

## 大會召集人序

台灣 EPS 土木施工法協會自民國 101 年 6 月 21 日成立迄今，致力於推廣 EPS 材料於工程領域之應用與技術研究。十餘年來，協會秉持技術創新與專業分享的精神，持續深耕於道路、邊坡與地工防災等土木工程領域。如今，隨著建築產業對永續施工與節能減碳議題的重視日益提升，EPS 地工泡棉材料的應用潛力已不再侷限於土木工程範疇，因其輕質、隔熱、耐震與可塑性的特質，讓 EPS(地工泡棉)在建築工程中亦展現出更多元的可能性，諸如結構減重、隔熱、聲學與室內裝修等應用，因此，台灣 EPS 土木施工法協會乃於本日(114 年 11 月 6 日)在國立臺北科技大學綜合科館 B1 第二會議廳舉辦「台灣 EPS 土木施工法協會第四屆第四次會員大會暨 EPS 材料在建築工程之應用研討會」，以交流相關 EPS 應用於建築工程的專業資訊。

本次研討會特別感謝創建建築科技有限公司李國本總經理、本會蔡瑞旂會員及本會洪綻錡秘書長三位貴賓的蒞會發表專題演講寶貴的研究成果與實務經驗。同時，謹向皇輝科技股份有限公司、青山工程顧問股份有限公司、亞柏技術顧問股份有限公司、興成營造有限公司、漳州營造工程有限公司、亞新工程顧問有限公司、中興工程顧問股份有限公司、林同棪工程顧問股份有限公司、武恩德營造股份有限公司、臺鍛科技股份有限公司、和建工程顧問有限公司及台灣米亞瑪股份有限公司(以上是依截至 114.10.15 為止，確認廣告刊登之順序排列)等公司之大力贊助，促使本次研討會得以順利進行。

最後，感謝所有與會貴賓蒞臨，並感謝所有參與協助單位與企業，本人謹致上最高的謝意！

召集人 林利國 敬上 114.11.06

## 目錄

<b>壹、大會手冊</b> .....	- 1 -
1.1 會議須知 .....	- 2 -
1.2 活動議程 .....	- 3 -
<b>貳、參與單位與籌備團隊</b> .....	- 4 -
2.1 主辦單位 .....	- 5 -
2.2 執行團隊 .....	- 5 -
2.3 資助單位 .....	- 5 -
<b>參、會務報告</b> .....	- 6 -
3.1 113 年度收支報告 .....	- 7 -
3.2 113 年度帳戶收支明細表 .....	- 8 -
3.3 114 年度收支報告(114 年決算數截至 10/15) .....	- 10 -
3.4 114 年度帳戶收支明細表(截至 10/15) .....	- 11 -
3.5 115 年度收支預算表 .....	- 13 -
3.6 114 年度工作報告 .....	- 14 -
3.7 115 年度工作計畫書 .....	- 15 -
<b>肆、相關論文摘要</b> .....	- 18 -
丙酮溶解地工泡棉應用於高壓混凝土磚之減碳效益分析 .....	- 19 -
<b>伍、簡報輯</b> .....	- 20 -
德國 Sto 經典節能系統在建築上的應用 .....	- 21 -
地工泡棉(EPS)結合樓板表層材於地坪工程之隔音性能之研究 .....	- 48 -
台灣 EPS 工法實績簡介 .....	- 75 -
<b>陸、公共工程施工綱要規範-「第 02334 章 發泡聚苯乙烯</b> .....	- 90 -
<b>柒、贊助單位</b> .....	- 101 -

# 壹、大會手冊

## 1.1 會議須知

1. 為尊重演講者與其他參與人員「聽」的權利，進入會場前請將手機關機或調整為靜音，並保持安靜。
2. 會議期間各場次主持人及發表者，請於會議開始前二十分鐘抵達會場。發表者並請於前一休息時段確認簡報檔案。
3. 會議當天於 13:00～13:30 進行簽到。
4. 會議期間請務必全程參與，並請依會議時間準時入座，且避免中途離席。
5. 會議時間均請配戴名牌。
6. 會場內全面禁菸。
7. 請將垃圾分類並共同維護場地清潔。
8. 緊急連絡電話：

0963-018-270，0911-628-987 林彥廷

若有其他問題請您向現場工作人員洽詢，感謝您！

## 1.2 活動議程

時間	議事程序	主講人
13:00~13:30	會員大會報到、領票	
13:30~14:30	主席致詞	林利國理事長
	介紹與會來賓	
	主管機關、與會貴賓致詞	
	會務報告、提案討論、臨時動議	
	選舉第五屆理事、常務理事、監事、常務監事	
14:30~14:45	開票、宣布理事、常務理事、監事、常務監事結果	
14:45~15:00	中場休息	
15:00~15:50	德國 Sto 經典節能系統在建築上的應用 (含 Q&A)	創建建築科技有限公司 李國本總經理
15:50~16:40	地工泡棉(EPS)結合樓板表層材於地坪工程之隔音性能研究 (含 Q&A)	蔡瑞旼先生
16:40~17:30	台灣 EPS 工法實績簡介 (含 Q&A)	洪綽錡秘書長
17:30~17:45	召開第五屆第一次理監事會議(新任常務理事選舉理事長)	
17:45~18:00	頒發感謝獎牌/圓滿閉幕	

**時間:114/11/06(星期四)**

**地點:國立臺北科技大學 綜合科館 B1 第二演講廳**

## 貳、參與單位與籌備團隊

## 2.1 主辦單位

台灣 EPS 土木施工法協會

## 2.2 執行團隊

召集人：林利國

執行秘書：林彥廷

行政作業組：林彥廷(組長)、蔡瑞旼、高傳烈。

設計組：王梓燦(組長)、李姿儀。

場務組：林彥廷(組長)、蔡瑞旼、王梓燦、高傳烈、李姿儀、陳士楊。

## 2.3 贊助單位

中興工程顧問股份有限公司

台灣米亞瑪股份有限公司

和建工程顧問有限公司

林同棪工程顧問股份有限公司

亞新工程顧問有限公司

亞柏技術顧問股份有限公司

武恩德營造股份有限公司

青山工程顧問股份有限公司

皇輝科技股份有限公司

浲州營造工程有限公司

臺鍛科技股份有限公司

興成營造有限公司

(依首字筆畫順序排列)

## 參、會務報告

## 3.1 113 年度收支報告

科目		113 年度	113 年度	決算數與預算數增減數		
款項	目	名稱	決算數	預算數	增加	減少
<b>收入</b>						
1		本會經費收入	148,203	150,000		(1,797)
1	1	會員收入	20,000	80,000		(60,000)
	1	入會費	1,000	10,000		(9,000)
	2	常年會費	19,000	70,000		(51,000)
2		計畫委託收入	0	50,000		(50,000)
3		其他捐助收入	128,203	20,000	108,203	
<b>支出</b>						
2		本會經費支出	174,302	175,000		(698)
1		人事費	37,990	0	37,990	
2		辦公費	44,337	26,000	18,337	
	1	文具、書報、雜誌費	3,291	5,000		(1,709)
	2	印刷費	8,191	15,000		(6,809)
	3	郵資	1,420	3,000		(1,580)
	4	其他辦公費	31,435	3,000	28,435	
3		業務費	91,975	140,000		(48,025)
	1	會議費	13,382	60,000		(46,618)
	2	業務推廣費	30,873	24,000	6,873	
	3	接受委託業務費	0	10,000		(10,000)
	4	內部作業組織業務費	5,490	2,000	3,490	
	5	研究發展費	24,060	24,000	60	
	6	其他業務費	0	0		
	7	專案計畫支出	0	0		
	8	雜費支出	18,170	20,000		(1,830)
4		預備金	0	0		
5		提撥基金	0	9,000		(9,000)
3	1	本期餘紳	(26,099)			
	2	前期餘紳	422,483			
	3	餘紳	396,384			

製表：

會計：

秘書長：

常務監事：

理事長：

### 3.2 113 年度帳戶收支明細表

截至 112 年 12 月 31 號前 帳戶結餘 <b>\$ 422,483</b>					
收付日期	科目	內容	支出	收入	餘額
112/12/31		餘額			\$422,483
113/02/19	雜費支出	藝術花架	\$3,200		\$419,483
113/03/26	其他辦公費	網域費	\$650		\$418,633
113/03/26	其他辦公費	網站架設	\$5,555		\$413,078
113/03/26	郵資	郵資	\$910		\$412,168
113/04/17	會議費	會議室租借	\$945		\$411,223
113/04/17	雜費支出	理監事會議餐盒	\$3,030		\$408,193
113/04/17	雜費支出	悼念蘭花	\$4,030		\$404,163
113/05/02	入會費	王仲宇 入會費		\$1,000	\$405,163
113/05/07	常年會費	王仲宇 113 會費		\$1,000	\$406,163
113/06/11	研究發展費	吳峙叡 奬學金	\$12,030		\$394,133
113/06/11	研究發展費	毛婕霖 奬學金	\$12,030		\$382,103
113/06/11	雜費支出	張安泰理事弔唁花籃	\$2,000		\$380,103
113/06/21	其他捐助收入	存款利息		\$1,323	\$381,426
113/07/16	其他捐助收入	洪綻錡 捐款		\$5,490	\$386,916
113/08/05	常年會費	黃三哲 113 會費		\$1,000	\$387,916
113/08/20	常年會費	黃崇仁 113 會費		\$1,000	\$388,916
113/08/27	內部作業組織業務費	會員大會小組餐敘	\$5,490		\$383,426
113/08/27	郵資	郵資	\$210		\$383,216
113/08/28	常年會費	陳宣樺 113 年費		\$1,000	\$384,216
113/08/29	其他捐助收入	和建工程年會贊助		\$5,000	\$389,216
113/09/04	常年會費	呂介斌 113 年費		\$1,000	\$390,216
113/09/05	其他捐助收入	中興工程 113 年會贊助		\$9,990	\$400,206
113/09/09	文具、書報、雜誌費	文具用品	\$1,129		\$399,077
113/09/16	常年會費	林進德 113 會費		\$1,000	\$400,077
113/09/26	常年會費	台灣米亞瑪 113 團體會費		\$10,000	\$410,077
113/09/27	其他捐助收入	亞新工程 113 年會贊助		\$10,000	\$420,077
113/10/11	常年會費	吳嘉文 113 會費		\$1,000	\$421,077
113/10/14	常年會費	陳駿 113 會費		\$1,000	\$422,077
113/10/14	其他捐助收入	湯世明年會贊助		\$5,000	\$427,077
113/10/15	業務推廣費	EDO 協會車馬費	\$19,015		\$408,062
113/10/15	業務推廣費	車馬費退款		\$172	\$408,234

113/10/15	其他捐助收入	林同棲 113 年會贊助		\$10,000	\$418,234
113/10/18	其他捐助收入	亞柏 113 年會贊助		\$10,000	\$428,234
113/10/18	其他捐助收入	武恩德 113 年會贊助		\$10,000	\$438,234
113/10/18	會議費	晚宴酒水	\$8,880		\$429,354
113/10/18	業務推廣費	EDO 協會翻譯	\$12,030		\$417,324
113/10/18	其他辦公費	巴菲特商務租金	\$25,230		\$392,094
113/10/22	其他捐助收入	蘭陽開發 113 年會贊助		\$10,000	\$402,294
113/10/25	其他捐助收入	臺鍛科技 113 年會贊助		\$10,000	\$412,094
113/10/25	其他捐助收入	台灣米亞瑪 113 年會贊助		\$20,000	\$432,094
113/11/08	人事費	程子瑋 工讀金	\$655		\$431,439
113/11/08	人事費	陳奕豪 工讀金	\$1,030		\$430,409
113/11/08	人事費	林彥廷 工讀金	\$9,280		\$421,129
113/11/08	人事費	王梓燦 工讀金	\$1,530		\$419,599
113/11/08	文具、書報、雜誌費	文具用品	\$654		\$418,945
113/11/08	印刷費	年會手冊印刷	\$8,191		\$410,754
113/11/08	郵資	郵資	\$150		\$410,604
113/11/08	郵資	郵資	\$150		\$410,454
113/11/08	文具、書報、雜誌費	文具用品	\$268		\$410,186
113/11/08	會議費	年會點心	\$3,557		\$406,629
113/11/08	文具、書報、雜誌費	文具(碳粉夾)	\$1,240		\$405,389
113/11/08	雜費支出	演講者名牌 4 入	\$5,910		\$399,479
113/11/08	人事費	陳以倩 工讀金	\$6,280		\$393,199
113/12/09	人事費	王梓燦 工讀金	\$4,655		\$388,544
113/12/09	人事費	陳奕豪 工讀金	\$1,280		\$387,264
113/12/09	人事費	林彥廷 工讀金	\$13,280		\$373,984
113/12/10	常年會費	吳庭源 113 會費		\$500	\$374,484
113/12/11	常年會費	高明坤 113 會費		\$500	\$374,984
113/12/19	其他捐助收入	台灣世曦 113 年會贊助		\$20,000	\$394,984
113/12/21	其他捐助收入	存款利息		\$1,400	\$396,384
收支加總			\$174,302	\$148,203	

帳戶結餘： \$ 396,384

製表：

會計：

秘書長：

常務監事：

理事長：

日期: 2025.10.15

## 3.3 114 年度收支報告(114 年決算數截至 10/15)

科目		114 年度	114 年度	決算數與預算數增減數	
款項	目名稱	決算數	預算數	增加	減少
收入					
1	本會經費收入	179,969	178,000	1,969	
1	會員收入	60,500	108,000		(47,500)
	1 入會費	26,000	10,000	16,000	
	2 常年會費	34,500	98,000		(63,500)
2	計畫委託收入	0	50,000		(50,000)
3	其他捐助收入	119,469	20,000	99,469	
支出					
2	本會經費支出	94,334	161,480		(67,146)
1	人事費	35,930	0	35,930	
2	辦公費	26,450	37,480		(11,030)
	1 文具、書報、雜誌費	0	1,000		(1,000)
	2 印刷費	0	5,000		(5,000)
	3 郵資	888	1,000		(112)
	4 其他辦公費	25,562	30,480		(4,918)
3	業務費	31,954	115,000		(83,046)
	1 會議費	28,954	50,000		(21,046)
	2 業務推廣費	0	10,000		(10,000)
	3 接受委託業務費	0	10,000		(10,000)
	4 內部作業組織業務費	0	1,000		(1,000)
	5 研究發展費	0	24,000		(24,000)
	6 其他業務費	0	0		
	7 專案計畫支出	0	0		
	8 雜費支出	3,000	20,000		(17,000)
4	預備金	0	0		
5	提撥基金	0	9,000		(9,000)
3	1 本期目前餘紳	85,635			
	2 前期餘紳	396,384			
	3 餘紳	482,019			

製表：



會計：



秘書長：



常務監事：



理事長：



### 3.4 114 年度帳戶收支明細表(截至 10/15)

截至 113 年 12 月 31 號前 帳戶結餘 \$ 396,384

收付日期	科目	內容	支出	收入	餘額
113/12/31		餘額			\$396,384
114/01/03	人事費	蔡瑞旂 工讀金	\$23,030		\$373,354
114/01/03	會議費	年會餐盤	\$205		\$373,149
114/01/03	郵資	郵資	\$662		\$372,487
114/01/03	人事費	程子瑋 工讀金	\$2,155		\$370,332
114/01/03	人事費	王梓燦 工讀金	\$1,405		\$368,927
114/01/03	人事費	林彥廷 工讀金	\$4,530		\$364,397
114/01/03	人事費	陳以倩 工讀金	\$2,655		\$361,742
114/01/03	人事費	陳奕豪 工讀金	\$2,155		\$359,587
114/01/03	會議費	年會晚宴	\$23,900		\$335,687
114/01/03	會議費	理監事會議午餐 、年會點心	\$4,849		\$330,838
114/01/03	郵資	郵資	\$226		\$330,612
114/01/03	入會費	吳璨廷入會費		\$1,000	\$331,612
114/01/04	常年會費	吳璨廷永久會費		\$10,000	\$341,612
114/01/13	其他辦公費	網站架設	\$4,755		\$336,857
114/03/03	其他辦公費	理監事名片	\$6,267		\$330,590
114/04/01	入會費	亞柏技術顧問 入會費		\$25,000	\$355,590
114/04/01	常年會費	亞柏技術顧問 114 會費		\$7,500	\$363,090
114/05/21	常年會費	呂介斌 114 會費		\$1,000	\$364,090
114/05/29	常年會費	賴明煌 114 會費		\$1,000	\$365,090
114/06/06	常年會費	高宗正 114 會費		\$1,000	\$366,090
114/06/06	常年會費	黃崇仁 114 會費		\$1,000	\$367,090
114/06/06	其他捐助收入	日幣存回		\$18,223	\$385,313
114/06/12	常年會費	台灣米亞瑪 114 團體會費		\$10,000	\$395,313
114/06/21	其他捐助收入	存款利息		\$1,246	\$396,559
114/07/30	其他辦公費	網域費	650		\$395,909
114/07/30	其他辦公費	協會手機與預繳月租費	13,890		\$382,019
114/07/30	雜費支出	弔唁花籃	3,000		\$379,019
114/09/06	常年會費	林進德 114 會費		1,000	\$380,019
114/09/10	常年會費	黃三哲 114 會費		1,000	\$381,019

114/09/22	常年會費	陳宣樺 114 會費		1,000	\$382,019
114/09/25	其他捐助收入	台灣米亞瑪 114 年會贊助		10,000	\$392,019
114/09/25	其他捐助收入	亞柏 114 年會贊助		5,000	\$397,019
114/09/26	其他捐助收入	和建 114 年會贊助		10,000	\$407,019
114/09/30	其他捐助收入	臺鍛 114 年會贊助		10,000	\$417,019
114/10/01	其他捐助收入	亞新 114 年會贊助		10,000	\$427,019
114/10/02	其他捐助收入	中興 114 年會贊助		10,000	\$437,019
114/10/08	其他捐助收入	青山 114 年會贊助		5,000	\$442,019
114/10/09	其他捐助收入	武恩德 114 年會贊助		10,000	\$452,019
114/10/09	其他捐助收入	林同棪 114 年會贊助		10,000	\$462,019
114/10/15	其他捐助收入	皇輝科技 114 年會贊助		20,000	\$482,019

帳戶結餘: \$ 482,019

製表:

會計:

秘書長:

常務監事:

理事長:

日期: 2025.10.15

## 3.5 115 年度收支預算表

台灣 EPS 土木施工法協會  
收 支 預 算 表

中華民國 115 年 1 月 1 日至 115 年 12 月 31 日止 第 1 頁

科目			115 年度	114 年度	115 年度與 114 年度比較增減數		備註
款	項	目	名稱	預算數	預算數	增加	減少
<b>收入</b>							
1			本會經費收入	338,000	178,000	160,000	
1	1		會員收入	108,000	108,000		
	1	1	入會費	10,000	10,000		
	2	2	常年會費	98,000	98,000		
2		2	計畫委託收入	50,000	50,000		
3		3	其他捐助收入	180,000	20,000	160,000	
<b>支出</b>							
2			本會經費支出	338,000	161,480	176,520	
1	1		人事費	80,000	0	80,000	
2	2		辦公費	165,000	37,480	121,520	
	1	1	文具、書報、雜誌費	2,000	1,000	1,000	
	2	2	印刷費	10,000	5,000	5,000	
	3	3	郵資	1,000	1,000		
	4	4	其他辦公費	152,000	30,480	121,520	
3		3	業務費	80,000	115,000		35,000
	1	1	會議費	25,000	50,000		25,000
	2	2	業務推廣費	10,000	10,000		
	3	3	接受委託業務費	0	10,000		10,000
	4	4	內部作業組織業務費	1,000	1,000		
	5	5	研究發展費	24,000	24,000		
	6	6	其他業務費	0	0		
	7	7	專案計畫支出	0	0		
	8	8	雜費支出	18,000	20,000		2,000
4		4	預備金	0	0		
5		5	提撥基金	13,000	9,000	4,000	

製表：  會計：  秘書長：  常務監事：  理事長 

### 3.6 114 年度工作報告

台灣 EPS 土木施工法協會 一一四度工作報告		自 114 年 1 月 1 日起 至 114 年 12 月 31 日止	
類 別	主要項目	工作內容與日期	執 行 人 員
會議	1.會員大會 2.理監事會議	一、4 月中旬：第四屆第六次理監事會議 二、11 月上旬：第四屆第四次會員大會暨 第四屆第七次理監事會議與理監事改選	理監事 秘書處 會務人員
會務	1.財務處理 2.年會工作小組	一、6 月上旬：整理協會收支，並至國稅局報稅 二、8 月下旬：年會工作小組會前會 三、9 月上旬：年會工作小組會前會	會務人員
業務	1.學術交流 2.其他	一、4 月中旬：出席莫若楫博士紀念研討會 二、7 月上旬：弔唁彭府謝氏夏蕎女士公祭 三、7 月中旬：協會新辦公室租賃洽談與評估	學術委員會 秘書處

## 3.7 115 年度工作計畫書

台灣 EPS 土木施工法協會 一一五年度工作計畫		自 115 年 1 月 1 日起 至 115 年 12 月 31 日止		
類 別	主要項目	工作 內 容	預計工作內容與日期	執 行 人 員
會議	1. 會員大會 2. 理監事會議	一、理監事會： 1. 定期會議。 2. 臨時會議。 二、會員大會： 1. 定期會議。 2. 臨時會議。	一、4 月上旬：第五屆第一次理監事會議 二、6 月下旬：第二次理監事會議 三、10 月下旬：第五屆第一次會員大會	理監事 秘書處 會務人員
業務	學術交流	一、辦理研討會 二、工程探訪	一、3 月上旬：參訪三峽東眼橋 EPS 工程 二、7 月下旬：辦理技術會報(交通部) 三、10 月下旬：於第五屆第一次會員大會辦理專題演講	學術委員會

台灣 EPS 土木施工法協會一一五年度工作計畫			自 115 年 1 月 1 日起 至 115 年 12 月 31 日止
類 別	主要項目	工 作 內 容	預定完成時間
會議	各種會議	一、理監事會： 1. 定期會議。 2. 臨時會議。 二、會員大會： 1. 定期會議。 2. 臨時會議。	1. 半年一次 2. 不定期 1. 每年一次 2. 不定期
會務	會籍管理	一、召開會員大會前總清查會員會籍。 二、除登記列冊外，會員資料均輸入電腦建檔管理。 三、理監事異動之函報。	一、經常性工作 二、經常性工作 三、經常性工作
	文書處理	一、文書收發登記，簡化公文處理。 二、慎重整理檔案，並分類保管。	一、經常性工作 二、經常性工作
	財務處理	一、徵收會費，嚴格執行預算收支平衡。 二、按期編製收支報告，並編列年度預決算。	一、經常性工作 二、經常性工作
	健全組織	一、擴大徵求會員。 二、會員編列小組。	一、經常性工作 二、經常性工作
	會員服務	幫助會員維護權益。	不定期工作
業務	學術交流	一、辦理研討會 二、頒發 EPS 學生學術論文獎學金 三、相關國際間 EPS 之學術交流與合作事項。 四、至政府機關辦說明會。	一、預計下半年 二、預計上半年 三、不定期工作 四、預計下半年
	爭取新會員	一、募集新會員，歡迎大專院校師生、學術研究人員、環檢	一、經常性工作 二、經常性工作 三、預計下半年

	<p>從業人員、政府相關部門官員及民營單位加入。</p> <p>二、115 年度新會員招募目標訂為 10 名、團體會員二家，並增加永久會員之招募。</p> <p>三、配合研討會及相關活動，辦理現場新會員入會。</p>		秘書處 服務委員會 企劃委員會
財務規劃	<p>一、經費收入：研討會、儀器展、廣告、報名費等收入，公、民營機關補（贊）助、專案計畫收入等。</p> <p>二、經費支出：例行性支出、研討會支出等之財務應用規劃。</p>	一、經常性工作 二、經常性工作	秘書處 會務人員

## 肆、相關論文摘要

# 丙酮溶解地工泡棉應用於高壓混凝土磚之減碳效益分析

## 摘要

論文名稱：丙酮溶解地工泡棉應用於高壓混凝土磚之減碳效益分析

頁數：72 頁

校所別：國立臺北科技大學 土木工程系土木與防災碩士班

畢業時間：一百一十二學年度 第二學期

學位：碩士

研究生：李栢瀧

指導教授：紀乃文 博士、林利國 博士

關鍵詞：高壓混凝土磚、發泡聚苯乙烯、丙酮、碳排放、永續發展

隨著時代發展，人們追求更高效與高品質的生活，同時也面臨環境破壞、天然資源濫用和空氣汙染等問題，因此，節能減碳永續發展成為當前社會追求的目標。混凝土磚種類繁多，尤其是高壓混凝土磚，因其施工簡便、耐用和環保等優點，被廣泛運用於各場所，不過其主要成分水泥製造生產出的二氧化碳量極為龐大，在營造建築產業中二氧化碳排放量佔所有產業的 38%，而水泥亦佔了全球的 7%，目前全球都以淨零碳排作為目標，期盼在 2050 年能達成此目標，因此找到取代水泥的材料是各界共同目標；EPS 發泡聚苯乙烯具有質量輕、防潮防水且可回收，具有環保特性，為了減少水泥使用量，本研究探討利用發泡聚苯乙烯作為替代材料，透過丙酮溶解後，製作不同比例之稠狀 EPS 替代水泥的試體，並進行性能測試，再評估其減碳效益，期望在減少水泥使用量的同時，也能維持建築材料的性能。而經研究分析發現隨著稠狀 EPS 添加比例增加，其工作性、抗壓強度及抗彎強度均會相對降低，砂漿試體內部的孔隙亦會增多且變大，導致其吸水率提高；然而，取代後之經濟效益比較其成本雖會增加，但在碳排放上會有明顯的減少，對環境可有達到環保與永續發展的目標。

## 伍、簡報輯

## 德國 Sto 經典節能系統在建築上的應用

主講人：李國本 總經理

## 創建建築科技有限公司

### 德國Sto經典節能系統在建築上的應用

主講人：李國本總經理

總公司地址：台北市大同區哈密街 159 號  
台中分公司：台中市太平區永義路139巷16號  
聯絡電話：02-2596-0399  
官網：<http://www.cjsto.com.tw>

創建建築科技有限公司  
T02-25960399 F02-25976405

1

## 簡報內容

- 一. 創建公司組織介紹
- 二. 德國Sto 公司介紹
- 三. 德國Sto 經典節能系統及背通風乾式節能系統介紹
- 四. 德國Sto 建築外牆的節能與造型表現---
  - 背通風乾式節能系統案例介紹
  - 經典節能系統案例介紹



創建建築科技有限公司  
T02-25960399 F02-25976405

2

## 創建建築科技 - 公司沿革

本公司自2000年成立懋拓工程，迄今已有二十五年，從外牆工程開始紮根~因良好的施工品質而有了口碑、打下了公司的基礎，因業績蓬勃發展，後來成立了創建建築科技。

創建建築科技設立至今，已有14年的時間，我們從不間斷的自我鞭策、日益成長茁壯。我們的組織配置完善，有總管理部、工務部、規劃設計部、財務部，還有自有專業技術人員，從工程一開始的規劃建議、設計發展、到實際的執行施工，我們都秉持著專業認真的態度，讓業主及建築師都能非常信任我們，放心的把案子交給創建，完全不用擔心品質的問題，因為創建建築科技就是品質的保證！

創建建築科技有限公司  
T02-25960399 F02-25976405

3

## 創建建築科技 - 專業·敬業·熱誠的工程領航者

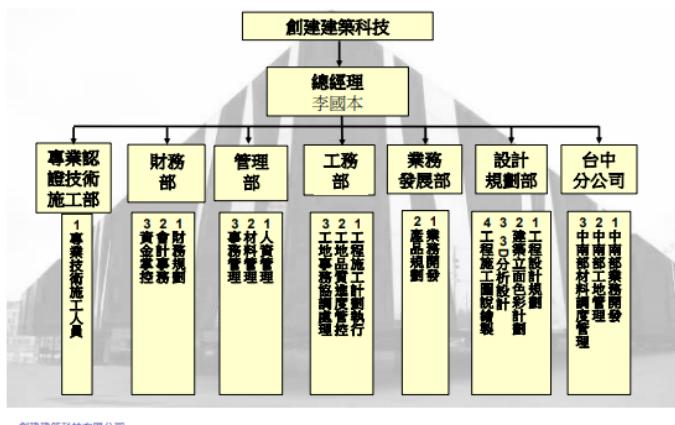
致力於~

- 德國Sto特殊造型帷幕設計施工
- 德國Sto無縫乾式複合外牆設計施工
- 德國Sto藝術造型紋理塗裝系統設計施工
- 德國Sto後製仿清水模系統設計施工
- 塑鋼模板 連工帶料施工
- BIM/Revit模板最佳化建模

創建建築科技有限公司  
T02-25960399 F02-25976405

4

### 創建建築科技- 公司組織架構



### 創建建築科技 - 專業·敬業·熱誠的帷幕外牆施工領航者

本公司為德國 Sto 系統施工的專業廠商  
本公司現場施作的技術部人員皆為本公司員工，會不定期至德國 Sto 公司進行專業訓練。

創建建築科技有限公司  
T02-25960399 F02-25976408

#### 專業廠商證明書

公司名稱：創建建築科技有限公司  
統一編號：53089756  
地 址：台北市大同區哈密街159號1樓  
授課項目：  
• 外牆乾式節能隔熱板系統  
• 透氣附掛藝術造型紋理塗裝系統  
授課結業日期：2014.10.24  
授課地點：德國 Sto 上海分公司

台灣實拓股份有限公司  
Taiwan Sto Co.,Ltd.  
Director

### 簡報內容

- 一. 創建公司組織介紹
  - 二. 德國Sto 公司介紹
  - 三. 德國Sto 經典節能系統及背通風乾式節能系統介紹
  - 四. 德國Sto 建築外牆的節能與造型表現---
- 背通風乾式節能系統案例介紹  
經典節能系統案例介紹



Welcome !



**Sto AG 德國企業總部**

**sto**  
德國上市公司



Sto | Bewusst bauen.

9

**Sto AG -- Since 1835**



創建建築科技有限公司

T:02-25960399 F:02-25916405

創建建築科技有限公司

T:02-25960399 F:02-25916405

10

**The Sto Group worldwide (遍及全球服務網)**



11

**歐洲第一大、第一品牌 The Brand Sto**

- 第一流之產品 First-class products
- 研發創新之力量 Innovative strength
- 生態環保之體認與重視 Ecological awareness
- 完善專業的支援服務 Comprehensive service support
- 百年的經驗及始終如一的態度朝向未來 190 years of experience and consistent orientation toward the future



12

## Sto AG 德國企業總部

**K-Building** 為建築師 Michael Wilford 1997 年完成之作品，並且於 1999 年榮獲 Royal Institute of British Architects European Commercial Category Award 的獎項肯定。



Sto | Bewusst bauen.

## 德國 Sto 專業展示工廠

工廠煙囪建於 1897 至 1899 年間  
高度為 16 公尺 (原始尺寸為 21 公尺)  
扮演著遊客服務中心的角色，引領參觀者了解 Sto 公司，而建築物是由百年歷史的石灰窯改建而成。



Sto | Bewusst bauen.



## 德國 Sto 產品專業製造工廠

### 外牆材料塗裝系統 – 德國精工技術研發



- 德國專屬實驗室研發
- 外牆全系統生產製造
- 高品質試驗流程控管
- 產品耐候性表現優易
- 非一般外牆拼裝組合

Sto | Bewusst bauen.

## Sto AG 德國色彩計畫中心

對於外牆和室內色彩計畫諮詢，可在 **StoDesign** 直接於物件物體上給予快速分析和解決方案。



Sto | Bewusst bauen.



16

**專業色彩美學諮詢服務****sto**

History of Sto AG / Meeting point / Innovation centre / Materials libraries/ Sto Design

Sto | Bewusst bauen.

17

**德國 Sto AG 台灣服務中心****sto****Sto Taiwan**

Since 1999

德國直屬服務據點 ■ 台灣第一大品牌



Sto | Bewusst bauen.

18

**德國 Sto 產品物流中心**創建建築科技有限公司  
T:02-25960399 F:02-25976405

19

**Sto Taiwan 桃園倉儲物流中心**

完善產品物流管理-供料儲備充足

創建建築科技有限公司  
T:02-25960399 F:02-25976405

20

## 簡報內容

- 一. 創建公司組織介紹
- 二. 德國Sto 公司介紹
- 三. 德國Sto 經典節能系統及背通風乾式節能系統介紹**
- 四. 德國Sto 建築外牆的節能與造型表現---
- 背通風乾式節能系統案例介紹
- 經典節能系統案例介紹



21

### 德國Sto經典節能系統-介紹

**Sto外牆經典節能系統於1963年推出，至今已推行62年，**  
經典節能系統在歐美是極受歡迎的外牆節能保溫系統。

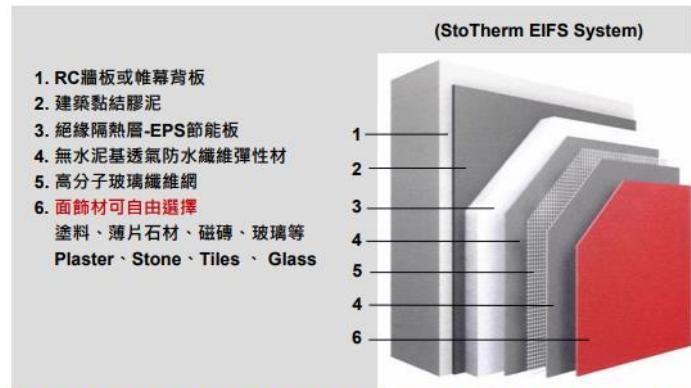
Sto外牆節能保溫系統透過將建築物包裹在隔熱節能材料中，可斷外部冷熱，維持建築物舒適的內部溫度，提高內部空間的舒適性。

Sto完善的外牆節能保溫系統，能讓業主建築設計人員能夠達到最高的環境性能需求，且不會影響立面設計的創造力。建築物外觀可依需求而作不同的特殊造型設計。最大限度地滿足不同建築造型的要求。



22

### 德國Sto經典節能系統-大樣圖



德國Sto經典節能系統，屬軟性結構，達到完全氣密、水密，可耐地震力，且有效斷熱，有節能隔熱之功效。

### 德國Sto經典節能系統-案例



24

德國Sto經典節能系統-案例



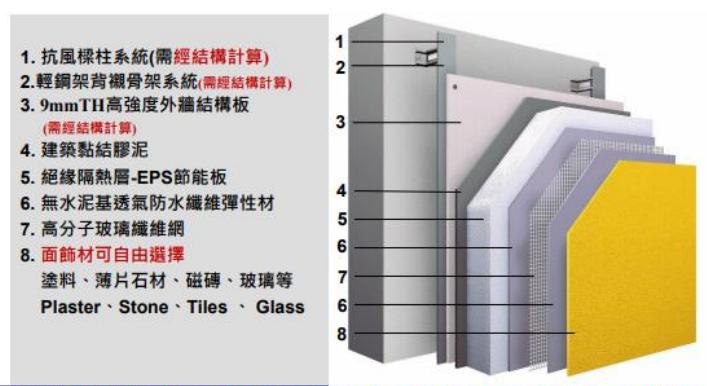
25

德國Sto背通風乾式節能系統-案例



27

德國Sto背通風乾式節能系統-大樣圖



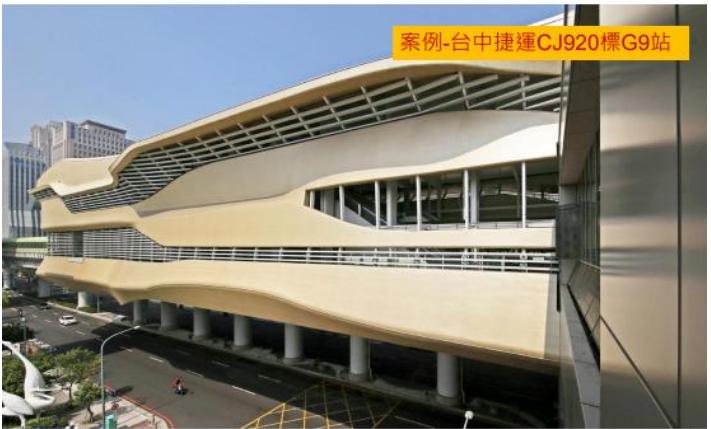
外牆採背通風節能系統，可達到完全氣密、水密，可耐地震力，且有效斷熱，有節能隔熱之功效，造型可自由變化曲度，外型不受限制。

創建建築科技有限公司

T:02-25960399 F:02-25916405

26

德國Sto背通風乾式節能系統-案例



28

## 德國Sto經典節能系統及背通風節能系統-材料的特性

### 無水泥基透氣防水纖維彈性材的特性

無水泥基透氣防水纖維彈性材為**無水泥基材質**，含有短玻纖維的樹脂材料，具有高度柔韌性、抗裂能力，具有良好的抗機械應力和高度耐候性。

#### 優異的抗裂性

水泥產品會發生乾燥收縮的現象，容易產生施工裂縫。無水泥基透氣防水纖維彈性材為樹脂材料有高度柔韌性，能保護建築外殼，可以**阻絕外氯鹽份子的侵蝕反應，有效防止應力所產生之裂縫。**

#### 優異的防水性

能與底材產生良好之黏結，並將玻璃纖維網完全包覆，形成**高延展性、耐衝擊之透氣防水系統**。

#### 優異的整平性

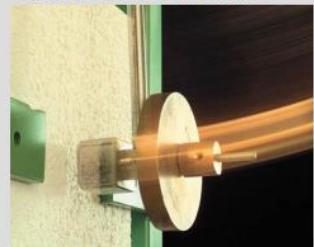
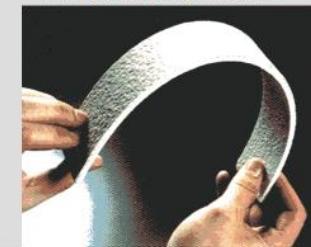
具有整平調整效果、優越的覆蓋性能可有效將交接縫整體覆蓋，以達到量體無接縫之效果。

創建建築科技有限公司  
T02-29960399 F02-29976405

## 德國Sto經典節能系統及背通風乾式節能系統-材料的特性

### 抗裂強度測試 Crack resistance

- 整體系統形成 透氣抗裂防水層
- 整體系統提供 耐震保護層
- 抗裂面層材料具有極高彈性



創建建築科技有限公司  
T02-29960399 F02-29976405

## 德國Sto經典節能系統及背通風乾式節能系統-材料的特性

### 玻璃纖維網的特性

- 玻璃纖維製成，耐鹼性且不含PVC
- 抗拉強度較一般玻璃纖維網高
- 可加強外牆的抗剪力及抗拉力，具耐地震力

試驗項目	試驗結果	要求值
質量(g/m <sup>2</sup> )		166.9
厚度(mm)		0.41
密度(條數/25mm)		
a. 縱向(縱向)	7	
b. 縱向(橫向)	7	
抗拉強度(N/50mm)		
a. 縱向(縱向)	2593	
b. 縱向(橫向)	1744	

註：本試驗報告密度試驗委託 SGS 紡織實驗室執行。

創建建築科技有限公司  
T02-29960399 F02-29976405

## 德國Sto經典節能系統及背通風乾式節能系統-材料的特性

### 抗裂強度測試 Crack Expansion Testing

水泥基體系  
Cementitious System  
彎折產生裂縫

Sto無水泥基體系  
StoTherm Classic  
彎折沒有裂縫



創建建築科技有限公司  
T02-29960399 F02-29976405

32

## 德國Sto經典節能系統及背通風乾式節能系統-材料的特性

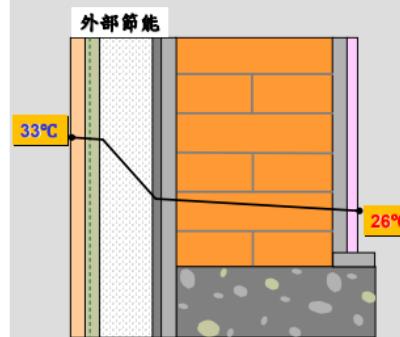
## 抗衝擊性 Pendulum Impact Testing

CNS 8702 抗衝擊性 (可承受至70焦耳能量)



## 德國Sto經典節能系統及背通風乾式節能系統-材料的特性

## 有效斷熱 · 維持內部溫度平穩舒適



## 優點：

- 隔熱保溫效果好，節能；
- 不產生熱橋；
- 牆體完全受到保護，不受外部氣候影響；
- 室內無面積損失；
- 能充分利用系統的斷熱能力，保持室內溫度平穩舒適；
- 可最大限度地滿足不同建築造型的要求。

## 德國Sto經典節能系統及背通風乾式節能系統-材料的特性

工程名稱：CJ920 臺中捷運烏日文心北屯線 G3 至 G9 站及全線環控監控系統暨設施工程  
CJ920A 地下工程 G3 至 G9 站土建工程  
監造單位：臺北市政府捷運工程局中區工程處土木第二工務所  
承造廠商：遠揚營造工程股份有限公司  
供料廠商：創建建築科技有限公司  
試驗品名稱：聚苯乙稀泡沫板(EPS 板)  
施作部位：G7 及 G9 車站無機輕基外牆系統  
施作人員：臺北市政府捷運工程局中區工程處土木第二工務所(曾芳輝)、  
遠揚營造工程股份有限公司(莊政民)  
送驗人員：臺北市政府捷運工程局中區工程處土木第二工務所(曾芳輝)、  
遠揚營造工程股份有限公司(莊政民)  
取樣日期：106 年 01 月 24 日  
送驗單位：遠揚營造工程股份有限公司  
收件日期：106 年 01 月 24 日  
試驗日期：106 年 01 月 24 日～106 年 03 月 14 日

## EPS 節能板測試報告符合 CNS2535 標準

## CNS2535 標準

密度 15K 以上  
抗壓強度 0.5 kgf/cm<sup>2</sup> 以上  
抗彎強度 1.5 kgf/cm<sup>2</sup> 以上  
導熱係數 0.043 W/mK 以下  
燃燒性 3 秒鐘以內火焰消失，未留殘燼，且不超越燃燒限界線而燃燒  
吸水量 1.5 g/100cm<sup>2</sup> 以下

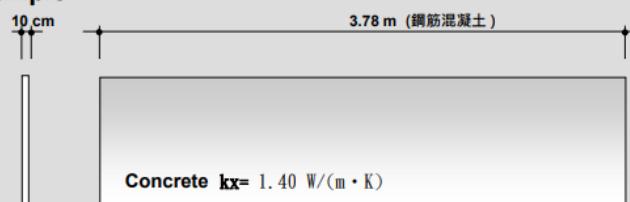
註：1. TAF 可測項目：密度、抗壓強度、抗彎強度、吸水量。  
2. 抗壓強度試驗委由南瀛紳興實業股份有限公司台南實驗室執行。

34

## 德國Sto經典節能系統及背通風乾式節能系統-材料的特性

## 混凝土與EPS Foam隔熱效應比較

## Exemple:

EPS  $k_x = 0.037 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 

◆ 以材料的熱傳導係數比較，10cm的EPS板相當於378cm的混凝土隔熱效能。

\*依據建築物強化外殼部位熱性能節約能源設計技術規範

創建建築科技有限公司  
T.02-25963399 F.02-25978408

36

德國Sto經典節能系統及背通風乾式節能系統-材料的特性

熱傳透率Ui 建築物外殼部位(實牆)之熱傳透率計算

$$Ui = \frac{1}{1 / h_0 + \sum dx / kx + ra + 1 / hi}$$

德國Sto經典節能外牆U value: **0.335 W/m<sup>2</sup>K (EPS=10cm)**

德國Sto背通風乾式節能外牆U value: **0.31 W/m<sup>2</sup>K (EPS=10cm)**

一般RC混凝土外牆面貼磁磚U value: **3.495 W/m<sup>2</sup>K**

※依據建築物強化外殼部位熱性能節約能源設計技術規範

創建建築科技有限公司

T:02-29960399 F:02-29916405

**Seeing is believing**

Kowa testing room



創建建築科技有限公司

T:02-29960399 F:02-29916405

39

**Seeing is believing**

Kowa testing room



創建建築科技有限公司

T:02-29960399 F:02-29916405

40

**EWIS in Tropical Climates**

Kowa Lillybell, Naha Okinawa (在同屬熱帶氣候的日本沖繩)



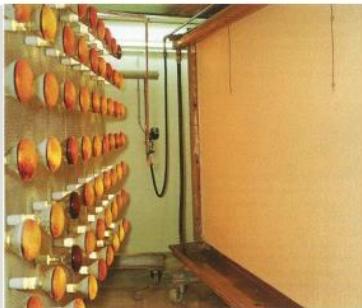
創建建築科技有限公司

T:02-29960399 F:02-29916405

## Sto 用實際測試做為品質的宣言

### 嚴格之耐候性實驗

Sto 為了確保其塗裝系統在惡劣之環境下，仍能有效發揮其保護建築物的功能，藉由測試儀器，來模擬實際的各種天候變化，給予時冷、時熱、風吹雨淋的各種壓力狀況下，仍然能達到要求之最高標準。



In order to ensure the best possible weather protection, all types of materials are tested in the test. After all, the facade is exposed directly to heat, cold, frost, snow, hail, wind and rain, year after year. When cold, the materials expand, when warm, they shrink. The facade must be able to resist these stresses.

Atmospheric pollution has a further harmful effect on the facade. In the test chamber, we test for resistance to heat - using IR lamps. Tests with cold water - i.e. the coating of the wall; rain and cold - are also made. Materials are tested with both in alternation.

創建建築科技有限公司

T 02-25960399 F 02-25918405

41

### Sto 暴風雨測試 Hurricaneproof Driving Rain at 180 km/h with Airplane Engine

飛機引擎以 180 km/h 的速度運轉



• 45 detail solutions successfully tested

ASTM E 331 passed at: 80 km/h  
Sto Safety Margin: 180 km/h



創建建築科技有限公司

T 02-25960399 F 02-25916405

42

### Sto 風雨試驗測試報告-八德立體停車場新建工程

#### 正風壓達 540kgf/m<sup>2</sup> (大於 17 級風)

### 帷幕牆風雨試驗 測試報告

報告編號：T17059404  
報告日期：2017年02月24日  
報告頁次：26/29

測試單位：創建建築科技有限公司

測試項目：八德立體停車場新建工程（土建工程）

測試內容：正風壓試驗

測試結果：通過

測試報告：請參見報告內容

## Sto風雨試驗測試報告-台大醫院外牆整修工程

TEST REPORT

W 1204/TR 10/28

**新加坡實驗室**

4.10 超級性能測試  
加壓順序如下：

**正風壓達459kgf/m<sup>2</sup>  
(等於17級風)**

正 4500 Pa 保持 10 秒, 之後降壓至零。(正風壓設計值之 75%)

正 4500 Pa 保持 10 秒, 之後降壓至零。(正風壓設計值之 150%)

降壓等級分層降壓記錄之位移測試。

**負超級風壓：**

負 3375 Pa 保持 10 秒, 之後降壓至零。(負風壓設計值之 75%)

負 6750 Pa 保持 10 秒, 之後降壓至零。(負風壓設計值之 150%)

降壓等級分層降壓記錄之位移測試。

測試要求：

- I. 不得有結構失敗。
- II. 位移量不得大於鉛距之 0.2%。

創建建築科技有限公司

T02-25963399 F02-25916405

45

 Sto風雨試驗測試報告-台中捷運G7及G9站新建工程  
帷幕牆風雨試驗  
測試報告

 報告編號：T1605938  
報告日期：2016 年 04 月 13 日  
報告次頁：1/29

 送測單位：遠揚營造工程股份有限公司/遠揚建築  
科技股份有限公司  
工程名稱：C920 台中捷運烏日文心北屯線 G3 至  
G9 站及全線環控監控系統  
試驗項目：車站帷幕外牆輕質複合牆

 上項試驗經本風雨實驗室測試，測試結果  
本測試報告合計 29 頁。

 東(營)萬江(北)門桂(解)浦(雨)試驗測試實驗室  
廣東省東莞市虎門鎮浦九村新  
郵 箱：0769-3216108  
E-mail：chaoxin06@163.com

創建建築科技有限公司

T02-25963399 F02-25916405

東莞萬江(北)門桂(解)浦(雨)試驗測試實驗室 廣東省東莞市虎門鎮浦九村新		報告編號	T1605938
		報告日期	2016年04月13日
		報告次頁	20/29
十一、正風壓試驗結果性質試驗結果。		正風壓達265kgf/m <sup>2</sup>	
十一、1. 試件容積：面積小於41.05m <sup>2</sup> 。 2. 試件容積：不超過41.05m <sup>2</sup> 。 3. 12mm 布滿試件容積厚度：在100%設計風壓時之容積±10%。 4. 開孔許容容積：不超過10%。			
十一、試驗過程中之壓力：±25Pa±0.5kgf/m <sup>2</sup> ±10%於固定位置之換算表。		3.7	通過
十一、試驗過程中之壓力：±25Pa±0.5kgf/m <sup>2</sup> ±10%於固定位置之換算表。		2.5	通過
十一、試驗過程中之壓力：±25Pa±0.5kgf/m <sup>2</sup> ±10%於固定位置之換算表。		3.7	通過
十一、試驗過程中之壓力：±25Pa±0.5kgf/m <sup>2</sup> ±10%於固定位置之換算表。		2.6	通過
十一、試驗過程中之壓力：±25Pa±0.5kgf/m <sup>2</sup> ±10%於固定位置之換算表。		1.6	通過
十一、試驗過程中之壓力：±25Pa±0.5kgf/m <sup>2</sup> ±10%於固定位置之換算表。		4.6	

創建建築科技有限公司

T02-25963399 F02-25916405

46

## 德國Sto經典節能系統-耐候性的表現

■ 緊隨本測試之外牆系統所述，除了能夠吸收擴張  
能量要求之參數以外，並按自1988.12.1所制定  
之奧地利標準B6110及B6123之所有要求，在高  
層建築上之本外牆系統，歷經21年的戶外嚴苛氣  
候變化考驗下，本外牆外節能系統之各項功能均  
滿足所有標準之要求。

■ 特別值得一提的是這個體系仍具有優異之變形能  
力和表面防護層相對少之吸水量，由此可以證明  
如此長久之外牆節能體系其整體功能依舊完好存  
在。



6.2.1 玻璃窗框的遮陽板  
Riesselnung des Fensterputzrahmen  
(外牆窗框遮陽板) Prüfung B: 9.5-10.5 °/Ax/8.5-12.5 °/Ax  
(外牆窗框遮陽板) Prüfung C: 9.5-13.5 °/Ax/10.5-14.5 °/Ax  
Anforderung: ± 10 °/Ax

■ Zusammenfassend kann ausgesagt werden, daß, ausgenommen die  
aufzuhaltende Schlagenergie, sämtliche Anforderungen der seit  
12.1.1988 geltigen ÖNORM B 6110 und ÖNORM B 6123  
für die Außenwandverkleidung erfüllt sind.  
Bemerkenswert ist das hohe Performanzverhalten und die relativ  
geringen Wasseraufnahmen der Außenwandverkleidung, was  
durch die im äußersten Zonen der Endbeschichtung (Stoit  
K 2.01) voraus auf eine noch wie vor volle Funktionsfähigkeit  
des Wärmedämm-Fassadensystems geschlossen werden kann.

Der Leiter des Prüfzentrums und  
Forschungsinstituts:  
Dipl.-Ing. (FH) E. M. M. Schmid  
Seelschmid  
Prof. Dr. Ing. H. G. Götsch  
Götsch  
Der Prüfbericht:  
Dipl.-Ing. (FH) E. M. M. Schmid  
Seelschmid  
Prof. Dr. Ing. H. G. Götsch  
Götsch

施作德國 Sto公司節能系統，歷經21年後，  
經過奧地利公證單位測試，外牆系統依舊  
保持完整功能性。

## 德國Sto經典節能系統-獲得EAT認證

EOTA是歐洲技術認可組織 (European Organisation for Technical Approvals ) 的英文縮寫，該組織由與歐盟成員國及歐洲自由貿易協議成員國提名的歐洲技術認可認證機構組成。

ETA是歐洲技術認可 (European Technical Approval ) 的英文縮寫。建築建材產品的ETA認證是在歐盟安全CE建築產品指令89/106/EC (CPD) 的六大基本要求的基礎上，

對產品對於指定應用範圍的技術性能的有力證明。

通過ETA認證的產品，滿足符合性證明的規定，可以標註  
EC標誌併在歐洲自由貿易協議成員國市場上自由流通。



ETA-16/0123

For multiple use in concrete for  
non-structural applications

### 德國Sto經典節能系統-獲得ETA認證

#### Sto Therm Classic

#### 外牆經典節能系統

於2022/02/09 通過ETA認證(ETA-09/0058)

產品類別:建築外牆之外保溫複合系統



創建建築科技有限公司  
T:02-25960399 F:02-25916405

### 德國海洋博物館 Ozeaneum in Stralsund, DE



創建建築科技有限公司  
T:02-25960399 F:02-25916405

## 簡報內容

- 一. 創建公司組織介紹
- 二. 德國Sto 公司介紹
- 三. 德國Sto 經典節能系統及背通風乾式節能系統介紹
- 四. 德國Sto 建築外牆的節能與造型表現---

#### 背通風乾式節能系統案例介紹

#### 經典節能系統案例介紹



創建建築科技有限公司  
T:02-25960399 F:02-25916405

### 德國海洋博物館 Ozeaneum in Stralsund, DE



創建建築科技有限公司  
T:02-25960399 F:02-25916405

**德國海洋博物館**  
**Ozeaneum in Stralsund, DE**



創建建築科技有限公司

T:02-29960399 F:02-29916408

**西班牙音樂廳暨國會大廳**  
**Infanta Dona Elena, Spain**



創建建築科技有限公司

T:02-29960399 F:02-29916408

**西班牙音樂廳暨國會大廳**  
**Infanta Dona Elena, Spain**



創建建築科技有限公司

T:02-29960399 F:02-29916408

**西班牙音樂廳暨國會大廳**  
**Infanta Dona Elena, Spain**



創建建築科技有限公司

T:02-29960399 F:02-29916408

台中圓滿戶外劇場 楊瑞禎 / 渡邊誠 港洲營造



台中圓滿戶外劇場 楊瑞禎 / 渡邊誠 港洲營造



台中圓滿戶外劇場 楊瑞禎 / 渡邊誠 港洲營造



「圓滿戶外劇場」榮獲全球卓越建設獎 (FIABCI Prix d' Excellence)  
【公部門基礎建設 / 環境適意工程類】獎狀

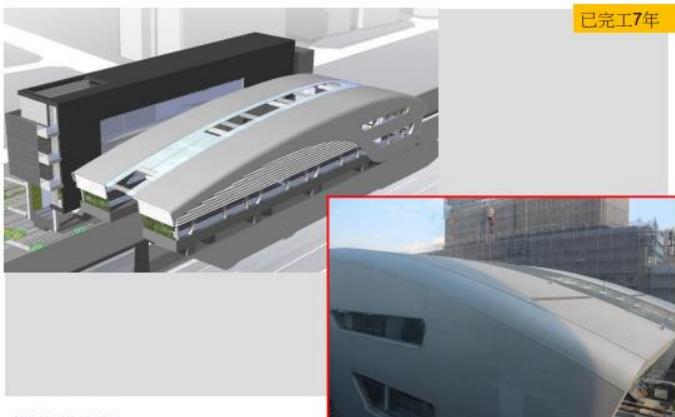




台中捷運 CJ920 標 G7 站 潘冀聯合建築師事務所

遠揚營造

已完工7年



創建建築科技有限公司

T02-29960399 F02-29916405

台中捷運 CJ920 標 G7 站

潘冀聯合建築師事務所 遠揚營造

已完工7年



創建建築科技有限公司

T02-29960399 F02-29916405

台中捷運 CJ920 標 G9站 潘冀聯合建築師事務所 遠揚營造



台中捷運 CJ920 標 G9站

潘冀聯合建築師事務所 遠揚營造



創建建築有限公司  
T02-23960399 F02-23976428

台北市八德立體停車場新建工程 境向聯合建築師事務所 國記營造



台北市八德立體停車場新建工程 境向聯合建築師事務所 國記營造



創建建築有限公司  
T02-23960399 F02-23976428



日月潭力麗-溫德姆酒店 大林聯合建築師事務所

力方開發

已完工3年



創建建築科技有限公司

T:02-29960399 F:02-29918405

77

日月潭力麗-溫德姆酒店 大林聯合建築師事務所

力方開發

已完工3年



創建建築科技有限公司

T:02-29960399 F:02-29918405

78

日月潭力麗-溫德姆酒店 大林聯合建築師事務所

力方開發

已完工3年



創建建築科技有限公司

T:02-29960399 F:02-29918405

79

日月潭力麗-溫德姆酒店 大林聯合建築師事務所

力方開發

已完工3年



創建建築科技有限公司

T:02-29960399 F:02-29918405

80

日月潭力麗-溫德姆酒店 大林聯合建築師事務所

力方開發



創建建築科技有限公司

T:02-23960299 F:02-23918405

81

## 簡報內容

- 一. 創建公司組織介紹
- 二. 德國Sto 公司介紹
- 三. 德國Sto 經典節能系統及背通風乾式節能系統介紹
- 四. 德國Sto 建築外牆的節能與造型表現 ...**

背通風乾式節能系統案例介紹

經典節能系統案例介紹



創建建築科技有限公司

T:02-23960299 F:02-23918405

82

**B&B-Hotel，德國**

創建建築科技有限公司

T:02-23960299 F:02-23918405

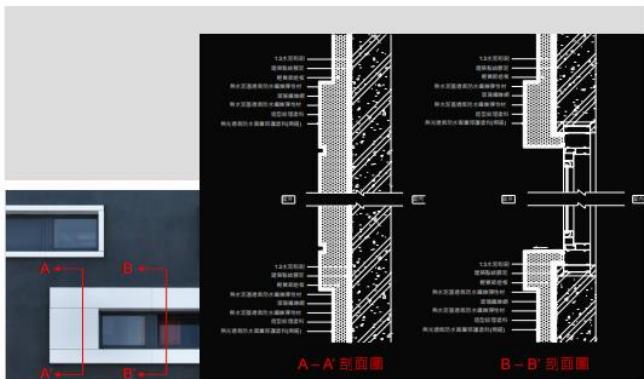
## B&B-Hotel，德國



創建建築科技有限公司

T:02-23960299 F:02-23918405

**B&B-Hotel**，德國



創建建築科技有限公司  
T 02-3399-1122 F 02-33918405

## 購物中心, 捷克共和國



創謙建築科技有限公司  
T.02-25950399 F.02-25916405

購物中心, 捷克共和國



創建建築科技有限公司

購物中心, 捷克共和國



創建建築科技有限公司  
T: 02-25960399 F: 02-25976495

盧塞恩大學, 瑞士



創建建築科技有限公司

T:02-25960399 F:02-25916405

**sto**

盧塞恩大學, 瑞士



創建建築科技有限公司

T:02-25960399 F:02-25916405

**sto**

## 外牆改造工程

台中長榮桂冠酒店

李祖原聯合建築師事務所

長友營造

Before



創建建築科技有限公司

T:02-25960399 F:02-25916405

91

## 外牆改造工程

台中長榮桂冠酒店

李祖原聯合建築師事務所

長友營造

已完工6年



創建建築科技有限公司

T:02-25960399 F:02-25916405

92







創建建築科技有限公司  
02-25960399 F.02-25916405

101



創建建築科技有限公司  
02-25960399 F.02-25916405

### **G 創建建築科技有限公司**

電話:02-2596-0399 傳真:02-2591-6405  
地址:台北市大同區哈密街159號1樓

*Thanks for your attention!*



103

## 地工泡棉(EPS)結合樓板表層材 於地坪工程之隔音性能之研究

主講人：蔡瑞旼 先生

TAIPEI 國立臺北科技大學  
National Taipei University of Technology

## 地工泡棉(EPS)結合樓板表層材 於地坪工程之隔音性能研究

簡報人：蔡瑞旼  
指導教授：林利國 教授

中華民國一百一十四年十一月六日

1



## 緒論

TAIPEI 國立臺北科技大學

3

## 目錄



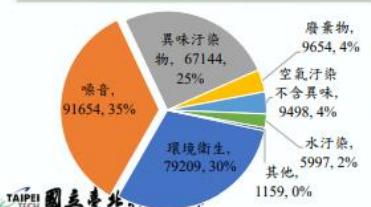
1. 緒論
2. 文獻回顧
3. 研究方法
4. 研究流程
5. 結論與建議

2

緒論 文獻回顧 研究方法 研究成果 結論與建議

### 1.1 研究背景與動機

臺灣地區隨著都市化的發展、建築物高層化及居住人口高密度化等現象，衍生許多生活環境污染之問題，其中**噪音汙染**最為嚴重。



2023年度公害陳情案件汙染類別統計圖

TAIPEI 國立臺北科技大學

4

論文

研究方法

研究結果

結論與建議

## 1.1 研究背景與動機

內政部於2021年1月正式實施建築技術規則第46-6條分戶樓板之衝擊音隔音相關規定。

**環評大破洞／北市新建案樓高119.9公尺 巧妙規避120公尺環評規定**

環保署2018年大破放寬住宅，兩葉大樓的環評高度，一律規範樓高120公尺以上才須環評，但台北市府統計，這4年來新申請的高樓建築案，許多樓高是119、119.5公尺，這代表環評標準不會超過，雖北市府的納塔爾發案也巧妙避開環評的面積標準。地方官員今期間發高興地規避環評，顯著也由來已久，環保署卻視而不及，讓環評大破洞被環保署品質，也是出不少爭議。

TAIPEI 國立臺北科技大學

5

論文

研究方法

研究結果

結論與建議

## 1.1 研究背景與動機

圖書館隔音超差

圖書館明明是一個需要安靜的地方，但坐在地下室的時候，都是外面練歌或是敲敲打打的聲音，連外面經過的人講話都聽的很清楚，隔音真的很爛。

2023年4月28日13:28

TAIPEI 國立臺北科技大學

7

論文

研究方法

研究結果

結論與建議

## 1.1 研究背景與動機

國立臺北科技大學於2020年12月完工的「圖書館屋頂太陽能設備暨休憩空間整建工程」。

6

論文

研究方法

研究結果

結論與建議

## 1.2 研究目的

探討EPS於隔聲減噪上之應用及效益分析。

經由現地實驗分析結果，探討將EPS材料應用於樓板隔聲及增設樓板表面材料之可行性。

經由模擬實驗分析結果，了解不同樓板複合材之衝擊音隔聲性能，並將測試結果分析應用於樓板隔聲，進而達到防治噪音之效果。

TAIPEI 國立臺北科技大學

8

論述 文獻回顧 研究方法 研究成果 結論與建議

### 1.3 研究限制

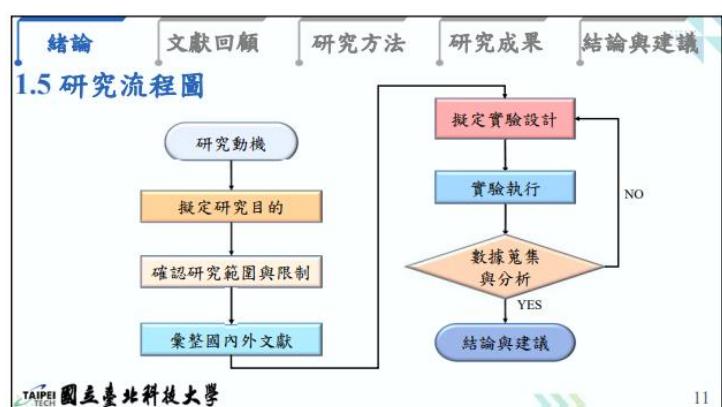
本研究以針對北科大圖書館屋頂整建工程之樓板及同於1992年建造使用的圖書館地上三樓樓板衝擊音隔音之差異作探討。

本研究僅針對不同密度(K值)之EPS及不同隔音墊結合樓板表面材於衝擊音隔音之差異作探討。

室外活動場地之地面種類眾多，故本研究僅針對具有抗振且常見之巧拼及橡膠地磚進行探討。

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學

9



論述 文獻回顧 研究方法 研究成果 結論與建議

### 1.4 研究方法

一. 文獻回顧法：  
蒐集並彙整國內外EPS相關之文獻與資料，並了解國內外EPS應用於工程之概況。

二. 現地實驗法：  
根據不同樓層之樓板衝擊音隔音實驗，經由測試結果進行分析比較，以探討EPS隔音材及結合樓板表面材之衝擊音隔音性能。

三. 模擬實驗法：  
模擬不同密度(K值)之EPS、隔音墊結合樓板表面材之衝擊音隔音實驗，經由測試結果進行分析比較，以探討EPS材料結合樓板表面材之衝擊音隔音性能。

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學

10



**2.1 EPS概述**

學名：發泡聚苯乙烯 (Expanded Poly Styrene；簡稱為EPS)，於工程應用又稱**地工泡棉**(Geofoam)。

聚苯乙烯反應圖

聚苯乙烯反應圖

13

**2.1 EPS概述**

發泡原料 → 預發泡 → 料槽儲存 → 真空成型

蒸汽通過熟化後的預發泡珠粒進行加熱，發泡劑汽化後泡孔內的壓力大於外部的壓力，珠粒又再度膨脹，並脹滿鴨窩裡，最後達到所需的彈性，令並滿珠粒間隙而結成整塊，形成與模具一樣的發泡塑料製品。

15

**2.1 EPS概述**

原油 → 蒸餾 → 油氣分離 → 其他衍生產品

乙烷 汽油 材油 煤油 燃油 液化石油氣 其他燃料

交通運輸用油、發電燃料、暖氣設備等消耗原料產生能量之用途

烯烴類 焦油 潤滑劑 漚青 硫及硫酸 石蠟 其他產品

超過4000種衍生產品，包含各式聚合物，汽車、機械用油及其他各種用途產品

塑化物 4% EPS 0.1% 其他產品 96%

14

**2.2 隔音墊**

產品名稱	PE隔音墊	PU橡膠聚合隔音墊	橡膠隔音墊(平面)	橡膠隔音墊(波浪)
成分	聚乙烯發泡	PU橡膠聚合物	聚氯酯黏合橡膠顆粒	聚氯酯黏合橡膠顆粒
尺寸	15mm*2440mm*1220mm	4.5mm*500mm*750mm	8mm*5000mm*1000mm	10mm*1370mm*9140mm
阻絕噪音	20分貝	14分貝	20分貝	45分貝
特色	材料成本低、高頻衝擊音效果差	材料成本高、施工便利	隔音墊上方的水泥砂漿及橡膠防水材易碎	
單價	94元/M <sup>2</sup> (不含壓層)	980元/M <sup>2</sup>	580元/M <sup>2</sup> (不含壓層)	750元/M <sup>2</sup> (不含壓層)

16

2.5 衝擊音種類

- 輕型衝擊源特性則近似於小物品掉落、傢俱移動及高跟鞋走路等產生之噪音；重型衝擊源之特性則近似於小孩跑跳及赤足走動等。

2.6 隔音原理

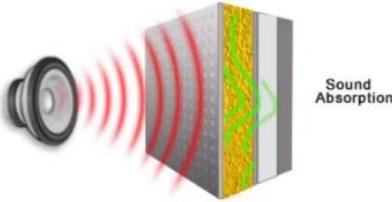
➤ 隔音原理：藉由牆壁或牆面的吸音材料，將外來聲波吸收或反射，達到降低噪音的目的。

緒論 文獻回顧 研究方法 研究成果 結論與建議

## 2.7 吸音原理

藉由材料內部振動及摩擦使聲波轉為熱能以降低聲音量，稱為吸音。

- 多孔吸音材
- 嵌板吸音材
- 共鳴吸音材

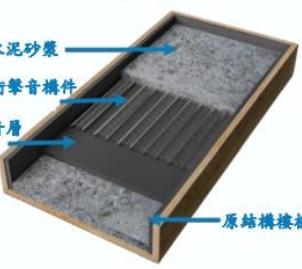


TAIPEI TECH 國立臺北科技大學

21

緒論 文獻回顧 研究方法 研究成果 結論與建議

## 2.9 防衝擊音隔音樓板



TAIPEI TECH 國立臺北科技大學

興吉發科技建材有限公司  
台北科技大學/圖書館頂樓整建工程  
隔音降噪 22 分貝  
鋪上隔音墊+貼上防水膠帶  
+加上固定釘  
全國唯一  
隔音墊 100% 防水

23

緒論 文獻回顧 研究方法 研究成果 結論與建議

## 2.8 隔音規範

➤ 內政部建築技術規則第46-6條分戶樓板隔音性能規定

法規	-(-)	-(二)	-(三)	-(四)	-(五)	-(-六)	-(-七)	二	三
樓板類型/厚度	15cm							12cm	無特定樓板尺寸
鋼承板								16cm	
材質/厚度	橡膠墊	橡膠墊	橡膠墊	玻璃棉	聚丙烯地板	玻璃棉	岩棉		
	0.8cm	0.8cm	0.5cm	0.8cm	2cm	2.5cm			
要求標準	動態剛性≤50百萬牛頓/M <sup>2</sup>						密度 角材: 0.5cm/ M <sup>3</sup> 玻璃棉: 0.8cm	密度 96-120kg/ M <sup>3</sup>	密度 100-150g/ M <sup>3</sup>
上方鋪設材料/厚度(以上)	混凝土鋪地 (以鋼筋 筋或鋼 筋網鋪 強)	水泥砂漿 及地磚	木質地板	木質地板 岩棉或陶 瓦棉(隔 音)	60kg/M <sup>2</sup> ( 混凝土鋪地 (以鋼筋 筋或鋼 筋網鋪 強))	混凝土鋪地 (以鋼筋 筋或鋼 筋網鋪 強)	密度 60kg/M <sup>2</sup> ( 木質地板 岩棉或陶 瓦棉(隔 音))	上方鋪設 之表面材 料(含級 別): 角材: 0.5cm/ M <sup>3</sup> 玻璃棉: 0.8cm	上方鋪設 之表面材 料(含級 別): 角材: 0.5cm/ M <sup>3</sup> 玻璃棉: 0.8cm
	5cm	6cm	1.2cm	1.2cm	5cm	5cm			

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學

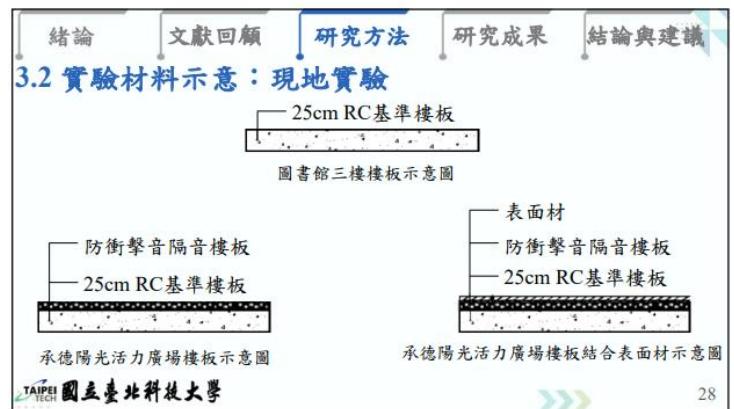
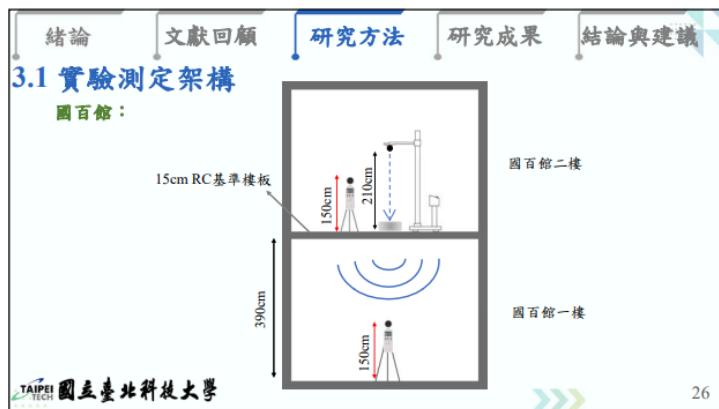
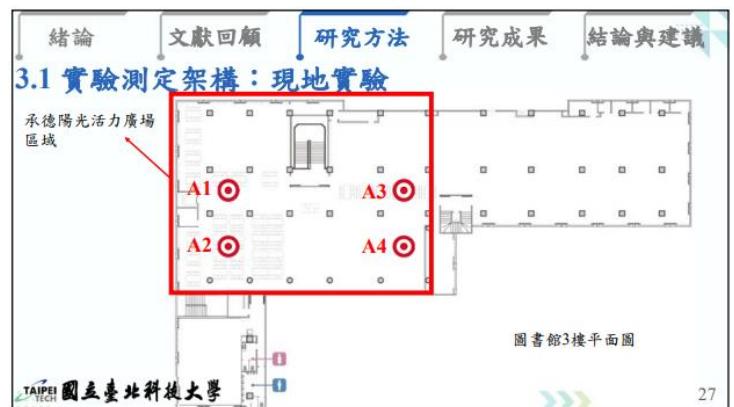
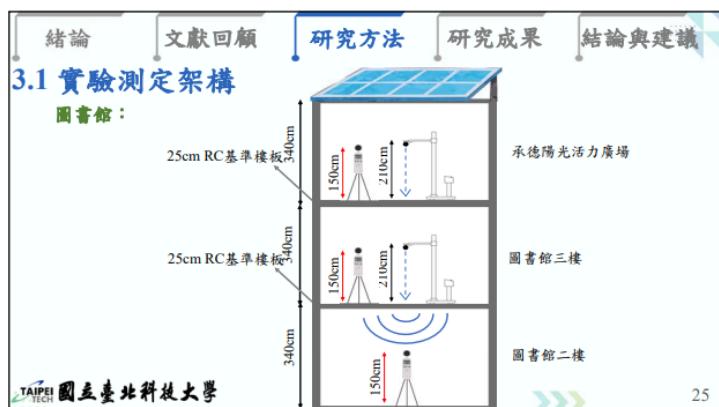
22

研究方法



TAIPEI TECH 國立臺北科技大學

24



3.2 實驗材料示意：模擬實驗

緩衝材	表面材
15cm RC基準樓板	緩衝材
15cm RC基準樓板	

單一材料示意圖

複合材料示意圖

TAIPEI 國立臺北科技大學

29

3.3 實驗對象分類：模擬實驗

項目	實驗變數
單一材料	隔音材
	表面材
A : 15K EPS(塊體) 40mm B : 20K EPS(塊體) 40mm C : 25K EPS(塊體) 40mm D : 30K EPS(塊體) 40mm E : 橡膠隔音墊5mm F : PE隔音墊15mm	
A : 巧拼 B : 橡膠地磚	

TAIPEI 國立臺北科技大學

31

3.3 實驗對象分類：現地實驗

項目	實驗變數
圖書館三樓 RC基準樓板	圖書館三樓樓板
承德陽光活力廣場 RC基準樓板	A : 承德陽光活力廣場樓板 B : 承德陽光活力廣場樓板 + 巧拼 C : 承德陽光活力廣場樓板 + 橡膠地磚

TAIPEI 國立臺北科技大學

30

3.3 實驗對象分類：模擬實驗

項目	實驗變數
複合材料	第一類 (OO K EPS+XX隔音墊)
	A : 15K EPS(塊體) 40mm + 橡膠隔音墊5mm B : 15K EPS(塊體) 40mm + PE隔音墊15mm C : 20K EPS(塊體) 40mm + 橡膠隔音墊5mm D : 20K EPS(塊體) 40mm + PE隔音墊15mm E : 25K EPS(塊體) 40mm + 橡膠隔音墊5mm F : 25K EPS(塊體) 40mm + PE隔音墊15mm G : 30K EPS(塊體) 40mm + 橡膠隔音墊5mm H : 30K EPS(塊體) 40mm + PE隔音墊15mm

TAIPEI 國立臺北科技大學

32

項目	實驗變數
複合材料 第二類 (巧拼+第一類及單一隔音材)	A: 巧拼 + 15K EPS(塊體) 40mm B: 巧拼 + 15K EPS(塊體) 40mm + 橡膠隔音墊5mm C: 巧拼 + 15K EPS(塊體) 40mm + PE隔音墊15mm D: 巧拼 + 20K EPS(塊體) 40mm E: 巧拼 + 20K EPS(塊體) 40mm + 橡膠隔音墊5mm F: 巧拼 + 20K EPS(塊體) 40mm + PE隔音墊15mm G: 巧拼 + 25K EPS(塊體) 40mm H: 巧拼 + 25K EPS(塊體) 40mm + 橡膠隔音墊5mm I: 巧拼 + 25K EPS(塊體) 40mm + PE隔音墊15mm J: 巧拼 + 30K EPS(塊體) 40mm K: 巧拼 + 30K EPS(塊體) 40mm + 橡膠隔音墊5mm L: 巧拼 + 30K EPS(塊體) 40mm + PE隔音墊15mm M: 巧拼 + 橡膠隔音墊5mm N: 巧拼 + PE隔音墊15mm

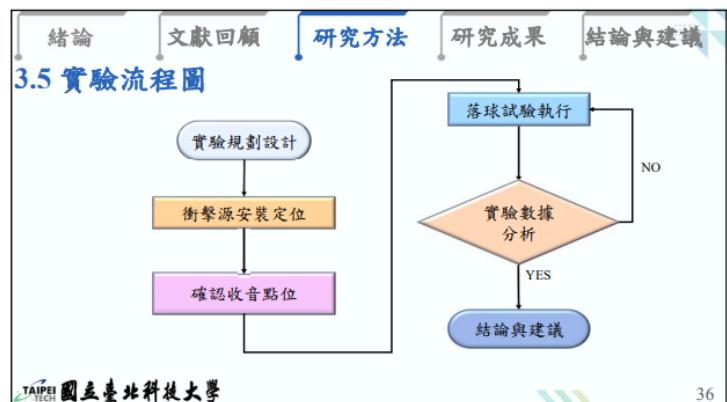
33

項目	範圍內容
區域	A1、A2、A3、A4
衝擊高度	50cm、150cm、210cm
落球重量	0.5kg、1kg、2kg
實驗對象	圖書館三樓樓板、承德陽光活力廣場樓板、承德陽光活力廣場樓板 + 巧拼、承德陽光活力廣場樓板 + 橡膠地磚

35

項目	實驗變數
複合材料 第三類 (橡膠地磚+第一類及單一隔音材)	A: 橡膠地磚 + 15K EPS(塊體) 40mm B: 橡膠地磚 + 15K EPS(塊體) 40mm + 橡膠隔音墊5mm C: 橡膠地磚 + 15K EPS(塊體) 40mm + PE隔音墊15mm D: 橡膠地磚 + 20K EPS(塊體) 40mm E: 橡膠地磚 + 20K EPS(塊體) 40mm + 橡膠隔音墊5mm F: 橡膠地磚 + 20K EPS(塊體) 40mm + PE隔音墊15mm G: 橡膠地磚 + 25K EPS(塊體) 40mm H: 橡膠地磚 + 25K EPS(塊體) 40mm + 橡膠隔音墊5mm I: 橡膠地磚 + 25K EPS(塊體) 40mm + PE隔音墊15mm J: 橡膠地磚 + 30K EPS(塊體) 40mm K: 橡膠地磚 + 30K EPS(塊體) 40mm + 橡膠隔音墊5mm L: 橡膠地磚 + 30K EPS(塊體) 40mm + PE隔音墊15mm M: 橡膠地磚 + 橡膠隔音墊5mm N: 橡膠地磚 + PE隔音墊15mm

34



36

3.6 現地實驗案例

一. 圖書館頂樓原貌

二. 施工過程

三. 圖書館頂樓(承德陽光活力廣場)現貌

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學

37

3.8 實驗設備

一. 落球試驗儀

二. 數位式噪音計

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學

39

3.7 模擬實驗材料

一. EPS塊體

二. 橡膠隔音墊

三. PE隔音墊

四. 巧拼

五. 橡膠地磚

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學

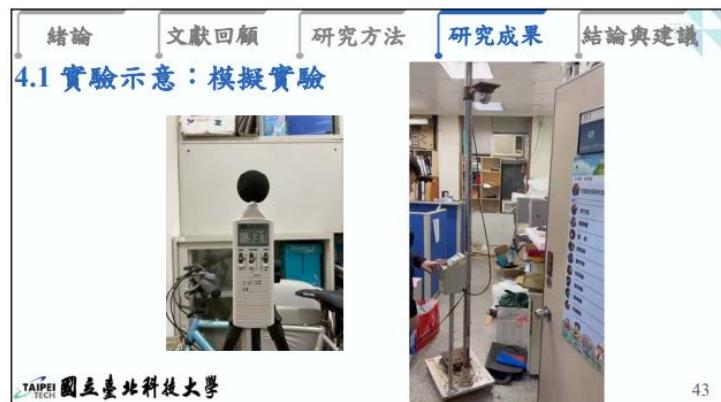
38

3.9 實驗程序

- 音源室衝擊源裝置安裝與定位，調整落下之高度，並將銅球吸附於以通電吸盤，固定衝擊源垂直落下。
- 受音室環境溫度檢測及背景噪音檢測，確認收音點位置，將分貝計放置垂直距離地面150cm處。
- 依序更換試體，並記錄分貝計測出之音量直至各試體均量測完畢，始完成實驗。

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學

40



緒論 文獻回顧 研究方法 研究成果 結論與建議

## 4.2 實驗背景：模擬實驗

- 實驗地點：臺北科技大學國百館
- 實驗時間：00:00 ~ 04:00 AM

背景噪音 32.9dB

TAIPEI 國立臺北科技大學 45

緒論 文獻回顧 研究方法 研究成果 結論與建議

## 4.3 實驗修正

- 根據國家標準CNS16211-1，衝擊聲壓位準由於特定參考基準樓板安裝表面材導致正規化衝擊聲壓位準降低量，則欲測量音量應進行修正。
- 修正公式： $\Delta L = (L_{n0} - L_n)dB$

式中， $L_{n0}$ ：無樓板表面材之正規化衝擊聲壓位準。  
 $L_n$ ：有樓板表面材之正規化衝擊聲壓位準。

TAIPEI 國立臺北科技大學 47

緒論 文獻回顧 研究方法 研究成果 結論與建議

## 4.3 實驗修正

- 根據行政院環保署噪音管制標準第三條，除了預量測特定的音源外，其餘音量皆為背景噪音，背景噪音與欲測量音源之音量應相差10分貝以上，若未達10分貝，則欲測量音量應進行修正。
- 修正公式： $L = 10 * \log(10^{L_{sb}/10} - 10^{L_b/10}) dB$

式中， $L$ 為經背景噪音修正後之聲源聲壓位準，以dB為單位。  
 $L_{sb}$ 為量測聲源與背景噪音之合成聲壓位準，以dB為單位。  
 $L_b$ 為背景噪音位準，以dB為單位。

- 若在任何頻帶之位準差小於或等於6 dB，則修正1.3 dB以對應其差異。

TAIPEI 國立臺北科技大學 46

緒論 文獻回顧 研究方法 研究成果 結論與建議

## 4.4 實驗數據

- 承德陽光活力廣場RC樓板、承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼、承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠地磚
- 落球2kg、高度210cm

地點及變數	A1	A2		A3		A4						
承德陽光活力廣場 (音源室)	98.5	99.8	99.7	99.5	99.5	100.8	98.2	99.3	99.4	99.2	99.4	98.1
承德陽光活力廣場RC樓板 (受音室)	69.6	69.0	69.2	66.1	66.0	66.1	68.8	69.1	69.1	67.3	68.1	68.3
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)	68.6	69.1	69.1	65.7	66	66.3	68.7	69	68.6	66	65.7	65.3
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)	62.8	62.6	62.9	63.1	62.9	63.4	63.6	63.4	63.5	65.7	66.0	65.7

TAIPEI 國立臺北科技大學 48

**4.4 實驗數據**

地點及變數

地點	A1		A2		A3		A4					
	降低分貝數											
承德陽光活力廣場RC樓板 (受音室)	28.9	30.8	30.5	33.4	33.5	34.7	29.4	30.2	30.3	31.9	31.3	29.8
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)	29.9	30.7	30.6	33.8	33.5	34.5	29.5	30.3	30.8	33.2	33.7	32.8
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)	35.7	37.2	36.8	36.4	36.6	37.4	34.6	35.9	35.9	33.5	33.4	32.4

單位dB

TAIPEI 國立臺北科技大學

49

**4.4 實驗數據**

地點及變數

地點	A1		A2		A3		A4					
	降低分貝數											
承德陽光活力廣場 (音源室)	95.6	96.0	98.7	97.1	100.5	99.5	97.7	98.1	97.7	96.3	96.6	95.4
承德陽光活力廣場RC樓板 (受音室)	67.4	67.5	67.6	64.7	64.9	65.0	68.6	68.6	69.0	67.0	67.1	67.1
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)	66.8	67.1	67.6	64	65.3	65.4	68	68	68	63.9	64	63.3
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)	60.3	60.3	60.4	61.2	61.2	61.1	61.4	61.1	60.8	63.6	63.7	63.6

單位dB

TAIPEI 國立臺北科技大學

51

**4.4 實驗數據**

地點及變數

地點	A1		A2		A3		A4					
	降低分貝數											
承德陽光活力廣場RC樓板 (受音室)	28.2	28.5	31.1	32.4	35.6	34.5	29.1	29.5	28.7	29.3	29.5	28.3
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)	28.8	28.9	31.1	33.1	35.2	34.1	29.7	30.1	29.7	32.4	32.6	32.1
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)	35.3	35.7	38.3	35.9	39.3	38.4	36.3	37	36.9	32.7	32.9	31.8

單位dB

TAIPEI 國立臺北科技大學

50

**4.4 實驗數據**

地點及變數

地點	A1		A2		A3		A4					
	降低分貝數											
承德陽光活力廣場RC樓板 (受音室)	28.2	28.5	31.1	32.4	35.6	34.5	29.1	29.5	28.7	29.3	29.5	28.3
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)	28.8	28.9	31.1	33.1	35.2	34.1	29.7	30.1	29.7	32.4	32.6	32.1
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)	35.3	35.7	38.3	35.9	39.3	38.4	36.3	37	36.9	32.7	32.9	31.8

單位dB

TAIPEI 國立臺北科技大學

52

緒論		文獻回顧		研究方法		研究成果		結論與建議									
<b>4.4 實驗數據</b>																	
➢ 承德陽光活力廣場RC樓板、承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼、承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠地磚 ➢ 落球2kg、高度50cm																	
地點及變數		A1		A2		A3		A4									
承德陽光活力廣場 (音源室)		92.0	92.8	94.1	90.9	93.1	95.8	93.7	96.9	96.9	92.3	91.3	89.8				
承德陽光活力廣場RC樓板 (受音室)		62.0	63.0	63.3	59.9	60.8	60.9	64.8	62.7	63.3	62.0	62.0	61.8				
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)		63.5	63.8	64.2	60.1	60	60.7	63.7	64.3	64.5	58.9	58.7	58.4				
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)		54.3	54.2	56.9	55.6	55.4	55.4	53.5	54.4	53.8	56.8	56.2	56.6				
單位dB																	
53																	

緒論		文獻回顧		研究方法		研究成果		結論與建議									
<b>4.4 實驗數據</b>																	
➢ 承德陽光活力廣場RC樓板、承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼、承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠地磚 ➢ 落球2kg、高度50cm																	
地點及變數		A1		A2		A3		A4									
承德陽光活力廣場RC樓板 (受音室)		降低分貝數															
		28.5	29.0	29.9	30.8	33.1	35.1	30.0	32.6	32.4	33.4	32.6	30.9				
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)		25.0	29.1	29.5	30.6	33.5	34.1	34.2	28.0	33.1	32.1	30.6	33.3				
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)		36.4	37.3	36.5	34.4	36.7	39.4	38.9	41.2	41.8	34.8	34.3	32.5				
單位dB																	
54																	

緒論		文獻回顧		研究方法		研究成果		結論與建議									
<b>4.4 實驗數據</b>																	
➢ 承德陽光活力廣場RC樓板、承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼、承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠地磚 ➢ 落球1kg、高度210cm																	
地點及變數		A1		A2		A3		A4									
承德陽光活力廣場RC樓板 (音源室)		95.1	95.9	98.0	97.2	97.2	97.7	96.5	98.6	95.1	94.6	93.2	97.0				
承德陽光活力廣場RC樓板 (受音室)		64.5	64.3	64.4	61.5	61.1	62.0	64.6	64.9	64.5	62.7	62.9	63.1				
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)		63.8	64	65.3	61.4	61.7	61.8	63.9	64.8	64	59.5	59.4	60.3				
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)		58.6	57.9	58.3	58.9	59.1	58.8	58.5	58.8	58.6	61.8	61.3	61.4				
單位dB																	
55																	

緒論		文獻回顧		研究方法		研究成果		結論與建議									
<b>4.4 實驗數據</b>																	
➢ 承德陽光活力廣場RC樓板、承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼、承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠地磚 ➢ 落球2kg、高度50cm																	
地點及變數		A1		A2		A3		A4									
承德陽光活力廣場RC樓板 (受音室)		降低分貝數															
		28.5	29.0	29.9	30.8	33.1	35.1	30.0	32.6	32.4	33.4	32.6	30.9				
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)		25.0	29.1	29.5	30.6	33.5	34.1	34.2	28.0	33.1	32.1	30.6	33.3				
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)		36.4	37.3	36.5	34.4	36.7	39.4	38.9	41.2	41.8	34.8	34.3	32.5				
單位dB																	
54																	

緒論		文獻回顧		研究方法		研究成果		結論與建議									
<b>4.4 實驗數據</b>																	
➢ 承德陽光活力廣場RC樓板、承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼、承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠地磚 ➢ 落球1kg、高度210cm																	
地點及變數		A1		A2		A3		A4									
承德陽光活力廣場RC樓板 (音源室)		30.6	31.6	33.6	35.7	36.1	35.7	31.9	33.7	30.6	31.9	30.3	33.9				
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)		31.3	31.9	32.7	35.8	35.5	35.9	32.6	33.8	31.1	35.1	33.8	36.7				
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)		36.5	38	39.7	38.3	38.1	38.9	38	39.8	36.5	32.8	31.9	35.6				
單位dB																	
56																	

地點及變數	地點	A1		A2		A3		A4		地點及變數			
承德陽光活力廣場RC樓板 (音源室)	承德陽光活力廣場RC樓板 (音源室)	93.6	95.3	94.9	94.2	94.5	93.2	93.7	95.1	95.0	94.4	92.7	92.1
承德陽光活力廣場RC樓板 (受音室)	承德陽光活力廣場RC樓板 (受音室)	63.5	63.8	63.4	60.7	60.5	59.9	63.6	63.7	64.0	61.9	61.6	61.9
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)	承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)	62.7	63.4	62.9	59.8	59.9	60.1	63	63.4	63.1	58.5	58	57.7
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)	承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)	55.9	55.9	56.2	57.3	57.6	56.9	56.9	57.1	56.8	59.1	59.0	58.9

TAIPEI 國立臺北科技大學 ➤ 57

地點及變數	地點	A1		A2		A3		A4		地點及變數			
承德陽光活力廣場 (音源室)	承德陽光活力廣場RC樓板 (音源室)	89.7	85.9	90.1	88.3	90.5	89.4	89.8	92.4	92.3	87.8	87.3	85.6
承德陽光活力廣場RC樓板 (受音室)	承德陽光活力廣場RC樓板 (受音室)	58.0	58.0	58.5	56.2	56.0	56.4	58.9	58.3	59.0	57.6	57.5	57.1
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)	承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)	59.2	58.3	58.9	55.9	56.2	56.4	58.9	59.7	59.9	53.4	53.3	53.1
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)	承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)	52.4	51.8	52.1	53.1	53.6	53.5	50.7	50.9	50.2	52.1	52.9	52.6

TAIPEI 國立臺北科技大學 ➤ 59

地點及變數	地點	A1		A2		A3		A4		地點及變數			
承德陽光活力廣場RC樓板 (音源室)	承德陽光活力廣場RC樓板 (音源室)	30.1	31.5	31.5	33.5	34	33.3	30.1	31.4	31	32.5	31.1	30.2
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)	承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)	30.9	31.9	32	34.4	34.6	33.1	30.7	31.7	31.9	35.9	34.7	34.4
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)	承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)	37.7	39.4	38.7	36.9	36.9	36.3	36.8	38	38.2	35.3	33.7	33.2

TAIPEI 國立臺北科技大學 ➤ 58

地點及變數	地點	A1		A2		A3		A4		地點及變數			
承德陽光活力廣場RC樓板 (音源室)	承德陽光活力廣場RC樓板 (音源室)	31.7	27.9	31.6	32.1	34.5	33.0	30.9	34.1	33.3	30.2	29.8	28.5
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)	承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)	30.5	27.6	31.2	32.4	34.3	33.0	30.9	32.7	32.4	34.4	34.0	32.5
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)	承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)	37.3	34.1	38.0	35.2	36.9	35.9	39.1	41.5	42.1	35.7	34.4	33.0

TAIPEI 國立臺北科技大學 ➤ 60

緒論	文獻回顧	研究方法	研究成果	結論與建議								
<b>4.4 實驗數據</b>												
➢ 承德陽光活力廣場RC樓板、承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼、承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠地磚 ➢ 落球0.5kg、高度210cm												
地點及變數	A1	A2	A3	A4								
承德陽光活力廣場 (音源室)	90.5	89.8	89.7	91.7	91.0	91.6	90.7	90.9	90.7	91.0	90.9	
承德陽光活力廣場RC樓板 (受音室)	58.9	59.0	59.2	56.6	56.9	56.7	59.3	59.9	60.1	57.8	57.6	57.1
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)	59.7	58.4	58.2	56	56.3	56.3	58.6	58.5	58.9	53.7	54.1	54.1
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)	54.8	54.9	54.8	54.7	53.9	54.9	54.5	53.5	54.8	57.0	55.5	56.1

TAIPEI 國立臺北科技大學



61

緒論	文獻回顧	研究方法	研究成果	結論與建議								
<b>4.4 實驗數據</b>												
➢ 承德陽光活力廣場RC樓板、承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼、承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠地磚 ➢ 落球0.5kg、高度150cm												
地點及變數	A1	A2	A3	A4								
承德陽光活力廣場 (音源室)	88.1	88.6	91.5	89.7	88.8	88.2	88.6	88.7	89.3	88.3	86.9	86.3
承德陽光活力廣場RC樓板 (受音室)	57.0	57.8	58.0	56.9	54.9	55.3	58.5	57.9	58.1	56.5	56.7	56.0
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)	57.1	61	58.3	55.1	55.1	55.2	57.2	57.9	57.3	52	51.8	52.2
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)	52.7	52.2	52.7	54.3	54.0	53.4	53.5	53.6	54.1	54.9	54.5	54.5

TAIPEI 國立臺北科技大學



63

緒論	文獻回顧	研究方法	研究成果	結論與建議								
<b>4.4 實驗數據</b>												
➢ 承德陽光活力廣場RC樓板、承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼、承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠地磚 ➢ 落球0.5kg、高度210cm												
地點及變數	A1	A2	A3	A4								
降低分貝數												
承德陽光活力廣場RC樓板 (受音室)	31.6	30.8	30.5	35.1	34.1	34.9	31.4	31	30.6	32.9	33.4	33.8
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)	30.8	31.4	31.5	35.7	34.7	35.3	32.1	32.4	31.8	37	36.9	36.8
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)	35.7	34.9	34.9	37	37.1	36.7	36.2	37.4	35.9	33.7	35.5	34.8

TAIPEI 國立臺北科技大學



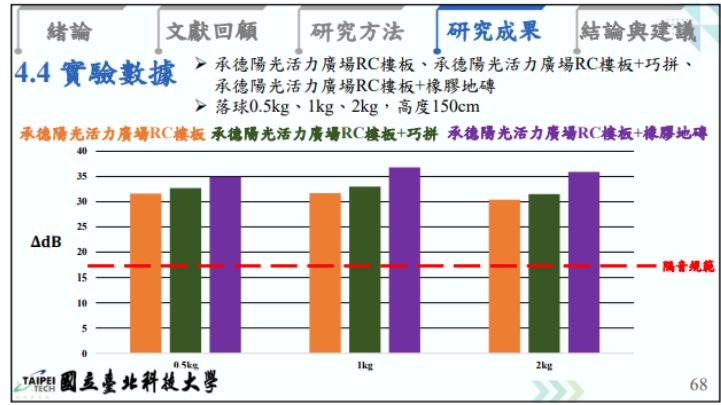
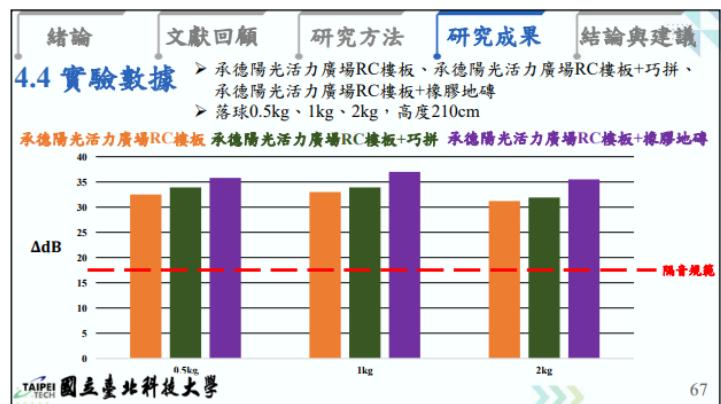
62

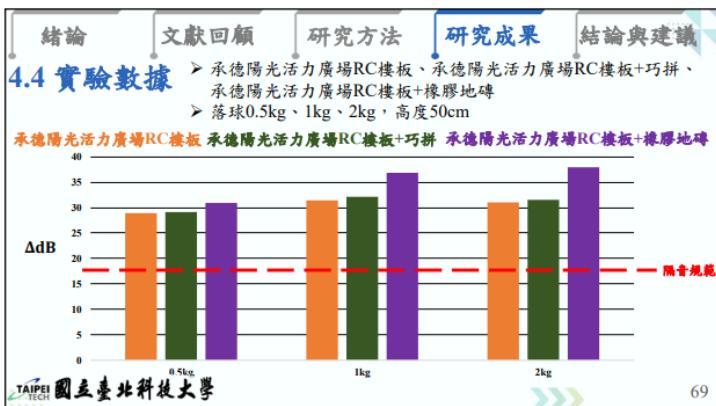
緒論	文獻回顧	研究方法	研究成果	結論與建議								
<b>4.4 實驗數據</b>												
➢ 承德陽光活力廣場RC樓板、承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼、承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠地磚 ➢ 落球0.5kg、高度150cm												
地點及變數	A1	A2	A3	A4								
降低分貝數												
承德陽光活力廣場RC樓板 (受音室)	31.1	30.8	33.5	32.8	33.9	32.9	30.1	30.8	31.2	31.8	30.2	30.3
承德陽光活力廣場RC樓板+巧拼 (受音室)	31	27.6	33.2	34.6	33.7	33	31.4	30.8	32	36.3	35.1	34.1
承德陽光活力廣場RC樓板+橡膠 地磚 (受音室)	35.4	36.4	38.8	35.4	34.8	34.8	35.1	35.1	35.2	33.4	32.4	31.8

TAIPEI 國立臺北科技大學



64





**4.4 實驗數據**

研究方法：圖書館三樓RC樓板  
落球0.5kg、1kg、2kg，高度50cm

地點及變數

地點及變數	地點	隔級分貝數											
		2kg	6.4	7.0	8.0	7.3	7.9	3.7	7.1	6.4	8.5	6.4	6.8
圖書館三樓RC樓板 (受音室)	2kg	6.4	7.0	8.0	7.3	7.9	3.7	7.1	6.4	8.5	6.4	6.8	6.3
	1kg	7.4	8.0	7.2	7.4	8.4	7.6	7.1	6.6	6.3	6.7	6.3	6.1
	0.5kg	10.7	8.7	8.1	8.8	11.0	9.2	6.3	6.7	5.9	6.9	5.6	6.3

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學 71

**4.4 實驗數據**

研究方法：圖書館三樓RC樓板  
落球0.5kg、1kg、2kg，高度50cm

地點及變數

地點及變數	地點	隔級分貝數											
		2kg	88.6	89.3	88.1	88.1	87.8	85.2	90.8	91.4	93.9	93.2	95.0
圖書館三樓 (音源室)	2kg	88.6	89.3	88.1	88.1	87.8	85.2	90.8	91.4	93.9	93.2	95.0	95.0
	1kg	85.2	85.2	84.9	87.1	88.6	84.7	89.8	89.8	88.5	93.3	92.0	91.7
	0.5kg	85.2	85.9	83.2	79.4	82.2	80.2	86.1	85.7	86.3	85.6	84.6	86.5
圖書館三樓RC樓板 (受音室)	2kg	82.2	82.3	80.1	80.8	79.9	81.5	83.7	85.0	85.4	86.8	88.2	88.7
	1kg	77.8	77.2	77.7	79.7	80.2	77.1	82.7	83.2	82.2	86.6	85.7	85.6
	0.5kg	74.5	77.2	75.1	70.6	71.2	71.0	79.8	79.0	80.4	78.7	79.0	80.2

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學 70

**4.4 實驗數據**

研究方法：圖書館三樓RC樓板  
落球0.5kg、1kg、2kg，高度150cm

地點及變數

地點及變數	地點	隔級分貝數											
		2kg	93.4	96.3	96.4	91.9	94.1	94.5	96.1	97.6	98.6	97.6	100.1
圖書館三樓 (音源室)	2kg	93.4	96.3	96.4	91.9	94.1	94.5	96.1	97.6	98.6	97.6	100.1	101.8
	1kg	91.6	93.9	94.4	91.7	90.8	93.8	95.5	95.0	95.5	95.1	96.1	95.2
	0.5kg	92.3	90.9	88.3	94.3	87.4	90.0	92.9	95.2	91.6	90.3	92.5	92.5
圖書館三樓RC樓板 (受音室)	2kg	86.8	88.9	88.9	84.0	85.3	85.7	89.4	91.1	91.2	92.2	94.4	95.4
	1kg	84.2	86.2	86.7	80.2	81.6	83.0	89.3	88.3	88.4	88.4	89.6	89.5
	0.5kg	84.0	82.6	79.3	77.1	76.7	76.2	84.8	86.5	84.2	84.2	85.5	85.1

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學 72

緒論 文獻回顧 研究方法 研究成果 結論與建議

#### 4.4 實驗數據

➤ 圖書館三樓RC樓板  
➤ 落球0.5kg、1kg、2kg，高度150cm

地點及變數	地點	A1		A2		A3		A4		降低分貝數			
		2kg	1kg	2kg	1kg	2kg	1kg	2kg	1kg				
圖書館三樓RC樓板 (受音室)	2kg	6.6	7.4	7.5	7.9	8.8	8.8	6.7	6.5	7.4	5.4	5.7	6.4
	1kg	7.4	7.7	7.7	11.5	9.2	10.8	6.2	6.7	7.1	6.7	6.5	5.7
	0.5kg	8.3	8.3	9.0	17.2	10.7	13.8	8.1	8.7	7.4	6.1	7.0	7.4

單位dB

TAIPEI 國立臺北科技大學 73

緒論 文獻回顧 研究方法 研究成果 結論與建議

#### 4.4 實驗數據

➤ 圖書館三樓RC樓板  
➤ 落球0.5kg、1kg、2kg，高度210cm

地點及變數	地點	A1		A2		A3		A4		降低分貝數			
		2kg	1kg	2kg	1kg	2kg	1kg	2kg	1kg				
圖書館三樓RC樓板 (受音室)	2kg	6.5	6.1	6.8	9.0	10.3	9.6	6.5	6.5	5.7	5.4	6.2	6.0
	1kg	5.7	6.5	7.2	13.3	12.3	13.2	5.9	5.2	6.9	6.1	6.6	6.5
	0.5kg	6.1	7.8	7.3	19.2	15.6	14.2	7.3	6.7	7.0	7.8	7.8	7.9

單位dB

TAIPEI 國立臺北科技大學 75

緒論 文獻回顧 研究方法 研究成果 結論與建議

#### 4.4 實驗數據

➤ 圖書館三樓RC樓板  
➤ 落球0.5kg、1kg、2kg，高度210cm

地點及變數	地點	A1		A2		A3		A4		降低分貝數			
		2kg	1kg	2kg	1kg	2kg	1kg	2kg	1kg				
圖書館三樓 (音源室)	2kg	98.7	96.0	97.5	95.6	97.7	98.6	99.8	100.4	99.8	99.3	100.3	101.8
	1kg	94.5	94.8	95.6	98.2	98.5	97.5	97.8	93.5	98.9	95.8	98.7	97.2
	0.5kg	85.9	88.2	88.4	97.5	97.4	93.4	92.5	92.3	92.0	93.3	93.7	94.3
圖書館三樓RC樓板 (受音室)	2kg	92.2	89.9	90.7	86.6	87.4	89.0	93.3	93.9	94.1	93.9	94.1	95.8
	1kg	88.8	88.3	88.4	84.9	86.2	84.3	91.9	88.3	92.0	89.7	92.1	90.7
	0.5kg	79.8	80.4	81.1	78.3	81.8	79.2	85.2	85.6	85.0	85.5	85.9	86.4

單位dB

TAIPEI 國立臺北科技大學 74

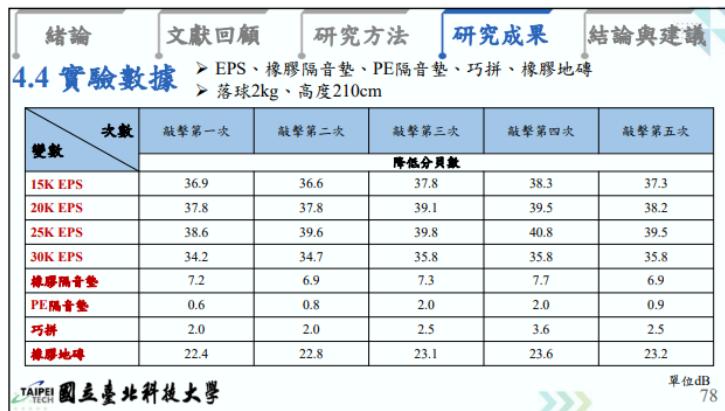
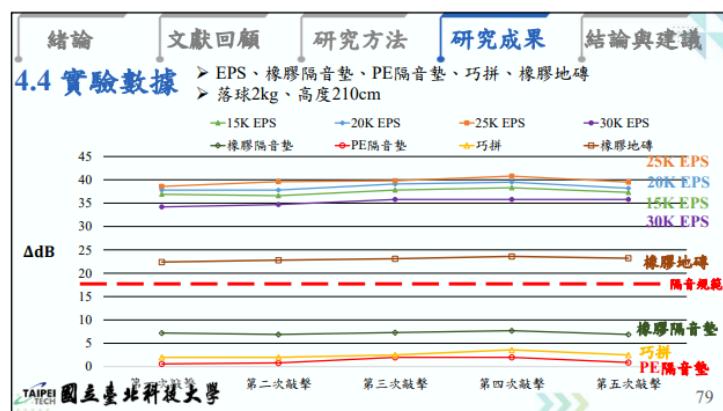
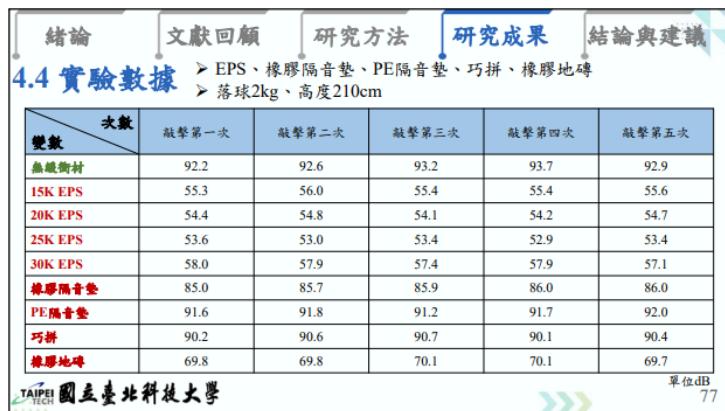
緒論 文獻回顧 研究方法 研究成果 結論與建議

#### 4.4 實驗數據

➤ 圖書館三樓RC樓板  
➤ 落球0.5kg、1kg、2kg，高度50cm、150cm、210cm

Height (cm)	Mass (kg)	Location 1	Location 2	Location 3
50cm	0.5kg	8.5	9.0	9.5
	1kg	7.0	7.5	8.0
	2kg	7.0	7.5	8.0
150cm	0.5kg	8.5	9.0	9.5
	1kg	7.0	7.5	8.0
	2kg	7.0	7.5	8.0
210cm	0.5kg	8.5	9.0	9.5
	1kg	7.0	7.5	8.0
	2kg	7.0	7.5	8.0

TAIPEI 國立臺北科技大學 76



緒論		文獻回顧		研究方法		研究成果		結論與建議			
4.4 實驗數據		> EPS+橡膠隔音墊、EPS+PE隔音墊 > 落球2kg、高度210cm									
次數		敲擊第一次	敲擊第二次	敲擊第三次	敲擊第四次	敲擊第五次	降低分貝數				
15K EPS+橡膠隔音墊	37.0	37.1	37.7	38.7	38.0						
20K EPS+橡膠隔音墊	37.5	38.4	39.2	39.7	38.0						
25K EPS+橡膠隔音墊	39.2	39.3	39.9	41.1	39.6						
30K EPS+橡膠隔音墊	34.0	33.8	34.8	34.8	34.2						
15K EPS+PE隔音墊	39.2	39.3	39.6	40.7	39.1						
20K EPS+PE隔音墊	39.6	40.4	41.1	41.6	40.3						
25K EPS+PE隔音墊	40.4	40.8	40.6	41.9	40.9						
30K EPS+PE隔音墊	36.8	37.6	37.3	38.7	38.4						

單位dB

TAIPEI 國立臺北科技大學

81

緒論		文獻回顧		研究方法		研究成果		結論與建議			
4.4 實驗數據		> EPS、橡膠隔音墊、PE隔音墊、巧拼 > 落球2kg、高度210cm									
次數		敲擊第一次	敲擊第二次	敲擊第三次	敲擊第四次	敲擊第五次	降低分貝數				
無級衝刺	92.2	92.6	93.2	93.7	92.9						
15K EPS+巧拼	54.2	54.5	54.4	54.2	54.4						
20K EPS+巧拼	53.0	53.9	53.6	53.3	53.8						
25K EPS+巧拼	51.2	52.1	51.9	51.7	51.7						
30K EPS+橡膠隔音墊+巧拼	56.5	56.5	56.5	56.1	56.0						
15K EPS+PE隔音墊+巧拼	51.3	51.8	51.8	52.0	52.0						
20K EPS+PE隔音墊+巧拼	51.6	50.4	52.0	52.8	51.4						
25K EPS+PE隔音墊+巧拼	50.9	50.5	50.3	52.0	52.7						
30K EPS+PE隔音墊+巧拼	55.2	55.3	55.1	55.4	55.1						

單位dB

TAIPEI 國立臺北科技大學

83

緒論		文獻回顧		研究方法		研究成果		結論與建議			
4.4 實驗數據		> EPS、橡膠隔音墊、PE隔音墊、巧拼 > 落球2kg、高度210cm									
次數		敲擊第一次	敲擊第二次	敲擊第三次	敲擊第四次	敲擊第五次	降低分貝數				
無級衝刺	92.2	92.6	93.2	93.7	92.9						
15K EPS+巧拼	53.8	54.4	54.5	54.5	54.1						
20K EPS+巧拼	53.2	53.1	53.4	54.0	53.3						
25K EPS+巧拼	52.9	52.4	52.5	52.7	52.4						
30K EPS+巧拼	56.6	56.5	56.9	56.4	56.5						
橡膠隔音墊+巧拼	82.3	82.4	83.0	82.9	82.8						
PE隔音墊+巧拼	89.0	89.0	89.2	89.4	89.7						

單位dB(續)

TAIPEI 國立臺北科技大學

82

緒論		文獻回顧		研究方法		研究成果		結論與建議			
4.4 實驗數據		> EPS、橡膠隔音墊、PE隔音墊、巧拼 > 落球2kg、高度210cm									
次數		敲擊第一次	敲擊第二次	敲擊第三次	敲擊第四次	敲擊第五次	降低分貝數				
15K EPS+巧拼	38.4	38.2	38.7	39.2	38.8						
20K EPS+巧拼	39.0	39.5	39.8	39.7	39.6						
25K EPS+巧拼	39.3	40.2	40.7	41.0	40.5						
30K EPS+巧拼	35.6	36.1	36.3	37.3	36.4						
橡膠隔音墊+巧拼	9.9	10.2	10.2	10.8	10.1						
PE隔音墊+巧拼	3.2	3.6	4.0	4.3	3.2						

單位dB(續)

TAIPEI 國立臺北科技大學

84

緒論		文獻回顧		研究方法		研究成果		結論與建議									
<b>4.4 實驗數據</b>																	
➤ EPS、橡膠隔音墊、PE隔音墊、巧拼 ➤ 落球2kg、高度210cm																	
次數	敲擊第一次	敲擊第二次	敲擊第三次	敲擊第四次	敲擊第五次	降低分貝數											
<b>變數</b>																	
15K EPS+橡膠隔音墊+巧拼	38.0	38.1	38.8	39.5	38.5												
20K EPS+橡膠隔音墊+巧拼	39.2	38.7	39.6	40.4	39.1												
25K EPS+橡膠隔音墊+巧拼	41.0	40.5	41.3	42.0	41.2												
30K EPS+橡膠隔音墊+巧拼	35.7	36.1	36.7	37.6	36.9												
15K EPS+PE隔音墊+巧拼	40.9	40.8	41.4	41.7	40.9												
20K EPS+PE隔音墊+巧拼	40.6	42.2	41.2	40.9	41.5												
25K EPS+PE隔音墊+巧拼	41.3	42.1	42.9	41.7	40.2												
30K EPS+PE隔音墊+巧拼	37.0	37.3	38.1	38.3	37.8												
單位dB																	

緒論		文獻回顧		研究方法		研究成果		結論與建議									
<b>4.4 實驗數據</b>																	
➤ EPS、橡膠隔音墊、PE隔音墊、橡膠地磚 ➤ 落球2kg、高度210cm																	
次數	敲擊第一次	敲擊第二次	敲擊第三次	敲擊第四次	敲擊第五次	降低分貝數											
<b>變數</b>																	
無避衝材	92.2	92.6	93.2	93.7	92.9												
15K EPS+橡膠地磚	55.9	56.5	56.9	56.2	56.3												
20K EPS+橡膠地磚	56.1	55.3	56.0	55.8	55.5												
25K EPS+橡膠地磚	55.0	54.8	55.4	55.3	54.9												
30K EPS+橡膠地磚	58.1	58.5	58.3	58.7	58.9												
橡膠地磚+隔音墊	52.5	53.0	53.2	53.2	53.3												
橡膠隔音墊+橡膠地磚	52.9	52.3	52.7	52.6	52.6												
PE隔音墊+橡膠地磚	52.1	53.1	52.0	52.8	52.0												
橡膠地磚+隔音墊+25K EPS	55.3	56.3	56.6	56.1	56.3												
單位dB																	

緒論		文獻回顧		研究方法		研究成果		結論與建議									
<b>4.4 實驗數據</b>																	
➤ EPS、橡膠隔音墊、PE隔音墊、橡膠地磚 ➤ 落球2kg、高度210cm																	
次數	敲擊第一次	敲擊第二次	敲擊第三次	敲擊第四次	敲擊第五次	降低分貝數											
<b>變數</b>																	
無避衝材	92.2	92.6	93.2	93.7	92.9												
15K EPS+橡膠地磚	55.3	56.9	55.1	55.5	56.0												
20K EPS+橡膠地磚	54.7	56.2	55.2	55.4	55.2												
25K EPS+橡膠地磚	53.7	54.6	54.5	53.9	54.2												
30K EPS+橡膠地磚	57.0	57.1	57.5	57.7	57.8												
橡膠隔音墊+橡膠地磚	68.0	68.2	67.9	67.8	68.4												
PE隔音墊+橡膠地磚	65.3	66.2	66.2	67.0	67.0												
單位dB(續)																	

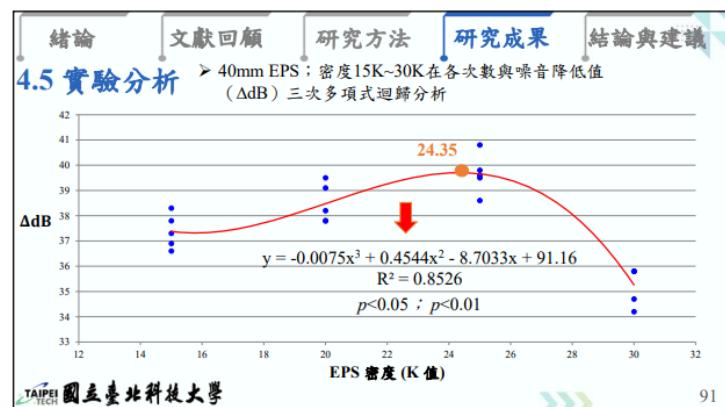
緒論		文獻回顧		研究方法		研究成果		結論與建議									
<b>4.4 實驗數據</b>																	
➤ EPS、橡膠隔音墊、PE隔音墊、橡膠地磚 ➤ 落球2kg、高度210cm																	
次數	敲擊第一次	敲擊第二次	敲擊第三次	敲擊第四次	敲擊第五次	降低分貝數											
<b>變數</b>																	
15K EPS+橡膠地磚	36.9	35.7	38.1	38.2	36.9												
20K EPS+橡膠地磚	37.5	36.4	38.0	38.3	37.7												
25K EPS+橡膠地磚	38.5	38.0	38.7	39.8	38.7												
30K EPS+橡膠地磚	35.2	35.5	35.7	36.0	35.1												
橡膠隔音墊+橡膠地磚	24.2	24.4	25.3	25.9	24.5												
PE隔音墊+橡膠地磚	26.9	26.4	27.0	26.7	25.9												
單位dB(續)																	

**4.4 實驗數據** ➤ EPS、橡膠隔音墊、PE隔音墊、橡膠地磚  
➤ 落球2kg、高度210cm

變數	次數				
	敲擊第一次	敲擊第二次	敲擊第三次	敲擊第四次	敲擊第五次
降低分貝數					
15K EPS+橡膠地磚	36.3	36.1	36.3	37.5	36.6
20K EPS+橡膠地磚	36.1	37.3	37.2	37.9	37.4
25K EPS+橡膠地磚	37.2	37.8	37.8	38.4	38.0
30K EPS+橡膠地磚	34.1	34.1	34.9	35.0	34.0
橡膠地磚+隔音墊	39.7	39.6	40.0	40.5	39.6
橡膠隔音墊+橡膠地磚	39.3	40.3	40.5	41.1	40.3
PE隔音墊+橡膠地磚	40.1	39.5	41.2	40.9	40.9
橡膠地磚+隔音墊+25K EPS	36.9	36.3	36.6	37.6	36.6

單位dB

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學 89



**4.6 隔音價值分析**

品項	廠商A	廠商B	廠商C	平均價格
25K EPS塊體 (1m*1m*0.04m)	220元	250元	300元	256.667元
15K EPS塊體 (1m*1m*0.04m)	180元	200元	250元	210元
巧拼 (0.3m*0.3m*0.01m)	5元	6元	8元	6.333元
橡膠地磚 (0.5m*0.5m*0.025m)	220元	220元	235元	225元
PE隔音墊 (1m*1m*0.015m)				94元
橡膠隔音墊 (1m*1m*0.005m)				350元

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學 92

緒論 文獻回顧 研究方法 研究成果 結論與建議

### 4.6 隔音價值分析

實驗試體品項規格	價格計算	試體價格 (元)
25K EPS塊體 (0.5m*0.5m*0.04m)	0.25*256.667/1	64.167
15K EPS塊體 (0.5m*0.5m*0.04m)	0.25*210/1	52.5
巧拼 (0.5m*0.5m*0.01m)	0.25*6.333/0.09	17.592
橡膠地磚 (0.5m*0.5m*0.025m)	0.25*225/1	225
PE隔音墊 (0.5m*0.5m*0.015m)	0.25*94/1	23.5
橡膠隔音墊 (0.5m*0.5m*0.005m)	0.25*350/1	87.5

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學 93

緒論 文獻回顧 研究方法 研究成果 結論與建議

### 4.6 隔音價值分析

實驗對象	25K EPS	25K EPS+PE隔音墊	25K EPS+橡膠隔音墊	25K EPS+巧拼	25K EPS+橡膠地磚	15K EPS	15K EPS+PE隔音墊	15K EPS+橡膠隔音墊	15K EPS+橡膠地磚
鐵衛材	1.62	1.85	1.92	2.03	2.14	3.81	4.11	7.55	7.72
表面材	7.04	7.53	7.72	7.72	7.72	7.72	7.72	7.72	7.72

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學 95

緒論 文獻回顧 研究方法 研究成果 結論與建議

### 4.6 隔音價值分析

材料	15K EPS	25K EPS	25K EPS+橡膠隔音墊	25K EPS+PE隔音墊	25K EPS+巧拼	25K EPS+橡膠地磚
鐵衛材	1.4	1.62	12.15	18.65	-	-

材料	15K EPS	25K EPS	25K EPS+橡膠隔音墊	25K EPS+PE隔音墊	25K EPS+巧拼	25K EPS+橡膠地磚
表面材	-	-	7.04	-	9.7826	-

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學 94

結論與建議

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學 96

5.1 結論

1

本研究之現地實驗結果，「圖書館屋頂太陽能設備暨休憩空間整建工程」於衝擊音量測中展現良好之隔音性能。在鋼球質量2 kg、落距50 cm條件下，其樓板最大衝擊音降低量可達38 dB；而於鋼球質量0.5 kg、落距50 cm條件下，最低亦可達29 dB之隔音表現。效益均符合《建築技術規則》所訂定之17 dB最低標準。

測量條件	隔音降低量 (dB)
最低隔絕分貝數 (0.5 kg, 50 cm)	29
最高隔絕分貝數 (2 kg, 50 cm)	38

5.1 結論

針對不同緩衝材結合樓板表層材料之複合構造，可發現40mm 25K EPS+PE隔音墊+巧拼之組合為所有複合材料中隔音效果最優者，最高可降低衝擊音達42.9 dB；其次為40mm 20K EPS+PE隔音墊+巧拼組合，其最大噪音降低量亦達42.2 dB。

構造	隔音效果 (dB)
20K EPS+PE隔音墊+巧拼	42.2
25K EPS+PE隔音墊+巧拼	42.9

5.1 結論

本研究經模擬實驗得知40 mm厚；密度25K之EPS材料於單一材料組中具最佳隔音性能，其最高可降低衝擊音達39.7 dB。可觀察到15K至30K之密度（K值）與噪音隔絕值（ $\Delta$ dB）呈顯著正相關之三次曲線關係。

2

42  
41  
40  
39  
38  
37  
36  
35  
34  
33

ΔdB

12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32

EPS 密度 (K值)

$y = -0.0075x^3 + 0.4544x^2 - 8.7033x + 91.16$   
 $R^2 = 0.8526$   
 $p \leq 0.05 ; p < 0.01$

24.35

國立臺北科技大學

實驗對象	25K EPS	25K EPS+巧拼	25K EPS+橡膠隔音墊	25K EPS+PE隔音墊	25K EPS+PE隔音墊+巧拼	25K EPS+PE隔音墊+橡膠地磚
Σ COST	1.62	1.85	1.92	2.03	2.14	2.53
ΔdB	7.55	7.72	7.72	7.72	7.72	7.72

結論與建議

研究方法

研究成果

文獻回顧

緒論

## 5.2 建議

**SUGGESTION** 本研究之現地實驗案例距離實際完工已過四年，故本研究僅能反映施工後之現況，無法與施工前之原始數據進行直接比較。未來研究可擇定**具完整施工前後紀錄之案例**，進行比較分析，以更明確驗證樓板隔音工程之**實施成效與長期耐久性**。

**SUGGESTION** 本研究於模擬實驗時發現當EPS密度（K值）超過其材料有效**吸音能力之臨界值**後，隔音性能將呈現**遞減之趨勢**。因此，建議後續研究可進一步歸納出在樓板隔音應用中**最適K值與厚度**組合，以提升材料使用效益並兼顧經濟性。

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學

101

感謝聆聽

TAIPEI TECH 國立臺北科技大學

102

## 台灣 EPS 工法實績簡介

主講人：洪綽綺 先生



台灣EPS工法實績簡介  
台灣EPS土木施工法協會  
秘書長 洪綻錡



台灣EPS土木施工法協會成立大會 2012.6.21成立



TEPSA 簡介

- TEPSA  
Taiwan Expanded PolyStyrene civil construction method Association
- 2010年夏～籌備
- 2012年6月21日 成立
- 由EPS成型廠、工程顧問公司、專業施工廠商等所組成
- EPS工法推廣及施工規範の制定
- 各機關學校等相關單位進行研究合作



2010-2015台灣各地推廣EPS工法 交通部公路總局 各直轄市工務局



**TEPSA** EPS材料及工法特徵

自立性  
EPS型塊於直立堆疊時，側面的變形量極少，能大幅減少側壓（零側壓）

施工性  
以人力搬運鋪設，施工不須重機械

超輕質性  
密度約為土壤的1/100  
抗壓強度20~200KN/m<sup>2</sup>

耐震性  
即使大地震也不會產生特別的形狀改變，安全性較高

經濟性  
工期大幅縮短、減少對周遭環境影響、簡化相關維護管理

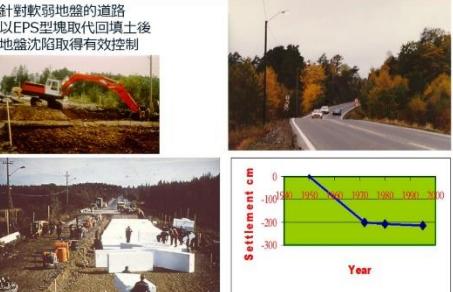
**TEPSA** 1985 日本首件EPS工程實績 北海道札幌市 橋台回填



▲押出成型によるブロックをハンド吊りして運搬  
▲EPS搬入企業  
▲現地搬土の運土状況  
▲完成

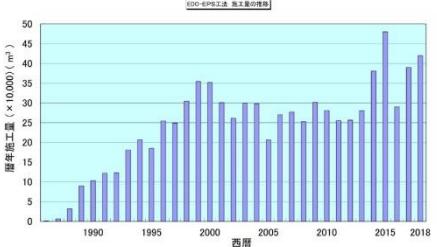
**TEPSA** 1972 世界首例EPS工程實績 挪威

針對軟弱地盤的道路  
以EPS型塊取代回填土後  
地盤沉陷取得有效控制



Settlement cm  
Year  
1970 1980 1990 2000 2010 2020

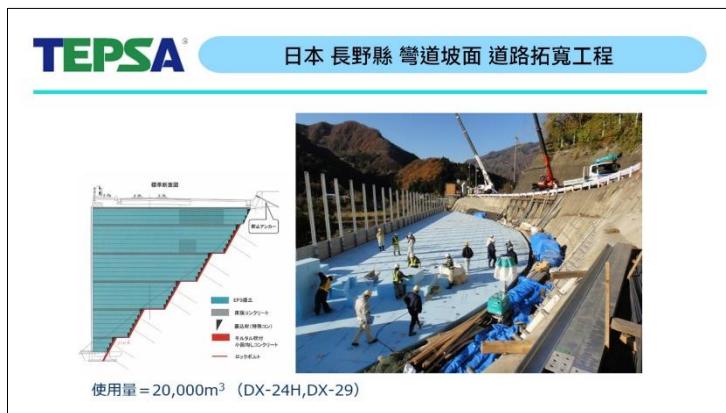
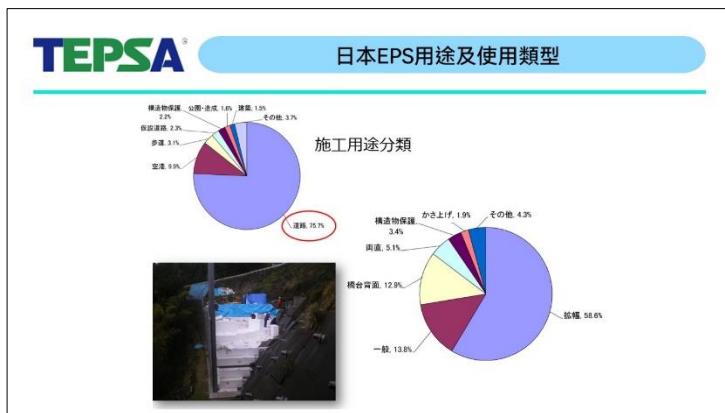
**TEPSA** 日本歷年EPS工法使用數量



日本-EPS工法 施工量の推移  
年間施工量 (×10000) (m<sup>3</sup>)

年	施工量 (m <sup>3</sup> )
1990	5
1991	10
1992	15
1993	20
1994	25
1995	30
1996	35
1997	40
1998	45
1999	35
2000	30
2001	28
2002	25
2003	28
2004	25
2005	22
2006	25
2007	28
2008	25
2009	28
2010	25
2011	28
2012	25
2013	28
2014	35
2015	40
2016	45
2017	40
2018	45

2018 累計數量 約800萬立方米



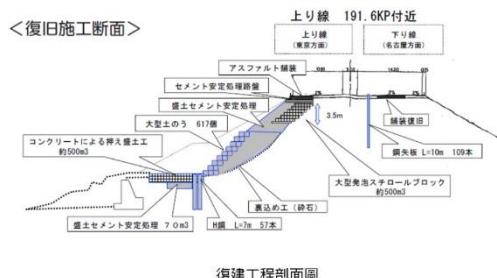


2009/8/11 東名高速公路因地震損壞

下：土方太空包及水泥砂漿



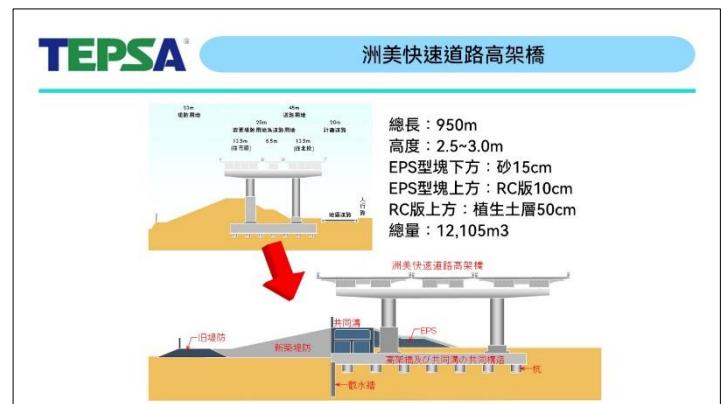
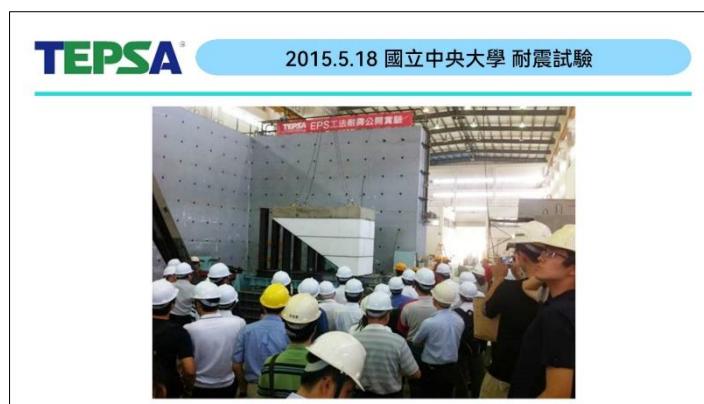
上：EPS型塊



復建工程剖面図

2009/8/11 地震損壞 ~ 2009/8/16 復建完工









台灣高鐵 彰化站、雲林站 EPS型塊 D25



新北市三峽區北114道路邊坡搶災復建工程 EPS回填工法



2015.5.18 行政院 公共工程委員會 施工規範 第02334章 制定



第 02334 章 V1.0  
發泡聚苯乙烯



104/8/8 山區斷水斷電 搶災團隊已挺進開路

入夜大雨持續不斷，無任何照明，前方路段不清楚，山壁持續崩坍，搶通工作艱難



**TEPSA** 掘通工法 困境重重

**TEPSA** EPS工法 克服險峻的地勢

**TEPSA** 如期掘通

**TEPSA** 復建工程設計

**TEPSA** 復建工法設計考量

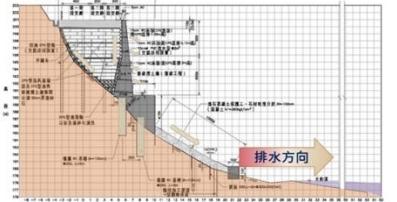
採用第02334章V1.0 發泡聚苯乙烯(EPS)回填

方案比較	EPS	回填土	備註
工期說明	逐塊施作不必等模回填土夯實 分層分段回填(異物回填每20CM一層/路堤回填每40CM一層)受天候影響大		
工期預估	約40天	約100天	因應交通維持半幅施工, EPS工期約減少60%
工程經費(元)	335萬	250萬(含預力地磚)	EPS經費約增加34%
回填量(0.98M <sup>3</sup> )			

**TEPSA** 復建工程設計

擋土牆工程22.4m、1m $\Phi$  基樁18支共90m、EPS型塊720m<sup>3</sup>

- 整體的穩定分析
- 抗浮檢核
- EPS型塊承載能力的檢核
- EPS沉陷量的檢核



**TEPSA** 復建工法設計考量

搶災工程中的H型鋼樁作為邊坡之止滑樁




**TEPSA** 復建工程施工



**TEPSA** 復建工程施工



上下層交錯排列，往上層施作時，隨時檢查

模式一

**TEPSA** 復建工程施工

每一層完成進行測量

平整測量



**TEPSA** 復建工程施工

下層

上層



上下層交錯排列，往上層施作時，隨時檢查

模式一

**TEPSA** 三峽 北114線6.2K 道路災後復建工程



**TEPSA** 太魯閣九曲洞景觀明隧道 第二期工程（隧道落石防護）

台8線 174.5K

青山工程顧問公司 提供

**TEPSA** 九曲洞景觀明隧道剖面圖

立霧溪

青山工程顧問公司 提供

**TEPSA** 九曲洞景觀明隧道平面圖

青山工程顧問公司 提供

**TEPSA** 九曲洞 景觀明隧道

EPS總量  $13,510\text{m}^3$   
2017.1.31 竣工

**TEPSA** 三峽區 北113線 0k+650 災害復建工事

EPS總量 20,50m<sup>3</sup>  
2022.7.31 竣工



**TEPSA** 三峽區 北113線 0k+650 災害復建工事

EPS總量 20,50m<sup>3</sup>  
2022.7.31 竣工



**TEPSA** 三峽區 北113線 0k+650 災害復建工事

EPS總量 20,50m<sup>3</sup>  
2022.7.31 竣工



**TEPSA** 三峽區 北113線 0k+650 災害復建工事

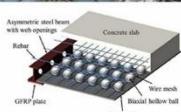
EPS總量 20,50m<sup>3</sup>  
2022.7.31 竣工



## 中空樓版



樓版減重  
版勁提升  
小樑減少  
降低噪音  
有效降溫  
節能減碳



## 三重商工 地下停車



樓版減重  
工期縮短  
有效降溫  
節能減碳



## 中空樓版



樓版減重  
版勁提升  
小樑減少  
降低噪音  
有效降溫  
節能減碳



## SERVICE OF TEPSA





陸、公共工程施工綱要規範-「第 02334  
章 發泡聚苯乙烯

## 第 02334 章 V1.0

## 發泡聚苯乙烯

## 1. 通則

## 1.1 本章概要

發泡聚苯乙烯(Expanded Poly-Styrene，簡稱 EPS)係指使用大型發泡聚苯乙烯型塊(EPS 型塊)做為土木結構物填築材料或回填材料，適用於公路、鐵路、堤防或土地開發等土木建築或園藝工程。

## 1.2 工作範圍

本章包含 EPS 型塊及配合工作之材料、準備工作及施工方法等相關規定。為有效利用 EPS 型塊之超輕質性、自立性及施工性等特性，其產品及施工應依照設計圖說及本章相關規定辦理。

## 1.3 相關章節

## 1.3.1 第 01330 章--資料送審

## 1.3.2 第 01521 章--施工中安全防護網

## 1.3.3 第 02240 章--祛水

## 1.3.4 第 02321 章--基地及路幅開挖

## 1.3.5 第 02331 章--基地及路堤填築

## 1.3.6 第 02336 章--路基整理

## 1.4 相關準則

## 1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

- (1) CNS 1244 热浸镀锌钢片及钢捲
- (2) CNS 1247 热浸法镀锌检验法
- (3) CNS 2536 泡沫聚苯乙烯隔熱材料检验法
- (4) CNS 6919 鍍接鋼線網
- (5) CNS 8499 冷軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶
- (6) CNS 15237 热浸镀 55%鋁-鋅合金鋼片及鋼捲

### 1.5 資料送審

- 1.5.1 承包商應於施工前一個月提送詳細之施工計畫，包含品質管制計畫、施工安全計畫、材料運搬計畫及施工製造圖等，並須符合第 01330 章「資料送審」之規定，送交工程司審查核可後方可施工。
- 1.5.2 承包商應提供產品資料送工程司審查，包含樣品(應符合本章之第 2.1.1 款及 2.1.2 款所述之實品大樣尺寸)、產品資料、產品出廠證明及檢驗報告等。
- 1.5.3 承包商提送之施工安全計畫，內容應至少包含防火、防上浮、防強風等防災措施及必要消防器材，以及防災計畫。
- 1.5.4 承包商提送之材料運搬計畫，內容應至少包含搬運方式、材料儲存場及小搬運路徑之動線安排等。

### 1.6 儲存及處理

- 1.6.1 承包商應掌握工程進度狀況，決定其現場儲存量。

#### 1.6.2 儲存場地之相關注意事項如下：

- (1) 避免接近火源、發熱源、石油類化學物品及菸火，且應設置消防設施。
- (2) 應定期巡邏警戒，以防止不明火源及人為縱火。
- (3) 應使用防護網等防止強風吹飛散之措施。
- (4) EPS 會因陽光紫外線照射而變色變質，故應使用黑色或不透明之塑膠布等加以覆蓋。
- (5) 放置時間較長時，應儘量將其放置於平坦處所，並適當架高，以防止雨水浸泡。

## 2. 產品

### 2.1 材料

#### 2.1.1 EPS 型塊定義

EPS 型塊係利用發泡聚苯乙烯材料，並以[模內發泡

法][擠出發泡法]製造而成，形狀為[矩形]

(1) 外觀

基於 EPS 型塊堆疊時之精度及施工性等要求，須使用各面均為平整且邊角為直角者，不得使用外觀有凹凸、變形或破斷面者。

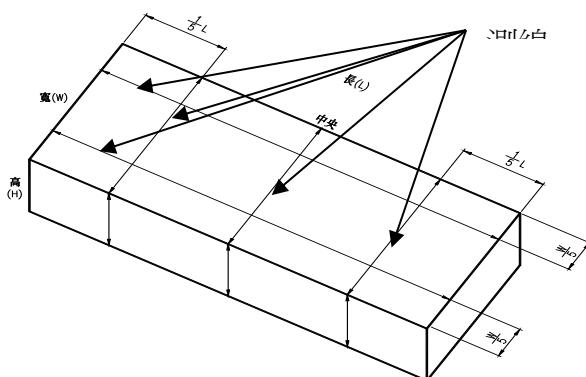
(2) 形狀及尺寸

A.為利施工性及品質管理，原則上採用尺寸為 [2,000mm(長)×1,000mm(寬)×500mm(高)][ ]之 EPS 型塊，體積為[1m<sup>3</sup>][ ]，並繪製施工製造圖，如表一所示。如承包商欲採用其他形狀及尺寸之 EPS 型塊，應先經工程司同意。

表一 EPS 型塊之標準尺寸表

項目	尺寸(mm)	許可差
長	[2,000][ ]	[±0.5%][ ]
寬	[1,000][ ]	[±0.5%][ ]
高	[500][ ]	[±0.5%][ ]

B.尺寸之檢驗方式採最小刻度為 1mm 之捲尺，隨機選取 1 個 EPS 型塊，於長、寬、高各面選取 4 處、6 處、6 處測線進行量測，求取平均值計之。量測之位置可參考圖一或依工程司指示辦理。



圖一 EPS 型塊尺寸檢驗參考位置圖

(3) 密度

- A. EPS 型塊應依據 CNS 2536 規定之密度試驗方法，且每處均符合表二之規定。每一試體型塊之檢驗採樣位置，如圖二所示，每一試體型塊計採 6 處施作。
- B. 檢驗時隨機選取 1 個 EPS 試驗型塊，採樣位置為 EPS 型塊之對角及中央位置截取長 100mm×寬 100mm×高 500mm 之試體 6 處，如圖二所示，再由上述 6 處試體中選取試驗所需尺度之試體，其切割方式及工具應使用熱金屬線或工程司認可之方式進行。

(4) 抗壓強度

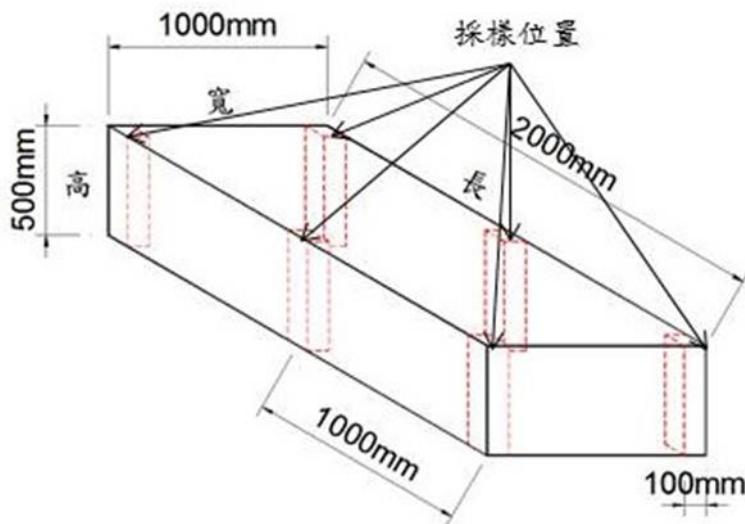
EPS 型塊應依據 CNS 2536 規定之抗壓強度試驗方法，且每處均符合表二之規定。每一試體型塊之檢驗採樣位置，如圖二所示，每一試體型塊計採 6 處施作。

(5) 燃燒性

EPS 型塊應依據 CNS 2536 規定之燃燒性試驗方法，且符合表二之規定。每一試體型塊之檢驗採樣位置，如圖二所示，每一試體型塊採 6 處中之 1 處施作。

(6) 吸水量

EPS 型塊應依據 CNS 2536 規定之吸水量試驗方法，且符合表二之規定。每一試體型塊之檢驗採樣位置，如圖二所示，每一試體型塊採 6 處中之 1 處施作。



圖二 EPS 型塊之檢驗採樣參考位置圖

表二 EPS 型塊之試驗方法及材料規格

項目	試驗方法	單位	製造方法					
			模內發泡法					擠出發泡法
			D-30	D-25	D-20	D-16	D-12	DX-29
密度	CNS 2536	kg/m <sup>3</sup>	30±2.0	25±1.5	20+1.5/-1.0 (19.0~21.5)	16±1.0	12±1.0	29±2.0
抗壓強度 1		kgf/cm <sup>2</sup>	0.9 以上	0.7 以上	0.5 以上	0.35 以上	0.2 以上	1.4 以上
抗壓強度 2		kgf/cm <sup>2</sup>	1.8 以上	1.4 以上	1.0 以上	0.7 以上	0.4 以上	2.8 以上
燃燒性		難燃	難燃	難燃	難燃	難燃	—	難燃
吸水量		g/100cm <sup>2</sup>	1.0 以下	1.0 以下	1.5 以下	1.5 以下	—	1.0 以下

註:1. 參考型號 D-20 代表其密度為 20kg/m<sup>3</sup>，DX-29 亦同。

2. 抗壓強度 1 系採用方塊試體進行單軸壓縮試驗於彈性範圍時之強度。

3. 抗壓強度 2 採用方塊試體進行單軸壓縮至 5%壓縮應變時之強度。

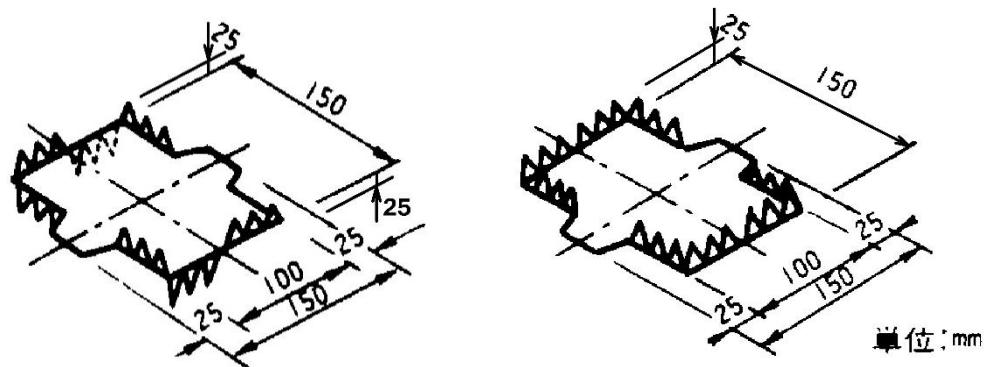
## (7) 檢驗頻率

依工程司核可之施工計畫所預定之進料數量，應於首批進料時即進行第一次檢驗。其後每[1,000m<sup>3</sup>][ ]，於施工前進行現場抽樣檢驗一次，且應於 EPS 型塊料源供應商或製造工廠變更時，增加檢驗一次，以確保材料品質。

## (8) 經檢驗或施工截取試體之 EPS 型塊應予以資源回收，不得使用。

## 2.1.2 連接器

- (1) 連接器係為將 EPS 型塊加以上下層相互結合之五金零件，其材質應為[鍍鋅鋼板][鍍鋅鋁鋼板][不鏽鋼板][ ]，材料規格如表三所示，連接器示意圖如圖三所示，[其形狀及尺寸應依設計圖說之規定辦理]。
- (2) 如採用熱浸法鍍鋅鋼板須符合 CNS 1244 及 CNS 1247 之規定，熱浸鍍鋅鋁鋼板須符合 CNS 15237 之規定。鋼板應於成型後再施作防蝕處理，以確保切斷面之防蝕性。
- (3) 不鏽鋼板須符合 CNS 8499 之規定。
- (4) 承包商於施工前須提送其材料規格檢驗報告，必要時再於施工中依工程司指示增加檢驗頻率。



(雙面爪型)

(單面爪型)

圖三 連接器示意圖

表三 EPS 型塊連接器之材料規格

材質	最小附著量	降伏點或 降伏強度	抗張強度	厚度
[鍍鋅鋼板]	[170g/m <sup>2</sup> ][150g/m <sup>2</sup> ]	[20.9kgf/mm <sup>2</sup> ]	[27.6kgf/mm <sup>2</sup> ]	[0.6~1.0mm]
[鍍鋅鋁鋼板]	[ ]	[ ]以上	[ ]以上	[ ]
[不銹鋼板]	—	[20.9kgf/mm <sup>2</sup> ][ ]以上	[53kgf/mm <sup>2</sup> ] [ ]以上	[0.6~1.0mm] [ ]

2.1.3 混凝土之 28 天抗壓強度，應符合設計圖說或契約之規定。其所用之水泥、粗細粒料、水、化學摻料及所拌混凝土之品質，均應符合契約或本章相關規定。

2.1.4 鋼接鋼線網應符合 CNS 6919 之規定。

2.1.5 如有任一檢驗項目未符合表二之規定時，應於同一批材料加倍抽樣，所有檢驗項目再檢驗 1 次，須全數合格方得使用，否則該批材料視為不合格，不得使用。

### 3. 施工

#### 3.1 準備工作

3.1.1 依工程特性設置臨時水準點、中心樁及控制樁等，並進行必要之檢測。

3.1.2 依工址狀況設置場內施工道路，以維持施工良好動線。

3.1.3 EPS 型塊材料放置場所及施工場所，須設置安全措施、警告標語及臨時設備等，以避免接觸汽油、重油等溶劑及接近火源，且應避免長時間之紫外線照射。

#### 3.2 施工方法

##### 3.2.1 開挖

(1) 開挖時應注意地表水及地下水之排除，並維持開挖地盤之坡面穩定。地下水祛水系統及地面排水設施與施作應符合第 02240 章「祛水」之規定。

- (2) 開挖區應設置排水溝，並準備抽水幫浦等機具，其基本要求為於不積水狀態下進行開挖。為避免降雨時來自基地周邊的雨水流入開挖區內，宜採取土堆等阻水對策。
- (3) 工程中基地及路幅開挖之施工須符合第 02321 章「基地及路幅開挖」之規定。基地及路堤填築滾壓須符合第 02331 章「基地及路堤填築」之規定。路基整理須符合第 02336 章「路基整理」之規定。

### 3.2.2 施工基面工

「施工基面工」係指設置 EPS 型塊之施工基面及基礎地盤整地之施工。施工基面的調整一般使用鋪砂或碎石進行，其品質應符合設計圖說或契約之規定。如遇到軟弱地盤或特殊狀況時，則依設計圖說或工程司指示辦理。

### 3.2.3 安裝

- (1) 進行最下層區塊設置時，須確實維持施工基面及型塊頂面之表面平整性，應符合設計圖說或契約之規定。
  - A. 曲線區間等超過標準值以上時，應使用 EPS 型塊裁切方式進行接縫。
  - B. EPS 型塊之最下層設置面必須保持不積水狀態。
  - C. EPS 型塊之接縫位置不得設置於相同橫斷面或縱斷面。
  - D. 於進行 EPS 型塊設置時，如發生不平整時，應使用 EPS 型塊裁切方式進行界面調整。裁切之 EPS 殘塊應資源回收，不得任意丟棄或當回填料。
  - E. EPS 型塊與人孔、結構物等之連接部，儘可能於人孔及小型構造物周邊設置，並使用土砂、碎石等可對其周邊空隙進行充填夯實。
- (2) 連接器之安裝要求
  - A. 連接器之標準設置數量依設計圖說規定辦理，如設計圖說未規定則參考表四辦理。
  - B. 如承包商所採用之 EPS 型塊尺寸與設計圖說不同，則連接器之配置方式與數量應併施工計畫書送工程司審查核可後始可施工。設置位置依設計圖說或核准之施工製造圖所示辦理。

表四 連接器之設置數量表

條件	個數	參考型塊尺寸
EPS 每 $1m^3$	2 個	$2,000mm \times 1,000mm \times 500mm$
經工地切割之型塊為每 1 型塊至少使用 1 個		

- (3) EPS 型塊之加工，原則上應依照設計圖說或核准之施工計畫書所示之預定材料表於工廠中加工。現地切割應使用熱金屬線進行，確保型塊之平整。
- (4) 鋼筋(或鋼線網)混凝土板係配合設置於 EPS 型塊頂面及設計圖說之設置高度，其目的於分散上部載重，及修正 EPS 型塊設置產生之不平整、防止有害物質滲透侵蝕等，並成為錨筋(栓)、壁面工、拉桿等固定處，以及覆土、路基材料等施工基盤面。
- (5) 外側面版係為防止 EPS 型塊因陽光(紫外線)照射而變色、火災之燃燒防護，及防止因外力衝擊等所造成之破損。外側面版應依設計圖說所示設置。
- (6) EPS 型塊頂面上方進行覆土時，應依設計圖說所示辦理。覆土目的為保護 EPS 型塊(對有害滲透物質防護、火災防護、紫外線遮蔽等)及 EPS 型塊之頂壓荷重效果，同時，供作植生之用。覆土應用挖土機等進行堆高後，再使用滾壓機等進行充分滾壓。壓實度應依設計圖說或工程司指示辦理，覆土厚度至少須於[25cm][ ]以上。
- (7) 如 EPS 型塊頂面上方有混凝土版，則須等混凝土強度足夠才可回填，滾壓機要視覆土厚度採用適當重量之機具，以避免破壞混凝土版。如 EPS 型塊頂面上方無混凝土版，則與 EPS 接觸面之土質應特別注意，不可含超過[5cm][ ]以上之卵(礫)石，以免貫入破壞 EPS 型塊。
- (8) 其他注意事項
  - A. EPS 施工中，卡車及其他重機械不得於 EPS 型塊上直接行走。為預防摔落事故，當堆疊高度超過[2.0m][ ]以上時，即須採取摔落防止措施。施工時為防止人員墜落及物體飛落所需之防護網應符合第 01521 章「施工中安全防護網」之規定。
  - B. 嚴禁煙火。
  - C. 尚未完成處所，應使用砂袋等壓重處理，以免因風吹散。
  - D. 連接器應於鋪設 EPS 型塊之前才可安裝。

E. 施工時應注意地下水位及雨水產生之上浮。

## 4. 計量與計價

### 4.1 計量

4.1.1 本項工作應按設計圖說或核可之施工製造圖施工，以現場實際施作數量計量。

4.1.2 EPS 型塊設置以[立方公尺][ ]計算數量。

### 4.2 計價

EPS 型塊設置以[立方公尺][ ]按契約單價計量給付，該單價包括型塊設置前之鋪砂整平、型塊相互連接器設置、搬運、切斷加工及損失率，及其他一切必要之人工、材料、機具、設備、材料檢驗、運輸及其他附屬雜項工作費用等。

工作項目名稱	計價單位
EPS 型塊填築	[立方公尺][ ]

<本章結束>

## 柒、贊助單位

**SAFE 100**

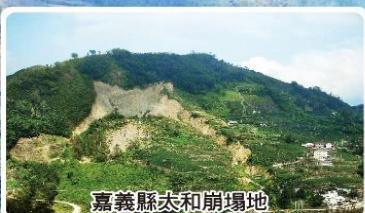
# 青山

— 坡地防災的專業團隊

[www.safe100.com.tw](http://www.safe100.com.tw)

- ▶ 崩塌地調查及整治
- ▶ 坡地開發規劃
- ▶ 深開挖及鄰房保護
- ▶ 困難地盤防災規劃
- ▶ 地質調查及試驗
- ▶ 地下水調查

**大規模山崩機制調查與觀測**



**整合式坡地防災監測**



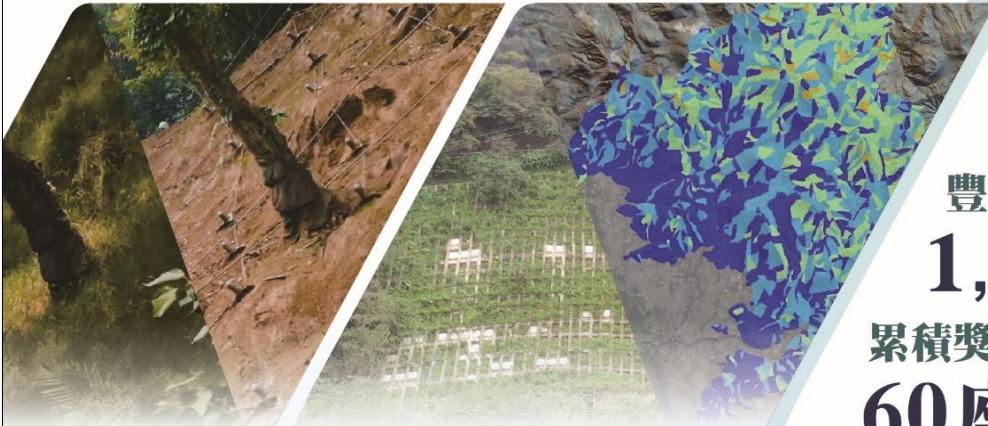
**青山工程顧問股份有限公司**

總公司：台北市南港區成功路一段32號8樓之6  
電話：02-27893988 傳真：02-27822999  
南區辦事處：嘉義縣中埔鄉忠義路57號  
電話：05-2533177 傳真：05-2533167



## 亞柏技術顧問股份有限公司

邊坡落石治理及遙測監測 | 溪溝及土石流整治 | 水土保持計畫  
道路及人行道改善與維護 | 流出抑制透水保水 | 出流管制計畫



**深耕臺灣土地 36 年**  
**豐富工程實績 1,000 件↑**  
**累積獎座肯定 60 座**

無框架岩栓掛網 / 貓纜T16地錨補強 / 多時序遙測分析

234 新北市永和區中和路345號15樓之1  
(02)8921-5333 [pao.tech@msa.hinet.net](mailto:pao.tech@msa.hinet.net)

掃 QR CODE 看更多  
→→→→→



# 營建暢銷產品銷售



15吋鑽石路面切割鋸片



澳洲小童工作衣



義大利混凝土路面防護劑

比利時路面工程保護墊



美國瀝青路面封層



遠東購物網

[www.fareastgo.com.tw](http://www.fareastgo.com.tw)

連絡電話：(02)7718-1669

電子郵件：[sam@fareastgo.com.tw](mailto:sam@fareastgo.com.tw)| 嘉義縣布袋國民小學公辦  
民營托嬰中心新建工程 |**PENG ZHOU**

專業團隊 · 品質保證 · 用心經營



漳州營造工程有限公司

PENG ZHOU CONSTRUCTION CO.,LTD.

嘉義縣布袋鎮新北路59號1樓 TEL:(05)3479088 FAX:(05)3478862 信箱:yuwenchen0109@gmail.com

&lt;業務範圍&gt; 道路工程、建築工程、水利工程、景觀工程

聯絡人員：陳小姐、蕭小姐



**亞新工程顧問股份有限公司**  
**MOH AND ASSOCIATES, INC.**

台北 | 台中 | 高雄 | 仰光 | 曼谷 | 新加坡 | 香港 | 北京

InSAR



地面光達



UAV



GNSS



現地調查



大地工程 | 運輸工程 | 數位工程 | 結構工程 | 環水工程 | 專案及施工管理 | 建築、都市計劃、景觀及室內設計 | 機電工程



# Our-World-Our Work

亞新集團創業於 1975 年，多年來的經營發展，已逐漸成為亞洲地區居於領先地位的國際工程顧問公司。亞新集團主要是為東亞及東南亞地區政府及私人企業提供包括基礎建設、土地開發、建物結構、環境工程及資訊科技等綜合性國際化技術與管理的全方位專業服務。

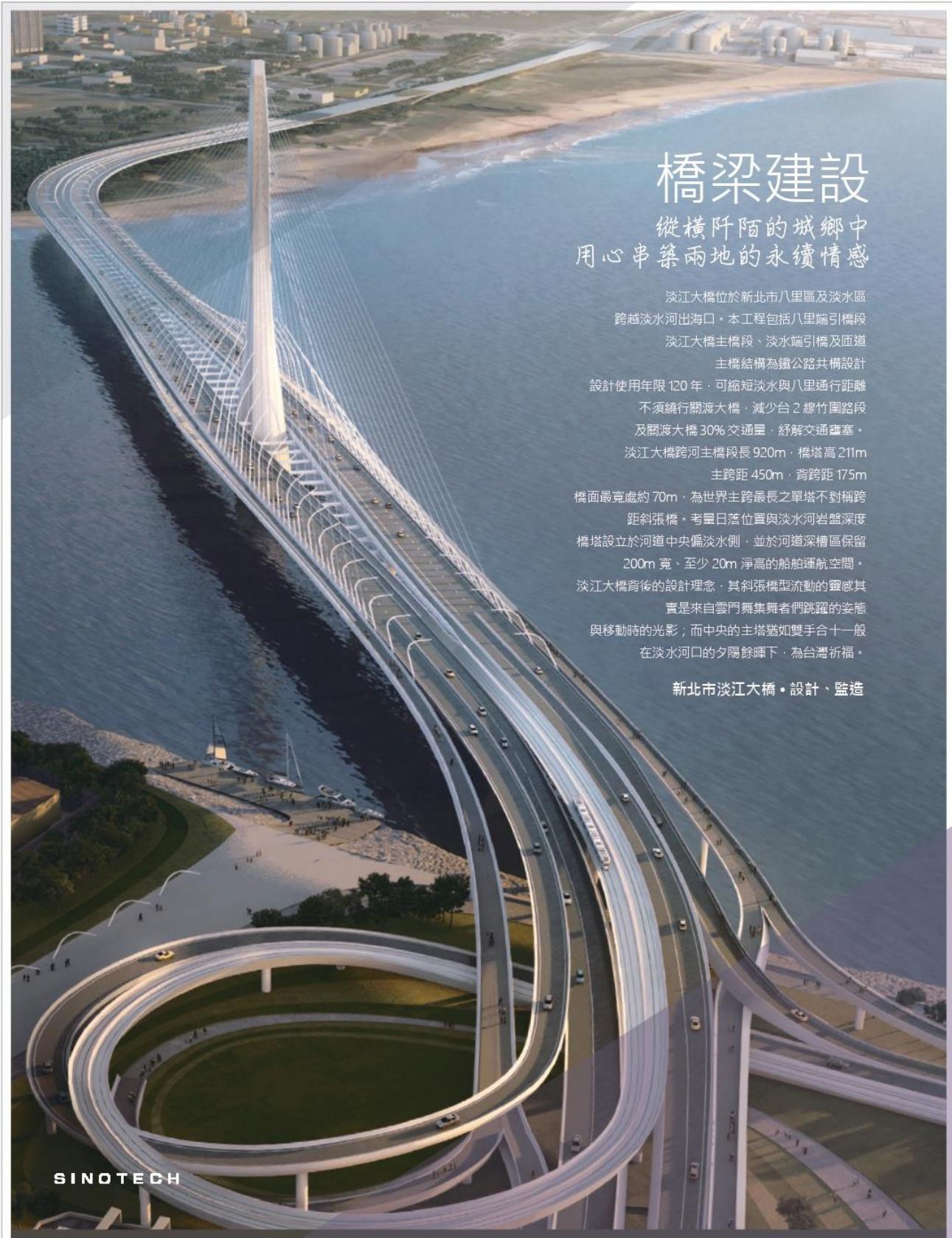
目前，亞新集團有一千三百餘位具有不同專業領域的技術人員，分公司及關係企業依地理位置主要分布於大中華地區（台北、台中、高雄、香港、北京），東南亞地區（仰光、曼谷、新加坡），藉著從事專業活動的溝通與互動，將這些地區緊密的結合創造一個共同體，建構分享一個完整的專業服務網絡。



221411新北市汐止區新台五路一段112號22樓(東方科學園區A棟)

Tel: (886-2) 2696-1555 Fax: (886-2) 2696-1166 Website: [www.maiconsultants.com](http://www.maiconsultants.com)

E-mail: [maagroup@maiconsultants.com](mailto:maagroup@maiconsultants.com)



**橋梁建設**  
縱橫阡陌的城鄉中  
用心串築兩地的永續情感

淡江大橋位於新北市八里區及淡水區  
跨越淡水河出海口。本工程包括八里端引橋段  
淡江大橋主橋段、淡水端引橋及匝道  
主橋結構為鐵公路共構設計  
設計使用年限 120 年，可縮短淡水與八里通行距離  
不須繞行關渡大橋，減少台 2 線竹圍路段  
及關渡大橋 30% 交通量，紓解交通壅塞。  
淡江大橋跨河主橋段長 920m，橋塔高 211m  
主跨距 450m，跨距 175m  
橋面最寬處約 70m，為世界主跨最長之單塔不對稱跨  
距斜張橋。考量日落位置與淡水河岩盤深度  
橋塔設立於河道中央偏淡水側，並於河道深槽區保留  
200m 寬、至少 20m 淨高的船舶運航空間。  
淡江大橋背後的設計理念，其斜張橋型流動的靈感其  
實是來自雲門舞集舞者們跳躍的姿態  
與移動時的光影；而中央的主塔猶如雙手合十一般  
在淡水河口的夕陽餘暉下，為台灣祈福。

新北市淡江大橋・設計・監造

本廣告圖文未經同意不得轉載  
中興工程顧問集團廣告

正派經營 品質保證 追求卓越 創新突破



中興工程顧問股份有限公司  
SINOTECH ENGINEERING CONSULTANTS, LTD.



**TYLin**

橋梁工程・公路工程・鐵路工程・捷運工程・隧道工程・建築工程・營建管理  
土地開發・機場港灣・環境工程・交通工程・高科技廠房安全分析・檢測評估  
城鄉規劃・風電綠能生態鏈整合・景觀工程・水資源工程・BIM



桃園航空城計畫區段徵收工程

**經營永遠信實 技術追求精進  
品質值得信任 服務獲致信賴**

林同棪工程顧問股份有限公司  
中棪工程顧問股份有限公司  
美商同棪國際工程顧問股份有限公司 台灣分公司

台北市大安區仁愛路三段136號12樓1202室 02-27840988 02-27071430

高雄市新興區中正三路2號6樓A室 07-2356956 07-2356959

台中市西屯區市政路402號16樓之6 04-22548803



tylin.com



tylin.com.tw



武恩德營造以此為核心精神

貴以身為天下，若可寄天下；  
愛以身為天下，若可托天下。

老子 · 《道德經》 · 第十三章

國道1號三線路及舊社路跨越橋改建工程  
(舊社路跨越橋拆除作業)

武恩德營造股份有限公司 | [www.wuende.com](http://www.wuende.com)  
台中市烏日區慶光路868巷108弄297號 | (04) 2335 - 0101



## 堅持不懈 | 提升專業與穩定輸出

武恩德營造在董事長潘學恩的帶領下，長期深耕工程產業，堅持高品質與高效率，專注於公共工程、道路養護與環境工程。憑藉對品質的堅持與員工的專業貢獻，公司在中南部屢創佳績。數年來不僅成功完成多項重大工程，更透過穩定管理與技術創新，贏得業界信賴。

## 跨足建築 | 邁向永續與智慧建設

武恩德營造將從公共工程跨足建築領域，拓展多元發展方向，並持續強化專業技術，導入智慧化與數位管理工具，提升工程效率與品質。同時推動綠色建材應用，落實減碳與永續發展，深化與政府及合作夥伴交流，成為推動台灣建設與繁榮的重要力量。

## 歷年承攬工程

- 成功嶺戰場抗壓館新建統包工程 (在建中)
- 國道1號新營服務區賣場改建及基地空間調整改善工程 (在建中)
- 台1線184K+158大度橋、158K+913甲南陸橋等耐震補強工程 (在建中)
- 國道1號三線路及舊社路跨越橋改建工程-第B104S標 (在建中)
- 111年國道後續路段橋梁耐震補強工程第M38G標-國10里港旗山段 (驗收中)

武恩德營造董事長 | 潘學恩



官方網站



粉絲專頁



臺鍛科技股份有限公司  
tg co., ltd.

ISO 9001 品質認證專業熱浸鍍鋅廠商

熱浸鍍鋅  
特點

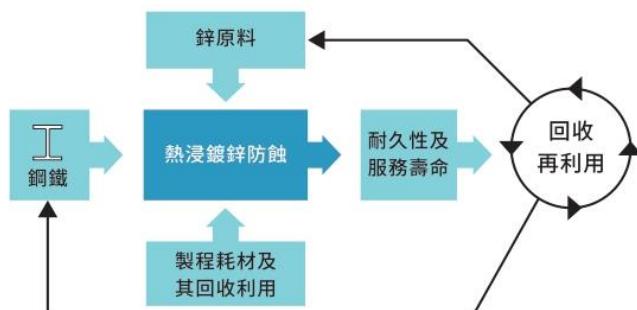
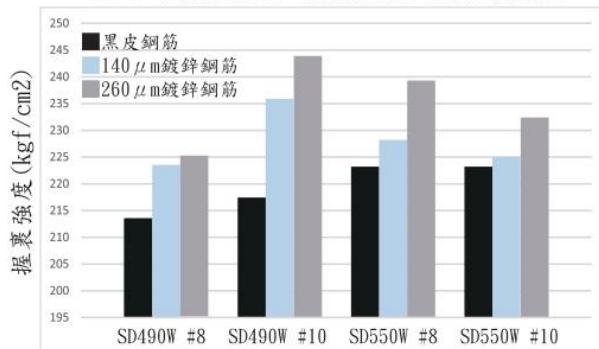
耐用年限長

週期成本低

經濟效益高

環境衝擊少

91天齡期熱浸鍍鋅鋼筋與黑皮鋼筋握裹強度



鍍鋅爐  
尺寸

觀音廠 : 16.0m×1.8m×3.0m / 3.0m×0.7m×1.0m

高雄廠 : 12.5m×1.5m×2.3m

台南廠 : 4.5m×1.2m×1.8m / 3.8m×0.8m×1.2m

單件最大荷重能力→觀音廠 : 40噸 / 高雄廠 : 10噸

防蝕專家  
三重保證

品質・服務・創新



總  
公  
司

台北市大安區和平東路一段117號2樓  
Tel:02-25617665 Fax:02-27123686



高  
雄  
廠

高雄市路竹區中山路259號  
Tel:07-6973181 Fax:07-6966311

觀  
音  
廠

桃園市觀音區成功路二段919號  
Tel:03-4837966 Fax:03-4837735

台  
南  
廠

臺南市山上區北勢洲76號  
Tel:06-5783702 Fax:06-5783550



<https://www.tgnet.com.tw>



E-mail:info.tg@tgnet.com.tw



# 和建工程顧問股份有限公司

Ho-Chien Engineering Consultants Corp.

品質最佳 · 效率最優 · 服務至上



新北市三鶯文創整合計畫「館前路  
人本友善暨藝術廊道再造工程」

中央大學環校道路AC路面  
改善工程委託設計監造技術服務



三重區新北高中周遭  
人行及通學環境改善工程

新北市汐止區公八部分用地  
新闢工程及周邊環境整理



品質最佳 · 效率最優 · 服務至上



近五年累計獲得 16 座金質獎！

241 新北市三重區溪尾街 92 號 7 樓

TEL +886-2-2286-1608 FAX +886-2-2286-1538

橋梁工程 | 結構工程 | 土木工程 | 大地工程 | 景觀工程 | BIM 動畫設計

