



國立高雄第一科技大學工學院
產業與環境危害檢測實驗室檢測報告

地址：高雄市楠梓區卓越路2號

建築材料燃燒熱釋放率
試驗報告

報告日期：104年09月17日

報告書編號：CNS 14705-1-1509-008

委託編號：CNS 14705-1509-008

委託單位：展璽國際節能有限公司

試體名稱：HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱塗料

委託者地址：新北市中和區中和路366號11樓

備考：

- 一.本報告所記載事項僅作為參考資料，不得作為廣告、出版物等商業宣傳推銷之用。
- 二.本報告所用樣品與名稱係由委方提供，本實驗室僅負責試驗分析。
- 三.試驗報告數據更正者無效。
- 四.測試結果僅對測試品有效。
- 五.除非獲得實驗室書面同意，證書或報告不得摘錄複製，全部複製除外。
- 六.委託人委託檢測之產品或商標，屬委託人所有，或已獲得所有權人之授權。

報告內容目錄

- 一、試體說明
- 二、試驗程序
- 三、觀察記錄
- 四、試驗結果紀錄表
- 五、試驗曲線圖
- 六、總結

一、試體說明：

1. 試體說明：

- (1) 名稱：HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱塗料
- (2) 用途：
- (3) 成份：

2. 試體準備

- (1) 試體尺寸應為98~100mm之正方形，試體厚度在50mm以下，則以全厚度測試；試體厚度大於50mm，則切削試體之非加熱面，至厚度為50mm，測試時以一層0.025~0.04mm鋁箔，亮面朝向試體包覆側邊及底部。
- (2) 受測試體於試驗前應先於溫度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相對濕度 $50\pm 5\%$ 下處理至恒重。

二、試驗程序：

1. 試驗環境：試驗之環境應為大氣相對濕度20~80%之間，且大氣溫度在 $10\sim 40^{\circ}\text{C}$ 之間。

2. 預備步驟

- (1) 檢查 CO_2 吸收劑及水分吸收劑。若有必要則更換吸收劑。洩除冷凝器分離室內之所有積水，冷凝器正常工作溫度不得超過 4°C 。
- (2) 確認圓錐電熱器，排氣風扇及各項分析量測設備之電源打開。
- (3) 設定排氣流量為 $0.024\text{m}^3/\text{s}\pm 0.002\text{m}^3/\text{s}$ （於室溫條件下近似於 $30\text{g}/\text{s}$ ）。
- (4) 執行校正程序後，於載重裝置頂台上放置填滿耐火纖維毯之試體承盤，以免過度的熱傳至載重裝置。
- (5) 假如使用額外之點火器，火花引燃器須置於適當的位置上。

3. 測試程序

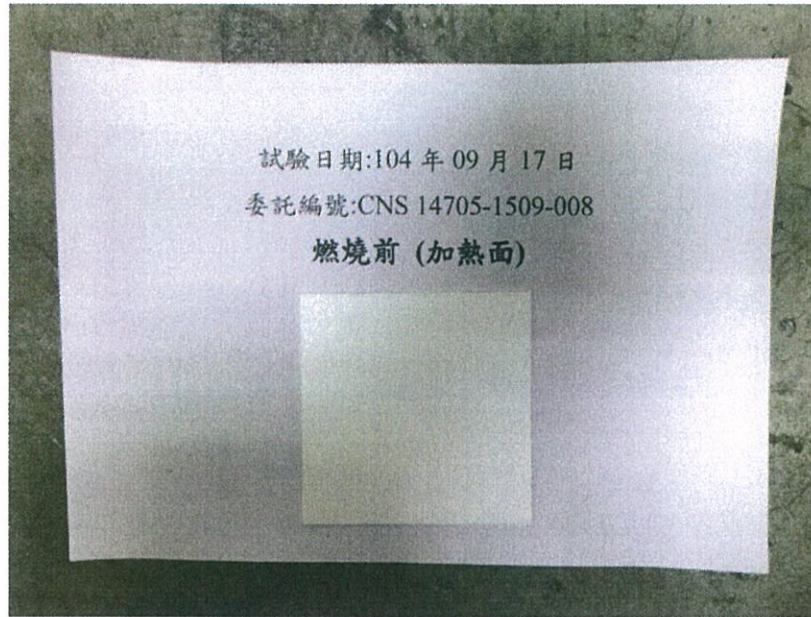
- (1) 當測試準備完成，首先移開試體承盤。
- (2) 將輻射遮蔽板插入定位。

- (3) 確定整體操作到達穩定（載重設備需平衡），但如果輻射遮蔽板不是採用水冷式，則須於10秒內移開，並收集起始基本資料，其數據間隔不得大於5秒。
- (4) 放置待測之試體及試體承盤。
- (5) 啟動引燃計時器，接著打開火花引燃器電源，開始紀錄閃火或暫態燃燒之時間。發生持續燃燒後，紀錄當時之時間，關閉火花引燃器電源並移開。若火苗在移開火花引燃器後即熄滅，則重新插入移開之火花引燃器，並在5秒內重新打開電源，且不得移開火花引燃器，直到整個試驗完成為止。試驗報告並須詳述經過情形。
- (6) 試體加熱時間：耐燃1級(20分鐘)。
- (7) 移開試體及試體承盤。
- (8) 每種設定測試條件下至少測試三個試體並製作報告。三個試體測試結果在180秒內之平均熱釋放率計算其算術平均值，若任一試體偏離算術平均值10%以上，則須重作三個試體，並記述6個試體之算術平均值，依B.1判定耐燃性級別。

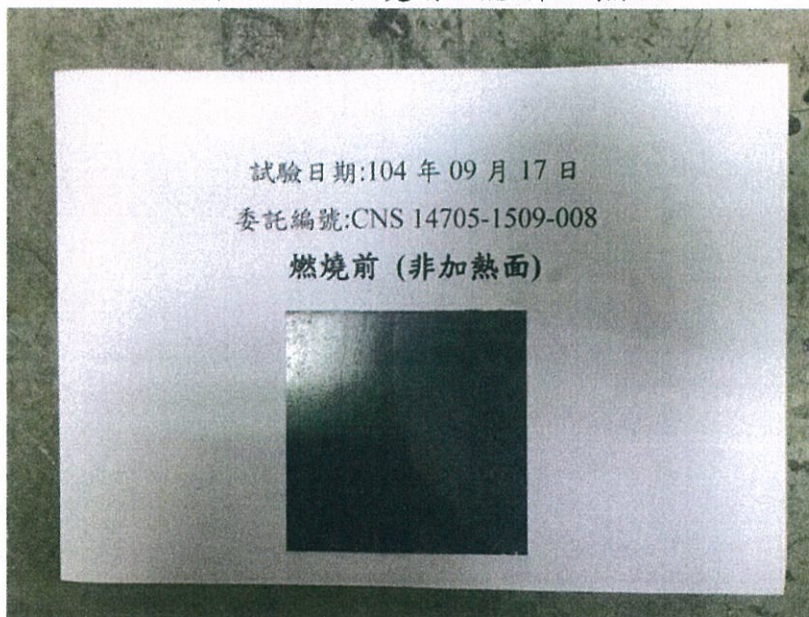
三、觀察記錄：

1. 試體試驗前：

照片 1 試驗燃燒前試體加熱面

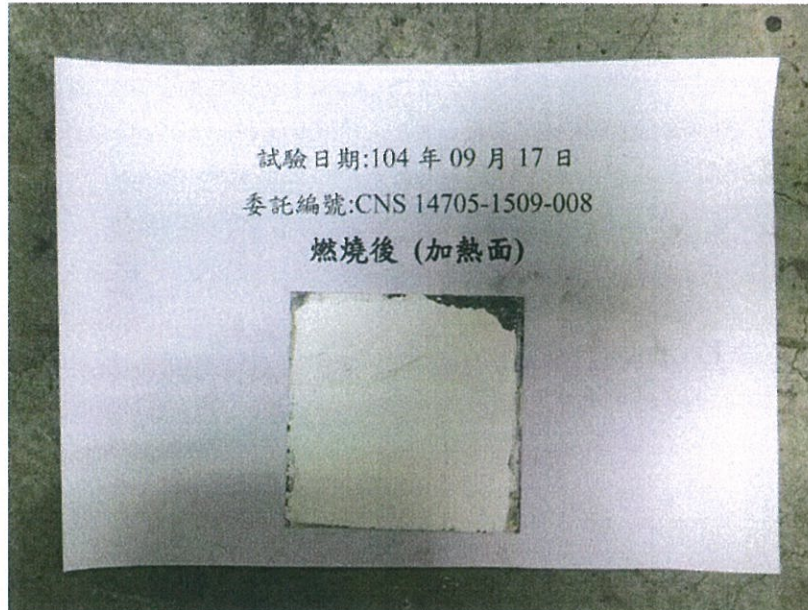


照片 2 試驗燃燒前試體非加熱面

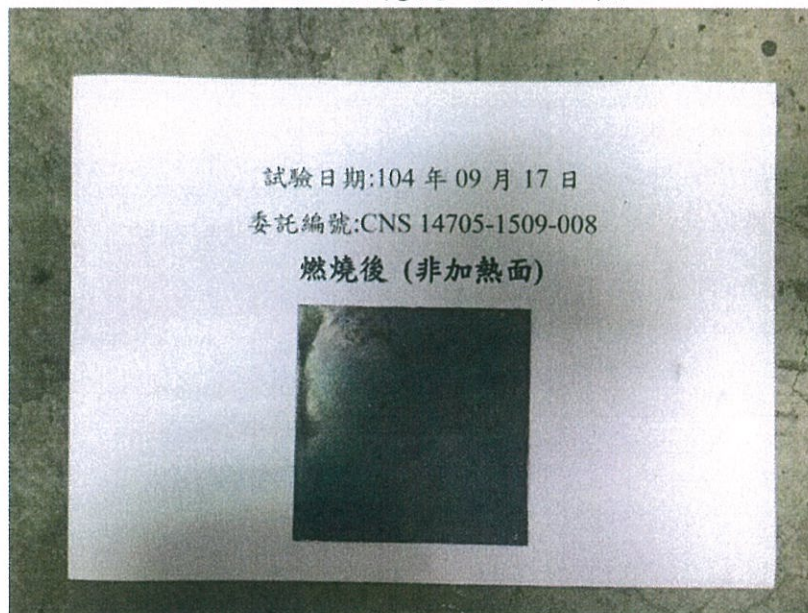


2. 試體試驗後：

照片 3 試驗燃燒後試體加熱面



照片 4 試驗燃燒後試體非加熱面



四、試驗結果紀錄表


試驗標準	CNS 14705-1 建築材料燃燒熱釋放率試驗法-第1部：圓錐量熱儀法 (Method of test for heat release rate for building materials – Part 1: Cone calorimeter method)			
試體名稱	HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱塗料			
試 驗 條 件	試體前置處理 (24 小時)：溫度：23±2℃、濕度：50±5% 下處理至恒重。			
	限流孔流量計校正常數 (C factor)：0.035~0.045			
	排氣流量：0.024 m ³ /s±0.002 m ³ /s			
	冷凝器溫度：0~4 °C			
	電熱器溫度：768±10 °C			
	環境溫度：31~32 °C			
	環境相對濕度：51~52 %			
	收樣日期	09/11	09/11	09/11
	試驗日期	09/17	09/17	09/17
	試體編號	HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱 塗料-1	HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱 塗料-2	HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱 塗料-3
長(mm)×寬(mm)	100×100	100×100	100×100	
厚度(mm)	1.8	1.8	1.8	
試驗前重量(g)	126.71	126.77	126.25	
熱源種類	輻射熱 50kW/m ²	輻射熱 50kW/m ²	輻射熱 50kW/m ²	

果	引燃時間(sec)	129	109	113
	火焰熄滅時間(sec)	174	153	151
	火焰持續時間(sec)	45	44	38
	試驗時間(sec)	1200	1200	1200
	總熱釋放 (MJ/m ²)	6.6	4.4	2.6
	總耗氧量 (g)	3.5	2.3	1.3
	質量損失 (g)	9.3	5.8	1.9
	試驗後重量 (g)	117.41	120.97	124.35
	平均質量損失率 (g/m ² s)	0.90	0.46	0.36
	總熱釋放量 < 8 MJ/m ²	符合	符合	符合
	最大熱釋放率無 > 200 kW/m ² 持續10秒以上	符合	符合	符合
	無防火上有害之貫穿至背面之龜裂及孔穴	符合	符合	符合
	級數判定	符合CNS 14705-1規定之耐燃1級		

· 試驗加熱引燃後平均及峰值 (Peak and average values)

試體編號：HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱塗料-1			
項目	平均值	峰值	峰值發生時間(s)
熱釋放率 (kW/m ²)	5.63	46.65	151
有效燃燒熱 (MJ/kg)	8.03	27.01	283
質量損失率 (g/s)	0.006	0.078	155
試體編號：HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱塗料-2			
項目	平均值	峰值	峰值發生時間(s)
熱釋放率 (kW/m ²)	3.57	64.82	141
有效燃燒熱 (MJ/kg)	9.61	18.55	175
質量損失率 (g/s)	0.003	0.066	119
試體編號：HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱塗料-3			
項目	平均值	峰值	峰值發生時間(s)
熱釋放率 (kW/m ²)	0.59	65.60	137
有效燃燒熱 (MJ/kg)	2.55	20.58	160
質量損失率 (g/s)	0.002	0.080	123

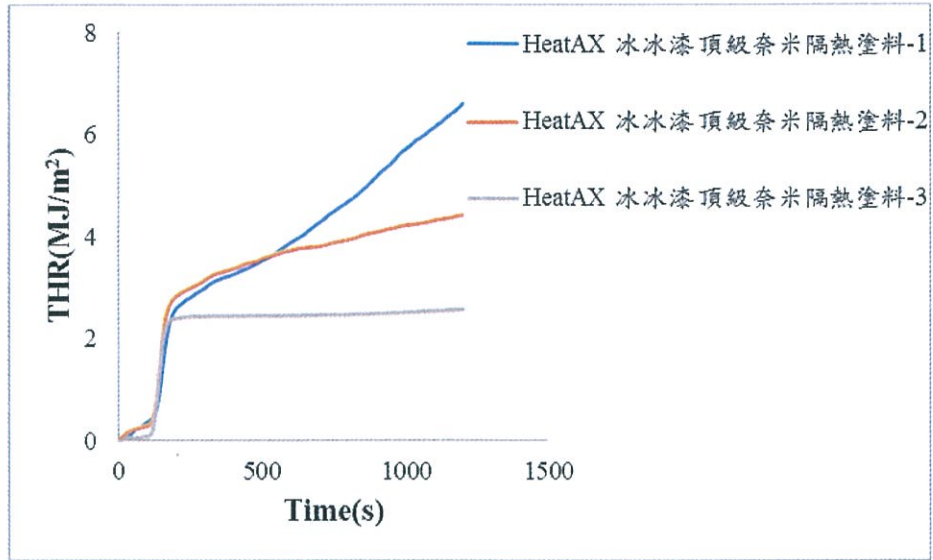
· 試驗加熱引燃後每分鐘平均值

試體編號：HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱塗料-1				
時間	1 分鐘	2 分鐘	3 分鐘	4 分鐘
熱釋放率 (kW/m ²)	31.80	18.53	13.63	10.93
有效燃燒熱 (MJ/kg)	16.17	12.29	10.60	9.50
質量損失率 (g/s)	0.017	0.013	0.011	0.010
試體編號：HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱塗料-2				
時間	1 分鐘	2 分鐘	3 分鐘	4 分鐘
熱釋放率 (kW/m ²)	36.76	21.83	15.54	12.40
有效燃燒熱 (MJ/kg)	20.03	18.98	16.84	15.48
質量損失率 (g/s)	0.016	0.010	0.008	0.007
試體編號：HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱塗料-3				
時間	1 分鐘	2 分鐘	3 分鐘	4 分鐘
熱釋放率 (kW/m ²)	36.49	18.96	12.22	8.73
有效燃燒熱 (MJ/kg)	23.60	19.02	17.08	15.32
質量損失率 (g/s)	0.014	0.009	0.006	0.005
備 註				
試驗操作人			報告簽署人	

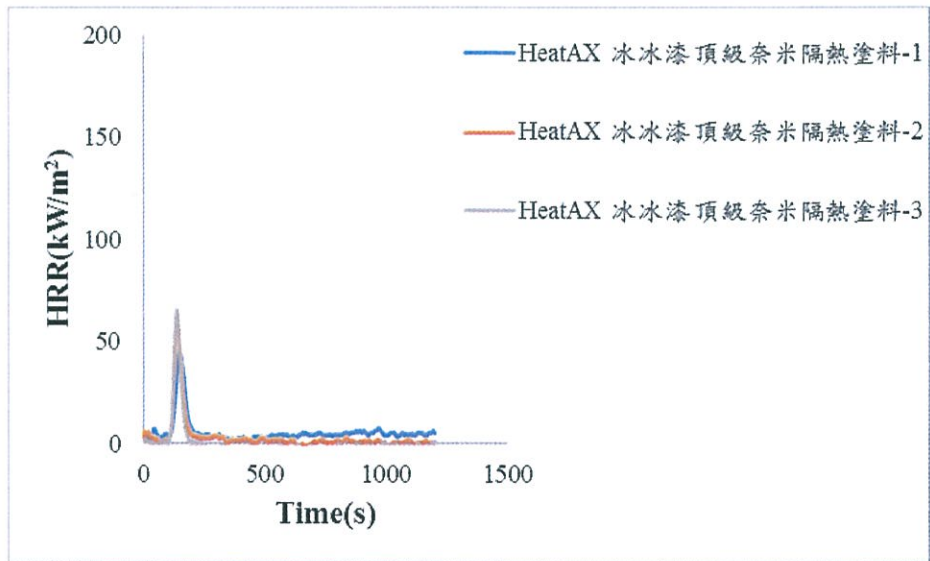
五、試驗曲線圖

1. 試體編號：HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱塗料-1~3

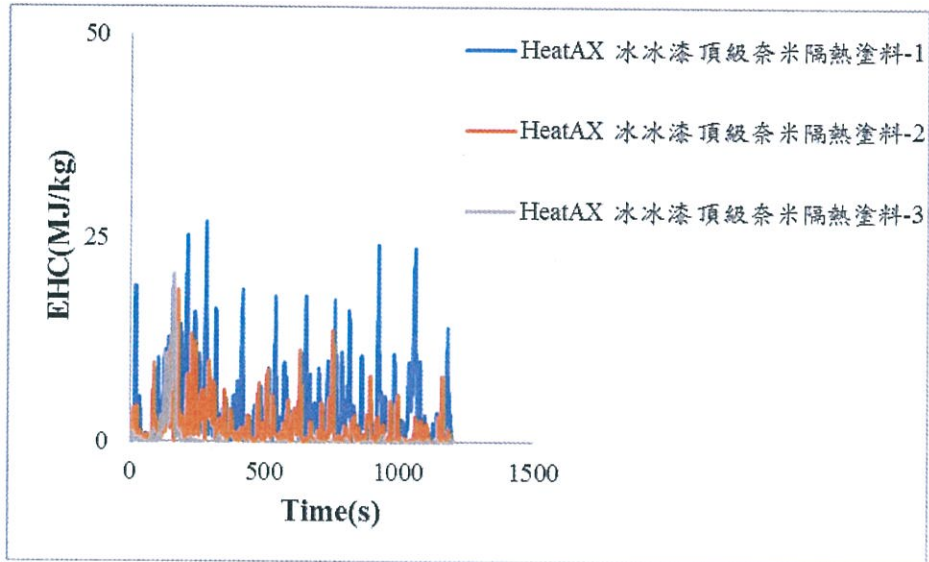
(1) 總熱釋放



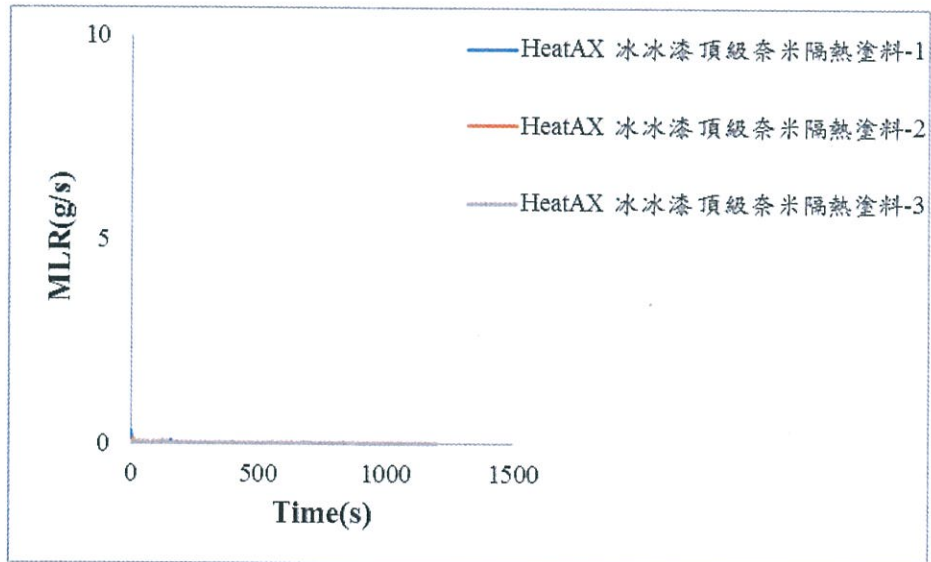
(2) 熱釋放率



(3) 有效燃燒熱



(4) 質量損失率



六、總結：

1. HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱塗料-1~3點火後180秒之平均熱釋放率分別為：13.02、14.85、12.72 kW/m²，其算術平均值為：13.53 kW/m²，試體無偏離算術平均值10 %以上，故以3個試體進行判定。
2. HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱塗料-1~3之總熱釋放量分別為：6.6、4.4、2.6 MJ/m²，皆小於判定基準8 MJ/m²之規定。
3. HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱塗料-1~3之最大熱釋放率皆無超過200 kW/m²持續10秒以上。
4. HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱塗料-1~3皆無產生防火上有害之貫穿至背面之龜裂及孔穴。
5. 此HeatAX 冰冰漆 頂級奈米隔熱塗料-1~3符合CNS 14705-1規定之耐燃1級。