

附表

表 1-1 錫鉛焊料與導電膠主要特性之比較 [4]

Table 1
Conductive adhesives compared with solder

Characteristic	Sn/Pb solder	ECA
Volume resistivity (Ω cm)	0.000015	0.00035
Typical junction R (mW)	10–15	<25
Thermal conductivity (W/m K)	30	3.5
Shear strength (psi)	2200	2000
Finest pitch (mil)	12	<6–8
Minimum processing temperature ($^{\circ}$ C)	215	150–170
Environmental impact	Negative	Very minor
Thermal fatigue	Yes	Minimal

表 1-2 驅動 IC 構裝方式優缺點比較 [9]

封裝方式	優點	缺點
TCP	● 技術成熟	● 無法達到未來細間距要求 ● 製程較複雜 ● 完成的驅動 IC 成本高
COF	● 可撓性佳 ● 可細線化 ● 可結合主被動元件	● 基材成本高
COG	● 成本低 ● 簡化製程 ● 可達 Fine Pitch 要求	● 不易重工(Re-work) ● 易有 Mura 與額緣大的問題

表 5-1 85°C/85%RH 作用之線路電阻值 (Ω)

作用時間 (小時)		A-B	A-C	B-C
0	平均值	1.26	7.58	3.3925
	標準差	0.0216	0.0244	0.01258
50	平均值	1.265	7.575	3.385
	標準差	0.0129	0.0208	0.0129
150	平均值	1.2775	7.585	3.3875
	標準差	0.0125	0.0208	0.0171
300	平均值	1.2825	7.5775	3.39
	標準差	0.0095	0.0095	0.0081
500	平均值	1.28	7.58	3.3825
	標準差	0.0081	0.0081	0.0206
1000	平均值	1.2825	7.58	3.39
	標準差	0.0095	0.0141	0.0141

表 5-2 150°C 高溫作用之線路電阻值 (Ω)

作用時間 (小時)		A-B	A-C	B-C
0	平均值	1.2775	7.595	3.3875
	標準差	0.0263	0.0341	0.0309

100	平均值	1.2725	7.5925	3.39
	標準差	0.0263	0.0275	0.0216
300	平均值	1.27	7.5875	3.3825
	標準差	0.0294	0.015	0.0206
500	平均值	1.2725	7.5825	3.3825
	標準差	0.0298	0.0221	0.0221
1000	平均值	1.2725	7.5825	3.3825
	標準差	0.0206	0.0125	0.0206

表 5-3 -40°C~125°C 熱循環作用之線路電阻值 (Ω)

作用時間 (周次)		A-B	A-C	B-C
0	平均值	1.285	7.5625	3.37
	標準差	0.0129	0.0275	0.0316
100	平均值	1.28	7.56	3.3675
	標準差	0.0216	0.0182	0.0427
200	平均值	1.28	7.555	3.37
	標準差	0.0216	0.0264	0.0336
300	平均值	1.2875	7.56	3.38
	標準差	0.0221	0.0258	0.0244

500	平均值	1.2825	7.56	3.385
	標準差	0.0221	0.0163	0.0331

表 5-4 85°C/85%RH 作用後四點彎矩測試夾頭下壓值 (mm)

作用時間 (小時)		下壓值
0	平均值	4.70
	標準差	0.49
50	平均值	4.85
	標準差	0.34
150	平均值	4.45
	標準差	0.34
300	平均值	4.08
	標準差	0.32
500	平均值	2.98
	標準差	0.26
1000	平均值	2.74
	標準差	0.23

表 5-5 150℃ 作用後四點彎矩測試夾頭下壓值 (mm)

作用時間 (小時)		下壓值
0	平均值	4.70
	標準差	0.49
100	平均值	8.73
	標準差	0.43
300	平均值	8.88
	標準差	0.34
500	平均值	8.50
	標準差	0.63
1000	平均值	8.38
	標準差	0.51

表 5-6 熱循環作用後四點彎矩測試夾頭下壓值 (mm)

作用時間 (周次)		下壓值
0	平均值	4.70
	標準差	0.49
100	平均值	7.23
	標準差	0.35

200	平均值	5.75
	標準差	0.45
300	平均值	5.63
	標準差	0.49
500	平均值	5.89
	標準差	0.45

表 5-7 不同頻率與不同溫度/濕度環境下之彎矩疲勞壽命值

頻率	條件 編號	60°C/85%RH	80°C/85%RH
0.25 HZ	平均值	137.25	15.75
	標準差	40.19	8.42
2.5 HZ	平均值	181.5	51.25
	標準差	32.87	22.84

附圖

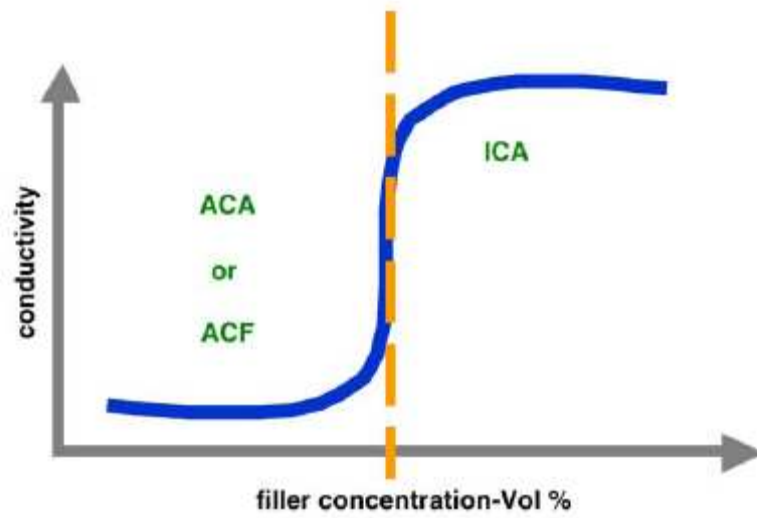


圖 1-1 percolation curve [5]

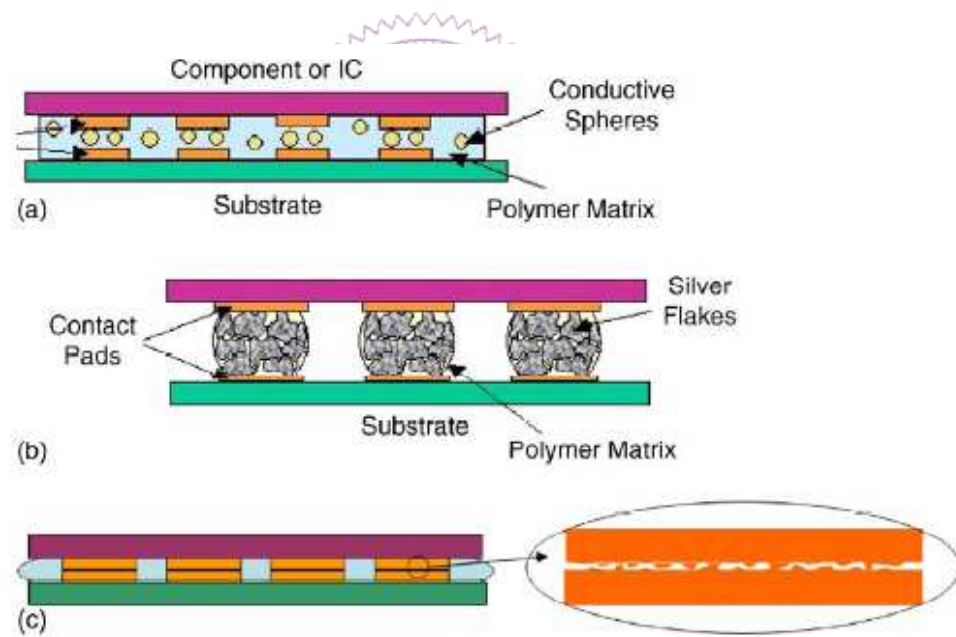


圖 1-2 三種導電膠封裝技術之示意圖(a)ACA (b)ICA (c)NCA [5]

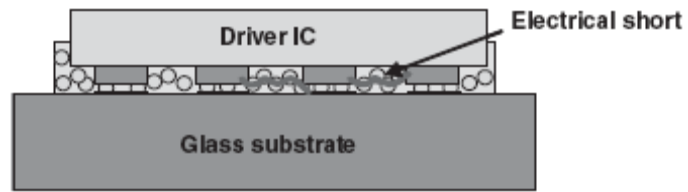


圖 1-3 導電粒子間發生短路現象[6]

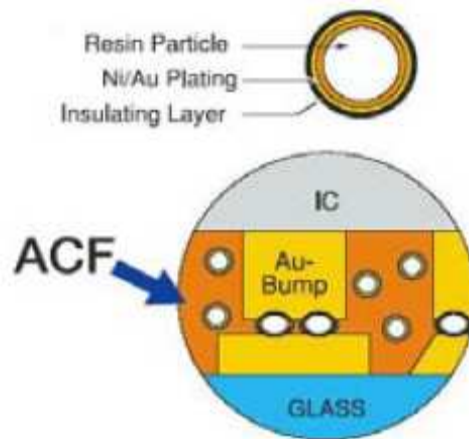


圖 1-4 表面披覆絕緣層的 ACF 導電粒子[7]

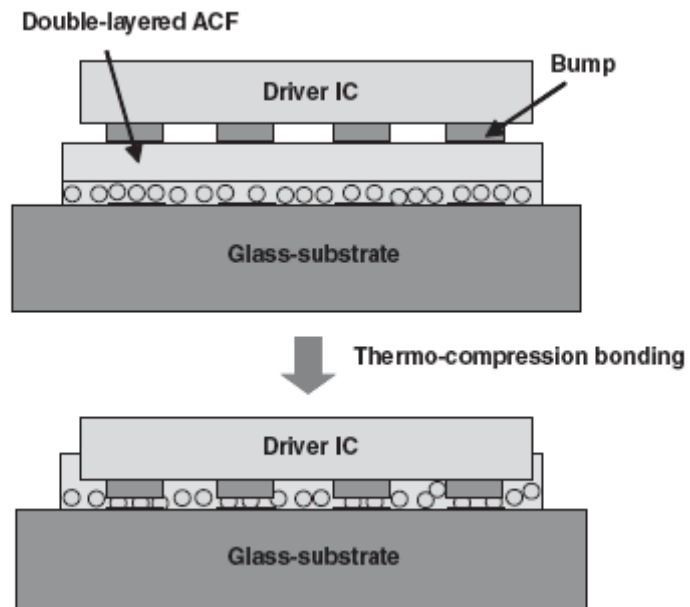


圖 1-5 雙層異向性導電膠[6]

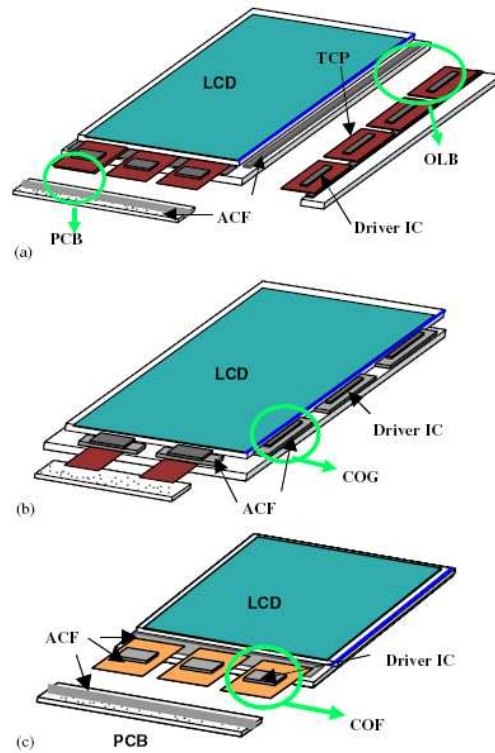


圖 1-6 LCM 中不同的封裝技術(a)TCP (b)COG (c)COF [8]

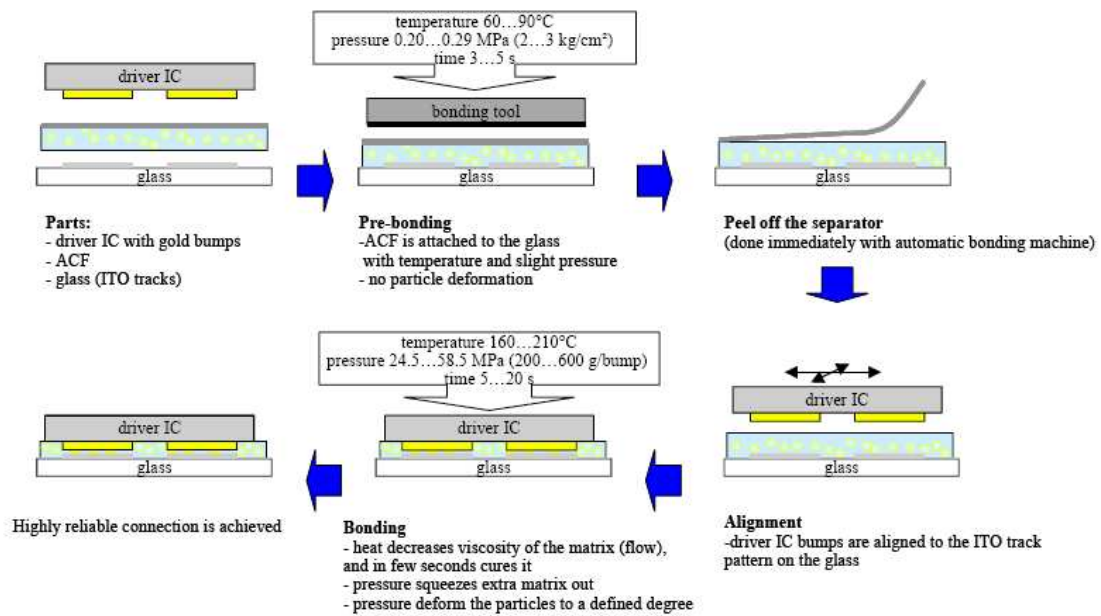
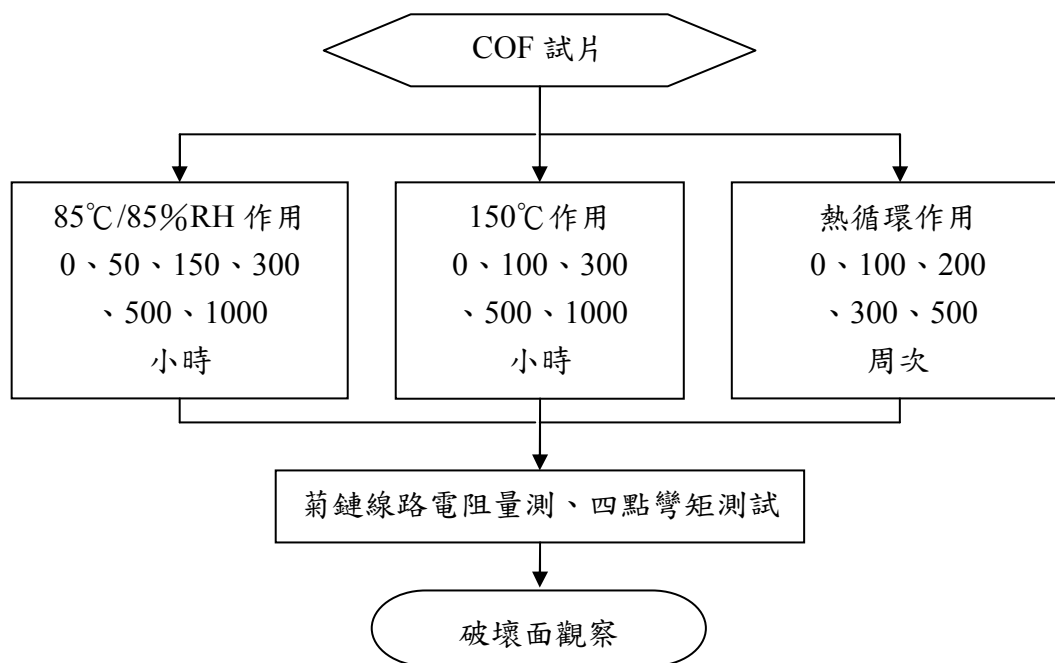
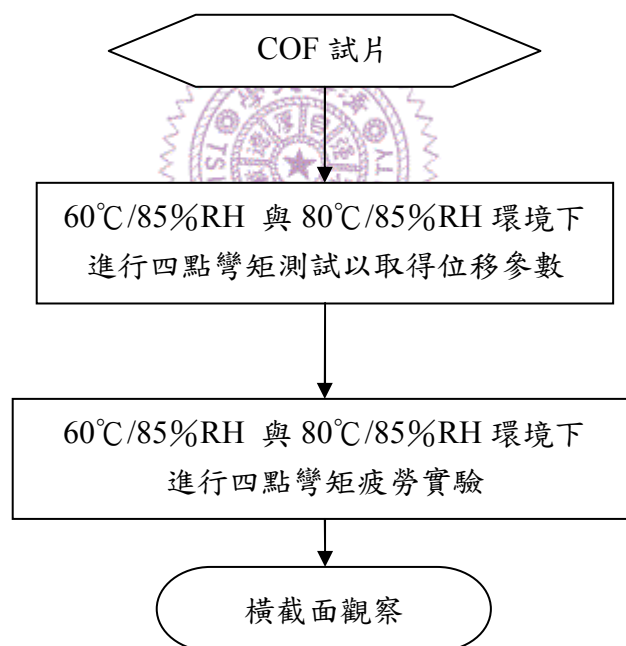


圖 3-1 ACF 封裝技術接合過程之示意圖[11]



(a)



(b)

圖 4-1 實驗流程圖 (a) 電性質與四點彎矩實驗 (b) 彎矩疲勞測試



圖 4-2 Instron-8848 微拉伸試驗機



圖 4-3 Instron-8848 微拉伸試驗機與溫/溼度控制箱



圖 4-4 熱風式加熱烘箱



圖 4-5 恆溫恆溼測試機



圖 4-6 溫溼循環試驗機

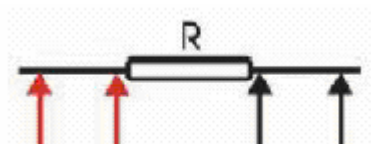


圖 4-7 可程式歐姆計



圖 4-8 研磨/拋光機



圖 4-9 光學金相顯微鏡

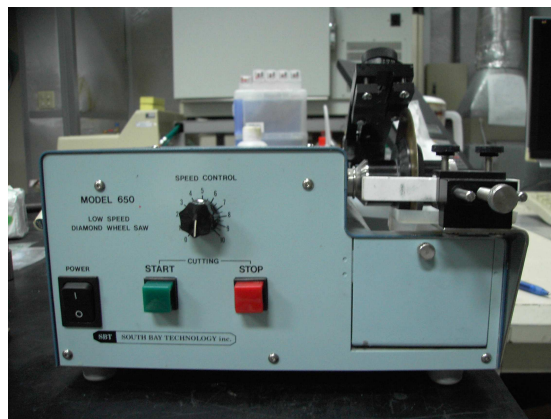
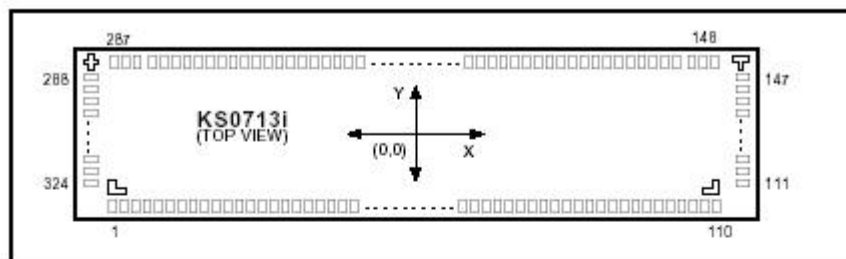


圖 4-10 鑽石切割機

PAD CONFIGURATION

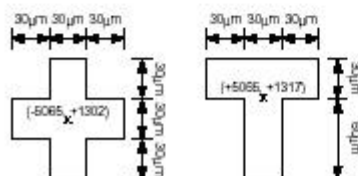


KS0713i Chip Configuration

KS0713i Pad Dimensions

Item	Pad No.	Size		Unit
		X	Y	
Chip size	-	10860	2920	μm
Pad pitch	1 to 110	90		
	111 to 324	70		
Bumped pad size	1 to 110	56	114	
	111 to 147	108	50	
	148 to 287	50	108	
	288 to 324	108	50	
Bumped pad height	1 to 324	17 (Typ.)		

COG Align Key Coordinate



ILB Align Key Coordinate

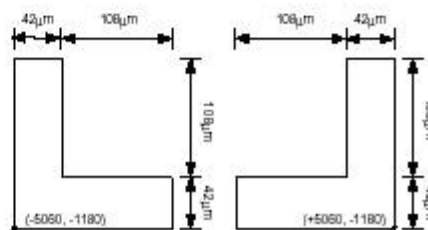


圖 4-11 晶片凸塊尺寸與分佈圖[工研院提供]

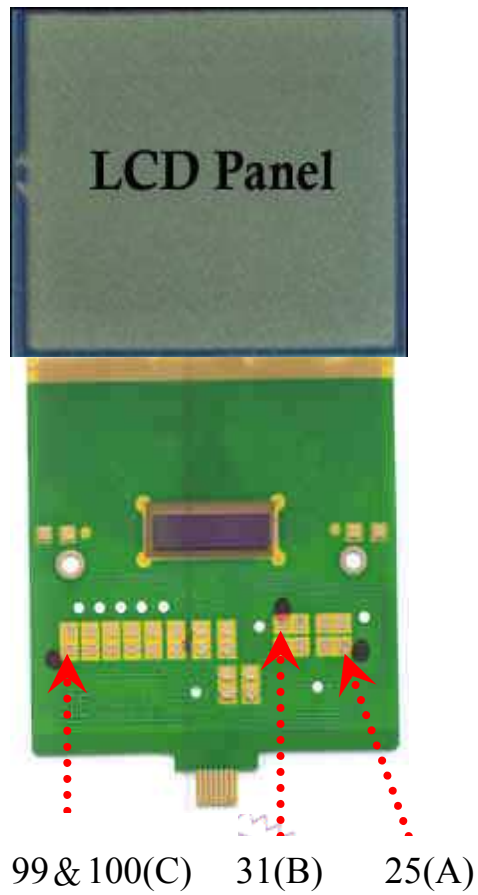


圖 4-12 電阻值檢測點位置圖

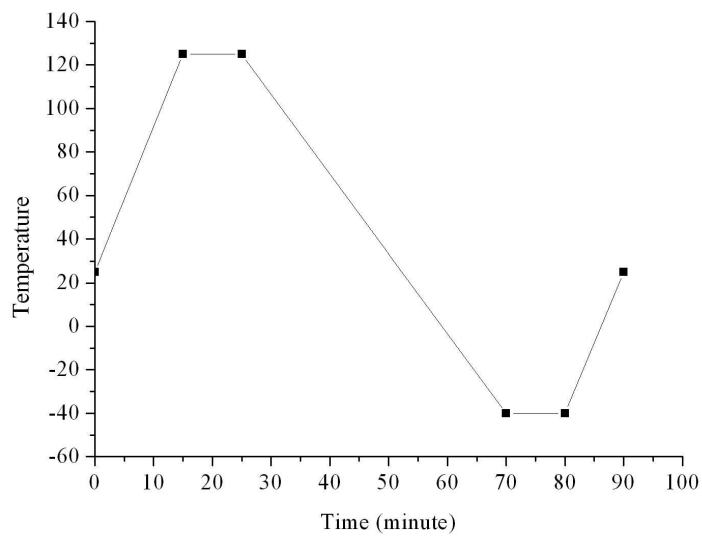


圖 4-13 本實驗的溫度循環曲線

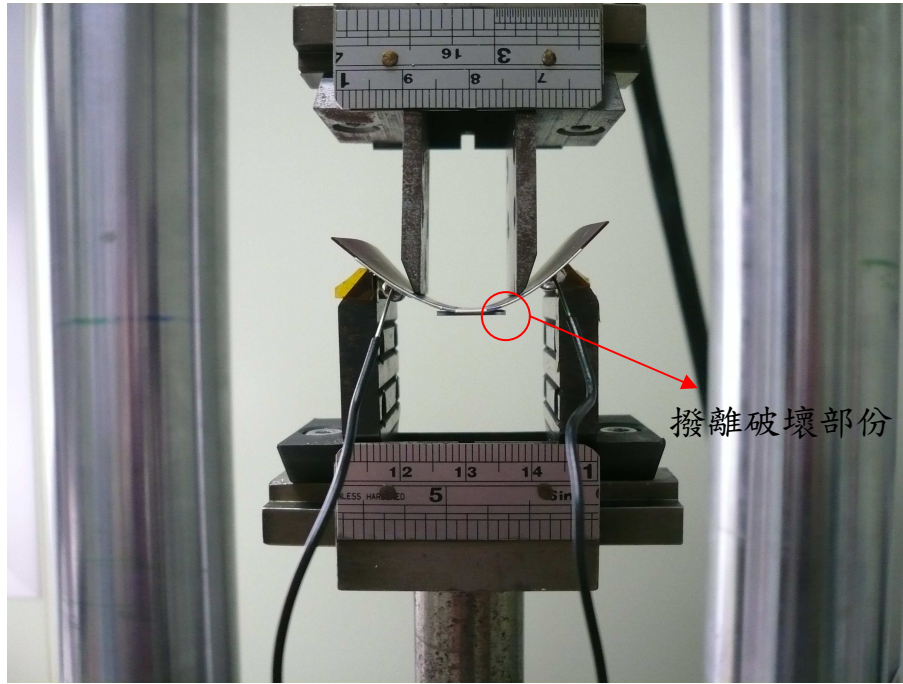
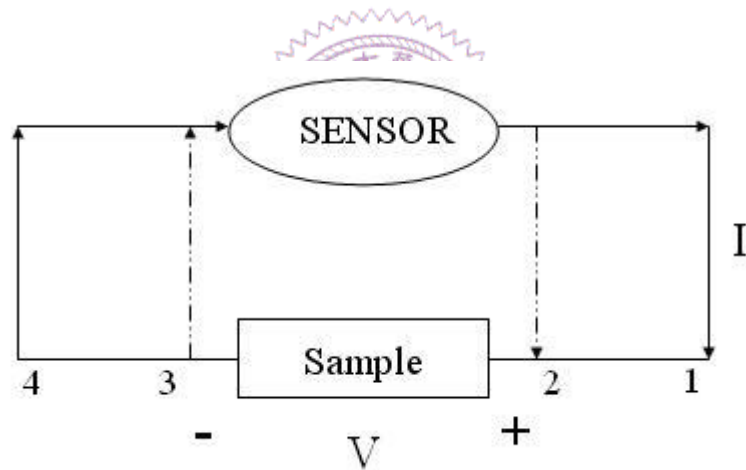


圖 4-14 四點彎矩測試後試片破壞情形



Resistance of the sample : $R=V/I$

圖 4-15 四點探針量測電阻原理示意圖

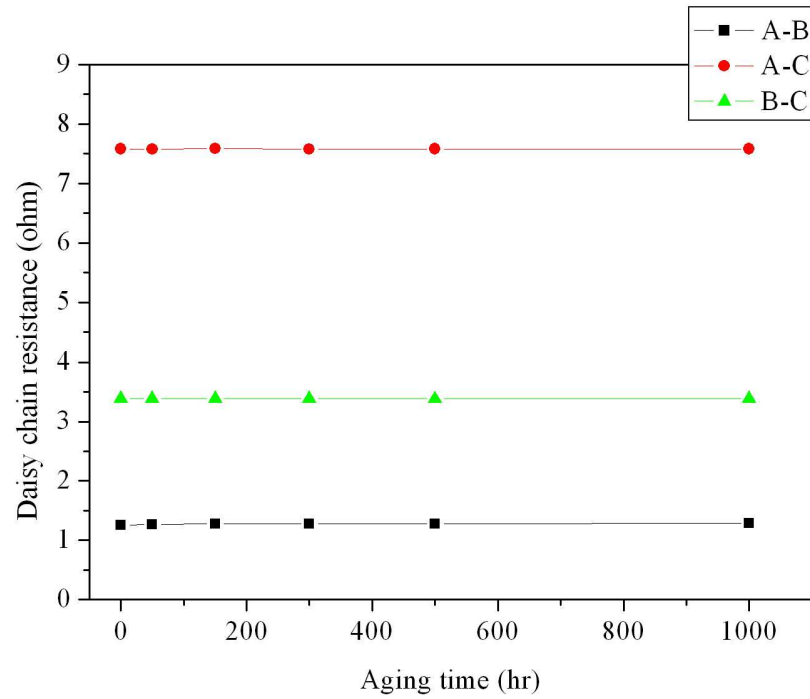


圖 5-1 85°C/85%RH 作用時間與電阻變化關係圖

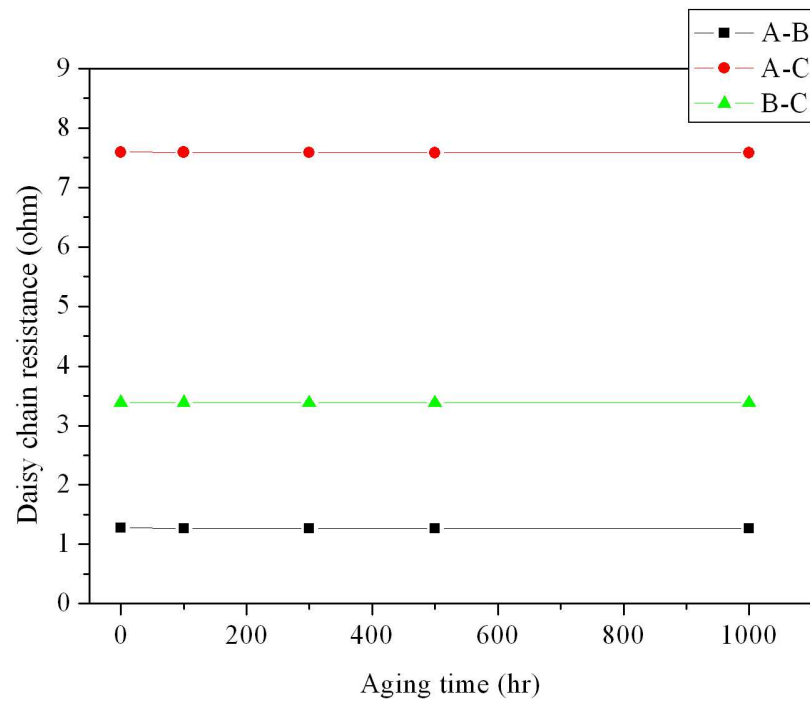


圖 5-2 150°C 老化作用時間與電阻變化關係圖

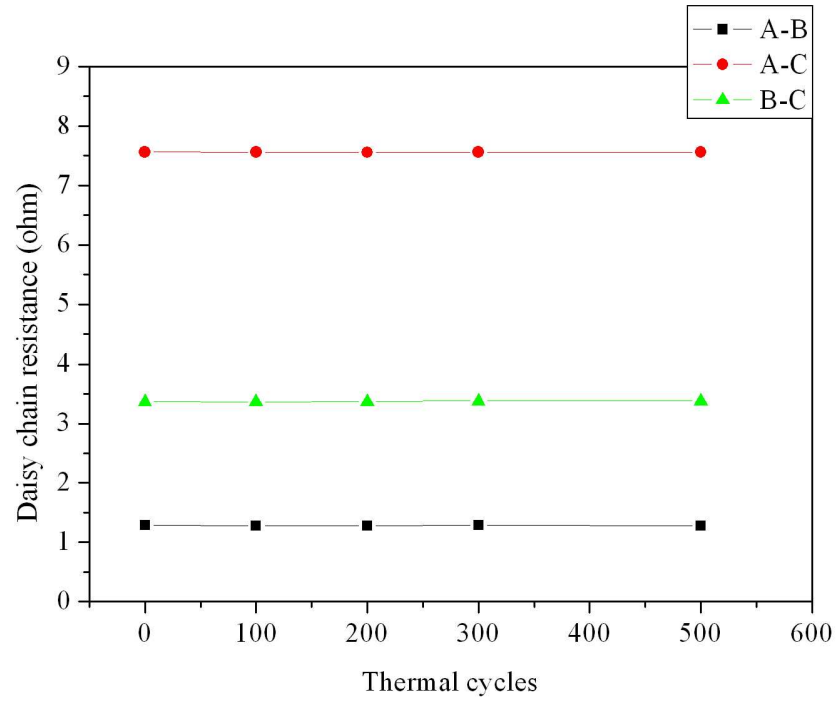


圖 5-3 熱循環作用周次與電阻變化關係圖

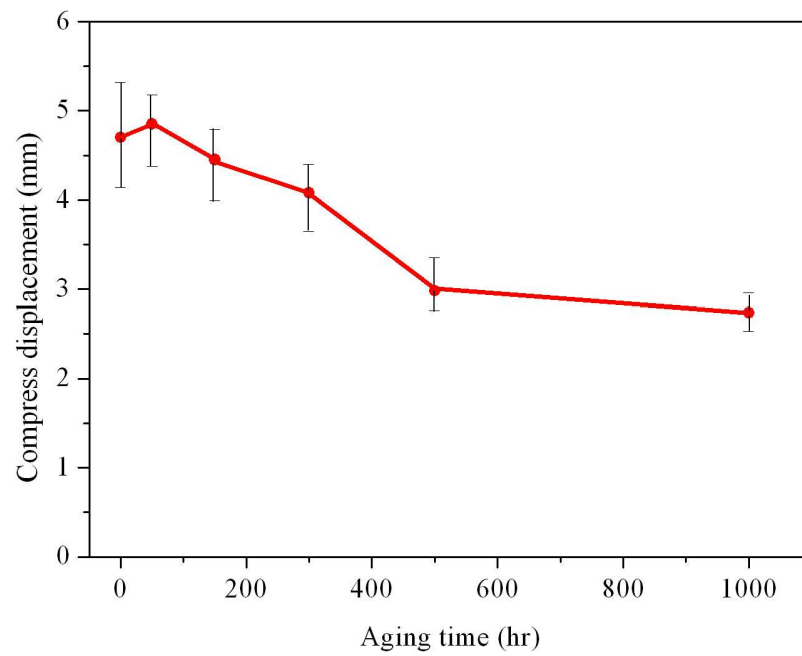


圖 5-4 85°C/85%RH 作用時間與夾頭位移關係圖

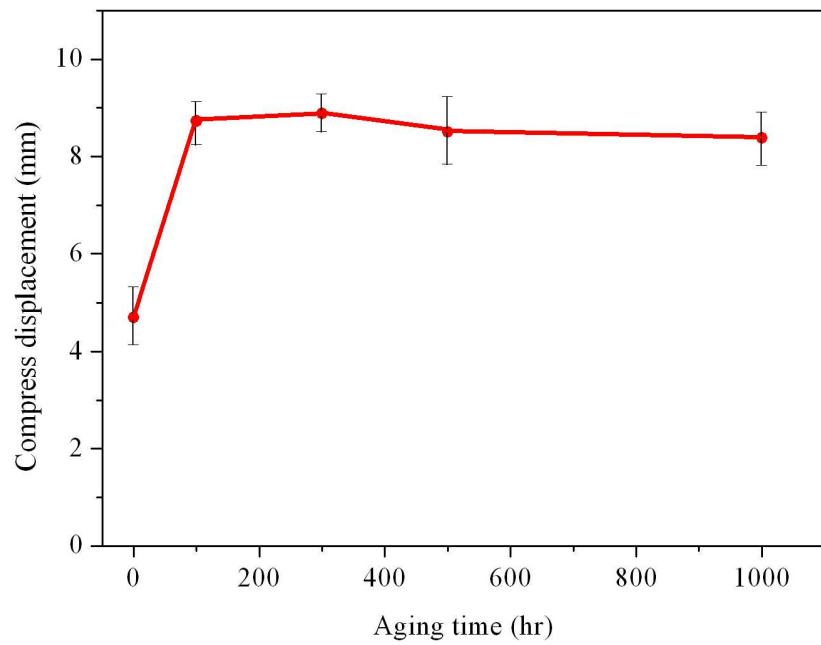


圖 5-5 150°C 老化作用時間與夾頭位移關係圖

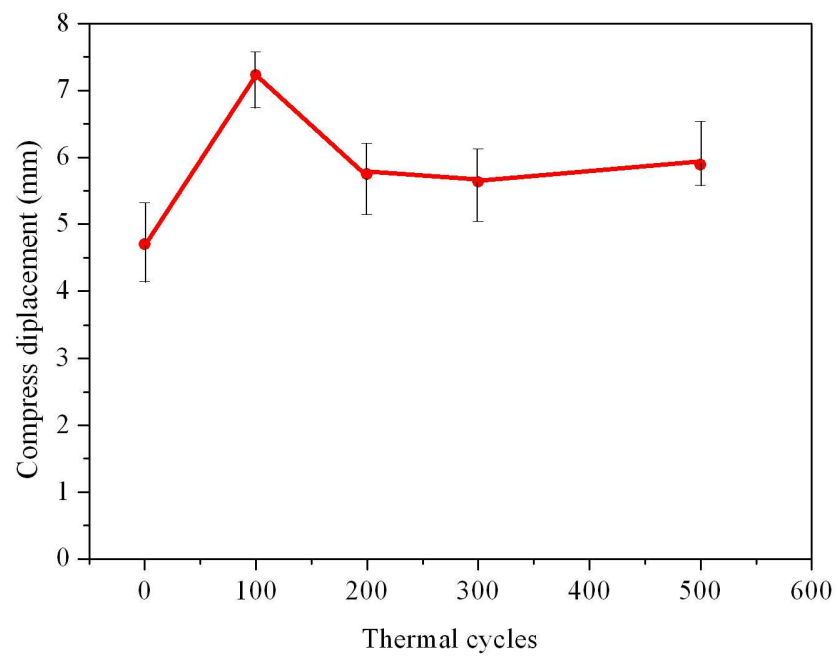


圖 5-6 熱循環作用周次與夾頭位移關係圖

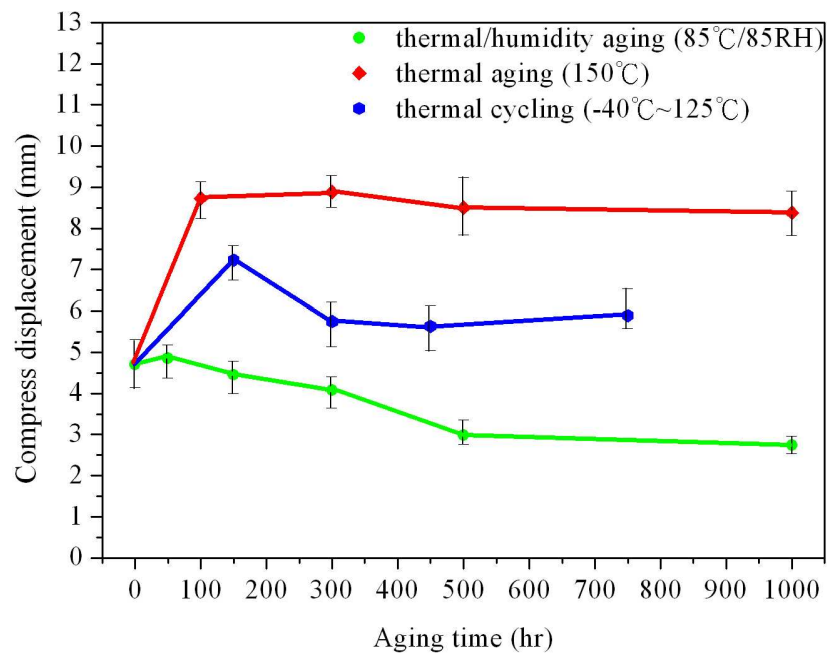


圖 5-7 不同環境作用時間與夾頭位移關係圖



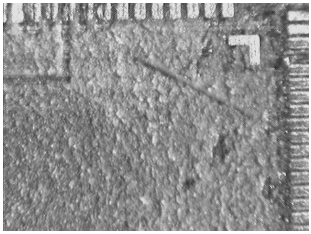
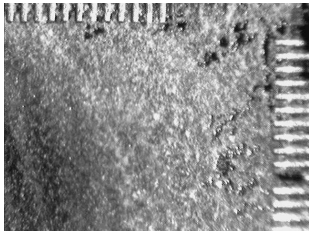
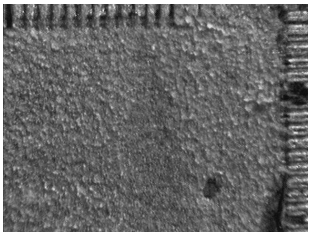
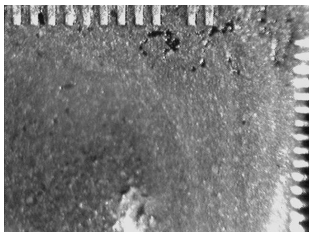
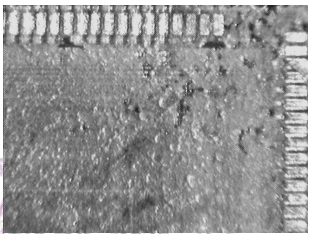
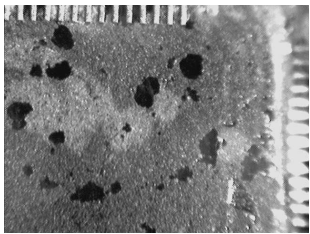

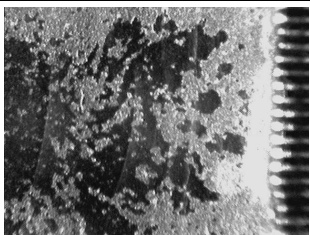
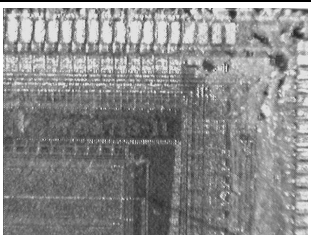
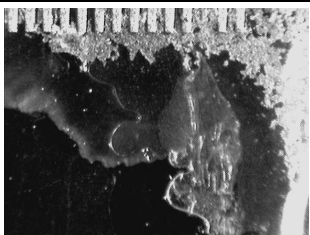
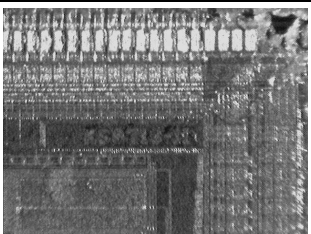

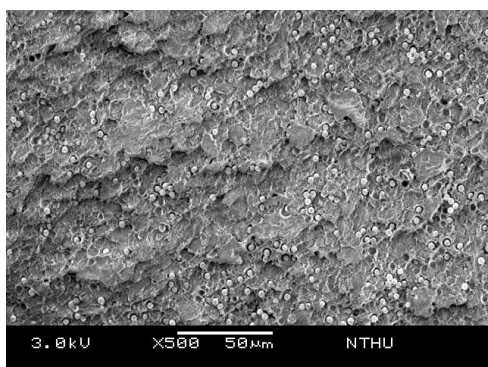
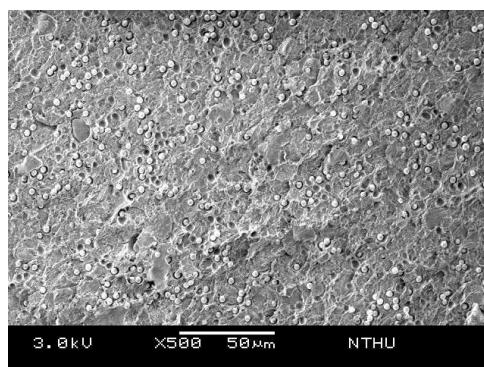
	晶片端	基板端
0 小時		
50 小時		
150 小時		
300 小時		
500 小時		
1000 小時		

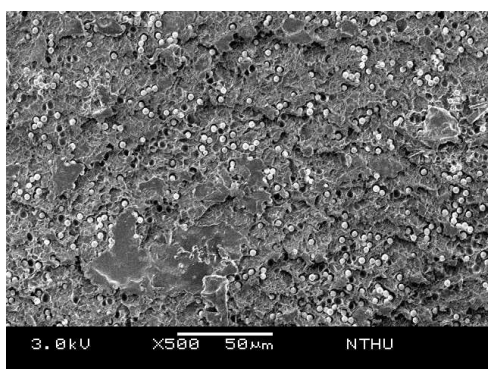
圖 5-8 85°C/85%RH 作用後破壞面圖



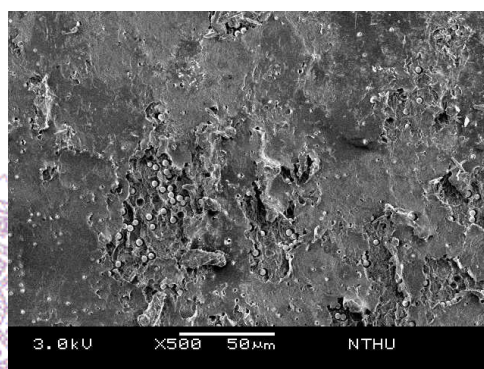
(a) 0 小時



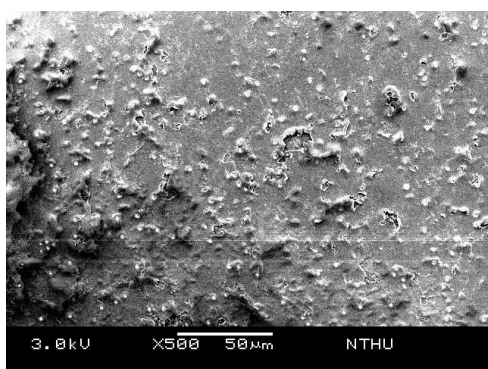
(b) 50 小時



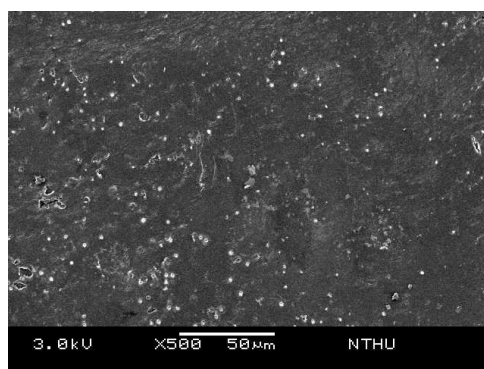
(c) 150 小時



(d) 300 小時



(e) 500 小時



(f) 1000 小時

圖 5-9 85°C/85%RH 作用後破壞面 SEM 圖

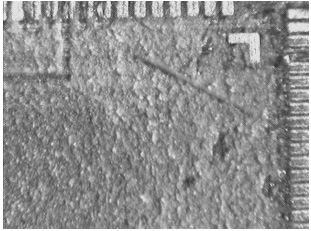
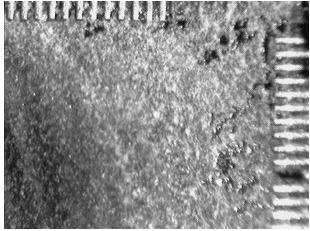
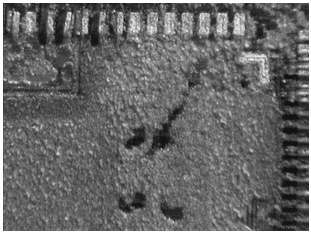
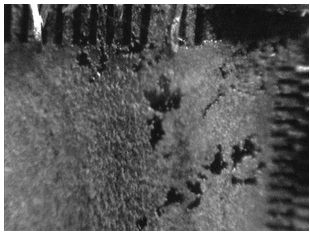
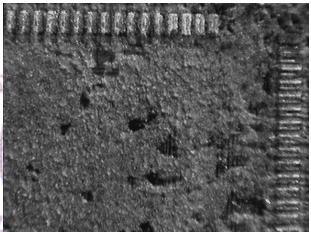
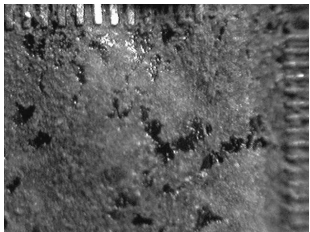
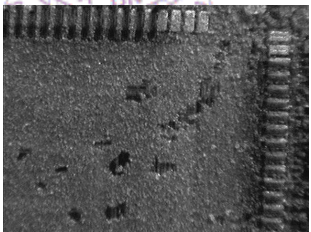
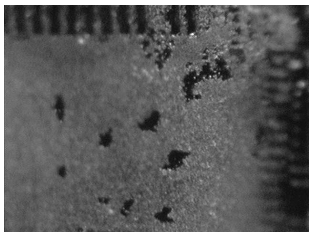
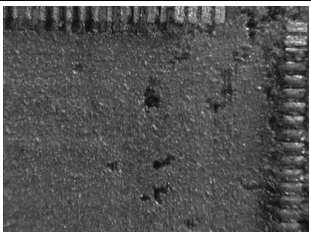
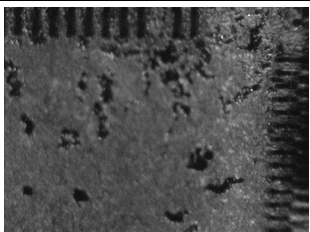
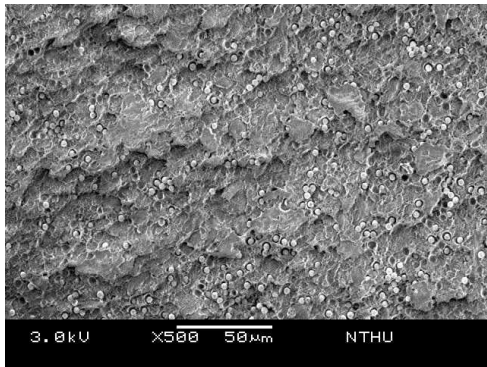
	晶片端	基板端
0 小時		
100 小時		
300 小時		
500 小時		
1000 小時		

圖 5-10 150°C 老化作用後破壞面圖

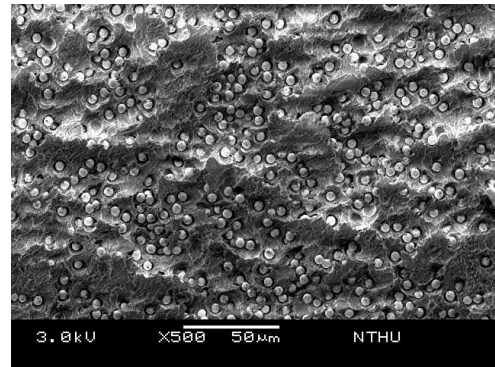


圖 5-11 基板線路遭拉出破壞之情形

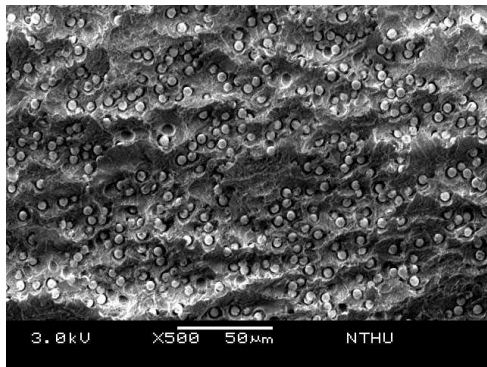




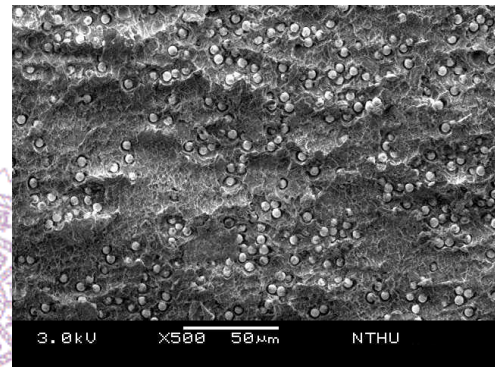
(a) 0 小時



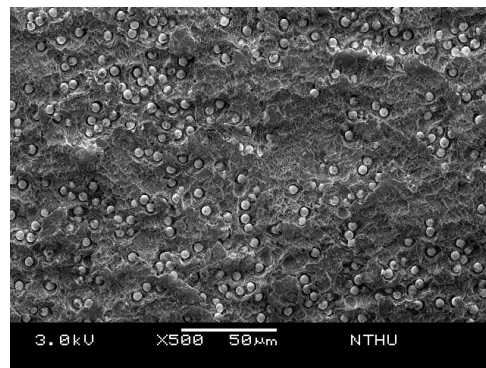
(b) 100 小時



(c) 300 小時



(d) 500 小時



(e) 1000 小時

圖 5-12 150°C 老化作用後破壞面 SEM 圖

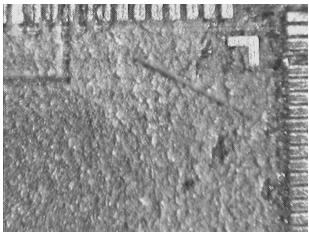
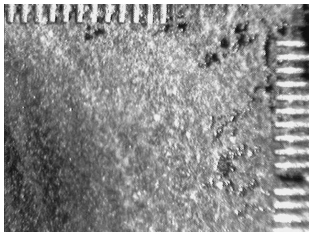
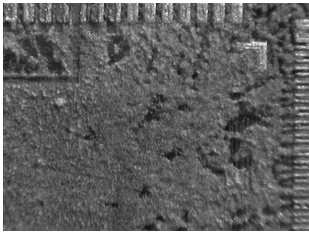
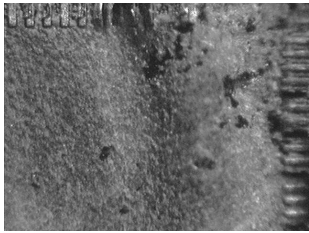
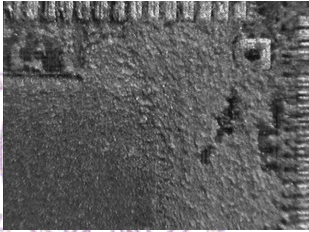
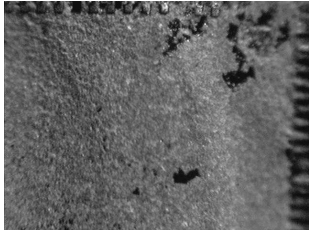
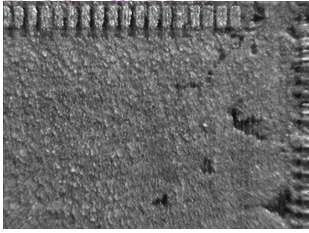
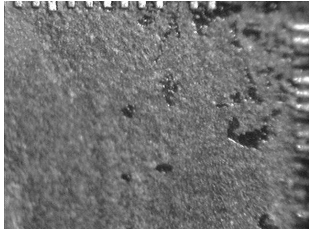
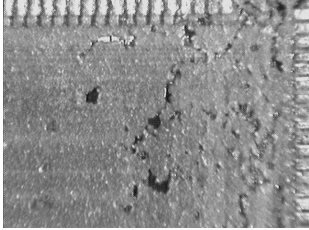
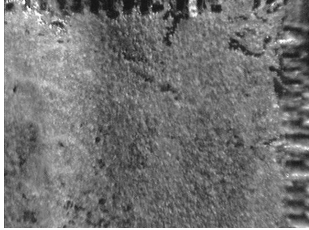
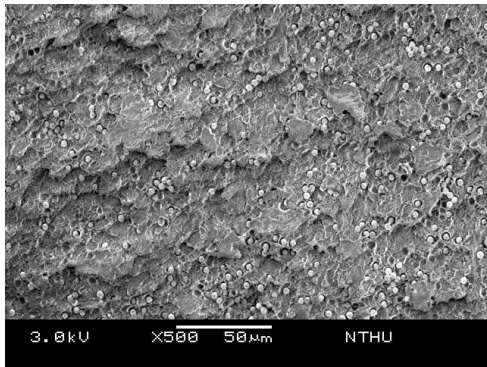
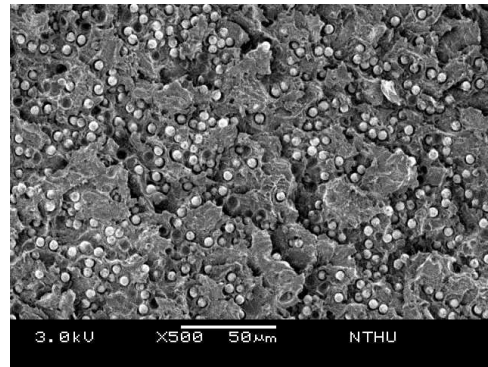
	晶片端	基板端
0 循環		
100 循環		
200 循環		
300 循環		
500 循環		

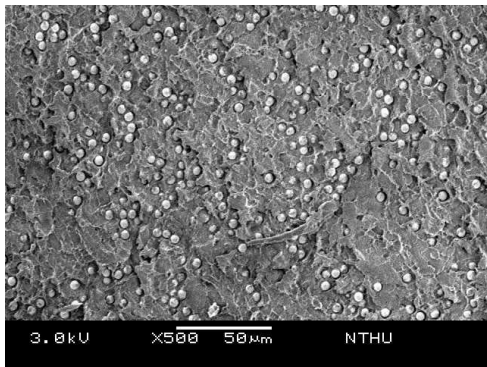
圖 5-13 熱循環周次作用後破壞面圖



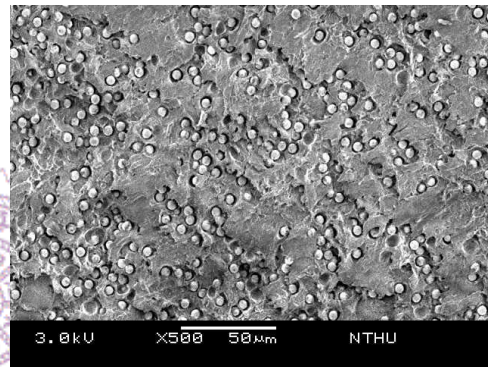
(a) 0 周次



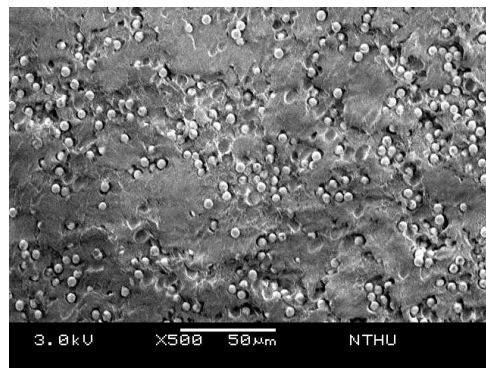
(b) 100 周次



(b) 200 周次

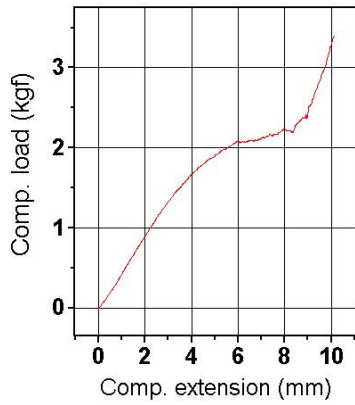


(c) 300 周次

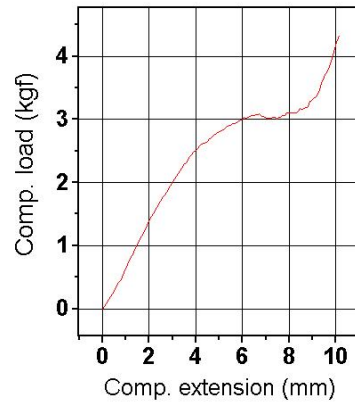


(d) 500 周次

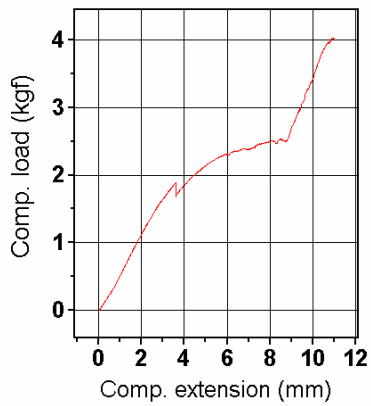
圖 5-14 熱循環作用後破壞面 SEM 圖



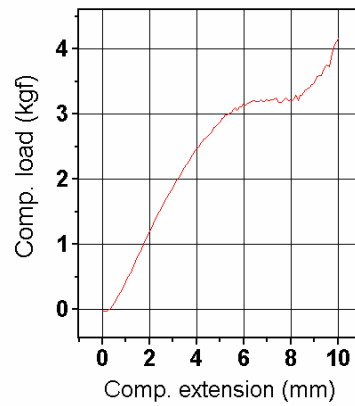
(a) 60°C/85%RH, 1mm/min



(b) 60°C/85%RH, 10mm/min

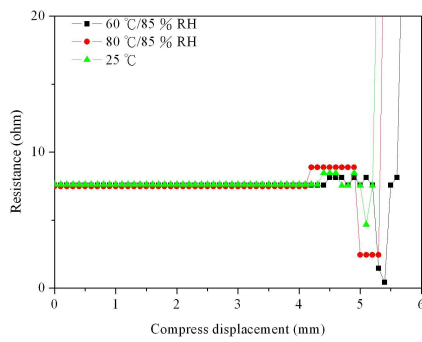


(c) 80°C/85%RH, 1mm/min

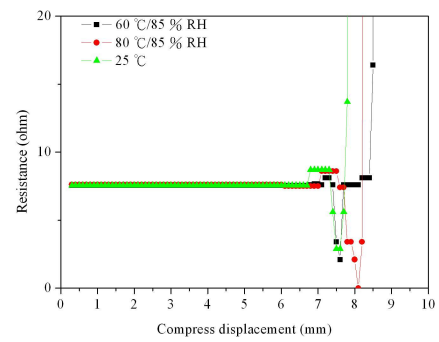


(d) 80°C/85%RH, 10mm/min

圖 5-15 不同條件下進行四點彎矩測試的試片力量-位移圖



(a) 夾頭速率 1mm/min



(b) 夾頭速率 10mm/min

圖 5-16 不同條件下進行四點彎矩測試其位移-電阻圖

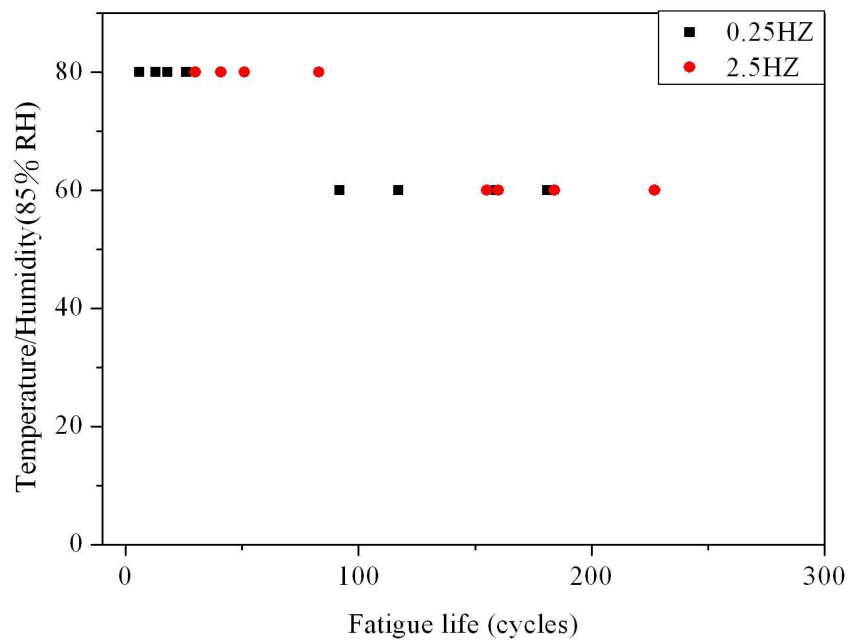
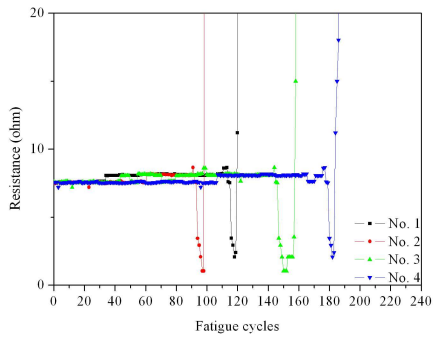
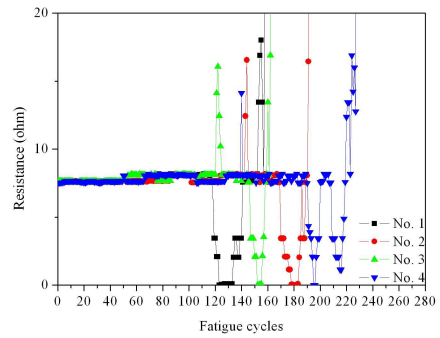


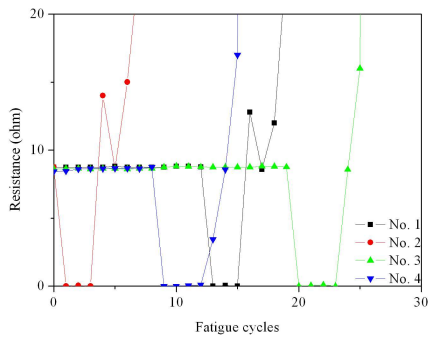
圖 5-17 不同環境下試片的彎矩疲勞壽命分布圖



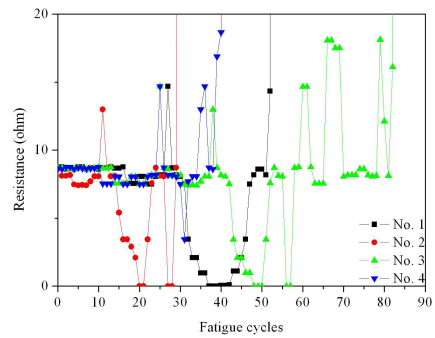
(a) 60°C/85%RH, 0.25HZ



(b) 60°C/85%RH, 2.5HZ



(c) 80°C/85%RH, 0.25HZ



(d) 80°C/85%RH, 2.5HZ

圖 5-18 不同彎矩疲勞測試條件下電阻變化圖

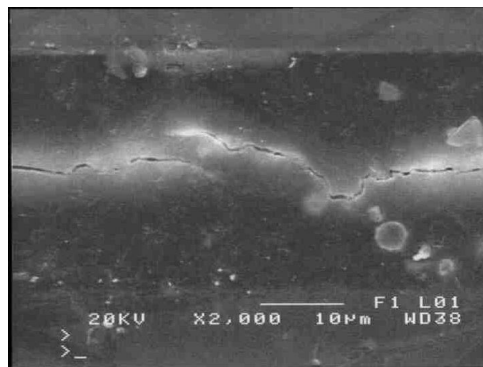
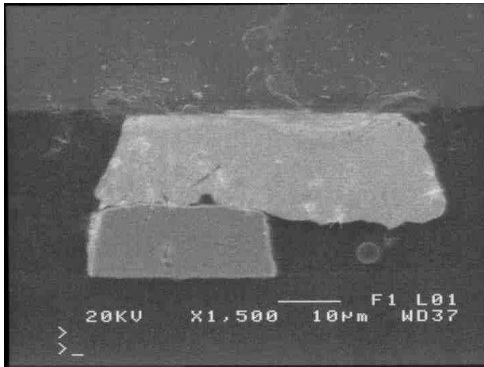
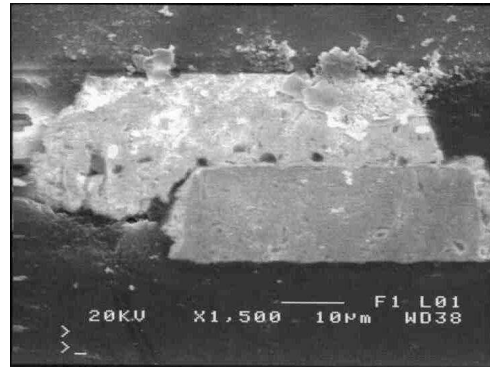


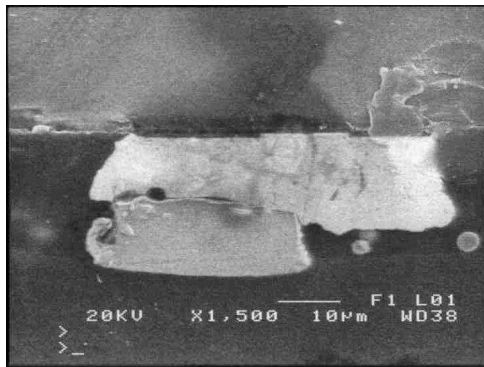
圖 5-19 低頻負載下 ACF 內部裂縫成長的情形



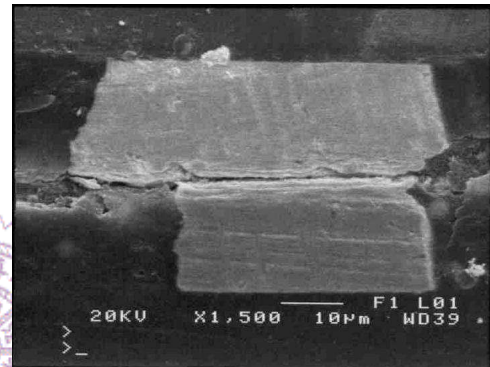
(a) 60°C/85%RH, 0.25Hz



(b) 60°C/85%RH, 2.5Hz



(c) 80°C/85%RH, 0.25Hz



(d) 80°C/85%RH, 2.5Hz

圖 5-20 不同頻率不同環境條件下試片橫截面圖

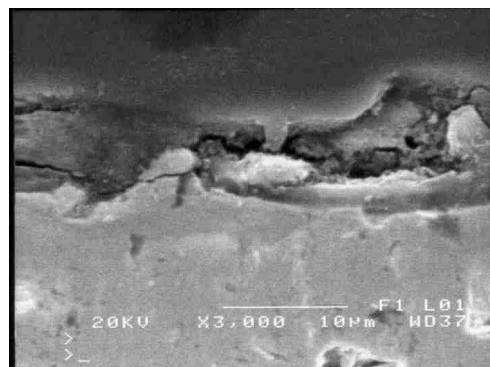


圖 5-21 高頻負載下 ACF 破壞情形