

第二章 研究動機

本文擬研究的奈米碳管/酚醛樹脂(CNT/phenolic resin)複材，屬於導電性複合材料，具備防靜電、抗電磁波遮蔽的功能，酚醛樹脂因其價格便宜，具有良好的耐熱及耐腐蝕的特性，而安定性佳，低可燃性及吸濕性，並有優良的黏著性質，故而選之當基材。在許多研究及討論中，奈米碳管的機械及物理性質都優於碳纖維，且具有特殊的導電性質，因此選為當做補強材，必能創造出新穎的複合材料。

隨著尺寸奈米化而發展出許多奈米級添加物，目前在奈米級添加物加入高分子基材的研究中陸續進行中，以碳管加入高分子的有polyethylene(PE)、epoxy、polyamide、phenolic resin [3-6]等，普遍結果皆是因為奈米碳管本身高韌性、高強度，與高分子結合起來，性質皆有提高趨勢，因為其基本性質尚未標準化，所以在應用上仍有諸多困難，而有所限制。在這種奈米級複合材料尚未標準化且各項性質皆在測試階段，如能建立出一套可靠的實驗數據，對於其未來應用將有更大幫助，由此可知，以奈米碳管當做複合材料的補強材具有研究價值。

本文擬研究的奈米碳管/酚醛樹脂複材，屬於新的奈米級複合材料，在其機械性質及物理特性尚未明確，因此藉由實驗及各項環境測試，期望能得到可靠的數據；而高分子材料的缺點普遍為機械性質不佳，易受溫度和濕度的影響，對於此種新穎複合材料要能在高溫高濕情況下使用，則其應用性就能更廣闊，本文以實驗模擬材料受高溫高濕情況時，材料特性變化；而考慮奈米碳管/酚醛樹脂複材應用在航空、航太、電磁波遮蔽材料及靜電釋放材料等上，本文也探討和碳纖維/環氧樹脂(Gr/epoxy)複材作結合時，如果材料受到週次

疲勞影響時，觀察其壽命，並對於奈米碳管/酚醛樹脂的電阻性測量來判定電磁波屏蔽效應。

基於上述原因，奈米級複合材料仍有許多未知的特性，因此本文設計兩種試片尺寸，區分為大試片及小試片，小試片材料即為 CNT/phenolic 複合材料，設計成小試片原因為：依照文獻記載酚醛樹脂強度大約在 45~55MPa，如果以 Instron-1322 型動態萬能試驗機進行實驗的話，由於機器荷重元太大所讀取的數值可能為誤差，為配合實驗儀器的荷重元，拉伸強度是以 Instron-8848 微拉伸試驗機進行實驗；奈米碳管現在雖然已很普遍，但實驗試片量很大，為節省材料和配合荷重元使用，所以在 CNT/phenolic 複合材料是設計成小試片尺寸。在大試片設計原因是考慮當 CNT/phenolic 複合材料應用在汽車或是電子產品時，其強度也許不足，本文是以 Gr/epoxy 去強化 CNT/phenolic 的強度，接合後的試片強度會較高，實驗儀器是以 Instron-1322 型動態萬能試驗機進行實驗。

小尺寸試片是把 0wt%、0.5wt%、1wt%、2wt% 奈米碳管比例添加入酚醛樹脂混合的複合材料，在受到不同環境和溫度條件影響下，依據不同測試方法，來觀察此奈米級複合材料的抗拉強度、電性質及疲勞特性，並以 SEM 觀察破壞面，藉此了解複材微觀破壞情況及其內部奈米碳管的分散排列情形；大尺寸試片是利用 Gr/epoxy 在不影響 CNT/phenolic 的電性質前提下加強 CNT/phenolic 的強度，然後考量接合後的靜態及疲勞測試，最後把實驗資料數據化，期望對後續研究有更大幫助，更期待此奈米複合材料的未來應用性。