

建築物耐風設計系統程式開發研究

內政部建築研究所委託研究報告

105
年度

建築物耐風設計系統程式開發研究

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 105 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

PG10501-0828

建築物耐風設計系統程式開發研究

受委託單位：國立台灣科技大學

研究主持人：陳瑞華

協同主持人：高士哲

研究助理：羅文蔚、錢俊達、楊晉

研究期程：中華民國 105 年 2 月至 105 年 12 月

研究經費：新臺幣 106 萬 8,000 元

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 105 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

目次

表次.....	III
圖次.....	V
摘要.....	XIII
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與背景.....	1
第二節 研究內容與步驟.....	2
第三節 本文章節架構.....	3
第二章 程式資料庫之建立.....	5
第一節 文字與符號資料庫.....	5
第二節 公式資料庫.....	9
第三節 圖片資料庫.....	15
第四節 表格資料庫.....	25
第三章 主要風力抵抗系統程式之介面建立.....	29
第一節 聲明介面.....	29
第二節 基本資訊輸入介面.....	31
第三節 主要風力抵抗系統程式輸入介面.....	49
第四節 主要風力抵抗系統程式預覽輸入介面.....	50
第五節 主要風力抵抗系統程式輸出介面.....	51
第四章 主要風力抵抗系統設計風力之計算.....	55
第一節 設計情況分類.....	55
第二節 各類設計情況計算流程圖.....	55
第五章 主要風力抵抗系統程式操作流程之展現.....	61
第一節 範例敘述.....	61
第二節 程式操作流程與結果.....	62
第六章 主要風力抵抗系統程式正確性之驗證.....	81
第一節 第一類設計情況示範例.....	81
第二節 第二類設計情況範例.....	82
第三節 第三類設計情況範例.....	87
第四節 第四類設計情況範例.....	90
第七章 局部構材及外部被覆物程式之介面建立.....	95
第一節 局部構材及外部被覆物之資訊輸入介面.....	95

第三節 局部構材及外部被覆物之輸出介面.....	107
第八章 局部構材及外部被覆物設計風壓之計算.....	111
第一節 局部構材及外部被覆物設計情況分類.....	111
第二節 局部構材及外部被覆物各類設計情況計算流程.....	111
第九章 局部構材及外部被覆物程式操作流程之展現.....	115
第一節 範例敘述.....	115
第二節 程式操作流程與結果.....	117
第十章 局部構材及外部被覆物程式正確性之驗證.....	127
第一節 高度不超過 18 公尺建築物局部構材範例.....	127
第二節 高度超過 18 公尺建築物局部構材範例.....	132
第十一章 程式使用手冊之建立.....	139
第一節 程式簡介.....	139
第二節 安裝資訊.....	141
第三節 各頁面使用說明.....	142
第四節 操作流程.....	181
第十二章 結論與建議.....	215
第一節 結論.....	215
第二節 建議.....	216
附錄一 期初審查意見及回覆.....	219
附錄二 4 月 21 日第一次工作會議記錄.....	223
附錄三 6 月 27 日第二次工作會議記錄.....	225
附錄四 期中審查意見及回覆.....	227
附錄五 9 月 2 日第三次工作會議記錄.....	233
附錄六 專家諮詢及回覆.....	235
附錄七 期末審查意見及回覆.....	241
附錄八 下載同意書.....	253
參考書目.....	255

表次

表 2-1 地況相關參數.....	25
表 2-2 牆之平均外風壓係數（主要風力抵抗系統用）.....	25
表 2-3 屋頂之外風壓係數 C_p （主要風力抵抗系統用）.....	26
表 2-4 內風壓係數.....	27
表 5-1 第一類設計情況範例基本資訊.....	61
表 5-2 當風垂直吹向 a 牆面之設計風力(第一類設計情況).....	71
表 5-3 當風垂直吹向 b 牆面之設計風力(第一類設計情況).....	72
表 5-4 當風垂直吹向 c 牆面之設計風力(第一類設計情況).....	73
表 5-5 當風垂直吹向 d 牆面之設計風力(第一類設計情況).....	74
表 6-1 第二類設計情況範例基本資訊.....	82
表 6-2 當風垂直吹向 a 牆面之設計風力(第二類設計情況).....	83
表 6-3 當風垂直吹向 b 牆面之設計風力(第二類設計情況).....	84
表 6-4 當風垂直吹向 c 牆面之設計風力(第二類設計情況).....	85
表 6-5 當風垂直吹向 d 牆面之設計風力(第二類設計情況).....	86
表 6-6 第三類設計情況範例基本資訊.....	87
表 6-7 當風垂直吹向 a 牆面之設計風力(第三類設計情況).....	88
表 6-8 當風垂直吹向 b 牆面之設計風力(第三類設計情況).....	88
表 6-9 當風垂直吹向 c 牆面之設計風力(第三類設計情況).....	89
表 6-10 當風垂直吹向 d 牆面之設計風力(第三類設計情況).....	89
表 6-11 第四類設計情況範例基本資訊.....	90
表 6-12 當風垂直吹向 a 牆面之設計風力(第四類設計情況).....	91
表 6-13 當風垂直吹向 b 牆面之設計風力(第四類設計情況).....	92
表 6-14 當風垂直吹向 c 牆面之設計風力(第四類設計情況).....	93
表 6-15 當風垂直吹向 d 牆面之設計風力(第四類設計情況).....	94
表 9-1 「高度超過 18 公尺封閉式或部分封閉式建築物」示範例基本資訊敘述	115
表 9-2 a 牆面玻璃帷幕牆單元與繫件之最大設計正負風壓 (局例 2).....	123
表 9-3 a 牆面上方女兒牆正面看板與繫件之最大設計正負風壓 (局例 2).....	123
表 10-1 高度不超過 18 公尺建築物局部構材範例基本資訊.....	127
表 10-2 外牆與屋頂外風壓係數.....	130
表 10-3 金屬浪板之最大設計正負風壓(局例 1).....	131
表 10-4 繫件之最大設計正負風壓(局例 1).....	131
表 10-5 高度超過 18 公尺建築物局部構材範例基本資訊.....	132
表 10-6 外牆外風壓係數.....	135
表 10-7 a 牆面上方女兒牆正面看板與繫件最大設計正負風壓 (局例 2).....	136
表 10-8 a 牆面玻璃帷幕牆單元與繫件之最大設計正負風壓 (局例 2).....	137
表 11-1 「高度超過 18 公尺封閉式或部分封閉式建築物」示範例基本資訊敘述	

.....	181
表 11-2 當風垂直吹向 a 牆面之設計風力	192
表 11-3 當風垂直吹向 b 牆面之設計風力	193
表 11-4 當風垂直吹向 c 牆面之設計風力	194
表 11-5 當風垂直吹向 d 牆面之設計風力	195
表 11-6 AB 牆面玻璃帷幕牆單元與繫件之最大設計正負風壓	208
表 11-7 AB 牆面上方女兒牆正面看板與繫件之最大設計正負風壓	209

圖次

圖 1-1 程式架構圖.....	4
圖 2-1 地況 A 示意圖.....	15
圖 2-2 地況 B 示意圖.....	16
圖 2-3 地況 C 示意圖.....	16
圖 2-4 懸崖三維示意圖.....	17
圖 2-5 山丘三維示意圖.....	17
圖 2-6 山脊三維示意圖.....	18
圖 2-7 懸崖二維示意圖.....	18
圖 2-8 山脊及山丘二維示意圖.....	19
圖 2-9 外牆外風壓係數 ($h \leq 18$ m 封閉式或部分封閉式建築物之局部構材及外部被覆物).....	20
圖 2-10 $0 \leq \theta \leq 7^\circ$ 屋頂外風壓係數 ($h \leq 18$ m 封閉式或部分封閉式建築物之局部構材及外部被覆物).....	21
圖 2-11 $7^\circ < \theta \leq 27^\circ$ 屋頂外風壓係數 ($h \leq 18$ m 封閉式或部分封閉式建築物之局部構材及外部被覆物).....	22
圖 2-12 $27^\circ < \theta \leq 45^\circ$ 屋頂外風壓係數 ($h \leq 18$ m 封閉式或部分封閉式建築物之局部構材及外部被覆物).....	23
圖 2-13 外牆與屋頂外風壓係數 ($h > 18$ m 封閉式或部分封閉式建築物之局部構材及外部被覆物).....	24
圖 3-1 程式首頁.....	29
圖 3-2 「適用範圍」 頁面.....	30
圖 3-3 「法律聲明」 頁面.....	30
圖 3-4 「本程式流程圖」 頁面.....	31
圖 3-5 「本程式流程圖」 頁面之「建立新檔或開啟舊檔」選擇視窗.....	31
圖 3-6 「建築物水平尺寸」 頁面.....	32
圖 3-7 「建築物水平尺寸」 輸入錯誤之警告視窗.....	32
圖 3-8 「建築物水平尺寸」 頁面之「離開」選擇視窗.....	33
圖 3-9 「建築物水平尺寸」 頁面之「存檔」選擇視窗.....	33
圖 3-10 「樓層資訊」 頁面.....	34
圖 3-11 「樓層資訊」 頁面之樓層高(相同)列表.....	34
圖 3-12 「樓層資訊」 頁面之樓層高(相異)列表.....	35
圖 3-13 「屋頂資訊」 頁面.....	35
圖 3-14 「屋頂資訊」 頁面之平屋頂(無女兒牆)輸入.....	36
圖 3-15 「屋頂資訊」 頁面之平屋頂(有女兒牆)輸入.....	36
圖 3-16 「屋頂資訊」 頁面之斜屋頂輸入.....	37
圖 3-17 「用途係數」 頁面.....	37
圖 3-18 「用途係數」 頁面之說明按鈕.....	38

圖 3-19 「用途係數」 頁面之說明按鈕(I=1.0)	38
圖 3-20 「用途係數」 頁面之說明按鈕(I=1.1)	39
圖 3-21 「用途係數」 頁面之說明按鈕(I=0.9)	39
圖 3-22 「開口面積」 頁面	40
圖 3-23 「開口面積」 頁面之說明按鈕	40
圖 3-24 「開口面積」 頁面之「輸入錯誤」警告視窗	41
圖 3-25 「基本設計風速」 頁面	41
圖 3-26 「基本設計風速」 頁面之說明按鈕	42
圖 3-27 「地況」 頁面	42
圖 3-28 「地況」 頁面之地況 A	43
圖 3-29 「地況」 頁面之地況 B	43
圖 3-30 「地況」 頁面之地況 C	43
圖 3-31 「地況」 頁面之說明按鈕	44
圖 3-32 「地形」 頁面	44
圖 3-33 「地形」 頁面之無特殊地形	45
圖 3-34 「地形」 頁面之山丘	45
圖 3-35 「地形」 頁面之山脊	46
圖 3-36 「地形」 頁面之懸崖	46
圖 3-37 「地形」 頁面之山丘參數輸入	47
圖 3-38 「地形」 頁面之山脊參數輸入	47
圖 3-39 「地形」 頁面之懸崖參數輸入	47
圖 3-40 「地形」 頁面之說明按鈕	48
圖 3-41 「選擇設計對象」 頁面	48
圖 3-42 「基本自然頻率」 頁面	49
圖 3-43 「基本自然頻率」 頁面之說明按鈕	49
圖 3-44 「阻尼比」 頁面	50
圖 3-45 「阻尼比」 頁面之說明按鈕	50
圖 3-46 「預覽輸入」 頁面	51
圖 3-47 「預覽風力風壓檔」 頁面	51
圖 3-48 「預覽風力風壓檔」 頁面之「另存風壓計算報告」選擇視窗	52
圖 3-49 「預覽風力風壓檔」 頁面之「是否選擇其他設計對象」選擇視窗	52
圖 3-50 「預覽風力風壓檔」 頁面之「是否要離開本程式」選擇視窗	53
圖 4-1 第一類設計情況計算流程	56
圖 4-2 第二類設計情況計算流程	57
圖 4-3 第三類設計情況計算流程	58
圖 4-4 第四類設計情況計算流程	59
圖 4-5 第三類及第四類設計情況扭轉向風力計算流程圖	60
圖 5-1 執行步驟一之結果	62
圖 5-2 執行步驟二之結果	63

圖 5-3 執行步驟三之結果	63
圖 5-4 執行步驟四之結果	64
圖 5-5 執行步驟五之結果	64
圖 5-6 執行步驟六之結果	65
圖 5-7 執行步驟七之結果	65
圖 5-8 執行步驟八之結果	66
圖 5-9 執行步驟九之結果	66
圖 5-10 執行步驟十之結果	67
圖 5-11 執行步驟十一之結果.....	67
圖 5-12 執行步驟十二之結果.....	68
圖 5-13 執行步驟十三之結果.....	68
圖 5-14 執行步驟十四之結果.....	69
圖 5-15 執行步驟十五之結果.....	69
圖 5-16 執行步驟十六之結果.....	70
圖 5-17 執行步驟十七之結果.....	70
圖 5-18 風壓計算報告(P1).....	75
圖 5-19 風壓計算報告(P2).....	76
圖 5-20 風壓計算報告(P6).....	77
圖 5-21 風壓計算報告(設計風力表).....	78
圖 5-22 風壓計算報告(五十年回歸期風力表).....	79
圖 5-23 風壓計算報告(半年回歸期共振部分風力表).....	80
圖 5-24 「風力風壓檔數據」之運用	80
圖 7-1 「局部構材之設計風壓列表」頁面	95
圖 7-2 「局部構材之資訊輸入」頁面.....	96
圖 7-3 「局部構材之資訊輸入」頁面之說明按鈕.....	96
圖 7-4 外部被覆物之示意圖	97
圖 7-5 「所在之外牆區域」頁面.....	97
圖 7-6 「所在之外牆區域」頁面($h > 18m$).....	98
圖 7-7 「所在之外牆區域」頁面($h \leq 18m$).....	98
圖 7-8 「形心所在之女兒牆區域」頁面	99
圖 7-9 「形心所在之女兒牆區域」頁面(a 牆面).....	99
圖 7-10 「形心所在之女兒牆區域」頁面(背面).....	100
圖 7-11 「形心所在之女兒牆區域」頁面(構件朝內, $h > 18m$,女兒牆高度 $\geq 0.9m$)	100
圖 7-12 「形心所在之女兒牆區域」頁面(構件朝內, $h > 18m$,女兒牆高度小於 0.9m).....	101
圖 7-13 「形心所在之女兒牆區域」頁面(構件朝內, $h \leq 18m$,女兒牆高度 $\geq 0.9m$)	101
圖 7-14 「形心所在之女兒牆區域」頁面(構件朝內, $h \leq 18m$,女兒牆高度小於	

0.9m).....	101
圖 7- 15 「形心所在之女兒牆區域」 頁面(構件朝外).....	102
圖 7- 16 「所在之屋頂區域」 頁面.....	102
圖 7- 17 「所在之屋頂區域」 頁面($h>18m, 0^\circ<\theta<10^\circ$)	103
圖 7- 18 「所在之屋頂區域」 頁面($h>18m, 10^\circ\leq\theta\leq 27^\circ$)	103
圖 7- 19 「所在之屋頂區域」 頁面($h>18m, 27^\circ<\theta\leq 45^\circ$).....	103
圖 7- 20 「所在之屋頂區域」 頁面($h>18m$, 平屋頂且女兒牆高度 $\geq 0.9m$)	104
圖 7- 21 「所在之屋頂區域」 頁面($h>18m$, 平屋頂且女兒牆高度小於 $0.9m$)	104
圖 7- 22 「所在之屋頂區域」 頁面($h\leq 18m, 0^\circ<\theta\leq 7^\circ$).....	104
圖 7- 23 「所在之屋頂區域」 頁面($h\leq 18m, 7^\circ<\theta\leq 27^\circ$)	105
圖 7- 24 「所在之屋頂區域」 頁面($h\leq 18m, 27^\circ<\theta\leq 45^\circ$)	105
圖 7- 25 「所在之屋頂區域」 頁面($h\leq 18m$, 平屋頂且女兒牆高度 $\geq 0.9m$).....	105
圖 7- 26 「所在之屋頂區域」 頁面($h\leq 18m$, 平屋頂且女兒牆高度小於 $0.9m$)..	106
圖 7- 27 「局部構材之資訊輸入」 頁面之修改	106
圖 7- 28 「局部構材之資訊輸入」 頁面之刪除	107
圖 7- 29 「局部構材之資訊輸入」 頁面之計算	107
圖 7- 30 「局部構材之資訊輸入」 頁面之「是否存取風壓計算報告」選擇視窗	108
圖 7- 31 「局部構材之資訊輸入」 頁面之「是否要選擇其他設計對象」選擇視窗	108
圖 7- 32 「局部構材之資訊輸入」 頁面之「是否要離開本程式」選擇視窗	109
圖 8- 1 高度不超過 18 公尺封閉式或部分封閉式建築物之局部構材及外部被覆 耐風設計流程圖	112
圖 8- 2 高度超過 18 公尺封閉式或部分封閉式建築物之局部構材及外部被覆耐 風設計流程圖	113
圖 9- 1 玻璃帷幕牆單元與繫件，以及實心女兒牆正面看板與繫件位置示意圖	116
圖 9- 2 執行步驟十三之結果	117
圖 9- 3 執行步驟十四之結果	118
圖 9- 4 執行步驟十五之結果	118
圖 9- 5 執行步驟十五之結果	119
圖 9- 6 執行步驟十六之結果	119
圖 9- 7 執行步驟十七之一之結果.....	120
圖 9- 8 執行步驟十七之二之結果.....	120
圖 9- 9 執行步驟十七之三之結果.....	120
圖 9- 10 執行步驟十七之四之結果.....	121
圖 9- 11 執行步驟十八之結果.....	121
圖 9- 12 執行步驟十九之結果.....	122
圖 9- 13 執行步驟二十之結果.....	122
圖 9- 14 執行步驟二十一之結果.....	123

圖 9-15 風壓計算報告(P1).....	124
圖 9-16 風壓計算報告(設計風壓表).....	124
圖 9-17 風壓計算報告(女兒牆看板).....	125
圖 9-18 風壓計算報告(玻璃帷幕牆).....	126
圖 10-1 廠房建築物示意圖 (單位:m).....	128
圖 10-2 規範圖 3.1(a)外牆分區示意圖.....	130
圖 10-3 規範圖 3.1(b)屋頂分區示意圖.....	130
圖 10-4 玻璃帷幕牆單元與繫件，以及實心女兒牆正面看板與繫件位置示意圖	133
圖 10-5 規範圖 3.2 外牆分區示意圖.....	135
圖 11-1 程式架構圖.....	140
圖 11-2 程式首頁.....	142
圖 11-3 「適用範圍」頁面.....	142
圖 11-4 「法律聲明」頁面.....	143
圖 11-5 「本程式流程圖」頁面.....	143
圖 11-6 「本程式流程圖」頁面之「建立新檔或開啟舊檔」選擇視窗.....	144
圖 11-7 「建築物水平尺寸」頁面.....	144
圖 11-8 「建築物水平尺寸」輸入錯誤之警告視窗.....	145
圖 11-9 「建築物水平尺寸」頁面之「離開」選擇視窗.....	145
圖 11-10 「建築物水平尺寸」頁面之「存檔」選擇視窗.....	146
圖 11-11 「樓層資訊」頁面.....	146
圖 11-12 「樓層資訊」頁面之樓層高(相同)列表.....	147
圖 11-13 「樓層資訊」頁面之樓層高(相異)列表.....	147
圖 11-14 「屋頂資訊」頁面.....	148
圖 11-15 「屋頂資訊」頁面之平屋頂(無女兒牆)輸入.....	148
圖 11-16 「屋頂資訊」頁面之平屋頂(有女兒牆)輸入.....	149
圖 11-17 「屋頂資訊」頁面之斜屋頂輸入.....	149
圖 11-18 「用途係數」頁面.....	150
圖 11-19 「用途係數」頁面之說明按鈕.....	150
圖 11-20 「用途係數」頁面之說明按鈕(I=1.0).....	151
圖 11-21 「用途係數」頁面之說明按鈕(I=1.1).....	151
圖 11-22 「用途係數」頁面之說明按鈕(I=0.9).....	152
圖 11-23 「開口面積」之頁面.....	152
圖 11-24 「開口面積」頁面之說明按鈕.....	153
圖 11-25 「開口面積」頁面之「輸入錯誤」警告視窗.....	153
圖 11-26 「基本設計風速」之頁面.....	154
圖 11-27 「基本設計風速」頁面之說明按鈕.....	154
圖 11-28 「地況」頁面.....	155
圖 11-29 「地況」頁面之地況 A.....	155

圖 11-30 「地況」 頁面之地況 B	156
圖 11-31 「地況」 頁面之地況 C	156
圖 11-32 「地況」 頁面之說明按鈕	157
圖 11-33 「地形」 之頁面	157
圖 11-34 「地形」 頁面之無特殊地形	158
圖 11-35 「地形」 頁面之山丘	158
圖 11-36 「地形」 頁面之山脊	159
圖 11-37 「地形」 頁面之懸崖	159
圖 11-38 「地形」 頁面之山丘參數輸入	160
圖 11-39 「地形」 頁面之山脊參數輸入	160
圖 11-40 「地形」 頁面之懸崖參數輸入	160
圖 11-41 「地形」 頁面之說明按鈕	161
圖 11-42 「選擇設計對象」 頁面	161
圖 11-43 「基本自然頻率」 頁面	162
圖 11-44 「基本自然頻率」 頁面之說明按鈕	162
圖 11-45 「阻尼比」 頁面	163
圖 11-46 「阻尼比」 頁面之說明按鈕	163
圖 11-47 「預覽輸入」 頁面	164
圖 11-48 「預覽風力風壓檔」 之頁面	164
圖 11-49 「另存風壓計算報告」 之選擇視窗	165
圖 11-50 「是否選擇其他設計對象」 之選擇視窗	165
圖 11-51 「是否要離開本程式」 之選擇視窗	166
圖 11-52 「局部構材之設計風壓列表」 頁面	166
圖 11-53 「局部構材之資訊輸入」 頁面	167
圖 11-54 「局部構材之資訊輸入」 頁面之說明按鈕	167
圖 11-55 外部被覆物之示意圖	168
圖 11-56 「所在之外牆區域」 頁面	168
圖 11-57 「所在之外牆區域」 頁面($H > 18M$)	169
圖 11-58 「所在之外牆區域」 頁面($H \leq 18M$)	169
圖 11-59 「形心所在之女兒牆區域」 頁面	170
圖 11-60 「形心所在之女兒牆區域」 頁面(A 牆面)	170
圖 11-61 「形心所在之女兒牆區域」 頁面(背面)	171
圖 11-62 「形心所在之女兒牆區域」 頁面(構件朝內, $H > 18M$,女兒牆高度 $\geq 0.9M$)	171
圖 11-67 「形心所在之女兒牆區域」 頁面(構件朝內, $H > 18M$,女兒牆高度小於 0.9M)	172
圖 11-68 「形心所在之女兒牆區域」 頁面(構件朝內, $H \leq 18M$,女兒牆高度 $\geq 0.9M$)	172
圖 11-69 「形心所在之女兒牆區域」 頁面(構件朝內, $H \leq 18M$,女兒牆高度小於	

0.9M).....	172
圖 11-70 「形心所在之女兒牆區域」 頁面(構件朝外).....	173
圖 11-71 「所在之屋頂區域」 頁面.....	173
圖 11-72 「所在之屋頂區域」 頁面($H>18M, 0^\circ<\theta<10^\circ$).....	174
圖 11-73 「所在之屋頂區域」 頁面($H>18M, 10^\circ\leq\theta\leq 27^\circ$).....	174
圖 11-74 「所在之屋頂區域」 頁面($H>18M, 27^\circ<\theta\leq 45^\circ$).....	174
圖 11-75 「所在之屋頂區域」 頁面($H>18M$, 平屋頂且女兒牆高度 $\geq 0.9M$).....	175
圖 11-76 「所在之屋頂區域」 頁面($H>18M$, 平屋頂且女兒牆高度小於 0.9M)....	175
圖 11-77 「所在之屋頂區域」 頁面($H\leq 18M, 0^\circ<\theta\leq 7^\circ$).....	175
圖 11-78 「所在之屋頂區域」 頁面($H\leq 18M, 7^\circ<\theta\leq 27^\circ$).....	176
圖 11-79 「所在之屋頂區域」 頁面($H\leq 18M, 27^\circ<\theta\leq 45^\circ$).....	176
圖 11-80 「所在之屋頂區域」 頁面($H\leq 18M$, 平屋頂且女兒牆高度 $\geq 0.9M$).....	176
圖 11-81 「所在之屋頂區域」 頁面($H\leq 18M$, 平屋頂且女兒牆高度小於 0.9M).177	
圖 11-83 「局部構材之資訊輸入」 頁面之修改.....	177
圖 11-84 「局部構材之資訊輸入」 頁面之刪除.....	178
圖 11-85 「局部構材之資訊輸入」 頁面之計算.....	178
圖 11-86 「局部構材之資訊輸入」 頁面之「是否存取風壓計算報告」選擇視窗	179
圖 11-87 「是否要選擇其他設計對象」之選擇視窗.....	179
圖 11-88 「局部構材之資訊輸入」 頁面之「是否要離開本程式」選擇視窗.....	180
圖 11-89 玻璃帷幕牆單元與繫件，以及實心女兒牆正面看板與繫件位置示意圖	182
圖 11-90 執行步驟一之結果.....	183
圖 11-91 執行步驟二之結果.....	183
圖 11-92 執行步驟三之結果.....	184
圖 11-93 執行步驟四之結果.....	184
圖 11-94 執行步驟五之結果.....	185
圖 11-95 執行步驟六之結果.....	185
圖 11-96 執行步驟七之結果.....	186
圖 11-97 執行步驟八之結果.....	186
圖 11-98 執行步驟九之結果.....	187
圖 11-99 執行步驟十之結果.....	187
圖 11-100 執行步驟十一之結果.....	188
圖 11-101 執行步驟十二之結果.....	188
圖 11-102 執行步驟十三之結果.....	189
圖 11-103 執行步驟十四之結果.....	189
圖 11-104 執行步驟十五之結果.....	190
圖 11-105 執行步驟十六之結果.....	190
圖 11-106 執行步驟十八之結果.....	191

圖 11- 107 風壓計算報告(P1).....	196
圖 11- 108 風壓計算報告(P2).....	197
圖 11- 109 風壓計算報告(P6).....	198
圖 11- 110 風壓計算報告(設計風力表).....	199
圖 11- 111 風壓計算報告(五十年回歸期風力表).....	200
圖 11- 112 風壓計算報告(半年回歸期共振部分風力表).....	201
圖 11- 113 執行步驟十八之一之結果	202
圖 11- 114 執行步驟十八之二之結果	202
圖 11- 115 執行步驟十九之結果	203
圖 11- 116 執行步驟二十之結果	203
圖 11- 117 執行步驟二十一之結果	204
圖 11- 118 執行步驟二十二之結果	204
圖 11- 119 執行步驟二十三之結果	205
圖 11- 120 執行步驟二十四之一之結果	205
圖 11- 121 執行步驟二十四之二之結果	206
圖 11- 122 執行步驟二十四之三之結果	206
圖 11- 123 執行步驟二十四之四之結果	206
圖 11- 124 執行步驟二十五之結果	207
圖 11- 125 執行步驟二十六之結果	207
圖 11- 126 執行步驟二十七之結果	208
圖 11- 127 執行步驟二十八之結果	208
圖 11- 128 風壓計算報告(P1).....	209
圖 11- 129 風壓計算報告(設計風壓表).....	210
圖 11- 130 風壓計算報告(女兒牆看板).....	211
圖 11- 131 風壓計算報告(玻璃帷幕牆).....	212
圖 11- 132 「風力風壓檔數據」之運用	213

摘要

關鍵詞：耐風設計規範；設計程式；示範例

壹、研究緣起

舊版建築物耐風設計規範於民國 95 年 9 月頒佈，並自民國 96 年 1 月 1 日起施行。之後依據產官學各方面之共同努力修訂，已於民國 103 年 6 月 12 日修正頒佈新版建築物耐風設計規範，並自民國 104 年 1 月 1 日起施行(以下簡稱「104 年版規範」)。104 年版規範包括許多對舊版規範之修改與增訂，筆者於民國 104 年分別在台北、台中與高雄之風工程講習會中，以示範例講解如何使用耐風設計規範，且於民國 104 年完成建築研究所之「建築物耐風設計規範及解說技術手冊研擬」(陳瑞華，高士哲，2015)成果報告(以下簡稱「建築物耐風設計技術手冊」)。但為使設計者減少對規範之錯誤判斷與應用，同時能有效率執行繁複的計算流程，實有必要針對台灣建築條件與環境，開發一套可安裝於個人電腦的建築物耐風設計程式，供業界做為決定建築物設計風力之參考。

貳、研究方法與過程

本計畫預計針對近似規則矩形柱體建築物，發展可安裝於個人電腦之建築物耐風設計程式，計算主要風力抵抗系統或局部構材及外部被覆物之設計風壓。在主要風力抵抗系統部分，將根據使用者所輸入之建築物基本資料與工址風環境，依每一可能來風方向，分別決定其設計情況，再依 104 年版規範計算構件設計、層間變位角檢核與舒適度檢核所需之順風向、橫風向與扭轉向風力，並輸出設計風力計算報告及各設計風力值，供設計者作主結構分析之用。在局部構材及外部被覆物部分，將根據使用者所輸入之建築物基本資料與工址風環境，依 104 年版規範計算局部構材及外部被覆物之設計風壓，並輸出設計風壓計算報告及各設計風壓值，供設計者檢核局部構材或外部被覆物之強度與變形。程式開發完成後，將根據「建築物耐風設計技術手冊」中之示範例，嚴密檢核程式輸出風力之正確性。最後，根據上述研究成果，編著「建築物耐風設計程式使用手冊」，以示範例逐步說明所發展程式之使用流程。

參、重要發現

本研究案的具體成果如下：

(1) 程式資料庫之建立

本計畫根據耐風設計規範第一章到第四章，建立程式資料庫。

(2) 主要風力抵抗系統程式之介面建立

本計畫以程式資料庫為基礎發展主要風力抵抗系統程式之介面，建立人性化之使用者輸入介面與輸出介面，適時呈現各參數對應之相關耐風設計規範條文或流程，並檢核使用者輸入值之合理性，提供適當建議。

(3)主要風力抵抗系統設計風力之計算

本計畫以程式資料庫與「建築物耐風設計技術手冊」為基礎發展主要風力抵抗系統設計風力之計算，依設計情況分別建立主要風力抵抗系統設計風力之計算核心。

(4)主要風力抵抗系統程式操作流程之展現

本計畫根據「建築物耐風設計技術手冊」中範例一，展現主要風力抵抗系統程式操作之流程。

(5)主要風力抵抗系統程式正確性之驗證

本程式根據「建築物耐風設計技術手冊」中範例，計算主要風力抵抗系統之設計風力，其結果與「建築物耐風設計技術手冊」之結果完全相同。

(6)局部構材及外部被覆物程式之介面建立

本計畫以資料庫為基礎發展局部構材及外部被覆物程式之介面，建立人性化之使用者輸入介面與輸出介面，適時呈現各參數對應之相關耐風設計規範條文或流程，並檢核使用者輸入值之合理性，提供適當建議。

(7)局部構材及外部被覆物設計風壓之計算

本計畫以資料庫與「建築物耐風設計技術手冊」為基礎，發展局部構材及外部被覆物設計風壓之計算，依設計情況分別建立局部構材及外部被覆物設計風壓之計算核心。

(8)局部構材及外部被覆物程式操作流程之展現

本計畫以「建築物耐風設計技術手冊」中高度超過 18 公尺建築物局部構材耐風設計為例，展現局部構材及外部被覆物程式操作之流程。

(9)局部構材及外部被覆物程式正確性之驗證

本程式根據「建築物耐風設計技術手冊」中高度不超過 18 公尺建築物局部構材耐風設計範例與高度超過 18 公尺建築物局部構材耐風設計範例，分別計算局部構材及外部被覆物程式之最大正風壓及最大負風壓，其結果與「建築物耐風設計技術手冊」之結果完全相同。

(10)程式使用手冊之建立

本計畫編撰「建築物耐風程式使用手冊」，其內容包括程式安裝資訊、程式架構、各頁面之功能及操作流程。

(11) 本程式與其他程式之連結

使用者可將本程式 Excel 輸出檔之數據，複製到結構分析軟體(例如，ETABS)中作後續的結構分析。若欲與 BIM 相關作業程式連結，由於不同 BIM 程式存取所採用之 IFC 檔，其格式及欄位不盡相同，使用者可依個人需求，藉由自己設計之掛載程式或記事本程式，將本程式輸出檔中之 Excel 數據轉入 IFC 檔中。

肆、主要建議事項

根據重要發現，本研究提出下列建議事項

建議一

建議將「建築物耐風設計系統程式」作全面性審慎評估後，提供業界應用：立即可行之建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：中華民國全國建築師公會、中華民國結構工程技師公會全國聯合會、中華民國土木技師公會全國聯合會、社團法人中華民國風工程學會

建議審慎評估發行之法律相關問題，並準備下載同意書，包括版權說明及使用用途之限制(例如，本程式僅供檢核根據 104 年版規範所得之設計風力，不可作營利用途等)。另外建議出版方式為網路下載，使用者應簽署下載同意書，並輸入使用者相關資訊，利於後續進行統計下載次數，並適時回饋交流，以提供將來可能修正與更新之建議。

建議二

建議將出版之「建築物耐風設計系統程式」供檢核建築物設計風力，並適時推廣：立即可行之建議

主辦機關：內政部建築研究所

建築物耐風設計系統程式開發研究

協辦機關：中華民國全國建築師公會、中華民國結構工程技師公會全國聯合會、中華民國土木技師公會全國聯合會、社團法人中華民國風工程學會

建議將出版之「建築物耐風設計系統程式」供檢核建築物設計風力。同時藉由後續維護與管理，結合相關講習說明會或研討會適時推廣。另外，對於輸出檔案也可適時轉換，提供結構分析軟體或 BIM 相關軟體讀取。

建議三

未來應針對非本程式適用範圍之設計情況，持續修訂耐風設計規範：中長期建議

主辦機關：內政部營建署

協辦機關：內政部建築研究所、中華民國全國建築師公會、中華民國結構工程技師公會全國聯合會、中華民國土木技師公會全國聯合會、社團法人中華民國風工程學會

建議未來考慮業界實務需求(例如屋突、雨遮、變斷面建築等)，根據國內外相關之耐風設計規定或成熟的研究成果，持續修訂「建築物耐風設計規範」。

ABSTRACT

Keywords : Wind-resistant Design Code; Computer Program;Design Wind load

The new version of “Taiwan building wind-resistant design code” (2015) has become effective since 1/1/2015.To help the engineers adopt the updated design code correctly and compute the design wind loads efficiently, this project develops a PC-based computer program determining the design wind loads for buildings with rectangular cross sections based on the 2015 code. The program is capable of computing the design wind pressures (or forces) for the major wind-resistant systems or those for components and claddings.The design scenario for each incoming wind direction is first determined based on the structural properties and the upwind terrain.The associated design flowchart is then applied to compute and output the along-wind, across-wind and torsional loads for structural designs according to the building strength and serviceability requirements.The validity of the developed program is verified by various demonstration examples.In addition, a user’s manual is established to illustrate the procedure for using the program.

The following results are derived based on this study

- 1.The establishment of program database
- 2.The establishment of program interface for the design wind pressures of MWRS
- 3.The flowcharts for computing design wind pressures of MWRS under various scenarios
- 4.The step by step display of the developed MWRS program
- 5.Verification of the developed MWRS program
- 6.The establishment of program interface for the design wind pressures of C&C
- 7.The flowcharts for computing design wind pressures of C&C under various scenarios
- 8.The step by step display of the developed C&C program
- 9.Verification of the developed C&C program
10. The establishment of program manual
11. Linkage with other programs

第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

壹、研究緣起

舊版「建築物耐風設計規範」於民國 95 年 9 月頒佈，並自民國 96 年 1 月 1 日起施行。之後依據產官學各方面之共同努力修訂，已於民國 103 年 6 月 12 日修正頒佈新版「建築物耐風設計規範」，並自民國 104 年 1 月 1 日起施行(以下簡稱「104 年版規範」)。104 年版規範包括許多對舊版規範之修改與增訂，筆者於民國 104 年分別在台北、台中與高雄之風工程講習會中，以示範例講解如何使用耐風設計規範，且於民國 104 年完成建築研究所之「建築物耐風設計技術手冊」但為使設計者減少對規範之錯誤判斷與應用，同時能有效率執行繁複的計算流程，實有必要針對台灣建築條件與環境，開發一套可安裝於個人電腦的建築物耐風設計程式，供業界做為決定建築物設計風力之參考。

貳、研究目的

本計畫預計針對近似規則矩形柱體建築物，發展耐風設計程式，以分別決定主要風力抵抗系統與局部構材及外部被覆物之設計風力或風壓。在主要風力抵抗系統部分，將根據使用者所輸入之建築物資料與工址風環境，依每一來風方向，分別依規範計算構件設計、層間變位角檢核與舒適度檢核所需之順風向、橫風向與扭轉向風力，並輸出風力檔案，供設計者作結構分析之用。在局部構材及外部被覆物部分，將根據使用者所輸入之建築物資料與工址風環境，依規範計算局部構材及外部被覆物之設計風壓，並輸出風壓檔案，供設計者作強度與變形檢核之用。另外，在主要風力抵抗系統部分及局部構材及外部被覆物部分，均將輸出設計風力計算摘要，可供納入結構計算書之用。

程式開發完成後，將根據「建築物耐風設計技術手冊」中之示範例，嚴密檢核程式輸出風力之正確性。最後，根據上述研究成果，編著耐風設計程式使用手冊，以示範例逐步說明程式之使用流程。

第二節 研究內容與步驟

壹、研究內容

本計畫之目標為根據 104 年版「建築物耐風設計規範」，發展建築物耐風設計程式。本程式擬議之架構如圖 1.1 如示，包含聲明介面、輸入介面、輸出介面、預覽輸入、資料庫與計算核心。

首先建立本程式各部分所需之資料庫，再發展人性化之程式頁面。在聲明介面中，展現程式適用範圍與法律相關資訊。在輸入介面中，適時呈現各參數對應之定義與規範條文，以降低錯誤應用之機率；程式同步檢核使用者輸入值之合理性，並提供適當建議。預覽輸入在程式運算前，讓使用者確認輸入資訊是否正確。輸出介面在程式運算後，輸出耐風設計計算摘要及設計風力檔，供使用者檢核及後續結構設計之用。

計算核心部分，在主要風力抵抗系統風力部分，根據使用者所輸入資訊，依每一來風方向，先判定是何種設計情況(陳瑞華，高士哲，2015)，再遵循規範分別計算構件設計、層間變位角檢核與舒適度檢核所需之順風向、橫風向與扭轉向風力與組合。並說明建築物層間變位角與最高居室樓層側向加速度之檢核方式。在局部構材及外部被覆物風壓部分，根據使用者所輸入之資訊，依每一來風方向，先判定是何種設計情況，再遵循規範第三章“局部構材及外部被覆物之設計風壓”計算設計風壓，再從中選擇檢核強度與變形時所需之最大設計正負風壓。

完成程式雛型後，將以示範例展現其使用流程，並檢核輸出資料之正確性。最後，根據上述研究成果，編著「建築物耐風設計程式使用手冊」。

貳、研究方法與步驟

1. 建立程式資料庫。
2. 建立建築物耐風設計程式的輸入介面與輸出介面。
3. 建立建築物的主要風力抵抗系統設計風力之計算程式。
4. 建立建築物的局部構材及外部被覆物設計風壓之計算程式。
5. 完成建築物耐風設計程式。
6. 驗證建築物耐風設計程式的正確性。
7. 完成「建築物耐風設計程式使用手冊」。
8. 舉辦專家座談。

第三節 本文章節架構

根據上述研究內容，除本章外，本文之章節架構如下。第二章為程式資料庫之建立，分為文字與符號資料庫、公式資料庫、圖片資料庫及表格資料庫。第三章至第六章為主要風力抵抗系統程式之建立，分別為程式之介面建立、設計風力之計算、操作流程之展現及正確性之驗證。第七章至第十章為局部構材及外部被覆物程式之建立，分別為程式之介面建立、設計風力之計算、操作流程之展現及正確性之驗證。第十一章為程式使用手冊之建立。第十二章為結論與建議。

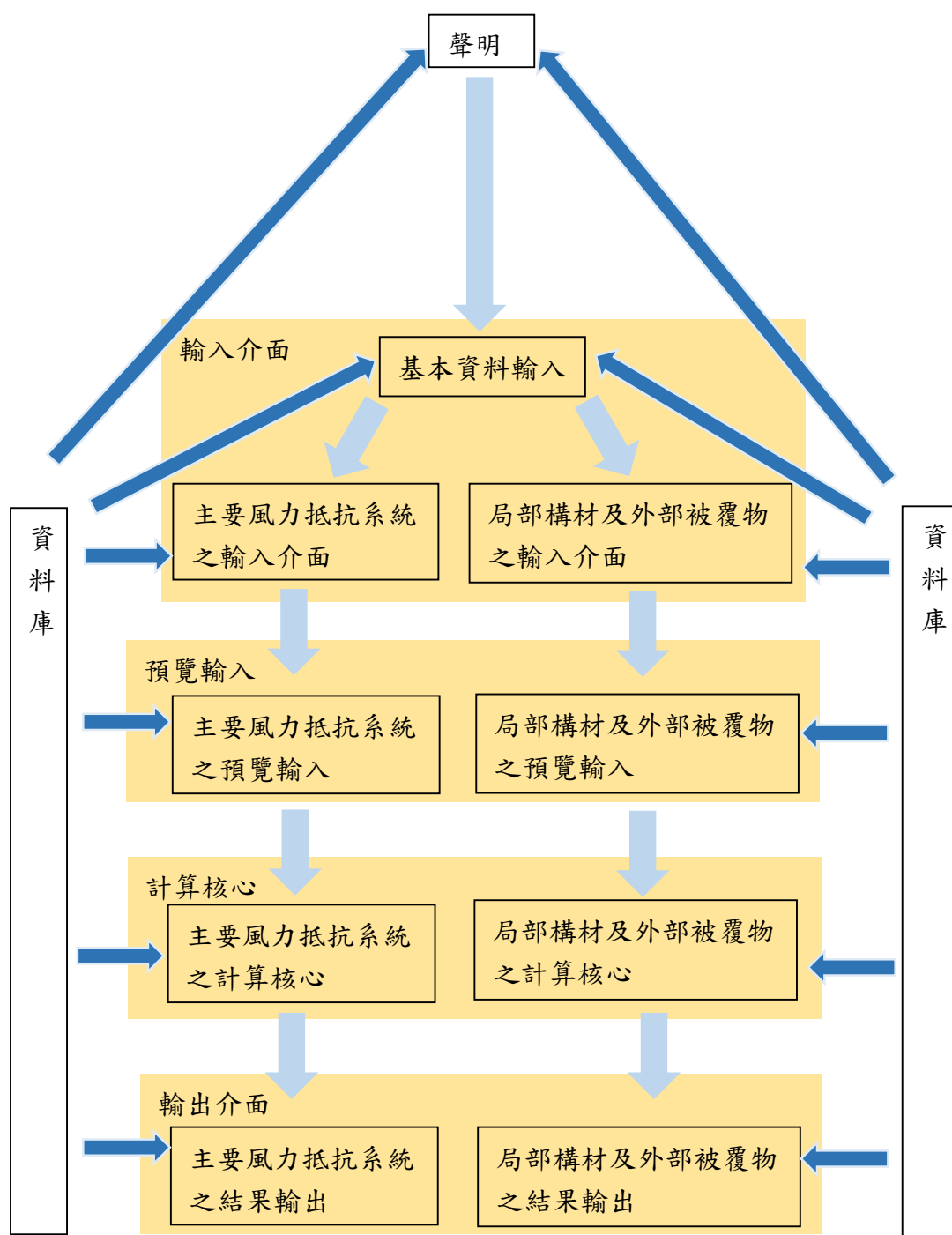


圖 1-1 程式架構圖

(資料來源：本研究整理)

第二章 程式資料庫之建立

依據圖 1-1，本章先建立程式資料庫供各介面採用；資料庫可以分為文字與符號資料庫、公式資料庫、圖片資料庫以及表格資料庫，將於下列第一節至第四節分別說明。

第一節 文字與符號資料庫

本資料庫可細分為聲明資料庫、頁面名稱資料庫、按鈕名稱資料庫、說明資料庫、專有名詞資料庫及符號資料庫。其中聲明資料庫涵蓋程式首頁、適用範圍及法律聲明之相關文字內容；頁面名稱資料庫包括所有頁面標題內容；按鈕名稱資料庫包括程式頁面中所有按鈕名稱之文字內容；說明資料庫包括對各頁面之簡要操作說明以及輔助視窗之文字內容；以上資料庫之部分內容將呈現於後續章節。而專有名詞資料庫及符號資料庫將分別介紹如下。

壹、符號資料庫

本資料庫包括本程式所使用規範條文及圖表中符號之意義及單位，如下所示：

- A : 有效受風面積； m^2 。
- A_f : 開放式建築物構件投影在與風向垂直之平面上之面積； m^2 。
- A_g : 受正值外風壓牆面總面積； m^2 。
- A_{gi} : 各牆面（含屋頂，但不含 A_g ）之總面積； m^2 。
- A_0 : 受正值外風壓牆面總開口面積； m^2 。
- A_{0g} : 建築物表面總開口面積； m^2 。
- A_{0i} : 各牆面（含屋頂，但不含 A_0 ）之總開口面積； m^2 。
- A_z : 高度 z 處迎風面面積； m^2 。
- A_D : 順風向振動引致最高樓層之尖峰加速度； m/s^2 。
- A_L : 橫風向振動引致最高樓層之尖峰加速度； m/s^2 。
- A_T : 扭轉振動引致最高樓層之尖峰加速度； m/s^2 。
- a : 外風壓區域之寬度； m 。
- B : 垂直於風向之建築物水平尺寸； m 。
- \bar{b} : 規範式(2.19)所用之係數。
- C_p : 計算封閉式或部分封閉式建築物所受風壓所用之外風壓係數。
- C'_L : 式(2.4)所用之參數。
- C'_T : 式(2.5)所用之參數。

- c : 規範式(2.10)所用之係數。
 D^* : 順風向設計風力作用下，經結構分析所得建築物最高樓層順風向之位移；m。
 F : 開放式建築物所受之設計風力；kgf。
 f_n : 建築物順風向基本自然頻率；Hz。
 f_a : 建築物橫風向基本自然頻率；Hz。
 f_t : 建築物扭轉向基本自然頻率；Hz。
 G : 普通建築物之陣風反應因子。
 G_f : 柔性建築物之陣風反應因子。
 \overline{G} : 普通建築物或柔性建築物之陣風反應因子。
 (GC_p) : 計算封閉式或部分封閉式建築物局部構材及外部被覆物所受風壓所用之外風壓係數。
 (GC_{pi}) : 計算封閉式或部分封閉式建築物所受風壓所用之內風壓係數。
 (GC_{pn}) : 屋頂女兒牆淨風壓係數。
 g_L : 橫風向尖峰因子。
 g_T : 扭轉向尖峰因子。
 g_Q : 背景反應尖峰因子。
 g_V : 風速尖峰因子。
 g_R : 共振反應尖峰因子。
 H : 獨立山丘、山脊或懸崖之高度。
 h : 建築物之平均屋頂高度或獨立結構物之高度。當屋頂之斜角小於 10° 時，以屋簷高代替之；m。
 I : 用途係數。
 $I_{\bar{z}}$: 紊流強度。
 K_1 、 K_2 與 K_3 : 在規範表 2.3 中決定 K_{zt} 所用之參數。
 \overline{K}_1 ， \overline{K}_2 : 決定橫風向風力頻譜值 $S_L(n^*)$ 所用參數。
 $K(z)$: 高度 z 處風速壓地況係數。
 K_{zt} : 地形係數。
 K_T : 計算 R_{TR} 所用參數。
 L : 平行於風向之建築物水平尺寸；m。
 L_h : 在圖 2-7 及圖 2-8 中所用之獨立山丘、山脊或懸崖之水平尺寸；m。
 $L_{\bar{z}}$: 紊流積分尺度；m。
 l : 規範式(2.12)所用之係數，列於表 2.2。
 M_{Tz} : 扭轉向風力；kgf-m。
 N_1 : 規範式(2.17)定義之無因次頻率。
 n^* : 橫風向無因次頻率。
 n_1, n_2 : 決定橫風向風力頻譜值 $S_L(n^*)$ 所用參數。
 p : 封閉式或部分封閉式建築物所受之設計風壓；kgf/m²。
 p_p : 設計建築物主要風力抵抗系統時，屋頂女兒牆之設計風壓；kgf/m²。
 Q : 背景反應因子。
 q : 外風速壓；kgf/m²。
 q_i : 內風速壓；kgf/m²。
 $q(h)$: 離地面 $z=h$ 公尺高之風速壓；kgf/m²。
 $q(z)$: 離地面 z 公尺高之風速壓；kgf/m²。
 q_p : 屋頂女兒牆頂端之風速壓；kgf/m²。

- $q(z_{A_f})$: 面積 A_f 形心高度 z_{A_f} 處之風速壓 ; kgf/m^2 。
 R : 共振反應因子。
 R_{LR} : 橫風向共振因子。
 R_{TR} : 扭轉向共振因子。
 $R_{4.5}, R_6$: 分別為 U^* 為 4.5 與 6.0 時之 R_{TR} 值。
 R_B, R_h, R_L : 計算規範式(2.15)所需參數, 其值由規範式(2.18)決定。
 R_n : 計算規範式(2.15)所需參數, 其值由規範式(2.16)決定。
 R_i : 內風壓係數之折減係數。
 S : 決定橫風向風力頻譜值 $S_L(n^*)$ 所用參數。
 $S_L(n^*)$: 橫風向風力頻譜值。
 U^* : 無因次風速。
 $V_{10}(C)$: 基本設計風速 ; m/s 。
 V_h : 高度 h 處之風速 ; m/s 。
 V_z : 高度 z 處之風速 ; m/s 。
 V_{10} : 10 公尺高處之風速 ; m/s 。
 \bar{V}_z : 高度 z 處每小時平均風速 ; m/s 。
 V_i : 無隔間區域之內體積 ; m^3 。
 W_{Lz} : 橫風向風力 ; kgf 。
 z : 離地面之高度 ; m 。
 z_{h_0} : 會影響正值內風壓之最高開口高度 ; m 。
 z_{\min} : z 之下限, 列於表 2.1。
 \bar{z} : 等效結構高度 ; m 。
 z_g : 梯度高度 (見表 2.1) ; m 。
 α : 相對於 10 分鐘平均風速之垂直分布法則的指數 (見表 2.1)。
 β : 結構阻尼比。
 β_1, β_2 : 決定橫風向風力頻譜值 $S_L(n^*)$ 所用參數。
 β_T : 計算 R_{TR} 所用參數。
 $\bar{\varepsilon}$: 規範式(2.12)所用之係數, 列於表 2.1。
 θ : 屋頂之斜角。
 η : 規範式(2.18a)所用參數。

貳、專有名詞資料庫

本資料庫包括本程式所用規範專有名詞, 其定義如下:

基本設計風速, $V_{10}(C)$: 在地況 C 之地況上, 離地面 10 公尺高, 相對於 50 年回歸期之 10 分鐘平均風速, 其單位為 m/s 。

主要風力抵抗系統: 提供作為次要構件及外部被覆物支撐之主要結構組合體, 如: 剛構架及斜撐構架、空間桁架及剪力牆等。

局部構材及外部被覆物: 直接承受風力的外部被覆物或構件及接受其附近外部被覆物產生之風力, 並將其傳送到主要風力抵抗系統之構材者。如帷幕牆上的玻璃窗及框架, 屋頂被覆物、平行桁條及屋頂

桁架等。

開放式建築物:建築物每一方向牆面皆至少有 80% 之面積為開口，也就是對每一方向牆面皆滿足 $A_0 \geq 0.8 A_g$ ，其中， A_g 為受正值外風壓牆面總面積， A_0 為該牆面總開口面積。

部分封閉式建築物:建築物同時滿足(1) $A_0 > 1.10A_{0i}$ ，(2) $A_0 > 0.37m^2$ 或 $0.01A_g$ （二者取小值），(3) $\frac{A_{0i}}{A_{gi}} \leq 0.20$ ；其中， A_{0i} 為各牆面（含屋頂，不含 A_0 ）之總開口面積， A_{gi} 為各牆面（含屋頂，不含 A_g ）之總面積。

封閉式建築物:建築物不符合開放式建築物或部分封閉式建築物之定義者。

開口:在設計風速下，建築物表面會造成內外空氣流通之開孔（包括可能破損之外部被覆物）。

設計風壓， p :封閉式或部分封閉式建築物計算設計風力所用之等值靜風壓，假設此風壓作用在與建築物表面垂直的方向上。

設計風力， F :開放式建築物計算設計風力所用之等值靜風力，假設此風力與風向平行作用在構件上（風力不一定垂直於物體表面）。

普通建築物:建築物之基本自然頻率 $f_n \geq 1$ Hz 者。

柔性建築物:細長建築物之基本自然頻率 $f_n < 1$ Hz 者。

用途係數， I :此因子考慮到生命的危害及財物損失之程度，將設計風速調高或降低。

有效受風面積， A :結構構件之有效受風面積為跨距長度與有效寬度之乘積，用來決定 (GC_p) 值。有效寬度不必小於其跨距長度的 $1/3$ 。對外牆扣件而言，有效受風面積不得大於單一扣件之受風面積。

第二節 公式資料庫

本程式公式資料庫可細分為設計風力計算公式資料庫、五十年回歸期風力計算公式資料庫、半年回歸期共振部分風力計算公式資料庫與局部構材及外部被覆物風壓計算公式資料庫。

壹、設計風力計算公式資料庫

在設計風力計算公式資料庫下又可分為順風向風力計算公式資料庫、橫風向風力計算公式資料庫及扭轉向風力計算公式資料庫，分別條列如下：

(一)順風向風力計算公式

封閉式、部分封閉式或開放式建築物或地上獨立結構物之主要風力抵抗系統所應承受之設計風壓 p 、屋頂女兒牆設計風壓 p_p 及設計風力 F 。

封閉式或部分封閉式普通建築物或地上獨立結構物之主要風力抵抗系統所應承受之設計風壓 p ，依下式計算：

$$p = qGC_p - q_i(GC_{pi}) \dots\dots\dots(2-1)$$

式中對迎風面牆，外風速壓 q 採 $q(z)$ ；對背風面牆、側牆與屋頂，外風速壓 q 採 $q(h)$ 。對封閉式建築物或內風壓取負值之部分封閉式建築物，內風速壓 q_i 採 $q(h)$ ；對內風壓取正值之部分封閉式建築

物，內風速壓 q_i 可採 $q(z_{h_0})$ 或 $q(h)$ ，其中， z_{h_0} 為會影響正值內風壓之最高開口高度。 G 為普通建築物之陣風反應因子。 C_p 為外風壓係數，依表 2-2 牆之平均外風壓係數（主要風力抵抗系統用）決定。 (GC_{pi}) 為內風壓係數，依表 2-4 內風壓係數決定。

封閉式或部分封閉式柔性建築物或地上獨立結構物之主要風力抵抗系統所應承受之設計風壓 p ，依下式計算：

$$p = qG_f C_p - q_i(GC_{pi}) \dots\dots\dots(2-2)$$

式中， G_f 為柔性建築物之陣風反應因子。

設計建築物主要風力抵抗系統時，屋頂女兒牆之設計風壓 p_p ，依下式計算：

$$p_p = q_p(GC_{pn}) \dots\dots\dots(2-3)$$

式中， q_p 為屋頂女兒牆頂端之風速壓，依規範 2.6 節之規定計算； (GC_{pn}) 為屋頂女兒牆淨風壓係數，迎風面女兒牆取 +1.8，背風面女兒牆取 -1.1。

(二)橫風向風力計算公式資料庫

當建築物近似規則矩形柱體，且 $h/\sqrt{BL} < 3$ 時，得依式(2-4)計算高度 z 處橫風向風力 W_{Lz} 如下：

$$W_{Lz} = 0.87 \frac{L}{B} W_{Dz} \dots\dots\dots(2-4)$$

式中， W_{Dz} 為高度 z 處順風向風力。

當建築物近似規則矩形柱體，符合 $3 \leq h/\sqrt{BL} \leq 6$ 且 $0.2 \leq L/B \leq 5$ 且 $V_h/(f_a \sqrt{BL}) \leq 10$ 時，得依式(2-5)計算高度 z 處橫風向風力 W_{Lz} 如下：

$$W_{Lz} = 3q(h)C'_L A_z \frac{Z}{h} g_L \sqrt{1 + \frac{1}{\beta} R_{LR}} \dots\dots\dots(2-5)$$

式中，

A_z 為離地面高度 z 處迎風面面積；

$$g_L = \sqrt{2 \ln(3600 f_a)} + \frac{0.577}{\sqrt{2 \ln(3600 f_a)}}$$

$$C'_L = 0.0082(L/B)^3 - 0.071(L/B)^2 + 0.22(L/B) ;$$

R_{LR} 為橫風向共振因子，可依下式計算之：

$$R_{LR} = \frac{\pi S_L(n^*)}{4}$$

其中， $S_L(n^*)$ 為橫風向風力頻譜值，

$$S_L(n^*) = \sum_{j=1}^s \frac{4\bar{k}_j(1+0.6\beta_j)\beta_j}{\pi} \frac{\left(\frac{n^*}{n_j}\right)^2}{\left[1 - \left(\frac{n^*}{n_j}\right)^2\right]^2 + 4\beta_j^2 \left(\frac{n^*}{n_j}\right)^2}$$

$$n^* = \frac{f_a B}{V_h}$$

$$n_1 = \frac{0.12}{\left[1 + 0.38 \left(\frac{L}{B}\right)^2\right]^{0.89}}$$

$$n_2 = \frac{0.56}{\left(\frac{L}{B}\right)^{0.85}}$$

$$\beta_1 = \frac{\left(\frac{L}{B}\right)^4 + 2.3\left(\frac{L}{B}\right)^2}{2.4\left(\frac{L}{B}\right)^4 - 9.2\left(\frac{L}{B}\right)^3 + 18\left(\frac{L}{B}\right)^2 + 9.5\left(\frac{L}{B}\right) - 0.15} + \frac{0.12}{\left(\frac{L}{B}\right)}$$

$$\beta_2 = 0.28\left(\frac{L}{B}\right)^{-0.34}$$

$$\bar{k}_1 = 0.85 \quad ; \quad \bar{k}_2 = 0.02$$

$$\frac{L}{B} < 3 \text{ 時, } S=1; \quad \frac{L}{B} \geq 3 \text{ 時, } S=2$$

當建築物同時滿足以下各條件：(1) $h/\sqrt{BL} \geq 4$ 、(2) $V_h/f_a\sqrt{BL} > 8.3$ 時，應進一步檢核避免在設計風速內發生渦散頻率與建築物自然頻率接近而產生之共振及空氣動力不穩定現象，必要時應進行風洞試驗。

(三) 扭轉向風力計算公式資料庫

建築物或地上獨立結構物應以合理的方法考慮風力造成的扭矩。

當建築物近似規則矩形柱體，且 $h/\sqrt{BL} < 3$ 時，得依照式(2-6)計算高度 z 處扭轉向風力 M_{Tz} 如下：

$$M_{Tz} = 0.28(BW_{Dz})^* \dots\dots\dots(2-6)$$

式中， $(BW_{Dz})^*$ 為各向來風高度 z 處順風向風力與迎風面寬度乘積之較大值，所得之設計扭矩適用於各向來風。

當建築物近似規則矩形柱體，同時滿足以下各條件：(1) $3 \leq h/\sqrt{BL} \leq 6$ 、(2) $0.2 \leq L/B \leq 5$ 、(3) $V_h/(f_t\sqrt{BL}) \leq 10$ 時，得依照式(2.24)計算建築物離地面高度 z 處扭轉向風力 M_{Tz} ：

$$M_{Tz} = 1.8q(h)C_T' A_z B \frac{Z}{h} g_T \sqrt{1 + \frac{1}{\beta} R_{TR}} \dots\dots\dots(2.7)$$

式中， f_t 為建築物扭轉向基本自然頻率，

$$g_T = \sqrt{2 \ln(3600 f_t)} + \frac{0.577}{\sqrt{2 \ln(3600 f_t)}}$$

$$C_T' = \left[0.0066 + 0.015 \left(\frac{L}{B} \right)^2 \right]^{0.78}$$

R_{TR} 為扭矩共振因子，依下式計算之：

$$R_{TR} = 0.036 K_T^2 (U^*)^{2\beta_T} \frac{L(B^2 + L^2)^2}{L_{BL}^2 B^3}$$

其中，

$$K_T = \begin{cases} \frac{-1.1 \left(\frac{L}{B} \right) + 0.97}{\left(\frac{L}{B} \right)^2 + 0.85 \left(\frac{L}{B} \right) + 3.3} + 0.17 & ; U^* \leq 4.5 \\ \frac{0.077 \left(\frac{L}{B} \right) - 0.16}{\left(\frac{L}{B} \right)^2 - 0.96 \left(\frac{L}{B} \right) + 0.42} + \frac{0.35}{\left(\frac{L}{B} \right)} + 0.095 & ; 6 \leq U^* \leq 10 \end{cases}$$

$$\beta_T = \begin{cases} \frac{\left(\frac{L}{B} \right) + 3.6}{\left(\frac{L}{B} \right)^2 - 5.1 \left(\frac{L}{B} \right) + 9.1} + \frac{0.14}{\left(\frac{L}{B} \right)} + 0.14 & ; U^* \leq 4.5 \\ \frac{0.44 \left(\frac{L}{B} \right)^2 - 0.0064}{\left(\frac{L}{B} \right)^4 - 0.26 \left(\frac{L}{B} \right)^2 + 0.1} + 0.2 & ; 6 \leq U^* \leq 10 \end{cases}$$

$U^* = \frac{V_h}{f_t \sqrt{BL}}$ 為無因次風速， L_{BL} 為 B 與 L 中之大值。

當 $4.5 < U^* < 6$ 時， R_{TR} 值計算如下：

$$R_{TR} = R_{4.5} \exp \left(3.48 \ln \left(\frac{R_6}{R_{4.5}} \right) \ln \left(\frac{U^*}{4.5} \right) \right)$$

其中， $R_{4.5}$ 與 R_6 分別為 U^* 為 4.5 與 6.0 時之 R_{TR} 值。

貳、五十年回歸期風力計算公式資料庫

本資料庫又可分為五十年順風向風力計算公式、五十年橫風向風力及五十年扭轉向風力。其中五十年回歸期風速所造成高度 h 處之風速為 V_h/I ；五十年回歸期風速所造成不同高度之風速壓為計算設計風力所用的風速壓除以 I^2 ；五十年回歸期風力之計算流程與設計風力之計算流程相同。

參、半年回歸期共振部分風力計算公式資料庫

當建築物之高寬比滿足 $3 \leq h/\sqrt{BL} \leq 6$ ，在回歸期為半年的風速作用下，高度 z 處之順風向、橫風向及扭轉向共振部分風力，可依下列計算式求得：

(a) 陣風反應因子應使用僅包含共振部份之 \bar{G} 如下：

$$\bar{G} = 1.927 \left(\frac{1.7I_z g_R R}{1 + 1.7g_V I_z} \right) \quad (2-12)$$

其中，在計算 R 時， \bar{V}_z 用 $\bar{V}_z/(3.34I)$ 取代，其餘部分與計算設計風力時所採用的公式相同。

(b) 橫風向共振部份風力依式(2-13)計算。

$$\bar{W}_{Lz} = 3q(h)C'_L A_z \frac{Z}{h} g_L \sqrt{\frac{1}{\beta} R_{LR}} \quad (2-13)$$

其中，在計算 R_{LR} 時， V_h 用 $V_h/(3.34I)$ 取代，其餘部分與計算設計風力時所採用的公式相同。在計算 $q(h)$ 時， $q(h)$ 為計算設計風力所用的風速壓除以 $(3.34I)^2$ 。

(c) 扭轉向共振部份風力依式(2-14)計算。

$$\bar{M}_{Tz} = 1.8q(h)C'_T A_z B \frac{Z}{h} g_T \sqrt{\frac{1}{\beta} R_{TR}} \quad (2-14)$$

其中，在計算 R_{TR} 時， V_h 用 $V_h/(3.34I)$ 取代。在計算 $q(h)$ 時， $q(h)$ 為計算設計風力所用的風速壓除以 $(3.34I)^2$ 。

當建築物之高寬比滿足 $h/\sqrt{BL} < 3$ ，在回歸期為半年的風速作用下，高度 z 處之順風向、橫風向及扭轉向共振部分風力，可依下列計算式求得：

- (a) 順風向共振部分風力依規範 2.2 節之規定計算，但其中陣風反應因子應依式規範(C4.2)計算。
- (b) 橫風向共振部份風力依式(2-15)計算， W_{Lz} 為回歸期半年風速作用下，依據式(2-4)所得之 z 處高度橫風向風力。

$$\bar{W}_{Lz} = 0.84W_{Lz} \quad (2-15)$$

- (c) 扭轉向共振部份風力依式(2-16)計算， M_{Tz} 為回歸期半年風速作用下，依據式(2-6)所得之 z 處高度扭轉向風力。

$$\bar{M}_{Tz} = 0.80M_{Tz} \quad (2-16)$$

肆、局部構材及外部被覆物風壓計算公式資料庫

封閉式或部分封閉式建築物之局部構材及外部被覆物所應承受之設計風壓 p ，依本節規定之公式計算。

封閉式或部分封閉式建築物高度不超過 18 公尺者，其局部構件及外部被覆物之設計風壓 p ，依下式計算：

$$p = q(h)[(GC_p) - (GC_{pi})] \dots\dots\dots(2-17)$$

式中， $q(h)$ 為平均屋頂高度 h 處之風速壓； (GC_p) 為外風壓係數，可採用錯誤！找不到參照來源。； (GC_{pi}) 為內風壓係數。

封閉式或部分封閉式建築物高度超過 18 公尺者，其局部構件及外部被覆物之設計風壓 p ，依下式計算：

$$p = q(GC_p) - q_i(GC_{pi}) \dots\dots\dots(2-18)$$

式中， (GC_p) 為外風壓係數，可採用圖 2-13。

屋頂女兒牆之局部構材及外部被覆物之設計風壓 p ，依下式計算：

$$p = q_p [(GC_p) - (GC_{pi})] \dots\dots\dots(2-19)$$

第三節 圖片資料庫

本資料庫包括地況圖片、地形三維示意圖、地形二維示意圖及外風壓示意圖，分別如下。

壹、地況圖片

當使用者在地況頁面中，針對某牆面上風處選擇地況時，程式會展現下列圖形，供使用者參考：



圖 2-1 地況 A 示意圖

(資料來源：<http://ppt.cc/03PS6>)



圖 2-2 地況 B 示意圖

(資料來源：本研究團隊自行拍攝)



圖 2-3 地況 C 示意圖

(資料來源：本研究團隊自行拍攝)

貳、地形三維示意圖

當使用者在地形頁面中，針對某牆面上風處選擇特殊地形時，程式會展現下列圖形，供使用者參考：



圖 2-4 懸崖三維示意圖

(資料來源：<http://ppt.cc/N0laC>)



圖 2-5 山丘三維示意圖

(資料來源：<http://ppt.cc/JHUx9>)

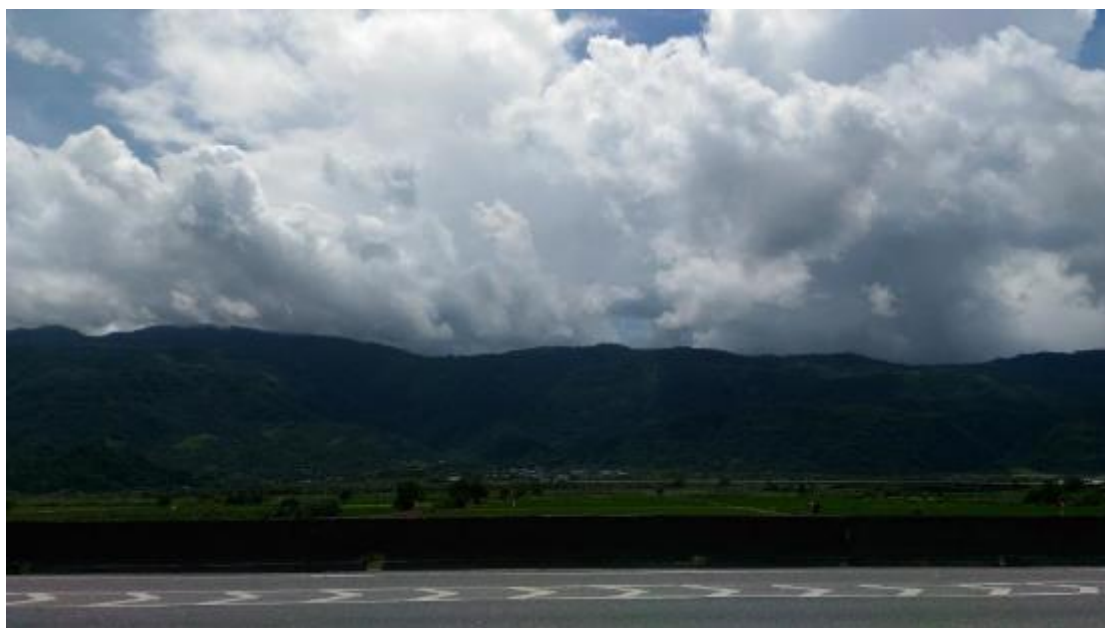


圖 2-6 山脊三維示意圖

(資料來源：本研究團隊自行拍攝)

參、地形二維示意圖

使用者選擇特殊地形時，需輸入額外資訊，下列示意圖供使用者在輸入時作參考：

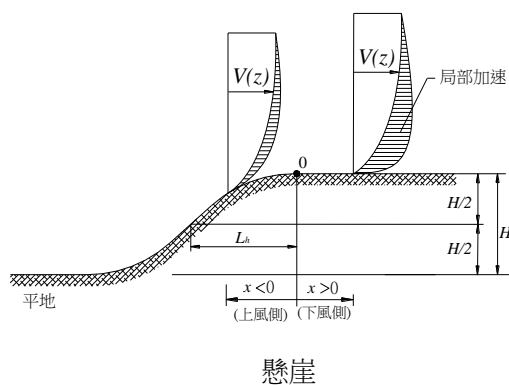


圖 2-7 懸崖二維示意圖

(資料來源：104 年版規範)

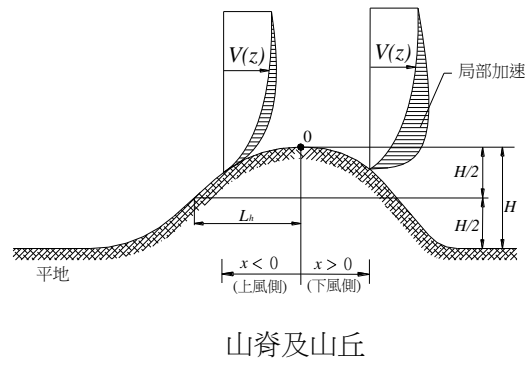
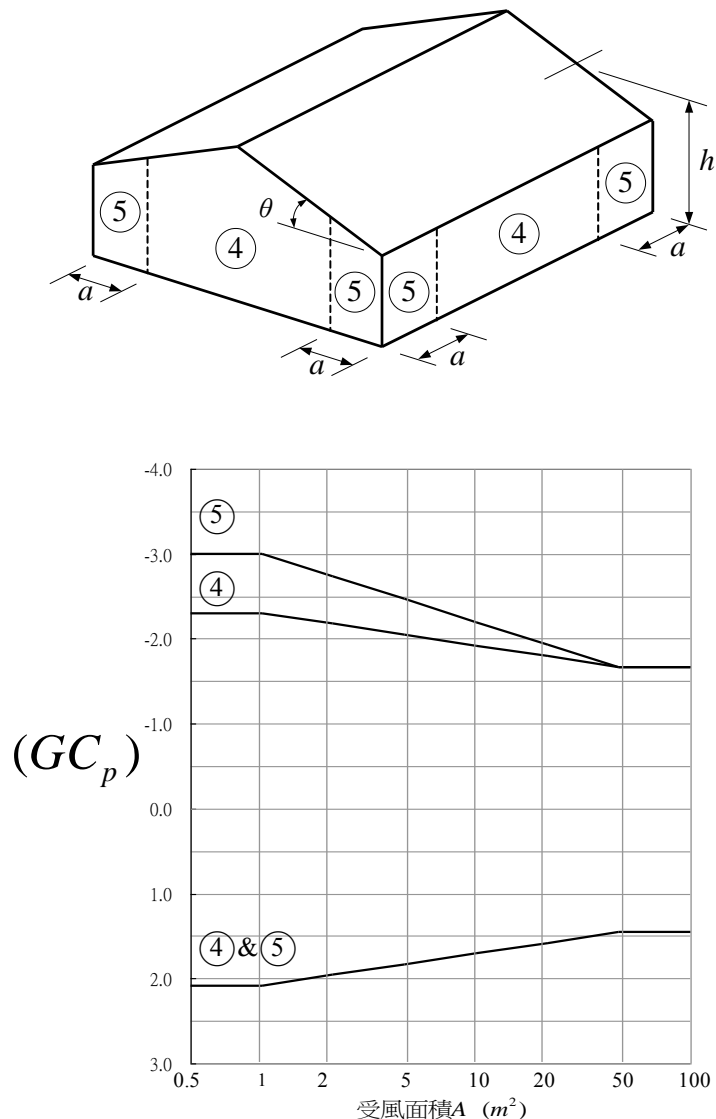


圖 2-8 山脊及山丘二維示意圖

(資料來源：104 年版規範)

肆、外風壓係數示意圖

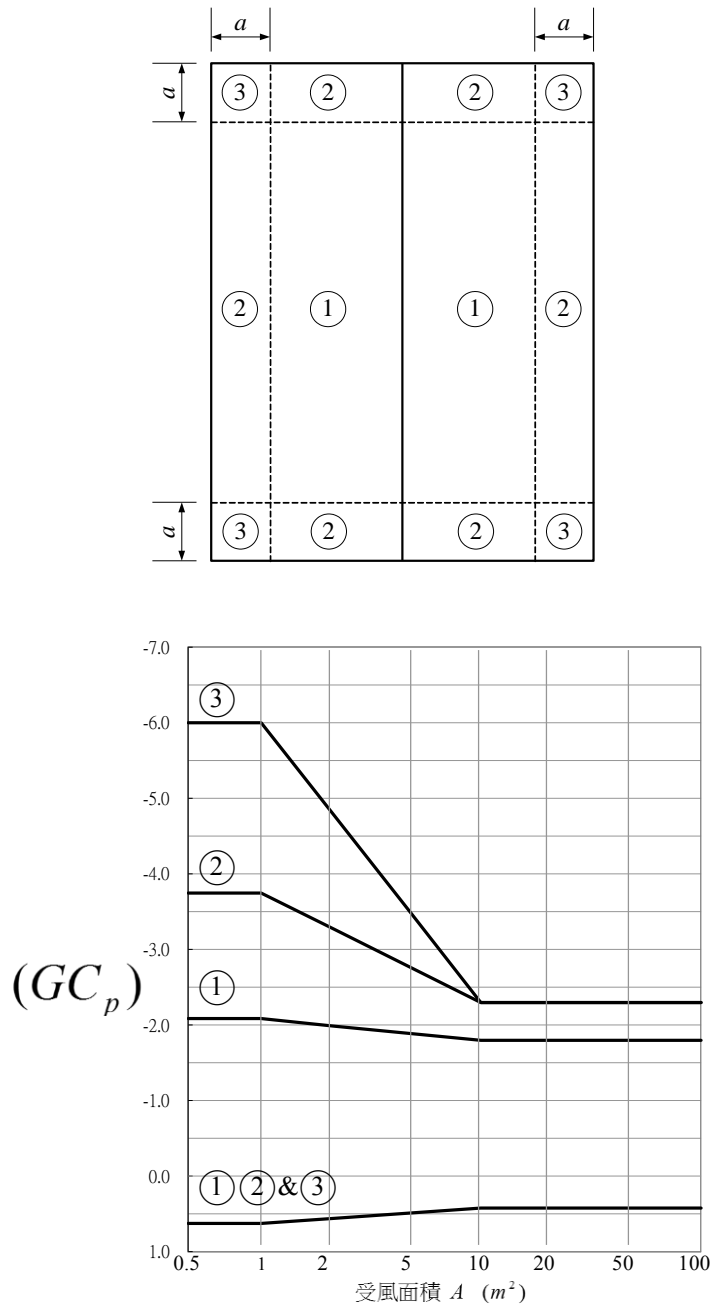
外風壓係數示意圖包括下列五組圖形，其中每一組圖形包含上下兩部分，使用者參照圖形上半部，輸入局部構材所在位置編號；而程式依據使用者輸入編號，藉由圖形下半部得出外風壓係數。



- 註：1. 當 $\theta \leq 10^\circ$ 時，牆之外風壓係數將可降低 10%。
 2. 正值，表示壓力指向表面作用；負號則表示壓力遠離表面作用。
 3. 每個部分應依最大正負壓力設計之。
 4. a ：取 $0.4h$ 或最小寬度的 10%，兩者中較小者。但 a 不能小於 0.9 m 或最小寬度的 4%。

圖 2-9 外牆外風壓係數 ($h \leq 18$ m 封閉式或部分封閉式建築物之局部構材及外部被覆物)

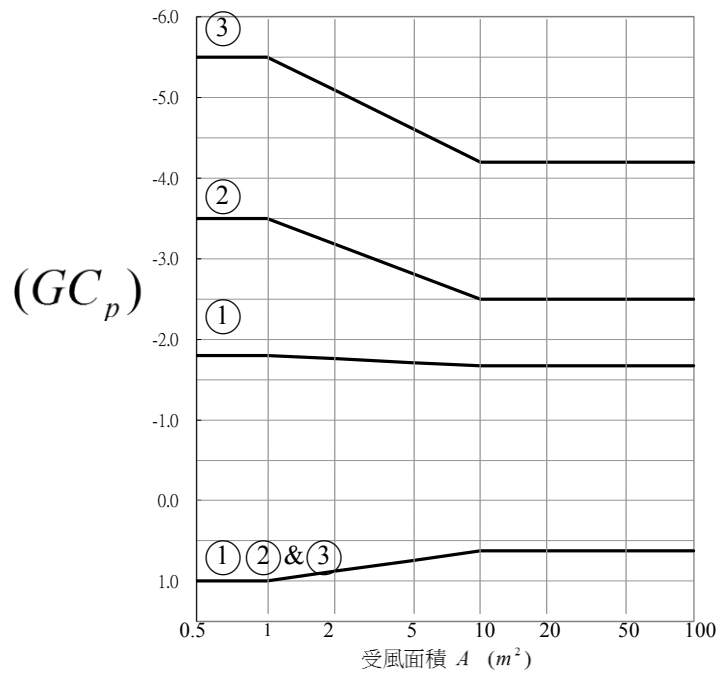
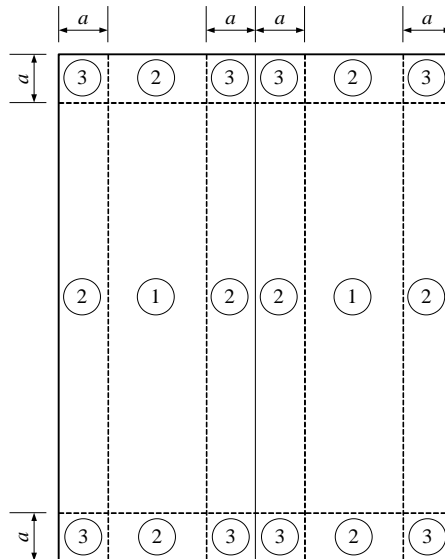
(資料來源：104 年版規範)



- 註：1. $0 \leq \theta \leq 7^\circ$ 時，若屋頂四周有高度 ≥ 0.9 m 之女兒牆，3區可以當2區處理。
2. 正值，表示壓力指向表面作用；負號則表示壓力遠離表面作用。
3. 每個部分應依最大正負壓力設計之。
4. a ：取 $0.4h$ 或最小寬度的 10%，兩者中較小者。但 a 不能小於 0.9 m 或最小寬度的 4%。

圖 2- 10 $0 \leq \theta \leq 7^\circ$ 屋頂外風壓係數 ($h \leq 18$ m 封閉式或部分封閉式建築物之局部構材及外部被覆物)

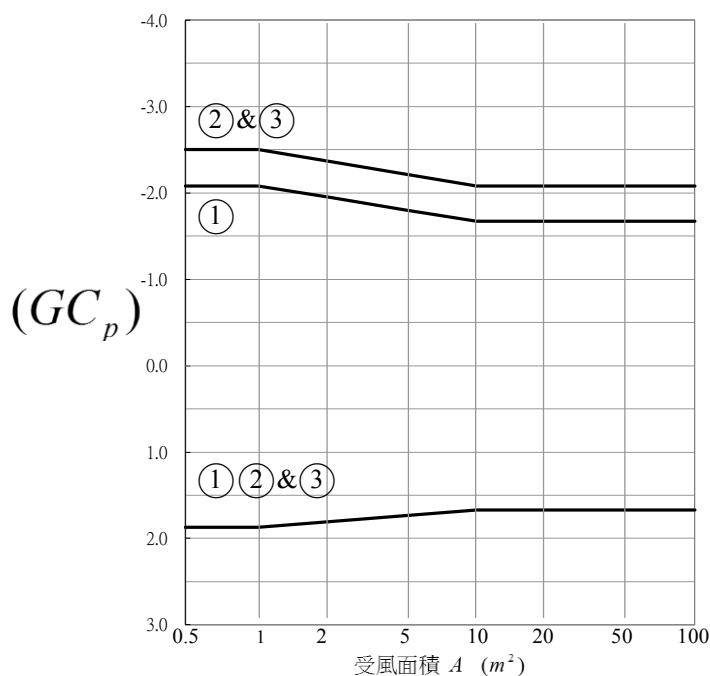
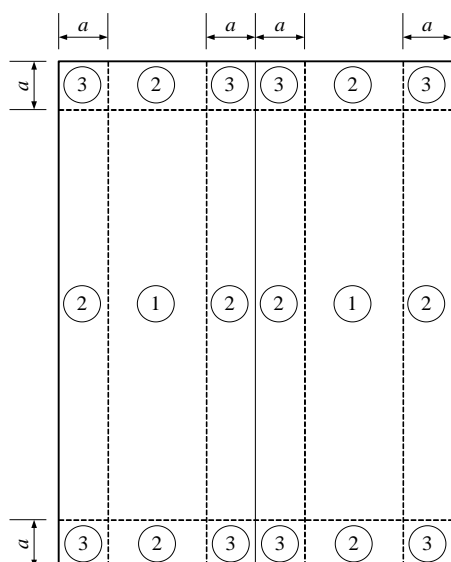
(資料來源：104 年版規範)



- 註：1. 正值，表示壓力指向表面作用；負號則表示壓力遠離表面作用。
2. 每個部分應依最大正負壓力設計之。
3. a ：取 $0.4h$ 或最小寬度的 10%，兩者中較小者。
但 a 不能小於 $0.9m$ 或最小寬度的 4%。

圖 2- 11 $7^\circ < \theta \leq 27^\circ$ 屋頂外風壓係數 ($h \leq 18m$ 封閉式或部分封閉式建築物之局部構材及外部被覆物)

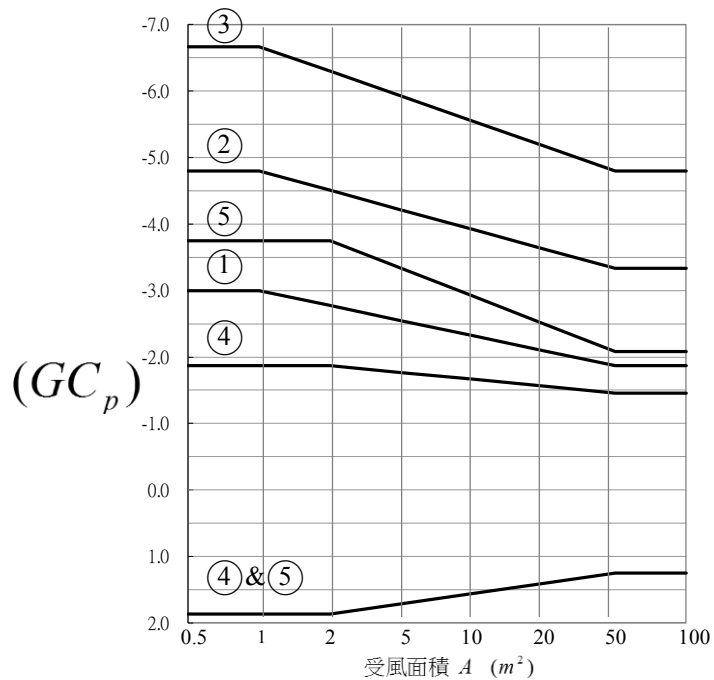
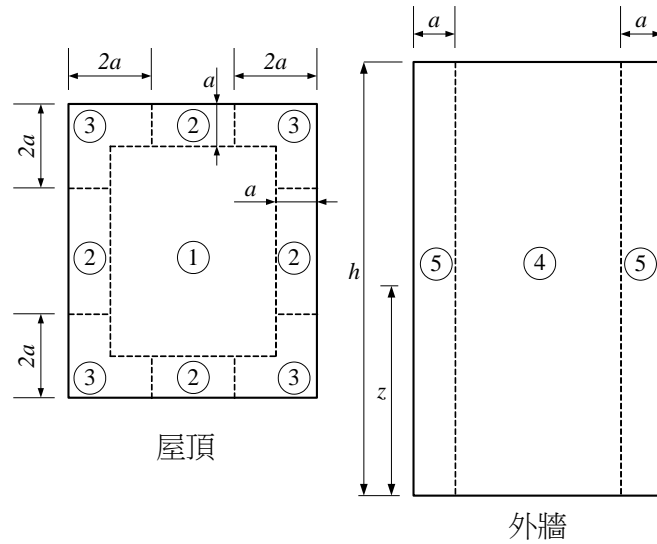
(資料來源：104 年版規範)



- 註：1. 正值，表示壓力指向表面作用；負號則表示壓力遠離表面作用。
2. 每個部分應依最大正負壓力設計之。
3. a ：取 $0.4h$ 或最小寬度的 10%，兩者中較小者。
但 a 不能小於 0.9 m 或最小寬度的 4%。

圖 2-12 $27^\circ < \theta \leq 45^\circ$ 屋頂外風壓係數 ($h \leq 18$ m 封閉式或部分封閉式建築物之局部構材及外部被覆物)

(資料來源：104 年版規範)



- 註：1. 每個部分應依最大正負壓力設計之。
2. 若有高於 0.9 m 之女兒牆圍於屋頂四周，且 $\theta \leq 10^\circ$ ，則 3 區可納入 2 區處理。
3. 正值，表示壓力指向表面作用；負號則表示壓力遠離表面作用。
4. a ：最小寬度的 10%，但不小於 0.9 m。
5. 若 $\theta > 10^\circ$ ，則設計屋頂所用之 (GC_p) 由圖 2.9(C) 或圖 2.9(D) 決定。

圖 2- 13 外牆與屋頂外風壓係數 ($h > 18$ m 封閉式或部份封閉式建築物之局部構材及外部被覆物)

(資料來源：104 年版規範)

第四節 表格資料庫

本資料庫包括地況相關參數、牆之平均外風壓係數、屋頂之外風壓係數及內風壓係數。

壹、地況相關參數

計算風速壓及陣風反應因子時所需要之地況相關參數如下：

表 2-1 地況相關參數

地況	α	z_g (m)	\bar{b}	c	ℓ (m)	$\bar{\varepsilon}$	z_{\min} (m)
A	0.32	500	0.45	0.45	55	0.5	18
B	0.25	400	0.62	0.30	98	0.33	9
C	0.15	300	0.94	0.20	152	0.20	4.5

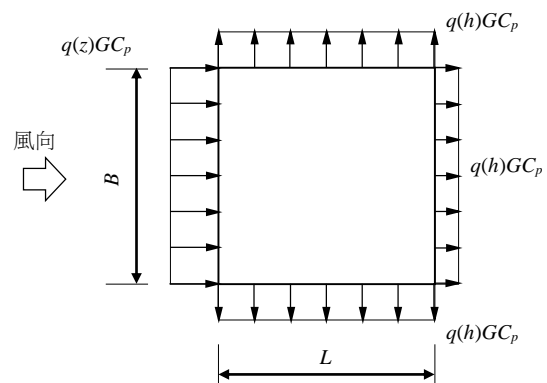
(資料來源：104 年版規範)

貳、牆之平均外風壓係數

封閉式或部分封閉式建築物之主要風力抵抗系統所應承受之設計風壓所需要之外風壓係數如下：

表 2-2 牆之平均外風壓係數（主要風力抵抗系統用）

所屬牆面	L/B	C_p	使用的風速壓
迎風面	所有值	0.8	$q(z)$
背風面	0-1	-0.5	$q(h)$
	2	-0.3	
	≥ 4	-0.2	
側風面	所有值	-0.7	$q(h)$



註：L：平行於風向之結構物水平尺寸，m

B：垂直於風向之結構物水平尺寸，m

G：陣風反應因子

(資料來源：104 年版規範)

參、屋頂之外風壓係數

封閉式或部分封閉式建築物之主要風力抵抗系統中計算屋頂之外風壓係數如下：

表 2-3 屋頂之外風壓係數 C_p (主要風力抵抗系統用)

風向	迎風面, C_p								背風面
	$\frac{h}{L}$	屋頂與水平面所夾的角度, θ (度)							所有之 θ 及 h/L 值
		0	10~15	20	30	40	50	≥ 60	
垂直於屋脊	≤ 0.3	-0.7	0.2* -0.9*	0.2	0.3	0.4	0.5	0.010	-0.7
	0.5	-0.7	-0.9	-0.75	-0.2	0.3	0.5	0.010	
	1.0	-0.7	-0.9	-0.75	-0.9	0.35	0.5	0.010	
	≥ 1.5	-0.7	-0.9	-0.9	-0.9	-0.35	0.2	0.010	
平行於屋脊	h/L 或 $h/B \leq 2.5$	-0.7							-0.7
	h/L 或 $h/B > 2.5$	-0.8							-0.8

註：(1) *：設計屋頂時，0.2 和 -0.9 都要用。

(2) 負號，表示風壓遠離屋頂面作用。正號，表示風壓指向屋頂作用。

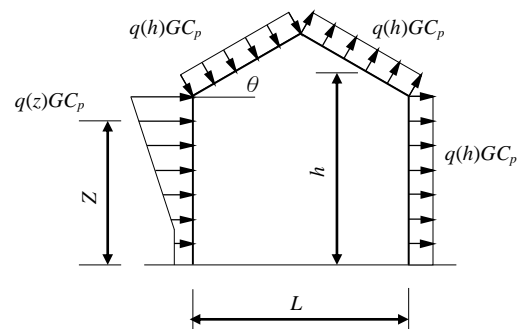
(3) 欲求其他 θ 及 h/L 之 C_p 值，可做直線內插。

(4) h ：平均屋頂高度，m。當 $\theta < 10^\circ$ 時， h =屋簷高。

L ：平行於風向建築物水平尺寸，m。

B ：垂直於風向建築物水平尺寸，m。

(5) 使用的風速壓為 $q(h)$ 。



(資料來源：104 年版規範)

肆、內風壓係數

封閉式或部分封閉式建築物之主要風力抵抗系統中計算內風壓係數如下：

表 2-4 內風壓係數

	(GC_{pi})
開放式建築	0.00
部分封閉式建築	+1.146
	-1.146
封閉式建築	+0.375
	-0.375

註：下面兩種情況皆須分別考慮

(1) 所有牆內面之 (GC_{pi}) 為正值。

(2) 所有牆內面之 (GC_{pi}) 為負值。

(資料來源：104 年版規範)

第三章 主要風力抵抗系統程式之介面建立

本章就主要風力抵抗系統程式各介面作詳細的介紹，分別於下列第一節至第五節，建立聲明介面、基本資訊程式輸入介面、主要風力抵抗系統程式輸入介面、主要風力抵抗系統程式預覽輸入介面及主要風力抵抗系統程式輸出介面。任一介面中，若輸入資訊有缺漏，或與規範假設條件不合，或非本程式適用範圍，則會有警告視窗提醒使用者重新輸入，在本程式中稱為防呆機制。

第一節 聲明介面

本節建立聲明介面，其目的為讓使用者了解本程式之首頁、適用範圍及法律聲明，分別介紹如下：

壹、程式首頁

本程式首頁展現程式名稱、研發單位、委託單位及版本，其內容如圖 3-1 所示。當使用者按 **進入_適用範圍** 按鈕，即進入下一個頁面。

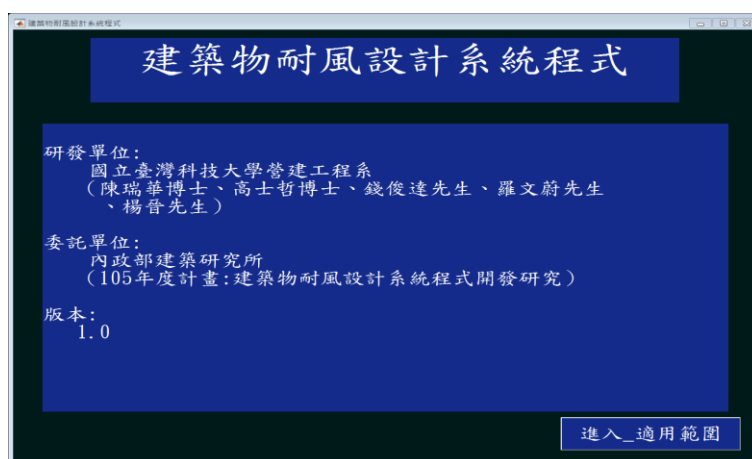


圖 3-1 程式首頁

(資料來源：本研究整理)

貳、適用範圍

本程式適用範圍頁面展現適用建築物、程式計算依據及程式輸出，其內容如圖 3-2 所示。

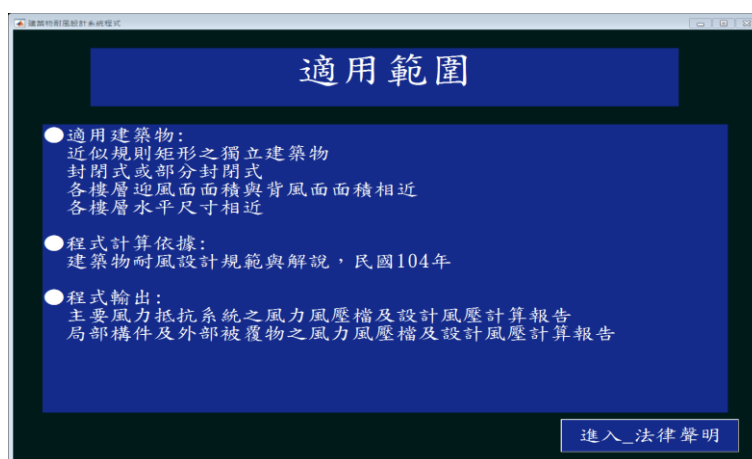


圖 3-2 「適用範圍」頁面

(資料來源：本研究整理)

參、法律聲明

本頁面展現法律聲明，使用者可按 [回到_適用範圍](#) 按鈕回顧適用範圍。當使用者按 [我已經詳閱並遵守以上規定](#) 按鈕，程式將會顯示 [進入_本程式流程圖](#) 按鈕，如圖 3-3 所示。

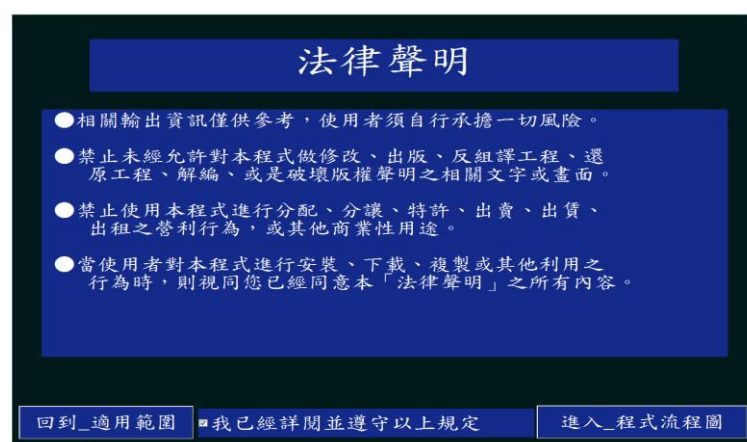


圖 3-3 「法律聲明」頁面

(資料來源：本研究整理)

肆、本程式流程圖

本頁面供使用者瞭解本程式輸入流程，其內容如圖 3-4 所示。當使用者按 [進入_水平尺寸](#) 按鈕，程式會跳出選擇視窗，如圖 3-5 所示。當使用者建立新檔或開啟舊檔後，程式將進入基本資訊輸入介面。

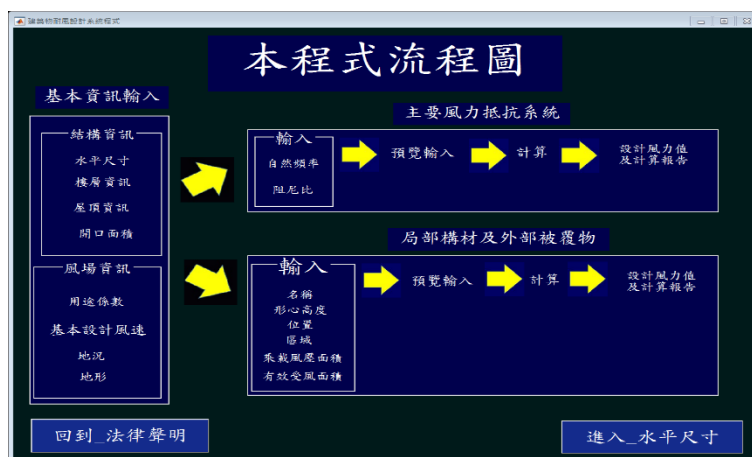


圖 3-4 「本程式流程圖」頁面

(資料來源：本研究整理)



圖 3-5 「本程式流程圖」頁面之「建立新檔或開啟舊檔」選擇視窗

(資料來源：本研究整理)

第二節 基本資訊輸入介面

本介面包括建築物水平尺寸頁面、樓層資訊頁面、屋頂資訊頁面、用途係數頁面、開口面積頁面、基本設計風速頁面、地況頁面、地形頁面及選擇設計對象頁面。

壹、建築物水平尺寸

本頁面供使用者輸入建築物水平尺寸。使用者完成輸入 X 向水平長度及 Y 向水平長度，按「繪出建築物水平尺寸」按鈕，頁面於右方將展現水平尺寸示意圖，如圖 3-6 所示。

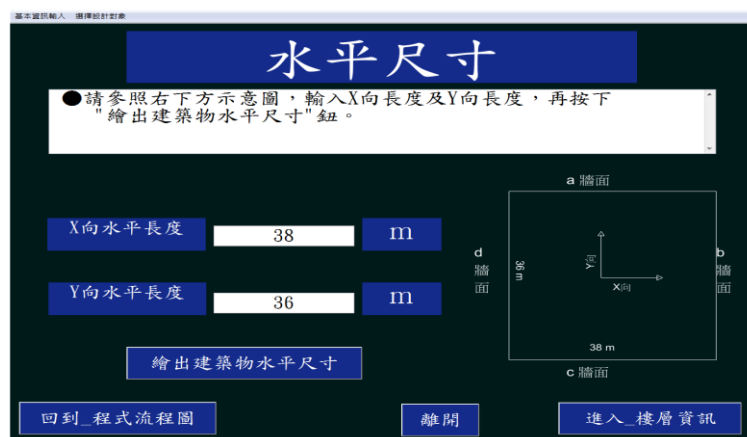


圖 3-6 「建築物水平尺寸」頁面

(資料來源：本研究整理)

使用者若輸入文字或小於等於零的數字，則程式會跳出警告視窗如圖 3-7。在其他頁面之類似輸入欄位，如有雷同之警告視窗，將不再贅述。

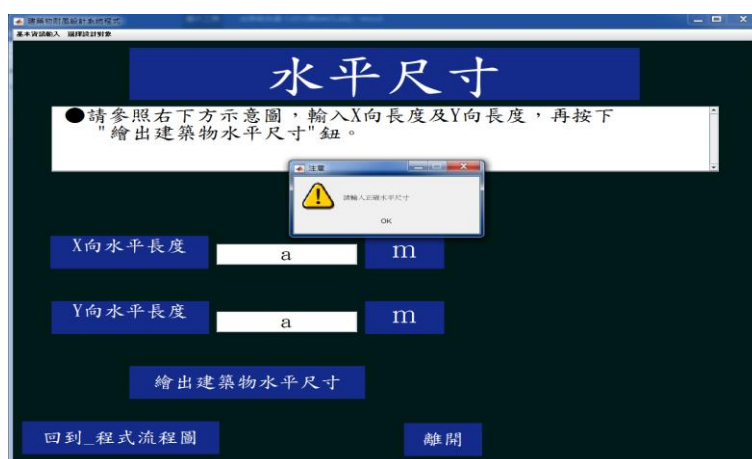


圖 3-7 「建築物水平尺寸」輸入錯誤之警告視窗

(資料來源：本研究整理)

使用者若按「離開」按鈕或右上方「X」按鈕，則會顯示「離開」選擇視窗詢問使用者是否要離開本程式，如圖 3-8。其他頁面如有類似視窗，將不再贅述。



圖 3-8 「建築物水平尺寸」頁面之「離開」選擇視窗
(資料來源：本研究整理)

若按是按鈕，則會顯示「存檔」選擇視窗，詢問使用者是否將輸入數據檔存檔，如圖 3-9。其他頁面如有類似視窗，將不再贅述。



圖 3-9 「建築物水平尺寸」頁面之「存檔」選擇視窗
(資料來源：本研究整理)

參、樓層資訊

本頁面供使用者輸入樓層資訊，如圖 3-10 所示。

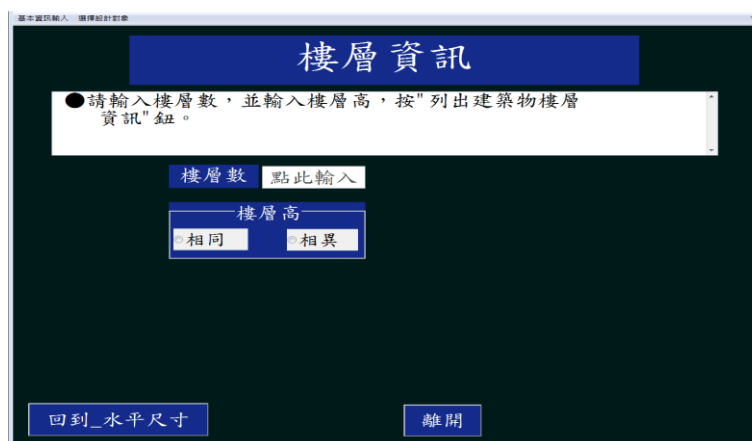


圖 3-10 「樓層資訊」頁面

(資料來源：本研究整理)

使用者輸入樓層數，若點選樓層高「相同」按鈕，輸入樓層高度，按下「列出建築物樓層資訊」按鈕，頁面於右方將展現建築物樓層資訊列表，如圖 3-11 所示。

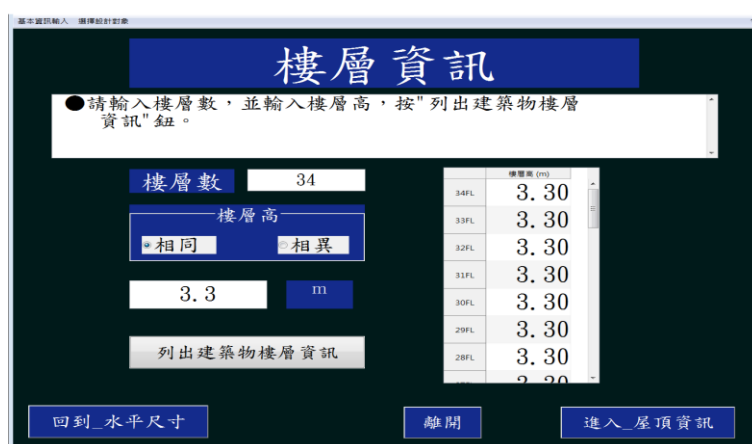


圖 3-11 「樓層資訊」頁面之樓層高(相同)列表

(資料來源：本研究整理)

若點選樓層高「相異」按鈕，頁面於右方將展現建築物樓層列表，供使用者輸入各層樓層高度，如圖 3-12 所示。



圖 3-12 「樓層資訊」頁面之樓層高(相異)列表
(資料來源：本研究整理)

肆、屋頂資訊

本頁面供使用者輸入屋頂資訊，如圖 3-13 所示。

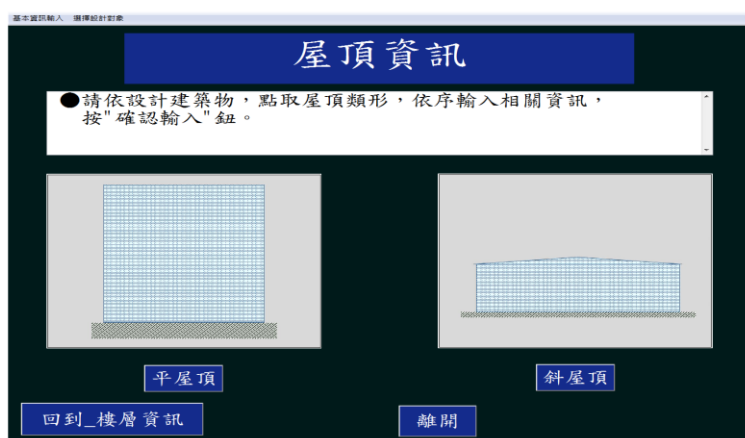


圖 3-13 「屋頂資訊」頁面
(資料來源：本研究整理)

若使用者按平屋頂按鈕，點選女兒牆無按鈕，程式會展現圖 3-14。

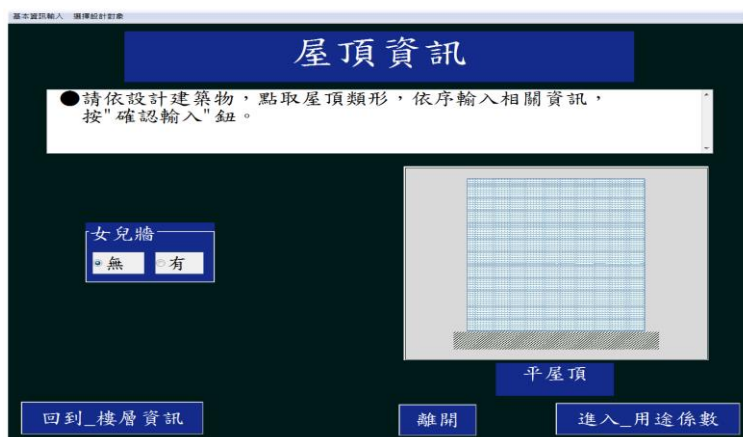


圖 3-14 「屋頂資訊」頁面之平屋頂(無女兒牆)輸入
(資料來源：本研究整理)

若點選女兒牆有按鈕，輸入女兒牆高度，按確認輸入按鈕，如圖 3-15 所示。

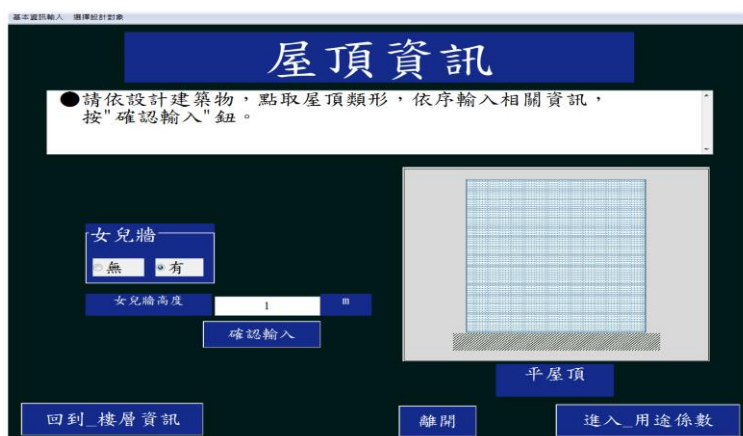


圖 3-15 「屋頂資訊」頁面之平屋頂(有女兒牆)輸入
(資料來源：本研究整理)

若使用者在圖 3-13 中按斜屋頂按鈕，再輸入屋頂傾角及屋脊方向，按確認輸入按鈕，程式會顯示圖 3-16。



圖 3-16 「屋頂資訊」頁面之斜屋頂輸入
(資料來源：本研究整理)

伍、用途係數

本頁面供使用者點選建築物用途係數，如圖 3-17 所示。



圖 3-17 「用途係數」頁面

(資料來源：本研究整理)

當使用者按[?]按鈕時，程式將會跳出說明用途係數之輔助視窗，如圖 3-18、圖 3-19、圖 3-20 及圖 3-21 所示，其內容依據規範第二章第五節。



圖 3- 18 「用途係數」頁面之說明按鈕

(資料來源：本研究整理)

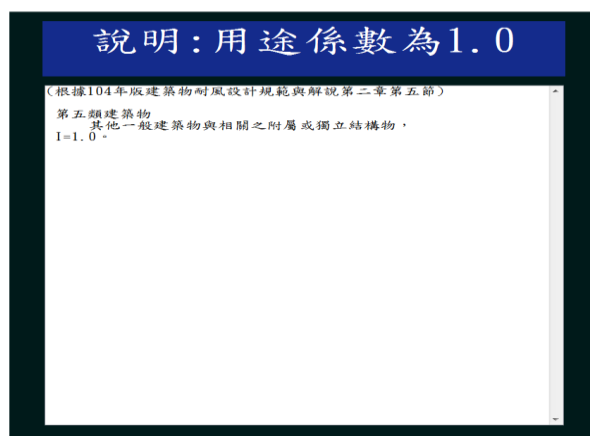


圖 3- 19 「用途係數」頁面之說明按鈕(I=1.0)

(資料來源：本研究整理)



圖 3-20 「用途係數」頁面之說明按鈕($I=1.1$)

(資料來源：本研究整理)

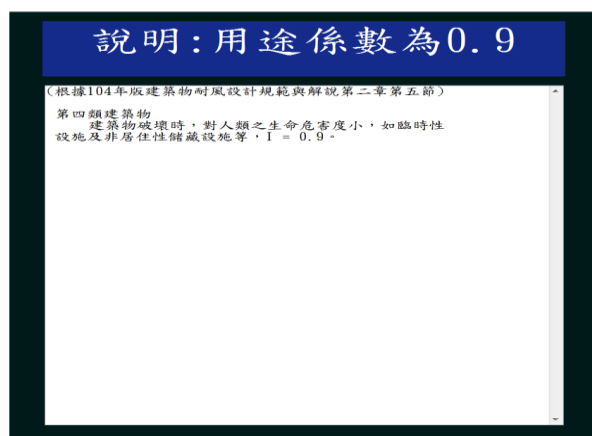


圖 3-21 「用途係數」頁面之說明按鈕($I=0.9$)

(資料來源：本研究整理)

陸、開口面積

本頁面供使用者輸入開口面積，如圖 3-22 所示。

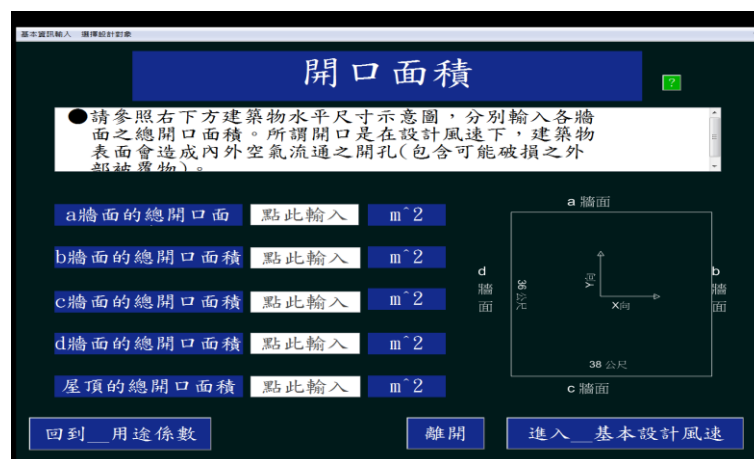


圖 3-22 「開口面積」頁面

(資料來源：本研究整理)

當使用者按[?]按鈕時，程式將會跳出說明開口面積之輔助視窗如圖 3-23，其內容依據「建築物耐風設計技術手冊」。

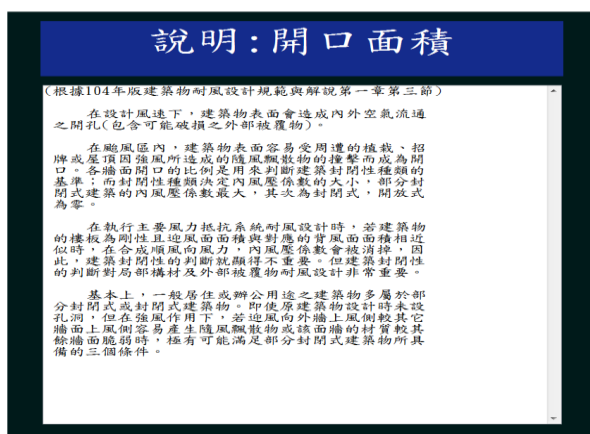


圖 3-23 「開口面積」頁面之說明按鈕

(資料來源：本研究整理)

若程式依照所輸入的數據，判斷建築物為開放式建築物，或輸入資訊為文字或小於等於零，則會跳出警告視窗，如圖 3-24 所示。

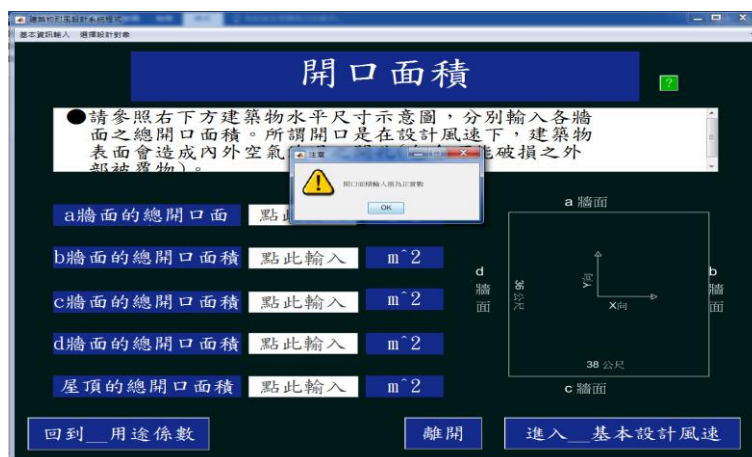


圖 3-24 「開口面積」頁面之「輸入錯誤」警告視窗
(資料來源：本研究整理)

柒、基本設計風速

本頁面供使用者輸入基本設計風速，如圖 3-25 所示。

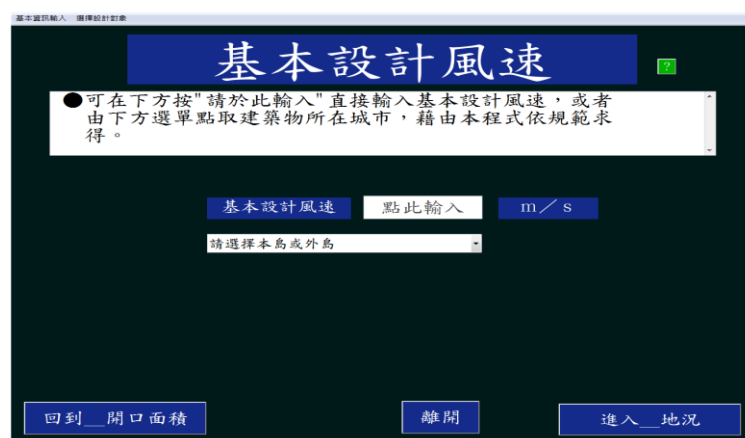


圖 3-25 「基本設計風速」頁面
(資料來源：本研究整理)

當使用者按[?]按鈕時，程式將會跳出說明基本設計風速之輔助視窗，如圖 3-26 所示，其內容依據規範第二章第四節。



圖 3-26 「基本設計風速」頁面之說明按鈕
(資料來源：本研究整理)

捌、地況

本頁面供使用者選擇地況，如圖 3-27 所示。



圖 3-27 「地況」頁面
(資料來源：本研究整理)

使用者參考圖 3-27 中右側示意圖，再選取牆面上風處的地況，於選擇後程式將展現該地況之參考圖片(地況 A、地況 B 或地況 C)，如圖 3-28、圖 3-29 或圖 3-30 所示。



圖 3-28 「地況」頁面之地況 A

(資料來源：本研究整理)



圖 3-29 「地況」頁面之地況 B

(資料來源：本研究整理)



圖 3-30 「地況」頁面之地況 C

(資料來源：本研究整理)

當使用者在圖 3-27 按[?]按鈕時，程式將會跳出輔助視窗如圖 3-31 所示，供地況說明給使用者作參考，其內容依據規範第二章第三節。

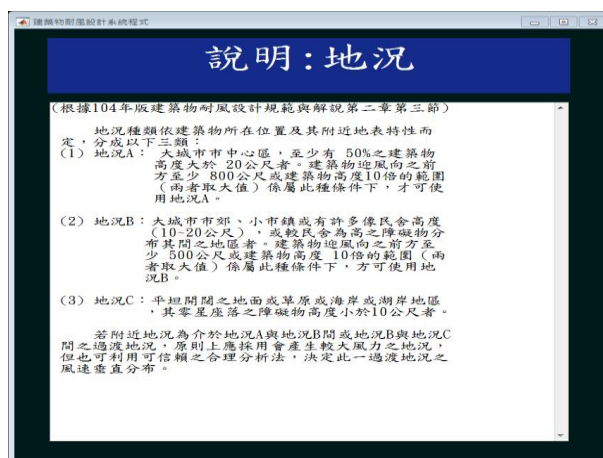


圖 3-31 「地況」頁面之說明按鈕

(資料來源：本研究整理)

玖、地形

本頁面供使用者輸入地形，如圖 3-32。

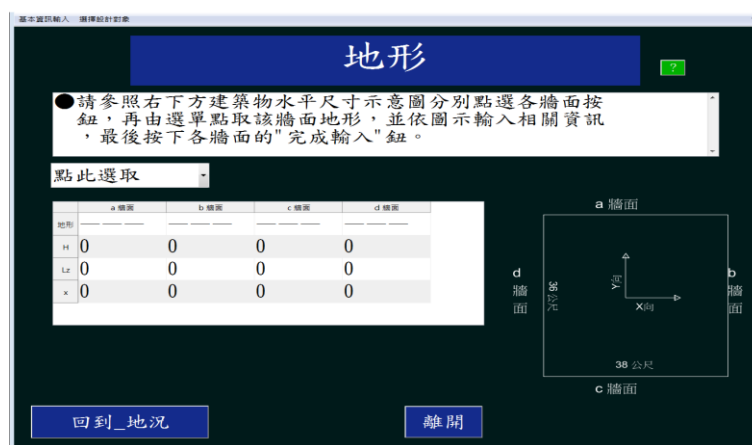


圖 3-32 「地形」頁面

(資料來源：本研究整理)

使用者參考圖 3-32 中右側示意圖，再選取某牆面上風處之地形。若使用者選取無特殊地形後，按完成輸入按鈕，完成該牆面輸入。以 a 牆面為例，如圖 3-33 所示。



圖 3-33 「地形」頁面之無特殊地形

(資料來源：本研究整理)

若使用者選取之特殊地形，程式會依不同特殊地形，顯示相應參考圖片，如圖 3-34、圖 3-35 或圖 3-36 所示。



圖 3-34 「地形」頁面之山丘

(資料來源：本研究整理)



圖 3-35 「地形」頁面之山脊

(資料來源：本研究整理)



圖 3-36 「地形」頁面之懸崖

(資料來源：本研究整理)

使用者確認選擇地形無誤後，按下 **確認地形** 按鈕，輸入該地形之相關參數，如圖 3-37、圖 3-38 或圖 3-39 所示，按下 **完成輸入** 按鈕，完成該牆面輸入。

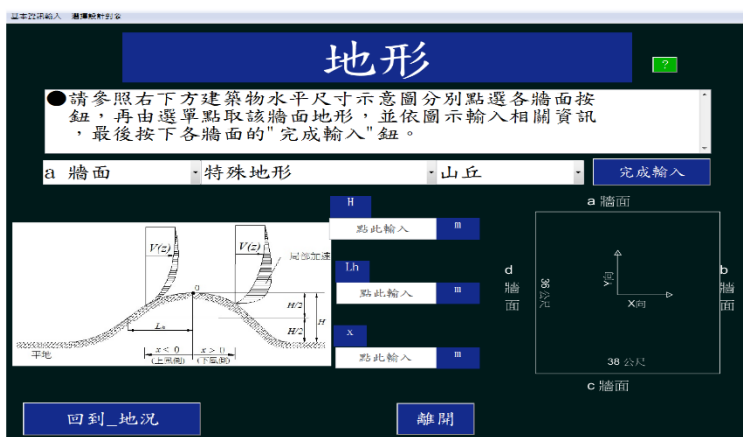


圖 3-37 「地形」頁面之山丘參數輸入

(資料來源：本研究整理)



圖 3-38 「地形」頁面之山脊參數輸入

(資料來源：本研究整理)

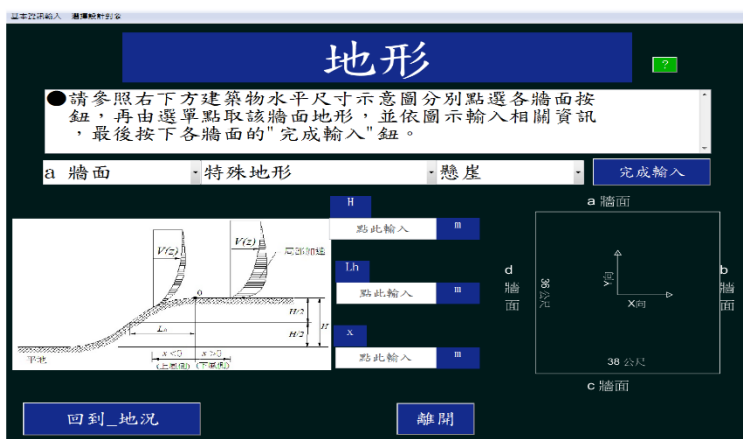



圖 3-39 「地形」頁面之懸崖參數輸入

(資料來源：本研究整理)

使用者在圖 3- 32 按  按鈕時，程式將會跳出說明地形之輔助視窗如圖 3- 40 所示，其內容依據規範第二章第三節。

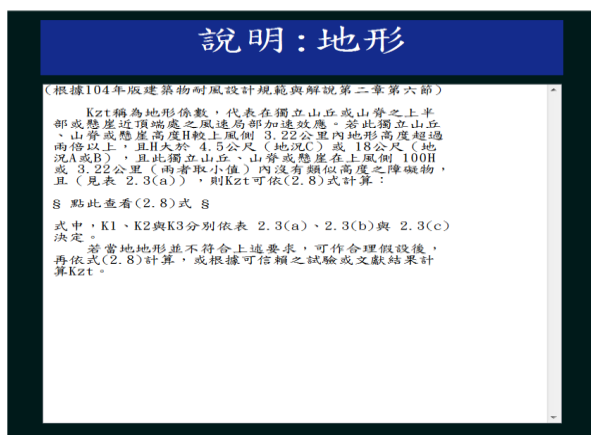

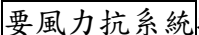
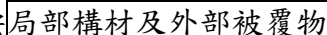


圖 3- 40 「地形」頁面之說明按鈕

(資料來源：本研究整理)

拾、選擇設計對象

本頁面如圖 3- 41 所示。使用者若按  按鈕，回顧地形頁面;若按  按鈕，進入自然頻率頁面；若按  按鈕，進入局部構材及外部被覆物之設計風壓列表頁面。

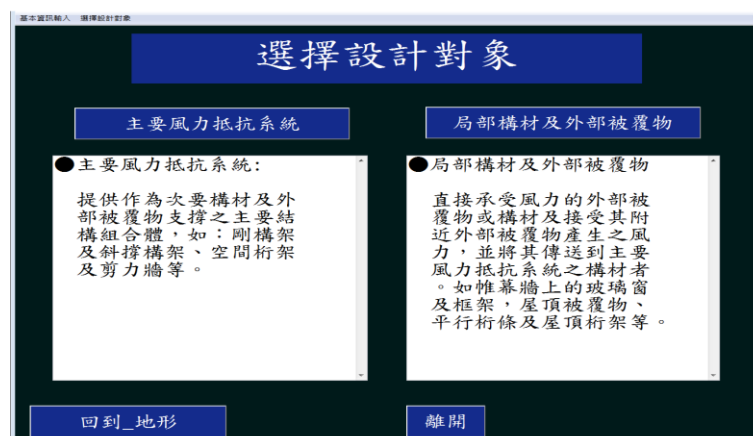


圖 3- 41 「選擇設計對象」頁面

(資料來源：本研究整理)

第三節 主要風力抵抗系統程式輸入介面

本介面提供使用者輸入主要風力抵抗系統之額外資訊，分別為自然頻率及阻尼比。

壹、自然頻率

本頁面供使用者輸入自然頻率，如圖 3-42 所示。

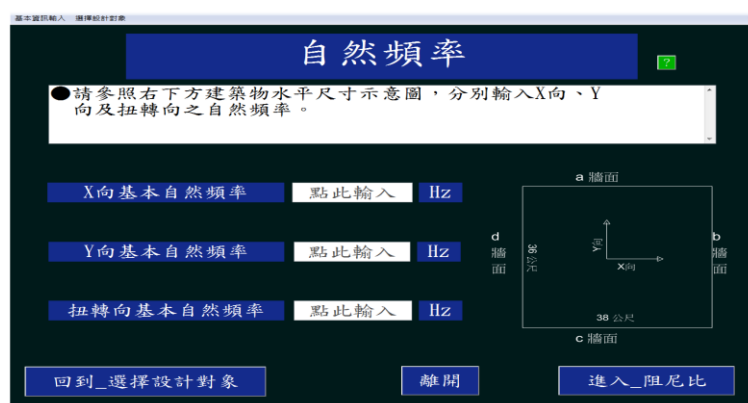


圖 3-42 「基本自然頻率」頁面

(資料來源：本研究整理)

當使用者按[?]按鈕時，程式將會跳出說明自然頻率之輔助視窗，如圖 3-43 所示，其內容依據規範第二章第七節。

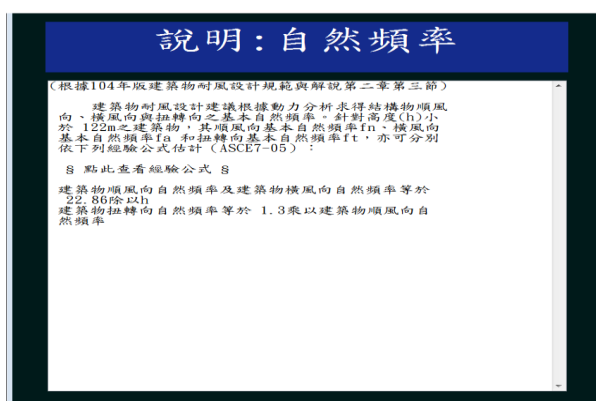


圖 3-43 「基本自然頻率」頁面之說明按鈕

(資料來源：本研究整理)

貳、阻尼比

本頁面供使用者點選阻尼比，如圖 3-44 所示。

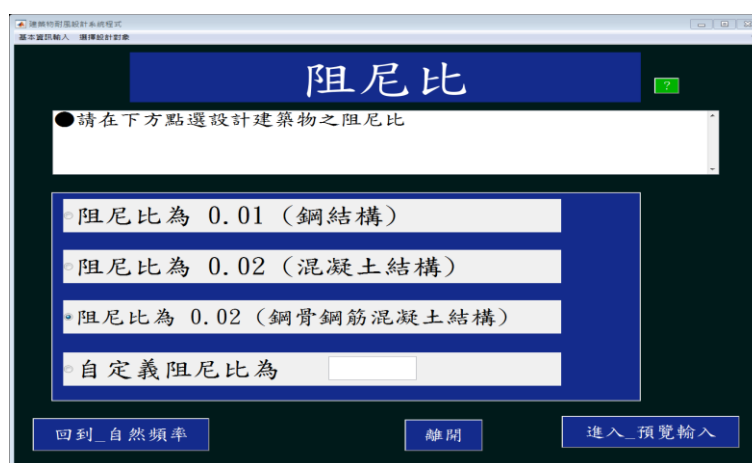


圖 3-44 「阻尼比」頁面

(資料來源：本研究整理)

當使用者按[?]按鈕時，程式將會跳出說明阻尼比之輔助視窗，如圖 3-45 所示，其內容依據規範第二章第七節。

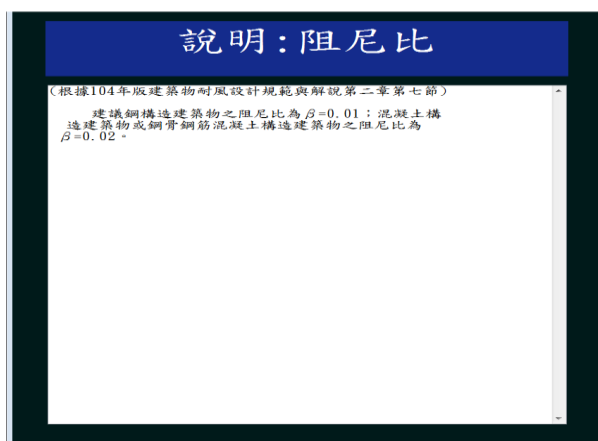


圖 3-45 「阻尼比」頁面之說明按鈕

(資料來源：本研究整理)

第四節 主要風力抵抗系統程式預覽輸入介面

本頁面可供使用者預覽其輸入資訊，如圖 3-46 所示。



圖 3-46 「預覽輸入」頁面

(資料來源：本研究整理)

第五節 主要風力抵抗系統程式輸出介面

在程式計算完成後會存出風力風壓檔，並在頁面中供使用者預覽，如圖 3-47 所示。

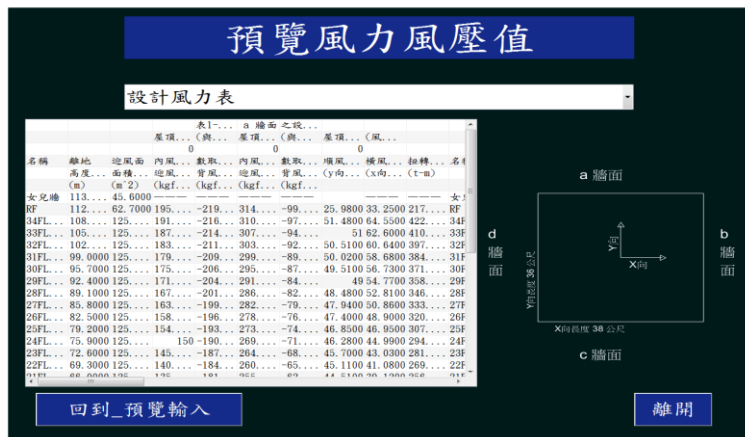


圖 3-47 「預覽風力風壓檔」頁面

(資料來源：本研究整理)

使用者按「離開」按鈕，本程式會跳出選擇視窗，詢問是否另存風壓計算報告，如圖 3-48 所示。



圖 3- 48 「預覽風力風壓檔」頁面之「另存風壓計算報告」選擇視窗
(資料來源：本研究整理)

接著，本程式會跳出選擇視窗，詢問使用者是否選擇其他設計對象，如圖 3-49 所示。



圖 3- 49 「預覽風力風壓檔」頁面之「是否選擇其他設計對象」選擇視窗
(資料來源：本研究整理)

使用者按 按鈕，本程式會跳出選擇視窗，詢問是否要離開本程式，如圖 3-50 所示。



圖 3-50 「預覽風力風壓檔」頁面之「是否要離開本程式」選擇視窗 (資料來源：本研究整理)

第四章 主要風力抵抗系統設計風力之計算

本章就主要風力抵抗系統設計風力之計算作詳細的介紹，先建立設計情況分類，再建立各類設計情況計算流程圖。依各類設計情況計算流程圖建立相對應之程式，再依來風方向分別計算其所對應之設計風力值。

第一節 設計情況分類

當風垂直吹向不同牆面時，必須分別判斷主要風力抵抗系統之設計情況。「建築物耐風設計技術手冊」分為五類設計情況，其中第五類設計情況是考慮 $h/\sqrt{BL} < 3$ 、 $f_n \geq 1\text{Hz}$ 且高度小於 18m 之封閉式或部分封閉式建築物，其風力可經由第四類設計情況之公式計算或第五類設計情況之簡化公式估計，本程式為求精確計算，故僅保留前四類設計情況如下：

- 一、 $3 \leq h/\sqrt{BL} \leq 6$ 且 $f_n < 1\text{Hz}$ 封閉式或部分封閉式建築物
- 二、 $3 \leq h/\sqrt{BL} \leq 6$ 且 $f_n \geq 1\text{Hz}$ 封閉式或部分封閉式建築物
- 三、 $h/\sqrt{BL} < 3$ 且 $f_n < 1\text{Hz}$ 封閉式或部分封閉式建築物
- 四、 $h/\sqrt{BL} < 3$ 且 $f_n \geq 1\text{Hz}$ 封閉式或部分封閉式建築物

第二節 各類設計情況計算流程圖

本節在各類設計情況下分別建立其計算流程圖，圖 4-1 至圖 4-4 分別為第一類設計情況至第四類設計情況之計算流程圖，其中，第三類及第四類設計情況下之扭轉向風力計算流程如圖 4-5 所示。更詳細之風力計算流程請參照「建築物耐風設計技術手冊」。

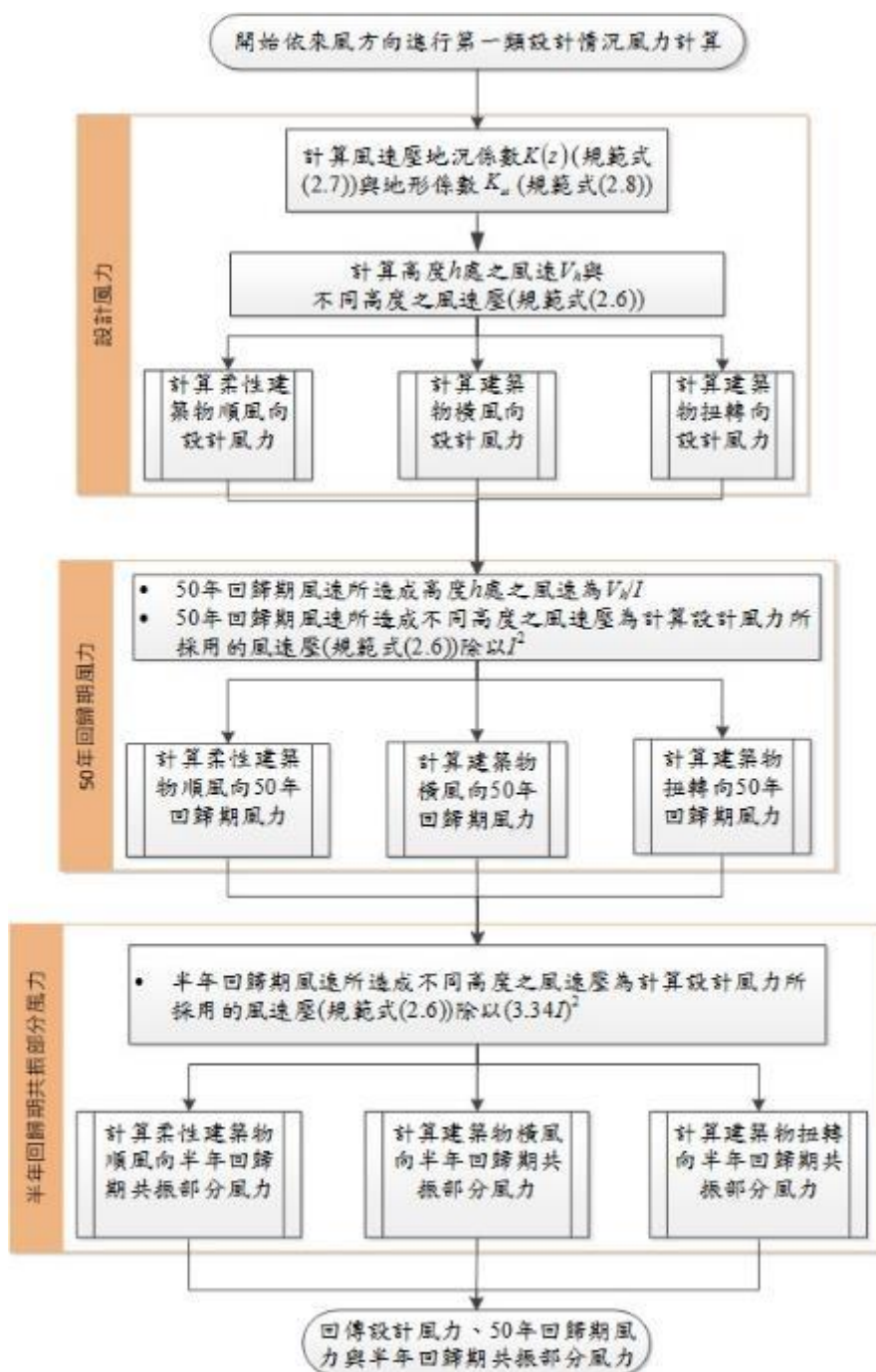


圖 4-1 第一類設計情況計算流程

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

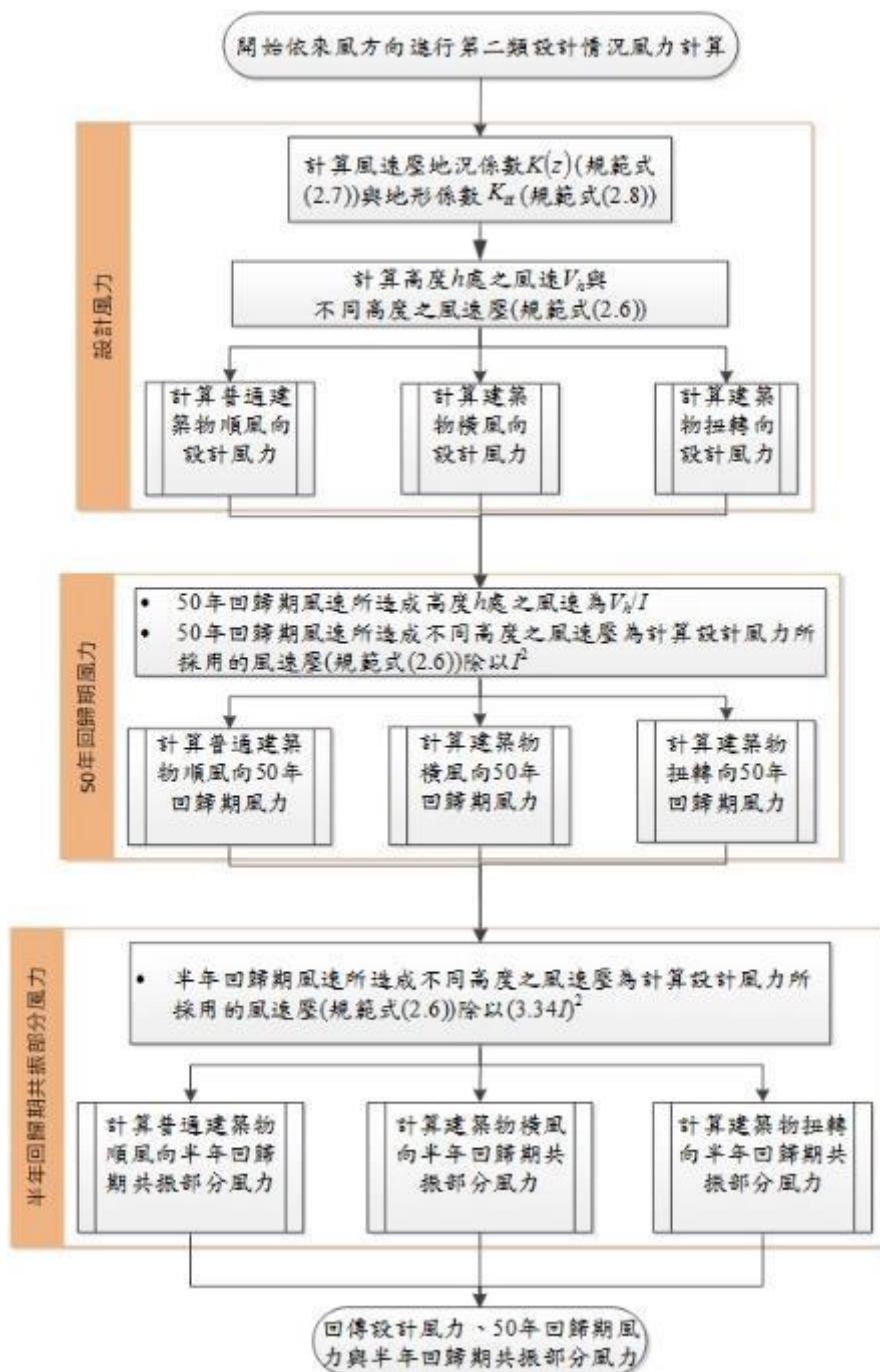


圖 4-2 第二類設計情況計算流程

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

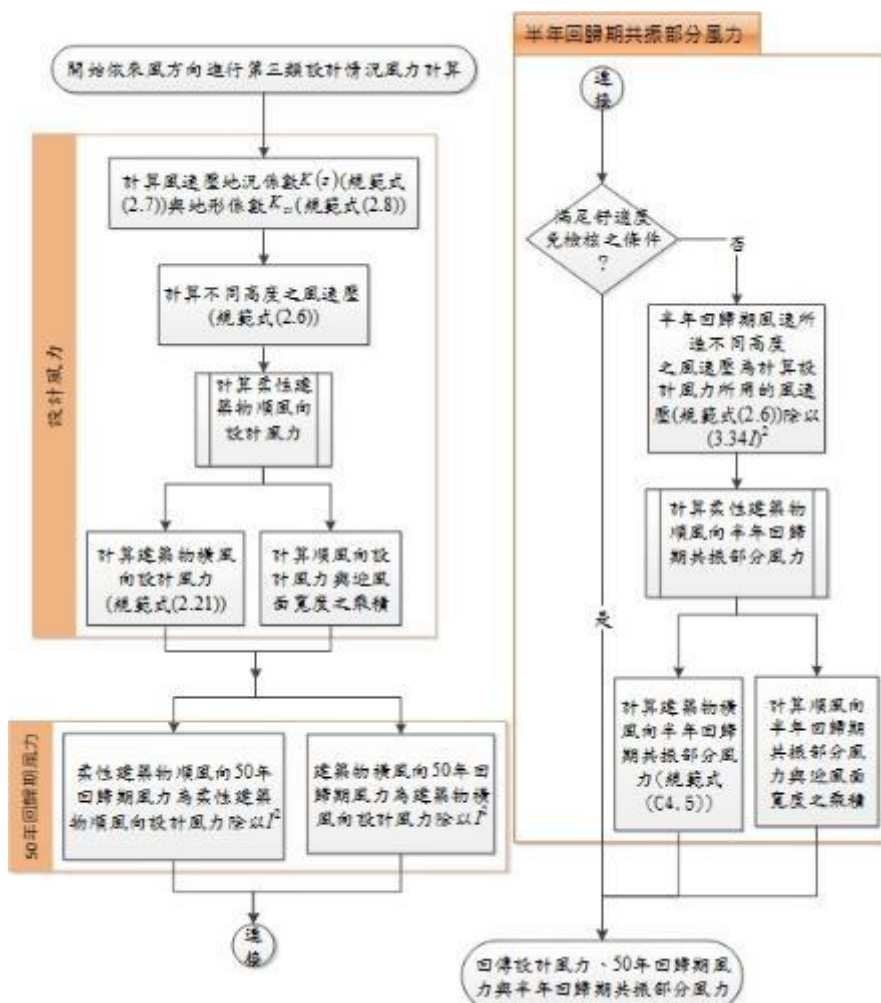


圖 4-3 第三類設計情況計算流程

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

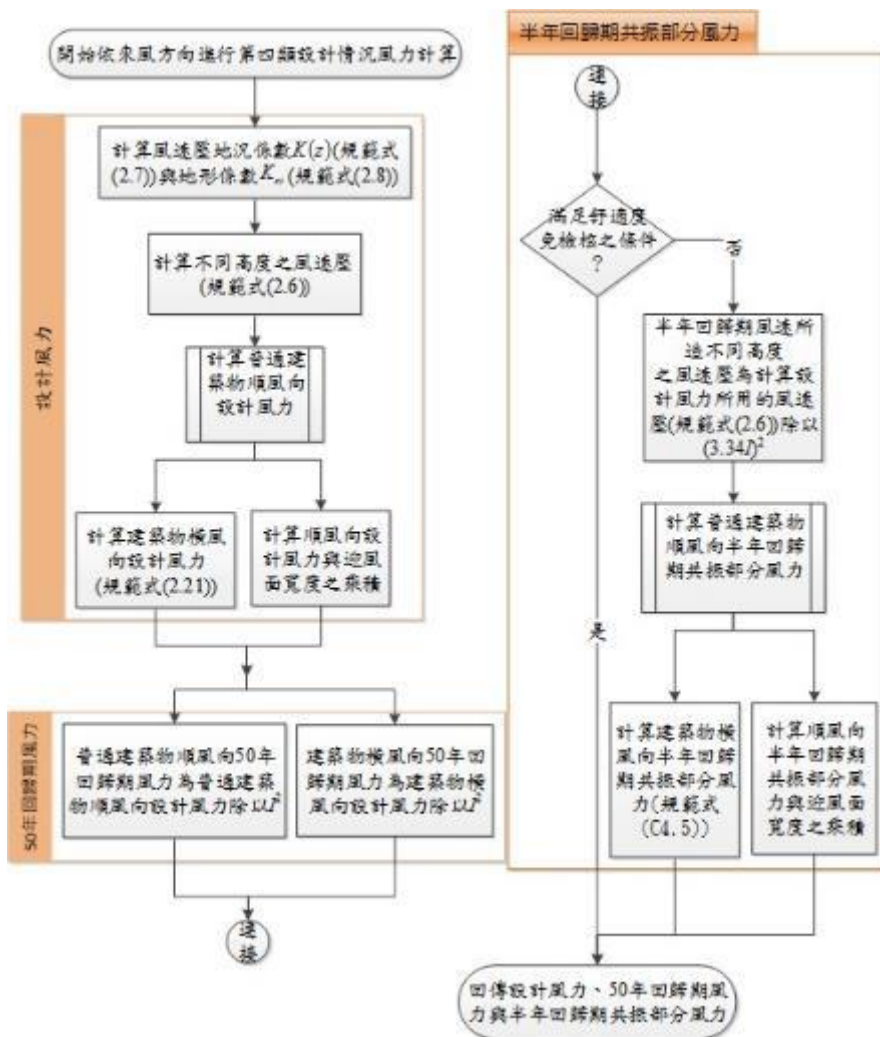


圖 4-4 第四類設計情況計算流程

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

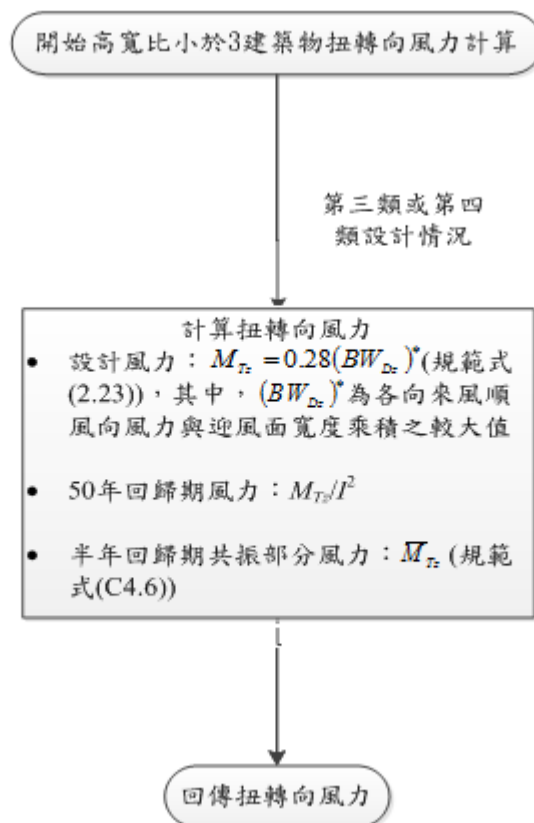


圖 4-5 第三類及第四類設計情況扭轉向風力計算流程圖

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

第五章 主要風力抵抗系統程式操作流程之展現

以高寬比 3 至 6 且柔性建築物之主要風力抵抗系統耐風設計示範例，屬於「建築物耐風設計技術手冊」中第一類設計情況，於本章中將循序顯示本程式操作流程與輸出結果。

第一節 範例敘述

表 5-1 第一類設計情況範例基本資訊

建築物資料	尺寸	平面尺寸 $38m \times 36m$ ；建築物高度(不含屋頂突出物) $h = 112.2m$ 女兒牆高度 $1.2m$	
	開口面積	在颱風區內，建築物的玻璃容易受周遭的植栽、招牌或屋頂所造成的隨風飄散物的撞擊而成為開口。本例假設 CD 牆面上風側較其它牆面上風側容易產生隨風飄散物，因此假設 CD 牆面總面積有 5% 破損而造成開口，其餘各牆面總面積都有 1% 破損而造成開口。	
	用途係數 I	根據規範 2.5 節， $I = 1.1$ 、 1.0 或 0.9 。住宅，故 $I = 1.0$ 。	
	構造形式	鋼骨鋼筋混凝土構造；剛性樓板。	
	基本自然頻率	經結構動力分析，可得 X 向基本自然頻率 $0.333Hz$ ($3.000s$)；Y 向基本自然頻率 $0.321Hz$ ($3.115s$)；扭轉向基本自然頻率 $0.477Hz$ ($2.096s$)。	
	結構阻尼比 β	根據規範 2.7 節解說，建議鋼構造建築物之 $\beta = 0.01$ ；混凝土構造建築物或鋼骨鋼筋混凝土構造建築物之 $\beta = 0.02$ 。本例為鋼骨鋼筋混凝土構造，故 $\beta = 0.02$ 。	
工址風	基本設計風速 $V_{10}(C)$	根據規範 2.4 節，台北市的 $V_{10}(C) = 42.5m/s$ 。	
	地況	AB 牆面、BC 牆面與 DA 牆面上風側地況皆為地況 B，	

環境		CD 牆面上風側地況為地況 C。
	地形	無特殊地形。實際上不一定都為無特殊地形，特殊地形種類請詳規範 2.6 節。

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

第二節 程式操作流程與結果

本節為程式操作流程，按照程式流程輸入第一類設計情況資訊及輸出其風力值，分為輸入部分、預覽輸入部分及輸出部分。

壹、輸入部分

【步驟一】：

本程式首頁，如圖 5-1 所示。使用者點選 **進入_適用範圍** 按鈕，進入適用範圍頁面。

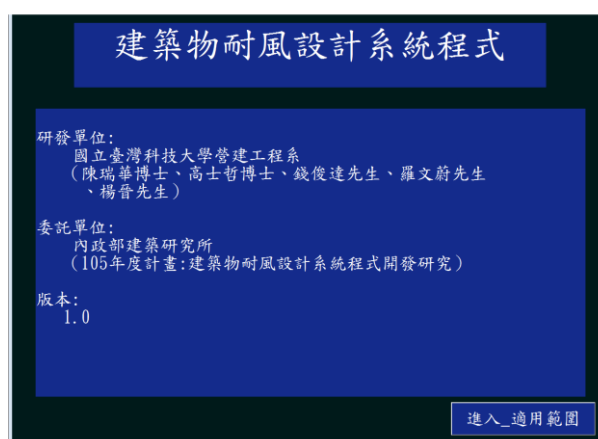


圖 5-1 執行步驟一之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟二】：

適用範圍頁面，如圖 5-2 所示。使用者點選 **進入_法律聲明** 按鈕，進入法律聲明頁面。

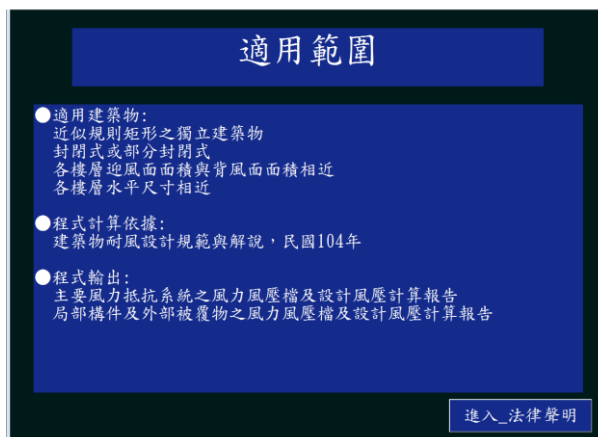


圖 5-2 執行步驟二之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟三】：

法律聲明頁面，如圖 5-3 所示。使用者勾選 我已經詳閱並遵守以上規定 並點選 進入_程式流程圖 按鈕，進入本程式流程圖頁面。

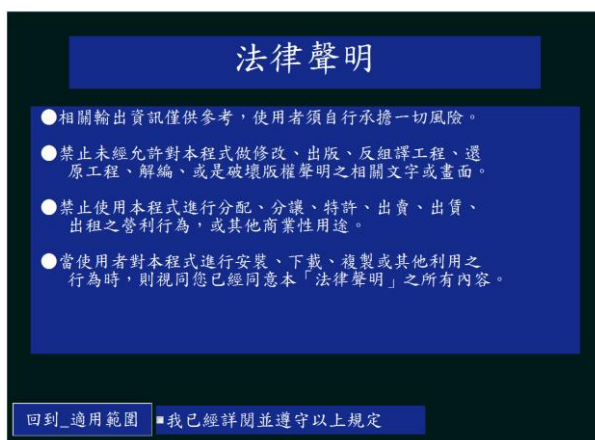


圖 5-3 執行步驟三之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟四】：

本程式流程圖頁面，如圖 5-4 所示。使用者點選 進入_水平尺寸 按鈕，進入建築物水平尺寸頁面。

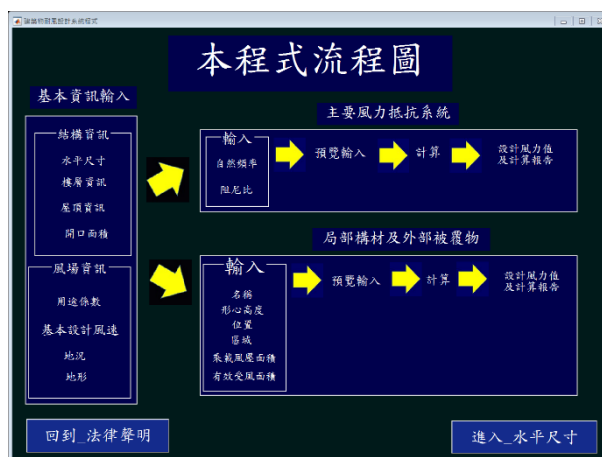


圖 5-4 執行步驟四之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟五】：

使用者於水平尺寸頁面，輸入 X 向水平長度為 38m 及 Y 向水平長度為 36m，並按下繪出建築物水平尺寸按鈕，如圖 5-5 所示。使用者點選進入樓層資訊按鈕，進入「樓層資訊」頁面。

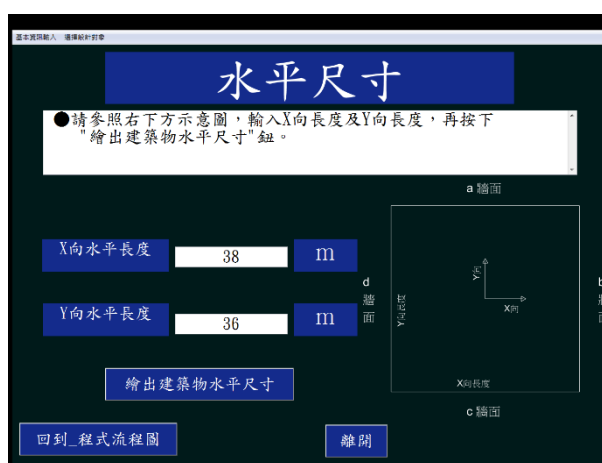


圖 5-5 執行步驟五之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟六】：

使用者於樓層資訊頁面，輸入樓層數為 34 層及樓層高為 3.3m，如圖 5-6 所示。使用者點選進入屋頂資訊按鈕，進入「屋頂資訊」頁面。

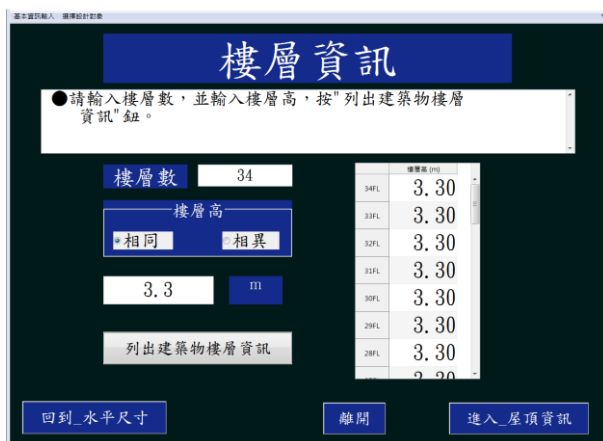


圖 5-6 執行步驟六之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟七】：

使用者於建築物屋頂資訊頁面，點選平屋頂按鈕，接著點選女兒牆有按鈕，並輸入女兒牆高度為 1.2m，按下確認輸入按鈕，如圖 5-7 所示。使用者點選進入用途係數按鈕，進入用途係數頁面。

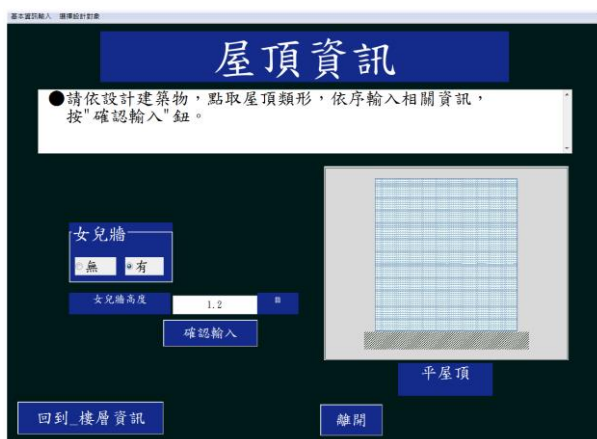


圖 5-7 執行步驟七之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟八】：

使用者於用途係數頁面，點選用途係數為 1.0(第四類建築物)按鈕，如圖 5-8 所示。使用者點選進入開口面積按鈕，進入開口面積頁面。



圖 5-8 執行步驟八之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟九】：

使用者於開口面積頁面，輸入 a 牆面的總開口面積為 $42.6m^2$ 、b 牆面的總開口面積為 $40.4m^2$ 、c 牆面的總開口面積為 $213.18m^2$ 、d 牆面的總開口面積為 $40.4m^2$ 及屋頂的總開口面積為 $0m^2$ ，如圖 5-9 所示。使用者點選 進入_設計風速 進入基本設計風速頁面。

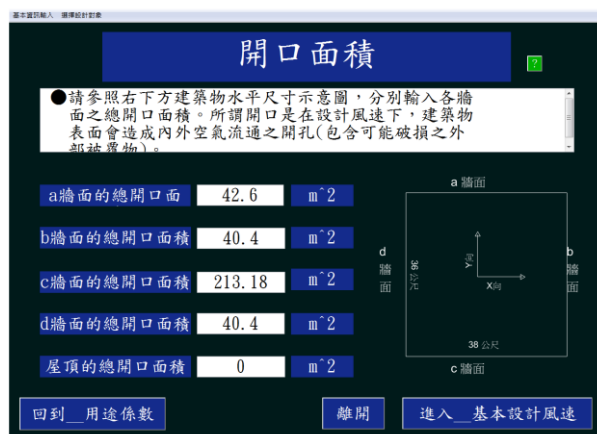


圖 5-9 執行步驟九之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十】：

使用者於基本設計風速頁面，根據建築物所在位置依序選取本島、北部及台北市，如圖 5-10 所示。使用者點選 進入_地況 按鈕，進入地況頁面。



圖 5-10 執行步驟十之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十一】：

使用者於地況頁面，依建築物各牆面上風處之地況選擇 a 牆面為地況 B、b 牆面為地況 B、c 牆面為地況 C 及 d 牆面為地況 B，如圖 5-11 所示。使用者點選進入_地形按鈕，進入地形頁面。



圖 5-11 執行步驟十一之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十二】：

使用者於地形頁面，依建築物各牆面上風處之地形選擇 a 牆面為無特殊地形、b 牆面為無特殊地形、c 牆面為無特殊地形及 d 牆面為無特殊地形，如圖 5-12 所示。使用者點選進入_選擇設計對象按鈕，進入選擇設計對象頁面。



圖 5- 12 執行步驟十二之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十三】：

選擇設計對象頁面，如圖 5- 13 所示。使用者點選**主要風力抵抗系統**按鈕，進入自然頻率頁面。

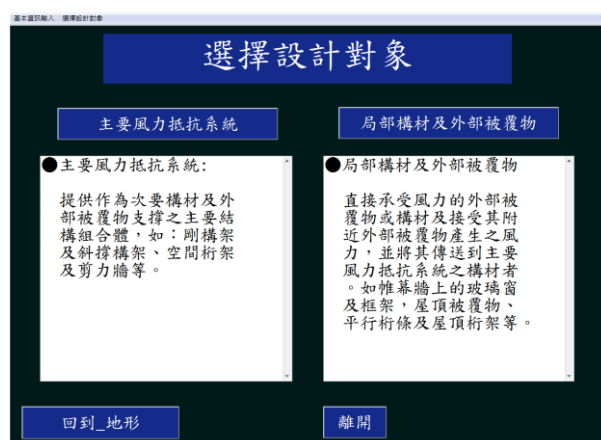


圖 5- 13 執行步驟十三之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十四】：

使用者於自然頻率頁面，輸入建築物 X 向基本自然頻率為 0.333Hz、建築物 Y 向基本自然頻率為 0.321Hz 及建築物扭轉向基本自然頻為 0.477Hz，如圖 5- 14 所示。使用者點選**進入_阻尼比**按鈕，進入阻尼比頁面。

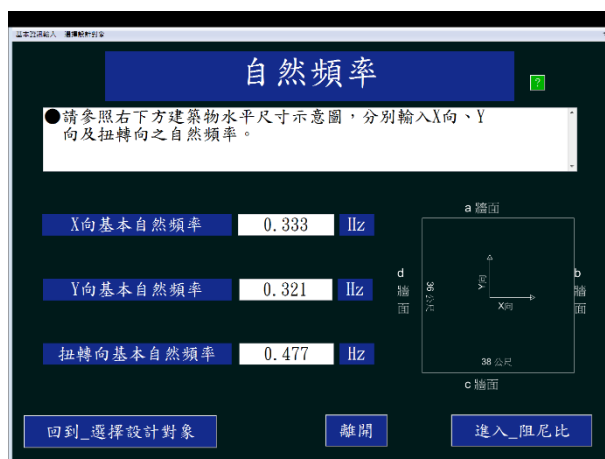


圖 5- 14 執行步驟十四之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十五】：

使用者於阻尼比頁面，點選「**阻尼比為 0.02(混凝土結構)**」按鈕，如圖 5- 15 所示。使用者點選「**進入_預覽輸入**」按鈕，進入預覽輸入頁面。

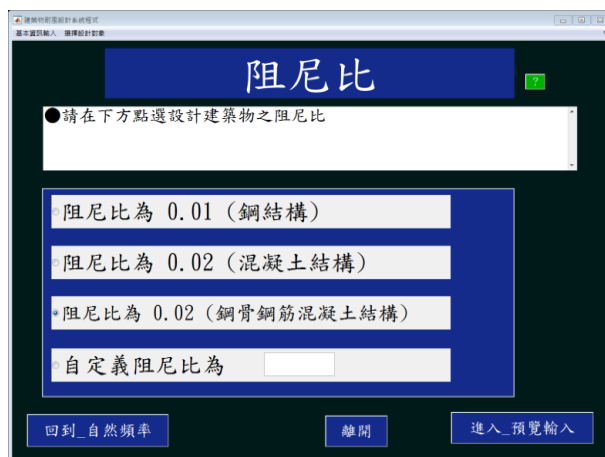


圖 5- 15 執行步驟十五之結果

(資料來源：本研究整理)

貳、預覽輸入部分

【步驟十六】：

預覽輸入頁面，如圖 5- 16 所示。使用者點選「**完成預覽輸入，開始計算**」按鈕，進入預覽風力風壓值頁面。



圖 5- 16 執行步驟十六之結果

(資料來源：本研究整理)

參、預覽輸出

【步驟十七】：

使用者於預覽風力風壓值頁面，可預覽儲存風力風壓檔，如圖 5- 17 所示。各來風向下之設計風力值列於表 5- 2、表 5- 3、表 5- 4 及表 5- 5，其中因用途係數 I=1，故五十年回歸期風力與設計風力值相同。擬定之風壓計算報告，以來風向垂直吹向 a 牆面為例，如圖 5- 18 至圖 5- 23 所示。



圖 5- 17 執行步驟十七之結果

(資料來源：本研究整理)

表 5-2 當風垂直吹向 a 牆面之設計風力(第一類設計情況)

風力	設計風力及五十年回歸期風力			半年回歸期共振部分風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	21.17	—	—	1.9	—	—
RF	25.98	33.25	217.86	0.21	0.67	3.83
34FL 地板	51.48	64.55	422.91	0.42	1.31	7.44
33FL 地板	51	62.6	410.1	0.42	1.27	7.22
32FL 地板	50.51	60.64	397.28	0.42	1.23	6.99
31FL 地板	50.02	58.68	384.47	0.41	1.19	6.77
30FL 地板	49.51	56.73	371.65	0.41	1.15	6.54
29FL 地板	49	54.77	358.83	0.4	1.11	6.32
28FL 地板	48.48	52.81	346.02	0.4	1.07	6.09
27FL 地板	47.94	50.86	333.2	0.39	1.03	5.87
26FL 地板	47.4	48.9	320.39	0.39	0.99	5.64
25FL 地板	46.85	46.95	307.57	0.39	0.95	5.41
24FL 地板	46.28	44.99	294.76	0.38	0.91	5.19
23FL 地板	45.7	43.03	281.94	0.38	0.87	4.96
22FL 地板	45.11	41.08	269.13	0.37	0.83	4.74
21FL 地板	44.51	39.12	256.31	0.37	0.79	4.51
20FL 地板	43.88	37.17	243.49	0.36	0.75	4.29
19FL 地板	43.25	35.21	230.68	0.36	0.71	4.06
18FL 地板	42.59	33.25	217.86	0.35	0.67	3.83
17FL 地板	41.92	31.3	205.05	0.35	0.63	3.61
16FL 地板	41.22	29.34	192.23	0.34	0.59	3.38
15FL 地板	40.5	27.39	179.42	0.33	0.55	3.16
14FL 地板	39.75	25.43	166.6	0.33	0.51	2.93
13FL 地板	38.98	23.47	153.79	0.32	0.48	2.71
12FL 地板	38.17	21.52	140.97	0.31	0.44	2.48
11FL 地板	37.32	19.56	128.16	0.31	0.4	2.26
10FL 地板	36.43	17.6	115.34	0.3	0.36	2.03
9FL 地板	35.49	15.65	102.52	0.29	0.32	1.8
8FL 地板	34.49	13.69	89.71	0.28	0.28	1.58
7FL 地板	33.41	11.74	76.89	0.28	0.24	1.35
6FL 地板	32.24	9.78	64.08	0.27	0.2	1.13
5FL 地板	30.95	7.82	51.26	0.25	0.16	0.9
4FL 地板	29.48	5.87	38.45	0.24	0.12	0.68
3FL 地板	27.74	3.91	25.63	0.23	0.08	0.45
2FL 地板	26.73	1.96	12.82	0.22	0.04	0.23

(資料來源：本研究整理)

表 5-3 當風垂直吹向 b 牆面之設計風力(第一類設計情況)

風力	設計風力及五十年回歸期風力			半年回歸期共振部分風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	20.05	—	—	1.8	—	—
RF	24.26	35.34	224.48	0.2	0.72	3.68
34FL 地板	48.08	68.59	435.76	0.39	1.4	7.14
33FL 地板	47.63	66.52	422.56	0.39	1.36	6.93
32FL 地板	47.17	64.44	409.35	0.38	1.32	6.71
31FL 地板	46.7	62.36	396.15	0.38	1.28	6.49
30FL 地板	46.23	60.28	382.94	0.37	1.23	6.28
29FL 地板	45.74	58.2	369.74	0.37	1.19	6.06
28FL 地板	45.25	56.12	356.53	0.37	1.15	5.84
27FL 地板	44.75	54.04	343.33	0.36	1.11	5.63
26FL 地板	44.24	51.97	330.12	0.36	1.06	5.41
25FL 地板	43.71	49.89	316.92	0.35	1.02	5.2
24FL 地板	43.18	47.81	303.71	0.35	0.98	4.98
23FL 地板	42.64	45.73	290.51	0.35	0.94	4.76
22FL 地板	42.08	43.65	277.3	0.34	0.89	4.55
21FL 地板	41.51	41.57	264.1	0.34	0.85	4.33
20FL 地板	40.92	39.49	250.89	0.33	0.81	4.11
19FL 地板	40.32	37.41	237.69	0.33	0.77	3.9
18FL 地板	39.71	35.34	224.48	0.32	0.72	3.68
17FL 地板	39.07	33.26	211.28	0.32	0.68	3.46
16FL 地板	38.41	31.18	198.07	0.31	0.64	3.25
15FL 地板	37.74	29.1	184.87	0.31	0.6	3.03
14FL 地板	37.03	27.02	171.66	0.3	0.55	2.81
13FL 地板	36.3	24.94	158.46	0.29	0.51	2.6
12FL 地板	35.54	22.86	145.25	0.29	0.47	2.38
11FL 地板	34.74	20.79	132.05	0.28	0.43	2.16
10FL 地板	33.9	18.71	118.84	0.27	0.38	1.95
9FL 地板	33.02	16.63	105.64	0.27	0.34	1.73
8FL 地板	32.07	14.55	92.43	0.26	0.3	1.52
7FL 地板	31.06	12.47	79.23	0.25	0.26	1.3
6FL 地板	29.96	10.39	66.02	0.24	0.21	1.08
5FL 地板	28.74	8.31	52.82	0.23	0.17	0.87
4FL 地板	27.35	6.24	39.61	0.22	0.13	0.65
3FL 地板	25.71	4.16	26.41	0.21	0.09	0.43
2FL 地板	24.77	2.08	13.2	0.2	0.04	0.22

(資料來源：本研究整理)

表 5-4 當風垂直吹向 c 牆面之設計風力(第一類設計情況)

風力	設計風力及五十年回歸期風力			半年回歸期共振部分風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	29.69	—	—	2.66	—	—
RF	38.01	55.32	351.21	0.31	1.13	6.58
34FL 地板	75.61	107.38	681.76	0.61	2.19	12.77
33FL 地板	75.18	104.13	661.1	0.61	2.12	12.38
32FL 地板	74.74	100.87	640.44	0.6	2.05	11.99
31FL 地板	74.3	97.62	619.78	0.6	1.99	11.61
30FL 地板	73.84	94.37	599.12	0.6	1.92	11.22
29FL 地板	73.38	91.11	578.46	0.59	1.86	10.83
28FL 地板	72.9	87.86	557.8	0.59	1.79	10.45
27FL 地板	72.41	84.6	537.14	0.59	1.72	10.06
26FL 地板	71.9	81.35	516.48	0.58	1.66	9.67
25FL 地板	71.38	78.1	495.82	0.58	1.59	9.28
24FL 地板	70.85	74.84	475.16	0.57	1.52	8.9
23FL 地板	70.3	71.59	454.5	0.57	1.46	8.51
22FL 地板	69.73	68.33	433.84	0.56	1.39	8.12
21FL 地板	69.14	65.08	413.19	0.56	1.33	7.74
20FL 地板	68.53	61.83	392.53	0.55	1.26	7.35
19FL 地板	67.9	58.57	371.87	0.55	1.19	6.96
18FL 地板	67.24	55.32	351.21	0.54	1.13	6.58
17FL 地板	66.56	52.06	330.55	0.54	1.06	6.19
16FL 地板	65.84	48.81	309.89	0.53	0.99	5.8
15FL 地板	65.09	45.56	289.23	0.53	0.93	5.42
14FL 地板	64.3	42.3	268.57	0.52	0.86	5.03
13FL 地板	63.47	39.05	247.91	0.51	0.8	4.64
12FL 地板	62.59	35.79	227.25	0.51	0.73	4.26
11FL 地板	61.65	32.54	206.59	0.5	0.66	3.87
10FL 地板	60.64	29.29	185.93	0.49	0.6	3.48
9FL 地板	59.55	26.03	165.27	0.48	0.53	3.09
8FL 地板	58.36	22.78	144.61	0.47	0.46	2.71
7FL 地板	57.04	19.52	123.96	0.46	0.4	2.32
6FL 地板	55.56	16.27	103.3	0.45	0.33	1.93
5FL 地板	53.86	13.02	82.64	0.44	0.27	1.55
4FL 地板	51.82	9.76	61.98	0.42	0.2	1.16
3FL 地板	49.24	6.51	41.32	0.4	0.13	0.77
2FL 地板	47.64	3.25	20.66	0.39	0.07	0.39

(資料來源：本研究整理)

表 5-5 當風垂直吹向 d 牆面之設計風力(第一類設計情況)

風力	設計風力及五十年回歸期風力			半年回歸期共振部分風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	20.05	—	—	1.8	—	—
RF	24.26	35.34	224.48	0.2	0.72	3.68
34FL 地板	48.08	68.59	435.76	0.39	1.4	7.14
33FL 地板	47.63	66.52	422.56	0.39	1.36	6.93
32FL 地板	47.17	64.44	409.35	0.38	1.32	6.71
31FL 地板	46.7	62.36	396.15	0.38	1.28	6.49
30FL 地板	46.23	60.28	382.94	0.37	1.23	6.28
29FL 地板	45.74	58.2	369.74	0.37	1.19	6.06
28FL 地板	45.25	56.12	356.53	0.37	1.15	5.84
27FL 地板	44.75	54.04	343.33	0.36	1.11	5.63
26FL 地板	44.24	51.97	330.12	0.36	1.06	5.41
25FL 地板	43.71	49.89	316.92	0.35	1.02	5.2
24FL 地板	43.18	47.81	303.71	0.35	0.98	4.98
23FL 地板	42.64	45.73	290.51	0.35	0.94	4.76
22FL 地板	42.08	43.65	277.3	0.34	0.89	4.55
21FL 地板	41.51	41.57	264.1	0.34	0.85	4.33
20FL 地板	40.92	39.49	250.89	0.33	0.81	4.11
19FL 地板	40.32	37.41	237.69	0.33	0.77	3.9
18FL 地板	39.71	35.34	224.48	0.32	0.72	3.68
17FL 地板	39.07	33.26	211.28	0.32	0.68	3.46
16FL 地板	38.41	31.18	198.07	0.31	0.64	3.25
15FL 地板	37.74	29.1	184.87	0.31	0.6	3.03
14FL 地板	37.03	27.02	171.66	0.3	0.55	2.81
13FL 地板	36.3	24.94	158.46	0.29	0.51	2.6
12FL 地板	35.54	22.86	145.25	0.29	0.47	2.38
11FL 地板	34.74	20.79	132.05	0.28	0.43	2.16
10FL 地板	33.9	18.71	118.84	0.27	0.38	1.95
9FL 地板	33.02	16.63	105.64	0.27	0.34	1.73
8FL 地板	32.07	14.55	92.43	0.26	0.3	1.52
7FL 地板	31.06	12.47	79.23	0.25	0.26	1.3
6FL 地板	29.96	10.39	66.02	0.24	0.21	1.08
5FL 地板	28.74	8.31	52.82	0.23	0.17	0.87
4FL 地板	27.35	6.24	39.61	0.22	0.13	0.65
3FL 地板	25.71	4.16	26.41	0.21	0.09	0.43
2FL 地板	24.77	2.08	13.2	0.2	0.04	0.22

(資料來源：本研究整理)

主要風力抵抗系統之設計風壓計算報告					
<p>本報告包含建築物資料與工址風環境參數列表、風垂直吹向各牆面所引致風壓之計算過程及結構耐風反應之計算公式與檢核標準。其中，頁籤「p1」為建築物資料與工址風環境參數列表；頁籤「p2」至「p5」分別為風垂直吹向各牆面所引致風壓之計算過程；頁籤「p6」為結構耐風反應之計算公式與檢核標準；頁籤「設計風力表」包括風垂直吹向各牆面所引致之設計風力；頁籤「五十年回歸期風力表」包括風垂直吹向各牆面所引致之五十年回歸期風力；頁籤「半年回歸期共振部分風力表」包括風垂直吹向各牆面所引致之半年回歸期共振部分風力。本程式保留所有參數的完整位數進行運算，但是限於篇幅，下列結果於小數點後僅顯示有限位數。</p>					
建築物資料與工址風環境參數列表					
參考下方建築物水平示意圖。					
X向水平尺寸	38 m			Y向水平尺寸	36 m
女兒牆高度	1.2 m				
屋脊平行於	—	—	—	屋頂角度為	0 度
基本設計風速	42.5 m/s			用途係數 I	= 1
牆面	a牆面	b牆面	c牆面	d牆面	
地況	地況B	地況B	地況C	地況B	(牆面上風處地況)
地形	無特殊	無特殊	無特殊	無特殊	(牆面上風處地形)
X向自然頻率	0.333 Hz			Y向自然頻率	= 0.321 Hz
扭轉向自然頻率	0.477 Hz			結構阻尼比 β	= 0.02

圖 5- 18 風壓計算報告(p1)

風垂直吹向a牆面之順風向、橫風向與扭轉向風力					
所計算的風力有設計風力、50年回歸期風力與半年回歸期共振部分風力。					
1. 該風向相關之設計參數					
B =	38 m	L =	36 m		
f _n =	0.321 Hz	f _a =	0.333 Hz		
f _t =	0.477 Hz	建築物型態為		封閉式	
2. 設計風力					
該風向下之順風向、橫風向及扭轉向設計風力，列於頁籤「設計風力表」之表1-1					
順風向設計風力					
順風向設計風力包含外牆、女兒牆及屋頂設計風力					
根據規範2.2節解說，可得外牆、女兒牆及屋頂設計風力，其中相關參數如下					
q(h) =	159.22 G =	2 I _z =	0.22 Q =	0.8 R =	0.62
g _R =	3.91				
橫風向設計風力					
根據規範2.10節，計算橫風向設計風力，其中相關參數如下					
q(h) =	159.2216 g _L =	3.92 C _L ' =	0.15 R _{LR} =	0.05	
不需檢核在設計風速內發生渦散頻率與建築物自然頻率接近而產生之共振及空氣動力不穩定現象。必要時應進行風洞試驗					
扭轉向設計風力					
根據規範2.11節，計算扭轉向設計風力，其中相關參數如下					
q(h) =	159.2216 g _T =	4.01 C _T ' =	0.05 R _{TR} =	0.04	
3. 50年回歸期風力					
該風向下之順風向、橫風向及扭轉向50年回歸期風力，列於頁籤「五十年回歸期風力表」之表2-1					
4. 半年回歸期共振部分風力					
該風向下之順風向、橫風向及扭轉向半年回歸期風力，列於頁籤「半年回歸期共振部分風力表」之表3-1					
需檢核 最高居室樓層角隅振動尖峰加速度					
順風向半年回歸期共振部分風力					
順風向風力包含外牆、女兒牆及屋頂風力					
根據規範4.4節解說，計算可得外牆、女兒牆及屋頂風力					
q(h) =	14.273 G =	0.18 I _z =	0.22 R =	0.14882 g _R =	3.91
橫風向半年回歸期共振部分風力					
根據規範4.4節，計算橫風向風力，其中相關參數如下					
q(h) =	14.2728 g _L =	3.92 C _L ' =	0.15 R _{LR} =	0.00356	
扭轉向半年回歸期共振部分風力					
根據規範4.4節，計算扭轉向設計風力，其中相關參數如下					
q(h) =	14.2728 g _T =	4.01 C _T ' =	0.05 R _{TR} =	0.00217	

圖 5-19 風壓計算報告(p2)

結構耐風反應之計算公式與檢核標準

結構耐風反應包含構件設計效應、層間變位角與最高居室樓層角隅振動尖峰加速度。

<p>計算構件設計效應</p> <p>當風垂直吹向a牆面時，以表1-1的設計風力進行結構分析，假設順風向風力所造成的結構效應為 \overline{W}_D、順風向平均風力所造成的結構效應為 $\overline{W}_D = \overline{W}_D / (1.128\overline{G})$、橫風向設計風力所造成的結構效應為 \overline{W}_L 扭轉向設計風力所造成的結構效應為 \overline{W}_T</p> <p>其中， $\overline{G} = \frac{2}{2}$</p> $\overline{W}_D + \sqrt{(\overline{W}_D - \overline{W}_D)^2 + (\overline{W}_L + \overline{W}_T)^2}$ <p>根據規範2.12節解說，結構效應為</p> <p>仿造上述步驟，根據表1-2、表1-3及表1-4，分別計算當風垂直吹向b、c及d牆面時的結構效應。</p> <p>在上述四種可能來風方向中，各構件分別選擇結構效應的最大值，作為構件設計載重組合中之風載重效應。與其他型式載重組合前，應乘上材料規範規定之載重係數。</p>
<p>計算層間變位角與檢核</p> <p>當風垂直吹向a牆面時，以表2-1的50年回歸期風力進行結構分析，再依據上述計算構件設計效應之方式，分別計算X向及Y向所有層間變位角。</p> <p>仿造上述步驟，根據表2-2、表2-3及表2-4，分別計算當風垂直吹向b、c及d牆面時的X向與Y向所有層間變位角</p> <p>在上述四種可能來風方向中，若任一層間變位角超過5/1000，則重新設計。</p>
<p>計算最高居室樓層角隅振動尖峰加速度與檢核</p> <p>當風垂直吹向a牆面時，以表3-1的半年回歸期共振部分風力進行結構分析，求得建築物最高居室樓層之順風向位移 D^*、橫風向位移 L^* 與扭轉向位移 θ^*。根據規範4.4節解說，計算建築物最高居室樓層形心位置之順風向最大加速度 $A_D = (2\pi f_s)^2 D^*$、橫風向最大加速度 $A_L = (2\pi f_s)^2 L^*$ 與扭轉向最大加速度 $A_\theta = (2\pi f_s)^2 \theta^*$。</p> <p>最高居室樓層角隅尖峰加速度為 $\tilde{\alpha} = \sqrt{A_D^2 + A_L^2 + A_\theta^2 \left(\frac{B^2}{4} + \frac{L^2}{4} \right)} + L_A A_\theta$</p> <p>仿造上述步驟，根據表3-2、表3-3及表3-4，分別計算當風垂直吹向b、c及d牆面時的最高居室樓層角隅尖峰加速度。</p> <p>在四種可能來風方向中，若任一最高居室樓層角隅尖峰加速度超過 $0.05m/s^2$ 則重新設計。</p>

圖 5- 20 風壓計算報告(p6)

			表1-1 風垂直吹向 a 牆面 之設計風力						
			屋頂水平力(t) (與風向同向)		屋頂水平力(t) (與風向反向)		屋頂鉛直力(t)(風力鉛直向下)		
名稱	離地 高度 (m)	迎風面 面積 (m ²)	0				0		
			內風壓係數取正值		內風壓係數取正值		順風向風力 (y向)(t)	橫風向風力 (x向)(t)	扭轉向風力 (t-m)
			迎風面牆設計風壓 (kgf/m ²)	背風面牆設計風壓 (kgf/m ²)	迎風面牆設計風壓 (kgf/m ²)	背風面牆設計風壓 (kgf/m ²)			
女兒牆	113.4	45.6					21.17		
RF	112.2	62.7	195.26	-219.07	314.68	-99.65	25.98	33.25	217.86
34FL地板	108.9	125.4	191.49	-216.7	310.9	-97.29	51.48	64.55	422.91
33FL地板	105.6	125.4	187.65	-214.31	307.07	-94.89	51	62.6	410.1
32FL地板	102.3	125.4	183.75	-211.87	303.17	-92.46	50.51	60.64	397.28
31FL地板	99	125.4	179.8	-209.4	299.21	-89.98	50.02	58.68	384.47
30FL地板	95.7	125.4	175.77	-206.88	295.19	-87.47	49.51	56.73	371.65
29FL地板	92.4	125.4	171.67	-204.32	291.09	-84.91	49	54.77	358.83
28FL地板	89.1	125.4	167.51	-201.72	286.92	-82.3	48.48	52.81	346.02
27FL地板	85.8	125.4	163.26	-199.06	282.67	-79.65	47.94	50.86	333.2
26FL地板	82.5	125.4	158.93	-196.36	278.34	-76.94	47.4	48.9	320.39
25FL地板	79.2	125.4	154.51	-193.59	273.93	-74.18	46.85	46.95	307.57
24FL地板	75.9	125.4	150	-190.78	269.42	-71.36	46.28	44.99	294.76
23FL地板	72.6	125.4	145.39	-187.89	264.81	-68.48	45.7	43.03	281.94
22FL地板	69.3	125.4	140.68	-184.95	260.09	-65.53	45.11	41.08	269.13
21FL地板	66	125.4	135.85	-181.93	255.26	-62.51	44.51	39.12	256.31
20FL地板	62.7	125.4	130.89	-178.83	250.31	-59.42	43.88	37.17	243.49
19FL地板	59.4	125.4	125.81	-175.66	245.23	-56.24	43.25	35.21	230.68
18FL地板	56.1	125.4	120.58	-172.39	240	-52.97	42.59	33.25	217.86
17FL地板	52.8	125.4	115.2	-169.03	234.62	-49.61	41.92	31.3	205.05
16FL地板	49.5	125.4	109.65	-165.55	229.06	-46.14	41.22	29.34	192.23
15FL地板	46.2	125.4	103.9	-161.97	223.32	-42.55	40.5	27.39	179.42
14FL地板	42.9	125.4	97.95	-158.23	217.37	-38.83	39.75	25.43	166.6
13FL地板	39.6	125.4	91.77	-154.38	211.18	-34.96	38.98	23.47	153.79
12FL地板	36.3	125.4	85.32	-150.35	204.73	-30.93	38.17	21.52	140.97
11FL地板	33	125.4	78.57	-146.13	197.99	-26.72	37.32	19.56	128.16
10FL地板	29.7	125.4	71.47	-141.7	190.89	-22.28	36.43	17.6	115.34
9FL地板	26.4	125.4	63.97	-137.01	183.39	-17.59	35.49	15.65	102.52
8FL地板	23.1	125.4	55.98	-132.02	175.4	-12.6	34.49	13.69	89.71
7FL地板	19.8	125.4	47.4	-126.63	166.82	-7.24	33.41	11.74	76.89
6FL地板	16.5	125.4	38.07	-120.82	157.49	-1.4	32.24	9.78	64.08
5FL地板	13.2	125.4	27.75	-114.37	147.16	5.05	30.95	7.82	51.26
4FL地板	9.9	125.4	16.03	-107.04	135.45	12.37	29.48	5.87	38.45
3FL地板	6.6	125.4	2.13	-98.36	121.55	21.06	27.74	3.91	25.63
2FL地板	3.3	125.4	-5.88	-93.35	113.53	26.07	26.73	1.96	12.82

圖 5- 21 風壓計算報告(設計風力表)

第五章 主要風力抵抗系統程式操作流程之展現

			表2-1 風垂直吹向 a 牆面 之五十年回歸期風力						
			屋頂水平力(t) (與風向同向)		屋頂水平力(t) (與風向反向)		屋頂鉛直力(t)(風力鉛直向下)		
			0		0		0		
名稱	離地高度(m)	迎風面面積(m ²)	內風壓係數取正值		內風壓係數取正值		順風向風力(y向)(t)	橫風向風力(x向)(t)	扭轉向風力(t-m)
			迎風面牆設計風壓(kgf/m ²)	背風面牆設計風壓(kgf/m ²)	迎風面牆設計風壓(kgf/m ²)	背風面牆設計風壓(kgf/m ²)			
女兒牆	113.4	45.6					21.17		
RF	112.2	62.7	195.26	-219.07	314.68	-99.65	25.98	33.25	217.86
34FL地板	108.9	125.4	191.49	-216.7	310.9	-97.29	51.48	64.55	422.91
33FL地板	105.6	125.4	187.65	-214.31	307.07	-94.89	51	62.6	410.1
32FL地板	102.3	125.4	183.75	-211.87	303.17	-92.46	50.51	60.64	397.28
31FL地板	99	125.4	179.8	-209.4	299.21	-89.98	50.02	58.68	384.47
30FL地板	95.7	125.4	175.77	-206.88	295.19	-87.47	49.51	56.73	371.65
29FL地板	92.4	125.4	171.67	-204.32	291.09	-84.91	49	54.77	358.83
28FL地板	89.1	125.4	167.51	-201.72	286.92	-82.3	48.48	52.81	346.02
27FL地板	85.8	125.4	163.26	-199.06	282.67	-79.65	47.94	50.86	333.2
26FL地板	82.5	125.4	158.93	-196.36	278.34	-76.94	47.4	48.9	320.39
25FL地板	79.2	125.4	154.51	-193.59	273.93	-74.18	46.85	46.95	307.57
24FL地板	75.9	125.4	150	-190.78	269.42	-71.36	46.28	44.99	294.76
23FL地板	72.6	125.4	145.39	-187.89	264.81	-68.48	45.7	43.03	281.94
22FL地板	69.3	125.4	140.68	-184.95	260.09	-65.53	45.11	41.08	269.13
21FL地板	66	125.4	135.85	-181.93	255.26	-62.51	44.51	39.12	256.31
20FL地板	62.7	125.4	130.89	-178.83	250.31	-59.42	43.88	37.17	243.49
19FL地板	59.4	125.4	125.81	-175.66	245.23	-56.24	43.25	35.21	230.68
18FL地板	56.1	125.4	120.58	-172.39	240	-52.97	42.59	33.25	217.86
17FL地板	52.8	125.4	115.2	-169.03	234.62	-49.61	41.92	31.3	205.05
16FL地板	49.5	125.4	109.65	-165.55	229.06	-46.14	41.22	29.34	192.23
15FL地板	46.2	125.4	103.9	-161.97	223.32	-42.55	40.5	27.39	179.42
14FL地板	42.9	125.4	97.95	-158.25	217.37	-38.83	39.75	25.43	166.6
13FL地板	39.6	125.4	91.77	-154.38	211.18	-34.96	38.98	23.47	153.79
12FL地板	36.3	125.4	85.32	-150.35	204.73	-30.93	38.17	21.52	140.97
11FL地板	33	125.4	78.57	-146.13	197.99	-26.72	37.32	19.56	128.16
10FL地板	29.7	125.4	71.47	-141.7	190.89	-22.28	36.43	17.6	115.34
9FL地板	26.4	125.4	63.97	-137.01	183.39	-17.59	35.49	15.65	102.52
8FL地板	23.1	125.4	55.98	-132.02	175.4	-12.6	34.49	13.69	89.71
7FL地板	19.8	125.4	47.4	-126.65	166.82	-7.24	33.41	11.74	76.89
6FL地板	16.5	125.4	38.07	-120.82	157.49	-1.4	32.24	9.78	64.08
5FL地板	13.2	125.4	27.75	-114.37	147.16	5.05	30.95	7.82	51.26
4FL地板	9.9	125.4	16.03	-107.04	135.45	12.37	29.48	5.87	38.45
3FL地板	6.6	125.4	2.13	-98.36	121.55	21.06	27.74	3.91	25.63
2FL地板	3.3	125.4	-5.88	-93.35	113.53	26.07	26.73	1.96	12.82

圖 5- 22 風壓計算報告(五十年回歸期風力表)

		表3-1 風垂直吹向 a 牆面				之半年回歸期共振 部分風力			
		屋頂水平力(t) (與風向同向)		屋頂水平力(t) (與風向反向)		屋頂鉛直力(t)(風力鉛直向下)			
名稱	離地高度(m)	迎風面積(m ²)	內風壓係數取值		內風壓係數取正值		0		
			迎風面牆設計風壓(kgf/m ²)	背風面牆設計風壓(kgf/m ²)	迎風面牆設計風壓(kgf/m ²)	背風面牆設計風壓(kgf/m ²)	順風向風力(y向)(t)	橫風向風力(x向)(t)	扭轉向風力(t-m)
女兒牆	113.4	45.6					1.9		
RF	112.2	62.7	17.5	-19.64	28.21	-8.93	0.21	0.67	3.83
34FL地板	108.9	125.4	17.16	-19.43	27.87	-8.72	0.42	1.31	7.44
33FL地板	105.6	125.4	16.82	-19.21	27.53	-8.51	0.42	1.27	7.22
32FL地板	102.3	125.4	16.47	-18.99	27.18	-8.29	0.42	1.23	6.99
31FL地板	99	125.4	16.12	-18.77	26.82	-8.07	0.41	1.19	6.77
30FL地板	95.7	125.4	15.76	-18.55	26.46	-7.84	0.41	1.15	6.54
29FL地板	92.4	125.4	15.39	-18.32	26.09	-7.61	0.4	1.11	6.32
28FL地板	89.1	125.4	15.02	-18.08	25.72	-7.38	0.4	1.07	6.09
27FL地板	85.8	125.4	14.63	-17.84	25.34	-7.14	0.39	1.03	5.87
26FL地板	82.5	125.4	14.25	-17.6	24.95	-6.9	0.39	0.99	5.64
25FL地板	79.2	125.4	13.85	-17.35	24.56	-6.65	0.39	0.95	5.41
24FL地板	75.9	125.4	13.45	-17.1	24.15	-6.4	0.38	0.91	5.19
23FL地板	72.6	125.4	13.03	-16.84	23.74	-6.14	0.38	0.87	4.96
22FL地板	69.3	125.4	12.61	-16.58	23.31	-5.87	0.37	0.83	4.74
21FL地板	66	125.4	12.18	-16.31	22.88	-5.6	0.37	0.79	4.51
20FL地板	62.7	125.4	11.73	-16.03	22.44	-5.33	0.36	0.75	4.29
19FL地板	59.4	125.4	11.28	-15.75	21.98	-5.04	0.36	0.71	4.06
18FL地板	56.1	125.4	10.81	-15.45	21.51	-4.75	0.35	0.67	3.83
17FL地板	52.8	125.4	10.33	-15.13	21.03	-4.45	0.35	0.63	3.61
16FL地板	49.5	125.4	9.83	-14.84	20.53	-4.14	0.34	0.59	3.38
15FL地板	46.2	125.4	9.31	-14.52	20.02	-3.81	0.33	0.55	3.16
14FL地板	42.9	125.4	8.78	-14.19	19.49	-3.48	0.33	0.51	2.93
13FL地板	39.6	125.4	8.23	-13.84	18.93	-3.13	0.32	0.48	2.71
12FL地板	36.3	125.4	7.65	-13.48	18.35	-2.77	0.31	0.44	2.48
11FL地板	33	125.4	7.04	-13.1	17.75	-2.39	0.31	0.4	2.26
10FL地板	29.7	125.4	6.41	-12.7	17.11	-2	0.3	0.36	2.03
9FL地板	26.4	125.4	5.73	-12.28	16.44	-1.58	0.29	0.32	1.8
8FL地板	23.1	125.4	5.02	-11.83	15.72	-1.13	0.28	0.28	1.58
7FL地板	19.8	125.4	4.25	-11.35	14.95	-0.65	0.28	0.24	1.35
6FL地板	16.5	125.4	3.41	-10.83	14.12	-0.13	0.27	0.2	1.13
5FL地板	13.2	125.4	2.49	-10.25	13.19	0.45	0.25	0.16	0.9
4FL地板	9.9	125.4	1.44	-9.6	12.14	1.11	0.24	0.12	0.68
3FL地板	6.6	125.4	0.19	-8.82	10.9	1.89	0.23	0.08	0.45
2FL地板	3.3	125.4	-0.53	-8.37	10.18	2.34	0.22	0.04	0.23

圖 5- 23 風壓計算報告(半年回歸期共振部分風力表)

【步驟十八】：

使用者可將本程式輸出風力風壓檔之數據，複製到結構分析軟體(例如，ETABS)中作後續的結構分析。

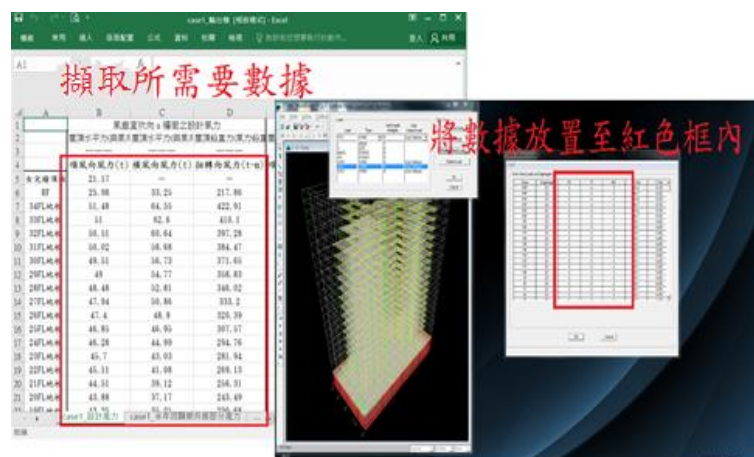


圖 5- 24 「風力風壓檔數據」之運用

第六章 主要風力抵抗系統程式正確性之驗證

本章參照「建築物耐風設計技術手冊」之各設計情況示範例，驗證本程式之正確性。

第一節 第一類設計情況示範例

壹、範例敘述

範例敘述列於表 5-1。

貳、成果驗證

依據第五章之操作流程，逐一輸入上述參數後，所得結果與「建築物耐風設計技術手冊」相符，列於表 5-2、表 5-3、表 5-4 與表 5-5。

第二節 第二類設計情況範例

貳、範例敘述

範例敘述列於表 6-1。

表 6-1 第二類設計情況範例基本資訊

建築物資料	尺寸	<p>平面尺寸 $25.5m \times 14.6m$ ；</p> <p>建築物高度(不含屋頂突出物) $h = 59.4m$ ；</p> <p>女兒牆高度 $1.2m$</p>	
	開口面積	<p>設計者須根據實際可能之狀況判斷開口面積。本例假設 CD 牆面上風側較其它牆面上風側容易產生隨風飄散物，因此假設 CD 牆面總面積有 5% 破損而造成開口，其餘各牆面總面積都有 1% 破損而造成開口。</p>	
	用途係數 I	<p>根據規範 2.5 節，$I = 1.1$、1.0 或 0.9。住宅，故 $I = 1.0$。</p>	
	構造形式	<p>鋼骨鋼筋混凝土構造；剛性樓板。</p>	
	基本自然頻率	<p>X 向基本自然頻率 $1.661Hz$ ($0.602s$)；Y 向基本自然頻率 $1.221Hz$ ($0.819s$)；扭轉向基本自然頻率 $1.873Hz$ ($0.534s$)。</p>	
	結構阻尼比 β	<p>根據規範 2.7 節解說，建議鋼構造建築物之 $\beta = 0.01$；混凝土構造建築物或鋼骨鋼筋混凝土構造建築物之 $\beta = 0.02$。本例為鋼骨鋼筋混凝土構造，故 $\beta = 0.02$。</p>	
工址風環境	基本設計風速 $V_{10}(C)$	<p>根據規範 2.4 節，台北市的 $V_{10}(C) = 42.5m/s$。</p>	
	地況	<p>AB 牆面、BC 牆面與 DA 牆面上風側地況皆為地況 B，CD 牆面上風側地況為地況 C。</p>	
	地形	<p>無特殊地形，根據規範式(2.6)，$K_{zt} = 1$。若有特殊地形，可參考附錄一的方式計算 K_{zt}。</p>	

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

貳、成果驗證

依據第五章之操作流程，逐一輸入上述參數後，所得結果與「建築物耐風設計技術手冊」相符，列於表 6-2、表 6-3、表 6-4 與表 6-5。

表 6-2 當風垂直吹向 a 牆面之設計風力(第二類設計情況)

風力	設計風力及五十年回歸期風力			半年回歸期共振部分風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	10.38	---	---	0.93	---	---
RF	11.02	7.17	32.32	0.03	0.08	0.32
18FL 地板	21.66	13.54	61.04	0.06	0.14	0.61
17FL 地板	21.26	12.75	57.45	0.06	0.14	0.57
16FL 地板	20.86	11.95	53.86	0.06	0.13	0.54
15FL 地板	20.44	11.15	50.27	0.06	0.12	0.5
14FL 地板	20	10.36	46.68	0.06	0.11	0.47
13FL 地板	19.55	9.56	43.09	0.05	0.1	0.43
12FL 地板	19.08	8.76	39.5	0.05	0.09	0.4
11FL 地板	18.58	7.97	35.91	0.05	0.08	0.36
10FL 地板	18.07	7.17	32.32	0.05	0.08	0.32
9FL 地板	17.52	6.37	28.73	0.05	0.07	0.29
8FL 地板	16.93	5.58	25.14	0.05	0.06	0.25
7FL 地板	16.31	4.78	21.55	0.05	0.05	0.22
6FL 地板	15.62	3.98	17.95	0.04	0.04	0.18
5FL 地板	14.87	3.19	14.36	0.04	0.03	0.14
4FL 地板	14.01	2.39	10.77	0.04	0.03	0.11
3FL 地板	13	1.59	7.18	0.04	0.02	0.07
2FL 地板	12.41	0.8	3.59	0.03	0.01	0.04

(資料來源：本研究整理)

風力	設計風力及五十年回歸期風力			半年回歸期共振部分風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	5.95	---	---	0.53	---	---
RF	5.62	9.28	33.16	0.01	0.14	0.09
18FL 地板	11.03	17.53	62.64	0.03	0.27	0.16
17FL 地板	10.8	16.5	58.95	0.03	0.26	0.15
16FL 地板	10.57	15.46	55.27	0.03	0.24	0.14
15FL 地板	10.32	14.43	51.58	0.03	0.23	0.13
14FL 地板	10.07	13.4	47.9	0.02	0.21	0.12
13FL 地板	9.81	12.37	44.21	0.02	0.19	0.12
12FL 地板	9.54	11.34	40.53	0.02	0.18	0.11
11FL 地板	9.26	10.31	36.84	0.02	0.16	0.1
10FL 地板	8.96	9.28	33.16	0.02	0.14	0.09
9FL 地板	8.64	8.25	29.48	0.02	0.13	0.08
8FL 地板	8.3	7.22	25.79	0.02	0.11	0.07
7FL 地板	7.94	6.19	22.11	0.02	0.1	0.06
6FL 地板	7.55	5.15	18.42	0.02	0.08	0.05
5FL 地板	7.11	4.12	14.74	0.02	0.06	0.04
4FL 地板	6.62	3.09	11.05	0.02	0.05	0.03
3FL 地板	6.03	2.06	7.37	0.01	0.03	0.02
2FL 地板	5.7	1.03	3.68	0.01	0.02	0.01

表 6-3 當風垂直吹向 b 牆面之設計風力(第二類設計情況)

(資料來源：本研究整理)

風力	設計風力及五十年回歸期風力			半年回歸期共振部分風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	16.51	---	---	1.48	---	---
RF	18.12	12	53.89	0.05	0.15	0.66
18FL 地板	35.85	22.67	101.79	0.11	0.29	1.24
17FL 地板	35.46	21.33	95.8	0.11	0.27	1.17
16FL 地板	35.04	20	89.81	0.1	0.26	1.09
15FL 地板	34.61	18.67	83.82	0.1	0.24	1.02
14FL 地板	34.16	17.33	77.84	0.1	0.22	0.95
13FL 地板	33.68	16	71.85	0.1	0.21	0.87
12FL 地板	33.17	14.67	65.86	0.1	0.19	0.8
11FL 地板	32.63	13.33	59.87	0.1	0.17	0.73
10FL 地板	32.05	12	53.89	0.1	0.15	0.66
9FL 地板	31.42	10.67	47.9	0.09	0.14	0.58
8FL 地板	30.73	9.33	41.91	0.09	0.12	0.51
7FL 地板	29.97	8	35.92	0.09	0.1	0.44
6FL 地板	29.12	6.67	29.94	0.09	0.09	0.36
5FL 地板	28.13	5.33	23.95	0.08	0.07	0.29
4FL 地板	26.96	4	17.96	0.08	0.05	0.22
3FL 地板	25.47	2.67	11.97	0.08	0.03	0.15
2FL 地板	24.55	1.33	5.99	0.07	0.02	0.07

表 6-4 當風垂直吹向 c 牆面之設計風力(第二類設計情況)

(資料來源：本研究整理)

表 6-5 當風垂直吹向 d 牆面之設計風力(第二類設計情況)

風力	設計風力及五十年回歸期風力			半年回歸期共振部分風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	5.95	---	---	0.53	---	---
RF	5.62	9.28	33.16	0.01	0.14	0.09
18FL 地板	11.03	17.53	62.64	0.03	0.27	0.16
17FL 地板	10.8	16.5	58.95	0.03	0.26	0.15
16FL 地板	10.57	15.46	55.27	0.03	0.24	0.14
15FL 地板	10.32	14.43	51.58	0.03	0.23	0.13
14FL 地板	10.07	13.4	47.9	0.02	0.21	0.12
13FL 地板	9.81	12.37	44.21	0.02	0.19	0.12
12FL 地板	9.54	11.34	40.53	0.02	0.18	0.11
11FL 地板	9.26	10.31	36.84	0.02	0.16	0.1
10FL 地板	8.96	9.28	33.16	0.02	0.14	0.09
9FL 地板	8.64	8.25	29.48	0.02	0.13	0.08
8FL 地板	8.3	7.22	25.79	0.02	0.11	0.07
7FL 地板	7.94	6.19	22.11	0.02	0.1	0.06
6FL 地板	7.55	5.15	18.42	0.02	0.08	0.05
5FL 地板	7.11	4.12	14.74	0.02	0.06	0.04
4FL 地板	6.62	3.09	11.05	0.02	0.05	0.03
3FL 地板	6.03	2.06	7.37	0.01	0.03	0.02
2FL 地板	5.7	1.03	3.68	0.01	0.02	0.01

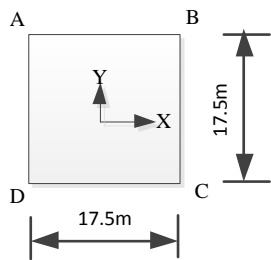
(資料來源：本研究整理)

第三節 第三類設計情況範例

壹、範例敘述

範例敘述列於表 6-6。

表 6-6 第三類設計情況範例基本資訊

建築物資料	尺寸	平面尺寸 $17.5m \times 17.5m$ ； 建築物高度(不含屋頂突出物) $h = 30m$ ； 女兒牆高度 $1.2m$	
	開口面積	設計者須根據實際可能之狀況判斷開口面積。本例假設 CD 牆面上風側較其它牆面上風側容易產生隨風飄散物，因此假設 CD 牆面總面積有 5% 破損而造成開口，其餘各牆面皆無開口。	
	用途係數 I	根據規範 2.5 節， $I = 1.1$ 、 1.0 或 0.9 。住宅， $I = 1.0$ 。	
	構造形式	鋼筋混凝土構造；剛性樓板。	
	基本自然頻率	XY 兩主軸方向基本自然頻率皆為 $1.088Hz$ ($0.919s$)；扭轉向基本自然頻率 $1.632Hz$ ($0.613s$)。	
結構阻尼比 β	根據規範 2.7 節解說，建議鋼構造建築物之 $\beta = 0.01$ ；混凝土構造建築物或鋼骨鋼筋混凝土構造建築物之 $\beta = 0.02$ 。本例為混凝土構造建築物，故 $\beta = 0.02$ 。		
工址風環境	基本設計風速 $V_{10}(C)$	根據規範 2.4 節，台北市的 $V_{10}(C) = 42.5m/s$ 。	
	地況	AB 牆面、BC 牆面與 DA 牆面上風側地況皆為地況 B，CD 牆面上風側地況為地況 C。	
	地形	無特殊地形，根據規範式(2.6)， $K_{zt} = 1$ 。若有特殊地形，可參考附錄一的方式計算 K_{zt} 。	

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

貳、成果驗證

依據第五章之操作流程，逐一輸入上述參數後，所得結果與「建築物耐風設計技術手冊」相符，列於表 6-7、表 6-8、表 6-9 表 6-9 與表 6-10。

根據規範 4.3 節解說，本範例可免除最高居室樓層角隅振動尖峰加速度之檢核，因此未列出半年回歸期共振部分風力。

表 6-7 當風垂直吹向 a 牆面之設計風力(第三類設計情況)

風力	設計風力及五十年回歸期風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	5.11	---	---
RF	4.95	4.31	45.65
10FL 地板	9.59	8.34	89.56
9FL 地板	9.26	8.05	87.67
8FL 地板	8.9	7.75	85.61
7FL 地板	8.53	7.42	83.33
6FL 地板	8.11	7.06	80.76
5FL 地板	7.66	6.66	77.8
4FL 地板	7.14	6.22	74.28
3FL 地板	6.53	5.68	69.79
2FL 地板	6.29	5.48	67.95

(資料來源：本研究整理)

表 6-8 當風垂直吹向 b 牆面之設計風力(第三類設計情況)

風力	設計風力及五十年回歸期風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	5.11	---	---
RF	4.95	4.31	45.65
10FL 地板	9.59	8.34	89.56
9FL 地板	9.26	8.05	87.67
8FL 地板	8.9	7.75	85.61
7FL 地板	8.53	7.42	83.33
6FL 地板	8.11	7.06	80.76
5FL 地板	7.66	6.66	77.8
4FL 地板	7.14	6.22	74.28
3FL 地板	6.53	5.68	69.79
2FL 地板	6.29	5.48	67.95

(資料來源：本研究整理)

表 6-9 當風垂直吹向 c 牆面之設計風力(第三類設計情況)

風力	設計風力及五十年回歸期風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	9.28	---	---
RF	9.32	8.11	45.65
10FL 地板	18.28	15.9	89.56
9FL 地板	17.89	15.57	87.67
8FL 地板	17.47	15.2	85.61
7FL 地板	17.01	14.79	83.33
6FL 地板	16.48	14.34	80.76
5FL 地板	15.88	13.81	77.8
4FL 地板	15.16	13.19	74.28
3FL 地板	14.24	12.39	69.79
2FL 地板	13.87	12.06	67.95

(資料來源：本研究整理)

表 6-10 當風垂直吹向 d 牆面之設計風力(第三類設計情況)

風力	設計風力及五十年回歸期風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	5.11	---	---
RF	4.95	4.31	45.65
10FL 地板	9.59	8.34	89.56
9FL 地板	9.26	8.05	87.67
8FL 地板	8.9	7.75	85.61
7FL 地板	8.53	7.42	83.33
6FL 地板	8.11	7.06	80.76
5FL 地板	7.66	6.66	77.8
4FL 地板	7.14	6.22	74.28
3FL 地板	6.53	5.68	69.79
2FL 地板	6.29	5.48	67.95

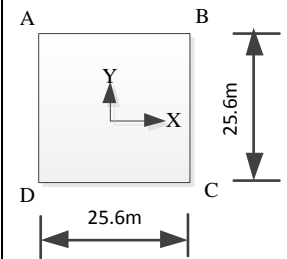
(資料來源：本研究整理)

第四節 第四類設計情況範例

壹、範例敘述

範例敘述列於表 6-11。

表 6-11 第四類設計情況範例基本資訊

建築物資料	尺寸	<p>平面尺寸 $25.6m \times 25.6m$ ；</p> <p>建築物高度(不含屋頂突出物) $h=59.5m$ ；</p> <p>女兒牆高度 $1.2m$</p>	
	開口面積	<p>設計者須根據實際可能之狀況判斷開口面積。本例假設 CD 牆面上風側較其它牆面上風側容易產生隨風飄散物，因此假設 CD 牆面總面積有 5% 破損而造成開口，其餘各牆面皆無開口。</p>	
	用途係數 I	<p>根據規範 2.5 節，$I=1.1$、1.0 或 0.9。住宅，$I=1.0$。</p>	
	構造形式	<p>鋼筋混凝土構造；剛性樓板。</p>	
	基本自然頻率	<p>XY 兩主軸方向基本自然頻率皆為 $0.487Hz$ ($2.053s$)；扭轉向基本自然頻率 $0.731Hz$ ($1.368s$)。</p>	
結構阻尼比 β	<p>根據規範 2.7 節解說，建議鋼構造建築物之 $\beta=0.01$；混凝土構造建築物或鋼骨鋼筋混凝土構造建築物之 $\beta=0.02$。本例為混凝土構造建築物，故 $\beta=0.02$。</p>		
風址環境	基本設計風速 $V_{10}(C)$	<p>根據規範 2.4 節，台北市的 $V_{10}(C)=42.5m/s$。</p>	
	地況	<p>AB 牆面、BC 牆面與 DA 牆面上風側地況皆為地況 B，CD 牆面上風側地況為地況 C。</p>	
	地形	<p>無特殊地形，根據規範式(2.6)，$K_{zt}=1$。若有特殊地形，可參考附錄一的方式計算 K_{zt}。</p>	

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

參、成果驗證

依據第五章之操作流程，逐一輸入上述參數後，所得結果與「建築物耐風設計技術手冊」相符，列於表 6- 12、表 6- 13、表 6- 14 與表 6- 15。

根據規範 4.3 節解說，本範例可免除最高居室樓層角隅振動尖峰加速度之檢核，因此未列出半年回歸期共振部分風力。

表 6- 12 當風垂直吹向 a 牆面之設計風力(第四類設計情況)

風力	設計風力及五十年回歸期風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	10.43	---	---
RF	13.33	11.6	160.27
17FL 地板	26.17	22.77	316.99
16FL 地板	25.66	22.33	313.28
15FL 地板	25.14	21.87	309.39
14FL 地板	24.6	21.4	305.3
13FL 地板	24.04	20.91	300.98
12FL 地板	23.45	20.4	296.4
11FL 地板	22.84	19.87	291.52
10FL 地板	22.19	19.31	286.28
9FL 地板	21.51	18.71	280.63
8FL 地板	20.78	18.08	274.45
7FL 地板	20	17.4	267.62
6FL 地板	19.15	16.66	259.93
5FL 地板	18.21	15.84	251.09
4FL 地板	17.15	14.92	240.52
3FL 地板	15.88	13.82	227.09
2FL 地板	15.01	13.06	217.13

(資料來源：本研究整理)

表 6-13 當風垂直吹向 b 牆面之設計風力(第四類設計情況)

風力	設計風力及五十年回歸期風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	10.43	---	---
RF	13.33	11.6	160.27
17FL 地板	26.17	22.77	316.99
16FL 地板	25.66	22.33	313.28
15FL 地板	25.14	21.87	309.39
14FL 地板	24.6	21.4	305.3
13FL 地板	24.04	20.91	300.98
12FL 地板	23.45	20.4	296.4
11FL 地板	22.84	19.87	291.52
10FL 地板	22.19	19.31	286.28
9FL 地板	21.51	18.71	280.63
8FL 地板	20.78	18.08	274.45
7FL 地板	20	17.4	267.62
6FL 地板	19.15	16.66	259.93
5FL 地板	18.21	15.84	251.09
4FL 地板	17.15	14.92	240.52
3FL 地板	15.88	13.82	227.09
2FL 地板	15.01	13.06	217.13

(資料來源：本研究整理)

表 6-14 當風垂直吹向 c 牆面之設計風力(第四類設計情況)

風力	設計風力及五十年回歸期風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	16.58	---	---
RF	22.36	19.45	160.27
17FL 地板	44.22	38.47	316.99
16FL 地板	43.71	38.02	313.28
15FL 地板	43.16	37.55	309.39
14FL 地板	42.59	37.05	305.3
13FL 地板	41.99	36.53	300.98
12FL 地板	41.35	35.97	296.4
11FL 地板	40.67	35.38	291.52
10FL 地板	39.94	34.75	286.28
9FL 地板	39.15	34.06	280.63
8FL 地板	38.29	33.31	274.45
7FL 地板	37.33	32.48	267.62
6FL 地板	36.26	31.55	259.93
5FL 地板	35.03	30.48	251.09
4FL 地板	33.55	29.19	240.52
3FL 地板	31.68	27.56	227.09
2FL 地板	30.29	26.35	217.13

(資料來源：本研究整理)

表 6-15 當風垂直吹向 d 牆面之設計風力(第四類設計情況)

風力	設計風力及五十年回歸期風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	10.43	---	---
RF	13.33	11.6	160.27
17FL 地板	26.17	22.77	316.99
16FL 地板	25.66	22.33	313.28
15FL 地板	25.14	21.87	309.39
14FL 地板	24.6	21.4	305.3
13FL 地板	24.04	20.91	300.98
12FL 地板	23.45	20.4	296.4
11FL 地板	22.84	19.87	291.52
10FL 地板	22.19	19.31	286.28
9FL 地板	21.51	18.71	280.63
8FL 地板	20.78	18.08	274.45
7FL 地板	20	17.4	267.62
6FL 地板	19.15	16.66	259.93
5FL 地板	18.21	15.84	251.09
4FL 地板	17.15	14.92	240.52
3FL 地板	15.88	13.82	227.09
2FL 地板	15.01	13.06	217.13

(資料來源：本研究整理)

第七章 局部構材及外部被覆物程式之介面建立

程式之聲明介面及基本資訊輸入介面已於第三章第二節與第三節介紹，本章不再贅述。本章第一節與第二節，分別建立局部構材輸入介面與局部構材輸出介面。

第一節 局部構材及外部被覆物之資訊輸入介面

在選擇設計對象頁面，使用者按「局部構材及外部被覆物」按鈕，進入局部構材之設計風壓列表頁面，如圖 7-1 所示。



圖 7-1 「局部構材之設計風壓列表」頁面

(資料來源：本研究整理)

若使用者按「新增」按鈕輸入新構材，程式會顯示局部構材之資訊輸入頁面，供使用者輸入構件的名稱、形心高度、位置、形心所在區域、承受風壓面積及有效受風面積，如圖 7-2 所示。

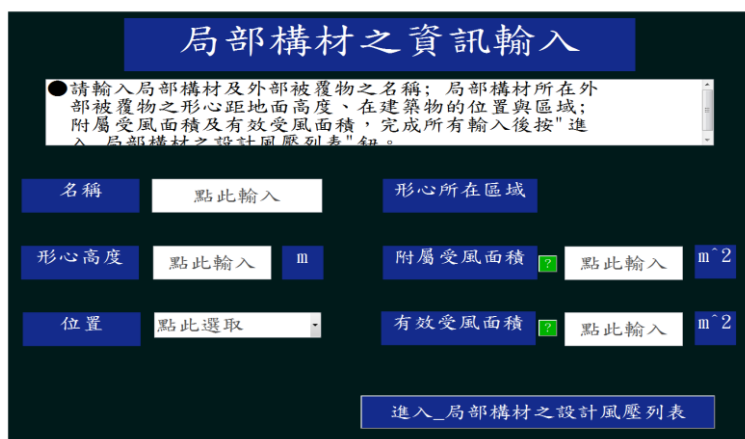



圖 7-2 「局部構材之資訊輸入」頁面
(資料來源：本研究整理)

當使用者按下  按鈕時，程式將會顯示承受風壓面積及有效受風面積定義與說明，如圖 7-3 所示。

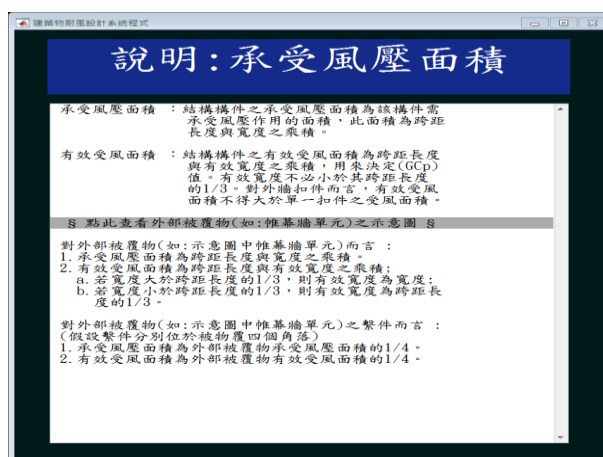


圖 7-3 「局部構材之資訊輸入」頁面之說明按鈕
(資料來源：本研究整理)

當使用者按下「S点此查看外部被覆物(如:帷幕牆單元)之示意圖S」，如圖 7-4 所示。

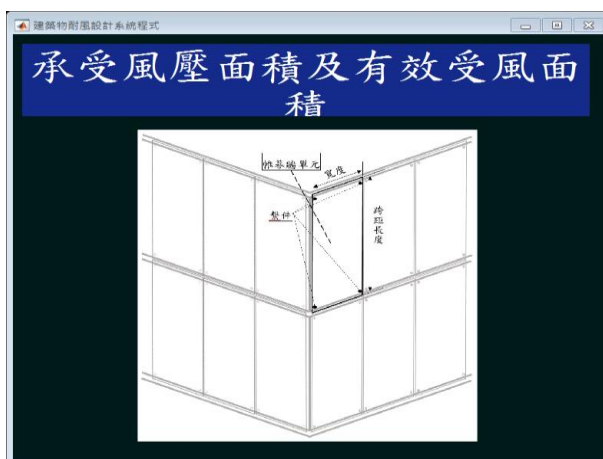


圖 7-4 外部被覆物之示意圖

(資料來源：本研究整理)

若使用者在圖 7-2 中選擇位置為外牆時，本程式會顯示形心所在外牆之區域視窗，如圖 7-5 所示。

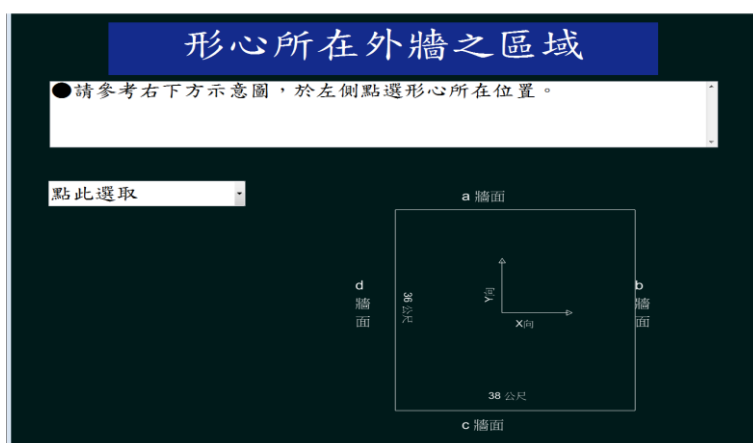


圖 7-5 「所在之外牆區域」頁面

(資料來源：本研究整理)

使用者在「點此選取」下拉式選單選擇所在牆面，本程式依 h 是否大於 18m 顯示相對應之示意圖，以 a 牆面為例，如圖 7-6 或圖 7-7 所示。使用者按「確認匯入」按鈕，本程式會將所選區域參數匯入「局部構材之資訊輸入」頁面。使用者在圖 7-2 中輸入完參數，按「進入局部構材之設計風壓列表」按鈕，返回局部構材之設計風壓列表頁面。



圖 7-6 「所在之外牆區域」頁面($h > 18\text{m}$)

(資料來源：本研究整理)

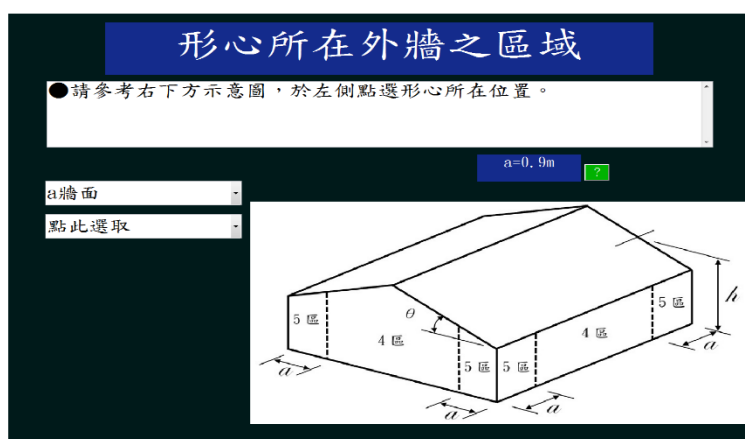


圖 7-7 「所在之外牆區域」頁面($h \leq 18\text{m}$)

(資料來源：本研究整理)

若使用者在圖 7-2 中選擇位置為女兒牆時，本程式會顯示形心所在女兒牆之區域視窗，如圖 7-8 所示。

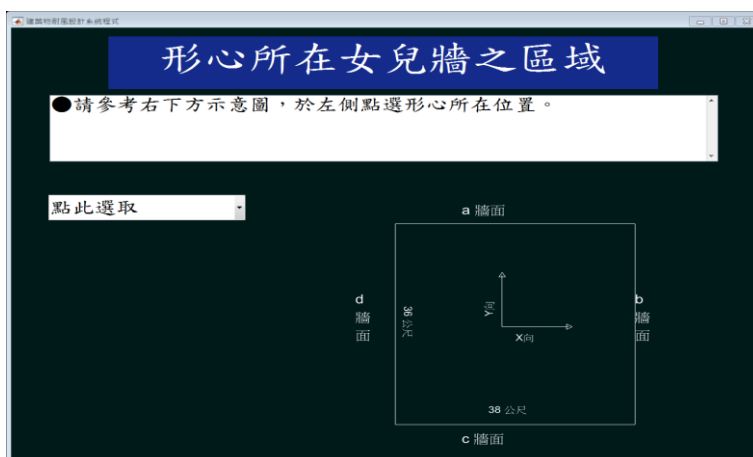


圖 7-8 「形心所在之女兒牆區域」頁面
(資料來源：本研究整理)

使用者在「點此選取」的下拉式選單選擇所在牆面，以 a 牆面為例，如圖 7-9 所示。

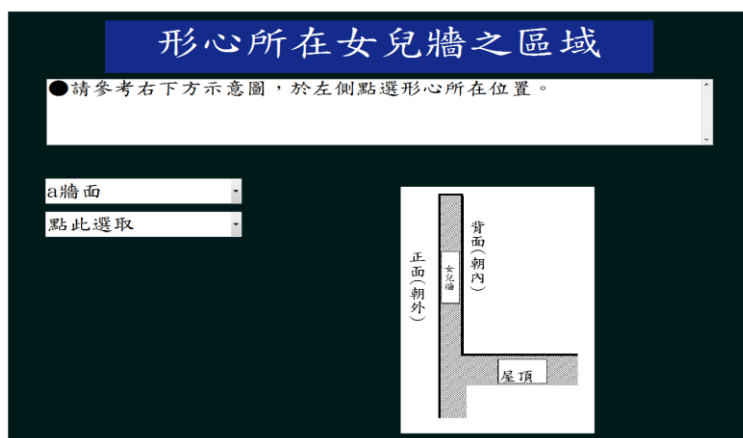


圖 7-9 「形心所在之女兒牆區域」頁面(a 牆面)
(資料來源：本研究整理)

使用者再選取構件位於女兒牆正面(朝外)或背面(朝內)，以背面(朝內)為例，如圖 7-10 所示。



圖 7-10 「形心所在之女兒牆區域」頁面(背面)

(資料來源：本研究整理)

本程式將依 h 是否大於 18m、構件是否朝內及女兒牆高度是否大於 0.9m，分別有五種情況，列於圖 7-11 到圖 7-15。使用者按 **確認匯入** 按鈕時，本程式會將區域參數匯入「局部構材之資訊輸入」頁面。使用者在圖 7-2 中輸入完參數，按 **進入_局部構材之設計風壓列表** 按鈕，返回局部構材之設計風壓列表頁面。

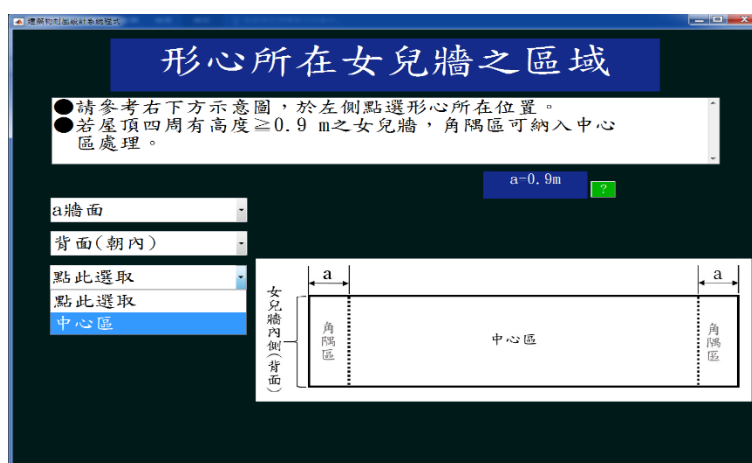


圖 7-11 「形心所在之女兒牆區域」頁面(構件朝內, $h>18$ m,女兒牆高度 ≥ 0.9 m)
(資料來源：本研究整理)

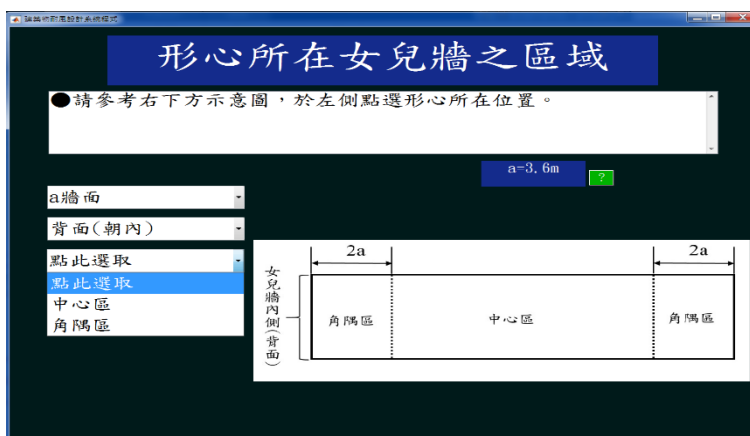


圖 7-12 「形心所在之女兒牆區域」頁面(構件朝內, $h > 18\text{m}$,女兒牆高度小於 0.9m)

(資料來源：本研究整理)

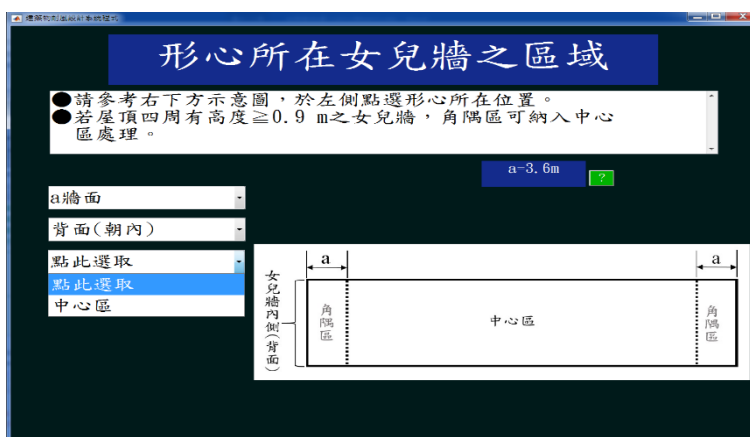


圖 7-13 「形心所在之女兒牆區域」頁面(構件朝內, $h \leq 18\text{m}$,女兒牆高度 $\geq 0.9\text{m}$)

(資料來源：本研究整理)



圖 7-14 「形心所在之女兒牆區域」頁面(構件朝內, $h \leq 18\text{m}$,女兒牆高度小於 0.9m)

(資料來源：本研究整理)



圖 7-15 「形心所在之女兒牆區域」頁面(構件朝外)

(資料來源：本研究整理)

若使用者在圖 7-2 中選擇位置為屋頂時，本程式會顯示形心所在屋頂之區域視窗，如圖 7-16 所示。



圖 7-16 「所在之屋頂區域」頁面

(資料來源：本研究整理)

若使用者在圖 7-2 中選擇位置為屋頂時，本程式會依據 h 、 θ 及女兒牆高度不同，而顯示相對應之示意圖與選單，分別有 10 種情況，列於圖 7-17 至圖 7-26。使用者按確認匯入按鈕時，本程式會將所選的區域參數匯入「局部構材之資訊輸入」頁面。使用者在圖 7-2 中輸入完參數，按進入局部構材之設計風壓列表按鈕，返回局部構材之設計風壓列表頁面。

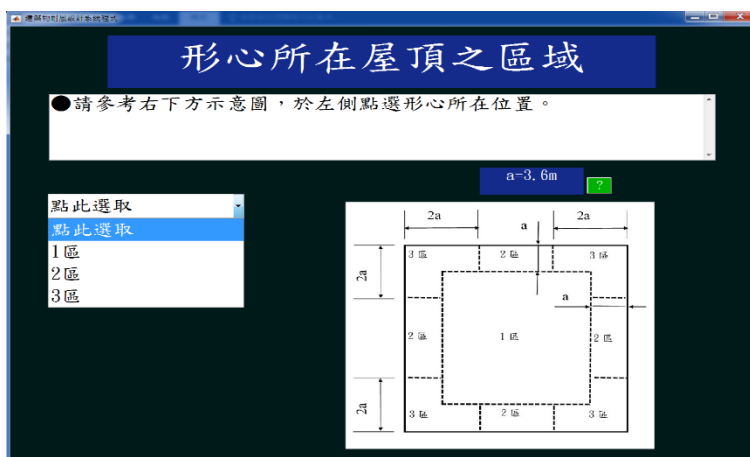


圖 7-17 「所在之屋頂區域」頁面($h > 18\text{m}, 0^\circ < \theta < 10^\circ$)

(資料來源：本研究整理)

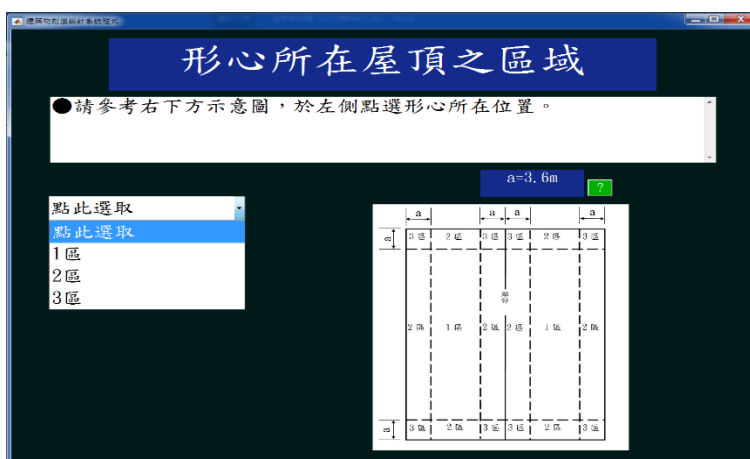


圖 7-18 「所在之屋頂區域」頁面($h > 18\text{m}, 10^\circ \leq \theta \leq 27^\circ$)

(資料來源：本研究整理)



圖 7-19 「所在之屋頂區域」頁面($h > 18\text{m}, 27^\circ < \theta \leq 45^\circ$)

(資料來源：本研究整理)

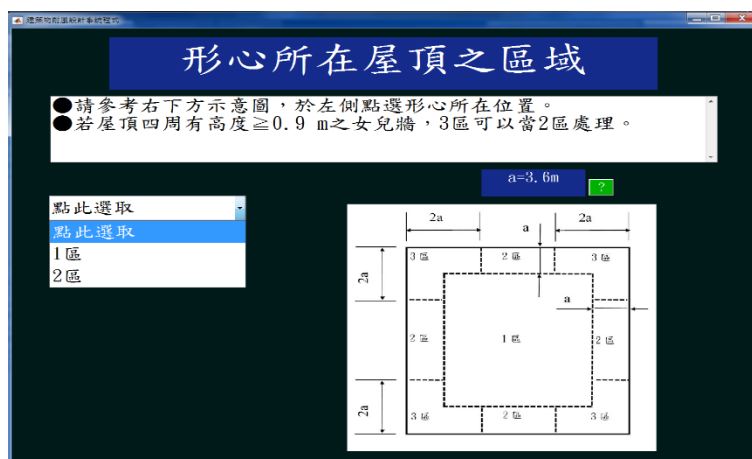


圖 7-20 「所在之屋頂區域」頁面($h > 18\text{m}$, 平屋頂且女兒牆高度 $\geq 0.9\text{m}$)
(資料來源：本研究整理)

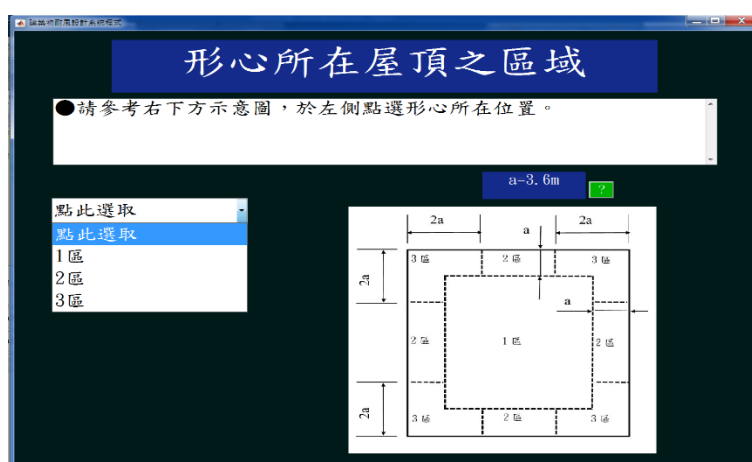


圖 7-21 「所在之屋頂區域」頁面($h > 18\text{m}$, 平屋頂且女兒牆高度小於 0.9m)
(資料來源：本研究整理)



圖 7-22 「所在之屋頂區域」頁面($h \leq 18\text{m}$, $0^\circ < \theta \leq 7^\circ$)
(資料來源：本研究整理)



圖 7-23 「所在之屋頂區域」頁面($h \leq 18m, 7^\circ < \theta \leq 27^\circ$)

(資料來源：本研究整理)

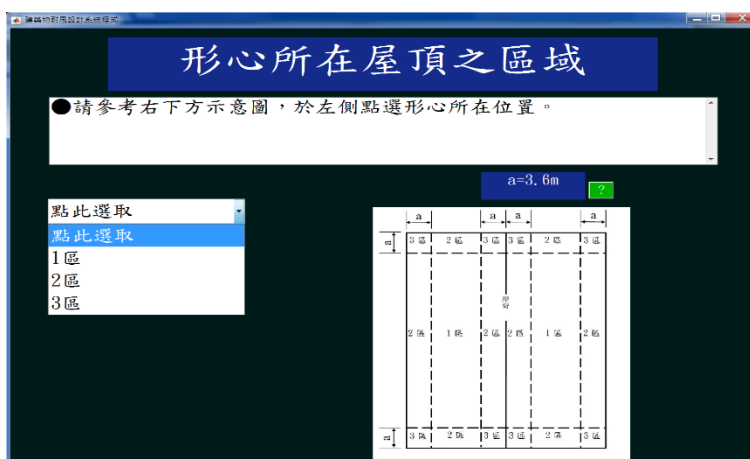


圖 7-24 「所在之屋頂區域」頁面($h \leq 18m, 27^\circ < \theta \leq 45^\circ$)

(資料來源：本研究整理)



圖 7-25 「所在之屋頂區域」頁面($h \leq 18m$, 平屋頂且女兒牆高度 $\geq 0.9m$)

(資料來源：本研究整理)



圖 7-26 「所在之屋頂區域」頁面($h \leq 18m$, 平屋頂且女兒牆高度小於 0.9m)
(資料來源：本研究整理)

若使用者在圖 7-1 輸入資訊有誤，按修改按鈕，輸入欲修改構材之編號，以 1 號構材為例，如圖 7-27 所示。使用者按 OK 按鈕，至局部構材之基本資訊輸入頁面修改輸入資訊。



圖 7-27 「局部構材之資訊輸入」頁面之修改
(資料來源：本研究整理)

若使用者在圖 7-1 想刪除構材，按刪除按鈕，輸入欲刪除構材之編號，以 1 號構材為例，如圖 7-28 所示，按 OK 按鈕即可刪除該構材。



圖 7-28 「局部構材之資訊輸入」頁面之刪除
(資料來源：本研究整理)

第三節 局部構材及外部被覆物之輸出介面

使用者在圖 7-1 檢核輸入資訊無誤，按「計算」按鈕。本程式將在表格中最大正風壓及最大負風壓欄位展現對應之計算成果，如圖 7-29 所示，並存出風力風壓檔。



圖 7-29 「局部構材之資訊輸入」頁面之計算
(資料來源：本研究整理)

使用者按「離開」按鈕，本程式會跳出選擇視窗，詢問是否另存風壓計算報告，如圖 7-30 所示。



圖 7-30 「局部構材之資訊輸入」頁面之「是否存取風壓計算報告」選擇視窗 (資料來源：本研究整理)

本程式會跳出選擇視窗，詢問使用者是否要選擇其他設計對象，如圖 7-31 所示。



圖 7-31 「局部構材之資訊輸入」頁面之「是否要選擇其他設計對象」選擇視窗 (資料來源：本研究整理)

使用者按 否 按鈕，本程式會跳出選擇視窗，詢問是否要離開本程式，如圖 7-32 所示。



圖 7-32 「局部構材之資訊輸入」頁面之「是否要離開本程式」選擇視窗
(資料來源：本研究整理)

第八章 局部構材及外部被覆物設計風壓之計算

本章就局部構材及外部被覆物設計風壓之計算作詳細的介紹，先建立設計情況分類，再建立各類設計情況計算流程圖。依各類設計情況計算流程圖建立相對應之程式，再依來風方向分別計算其所對應之設計風壓值。

第一節 局部構材及外部被覆物設計情況分類

根據「建築物耐風設計技術手冊」，可分為下列兩類設計情況：

- 一、高度不超過 18 公尺封閉式或部分封閉式建築物
- 二、高度超過 18 公尺封閉式或部分封閉式建築物

第二節 局部構材及外部被覆物各類設計情況計算流程

本節在各類設計情況下分別建立其計算流程圖，圖 8- 1 與圖 8- 2 分別為局部構材及外部被覆物設計情況「高度不超過 18 公尺封閉式或部分封閉式建築物」如與「高度超過 18 公尺封閉式或部分封閉式建築物」之計算流程圖，更詳細之風壓計算流程請參照「建築物耐風設計技術手冊」。

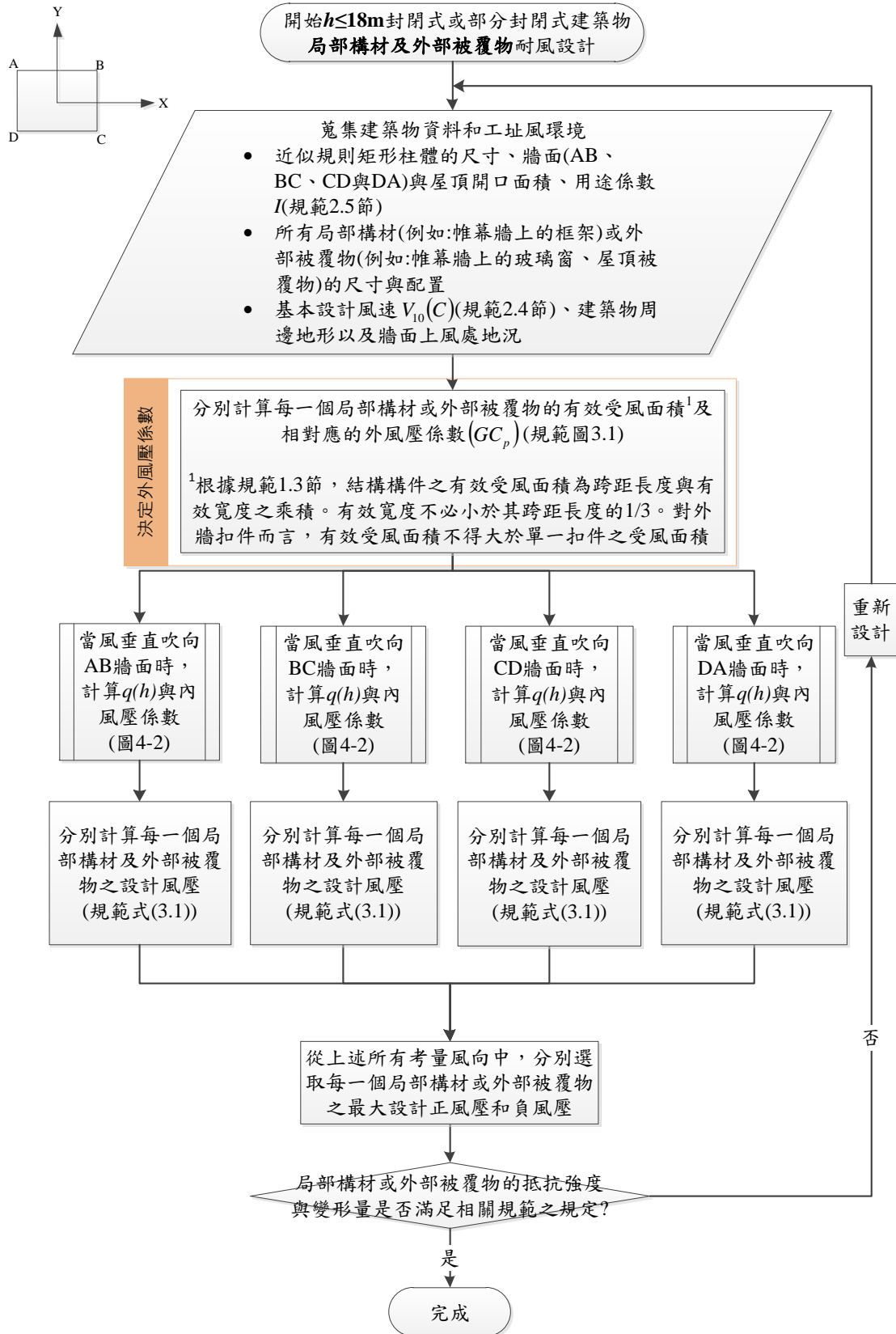


圖8-1 高度不超過18公尺封閉式或部分封閉式建築物之局部構材及外部被覆耐風設計流程圖

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

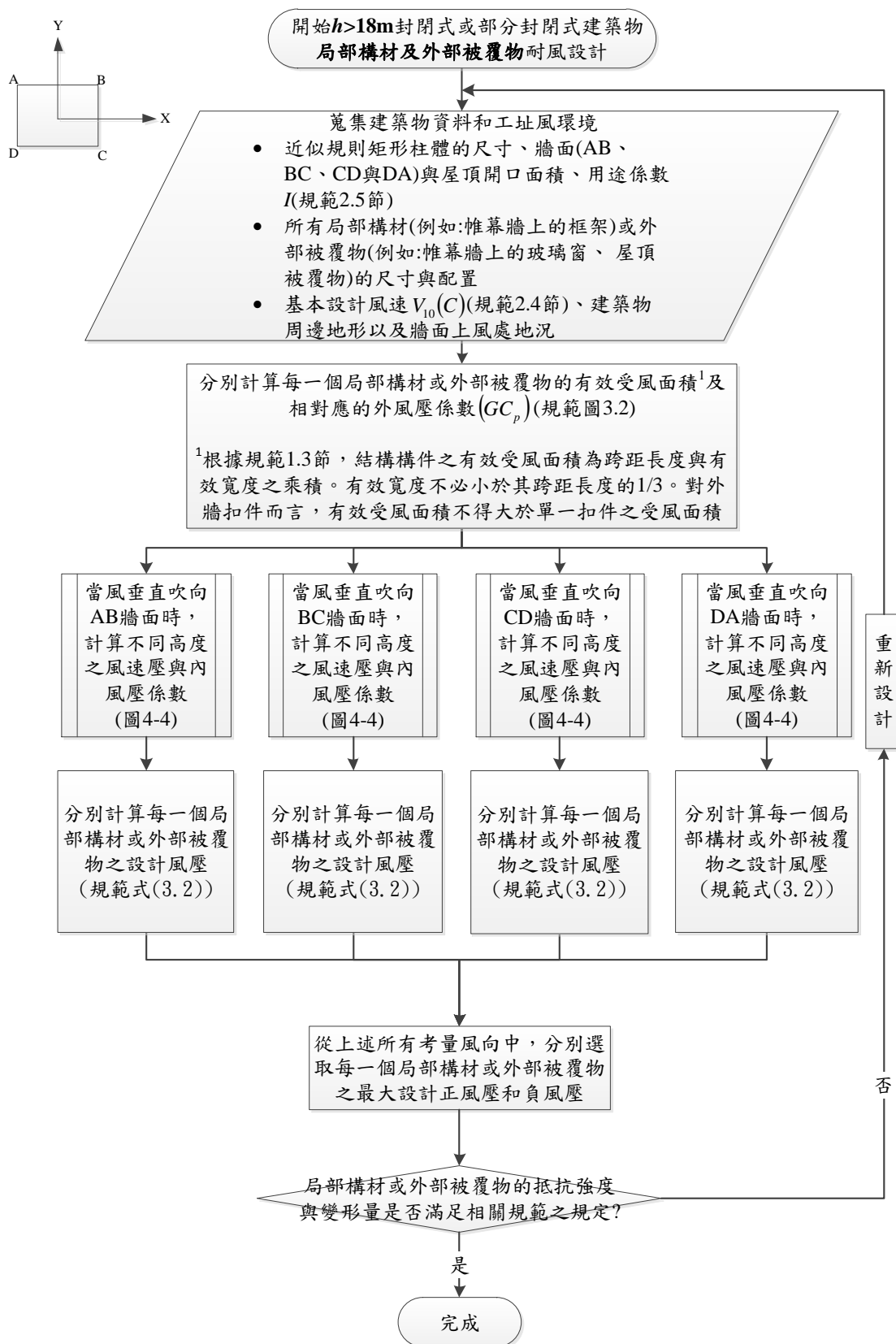


圖8-2 高度超過18公尺封閉式或部分封閉式建築物之局部構材及外部被覆耐風設計流程圖

(資料來源:「建築物耐風設計技術手冊」)

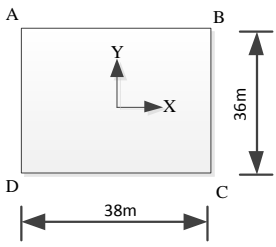
第九章 局部構材及外部被覆物程式操作流程之展現

本章嘗試以「高度超過 18 公尺封閉式或部分封閉式建築物」示範例，循序操作局部構材及外部被覆物程式，並輸出結果。

第一節 範例敘述

範例敘述列於表 9-1。

表 9-1 「高度超過 18 公尺封閉式或部分封閉式建築物」示範例基本資訊敘述

建築物資料	尺寸	平面尺寸 $38m \times 36m$ ；建築物高度(不含屋頂突出物) $h = 112.2m$ 女兒牆高度 $1.2m$	
	開口面積	在颱風區內，建築物的玻璃容易受周遭的植栽、招牌或屋頂所造成的隨風飄散物的撞擊而成為開口。本例假設 CD 牆面上風側較其它牆面上風側容易產生隨風飄散物，因此假設 CD 牆面總面積有 5% 破損而造成開口，其餘各牆面總面積都有 1% 破損而造成開口。	
	用途係數 I	根據規範 2.5 節， $I = 1.1$ 、 1.0 或 0.9 。住宅，故 $I = 1.0$ 。	
工址風環境	局部構材及外部被覆物	玻璃帷幕牆單元尺寸為 $2m$ 寬 \times $3.3m$ 高；看板尺寸為 $2m$ 寬 \times $1m$ 高，位於實心女兒牆正面角落區。兩者繫件之位置圖如圖 9-1 所示。	
	基本設計風速 $V_{10}(C)$	根據規範 2.4 節，台北市的 $V_{10}(C) = 42.5m/s$ 。	
	地況	AB 牆面、BC 牆面與 DA 牆面上風側地況皆為地況 B，CD 牆面上風側地況為地況 C。	
	地形	無特殊地形，根據規範式(2.6)， $K_{zt} = 1$ 。	

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」之本研究整理)

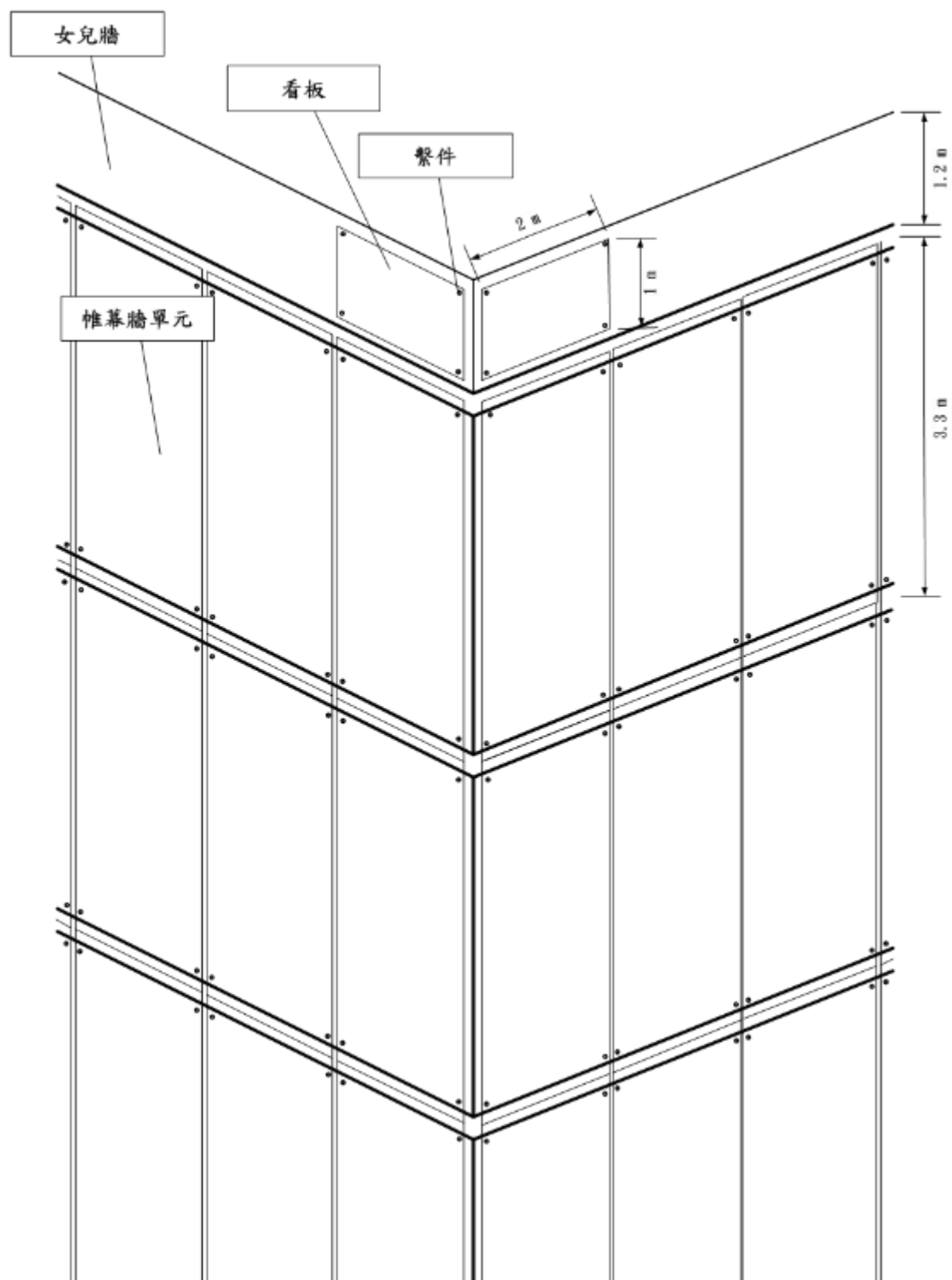


圖 9-1 玻璃帷幕牆單元與繫件，以及實心女兒牆正面看板與繫件位置示意圖
(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

第二節 程式操作流程與結果

本節為程式操作流程，按照程式流程輸入高度超過 18 公尺封閉式或部分封閉式建築物資訊及輸出其風壓值，分為輸入部分及預覽輸出部分。

壹、輸入部分

【步驟一】至【步驟十二】與第五章第二節計算流程相同，不再重述。

【步驟十三】：

選擇設計對象頁面，如圖 9-2 所示。使用者點選局部構件及外部被覆物按鈕，進入局部構材之設計風壓列表頁面。

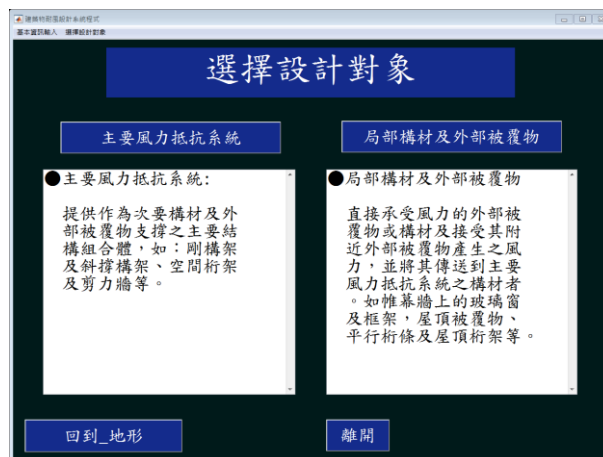


圖 9-2 執行步驟十三之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十四】：

局部構材之設計風壓列表頁面，如圖 9-3 所示。使用者點選新增按鈕，進入局部構材之資訊輸入頁面，輸入相關數據。



圖 9-3 執行步驟十四之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十五】：

使用者於局部構材之資訊輸入頁面，輸入構件名稱為「女兒牆看板」，如圖 9-4 所示。

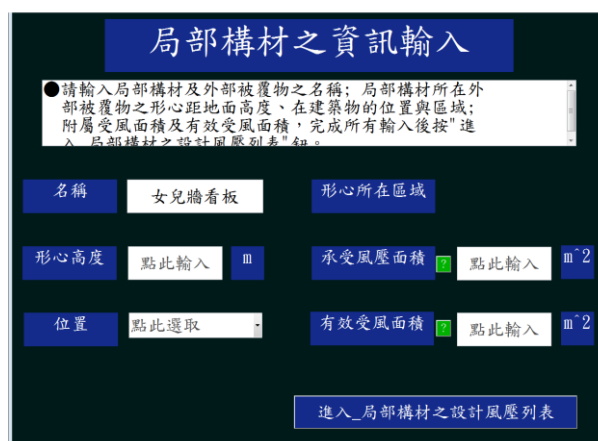


圖 9-4 執行步驟十五之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十六】：

使用者輸入其形心高度為 112.8m，如圖 9-5 所示。

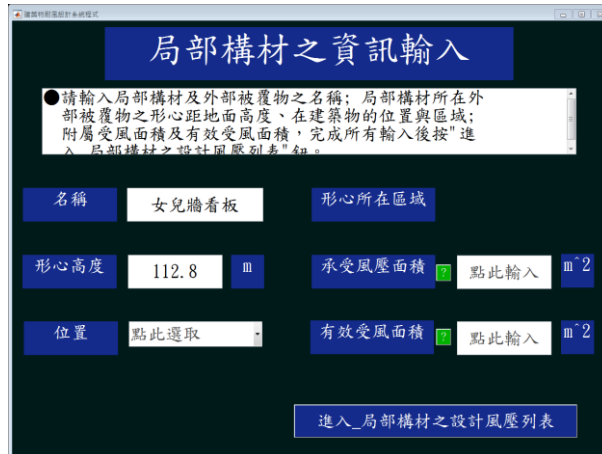


圖 9-5 執行步驟十五之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十六】：

使用者選取所在位置為「女兒牆」，如圖 9-6 所示。

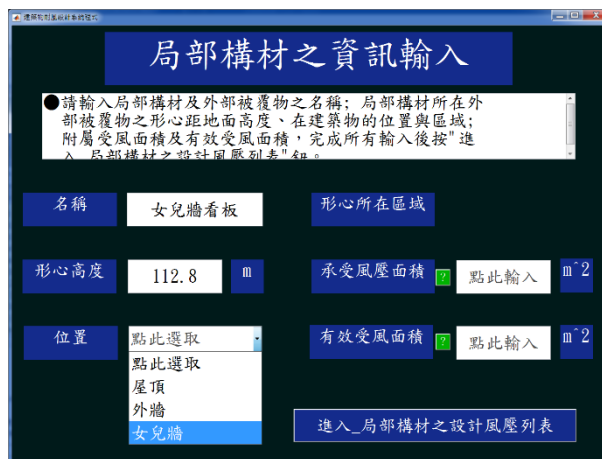


圖 9-6 執行步驟十六之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十七】：

程式會依所選取構件的位置，顯示相對應的區域頁面，使用者點選 a 牆面、正面(朝外)及角隅區，如圖 9-7、圖 9-8、圖 9-9 及圖 9-10 所示，按 **確認匯入** 按鈕，回到 **局部構材之資訊輸入** 頁面。

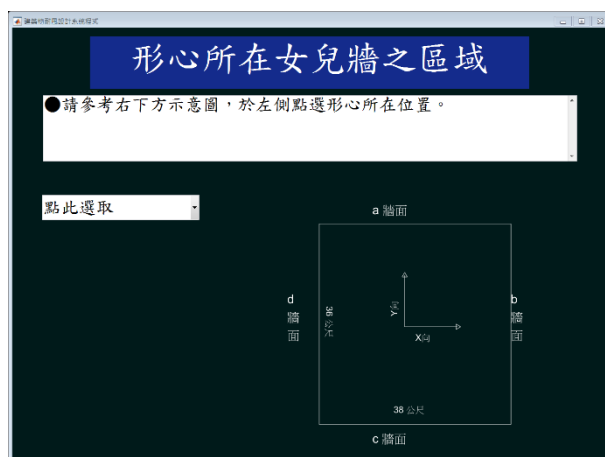


圖 9-7 執行步驟十七之一之結果

(資料來源：本研究整理)

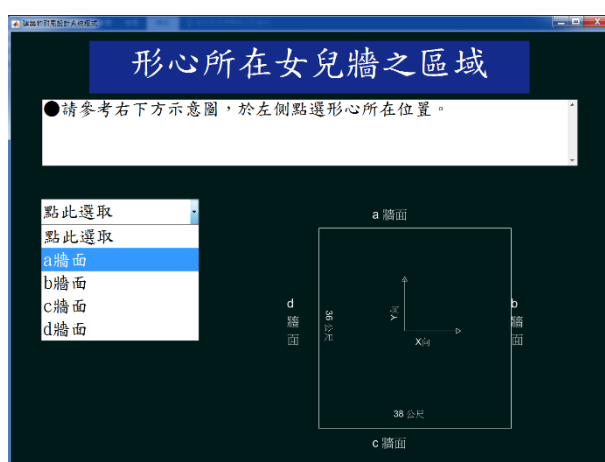


圖 9-8 執行步驟十七之二之結果

(資料來源：本研究整理)

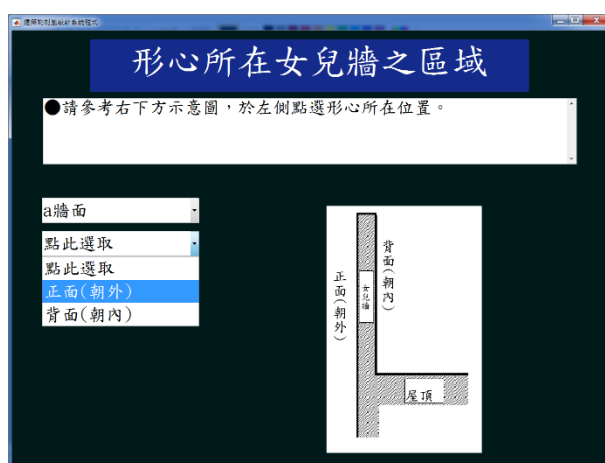


圖 9-9 執行步驟十七之三之結果

(資料來源：本研究整理)



圖 9- 10 執行步驟十七之四之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十八】：

使用者輸入承受有效面積及有效受風面積皆為 $2m^2$ ，如圖 9- 11 所示。

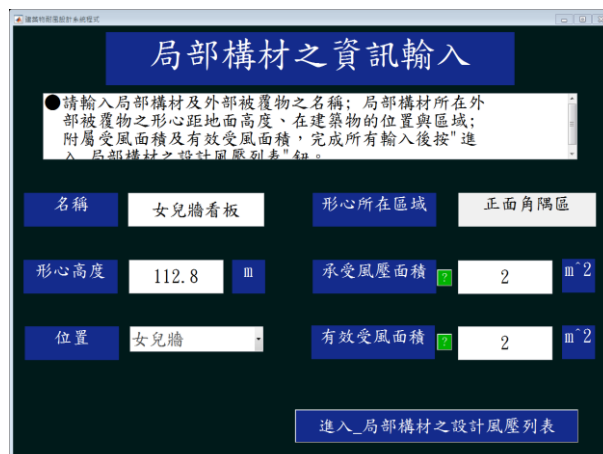


圖 9- 11 執行步驟十八之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十九】：

使用者點選 **進入_局部構材之設計風壓列表** 按鈕，進入到局部構材之設計風壓列表頁面，如圖 9- 12 所示。



圖 9- 12 執行步驟十九之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟二十】：

使用者輸入所有需計算之構件，如圖 9- 13 所示。



圖 9- 13 執行步驟二十之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟二十一】：

本程式在計算完成，會存出風力風壓檔，並顯示於局部構材之設計風壓列表頁面，如圖 9- 14 所示。各構材之設計風壓值列於表 9- 2 及表 9- 3。擬定之風壓計算報告，以女兒牆看板及玻璃帷幕牆(形心高度為 110.5m)為例，如圖 9- 15 至圖 9- 17。

名稱	中心高度	位置	區域	正風壓風壓值	負風壓風壓值	最大正風壓	最大負風壓
1 女...	112.80	女...	正...	2.00	2.00	304.13	-853.23
2 玻...	97.35	a牆面	5區	6.60	6.60	297.01	-950.34
3 玻...	100.65	a牆面	5區	6.60	6.60	300.99	-950.34
4 玻...	103.95	a牆面	5區	6.60	6.60	304.92	-950.34
5 玻...	107.25	a牆面	5區	6.60	6.60	308.78	-950.34
6 玻...	110.55	a牆面	5區	6.60	6.60	312.58	-950.34

圖 9-14 執行步驟二十一之結果

(資料來源：本研究整理)

表 9-2 a 牆面玻璃帷幕牆單元與繫件之最大設計正負風壓 (局例 2)

單元形 心離地 高度 z (m)	帷幕牆單元最大設計風壓				帷幕牆單元繫件最大設計風壓			
	4 區		5 區		4 區		5 區	
	正風壓	負風壓	正風壓	負風壓	正風壓	負風壓	正風壓	負風壓
110.55	312.58		312.58		360.00		360.00	
107.25	308.78		308.78		355.48		355.48	
103.95	304.92	-636.99	304.92	-950.34	350.89	-681.75	350.89	-1107.01
100.65	300.99		300.99		346.24		346.24	
97.35	297.01		297.01		341.50		341.50	

單位:kgf/m² (資料來源：本研究整理)

表 9-3 a 牆面上方女兒牆正面看板與繫件之最大設計正負風壓 (局例 2)

名稱	⑤區	
	正風壓 kgf/m ²	負風壓 kgf/m ²
看板	304.13	-853.23
繫件		

(資料來源：本研究整理)

局部構材及外部被覆物之設計風壓計算報告					
<p>本報告包含建築物資料與工址風環境、風垂直吹向各牆面之設計參數及局部構材之設計風壓計算過程。其中，頁籤「p1」為建築物資料與工址風環境參數列表；頁籤「某一使用者給定之構件名稱」為該構件在各來風風向下之參數及風壓計算過程；頁籤「設計風壓表」包括各構件之最大正負設計風壓值。本程式保留所有參數的完整位數進行運算，但是限於篇幅，下列結果於小數點後僅顯示有限位數。</p>					
建築物資料與工址風環境					
參考下方建築物水平示意圖。					
X向水平尺寸	30 m		Y向水平尺寸	35 m	
女兒牆高度	0.3 m				
屋脊平行於	—— 向		屋頂角度為	—— 度	
基本設計風速	42.5 m/s		用途係數 I	1	
牆面	a牆面	b牆面	c牆面	d牆面	
地況	地況B	地況B	地況C	地況B	(牆面上風處地況)
地形	無特殊	無特殊	無特殊	無特殊	(牆面上風處地形)

圖 9- 15 風壓計算報告(p1)

(資料來源：本研究整理)

局部構件及外部被覆物之設計風壓						
名稱	形心高度 (m)	位置	區域	*承受受風面積 (m ²)	最大設計正風壓 (kgf/m ²)	最大設計負風壓 (kgf/m ²)
作用於承受風壓面積上						
女兒牆看	112.8	女兒牆(a	正面角隅	2	304.13	-853.23
玻璃帷幕	97.35	a牆面	5區	6.6	297.01	-950.34
玻璃帷幕	100.65	a牆面	5區	6.6	300.99	-950.34
玻璃帷幕	103.95	a牆面	5區	6.6	304.92	-950.34
玻璃帷幕	107.25	a牆面	5區	6.6	308.78	-950.34
玻璃帷幕	110.55	a牆面	5區	6.6	312.58	-950.34

圖 9- 16 風壓計算報告(設計風壓表)

(資料來源：本研究整理)

女兒牆看板			
依構材位置為女兒牆(a牆面)、區域正面角隅區及有效受風面積為 $2m^2$ ，			
根據規範圖3.4可得 G_{Cp} (1.9,-3.8)			
當風垂直吹向a牆面之設計風壓			
根據規範式3.3可得該構件在此來風向下之設計風壓值，其中相關參數如下			
$G_{cp} =$	1.9	$G_{cpi} =$	0
$q(h) =$	(kgf/m ²)	$q_p =$	159.65 (kgf/m ²)
設計風壓值為	255.93	(kgf/m ²)	
當風垂直吹向c牆面之設計風壓			
根據規範式3.3可得該構件在此來風向下之設計風壓值，其中相關參數如下			
$G_{cp} =$		$G_{cpi} =$	0
$q(h) =$	(kgf/m ²)	$q_p =$	224.18 (kgf/m ²)
設計風壓值為	-769.3	(kgf/m ²)	
	-3.8		
當最大設計正負風壓之選取			
從各來風風向中選取該構件之最大設計正負風壓值，如下所示，並列於設計風壓表。			
最大設計正風壓	255.93 (kgf/m ²)		
最大設計負風壓	-769.3 (kgf/m ²)		

圖 9- 17 風壓計算報告(女兒牆看板)

(資料來源：本研究整理)

玻璃帷幕牆			
依構材位置為a牆面、區域5區及有效受風面積為6.6m ² ，			
根據規範圖3.2可得G _{Cp} (1.6,-3.1)			
當風垂直吹向a牆面之設計風壓			
根據規範式3.2可得該構件在此來風向下之設計風壓值，其中相關參數如下			
G _{cp} =	1.6	G _{cpi} =	0.375,-0.375(封閉式)
q(h) =	159.22 (kgf/m ²)	q(z=110.5	158.05 (kgf/m ²)
設計風壓值為	312.58	(kgf/m ²)	
當風垂直吹向b牆面之設計風壓			
根據規範式3.2可得該構件在此來風向下之設計風壓值，其中相關參數如下			
G _{cp} =	-3.1	G _{cpi} =	0.375,-0.375(封閉式)
q(h) =	159.22 (kgf/m ²)	q(z=110.5	158.05 (kgf/m ²)
設計風壓值為	-553.3	(kgf/m ²)	
當風垂直吹向c牆面之設計風壓			
根據規範式3.2可得該構件在此來風向下之設計風壓值，其中相關參數如下			
G _{cp} =	-3.1	G _{cpi} =	1.146,-1.146(部分封閉式)
q(h) =	223.82 (kgf/m ²)	q(z=110.5	222.83 (kgf/m ²)
設計風壓值為	-950.34	(kgf/m ²)	
當風垂直吹向d牆面之設計風壓			
根據規範式3.2可得該構件在此來風向下之設計風壓值，其中相關參數如下			
G _{cp} =	-3.1	G _{cpi} =	0.375,-0.375(封閉式)
q(h) =	159.22 (kgf/m ²)	q(z=110.5	158.05 (kgf/m ²)
設計風壓值為	-553.3	(kgf/m ²)	
當最大設計正負風壓之選取			
從各來風風向中選取該構件之最大設計正負風壓值，如下所示，並列於設計風壓表。			
最大設計正風壓	312.58 (kgf/m ²)		
最大設計負風壓	-950.34 (kgf/m ²)		

圖 9- 18 風壓計算報告(玻璃帷幕牆)

(資料來源：本研究整理)

第十章 局部構材及外部被覆物程式正確性之驗證

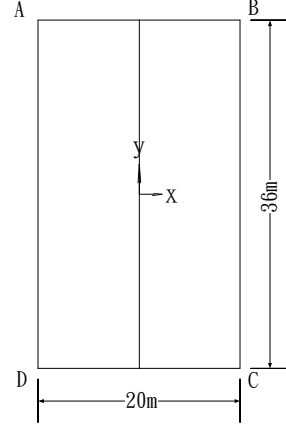
本章參照「建築物耐風設計技術手冊」之示範例驗證本程式之正確性。

第一節 高度不超過 18 公尺建築物局部構材範例

壹、範例敘述

範例敘述列於表 10-1。

表 10-1 高度不超過 18 公尺建築物局部構材範例基本資訊

建築物資料	尺寸	平面尺寸 $36m \times 20m$ ； 屋脊高度 $11.5m$ ； 屋簷高度 $10.5m$ ； 屋頂之斜角 $\theta = 5.71^\circ < 10^\circ$ ，根據規範，建築物高度(不含屋頂突出物) $h = 10.5m$	
	開口面積	在颱風區內，建築物的玻璃容易受周遭的植栽、招牌或屋頂所造成的隨風飄散物的撞擊而成為開口。本例假設 DA 牆面上風側較其它牆面上風側容易產生隨風飄散物，因此假設 DA 牆面之總面積有 5% 破損而造成開口，其餘無開口。	
	用途係數 I	根據規範 2.5 節， $I = 1.1$ 、 1.0 或 0.9 。廠房，故 $I = 1.0$ 。	
	局部構材及外部被覆物	考慮圖 10-1 中 5 個區域的金屬浪板及繫件。金屬浪板架設在間距為 $1m$ 的 C 型鋼上，浪板寬度 $1m$ ；繫件固定金屬浪板，打入 C 型鋼，間距 $0.3m$ 。	
工址	基本設計風速 $V_{10}(C)$	根據規範 2.4 節，宜蘭縣蘇澳鎮的 $V_{10}(C) = 42.5m/s$ 。	

風 環 境	地況	AB 牆面、BC 牆面、CD 牆面與 DA 牆面上風側地況皆為地況 C。
	地形	無特殊地形。

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

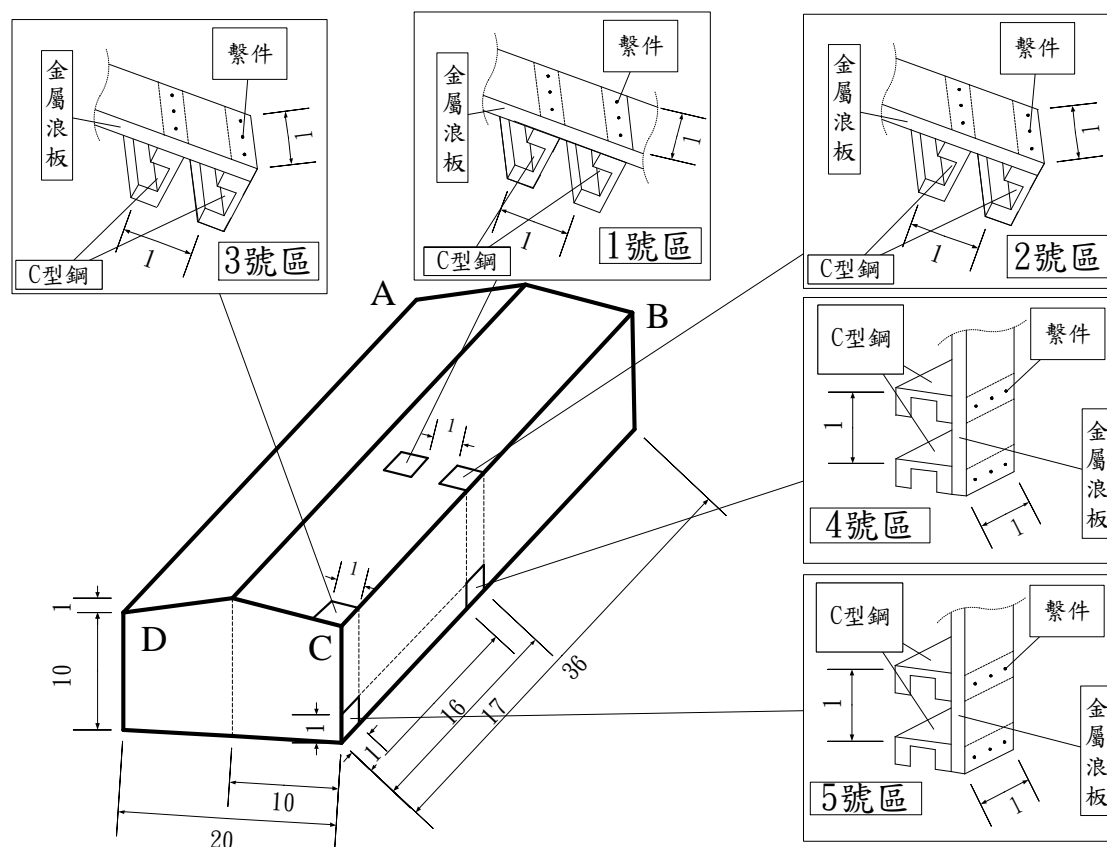


圖 10-1 廠房建築物示意圖 (單位:m)

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

貳、有效受風面積、承受風壓面積及相對應的外風壓係數之計算

根據圖 10-1 可知，架設在 C 型鋼上的金屬浪板，其跨距長度為 C 型鋼的間距 $1m$ ，有效寬度為 $\max(1m, 1/3m) = 1m$ ，有效受風面積 $A = 1 \times 1 = 1m^2$ ，而金屬浪板的承受風壓面積為跨距長度 $1m$ 與浪板寬度 $1m$ 之乘積 $1m^2$ 。繫件間距為 $0.3m$ ，C 型鋼間距為 $1m$ ，有效寬度為 $\max(1m, 1/3m) = 1m$ ，則繫件的有效受風面積 $A = 0.3m \times 1m = 0.3m^2$ ，而繫件的承受風壓面積為跨距長度 $0.3m$ 與浪板寬度 $1m$ 之乘積 $0.3m^2$ 。

外牆分為④區和⑤區，各區圖 10-2 示意圖如所示，外風壓區域之寬度 $a = \min(0.4 \times h, 0.1 \times \min(B, L)) = 2m > \max(0.9m, 0.4 \times \min(B, L)) = 0.9m$ ，圖 10-1 中的 4 號區和 5 號區的金屬浪板與繫件分別位於④區和⑤區內；因 $\theta \leq 10^\circ$ ，牆之外風壓係數將可降低 10%。金屬浪板的 $A = 1m^2$ ，④區正值和負值外風壓係數分別為 1.9 和 -2.1，⑤區正值和負值外風壓係數分別為 1.9 和 -2.7。彙整前述不同 A 的外風壓係數，將其列於表 10-2。

屋頂分為①區、②區和③區，各區示意圖如圖 10-3 所示，外風壓區域之寬度 $a = 2m$ ，表 10-1 中的 1 號區、2 號區和 3 號區的金屬浪板與繫件分別位於①區、②區和③區內。金屬浪板的 $A = 1m^2$ ，①區正值和負值外風壓係數分別為 0.6 和 -2.1，②區正值和負值外風壓係數分別為 0.6 和 -3.8，③區正值和負值外風壓係數分別為 0.6 和 -6。仿照上述金屬浪板外風壓係數的查表方法，可得繫件在①區、②區和③區的外風壓係數。彙整前述不同 A 的外風壓係數，將其列於表 10-2。

表 10-2 外牆與屋頂外風壓係數

名稱		$A(m^2)$	④區		⑤區			
			正值	負值	正值	負值		
外牆	金屬浪板	1	1.9	-2.1	1.9	-2.7		
	繫件	0.3	1.9	-2.1	1.9	-2.7		
名稱		$A(m^2)$	①區		②區		③區	
			正值	負值	正值	負值	正值	負值
屋頂	金屬浪板	1	0.6	-2.1	0.6	-3.8	0.6	-6
	繫件	0.3	0.6	-2.1	0.6	-3.8	0.6	-6

(資料來源：本研究整理)

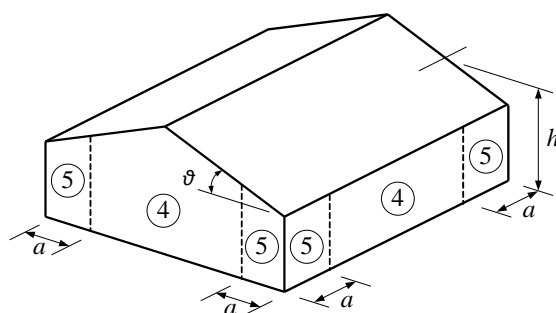


圖 10-2 規範圖 3.1(a)外牆分區示意圖

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

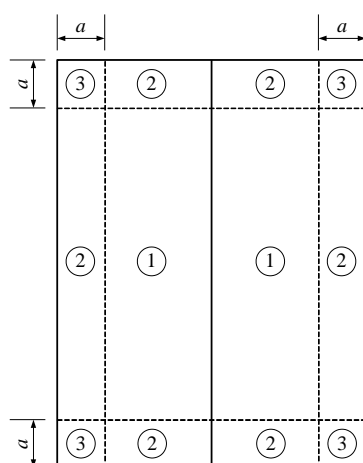


圖 10-3 規範圖 3.1(b)屋頂分區示意圖

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

參、成果驗證

依據第九章之操作流程，逐一輸入上述參數後，所得結果與「建築物耐風

設計技術手冊」相符，列於表 10-3 及表 10-4。

表 10-3 金屬浪板之最大設計正負風壓(局例 1)

金屬浪板區域		設計正風壓 kgf/m ²	設計負風壓 kgf/m ²
屋頂	1 號區	192	-356.95
	2 號區	192	-543.89
	3 號區	192	-785.81
外牆	4 號區	250.17	-356.95
	5 號區	250.17	-422.93

(資料來源：本研究整理)

表 10-4 繫件之最大設計正負風壓(局例 1)

繫件區域		設計正風壓 kgf/m ²	設計負風壓 kgf/m ²
屋頂	1 號區	192	-356.95
	2 號區	192	-543.89
	3 號區	192	-785.81
外牆	4 號區	250.17	-356.95
	5 號區	250.17	-422.93

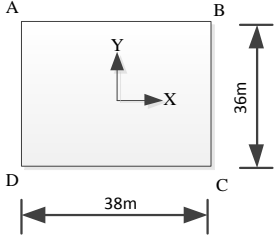
(資料來源：本研究整理)

第二節 高度超過 18 公尺建築物局部構材範例

壹、範例敘述

範例敘述列於表 10-5。

表 10-5 高度超過 18 公尺建築物局部構材範例基本資訊

建築物資料	尺寸	平面尺寸 $38m \times 36m$ ；建築物高度(不含屋頂突出物) $h = 112.2m$ 女兒牆高度 $1.2m$	
	開口面積	在颱風區內，建築物的玻璃容易受周遭的植栽、招牌或屋頂所造成的隨風飄散物的撞擊而成為開口。本例假設各牆面之總面積有 1% 破損而造成開口，其餘無開口。	
	用途係數 I	根據規範 2.5 節， $I = 1.1$ 、 1.0 或 0.9 。住宅，故 $I = 1.0$ 。	
	局部構材及外部被覆物	玻璃帷幕牆單元尺寸為 $2m$ 寬 \times $3.3m$ 高，其繫件之位置圖如所示。實心女兒牆角落區正面(或朝外)看板尺寸為 $2m$ 寬 \times $1m$ 高，其繫件之位置圖如所示。	
工址風環境	基本設計風速 $V_{10}(C)$	根據規範 2.4 節，台北市的 $V_{10}(C) = 42.5m/s$ 。	
	地況	AB 牆面、BC 牆面、CD 牆面與 DA 牆面上風側地況皆為地況 B。	
	地形	無特殊地形。	

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

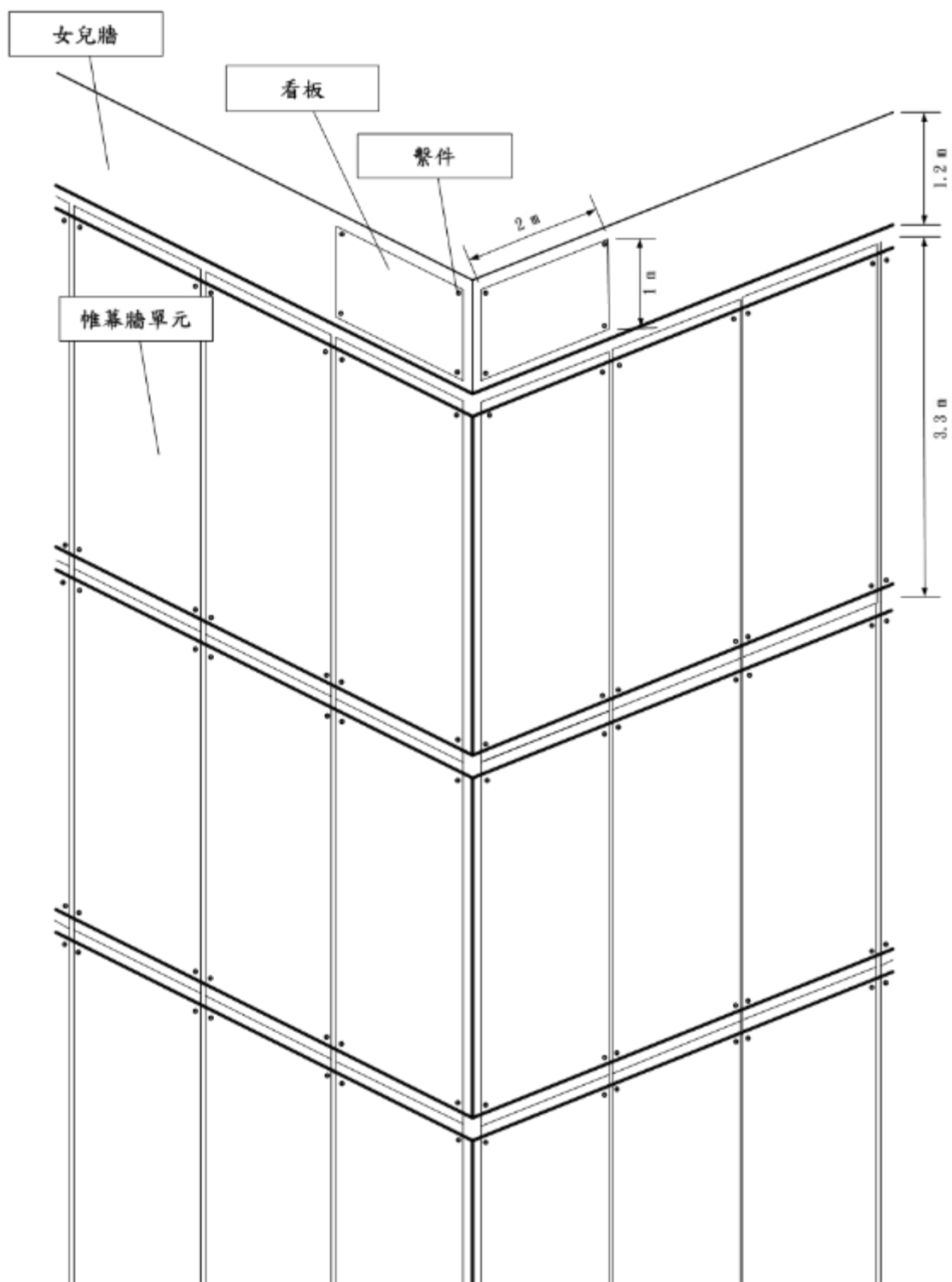


圖 10-4 玻璃帷幕牆單元與繫件，以及實心女兒牆正面看板與繫件位置示意圖
(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

貳、有效受風面積、承受風壓面積及相對應的外風壓係數之計算

玻璃帷幕牆單元與繫件

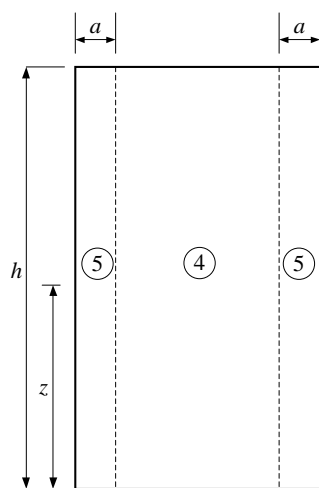
根據圖 10-4 可知，玻璃帷幕牆單元跨距長度為 $3.3m$ ，有效寬度為 $\max(2m, 3.3m/3) = 2m$ ，則有效受風面積 $A = 3.3m \times 2m = 6.6m^2$ ，而玻璃帷幕牆單元的承受風壓面積為跨距長度 $3.3m$ 與單元寬度 $2m$ 之乘積 $6.6m^2$ 。單元四個角落的繫件接受該單元產風之風力，並將其傳送至主要風力抵抗系統，因此，對於一個繫件而言，其有效受風面積為玻璃帷幕牆單元面積 $3.3m \times 2m$ 除以 4，即 $A = 6.6m^2/4 = 1.65m^2$ ，而繫件的承受風壓面積為 $6.6m^2/4 = 1.65m^2$ 。

外牆分為④區和⑤區，各區示意圖如圖 10-5 所示，外風壓區域之寬度 $a = 0.1 \times \min(B, L) = 3.6m > 0.9m$ 。玻璃帷幕牆單元的 $A = 6.6m^2$ ，④區正值和負值外風壓係數分別為 1.6 和 -1.7，⑤區正值和負值外風壓係數分別為 1.6 和 -3.1。仿照上述玻璃帷幕牆單元外風壓係數的查表方法，可得其繫件之④區和⑤區的外風壓係數。彙整前述不同 A 的外風壓係數，將其列於表 10-6。

女兒牆正面看板與繫件

女兒牆正面看板的有效受風面積 A 為看板面積 $2m^2$ ，而看板的承受風壓面積為看板面積 $2m^2$ 。對於一個繫件而言，其有效受風面積為看板面積 $1m \times 2m$ 除以 4，即 $A = (2m^2)/4 = 0.5m^2$ ，而繫件的承受風壓面積為 $(2m^2)/4 = 0.5m^2$ 。

仿照上述玻璃帷幕牆單元外風壓係數的查表方法，可得女兒牆正面看板與繫件之⑤區的外風壓係數，將其列於表 10-6。



外牆

圖 10-5 規範圖 3.2 外牆分區示意圖

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」)

表 10-6 外牆外風壓係數

名稱	A (m ²)	④區		⑤區	
		正值	負值	正值	負值
玻璃帷幕牆單元	6.6	1.6	-1.7	1.6	-3.1
玻璃帷幕牆單元繫件	1.65	1.9	-1.9	1.9	-3.8
女兒牆正面看板	2	—	—	1.9	-3.8
女兒牆正面看板繫件	0.5	—	—	1.9	-3.8

(資料來源：本研究整理)

參、成果驗證

依據第九章之操作流程，逐一輸入上述參數後，所得結果與「建築物耐風設計技術手冊」相符，列於表 10-7 及表 10-8。

表 10-7 a 牆面上方女兒牆正面看板與繫件最大設計正負風壓 (局例 2)

名稱	5 區	
	正風壓 kgf/m^2	負風壓 kgf/m^2
看板	304.13	-608.27
繫件		

(資料來源：本研究整理)

表 10-8 a 牆面玻璃帷幕牆單元與繫件之最大設計正負風壓 (局例 2)

單元形 心離地 高度 z (m)	帷幕牆單元最大設計風壓				帷幕牆單元繫件最大設計風壓			
	4 區		5 區		4 區		5 區	
	正風壓	負風壓	正風壓	負風壓	正風壓	負風壓	正風壓	負風壓
110.55	312.58	-330.38	312.58	-553.30	360.00	-362.23	360.00	-664.75
107.25	308.78		308.78		355.48		355.48	
103.95	304.92		304.92		350.89		350.89	
100.65	300.99		300.99		346.24		346.24	
97.35	297.01		297.01		341.50		341.50	
94.05	292.95		292.95		336.68		336.68	
90.75	288.82		288.82		331.78		331.78	
87.45	284.62		284.62		326.79		326.79	
84.15	280.33		280.33		321.70		321.70	
80.85	275.96		275.96		316.51		316.51	
77.55	271.50		271.50		311.22		311.22	
74.25	266.95		266.95		305.81		305.81	
70.95	262.29		262.29		300.27		300.27	
67.65	257.52		257.52		294.61		294.61	
64.35	252.64		252.64		288.81		288.81	
61.05	247.63		247.63		282.86		282.86	
57.75	242.48		242.48		276.75		276.75	
54.45	237.18		237.18		270.45		270.45	
51.15	231.72		231.72		263.97		263.97	
47.85	226.07		226.07		257.27		257.27	
44.55	220.24		220.24		250.33		250.33	
41.25	214.18		214.18		243.14		243.14	
37.95	207.87		207.87		235.65		235.65	
34.65	201.28		201.28		227.82		227.82	
31.35	194.37		194.37		219.62		219.62	
28.05	187.09		187.09		210.97		210.97	
24.75	179.36		179.36		201.79		201.79	
21.45	171.10		171.10		191.98		191.98	
18.15	162.17	162.17	181.38	181.38				
14.85	152.39	152.39	169.77	169.77				
11.55	141.44	141.44	156.77	156.77				
8.25	128.79	128.79	141.74	141.74				
4.95	113.49	113.49	123.57	123.57				
1.65	113.49	113.49	123.57	123.57				

單位:kgf/m² (資料來源:本研究整理)

第十一章 程式使用手冊之建立

本使用手冊包含了四個部分，第一節為程式簡介；第二節為安裝資訊，提供使用者程式安裝說明；第三節為各頁面使用說明，提供各物件說明；第四節為操作流程示範，如何使用本程式得到主要風力抵抗系統之設計風力及局部構材及外部被覆物之設計風壓。

第一節 程式簡介

本節為程式簡介，包含研發團隊、程式依據、程式架構、程式計算核心及程式注意事項。

壹、研發團隊

本程式及使用手冊由台灣科技大學營建系陳瑞華教授團隊研發，成員包括陳瑞華、高士哲、羅文蔚、錢俊達及楊晉。

貳、程式依據

本程式之風壓計算是根據「建築物耐風設計規範及解說」(2015)及「建築物耐風設計規範及解說技術手冊」(2016)。

參、程式架構

本程式架構如圖 11- 1 所示

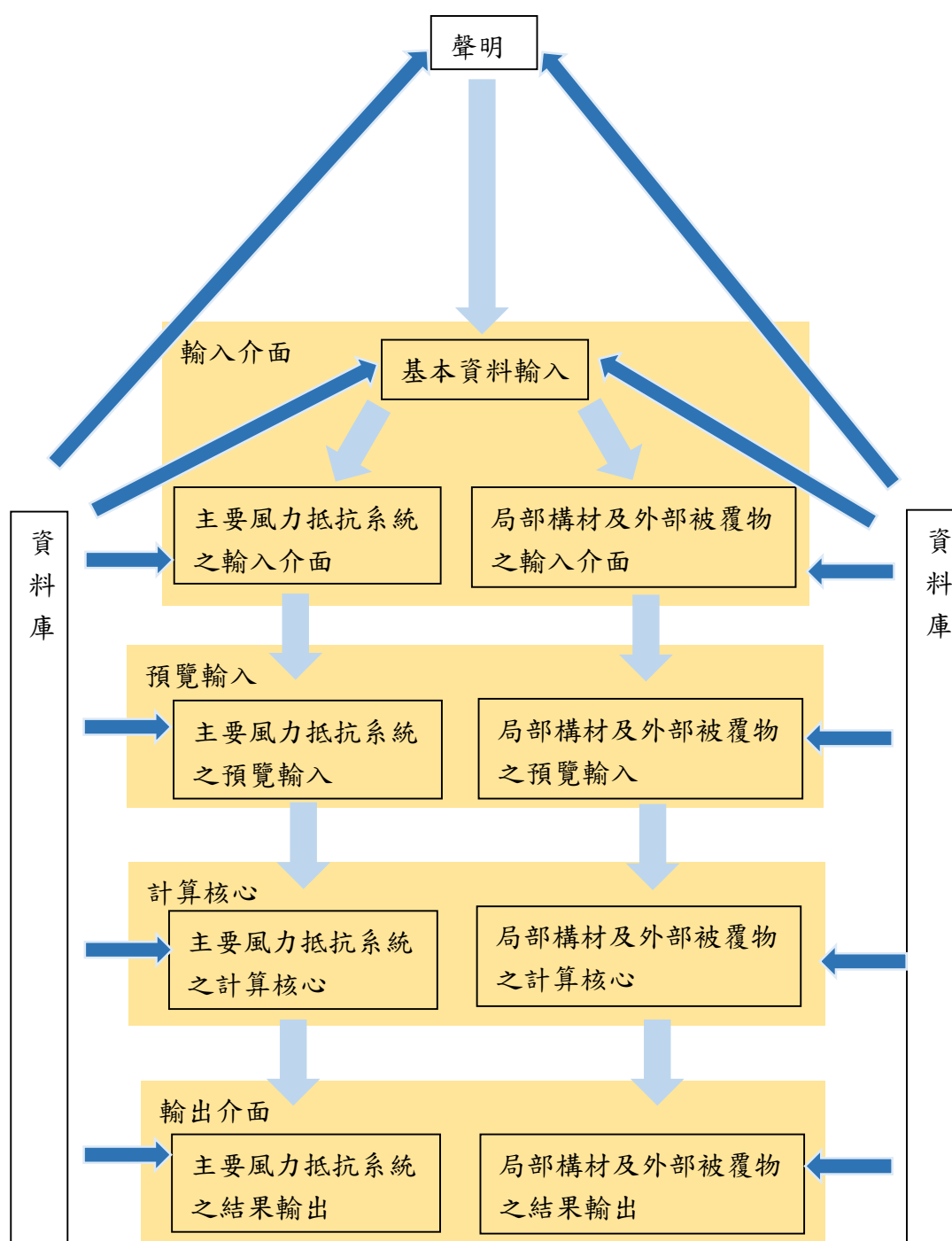


圖 11-1 程式架構圖

(資料來源：本研究整理)

肆、程式計算核心

本程式計算核心分為主要風力抵抗系統與局部構材及外部被覆物，主要風力抵抗系統分為四種設計情況，依序為第一類、第二類、第三類及第四類設計

情況；局部構材及外部被覆物分為高度不超過 18 公尺封閉式或部分封閉式建築物及高度超過 18 公尺封閉式或部分封閉式建築物。

伍、程式使用注意事項

程式使用注意事項如下：

1. 本程式輸入數據時，請使用半形字輸入。
2. 某些頁面作業，例如圖形建置、圖片開啟或頁面關閉(或開啟)等情況時，需約 3 秒的緩衝時間。
3. 本程式在新增檔案或開啟舊檔(.xls)時，檔案路徑不可位於 C:\Program File 或 C:\Program Files (x86)之下。

第二節 安裝資訊

本節為安裝資訊，包括電腦系統需求規格及程式安裝步驟。

壹、電腦系統最低需求

- 作業系統：Windows 7
- 記憶體：4GB
- 解析度：1280x720P
- 軟體：Microsoft Excel(97-2003)

貳、程式安裝步驟

- 先安裝驅動程式，通常需進行數分鐘，實際安裝時間視電腦系統規格而定。
- 再執行主程式【DesignWind.exe】，實際開啟時間視電腦系統規格而定。

第三節 各頁面使用說明

本節為各頁面說明，包含各頁面之物件說明。

壹、程式首頁

本程式首頁展現程式名稱、研發單位、委託單位及版本，其內容如圖 11-2 所示。當使用者按 **進入_適用範圍** 按鈕，即進入下一個頁面，在其他頁面如有類似按鈕，將不再贅述。

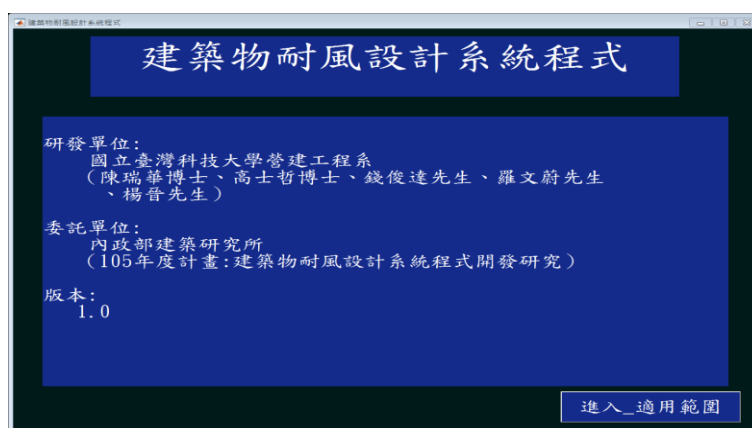


圖 11-2 程式首頁

(資料來源：本研究整理)

貳、適用範圍

本程式適用範圍頁面展現適用建築物、程式計算依據及程式輸出，其內容如圖 11-3 所示。當使用者按 **進入_法律聲明** 按鈕，即進入法律聲明。

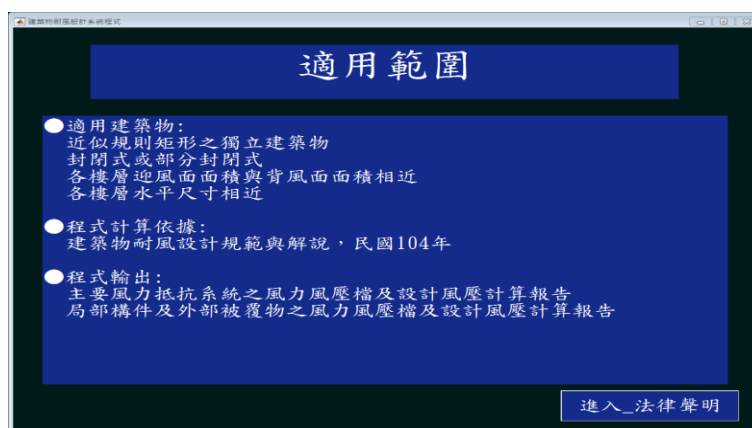


圖 11-3 「適用範圍」頁面

(資料來源：本研究整理)

參、法律聲明

本頁面展現法律聲明，使用者可按 [回到_適用範圍](#) 按鈕回顧適用範圍，在其他頁面如有類似按鈕，將不再贅述。當使用者按 [我已經詳閱並遵守以上規定](#) 按鈕，程式將會顯示 [進入_本程式流程圖](#) 按鈕如圖 11-4 所示，使用者按 [進入_程式流程圖](#) 按鈕進入本程式流程圖。

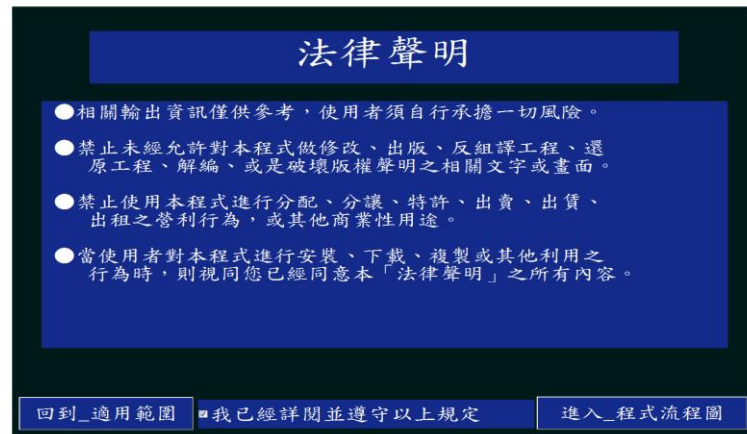


圖 11-4 「法律聲明」頁面

(資料來源：本研究整理)

肆、本程式流程圖

本頁面供使用者瞭解本程式輸入流程，其內容如圖 11-5 所示。若使用者按 [回到_法律聲明](#) 按鈕，回顧法律聲明；若按 [進入_水平尺寸](#) 按鈕，程式會跳出選擇視窗，如圖 11-6 所示。當使用者建立新檔或開啟舊檔後，程式將進入基本資訊輸入介面。



圖 11-5 「本程式流程圖」頁面

(資料來源：本研究整理)



圖 11- 6 「本程式流程圖」頁面之「建立新檔或開啟舊檔」選擇視窗
(資料來源：本研究整理)

伍、建築物水平尺寸

本頁面供使用者輸入建築物水平尺寸。使用者完成輸入 X 向水平長度及 Y 向水平長度，按繪出建築物水平尺寸按鈕，頁面於右方將展現水平尺寸示意圖，如圖 11- 7 所示。



圖 11- 7 「建築物水平尺寸」頁面

(資料來源：本研究整理)

使用者若輸入文字或小於等於零的數字，則程式會跳出警告視窗如圖 11- 8。在其他頁面之類似輸入欄位，如有雷同之警告視窗，將不再贅述。



圖 11-8 「建築物水平尺寸」輸入錯誤之警告視窗
(資料來源：本研究整理)

使用者若按離開按鈕或右上方 X 按鈕，則會顯示「離開」選擇視窗詢問使用者是否要離開本程式，如圖 11-9。其他頁面如有類似視窗，將不再贅述。



圖 11-9 「建築物水平尺寸」頁面之「離開」選擇視窗
(資料來源：本研究整理)

若按是按鈕，則會顯示「存檔」選擇視窗，詢問使用者是否將輸入數據檔存檔，如圖 11-10。其他頁面如有類似視窗，將不再贅述。



圖 11- 10 「建築物水平尺寸」頁面之「存檔」選擇視窗
(資料來源：本研究整理)

陸、樓層資訊

本頁面供使用者輸入樓層資訊，如圖 11- 11 所示。

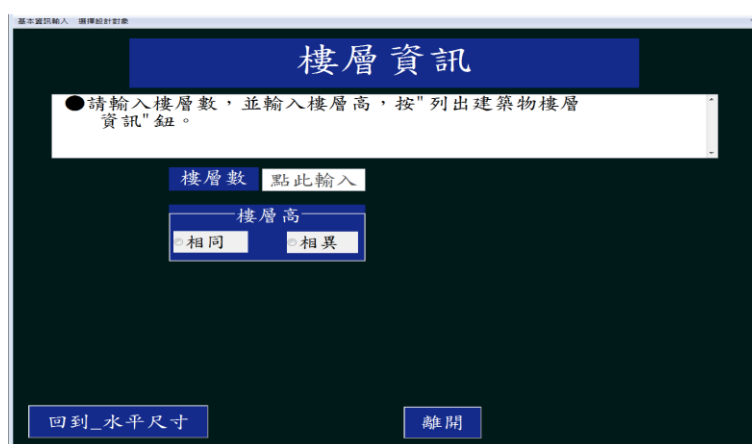


圖 11- 11 「樓層資訊」頁面
(資料來源：本研究整理)

使用者輸入樓層數，若點選樓層高 **相同** 按鈕，輸入樓層高度，按下 **列出建築物樓層資訊** 按鈕，頁面於右方將展現建築物樓層資訊列表，如圖 11- 12 所示。

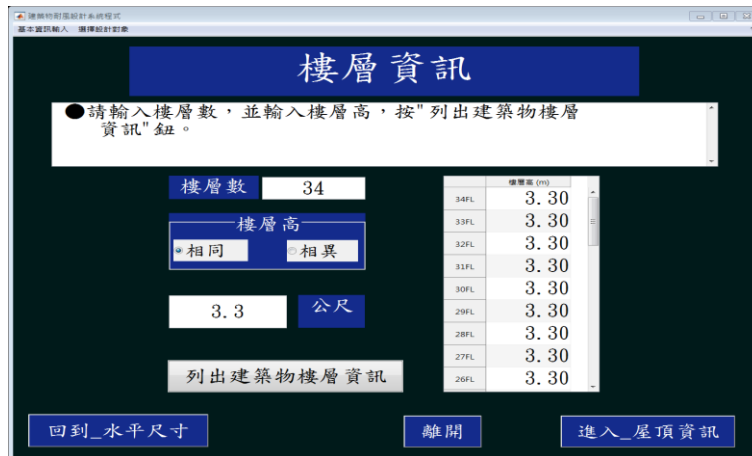


圖 11- 12 「樓層資訊」頁面之樓層高(相同)列表
(資料來源：本研究整理)

若點選樓層高 **相異** 按鈕時，頁面於右方將展現建築物樓層列表，供使用者輸入各層樓層高度，如圖 11- 13 所示。

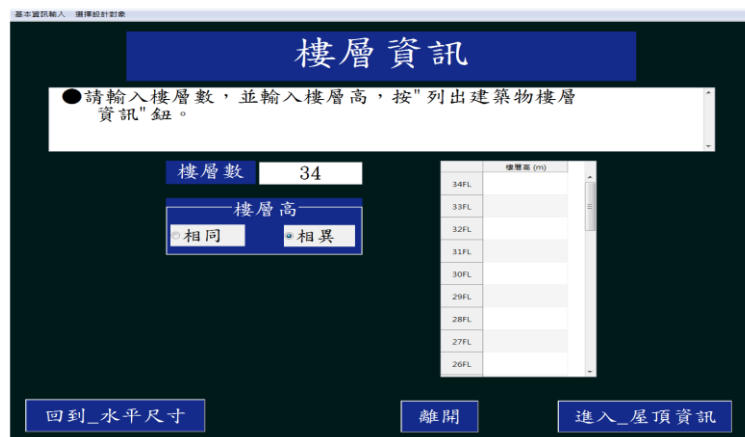


圖 11- 13 「樓層資訊」頁面之樓層高(相異)列表
(資料來源：本研究整理)

柒、屋頂資訊

本頁面供使用者輸入屋頂資訊，如圖 11- 14 所示。

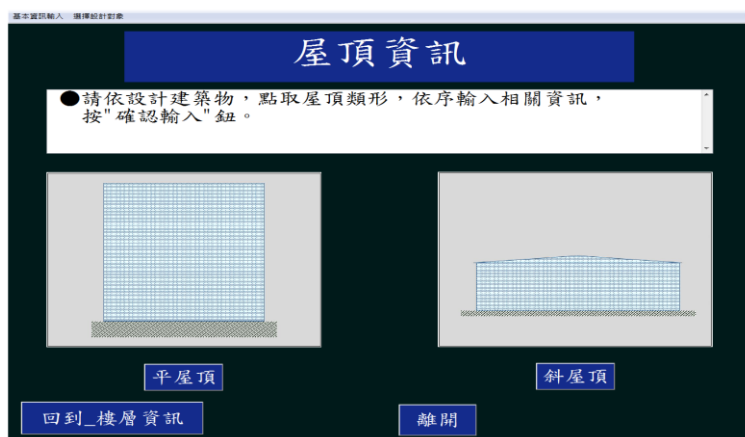


圖 11-14 「屋頂資訊」頁面

(資料來源：本研究整理)

若使用者按「平屋頂」按鈕後，需點選有無女兒牆，程式會展現圖 11-15。



圖 11-15 「屋頂資訊」頁面之平屋頂(無女兒牆)輸入

(資料來源：本研究整理)

若點選「有」按鈕後，輸入女兒牆高度後，按「確認輸入」按鈕，如圖 11-16 所示。

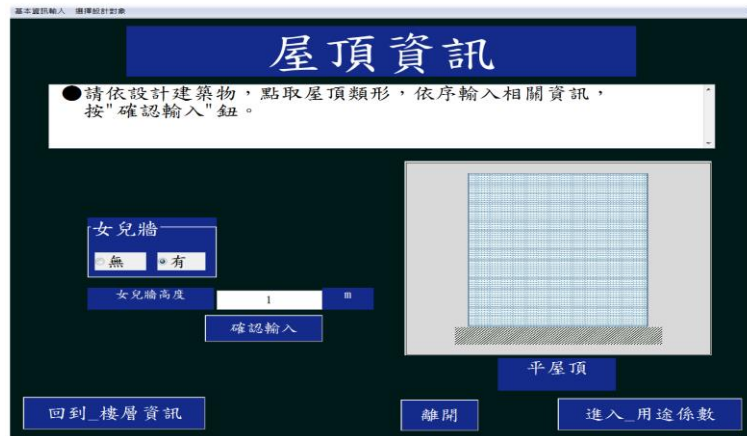


圖 11-16 「屋頂資訊」頁面之平屋頂(有女兒牆)輸入
(資料來源：本研究整理)

若使用者在圖 11-14 中按斜屋頂按鈕，再輸入屋頂傾角及屋脊方向，按確認輸入按鈕，程式會顯示圖 11-17。

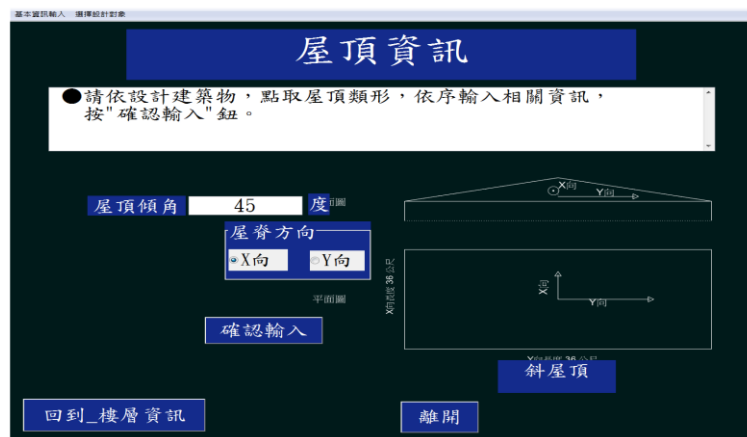


圖 11-17 「屋頂資訊」頁面之斜屋頂輸入
(資料來源：本研究整理)

捌、用途係數

本頁面供使用者點選建築物用途係數。如圖 11-18 所示。



圖 11- 18 「用途係數」 頁面

(資料來源：本研究整理)

當使用者按[?]按鈕時，程式將會跳出說明用途係數之輔助視窗如圖 11- 19、圖 11- 20、圖 11- 21 及圖 11- 22 所示，其內容依據規範第二章第五節。



圖 11- 19 「用途係數」 頁面之說明按鈕

(資料來源：本研究整理)

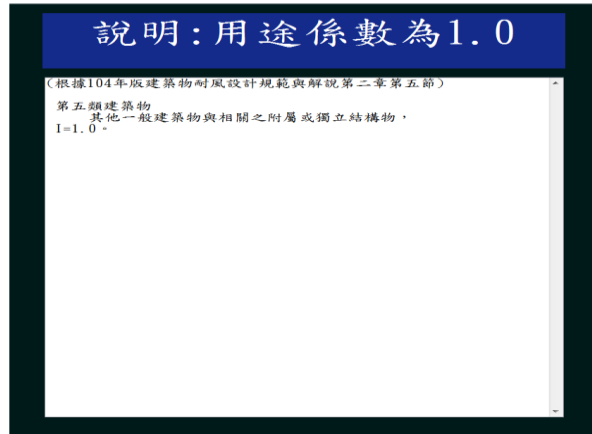


圖 11- 20 「用途係數」 頁面之說明按鈕(I=1.0)

(資料來源：本研究整理)

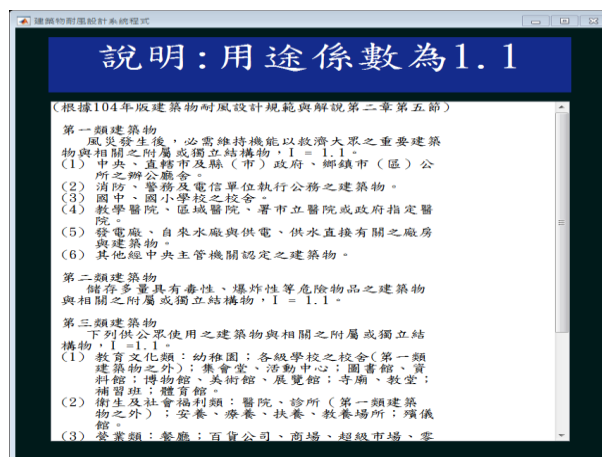


圖 11- 21 「用途係數」 頁面之說明按鈕(I=1.1)

(資料來源：本研究整理)

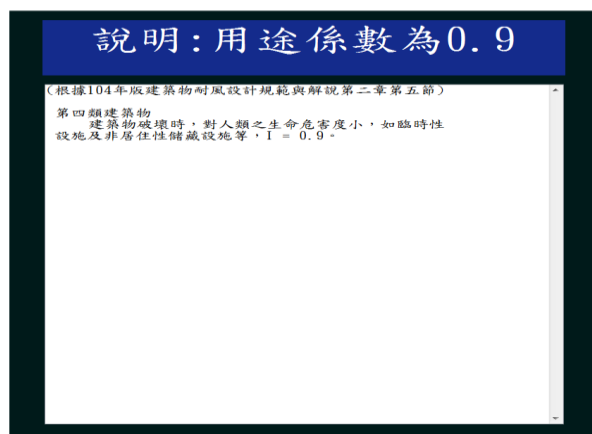


圖 11-22 「用途係數」頁面之說明按鈕(I=0.9)

(資料來源：本研究整理)

玖、開口面積

本頁面供使用者輸入開口面積，如圖 11-23 所示。

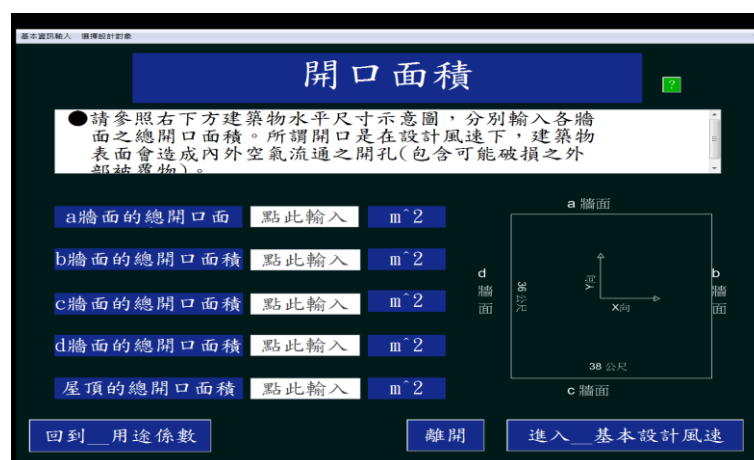


圖 11-23 「開口面積」之頁面

(資料來源：本研究整理)

當使用者按[?]按鈕時，程式將會跳出說明開口面積之輔助視窗如圖 11-24，其內容依據「建築物耐風設計技術手冊」。

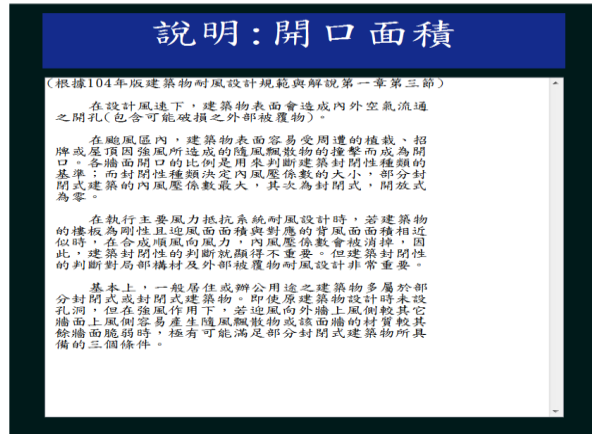


圖 11- 24 「開口面積」頁面之說明按鈕

(資料來源：本研究整理)

若程式依照所輸入的數據，判斷建築物為開放式建築物，或輸入資訊為文字或小於等於零，則會跳出警告視窗，如圖 11- 25 所示。

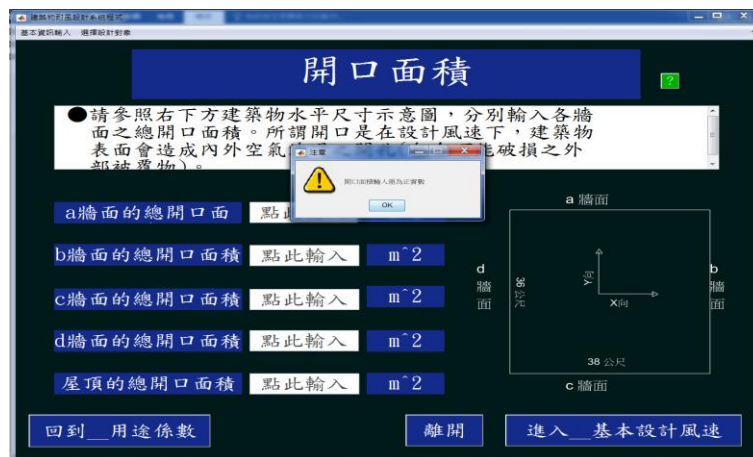


圖 11- 25 「開口面積」頁面之「輸入錯誤」警告視窗

(資料來源：本研究整理)

拾、基本設計風速

本頁面供使用者輸入基本設計風速，如圖 11- 26 所示。

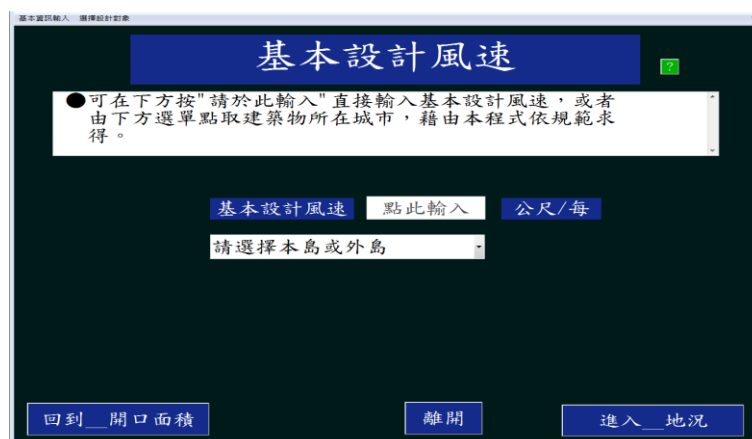


圖 11-26 「基本設計風速」之頁面
(資料來源：本研究整理)

當使用者按[?]按鈕時，程式將會跳出說明基本設計風速之輔助視窗，如圖 11-27 所示，其內容依據規範第二章第四節。



圖 11-27 「基本設計風速」頁面之說明按鈕
(資料來源：本研究整理)

拾壹、地況

本頁面供使用者選擇地況，如圖 11-28 所示。



圖 11-28 「地況」頁面

(資料來源：本研究整理)

使用者參考圖 3-27 中右側示意圖，再選取牆面上風處的地況，於選擇後程式將展現該地況之參考圖片(地況 A、地況 B 或地況 C)，如圖 11-29、圖 11-30 或圖 11-31 所示。



圖 11-29 「地況」頁面之地況 A

(資料來源：本研究整理)



圖 11-30 「地況」頁面之地況 B

(資料來源：本研究整理)



圖 11-31 「地況」頁面之地況 C

(資料來源：本研究整理)

當使用者在圖 11-28 按[?]按鈕時，程式將會跳出輔助視窗如圖 11-32 所示，供地況說明給使用者作參考，其內容依據規範第二章第三節。

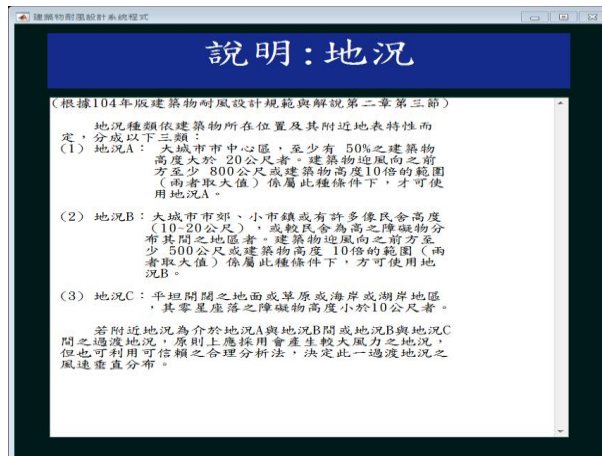


圖 11- 32 「地況」頁面之說明按鈕

(資料來源：本研究整理)

拾貳、地形

本頁面供使用者選擇地形，如圖 11- 33。

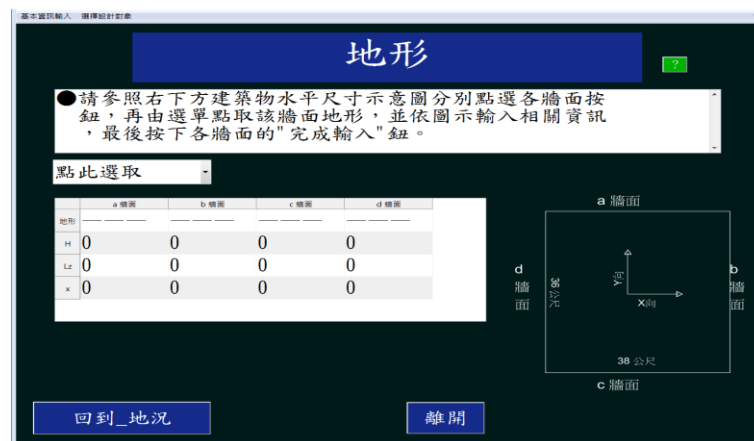


圖 11- 33 「地形」之頁面

(資料來源：本研究整理)

使用者參考圖 3- 32 中右側示意圖，再選取某牆面上風處之地形。若使用者選取無特殊地形後，按完成輸入按鈕，完成該牆面輸入。以 a 牆面為例，如圖 11- 34 所示。



圖 11- 34 「地形」頁面之無特殊地形

(資料來源：本研究整理)

若使用者選取之特殊地形，程式會依不同特殊地形，顯示相應參考圖片，如圖 11- 35、圖 11- 36 或圖 11- 37 所示。



圖 11- 35 「地形」頁面之山丘

(資料來源：本研究整理)



圖 11- 36 「地形」頁面之山脊

(資料來源：本研究整理)



圖 11- 37 「地形」頁面之懸崖

(資料來源：本研究整理)

使用者確認選擇地形無誤後，按下 **確認地形** 按鈕，輸入該地形之相關參數，如圖 11- 38、圖 11- 39 或圖 11- 40 所示，按下 **完成輸入** 按鈕，完成該牆面輸入。

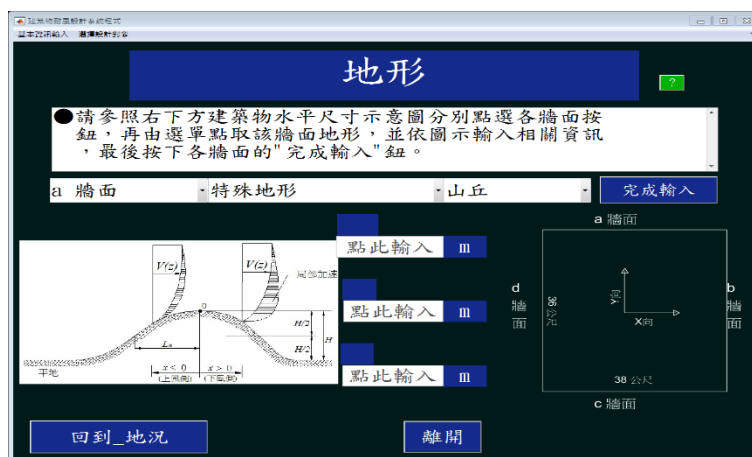


圖 11-38 「地形」頁面之山丘參數輸入

(資料來源：本研究整理)

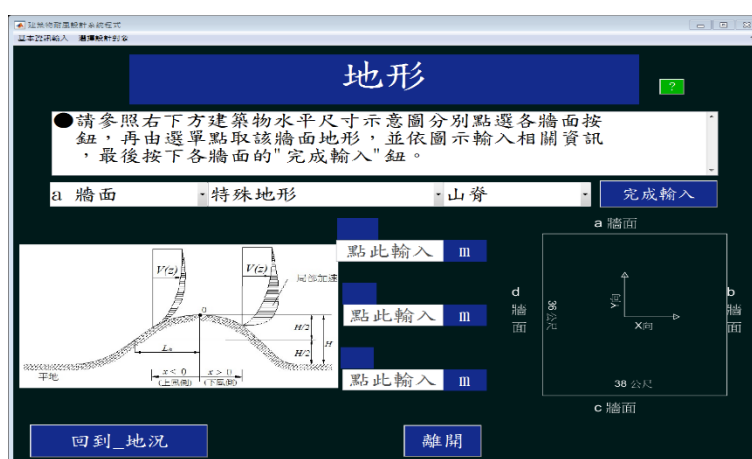


圖 11-39 「地形」頁面之山脊參數輸入

(資料來源：本研究整理)

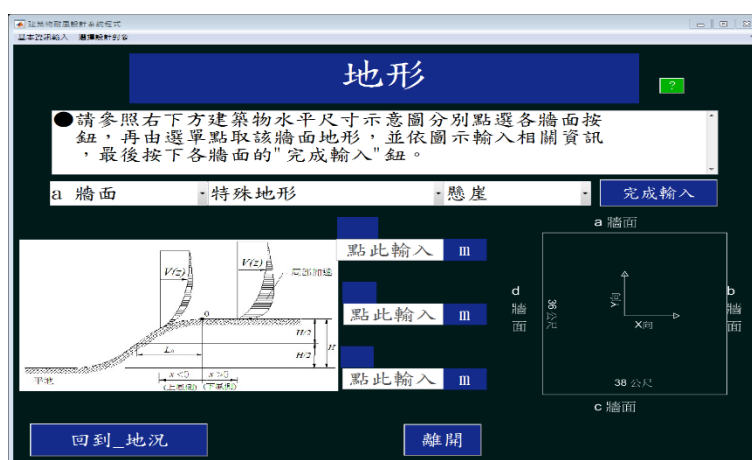


圖 11-40 「地形」頁面之懸崖參數輸入

(資料來源：本研究整理)

使用者在圖 11- 33 按[?]按鈕時，程式將會跳出說明地形之輔助視窗如圖 11- 41 所示，其內容依據規範第二章第三節。

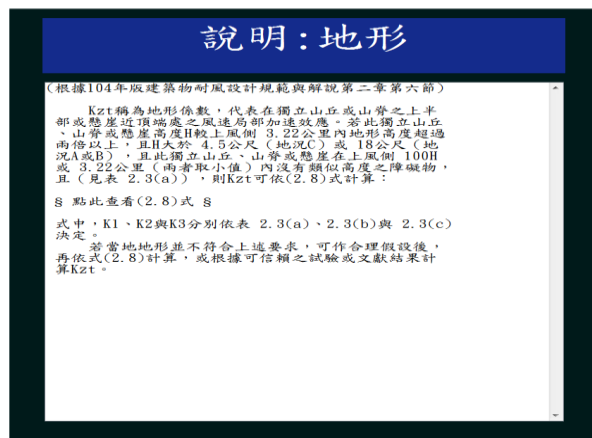


圖 11- 41 「地形」頁面之說明按鈕

(資料來源：本研究整理)

拾參、選擇設計對象

本頁面如圖 11- 42 所示。若使用者按[回到_地形]按鈕回顧地形;若按[主要風力抗系統]按鈕，進入自然頻率頁面；若按[局部構材及外部被覆物]按鈕，進入局部構材及外部被覆物之設計風壓列表頁面。

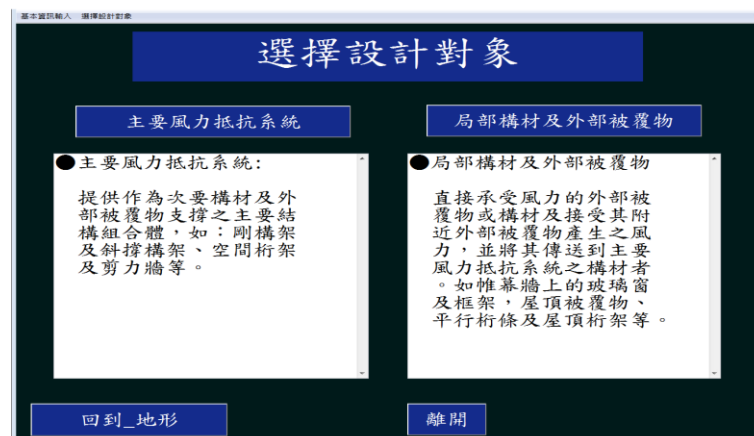


圖 11- 42 「選擇設計對象」頁面

(資料來源：本研究整理)

拾肆、自然頻率

本頁面供使用者輸入自然頻率，如圖 11- 43 所示。

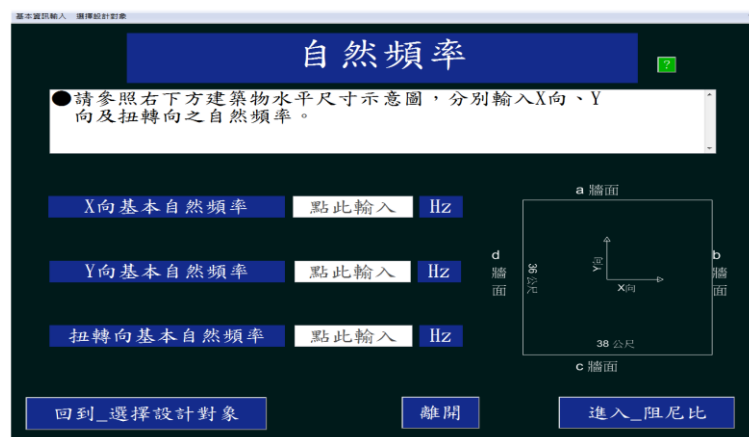


圖 11-43 「基本自然頻率」頁面

(資料來源：本研究整理)

當使用者按[?]按鈕時，程式將會跳出說明自然頻率之輔助視窗，如圖 11-44 所示，其內容依據規範第二章第七節。

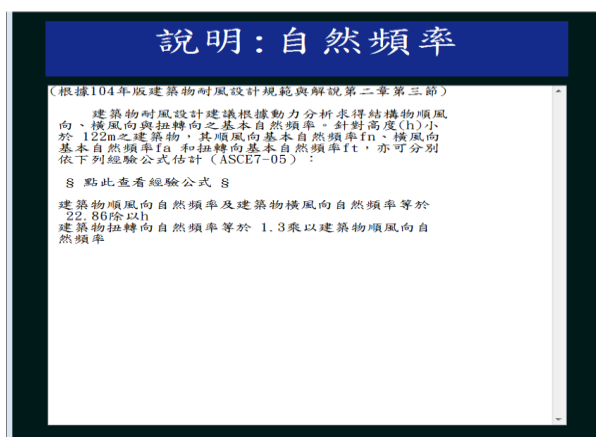


圖 11-44 「基本自然頻率」頁面之說明按鈕

(資料來源：本研究整理)

拾伍、阻尼比

本頁面供使用者點選阻尼比，如圖 11-45 所示。

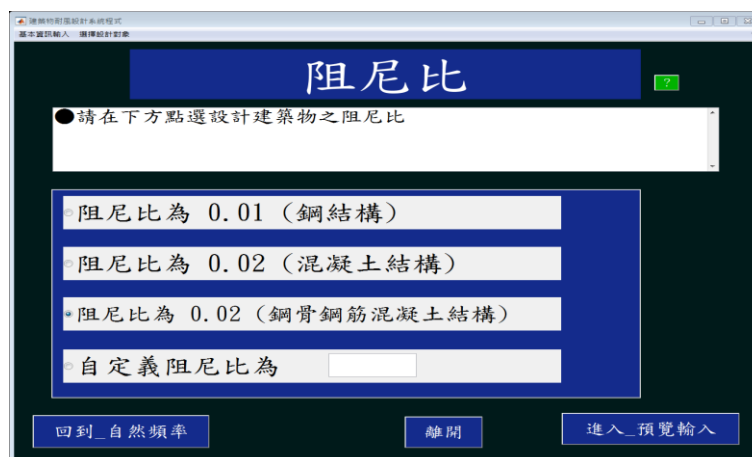


圖 11- 45 「阻尼比」頁面

(資料來源：本研究整理)

當使用者按[?]按鈕時，程式將會跳出說明阻尼比之輔助視窗，如圖 11- 46 所示，其內容依據規範第二章第七節。

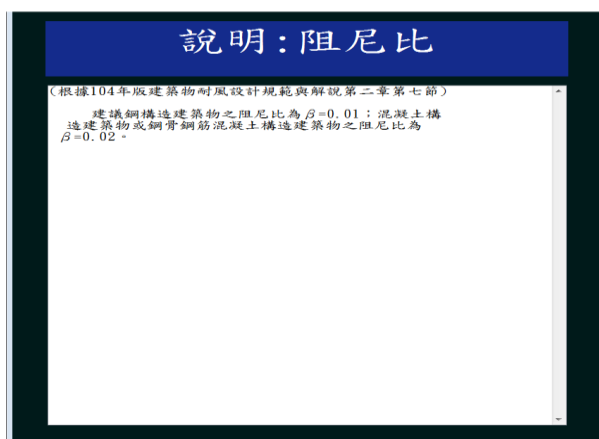


圖 11- 46 「阻尼比」頁面之說明按鈕

(資料來源：本研究整理)

拾陸、主要風力抵抗系統程式預覽輸入介面

本頁面可供使用者預覽其輸入資訊，如圖 11- 47 所示。



圖 11- 47 「預覽輸入」頁面

(資料來源：本研究整理)

拾柒、主要風力抵抗系統預覽風力風壓檔

在程式計算完成後會存出風力風壓檔，並在頁面中供使用者預覽，如圖 11-48 所示。

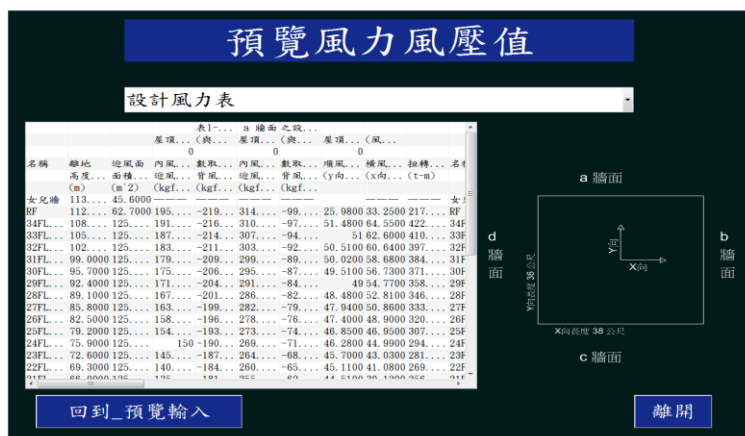


圖 11- 48 「預覽風力風壓檔」之頁面

(資料來源：本研究整理)

按離開按鈕後，本程式會跳出選擇視窗，詢問使用者是否另存風壓計算報告，如圖 11- 49 所示。



圖 11- 49 「另存風壓計算報告」之選擇視窗
(資料來源：本研究整理)

接著，本程式會跳出選擇視窗，詢問使用者是否選擇其他設計對象，如圖 11-50 所示。



圖 11- 50 「是否選擇其他設計對象」之選擇視窗
(資料來源：本研究整理)

使用者按 按鈕時，會跳出選擇視窗，詢問是否要離開本程式，如圖 11-51 所示。



圖 11- 51 「是否要離開本程式」之選擇視窗

(資料來源：本研究整理)

拾捌、局部構材之設計風壓列表

在選擇設計對象頁面，使用者按局部構材及外部被覆物按鈕，進入局部構材之設計風壓列表頁面，如圖 11- 47 所示。



圖 11- 52 「局部構材之設計風壓列表」頁面

(資料來源：本研究整理)

若使用者按新增按鈕輸入新構材，程式會顯示局部構材之資訊輸入頁面，供使用者輸入構件的名稱、形心高度、位置、形心所在區域、承受風壓面積及有效受風面積，如圖 11- 53 所示。

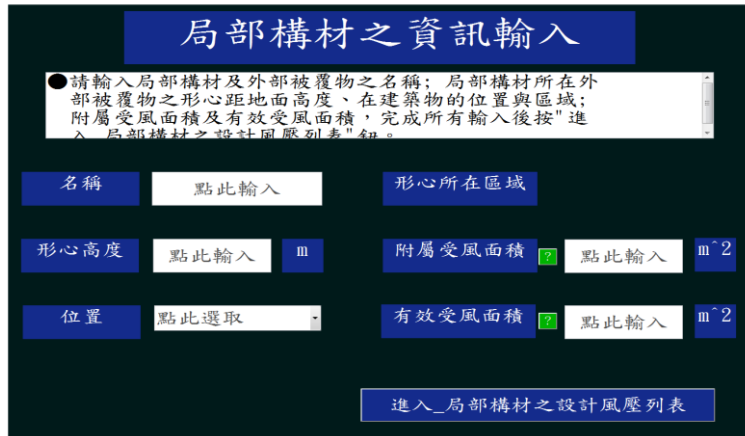



圖 11- 53 「局部構材之資訊輸入」頁面
(資料來源：本研究整理)

當使用者按下  按鈕時，程式將會顯示承受風壓面積及有效受風面積定義與說明，如圖 11- 54 所示，

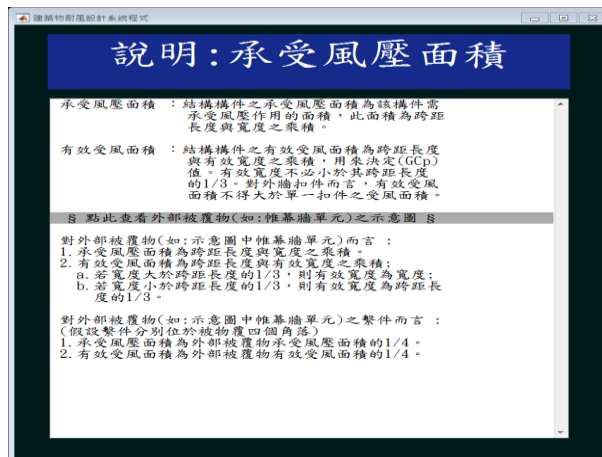




圖 11- 54 「局部構材之資訊輸入」頁面之說明按鈕
(資料來源：本研究整理)

當使用者按下「 点此查看外部被覆物(如:帷幕牆單元)之示意圖

167

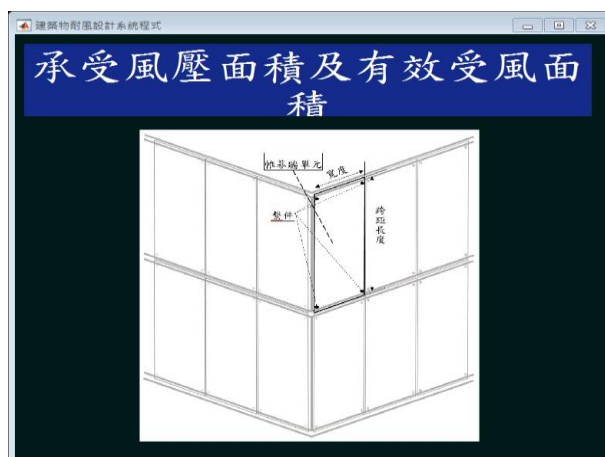


圖 11- 55 外部被覆物之示意圖

(資料來源：本研究整理)

若使用者在圖 11- 53 中選擇位置為外牆時，本程式會顯示形心所在外牆之區域視窗，如圖 11- 56 所示。

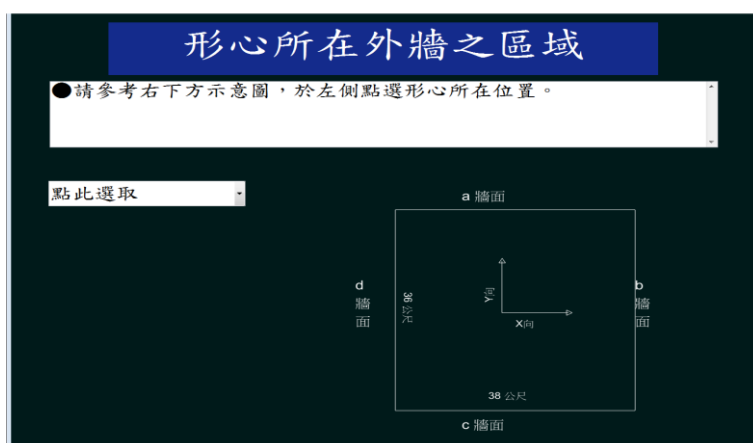


圖 11- 56 「所在之外牆區域」頁面

(資料來源：本研究整理)

使用者在「點此選取」下拉式選單選擇所在牆面，本程式依 h 是否大於 18m 顯示相對應之示意圖，以 a 牆面為例，如圖 11- 57 或圖 11- 58 所示使用者按「確認匯入」按鈕，本程式會將所選區域參數匯入「局部構材之資訊輸入」頁面。使用者在圖 11- 53 中輸入完參數，按「進入局部構材之設計風壓列表」按鈕，返回局部構材之設計風壓列表頁面。



圖 11- 57 「所在之外牆區域」 頁面($h > 18m$)

(資料來源：本研究整理)

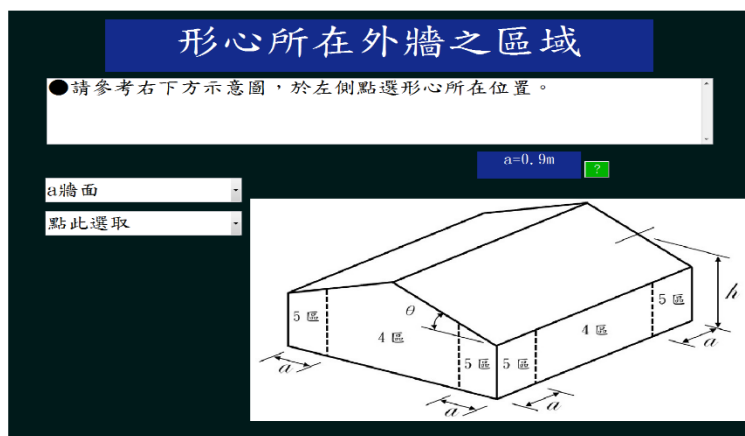


圖 11- 58 「所在之外牆區域」 頁面($h \leq 18m$)

(資料來源：本研究整理)

若使用者在圖 11- 53 中選擇位置為女兒牆時，本程式會顯示形心所在女兒牆之區域視窗，如圖 11- 59 所示。

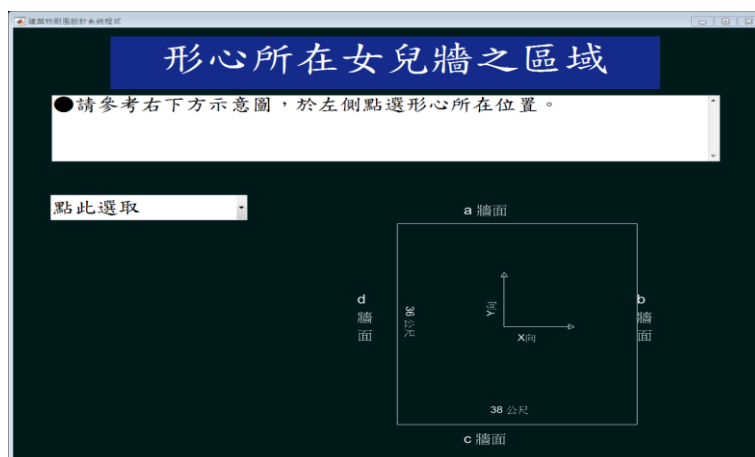


圖 11-59 「形心所在之女兒牆區域」頁面
(資料來源：本研究整理)

使用者在「點此選取」的下拉式選單選擇所在牆面，以 a 牆面為例，如圖 11-60 所示。

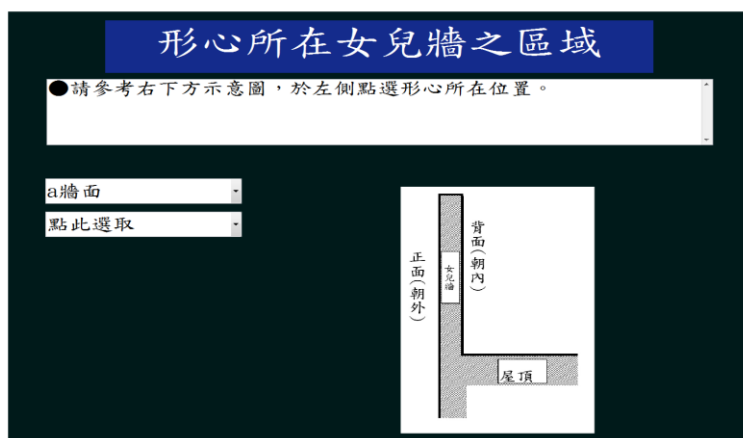


圖 11-60 「形心所在之女兒牆區域」頁面(a 牆面)
(資料來源：本研究整理)

使用者再選取構件位於女兒牆正面(朝外)或背面(朝內)，以背面(朝內)為例，如圖 11-61 所示。

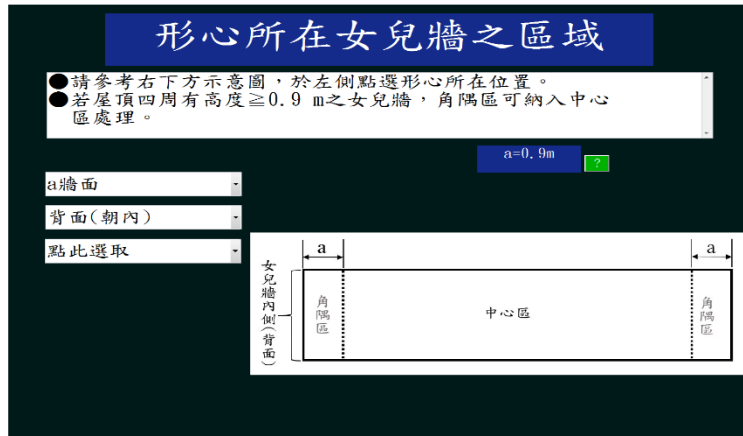


圖 11- 61 「形心所在之女兒牆區域」頁面(背面)

(資料來源：本研究整理)

本程式將依 h 是否大於 18m、構件是否朝內及女兒牆高度是否大於 0.9m，分別有五種情況，列於圖 11- 62 到圖 11- 66。使用者按 **確認匯入** 按鈕時，本程式會將區域參數匯入「局部構材之資訊輸入」頁面。使用者在圖 11- 53 中輸入完參數，按 **進入_局部構材之設計風壓列表** 按鈕，返回局部構材之設計風壓列表頁面。

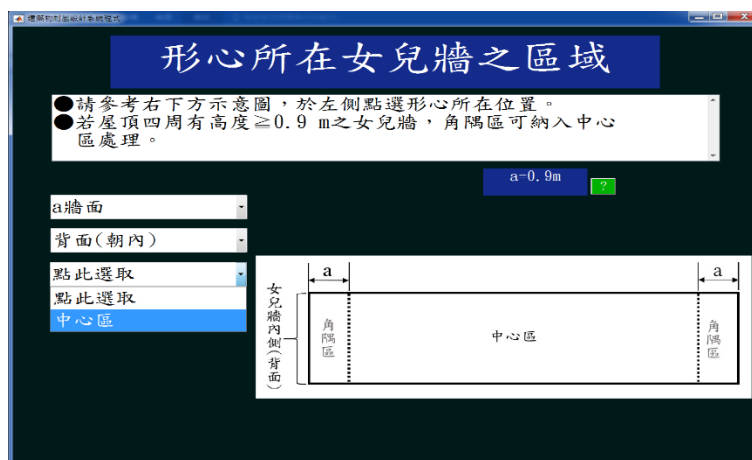


圖 11- 62 「形心所在之女兒牆區域」頁面(構件朝內, $h>18$ m,女兒牆高度 ≥ 0.9 m)

(資料來源：本研究整理)

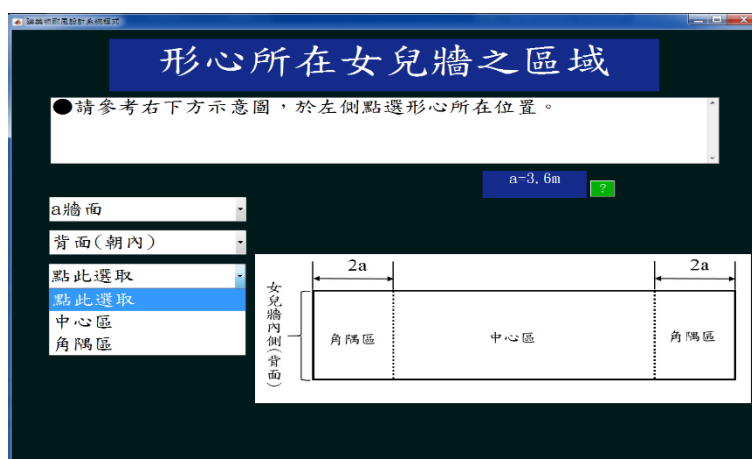


圖 11- 63 「形心所在之女兒牆區域」頁面(構件朝內, $h>18\text{m}$,女兒牆高度小於 0.9m)

(資料來源：本研究整理)

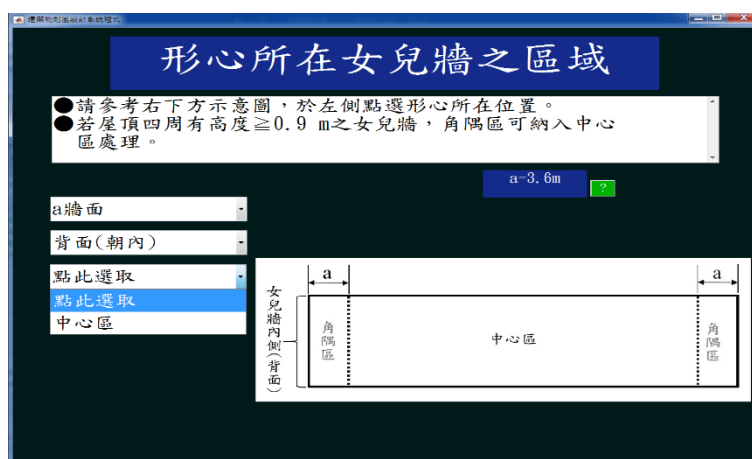


圖 11- 64 「形心所在之女兒牆區域」頁面(構件朝內, $h\leq 18\text{m}$,女兒牆高度 $\geq 0.9\text{m}$)

(資料來源：本研究整理)

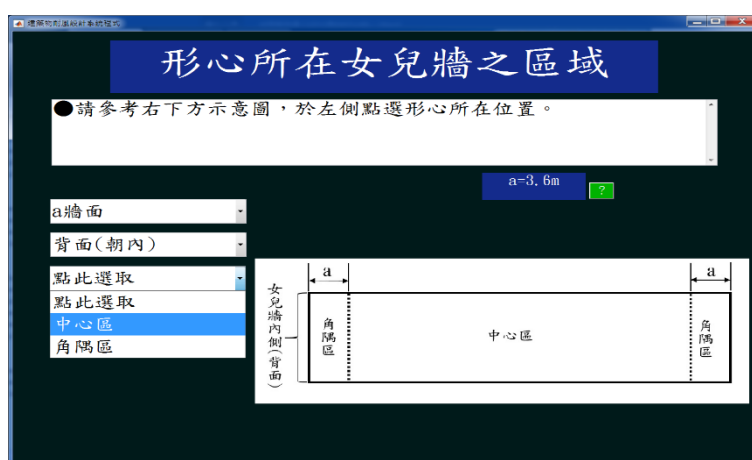


圖 11- 65 「形心所在之女兒牆區域」頁面(構件朝內, $h\leq 18\text{m}$,女兒牆高度小於 0.9m)

(資料來源：本研究整理)



圖 11- 66 「形心所在之女兒牆區域」頁面(構件朝外)

(資料來源：本研究整理)

若使用者在圖 11- 53 中選擇位置為屋頂時，本程式會顯示「形心所在屋頂之區域」視窗，如圖 11- 67 所示

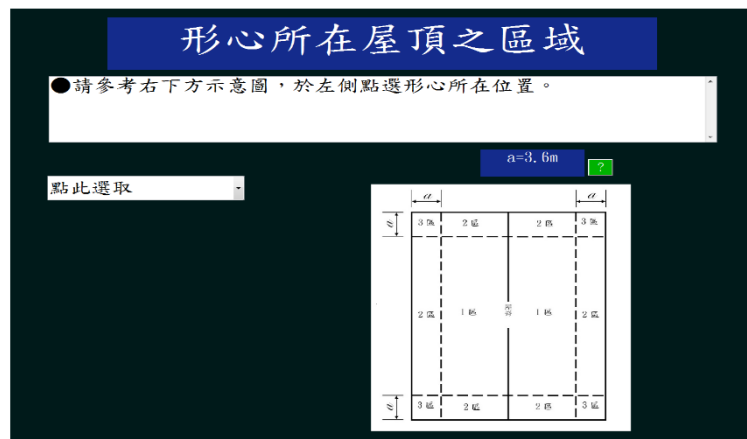


圖 11- 67 「所在之屋頂區域」頁面

(資料來源：本研究整理)

若使用者在圖 7- 2 中選擇位置為屋頂時，本程式會依據 h 、 θ 及女兒牆高度不同，而顯示相對應之示意圖與選單，分別有 10 種情況，列於圖 11- 68 至圖 11- 77。使用者按「確認匯入」按鈕時，本程式會將所選的區域參數匯入「局部構材之資訊輸入」頁面。使用者在圖 11- 53 中輸入完參數，按「進入_局部構材之設計風壓列表」按鈕，返回局部構材之設計風壓列表頁面。

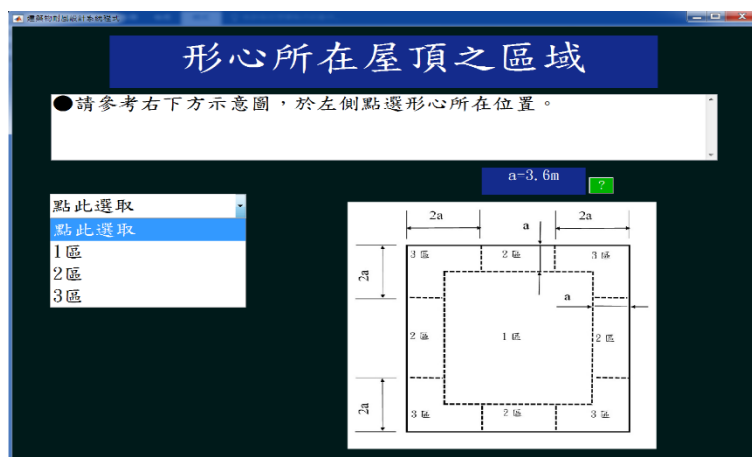


圖 11- 68 「所在之屋頂區域」 頁面($h>18m, 0^\circ<\theta<10^\circ$)
(資料來源：本研究整理)



圖 11- 69 「所在之屋頂區域」 頁面($h>18m, 10^\circ\leq\theta\leq 27^\circ$)
(資料來源：本研究整理)



圖 11- 70 「所在之屋頂區域」 頁面($h>18m, 27^\circ<\theta\leq 45^\circ$)
(資料來源：本研究整理)

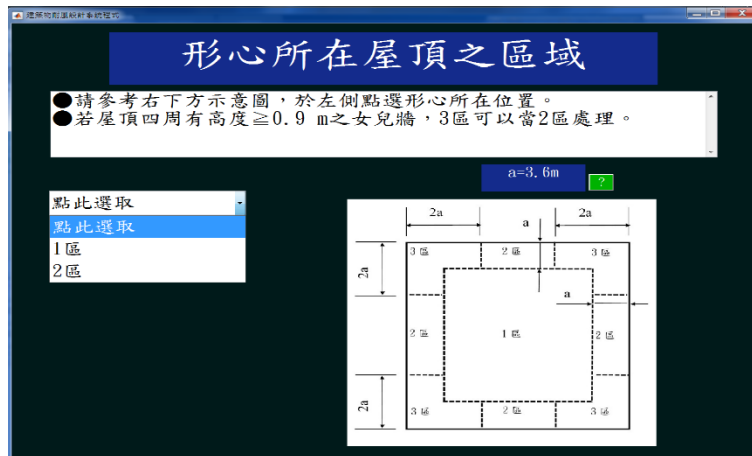


圖 11- 71 「所在之屋頂區域」 頁面($h>18\text{m}$,平屋頂且女兒牆高度 $\geq 0.9\text{m}$)
(資料來源：本研究整理)

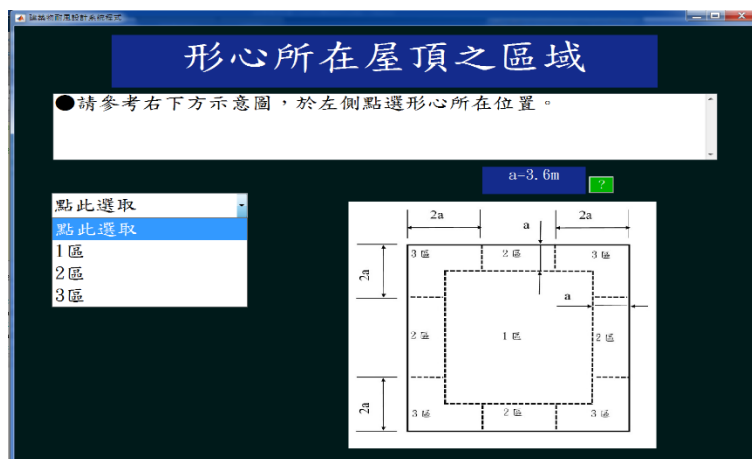


圖 11- 72 「所在之屋頂區域」 頁面($h>18\text{m}$,平屋頂且女兒牆高度小於 0.9m)
(資料來源：本研究整理)



圖 11- 73 「所在之屋頂區域」 頁面($h\leq 18\text{m}$, $0^\circ<\theta\leq 7^\circ$)
(資料來源：本研究整理)



圖 11-74 「所在之屋頂區域」頁面($h \leq 18m, 7^\circ < \theta \leq 27^\circ$)
(資料來源：本研究整理)



圖 11-75 「所在之屋頂區域」頁面($h \leq 18m, 27^\circ < \theta \leq 45^\circ$)
(資料來源：本研究整理)



圖 11-76 「所在之屋頂區域」頁面($h \leq 18m$, 平屋頂且女兒牆高度 $\geq 0.9m$)
(資料來源：本研究整理)



圖 11-77 「所在之屋頂區域」頁面($h \leq 18m$ ，平屋頂且女兒牆高度小於 $0.9m$)
(資料來源：本研究整理)

若使用者在圖 11-52 輸入資訊有誤，按 **修改** 按鈕，輸入欲修改構材之編號，以 1 號構材為例，如圖 11-78 所示。使用者按 **OK** 按鈕，至 **局部構材之基本資訊輸入** 頁面修改輸入資訊。



圖 11-78 「局部構材之資訊輸入」頁面之修改
(資料來源：本研究整理)

若使用者在圖 11-52 想刪除構材，按 **刪除** 按鈕，輸入欲刪除構材之編號，以 1 號構材為例，如圖 11-79 所示，按 **OK** 按鈕即可刪除該構材。



圖 11-79 「局部構材之資訊輸入」頁面之刪除

(資料來源：本研究整理)

使用者在圖 11-52 檢核輸入資訊無誤，按「計算」按鈕。本程式將在表格中最大正風壓及最大負風壓欄位展現對應之計算成果，如圖 11-80 所示，並存出風力風壓檔。

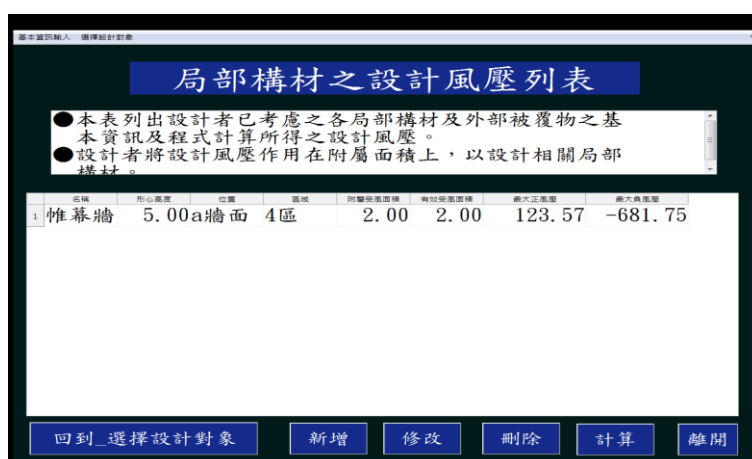


圖 11-80 「局部構材之資訊輸入」頁面之計算

(資料來源：本研究整理)

按「離開」按鈕後，本程式會跳出選擇視窗，詢問是否另存風壓計算報告，如圖 11-81 所示。



圖 11- 81 「局部構材之資訊輸入」頁面之「是否存取風壓計算報告」選擇視窗
(資料來源：本研究整理)

本程式會跳出選擇視窗，詢問使用者是否要選擇其他設計對象，如圖 11- 82 所示。



圖 11- 82 「是否要選擇其他設計對象」之選擇視窗
(資料來源：本研究整理)

使用者按 按鈕，本程式會跳出選擇視窗，詢問是否要離開本程式，如圖 11- 83 所示。



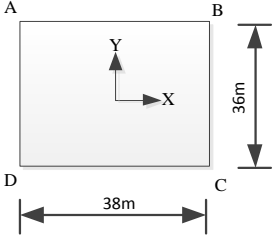
圖 11- 83 「局部構材之資訊輸入」頁面之「是否要離開本程式」選擇視窗
(資料來源：本研究整理)

第四節 操作流程

壹、範例敘述

範例敘述如列表 11-1 所示。

表 11-1 「高度超過 18 公尺封閉式或部分封閉式建築物」示範例基本資訊敘述

建築物資料	尺寸	平面尺寸 $38m \times 36m$ ；建築物高度(不含屋頂突出物) $h = 112.2m$ 女兒牆高度 $1.2m$	
	開口面積	在颱風區內，建築物的玻璃容易受周遭的植栽、招牌或屋頂所造成的隨風飄散物的撞擊而成為開口。本例假設 CD 牆面上風側較其它牆面上風側容易產生隨風飄散物，因此假設 CD 牆面總面積有 5% 破損而造成開口，其餘各牆面總面積都有 1% 破損而造成開口。	
	用途係數 I	根據規範 2.5 節， $I = 1.1$ 、 1.0 或 0.9 。住宅，故 $I = 1.0$ 。	
	構造形式	鋼骨鋼筋混凝土構造；剛性樓板。	
	基本自然頻率	經結構動力分析，可得 X 向基本自然頻率 $0.333Hz$ ($3.000s$)；Y 向基本自然頻率 $0.321Hz$ ($3.115s$)；扭轉向基本自然頻率 $0.477Hz$ ($2.096s$)。	
	結構阻尼比 β	根據規範 2.7 節解說，建議鋼構造建築物之 $\beta = 0.01$ ；混凝土構造建築物或鋼骨鋼筋混凝土構造建築物之 $\beta = 0.02$ 。本例為鋼骨鋼筋混凝土構造，故 $\beta = 0.02$ 。	
	局部構材及外部被覆物	玻璃帷幕牆單元尺寸為 $2m$ 寬 \times $3.3m$ 高，其繫件之位置圖如圖 11-84 所示。實心女兒牆角落區正面(或朝外)看板尺寸為 $2m$ 寬 \times $1m$ 高，其繫件之位置圖如圖 11-84 所示。	
工址風環境	基本設計風速 $V_{10}(C)$	根據規範 2.4 節，台北市的 $V_{10}(C) = 42.5m/s$ 。	
	地況	AB 牆面、BC 牆面與 DA 牆面上風側地況皆為地況 B，CD 牆面上風側地況為地況 C。	
	地形	無特殊地形。實際上不一定都為無特殊地形。	

(資料來源：「建築物耐風設計技術手冊」之本研究整理)

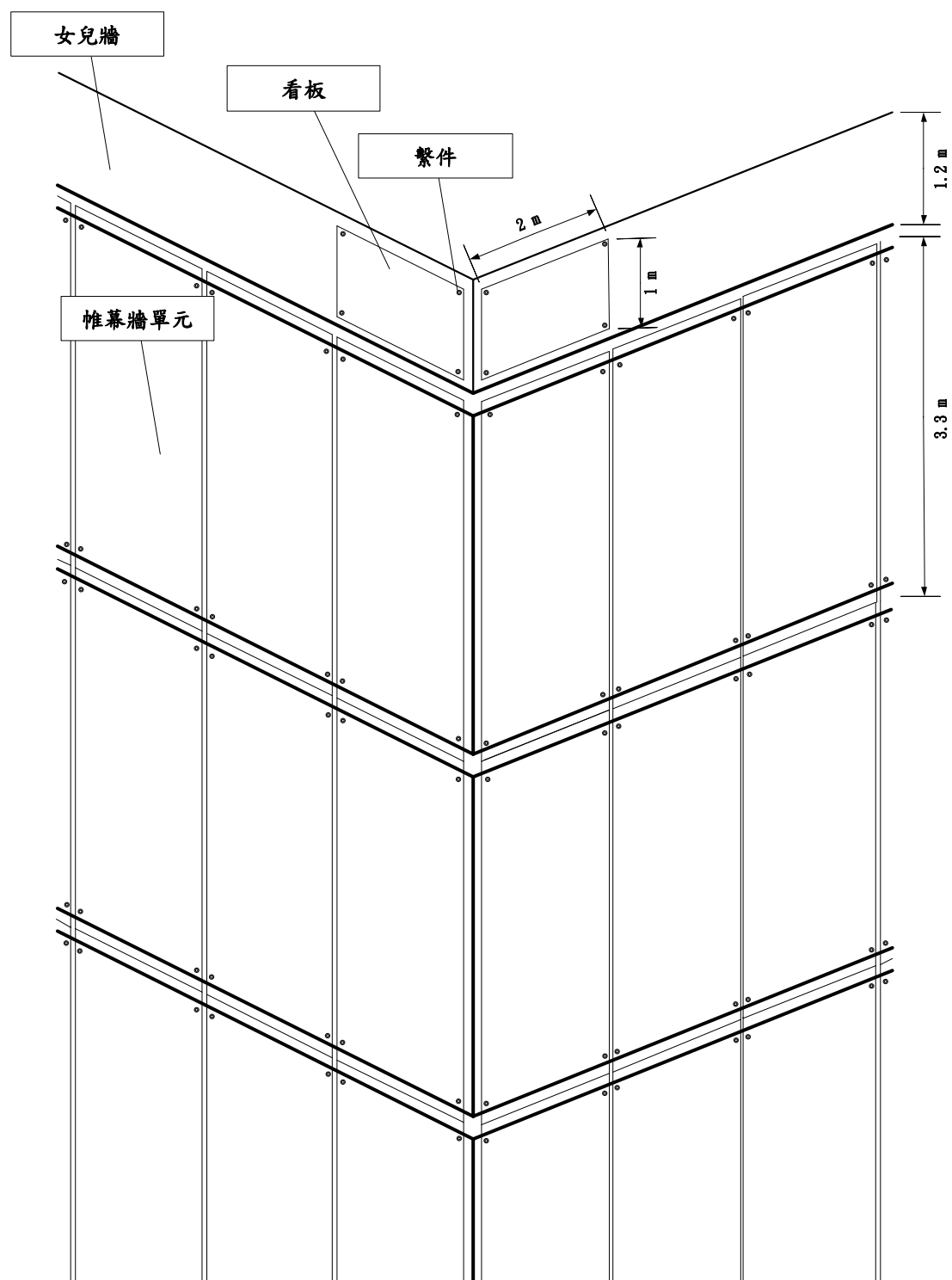


圖 11- 84 玻璃帷幕牆單元與繫件，以及實心女兒牆正面看板與繫件位置示意圖
(資料來源:「建築物耐風設計技術手冊」)

貳、流程步驟

【步驟一】：

本程式首頁，如圖 11- 85 所示。使用者點選 **進入_適用範圍** 按鈕，進入適用範圍頁面。

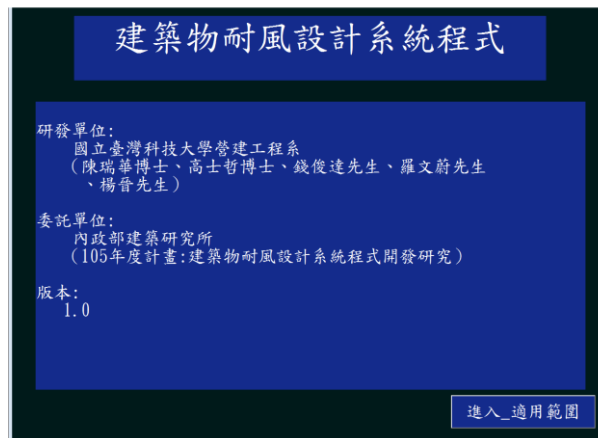


圖 11- 85 執行步驟一之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟二】：

適用範圍頁面，如圖 11- 86 所示。使用者點選 **進入_法律聲明** 按鈕，進入法律聲明頁面。

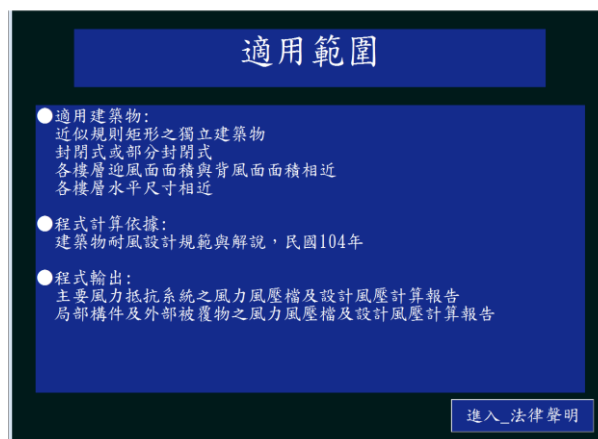


圖 11- 86 執行步驟二之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟三】：

法律聲明頁面，如圖 11- 87 所示使用者勾選 **我已經詳閱並遵守以上規定** 並點選 **進入_程式流程圖** 按鈕，進入本程式流程圖頁面。

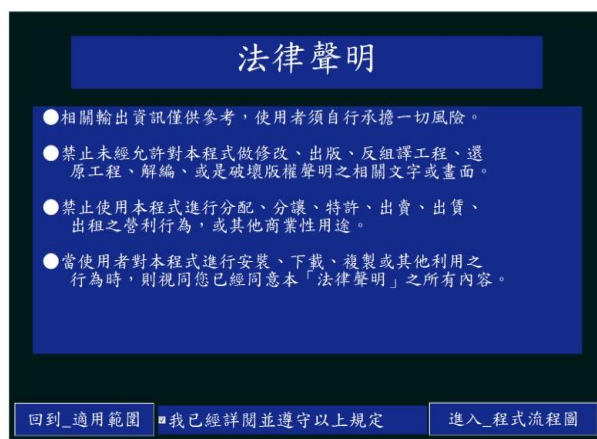


圖 11- 87 執行步驟三之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟四】：

本程式流程圖頁面，如圖 11- 88 所示。使用者點選 **進入_水平尺寸** 按鈕，進入建築物水平尺寸頁面。

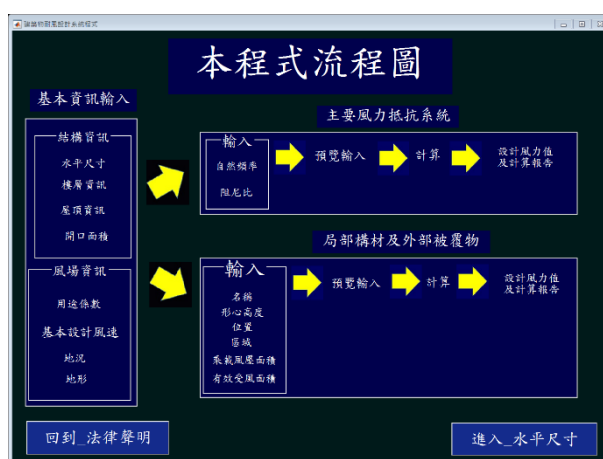


圖 11- 88 執行步驟四之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟五】：

使用者於水平尺寸頁面，輸入 X 向水平長度為 38m 及 Y 向水平長度為 36m，並按下 **繪出建築物水平尺寸** 按鈕，如圖 11- 89 所示。使用者點選 **進入_樓層資訊** 按鈕，進入「樓層資訊」頁面。

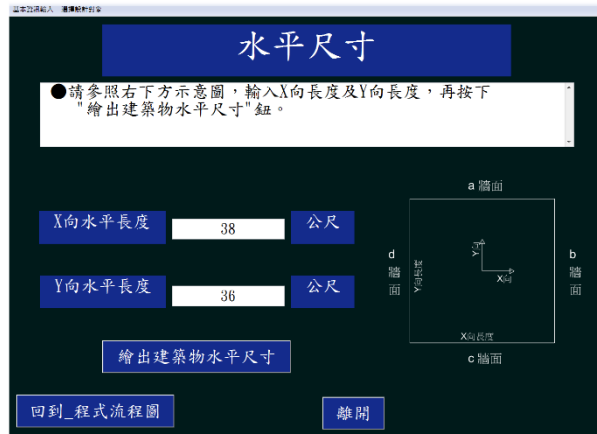


圖 11- 89 執行步驟五之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟六】：

使用者於樓層資訊頁面，輸入樓層數為 34 層及樓層高為 3.3m，如圖 11- 90 所示。使用者點選 **進入_屋頂資訊** 按鈕，進入「屋頂資訊」頁面。

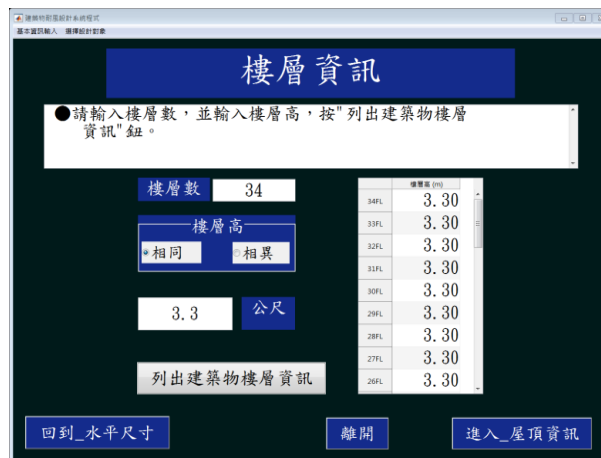


圖 11- 90 執行步驟六之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟七】：

使用者於建築物屋頂資訊頁面，點選 **平屋頂** 按鈕，接著點選 **女兒牆有** 按鈕，並輸入女兒牆高度為 1.2m，按下 **確認輸入** 按鈕，如圖 11- 91 所示使用者點選 **進入_用途係數** 按鈕，進入用途係數頁面。

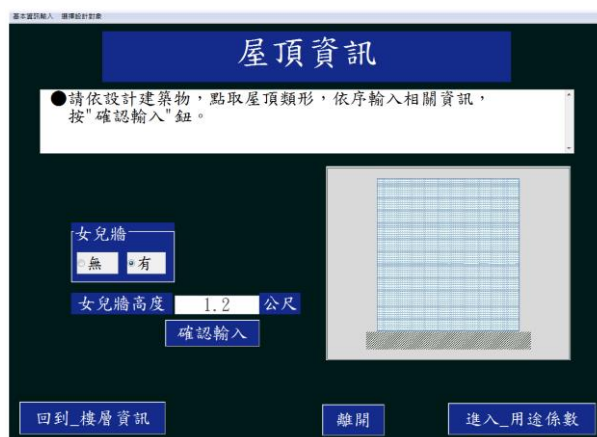


圖 11- 91 執行步驟七之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟八】：

使用者於用途係數頁面，點選用途係數為 1.0(第四類建築物)按鈕，如圖 11-92 所示。使用者點選進入_開口面積按鈕，進入開口面積頁面。

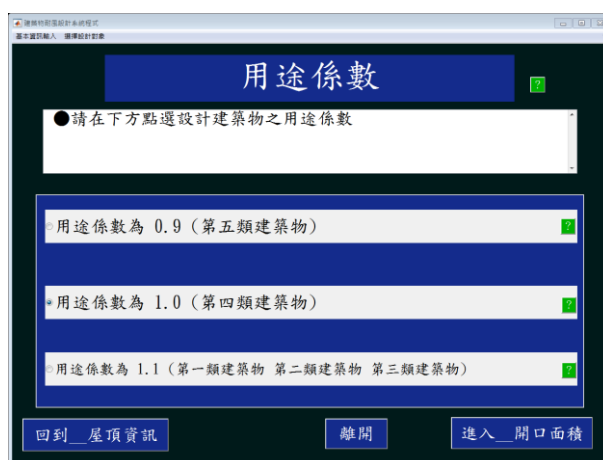


圖 11- 92 執行步驟八之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟九】：

使用者於開口面積頁面，輸入 a 牆面的總開口面積為 $42.6m^2$ 、b 牆面的總開口面積為 $40.4m^2$ 、c 牆面的總開口面積為 $213.18m^2$ 、d 牆面的總開口面積為 $40.4m^2$ 及屋頂的總開口面積為 $0m^2$ ，如圖 11-93 所示。使用者點選進入_設計風速進入基本設計風速頁面。

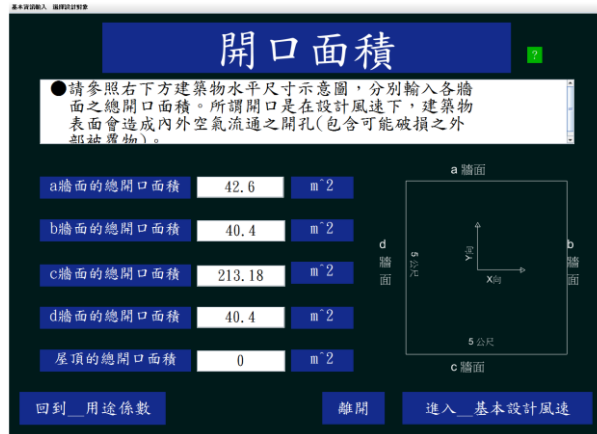


圖 11- 93 執行步驟九之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十】：

使用者於基本設計風速頁面，根據建築物所在位置依序選取本島、北部及台北市，如圖 11- 94 所示。使用者點選進入_地況按鈕，進入地況頁面。

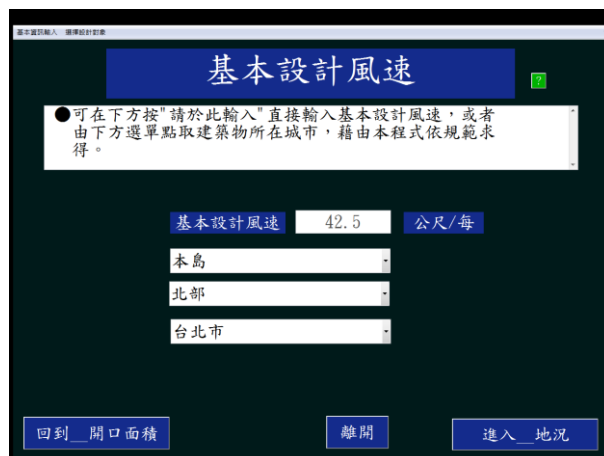


圖 11- 94 執行步驟十之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十一】：

使用者於地況頁面，依建築物各牆面上風處之地況選擇 a 牆面為地況 B、b 牆面為地況 B、c 牆面為地況 C及 d 牆面為地況 B，如圖 11- 95 所示。使用者點選進入_地形按鈕，進入地形頁面。

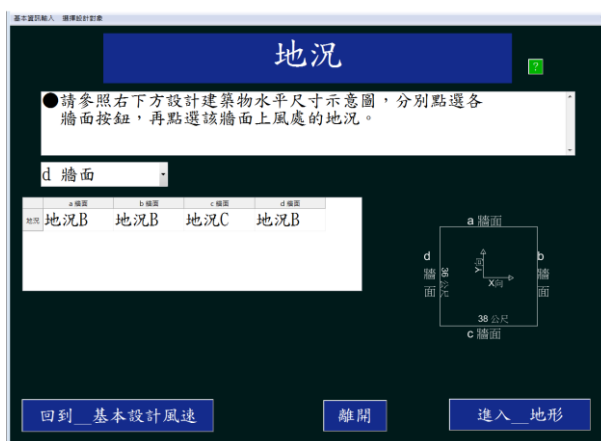


圖 11- 95 執行步驟十一之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十二】：

使用者於地形頁面，依建築物各牆面上風處之地形選擇 a 牆面為無特殊地形、b 牆面為無特殊地形、c 牆面為無特殊地形及 d 牆面為無特殊地形，如圖 11-96 所示。使用者點選 **進入_選擇設計對象** 按鈕，進入選擇設計對象頁面。



圖 11- 96 執行步驟十二之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十三】：

選擇設計對象頁面，如圖 11-97 所示。使用者點選 **主要風力抵抗系統** 按鈕，進入自然頻率頁面。

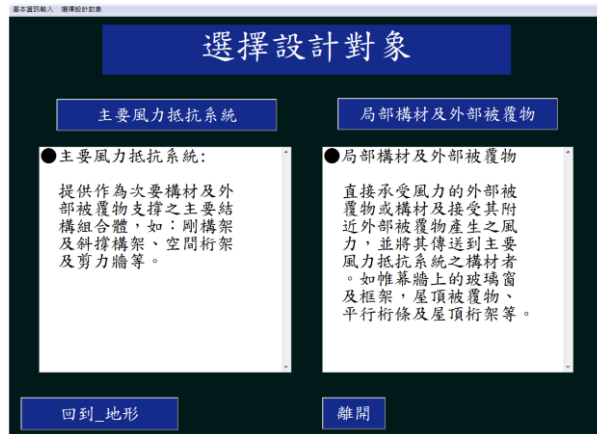


圖 11- 97 執行步驟十三之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十四】：

使用者於自然頻率頁面，輸入建築物 X 向基本自然頻率為 0.333Hz、建築物 Y 向基本自然頻率為 0.321Hz 及建築物扭轉向基本自然頻為 0.477Hz，如圖 11-98 所示。使用者點選 **進入_阻尼比** 按鈕，進入阻尼比頁面。

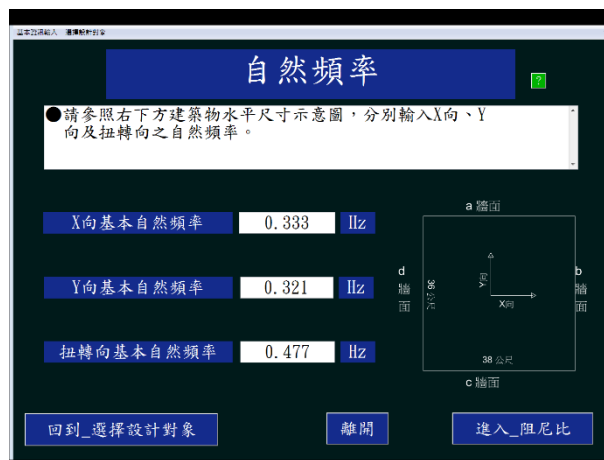


圖 11- 98 執行步驟十四之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十五】：

使用者於阻尼比頁面，點選 **阻尼比為 0.02(混擬土結構)** 按鈕，如圖 11-99 所示。使用者點選 **進入_預覽輸入** 按鈕，進入預覽輸入頁面。

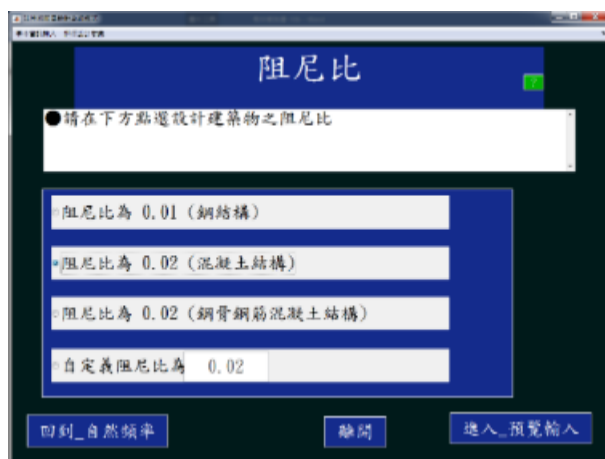


圖 11- 99 執行步驟十五之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十六】：

預覽輸入頁面，如圖 11- 100 所示。使用者點選完成預覽輸入，開始計算按鈕，進入預覽風力風壓值頁面。



圖 11- 100 執行步驟十六之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十七】：

使用者於預覽風力風壓值頁面，可預覽儲存風力風壓檔，如圖 11- 101 所示。各來風向下之設計風力值列於

、表 11-3、表 11-4 及表 11-5，其中因用途係數 I=1，故五十年回歸期風力與設計風力值相同。擬定之風壓計算報告，以來風向垂直吹向 a 牆面為例，如圖 11- 102 至圖 11- 107 所示。



圖 11- 101 執行步驟十八之結果
(資料來源：本研究整理)

表 11-2 當風垂直吹向 a 牆面之設計風力

風力	設計風力及五十年回歸期風力			半年回歸期共振部分風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	21.17	—	—	1.9	—	—
RF	25.98	33.25	217.86	0.21	0.67	3.83
34FL 地板	51.48	64.55	422.91	0.42	1.31	7.44
33FL 地板	51	62.6	410.1	0.42	1.27	7.22
32FL 地板	50.51	60.64	397.28	0.42	1.23	6.99
31FL 地板	50.02	58.68	384.47	0.41	1.19	6.77
30FL 地板	49.51	56.73	371.65	0.41	1.15	6.54
29FL 地板	49	54.77	358.83	0.4	1.11	6.32
28FL 地板	48.48	52.81	346.02	0.4	1.07	6.09
27FL 地板	47.94	50.86	333.2	0.39	1.03	5.87
26FL 地板	47.4	48.9	320.39	0.39	0.99	5.64
25FL 地板	46.85	46.95	307.57	0.39	0.95	5.41
24FL 地板	46.28	44.99	294.76	0.38	0.91	5.19
23FL 地板	45.7	43.03	281.94	0.38	0.87	4.96
22FL 地板	45.11	41.08	269.13	0.37	0.83	4.74
21FL 地板	44.51	39.12	256.31	0.37	0.79	4.51
20FL 地板	43.88	37.17	243.49	0.36	0.75	4.29
19FL 地板	43.25	35.21	230.68	0.36	0.71	4.06
18FL 地板	42.59	33.25	217.86	0.35	0.67	3.83
17FL 地板	41.92	31.3	205.05	0.35	0.63	3.61
16FL 地板	41.22	29.34	192.23	0.34	0.59	3.38
15FL 地板	40.5	27.39	179.42	0.33	0.55	3.16
14FL 地板	39.75	25.43	166.6	0.33	0.51	2.93
13FL 地板	38.98	23.47	153.79	0.32	0.48	2.71
12FL 地板	38.17	21.52	140.97	0.31	0.44	2.48
11FL 地板	37.32	19.56	128.16	0.31	0.4	2.26
10FL 地板	36.43	17.6	115.34	0.3	0.36	2.03
9FL 地板	35.49	15.65	102.52	0.29	0.32	1.8
8FL 地板	34.49	13.69	89.71	0.28	0.28	1.58
7FL 地板	33.41	11.74	76.89	0.28	0.24	1.35
6FL 地板	32.24	9.78	64.08	0.27	0.2	1.13
5FL 地板	30.95	7.82	51.26	0.25	0.16	0.9
4FL 地板	29.48	5.87	38.45	0.24	0.12	0.68
3FL 地板	27.74	3.91	25.63	0.23	0.08	0.45
2FL 地板	26.73	1.96	12.82	0.22	0.04	0.23

(資料來源：本研究整理)

表 11-3 當風垂直吹向 b 牆面之設計風力

風力	設計風力及五十年回歸期風力			半年回歸期共振部分風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	20.05	—	—	1.8	—	—
RF	24.26	35.34	224.48	0.2	0.72	3.68
34FL 地板	48.08	68.59	435.76	0.39	1.4	7.14
33FL 地板	47.63	66.52	422.56	0.39	1.36	6.93
32FL 地板	47.17	64.44	409.35	0.38	1.32	6.71
31FL 地板	46.7	62.36	396.15	0.38	1.28	6.49
30FL 地板	46.23	60.28	382.94	0.37	1.23	6.28
29FL 地板	45.74	58.2	369.74	0.37	1.19	6.06
28FL 地板	45.25	56.12	356.53	0.37	1.15	5.84
27FL 地板	44.75	54.04	343.33	0.36	1.11	5.63
26FL 地板	44.24	51.97	330.12	0.36	1.06	5.41
25FL 地板	43.71	49.89	316.92	0.35	1.02	5.2
24FL 地板	43.18	47.81	303.71	0.35	0.98	4.98
23FL 地板	42.64	45.73	290.51	0.35	0.94	4.76
22FL 地板	42.08	43.65	277.3	0.34	0.89	4.55
21FL 地板	41.51	41.57	264.1	0.34	0.85	4.33
20FL 地板	40.92	39.49	250.89	0.33	0.81	4.11
19FL 地板	40.32	37.41	237.69	0.33	0.77	3.9
18FL 地板	39.71	35.34	224.48	0.32	0.72	3.68
17FL 地板	39.07	33.26	211.28	0.32	0.68	3.46
16FL 地板	38.41	31.18	198.07	0.31	0.64	3.25
15FL 地板	37.74	29.1	184.87	0.31	0.6	3.03
14FL 地板	37.03	27.02	171.66	0.3	0.55	2.81
13FL 地板	36.3	24.94	158.46	0.29	0.51	2.6
12FL 地板	35.54	22.86	145.25	0.29	0.47	2.38
11FL 地板	34.74	20.79	132.05	0.28	0.43	2.16
10FL 地板	33.9	18.71	118.84	0.27	0.38	1.95
9FL 地板	33.02	16.63	105.64	0.27	0.34	1.73
8FL 地板	32.07	14.55	92.43	0.26	0.3	1.52
7FL 地板	31.06	12.47	79.23	0.25	0.26	1.3
6FL 地板	29.96	10.39	66.02	0.24	0.21	1.08
5FL 地板	28.74	8.31	52.82	0.23	0.17	0.87
4FL 地板	27.35	6.24	39.61	0.22	0.13	0.65
3FL 地板	25.71	4.16	26.41	0.21	0.09	0.43
2FL 地板	24.77	2.08	13.2	0.2	0.04	0.22

(資料來源：本研究整理)

表 11-4 當風垂直吹向 c 牆面之設計風力

風力	設計風力及五十年回歸期風力			半年回歸期共振部分風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	29.69	—	—	2.66	—	—
RF	38.01	55.32	351.21	0.31	1.13	6.58
34FL 地板	75.61	107.38	681.76	0.61	2.19	12.77
33FL 地板	75.18	104.13	661.1	0.61	2.12	12.38
32FL 地板	74.74	100.87	640.44	0.6	2.05	11.99
31FL 地板	74.3	97.62	619.78	0.6	1.99	11.61
30FL 地板	73.84	94.37	599.12	0.6	1.92	11.22
29FL 地板	73.38	91.11	578.46	0.59	1.86	10.83
28FL 地板	72.9	87.86	557.8	0.59	1.79	10.45
27FL 地板	72.41	84.6	537.14	0.59	1.72	10.06
26FL 地板	71.9	81.35	516.48	0.58	1.66	9.67
25FL 地板	71.38	78.1	495.82	0.58	1.59	9.28
24FL 地板	70.85	74.84	475.16	0.57	1.52	8.9
23FL 地板	70.3	71.59	454.5	0.57	1.46	8.51
22FL 地板	69.73	68.33	433.84	0.56	1.39	8.12
21FL 地板	69.14	65.08	413.19	0.56	1.33	7.74
20FL 地板	68.53	61.83	392.53	0.55	1.26	7.35
19FL 地板	67.9	58.57	371.87	0.55	1.19	6.96
18FL 地板	67.24	55.32	351.21	0.54	1.13	6.58
17FL 地板	66.56	52.06	330.55	0.54	1.06	6.19
16FL 地板	65.84	48.81	309.89	0.53	0.99	5.8
15FL 地板	65.09	45.56	289.23	0.53	0.93	5.42
14FL 地板	64.3	42.3	268.57	0.52	0.86	5.03
13FL 地板	63.47	39.05	247.91	0.51	0.8	4.64
12FL 地板	62.59	35.79	227.25	0.51	0.73	4.26
11FL 地板	61.65	32.54	206.59	0.5	0.66	3.87
10FL 地板	60.64	29.29	185.93	0.49	0.6	3.48
9FL 地板	59.55	26.03	165.27	0.48	0.53	3.09
8FL 地板	58.36	22.78	144.61	0.47	0.46	2.71
7FL 地板	57.04	19.52	123.96	0.46	0.4	2.32
6FL 地板	55.56	16.27	103.3	0.45	0.33	1.93
5FL 地板	53.86	13.02	82.64	0.44	0.27	1.55
4FL 地板	51.82	9.76	61.98	0.42	0.2	1.16
3FL 地板	49.24	6.51	41.32	0.4	0.13	0.77
2FL 地板	47.64	3.25	20.66	0.39	0.07	0.39

(資料來源：本研究整理)

表 11-5 當風垂直吹向 d 牆面之設計風力

風力	設計風力及五十年回歸期風力			半年回歸期共振部分風力		
	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)	順風向 (t)	橫風向 (t)	扭轉向(t-m)
女兒牆頂端	20.05	—	—	1.8	—	—
RF	24.26	35.34	224.48	0.2	0.72	3.68
34FL 地板	48.08	68.59	435.76	0.39	1.4	7.14
33FL 地板	47.63	66.52	422.56	0.39	1.36	6.93
32FL 地板	47.17	64.44	409.35	0.38	1.32	6.71
31FL 地板	46.7	62.36	396.15	0.38	1.28	6.49
30FL 地板	46.23	60.28	382.94	0.37	1.23	6.28
29FL 地板	45.74	58.2	369.74	0.37	1.19	6.06
28FL 地板	45.25	56.12	356.53	0.37	1.15	5.84
27FL 地板	44.75	54.04	343.33	0.36	1.11	5.63
26FL 地板	44.24	51.97	330.12	0.36	1.06	5.41
25FL 地板	43.71	49.89	316.92	0.35	1.02	5.2
24FL 地板	43.18	47.81	303.71	0.35	0.98	4.98
23FL 地板	42.64	45.73	290.51	0.35	0.94	4.76
22FL 地板	42.08	43.65	277.3	0.34	0.89	4.55
21FL 地板	41.51	41.57	264.1	0.34	0.85	4.33
20FL 地板	40.92	39.49	250.89	0.33	0.81	4.11
19FL 地板	40.32	37.41	237.69	0.33	0.77	3.9
18FL 地板	39.71	35.34	224.48	0.32	0.72	3.68
17FL 地板	39.07	33.26	211.28	0.32	0.68	3.46
16FL 地板	38.41	31.18	198.07	0.31	0.64	3.25
15FL 地板	37.74	29.1	184.87	0.31	0.6	3.03
14FL 地板	37.03	27.02	171.66	0.3	0.55	2.81
13FL 地板	36.3	24.94	158.46	0.29	0.51	2.6
12FL 地板	35.54	22.86	145.25	0.29	0.47	2.38
11FL 地板	34.74	20.79	132.05	0.28	0.43	2.16
10FL 地板	33.9	18.71	118.84	0.27	0.38	1.95
9FL 地板	33.02	16.63	105.64	0.27	0.34	1.73
8FL 地板	32.07	14.55	92.43	0.26	0.3	1.52
7FL 地板	31.06	12.47	79.23	0.25	0.26	1.3
6FL 地板	29.96	10.39	66.02	0.24	0.21	1.08
5FL 地板	28.74	8.31	52.82	0.23	0.17	0.87
4FL 地板	27.35	6.24	39.61	0.22	0.13	0.65
3FL 地板	25.71	4.16	26.41	0.21	0.09	0.43
2FL 地板	24.77	2.08	13.2	0.2	0.04	0.22

(資料來源：本研究整理)

主要風力抵抗系統之設計風壓計算報告					
<p>本報告包含建築物資料與工址風環境參數列表、風垂直吹向各牆面所引致風壓之計算過程及結構耐風反應之計算公式與檢核標準。其中，頁籤「p1」為建築物資料與工址風環境參數列表；頁籤「p2」至「p5」分別為風垂直吹向各牆面所引致風壓之計算過程；頁籤「p6」為結構耐風反應之計算公式與檢核標準；頁籤「設計風力表」包括風垂直吹向各牆面所引致之設計風力；頁籤「五十年回歸期風力表」包括風垂直吹向各牆面所引致之五十年回歸期風力；頁籤「半年回歸期共振部分風力表」包括風垂直吹向各牆面所引致之半年回歸期共振部分風力。本程式保留所有參數的完整位數進行運算，但是限於篇幅，下列結果於小數點後僅顯示有限位數。</p>					
建築物資料與工址風環境參數列表					
參考下方建築物水平示意圖。					
X向水平尺寸	38 m		Y向水平尺寸	36 m	
女兒牆高度	1.2 m				
屋脊平行於	—	—	屋頂角度為	0 度	
基本設計風速	42.5 m/s		用途係數 I	= 1	
牆面	a牆面	b牆面	c牆面	d牆面	
地況	地況B	地況B	地況C	地況B	(牆面上風處地況)
地形	無特殊	無特殊	無特殊	無特殊	(牆面上風處地形)
X向自然頻率	0.333 Hz		Y向自然頻率	= 0.321 Hz	
扭轉向自然頻率	0.477 Hz		結構阻尼比 β	= 0.02	

圖 11- 102 風壓計算報告(p1)

(資料來源：本研究整理)

風垂直吹向a牆面之順風向、橫風向與扭轉向風力					
所計算的風力有設計風力、50年回歸期風力與半年回歸期共振部分風力。					
1. 該風向相關之設計參數					
B =	38 m	L =	36 m		
f _n =	0.321 Hz	f _a =	0.333 Hz		
f _t =	0.477 Hz	建築物型態為	封閉式		
2. 設計風力					
該風向下之順風向、橫風向及扭轉向設計風力，列於頁籤「設計風力表」之表1-1					
順風向設計風力					
順風向設計風力包含外牆、女兒牆及屋頂設計風力					
根據規範2.2節解說，可得外牆、女兒牆及屋頂設計風力，其中相關參數如下					
q(h) =	159.22	G =	2 I _z =	0.22	Q = 0.8 R = 0.62
g _R =	3.91				
橫風向設計風力					
根據規範2.10節，計算橫風向設計風力，其中相關參數如下					
q(h) =	159.2216	g _L =	3.92	C _L ' =	0.15 R _{LR} = 0.05
不需檢核在設計風速內發生渦散頻率與建築物自然頻率接近而產生之共振及空氣動力不穩定現象。必要時應進行風洞試驗					
扭轉向設計風力					
根據規範2.11節，計算扭轉向設計風力，其中相關參數如下					
q(h) =	159.2216	g _T =	4.01	C _T ' =	0.05 R _{TR} = 0.04
3. 50年回歸期風力					
該風向下之順風向、橫風向及扭轉向50年回歸期風力，列於頁籤「五十年回歸期風力表」之表2-1					
4. 半年回歸期共振部分風力					
該風向下之順風向、橫風向及扭轉向半年回歸期風力，列於頁籤「半年回歸期共振部分風力表」之表3-1					
需檢核 最高居室樓層角隅振動尖峰加速度					
順風向半年回歸期共振部分風力					
順風向風力包含外牆、女兒牆及屋頂風力					
根據規範4.4節解說，計算可得外牆、女兒牆及屋頂風力					
q(h) =	14.273	Ḡ =	0.18	I _z =	0.22 R = 0.14882 g _R = 3.91
橫風向半年回歸期共振部分風力					
根據規範4.4節，計算橫風向風力，其中相關參數如下					
q(h) =	14.2728	g _L =	3.92	C _L ' =	0.15 R _{LR} = 0.00356
扭轉向半年回歸期共振部分風力					
根據規範4.4節，計算扭轉向設計風力，其中相關參數如下					
q(h) =	14.2728	g _T =	4.01	C _T ' =	0.05 R _{TR} = 0.00217

圖 11- 103 風壓計算報告(p2)

(資料來源：本研究整理)

結構耐風反應之計算公式與檢核標準

結構耐風反應包含構件設計效應、層間變位角與最高居室樓層角隅振動尖峰加速度。

<p>計算構件設計效應</p> <p>當風垂直吹向a牆面時，以表1-1的設計風力進行結構分析，假設順風向風力所造成的結構效應為 \overline{W}_D、順風向平均風力所造成的結構效應為 $\overline{W}_D = \overline{W}_D / (1.128\overline{G})$、橫風向設計風力所造成的結構效應為 \overline{W}_L 扭轉向設計風力所造成的結構效應為 \overline{W}_T</p> <p>其中， $\overline{G} = \frac{2}{2}$</p> $\overline{W}_D + \sqrt{(\overline{W}_D - \overline{W}_D)^2 + (\overline{W}_L + \overline{W}_T)^2}$ <p>根據規範2.12節解說，結構效應為</p> <p>仿造上述步驟，根據表1-2、表1-3及表1-4，分別計算當風垂直吹向b、c及d牆面時的結構效應。</p> <p>在上述四種可能來風方向中，各構件分別選擇結構效應的最大值，作為構件設計載重組合中之風載重效應。與其他型式載重組合前，應乘上材料規範規定之載重係數。</p>
<p>計算層間變位角與檢核</p> <p>當風垂直吹向a牆面時，以表2-1的50年回歸期風力進行結構分析，再依據上述計算構件設計效應之方式，分別計算X向及Y向所有層間變位角。</p> <p>仿造上述步驟，根據表2-2、表2-3及表2-4，分別計算當風垂直吹向b、c及d牆面時的X向與Y向所有層間變位角</p> <p>在上述四種可能來風方向中，若任一層間變位角超過5/1000，則重新設計。</p>
<p>計算最高居室樓層角隅振動尖峰加速度與檢核</p> <p>當風垂直吹向a牆面時，以表3-1的半年回歸期共振部分風力進行結構分析，求得建築物最高居室樓層之順風向位移 D^*、橫風向位移 L^* 與扭轉向位移 θ^*。根據規範4.4節解說，計算建築物最高居室樓層形心位置之順風向最大加速度 $A_D = (2\pi f_s)^2 D^*$、橫風向最大加速度 $A_L = (2\pi f_s)^2 L^*$ 與扭轉向最大加速度 $A_\theta = (2\pi f_s)^2 \theta^*$。</p> <p>最高居室樓層角隅尖峰加速度為 $\overline{\alpha} = \sqrt{A_D^2 + A_L^2 + A_\theta^2 \left(\frac{B^2}{4} + \frac{L^2}{4} \right)} + L_A A_L$</p> <p>仿造上述步驟，根據表3-2、表3-3及表3-4，分別計算當風垂直吹向b、c及d牆面時的最高居室樓層角隅尖峰加速度。</p> <p>在四種可能來風方向中，若任一最高居室樓層角隅尖峰加速度超過 $0.05m/s^2$ 則重新設計。</p>

圖 11- 104 風壓計算報告(p6)

(資料來源：本研究整理)

		表 1-1 風垂直吹向 a 牆面 之設計風力							
		屋頂水平力(t) (與風向同向)		屋頂水平力(t) (與風向反向)		屋頂鉛直力(t) (風力鉛直向下)			
		0		0		0			
名稱	離地高度(m)	迎風面面積(m ²)	內風壓係數取值		內風壓係數取正值		順風向風力(y向)(t)	橫風向風力(x向)(t)	扭轉向風力(t-m)
			迎風面牆設計風壓(kgf/m ²)	背風面牆設計風壓(kgf/m ²)	迎風面牆設計風壓(kgf/m ²)	背風面牆設計風壓(kgf/m ²)			
女兒牆	113.4	45.6					21.17		
RF	112.2	62.7	195.26	-219.07	314.68	-99.65	25.98	33.25	217.86
34FL地板	108.9	125.4	191.49	-216.7	310.9	-97.29	51.48	64.55	422.91
33FL地板	105.6	125.4	187.65	-214.31	307.07	-94.89	51	62.6	410.1
32FL地板	102.3	125.4	183.75	-211.87	303.17	-92.46	50.51	60.64	397.28
31FL地板	99	125.4	179.8	-209.4	299.21	-89.98	50.02	58.68	384.47
30FL地板	95.7	125.4	175.77	-206.88	295.19	-87.47	49.51	56.73	371.65
29FL地板	92.4	125.4	171.67	-204.32	291.09	-84.91	49	54.77	358.83
28FL地板	89.1	125.4	167.51	-201.72	286.92	-82.3	48.48	52.81	346.02
27FL地板	85.8	125.4	163.26	-199.06	282.67	-79.65	47.94	50.86	333.2
26FL地板	82.5	125.4	158.93	-196.36	278.34	-76.94	47.4	48.9	320.39
25FL地板	79.2	125.4	154.51	-193.59	273.93	-74.18	46.85	46.95	307.57
24FL地板	75.9	125.4	150	-190.78	269.42	-71.36	46.28	44.99	294.76
23FL地板	72.6	125.4	145.39	-187.89	264.81	-68.48	45.7	43.03	281.94
22FL地板	69.3	125.4	140.68	-184.95	260.09	-65.53	45.11	41.08	269.13
21FL地板	66	125.4	135.85	-181.93	255.26	-62.51	44.51	39.12	256.31
20FL地板	62.7	125.4	130.89	-178.83	250.31	-59.42	43.88	37.17	243.49
19FL地板	59.4	125.4	125.81	-175.66	245.23	-56.24	43.25	35.21	230.68
18FL地板	56.1	125.4	120.58	-172.39	240	-52.97	42.59	33.25	217.86
17FL地板	52.8	125.4	115.2	-169.03	234.62	-49.61	41.92	31.3	205.05
16FL地板	49.5	125.4	109.65	-165.55	229.06	-46.14	41.22	29.34	192.23
15FL地板	46.2	125.4	103.9	-161.97	223.32	-42.55	40.5	27.39	179.42
14FL地板	42.9	125.4	97.95	-158.23	217.37	-38.83	39.75	25.43	166.6
13FL地板	39.6	125.4	91.77	-154.38	211.18	-34.96	38.98	23.47	153.79
12FL地板	36.3	125.4	85.32	-150.35	204.73	-30.93	38.17	21.52	140.97
11FL地板	33	125.4	78.57	-146.13	197.99	-26.72	37.32	19.56	128.16
10FL地板	29.7	125.4	71.47	-141.7	190.89	-22.28	36.43	17.6	115.34
9FL地板	26.4	125.4	63.97	-137.01	183.39	-17.59	35.49	15.65	102.52
8FL地板	23.1	125.4	55.98	-132.02	175.4	-12.6	34.49	13.69	89.71
7FL地板	19.8	125.4	47.4	-126.63	166.82	-7.24	33.41	11.74	76.89
6FL地板	16.5	125.4	38.07	-120.82	157.49	-1.4	32.24	9.78	64.08
5FL地板	13.2	125.4	27.75	-114.37	147.16	5.05	30.95	7.82	51.26
4FL地板	9.9	125.4	16.03	-107.04	135.45	12.37	29.48	5.87	38.45
3FL地板	6.6	125.4	2.13	-98.36	121.55	21.06	27.74	3.91	25.63
2FL地板	3.3	125.4	-5.88	-93.35	113.53	26.07	26.73	1.96	12.82

圖 11- 105 風壓計算報告(設計風力表)

(資料來源：本研究整理)

		表2-1 風垂直吹向 a 牆面 之五十年回歸期風力							
		屋頂水平力(t) (與風向同向)		屋頂水平力(t) (與風向反向)		屋頂鉛直力(t)(風力鉛直向下)			
		0		0		0			
名稱	離地 高度 (m)	迎風面 面積 (m ²)	內風壓係數取正值		內風壓係數取正值		順風向風力 (y向)(t)	橫風向風力 (x向)(t)	扭轉向風力 (t-m)
			迎風面牆設計風壓 (kgf/m ²)	背風面牆設計風壓 (kgf/m ²)	迎風面牆設計風壓 (kgf/m ²)	背風面牆設計風壓 (kgf/m ²)			
女兒牆	113.4	45.6	-----	-----	-----	-----	21.17	-----	-----
RF	112.2	62.7	195.26	-219.07	314.68	-99.65	25.98	33.25	217.86
34FL地板	108.9	125.4	191.49	-216.7	310.9	-97.29	51.48	64.55	422.91
33FL地板	105.6	125.4	187.65	-214.31	307.07	-94.89	51	62.6	410.1
32FL地板	102.3	125.4	183.75	-211.87	303.17	-92.46	50.51	60.64	397.28
31FL地板	99	125.4	179.8	-209.4	299.21	-89.98	50.02	58.68	384.47
30FL地板	95.7	125.4	175.77	-206.88	295.19	-87.47	49.51	56.73	371.65
29FL地板	92.4	125.4	171.67	-204.32	291.09	-84.91	49	54.77	358.83
28FL地板	89.1	125.4	167.51	-201.72	286.92	-82.3	48.48	52.81	346.02
27FL地板	85.8	125.4	163.26	-199.06	282.67	-79.65	47.94	50.86	333.2
26FL地板	82.5	125.4	158.93	-196.36	278.34	-76.94	47.4	48.9	320.39
25FL地板	79.2	125.4	154.51	-193.59	273.93	-74.18	46.85	46.95	307.57
24FL地板	75.9	125.4	150	-190.78	269.42	-71.36	46.28	44.99	294.76
23FL地板	72.6	125.4	145.39	-187.89	264.81	-68.48	45.7	43.03	281.94
22FL地板	69.3	125.4	140.68	-184.95	260.09	-65.53	45.11	41.08	269.13
21FL地板	66	125.4	135.85	-181.93	255.26	-62.51	44.51	39.12	256.31
20FL地板	62.7	125.4	130.89	-178.83	250.31	-59.42	43.88	37.17	243.49
19FL地板	59.4	125.4	125.81	-175.66	245.23	-56.24	43.25	35.21	230.68
18FL地板	56.1	125.4	120.58	-172.39	240	-52.97	42.59	33.25	217.86
17FL地板	52.8	125.4	115.2	-169.03	234.62	-49.61	41.92	31.3	205.05
16FL地板	49.5	125.4	109.65	-165.55	229.06	-46.14	41.22	29.34	192.23
15FL地板	46.2	125.4	103.9	-161.97	223.32	-42.55	40.5	27.39	179.42
14FL地板	42.9	125.4	97.95	-158.25	217.37	-38.83	39.75	25.43	166.6
13FL地板	39.6	125.4	91.77	-154.38	211.18	-34.96	38.98	23.47	153.79
12FL地板	36.3	125.4	85.32	-150.35	204.73	-30.93	38.17	21.52	140.97
11FL地板	33	125.4	78.57	-146.13	197.99	-26.72	37.32	19.56	128.16
10FL地板	29.7	125.4	71.47	-141.7	190.89	-22.28	36.43	17.6	115.34
9FL地板	26.4	125.4	63.97	-137.01	183.39	-17.59	35.49	15.65	102.52
8FL地板	23.1	125.4	55.98	-132.02	175.4	-12.6	34.49	13.69	89.71
7FL地板	19.8	125.4	47.4	-126.65	166.82	-7.24	33.41	11.74	76.89
6FL地板	16.5	125.4	38.07	-120.82	157.49	-1.4	32.24	9.78	64.08
5FL地板	13.2	125.4	27.75	-114.37	147.16	5.05	30.95	7.82	51.26
4FL地板	9.9	125.4	16.03	-107.04	135.45	12.37	29.48	5.87	38.45
3FL地板	6.6	125.4	2.13	-98.36	121.55	21.06	27.74	3.91	25.63
2FL地板	3.3	125.4	-5.88	-93.35	113.53	26.07	26.73	1.96	12.82

圖 11- 106 風壓計算報告(五十年回歸期風力表)

(資料來源：本研究整理)

		表3-1 風垂直吹向 a 牆面		之半年回歸期共振		部分風力			
		屋頂水平力(t) (與風向同向)		屋頂水平力(t) (與風向反向)		屋頂鉛直力(t)(風力鉛直向下)			
		0		0		0			
名稱	離地高度(m)	迎風面面積(m ²)	內風壓係數取正值		內風壓係數取正值		順風向風力(y向)(t)	橫風向風力(x向)(t)	扭轉向風力(t-m)
			迎風面牆設計風壓(kgf/m ²)	背風面牆設計風壓(kgf/m ²)	迎風面牆設計風壓(kgf/m ²)	背風面牆設計風壓(kgf/m ²)			
女兒牆	113.4	45.6					1.9		
RF	112.2	62.7	17.5	-19.64	28.21	-8.93	0.21	0.67	3.83
34FL地板	108.9	125.4	17.16	-19.43	27.87	-8.72	0.42	1.31	7.44
33FL地板	105.6	125.4	16.82	-19.21	27.53	-8.51	0.42	1.27	7.22
32FL地板	102.3	125.4	16.47	-18.99	27.18	-8.29	0.42	1.23	6.99
31FL地板	99	125.4	16.12	-18.77	26.82	-8.07	0.41	1.19	6.77
30FL地板	95.7	125.4	15.76	-18.55	26.46	-7.84	0.41	1.15	6.54
29FL地板	92.4	125.4	15.39	-18.32	26.09	-7.61	0.4	1.11	6.32
28FL地板	89.1	125.4	15.02	-18.08	25.72	-7.38	0.4	1.07	6.09
27FL地板	85.8	125.4	14.63	-17.84	25.34	-7.14	0.39	1.03	5.87
26FL地板	82.5	125.4	14.25	-17.6	24.95	-6.9	0.39	0.99	5.64
25FL地板	79.2	125.4	13.85	-17.35	24.56	-6.65	0.39	0.95	5.41
24FL地板	75.9	125.4	13.45	-17.1	24.15	-6.4	0.38	0.91	5.19
23FL地板	72.6	125.4	13.03	-16.84	23.74	-6.14	0.38	0.87	4.96
22FL地板	69.3	125.4	12.61	-16.58	23.31	-5.87	0.37	0.83	4.74
21FL地板	66	125.4	12.18	-16.31	22.88	-5.6	0.37	0.79	4.51
20FL地板	62.7	125.4	11.73	-16.03	22.44	-5.33	0.36	0.75	4.29
19FL地板	59.4	125.4	11.28	-15.75	21.98	-5.04	0.36	0.71	4.06
18FL地板	56.1	125.4	10.81	-15.45	21.51	-4.75	0.35	0.67	3.83
17FL地板	52.8	125.4	10.33	-15.13	21.03	-4.45	0.35	0.63	3.61
16FL地板	49.5	125.4	9.83	-14.84	20.53	-4.14	0.34	0.59	3.38
15FL地板	46.2	125.4	9.31	-14.52	20.02	-3.81	0.33	0.55	3.16
14FL地板	42.9	125.4	8.78	-14.19	19.49	-3.48	0.33	0.51	2.93
13FL地板	39.6	125.4	8.23	-13.84	18.93	-3.13	0.32	0.48	2.71
12FL地板	36.3	125.4	7.65	-13.48	18.35	-2.77	0.31	0.44	2.48
11FL地板	33	125.4	7.04	-13.1	17.75	-2.39	0.31	0.4	2.26
10FL地板	29.7	125.4	6.41	-12.7	17.11	-2	0.3	0.36	2.03
9FL地板	26.4	125.4	5.73	-12.28	16.44	-1.58	0.29	0.32	1.8
8FL地板	23.1	125.4	5.02	-11.83	15.72	-1.13	0.28	0.28	1.58
7FL地板	19.8	125.4	4.25	-11.35	14.95	-0.65	0.28	0.24	1.35
6FL地板	16.5	125.4	3.41	-10.83	14.12	-0.13	0.27	0.2	1.13
5FL地板	13.2	125.4	2.49	-10.25	13.19	0.45	0.25	0.16	0.9
4FL地板	9.9	125.4	1.44	-9.6	12.14	1.11	0.24	0.12	0.68
3FL地板	6.6	125.4	0.19	-8.82	10.9	1.89	0.23	0.08	0.45
2FL地板	3.3	125.4	-0.53	-8.37	10.18	2.34	0.22	0.04	0.23

圖 11- 107 風壓計算報告(半年回歸期共振部分風力表)

(資料來源：本研究整理)

【步驟十八】：

使用者按離開按鈕，點選否按鈕，如圖 11-108 所示，接者按是按鈕，如圖 11- 109 所示。



圖 11- 108 執行步驟十八之一之結果

(資料來源：本研究整理)



圖 11- 109 執行步驟十八之二之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟十九】：

選擇設計對象頁面，如圖 11- 110 所示使用者點選局部構件及外部被覆物按鈕，進入局部構材之設計風壓列表頁面。

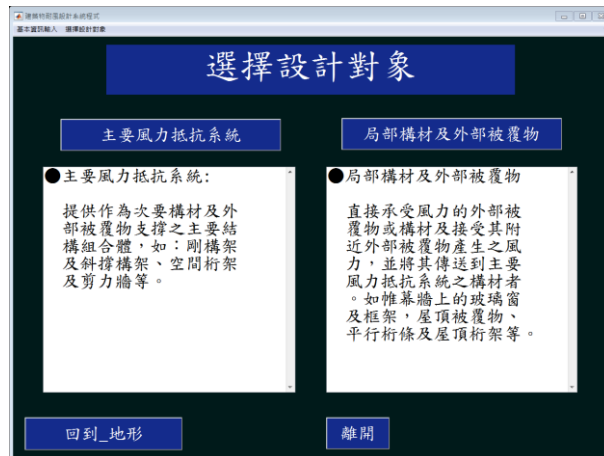


圖 11- 110 執行步驟十九之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟二十】：

局部構材之設計風壓列表頁面，如圖 11- 111 所示使用者點選新增按鈕，進入局部構材之資訊輸入頁面，輸入相關數據。



圖 11- 111 執行步驟二十之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟二十一】：

使用者於局部構材之資訊輸入頁面，輸入構件名稱為「女兒牆看板」，如圖 11- 112 所示。

局部構材之資訊輸入

●請輸入局部構材及外部被覆物之名稱；局部構材所在外部被覆物之形心距地面高度、在建築物的位置與區域；附屬受風面積及有效受風面積，完成所有輸入後按“進入_局部構材之設計風壓列表”鈕。

名稱 女兒牆看板 形心所在區域

形心高度 点此輸入 m 承受風壓面積 点此輸入 m²

位置 点此選取 有效受風面積 点此輸入 m²

進入_局部構材之設計風壓列表

圖 11- 112 執行步驟二十一之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟二十二】：

使用者輸入其形心高度為 112.8m，如圖 11- 113 所示。

局部構材之資訊輸入

●請輸入局部構材及外部被覆物之名稱；局部構材所在外部被覆物之形心距地面高度、在建築物的位置與區域；附屬受風面積及有效受風面積，完成所有輸入後按“進入_局部構材之設計風壓列表”鈕。

名稱 女兒牆看板 形心所在區域

形心高度 112.8 m 承受風壓面積 点此輸入 m²

位置 点此選取 有效受風面積 点此輸入 m²

進入_局部構材之設計風壓列表

圖 11- 113 執行步驟二十二之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟二十三】：

使用者選取所在位置為「女兒牆」，如圖 11- 114 所示。

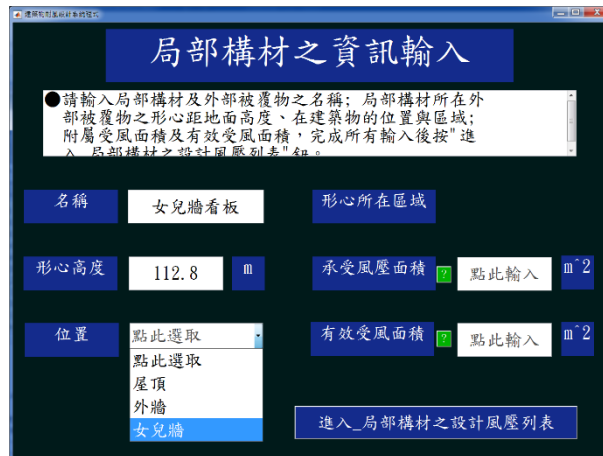


圖 11- 114 執行步驟二十三之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟二十四】：

程式會依所選取構件的位置，顯示相對應的區域頁面，使用者點選 a 牆面、正面(朝外)及角隅區，如圖 11- 115、圖 11- 116、圖 11- 117 及圖 11- 118 所示，按 **確認匯入** 按鈕，回到 **局部構材之資訊輸入** 頁面。

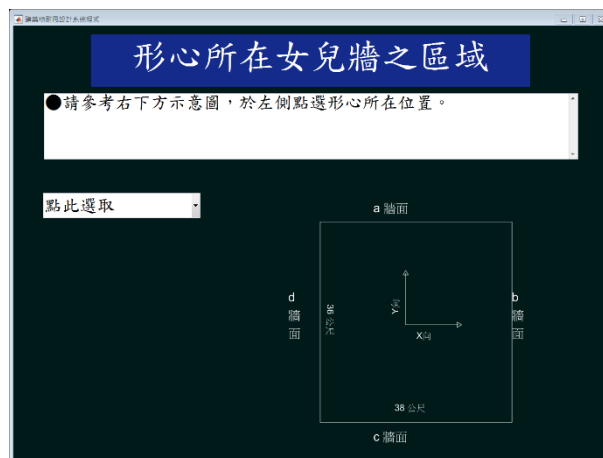


圖 11- 115 執行步驟二十四之一之結果

(資料來源：本研究整理)

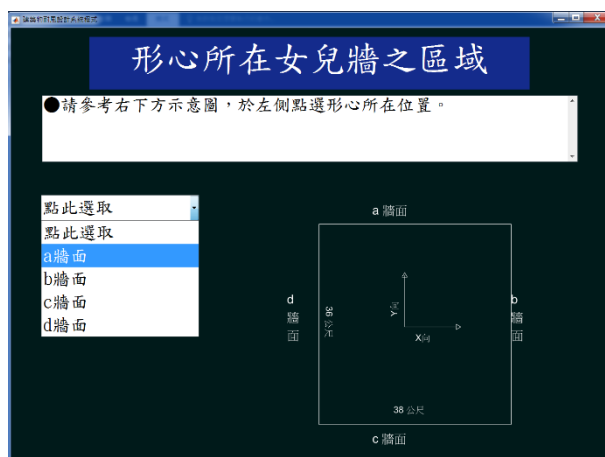


圖 11- 116 執行步驟二十四之二之結果
(資料來源：本研究整理)

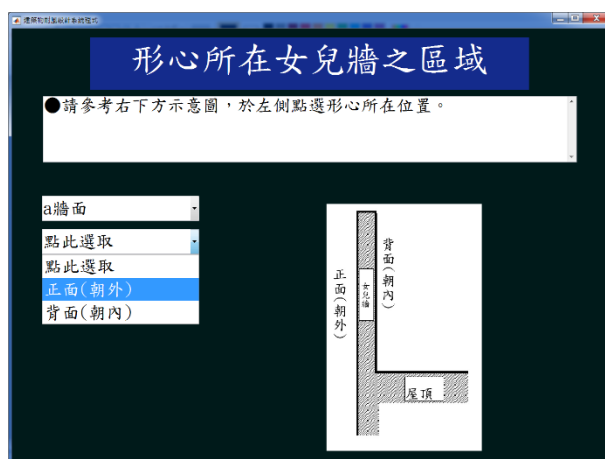


圖 11- 117 執行步驟二十四之三之結果
(資料來源：本研究整理)



圖 11- 118 執行步驟二十四之四之結果
(資料來源：本研究整理)

【步驟二十五】：

使用者輸入承受有效面積及有效受風面積皆為 2 m^2 ，如圖 11-119 所示。

圖 11-119 執行步驟二十五之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟二十六】：

使用者點選 進入_局部構材之設計風壓列表 按鈕，進入到局部構材之設計風壓列表頁面，如圖 11-120 所示。

圖 11-120 執行步驟二十六之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟二十七】：

使用者輸入所有需計算之構件，如圖 11-121 所示。



圖 11- 121 執行步驟二十七之結果

(資料來源：本研究整理)

【步驟二十八】：

本程式計算完成後會存出風力風壓檔，並顯示於局部構材之設計風壓列表頁面，如圖 11- 122 所示。各構材之設計風壓值列於表 11- 6 及表 11- 7。擬定之風壓計算報告，以女兒牆看板及玻璃帷幕牆(形心高度為 110.5m)為例，如圖 11- 123 至圖 11- 126。



圖 11- 122 執行步驟二十八之結果

(資料來源：本研究整理)

表 11- 6 AB 牆面玻璃帷幕牆單元與繫件之最大設計正負風壓

單元形心離地高度 z (m)	帷幕牆單元最大設計風壓				帷幕牆單元繫件最大設計風壓			
	4 區		5 區		4 區		5 區	
	正風壓	負風壓	正風壓	負風壓	正風壓	負風壓	正風壓	負風壓
110.55	312.58		312.58		360.00		360.00	

107.25	308.78	-636.99	308.78	-950.34	355.48	-681.75	355.48	-1107.01
103.95	304.92		304.92		350.89		350.89	
100.65	300.99		300.99		346.24		346.24	
97.35	297.01		297.01		341.50		341.50	

單位:kgf/m² (資料來源：本研究整理)

表 11- 7 AB 牆面上方女兒牆正面看板與繫件之最大設計正負風壓

名稱	⑤區	
	正風壓 kgf/m ²	負風壓 kgf/m ²
看板	304.13	-853.23
繫件		

(資料來源：本研究整理)

局部構材及外部被覆物之設計風壓計算報告					
<p>本報告包含建築物資料與工址風環境、風垂直吹向各牆面之設計參數及局部構材之設計風壓計算過程。其中，頁籤「p1」為建築物資料與工址風環境參數列表；頁籤「某一使用者給定之構件名稱」為該構件在各來風風向下之參數及風壓計算過程；頁籤「設計風壓表」包括各構件之最大正負設計風壓值。本程式保留所有參數的完整位數進行運算，但是限於篇幅，下列結果於小數點後僅顯示有限位數。</p>					
建築物資料與工址風環境					
參考下方建築物水平示意圖。					
X向水平尺寸	30 m		Y向水平尺寸	35 m	
女兒牆高度	0.3 m				
屋脊平行於	—— 向		屋頂角度為	—— 度	
基本設計風速	42.5 m/s		用途係數 I	1	
牆面	a牆面	b牆面	c牆面	d牆面	
地況	地況B	地況B	地況C	地況B	(牆面上風處地況)
地形	無特殊	無特殊	無特殊	無特殊	(牆面上風處地形)

圖 11- 123 風壓計算報告(p1)

(資料來源：本研究整理)

局部構件及外部被覆物之設計風壓						
名稱	形心高度 (m)	位置	區域	*承受受風面積 (m ²)	最大設計正風壓 (kgf/m ²)	最大設計負風壓 (kgf/m ²)
					作用於承受風壓面積上	
女兒牆看	112.8	女兒牆(a	正面角隅	2	304.13	-853.23
玻璃帷幕	97.35	a#牆面	5區	6.6	297.01	-950.34
玻璃帷幕	100.65	a#牆面	5區	6.6	300.99	-950.34
玻璃帷幕	103.95	a#牆面	5區	6.6	304.92	-950.34
玻璃帷幕	107.25	a#牆面	5區	6.6	308.78	-950.34
玻璃帷幕	110.55	a#牆面	5區	6.6	312.58	-950.34

圖 11- 124 風壓計算報告(設計風壓表)

(資料來源：本研究整理)

玻璃帷幕牆			
依構材位置為a牆面、區域5區及有效受風面積為6.6m ² ，			
根據規範圖3.2可得GCp (1.6,-3.1)			
當風垂直吹向a牆面之設計風壓			
根據規範式3.2可得該構件在此來風向下之設計風壓值，其中相關參數如下			
Gcp =	1.6	Gcpi =	0.375,-0.375(封閉式)
q(h) =	159.22 (kgf/m ²)	q(z=110.5	158.05 (kgf/m ²)
設計風壓值為	312.58	(kgf/m ²)	
當風垂直吹向b牆面之設計風壓			
根據規範式3.2可得該構件在此來風向下之設計風壓值，其中相關參數如下			
Gcp =	-3.1	Gcpi =	0.375,-0.375(封閉式)
q(h) =	159.22 (kgf/m ²)	q(z=110.5	158.05 (kgf/m ²)
設計風壓值為	-553.3	(kgf/m ²)	
當風垂直吹向c牆面之設計風壓			
根據規範式3.2可得該構件在此來風向下之設計風壓值，其中相關參數如下			
Gcp =	-3.1	Gcpi =	1.146,-1.146(部分封閉式)
q(h) =	223.82 (kgf/m ²)	q(z=110.5	222.83 (kgf/m ²)
設計風壓值為	-950.34	(kgf/m ²)	
當風垂直吹向d牆面之設計風壓			
根據規範式3.2可得該構件在此來風向下之設計風壓值，其中相關參數如下			
Gcp =	-3.1	Gcpi =	0.375,-0.375(封閉式)
q(h) =	159.22 (kgf/m ²)	q(z=110.5	158.05 (kgf/m ²)
設計風壓值為	-553.3	(kgf/m ²)	
當最大設計正負風壓之選取			
從各來風風向中選取該構件之最大設計正負風壓值，如下所示，並列於設計風壓表。			
最大設計正風壓	312.58 (kgf/m ²)		
最大設計負風壓	-950.34 (kgf/m ²)		

圖 11- 126 風壓計算報告(玻璃帷幕牆)

(資料來源：本研究整理)

【步驟二十九】：

使用者可將本程式輸出風力風壓檔之數據，複製到結構分析軟體(例如，ETABS)中作後續的結構分析。

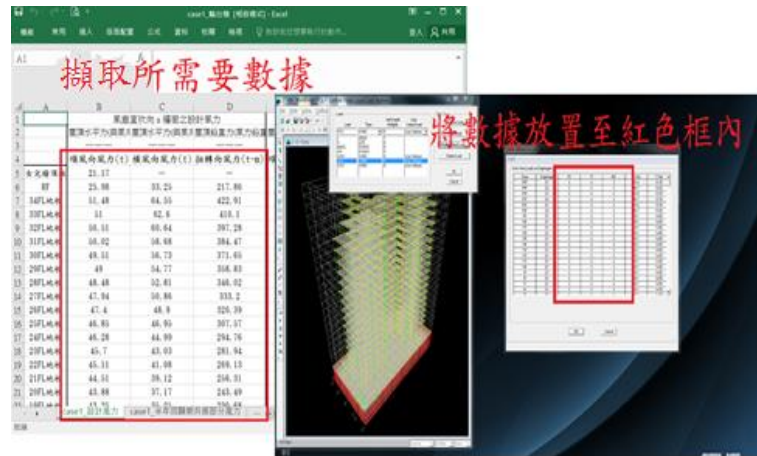


圖 11-127 「風力風壓檔數據」之運用

第十二章 結論與建議

第一節 結論

本節綜合前述第二章至第十一章的研究成果，條列如下：

壹、程式資料庫之建立

本計畫根據耐風設計規範第一章到第四章，建立程式資料庫。

貳、主要風力抵抗系統程式之介面建立

本計畫以程式資料庫為基礎發展主要風力抵抗系統程式之介面，建立人性化之使用者輸入介面與輸出介面，適時呈現各參數對應之相關耐風設計規範條文或流程，並檢核使用者輸入值之合理性，提供適當建議。

參、主要風力抵抗系統設計風力之計算

本計畫以程式資料庫與「建築物耐風設計技術手冊」為基礎發展主要風力抵抗系統設計風力之計算，依設計情況分別建立主要風力抵抗系統設計風力之計算核心。

肆、主要風力抵抗系統程式操作流程之展現

本計畫根據「建築物耐風設計技術手冊」中範例一，展現主要風力抵抗系統程式操作之流程。

伍、主要風力抵抗系統程式正確性之驗證

本程式根據「建築物耐風設計技術手冊」中範例一到範例五，分別計算主要風力抵抗系統之設計風力，其結果與「建築物耐風設計技術手冊」之結果完全相同。

陸、局部構材及外部被覆物程式之介面建立

本計畫以資料庫為基礎發展局部構材及外部被覆物程式之介面，建立人性化之使用者輸入介面與輸出介面，適時呈現各參數對應之相關耐風設計規範條文或流程，並檢核使用者輸入值之合理性，提供適當建議。

柒、局部構材及外部被覆物設計風壓之計算

本計畫以資料庫與「建築物耐風設計技術手冊」為基礎，發展局部構材及外部被覆物設計風壓之計算，依設計情況分別建立局部構材及外部被覆物設計風壓之計算核心。

捌、局部構材及外部被覆物程式操作流程之展現

本計畫以「建築物耐風設計技術手冊」中高度超過 18 公尺建築物局部構材耐風設計為例，展現局部構材及外部被覆物程式操作之流程。

玖、局部構材及外部被覆物程式正確性之驗證

本程式根據「建築物耐風設計技術手冊」中高度不超過 18 公尺建築物局部構材耐風設計範例與高度超過 18 公尺建築物局部構材耐風設計範例，分別計算局部構材及外部被覆物程式之最大正風壓及最大負風壓，其結果與「建築物耐風設計技術手冊」之結果完全相同。

拾、程式使用手冊之建立

本計畫編撰「建築物耐風設計系統程式使用手冊」，其內容包括程式安裝資訊、程式架構、各頁面之功能及操作流程。

拾壹、本程式與其他程式之連結

使用者可將本程式 Excel 輸出檔之數據，複製到結構分析軟體(例如，ETABS)中作後續的結構分析。若欲與 BIM 相關作業程式連結，由於不同 BIM 程式(例如，Tekla 或 Revit 等)存取所採用之 IFC 檔，其格式及欄位不盡相同，使用者可依個人需求，藉由自己設計之掛載程式或記事本程式，將本程式輸出檔中之 Excel 數據轉入 IFC 檔中。

第二節 建議

根據前一節的結論，本研究提出下列建議事項。

建議一

建議將「建築物耐風設計系統程式」作全面性審慎評估後，提供業界應用：立即可行之建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：中華民國全國建築師公會、中華民國結構工程技師公會全國聯合會、中華民國土木技師公會全國聯合會、社團法人中華民國風工程學會

建議審慎評估發行之法律相關問題，並準備下載同意書，包括版權說明及使用用途之限制(例如，本程式僅供檢核根據 104 年版規範所得之設計風力，不可作營利用途等)。另外建議出版方式為網路下載，使用者應簽署下載同意書，並輸入使用者相關資訊，利於後續進行統計下載次數，並適時回饋交流，以提供將來可能修正與更新之建議。

建議二

建議將出版之「建築物耐風設計系統程式」供檢核建築物設計風力，並適時推廣：立即可行之建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：中華民國全國建築師公會、中華民國結構工程技師公會全國聯合會、中華民國土木技師公會全國聯合會、社團法人中華民國風工程學會

建議將出版之「建築物耐風設計系統程式」供檢核建築物設計風力。同時藉由後續維護與管理，結合相關講習說明會或研討會適時推廣。另外，對於輸出檔案也可適時轉換，提供結構分析軟體或 BIM 相關軟體讀取。

建議三

未來應針對非本程式適用範圍之設計情況，持續修訂耐風設計規範：中長期建議

主辦機關：內政部營建署

協辦機關：內政部建築研究所、中華民國全國建築師公會、中華民國結構工程技師公會全國聯合會、中華民國土木技師公會全國聯合會、社團法人中華民國風工程學會

建議未來考慮業界實務需求(例如屋突、雨遮、變斷面建築等)，根據國內外相關之耐風設計規定或成熟的研究成果，持續修訂「建築物耐風設計規範」。

附錄一 期初審查意見及回覆

內政部建築研究所 105 年度「建築物耐風設計系統程式開發研究」委託研究計畫採購評選會議記錄

- 一、時間：105 年 1 月 21 日（星期四）下午 2 時
- 二、地點：本所簡報室（新北市新店區北新路 3 段 200 號 13 樓）
- 三、主席：陳召集人建忠
記錄：陳玠佑
- 四、出席及請假委員：（詳如簽到單）
- 五、列席人員：秘書室（請假）
- 六、主持人報告：本委託研究案共聘委員 7 人，目前會場中出席之外聘專家學者委員 4 人及本所委員 3 人，合計 7 人，超過委員總額二分之一，外聘之專家學者委員人數亦超過出席委員人數之三分之一，宣布會議正式開始。
- 七、主辦單位報告：
 - （一）（一）本採購案自 104 年 12 月 30 日公告招標訊息，並於 105 年 1 月 11 日下午 5 時截止投標收件，計有 1 家廠商投標；經 105 年 1 月 12 日資格審查，資格合於規定之投標廠商共計 1 家，為國立臺灣科技大學。
 - （二）（二）本採購案業於 105 年 1 月 21 日上午 10 時，召開工作小組初審會議，經審查投標廠商所送之服務建議書規格，均符合招標及投標規定。
- 八、投標受評廠商簡報：略。
- 九、委員發言重點與投標受評廠商回應：

委員	審查委員意見	廠商綜合回應
莊委員金洞	<ol style="list-style-type: none"> 建議透過試驗之資料數據，簡化估計一些不規則形狀之設計風壓(力)公式，以利業界工程師使用參考，如：斜屋頂、多斜屋頂、多折版式屋頂廠房、屋簷廊道等。 屋頂未封閉牆面之設計風壓力，如室外運動場(籃球場輕鋼架屋頂)、部分封閉之社區活動中心。 鐵架廣告招牌、鋼索纜車、風力發電等設施之設計風力。 	<ol style="list-style-type: none"> 本計畫的目標是根據 104 年版規範發展建築物耐風設計程式，決定近似規則矩形柱體建築物之主要風力抵抗系統與局部構材及外部被覆物之設計風力或風壓，但不涵蓋結構分析部分。針對目前規範無法提供設計風力或風壓的建築物，在未來規範改版時，建議納入這些建築物之耐風設計規定。
林委員增吉	<ol style="list-style-type: none"> 對計畫之瞭解清楚。 研究計畫服務建議書完整性及可行性尚稱良好。 計畫執行方式尚為可行。 計畫主持人學經歷良好。 請將 MATLAB 操作與說明簡要介紹。 	<ol style="list-style-type: none"> 本程式使用 MATLAB 程式語言撰寫並編譯成執行檔，使用者在執行本程式前，需下載一個免費的執行程式即可。在程式操作手冊中會簡單介紹 MATLAB，附上參數表與程式發展流程圖。 本程式會輸出計算摘要，供使用者出報告作為結構計算書的一部分。計算摘要中的文字與公式必要時會使用規範的文字與公式。當匯出計算摘要時，基本上會參考國內相關結構計算書之內容。
蔡委員仁卓	<ol style="list-style-type: none"> 規範中所使用為較大比例尺寸，屬整體行為影響，本案目的應提供爾後設計人員對實際結構細部分析。 服務建議書第 14 頁，兼任助理是否有執行本案能力，若為待聘執行能力存疑。 服務建議書第 18 頁，第(四)項經費為設備使用及維護租金，但計畫內容說明為驗證、彙整、建表等，似與該項使用目的不符。 服務建議書第 21 頁，輸出成果與相關作業平台之聯結性說明不足。 	<ol style="list-style-type: none"> 程式中會說明撰寫程式的依據與適用範圍、提及風洞試驗的時機、註明委託單位及執行單位之名稱、並提醒使用者本程式僅供參考，最後設計結果須由技師負責。 會以先前所彙整技師的意見為基礎來發展程式，再藉由未來專家座談來改善與強化內容。4 位研究人員當中，兩位從事類似計畫已經 4 次，另外兩位之專長為
李委員	<ol style="list-style-type: none"> 由於風力系統之計算含有諸多的係數與取決條件的研判，所以本專案研究對實務的計算有實際上的幫 	

委員	審查委員意見	廠商綜合回應
英傑	<p>助，故建議發展的程式，能於研究報告後附上參數表 (Listing file)，以供使用者參照。</p> <p>2. 程式的輸出 (Output) 格式希望能成為可附於結構計算書風壓 (力) 的計算檔案，以利使用者後續與其它程式銜接。</p>	<p>程式設計，應足以勝任本計畫。經費的部分會再重新調整。</p> <p>6. 本程式除了匯出計算摘要外，還會匯出風力風壓檔案 (.txt 或.xls(x))，可傳輸給結構分析軟體作結構設計。</p>
陶委員其駿	<p>1. 請於本案程式撰寫前，能再廣納業界實務使用需求之意見，並應再檢討國外作法，以強化本案之研究內容。</p> <p>2. 未來成果應註明如僅提供設計參考，設計者應本於專業知能，進行最終使用之判斷等文字說明，另請再釐清本案之使用範圍。</p> <p>3. 研究成果之程式開發，應考量其可擴及可修正性之界面。</p> <p>4. 程式輸出界面之呈現方式，請再參考國內既有相關結構計算書所附之計算說明，以利設計、檢核或審查者查核，另請考量於輸出報告或程式首頁，註明建築研究所及委託單位之名稱，以利執行成效之展現。</p>	
李副召集人鎮宏	<p>1. 程式完成後之驗證對象為何？</p> <p>2. 基本架構的說明，應以建築物耐風設計規範為藍本基礎。</p> <p>3. 輸出內容以規範定為主加以陳述。</p>	

委員	審查委員意見	廠商綜合回應
陳召集人建忠	<ol style="list-style-type: none"> 1.如能取得本案，有關資料收集費、座談會等，請回復至少是本所審定額度，而文獻、下載或圖書購置等，請提使用計畫、目錄與主辦單位確認，並以3個月內執行80%。 2.建築物資料宜可由BIM取得Input與Output部分，以作為BIM的Output元件中能有耐風設計規範屬性，並可研析產出，避免營利於軟件廠商。 4.軟件電腦設備編列過高，且都為租用，宜或詳為說明以免應用者對所需軟硬體誤認為引用時之成本門檻。 5.前期以及本期的研究，請加強如何增加本所KPI，提具體執行策略與建議 	

十、討論事項與臨時動議：無。

十一、會議結論：

(一) 本採購案投標受評廠商1家，國立臺灣科技大學之序位和為7(平均總評分為82.57)，國立臺灣科技大學為優勝順序第1位。評選結果經核，符合評選須知第4點之規定。

(二) 請主辦單位將評選結果簽報機關首長或其授權人員核定。

十二、出席委員確認會議紀錄：本會議紀錄經出席委員確認，無異議通過。

十三、散會：下午15時05分。

附錄二 4月21日第一次工作會議記錄

一、時間：105年4月21日（星期四）下午2時

二、地點：建築研究所簡報室（新北市新店區北新路3段200號13樓）

三、人員：陳瑞華教授、陳建忠組長、陳玠佑副研究員

四、工作進度報告：

討論計畫中下列工作項目之進度：

1. 建立建築物耐風設計參數資料庫

※已將耐風規範相關之條文、公式、圖形及表格分別建立資料庫。

2. 建立建築物的主要風力抵抗系統設計風力之計算程式

※已大致完成主要風力抵抗系統設計風力之內部運算程式。

3. 建立建築物的局部構材及外部被覆物設計風壓之計算程式。

※已著手撰寫局部構材及外部被覆物設計風壓之內部運算程式。

4. 建立建築物耐風設計程式的輸入介面與輸出介面

※已大致完成主要風力抵抗系統設計風力之輸入介面，尚需微調。

※正在進行主要風力抵抗系統輸出介面之設計。

※正在規畫局部構材及外部被覆物之輸入介面及輸出介面。

5. 完成建築物耐風設計程式。

※待前述第1至第4項工作完成後，再進行彙整。

6. 舉辦專家座談。

※待前述第5項工作完成後，再進行。

7. 驗證建築物耐風設計程式的正確性。

※持續驗證中。

8. 完成「建築物耐風設計程式使用手冊」。

※持續編撰中。

附錄三 6月27日第二次工作會議記錄

一、時間：105年6月27日（星期一）下午14時

二、地點：建築研究所簡報室（新北市新店區北新路3段200號13樓）

三、人員：陳瑞華教授、陳建忠組長、陳玠佑副研究員

四、工作進度報告：

討論計畫中下列工作項目之進度：

1. 建立建築物耐風設計參數資料庫

※已將耐風規範相關之條文、公式、圖形及表格分別建立資料庫。

2. 建立建築物的主要風力抵抗系統設計風力之計算程式

※已完成主要風力抵抗系統設計風力之內部運算程式。

3. 建立建築物的局部構材及外部被覆物設計風壓之計算程式。

※已大致完成局部構材及外部被覆物設計風壓之內部運算程式。

4. 建立建築物耐風設計程式的輸入介面與輸出介面

※已完成主要風力抵抗系統設計風力之輸入介面，尚需微調。

※已完成主要風力抵抗系統輸出介面之設計，尚需微調。

※正在進行局部構材及外部被覆物之輸入介面及輸出介面。

5. 完成建築物耐風設計程式。

※待前述第1至第4項工作完成後，再進行彙整。

6. 舉辦專家座談。

※待前述第5項工作完成後，再進行。

7. 驗證建築物耐風設計程式的正確性。

※持續驗證中。

8. 完成「建築物耐風設計程式使用手冊」。

※持續編撰中。

附錄四 期中審查意見及回覆

本所 105 年度委託研究「建築物耐風設計系統程式開發研究」、「應用高精度數值地形模型進行 CFD 風場模擬」等 2 案期中審查會議記錄

一、時間：105 年 7 月 4 日（星期一）下午 2 時 30 分

二、地點：本所簡報室

三、主持人：何所長明錦

記錄：陳玠佑、郭建源

四、出席人員：如簽到單

五、主席致詞：(略)

六、執行單位簡報：(略)

七、綜合討論意見：(依研究計畫序)

(一)「建築物耐風設計系統程式開發研究」案：

胡總監銘煌：

1. 建議將公式、圖表、符號名稱等，直接比照 104 年施行之新版「建築物耐風設計規範及解說」，無須另設編號，較能符合設計者習慣。
2. 「適用範圍」有「規則矩形」、「迎風面積與背風面積相近」等，是否能配合實際建築物在示範例中加以說明？
3. 柔性或普通建築物以自然頻率(Hz)輸入，但分析結果卻採用週期(秒)來呈現，建議說明原因或採一致性表示。
4. 本程式除錯(Debug)的工作相當重要，建議尋求相關專家或技師等使用者提供試用與交流，提高正確性。

張總經理清雲：

1. 程式有無使用限制？如非典型平面、立面形狀等是否也可適

用？如有限制的話，該如何克服？

2. 報告書中第 2 頁所指程式同步檢核使用者輸入值合理性，以及將提供適當建議，在報告或程式內該如何展現此功能？

莊技師忠鵬：

1. 感謝陳瑞華教授開發建築物耐風設計系統程式。由於目前「建築物耐風設計規範」較為複雜，大部分技師多為自己發展程式，但其正確性並未驗證，因此由建築研究所研究計畫開發之程式，應可達到正確性的需求。
2. 本研究目前的適用範圍僅限於矩形建築物，未來若能擴及較不規則形狀時，應可提高應用性。至於所採矩形的限制原因，建議補充說明。

陳建築師鵬欽：

1. 輸入資料時，建議可於螢幕畫面同時出現，尤其是同一性質的內容，此亦可同時修正錯誤或檢核輸入資料是否正確。
2. 程式內的說明內容不一定要隨時出現，當使用者有需要時，再於螢幕選項點擊後顯示。
3. 範例多為正方形，能否考慮長短邊不同之建築物？
4. 本程式未來使用者應以技師居多，目前已有相當多技師自行開發應用，建議可與其相互交流與改進。

楊教授宏宇：

1. 資料庫(Database)建置風場必須納入劇烈天氣及災變天氣的風場值。本報告並未說明資料庫如何建置，請補充。
2. 目前都會區建築體並非均為矩形建築物，而是多元化的建築外貌，宜納入考量不同形狀或不規則所產生的側風與風壓，提供技師使用參考與選擇。
3. 樓高設定在 18 公尺是否允當？以都會區風場而言，18 公尺是否為標準？

陳技師正平：

建議從設計規範簡化著手，否則再多的程式開發、技術手冊或示範

例，均未能解決規範的問題。

中華民國土木技師公會全國聯合會 林技師增吉：

1. 報告書第 9 頁之”貳、專有名詞資料庫”，格式建議從次頁首行開始。
2. 建議於報告書第 57 頁之第一節一、二、三、四、五後，增加為第一類、第二類、第三類、第四類、第五類，另圖 4-1、4-2、4-3、4-4、4-5，建議與規範內容一致。
3. 建議及早完成程式驗證並出版，以利工程實務應用。
4. 建議將程式內所稱 104 年規範修正為「104 年建築物耐風設計規範」。

陳副研究員玠佑：

1. 程式環境與目前電腦作業系統是否能直接應用執行？如何連結？是否需要透過相關參數設定檔？
2. 輸入值與電腦數值上限是否有關？是否會產生錯誤或無法執行之情形？請務必檢核輸入值精度。
3. 程式完成後，未來如何維護與保存？程式碼 (Source Code) 的修改與更新方式 (如：風速資料增修)？
4. 輸出檔案是 Excel 及文字檔，未來與其他程式的銜接與應用，建議於報告中強化說明。

郭副研究員建源：

1. 本案由 MATLAB 開發的程式是否能隨 Windows 作業系統的演進，而能持續使用。
2. 有關程式介面應再精緻與美化。

何所長明錦：

請依照前述各項意見完成程式開發，並著重於後續應用性與維護。

計畫主持人回應 (陳教授瑞華)：

1. 本程式之適用對象為封閉式或部分封閉式建築物，其水平斷面需近似規則矩形，各樓層斷面面積亦需相近，且各樓層迎風

面與背風面之受風面積相近。

2. 本程式以 104 年版「建築物耐風設計規範及解說」作為計算依據，因此受限於規範中之假設。建議於未來規範改版時，再考慮其他類型建築物。
3. 本程式未來將編譯出.exe 檔，使用者在安裝所附之驅動程式後，可在 Windows 作業系統下安裝並執行.exe 檔。
4. 本計畫將以「建築物耐風設計技術手冊」之範例驗證本程式之正確性；並於期末前邀請專家學者召開專家座談，提供建議。有關後續應用與維護，本研究團隊將與建研所共商對策。
5. 有關報告中之公式、圖表、符號等，將依委員建議修改後於期末報告中呈現。

期中簡報審查意見回覆表

項次	審查委員意見	廠商回應
1	請釐清本程式之適用範圍。	本程式之適用對象為封閉式或部分封閉式建築物，其水平斷面需近似規則矩形，各樓層斷面面積亦需相近，且各樓層迎風面與背風面之受風面積相近。
2	建議報告中之公式標號、圖表標號、符號，盡量直接採用 104 年版「建築物耐風設計規範及解說」。	遵照辦理。
3	如何降低程式錯誤風險，並加以改進？	本計畫將以「建築物耐風技術手冊(初稿)」之範例驗證本程式之正確性；並於期末前邀請專家學者召開專家座談，提供建議。
4	未來程式如何更新與維護？	本研究團隊將與建研所共商對策。
5	本程式之適用建築物過於簡略，無法適用於其他類型建築物？	本程式以 104 年版「建築物耐風設計規範及解說」作計算依據，因此受限於規範中之假設。建議於未來規範改版時，再考慮其他類型建築物。
6	程式在目前 PC 系統下是否能直接執行？	本程式未來將編譯出.exe 檔，使用者在安裝所附之驅動程式後，可在 Windows 作業系統下安裝並執行.exe 檔。
7	輸出檔案格式是 excel 或 txt 檔，未來與其他應用程式之銜接，可於報告中強化說明。	詳細內容將於期末報告中展現。

附錄五 9月2日第三次工作會議記錄

一、時間：105年9月2日（星期五）下午14時30分

二、地點：建築研究所簡報室（新北市新店區北新路3段200號13樓）

三、人員：陳瑞華教授、陳建忠組長、陳玠佑副研究員

四、工作進度報告：

討論計畫中下列工作項目之進度：

1. 建立建築物耐風設計參數資料庫

※已將耐風規範相關之條文、公式、圖形及表格分別建立資料庫。

2. 建立建築物的主要風力抵抗系統設計風力之計算程式

※已完成主要風力抵抗系統設計風力之內部運算程式。

3. 建立建築物的局部構材及外部被覆物設計風壓之計算程式。

※已完成撰寫局部構材及外部被覆物設計風壓之內部運算程式。

4. 建立建築物耐風設計程式的輸入介面與輸出介面

※已完成主要風力抵抗系統設計風力之輸入介面，尚需微調。

※已完成主要風力抵抗系統輸出介面之設計，尚需微調。

※已完成局部構材及外部被覆物之輸入介面及輸出介面，尚需微調。

5. 完成建築物耐風設計程式。

※正在進行彙整。

6. 舉辦專家座談。

※預定9/21舉辦專家座談會。

7. 驗證建築物耐風設計程式的正確性。

※已完成驗證。

8. 完成「建築物耐風設計程式使用手冊」。

※持續編撰中。

附錄六 專家諮詢及回覆

105 年「建築物耐風設計系統程式開發研究」專家諮詢會議記錄

一、時間：105 年 9 月 21 日（星期一）下午 2 時 00 分

二、地點：本所簡報室

三、主持人：陳教授瑞華

記錄：錢俊達、羅文蔚

四、出席人員：如簽到單

五、主席致詞：(略)

六、執行單位簡報：(略)

七、綜合討論意見：

105 年「建築物耐風設計系統程式開發研究」專家諮詢會議簽到單
日期：105.9.21

姓名	職稱	簽到	備註
陳瑞華	主任	✓	
陳維祥	副主任	✓	
陳海峯	主任	✓	
張學華	主任	✓	
朱任仁	主任	✓	
鄭維明	主任	✓	
陳維祥	主任	✓	
李英傑	主任	✓	
孔恩昭	主任	✓	
吳武龍	主任	✓	
林維合	主任	✓	
謝金龍	主任	✓	
張俊昌	主任	✓	
羅文蔚	主任	✓	
錢俊達	主任	✓	

諮詢會議意見回覆表

項次	委員意見	回應
1	<p>甲、在程式中輸入建築物的長、寬及高是固定的嗎?</p> <p>乙、程式適用範圍是規則矩形封閉或部分封閉式建築物，一般建物並不是完全規則矩形，那在輸入程式中的尺寸是取平均值嗎?</p>	<p>本程式輸入時，各樓層之水平尺寸須相同，但各樓層之高度可以不一樣。</p>
2	<p>程式能先給業界的工程師提供試用呢?工程師試用完後的意見回饋會對程式有所幫助。</p>	<p>將於程式完成後，提供技師試用，必要時視回饋修正程式。</p>
3	<p>本程式是單行版還是網路版?</p>	<p>本程式是單行版。</p>
4	<p>對於 DEBUG 的問題，是否可以說明一下?</p>	<p>本計劃將嚴格驗證程式之正確性。</p>
5	<p>使用者是否在 X 方向輸入一次得到對應風力，Y 方向再輸一次得到對應風力?或只需輸入一次即可?</p>	<p>程式對各方向之風場資訊皆須一起輸入，再計算輸出每個來風方向的風力。</p>
6	<p>假設一個局部構材，是不同來風向的值都會輸出?假如使用者沒有取最大值風壓作計算怎麼辦?</p>	<p>程式會直接輸出最大正負風壓值。</p>
7	<p>在市區中的建築物並非是單棟建築物，使用規範地況做計算與做風洞試驗出來的結果相差甚大，是否有個修正的空間呢?</p>	<p>程式只能針對單棟的建築物做設計。</p>

8	假設房子上會有屋突，在這種狀況下是執行兩到三次程式，再用組合的方式得到答案嗎？	程式只計算主結構的部分，不包括屋突的部分。
9	開口率是每個樓層都用相同的比例方式去考慮嗎？	封閉性是根據來風方向及各牆面與屋頂開口率綜合決定。
10	建議在程式中某些參數可以先用 default 值，在沒被修改時是一個保守值，可以達到簡化的功能。	程式中將列出參考值供使用者選取。
11	建議輸出表格可以加上單位。	遵照辦理。
12	程式可計算山形屋頂、單斜式屋頂、拱形屋頂及煙囪嗎？	程式只考慮山形屋頂。
13	在計算風力值是有幾個方向？	現在只考慮四個風向。
14	半年回歸期的部分，程式是否有包含頂層加速度之計算？	本程式無結構分析的功能，只對各來風方向分別提供半年回歸期設計風力。
15	程式在阻尼比部分只有三個選項，建議程式可讓使用者自行輸入阻尼比。	遵照辦理。
16	建議在樓層資訊相異時，可簡化輸入其過程。	參考辦理。
18	程式是否可以輸出設計風壓值呢？	遵照辦理
19	假設程式涵蓋越多層面會變得複雜，程式是給大多數人使用，建議程式盡量簡化。	將會確認程式在適用範圍內之正確性。
20	建議程式詳列參考資料來源。	遵照辦理。
21	若不是規則的建築物的話是否可以乘上一個係數去做修正呢？	建議在未來規範修訂時考慮。

22	自然頻率是由動力分析取得，在低矮建物中無做動力分析，是否有自然頻率參考經驗公式給使用者做參考呢？	程式頁面之說明按鈕已提供經驗公式。
23	在報表上，數據取有效位數，讓數據精簡化。	遵照辦理
24	局部構材的風壓是否可以列成表格形式，以方便查表呢？	考慮到構件風壓與區域、位置、有效受風面積及風速壓有關，不適宜以列表方式展現。
25	現在建築物有基地抬高部分，是否有考慮進去呢？	各樓層形心高度已經包含了抬高的部分。
26	建築物局部構材及外部被附物之外風壓係數在大於 18 公尺和小於 18 公尺有不連續的問題，這樣是否恰當呢？	規範之原始資料來自於 ASCE7，的確有不連續問題，建議在未來規範修訂時考慮。
27	使用者在選擇地況時，在程式中地況是依牆面去選擇地況，而不是用整個大區域選擇地況，這樣會不會有所誤導？	地況是依據各牆面上風方向之區域來分別決定。
28	耐風設計規範無計算雨遮的部分，雨遮部分的數值要如何計算？	建議在未來規範修訂時考慮。
29	假如建物沒有符合舒適度的條件，程式是否加註說要檢核頂層加速度的問題？	已於輸出報告中加註。
30	程式輸出來表格的分頁，有像這次呈現的一樣那麼多分頁？	最後輸出檔案為單一分頁。
31	在程式輸出 EXCEL 輸入檔後，若使用者自行更改 EXCEL 檔之內容，再執行本程式會不會造成錯誤呢？	將會測試程式，若發現自行更改部分不合格式，將會發出警告訊息。

32	建議適用範圍再斟酌一下。	遵照辦理。
33	建議在程式輸入完之後跳出一個視窗告訴使用者頂層加速度需參照規範中的公式另外去做計算。	遵照辦理。
34	關於本程式與其他程式連結問題?	已用簡報回應。
35	程式輸入中間有輸錯的值，是需要重新輸入嗎?還是可以將輸入錯誤部分去做更改呢?	使用者可以開啟舊檔後，在需修改的地方做修改。

附錄七 期末審查意見及回覆

本所 105 年度委託研究「應用高精度數值地形模型進行 CFD 風場模擬」、「建築物耐風設計系統程式開發研究」等 2 案期末審查會議紀錄

一、時間：105 年 10 月 24 日（星期一）下午 2 時 30 分

二、地點：本所簡報室

三、主持人：鄭主任秘書元良
源

記錄：陳玠佑、郭建

四、出席人員：如簽到單

五、主席致詞：(略)

六、執行單位簡報：(略)

七、綜合討論意見：(依研究計畫序)

(二)「建築物耐風設計系統程式開發研究」案：

王技師亭復：

1. 本研究主要對於高層剛性樓版之風力分析、局部構材及外部被覆物風力計算電腦程式開發，應為可行之軟體，惟對於柔性樓版尚不適用。
2. 為結構分析及設計方便性，宜將牆及屋頂之迎風面、背風面及橫向風壓、內風壓所產生之風力，分別列出，以提供與靜載重、活載重等載重組合，才能分析各構材之風壓力，並選取應力最大者設計。
3. 報告書表 2-3 之 0.75 應為-0.75。
4. 報告書表 9-2 中帷幕牆之負風壓應否隨每層不同高度亦有不同負風壓，何以全部樓層都一樣，且皆為最大

值者，請予評估。

5. 報告書第 29 頁圖 2-10，若能加上原規範圖 3.4 女兒牆及屋頂風壓圖，則在屋頂上之構造物得以計算風力。
6. 建議增列原規範圖 3.3 單斜屋頂風壓圖，此為近期貴所相關太陽能板風力分析研究重要依據。
7. 建議檢核 ASCE-07-2002 版進步至 ASCE-07-2005 或更新規範之 GCp 係數降低原因，以評估 103 年修訂版規範是否還有修訂空間。

林理事長志憲：

1. 針對工作物或承受構造物，如鐵捲門(含抗風壓、扣件)、招牌、裝飾雲牆、太陽能板等業界實務需求，是否亦可能納入程式適用範圍，抑或非結構物於未來仍為程式不考慮之對象。
2. 本計畫以 MATLAB 編譯，是否為封包型式(Package)？
3. 是否有網路版 (user name 及 Password)？可適用於 Mac 系統？適用於 BIM Revit？對於程式認證之可能性？以上為建議適用範圍，目前可能還是受限規範基礎下應用，惟仍希望可涵蓋眾多範圍。
4. 帷幕牆開口負風壓常失敗，期望未來規範修訂時將有應用上的建議。

胡總監銘煌：

1. 專有名詞資料庫應補充「開放式建築物」以利對應「封閉式建築物」。
2. 第三節「本文章節架構」係直接沿用「目次」內容，建議整合說明為宜。
3. 建築結構之平面以近似矩形為限，且以長寬表示，未來對於立面形狀變化之適用，應納為研究參考。

莊技師忠鵬：

1. 本案成果需要 MS Office Excel 程式，是否可用 Open Office 取代之？
2. 法律聲明中對於程式不能作為營利用途，如有使用者利用它作有營利商業行為的結構設計，是否亦有衝突？

陳科長威成：

1. 因 96 年修正之規範設計程序過於繁雜，致業界多有意見，系統程式開發有助降低業界反彈，非常實用。
2. 系統程式須與規範一致，推廣業界使用時，應確保計算正確性，畢竟技師可能直接以此做為結構設計請照，如不幸有誤，責任恐未明。
3. 系統設置建議與規範修正研擬時一併辦理，俾利規範發布後即能立即使用，受託單位亦可協助配合規範審議過程酌修。

中華民國結構工程技師公會全國聯合會 陳技師正平：

1. 建議對非矩形之建築物優先研究。
2. 建議對立面不規則之建築物，也能提供程式。

林教授子平（書面意見）：

1. 本計畫完成建築物耐風設計及操作手冊，對於設計者正確且有效執行建築耐風設計具有價值。
2. 本報告書有多張圖面係擷取自程式畫面，請確保其解析度以利文字判讀。
3. 針對不規則之建築物，是否能於輸入時有對應策略？

陳組長建忠：

1. 軟體使用限制應降低，例如：宜開放至 XP 版可用，由於電腦記憶體應不需要達到 4G，且對於 Excel 需求似乎應該比 2003 年版或更低階版本都可使用。
2. 有關法律聲明，是否會誤導以致不能提供技師事務所或顧問公司用於實際工程設計案等商業行為，宜鎖定於軟體著作權。

3. 輸入使用只能採半形字，可能連中文資料都不能輸入，例如：案名、工程地點、使用者等資料，請說明。
4. 軟體如何在光碟版或網路下載版建立防拷貝機制？否則無法掌握軟體流向、計算案例使用情形，以及無法進行意見收集。
5. 軟體計算誤差是否能與建築物實測值比對（例如：與風洞實驗比對），畢竟實驗的對象終究是以模型進行。

郭副研究員建源：

1. 所有輸入資料經程式計算後，如欲修正輸入值，是否有資料檔可以直接修正後，並再直接執行程式運算。
2. 以風壓輸出結果為例，僅能得到風壓係數或是直接還原實際風壓值，建議應以配合實務需求為宜。
3. 程式位可擴充性為何？例如未來 MATLAB 或 WINDOWS 改版？程式隨之升級的便利性為何？

陳副研究員玠佑：

1. 輸出檔案格式為 Excel 檔，對於後續提供 BIM 讀取之 IFC 檔，在連接上之程序與方式應於報告書補充。
2. 有關後續在單機板或網路版下載時，需請使用者留存資訊之方式，可否請研究團隊提供建議方式。
3. 輸入輸出模式是否可與現有結構技師或其他顧問公司自行開發的計算模式比對。
4. 程式美化仍應加強。

鄭主任秘書元良：

1. 請務必確認程式內容須與現行規範一致。
2. 與 BIM 結合的部分，除了 Tekla 以外，尚有常見的 Revit，請評估是否能全面適用或有何種限制，均應在報告中說明。
3. 請再與其他公會或使用單位比對，強化可靠度與便利

性。

計畫主持人回應（陳教授瑞華）：

1. 有關報告書表 9-2 是根據現行規範公式 3.2，統合 4 個風向所得之最大正風壓及最大負風壓。其中當風吹向 CD 牆面時，建築物為部分封閉式，內風壓係數甚大。至於 ASCE 基本設計風速之平均時間變短，基本設計風速值變大，故 GC_p 變小。
2. 鐵捲門的設計風壓可採用本程式視為局部構材進行設計，針對不同樓層高的建築亦可使用本程式；至於法律聲明內容將在諮詢法律專家確認後修改。
3. 由於採用 MATLAB 撰寫程式，目前對於系統應用環境仍以 Win 7 為主，無法用於 XP 及 Mac 系統；而輸出檔原則上係以 Excel 開啟為主，但不可直接改用 Open office 取代 MS Office。當使用者輸入舊檔後，需進入各頁面逐一檢核，並確認欄位對應正確後，始可直接讀取。
4. 後續進行管控本程式實際使用情況，可結合網路註冊與程式金鑰的應用。至於 MATLAB 改版基本上不影響本程式的使用；WINDOWS 改版需視情況而定。
5. 有關規範應增修內容，如：非矩形、立面不規則建築物等，建議納為未來研究課題。另報告書內容應補充修正、程式美化、多方比對、內容與現行規範再確認等等意見，將依委員建議修改後於成果報告中呈現。

八、會議結論：

- (一). 本次會議 2 案期末報告，經與會審查委員及出席代表審查結果原則通過；請業務單位將與會審查委員及出席代表意見詳實記錄，供執行團隊參採，於成果報告妥予回應，並確實依照本部規定的格式製作報告。

- (二). 圖示與圖表的智慧財產權，如有引述相關的資料，應註明資料來源。整份報告的結論與建議事項，應考量具體可行並鼓勵將研究成果投稿建築相關學報或期刊。

九、散會：下午 4 時 50 分

期末簡報審查意見回覆表

項次	審查意見	回應
1	本研究主要對於高層剛性樓版之風力分析、局部構材及外部被覆物風力計算電腦程式開發，應為可行之軟體，惟對於柔性樓版尚不適用。	感謝委員指教。
2	為結構分析及設計方便性，宜將牆及屋頂之迎風面、背風面及橫向風壓、內風壓所產生之風力，分別列出，以提供與靜載重、活載重等載重組合，才能分析各構材之風壓力，並選取應力最大者設計。	感謝委員指教。
3	報告書表 2-3 之 0.75 應為-0.75。	已修改。
4	報告書表 9-2 中惟幕牆之負風壓應否隨每層不同高度亦有不同負風壓，何以全部樓層都一樣，且皆為最大值者，請予評估。	表9-2是根據規範式3.2，統合四個風向所得之最大正風壓及最大負風壓。其中當風吹向CD牆面時，建築物為部分封閉式，內風壓係數甚大。
5	報告書第 29 頁圖 2-10，若能加上原規範圖 3.4 女兒牆及屋頂風壓圖，則在屋頂上之構造物得以計算風力。	感謝委員指教。程式中已經附圖形。
6	建議增列原規範圖 3.3 單斜屋頂風壓圖，此為近期貴所相關太陽能板風力分析研究重要依據。	感謝委員指教。
7	建議檢核 ASCE-07-2002 版進步至 ASCE-07-2005 或更新規範之 GCp 係數降低原因，以評估 103 年修訂版規範是否還有修訂空間。	因為 ASCE 基本設計風速之平均時間變短，基本設計風速值變大，故 GCp 變小。

8	針對工作物或附屬構造物，如鐵捲門(含抗風壓、扣件)、招牌、裝飾雲牆、太陽能板等業界實務需求，是否亦可能納入程式適用範圍，抑或非結構物於未來仍為程式不考慮之對象。	感謝委員指教。鐵捲門可以用本程式之局部構材做設計。
9	本計畫以 MATLAB 編譯，是否為封包型式 (Package) ？	本計畫之成果為經編譯後、可單獨執行之程式。
10	是否有網路版 (user name 及 Password) ？可適用於 Mac 系統？適用於 BIM Revit ？對於程式認證之可能性？以上為建議適用範圍，目前可能還是受限規範基礎下應用，惟仍希望可涵蓋眾多範圍。	無法適用於 Mac。至於下載方式已於建議內容說明，將視後續與建築研究所研議辦理。而認證與否，涉及層面甚廣，應審慎評估。
11	帷幕牆開口負風壓常失敗，期望未來規範修訂時將有應用上的建議。	感謝委員指教。可以做後續局部構材及外部被覆物的檢核。
12	專有名詞資料庫應補充「開放式建築物」以利對應「封閉式建築物」。	已修正。
13	第三節「本文章節架構」係直接沿用「目次」內容，建議整合說明為宜。	已修正。
14	建築結構之平面以近似矩形為限，且以長寬表示，未來對於立面形狀變化之適用，應納為研究參考。	感謝委員指教。未來規範修定時，建議優先考慮非矩形斷面建築物。
15	本案成果需要 MS Office Excel 程式，是否可用 Open Office 取代之？	基本上用 Microsoft Office 之 Excel(97-2003) 或之後版本開啟；若使用者用其他 office 軟體，執行本程式相關.xls 檔，需自行承擔資料喪失或程式誤判的風險。

16	法律聲明中對於程式不能作為營利用途，如有使用者利用它作有營利商業行為的結構設計，是否亦有衝突？	再與諮詢法律專家做確認。
17	因 96 年修正之規範設計程序過於繁雜，致業界多有意見，系統程式開發有助降低業界反彈，非常實用。	感謝委員指教。
18	系統程式須與規範一致，推廣業界使用時，應確保計算正確性，畢竟技師可能直接以此做為結構設計請照，如不幸有誤，責任恐未明。	感謝委員指教。
19	系統設置建議與規範修正研擬時一併辦理，俾利規範發布後即能立即使用，受託單位亦可協助配合規範審議過程酌修。	感謝委員指教。建議與合適的團隊接洽，於規範修改時將本程式更新。
20	建議對非矩形之建築物優先研究。	未來規範修定時，建議優先考慮非矩形斷面建築物。
21	建議對立面不規則之建築物，也能提供程式。	本程式不可用於各樓層水平尺寸有明顯變化之建築物。
22	本計畫完成建築物耐風設計及操作手冊，對於設計者正確且有效執行建築耐風設計具有價值。	感謝委員指教。
23	本報告書有多張圖面係擷取自程式畫面，請確保其解析度以利文字判讀。	遵照辦理。
24	針對不規則之建築物，是否能於輸入時有對應策略？	本程式可依各樓層高變化輸入，但不可用於各樓層水平尺寸有明顯變化之建築物。
25	軟體使用限制應降低，例如：宜開放至 XP 版可用，由於電腦記憶體應不需要達到 4G，且對於 Excel 需求似乎應該比 2003 年版或更低階版本都可使用。	目前程式以 Win7 為主。至於 Excel 基本需求以 2003 為基本要求。

26	有關法律聲明，是否會誤導以致不能提供技師事務所或顧問公司用於實際工程設計案等商業行為，宜鎖定於軟體著作權。	再與諮詢法律專家做確認。
27	輸入使用只能採半形字，可能連中文資料都不能輸入，例如：案名、工程地點、使用者等資料，請說明。	遵照辦理。半形字已修正。
28	軟體如何在光碟版或網路下載版建立防拷貝機制？否則無法掌握軟體流向、計算案例使用情形，以及無法進行意見收集。	未來可結合網路註冊與程式金鑰的應用。
29	軟體計算誤差是否能與建築物實測值比對（例如：與風洞實驗比對），畢竟實驗的對象終究是以模型進行。	感謝委員指教。
30	所有輸入資料經程式計算後，如欲修正輸入值，是否有資料檔可以直接修正後，並再直接執行程式運算。	本程式運算完成後，會存出資料檔供使用者編輯。當使用者執行本程式開啟舊檔後，需經本程式各輸入頁面逐一檢核。
31	以風壓輸出結果為例，僅能得到風壓係數或是直接還原實際風壓值，建議應以配合實務需求為宜。	遵照辦理。
32	程式未來可擴充性為何？例如未來 MATLAB 或 WINDOWS 改版？程式隨之升級的便利性為何？	MATLAB 改版基本上不影響本程式的使用；WINDOWS 改版需視情況而定。
33	輸出檔案格式為 Excel 檔，對於後續提供 BIM 讀取之 IFC 檔，在連接上之程序與方式應於報告書補充。	遵照辦理。
34	有關後續在單機板或網路版下載時，需請使用者留存資訊之方式，可否請研究團隊提供建議方式。	將於下載同意書(草擬於附錄八)中請使用者提供相關資訊，以利於後續進行統計下載次數，並適時回饋交流。
35	輸入輸出模式是否可與現有結構技師或其他顧問公司自行開發的計算模式比對。	遵照辦理。

36	程式美化仍應加強。	遵照辦理。
37	請務必確認程式內容須與現行規範一致。	遵照辦理。
38	與 BIM 結合的部分，除了 Tekla 以外，尚有常見的 Revit，請評估是否能全面適用或有何種限制，均應在報告中說明。	將於報告中說明”若欲與 BIM 相關作業程式連結，由於不同 BIM 程式(例如，Tekla 或 Revit 等)存取所採用之 IFC 檔，其格式及欄位不盡相同，使用者可依個人需求，藉由自己設計之掛載程式或記事本程式，將本程式輸出檔中之 Excel 數據轉入 IFC 檔中。”
39	請再與其他公會或使用單位比對，強化可靠度與便利性。	遵照辦理。

附錄八 下載同意書

使用者請詳閱下列本程式適用範圍、電腦系統最低需求及法律與版權聲明，於頁末勾選”同意”並提供相關資訊。

適用建築物:

- 近似規則矩形之獨立建築物
- 封閉式或部分封閉式
- 各樓層迎風面面積與背風面面積相近
- 各樓層水平尺寸相近

電腦系統最低需求:

- 作業系統：Windows 7(32 位元)
- 記憶體：4GB
- 解析度：1280x720P
- 軟體：Microsoft Excel(97-2003)

法律與版權聲明:

- 本程式僅供檢核根據 104 年版規範所得之設計風力，不可作營利用途。
- 相關輸出資訊僅供參考，使用者須自行承擔一切風險。
- 禁止未經允許對本程式做修改、出版、反組譯工程、還原工程、解編、或是破壞版權聲明之相關文字或畫面。
- 禁止使用本程式進行分配、分讓、特許、出賣、出賃、出租之營利行為，或其他商業性用途。

我已詳閱上述說明，同意本「下載同意書」之所有內容，並提供相關資訊供統計下載次數，並適時回饋交流。

使用者姓名:_____

連絡電話:_____

聯絡信箱:_____

工作單位:_____

使用標的:_____

內容簡述:_____

參考書目

中文部分

內政部營建署，「建築物耐風設計規範及解說」，2015。

陳瑞華主編，「建築物耐風設計規範及解說技術手冊」，內政部建築研究所,2016

陳瑞華、高士哲，「建築物耐風設計規範及解說技術手冊研擬」，內政部建築研究所委託研究報告,2015

建築物耐風設計系統程式開發研究

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02) 89127890

地址：新北市新店區北新路3段200號13樓

網址：<http://www.abri.gov.tw>

編者：陳瑞華、高士哲、羅文蔚、錢俊達、楊晉

出版年月：105年12月

版次：第1版

ISBN：978-986-05-0836-9