 변화함에 따라 40.4, 39.3, 37.6, 15.2N/mm<sup>2</sup>으로 나

타났다. 60°C인 경우의 최대인장강도와 파단강도가 가장 낮게 나타난 것은 Fig. 3에서 알 수 있듯이 유리단섬유를 지배하는 PE수지의 고온특성 때문이라 판단된다. 그리고 실험온도가 낮아질수록 최대인장강도와 파단강도가 증가하는 경향은 유리단섬유의 강도와 취성이 증가한 PE에 지배를 받기 때문이라 판단된다.

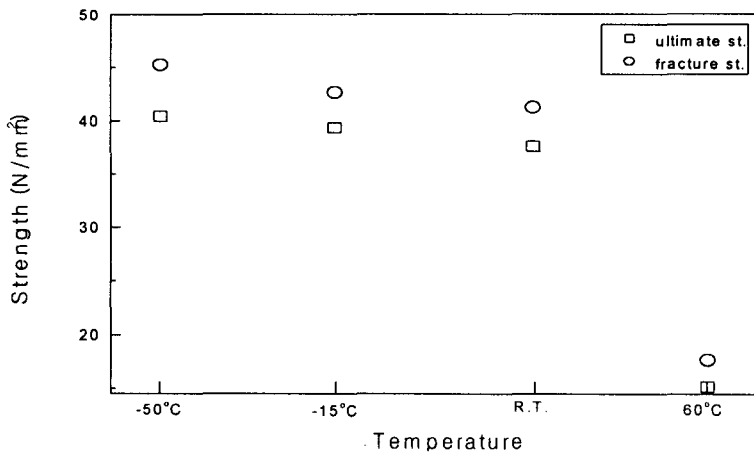


Fig. 1. Ultimate strength and fracture strength for various temperature.

## 결론

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) GF/PE 복합재료의 온도의 변화에 따른 인장강도는 -50°C에서의 결과가 가장 높게 나타나고, -15, 실온 그리고 60°C의 순으로 낮게 나타났다.

2) GF/PE 복합재료의 파괴기구는 온도의 변화에 따라 매트릭스의 변형이 나타났다으며, 섬유의 풀아웃, 섬유와 매트릭스 사이의 디본딩을 관찰할 수 있었으며, 이와 같은 파괴기구가 종합적으로 상호작용한다고 생각된다.

## 참고문헌 생략