

圖 5-1 SEM 觀察下的 CNT 結構圖

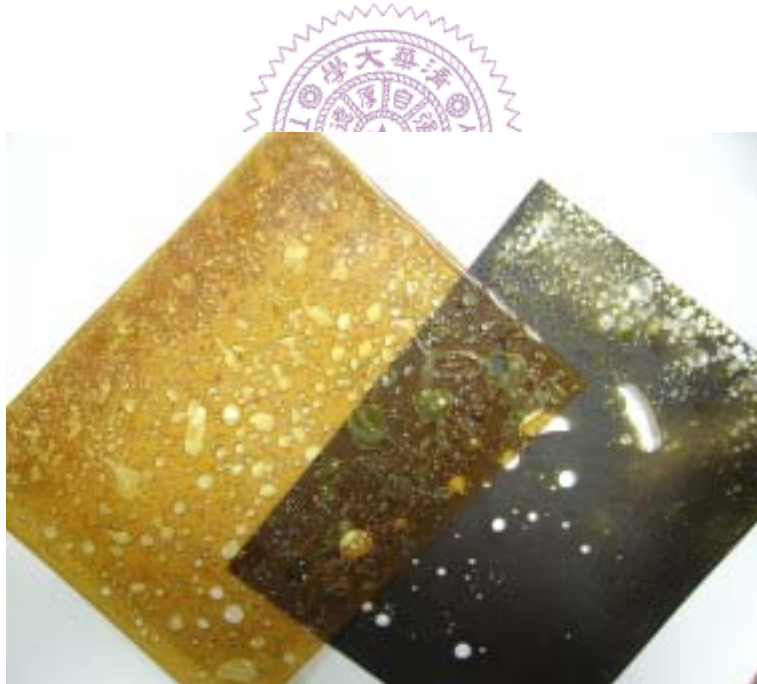


圖 5-2 熱壓製程測試階段 (熱壓過程中不良熱壓片)

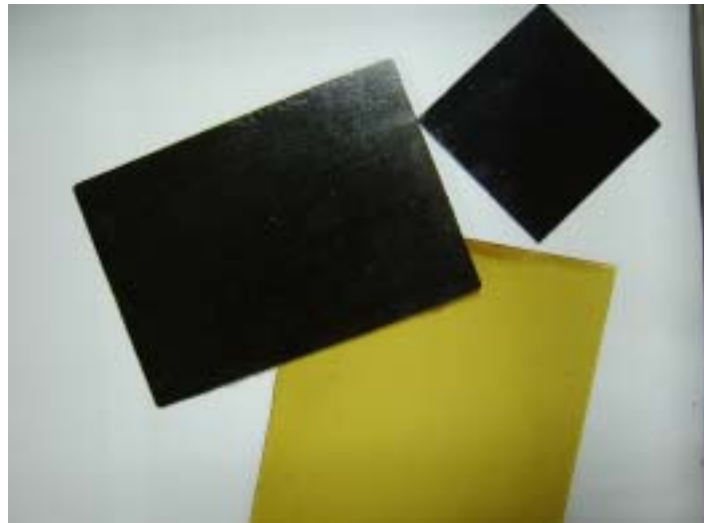


圖 5-3 熱壓製程底定階段 (熱壓過程成功熱壓片)

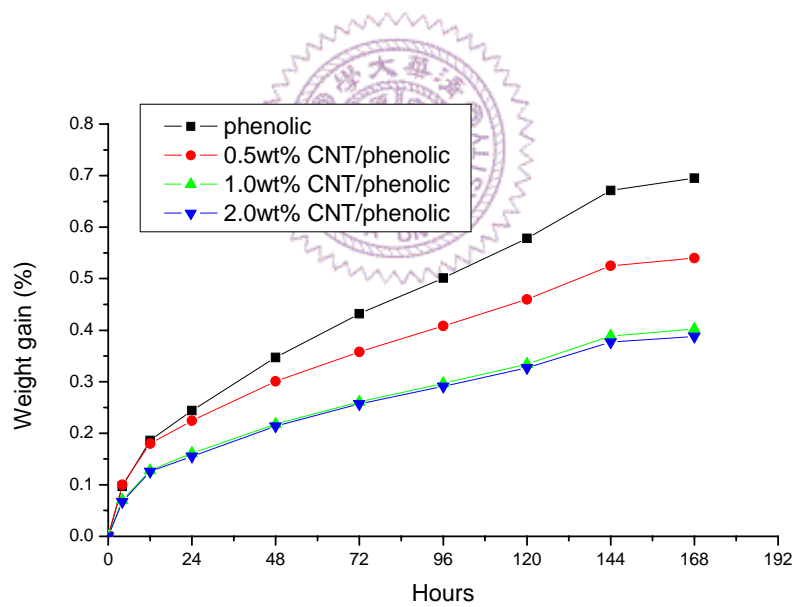


圖 5-4 25 /85%RH 對 CNT/phenolic 複材之時間-重量增加圖

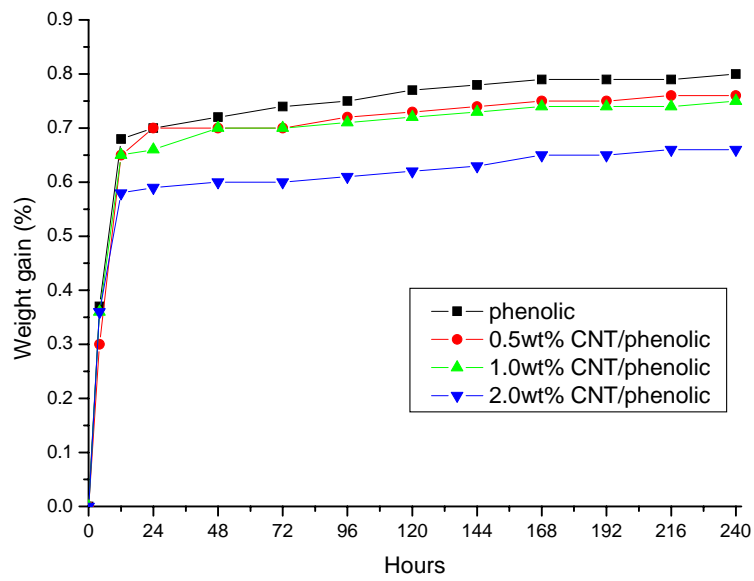


圖 5-5 85 /85%RH 對 CNT/phenolic 複材之時間-重量增加圖

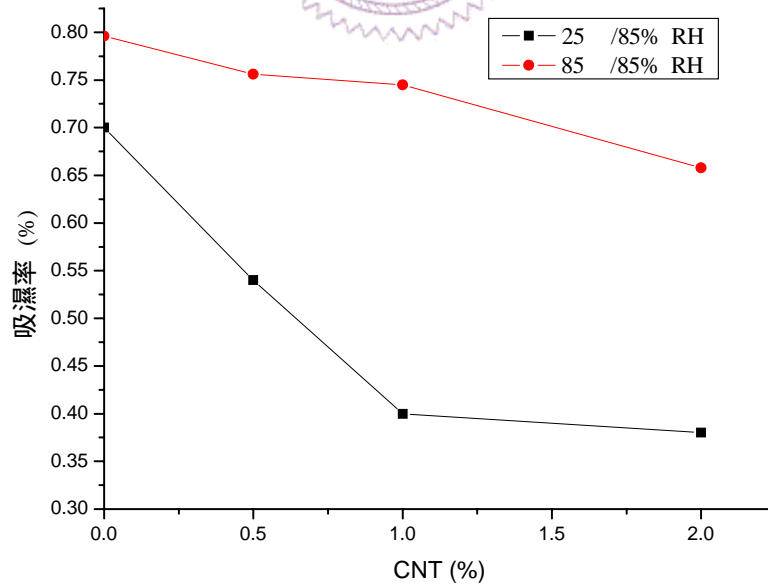


圖 5-6 兩種情況下的吸濕率比較



圖 5-7 CNT/phenolic 測試試片的外型 (1wt%)

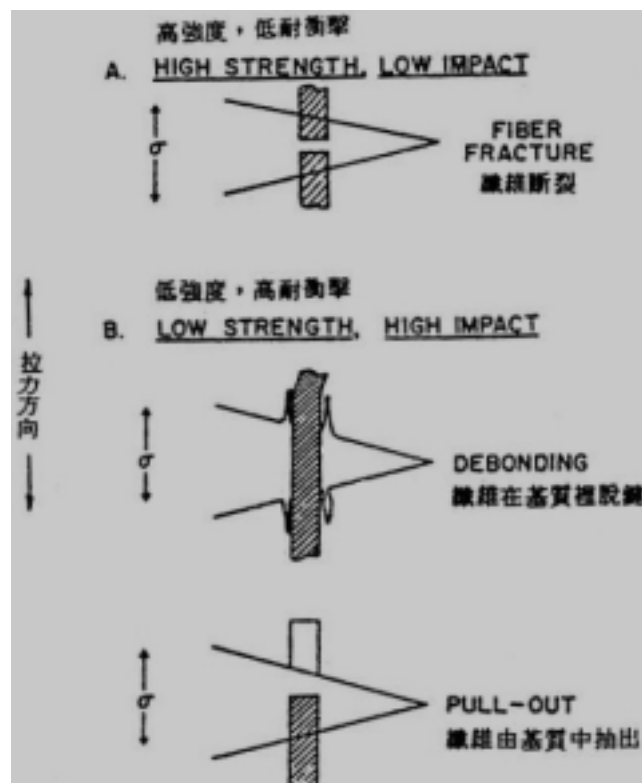


圖 5-8 纖維填充複合材料靠近頂端的成長裂縫，纖維可能 A.斷裂，
B.脫鍵或由基材抽出[62]

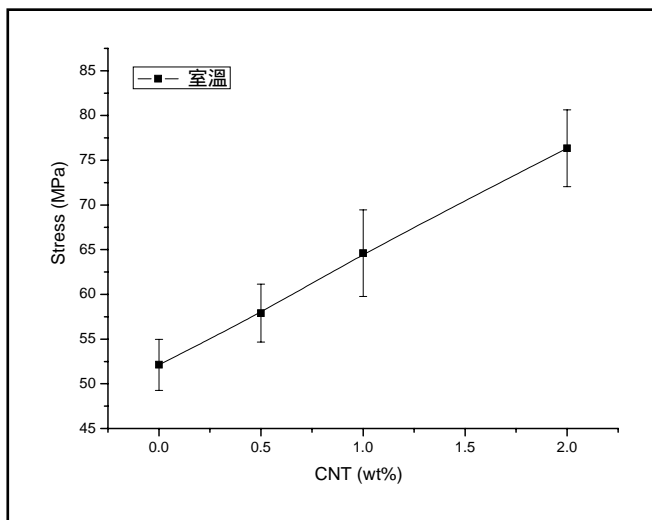


圖 5-9 原始條件靜態強度

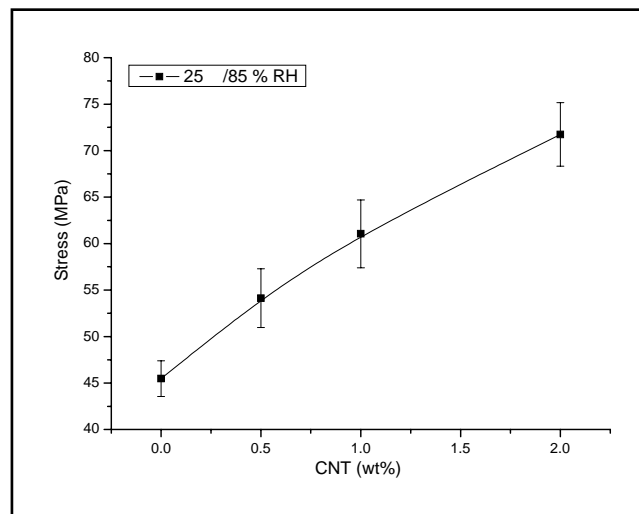


圖 5-10 25 °C /85%RH 靜態強度測試

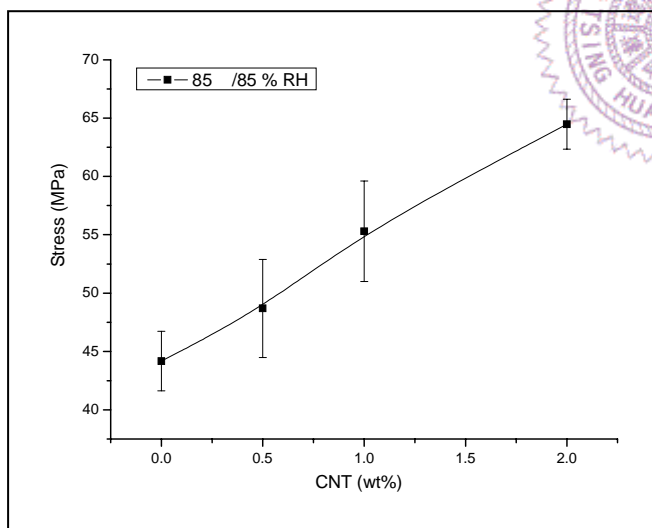


圖 5-11 85 °C /85%RH 靜態強度測試

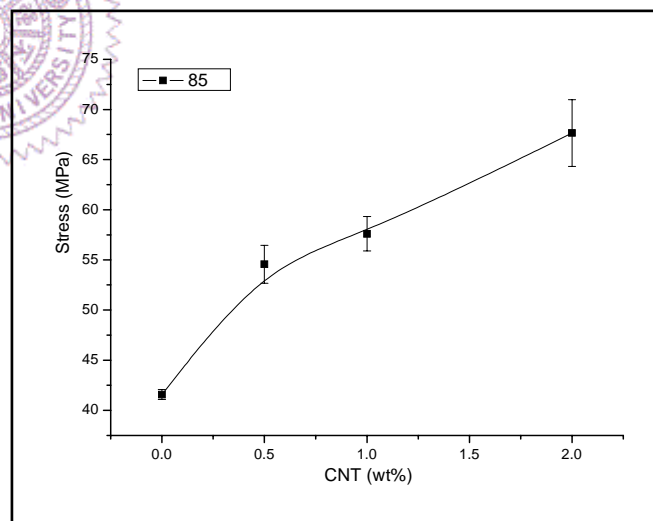


圖 5-12 85 °C 靜態強度測試

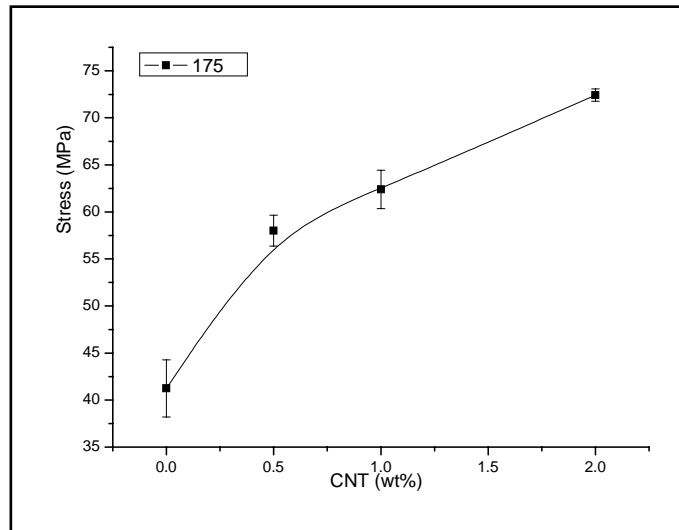


圖 5-13 175 靜態強度測試

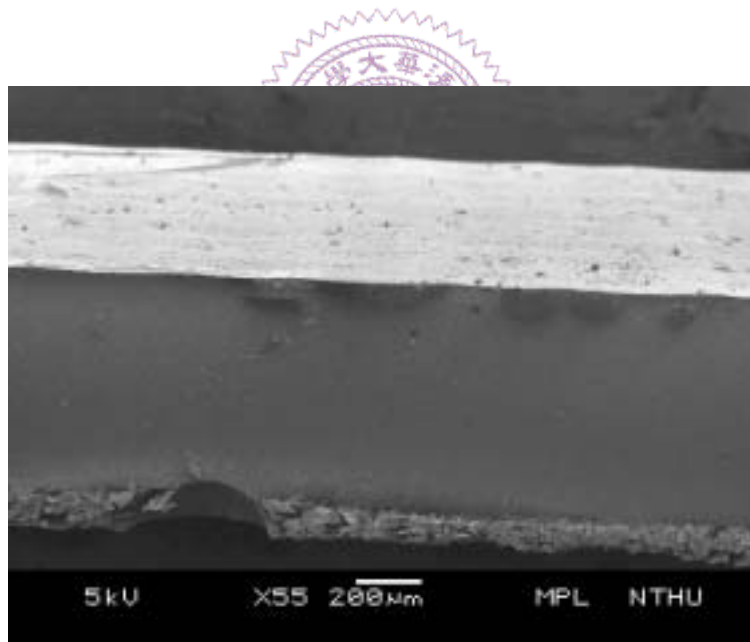


圖 5-14 純酚醛材料的內部情況

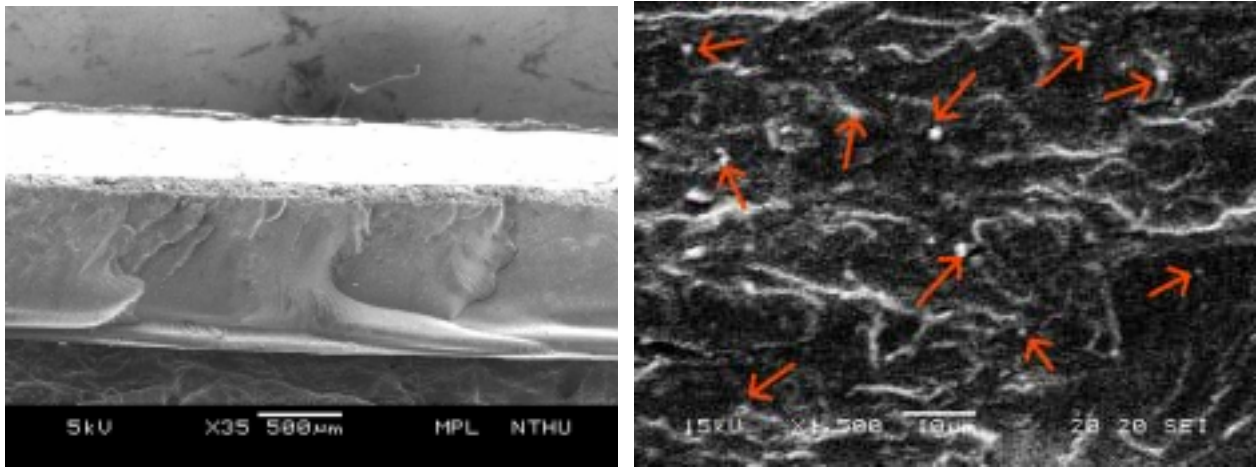


圖 5-15 1wt% CNT/phenolic 破壞斷面情形

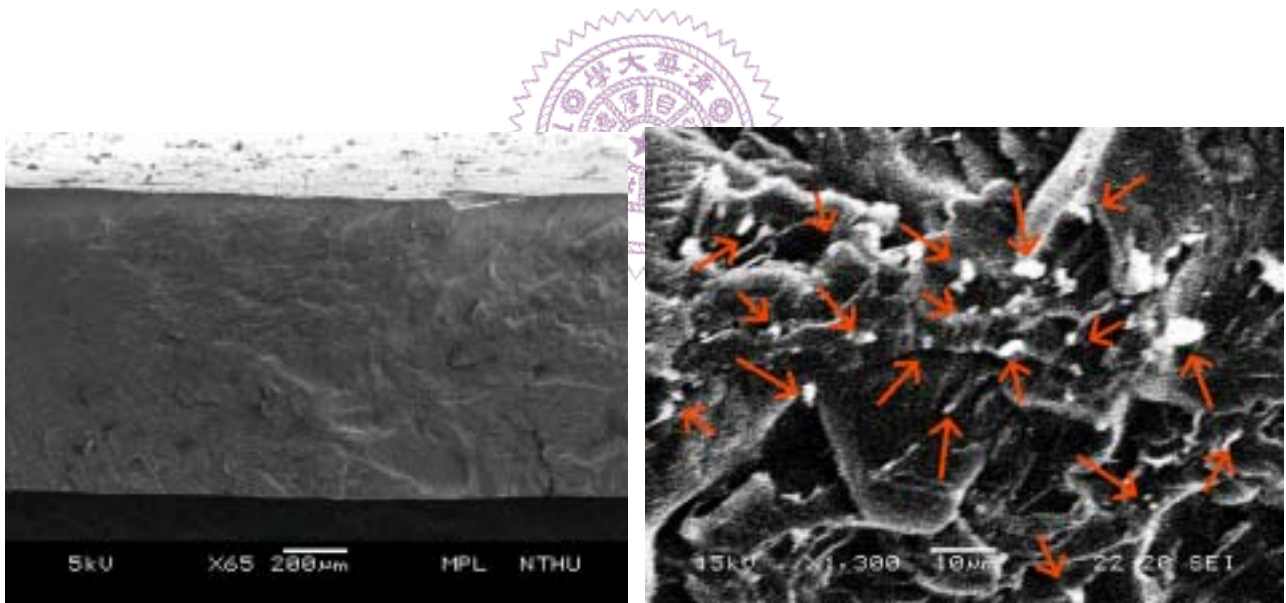


圖 5-16 2wt% CNT/phenolic 破壞斷面情形

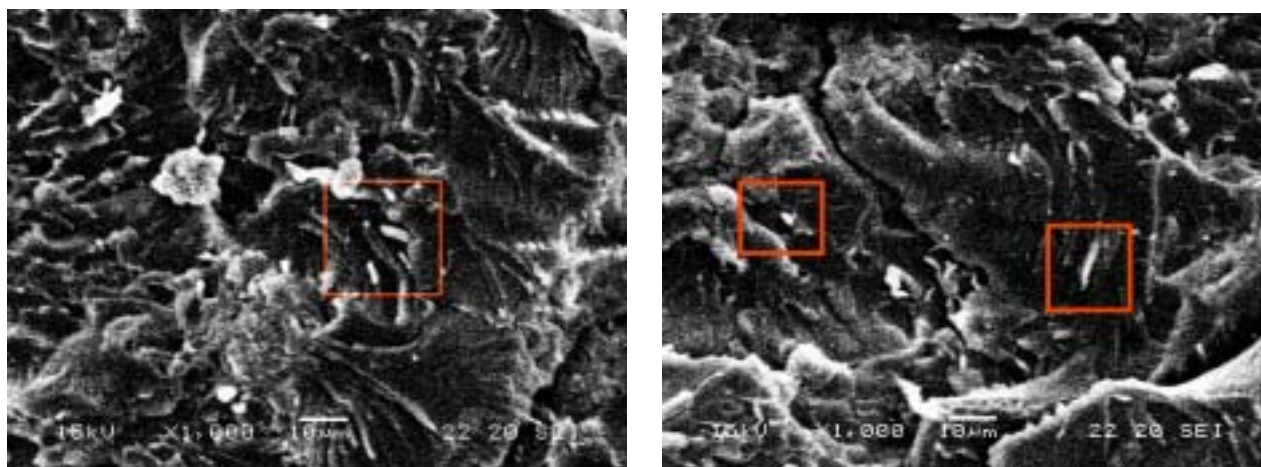


圖 5-17 碳管嵌入酚醛內部

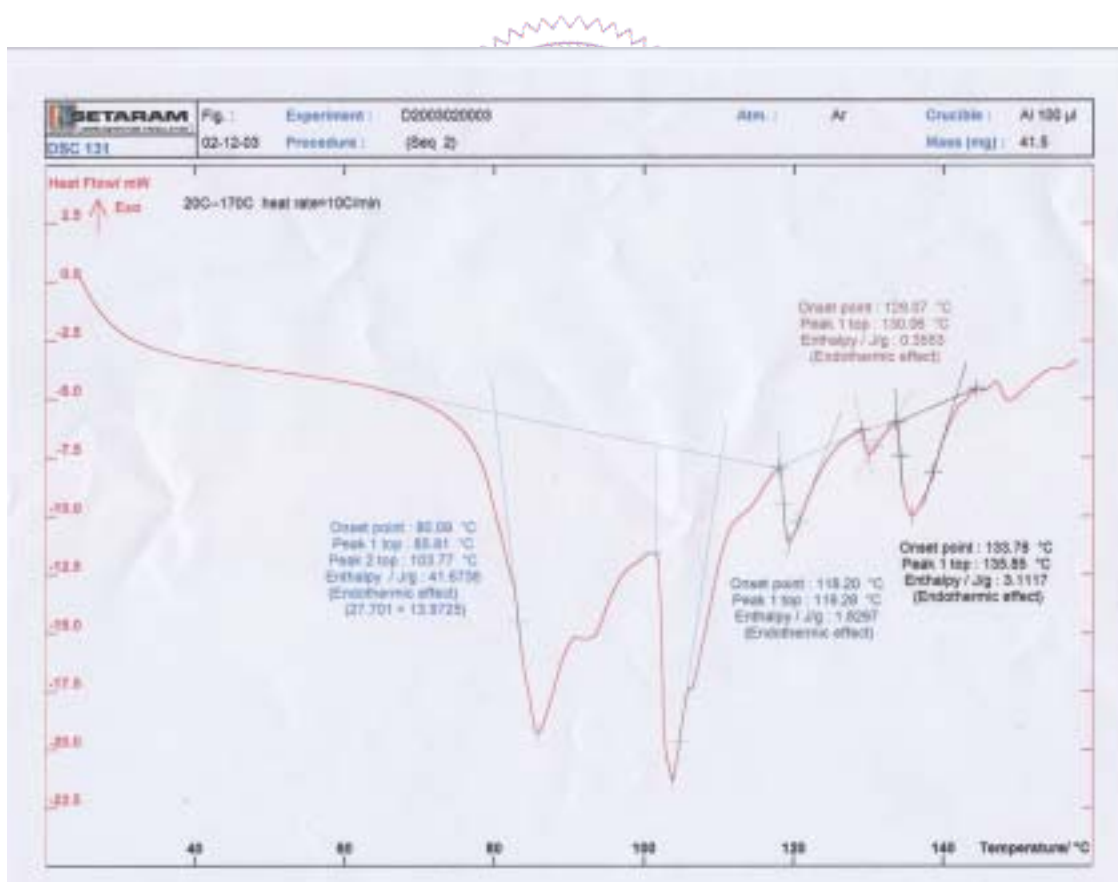


圖 5-18 酚醛樹脂 DSC 圖[69]

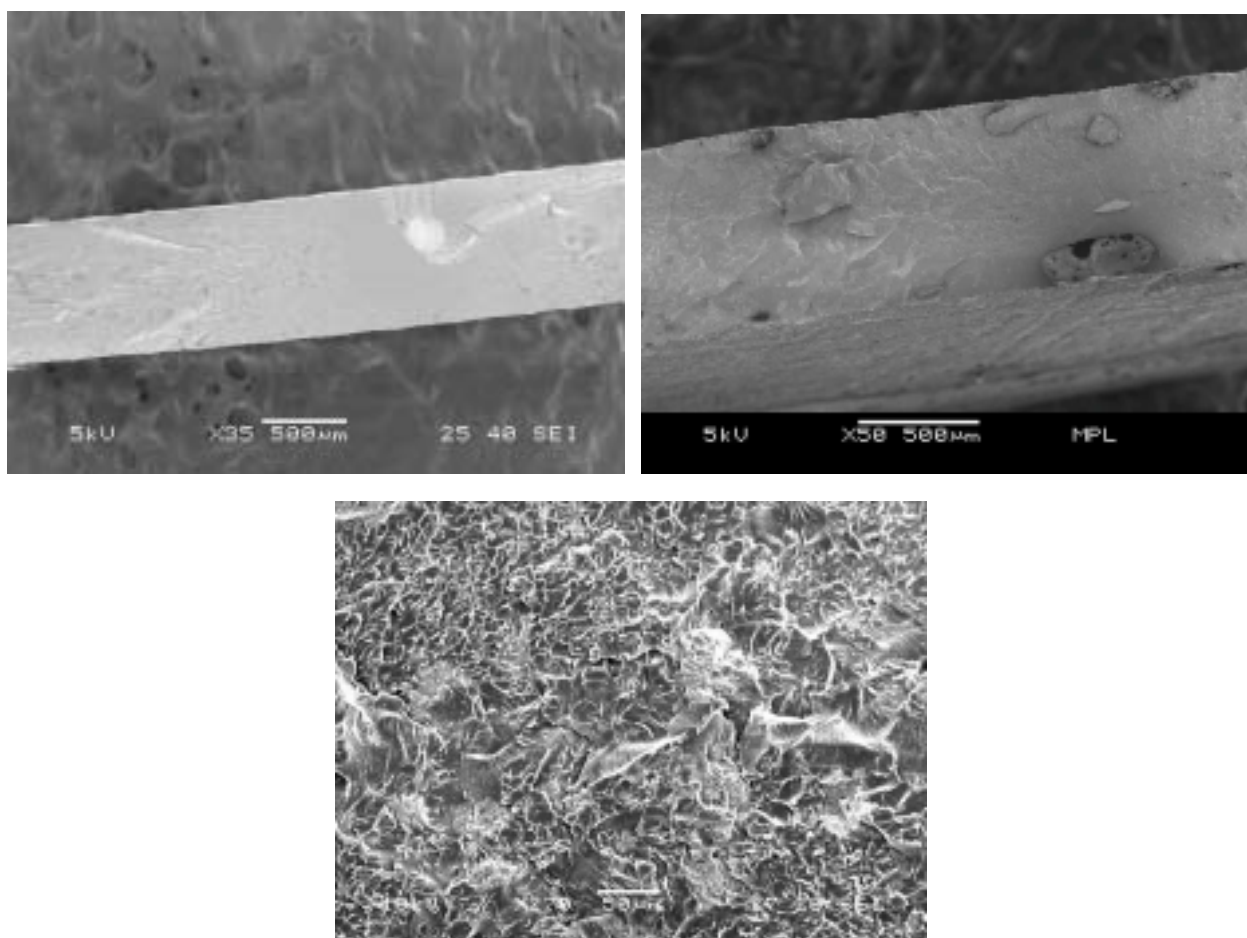


圖 5-19 85 下破壞斷面情形 (左純酚醛，右 2wt%，下 2wt%放大圖)

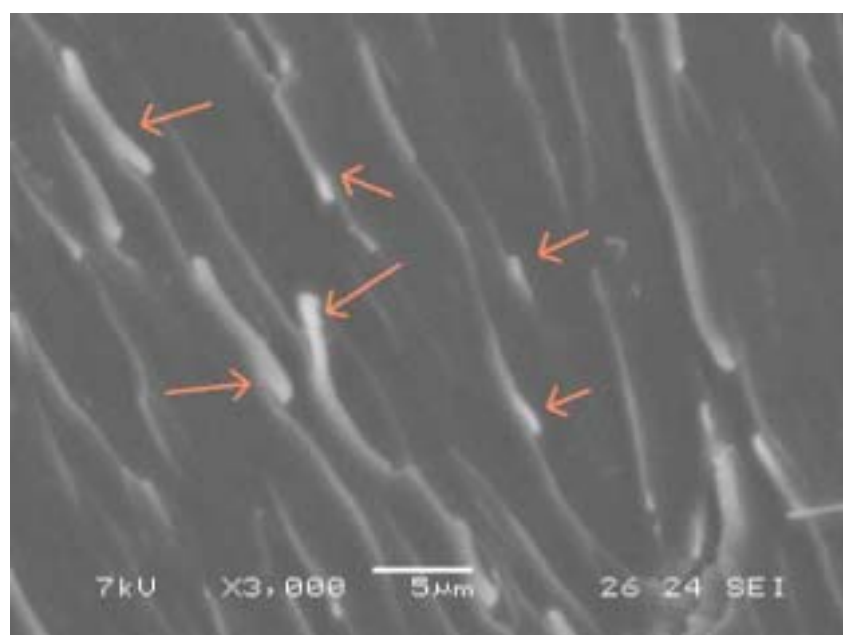


圖 5-20 85 下碳管拔出和壓印現象 (1wt%)

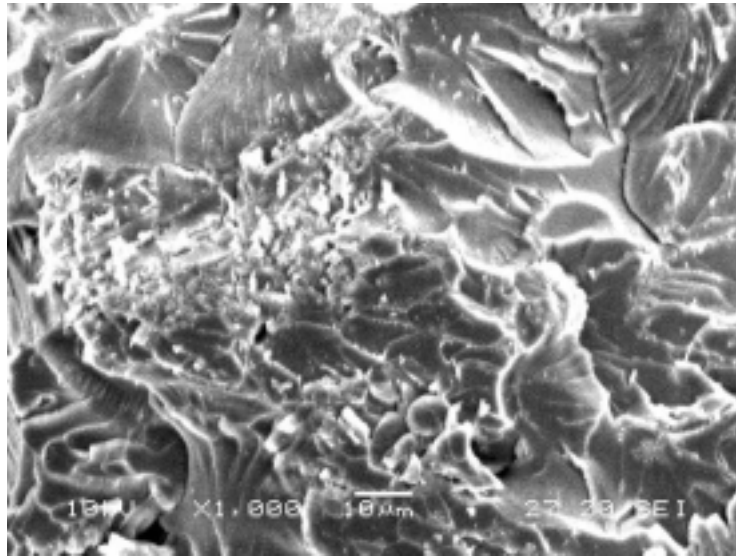


圖 5-21 85 下破壞紋路的成長 (2wt%)

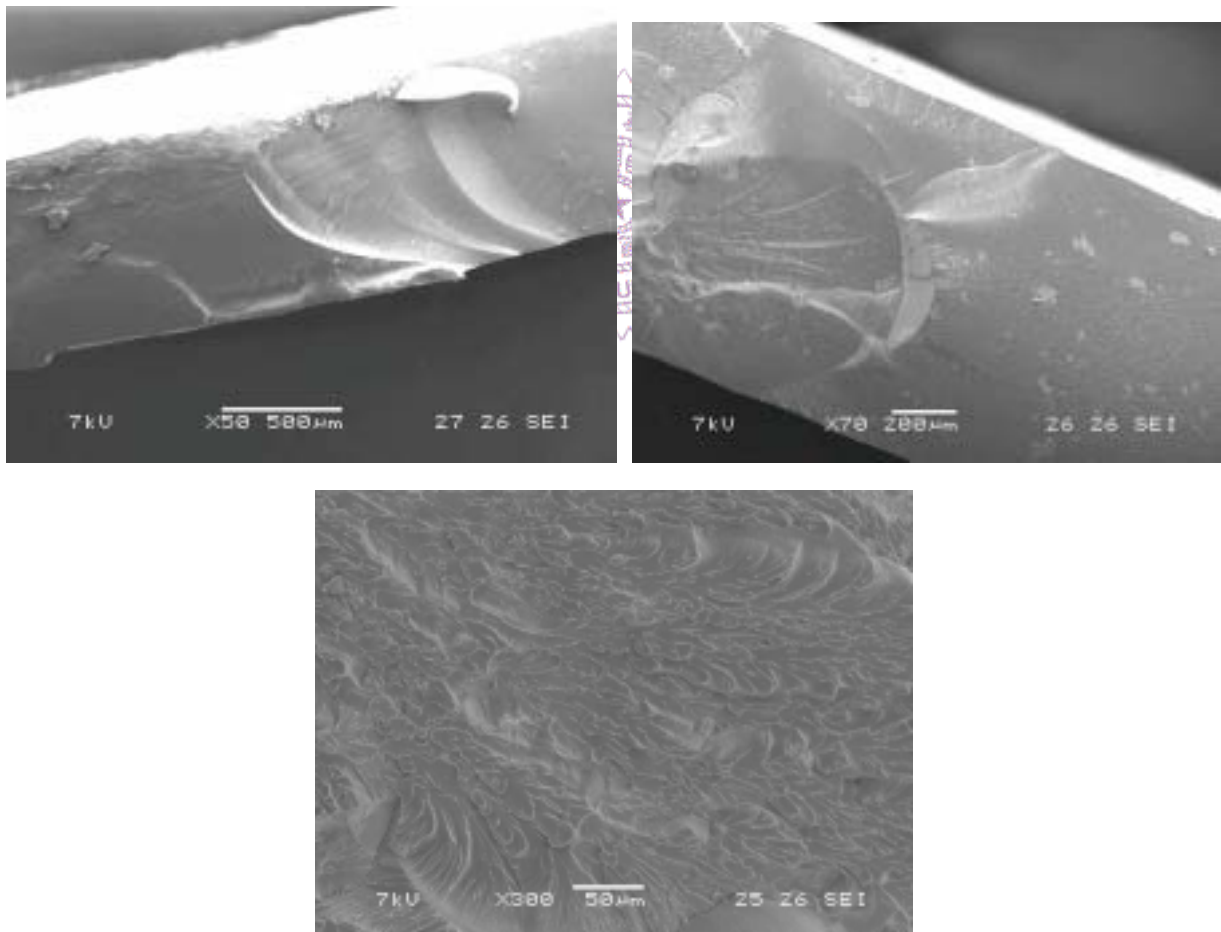


圖 5-22 175 下破壞斷面情形 (左純酚醛，右 2wt%，下 2wt%放大圖)

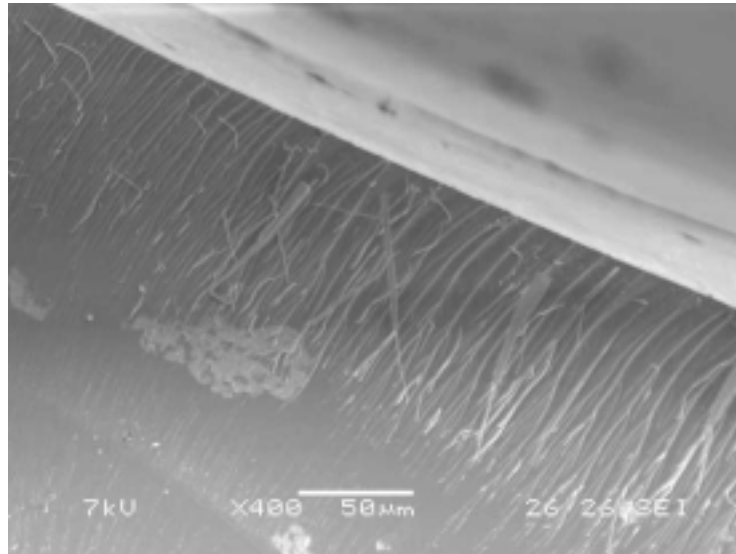


圖 5-23 175 下碳管互相糾纏情形 (1wt%)

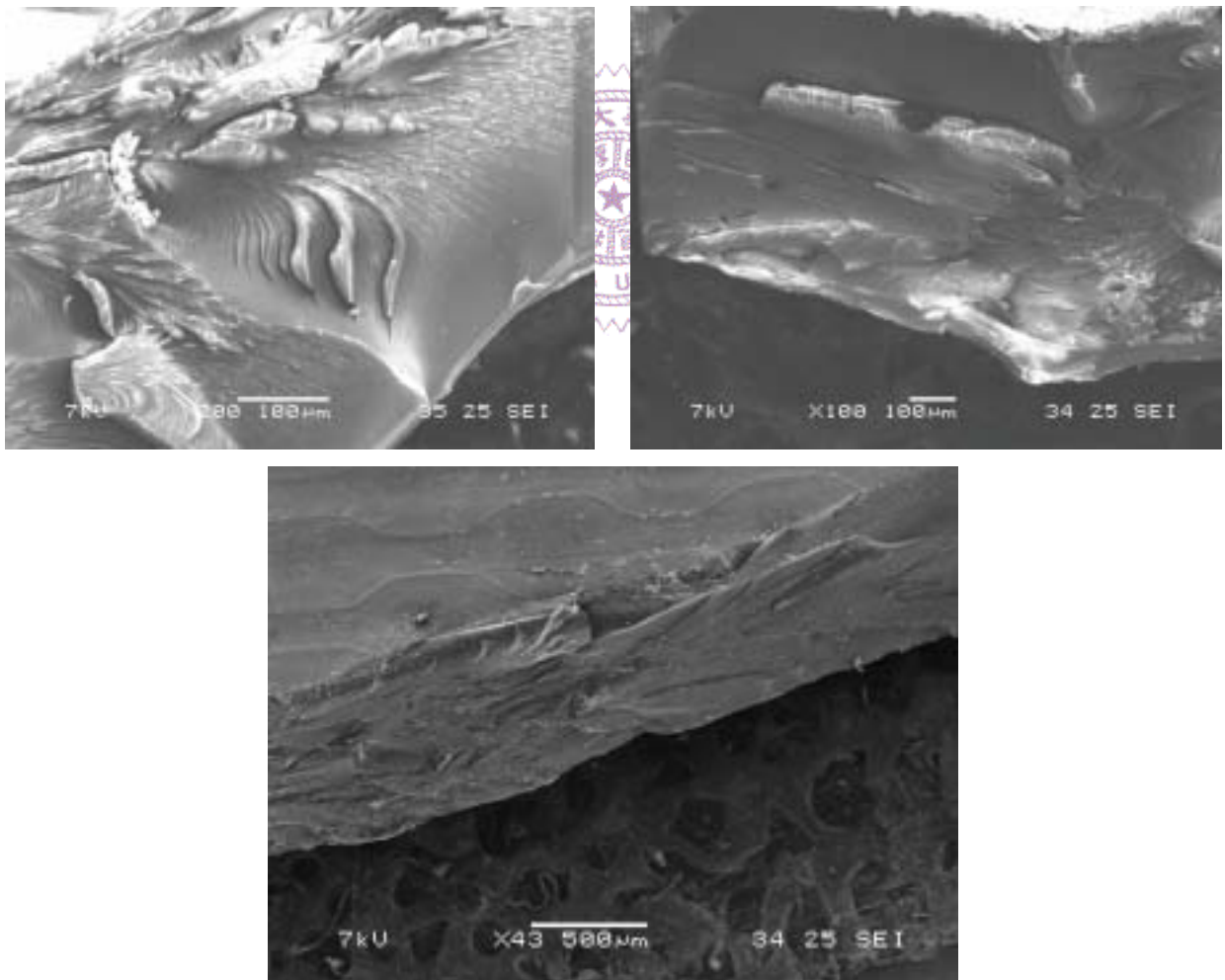


圖 5-24 25 / 85%RH 下破壞斷面情形 (左上純酚醛，右上 0.5wt%，下 2wt%)

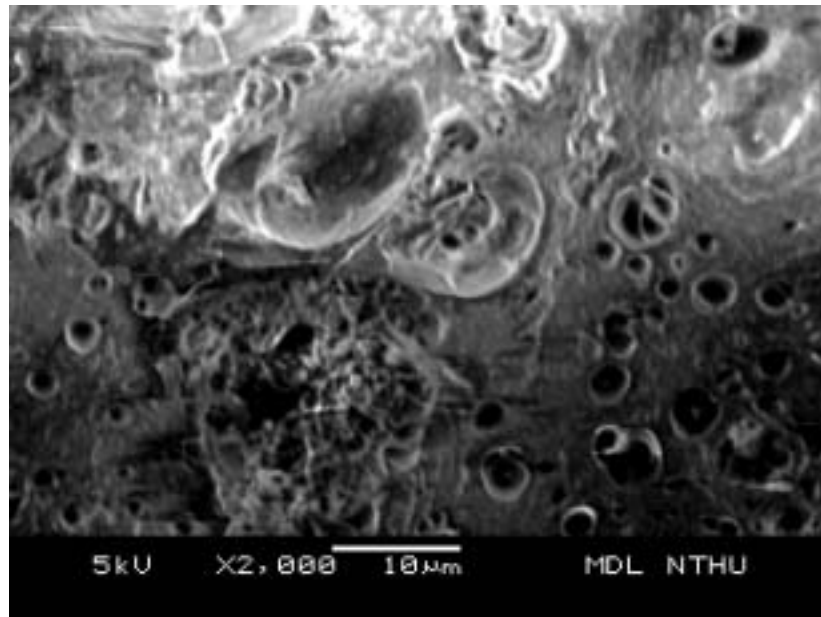


圖 5-25 85 / 85%RH 下 孔洞的發生

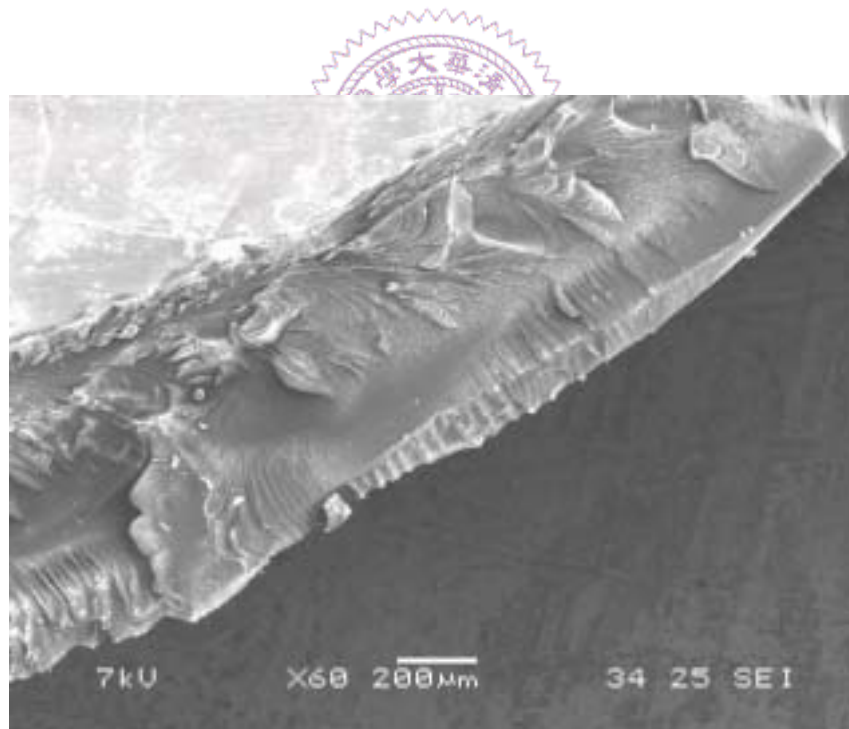


圖 5-26 85 / 85%RH 下破壞斷面情形 (2wt%)

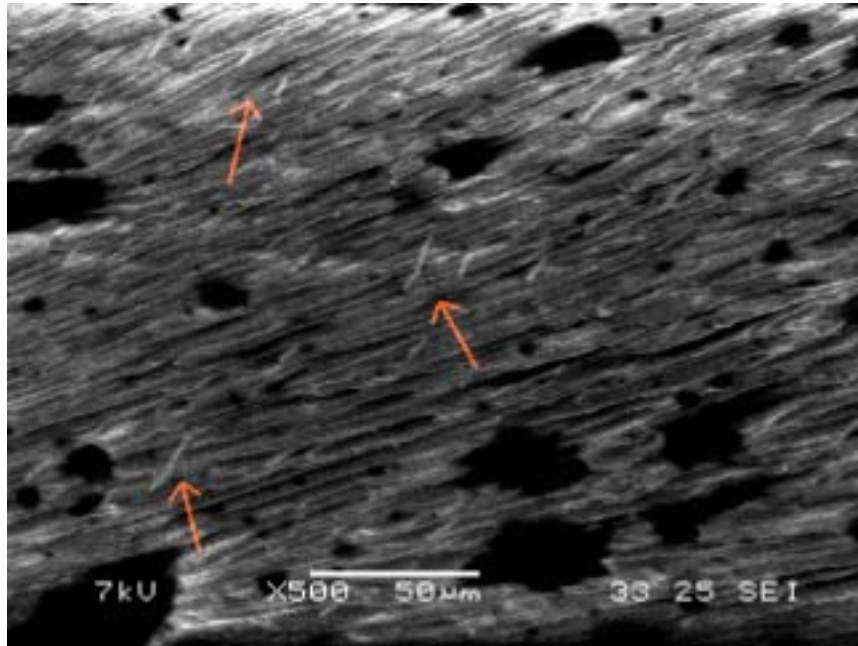


圖 5-27 85 / 85%RH 下碳管脫出現象 (2wt%)

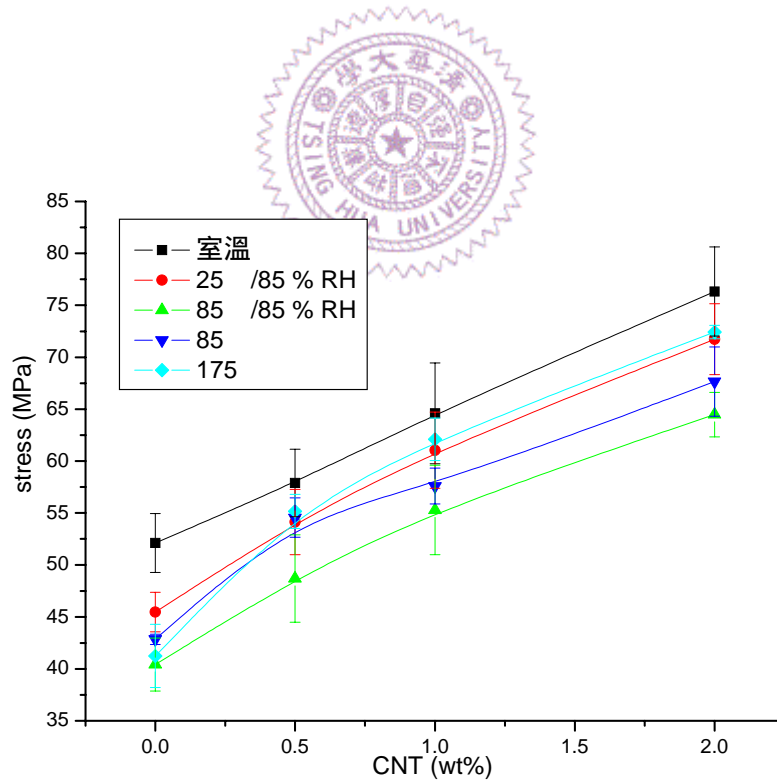


圖 5-28 各種環境下的靜態強度比較圖

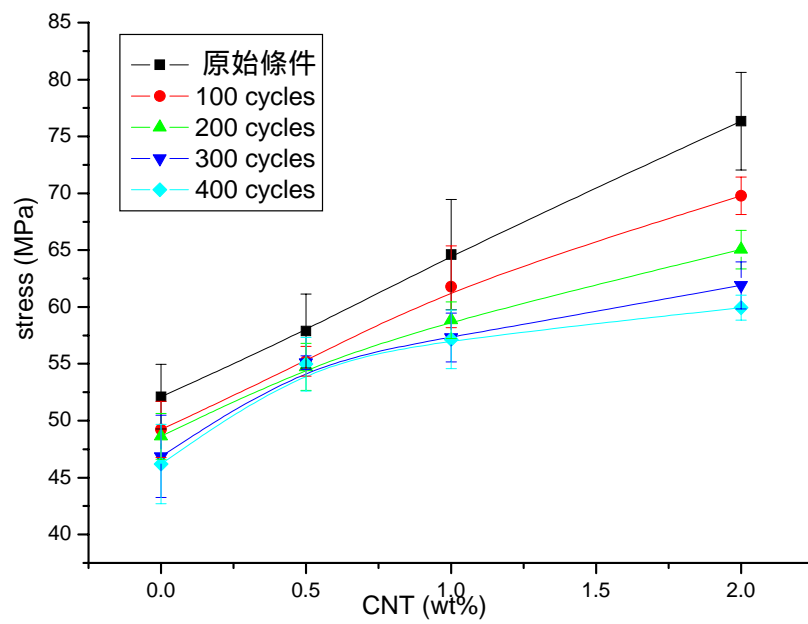


圖 5-29 熱循環情況應力 - CNT(wt%)靜態強度

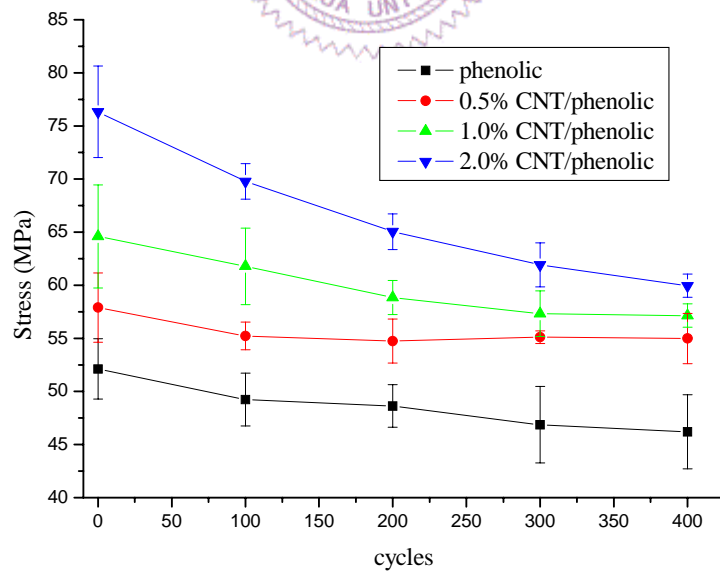


圖 5-30 熱循環情況應力 - 週次靜態強度

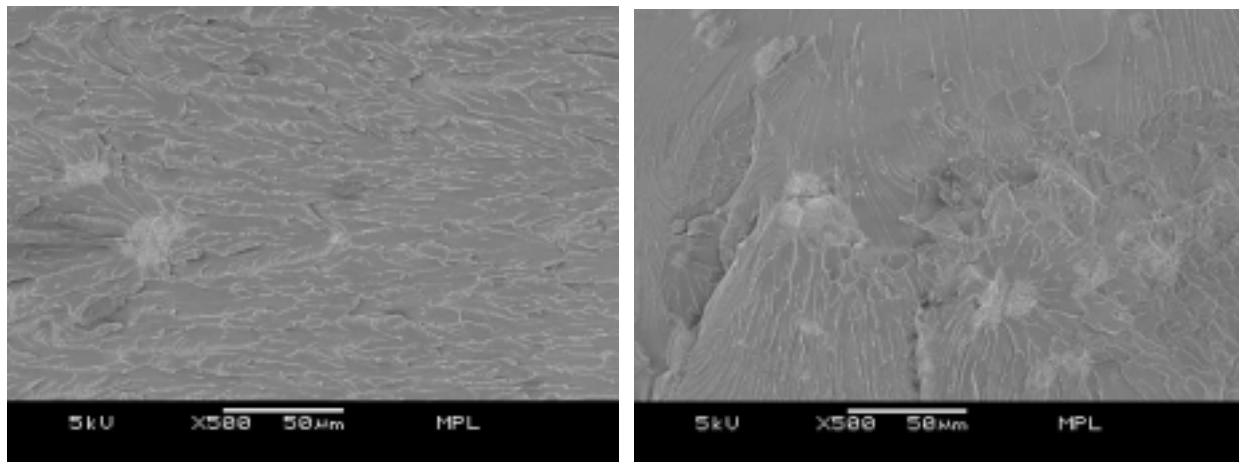


圖 5-31 熱循環 100 cycles 下 破壞斷面情形(0、2wt%)

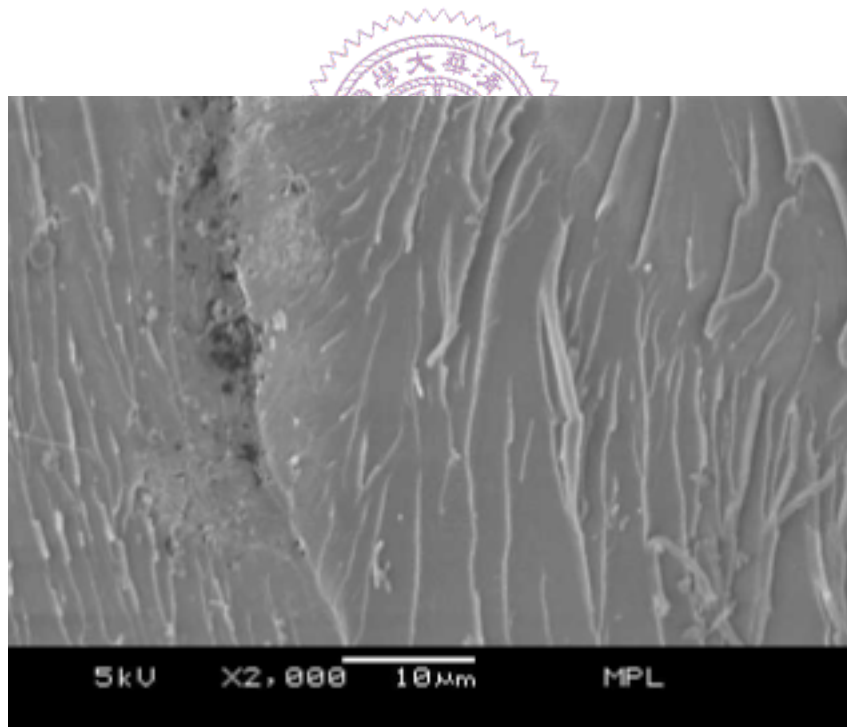


圖 5-32 熱循環 100 cycles 下 放大圖(2wt%)

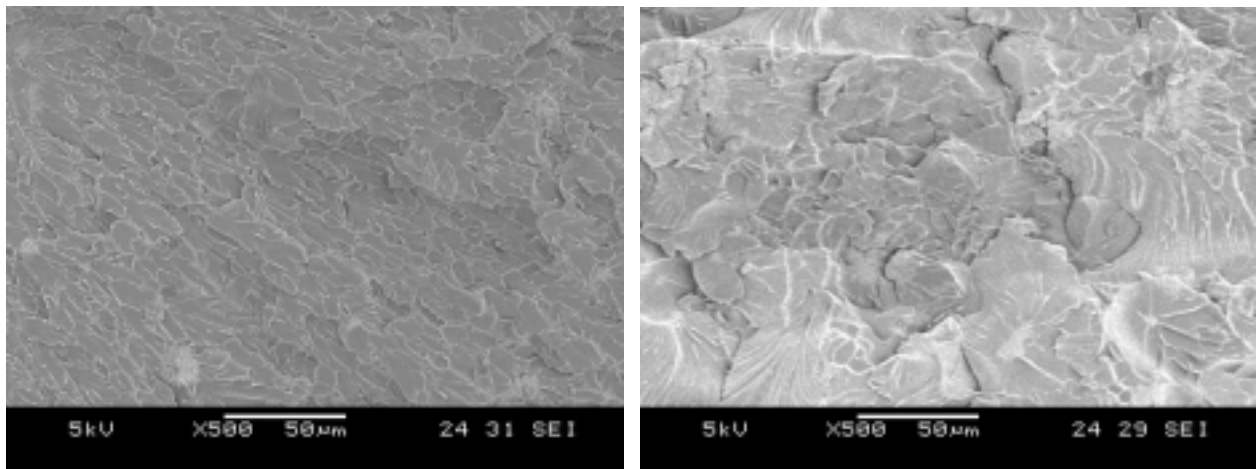


圖 5-33 熱循環 400 cycles 下 破壞斷面情形(0、2wt%)

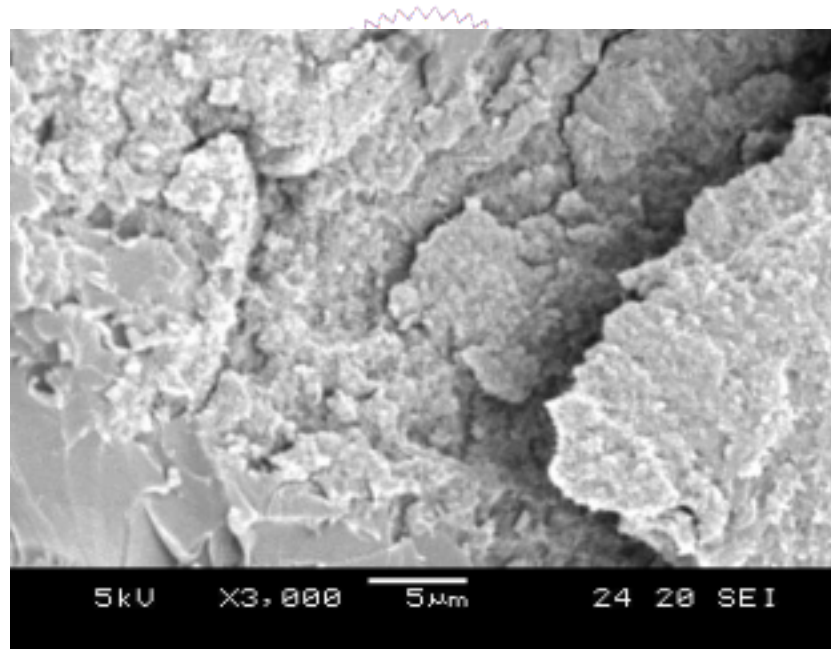


圖 5-34 熱循環 400 cycles 下 放大圖(2wt%)

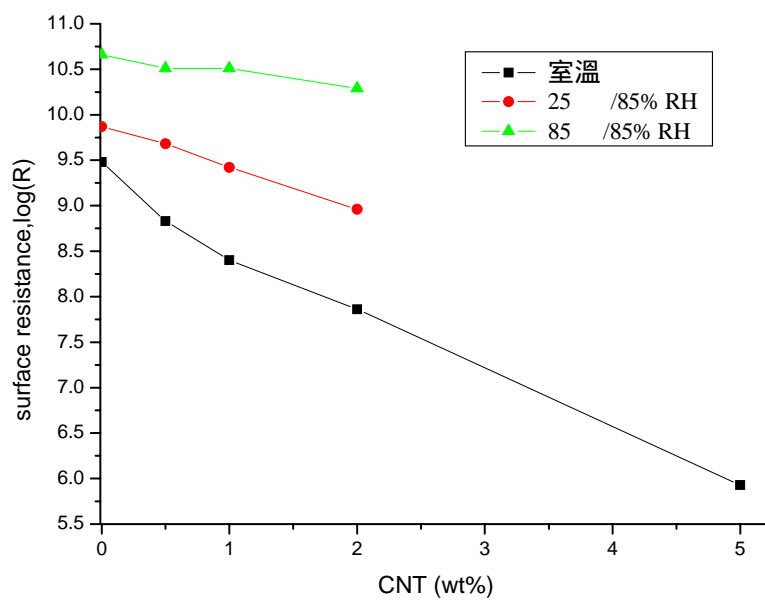


圖 5-35 各種環境下表面電阻

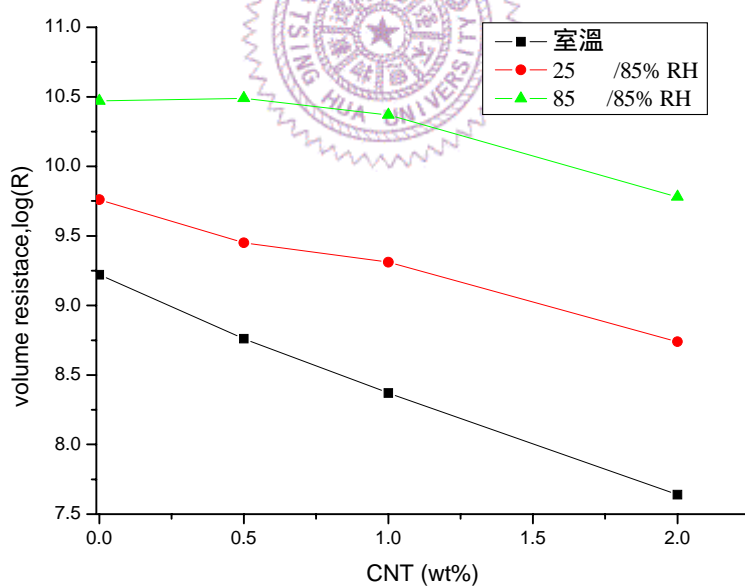


圖 5-36 各種環境下體積電阻



圖 5-37 Gr/epoxy 測試試片的外型



圖 5-38 CNT/phenolic 和 Gr/epoxy 接合後測試試片外型

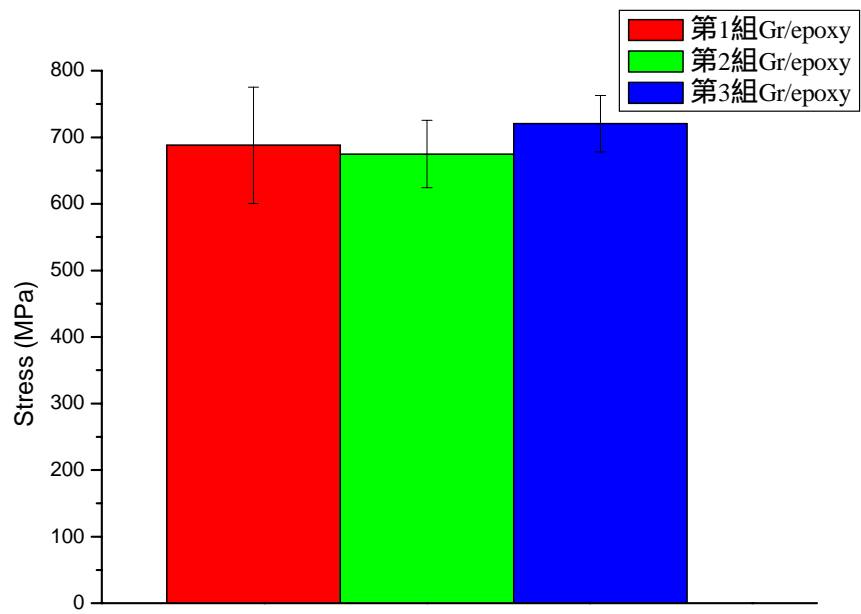


圖 5-39 各組 Gr/epoxy 平均拉伸強度比較圖



圖 5-40 Gr/epoxy 破壞斷面圖

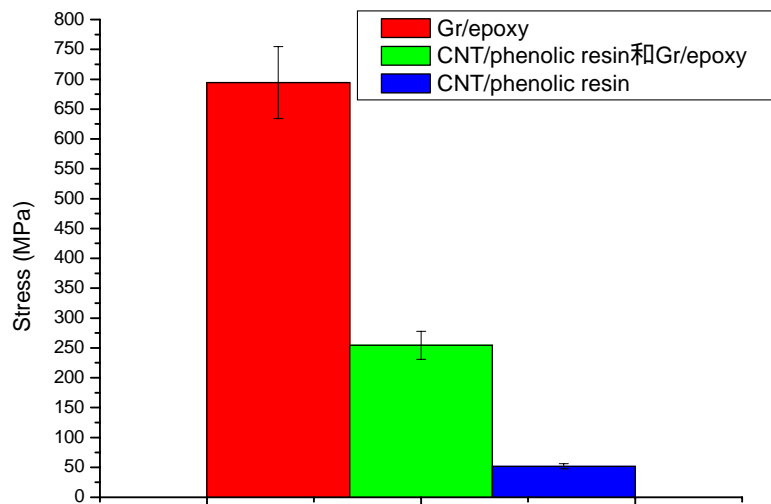


圖 5-41 Gr/epoxy 和接合後試片強度比較

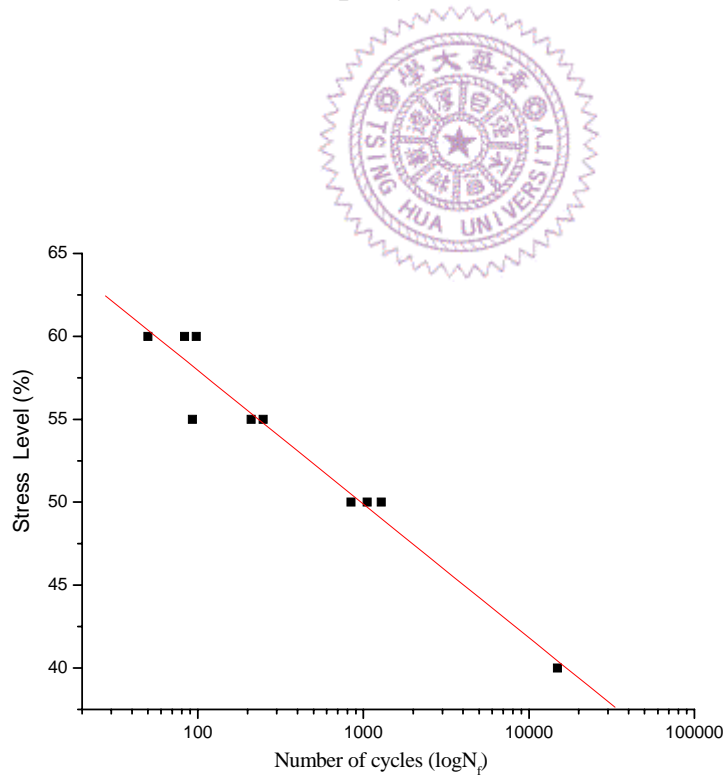


圖 5-42 CNT/phenolic resin 和 Gr/epoxy 疊層板接合後試片的疲勞曲線



圖 5-43 接合的複材破壞試片

