

# 濕度效應對化學改質之碳奈米管/環氧樹脂複合材料靜態及疲勞性質影響之研究

任貽明, 黃健洋

機械工程學系

工學院

ymjen@chu.edu.tw

## 摘要

本研究利用酸改純化碳奈米管強化環氧樹脂基材，製作三種不同含量(0wt%、0.5wt%、1.0wt%)之碳奈米管/環氧樹脂複合材料試片，並將碳奈米管/環氧樹脂複合材料試片在三種不同溫濕度混合環境(25°C/60%RH、25°C/85%RH、40°C/85%RH)中進行靜態拉伸試驗，探討不同的碳奈米管含量與溫濕度混合效應對碳奈米管/環氧樹脂複合材料靜態拉伸極限強度之影響。接著，分別取其靜態拉伸實驗之極限強度平均值的5個應力階進行疲勞測試，採取的控制模式為負荷控制，應力比R為0.1。頻率為5 Hz，測試波形為正弦波，記錄破壞週次數，以取得材料的應力-壽命曲線圖，並研究觀察溫濕度混合效應對碳奈米管/環氧樹脂複合材料試片之疲勞性質所造成的影響。最後，以掃描式電子顯微鏡(Scanning Electron Microscope; SEM)觀察其試片破斷面。

研究結果發現，在相同常溫條件(25°C)下，高濕環境(85%RH)會使複合材料之靜態及疲勞強度皆略微下降，但其影響不明顯；而在相同高濕環境(85%RH)中，當環境溫度提高(40°C)時，碳奈米管/環氧樹脂複合材料之靜態及疲勞性質皆會有明顯下降之趨勢。探討碳奈米管含量對酸改純化碳奈米管/環氧樹脂複合材料之影響可發現，添加0.5 wt%碳奈米管/環氧樹脂複合材料有助於提昇環氧樹脂基材之靜態強度及疲勞性質，但當含量過高(1wt%)時，其會因為碳奈米管在環氧樹脂基材中分散不均及團聚現象，以致於其性質下降。

關鍵字：濕度、碳奈米管、環氧樹脂、複合材料、疲勞、極限強度