以 BIM 輔助建築及室內裝修防火避難之審查驗證研究

內政部建築研究所協同研究報告

中華民國 107 年 12 月

以 BIM 輔助建築及室內裝修防火避難之審查驗證研究

研究主持人 ： 陳建忠

協同主持人 ： 莊英吉

研 究 員 ： 陳佳榮、陳士明、劉青峰、白景富

研究助理 ： 李玉蘭、蔣心婷

研究期程 ： 中華民國 107 年 2 月至 107 年 12 月

內政部建築研究所協同研究報告

中華民國 107 年 12 月

目次

目次 ..... **I**

表次 ..... **III**

圖次 ..... **IV**

符號表 ..... **IX**

摘要 ..... **XIII**

ABSTRACT ..... **XVII**

第一章 緒論 **1**

第一節 研究緣起與目的 1

第二節 研究內容 2

第三節 研究方法與流程 6

第二章 文獻回顧 **9**

第一節 防火性能驗證之相關技術回顧 9

第二節 BIM 介接之應用程式 24

第三章 技術分析與驗證 **27**

第一節 資訊化之避難性能參數分析 27

第二節 手冊資訊與 API 程式之對應 28

第三節 小結 62

第四章 案例分析與比較 **64**

第一節 避難驗證案例之類型 64

第二節 導入個案驗證 65

第三節 小結 267

第五章 結論與建議 **269**

第一節 結論 269

第二節 建議事項 273

附錄一 期初審查會議紀錄回應表 277

附錄二 期中審查會議紀錄回應表 281

附錄三 期末審查會議紀錄回應表 289

附錄四 第一次專家座談會會議記錄 295

附錄五 第二次專家座談會會議記錄 299

附錄六 第三次專家座談會會議紀錄 303

附錄七 第四次專家座談會會議紀錄 307

附錄八 歷次工作會議紀錄 309

附錄九 Template 防火避難樣版使用者案例操作手冊-二版 313

附錄十 程式設計編寫說明手冊 315

附錄十一 研究成果說明會 317

參考書目.....321

表次

表 2-1 建築物防火避難安全性能驗證法適用範圍 11
表 2-2 應進行避難安全性能驗證之方式 14
表 2-3 居室避難性能驗證法 16
表 2-4 樓層避難性能驗證法 17
表 2-5 整棟避難性能驗證法 19
表 2-6 煙層簡易二層驗證法適用範圍 21

表 3-1 建築物防火避難安全性能驗證參數分類表 29

表 4-1 案例分類 64

圖次

圖 1-1 財團法人臺灣建築中心 近五年防火避難綜合檢討案評定案件統計圖.....3
圖 1-2 研究流程 8

圖 2-1 防火避難安全驗證方法架構圖 9
圖 2-2 避難安全性能驗證法之構成 13
圖 2-3 API 應用程式介面概念圖 24

圖 3-1 居室面積 29
圖 3-2 居室避難時間 29
圖 3-3 REVIT 生成之表格_居室面積與居室避難時間 29
圖 3-4 最大步行距離 31
圖 3-5 步行速度 31
圖 3-6 REVIT 生成之表格_最大步行距離與步行速度 31
圖 3-7 樓層的步行時間 31
圖 3-8 步行速度 31
圖 3-9 REVIT 生成之表格_樓層的步行時間與步行速度 31
圖 3-10 REVIT 顯示之表格 32
圖 3-11 人員密度 32
圖 3-12 居室人數總和 32
圖 3-13 REVIT 顯示之表格_人員密度與居室人數總和 32
圖 3-14 有效流動係數 33
圖 3-15 最大出口有效出口寬度 33
圖 3-16 REVIT 顯示之表格_有效流動係數與最大出口有效出口寬度 33
圖 3-17 可燃物發熱量 36
圖 3-18 可燃物之火災成長率 36
圖 3-19 REVIT 顯示之表格_可燃物發熱量與可燃物之火災成長率 36
圖 3-20 裝修材料之火災成長率 36
圖 3-21 火災擴大時間 36

圖 3- 22 REVIT 顯示之表格_裝修材料之火災成長率與火災擴大時間 36
圖 3- 23 最大出口之有效出口寬度 37
圖 3- 24 有效出口寬度 37
圖 3- 25 REVIT 顯示之表格_最大出口之有效出口寬度與有效出口寬度 37
圖 3- 26 其他出口的總寬度 37
圖 3- 27 有效出口寬度合計 37
圖 3- 28 REVIT 顯示之表格_其他出口的總寬度與有效出口寬度合計 37
圖 3- 29 通過居室出口的時間 38
圖 3- 30 REVIT 顯示之表格_通過居室出口的時間 38
圖 3- 31 REVIT 顯示之表格 38
圖 3- 32 煙生成量 40
圖 3- 33 有效排煙量 40
圖 3- 34 REVIT 顯示之表格_煙生成量 40
圖 3- 35 REVIT 顯示之表格_有效排煙量 40
圖 3- 36 居室煙層下降時間 40
圖 3- 37 REVIT 顯示之表格_居室煙層下降時間 41
圖 3- 38 機械排煙 42
圖 3- 39 天花板高度 42
圖 3- 40 REVIT 顯示之表格_機械排煙 42
圖 3- 41 REVIT 顯示之表格_最高天花板高度 42
圖 3- 42 排煙口上端平均高度 42
圖 3- 43 最低點起算的平均天花板高度 42
圖 3- 44 REVIT 顯示之表格_機械上端平均高度 42
圖 3- 45 最低點起算的平均天花板高 42
圖 3- 46 A*E 有效排煙量 43
圖 3- 47 VE 有效排煙量 43
圖 3- 48 REVIT 顯示之表格_A*E 有效排煙量與 VE 有效排煙量 43
圖 3- 49 居室避難時間 44
圖 3- 50 居室煙層下降時間 44
圖 3- 51 REVIT 顯示之表格_居室避難時間與居室煙層下降時間 44

圖 3- 52 區域 45
圖 3- 53 樓層避難開始時間 45
圖 3- 54 REVIT 顯示之表格_區域與樓層避難開始時間 45
圖 3- 55 樓層最大步行距離 46
圖 3- 56 樓層的步行時間 46
圖 3- 57 REVIT 顯示之表格_樓層最大步行距離與樓層的步行時間 46
圖 3- 58 人員密度 47
圖 3- 59 居室人數 47
圖 3- 60 REVIT 顯示之表格_人員密度與居室人數 47
圖 3- 61 有效流動係數 47
圖 3- 62 通過樓層出口時間 47
圖 3- 63 REVIT 顯示之表格_有效流動係數與通過樓層出口時間 47
圖 3- 64 居室樓地板面積總和 49
圖 3- 65 直通樓梯出口寬度 49
圖 3- 66 REVIT 顯示之表格_居室樓地板面積總和與直通出口寬度 49
圖 3- 67 避難路徑中最小出口寬度 49
圖 3- 68 避難人數 49
圖 3- 69 REVIT 顯示之表格_避難路徑中最小出口寬度 49
圖 3- 70 REVIT 顯示之表格_避難人數 49
圖 3- 71 避難逃生人數 50
圖 3- 72 有效流動係數 50
圖 3- 73 REVIT 顯示之表格_避難逃生人數 50
圖 3- 74 REVIT 顯示之表格_有效流動係數 50
圖 3- 75 樓層避難時間 51
圖 3- 76 REVIT 顯示之表格_樓層避難時間 51
圖 3- 77 區域 52
圖 3- 78 基準點起算之平均天花板高度 52
圖 3- 79 REVIT 顯示之表格_區域 52
圖 3- 80 REVIT 顯示之表格_基準點起算之平均天花板高度 52
圖 3- 81 煙層極限高度 52

圖 3- 82 Vs 煙生成量 52
圖 3- 83 Revit 顯示之表格_煙層極限高度 52
圖 3- 84 Revit 顯示之表格_Vs 煙生成量 52
圖 3- 85 Ve 有效排煙量 53
圖 3- 86 各居室煙層下降時間 53
圖 3- 87 Revit 顯示之表格_Ve 有效排煙量 53
圖 3- 88 Revit 顯示之表格_各居室煙層下降時間 53
圖 3- 89 最低點起算的平均天花板高 54
圖 3- 90 可燃物發熱量 54
圖 3- 91 Revit 顯示之表格_最低點起算的平均天花板高 54
圖 3- 92 Revit 顯示之表格_可燃物發熱量 54
圖 3- 93 可燃物之火災成長率 54
圖 3- 94 裝修材料之火災成長率 54
圖 3- 95 Revit 顯示之表格_可燃物之火災成長率 54
圖 3- 96 Revit 顯示之表格_裝修材料之火災成長率 54
圖 3- 97 Vs 煙生成量 55
圖 3- 98 Revit 顯示之表格_Vs 煙生成量 55
圖 3- 99 最高天花板高度 56
圖 3- 100 開口部面積總和 56
圖 3- 101 Revit 顯示之表格_最高天花板高度 56
圖 3- 102 Revit 顯示之表格_開口部面積總和 56
圖 3- 103 開口部高度 56
圖 3- 104 距離排煙中心之基準點的平均高度 56
圖 3- 105 Revit 顯示之表格_開口部高度 56
圖 3- 106 Revit 顯示之表格_距離排煙中心之基準點的平均高度 56
圖 3- 107 機械排煙 57
圖 3- 108 A*E 有效排煙量 57
圖 3- 109 Revit 顯示之表格_機械排煙 57
圖 3- 110 Revit 顯示之表格_A*E 有效排煙量 57
圖 3- 111 Ve 有效排煙量 57

圖 3- 112 REVIT 顯示之表格_VE 有效排煙量 57
圖 3- 113 最高天花板高度.....59
圖 3- 114 開口部面積總和.....59
圖 3- 115 REVIT 顯示之表格_最高天花板高度 59
圖 3- 116 REVIT 顯示之表格_開口部面積總和 59
圖 3- 117 開口部高度.....59
圖 3- 118 距離排煙中心之基準點的平均高度.....59
圖 3- 119 REVIT 顯示之表格_開口部高度 59
圖 3- 120 REVIT 顯示之表格_距離排煙中心之基準點的平均高度 59
圖 3- 121 機械排煙 60
圖 3- 122 A*E 有效排煙量 60
圖 3- 123 REVIT 顯示之表格_機械排煙 60
圖 3- 124 REVIT 顯示之表格_A*E 有效排煙量.....60
圖 3- 125 VE 有效排煙量 60
圖 3- 126 REVIT 顯示之表格_VE 有效排煙量 60
圖 3- 127 各居室煙層下降時間 61
圖 3- 128 REVIT 顯示之表格_各居室煙層下降時間 61

圖 4- 1 案例編號 A 平面圖.....65
圖 4- 2 案例編號 B 平面圖.....79
圖 4- 3 案例編號 C 平面圖.....95
圖 4- 4 案例編號 D 平面圖.....109
圖 4- 5 案例編號 E 平面圖 125
圖 4- 6 案例編號 F 平面圖 143
圖 4- 7 案例編號 G 平面圖.....159
圖 4- 8 案例編號 H 平面圖.....175
圖 4- 9 案例編號 I 平面圖 201
圖 4- 10 案例編號 J 平面圖 223
圖 4- 11 案例編號 K 平面圖.....237

符號表

建築物防火避難安全性能驗證法之符號表

a_n ： 按照避難途徑等部份要求的法定密度。

A_a ： 該居室的各個進風口（該進風口應保持常時開啟或連動開啟）之開口面積（m^2）。

A_a ： 該居室所設置個進風口（隨著該有效開口部之開啟，限該開啟之居室內的進氣口）之開口面積（m^2）。

A_{area} ： 該居室之總樓地板面積（m^2）。

A_{area} ： 該居室等各部分之樓地板面積（m^2）。

A_{co} ： 該避難路徑等各部份的樓地板面積（m^2）。

A_{floor} ： 該樓層各居室與必須通過該樓層所設置之直通樓梯等建築物各部分之總樓地板面積（m^2）/樓層及整棟避難。

A_{load} ： 假設該樓層必須要通往該直通樓梯出口來進行避難之各部分樓地板面積（m^2）/居室及樓層避難。

A_{load} ： 如不通往（需經過避難路徑等處才能避難的各建築物樓地板面積）。該地面出口就無法避難的建築物部分樓地板面積（m^2）。

A_{op} ： 開口部面積之總合（m^2）。

A_{room} ： 該居室樓地板面積（m^2）。

A_s ： 該防煙區劃之各個有效排煙口（該排煙口應保持常時開啟或連動開啟，與該排煙口相距 30m 以內之排煙口應能同時動作）之開口面積（m^2）。

A_s ： 該防煙區劃內所設置個煙層界限高度內有效開口部（隨著該有效開口部之開啟，且該開啟之防煙區劃內之有效開口中，距該有效開口部 30m 以內範圍者）之開口面積（m^2）。

A_{sc} ： 該防煙區劃面積（m^2）。

A_{st} ： 該樓層至直下層樓梯間的樓地板面積（m^2）。

A_{st} ： 樓梯間的樓地板面積總合（m^2）。

A^* ： 排煙效果係數。

B_d ： 避難層以外樓層人員安全通過避難路徑出口寬度（m）。

α_m ： 有效出口寬度（m）。

B_{load} ： 需經過避難途徑等處始能避難的各建築物部份的出口總寬度（m）。

B_{neck} ： 該居室的出口寬度或是避難路徑等出口（僅限於直達樓梯或 是通往地面者）寬度中任何一項較小值者（m）。

B_{room} ： 該居室的出口寬度（m）。

B_{st} ： 該樓層直通樓梯之出口寬度（m）。

B_{st} ： 通往地面出口的樓梯寬度（m）。

E ： 該防煙區劃所設置排煙設備之排煙量（m^3/分）

h_s ： 該防煙區劃排煙口之上端與下端間之垂直距離（m）。

h_s ： 設於該防煙區劃內之煙層界限高度內有效開口部上端與下端之垂直距離（m）。

H_c ： 該防煙區劃之每個排煙口中心點至基準點之平均高度（m）。

H_c ： 該防煙區劃所設置各煙層界限高度內有效開口部中心基準點起算之平均高度（m）。

H_{lim} ： 煙層界限高度（m）。

H_{low} ： 從該居室樓地板面最低點起算之平均天花板高度（m）。

H_{room} ： 該居室自地面最高的位置至天花板間的平均高度（m）。

$\overline{H}_{st}$ ： 該居室排煙口上方至該居室基準點之平均高度（m）。

$\overline{H}_{st}$ ： 自居室基準點起算至該空間煙層界限高度內有效開口部上端之平均高度（m）。

H_{top} ： 該居室基準點至天花板之最大高度（m）。

H_{top} ： 從該防煙區劃內基準點起算至天花板之最大高度（m）。

H_w ： 防煙垂壁下端至該居室基準點之最大高度（m）。

l_i ： 居室任何一點到達居室出口之步行距離（m）。

l_i ： 該樓層各居室到達直通樓梯任一出口（該起火室直接通往直通樓梯時，在通往該起火室的直通樓梯出口中，便不考量其中最大寬度者；該樓層為避難樓層時，通過該起火室的地面出口中，不考量其中最大寬度者）之步行距離（m）。

l_i ： 建築物居室內各位置到達地面出口（當該起火居室為地面層，係指其他最大出口以外之通過地面出口之步行距離）之步行距離（m）。

N_{eff} ： 有效流動係數（人/m 分）。

P ： 收容人員密度（人/m^2）。

S ： 該防煙區劃之送風機對於該區劃有效進風口之進風能力（m^3/分）。

S ： 藉由該空間之送風機，從該空間煙層界限高度內有效開口部排出空氣之能力（m^3/分）。

t_{queue} ： 該居室人員通過出口所需之時間（分）。

t_{queue} ： 位於該樓層者從該樓層通過直通樓梯出口所需時間（分）。

t_{queue} ： 整棟建築物人員通過地面出口所需之時間（分）。

t_{reach} ： 居室避難人員抵達出口所需之時間（分）。

t_s ： 該居室火災產生的煙層下降達到避難障礙高度的時間（分）。

t_s ： 樓層煙層下降時間（分）。

t_{start} ： 從火災發生至居室人員開始避難之時間（分）。

t_{start} ： 火災時，該樓層人員開始進行避難所需時間（分）。

t_{start} ： 從火災發生開始至建築物收容人員開始進行避難行動所需時間（分）。

t_{travel} ： 居室任何一點到達居室出口所需之最長步行時間（分）。

t_{travel} ： 位於該樓層者，從該樓層各居室到達任一直通樓梯所需的步行時間（分）。

t_{travel} ： 建築物內收容人員從建築物居室各位置到達地面出口所需之步行時間（分）。

V ： 步行速度（m/分）。

V_e ： 有效排煙量（m^3/分）。

V_s ： 煙霧產生量（m^3/分）。

V_{s0} ： 利用算式計算之起火室發煙量（m^3/分）。

w ： 該防煙區劃之每個排煙口（其有效排煙口必須保持常開或火災時可以連動開啟，且其排煙口的位置必須離天花板 30cm 範圍內）之排煙能力（m^3/分）。

α_f ： 該居室堆積可燃物每 $1m^2$ 的發熱量（堆積可燃物之火災成長率）。

α_m ： 該居室內部裝修材料依材質的不同而有不同的設定值（內部裝修材料之火災成長率）。

摘要

關鍵詞：室內裝修、建築物防火避難、建築資訊模型

一、研究緣起

目前建築防火避難性能驗證都是以人工讀取 AutoCAD 圖面中的數據，再由人工輸入的方式建立防火避難 Excel 表格，若是建築師事務所將原有圖面進行修正或修改時，同樣需由評定單位人工檢查且再次輸入或進行修正，此方式不僅耗費人力與時間，而且亦有人工作業所導致數值輸入或輸出錯誤的可能。

所幸拜科技之賜，建築資訊模型（Building Information Modeling，以下簡稱 BIM）已廣泛的應用在建築、工程、營建的產業，其運用數位化的元件，表示真實世界中用來建造建築物的構件，它將傳統電腦輔助設計的向量圖像，結合其他眾多資訊展示的物件，以方便我們選取所須的資訊，產出精確的數值有利於記錄與分析，因此建立完整之模型資料庫是建築相關產業共同努力的目標。有鑑於此，將建築及室內裝修防火避難之審查驗證的相關資訊，建置於 BIM 資料庫中，可提升評定單位人工審查的查核品質及效率、落實後續營運管理及救災預防，以保障建築物之防火避難安全。

二、研究方法與過程

本研究所採行的研究方法包含文獻回顧法、理論與方法、樣版建置與應用法、案例驗證法、比較分析法、專家座談法等。

根據文獻回顧之內容，將防火避難樣版所需之參數進行分析及分類，作為建置 Template 防火避難樣版之基礎；邀請與本研究主題相關的國內專家學者進行座談會議，以諮詢討論及意見交流的方式，前後召開三次專家學者座談會，以作為研究計畫執行要項內容之審視及改進；運用集合住宅等建築設計之案例，在導入不同案例的過程中，驗證樣版內之參數設定，確立建構的樣版系統與後續可執行性；比較及運用本研究所建置的「Template 防火避難樣版」二版，所產生出的防火避難驗證結果與原評定單位判定之差異，分析及驗證其建置之資料庫的正確性。

三、重要發現

- 「煙層簡易二層驗證法」與本樣版之介接

由於生活型態改變，集合住宅規劃朝向小坪數設計發展，其小居室之防火避難驗證如採用「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」進行驗證時，有其困難性，故針對小居室採用「煙層簡易二層驗證法」，以確認建築物防火避難是否安全。本樣版可與「煙層簡易二層驗證法」介接驗證，拋轉簡易二層的數值至本樣版中，以驗證居室面積≦300m^{2}之類型。

- 計算數值進位與步行距離可視化的檢討

依「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」定義之步行距離計算，是以路線起點和牆壁間的距離 0.5m 為起算，到達該出口之最長距離，為了可視化及確保使用之路徑與法規限制條件相符，故於樣版中建置逃生步距之立體元件，供使用者作逃生步距繪製之基準，以進行建築物防火避難安全性能驗證。

依業界評定單位的審核圖表，進行樣版驗證結果之輸出頁面設計，該樣版輸出之驗證結果，同等於防火避難驗證評定，以供審查單位審查。另將以建築師事務所與防火避難評估公司等使用者為主，建置「Template 防火避難樣版使用者案例操作手冊」二版。依據手冊中的操作步驟，導入及選取相關可辨識參數後，能快速產生防火避難 excel 明細表。且相較傳統過去利用人工操作的方式讀取 AutoCAD 資訊所產出之防火避難 excel 明細表格，本研究利用 BIM 技術所產出之「Template 防火避難樣版」excel 明細表格可達到：

(1) 提升使用者作業之便利性。
(2) 提升前提條件參數數值的精確度。
(3) 提升性能驗證結果數值的精準度。
(4) 提升建築物之安全性。
(5) 共享資料以減少重複作業的浪費。
(6) 使用標準資料格式減少因檔案交換而產生的錯誤與遺漏。

故本研究以上述之「Template 防火避難樣版」作為延續，並列出操作方式及適用範圍後能夠獲致準確之數據，避免因人工輸入導致之錯誤產生，亦可節省大

量之輸入作業時間。本研究初步擬定出之樣版檔操作手冊，內容包括：1.防火樣版架構。2.專案基本設定。3.元件使用注意事項。4.操作方法。5.檔案交付及匯出原則。作為應用 BIM 系統協助進行「建築物防火避難安全性能驗證」，未來更可提供評定機構有效管理驗證單位之計算品質。

四、主要建議事項

根據研究發現，提出下列具體建議：

1. 建議建築物防火避難審查評定機構採用本案研究成果輔助建築物防火避難審查：立即可行。
2. 發展以 BIM 樣版及外掛程式輔助建築物防火避難綜合檢討報告書產出自動化：中長期建議。
3. 建置評定機構線上審核平台：中長期建議。

ABSTRACT

Keywords：interior renovation, Fire Prevention and Evacuation, BIM（Building Information Modeling）

Ⅰ、Purpose of research

At present, the building fire refuge performance verification is to manually read the data in the AutoCAD drawing, and then establish the fire refuge Excel form by manual input. If the architect firm corrects or modifies the original drawing, it also needs to be The evaluation unit manually checks and re-enters or corrects it. This method not only consumes manpower and time, but also has the possibility of numerical input or output error caused by manual work.

Thanks to the technology, Building Information Modeling (BIM) has been widely used in the construction, engineering, and construction industries. It uses digital components to represent the real-world components used to build buildings. It combines traditional computer-aided design vector images with other information-displayed objects to facilitate us to select the information we need to produce accurate numerical values for record and analysis. Therefore, building a complete model database is a construction-related industry. The goal of working together. In view of this, the relevant information on the review and verification of fire prevention and evacuation of buildings and interior decoration is built in the BIM database, which can improve the quality and efficiency of the manual review of the assessment unit, implement follow-up operation management and disaster prevention to ensure buildings. Fire refuge safety.

Ⅱ、Research methods and processes

The research methods adopted in this research include literature review method, theory and method, pattern construction and application method, case verification method, comparative analysis method, expert discussion method and so on.

According to the contents of the literature review, the parameters required for the fire prevention refractory sample are analyzed and classified as the basis for the

establishment of the Template fire prevention refuge sample; domestic experts and scholars related to the research topic are invited to conduct a discussion meeting to consult and discuss. In the way of communication, three expert and scholar symposiums were held before and after, as a review and improvement of the contents of the research project implementation items; using the case of architectural design such as collective housing, in the process of importing different cases, verify the parameter settings in the sample. Establish the constructed pattern system and subsequent enforceability; compare and use the second version of the "Template Fire Refuge Pattern" built by the Institute, the difference between the fire evasion verification results and the original assessment unit's judgment, analysis and verification The correctness of the database it has built.

Ⅲ、Significant findings

“A two-zone fire growth and smoke movement model for multi-compartment buildings” and the application of this sample.

Due to changes in lifestyle, the collective housing plan is designed and developed towards Xiaopingyu, and its small living room is fireproofed.
It is difficult to verify the evacuation verification using the "Building Fire and Evacuation Safety Performance Verification Technical Manual". Therefore, the "smoke layer simple two-layer verification method" is adopted for the small room to confirm whether the fire prevention and evacuation of the building is safe. This version can be verified with the "Simple Layer Two-Layer Validation Method", and the value of the simple two-layer can be transferred to this sample to verify the type of room area $\leqq 300m^2$.

A review of the calculation of numerical carry and walking distance visualization.

The calculation of the walking distance defined by the "Technical Manual for the Safety Performance Verification of Building Fire and Evacuation" is based on
The distance between the starting point of the route and the wall is 0.5m, and the

longest distance to the exit. In order to visualize and ensure that the path of use is consistent with the regulatory restrictions, the three-dimensional component of the escape step is built in the template for the user to make. The benchmark for the escape step is drawn to verify the safety performance of the building fire refuge.

According to the audit chart of the industry evaluation unit, the output page design of the sample verification result is performed, and the verification result of the sample output is equivalent to the fire evacuation verification evaluation for review by the review unit. In addition, the second edition of the "Template Fire Dust Prevention User Case Operation Manual" will be built mainly for users such as the Architects and the Fire and Dust Assessment Company. According to the operation steps in the manual, after importing and selecting relevant identifiable parameters, the fire refuge excel schedule can be quickly generated. Compared with the traditional fire safety evacuation excel detail form produced by AutoCAD information in the past, this study uses the "Template Fire Refuge Pattern" excel detail form produced by BIM technology to achieve:

(1) Improve the convenience of the user's work.
(2) Improve the accuracy of the precondition parameter values.
(3) Improve the accuracy of the performance verification result values.
(4) Improve the safety of buildings.
(5) Share data to reduce waste of repetitive tasks.
(6) Use standard data formats to reduce errors and omissions caused by file exchange.

Therefore, this study uses the above-mentioned "Template Fire Refuge Pattern" as a continuation, and lists the operation mode and scope of application to obtain accurate data, avoiding errors caused by manual input, and saving a large amount of input operation time. The sample operation manual originally prepared by this study includes: 1. Fireproof pattern architecture. 2. Basic settings of the project. 3. Precautions for component use. 4. Method of operation. 5. File delivery and

remittance principles. As the application of the BIM system to assist in the "safety verification of building fire refuge safety", in the future, the evaluation organization can effectively provide the calculation quality of the verification unit.

Ⅳ、Main suggestions

Based on the research findings, the following specific recommendations are made:

1. It is recommended that the building fire and evacuation review and assessment agency use the research results of this case to assist the building fire prevention and evacuation review：Immediately feasible.
2. Development of a comprehensive review report on the fire prevention and evacuation of buildings assisted by BIM samples and plug-ins：Medium and long term advice.
3. Establish a rating agency online audit platform：Medium and long term advice.

第一章 緒論

第一節 研究緣起與目的

國內建築物現今朝向高層化、集合化、大型化及多元複合化的趨勢發展下日益增多，為了確保建築物內使用人員的安全，不受煙及火的危害，目前台灣將建築物防火避難安全驗證分為三種，分別為「法定規格式基準（Route A）」、「替代性方法（Route B）」、「性能式設計（Route C）」。Route A 依照建築技術規則等國內法規的規定方式設計；而 Route B 以內政部建築研究所出版的「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」為驗證基準；Route C 則是使用電腦進行「火災煙控電腦模擬」及「動態避難電腦分析」，如 FDS、Simulex 等，模擬火場之煙流與避難時間之情形。Route B 的驗證方式目前是以內政部建築研究所出版之「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」為驗證基準，目的在於驗證建築中任一居室或樓層發生火災，該樓層之避難人員從避難開始至避難結束之避難逃生時間，與居室到走廊、樓梯因火災造成煙層下降之危險時間，是否可於安全時間內完成避難行動。

目前建築防火避難性能驗證都是以人工讀取 AutoCAD 圖面中的數據，再由人工輸入的方式建立防火避難 Excel 表格，若是建築師事務所將原有圖面進行修正或修改時，同樣需由評定單位人工檢查且再次輸入或進行修正，此方式不僅耗費人力與時間，而且亦有人工作業所導致數值輸入或輸出錯誤的可能。

所幸拜科技之賜，建築資訊模型（Building Information Modeling，以下簡稱 BIM）已廣泛的應用在建築、工程、營建的產業，其運用數位化的元件，表示真實世界中用來建造建築物的構件，它將傳統電腦輔助設計的向量圖像，結合其他眾多資訊展示的物件，以方便我們選取所須的資訊，產出精確的數值有利於記錄與分析，因此建立完整之模型資料庫是建築相關產業共同努力的目標。有鑑於此，將建築及室內裝修防火避難之審查驗證的相關資訊，建置於 BIM 資料庫中，可提升評定單位人工審查的查核品質及效率、落實後續營運管理及救災預防，以保障建築物之防火避難安全。

第二節 研究內容

壹、前期研究結果

「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」係依據「建築技術規則總則編第三條及第三條之四」所稱「建築物防火避難安全性能設計計畫書」中避難計畫之避難安全性能驗證規定，旨在說明其避難安全性能設計與驗證方法，以量化的計算公式提供避難安全性能驗證，可供檢核端建置 Excel，輔助使用者方便計算，也能較清楚地了解系統建置時的錯誤檢證與依據，它除了提供手動計算與驗證作為基礎，亦可進行 Excel 建置輔助之作業。

內政部建築研究所前於 106 年度委託進行「以 BIM 輔助建築防火避難性能驗證之研究」提出以下研究發現：

將建築物防火避難驗證相關資訊與數值建立於 BIM 資料庫中，可以提升後續營運管理及救災預防的目的，依據本研究所撰寫之「Template 防火避難樣版使用者案例操作手冊」使用「Template 防火避難樣版」初版，經由實作驗證，可獲得下列效益：

1. 提升防火避難評估公司等使用者作業的便利性，達到節省成本（人工手動操作、縮短時程）的目的。
2. 提升防火避難前提條件參數數值的精確度及防火避難性能驗證結果數值的精準度，達到減少人工輸入、輸出錯誤之可能，影響後續驗證結果的計算，提升建築物之安全性。
3. 共享 BIM 元件資料以減少重複作業的浪費，結合 BIM 元件庫，植入建築防火避難性能驗證所需資訊屬性，深化及本土化國內 BIM 技術應用。
4. 使用標準資料格式減少因檔案交換而產生的錯誤與遺漏，提供使用者三種檔案匯出及交付原則，達到資料及檔案標準化，以利後續研究可依本樣版為母體，針對通案做相對參數分析及規範後，可分版本加入設定。

貳、本期研究內容

依據內政部建築研究所 105 年度委託研究案—防火避難綜合檢討評定後建築物之使用安全查核驗證研究，從其彙整的評定案件統計圖得知，如圖 1-1 所示，高度達 25 層或 90 公尺以上之高層建築物的案件數最多，代表此範圍之驗證需求為建物類型中最高的，因此本研究將以集合住宅類之建築物為案例，作為主要應用及測試之範圍。



圖 1-1 財團法人臺灣建築中心 近五年防火避難綜合檢討案評定案件統計圖

- 地下公共運輸系統相連接之地下街或地下商場
- 供建築物使用類組 B-2 組使用之總樓地板面積達 30,000 平方公尺以上之建築物
- 高度達 25 層或 90 公尺以上之高層建築物（但僅供建築物用途類組 H-2 組使用者，不受此限）

（資料來源：防火避難綜合檢討評定後建築物之使用安全查核驗證研究 內政部建築研究所）

有鑑於此，本研究案除延續 106 年度委託「以 BIM 輔助建築防火避難性能驗證之研究」成果，精進「Template 防火避難樣版」外，並增加以下研究內容：

一、研究範圍

1. 以集合住宅為主要應用及測試之範圍

依前述之統計圖得知，評定案件中以高度達 25 層或 90 公尺以上之住宿類高層建築物的案件數最多，因此應以集合住宅為主要應用及測試之範圍，本研究將以十二個已通過評定之案件為基準，建立相關參數設定之資料庫，供評定單位、建築師及室內裝修從業人員使用。在導入不同案例時，系統會提供使用者自行填入數值之選項，而使用者可依照其需求做參數之調整，此系統會利用 BIM 能連動自動化的技術，輔助檢驗其 BIM 模型是否符合防火避難相關規定及確認模型資訊的正確性。

2. 簡易二層程式計算煙層時間

因生活型態之改變，現今集合住宅設計以小坪數為居多，此範圍如以「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」進行驗證，有其通過之困難性，因此須採用「煙層簡易二層驗證法」。本樣版為可應應集合住宅之建築物類型，將以使用者手動輸入簡易二層驗證數據的方式，以樣版輔助其進行驗證，但此範圍仍採用原軟體進行檢驗。

二、程式語言撰寫

以 C++或 C#程式語言撰寫，以有利於樣版管理者鎖定防火避難樣版中不可變更之參數及連動參數，並將 BIM 之作業樣版提供給業界使用，輔助使用者以「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」的替代性方法 Route B 進行驗證，讓使用者可依手冊說明建置模型、設定參數於樣版中。

再使用電子上傳系統，讓審查者可以保有原模型及變動後之審查資訊，以利於審查之便利性及做為後續審核之參考資料。另外將提供防火避難驗證業界上手操作樣版，供業界操作測試，以利業界回饋使用意見及確認模型資訊正確性，藉以增加系統之精確性。

三、樣版操作手冊

研擬以 BIM 輔助建築及室內裝修防火避難之審查驗證流程及相關內容，建置防火避難樣版案例操作手冊二版，以其一案例撰寫操作手冊，使用者可依據手冊中的操作步驟，導入及選取相關可辨識參數，能快速連動產生防火避難時間計算明細表。手冊撰寫及樣版建置完成，供授權提供使用者參考使用。

第三節 研究方法與流程

壹、研究方法

根據前述之研究目的以及研究內容，本研究所採行的研究方法包含文獻回顧法、理論與方法、樣版建置與應用法、案例驗證法、比較分析法、專家座談法等，說明如下：

一、文獻回顧法

1. 蒐集及參考建築技術規則、建築物防火避難安全性能驗證、建築資訊模型 BIM 等相關書籍及文獻資料。
2. 分析與歸納防火避難性能驗證、室內裝修、簡易室內裝修等現行相關法規、流程及相關學術性研究探討。
3. 探討此系統相關之應用技術文獻資料，確立其研究之可行性。

二、理論與方法

依據研究背景、目的與文獻分析，本研究將研究範圍為兩部分，一是輔助使用者用「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」的替代性方 Route B 進行驗證，並導入集合住宅及簡易室內裝修等相關案例，利用案例驗證分析其應用架構，及歸納其相關參數設定；另一則是納入防火避難性能驗證常使用之簡易二層模式，計算居室煙層下降時間， 配合本「Template 防火避難樣版」進行驗證。

三、樣版建置與應用法

採用的是建築師事務所常用之 Autodesk Revit 為 BIM 執行應用軟體，以新北市政府推行之「建造執照電腦輔助查核系統」為發展概念，以建築物防火避難安全性能驗證技術手冊進行驗證的替代性方法 Route B 為主，納入防火避難性能驗證常使用之簡易二層模式，並且發展以 C++或 C#程式語言撰寫系統程式，以利於後續樣版管理者鎖定防火避難樣版中不可變更之參數及連動參數。

四、案例驗證法

運用集合住宅等建築設計之案例，在導入不同案例的過程中，驗證樣版內之參數設定，確立建構的樣版系統與後續可執行性。

五、比較分析法

比較及運用本研究所建置的「Template 防火避難樣版」二版，所產生出的防火避難驗證結果與原評定單位判定之差異，分析及驗證其建置之資料庫的正確性。

六、專家座談法

因本研究涉及建築物防火避難、消防安全、室內裝修等不同領域，邀請國內專家學者進行座談會議，彙整相關重要意見後，進行研究內容審視及改進之依據。

貳、研究流程

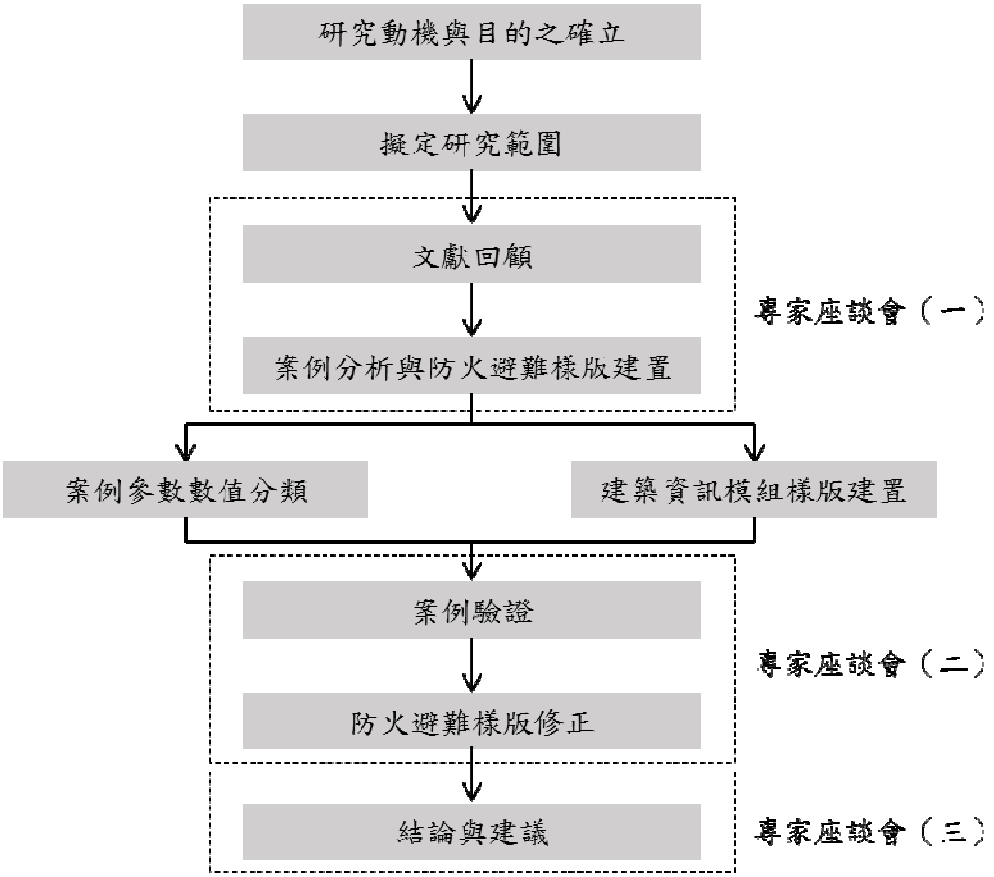


圖 1- 2 研究流程

第二章 文獻回顧

第一節 防火性能驗證之相關技術回顧

壹、驗證工具概述

於近年來，人口居住與活動日漸密集化，亦於過去有許多火災造成嚴重人財傷損案例，因此現行人們對於防火之概念日漸普及。

為使防火工程擁有一套基準，因此，內政部建築研究所自民國 88 年起，目前建築物防火避難安全驗證分為三種，分別為「法定規格式基準（Route A）」、「替代性方法（Route B）」、「性能式檢證法（Route C）」。防火避難安全驗證方法選用架構如圖 2- 1 所示。（資料來源：財團法人建築中心）

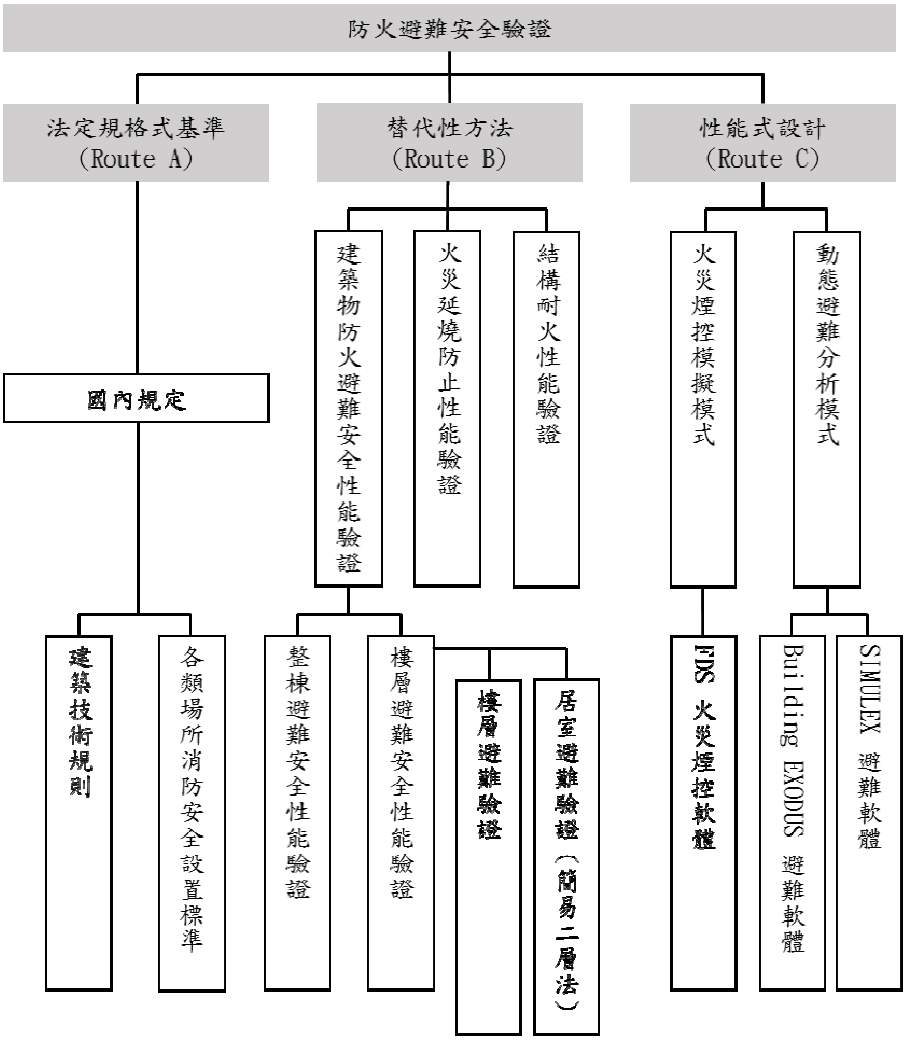


圖 2- 1 防火避難安全驗證方法架構圖

一、法定規格式基準（Route A）

依建築技術規則建築設計施工編第三、四、五、十一、十二章有關建築物防火避難一部或全部之規定方式設計。

二、替代性方法（Route B）

以內政部建築研究所出版之「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」為驗證基準，主要分為「居室避難安全性能驗證」、「樓層避難安全性能驗證」及「整棟避難安全性能驗證」三種驗證方式。

三、性能式設計（Route C）

以電腦軟體模擬防火避難狀況，如 FDS 火災煙控軟體、Building EXODUS 避難軟體、SIMULEX 避難軟體。

本研究目的為以 BIM 輔助設計者以「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」為基礎，進行防火避難之相關驗證。

貳、建築物防火避難安全性能驗證技術手冊

（資料來源：內政部建築研究所 建築物防火避難安全性能驗證技術手冊）

一、依據與目的

隨著火災工學的發展，避難行為及火災發展模式已開始被合理的量化評估，因而避難安全的設計開始朝評估建築物避難安全性能方向設計，以確保人員在遭受火煙侵襲前可以完成避難行動，這樣的設計理念就是避難安全性能設計法規化之起源。

「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」係依據「建築技術規則」總則編第三條及第三條之四所稱「建築物防火避難安全性能設計計劃書」中避難計劃之避難安全性能驗證規定，旨在明其避難安全性能設計與驗證方法，全名為「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」，以下簡稱本手冊。

本手冊採國際火災工學相關學術及規範準則資料分析避難人員能承受之煙層下降高度，推算出避難容許時間，然後再以調查歸類所得之收容人員密度、步行速度、出口流量、居室面積、步行距離、出口寬度等資料，依所建立之驗算公式推估避難完成所需之時間後，再與避難容許時間比對，確認避難是否符合安全。

世界各先進國家依據科學為基礎的防火工程進行避難安全工程設計，以突破

傳統的規格式設計，建立一個可以將火災與風險採以量化分析，並利用評估分析方法驗證是否可以達到法定安全值的性能規範。

我國也在 93 年起藉「建築技術規則」總則編第三條及相關條文之增訂，開始實施性能式設計法之防火避難安全計畫審查新制。

其目的為因應世界建築防火工程科技發展之潮流，並解決特殊建築物建構之需求及追求安全投資之經濟效益，以推動我國建築避難安全設計走向性能式法規，同時以國內的需求為基礎，建立一個合理可行的法規規範，並與國際調和，實為我國發展避難安全性能法規之主要方向。

二、適用範圍

本手冊之適用範圍，不包含 C 類（工業、倉儲類）、F 類（衛生、福利、更生類）及Ｉ類（危險物品類）場所，下列情形之建築物為適用範圍：

表 2- 1 建築物防火避難安全性能驗證法適用範圍

類別		類別定義	空間名稱
A 類	公共集會類	供集會、觀賞、社交、等候運輸工具，且無法防火區劃之場所。	戲（劇）院、 電影院、演藝廳、車站、航空站、候船室等空間。
B 類	商業類	供商業交易、陳列展售、娛樂、餐飲、消費之場所。	夜總會、酒家、理容院、KTV、MTV、公共浴室、百貨公司、商場、市場、量販店、餐廳、旅館、觀光飯店等空間。
D 類	休閒、文教類	供運動、休閒、參觀、閱覽、教學之場所。	保齡球館、溜冰場、會議廳、展示廳、博物館、美術館、圖書館、各級學校教室等空間。
E 類	宗教、殯葬類	供宗教信徒聚會殯葬之場所。	寺、廟、教堂、宗祠等空間。
G 類	辦公、服務類	供商談、接洽、處理一般事務或一般門診、零售、日常服務之場所。	金融機構、證券交易所、政府機關、一般辦公室、事務所、一般診所、衛生所、店舖等空間。
H 類	住宿類	供特定人住宿之場所。	寄宿舍、招待所、住宅、集合住宅等空間。
備註：			

1. G-3 類醫院、醫療院等類似場所不適用本手冊驗證方法。
2. H-1 類護理之家機構、產後護理機構、老人福利機構之長期照顧機構（長期照護型）、長期照顧機構（失智照顧型）、身心障礙福利服務中心等類似場所不適用本手冊驗證方法。

參酌「建築技術規則」總則編第 3 條之 3 之分類。參酌「建築物使用類別及變更使用辦法」之使用項目舉例，G-3 類包含設置病床未達十床之醫院、療養院等類似場所，樓地板面積未達一千平方公尺之診所；H-1 類包含樓地板面積未達五百平方公尺之民宿、招待所、護理之家機構、產後護理機構、老人福利機構之長期照顧機構（長期照護型）、長期照顧機構（失智照顧型）、身心障礙福利服務中心等類似場所，均不適用本手冊驗證方法。

三、限制條件

本手冊並非適用於任何空間特性之建築物，目前在執行上仍有其限制條件，其限制條件如下所列：

1. 建築物必須為防火構造建築物。
2. 不適用於無法自力完成避難行動人員之場所。
3. 本驗證法是在以下火災模式進行之：
   （1）火災進行之假設限定發生於起火居室內，指起火到擴大延燒初期火災。
   （2）t^2 − fire growth model。
   （3）Zone model。
4. 每一防煙區劃面積≦1500 ㎡。
5. 天花板高度限制 ＜20m
6. 除排煙設備外，不考量其他自動滅火設備動作之影響。
7. 進行住宅類（H-2）驗證時，須提供內部隔間平面圖，毛胚屋仍須提供內部隔間參考平面圖。

四、避難安全性能

建築物所需避難安全性能，依驗證對象之不同，而區分為「樓層避難安全性能」及「整棟避難安全性能」二種。

「樓層避難安全性能」係以建築物之單一樓層為對象。自該樓層之任一居室發生火災，位於該樓層之所有避難人員從開始避難至避難完成為止，各居室及從各居室通往直通樓梯之走廊等設施，需能保持侵入該空間之火災所產生之煙或氣

體不會下降到造成避難障礙之高度。

「整棟避難安全性能」係以整棟建築物為對象。建築物內任一居室發生火災，位於該棟建築物內所有避難人員從開始避難至避難完成為止，各居室及從各居室通往直通樓梯之走廊等設施，需能保持火災所產生之煙或氣體不會下降到造成避難障礙之高度與蔓延至直通樓梯間之性能表現。

上述樓層避難安全性能定義中所提及的「避難完成」，係指該樓層內所有避難人員進入直通樓梯間；至於整棟避難安全性能定義中所提及的「避難完成」，係指該建築物內所有避難人員避難至建築物外部空間或具有類似機能之據點。

五、避難安全性能驗證法之運用

1. 範圍

本手冊提供建築物避難安全性能驗證法之對象包括居室、樓層及整棟建築物避雖安全評估之計算方式及相關規定，並可直接針對欲驗證之樓層部分，進行自居室至直通樓梯為止之避難安全驗證工作。

居室及樓層之避難安全性能驗證為建築之其中任一居室或樓層發生火災，該樓層之避難人員從避難開始至避難結束之避難逃生時間，與居室到走廊、樓梯因火災造成煙層下降之危險時間，驗證是否可於安全時間內完成避難行動。

整棟建築物之避難安全性能驗證，則為其中一居室發生火災時，建築物內全部避難人員完成避難時間是否低於煙流入樓梯時間之避難安全驗算。

對於符合建築防火法規之避難通道及樓梯部分（具充分抗火防煙能力者），因直接運算整棟建築物之人員避難安全並驗證之，所需數據及運算資料必然龐大，故可直接針對不適法或欲驗證之樓層部分，進行自居室至直通樓梯為止之避難安全驗證工作。至於欲驗證整棟建物之安全，則是煙未進入樓梯前，避難人員已全數通過避難層出口，如圖 2- 2 所示。

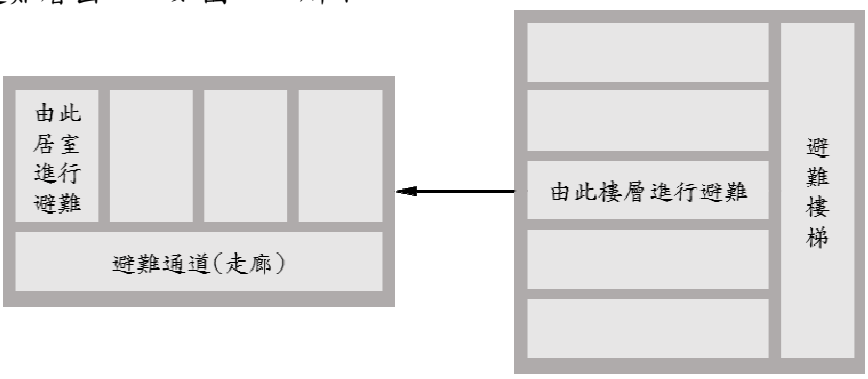


圖 2- 2 避難安全性能驗證法之構成

2. 可排除法規之項目

依據「建築物防火避難性能設計計畫書申請認可要點」，如運用避難安全性能驗證法確認具有避難安全性能者，得不受建築防火法規部分內容之規範。排除法規項目依據表 2- 2 所示。

表 2- 2 內的條文規定經樓層避難安全性能驗證通過後，得排除之，但若該樓層濃煙有可能侵入樓梯間或其他樓層時，仍需進行整棟避難安全性能驗證通過後，才得以排除。

表 2- 2 應進行避難安全性能驗證之方式

項目	條文	項	規定概要	應進行之驗證方式	
				樓層避難性能驗證	整棟避難性能驗證
建築構造	70		防火構造建築物主要構造部分之防火時效	—	○[註 1]
防火區劃	79		防火構造建築物之防火區劃	—	○[註 2]
	79-2	1	防火構造建築物之垂直區劃	—	○[註 2]
	79-3		防止上層延燒	—	○[註 2]
	83	1 款	11 樓以上的防火區劃	—	○[註 2]
內裝限制	88		建築物之內部裝修材料	○	—
避難設施	90		直通樓梯開向屋外出入口	—	○
	90-1		避難層開向屋外出入口寬度	—	○
	91		避難層以外樓層出入口寬度	○	—
	92		走廊寬度	○	—
	93	2 款	到達直通樓梯之步行距離	○	—
	94		避難層步行距離	—	○
	98		直通樓梯總寬度	—	○

○：需進行驗證　　—：不需進行驗證

註 1：欲排除「建築技術規則」第 70 條之規定，除應進行整棟避難安全性能驗證外，應一併驗證建築物結構耐火性能後，才得以排除。

註 2：欲排除防火區劃面積之條文規定，除應進行整棟避難安全性能驗證外，應一併驗證火災延燒防止性能後，才得以排除。

避難安全性能法規規定在於檢驗避難人員的逃生安全，以日本為例，其避難安全性能驗證可分為樓層避難安全性能驗證及整棟建築物避難安全性能驗證，經驗證符合法令要求性能者，其在避難設施、排煙設備、內部裝修材料及防火區劃可一部分或全部不受到規格式法規內容之限制。

我國建築技術規則第三條及第三條之四亦規定其適用範圍內之建築物，採行性能式設計法進行防火避難安全性能設計時，經提具建築物防火避難安全性能設計計畫書，送中央主管建築機關認可者，得不適用建築技術規則有關防火避難的一部分或全部之規定。

前項建築物防火避難安全性能設計計畫書，應依表 2-5 所列各類用途建築物之避難人員數檢討必需之防火避難安全設施，達到本規則各條文同等以上安全性能。

能獲得樓層避難安全性能之驗證，有關至直通樓梯之步行距離、走廊寬度、排煙設備構造及內部裝修限制之規定，可被部分排除適法性；但如因不適用於樓層及區劃之相關規定，則需進行整棟避難安全性能驗證。

但是，有關消防搶救活動之確保，由於即使根據各避難安全性能驗證法也不能完全確保其性能的相關規定，便不能排除其適用性。

參、居室/樓層/整棟避難性能驗證法

(資料來源：建築物防火避難安全性能驗證手冊，內政部建築研究所，2016)

一、居室避難性能驗證法

居室避難性能驗證法，針對每個可能起火的居室，假設在火災發生之情況下，確認居室人員是否可以安全的避難至居室外部。具體言之，乃先計算居室人員避難至居室外部所需之時間，次而計算煙層下降至造成避難障礙之高度，所形成的煙層下降時間，最後再確認完成居室避難所需之時間是否超過煙層下降時間，如表 2- 3 所示。

表 2- 3 居室避難性能驗證法

居室避難時間驗證項目		計算公式
居室人員避難所需之時間 $\boldsymbol{t_{escape} = t_{start} + t_{travel} + t_{queue}}$	開始避難時間 t_{start}	$t_{start} = \frac{\sqrt{\sum A_{area}}}{30}$
	步行時間 t_{travel}	$t_{travel} = \max\left(\sum \frac{l_i}{v}\right)$
	通過出口時間 t_{queue}	$t_{queue} = \frac{\sum pA_{area}}{\sum N_{eff} B_{eff}}$
居室煙層下降時間 $\boldsymbol{t_s}$		$t_s = \frac{A_{room}(H_{room} - 1.8)}{\max(V_s - V_e, 0.01)}$ 1.起火室 $V_s = 9\left[(\alpha_f + \alpha_m)A_{room}\right]^{\frac{1}{3}}$ $\left[H_{low}{}^{\frac{5}{3}} + (H_{low} - H_{room} + 1.8)^{\frac{5}{3}}\right]$ 2.有效排煙量 $V_e = \min(A^* E)$

判定　當 $t_{escape} \leqq t_s$ 時，居室避難安全性能判定：安全。

（資料來源：106 年度 內政部建築研究所委託研究報告「以 BIM 輔助建築防火避難性能驗證之研究」）

二、樓層避難性能驗證法

樓層避難安全性能驗證法分為三個階段驗證避難安全性能。第一階段為針對可能起火的居室，假設在火災發生下，驗證居室人員是否可以安全的避難至居室外部。具體言之，乃先計算居室人員避難至居室外部所須時間；次而計算煙層下降至造成避難障礙之高度所形成的煙層下降時間；最後再確認完成居室避難所需之時間是否超過煙層下降時間。

第二階段為考量起火室以外之部分，驗證該樓層之全部人員是否可以安全避難。一般人員避難至居室外部後，仍未屬於安全狀況，因煙可能蔓延擴大至居室外部，形成起火室以外的避難障礙。所以樓層之避難安全性能，應先計算人員避難至直通樓梯之避難開始時間、步行時間、通過樓梯出口之避難所需時間的總和，續而計算其避難路徑之煙層下降時間；進而確認樓層避難所需之時間是否超過煙層下降時間，最後確認該樓層內所有居室人員在不同的避難路徑下是否可以安全的避難逃生。

第三階段為分別假設樓層內各居室為起火室，驗證樓層避難所需時間均小於煙層下降時間後，完成樓層避難安全性能驗證，如表 2- 4 所示。

表 2- 4 樓層避難性能驗證法

<table>
<tr><th colspan="2">樓層避難時間驗證項目</th><th colspan="2">計算公式</th></tr>
<tr><td rowspan="2">樓層人員避難所需之時間
$t_{escape} = t_{start} + t_{travel} + t_{queue}$</td><td>開始避難時間
t_{start}</td><td>(1)
集合住宅、旅館及其他類似用途（不包含醫院、診所及兒童福利設施）
$\mathrm{t_{start}} = \frac{\sqrt{\mathrm{A_{floor}}}}{30} + 5$</td><td>(2)
其他用途（不包含醫院、診所及兒童福利設施）
$t_{start} = \frac{\sqrt{A_{floor}}}{30} + 3$</td></tr>
<tr><td>最大步行距離
t_{travel}</td><td colspan="2">$t_{travel} = \max\left(\sum \frac{l_i}{v}\right)$</td></tr>
</table>

	通過出口時間 t_{queue}	$t_{queue} = \frac{\sum pA_{area}}{\sum N_{eff} B_{st}}$
樓層煙層下降時間 t_s		$t_s = \frac{A_{room}(H_{room} - H_{lim})}{\max(V_s - V_e, 0.01)}$ 1.起火室 $V_s = 9\left[(\alpha_f + \alpha_m)A_{room}\right]^{\frac{1}{3}}$ $\left[H_{low}{}^{\frac{5}{3}} + (H_{low} - H_{room} + H_{lim})^{\frac{5}{3}}\right]$ 2.起火室以外之空間 (1)防火防煙門： $V_s = 0.2A_{op}$ (2)防火門： $V_s = 2A_{op}$ (3)其他開口構造： $V_s = \max(V_{s0} - V_e, 0)$ $V_e = \min(A^* E)$
判定　當 $t_{escape} \leqq t_s$ 時，居室避難安全性能判定：安全。		

（資料來源：106 年度 內政部建築研究所委託研究報告「以 BIM 輔助建築防火避難性能驗證之研究」）

三、整棟避難性能驗證法

整棟建築物避難安全性能驗證法分為下列三個階段驗證整棟建築物之避難安全性能。第一階段為先驗證整棟建築物內各樓層均具備「樓層避難安全性能」。

第二階段為檢討整棟建築物之避難安全；即使可以確保各樓層之避難安全性能，但如果起火室之濃煙蔓延流入直通樓梯間或其他樓層時，仍會造成其他居室及樓層人員避難上之困難。故首先依假設之起火室，計算建築物內所有人員到達建築物外部避難所需之時間，其次再計算濃煙經由起火室侵入樓梯間造成危害之

時間。最後驗證濃煙進入樓梯間之危險形成時間是否低於人員避難至建築物外部所需之避難時間後，驗證作業即告完成。

第三階段為分別假設整棟建築物內任一居室為起火室，驗證完成避難所需時間均小於濃煙流入樓梯間或其他樓層所造成的危害時間後，即完成整棟避難安全性能驗證，如表 2- 5 所示。

表 2- 5 整棟避難性能驗證法

<table>
<tr><th colspan="2">整棟避難時間驗證項目</th><th colspan="2">計算公式</th></tr>
<tr><td rowspan="3">整棟人員避難所需之時間 $\boldsymbol{t_{escape} = t_{start} + t_{travel} + t_{queue}}$</td><td>開始避難時間 t_{start}</td><td>(1)
集合住宅、旅館及其他類似用途（不包含醫院、診所及兒童福利設施）
$t_{start} = \frac{2\sqrt{A_{floor}}}{15} + 5$</td><td>(2)
其他用途（不包含醫院、診所及兒童福利設施）
$t_{start} = \frac{2\sqrt{A_{floor}}}{15} + 3$</td></tr>
<tr><td>最大步行距離 t_{travel}</td><td colspan="2">$t_{travel} = \max\left(\sum \frac{l_i}{v}\right)$</td></tr>
<tr><td>通過出口時間 t_{queue}</td><td colspan="2">$t_{queue} = \frac{\sum pA_{area}}{\sum N_{eff} B_d}$</td></tr>
<tr><td colspan="2">整棟煙層下降時間 $\boldsymbol{t_s}$</td><td colspan="2">$t_s = \frac{A_{room}(H_{room} - H_{lim})}{\max(V_s - V_e, 0.01)}$
1.起火室
$V_s = 9\left[(\alpha_f + \alpha_m)A_{room}\right]^{\frac{1}{3}}$
$\left[H_{low}{}^{\frac{5}{3}} + (H_{low} - H_{room} + H_{lim})^{\frac{5}{3}}\right]$
2.起火室以外之空間
(1)防火防煙門：
$V_s = 0.2A_{op}$
(2)防火門：</td></tr>
</table>

	$V_s = 2A_{op}$ (3)其他開口構造： $V_s = \max(V_{s0} - V_e, 0)$ $V_e = \min(A^* E)$
判定　當 $t_{escape} \leqq t_s$ 時，居室避難安全性能判定：安全。	

（資料來源：106 年度 內政部建築研究所委託研究報告「以 BIM 輔助建築防火避難性能驗證之研究」）

肆、煙層簡易二層驗證法

一、適用範圍

（資料來源：內政部建築研究所 建築物防火避難安全性能驗證技術手冊）

煙層簡易二層驗證法之適用範圍不包含醫院、養老院、幼稚園、托兒所等無力自立避難能力人員集中之 G-3、F、H-2 等使用類組場所，以及危險物工廠、儲藏庫等高火載量及可能快速延燒之 C 類以及 I 類場所，且不包含 B 類之含有貯藏庫高火載量之可能快速延燒場所，如：量販店貯藏庫。以下列情形之建築物為適用範圍。

表 2- 6 煙層簡易二層驗證法適用範圍

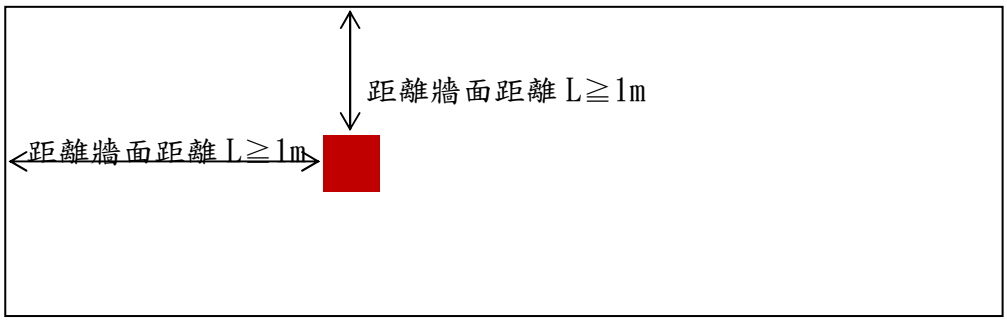
類別		類別定義	空間名稱
A 類	公共集會類	供集會、觀賞、社交、等候運輸工具，且無法防火區劃之場所。	戲（劇）院、 電影院、演藝廳、車站、航空站、候船室等空間。
B 類	商業類	供商業交易、陳列展售、娛樂、餐飲、消費之場所。	夜總會、酒家、理容院、KTV、MTV、公共浴室、百貨公司、商場、市場、量販店、餐廳、旅館、觀光飯店等空間。
D 類	休閒、文教類	供運動、休閒、參觀、閱覽、教學之場所。	保齡球館、溜冰場、會議廳、展示廳、博物館、美術館、圖書館、各級學校教室等空間。
E 類	宗教、殯葬類	供宗教信徒聚會殯葬之場所。	寺、廟、教堂、宗祠等空間。
G 類	辦公、服務類	供商談、接洽、處理一般事務或一般門診、零售、日常服務之場所。	金融機構、證券交易所、政府機關、一般辦公室、事務所、一般診所、衛生所、店舖等空間。
H 類	住宿類	供特定人住宿之場所。	寄宿舍、招待所、住宅、集合住宅等空間。

參考「建築技術規則總則篇」第 3 條之 3 建築物用途分類及「建築物使用類組及變更使用辦法」。無立自立避難能力人員集中之場所包含 G-3 類包含設置病床未達十床之醫院、療養院等類似場所，樓地板面積未達一千平方公尺之診所、F 類醫院療養養院等、H-1 類包含樓地板面積未達五百平方公尺之民宿、招待所、護理之家機構、產後護理機構、老人福利機構之常期照顧機構（常期照護型）、常期照顧機構（失智照護型）、身心障礙福利服務中心等類似場所，均不適用本驗證法。

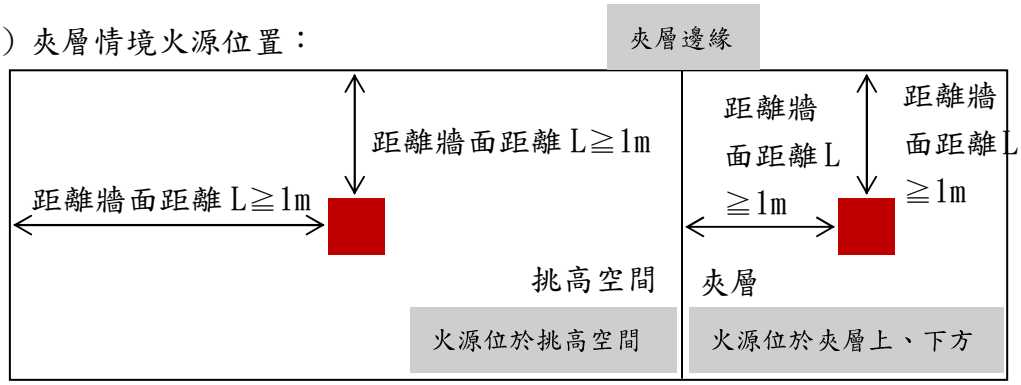
二、煙層簡易二層驗證法之限制條件

1. 建築物必須為防火建築物。
2. 不適用於高火載量及可能快速延燒之場所。
3. 本計算法是建立於以下火災模式：
   - 火災進行係指起火至火災擴大延燒之初期火災。
   - 火災假設限定發生於起火居室內。
   - t^2 火災成長模式（t^2-fire growth model）。
   - 二層模式（Zone Model）。
4. 一般居室情境限制條件：
   - 每一防煙區劃面積 ≦ 200 ㎡，天花板高度限制應≦8 m。
   - 每一防煙區劃面積 ≦ 300 ㎡，天花板高度限制應≦6 m。
5. 除排煙相關設施外，不考量其他滅火設備動作之影響。
6. 考量夾層情境，但火源設置位置線至如下：

（1）無夾層情境火源位置：



（2）夾層情境火源位置：


夾層邊緣
距離牆面距離 L≧1m
距離牆面距離 L≧1m
距離牆面距離 L≧1m
距離牆面距離 L≧1m
挑高空間
夾層
火源位於挑高空間
火源位於夾層上、下方

第二節 BIM 介接之應用程式

（資料來源：106 年度 內政部建築研究所委託研究報告「以 BIM 輔助建築防火避難性能驗證之研究」）

壹、API 概念

「應用程式介面 API(Application Programming Interface)」是以「BIM 工具」的概念掛載於「BIM 平台」上，係屬於「直接連結（Direct Links）」的方式使用應用程式的 API，API 應用程式工具擷取「建築資訊模組（BIM）」中所需要分析的應用程式資料，於「BIM 平台」中「直接連結（Direct Links）」地方式進行資料的分析作業和後續應用，其構成概念如圖 2- 3 說明。

BIM 工具或軟體雖然提供較以往更有效率地解決方案，但軟體廠商為了顧及多數使用者的需求，有時無法完全將程式功能或作業流程客製化，當程式功能需要擴充時，通常依靠「C++」或「C#」程式語言，利用「應用程式介面（API）」之概念進行相關「外掛程式（Plug-in）」開發，以達到延伸程式核心功能，俾利進行整合作業流程和介面，以及大量批次作業的目的。

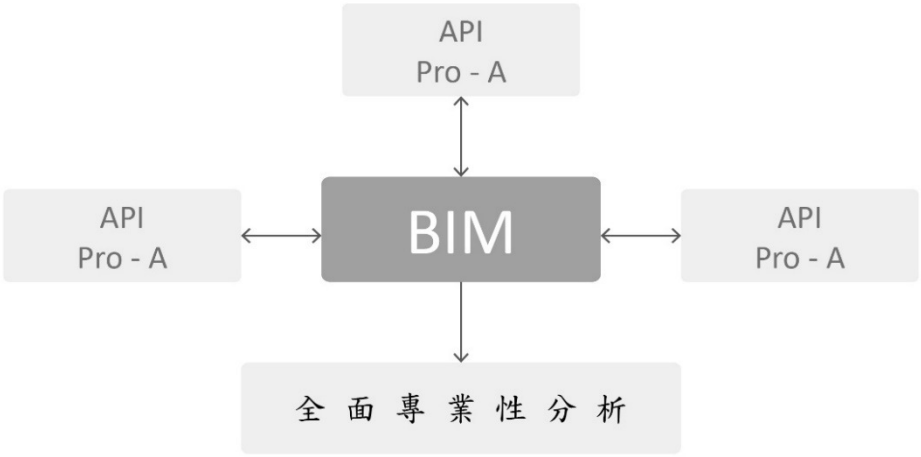


圖 2- 3 API 應用程式介面概念圖

貳、簡介

一、BIM 平台的 API

有些「BIM 平台」具有其專屬的「應用程式介面（API）」，例如：Graphiso ArchiCAD v14 的 GDL、Autodesk Revit Architecture v2011 的 Open API、Microstation Bentley Architecture v8, i 的 MDL。

二、API 作業模式

「應用程式介面（API)」之「直接連結（Direct Links)」是以「程式設計」級別的介面實現，通常依靠「C++」或「C#」程式語言。其作業模式主要分為兩種：

1. 第一種：在兩個獨立應用程式交換時，寫入臨時檔案。
2. 第二種：依靠從一個應用程式呼叫另外一個應用程式，進行即時的交換。

三、API 處理層級：

1. 在 Autodesk Revit 中創建增益集讓使用者介面中能自動執行重複性任務。
2. 透過自動化的錯誤檢查以強化專案設計標準。
3. 擷取專案資料進行分析和產出報告。
4. 匯入外部資料來創建新的元件或參數值。
5. 整合其他應用程式，包括分析應用程式到 Autodesk Revit 產品裡。
6. 自動化創建 Autodesk Revit 的專案文件。
7. 其他。

四、Autodesk Revit API 概述

Autodesk Revit Architecture 2017、Autodesk Revit Structure 2017、Autodesk Revit MEP 2017 供了一個 API，旨在讓有研發實力的使用者和外部應用程式開發人員，能將他們的應用程式與 Autodesk Revit 整合起來。這三種軟體的 API 非常相似，我們將其統稱 Autodesk Revit API 2017，或 Autodesk Revit API。

建議使用者需先熟悉 2017 Autodesk Revit Architecture、Structure、MEP 的功能後再嘗試使用 Autodesk Revit API 建置其他專業分析軟體

五、Autodesk Revit API 創建系統

Autodesk Revit API 可以創建「外部命令（External Commands)」、「外部應用程式（External Applications)」與「REX 增益集（REX Addins)」系統。

六、外部命令（External Commands)

1. Autodesk Revit API 可以添加新的「外部命令」到 Autodesk Revit 的使用者介面。
2. 這些「外部命令」將出現在「增益集選項卡」的「外部工具」下拉選單中。
3. 透過 API，外部工具命令具有存取 Autodesk Revit 資料庫，以及當下選定的元件。

七、外部應用程式（External Applications）

1. Autodesk Revit API 可以同時添加新的「外部應用程式」到 Autodesk Revit 的使用者介面。
2. 這些「外部應用程式」可以在 Autodesk Revit 啟動和關閉被調用。
3. 「外部應用程式」可以在「增益集選項卡」創建新的面板。
4. 「外部應用程式」還可以註冊成「處理程式（Handlers）」，這可以回應在 Autodesk Revit 使用者介面所觸動的事件。

八、Autodesk Revit API 開發需求前置作業

1. Autodesk Revit 系列產品的安裝。
2. 了解 Autodesk Revit 軟體，所有 Autodesk Revit 的系列產品都是參數化建築資訊模型（BIM）工具，使用者可以創建模型的視圖，包括平面圖、利面圖、剖面圖與標註等等，這些視圖都從 3D 實體模型直接生成，只需要在一個視圖中所做的更改將會自動傳播到所有其他視圖。
3. Autodesk Revit API 軟體開發工具（SDK）的安裝。
4. 初學者先了解 Autodesk Revit 的功能和特色後，再熟悉 2014 Autodesk Revit Architecture、Structure、MEP 的功能，才能進一步掌握 Autodesk Revit API 的精隨與嘗試使用 Autodesk Revit API 建置其他專業分析軟體。
5. Autodesk Revit API 需要「Microsoft.NET Framework」之 3.5 或 4.0 版本。
6. 對「.NET」相關程式開發語言的經驗，Autodesk Revit API 提供 C++、C# 和 Visual Basic.NET 為基礎的語言。要編輯和除錯使用者的 API 應用程式，使用者必須要有一個交互式的開發環境，如 Microsoft Visual Studio 2012、Microsoft Visual Studio 2012 Express 版或 Microsoft Visual Studio 完整版的「C++」、「C#」和 Visual Basic.NET 任一個安裝。
7. 使用者開始使用 Autodesk Revit API 開發時，確保「專案」引用了兩個「DLL」，「RevitAPI.dll」與「RevitAPIUI.dll」。
8. 充裕的時間及其他。

第三章 技術分析與驗證

第一節 資訊化之避難性能參數分析

目前建築物防火避難性能驗證是以人工讀取 AutoCAD 圖面中的數據，再由人工的方式輸入於 Excel 表格中，其 Excel 內之公式是依照內政部建築研究所出版之「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」建置，於表格中已有設定相關之連動參數，僅需輸入建築物之基本條件及 AutoCAD 中量測的數值，如：樓地板面積、天花板高度、步行速度、人員密度、可燃物發熱量、室內裝修種類、居室避難最大直角步距.....等資訊，表格間即可快速連動，計算出該建築物之防火避難驗證結果。但是，如需進行變更設計或防火避難驗證未通過時，設計端需重新修正圖面，檢測端也需重新進行審核及建置表格，此舉不僅耗費人力及時間，也易有人為誤植數值之風險。

為避免上述之情形及考量驗證結果之準確性，去年度委託「以 BIM 輔助建築防火避難性能驗證之研究」成果，以新北市政府所推行之「建造執照電腦輔助查核系統」為發展概念建置初步的樣版，該樣版以 Dynamo 外掛程式進行參數的建置，並以兩個已由評定單位驗證通過之案例進行實證與測試，其驗證結果與評定結果數值相符且一致。但為考量其使用者操作之便利性及未來與其他 BIM 樣版之整合，本年度將改以 API 應用程式建置樣版，並擴充該樣版可驗證之建築物範圍。

本年度除延續去年度之研究成果外，將以業界評定需求較高之建築物類型—集合住宅為主要應用及測試之對象，其集合住宅空間規劃因現今生活型態改變，使的空間規劃朝向小坪數發展，當居室面積≦300m^2 時，須配合簡易二層驗證技術進行煙層下降時間計算，因此本研究將以 11 個已評定通過之案例作為主要應用及測試對象，以案例驗證之方式，確立本樣版之可行性及準確性。

本樣版將以 Autodesk Revit+API 應用程式之樣版進行檢測，其樣版可自動計算建築物樓地板面積，並以下拉式選單，選擇「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」中的參數，如：步行速度、人員密度、可燃物發熱量、室內裝修種類...等，可避免相關參數遭到更改，避免評定結果與實際結果不一致，以保障建築物之防火避難安全，於下節將進行建築物防火避難安全性能驗證技術手冊、Excel 與 API 應用程式之參數分類對照，以確立其樣版之可行性。

第二節 手冊資訊與 API 程式之對應

綜合上述之內容，將建築物防火避難安全性能驗證技術手冊之公式、Excel 表格參數與本研究Revit+API應用程式之公式，呈現於下列表格進行比較及對照，確立此樣版以 API 應用程式所建置之公式與評定單位使用之建築物防火避難安全性能驗證技術手冊、Excel 表格參數設定一致，於第四章將以由評定單位驗證通過之十二個案例進行測試及對照，確立此樣版之可執行性及準確性。

有關「建築物防火避難安全性能驗證」之相關參數，依據「Template 樣版介面設定資源」，將「Template 防火避難樣版之建築物防火避難安全性能驗證」的「參數分類表」，區分為「樣版自動建置之參數」、「外掛程式應變之變數」及「性能驗證技術手冊之參數」。其中「樣版自動建置之參數」以自動連動方式生成選單式拉動參數；「外掛程式應變之變數」以 API 應用程式建置其他變因之變數參數（函數中比大比小值等）；而「性能驗證技術手冊之參數」如下表 3-1 所示。

表 3-1 建築物防火避難安全性能驗證參數分類表

建築物防火避難-居室避難性能驗證參數						樣板自動建置	外掛程式應用	性能驗證技術手冊
計算項目	符號	單位	Excel 指令	參照建築物防火避難安全性能驗證技術手冊公式說明	API 應用程式			
一、居室避難開始時間								
居室面積	A_{area}	m^2	連動生成數值	2.6 節	圖 3-1	●		
居室避難開始時間	t_{sart}	min	=ROUND((D30)^(0.5)/30,3)	公式(2.4)	圖 3-2		●	

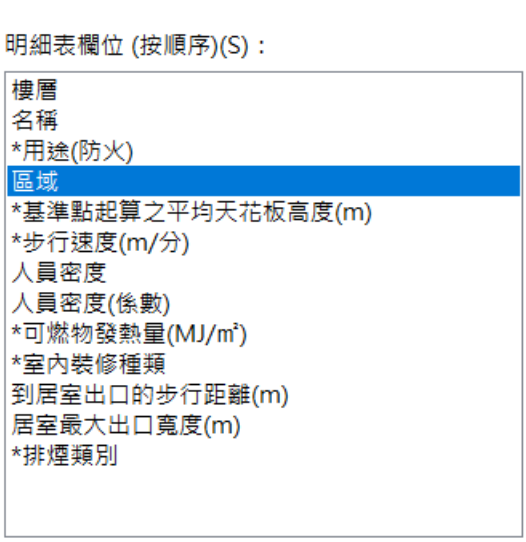


圖 3-1 居室面積

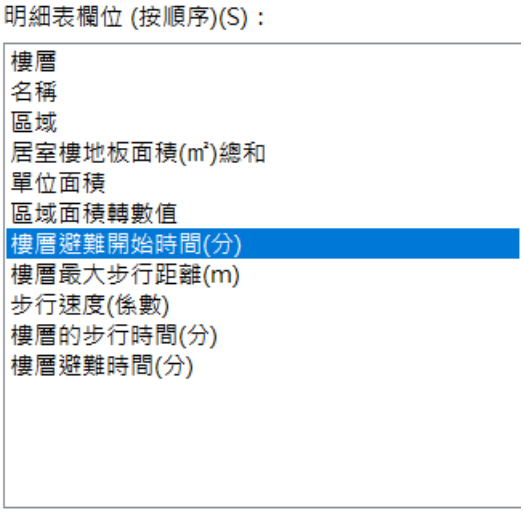


圖 3-2 居室避難時間



圖 3-3 Revit 生成之表格_居室面積與居室避難時間

二、居室避難時間								
最大步行距離	l_i	m	連動生成數值	2.8 節	圖 3-4	●		
步行速度	v	m/min	連動生成數值	2.9 節	圖 3-5	●		
居室步行	t_{travel}	min	=ROUND(D6/D7,	公式(2.5)	圖 3-7		●	

時間			3)					

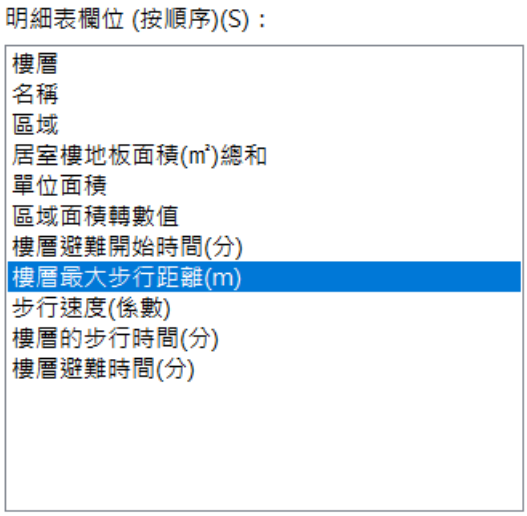


圖 3- 4 最大步行距離

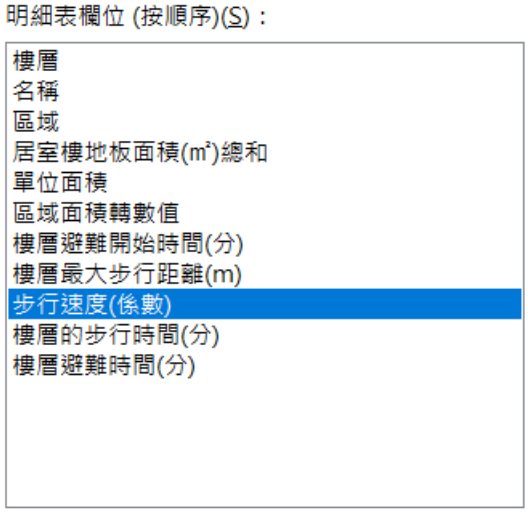


圖 3- 5 步行速度



圖 3- 6 Revit 生成之表格_最大步行距離與步行速度

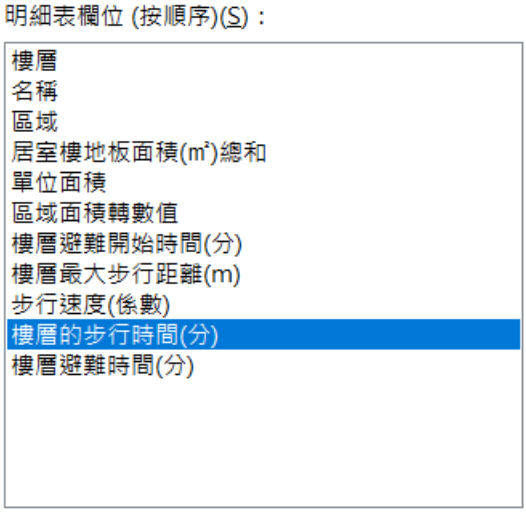


圖 3- 7 樓層的步行時間

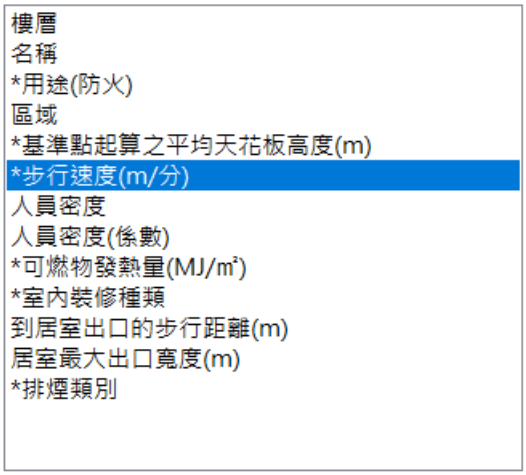


圖 3- 8 步行速度



圖 3- 9 Revit 生成之表格_樓層的步行時間與步行速度

_防火前提條件面積明細表 (樓地板面積)>

F	G	H	I	J	K	L
*步行速度(m/分)	*人員密度(人/	*可燃物發熱量(M	*室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)	*排煙類別
60	0.06	720	(耐二)0.014	17.24	1.00	無排煙設備

圖 3- 10 Revit 顯示之表格

三、通過出口所需時間								
居室內人員密度	p	人/m^2	參數數值選擇	表 2-5	圖 3- 11			●
收容人數	ΣpA_{area}	人	已知或 =ROUND(D3*D10,3)	2.12 節	圖 3- 12		●	
有效出口流動係數（1）	N_{eff}	人/min*m	連動生成數值	2.13 節	圖 3- 14	●		
有效出口寬度（2）	B_{eff}	m	連動生成數值	2.17 節	圖 3- 15	●		
通過出口所需時間	t_{queue}	min	=ROUND((D11)/(D12*D13),3)	公式(2.6)			●	

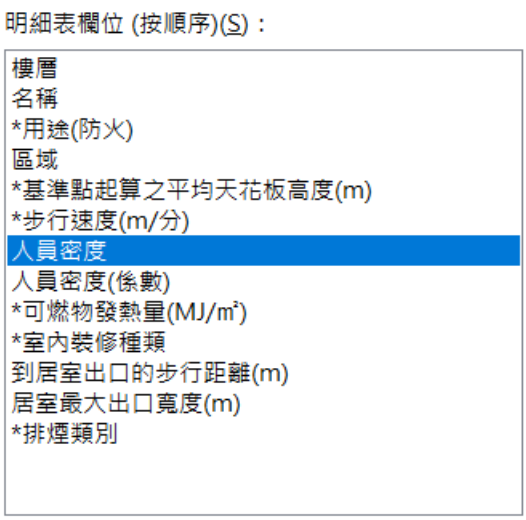


圖 3- 11 人員密度

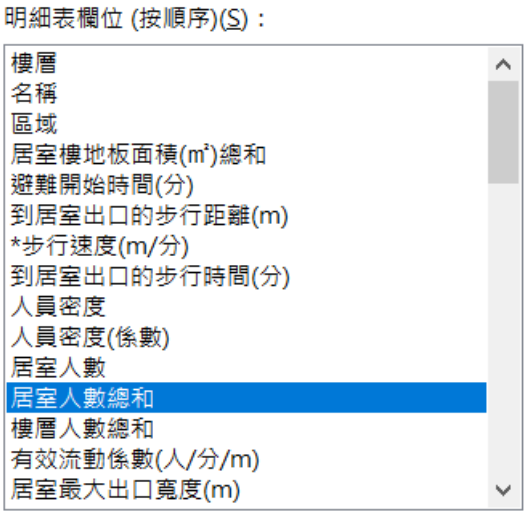


圖 3- 12 居室人數總和

E	F	G	H	I
*人員密度(人/m²	人員密度(係數)	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和
0.06	0.06	4.3908	5	19

圖 3- 13 Revit 顯示之表格_人員密度與居室人數總和

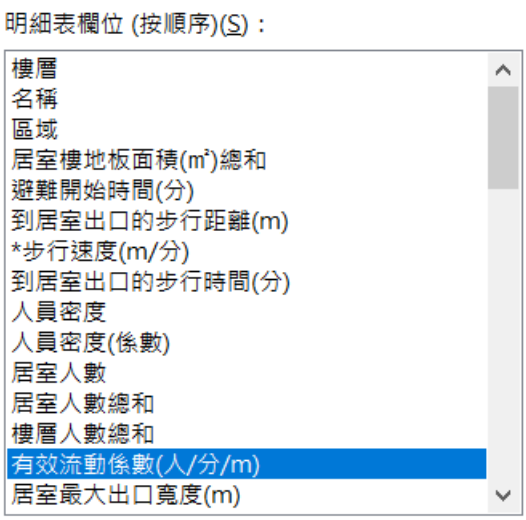


圖 3- 14 有效流動係數

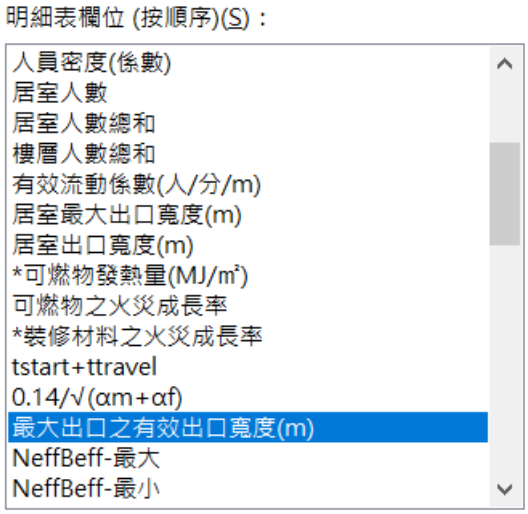


圖 3- 15 最大出口有效出口寬度



I	J	K	L	V	W	X	Y
(320Bneck Σ Ast)/Bst Σ pAload	有效流動係數 (人/分/m)	Neff*Bst	Σ Neff*Bst	最大出口之有效出口寬度(m)	NeffBeff-最大	NeffBeff-最小	Σ NeffBeff
453.05	90.00	108.00	216.00	0.34781	31.30292	54.00	85.30

圖 3- 16 Revit 顯示之表格_有效流動係數與最大出口有效出口寬度

(1)有效出口流動係數計算								
可滯留面積	A_{co}	m^2	連動生成數值	2.14 節		●		
必要滯留面積	a_n	m^2/人	連動生成數值	表 2-7		●		
可滯留人數	$\Sigma A_{co}/a_n$	人	=ROUND(D16/D17,0)	2.14 節			●	
避難對象居室面積	A_{load}	m^2	連動生成數值	2.15 節		●		
避難對象人數	ΣpA_{area}	人	已知或 =ROUND(D10*D19,0)	2.15 節			●	
最小出口寬度	B_{neck}	m	連動生成數值	2.16 節		●		
該居室出	B_{room}	m	連動生成數值	2.16 節		●		

口寬度								
避難路線出口總寬度	B_{load}	m	連動生成數值	2.16 節		●		
有效出口流動係數	N_{eff}	人/min*m	=IF(D18>D20,90,MAX((80*D21*D18)/(D22*D20),(80*D21)/D23))	公式(2.9)			●	

(2)有效出口寬度計算

出口到達時間	t_{reach}	min	=D4+D8	公式(2.12)			●	
堆積可燃物發熱量	q_l	MJ/m^2	參數數值選擇	表 2-8	圖 3-17			●
堆積可燃物火災成長率	α_f	-	=IF(D27<170,0.0125,0.0000026*(D27)^(5/3))	公式(2.13)	圖 3-18		●	
裝修材料火災成長率	α_f	-	參數數值選擇	表 2-10	圖 3-20			●
火災擴大時間	$0.14/\sqrt{\alpha_f}+\sqrt{\alpha_m}$	min	=ROUND(0.14/(D28+D29)^0.5,3)	2.17 節	圖 3-21		●	
最大出口寬度	B_{room}	m	連動生成數值		圖 3-23	●		
有效出口寬度	B_{eff}	m	=IF(D26<D30,D31,MAX(ROUND(D31-(7.2*((D28+D29)^0.5)*D26)+1,3),0))	公式(2.10)及公式(2.11)	圖 3-24		●	
其他出口的總寬度	B_{eff}''	m	連動生成數值		圖 3-26	●		
有效出口寬度合計	ΣB_{eff}	m	連動生成數值		圖 3-27	●		
居室避難	$t_{start}+t_t$	min	=D4+D8+D14	公式(2.29)	圖 3-29			

所需時間	$t_{travel} + t_{queue}$						●	

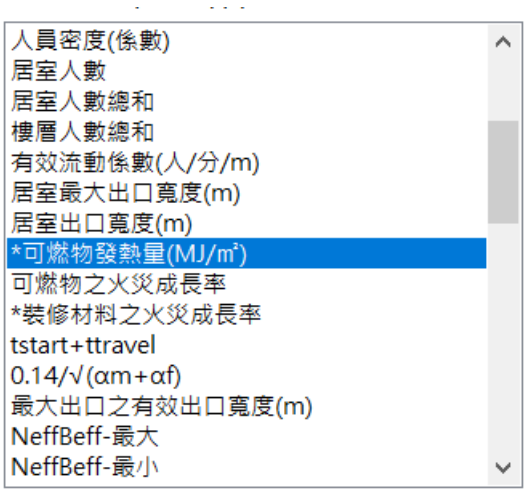


圖 3- 17 可燃物發熱量

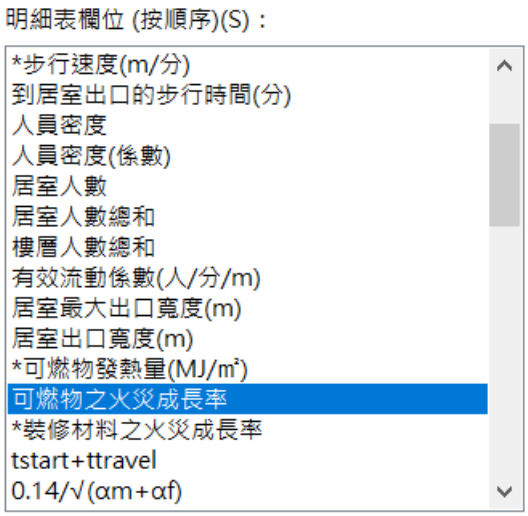


圖 3- 18 可燃物之火災成長率

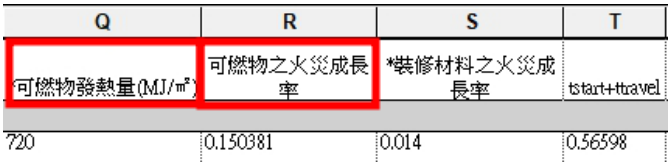


圖 3- 19 Revit 顯示之表格_可燃物發熱量與可燃物之火災成長率

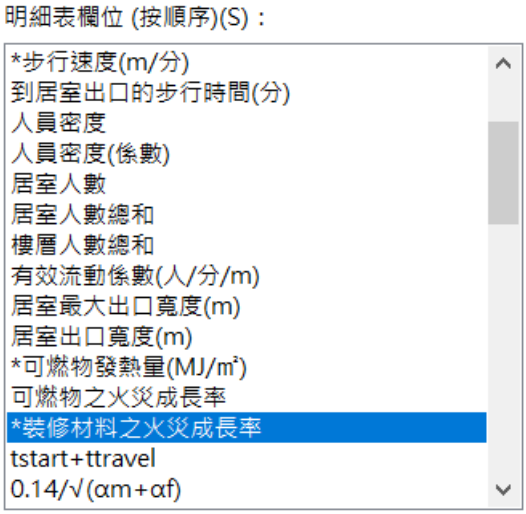


圖 3- 20 裝修材料之火災成長率

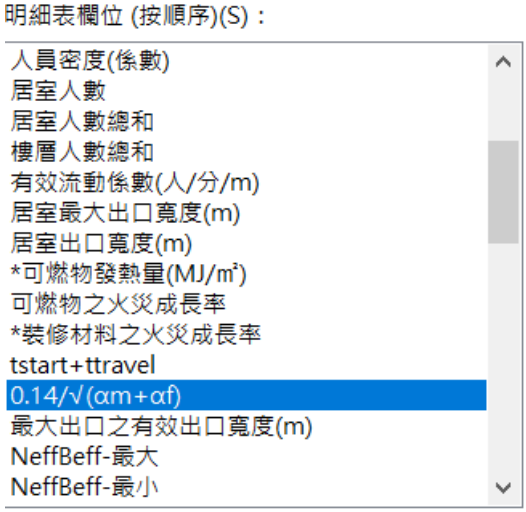


圖 3- 21 火災擴大時間

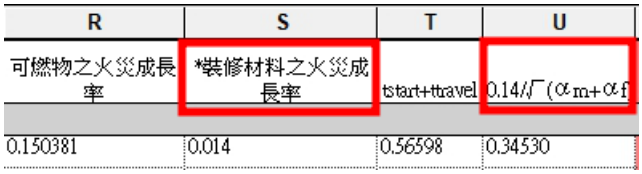


圖 3- 22 Revit 顯示之表格_裝修材料之火災成長率與火災擴大時間

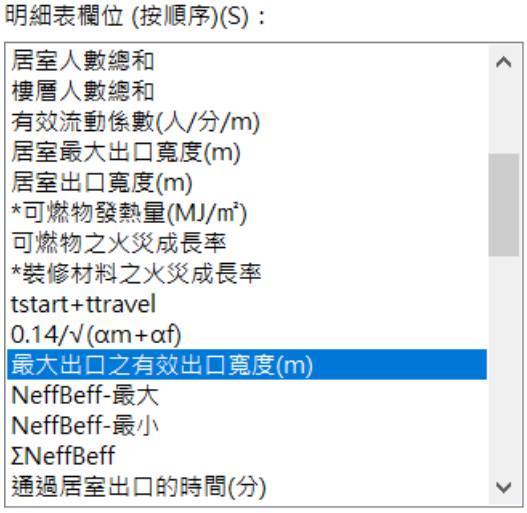


圖 3- 23 最大出口之有效出口寬度

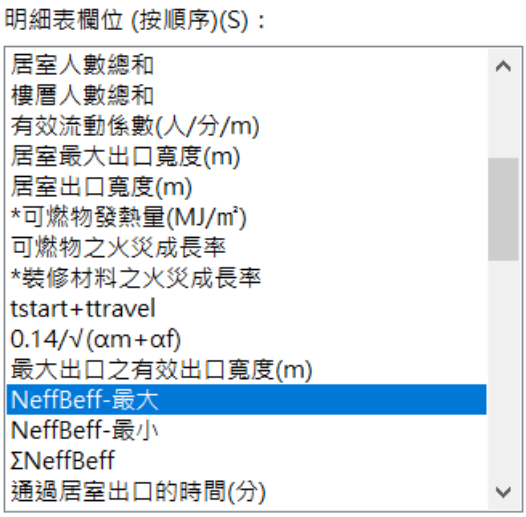


圖 3- 24 有效出口寬度

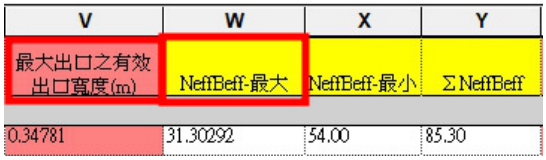


圖 3- 25 Revit 顯示之表格_最大出口之有效出口寬度與有效出口寬度

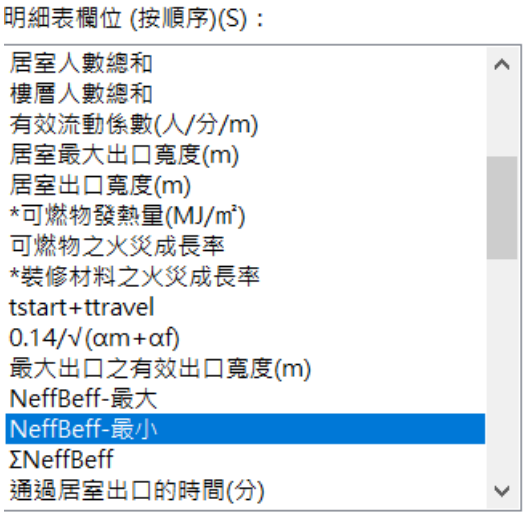


圖 3- 26 其他出口的總寬度

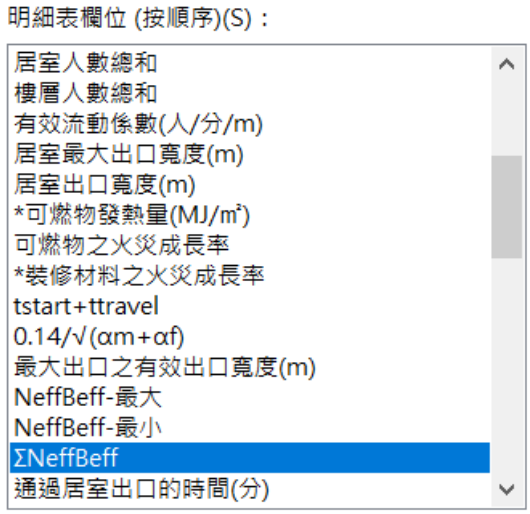


圖 3- 27 有效出口寬度合計

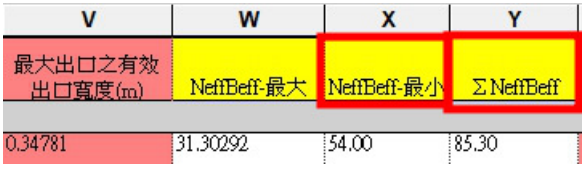


圖 3- 28 Revit 顯示之表格_其他出口的總寬度與有效出口寬度合計

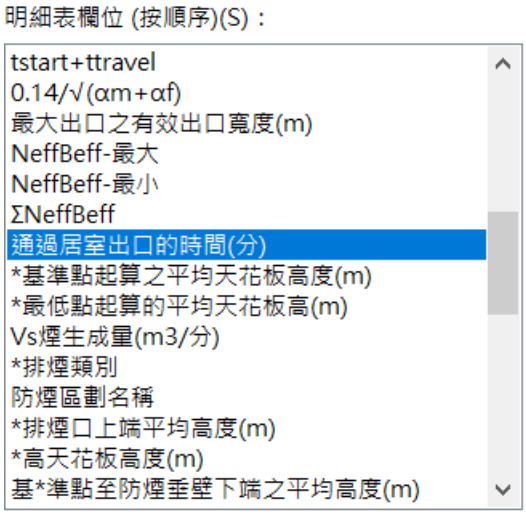


圖 3- 29 通過居室出口的時間

Y	Z	AA	AB	AC
ΣNeffBeff	通過居室出口的時間(分)	*基準點起算之平均天花板高度	*最低點起算的平均天花板	Vs煙生成量(m3/分)
85.30	0.15973	2.6	2.4	133.852194

圖 3- 30 Revit 顯示之表格_通過居室出口的時間

O	P	Q	R	S	T	U	V
居室最大出口寬度(m)	居室最小出口寬度(m)	*可燃物發熱量(MJ/㎡)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	tstart+ttravel	0.14/√(αm+αf)	最大出口之有效出口寬
1.00	0.75	720	0.150381	0.014	0.58352	0.34530	0.29661
1.00	0.75	720	0.150381	0.014	0.58352	0.34530	0.29661

圖 3- 31 Revit 顯示之表格

四、煙層下降時間								
該居室樓地板面積	A_{room}	m^2	連動生成數值	2.21~2.22 節		●		
居室平均天花板高度	H_{room}	m	連動生成數值	2.22.3 節		●		
煙之產生量	V_s	m^3/min	=ROUND(9*((D28+D29)*D37)^(1/3)*((D45)^(5/3)+(D45-D38+1.8)^(5/3)),3)	公式(2.16)	圖 3- 32		●	
有效排煙量	V_e	m^3/min	連動生成數值		圖 3- 33	●		

(3)								
煙層下降時間	t_s	min	=ROUND((D378(D38-1.8))/MAX(D39-D40,0.01),3)	公式(2.14)	圖 3-36		●	

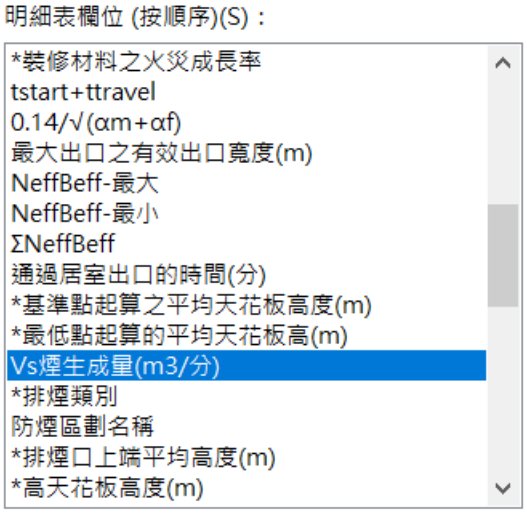


圖 3- 32 煙生成量

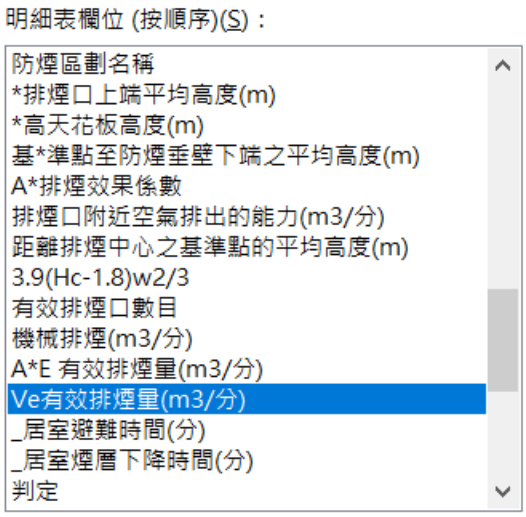


圖 3- 33 有效排煙量

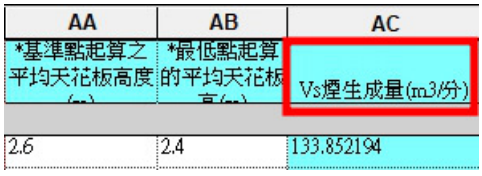


圖 3- 34 Revit 顯示之表格_煙生成量



圖 3- 35 Revit 顯示之表格_有效排煙量

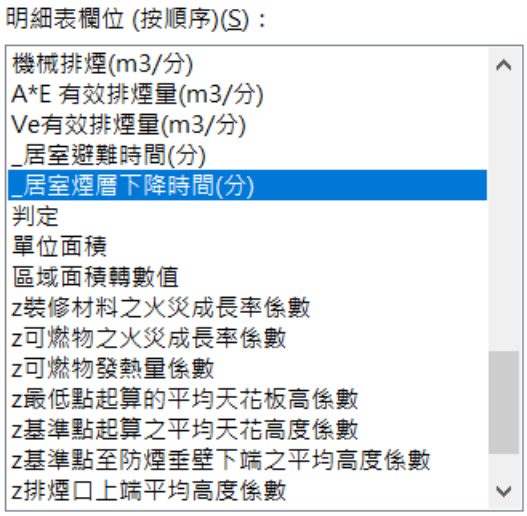
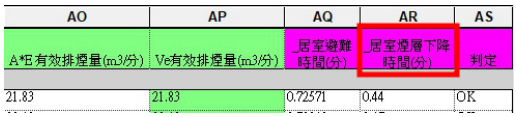


圖 3- 36 居室煙層下降時間



AO	AP	AQ	AR	AS
A*Ri 有效排煙量(m3/分)	Ve有效排煙量(m3/分)	_居室避難時間(分)	_居室煙層下降時間(分)	判定
21.83	21.83	0.72571	0.44	OK

圖 3- 37 Revit 顯示之表格_居室煙層下降時間

(3)有效排煙量之計算								
有效開口部平均高度	$\overline{H}_{st}$	m	參數數值選擇	2.24.3 節				●
最大天花板高度	H_{top}	m	參數數值選擇	2.24.3 節	圖 3-39			●
最低天花板高度	H_{low}	m	參數數值選擇	2.23.1 節	圖 3-43			●
有效開口部中心高度	H_c	m	參數數值選擇	2.28.3 節	圖 3-42			●
機械排煙量	w	m^3/min	參數數值選擇	2.28.3 節	圖 3-38			●
有效開口部排煙量	E	m^3/min	=MIN(D47.ROUND(3.9*(D46-1.8)*D47^(2/3),3))	公式(2.27)	圖 3-46		●	
有效排煙量	V_e	m^3/min	=ROUND(0.4*((D43-1.8)/(D44-1.8))*D48,3)	公式(2.19)	圖 3-47		●	

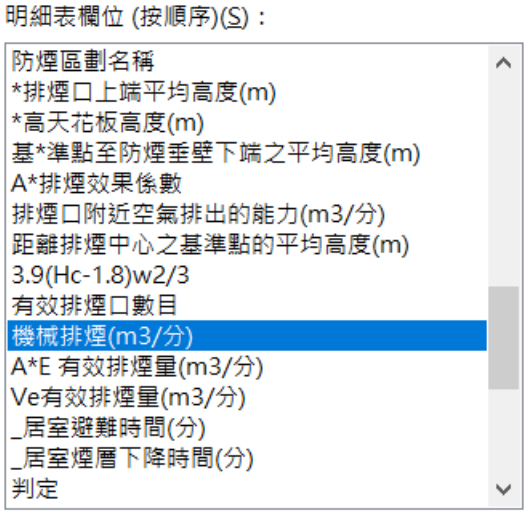


圖 3- 38 機械排煙

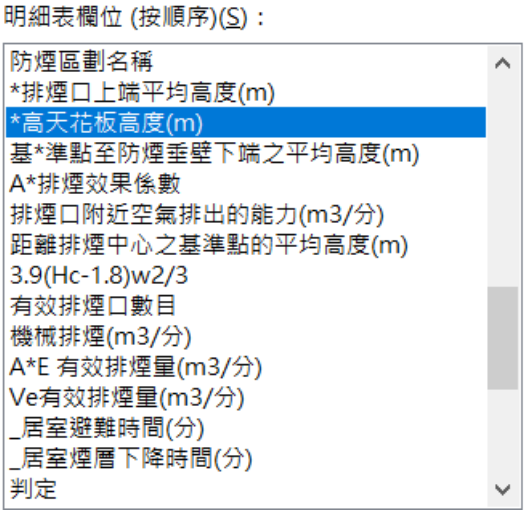


圖 3- 39 天花板高度

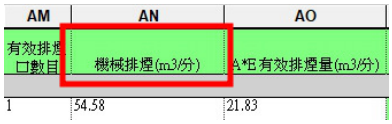


圖 3- 40 Revit 顯示之表格_機械排煙

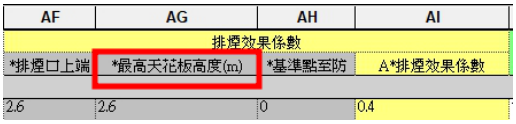


圖 3- 41 Revit 顯示之表格_最高天花板高度



圖 3- 42 排煙口上端平均高度

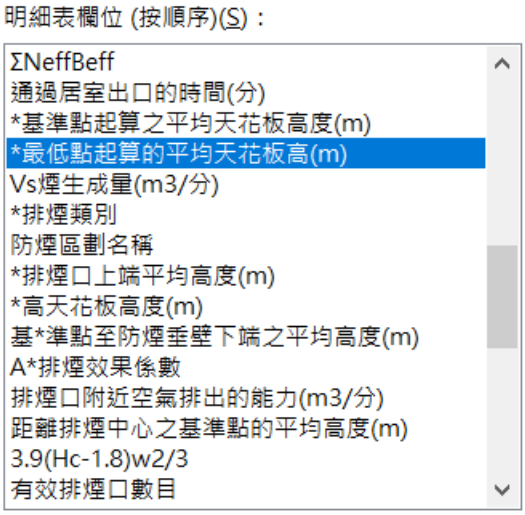


圖 3- 43 最低點起算的平均天花板高度



圖 3- 44 Revit 顯示之表格_機械上端平均高度

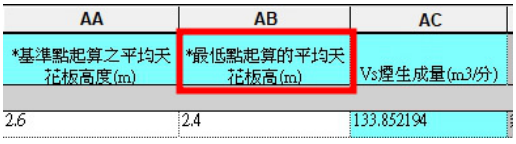


圖 3- 45 最低點起算的平均天花板高

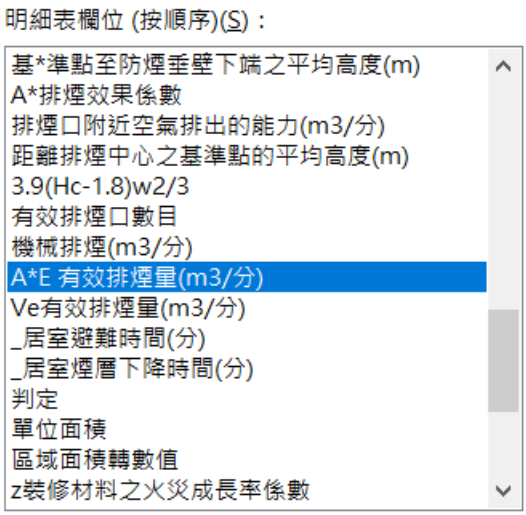


圖 3- 46 A*E 有效排煙量

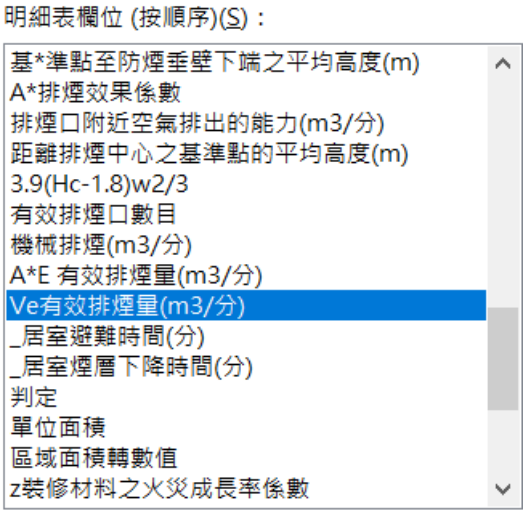


圖 3- 47 Ve 有效排煙量

AN	AO	AP	AQ	AR
機械排煙(m3/分)	A*E有效排煙量(m3/分)	Ve有效排煙量(m3/分)	_居室避難時間(分)	_居室煙層下降時間(分)
54.58	21.83	21.83	0.72571	0.44

圖 3- 48 Revit 顯示之表格_A*E 有效排煙量與 Ve 有效排煙量

判定								
居室完成避難所需時間	$t_{start}+t_{travel}+t_{queue}$	min	=D35	公式(2.29)	圖 3- 49		●	
居室煙層下降時間	t_s	min	=D41	公式(2.14)	圖 3- 50		●	

判定								
			=IF(D51<D52,「安全」,「危險」)	2.30.2 節			●	

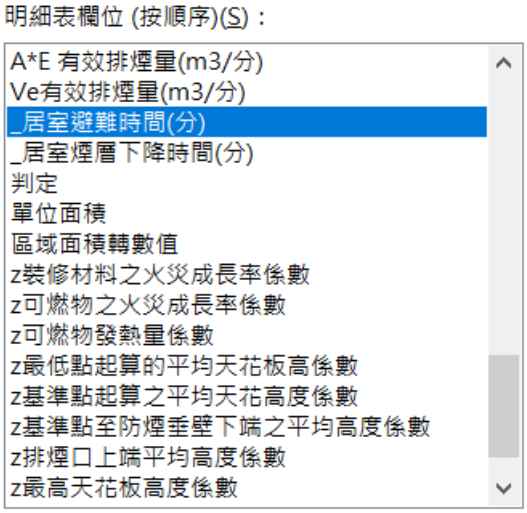


圖 3- 49 居室避難時間

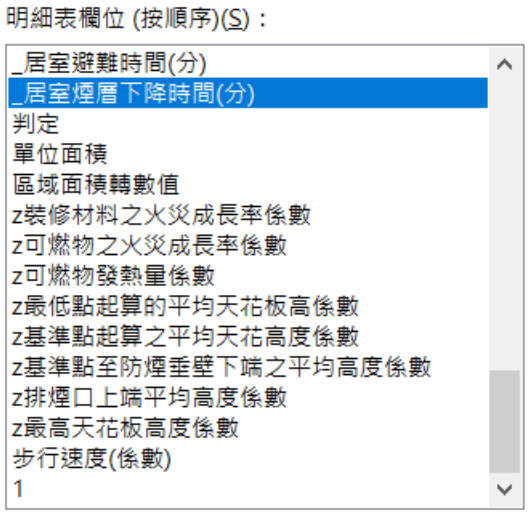


圖 3- 50 居室煙層下降時間

AO	AP	AQ	AR	AS
A*E 有效排煙量(m3/分)	Ve有效排煙量(m3/分)	_居室避難時間(分)	_居室煙層下降時間(分)	判定
21.83	21.83	0.72571	0.44	OK

圖 3- 51 Revit 顯示之表格_居室避難時間與居室煙層下降時間

建築物防火避難-樓層避難性能驗證參數						樣板自動建置	外掛程式應用	性能驗證技術手冊
計算項目	符號	單位	Excel 指令	參照建築物防火避難安全性能驗證技術手冊公式說明	API 應用程式			
一、樓層避難開始時間								
該樓層之樓地板面積	A_{floor}	m^2	連動生成數值	3.2 節	圖 3-52	●		
樓層避難開始時間	t_{sart}	min	=ROUND(((D3)^(0.5))/30+3,3)	公式(3.1)及(3.2)	圖 3-53		●	

明細表欄位 (按順序)(S)：

樓層
名稱
區域
居室樓地板面積(㎡)總和
單位面積
區域面積轉數值
樓層避難開始時間(分)
樓層最大步行距離(m)
步行速度(係數)
樓層的步行時間(分)
樓層避難時間(分)

圖 3-52 區域

明細表欄位 (按順序)(S)：

樓層
名稱
區域
居室樓地板面積(㎡)總和
單位面積
區域面積轉數值
樓層避難開始時間(分)
樓層最大步行距離(m)
步行速度(係數)
樓層的步行時間(分)
樓層避難時間(分)

圖 3-53 樓層避難開始時間

B	C	D	E
	避難開始時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	樓層避難開始時間(分)
*戶5	73.178 m²	73.178 m²	5.605

圖 3-54 Revit 顯示之表格_區域與樓層避難開始時間

二、樓層步行時間								
最大步行距離	l_i	m	連動生成數值	3.4 節	圖 3-55	●		
步行速度	v	m/分	連動生成數值	3.5 節		●		
樓層步行	t_{travel}	min	=ROUND(D6/D7,	公式(3.3)	圖 3-56		●	

時間			3)					

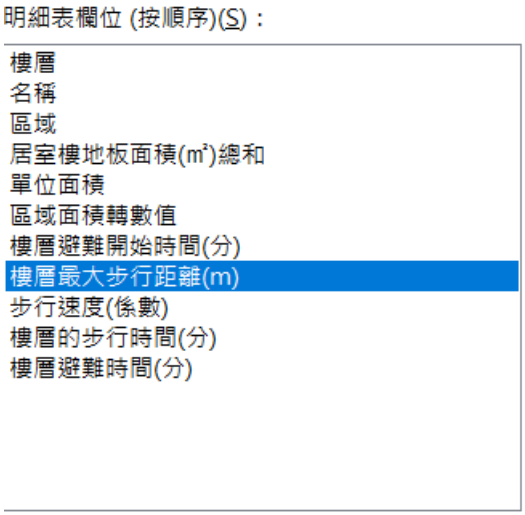


圖 3- 55 樓層最大步行距離

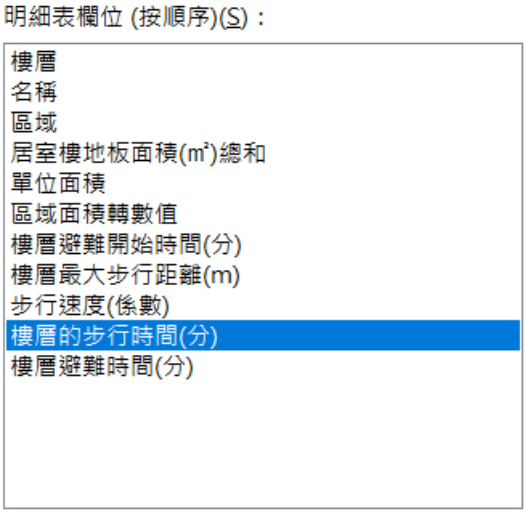


圖 3- 56 樓層的步行時間

E	F	G	H	I
樓層避難開始時間(分)	樓層最大步行距離(m)	步行速度(係數)	樓層的步行時間(分)	樓層避難時間(分) tescape
5.605	21.2	60.00	0.354	6.188

圖 3- 57 Revit 顯示之表格_樓層最大步行距離與樓層的步行時間

三、通過樓梯出口所需時間								
居室內人員密度	p	人/m^2	參數數值選擇	表 2-3	圖 3- 58			●
收容人數	ΣpA_{area}	人	已知或=D18	3.7 節	圖 3- 59		●	
有效出口流動係數(1)	N_{eff}	人/min*m	連動生成數值	3.9 節	圖 3- 61	●		
有效出口寬度	B_{eff}	m	連動生成數值	3.8 節		●		
通過出口所需時間	t_{queue}	min	=ROUND((D11)/(D12*D13),3)	公式(3.4)	圖 3- 62		●	

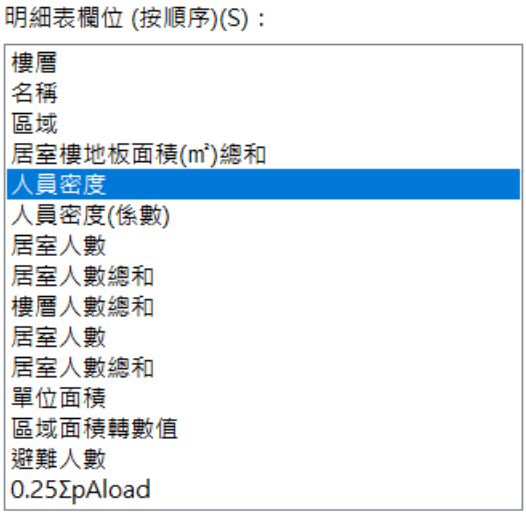


圖 3- 58 人員密度

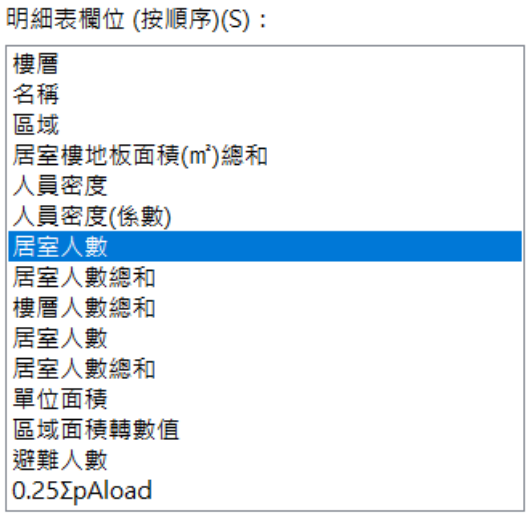


圖 3- 59 居室人數



圖 3- 60 Revit 顯示之表格_人員密度與居室人數

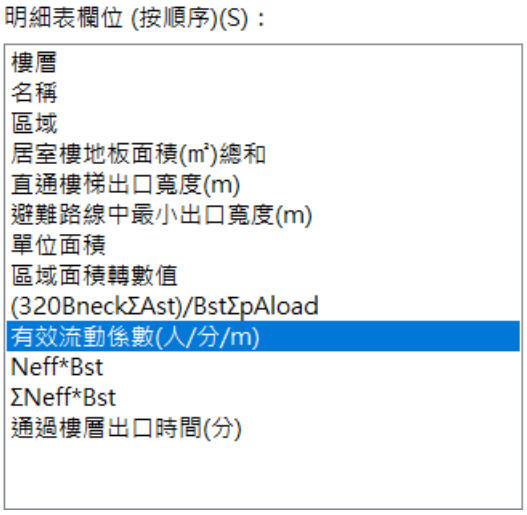


圖 3- 61 有效流動係數

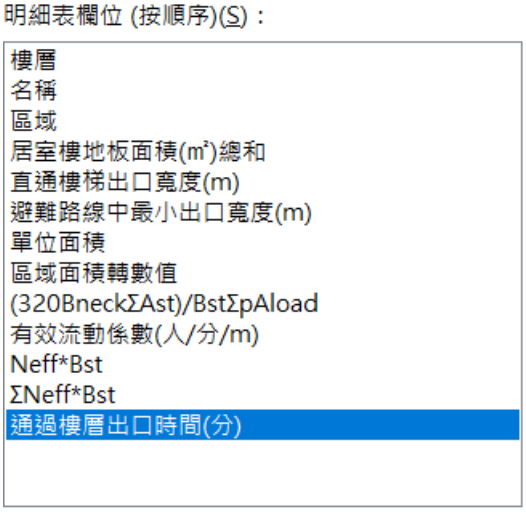


圖 3- 62 通過樓層出口時間



圖 3- 63 Revit 顯示之表格_有效流動係數與通過樓層出口時間

(1) 有效出口流動係數計算								
可滯留面積	A_{st}	m^2	連動生成數值	3.9.2 節		●		
避難人員居室面積	A_{load}	m^2	連動生成數值	3.9 節	圖 3-64	●		
產生滯留人數	ΣpA_{load}	人	已知或 =D10*D17	3.9 節			●	
避難逃生人數	$0.25\Sigma pA_{load}$	人	=ROUND(0.25*D18,0)	表 3-1	圖 3-71		●	
最小出口寬度	B_{neck}	m	連動生成數值	3.10 節	圖 3-65	●		
該居室出口寬度	B_{st}	m	連動生成數值	3.8 節	圖 3-67	●		
有效出口流動係數	N_{eff}	人/min*m	=IF(D16>D19,90,((320*D20*D16)/(D21*D18))	公式 (3.5)~(3.7)	圖 3-72		●	

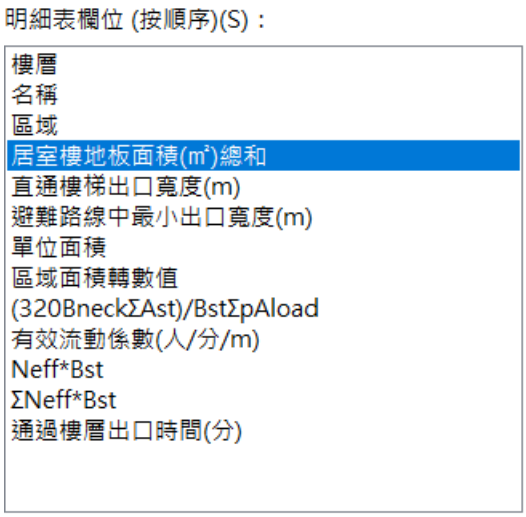


圖 3- 64 居室樓地板面積總和

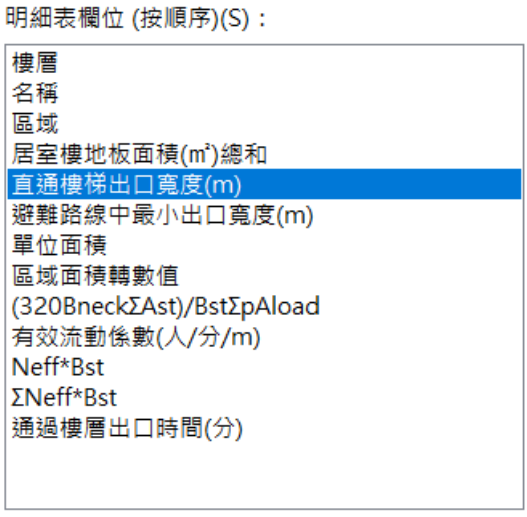


圖 3- 65 直通樓梯出口寬度

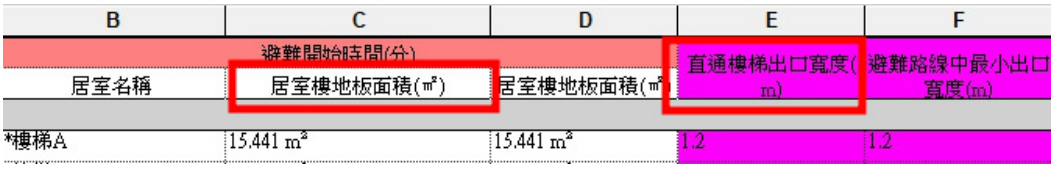


圖 3- 66 Revit 顯示之表格_居室樓地板面積總和與直通出口寬度

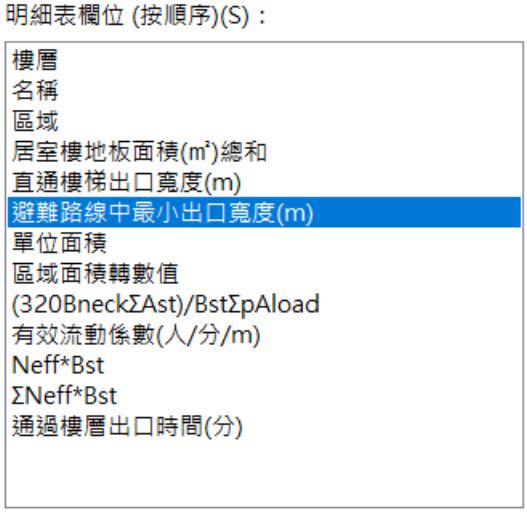


圖 3- 67 避難路徑中最小出口寬度

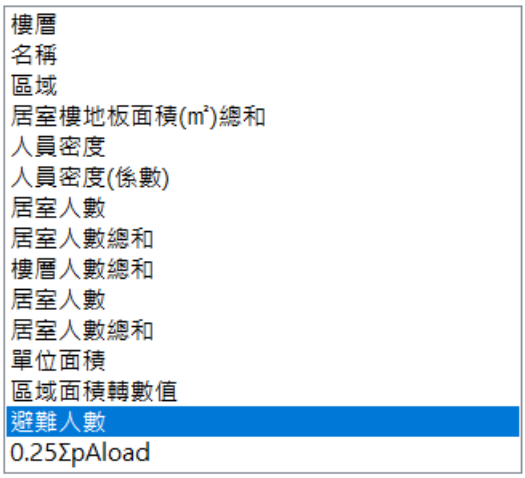


圖 3- 68 避難人數



圖 3- 69 Revit 顯示之表格_避難路徑中最小出口寬度



圖 3- 70 Revit 顯示之表格_避難人數

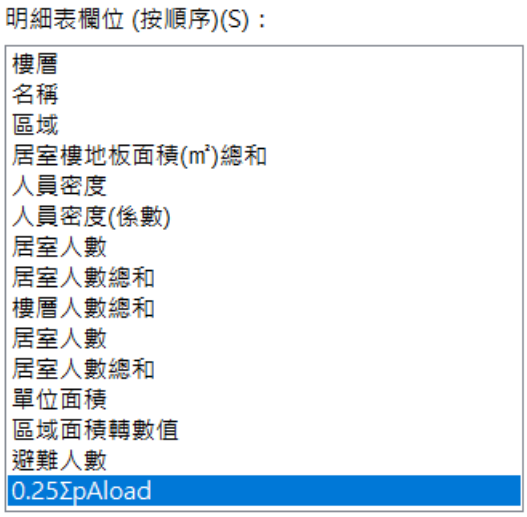


圖 3- 71 避難逃生人數

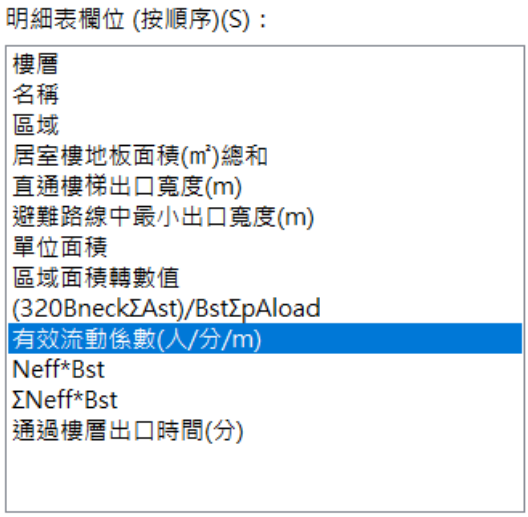
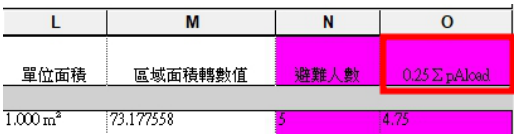


圖 3- 72 有效流動係數



L	M	N	O
單位面積	區域面積轉數值	避難人數	0.25 Σ pAload
1.000 m²	73.177558	5	4.75

圖 3- 73 Revit 顯示之表格_避難逃生人數



I	J	K	L
(320Bneck Σ Ast)/Bst Σ pAload	有效流動係數 (人/分/m)	Neff*Bst	Σ Neff*Bst
453.05	90.00	108.00	216.00

圖 3- 74 Revit 顯示之表格_有效流動係數

四、樓層避難所需時間								
樓層避難所需時間	$t_{start}+t_{travel}+t_{que}$	min	=D4+D8+D14	公式(3.19)	圖 3- 75		●	

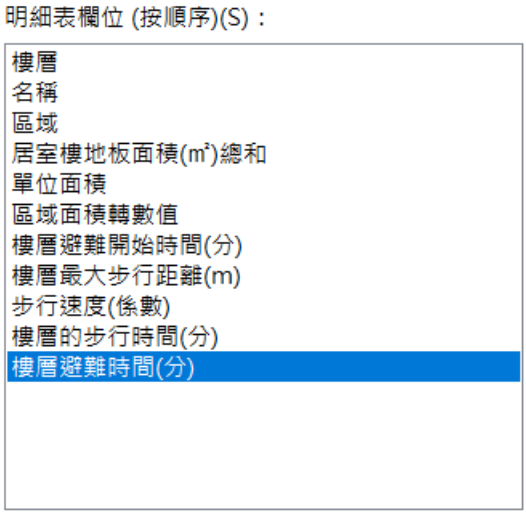


圖 3- 75 樓層避難時間



圖 3- 76 Revit 顯示之表格_樓層避難時間

五、居室煙層下降時間								
該居室樓地板面積	A_{room}	m^2	連動生成數值	3.12 節	圖 3- 77	●		
居室平均天花板高度	H_{room}	m	參數數值選擇	3.12 節	圖 3- 78			●
界煙層高度	H_{lim}	m	參數數值選擇	3.13 節	圖 3- 81			●
煙之產生量(2)	V_s	m^3/min	連動生成數值	公式(3.11)	圖 3- 82	●		
有效排煙量(3)	V_e	m^3/min	連動生成數值	公式(3.13)	圖 3- 85	●		
煙層下降時間	t_{s1}	min	=ROUND((D25*(D26-D27))/MAX(D28-D29,0.01),3)	公式(3.10)	圖 3- 86		●	

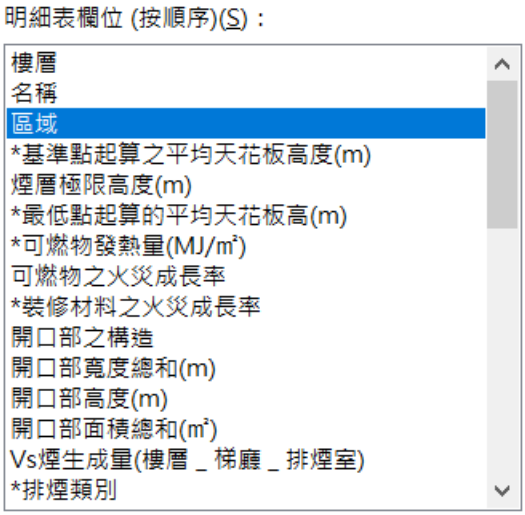


圖 3- 77 區域

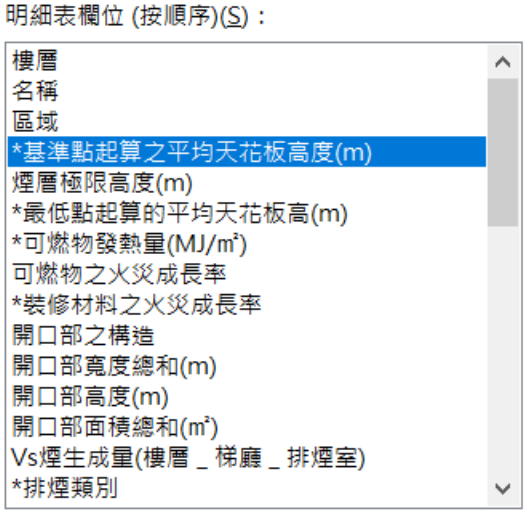


圖 3- 78 基準點起算之平均天花板高度



圖 3- 79 Revit 顯示之表格_區域



圖 3- 80 Revit 顯示之表格_基準點起算之平均天花板高度

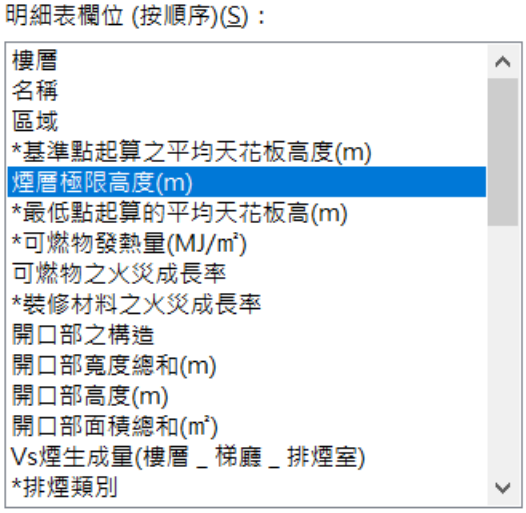


圖 3- 81 煙層極限高度

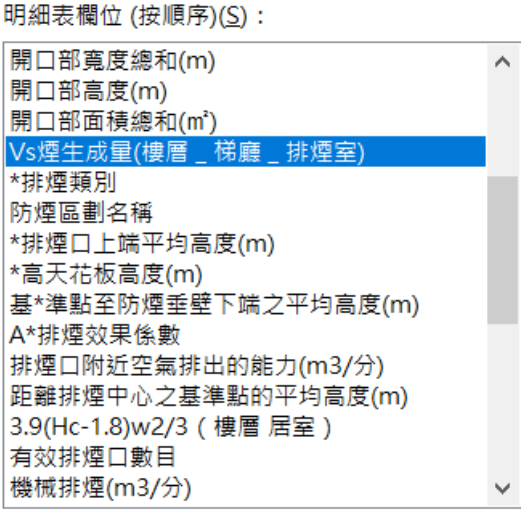


圖 3- 82 Vs 煙生成量

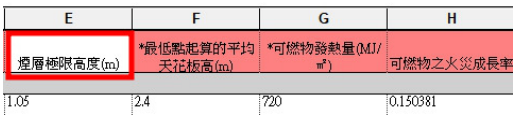


圖 3- 83 Revit 顯示之表格_煙層極限高度



圖 3- 84 Revit 顯示之表格_Vs 煙生成量

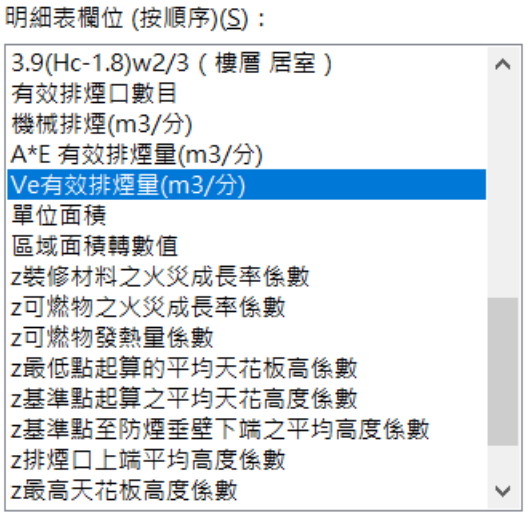


圖 3- 85 Ve 有效排煙量

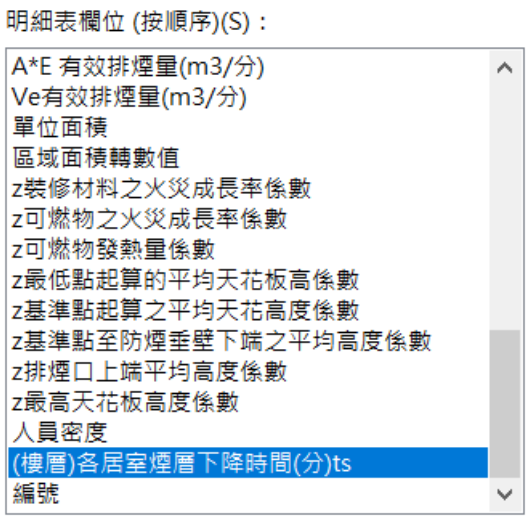


圖 3- 86 各居室煙層下降時間



圖 3- 87 Revit 顯示之表格_Ve 有效排煙量



圖 3- 88 Revit 顯示之表格_各居室煙層下降時間

(2) 煙生成量

最低天花板高度	H_{low}	m	參數數值選擇	3.14.1 節	圖 3-89			●
堆積可燃物發熱量	q_1	MJ/m^2	參數數值選擇	表 2-8	圖 3-90			●
堆積可燃物火災成長率	α_f	-	=IF(D33<170,0.0125,0.0000026*(D33)^(5/3))	公式(2.13)	圖 3-93		●	
裝修材料火災成長率	α_f	-	參數數值選擇	表 2-10	圖 3-94			●
煙之產生量	V_s	m^3/min	=ROUND(9*((D34+D35)*D25)^(1/3)*((D32)^(5/3)+(D32-D26+D27)^(5/3)),3)	公式(3.11)	圖 3-97		●	

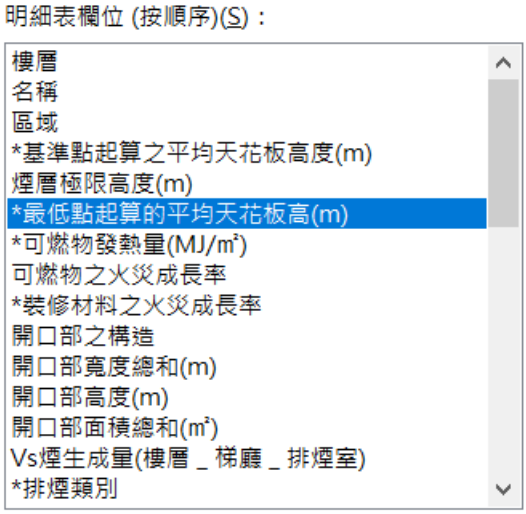


圖 3- 89 最低點起算的平均天花板高

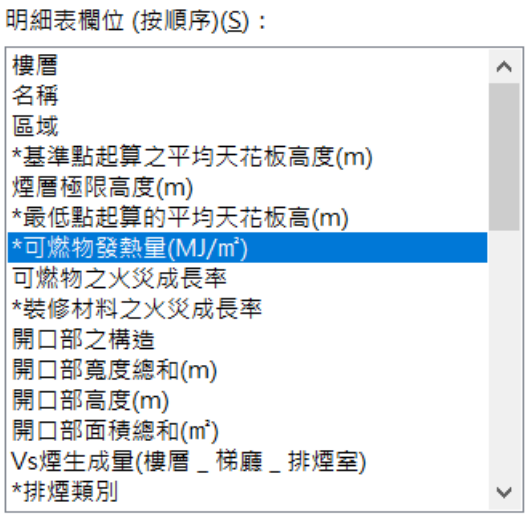
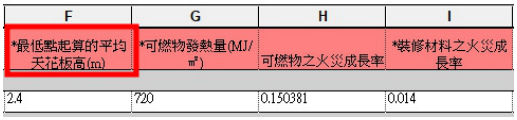


圖 3- 90 可燃物發熱量



F	G	H	I
*最低點起算的平均天花板高(m)	*可燃物發熱量(MJ/㎡)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率
2.4	720	0.150381	0.014

圖 3- 91 Revit 顯示之表格_最低點起算的平均天花板高



E	F	G	H
煙層極限高度(m)	*最低點起算的平均天花板高(m)	*可燃物發熱量(MJ/㎡)	可燃物之火災成長率
.05	2.4	720	0.150381

圖 3- 92 Revit 顯示之表格_可燃物發熱量

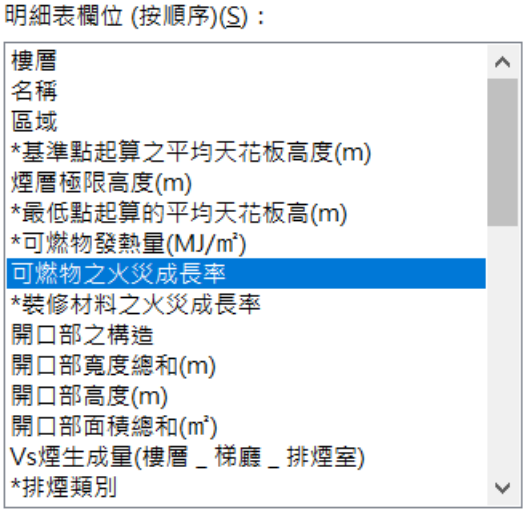


圖 3- 93 可燃物之火災成長率

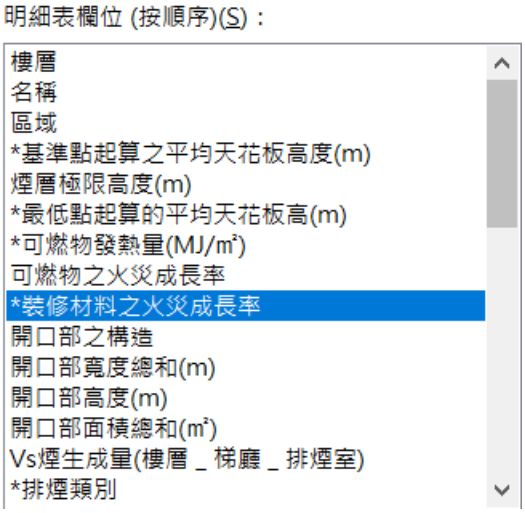


圖 3- 94 裝修材料之火災成長率



G	H	I	J
*可燃物發熱量(MJ/㎡)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	開口部之構造
720	0.150381	0.014	防火

圖 3- 95 Revit 顯示之表格_可燃物之火災成長率



F	G	H	I
*最低點起算的平均天花板高(m)	*可燃物發熱量(MJ/㎡)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率
2.4	720	0.150381	0.014

圖 3- 96 Revit 顯示之表格_裝修材料之火災成長率

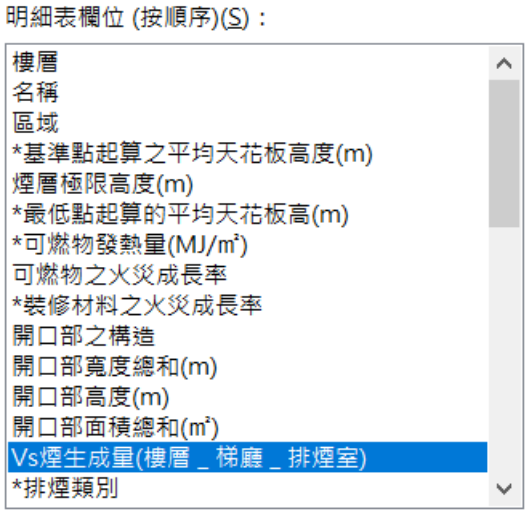


圖 3- 97 Vs 煙生成量

L	M	N	O
開口部高度(m)	Vs煙生成量(樓層__居室)	*排煙類別	防煙區劃名稱
2.1	104.445176	無排煙設備	*戶3

圖 3- 98 Revit 顯示之表格_Vs 煙生成量

(3)有效排煙量之計算								
有效開口部平均高度	$\overline{H}_{st}$	m	連動生成數值	3.15.3 節		●		
最大天花板高度	H_{top}	m	連動生成數值	3.15.3 節	圖 3- 99	●		
有效開口部中心高度	H_c	m	連動生成數值	3.17.2 節	圖 3- 104	●		
機械排煙量	w	m^3/min	連動生成數值	3.17.2 節	圖 3- 109	●		
有效開口部排煙量	E	m^3/min	=MIN(D41.ROUND(3.9*(D40-D27)*D41^(2/3),3))	公式(3.17)			●	
有效排煙量	V_e	m^3/min	=ROUND(0.4*((D38-D27)/(D39-D27))*D42,3)	公式(3.13)	圖 3- 111		●	

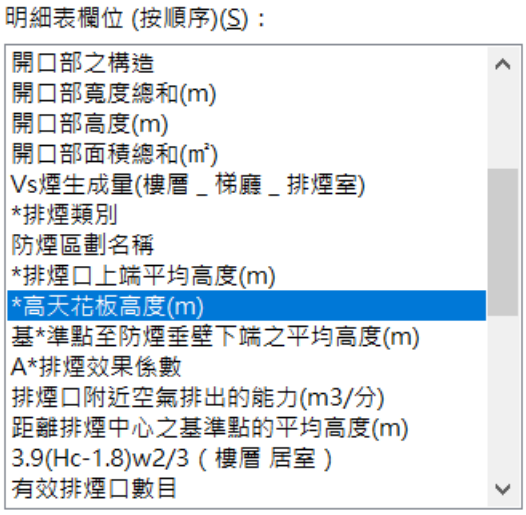


圖 3- 99 最高天花板高度

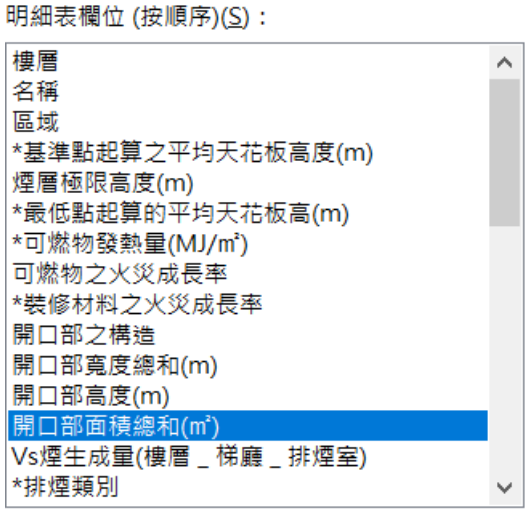


圖 3- 100 開口部面積總和

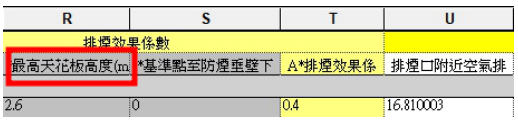


圖 3- 101 Revit 顯示之表格_最高天花板高度



圖 3- 102 Revit 顯示之表格_開口部面積總和

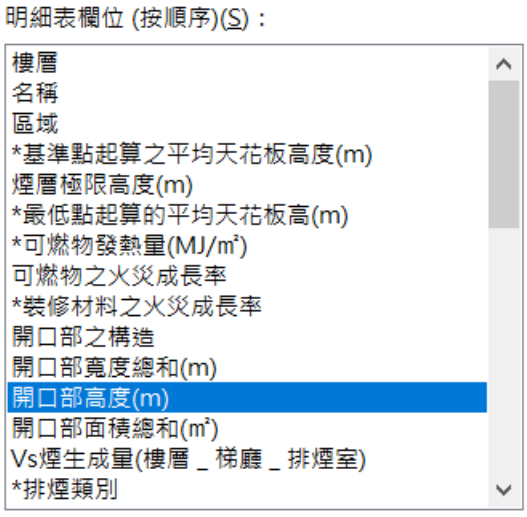


圖 3- 103 開口部高度

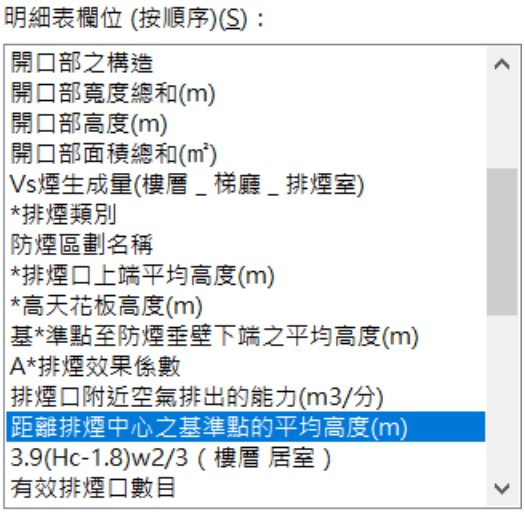


圖 3- 104 距離排煙中心之基準點的平均高度

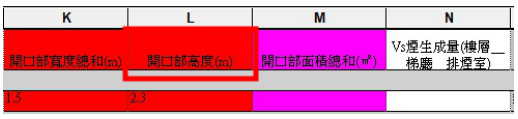


圖 3- 105 Revit 顯示之表格_開口部高度

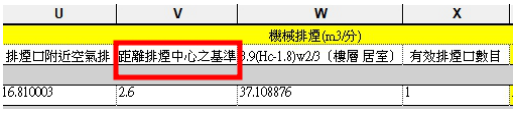


圖 3- 106 Revit 顯示之表格_距離排煙中心之基準點的平均高度

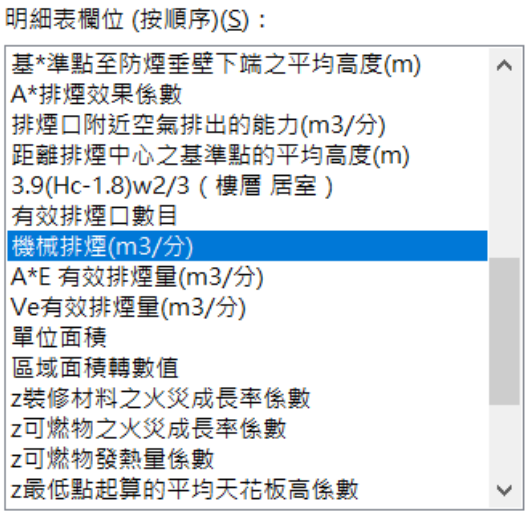


圖 3- 107 機械排煙

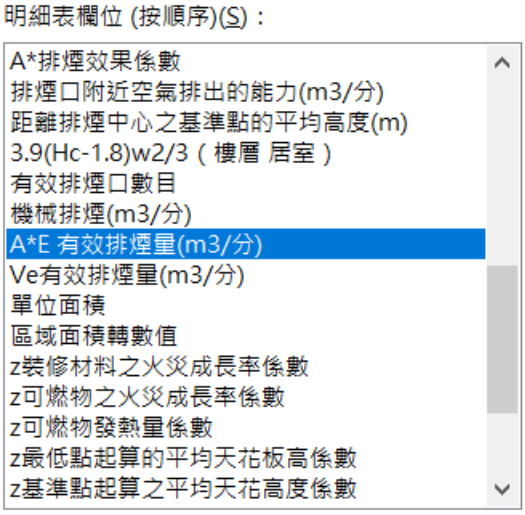


圖 3- 108 A*E 有效排煙量



W	X	Y	Z
機械排煙(m3/分)			
3.9(Hc-1.8)w2/3 (樓層 居室)	有效排煙口數目	機械排煙(m3/分)	A*E 有效排煙量(m3/分)
37.108876	1	37.108876	14.843551

圖 3- 109 Revit 顯示之表格_機械排煙



X	Y	Z	AA
有效排煙口數目	機械排煙(m3/分)	A*E 有效排煙量(m3/分)	Ve有效排煙量(m3/分)
1	37.108876	14.843551	14.843551

圖 3- 110 Revit 顯示之表格_A*E 有效排煙量

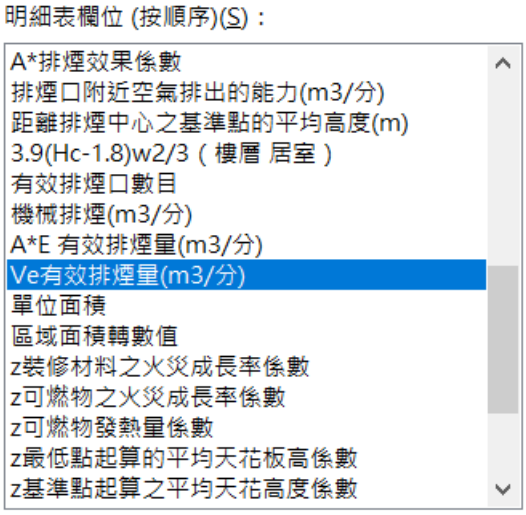


圖 3- 111 Ve 有效排煙量



Y	Z	AA	AB
機械排煙(m3/分)	A*E 有效排煙量(m3/分)	Ve有效排煙量(m3/分)	樓層)各居室煙層下降時間(分)ts
37.108876	14.843551	14.843551	0.99

圖 3- 112 Revit 顯示之表格_Ve 有效排煙量

六、走廊煙層下降時間								
開口部面積	A_{op}	m^2	連動生成數值	3. 14. 2 節	圖 3-114	●		

煙生成量	V_s	m^3/min	=2*D45	表 3-3		●		
走廊樓地板面積	A_{room}	m^2	連動生成數值	3.12 節		●		
走廊天花板高度	H_{room}	m	參數數值選擇	3.12 節				●
有效排煙量	V_e	m^3/min	無任何排煙設施，故 V_e 值取 0		圖 3-125		●	
走廊煙層下降時間	t_{s2}	min	=ROUND((D47*(D48-D27))/MAX(D46-D49,0.01),3)	公式(3.10)			●	

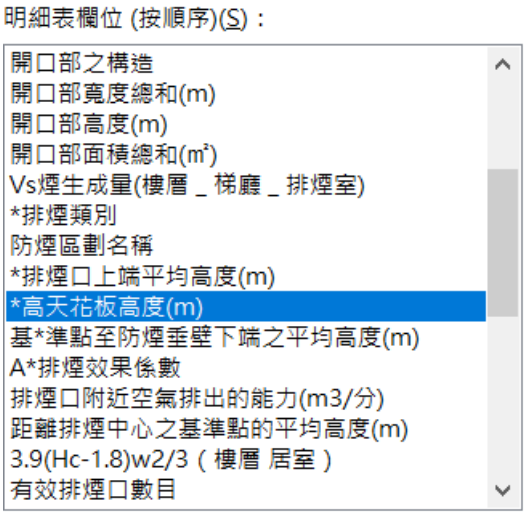


圖 3- 113 最高天花板高度

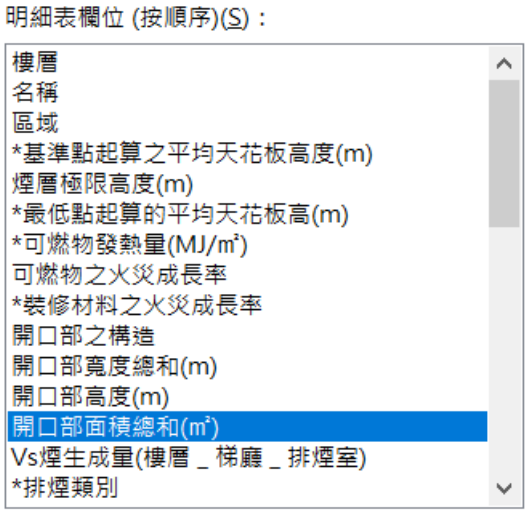


圖 3- 114 開口部面積總和

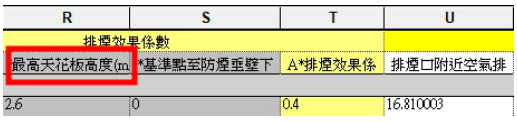


圖 3- 115 Revit 顯示之表格_最高天花板高度



圖 3- 116 Revit 顯示之表格_開口部面積總和

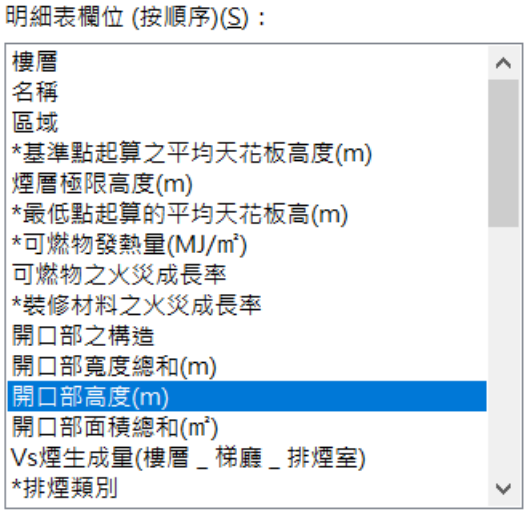


圖 3- 117 開口部高度

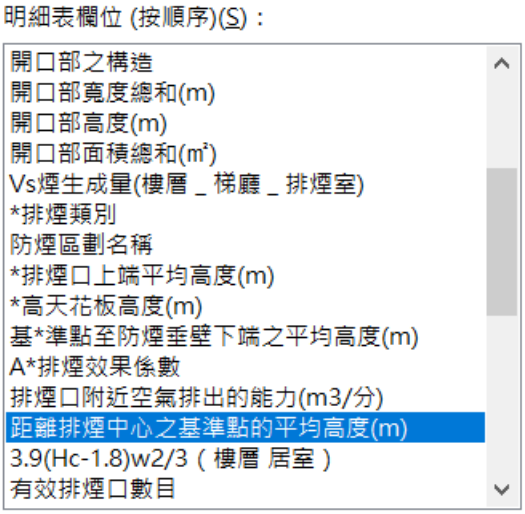


圖 3- 118 距離排煙中心之基準點的平均高度



圖 3- 119 Revit 顯示之表格_開口部高度



圖 3- 120 Revit 顯示之表格_距離排煙中心之基準點的平均高度

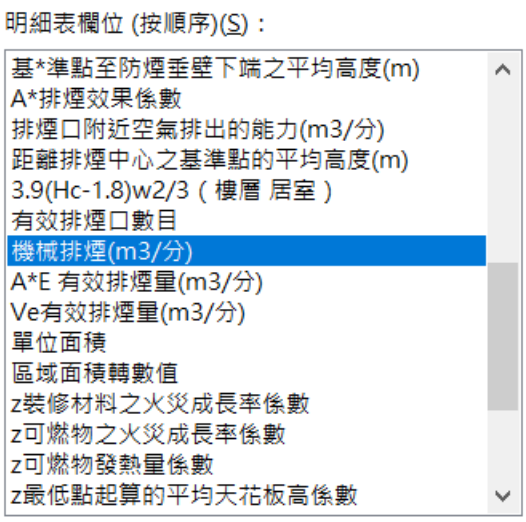


圖 3- 121 機械排煙

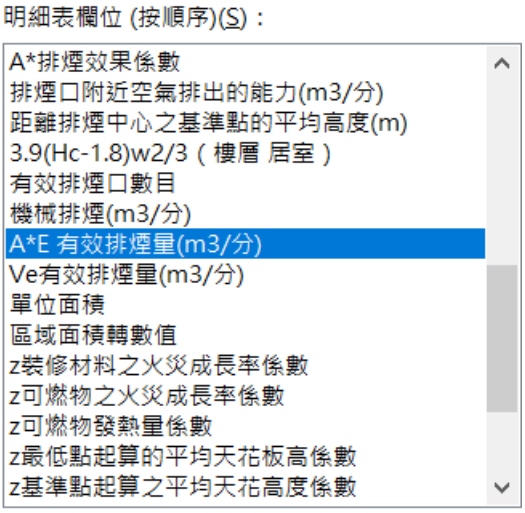


圖 3- 122 A*E 有效排煙量



W	X	Y	Z
機械排煙(m3/分)			
3.9(Hc-1.8)w2/3 (樓層 居室)	有效排煙口數目	機械排煙(m3/分)	A*E 有效排煙量(m3/分)
37.108876	1	37.108876	14.843551

圖 3- 123 Revit 顯示之表格_機械排煙



X	Y	Z	AA
有效排煙口數目	機械排煙(m3/分)	A*E 有效排煙量(m3/分)	Ve有效排煙量(m3/分)
1	37.108876	14.843551	14.843551

圖 3- 124 Revit 顯示之表格_A*E 有效排煙量

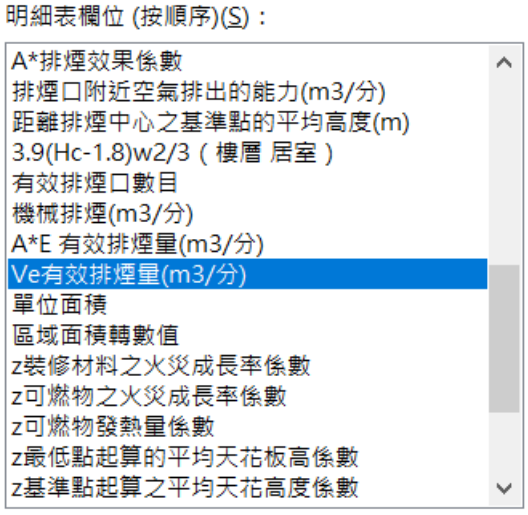


圖 3- 125 Ve 有效排煙量



Y	Z	AA	AB
機械排煙(m3/分)	A*E 有效排煙量(m3/分)	Ve有效排煙量(m3/分)	樓層)名居室煙層下降時間(分)ts
37.108876	14.843551	14.843551	0.99

圖 3- 126 Revit 顯示之表格_Ve 有效排煙量

判定								
樓層避難所需時間	$t_{start}+t_{travel}+t_{queue}$	min	連動生成數值	公式(3.19)		●		
樓層煙層下降時間	$t_{s1}+t_{s2}$	min	連動生成數值	公式(3.8)~(3.9)	圖 3-127	●		

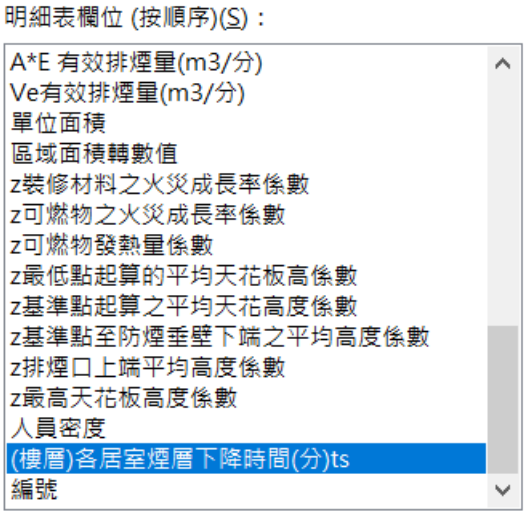


圖 3- 127 各居室煙層下降時間

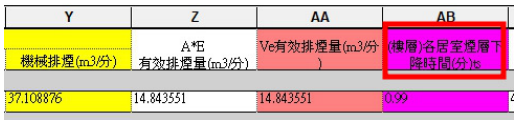


圖 3- 128 Revit 顯示之表格_各居室煙層下降時間

判定								
			=IF(D52<D53,「安全」,「危險」)	3.18.2 節			●	

第三節 小結

內政部建築研究所出版之「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」其為 Route B 之驗證基準，本樣板中之「Template 樣版介面設定資源」，將驗證參數分為「樣版自動建置之參數」、「外掛程式應變之變數」及「性能驗證技術手冊之參數」三部分，「樣版自動建置之參數」為使用者以下拉式選單選擇適當之參數後，參數間即可自動連動，計算出該避難驗證之結果；「外掛程式應變之變數」為以 API 應用程式建置其他變因之變數參數；「性能驗證技術手冊之參數」為依內政部建築研究所出版之「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」進行參數之分類並建置於樣版中。本研究將延續去年度之研究成果，以新北市政府「建造執照電腦輔助查核系統」之中的「Sample 樣版與明細表」為發展概念，並以已經評定單位審核通過之集合住宅案例為主要應用及實測之對象，以確立本樣版之可行性及準確性。

於本章之第二節，已將手冊中之公式、Excel 之指令與 API 應用程式之顯示進行比較及對照，藉此可知本樣版建置之依據為參照書中之公式及依業界常用之表格，其內容相符及一致，如後續進行防火避難驗證手冊之修正，即可參照本表進行對照，藉此修正本樣版之參數，以保障建築物之防火避難安全。於第四章將對案例進行分類，並於樣版中進行實測與驗證，其驗證結果與評定單位提供之數值進行比較及對照，透過案例驗證法對樣版進行修正，以提高該樣版之公信力及準確性。

第四章 案例分析與比較

第一節 避難驗證案例之類型

依建築技術規則總則編第 3 條之 3 規定，建築物之用途分為九類二十四組，而各類型建築物參數定義及分類繁雜，因此於本年度之案例以評定需求最高之集合住宅為主要應用及測試之對象，因應社會發展之需求，集合住宅又分為三種態樣，分別為—一般居住用之集合住宅、住辦混合集合住宅、住商混合集合住宅，其案例分類如下表 4- 1 所示，其中由於生活型態的改變，空間規劃朝向小坪數規劃設計，依現行之防火避難驗證規定，當居室面積< 300 ㎡時，由於天花板低、堆積可燃物發熱量大，以內政部建築研究所出版之「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」進行驗證，有其困難性，故針對小居室採用「簡易二層驗證技術」，以確認避難是否安全。

藉由上一章之技術分析與驗證得知，由 Revit+API 應用程式建立之樣版與過往的驗證公式相符且一致，但為考量小居室之驗證，本樣板將與「簡易二層驗證技術」介接驗證，藉以使集合住宅之案例皆可採用本樣版，於本章節將以十一個已由評定中心審核通過之案例進行實證，並將本樣版驗證之結果與過往驗證之結果進行數據比較，以確立其樣版之精確性。

表 4- 1 案例分類

態樣	案例編號	備註
一般居住用之集合住宅	A、B、C、D、E、F、I、K	
辦公室	H	
商業空間	G、J	

第二節 導入個案驗證

壹、案例編號 A

一、建築物概要

土地使用分區或編定用地		第四種商業區		
面積	基地面積	2574 ㎡		
	建築面積	1111.43 ㎡	建蔽率	43.18%
	總樓地板面積	28072.85 ㎡	容積率	573.492%
	標準層樓地板面積	823.15 ㎡		
高度	樓層數	地上 26 層，地下 5 層		
	建築物高度	82.95 m		
	最高部分高度	91.95 m		
	標準層樓高	3.15 m		
主體構造	地上 RC 造，地下 RC 造			

二、平面圖

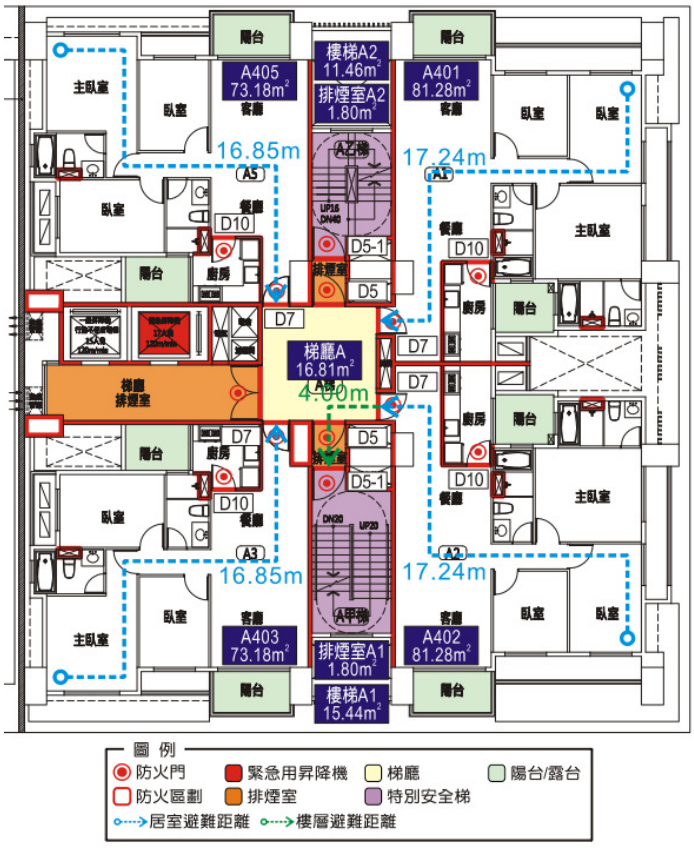


圖 4- 1 案例編號 A 平面圖

三、個案驗證之主要數值參數表

下列提擬項目為現今防火避難驗證公司主要生成的 Excel 表格，依據本研究樣版介面設定資源之參數分類表進行區分，分別為「樣版自動建置之參數」、「外掛程式應變之變數」及「性能驗證技術手冊之參數」。經參數對照及驗證後，依目前防火避難驗證業界常使用之顏色表格為分色基準，設計 BIM 防火避難樣版之表格，樣版內之表格設計及公式為目前避難審查格式，適用目前避難審查標準。

1. 居室數值計算前提要件表

（1）原 Excel 表格

居室名稱	用途	樓地板面積(㎡)	平均天花板高度(m)	步行速度(m/分)	人員密度(人/㎡)	可燃物發熱量(MJ/㎡)	室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)與數量	排煙類別
A401, 402	住宅	81.28	2.6	60	0.06	720	(耐二) 0.014	17.24	1.0	免設置
A403, 405	住宅	73.18	2.6	60	0.06	720	(耐二) 0.014	16.85	1.0	免設置
梯廳A	避難路徑	16.81	2.4	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
排煙室A1	避難路徑	1.8	2.3	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	機械排煙
排煙室A2	避難路徑	1.8	2.3	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	機械排煙
樓梯A1	特別安全梯	15.44	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
樓梯A2	特別安全梯	11.46	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置

（2）防火避難樣版表格

確認_防火前提條件面積明細表 (樓地板面積)										
樓層	名稱	*用途(防火)	居室面積	*平均天花板高度(m)	*步行速度(m/分)	*人員密度(人/㎡)	*可燃物發熱量(MJ/㎡)	*室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)	*排煙類別
4FL	*戶1	住宅	81.279 ㎡	2.6	60	0.06	720	耐二)0.014	17.24	1.00	無排煙設備
4FL	*戶2	住宅	81.279 ㎡	2.6	60	0.06	720	耐二)0.014	17.24	1.00	無排煙設備
4FL	*戶3	住宅	73.178 ㎡	2.6	60	0.06	720	耐二)0.014	16.85	1.00	無排煙設備
4FL	*戶5	住宅	73.178 ㎡	2.6	60	0.06	720	耐二)0.014	16.85	1.00	無排煙設備
4FL	*排煙室A	避難路徑	1.800 ㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	耐一)0.0035	0.00	1.20	機械排煙
4FL	*排煙室B	避難路徑	1.800 ㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	耐一)0.0035	0.00	1.20	機械排煙
4FL	*梯廳1	避難路徑	16.810 ㎡	2.4	(無)	(無)	(無)	耐一)0.0035	0.00	1.20	無排煙設備
4FL	*樓梯A	特別安全梯	15.441 ㎡	2.2	(無)	(無)	(無)	耐一)0.0035	0.00	1.20	無排煙設備
4FL	*樓梯B	特別安全梯	11.465 ㎡	2.2	(無)	(無)	(無)	耐一)0.0035	0.00	1.20	無排煙設備
總計: 9			356.226 ㎡								

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
樓地板面積	m^2	A401, A402	81.28	81.279	±0.001	●		
	m^2	A403, A405	73.18	73.178	±0.002	●		
	m^2	梯廳 A	16.81	16.81	±0	●		
	m^2	排煙室 A1	1.8	1.8	±0	●		
	m^2	排煙室 A2	1.8	1.8	±0	●		
	m^2	樓梯 A1	15.44	15.441	±0.001	●		
	m^2	樓梯 A2	11.46	11.465	±0.005	●		
平均天花板高度	m	A401, A402	2.6	2.6	±0	●		
	m	A403, A405	2.6	2.6	±0	●		
	m	梯廳 A	2.4	2.4	±0	●		

	m	排煙室 A1	2.3	2.3	±0	●		
	m	排煙室 A2	2.3	2.3	±0	●		
	m	樓梯 A1	-	2.2	-	●		
	m	樓梯 A2	-	2.2	-	●		
步行速度	m/分	A401,A402	60	60	±0			●
	m/分	A403,A405	60	60	±0			●
	m/分	梯廳 A	-	-	-			●
	m/分	排煙室 A1	-	-	-			●
	m/分	排煙室 A2	-	-	-			●
	m/分	樓梯 A1	-	-	-			●
	m/分	樓梯 A2	-	-	-			●
人員密度	人/ m^2	A401,A402	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	A403,A405	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	梯廳 A	-	-	-			●
	人/ m^2	排煙室 A1	-	-	-			●
	人/ m^2	排煙室 A2	-	-	-			●
	人/ m^2	樓梯 A1	-	-	-			●
	人/ m^2	樓梯 A2	-	-	-			●
可燃物發熱量	MJ/m^2	A401,A402	720	720				●
	MJ/m^2	A403,A405	720	720				●
室內裝修種類	-	A401,A402	0.014	0.014	±0			●
	-	A403,A405	0.014	0.014	±0			●
	-	梯廳 A	0.0035	0.0035	±0			●
	-	排煙室 A1	0.0035	0.0035	±0			●
	-	排煙室 A2	0.0035	0.0035	±0			●
	-	樓梯 A1	0.0035	0.0035	±0			●
	-	樓梯 A2	0.0035	0.0035	±0			●
居室避難最大直角步距	m	A401,A402	17.24	17.24	±0		●	
	m	A403,A405	16.85	16.85	±0		●	
出口寬度	m	A401,A402	1	1	±0		●	
	m	A403,A405	1	1	±0		●	

2. 居室驗證結果計算表

(1) 原 Excel 表格

居室名稱	避難時間(分)				煙層下降時間(分)	判定	備註
	避難開始時間	步行時間	通過出入口時間				
A401, 402	0.30052	0.28733	0.19564	**0.78349**	**0.80233**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
A403, 405	0.28515	0.28083	0.15973	**0.72572**	**0.75983**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算

(2) 防火避難樣版表格

確認_居室驗證結果										
樓層	居室名稱	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)	居室煙層下降時間(分)	簡易二層方法計算匯出之煙層下降時間	是否為簡易二層	重要備註	判定
4FL	*戶5	0.28515	0.28083	0.15973	0.72572	0.44	0.72572	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶1	0.30052	0.28733	0.19564	0.78349	0.47	0.80233	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶2	0.30052	0.28733	0.19564	0.78349	0.47	0.80233	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶3	0.28515	0.28083	0.15973	0.72572	0.44	0.72572	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*樓梯A	0.13098		0.00000		0.22		否		NO
4FL	*樓梯B	0.11284		0.00000		0.17		否		NO
4FL	*梯廳1	0.13667		0.00000		0.32		否		NO
4FL	*排煙室A	0.04472		0.00000		0.05		否		NO
4FL	*排煙室B	0.04472		0.00000		0.05		否		NO

總計: 9

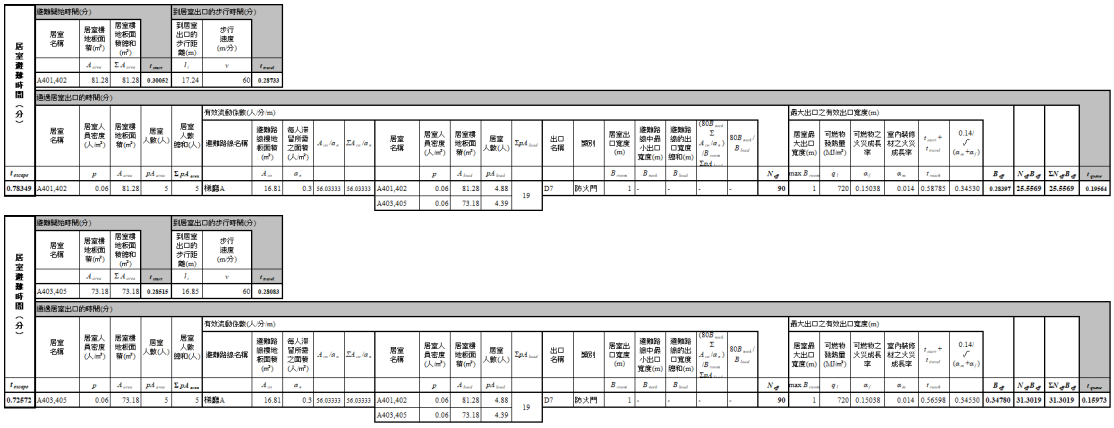
(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
避難開始時間	分	A401, A402	0. 30052	0. 30052	±0	●		
	分	A403, A405	0. 28515	0. 28515	±0	●		
到居室出口步行時間	分	A401, A402	0. 28733	0. 28733	±0	●		
	分	A403, A405	0. 28083	0. 28083	±0	●		
居室避難時間	分	A401, A402	0. 78349	0. 78349	±0		●	
	分	A403, A405	0. 72572	0. 72572	±0		●	
居室煙層下降時間	分	A401, A402	0. 80233	0. 47	±0.33033		●	
	分	A403, A405	0. 75983	0. 44	±0.31983		●	

3. 居室避難時間計算表

3-1

(1) 原 Excel 表格



(2) 防火避難樣版表格

確認_居室避難時間

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(m²)	居室樓地板面積(m²)總和	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)			有效流動係數(人/分/m)	*人員密度(人/m²)	居室人數	樓層人數總和	居室人數總和	最大出口之有效出口寬度(m)									通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)
					到居室出口的步行距離(m)	*步行速度(m/分)	到居室出口的步行時間(分)						居室最大出口寬度(m)	*可燃物發熱量(MJ/m²)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$0.14/\sqrt{(\alpha \cdot m^2 \cdot \alpha)}$	最大出口之有效出口寬度(m)	NeffBeff最大	NeffBeff最小	ΣNeffBeff		
4FL	*戶5	75.18 m²	75.18	0.28515	16.85	60	0.28083		0.06	4.5908	5	19	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.56596	0.34530	0.34780	31.30187	54.00	85.30	0.15973	0.72572
4FL	*戶1	81.28 m²	81.28	0.30052	17.24	60	0.28733		0.06	4.8768	5	19	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.58785	0.34530	0.28396	25.55683	67.50	99.06	0.19564	0.78349
4FL	*戶2	81.28 m²	81.28	0.30052	17.24	60	0.28733		0.06	4.8768	5	19	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.58785	0.34530	0.28396	25.55683	67.50	99.06	0.19564	0.78349
4FL	*戶3	75.18 m²	75.18	0.28515	16.85	60	0.28083		0.06	4.5908	5	19	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.56596	0.34530	0.34780	31.30187	67.50	98.80	0.15973	0.72572
4FL	*樓梯A	15.44 m²	15.44	0.13098	0.00	(無)		(無)	0	0	0	90	1.20	(無)		0.014				0.00000	0.00000	108.00	108.00	0.00000	
4FL	*樓梯B	11.46 m²	11.46	0.11264	0.00	(無)		(無)	0	0	0	90	1.20	(無)		0.014				0.00000	0.00000	108.00	108.00	0.00000	
4FL	*梯廳1	16.81 m²	16.81	0.13667	0.00	(無)		(無)	0	0	0		1.20	(無)		0.014				0.00000				0.00000	
4FL	*排煙室A	1.80 m²	1.80	0.04472	0.00	(無)		(無)	0	0	0		1.20	(無)		0.014				0.00000				0.00000	
4FL	*排煙室B	1.80 m²	1.80	0.04472	0.00	(無)		(無)	0	0	0		1.20	(無)		0.014				0.00000				0.00000	

總計: 9

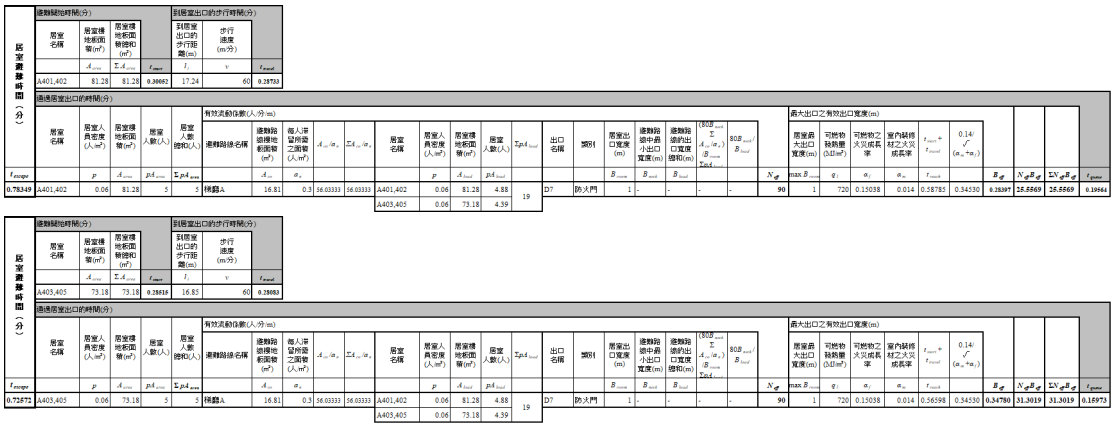
(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	A401, A402	81.28	81.28	±0	●		
	m^2	A403, A405	73.18	73.18	±0	●		
居室樓地板面積總合	m^2	A401, A402	81.28	81.28	±0	●		
	m^2	A403, A405	73.18	73.18	±0	●		
避難開始時間	分	A401, A402	0.30052	0.30052	±0		●	
	分	A403, A405	0.28515	0.28515	±0		●	
到居室出口步行距離	m	A401, A402	17.24	17.24	±0		●	

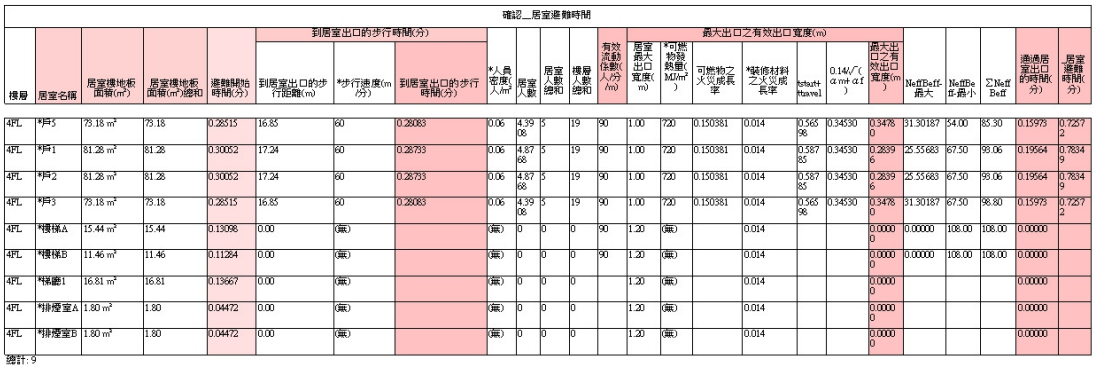
	m	A403, A405	16.85	16.85	±0		●	
步行速度	m/分	A401, A402	60	60	±0			●
	m/分	A403, A405	60	60	±0			●
到居室出口步行時間	分	A401, A402	0.28733	0.28733	±0		●	
	分	A403, A405	0.28083	0.28083	±0		●	

3-2

（1）原 Excel 表格



（2）防火避難樣版表格



確認_居室避難時間

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(m²)	居室樓地板面積(m²)總和	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)			*人員密度(人/m²)	居室人數	樓層人數總和	樓層人數總和	有效流動係數(人/分/m)	最大出口之有效出口寬度(m)											居室避難時間(分)
					到居室出口的步行距離(m)	*步行速度(m/分)	到居室出口的步行時間(分)						居室最大出口寬度(m)	*可燃物錢數(MJ/m²)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	t-start+t-travel	0.14/√(α·rnt·α1)	最大出口之有效出口寬度(m)	NeffBeff-最大	Neff&e ff-最小	ΣNeff Beff	通過居室出口的時間(分)	
4FL	*戶5	75.18 m²	75.18	0.28515	16.85	60	0.28083	0.06	4.5916	5	19	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.5659	0.34530	0.34780	31.30187	54.00	85.30	0.15973	0.72572
4FL	*戶1	81.28 m²	81.28	0.30052	17.24	60	0.28733	0.06	4.8768	5	19	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.5878	0.34530	0.28396	25.55683	67.50	99.06	0.19564	0.78349
4FL	*戶2	81.28 m²	81.28	0.30052	17.24	60	0.28733	0.06	4.8768	5	19	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.5878	0.34530	0.28396	25.55683	67.50	99.06	0.19564	0.78349
4FL	*戶3	75.18 m²	75.18	0.28515	16.85	60	0.28083	0.06	4.5916	5	19	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.5659	0.34530	0.34780	31.30187	67.50	98.80	0.15973	0.72572
4FL	*樓梯A	15.44 m²	15.44	0.13098	0.00	(無)		(無)	0	0	0	90	1.20	(無)		0.014			0.00000	0.00000	108.00	108.00	0.00000	
4FL	*樓梯B	11.46 m²	11.46	0.11284	0.00	(無)		(無)	0	0	0	90	1.20	(無)		0.014			0.00000	0.00000	108.00	108.00	0.00000	
4FL	*昇降廳1	16.81 m²	16.81	0.13667	0.00	(無)		(無)	0	0	0		1.20	(無)		0.014			0.00000				0.00000	
4FL	*排煙室A	1.80 m²	1.80	0.04472	0.00	(無)		(無)	0	0	0		1.20	(無)		0.014			0.00000				0.00000	
4FL	*排煙室B	1.80 m²	1.80	0.04472	0.00	(無)		(無)	0	0	0		1.20	(無)		0.014			0.00000				0.00000	

總計: 9

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室人員密度	人/ m^2	A401, A402	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	A403, A405	0.06	0.06	±0			●

居室人數	人	A401, A402	5	5	±0	●		
	人	A403, A405	5	5	±0	●		
居室人數總和	人	A401, A402	5	5	±0	●		
	人	A403, A405	5	5	±0	●		
居室最大出口寬度	m	A401, A402	1	1	±0		●	
	m	A403, A405	1	1	±0		●	
可燃物發熱量	MJ/m^2	A401, A402	720	720	±0			●
	MJ/m^2	A403, A405	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	A401, A402	0.15038	0.15038	±0		●	
	-	A403, A405	0.15038	0.15038	±0		●	
室內裝修材之火災成長率	-	A401, A402	0.014	0.014	±0		●	
	-	A403, A405	0.014	0.014	±0		●	
$t_{start}+t_{travel}$	-	A401, A402	0.58785	0.58785	±0		●	
	-	A403, A405	0.56598	0.56598	±0		●	
$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_t)}$	-	A401, A402	0.34530	0.34530	±0		●	
	-	A403, A405	0.34530	0.34530	±0		●	
B_{eff}	-	A401, A402	0.28397	0.28397	±0		●	
	-	A403, A405	0.34780	0.34780	±0		●	
$N_{eff}\ B_{eff}$	-	A401, A402	25.5569	25.55683	±0.0007		●	
	-	A403, A405	31.3019	31.30187	±0.00003		●	
$\Sigma N_{eff}\ B_{eff}$	-	A401, A402	25.5569	25.55683	±0.0007		●	
	-	A403, A405	31.3019	31.30187	±0.00003		●	
居室通過出口時間	分	A401, A402	0.19564	0.19564	±0		●	
	分	A403, A405	0.15973	0.15973	±0		●	

4. 居室簡易二層時間計算表

(1) 原 Excel 表格

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.80233	A401,402	81.28	2.6	2.6	720	0.15038	0.014	免設置	–	–	–

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.75983	A403,405	73.18	2.6	2.6	720	0.15038	0.014	免設置	—	—	—

（2）防火避難樣版表格

確認_居室煙層下降時間 簡易二層										
樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	*基準點起算之平均天花板高度(m)	*最低點起算的平均天花板高(m)	最大出口之有效出口寬度(m) *可燃物發熱量(MJ/m²)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	*排煙類別	簡易二層方法計算煙層下降時間	重要備註
4FL	*戶5	73.18 m²	2.6	2.4	720	0.150381	0.014	無排煙設備	0.72572	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶1	81.28 m²	2.6	2.4	720	0.150381	0.014	無排煙設備	0.80233	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶2	81.28 m²	2.6	2.4	720	0.150381	0.014	無排煙設備	0.80233	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶3	73.18 m²	2.6	2.6	720	0.150381	0.014	無排煙設備	0.72572	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*樓梯A	15.44 m²	2.2	2.4	(無)		0.014	無排煙設備		
4FL	*樓梯B	11.46 m²	2.2	2.4	(無)		0.014	無排煙設備		
4FL	*梯廳1	16.81 m²	2.4	2.4	(無)		0.014	無排煙設備		
4FL	*排煙室A	1.80 m²	2.3	2.4	(無)		0.014	機械排煙		
4FL	*排煙室B	1.80 m²	2.3	2.4	(無)		0.014	機械排煙		

總計: 9

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
基準點起算之平均天花板高度	m	A401, A402	2.6	2.6	±0			●
	m	A403, A405	2.6	2.6	±0			●
最低點起算之平均天花板高度	m	A401, A402	2.6	2.4	±0.2	●		
	m	A403, A405	2.6	2.4	±0.2	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	A401, A402	720	720	±0			●
	MJ/m^2	A403, A405	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	A401, A402	0.15038	0.150381	±0.00001		●	
	-	A403, A405	0.15038	0.150381	±0.00001		●	

裝修材料之火災成長率	-	A401, A402	0.014	0.014	±0		●	
	-	A403, A405	0.014	0.014	±0		●	
排煙類別	-	A401, A402	免設置	免設置	±0		●	
	-	A403, A405	免設置	免設置	±0		●	
防煙區劃之面積	m^2	A401, A402	-	-	-	●		
	m^2	A403, A405	-	-	-	●		
排煙口排煙能力	m^3/分	A401, A402	-	-	-			●
	m^3/分	A403, A405	-	-	-			●
最高天花板高度	m	A401, A402	-	-	-	●		
	m	A403, A405	-	-	-	●		

5. 樓層驗證結果計算表

樓層避難時間(分)	6.04688	煙層下降時間(分)						樓層煙層下降時間(分)	判定
		起火居室		煙層傳播路徑		最終居室			
避難開始時間(分)	5.60492	A403, 405	0.91662	梯廳A	2.40143	排煙室A1	90	93.31805	OK
步行時間(分)	0.354								
通過出入口時間(分)	0.08796								

6. 樓層避難時間計算表

6-1

(1) 原 Excel 表格

樓層避難時間（分）

樓層避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)			樓層的步行時間(分) 樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}		l_1	v	t_{travel}
A401,402	81.28	329.33	5.60492		21.24	60	0.354
A403,405	73.18						
梯廳A	16.81						
排煙室A1	1.8						
排煙室A2	1.8						

通過樓層出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)	有效流動係數(人/分/m) 樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和(m^2)	居室名稱	居室人員之密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	避難人數(人)	避難總人數(人)	$0.25\Sigma pA_{load}$	出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}\Sigma A_{ST})/B_{ST}\Sigma pA_{load}$		直通樓梯出口寬度(m)	$N_{eff}*B_{ST}$	$\Sigma N_{eff}*B_{ST}$		
t_{escape}	p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{ST}	ΣA_{ST}		p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}			B_{ST}	B_{neck}		N_{eff}	B_{ST}				t_{queue}
6.04688	A401,402	0.06	81.3	9.7536	19	樓梯A1	15.44	26.9	A401,402	0.06	81.3	9.7536	19	4.75	樓梯A1	1.2	1.2	453.05	90	1.2	108	216	0.08796
	A403,405	0.06	73.2	8.7816		樓梯A2	11.46		A403,405	0.06	73.2	8.7816			樓梯A2	1.2	1.2	453.05	90	1.2	108		

備註：所有樓梯均不會受超火室直接影響，因此不需扣除任一樓梯之使用。

(2) 防火避難樣版表格

樓層	樓層避難時間(分)x cscapc
4FL	6.047
4FL	6.047
4FL	6.047
4FL	6.047
4FL	6.047
4FL	6.047
4FL	6.047
總計: 7	

樓層_樓層避難時間_1,樓層避難開始時間(分)+2,樓層的步行時間(分)

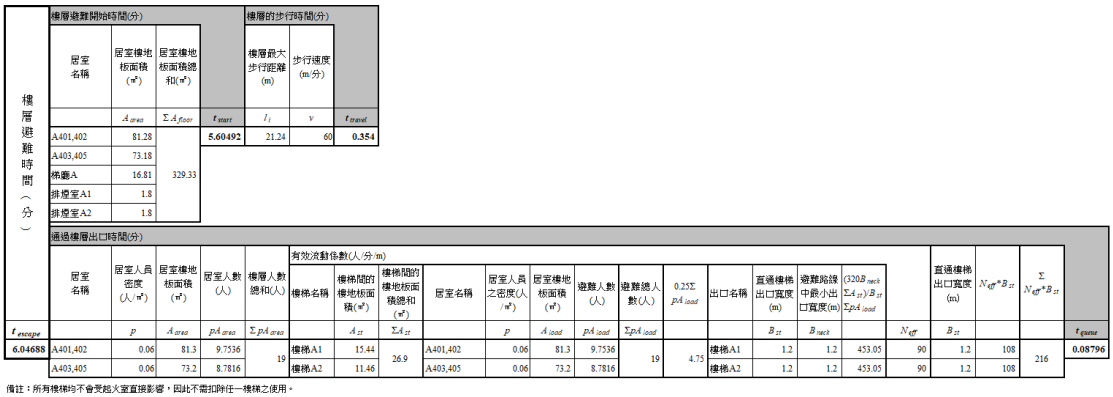
樓層	居室名稱	樓層避難開始時間(分) 居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	樓層避難開始時間(分)	樓層的步行時間(分) 樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	樓層的步行時間(分)	樓層避難時間(分)x cscapc
4FL	*戶5	73.178 ㎡	73.178 ㎡	5.605	21.2	6000	0.354	6.047
4FL	*戶1	81.279 ㎡	81.279 ㎡	5.605	21.2	6000	0.354	6.047
4FL	*戶2	81.279 ㎡	81.279 ㎡	5.605	21.2	6000	0.354	6.047
4FL	*戶3	73.178 ㎡	73.178 ㎡	5.605	21.2	6000	0.354	6.047
4FL	*梯廳1	16.810 ㎡	16.810 ㎡	5.605	29.7			6.047
4FL	*排煙室A	1.800 ㎡	1.800 ㎡	5.605	29.7			6.047
4FL	*排煙室B	1.800 ㎡	1.800 ㎡	5.605	29.7			6.047
總計: 7			329.323 ㎡					

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	A401, A402	81.28	81.279	±0.001	●		
	m^2	A403, A405	73.18	73.178	±0	●		
	m^2	梯廳 A	16.81	16.81	±0	●		
	m^2	排煙室 A1	1.8	1.8	±0	●		
	m^2	排煙室 A2	1.8	1.8	±0	●		
居室樓地板面積總和	m^2	居室(全)	329.33	329.323	±0.007	●		
樓層避難開始時間	分	居室(全)	5.60492	5.605	±0.00008	●		
樓層最大步行距離	m	居室(全)	21.24	21.2	±0.004	●		
步行速度	m/分	居室(全)	60	60	±0	●		
樓層的步行時間	分	居室(全)	0.354	0.354	±0		●	
樓層避難時間	分	居室(全)	6.04688	6.047	±0.00012		●	

6-2

（1）原 Excel 表格

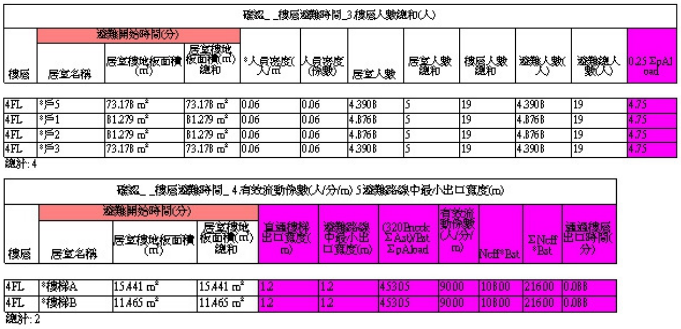


樓層避難時間(分)	樓層避難開始時間(分)				樓層的步行時間(分)			
	居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)		
		A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}	l_1	v	t_{travel}	
	A401,402	81.28		5.60492	21.24	60	0.354	
	A403,405	73.18						
	梯廳A	16.81	329.33					
	排煙室A1	1.8						
	排煙室A2	1.8						

通過樓層出口時間(分)																						
	居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)	有效流動係數(人/分·m) 樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和(m^2)		居室名稱	居室人員之密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	避難人數(人)	避難總人數(人)	0.25Σ pA_{load}	出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}\ \Sigma A_{2F})/B_{2F}\ \Sigma pA_{load}$		直通樓梯出口寬度(m)	$N_{eff}*B_{2F}$	Σ $N_{eff}*B_{2F}$	
t_{escape}		p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{2F}	ΣA_{2F}			p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}			B_{2F}	B_{neck}		N_{eff}	B_{2F}			t_{queue}
6.04688	A401,402	0.06	81.3	9.7536	19	樓梯A1	15.44	26.9		A401,402	0.06	81.3	9.7536	19	4.75	樓梯A1	1.2	1.2	453.05	90	1.2	108	216	0.08796
	A403,405	0.06	73.2	8.7816		樓梯A2	11.46			A403,405	0.06	73.2	8.7816			樓梯A2	1.2	1.2	453.05	90	1.2	108		

備註：所有樓梯均不會受超火室直接影響，因此不需扣除任一樓梯之使用。

（2）防火避難樣版表格



確認_ _樓層避難時間_3.樓層人數總和(人)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	*人員密度(人/㎡)	人員密度(係數)	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和	避難人數(人)	避難總人數(人)	0.25 ΣpAload
4FL	*戶5	73.178 ㎡	73.178 ㎡	0.06	0.06	4.3908	5	19	4.3908	19	4.75
4FL	*戶1	81.279 ㎡	81.279 ㎡	0.06	0.06	4.8768	5	19	4.8768	19	4.75
4FL	*戶2	81.279 ㎡	81.279 ㎡	0.06	0.06	4.8768	5	19	4.8768	19	4.75
4FL	*戶3	73.178 ㎡	73.178 ㎡	0.06	0.06	4.3908	5	19	4.3908	19	4.75

總計: 4

確認_ _樓層避難時間_4.有效流動係數(人/分/m) 5.避難路線中最小出口寬度(m)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	(320Bneck ΣA2F/B2F ΣpAload	有效流動係數(人/分/m)	Neff*B2F	Σ(Neff*B2F	通過樓層出口時間(分)
4FL	*樓梯A	15.441 ㎡	15.441 ㎡	1.2	1.2	453.05	90.00	108.00	216.00	0.088
4FL	*樓梯B	11.465 ㎡	11.465 ㎡	1.2	1.2	453.05	90.00	108.00	216.00	0.088

總計: 2

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	A401, A402	81.28	81.279	±0.001	●		
	m^2	A403, A405	73.18	73.178	±0.002	●		
居室人員密度	人/ m^2	A401, A402	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	A403, A405	0.06	0.06	±0			●
居室人數	人	A401, A402	10	10	±0	●		
	人	A403, A405	9	9	±0	●		
樓層人數總和	人	居室(全)	19	19	±0	●		
$0.25\sum pA_{load}$	-	居室(全)	4.75	4.75	±0		●	
樓梯間的樓地板面積	m^2	樓梯 A1	15.44	15.441	±0.001	●		
	m^2	樓梯 A2	11.46	11.465	±0.005	●		

6-3

（1）原 Excel 表格

樓層避難時間（分）	樓層避難開始時間(分)				樓層的步行時間(分)		
	居室名稱	居室樓地板面積 (m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		樓層最大步行距離 (m)	步行速度 (m/分)	
		A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}	l_1	v	t_{travel}
	A401,402	81.28		**5.60492**	21.24	60	**0.354**
	A403,405	73.18					
	梯廳A	16.81	329.33				
	排煙室A1	1.8					
	排煙室A2	1.8					

通過樓層出口時間(分)																								
	居室名稱	居室人員密度 (人/m^2)	居室樓地板面積 (m^2)	居室人數 (人)	樓層人數總和(人)	有效流動係數(人/分/m) 樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積 (m^2)	樓梯間的樓地板面積總和 (m^2)	居室名稱	居室人員之密度(人/m^2)	居室樓地板面積 (m^2)	避難人數 (人)	避難總人數(人)	$0.25\sum pA_{load}$	出口名稱	直通樓梯出口寬度 (m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{stck}/\Sigma A_{st})/B_{st}$ ΣpA_{load}		直通樓梯出口寬度 (m)	$N_{eff}*B_{st}$	$\sum N_{eff}*B_{st}$	
t_{escape}		p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{st}	ΣA_{st}		p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}			B_{st}	B_{stck}		N_{eff}	B_{st}			t_{queue}
6.04688	A401,402	0.06	81.3	9.7536	19	樓梯A1	15.44	26.9	A401,402	0.06	81.3	9.7536	19	4.75	樓梯A1	1.2	1.2	453.05	90	1.2	108	216	**0.08796**
	A403,405	0.06	73.2	8.7816		樓梯A2	11.46		A403,405	0.06	73.2	8.7816			樓梯A2	1.2	1.2	453.05	90	1.2	108		

備註：所有樓梯均不會受起火室直接影響，因此不需扣除任一樓梯之使用。

（2）防火避難樣版表格

確認_樓層避難時間_4.有效流動係數(人/分/m) 5.避難路線中最小出口寬度(m)										
樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(m²)	居室樓地板面積(m²)總和	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	(320Bstck/ΣAst)/Bst ΣpAload	有效流動係數(人/分/m)	Neff*Bst	Σ Neff*Bst	通過樓層出口時間(分)
4FL	*樓梯A	15.441 m²	15.441 m²	1.2	1.2	45305	9000	10800	21600	0.088
4FL	*樓梯B	11.465 m²	11.465 m²	1.2	1.2	45305	9000	10800	21600	0.088

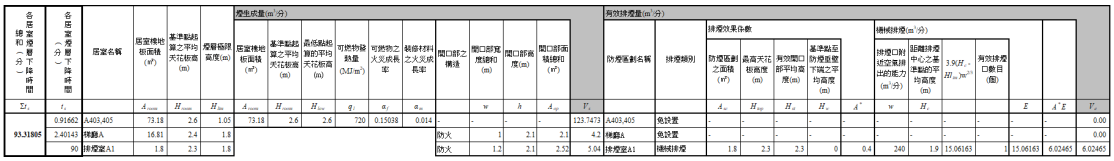
總計: 2

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
直通樓梯出口寬度	m	樓梯 A1	1.2	1.2	±0		●	
	m	樓梯 A2	1.2	1.2	±0		●	
避難路線中最小出口寬度	m	樓梯 A1	1.2	1.2	±0		●	
	m	樓梯 A2	1.2	1.2	±0		●	
$(320B_{neck}\Sigma A_{st})/B_{st}\Sigma pA_{load}$	-	樓梯 A1	453.05	453.05	±0		●	
	-	樓梯 A2	453.05	453.05	±0		●	
$N_{eff}\ B_{eff}$	-	樓梯 A1	108	108	±0		●	
	-	樓梯 A2	108	108	±0		●	
$\Sigma N_{eff}\ B_{eff}$	-	樓梯 A1	108	108	±0		●	
	-	樓梯 A2	108	108	±0		●	

7. 樓層煙層下降時間計算表

（1）原 Excel 表格



（2）防火避難樣版表格



(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	A403,A405	73.18	73.2	±0.02	●		
	m^2	梯廳 A	16.81	16.8	±0.01	●		
	m^2	排煙室 A1	1.8	1.8	±0	●		
基準點起算之平均天花板高度	m	A403,A405	2.6	2.6	±0	●		
	m	梯廳 A	2.4	2.4	±0	●		
	m	排煙室 A1	2.3	2.3	±0	●		
煙層極限高度	m	A403,A405	1.05	1.05	±0	●		
	m	梯廳 A	1.8	1.8	±0	●		
	m	排煙室 A1	1.8	1.8	±0	●		
最低點起算之平均天花板高度	m	A403,A405	2.6	2.6	±0	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	A403,A405	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	A403,A405	0.15038	0.15038	±0		●	
裝修材料之火災成長率	-	A403,A405	0.014	0.014	±0		●	
開口部寬度總合	m	A403,A405	2.1	2.1	±0		●	
	m	梯廳 A	1	1	±0		●	
	m	排煙室 A1	1.2	1.2	±0		●	
煙生成量	$m^3/分$	A403,A405	123.7473	123.746156	±0.00114		●	
	$m^3/分$	梯廳 A	4.2	4.2	±0		●	
	$m^3/分$	排煙室 A1	5.04	5.04	±0		●	
最高天花板高度	m	A403,A405	2.6	2.6	±0	●		
	m	梯廳 A	2.5	2.5	±0	●		
	m	排煙室 A1	2.5	2.5	±0	●		
基準點至防煙垂壁下端之平均高度	m	A403,A405	0	0	±0	●		
	m	梯廳 A	0	0	±0	●		
	m	排煙室 A1	0	0	±0	●		
排煙效果係數	-	A403,A405	0.4	0.4	±0		●	
	-	梯廳 A	0.4	0.4	±0		●	
	-	排煙室 A1	0.4	0.4	±0		●	

排煙口附近空氣排出能力	m^3/分	A403,A405	-	-	-		●	
	m^3/分	梯廳 A	-	-	-		●	
	m^3/分	排煙室 A1	240	240	±0		●	
距離排煙中心之基準點的平均高度	m	A403,A405	-	-	-		●	
	m	梯廳 A	-	-	-		●	
	m	排煙室 A1	1.9	1.9	±0		●	
$3.9(H_c-1.8)w^{2/3}$	-	A403,A405	0	0	±0		●	
	-	梯廳 A	0	0	±0		●	
	-	排煙室 A1	15.06163	15.061634	±0.000996		●	
有效排煙口數目	個	A403,A405	1	1	-	●		
	個	梯廳 A	1	1	-	●		
	個	排煙室 A1	1	1	-	●		
機械排煙量	m^3/分	A403,A405	-	54.585201	-		●	
	m^3/分	梯廳 A	-	16.810003	-		●	
	m^3/分	排煙室 A1	15.06163	1.799962	-		●	
A*E 有效排煙量	-	A403,A405	0	0	±0	●		
	-	梯廳 A	0	0	±0	●		
	-	排煙室 A1	6.02465	6.024654	±0.000004	●		

貳、案例編號 B

一、建築物概要

土地使用分區或編定用地		第四種商業區		
面積	基地面積	2574 ㎡		
	建築面積	1111.43 ㎡	建蔽率	43.18%
	總樓地板面積	28072.85 ㎡	容積率	573.492%
	標準層樓地板面積	823.15 ㎡		
高度	樓層數	地上 26 層，地下 5 層		
	建築物高度	82.95 m		
	最高部分高度	91.95 m		
	標準層樓高	3.15 m		
主體構造	地上 RC 造，地下 RC 造			

二、平面圖

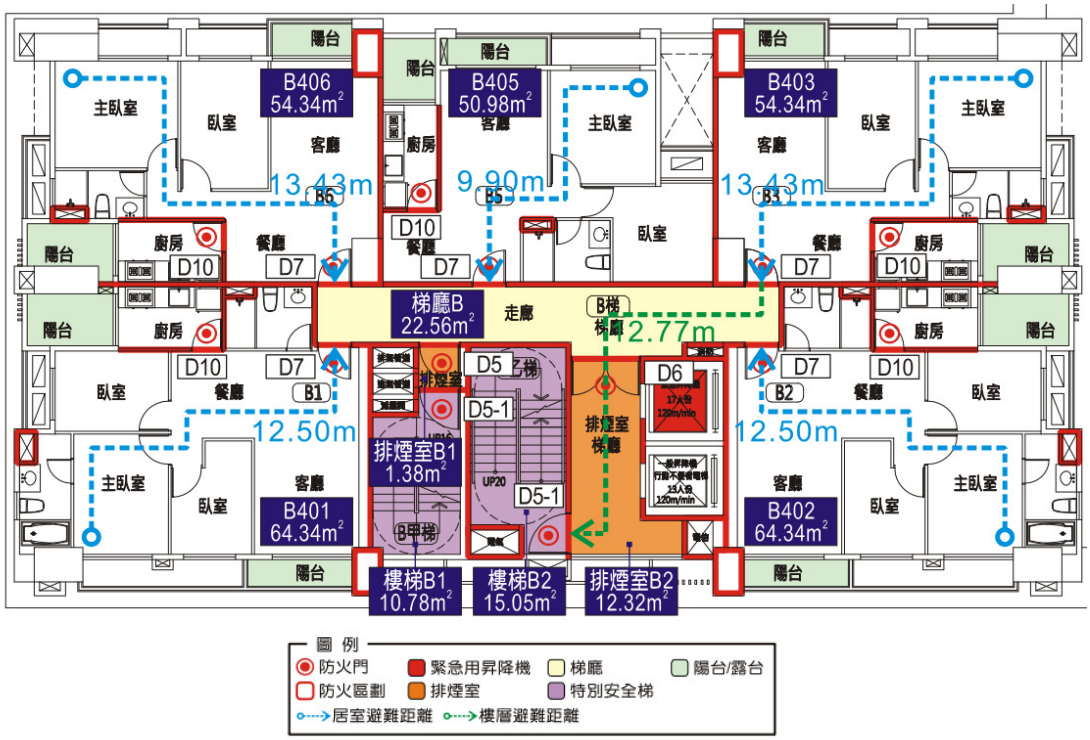


圖 4- 2 案例編號 B 平面圖

三、個案驗證之主要數值參數表

下列提擬項目為現今防火避難驗證公司主要生成的 Excel 表格，依據本研究樣版介面設定資源之參數分類表進行區分，分別為「樣版自動建置之參數」、「外掛程式應變之變數」及「性能驗證技術手冊之參數」。經參數對照及驗證後，依目前防火避難驗證業界常使用之顏色表格為分色基準，設計 BIM 防火避難樣版之表格，樣版內之表格設計及公式為目前避難審查格式，適用目前避難審查標準。

1. 居室數值計算前提要件表

（1）原 Excel 表格

居室名稱	用途	樓地板面積(㎡)	平均天花板高度(m)	步行速度(m/分)	人員密度(人/㎡)	可燃物發熱量(MJ/㎡)	室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)與數量	排煙類別
B401, 402	住宅	64.34	2.6	60	0.06	720	(耐二)0.014	12.5	1	免設置
B403, 406	住宅	54.34	2.6	60	0.06	720	(耐二)0.014	13.43	1	免設置
B405	住宅	50.98	2.6	60	0.06	720	(耐二)0.014	9.9	1	免設置
梯廳B	避難路徑	22.56	2.4	—	—	—	(耐一)0.0035	—	—	免設置
排煙室B1	避難路徑	1.38	2.3	—	—	—	(耐一)0.0035	—	—	機械排煙
排煙室B2	避難路徑	12.32	2.3	—	—	—	(耐一)0.0035	—	—	自然排煙
樓梯B1	特別安全梯	10.78	—	—	—	—	(耐一)0.0035	—	—	免設置
樓梯B2	特別安全梯	15.05	—	—	—	—	(耐一)0.0035	—	—	免設置

（2）防火避難樣版表格

確認_防火前提條件面積明細表 (樓地板面積)											
樓層	名稱	*用途(防火)	居室面積	*平均天花板高度(m)	*步行速度(m/分)	*人員密度(人/㎡)	*可燃物發熱量(MJ/㎡)	*室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)	*排煙類別
4FL	*戶1	住宅	64.341 ㎡	2.6	60	0.06	720	(耐二)0.014	12.50	1.00	免設置
4FL	*戶2	住宅	64.326 ㎡	2.6	60	0.06	720	(耐二)0.014	12.50	1.00	免設置
4FL	*戶3	住宅	54.342 ㎡	2.5	60	0.06	720	(耐二)0.014	13.43	1.00	免設置
4FL	*戶5	住宅	50.977 ㎡	2.6	60	0.06	720	(耐二)0.014	9.90	1.00	免設置
4FL	*戶6	住宅	54.342 ㎡	2.6	60	0.06	720	(耐二)0.014	13.43	1.00	免設置
4FL	*排煙室A	避難路徑	1.380 ㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035	0.00	1.20	機械排煙
4FL	*排煙室B	避難路徑	12.320 ㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035	0.00	2.00	自然排煙
4FL	*梯廳1	避難路徑	22.560 ㎡	2.4	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035	0.00	1.20	免設置
4FL	*樓梯A	特別安全梯	10.777 ㎡	2.2	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035	0.00	1.20	免設置
4FL	*樓梯B	特別安全梯	15.055 ㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035	0.00	1.20	免設置
總計: 10			350.419 ㎡								

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
樓地板面積	m^2	B401, B402	64.34	64.341	±0.001	●		
	m^2	B403, B406	54.34	54.342	±0.002	●		
	m^2	B405	50.98	50.977	±0.003	●		
	m^2	梯廳 B	22.56	22.560	±0	●		
	m^2	排煙室 B1	1.38	1.380	±0	●		
	m^2	排煙室 B2	12.32	12.320	±0	●		
	m^2	樓梯 B1	10.78	10.777	±0.003	●		

	m^2	樓梯 B2	15.05	15.055	±0.005	●		
平均天花板高度	m	B401, B402	2.6	2.6	±0	●		
	m	B403, B406	2.6	2.6	±0	●		
	m	B405	2.6	2.6	±0	●		
	m	梯廳 B	2.4	2.4	±0	●		
	m	排煙室 B1	2.3	2.3	±0	●		
	m	排煙室 B2	2.3	2.3	±0	●		
	m	樓梯 B1	-	-	-	●		
	m	樓梯 B2	-	-	-	●		
步行速度	m/分	B401, B402	60	60	±0			●
	m/分	B403, B406	60	60	±0			●
	m/分	B405	60	60	±0			●
	m/分	梯廳 B	-	-	-			●
	m/分	排煙室 B1	-	-	-			●
	m/分	排煙室 B2	-	-	-			●
	m/分	樓梯 B1	-	-	-			●
	m/分	樓梯 B2	-	-	-			●
人員密度	人/ m^2	B401, B402	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	B403, B406	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	B405	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	梯廳 B	-	-	-			●
	人/ m^2	排煙室 B1	-	-	-			●
	人/ m^2	排煙室 B2	-	-	-			●
	人/ m^2	樓梯 B1	-	-	-			●
	人/ m^2	樓梯 B2	-	-	-			●
可燃物發熱量	MJ/m^2	B401, B402	720	720	±0			●
	MJ/m^2	B403, B406	720	720	±0			●
	MJ/m^2	B405	720	720	±0			●
室內裝修種類	-	B401, B402	0.014	0.014	±0			●
	-	B403, B406	0.014	0.014	±0			●
	-	B405	0.014	0.014	±0			●
	-	梯廳 B	0.0035	0.0035	±0			●
	-	排煙室 B1	0.0035	0.0035	±0			●
	-	排煙室 B2	0.0035	0.0035	±0			●
	-	樓梯 B1	0.0035	0.0035	±0			●
	-	樓梯 B2	0.0035	0.0035	±0			●

居室避難最大直角步距	m	B401, B402	12.5	12.5	±0		●	
	m	B403, B406	13.43	13.43	±0		●	
	m	B405	9.9	9.9	±0		●	
出口寬度	m	B401, B402	1	1	±0		●	
	m	B403, B406	1	1	±0		●	
	m	B405	1	1	±0		●	

2. 居室驗證結果計算表

(1) 原 Excel 表格

居室名稱	避難時間(分)				煙層下降時間(分)	判定	備註
	避難開始時間	步行時間	通過出入口時間				
B401, 402	0.26737	0.20833	0.0727	**0.5484**	**0.7105**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
B403, 406	0.24572	0.22383	0.07063	**0.54018**	**0.65017**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
B405	0.238	0.165	0.05397	**0.45697**	**0.62867**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算

(2) 防火避難樣版表格

確認_居室驗證結果

樓層	居室名稱	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)	居室煙層下降時間(分)	簡易二層方法計算匯出之煙層下降時間	是否為簡易二層	重要備註	判定
4FL	*戶6	0.24572	0.22383	0.07063	0.54018	0.35	0.65017	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶5	0.23800	0.16500	0.05397	0.45697	0.34	0.62867	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶3	0.24572	0.22383	0.07063	0.54018	0.32	0.65017	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶1	0.26737	0.20825	0.07270	0.54833	0.40	0.54849	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶2	0.26735	0.20825	0.07269	0.54830	0.40	0.54849	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*梯廳1	0.15832		0.00000		0.40		否		NO
4FL	*樓梯A	0.10944		0.00000		0.16		否		NO
4FL	*樓梯B	0.12931		0.00000		0.25		否		NO
4FL	*排煙室A	0.03916		0.00000		0.04		否		NO
4FL	*排煙室B	0.11700		0.00000		0.22		否		NO

總計: 10

(3) 參數分類對應表格

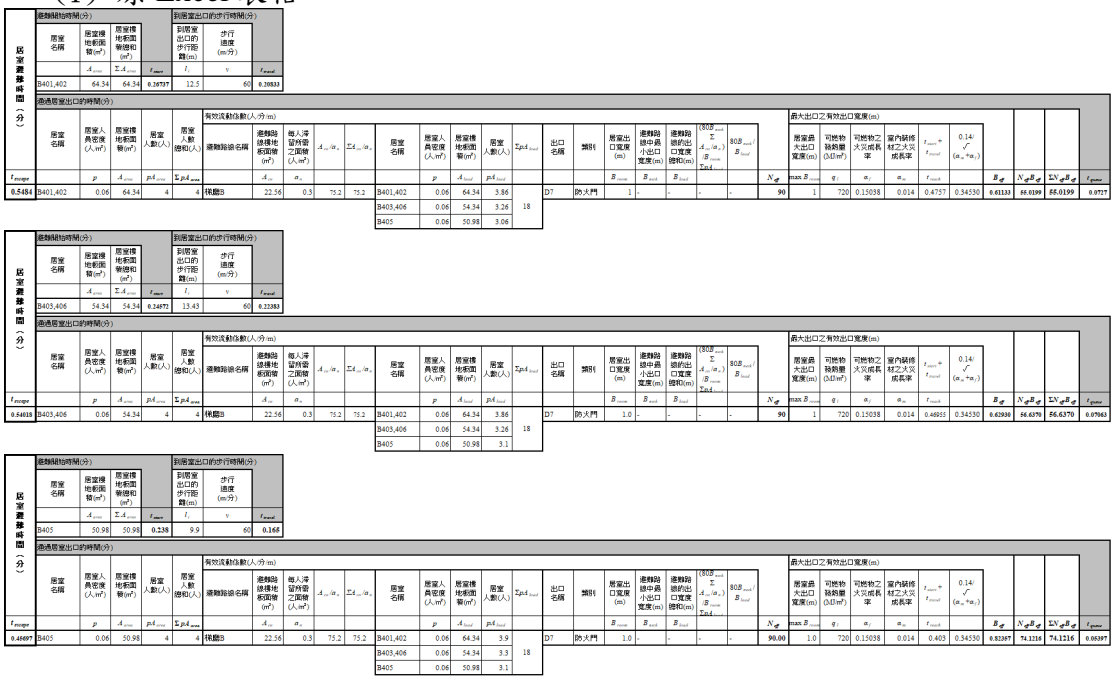
項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
避難開始時間	分	B401, B402	0.26737	0.26737	±0	●		
	分	B403, B406	0.24572	0.24572	±0	●		

	分	B405	0.238	0.238	±0	●		
到居室出口步行時間	分	B401, B402	0.20833	0.20825	±0.00008	●		
	分	B403, B406	0.22383	0.22383	±0	●		
	分	B405	0.165	0.165	±0	●		
居室避難時間	分	B401, B402	0.5484	0.54833	±0.00007		●	
	分	B403, B406	0.54018	0.54018	±0		●	
	分	B405	0.45697	0.45697	±0		●	
居室煙層下降時間	分	B401, B402	0.7105	0.4	±0.3105		●	
	分	B403, B406	0.65017	0.32	±0.33017		●	
	分	B405	0.62867	0.35	±0.27867		●	

3. 居室避難時間計算表

3-1

(1) 原 Excel 表格



(2) 防火避難樣版表格

確認_居室避難時間

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)			人員密度(人/㎡)	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和	有效流動係數(人/分/m)	最大出口之有效出口寬度(m)						最大出口之有效出口寬度(m)	NetEffEff-最大	NetEffEff-最小	Σ NeffEff	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)
					到居室出口的步行距離(m)	*步行速度(m/分)	到居室出口的步行時間(分)						居室最大出口寬度(m)	*可燃物密集量(MJ/㎡)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	t(sec)=1/(α*√(W-0.1*H))	0.14/(α*√(W-0.1*H))						
4FL	*戶6	54.34 ㎡	54.34	0.24572	13.43	60	0.22383	0.06	3.2604	4	18	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.46955	0.34530	0.62930	56.63699	67.50	124.14	0.07063	0.54018
4FL	*戶5	50.98 ㎡	50.98	0.23800	9.90	60	0.16500	0.06	3.0588	4	18	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.40300	0.34530	0.82357	74.12160	67.50	141.62	0.05397	0.45697
4FL	*戶3	54.34 ㎡	54.34	0.24572	13.43	60	0.22383	0.06	3.2604	4	18	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.46955	0.34530	0.62930	56.63699	67.50	124.14	0.07063	0.54018
4FL	*戶1	64.34 ㎡	64.34	0.26737	12.50	60	0.20825	0.06	3.8604	4	18	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.47562	0.34530	0.61133	55.01986	67.50	122.52	0.07270	0.54833
4FL	*戶2	64.33 ㎡	64.33	0.26735	12.50	60	0.20825	0.06	3.8598	4	18	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.47560	0.34530	0.61139	55.02533	67.50	122.53	0.07269	0.54830
4FL	*梯廳1	22.56 ㎡	22.56	0.15832	0.00	(無)		(無)	0	0	0		1.20	(無)		0.014			0.00000				0.00000	
4FL	*樓梯A	10.78 ㎡	10.78	0.10944	0.00	(無)		(無)	0	0	0	90	1.20	(無)		0.014			0.00000	0.00000	108.00	108.00	0.00000	
4FL	*樓梯B	15.05 ㎡	15.05	0.12931	0.00	(無)		(無)	0	0	0	90	1.20	(無)		0.014			0.00000	0.00000	108.00	108.00	0.00000	
4FL	*排煙室A	1.38 ㎡	1.38	0.03916	0.00	(無)		(無)	0	0	0		1.20	(無)		0.014			0.00000				0.00000	
4FL	*排煙室B	12.32 ㎡	12.32	0.11700	0.00	(無)		(無)	0	0	0		2.00	(無)		0.014			0.00000				0.00000	

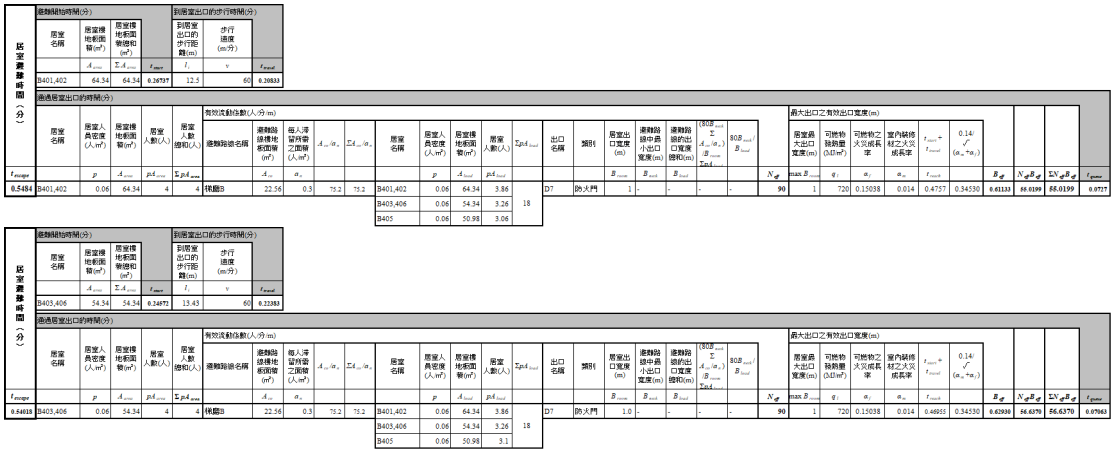
總計: 10

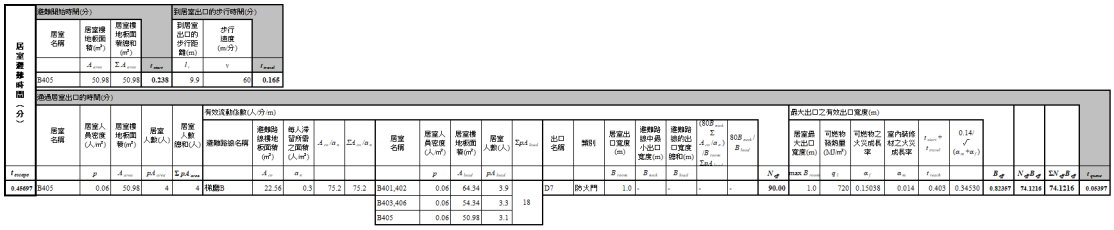
（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	B401, B402	64.34	64.34	±0	●		
	m^2	B403, B406	54.34	54.34	±0	●		
	m^2	B405	50.98	50.98	±0	●		
居室樓地板面積總合	m^2	B401, B402	64.34	64.34	±0	●		
	m^2	B403, B406	54.34	54.34	±0	●		
	m^2	B405	50.98	50.98	±0	●		
避難開始時間	分	B401, B402	0.26737	0.26737	±0		●	
	分	B403, B406	0.24572	0.24572	±0		●	
	分	B405	0.238	0.238	±0		●	
到居室出口步行距離	m	B401, B402	12.5	12.5	±0		●	
	m	B403, B406	13.43	13.43	±0		●	
	m	B405	9.9	9.9	±0		●	
步行速度	m/分	B401, B402	60	60	±0			●
	m/分	B403, B406	60	60	±0			●
	m/分	B405	60	60	±0			●
到居室出口步行時間	分	B401, B402	0.20833	0.20825	±0.00008		●	
	分	B403, B406	0.22383	0.22383	±0		●	
	分	B405	0.165	0.165	±0		●	

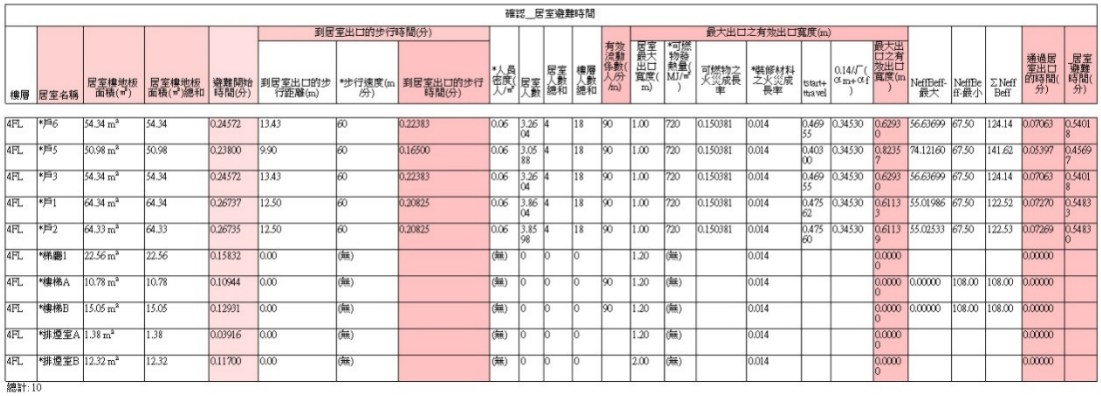
3-2

（1）原 Excel 表格





（2）防火避難樣版表格



（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室人員密度	人/ m^2	B401, B402	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	B403, B406	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	B405	0.06	0.06	±0			●
居室人數	人	B401, B402	4	4	±0	●		
	人	B403, B406	4	4	±0	●		
	人	B405	4	4	±0	●		
居室人數總和	人	B401, B402	4	4	±0	●		
	人	B403, B406	4	4	±0	●		
	人	B405	4	4	±0	●		
居室最大出口寬度	m	B401, B402	1	1	±0		●	
	m	B403, B406	1	1	±0		●	
	m	B405	1	1	±0		●	
可燃物發熱量	MJ/m^2	B401, B402	720	720	±0			●
	MJ/m^2	B403, B406	720	720	±0			●

	MJ/m^2	B405	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	B401, B402	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	B403, B406	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	B405	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
室內裝修材之火災成長率	-	B401, B402	0.014	0.014	±0		●	
	-	B403, B406	0.014	0.014	±0		●	
	-	B405	0.014	0.014	±0		●	
$t_{start}+t_{travel}$	-	B401, B402	0.4757	0.47562	±0.00008		●	
	-	B403, B406	0.46955	0.46955	±0		●	
	-	B405	0.403	0.403	±0		●	
$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_t)}$	-	B401, B402	0.34530	0.34530	±0		●	
	-	B403, B406	0.34530	0.34530	±0		●	
	-	B405	0.34530	0.34530	±0		●	
B_{eff}	-	B401, B402	0.61133	0.61133	±0		●	
	-	B403, B406	0.62930	0.62930	±0		●	
	-	B405	0.82357	0.82357	±0		●	
$N_{eff}\ B_{eff}$	-	B401, B402	55.0199	55.01986	±0.00004		●	
	-	B403, B406	56.6370	56.63699	±0.00001		●	
	-	B405	74.1216	74.1216	±0		●	
$\Sigma N_{eff}\ B_{eff}$	-	B401, B402	55.0199	55.01986	±0.00004		●	
	-	B403, B406	56.6370	56.63699	±0.00001		●	
	-	B405	74.1216	74.1216	±0		●	
居室通過出口時間	分	B401, B402	0.0727	0.0727	±0		●	
	分	B403, B406	0.07063	0.07063	±0		●	
	分	B405	0.05397	0.05397	±0		●	

4. 居室簡易二層時間計算表

(1) 原 Excel 表格

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.7105	B401,402	64.34	2.6	2.6	720	0.15038	0.014	免設置	–	–	–

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.65017	B403,406	54.34	2.6	2.6	720	0.15038	0.014	免設置	–	–	–

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.62867	B405	50.98	2.6	2.6	720	0.15038	0.014	免設置	–	–	–

(2) 防火避難樣版表格

確認_居室煙層下降時間 簡易二層										
樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	*基準點起算之平均天花板高度(m)	*最低點起算的平均天花板高(m)	最大出口之有效出口寬度(m)			*排煙類別	簡易二層方法計算匯出之煙層下降時間	重要備註
					*可燃物發熱量(MJ/㎡)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率			
4FL	*戶6	54.34 ㎡	2.6	2.4	720	0.150381	0.014	免設置	0.65017	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶5	50.98 ㎡	2.6	2.6	720	0.150381	0.014	免設置	0.62867	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶3	54.34 ㎡	2.5	2.4	720	0.150381	0.014	免設置	0.65017	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶1	64.34 ㎡	2.6	2.4	720	0.150381	0.014	免設置	0.54849	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶2	64.33 ㎡	2.6	2.4	720	0.150381	0.014	免設置	0.54849	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*梯廳1	22.56 ㎡	2.4	2.4	(無)		0.014	免設置		
4FL	*樓梯A	10.78 ㎡	2.2	2.4	(無)		0.014	免設置		
4FL	*樓梯B	15.05 ㎡	2.3	2.4	(無)		0.014	免設置		
4FL	*排煙室A	1.38 ㎡	2.3	2.4	(無)		0.014	機械排煙		
4FL	*排煙室B	12.32 ㎡	2.3	2.4	(無)		0.014	自然排煙		

總計: 10

(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
基準點起算之平均天花板高度	m	B401, B402	2.6	2.6	±0			●
	m	B403, B406	2.6	2.6	±0			●
	m	B405	2.5	2.5	±0			●
最低點起算之平均天花板高度	m	B401, B402	2.6	2.4	±0.2	●		
	m	B403, B406	2.6	2.4	±0.2	●		
	m	B405	2.6	2.6	±0	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	B401, B402	720	720	±0			●
	MJ/m^2	B403, B406	720	720	±0			●
	MJ/m^2	B405	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	B401, B402	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	B403, B406	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	B405	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
裝修材料之火災成長率	-	B401, B402	0.014	0.014	±0		●	
	-	B403, B406	0.014	0.014	±0		●	
	-	B405	0.014	0.014	±0		●	
排煙類別	-	B401, B402	免設置	免設置	±0		●	
	-	B403, B406	免設置	免設置	±0		●	
	-	B405	免設置	免設置	±0		●	
防煙區劃之面積	m^2	B401, B402	-	-	-	●		
	m^2	B403, B406	-	-	-	●		
	m^2	B405	-	-	-	●		
排煙口排煙能力	m^3/分	B401, B402	-	-	-			●
	m^3/分	B403, B406	-	-	-			●
	m^3/分	B405	-	-	-			●
最高天花板高度	m	B401, B402	-	-	-	●		
	m	B403, B406	-	-	-	●		
	m	B405	-	-	-	●		

5. 樓層驗證結果計算表

樓層避難時間(分)	6.12056	煙層下降時間(分)						樓層煙層下降時間(分)	判定
		起火居室		煙層傳播路徑		最終居室			
避難開始時間(分)	5.60056	B405	0.72032	梯廳B	3.22286	排煙室B1	69	72.94318	OK
步行時間(分)	0.43667								
通過出入口時間(分)	0.08333								

6. 樓層避難時間計算表

6-1

(1) 原 Excel 表格

樓層避難時間（分）

樓層避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}	l_1	v	t_{travel}
B401,402	64.34	324.6	**5.60056**	26.2	60	**0.43667**
B403,406	54.34					
B405	50.98					
梯廳B	22.56					
排煙室B1	1.38					
排煙室B2	12.32					

通過樓層出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)	有效流動係數(人/分/m) 樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和(m^2)	居室名稱	居室人員之密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	避難人數(人)	避難總人數(人)	$0.25\Sigma pA_{load}$	出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}\ \Sigma A_{ZZ})/B_{ZZ}\ \Sigma pA_{load}$		直通樓梯出口寬度(m)	$N_{eff}*B_{ZZ}$	$\Sigma N_{eff}*B_{ZZ}$	
t_{escape}		p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{ZZ}	ΣA_{ZZ}		p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}			B_{ZZ}	B_{neck}		N_{eff}	B_{ZZ}			t_{game}
6.12056	B401,402	0.06	64.3	7.7		樓梯B1	10.78	25.83	B401,402	0.06	64.3	7.7			樓梯B1	1.2	1.2	459.20	90	1.2	108		**0.08333**
	B403,406	0.06	54.3	6.5	18	樓梯B2	15.05		B403,406	0.06	54.3	6.5	18	4.5	樓梯B2	1.2	1.2	459.20	90	1.2	108	216	
	B405	0.06	51.0	3.1					B405	0.06	51.0	3.1											

備註：所有樓梯均不會受起火室直接影響，因此不需扣除任一樓梯之使用。

(2) 防火避難樣版表格

樓層	樓層避難時間(分) escape
4FL	6.120
4FL	6.120
4FL	6.120
4FL	6.120
4FL	6.120
4FL	6.120
4FL	6.120
4FL	6.120

總計：8

確認_ 樓層避難時間_1.樓層避難開始時間(分)+2.樓層的步行時間(分)

樓層	居室名稱	樓層避難開始時間(分) 居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	樓層避難開始時間(分)	樓層的步行時間(分) 樓層最大步行距離(m)	步行速度(係數)	樓層的步行時間(分)	樓層避難時間(分) escape
4FL	*戶6	54.342 m^2	54.342 m^2	5.601	26.2	60.00	0.436	6.120
4FL	*戶5	50.977 m^2	50.977 m^2	5.601	26.2	60.00	0.436	6.120
4FL	*戶3	54.342 m^2	54.342 m^2	5.601	26.2	60.00	0.436	6.120
4FL	*戶1	64.341 m^2	64.341 m^2	5.601	26.2	60.00	0.436	6.120
4FL	*戶2	64.326 m^2	64.326 m^2	5.601	26.2	60.00	0.436	6.120
4FL	*梯廳1	22.560 m^2	22.560 m^2	5.601	29.7			6.120
4FL	*排煙室A	1.380 m^2	1.380 m^2	5.601	29.7			6.120
4FL	*排煙室B	12.320 m^2	12.320 m^2	5.601	29.7			6.120

總計：8　　334.582 m^2

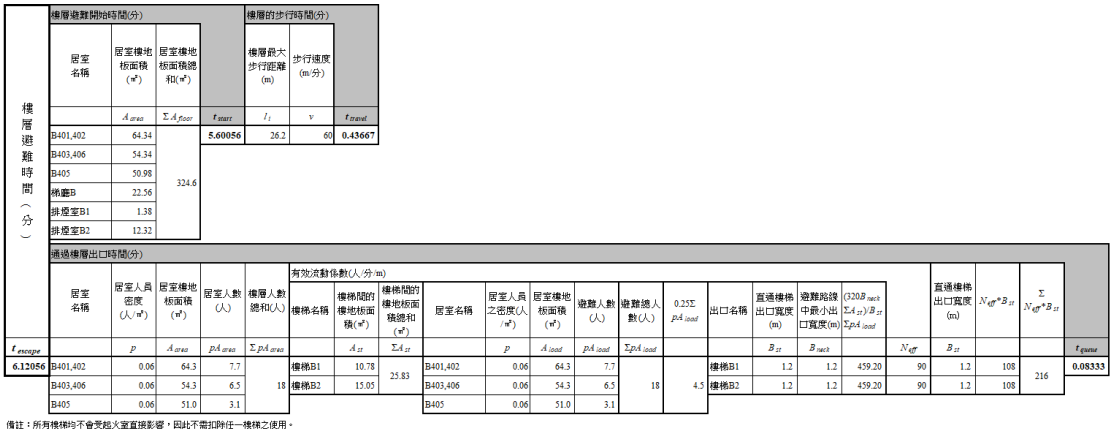
(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	B401, B402	64.34	64.341	±0.001	●		
	m^2	B403, B406	54.34	54.342	±0.002	●		
	m^2	B405	50.98	50.977	±0.003	●		
	m^2	梯廳 B	22.56	22.560	±0	●		
	m^2	排煙室 B1	1.38	1.380	±0	●		

	m^2	排煙室 B2	12.32	12.320	±0	●		
居室樓地板面積總和	m^2	居室(全)	324.6	324.6	±0	●		
樓層避難開始時間	分	居室(全)	5.60056	5.601	±0.000444	●		
樓層最大步行距離	m	居室(全)	26.2	26.2	±0	●		
步行速度	m/分	居室(全)	60	60	±0	●		
樓層的步行時間	分	居室(全)	0.43667	0.436	±0.00067		●	
樓層避難時間	分	居室(全)	6.12056	6.120	±0.00056		●	

6-2

(1) 原 Excel 表格



樓層避難時間(分)

樓層避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)	
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}
B401,402	64.34	324.6	5.60056
B403,406	54.34		
B405	50.98		
佛廳B	22.56		
排煙室B1	1.38		
排煙室B2	12.32		

樓層的步行時間(分)

樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	
l_1	v	t_{travel}
26.2	60	0.43667

通過樓層出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)
	p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}
B401,402	0.06	64.3	7.7	18
B403,406	0.06	54.3	6.5	
B405	0.06	51.0	3.1	

有效流動係數(人/分/m)

樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和(m^2)
	A_{st}	ΣA_{st}
樓梯B1	10.78	25.83
樓梯B2	15.05	

居室名稱	居室人員之密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	避難人數(人)	避難總人數(人)	$0.25\Sigma pA_{load}$
	p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}	
B401,402	0.06	64.3	7.7	18	4.5
B403,406	0.06	54.3	6.5		
B405	0.06	51.0	3.1		

出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{tack}\Sigma A_{st})/B_{st}\Sigma pA_{load}$	N_{eff}	直通樓梯出口寬度(m)	$N_{eff}*B_{st}$	$\Sigma N_{eff}*B_{st}$
	B_{st}	B_{tack}		N_{eff}	B_{st}		
樓梯B1	1.2	1.2	459.20	90	1.2	108	216
樓梯B2	1.2	1.2	459.20	90	1.2	108	

t_{escape}	t_{queue}
6.12056	0.08333

備註：所有樓梯均不會受超火室直接影響，因此不需扣除任一樓梯之使用。

(2) 防火避難樣版表格



確認_ _樓層避難時間_3.樓層人數總和(人)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	*人員密度(人/m^2)	人員密度(係數)	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和	避難人數(人)	避難總人數(人)	0.25∑pAload
4FL	*戶6	54.342 m^2	54.342 m^2	0.06	0.06	3.2604	4	18	3.2604	18	4.5
4FL	*戶5	50.977 m^2	50.977 m^2	0.06	0.06	3.0588	4	18	3.0588	18	4.5
4FL	*戶3	54.342 m^2	54.342 m^2	0.06	0.06	3.2604	4	18	3.2604	18	4.5
4FL	*戶1	64.341 m^2	64.341 m^2	0.06	0.06	3.8604	4	18	3.8604	18	4.5
4FL	*戶2	64.326 m^2	64.326 m^2	0.06	0.06	3.8598	4	18	3.8598	18	4.5

總計: 5

確認_ _樓層避難時間_ 4.有效流動係數(人/分/m) 5.避難路線中最小出口寬度(m)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{tack}\Sigma Ast)/Bst\Sigma pAload$	有效流動係數(人/分/m)	Neff*Bst	∑Neff*Bst	通過樓層出口時間(分)
4FL	*樓梯A	10.777 m^2	10.777 m^2	1.2	1.2	458.67	90.00	108.00	216.00	0.083
4FL	*樓梯B	15.055 m^2	15.055 m^2	1.2	1.2	458.67	90.00	108.00	216.00	0.083

總計: 2

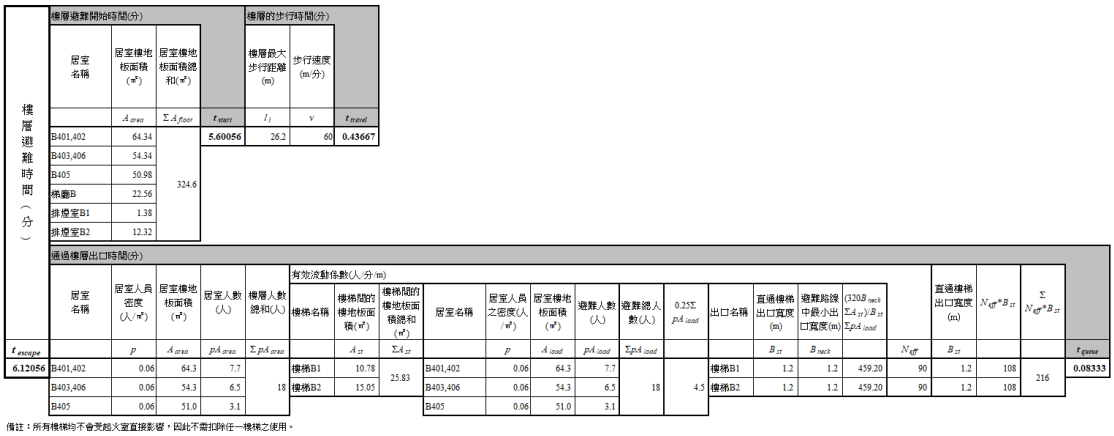
(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數

居室樓地板面積	m^2	B401, B402	64.34	64.341	±0.001	●		
	m^2	B403, B406	54.34	54.342	±0.002	●		
	m^2	B405	50.98	50.98	±0	●		
居室人員密度	人/ m^2	B401, B402	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	B403, B406	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	B405	0.06	0.06	±0			●
居室人數	人	B401, B402	7.7	7.7	±0	●		
	人	B403, B406	6.5	6.5	±0	●		
	人	B405	3.1	3.1	±0	●		
樓層人數總和	人	居室(全)	18	18	±0	●		
$0.25\sum pA_{load}$	-	居室(全)	4.5	4.5	±0		●	
樓梯間的樓地板面積	m^2	樓梯 A1	10.78	10.78	±0	●		
	m^2	樓梯 A2	15.05	15.05	±0	●		

6-3

（1）原 Excel 表格



樓層避難時間（分）	樓層避難開始時間(分)				樓層的步行時間(分)		
	居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	
		A_{area}	$\sum A_{floor}$	t_{start}	l_1	v	t_{travel}
	B401,402	64.34	324.6	**5.60056**	26.2	60	**0.43667**
	B403,406	54.34					
	B405	50.98					
	佈廳B	22.56					
	排煙室B1	1.38					
	排煙室B2	12.32					

通過樓層出口時間(分)						有效流動係數(人/分/m)																				
	居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)	樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和(m^2)	居室名稱	居室人員之密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	避難人數(人)	避難總人數(人)	$0.25\sum pA_{load}$	出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}\ \sum A_{st})/B_{st}\ \sum pA_{load}$		直通樓梯出口寬度(m)	$N_{eff}*B_{st}$	$\sum N_{eff}*B_{st}$	
t_{escape}		p	A_{area}	pA_{area}	$\sum pA_{area}$		A_{st}	$\sum A_{st}$		p	A_{load}	pA_{load}	$\sum pA_{load}$			B_{st}	B_{neck}		N_{eff}	B_{st}			t_{queue}
6.12056	B401,402	0.06	64.3	7.7		樓梯B1	10.78		B401,402	0.06	64.3	7.7			樓梯B1	1.2	1.2	459.20	90	1.2	108		**0.08333**
	B403,406	0.06	54.3	6.5	18	樓梯B2	15.05	25.83	B403,406	0.06	54.3	6.5	18	4.5	樓梯B2	1.2	1.2	459.20	90	1.2	108	216	
	B405	0.06	51.0	3.1					B405	0.06	51.0	3.1											

備註：所有樓梯均不會受超火室直接影響，因此不需扣除任一樓梯之使用。

（2）防火避難樣版表格



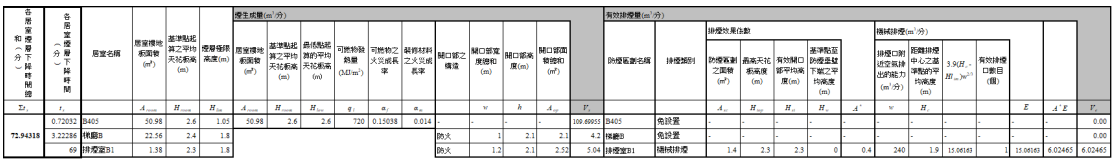
確認_樓層避難時間_ 4.有效流動係數(人/分/m) 5.避難路線中最小出口寬度(m)											
樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	(320Bneck ΣAst)/Bst ΣpAload	有效流動係數(人/分/m)	Neff*Bst	ΣNeff*Bst	通過樓層出口時間(分)	
4FL	樓梯A	10.777 m^2	10.777 m^2	1.2	1.2	458.67	90.00	108.00	216.00	0.083	
4FL	樓梯B	15.055 m^2	15.055 m^2	1.2	1.2	458.67	90.00	108.00	216.00	0.083	
總計: 2											

（3）參數分類對應表格

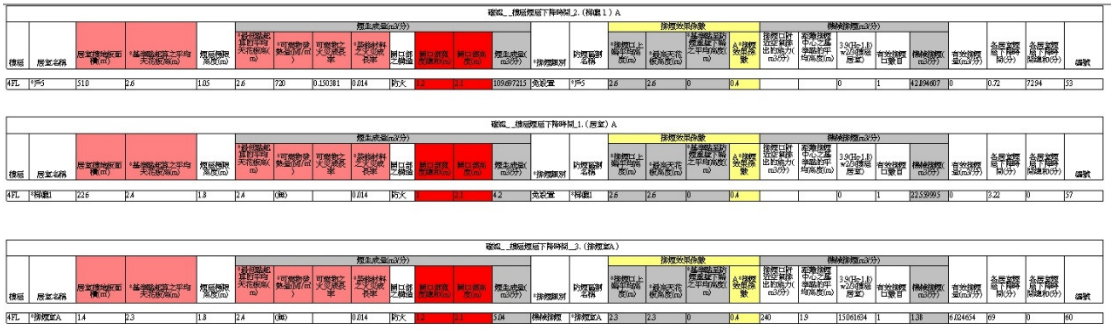
項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
直通樓梯出口寬度	m	樓梯 B1	1.2	1.2	±0		●	
	m	樓梯 B2	1.2	1.2	±0		●	
避難路線中最小出口寬度	m	樓梯 B1	1.2	1.2	±0		●	
	m	樓梯 B2	1.2	1.2	±0		●	
$(320B_{neck}\sum A_{ki})/B_{ki}\sum pA_{kid}$	-	樓梯 B1	459.20	458.67	±0.53		●	
	-	樓梯 B2	459.20	458.67	±0.53		●	
$N_{eff}\ B_{eff}$	-	樓梯 B1	108	108	±0		●	
	-	樓梯 B2	108	108	±0		●	
$\Sigma N_{eff}\ B_{eff}$	-	樓梯 B1	108	108	±0		●	
	-	樓梯 B2	108	108	±0		●	

7. 樓層煙層下降時間計算表

（1）原 Excel 表格



（2）防火避難樣版表格



(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	B405	50.98	50.98	±0	●		
	m^2	梯廳 B	22.56	22.56	±0	●		
	m^2	排煙室 B1	1.38	1.38	±0	●		
基準點起算之平均天花板高度	m	B405	2.6	2.6	±0	●		
	m	梯廳 B	2.4	2.4	±0	●		
	m	排煙室 B1	2.3	2.3	±0	●		
煙層極限高度	m	B405	1.05	1.05	±0	●		
	m	梯廳 B	1.8	1.8	±0	●		
	m	排煙室 B1	1.8	1.8	±0	●		
最低點起算之平均天花板高度	m	B405	2.6	2.6	±0	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	B405	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	B405	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
裝修材料之火災成長率	-	B405	0.014	0.014	±0		●	
開口部寬度總合	m	B405	1.2	1.2	±0		●	
	m	梯廳 B	1	1	±0		●	
	m	排煙室 B1	1.2	1.2	±0		●	
煙生成量	$m^3/分$	B405	109.69955	109.697215	±0.002335		●	
	$m^3/分$	梯廳 B	4.2	4.2	±0		●	
	$m^3/分$	排煙室 B1	5.04	5.04	±0		●	
最高天花板高度	m	B405	2.6	2.6	±0	●		
	m	梯廳 B	2.6	2.6	±0	●		
	m	排煙室 B1	2.3	2.3	±0	●		
基準點至防煙垂壁下端之平均高度	m	B405	0	0	±0	●		
	m	梯廳 B	0	0	±0	●		
	m	排煙室 B1	0	0	±0	●		
排煙效果係數	-	B405	0.4	0.4	±0		●	
	-	梯廳 B	0.4	0.4	±0		●	
	-	排煙室 B1	0.4	0.4	±0		●	

排煙口附近空氣排出能力	m^3/分	B405	-	-	-		●	
	m^3/分	梯廳 B	-	-	-		●	
	m^3/分	排煙室 B1	240	240	±0		●	
距離排煙中心之基準點的平均高度	m	B405	-	-	-		●	
	m	梯廳 B	-	-	-		●	
	m	排煙室 B1	1.9	1.9	±0		●	
$3.9(H_c-1.8)w^{2/3}$	-	B405	0	0	±0		●	
	-	梯廳 B	0	0	±0		●	
	-	排煙室 B1	15.06163	15.061634	±0.000004		●	
有效排煙口數目	個	B405	1	1	±0	●		
	個	梯廳 B	1	1	±0	●		
	個	排煙室 B1	1	1	±0	●		
機械排煙量	m^3/分	B405	0	0	±0		●	
	m^3/分	梯廳 B	0	0	±0		●	
	m^3/分	排煙室 B1	15.06163	15.061634	±0.000004		●	
A*E 有效排煙量	-	B405	0	0	±0	●		
	-	梯廳 B	0	0	±0	●		
	-	排煙室 B1	6.02465	6.024654	±0.000004	●		

參、案例編號 C

一、建築物概要

土地使用分區或編定用地		住宅區		
面積	基地面積	11,113.02 ㎡		
	建築面積	3,888.15 ㎡	建蔽率	34.99%
	總樓地板面積	101,968.06 ㎡	容積率	479.69%
	標準層樓地板面積	-		
高度	樓層數	地上 28 層，地下 5 層		
	建築物高度	96 m		
	最高部分高度	105 m		
	標準層樓高	3.35 m		
主體構造	地上 SRC 造，地下 SRC 造			

二、平面圖

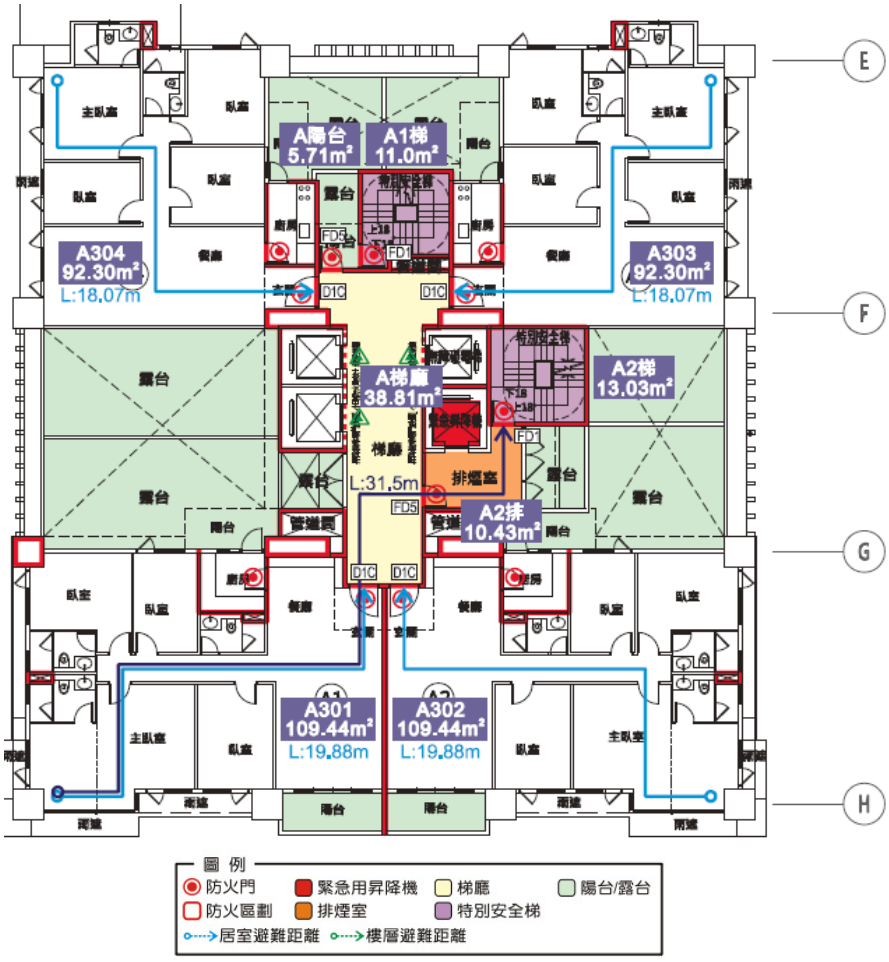


圖 4- 3 案例編號 C 平面圖

三、個案驗證之主要數值參數表

下列提擬項目為現今防火避難驗證公司主要生成的 Excel 表格，依據本研究樣版介面設定資源之參數分類表進行區分，分別為「樣版自動建置之參數」、「外掛程式應變之變數」及「性能驗證技術手冊之參數」。經參數對照及驗證後，依目前防火避難驗證業界常使用之顏色表格為分色基準，設計 BIM 防火避難樣版之表格，樣版內之表格設計及公式為目前避難審查格式，適用目前避難審查標準。

1. 居室數值計算前提要件表

（1）原 Excel 表格

居室名稱	用途	樓地板面積(㎡)	平均天花板高度(m)	步行速度(m/分)	人員密度(人/㎡)	可燃物發熱量(MJ/㎡)	室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)與數量	排煙類別
A301, A302	住宅	109.44	2.7	60	0.06	720	(耐一) 0.0035	19.88	1.2	免設置
A303, 304	住宅	92.3	2.7	60	0.06	720	(耐一) 0.0035	18.07	1.2	免設置
A梯廳	避難路徑	38.81	2.3	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
A2排煙室	排煙室	10.43	2.3	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	自然排煙
A陽台	避難路徑	5.71	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
A1樓梯	特別安全梯	11	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
A2樓梯	特別安全梯	13.03	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置

（2）防火避難樣版表格

確認_防火前提條件面積明細表 (樓地板面積)

樓層	名稱	*用途(防火)	居室面積	*平均天花板高度(m)	*步行速度(m/分)	*人員密度(人/㎡)	*可燃物發熱量(MJ/㎡)	*室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)	*排煙類別
4FL	*戶1	住宅	109.437 ㎡	2.7	60	0.06	720	(耐一)0.0035	16.51	1.20	免設置
4FL	*戶2	住宅	109.437 ㎡	2.7	60	0.06	720	(耐一)0.0035	16.51	1.20	免設置
4FL	*戶3	住宅	92.301 ㎡	2.7	60	0.06	720	(耐一)0.0035	18.06	1.20	免設置
4FL	*戶4	住宅	92.301 ㎡	2.7	60	0.06	720	(耐一)0.0035	18.06	1.20	免設置
4FL	*排煙室A	(無)	10.434 ㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035		0.90	自然排煙
4FL	*梯廳1	(無)	38.814 ㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035	0.00	1.20	免設置
4FL	*樓梯A	特別安全梯	13.032 ㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035		0.90	免設置
4FL	*樓梯B	特別安全梯	11.006 ㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035		0.90	免設置
總計: 8			476.761 ㎡								

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
樓地板面積	m^2	A301, A302	109.44	109.437	±0.003	●		
	m^2	A303, A304	92.3	92.301	±0.001	●		
	m^2	A 梯廳	38.81	38.814	±0.004	●		
	m^2	A2 排煙室	10.43	10.434	±0.001	●		
	m^2	A 陽台	5.71	5.71	±0	●		
	m^2	A1 梯	11	11.006	±0.006	●		
	m^2	A2 梯	13.03	13.032	±0.002	●		

平均天花板高度	m	A301,A302	2.7	2.7	±0	●		
	m	A303,A304	2.7	2.7	±0	●		
	m	A 梯廳	2.3	2.3	±0	●		
	m	A2 排煙室	2.3	2.3	±0	●		
	m	A 陽台	-	-	-	●		
	m	A1 梯	-	2.3	-	●		
	m	A2 梯	-	2.3	-	●		
步行速度	m/分	A301,A302	60	60	±0			●
	m/分	A303,A304	60	60	±0			●
	m/分	A 梯廳	-	-	-			●
	m/分	A2 排煙室	-	-	-			●
	m/分	A 陽台	-	-	-			●
	m/分	A1 梯	-	-	-			●
	m/分	A2 梯	-	-	-			●
人員密度	人/ m^2	A301,A302	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	A303,A304	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	A 梯廳	-	-	-			●
	人/ m^2	A2 排煙室	-	-	-			●
	人/ m^2	A 陽台	-	-	-			●
	人/ m^2	A1 梯	-	-	-			●
	人/ m^2	A2 梯	-	-	-			●
可燃物發熱量	MJ/m^2	A301,A302	720	720	±0			●
	MJ/m^2	A303,A304	720	720	±0			●
室內裝修種類	-	A301,A302	0.0035	0.0035	±0			●
	-	A303,A304	0.0035	0.0035	±0			●
	-	A 梯廳	0.0035	0.0035	±0			●
	-	A2 排煙室	0.0035	0.0035	±0			●
	-	A 陽台	0.0035	0.0035	±0			●
	-	A1 梯	0.0035	0.0035	±0			●
	-	A2 梯	0.0035	0.0035	±0			●
居室避難最大直角步距	m	A301,A302	19.88	19.88	±0		●	
	m	A303,A304	18.07	18.06	±0.01		●	
出口寬度	m	A301,A302	1.2	1.2	±0		●	
	m	A303,A304	1.2	1.2	±0		●	

2. 居室驗證結果計算表

(1) 原 Excel 表格

居室名稱	避難時間(分)				煙層下降時間(分)	判定	備註
	避難開始時間	步行時間	通過出入口時間				
A301, A302	0.34871	0.33133	0.27849	**0.9585**	**0.9935**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
A303, 304	0.32024	0.30117	0.14985	**0.77126**	**0.8955**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算

(2) 防火避難樣版表格

確認_居室驗證結果										
樓層	居室名稱	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)	居室煙層下降時間(分)	簡易二層方法計算匯出之煙層下降時間	是否為簡易二層	重要備註	判定
4FL	*戶4	0.32024	0.30101	0.14969	0.77094		0.8955	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶3	0.32024	0.30101	0.14969	0.77094		0.8955	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶1	0.34871	0.27518	0.17761	0.80150		0.9935	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶2	0.34871	0.27518	0.17761	0.80150		0.9935	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*樓梯A	0.12032								NO
4FL	*樓梯B	0.11060								NO
4FL	*排煙室A	0.10765				521.68		否		NO
4FL	*梯廳1	0.20766						否		NO

總計: 8

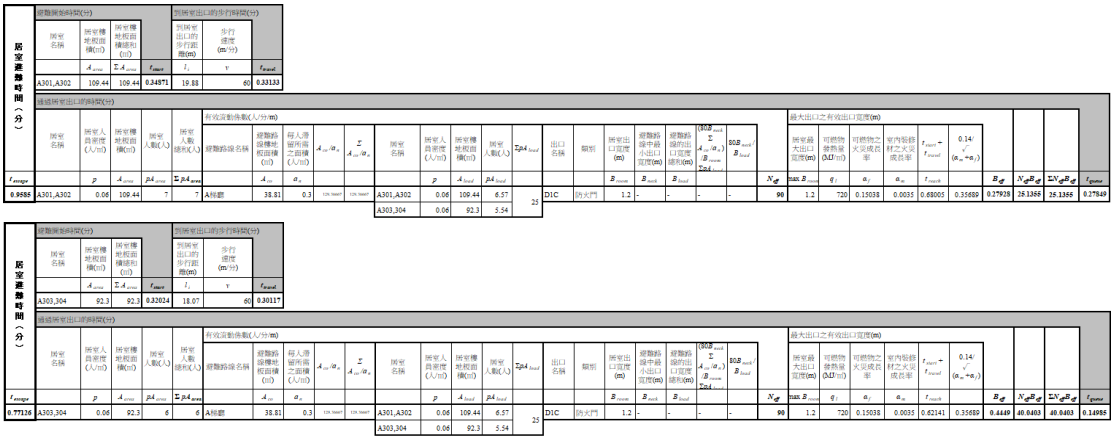
(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
避難開始時間	分	A301, A302	0. 34871	0. 34871	±0	●		
	分	A303, A304	0. 32024	0. 32024	±0	●		
到居室出口步行時間	分	A301, A302	0. 33133	0. 27518	±0.05515	●		
	分	A303, A304	0. 30117	0. 30101	±0.00016	●		
居室避難時間	分	A301, A302	0. 9585	0. 80150	±0.157		●	
	分	A303, A304	0. 77126	0. 77094	±0.00032		●	
居室煙層下降時間	分	A301, A302	0. 9935	0. 9935	±0		●	
	分	A303, A304	0. 8955	0. 8955	±0		●	

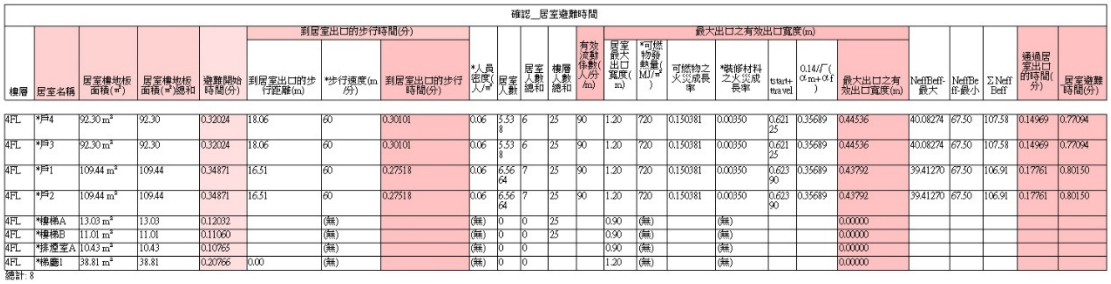
3. 居室避難時間計算表

3-1

(1) 原 Excel 表格



(2) 防火避難樣版表格



確認_居室避難時間

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積總和	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)			*人員密度(人/㎡)	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和	有效流動係數(人/分/m)	最大出口之有效出口寬度(m)							NetfEteff-最大	NetfEte-最小	Σ NetfEteff	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)
					到居室出口的步行距離(m)	*步行速度(m/分)	到居室出口的步行時間(分)						居室最大出口寬度(m)	*可燃物發熱量(MJ/㎡)	可燃物之火災成長率	*鐵氟材料之火災成長率	tflash+tgrowth	0.14/Γ(Of-m+Of-f)	最大出口之有效出口寬度(m)					
4FL	*戶4	92.30 ㎡	92.30	0.32024	18.06	60	0.30101	0.06	5.538	6	25	90	1.20	720	0.150381	0.00350	0.62125	0.35689	0.445536	40.08274	67.50	107.58	0.14969	0.77094
4FL	*戶3	92.30 ㎡	92.30	0.32024	18.06	60	0.30101	0.06	5.538	6	25	90	1.20	720	0.150381	0.00350	0.62125	0.35689	0.445536	40.08274	67.50	107.58	0.14969	0.77094
4FL	*戶1	109.44 ㎡	109.44	0.34871	16.51	60	0.27518	0.06	6.5664	7	25	90	1.20	720	0.150381	0.00350	0.62390	0.35689	0.437792	39.41270	67.50	106.91	0.17761	0.80150
4FL	*戶2	109.44 ㎡	109.44	0.34871	16.51	60	0.27518	0.06	6.5664	7	25	90	1.20	720	0.150381	0.00350	0.62390	0.35689	0.437792	39.41270	67.50	106.91	0.17761	0.80150
4FL	*樓梯A	13.03 ㎡	13.03	0.12032		(無)		(無)	0	0	25		0.90	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*樓梯B	11.01 ㎡	11.01	0.11060		(無)		(無)	0	0	25		0.90	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*排煙室A	10.43 ㎡	10.43	0.10765		(無)		(無)	0	0			0.90	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*梯廳1	38.81 ㎡	38.81	0.20766	0.00	(無)		(無)	0	0			1.20	(無)		(無)			0.00000					

總計 8

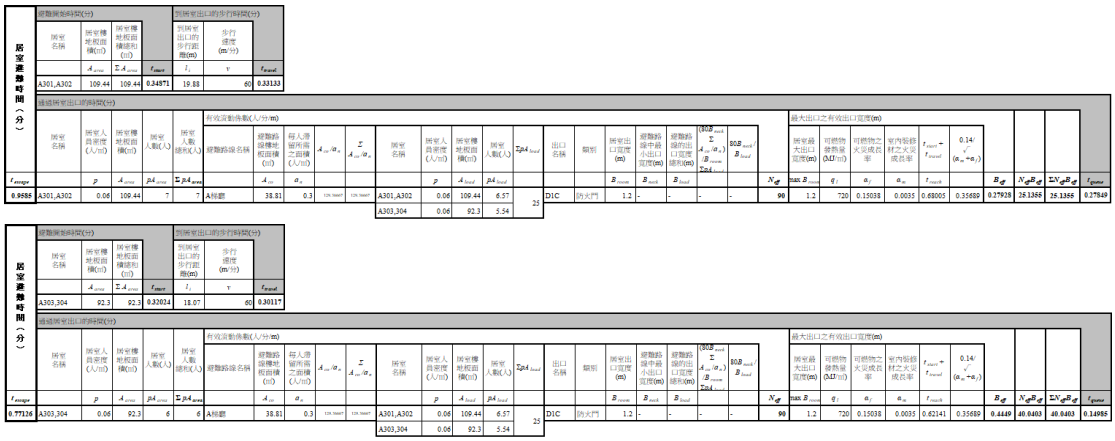
(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	A301, A302	109.44	109.44	±0	●		
	m^2	A303, A304	92.3	92.3	±0	●		
居室樓地板面積總合	m^2	A301, A302	109.44	109.44	±0	●		
	m^2	A303, A304	92.3	92.3	±0	●		
避難開始時間	分	A301, A302	0.34871	0.34871	±0		●	
	分	A303, A304	0.32024	0.32024	±0		●	
到居室出口步行距離	m	A301, A302	19.88	16.51	±3.37		●	
	m	A303, A304	18.07	18.06	±0.01		●	

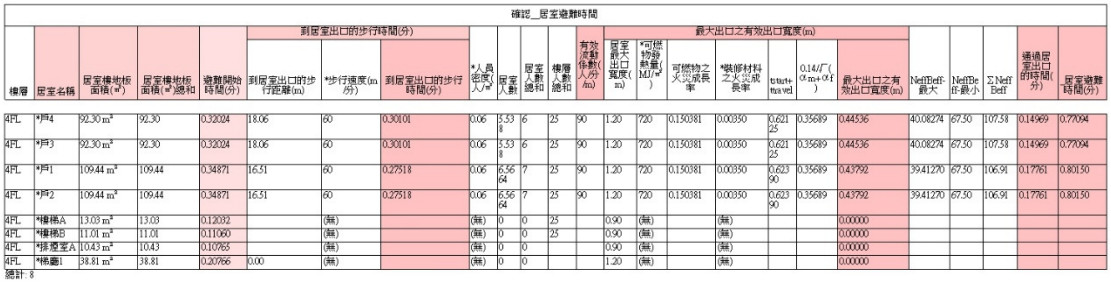
步行速度	m/分	A301, A302	60	60	±0			●
	m/分	A303, A304	60	60	±0			●
到居室出口步行時間	分	A301, A302	0.33133	0.27518	±0.05615		●	
	分	A303, A304	0.30117	0.30101	±0.00016		●	

3-2

（1）原 Excel 表格



（2）防火避難樣版表格



（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室人員密度	人/ m^2	A301, A302	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	A303, A304	0.06	0.06	±0			●
居室人數	人	A301, A302	7	7	±0	●		
	人	A303, A304	6	6	±0	●		
居室人數總和	人	A301, A302	7	7	±0	●		
	人	A303, A304	6	6	±0	●		

居室最大出口寬度	m	A301, A302	1.2	1.2	±0		●	
	m	A303, A304	1.2	1.2	±0		●	
可燃物發熱量	MJ/m^2	A301, A302	720	720	±0			●
	MJ/m^2	A303, A304	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	A301, A302	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	A303, A304	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
室內裝修材之火災成長率	-	A301, A302	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	A303, A304	0.0035	0.0035	±0		●	
$t_{start}+t_{travel}$	-	A301, A302	0.68005	0.62390	±0.05615		●	
	-	A303, A304	0.62141	0.62125	±0.00016		●	
$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_t)}$	-	A301, A302	0.35689	0.35689	±0		●	
	-	A303, A304	0.35689	0.35689	±0		●	
B_{eff}	-	A301, A302	0.27928	0.43792	±0.15864		●	
	-	A303, A304	0.4449	0.44536	±0.00046		●	
$N_{eff}\ B_{eff}$	-	A301, A302	25.1355	39.41270	±14.2772		●	
	-	A303, A304	40.0403	40.08274	±0.04244		●	
$\Sigma N_{eff}\ B_{eff}$	-	A301, A302	25.1355	39.41270	±14.2772		●	
	-	A303, A304	40.0403	40.08274	±0.04244		●	
居室通過出口時間	分	A301, A302	0.27849	0.17761	±0.10088		●	
	分	A303, A304	0.14985	0.14969	±0.00016		●	

4. 居室簡易二層時間計算表

(1) 原 Excel 表格

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.9935	A301,A302	109.44	2.7	2.7	720	0.15038	0.0035	免設置	–	–	–

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.8955	A303,304	92.3	2.7	2.7	720	0.15038	0.0035	免設置	–	–	–

（2）防火避難樣版表格

確認_居室煙層下降時間 簡易二層										
					最大出口之有效出口寬度(m)					
樓層	居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	*基準點起算之平均天花板高度(m)	*最低點起算的平均天花板高(m)	*可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	*排煙類別	簡易二層方法計算匯出之煙層下降時間	重要備註
4FL	*戶4	92.30 m^2	2.7	(無)	720	0.150381	0.00350	免設置	0.8955	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶3	92.30 m^2	2.7	2.7	720	0.150381	0.00350	免設置	0.8955	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶1	109.44 m^2	2.7	(無)	720	0.150381	0.00350	免設置	0.9935	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶2	109.44 m^2	2.7	(無)	720	0.150381	0.00350	免設置	0.9935	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*樓梯A	13.03 m^2	2.3	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*樓梯B	11.01 m^2	2.3	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*排煙室A	10.43 m^2	2.3	(無)	(無)		(無)	自然排煙		
4FL	*梯廳1	38.81 m^2	2.3	(無)	(無)		(無)	免設置		

總計: 8

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
基準點起算之	m	A301, A302	2.7	2.7	±0			●
平均天花板高度	m	A303, A304	2.7	2.7	±0			●
最低點起算之	m	A301, A302	2.7	2.7	±0	●		
平均天花板高度	m	A303, A304	2.7	2.7	±0	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	A301, A302	720	720	±0			●
	MJ/m^2	A303, A304	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	A301, A302	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	A303, A304	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
裝修材料之火災成長率	-	A301, A302	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	A303, A304	0.0035	0.0035	±0		●	
排煙類別	-	A301, A302	免設置	免設置	±0		●	
	-	A303, A304	免設置	免設置	±0		●	
防煙區劃之面積	m^2	A301, A302	-	-	-	●		
	m^2	A303, A304	-	-	-	●		
排煙口排煙能力	m^3/分	A301, A302	-	-	-			●
	m^3/分	A303, A304	-	-	-			●
最高天花板高度	m	A301, A302	-	-	-	●		

	m	A303, A304	-	-	-	●	

5. 樓層驗證結果計算表

樓層避難時間(分)	6.39473	煙層下降時間(分)						樓層煙層下降時間(分)	判定
		起火居室		煙層傳播路徑		最終居室			
避難開始時間(分)	5.70924								
步行時間(分)	0.525	A303, 304	1.1056	A梯廳	3.8502	A2排煙室	521.5	526.45580	OK
通過出入口時間(分)	0.16049								

6. 樓層避難時間計算表

6-1

(1) 原 Excel 表格

樓層避難時間（分）

樓層避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積 (m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)	
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}
A301,A302	109.44	452.72	**5.70924**
A303,304	92.3		
A梯廳	38.81		
A2排煙室	10.43		

樓層的步行時間(分)

樓層最大步行距離 (m)	步行速度 (m/分)	
l_1	v	t_{travel}
31.5	60	**0.525**

通過樓層出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度 (人/m^2)	居室樓地板面積 (m^2)	居室人數 (人)	樓層人數總和(人)	有效流動係數(人/分/m) 樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和 (m^2)	居室名稱	居室人員之密度(人/m^2)	居室樓地板面積 (m^2)	避難人數 (人)	避難總人數(人)	0.25Σ pA_{load}	出口名稱	直通樓梯出口寬度 (m)	避難瓶頸中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}\ \Sigma A_{ST})/B_{ST}\ \Sigma pA_{load}$	N_{eff}	直通樓梯出口寬度 (m)	$N_{eff}*B_{ST}$	Σ $N_{eff}*B_{ST}$	
t_{escape}		p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{ST}	ΣA_{ST}		p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}			B_{ST}	B_{neck}			B_{ST}			t_{queue}
6.39473	A301,A302	0.06	109.4	7	26	A1樓梯	11	24.03	A301,A302	0.06	109.4	7	26	6.5	A1樓梯	0.9	0.9	295.75	90	0.9	81	162	**0.16049**
	A303,304	0.06	92.3	6		A2樓梯	13.03		A303,304	0.06	92.3	6			A2樓梯	0.9	0.9	295.75	90	0.9	81		

備註：所有樓梯均不會受起火室直接影響，因此不需扣除任一樓梯之使用。

(2) 防火避難樣版表格

確認_...	
樓層	樓層避難時間(分)+escape
4FL	6.332
4FL	6.332
4FL	6.332
4FL	6.332
4FL	6.332
4FL	6.332
總計: 6	

確認_ _樓層避難時間_1.樓層避難開始時間(分)+2.樓層的步行時間(分)

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	樓層避難開始時間(分)	樓層最大步行距離(m)	步行速度(係數)	樓層的步行時間(分)	樓層避難時間(分)+escape
		樓層避難開始時間(分)			樓層的步行時間(分)			
4FL	*戶4	92.301 m^2	92.301 m^2	5.709	28.1	60.00	0.469	6.332
4FL	*戶3	92.301 m^2	92.301 m^2	5.709	28.1	60.00	0.469	6.332
4FL	*戶1	109.437 m^2	109.437 m^2	5.709	28.1	60.00	0.469	6.332
4FL	*戶2	109.437 m^2	109.437 m^2	5.709	28.1	60.00	0.469	6.332
4FL	*排煙室A	10.434 m^2	10.434 m^2	5.709				6.332
4FL	*梯廳1	38.814 m^2	38.814 m^2	5.709	19.9			6.332
總計: 6			452.724 m^2					

(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	A301, A302	109. 44	109. 437	±0.003	●		
	m^2	A303, A304	92. 3	92. 301	±0.001	●		

	m^2	A 梯廳	38.81	38.814	±0.004	●		
	m^2	A2 排煙室	10.43	10.434	±0.004	●		
居室樓地板面積總和	m^2	居室(全)	452.72	452.724	±0.004	●		
樓層避難開始時間	分	居室(全)	5.70924	5.709	±0.00024	●		
樓層最大步行距離	m	居室(全)	31.5	28.1	±3.4	●		
步行速度	m/分	居室(全)	60	60	±0	●		
樓層的步行時間	分	居室(全)	0.525	0.469	±0.056		●	
樓層避難時間	分	居室(全)	6.39473	6.332	±0.06273		●	

6-2

(1) 原 Excel 表格

樓層避難時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
A301,A302	109.44	452.72	**5.70924**	31.5	60	**0.525**
A303,304	92.3					
A梯廳	38.81					
A2排煙室	10.43					

通過樓層出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)	有效流動係數(人/分/m) 樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和(m^2)	居室名稱	居室人員之密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	避難人數(人)	避難總人數(人)	0.25Σ pA_{load}	出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}\ \Sigma A_{st})/B_{st}\ \Sigma pA_{load}$		直通樓梯出口寬度(m)	$N_{eff}*B_{st}$	Σ $N_{eff}*B_{st}$	
t_{escape}		p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{st}	ΣA_{st}		p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}			B_{st}	B_{neck}		N_{eff}	B_{st}			t_{queue}
6.39473	A301,A302	0.06	109.4	7	26	A1樓梯	11	24.03	A301,A302	0.06	109.4	7	26	6.5	A1樓梯	0.9	0.9	295.75	90	0.9	81	162	**0.16049**
	A303,304	0.06	92.3	6		A2樓梯	13.03		A303,304	0.06	92.3	6			A2樓梯	0.9	0.9	295.75	90	0.9	81		

備註：所有樓梯均不會受超火室直接影響，因此不需扣除任一樓梯之使用。

(2) 防火避難樣版表格

確認_樓層避難時間_3.樓層人數總和(人)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	*人員密度(人/m^2)	人員密度(係數)	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和	避難人數(人)	避難總人數(人)	0.25 Σ pAload
4FL	*戶4	92.301 m^2	92.301 m^2	0.06	0.06	5.538	6	25	5.538	25	6.25
4FL	*戶3	92.301 m^2	92.301 m^2	0.06	0.06	5.538	6	25	5.538	25	6.25
4FL	*戶1	109.437 m^2	109.437 m^2	0.06	0.06	6.5664	7	25	6.5664	25	6.25
4FL	*戶2	109.437 m^2	109.437 m^2	0.06	0.06	6.5664	7	25	6.5664	25	6.25

總計: 4

確認_樓層避難時間_4.有效流動係數(人/分/m) 5.避難路線中最小出口寬度(m)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	(320Bneck ΣAst)/Bst ΣpAload	有效流動係數(人/分/m)	Neff*Bst	ΣNeff *Bst	通過樓層出口時間(分)
4FL	*樓梯A	13.082 m^2	13.082 m^2	0.9	0.9	307.20			162.00	0.154
4FL	*樓梯B	11.006 m^2	11.006 m^2	0.9	0.9	307.20			162.00	0.154

總計: 2

(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	A301, A302	109.44	109.437	±0.003	●		
	m^2	A303, A304	92.3	92.301	±0.001	●		
居室人員密度	人/ m^2	A301, A302	0.06	0.06	±0			●

	人/ m^2	A303, A304	0. 06	0. 06	±0			●
居室人數	人	A301, A302	7	7	±0	●		
	人	A303, A304	6	6	±0	●		
樓層人數總和	人	居室(全)	26	26	±0	●		
$0.25\Sigma pA_{load}$	-	居室(全)	6. 5	6. 25	±0.25		●	
樓梯間的樓地板面積	m^2	A1 梯	11	11. 0006	±0.0006	●		
	m^2	A2 梯	13. 03	13. 032	±0.002	●		

6-3

(1) 原 Excel 表格

樓層避難時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}	l_1	v	t_{travel}
A301,A302	109.44	452.72	**5.70924**	31.5	60	**0.525**
A303,304	92.3					
A梯廳	38.81					
A2排煙室	10.43					

通過樓層出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)	樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和(m^2)	居室名稱	居室人員之密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	避難人數(人)	避難總人數(人)	$0.25\Sigma pA_{load}$	出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}\Sigma A_{st})/B_{st}\Sigma pA_{load}$		直通樓梯出口寬度(m)	$N_{eff}*B_{st}$	$\Sigma N_{eff}*B_{st}$	
t_{escape}	p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{st}	ΣA_{st}		p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}			B_{st}	B_{neck}		N_{eff}	B_{st}			t_{queue}
6.39473	A301,A302	0.06	109.4	7	26	A1樓梯	11	24.03	A301,A302	0.06	109.4	7	26	6.5	A1樓梯	0.9	0.9	295.75	90	0.9	81	162	**0.16049**
	A303,304	0.06	92.3	6		A2樓梯	13.03		A303,304	0.06	92.3	6			A2樓梯	0.9	0.9	295.75	90	0.9	81		

備註：所有樓梯均不會受起火室直接影響，因此不需扣除任一樓梯之使用。

(2) 防火避難樣版表格

確認_ _樓層避難時間_ 4.有效流動係數(人/分/m) 5.避難路線中最小出口寬度(m)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	(320Bneck ΣAst)/Bst ΣpAload	有效流動係數(人/分/m)	Neff*Bst	ΣNeff*Bst	通過樓層出口時間(分)
4FL	*樓梯A	13.032 m^2	13.032 m^2	0.9	0.9	307.20			162.00	0.154
4FL	*樓梯B	11.006 m^2	11.006 m^2	0.9	0.9	307.20			162.00	0.154

總計: 2

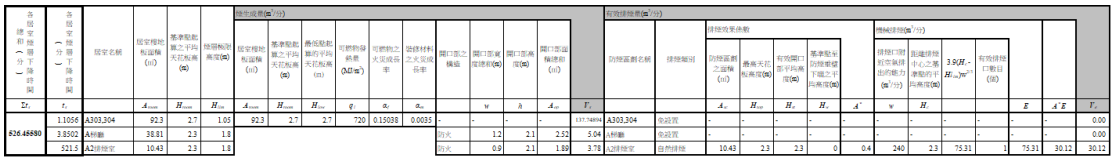
(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
直通樓梯出口寬度	m	A1 梯	0. 9	0. 9	±0		●	
	m	A2 梯	0. 9	0. 9	±0		●	
避難路線中最小出口寬度	m	A1 梯	0. 9	0. 9	±0		●	
	m	A2 梯	0. 9	0. 9	±0		●	
$(320B_{neck}\Sigma A_{st})/B_{st}\Sigma pA_{load}$	-	A1 梯	295. 75	307. 20	±11.45		●	
	-	A2 梯	295. 75	307. 20	±11.45		●	

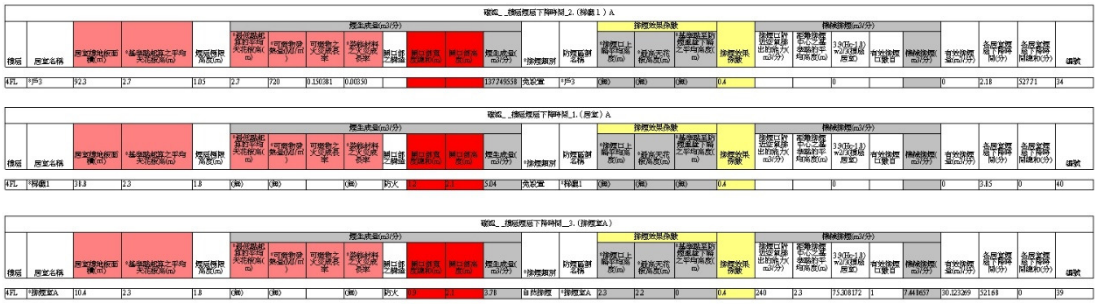
N_{eff} B_{eff}	-	A1 梯	81	81	±0		●	
	-	A2 梯	81	81	±0		●	
ΣN_{eff} B_{eff}	-	A1 梯	81	81	±0		●	
	-	A2 梯	81	81	±0		●	

7. 樓層煙層下降時間計算表

(1) 原 Excel 表格



(2) 防火避難樣版表格



(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	A303, A304	92.3	92.3	±0	●		
	m^2	梯廳 A	38.81	38.8	±0.01	●		
	m^2	A2 排煙室	10.43	10.4	±0.03	●		
基準點起算之平均天花板高度	m	A303, A304	2.7	2.7	±0	●		
	m	梯廳 A	2.3	2.3	±0	●		
	m	A2 排煙室	2.3	2.3	±0	●		
煙層極限高度	m	A303, A304	1.05	1.05	±0	●		
	m	梯廳 A	1.8	1.8	±0	●		
	m	A2 排煙室	1.8	1.8	±0	●		
最低點起算之	m	A303, A304	2.7	2.7	±0	●		

平均天花板高度								
可燃物發熱量	MJ/m^2	A303,A304	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	A303,A304	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
裝修材料之火災成長率	-	A303,A304	0.0035	0.0035	±0		●	
開口部寬度總合	m	A303,A304	-	-	-		●	
	m	梯廳 A	1.2	1.2	±0		●	
	m	A2 排煙室	0.9	0.9	±0		●	
煙生成量	m^3/分	A303,A304	137.74894	137.749558	±0.000618		●	
	m^3/分	梯廳 A	5.04	5.04	±0		●	
	m^3/分	A2 排煙室	3.78	3.78	±0		●	
最高天花板高度	m	A303,A304	-	-	-	●		
	m	梯廳 A	-	-	-	●		
	m	A2 排煙室	2.3	2.2	±0.1	●		
基準點至防煙垂壁下端之平均高度	m	A303,A304	-	-	-	●		
	m	梯廳 A	-	-	-	●		
	m	A2 排煙室	0	0	±0	●		
排煙效果係數	-	A303,A304	0.4	0.4	±0		●	
	-	梯廳 A	0.4	0.4	±0		●	
	-	A2 排煙室	0.4	0.4	±0		●	
排煙口附近空氣排出能力	m^3/分	A303,A304	-	-	-		●	
	m^3/分	梯廳 A	-	-	-		●	
	m^3/分	A2 排煙室	240	240	±0		●	
距離排煙中心之基準點的平均高度	m	A303,A304	-	-	-		●	
	m	梯廳 A	-	-	-		●	
	m	A2 排煙室	2.3	2.3	±0		●	
$3.9(H_c-1.8)w^{3/3}$	-	A303,A304	0	0	±0		●	
	-	梯廳 A	0	0	±0		●	
	-	A2 排煙室	75.31	75.308172	±0.001828		●	
有效排煙口數目	個	A303,A304	-	-	-	●		
	個	梯廳 A	-	-	-	●		
	個	A2 排煙室	1	1	±0	●		
機械排煙量	m^3/分	A303,A304	-	-	-		●	
	m^3/分	梯廳 A	-	-	-		●	
	m^3/分	A2 排煙室	75.31	74.48657	±0.82343		●	
A*E 有效排煙量	-	A303,A304	0	0	±0	●		
	-	梯廳 A	0	0	±0	●		

	-	A2 排煙室	30.12	30.123269	±0.003269	●		

肆、案例編號 D

一、建築物概要

土地使用分區或編定用地		住宅區		
面積	基地面積	11,113.02 ㎡		
	建築面積	3,888.15 ㎡	建蔽率	34.99%
	總樓地板面積	101,968.06 ㎡	容積率	479.69%
	標準層樓地板面積	-		
高度	樓層數	地上 28 層，地下 5 層		
	建築物高度	96 m		
	最高部分高度	105 m		
	標準層樓高	3.35 m		
主體構造	地上 SRC 造，地下 SRC 造			

二、平面圖

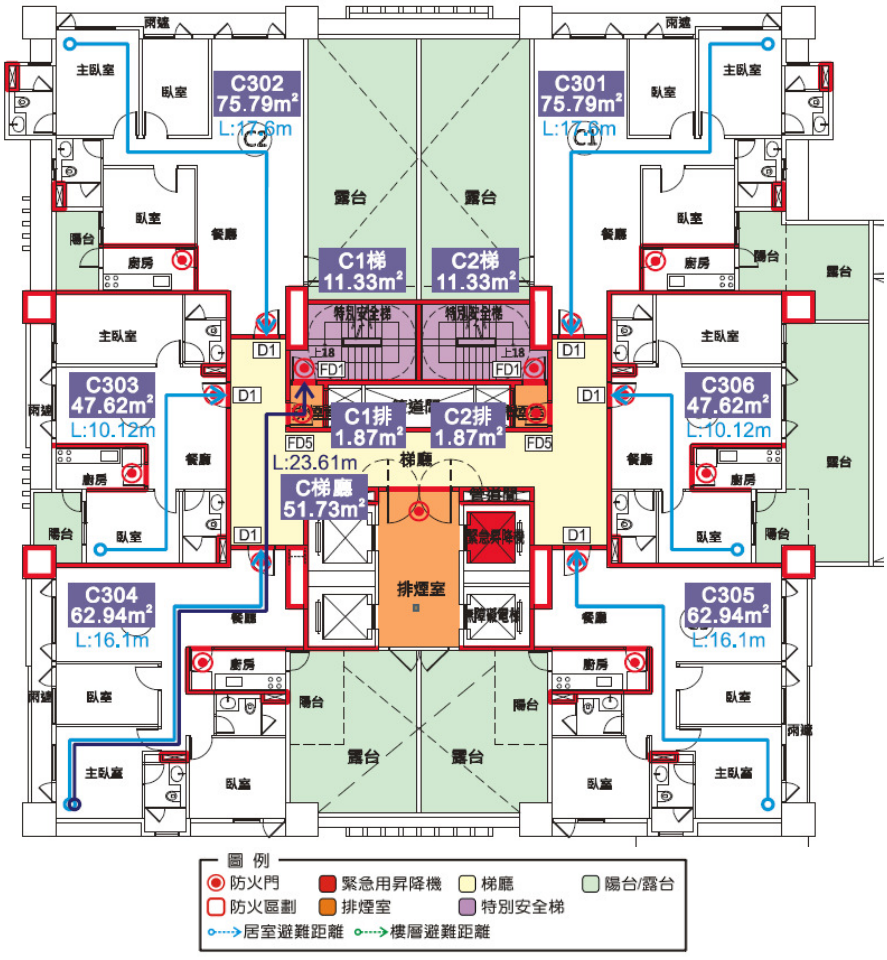


圖 4- 4 案例編號 D 平面圖

三、個案驗證之主要數值參數表

下列提擬項目為現今防火避難驗證公司主要生成的 Excel 表格，依據本研究樣版介面設定資源之參數分類表進行區分，分別為「樣版自動建置之參數」、「外掛程式應變之變數」及「性能驗證技術手冊之參數」。經參數對照及驗證後，依目前防火避難驗證業界常使用之顏色表格為分色基準，設計 BIM 防火避難樣版之表格，樣版內之表格設計及公式為目前避難審查格式，適用目前避難審查標準。

1. 居室數值計算前提要件表

（1）原 Excel 表格

居室名稱	用途	樓地板面積(㎡)	平均天花板高度(m)	步行速度(m/分)	人員密度(人/㎡)	可燃物發熱量(MJ/㎡)	室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)與數量	排煙類別
C301, 302	住宅	75.79	2.7	60	0.06	720	(耐二) 0.014	17.6	1	免設置
C303, 306	住宅	47.62	2.7	60	0.06	720	(耐二) 0.014	10.12	1	免設置
C304, 305	住宅	62.94	2.7	60	0.06	720	(耐二) 0.014	16.1	1	免設置
C梯廳	避難路徑	51.73	2.3	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
C1排煙室	排煙室	1.87	2.3	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	機械排煙
C2排煙室	排煙室	1.87	2.3	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	機械排煙
C1樓梯	特別安全梯	11.33	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
C2樓梯	特別安全梯	11.33	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置

（2）防火避難樣版表格

確認_防火前提條件面積明細表 (樓地板面積)

樓層	名稱	*用途(防火)	居室面積	*平均天花板高度(m)	*步行速度(m/分)	*人員密度(人/㎡	*可燃物發熱量(MJ/㎡)	*室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)	*排煙類別
4FL	*戶1	住宅	75.785 ㎡	2.7	60	0.06	720	(耐二)0.014	17.60	1.00	免設置
4FL	*戶2	住宅	75.785 ㎡	2.7	60	0.06	720	(耐二)0.014	17.60	1.00	免設置
4FL	*戶3	住宅	47.615 ㎡	2.7	60	0.06	720	(耐二)0.014	10.12	1.00	免設置
4FL	*戶4	住宅	62.943 ㎡	2.7	60	0.06	720	(耐二)0.014	16.10	1.00	免設置
4FL	*戶5	住宅	62.943 ㎡	2.7	60	0.06	720	(耐二)0.014	16.10	1.00	免設置
4FL	*戶6	住宅	47.615 ㎡	2.7	60	0.06	720	(耐二)0.014	10.12	1.00	免設置
4FL	*排煙室A	(無)	1.872 ㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035		0.90	機械排煙
4FL	*排煙室A	(無)	1.872 ㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035		0.90	機械排煙
4FL	*梯廳1	(無)	51.730 ㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035	0.00	2.40	免設置
4FL	*樓梯A	特別安全梯	11.326 ㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035		0.90	免設置
4FL	*樓梯B	特別安全梯	11.326 ㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035		0.90	免設置
總計: 11			450.812 ㎡								

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
樓地板面積	m^2	C301, C302	75.79	75.785	±0.005	●		
	m^2	C303, C306	47.62	47.615	±0.005	●		
	m^2	C304, C305	62.94	62.943	±0.003	●		
	m^2	C 梯廳	51.73	51.73	±0	●		
	m^2	C1 排煙室	1.87	1.872	±0	●		
	m^2	C2 排煙室	1.87	1.872	±0	●		

	m^2	C1 梯	11.33	11.326	±0.026	●		
	m^2	C2 梯	11.33	11.326	±0.026	●		
平均天花板高度	m	C301,C302	2.7	2.7	±0	●		
	m	C303,C306	2.7	2.7	±0	●		
	m	C304,C305	2.7	2.7	±0	●		
	m	C 梯廳	2.3	2.3	±0	●		
	m	C1 排煙室	2.3	2.3	±0	●		
	m	C2 排煙室	2.3	2.3	±0	●		
	m	C1 梯	2.3	2.3	±0	●		
	m	C2 梯	2.3	2.3	±0	●		
步行速度	m/分	C301,C302	60	60	±0			●
	m/分	C303,C306	60	60	±0			●
	m/分	C304,C305	60	60	±0			●
	m/分	C 梯廳	-	-	-			●
	m/分	C1 排煙室	-	-	-			●
	m/分	C2 排煙室	-	-	-			●
	m/分	C1 梯	-	-	-			●
	m/分	C2 梯	-	-	-			●
人員密度	人/ m^2	C301,C302	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	C303,C306	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	C304,C305	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	C 梯廳	-	-	-			●
	人/ m^2	C1 排煙室	-	-	-			●
	人/ m^2	C2 排煙室	-	-	-			●
	人/ m^2	C1 梯	-	-	-			●
	人/ m^2	C2 梯	-	-	-			●
可燃物發熱量	MJ/m^2	C301,C302	720	720	±0			●
	MJ/m^2	C303,C306	720	720	±0			●
	MJ/m^2	C304,C305	720	720	±0			●
室內裝修種類	-	C301,C302	0.014	0.014	±0			●
	-	C303,C306	0.014	0.014	±0			●
	-	C304,C305	0.014	0.014	±0			●
	-	C 梯廳	0.0035	0.0035	±0			●
	-	C1 排煙室	0.0035	0.0035	±0			●
	-	C2 排煙室	0.0035	0.0035	±0			●
	-	C1 梯	0.0035	0.0035	±0			●

	-	C2 梯	0.0035	0.0035	±0			●
居室避難最大直角步距	m	C301, C302	17.6	17.6	±0		●	
	m	C303, C306	10.12	10.12	±0		●	
	m	C304, C305	16.1	16.1	±0		●	
出口寬度	m	C301, C302	1	1	±0		●	
	m	C303, C306	1	1	±0		●	
	m	C304, C305	1	1	±0		●	

2. 居室驗證結果計算表

(1) 原 Excel 表格

居室名稱	避難時間(分)				煙層下降時間(分)	判定	備註
	避難開始時間	步行時間	通過出入口時間				
C301, 302	0.29019	0.29333	0.1873	**0.77084**	**0.80933**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
C303, 306	0.23002	0.16867	0.03987	**0.43856**	**0.635**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
C304, 305	0.26445	0.26833	0.09994	**0.63272**	**0.735**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算

(2) 防火避難樣版表格

確認_居室驗證結果

樓層	居室名稱	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)	居室煙層下降時間(分)	簡易二層方法計算匯出之煙層下降時間	是否為簡易二層	重要備註	判定
4FL	*戶2	0.29019	0.29333	0.18731	0.77084		0.80933	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶1	0.29019	0.29333	0.18731	0.77084		0.80933	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶4	0.26445	0.26830	0.09994	0.63268		0.735	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶5	0.26445	0.26830	0.09994	0.63268		0.735	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶3	0.23000	0.16867	0.03986	0.43853		0.635	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶6	0.23000	0.16867	0.03986	0.43853		0.635	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*排煙室A	0.04558				93.60		否		NO
4FL	*排煙室A	0.04558				93.60		否		NO
4FL	*樓梯A	0.11220								NO
4FL	*樓梯B	0.11220								NO
4FL	*梯廳1	0.23975						否		NO

總計: 11

(3) 參數分類對應表格

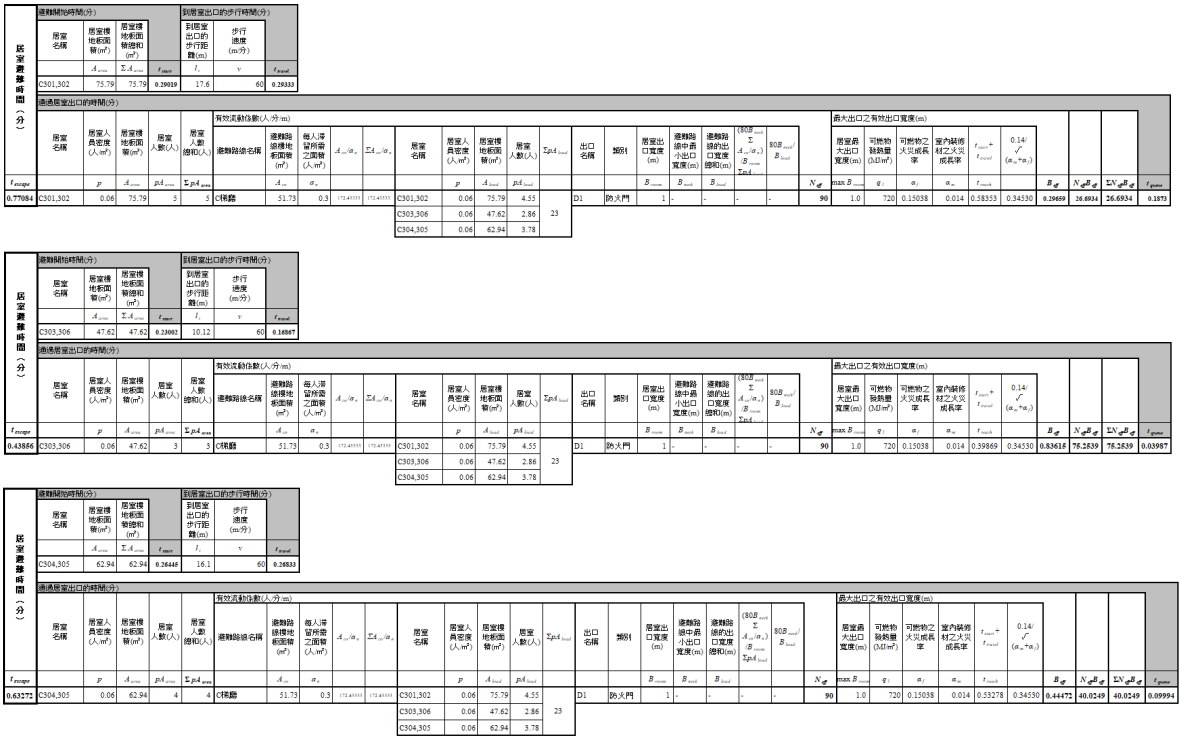
項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
避難開始時間	分	C301, C302	0.29019	0.29019	±0	●		

	分	C303, C306	0.23002	0.23000	±0.00002	●		
	分	C304, C305	0.26445	0.26445	±0	●		
到居室出口步行時間	分	C301, C302	0.29333	0.29333	±0	●		
	分	C303, C306	0.16867	0.16867	±0	●		
	分	C304, C305	0.26833	0.26830	±0.00003	●		
居室避難時間	分	C301, C302	0.77084	0.77084	±0		●	
	分	C303, C306	0.43856	0.43853	±0.00003		●	
	分	C304, C305	0.63272	0.63268	±0.00004		●	
居室煙層下降時間	分	C301, C302	0.80933	0.80933	±0		●	
	分	C303, C306	0.635	0.635	±0		●	
	分	C304, C305	0.735	0.735	±0		●	

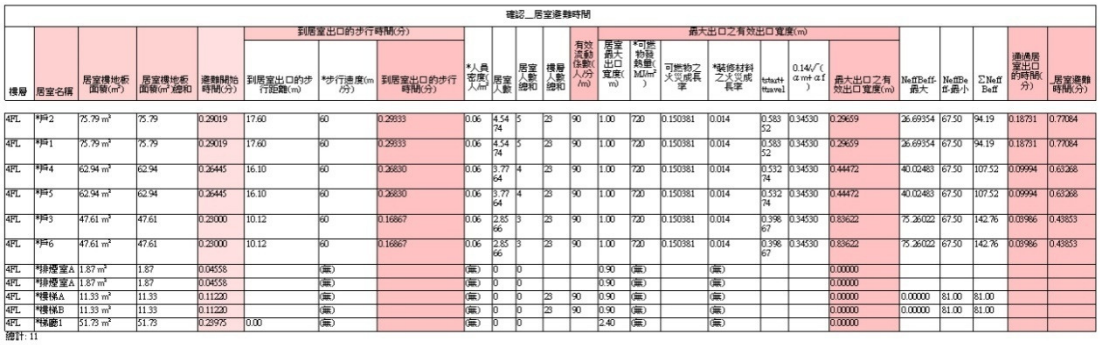
3. 居室避難時間計算表

3-1

(1) 原 Excel 表格



(2) 防火避難樣版表格

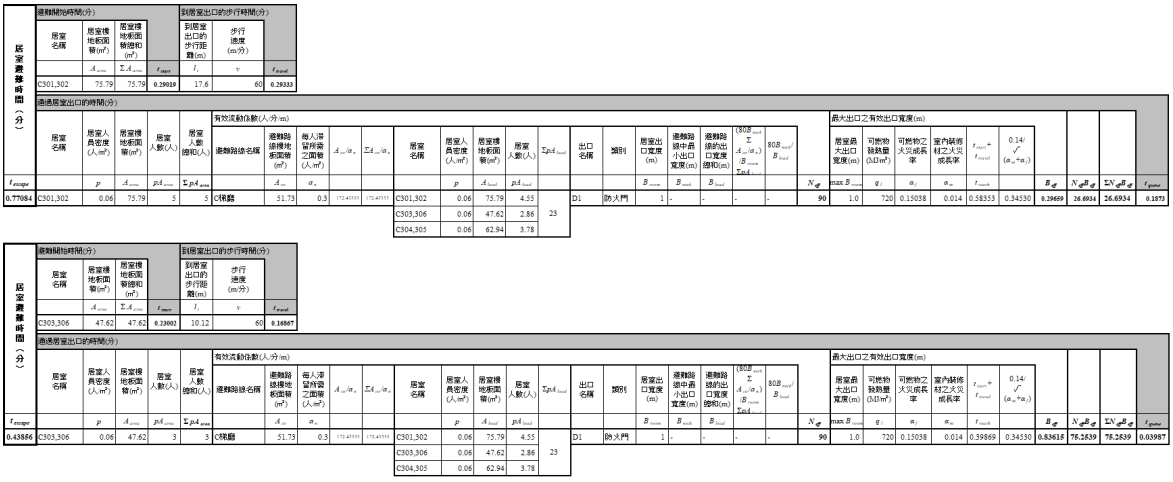


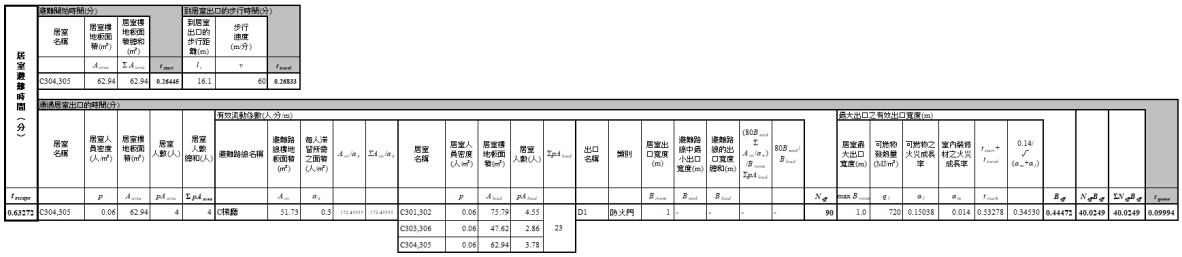
（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	C301, C302	75.79	75.79	±0	●		
	m^2	C303, C306	47.62	47.61	±0.01	●		
	m^2	C304, C305	62.94	62.94	±0	●		
居室樓地板面積總合	m^2	C301, C302	75.79	75.79	±0	●		
	m^2	C303, C306	47.62	47.61	±0.01	●		
	m^2	C304, C305	62.94	62.94	±0	●		
避難開始時間	分	C301, C302	0.29019	0.29019	±0		●	
	分	C303, C306	0.23002	0.23000	±0.00002		●	
	分	C304, C305	0.26445	0.26445	±0		●	
到居室出口步行距離	m	C301, C302	17.6	17.6	±0		●	
	m	C303, C306	10.12	10.12	±0		●	
	m	C304, C305	16.1	16.1	±0		●	
步行速度	m/分	C301, C302	60	60	±0			●
	m/分	C303, C306	60	60	±0			●
	m/分	C304, C305	60	60	±0			●
到居室出口步行時間	分	C301, C302	0.29333	0.29333	±0		●	
	分	C303, C306	0.16867	0.16867	±0		●	
	分	C304, C305	0.26833	0.26830	±0.00003		●	

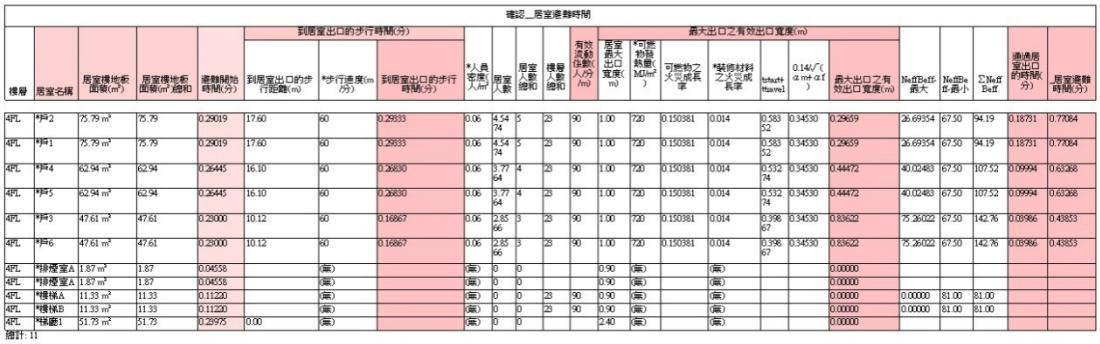
3-2

（1）原 Excel 表格





(2) 防火避難樣版表格



(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室人員密度	人/ m^2	C301, C302	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	C303, C306	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	C304, C305	0.06	0.06	±0			●
居室人數	人	C301, C302	5	5	±0	●		
	人	C303, C306	3	3	±0	●		
	人	C304, C305	4	4	±0	●		
居室人數總和	人	C301, C302	5	5	±0	●		
	人	C303, C306	3	3	±0	●		
	人	C304, C305	4	4	±0	●		
居室最大出口寬度	m	C301, C302	1	1	±0		●	
	m	C303, C306	1	1	±0		●	
	m	C304, C305	1	1	±0		●	
可燃物發熱量	MJ/m^2	C301, C302	720	720	±0			●

	MJ/m^2	C303, C306	720	720	±0			●
	MJ/m^2	C304, C305	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	C301, C302	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	C303, C306	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	C304, C305	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
室內裝修材之火災成長率	-	C301, C302	0.014	0.014	±0		●	
	-	C303, C306	0.014	0.014	±0		●	
	-	C304, C305	0.014	0.014	±0		●	
$t_{start}+t_{travel}$	-	C301, C302	0.58353	0.58352	±0.00001		●	
	-	C303, C306	0.39869	0.39867	±0.00002		●	
	-	C304, C305	0.53278	0.53274	±0.00004		●	
$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_t)}$	-	C301, C302	0.34530	0.34530	±0		●	
	-	C303, C306	0.34530	0.34530	±0		●	
	-	C304, C305	0.34530	0.34530	±0		●	
B_{eff}	-	C301, C302	0.29659	0.29659	±0		●	
	-	C303, C306	0.83615	0.83622	±0.00007		●	
	-	C304, C305	0.44472	0.44472	±0		●	
$N_{eff}\,B_{eff}$	-	C301, C302	26.6934	26.69354	±0.00014		●	
	-	C303, C306	75.2539	75.26022	±0.00632		●	
	-	C304, C305	40.0249	40.02483	±0.00007		●	
$\Sigma N_{eff}\,B_{eff}$	-	C301, C302	26.6934	26.69354	±0.00014		●	
	-	C303, C306	75.2539	75.26022	±0.00632		●	
	-	C304, C305	40.0249	40.02483	±0.00007		●	
居室通過出口時間	分	C301, C302	0.1873	0.18731	±0.00001		●	
	分	C303, C306	0.03987	0.03986	±0.00001		●	
	分	C304, C305	0.09994	0.09994	±0		●	

4. 居室簡易二層時間計算表

（1）原 Excel 表格

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.80933	C301,302	75.79	2.7	2.7	720	0.15038	0.014	免設置	–	–	–

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.635	C303,306	47.62	2.7	2.7	720	0.15038	0.014	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.735	C304,305	62.94	2.7	2.7	720	0.15038	0.014	免設置	—	—	—

（2）防火避難樣版表格

確認_居室煙層下降時間 簡易二層										
樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	*基準點起算之平均天花板高度(m)	*最低點起算的平均天花板高(m)	最大出口之有效出口寬度(m) *可燃物發熱量(MJ/m)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	*排煙類別	簡易二層方法計算匯出之煙層下降時間	重要備註
4FL	*戶2	75.79 m²	2.7	(無)	720	0.150381	0.014	免設置	0.80933	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶1	75.79 m²	2.7	(無)	720	0.150381	0.014	免設置	0.80933	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶4	62.94 m²	2.7	(無)	720	0.150381	0.014	免設置	0.735	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶5	62.94 m²	2.7	(無)	720	0.150381	0.014	免設置	0.735	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶3	47.61 m²	2.7	2.7	720	0.150381	0.014	免設置	0.635	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶6	47.61 m²	2.7	(無)	720	0.150381	0.014	免設置	0.635	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*排煙室A	1.87 m²	2.3	(無)	(無)		(無)	機械排煙		
4FL	*排煙室A	1.87 m²	2.3	(無)	(無)		(無)	機械排煙		
4FL	*樓梯A	11.33 m²	2.3	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*樓梯B	11.33 m²	2.3	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*梯廳1	51.73 m²	2.3	(無)	(無)		(無)	免設置		

總計: 11

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數

基準點起算之平均天花板高度	m	C301, C302	2.7	2.7	±0			●
	m	C303, C306	2.7	2.7	±0			●
	m	C304, C305	2.7	2.7	±0			●
最低點起算之平均天花板高度	m	C301, C302	2.7	2.7	±0	●		
	m	C303, C306	2.7	2.7	±0	●		
	m	C304, C305	2.7	2.7	±0	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	C301, C302	720	720	±0			●
	MJ/m^2	C303, C306	720	720	±0			●
	MJ/m^2	C304, C305	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	C301, C302	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	C303, C306	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	C304, C305	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
裝修材料之火災成長率	-	C301, C302	0.014	0.014	±0		●	
	-	C303, C306	0.014	0.014	±0		●	
	-	C304, C305	0.014	0.014	±0		●	
排煙類別	-	C301, C302	免設置	免設置	-		●	
	-	C303, C306	免設置	免設置	-		●	
	-	C304, C305	免設置	免設置	-		●	
防煙區劃之面積	m^2	C301, C302	-	-	-	●		
	m^2	C303, C306	-	-	-	●		
	m^2	C304, C305	-	-	-	●		
排煙口排煙能力	m^3/分	C301, C302	-	-	-			●
	m^3/分	C303, C306	-	-	-			●
	m^3/分	C304, C305	-	-	-			●
最高天花板高度	m	C301, C302	-	-	-	●		
	m	C303, C306	-	-	-	●		
	m	C304, C305	-	-	-	●		

5. 樓層驗證結果計算表

樓層避難時間(分)	6.23139	煙層下降時間(分)						樓層煙層下降時間(分)	判定
		起火居室		煙層傳播路徑		最終居室			
避難開始時間(分)	5.68974								
步行時間(分)	0.3935	C303, 306	0.69572	C梯廳	6.15833	C1排煙室	93.5	100.35405	OK
通過出入口時間(分)	0.14815								

6. 樓層避難時間計算表

6-1

（1）原 Excel 表格

樓層避難時間（分）	樓層避難開始時間(分)					樓層的步行時間(分)				
	居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)			樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)			
		A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}		l_1	v	t_{travel}		
	C301,302	75.8	428.17	**5.68974**		23.61	60	**0.3935**		
	C303,306	47.6								
	C304,305	62.9								
	C梯廳	51.7								
	C1排煙室	1.9								
	C2排煙室	1.9								

通過樓層出口時間(分)																								
	居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)	有效流動係數(人/分/m)																		
						樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和(m^2)																
		p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{st}	ΣA_{st}																
t_{escape}																								t_{queue}
6.23139	C301,302	0.06	75.8	5		C1樓梯	11.33	22.66	C301,302	0.06	75.8	5			C1樓梯	0.9	0.9	302.13	90	0.9	81		**0.14815**
	C303,306	0.06	47.6	3	24	C2樓梯	11.33		C303,306	0.06	47.6	3	24	6	C2樓梯	0.9	0.9	302.13	90	0.9	81	162		
	C304,305	0.06	62.9	4					C304,305	0.06	62.9	4												

（2）防火避難樣版表格

確認_...	
樓層	樓層避難時間(分)*escape
4FL	6.225
4FL	6.225
4FL	6.225
4FL	6.225
4FL	6.225
4FL	6.225
4FL	6.225
4FL	6.225
4FL	6.225
總計: 9	

確認_ _樓層避難時間_1 樓層避難開始時間(分)*2 樓層的步行時間(分)									
樓層	樓層避難開始時間(分)				樓層的步行時間(分)				樓層避難時間(分)*escape
	居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	樓層避難開始時間(分)	樓層最大步行距離(m)	步行速度(係數)	樓層的步行時間(分)		
4FL	*戶2	75.785 m^2	75.785 m^2	5.690	23.6	60.00	0.394		6.225
4FL	*戶1	75.785 m^2	75.785 m^2	5.690	23.6	60.00	0.394		6.225
4FL	*戶4	62.943 m^2	62.943 m^2	5.690	23.6	60.00	0.394		6.225
4FL	*戶5	62.943 m^2	62.943 m^2	5.690	23.6	60.00	0.394		6.225
4FL	*戶3	47.615 m^2	47.615 m^2	5.690	23.6	60.00	0.394		6.225
4FL	*戶6	47.615 m^2	47.615 m^2	5.690	23.6	60.00	0.394		6.225
4FL	*排煙室A	1.872 m^2	1.872 m^2	5.690					6.225
4FL	*排煙室A	1.872 m^2	1.872 m^2	5.690					6.225
4FL	*梯廳1	51.730 m^2	51.730 m^2	5.690	17.6				6.225
總計: 9			428.160 m^2						

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	C301, C302	75.79	75.785	±0.005	●		
	m^2	C303, C306	47.62	47.615	±0.005	●		
	m^2	C304, C305	62.94	62.943	±0.003	●		
	m^2	C 梯廳	51.73	51.73	±0	●		
	m^2	C1 排煙室	1.87	1.872	±0.002	●		
	m^2	C2 排煙室	1.87	1.872	±0.002	●		
居室樓地板面積總和	m^2	居室(全)	428.17	428.16	±0.01	●		
樓層避難開始時間	分	居室(全)	5.68974	5.69	±0.00026	●		
樓層最大步行距離	m	居室(全)	23.61	23.6	±0.01	●		
步行速度	m/分	居室(全)	60	60	±0	●		
樓層的步行時間	分	居室(全)	0.3935	0.394	±0.0005		●	
樓層避難時間	分	居室(全)	6.23139	6.225	±0.00639		●	

6-2

（1）原 Excel 表格

樓層避難時間（分）

樓層避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積 (m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)				
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}			
C301,302	75.8	428.17	5.68974			
C303,306	47.6					
C304,305	62.9					
C梯廳	51.7					
C1排煙室	1.9					
C2排煙室	1.9					

樓層的步行時間(分)

樓層最大步行距離 (m)	步行速度 (m/分)	
l_1	v	t_{travel}
23.61	60	0.3935

通過樓層出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度 (人/m^2)	居室樓地板面積 (m^2)	居室人數 (人)	樓層人數總和(人)	有效流動係數(人/分·m) 樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和 (m^2)
t_{escape}	p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{st}	ΣA_{st}
6.23139							
C301,302	0.06	75.8	5		C1樓梯	11.33	22.66
C303,306	0.06	47.6	3	24	C2樓梯	11.33	
C304,305	0.06	62.9	4				

居室名稱	居室人員之密度(人/m^2)	居室樓地板面積 (m^2)	避難人數 (人)	避難總人數(人)	0.25Σ pA_{load}
	p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}	
C301,302	0.06	75.8	5	24	6
C303,306	0.06	47.6	3		
C304,305	0.06	62.9	4		

出口名稱	直通樓梯出口寬度 (m)	避難跑線中最小出口寬度(m)	$(320B_{stack}/\Sigma A_{st})/B_{st}$		直通樓梯出口寬度 (m)			t_{queue}
	B_{st}	B_{stack}	ΣpA_{load}	N_{eff}	B_{st}	$N_{eff}*B_{st}$	$\Sigma N_{eff}*B_{st}$	
C1樓梯	0.9	0.9	302.13	90	0.9	81	162	0.14815
C2樓梯	0.9	0.9	302.13	90	0.9	81		

（2）防火避難樣版表格

確認_樓層避難時間_3.樓層人數總和(人)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積 (m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	*人員密度(人/m^2)	人員密度(係數)	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和	避難人數(人)	避難總人數(人)	0.25ΣpAload
4FL	*戶2	75.785 m^2	75.785 m^2	0.06	0.06	4.5474	5	23	4.5474	23	5.75
4FL	*戶1	75.785 m^2	75.785 m^2	0.06	0.06	4.5474	5	23	4.5474	23	5.75
4FL	*戶4	62.943 m^2	62.943 m^2	0.06	0.06	3.7764	4	23	3.7764	23	5.75
4FL	*戶5	62.943 m^2	62.943 m^2	0.06	0.06	3.7764	4	23	3.7764	23	5.75
4FL	*戶3	47.615 m^2	47.615 m^2	0.06	0.06	2.8566	3	23	2.8566	23	5.75
4FL	*戶6	47.615 m^2	47.615 m^2	0.06	0.06	2.8566	3	23	2.8566	23	5.75

總計: 6

確認_ _樓層避難時間_ 4.有效流動係數(人/分/m) 5.避難路線中最小出口寬度(m)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	(320Bsack ΣAst)/Bst ΣpAload	有效流動係數(人/分/m)	Neff*Bst	ΣNeff*Bst	通過樓層出口時間(分)
4FL	樓梯A	11.326 m^2	11.326 m^2	0.9	0.9	315.83	90.00	81.00	162.00	0.142
4FL	樓梯B	11.326 m^2	11.326 m^2	0.9	0.9	315.83	90.00	81.00	162.00	0.142

總計: 2

(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	C301, C302	75.79	75.785	±0.005	●		
	m^2	C303, C306	47.62	47.615	±0.005	●		
	m^2	C304, C305	62.94	62.943	±0.003	●		
居室人員密度	人/ m^2	C301, C302	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	C303, C306	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	C304, C305	0.06	0.06	±0			●
居室人數	人	C301, C302	10	10	±0	●		
	人	C303, C306	6	6	±0	●		
	人	C304, C305	8	8	±0	●		
樓層人數總和	人	居室(全)	24	24	±0	●		
$0.25\Sigma pA_{load}$	-	居室(全)	6	5.75	±0.25		●	
樓梯間的樓地板面積	m^2	C1 梯	11.33	11.326	±0.004	●		
	m^2	C2 梯	11.33	11.326	±0.004	●		

6-3

(1) 原 Excel 表格

樓層避難時間(分)

樓層避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}	l_1	v	t_{travel}
C301,302	75.8	428.17	**5.68974**	23.61	60	**0.3935**
C303,306	47.6					
C304,305	62.9					
C梯廳	51.7					
C1排煙室	1.9					
C2排煙室	1.9					

通過樓層出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)	有效流動係數(人/分/m) 樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和(m^2)	居室名稱	居室人員之密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	避難人數(人)	避難總人數(人)	$0.25\Sigma pA_{load}$	出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{sack}\Sigma A_{st})/B_{st}\Sigma pA_{load}$		直通樓梯出口寬度	$N_{eff}*B_{st}$	$\Sigma N_{eff}*B_{st}$		
t_{escape}		p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{st}	ΣA_{st}		p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}			B_{st}	B_{sack}		N_{eff}	B_{st}			t_{queue}
6.23139	C301,302	0.06	75.8	5	24	C1樓梯	11.33	22.66	C301,302	0.06	75.8	5	24	6	C1樓梯	0.9	0.9	302.13	90	0.9	81	162	**0.14815**
	C303,306	0.06	47.6	3		C2樓梯	11.33		C303,306	0.06	47.6	3			C2樓梯	0.9	0.9	302.13	90	0.9	81		
	C304,305	0.06	62.9	4					C304,305	0.06	62.9	4											

（2）防火避難樣版表格

確認_ _樓層避難時間_ 4.有效流動係數(人/分/m) 5.避難路線中最小出口寬度(m)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	(320Bneck ΣAst)/BstΣpAload	有效流動係數(人/分/m)	Neff*Bst	ΣNeff*Bst	通過樓層出口時間(分)
4FL	*樓梯A	11.326 m^2	11.326 m^2	0.9	0.9	315.83	90.00	81.00	162.00	0.142
4FL	*樓梯B	11.326 m^2	11.326 m^2	0.9	0.9	315.83	90.00	81.00	162.00	0.142

總計: 2

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
直通樓梯出口寬度	m	C1 梯	0.9	0.9	±0		●	
	m	C2 梯	0.9	0.9	±0		●	
避難路線中最小出口寬度	m	C1 梯	0.9	0.9	±0		●	
	m	C2 梯	0.9	0.9	±0		●	
$(320B_{neck}\Sigma A_{st})/B_{st}\Sigma pA_{load}$	-	C1 梯	302.13	315.83	±13.7		●	
	-	C2 梯	302.13	315.83	±13.7		●	
$N_{eff}\ B_{eff}$	-	C1 梯	81	81	±0		●	
	-	C2 梯	81	81	±0		●	
$\Sigma N_{eff}\ B_{eff}$	-	C1 梯	81	81	±0		●	
	-	C2 梯	81	81	±0		●	

7. 樓層煙層下降時間計算表

（1）原 Excel 表格

各居室煙層下降時間(分)	居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	基準點起算之平均天花板高(m)	煙層極限高度(m)	煙生成量(m^3/分) 居室樓地板面積(m^2)	基準點起算之平均天花板高(m)	畫垂點起算的平均天花板高(m)	可燃物熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	開口部之構造	開口部寬度總和(m)	開口部高度(m)	開口部面積總和(m^2)	有效排煙量(m^3/分) 防煙垂壁名稱	排煙設置別	排煙效果係數 防煙垂壁之面積(m^2)	最高天花板高度(m)	有效開口部平均高度(m)	基準點至防煙垂壁下端之平均高度(m)	機械排煙(m^3/分) 排煙口附近空氣排出的能力(m^3/分)	煙層中心之基準點的平均高度(m)	3.9(H_s-$\overline{H}_{min}$)$^{5/3}$	有效排煙口數目(個)			
t_s		A_{room}	H_{max}	H_{lim}	A_{room}	H_{max}	H_{lim}	q_f	α_t	α_s		w	h	A_{op}	V_s		A_{sp}	H_{sp}	H_b	H_z	A'	w	H_l			E	$A'E$	V_s
0.69572	C303,306	47.62	2.7	1.05	47.62	2.7	2.7	720	0.15038	0.014	-	-	-	-	112.93789	C303,306	免設置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
6.15835	C梯廳	51.73	2.3	1.8							防火	1	2.1	2.1	4.2	C梯廳	免設置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
93.5	C1排煙室	1.87	2.3	1.8							防火	0.9	2.1	1.89	3.78	C1排煙室	機械排煙	1.9	2.3	2.3	0	0.4	240	1.9	15.06163	1	15.06163	6.02465	6.02465

（2）防火避難樣版表格



(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	C303, C306	47.62	47.6	±0.02	●		
	m^2	C 梯廳	51.73	51.7	±0.03	●		
	m^2	C1 排煙室	1.87	1.9	±0.03	●		
基準點起算之平均天花板高度	m	C303, C306	2.7	2.7	±0	●		
	m	C 梯廳	2.3	2.3	±0	●		
	m	C1 排煙室	2.3	2.3	±0	●		
煙層極限高度	m	C303, C306	1.05	1.05	±0	●		
	m	C 梯廳	1.8	1.8	±0	●		
	m	C1 排煙室	1.8	1.8	±0	●		
最低點起算之平均天花板高度	m	C303, C306	2.7	2.7	±0	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	C303, C306	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	C303, C306	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
裝修材料之火災成長率	-	C303, C306	0.014	0.014	±0		●	
開口部寬度總合	m	C303, C306	-	-	-		●	
	m	C 梯廳	1	1	±0		●	
	m	C1 排煙室	0.9	0.9	±0		●	
煙生成量	$m^3/分$	C303, C306	112.93789	112.933888	±0.004002		●	
	$m^3/分$	C 梯廳	4.2	4.2	±0		●	
	$m^3/分$	C1 排煙室	3.78	3.78	±0		●	
最高天花板高度	m	C303, C306	-	-	-	●		
	m	C 梯廳	-	-	-	●		
	m	C1 排煙室	2.3	2.3	±0	●		
基準點至防煙垂壁下端之平均高度	m	C303, C306	-	-	-	●		
	m	C 梯廳	-	-	-	●		
	m	C1 排煙室	0	0	±0	●		
排煙效果係數	-	C303, C306	0.4	0.4	±0		●	
	-	C 梯廳	0.4	0.4	±0		●	
	-	C1 排煙室	0.4	0.4	±0		●	

排煙口附近空氣排出能力	m^3/分	C303, C306	-	-	-		●	
	m^3/分	C 梯廳	-	-	-		●	
	m^3/分	C1 排煙室	240	240	±0		●	
距離排煙中心之基準點的平均高度	m	C303, C306	-	-	-		●	
	m	C 梯廳	-	-	-		●	
	m	C1 排煙室	1.9	1.9	1.9		●	
$3.9(H_c-1.8)W^{2/3}$	-	C303, C306	0	0	±0		●	
	-	C 梯廳	0	0	±0		●	
	-	C1 排煙室	15.06163	15.061634	±0.000004		●	
有效排煙口數目	個	C303, C306	-	-	-	●		
	個	C 梯廳	-	-	-	●		
	個	C1 排煙室	1	1	±0	●		
機械排煙量	m^3/分	C303, C306	-	-	-		●	
	m^3/分	C 梯廳	-	-	-		●	
	m^3/分	C1 排煙室	15.06163	15.061634	±0.000004		●	
A*E 有效排煙量	-	C303, C306	0	0	±0	●		
	-	C 梯廳	0	0	±0	●		
	-	C1 排煙室	6.02465	6.024654	±0.000004	●		

伍、案例編號 E

一、建築物概要

土地使用分區或編定用地		第四種商業區		
面積	基地面積	3,366.29 ㎡		
	建築面積	1,074.75 ㎡	建蔽率	31.93%
	總樓地板面積	32,931.5 ㎡	容積率	550.89%
	標準層樓地板面積	-		
高度	樓層數	地上 26 層，地下 4 層		
	建築物高度	91.1m		
	最高部分高度	100.1 m		
	標準層樓高	3.4 m		
主體構造	地上 RC 造，地下 RC 造			

二、平面圖

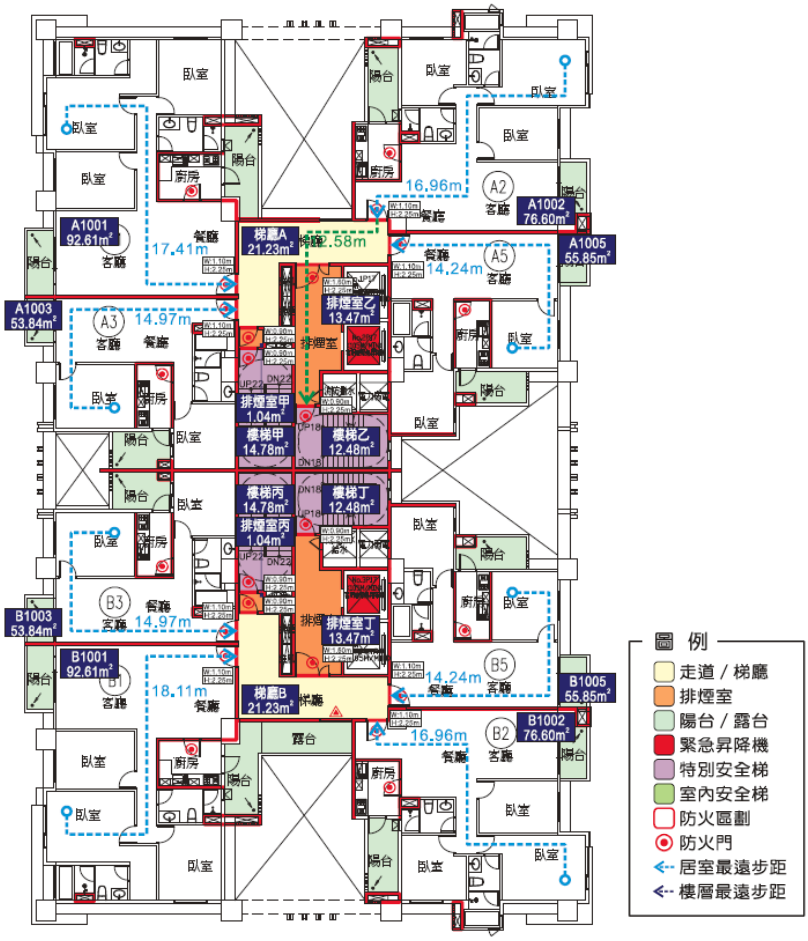


圖 4- 5 案例編號 E 平面圖

三、個案驗證之主要數值參數表

下列提擬項目為現今防火避難驗證公司主要生成的 Excel 表格，依據本研究樣版介面設定資源之參數分類表進行區分，分別為「樣版自動建置之參數」、「外掛程式應變之變數」及「性能驗證技術手冊之參數」。經參數對照及驗證後，依目前防火避難驗證業界常使用之顏色表格為分色基準，設計 BIM 防火避難樣版之表格，樣版內之表格設計及公式為目前避難審查格式，適用目前避難審查標準。

1. 居室數值計算前提要件表

（1）原 Excel 表格

居室名稱	用途	樓地板面積(㎡)	平均天花板高度(m)	步行速度(m/分)	人員密度(人/㎡)	可燃物發熱量(MJ/㎡)	室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)與數量	排煙類別
A1001	集合住宅	92.61	2.8	60	0.06	720	(耐一)0.0035	17.41	1	免設置
A1002	集合住宅	76.6	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	16.96	1	免設置
A1003	集合住宅	53.84	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	14.97	1	免設置
A1005	集合住宅	55.85	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	14.24	1	免設置
梯廳A	避難路徑	21.23	2.4	—	—	—	—	—	—	免設置
排煙室甲	排煙室	1.04	2.4	—	—	—	—	—	—	機械排煙
排煙室乙	排煙室	13.47	2.4	—	—	—	—	—	—	機械排煙
樓梯甲	特別安全梯	14.78	—	—	—	—	—	—	—	免設置
樓梯乙	特別安全梯	12.48	—	—	—	—	—	—	—	免設置

（2）防火避難樣版表格

確認_防火前提條件面積明細表 (樓地板面積)											
樓層	名稱	*用途(防火)	居室面積	*平均天花板高度(m)	*步行速度(m/分)	*人員密度(人/㎡)	*可燃物發熱量(MJ/㎡)	*室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)	*排煙類別
4FL	*戶1	住宅	92.606 ㎡	2.8	60	0.06	720	(耐一)0.0035	17.41	1.00	免設置
4FL	*戶2	住宅	76.618 ㎡	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	16.96	1.00	免設置
4FL	*戶3	住宅	53.838 ㎡	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	14.97	1.00	免設置
4FL	*戶5	住宅	55.854 ㎡	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	14.24	1.00	免設置
4FL	*排煙室A	排煙室	13.465 ㎡	2.4	(無)	(無)	(無)	(無)		1.70	機械排煙
4FL	*排煙室A	排煙室	1.037 ㎡	2.4	(無)	(無)	(無)	(無)		1.00	機械排煙
4FL	*梯廳1	避難路徑	21.231 ㎡	2.4	(無)	(無)	(無)	(無)	0.00	1.70	免設置
4FL	*樓梯A	特別安全梯	14.777 ㎡	2.4	(無)	(無)	(無)	(無)		1.00	免設置
4FL	*樓梯B	特別安全梯	12.478 ㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(無)		1.00	免設置
總計: 9			341.904 ㎡								

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
樓地板面積	m^2	A1001	92.61	92.606	±0.004	●		
	m^2	A1002	76.6	76.618	±0.018	●		
	m^2	A1003	53.84	53.838	±0.002	●		
	m^2	A1005	55.85	55.854	±0.004	●		
	m^2	梯廳 A	21.23	21.231	±0.001	●		
	m^2	排煙室甲	1.04	1.037	±0.003	●		
	m^2	排煙室乙	13.47	13.465	±0.005	●		

	m^2	樓梯甲	14.78	14.777	±0.003	●		
	m^2	樓梯乙	12.48	12.478	±0.002	●		
平均天花板高度	m	A1001	2.8	2.8	±0	●		
	m	A1002	2.8	2.8	±0	●		
	m	A1003	2.8	2.8	±0	●		
	m	A1005	2.8	2.8	±0	●		
	m	梯廳 A	2.4	2.4	±0	●		
	m	排煙室甲	2.4	2.4	±0	●		
	m	排煙室乙	2.4	2.4	±0	●		
	m	樓梯甲	-		-	●		
	m	樓梯乙	-		-	●		
步行速度	m/分	A1001	60	60	±0			●
	m/分	A1002	60	60	±0			●
	m/分	A1003	60	60	±0			●
	m/分	A1005	60	60	±0			●
	m/分	梯廳 A	-	-	-			●
	m/分	排煙室甲	-	-	-			●
	m/分	排煙室乙	-	-	-			●
	m/分	樓梯甲	-	-	-			●
	m/分	樓梯乙	-	-	-			●
人員密度	人/ m^2	A1001	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	A1002	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	A1003	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	A1005	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	梯廳 A	-	-	-			●
	人/ m^2	排煙室甲	-	-	-			●
	人/ m^2	排煙室乙	-	-	-			●
	人/ m^2	樓梯甲	-	-	-			●
	人/ m^2	樓梯乙	-	-	-			●
可燃物發熱量	MJ/m^2	A1001	720	720	±0			●
	MJ/m^2	A1002	720	720	±0			●
	MJ/m^2	A1003	720	720	±0			●
	MJ/m^2	A1005	720	720	±0			●
室內裝修種類	-	A1001	0.035	0.035	±0			●
	-	A1002	0.014	0.014	±0			●
	-	A1003	0.014	0.014	±0			●

	-	A1005	0.014	0.014	±0			●
	-	梯廳 A	-	-	-			●
	-	排煙室甲	-	-	-			●
	-	排煙室乙	-	-	-			●
	-	樓梯甲	-	-	-			●
	-	樓梯乙	-	-	-			●
居室避難最大直角步距	m	A1001	17.41	17.41	±0		●	
	m	A1002	16.96	16.96	±0		●	
	m	A1003	14.97	14.97	±0		●	
	m	A1005	14.24	14.24	±0		●	
出口寬度	m	A1001	1	1	±0		●	
	m	A1002	1	1	±0		●	
	m	A1003	1	1	±0		●	
	m	A1005	1	1	±0		●	

2. 居室驗證結果計算表

(1) 原 Excel 表格

居室名稱	避難時間(分)				煙層下降時間(分)	判定	備註
	避難開始時間	步行時間	通過出入口時間				
A1001	0.32078	0.29017	0.24292	**0.85386**	**0.94817**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
A1002	0.29174	0.28267	0.17188	**0.74629**	**0.84617**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
A1003	0.24459	0.2495	0.07970	**0.57378**	**0.70483**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
A1005	0.24911	0.23733	0.07663	**0.56307**	**0.7185**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算

(2) 防火避難樣版表格

確認_居室驗證結果										
樓層	居室名稱	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)	居室煙層下降時間(分)	簡易二層方法計算匯出之煙層下降時間	是否為簡易二層	重要備註	判定
4FL	*戶1	0.32078	0.29020	0.24292	0.85389		0.94817	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶2	0.29178	0.28267	0.17194	0.74639		0.84617	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶5	0.24911	0.23733	0.07663	0.56307		0.56307	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	NO
4FL	*梯廳1	0.15359						否		NO
4FL	*排煙室A	0.12229				807.88		否		NO
4FL	*樓梯A	0.12815						否		NO
4FL	*戶3	0.24459	0.24946	0.07970	0.57374		0.578	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*排煙室A	0.03399				62.22		否		NO
4FL	*樓梯B	0.11776						否		NO

總計: 9

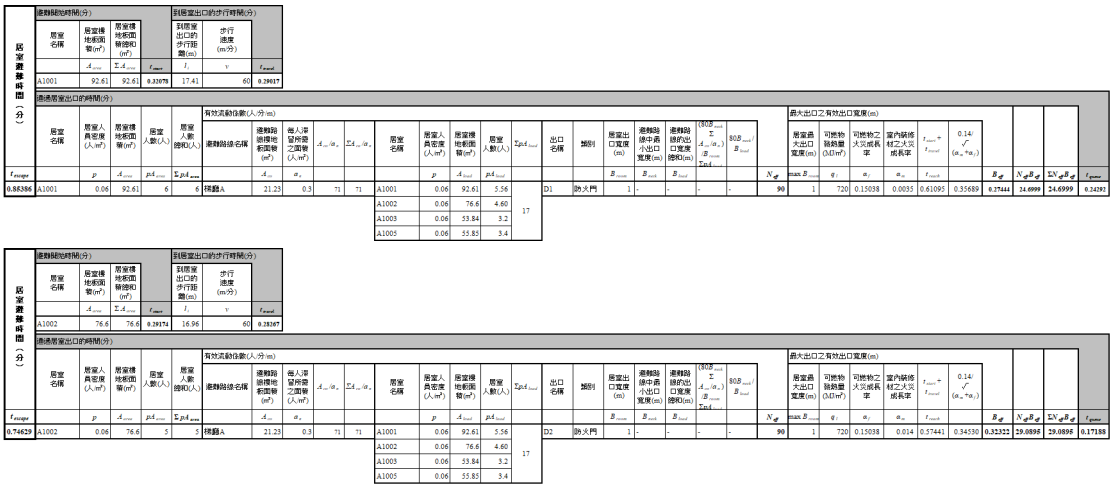
（3）參數分類對應表格

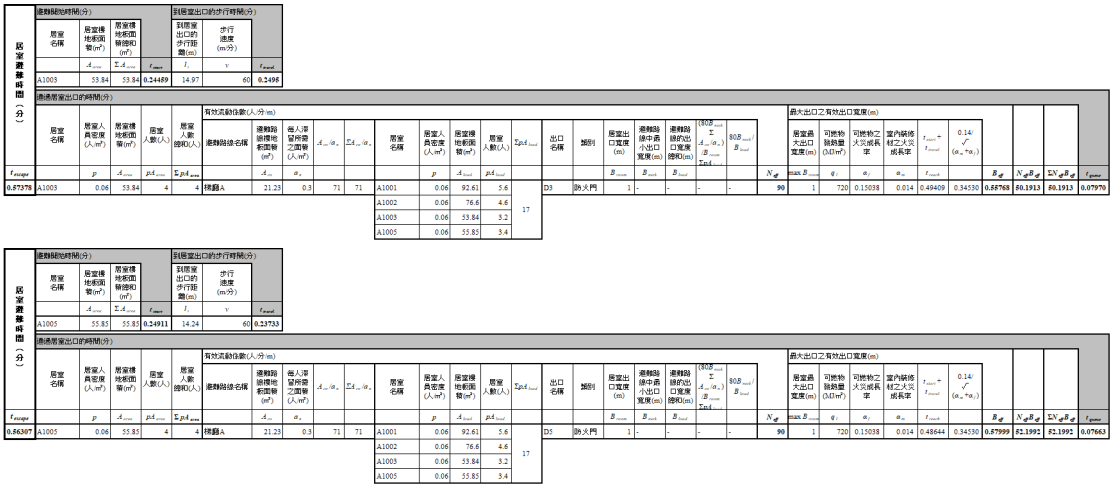
項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
避難開始時間	分	A1001	0.32078	0.32078	±0	●		
	分	A1002	0.29174	0.29178	±0.00004	●		
	分	A1003	0.24459	0.24459	±0	●		
	分	A1005	0.24911	0.24911	±0	●		
到居室出口步行時間	分	A1001	0.29017	0.2902	±0.00003	●		
	分	A1002	0.28267	0.28267	±0	●		
	分	A1003	0.2495	0.24946	±0.00004	●		
	分	A1005	0.23733	0.23733	±0	●		
居室避難時間	分	A1001	0.85386	0.85389	±0.00003		●	
	分	A1002	0.74629	0.74639	±0.0001		●	
	分	A1003	0.57378	0.57374	±0.00004		●	
	分	A1005	0.56307	0.56307	±0		●	
居室煙層下降時間	分	A1001	0.94817	0.94817	±0		●	
	分	A1002	0.84617	0.84617	±0		●	
	分	A1003	0.70483	0.578	±0.12683		●	
	分	A1005	0.7185	0.56307	±0.15543		●	

3. 居室避難時間計算表

3-1

（1）原 Excel 表格





(2) 防火避難樣版表格



(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	A1001	92.61	92.61	±0	●		
	m^2	A1002	76.6	76.62	±0.02	●		
	m^2	A1003	53.84	53.84	±0	●		
	m^2	A1005	55.85	55.85	±0	●		
居室樓地板面積總合	m^2	A1001	92.61	92.61	±0	●		
	m^2	A1002	76.6	76.62	±0.02	●		
	m^2	A1003	53.84	53.84	±0	●		
	m^2	A1005	55.85	55.85	±0	●		
避難開始時間	分	A1001	0.32078	0.32078	±0		●	
	分	A1002	0.29174	0.29178	±0.00004		●	
	分	A1003	0.24459	0.24459	±0		●	

	分	A1005	0.24911	0.24911	±0		●	
到居室出口步行距離	m	A1001	17.41	17.41	±0		●	
	m	A1002	16.96	16.96	±0		●	
	m	A1003	14.97	14.97	±0		●	
	m	A1005	14.24	14.24	±0		●	
步行速度	m/分	A1001	60	60	±0			●
	m/分	A1002	60	60	±0			●
	m/分	A1003	60	60	±0			●
	m/分	A1005	60	60	±0			●
到居室出口步行時間	分	A1001	0.29017	0.2902	±0.00003		●	
	分	A1002	0.28267	0.28267	±0		●	
	分	A1003	0.24955	0.24946	±0.00009		●	
	分	A1005	0.23733	0.23733	±0		●	

3-2

（1）原 Excel 表格

避難開始時間(分)				到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m²) A_{area}	居室樓地板面積總和(m²) ΣA_{area}	t_{start}	到居室出口的步行距離(m) l_i	步行速度(m/分) v	t_{travel}
A1001	92.61	92.61	0.32078	17.41	60	0.29017

居室避難時間（分）	通過居室出口的時間(分)					有效流動係數(人/分/m)																		最大出口之有效出口寬度(m)									
t_{escape}	居室名稱	居室人員密度(人/m²) p	居室樓地板面積(m²) A_{area}	居室人數(人) pA_{area}	居室人數總和(人) ΣpA_{area}	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m²) A_{co}	每人滯留所需之面積(人/m²) a_n	A_{co}/a_n	$\Sigma A_{co}/a_n$	居室名稱	居室人員密度(人/m²) p	居室樓地板面積(m²) A_{load}	居室人數(人) pA_{load}	ΣpA_{load}	出口名稱	類別	居室出口寬度(m) B_{room}	避難路線中最小出口寬度(m) B_{neck}	避難路線的出口寬度總和(m) B_{load}	$(80B_{neck}\Sigma A_{co}/a_n)/B_{room}\Sigma pA_{load}$	$80B_{neck}/B_{load}$	N_{eff}	居室最大出口寬度(m) max B_{room}	可燃物發熱量(MJ/m²) q_l	可燃物之火災成長率 α_f	室內裝修材之火災成長率 α_m	$t_{start}+t_{travel}$ t_{reach}	$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_f)}$	B_{eff}	$N_{eff}B_{eff}$	$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	t_{queue}
0.85386	A1001	0.06	92.61	6	6	梯廳A	21.23	0.3	71	71	A1001	0.06	92.61	5.56	17	D1	防火門	1	-	-	-	-	90	1	720	0.15038	0.0035	0.61095	0.35689	0.27444	24.6999	24.6999	0.24292
											A1002	0.06	76.6	4.60																			
											A1003	0.06	53.84	3.2																			
											A1005	0.06	55.85	3.4																			

避難開始時間(分)				到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m²) A_{area}	居室樓地板面積總和(m²) ΣA_{area}	t_{start}	到居室出口的步行距離(m) l_i	步行速度(m/分) v	t_{travel}
A1002	76.6	76.6	0.29174	16.96	60	0.28267

居室避難時間（分）	通過居室出口的時間(分)					有效流動係數(人/分/m)																		最大出口之有效出口寬度(m)									
t_{escape}	居室名稱	居室人員密度(人/m²) p	居室樓地板面積(m²) A_{area}	居室人數(人) pA_{area}	居室人數總和(人) ΣpA_{area}	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m²) A_{co}	每人滯留所需之面積(人/m²) a_n	A_{co}/a_n	$\Sigma A_{co}/a_n$	居室名稱	居室人員密度(人/m²) p	居室樓地板面積(m²) A_{load}	居室人數(人) pA_{load}	ΣpA_{load}	出口名稱	類別	居室出口寬度(m) B_{room}	避難路線中最小出口寬度(m) B_{neck}	避難路線的出口寬度總和(m) B_{load}	$(80B_{neck}\Sigma A_{co}/a_n)/B_{room}\Sigma pA_{load}$	$80B_{neck}/B_{load}$	N_{eff}	居室最大出口寬度(m) max B_{room}	可燃物發熱量(MJ/m²) q_l	可燃物之火災成長率 α_f	室內裝修材之火災成長率 α_m	$t_{start}+t_{travel}$ t_{reach}	$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_f)}$	B_{eff}	$N_{eff}B_{eff}$	$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	t_{queue}
0.74629	A1002	0.06	76.6	5	5	梯廳A	21.23	0.3	71	71	A1001	0.06	92.61	5.56	17	D2	防火門	1	-	-	-	-	90	1	720	0.15038	0.014	0.57441	0.34530	0.32322	29.0895	29.0895	0.17188
											A1002	0.06	76.6	4.60																			
											A1003	0.06	53.84	3.2																			
											A1005	0.06	55.85	3.4																			

避難開始時間(分)				到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m²) A_{area}	居室樓地板面積總和(m²) ΣA_{area}	t_{start}	到居室出口的步行距離(m) l_i	步行速度(m/分) v	t_{travel}
A1003	53.84	53.84	0.24459	14.97	60	0.2495

居室避難時間（分）	通過居室出口的時間(分)					有效流動係數(人/分/m)																		最大出口之有效出口寬度(m)									
t_{escape}	居室名稱	居室人員密度(人/m²) p	居室樓地板面積(m²) A_{area}	居室人數(人) pA_{area}	居室人數總和(人) ΣpA_{area}	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m²) A_{co}	每人滯留所需之面積(人/m²) a_n	A_{co}/a_n	$\Sigma A_{co}/a_n$	居室名稱	居室人員密度(人/m²) p	居室樓地板面積(m²) A_{load}	居室人數(人) pA_{load}	ΣpA_{load}	出口名稱	類別	居室出口寬度(m) B_{room}	避難路線中最小出口寬度(m) B_{neck}	避難路線的出口寬度總和(m) B_{load}	$(80B_{neck}\Sigma A_{co}/a_n)/B_{room}\Sigma pA_{load}$	$80B_{neck}/B_{load}$	N_{eff}	居室最大出口寬度(m) max B_{room}	可燃物發熱量(MJ/m²) q_l	可燃物之火災成長率 α_f	室內裝修材之火災成長率 α_m	$t_{start}+t_{travel}$ t_{reach}	$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_f)}$	B_{eff}	$N_{eff}B_{eff}$	$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	t_{queue}
0.57378	A1003	0.06	53.84	4	4	梯廳A	21.23	0.3	71	71	A1001	0.06	92.61	5.6	17	D3	防火門	1	-	-	-	-	90	1	720	0.15038	0.014	0.49409	0.34530	0.55768	50.1913	50.1913	0.07970
											A1002	0.06	76.6	4.6																			
											A1003	0.06	53.84	3.2																			
											A1005	0.06	55.85	3.4																			

避難開始時間(分)				到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m²) A_{area}	居室樓地板面積總和(m²) ΣA_{area}	t_{start}	到居室出口的步行距離(m) l_i	步行速度(m/分) v	t_{travel}
A1005	55.85	55.85	0.24911	14.24	60	0.23733

居室避難時間（分）	通過居室出口的時間(分)					有效流動係數(人/分/m)																		最大出口之有效出口寬度(m)									
t_{escape}	居室名稱	居室人員密度(人/m²) p	居室樓地板面積(m²) A_{area}	居室人數(人) pA_{area}	居室人數總和(人) ΣpA_{area}	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m²) A_{co}	每人滯留所需之面積(人/m²) a_n	A_{co}/a_n	$\Sigma A_{co}/a_n$	居室名稱	居室人員密度(人/m²) p	居室樓地板面積(m²) A_{load}	居室人數(人) pA_{load}	ΣpA_{load}	出口名稱	類別	居室出口寬度(m) B_{room}	避難路線中最小出口寬度(m) B_{neck}	避難路線的出口寬度總和(m) B_{load}	$(80B_{neck}\Sigma A_{co}/a_n)/B_{room}\Sigma pA_{load}$	$80B_{neck}/B_{load}$	N_{eff}	居室最大出口寬度(m) max B_{room}	可燃物發熱量(MJ/m²) q_l	可燃物之火災成長率 α_f	室內裝修材之火災成長率 α_m	$t_{start}+t_{travel}$ t_{reach}	$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_f)}$	B_{eff}	$N_{eff}B_{eff}$	$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	t_{queue}
0.56307	A1005	0.06	55.85	4	4	梯廳A	21.23	0.3	71	71	A1001	0.06	92.61	5.6	17	D5	防火門	1	-	-	-	-	90	1	720	0.15038	0.014	0.48644	0.34530	0.57999	52.1992	52.1992	0.07663
											A1002	0.06	76.6	4.6																			
											A1003	0.06	53.84	3.2																			
											A1005	0.06	55.85	3.4																			

（2）防火避難樣版表格



確認_居室避難時間																								
樓層	居室名稱	居室樓地板面積(m²)	居室樓地板面積(m²)總和	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)			*人員密度(人/m²)	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和	有效流動係數(人/分/m)	最大出口之有效出口寬度(m)							NetEff最大	NetEff最小	ΣNetEff	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)
					到居室出口的步行距離(m)	*步行速度(m/分)	到居室出口的步行時間(分)						居室最大出口寬度(m)	*可燃物發熱量(MJ/m²)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	tstart+ttravel	0.14√(α·t²·α·t)	最大出口之有效出口寬度(m)					
4FL	*戶1	92.61 m²	92.61	0.32078	17.41	60	0.29020	0.06	5.55 66	6	17	90	1.00	720	0.150381	0.00850	0.610 98	0.35689	0.27444	24.69986	71.10	95.80	0.24292	0.85389
4FL	*戶2	76.62 m²	76.62	0.29178	16.96	60	0.28267	0.06	4.59 72	5	17	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.574 44	0.34530	0.32510	29.07942	76.50	105.58	0.17194	0.74639
4FL	*戶5	55.85 m²	55.85	0.24911	14.24	60	0.23733	0.06	3.35 1	4	17	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.486 44	0.34530	0.57999	52.19940	76.50	128.70	0.07663	0.56307
4FL	*樓梯1	21.23 m²	21.23	0.15359	0.00	(無)		(無)	0	0			1.70	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*排煙室A	13.46 m²	13.46	0.12229		(無)		(無)	0	0			1.70	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*樓梯A	14.78 m²	14.78	0.12815		(無)		(無)	0	0		90	1.00	(無)		(無)			0.00000	0.00000	90.00	90.00		
4FL	*戶3	53.84 m²	53.84	0.24459	14.97	60	0.24946	0.06	3.23 04	4	17	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.494 05	0.34530	0.55768	50.19132	72.00	122.19	0.07970	0.57574
4FL	*排煙室A	1.04 m²	1.04	0.03399		(無)		(無)	0	0			1.00	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*樓梯B	12.48 m²	12.48	0.11776		(無)		(無)	0	0		9	1.00	(無)		(無)			0.00000	0.00000	9.00	9.00		

總計: 9

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室人員密度	人/ m^2	A1001	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	A1002	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	A1003	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	A1005	0.06	0.06	±0			●
居室人數	人	A1001	6	6	±0	●		
	人	A1002	5	5	±0	●		
	人	A1003	4	4	±0	●		
	人	A1005	4	4	±0	●		
居室人數總和	人	A1001	6	6	±0	●		
	人	A1002	5	5	±0	●		
	人	A1003	4	4	±0	●		
	人	A1005	4	4	±0	●		
居室最大出口寬度	m	A1001	1	1	±0		●	
	m	A1002	1	1	±0		●	
	m	A1003	1	1	±0		●	
	m	A1005	1	1	±0		●	
可燃物發熱量	MJ/m^2	A1001	720	720	±0			●
	MJ/m^2	A1002	720	720	±0			●
	MJ/m^2	A1003	720	720	±0			●
	MJ/m^2	A1005	720	720	±0			●
可燃物之火災成長	-	A1001	0.15038	0.150381	±0.000001		●	

率	-	A1002	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	A1003	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	A1005	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
室內裝修材之火災成長率	-	A1001	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	A1002	0.014	0.014	±0		●	
	-	A1003	0.014	0.014	±0		●	
	-	A1005	0.014	0.014	±0		●	
$t_{start}+t_{travel}$	-	A1001	0.61095	0.61098	±0.00003		●	
	-	A1002	0.57441	0.57444	±0.00003		●	
	-	A1003	0.49409	0.49405	±0.00004		●	
	-	A1005	0.48644	0.48644	±0		●	
$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_t)}$	-	A1001	0.35689	0.35689	±0		●	
	-	A1002	0.34530	0.34530	±0		●	
	-	A1003	0.34530	0.34530	±0		●	
	-	A1005	0.34530	0.34530	±0		●	
B_{eff}	-	A1001	0.27444	0.27444	±0		●	
	-	A1002	0.32322	0.3231	±0.00012		●	
	-	A1003	0.55768	0.55768	±0		●	
	-	A1005	0.57999	0.57999	±0		●	
$N_{eff}B_{eff}$	-	A1001	24.6999	24.69986	±0.00004		●	
	-	A1002	29.0895	29.07942	±0.01008		●	
	-	A1003	50.1913	50.19132	±0.00002		●	
	-	A1005	52.1992	52.1994	±0.0002		●	
$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	-	A1001	24.6999	24.69986	±0.00004		●	
	-	A1002	29.0895	29.07942	±0.01008		●	
	-	A1003	50.1913	50.19132	±0.00002		●	
	-	A1005	52.1992	52.1994	±0.0002		●	
居室通過出口時間	分	A1001	0.24292	0.24292	±0		●	
	分	A1002	0.17188	0.17194	±0.00006		●	
	分	A1003	0.07970	0.07970	±0		●	
	分	A1005	0.07663	0.07663	±0		●	

4. 居室簡易二層時間計算表

（1）原 Excel 表格

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.94817	A1001	92.61	2.8	2.8	720	0.15038	0.0035	免設置	–	–	–

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.84617	A1002	76.6	2.8	2.8	720	0.15038	0.014	免設置	–	–	–

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.70483	A1003	53.84	2.8	2.8	720	0.15038	0.014	免設置	–	–	–

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.7185	A1005	55.85	2.8	2.8	720	0.15038	0.014	免設置	–	–	–

（2）防火避難樣版表格

確認__居室煙層下降時間 簡易二層

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	*基準點起算之平均天花板高度(m)	*最低點起算的平均天花板高(m)	最大出口之有效出口寬度(m) *可燃物發熱量(MJ/㎡)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	*排煙類別	簡易二層方法計算匯出之煙層下降時間	重要備註
4FL	*戶1	92.61 m²	2.8	(無)	720	0.150381	0.00350	免設置	0.94817	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶2	76.62 m²	2.8	(無)	720	0.150381	0.014	免設置	0.84617	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶5	55.85 m²	2.8	(無)	720	0.150381	0.014	免設置	0.56307	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*梯廳1	21.23 m²	2.4	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*排煙室A	13.46 m²	2.4	(無)	(無)		(無)	機械排煙		
4FL	*樓梯A	14.78 m²	2.4	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*戶3	53.84 m²	2.8	2.8	720	0.150381	0.014	免設置	0.578	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*排煙室A	1.04 m²	2.4	(無)	(無)		(無)	機械排煙		
4FL	*樓梯B	12.48 m²	2.3	(無)	(無)		(無)	免設置		

總計: 9

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
基準點起算之平均天花板高度	m	A1001	2.8	2.8	±0			●
	m	A1002	2.8	2.8	±0			●
	m	A1003	2.8	2.8	±0			●
	m	A1005	2.8	2.8	±0			●
最低點起算之平均天花板高度	m	A1001	2.8	2.8	±0	●		
	m	A1002	2.8	2.8	±0	●		
	m	A1003	2.8	2.8	±0	●		
	m	A1005	2.8	2.8	±0	●		
可燃物發熱量	MJ/m²	A1001	720	720	±0			●
	MJ/m²	A1002	720	720	±0			●
	MJ/m²	A1003	720	720	±0			●
	MJ/m²	A1005	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	A1001	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	A1002	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	A1003	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	A1005	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
裝修材料之火災成長率	-	A1001	0.0035	0.0035	±0		●	

	-	A1002	0.014	0.014	±0		●	
	-	A1003	0.014	0.014	±0		●	
	-	A1005	0.014	0.014	±0		●	
排煙類別	-	A1001	免設置	免設置	-		●	
	-	A1002	免設置	免設置	-		●	
	-	A1003	免設置	免設置	-		●	
	-	A1005	免設置	免設置	-		●	
防煙區劃之面積	m^2	A1001	-	-	-	●		
	m^2	A1002	-	-	-	●		
	m^2	A1003	-	-	-	●		
	m^2	A1005	-	-	-	●		
排煙口排煙能力	m^3/分	A1001	-	-	-			●
	m^3/分	A1002	-	-	-			●
	m^3/分	A1003	-	-	-			●
	m^3/分	A1005	-	-	-			●
最高天花板高度	m	A1001	-	-	-	●		
	m	A1002	-	-	-	●		
	m	A1003	-	-	-	●		
	m	A1005	-	-	-	●		

5. 樓層驗證結果計算表

樓層避難時間(分)	6.17805	煙層下降時間(分)						樓層煙層下降時間(分)	判定
		起火居室		煙層傳播路徑		最終居室			
避難開始時間(分)	5.59127	A1003	0.69921	梯廳A	2.51739	排煙室甲	62.4	65.61660	OK
步行時間(分)	0.49233								
通過出入口時間(分)	0.09444								

6. 樓層避難時間計算表

6-1

(1) 原 Excel 表格

樓層避難時間(分)

樓層避難開始時間(分)				樓層的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積 (m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		樓層最大步行距離 (m)	步行速度 (m/分)	
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}	l_1	v	t_{travel}
A1001	92.6	314.64	**5.59127**	29.54	60	**0.49233**
A1002	76.6					
A1003	53.8					
A1005	55.9					
梯廳A	21.2					
排煙室甲	1.0					
排煙室乙	13.5					

通過樓層出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度 ($人/m^2$)	居室樓地板面積 (m^2)	居室人數 (人)	樓層人數總和(人)	有效流動係數(人/分/m) 樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和 (m^2)	居室名稱	居室人員之密度 ($人/m^2$)	居室樓地板面積 (m^2)	避難人數 (人)	避難總人數(人)	$0.25\Sigma pA_{load}$	出口名稱	直通樓梯出口寬度 (m)	避難路線中最小出口寬度 (m)	$(320B_{stack}\Sigma A_{st})/B_{st}\Sigma pA_{load}$		直通樓梯出口寬度 (m)	$N_{eff}*B_{st}$	$\Sigma N_{eff}*B_{st}$	
t_{escape}		p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{st}	ΣA_{st}		p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}			B_{st}	B_{stack}		N_{eff}	B_{st}			t_{queue}
6.17805	A1001	0.06	92.6	5.6	17	樓梯甲	14.78	27.26	A1001	0.06	92.6	5.6	17	4.3	樓梯甲	1	1	513.13	90	1	90	180	**0.09444**
	A1002	0.06	76.6	4.6		樓梯乙	12.48		A1002	0.06	76.6	4.6			樓梯乙	1	1	513.13	90	1	90		
	A1003	0.06	53.8	3.2					A1003	0.06	53.8	3.2											
	A1005	0.06	55.9	3.4					A1005	0.06	55.9	3.4											

備註：所有樓梯均不會受起火室直接影響，因此不會扣除任一樓梯之使用。

(2) 防火避難樣版表格

確認_...

樓層	樓層避難時間(分)* escape
4FL	6.178
4FL	6.178
4FL	6.178
4FL	6.178
4FL	6.178
4FL	6.178
4FL	6.178
總計: 7	

確認_ _樓層避難時間_1.樓層避難開始時間(分)+2.樓層的步行時間(分)

樓層	居室名稱	樓層避難開始時間(分) 居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	樓層避難開始時間(分)	樓層的步行時間(分) 樓層最大步行距離(m)	步行速度(係數)	樓層的步行時間(分)	樓層避難時間(分)* escape
4FL	*戶1	92.606 m^2	92.606 m^2	5.591	29.5	60.00	0.492	6.178
4FL	*戶2	76.618 m^2	76.618 m^2	5.591	29.5	60.00	0.492	6.178
4FL	*戶5	55.854 m^2	55.854 m^2	5.591	29.5	60.00	0.492	6.178
4FL	*梯廳1	21.231 m^2	21.231 m^2	5.591	17.4			6.178
4FL	*排煙室A	13.465 m^2	13.465 m^2	5.591				6.178
4FL	*戶3	53.838 m^2	53.838 m^2	5.591	29.5	60.00	0.492	6.178
4FL	*排煙室A	1.037 m^2	1.037 m^2	5.591				6.178
總計: 7			314.649 m^2					

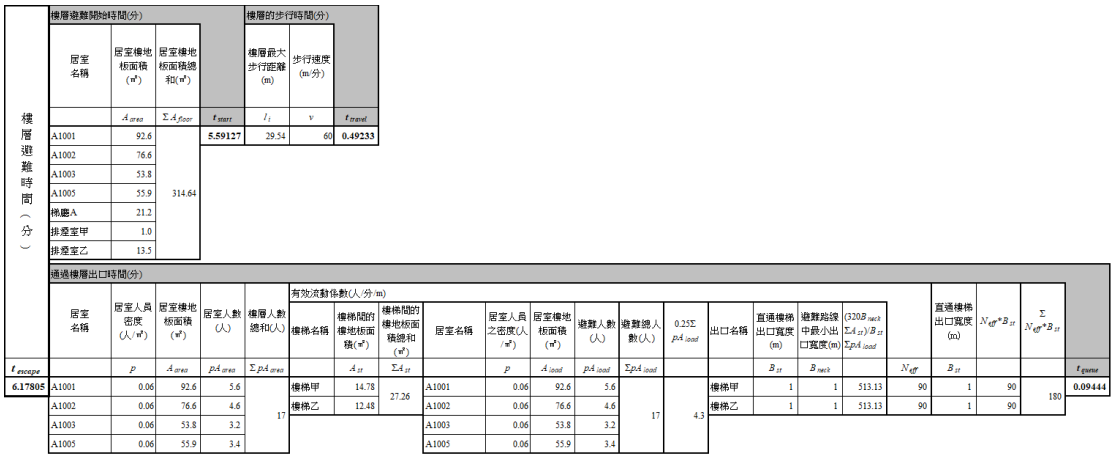
(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	A1001	92.6	92.606	±0.006	●		
	m^2	A1002	76.6	76.618	±0.018	●		
	m^2	A1003	53.8	53.838	±0.038	●		
	m^2	A1005	55.9	55.854	±0.046	●		
	m^2	梯廳 A	21.2	21.231	±0.031	●		
	m^2	排煙室甲	1	1.037	±0.037	●		
	m^2	排煙室乙	13.5	13.465	±0.35	●		

居室樓地板面積總和	m^2	居室(全)	314.64	314.649	±0	●		
樓層避難開始時間	分	居室(全)	5.59127	5.591	±0.00027	●		
樓層最大步行距離	m	居室(全)	29.54	29.5	±0.04	●		
步行速度	m/分	居室(全)	60	60	±0	●		
樓層的步行時間	分	居室(全)	0.49233	0.492	±0.00033		●	
樓層避難時間	分	居室(全)	5.59127	6.178	±0.58673		●	

6-2

（1）原 Excel 表格



樓層避難時間（分）

樓層避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積 (m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)				
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}			
A1001	92.6	314.64	**5.59127**			
A1002	76.6					
A1003	53.8					
A1005	55.9					
梯廳A	21.2					
排煙室甲	1.0					
排煙室乙	13.5					

樓層的步行時間(分)

樓層最大步行距離 (m)	步行速度 (m/分)	
l_1	v	t_{travel}
29.54	60	**0.49233**

通過樓層出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度 (人/m^2)	居室樓地板面積 (m^2)	居室人數 (人)	樓層人數總和(人)	有效流動係數(人/分/m) 樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和(m^2)	居室名稱	居室人員之密度(人/m^2)	居室樓地板面積 (m^2)	避難人數 (人)	避難總人數(人)	$0.25\Sigma pA_{load}$	出口名稱	直通樓梯出口寬度 (m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}\ \Sigma A_{st})/B_{st}\ \Sigma pA_{load}$	N_{eff}	直通樓梯出口寬度 (m)	$N_{eff}*B_{st}$	$\Sigma N_{eff}*B_{st}$	
t_{escape}		p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{st}	ΣA_{st}		p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}				B_{st}	B_{neck}		N_{eff}	B_{st}			t_{queue}
6.17805	A1001	0.06	92.6	5.6	17	樓梯甲	14.78	27.26	A1001	0.06	92.6	5.6	17	4.2	樓梯甲	1	1	513.13	90	1	90	180	**0.09444**
	A1002	0.06	76.6	4.6		樓梯乙	12.48		A1002	0.06	76.6	4.6			樓梯乙	1	1	513.13	90	1	90		
	A1003	0.06	53.8	3.2					A1003	0.06	53.8	3.2											
	A1005	0.06	55.9	3.4					A1005	0.06	55.9	3.4											

（2）防火避難樣版表格



確認_樓層避難時間_3.樓層人數總和(人)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	*人員密度(人/m^2)	人員密度(係數)	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和	避難人數(人)	避難總人數(人)	$0.25\Sigma pA_{load}$
4FL	*戶1	92.606 m^2	92.606 m^2	0.06	0.06	5.5566	6	17	5.5566	17	4.25
4FL	*戶2	76.618 m^2	76.618 m^2	0.06	0.06	4.5972	5	17	4.5972	17	4.25
4FL	*戶5	55.854 m^2	55.854 m^2	0.06	0.06	3.351	4	17	3.351	17	4.25
4FL	*戶3	53.838 m^2	53.838 m^2	0.06	0.06	3.2304	4	17	3.2304	17	4.25

總計: 4

確認_樓層避難時間_4.有效流動係數(人/分/m) 5.避難路線中最小出口寬度(m)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}\ \Sigma A_{st})/B_{st}\ \Sigma pA_{load}$	有效流動係數(人/分/m)	$N_{eff}*B_{st}$	$\Sigma N_{eff}*B_{st}$	通過樓層出口時間(分)
4FL	*樓梯A	14.777 m^2	14.777 m^2	1	1	513.88	90.00	90.00	180.00	0.094
4FL	*樓梯B	12.478 m^2	12.478 m^2	1	1	513.88	9.00	9.00	180.00	0.094

總計: 2

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	A1001	92.6	92.606	±0.006	●		

	m^2	A1002	76.6	76.618	±0.018	●		
	m^2	A1003	53.8	53.838	±0.038	●		
	m^2	A1005	55.9	55.854	±00.046	●		
居室人員密度	人/ m^2	A1001	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	A1002	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	A1003	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	A1005	0.06	0.06	±0			●
居室人數	人	A1001	5.6	5.5566	±0.0434	●		
	人	A1002	4.6	4.5972	±0.0028	●		
	人	A1003	3.2	3.2304	±0.0304	●		
	人	A1005	3.4	3.351	±0.049	●		
樓層人數總和	人	居室(全)	17	17	±0	●		
$0.25\Sigma pA_{load}$	-	居室(全)	4.3	4.25	±0.05		●	
樓梯間的樓地板面積	m^2	樓梯甲	14.78	14.777	±0.003	●		
	m^2	樓梯乙	12.48	12.478	±0.002	●		

6-3

（1）原 Excel 表格

樓層避難時間（分）

樓層避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}	l_1	v	t_{travel}
A1001	92.6		5.59127	29.54	60	0.49233
A1002	76.6					
A1003	53.8					
A1005	55.9	314.64				
梯廳A	21.2					
排煙室甲	1.0					
排煙室乙	13.5					

通過樓層出口時間(分)

t_{escape}	居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)	有效流動係數(人/分/m) 樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和(m^2)	居室名稱	居室人員之密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	避難人數(人)	避難總人數(人)	$0.25\Sigma pA_{load}$	出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}/\Sigma A_{st})/B_{st}$ ΣpA_{load}		直通樓梯出口寬度(m)	$N_{eff}*B_{st}$	$\Sigma N_{eff}*B_{st}$	t_{queue}
		p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{st}	ΣA_{st}		p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}			B_{st}	B_{neck}		N_{eff}	B_{st}			
6.17805	A1001	0.06	92.6	5.6		樓梯甲	14.78		A1001	0.06	92.6	5.6			樓梯甲	1	1	513.13	90	1	90		0.09444
	A1002	0.06	76.6	4.6		樓梯乙	12.48	27.26	A1002	0.06	76.6	4.6			樓梯乙	1	1	513.13	90	1	90		
	A1003	0.06	53.8	3.2					A1003	0.06	53.8	3.2											
	A1005	0.06	55.9	3.4					A1005	0.06	55.9	3.4											
					17								17	4.3							180		

（2）防火避難樣版表格

確認_ _樓層避難時間_ 4.有效流動係數(人/分/m) 5.避難路線中最小出口寬度(m)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	(320Bneck ΣAst)/Bst ΣpAload	有效流動係數(人/分/m)	Neff*Bst	ΣNeff*Bst	通過樓層出口時間(分)
4FL	*樓梯A	14.777 m^2	14.777 m^2	1	1	513.88	90.00	90.00	180.00	0.094
4FL	*樓梯B	12.478 m^2	12.478 m^2	1	1	513.88	9.00	9.00	180.00	0.094

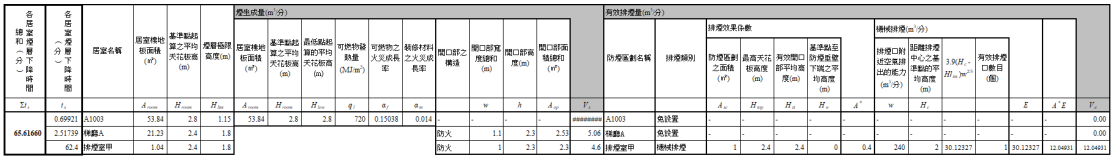
總計: 2

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
直通樓梯出口寬度	m	樓梯甲	1	1	±0		●	
	m	樓梯乙	1	1	±0		●	
避難路線中最小出口寬度	m	樓梯甲	1	1	±0		●	
	m	樓梯乙	1	1	±0		●	
$(320B_{neck}\Sigma A_E)/B_E\Sigma pA_{load}$	-	樓梯甲	513.13	513.88	±0.75		●	
	-	樓梯乙	513.13	513.88	±0.75		●	
$N_{eff}\ B_{eff}$	-	樓梯甲	90	90	±0		●	
	-	樓梯乙	90	90	±0		●	
$\Sigma N_{eff}\ B_{eff}$	-	樓梯甲	90	90	±0		●	
	-	樓梯乙	90	90	±0		●	

7. 樓層煙層下降時間計算表

（1）原 Excel 表格



（2）防火避難樣版表格



(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	A1003	53.84	53.8	±0.04	●		
	m^2	梯廳 A	21.23	21.2	±0.03	●		
	m^2	排煙室甲	1.04	1	±0.04	●		
基準點起算之平均天花板高度	m	A1003	2.8	2.8	±0	●		
	m	梯廳 A	2.4	2.4	±0	●		
	m	排煙室甲	2.4	2.4	±0	●		
煙層極限高度	m	A1003	1.15	1.15	±0	●		
	m	梯廳 A	1.8	1.8	±0	●		
	m	排煙室甲	1.8	1.8	±0	●		
最低點起算之平均天花板高度	m	A1003	2.8	2.8	±0	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	A1003	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	A1003	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
裝修材料之火災成長率	-	A1003	0.014	0.014	±0		●	
開口部寬度總合	m	A1003	-	-	-		●	
	m	梯廳 A	1.1	1.1	±0		●	
	m	排煙室甲	1	1	±0		●	
煙生成量	$m^3/分$	A1003	127.05147	127.050129	±0.001341		●	
	$m^3/分$	梯廳 A	5.06	5.06	±0		●	
	$m^3/分$	排煙室甲	4.6	4.6	±0		●	
最高天花板高度	m	A1003	-	-	-	●		
	m	梯廳 A	-	-	-	●		
	m	排煙室甲	2.4	2.4	±0	●		
基準點至防煙垂壁下端之平均高度	m	A1003	-	-	-	●		
	m	梯廳 A	-	-	-	●		
	m	排煙室甲	0	0	±0	●		
排煙效果係數	-	A1003	-	-	-		●	
	-	梯廳 A	-	-	-		●	

	-	排煙室甲	0.4	0.4	±0		●	
排煙口附近空氣排出能力	m^3/分	A1003	-	-	-		●	
	m^3/分	梯廳 A	-	-	-		●	
	m^3/分	排煙室甲	240	240	±0		●	
距離排煙中心之基準點的平均高度	m	A1003	-	-	-		●	
	m	梯廳 A	-	-	-		●	
	m	排煙室甲	2	2	±0		●	
$3.9(H_c-1.8)w^{2/3}$	-	A1003	-	-	-		●	
	-	梯廳 A	-	-	-		●	
	-	排煙室甲	30.12327	30.123269	±0.000001		●	
有效排煙口數目	個	A1003	-	-	-	●		
	個	梯廳 A	-	-	-	●		
	個	排煙室甲	1	1	1	●		
機械排煙量	m^3/分	A1003	-				●	
	m^3/分	梯廳 A	-				●	
	m^3/分	排煙室甲	30.12327	30.123269	±0.000001		●	
A*E 有效排煙量	-	A1003	-	-	-	●		
	-	梯廳 A	-	-	-	●		
	-	排煙室甲	12.04931	12.049308	±0.00023	●		

陸、案例編號 F

一、建築物概要

土地使用分區或編定用地		第二種商業區		
面積	基地面積	3874.03 ㎡		
	建築面積	2317.40 ㎡	建蔽率	59.82%
	總樓地板面積	49738.37 ㎡	容積率	418.17%
	標準層樓地板面積	1098.58 ㎡		
高度	樓層數	地上 30 層，地下 5 層		
	建築物高度	103.6 m		
	最高部分高度	112.6 m		
	標準層樓高	3.3 m		
主體構造	地上 RC 造，地下 RC 造			

二、平面圖

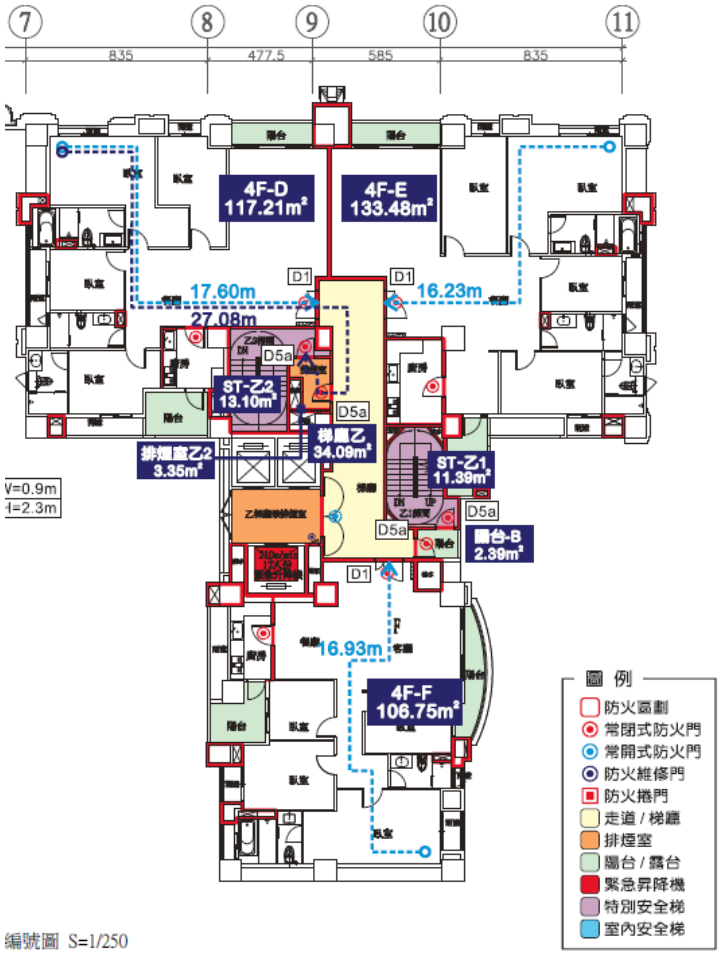


圖 4- 6 案例編號 F 平面圖

三、個案驗證之主要數值參數表

下列提擬項目為現今防火避難驗證公司主要生成的 Excel 表格，依據本研究樣版介面設定資源之參數分類表進行區分，分別為「樣版自動建置之參數」、「外掛程式應變之變數」及「性能驗證技術手冊之參數」。經參數對照及驗證後，依目前防火避難驗證業界常使用之顏色表格為分色基準，設計 BIM 防火避難樣版之表格，樣版內之表格設計及公式為目前避難審查格式，適用目前避難審查標準。

1. 居室數值計算前提要件表

（1）原 Excel 表格

居室名稱	用途	樓地板面積(㎡)	平均天花板高度(m)	步行速度(m/分)	人員密度(人/㎡)	可燃物發熱量(MJ/㎡)	室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)與數量	排煙類別
4F-A、E	集合住宅	133.48	2.7	60	0.06	720	(耐二) 0.014	16.23	1.35	免設置
4F-B、D	集合住宅	117.21	2.7	60	0.06	720	(耐二) 0.014	17.6	1.35	免設置
4F-C、F	集合住宅	106.75	2.7	60	0.06	720	(耐二) 0.014	16.93	1.35	免設置
梯廳甲	避難路徑	34.09	2.3	—	—	—	—	—	—	免設置
排煙室甲2	避難路徑	3.35	2.3	—	—	—	—	—	—	機械排煙
陽台A	避難路徑	2.39	—	—	—	—	—	—	—	免設置
ST-甲1	特別安全梯	11.39	—	—	—	—	—	—	—	免設置
ST-甲2	特別安全梯	13.1	—	—	—	—	—	—	—	免設置

（2）防火避難樣版表格

確認_防火前提條件面積明細表 (樓地板面積)											
樓層	名稱	*用途(防火)	居室面積	*平均天花板高度(m)	*步行速度(m/分)	*人員密度(人/㎡)	*可燃物發熱量(MJ/㎡)	*室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)	*排煙類別
4FL	*戶A	住宅	133.477㎡	2.7	60	0.06	720	(耐二)0.014	16.23	1.35	免設置
4FL	*戶B	住宅	117.211㎡	2.7	60	0.06	720	(耐二)0.014	17.60	1.35	免設置
4FL	*戶C	住宅	106.748㎡	2.7	60	0.06	720	(耐二)0.014	9.13	1.35	免設置
4FL	*排煙室A	(無)	3.345㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(無)		0.90	機械排煙
4FL	*梯廳1	(無)	34.088㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(無)	0.00	1.90	免設置
4FL	*樓梯A	(無)	13.058㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(無)		0.90	免設置
4FL	*樓梯A	(無)	11.393㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(無)		0.90	免設置
總計: 7			419.320㎡								

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
樓地板面積	m^2	4F-A、E	133.48	133.477	±0.003	●		
	m^2	4F-B、D	117.21	117.211	±0.001	●		
	m^2	4F-C、F	106.75	106.748	±0.002	●		
	m^2	梯廳甲	34.09	34.088	±0.002	●		
	m^2	排煙室甲2	3.35	3.345	±0.005	●		
	m^2	ST-甲1	11.39	11.393	±0.003	●		
	m^2	ST-甲2	13.1	13.058	±0.042	●		

平均天花板高度	m	4F-A、E	2.7	2.7	±0	●		
	m	4F-B、D	2.7	2.7	±0	●		
	m	4F-C、F	2.7	2.7	±0	●		
	m	梯廳甲	2.3	2.3	±0	●		
	m	排煙室甲2	2.3	2.3	±0	●		
	m	ST-甲1	2.3	2.3	±0	●		
	m	ST-甲2	2.3	2.3	±0	●		
步行速度	m/分	4F-A、E	60	60	±0			●
	m/分	4F-B、D	60	60	±0			●
	m/分	4F-C、F	60	60	±0			●
	m/分	梯廳甲	-	-	-			●
	m/分	排煙室甲2	-	-	-			●
	m/分	ST-甲1	-	-	-			●
	m/分	ST-甲2	-	-	-			●
人員密度	人/ m^2	4F-A、E	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	4F-B、D	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	4F-C、F	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	梯廳甲	-	-	-			●
	人/ m^2	排煙室甲2	-	-	-			●
	人/ m^2	ST-甲1	-	-	-			●
	人/ m^2	ST-甲2	-	-	-			●
可燃物發熱量	MJ/m^2	4F-A、E	720	720	±0			●
	MJ/m^2	4F-B、D	720	720	±0			●
	MJ/m^2	4F-C、F	720	720	±0			●
室內裝修種類	-	4F-A、E	0.014	0.014	±0			●
	-	4F-B、D	0.014	0.014	±0			●
	-	4F-C、F	0.014	0.014	±0			●
	-	梯廳甲	-	-	-			●
	-	排煙室甲2	-	-	-			●
	-	ST-甲1	-	-	-			●
	-	ST-甲2	-	-	-			●
居室避難最大直角步距	m	4F-A、E	16.23	16.23	±0		●	
	m	4F-B、D	17.6	17.6	±0		●	
	m	4F-C、F	16.93	9.13	±7.8		●	
出口寬度	m	4F-A、E	1.35	1.35	±0		●	
	m	4F-B、D	1.35	1.35	±0		●	

	m	4F-C、F	1.35	1.35	±0		●	

2. 居室驗證結果計算表

(1) 原 Excel 表格

居室名稱	避難時間(分)				煙層下降時間(分)	判定	備註
	避難開始時間	步行時間	通過出入口時間				
4F-A、E	0.38511	0.27050	0.22927	**0.88489**	**1.03783**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4F-B、D	0.36088	0.29333	0.20191	**0.85612**	**0.96333**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4F-C、F	0.34440	0.28217	0.14930	**0.77587**	**0.91300**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算

(2) 防火避難樣版表格

確認_居室驗證結果										
樓層	居室名稱	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)	居室煙層下降時間(分)	簡易二層方法計算匯出之煙層下降時間	是否為簡易二層	重要備註	判定
4FL	*戶A	0.38511	0.27050	0.22927	0.88489		1.03783	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶B	0.36088	0.29333	0.20191	0.85612		0.96333	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*排煙室A	0.06092				167.23		否		NO
4FL	*樓梯A	0.12046						否		NO
4FL	*戶C	0.34440	0.15208	0.08638	0.58286		0.913	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*樓梯A	0.11250						否		NO
4FL	*梯廳1	0.19462						否		NO

總計: 7

(3) 參數分類對應表格

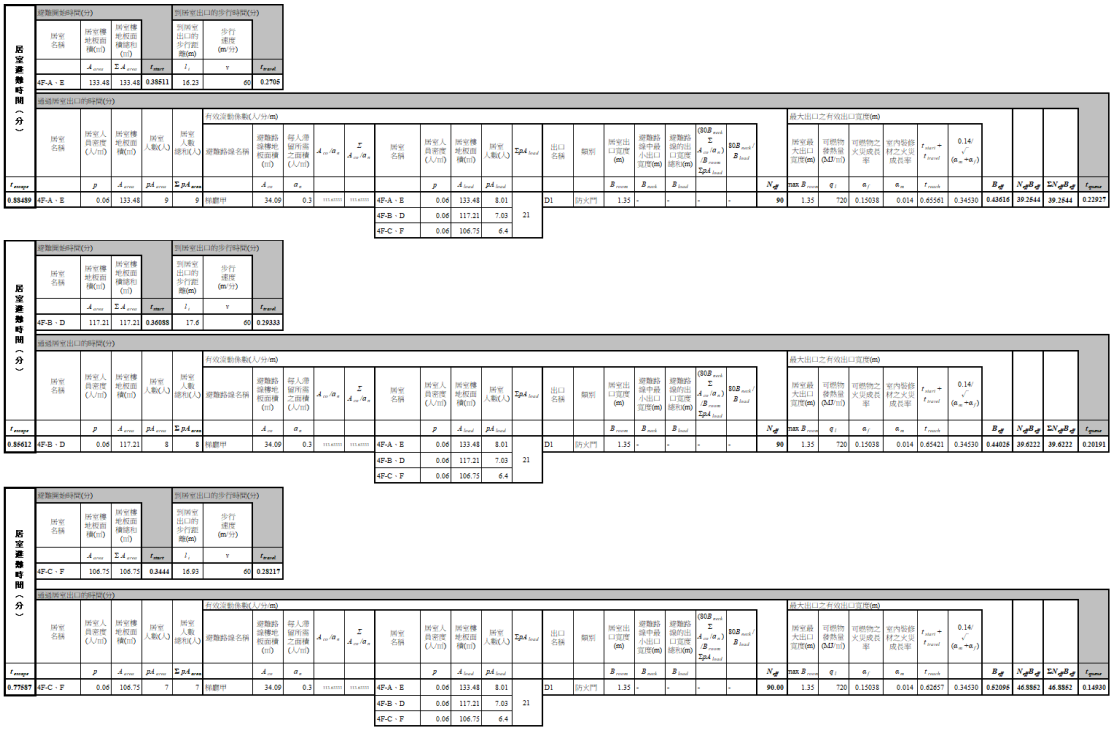
項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
避難開始時間	分	4F-A、E	0.38511	0.38511	±0	●		
	分	4F-B、D	0.36088	0.36088	±0	●		
	分	4F-C、F	0.34440	0.34440	±0	●		
到居室出口步行時間	分	4F-A、E	0.27050	0.27050	±0	●		
	分	4F-B、D	0.29333	0.29333	±0	●		
	分	4F-C、F	0.28217	0.15208	±0.13009	●		
居室避難時間	分	4F-A、E	0.88489	0.88489	±0		●	
	分	4F-B、D	0.85612	0.85612	±0		●	
	分	4F-C、F	0.77587	0.58286	±0.19301		●	
居室煙層下降時間	分	4F-A、E	1.03783	1.03783	±0		●	

	分	4F-B、D	0.96333	0.96333	±0		●	
	分	4F-C、F	0.91300	0.91300	±0		●	

3. 居室避難時間計算表

3-1

（1）原 Excel 表格



（2）防火避難樣版表格

確認_居室避難時間

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)			*人員密度(人/㎡)	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和	有效流動係數(人/分/m)	最大出口之有效出口寬度(m)						淨值居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)
					到居室出口的步行距離(m)	*步行速度(m/分)	到居室出口的步行時間(分)						居室最大出口寬度(m)	*可燃物質數量(MJ/㎡)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	tdx/t+tnavel	0.14/√(α-α0)	最大出口之有效出口寬度(m)	
4FL	*戶A	133.48 ㎡	133.48	0.38511	16.23	60	0.27050	0.06	8.00 88	9	22	90	1.35	720	0.150381	0.014	0.655 61	0.34530	0.43616	0.22927	0.384899
4FL	*戶B	117.21 ㎡	117.21	0.36088	17.60	60	0.29333	0.06	7.03 26	8	22	90	1.35	720	0.150381	0.014	0.654 21	0.34530	0.44025	0.20191	0.85612
4FL	*排煙室A	3.34 ㎡	3.34	0.06092		(無)		(無)	0	0			0.90	(無)		(無)			0.00000		
4FL	*機械A	13.06 ㎡	13.06	0.12045		(無)		(無)	0	0		90	0.90	(無)		(無)			0.00000	0.00000	81.00	81.00		
4FL	*戶C	106.75 ㎡	106.75	0.34440	9.13	60	0.15208	0.06	6.40 5	7	22	90	1.35	720	0.150381	0.014	0.496 48	0.34530	0.90044	81.03955	72.00	153.04	0.08638	0.582286
4FL	*機械A	11.39 ㎡	11.39	0.11250		(無)		(無)	0	0		90	0.90	(無)		(無)			0.00000	0.00000	81.00	81.00		
4FL	*樓梯1	34.09 ㎡	34.09	0.19462	0.00	(無)		(無)	0	0			1.90	(無)		(無)			0.00000					

總計: 7

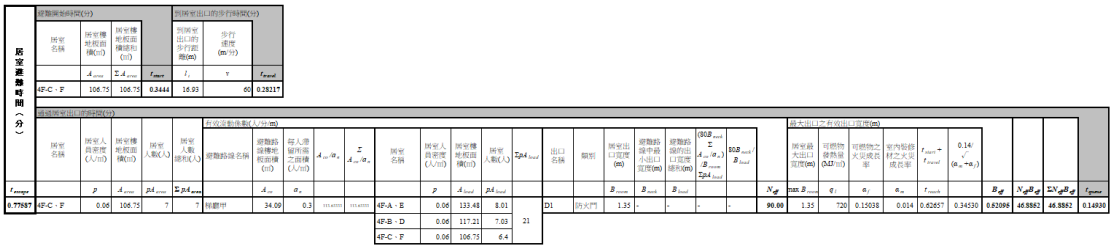
（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	4F-A、E	133.48	133.48	±0	●		
	m^2	4F-B、D	117.21	117.21	±0	●		
	m^2	4F-C、F	106.75	106.75	±0	●		
居室樓地板面積總合	m^2	4F-A、E	133.48	133.48	±0	●		
	m^2	4F-B、D	117.21	117.21	±0	●		
	m^2	4F-C、F	106.75	106.75	±0	●		
避難開始時間	分	4F-A、E	0.38511	0.38511	±0		●	
	分	4F-B、D	0.36088	0.36088	±0		●	
	分	4F-C、F	0.3444	0.3444	±0		●	
到居室出口步行距離	m	4F-A、E	16.23	16.23	±0		●	
	m	4F-B、D	17.6	17.6	±0		●	
	m	4F-C、F	16.93	9.13	±7.8		●	
步行速度	m/分	4F-A、E	60	60	±0			●
	m/分	4F-B、D	60	60	±0			●
	m/分	4F-C、F	60	60	±0			●
到居室出口步行時間	分	4F-A、E	0.2705	0.2705	±0		●	
	分	4F-B、D	0.29333	0.29333	±0		●	
	分	4F-C、F	0.28217	0.28217	±0		●	

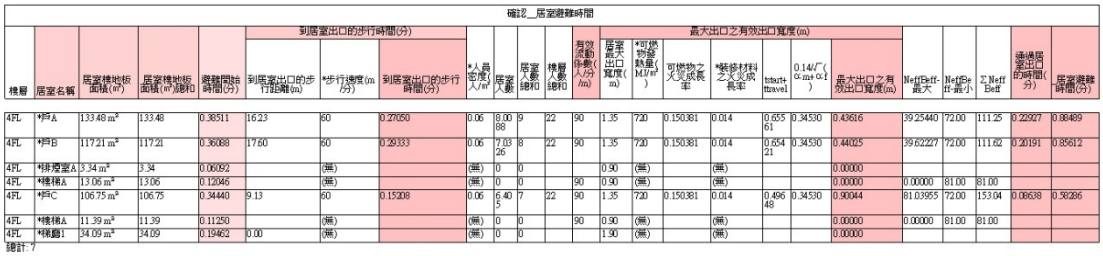
3-2

（1）原 Excel 表格





(2) 防火避難樣版表格



(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室人員密度	人/ m^2	4F-A、E	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	4F-B、D	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	4F-C、F	0.06	0.06	±0			●
居室人數	人	4F-A、E	9	9	±0	●		
	人	4F-B、D	8	8	±0	●		
	人	4F-C、F	7	7	±0	●		
居室人數總和	人	4F-A、E	9	9	±0	●		
	人	4F-B、D	8	8	±0	●		
	人	4F-C、F	7	7	±0	●		
居室最大出口寬度	m	4F-A、E	1.35	1.35	±0		●	
	m	4F-B、D	1.35	1.35	±0		●	
	m	4F-C、F	1.35	1.35	±0		●	
可燃物發熱量	MJ/m^2	4F-A、E	720	720	±0			●
	MJ/m^2	4F-B、D	720	720	±0			●
	MJ/m^2	4F-C、F	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	4F-A、E	0.15038	0.150381	±0.000001		●	

	-	4F-B、D	0.15038	0.150381	±0.000001		●
	-	4F-C、F	0.15038	0.150381	±0.000001		●
室內裝修材之火災成長率	-	4F-A、E	0.014	0.014	±0		●
	-	4F-B、D	0.014	0.014	±0		●
	-	4F-C、F	0.014	0.014	±0		●
$t_{start}+t_{travel}$	-	4F-A、E	0.65561	0.65561	±0		●
	-	4F-B、D	0.65421	0.65421	±0		●
	-	4F-C、F	0.62657	0.49648	±0.13009		●
$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_t)}$	-	4F-A、E	0.34530	0.34530	±0		●
	-	4F-B、D	0.34530	0.34530	±0		●
	-	4F-C、F	0.34530	0.34530	±0		●
B_{eff}	-	4F-A、E	0.43616	0.43616	±0		●
	-	4F-B、D	0.44025	0.44025	±0		●
	-	4F-C、F	0.52095	0.90044	±0.37949		●
$N_{eff}\ B_{eff}$	-	4F-A、E	39.2544	39.2544	±0		●
	-	4F-B、D	39.6222	39.62227	±0.00007		●
	-	4F-C、F	46.8852	81.03955	±34.45103		●
$\Sigma N_{eff}\ B_{eff}$	-	4F-A、E	39.2544	39.2544	±0		●
	-	4F-B、D	39.6222	39.62227	±0.00007		●
	-	4F-C、F	46.8852	81.03955	±34.45103		●
居室通過出口時間	分	4F-A、E	0.22927	0.22927	±0		●
	分	4F-B、D	0.20191	0.20191	±0		●
	分	4F-C、F	0.14930	0.08638	±0.06292		●

4. 居室簡易二層時間計算表

（1）原 Excel 表格

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		層室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
1.03783	4F-A、E	133.48	2.7	2.7	720	0.15038	0.014	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.96333	4F-B、D	117.21	2.7	2.7	720	0.15038	0.014	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.913	4F-C、F	106.75	2.7	2.7	720	0.15038	0.014	免設置	—	—	—

(2) 防火避難樣版表格

確認_居室煙層下降時間 簡易二層										
樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	*基準點起算之平均天花板高度(m)	*最低點起算的平均天花板高(m)	最大出口之有效出口寬度(m)			*排煙類別	簡易二層方法計算進出之煙層下降時間	重要備註
					*可燃物發熱量(MJ/m²)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率			
4FL	*戶A	133.48 m²	2.7	(無)	720	0.150381	0.014	免設置	1.03783	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶B	117.21 m²	2.7	(無)	720	0.150381	0.014	免設置	0.96333	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*排煙室A	3.34 m²	2.3	(無)	(無)		(無)	機械排煙		
4FL	*樓梯A	13.06 m²	2.3	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*戶C	106.75 m²	2.7	2.7	720	0.150381	0.014	免設置	0.913	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*樓梯A	11.39 m²	2.3	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*梯廳1	34.09 m²	2.3	(無)	(無)		(無)	免設置		

總計: 7

(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
基準點起算之平均天花板高度	m	4F-A、E	2.7	2.7	±0			●
	m	4F-B、D	2.7	2.7	±0			●
	m	4F-C、F	2.7	2.7	±0			●
最低點起算之	m	4F-A、E	2.7	2.7	±0	●		

平均天花板高度	m	4F-B、D	2.7	2.7	±0	●		
	m	4F-C、F	2.7	2.7	±0	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	4F-A、E	720	720	±0			●
	MJ/m^2	4F-B、D	720	720	±0			●
	MJ/m^2	4F-C、F	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	4F-A、E	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	4F-B、D	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	4F-C、F	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
裝修材料之火災成長率	-	4F-A、E	0.014	0.014	±0		●	
	-	4F-B、D	0.014	0.014	±0		●	
	-	4F-C、F	0.014	0.014	±0		●	
排煙類別	-	4F-A、E	免設置	免設置	-		●	
	-	4F-B、D	免設置	免設置	-		●	
	-	4F-C、F	免設置	免設置	-		●	
防煙區劃之面積	m^2	4F-A、E	-	-	-	●		
	m^2	4F-B、D	-	-	-	●		
	m^2	4F-C、F	-	-	-	●		
排煙口排煙能力	m^3/分	4F-A、E	-	-	-			●
	m^3/分	4F-B、D	-	-	-			●
	m^3/分	4F-C、F	-	-	-			●
最高天花板高度	m	4F-A、E	-	-	-	●		
	m	4F-B、D	-	-	-	●		
	m	4F-C、F	-	-	-	●		

5. 樓層驗證結果計算表

樓層避難時間(分)	6.25152	煙層下降時間(分)						樓層煙層下降時間(分)	判定
		起火居室		煙層傳播路徑		最終居室			
避難開始時間(分)	5.66439								
步行時間(分)	0.45133	4F-C、F	1.08884	梯廳甲	2.74477	排煙室甲2	167.5	171.33361	OK
通過出入口時間(分)	0.13580								

6. 樓層避難時間計算表

6-1

(1) 原 Excel 表格

樓層避難時間（分）

樓層避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積 (m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}	
4F-A、E	133.48	397.27	**5.66439**	
4F-B、D	117.21			
4F-C、F	106.75			
梯廳甲	34.09			
排煙室甲2	3.35			
陽台A	2.39			

樓層的步行時間(分)

樓層最大步行距離 (m)	步行速度 (m/分)	
l_1	v	t_{travel}
27.08	60	**0.45133**

通過樓層出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度 (人/m^2)	居室樓地板面積 (m^2)	居室人數 (人)	樓層人數總和(人)
	p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}
4F-A、E	0.06	133.48	8.0	22
4F-B、D	0.06	117.21	7.0	
4F-C、F	0.06	106.75	6.4	

有效流動係數(人/分/m)

樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和(m^2)
	A_{st}	ΣA_{st}
ST-甲1	11.39	24.49
ST-甲2	13.1	

居室名稱	居室人員之密度(人/m^2)	居室樓地板面積 (m^2)	避難人數 (人)	避難總人數(人)	$0.25\Sigma pA_{load}$
	p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}	
4F-A、E	0.06	133.48	8.0	22	5.50
4F-B、D	0.06	117.21	7.0		
4F-C、F	0.06	106.75	6.4		

出口名稱	直通樓梯出口寬度 (m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}\ \Sigma A_{st})/B_{st}$ ΣpA_{load}	N_{eff}	直通樓梯出口寬度 (m)	$N_{eff}*B_{st}$	$\Sigma N_{eff}*B_{st}$	
	B_{st}	B_{neck}		N_{eff}	B_{st}			t_{queue}
ST-甲1	0.9	0.9	356.22	90	0.9	81	162	**0.13580**
ST-甲2	0.9	0.9	356.22	90	0.9	81		

t_{escape} = **6.25152**

(2) 防火避難樣版表格

確認_...

樓層	樓層避難時間(分)t escape
4FL	6.250
4FL	6.250
4FL	6.250
4FL	6.250
4FL	6.250

總計: 5

確認_ _樓層避難時間_1.樓層避難開始時間(分)+2.樓層的步行時間(分)

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	樓層避難開始時間(分)	樓層最大步行距離(m)	步行速度(係數)	樓層的步行時間(分)	樓層避難時間(分)t escape
4FL	*戶A	133.477 m^2	133.477 m^2	5.662	27.1	60.00	0.451	6.250
4FL	*戶B	117.211 m^2	117.211 m^2	5.662	27.1	60.00	0.451	6.250
4FL	*排煙室A	3.345 m^2	3.345 m^2	5.662				6.250
4FL	*戶C	106.748 m^2	106.748 m^2	5.662	27.1	60.00	0.451	6.250
4FL	*梯廳1	34.088 m^2	34.088 m^2	5.662	17.6			6.250

總計: 5　　394.868 m^2

(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	4F-A、E	133.48	133.477	±0.003	●		
	m^2	4F-B、D	117.21	117.211	±0.001	●		
	m^2	4F-C、F	106.75	106.748	±0.002	●		
	m^2	梯廳甲	34.09	34.088	±0.002	●		
	m^2	排煙室甲 2	3.35	3.345	±0.005	●		
居室樓地板面積總和	m^2	居室(全)	397.27	394.868	±2.402	●		
樓層避難開始時間	分	居室(全)	5.66439	5.662	±0.00239	●		
樓層最大步行距離	m	居室(全)	27.08	27.1	±0.02	●		
步行速度	m/分	居室(全)	60	60	±0	●		
樓層的步行時間	分	居室(全)	0.45133	0.451	±0.29967		●	

樓層避難時間	分	居室(全)	6.25152	6.25	±0.00152		●	

6-2

（1）原 Excel 表格

樓層避難時間(分)

樓層避難開始時間(分) / 樓層的步行時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積總和(㎡)		樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
4F-A、E	133.48	397.27	**5.66439**	27.08	60	**0.45133**
4F-B、D	117.21					
4F-C、F	106.75					
梯廳甲	34.09					
排煙室甲2	3.35					
陽台A	2.39					

通過樓層出口時間(分)

樓層避難時間(分)	居室名稱	居室人員密度(人/㎡)	居室樓地板面積(㎡)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)
t_{escape}		p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}
6.25152	4F-A、E	0.06	133.48	8.0	22
	4F-B、D	0.06	117.21	7.0	
	4F-C、F	0.06	106.75	6.4	

有效流動係數(人/分/m)

樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(㎡)	樓梯間的樓地板面積總和(㎡)	居室名稱	居室人員之密度(人/㎡)	居室樓地板面積(㎡)	避難人數(人)	避難總人數(人)	$0.25\Sigma pA_{load}$
	A_{st}	ΣA_{st}		p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}	
ST-甲1	11.39	24.49	4F-A、E	0.06	133.48	8.0	22	5.50
ST-甲2	13.1		4F-B、D	0.06	117.21	7.0		
			4F-C、F	0.06	106.75	6.4		

出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}\Sigma A_{st})/B_{st}\Sigma pA_{load}$		直通樓梯出口寬度(m)	$N_{eff}*B_{st}$	$\Sigma N_{eff}*B_{st}$	
	B_{st}	B_{neck}		N_{eff}	B_{st}			t_{queue}
ST-甲1	0.9	0.9	356.22	90	0.9	81	162	**0.13580**
ST-甲2	0.9	0.9	356.22	90	0.9	81		

（2）防火避難樣版表格

確認_ _樓層避難時間_3.樓層人數總和(人)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	*人員密度(人/㎡)	人員密度(係數)	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和	避難人數(人)	避難總人數(人)	0.25ΣpAload
4FL	*戶A	133.477 m²	133.477 m²	0.06	0.06	8.0088	9	22	8.0088	22	5.5
4FL	*戶B	117.211 m²	117.211 m²	0.06	0.06	7.0326	8	22	7.0326	22	5.5
4FL	*戶C	106.748 m²	106.748 m²	0.06	0.06	6.405	7	22	6.405	22	5.5

總計: 3

確認_ _樓層避難時間_ 4.有效流動係數(人/分/m) 5避難路線中最小出口寬度(m)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	(320Bneck ΣAst)/Bst ΣpAload	有效流動係數(人/分/m)	Neff*Bst	ΣNeff*Bst	通過樓層出口時間(分)
4FL	*樓梯A	13.058 m²	13.058 m²	0.9	0.9	356.36	90.00	81.00	162.00	0.136
4FL	*樓梯A	11.393 m²	11.393 m²	0.9	0.9	356.36	90.00	81.00	162.00	0.136

總計: 2

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	4F-A、E	133.48	133.477	±0.003	●		
	m^2	4F-B、D	117.21	117.211	±0.001	●		
	m^2	4F-C、F	106.75	106.748	±0.002	●		
居室人員密度	人/ m^2	4F-A、E	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	4F-B、D	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	4F-C、F	0.06	0.06	±0			●
居室人數	人	4F-A、E	8	8	±0	●		

	人	4F-B、D	7	7	±0	●		
	人	4F-C、F	7	7	±0	●		
樓層人數總和	人	居室(全)	22	22	±0	●		
$0.25\Sigma pA_{load}$	-	居室(全)	5.5	5.5	±0		●	
樓梯間的樓地板面積	m^2	ST-甲1	11.39	11.393	±0.003	●		
	m^2	ST-甲2	13.1	13.058	±0.042	●		

6-3

(1) 原 Excel 表格

樓層避難時間（分）

樓層避難開始時間(分)				樓層的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}	l_1	v	t_{travel}
4F-A、E	133.48	397.27	**5.66439**	27.08	60	**0.45133**
4F-B、D	117.21					
4F-C、F	106.75					
機廳甲	34.09					
排煙室甲2	3.35					
陽台A	2.39					

通過樓層出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)	有效流動係數(人/分/m) 樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和(m^2)	居室名稱	居室人員之密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	避難人數(人)	避難總人數(人)	$0.25\Sigma pA_{load}$	出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}\Sigma A_{st})/B_{st}\Sigma pA_{load}$		直通樓梯出口寬度(m)	$N_{eff}*B_{st}$	$\Sigma N_{eff}*B_{st}$		
t_{escape}		p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{st}	ΣA_{st}		p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}			B_{st}	B_{neck}		N_{eff}	B_{st}			t_{queue}
6.25152	4F-A、E	0.06	133.48	8.0		ST-甲1	11.39	24.49	4F-A、E	0.06	133.48	8.0			ST-甲1	0.9	0.9	356.22	90	0.9	81	162	**0.13580**
	4F-B、D	0.06	117.21	7.0	22	ST-甲2	13.1		4F-B、D	0.06	117.21	7.0	22	5.50	ST-甲2	0.9	0.9	356.22	90	0.9	81		
	4F-C、F	0.06	106.75	6.4					4F-C、F	0.06	106.75	6.4											

(2) 防火避難樣版表格

確認_ _樓層避難時間_ 4.有效流動係數(人/分/m) 5.避難路線中最小出口寬度(m)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	(320Bneck ΣAst)/Bst ΣpAload	有效流動係數(人/分/m)	Neff*Bst	ΣNeff*Bst	通過樓層出口時間(分)
4FL	*樓梯A	13.058 m^2	13.058 m^2	0.9	0.9	356.36	90.00	81.00	162.00	0.136
4FL	*樓梯A	11.393 m^2	11.393 m^2	0.9	0.9	356.36	90.00	81.00	162.00	0.136

總計: 2

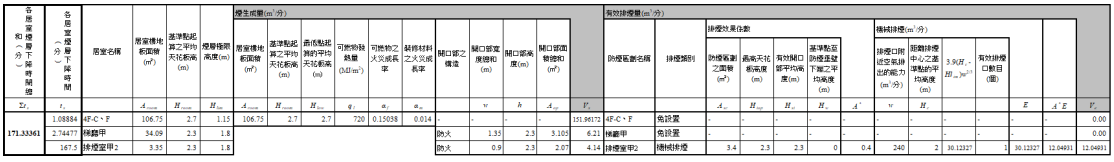
(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
直通樓梯出口寬度	m	ST-甲1	0.9	0.9	±0		●	
	m	ST-甲2	0.9	0.9	±0		●	
避難路線中最小出口寬度	m	ST-甲1	0.9	0.9	±0		●	
	m	ST-甲2	0.9	0.9	±0		●	
$(320B_{neck}\Sigma A_{st})/B_{st}\Sigma pA_{load}$	-	ST-甲1	356.22	356.36	±0.14		●	

	-	ST-甲 2	356.22	356.38	±0.14		●	
$N_{eff}\ B_{eff}$	-	ST-甲 1	81	81	±0		●	
	-	ST-甲 2	81	81	±0		●	
$\Sigma N_{eff}\ B_{eff}$	-	ST-甲 1	81	81	±0		●	
	-	ST-甲 2	81	81	±0		●	

7. 樓層煙層下降時間計算表

(1) 原 Excel 表格



(2) 防火避難樣版表格



(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	4F-C、F	106.75	106.7	±0.05	●		
	m^2	梯廳甲	34.09	34.1	±0.01	●		
	m^2	排煙室甲 2	3.35	3.3	±0.05	●		
基準點起算之平均天花板高度	m	4F-C、F	2.7	2.7	±0	●		
	m	梯廳甲	2.3	2.3	±0	●		
	m	排煙室甲 2	2.3	2.3	±0	●		
煙層極限高度	m	4F-C、F	1.15	1.15	±0	●		
	m	梯廳甲	1.8	1.8	±0	●		
	m	排煙室甲 2	1.8	1.8	±0	●		

最低點起算之平均天花板高度	m	4F-C、F	2.7	2.7	±0	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	4F-C、F	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	4F-C、F	0.15038	0.150381	0.000001		●	
裝修材料之火災成長率	-	4F-C、F	0.014	0.014	±0		●	
開口部寬度總合	m	4F-C、F	-	-	-		●	
	m	梯廳甲	1.35	1.35	±0		●	
	m	排煙室甲2	0.9	0.9	±0		●	
煙生成量	m^3/分	4F-C、F	151.96172	151.960563	±0.001157		●	
	m^3/分	梯廳甲	6.21	6.21	±0		●	
	m^3/分	排煙室甲2	4.14	4.14	±0		●	
最高天花板高度	m	4F-C、F	-	-	-	●		
	m	梯廳甲	-	-	-	●		
	m	排煙室甲2	2.3	2.3	±0	●		
基準點至防煙垂壁下端之平均高度	m	4F-C、F	-	-	-	●		
	m	梯廳甲	-	-	-	●		
	m	排煙室甲2	0	0	±0	●		
排煙效果係數	-	4F-C、F	-	-	-		●	
	-	梯廳甲	-	-	-		●	
	-	排煙室甲2	0.4	0.4	±0		●	
排煙口附近空氣排出能力	m^3/分	4F-C、F	-	-	-		●	
	m^3/分	梯廳甲	-	-	-		●	
	m^3/分	排煙室甲2	240	240	±0		●	
距離排煙中心之基準點的平均高度	m	4F-C、F	-	-	-		●	
	m	梯廳甲	-	-	-		●	
	m	排煙室甲2	2	2	±0		●	
$3.9(H_c-1.8)w^{2/3}$	-	4F-C、F	-				●	
	-	梯廳甲	-				●	
	-	排煙室甲2	30.12327	30.123269	±0.000001		●	
有效排煙口數目	個	4F-C、F	-	-	-	●		
	個	梯廳甲	-	-	-	●		
	個	排煙室甲2	1	1	±0	●		
機械排煙量	m^3/分	4F-C、F	-	-	-		●	
	m^3/分	梯廳甲	-	-	-		●	
	m^3/分	排煙室甲2	30.12327	30.123269	±0.000001		●	
A*E 有效排煙量	-	4F-C、F	-	-	-	●		

	-	梯廳甲	-	-	-	●		
	-	排煙室甲 2	12.04931	12.049308	±0.000002	●		

柒、案例編號 G

一、建築物概要

土地使用分區或編定用地		住宅區		
面積	基地面積	11,113.02 ㎡		
	建築面積	3,888.15 ㎡	建蔽率	34.99%
	總樓地板面積	101,968.06 ㎡	容積率	479.69%
	標準層樓地板面積	-		
高度	樓層數	地上 28 層，地下 5 層		
	建築物高度	96 m		
	最高部分高度	105 m		
	標準層樓高	3.35 m		
主體構造	地上 SRC 造，地下 SRC 造			

二、平面圖

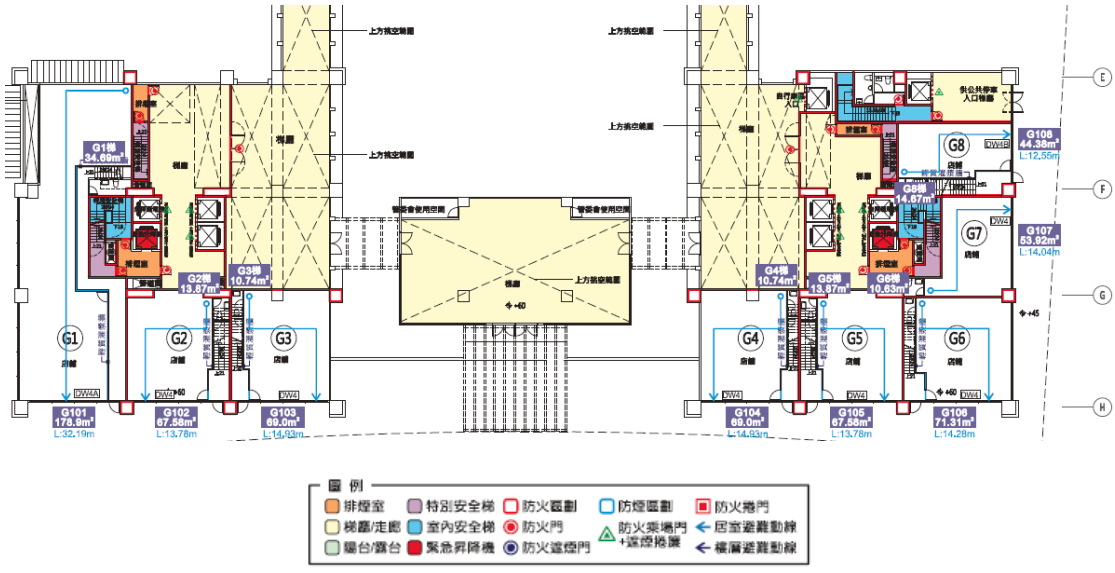


圖 4- 7 案例編號 G 平面圖

三、個案驗證之主要數值參數表

下列提擬項目為現今防火避難驗證公司主要生成的 Excel 表格，依據本研究樣版介面設定資源之參數分類表進行區分，分別為「樣版自動建置之參數」、「外掛程式應變之變數」及「性能驗證技術手冊之參數」。經參數對照及驗證後，依目前防火避難驗證業界常使用之顏色表格為分色基準，設計 BIM 防火避難樣版之表格，樣版內之表格設計及公式為目前避難審查格式，適用目前避難審查標準。

1. 居室數值計算前提要件表

（1）原 Excel 表格

居室名稱	用途	樓地板面積(㎡)	平均天花板高度(m)	步行速度(m/分)	人員密度(人/㎡)	可燃物發熱量(MJ/㎡)	室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)與數量	排煙類別
G101	店鋪	178.9	3.2	60	0.5	480	(耐一) 0.0035	32.19	1.8	機械排煙
G102、G105	店鋪	67.58	3.2	60	0.5	480	(耐一) 0.0035	13.78	1.2	免設置
G103、G104	店鋪	69	3.2	60	0.5	480	(耐一) 0.0035	14.93	1.2	免設置
G106	店鋪	71.31	3.2	60	0.5	480	(耐一) 0.0035	14.28	1.2	免設置
G107	店鋪	53.92	3.2	60	0.5	480	(耐一) 0.0035	14.04	1.2	免設置
G108	店鋪	44.38	3.2	60	0.5	480	(耐一) 0.0035	12.55	1.2	免設置
G109	店鋪	70.58	3.2	60	0.5	480	(耐一) 0.0035	14.6	1.2	免設置
G110	店鋪	69.23	3.2	60	0.5	480	(耐一) 0.0035	14.93	1.2	免設置
G1梯	樓梯	34.69	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
G2梯	樓梯	13.87	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
G3梯	樓梯	10.74	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
G4梯	樓梯	10.74	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
G5梯	樓梯	13.87	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
G6梯	樓梯	10.63	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
G8梯	樓梯	14.67	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
G9梯	樓梯	11.09	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
G10梯	樓梯	11.5	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置

（2）防火避難樣版表格

確認_防火前提條件面積明細表 (樓地板面積)											
樓層	名稱	*用途(防火)	居室面積	*平均天花板高度(m)	*步行速度(m/分)	*人員密度(人/㎡)	*可燃物發熱量(MJ/㎡)	*室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)	*排煙類別
4FL	*戶1	店鋪	178.902 ㎡	3.2	60	0.5	480	(耐一)0.0035	32.19	1.80	機械排煙
4FL	*戶2	店鋪	67.581 ㎡	3.2	60	0.5	480	(耐一)0.0035	13.78	1.20	免設置
4FL	*戶3	店鋪	68.999 ㎡	3.2	60	0.5	480	(耐一)0.0035	14.93	1.20	免設置
4FL	*戶4	店鋪	68.999 ㎡	3.2	60	0.5	480	(耐一)0.0035	14.93	1.20	免設置
4FL	*戶5	店鋪	67.581 ㎡	3.2	60	0.5	480	(耐一)0.0035	13.78	1.20	免設置
4FL	*戶6	店鋪	71.305 ㎡	3.2	60	0.5	480	(耐一)0.0035	14.28	1.20	免設置
4FL	*戶7	店鋪	53.918 ㎡	3.2	60	0.5	480	(耐一)0.0035	14.04	1.20	免設置
4FL	*戶8	店鋪	44.376 ㎡	3.2	60	0.5	480	(耐一)0.0035	12.55	1.20	免設置
4FL	*樓梯A	(無)	34.690 ㎡	3.2	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035		1.80	免設置
4FL	*樓梯A	(無)	13.866 ㎡	3.2	60	(無)	(無)	(耐一)0.0035		1.20	免設置
4FL	*樓梯A	(無)	10.738 ㎡	3.2	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035		1.20	免設置
4FL	*樓梯A	(無)	10.738 ㎡	3.2	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035		1.20	免設置
4FL	*樓梯A	(無)	13.866 ㎡	3.2	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035		1.20	免設置
4FL	*樓梯A	(無)	10.632 ㎡	3.2	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035		1.20	免設置
4FL	*樓梯A	(無)	14.670 ㎡	3.2	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035		0.90	免設置
4FL	*樓梯A	(無)	14.666 ㎡	3.2	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035		1.20	免設置
總計: 16			745.527 ㎡								

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
樓地板面積	m^2	G101	178.9	178.902	±0.002	●		
	m^2	G102、G105	67.58	67.581	±0.001	●		
	m^2	G103、G104	69	68.999	±0.001	●		

	m^2	G106	71.31	71.305	±0.005	●		
	m^2	G107	53.92	53.918	±0.002	●		
	m^2	G108	44.38	44.376	±0.004	●		
	m^2	G1 梯	34.69	34.690	±0	●		
	m^2	G2 梯	13.87	13.866	±0.004	●		
	m^2	G3 梯	10.74	10.738	±0.002	●		
	m^2	G4 梯	10.74	10.738	±0.002	●		
	m^2	G5 梯	13.87	13.866	±0.004	●		
	m^2	G6 梯	10.63	10.632	±0.002	●		
	m^2	G8 梯	14.67	14.670	±0	●		
平均天花板高度	m	G101	3.2	3.2	±0	●		
	m	G102、G105	3.2	3.2	±0	●		
	m	G103、G104	3.2	3.2	±0	●		
	m	G106	3.2	3.2	±0	●		
	m	G107	3.2	3.2	±0	●		
	m	G108	3.2	3.2	±0	●		
	m	G1 梯	-	3.2	-	●		
	m	G2 梯	-	3.2	-	●		
	m	G3 梯	-	3.2	-	●		
	m	G4 梯	-	3.2	-	●		
	m	G5 梯	-	3.2	-	●		
	m	G6 梯	-	3.2	-	●		
	m	G8 梯	-	3.2	-	●		
步行速度	m/分	G101	60	60	±0			●
	m/分	G102、G105	60	60	±0			●
	m/分	G103、G104	60	60	±0			●
	m/分	G106	60	60	±0			●
	m/分	G107	60	60	±0			●
	m/分	G108	60	60	±0			●
	m/分	G1 梯	-	-	-			●
	m/分	G2 梯	-	-	-			●
	m/分	G3 梯	-	-	-			●
	m/分	G4 梯	-	-	-			●
	m/分	G5 梯	-	-	-			●
	m/分	G6 梯	-	-	-			●
	m/分	G8 梯	-	-	-			●

人員密度	人/ m^2	G101	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G102、G105	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G103、G104	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G106	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G107	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G108	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G1 梯	-	-	-			●
	人/ m^2	G2 梯	-	-	-			●
	人/ m^2	G3 梯	-	-	-			●
	人/ m^2	G4 梯	-	-	-			●
	人/ m^2	G5 梯	-	-	-			●
	人/ m^2	G6 梯	-	-	-			●
	人/ m^2	G8 梯	-	-	-			●
可燃物發熱量	MJ/m^2	G101	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G102、G105	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G103、G104	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G106	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G107	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G108	480	480	±0			●
室內裝修種類	-	G101	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G102、G105	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G103、G104	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G106	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G107	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G108	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G1 梯	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G2 梯	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G3 梯	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G4 梯	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G5 梯	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G6 梯	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G8 梯	0.0035	0.0035	±0			●
居室避難最大直角步距	m	G101	32.19	32.19	±0		●	
	m	G102、G105	13.78	13.78	±0		●	
	m	G103、G104	14.93	14.93	±0		●	
	m	G106	14.28	14.28	±0		●	

	m	G107	14.04	14.04	±0		●	
	m	G108	12.55	12.55	±0		●	
出口寬度	m	G101	1.8	1.8	±0		●	
	m	G102、G105	1.2	1.2	±0		●	
	m	G103、G104	1.2	1.2	±0		●	
	m	G106	1.2	1.2	±0		●	
	m	G107	1.2	1.2	±0		●	
	m	G108	1.2	1.2	±0		●	

2. 居室驗證結果計算表

(1) 原 Excel 表格

居室名稱	避難時間(分)				煙層下降時間(分)	判定	備註
	避難開始時間	步行時間	通過出入口時間				
G101	0.44585	0.5365	1.25097	**2.23331**	**3.0655**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
G102、G105	0.27402	0.22967	0.32173	**0.82542**	**1.0675**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
G103、G104	0.27689	0.24883	0.34435	**0.87007**	**1.07917**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
G106	0.28148	0.23800	0.3503	**0.86974**	**1.098**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
G107	0.24477	0.234	0.25	**0.72877**	**0.94767**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
G108	0.22206	0.20917	0.21296	**0.64419**	**0.85433**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
G109	0.28004	0.24333	0.3527	**0.87607**	**1.092**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
G110	0.27735	0.24883	0.34464	**0.87082**	**1.081**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算

(2) 防火避難樣版表格

確認_居室驗證結果

樓層	居室名稱	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)	居室煙層下降時間(分)	簡易二層方法計算匯出之煙層下降時間	是否為簡易二層	重要備註	判定
4FL	*戶1	0.44585	0.53650	1.25097	2.23331		3.0655	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶2	0.27402	0.22967	0.32173	0.82542		1.0675	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶3	0.27689	0.24883	0.34435	0.87007		1.07917	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶4	0.27689	0.24883	0.34435	0.87007		1.07917	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶5	0.27402	0.22967	0.32173	0.82542		1.0675	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶6	0.28148	0.23800	0.35025	0.86974		1.098	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶7	0.24477	0.23400	0.25000	0.72877		0.94767	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶8	0.22206	0.20917	0.21296	0.64419		0.85433	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*樓梯A	0.19633						否		NO
4FL	*樓梯A	0.12414						否		NO
4FL	*樓梯A	0.10924						否		NO
4FL	*樓梯A	0.10924						否		NO
4FL	*樓梯A	0.12414						否		NO
4FL	*樓梯A	0.10868						否		NO
4FL	*樓梯A	0.12767						否		NO
4FL	*樓梯A	0.12767						否		NO

總計: 16

(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
避難開始時間	分	G101	0.44585	0.44585	±0	●		
	分	G102、G105	0.27402	0.27402	±0	●		
	分	G103、G104	0.27689	0.27689	±0	●		
	分	G106	0.28148	0.28148	±0	●		
	分	G107	0.24477	0.24477	±0	●		
	分	G108	0.22206	0.22206	±0	●		
到居室出口步行時間	分	G101	0.5365	0.5365	±0	●		
	分	G102、G105	0.22967	0.22967	±0	●		
	分	G103、G104	0.24883	0.24883	±0	●		
	分	G106	0.23800	0.23800	±0	●		
	分	G107	0.234	0.234	±0	●		
	分	G108	0.20917	0.20917	±0	●		
居室避難時間	分	G101	2.23331	2.23331	±0		●	
	分	G102、G105	0.82542	0.82542	±0		●	
	分	G103、G104	0.87007	0.87007	±0		●	
	分	G106	0.86974	0.86974	±0		●	
	分	G107	0.72877	0.72877	±0		●	
	分	G108	0.64419	0.64419	±0		●	
居室煙層下降時間	分	G101	3.0655	3.0655	±0		●	
	分	G102、G105	1.0675	1.0675	±0		●	
	分	G103、G104	1.07917	1.07917	±0		●	
	分	G106	1.098	1.098	±0		●	
	分	G107	0.94767	0.94767	±0		●	
	分	G108	0.85433	0.85433	±0		●	

3. 居室避難時間計算表

3-1

（1）原 Excel 表格



居室避難時間（分）	避難開始時間(分)				到居室出口的步行時間(分)		
	居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積乘總和(m^2)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
		A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
	G101	178.9	178.9	**0.44680**	32.19	60	**0.5365**

通過居室出口的時間(分)						有效流動係數(人/分·m)																		最大出口之有效出口寬度(m)										
	居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積(人/m^2)	A_{room}/α_r	$\Sigma A_{room}/\alpha_r$	居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{load}$	出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{(80B_{room}}{\Sigma A_{room}/\alpha_r)/B_{room}}$ $\Sigma p A_{load}$	$80B_{load}/B_{load}$	居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$\frac{0.14/}{(\alpha_w-\alpha_r)}$					
t_{escape}		p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{st}	α_r				p	A_{load}	pA_{load}				B_{room}	B_{min}	B_{load}			N_{df}	$\max B_{room}$	q_f	α_f	α_w	t_{mob}		B_{df}	$N_{df}B_{df}$	$\Sigma N_{df}B_{df}$	t_{queue}
2.22331	G101	0.5	178.9	90	90	直接避難至戶外										DW4A	-	1.8	-	-	-	-	**90**	1.8	480	0.07651	0.0035	0.98235	0.49495	**0.79938**	**71.9444**	**71.9444**	**1.16097**

通過居室出口的時間(分)						有效流動係數(人/分·m)																		最大出口之有效出口寬度(m)										
	居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積(人/m^2)	A_{room}/α_r	$\Sigma A_{room}/\alpha_r$	居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{load}$	出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{(80B_{room}}{\Sigma A_{room}/\alpha_r)/B_{room}}$ $\Sigma p A_{load}$	$80B_{load}/B_{load}$	居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$\frac{0.14/}{(\alpha_w-\alpha_r)}$					
t_{escape}		p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{st}	α_r				p	A_{load}	pA_{load}				B_{room}	B_{min}	B_{load}			N_{df}	$\max B_{room}$	q_f	α_f	α_w	t_{mob}		B_{df}	$N_{df}B_{df}$	$\Sigma N_{df}B_{df}$	t_{queue}
0.82642	G102、G105	0.5	67.58	34	34	直接避難至戶外										DW4	-	1.2	-	-	-	-	**90**	1.2	480	0.07651	0.0035	0.50369	0.49495	**1.17420**	**108.6777**	**108.6777**	**0.32173**

通過居室出口的時間(分)						有效流動係數(人/分·m)																		最大出口之有效出口寬度(m)										
	居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積(人/m^2)	A_{room}/α_r	$\Sigma A_{room}/\alpha_r$	居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{load}$	出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{(80B_{room}}{\Sigma A_{room}/\alpha_r)/B_{room}}$ $\Sigma p A_{load}$	$80B_{load}/B_{load}$	居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$\frac{0.14/}{(\alpha_w-\alpha_r)}$					
t_{escape}		p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{st}	α_r				p	A_{load}	pA_{load}				B_{room}	B_{min}	B_{load}			N_{df}	$\max B_{room}$	q_f	α_f	α_w	t_{mob}		B_{df}	$N_{df}B_{df}$	$\Sigma N_{df}B_{df}$	t_{queue}
0.87007	G103、G104	0.5	69	35	35	直接避難至戶外										DW4	-	1.2	-	-	-	-	**90**	1.2	480	0.07651	0.0035	0.52572	0.49495	**1.12933**	**101.6399**	**101.6399**	**0.34435**

通過居室出口的時間(分)						有效流動係數(人/分·m)																		最大出口之有效出口寬度(m)										
	居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積(人/m^2)	A_{room}/α_r	$\Sigma A_{room}/\alpha_r$	居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{load}$	出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{(80B_{room}}{\Sigma A_{room}/\alpha_r)/B_{room}}$ $\Sigma p A_{load}$	$80B_{load}/B_{load}$	居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$\frac{0.14/}{(\alpha_w-\alpha_r)}$					
t_{escape}		p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{st}	α_r				p	A_{load}	pA_{load}				B_{room}	B_{min}	B_{load}			N_{df}	$\max B_{room}$	q_f	α_f	α_w	t_{mob}		B_{df}	$N_{df}B_{df}$	$\Sigma N_{df}B_{df}$	t_{queue}
0.56974	G106	0.5	71.31	36	36	直接避難至戶外										DW4	-	1.2	-	-	-	-	**90**	1.2	480	0.07651	0.0035	0.51948	0.49495	**1.14203**	**102.7839**	**102.7839**	**0.3503**

通過居室出口的時間(分)						有效流動係數(人/分·m)																		最大出口之有效出口寬度(m)										
	居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積(人/m^2)	A_{room}/α_r	$\Sigma A_{room}/\alpha_r$	居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{load}$	出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{(80B_{room}}{\Sigma A_{room}/\alpha_r)/B_{room}}$ $\Sigma p A_{load}$	$80B_{load}/B_{load}$	居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$\frac{0.14/}{(\alpha_w-\alpha_r)}$					
t_{escape}		p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{st}	α_r				p	A_{load}	pA_{load}				B_{room}	B_{min}	B_{load}			N_{df}	$\max B_{room}$	q_f	α_f	α_w	t_{mob}		B_{df}	$N_{df}B_{df}$	$\Sigma N_{df}B_{df}$	t_{queue}
0.71877	G107	0.5	53.92	27	27	直接避難至戶外										DW4	-	1.2	-	-	-	-	**90**	1.2	480	0.07651	0.0035	0.47877	0.49495	**1.2**	**108**	**108**	**0.28**

通過居室出口的時間(分)						有效流動係數(人/分·m)																		最大出口之有效出口寬度(m)										
	居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積(人/m^2)	A_{room}/α_r	$\Sigma A_{room}/\alpha_r$	居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{load}$	出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{(80B_{room}}{\Sigma A_{room}/\alpha_r)/B_{room}}$ $\Sigma p A_{load}$	$80B_{load}/B_{load}$	居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$\frac{0.14/}{(\alpha_w-\alpha_r)}$					
t_{escape}		p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{st}	α_r				p	A_{load}	pA_{load}				B_{room}	B_{min}	B_{load}			N_{df}	$\max B_{room}$	q_f	α_f	α_w	t_{mob}		B_{df}	$N_{df}B_{df}$	$\Sigma N_{df}B_{df}$	t_{queue}
0.64419	G108	0.5	44.38	23	23	直接避難至戶外										DW4B	-	1.2	-	-	-	-	**90**	1.2	480	0.07651	0.0035	0.43123	0.49495	**1.2**	**108**	**108**	**0.23396**

（2）防火避難樣版表格

確認_居室避難時間

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(m²)	居室樓地板面積(m²)總和	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)			人員密度(人/m²)	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和	有效寬度換算係數(人/分/m)	最大出口之有效出口寬度(m)					居室最大出口寬度(m)	最小出口之有效出口寬度(m)	Nc-Eff-c最大	Nc-Eff-c最小	ΣNc-Eff-c	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)
					到居室出口的步行距離(m)	*步行速度(m/分)	到居室出口的步行時間(分)						*可燃物之質量(kG/m²)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	t(start+travel)	0.14√(α·m+α·t²)							
4FL	*戶1	178.90 m²	178.90	0.44585	32.19	60	0.53650	0.5	89.45	90		90	1.80	480	0.076308	0.00350	0.98233	0.49495	0.79938	7194.4394	67.50	139.44	1.25097	2.23331
4FL	*戶2	67.58 m²	67.58	0.27402	13.78	60	0.22967	0.5	33.79	34		90	1.20	480	0.076308	0.00350	0.30369	0.49495	1.17420	1056.7775	67.50	173.18	0.32173	0.82542
4FL	*戶3	69.00 m²	69.00	0.27689	14.93	60	0.24883	0.5	34.5	35		90	1.20	480	0.076308	0.00350	0.32572	0.49495	1.12933	1016.3984	67.50	169.14	0.34435	0.87007
4FL	*戶4	69.00 m²	69.00	0.27689	14.93	60	0.24883	0.5	34.5	35		90	1.20	480	0.076308	0.00350	0.32572	0.49495	1.12933	1016.3984	67.50	169.14	0.34435	0.87007
4FL	*戶5	67.58 m²	67.58	0.27402	13.78	60	0.22967	0.5	33.79	34		90	1.20	480	0.076308	0.00350	0.30369	0.49495	1.17420	1056.7775	67.50	173.18	0.32173	0.82542
4FL	*戶6	71.31 m²	71.31	0.28148	14.28	60	0.23800	0.5	35.655	36		90	1.20	480	0.076308	0.00350	0.51948	0.49495	1.14203	1027.829	67.50	170.28	0.35025	0.86974
4FL	*戶7	53.92 m²	53.92	0.24477	14.04	60	0.23400	0.5	26.96	27		90	1.20	480	0.076308	0.00350	0.47877	0.49495	1.20000	1080.000	67.50	175.50	0.25000	0.72877
4FL	*戶8	44.38 m²	44.38	0.22206	12.55	60	0.20917	0.5	22.19	23		90	1.20	480	0.076308	0.00350	0.43123	0.49495	1.20000	1080.000	67.50	175.50	0.21296	0.64419
4FL	*樓梯A	34.69 m²	34.69	0.19633		(無)		(無)	0	0			1.80	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*樓梯A	13.87 m²	13.87	0.12414		60		(無)	0	0			1.20	(無)		(無)			1.20000					
4FL	*樓梯A	10.74 m²	10.74	0.10924		(無)		(無)	0	0			1.20	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*樓梯A	10.74 m²	10.74	0.10924		(無)		(無)	0	0			1.20	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*樓梯A	13.87 m²	13.87	0.12414		(無)		(無)	0	0			1.20	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*樓梯A	10.63 m²	10.63	0.10868		(無)		(無)	0	0			1.20	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*樓梯A	14.67 m²	14.67	0.12767		(無)		(無)	0	0			0.90	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*樓梯A	14.67 m²	14.67	0.12767		(無)		(無)	0	0			1.20	(無)		(無)			0.00000					

總計: 16

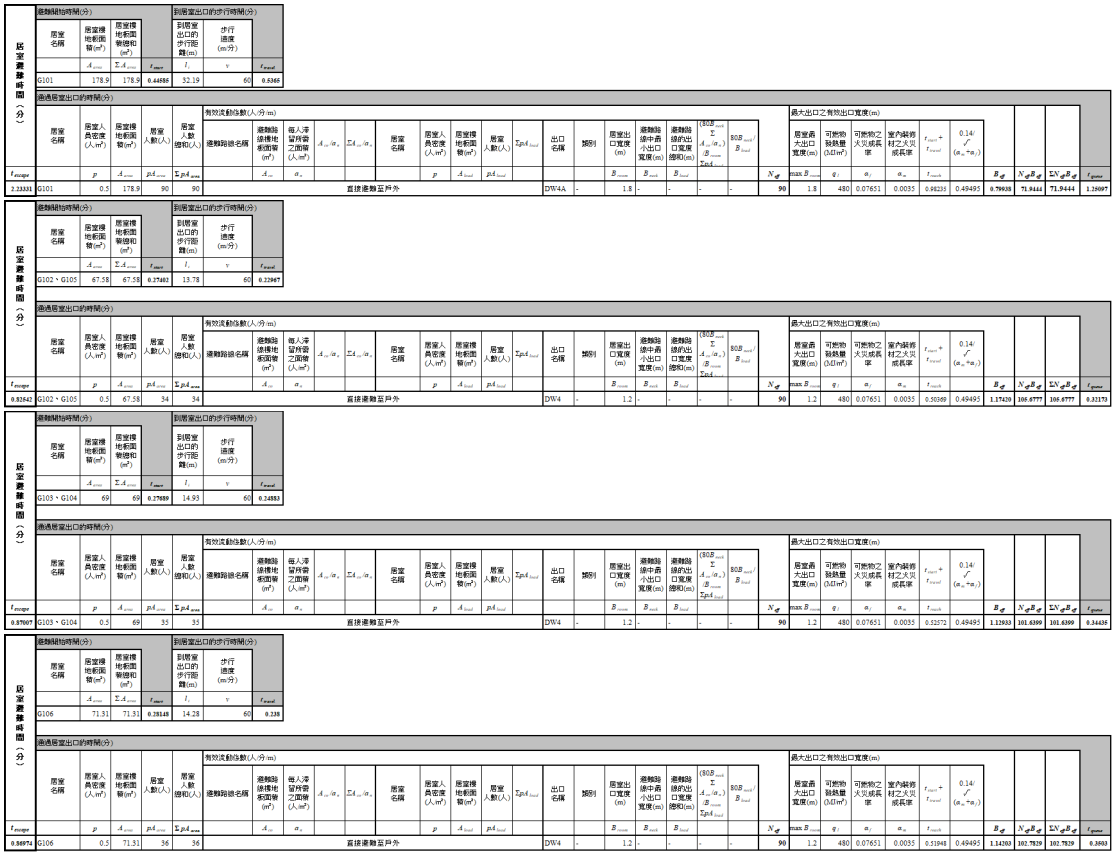
（3）參數分類對應表格

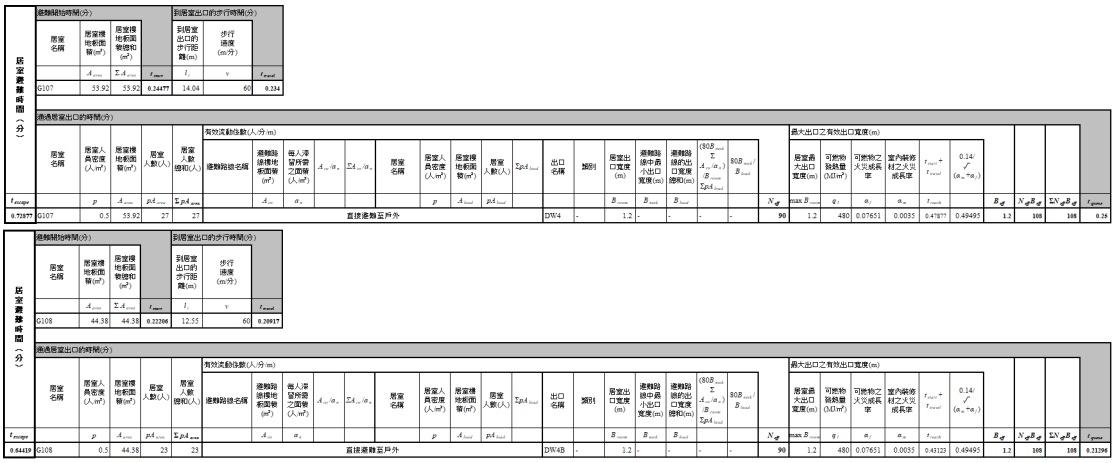
項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	G101	178.9	178.9	±0	●		
	m^2	G102、G105	67.58	67.58	±0	●		
	m^2	G103、G104	69	69	±0	●		
	m^2	G106	71.31	71.31	±0	●		
	m^2	G107	53.92	53.92	±0	●		
	m^2	G108	44.38	44.38	±0	●		
居室樓地板面積總合	m^2	G101	178.9	178.9	±0	●		
	m^2	G102、G105	67.58	67.58	±0	●		
	m^2	G103、G104	69	69	±0	●		
	m^2	G106	71.31	71.31	±0	●		
	m^2	G107	53.92	53.92	±0	●		
	m^2	G108	44.38	44.38	±0	●		
避難開始時間	分	G101	0.44585	0.44585	±0		●	
	分	G102、G105	0.27402	0.27402	±0		●	
	分	G103、G104	0.27689	0.27689	±0		●	
	分	G106	0.28148	0.28148	±0		●	
	分	G107	0.24477	0.24477	±0		●	
	分	G108	0.22206	0.22206	±0		●	

到居室出口步行距離	m	G101	32.19	32.19	±0		●	
	m	G102、G105	13.78	13.78	±0		●	
	m	G103、G104	14.93	14.93	±0		●	
	m	G106	14.28	14.28	±0		●	
	m	G107	14.04	14.04	±0		●	
	m	G108	12.55	12.55	±0		●	
步行速度	m/分	G101	60	60	±0			●
	m/分	G102、G105	60	60	±0			●
	m/分	G103、G104	60	60	±0			●
	m/分	G106	60	60	±0			●
	m/分	G107	60	60	±0			●
	m/分	G108	60	60	±0			●
到居室出口步行時間	分	G101	0.5365	0.5365	±0		●	
	分	G102、G105	0.22967	0.22967	±0		●	
	分	G103、G104	0.24883	0.24883	±0		●	
	分	G106	0.238	0.238	±0		●	
	分	G107	0.234	0.234	±0		●	
	分	G108	0.20917	0.20917	±0		●	

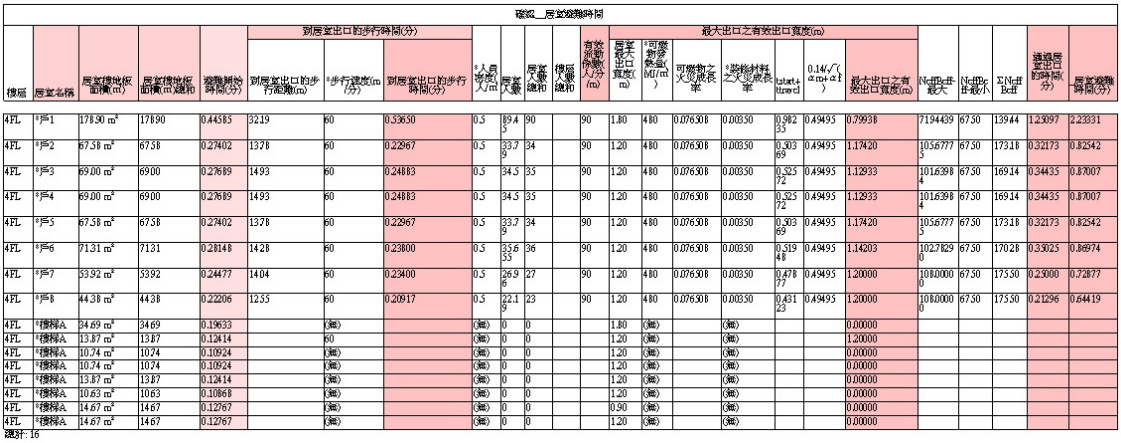
3-2

（1）原 Excel 表格





（2）防火避難樣版表格



樓層	居室名稱	居室樓地板面積(m²)	居室樓地板面積(m²)總和	容許開始時間(分)	到居室出口的步行距離(m)	*步行速度(m/分)	到居室出口的步行時間(分)	*人員密度(人/m²)	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和	有效寬動係數(人/分/m)	居室最大出口寬度(m)	*可燃參數(最大值)(MJ/m²)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$0.14/\sqrt{(\alpha_1+\alpha_2)}$	最大出口之有效出口寬度(m)	N_{eff}=B_{eff}/最大	N_{eff}=B_{eff}/最小	$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	通過居室出口的時間(分)	居室疏散時間(分)
4FL	*戶1	178.90 m²	178.90	0.44585	32.19	60	0.53650	0.5	89.45	90		90	1.80	480	0.076308	0.00350	0.98253	0.49495	0.79938	71.94439	67.50	139.44	1.23097	2.23331
4FL	*戶2	67.58 m²	67.58	0.27402	13.78	60	0.22967	0.5	33.79	34		90	1.20	480	0.076308	0.00350	0.30369	0.49495	1.17420	10.56777	67.50	173.18	0.32173	0.82542
4FL	*戶3	69.00 m²	69.00	0.27689	14.93	60	0.24883	0.5	34.5	35		90	1.20	480	0.076308	0.00350	0.32572	0.49495	1.12933	10.16398	67.50	169.14	0.34435	0.87007
4FL	*戶4	69.00 m²	69.00	0.27689	14.93	60	0.24883	0.5	34.5	35		90	1.20	480	0.076308	0.00350	0.32572	0.49495	1.12933	10.16398	67.50	169.14	0.34435	0.87007
4FL	*戶5	67.58 m²	67.58	0.27402	13.78	60	0.22967	0.5	33.79	34		90	1.20	480	0.076308	0.00350	0.30369	0.49495	1.17420	10.56777	67.50	173.18	0.32173	0.82542
4FL	*戶6	71.31 m²	71.31	0.28148	14.28	60	0.23800	0.5	35.655	36		90	1.20	480	0.076308	0.00350	0.51948	0.49495	1.14203	10.27829	67.50	170.28	0.33025	0.86974
4FL	*戶7	53.92 m²	53.92	0.24477	14.04	60	0.23400	0.5	26.96	27		90	1.20	480	0.076308	0.00350	0.47877	0.49495	1.20000	10.80000	67.50	175.50	0.29000	0.72877
4FL	*戶8	44.38 m²	44.38	0.22206	12.55	60	0.20917	0.5	22.19	23		90	1.20	480	0.076308	0.00350	0.43123	0.49495	1.20000	10.80000	67.50	175.50	0.21296	0.64419
4FL	*樓梯A	34.69 m²	34.69	0.19633		(無)		(無)	0	0			1.80	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*樓梯A	13.87 m²	13.87	0.12414		60		(無)	0	0			1.20	(無)		(無)			1.20000					
4FL	*樓梯A	10.74 m²	10.74	0.10924		(無)		(無)	0	0			1.20	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*樓梯A	10.74 m²	10.74	0.10924		(無)		(無)	0	0			1.20	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*樓梯A	13.87 m²	13.87	0.12414		(無)		(無)	0	0			1.20	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*樓梯A	10.63 m²	10.63	0.10868		(無)		(無)	0	0			1.20	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*樓梯A	14.67 m²	14.67	0.12767		(無)		(無)	0	0			0.90	(無)		(無)			0.00000					
4FL	*樓梯A	14.67 m²	14.67	0.12767		(無)		(無)	0	0			1.20	(無)		(無)			0.00000					

總計: 16

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室人員密度	人/ m^2	G101	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G102、G105	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G103、G104	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G106	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G107	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G108	0.5	0.5	±0			●
居室人數	人	G101	90	90	±0	●		
	人	G102、G105	34	34	±0	●		

	人	G103、G104	35	35	±0	●		
	人	G106	36	36	±0	●		
	人	G107	27	27	±0	●		
	人	G108	23	23	±0	●		
居室人數總和	人	G101	90	90	±0	●		
	人	G102、G105	34	34	±0	●		
	人	G103、G104	35	35	±0	●		
	人	G106	36	36	±0	●		
	人	G107	27	27	±0	●		
	人	G108	23	23	±0	●		
居室最大出口寬度	m	G101	1.8	1.8	±0		●	
	m	G102、G105	1.2	1.2	±0		●	
	m	G103、G104	1.2	1.2	±0		●	
	m	G106	1.2	1.2	±0		●	
	m	G107	1.2	1.2	±0		●	
	m	G108	1.2	1.2	±0		●	
可燃物發熱量	MJ/m^2	G101	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G102、G105	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G103、G104	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G106	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G107	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G108	480	480	±0			●
可燃物之火災成長率	-	G101	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G102、G105	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G103、G104	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G106	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G107	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G108	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
室內裝修材之火災成長率	-	G101	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G102、G105	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G103、G104	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G106	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G107	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G108	0.0035	0.0035	±0		●	
$t_{start}+t_{travel}$	-	G101	0.98235	0.98235	±0		●	
	-	G102、G105	0.50369	0.50369	±0		●	

	-	G103、G104	0.52572	0.52572	±0		●	
	-	G106	0.51948	0.51948	±0		●	
	-	G107	0.47877	0.47877	±0		●	
	-	G108	0.43123	0.43123	±0		●	
$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_t)}$	-	G101	0.49495	0.49495	±0		●	
	-	G102、G105	0.49495	0.49495	±0		●	
	-	G103、G104	0.49495	0.49495	±0		●	
	-	G106	0.49495	0.49495	±0		●	
	-	G107	0.49495	0.49495	±0		●	
	-	G108	0.49495	0.49495	±0		●	
B_{eff}	-	G101	0.79938	0.79938	±0		●	
	-	G102、G105	1.17420	1.17420	±0		●	
	-	G103、G104	1.12933	1.12933	±0		●	
	-	G106	1.14203	1.14203	±0		●	
	-	G107	1.2	1.2	±0		●	
	-	G108	1.2	1.2	±0		●	
$N_{eff}B_{eff}$	-	G101	71.9444	71.94439	±0.00001		●	
	-	G102、G105	105.6777	105.67775	±0.00005		●	
	-	G103、G104	101.6399	101.63984	±0.00006		●	
	-	G106	102.7829	102.78290	±0		●	
	-	G107	108	108	±0		●	
	-	G108	108	108	±0		●	
$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	-	G101	71.9444	71.94439	±0.00001		●	
	-	G102、G105	105.6777	105.67775	±0.00005		●	
	-	G103、G104	101.6399	101.63984	±0.00006		●	
	-	G106	102.7829	102.78290	±0		●	
	-	G107	108	108	±0		●	
	-	G108	108	108	±0		●	
居室通過出口時間	分	G101	1.25097	1.25097	±0		●	
	分	G102、G105	0.32173	0.32173	±0		●	
	分	G103、G104	0.34435	0.34435	±0		●	
	分	G106	0.3503	0.35025	±0.00005		●	
	分	G107	0.25	0.25	±0		●	
	分	G108	0.21296	0.21296	±0		●	

4. 居室簡易二層時間計算表

（1）原 Excel 表格

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
3.0655	G101	178.9	3.2	3.2	480	0.07651	0.0035	機械排煙	178.9	1	3.2

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
1.0675	G102、G105	67.58	3.2	3.2	480	0.07651	0.0035	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
1.07917	G103、G104	69	3.2	3.2	480	0.07651	0.0035	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
1.098	G106	71.31	3.2	3.2	480	0.07651	0.0035	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.94767	G107	53.92	3.2	3.2	480	0.07651	0.0035	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.85433	G108	44.38	3.2	3.2	480	0.07651	0.0035	免設置	—	—	—

（2）防火避難樣版表格

確認_居室煙層下降時間 簡易二層

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	*基準點起算之平均天花板高度(m)	*最低點起算的平均天花板高(m)	最大出口之有效出口寬度(m)			*排煙類別	簡易二層方法計算之煙層下降時間	重要備註
					*可燃物發熱量(MJ/㎡)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率			
4FL	*戶1	178.90 m²	3.2	(無)	480	0.076508	0.00350	機械排煙	3.0655	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶2	67.58 m²	3.2	(無)	480	0.076508	0.00350	免設置	1.0675	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶3	69.00 m²	3.2	(無)	480	0.076508	0.00350	免設置	1.07917	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶4	69.00 m²	3.2	(無)	480	0.076508	0.00350	免設置	1.07917	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶5	67.58 m²	3.2	(無)	480	0.076508	0.00350	免設置	1.0675	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶6	71.31 m²	3.2	(無)	480	0.076508	0.00350	免設置	1.098	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶7	53.92 m²	3.2	(無)	480	0.076508	0.00350	免設置	0.94767	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶8	44.38 m²	3.2	(無)	480	0.076508	0.00350	免設置	0.85433	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*樓梯A	34.69 m²	3.2	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*樓梯A	13.87 m²	3.2	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*樓梯A	10.74 m²	3.2	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*樓梯A	10.74 m²	3.2	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*樓梯A	13.87 m²	3.2	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*樓梯A	10.63 m²	3.2	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*樓梯A	14.67 m²	3.2	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*樓梯A	14.67 m²	3.2	(無)	(無)		(無)	免設置		

總計: 16

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
基準點起算之平均天花板高度	m	G101	3.2	3.2	±0			●
	m	G102、G105	3.2	3.2	±0			●
	m	G103、G104	3.2	3.2	±0			●

	m	G106	3.2	3.2	±0			●
	m	G107	3.2	3.2	±0			●
	m	G108	3.2	3.2	±0			●
最低點起算之平均天花板高度	m	G101	3.2	-	-	●		
	m	G102、G105	3.2	-	-	●		
	m	G103、G104	3.2	-	-	●		
	m	G106	3.2	-	-	●		
	m	G107	3.2	-	-	●		
	m	G108	3.2	-	-	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	G101	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G102、G105	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G103、G104	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G106	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G107	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G108	480	480	±0			●
可燃物之火災成長率	-	G101	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G102、G105	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G103、G104	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G106	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G107	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G108	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
裝修材料之火災成長率	-	G101	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G102、G105	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G103、G104	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G106	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G107	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G108	0.0035	0.0035	±0		●	
排煙類別	-	G101	機械排煙	機械排煙	±0		●	
	-	G102、G105	免設置	免設置	±0		●	
	-	G103、G104	免設置	免設置	±0		●	
	-	G106	免設置	免設置	±0		●	
	-	G107	免設置	免設置	±0		●	
	-	G108	免設置	免設置	±0		●	
防煙區劃之面積	m^2	G101	178.9	178.9	±0	●		
	m^2	G102、G105	-	-	-	●		
	m^2	G103、G104	-	-	-	●		

	m^2	G106	-	-	-	●		
	m^2	G107	-	-	-	●		
	m^2	G108	-	-	-	●		
排煙口排煙能力	m^3/分	G101	1	1	±0			●
	m^3/分	G102、G105	-	-	-			●
	m^3/分	G103、G104	-	-	-			●
	m^3/分	G106	-	-	-			●
	m^3/分	G107	-	-	-			●
	m^3/分	G108	-	-	-			●
最高天花板高度	m	G101	3.2	3.2	±0	●		
	m	G102、G105	-	-	-	●		
	m	G103、G104	-	-	-	●		
	m	G106	-	-	-	●		
	m	G107	-	-	-	●		
	m	G108	-	-	-	●		

捌、案例編號 H

一、建築物概要

土地使用分區或編定用地		第二種商業區		
面積	基地面積	5095.13 ㎡		
	建築面積	2193.86 ㎡	建蔽率	45.39%
	總樓地板面積	64370.02 ㎡	容積率	399.37%
	標準層樓地板面積	1355.42 ㎡		
高度	樓層數	地上 30 層，地下 5 層		
	建築物高度	126.35 m		
	最高部分高度	135.35 m		
	標準層樓高	4 m		
主體構造	地上 RC 造，地下 RC 造			

二、平面圖



圖 4- 8 案例編號 H 平面圖

三、個案驗證之主要數值參數表

下列提擬項目為現今防火避難驗證公司主要生成的 Excel 表格，依據本研究樣版介面設定資源之參數分類表進行區分，分別為「樣版自動建置之參數」、「外掛程式應變之變數」及「性能驗證技術手冊之參數」。經參數對照及驗證後，依目前防火避難驗證業界常使用之顏色表格為分色基準，設計 BIM 防火避難樣版之表格，樣版內之表格設計及公式為目前避難審查格式，適用目前避難審查標準。

1. 居室數值計算前提要件表

（1）原 Excel 表格

居室名稱	用途	樓地板面積(㎡)	平均天花板高度(m)	步行速度(m/分)	人員密度(人/㎡)	可燃物發熱量(MJ/㎡)	室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)與數量	排煙類別
4F-A	辦公室	137.75	2.8	78	0.3	560	(耐二) 0.014	18.85	1.7	機械排煙
4F-B	辦公室	170.02	2.8	78	0.3	560	(耐二) 0.014	18.9	1.7	機械排煙
4F-C	辦公室	76	2.8	78	0.3	560	(耐一) 0.0035	14.1	1.7	免設置
4F-DE	辦公室	70.9	2.8	78	0.3	560	(耐一) 0.0035	13.4	1.7	免設置
4F-F	辦公室	75.97	2.8	78	0.3	560	(耐一) 0.0035	14.2	1.7	免設置
4F-G	辦公室	132.34	2.8	78	0.3	560	(耐二) 0.014	18.7	1.7	機械排煙
4F-H	辦公室	76.59	2.8	78	0.3	560	(耐一) 0.0035	12.65	1.7	免設置
4F-I	辦公室	91.57	2.8	78	0.3	560	(耐一) 0.0035	18.45	1.7	免設置
梯廳A	避難路徑	40.13	2.4	60	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
梯廳B	避難路徑	84.66	2.4	60	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
梯廳C	避難路徑	39.17	2.4	60	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
排煙室A	避難路徑	2.04	2.4	78	—	—	—	—	—	機械排煙
排煙室B	避難路徑	17.19	2.4	78	—	—	—	—	—	機械排煙
樓梯A	特別安全梯	13.97	—	—	—	—	—	—	—	免設置
樓梯B	特別安全梯	15.58	—	—	—	—	—	—	—	免設置

（2）防火避難樣版表格

確認_防火前提條件面積明細表 (樓地板面積)

樓層	名稱	*用途(防火)	居室面積	*平均天花板高度(m)	*步行速度(m/分)	*人員密度(人/m²)	*可燃物發熱量(MJ/m²)	*室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)	*排煙類別
4FL	*排煙室A	避難路徑	2.041 m²	2.4	78	(無)	560	(無)		1.00	機械排煙
4FL	*排煙室B	避難路徑	17.189 m²	2.4	78	(無)	(無)	(無)		1.70	機械排煙
4FL	*梯廳1	避難路徑	40.131 m²	2.4	60	(無)	(無)	(耐一)0.0035		2.40	免設置
4FL	*梯廳2	避難路徑	84.663 m²	2.4	60	(無)	(無)	(耐一)0.0035		2.40	免設置
4FL	*梯廳3	避難路徑	39.172 m²	2.4	60	(無)	(無)	(耐一)0.0035	0.00	2.40	免設置
4FL	*樓梯A	特別安全梯	13.971 m²	2.4	(無)	(無)	(無)	(無)		1.00	免設置
4FL	*樓梯B	特別安全梯	15.580 m²	2.4	(無)	(無)	(無)	(無)		1.20	免設置
4FL	*辦公室A	辦公空間	137.749 m²	2.8	78	0.3	560	(耐二)0.014	9.90	1.70	機械排煙
4FL	*辦公室B	辦公空間	170.021 m²	2.8	78	0.3	560	(耐二)0.014	18.90	1.70	機械排煙
4FL	*辦公室C	辦公空間	76.004 m²	2.8	78	0.3	560	(耐一)0.0035	14.10	1.70	免設置
4FL	*辦公室D	辦公空間	70.897 m²	2.8	78	0.3	560	(耐一)0.0035	13.40	1.70	免設置
4FL	*辦公室E	辦公空間	70.897 m²	2.8	78	0.3	560	(耐一)0.0035	3.40	1.70	免設置
4FL	*辦公室F	辦公空間	75.971 m²	2.8	78	0.3	560	(耐一)0.0035	14.20	1.70	免設置
4FL	*辦公室G	辦公空間	132.343 m²	2.8	78	0.3	560	(耐二)0.014	18.70	1.70	免設置
4FL	*辦公室H	辦公空間	76.589 m²	2.8	78	0.3	560	(耐一)0.0035	12.65	1.70	機械排煙
4FL	*辦公室I	辦公空間	91.574 m²	2.8	78	0.3	560	(耐一)0.0035	18.45	1.70	免設置
總計: 16			1114.795 m²								

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
樓地板面積	m^2	4F-A	137.75	137.749	±0.001	●		
	m^2	4F-B	170.02	170.021	±0.001	●		
	m^2	4F-C	76	76.004	±0.004	●		
	m^2	4F-D、E	70.9	70.897	±0.003	●		

	m^2	4F-F	75.97	75.971	±0.001	●		
	m^2	4F-G	132.34	132.343	±0.003	●		
	m^2	4F-H	76.59	76.589	±0.001	●		
	m^2	4F-I	91.57	91.574	±0.004	●		
	m^2	梯廳 A	40.13	40.131	±0.001	●		
	m^2	梯廳 B	84.66	84.663	±0.003	●		
	m^2	梯廳 C	39.17	39.172	±0.002	●		
	m^2	排煙室 A	2.04	2.041	±0.001	●		
	m^2	排煙室 B	17.19	17.189	±0.001	●		
	m^2	樓梯 A	13.97	13.971	±0.001	●		
	m^2	樓梯 B	15.58	15.58	±0	●		
平均天花板高度	m	4F-A	2.8	2.8	±0	●		
	m	4F-B	2.8	2.8	±0	●		
	m	4F-C	2.8	2.8	±0	●		
	m	4F-D、E	2.8	2.8	±0	●		
	m	4F-F	2.8	2.8	±0	●		
	m	4F-G	2.8	2.8	±0	●		
	m	4F-H	2.8	2.8	±0	●		
	m	4F-I	2.8	2.8	±0	●		
	m	梯廳 A	2.4	2.4	±0	●		
	m	梯廳 B	2.4	2.4	±0	●		
	m	梯廳 C	2.4	2.4	±0	●		
	m	排煙室 A	2.4	2.4	±0	●		
	m	排煙室 B	2.4	2.4	±0	●		
	m	樓梯 A	-	-	-	●		
	m	樓梯 B	-	-	-	●		
步行速度	m/分	4F-A	78	78	±0			●
	m/分	4F-B	78	78	±0			●
	m/分	4F-C	78	78	±0			●
	m/分	4F-D、E	78	78	±0			●
	m/分	4F-F	78	78	±0			●
	m/分	4F-G	78	78	±0			●
	m/分	4F-H	78	78	±0			●
	m/分	4F-I	78	78	±0			●
	m/分	梯廳 A	60	60	±0			●
	m/分	梯廳 B	60	60	±0			●

	m/分	梯廳 C	60	60	±0			●
	m/分	排煙室 A	78	78	±0			●
	m/分	排煙室 B	78	78	±0			●
	m/分	樓梯 A	-	-	-			●
	m/分	樓梯 B	-	-	-			●
人員密度	人/ m^2	4F-A	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-B	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-C	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-D、E	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-F	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-G	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-H	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-I	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	梯廳 A	-	-	-			●
	人/ m^2	梯廳 B	-	-	-			●
	人/ m^2	梯廳 C	-	-	-			●
	人/ m^2	排煙室 A	-	-	-			●
	人/ m^2	排煙室 B	-	-	-			●
	人/ m^2	樓梯 A	-	-	-			●
	人/ m^2	樓梯 B	-	-	-			●
可燃物發熱量	MJ/m^2	4F-A	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-B	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-C	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-D、E	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-F	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-G	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-H	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-I	560	560	±0			●
室內裝修種類	-	4F-A	0.014	0.014	±0			●
	-	4F-B	0.014	0.014	±0			●
	-	4F-C	0.0035	0.0035	±0			●
	-	4F-D、E	0.0035	0.0035	±0			●
	-	4F-F	0.0035	0.0035	±0			●
	-	4F-G	0.014	0.014	±0			●
	-	4F-H	0.0035	0.0035	±0			●
	-	4F-I	0.0035	0.0035	±0			●

	-	梯廳 A	0.0035	0.0035	±0			●
	-	梯廳 B	0.0035	0.0035	±0			●
	-	梯廳 C	0.0035	0.0035	±0			●
	-	排煙室 A	-	-	--			●
	-	排煙室 B	-	-	-			●
	-	樓梯 A	-	-	-			●
	-	樓梯 B	-	-	-			●
居室避難最大直角步距	m	4F-A	18.85	18.85	±0		●	
	m	4F-B	18.9	18.9	±0		●	
	m	4F-C	14.1	14.1	±0		●	
	m	4F-D、E	13.4	13.4	±0		●	
	m	4F-F	14.2	14.2	±0		●	
	m	4F-G	18.7	18.7	±0		●	
	m	4F-H	12.65	12.65	±0		●	
	m	4F-I	18.45	18.45	±0		●	
出口寬度	m	4F-A	1.7	1.7	±0		●	
	m	4F-B	1.7	1.7	±0		●	
	m	4F-C	1.7	1.7	±0		●	
	m	4F-D、E	1.7	1.7	±0		●	
	m	4F-F	1.7	1.7	±0		●	
	m	4F-G	1.7	1.7	±0		●	
	m	4F-H	1.7	1.7	±0		●	
	m	4F-I	1.7	1.7	±0		●	

2. 居室驗證結果計算表

(1) 原 Excel 表格

居室名稱	避難時間(分)				煙層下降時間(分)	判定	備註
	避難開始時間	步行時間	通過出入口時間				
4F-A	0.39122	0.24167	0.39929	**1.03218**	**1.603**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4F-B	0.43464	0.24231	0.54397	**1.22092**	**1.89017**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4F-C	0.29059	0.18077	0.15835	**0.62971**	**0.94817**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4F-DE	0.28067	0.17180	0.14749	**0.59996**	**0.91433**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4F-F	0.29054	0.18205	0.15863	**0.63121**	**0.948**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4F-G	0.38346	0.23974	0.3728	**0.996**	**1.56833**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4F-H	0.29172	0.16218	0.1545	**0.6084**	**0.952**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4F-I	0.31897	0.23654	0.2191	**0.77461**	**1.04483**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算

（2）防火避難樣版表格

確認_居室驗證結果										
樓層	居室名稱	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)	居室煙層下降時間(分)	簡易二層方法計算煙層下降時間	是否為簡易二層	重要備註	判定
4FL	*辦公室D	0.28067	0.17179	0.14749	0.59995		0.91433	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*辦公室E	0.28067	0.04359	0.14379	0.46805		0.91433	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*辦公室C	0.29059	0.18077	0.15835	0.62971		0.94817	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*辦公室B	0.43464	0.24231	0.54397	1.22092		1.89017	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*辦公室F	0.29054	0.18205	0.15863	0.63121		0.63122	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*辦公室G	0.38346	0.23974	0.37280	0.99601		0.9961	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*辦公室H	0.29172	0.16218	0.15450	0.60840		0.6084	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*辦公室I	0.31897	0.23654	0.21910	0.77461		0.77461	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*辦公室A	0.39122	0.12692	0.32265	0.84079		1.603	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*排煙室A	0.04761		0.00000		0.03		否	0	NO
4FL	*排煙室B	0.13820		0.00000				否	0	NO
4FL	*樓梯A	0.12459						否		NO
4FL	*樓梯B	0.13157						否		NO
4FL	*梯廳1	0.21116		0.00000				否		NO
4FL	*梯廳2	0.30670		0.00000				否		NO
4FL	*梯廳3	0.20862	0.00000	0.00000	0.20862			否		NO

總計: 16

（3）參數分類對應表格

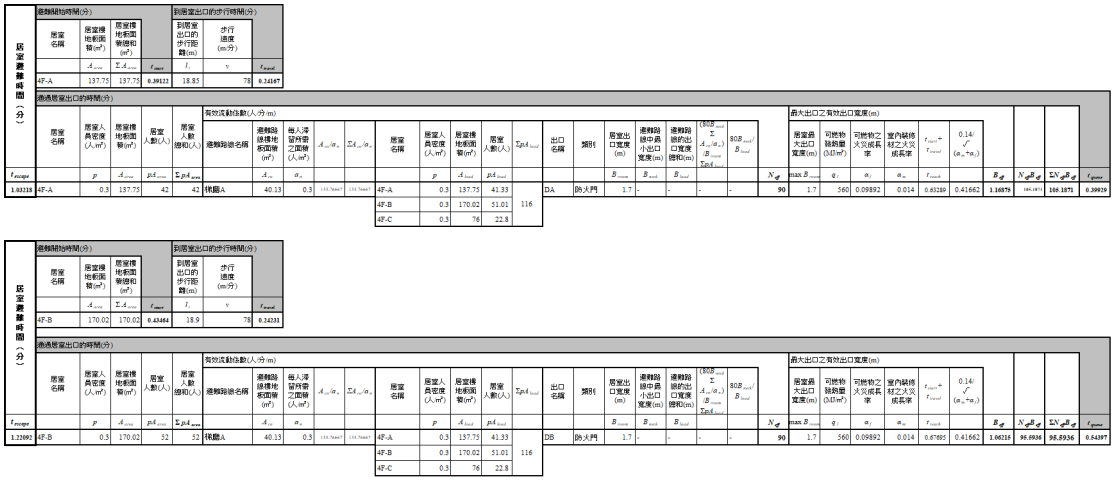
項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
避難開始時間	分	4F-A	0.39122	0.39122	±0	●		
	分	4F-B	0.43464	0.43464	±0	●		
	分	4F-C	0.29059	0.29059	±0	●		
	分	4F-D、E	0.28067	0.28067	±0	●		
	分	4F-F	0.29054	0.29054	±0	●		
	分	4F-G	0.38346	0.38346	±0	●		
	分	4F-H	0.29172	0.29172	±0	●		
	分	4F-I	0.31897	0.31897	±0	●		
到居室出口步行時間	分	4F-A	0.24167	0.24167	±0	●		
	分	4F-B	0.24231	0.24231	±0	●		
	分	4F-C	0.18077	0.18077	±0	●		

	分	4F-D、E	0.17180	0.17179	±0.00001	●		
	分	4F-F	0.18205	0.18205	±0	●		
	分	4F-G	0.23974	0.23974	±0	●		
	分	4F-H	0.16218	0.16218	±0	●		
	分	4F-I	0.23654	0.23654	±0	●		
居室避難時間	分	4F-A	1.03218	1.03218	±0		●	
	分	4F-B	1.22092	1.22092	±0		●	
	分	4F-C	0.62971	0.62971	±0		●	
	分	4F-D、E	0.59996	0.59995	±0.00001		●	
	分	4F-F	0.63121	0.63121	±0		●	
	分	4F-G	0.996	0.99601	±0.00001		●	
	分	4F-H	0.6084	0.6084	±0		●	
	分	4F-I	0.77461	0.77461	±0		●	
居室煙層下降時間	分	4F-A	1.603	1.603	±0		●	
	分	4F-B	1.89017	1.89017	±0		●	
	分	4F-C	0.94817	0.94817	±0		●	
	分	4F-D、E	0.91433	0.91433	±0		●	
	分	4F-F	0.948	0.63122	±0.31678		●	
	分	4F-G	1.56833	0.9961	±0.57223		●	
	分	4F-H	0.952	0.6084	±0.3436		●	
	分	4F-I	1.04483	0.77461	±0.27022		●	

3. 居室避難時間計算表

3-1

(1) 原 Excel 表格



居室避難時間（分）

避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
4F-C	76	76	**0.29059**	14.1	78	**0.18077**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所容之面積($人/m^2$)	$A_{...}/\alpha_i$	$\Sigma A_{...}/\alpha_i$
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ca}	α_i		
0.62971	4F-C	0.3	76	23	23	棋盤A	40.13	0.3	133.7667

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	ΣpA_{load}
	p	A_{load}	pA_{load}	
4F-A	0.3	137.75	41.33	116
4F-B	0.3	170.02	51.01	
4F-C	0.3	76	22.8	

出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{(\Sigma A_{...}/\alpha_i)}{B_{room}\Sigma pA_{room}}$	$\Sigma B_{load}/B_{load}$
		B_{room}	B_{min}	B_{load}		
DC	防火門	1.7	-	-	-	-

最大出口之有效出口寬度(m)

N_{df}	居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{max}=\frac{}{t_{travel}}$	$\frac{0.14}{\sqrt{(\alpha_i-\alpha_{ca})}}$			
90	$\max B_{room}$	q_i	α_i	α_{ca}	t_{max}		B_{df}	$N_{df}B_{df}$	$\Sigma N_{df}B_{df}$	t_{queue}
	1.7	560	0.09892	0.0035	0.47136	0.43746	**1.61387**	145.2488	**145.2488**	**0.18820**

居室避難時間（分）

避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
4F-DE	70.9	70.9	**0.28067**	13.4	78	**0.17180**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所容之面積($人/m^2$)	$A_{...}/\alpha_i$	$\Sigma A_{...}/\alpha_i$
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ca}	α_i		
0.99996	4F-DE	0.3	70.9	22	22	棋盤B	84.66	0.3	282.2

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	ΣpA_{load}
	p	A_{load}	pA_{load}	
4F-DE	0.3	70.9	21.27	43

出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{(\Sigma A_{...}/\alpha_i)}{B_{room}\Sigma pA_{room}}$	$\Sigma B_{load}/B_{load}$
		B_{room}	B_{min}	B_{load}		
DD	防火門	1.7	-	-	-	-

最大出口之有效出口寬度(m)

N_{df}	居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{max}=\frac{}{t_{travel}}$	$\frac{0.14}{\sqrt{(\alpha_i-\alpha_{ca})}}$			
90	$\max B_{room}$	q_i	α_i	α_{ca}	t_{max}		B_{df}	$N_{df}B_{df}$	$\Sigma N_{df}B_{df}$	t_{queue}
	1.7	560	0.09892	0.0035	0.45247	0.43746	**1.60741**	140.3466	**140.3466**	**0.14749**

居室避難時間（分）

避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
4F-F	75.97	75.97	**0.29064**	14.2	78	**0.18206**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所容之面積($人/m^2$)	$A_{...}/\alpha_i$	$\Sigma A_{...}/\alpha_i$
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ca}	α_i		
0.63121	4F-F	0.3	75.97	23	23	棋盤C	39.17	0.3	130.5667

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	ΣpA_{load}
	p	A_{load}	pA_{load}	
4F-F	0.3	75.97	22.79	113
4F-G	0.3	132.34	39.70	
4F-H	0.3	76.59	22.98	
4F-I	0.3	91.57	27.47	

出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{(\Sigma A_{...}/\alpha_i)}{B_{room}\Sigma pA_{room}}$	$\Sigma B_{load}/B_{load}$
		B_{room}	B_{min}	B_{load}		
DF	防火門	1.7	-	-	-	-

最大出口之有效出口寬度(m)

N_{df}	居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{max}=\frac{}{t_{travel}}$	$\frac{0.14}{\sqrt{(\alpha_i-\alpha_{ca})}}$			
90	$\max B_{room}$	q_i	α_i	α_{ca}	t_{max}		B_{df}	$N_{df}B_{df}$	$\Sigma N_{df}B_{df}$	t_{queue}
	1.7	560	0.09892	0.0035	0.47259	0.43746	**1.61108**	144.9945	**144.9945**	**0.18563**

居室避難時間（分）

避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
4F-G	132.34	132.34	**0.38346**	18.7	78	**0.23974**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所容之面積($人/m^2$)	$A_{...}/\alpha_i$	$\Sigma A_{...}/\alpha_i$
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ca}	α_i		
0.996	4F-G	0.3	132.34	40	40	棋盤C	39.17	0.3	130.5667

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	ΣpA_{load}
	p	A_{load}	pA_{load}	
4F-F	0.3	75.97	22.79	113
4F-G	0.3	132.34	39.70	
4F-H	0.3	76.59	22.98	
4F-I	0.3	91.57	27.47	

出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{(\Sigma A_{...}/\alpha_i)}{B_{room}\Sigma pA_{room}}$	$\Sigma B_{load}/B_{load}$
		B_{room}	B_{min}	B_{load}		
DG	防火門	1.7	-	-	-	-

最大出口之有效出口寬度(m)

N_{df}	居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{max}=\frac{}{t_{travel}}$	$\frac{0.14}{\sqrt{(\alpha_i-\alpha_{ca})}}$			
90	$\max B_{room}$	q_i	α_i	α_{ca}	t_{max}		B_{df}	$N_{df}B_{df}$	$\Sigma N_{df}B_{df}$	t_{queue}
	1.7	560	0.09892	0.014	0.6232	0.41662	**1.19217**	107.2954	**107.2954**	**0.3728**

居室避難時間（分）

避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
4F-H	76.59	76.59	**0.29172**	12.65	78	**0.16238**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所容之面積($人/m^2$)	$A_{...}/\alpha_i$	$\Sigma A_{...}/\alpha_i$
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ca}	α_i		
0.6084	4F-H	0.3	76.59	23	23	棋盤C	39.17	0.3	130.5667

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	ΣpA_{load}
	p	A_{load}	pA_{load}	
4F-F	0.3	75.97	22.79	113
4F-G	0.3	132.34	39.70	
4F-H	0.3	76.59	22.98	
4F-I	0.3	91.57	27.47	

出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{(\Sigma A_{...}/\alpha_i)}{B_{room}\Sigma pA_{room}}$	$\Sigma B_{load}/B_{load}$
		B_{room}	B_{min}	B_{load}		
DH	防火門	1.7	-	-	-	-

最大出口之有效出口寬度(m)

N_{df}	居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{max}=\frac{}{t_{travel}}$	$\frac{0.14}{\sqrt{(\alpha_i-\alpha_{ca})}}$			
90	$\max B_{room}$	q_i	α_i	α_{ca}	t_{max}		B_{df}	$N_{df}B_{df}$	$\Sigma N_{df}B_{df}$	t_{queue}
	1.7	560	0.09892	0.0035	0.4539	0.43746	**1.60411**	144.3701	**144.3701**	**0.1648**

居室避難時間（分）

避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
4F-I	91.57	91.57	**0.31897**	18.45	78	**0.23684**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所容之面積($人/m^2$)	$A_{...}/\alpha_i$	$\Sigma A_{...}/\alpha_i$
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ca}	α_i		
0.77461	4F-I	0.3	91.57	28	28	棋盤C	39.17	0.3	130.5667

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	ΣpA_{load}
	p	A_{load}	pA_{load}	
4F-F	0.3	75.97	22.79	113
4F-G	0.3	132.34	39.70	
4F-H	0.3	76.59	22.98	
4F-I	0.3	91.57	27.47	

出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{(\Sigma A_{...}/\alpha_i)}{B_{room}\Sigma pA_{room}}$	$\Sigma B_{load}/B_{load}$
		B_{room}	B_{min}	B_{load}		
DI	防火門	1.7	-	-	-	-

最大出口之有效出口寬度(m)

N_{df}	居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{max}=\frac{}{t_{travel}}$	$\frac{0.14}{\sqrt{(\alpha_i-\alpha_{ca})}}$			
90	$\max B_{room}$	q_i	α_i	α_{ca}	t_{max}		B_{df}	$N_{df}B_{df}$	$\Sigma N_{df}B_{df}$	t_{queue}
	1.7	560	0.09892	0.0035	0.55531	0.43746	**1.41997**	127.7974	**127.7974**	**0.2191**

(2) 防火避難樣版表格

確認_居室避難時間

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)			*人員密度(人/㎡)	居室人數	樓層人數總和	有效寬度修數(人/分/m)	最大出口之有效出口寬度(m)						Neff或Beff-最大	Neff或Beff-最小	Σ Neff Beff	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)
					到居室出口的步行距離(m)	*步行速度(m/分)	到居室出口的步行時間(分)					居室最大出口寬度(m)	*可燃物質數量(MJ/㎡)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	tstart+ttravel	0.14/√(G:m+G:i)	最大出口之有效出口寬度(m)					
4FL	*非燈室A	2.04 ㎡	2.04	0.04761		78		(無)	0	0		34.38545	1.00	560	0.098921	0.00350		0.43746	1.00000	34.38545	34.39	68.77	0.00000	
4FL	*非燈室B	17.19 ㎡	17.19	0.13820		78		(無)	0	0		34.38545	1.70	(無)		(無)			1.70000	58.45527	34.39	92.84	0.00000	
4FL	*梯廳1	40.13 ㎡	40.13	0.21116		60		(無)	0	0		34.38545	2.40	(無)		0.00350			2.40000	82.52509	23.38	105.91	0.00000	
4FL	*梯廳2	84.66 ㎡	84.66	0.30670		60		(無)	0	0		34.38545	2.40	(無)		(無)			2.40000	82.52509	58.46	140.98	0.00000	
4FL	*梯廳3	39.17 ㎡	39.17	0.20862	0.00	60	0.00000	(無)	0	0		34.38545	2.40	(無)		(無)	0.208 62		2.40000	82.52509	34.39	116.91	0.00000	0.20862
4FL	*樓梯A	13.97 ㎡	13.97	0.12459		(無)		(無)	0	0		34.38545	1.00	(無)		(無)			0.00000	0.00000	34.39	34.39		
4FL	*樓梯B	15.58 ㎡	15.58	0.13157		(無)		(無)	0	0		34.38545	1.20	(無)		(無)			0.00000	0.00000	34.39	34.39		
4FL	*辦公室A	137.75 ㎡	137.75	0.39122	9.90	78	0.12692	0.3	41.325	42	271	34.38545	1.70	560	0.098921	0.014	0.51815	0.41662	1.44636	49.73389	58.46	108.19	0.32265	0.84079
4FL	*辦公室B	170.02 ㎡	170.02	0.43464	18.90	78	0.24231	0.3	51.006	52	271	34.38545	1.70	560	0.098921	0.014	0.67695	0.41662	1.06215	36.52255	58.46	94.98	0.54397	1.22092
4FL	*辦公室C	76.00 ㎡	76.00	0.29059	14.10	78	0.18077	0.3	22.8	23	271	34.38545	1.70	560	0.098921	0.00350	0.47136	0.43746	1.61387	55.49372	58.46	113.95	0.15835	0.62971
4FL	*辦公室D	70.90 ㎡	70.90	0.28067	13.40	78	0.17179	0.3	21.27	22	271	34.38545	1.70	560	0.098921	0.00350	0.45247	0.43746	1.65741	56.59069	58.46	115.45	0.14749	0.59995
4FL	*辦公室E	70.90 ㎡	70.90	0.28067	3.40	78	0.04359	0.3	21.27	22	271	34.38545	1.70	560	0.098921	0.00350	0.32428	0.43746	1.70000	58.45527	58.46	116.91	0.14379	0.46805
4FL	*辦公室F	75.97 ㎡	75.97	0.29054	14.20	78	0.18205	0.3	22.791	23	271	34.38545	1.70	560	0.098921	0.00350	0.47259	0.43746	1.61105	55.39670	58.46	113.85	0.15863	0.63121
4FL	*辦公室G	132.34 ㎡	132.34	0.38346	18.70	78	0.23974	0.3	39.702	40	271	34.38545	1.70	560	0.098921	0.014	0.62321	0.41662	1.19217	40.99337	58.46	99.45	0.37280	0.96601
4FL	*辦公室H	76.59 ㎡	76.59	0.29172	12.65	78	0.16218	0.3	22.977	23	271	34.38545	1.70	560	0.098921	0.00350	0.45390	0.43746	1.65411	56.87745	58.46	115.33	0.15450	0.60840
4FL	*辦公室I	91.57 ㎡	91.57	0.31897	18.45	78	0.23654	0.3	27.471	28	271	34.38545	1.70	560	0.098921	0.00350	0.55551	0.43746	1.41997	48.82637	58.46	107.28	0.21910	0.77461

總計:16

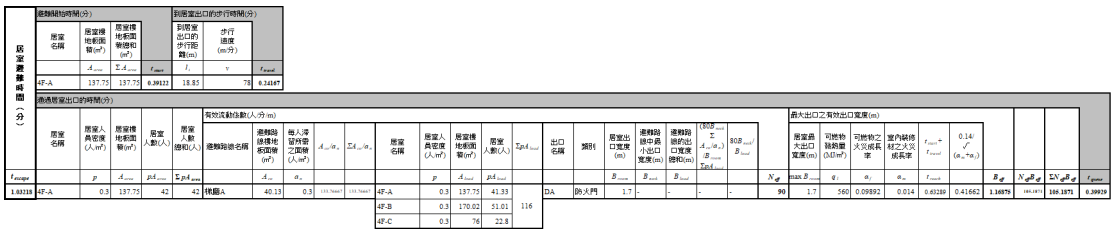
(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	4F-A	137.75	137.75	±0	●		
	m^2	4F-B	170.02	170.02	±0	●		
	m^2	4F-C	76	76	±0	●		
	m^2	4F-D、E	70.9	70.9	±0	●		
	m^2	4F-F	75.97	75.97	±0	●		
	m^2	4F-G	132.34	132.34	±0	●		
	m^2	4F-H	76.59	76.59	±0	●		
	m^2	4F-I	91.57	91.57	±0	●		
居室樓地板面積總合	m^2	4F-A	137.75	137.75	±0	●		
	m^2	4F-B	170.02	170.02	±0	●		
	m^2	4F-C	76	76	±0	●		
	m^2	4F-D、E	70.9	70.9	±0	●		
	m^2	4F-F	75.97	75.97	±0	●		
	m^2	4F-G	132.34	132.34	±0	●		
	m^2	4F-H	76.59	76.59	±0	●		
	m^2	4F-I	91.57	91.57	±0	●		
避難開始時間	分	4F-A	0.39122	0.39122	±0		●	

	分	4F-B	0.43464	0.43464	±0		●	
	分	4F-C	0.29059	0.29059	±0		●	
	分	4F-D、E	0.28067	0.28067	±0		●	
	分	4F-F	0.29054	0.29054	±0		●	
	分	4F-G	0.38346	0.38346	±0		●	
	分	4F-H	0.29172	0.29172	±0		●	
	分	4F-I	0.31897	0.31897	±0		●	
到居室出口步行距離	m	4F-A	18.85	18.85	±0		●	
	m	4F-B	18.9	18.9	±0		●	
	m	4F-C	14.1	14.1	±0		●	
	m	4F-D、E	13.4	13.4	±0		●	
	m	4F-F	14.2	14.2	±0		●	
	m	4F-G	18.7	18.7	±0		●	
	m	4F-H	12.65	12.65	±0		●	
	m	4F-I	18.45	18.45	±0		●	
步行速度	m/分	4F-A	78	78	±0			●
	m/分	4F-B	78	78	±0			●
	m/分	4F-C	78	78	±0			●
	m/分	4F-D、E	78	78	±0			●
	m/分	4F-F	78	78	±0			●
	m/分	4F-G	78	78	±0			●
	m/分	4F-H	78	78	±0			●
	m/分	4F-I	78	78	±0			●
到居室出口步行時間	分	4F-A	0.24167	0.24167	±0		●	
	分	4F-B	0.24231	0.24231	±0		●	
	分	4F-C	0.18077	0.18077	±0		●	
	分	4F-D、E	0.17180	0.17179	±0.00001		●	
	分	4F-F	0.18205	0.18205	±0		●	
	分	4F-G	0.23974	0.23974	±0		●	
	分	4F-H	0.16218	0.16218	±0		●	
	分	4F-I	0.23654	0.23654	±0		●	

3-2

（1）原 Excel 表格



居室疏散時間（分）

最離開始時間(分)				到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
4F-B	170.02	170.02	**0.43464**	18.9	78	**0.24231**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	有效流動係數(人/分·m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積($人/m^2$)	A_{room}/α_i	$\Sigma A_{room}/\alpha_i$
t_{escape}	p	A_{room}	$p A_{room}$	$\Sigma p A_{room}$		A_{ch}	α_i		
1.22003	4F-B 0.3	170.02	52	52	梯廳A	40.13	0.3	133.76667	133.76667

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{local}$
	p	A_{local}	$p A_{local}$	
4F-A	0.3	137.75	41.33	
4F-B	0.3	170.02	51.01	116
4F-C	0.3	76	22.8	

出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{80B_{local}}{\Sigma A_{room}/B_{room}}$	$\frac{80B_{local}}{B_{local}}$
		B_{room}	B_{min}	B_{local}		
DB	防火門	1.7	-	-	-	-

N_{st}	最大出口之有效出口寬度(m) 居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{max}+\frac{0.14/\sqrt{(a_m \cdot a_i)}}{t_{travel}}$	B_{st}	$N_{st}B_{st}$	$\Sigma N_{st}B_{st}$	t_{queue}
	$\max B_{room}$	q_i	α_i	α_m	t_{max}				
90	1.7	560	0.09892	0.014	0.67695	0.41662	**1.06218**	**95.5938**	**96.8936**	**0.84397**

居室疏散時間（分）

最離開始時間(分)				到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
4F-C	76	76	**0.29609**	14.1	78	**0.18077**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	有效流動係數(人/分·m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積($人/m^2$)	A_{room}/α_i	$\Sigma A_{room}/\alpha_i$
t_{escape}	p	A_{room}	$p A_{room}$	$\Sigma p A_{room}$		A_{ch}	α_i		
0.62971	4F-C 0.3	76	23	23	梯廳A	40.13	0.3	133.76667	133.76667

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{local}$
	p	A_{local}	$p A_{local}$	
4F-A	0.3	137.75	41.33	
4F-B	0.3	170.02	51.01	116
4F-C	0.3	76	22.8	

出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{80B_{local}}{\Sigma A_{room}/B_{room}}$	$\frac{80B_{local}}{B_{local}}$
		B_{room}	B_{min}	B_{local}		
DC	防火門	1.7	-	-	-	-

N_{st}	最大出口之有效出口寬度(m) 居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{max}+\frac{0.14/\sqrt{(a_m \cdot a_i)}}{t_{travel}}$	B_{st}	$N_{st}B_{st}$	$\Sigma N_{st}B_{st}$	t_{queue}
	$\max B_{room}$	q_i	α_i	α_m	t_{max}				
90	1.7	560	0.09892	0.0035	0.47136	0.43746	**1.61387**	145.2488	**145.2488**	**0.18836**

居室疏散時間（分）

最離開始時間(分)				到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
4F-DE	70.9	70.9	**0.28067**	13.4	78	**0.17180**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	有效流動係數(人/分·m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積($人/m^2$)	A_{room}/α_i	$\Sigma A_{room}/\alpha_i$
t_{escape}	p	A_{room}	$p A_{room}$	$\Sigma p A_{room}$		A_{ch}	α_i		
0.89006	4F-DE 0.3	70.9	22	22	梯廳B	84.66	0.3	282.2	282.2

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{local}$
	p	A_{local}	$p A_{local}$	
4F-DE	0.3	70.9	21.27	43

出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{80B_{local}}{\Sigma A_{room}/B_{room}}$	$\frac{80B_{local}}{B_{local}}$
		B_{room}	B_{min}	B_{local}		
DD	防火門	1.7	-	-	-	-

N_{st}	最大出口之有效出口寬度(m) 居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{max}+\frac{0.14/\sqrt{(a_m \cdot a_i)}}{t_{travel}}$	B_{st}	$N_{st}B_{st}$	$\Sigma N_{st}B_{st}$	t_{queue}
	$\max B_{room}$	q_i	α_i	α_m	t_{max}				
90	1.7	560	0.09892	0.0035	0.46247	0.43746	**1.60743**	145.1666	**149.1666**	**0.18749**

居室疏散時間（分）

最離開始時間(分)				到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
4F-F	75.97	75.97	**0.29064**	14.2	78	**0.18206**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	有效流動係數(人/分·m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積($人/m^2$)	A_{room}/α_i	$\Sigma A_{room}/\alpha_i$
t_{escape}	p	A_{room}	$p A_{room}$	$\Sigma p A_{room}$		A_{ch}	α_i		
0.63121	4F-F 0.3	75.97	23	23	梯廳C	39.17	0.3	130.56667	130.56667

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{local}$
	p	A_{local}	$p A_{local}$	
4F-F	0.3	75.97	22.79	
4F-G	0.3	132.34	39.70	
4F-H	0.3	76.59	22.98	113
4F-I	0.3	91.57	27.47	

出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{80B_{local}}{\Sigma A_{room}/B_{room}}$	$\frac{80B_{local}}{B_{local}}$
		B_{room}	B_{min}	B_{local}		
DF	防火門	1.7	-	-	-	-

N_{st}	最大出口之有效出口寬度(m) 居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{max}+\frac{0.14/\sqrt{(a_m \cdot a_i)}}{t_{travel}}$	B_{st}	$N_{st}B_{st}$	$\Sigma N_{st}B_{st}$	t_{queue}
	$\max B_{room}$	q_i	α_i	α_m	t_{max}				
90	1.7	560	0.09892	0.0035	0.47259	0.43746	**1.61106**	144.9945	**144.9945**	**0.18563**

居室疏散時間（分）

最離開始時間(分)				到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
4F-G	132.34	132.34	**0.38346**	18.7	78	**0.23974**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	有效流動係數(人/分·m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積($人/m^2$)	A_{room}/α_i	$\Sigma A_{room}/\alpha_i$
t_{escape}	p	A_{room}	$p A_{room}$	$\Sigma p A_{room}$		A_{ch}	α_i		
0.996	4F-G 0.3	132.34	40	40	梯廳C	39.17	0.3	130.56667	130.56667

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{local}$
	p	A_{local}	$p A_{local}$	
4F-F	0.3	75.97	22.79	
4F-G	0.3	132.34	39.70	
4F-H	0.3	76.59	22.98	113
4F-I	0.3	91.57	27.47	

出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{80B_{local}}{\Sigma A_{room}/B_{room}}$	$\frac{80B_{local}}{B_{local}}$
		B_{room}	B_{min}	B_{local}		
DG	防火門	1.7	-	-	-	-

N_{st}	最大出口之有效出口寬度(m) 居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{max}+\frac{0.14/\sqrt{(a_m \cdot a_i)}}{t_{travel}}$	B_{st}	$N_{st}B_{st}$	$\Sigma N_{st}B_{st}$	t_{queue}
	$\max B_{room}$	q_i	α_i	α_m	t_{max}				
90	1.7	560	0.09892	0.014	0.6232	0.41662	**1.19217**	167.2454	**167.2954**	**0.37258**

居室疏散時間（分）

最離開始時間(分)				到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
4F-H	76.59	76.59	**0.29172**	12.65	78	**0.16218**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	有效流動係數(人/分·m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積($人/m^2$)	A_{room}/α_i	$\Sigma A_{room}/\alpha_i$
t_{escape}	p	A_{room}	$p A_{room}$	$\Sigma p A_{room}$		A_{ch}	α_i		
0.6084	4F-H 0.3	76.59	23	23	梯廳C	39.17	0.3	130.56667	130.56667

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{local}$
	p	A_{local}	$p A_{local}$	
4F-F	0.3	75.97	22.79	
4F-G	0.3	132.34	39.70	
4F-H	0.3	76.59	22.98	113
4F-I	0.3	91.57	27.47	

出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{80B_{local}}{\Sigma A_{room}/B_{room}}$	$\frac{80B_{local}}{B_{local}}$
		B_{room}	B_{min}	B_{local}		
DH	防火門	1.7	-	-	-	-

N_{st}	最大出口之有效出口寬度(m) 居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{max}+\frac{0.14/\sqrt{(a_m \cdot a_i)}}{t_{travel}}$	B_{st}	$N_{st}B_{st}$	$\Sigma N_{st}B_{st}$	t_{queue}
	$\max B_{room}$	q_i	α_i	α_m	t_{max}				
90	1.7	560	0.09892	0.0035	0.4539	0.43746	**1.65411**	148.8703	**148.8702**	**0.1848**

居室疏散時間（分）

最離開始時間(分)				到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
4F-I	91.57	91.57	**0.31897**	18.45	78	**0.23664**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	有效流動係數(人/分·m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積($人/m^2$)	A_{room}/α_i	$\Sigma A_{room}/\alpha_i$
t_{escape}	p	A_{room}	$p A_{room}$	$\Sigma p A_{room}$		A_{ch}	α_i		
0.77481	4F-I 0.3	91.57	28	28	梯廳C	39.17	0.3	130.56667	130.56667

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{local}$
	p	A_{local}	$p A_{local}$	
4F-F	0.3	75.97	22.79	
4F-G	0.3	132.34	39.70	
4F-H	0.3	76.59	22.98	113
4F-I	0.3	91.57	27.47	

出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{80B_{local}}{\Sigma A_{room}/B_{room}}$	$\frac{80B_{local}}{B_{local}}$
		B_{room}	B_{min}	B_{local}		
DI	防火門	1.7	-	-	-	-

N_{st}	最大出口之有效出口寬度(m) 居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{max}+\frac{0.14/\sqrt{(a_m \cdot a_i)}}{t_{travel}}$	B_{st}	$N_{st}B_{st}$	$\Sigma N_{st}B_{st}$	t_{queue}
	$\max B_{room}$	q_i	α_i	α_m	t_{max}				
90	1.7	560	0.09892	0.0035	0.55551	0.43746	**1.41997**	127.7974	**127.7974**	**0.2191**

（2）防火避難樣版表格

確認_居室避難時間

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(m²)	居室樓地板面積(m²)飽和	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)			*人員密度(人/m²)	居室人數	居室人數飽和	樓層人數飽和	有效避難係數(人/分/m)	最大出口之有效出口寬度(m)						Neff≧Beff-最大	Neff≦Beff-最小	Σ Neff Beff	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)
					到居室出口的步行距離(m)	*步行速度(m/分)	到居室出口的步行時間(分)						居室最大出口寬度(m)	*可燃物發熱量(MJ/m²)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	ttauto ttravel	0.14√(Cv·m·Cz·)					
4FL	*排煙室A	2.04 m²	2.04	0.04761		78		(無)	0	0		34.38 5455	1.00	560	0.098921	0.00350		0.43746	1.00000	34.38545	34.39	68.77	0.00000	
4FL	*排煙室B	17.19 m²	17.19	0.13820		78		(無)	0	0		34.38 5455	1.70	(無)		(無)			1.70000	58.45527	34.39	92.84	0.00000	
4FL	*機廳1	40.13 m²	40.13	0.21116		60		(無)	0	0		34.38 5455	2.40	(無)		0.00350			2.40000	82.52509	23.38	105.91	0.00000	
4FL	*機廳2	84.66 m²	84.66	0.30670		60		(無)	0	0		34.38 5455	2.40	(無)		(無)			2.40000	82.52509	58.46	140.98	0.00000	
4FL	*機廳3	39.17 m²	39.17	0.20862	0.00	60	0.00000	(無)	0	0		34.38 5455	2.40	(無)		(無)	0.208 62		2.40000	82.52509	34.39	116.91	0.00000	0.20862
4FL	*機梯A	13.97 m²	13.97	0.12459		(無)		(無)	0	0		34.38 5455	1.00	(無)		(無)			0.00000	0.00000	34.39	34.39		
4FL	*機梯B	15.58 m²	15.58	0.13157		(無)		(無)	0	0		34.38 5455	1.20	(無)		(無)			0.00000	0.00000	34.39	34.39		
4FL	*辦公室A	137.75 m²	137.75	0.39122	9.90	78	0.12692	0.3	41.3 25	42	271	34.38 5455	1.70	560	0.098921	0.014	0.518 15	0.41662	1.44636	49.73389	58.46	108.19	0.32265	0.84079
4FL	*辦公室B	170.02 m²	170.02	0.43464	18.90	78	0.24231	0.3	51.0 06	52	271	34.38 5455	1.70	560	0.098921	0.014	0.676 95	0.41662	1.06215	36.52255	58.46	94.98	0.54397	1.22092
4FL	*辦公室C	76.00 m²	76.00	0.29059	14.10	78	0.18077	0.3	22.8	23	271	34.38 5455	1.70	560	0.098921	0.00350	0.471 06	0.43746	1.61387	55.49372	58.46	113.95	0.15835	0.62971
4FL	*辦公室D	70.90 m²	70.90	0.28067	13.40	78	0.17179	0.3	21.2 7	22	271	34.38 5455	1.70	560	0.098921	0.00350	0.452 47	0.43746	1.65741	56.99069	58.46	115.45	0.14749	0.59995
4FL	*辦公室E	70.90 m²	70.90	0.28067	3.40	78	0.04359	0.3	21.2 7	22	271	34.38 5455	1.70	560	0.098921	0.00350	0.324 26	0.43746	1.76000	58.45527	58.46	116.91	0.14779	0.46805
4FL	*辦公室F	75.97 m²	75.97	0.29054	14.20	78	0.18205	0.3	22.7 91	23	271	34.38 5455	1.70	560	0.098921	0.00350	0.472 59	0.43746	1.61105	55.39670	58.46	113.85	0.15863	0.63121
4FL	*辦公室G	132.34 m²	132.34	0.38346	18.70	78	0.23974	0.3	39.7 02	40	271	34.38 5455	1.70	560	0.098921	0.014	0.823 21	0.41662	1.19217	40.99337	58.46	99.45	0.37280	0.99601
4FL	*辦公室H	76.59 m²	76.59	0.29172	12.65	78	0.16218	0.3	22.9 77	23	271	34.38 5455	1.70	560	0.098921	0.00350	0.453 90	0.43746	1.65411	56.87745	58.46	115.33	0.15450	0.60840
4FL	*辦公室I	91.57 m²	91.57	0.31897	18.45	78	0.23654	0.3	27.4 71	28	271	34.38 5455	1.70	560	0.098921	0.00350	0.555 51	0.43746	1.41997	48.82637	58.46	107.28	0.21910	0.77461

總計: 16

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室人員密度	人/ m^2	4F-A	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-B	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-C	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-D、E	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-F	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-G	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-H	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-I	0.3	0.3	±0			●
居室人數	人	4F-A	42	42	±0	●		
	人	4F-B	52	52	±0	●		
	人	4F-C	23	23	±0	●		
	人	4F-D、E	22	22	±0	●		
	人	4F-F	23	23	±0	●		
	人	4F-G	40	40	±0	●		
	人	4F-H	23	23	±0	●		

	人	4F-I	28	28	±0	●		
居室人數總和	人	4F-A	42	42	±0	●		
	人	4F-B	52	52	±0	●		
	人	4F-C	23	23	±0	●		
	人	4F-D、E	22	22	±0	●		
	人	4F-F	23	23	±0	●		
	人	4F-G	40	40	±0	●		
	人	4F-H	23	23	±0	●		
	人	4F-I	28	28	±0	●		
居室最大出口寬度	m	4F-A	1.7	1.7	±0		●	
	m	4F-B	1.7	1.7	±0		●	
	m	4F-C	1.7	1.7	±0		●	
	m	4F-D、E	1.7	1.7	±0		●	
	m	4F-F	1.7	1.7	±0		●	
	m	4F-G	1.7	1.7	±0		●	
	m	4F-H	1.7	1.7	±0		●	
	m	4F-I	1.7	1.7	±0		●	
可燃物發熱量	MJ/m^2	4F-A	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-B	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-C	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-D、E	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-F	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-G	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-H	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-I	560	560	±0			●
可燃物之火災成長率	-	4F-A	0.09892	0.098921	±0.000001		●	
	-	4F-B	0.09892	0.098921	±0.000001		●	
	-	4F-C	0.09892	0.098921	±0.000001		●	
	-	4F-D、E	0.09892	0.098921	±0.000001		●	
	-	4F-F	0.09892	0.098921	±0.000001		●	
	-	4F-G	0.09892	0.098921	±0.000001		●	
	-	4F-H	0.09892	0.098921	±0.000001		●	
	-	4F-I	0.09892	0.098921	±0.000001		●	
室內裝修材之火災成長率	-	4F-A	0.014	0.014	±0		●	
	-	4F-B	0.014	0.014	±0		●	
	-	4F-C	0.0035	0.0035	±0		●	

	-	4F-D、E	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	4F-F	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	4F-G	0.014	0.014	±0		●	
	-	4F-H	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	4F-I	0.0035	0.0035	±0		●	
$t_{start}+t_{travel}$	-	4F-A	0.63289	0.63289	±0		●	
	-	4F-B	0.67695	0.67695	±0		●	
	-	4F-C	0.47136	0.47136	±0		●	
	-	4F-D、E	0.45247	0.45247	±0		●	
	-	4F-F	0.47259	0.47259	±0		●	
	-	4F-G	0.6232	0.62321	±0.00001		●	
	-	4F-H	0.4539	0.4539	±0		●	
	-	4F-I	0.55551	0.55551	±0		●	
$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_t)}$	-	4F-A	0.41662	0.41662	±0		●	
	-	4F-B	0.41662	0.41662	±0		●	
	-	4F-C	0.43746	0.43746	±0		●	
	-	4F-D、E	0.43746	0.43746	±0		●	
	-	4F-F	0.43746	0.43746	±0		●	
	-	4F-G	0.41662	0.41662	±0		●	
	-	4F-H	0.43746	0.43746	±0		●	
	-	4F-I	0.43746	0.43746	±0		●	
B_{eff}	-	4F-A	1.16875	1.16875	±0		●	
	-	4F-B	1.06215	1.06215	±0		●	
	-	4F-C	1.61387	1.61387	±0		●	
	-	4F-D、E	1.65741	1.65741	±0		●	
	-	4F-F	1.61105	1.61105	±0		●	
	-	4F-G	1.19217	1.19217	±0		●	
	-	4F-H	1.65411	1.65411	±0		●	
	-	4F-I	1.41997	1.41997	±0		●	
$N_{eff}\ B_{eff}$	-	4F-A	105.1871	105.18707	±0.00003		●	
	-	4F-B	95.5936	95.59361	±0.00001		●	
	-	4F-C	145.2485	145.24848	±0.00002		●	
	-	4F-D、E	149.1666	149.16663	±0.00003		●	
	-	4F-F	144.9945	144.99453	±0.00003		●	
	-	4F-G	107.2954	107.29545	±0.00005		●	
	-	4F-H	148.8702	148.87025	±0.00005		●	

	-	4F-I	127.7974	127.79745	±0.00005		●	
$\Sigma N_{eff} B_{eff}$	-	4F-A	105.1871	105.18707	±0.00003		●	
	-	4F-B	95.5936	95.59361	±0.00001		●	
	-	4F-C	145.2485	145.24848	±0.00002		●	
	-	4F-D、E	149.1666	149.16663	±0.00003		●	
	-	4F-F	144.9945	144.99453	±0.00003		●	
	-	4F-G	107.2954	107.29545	±0.00005		●	
	-	4F-H	148.8702	148.87025	±0.00005		●	
	-	4F-I	127.7974	127.79745	±0.00005		●	
居室通過出口時間	分	4F-A	0.39929	0.39929	±0		●	
	分	4F-B	0.54397	0.54397	±0		●	
	分	4F-C	0.15835	0.15835	±0		●	
	分	4F-D、E	0.14749	0.14749	±0		●	
	分	4F-F	0.15863	0.15863	±0		●	
	分	4F-G	0.3728	0.3728	±0		●	
	分	4F-H	0.1545	0.1545	±0		●	
	分	4F-I	0.2191	0.2191	±0		●	

4. 居室簡易二層時間計算表

(1) 原 Excel 表格

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
1.603	4F-A	137.75	2.8	2.8	560	0.09892	0.014	機械排煙	137.75	1.00	2.8

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
1.89017	4F-B	170.02	2.8	2.8	560	0.09892	0.014	機械排煙	170.02	1.00	2.8

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.94817	4F-C	76	2.8	2.8	560	0.09892	0.0035	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.91433	4F-DE	70.9	2.8	2.8	560	0.09892	0.0035	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.948	4F-F	75.97	2.8	2.8	560	0.09892	0.0035	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
1.56833	4F-G	132.34	2.8	2.8	560	0.09892	0.014	機械排煙	132.34	1.00	2.8

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.952	4F-H	76.59	2.8	2.8	560	0.09892	0.0035	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
1.04483	4F-I	91.57	2.8	2.8	560	0.09892	0.0035	免設置	—	—	—

(2) 防火避難樣版表格

確認__居室煙層下降時間 簡易二層

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(m²)	*基準點起算之平均天花板高度(m)	*最低點起算的平均天花板高(m)	最大出口之有效出口寬度(m) *可燃物發熱量(MJ/m²)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	*排煙類別	簡易二層方法計算匯出之煙層下降時間	重要備註
4FL	*辦公室D	70.90 m²	2.8	(無)	560	0.098921	0.00350	免設置	0.91433	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*辦公室E	70.90 m²	2.8	(無)	560	0.098921	0.00350	免設置	0.91433	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*辦公室C	76.00 m²	2.8	2.8	560	0.098921	0.00350	免設置	0.94817	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*辦公室B	170.02 m²	2.8	(無)	560	0.098921	0.014	機械排煙	1.89017	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*辦公室F	75.97 m²	2.8	(無)	560	0.098921	0.00350	免設置	0.63122	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*辦公室G	132.34 m²	2.8	(無)	560	0.098921	0.014	免設置	0.9961	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*辦公室H	76.59 m²	2.8	(無)	560	0.098921	0.00350	機械排煙	0.6084	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*辦公室I	91.57 m²	2.8	(無)	560	0.098921	0.00350	免設置	0.77461	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*辦公室A	137.75 m²	2.8	(無)	560	0.098921	0.014	機械排煙	1.603	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*排煙室A	2.04 m²	2.4	2.8	560	0.098921	0.00350	機械排煙		0
4FL	*排煙室B	17.19 m²	2.4	(無)	(無)		(無)	機械排煙		0
4FL	*樓梯A	13.97 m²	2.4	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*樓梯B	15.58 m²	2.4	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*梯廳1	40.13 m²	2.4	(無)	(無)		0.00350	免設置		
4FL	*梯廳2	84.66 m²	2.4	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*梯廳3	39.17 m²	2.4	(無)	(無)		(無)	免設置		

總計: 16

(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
基準點起算之平均天花板高度	m	4F-A	2.8	2.8	±0			●
	m	4F-B	2.8	2.8	±0			●
	m	4F-C	2.8	2.8	±0			●
	m	4F-D、E	2.8	2.8	±0			●
	m	4F-F	2.8	2.8	±0			●
	m	4F-G	2.8	2.8	±0			●
	m	4F-H	2.8	2.8	±0			●
	m	4F-I	2.8	2.8	±0			●
最低點起算之平均天花板高度	m	4F-A	2.8	2.8	±0	●		
	m	4F-B	2.8	2.8	±0	●		

	m	4F-C	2.8	2.8	±0	●		
	m	4F-D、E	2.8	2.8	±0	●		
	m	4F-F	2.8	2.8	±0	●		
	m	4F-G	2.8	2.8	±0	●		
	m	4F-H	2.8	2.8	±0	●		
	m	4F-I	2.8	2.8	±0	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	4F-A	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-B	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-C	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-D、E	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-F	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-G	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-H	560	560	±0			●
	MJ/m^2	4F-I	560	560	±0			●
可燃物之火災成長率	-	4F-A	0.09892	0.098921	±0.000001		●	
	-	4F-B	0.09892	0.098921	±0.000001		●	
	-	4F-C	0.09892	0.098921	±0.000001		●	
	-	4F-D、E	0.09892	0.098921	±0.000001		●	
	-	4F-F	0.09892	0.098921	±0.000001		●	
	-	4F-G	0.09892	0.098921	±0.000001		●	
	-	4F-H	0.09892	0.098921	±0.000001		●	
	-	4F-I	0.09892	0.098921	±0.000001		●	
裝修材料之火災成長率	-	4F-A	0.014	0.014	±0		●	
	-	4F-B	0.014	0.014	±0		●	
	-	4F-C	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	4F-D、E	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	4F-F	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	4F-G	0.014	0.014	±0		●	
	-	4F-H	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	4F-I	0.0035	0.0035	±0		●	
排煙類別	-	4F-A	機械排煙	機械排煙	±0		●	
	-	4F-B	機械排煙	機械排煙	±0		●	
	-	4F-C	免設置	免設置	±0		●	
	-	4F-D、E	免設置	免設置	±0		●	
	-	4F-F	免設置	免設置	±0		●	
	-	4F-G	機械排煙	機械排煙	±0		●	

	-	4F-H	免設置	免設置	±0		●	
	-	4F-I	免設置	免設置	±0		●	
防煙區劃之面積	m^2	4F-A	137.75	137.75	±0	●		
	m^2	4F-B	170.02	170.02	±0	●		
	m^2	4F-C	-	-	-	●		
	m^2	4F-D、E	-	-	-	●		
	m^2	4F-F	-	-	-	●		
	m^2	4F-G	132.34	132.34	±0	●		
	m^2	4F-H	-	-	-	●		
	m^2	4F-I	-	-	-	●		
排煙口排煙能力	m^3/分	4F-A	1	1	±0			●
	m^3/分	4F-B	1	1	±0			●
	m^3/分	4F-C	-	-	-			●
	m^3/分	4F-D、E	-	-	-			●
	m^3/分	4F-F	-	-	-			●
	m^3/分	4F-G	1	1	±0			●
	m^3/分	4F-H	-	-	-			●
	m^3/分	4F-I	-	-	-			●
最高天花板高度	m	4F-A	2.8	2.8	±0	●		
	m	4F-B	2.8	2.8	±0	●		
	m	4F-C	-	-	-	●		
	m	4F-D、E	-	-	-	●		
	m	4F-F	-	-	-	●		
	m	4F-G	2.8	2.8	±0	●		
	m	4F-H	-	-	-	●		
	m	4F-I	-	-	-	●		

5. 樓層驗證結果計算表

樓層避難時間(分)	8.87416	煙層下降時間(分)						樓層煙層下降時間(分)	判定
		起火居室		煙層傳播路徑		最終居室			
避難開始時間(分)	4.09809	4F-C	1.05277	梯廳A	3.14745	排煙室A	122.4	126.60022	OK
步行時間(分)	0.46128								
通過出入口時間(分)	4.31478								

6. 樓層避難時間計算表

6-1

（1）原 Excel 表格

樓層避難時間（分）	居室名稱	居室樓地板面積 (㎡)	居室樓地板面積總和(㎡)	樓層最大步行距離 (m)	步行速度 (m/分)	
		A_{room}	ΣA_{floor}	l_t	v	t_{travel}
	4F-A	137.75	1085.23	35.98	78	0.46128
	4F-B	170.02				
	4F-C	76				
	4F-DE	70.9				
	4F-F	75.97				
	4F-G	132.34				
	4F-H	76.59				
	4F-I	91.57				
	樓梯A	40.13				
	樓梯B	84.66				
	樓梯C	39.17				
	排煙室A	2.04				
	排煙室B	17.19				

t_{escape}	居室名稱	居室人員密度 (人/㎡)	居室樓地板面積 (㎡)	居室人數 (人)	樓層人數總和(人)	樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(㎡)	樓梯間的樓地板面積總和 (㎡)	有效淨寬係數(人/分/m)	居室名稱	居室人員之密度 (人/㎡)	居室樓地板面積 (㎡)	避難人數 (人)	避難總人數(人)	0.252	出口名稱	直通樓梯出口寬度 (m)	避難路線中最小出口寬度 (m)			直通樓梯出口寬度 (m)			
		p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{st}	ΣA_{st}			p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}	pA_{room}		B_{st}	B_{min}		N_{st}	B_{st}			
5.87416	4F-A	0.3	137.75	41.33	271	樓梯A	13.97	29.55	67.75	4F-A	0.3	137.75	41.33	271	67.75	樓梯A	0.9	0.9	34.89299	34.89299	0.9	31.40369	62.80738	4.31478
	4F-B	0.3	170.02	51.01						4F-B	0.3	170.02	51.01			樓梯B	0.9	0.9	34.89299		0.9	31.40369		
	4F-C	0.3	76	22.80						4F-C	0.3	76	22.80											
	4F-DE	0.3	70.9	21.27						4F-DE	0.3	70.9	21.27											
	4F-F	0.3	75.97	22.79		樓梯B	15.58			4F-F	0.3	75.97	22.79											
	4F-G	0.3	132.34	39.70						4F-G	0.3	132.34	39.70											
	4F-H	0.3	76.59	22.98						4F-H	0.3	76.59	22.98											
	4F-I	0.3	91.57	27.47						4F-I	0.3	91.57	27.47											

備註：所有樓梯均不會受鄰火室直接影響，因此不須扣除任一樓梯之使用。

（2）防火避難樣版表格

確認_..	
樓層	樓層避難時間(分)t escape
4FL	10.021
4FL	10.021
4FL	10.021
4FL	10.021
4FL	10.021
4FL	10.021
4FL	10.021
4FL	10.021
4FL	10.021
4FL	10.021
4FL	10.021
4FL	10.021
4FL	10.021
4FL	10.021
總計: 14	

確認_.. 樓層避難時間_1 樓層避難開始時間(分)+2 樓層的步行時間(分)								
樓層	樓層避難開始時間(分)				樓層的步行時間(分)			樓層避難時間(分)t escape
	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	樓層避難開始時間(分)	樓層最大步行距離(m)	步行速度(係數)	樓層的步行時間(分)	
4FL	*辦公室D	70.897 ㎡	70.897 ㎡	5.181	18.9	78.00	0.242	10.021
4FL	*辦公室E	70.897 ㎡	70.897 ㎡	5.181	18.9	78.00	0.242	10.021
4FL	*辦公室C	76.004 ㎡	76.004 ㎡	5.181	18.9	78.00	0.242	10.021
4FL	*辦公室B	170.021 ㎡	170.021 ㎡	5.181	18.9	78.00	0.242	10.021
4FL	*辦公室F	75.971 ㎡	75.971 ㎡	5.181	36.0	78.00	0.461	10.021
4FL	*辦公室G	132.343 ㎡	132.343 ㎡	5.181	36.0	78.00	0.461	10.021
4FL	*辦公室H	76.589 ㎡	76.589 ㎡	5.181	36.0	78.00	0.461	10.021
4FL	*辦公室I	91.574 ㎡	91.574 ㎡	5.181	36.0	78.00	0.461	10.021
4FL	*辦公室A	137.749 ㎡	137.749 ㎡	5.181	18.9	78.00	0.242	10.021
4FL	*排煙室A	2.041 ㎡	2.041 ㎡	5.181		78.00		10.021
4FL	*排煙室B	17.189 ㎡	17.189 ㎡	5.181		78.00		10.021
4FL	*梯廳1	40.131 ㎡	40.131 ㎡	5.181		60.00		10.021
4FL	*梯廳2	84.663 ㎡	84.663 ㎡	5.181		60.00		10.021
4FL	*梯廳3	39.172 ㎡	39.172 ㎡	5.181	18.9	60.00	0.315	10.021
總計: 14			1085.242 ㎡					

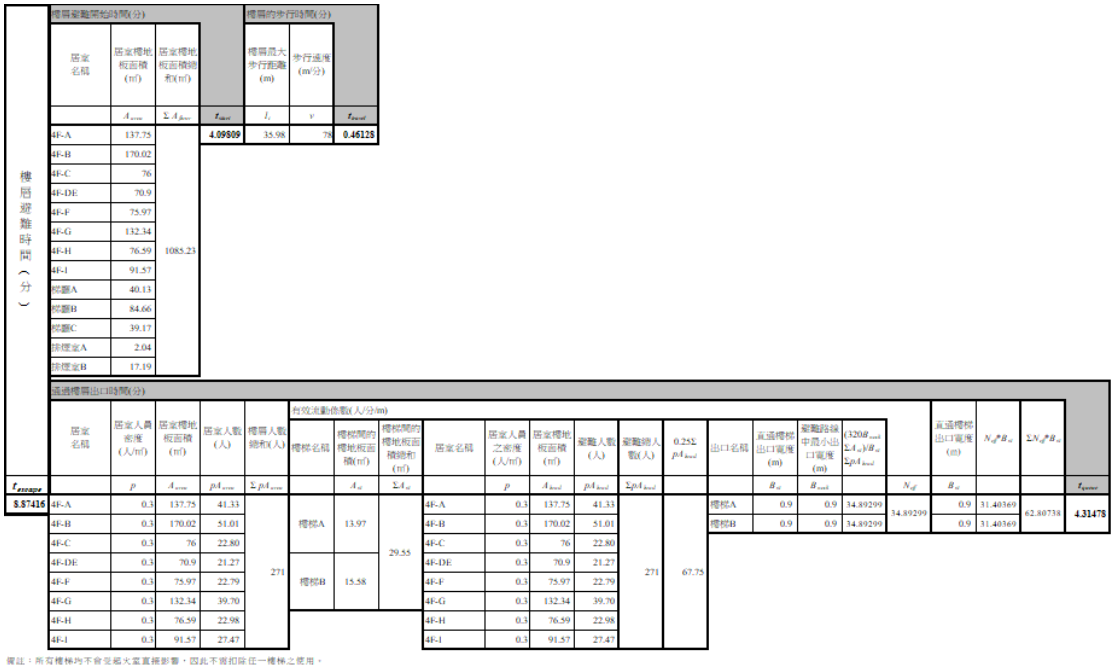
（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數

居室樓地板面積	m^2	4F-A	137.75	137.749	±0.001	●		
	m^2	4F-B	170.02	170.021	±0.001	●		
	m^2	4F-C	76	76.004	±0.004	●		
	m^2	4F-D、E	70.9	70.897	±0.003	●		
	m^2	4F-F	75.97	75.971	±0.001	●		
	m^2	4F-G	132.34	132.343	±0.003	●		
	m^2	4F-H	76.59	76.589	±0.001	●		
	m^2	4F-I	91.57	97.574	±0.004	●		
	m^2	梯廳 A	40.13	40.131	±0.001	●		
	m^2	梯廳 B	84.66	84.663	±0.003	●		
	m^2	梯廳 C	39.17	39.172	±0.002	●		
	m^2	排煙室 A	2.04	2.041	±0.001	●		
	m^2	排煙室 B	17.19	17.189	±0.001	●		
居室樓地板面積總和	m^2	居室(全)	1085.23	1085.242	±0.012	●		
樓層避難開始時間	分	居室(全)	4.09809	4.098	±0.00009	●		
樓層最大步行距離	m	居室(全)	35.98	36	±0.02	●		
步行速度	m/分	居室(全)	78	78	±0	●		
樓層的步行時間	分	居室(全)	0.46128	0.461	±0.00028		●	
樓層避難時間	分	居室(全)	8.87416	8.938	±0.06384		●	

6-2

(1) 原 Excel 表格



樓層避難時間(分)

樓層避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積總和(㎡)	t_{start}
	A_{room}	ΣA_{floor}	
4F-A	137.75	1085.23	4.09809
4F-B	170.02		
4F-C	76		
4F-DE	70.9		
4F-F	75.97		
4F-G	132.34		
4F-H	76.59		
4F-I	91.57		
梯廳A	40.13		
梯廳B	84.66		
梯廳C	39.17		
排煙室A	2.04		
排煙室B	17.19		

樓層的步行時間(分)

樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	t_{travel}
l_t	v	
35.98	78	0.46128

直通樓梯出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度(人/㎡)	居室樓地板面積(㎡)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)
	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}
4F-A	0.3	137.75	41.33	271
4F-B	0.3	170.02	51.01	
4F-C	0.3	76	22.80	
4F-DE	0.3	70.9	21.27	
4F-F	0.3	75.97	22.79	
4F-G	0.3	132.34	39.70	
4F-H	0.3	76.59	22.98	
4F-I	0.3	91.57	27.47	

有效流動係數(人/分/m)

樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(㎡)	樓梯間的樓地板面積總和(㎡)
	A_{st}	ΣA_{st}
樓梯A	13.97	29.55
樓梯B	15.58	

居室名稱	居室人員之密度(人/㎡)	居室樓地板面積(㎡)	避難人數(人)	避難總人數(人)	$0.25\Sigma pA_{head}$
	p	A_{head}	pA_{head}	ΣpA_{head}	
4F-A	0.3	137.75	41.33	271	67.75
4F-B	0.3	170.02	51.01		
4F-C	0.3	76	22.80		
4F-DE	0.3	70.9	21.27		
4F-F	0.3	75.97	22.79		
4F-G	0.3	132.34	39.70		
4F-H	0.3	76.59	22.98		
4F-I	0.3	91.57	27.47		

出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難段梯中最小出口寬度(m)	$(320B_{crit}\cdot\Sigma A_{st})/B_{st}\Sigma pA_{head}$	N_{df}
	B_{st}	B_{crit}		
樓梯A	0.9	0.9	34.89299	34.89299
樓梯B	0.9	0.9	34.89299	

直通樓梯出口寬度(m)	$N_{df}*B_{st}$	$\Sigma N_{df}*B_{st}$	t_{queue}
B_{st}			
0.9	31.40369	62.80738	4.31478
0.9	31.40369		

t_{escape} = 8.87416

備註：所有樓梯均不會受煙火室直接影響，因此不需扣除任一樓梯之使用。

（2）防火避難樣版表格

確認__樓層避難時間_3.樓層人數總和(人)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	*人員密度(人/㎡)	人員密度(係數)	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和	避難人數(人)	避難總人數(人)	0.25 ΣpAload
4FL	*辦公室D	70.897 ㎡	70.897 ㎡	0.3	0.3	21.27	22	271	21.27	271	68.75
4FL	*辦公室E	70.897 ㎡	70.897 ㎡	0.3	0.3	21.27	22	271	21.27	271	68.75
4FL	*辦公室C	76.004 ㎡	76.004 ㎡	0.3	0.3	22.8	23	271	22.8	271	68.75
4FL	*辦公室B	170.021 ㎡	170.021 ㎡	0.3	0.3	51.006	52	271	51.006	271	68.75
4FL	*辦公室F	75.971 ㎡	75.971 ㎡	0.3	0.3	22.791	23	271	22.791	271	68.75
4FL	*辦公室G	132.343 ㎡	132.343 ㎡	0.3	0.3	39.702	40	271	39.702	271	68.75
4FL	*辦公室H	76.589 ㎡	76.589 ㎡	0.3	0.3	22.977	23	271	22.977	271	68.75
4FL	*辦公室I	91.574 ㎡	91.574 ㎡	0.3	0.3	27.471	28	271	27.471	271	68.75
4FL	*辦公室A	137.749 ㎡	137.749 ㎡	0.3	0.3	41.325	42	271	41.325	271	68.75

總計: 9

確認__樓層避難時間_4.有效流動係數(人/分/m) 5.避難路線中最小出口寬度(m)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	(320Bneck ΣAst)/Bst ΣpAload	有效流動係數(人/分/m)	Neff*Bst	ΣNeff*Bst	通過樓層出口時間(分)
4FL	*樓梯A	13.971 ㎡	13.971 ㎡	0.9	0.9	34.39	34.39	30.95	61.89	4.378
4FL	*樓梯B	15.580 ㎡	15.580 ㎡	0.9	0.9	34.39	34.39	30.95	61.89	4.378

總計: 2

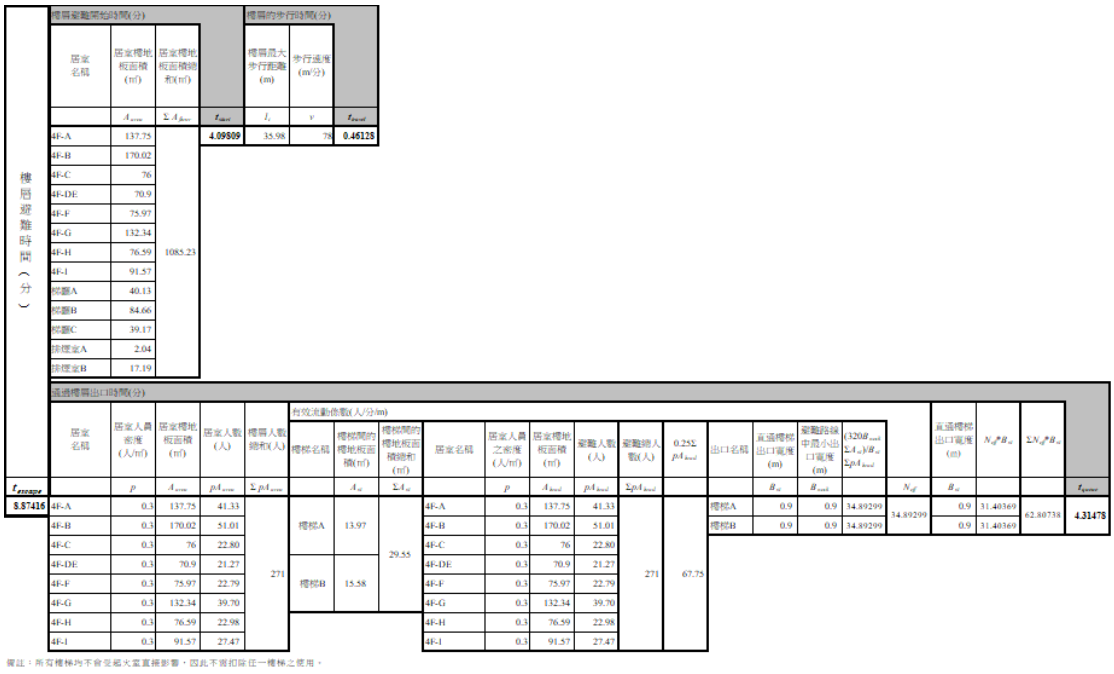
（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	4F-A	137.75	137.749	±0.001	●		
	m^2	4F-B	170.02	170.021	±0.001	●		
	m^2	4F-C	76	76.004	±0.004	●		
	m^2	4F-D、E	70.9	70.897	±0.003	●		
	m^2	4F-F	75.97	75.971	±0.001	●		
	m^2	4F-G	132.34	132.343	±0.003	●		
	m^2	4F-H	76.59	76.589	±0.001	●		
	m^2	4F-I	91.57	91.574	±0.004	●		
居室人員密度	人/ m^2	4F-A	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-B	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-C	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-D、E	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-F	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-G	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-H	0.3	0.3	±0			●
	人/ m^2	4F-I	0.3	0.3	±0			●
居室人數	人	4F-A	41.33	41.325	±0.005	●		

	人	4F-B	51.01	51.006	±0.004	●		
	人	4F-C	22.8	22.8	±0	●		
	人	4F-D、E	21.27	21.27	±0	●		
	人	4F-F	22.79	22.791	±0.001	●		
	人	4F-G	39.7	39.702	±0.002	●		
	人	4F-H	22.98	22.977	±0.003	●		
	人	4F-I	27.47	27.471	±0.001	●		
樓層人數總和	人	居室(全)	271	271	±0	●		
$0.25\Sigma pA_{1cal}$	-	居室(全)	67.75	68.75	±1		●	
樓梯間的樓地板面積	m^2	樓梯 A	13.97	13.971	±0.001	●		
	m^2	樓梯 B	15.58	15.58	±0	●		

6-3

（1）原 Excel 表格



樓層避難時間(分)	居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)	t_{escape}
8.87416	4F-A	137.75	1085.23	4.09509
	4F-B	170.02		
	4F-C	76		
	4F-DE	70.9		
	4F-F	75.97		
	4F-G	132.34		
	4F-H	76.59		
	4F-I	91.57		
	樓梯A	40.13		
	樓梯B	84.66		
	排煙室C	39.17		
	排煙室A	2.04		
	排煙室B	17.19		

樓層的步行時間(分)	樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	t_{travel}
	l_i	v	
	35.98	78	0.46128

通過樓層出口時間(分)	居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)
		p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}
	4F-A	0.3	137.75	41.33	271
	4F-B	0.3	170.02	51.01	
	4F-C	0.3	76	22.80	
	4F-DE	0.3	70.9	21.27	
	4F-F	0.3	75.97	22.79	
	4F-G	0.3	132.34	39.70	
	4F-H	0.3	76.59	22.98	
	4F-I	0.3	91.57	27.47	

有效流動係數(人/分/m)	樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和(m^2)
		A_{st}	ΣA_{st}
	樓梯A	13.97	29.55
	樓梯B	15.58	

避難總人數(人)	$0.25\Sigma pA_{1cal}$
271	67.75

出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$\frac{(320B_{exit})}{\Sigma A_{st}}/B_{st}$ / ΣpA_{1cal}	N_{eff}
	B_{st}	B_{exit}		
樓梯A	0.9	0.9	34.89299	34.89299
樓梯B	0.9	0.9	34.89299	

直通樓梯出口寬度(m)	$N_{eff}*B_{st}$	$\Sigma N_{eff}*B_{st}$	t_{egress}
B_{st}			
0.9	31.40369	62.80738	4.31478
0.9	31.40369		

備註：所有樓梯均不會受煙火室直接影響，因此不需扣除任一樓梯之使用。

（2）防火避難樣版表格

確認_樓層避難時間_4.有效流動係數(人/分/m) 5.避難路線中最小出口寬度(m)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	(320Bexit/ΣAst)/Bst ΣpAloed	有效流動係數(人/分/m)	Neff*Bst	ΣNeff*Bst	通過樓層出口時間(分)
4FL	*樓梯A	13.971 m^2	13.971 m^2	0.9	0.9	34.89	34.89	30.95	61.89	4.378
4FL	*樓梯B	15.580 m^2	15.580 m^2	0.9	0.9	34.89	34.89	30.95	61.89	4.378

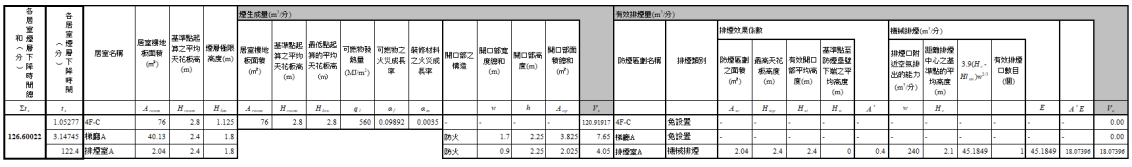
總計:2

（3）參數分類對應表格

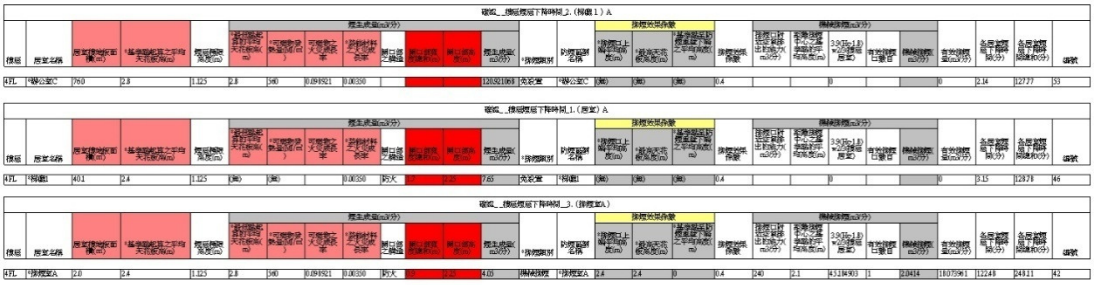
項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
直通樓梯出口寬度	m	樓梯 A	0.9	0.9	±0		●	
	m	樓梯 B	0.9	0.9	±0		●	
避難路線中最小出口寬度	m	樓梯 A	0.9	0.9	±0		●	
	m	樓梯 B	0.9	0.9	±0		●	
$(320B_{neck}\sum A_{ki})/B_{ki}\sum pA_{kid}$	-	樓梯 A	34.89299	34.39	±0.50299		●	
	-	樓梯 B	34.89299	34.39	±0.50299		●	
$N_{eff}\ B_{eff}$	-	樓梯 A	31.40369	31.40369	±0		●	
	-	樓梯 B	31.40369	31.40369	±0		●	
$\Sigma N_{eff}\ B_{eff}$	-	樓梯 A	31.40369	31.40369	±0		●	
	-	樓梯 B	31.40369	31.40369	±0		●	

7. 樓層煙層下降時間計算表

（1）原 Excel 表格



（2）防火避難樣版表格



(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	4F-C	76	76	±0	●		
	m^2	梯廳 A	40.13	40.1	±0.03	●		
	m^2	排煙室 A	2.04	2	±0.04	●		
基準點起算之平均天花板高度	m	4F-C	2.8	2.8	±0	●		
	m	梯廳 A	2.4	2.4	±0	●		
	m	排煙室 A	2.4	2.4	±0	●		
煙層極限高度	m	4F-C	1.125	1.125	±0	●		
	m	梯廳 A	1.8	1.125	±0.675	●		
	m	排煙室 A	1.8	1.125	±0.675	●		
最低點起算之平均天花板高度	m	4F-C	2.8	2.8	±0	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	4F-C	560	560	±0			●
可燃物之火災成長率	-	4F-C	0.09892	0.098921	±0.000001		●	
裝修材料之火災成長率	-	4F-C	0.0035	0.0035	±0		●	
開口部寬度總合	m	4F-C	-	-	-		●	
	m	梯廳 A	1.7	1.7	±0		●	
	m	排煙室 A	0.9	0.9	±0		●	
煙生成量	$m^3/分$	4F-C	120.91917	120.921068	±0.001898		●	
	$m^3/分$	梯廳 A	7.65	7.65	±0		●	
	$m^3/分$	排煙室 A	4.05	4.05	±0		●	
最高天花板高度	m	4F-C	-	-	-	●		
	m	梯廳 A	-	-	-	●		
	m	排煙室 A	2.4	2.4	±0	●		
基準點至防煙垂壁下端之平均高度	m	4F-C	-	-	-	●		
	m	梯廳 A	-	-	-	●		
	m	排煙室 A	0	0	±0	●		
排煙效果係數	-	4F-C	-	0.4	-		●	
	-	梯廳 A	-	0.4	-		●	
	-	排煙室 A	0.4	0.4	±0		●	

排煙口附近空氣排出能力	m^3/分	4F-C	-	-	-		●	
	m^3/分	梯廳 A	-	-	-		●	
	m^3/分	排煙室 A	240	240	±0		●	
距離排煙中心之基準點的平均高度	m	4F-C	-	-	-		●	
	m	梯廳 A	-	-	-		●	
	m	排煙室 A	2.1	2.1	±0		●	
$3.9(H_c-1.8)W^{2/3}$	-	4F-C	-	-	-		●	
	-	梯廳 A	-	-	-		●	
	-	排煙室 A	45.1849	45.184903	±0.000003		●	
有效排煙口數目	個	4F-C	-	-	-	●		
	個	梯廳 A	-	-	-	●		
	個	排煙室 A	1	1	±0	●		
機械排煙量	m^3/分	4F-C	-	-	-		●	
	m^3/分	梯廳 A	-	-	-		●	
	m^3/分	排煙室 A	45.1849	45.184903	±0.000003		●	
A*E 有效排煙量	-	4F-C	-	-	-	●		
	-	梯廳 A	-	-	-	●		
	-	排煙室 A	18.07396	18.073961	±0.000001	●		

玖、案例編號 I

一、建築物概要

土地使用分區或編定用地		第二種商業區		
面積	基地面積	2428 ㎡		
	建築面積	1296.47 ㎡	建蔽率	53.4%
	總樓地板面積	31111.81 ㎡	容積率	692.69%
	標準層樓地板面積	754.76 ㎡		
高度	樓層數	地上 28 層，地下 5 層		
	建築物高度	96.7 m		
	最高部分高度	96.7 m		
	標準層樓高	3.3 m		
主體構造	地上 RC 造，地下 RC 造			

二、平面圖



圖 4- 9 案例編號 I 平面圖

三、個案驗證之主要數值參數表

下列提擬項目為現今防火避難驗證公司主要生成的 Excel 表格，依據本研究樣版介面設定資源之參數分類表進行區分，分別為「樣版自動建置之參數」、「外掛程式應變之變數」及「性能驗證技術手冊之參數」。經參數對照及驗證後，依目前防火避難驗證業界常使用之顏色表格為分色基準，設計 BIM 防火避難樣版之表格，樣版內之表格設計及公式為目前避難審查格式，適用目前避難審查標準。

1. 居室數值計算前提要件表

（1）原 Excel 表格

居室名稱	用途	樓地板面積(㎡)	平均天花板高度(m)	步行速度(m/分)	人員密度(人/㎡)	可燃物發熱量(MJ/㎡)	室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)與數量	排煙類別
3FA1	住宅	89.81	2.6	60	0.06	720	(耐二) 0.014	16.34	1.1	免設置
3FA2	住宅	89.94	2.6	60	0.06	720	(耐二) 0.014	16.26	1.1	免設置
3FA3	住宅	69.3	2.6	60	0.06	720	(耐二) 0.014	15.93	1.1	免設置
3FA5	住宅	100.76	2.6	60	0.06	720	(耐二) 0.014	17	1.1	免設置
3FA6	住宅	100.85	2.6	60	0.06	720	(耐二) 0.014	17.13	1.1	免設置
3FA7	住宅	68.1	2.6	60	0.06	720	(耐二) 0.014	15.97	1.1	免設置
梯廳A1	避難路徑	55.36	2.5	60	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
排煙室A1	避難路徑	2.04	2.3	60	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	機械排煙
排煙室A2	避難路徑	10.14	2.3	60	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	機械排煙
樓梯A1	特別安全梯	12.08	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置
樓梯A2	特別安全梯	14.06	—	—	—	—	(耐一) 0.0035	—	—	免設置

（2）防火避難樣版表格

確認_防火前提條件面積明細表 (樓地板面積)											
樓層	名稱	*用途(防火)	居室面積	*平均天花板高度(m)	*步行速度(m/分)	*人員密度(人/㎡	*可燃物發熱量(MJ/㎡)	*室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)	*排煙類別
4FL	*戶1	住宅	89.808 ㎡	2.6	60	0.06	720	(耐二)0.014	16.33	1.10	免設置
4FL	*戶2	住宅	89.938 ㎡	2.6	60	0.06	720	(耐二)0.014	16.25	1.10	免設置
4FL	*戶3	住宅	69.331 ㎡	2.6	60	0.06	720	(耐二)0.014	13.63	1.10	免設置
4FL	*戶5	住宅	100.756 ㎡	2.6	60	0.06	720	(耐二)0.014	17.00	1.10	免設置
4FL	*戶6	住宅	100.850 ㎡	2.6	60	0.06	560	(耐二)0.014	17.13	1.10	免設置
4FL	*戶7	住宅	68.118 ㎡	2.6	60	0.06	720	(耐二)0.014	15.97	1.10	免設置
4FL	*排煙室A	(無)	2.040 ㎡	2.3	60	(無)	(無)	(耐一)0.0035		1.00	機械排煙
4FL	*排煙室B	(無)	10.136 ㎡	2.3	60	(無)	(無)	(耐一)0.0035		1.40	機械排煙
4FL	*梯廳1	(無)	55.356 ㎡	2.5	60	(無)	(無)	(耐一)0.0035	0.00	1.40	免設置
4FL	*樓梯A	特別安全梯	12.079 ㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035		1.00	免設置
4FL	*樓梯B	特別安全梯	14.061 ㎡	2.3	(無)	(無)	(無)	(耐一)0.0035		1.00	免設置
總計: 11			612.473 ㎡								

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
樓地板面積	m^2	3FA1	89.81	89.808	±0.002	●		
	m^2	3FA2	89.94	89.938	±0.002	●		
	m^2	3FA3	69.3	69.331	±0.031	●		
	m^2	3FA5	100.76	100.756	±0.004	●		
	m^2	3FA6	100.85	100.85	±0	●		
	m^2	3FA7	68.1	68.118	±0.018	●		

	m^2	梯廳 A1	55.36	55.356	±0.004	●		
	m^2	排煙室 A1	2.04	2.04	±0	●		
	m^2	排煙室 A2	10.14	10.136	±0.004	●		
	m^2	樓梯 A1	12.08	12.079	±0.001	●		
	m^2	樓梯 A2	14.06	14.061	±0.001	●		
平均天花板高度	m	3FA1	2.6	2.6	±0	●		
	m	3FA2	2.6	2.6	±0	●		
	m	3FA3	2.6	2.6	±0	●		
	m	3FA5	2.6	2.6	±0	●		
	m	3FA6	2.6	2.6	±0	●		
	m	3FA7	2.6	2.6	±0	●		
	m	梯廳 A1	2.5	2.5	±0	●		
	m	排煙室 A1	2.3	2.3	±0	●		
	m	排煙室 A2	2.3	2.3	±0	●		
	m	樓梯 A1	-	2.5	-	●		
	m	樓梯 A2	-	2.5	-	●		
步行速度	m/分	3FA1	60	60	±0			●
	m/分	3FA2	60	60	±0			●
	m/分	3FA3	60	60	±0			●
	m/分	3FA5	60	60	±0			●
	m/分	3FA6	60	60	±0			●
	m/分	3FA7	60	60	±0			●
	m/分	梯廳 A1	60	60	±0			●
	m/分	排煙室 A1	60	60	±0			●
	m/分	排煙室 A2	60	60	±0			●
	m/分	樓梯 A1	-	-	-			●
	m/分	樓梯 A2	-	-	-			●
人員密度	人/ m^2	3FA1	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	3FA2	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	3FA3	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	3FA5	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	3FA6	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	3FA7	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	梯廳 A1	-	-	-			●
	人/ m^2	排煙室 A1	-	-	-			●
	人/ m^2	排煙室 A2	-	-	-			●

	人/ m^2	樓梯 A1	-	-	-			●
	人/ m^2	樓梯 A2	-	-	-			●
可燃物發熱量	MJ/m^2	3FA1	720	720	±0			●
	MJ/m^2	3FA2	720	720	±0			●
	MJ/m^2	3FA3	720	720	±0			●
	MJ/m^2	3FA5	720	720	±0			●
	MJ/m^2	3FA6	720	720	±0			●
	MJ/m^2	3FA7	720	720	±0			●
室內裝修種類	-	3FA1	0.014	0.014	±0			●
	-	3FA2	0.014	0.014	±0			●
	-	3FA3	0.014	0.014	±0			●
	-	3FA5	0.014	0.014	±0			●
	-	3FA6	0.014	0.014	±0			●
	-	3FA7	0.014	0.014	±0			●
	-	梯廳 A1	0.0035	0.0035	±0			●
	-	排煙室 A1	0.0035	0.0035	±0			●
	-	排煙室 A2	0.0035	0.0035	±0			●
	-	樓梯 A1	0.0035	0.0035	±0			●
	-	樓梯 A2	0.0035	0.0035	±0			●
居室避難最大直角步距	m	3FA1	16.34	16.33	±0.01		●	
	m	3FA2	16.26	16.25	0.01		●	
	m	3FA3	15.93	13.63	±2.3		●	
	m	3FA5	17	17	±0		●	
	m	3FA6	17.13	17.13	±0		●	
	m	3FA7	15.97	15.94	±0.03		●	
出口寬度	m	3FA1	1.1	1.1	±0		●	
	m	3FA2	1.1	1.1	±0		●	
	m	3FA3	1.1	1.1	±0		●	
	m	3FA5	1.1	1.1	±0		●	
	m	3FA6	1.1	1.1	±0		●	
	m	3FA7	1.1	1.1	±0		●	

2. 居室驗證結果計算表

(1) 原 Excel 表格

居室名稱	避難時間(分)				煙層下降時間(分)	判定	備註
	避難開始時間	步行時間	通過出入口時間				
3FA1	0.31589	0.27233	0.17412	**0.76235**	**0.84483**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
3FA2	0.31612	0.271	0.17267	**0.75979**	**0.84533**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
3FA3	0.27749	0.2655	0.10789	**0.65088**	**0.73867**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
3FA5	0.3346	0.28333	0.26262	**0.88055**	**0.89617**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
3FA6	0.33475	0.2903	0.28253	**0.90761**	**0.8965**	NO OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
3FA7	0.27508	0.26617	0.10683	**0.64808**	**0.732**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算

(2) 防火避難樣版表格

確認_居室驗證結果										
樓層	居室名稱	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)	居室煙層下降時間(分)	簡易二層方法計算匯出之煙層下降時間	是否為簡易二層	重要備註	判定
4FL	*戶1	0.31589	0.27217	0.17390	0.76196		0.84483	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶2	0.31612	0.27083	0.17245	0.75941		0.84533	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶3	0.27755	0.22717	0.08865	0.59337		0.73867	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶5	0.33460	0.28335	0.26262	0.88057		0.89617	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶6	0.33475	0.28551	0.12977	0.75003		0.8965	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶7	0.27512	0.26617	0.10686	0.64814		0.732	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*非煙室A	0.04761		0.00000				否	煙層下降時間以簡易二層方法計算	NO
4FL	*非煙室B	0.10614		0.00000				否	煙層下降時間以簡易二層方法計算	NO
4FL	*梯廳1	0.24801	0.00000	0.00000	0.24801			否	煙層下降時間以簡易二層方法計算	NO
4FL	*樓梯A	0.11585						否	煙層下降時間以簡易二層方法計算	NO
4FL	*樓梯B	0.12499						否	煙層下降時間以簡易二層方法計算	NO

總計: 11

(3) 參數分類對應表格

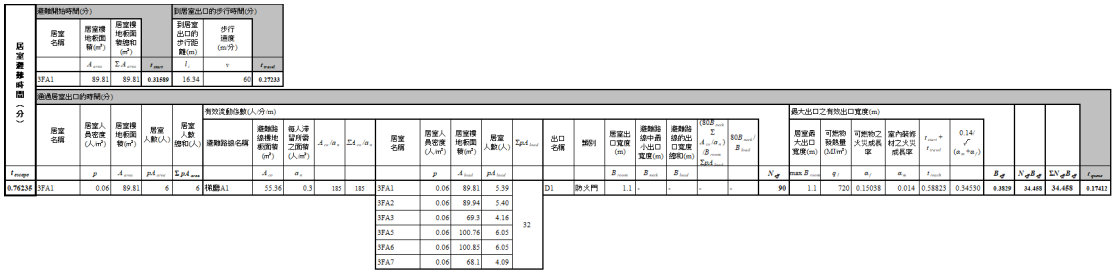
項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
避難開始時間	分	3FA1	0.31589	0.31589	±0	●		
	分	3FA2	0.31612	0.31612	±0	●		
	分	3FA3	0.27749	0.27755	±0.00006	●		
	分	3FA5	0.3346	0.3346	±0	●		
	分	3FA6	0.33475	0.33475	±0	●		

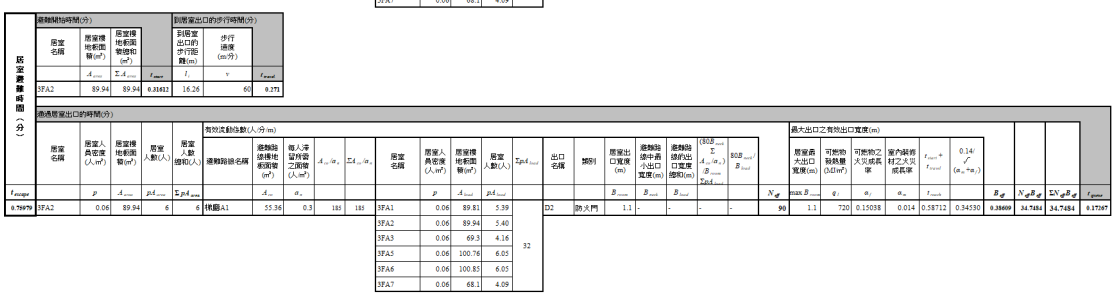
	分	3FA7	0.27508	0.27512	±0.00004	●		
到居室出口步行時間	分	3FA1	0.27233	0.27217	±0.00016	●		
	分	3FA2	0.271	0.27083	±0.00017	●		
	分	3FA3	0.2655	0.22717	±0.3833	●		
	分	3FA5	0.28333	0.28335	±0.00002	●		
	分	3FA6	0.2903	0.28551	±0.00479	●		
	分	3FA7	0.26617	0.26617	±0	●		
居室避難時間	分	3FA1	0.76235	0.76196	±0.00039		●	
	分	3FA2	0.75979	0.75941	±0.00038		●	
	分	3FA3	0.65088	0.59337	±0.05751		●	
	分	3FA5	0.88055	0.88057	±0.00002		●	
	分	3FA6	0.90761	0.75003	±0.15758		●	
	分	3FA7	0.64808	0.64814	±0.00006		●	
居室煙層下降時間	分	3FA1	0.84483	0.84483	±0		●	
	分	3FA2	0.84533	0.84533	±0		●	
	分	3FA3	0.73867	0.73867	±0		●	
	分	3FA5	0.89617	0.89617	±0		●	
	分	3FA6	0.8965	0.8965	±0		●	
	分	3FA7	0.732	0.732	±0		●	

3. 居室避難時間計算表

3-1

（1）原 Excel 表格







（2）防火避難樣版表格

確認_居室避難時間																										
樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)			人員密度(人/㎡)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	有效流動係數(人/分/m)	最大出口之有效出口寬度(m)					有效出口寬度(m)									
					到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	到居室出口的步行時間(分)					居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/㎡)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	0.14/√(α1+α2)	最大出口之有效出口寬度(m)	MeffBeff-最大	MeffBeff-最小	Σ MeffBeff	避難完居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)
4FL	戶1	89.81 ㎡	89.81	0.31389	16.33	60	0.27217	0.06	5.38986	6	32	90	1.10	720	0.150381	0.014	0.38806	0.34530	0.38335	34.50174	72.00	106.30	0.17390	0.76196
4FL	戶2	89.94 ㎡	89.94	0.31612	16.25	60	0.27083	0.06	5.39964	6	32	90	1.10	720	0.150381	0.014	0.38606	0.34530	0.38638	34.75218	72.00	106.79	0.17245	0.75941
4FL	戶3	69.33 ㎡	69.33	0.27755	13.63	60	0.22717	0.06	4.15998	5	32	90	1.10	720	0.150381	0.014	0.39472	0.34530	0.62665	56.35835	72.00	128.40	0.18865	0.59337
4FL	戶5	100.76 ㎡	100.76	0.33460	17.00	60	0.28335	0.06	6.04656	7	32	90	1.10	720	0.150381	0.014	0.61794	0.34530	0.29616	26.65420	72.00	98.63	0.26202	0.88057
4FL	戶6	100.85 ㎡	100.85	0.33475	17.13	60	0.28551	0.06	6.05131	7	32	90	1.10	360	0.068921	0.014	0.62026	0.41662	0.39924	53.54013	72.00	123.94	0.12977	0.79308
4FL	戶7	68.12 ㎡	68.12	0.27512	15.97	60	0.26617	0.06	4.08772	5	32	90	1.10	720	0.150381	0.014	0.54128	0.34530	0.51990	46.79141	72.00	118.79	0.10686	0.64814
4FL	非避難A	2.04 ㎡	2.04	0.04761		60		(無)	0	0		90	1.00	(無)		0.014			1.00000	90.00000	90.00	180.00	0.00000	
4FL	非避難B	10.14 ㎡	10.14	0.10614		60		(無)	0	0		90	1.40	(無)		0.014			1.40000	126.00000	90.00	216.00	0.00000	
4FL	梯廳1	55.36 ㎡	55.36	0.24801	0.00	60	0.00000	(無)	0	0		90	1.40	(無)		0.014	0.24801		1.40000	126.00000	81.00	207.00	0.00000	0.24801
4FL	梯梯A	12.08 ㎡	12.08	0.11585		(無)		(無)	0	0		90	1.00	(無)		0.014			0.00000	0.00000	90.00	90.00		
4FL	梯梯B	14.06 ㎡	14.06	0.12499		(無)		(無)	0	0		90	1.00	(無)		0.014			0.00000	0.00000	90.00	90.00		

設計:LL

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	3FA1	89.81	89.81	±0	●		
	m^2	3FA2	89.94	89.94	±0	●		
	m^2	3FA3	69.3	69.33	±0.03	●		
	m^2	3FA5	100.76	100.76	±0	●		
	m^2	3FA6	100.85	100.85	±0	●		
	m^2	3FA7	68.1	68.12	±0.02	●		
居室樓地板面積總合	m^2	3FA1	89.81	89.81	±0	●		
	m^2	3FA2	89.94	89.94	±0	●		
	m^2	3FA3	69.3	69.33	±0.03	●		
	m^2	3FA5	100.76	100.76	±0	●		
	m^2	3FA6	100.85	100.85	±0	●		
	m^2	3FA7	68.1	68.12	±0.02	●		
避難開始時間	分	3FA1	0.31589	0.31589	±0		●	
	分	3FA2	0.31612	0.31612	±0		●	
	分	3FA3	0.27749	0.27755	±0.00006		●	
	分	3FA5	0.3346	0.3346	±0		●	
	分	3FA6	0.33475	0.33475	±0		●	
	分	3FA7	0.27508	0.27512	±0.00004		●	
到居室出口步行距離	m	3FA1	16.34	16.33	±0.01		●	
	m	3FA2	16.26	16.25	±0.01		●	
	m	3FA3	15.93	13.63	±2.3		●	
	m	3FA5	17	17	±0		●	
	m	3FA6	17.42	17.13	±0.29		●	
	m	3FA7	15.97	15.97	±0		●	
步行速度	m/分	3FA1	60	60	±0			●
	m/分	3FA2	60	60	±0			●
	m/分	3FA3	60	60	±0			●
	m/分	3FA5	60	60	±0			●

	m/分	3FA6	60	60	±0			●
	m/分	3FA7	60	60	±0			●
到居室出口步行時間	分	3FA1	0.27233	0.27217	±0.00016		●	
	分	3FA2	0.271	0.27083	±0.00017		●	
	分	3FA3	0.2655	0.22717	±0.03833		●	
	分	3FA5	0.28333	0.28335	±0.00002		●	
	分	3FA6	0.2903	0.28551	±0.00479		●	
	分	3FA7	0.26617	0.26617	±0		●	

3-2

（1）原 Excel 表格

居室避難時間(分)	避難開始時間(分)				到居室出口的步行時間(分)		
	居室名稱	居室樓地板面積(m²)	居室樓地板面積總和(m²)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
		A_{area}	ΣA_{area}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
	3FA1	89.81	89.81	0.31589	16.34	60	0.27233

居室避難時間(分)	通過居室出口的時間(分)					有效流動係數(人/分/m)																		最大出口之有效出口寬度(m)									
	居室名稱	居室人員密度(人/m²)	居室樓地板面積(m²)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m²)	每人滯留所需之面積(人/m²)	A_{co}/a_n	$\Sigma A_{co}/a_n$	居室名稱	居室人員密度(人/m²)	居室樓地板面積(m²)	居室人數(人)	ΣpA_{load}	出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$(80B_{neck}\Sigma A_{co}/a_n)/B_{room}\Sigma pA_{load}$	$80B_{neck}/B_{load}$		居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m²)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_f)}$				
t_{escape}		p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{co}	a_n				p	A_{load}	pA_{load}				B_{room}	B_{neck}	B_{load}			N_{eff}	$\max B_{room}$	q_l	α_f	α_m	t_{reach}		B_{eff}	$N_{eff}B_{eff}$	$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	t_{queue}
0.76235	3FA1	0.06	89.81	6	6	梯廳A1	55.36	0.3	185	185	3FA1	0.06	89.81	5.39	32	D1	防火門	1.1	-	-	-	-	90	1.1	720	0.15038	0.014	0.58823	0.34530	0.3829	34.458	34.458	0.17412
											3FA2	0.06	89.94	5.40																			
											3FA3	0.06	69.3	4.16																			
											3FA5	0.06	100.76	6.05																			
											3FA6	0.06	100.85	6.05																			
											3FA7	0.06	68.1	4.09																			

居室避難時間(分)	避難開始時間(分)				到居室出口的步行時間(分)		
	居室名稱	居室樓地板面積(m²)	居室樓地板面積總和(m²)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
		A_{area}	ΣA_{area}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
	3FA2	89.94	89.94	0.31612	16.26	60	0.271

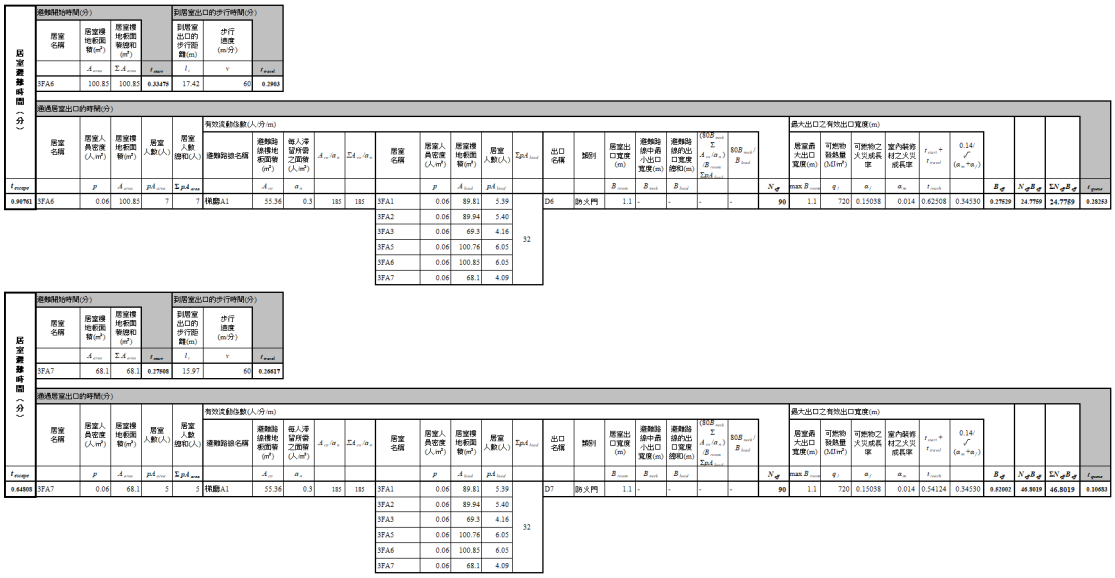
居室避難時間(分)	通過居室出口的時間(分)					有效流動係數(人/分/m)																		最大出口之有效出口寬度(m)									
	居室名稱	居室人員密度(人/m²)	居室樓地板面積(m²)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m²)	每人滯留所需之面積(人/m²)	A_{co}/a_n	$\Sigma A_{co}/a_n$	居室名稱	居室人員密度(人/m²)	居室樓地板面積(m²)	居室人數(人)	ΣpA_{load}	出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$(80B_{neck}\Sigma A_{co}/a_n)/B_{room}\Sigma pA_{load}$	$80B_{neck}/B_{load}$		居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m²)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_f)}$				
t_{escape}		p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{co}	a_n				p	A_{load}	pA_{load}				B_{room}	B_{neck}	B_{load}			N_{eff}	$\max B_{room}$	q_l	α_f	α_m	t_{reach}		B_{eff}	$N_{eff}B_{eff}$	$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	t_{queue}
0.75979	3FA2	0.06	89.94	6	6	梯廳A1	55.36	0.3	185	185	3FA1	0.06	89.81	5.39	32	D2	防火門	1.1	-	-	-	-	90	1.1	720	0.15038	0.014	0.58712	0.34530	0.38609	34.7484	34.7484	0.17267
											3FA2	0.06	89.94	5.40																			
											3FA3	0.06	69.3	4.16																			
											3FA5	0.06	100.76	6.05																			
											3FA6	0.06	100.85	6.05																			
											3FA7	0.06	68.1	4.09																			

居室避難時間(分)	避難開始時間(分)				到居室出口的步行時間(分)		
	居室名稱	居室樓地板面積(m²)	居室樓地板面積總和(m²)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
		A_{area}	ΣA_{area}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
	3FA3	69.3	69.3	0.27749	15.93	60	0.2655

居室避難時間(分)	通過居室出口的時間(分)					有效流動係數(人/分/m)																		最大出口之有效出口寬度(m)									
	居室名稱	居室人員密度(人/m²)	居室樓地板面積(m²)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m²)	每人滯留所需之面積(人/m²)	A_{co}/a_n	$\Sigma A_{co}/a_n$	居室名稱	居室人員密度(人/m²)	居室樓地板面積(m²)	居室人數(人)	ΣpA_{load}	出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$(80B_{neck}\Sigma A_{co}/a_n)/B_{room}\Sigma pA_{load}$	$80B_{neck}/B_{load}$		居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m²)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_f)}$				
t_{escape}		p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{co}	a_n				p	A_{load}	pA_{load}				B_{room}	B_{neck}	B_{load}			N_{eff}	$\max B_{room}$	q_l	α_f	α_m	t_{reach}		B_{eff}	$N_{eff}B_{eff}$	$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	t_{queue}
0.65088	3FA3	0.06	69.3	5	5	梯廳A1	55.36	0.3	185	185	3FA1	0.06	89.81	5.39	32	D3	防火門	1.1	-	-	-	-	90	1.1	720	0.15038	0.014	0.54299	0.34530	0.51492	46.3432	46.3432	0.10789
											3FA2	0.06	89.94	5.40																			
											3FA3	0.06	69.3	4.16																			
											3FA5	0.06	100.76	6.05																			
											3FA6	0.06	100.85	6.05																			
											3FA7	0.06	68.1	4.09																			

居室避難時間(分)	避難開始時間(分)				到居室出口的步行時間(分)		
	居室名稱	居室樓地板面積(m²)	居室樓地板面積總和(m²)		到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
		A_{area}	ΣA_{area}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
	3FA5	100.76	100.76	0.3346	17	60	0.28333

居室避難時間(分)	通過居室出口的時間(分)					有效流動係數(人/分/m)																		最大出口之有效出口寬度(m)									
	居室名稱	居室人員密度(人/m²)	居室樓地板面積(m²)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m²)	每人滯留所需之面積(人/m²)	A_{co}/a_n	$\Sigma A_{co}/a_n$	居室名稱	居室人員密度(人/m²)	居室樓地板面積(m²)	居室人數(人)	ΣpA_{load}	出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$(80B_{neck}\Sigma A_{co}/a_n)/B_{room}\Sigma pA_{load}$	$80B_{neck}/B_{load}$		居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m²)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_f)}$				
t_{escape}		p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{co}	a_n				p	A_{load}	pA_{load}				B_{room}	B_{neck}	B_{load}			N_{eff}	$\max B_{room}$	q_l	α_f	α_m	t_{reach}		B_{eff}	$N_{eff}B_{eff}$	$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	t_{queue}
0.88055	3FA5	0.06	100.76	7	7	梯廳A1	55.36	0.3	185	185	3FA1	0.06	89.81	5.39	32	D5	防火門	1.1	-	-	-	-	90	1.1	720	0.15038	0.014	0.61793	0.34530	0.29616	26.6541	26.6541	0.26262
											3FA2	0.06	89.94	5.40																			
											3FA3	0.06	69.3	4.16																			
											3FA5	0.06	100.76	6.05																			
											3FA6	0.06	100.85	6.05																			
											3FA7	0.06	68.1	4.09																			



（2）防火避難樣版表格

確認_居室避難時間

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)			人員密度(人/㎡)	居室人數	樓層人數總和	有效流動係數(人/分/m)	最大出口之有效出口寬度(m)						NeffDeff-最大	NeffDeff-最小	Σ NeffDeff	檢証居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)
					到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	到居室出口的步行時間(分)					居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(kJ/㎡)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	t_{travel}+t_{travel}	0.14/√(α_{ce}+α_{fe})	最大出口之有效出口寬度(m)				
4FL	戶1	89.81 ㎡	89.81	0.31389	16.33	60	0.27217	0.06	5.38986	6	32	90	1.10	720	0.150381	0.014	0.38806	0.34530	0.38335	34.50174	72.00	106.50	0.17390	0.76196
4FL	戶2	89.94 ㎡	89.94	0.31612	16.25	60	0.27083	0.06	5.39664	6	32	90	1.10	720	0.150381	0.014	0.38696	0.34530	0.38638	34.75218	72.00	106.79	0.17243	0.75941
4FL	戶3	69.33 ㎡	69.33	0.27753	13.63	60	0.22717	0.06	4.15998	5	32	90	1.10	720	0.150381	0.014	0.37072	0.34530	0.62665	56.39835	72.00	128.40	0.08865	0.59337
4FL	戶5	100.76 ㎡	100.76	0.33460	17.00	60	0.28335	0.06	6.04956	7	32	90	1.10	720	0.150381	0.014	0.61794	0.34530	0.29616	26.65420	72.00	98.65	0.22202	0.88057
4FL	戶6	100.85 ㎡	100.85	0.33475	17.13	60	0.28551	0.06	6.05101	7	32	90	1.10	560	0.068921	0.014	0.62026	0.41662	0.39924	33.94015	72.00	123.94	0.12977	0.73003
4FL	戶7	68.12 ㎡	68.12	0.27512	15.97	60	0.26617	0.06	4.08772	5	32	90	1.10	720	0.150381	0.014	0.54128	0.34530	0.51990	46.79141	72.00	118.79	0.10686	0.64814
4FL	非居室A	2.04 ㎡	2.04	0.04761		60		(無)	0	0		90	1.00	(無)		0.014			1.00000	90.00000	90.00	180.00	0.00000	
4FL	非居室B	10.14 ㎡	10.14	0.10614		60		(無)	0	0		90	1.40	(無)		0.014			1.40000	126.00000	90.00	216.00	0.00000	
4FL	樓梯1	55.36 ㎡	55.36	0.24801	0.00	60	0.00000	(無)	0	0		90	1.40	(無)		0.014	0.24801		1.40000	126.00000	81.00	207.00	0.00000	0.24801
4FL	樓梯A	12.08 ㎡	12.08	0.11585		(無)		(無)	0	0		90	1.00	(無)		0.014			0.00000	0.00000	90.00	90.00		
4FL	樓梯B	14.06 ㎡	14.06	0.12499		(無)		(無)	0	0		90	1.00	(無)		0.014			0.00000	0.00000	90.00	90.00		

設計: LL

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室人員密度	人/ m^2	3FA1	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	3FA2	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	3FA3	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	3FA5	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	3FA6	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	3FA7	0.06	0.06	±0			●
居室人數	人	3FA1	6	6	±0	●		
	人	3FA2	6	6	±0	●		

	人	3FA3	5	5	±0	●		
	人	3FA5	7	7	±0	●		
	人	3FA6	7	7	±0	●		
	人	3FA7	5	5	±0	●		
居室人數總和	人	3FA1	6	6	±0	●		
	人	3FA2	6	6	±0	●		
	人	3FA3	5	5	±0	●		
	人	3FA5	7	7	±0	●		
	人	3FA6	7	7	±0	●		
	人	3FA7	5	5	±0	●		
居室最大出口寬度	m	3FA1	1.1	1.1	±0		●	
	m	3FA2	1.1	1.1	±0		●	
	m	3FA3	1.1	1.1	±0		●	
	m	3FA5	1.1	1.1	±0		●	
	m	3FA6	1.1	1.1	±0		●	
	m	3FA7	1.1	1.1	±0		●	
可燃物發熱量	MJ/m^2	3FA1	720	720	±0			●
	MJ/m^2	3FA2	720	720	±0			●
	MJ/m^2	3FA3	720	720	±0			●
	MJ/m^2	3FA5	720	720	±0			●
	MJ/m^2	3FA6	720	720	±0			●
	MJ/m^2	3FA7	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	3FA1	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	3FA2	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	3FA3	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	3FA5	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	3FA6	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	3FA7	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
室內裝修材之火災成長率	-	3FA1	0.014	0.014	±0		●	
	-	3FA2	0.014	0.014	±0		●	
	-	3FA3	0.014	0.014	±0		●	
	-	3FA5	0.014	0.014	±0		●	
	-	3FA6	0.014	0.014	±0		●	
	-	3FA7	0.014	0.014	±0		●	
$t_{start}+t_{travel}$	-	3FA1	0.58823	0.58806	±0.00017		●	
	-	3FA2	0.58712	0.58696	±0.00016		●	

	-	3FA3	0.54299	0.50472	±0.03827		●
	-	3FA5	0.61793	0.61794	±000001		●
	-	3FA6	0.62508	0.62026	±0.00482		●
	-	3FA7	0.54124	0.54128	±0.00004		●
$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_t)}$	-	3FA1	0.3453	0.34530	±0		●
	-	3FA2	0.3453	0.34530	±0		●
	-	3FA3	0.3453	0.34530	±0		●
	-	3FA5	0.3453	0.34530	±0		●
	-	3FA6	0.3453	0.41662	±0.07132		●
	-	3FA7	0.3453	0.34530	±0		●
B_{eff}	-	3FA1	0.3829	0.38335	±0.00045		●
	-	3FA2	0.38609	0.38658	±0.00049		●
	-	3FA3	0.51492	0.62665	±0.11173		●
	-	3FA5	0.29616	0.29616	±0		●
	-	3FA6	0.27529	0.59934	±0.32405		●
	-	3FA7	0.52002	0.51990	±0.00012		●
$N_{eff}\ B_{eff}$	-	3FA1	34.458	34.50174	±0.04374		●
	-	3FA2	34.7484	34.79218	±0.04378		●
	-	3FA3	46.3432	56.39855	±10.05535		●
	-	3FA5	26.6541	26.65420	±0.0001		●
	-	3FA6	24.7759	53.94015	±29.16425		●
	-	3FA7	46.8019	46.79141	±0.01049		●
$\Sigma N_{eff}\ B_{eff}$	-	3FA1	34.458	34.50174	±0.04374		●
	-	3FA2	34.7484	34.79218	±0.04378		●
	-	3FA3	46.3432	56.39855	±10.05535		●
	-	3FA5	26.6541	26.65420	±0.0001		●
	-	3FA6	24.7759	53.94015	±29.16425		●
	-	3FA7	46.8019	46.79141	±0.01049		●
居室通過出口時間	分	3FA1	0.17412	0.17390	±0.00022		●
	分	3FA2	0.17267	0.17245	±0.00022		●
	分	3FA3	0.10789	0.08865	±0.01924		●
	分	3FA5	0.26262	0.26262	±0		●
	分	3FA6	0.28253	0.12977	±0.15276		●
	分	3FA7	0.10683	0.10686	±0.00003		●

4. 居室簡易二層時間計算表

（1）原 Excel 表格

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.84483	3FA1	89.81	2.6	2.6	720	0.15038	0.014	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.84533	3FA2	89.94	2.6	2.6	720	0.15038	0.014	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.73867	3FA3	69.3	2.6	2.6	720	0.15038	0.014	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.89617	3FA5	100.76	2.6	2.6	720	0.15038	0.014	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.89650	3FA6	100.85	2.6	2.6	720	0.15038	0.014	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.73200	3FA7	68.1	2.6	2.6	720	0.15038	0.014	免設置	—	—	—

（2）防火避難樣版表格

確認_居室煙層下降時間 簡易二層

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	*基準點起算之平均天花板高度(m)	*最低點起算的平均天花板高(m)	最大出口之有效出口寬度(m) *可燃物發熱量(MJ/㎡)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	*排煙類別	簡易二層方法計算區出之煙層下降時間	重要備注
4FL	*戶1	89.81 ㎡	2.6	(無)	720	0.150381	0.014	免設置	0.84483	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶2	89.94 ㎡	2.6	(無)	720	0.150381	0.014	免設置	0.84533	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶3	69.33 ㎡	2.6	(無)	720	0.150381	0.014	免設置	0.73867	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶5	100.76 ㎡	2.6	(無)	720	0.150381	0.014	免設置	0.89617	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶6	100.85 ㎡	2.6	(無)	560	0.098921	0.014	免設置	0.8965	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶7	68.12 ㎡	2.6	(無)	720	0.150381	0.014	免設置	0.732	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*排煙室A	2.04 ㎡	2.3	(無)	(無)		0.014	機械排煙		煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*排煙室B	10.14 ㎡	2.3	(無)	(無)		0.014	機械排煙		煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*梯廳1	55.36 ㎡	2.5	(無)	(無)		0.014	免設置		煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*樓梯A	12.08 ㎡	2.5	(無)	(無)		0.014	免設置		煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*樓梯B	14.06 ㎡	2.5	(無)	(無)		0.014	免設置		煙層下降時間以簡易二層方法計算

總計: 11

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
基準點起算之平均天花板高度	m	3FA1	2.6	2.6	±0			●
	m	3FA2	2.6	2.6	±0			●
	m	3FA3	2.6	2.6	±0			●
	m	3FA5	2.6	2.6	±0			●
	m	3FA6	2.6	2.6	±0			●

	m	3FA7	2.6	2.6	±0			●
最低點起算之平均天花板高度	m	3FA1	2.6	2.6	±0	●		
	m	3FA2	2.6	2.6	±0	●		
	m	3FA3	2.6	2.6	±0	●		
	m	3FA5	2.6	2.6	±0	●		
	m	3FA6	2.6	2.6	±0	●		
	m	3FA7	2.6	2.6	±0	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	3FA1	720	720	±0			●
	MJ/m^2	3FA2	720	720	±0			●
	MJ/m^2	3FA3	720	720	±0			●
	MJ/m^2	3FA5	720	720	±0			●
	MJ/m^2	3FA6	720	560	±160			●
	MJ/m^2	3FA7	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	3FA1	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	3FA2	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	3FA3	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	3FA5	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	3FA6	0.15038	0.098921	±0.000001		●	
	-	3FA7	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
裝修材料之火災成長率	-	3FA1	0.014	0.014	±0		●	
	-	3FA2	0.014	0.014	±0		●	
	-	3FA3	0.014	0.014	±0		●	
	-	3FA5	0.014	0.014	±0		●	
	-	3FA6	0.014	0.014	±0		●	
	-	3FA7	0.014	0.014	±0		●	
排煙類別	-	3FA1	免設置	免設置	±0		●	
	-	3FA2	免設置	免設置	±0		●	
	-	3FA3	免設置	免設置	±0		●	
	-	3FA5	免設置	免設置	±0		●	
	-	3FA6	免設置	免設置	±0		●	
	-	3FA7	免設置	免設置	±0		●	
防煙區劃之面積	m^2	3FA1	-	-	-	●		
	m^2	3FA2	-	-	-	●		
	m^2	3FA3	-	-	-	●		
	m^2	3FA5	-	-	-	●		
	m^2	3FA6	-	-	-	●		

	m^2	3FA7	-	-	-	●		
排煙口排煙能力	m^3/分	3FA1	-	-	-			●
	m^3/分	3FA2	-	-	-			●
	m^3/分	3FA3	-	-	-			●
	m^3/分	3FA5	-	-	-			●
	m^3/分	3FA6	-	-	-			●
	m^3/分	3FA7	-	-	-			●
最高天花板高度	m	3FA1	-	-	-	●		
	m	3FA2	-	-	-	●		
	m	3FA3	-	-	-	●		
	m	3FA5	-	-	-	●		
	m	3FA6	-	-	-	●		
	m	3FA7	-	-	-	●		

5. 樓層驗證結果計算表

樓層避難時間(分)	6.53582	煙層下降時間(分)						樓層煙層下降時間(分)	判定
		起火居室		煙層傳播路徑		最終居室			
避難開始時間(分)	5.80712	3FA7	0.8135	梯廳A1	7.82869	排煙室A1	102	110.64218	OK
步行時間(分)	0.53117								
通過出入口時間(分)	0.19753								

6. 樓層避難時間計算表

6-1

(1) 原 Excel 表格

樓層避難時間（分）

樓層避難開始時間(分)				樓層的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積（m^2）	居室樓地板面積總和(m^2)		樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}	l_1	v	t_{travel}
3FA1	89.81		**5.80712**	31.87	60	**0.53117**
3FA2	89.94					
3FA3	69.3					
3FA5	100.76	586.3				
3FA6	100.85					
3FA7	68.1					
梯廳A1	55.36					
排煙室A1	2.04					
排煙室A2	10.14					

通過樓層出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度（人/m^2）	居室樓地板面積（m^2）	居室人數（人）	樓層人數總和(人)	有效流動係數(人/分/m) 樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和(m^2)	居室名稱	居室人員之密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	避難人數(人)	避難總人數(人)	0.25Σ pA_{load}	出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}\ \Sigma A_{ST})/B_{ST}\ \Sigma pA_{load}$		直通樓梯出口寬度(m)	$N_{eff}*B_{ST}$	Σ $N_{eff}*B_{ST}$	
t_{escape}	p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{ST}	ΣA_{ST}		p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}			B_{ST}	B_{neck}		N_{eff}	B_{ST}			t_{queue}
6.53582	3FA1	0.06	89.81	5.39				3FA1	0.06	89.81	5.39											**0.19753**
	3FA2	0.06	89.94	5.40	樓梯A1	12.08	26.14	3FA2	0.06	89.94	5.40											
	3FA3	0.06	69.3	4.16				3FA3	0.06	69.3	4.16											
	3FA5	0.06	100.76	6.05	樓梯A2	14.06		3FA5	0.06	100.76	6.05	32	8	樓梯A2	0.9	0.9	261.4	90	0.9	81	162	
	3FA6	0.06	100.85	6.05				3FA6	0.06	100.85	6.05											
	3FA7	0.06	68.1	4.09				3FA7	0.06	68.1	4.09											
				32																		

備註：所有樓梯均不會受起火室直接影響，因此不需扣除任一樓梯之使用。

（2）防火避難樣版表格

確認_...	
樓層	樓層避難時間(分)x cscapc
4FL	5.899
4FL	5.899
4FL	5.899
4FL	5.899
4FL	5.899
4FL	5.899
4FL	5.899
4FL	5.899
4FL	5.899
總計: 9	

確認_ _樓層避難時間_1,樓層避難開始時間(分)+2,樓層的步行時間(分)								
	樓層避難開始時間(分)				樓層的步行時間(分)			樓層避難時間(分)x cscapc
樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	樓層避難開始時間(分)	樓層最大步行距離(m)	步行速度(倍數)	樓層的步行時間(分)	
4FL	*戶1	89.808 ㎡	89.808 ㎡	5.170	163	60.00	0.272	5.899
4FL	*戶2	89.938 ㎡	89.938 ㎡	5.170	163	60.00	0.272	5.899
4FL	*戶3	69.331 ㎡	69.331 ㎡	5.170	163	60.00	0.272	5.899
4FL	*戶5	100.756 ㎡	100.756 ㎡	5.170	319	60.00	0.531	5.899
4FL	*戶6	100.850 ㎡	100.850 ㎡	5.170	319	60.00	0.531	5.899
4FL	*戶7	68.118 ㎡	68.118 ㎡	5.170	163	60.00	0.272	5.899
4FL	*排煙室A	2.040 ㎡	2.040 ㎡	5.170		60.00		5.899
4FL	*排煙室B	10.136 ㎡	10.136 ㎡	5.170		60.00		5.899
4FL	*梯廳1	55.356 ㎡	55.356 ㎡	5.170	163	60.00	0.272	5.899
總計: 9			586.333 ㎡					

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	3FA1	89.81	89.808	±0.002	●		
	m^2	3FA2	89.94	89.938	±0.002	●		
	m^2	3FA3	69.3	69.331	±0.031	●		
	m^2	3FA5	100.76	100.756	±0.004	●		
	m^2	3FA6	100.85	100.85	±0	●		
	m^2	3FA7	68.1	68.118	±0.018	●		
	m^2	梯廳 A1	55.36	55.356	±0.004	●		
	m^2	排煙室 A1	2.04	2.04	±0	●		
	m^2	排煙室 A2	10.14	10.136	±0.004	●		
居室樓地板面積總和	m^2	居室(全)	586.3	586.333	±0.033	●		
樓層避難開始時間	分	居室(全)	5.80712	5.899	±0.09188	●		
樓層最大步行距離	m	居室(全)	31.87	31.9	±0.03	●		
步行速度	m/分	居室(全)	60	60	±0	●		
樓層的步行時間	分	居室(全)	0.63117	0.531	±0.10017		●	
樓層避難時間	分	居室(全)	6.53582	5.899	±0.63682		●	

6-2

（1）原 Excel 表格

樓層避難時間（分）

樓層避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積 (m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)	
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}
3FA1	89.81	586.3	5.80712
3FA2	89.94		
3FA3	69.3		
3FA5	100.76		
3FA6	100.85		
3FA7	68.1		
梯廳A1	55.36		
排煙室A1	2.04		
排煙室A2	10.14		

樓層的步行時間(分)

樓層最大步行距離 (m)	步行速度 (m/分)	
l_1	v	t_{travel}
31.87	60	0.53117

通過樓層出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度 (人/m^2)	居室樓地板面積 (m^2)	居室人數 (人)	樓層人數總和(人)
	p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}
3FA1	0.06	89.81	5.39	32
3FA2	0.06	89.94	5.40	
3FA3	0.06	69.3	4.16	
3FA5	0.06	100.76	6.05	
3FA6	0.06	100.85	6.05	
3FA7	0.06	68.1	4.09	

有效流動係數(人/分/m)

樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和(m^2)
	A_{st}	ΣA_{st}
樓梯A1	12.08	26.14
樓梯A2	14.06	

居室名稱	居室人員之密度(人/m^2)	居室樓地板面積 (m^2)	避難人數 (人)
	p	A_{load}	pA_{load}
3FA1	0.06	89.81	5.39
3FA2	0.06	89.94	5.40
3FA3	0.06	69.3	4.16
3FA5	0.06	100.76	6.05
3FA6	0.06	100.85	6.05
3FA7	0.06	68.1	4.09

避難總人數(人)	0.25Σ pA_{load}
ΣpA_{load}	
32	8

出口名稱	直通樓梯出口寬度 (m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}\ \Sigma A_{st})/B_{st}\ \Sigma pA_{load}$	N_{eff}	直通樓梯出口寬度 (m)	$N_{eff}*B_{st}$	$\Sigma N_{eff}*B_{st}$
	B_{st}	B_{neck}		N_{eff}	B_{st}		
樓梯A1	0.9	0.9	261.4	90	0.9	81	162
樓梯A2	0.9	0.9	261.4	90	0.9	81	

t_{escape}	t_{queue}
6.53582	0.19753

備註：所有樓梯均不會受起火室直接影響，因此不需扣除任一樓梯之使用。

（2）防火避難樣版表格

確認_ _樓層避難時間_3.樓層人數總和(人)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	*人員密度(人/㎡)	人員密度(係數)	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和	避難人數(人)	避難總人數(人)	0.25 ΣpAload
4FL	*戶1	89.808 ㎡	89.808 ㎡	0.06	0.06	5.3886	6	32	5.3886	32	8
4FL	*戶2	89.938 ㎡	89.938 ㎡	0.06	0.06	5.3964	6	32	5.3964	32	8
4FL	*戶7	68.118 ㎡	68.118 ㎡	0.06	0.06	4.0872	5	32	4.0872	32	8
4FL	*戶3	69.331 ㎡	69.331 ㎡	0.06	0.06	4.1598	5	32	4.1598	32	8
4FL	*戶6	100.850 ㎡	100.850 ㎡	0.06	0.06	6.051	7	32	6.051	32	8
4FL	*戶5	100.756 ㎡	100.756 ㎡	0.06	0.06	6.0456	7	32	6.0456	32	8

總計: 6

確認_ _樓層避難時間_4.有效流動係數(人/分/m) 5.避難路線中最小出口寬度(m)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	(320Bneck ΣAst)/Bst ΣpAload	有效流動係數(人/分/m)	Neff*Bst	ΣNeff*Bst	通過樓層出口時間(分)
4FL	*樓梯B	14.061 ㎡	14.061 ㎡	0.9	0.9	232.36	90.00	81.00	162.00	0.198
4FL	*樓梯A	12.079 ㎡	12.079 ㎡	0.9	0.9	232.36	90.00	81.00	162.00	0.198

總計: 2

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	3FA1	89.81	89.808	±0.002	●		
	m^2	3FA2	89.94	89.938	±0.002	●		
	m^2	3FA3	69.3	69.331	±0.031	●		
	m^2	3FA5	100.76	100.756	±0.004	●		

	m^2	3FA6	100.85	100.85	±0	●		
	m^2	3FA7	68.1	68.118	±0.018	●		
居室人員密度	人/ m^2	3FA1	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	3FA2	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	3FA3	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	3FA5	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	3FA6	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	3FA7	0.06	0.06	±0			●
居室人數	人	3FA1	5.39	5.3886	±0.0014	●		
	人	3FA2	5.4	5.3964	±0.0036	●		
	人	3FA3	4.16	4.0872	±0.0728	●		
	人	3FA5	6.05	4.1598	±1.8902	●		
	人	3FA6	6.05	6.051	±0.001	●		
	人	3FA7	4.09	6.0456	±1.9556	●		
樓層人數總和	人	居室(全)	32	32	±0	●		
$0.25\sum pA_{load}$	-	居室(全)	8	9	±1		●	
樓梯間的樓地板面積	m^2	樓梯 A1	12.08	12.079	±0.001	●		
	m^2	樓梯 A2	14.06	14.061	±0.001	●		

6-3

（1）原 Excel 表格

樓層避難時間（分）

樓層避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)	
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}
3FA1	89.81	586.3	5.80712
3FA2	89.94		
3FA3	69.3		
3FA5	100.76		
3FA6	100.85		
3FA7	68.1		
梯廳A1	55.36		
排煙室A1	2.04		
排煙室A2	10.14		

樓層的步行時間(分)

樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	
l_1	v	t_{travel}
31.87	60	0.53117

通過樓層出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)
	p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}
3FA1	0.06	89.81	5.39	32
3FA2	0.06	89.94	5.40	
3FA3	0.06	69.3	4.16	
3FA5	0.06	100.76	6.05	
3FA6	0.06	100.85	6.05	
3FA7	0.06	68.1	4.09	

有效流動係數(人/分/m)

樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(m^2)	樓梯間的樓地板面積總和(m^2)
	A_{st}	ΣA_{st}
樓梯A1	12.08	26.14
樓梯A2	14.06	

居室名稱	居室人員之密度(人/m^2)	居室樓地板面積(m^2)	避難人數(人)	避難總人數(人)	$0.25\sum pA_{load}$
	p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}	
3FA1	0.06	89.81	5.39	32	8
3FA2	0.06	89.94	5.40		
3FA3	0.06	69.3	4.16		
3FA5	0.06	100.76	6.05		
3FA6	0.06	100.85	6.05		
3FA7	0.06	68.1	4.09		

出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難跑線中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}\Sigma A_{st})/B_{st}\Sigma pA_{load}$	N_{eff}	直通樓梯出口寬度(m)	$N_{eff}*B_{st}$	$\Sigma N_{eff}*B_{st}$
	B_{st}	B_{neck}		N_{eff}	B_{st}		
樓梯A1	0.9	0.9	261.4	90	0.9	81	162
樓梯A2	0.9	0.9	261.4	90	0.9	81	

t_{escape}	t_{queue}
6.53582	0.19753

備註：所有樓梯均不會受起火室直接影響，因此不需扣除任一樓梯之使用。

（2）防火避難樣版表格



樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	(320Bnetk ΣAst)/BstΣpAload	有效流動係數(人/分/m)	Neff*Bst	ΣNeff*Bst	通過樓層後出口時間(分)
4FL	*樓梯B	14.061 ㎡	14.061 ㎡	0.9	0.9	232.36	90.00	81.00	162.00	0.198
4FL	*樓梯A	12.079 ㎡	12.079 ㎡	0.9	0.9	232.36	90.00	81.00	162.00	0.198

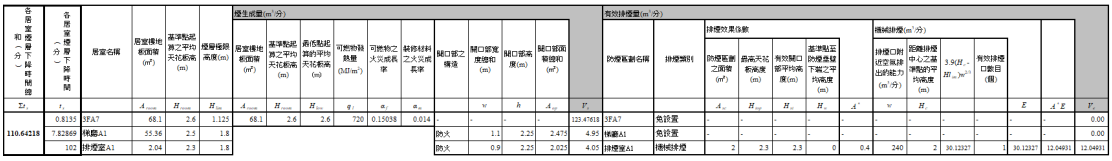
總計: 2

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
直通樓梯出口寬度	m	樓梯 A1	0.9	0.9	±0		●	
	m	樓梯 A2	0.9	0.9	±0		●	
避難路線中最小出口寬度	m	樓梯 A1	0.9	0.9	±0		●	
	m	樓梯 A2	0.9	0.9	±0		●	
$(320B_{neck}\Sigma A_{st})/B_{st}\Sigma pA_{load}$	-	樓梯 A1	261.4	232.36	±29.04		●	
	-	樓梯 A2	261.4	232.36	±29.04		●	
$N_{eff}\ B_{eff}$	-	樓梯 A1	81	81	±0		●	
	-	樓梯 A2	81	81	±0		●	
$\Sigma N_{eff}\ B_{eff}$	-	樓梯 A1	81	81	±0		●	
	-	樓梯 A2	81	81	±0		●	

7. 樓層煙層下降時間計算表

（1）原 Excel 表格



各居室煙層下降時間（分）～	各居室煙層下降時間（分）	居室名稱	居室樓地板面積 (m^2)	基準點起算之平均天花板高 (m)	煙層容積高度(m)	煙生成量(m^3/分) 居室樓地板面積 (m^2)	基準點起算之平均天花板高 (m)	通風點起算的平均天花板高 (m)	可燃物總熱量 (MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	開口部之構造	開口部寬度總和 (m)	開口部高度(m)	開口部面積總和 (m^2)	V_i	有效排煙量(m^3/分) 防煙區劃名稱	排煙類別	排煙效果係數 防煙垂壁之面積 (m^2)	最高天花板高度 (m)	有效開口部平均高度(m)	基準點至下緣之平均高度(m)		補助排煙(m^3/分) 排煙口附近空氣排出的能力 (m^3/分)	距離排煙中心之基準點的平均高度 (m)	$3.9(H_{...})^{5/3}$	有效排煙口數目 (個)			
Σt_i	t_i		A_{room}	H_{room}	H_{fire}	A_{room}	H_{room}	H_{fire}	q_i	α_i	α_{ai}		w	h	A_{op}	V_i			A_{fp}	H_{ceil}	H_z	H_1	Δt	w	H_1			E	$\Delta t \cdot E$	V_i
0.8135	5FA7		68.1	2.6	1.125	68.1	2.6	2.6	720	0.15038	0.014	-	-	-	-	123.47618	5FA7	免設置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
110.64218	7.82869	機房A1	55.36	2.5	1.8							防火	1.1	2.25	2.475	4.95	機房A1	免設置	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00
	102	排煙室A1	2.04	2.3	1.8							防火	0.9	2.25	2.025	4.05	排煙室A1	機械排煙	2	2.3	2.3	0	0.4	240	2	30.12327	1	30.12327	12.04931	12.04931

（2）防火避難樣版表格



(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	3FA7	68.1	68.1	±0	●		
	m^2	梯廳 A1	55.36	55.4	±0.04	●		
	m^2	排煙室 A1	2.04	2	±0.04	●		
基準點起算之平均天花板高度	m	3FA7	2.6	2.6	±0	●		
	m	梯廳 A1	2.5	2.5	±0	●		
	m	排煙室 A1	2.3	2.3	±0	●		
煙層極限高度	m	3FA7	1.125	1.125	±0	●		
	m	梯廳 A1	1.8	1.125	±0.675	●		
	m	排煙室 A1	1.8	1.125	±0.675	●		
最低點起算之平均天花板高度	m	3FA7	2.6	2.6	±0	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	3FA7	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	3FA7	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
裝修材料之火災成長率	-	3FA7	0.014	0.014	±0		●	
開口部寬度總合	m	3FA7	-	-	-		●	
	m	梯廳 A1	1.1	1.1	±0		●	
	m	排煙室 A1	0.9	0.9	±0		●	
煙生成量	$m^3/分$	3FA7	123.47618	123.487221	±0.011041		●	
	$m^3/分$	梯廳 A1	4.95	4.95	±0		●	
	$m^3/分$	排煙室 A1	4.05	4.05	±0		●	
最高天花板高度	m	3FA7	-	-	-	●		
	m	梯廳 A1	-	-	-	●		
	m	排煙室 A1	2.3	2.3	±0	●		
基準點至防煙垂壁下端之平均高度	m	3FA7	-	-	-	●		
	m	梯廳 A1	-	-	-	●		
	m	排煙室 A1	0	0	±0	●		
排煙效果係數	-	3FA7	-	-	-		●	
	-	梯廳 A1	-	-	-		●	
	-	排煙室 A1	0.4	0.4	±0		●	

排煙口附近空氣排出能力	m^3/分	3FA7	-	-	-		●	
	m^3/分	梯廳 A1	-	-	-		●	
	m^3/分	排煙室 A1	240	240	±0		●	
距離排煙中心之基準點的平均高度	m	3FA7	-	-	-		●	
	m	梯廳 A1	-	-	-		●	
	m	排煙室 A1	2	2	±0		●	
$3.9(H_c-1.8)W^{2/3}$	-	3FA7	-	-	-		●	
	-	梯廳 A1	-	-	-		●	
	-	排煙室 A1	30.12327	30.123269	±0.000001		●	
有效排煙口數目	個	3FA7	-	-	-	●		
	個	梯廳 A1	-	-	-	●		
	個	排煙室 A1	1	1	±0	●		
機械排煙量	m^3/分	3FA7	-	-	-		●	
	m^3/分	梯廳 A1	-	-	-		●	
	m^3/分	排煙室 A1	30.12327	30.123269	±0.000001		●	
A*E 有效排煙量	-	3FA7	-	-	-	●		
	-	梯廳 A1	-	-	-	●		
	-	排煙室 A1	12.04931	12.049308	±0.000002	●		

拾、案例編號 J

一、建築物概要

土地使用分區或編定用地		住宅區		
面積	基地面積	11,113.02 ㎡		
	建築面積	3,888.15 ㎡	建蔽率	34.99%
	總樓地板面積	101,968.06 ㎡	容積率	479.69%
	標準層樓地板面積	-		
高度	樓層數	地上 28 層，地下 5 層		
	建築物高度	96 m		
	最高部分高度	105 m		
	標準層樓高	3.35 m		
主體構造	地上 SRC 造，地下 SRC 造			

二、平面圖

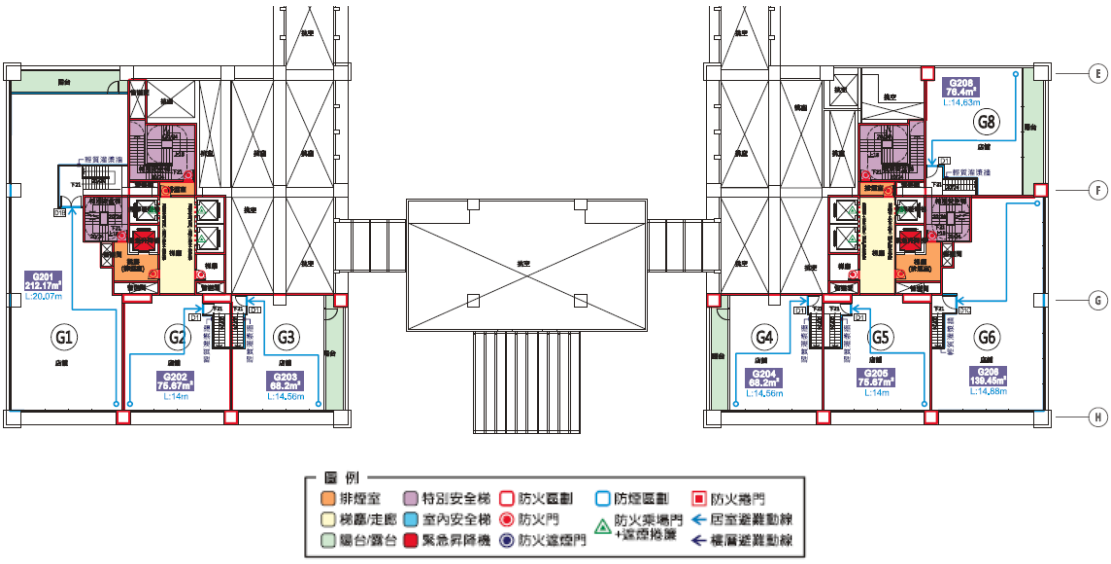


圖 4- 10 案例編號 J 平面圖

三、個案驗證之主要數值參數表

下列提擬項目為現今防火避難驗證公司主要生成的 Excel 表格，依據本研究樣版介面設定資源之參數分類表進行區分，分別為「樣版自動建置之參數」、「外掛程式應變之變數」及「性能驗證技術手冊之參數」。經參數對照及驗證後，依目前防火避難驗證業界常使用之顏色表格為分色基準，設計 BIM 防火避難樣版之表格，樣版內之表格設計及公式為目前避難審查格式，適用目前避難審查標準。

1. 居室數值計算前提要件表

（1）原 Excel 表格

居室名稱	用途	樓地板面積(㎡)	平均天花板高度(m)	步行速度(m/分)	人員密度(人/㎡)	可燃物發熱量(MJ/㎡)	室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)與數量	排煙類別
G201	店鋪	212.17	3	60	0.5	480	(耐一)0.0035	20.07	1.8	機械排煙
G202, 205	店鋪	75.67	3	60	0.5	480	(耐一)0.0035	14	1.0	免設置
G203, 204	店鋪	68.2	3	60	0.5	480	(耐一)0.0035	14.56	1.0	免設置
G206	店鋪	139.45	3	60	0.5	480	(耐一)0.0035	14.88	1.2	機械排煙
G208	店鋪	76.4	3	60	0.5	480	(耐一)0.0035	14.63	1.0	免設置
G209	店鋪	83.15	3	60	0.5	480	(耐一)0.0035	14.07	1.0	免設置
G210	店鋪	71.41	3	60	0.5	480	(耐一)0.0035	13.98	1.0	免設置
G1梯	樓梯	34.69	—	—	—	—	(耐一)0.0035	—	—	免設置
G2梯	樓梯	13.87	—	—	—	—	(耐一)0.0035	—	—	免設置
G3梯	樓梯	10.74	—	—	—	—	(耐一)0.0035	—	—	免設置
G4梯	樓梯	10.74	—	—	—	—	(耐一)0.0035	—	—	免設置
G5梯	樓梯	13.87	—	—	—	—	(耐一)0.0035	—	—	免設置
G6梯	樓梯	10.63	—	—	—	—	(耐一)0.0035	—	—	免設置
G8梯	樓梯	14.67	—	—	—	—	(耐一)0.0035	—	—	免設置
G9梯	樓梯	11.09	—	—	—	—	(耐一)0.0035	—	—	免設置
G10梯	樓梯	11.5	—	—	—	—	(耐一)0.0035	—	—	免設置

（2）防火避難樣版表格

確認_防火前提條件面積明細表 (樓地板面積)											
樓層	名稱	*用途(防火)	居室面積	*平均天花板高度(m)	*步行速度(m/分)	*人員密度(人/㎡)	*可燃物發熱量(MJ/㎡)	*室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)	*排煙類別
4FL	*戶1	店鋪	212.174 ㎡	3.0	60	0.5	480	(耐一)0.0035	20.07	1.80	機械排煙
4FL	*戶2	店鋪	75.666 ㎡	3.0	60	0.5	480	(耐一)0.0035	14.00	1.00	免設置
4FL	*戶3	店鋪	68.197 ㎡	3.0	60	0.5	480	(耐一)0.0035	14.56	1.00	免設置
4FL	*戶4	店鋪	68.197 ㎡	3.0	60	0.5	480	(耐一)0.0035	14.56	1.00	免設置
4FL	*戶5	店鋪	75.666 ㎡	3.0	60	0.5	480	(耐一)0.0035	8.00	1.00	免設置
4FL	*戶6	店鋪	139.452 ㎡	3.0	60	0.5	480	(耐一)0.0035	14.88	1.20	機械排煙
4FL	*戶8	店鋪	76.399 ㎡	3.0	60	0.5	480	(耐一)0.0035	14.63	1.00	免設置
總計: 7			715.749 ㎡								

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
樓地板面積	m^2	G201	212.17	212.174	±0.004	●		
	m^2	G202, G205	75.67	75.666	±0.004	●		
	m^2	G203, G204	68.2	68.197	±0.003	●		
	m^2	G206	139.45	139.452	±0.002	●		
	m^2	G208	76.4	76.399	±0.001	●		

	m^2	G1 梯	34.69	34.69	±0	●		
	m^2	G2 梯	13.87	13.866	±0.004	●		
	m^2	G3 梯	10.74	10.738	±0.002	●		
	m^2	G4 梯	10.74	10.738	±0.002	●		
	m^2	G5 梯	13.87	13.866	±0.004	●		
	m^2	G6 梯	10.63	10.632	±0.002	●		
	m^2	G8 梯	14.67	14.67	±0	●		
平均天花板高度	m	G201	3	3	±0	●		
	m	G202, G205	3	3	±0	●		
	m	G203, G204	3	3	±0	●		
	m	G206	3	3	±0	●		
	m	G208	3	3	±0	●		
	m	G1 梯	-	-	-	●		
	m	G2 梯	-	-	-	●		
	m	G3 梯	-	-	-	●		
	m	G4 梯	-	-	-	●		
	m	G5 梯	-	-	-	●		
	m	G6 梯	-	-	-	●		
	m	G8 梯	-	-	-	●		
步行速度	m/分	G201	60	60	±0			●
	m/分	G202, G205	60	60	±0			●
	m/分	G203, G204	60	60	±0			●
	m/分	G206	60	60	±0			●
	m/分	G208	60	60	±0			●
	m/分	G1 梯	-	-	-			●
	m/分	G2 梯	-	-	-			●
	m/分	G3 梯	-	-	-			●
	m/分	G4 梯	-	-	-			●
	m/分	G5 梯	-	-	-			●
	m/分	G6 梯	-	-	-			●
	m/分	G8 梯	-	-	-			●
人員密度	人/ m^2	G201	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G202, G205	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G203, G204	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G206	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G208	0.5	0.5	±0			●

	人/ m^2	G1 梯	-	-	-			●
	人/ m^2	G2 梯	-	-	-			●
	人/ m^2	G3 梯	-	-	-			●
	人/ m^2	G4 梯	-	-	-			●
	人/ m^2	G5 梯	-	-	-			●
	人/ m^2	G6 梯	-	-	-			●
	人/ m^2	G8 梯	-	-	-			●
可燃物發熱量	MJ/m^2	G201	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G202, G205	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G203, G204	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G206	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G208	480	480	±0			●
室內裝修種類	-	G201	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G202, G205	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G203, G204	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G206	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G208	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G1 梯	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G2 梯	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G3 梯	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G4 梯	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G5 梯	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G6 梯	0.0035	0.0035	±0			●
	-	G8 梯	0.0035	0.0035	±0			●
居室避難最大直角步距	m	G201	20.07	20.07	±0		●	
	m	G202, G205	14	14	±0		●	
	m	G203, G204	14.56	14.56	±0		●	
	m	G206	14.88	14.88	±0		●	
	m	G208	14.63	14.63	±0		●	
出口寬度	m	G201	1.8	1.8	±0		●	
	m	G202, G205	1	1	±0		●	
	m	G203, G204	1	1	±0		●	
	m	G206	1.2	1.2	±0		●	
	m	G208	1	1	±0		●	

2. 居室驗證結果計算表

(1) 原 Excel 表格

居室名稱	避難時間(分)				煙層下降時間(分)	判定	備註
	避難開始時間	步行時間	通過出入口時間				
G201	0.48554	0.3345	1.05217	**1.87221**	**3.319**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
G202, 205	0.28996	0.2333	0.45193	**0.97522**	**1.07383**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
G203, 204	0.27528	0.24267	0.41145	**0.92939**	**1.01683**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
G206	0.39363	0.248	0.97954	**1.62117**	**2.0295**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
G208	0.29136	0.24383	0.47617	**1.01136**	**1.07933**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
G209	0.30396	0.2345	0.58114	**1.11960**	**1.12817**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
G210	0.28168	0.233	0.42025	**0.93493**	**1.04167**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算

(2) 防火避難樣版表格

確認_居室驗證結果

樓層	居室名稱	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)	居室煙層下降時間(分)	簡易二層方法計算匯出之煙層下降時間	是否為簡易二層	重要備註	判定
4FL	*戶1	0.48554	0.33451	1.05217	1.87222		3.319	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶2	0.28996	0.23333	0.45193	0.97522		1.07383	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶3	0.27528	0.24267	0.41145	0.92939		1.01683	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶4	0.27528	0.24267	0.41145	0.92939		1.01683	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶5	0.28996	0.13333	0.42222	0.84552		1.07383	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶6	0.39363	0.24800	0.87070	1.51233		2.0295	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶8	0.29136	0.24383	0.47617	1.01136		1.07933	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK

總計: 7

(3) 參數分類對應表格

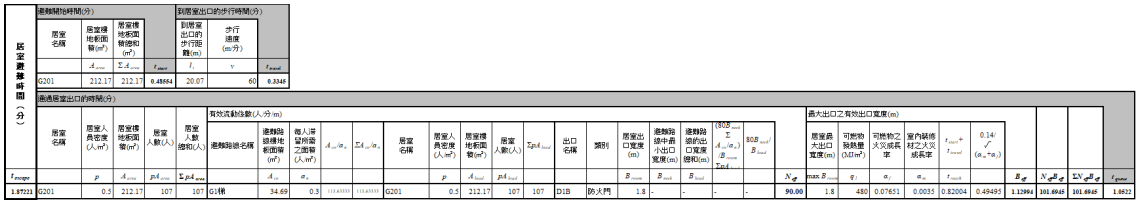
項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
避難開始時間	分	G201	0.48554	0.48554	±0	●		
	分	G202, G205	0.28996	0.28996	±0	●		
	分	G203, G204	0.27528	0.27528	±0	●		
	分	G206	0.39363	0.39363	±0	●		
	分	G208	0.29136	0.29136	±0	●		
到居室出口步行時間	分	G201	0.3345	0.33451	±0.00001	●		
	分	G202, G205	0.2333	0.23333	±0.00003	●		
	分	G203, G204	0.24267	0.24267	±0	●		

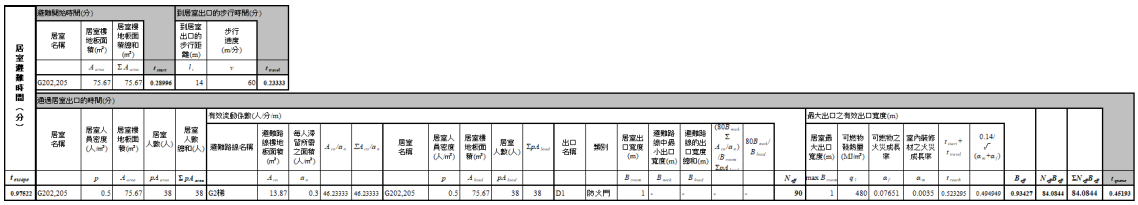
	分	G206	0.248	0.248	±0	●		
	分	G208	0.24383	0.24383	±0	●		
居室避難時間	分	G201	1.87221	1.87222	±0.00001		●	
	分	G202, G205	0.97522	0.97522	±0		●	
	分	G203, G204	0.92939	0.92939	±0		●	
	分	G206	1.62117	1.51233	±0.10884		●	
	分	G208	1.01136	1.01136	±0		●	
居室煙層下降時間	分	G201	3.319	3.319	±0		●	
	分	G202, G205	1.07383	1.07383	±0		●	
	分	G203, G204	1.01683	1.01683	±0		●	
	分	G206	2.0295	2.0295	±0		●	
	分	G208	1.07933	1.07933	±0		●	

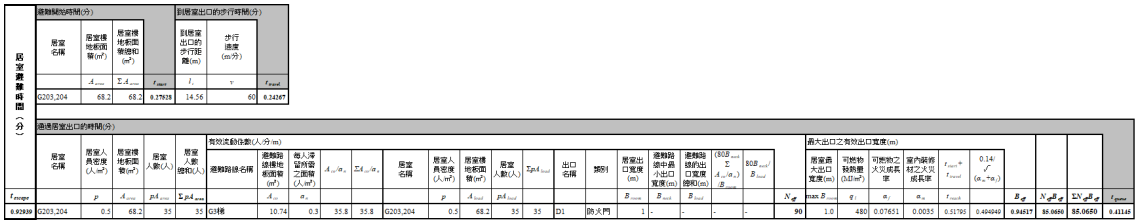
3. 居室避難時間計算表

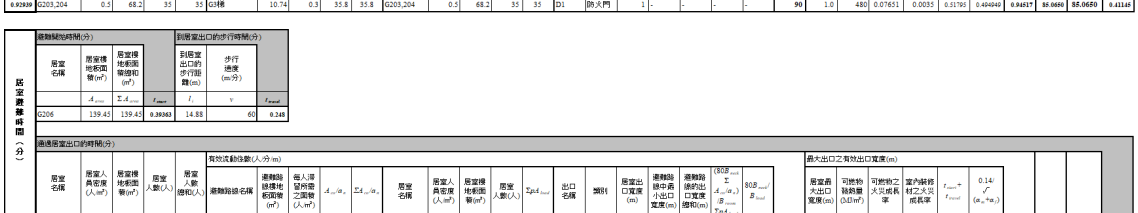
3-1

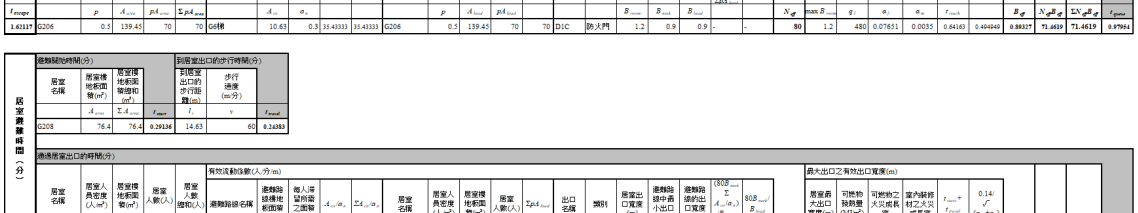
(1) 原 Excel 表格











（2）防火避難樣版表格

確認_居室避難時間

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)			*人員密度(人/㎡)	居室人數	樓層人數總和	樓層人數總和	有效避難係數(人/分/m)	最大出口之有效出口寬度(m)						最大出口之有效出口寬度(m)	N-出口eff-最大	N-出口eff-最小	Σ N-出口eff	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)
					到居室出口的步行距離(m)	*步行速度(m/分)	到居室出口的步行時間(分)						居室最大出口寬度(m)	*可燃物含量(MJ/㎡)	可燃物之火災成長率	*裝飾材料之火災成長率	tstart+ttravel	0.14/(α·n+α²)						
4FL	*房1	212.17 ㎡	212.17	0.48554	20.07	60	0.33451	0.3	106.085	107		90	1.80	480	0.076508	0.00350	0.82004	0.49495	1.12994	101.69442	81.00	182.69	1.05217	1.87222
4FL	*房2	75.67 ㎡	75.67	0.28996	14.00	60	0.23333	0.3	37.835	38		90	1.00	480	0.076508	0.00350	0.52330	0.49495	0.93427	84.08446	90.00	174.08	0.45193	0.97522
4FL	*房3	68.20 ㎡	68.20	0.27528	14.56	60	0.24267	0.5	34.1	35		90	1.00	480	0.076508	0.00350	0.51794	0.49495	0.94517	85.06509	90.00	175.07	0.41145	0.92939
4FL	*房4	68.20 ㎡	68.20	0.27528	14.56	60	0.24267	0.5	34.1	35		90	1.00	480	0.076508	0.00350	0.51794	0.49495	0.94517	85.06509	90.00	175.07	0.41145	0.92939
4FL	*房5	75.67 ㎡	75.67	0.28996	8.00	60	0.13333	0.5	37.835	38		90	1.00	480	0.076508	0.00350	0.42330	0.49495	1.00000	90.00000	90.00	180.00	0.42222	0.84552
4FL	*房6	139.45 ㎡	139.45	0.39363	14.88	60	0.24800	0.3	69.725	70		90	1.20	480	0.076508	0.00350	0.64163	0.49495	0.89327	80.39463	81.00	161.39	0.87070	1.51233
4FL	*房8	76.40 ㎡	76.40	0.29136	14.63	60	0.24383	0.3	38.2	39		90	1.00	480	0.076508	0.00350	0.53319	0.49495	0.91005	81.90416	90.00	171.90	0.47617	1.01136

總計: 7

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	G201	212.17	212.17	±0	●		
	m^2	G202, G205	75.67	75.67	±0	●		
	m^2	G203, G204	68.2	68.2	±0	●		
	m^2	G206	139.45	139.45	±0	●		
	m^2	G208	76.4	76.4	±0	●		
居室樓地板面積總合	m^2	G201	212.17	212.17	±0	●		
	m^2	G202, G205	75.67	75.67	±0	●		
	m^2	G203, G204	68.2	68.2	±0	●		
	m^2	G206	139.45	139.45	±0	●		
	m^2	G208	76.4	76.4	±0	●		
避難開始時間	分	G201	0.48554	0.48554	±0		●	
	分	G202, G205	0.28996	0.28996	±0		●	
	分	G203, G204	0.27528	0.27528	±0		●	
	分	G206	0.39363	0.39363	±0		●	
	分	G208	0.29136	0.29136	±0		●	
到居室出口步行距離	m	G201	20.07	20.07	±0		●	
	m	G202, G205	14	14	±0		●	
	m	G203, G204	14.56	14.56	±0		●	
	m	G206	14.88	14.88	±0		●	
	m	G208	14.63	14.63	±0		●	
步行速度	m/分	G201	60	60	±0			●

	m/分	G202, G205	60	60	±0			●
	m/分	G203, G204	60	60	±0			●
	m/分	G206	60	60	±0			●
	m/分	G208	60	60	±0			●
到居室出口步行時間	分	G201	0.3345	0.33451	±0.00001		●	
	分	G202, G205	0.23333	0.23333	±0		●	
	分	G203, G204	0.24267	0.24267	±0		●	
	分	G206	0.248	0.248	±0		●	
	分	G208	0.24383	0.24383	±0		●	

3-2

（1）原 Excel 表格



（2）防火避難樣版表格

確認_居室避難時間

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	避難輔給時間(分)	到居室出口的步行時間(分)			*人員密度(人/㎡)	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和	有效流動係數(人/分/m)	最大出口之有效出口寬度(m)						最大出口之有效出口寬度(m)	Nr-tft0c-tft-最大	Nr-tft0c-tft-最小	Σ Nr-tft Beff	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)
					到居室出口的步行距離(m)	*步行速度(m/分)	到居室出口的步行時間(分)						居室最大出口寬度(m)	*可燃物質量(MJ/㎡)	可需物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	t-start+t-travel	0.14/√(α*q+α*t)						
4FL	*房1	212.17 ㎡	212.17	0.48334	20.07	60	0.33451	0.5	106.085	107		90	1.80	480	0.076508	0.00350	0.82004	0.49495	1.12994	101.69442	81.00	182.69	1.03217	1.87222
4FL	*房2	75.67 ㎡	75.67	0.28996	14.00	60	0.23333	0.5	37.833	38		90	1.00	480	0.076508	0.00350	0.52330	0.49495	0.93427	84.08446	90.00	174.08	0.45193	0.97522
4FL	*房3	68.20 ㎡	68.20	0.27528	14.56	60	0.24267	0.5	34.1	35		90	1.00	480	0.076508	0.00350	0.51794	0.49495	0.94517	85.06509	90.00	175.07	0.41145	0.92939
4FL	*房4	68.20 ㎡	68.20	0.27528	14.56	60	0.24267	0.5	34.1	35		90	1.00	480	0.076508	0.00350	0.51794	0.49495	0.94517	85.06509	90.00	175.07	0.41145	0.92939
4FL	*房5	75.67 ㎡	75.67	0.28996	8.00	60	0.13333	0.5	37.833	38		90	1.00	480	0.076508	0.00350	0.42330	0.49495	1.00000	90.00000	90.00	180.00	0.42222	0.84552
4FL	*房6	139.45 ㎡	139.45	0.39363	14.88	60	0.24800	0.5	69.725	70		90	1.20	480	0.076508	0.00350	0.64163	0.49495	0.89327	80.39463	81.00	161.39	0.87070	1.31233
4FL	*房8	76.40 ㎡	76.40	0.29136	14.63	60	0.24383	0.5	38.2	39		90	1.00	480	0.076508	0.00350	0.53319	0.49495	0.91005	81.90416	90.00	171.90	0.47617	1.01136

總計: 7

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室人員密度	人/ m^2	G201	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G202, G205	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G203, G204	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G206	0.5	0.5	±0			●
	人/ m^2	G208	0.5	0.5	±0			●
居室人數	人	G201	107	107	±0	●		
	人	G202, G205	38	38	±0	●		
	人	G203, G204	35	35	±0	●		
	人	G206	70	70	±0	●		
	人	G208	39	39	±0	●		
居室人數總和	人	G201	107	107	±0	●		
	人	G202, G205	38	38	±0	●		
	人	G203, G204	35	35	±0	●		
	人	G206	70	70	±0	●		
	人	G208	39	39	±0	●		
居室最大出口寬度	m	G201	1.8	1.8	±0		●	
	m	G202, G205	1	1	±0		●	
	m	G203, G204	1	1	±0		●	
	m	G206	1.2	1.2	±0		●	
	m	G208	1	1	±0		●	
可燃物發熱量	MJ/m^2	G201	480	480	±0			●

	MJ/m^2	G202, G205	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G203, G204	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G206	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G208	480	480	±0			●
可燃物之火災成長率	-	G201	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G202, G205	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G203, G204	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G206	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G208	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
室內裝修材之火災成長率	-	G201	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G202, G205	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G203, G204	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G206	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G208	0.0035	0.0035	±0		●	
$t_{start}+t_{travel}$	-	G201	0.82004	0.82004	±0		●	
	-	G202, G205	0.523295	0.52330	±0.000005		●	
	-	G203, G204	0.51795	0.51794	±0.00001		●	
	-	G206	0.64163	0.64163	±0		●	
	-	G208	0.53519	0.53519	±0		●	
$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_t)}$	-	G201	0.49495	0.49495	±0		●	
	-	G202, G205	0.494949	0.49495	±0.000001		●	
	-	G203, G204	0.494949	0.49495	±0.000001		●	
	-	G206	0.494949	0.49495	±0.000001		●	
	-	G208	0.49495	0.49495	±0		●	
B_{eff}	-	G201	1.12994	1.12994	±0		●	
	-	G202, G205	0.93427	0.93427	±0		●	
	-	G203, G204	0.94517	0.94517	±0		●	
	-	G206	0.89327	0.89327	±0		●	
	-	G208	0.91005	0.91005	±0		●	
$N_{eff}\,B_{eff}$	-	G201	101.6945	101.69442	±0.00008		●	
	-	G202, G205	84.0844	84.08446	±0.00006		●	
	-	G203, G204	85.0650	85.06509	±0.00009		●	
	-	G206	71.4619	80.39463	±8.93273		●	
	-	G208	81.9042	81.90416	±0.00004		●	
$\Sigma N_{eff}\,B_{eff}$	-	G201	101.6945	101.69442	±0.00008		●	
	-	G202, G205	84.0844	84.08446	±0.00006		●	

	-	G203, G204	85.0650	85.06509	±0.00009		●	
	-	G206	71.4619	80.39463	±8.93273		●	
	-	G208	81.9042	81.90416	±0.00004		●	
居室通過出口時間	分	G201	1.0522	1.05217	±0.00003		●	
	分	G202, G205	0.45193	0.45193	±0		●	
	分	G203, G204	0.41145	0.41145	±0		●	
	分	G206	0.97954	0.87070	0.10884		●	
	分	G208	0.47617	0.47617	±0		●	

4. 居室簡易二層時間計算表

(1) 原 Excel 表格

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
3.319	G201	212.17	3	3	480	0.07651	0.0035	機械排煙	212.17	1	3

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
1.07383	G202,205	75.67	3	3	480	0.07651	0.0035	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
1.01683	G203,204	68.2	3	3	480	0.07651	0.0035	免設置	—	—	—

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
2.0295	G206	139.45	3	3	480	0.07651	0.0035	機械排煙	139.45	1	3

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*αf*	*αm*		*Asc*	*w*	*Hc*
1.07933	G208	76.4	3	3	480	0.07651	0.0035	免設置	—	—	—

（2）防火避難樣版表格

確認_居室煙層下降時間 簡易二層										
樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	*基準點起算之平均天花板高度(m)	*最低點起算的平均天花板高(m)	最大出口之有效出口寬度(m) *可燃物發熱量(MJ/㎡)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	*排煙類別	簡易二層方法計算匯出之煙層下降時間	重要備註
4FL	*戶1	212.17 m²	3.0	(無)	480	0.076508	0.00350	機械排煙	3.319	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶2	75.67 m²	3.0	(無)	480	0.076508	0.00350	免設置	1.07383	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶3	68.20 m²	3.0	(無)	480	0.076508	0.00350	免設置	1.01683	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶4	68.20 m²	3.0	(無)	480	0.076508	0.00350	免設置	1.01683	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶5	75.67 m²	3.0	(無)	480	0.076508	0.00350	免設置	1.07383	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶6	139.45 m²	3.0	(無)	480	0.076508	0.00350	機械排煙	2.0295	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶8	76.40 m²	3.0	(無)	480	0.076508	0.00350	免設置	1.07933	煙層下降時間以簡易二層方法計算

總計: 7

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
基準點起算之平均天花板高度	m	G201	3	3	±0			●
	m	G202, G205	3	3	±0			●
	m	G203, G204	3	3	±0			●
	m	G206	3	3	±0			●
	m	G208	3	3	±0			●
最低點起算之平均天花板高度	m	G201	3	3	±0	●		
	m	G202, G205	3	3	±0	●		
	m	G203, G204	3	3	±0	●		

	m	G206	3	3	±0	●		
	m	G208	3	3	±0	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	G201	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G202, G205	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G203, G204	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G206	480	480	±0			●
	MJ/m^2	G208	480	480	±0			●
可燃物之火災成長率	-	G201	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G202, G205	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G203, G204	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G206	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
	-	G208	0.07651	0.076508	±0.000002		●	
裝修材料之火災成長率	-	G201	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G202, G205	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G203, G204	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G206	0.0035	0.0035	±0		●	
	-	G208	0.0035	0.0035	±0		●	
排煙類別	-	G201	機械排煙	機械排煙	±0		●	
	-	G202, G205	免設置	免設置	±0		●	
	-	G203, G204	免設置	免設置	±0		●	
	-	G206	機械排煙	機械排煙	±0		●	
	-	G208	免設置	免設置	±0		●	
防煙區劃之面積	m^2	G201	212.17	212.17	±0	●		
	m^2	G202, G205	-	-	-	●		
	m^2	G203, G204	-	-	-	●		
	m^2	G206	139.45	139.45	±0	●		
	m^2	G208	-	-	-	●		
排煙口排煙能力	m^3/分	G201	1	1	±0			●
	m^3/分	G202, G205	-	-	-			●
	m^3/分	G203, G204	-	-	-			●
	m^3/分	G206	1	1	±0			●
	m^3/分	G208	-	-	-			●
最高天花板高度	m	G201	3	3	±0	●		
	m	G202, G205	-	-	-	●		
	m	G203, G204	-	-	-	●		
	m	G206	3	3	±0	●		

	m	G208	-	-	-	●		

拾壹、案例編號 K

一、建築物概要

土地使用分區或編定用地		第三種商業區		
面積	基地面積	1486 ㎡		
	建築面積	698.1 ㎡	建蔽率	46.98%
	總樓地板面積	17995.8 ㎡	容積率	693.9%
	標準層樓地板面積	544.69 ㎡		
高度	樓層數	地上 27 層，地下 5 層		
	建築物高度	94.65 m		
	最高部分高度	103.25 m		
	標準層樓高	3.55 m		
主體構造	地上 SRC 造，地下 RC 造			

二、平面圖

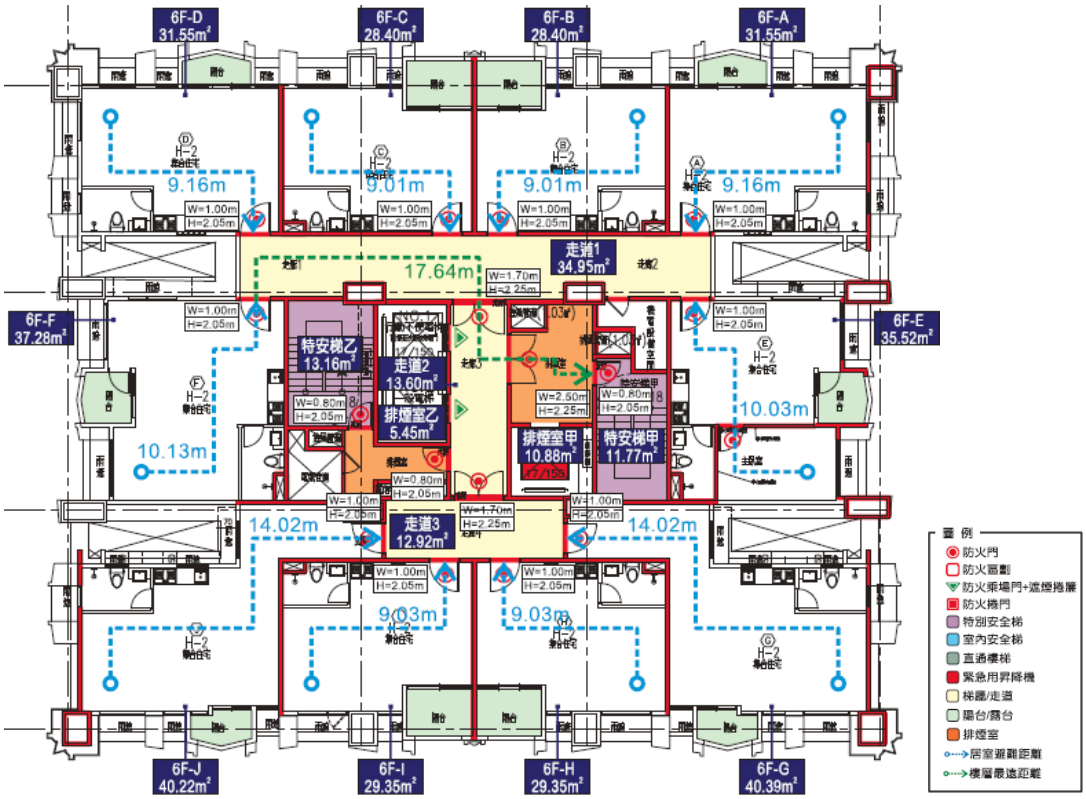


圖 4- 11 案例編號 K 平面圖

三、個案驗證之主要數值參數表

下列提擬項目為現今防火避難驗證公司主要生成的 Excel 表格，依據本研究樣版介面設定資源之參數分類表進行區分，分別為「樣版自動建置之參數」、「外掛程式應變之變數」及「性能驗證技術手冊之參數」。經參數對照及驗證後，依目前防火避難驗證業界常使用之顏色表格為分色基準，設計 BIM 防火避難樣版之表格，樣版內之表格設計及公式為目前避難審查格式，適用目前避難審查標準。

1. 居室數值計算前提要件表

(1) 原 Excel 表格

居室名稱	用途	樓地板面積(㎡)	平均天花板高度(m)	步行速度(m/分)	人員密度(人/㎡)	可燃物發熱量(MJ/㎡)	室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)與數量	排煙類別
6F-A	住宅	31.55	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	9.16	1	免設置
6F-B	住宅	28.4	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	9.01	1	免設置
6F-C	住宅	28.4	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	9.01	1	免設置
6F-D	住宅	31.55	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	9.16	1	免設置
6F-E	住宅	35.52	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	10.03	1	免設置
6F-F	住宅	37.28	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	10.13	1	免設置
6F-G	住宅	40.39	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	14.02	1	免設置
6F-H	住宅	29.35	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	9.03	1	免設置
6F-I	住宅	29.35	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	9.03	1	免設置
6F-J	住宅	40.22	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	14.02	1	免設置
走道1	避難路徑	34.95	2.2	60	—	—	—	—	—	免設置
走道2	避難路徑	13.6	2.2	60	—	—	—	—	—	免設置
走道3	避難路徑	12.92	2.2	60	—	—	—	—	—	免設置
排煙室甲	避難路徑	10.88	2.2	60	—	—	—	—	—	機械排煙
排煙室乙	避難路徑	5.45	2.2	60	—	—	—	—	—	機械排煙
樓梯甲	特別安全梯	11.77	—	—	—	—	—	—	—	免設置
樓梯乙	特別安全梯	13.16	—	—	—	—	—	—	—	免設置

(2) 防火避難樣版表格

確認_防火前提條件面積明細表 (樓地板面積)											
樓層	名稱	*用途(防火)	居室面積	*平均天花板高度(m)	*步行速度(m/分)	*人員密度(人/㎡)	*可燃物發熱量(MJ/㎡)	*室內裝修種類	居室避難最大直角步距(m)	出口寬度(m)	*排煙類別
4FL	*戶A	住宅	31.551 ㎡	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	9.16	1.00	免設置
4FL	*戶B	住宅	28.398 ㎡	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	9.01	1.00	免設置
4FL	*戶C	住宅	28.398 ㎡	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	9.01	1.00	免設置
4FL	*戶D	住宅	31.551 ㎡	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	9.16	1.00	免設置
4FL	*戶E	住宅	35.520 ㎡	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	10.03	1.00	免設置
4FL	*戶F	住宅	37.283 ㎡	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	10.12	1.00	免設置
4FL	*戶G	住宅	40.479 ㎡	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	14.02	1.00	免設置
4FL	*戶H	住宅	29.508 ㎡	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	9.03	1.00	免設置
4FL	*戶I	住宅	29.508 ㎡	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	9.03	1.00	免設置
4FL	*戶J	住宅	40.262 ㎡	2.8	60	0.06	720	(耐二)0.014	14.02	1.00	免設置
4FL	*排煙室A	避難路徑	10.880 ㎡	2.2	(無)	(無)	(無)	(無)	0.01	1.80	免設置
4FL	*排煙室B	避難路徑	5.450 ㎡	2.2	(無)	(無)	(無)	(無)		0.90	免設置
4FL	*梯廳1	避難路徑	34.951 ㎡	2.2	(無)	(無)	(無)	(無)		1.90	免設置
4FL	*梯廳2	避難路徑	13.600 ㎡	2.2	(無)	(無)	(無)	(無)		1.90	免設置
4FL	*梯廳3	避難路徑	12.915 ㎡	2.2	(無)	(無)	(無)	(無)		1.80	免設置
4FL	*樓梯A	特別安全梯	11.766 ㎡	2.2	(無)	(無)	(無)	(無)		0.90	機械排煙
4FL	*樓梯B	特別安全梯	13.155 ㎡	2.2	(無)	(無)	(無)	(無)		0.90	機械排煙
總計: 17			435.176 ㎡								

(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
樓地板面積	m^2	6F-A	31.55	31.551	±0.001	●		
	m^2	6F-B	28.4	28.398	±0.002	●		
	m^2	6F-C	28.4	28.398	±0.002	●		

	m^2	6F-D	31.55	31.551	±0.001	●		
	m^2	6F-E	35.52	35.52	±0	●		
	m^2	6F-F	37.28	37.283	±0.003	●		
	m^2	6F-G	40.39	40.479	±0.089	●		
	m^2	6F-H	29.35	29.508	±0.158	●		
	m^2	6F-I	29.35	29.508	±0.158	●		
	m^2	6F-J	40.22	40.262	±0.042	●		
	m^2	走道 1	34.95	34.951	±0.001	●		
	m^2	走道 2	13.6	13.6	±0	●		
	m^2	走道 3	12.92	12.915	±0.005	●		
	m^2	排煙室甲	10.88	10.88	±0	●		
	m^2	排煙室乙	5.45	5.45	±0	●		
	m^2	樓梯甲	11.77	11.766	±0.004	●		
	m^2	樓梯乙	13.16	13.155	±0.005	●		
平均天花板高度	m	6F-A	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-B	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-C	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-D	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-E	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-F	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-G	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-H	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-I	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-J	2.8	2.8	±0	●		
	m	走道 1	2.2	2.2	±0	●		
	m	走道 2	2.2	2.2	±0	●		
	m	走道 3	2.2	2.2	±0	●		
	m	排煙室甲	2.2	2.2	±0	●		
	m	排煙室乙	2.2	2.2	±0	●		
	m	樓梯甲	-	2.2	-	●		
	m	樓梯乙	-	2.2	-	●		
步行速度	m/分	6F-A	60	60	±0			●
	m/分	6F-B	60	60	±0			●
	m/分	6F-C	60	60	±0			●
	m/分	6F-D	60	60	±0			●
	m/分	6F-E	60	60	±0			●

	m/分	6F-F	60	60	±0			●
	m/分	6F-G	60	60	±0			●
	m/分	6F-H	60	60	±0			●
	m/分	6F-I	60	60	±0			●
	m/分	6F-J	60	60	±0			●
	m/分	走道 1	60	-	-			●
	m/分	走道 2	60	-	-			●
	m/分	走道 3	60	-	-			●
	m/分	排煙室甲	60	-	-			●
	m/分	排煙室乙	60	-	-			●
	m/分	樓梯甲	-	-	-			●
	m/分	樓梯乙	-	-	-			●
人員密度	人/ m^2	6F-A	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-B	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-C	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-D	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-E	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-F	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-G	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-H	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-I	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-J	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	走道 1	-	-	-			●
	人/ m^2	走道 2	-	-	-			●
	人/ m^2	走道 3	-	-	-			●
	人/ m^2	排煙室甲	-	-	-			●
	人/ m^2	排煙室乙	-	-	-			●
	人/ m^2	樓梯甲	-	-	-			●
	人/ m^2	樓梯乙	-	-	-			●
可燃物發熱量	MJ/m^2	6F-A	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-B	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-C	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-D	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-E	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-F	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-G	720	720	±0			●

	MJ/m²	6F-H	720	720	±0			●
	MJ/m²	6F-I	720	720	±0			●
	MJ/m²	6F-J	720	720	±0			●
室內裝修種類	-	6F-A	0.014	0.014	±0			●
	-	6F-B	0.014	0.014	±0			●
	-	6F-C	0.014	0.014	±0			●
	-	6F-D	0.014	0.014	±0			●
	-	6F-E	0.014	0.014	±0			●
	-	6F-F	0.014	0.014	±0			●
	-	6F-G	0.014	0.014	±0			●
	-	6F-H	0.014	0.014	±0			●
	-	6F-I	0.014	0.014	±0			●
	-	6F-J	0.014	0.014	±0			●
	-	走道 1	-	-	-			●
	-	走道 2	-	-	-			●
	-	走道 3	-	-	-			●
	-	排煙室甲	-	-	-			●
	-	排煙室乙	-	-	-			●
	-	樓梯甲	-	-	-			●
	-	樓梯乙	-	-	-			●
居室避難最大直角步距	m	6F-A	9.16	9.16	±0		●	
	m	6F-B	9.01	9.01	±0		●	
	m	6F-C	9.01	9.01	±0		●	
	m	6F-D	9.16	9.16	±0		●	
	m	6F-E	10.03	10.03	±0		●	
	m	6F-F	10.13	10.12	±0.01		●	
	m	6F-G	14.02	14.02	±0		●	
	m	6F-H	9.03	9.03	±0		●	
	m	6F-I	9.03	9.03	±0		●	
	m	6F-J	14.02	14.02	±0		●	
出口寬度	m	6F-A	1	1	±0		●	
	m	6F-B	1	1	±0		●	
	m	6F-C	1	1	±0		●	
	m	6F-D	1	1	±0		●	
	m	6F-E	1	1	±0		●	
	m	6F-F	1	1	±0		●	

	m	6F-G	1	1	±0		●	
	m	6F-H	1	1	±0		●	
	m	6F-I	1	1	±0		●	
	m	6F-J	1	1	±0		●	

2. 居室驗證結果計算表

（1）原 Excel 表格

居室名稱	避難時間(分)				煙層下降時間(分)	判定	備註
	避難開始時間	步行時間	通過出入口時間				
6F-A	0.18723	0.15267	0.02222	**0.36212**	**0.531**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
6F-B	0.17764	0.15017	0.02222	**0.35003**	**0.50167**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
6F-C	0.17764	0.15017	0.02222	**0.35003**	**0.50167**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
6F-D	0.18723	0.15267	0.02222	**0.36212**	**0.531**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
6F-E	0.19866	0.16717	0.03576	**0.40159**	**0.56583**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
6F-F	0.20353	0.16883	0.03651	**0.40887**	**0.5805**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
6F-G	0.21184	0.23367	0.04765	**0.49317**	**0.60583**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
6F-H	0.18059	0.1505	0.02222	**0.35331**	**0.51067**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
6F-I	0.18059	0.1505	0.02222	**0.35331**	**0.51067**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算
6F-J	0.2114	0.23367	0.04757	**0.49263**	**0.6045**	OK	煙層下降時間以簡易二層方法計算

（2）防火避難樣版表格

確認_居室驗證結果

樓層	居室名稱	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分) 到居室出口的步行時間(分)	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)	居室煙層下降時間(分)	簡易二層方法計算煙層匯出之煙層下降時間	是否為簡易二層	重要備註	判定
4FL	*戶A	0.18723	0.15264	0.02222	0.36209		0.531	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶B	0.17764	0.15020	0.02222	0.35006		0.50167	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶C	0.17764	0.15015	0.02222	0.35001		0.50167	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶D	0.18723	0.15264	0.02222	0.36209		0.531	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶E	0.19866	0.16717	0.03576	0.40159		0.5805	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶F	0.20352	0.16863	0.03649	0.40864		0.56583	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶G	0.21208	0.23374	0.04018	0.48600		0.60583	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶H	0.18108	0.15049	0.02222	0.35379		0.51067	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶I	0.18108	0.15049	0.02222	0.35379		0.51067	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*戶J	0.21150	0.23374	0.04759	0.49283		0.6045	是	煙層下降時間以簡易二層方法計算	OK
4FL	*排煙室A	0.10995						否		NO
4FL	*排煙室B	0.07782				218.00		否		NO
4FL	*梯廳1	0.19706						否		NO
4FL	*梯廳2	0.12293				544.00		否		NO
4FL	*梯廳3	0.11981				516.60		否		NO
4FL	*樓梯A	0.11436								NO
4FL	*樓梯B	0.12092								NO

總計: 17

(3) 參數分類對應表格

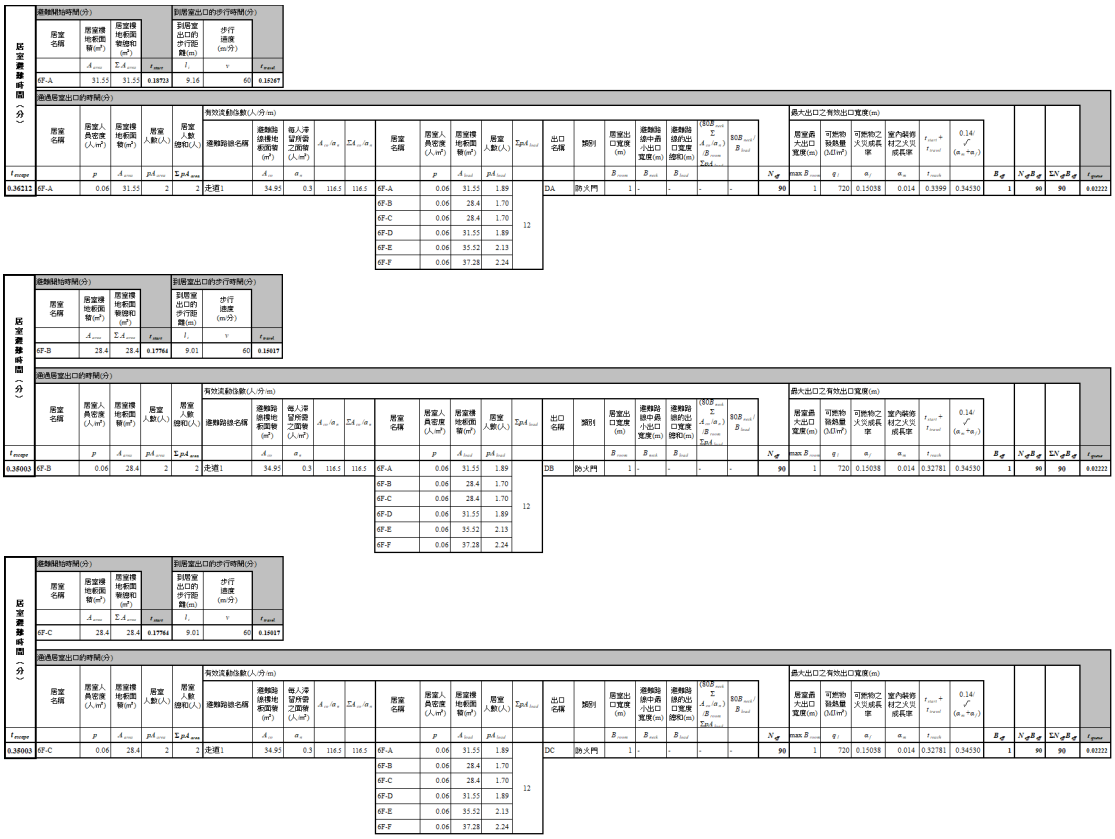
項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
避難開始時間	分	6F-A	0.18723	0.18723	±0	●		
	分	6F-B	0.17764	0.17764	±0	●		
	分	6F-C	0.17764	0.17764	±0	●		
	分	6F-D	0.18723	0.18723	±0	●		
	分	6F-E	0.19866	0.19866	±0	●		
	分	6F-F	0.20353	0.20353	±0	●		
	分	6F-G	0.21184	0.21208	±0.00024	●		
	分	6F-H	0.18059	0.18108	±0.00049	●		
	分	6F-I	0.18059	0.18108	±0.00049	●		
	分	6F-J	0.2114	0.2115	±0.0001	●		
到居室出口步行時間	分	6F-A	0.15267	0.15267	±0	●		
	分	6F-B	0.15017	0.15017	±0	●		
	分	6F-C	0.15017	0.15017	±0	●		
	分	6F-D	0.15267	0.15267	±0	●		
	分	6F-E	0.16717	0.16717	±0	●		
	分	6F-F	0.16883	0.16883	±0	●		
	分	6F-G	0.23367	0.23367	±0	●		
	分	6F-H	0.1505	0.1505	±0	●		
	分	6F-I	0.1505	0.1505	±0	●		
	分	6F-J	0.23367	0.23367	±0	●		
居室避難時間	分	6F-A	0.36212	0.36212	±0		●	
	分	6F-B	0.35003	0.35003	±0		●	
	分	6F-C	0.35003	0.35003	±0		●	
	分	6F-D	0.36212	0.36212	±0		●	
	分	6F-E	0.40159	0.40159	±0		●	
	分	6F-F	0.40887	0.40887	±0		●	
	分	6F-G	0.49317	0.49317	±0		●	
	分	6F-H	0.35331	0.35331	±0		●	

	分	6F-I	0.35331	0.35331	±0		●	
	分	6F-J	0.49263	0.49263	±0		●	
居室煙層下降時間	分	6F-A	0.531	0.531	±0		●	
	分	6F-B	0.50167	0.50167	±0		●	
	分	6F-C	0.50167	0.50167	±0		●	
	分	6F-D	0.531	0.531	±0		●	
	分	6F-E	0.56583	0.56583	±0		●	
	分	6F-F	0.5805	0.5805	±0		●	
	分	6F-G	0.60583	0.60583	±0		●	
	分	6F-H	0.51067	0.51067	±0		●	
	分	6F-I	0.51067	0.51067	±0		●	
	分	6F-J	0.6045	0.6045	±0		●	

3. 居室避難時間計算表

3-1

（1）原 Excel 表格



居室裏離時間（分）

避難開始時間(分)			到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)	到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
6F-D	31.55	31.55	**0.10713**	9.16	60	**0.15267**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	有效流動強數(人/分·m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積($人/m^2$)	A_{room}/α_1	$\Sigma A_{room}/\alpha_1$	居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{load}$	出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{60B_{room}}{\Sigma A_{room}/\alpha_1 / B_{room}}$	$\frac{60B_{load}}{B_{load}}$	最大出口之有效出口寬度(m) 居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$\frac{0.14}{\sqrt{(\alpha_w-\alpha_{fi})}}$				
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ro}	α_1				p	A_{load}	pA_{load}				B_{room}	B_{min}	B_{load}			N_{eff}	max B_{room}	q_1	α_2	α_w	t_{crash}		B_{eff}	$N_{eff}B_{eff}$	$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	t_{queue}
0.36212	6F-D	0.06	31.55	2	2	走道1	34.95	0.3	116.5	116.5	6F-A	0.06	31.55	1.89	12	DD	防火門	1	-	-	-	-	**90**	1	720	0.15038	0.014	0.3399	0.34530	**1**	**90**	**90**	**0.02222**
											6F-B	0.06	28.4	1.70																		
											6F-C	0.06	28.4	1.70																		
											6F-D	0.06	31.55	1.89																		
											6F-E	0.06	35.52	2.13																		
											6F-F	0.06	37.28	2.24																		

居室裏離時間（分）

避難開始時間(分)			到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)	到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
6F-E	35.52	35.52	**0.19866**	10.03	60	**0.16717**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	有效流動強數(人/分·m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積($人/m^2$)	A_{room}/α_1	$\Sigma A_{room}/\alpha_1$	居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{load}$	出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{60B_{room}}{\Sigma A_{room}/\alpha_1 / B_{room}}$	$\frac{60B_{load}}{B_{load}}$	最大出口之有效出口寬度(m) 居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$\frac{0.14}{\sqrt{(\alpha_w-\alpha_{fi})}}$				
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ro}	α_1				p	A_{load}	pA_{load}				B_{room}	B_{min}	B_{load}			N_{eff}	max B_{room}	q_1	α_2	α_w	t_{crash}		B_{eff}	$N_{eff}B_{eff}$	$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	t_{queue}
0.40169	6F-E	0.06	35.52	3	3	走道1	34.95	0.3	116.5	116.5	6F-A	0.06	31.55	1.89	12	DE	防火門	1	-	-	-	-	**90**	1	720	0.15038	0.014	0.36583	0.34530	**1**	**83.8876**	**83.8876**	**0.03576**
											6F-B	0.06	28.4	1.70																		
											6F-C	0.06	28.4	1.70																		
											6F-D	0.06	31.55	1.89																		
											6F-E	0.06	35.52	2.13																		
											6F-F	0.06	37.28	2.24																		

居室裏離時間（分）

避難開始時間(分)			到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)	到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
6F-F	37.28	37.28	**0.20263**	10.13	60	**0.16883**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	有效流動強數(人/分·m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積($人/m^2$)	A_{room}/α_1	$\Sigma A_{room}/\alpha_1$	居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{load}$	出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{60B_{room}}{\Sigma A_{room}/\alpha_1 / B_{room}}$	$\frac{60B_{load}}{B_{load}}$	最大出口之有效出口寬度(m) 居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$\frac{0.14}{\sqrt{(\alpha_w-\alpha_{fi})}}$				
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ro}	α_1				p	A_{load}	pA_{load}				B_{room}	B_{min}	B_{load}			N_{eff}	max B_{room}	q_1	α_2	α_w	t_{crash}		B_{eff}	$N_{eff}B_{eff}$	$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	t_{queue}
0.40887	6F-F	0.06	37.28	3	3	走道1	34.95	0.3	116.5	116.5	6F-A	0.06	31.55	1.89		DF	防火門	1	-	-	-	-	**90**	1	720	0.15038	0.014	0.37236	0.34530	**1**	**82.1723**	**82.1723**	**0.03661**
											6F-B	0.06	28.4	1.70																		
											6F-C	0.06	28.4	1.70																		

居室裏離時間（分）

避難開始時間(分)			到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)	到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
6F-G	40.39	40.39	**0.21184**	14.02	60	**0.23367**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	有效流動強數(人/分·m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積($人/m^2$)	A_{room}/α_1	$\Sigma A_{room}/\alpha_1$	居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{load}$	出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{60B_{room}}{\Sigma A_{room}/\alpha_1 / B_{room}}$	$\frac{60B_{load}}{B_{load}}$	最大出口之有效出口寬度(m) 居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$\frac{0.14}{\sqrt{(\alpha_w-\alpha_{fi})}}$				
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ro}	α_1				p	A_{load}	pA_{load}				B_{room}	B_{min}	B_{load}			N_{eff}	max B_{room}	q_1	α_2	α_w	t_{crash}		B_{eff}	$N_{eff}B_{eff}$	$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	t_{queue}
0.49317	6F-G	0.06	40.39	3	3	走道3	12.92	0.3	43.06667	43.06667	6F-G	0.06	40.39	2.42	9	DG	防火門	1	-	-	-	-	**90**	1	720	0.15038	0.014	0.44351	0.34530	**1**	**62.9831**	**62.9831**	**0.04769**
											6F-H	0.06	29.35	1.76																		
											6F-I	0.06	29.35	1.76																		
											6F-J	0.06	40.22	2.41																		

居室裏離時間（分）

避難開始時間(分)			到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)	到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
6F-H	29.35	29.35	**0.13069**	9.03	60	**0.1506**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	有效流動強數(人/分·m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積($人/m^2$)	A_{room}/α_1	$\Sigma A_{room}/\alpha_1$	居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{load}$	出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{60B_{room}}{\Sigma A_{room}/\alpha_1 / B_{room}}$	$\frac{60B_{load}}{B_{load}}$	最大出口之有效出口寬度(m) 居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$\frac{0.14}{\sqrt{(\alpha_w-\alpha_{fi})}}$				
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ro}	α_1				p	A_{load}	pA_{load}				B_{room}	B_{min}	B_{load}			N_{eff}	max B_{room}	q_1	α_2	α_w	t_{crash}		B_{eff}	$N_{eff}B_{eff}$	$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	t_{queue}
0.38331	6F-H	0.06	29.35	2	2	走道3	12.92	0.3	43.06667	43.06667	6F-G	0.06	40.39	2.42	9	DH	防火門	1	-	-	-	-	**90**	1	720	0.15038	0.014	0.33109	0.34530	**1**	**90**	**90**	**0.02222**
											6F-H	0.06	29.35	1.76																		
											6F-I	0.06	29.35	1.76																		
											6F-J	0.06	40.22	2.41																		

居室裏離時間（分）

避難開始時間(分)			到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)	到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
6F-I	29.35	29.35	**0.13069**	9.03	60	**0.1506**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	有效流動強數(人/分·m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積($人/m^2$)	A_{room}/α_1	$\Sigma A_{room}/\alpha_1$	居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{load}$	出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{60B_{room}}{\Sigma A_{room}/\alpha_1 / B_{room}}$	$\frac{60B_{load}}{B_{load}}$	最大出口之有效出口寬度(m) 居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$\frac{0.14}{\sqrt{(\alpha_w-\alpha_{fi})}}$				
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ro}	α_1				p	A_{load}	pA_{load}				B_{room}	B_{min}	B_{load}			N_{eff}	max B_{room}	q_1	α_2	α_w	t_{crash}		B_{eff}	$N_{eff}B_{eff}$	$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	t_{queue}
0.35331	6F-I	0.06	29.35	2	2	走道3	12.92	0.3	43.06667	43.06667	6F-G	0.06	40.39	2.42	9	DI	防火門	1	-	-	-	-	**90**	1	720	0.15038	0.014	0.33109	0.34530	**1**	**90**	**90**	**0.02222**
											6F-H	0.06	29.35	1.76																		
											6F-I	0.06	29.35	1.76																		
											6F-J	0.06	40.22	2.41																		

居室裏離時間（分）

避難開始時間(分)			到居室出口的步行時間(分)		
居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積總和(m^2)	到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
6F-J	40.22	40.22	**0.2114**	14.02	60	**0.23367**

通過居室出口的時間(分)

居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	居室人數總和(人)	有效流動強數(人/分·m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留所需之面積($人/m^2$)	A_{room}/α_1	$\Sigma A_{room}/\alpha_1$	居室名稱	居室人員密度($人/m^2$)	居室樓地板面積(m^2)	居室人數(人)	$\Sigma p A_{load}$	出口名稱	類別	居室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{60B_{room}}{\Sigma A_{room}/\alpha_1 / B_{room}}$	$\frac{60B_{load}}{B_{load}}$	最大出口之有效出口寬度(m) 居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{start}+t_{travel}$	$\frac{0.14}{\sqrt{(\alpha_w-\alpha_{fi})}}$				
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ro}	α_1				p	A_{load}	pA_{load}				B_{room}	B_{min}	B_{load}			N_{eff}	max B_{room}	q_1	α_2	α_w	t_{crash}		B_{eff}	$N_{eff}B_{eff}$	$\Sigma N_{eff}B_{eff}$	t_{queue}
0.49263	6F-J	0.06	40.22	3	3	走道3	12.92	0.3	43.06667	43.06667	6F-G	0.06	40.39	2.42	9	DJ	防火門	1	-	-	-	-	**90**	1	720	0.15038	0.014	0.44506	0.34530	**1**	**63.0706**	**63.0706**	**0.04797**
											6F-H	0.06	29.35	1.76																		
											6F-I	0.06	29.35	1.76																		
											6F-J	0.06	40.22	2.41																		

（2）防火避難樣版表格

確認_居室避難時間

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(m²)	居室樓地板面積(m²)總和	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)			*人員密度(人/m²	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和	有效流動係數(人/分/m)	最大出口之有效出口寬度(m)						居室最大出口寬度(m)	*可燃物發熱量(MJ/m²)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	tstauts ttravel	0.14/√(α·m²·α·f)	最大出口之有效出口寬度(m)	NetEff-最大	NetEff-最小	ΣNetEff	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)
					到居室出口的步行距離(m)	*步行速度(m/分)	到居室出口的步行時間(分)																						
4FL	*戶A	31.55 m²	31.55	0.18723	9.16	60	0.15264	0.06	1.893	2	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.33987	0.34530	1.00000	90.00000	67.50	157.50	0.02222	0.36209					
4FL	*戶B	28.40 m²	28.40	0.17764	9.01	60	0.15020	0.06	1.704	2	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.32784	0.34530	1.00000	90.00000	67.50	157.50	0.02222	0.35006					
4FL	*戶C	28.40 m²	28.40	0.17764	9.01	60	0.15015	0.06	1.704	2	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.32779	0.34530	1.00000	90.00000	67.50	157.50	0.02222	0.35001					
4FL	*戶D	31.55 m²	31.55	0.18723	9.16	60	0.15264	0.06	1.893	2	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.33987	0.34530	1.00000	90.00000	67.50	157.50	0.02222	0.36209					
4FL	*戶E	35.52 m²	35.52	0.19866	10.08	60	0.16717	0.06	2.1312	3	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.36583	0.34530	0.98208	83.88753	67.50	151.39	0.03576	0.40159					
4FL	*戶F	37.28 m²	37.28	0.20852	10.12	60	0.16863	0.06	2.2868	3	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.37215	0.34530	0.91351	82.21600	67.50	149.72	0.03649	0.40864					
4FL	*戶G	40.48 m²	40.48	0.21208	14.02	60	0.23374	0.06	2.4286	3	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.44582	0.34530	0.69879	62.89128	67.50	130.39	0.04770	0.49852					
4FL	*戶H	29.51 m²	29.51	0.18108	9.03	60	0.15049	0.06	1.7706	2	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.33157	0.34530	1.00000	90.00000	67.50	157.50	0.02222	0.35379					
4FL	*戶I	29.51 m²	29.51	0.18108	9.03	60	0.15049	0.06	1.7706	2	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.33157	0.34530	1.00000	90.00000	67.50	157.50	0.02222	0.35379					
4FL	*戶J	40.26 m²	40.26	0.21150	14.02	60	0.23374	0.06	2.4156	3	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.44524	0.34530	0.70048	63.04283	67.50	130.54	0.04759	0.49283					
4FL	*排煙室A	10.88 m²	10.88	0.10995	0.01	(當)		(當)	0	0		90	1.80	(當)		(當)			0.00000	0.00000	81.00	81.00							
4FL	*排煙室B	5.45 m²	5.45	0.07762		(當)		(當)	0	0		90	0.90	(當)		(當)			0.00000	0.00000	72.00	72.00							
4FL	*梯廳1	34.95 m²	34.95	0.19706		(當)		(當)	0	0		90	1.90	(當)		(當)			0.00000	0.00000	72.00	72.00							
4FL	*梯廳2	13.60 m²	13.60	0.12299		(當)		(當)	0	0		90	1.90	(當)		(當)			0.00000	0.00000	81.00	81.00							
4FL	*梯廳3	12.92 m²	12.92	0.11961		(當)		(當)	0	0		90	1.80	(當)		(當)			0.00000	0.00000	90.00	90.00							
4FL	*樓梯A	11.77 m²	11.77	0.11436		(當)		(當)	0	0		90	0.90	(當)		(當)			0.00000	0.00000	81.00	81.00							
4FL	*樓梯B	13.16 m²	13.16	0.12092		(當)		(當)	0	0		90	0.90	(當)		(當)			0.00000	0.00000	81.00	81.00							

總計: 17

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	6F-A	31.55	31.55	±0	●		
	m^2	6F-B	28.4	28.4	±0	●		
	m^2	6F-C	28.4	28.4	±0	●		
	m^2	6F-D	31.55	31.55	±0	●		
	m^2	6F-E	35.52	35.52	±0	●		
	m^2	6F-F	37.28	37.28	±0	●		
	m^2	6F-G	40.39	40.48	±0.09	●		
	m^2	6F-H	29.35	29.51	±0.16	●		
	m^2	6F-I	29.35	29.51	±0.16	●		
	m^2	6F-J	40.22	40.26	±0.04	●		
居室樓地板面積總合	m^2	6F-A	31.55	31.55	±0	●		
	m^2	6F-B	28.4	28.4	±0	●		
	m^2	6F-C	28.4	28.4	±0	●		
	m^2	6F-D	31.55	31.55	±0	●		
	m^2	6F-E	35.52	35.52	±0	●		
	m^2	6F-F	37.28	37.28	±0	●		
	m^2	6F-G	40.39	40.48	±0.09	●		
	m^2	6F-H	29.35	29.51	±0.16	●		

	m^2	6F-I	29.35	29.51	±0.16	●		
	m^2	6F-J	40.22	40.26	±0.04	●		
避難開始時間	分	6F-A	0.18723	0.18723	±0		●	
	分	6F-B	0.17764	0.17764	±0		●	
	分	6F-C	0.17764	0.17764	±0		●	
	分	6F-D	0.18723	0.18723	±0		●	
	分	6F-E	0.19866	019866	±0		●	
	分	6F-F	0.20353	0.20352	±0.00001		●	
	分	6F-G	0.21184	0.21208	±0.00024		●	
	分	6F-H	0.18059	0.18108	±0.00049		●	
	分	6F-I	0.18059	0.18108	±0.00049		●	
	分	6F-J	0.2114	0.21150	±0.0001		●	
到居室出口步行距離	m	6F-A	9.16	9.16	±0		●	
	m	6F-B	9.01	9.01	±0		●	
	m	6F-C	9.01	9.01	±0		●	
	m	6F-D	9.16	9.16	±0		●	
	m	6F-E	10.03	10.03	±0		●	
	m	6F-F	10.13	10.13	±0		●	
	m	6F-G	14.02	14.02	±0		●	
	m	6F-H	9.03	9.03	±0		●	
	m	6F-I	9.03	9.03	±0		●	
	m	6F-J	14.02	14.02	±0		●	
步行速度	m/分	6F-A	60	60	±0			●
	m/分	6F-B	60	60	±0			●
	m/分	6F-C	60	60	±0			●
	m/分	6F-D	60	60	±0			●
	m/分	6F-E	60	60	±0			●
	m/分	6F-F	60	60	±0			●
	m/分	6F-G	60	60	±0			●
	m/分	6F-H	60	60	±0			●
	m/分	6F-I	60	60	±0			●
	m/分	6F-J	60	60	±0			●
到居室出口步行時間	分	6F-A	0.15267	0.15264	±0.00003		●	
	分	6F-B	0.15017	0.15020	±0.00003		●	
	分	6F-C	0.15017	0.15015	±0.00002		●	
	分	6F-D	0.15267	0.15264	±0.00003		●	

	分	6F-E	0.16717	0.16717	±0		●	
	分	6F-F	0.16883	0.16863	±0.0002		●	
	分	6F-G	0.23367	0.23374	±0.00007		●	
	分	6F-H	0.1505	0.15049	±0.00001		●	
	分	6F-I	0.1505	0.15049	±0.00001		●	
	分	6F-J	0.23367	0.23374	±0.00007		●	

3-2

（1）原 Excel 表格

居室避難時間（分）

避難開始時間(分)

層室名稱	層室樓地板面積(m^2)	層室樓地板面積修正(m^2)	到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
6F-A	31.55	31.55	0.18733	9.16	60	0.18267

通過居室出口的時間(分)

層室名稱	層室人員密度($人/m^2$)	層室樓地板面積(m^2)	層室人數(人)	層室人數修正(人)	有效流動係數(人/分/m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留居室面積($人/m^2$)	A_{ea}/α_e	$\Sigma A_{ea}/\alpha_e$
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ea}	α_e		
0.36212	6F-A	0.06	31.55	2	2	走道1	34.95	0.3	116.5	116.5

層室名稱	層室人員密度($人/m^2$)	層室樓地板面積(m^2)	層室人數(人)	ΣpA_{load}
	p	A_{load}	pA_{load}	
6F-A	0.06	31.55	1.89	12
6F-B	0.06	28.4	1.70	
6F-C	0.06	28.4	1.70	
6F-D	0.06	31.55	1.89	
6F-E	0.06	35.52	2.13	
6F-F	0.06	37.28	2.24	

出口名稱	類別	層室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{(\Sigma B_{each}/\Sigma A_{load})}{B_{room}/\Sigma pA_{load}}$	$\frac{\Sigma B_{each}}{B_{load}}$	
		B_{room}	B_{each}	B_{load}			N_{df}
DA	防火門	1	-	-	-	-	90

最大出口之有效出口寬度(m)

居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{each}+t_{travel}$	$0.14/\sqrt{(\alpha_e*\alpha_r)}$				
$\max B_{room}$	q_f	α_f	α_w	t_{each}		B_{df}	$N_{df}B_{df}$	$\Sigma N_{df}B_{df}$	t_{queue}
1	720	0.15038	0.014	0.3399	0.34530	1	90	90	0.02222

居室避難時間（分）

避難開始時間(分)

層室名稱	層室樓地板面積(m^2)	層室樓地板面積修正(m^2)	到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
6F-B	28.4	28.4	0.17764	9.01	60	0.18017

通過居室出口的時間(分)

層室名稱	層室人員密度($人/m^2$)	層室樓地板面積(m^2)	層室人數(人)	層室人數修正(人)	有效流動係數(人/分/m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留居室面積($人/m^2$)	A_{ea}/α_e	$\Sigma A_{ea}/\alpha_e$
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ea}	α_e		
0.35003	6F-B	0.06	28.4	2	2	走道1	34.95	0.3	116.5	116.5

層室名稱	層室人員密度($人/m^2$)	層室樓地板面積(m^2)	層室人數(人)	ΣpA_{load}
	p	A_{load}	pA_{load}	
6F-A	0.06	31.55	1.89	12
6F-B	0.06	28.4	1.70	
6F-C	0.06	28.4	1.70	
6F-D	0.06	31.55	1.89	
6F-E	0.06	35.52	2.13	
6F-F	0.06	37.28	2.24	

出口名稱	類別	層室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{(\Sigma B_{each}/\Sigma A_{load})}{B_{room}/\Sigma pA_{load}}$	$\frac{\Sigma B_{each}}{B_{load}}$	
		B_{room}	B_{each}	B_{load}			N_{df}
DB	防火門	1	-	-	-	-	90

最大出口之有效出口寬度(m)

居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{each}+t_{travel}$	$0.14/\sqrt{(\alpha_e*\alpha_r)}$				
$\max B_{room}$	q_f	α_f	α_w	t_{each}		B_{df}	$N_{df}B_{df}$	$\Sigma N_{df}B_{df}$	t_{queue}
1	720	0.15038	0.014	0.32781	0.34530	1	90	90	0.02222

居室避難時間（分）

避難開始時間(分)

層室名稱	層室樓地板面積(m^2)	層室樓地板面積修正(m^2)	到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
6F-C	28.4	28.4	0.17764	9.01	60	0.18017

通過居室出口的時間(分)

層室名稱	層室人員密度($人/m^2$)	層室樓地板面積(m^2)	層室人數(人)	層室人數修正(人)	有效流動係數(人/分/m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留居室面積($人/m^2$)	A_{ea}/α_e	$\Sigma A_{ea}/\alpha_e$
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ea}	α_e		
0.35003	6F-C	0.06	28.4	2	2	走道1	34.95	0.3	116.5	116.5

層室名稱	層室人員密度($人/m^2$)	層室樓地板面積(m^2)	層室人數(人)	ΣpA_{load}
	p	A_{load}	pA_{load}	
6F-A	0.06	31.55	1.89	12
6F-B	0.06	28.4	1.70	
6F-C	0.06	28.4	1.70	
6F-D	0.06	31.55	1.89	
6F-E	0.06	35.52	2.13	
6F-F	0.06	37.28	2.24	

出口名稱	類別	層室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{(\Sigma B_{each}/\Sigma A_{load})}{B_{room}/\Sigma pA_{load}}$	$\frac{\Sigma B_{each}}{B_{load}}$	
		B_{room}	B_{each}	B_{load}			N_{df}
DC	防火門	1	-	-	-	-	90

最大出口之有效出口寬度(m)

居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{each}+t_{travel}$	$0.14/\sqrt{(\alpha_e*\alpha_r)}$				
$\max B_{room}$	q_f	α_f	α_w	t_{each}		B_{df}	$N_{df}B_{df}$	$\Sigma N_{df}B_{df}$	t_{queue}
1	720	0.15038	0.014	0.32781	0.34530	1	90	90	0.02222

居室避難時間（分）

避難開始時間(分)

層室名稱	層室樓地板面積(m^2)	層室樓地板面積修正(m^2)	到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
6F-D	31.55	31.55	0.18733	9.16	60	0.18267

通過居室出口的時間(分)

層室名稱	層室人員密度($人/m^2$)	層室樓地板面積(m^2)	層室人數(人)	層室人數修正(人)	有效流動係數(人/分/m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留居室面積($人/m^2$)	A_{ea}/α_e	$\Sigma A_{ea}/\alpha_e$
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ea}	α_e		
0.36212	6F-D	0.06	31.55	2	2	走道1	34.95	0.3	116.5	116.5

層室名稱	層室人員密度($人/m^2$)	層室樓地板面積(m^2)	層室人數(人)	ΣpA_{load}
	p	A_{load}	pA_{load}	
6F-A	0.06	31.55	1.89	12
6F-B	0.06	28.4	1.70	
6F-C	0.06	28.4	1.70	
6F-D	0.06	31.55	1.89	
6F-E	0.06	35.52	2.13	
6F-F	0.06	37.28	2.24	

出口名稱	類別	層室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{(\Sigma B_{each}/\Sigma A_{load})}{B_{room}/\Sigma pA_{load}}$	$\frac{\Sigma B_{each}}{B_{load}}$	
		B_{room}	B_{each}	B_{load}			N_{df}
DD	防火門	1	-	-	-	-	90

最大出口之有效出口寬度(m)

居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{each}+t_{travel}$	$0.14/\sqrt{(\alpha_e*\alpha_r)}$				
$\max B_{room}$	q_f	α_f	α_w	t_{each}		B_{df}	$N_{df}B_{df}$	$\Sigma N_{df}B_{df}$	t_{queue}
1	720	0.15038	0.014	0.3399	0.34530	1	90	90	0.02222

居室避難時間（分）

避難開始時間(分)

層室名稱	層室樓地板面積(m^2)	層室樓地板面積修正(m^2)	到居室出口的步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{room}	ΣA_{room}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
6F-E	35.52	35.52	0.19866	10.03	60	0.16717

通過居室出口的時間(分)

層室名稱	層室人員密度($人/m^2$)	層室樓地板面積(m^2)	層室人數(人)	層室人數修正(人)	有效流動係數(人/分/m) 避難路線名稱	避難路線樓地板面積(m^2)	每人滯留居室面積($人/m^2$)	A_{ea}/α_e	$\Sigma A_{ea}/\alpha_e$
t_{escape}	p	A_{room}	pA_{room}	ΣpA_{room}		A_{ea}	α_e		
0.40189	6F-E	0.06	35.52	3	3	走道1	34.95	0.3	116.5	116.5

層室名稱	層室人員密度($人/m^2$)	層室樓地板面積(m^2)	層室人數(人)	ΣpA_{load}
	p	A_{load}	pA_{load}	
6F-A	0.06	31.55	1.89	12
6F-B	0.06	28.4	1.70	
6F-C	0.06	28.4	1.70	
6F-D	0.06	31.55	1.89	
6F-E	0.06	35.52	2.13	
6F-F	0.06	37.28	2.24	

出口名稱	類別	層室出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	避難路線的出口寬度總和(m)	$\frac{(\Sigma B_{each}/\Sigma A_{load})}{B_{room}/\Sigma pA_{load}}$	$\frac{\Sigma B_{each}}{B_{load}}$	
		B_{room}	B_{each}	B_{load}			N_{df}
DE	防火門	1	-	-	-	-	90

最大出口之有效出口寬度(m)

居室最大出口寬度(m)	可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	室內裝修材之火災成長率	$t_{each}+t_{travel}$	$0.14/\sqrt{(\alpha_e*\alpha_r)}$				
$\max B_{room}$	q_f	α_f	α_w	t_{each}		B_{df}	$N_{df}B_{df}$	$\Sigma N_{df}B_{df}$	t_{queue}
1	720	0.15038	0.014	0.36583	0.34530	1	83.8876	83.8876	0.03976



（2）防火避難樣版表格

確認_居室避難時間

樓層	居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	避難開始時間(分)	到居室出口的步行時間(分)			最大出口之有效出口寬度(m)								最大出口之有效出口寬度(m)	NetEff.最大	NetEff.最小	Σ NetEff	通過居室出口的時間(分)	居室避難時間(分)
					到居室出口的步行距離(m)	*步行速度(m/分)	到居室出口的步行時間(分)	*人員密度(人/m^2)	居室人數	樓層人數總和	總樓層人數	有效流動係數(人/分/m)	居室最大出口寬度(m)	*可燃物發熱量(MJ/m^2)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	tstart+tstead	0.14/(α·m·α·t)	最大出口之有效出口寬度(m)					
4FL	*戶A	31.55 m^2	31.55	0.18728	9.16	60	0.15264	0.06	1.893	2	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.339387	0.34530	1.00000	90.00000	67.50	157.50	0.02222	0.36209
4FL	*戶B	28.40 m^2	28.40	0.17764	9.01	60	0.15020	0.06	1.704	2	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.327184	0.34530	1.00000	90.00000	67.50	157.50	0.02222	0.35006
4FL	*戶C	28.40 m^2	28.40	0.17764	9.01	60	0.15015	0.06	1.704	2	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.327179	0.34530	1.00000	90.00000	67.50	157.50	0.02222	0.35001
4FL	*戶D	31.55 m^2	31.55	0.18728	9.16	60	0.15264	0.06	1.893	2	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.339387	0.34530	1.00000	90.00000	67.50	157.50	0.02222	0.36209
4FL	*戶E	35.52 m^2	35.52	0.19866	10.08	60	0.16717	0.06	2.1312	3	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.365883	0.34530	0.91208	83.88753	67.50	151.39	0.03576	0.40159
4FL	*戶F	37.28 m^2	37.28	0.20852	10.12	60	0.16863	0.06	2.2366	3	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.372115	0.34530	0.91351	82.21600	67.50	149.72	0.03649	0.40864
4FL	*戶G	40.48 m^2	40.48	0.21208	14.02	60	0.23374	0.06	2.4288	3	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.445282	0.34530	0.69679	62.89125	67.50	130.39	0.04770	0.49852
4FL	*戶H	29.51 m^2	29.51	0.18108	9.03	60	0.15049	0.06	1.7706	2	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.331157	0.34530	1.00000	90.00000	67.50	157.50	0.02222	0.35379
4FL	*戶I	29.51 m^2	29.51	0.18108	9.03	60	0.15049	0.06	1.7706	2	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.331157	0.34530	1.00000	90.00000	67.50	157.50	0.02222	0.35379
4FL	*戶J	40.26 m^2	40.26	0.21150	14.02	60	0.23374	0.06	2.4156	3	20	90	1.00	720	0.150381	0.014	0.445424	0.34530	0.70048	63.04283	67.50	130.54	0.04759	0.49283
4FL	*非煙室A	10.88 m^2	10.88	0.10995	0.01	(當)		(當)	0	0		90	1.80	(當)		(當)			0.00000	0.00000	81.00	81.00		
4FL	*非煙室B	5.45 m^2	5.45	0.07762		(當)		(當)	0	0		90	0.90	(當)		(當)			0.00000	0.00000	72.00	72.00		
4FL	*樓梯1	34.95 m^2	34.95	0.19706		(當)		(當)	0	0		90	1.90	(當)		(當)			0.00000	0.00000	72.00	72.00		
4FL	*樓梯2	13.60 m^2	13.60	0.12298		(當)		(當)	0	0		90	1.90	(當)		(當)			0.00000	0.00000	81.00	81.00		
4FL	*樓梯3	12.92 m^2	12.92	0.11961		(當)		(當)	0	0		90	1.80	(當)		(當)			0.00000	0.00000	90.00	90.00		
4FL	*樓梯A	11.77 m^2	11.77	0.11436		(當)		(當)	0	0		90	0.90	(當)		(當)			0.00000	0.00000	81.00	81.00		
4FL	*樓梯B	13.16 m^2	13.16	0.12092		(當)		(當)	0	0		90	0.90	(當)		(當)			0.00000	0.00000	81.00	81.00		

總計：17

(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室人員密度	人/ m^2	6F-A	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-B	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-C	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-D	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-E	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-F	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-G	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-H	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-I	0.06	0.06	±0			●
	人/ m^2	6F-J	0.06	0.06	±0			●
居室人數	人	6F-A	2	2	±0	●		
	人	6F-B	2	2	±0	●		
	人	6F-C	2	2	±0	●		
	人	6F-D	2	2	±0	●		
	人	6F-E	3	3	±0	●		
	人	6F-F	3	3	±0	●		
	人	6F-G	3	3	±0	●		
	人	6F-H	2	2	±0	●		
	人	6F-I	2	2	±0	●		
	人	6F-J	3	3	±0	●		
居室人數總和	人	6F-A	2	2	±0	●		
	人	6F-B	2	2	±0	●		
	人	6F-C	2	2	±0	●		
	人	6F-D	2	2	±0	●		
	人	6F-E	3	3	±0	●		
	人	6F-F	3	3	±0	●		
	人	6F-G	3	3	±0	●		
	人	6F-H	2	2	±0	●		

	人	6F-I	2	2	±0	●		
	人	6F-J	3	3	±0	●		
居室最大出口寬度	m	6F-A	1	1	±0		●	
	m	6F-B	1	1	±0		●	
	m	6F-C	1	1	±0		●	
	m	6F-D	1	1	±0		●	
	m	6F-E	1	1	±0		●	
	m	6F-F	1	1	±0		●	
	m	6F-G	1	1	±0		●	
	m	6F-H	1	1	±0		●	
	m	6F-I	1	1	±0		●	
	m	6F-J	1	1	±0		●	
可燃物發熱量	MJ/m^2	6F-A	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-B	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-C	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-D	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-E	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-F	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-G	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-H	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-I	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-J	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	6F-A	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-B	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-C	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-D	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-E	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-F	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-G	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-H	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-I	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-J	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
室內裝修材之火災成長率	-	6F-A	0.014	0.014	±0		●	
	-	6F-B	0.014	0.014	±0		●	
	-	6F-C	0.014	0.014	±0		●	
	-	6F-D	0.014	0.014	±0		●	

	-	6F-E	0.014	0.014	±0		●
	-	6F-F	0.014	0.014	±0		●
	-	6F-G	0.014	0.014	±0		●
	-	6F-H	0.014	0.014	±0		●
	-	6F-I	0.014	0.014	±0		●
	-	6F-J	0.014	0.014	±0		●
$t_{start}+t_{travel}$	-	6F-A	0.3399	0.33987	±0.00003		●
	-	6F-B	0.32781	0.32784	±0.00003		●
	-	6F-C	0.32781	0.32779	±0.00002		●
	-	6F-D	0.3399	0.33987	±0.00003		●
	-	6F-E	0.36583	0.36583	±0		●
	-	6F-F	0.37236	0.37215	±0.00021		●
	-	6F-G	0.44551	0.44582	±0.00031		●
	-	6F-H	0.33109	0.33157	±0.00048		●
	-	6F-I	0.33109	0.33157	±0.00048		●
	-	6F-J	0.44506	0.44524	±0.00018		●
$0.14/\sqrt{(\alpha_m+\alpha_t)}$	-	6F-A	0.3453	0.3453	±0		●
	-	6F-B	0.3453	0.3453	±0		●
	-	6F-C	0.3453	0.3453	±0		●
	-	6F-D	0.3453	0.3453	±0		●
	-	6F-E	0.3453	0.3453	±0		●
	-	6F-F	0.3453	0.3453	±0		●
	-	6F-G	0.3453	0.3453	±0		●
	-	6F-H	0.3453	0.3453	±0		●
	-	6F-I	0.3453	0.3453	±0		●
	-	6F-J	0.3453	0.3453	±0		●
B_{eff}	-	6F-A	1	1	±0		●
	-	6F-B	1	1	±0		●
	-	6F-C	1	1	±0		●
	-	6F-D	1	1	±0		●
	-	6F-E	1	1	±0		●
	-	6F-F	1	1	±0		●
	-	6F-G	1	1	±0		●
	-	6F-H	1	1	±0		●
	-	6F-I	1	1	±0		●
	-	6F-J	1	1	±0		●

N_{eff} B_{eff}	-	6F-A	90	90	±0		●	
	-	6F-B	90	90	±0		●	
	-	6F-C	90	90	±0		●	
	-	6F-D	90	90	±0		●	
	-	6F-E	83.8876	83.88753	±0.00007		●	
	-	6F-F	82.1723	82.216	±0.0437		●	
	-	6F-G	62.9531	62.89123	±0.06187		●	
	-	6F-H	90	90	±0		●	
	-	6F-I	90	90	±0		●	
	-	6F-J	63.0706	63.04283	±0.02777		●	
ΣN_{eff} B_{eff}	-	6F-A	90	90	±0		●	
	-	6F-B	90	90	±0		●	
	-	6F-C	90	90	±0		●	
	-	6F-D	90	90	±0		●	
	-	6F-E	83.8876	83.88753	±0.00007		●	
	-	6F-F	82.1723	82.216	±0.0437		●	
	-	6F-G	62.9531	62.89123	±0.06187		●	
	-	6F-H	90	90	±0		●	
	-	6F-I	90	90	±0		●	
	-	6F-J	63.0706	63.04283	±0.02777		●	
居室通過出口時間	分	6F-A	0.02222	0.02222	±0		●	
	分	6F-B	0.02222	0.02222	±0		●	
	分	6F-C	0.02222	0.02222	±0		●	
	分	6F-D	0.02222	0.02222	±0		●	
	分	6F-E	0.03576	0.03576	±0		●	
	分	6F-F	0.03651	0.03649	±0.00002		●	
	分	6F-G	0.04765	0.04770	±0.00005		●	
	分	6F-H	0.02222	0.02222	±0		●	
	分	6F-I	0.02222	0.02222	±0		●	
	分	6F-J	0.04757	0.04759	±0.00002		●	

4. 居室簡易二層時間計算表

（1）原 Excel 表格

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.50167	6F-B	28.4	2.8	2.8	720	0.15038	0.014	免設置	–	–	–
0.50167	6F-C	28.4	2.8	2.8	720	0.15038	0.014	免設置	–	–	–
0.53100	6F-D	31.55	2.8	2.8	720	0.15038	0.014	免設置	–	–	–
0.56583	6F-E	35.52	2.8	2.8	720	0.15038	0.014	免設置	–	–	–

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.58050	6F-F	37.28	2.8	2.8	720	0.15038	0.014	免設置	–	–	–

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.60583	6F-G	40.39	2.8	2.8	720	0.15038	0.014	免設置	–	–	–

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.51067	6F-H	29.35	2.8	2.8	720	0.15038	0.014	免設置	–	–	–

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.51067	6F-I	29.35	2.8	2.8	720	0.15038	0.014	免設置	–	–	–

居室煙層下降時間（分）	居室名稱	煙生成量Vs計算參數						有效排煙量Ve計算參數			
		居室樓地板面積(㎡)	基準點起算之平均天花板高(m)	最低點起算的平均天花板高(m)	可燃物發熱量(MJ/m2)	可燃物之火災成長率	裝修材料之火災成長率	排煙類別	防煙區劃之面積(㎡)	排煙口排煙能力(m3/分)	最高天花板高度(m)
ts		*Aroom*	*Hroom*	*Hlow*	*ql*	*af*	*am*		*Asc*	*w*	*Hc*
0.60450	6F-J	40.22	2.8	2.8	720	0.15038	0.014	免設置	–	–	–

（2）防火避難樣版表格

確認_居室煙層下降時間 簡易二層										
					最大出口之有效出口寬度(m)					
樓層	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	*基準點起算之平均天花板高度(m)	*最低點起算的平均天花板高(m)	*可燃物發熱量(MJ/㎡)	可燃物之火災成長率	*裝修材料之火災成長率	*排煙類別	簡易二層方法計算匯出之煙層下降時間	重要備註
4FL	*戶A	31.55 ㎡	2.8	2.8	720	0.150381	0.014	免設置	0.531	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶B	28.40 ㎡	2.8	2.8	720	0.150381	0.014	免設置	0.50167	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶C	28.40 ㎡	2.8	2.8	720	0.150381	0.014	免設置	0.50167	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶D	31.55 ㎡	2.8	2.8	720	0.150381	0.014	免設置	0.531	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶E	35.52 ㎡	2.8	2.8	720	0.150381	0.014	免設置	0.5805	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶F	37.28 ㎡	2.8	2.8	720	0.150381	0.014	免設置	0.56583	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶G	40.48 ㎡	2.8	2.8	720	0.150381	0.014	免設置	0.60583	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶H	29.51 ㎡	2.8	2.8	720	0.150381	0.014	免設置	0.51067	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶I	29.51 ㎡	2.8	2.8	720	0.150381	0.014	免設置	0.51067	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*戶J	40.26 ㎡	2.8	2.8	720	0.150381	0.014	免設置	0.6045	煙層下降時間以簡易二層方法計算
4FL	*排煙室A	10.88 ㎡	2.2	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*排煙室B	5.45 ㎡	2.2	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*梯廳1	34.95 ㎡	2.2	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*梯廳2	13.60 ㎡	2.2	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*梯廳3	12.92 ㎡	2.2	(無)	(無)		(無)	免設置		
4FL	*樓梯A	11.77 ㎡	2.2	(無)	(無)		(無)	機械排煙		
4FL	*樓梯B	13.16 ㎡	2.2	(無)	(無)		(無)	機械排煙		

總計: 17

（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
基準點起算之平均天花板高度	m	6F-A	2.8	2.8	±0			●
	m	6F-B	2.8	2.8	±0			●
	m	6F-C	2.8	2.8	±0			●
	m	6F-D	2.8	2.8	±0			●
	m	6F-E	2.8	2.8	±0			●
	m	6F-F	2.8	2.8	±0			●
	m	6F-G	2.8	2.8	±0			●
	m	6F-H	2.8	2.8	±0			●

	m	6F-I	2.8	2.8	±0			●
	m	6F-J	2.8	2.8	±0			●
最低點起算之平均天花板高度	m	6F-A	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-B	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-C	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-D	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-E	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-F	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-G	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-H	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-I	2.8	2.8	±0	●		
	m	6F-J	2.8	2.8	±0	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	6F-A	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-B	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-C	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-D	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-E	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-F	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-G	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-H	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-I	720	720	±0			●
	MJ/m^2	6F-J	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	6F-A	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-B	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-C	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-D	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-E	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-F	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-G	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-H	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-I	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
	-	6F-J	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
裝修材料之火災成長率	-	6F-A	0.014	0.014	±0		●	
	-	6F-B	0.014	0.014	±0		●	
	-	6F-C	0.014	0.014	±0		●	
	-	6F-D	0.014	0.014	±0		●	

	-	6F-E	0.014	0.014	±0		●	
	-	6F-F	0.014	0.014	±0		●	
	-	6F-G	0.014	0.014	±0		●	
	-	6F-H	0.014	0.014	±0		●	
	-	6F-I	0.014	0.014	±0		●	
	-	6F-J	0.014	0.014	±0		●	
排煙類別	-	6F-A	免設置	免設置	±0		●	
	-	6F-B	免設置	免設置	±0		●	
	-	6F-C	免設置	免設置	±0		●	
	-	6F-D	免設置	免設置	±0		●	
	-	6F-E	免設置	免設置	±0		●	
	-	6F-F	免設置	免設置	±0		●	
	-	6F-G	免設置	免設置	±0		●	
	-	6F-H	免設置	免設置	±0		●	
	-	6F-I	免設置	免設置	±0		●	
	-	6F-J	免設置	免設置	±0		●	
防煙區劃之面積	m^2	6F-A	-	-	-	●		
	m^2	6F-B	-	-	-	●		
	m^2	6F-C	-	-	-	●		
	m^2	6F-D	-	-	-	●		
	m^2	6F-E	-	-	-	●		
	m^2	6F-F	-	-	-	●		
	m^2	6F-G	-	-	-	●		
	m^2	6F-H	-	-	-	●		
	m^2	6F-I	-	-	-	●		
	m^2	6F-J	-	-	-	●		
排煙口排煙能力	m^3/分	6F-A	-	-	-			●
	m^3/分	6F-B	-	-	-			●
	m^3/分	6F-C	-	-	-			●
	m^3/分	6F-D	-	-	-			●
	m^3/分	6F-E	-	-	-			●
	m^3/分	6F-F	-	-	-			●
	m^3/分	6F-G	-	-	-			●
	m^3/分	6F-H	-	-	-			●
	m^3/分	6F-I	-	-	-			●
	m^3/分	6F-J	-	-	-			●

最高天花板高度	m	6F-A	-	-	-	●		
	m	6F-B	-	-	-	●		
	m	6F-C	-	-	-	●		
	m	6F-D	-	-	-	●		
	m	6F-E	-	-	-	●		
	m	6F-F	-	-	-	●		
	m	6F-G	-	-	-	●		
	m	6F-H	-	-	-	●		
	m	6F-I	-	-	-	●		
	m	6F-J	-	-	-	●		

5. 樓層驗證結果計算表

樓層避難時間(分)	6.27651	煙層下降時間(分)								樓層煙層下降時間(分)	判定
		起火居室		煙層傳播路徑				最終居室			
避難開始時間(分)	5.67479										
步行時間(分)	0.463	6F-H	0.47684	走道3	1.26049	走道2	0.711111	排煙室乙	218	220.44844	OK
通過出入口時間(分)	0.13889										

6. 樓層避難時間計算表

6-1

（1）原 Excel 表格

樓層避難時間（分）

樓層避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積總和(㎡)	
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}
6F-A	31.6	409.81	5.67479
6F-B	28.4		
6F-C	28.4		
6F-D	31.6		
6F-E	35.5		
6F-F	37.3		
6F-G	40.4		
6F-H	29.4		
6F-I	29.4		
6F-J	40.2		
走道1	35.0		
走道2	13.6		
走道3	12.9		
排煙室甲	10.9		
排煙室乙	5.5		

樓層的步行時間(分)

樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	
l_i	v	t_{travel}
27.77	60	0.463

通過樓層出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度(人/㎡)	居室樓地板面積(㎡)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)
	p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}
6F-A	0.06	31.6	1.9	20
6F-B	0.06	28.4	1.7	
6F-C	0.06	28.4	1.7	
6F-D	0.06	31.6	1.9	
6F-E	0.06	35.5	2.1	
6F-F	0.06	37.3	2.2	
6F-G	0.06	40.4	2.4	
6F-H	0.06	29.4	1.8	
6F-I	0.06	29.4	1.8	
6F-J	0.06	40.2	2.4	

有效流動係數(人/分/m)

樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(㎡)	樓梯間的樓地板面積總和(㎡)
	A_w	ΣA_w
樓梯甲	11.77	24.93
樓梯乙	13.16	

居室名稱	居室人員之密度(人/㎡)	居室樓地板面積(㎡)	避難人數(人)	避難總人數(人)	0.25ΣpA_{load}
	p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}	
6F-A	0.06	31.6	1.9	20	5
6F-B	0.06	28.4	1.7		
6F-C	0.06	28.4	1.7		
6F-D	0.06	31.6	1.9		
6F-E	0.06	35.5	2.1		
6F-F	0.06	37.3	2.2		
6F-G	0.06	40.4	2.4		
6F-H	0.06	29.4	1.8		
6F-I	0.06	29.4	1.8		
6F-J	0.06	40.2	2.4		

出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{min}/\Sigma A_w)/B_w$	N_{eff}	直通樓梯出口寬度(m)	$N_{eff}*B_w$	$\Sigma N_{eff}*B_w$	t_{queue}
	B_w	B_{min}		N_{eff}	B_w			
樓梯甲	0.8	0.8	398.88	90	0.8	72	144	0.13889
樓梯乙	0.8	0.8	398.88	90	0.8	72		

備註：所有樓梯均不會受起火室直接影響，因此不需扣除任一樓梯之使用。

（2）防火避難樣版表格

確認_...	
樓層	樓層避難時間(分)_t escape
4FL	6.277
4FL	6.277
4FL	6.277
4FL	6.277
4FL	6.277
4FL	6.277
4FL	6.277
4FL	6.277
4FL	6.277
4FL	6.277
4FL	6.277
4FL	6.277
4FL	6.277
4FL	6.277
總計: 15	

確認_...樓層避難時間_1.樓層避難開始時間(分)+2.樓層的步行時間(分)								
		樓層避難開始時間(分)			樓層的步行時間(分)			樓層避難時間(分)_t escape
樓層	居室名稱	居室樓地板面積(m²)	居室樓地板面積(m²)總和	樓層避難開始時間(分)	樓層最大步行距離(m)	步行速度(係數)	樓層的步行時間(分)	
4FL	*戶A	31.551 m²	31.551 m²	5.674	27.8	60.00	0.463	6.277
4FL	*戶B	28.398 m²	28.398 m²	5.674	27.8	60.00	0.463	6.277
4FL	*戶C	28.398 m²	28.398 m²	5.674	27.8	60.00	0.463	6.277
4FL	*戶D	31.551 m²	31.551 m²	5.674	27.8	60.00	0.463	6.277
4FL	*戶E	35.520 m²	35.520 m²	5.674	27.8	60.00	0.463	6.277
4FL	*戶F	37.283 m²	37.283 m²	5.674	27.8	60.00	0.463	6.277
4FL	*戶G	40.479 m²	40.479 m²	5.674	27.8	60.00	0.463	6.277
4FL	*戶H	29.508 m²	29.508 m²	5.674	27.8	60.00	0.463	6.277
4FL	*戶I	29.508 m²	29.508 m²	5.674	27.8	60.00	0.463	6.277
4FL	*戶J	40.262 m²	40.262 m²	5.674	27.8	60.00	0.463	6.277
4FL	*排煙室A	10.880 m²	10.880 m²	5.674	27.8			6.277
4FL	*排煙室B	5.450 m²	5.450 m²	5.674				6.277
4FL	*梯廳1	34.951 m²	34.951 m²	5.674				6.277
4FL	*梯廳2	13.600 m²	13.600 m²	5.674				6.277
4FL	*梯廳3	12.915 m²	12.915 m²	5.674				6.277
總計: 15			410.255 m²					

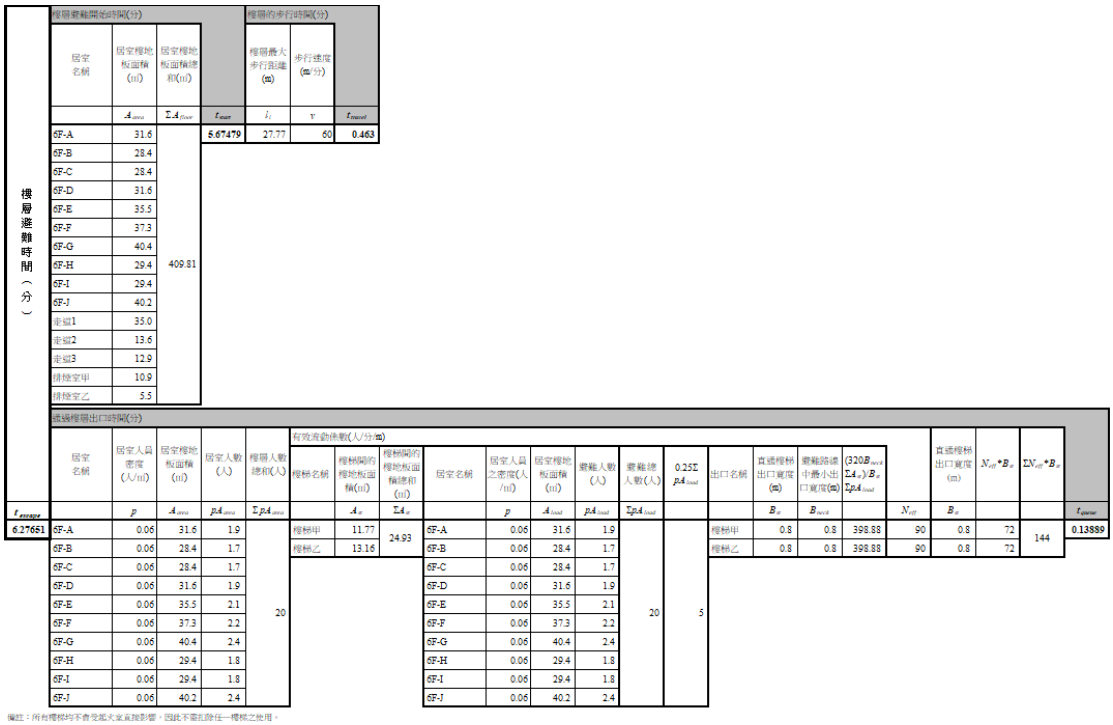
（3）參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	6F-A	31.6	31.551	±0.049	●		
	m^2	6F-B	28.4	28.398	±0.002	●		
	m^2	6F-C	28.4	28.398	±0.002	●		
	m^2	6F-D	31.6	31.551	±0.049	●		
	m^2	6F-E	35.5	35.52	±0.02	●		
	m^2	6F-F	37.3	37.283	±0.017	●		
	m^2	6F-G	40.4	40.479	±0.079	●		
	m^2	6F-H	29.4	29.508	±0.108	●		
	m^2	6F-I	29.4	29.508	±0.108	●		
	m^2	6F-J	40.2	40.262	±0.062	●		
	m^2	走道1	35	34.951	±0.049	●		
	m^2	走道2	13.6	13.6	±0	●		
	m^2	走道3	12.9	12.915	±0.015	●		
	m^2	排煙室甲	10.9	10.88	±0.02	●		
	m^2	排煙室乙	5.5	5.45	±0.05	●		
居室樓地板面積總和	m^2	居室(全)	409.81	410.255	±0.445	●		
樓層避難開始時間	分	居室(全)	5.67479	5.674	±0.00079	●		

樓層最大步行距離	m	居室(全)	27.77	27.8	±0.03	●		
步行速度	m/分	居室(全)	60	60	±0	●		
樓層的步行時間	分	居室(全)	0.463	0.463	±0		●	
樓層避難時間	分	居室(全)	6.27651	6.277	±0.00049		●	

6-2

(1) 原 Excel 表格



樓層避難時間(分)

樓層避難開始時間(分)

居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積總和(㎡)		樓層的步行時間(分) 樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	
	A_{area}	ΣA_{floor}	t_{start}	l_i	v	t_{travel}
6F-A	31.6	409.81	5.67479	27.77	60	0.463
6F-B	28.4					
6F-C	28.4					
6F-D	31.6					
6F-E	35.5					
6F-F	37.3					
6F-G	40.4					
6F-H	29.4					
6F-I	29.4					
6F-J	40.2					
走道1	35.0					
走道2	13.6					
走道3	12.9					
排煙室甲	10.9					
排煙室乙	5.5					

通過樓層出口時間(分)

居室名稱	居室人員密度(人/㎡)	居室樓地板面積(㎡)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)	有效流動係數(人/分/m) 樓梯名稱	樓梯間的樓地板面積(㎡)	樓梯間的樓地板面積總和(㎡)	居室名稱	居室人員之密度(人/㎡)	居室樓地板面積(㎡)	避難人數(人)	避難總人數(人)	0.25Σ pA_{load}	出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}\Sigma A_{st})/B_{st}\Sigma pA_{load}$		直通樓梯出口寬度(m)	$N_{eff}*B_{st}$	$\Sigma N_{eff}*B_{st}$	
t_{escape}	p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{st}	ΣA_{st}		p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}			B_{st}	B_{neck}		N_{eff}	B_{st}			t_{queue}
6.27651	6F-A 0.06	31.6	1.9	20	樓梯甲	11.77	24.93	6F-A	0.06	31.6	1.9	20	5	樓梯甲	0.8	0.8	398.88	90	0.8	72	144	0.13889
	6F-B 0.06	28.4	1.7		樓梯乙	13.16		6F-B	0.06	28.4	1.7			樓梯乙	0.8	0.8	398.88	90	0.8	72		
	6F-C 0.06	28.4	1.7					6F-C	0.06	28.4	1.7											
	6F-D 0.06	31.6	1.9					6F-D	0.06	31.6	1.9											
	6F-E 0.06	35.5	2.1					6F-E	0.06	35.5	2.1											
	6F-F 0.06	37.3	2.2					6F-F	0.06	37.3	2.2											
	6F-G 0.06	40.4	2.4					6F-G	0.06	40.4	2.4											
	6F-H 0.06	29.4	1.8					6F-H	0.06	29.4	1.8											
	6F-I 0.06	29.4	1.8					6F-I	0.06	29.4	1.8											
	6F-J 0.06	40.2	2.4					6F-J	0.06	40.2	2.4											

備註：所有樓梯均不會受起火室直接影響，因此不需扣除任一樓梯之使用。

(2) 防火避難樣版表格

確認_ _樓層避難時間_3.樓層人數總和(人)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	*人員密度(人/㎡)	人員密度(係數)	居室人數	居室人數總和	樓層人數總和	避難人數(人)	避難總人數(人)	0.25 Σ pAload
4FL	*戶G	40.479 ㎡	40.479 ㎡	0.06	0.06	2.4288	3	20	2.4288	20	5
4FL	*戶H	29.508 ㎡	29.508 ㎡	0.06	0.06	1.7706	2	20	1.7706	20	5
4FL	*戶I	29.508 ㎡	29.508 ㎡	0.06	0.06	1.7706	2	20	1.7706	20	5
4FL	*戶J	40.262 ㎡	40.262 ㎡	0.06	0.06	2.4156	3	20	2.4156	20	5
4FL	*戶D	31.551 ㎡	31.551 ㎡	0.06	0.06	1.893	2	20	1.893	20	5
4FL	*戶C	28.398 ㎡	28.398 ㎡	0.06	0.06	1.704	2	20	1.704	20	5
4FL	*戶B	28.398 ㎡	28.398 ㎡	0.06	0.06	1.704	2	20	1.704	20	5
4FL	*戶A	31.551 ㎡	31.551 ㎡	0.06	0.06	1.893	2	20	1.893	20	5
4FL	*戶F	37.283 ㎡	37.283 ㎡	0.06	0.06	2.2368	3	20	2.2368	20	5
4FL	*戶E	35.520 ㎡	35.520 ㎡	0.06	0.06	2.1312	3	20	2.1312	20	5

總計: 10

確認_ _樓層避難時間_4.有效流動係數(人/分/m) 5.避難路線中最小出口寬度(m)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積(㎡)總和	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	(320Bneck ΣAst)/Bst ΣpAload	有效流動係數(人/分/m)	Neff*Bst	ΣNeff*Bst	直通樓層出口時間(分)
4FL	*樓梯A	11.766 ㎡	11.766 ㎡	0.8	0.8	332.27	90.00	72.00	144.00	0.139
4FL	*樓梯B	13.155 ㎡	13.155 ㎡	0.8	0.8	332.27	90.00	72.00	144.00	0.139

總計: 2

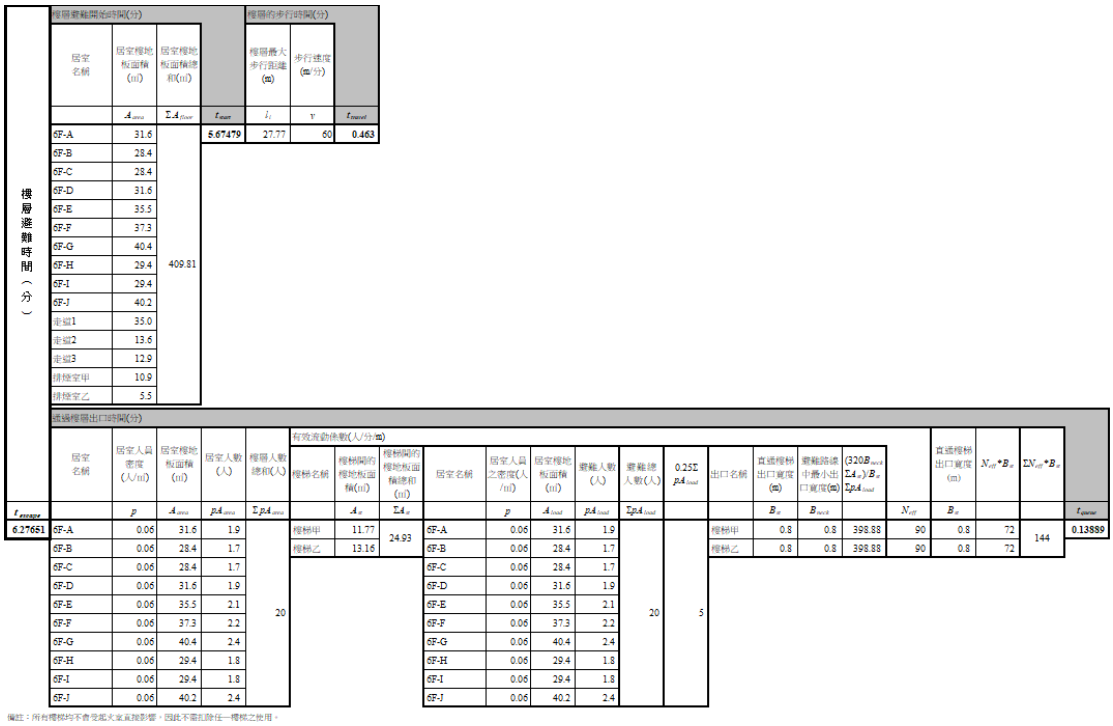
(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	6F-A	31.6	31.551	±0.049	●		
	m^2	6F-B	28.4	28.398	±0.002	●		
	m^2	6F-C	28.4	28.398	±0.002	●		
	m^2	6F-D	31.6	31.551	±0.049	●		
	m^2	6F-E	35.5	35.52	±0.02	●		
	m^2	6F-F	37.3	37.283	±0.017	●		
	m^2	6F-G	40.4	40.479	±0.079	●		
	m^2	6F-H	29.4	29.508	±0.108	●		
	m^2	6F-I	29.4	29.508	±0.108	●		
	m^2	6F-J	40.2	40.262	±0.062	●		
居室人員密度	人/m^2	6F-A	0.06	0.06	±0			●
	人/m^2	6F-B	0.06	0.06	±0			●
	人/m^2	6F-C	0.06	0.06	±0			●
	人/m^2	6F-D	0.06	0.06	±0			●
	人/m^2	6F-E	0.06	0.06	±0			●
	人/m^2	6F-F	0.06	0.06	±0			●
	人/m^2	6F-G	0.06	0.06	±0			●
	人/m^2	6F-H	0.06	0.06	±0			●
	人/m^2	6F-I	0.06	0.06	±0			●
	人/m^2	6F-J	0.06	0.06	±0			●
居室人數	人	6F-A	1.9	1.893	±0.007	●		
	人	6F-B	1.7	1.704	±0.004	●		
	人	6F-C	1.7	1.704	±0.004	●		
	人	6F-D	1.9	1.893	±0.007	●		
	人	6F-E	2.1	2.1312	±0.0132	●		
	人	6F-F	2.2	2.2368	±0.0368	●		
	人	6F-G	2.4	2.4288	±0.0288	●		
	人	6F-H	1.8	1.7706	±0.0294	●		

	人	6F-I	1.8	1.7706	±0.0294	●		
	人	6F-J	2.4	2.4156	±0.0156	●		
樓層人數總和	人	居室(全)	20	20	±0	●		
$0.25\Sigma pA_{load}$	-	居室(全)	5	6	±1		●	
樓梯間的樓地板面積	m^2	樓梯甲	11.77	11.766	±0.004	●		
	m^2	樓梯乙	13.16	13.155	±0.005	●		

6-3

(1) 原 Excel 表格



樓層避難時間(分)					樓層的步行時間(分)		
	居室名稱	居室樓地板面積(㎡)	居室樓地板面積總和(㎡)		樓層最大步行距離(m)	步行速度(m/分)	
		A_{area}	ΣA_{floor}	t_{mar}	l_i	v	t_{travel}
	6F-A	31.6		5.67479	27.77	60	0.463
	6F-B	28.4					
	6F-C	28.4					
	6F-D	31.6					
	6F-E	35.5					
	6F-F	37.3					
	6F-G	40.4					
	6F-H	29.4	409.81				
	6F-I	29.4					
	6F-J	40.2					
	非區1	35.0					
	非區2	13.6					
	非區3	12.9					
	排煙室甲	10.9					
	排煙室乙	5.5					

最遠樓層出口時間(分)																							
	居室名稱	居室人員密度(人/㎡)	居室樓地板面積(㎡)	居室人數(人)	樓層人數總和(人)	有效流動係數(人/分/m) 樓梯間名稱	樓梯間的樓地板面積(㎡)	樓梯間的樓地板面積總和(㎡)	居室名稱	居室人員之密度(人/㎡)	居室樓地板面積(㎡)	避難人數(人)	避難總人數(人)	$0.25\Sigma pA_{load}$	出口名稱	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	$(320B_{neck}\Sigma A_{st})/B_{st}\Sigma pA_{load}$		直通樓梯出口寬度(m)	$N_{eff}*B_{st}$	$\Sigma N_{eff}*B_{st}$	
t_{escape}		p	A_{area}	pA_{area}	ΣpA_{area}		A_{st}	ΣA_{st}		p	A_{load}	pA_{load}	ΣpA_{load}			B_{st}	B_{neck}		N_{eff}	B_{st}			t_{queue}
6.27651	6F-A	0.06	31.6	1.9		樓梯甲	11.77	24.93	6F-A	0.06	31.6	1.9			樓梯甲	0.8	0.8	398.88	90	0.8	72	144	0.13889
	6F-B	0.06	28.4	1.7		樓梯乙	13.16		6F-B	0.06	28.4	1.7			樓梯乙	0.8	0.8	398.88	90	0.8	72		
	6F-C	0.06	28.4	1.7					6F-C	0.06	28.4	1.7											
	6F-D	0.06	31.6	1.9					6F-D	0.06	31.6	1.9											
	6F-E	0.06	35.5	2.1	20				6F-E	0.06	35.5	2.1	20	5									
	6F-F	0.06	37.3	2.2					6F-F	0.06	37.3	2.2											
	6F-G	0.06	40.4	2.4					6F-G	0.06	40.4	2.4											
	6F-H	0.06	29.4	1.8					6F-H	0.06	29.4	1.8											
	6F-I	0.06	29.4	1.8					6F-I	0.06	29.4	1.8											
	6F-J	0.06	40.2	2.4					6F-J	0.06	40.2	2.4											

備註：所有樓梯均不會受鄰火室直接影響，因此不需扣除任一樓梯之使用。

(2) 防火避難樣版表格



確認_ 樓層避難時間_4.有效流動係數(人/分/m) 5.避難路線中最小出口寬度(m)

樓層	避難開始時間(分) 居室名稱	居室樓地板面積(m^2)	居室樓地板面積(m^2)總和	直通樓梯出口寬度(m)	避難路線中最小出口寬度(m)	(320Bneck ΣAst)/Bst ΣpAload	有效流動係數(人/分/m)	Neff*Bst	ΣNeff*Bst	直通樓層出口時間(分)
4FL	樓梯A	11.766 m^2	11.766 m^2	0.8	0.8	332.27	90.00	72.00	144.00	0.139
4FL	樓梯B	13.155 m^2	13.155 m^2	0.8	0.8	332.27	90.00	72.00	144.00	0.139

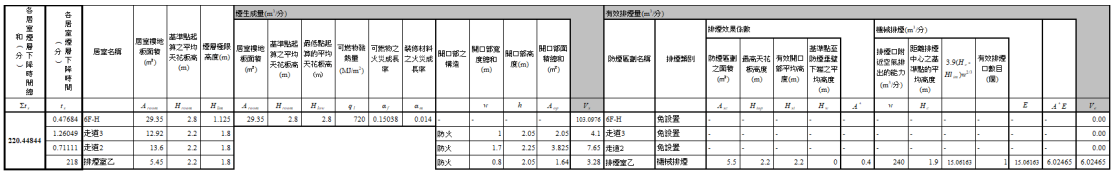
總計: 2

（3）參數分類對應表格

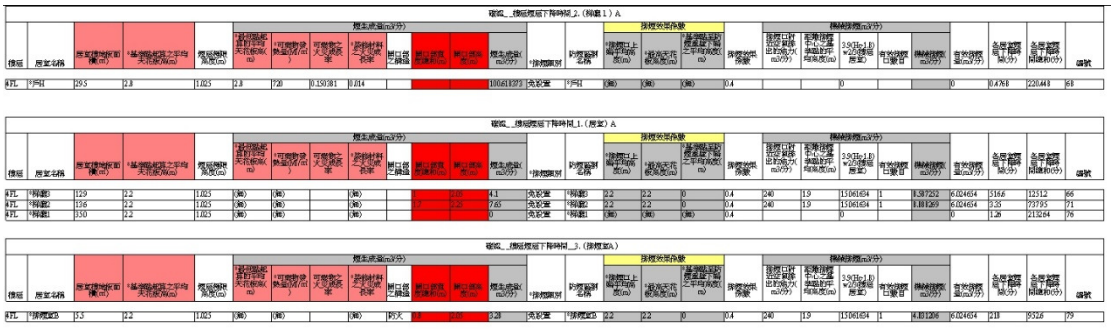
項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
直通樓梯出口寬度	m	樓梯甲	0.8	0.8	±0		●	
	m	樓梯乙	0.8	0.8	±0		●	
避難路線中最小出口寬度	m	樓梯甲	0.8	0.8	±0		●	
	m	樓梯乙	0.8	0.8	±0		●	
$(320B_{neck}\sum A_{st})/B_{st}\sum pA_{load}$	-	樓梯甲	398.88	332.27	±66.61		●	
	-	樓梯乙	398.88	332.27	±66.61		●	
$N_{eff}\,B_{eff}$	-	樓梯甲	72	72	±0		●	
	-	樓梯乙	72	72	±0		●	
$\sum N_{eff}\,B_{eff}$	-	樓梯甲	72	72	±0		●	
	-	樓梯乙	72	72	±0		●	

7. 樓層煙層下降時間計算表

（1）原 Excel 表格



（2）防火避難樣版表格



(3) 參數分類對應表格

項目名稱	單位	居室名稱	原 Excel 表格	防火避難樣版表格	數值比較	樣版自動建置之參數	外掛程式應變之參數	性能驗證技術手冊之參數
居室樓地板面積	m^2	6F-H	29.35	29.5	±0.15	●		
	m^2	走道 3	12.92	12.9	±0.02	●		
	m^2	走道 2	13.6	13.6	±0	●		
	m^2	排煙室乙	5.45	5.5	±0.05	●		
基準點起算之平均天花板高度	m	6F-H	2.8	2.8	±0	●		
	m	走道 3	2.2	2.2	±0	●		
	m	走道 2	2.2	2.2	±0	●		
	m	排煙室乙	2.2	2.2	±0	●		
煙層極限高度	m	6F-H	1.125	1.025	±0.1	●		
	m	走道 3	1.8	1.025	±0.775	●		
	m	走道 2	1.8	1.025	±0.775	●		
	m	排煙室乙	1.8	1.025	±0.775	●		
最低點起算之平均天花板高度	m	6F-H	2.8	2.8	±0	●		
可燃物發熱量	MJ/m^2	6F-H	720	720	±0			●
可燃物之火災成長率	-	6F-H	0.15038	0.150381	±0.000001		●	
裝修材料之火災成長率	-	6F-H	0.014	0.014	±0		●	
開口部寬度總合	m	6F-H	-	-	-		●	
	m	走道 3	1	1	±0		●	
	m	走道 2	1.7	1.7	±0		●	
	m	排煙室乙	0.8	0.8	±0		●	
煙生成量	$m^3/分$	6F-H	103.0976	103.0976	±0		●	
	$m^3/分$	走道 3	4.1	4.1	±0		●	
	$m^3/分$	走道 2	7.65	7.65	±0		●	
	$m^3/分$	排煙室乙	3.28	3.28	±0		●	
最高天花板高度	m	6F-H	-	-	-	●		
	m	走道 3	-	-	-	●		
	m	走道 2	-	-	-	●		
	m	排煙室乙	2.2	2.2	±0	●		

基準點至防煙垂壁下端之平均高度	m	6F-H	-	-	-	●		
	m	走道 3	-	-	-	●		
	m	走道 2	-	-	-	●		
	m	排煙室乙	0	0	±0	●		
排煙效果係數	-	6F-H	-	-	-		●	
	-	走道 3	-	-	-		●	
	-	走道 2	-	-	-		●	
	-	排煙室乙	0.4	0.4	±0		●	
排煙口附近空氣排出能力	m^3/分	6F-H	-	-	-		●	
	m^3/分	走道 3	-	-	-		●	
	m^3/分	走道 2	-	-	-		●	
	m^3/分	排煙室乙	240	240	±0		●	
距離排煙中心之基準點的平均高度	m	6F-H	-	-	-		●	
	m	走道 3	-	-	-		●	
	m	走道 2	-	-	-		●	
	m	排煙室乙	1.9	1.9	±0		●	
$3.9(H_c-1.8)w^{2/3}$	-	6F-H	-	-	-		●	
	-	走道 3	-	-	-		●	
	-	走道 2	-	-	-		●	
	-	排煙室乙	15.06163	15.06163	±0		●	
有效排煙口數目	個	6F-H	-	-	-	●		
	個	走道 3	-	-	-	●		
	個	走道 2	-	-	-	●		
	個	排煙室乙	1	1	±0	●		
機械排煙量	m^3/分	6F-H	-	-	-		●	
	m^3/分	走道 3	-	-	-		●	
	m^3/分	走道 2	-	-	-		●	
	m^3/分	排煙室乙	15.06163	15.06163	±0		●	
A*E 有效排煙量	-	6F-H	-	-	-	●		
	-	走道 3	-	-	-	●		
	-	走道 2	-	-	-	●		
	-	排煙室乙	6.02465	6.02465	±0	●		

第三節 小結

透過本研究所建置之「Template 防火避難樣版」二版，經由案例驗證後，依據其分析數值之結果，獲得下列結論：

一、樣板驗證結果之數值精確性及準確性

本研究所建置之「Template 防火避難樣版」二版，是以十一個由評定中心審核通過之集合住宅案例進行實證，並將樣版驗證之結果與過往之方式進行數據比較，以確立其樣版之精確性及可執行性。

以傳統方式人工操作讀取AutoCAD資訊所產出之防火避難excel明細表格，與本研究利用 BIM 技術所產出之「Template 防火避難樣版」excel 明細表格，多數值比較之結果，兩者係屬於容許誤差範圍內。其差異主要原因在於 BIM 物件導向之應用，是以空間中「體積」的方式將「淨」參數值匯出；有別於 2D AutoCAD 作業未將室內有關建築物結構主體中的梁、柱、分間牆等體積扣除，只以「面積」和「高度」為基礎的計算。應用 BIM 作業模式，可連動防火避難前提條件參數數值，提升防火避難評估公司等使用者作業的便利性，達到節省人工手動操作、縮短時程的目的；亦提升參數數值的精確度及防火避難性能驗證結果數值的精準度，減少人工輸入、輸出 AutoCAD 錯誤資訊以及修改資料之可能，影響後續驗證結果的計算。

二、以 API 應用程式建置樣版參數

過往之防火避難驗證，由評定人員依據該空間使用的狀況，進行相關參數之判定，進而計算並驗證該空間是否合乎防火避難驗證相關規定，由此可知，其參數的選用及判定，為驗證結果是否準確的重要因素。去年 106 年度內政部建築研究所委託研究案「以 BIM 輔助建築防火避難性能驗證之研究」，是以 Dynamo 外掛程式撰寫樣版之參數，其程式有利於使用者自行調整防火避難驗證之相關參數，有失於檢測者對於數值正確性之判斷。因此，此次研究以 API 應用程式撰寫其內容，避免參數設定被更改，提升驗證結果之準確性，以保障建築物防火避難安全。

三、本樣板與「簡易二層驗證技術」軟體介接驗證

由於生活型態的改變，空間規劃朝向小坪數規劃設計，依現行之防火避難驗證規定，當居室面積< 300 ㎡時，由於天花板低、堆積可燃物發熱量大，以內政部建築研究所出版之「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」進行驗證時，有其困難性，故針對小居室採用「煙層簡易二層驗證法」，以確認避難是否安全。「煙層簡易二層驗證法」為內政部建築研究所研究之成果，其可將機械排煙方法與自然排煙方法整合，僅需輸入物理性質條件，即可進行建築物避難安全性能驗證方法之小居室避難安全評估。本樣版將與「簡易二層驗證技術」介接驗證，拋轉簡易二層的數值至本樣版中，擴大樣版可驗證之建築物範圍，以保障建築物之防火避難安全。

四、撰寫「Template 防火避難樣版」二版，供授權之使用者參考使用

本研究以新北市政府「建造執照電腦輔助查核系統」為發展概念，先後以十一個由評定中心審核通過之集合住宅案例進行實證，並依其案例進行參數分類及建置於樣版中，除了本研究所設計之建築物防火避難安全性能驗證 BIM 樣版檔－「Template 防火避難樣版二版」之外，另將提供樣版操作手冊，供授權之使用者參考使用。

第五章 結論與建議

第一節 結論

本研究為延續 106 年度委託「以 BIM 輔助建築防火避難性能驗證之研究」之成果，依業界使用者之需求，本樣版擴充適用範圍至各類型一般建築物之驗證，並提升樣版驗證結果之準確性，其詳述之內容如下：

國內建築物現今朝向高層化、集合化、大型化及多元複合化的趨勢發展下日益增多，為了確保建築物內使用人員的安全，不受煙及火的危害，目前台灣將建築物防火避難安全驗證分為三種，分別為「法定規格式基準（Route A）」、「替代性方法（Route B）」、「性能式設計（Route C）」。Route A 依照建築技術規則等國內法規的規定方式設計；而 Route B 以內政部建築研究所出版的「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」為驗證基準；Route C 則是使用電腦進行「火災煙控電腦模擬」及「動態避難電腦分析」，如 FDS、Simulex 等，模擬火場之煙流與避難時間之情形。Route B 的驗證方式目前是以內政部建築研究所出版之「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」為驗證基準，目的在於驗證建築中任一居室或樓層發生火災，該樓層之避難人員從避難開始至避難結束之避難逃生時間，與居室到走廊、樓梯因火災造成煙層下降之危險時間，是否可於安全時間內完成避難行動。

目前建築防火避難性能驗證都是以人工讀取 AutoCAD 圖面中的數據，再由人工輸入的方式建立防火避難 Excel 表格，若是建築師事務所將原有圖面進行修正或修改時，同樣需由評定單位人工檢查且再次輸入或進行修正，此方式不僅耗費人力與時間，而且亦有人工作業所導致數值輸入或輸出錯誤的可能。

所幸拜科技之賜，建築資訊模型（Building Information Modeling，以下簡稱 BIM）已廣泛的應用在建築、工程、營建的產業，其運用數位化的元件，表示真實世界中用來建造建築物的構件，它將傳統電腦輔助設計的向量圖像，結合其他眾多資訊展示的物件，以方便我們選取所須的資訊，產出精確的數值有利於記錄與分析，因此建立完整之模型資料庫是建築相關產業共同努力的目標。有鑑於此，將建築及室內裝修防火避難之審查驗證的相關資訊，建置於 BIM 資料庫中，可提升評定單位人工審查的查核品質及效率、落實後續營運管理及救災預防，以保

障建築物之防火避難安全。

本研究為延續 106 年度委託「以 BIM 輔助建築防火避難性能驗證之研究」之成果，依業界使用者之需求，擴充了本樣版可驗證之建築物類型及樣版驗證結果之準確性，其詳述之內容如下：

一、擴充本樣板可驗證之建築物類型

去年度委託之「以 BIM 輔助建築防火避難性能驗證之研究」是以「建造執照電腦輔助查核系統」之中的「Sample 樣版與明細表」為發展概念，並以 Dynamo 外掛程式依「建築物防火避難安全性能驗證手冊」中的參數資訊，進行樣版參數的設定，先後運用科技辦公大樓及住宅大樓進行案例驗證，建置出「Template 防火避難樣版」初版，本年度將延續此研究成果，擴充該版樣版可驗證之建築物類型及增加其驗證結果之精確性。

去年度之樣版是以「Dynamo 外掛程式」進行撰寫，當使用者操作該樣版時，仍須進行多個參數設定，才能計算出所需項目，此方式較不便於使用者操作，也易有更改相關參數的疑慮，因此，本年度將改以 API 應用程式進行撰寫，以下拉式選單之介面設計，使用者僅需將資訊設定完成後，再按本研究建置之按鍵進行驗證，即可輕鬆獲得所需資訊，此方式不僅操作更簡易，且其樣版之驗證結果也更為精確。

接著，以由評定單位驗證通過之集合住宅案例，進行樣版之測試及應用，係分為三個部分進行討論，第一個部分為原案例評定單位利用人工讀取 AutoCAD 圖面中的數據，再由人工輸入的方式進行計算所生成的 Excel 表格；第二部分為本研究利用 BIM 物件導向所建置之「Template 防火避難樣版」所生成之表格；第三部分為第一部分與第二部分之數值結果差異進行比對，並且依據本研究樣版介面設定資源之參數分類，將參數分類為「樣版自動建置之參數」、「外掛程式應變之變數」及「性能驗證技術手冊之參數」三大類之對應表格。經由上述之三個表格進行比對，本樣板驗證之結果與評定單位生成的 Excel 表格數據誤差極小，此為可輔助業界使用之樣版，以保障建築物之防火避難安全。

二、「煙層簡易二層驗證法」與本樣版之介接

由於生活型態改變，集合住宅規劃朝向小坪數設計發展，其小居室之防火避難驗證如採用「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」進行驗證時，有其困難性，故針對小居室採用「煙層簡易二層驗證法」，以確認建築物防火避難是否

安全。本樣版可與「煙層簡易二層驗證法」介接驗證，拋轉簡易二層的數值至本樣版中，以驗證居室面積≦300㎡之類型。

三、計算數值進位與步行距離可視化的檢討

依「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」定義之步行距離計算，是以路線起點和牆壁間的距離 0.5m 為起算，到達該出口之最長距離，為了可視化及確保使用之路徑與法規限制條件相符，故於樣版中建置逃生步距之立體元件，供使用者作逃生步距繪製之基準，以進行建築物防火避難安全性能驗證。

四、驗證結果數值精確度之提升

- 參數設定

本樣版將「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」定義之參數建置於樣版中，並以下拉式之選擇方式，供使用者查找，避免數值誤植，使的驗證結果與實際驗證有所誤差，以保障建築物之防火避難安全。

- 計算數值進位

目前建築物防火避難性能驗證都是以人工讀取 AutoCAD 圖面中的數據，再由人工輸入的方式建置防火避難 Excel 表格，於該表格中，有其數值計算之進位誤差。以居室面積計算而言，於 Excel 表格中，各評定單位其數值進位之依據不一，有小數點之進位誤差，而 Revit 內部運算為無限小數循環；以居室避難人數而言，如計算結果為 14.8，其數值會有進位與不進位之問題，依專家之意見，建議精算至小數點第一位，以此作為避難人數計算之基礎。

- 天花板高度

以天花板高度為 2.54m 為例，於過往之手冊運算，為使運算方便，故將天花板作整數，以 2.5m 代入計算式中，但天花板高度有時為因應設計需求，可能會出現高度非一致，此時防火避難驗證中的天花板高度數值，需以人工依空間面積與高度之設計另外作運算，在代入表格中進行防火避難驗證。

於 Revit 中，可直接讀取建置之模型的天花板高度進行運算，如有高度非一致之天花版設計，亦可利用程式，運算出平均天花板高度，但為考量使用者之操作便利性，除提供下拉式選單，供操作者查找固定之運算數值外，亦提供

可人工輸入數值之選項，以應應各種天花版設計。

五、防火避難驗證檢測結果之頁面輸出

依業界評定單位的審核圖表，進行樣版驗證結果之輸出頁面設計，該樣版輸出之驗證結果，同等於防火避難驗證評定，以供審查單位審查。另將以建築師事務所與防火避難評估公司等使用者為主，建置「Template 防火避難樣版使用者案例操作手冊」二版。依據手冊中的操作步驟，導入及選取相關可辨識參數後，能快速產生防火避難 excel 明細表。且相較傳統過去利用人工操作的方式讀取 AutoCAD 資訊所產出之防火避難 excel 明細表格，本研究利用 BIM 技術所產出之「Template 防火避難樣版」excel 明細表格可達到：

(1) 提升使用者作業之便利性。
(2) 提升前提條件參數數值的精確度。
(3) 提升性能驗證結果數值的精準度。
(4) 提升建築物之安全性。
(5) 共享資料以減少重複作業的浪費。
(6) 使用標準資料格式減少因檔案交換而產生的錯誤與遺漏。

故本研究以上述之「Template 防火避難樣版」作為延續，並列出操作方式及適用範圍後能夠獲致準確之數據，避免因人工輸入導致之錯誤產生，亦可節省大量之輸入作業時間。本研究初步擬定出之樣版檔操作手冊，內容包括：1.防火樣版架構。2.專案基本設定。3.元件使用注意事項。4.操作方法。5.檔案交付及匯出原則。作為應用 BIM 系統協助進行「建築物防火避難安全性能驗證」，未來更可提供評定機構有效管理驗證單位之計算品質。

第二節 建議事項

根據本研究內容，提出下列具體建議：

建議一

建議建築物防火避難審查評定機構採用本案研究成果輔助建築物防火避難審查：立即可行

主辦單位：財團法人台灣建築中心、財團法人消防安全中心基金會

協辦單位： 內政部建築研究所、內政部營建署

目前建築防火避難性能驗證都是以人工讀取 AutoCAD 圖面中的數據，再由人工輸入的方式建立防火避難 Excel 表格，若是建築師事務所將原有圖面進行修正或修改時，同樣需由評定單位人工檢查且再次輸入或進行修正，此方式不僅耗費人力與時間，亦有人工作業所導致數值輸入或輸出錯誤的可能。

本研究為延續 106 年度委託「以 BIM 輔助建築防火避難性能驗證之研究」成果，依業界使用者之需求，本樣版擴充適用範圍至各類型一般建築物之驗證，並提升樣版驗證結果之準確性。建議建築物防火避難審查評定機構可採用本案研究成果，以輔助建築物防火避難驗證審查。

建議二

發展以 BIM 樣版及外掛程式輔助建築物防火避難綜合檢討報告書產出自動化：中長期建議

主辦單位：內政部建築研究所、內政部營建署

協辦單位：財團法人台灣建築中心、財團法人消防安全中心基金會

過往之建築物防火避難綜合檢討報告書，皆以人工方式進行編排，其應載明之事項內容包括：1.建築物之概要。2.防火避難計畫基本原則。3.火災感知、通報及避難誘導。4.避難計畫。5.排煙及消防活動。6.經營管理。7.附圖(各層平面圖、各項立面圖、剖面圖、其他詳圖)。因其報告書應載明之內容繁雜，易缺漏

資料，且各單位報告書排版之順序及格式不一，此舉不便於審查者進行查驗，如以 BIM 樣版及外掛程式輔助將報告書之內容制訂成一樣版，如字體、表格格式、審查順序...等等，審查者易查閱其內容，將可使得整體驗證程序更為流暢。

建議三

建置評定機構線上審核平台：中長期建議

主辦單位：內政部建築研究所、內政部營建署

協辦單位：財團法人台灣建築中心、財團法人消防安全中心基金會

目前建築防火避難性能驗證都是以人工讀取 AutoCAD 圖面中的數據，再由人工輸入的方式建立防火避難 Excel 表格，若是建築師事務所將原有圖面進行修正或修改時，同樣需由評定單位人工檢查且再次輸入或進行修正，此方式不僅耗費人力與時間，而且亦有人工作業所導致數值輸入或輸出錯誤的可能。

本年度研發之樣版已改善上述之問題，使用者於樣版中繪製需驗證之建築模型及設定該建築物基本參數(如：該案建築物之用途、收容人員密度、堆積可燃物發熱量、內部裝修材火災成長率、排煙類別…等，參數之設定皆依內政部建築研究所出版之「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」第二版)後，再按本研究建置之避難驗證工作列，即可快速連動計算出該案建築物是否通過防火避難驗證，且可將其驗證結果彙整成防火避難驗證報告書，供審查人員進行審核。

接著，再上傳本研究開發之防火避難性能驗證審查資料電子上傳系統，本系統便於審查者以電子上傳進行審查作業，其審查階段送審為全天（24hr）系統作業，省略申請人送審時之交通往返，此外更因相關防火避難驗證之法規可藉由量化（程式化）以達到審查標準化、統一化，進而使申請人減少因人為之錯誤及法令檢討漏失和計算錯誤或審查人員法令判讀不一致等因素影響審查結果，讓建築物防火避難驗證更趨近透明、省時、省力。線上電子報告文件及 BIM 模型審查作業，過程無須交付紙張印刷作業，節省環境資源達節能減碳，亦可免去不必要的實體存放空間檔案室之建置或租借。

現今建築產業有多樣的BIM樣版，以輔助建築之相關程序能夠更迅速、準確，

協助整體建築生命週期中之規劃設計階段、施工階段、營運維護、拆除階段的過程，未來以BIM建置模型後，可將各項專案匯出之原BIM模型格式檔案及IFC格式檔案（IFC為國際共通之BIM資訊模型的交換檔格式），上傳至評定機構線上審核平台，即可快速獲得防火避難驗證的驗證結果，且其平台可透過資訊分享，進而讓後續評定及審查單位有效掌握驗證資訊，以降低火災時的人命傷亡及財產損失。

附錄一 期初審查會議紀錄回應表

期初審查意見（審查會議）回應表

項次	評選委員意見	廠商回應
1	原建案應具備 BIM 系統之位階為何應先予以探討。	依照美國 AIA 協會之定義，本案 BIM 模型需求之位階為 LOD200，敬謝委員指導，依建議遵照辦理。
2	防火避難綜合檢討之條件似乎與 Template 樣版在 200 ㎡以下有所不同，如何連結?	106 年研究案中，以建築物防火避難安全性能驗證技術手冊為主，本案因簡易室內裝修居室面積常小於 200 ㎡，會使用簡易二層做防火避難性能驗證，故將參考內政部建築研究所研發「煙層簡易二層驗證法軟體」之計算值及建築物防火避難安全性能驗證技術手冊內容一併納入防火避難綜合檢討檢測之樣版設定。
3	辦理 1 場研究成果說明會為建研所主辦或自行辦理應釐清。	研究成果說明會依照內政部建築研究所內程序辦理。
4	本案係 106 年研究計畫之延伸擴充，計劃書宜強化二期計畫之差異性說明。	106 年研究案中，以建築物防火避難安全性能驗證技術手冊為主，應用 Dynamo 轉換軟體之外掛程式執行，有使用者擅自修改樣版之疑慮，因此與本研究案之差異為下列四點：(1)除原建築物防火避難安全性能驗證技術手冊外，將納入防火避難性能驗證常使用之簡易二層設定，(2)為避免使用者擅自修改樣版，以 C++程式語言撰寫系統程式，利於樣版管理者鎖定防火避難樣版不可變更之參數及連動參數，(3)加入多種如集合住宅、簡易室內裝修之案例，增加樣版適用之多元性，(4)

		提出具體可供防火避難業界操作驗證之版本及操作測試，以利業界回饋使用意見，藉以優化系統。
5	防火避難評定書適用範圍包括三大類(較大空間及樓層)，但示範案例僅選小規模操作，似有不宜，建議以三大類案例作為操作案例示範。	因本案研究時間及經費有限，將優先以大宗類型之案例作為選用案例依據。
6	目前國內外室裝業者，並未大量採用 BIM 技術作為室內設計的工具，本案之實用性宜加強檢討。	目前室內裝修審查多數委託建築師事務所及防火避難顧問公司辦理，將加強其實務上使用性之探討。
7	建議書中未提及需求說明要求之「電子上傳系統」、「樣版程式成果繳回」與「樣版程式編寫手冊」等項目，請補充說明。	本研究團隊將依照本案需求說明，完成辦理「開發防火避難性能驗證審查資料電子上傳系統」、「研發樣版及外掛程式應繳回本所」及「完成『Template 防火避難樣版』系統及程式設計編寫說明手冊」等預期成果。
8	先以集合住宅為例的原因為何?其他類型建築的可行性?	因本案研究時間及經費有限，將優先以大宗類型之集合住宅案例作為選用案例建置選擇，他案可以本案之樣版為母體，擴充其他建築類型。
9	本案所提驗證工具是否包含樣版原程式?是否均須提供給設計人員參考?	本案研究成果之樣版及程式將提供獲授權使用者參考使用。
10	樣版具鎖定功能，是否影響與其他用途樣版之整合?	附掛應用程式 API 不影響樣版原有之整合性功能。
11	服務建議書第 10 頁表示，本案將以新北市政府推行之「建造執照電腦輔助查核系統」為發展概念。請注意各縣市之審查差異，本案樣版需能於各縣市間適用，而非僅適用於新北市。	目前新北市建照執照查核樣版是以建築技術規則內文法條為發展概念，通用於以建築技術規則為查核內容之其他縣市政府。
12	本案雖提到舉辦研究成果說明會，但在服務建議書中並未見到任	敬謝委員指導，依建議遵照辦理。

	何規劃(像是研究步驟流程圖、工作甘特圖等內容均未提及)。請簡單說明本研究成果說明會的規畫、參與人數目標值，以及如何達到參與人數目標值。	
13	本案如為貴廠商得標，資料蒐集費請於前 3 個月內動支達 80%以上。書籍、文獻收集分析、翻譯等電子檔分期集結交存本所，並於第 1 個月提供目錄及執行計畫，與本所承辦同仁洽商實施。	敬謝委員指導，依建議遵照辦理。
14	本案成果，是不是只能適用於簡易室內裝修?如有較複雜室內裝修的案子，輸入資料後所得出來的答案，如何得知是否可靠？	本研究案所建置之樣版，將依委員意見，除了納入簡易室內裝修之案例，亦將納入複雜室內裝修案例之檢討。
15	請多規劃本軟體工具可行之應用策略，避免流於想像有應用潛能，宜請各評定單位關鍵人物參與，請委員(可能不會用)及評估單位多使用。	敬謝委員指導，依建議遵照辦理，努力推廣。
16	請了解目前多少建築師在使用本研究案前期之 106 年研究計畫成果樣版，如果沒有或很少，宜加強廣為推廣使用。	敬謝委員指導，依建議遵照辦理，努力推廣。
17	各 BIM 軟體皆可能更新版次，而且建築師或評估單位使用的 BIM 軟體及版次有可能不同，本軟體工具如何因應?	本案研究成果之樣版及附掛程式無須因 BIM 軟體更新版次而配合更新版次，目前無版次升級之問題。
18	室內裝修部分如何應用二層煙控軟體，請加強了解。	敬謝委員指導，依建議遵照辦理。
19	台灣建築中心表示，該中心曾捐贈建造執照查核系統樣版予全國建	內政部建築研究所補助台灣建築中心建置 BIM 建築設計樣版

	築師公會提供會員使用，目前新北市政府推行之建造執照查核系統樣版即以該樣版為基礎並調整內容，請了解詳情?	V1.0，於前年予全國建築師公會提供會員使用，後經新北市政府延伸應用於「建造執照電腦輔助查核系統」之「Template 樣版與明細表」。本研究案以此為基礎建置「Template 防火避難樣版」，提供使用者參考使用。
20	本工具不宜限縮於集合住宅或簡易室裝。	他案之案例可依照本研究之樣版為母體，作為他案建築類型之擴充。

附錄二 期中審查會議紀錄回應表

審查意見		執行團隊應答
新北市政府工務局　周技士詠傑		
1	建議在報告書中，補充說明本研究開發的樣板，其應用的流程與 BIM 法規樣板的關聯性、BIM 的深化條件。	敬謝委員指導。
2	建議思考行政面，例如：於"室裝"、"簡裝"等送審申請中，是否還要再送一次模型，或是提供業界自主檢核。	敬謝委員指導。
桃園市政府都市發展局　劉副工程司碩閎		
1	如何綜整新北市之建照樣板及臺北市之行政檢測，以便本研究所建置之防火樣板皆能適用，系統競合如何協調及修正。	敬謝委員指導。本樣版以新北市政府所推行之「建造執照電腦輔助查核系統」為發展概念，建立防火避難樣版。
2	預期成果第 2 項之樣板及 API，期中階段得與相關使用單位作系統發展之測試，作為期末調整之依據，訂定期程與洽談廠商，測試及修正結果回饋貴所，以期符合使用需求。	敬謝委員指導。
3	防火樣板及建照樣板、防火手冊及建照樣板手冊，兩者之配合。	敬謝委員指導。本樣版以新北市政府所推行之「建造執照電腦輔助查核系統」為發展概念，建立防火避難樣版。
臺北市室內設計裝修商業同業公會　謝副理事長坤學		
1	目前簡易室裝並無破壞防火區劃及防火避難設施及設備，是否須再增加作業的複雜性，請研究單位再行考量。	敬謝委員指導。
2	針對室內裝修的二階段審查及變更使用用途，來進行防火避難性能檢討與輔助設計的驗證工具開發，才是符合業界及審查單位的執行需	本研究之研究範圍不僅侷限室內裝修變更之建築物，也包含評定機構辦理之建築防火避難綜合檢討之建築物，後續研究會重新整理說明此

	求。	部分內容。
3	感謝研究單位邀請室內設計裝修業界的參與，針對材料、工法、防火避難設施及設備的檢討，並融入 BIM 輔助設計能落實於室內裝修中。	敬謝委員指導。
臺北市建築師公會　張建築師文瑞		
1	研究的主要單位及人員既然是貴研究所，報告中凡是提到「內政部建築研究所」時，宜以第一人稱方式簡稱「本所」，不必使用全銜。	敬謝委員指導。
2	涉及 Revit 建模術語時，可否精確使用，或稍加註解？不要僅以專業名詞一語帶過。譬如以下兩個例子； • 關於「樣板」：在 Revit 中，樣板分成交量(a)全專案樣板「通案樣板」、(b)分類樣板如「視圖樣板」，兩大層次。低層的樣板如「視圖樣板」、「繪點視圖樣板」、「明細表視圖樣板」等。當提到「樣板」宜適度指出是那一種類的樣板。 • 關於「元件」：在 Revit 中，元件有四個層面，究竟是指「實體元件」、「類型元件」、「族群元件」？或是指「品類元件」？最好稍作區分，不宜籠統稱呼，避免加深時下一般人對於元件一詞錯誤認知。	敬謝委員指導。
3	結論的地方，分成建議及後續研究兩種敘述，語詞與實際的動作不甚符合。 • 建議宜改成構想，因為那是貴所想要辦的事。不是要別人作的事，不宜稱作建議。 • 後續研究通常是指本研究力有未殆，或超出範圍，本次研究	敬謝委員指導。

	不準備完成，將由別人或另次再作的意思。觀看上下文，報告的原意應是指「接下來要完成的工作」，改成「待續研究」較可以凸顯原意。	
4	報告中「建議」之下有「立即可行」用語突兀，可能想要表達貫徹的決心，或是委託單位對於研究者的命令，在此出現這一語詞，不知用意如何？可以不加此一詞。	敬謝委員指導。
5	本報告之技術分析，對讀者很有幫助。	敬謝委員肯定。
6	以 API 取代 DYNAMO 製作外掛程式或增益似乎是較為保險的方法。	敬謝委員指導。
7	第六章結論，第一節初步結論，貳、技術應用，第 80 頁倒數第三行，「建立防火避難樣板，」語氣已盡，此處的「，」號需要改成「。」號，以便開始接下來的陳述。	敬謝委員指導。
新北市建築師公會　朱建築師有為		
1	室內裝修有簡易流程，是否有對應之審查驗證簡易化。	本研究之研究範圍不僅侷限室內裝修變更之建築物，也包含評定機構辦理之建築防火避難綜合檢討之建築物，後續研究會重新整理說明此部分內容。
桃園市建築師公會　林建築師志瑞		
1	第 86 頁有關 BIM 樣板檔，目前新北市建築師公會正著手研究新版，建議能向新北市建築師公會連繫，若能參考使用效果更佳。	敬謝委員指導。
財團法人台灣建築中心　李經理明澔		
1	第 13 頁~第 19 頁已針對新北市深入探討，建議應包含六都或其他縣市進行差異分析。	敬謝委員指導。
2	請研究團隊聯繫本中心負責防火避難業務同仁，商討合適案例，供研究團隊測試。	敬謝委員指導。

許教授銘顯		
1	建議先界定研究範圍(面積或用途)能清楚呈現為原則。	敬謝委員指導。
2	對防火避難的研究有很大的實用性，期待其最終結果。	敬謝委員肯定。
謝教授尚賢		
1	因屬期中報告，於結論中應說明後續仍待完成工作內容。	敬謝委員指導。
2	「Template 防火避難樣板」二版與三版應有先後順序，在尚未得到二版之業界使用回饋前，如何同步提供三版給專家學者使用，並進行審查。	敬謝委員指導。本研究於期中報告之結論與建議未說明清楚。本研究已辦理二次專家座談會，其樣版會於會議前供專家學者操作使用，後續依其專家學者之建議進行樣版之修正，使其樣版之建置更加完善。
3	BIM 模型之建立規範或要求，應有所說明。	敬謝委員指導。
4	目前工具之應用限制，也應加以說明，以避免誤用。	敬謝委員指導。
江副理志雲		
1	「防火避難樣板」可否與建照樣板相容?	本研究案以新北市政府所推行之「建造執照電腦輔助查核系統」為發展概念，建立防火避難樣版，並以 API 應用程式撰寫，以利內政部建築研究所後續推動 BIM 樣版之整合。
2	報告第 69 頁，用 Revit 2017，但在第 70 頁卻用 2014 版，請勘誤或說明。	敬謝委員指導。本樣版以 Revit Architecture 2018 版本進行操作，後續會修正其報告書內容。
3	未來 API 會開放供使用者下載使用，表示 API 上線前應驗證程式的正確，以免「GIGO」(備註：garbage in, garbage out)，所以程式的管控流程中應有驗證的項目。	敬謝委員指導。
黃建築師毓舜		
1	本案提供室內裝修防火避難檢討，對於業界建築師應可提供實質性的幫助。	敬謝委員肯定。

2	本次研究重點在於防火驗證方法的導入，因此驗證公式所涉及的資訊(例如:Neff、Beff…等參數)是否與BIM模型有關，應補充分析說明。	敬謝委員指導。
3	本案所提A案>300㎡，發熱量560；辦公大樓/B案<300㎡，發熱量720，兩案會有項目差異及結果差異，要如何做驗證比較。	敬謝委員指導。本樣版提擬主要Excel表格為設計BIM防火避難樣版之主要依據及對照驗證，分別為居室數值計算前提要件表、居室驗證結果計算表、居室避難時間計算表、居室煙層下降時間計算表、樓層驗證結果計算表、樓層避難時間計算表、樓層煙層下降時間計算表。後續研究會將案例依此七項做Excel表格與BIM驗證結果之數據比較，以確立本樣版之準確性。
4	本次API擬開發的資訊項目，對室內裝修的輔助應詳加說明。	敬謝委員指導。
5	有關簡易二層驗證，建議應以一個專章說明。	敬謝委員指導。
6	目前在Revit環境下，有無考量在其他商業軟體的可行性。	敬謝委員指導。~~敬謝委員指導。~~本案研究初期，目前以大眾較多使用之REVIT為開發，待如有後續研究發展線上審查平台，亦可導入其他軟體，共同開發轉出可共用之IFC格式作為通用審查檔案。
郭教授榮欽		
1	建築物防火避難安全性能驗證作業能考量BIM技術輔助，是值得讚許的，相信這些努力一定能很快立竿見影。室內裝修作業本身變異度相當複雜，不易掌握單純的脈絡。本研究採取重點嘗試，再逐步調整修改，不失良策。	敬謝委員指導。
2	從傳統的例行作業，依個別需求去思考BIM技術如何輔助與改善作業行為，自然會產生許多獨立不相干的解決方法，包括防火避難樣	敬謝委員指導。

	板，各自發展衍生樣板多元化已經不是單方面的問題，樣板的行為意味著模型附帶的屬性不當擴增與可能疊床架屋的雜亂問題，BIM 技術應該能帶來的優勢會大幅被抵銷。終究，BIM 還是會造成所謂「BIM 自動化的資訊類孤島現象」，這牽涉原生族群元件的統籌規劃問題，是資訊技術與應用策略的深沉問題，如何達到 BIM 應用最大化，效率最優化的整合，需趁早積極因應。	
3	本研究提到本年度將提出以 API 應用程式開發驗證樣板，惟在第五章僅用個案作為系統需求的樣板參數數值分析表，未明顯指出 BIM 模型的貢獻有哪些、仍需手工輸入的有哪些、API 程式開發的功能架構及可能的輸出入介面如何，有必要先提出進行討論。	敬謝委員指導。
內政部建築研究所　陳助理研究員士明		
1	請說明本案研究成果能否適用於各類型建築空間，若無法適用於各類型建築空間，請問無法適用哪些類型建築空間。	敬謝委員指導。~~敬謝委員指導。本案樣版擴充適用範圍至各類型一般建築物，本案依各界提供之~~案例~~亦有~~包含住宅、辦公、及商業空間等主要類型~~，如遇特殊個案，經審查單位同意可另案處理~~。
2	倘原空間於裝修期間做空間分割成數個空間，請問本案樣板能否計算空間分割後之防火避難時間。	敬謝委員指導。如使用者空間定義無誤，本 API 亦可運算。
3	後續請補足電子上傳系統等預期成果。	敬謝委員指導。
內政部建築研究所　陳組長建忠		
1	本所目前仍在關注 IFC，本應用研究仍請掌握 BIM 產出 IFC 後，如何應用在相關計算驗證上。	不同 BIM 軟體檔案格式間皆可透過先轉成 IFC 格式檔案後互換檔案格式，以利不同 BIM 軟體使用者可互通使用。藉由此方法，REVIT 以外之 BIM 軟體匯出之 IFC 格式檔案

		可用於本案之計算驗證上。
2	對於本所避難手冊中的各類建築物，均應能應用，請再檢視為何遺漏。	本樣版可驗證各種建築物類型，並於期末繳交之防火避難樣版使用者案例操作手冊-二版中，註記此樣版各類型均能應用，目前評定中心統計審查案最多之建築類型為集合住宅(建築物高度達 25 層或 90 公尺以上之高層建築物)，故目前本研究案案例主要是以集合住宅來驗證開發之軟體是否適用及正確，非限縮應用範圍僅能應用於集合住宅，在此特別說明，另案例中亦包括辦公大樓，期望此樣版的建置可協助審查程序及降低人為作業疏失所造成的錯誤，以保障建築物之防火避難安全。本年度樣版擴充集合住宅防火避難驗證之相關參數，將有利於內政部建築研究所後續進行 BIM 樣版之相關研究，以利 BIM 輔助防火避難驗證之發展。
3	報告書中未見「居室中居室」單元的案例，是否為台灣建築中心未提供案例，本案工作會議等宜請台灣建築中心防火避難相關業務人員與會。	目前已取得居室中居室單元的案例，正著手進行程式驗證撰寫中，此次期中報告未來得及呈現，將於後續專家座談會議呈現案例供討論，台灣建築中心有提供部分案例，但是由於評定機構僅有 PDF 報告書檔，未有 AutoCAD 檔及 Excel 計算過程，所以未來會持續與避難顧問公司合作以得到適當案例。
4	室內裝修在防火避難性能是要做什麼，解決什麼困難，若不是裝修材料耐燃等級問題，何不以多樣化隔間在 3D 的作用下作案例探討。	由於通過建築物防火避難綜合檢討評定後，許多建築物可能會再進行室內裝修變更，室內裝修除可能變更隔間之外，也可能對室內裝修材料之耐燃等級變更，也可能會因裝修而降低天花板高度，也可能會變動出入口尺寸及位置等，因此會影響人員逃生時間及煙層下降產生之

		避難時間，因此需要再送審查資料至評定機構做建築物防火避難綜合檢討，有些室內裝修變動之部分或許甚少，但是依目前法規之規定，也需再送評定機構審查，所花時間曠日廢時，因此如本 BIM 避難驗證軟體開發完成，可以達成快速驗證修改後之室內裝修是否符合建築物防火避難規定，所以可以協助審查程序，這部分可讓室內裝修業者未來更便利更安全。室內裝修之材料、居室之大小及隔間之變動均會影響避難時間之計算，後續案例約有 15 案，每案之隔間均不同，此部分會探討到本開發軟體於各空間是否適用。
5	請將本案 5 項預期成果再予細分項，作成甘特圖，先自我評估進度。	後續會將本研究之預期成果再予細分成小項，並做成甘特圖，以利本研究團隊自行評估研究進度。
6	API 其模型軟體如何因應改版問題，以免逾期，兩三年內就不能使用。	目前普遍上 API 軟體改版後均會無法適用前一版，雖然也可以規定本案軟體僅限用某一年版之 REVIT，但是未來有可能微軟或蘋果系統升級導致該年版之 REVIT 不能使用，因此將提供本年度 REVIT 改版後之 API 應用程式，及原始碼給主辦單位後續維護管理。

附錄三 期末審查會議紀錄回應表

審查意見		執行團隊應答
陳經理盈月		
1	本案研究成果豐碩，資料完整，建議同意結案，以下提供建議如下： 操作手冊建議增加 適用範圍，例如：住宅居室及非有居室中居室之辦公室。 使用對象。 • 樣版之依據，例如建研所之驗證手冊、簡易二層等。 • 簡易二層之引用版本為何，因為 105 年版之適用已修正為 300m^2，且 H≦6m。	本樣版皆依據內政部建築研究所出版之「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」進行參數之建置，並以已評定通過之案例進行驗證，以確立本樣版之準確性。後續將於操作手冊中增加本樣版適用範圍、使用對象及樣板建置之參考依據，供授權之使用者參考使用。
邱教授晨瑋		
1	本案研究成果提出案例操作手冊成果良好。	敬謝委員指導。
2	本案成果，提出許多案例分析，然檢視與「避難驗證手冊」的數據分析，仍有許多項目誤差頗大，如：最大直角步距、∑NeffBeff、樓層避難時間、樓層極限高度、居室出口步行距離等，是否可提出誤差的原因及改善方法。	於報告書中之案例驗證結果，有些數值差異極大，其為人工誤植，後續會再重新審視並修正數據。
3	建議期末報告書案例的呈現，相同的部分可提至附錄，本文的部分，保持使用限制及誤差的情形及遭遇的因素，以及使用優缺點表格分析即可。	敬謝委員指導。
4	建議未來可用在進行店鋪與簡易二層樣版檢測結果，及整合 FDS 與 Pyrosim 檢測結果之比對的建模。	敬謝委員指導。
5	另各次專家委員意見，是否已整合入 BIM 使用，亦請於本文作重點式回應處理。	敬謝委員指導。本研究已將專家委員之意見，整併於 BIM 樣版中使用 • 防火避難驗證為專業的判斷，

		其樣版中的選項，仍須由專業人員進行判斷，本樣版之建置，為輔助審查單位進行防火避難驗證。 • 本研究僅是將簡易二層驗證方式及內容納入樣版，但此部分仍然以原軟體進行驗證。 • 目前，並不是每一個案子皆是以 BIM 進行建置，如要推廣，可以建議如有提交 BIM 模型，可以優先審查進行獎勵，藉此鼓勵建築師事務所採用此方式進行審查。 • 本樣版有建置排煙設備之下拉式選單，供使用者操作使用。 • 本研究會製作參數對照表，以利後續樣版參數之修正。 • 如天花板高度不同，本研究經委員建議納入手動寫入之樣版仍可驗證。 • 本樣版有提供使用者案例操作手冊，會清楚標明其注意事項及其他相關說明，供授權之使用者參考使用。
洪副總工程司德豪		
1	書面第 246 頁、160 頁、202 頁等若干「防火避難樣版表格」的數據有疑義（如步行距離、樓梯天花板高度等)，請釐清。	於報告書中之案例驗證結果，有些數值差異極大，其為人工誤植，後續會再重新審視並修正數據。
2	住宅室內裝修在實務上是採「簡易程序」，不必進行避難驗證，而且是以「戶」為申請單位，非整層辦理。實務上高層建築物集合住宅室內裝修，樓層有二戶打通（拆改分戶牆)、拆改廚房空間之防火區劃、汰換門窗（防火門改成非防火門等)，建議後續研究納入考量。	敬謝委員指導。

蘇副理瑞育		
1	業界非常需要相關樣版及驗證，若可行應盡量可提供，造福業界，避免重複開發浪費資源。	敬謝委員指導。
2	BIM 能提供較傳統 CAD 更多資訊：如真實樓高、材料…等，本案已初步修正樓高問題，未來應有更多由 BIM 產出資訊，供傳統 Route B 計算公式調整，使驗證更精確。	敬謝委員指導。
3	關於是否一定要用 IFC 檢驗，在國外是有 Solibri Model Checker 付費軟體，在上面作業，設定法規條件，是否能作為共用平台，尚需評估，目前計畫成果相較可行。	敬謝委員指導。
黃建築師毓舜		
1	本案意見成果豐碩，原則可行。	敬謝委員指導。
2	有關步行距離與房間面積/序列編輯與資料擷取方式，可以再補充說明。	依「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」定義之步行距離計算，是以路線起點和牆壁間的距離 0.5m 為起算，到達該出口之最長距離，為了可視化及確保使用之路徑與法規限制條件相符，故於樣版中建置逃生步距之立體元件，供使用者作為逃生步距繪製之基準，以進行建築物防火避難安全性能驗證。
3	在逃生路徑的過程中，經過的空間名稱與序列、步行距離編號如出現編輯錯誤，如何預防?	敬謝委員指導。可藉由步行距離群組之方式以預防及後續修改。 什麼意思?
林建築師志瑞		
1	有關附屬程式建議開放給專業 BIM 使用者驗證，因為文中探討之程式參數多元，在程式驗證環節中，失誤難免，需多方面回饋資料修改臻於完美。	敬謝委員指導。
江副理志雲		
1	程式的開發有經過多方的驗證，並產出相關表格數據以利審查。	敬謝委員肯定。

2	後續研究的建議 • 與其他計畫所開發 API 程式合併。 • API 與軟體版本對應，若軟體升級時，API 也需更新。	敬謝委員指導。
3	附錄八第二章內容只是講解 C++程式語法說明，放在研究報告中是否洽當?	敬謝委員指導。本研究撰寫之附錄八程式設計編寫說明手冊，將有利於所內做後續之樣版管理維護，以利防火避難之驗證發展。
桃園市都市發展局　劉副工程司碩閎		
1	防火手冊係二維之描述，如同建築技術規則為平面模式之思維，BIM 係資訊處理之新技術，以 3D 做處理，其 2D 手冊與 3D 資訊之間的競合？ 如：面積 x 平均天花板高度=體積 x 係數 or 3D 空間邊界之體積（免再用手冊之係數)，二者之體積之驗證結果比較。	敬謝委員指導。目前開發亦以 3D 為導入，手冊 2D 描述是為方便使用者閱讀，另空間高度亦可由軟體自動判讀，但經防火委員專業建議，保留彈性，可另使用手動輸入。
臺北市建築師公會　張建築師文瑞		
1	每個案例的末了，最好具備簡要的小結論。	敬謝委員指導。
2	由上述的所有小結論，梳理出上一層次的大結論，從而提出建議。	敬謝委員指導。
3	關於題目中「驗證」一詞專業術語（terminology)的釐清，它是指研究成果的驗證？或是審查結果的驗證？定義不同影響研究的目標、方法、及成果。	敬謝委員指導。本案亦指過往審查過的防火避難報告數值利用 BIM 軟體進行審查成果的驗證，以求 API 及的樣板的正確性。
內政部建築研究所　陳助理研究員士明		
1	本案樣版使用涉及使用者須依樣版提供之不同空間名稱選項設定不同空間範圍，請說明倘使用者設計之空間名稱未列在樣版提供之空間名稱選項內，應如何處理。	敬謝委員指導。本案樣版可供使用者自行新增空間名稱後~~在特定原則下，可自行新增軟體可~~判讀。
2	本所其他研究案樣版亦涉及使用者須依樣版提供之不同空間名稱選項	敬謝委員指導。本案已納入新北市建照樣板以其為開發基底，以新增

	設定不同空間範圍，請說明倘二樣板對相同空間使用不同空間名稱，且使用者同時載入二不同樣版，是否會有執行上的問題?	的方式加入空間，目前案例操作上無衝突之問題。
內政部建築研究所　陳組長建忠		
1	本案完成程式設計編寫說明手冊，是典範作業，其他 BIM 研究案宜依循，惟請再補上第三章程式規格名稱，陳述各子程式及函數的重要 Input 及 Output、執行參數及演算法等。	附錄八之程式設計編寫說明手冊，為利於內政部建築研究所做後續之樣版維護，後續會再補足其程式規格名稱、各子程式及函數之 Input 及 Output、執行參數及演算法相關說明，以達到其說明手冊之完整性。
2	本樣版應由台灣建築中心審查應用，以提昇其審查精準度及效率。	本樣版應可驗證各種建築物類型，已以多例評定中心通過之案例進行驗證與實測，其樣版應屬可行。為確立本樣版於業界是否可實際運用，後續內政部建築研究所可持續推廣，提供本樣版給評定單位實際應用，以確立本樣版之實用性。本案於各次專家座談會時，皆有提供樣版供專家學者操作使用，並彙整其建議，作為樣版參數修正之依據，如今樣版已建置完成，敬謝各委員及專家學者提供之建議。
3	結論與建議部分，報告書產生自動化，非本所業務，請台灣建築中心輔導民間評估單位，審核平台要本所建置，主管官署授權（指定或同意)，其可行性如何？及如由主管官署依權限辦理等利弊分析，請加以陳述，以便函送。建議三的「各類項」是講什麼類項？多個樣版是什麼樣版？另本案一直皆以 IFC 來做核心，已經進行兩年，本部分請具體成果呈現。	建議內政部指定之防火避難驗證性能評定機構，未來所承辦之案件可以配合使用以 BIM 之避難樣版進行審查，本所 BIM 之避難樣版軟體可以授權及繳交權利金方式供業界使用。優點是目前審查流程及顧問公司計算避難及煙層下降時間花費不少，如使用 BIM 之方式可以加速整個驗證準確性及速度，為台灣驗證史上之一大突破。缺點是建築工程界正在推行 BIM 化，國內剛剛起步使用相關軟體人才目前尚缺乏，BIM 之推廣過程有許多障礙及困難，例如工程界使用最低標得標

		方式，因此經費不足之情況下，施工階段不重視、BIM 之元件尚未完全整合等均造成部分業者排斥 BIM。目前市面上常用的軟體有 AutoCAD、Revit 及 ArchiCAD 等，而線上審核為未來之趨勢，因此上述之軟體須有一整合機制以便於審查，此時即可透過 IFC 交換模式進行多種軟體間之轉換，建議他案研究可以此方向做研究，期望此研究可用於未來之審查。另本報告樣板針對三種防火避難安全驗證方式以 IFC 格式檔案轉換，亦可讀取由其他軟體所匯出之 ifc 格式，作為讀取資訊之介接樣板達到模型資訊之互通，並將修改本報告建議三標題為「三種防火避難安全驗證方式以 IFC 格式檔案轉換介接」；有關線上審查平台亦可由原主辦防火避難審查單位訂定審查機制權限，授權讓具專業建置技術之內政部建築研究所辦理建置平台，藉以達到維持線上審查之可信度，利於提升評定單位之效率及公信力。
4	會中反映計算數值差異太大，請找出程式等問題，改正之。	於報告書中之案例驗證結果，有些數值差異極大，其為人工誤植，後續會再重新審視並修正數據。

附錄四 第一次專家座談會會議記錄

壹、 開會事由：召開研究案-「以 BIM 輔助建築及室內裝修防火避難之審查驗證研究」第一次專家座談會會議。

貳、 開會時間：107 年 5 月 18 日(星期五) 下午 3 時 30 分

參、 地點：中華民國內政部建築研究所 13 樓討論室(一)(新北市新店區北新路三段 200 號 13 樓)

肆、 主持人：陳建忠、莊英吉　　**紀錄：**蔣心婷

伍、 出席人員：如簽到單

陸、 主持人報告：

至今是研究的第三個月，目前的研究進度是文獻分析、案例調查、樣板設定。此次是以去年度「以 BIM 輔助建築防火避難性能驗證之研究」為延伸，其研究成果是以辦公室為例，建置出—Template 防火避難樣版，並以防火避難手冊為基準，先以傳統的計算方式完成後，再與 BIM 建置的模型所分析出內容做比較。樣板是以空間較單純的辦公室為例，但在做避難審查時，內容有較多的隔間及居室中的居室，為了克服這部分的難題，於今年計劃中，擴充了此部分，期望此次撰寫之樣版，可利於評定中心之審查及建築師事務所先行判定，以利後續之審查作業。

柒、 綜合討論：

專家學者建議		執行團隊應答
臺灣科技大學建築系 林教授慶元		
1	如同陳研究員的操作內容，如某一空間須重新做設計，僅須於樣版旁繪製，再按一驗證鍵，即可先行查核防火避難的驗證是否通過，不須再經評定公司進行評定?	敬謝委員指導。 防火避難驗證為專業的判斷，其樣版中的選項，仍須由專業人員進行判斷，並選擇適當之選項，其仍為不可被取代的。
財團法人臺灣建築中心 陳經理盈月		
1	評定的內容有多樣的參數選項，其仍有技術上的難度。我們於審查中，會依空間使用的不同，而有不同的定義，有些參數仍須由人依現況使用進行判定，並沒有這麼的絕對依選項進行選擇。	敬謝委員指導。
2	當空間越複雜時，防火避難驗證也隨之提高。評定時其驗證須注意的內容有空間判定、防煙區劃、滯留空間...等，要將這些參數定義於 BIM 中，這過程很難一蹴可幾，建議以漸進式的方式進行，先以單純的住宅及辦公室空間的方向做思考，我覺得這是一個很好的方向。	敬謝委員指導。
3	於今年度，簡易二層將會納入樣版中，此部分為內政部建築研究所的研究成果，且普遍的用於審查當中，這樣是好的發展。但簡易二層是有鎖定的，請問研究團隊將如何克服，將簡易二層擴充於樣版中。	敬謝委員指導。 我們僅是將簡易二層驗證方式及內容納入樣版，但此部分仍然以原軟體進行驗證。
4	在另一層面上的思考，居室煙層下降驗證也不完全需要以簡易二層驗證，日本的二次煙流也是不錯的，其研發是希望以簡易、快速的軟體做計算，或許可以不同的思考邏輯探討這個部分。	敬謝委員指導。
5	以 BIM 輔助建管程序為目前的趨	敬謝委員指導。

	勢，現在有些建築師事務所也以BIM進行設計，如於評定前，先自行判定並做初步的修改，之後再由評定中心進行確認，此舉不僅縮短驗證程序，建築師也可從中得知避難驗證是需要技術性的。	
6	我覺得避難驗證中有一個很重要的精神就是安全居室，很多人對於其定義不了解，如可放入此部分，將可增加驗證的安全性。	敬謝委員指導。
中央警察大學消防學系 簡教授賢文		
1	開發一軟體輔助防火避難驗證，事實上是設計比驗證重要，但現在已變成是為了驗證。如出發點為簡便驗證人員查核程序，參與人員將會忘了防火避難的基本原則，其出發點須再重新思考。	敬謝委員指導。
2	換個方式思考，如以BIM輔助防火避難驗證，其數據有依據，對於審查者較有利。如此樣版的開發是為了驗證，反而掩蓋了真正的風險，此部分須再探討。	敬謝委員指導。
3	各領域皆很期待BIM的發展，但其樣版的研發仍須回應到防火避難的原則。	敬謝委員指導。
4	防火避難驗證與建築設計不太一樣，防火避難是以現場避難人員為關鍵，專家討論仍有盲點，這部分須再做探討。	敬謝委員指導。
5	最後之產出或報告書，建議要有一簡要的中合敘述，以利於後續的研究發展。	敬謝委員指導。
陳組長建忠		
1	我覺得BIM應該是提供一個輔助及服務，建議如後續以此方式進行評定，出圖時須於圖中註明是以電腦進行驗證。	敬謝委員指導。

2	後續可能須由臺灣建築中心進行協助，提供典型之審查案例，測試其樣版是否可以使用。	敬謝委員指導。
陳研究員士明		
1	所內的案例，畢竟沒有經由審查委員審查過，如果台灣建築中心可以提供審查案例，做一些修改並提供給我方，測試結果與審查委員是否一致，將有助於此研究之進行。	敬謝委員指導。
劉研究員青峰		
1	現階段，各團隊發展各自之樣版，我在想以後所內可能須有一BIM 樣版合併計劃，將這些樣版進行整合。可能假設未來使用的是 IFC，其相關數值應用到 IFC 的什麼部分，此部分的整合，所內可能須再做討論。	敬謝委員指導。
白研究員景富		
1	透過另一案了解，建管單位不是不想以 BIM 輔助建管流程，而是因為單位中人員流動率高以及對BIM 介面操作不熟悉，且無法從 BIM 中獲得想要的資訊。此次研究呈現，以簡單的方式，即可獲得所需數據，期望未來有機會開發不一樣的審查業務。	敬謝委員指導。
2	所內 BIM 相關的研究，皆是以樣版為基礎建立的，不應僅是將這些樣版歸列成固定樣版即可，而是應依不同之需求，以不同的外掛程式、系統做審核。	敬謝委員指導。

捌、 散會 下午 17 時 05 分

附錄五 第二次專家座談會會議記錄

壹、 開會事由：召開研究案-「以 BIM 輔助建築及室內裝修防火避難之審查驗證研究」第二次專家座談會會議。

貳、 開會時間：107 年 9 月 5 日(星期三) 上午 10 時 0 分

參、 地點：中華民國內政部建築研究所 13 樓簡報室(新北市新店區北新路三段 200 號 13 樓)

肆、 主持人：莊英吉 **紀錄：**蔣心婷

伍、 出席人員：如簽到單

陸、 主持人報告：

去年 106 年度內政部建築研究所委託研究案「以 BIM 輔助建築防火避難性能驗證之研究」，是以 Dynamo 外掛程式撰寫樣版之參數，其程式有利於使用者自行調整防火避難驗證之相關參數，有失於檢測者對於數值正確性之判斷，因此，此次研究將以 API 應用程式撰寫其內容，避免參數設定更改，影響其驗證結果之準確性。

後續將以經由評定單位審核通過之案例，作為樣版建置之參數依據，以確立本樣板之可行性及準確性，期望此次撰寫之樣版，可利於評定中心之審查及建築師事務所先行判定，以利後續之審查作業及保障建築物之防火避難安全。

柒、 綜合討論：

專家學者建議		執行團隊應答
內政部營建署 王科長鵬智		
1	在實務經驗中，以變更使用與室內裝修之案件居多，因此有需使用工具做為輔助的需求，如有機會應用於建築師事務所，將可縮短其審查時程。	敬謝委員指導。
2	其產出驗證結果之精確性，於地方政府可容許有 3%的誤差值,本樣版之精確度設定值可再討論。	敬謝委員指導。
3	本樣版中會建置很多數據，包含人員密度、步行距離...等等，其中步行距離的部分，送照與防火避難驗證定義上有差異，其樣版驗證應如何因應?	敬謝委員指導。以步行距離為例，送照與防火避難驗證定義上有差異，於同樣的樣版中，註記二種不同的檢測方式是可行的，可以以文字加以註記,供操作者使用。但是，以檢測者之角度而言，還是希望分為二種樣版，較為方便使用。
台灣建築與都市防災顧問有限公司 陳經理建銘		
1	面積≦300m^{2}之居室，須以簡易二層進行驗證，請問本樣版是否可驗證此類型?	敬謝委員指導。簡易二層仍須透過外部的專業軟體進行驗證，但我們可將此部分之數值拋轉至本樣版中，使本樣板去執行簡易二層的結果
2	本樣版最後會希望於事務所進行推廣，但並不是每一個案子皆是以 BIM 進行建置，如要推廣，針對這部分有什麼誘因，使建築師事務所採用此套軟體?	敬謝委員指導。如有提交 BIM 模型，可以建議以優先審查進行獎勵，藉此鼓勵建築師事務所採用此方式進行審查。
3	一般住宅是沒有排煙的設備，如果為辦公室或是商場，會有設置排煙及無設置排煙，而排煙也有分為機械排煙與自然排煙，此部分於樣版中是否有建置，供使用者選擇?	敬謝委員指導。本樣版有建置排煙設備之下拉式選單，供使用者操作使用。
財團法人台灣建築中心 陳經理盈月		
1	如本樣版可以幫助到建築師、顧問	敬謝委員指導。

	公司及評定單位，將有其效益在。	
2	建議此次研究先以集合住宅為主要應用及測試之對象。	敬謝委員指導。
3	建議製作參數對照表，本樣版之建置用到了手冊中的哪些公式，如手冊有公式進行修正，此對照表即可查到須更改之參數。	敬謝委員指導。後續將會補足此部分內容。
中國科技大學室內設計系 湯副教授潔新		
1	研究範圍須明確介定，其樣版之使用者是誰?建議目前先以評定單位為目標即可，建築師事務所可能較不易推行。	敬謝委員指導。
內政部消防署 吳主任武泰		
1	建議其參數對照表要清楚表示，以確立本樣板之可行性。	敬謝委員指導。

捌、 散會 下午 12 時 0 分

附錄六 第三次專家座談會會議紀錄

壹、 開會事由：召開研究案-「以 BIM 輔助建築及室內裝修防火避難之審查驗證研究」第三次專家座談會會議。

貳、 開會時間：107 年 10 月 4 日(星期四) 上午 10 時 0 分

參、 地點：中華民國內政部建築研究所 13 樓簡報室(新北市新店區北新路三段 200 號 13 樓)

肆、 主持人：莊英吉、陳建忠　　**紀錄：**蔣心婷

伍、 出席人員：如簽到單

陸、 主持人報告：

本研究彙整了內政部建築研究所出版之「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」、Excel 參數及 API 應用程式產出之參數對照表，從其表格得知，本樣版建置之參數應屬可行。後續如有參數內容或公式須修正，僅需以此表進行對照，即可快速得知須一併更改之項目。

本次會議，以研究員錄製之影片進行樣版之實際操作說明，供專家學者了解其樣版之操作流程、參數設定…等，後續將以已經由評定單位審核通過之案例，作為樣版建置之參數依據，以確立本樣板之可行性及準確性。

柒、 綜合討論：

專家學者建議		執行團隊應答
內政部消防署 吳主任武泰		
1	於空間中，天花板高度如有不同，該樣板是否可以驗證?	敬謝委員指導。本樣版可驗證。
台灣科技大學建築系 林教授慶元		
1	本樣版可縮短審查時間，期望本樣版的建置有助於防火避難驗證之發展，以輔助防火避難的檢證。	敬謝委員指導。
李消防設備師廷遠		
1	此研究以 BIM 應用於防火避難驗證中，將可應應變更設計，快速及準確地得到防火避難驗證結果。	敬謝委員指導。
2	樣版中皆以下拉式選單進行選擇，如為非平面之天花板，選項中沒有此數值選項，是否可以以人工方式進行輸入?	敬謝委員指導。此部分將調整為人工輸入天花板高度。
台灣建築與都市防災顧問有限公司 陳經理建銘		
1	影片中，其樣版內天花板參數數值皆為固定的，但實際的應用可能無此選項，請問其參數是否可以自行設定?	敬謝委員指導。此部分將調整為人工輸入天花板高度。
2	步行速度可能會依空間中使用者的不同而有不同的定義，請問此部分之參數，是否可以以人工方式進行輸入?	敬謝委員指導。為避免人工輸入選項過多，步行速度目前暫列防火避難手冊之數值。
3	本樣版是否有提供樣版操作手冊，供使用者了解其樣版之使用限制及注意事項?	敬謝委員指導。本樣版有提供使用者案例操作手冊，會清楚標明其注意事項及其他相關說明，供授權之使用者參考使用。
安策性能設計有限公司 黃總經理泓升		
1	防火避難驗證計算的方法與邏輯是來自於日本，其是以平面的方式進行建置，並於 CAD 的架構下完成計算，該案研究團隊將這樣的驗證方式以 BIM 進行建置及驗證，其研	敬謝委員指導。

	究成果是很令人期待的。	
2	建築師事務所如以 BIM 建置模型，其模型於防火避難驗證公司應如何整合，二者建置的架構及資訊分類是有些不同的。	敬謝委員指導。
內政部營建署 王科長鵬智		
1	在實務經驗中，以變更使用與室內裝修之案件居多，因此有需使用工具做為輔助的需求，將可縮短其審查時程。	敬謝委員指導。
陳組長建忠		
1	該樣版錄製之說明影片清楚，如後續與樣版一併使用，即可使操作者更了解其流程。	敬謝委員指導。

捌、 散會 下午 12 時 10 分

附錄七 第四次專家座談會會議紀錄

壹、 開會事由：召開研究案-「以 BIM 輔助建築及室內裝修防火避難之審查驗證研究」第四次專家座談會會議。

貳、 開會時間：107 年 11 月 2 日(星期五) 上午 10 時 0 分

參、 地點：國立臺灣科技大學 綜合研究大樓 RB706

（臺北市大安區基隆路四段 43 號）

肆、 主持人：莊英吉、陳建忠 **紀錄：**蔣心婷

伍、 出席人員：如簽到單

陸、 主持人報告：

本研究樣版已建置完成，彙整了內政部建築研究所出版之「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」、Excel 參數及 API 應用程式產出之參數對照表，從其表格得知，本樣版建置之參數應屬可行。樣板建置完成後，依其模型建置流程，撰寫了「Template 防火避難樣版使用者案例操作手冊-二版」，供授權之使用者操作使用；開發防火避難性能驗證審查資料電子上傳系統，方便使用者利用電子上傳進行審查作業，並研擬其驗證流程及相關內容，期望未來之審查作業，達到審查無紙化之效益；及撰寫程式設計編寫說明手冊，以利後續進行本樣版之相關維護，以保障建築物之防火避難安全。

柒、 綜合討論：

專家學者建議		執行團隊應答
臺灣科技大學建築系 林教授慶元		
1	本樣版可縮短審查時間，期望本樣版的建置有助於防火避難驗證之發展，以輔助防火避難的檢證。	敬謝委員指導。
2	確切設定此軟體的使用者，以利提升後續研究範圍之精確性。	敬謝委員指導。
財團法人台灣建築中心 陳經理盈月		
1	以審查者的角度，此研究能有利於審查者得知過程以及數值的正確性，給予執行團隊肯定。	敬謝委員指導。
2	於簡報中之參數對照表，將有利於未來公式修正。	敬謝委員指導。
新吉元防火有限公司 劉盈君		
1	AutoCAD 是否只能用人工描圖的方式導入 BIM？	敬謝委員指導，因目前為國內 2D 繪圖轉為 3D 繪圖之過渡時期，故 AutoCAD 人工描圖是目前暫且為轉型的方式之一。
大台北防火科技有限公司 盧佩君		
1	此研究成果可以給使用者自行初步驗證，減少後續修改圖面時需重新跑流程及審照的困擾，也方便中央審查可以將把關工作還給地方政府，給予研究團隊肯定。	敬謝委員指導。
2	本研究撰寫之操作手冊及相關說明清楚、詳盡，給予研究團隊肯定。	敬謝委員指導。

捌、 散會 下午 12 時 10 分

附錄八 歷次工作會議紀錄

以 BIM 輔助建築及室內裝修防火避難之審查驗證研究

第一次工作會議紀錄(工作小組會議)

壹、 開會事由：召開研究案-「以 BIM 輔助建築及室內裝修防火避難之審查驗證研究」第一次工作會議。

貳、 開會時間：107 年 3 月 12 日(星期一) 下午 2 時 0 分

參、 地點：中華民國內政部建築研究所(新北市新店區北新路三段 200 號 13 樓)

肆、 主持人：莊英吉　　**紀錄：**蔣心婷

伍、 出席人員：如簽到單

陸、 主持人報告：

簡介本研究案之計畫內容

報告研究案之研究摘要、方法流程、工作進度之工作項目說明，並提出此次研究計畫為去年計劃之擴充。

柒、 綜合討論：

黃股長毓舜

(一)關於防火避難的部分，只列了住宅，所以只針對住宅的部分做探討?因為會做到綜合避難檢討，商場百貨的變動性會更大，其標的須清楚說明。

(二)如標的為住宅，其驗證的範疇為哪些?

(三)此軟體後續推廣的方式為何?

(四)對於 BIM 之操作層面，建模須到什麼程度才可驗證，對於其操作方式須做釐清。

研究單位回應

(一)去年的研究有一些初步的成果，此次研究為去年研究之擴充。目前我們希望先以需求量較大之簡易室裝做為本次研究之主要研究對象，而商場百貨的部分，如有機會，再納入辦理。

(二)會針對簡易室裝審查的隔間、天花板之高度、牆面之裝修材料做探討，此部分主要是由建築師或室內裝修人員做審核。如設計之天花板高度降低，可能會誤判定為此僅須以簡易室內裝修進行審核，但在防火避難的相關規定中，天花板高度降低會影響逃生避難的時間，如沒有重新判定，其結果會違反評定機構的審查，如有此軟體，可解決許多建築師及室內裝修設計使用者之防火避難驗證評估難題。

(三)此軟體主要是希望解決使用端之問題，如推廣順利，先以防火避難公司做為推廣對象，再來是事務所及設計單位。

(四)其驗證方式，可以單層做為驗證。各層驗證通過後，才可進行整棟之驗算。

散會 下午 15 時 50 分

以 BIM 輔助建築及室內裝修防火避難之審查驗證研究

第二次工作會議紀錄(工作小組會議)

壹、 開會事由：召開研究案-「以 BIM 輔助建築及室內裝修防火避難之審查驗證研究」第二次工作會議。

貳、 開會時間：107 年 6 月 14 日(星期四) 上午 9 時 45 分

參、 地點：中華民國內政部建築研究所(新北市新店區北新路三段 200 號 13 樓)

肆、 主持人：陳建忠、莊英吉　　**紀錄：**蔣心婷

伍、 出席人員：如簽到單

陸、 主持人報告：

去年研究案使用之技術為 Dynamo 外掛程式，其有使用者更改防火避難驗證之相關參數的疑慮，為避免此情形，影響評定結果之準確性，因此本次研究將以 API 應用程式撰寫其內容，鎖定參數設定，避免使用者更改，以增加其樣版之準確性，以保障建築物之防火避難安全。

此段時間，已更改使用者之操作方式，以下拉式選單選擇，讓使用者自行選擇適當之建築物類別，其中堆積可燃物發熱量、內部裝修材料之火災成長率...等相關參數，將依照內政部建築研究所出版之「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」作數值之相關設定，後續將以案例進行測試，以提升樣版之準確性。

柒、 綜合討論：

陳組長建忠

(一) 對於參數設定之顯示方式，可否改採以階層式的方式呈現，以利使用者作操作。

(二) 關於居室中之居室，其定義為何？是否與一般認知上是相同的？

(三) 建築物之平面，建議蒐集含有居室中之居室的特殊空間案例，並

以局部空間作為基本型，以驗證樣版之實用性及以利使用者有一參考依據。

陳研究員士明

(一) 關於防火避難驗證的步行距離標示，是否不受限於特殊空間形態等其他因素限制，皆可進行標示及驗證？

研究單位回應

(一) 關於參數之設定建議改採以階層式的方式呈現，此部分本團隊將會再進行試驗，確認此呈現方式是否可行。

(二) 居室中之居室的定義會再釐清，其相關案例會再進行篩選，以較為特殊的空間形式作為案例，進行樣版之測試。

(三) 任何形狀之空間的步行距離皆可驗證，但其路徑僅能以線條表示，圓弧線等較為特殊之路徑，此軟體無法進行繪製。

散會 下午 12 時 00 分

附錄九 Template 防火避難樣版使用者案例操作手冊-二版

第一章 新專案設定.....
1.1 樣版架構 .....
1.2 匯入樣版 .....
1.3 外掛程式安裝與更新 .....
第二章 專案及視圖設定與注意事項 .....
2.1 專案單位、方位設定 .....
2.2 樓層名稱(多棟)定義 .....
2.3 專案瀏覽器配置、視圖用途 .....
2.4 圖紙用途 .....
第三章 防火單元元件使用.....
3.1 門元件操作注意事項項 .....
3.2 逃生步距元件操作注意事項 .....
第四章 居室避難計算性能操作方法.....
4.1 數值計算前提要件 .....
4.2 居室驗證結果計算 .....
4.3 居室避難時間計算(分) .....
4.4 居室避難時間與居室煙層下降時間結果計算.....
第五章 樓層避難計算性能操作方法.....
5.1 樓層避難時間(分)計算結果.....
5.2 樓層避難時間(分)計算明細表 .....
5.3 樓層煙層下降時間計算結果.....
5.4 樓層煙層下降時間計算明細表 .....
第六章 檔案匯出及交付原則.....
6.1 明細表匯出 Excel .....
6.2 數值於專案圖紙輸出.....
第七章 防火避難性能驗證審查資料電子上傳系統
7.1 電子上傳系統介面簡介.....
7.2 線上審查流程及操作說明.....

附錄十 程式設計編寫說明手冊

第一章 API 應用程式執行頁面……

1.1 居室避難性能驗證法……

1.2 樓層避難性能驗證法……

第二章 API 應用程式技術說明……

前言

2.1 C#簡介與 Visual Studio……

2.2 資料型態與運算子……

2.3 控制流程……

2.4 方法……

2.5 陣列、集合與列舉……

2.6 例外處理……

2.7 類別與物件……

第三章 本樣版之程式碼……

3.1 EditSchedule_Button……

3.2 FloorEvacuation……

3.3 RoomRefugeTime……..

3.4 WalkingDistance……

附錄十一 研究成果說明會

107 年度「以 BIM 輔助建築防火避難之審查驗證說明會」

主辦單位：內政部建築研究所

一、計畫緣起

目前建築防火避難性能驗證都是以人工讀取 AutoCAD 圖面中的數據，再由人工輸入的方式建立防火避難 Excel 表格，若是建築師事務所將原有圖面進行修正或修改時，同樣需由人工檢查且再次輸入或進行修正，此方式不僅耗費人力與時間，而且亦有人工作業所導致數值輸入或輸出錯誤的可能。有鑑於此，研擬以 BIM 輔助替代避難性能驗證法（Route B）來判讀相關數據及輸出相關之必要數據，將可增加評定單位驗證結果的精確性及審查效率、建築師及室內裝修從業人員也將會更準確使用「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」，避免錯誤之數據發生，另除安全性外，也利用工具作為輔助，應能提升驗證之效率。

本次說明會主要係介紹內政部建築研究所與莊英吉副教授研究團隊開發之「Template 防火避難樣板」，作為銜接「IFC 資料交換標準」之開端，進而讓後續評定及審查單位可以有效掌握驗證資訊；加上「Template 防火避難樣版使用者案例操作手冊」可協助使用者順利操作，達到有效率及準確之驗證，降低火災時的人命傷亡及財產損失。

二、說明會議程及講員規劃表（主辦單位享有最終修改權）

時間	107 年 10 月 16 日（星期二）
地點	內政部建築研究所 大坪林聯合開發大樓 15 樓國際會議廳
時段	議程
8:30-9:00	報到
09:00-09:20	開幕致詞 內政部建築研究所長官、 莊英吉 副教授
09:20-10:10	建築資訊模型 BIM 應用在建築物防火避難之發展 講員：內政部建築研究所
10:10-10:30	中場休息
10:30-11:20	以 BIM 輔助建築防火避難性能驗證之研究 講員： 莊英吉 副教授
11:20-12:10	以 BIM 輔助建築及室內裝修防火避難之審查驗證研究 講員： 陳佳榮 研究員
12:10-12:30	綜合討論

三、活動照片










參考書目

1. Computer Integrated Construction Research Program,"BIM Project Execution Planning Guide – Version2.0", The National Institute of Building Sciences buildingSMART Alliance, U.S.A., 2010.
2. Chuck Eastman, Paul Teicholz, Rafael Sack, and Kathleen Liston, "BIM Handbook- A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors, Second Edition", John Wiley & Sons, Inc.,U.S.A., 2011.
3. 內政部建築研究所，建築物防火避難安全性能驗證技術手冊（第二版），民國 106 年 6 月 1 日。
4. 林慶元、陳盈月，防火避難綜合檢討評定後建築物之使用安全查核驗證研究，內政部建築研究所，RGB：PG10502-0023，2016/12。
5. 郭詩毅、莊英吉，以 BIM 輔助建築防火避難性能驗證之研究，內政部建築研究所，RGB：PG10601-0609，2016/12。
6. 建築法，內政部營建署，民國 100 年 1 月 5 日。
7. 建築技術規則，內政部營建署，民國 107 年 6 月 14 日。
8. C++ API 設計 API Design for C++，碁峰出版，民國 107 年 10 月。
9. 圖解資料結構：使用 C#，博碩文化股份有限公司，民國 107 年 7 月。
10. 從零開始學 Visual C# 2017 程式設計，博碩文化股份有限公司，民國 107 年 8 月。
11. C#語言，引用於 2018 年 11 月，http://dog0416.blogspot.com/2017/08/cvisual-studio-c.html

以 BIM 輔助建築及室內裝修防火避難之審查驗證研究

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02)8912-7890

地址：新北市新店區北新路三段 200 號 13 樓

網址：https://www.abri.gov.tw/

編者：陳建忠、莊英吉、陳佳榮、陳士明、劉青峰、白景富、李玉蘭、蔣心婷

出版年月：107 年 12 月

版次：第一版

ISBN：978-986-05-7611-5 (平裝)