



PU 化學發泡的基礎實驗

▶ 黃世欣

▶ 健行科技大學

▶ 孫士博、王智偉

▶ 科盛科技股份有限公司

▶ CMSA 2018 蘇州



大 綱

介紹

化學發泡和物理發泡

文獻回顧

實驗

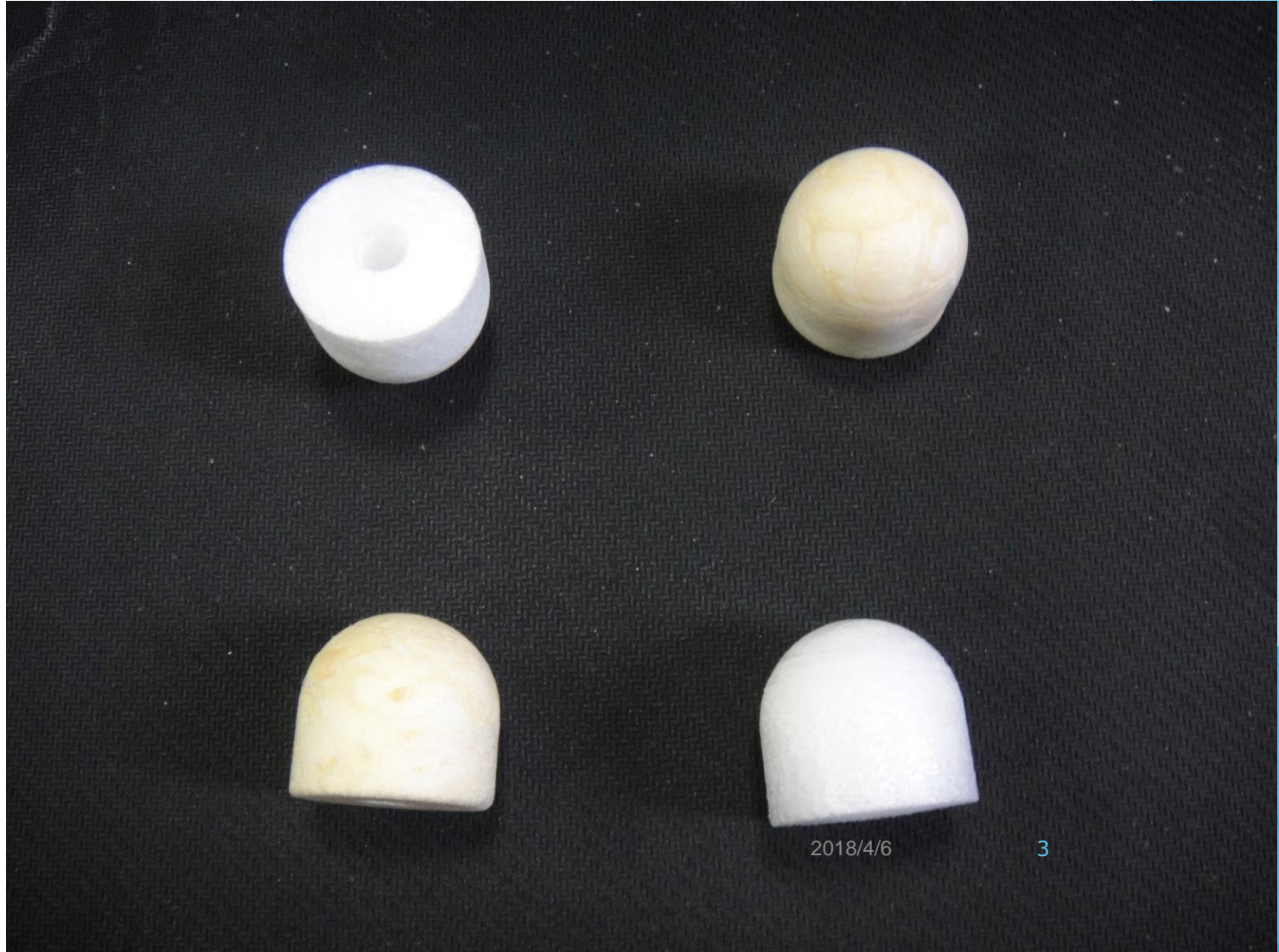
材料

設備

結果與討論

溫度和壓力的反應曲線

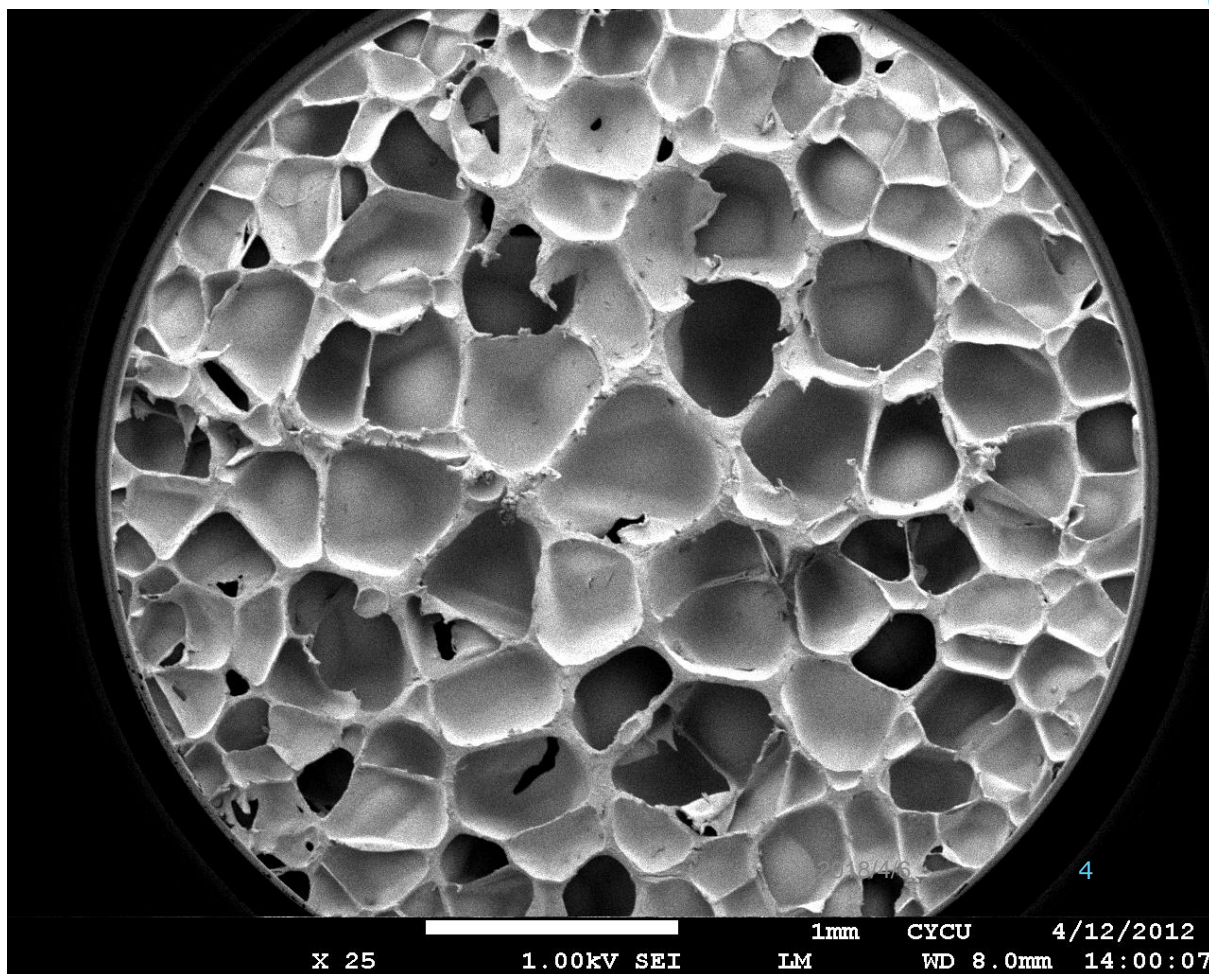
微細發泡和化學發泡在羽毛球頭之應用



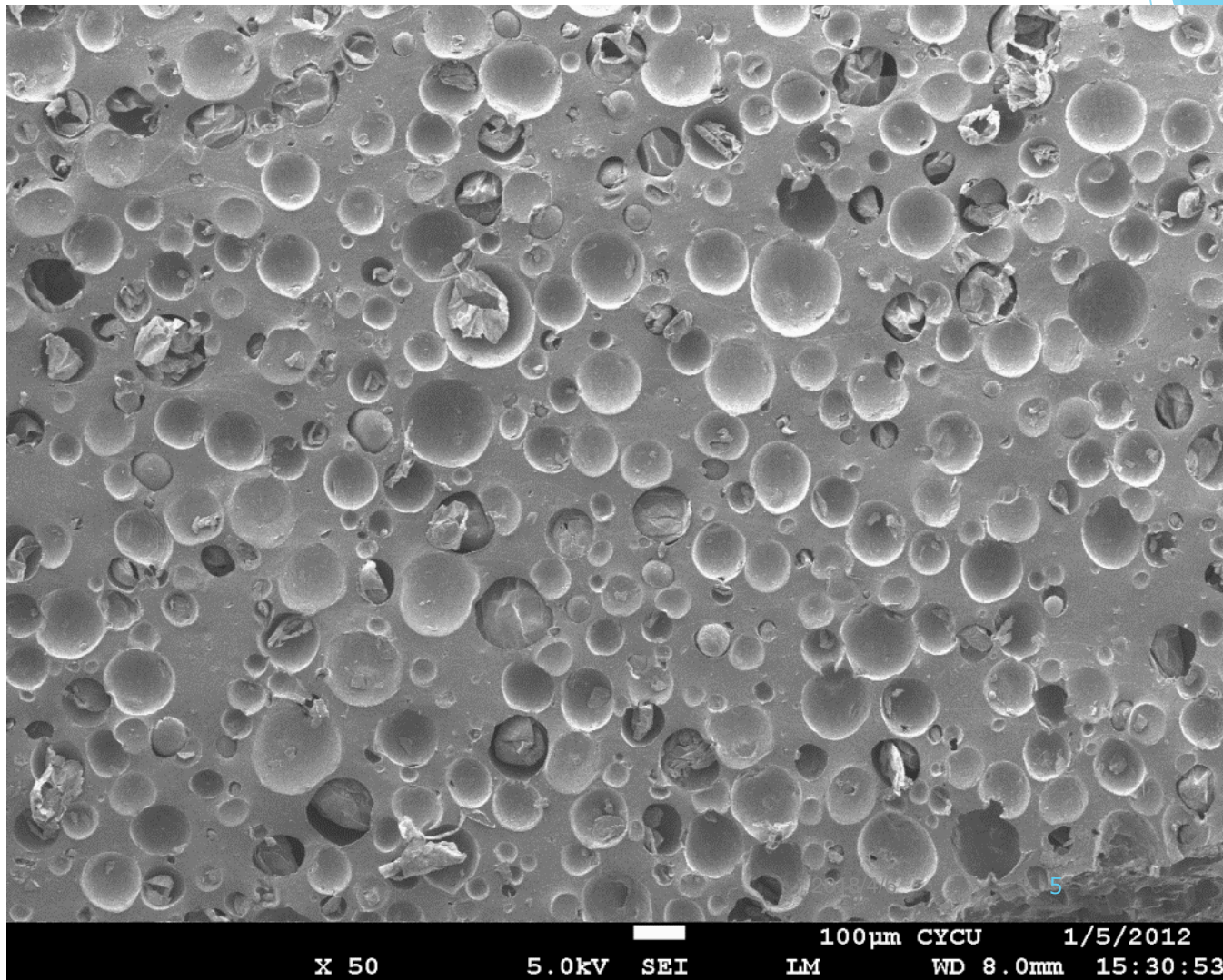
2018/4/6

3

微細發泡在鞋材之應用 (BASF 小發泡球)

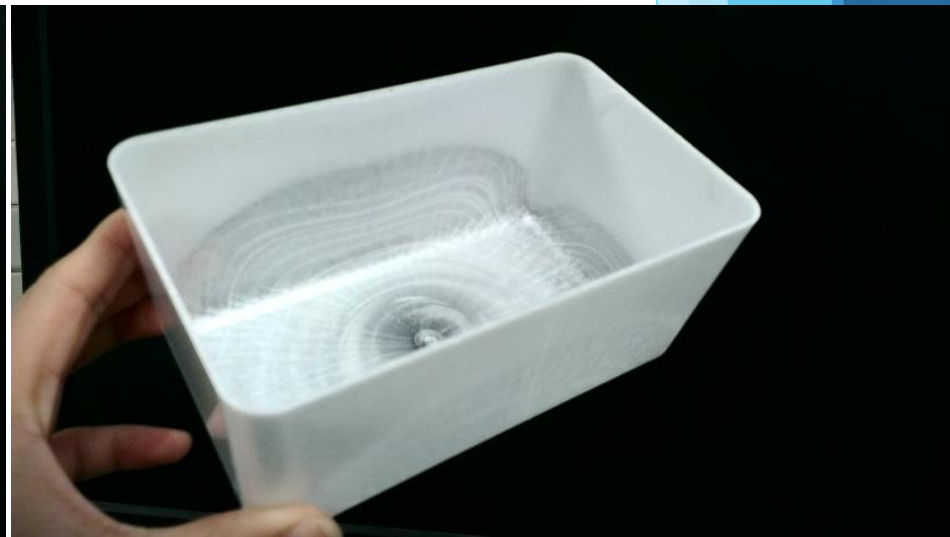


微細發泡在鞋材之應用 (TPU大底)

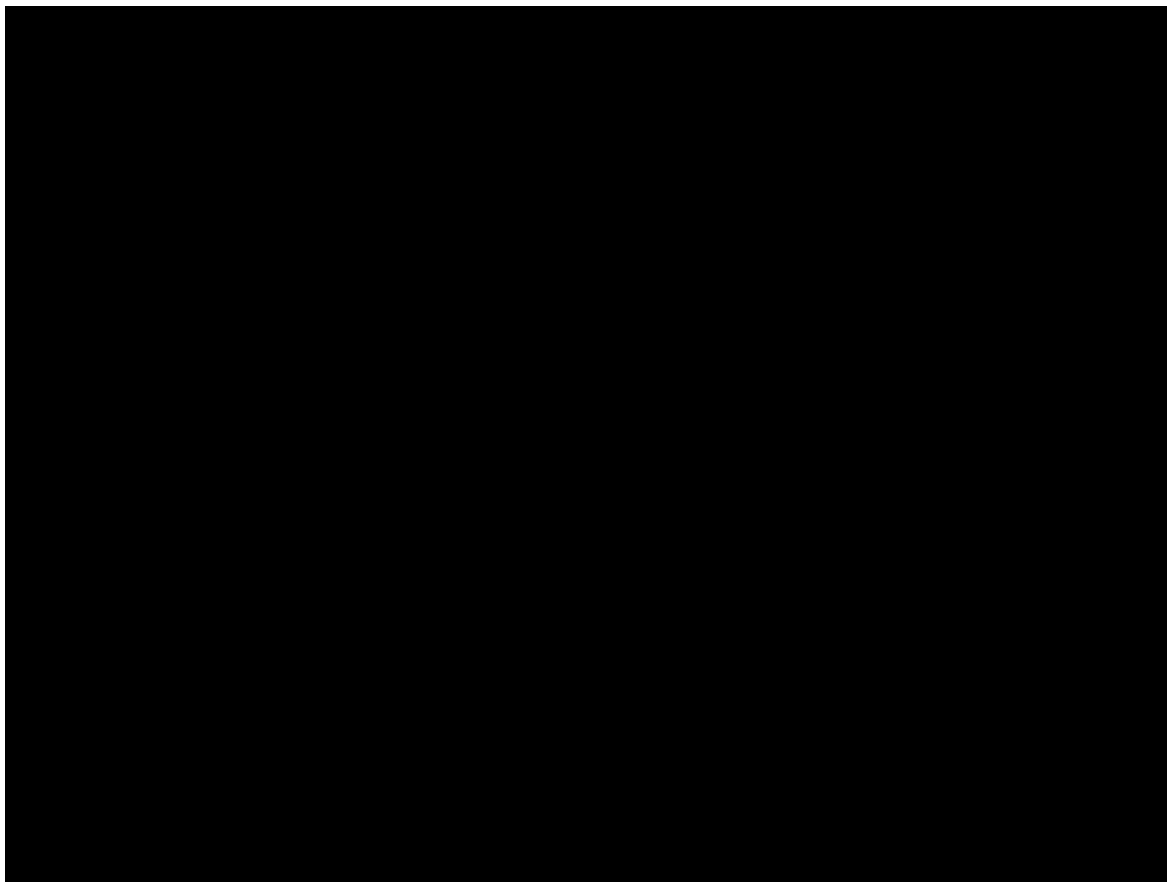


二氧化碳進氣量不足(PS)

- ▶ 成型品現象(CO₂, 1%) ●改善措施，增加進氣量(CO₂, 3%)
- ▶ 流動波前有氣，後面無氣

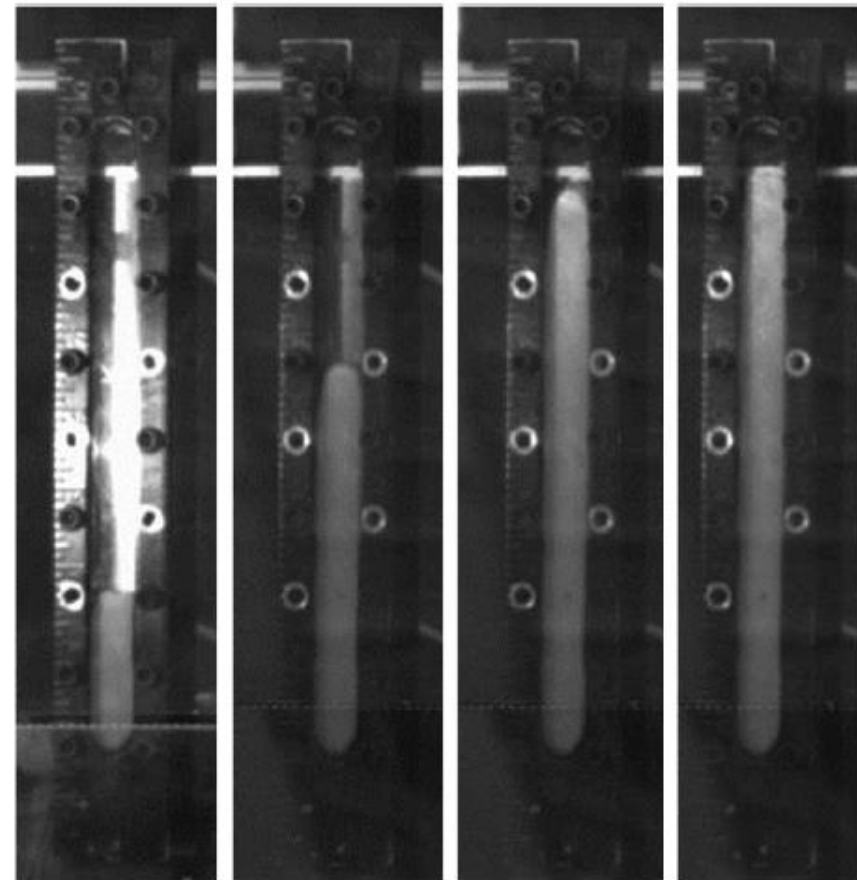
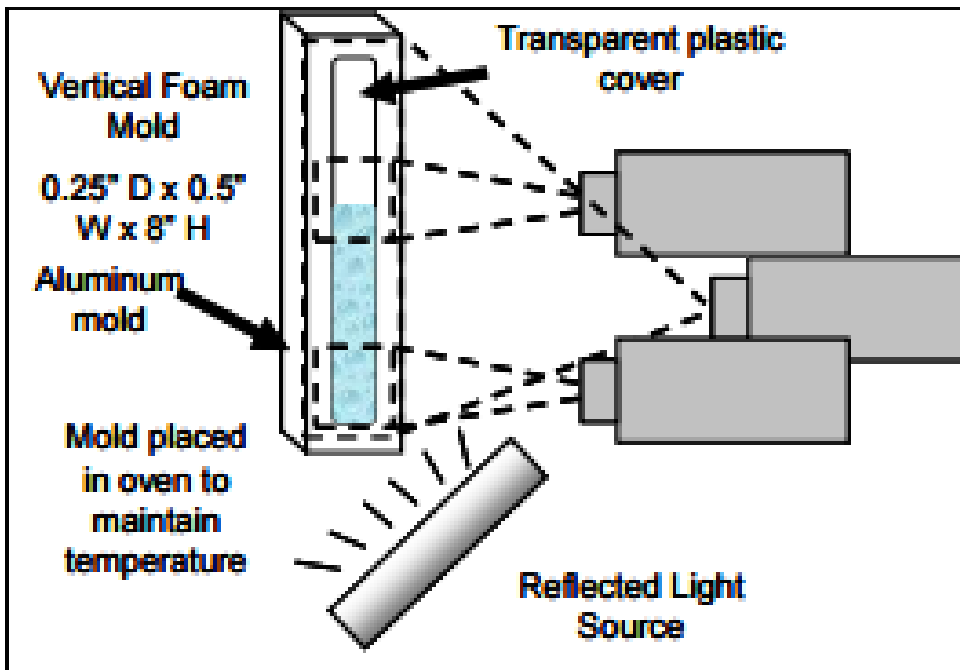


PU發泡的實驗影片



文獻回顧

▶ 美國 Sandia Lab.



文獻回顧

▶ 美國 Sandia Lab.

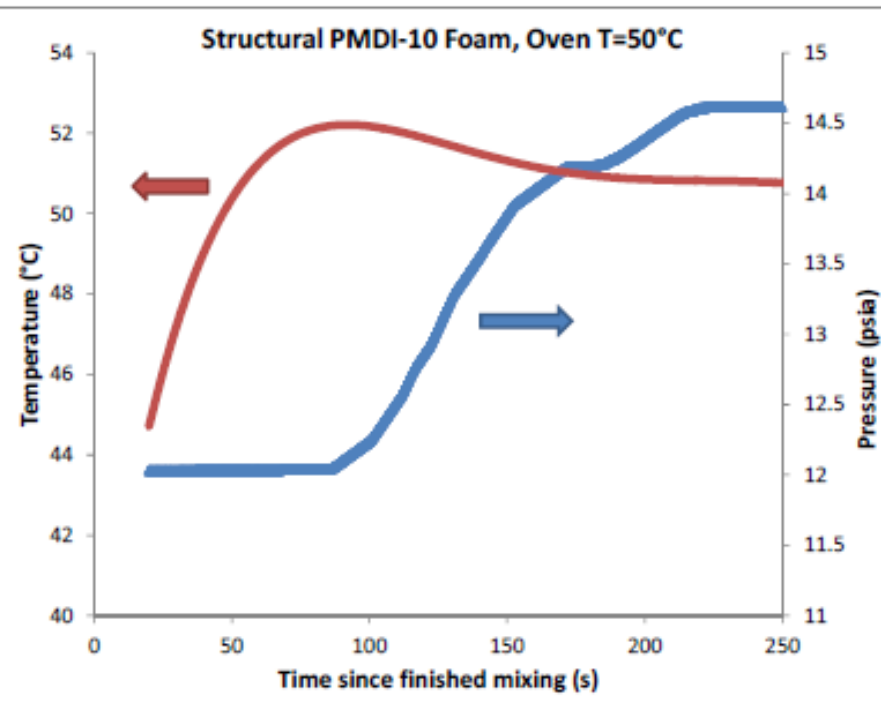


Figure 13. Temperature and pressure measurements used to calculate number of moles of CO₂ produced at a nominal temperature of 50°

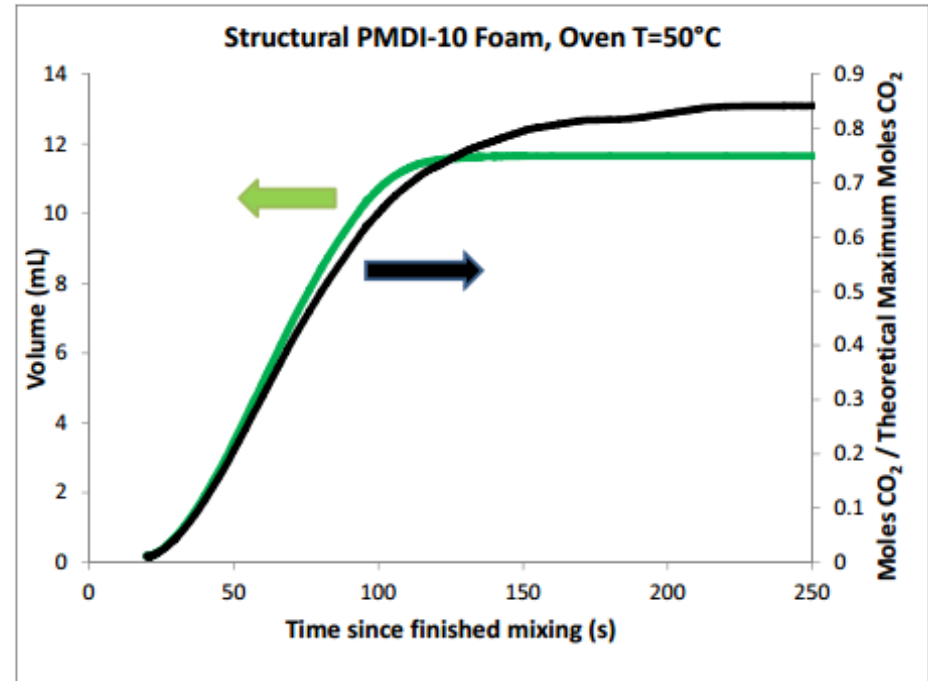


Figure 14. Measured volume and the moles of CO₂ produced calculated from the ideal gas law.



實驗材料

- ▶ PU 是由印度的BASF廠提供的。
- ▶ 為兩種不同的液態材料分別為A劑的異氰酸酯 (ISO)和B劑的多元醇(POL)



實驗規畫

- ▶ 選用3種不同的料溫和模溫，進行發泡實驗
- ▶ 看其溫度和壓力的反應
- ▶ 觀察氣泡型態

實驗-設備



可視化的成型視窗通道

實驗-設備



混練槍組

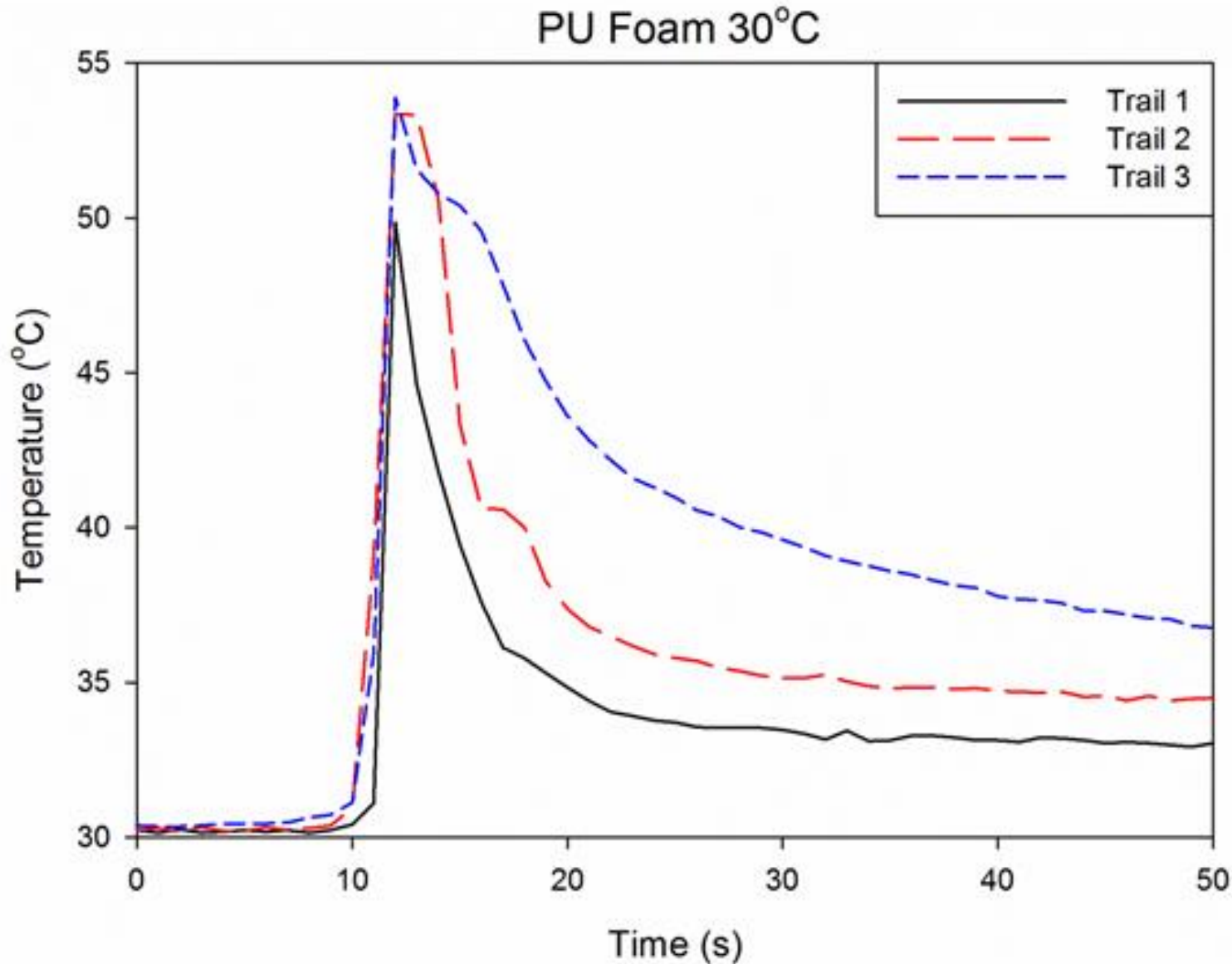
實驗情形



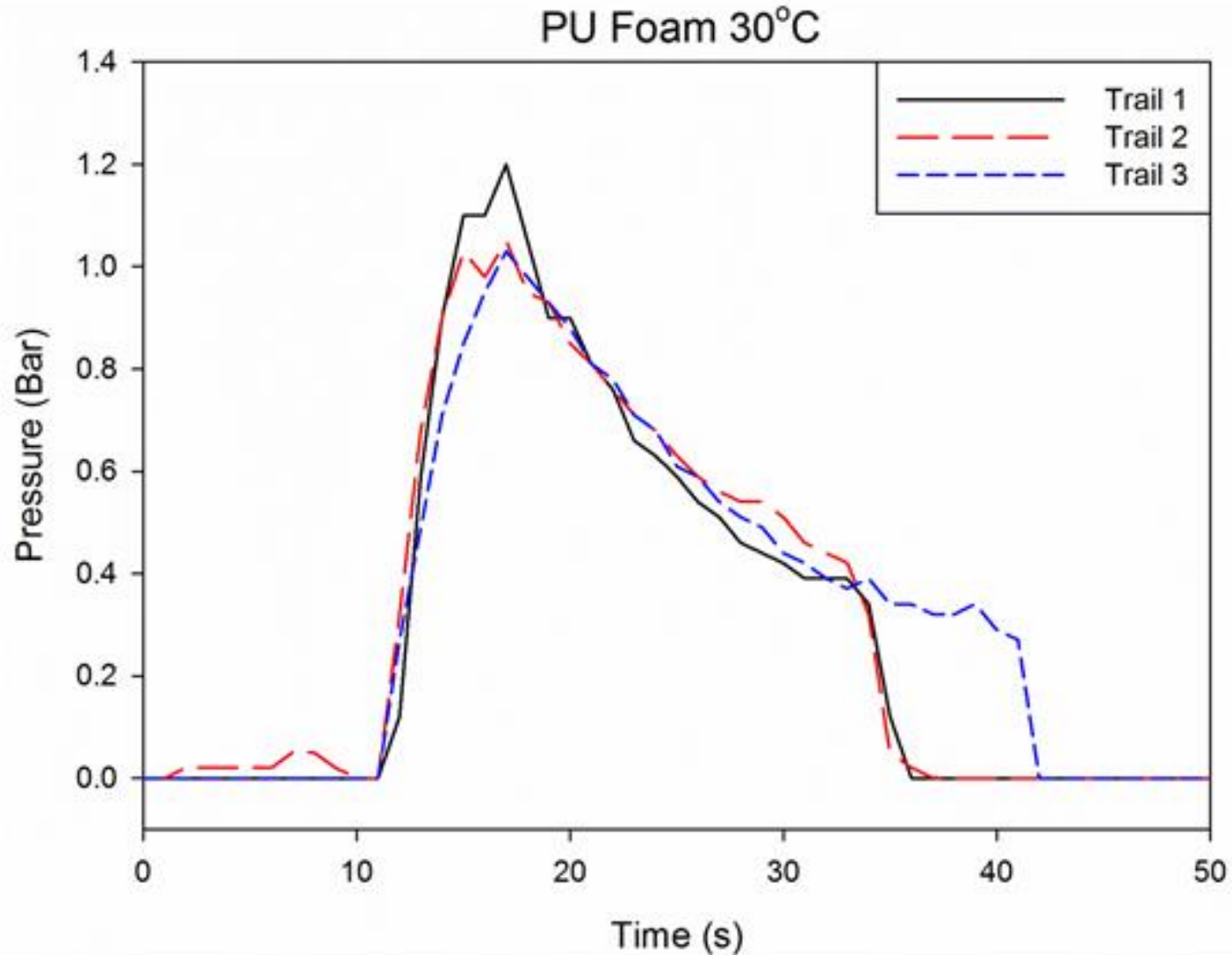
結果與討論

- ▶ 以改質聚丙烯添加不同含量的石墨烯(GP)製備出PPgMA/GP奈米複合材料，用四種不同的製備方式(傳統射出、射出壓縮、微細發泡、微細發泡、射出壓縮)在奈米特性、機械性質、發泡形態、熱性質、電氣性質結果變化進行探討。

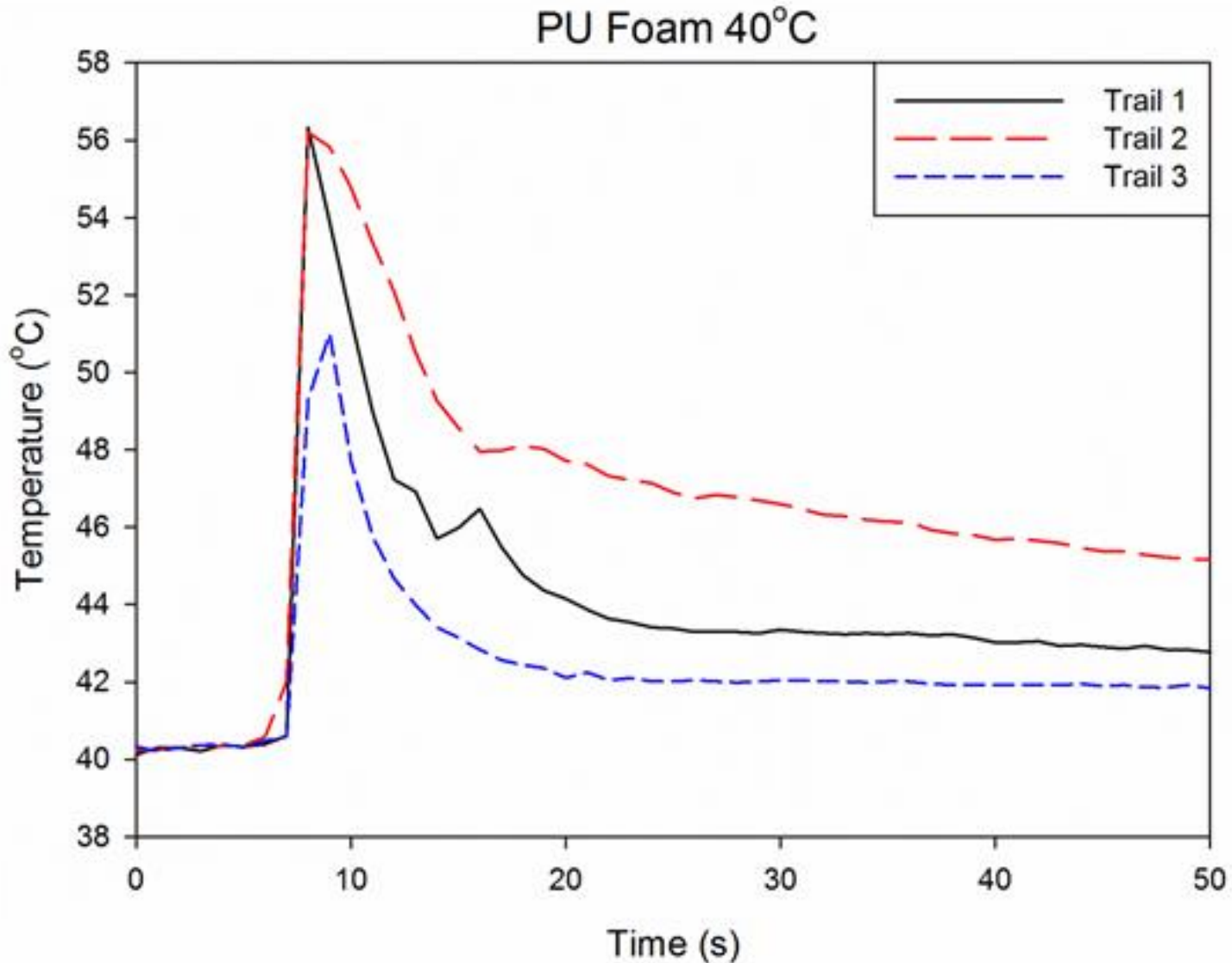
模溫30 °C 的溫度反應圖



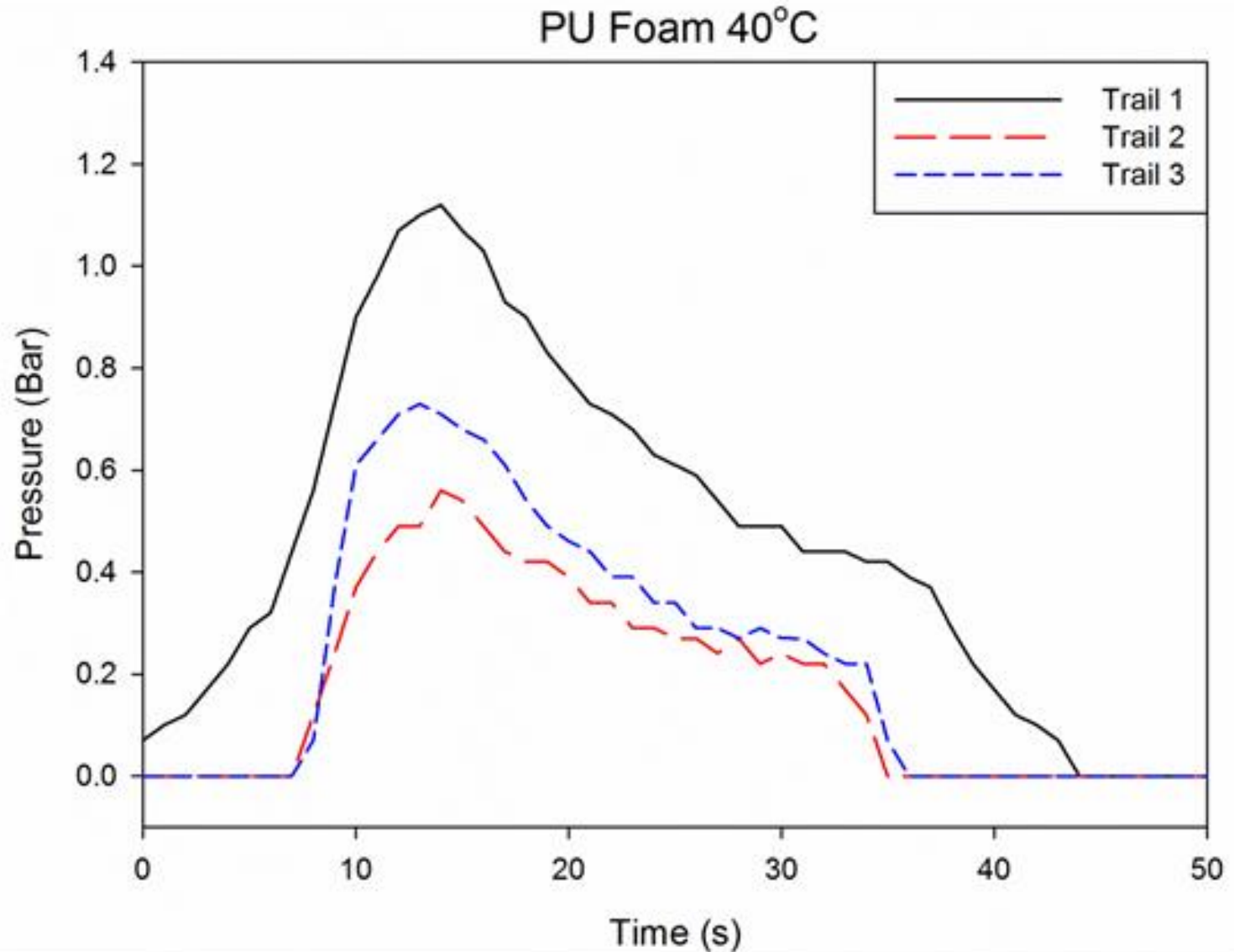
模溫30 °C 的壓力反應圖



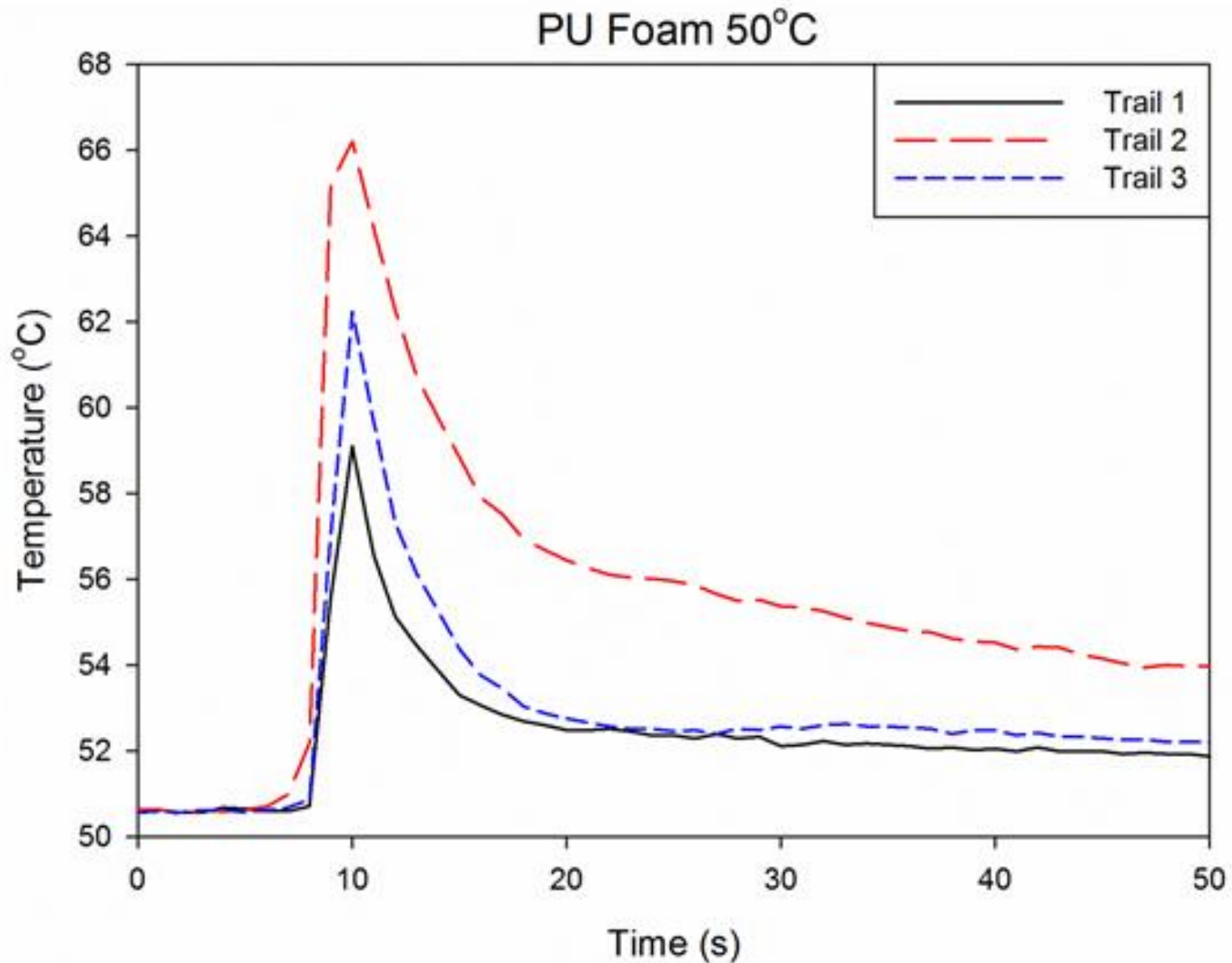
PU化學發泡模溫40 °C的溫度反應圖



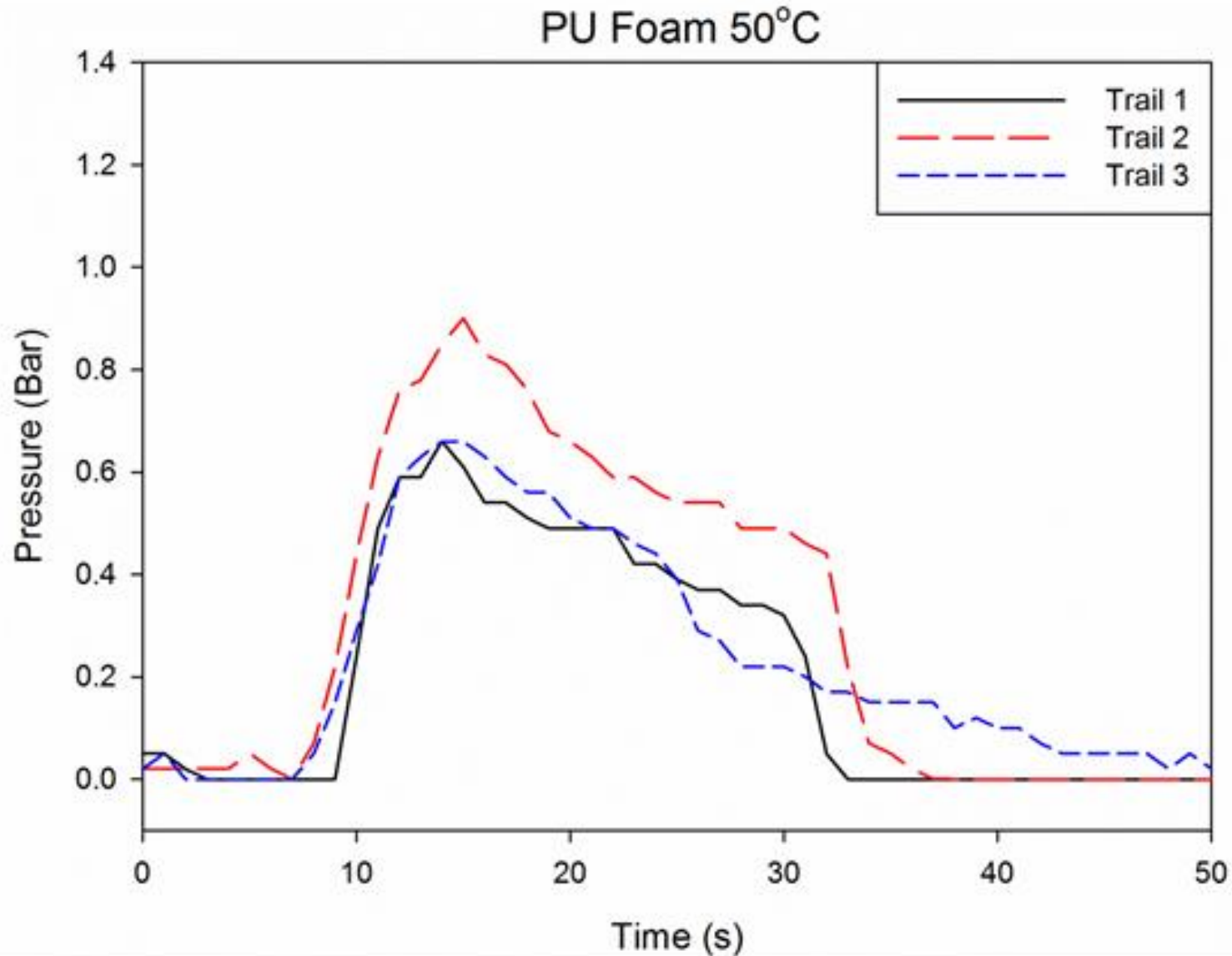
模溫40 °C的壓力反應圖



模溫50 °C的溫度反應圖



模溫50 °C的壓力反應圖



PU化學發泡模溫30 °C數據表

測試條件 模溫 (30°C) 料溫 (30°C)	實際模溫 (°C)	升高溫度 (°C)	上升壓力 (Bar)	初始PU高度 (cm)	發泡完成PU 高度(cm)
Trail 1	30.23	19.62	1.2	2.1	6.3
Trail 2	30.23	23.13	1.05	2.2	5.7
Trail 3	30.38	23.5	1.03	2	5.3
Average	30.28	22.08	1.09	2.1	6.7
Error	0.07	1.75	0.08	0.08	1.02



PU化學發泡模溫40 °C數據表

測試條件 模溫 (30°C) 料溫 (30°C)	實際模溫 (°C)	升高溫度 (°C)	上升壓力 (Bar)	初始PU高度 (cm)	發泡完成PU 高度(cm)
Trail 1	40.12	16.2	1.12	2.5	9.3
Trail 2	40.24	15.96	0.56	2.1	6.5
Trail 3	40.33	10.68	0.73	2.2	8.1
Average	40.23	14.23	0.8	2.26	7.96
Error	0.09	2.55	0.23	0.17	0.9

PU化學發泡模溫50 °C數據表

測試條件 模溫 (30°C) 料溫 (30°C)	實際模溫 (°C)	升高溫度 (°C)	上升壓力 (Bar)	初始PU高度 (cm)	發泡完成PU 高度(cm)
Trail 1	50.56	8.54	0.66	2	9
Trail 2	50.64	15.57	0.9	2.2	10.2
Trail 3	50.56	11.68	0.66	2.4	11.2
Average	50.58	11.93	0.74	2.2	10.13
Error	0.04	2.88	0.11	0.16	0.9



結 論

- ▶ 從上述三個不同模溫實驗中可以發現，發泡的流動長度會隨著模溫的提高而使流動長度變長，因為模溫越高熔膠的反應會越好，使其發泡長度變長；而升溫則是因為熔膠的反應溫度較高，導致其會隨著模溫的提高而溫升下降；壓力的趨勢和溫升一樣，因為模溫的提高使流動長度變長將壓力分散。較利於交聯反應。