

花蓮縣第 63 屆國民中小學科學展覽會作品說明書

科 別：生活與應用科學科(二) (環保與民生)

組 別：國中組

作品名稱：複合式防火材料的隔熱效果

關 鍵 詞：複合式防火材料、隔熱效果

編 號：

(由教育處統一編列)

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號由教育處統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

壹、摘要

在生活中常常發生火災的事情，可能是因為電線走火、瓦斯洩漏等，都會是火災發生的原因，但是火災常常只有那幾分鐘的逃生時間，所以我們要把逃生時間變長，延長火的蔓延速度，在實驗中發現複合式材料 1 矽酸鈣板(外側)水泥板(內側)是最好的，因為它不只輕而且溫度的變化很平整

貳、研究動機

發生火災時通常逃生時間只有短短幾分鐘的逃生時間，我們想說是否能讓他的火蔓延速度延長可以有更多的逃生時間，於是我們想說我們要使用三合板來製作實驗，利用水泥板在中間，矽酸鈣板在兩側，進而讓他達成讓他火焰蔓延速度增加。從以前到現在火災這種新聞層出不窮，希望透過這個實驗讓火災有更多的逃生時間。

參、研究目的

1. 不同防火建材的隔熱效果差別
2. 探討不同材質三合板的隔熱性最好
3. 嘗試讓火災中火的蔓延速度減少

肆、實驗藥品與器材

矽酸蓋板	水泥板	石膏板
噴燈	紅外線溫度計	書架
C型夾		

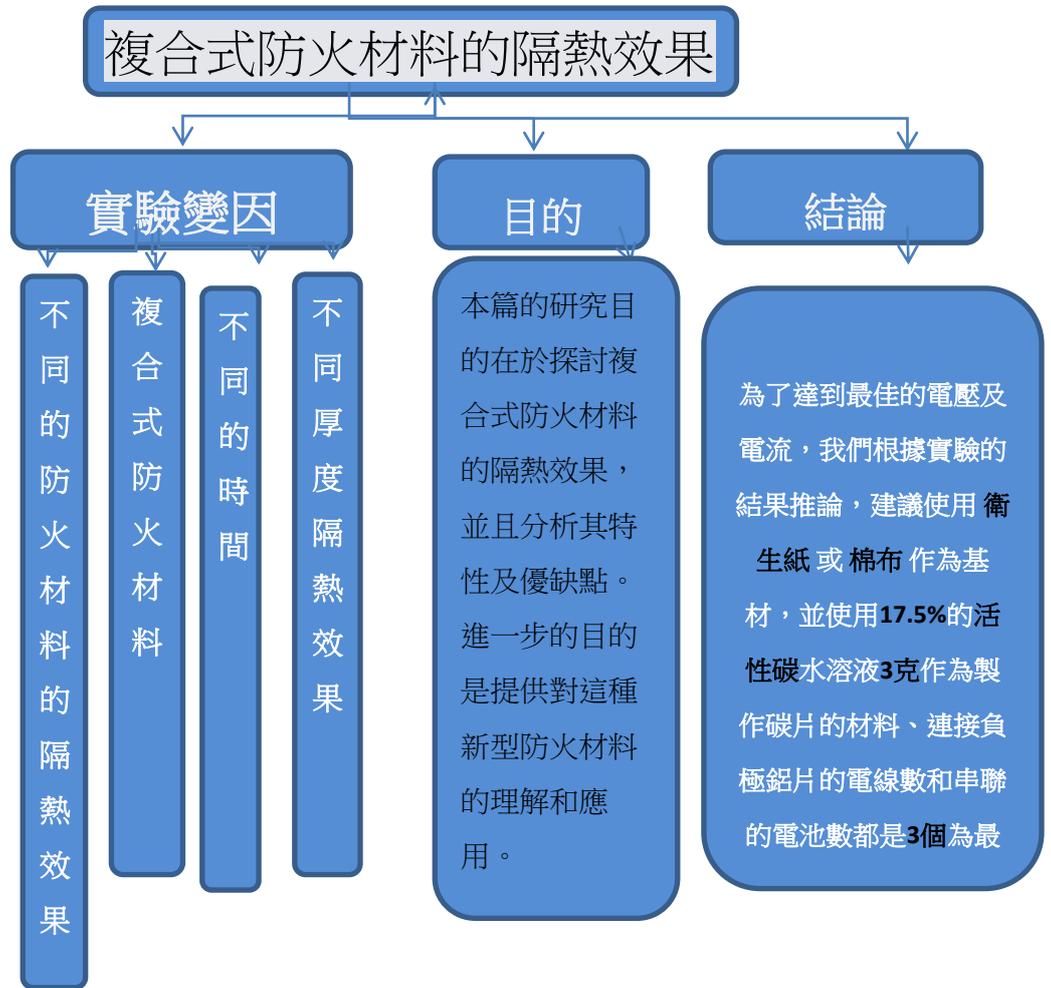
表一：實驗藥品與器材



圖一：實驗器材

伍、研究架構圖

時間



圖二:研究架構圖

實驗示意圖



利用噴燈去燃燒他

	1片 正面平均	1片 背面平均	差值
5 秒	486	76.8	409.2
10 秒	503	88	415
15 秒	503	116	387
20 秒	517	177	340

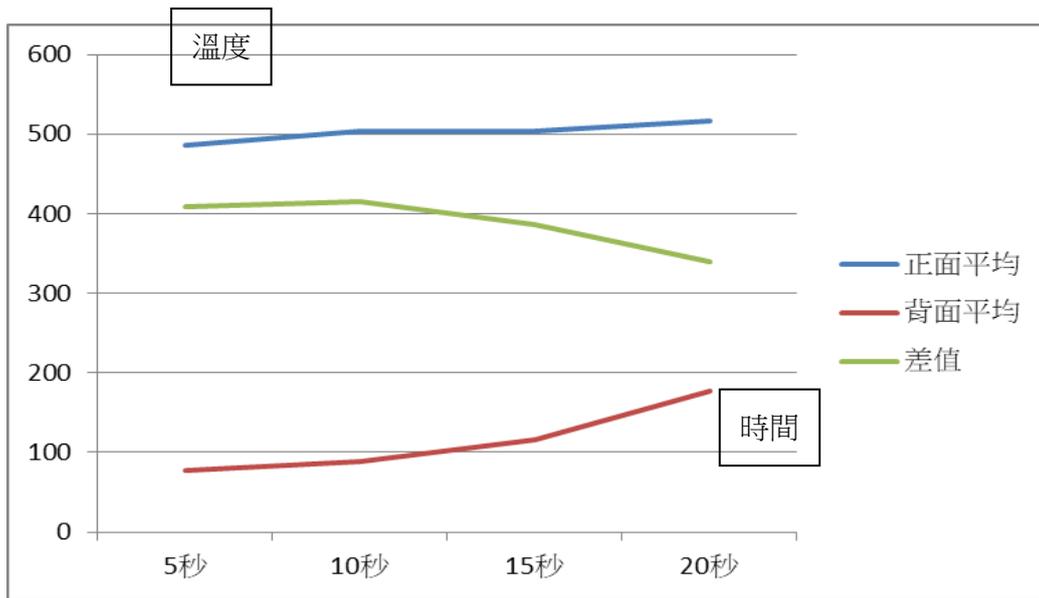
陸、研究過程及方法

一、探討 不同的防火建材對隔熱效果的影響

1. 利用 C 行夾和書架固定並合併住材料
2. 利用噴燈去燒防火材料
- 3 利用碼表計時

矽酸鈣板 1 片正面				
	第一次	第二次	第三次	平均
5 秒	506.7	452	501	486
10 秒	503	503.6	503.7	503
15 秒	503.8	503.2	503.2	503
20 秒	517	529	503.4	517

矽酸鈣板 1 片背面				
	第一次	第二次	第三次	平均
5 秒	76.5	81.1	73	76.8
10 秒	83	95	87	88
15 秒	96.3	121	132	116
20 秒	192	180	160	177



這邊矽酸鈣板 1 片的隔熱效果因為時間關西越來越差

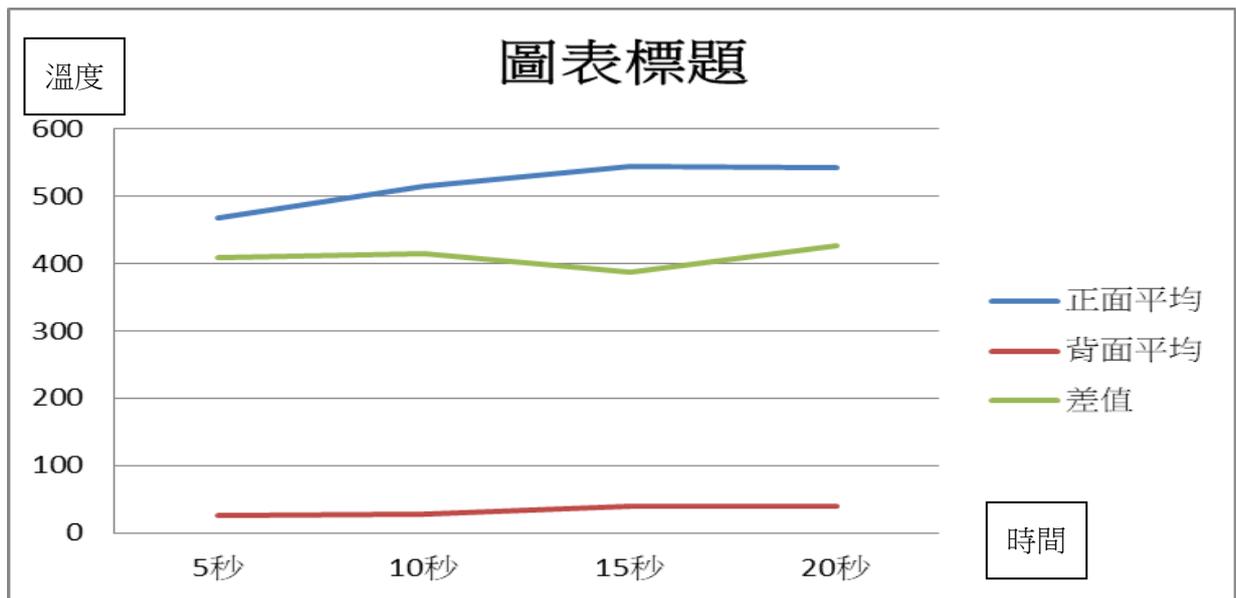
	第一次	第二次	第三次	平均
5 秒	501	432	472	468
10 秒	503.8	530	510	515
15 秒	544.9	544.1	548	545
20 秒	542	543	541	542

	第一次	第二次	第三次	平均
5 秒	73	23.9	26	26.3

矽酸鈣板 2 片背面

10 秒	28.2	35.3	41.1	28.1
矽酸鈣板 2 片背面				
20 秒	42	40	38	40

	正面平均	背面平均	差值
5 秒	468	26.3	408
10 秒	515	28.1	415
15 秒	545	38.7	387
20 秒	542	40	426.7



在矽酸鈣板 2 片中溫度大部分都是平穩的隔熱溫度，沒有劇烈起伏

矽酸鈣板 3 片正面

	第一次	第二次	第三次	平均
--	-----	-----	-----	----

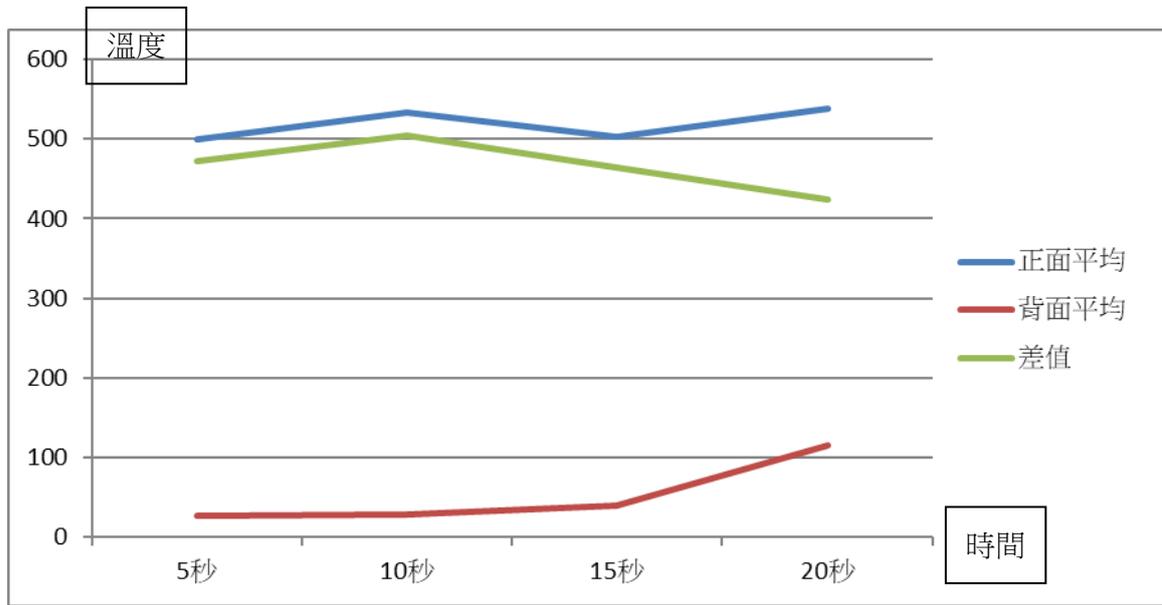
5 秒	503.5	503.5	490.3	499.1
10 秒	503.5	551	544.4	533
15 秒	549.1	544.1	548	547
20 秒	542	543	538.7	541

矽酸鈣板 3 片背面

	第一次	第二次	第三次	平均
5 秒	24	24	31.1	26.3
10 秒	26.6	28.7	29.2	28.1
15 秒	32.5	40	43.8	38.4
20 秒	58.5	120	168	115.5

	正面平均	背面平均	差值
5 秒	499.1	26.3	472.8
10 秒	533	28.1	504.9
15 秒	503	39	464
20 秒	538.7	115	423.7

在矽酸鈣板 3 片中因為時間持續加進他的隔熱效果越來越差



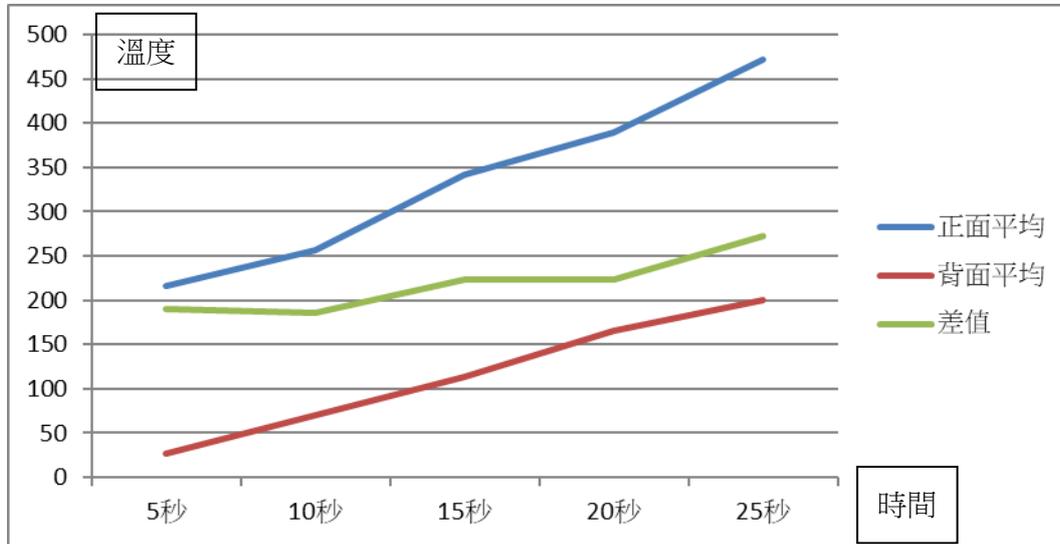
水泥板 1 片 正面

	第一次	第二次	第三次	平均
5 秒	217	220	212	216.3
10 秒	239	257	273	256.3
15 秒	347.9	351.1	326.4	342
20 秒	363	394	399.2	385.4
25 秒	480	456.4	479.1	472

水泥板 1 片 背面

	第一次	第二次	第三次	平均
5 秒	58	73	78	69.6
10 秒	100	101	137	112.6
15 秒	119	131	83	111
20 秒	150	171.1	175.1	165.3

25 秒	201	200.2	200.4	200.2
	正面平均	背面平均	差值	
5 秒	499.1	26.3	472.8	
10 秒	533	28.1	504.9	
15 秒	503	39	464	
20 秒	538.7	115	423.7	
20 秒	538.7	115	423.7	



在水泥板 1 片中他的隔熱效果會因為時間關西而慢慢降低

水泥板 2 片正面

	第一次	第二次	第三次	平均
5 秒	113.9	136.8	142	69.6
10 秒	195.2	200.2	252	112.6
15 秒	388.7	321	389	111
20 秒	377	273	408	498.7
25 秒	410	410.2	420.8	533.8

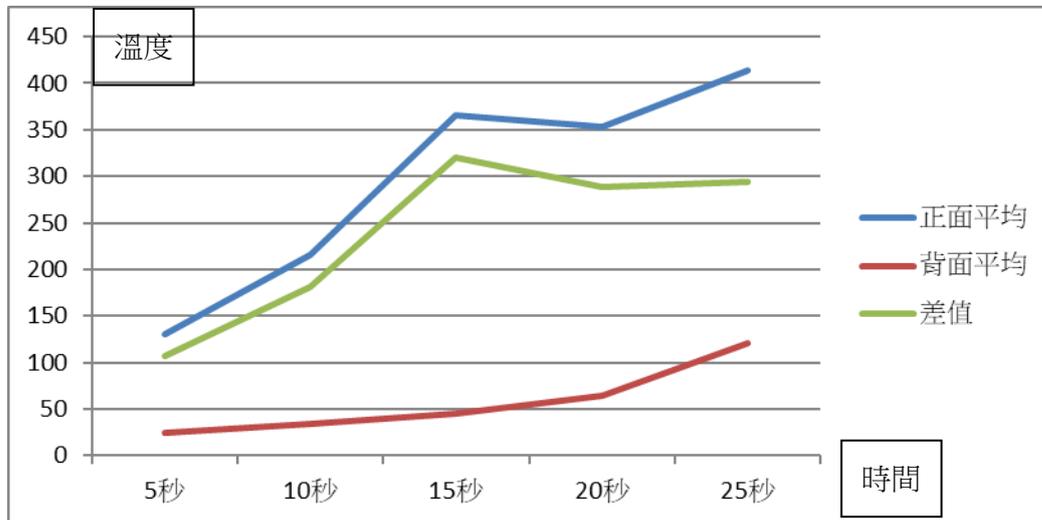
水泥板 2 片背面

	第一次	第二次	第三次	平均
--	-----	-----	-----	----

5 秒	22.8	22.9	27	24.2
10 秒	29.6	32	42	34.5
15 秒	51	31.2	55	45.7
20 秒	66	65	62	64.3
25 秒	137	142	83	120.6

	正面平均	背面平均	差值
5 秒	131	24.2	106.8
10 秒	216	34.5	181.5
15 秒	366	45.7	320.3
20 秒	353	64.3	288.7
25 秒	414	120.6	293.4

溫度



這在 15 秒的時候是最好的隔熱時間，接著就因為間的關西慢慢下降

	第一次	第二次	第三次	平均
--	-----	-----	-----	----

5 秒	128	158.3	130.2	139
10 秒	227	227.3	226.5	227
15 秒	281.6	272.1	315.2	290
20 秒	333.7	377.7	376.7	326.7
25 秒	439.9	414.1	439.9	438

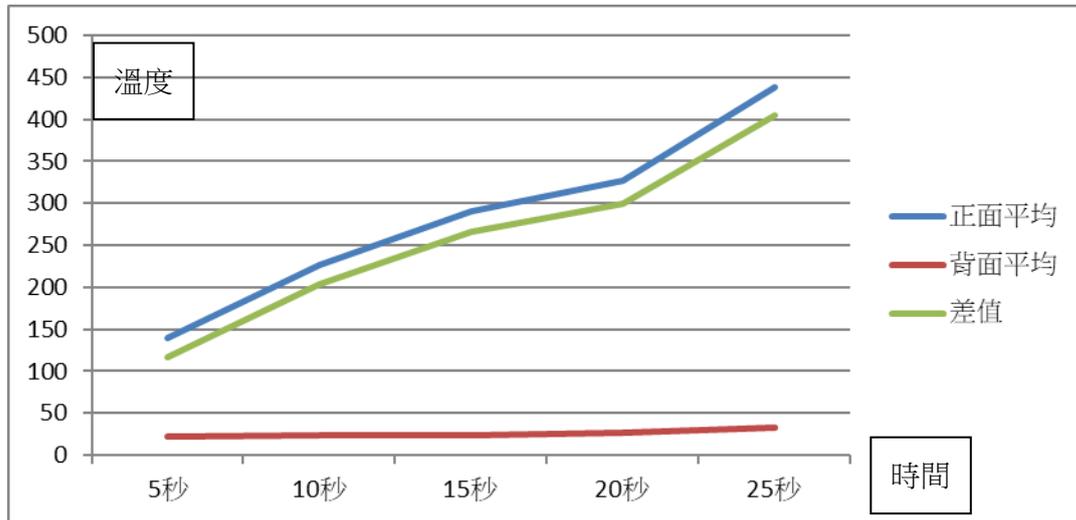
水泥板 3 片正面

水泥板 3 片背面

	第一次	第二次	第三次	平均
5 秒	22.8	22.1	22.4	22
10 秒	24.4	23.5	24.9	23.1
15 秒	22.9	24	22.4	24.2
20 秒	25.6	26.5	24.9	27
25 秒	31.5	33.1	33.8	32.8

	正面平均	背面平均	差值
5 秒	139	22	117
10 秒	227	23.1	203.9
15 秒	290	24.2	265.8
20 秒	326.7	27	299.7
25 秒	438	32.8	405.2

這是水泥板裡面最好的隔熱效果



探討不同防火材料所組成複合式三合板的效果

1. 使用水泥板和矽酸鈣板組合複合式材料
2. 外側用矽酸鈣板內側用水泥板組成複合式材料 1，和外側用水泥板內側用矽酸鈣板所組成的複合式材料 2
3. 以碼表紀錄時間
4. 改用，5 秒、10 秒、15 秒、20 秒、25 秒，重複上述步驟。

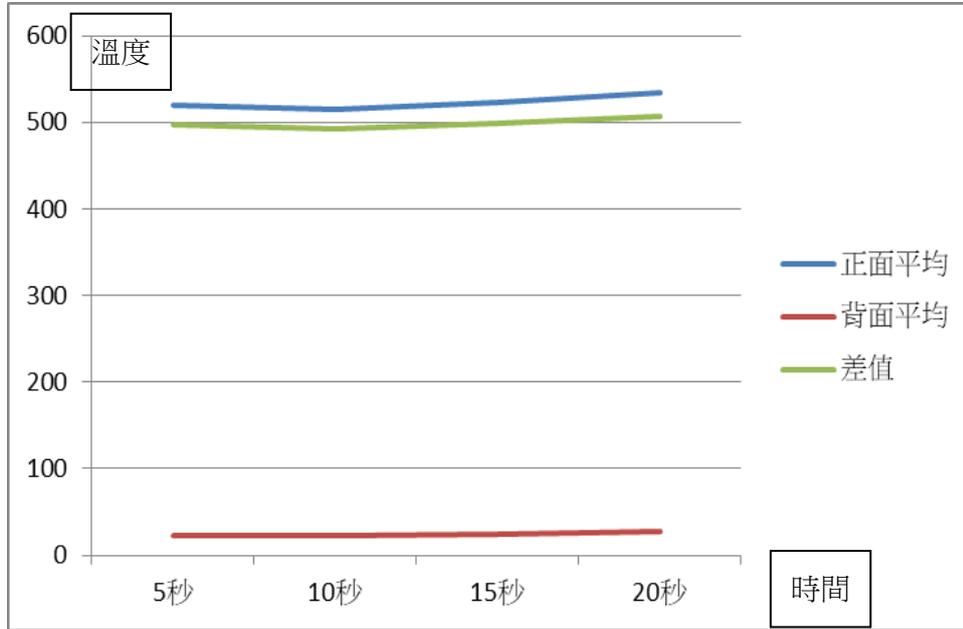
矽酸鈣板(外側)水泥板(內側) 正面

	第一次	第二次	第三次	平均
5 秒	549.8	498	510.2	519.2
10 秒	545.1	466.3	533.1	514.8
15 秒	546.4	510.7	513.4	523.5
20 秒	532	518.8	551.4	534

矽酸鈣板(外側)水泥板(內側) 背面

	第一次	第二次	第三次	平均
5 秒	23.6	24.1	25.1	22

10 秒	26.8	24.2	25	23.1
15 秒	25	24.9	25.8	24.2
20 秒	24.	25.2	24.6	27



這個數值很平穩，沒有太大變化，也因為這樣關西這是這
實驗中隔熱效果最好的

	正面平均	背面平均	差值
5 秒	519.2	22	497.2
10 秒	514.8	23.1	491.7
15 秒	523.5	24.2	499.3
20 秒	534	27	507

矽酸鈣板(內側)水泥板(外側) 正面

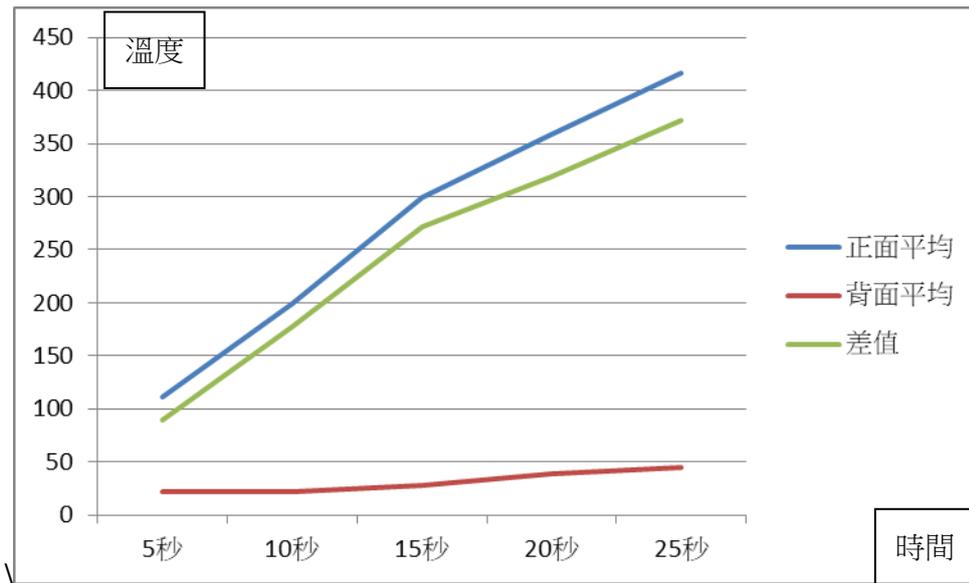
	第一次	第二次	第三次	平均
--	-----	-----	-----	----

5 秒	111.4	100.6	122.2	111.4
10 秒	180.6	220.4	197.4	199.3
15 秒	264.3	307.8	326.2	299.4
20 秒	316.5	363.2	395.2	358.3
25 秒	404.8	422.8	422.1	416.5

矽酸鈣板(內側)水泥板(外側) 背面

	第一次	第二次	第三次	平均
5 秒	21.5	21.6	21.6	21.6
10 秒	21.7	21.7	22.2	21.8
15 秒	24.2	28	31	27.7
20 秒	36	41.4	40.1	39.1
25 秒	43.4	43.2	45.7	44.4

隔熱效果越來越好



	正面平均	背面平均	差值
5 秒	111.4	21.6	89.8
10 秒	199.3	21.8	177.5
15 秒	299.4	27.7	271.7
20 秒	358.3	39.1	319.2
25 秒	416.5	44.4	372.1

柒、結論

矽酸鈣板:矽酸鈣板之所以沒做 25 秒次試是因為當它超過 20 秒時他溫度就超過 550°已經超過我們溫度計的最大值，在所有實驗中他是正面溫度最高的材質，

2 所以當利用在生活中時全是矽酸鈣板不是個好選項。他的隔熱效果最好是 3 片

水泥板:1 水泥板的隔熱效果是很好的，他 1 片隔熱效果是最好，而且正面溫度都遠低於矽酸鈣板，

2 不過因為它本身的重量關西太重，利用在生活中全是水泥板的話會因為重量關西而不推薦

複合式材料 1) 矽酸鈣板(外側)水泥板(內側) 他的隔熱效果是實驗裡面最好也是最推薦利用在生活中的，因為他不只輕，而且在實驗中不管時間多少，他的數值都非常穩定，沒有過於明顯的起伏，如果當火災發生時這樣的搭配可以給出我們更多的逃生時間

複合式材料 2 矽酸鈣板(內側)水泥板(外側) 它的正面溫度是實驗中最低的存在，但是他在隔熱效果方面並沒有很好，是實驗中最不好的隔熱效果，然後因為他外面夾兩層的水泥板關西導致她很重，在所有實驗中隔熱效果他是排最低的