

大型展覽館場活動期間人群疏散及避難 引導研究

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 102 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

國科會 GRB 編號：PG10202-0076

本部計畫編號：PG102301070000G0028

大型展覽館場活動期間人群疏散及避難 引導研究

受委託者：社團法人美國消防工程師學會台灣分會

研究主持人：沈子勝

協同主持人：江崇誠

研究助理：林筠芳

陳芳米

陳佳君

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 102 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

目次

目次	I
表次	III
圖次	V
摘要	XIII
第一章 緒論	1
第一節 研究緣起與背景	1
第二節 研究範圍與限制	3
第三節 研究方法與流程	4
第四節 預期成果	7
第二章 文獻探討	9
第一節 展覽館特性	9
第二節 災例回顧與分析	13
第三節 展覽館法規	19
第四節 展場關於安全管理規定	23
第五節 國外展覽攤位設置	52
第三章 國內展覽現況探討與分析	65
第一節 展示整合媒體訪談	65
第二節 展示現況	66
第四章 電腦模擬分析	109

第一節	避難模擬軟體 SIMULEX 軟體簡介	109
第二節	模擬展覽館場所設定	110
第三節	不同主走道寬度及攤位擺設模擬分析	115
第四節	出入口位置、邊際寬度、場地類型模擬分析	133
第五節	小結	145
第五章	指導方針	147
第一節	展覽館場所安全及人群避難指導方針	147
第二節	展覽館場所安全及人群避難指導方針特色說明	161
第六章	結論與建議	165
第一節	結論	165
第二節	建議	168
附錄一	第一次專家座談會	171
附錄二	期中審查會議	179
附錄三	第二次專家座談會	183
附錄四	期末審查會議	189
附錄五	展覽館場所安全管理及人群避難指導方針	195
參考書目		207

表次

表 1-1 研究甘特圖-----	6
表 2-1 2013 年國內展覽館展示品種類展覽表-----	10
表 2-2 展示品火載量評估-----	12
表 2-3 災例綜合比較-----	18
表 2-4 展覽場消防安全設備設置標準之收容人數計算方式-----	19
表 2-5 百貨商場建築物防火避難安全性能驗證技術手冊之收容人員計算方式-----	19
表 2-6 南港展覽館法規要求設置之消防安全設備-----	21
表 3-1 第 24 屆台北國際工具機展展示內容-----	70
表 4-1 SIMULEX 人體內建的軀體形式-----	112
表 4-2 內建群體人員屬性組成比率-----	113
表 4-3 模擬展覽館場所概況表-----	113
表 4-4 出口位置與編碼表-----	114
表 4-5 模擬情境-----	115
表 4-6 避難時間結果-----	118
表 4-7 各情境各出口出口擁塞情形-----	124
表 4-8 情境二中模擬不同避難初始人數之避難人數流率（155 秒前） -----	131
表 4-9 各出口數之出入口位置模擬結果-----	134
表 4-10 各出入口數之出口位置最佳分布情形-----	138
表 4-11 相同出口數與不同避難方向數對避難時間之比較-----	138
表 4-12 不同出口數與避難方向數對避難時間之比較-----	139

表 4-13 出口個數平均避難時間比較	139
表 4-14 邊際寬度避難時間較表	140
表 4-15 狹長型與方形展覽館避難時間比較	142
表 4-16 展覽館人群避難模擬分析結果與建議	145
表 5-1 避難指導方針重點摘錄及特色說明	161

圖次

圖 1-1 研究流程圖	5
圖 2-1 香港燈飾展覽火災	13
圖 2-2 歐洲私人體育館火災	14
圖 2-3 歐洲私人體育館展示狀況	14
圖 2-4 莫斯科全俄展覽中心火災	15
圖 2-5 印度貿易展覽會場火災	16
圖 2-6 莫斯科練馬場展覽館火災	17
圖 2-7 越南西貢展覽館平面圖	23
圖 2-8 一號展館平面圖	24
圖 2-9 二號展館平面圖	24
圖 2-10 三號展館平面圖	25
圖 2-11 四號展館平面圖	25
圖 2-12 五號展館平面圖	26
圖 2-13 泰國曼谷國際貿易展覽中心展場平面圖	27
圖 2-14 LAS VEGAS CONVENTION CENTER 平面圖	28
圖 2-15 上海新國際博覽中心平面圖	30
圖 2-16 W1 至 W5 標準佈展平面圖	31
圖 2-17 E1 至 E7 標準佈展平面圖	31
圖 2-18 N1 至 N5 標準佈展平面圖	32
圖 2-19 展覽 1 館 1F 展場平面圖	36
圖 2-20 展覽 1 館 2F 展場平面圖	36

圖 2-21 展覽 3 館展場平面圖	37
圖 2-22 南港展覽館 4F 展場平面圖	39
圖 2-23 南港展覽館 1F 展場平面圖	40
圖 2-24 台南南紡世貿展覽中心平面圖	42
圖 2-25 台中朝馬工商展覽中心平面圖	43
圖 2-26 大台中國際會展中心平面圖	45
圖 2-27 高雄巨蛋平面圖	47
圖 2-28 高雄巨蛋展覽區出入口位置平面圖	48
圖 2-29 第九屆中國（上海）國際膠粘帶、保護膜及光學膜展覽會展館位置	52
圖 2-30 2013 第九屆中國（上海）國際膠粘帶、保護膜及光學膜展覽會(E5)平面圖	53
圖 2-31 2013 第九屆中國（上海）國際膠粘帶、保護膜及光學膜展覽會(E5)走道寬度圖	53
圖 2-32 第五屆中國（上海）國際石油化工技術裝備展覽會會展館位置	54
圖 2-33 第五屆中國（上海）國際石油化工技術裝備展覽會(W1)平面圖	55
圖 2-34 第七屆中國(上海)國際風能展覽會暨研討會會展館位置	56
圖 2-35 第七屆中國(上海)國際風能展覽會暨研討會平面圖	56
圖 2-36 上海新國際博覽中心佈展模式	57
圖 2-37 2013 NGWA GROUNDWATER EXPO AND ANNUAL MEETING 平面圖	58
圖 2-38 NGWA GROUNDWATER EXPO AND ANNUAL MEETING 走	

道及出入口位置圖	58
圖 2- 39 NATAS HOLIFAYS(新加坡國際旅展)會展館位置	59
圖 2- 40 NATAS HOLIFAYS(新加坡國際旅展)平面圖	60
圖 2- 41 NATAS HOLIFAYS(新加坡國際旅展)出入口位置圖	60
圖 2- 42 THE PC SHOW 2013 (2013 電腦展)會展館位置	61
圖 2- 43 THE PC SHOW 2013 (2013 電腦展)平面圖	61
圖 2- 44 THE PC SHOW 2013 (2013 電腦展)出入口位置圖	62
圖 2- 45 SITEX 2013 會展館位置	63
圖 2- 46 SITEX 2012 平面圖	63
圖 2- 47 SITEX 2013 出入口位置圖	64
圖 3- 1 娃娃車	66
圖 3- 2 人潮聚集	67
圖 3- 3 基本展攤類型	67
圖 3- 4 特殊展攤類型	68
圖 3- 5 電信展活動平面圖	68
圖 3- 6 展覽會場中說明講座	69
圖 3- 7 展攤設置	69
圖 3- 8 國外專業人士參觀	70
圖 3- 9 展示品-大型機具	71
圖 3- 10 宣傳氣球玩偶	71
圖 3- 11 基本展攤類型	72
圖 3- 12 特殊展攤類型	72
圖 3-13 柴油儲槽	73

圖 3-14 展示說明布條	73
圖 3-15 地毯有無防焰標示	74
圖 3-16 世貿一館活動平面圖	74
圖 3-17 世貿一館 2F 活動平面圖	75
圖 3-18 展演二館活動平面圖	75
圖 3-19 世貿三館活動平面圖	76
圖 3-20 南港展覽館 1F 活動平面圖	76
圖 3-21 南港展覽館 4F 活動平面圖	77
圖 3-22 避難出入口管制-鐵鍊鍊上	77
圖 3-23 避難出入口管制-膠帶封上	78
圖 3-24 主要走道直通避難出口	78
圖 3-25 高於地面之電纜整理槽	79
圖 3-26 緊急出入口受阻	79
圖 3-27 天花板雜亂標示不清	80
圖 3-28 展攤遮住出入口	80
圖 3-29 展攤半遮住出入口	81
圖 3-30 桃園旅展基本裝潢攤位	82
圖 3-31 桃園旅展特殊裝潢攤位	82
圖 3-32 桃園旅展無鋪設地毯	83
圖 3-33 桃園旅展展攤示意圖	83
圖 3-34 桃園旅展避難路徑示意圖	84
圖 3-35 桃園旅展主走道無直通出入口	84
圖 3-36 參觀人潮眾多	85

圖 3-37 展示品-電腦、書籍及螢幕	86
圖 3-38 宣傳氣球玩偶	86
圖 3-39 基本展攤類型	87
圖 3-40 特殊展攤類型	87
圖 3-41 展示說明布條	88
圖 3-42 地毯有無防焰標示	88
圖 3-43 同一空間同時活動展示與施工作業	89
圖 3-44 世貿三館活動平面圖	89
圖 3-45 攤位與道路地毯顏色區隔	90
圖 3-46 避難出入口遭攤位阻擋	90
圖 3-47 主要走道直通避難出口	91
圖 3-48 展場 SHOW GIRL 促銷	91
圖 3-49 展場講習活動	92
圖 3-50 一般避難標示不清楚	92
圖 3-51 展攤遮住出入口	93
圖 3-52 基本展攤類型	94
圖 3-53 珠寶展攤	94
圖 3-54 皮件展攤	95
圖 3-55 婚紗展攤	95
圖 3-56 婚紗區走道放置桌椅	96
圖 3-57 出口標示	96
圖 3-58 避難指標	97
圖 3-59 國外專業人士	97

圖 3- 60 行李拖行者	98
圖 3- 61 展示品	98
圖 3- 62 基本攤位裝潢	99
圖 3- 63 多樣化裝潢	99
圖 3- 64 展示區域說明布條	100
圖 3- 65 地毯設置無明顯防焰標示	100
圖 3- 66 主走道和攤位地毯設置顏色不同	101
圖 3- 67 設置專門會談區	101
圖 3- 68 避難指標	102
圖 3- 69 會場中設置研討會	103
圖 3- 70 牆面上標示指示	103
圖 3- 71 牆面上出口標示及出口標示燈	104
圖 3- 72 地面上避難指示燈	104
圖 3- 73 出入口受攤位阻擋	105
圖 3- 74 研討會設置雙出口	105
圖 3- 75 主走道直通出入口	106
圖 4- 1 靜場環境下等距離線之最短路徑圖	110
圖 4- 2 人員間距與行進速度之關係圖	111
圖 4- 3 身體軀幹示意圖	112
圖 4- 4 出入口無遮蔽 (情境一、四)	116
圖 4- 5 出入口單方向遮蔽 (情境二、五)	117
圖 4- 6 出入口雙方向遮避 (情境三、六)	118
圖 4- 7 情境一各出口避難人數流率	119

圖 4- 8 情境二各出口避難人數流率	120
圖 4- 9 情境三各出口避難人數流率	120
圖 4- 10 情境四各出口避難人數流率	121
圖 4- 11 情境五各出口避難人數流率.....	121
圖 4- 12 情境六各出口避難人數流率	122
圖 4- 13 情境一二三-240 秒後各出口未避難人數百分比.....	123
圖 4- 14 情境四五六-240 秒後各出後未避難人數百分比.....	123
圖 4- 15 情境一避難人員分佈在各出口較平均.....	124
圖 4- 16 情境二避難人員集中在兩側出口	124
圖 4- 17 情境三避難人員集中在兩側出口	125
圖 4- 18 情境四分佈在各出口較平均	125
圖 4- 19 情境五避難人員集中在兩側出口	125
圖 4- 20 情境六避難人員集中在兩側出口	125
圖 4- 21 情境一左 2 右 2 擁塞較趨緩(左)、情境一右 2 出口擁塞放大圖(右)	126
圖 4- 22 情境二左 2、右 2 擁塞情形(左)、情境二右 2 出口擁塞放大圖(右)	126
圖 4- 23 情境三左 1、左 2、右 2 擁塞情形(左)、情境三左 2 出口擁塞放 大圖(右).....	127
圖 4- 24 情境四左 2、右 2 擁塞較趨緩(左)、情境四左 2 出口擁塞放大圖 (右).....	127
圖 4- 25 情境五左 2、右 2 擁塞情形(左)、情境五右 2 出口擁塞放大圖(右)	128
圖 4- 26 情境六左 2、右 2 擁塞情形(左)、情境六右 2 出口擁塞放大圖(右)	

-----	128
圖 4-27 出口寬度與避難人數流率關係圖-----	129
圖 4-28 主走道直通出入口 -----	130
圖 4-29 初始人數與避難人數流率關係圖-----	131
圖 4-30 B 組-8000 人，T=0 秒，人員平均分布 B 組-8000 人，T=60 秒， 人員避難情形-----	132
圖 4-31 出入口位置與避難時間關係圖-----	137
圖 4-32 邊際寬度與避難時間關係圖 -----	141
圖 4-33 場地類型及出口數對避難時間之影響關係圖 -----	144
附錄五 圖 1 一字型主走道示意圖-----	196
附錄五 圖 2 十字型主走道示意圖 -----	196
附錄五 圖 3 口字型主走道示意圖 -----	196
附錄五 圖 4 邊際寬度示意圖 -----	197

摘要

關鍵詞：大型展覽館、避難、電腦模擬

一、研究緣起

由於大型展覽館常舉辦許多不同類型之展覽如車輛、美食、旅遊、書籍及專業器材...等，其火載量十分可觀，且展覽時往往聚集大量人潮及所需之展示及販售品等，倘若發生火災易導致災害擴大，因此消防安全成了重要考量因素，加上因空間寬敞，需突破傳統區劃，導致濃煙竄流影響人員避難安全。

因展覽館建置時之考量與使用現況往往有所差異，除須強化建築物防火耐燃及增設消防設備與避難設備外，於發生火災時，人員避難規劃亦為重點，由於館內發生火災時，人員瞬間大量湧至出口，倘若無良好避難規劃，避難時間增加，導致更多人員傷亡。因此避難需考量(1)疏散不受煙熱危害；(2)至少有一條可通向安全場所之通道；(3)不熟悉人員亦能容易找到安全通道；(4)門與其他連接處不發生過度滯留現象等上述四大項需求。

二、研究方法及過程

(一) 文獻分析

蒐集國內外展覽館研究，探討其火載量及火災風險特性，以做為模擬參數設定。

(二) 案例調查

蒐集國內外展覽館火災案例，探討其火災原因及人員避難影響分析，以提供展覽館後續硬體及軟體之建議。

(三) 調查研究

針對國內大型展覽館進行調查，包含人員及展覽物品特性、攤位設計、動線規劃及避難標示位置等對避難路徑之影響分析。

(四) 模擬分析

本研究使用避難軟體進行模擬分析，主要針對大型展覽館不同展示品及攤位擺放與避難出口位置等因素，對於人員避難影響探討，以提供未來大型展覽館攤位設計、避難引導及硬體設備設置之參考，強化其避難安全。

(五) 專家訪談/座談

主要針對展覽館內部管理人員訪談展示期間管理作為及展場避難設計規劃等，並且於報告統整後舉辦專家座談會，邀請產、官、學等專家提出改善與建議，以強化落實本研究之成效。

三、重要發現

本研究透過文獻蒐集、訪談資料分析、踏勘觀察展場現況以及電腦模擬等，其重要成果如下：

- (一) 由案例分析可知，大多火災發生於施工期間，而國內展場容易產生活動與施工期間並存之現象，因此除施工中單位須備有施工中火災防護計畫外，展示期間單位仍須有鄰近區域施工火災時之避難應變計畫。
- (二) 蒐集分析國內外參展使用手冊規範，除國內台北世貿參展規範外，亦參考國外上海、新加坡、拉斯維加斯、越南及泰國之參展規範，針對展攤高度、裝潢廠商、防焰物品、水電規範、危險物品規定、緊急疏散計畫及工作人員訓練等項目分析各國之優缺點。
- (三) 針對國內展覽進行踏勘並分析，主要為一個專業展覽及三個消費型展覽，其主要成果如下：
 - 1、 人員特性：主要道路及出入口應考量輪椅及娃娃車寬度，若有展示促銷或是講座等活動，應加強人力配置，以協助維持秩序及避難引導。
 - 2、 展覽品特性：本研究目前所參觀展覽，電信展及旅遊展屬於一般火載量展覽，春季電腦展屬於高火載量展覽，工機具展為單一大型火載量展覽。
 - 3、 避難路徑：
 - (1) 經踏勘發現大多展覽都有主要道路無直通出入口之現象，因此後續電腦模擬將探討主要道路是否直通出入口對人員避難之影響。
 - (2) 雖展覽館有明確堆訂出嚴禁阻擋出入口，但活動期間仍有物品阻擋，因此需加強展示期間管理制度。
 - 4、 展攤設置：

- (1) 目前展攤大多為方形佈展，加上因北部展覽館四個方向皆有出入口，因此主要通道為十字型設置，後續將探討國內其他展覽館之出入口設置及佈展原則，進而探討主要通道設置原則。
- (2) 佈展規劃常因考量展攤數量而阻擋出入口，因此後續將探討展攤與出入口之距離至對人員避難之影響。
- (3) 本研究發現參展中大多皆有大型展示布條高掛於天花板，因此可將此布條與避難標示結合，且可隨著不同展覽而更換，以協助避難指引。

(四) 電腦模擬：

- 1、 走道遮蔽：若展覽館在設計攤位時，如能保持雙方向主走道上不擺設攤位，保留主走道能直通各出口，人員疏散所需避難時間能大幅縮減。
- 2、 各出口避難人數流率：展覽館在進行避難時，應有引導分流機制才能解決避難人員堵塞在館內中出口的情形。
- 3、 主走道寬度：主走道寬度較寬表面上可提供人員避難行動更加順暢，但也易使人員選擇避難路徑時全部趨往主走道，尤其出口雙方向遮蔽之情形下，人員更易盲目趨往主走道。因此建議在主走道上設置引導人員將避難人潮分流至其他出口。
- 4、 出口寬度：出口寬度 2 公尺之避難人數流率約為出口寬度 1.2 公尺之 2 倍，因此展覽館在設計出口時能以寬度 2 公尺以上作為優先考量，以大幅提昇避難人數流率。
- 5、 避難人數：避難人數影響避難時間甚鉅，因此針對人潮眾多之展覽活動，建議主辦單位應審慎評估最大容留人數限制。以本研究模擬為例，面積 22500 平方公尺，模擬人數設定以 1.5 人/平方公尺再加上從業人員，容留人數約為 15000 人。
- 6、 避難方向數：
 - (1) 避難方向為三方向比雙方向增加 6.1%之避難效率，四方向比雙方向增加高

達40%之避難效率，即代表出口數量多，可有效提升避難效率。

- (2) 縱使場所擁有較多之逃生出口，但出口位置分佈不佳導致避難方向不能維持多方向時，避難效率也無法提升。建議場所規劃出口位置時，應優先留意整體出口分佈位置是否能提供三方向或四方向之避難方向，再考量設置出口數多寡。

7、出口分佈位置：

- (1) 在2、3、4個出口數中，以4個出口模擬結果出口分佈位置對避難時間影響最大，當展覽館欲規劃4個出口時更應審慎評估出口位置，以期達最大避難效率。
- (2) 無論出口個數為2、3或4個，出口均勻分佈在四週牆之中間位置比分佈在角落避難效率高，建議場所規劃出口位置時，除考量避難方向數外，亦需考量出口位置能均勻分佈在四週牆之中間位置，避免設計在四周角落處。

8、出口個數：

- (1) 在最佳出口分佈位置情境下，4個出口數比2個出口數之避難效率增加47.3%；3個出口數則比2個出口數增加25.1%之避難效率，出口數越多，明顯大幅提升避難效率。
- (2) 無論狹長型或方形，4個出口數比3個出口數避難時間減少將近一半之時間，建議展覽館在規劃設置出口數目時，與其設置3個出口不如將場所規劃設置4個出口。

- 9、四週邊際寬度：邊際寬度5公尺比2.5公尺避難效率分別在出口單方向遮蔽及雙方向遮蔽之情形下增加27.2%及29.4%。尤其出口雙方向遮蔽下，3公尺與2.5公尺邊際寬度僅差0.5公尺，但在避難效率上卻大幅提升27.7%，展攤規劃建議保留四週邊際寬度達5公尺左右，可有效增加避難效率。尤其當攤位擺設造成出口雙方向遮蔽之情形時，與其設計邊際寬度2.5公尺不如將邊際拉寬至3公尺，對避難效率有顯著提升效果。

四、主要建議事項

經由研究結果發現，為增進大型展覽館場活動期間人群避難安全，未來可以加強的措施，建議如下：

建議一：

立即可行建議—展覽館人群避難疏散指導方針試用改善

主辦機關：內政部消防署

協辦機關：內政部建築研究所

針對國內大型展覽館之避難安全研擬指導方針，因此未來可實際將此方針應用於國內大型展覽館，並透過應用檢討與改善，進而強化本方針之應用性。

建議二：

立即可行建議—展覽館應變機制規劃及改善

主辦機關：內政部消防署

協辦機關：國內大型展覽館管理單位

強化館方初期搶救機制(自衛消防編組能強化)，以降低災害造成傷亡之機率，並於事先研擬避難引導方針，提出之分區分流避難機制、派遣編組人員在人群節點協助引導模式、各出口處保全人員參與協助疏散等避難策略，一旦災害發生時才能有條不紊地進行避難疏散。

建議三：

立即可行建議—展覽館場地佈置與展攤設計規劃

主辦機關：國內大型展覽館館方

協辦機關：租用單位

館方除了強化自衛消防編組與落實安全管理外，亦能參考本研究評估結果選擇最有利

大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究

提升避難效率之環境條件與方式來進行場地建造設計及展覽活動之規劃。

建議四：

中長期建議—展覽館容留人數之計算方式

主辦機關：內政部消防署

協辦機關：各地方消防局

建議相關單位能將展覽館之用途空間獨列項目供容留人數計算審核。

ABSTRACT

Keywords: large-scale exhibition, evacuation, computer simulation

1. Background

Large exhibitions hosting many different types of shows for vehicles, food, travel, books and specialized equipment ... etc. often gather a large crowd through displaying and selling various goods. In consideration of its substantial fire load and spaciousness which might easily lead to disaster in the case of fire expansion along with the impact of smoke cross-flow which inevitably hinders personnel safety in evacuation, fire safety has become a critical issue in such venues, which requires a breakthrough to traditional fire compartment.

Due to the differences between the consideration in exhibition building construction and the existing state of utilization, the exhibition building needs, in addition to strengthening its fire resistance function as well as installing more anti-fire equipment and evacuation facilities, to focus on personnel evacuation programs for fires. As people tend to jam exits instantly when a fire occurs, exhibition halls without a sound evacuation program will prolong the evacuation time which causes further casualties. Thus, there are four major needs when considering escaping fire: 1. Reducing the hazard from smoke and heat during evacuation; 2. Keeping at least one route leading to a safe place; 3. Making people unfamiliar with the site find safe passage easily; 4. Avoiding the phenomenon of excessive retention of people at exit doors and other connection sites.

2. Research methodology and process

(1) Literature review

Collecting domestic and foreign studies on exhibition halls to explore the characteristics of the fire load and fire risk involved in order for them to serve as simulation parameters.

(2) Case studies

Collecting reports of fires in domestic and foreign exhibition halls, investigating the causes of fires, and analyzing the factors that affect evacuation of people in order to provide recommendations for subsequent hardware and software development of exhibition halls.

(3) Investigation

Conducting investigation of domestic large exhibition halls, including the impact analysis of characteristics of personnel and exhibition materials, booth design, line planning and emergency signs on evacuation paths.

(4) Simulation analysis

This study applied evacuation software in simulation analysis, mainly focusing on the impact of factors such as various displayed goods, booths arrangement and locations of emergency exits on personnel escape, with a view to providing references for evacuation safety enhancement for booth design, escape guides, and hardware setting for future large scale exhibition halls.

(5) Expert interviews / forums

After integrating the research results of interviewing the management of exhibition hall internal administrative personnel during the exhibition periods and investigating the planning of exhibition venue escape designs, this study held an expert forum and invited experts in the fields of government, academia and industry to propose improvements and recommendations to strengthen the implementation of the results of this study.

3. Major findings

The major findings of this research through the literature review, interview data analysis, exhibition site survey and computer simulation are as follows:

- (1) The case analysis showed that most of the fires occurred during the construction period, and the exhibition activity and construction period in domestic exhibition venues are prone to co-existing. Therefore, in addition to a fire protection plan during the construction period, the organizer shall provide a contingency evacuation program for fire occurring from construction in adjacent areas during the exhibition period.
- (2) The analysis of the advantages and disadvantages of various countries' exhibition specifications, including Taipei World Trade Center as well as Shanghai, Singapore, Las Vegas, Vietnam and Thailand, with regard to booth heights, decoration manufacturers, anti-flame goods, utilities standards, dangerous goods regulations, emergency evacuation plans, staff training and other projects.

- (3) The major achievements of the site survey and analysis of domestic exhibitions, mainly focusing on one professional exhibition and three consumer exhibitions are as follows:
- a. Personal characteristics: major roads and entrances should consider the width of wheelchairs and baby carriages, or should enhance manpower allocation to assist in maintenance of order and evacuation guidance if any display promotion or seminar is available.
 - b. Exhibits characteristics: the fire load of exhibitions visited by this study can be classified as follows-- Telecom and Travel Expo exhibitions belong to the general fire load, Spring Computer Shows belongs to the high fire load, and engineering machinery exhibitions belong to a single large-scale fire load.
 - c. Evacuation route:
 - (a) The site survey of this research found that the main routes in most exhibitions were not directed towards the main entrances; therefore, subsequent computer simulation will investigate the impact of such route disconnect on people's escape.
 - (b) Notwithstanding the exhibition's clear stipulation on prohibiting blocking entrances, the blocking phenomenon still existed. Therefore, it is necessary to strengthen the management system during the exhibition period.
 - d. Exhibition booth set up:
 - (a) As most exhibition booths currently are displayed in a square form as well as having four individual entrances in four directions of northern exhibition halls, the main passage presents a cross-type setting. A subsequent study will explore the entrances settings and display principles of other domestic exhibition halls in order to further explore the setting principles for main passages.
 - (b) As exhibition planning tends to block the entrances because of considerations of the number of exhibition stalls, subsequent research will investigate the impact of distance between exhibition booths and entrances on personnel evacuation.
 - (c) The study found that large display banners were hung from the ceiling in most of the exhibitions, which should be combined with evacuation signage and may vary with different exhibitions in order to assist the provision of evacuation guidance.

(4) Computer simulation:

- a. Path obstacle: Time required for personnel evacuation can be reduced dramatically by keeping main path clear to all exits. To that end, consideration should be taken into account during exhibition hall design stage that exhibition booth space is kept clear from main path in both direction.
- b. Evacuee flow rate at all exits: An exhibition hall should have in place an evacuation routing regime that prevents evacuees from being blocked inside the hall by build-ups of their own at exits.
- c. Width of main path: A wider main path may allow smoother flow of evacuees during emergency, but it may also attract all evacuees to take the main path blindly particularly when both directions are obstructed. It is therefore recommended that movement flow diversion signs be installed on the main path to spread the evacuee flow to other available exits.
- d. Exit width: A 2-meter wide exit has an average evacuee flow rate two times higher than a 1.2-meter wide exit, therefore a 2-meter wide exit should be given priority when designing exits of an exhibition hall to dramatically increase evacuee flow rate.
- e. Evacuee number: Evacuee number is a great factor to evacuation time, and it is recommended that an organizer of a major event that attracts considerable amount of visitors should be conservative when conceiving the maximum capacity of visitors allowed. The simulation in this study suggests a venue of 22500 square meters with a capacity at 1.5 persons per square meter, plus service staff, has a maximum capacity of visitor of 15000 people.
- f. Evacuation direction number:
 - (a) 3-way evacuation routing has an evacuation efficiency 6.1% higher than 2-way evacuation routing; 4-way routing is even higher by 40%. Evacuation efficiency can be increased effectively by adding more exits.
 - (b) Despite having relatively more number of exit, evacuation efficiency may not increase as expected if they are positioned poorly in a way that multiple ways of evacuation become untenable. It is recommended that positioning of exits should

first strategically consider the sustainability of 3- or 4- way evacuation in a building, followed by the consideration of number of exit.

g. Exit positioning:

- (a) Among 2-, 3-, and 4- exit designs, the 4-exit design has the greatest impact on evacuation time in simulation. As the exhibition hall plan design has 4 exits, their locations should be given conservative consideration to achieve the greatest possible efficiency of evacuation.
- (b) The number of exit may be 2, 3, or 4, but they may achieve a higher efficiency of evacuation if they are positioned at the centers of 4 walls instead of 4 corners. It is recommended that in addition to number of exits, the exit planning should consider distributing the exits evenly at the centers of the surrounding walls and not placing them on the 4 corners.

h. Exit number:

- (a) Provided exits are optimally distributed, 4 exits has an evacuation efficiency 47.3% higher than that of 2 exits; 3 exits has the same 25.1% higher than that of 2 exits. More exit number can dramatically increase evacuation efficiency.
- (b) Whether narrow rectangle or square rectangle space, evacuation time required for a 4-exit space cuts almost by half than a 3-exit space. It is recommended that 4-exit design is better than 3-exit design in an exhibition hall.

- i. Surrounding marginal width: In the scenarios of one-way obstructed and two-way obstructed exits, the evacuation efficiency of 5 meters of marginal width is higher than 2.5 meters of marginal width by 27.2% and 29.4%, respectively. When compared with 2.5 meters of marginal width, a 3 meters of marginal width is only 0.5 meter wider, but it yields an evacuation efficiency 27.7% higher under the scenario that exits are obstructed in both ways. It is recommended that marginal width around exhibition booth area should be maintained at no less than 5 meters in order to increase evacuation efficiency. In the case that exits are obstructed by booths in both ways, 3 meters of marginal width is an alternative far better than the design of 2.5 meters of marginal width as it offers significant increase in evacuation efficiency.

4. Major recommendations:

The findings of this Study suggest the following measures to be taken in the future for evacuating crowds out from major exhibition facilities.

Recommendation 1:

Immediately viable recommendation - Improvements for exhibition hall evacuation regime trial

Organizer: National Fire Agency, Ministry of the Interiors

Sponsor: Architecture and Building Research Institute

A guideline for domestic major exhibition halls' evacuation regime is to be studied and compiled, and such guideline may be applied on domestic major exhibition halls. With reviews and improvements after the said application, the practicability of the said guideline can be strengthened.

Recommendation 2:

Immediately viable recommendation - Planning and Improvements for exhibition hall contingency policy

Organizer: National Fire Agency, Ministry of the Interiors

Sponsor: Domestic large-scale Exhibition halls

Strengthen the halls' early stage rescue policy (strengthen self-defense and fire-fighting organization) to reduce the possibility of casualty caused in disaster. Evacuation guideline is to be studied and planned in advance. A diversion-by-zone evacuation policy is to be proposed. Staff are to be organized to provide guidance at people's nodes. Security personnel at all exits are to participate and provide assistance in evacuation policy. With these measures in place, evacuation can be executed in orderly fashion if disaster happens.

Recommendation 3:

Immediately viable recommendation - Planning of exhibition hall decoration and booth space

Organizer: Domestic large-scale Exhibition halls

Sponsor: Tenants

In addition to strengthening fire-fighting organization and ascertaining safety management on their own initiatives, exhibition halls may refer to the review results of this

Study and choose the best environment conditions and methods to enhance evacuation efficiency and thereby design and build their facilities and plan their exhibition events.

Recommendation 4:

mid- to long-term recommendation - Exhibition halls' calculation for visitor capacity

Organizer: National Fire Agency, Ministry of the Interiors

Sponsor: District fire-fighting bureaus

It is recommended for the concerned authorities to single out purpose and space of the respective exhibition hall as a particular for the review and calculation of visitor capacity allowance.

第一章 緒 論

第一節 研究緣起與背景

壹、研究緣起

會議展覽產業包含集會、獎勵旅遊、會議以及展覽活動，會議與展覽具又集中性、專門性，主要為藉由會展活動達到學術文化或是經貿交流之目的，主要成員大致分為為展覽館館方、主辦者、參展商及參觀者。

MICE 依據 MPI (Meeting Professionals International)的定義，會議 (Meetings) 係指各類企業或社團所辦理的小型研討會或培訓活動會議等；獎勵旅遊 (Incentive Tourism) 係指為促進達成企業或團體的目標，以及提升及鼓勵員工的表現，所舉辦的一種特殊的旅遊經驗和集會的方式；大型年會 (Conventions) 指在特定時間內召開的公司或團體的大型年會，其目的乃在完成特定主題或目標；展覽 (Exhibitions) 係指以展示的方式來突顯公司或產業的產品、技術和經營成果的營銷作法。

會議展覽產業之發展大多被認定為評量一城市繁榮之重要指標，而在歐美會展產業發展至少有一百多年，目前最大會議舉辦國為美國，最大展覽舉辦國則為德國，台灣目前會展產業仍在發展中。目前經常舉辦展覽之場地為「台北世貿中心」、「台北南港展覽館」以及「台中世貿中心」、「台南世貿展覽中心」以及「高雄巨蛋體育場」，其他展覽場地有「台中朝馬工商展覽中心」、「大台中國際會展中心」、「台南南紡世貿展覽中心」、「桃園巨蛋體育場」以及正在興建的「水湳經貿園區」與「高雄世貿會議展覽中心」等，共 9 個營運中及 2 個興建中展覽會場。

會議展覽活動為短時間人口密度高，人員特性則視不同展覽內容而異，且對於展覽環境不熟悉，加上不同展覽內容有著不同的佈展規劃，因此對於人員避難路徑無法明確規範，使得大量人員無法明確且快速避難，故大型展覽場之人員避難模式應如何避免避難路徑盲點，以及佈展時如何規劃避免人員避難之擁擠等，則成了目前重要課題。

我國目前正積極推動國際展覽推廣，其中最有名則為電腦展，德國 CeBIT 電腦展、美國 Comdex/Fall 電腦展與台北國際電腦展為全球年度三大電腦展，每年均吸引了數萬

名來自全球各地的買主及專業人士，為台灣企業帶來高達數以十億計美金的龐大商機，是台灣 IT 業者與全球商業往來的最大最佳貿易平台，除此之外，更有人潮絡繹不絕之消費型展覽，如資訊展、旅遊展、動漫展及電玩展等，每年皆有許多不同類型展覽，其參觀人員特性不同、佈展原則亦不同，唯一相同的是在同一場所，因此如何將一套完善避難模式應用於不同展覽之規畫中更顯重要。

貳、研究目的

大型展覽館主要特色為短時間湧入大量人潮、佈展無特定規範、避難路徑不明確以及人員特性眾多等，因此本研究主要將藉由案例及文獻分析，以提供未來新建或既有展覽館之避難安全規劃之參考，並且透過避難模擬軟體分析，以建置一套大型展覽館避難指導方針，探討館內最佳避難路徑，提供避難規劃之建議。

第二節 研究範圍與限制

本研究案於研究時程、經費以及研究內容完整性，其研究範圍與限制如下：

- 一、本研究主要為針對國內的各式大型展覽館進行踏勘與分析，主要為展示區域之避難模式分析探討，並不考量展覽館內其他區域(如會議室等)之分析與探討，亦不考量演唱會或是文物美術等限制單一出入口之類型。
- 二、由於經費限制，本研究主要踏勘對象為台灣之各展覽館，國外展覽館則以網路資料或相關研究輔助，進而探討其相關資訊。
- 三、本研究除了文獻和案例蒐集外，將至國內大型展覽館進行調查訪談，由於部分展覽館展示期間不開放攝影，本研究將以圖面探討避難路徑及於出入口進行人員特性調查，並進入展場內查看其避難指標與工作人員配置等蒐集資料分析探討，藉以提出避難對策。
- 四、由於國內並無大型展覽館火災資訊，而國外災例僅從新聞資訊得知，故無更詳細資訊，因此本研究災例分析僅針對所得到資訊進行分析探討。

第三節 研究方法與流程

壹、研究採用之方法及原因

- 一、文獻分析：蒐集國內外展覽館研究，探討其火載量及火災風險特性，以做為模擬參數設定。
- 二、案例調查：蒐集國內外展覽館火災案例，探討其火災原因及人員避難影響分析，以提供展覽館後續硬體及軟體之建議。
- 三、調查研究：針對國內大型展覽館進行調查，包含人員及展覽物品特性、攤位設計、動線規劃及避難標示位置等對避難路徑之影響分析。
- 四、模擬分析：本研究使用避難軟體進行模擬分析，主要針對大型展覽館不同展示品及攤位擺放與避難出口位置等因素，對於人員避難影響探討，以提供未來大型展覽館攤位設計、避難引導及硬體設備設置之參考，強化其避難安全。
- 五、專家訪談/座談：主要針對展覽館內部管理人員訪談展示期間管理作為及展場避難設計規劃等，並且於報告統整後舉辦專家座談會，邀請產、官、學等專家提出改善與建議，以強化落實本研究之成效。

貳、研究步驟

本研究研究流程圖如下圖 1-1 所示，甘特圖如表 1-1 所示。



圖 1-1 研究流程圖

(資料來源：本研究繪製)

表 1-1 研究甘特圖

工作項目	月次											工作內容進度概述
	第1個月	第2個月	第3個月	第4個月	第5個月	第6個月	第7個月	第8個月	第9個月	第10個月	第11個月	
函送研究進度計畫書	■											依規定辦理
文獻蒐集		■	■									蒐集國內、外相關文獻
案例分析		■	■									蒐集國內、外相關案例
現場踏勘訪談		■	■									進行國內展覽館展期踏勘並與展館相關人員訪談
模擬分析		■	■	■	■	■	■					模擬展覽館人員避難情況
第1次專家座談會				■								藉由專家座談會，邀請產、官、學等專家提出改善與建議
函送期中報告書					■							依規定辦理
期中報告審查會議					■							依規定辦理
提出避難安全對策及適用模式							■	■				針對國內外相關展覽現況及文獻，並與軟體模擬加以分析探討，以建置國內適用之避難安全對策
第2次專家座談會								■				藉由專家座談會，邀請產、官、學等專家提出改善與建議
成果彙整								■	■			針對專家座談相關改善與建議進行修改與彙整
函送期末報告書									■			依規定辦理
期末報告審查會議									■			依規定辦理
函送成果報告書										■	■	依規定辦理
預定進度 (累積數)	4	20	36	44	56	60	68	80	92	96	100	

(資料來源：本研究彙整)

第四節 預期成果

本研究旨在探討大型展覽館避難安全機制，以強化人員安全，其預期成果如下：

- 一、藉由案例及文獻分析，探討展覽館火災傷亡主因，藉以提供未來新建或既有展覽館之消防改善、避難規劃及性能審查之參考。
- 二、針對國內現有大型展覽館進行踏勘，藉以了解參觀人員特性及展示品展示對避難動線之影響，並提供模擬軟體之人員及展品特性之參考。
- 三、以一展覽館為研究主體，模擬不同展品及擺放方式對避難之影響，探討館內最佳避難路徑，以提供避難規劃之建議。
- 四、建置大型展覽館避難指導方針。

第二章 文獻探討

第一節 展覽館特性

壹、展覽館建築特性

展覽館中許多特性都容易影響人員安全避難，如面積大、建築跨度大、樓層淨高較高、用途複雜、動線不明、人口密集、展品易燃以及空調密閉式建築等，如大跨度的建築火災時易形成滯留，悶燒現象，且濃煙擴散速度較快；挑高空間濃煙易由中庭擴散至其他空間，且不易探測火災；展品易燃物多容易引發火災且增強火勢；用途複雜其濃煙容易從管道間擴散，垂直距離過長加上容納人數眾多逃生混亂等，因此本研究將考量這些展館之現象對避難之影響，進而建置一套合適避難指導方針。

貳、展覽館火災特性

由於展覽館建築特性，容易產生下列火災特性：

- 一、濃煙密布：由於展覽館建築牢固，且為不燃材料，但內部展示物品大多為易燃物，初期外部空氣不足，常形成不完全燃燒，進而產生大量濃煙，對於初期避難較為不易。
- 二、高溫灼熱：展覽館多為空調密閉式建築，內部所產生之熱不易擴散至外部，因此熱量累積易形成高溫高熱之現象，不僅使內部人員灼傷，易使外部搶救人員不易靠近，且一旦外部大量空氣進入時，容易延燒至其他未燃燒之物品，形成強烈火勢。
- 三、逃生不易：由於展覽館展示攤位眾多，因此通道轉折迂迴，逃生不易，且火災發生時大多為停電狀況，內部漆黑加上濃煙瀰漫，易使避難人員恐慌，產生爭先恐後、互相推擠踐踏，進而造成人員傷亡現象。展覽空間使用者大多為不特定人員，且人數眾多，管理上極為不易，因此需完善避難動線及人員引導機制，避免逃生避難時間拖延，影響人身安全。

參、展覽館展品類型、火源種類及火載量評估¹

展覽館展示品主要分為三大類，分為一般火載量、高火載量及單一大型火載量展示，並整理 2013 年國內展覽館展示品種類之展覽表，如表 2-1 所示，其火載量評估如表 2-2，國內展覽類型三種皆有，因此後續考量不同類型展覽其火災後對避難之影響分析。

由表 2-1 可知，大多展覽類型集中在高火載量展覽類型，此類型之展覽大多具有販售商品的特性，人潮也較多，因此避難尚須加以注意人數及人員特性。一般火載量展覽類型雖也有商品之販售，但大多仍為商品宣導或新品展示等，其人潮也相對較少。單一大型火載量展覽展示類型大多為機器/儀器設備等展覽，為專業展，僅少部分如車展示等，會有一般民眾之參觀，因此雖火載量較大，但人員參觀數量較少，且較無避難弱者(如小孩或輪椅等)，但須注意國際展覽，有國外之參觀人員，參展時常會有大型行李隨身拖行及廣播時之語言差異。

表 2-1 2013 年國內展覽館展示品種類展覽表

種 類		一般火載量展覽	高火載量展覽	單一大型火載量展覽
展場 名稱	展覽物品 型態	口頭介紹或以型錄方式進型，現場物品較少	現場有較多展售物品	主要為大型展覽品
	世貿一館	旅展、鞋展、化妝品展、室內設計材料大展、有機素食博覽會、國際醫療展覽會、健康照護展覽會、多媒體體雲端產業暨網路行銷展、玩具及婦幼用品展、留學展、國防工業展、連鎖加盟展、發明暨技術交易展覽、教育展、綠色產業展、	家具展、書展、體育用品展覽、自行車展覽、服飾布料展、照明科技展、數位電器大展、汽車零件展、電腦展、國際禮品暨文具展、旅展暨美食大展、室內設計材料展、電子遊戲機國際展業展、新一代設計展、美食展、電腦展、連鎖加盟展、伴手禮暨地方特展、食品展覽會、包裝工業展覽會、清真實用品展、	工機具展、機車展、電動車展、食品加工設備技製藥機械展覽、飯店暨餐飲設備用品大展、儀器大展、食品暨設備展、車展

¹全衛豐防災顧問公司，經濟部南港展覽館興建工程防災計畫書-第四冊附錄，98.10

		樂器大展、影音大展、國內建材展、漫畫展、佛具雕刻藝展、茶文化產業展、素食健康產業展、電腦家電影音展、數位攝影暨影音展、太陽光電展、品茶咖啡暨美酒展、觀光特產展、資訊展、牙科器材展	
世貿三館	婚紗珠寶展、婦幼用品展、台北新藝術博覽會、生命禮儀博覽會、化妝品展、藝術博覽會、美容應用展	書展、名牌精品展、體育用品展覽、精品暨婚紗大展、廣告資材暨 LED 大展、伴手禮名品大展、新一代設計展、佛誕禮品大展、電腦展、葡萄酒展、烈酒展、動物展、	工機具展
南港展覽館	電信展、電子技術論壇暨元器件展、防火防災應用展、資訊安全科技展、國際安全博覽會、生物科技大展、半導體展、賞魚博覽會	電玩展、自行車展覽、汽車零件展、車用電子零件展、電腦展、台灣平面顯示器展、包裝工業展覽會、寵物用品展、國際物流展、電子產業展、寬頻通訊展、雲端科技與物聯網展、精品展、紡織展、時裝展、電路板展、電子組裝展、綠色科技國際展、熱管理技術展覽、雷射應用國際展	工機具展、烘焙暨設備展、食品加工設備技製藥機械展覽、觸控面板暨光學製程設備材料展、自動化工業展、機器人展
台中世貿中心	加盟展、旅展、素食有機展、婦幼用品展、婚紗展、化妝品展、珠寶刷精品展	家具建材展、家具名床展、美食展、寵物用品暨水族大展、佛具雕刻藝品展	
朝馬工商展覽中心	茶展業博覽、婦幼用品展、婚紗展、	家具展、家具名床暨建材廚衛展、寵物展	車展、自動化機械展

大台中國際會展中心	化妝品展、婦幼用品展、能源環保展、美容環保暨生技保健展、	家具名床暨建材大展、電腦展、汽車零件展、塑膠橡膠工業、烘焙咖啡暨食品展、酒展、資訊展、漫博會、建材展、攝影3C展、五金展、旅展暨伴手禮展、廠商拍賣會	車展、製造業技術設備展、工機具展
南紡世貿展覽中心	鞋展、超商季節商品展、綠能博覽會、婦幼用品展、賽鴿展	資訊展、家具展、電腦展、書展、旅展	車展、螺絲機械設備展、自動化機械展
高雄巨蛋	旅展	電腦展、食品展	車展

(資料來源：本研究彙整)

表 2-2 展示品火載量評估

火源型態	展場內容	裝修面	攤位裝修量		展覽品		總火載量判定 Q(MW)
			主要裝修	估計火載量 ¹	展品本身	火源大小 Q(MW)	
一般火載量	以裝修與桌椅為主，展品為說明書、型錄等	3面	木作裝修、木製櫃、展示架、桌椅等	7.2	型錄等紙張及少量展示品(衣服、食物等)	1.0 ²	8.2
較高火載量	主要為裝修及部分展示品	3面	木作裝修、木製櫃、展示架、桌椅等	7.2	電視、電腦、書本、塑膠、家具、機台	2.0~4.0 ³	9.2~11.2
單一火載量	單一大型展覽品火源	1面	大多為背板單面裝修	2.4	汽車	12 ⁴	14.4
					機車	6.0 ⁵	8.4

註：

1. 參考 2005 年建研所「可燃物火載量先期評估技術建立與應用」實尺寸家具高木櫃，最高熱釋放率約 1.5MW，因此預估每個裝修面以 1.2MW*2=2.4MW 作為保守估計。
2. 由於此展覽品火載量較少，如高背辦公椅火載量約 300kW，因此預估 1MW 作為保守估計。
3. 電腦約 2.0MW、雙層木床約 4MW，因此預估 2-4 作為保守估計。
4. 世界道路協會建議，小汽車約 2.5MW、大型房車約 5MW，2~3 輛小汽車約 8MW
5. 參考 2007 年建研所「自動撒水對騎樓空間機車火災防護效果之實驗研究」，五台機車約 5.6MW。

(資料來源：全衛豐防災顧問公司，經濟部南港展覽館興建工程防災計畫書-第四冊附錄，98.10)

第二節 災例回顧與分析

壹、2012 年 10 月 29 日香港秋季燈展火災²

香港灣仔會展中心早上 9 時 07 分，距正式開幕約 20 分前，赫見該攤位放在天花頂的紙箱冒煙起火，濃煙迅速擴散充斥場館，有參展商職員一度取來滅火器企圖救火，但保安員要求即時疏散離開，消防自動撒水系統啟動，逾百人被疏散往舊翼的演講廳暫時避難，消防員與會展保安員合力將火撲滅，4 名保安員吸入濃煙不適，經送醫檢查後已無大礙，疑電線短路導致火災。



圖 2-1 香港燈飾展覽火災

(資料來源：香港“國際秋季燈飾展”發生火災緊急疏散逾百人，
<http://hm.people.com.cn/BIG5/n/2012/1029/c42272-19417206.html>)

貳、2011 年 09 月 28 日歐洲私人體育館火災³

當地時間 9 月 28 日，位於丹麥哥本哈根 KB-Hallen 發生火災。據悉，著火的體育館是歐洲最大私人體育館，當時正在舉辦展覽，當時現場約有二十人，其中三人因吸入濃

² 香港“國際秋季燈飾展”發生火災 緊急疏散逾百人，
<http://hm.people.com.cn/BIG5/n/2012/1029/c42272-19417206.html>

³ 歐洲最大私人體育館發生火災正承辦情色世界展覽，
http://international.big5.dbw.cn/system/2011/09/29/053423772_01.shtml

煙送醫治療，初步發現疑似鹵素燈過熱引燃周邊紙箱而導致此起火災。



圖 2-2 歐洲私人體育館火災

(資料來源：歐洲最大私人體育館發生火災正承辦情色世界展覽，
http://international.big5.dbw.cn/system/2011/09/29/053423772_01.shtml)

KB-Hallen 建置於 1938 年，由於剛修建完成，符合現今之消防滅火要求，但仍發生如此大的火災，加上展示類型較為特殊，因此會場內燈光較為昏暗(圖 2-3)，使得逃生更加不易。



圖 2-3 歐洲私人體育館展示狀況

(資料來源：部落格，blog.sina.com.cn/yueyingxiong)

參、2011 年 08 月 30 日莫斯科展覽館火災⁴

莫斯科市內全俄展覽中心的展館發生火災，屋頂和支柱被燒塌，當地時間 12 點 41 分接獲火警，據悉，一座一層樓高的老式建築起火，展館的大廳是一家獸醫院，因維修而閒置。據報火燒面積達到 1000 平方公尺，且該展館內的氣瓶發生 2 次爆炸。火災原因疑似施工時焊接作業不當，導致起火燃燒，引燃氣瓶。



圖 2-4 莫斯科全俄展覽中心火災

(莫斯科全俄展覽中心一座展館發生火災，

<http://news.sina.com.hk/news/20110830/-12-2422437/1.html>)

肆、2006 年 04 月 11 日印度貿易展大火⁵

北部城市米魯特一處擁擠的貿易展覽會場發生大火，此為臨時搭建之建物，主要為電子廚具展銷會展示，會場約 2000 人，此起火災共 52 人死亡，200 多人受傷，疑似電源電線短路而起火燃燒，初期火災並不嚴重，但後來引燃瓦斯桶產生爆炸，導致災情更為嚴重。

死傷大多為婦女和兒童等避難弱者，除了窒息傷亡以外，會場僅設置一條安全避難通道，導致大量人潮湧入安全通道，產生推擠踐踏而造成死傷。

⁴ 莫斯科全俄展覽中心一座展館發生火災，<http://news.sina.com.hk/news/20110830/-12-2422437/1.html>

⁵ 印度貿易展場大火，<http://tw.epochtimes.com/b5/6/4/11/n1283201.htm>



圖 2-5 印度貿易展覽會場火災

(資料來源：印度貿易展場大火 至少 100 人喪生，
<http://tw.epochtimes.com/b5/6/4/11/n1283201.htm>)

伍、2004 年 03 月 16 日莫斯科展覽中心火災⁶

俄羅斯首都莫斯科紅場附近的練馬場展覽中心 14 日晚發生嚴重火災，造成整個屋頂倒塌，大樓除石頭外牆幾乎被完全燒毀，兩名消防人員不幸殉職，另有一名消防人員受傷。火場緊鄰要地，距克里姆林宮圍牆僅 50 公尺，與莫斯科大學新聞系大樓僅一街之隔，著名的圖書館也位於大樓的附近。火災發生在當天晚上 21 點 20 分左右。最初著火面積約 2000 平方公尺，此後火勢迅速蔓延。大樓內火勢異常猛烈，屋頂噴出的火焰高達 30 公尺，不時聽到被燒得變形的屋頂坍塌的巨大響聲。市中心濃煙滾滾，空氣中瀰漫著刺鼻的濃煙味。為防止大火蔓延到臨近的大樓，10 多輛消防車沿著大樓的外牆，向大樓噴水，減緩火勢。火災原因可能是電線短路，據悉，星期日工人們曾在屋頂進行焊接工作，可能因此造成電力短路和展覽中心屋頂著火的主要原因。

⁶濃煙烈火逼近克里姆林宮莫斯科練馬場展覽中心夜起大火，
http://www.qingdaonews.com/big5/content/2004-03/16/content_2802728.htm



圖 2-6 莫斯科練馬場展覽館火災⁷

(資料來源：莫斯科市中心一展覽中心嚴重火災，
<http://www.people.com.cn/GB/tupian/14642/2393038.html>)

陸、小結

由上述案例針對火災原因、避難影響以及消防設備方向整理進行分析探討，如下：

- 一、火災原因：其中為電線短路(3/5) 及燈泡過熱(1/5)等電氣火災較多，主因為電線短路或過熱進而引燃周邊可燃物(紙箱及瓦斯桶等)，引發大火。因此於電線周遭應避免可燃物擺放，降低延燒可能性。另外一起火災原因為施工不當引起火災，引燃氣體鋼瓶導致災情擴大，且電線短路其中一個案例，易為施工不當，導致電線起火，因此施工中應訂定防護計畫，以降低施工中火災危害。
- 二、避難影響：由於案例中人員傷亡人數都偏少，主要原因為施工中或尚未開放展覽或參觀人數較少，但其中印度貿易展覽會場死傷人數較多，又以婦女及孩童死傷最多，主要原因為僅一條安全避難通道，此會場人潮擁擠因此容易產生踐踏現象，加上展覽會場中可燃物眾多，因此產生大量濃煙窒息嗆傷等。因此展覽應視參觀人數規劃安全避難通道數量及寬度，且考量避難弱者之安全避難路徑，以降低火災危害。
- 三、消防設備：由於目前資料有限，僅得知印度貿易展覽會場，為臨時搭建之展覽會場，因此並無設置消防設備，故導致大量人員死傷，另外香港有撒水系統動作動，並有效

⁷ 莫斯科市中心一展覽中心嚴重火災，<http://www.people.com.cn/GB/tupian/14642/2393038.html>

抑制火災，其他展覽會場目前因資料不足，無法確認其相關消防設備。

表 2-3 災例綜合比較

編號	發生時間	地點	展覽活動	原因	傷亡	疏散方式
1	2012/10/29	香港	燈展	疑電線短路	4 名保安員吸入濃煙不適	逾百人被疏散往舊翼的演講廳暫時避難
2	2011/09/28	歐洲	私人體育館	疑鹵素燈過熱，引燃周邊紙箱	3 名因吸入濃煙送醫治療	當時現場約 20 人
3	2011/08/30	莫斯科	展覽館	疑施工焊接作業不當，引燃氣瓶	---	---
4	2006/04/11	印度	貿易展（電子廚具展）	疑電線短路，後又引燃瓦斯爆炸	52 人死亡，200 多人受傷	會場約 2000 人，但僅設置一條安全避難通道，造成推擠踐踏而死亡。
5	2004/03/16	莫斯科	練馬場展覽中心	疑因焊接造成電線短路	2 名消防員殉職	

由上表 2-3 災例綜合分析比較可知，展覽館所發生火災大多為大火且濃煙密布，加上避難人數眾多，導致人員傷亡數量可觀，其顯示避難安全為大型展覽館一重要規劃。大型展覽館火災原因大多為電線著火，因為展場內需大量用電，所以分接電源，或是施工導致火災，若是加上展場內可燃物，火災往往迅速發展成劇烈大火一發不可收拾，因此如何於短時間內使大量人員安全疏散避難則為本研究重點。

第三節 展覽館法規

壹、人群密度相關規定

一、國內人群密度規定：

由表 2-4 可看出目前國內展覽場是以樓地板面積的計算作為收容人員的考量，而在建築技術規則第八十九條之一有關展覽場用途之使用人數負荷係數之規定也已刪除。另有關樓地板面積部分，應將擺設攤位所佔面積扣除後再進行計算收容人數。由於築物防火避難安全性能驗證中有關居室收容人員密度並無明確規範展覽場收容人員密度，其可參考部分為性質較相近的 B-2 類別中的拍賣會場收容人員密度，如表 2-5。

表 2-4 展覽場消防安全設備設置標準之收容人數計算方式

場所類別	各類場所消防安全設備設置標準—第 106 條	
	收容人員計算方式	密度(人)/m ²
商場、市場、百貨市場、超級市場、零售市場、展覽場	其收容人員人數為下列各款合計之數額：	
	1.從業員工數。	-----
	2.供從業人員以外者使用部分，以下列數額合計：	
	(1) 供飲食或休息用部分，以該部分樓地板面積除三平方公尺所得之數。	0.33
	(2) 其他部分以該部分樓地板面積除四平方公尺所得之數。	0.25
	3.百貨商場之櫥窗部分，應列為其他部分核算。	-----

(資料來源：各類場所消防安全設備設置標準)

表 2-5 百貨商場建築物防火避難安全性能驗證技術手冊之收容人員計算方式

場所類別	建築物防火避難安全性能驗證技術手冊—2.12 居室總人數之計算	
	收容人員密度	密度(人)/m ²
B-2 商場百貨	1.商場、市場	
	(1) 有購物車	0.55
	(2) 無購物車	0.75
	2.百貨公司	1.00
	3.拍賣會場	1.50

(資料來源：建築物防火避難安全性能驗證技術手冊)

二、國外展覽館人群密度之規定

- (一) 澳洲:如果建築物超過6層樓或高度超過25公尺,至少出口數量不可少於兩個。如果使用樓層的數量多於100人,超過的人數每25人聚集出口寬度需要增加為1.25公尺。若使用者的數量大於200人時,超過人數的每60人聚集出口寬度則需增加為2.5公尺。
- (二) 日本:如果建築物超過5層樓,或低於5層樓但使用的空間超過200平方公尺,出口數量皆不可少於兩個。
- (三) 法國、英國、美國:逃生出口數量的設置是根據使用的人數,對於大型空間逃生出口的數量會增加為3個或3個以上。在美國當單一空間超過1000人時會出現4個或4個以上的逃生出口;在法國或英國逃生出口數量的上限是沒有被限制的,但換言之,其出口數量之計算方式:「一個空間內容容客數少於2000人時,每500人須配置一個逃生出口」。且視使用人數需要出口寬度會增加單位寬(60公分)的倍數,當使用者的數量大於100人時,要求出口寬度必須隨著超過100人的每100人增加一個單位寬度(60公分)。出口樓梯寬度要求視依據使用者的總量,意指在該樓層以上而非只有該層樓使用者數量。
- (四) 其他國家:一個室內空間或一層樓的最少逃生出口數量的設置是依據空間內使用者的數量。如果,一個空間超過50個人使用時便會需要兩個或超過兩個以上的出口。

貳、消防安全設備設施相關規定

一、消防設備

展覽館依我國各類場所消防安全設備設置基準為第12條第一款第四目場所,其規模達該法規要求通常應設消防安全設備包括滅火器、室內消防栓設備、自動撒水設備、泡沫滅火設備、二氧化碳滅火設備、火警自動警報設備、緊急廣播設備、標示設備、緊急照明燈、避難器具、連結送水管、消防專用蓄水池、排煙設備等。

但展覽館場通常館內為挑高設計,設置自動撒水設備容易造成無法動作的可能性,且外氣流通無法有效偵測火災之走廊得免設自動撒水設備。因此展覽館場可以放水槍來取代自動撒水設備,能更具體且有效地針對該場所特性進行防護。以南港展覽館為例,表2-6為該場所法規要求設置之消防安全設備:

表 2-6 南港展覽館法規要求設置之消防安全設備

消防安全設備	條/款	備註
滅火器	14/1	甲類場所
室內消防栓	15/2	六層以上建築物，供第十二條第一款至第四款所列場所使用，任何一層之樓地板面積在一百五十平方公尺以上者
自動撒水設備	17/2	十層以下建築物之樓層，樓地板面積在一千五百平方公尺以上者。
泡沫滅火設備	18/3	展覽館附設室內停車場
二氧化碳滅火設備	18	展覽館附設機房、電信機械室、電腦室等場所
火警自動警報設備	19/2	六層以上十層以下之建築物任何一層樓地板面積在三百平方公尺以上者
緊急廣播設備	22	依第十九條或前條規定設有火警自動警報或瓦斯漏氣火警自動警報設備之建築物，應設置緊急廣播設備
標示設備	23	
緊急照明設備	24	
避難器具	25	
連結送水管	26	
消防專用蓄水池	27/2	各類場所其高度超過三十一公尺，且總樓地板面積在二萬五千平方公尺以上者
排煙設備	28	

(資料來源:本研究彙整)

二、防焰規定

依據消防法第 11 條規定，中央主管機關指定之場所應使用附有防焰標示之地毯、窗簾、布幕、展示用廣告板及其他指定之防焰物品。展覽館擺設攤位時，為求能快速吸引顧客目光，通常設置許多大型廣告版、廣告球、廣告布幕等，這些物品皆應符合法定要求。

參、防火管理機制

依據消防法第 13 條規定，一定規模以上供公眾使用建築物，應由管理權人，遵用防

大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究

火管理人，責其製定消防防護計畫，報請消防機關核備，並依該計畫執行有關防火管理上必要之業務。且在大型空間自衛消防編組演練暨驗證實施計畫裡特別針對總樓地板面積在 3000 平方公尺以上之百貨商場、超級市場等場所規範自衛消防編組的驗證模式。展覽館場所之使用特性，與商場類似，當要進行避難時，有效的引導分流機制應結合法規所要求的自衛消防編組來進行。

第四節 展場關於安全管理規定

壹、國外展覽館管理規定

一、越南西貢展覽館(Scottish Exhibition and Conference Centre ,SECC)⁸：

SECC 是一個國際標準的設施，能夠滿足國內和國際大型公共和貿易展覽，企業會議和專題活動等要求。展覽館包括五個室內展館，共 40000 平方公尺，另外亦有室外展覽場，面積約 15000 - 20000 平方公尺，2000 個座位的會議中心，高層辦公大樓，兩個國際標準的酒店（40 星級 600 客房和一間 5 星級，擁有 400 間客房），其平面圖如圖 2-7。

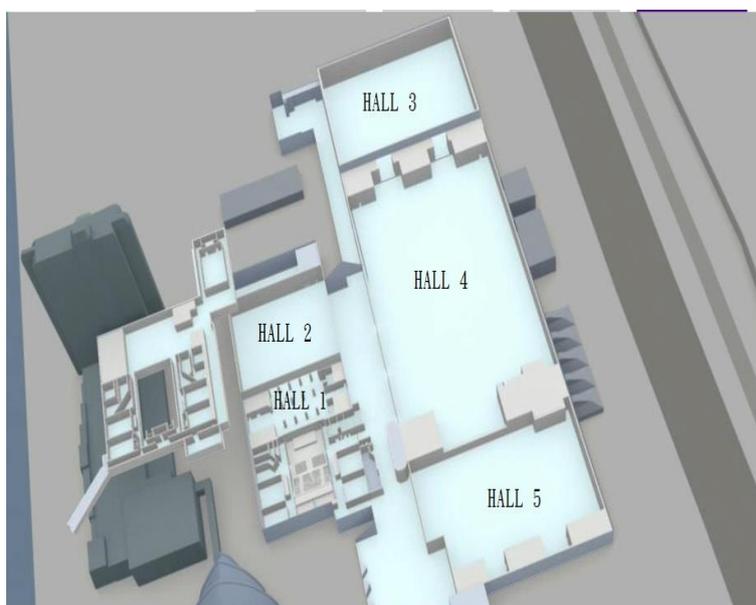


圖 2-7 越南西貢展覽館平面圖

（資料來源：<http://www.secc.co.uk/experience/interactive-maps.aspx>）

其五個展館中，1、2 展館僅提供一般會議使用，而 3-5 展館則可連通形成一大型展示中心，其總面積約 19,265 平方公尺，各展館平面圖如下圖 2-8~圖 2-12：

⁸ <http://www.secc.co.uk/>



圖 2-8 一號展館平面圖

(資料來源：<http://www.secc.co.uk/experience/interactive-maps.aspx>)



圖 2-9 二號展館平面圖

(資料來源：<http://www.secc.co.uk/experience/interactive-maps.aspx>)

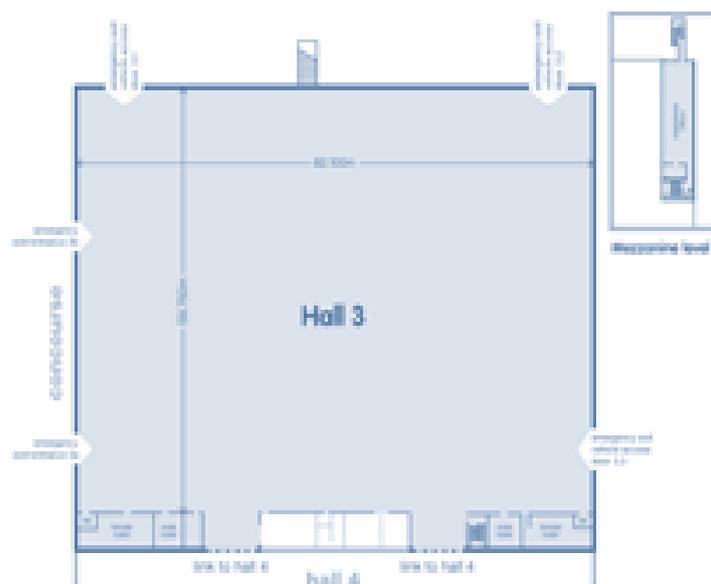


圖 2-10 三號展館平面圖

(資料來源：<http://www.secc.co.uk/experience/interactive-maps.aspx>)

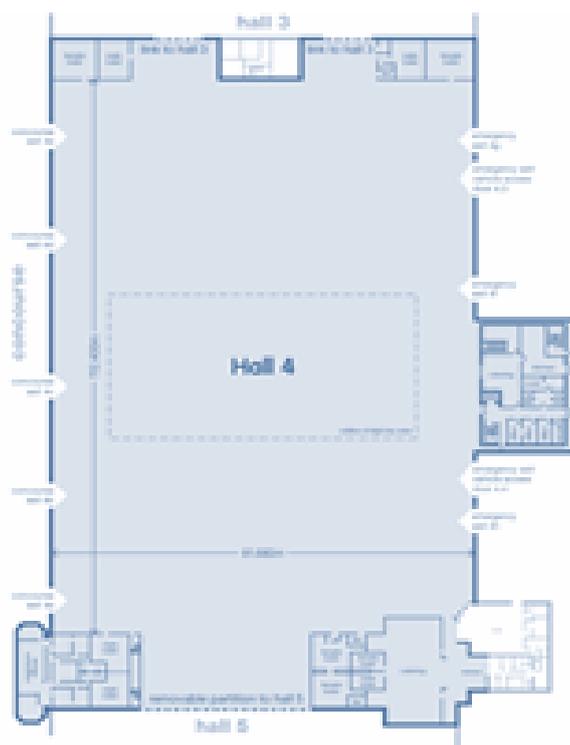


圖 2-11 四號展館平面圖

(資料來源：<http://www.secc.co.uk/experience/interactive-maps.aspx>)

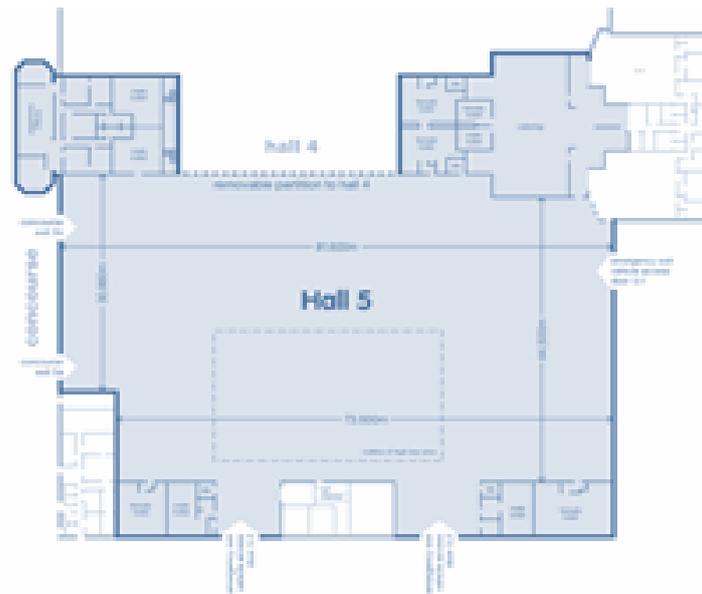


圖 2- 12 五號展館平面圖

(資料來源：<http://www.secc.co.uk/experience/interactive-maps.aspx>)

參展手冊火災避難相關規定如下⁹：

- (一) 在裝潢前若有特殊設計裝潢必須規範在建築規定並且獲得組織的同意許可才可進行。
- (二) 一般基本電壓供應為 220V-13A(=1400w)，如超過該電壓應另外申請。
- (三) 任何攤位高度皆不能超過 5.5m，在該展場的走廊嚴禁任何裝潢物品或材料油漆佔用或做堆積展示品。
- (四) 關於火災預防：
 - 1、 嚴禁搬運易燃性或易爆性物質進入展館、館內嚴禁使用電力烹飪、加熱或烘乾物品。
 - 2、 館內裝潢或拆卸攤位期間嚴禁吸菸。
 - 3、 參展期間每日閉幕後參展商離開攤位前必須確認所有電力設備安全並關閉所有電源（尤其是在參展時電力突然切斷時）。
 - 4、 萬一有火災危害時，參展商必須立即通知消防隊並保持冷靜、切斷所有電力供應、使用滅火器滅火、引導參觀民眾進行避難。

二、泰國曼谷國際貿易展覽中心(Bangkok International Trade & Exhibition Centre,

⁹ Secutech VIETNAM Exhibitor Manual，2012

BITEC)規定

BITEC 是泰國第一個最先進且為特定目的建造之國際貿易展覽及會議中心，其寬敞的活動面積共計 50,400 平方公尺之無柱大廳，可提供舒適的容納大型展覽，會議和會議提供的建設。

此展覽中心共有 19 個不同大小之會議廳及展館，平面圖如圖 2- 13，高度 15 公尺。

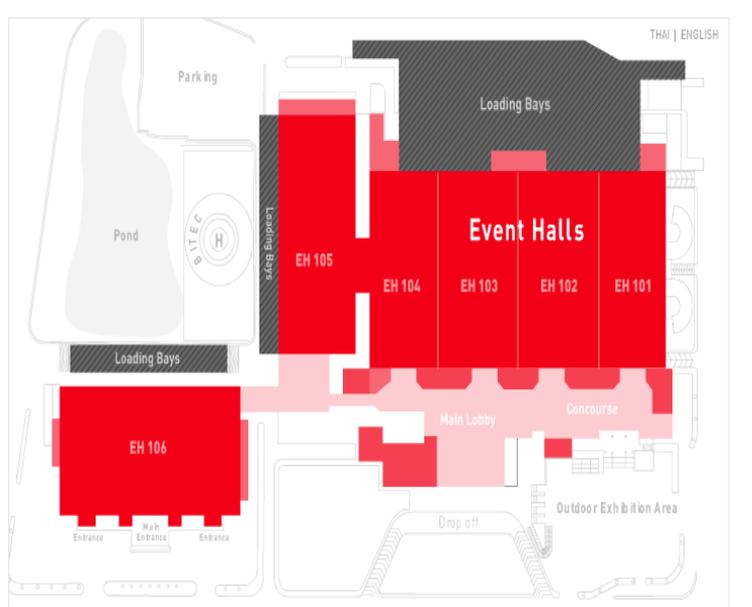


圖 2- 13 泰國曼谷國際貿易展覽中心展場平面圖

(資料來源：<http://www.bitec.co.th/floorplan/floorplan.html>)

參展手冊火災避難相關規定如下¹⁰：

(一) 展品展示

- 1、展覽期間攤位必須有人員留守運作。參展商所有的廣告或商業活動必須在攤位範圍內進行。
- 2、展覽車輛之燃料最多僅能裝載油箱之 1/8，且必須鎖上油箱蓋或使用適當之膠帶或其他方式密封。所有的電池纜線須分開或纏上膠帶避免可能產生的火花。
- 3、鐳射及 X 光的使用必須得到政府部門或管理中心的授權且需要特殊的防護裝備。

¹⁰ Secutech Thailand Exhibitor Manual, 2012

(二) 火災預防

- 1、 展館內設有滅火器及自動撒水系統。參展商如有需要特殊型式滅火設備者需自行安排且自費設置。
- 2、 任何人如發現火災的發生，不管多輕微皆需立即啟動火警警報設備且利用滅火器進行滅火動作或移除周圍可燃物品。

(三) 吸菸限制

除指定區域外，全館禁止吸菸。

三、美國拉斯維加斯會議中心(LAS VEGAS CONVENTION CENTER)

佔地 320 萬平方英尺，且離可容納 10 萬人的旅館很近，因為其用途的多變性，故該中心在工業界是非常有名的。展覽空間共 200 萬平方英尺，144 間會議室（超過 24 萬 1 千平方英尺），會議室座位從 20-2500 都有，16 個展示廳（1940631 平方英尺）由移動式牆壁分開，停車空間超過 5000 輛。



圖 2- 14 LAS VEGAS CONVENTION CENTER 平面圖

(資料來源：

http://www.vegasmmeansbusiness.com/includes/content/images/media/docs/lvcc_overview_map_1.pdf)

館內安全相關規定如下¹¹：

(一) 氦氣氣球：

¹¹ <http://www.lvcva.com/>

1、 允許：

- (1) 超過36英吋的氫氣氣球分開或聚集允許於展廳內使用。
- (2) 氫氣氣球及拱門只要固定妥當即允許在公共空間或會議室門口區域使用。
- (3) 大型氫氣氣球(例如：廣告用氣球)只有安全的固定即可在展館內使用。

2、 禁止：

- (1) 氫氣或壓縮空氣氣瓶禁止在展館內隔夜存放。
- (2) 不可將氫氣氣球進行發送，但小尺寸的空氣氣球可用來布置及發送。
- (3) 氫氣氣球及飛艇禁止在館內飄移。
- (4) 由於機場飛行區域，氣球禁止被釋放至戶外。

3、 其餘注意事項：

- (1) 用於加氣的氫氣鋼瓶必須直立固定，具有於ANSI(美國國家標準協會)批准且設有調節器和儀表保護免受潛在的損壞。
- (2) 氣球必須由參展商或提供的公司移除。氣球不得留給服務承辦商、清潔承辦商或LVCVA清除。

(二) 出口標示：

- 1、 建築內之出口標示燈必須常亮且隨時可見。
- 2、 出口標示都不可被關閉
- 3、 所有的懸掛物、展品、相關材料不可遮蔽鄰近出口指標。當正常視線之指標被阻擋時，必須設置臨時緊急出口指標並提供備用電源。
- 4、 當出口無法使用需獲得館方同意，必須標示「非緊急出口」並指引最近可用之出口。
- 5、 出口標示之插座不會有電力中斷。但館內緊急電源不提供臨時標誌之備用電源使用。

四、上海新國際博覽中心(SHANGHAI NEW INTERNATIONAL EXPO CENTRE)¹²

上海新國際博覽中心(SNIEC)由上海陸家嘴展覽發展有限公司與德國展覽集團國際有限公司(成員包括德國漢諾威展覽公司/德國杜塞爾多夫展覽公司/德國慕尼黑展

¹² http://www.eshow365.com/zhanguan/html/13_0.html

大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究

覽有限公司)聯合投資建造。自 2001 年 11 月 2 日正式開業以來，SNIEC 已取得快速的增長，每年舉辦約 70 餘場知名展覽會，並正吸引越來越多的展會在此舉行。位於上海浦東中國的商業中心，SNEIC 憑藉其方便的交通地理位置、單層無柱式為特點的展館設施以及多樣化的現場服務，已博得世界的廣泛關注。做為一個多功能的場館，SNIEC 也是舉辦各種社會、公司活動的理想場地。

現時落成的展覽廳有 17 個，皆為無柱設計，每個展覽廳大小為 70 公尺 x185 公尺，全部展覽廳總面積共有 200,000 平方公尺，室外展覽面積則有 100,000 平方公尺。擴建工程於 2012 年初完成了。博覽中心和它的周圍的設施包括展覽館、會議中心、商務中心、酒店、銀行、郵電、運輸服務及餐飲等。



圖 2-15 上海新國際博覽中心平面圖

(資料來源：http://www.eshow365.com/zhanguan/html/13_0.html)

共分為三大區塊展廳，第一區塊為 W1 至 W5，其展示圖如圖 2-16，第二區塊為 E1 至 E7，其展示圖如圖 2-17，最後一區塊為 N1 至 N5，其展示圖如圖 2-18。

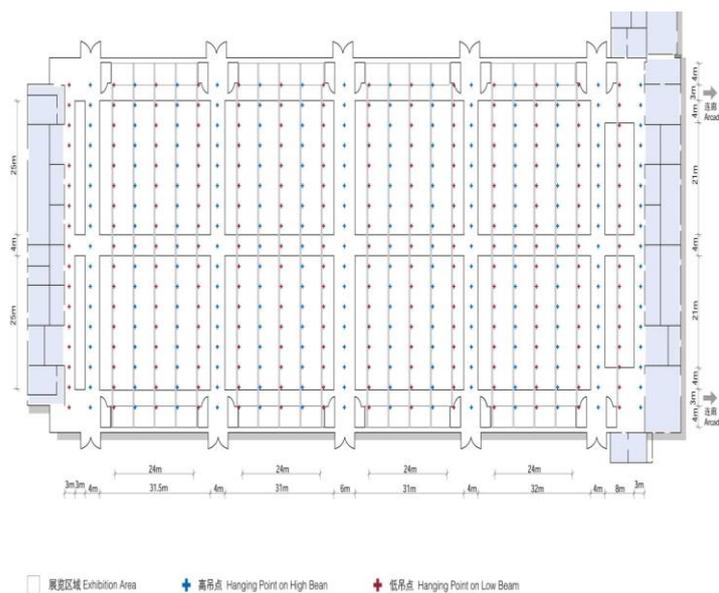


圖 2- 16 W1 至 W5 標準佈展平面圖

(資料來源：http://www.eshow365.com/zhanguan/html/13_0.html)

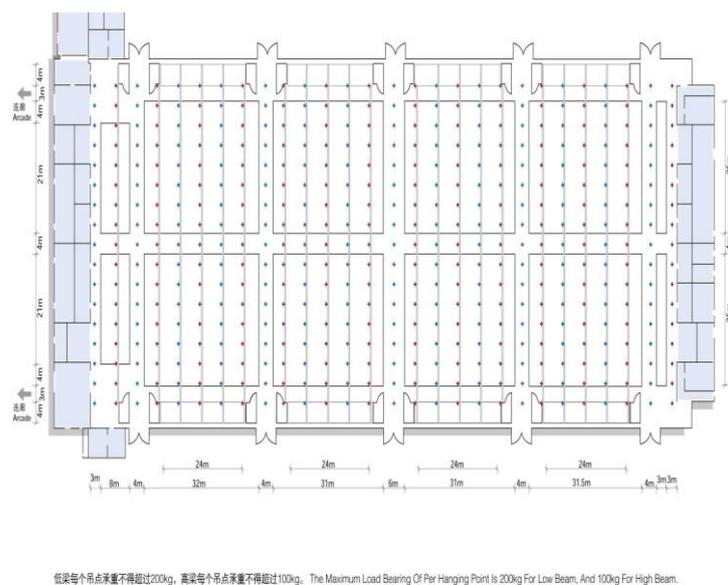


圖 2- 17 E1 至 E7 標準佈展平面圖

(資料來源：http://www.eshow365.com/zhanguan/html/13_0.html)

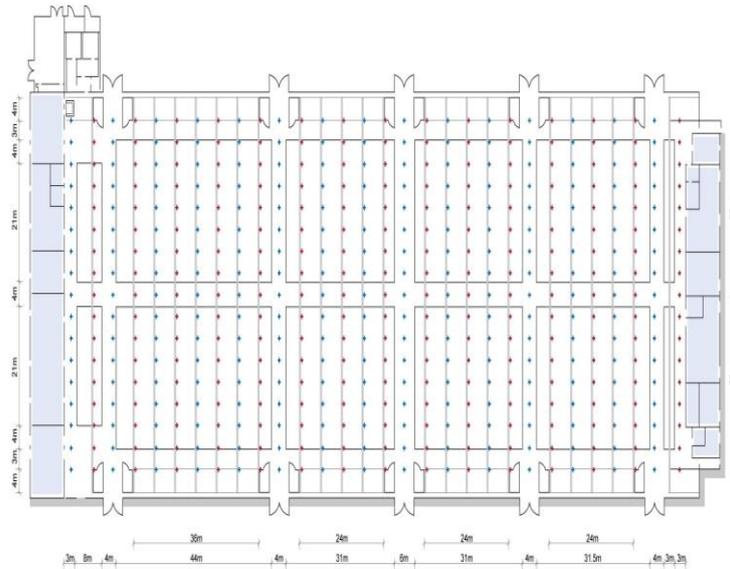


圖 2- 18 N1 至 N5 標準佈展平面圖

(資料來源：http://www.eshow365.com/zhanguan/html/13_0.html)

館內消防規定如下¹³：

(一) 攤位搭建及平面規劃：

- 1、 攤位所有材質必須使用不可燃且燃燒熱釋放率低於B1等級並符合國家及上海當地消防要求。
- 2、 所有會妨礙消防設備及中央監控系統正常運作的行為皆被禁止。(包括手動報警機、消防栓、滅火器及逃生門)
- 3、 確保移動空間包括消防通道、緊急避難路線及緊急出口之暢通。
- 4、 任何臨時搭建物與消防設備、開口及手動報警機前必須保持1.2公尺(4英呎)的通道。
- 5、 任何臨時搭建物與牆面間至少保持1公尺寬的通道。
- 6、 一排攤位全長不可超過32公尺且所有走道需維持至少3公尺寬，並且按照中心提供的標準攤位圖擺設。一層樓的攤位最高高度6公尺，兩層樓攤位最高高度則為8.5公尺。在W5館的攤位高度若超過8.5公尺時，必須事先提送設計平面圖供館方檢查及認可。

¹³ http://www.eshow365.com/zhanguan/html/13_0.html

- 7、天花板下方之撒水頭及照明設備不可懸掛任何東西。且聚光燈或其他發熱設備不可聚焦或靠近撒水頭。
- 8、館方會協助管理參展單位代理商及攤位裝潢人員，因此參展單位必須請代理商及攤位裝潢人員在展前一週提供工作者姓名及身分證影本以利製作工作證。無工作證之人員禁止進入館內。參展單位搭建特殊攤位必須取得官方建造許可證並將許可證貼於建造地點始可開始搭建。
- 9、攤位裝潢必須依據消防當局核准的平面圖，未經許可不可任意變更。

(二) 天花板懸掛點

- 1、未經許可不可任意懸掛物品。每個懸掛點最高荷重200公斤，共有兩排懸掛點在樑上間距為85公分。由館方專業人員進行懸掛工作。懸掛點不可用於固定連結地面之結構。
- 2、結構懸掛點：可承受單一物件重量上限為1000公斤，當物品重量高過1000公斤時必須減少其重量使達到要求。懸掛高度不可超過9公尺。所有懸掛物應使用可靠連結的金屬結構，不允許純木製結構。
- 3、懸掛旗幟：旗幟的上下緣需穿過金屬管，如果旗幟寬度小於5公尺且重量小於25公斤時，可以使用棉繩懸掛。超過時需使用懸吊塊，超過5公尺寬度的旗幟需使用旗座。

(三) 危險物品：

- 1、除非有館方的認可或書面批准：
 - (1) 館內不可使用明火或可燃性氣體。
 - (2) 館內禁止使用爆炸性、汽油類、易燃性之有毒或腐蝕性物質，放射性物質亦禁止帶入館內。
 - (3) 租用區域或看台內不可儲放超過一日用量的固體或液體危險物品，其餘的應存放於特殊容器並予以密封存放於政府、館方及參展單位許可的位置。
 - (4) 有毒廢棄物必須使用適當容器密封且標示清楚，並依政府廢棄物處置規定處理。

(5) 租用區域及館內設有禁止吸菸標示處禁止吸菸。

2、下列物品禁止攜入館內：武器、槍、劍、彈藥、爆炸物、易燃物品、輻射物質及其他危險、禁止進口、侵犯專利權、影響館方運作及其他政府禁止之物品。

(四) 壓力槽：

- 1、參展單位需負責妥善的運輸及儲存壓力儲槽(包括：氮氣、壓縮空氣、氬氣、二氧化碳等)。
- 2、所有帶入館內的壓力容器及設備必須符合相關安全標準與規定。物質及管內安全壓力上限需超過 15kg/cm^2 ，管線連結處需使用環(hoop)取代鐵線或其他物質。

(五) 緊急疏散：

- 1、參展單位及其工作人員需遵循既定的緊急疏散計畫。
- 2、參展單位需遵循館方人員的疏散引導。
- 3、參展單位須管控參觀人數，正常標準為每平方公尺一人/天。
- 4、公眾參觀時間的安排應避免在開幕式及展覽最後一天的下午。
- 5、展覽期間，參展單位需製作火災緊急疏散計畫提交館方、警察及相關單位核準備案。
- 6、參展單位需針對特殊案件製作工作計畫(例如：大型展攤的搭建與拆除、大型機具的進駐與撤離等)並經館方核准。
- 7、參展單位需確保其工作人員受過急救處理及操作館方提供之消防設備等訓練。

貳、國內展覽館管理規定

一、台北世貿一、二、三館¹⁴

1970年代，我國以出口貿易為導向的經濟快速成長，政府基於當時的發展趨勢，

¹⁴ 台北世界貿易中心官方網站，<http://www.twtc.org.tw/content/A/A.asp>

規劃興建集商品展示、貿易服務、會議服務及旅館餐飲等四大功能的四幢建築物，即現在的展覽大樓、國際貿易大樓、國際會議中心及君悅飯店，共同構成一個功能完整的四合一建築群，稱為台北世界貿易中心，對從事國際貿易人士提供最便利、最完善的服務。

(一) 展覽大樓

簡稱「展覽 1 館」，樓高 7 層，總樓層面積 15 萬 9,329 平方公尺，自 1986 年啟用以來，配合台灣產業的發展腳步，成功地辦理各項長、短期專業展覽，是亞洲地區最活躍的展覽場之一。

展場大樓內設有郵局、餐廳、會議、報關、旅遊、展覽裝潢、傳真影印、貿易資料館、貿協書廊、醫療救助、保稅倉庫等「全方位」的便利服務，使來訪的國內外廠商，均能享受到最貼心、便捷的服務。

(二) 展覽大樓 1 樓展場

台灣面積最大的展覽場，面積達 2 萬 3,450 平方公尺，規劃為 A、B、C、D 區，共可容納 1,300 個標準展覽攤位，平面圖如圖 2-19，除作為台北國際專業展場地外，並且提供工商界舉辦展覽之用。每年有 15 個以上的台北國際專業展覽及 64 個外借展覽在此舉辦，帶來數以百萬計的參觀人潮，活絡了週邊商圈及產業發展，為國內使用率最高之展場。

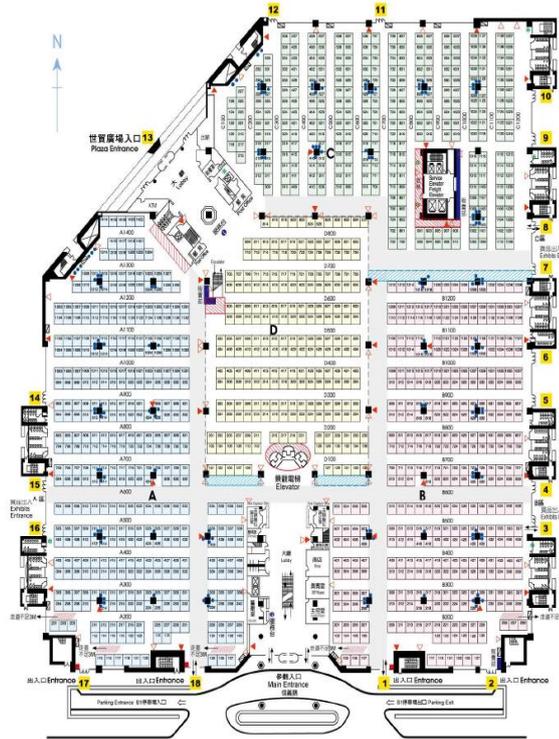


圖 2-19 展覽 1 館 1F 展場平面圖

(資料來源：台北世界貿易中心官方網站，<http://www.twtc.org.tw/content/E/E1.asp>)

(三) 展覽大樓 2 樓展場

於展覽大樓 2 樓東側，面積達 4,789 平方公尺，可容納 250 個標準展覽攤位，如圖 2- 20。設有空中廊道，連接 101 金融大樓，結合 1 樓展場及 101 金融大樓的參觀人潮，商機強強滾。

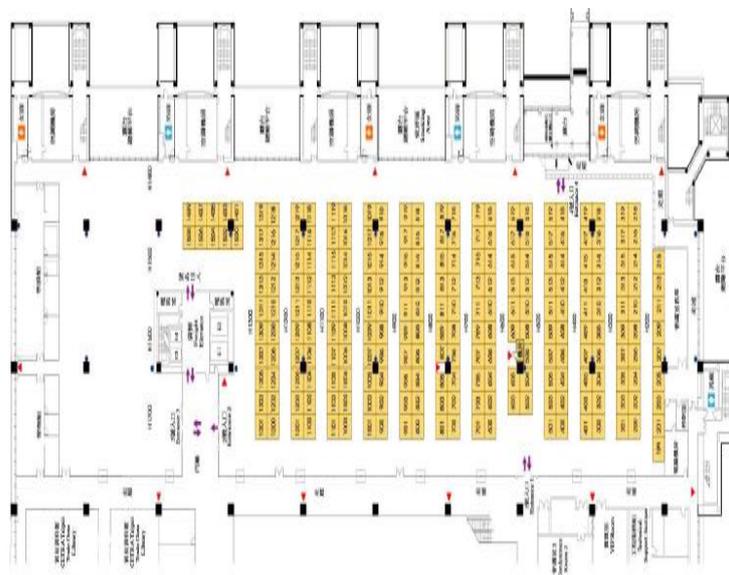


圖 2-20 展覽 1 館 2F 展場平面圖

(資料來源：台北世界貿易中心官方網站，<http://www.twtc.org.tw/content/E/E1.asp>)

(四) 展覽大樓交易市場

「交易市場」位於展覽1館2樓到7樓，共設有1,052個展示間，長期展示優良之出、進口產品。其中，2樓至6樓為「出口市場」，依功能及產品類別區分展示樓層；7樓為「進口市場」，是台灣最具代表性的經貿櫥窗。

(五) 展覽3館

2003年新啟用的多功能展覽3館，1樓總面積6,748平方公尺，可容納365個展覽攤位，如圖2-21，2、3樓規劃為停車場，可容納497個車位。因地處信義計劃區內精華地段，鄰近101金融大樓、君悅飯店及華納威秀商圈，是辦理中小型展覽最理想的場所。

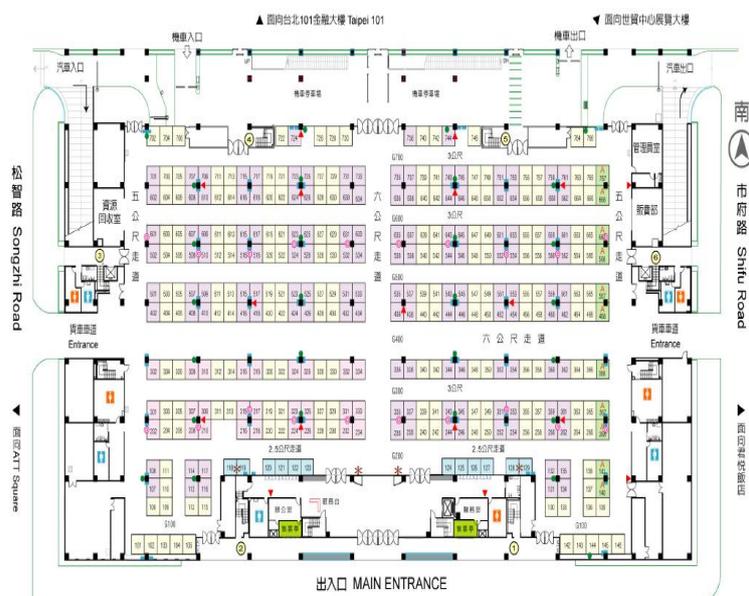


圖 2-21 展覽3館展場平面圖

(資料來源：台北世界貿易中心官方網站，<http://www.twtc.org.tw/content/E/E2.asp>)

台北世貿一、二、三館參展使用規定如下¹⁵：

(一) 攤位裝潢應遵守事項

- 1、攤位高度以2.5公尺為限(2樓展場以2.2公尺為限)，但公司招牌或產品標誌得提高至4公尺(2樓展場為2.3公尺)。
- 2、攤位裝潢布置，採用封閉式之面積，不得超過所承租攤位面積的一半。

¹⁵外貿協會展覽場裝潢作業一般規定，102年04修訂版

- 3、天花板及管線不得懸掛任何物品，牆柱不得張貼海報及宣傳物
- 4、嚴禁封閉配電箱、消防設備、逃生安全門、空氣品質偵測器及各類標誌，且消防設備、空氣品質偵測器與逃生安全門不得有任何裝潢品或展品遮擋於其前面，嚴禁任何裝潢品、材料或展品阻塞客、貨梯前面及其通道範圍
- 5、禁止裝置霓虹燈及閃爍、跳動或旋轉式之跳燈及串燈(攤位內之展品除外)各種燈具不得向上方照射，以避免落物停留於燈罩上，遇熱燃燒，造成危險。
- 6、如需架設螢幕面積合計超過5平方公尺之電視牆、大螢幕牆等，須遵守下列事項，以免參觀人潮阻塞交通，影響鄰近攤位之權益：
 - (1) 高度不得超過2.5公尺，且正面必須距離走道邊線1公尺以上或與走道邊線成30度以上斜角。
 - (2) 如因需要高度超過2.5公尺，最高不得超過4公尺，且正面必須距離走道邊線2公尺以上或與走道邊線成30度以上斜角。
- 7、懸升汽球僅限於攤位內，且大型廣告汽球頂端距地面不得超過5公尺，裝飾用小型汽球頂端距地面不得超過4公尺。
- 8、攤位之照明與燈具均須委託領有甲級以上電器承裝業證書並向本會相關單位完成登記之水電廠商提供與施作，嚴禁參展廠商自行攜入與裝設(燈具展品除外)

(二) 申請水電裝置

每1展出攤位用水用電之需求，均應向展覽主辦單位提出申請。

(三) 布置施工須注意及遵守事項

- 1、佈置展品或裝潢時應於各攤位內為之，不得佔用走道，妨礙交通與安全。
- 2、如攤位裝潢採木作方式，應事先於展場外施工完成後運至展場組合。2樓展場須使用防焰及環保裝潢材料，並須是組合式或可回收、重覆使用者，且2樓展場須統一委由1家承包商施作裝潢。2樓展場原則上禁止木造裝潢。
- 3、地毯鋪設：禁止以黏膠塗抹於地面的方式施工，應先沿擬鋪地毯之地面內緣約10公分寬，以不脫膠之膠帶固著地面，不脫膠膠帶的上層再以布紋雙面膠

帶貼上，用以黏固地毯。出場時，所有膠帶及地面殘膠均須完全清除並集中於垃圾桶，違者禁止進場工作6個月。

二、南港展覽館¹⁶

96年7月底完工、97年3月13日正式營運的南港展覽館，為一擁有上、下層展廳、計可規劃2,467個標準攤位的大型專業展覽館，不但展示面積為台北世貿展覽大樓的兩倍大，其所擁有的8間會議室(可彈性隔間為12間)、3間餐廳及7間面對馬路的商店，均將提供使用者更為人性化及便利性的服務與設施。

南港展覽館的上層展場屋頂跨距達126 x 180公尺，淨高14.3~27.3公尺，全區無柱位，面積為22680平方公尺，可規劃1306個標準攤位，其平面圖如圖2-22，適合在展覽空檔期間舉辦大型演唱會、大型集會、各種球類及技擊類體育競賽。下層展廳為有柱空間，面積為22680平方公尺，可規劃1161標準攤位如圖2-23。為打造國際級、一流的會展空間，貿協將針對南港展覽館的特性，評估增設多項營運設備，包括多國語言的展場指標及線上導覽系統、全館無線上網等。



圖 2-22 南港展覽館 4F 展場平面圖

(資料來源：南港展覽館官方網站，

<http://www.twtcnangang.com.tw/Menu.aspx?ID=215&Lang=zh-TW>)

¹⁶ 南港展覽館官方網站，<http://www.twtcnangang.com.tw/>

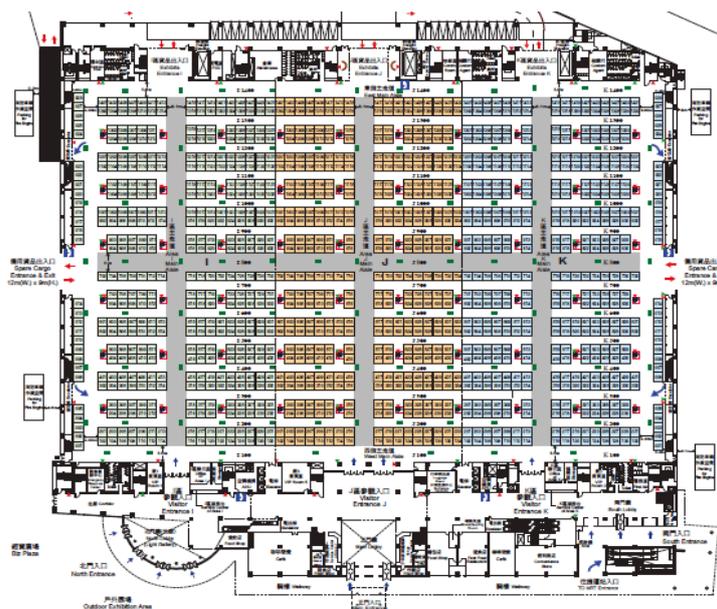


圖 2- 23 南港展覽館 1F 展場平面圖

(資料來源：南港展覽館官方網站，

<http://www.twtcnangang.com.tw/Menu.aspx?ID=214&Lang=zh-TW>)

南港展覽館參展手冊規定如下¹⁷：

(一) 攤位裝潢應遵守事項

- 1、 1樓展場、雲端展場分別以淨寬6.1公尺走道劃分為各8個展覽攤位區(汽車展上述走道須7.4公尺以上)，每區面積不得超過3,000 平方公尺，以防止火災意外時火勢蔓延擴大。另依消防法第11條之規定，該館全區暨展場攤位裝潢應遵守使用附有防焰標示之材料，相關材料包括地毯、窗簾、布幕、展示用廣告板及其他指定之防焰物品，並於該材料明顯角落張貼經專業單位驗證之防焰標章。
- 2、 攤位限高2.5公尺（含展品陳列及攤位隔間），標誌可酌予提高為4公尺。
- 3、 攤位裝潢布置，採用封閉式之面積，不得超過所承租攤位面積的一半。
- 4、 天花板及管線不得懸掛任何物品，牆柱不得張貼海報及宣傳物
- 5、 嚴禁封閉配電箱、消防設備、逃生安全門及各類標誌，且消防設備、空氣品質監測器與逃生安全門不得有任何裝潢品或展品遮擋於其前面，嚴禁任何裝潢品、材料或展品阻塞客、貨梯前面及其通道範圍。

¹⁷外貿協會南港展覽館展場裝潢作業一般規定，101 年 08 月 06 日修訂

- 6、禁止裝置霓虹燈及閃爍、跳動或旋轉式之跳燈及串燈（攤位內之展品除外）
- 7、如需架設電視牆、大螢幕牆等，須遵守下列事項，以免參觀人潮阻塞交通，影響鄰近攤位之權益；
 - (1) 高度不得超過2.5公尺，且正面必須距離走道邊線1公尺以上或與走道邊線成30度以上斜角。
 - (2) 須距離走道邊線2公尺以上或與走道邊線成30度以上斜角。
- 8、懸升汽球僅限於攤位內架設，並須加以固定，不得飄移，裝飾用小型汽球頂端距地面不得超過4公尺。

(二) 水電裝潢注意事項

- 1、每1展出攤位用水用電之需求，均應向借用單位提出申請
- 2、嚴禁拆除及破壞展場用電設施，或配接與展場用電設施不相容之電氣配件，以免導致設備過載或不良，造成跳電、走火等意外
- 3、禁止裝置霓虹燈及閃爍、跳動或旋轉式之跳燈及串燈(攤位內展品除外)，各種燈具不得向上方照射，以避免落物停留於燈罩上，遇熱燃燒，造成危險。
- 4、該館配線溝槽僅供配線使用，嚴禁排水於配線溝槽內，以免造成跳電、走火等意外。
- 5、該牆面既有火警盤、灑水開關、滅火器及接地盤等設備直接外露，且其前方不得以隔間牆或任何物品遮蔽。

(三) 布置施工注意及遵守事項：

- 1、佈置展品或裝潢應於各攤位內為之，不得佔用走道，妨礙交通與安全。
- 2、如攤位裝潢採木作方式，應事先於展場外施工完成後運至展場組合。
- 3、地毯鋪設：禁止以黏膠塗抹於地面的方式施工，應先沿擬鋪地毯之地面內緣約10公分寬，以不脫膠之膠帶固著地面，不脫膠膠帶的上層再以布紋雙面膠帶貼上，用以黏固地毯。出場時，所有膠帶及地面殘膠均須完全清除並集中於垃圾桶，違者禁止進場工作6個月。

三、台南南紡世貿展覽中心¹⁸：

南紡世貿展覽中心完工於 2011 年 11 月，約一萬坪，除展館本體外、並有停車場、會議室、貴賓室、販賣部等公共設施。除設備齊全外，距國道一、國道三、86 號快速道路、高鐵臺南站、臺南機場或是臺南市區，都是十分鐘左右的車程，南來北往十分便捷。南紡世貿展覽中心將可提供會展業者一個更完善、完整以及固定的展館。

展館本體之展示區主要分為 A、B、C、D 四館，可容納 1,200 攤位，如圖 2- 24 所示，展館淨面積及攤位數為 A 館 100×35m(備用館)、B 館 120×48m(363 攤位) 、C 館 120×60m (458 攤位) 及 D 館 95×20m (115 攤位) 等，高度為 4.17~5.5 公尺。

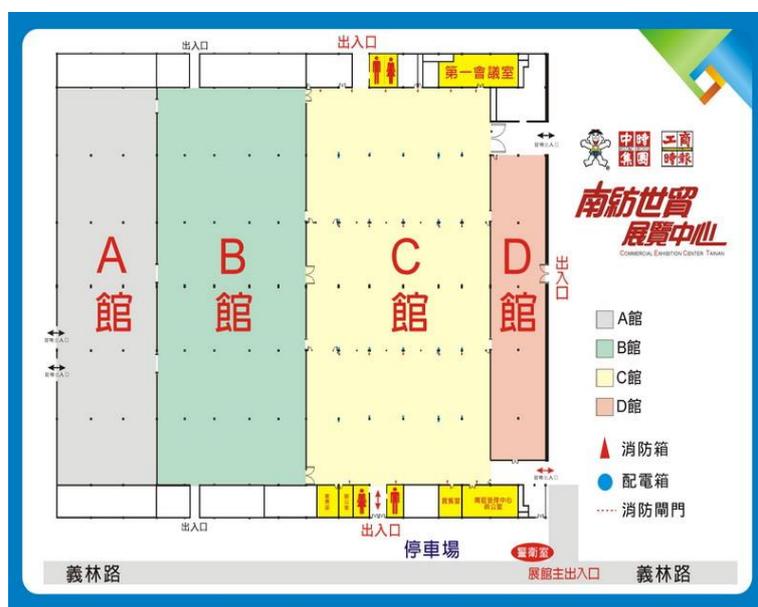


圖 2- 24 台南南紡世貿展覽中心平面圖

(資料來源：<http://cecn.ctee.com.tw/facilities>)

台南南紡世貿展覽中心參展規定如下¹⁹：

- (一) 進場佈置時間從 09:00 到 17:00 止。
- (二) PM17:00 後鋪設地毯。
- (三) 撤場時間為 PM17:30~ PM21:00。17:30~18:30 展場先收走道地毯，以手推車搬運輕便物品為主。
- (四) 現場裝潢/水電有設置服務台 (將註明在進場佈置攤位圖中，日後以書面通知廠

¹⁸ <http://cecn.ctee.com.tw/facilities>

¹⁹ 2014 台南自動化機械展參展辦法，<http://cec.ctee.com.tw/ctms/participate>

商)，廠商若有任何關於裝潢/水電服務需求，可到裝潢/水電服務台填寫服務需求單，有專屬的服務人員，依需求單內容依序處理。

(五) 攤位佈置應限於租用區域範圍內，不得在其他或展覽內外牆面或設施等張貼宣傳海報。

(六) 裝潢佈置不得超過四公尺，包括廠商所有宣傳物件，如氣球等。

(七) 消防箱前不得設置攤位及堆放障礙物，且嚴禁擋住消防逃生指示燈。

(八) 嚴禁以接著劑直接黏著地面及直接撞擊地面或尖銳物品侵入地面。

(九) 全館全面禁止吸煙、嚼檳榔與酒精類飲品，並嚴禁亂丟棄垃圾、廢棄材料等。

(十) 貨物進出口各別為(前)4.6×4.2H公尺、(後)4.76×4.5H公尺，標準攤位承載：4.5噸(標準攤位3公尺×3公尺)，煩請特別留意。

四、台中朝馬工商展覽中心²⁰

2011年，投入大量資源，從無到有，於台中最繁華、交通最便捷的新市政中心，建成中部首屈一指的會展中心---朝馬工商展覽中心。

展館設施其展覽場本體分A、B館，共可容納1,000攤位，如圖2-25所示，展覽淨面積：12,960平方公尺(144×90)，約3,920坪，高度約5.2~8公尺。



圖 2-25 台中朝馬工商展覽中心平面圖

²⁰ 台中朝馬工商展覽中心簡介 <http://cecc.ctee.com.tw/intro>

(資料來源：<http://cecc.ctee.com.tw/facilities>)

台中朝馬工商展覽中心參展規定²¹：

- (一) 進場佈置時間從 09:00 到 17:00 止。
- (二) PM17:00 後鋪設地毯。
- (三) 撤場時間為 PM17:30~ PM21:00。17:30~18:30 展場先收走道地毯，以手推車搬運輕便物品為主。
- (四) 現場裝潢/水電有設置服務台(將註明在進場佈置攤位圖中，日後以書面通知廠商)，廠商若有任何關於裝潢/水電服務需求，可到裝潢/水電服務台填寫服務需求單，有專屬的服務人員，依需求單內容依序處理。
- (五) 攤位佈置應限於租用區域範圍內，不得在其他或展覽內外牆面或設施等張貼宣傳海報。
- (六) 裝潢佈置不得超過四公尺，包括廠商所有宣傳物件，如氣球等。
- (七) 消防箱前不得設置攤位及堆放障礙物，且嚴禁擋住消防逃生指示燈。
- (八) 嚴禁以接著劑直接黏著地面及直接撞擊地面或尖銳物品侵入地面。
- (九) 全館全面禁止吸煙、嚼檳榔與酒精類飲品，並嚴禁亂丟棄垃圾、廢棄材料等。
- (十) 貨物進出口各別為(前)4.6×4.2H 公尺、(後)4.76×4.5H 公尺，標準攤位承載：4.5 噸(標準攤位 3 公尺×3 公尺)，煩請特別留意。

五、大台中國際會展中心²²：

2011 年 10 月大台中國際會展中心正式啟用營運，其主要應用範圍包含展示會展覽、展演、藝文活動、展售會、尾牙、法會及年會等。其展覽面積展館樓地板面積展覽樓地板面積 11571 平方公尺，3500.22 坪，共分為 A 區 686 坪(158 攤位)、B 區 1029 坪(236 攤位)、C 區 800 坪(179 攤位)及 D 區 985 坪(230 攤位)，共約 803 個標準展示攤位(3m X 3m)如圖 2- 26，高度約 7~9 公尺，如圖 2- 26。

²¹ 2014 台中、台南自動化機械展參展辦法，<http://cec.ctee.com.tw/ctms/participate>

²² 大台中國際會展中心簡介 http://edn.udn.com/gti/about_us/aboutus_1.html



圖 2-26 大台中國際會展中心平面圖

(資料來源：http://edn.udn.com/gti/about_hall/abouthall_5.html)

場地使用規定與火災避難相關內容如下²³：

(一) 場地移交：於租用檔期開始日，租用人應與本公司進行租用區域相關設施設備點交查驗，並簽名確認。本公司主場地以無任何地面非固定設施設備之素地交付，租用人因其活動需要應自行佈置相關設施設備。

(二) 活動管理、保安、醫療及緊急服務：

- 1、使用本館舉辦各項活動有關場地之佈置、招待、宣傳、售票、對號、環境整理、秩序及安全之維護等，均由租用人負責，並應接受本館管理人員之監督指導。
- 2、租用人須視活動性質，提供足夠之保安人員、急救人員或緊急服務。年度申請訂租之租用人應於檔期開始前20日、臨時申請訂租之租用人應於申請訂租時，提出計畫書交付相關主管機關與本公司審核。
- 3、租用人對場內外之秩序安全疏散及交通事宜，應自行周詳計畫並於事先向有關機關備查。

(三) 場地使用：租用人除非事前經本公司書面同意，並依本要點相關約定辦理之，否則不得為下列行為：

²³ 大台中國際會展中心 http://edn.udn.com/gti/about_hall/abouthall_4.html

大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究

- 1、將場地作為原申請活動以外之用途。
 - 2、變更原申請備查之場地內佈置或設計。
 - 3、變更原租借日期及活動場次。
 - 4、不得以任何方式將場地或其任何部分轉讓、分租或分讓予第三人。租用人違反前項規定者，本公司得終止契約，拒絕其使用場地，並沒入已收取之任何費用。活動演出時間超出原申請計畫時間者，本公司得以斷電或廣播等其他方式強制中斷表演，並立即疏離觀眾。表演活動期間之開始及結束期間，得由本公司於租用契約中明訂遲延開演或逾時之違約金約定。
- (四) 場館財物、設施設備之合理使用：未經本公司事先書面同意，本場館任何牆面、地坪、天花、門窗、指標等，皆禁止懸掛張貼廣告、海報、傳單或其他任何宣傳物。
- (五) 入口及出口：租用人必須經常保持通道及進出口暢通無阻，並應符合消防法令之相關規定。
- (六) 吸煙：本場館館內嚴禁吸煙，租用人應嚴禁其工作人員或委外廠商人員於館內吸煙，若有違反者，除逕依煙害防制法論處外，並應處罰租用人每查獲一次 1,000 元之懲罰性違約金，並得連續處罰之。本公司有權逕自履約保證金中扣抵租用人因違反本規定所生之違約金，租用人不得異議。
- (七) 使用無罩火燄、炮竹、煙火及特別舞台效果：租用人如須使用無罩火燄、炮竹、煙火或任何化學物品製造煙霧或任何特別舞台效果，須符合相關法令規定，並於檔期開始 30 日前，提送安全防護計畫及相關資料等經本公司審查核准，並報請當地消防機關備查，始得使用。
- (八) 緊急應變計劃：
- 1、為維護本場館及使用人員（包括但不限於租用人、選手、表演藝人、工作人員及觀眾等）之人身及財物安全，本公司得依據主管機關所核定之反恐計畫，實施必要之人身、車輛、物品檢查及門禁管制。
 - 2、本公司如於活動前接獲情報資料，於活動當日，得實施最嚴格之人身、車輛、物品檢查及門禁管制，必要時，並得延後活動舉行期日。若於活動當日接獲有關安全情報資料，並經治安機關認定有必要時，本公司得立即啟動緊急應

變機制，要求租用人停止活動，關閉場地，並強制疏散人員及（或）接受本公司及相關主管機關維安人員指揮，租用人不得異議。任何人（包括但不限於租用人、選手、表演藝人、工作人員及觀眾等）因此受有損失者，均不得向本公司、委託單位及該等負責人、雇員或代表人請求賠償或補償。

六、高雄巨蛋²⁴

完工於 2007 年，提供南部民眾一個競技、表演、運動、會議、展覽、遊憩、教學等高水準、多功能的舞台，更結合了休閒購物娛樂中心，大步提升高雄的生活水平。其展覽區共可容納 256 個標準攤位，主要出入口為四端，如圖 2-27 所示。

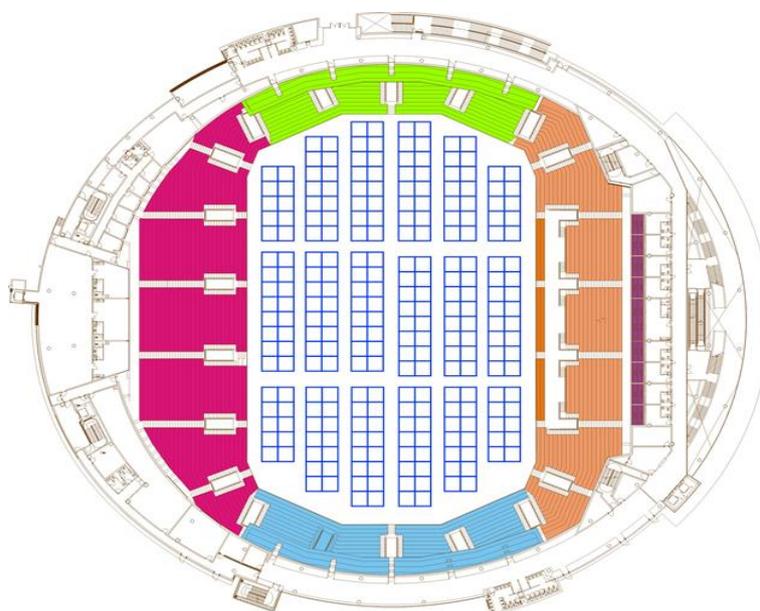


圖 2-27 高雄巨蛋平面圖

(資料來源：http://www.k-arena.com.tw/intro_05.aspx)

²⁴ 高雄巨蛋簡介 http://www.k-arena.com.tw/intro_00.aspx

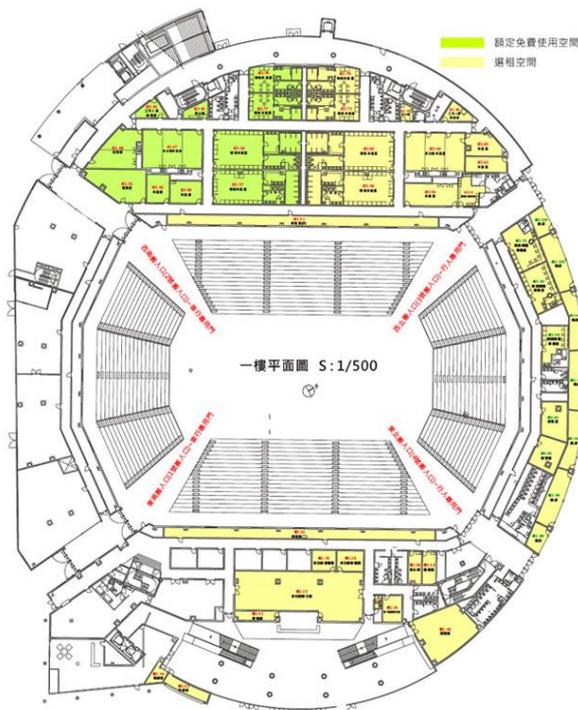


圖 2-28 高雄巨蛋展覽區出入口位置平面圖

(資料來源：http://www.k-arena.com.tw/intro_06.aspx)

高雄巨蛋參展手冊火災避難相關規定²⁵：

(一) 現場烹調、試吃規定事項：

- 1、為安全起見，現場烹調禁止使用明火(瓦斯)，請使用電力火源(如電磁爐等)，敬請事先填妥申請表，向本會申請用電。如有違反，立即停止其展出，同時自負可能引發之一切安全問題。
- 2、凡舉辦現場烹調試吃之參展廠商，每處火源必須自備 A、B、C 型多效乾粉滅火器二支以上，其規格為容量 3.5 公斤以上，禁止使用泡沫滅火器。

(二) 用電設施：為保護特殊展品之用電安全，請參展廠商自行加裝穩壓器或不斷電系統。

(三) 禁止項目：凡易爆、易燃及其他危險物品、違禁品禁止攜入展場；如經發現，本會得強制予以搬離展場，由參展廠商負擔一切費用及責任。

(四) 攤位裝潢應遵守事項：

²⁵ 2011 高雄食品展覽會參展手冊，

http://download.taipeitradeshows.com.tw/2011/foodkh/manual_ch/exhibitor_manual_all.pdf

- 1、攤位之搭建、展品及裝飾物品(含招牌、旗幟、盆栽、地毯、投光燈等)之布置，不得超出攤位地面基線及垂直空間以外之範圍，亦不得於攤位內外另加裝空調設備，違者經通知而未改善，本展主辦單位得停止供電。
- 2、天花板及管線不得懸掛任何物品，牆柱不得張貼海報及宣傳物，如違規經通知仍未改善，主辦單位得強制拆除，拆除費用由參展廠商及裝潢承包商負擔。
- 3、嚴禁封閉配電箱、消防設備、逃生安全門及各類標誌，且消防設備、空氣品質監測器與逃生安全門不得有任何裝潢品或展品遮擋於其前面，嚴禁任何裝潢品、材料或展品阻塞通道，違規經通知仍未改善，主辦單位將強制移除，移除費用由參展廠商及承包商負擔。
- 4、禁止裝置霓虹燈及閃爍、跳動或旋轉式之跳燈及串燈(攤位內之展品除外)違規經通知仍未改善，攤位將停止供電。各種燈具不得向上方照射，以避免落物停留於燈罩上，遇熱燃燒，造成危險。
- 5、水電裝潢注意事項：
 - (1) 每個展出攤位用電需求，攤位自行裝潢者應向主辦單位提出申請，若因而造成公共危險或財物損失或人員傷亡時，概由違規參展廠商負一切賠償及法律責任。
 - (2) 嚴禁拆除及破壞展場用電設施，或配接與展場用電設施不相容之電氣配件，以免導致設備過載或不良，造成跳電、走火等意外，查獲之違規設施，一律強制拆除，拆除費用由違規參展廠商或承包商負擔，違規攤位將停止供電。
 - (3) 進場期間(展前 1 日除外)：依開放時間供應天花板照明，供攤位裝潢及布置使用，惟不供應攤位用電，裝潢公司若有其他工作電源需求，請事先申請後由大會依申請時間供電。
 - (4) 凡申請用電者(含 24 小時全天候供給用電者)，應自行加設保護措施(如不斷電系統等)，若遇台灣電力公司供電廠中斷，或展覽館電力設備臨時性故障時，均不予賠償。

- (5) 嚴禁佔用展覽館內外公共區域(例如大門、大廳、周邊人行道、廣場、休息區及地下停車場等)並嚴禁參展廠商於前述公共區域設置精神堡壘、架設活動看板、旗桿、懸掛廣告物品或張貼文宣海報、擺置花籃等。

(五) 布置施工注意及遵守事項：

1、車輛入場管制及申請：

- (1) 場館貨物出入口高度及寬度為：4.2公尺高，5.4公尺寬場內地坪最高載重 1 公噸/平方公尺。

- (2) 入場車輛或物品如超逾貨物出入口限高等規定者，禁止進入展場；展品或裝潢品如超越限高或限重者，請拆解分裝後始得進入。未妥善處置致展場設施毀損者，須負相關賠償責任。

2、展場內嚴禁使用鋼釘、噴漆、電焊及電鋸，違者將斷電。

3、油漆時不得汙染地面，應先使用 PVC 布或夾板鋪於地面後再施工。

4、施工或搬運時如損壞展覽館設施，應負責修復或賠償。如因施工不慎而致財物損失或人員傷亡，概由主辦單位、參展廠商及裝潢承包商負責賠償並負法律責任。

參、綜合比較

本整理主要透過各展覽館之使用參展手冊資料進行整理，其比較結果如下，本研究後續將參考各國之參展手冊規範，進而整理適合國內展覽館之安全手冊。

一、展攤高度：

目前國內展攤高度為各國比較之最低(除大台中國際會展中心及高雄巨蛋資料並無規範展攤高度)，皆為 2.5 公尺，含廣告招牌可達 4 公尺(除世貿一館 2F 展覽館高度僅 2.7 公尺，因此展攤最高 2.3 公尺)，其他國外之高度為 5-8.5 公尺不等，由此可知我國規範較為嚴謹，但考量展覽館高度不同，因此後續將針對展覽館高度對避難標示影響進行分析探討。

二、裝潢廠商：

不論國內外，皆為須館方同意之廠商，大多為簽訂裝潢規定之切結書等，但上海

規定其設計圖須經由館方認證之公司審查或驗證通過，而拉斯維加斯則規定若要自行設置，其設置人員須為參展商之全職員工，由此可見上海規範較為嚴謹。因國內大多採用切結書方式進行備查，但後須將監督及審查納入管理體制，以確保廠商確實執行。

三、防焰規範：

國內有規定展覽館 300 平方公尺以上其地毯、窗簾、布幕、廣告刊版等須為專業單位認證之防焰標章，並於明顯角落張貼，而上海則規範所有攤位材質須為不可燃且熱釋放率低於 B1 等級之防火材料，並須符合上海當地消防之要求，其他國家則在此文獻無明訂相關規範。國內雖有明文規定需防焰，但僅切結書備核，因此須將監督及審查機制納入，以確保廠商依圖施工。

四、水電規範：

國內規定所須水電應於資料表上說明其規格，且經合格電器簽證後送館內審查，並由合格技師按圖施工，其他國家則在此文獻無明訂相關規範。國內雖有規定須合格技師，但後續可考慮改由館方統一施工，避免水電施工不良，導致火災發生。

五、危險物品規定：

國內主要依據公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法之規定，上海則為明定不可使用明火或可燃氣體、爆炸性或易燃有毒液體，若需使用可燃性物品則僅可為一日之用量，其他需館方允許之位置，有毒廢棄物則應標示並依規定處置且租用區及館內禁止吸菸。由於國內部分展覽場中有放置燃油，且汽車或設備展時，仍會有部分燃油或潤滑油等可燃油料，因此建議明確規範及防護措施，以降低發生火災機率。

六、緊急疏散計畫：

僅上海有規範展覽期間參展單位須製作火災緊急疏散計畫提交館方、警察及相關單位備核。國內可參考，規定須制訂活動期間合適之緊急疏散計畫。

七、工作人員訓練：

僅上海規定參展單位須確保工作人員受過急救處理及操作館方提供之消防設備等訓練，國內可參考，藉由工作人員教育訓練，降低火災發生之危害。

第五節 國外展覽攤位設置

透過國外知名展館之辦展經驗，探討各展館佈展情形，做為本研究參考依據。

壹、上海新國際博覽中心

一、第九屆中國（上海）國際膠粘帶、保護膜及光學膜展覽會（APFO 2013）²⁶：

主要展現出包括膠粘帶、保護膜、光學膜、泡棉、離型膜、標籤行業的“新理念、新技術、新產品、新解決方案”，集展覽展示、技術交流、貿易合作、品牌推廣於一身。

其展館位置為 E4、E5，如圖 2-29，會場佈展平面圖如圖 2-30 所示。

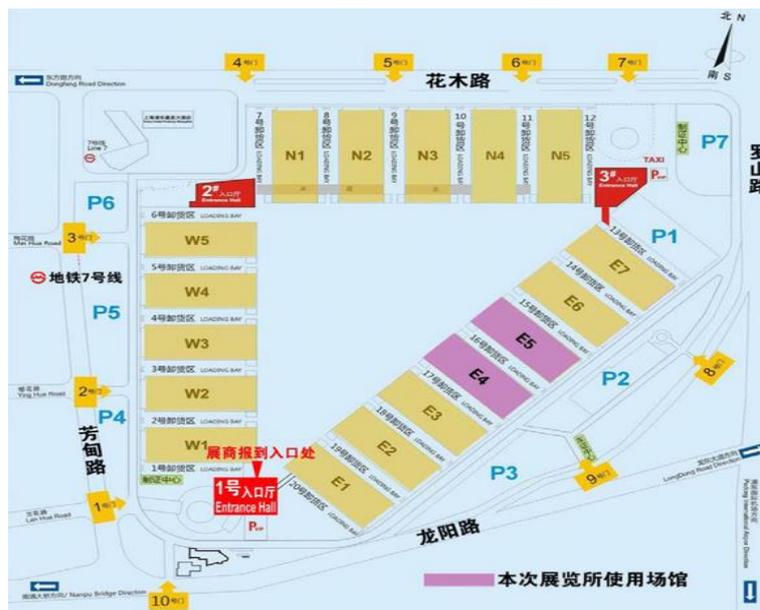


圖 2-29 第九屆中國（上海）國際膠粘帶、保護膜及光學膜展覽會展館位置

(資料來源：http://tw.winspection.com/news_detail.php?id=67)

²⁶ <http://www.51jzd.com/Shanghai/index.asp>

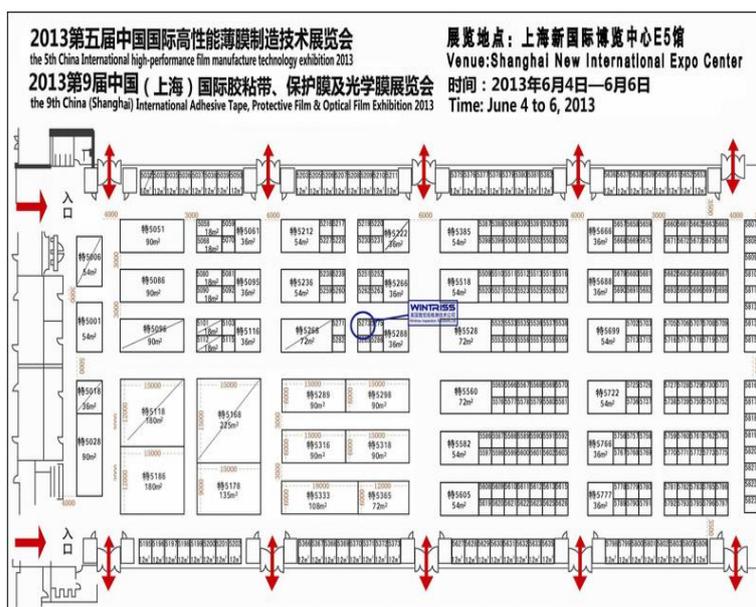


圖 2-30 2013 第九屆中國（上海）國際膠粘帶、保護膜及光學膜展覽會(E5)平面圖

(資料來源：http://tw.winspection.com/news_detail.php?id=67)

- (一) 出入口位置：本展覽館的出入口位置為三個方向出口。
- (二) 佈展原則：基本上以矩形分布，中央主走道保留 6 公尺間距，兩側主走道 4 公尺，次走道則為 3 公尺寬度(圖 2-31)，保留出入口位置設置主走道，使主走道可直通出入口。

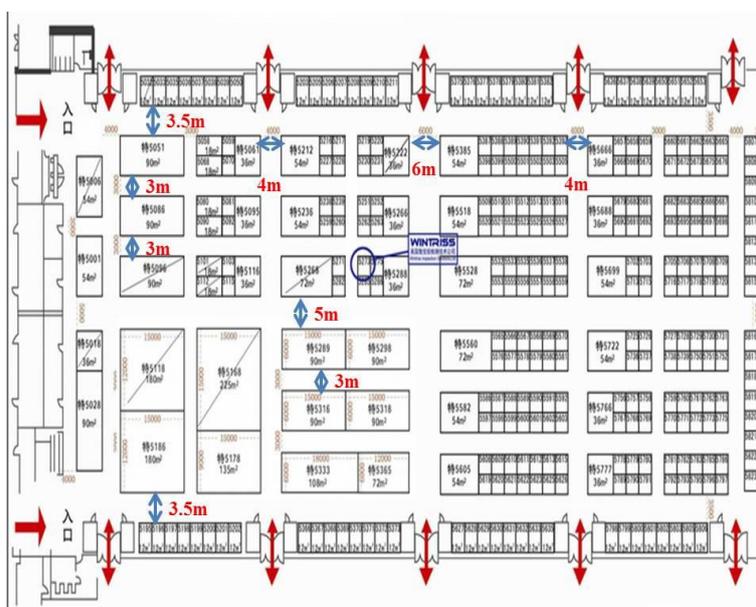


圖 2-31 2013 第九屆中國（上海）國際膠粘帶、保護膜及光學膜展覽會(E5)走道寬度圖

(資料來源：本研究彙整)

- (三) 避難路徑：由於本展覽之主走道直通出入口，因此只要參觀人員走至主走道，

皆可清楚得知避難出口位置。

二、第五屆中國（上海）國際石油化工技術裝備展覽會²⁷

本展覽共有來自美國、德國、意大利、俄羅斯、德國、法國、日本、新加坡等 35 個國家和地區的 450 家知名企業參展，展出面積 35000 平方公尺。展覽企業包括石油化工成套裝置與設備、石油煉製技術與設備、工業防爆產品等多項石油相關產業。

其展館位置為 W1、W2，如圖 2-32，其佈展平面圖如圖 2-33 所示。



圖 2-32 第五屆中國（上海）國際石油化工技術裝備展覽會會展館位置

(資料來源：<http://sh.cippe.com.cn/2013/cn/ExhibitorsService/FloorPlan/>)

²⁷ <http://sh.cippe.com.cn/2013/cn/>



圖 2-33 第五屆中國（上海）國際石油化工技術裝備展覽會(W1)平面圖

（資料來源：<http://public.cippe.com.cn/static/hall/2012sh/2013hall-w1.gif>）

- （一）出入口位置：本展覽館的出入口位置為三個方向出口。
- （二）佈展原則：基本上以矩形分布，保留出入口位置設置主走道，使主走道可直通出入口。
- （三）避難路徑：由於本展覽之主走道直通出入口，因此只要人員走道主走道，皆可清楚得知避難出口位置。

三、第七屆中國(上海)國際風能展覽會暨研討會²⁸

“CWEE 風能展”創辦於 2007 年，由中國農機工業協會風能設備分會(風力機械分會)、中國可再生能源學會風能專業委員會、中國電機工程學會可再生能源發電專業委員會、世界風能協會、上海跨國採購中心、上海德瑞展覽策劃有限公司共同主辦，MP 中貿德瑞展覽（上海）有限公司承辦，每年 4 月在上海召開。

其展館位置為 E6、E7，如圖 2-34，其佈展平面圖如圖 2-35 所示。

²⁸ <http://www.cwee.com.cn/basic.asp>



圖 2-34 第七屆中國(上海)國際風能展覽會暨研討會會展館位置

(參考資料：<http://www.cwee.com.cn/UploadFile/face/yh201208031011027590.pdf>)

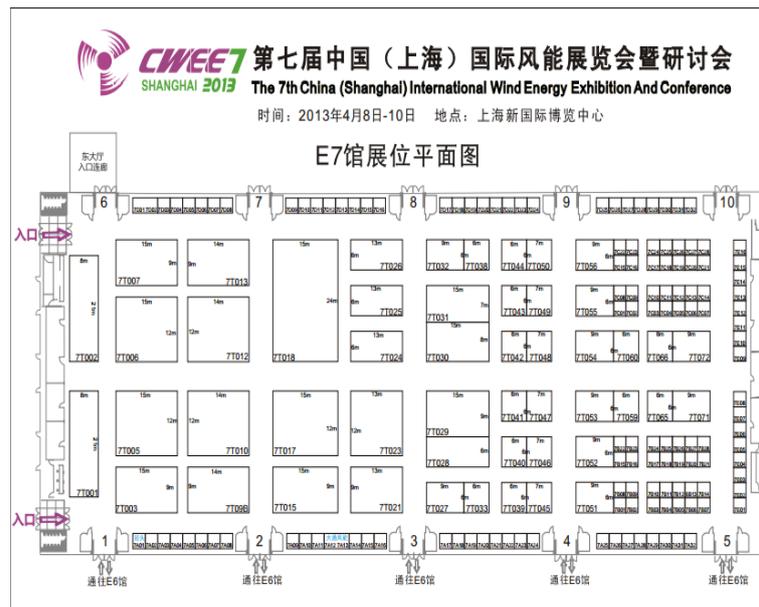


圖 2-35 第七屆中國(上海)國際風能展覽會暨研討會平面圖

(參考資料：<http://www.cwee.com.cn/UploadFile/face/yh201208031011027590.pdf>)

- (一) 出入口位置：本展覽館的出入口位置為三個方向出口。
- (二) 佈展原則：基本上以矩形分布，保留出入口位置設置主走道，使主走道可直通出入口。
- (三) 避難路徑：由於本展覽之主走道直通出入口，因此只要人員走道主走道，皆可清楚得知避難出口位置。

四、小結

上海新國際博覽中心共有 17 個展館，展覽廳大小為 70 公尺 x 185 公尺，每廳設計面積及出入口相似，因此有一固定之佈展模式。其佈展方式與國內南港展覽館類似，從其出入口延伸為主要走道，主要走道位置為固定模式，並將展覽館畫分為八大區塊，其間設有次要走道，如圖 2-36。

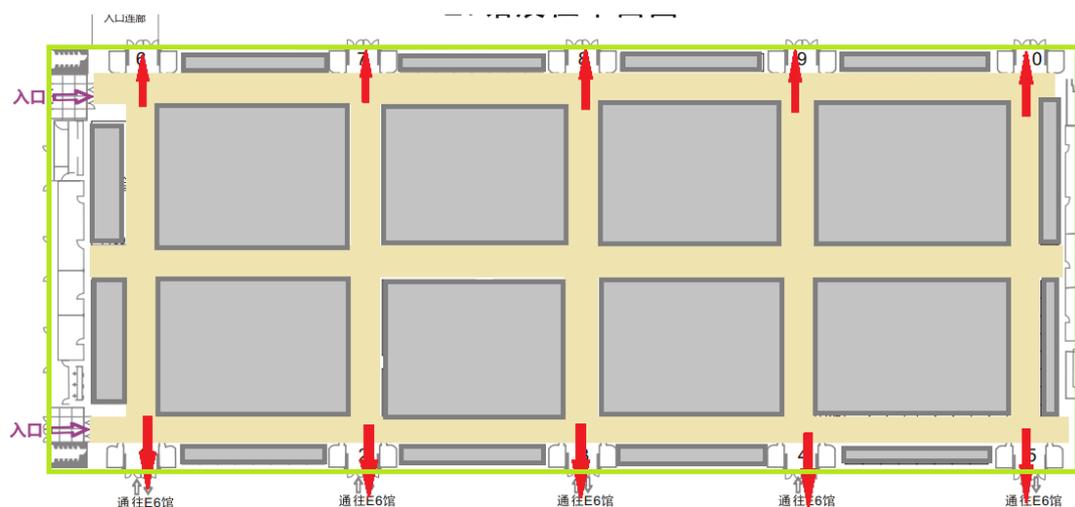


圖 2-36 上海新國際博覽中心佈展模式

(資料來源：本研究室彙整)

此種佈展方式使參觀人員能明確辨識主要走道，且主要走道直接通往出入口位置，有利於緊急避難。另外，由平面圖(圖 2-36)中顯示，兩主要入口設於同一側，各館間設有 5 個開口可通往隔壁展館，為三方向出入口之設計。

貳、美國拉斯維加斯會議中心 LAS VEGAS CONVENTION CENTER

一、2013 NGWA Groundwater Expo and Annual Meeting

本展覽採取 12 小時開放時間，並配合研討會使參加者了解新趨勢。內容包括地下水產業實例、企業管理、安全管理。探討產業未來可行性。其佈展平面圖如圖 2-37 所示。

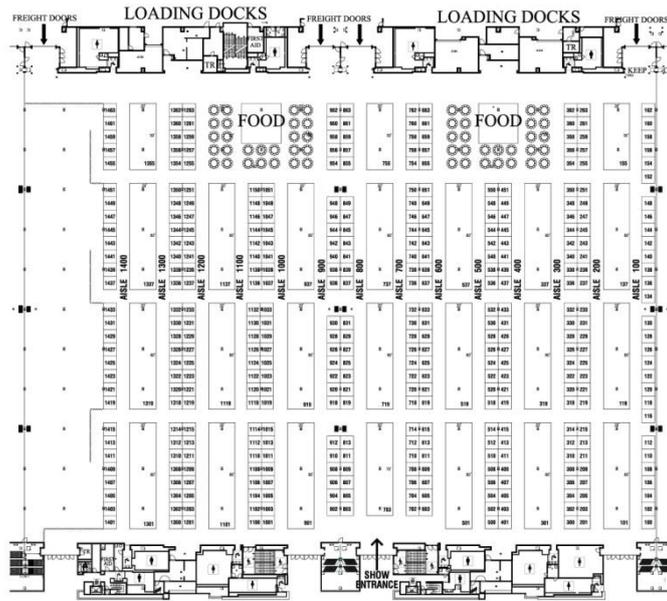


圖 2-37 2013 NGWA Groundwater Expo and Annual Meeting 平面圖

(資料來源：<https://ngwa.confex.com/ngwa/expo13/exhibits/cfp.cgi>)

- (一) 出入口位置：本展覽館的出入口位置為兩個方向出口。
- (二) 佈展原則：基本上以矩形分布，出入口位置大多並無直通出入口，但展攤位置和出入口平行，因此較不易阻擋出入口，主走道共有 14 條與出入口平行，5 條與出入口垂直，並無次走道規劃，如圖 2-38。



圖 2-38 NGWA Groundwater Expo and Annual Meeting 走道及出入口位置圖

(資料來源：<https://ngwa.confex.com/ngwa/expo13/exhibits/cfp.cgi>；本研究室彙整)

- (三) 避難路徑：由於本展覽之主走道雖無直通出入口，但主走道主出入口平行，因此只要人員走道主走道，皆可清楚得知避難出口位置。
- (四) 其他：本展內有提供用餐區域，不同許多展館館內禁止飲食之規定，但目前無法確認用餐區是否有烹煮食物，或僅提供用餐座位。

參、新加坡博覽中心 Singapore EXPO²⁹

一、NATAS HOLIFAYS(新加坡國際旅展)³⁰

由新加坡國家旅行社協會(NATAS)舉辦，每年舉辦 2 次，是新加坡最大型的消費旅展。兩次大規模的旅展約可吸引 110,000 參觀人次及結合旅行社、航空公司、旅館及租車公司等旅行相關服務。

其展館位置為 Hall 3B、4 & 5，位置圖如圖 2-39，佈展平面圖如圖 2-40 所示。

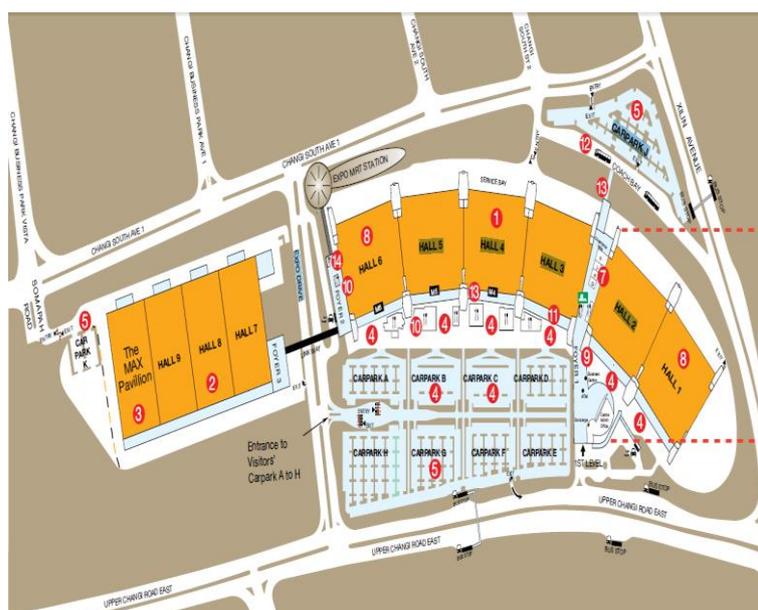


圖 2-39 NATAS HOLIFAYS(新加坡國際旅展)會展館位置

(資料來源：<http://singaporeexpo.com.sg/>)

²⁹ <http://singaporeexpo.com.sg/>

³⁰ <http://www.natastravelfair.travel/front.php>

大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究

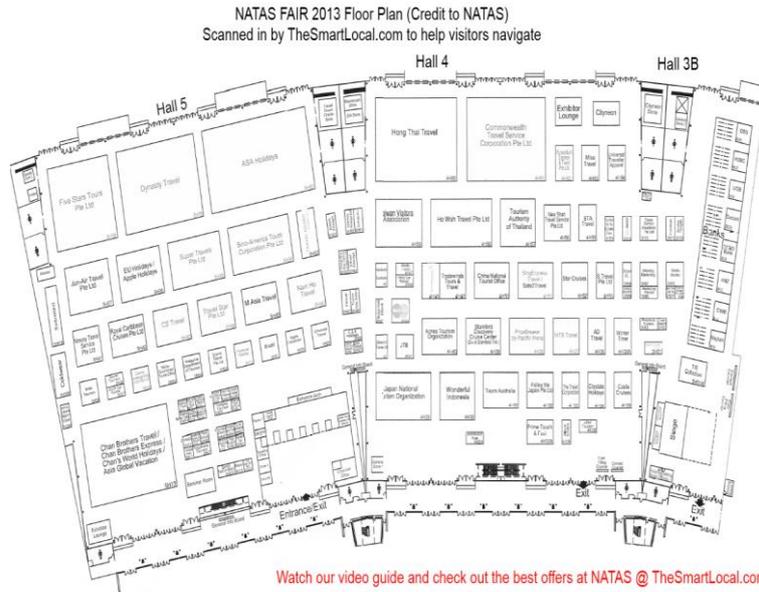


圖 2-40 NATAS HOLIFAYS(新加坡國際旅展)平面圖

(資料來源：<http://www.natastravelfair.travel/front.php>)

- (一) 出入口位置：本展覽館的出入口位置為二個方向出口。
- (二) 佈展原則：場地為扇形，但內部擺設基本上以矩形分布為主，主走道大多無直通出入口，因為攤位大小不一，導致佈展攤位交錯設置，故走道容易受阻擋。

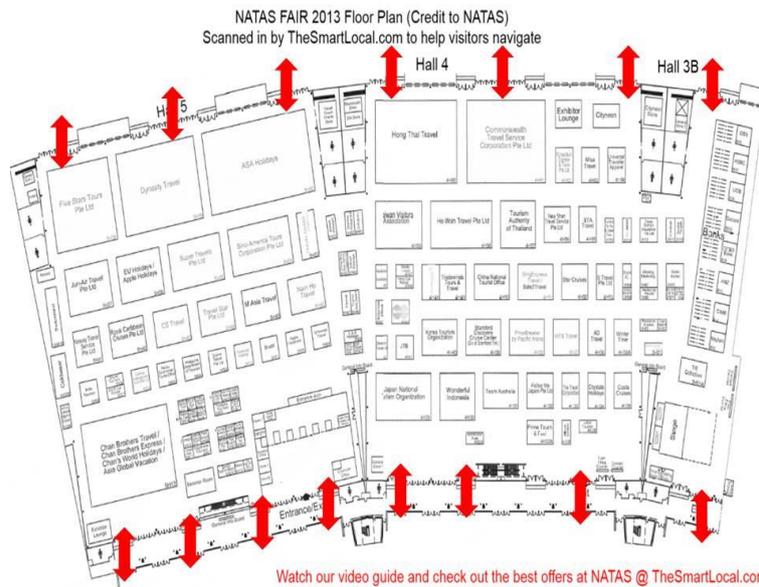


圖 2-41 NATAS HOLIFAYS(新加坡國際旅展)出入口位置圖

(資料來源：<http://www.natastravelfair.travel/front.php>，本研究繪製)

- (三) 避難路徑：由於本展覽之主走道無直通出入口，且部分走道無直通至場館邊際，因此較不易找到出口。

二、The PC Show 2013 (2013 電腦展)³¹

第 23 屆電腦展(新加坡營運最久的資訊科技及電子消費展覽)於 2013 年 6 月 6 至 9 號在新加坡博覽中心舉辦。

其展館位置為 Hall 5 & 6，展館位置圖如圖 2-42，佈展平面圖如圖 2-43。



圖 2-42 The PC Show 2013 (2013 電腦展)會展館位置

(資料來源：<http://singaporeexpo.com.sg/organise-facilities-information/>)



圖 2-43 The PC Show 2013 (2013 電腦展)平面圖

(資料來源：

³¹ <http://singaporeexpo.com.sg/2013/02/27/the-pc-show-2013/>

<http://images.hardwarezone.com/gallery/thumbs/0/2013/pc-show/pc2013-may-final.png>

- (一) 出入口位置：本展覽館的出入口位置為三個方向出口。
- (二) 佈展原則：場地為扇形，但佈展設置基本上以矩形分布，主走道有直通出入口僅為兩側，為通至鄰近展場之出入口，大多主走道無直通主要出入口，因為攤位大小不一，導致佈展攤位交錯設置，故走道容易受阻擋，如圖 2-44。

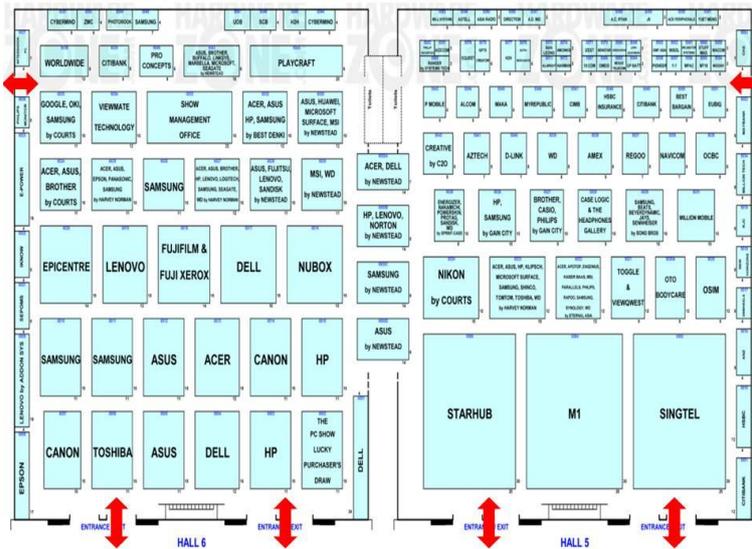


圖 2-44 The PC Show 2013 (2013 電腦展)出入口位置圖

(資料來源：<http://images.hardwarezone.com/gallery/thumbs/0/2013/pc-show/pc2013-may-final.png>，本研究繪製)

- (三) 避難路徑：因攤位大小不同，故主走道易受阻擋。

三、SITEX 2013³²

針對資訊通信及消費電子產品之展覽，是資訊通信的年度盛會，讓消費者參觀世界知名品牌的創新技術，包括：計算機軟硬體、數位產品、無線應用及其解決方案。展覽佔地 215,000 平方公尺，參加人次預計可達 80 萬人次，超過 500 家參展廠商，是新加坡歷史悠久的 IT 盛會。

其展館位置為 Hall 4B,5&6，位置圖如圖 2-45，佈展平面圖如圖 2-46(2012 年平面圖)。

³² http://www.sitex.com.sg/content_page/about_sitex/about_sitex.html

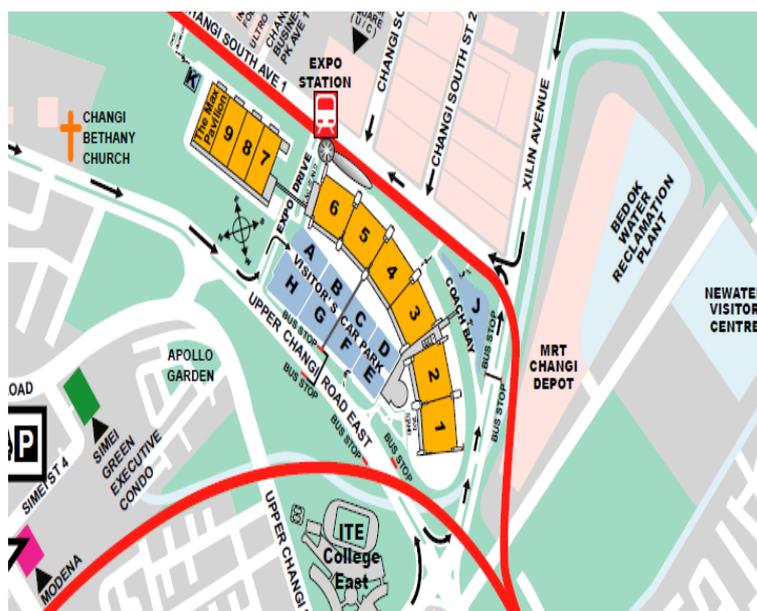


圖 2-45 SITES 2013 會展館位置

(資料來源：http://www.sitex.com.sg/content_page/about_venue/alt_parking.pdf，本研究繪製)



圖 2-46 SITES 2012 平面圖

(資料來源：<http://images.hardwarezone.com/gallery/thumbs/0/2012/sitex/sitex-2012-floor-plan.jpg>)

- (一) 出入口位置：本展覽館的出入口位置為二個方向出口。
- (二) 佈展原則：場地為扇形，但佈展設置基本上以矩形分布，主走道大多無直通出入口，且無明顯主走道，如圖 2-47。

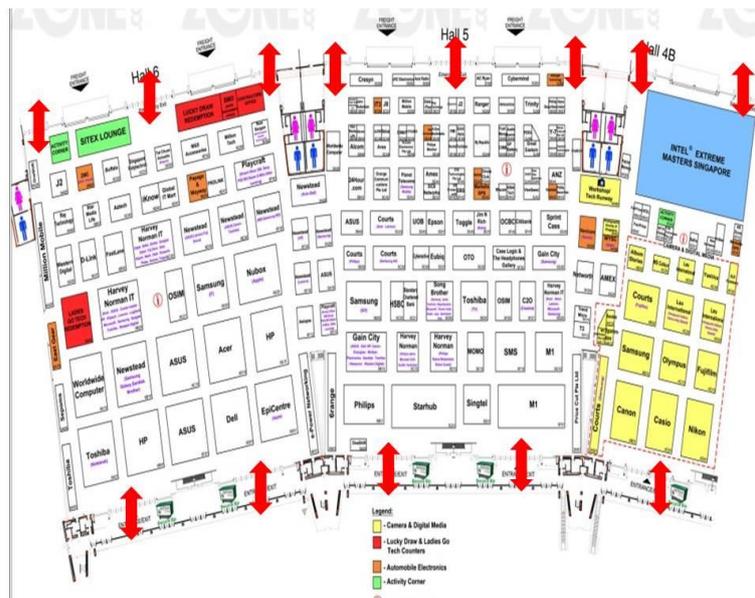


圖 2-47 SITEX 2013 出入口位置圖

(資料來源：<http://images.hardwarezone.com/gallery/thumbs/0/2012/sitex/sitex-2012-floor-plan.jpg>，本研究繪製)

(三) 避難路徑：因攤位大小不同，故主走道不明顯，容易阻擋避難路徑。

四、小結

新加坡展覽館共有 1-9 館及 MAX 館。其中 1-6 館及 7-9 館間互為連通，可依據參展廠商需求面積而開館以供展覽。較常見之展覽範圍多使用 2 至 2.5 館，館間連通處亦可擺放攤位(並非使用出入口隔開)。觀察其佈展方式，並非固定走道與出入口相對之配置方式，攤位呈現矩形組合。

第三章 國內展覽現況探討與分析

第一節 展示整合媒體訪談

透過與國內展示整合媒體訪談以了解布展規劃與建置原則，作為後續模擬研究之分析與探討，其訪談主要內容如下：

一、佈展原則：以可放置最多展攤為原則。

(一) 南港展覽館展覽部分主走道保留 6 公尺寬度，攤位間走道寬度為 3 公尺。

(二) 以法蘭克福辦展經驗主走道寬度最小為 4.5 公尺，攤位間走道寬度最小為 2.5 公尺。

二、水電/裝潢之規範

由展覽館統一規定施作，但裝潢的部分可由參展單位自行選擇廠商，惟其施做仍需依展覽館裝潢規定辦理(參展手冊內亦提供裝潢廠商清冊可供選擇)。

三、攤位規劃

主要以考量此空間內可設置最多攤位之方案，因此攤位規劃仍以方格型態居多，以便能將空間發揮最大效益。

四、參觀需求

該展示整合媒體規畫之展覽參觀主體以商業需求居多(公司行號來談生意)，並非一般民眾之消費性展覽(ex:資訊展、旅遊展等)，所以並不會有擁擠的人潮，因此規劃想法與需求可能與消費型展覽有所差異。

第二節 展示現況

壹、2013 電信展-南港展覽館(2013/2/21~2/24)

主要包含系列論壇及智慧生活科技之展示說明，參展的類型包含電信公司(手機、平板)、電腦公司(電腦儀控設備)、智慧生活科技公司(軟體應用說明介紹)等及信用卡公司(信用卡推廣)等。

一、人員特性：

此展覽人員特性較為多元，包含小孩(娃娃車)如圖 3-1、電動輪椅等避難弱者。但由於展示攤位較少，所以人潮不多，僅有活動促銷宣傳時人潮較多如圖 3-2。



圖 3-1 娃娃車

(資料來源：本研究於 2013.02.23 南港展覽館拍攝)



圖 3-2 人潮聚集

(資料來源：本研究於 2013.02.23 南港展覽館拍攝)

二、展覽物品及火載量特性：

為一般性火載量展覽，只有展示攤位、相關 DM 及少數電視電器等，其大多展攤為基本之三面裝潢如圖 3-3，少部分展攤較為多樣化，攤位展示並非僅三面裝潢，而有隔間裝飾等，且為木頭裝潢如圖 3-4，火載量較一般攤位設置高。

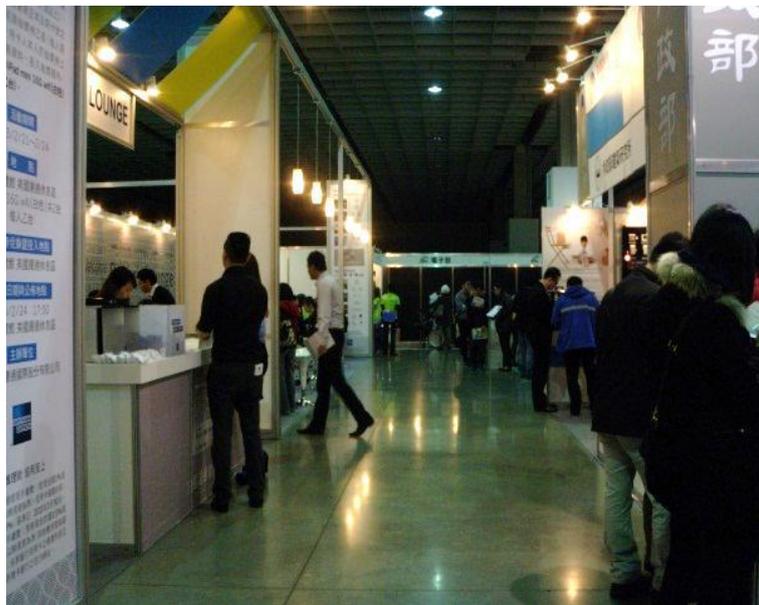


圖 3-3 基本展攤類型

(資料來源：本研究於 2013.02.23 南港展覽館拍攝)



圖 3-4 特殊展攤類型

(資料來源：本研究於 2013.02.23 南港展覽館拍攝)

三、活動平面圖：

活動平面圖如下圖 3-5，主要為南港展覽館 1F 展示 J 區。灰色為主要道路，佈展時攤位不可設置於主要道路上，此道路前後兩端皆為出口端，因此可使人員更加明確知道逃生路徑。

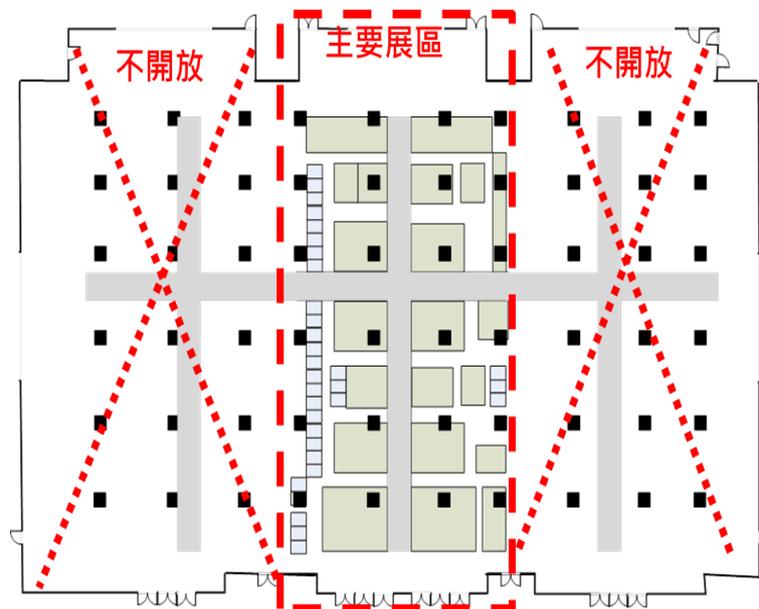


圖 3-5 電信展活動平面圖

(資料來源：本研究整理繪製)

四、避難路徑

展示會場中，有一講座說明會如圖 3-6，其說明會位於展場中，裝潢隔間但出入口只有一個，後方為後台，前方聽講人員容易產生避難推擠現象。



圖 3-6 展覽會場中說明講座

(資料來源：本研究於 2013.02.23 南港展覽館拍攝)

五、展攤設置

展攤設置主要依據南港展覽館規定，保留 6 公尺主要通道，且其主要通道直通避難出口，降低人員避難時迷失。

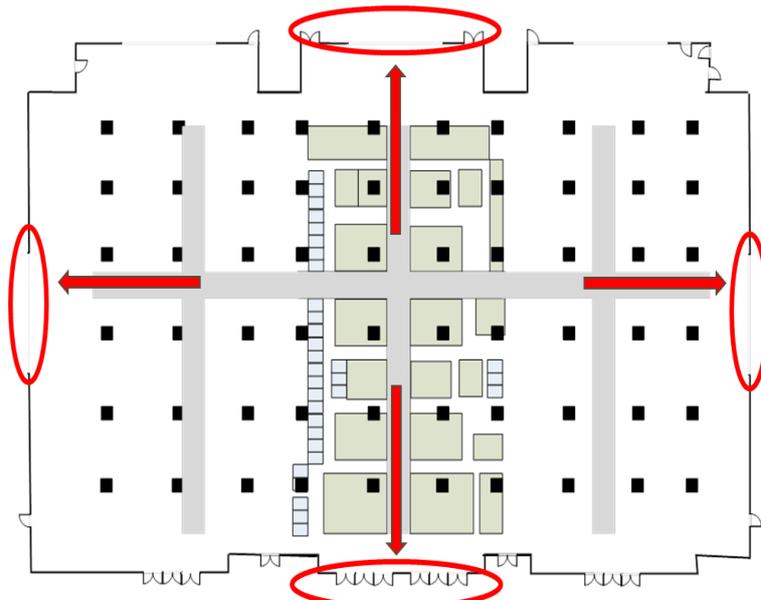


圖 3-7 展攤設置

(資料來源：本研究整理繪製)

貳、第 24 屆台北國際工具機展(2013/03/05~03/10)

主要展區為台北南港展覽館、世貿一館、展演二館及三館等四個展區，主要展示內容如下：

表 3-1 第 24 屆台北國際工具機展展示內容

展覽場	展示物品
南港展覽館	金屬切削工具機區、工業機器人區、瑞士國家館、公協會
世貿一館	鈑材，雷射加工設備區、焊接，震動研磨，表面處理設備區、管材、線材加工設備區 零組件、配件區、刀具、工具區、控制器與控制系統區、量具、量儀、軟體、設計工程區 及媒體
展演二館	金屬成型工具區(鑄鍛)
三館	金屬切削工具機區、金屬成型工具區、焊接，震動研磨，表面處理設備區、管材、線材加工 設備區、零組件、配件區、刀具、工具區、量具、量儀、軟體、設計工程區

(資料來源：本研究整理)

一、人員特性：

為一世界國際展，因此有許多國內外專業人事，並無老人或小孩，於展場中也無看見其他避難弱者之身影，但有行李箱拖行者如圖 3-8。

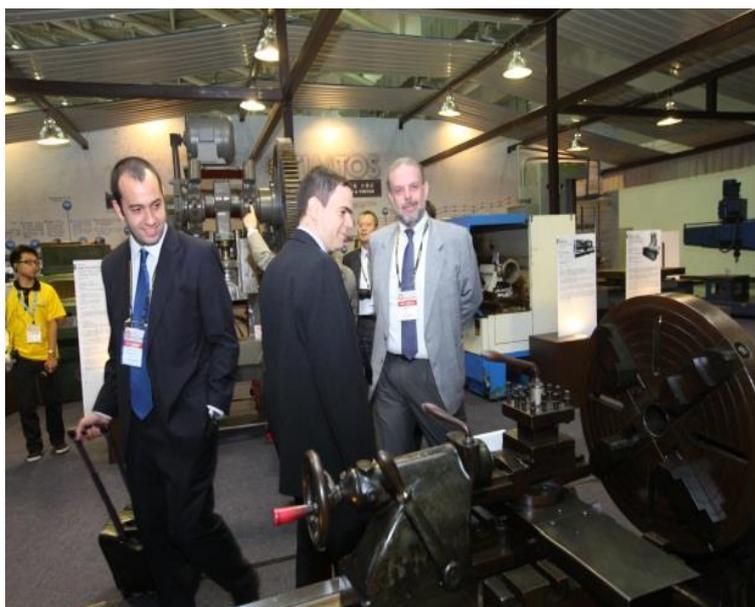


圖 3-8 國外專業人士參觀

(資料來源：台北國際工機具展覽會官網-展覽照片 http://www.timtos.com.tw/zh_TW/index.html)

二、展覽物品及火載量特性：

(一) 此展覽為為大型機具、零件螺絲等，如圖 3-9，屬於單一大型火載量展覽，主要火載量為展示攤位、氣球 DM 等及大型機具潤滑油等，如圖 3-10。

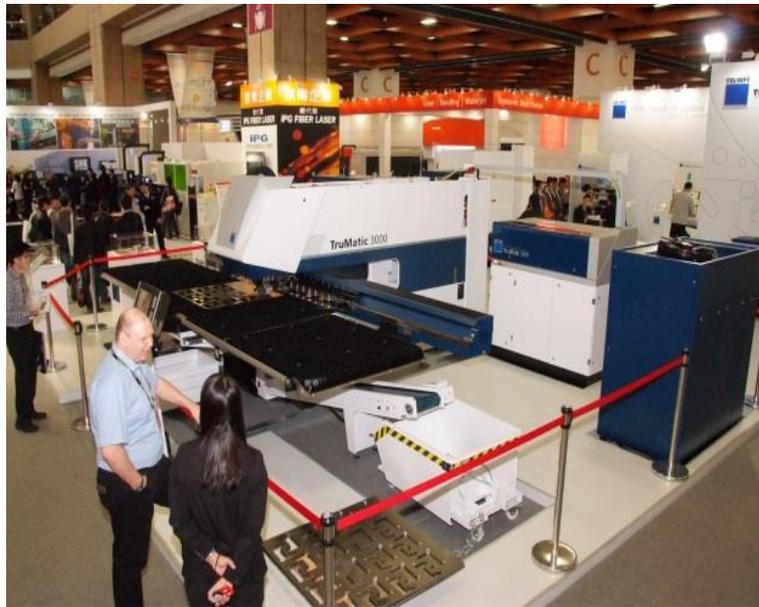


圖 3-9 展示品-大型機具

(資料來源：台北國際工機具展覽會官網-展覽照片 http://www.timtos.com.tw/zh_TW/index.html)



圖 3-10 宣傳氣球玩偶

(資料來源：台北國際工機具展覽會官網-展覽照片 http://www.timtos.com.tw/zh_TW/index.html)

(二) 大多展攤為基本之三面裝潢(圖 3-11)，少部分展攤較為多樣化(圖 3-12)，攤位展

大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究

示並非僅三面裝潢，而有隔間裝飾等，且為木頭裝潢，火載量較一般攤位設置高。



圖 3-11 基本展攤類型

(資料來源：本研究於 2013.03.07 台北世貿三館拍攝)



圖 3-12 特殊展攤類型

(資料來源：本研究於 2013.03.07 台北世貿一館拍攝)

(三) 會場內具有緊急發電用之柴油儲槽(圖 3-13)，其安全管理上應加強。



圖 3-13 柴油儲槽

(資料來源：本研究於 2013.03.07 台北世貿三館拍攝)

(四) 天花板上方有許多垂下之大型展示條，位於主要走道及挑高中庭區火災延燒速度較快，也容易漫延至其他較高樓層(圖 3-14)。此展示條明顯標示展場區域方向，因此可與避難指示結合，於初期時指引人員避難方向。



圖 3-14 展示說明布條

(資料來源：本研究於 2013.03.07 台北世貿一館拍攝)

(五) 地板設置地毯，因無明確標示材質，故應確認是否為防焰等級(圖 3-15)。

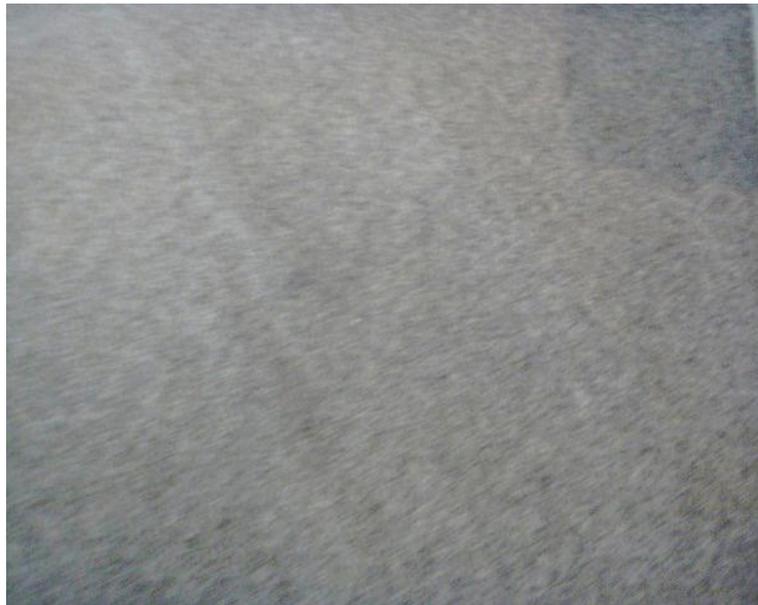


圖 3-15 地毯有無防焰標示

(資料來源：本研究於 2013.03.07 台北世貿三館拍攝)

三、活動平面圖：

活動平面圖如下，主要為世貿一館(圖 3-16、圖 3-17)、二館(圖 3-18)、三館(圖 3-19)以及南港展覽館(圖 3-20、圖 3-21)。灰色為主要道路，大部分主要道路上皆直通出入口，僅少部分例外。主要避難出入口大多為 4 方向出入口，僅世貿三館 2F，僅為雙方向避難出口。



圖 3-16 世貿一館活動平面圖

(資料來源：台北國際工機具展覽會官網-展覽照片 http://www.timtos.com.tw/zh_TW/index.html)

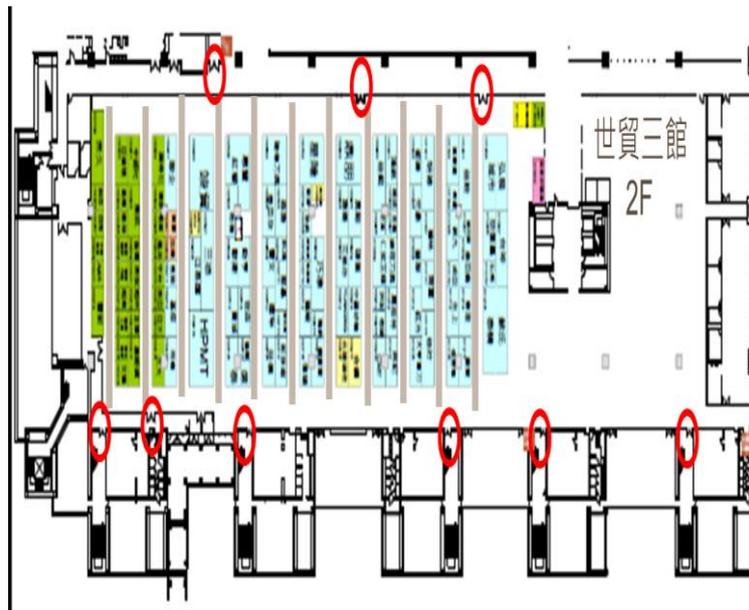


圖 3-17 世貿三館 2F 活動平面圖

(資料來源:台北國際工機具展覽會官網-展覽照片 http://www.timtos.com.tw/zh_TW/index.html)



圖 3-18 展演二館活動平面圖

(資料來源:台北國際工機具展覽會官網-展覽照片 http://www.timtos.com.tw/zh_TW/index.html)

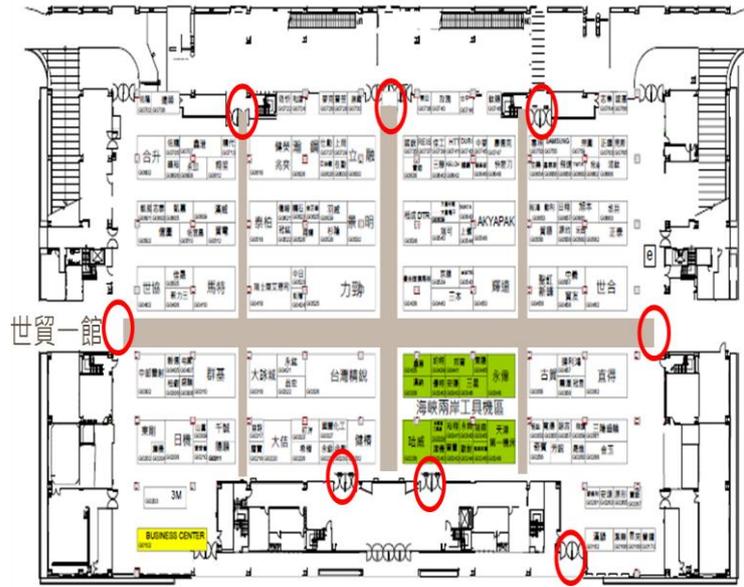


圖 3-19 世貿三館活動平面圖

(資料來源:台北國際工機具展覽會官網-展覽照片 http://www.timtos.com.tw/zh_TW/index.html)

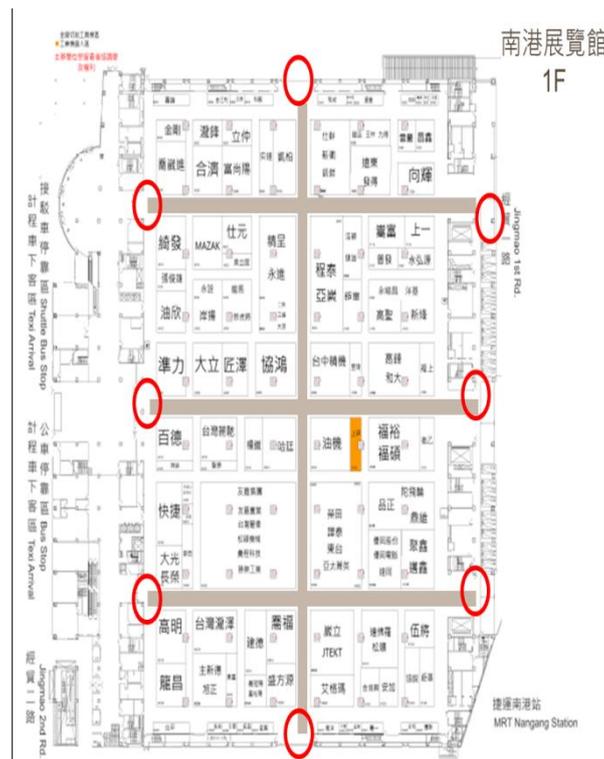


圖 3-20 南港展覽館 1F 活動平面圖

(資料來源:台北國際工機具展覽會官網-展覽照片 http://www.timtos.com.tw/zh_TW/index.html)

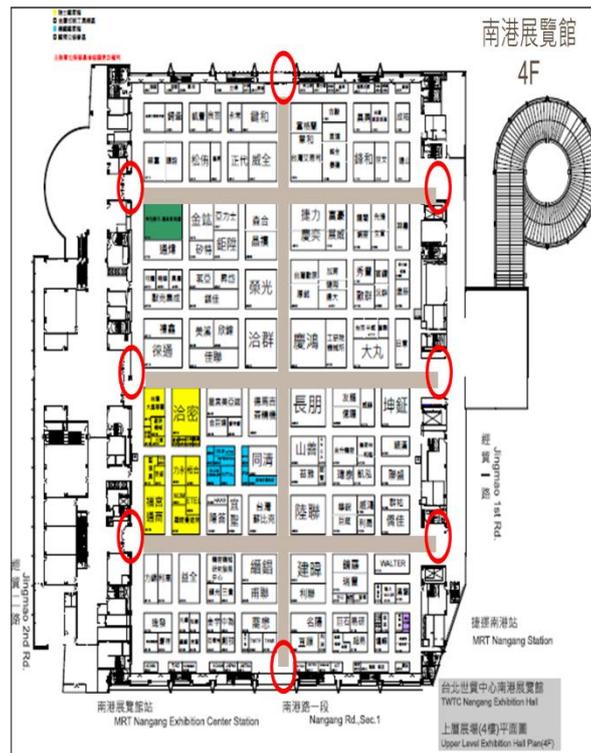


圖 3-21 南港展覽館 4F 活動平面圖

(資料來源:台北國際工機具展覽會官網-展覽照片 http://www.timtos.com.tw/zh_TW/index.html)

四、避難路徑

- (一) 展示會場出入口有鐵鍊掛著，雖有說明書指示，僅需將鐵鍊向上取出即可推開此門進行逃生，但此鐵鍊易誤導人員，以為此門上鎖，無法通行。



圖 3-22 避難出入口管制-鐵鍊鍊上

(資料來源：本研究於 2013.03.07 台北世貿三館拍攝)

大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究

- (二) 展示會場出入口採用膠帶封住，緊急逃生時僅須用力推開，膠帶即可脫落，一來可進行人員進出口管控，亦可於逃生時發揮其效用。



圖 3-23 避難出入口管制-膠帶封上

(資料來源：本研究於 2013.03.07 台北世貿一館拍攝)

- (三) 主要走道直通避難出口，較為容易辨認。



圖 3-24 主要走道直通避難出口

(資料來源：本研究於 2013.03.07 台北世貿一館拍攝)

- (四) 地板電線整理槽，高出地板約 3-5 公分，昏暗時避難容易絆倒。

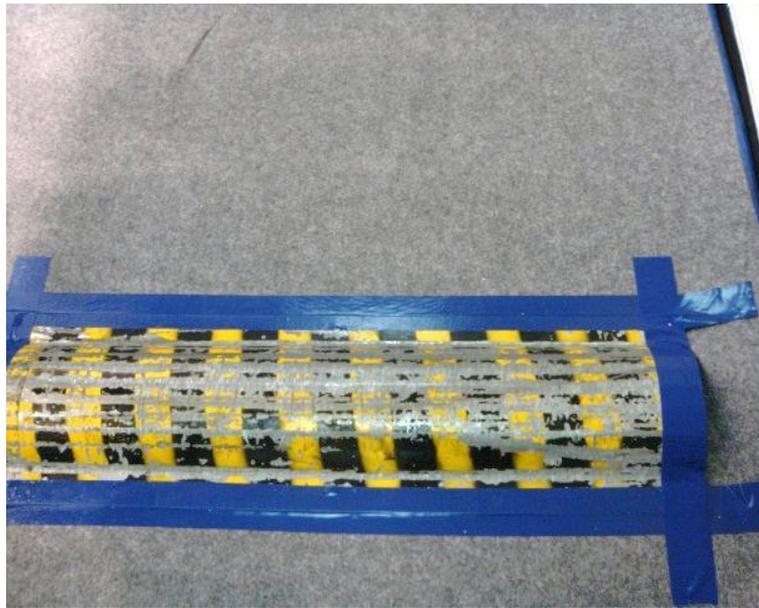


圖 3-25 高於地面之電纜整理槽

(資料來源：本研究於 2013.03.07 台北世貿三館拍攝)

(五) 緊急出入口受到攤位的桌椅或垃圾桶擺放而阻擋，導致逃生不易。



圖 3-26 緊急出入口受阻

(資料來源：本研究於 2013.03.07 台北世貿三館拍攝)

(六) 天花板標示版過於雜亂，導致避難標示不清楚。



圖 3-27 天花板雜亂標示不清

(資料來源：本研究於 2013.03.07 台北世貿三館拍攝)

五、展攤設置

本次展攤設置除南港展覽館原先既有規劃及保留主要通道外，世貿一館、二館及三館皆依展示內容物不同，而有所調整，因此容易導致主要走道並無直通出入口，或展攤擺設方式擋住緊急出入口。

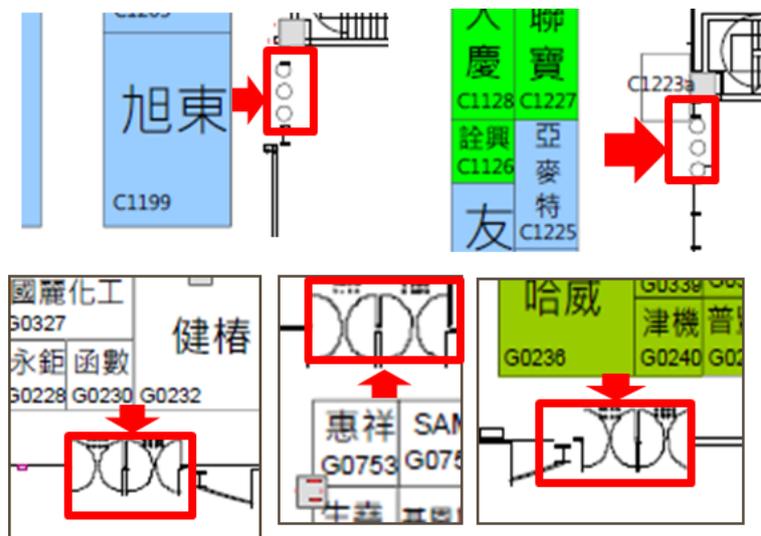


圖 3-28 展攤遮住出入口

(資料來源：台北國際工機具展覽會官網-展覽照片 http://www.timtos.com.tw/zh_TW/index.html)



圖 3-29 展攤半遮住出入口

(資料來源:台北國際工機具展覽會官網-展覽照片 http://www.timtos.com.tw/zh_TW/index.html)

參、桃園旅遊展(2013/03/29~4/1)

桃園唯一展覽場地為桃園巨蛋，主要為棒球/運動比賽會場，但於地下室設有室內展示空間，本次展覽為消費型旅遊展。

一、人員特性：

為消費型展覽，因此人員特性較為多元，包含小孩(娃娃車)、電動輪椅等避難弱者。

二、展覽物品及火載量特性：

(一) 為一般性火載量展覽，只有展示攤位及相關 DM 紙張等。

(二) 會場中大多為基本單位設置，也就是三面基本裝潢，加上廣告刊版，如圖 3-30，僅少部分攤位有造型之特殊裝潢，如圖 3-31 所示，加上主要可燃物為會場之 DM，因此為一般性火載量之展覽。



圖 3-30 桃園旅展基本裝潢攤位

(資料來源：本研究於 2013.03.29 桃園巨蛋拍攝)



圖 3-31 桃園旅展特殊裝潢攤位

(資料來源：本研究於 2013.03.29 桃園巨蛋拍攝)

(三) 由於會場特殊性(考量為運動場地)，因此並無允許地毯設置，可降低其火載量
如圖 3-32。



圖 3-32 桃園旅展無鋪設地毯

(資料來源：本研究於 2013.03.29 桃園巨蛋拍攝)

三、活動平面圖：

其展場為棒球場地，因此場地為圓形建築，故內部佈展採用十字型擺設，僅有兩個主要出入口，其示意圖如圖 3-33，主走道為一條，其他為次走道。

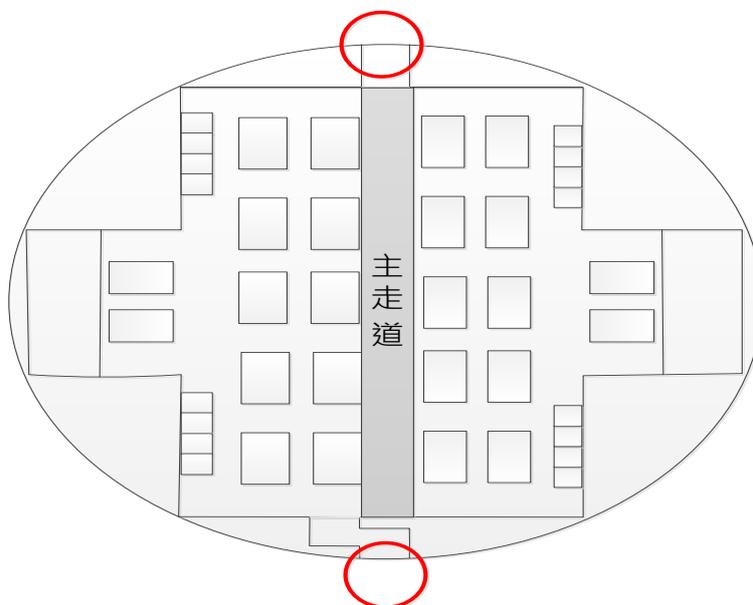


圖 3-33 桃園旅展展攤示意圖

(資料來源：本研究整理繪製)

四、避難路徑

會場中僅有兩個主要出入口，避難路徑如圖 3-34，其中一端直通出入口，另一端則無直通出入口，如圖 3-35。

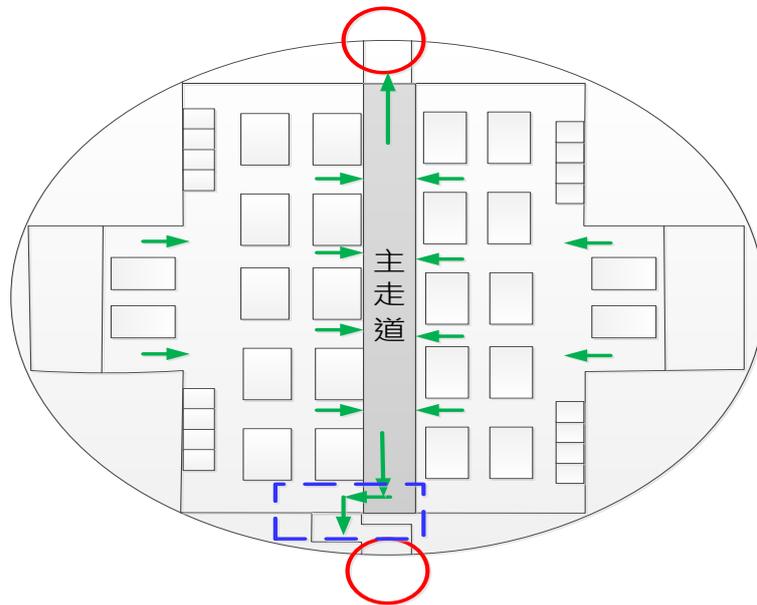


圖 3-34 桃園旅展避難路徑示意圖

(資料來源：本研究於 2013.03.29 桃園巨蛋拍攝)

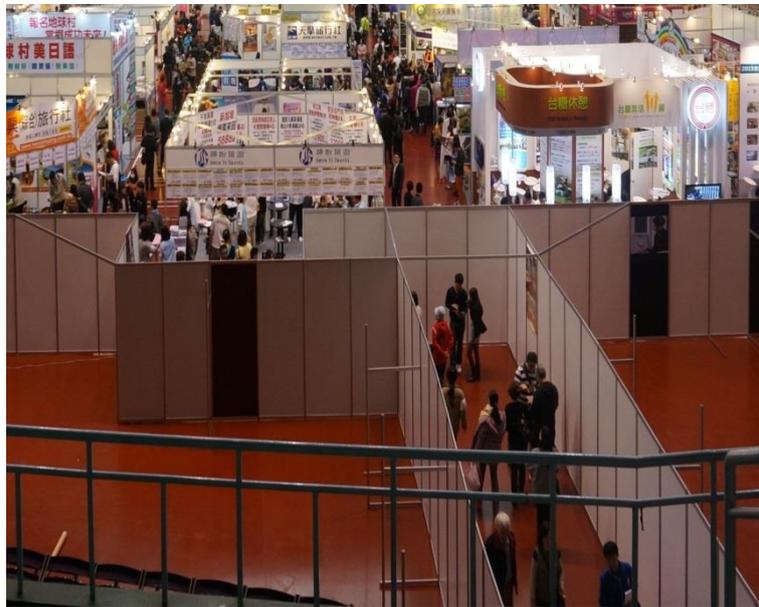


圖 3-35 桃園旅展主走道無直通出入口

(資料來源：本研究於 2013.03.29 桃園巨蛋拍攝)

五、展攤設置

出入口地方有攤位設置，如圖 3-35 所示，主要出入口受攤位阻擋。

肆、2013 春季電腦展(2013/04/17~04/21)

主要展區為世貿一館，主要展示內容為手機、平板電腦、筆記型電腦、相機以及喇叭、耳機等周邊相關產品。

一、人員特性：

此為一消費型展覽，因此參觀人員大多為一般民眾，且人潮眾多，如圖 3-35，因此人員特性較為多元，包含小孩(娃娃車)、電動輪椅等避難弱者。



圖 3-36 參觀人潮眾多

(資料來源：本研究於 2013.04.21 世貿一館拍攝)

二、展覽物品及火載量特性：

(一) 此展覽屬於高火載量之展覽，主要可燃物包含為電腦、書籍、螢幕等展品、展示攤位、氣球以及 DM 等，如圖 3-37、圖 3-38。



圖 3-37 展示品-電腦、書籍及螢幕

(資料來源：本研究於 2013.04.21 世貿一館拍攝)



圖 3-38 宣傳氣球玩偶

(資料來源：本研究於 2013.04.21 世貿一館拍攝)

(二) 部分展攤為基本之三面裝潢(圖 3-39)，大部分展攤較為多樣化(圖 3-40)，攤位展示並非僅三面裝潢，而有隔間裝飾等，且為木頭裝潢，火載量較一般攤位設置高。



圖 3-39 基本展攤類型

(資料來源：本研究於 2013.04.21 世貿一館拍攝)



圖 3-40 特殊展攤類型

(資料來源：本研究於 2013.04.21 世貿一館拍攝)

(三) 天花板上方有許多垂下之大型展示條(圖 3-41)，位於主要走道及挑高中庭區火災延燒速度較快，也容易漫延至其他較高樓層。此展示條明顯標示展場區域方向，因此可與避難指示結合，於初期時指引人員避難方向。



圖 3-41 展示說明布條

(資料來源：本研究於 2013.04.21 世貿一館拍攝)

(四) 地板設置地毯如圖 3-42，應確認是否為防焰等級。

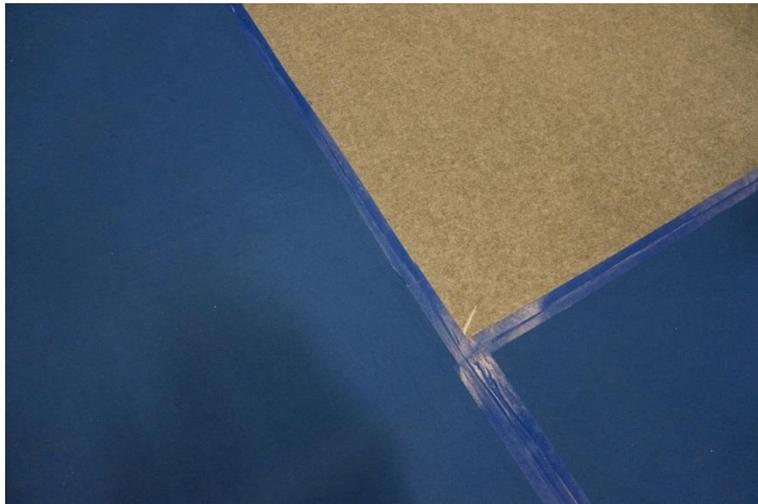


圖 3-42 地毯有無防焰標示

(資料來源：本研究於 2013.04.21 世貿一館拍攝)

(五) 活動期間同一空間另一區正在佈展施工中，僅使用阻隔板將兩區分開(圖 3-43)，雖有保全人員進行管控，但其火災危險度較高，應考量施工中的火災防護計畫。

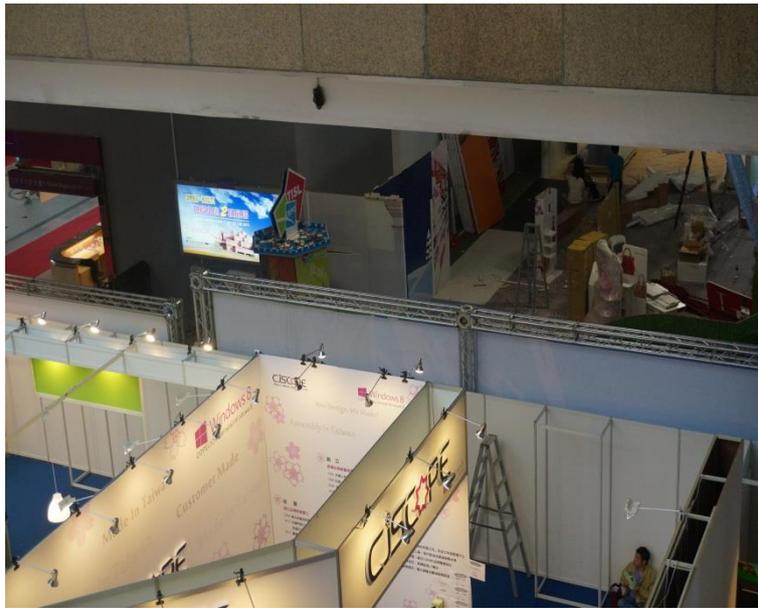


圖 3-43 同一空間同時活動展示與施工作業

(資料來源：本研究於 2013.04.21 世貿一館拍攝)

三、活動平面圖：

活動平面圖如下，主要為世貿一館。灰色為主要道路，佈展時攤位不可設置於主要道路上，大部分主要道路上皆直通出入口，僅少部分例外，主要避難出入口為 4 方向出入口。



圖 3-44 世貿三館活動平面圖

(資料來源：2013 春季電腦展-展覽平面圖 <http://xn--ygt31uv54b.tw/>)

四、避難路徑

(一) 展區中有區分展攤地毯及走道地毯，其顏色不同，如展攤區為灰色地毯，走道區為藍色地毯。若主走道直通出入口，則地毯顏色區隔可明確引導人員避難，假設採用螢光材質，於光線昏暗時仍可指引人員避難。

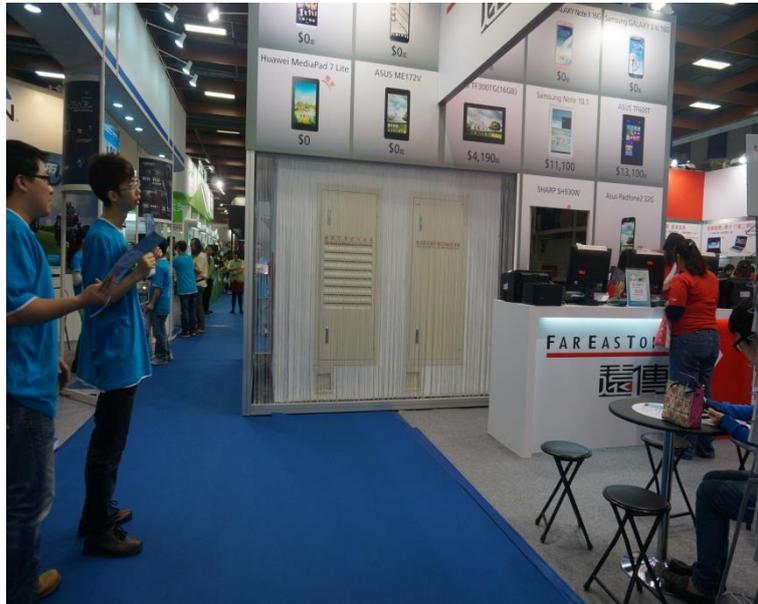


圖 3-45 攤位與道路地毯顏色區隔

(資料來源：本研究於 2013.04.21 世貿一館拍攝)

(二) 避難出入口遭攤位阻擋，因受阻，導致不利避難逃生。



圖 3-46 避難出入口遭攤位阻擋

(資料來源：本研究於 2013.04.21 世貿一館拍攝)

(三) 主要走道直通避難出口，較為容易辨認。



圖 3-47 主要走道直通避難出口

(資料來源：本研究於 2013.04.21 世貿一館拍攝)

(四) 展場有活動時容易導致人員聚集，如 show girl 促銷或活動講習，因此應於攤位附近加強人力，以便疏導及維持秩序等。



圖 3-48 展場 show girl 促銷

(資料來源：本研究於 2013.04.21 世貿一館拍攝)



圖 3-49 展場講習活動

(資料來源：本研究於 2013.04.21 世貿一館拍攝)

(五) 由於空間較大，使用一般避難標示過小，無法清楚辨別。



圖 3-50 一般避難標示不清楚

(資料來源：本研究於 2013.04.21 世貿一館拍攝)

五、展攤設置

本次展場佈置有兩個出入口受攤位阻擋，使主要通道無直通出入口。



圖 3-51 展攤遮住出入口

(資料來源：2013 春季電腦展-展覽平面圖 <http://xn--ygt31uv54b.tw/>)

伍、台北婚紗喜宴博覽會.寵愛女人博覽會暨台北名牌精品展-世貿三館

(2013/4/19-2013/4/22)

主要包含珠寶、皮件及婚紗等項目展示販售等。

一、人員特性：於會場中展示大量的皮件與婚紗等物品，為較高火載量展覽，但由於參展物品有其特殊需求才會前往參觀，因此人數上較不多，且展覽分兩大區，一為精品區(皮件、珠寶)，另一為婚紗區，人群較集中於婚紗區，且較少小孩或是輪椅等行動不便人員。

二、展覽物品及火載量特性：於會場中展示大量的皮件與婚紗等物品，因此屬為較高火載量展覽，主要火載量為展示攤位、皮件、婚紗、DM 等

三、活動現況探討：

(一) 火載量：大多展攤為基本之三面裝潢，但由於有珠寶，因此多了許多珠寶放置櫃，且亦有皮包、婚紗等展示，故火載量較一般攤位設置高。



圖 3- 52 基本展攤類型



圖 3- 53 珠寶展攤



圖 3- 54 皮件展攤



圖 3- 55 婚紗展攤

(二) 避難路徑：通道上擺設許多桌椅洽談生意，使原先規畫之走道縮減，且婚紗展在世貿三館內另行設置隔間區隔，進出需受管制，侷限的出入口易影響災害時人員疏散。



圖 3-56 婚紗區走道放置桌椅

(三) 避難標示：出口標示設計大且顯眼，使民眾易於辨別。但由於天花板高度與攤位高度距離過近，某些角度看不見緊急出口標示。而依法規所設置之出口標示燈及避難指標則因為天花板上許多白色板子使之不易辨識。

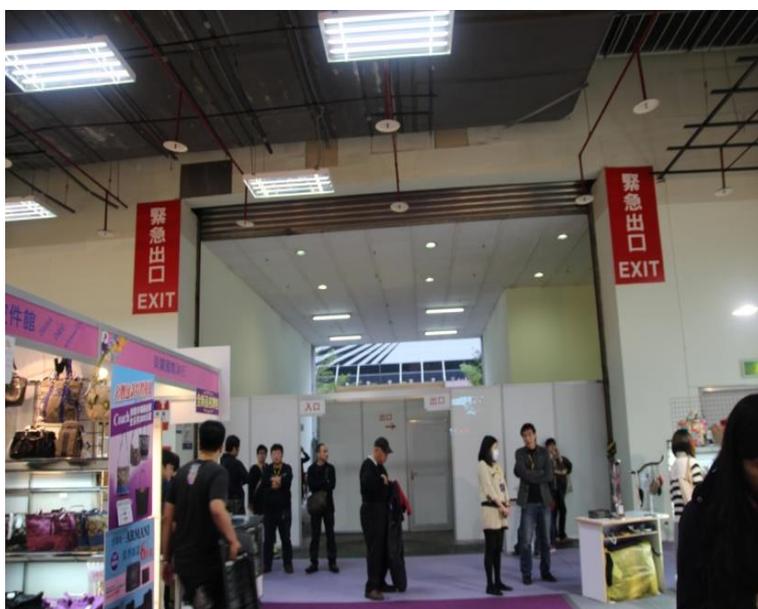


圖 3-57 出口標示



圖 3-58 避難指標

陸、2013 台北國際防火防災應用展-南港展覽館(2013/4/24-2013/4/26)

主要包含：消防設備與搶救器材、建築防火材料、工業安全與環境衛生、智慧防災主題展示暨研討會等。

一、人員特性：此為國際展覽，主要為提供國內外專業人士購買商品，因此無老人或小孩，也較少避難弱者之身影，但有行李箱拖行者。



圖 3-59 國外專業人士



圖 3- 60 行李拖行者

二、展覽特性：

- (一) 此展覽為設備展如警報設備、避難設備、監視設備及主機等，屬於較高火載量展覽。



圖 3- 61 展示品

- (二) 展攤部分為少部分基本三面裝潢，大多為多樣化裝潢，除隔間外，亦有設置櫃

子等木頭裝潢，火載量較一般攤位高。



圖 3- 62 基本攤位裝潢



圖 3- 63 多樣化裝潢

(三) 天花板上許多大型展示條，位於主要通道區域，此展示條明顯標示展場區域方向，因此建議可與避難指示結合，於初期指引人員避難方向。



圖 3- 64 展示區域說明布條

(四) 地板設置地毯：

- 1、 無明確標示材質，故應確認是否為防焰等級。



圖 3- 65 地毯設置無明顯防焰標示

- 2、 部分區域有明確分隔走道與攤位地毯顏色，有助於避難逃生之指示。



圖 3- 66 主走道和攤位地毯設置顏色不同

(五) 設置專門會談區，以避免單位人員過多擁擠，透過設置專門會談區，有桌椅擺設，提供人員洽談，亦可避免人潮擠到攤位走道上，影響避難。



圖 3- 67 設置專門會談區

三、活動平面圖：

主要為南港展覽館 4F，紅色箭頭為主要道路，也皆為直通出入口，本展場之避難出入口為 4 方向出入口，因此只要往牆邊移動，皆可順利找到出口位置。



圖 3- 68 避難指標

四、避難路徑：

- (一) 會場中設置研討會/討論會/開幕儀式等，容易產生短時間大量人員聚集，因此若四周有環繞之牆壁有應考量此空間人員避難影響。

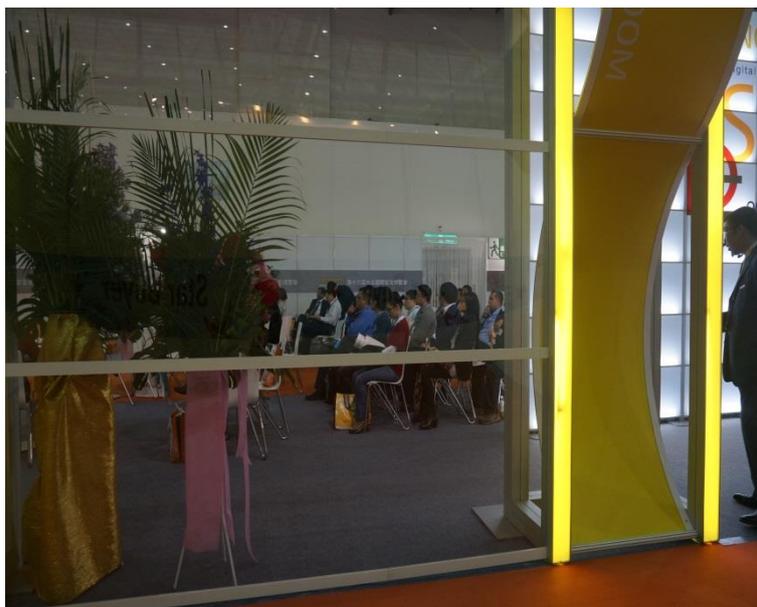


圖 3-69 會場中設置研討會

(二) 避難指示：

- 1、由於該空間為挑高式空間，展館於四周牆上明顯標示指引用餐及化妝室位置，因此若能有效應用於避難標示，應可大大提升避難引導，但亦須考量火災停電能見度。



圖 3-70 牆面上標示指示

- 2、避難標示除了於牆面上漆上大型避難標示外，亦有設置出口標示燈，以協助提供停電時的指引，另外於地面上亦有設置避難標示燈，以提供人員於會場

內之避難引導。



圖 3-71 牆面上出口標示及出口標示燈



圖 3-72 地面上避難指示燈

(三) 避難路徑：

- 1、由於展場攤位規劃阻擋避難出入口或使出入口寬度變窄，導致人員無法輕易發現，以致影響人員避難速度。



圖 3-73 出入口受攤位阻擋

- 2、研討會空間除設置主要出入口外，亦於阻擋之避難出口設置開口及標示，供研討會人員避難逃生。



圖 3-74 研討會設置雙出口

3、主走道直通出入口，較容易辨認出口位置及快速逃生。



圖 3-75 主走道直通出入口

柒、小結

一、人員特性：

- (一) 除了專業展覽以外，一般性消費展不僅有小孩或娃娃車，甚至會有手推輪椅或電動輪椅等避難弱者之人員，因此在主要通道及出入口的寬度上應考量輪椅或娃娃車可順利進出之寬度。
- (二) 展場中會有展示活動促銷或是講座等，因此會在某一時間某一區塊大量聚集人潮，因此應提升活動時之人力配置，除可秩序管控外，於意外發生時亦可協助指揮人員避難，且講座應避免為封閉式空間(三面封住僅單一出口)，應保留雙方項之避難出口，並於講座中明確避難標誌，以便人員疏散。

二、展覽物品特性：

本研究所參觀之四個展覽，電信展及旅遊展屬於一般火載量展覽，可燃物特性大多為 DM 及攤位，春季電腦展屬於高火載量展覽，可燃物除 DM 及攤位外，亦有電腦、電視展示等電器物品，然而工機具展屬於單一大型火載量展覽，因為除 DM、攤

位外，主要為大型機具，雖其為金屬不燃，但其內部含有潤滑油等可燃物品，其火載量較為可觀。

三、避難路徑特性：

(一) 具有主走道規劃僅南港展覽館，其統一規劃主走道位置其寬度，不論任何展示物品其主走道皆固定位置，且寬度為六公尺，但其他展館皆因展示物品之不同而有不同主走道位置其寬度，因此本研究後續將模擬不同主走道寬度之影響，以考量可以設置最多攤位但又可顧及避難。除此之外，亦考量模擬主走道直通避難出口與非直通避難出口之影響。

(二) 雖然展覽館皆有明確規定出入口禁止有物品阻礙，但實際狀況仍有此現象發生，因此應考量展示期間管理制度。

四、展攤設置

(一) 展場為求攤位數量多，因此大多採用矩形佈展為主，且加上北部展覽館大多為四個方向皆有設置主要出入口，因此其主要通道大多為十字型設置，少有單一主要通道之設置，因此後續將探討國內其他區域之展覽館出入口之設置及佈展原則，以提供後續建置參展指南之參考。

(二) 佈展規劃常因攤位數量考量下，展攤易阻擋避難出口，然無法避免狀況下，本研究後續將探討展攤與出入口位置對避難之影響，如展攤與避難出口距離等。

(三) 本研究目前參觀之展覽場於會場中大多皆有展示說明布條，旗高掛於天花板，因此遠遠亦可看見此布條，因此若是將避難指示標示於布條上，應可使人員更為輕易知道避難出入口，且可隨著不同展覽佈置有所更換，於主要通道上放置之布條，協助避難指引。

五、其他：

本研究發現，展覽場地過大時，容易有因展覽所需範圍較小，使得展覽期間與施工期間並存之現象，因此應考量施工中的火災防護計畫及展覽期間鄰近區域火災之避難應變計畫。

第四章 電腦模擬分析

第一節 避難模擬軟體 SIMULEX 軟體簡介

由於現代電腦科技發達，運用電腦軟體來模擬人員的避難行為，已逐漸取代以真人模式進行的實際避難演練，且運用模擬軟體可節省龐大人力、物力資源。此外，運用電腦軟體可重複模擬操作的特性，分析時可針對多種不同情境去模擬比較。本研究採用避難軟體 SIMULEX(2012)來進行模擬分析。軟體版本為 version6.4.0.12。SIMULEX 是由英國愛丁堡大學英國兩位學者以 C++程式語言撰寫研發之電腦動態避難模擬軟體，可模擬真實的人員於複雜之建築物內的避難行為；軟體使用 0.25×0.25 平方公尺的細緻格點，每一個格點均與 16 個格點相鄰，當內部人員被告知或接收到緊急情況發生之訊息時，模擬由所在位置疏散到安全位置所需的時間及移動路徑。避難人員依照人員屬性而有不同的體型尺寸；針對不同的場所，有不同的人員組成模式；考慮到個體的超越、倒退行為；也考慮到總體的步行速度，及在出口處人群阻塞的現象。根據不同情境模擬出不同結果的避難時間，可以分析場所在何種情境狀況下會阻礙避難逃生，或根據不同情境找出人員避難擁擠點。本研究利用 SIMULEX 模擬不同攤位擺設、走道寬度、出口寬度、容留人數等，在空間佈置的成本效益與避難時間的競合下找出在最佳的選擇。

第二節 模擬展覽館場所設定

壹、基本設定³³

一、SIMULEX 基本假設

SIMULEX 在模擬避難逃生的過程中，於避難人員個別之移動速度做以下假設：

- (一) 避難人員被分配正常且暢行的水平步行移動速度前進。
- (二) 模擬環境設定為於靜場環境中求出最短路徑，受空間平面配置影響，如下圖 4-1。
- (三) 受到鄰近人員靠近的影響，人員的移動速度會降低。
- (四) 避難人員以正面朝向出口的方向來移動。
- (五) 人員間有超越他人、轉身、側移及小幅度後退等現象。

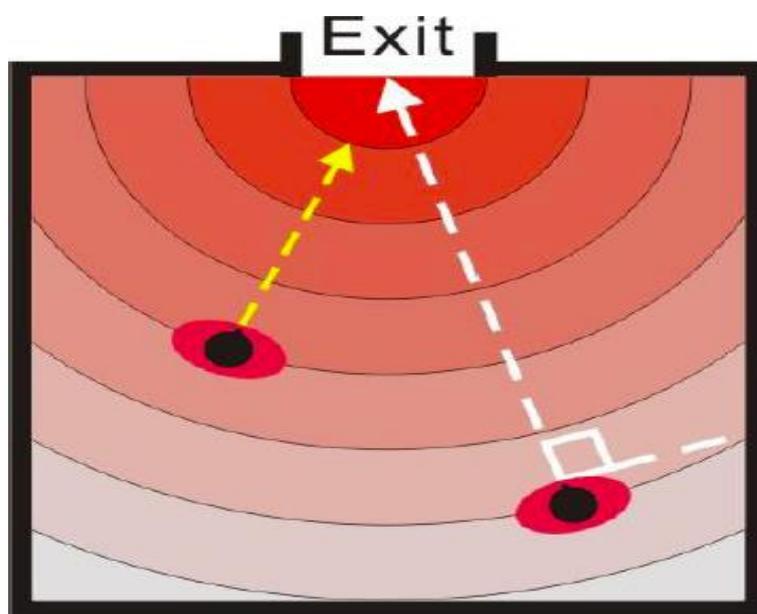


圖 4-1 靜場環境下等距離線之最短路徑圖

(資料來源：廖顯侑,2009)

二、SIMULEX 參數設定

³³ Simulex User Guide <Virtual Environment> 6.0

(一) 行進速度

SIMULEX 避難軟體中人員的行進速度根據相關之研究採用步行速度與前方他人距離有關之實驗關係式。亦即避難人員步行速度會受前方他人的影響，而使人員之避難速度改變。為了瞭解狹隘空間中的群流速度，Ricketts 在愛丁堡實際作了幾次不同的實驗，並以影像記錄分析，得出避難者間距（inter-person distance）與步行速度之關係圖，如圖 4- 2 所示，做為 Simulex 避難步行速度的根據。人員步行速度的改變與其個別間的距離有關，此距離稱為避難者間距，即個體中心點的距離。當人員之間距小於 0.3m 時，行進速度為 0 m/s ，因此產生滯留現象；當人員之間距大於 1.4 公尺時，人員步行速度不再受避難者間距影響，即超過此定值，各種人員以正常無阻擋之行進速度（normal unimpeded walking velocity）前進。由表 4- 2 定義的人員尺寸外形可計算相鄰人員間的距離，而且其行進速度受到人員屬性（例如性別、年齡）不同而不同，如圖 4- 3：

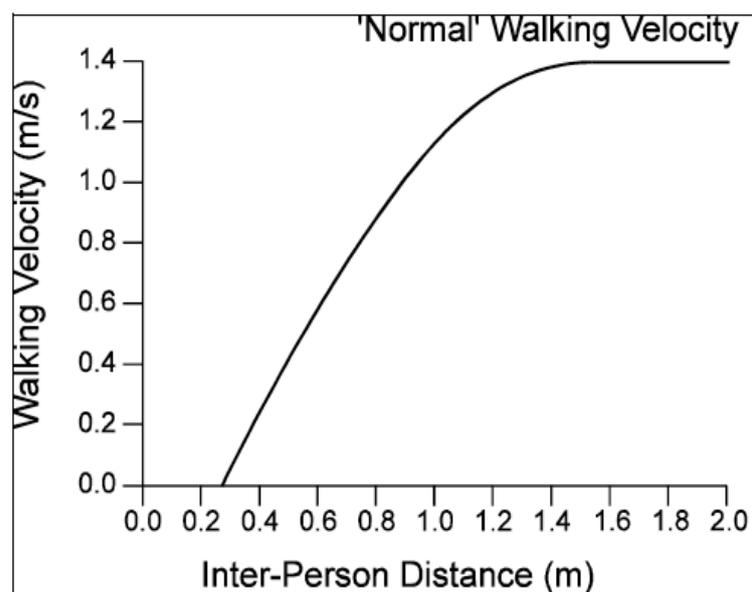


圖 4-2 人員間距與行進速度之關係圖

(資料來源：Simulex User Guide <Virtual Environment> 6.0)

(二) 人體尺寸外形

場所內部人員，是運用統計與實驗的方法，找出室內人員的特徵及行為模式。

對於人體內建的軀體形式，Thompson&Marchant (1995)³⁴做了以下的解釋：以平面投影人員為例，人是以三個數學的圓表示，其中軀幹 (torso) 是以 $R(t)$ 為半徑的一個圓，兩個肩膀 (shoulder) 各別以 $R(s)$ 為半徑表示的兩個圓，將軀幹中心點為中心以 $R(b)$ 為半徑畫一虛線圓表示人體 (body) 中軀幹和肩膀構成的尺寸範圍，SIMULEX 以此種方式精確地模擬實際人員，如下圖 4-3 與下表 4-1 所示：

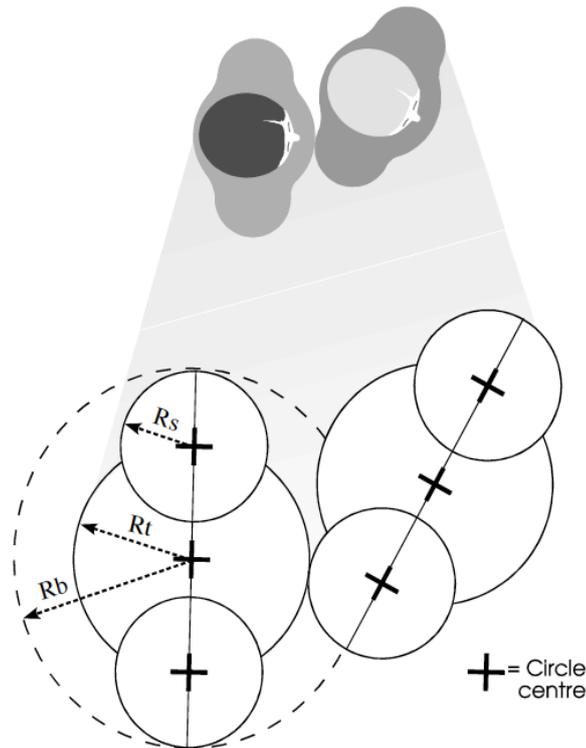


圖 4-3 身體軀幹示意圖

(資料來源：Simulex User Guide <Virtual Environment> 6.0)

表 4-1 SIMULEX 人體內建的軀體形式

人員類別 (Body Type)	$R(b)$ [m]	$R(t)$ [m]	$R(s)$ [m]
中型 (Median)	0.25	0.15	0.1
成年男子 (Adult Male)	0.27	0.16	0.1
成年女子 (Adult Female)	0.24	0.14	0.09
孩童 (Child)	0.21	0.12	0.07
年長者 (Elderly)	0.25	0.15	0.09
NFPA-1m/s	0.25	0.15	0.1
SFPE-1.4m/s	0.25	0.15	0.1

³⁴ Thompson P, Marchant E.W., Testing and Application of the Computer Model 'SIMULEX'. Fire Safety Journal (Vol. 24, No. 2) pp 149-166. 1995.

SFV-1.2m/s	0.25	0.16	0.1
SFV-1.2m/s(+jacket)	0.25	0.235	0.1

(資料來源：Simulex User Guide <Virtual Environment> 6.0)

(三) 人員組成

設定避難人員位置及組成，可以單人 (single person) 或群體 (group person) 模式設置，如果以群體模式設定，可依據內建幾種群組 (例如辦公人員、通勤者、消費族群、學校孩童等) 來選擇適合該場所的群體，不同群組有不同人員屬性組成之比率。本研究場所為展覽館，因此採用消費者 (shoppers) 之群體模式來設置避難人員，其中男性佔 20%、女性佔 30%、孩童佔 20%、其他人員佔 30%，內建群體人員屬性組成比率如下表表 4-2 所示，此一設定也將影響模擬人群之體型與個人行走之最大速度。

表 4-2 內建群體人員屬性組成比率

群體人員屬性組成比率				
群體型態 (Occupant Type)	%平均	%男性	%女性	孩童%
辦公人員 (Office Staff)	30	40	30	0
通勤者 (Commuters)	30	30	30	10
購物者 (Shoppers)	30	20	30	20
學校孩童 (School Children)	10	10	10	70
年長者 (Elderly)	50	20	30	0
所有男性 (All Male)	100	0	0	0
所有女性 (All Female)	0	0	100	0
所有孩童 (All Children)	0	0	0	100

(資料來源：Simulex User Guide <Virtual Environment> 6.0)

貳、展覽館場所設定

本研究模擬設計展覽館格局大小為長約 125 公尺 x 寬約 180 公尺，面積 22500 平方公尺，與現今臺北市南港展覽館一樓或四樓面積為 22680 平方公尺格局大小相似，模擬展覽館場所概況如表 4-3。

表 4-3 模擬展覽館場所概況表

模擬展覽館場所概況

大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究

尺寸	125m x 180m
面積	22500m ²
出口數	8 個 (出口寬 2m x 2 個、寬 1.2m x 6 個)
避難人員	約 4000 人 (男 20%、女 30%、孩童 20%、其他 30%)
走道	依情境設計 (主走道 6m 或 4.5m、副走道 2.5m)

(資料來源:本研究彙整)

本研究模擬場所南北側各有一個寬 2 公尺的出口，比照一般展覽館之主要出入口形式，其餘出口則位於東西兩側，分別有 3 個寬 1.2 公尺的出口，各出口與編碼對照表如表 4-4 所示。

表 4-4 出口位置與編碼表

位置	出口編碼	寬度(m)
北側	北出口	2.0m
南側	南出口	2.0m
西側	左 1	1.2m
	左 2	1.2m
	左 3	1.2m
東側	右 1	1.2m
	右 2	1.2m
	右 3	1.2m

(資料來源:本研究彙整)

第三節 不同主走道寬度及攤位擺設模擬分析

壹、情境設計

由踏勘及各展覽活動平面圖發現展場走道經常因攤位擺設而遮蔽到出入口之情形，如台北世貿三館舉辦台北國際工具機展如圖 3-28 及圖 3-29 即為一例。因此，本研究模擬情境設計變項主要有主走道寬度和攤位擺設狀況兩項。主走道寬度設計分為 6 公尺及 4.5 公尺兩種，副走道皆為 2.5 公尺；攤位擺設狀況分為出入口無遮蔽（各方向走道可直通出入口）、出入口單方向遮蔽（南北向主走道無法直通出入口）及出入口雙方向遮蔽（南北向及東西向主走道皆無法直通出入口）等三種情形。

SUMULEX 軟體中人數設定可直接輸入一特定數值（本研究皆輸入 4000 人），因選擇人員在場所內平均分散時，會在選定的範圍內依相同密度下分配人員，所得人數在每個情境上會有些許差異，但大致控制在 3900~4050 人範圍內。依主走道寬度和攤位擺設狀況兩種變項共有六種情境作模擬分析，如下表 4-5 所示：

表 4-5 模擬情境

模擬情境	主走道	攤位狀況	人數	說明
情境一	6m	出入口無遮蔽	4027	東西南北向皆直通
情境二	6m	出入口單方向遮蔽	4054	南北向無直通
情境三	6m	出入口雙方向遮蔽	3956	東西南北向無直通
情境四	4.5m	出入口無遮蔽	3914	東西南北向皆直通
情境五	4.5m	出入口單方向遮蔽	4020	南北向無直通
情境六	4.5m	出入口雙方向遮蔽	4043	東西南北向無直通

（資料來源：本研究彙整）

一、出入口無遮蔽

本研究模擬攤位擺設狀況中出入口無遮蔽情形為情境一及情境四，而情境一主走道設計為 6m，情境四主走道為 4.5 公尺。出入口無遮蔽在模擬情境中即代表避難人員可由南北向的主走道直通至北出口或南出口，且三條東西向主走道也可分別直通左 1 或右 1 出口，直通左 2 或右 2 出口，直通左 3 或右 3 出口；在實際狀況中，若展覽館場內人員要進行避難時，位於東西向或南北向主走道人員，可一眼就看到出口所在

位置而作最快速的避難路徑選擇，非位於東西向或南北向主走道人員，當避難路徑一旦抵達東西向或南北向主走道時，也可馬上看到直通出口所在位置而作最快速的避難路徑選擇，出入口無遮蔽之攤位擺設狀況及主走道直通情形如下圖 4-4 所示：

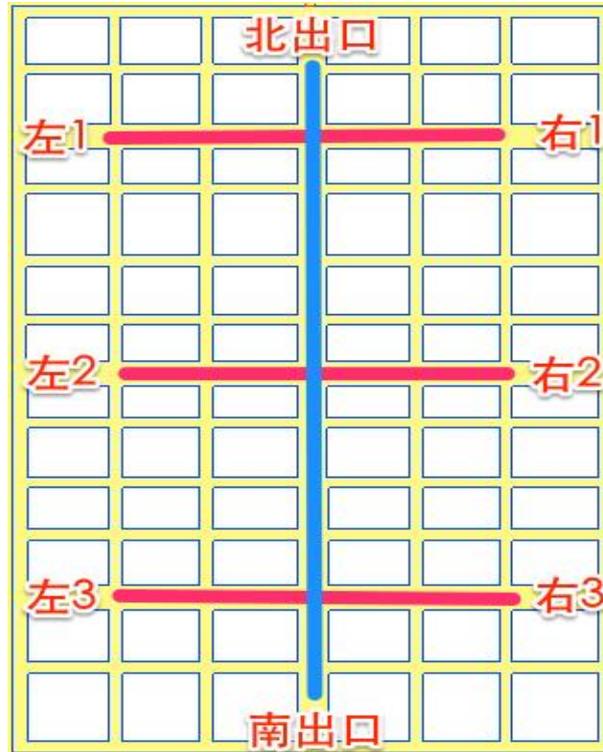


圖 4-4 出入口無遮蔽（情境一、四）

（資料來源：本研究彙整）

二、出入口單方向遮蔽

本研究模擬攤位擺設狀況中出入口單方向遮蔽情形為情境二及情境五，而情境二主走道設計為 6m，情境五主走道為 4.5 公尺。出入口單方向遮蔽在模擬情境中即代表場所南北向的主走道上設置攤位，避難人員無法直通至北出口或南出口，但三條東西向的主走道無設置攤位，避難人員仍可別直通左 1 或右 1 出口，直通左 2 或右 2 出口，直通左 3 或右 3 出口；在實際狀況中，若展覽館場內人員要進行避難時，僅位於東西向主走道的人員可一眼就看到出口所在位置而作最快速的避難路徑選擇，但場所內設定出口寬度較寬的出入口為南出口及北出口，人員卻無法快速地直通至該兩大出口。出入口單方向遮蔽其攤位擺設狀況及主走道直通情形如圖 4-5 所示：

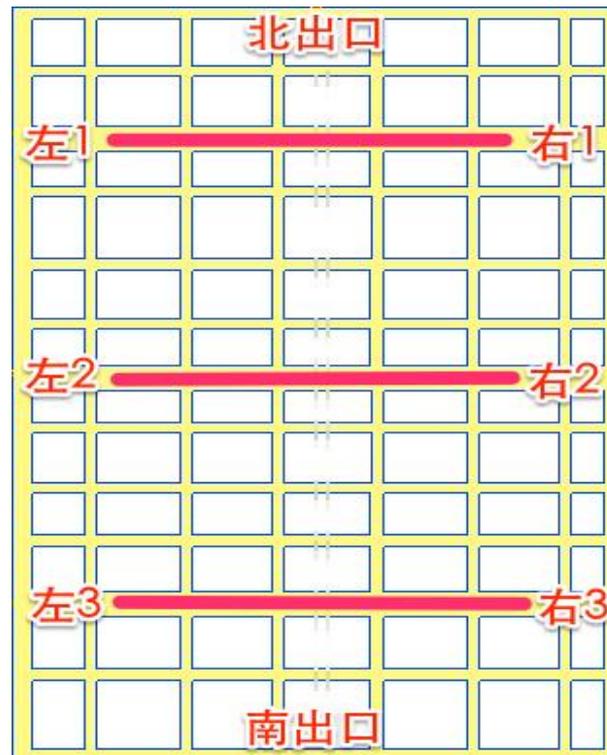


圖 4-5 出入口單方向遮蔽 (情境二、五)

(資料來源:本研究彙整)

三、出入口雙方向遮蔽

本研究模擬攤位擺設狀況中出入口雙方向遮蔽情形為情境三及情境六，而情境三主走道設計為 6m，情境六主走道為 4.5 公尺。出入口雙方向遮蔽在模擬情境中即代表場所南北向及東西向的主走道上皆有設置攤位，避難人員無法直通至各個出口；在實際狀況中，若展覽館場內人員要進行避難時，經常深陷其中而無法迅速看到逃生出口方向，導致增加避難反應時間，但在 SIMULEX 中避難反應時間僅以選擇隨機分配、常態分配或三角分配等三種來做計算，無法針對出入口被遮蔽的情境來增加避難反應時間的計算。出入口雙方向遮蔽其攤位擺設狀況及主走道直通情形如圖 4-6 所示：

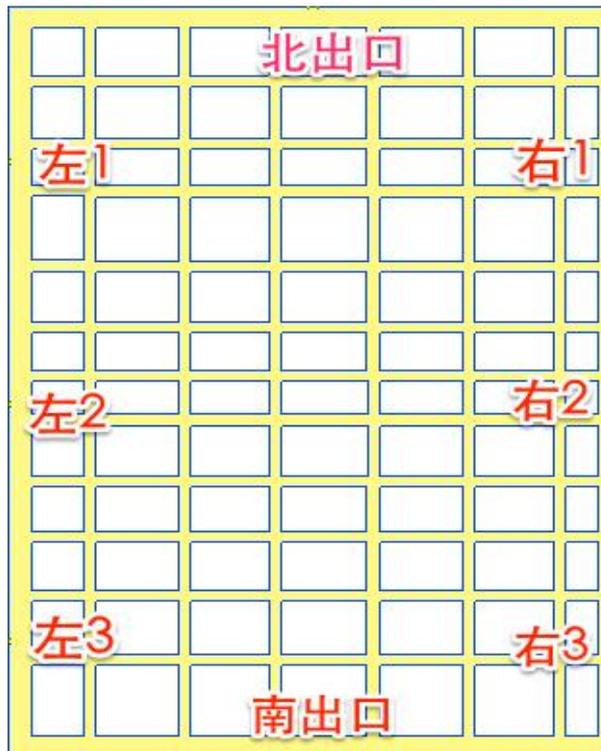


圖 4-6 出入口雙方向遮避 (情境三、六)

(資料來源:本研究彙整)

貳、模擬結果分析與研究發現

一、攤位擺設

模擬結果顯示情境一避難效率比情境三增加 38.7%，情境二避難效率比情境三增加 16.9%；情境四避難效率比情境六增加 11.7%，情境五避難效率比情境六增加 1.7%。表示展覽館在設計攤位時，如能在主走道上不擺設攤位，保留雙方向主走道能直通各出口，將有助於所短人員逃生時間，且避難效率約可增加 11.7~38.7%。而保留單方向主走道能直通出入口，避難效率也可提昇 1.7~16.9%，如下表 4- 6。表示展覽館在設計攤位時，如能保持雙方向主走道上不擺設攤位，保留主走道能直通各出口，人員疏散所需避難時間必能大幅縮減。

表 4-6 避難時間結果

模擬情境	時間	增加避難效率	情境概述
情境一	250 秒	38.7%	6m+ 出入口無遮蔽
情境二	339 秒	16.9%	6m+ 出入口單方向遮蔽

情境三	408 秒	---	6m+ 出入口雙方向遮蔽
情境四	256 秒	11.7%	4.5m+ 出入口無遮蔽
情境五	285 秒	1.7%	4.5m+ 出入口單方向遮蔽
情境六	290 秒	---	4.5m+ 出入口雙方向遮蔽

(資料來源:本研究彙整)

六種情境模式中，南北出口避難人數流率皆較左右兩側出口大，亦即出口寬度較寬的南北出口擁有較快速的避難人數流率。且各情境之南北出口在開始避難時間達 240 秒（4 分鐘）後，避難人數流率已降為零，表示走向該出口的避難人員在 240 秒內皆已通過出口順利避難完成；但各情境之左右出口在開始避難時間達 240 秒（4 分鐘）後，仍有不少人員堵塞在出口處尚未完成避難。因模擬過程中避難人員選擇往較近之出口進行避難，而無法設定改轉往另一較空曠出口之轉向功能，因此人員堵塞在左右兩側出口後即靜置該出口處等待通過出口，而真實情況下，因左右出入口距離較短，一般人員避難時也會選擇較近之出入口進行避難，故館內無引導人員於易堵塞的左右出口協助疏通流量，模擬中左右出口避難人員堵塞的情形必然也會出現在真實情況中，因此展覽館營運者應加強在走右兩側等易堵塞之出口處協助疏散人群。各情境各出口避難人數流率如下圖 4-7~圖 4-12。

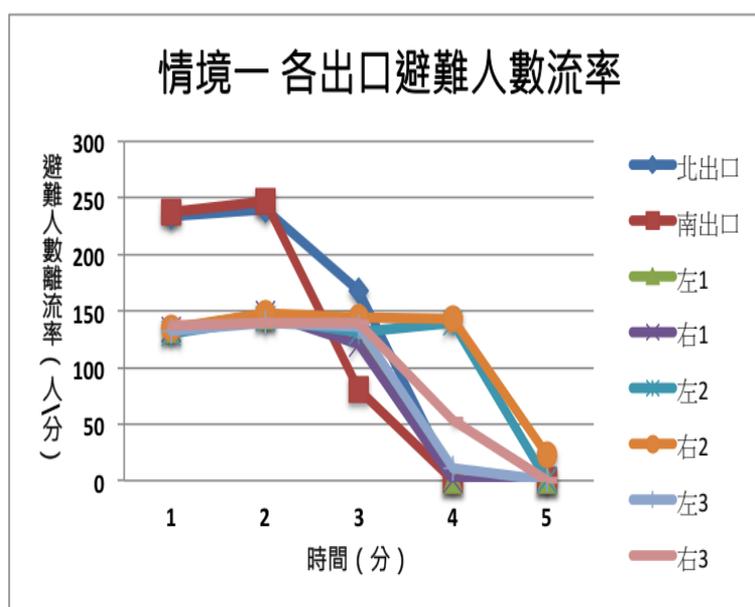


圖 4-7 情境一各出口避難人數流率

(資料來源:本研究彙整)

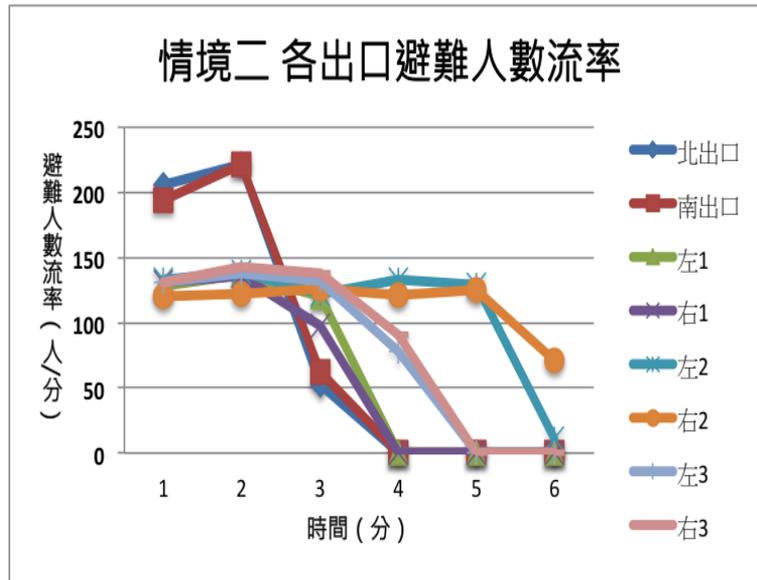


圖 4-8 情境二各出口避難人數流率

(資料來源:本研究彙整)

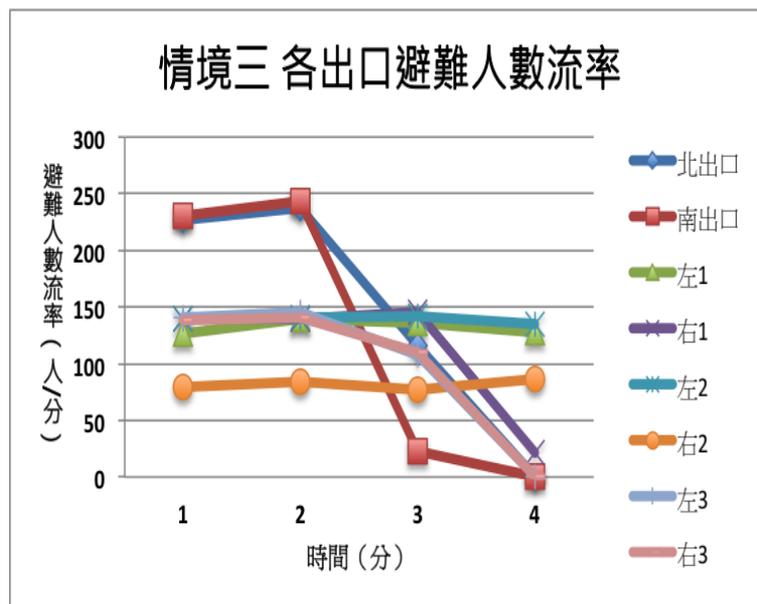


圖 4-9 情境三各出口避難人數流率

(資料來源:本研究彙整)

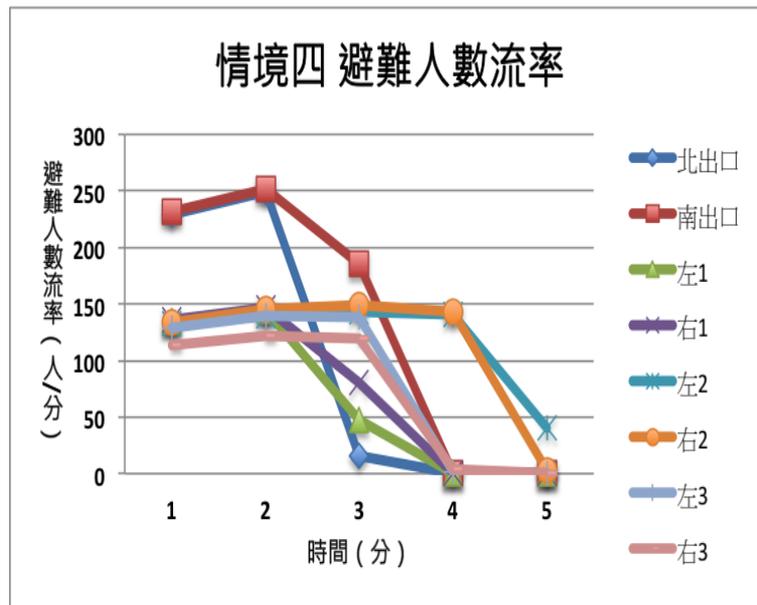


圖 4- 10 情境四各出口避難人數流率

(資料來源:本研究彙整)

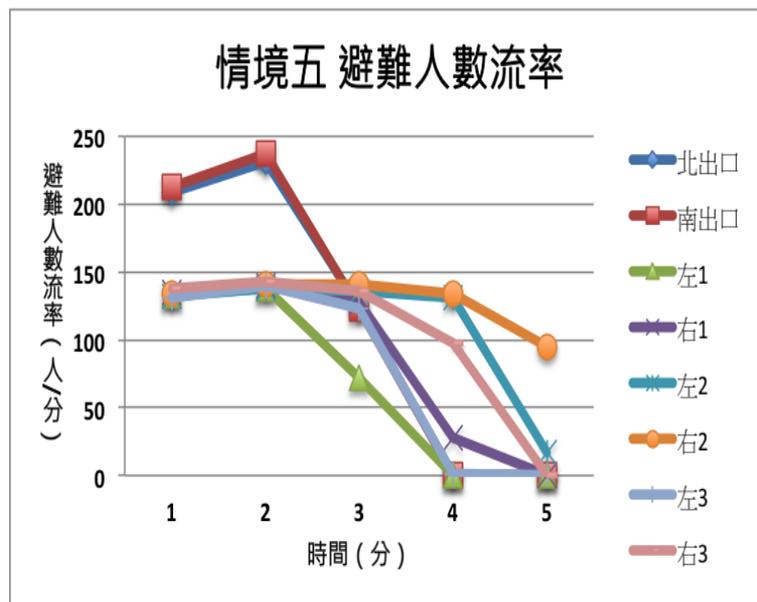


圖 4- 11 情境五各出口避難人數流率

(資料來源:本研究彙整)

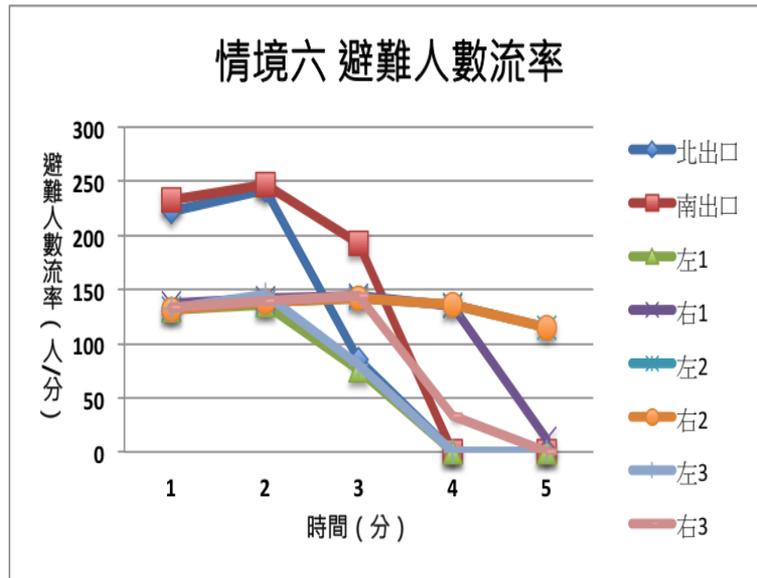


圖 4- 12 情境六各出口避難人數流率

(資料來源:本研究彙整)

圖 4- 13 及圖 4- 14 分別為情境一二三及情境四五六 240 秒後各出口未避難人數百分比。可看出在 240 秒後各情境中的南北出口避難人員皆已完成避難，但左 2 及右 2 出口仍有 3~6% 人員尚等待通過出口，甚至情境二（主走道 6m+ 出入口雙方向遮蔽）的右 2 出口在 240 秒時仍有高達 7.82% 的人員尚未避難完成。若火災發生時，環境溫度、一氧化碳濃度、毒氣等危害因子在 240 秒內已達人體忍受程度，勢必造成大量傷亡情形。各情境中各出口避難人員分佈狀況出口如下圖 4- 15~圖 4- 20 所示，由圖可知大多人員集中於左 2 及右 2 出入口。各情境特別擁塞之出口如下圖 4- 21~圖 4- 26，由此可見，主走道直通出入口(情境一、四)可有效降低人員擁擠，減少避難時間。

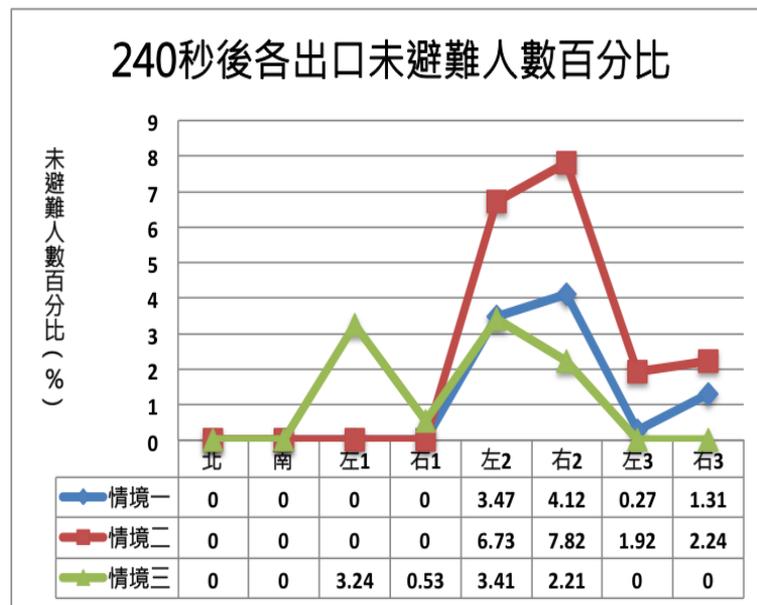


圖 4- 13 情境一二三-240 秒後各出口未避難人數百分比

(資料來源:本研究彙整)

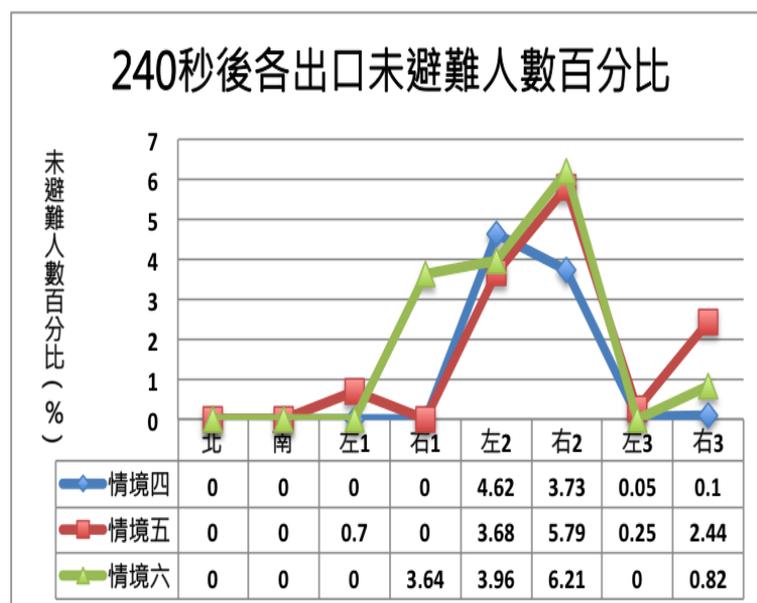


圖 4- 14 情境四五六-240 秒後各出口後未避難人數百分比

(資料來源:本研究彙整)

根據模擬動態觀察及上圖 4- 13 及圖 4- 14，將各情境在避難過程中各出口產生擁塞的情形彙整如下表 4-7，可看出無論何種情境下左 2 及右 2 出口都會產生擁塞情形，顯示在避難時展覽館中間兩側左右出口最易有人員堵塞情形，因此展覽館在進行避難時，左 2 及右 2 出口應有引導分流機制才能解決避難人員堵塞在館內中間兩側出口的情形。而在主走道 6 公尺，攤位擺設造成出入口雙方向遮蔽（情境三）的情形下，也

應在左 1 出口進行引導分流。類似情形在主走道 4.5 公尺，攤位擺設造成出入口單方向遮蔽（情境五）的情形下，仍須加派人員在右 3 出口進行引導分流。

表 4-7 各情境各出口出口擁塞情形

情境	北	南	左 1	右 1	左 2	右 2	左 3	右 3
情境一					★	★		
情境二					★★	★★		
情境三			★		★	★		
情境四					★	★		
情境五					★	★★		★
情境六				★	★	★★		

備註：
 ★：240 秒後未通過出口人數達 3% 以上
 ★★：240 秒後未通過出口人數達 6% 以上

(資料來源:本研究彙整)

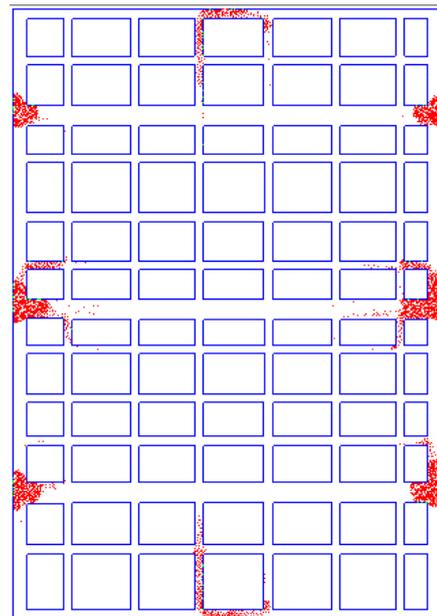
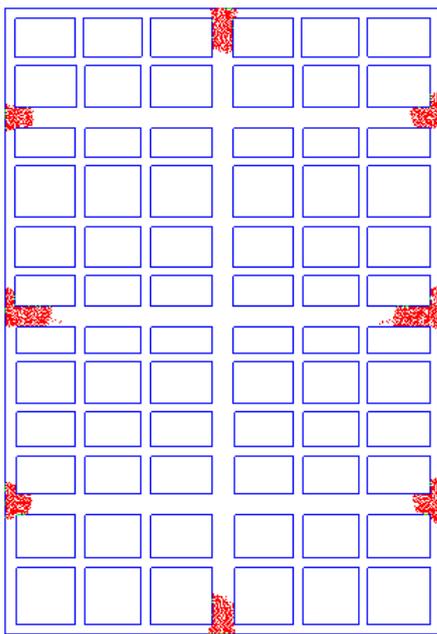


圖 4-15 情境一避難人員分佈在各出口較平均

圖 4-16 情境二避難人員集中在兩側出口

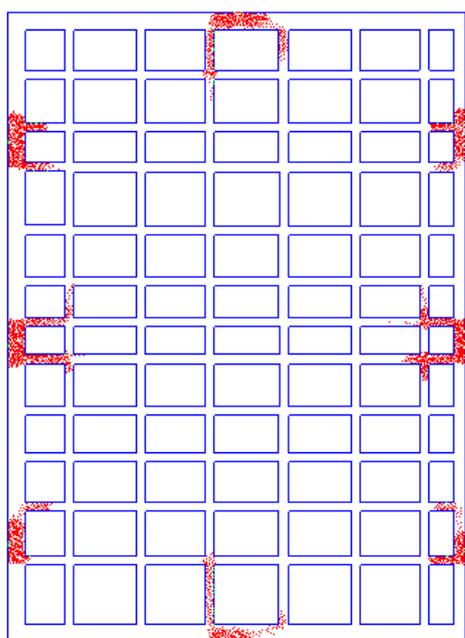


圖 4-17 情境三避難人員集中在兩側出口

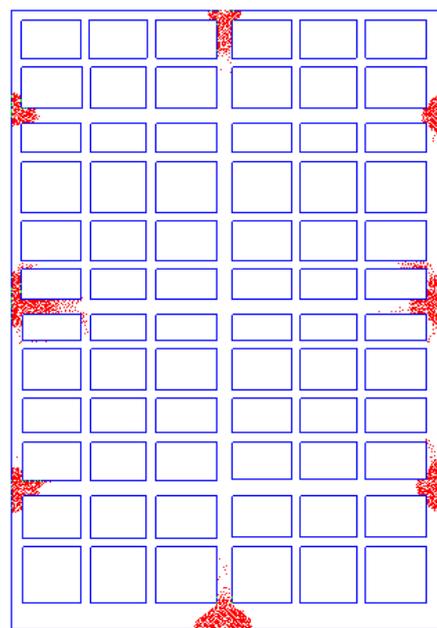


圖 4-18 情境四分佈在各出口較平均

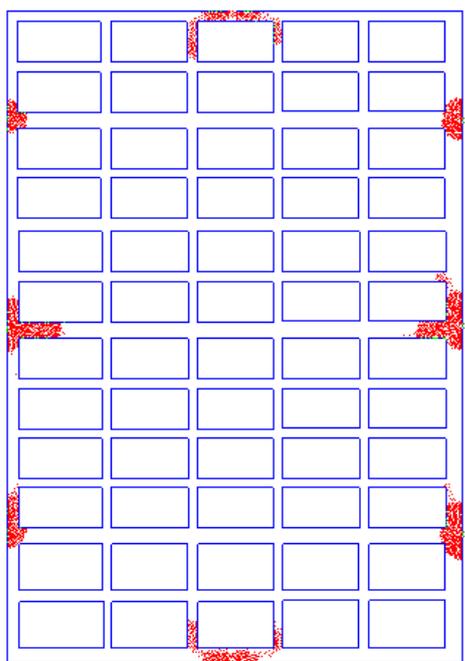


圖 4-19 情境五避難人員集中在兩側出口

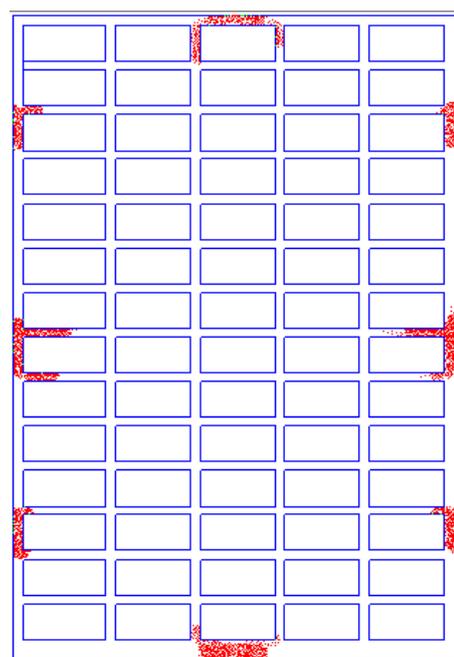


圖 4-20 情境六避難人員集中在兩側出口

(資料來源:本研究彙整)

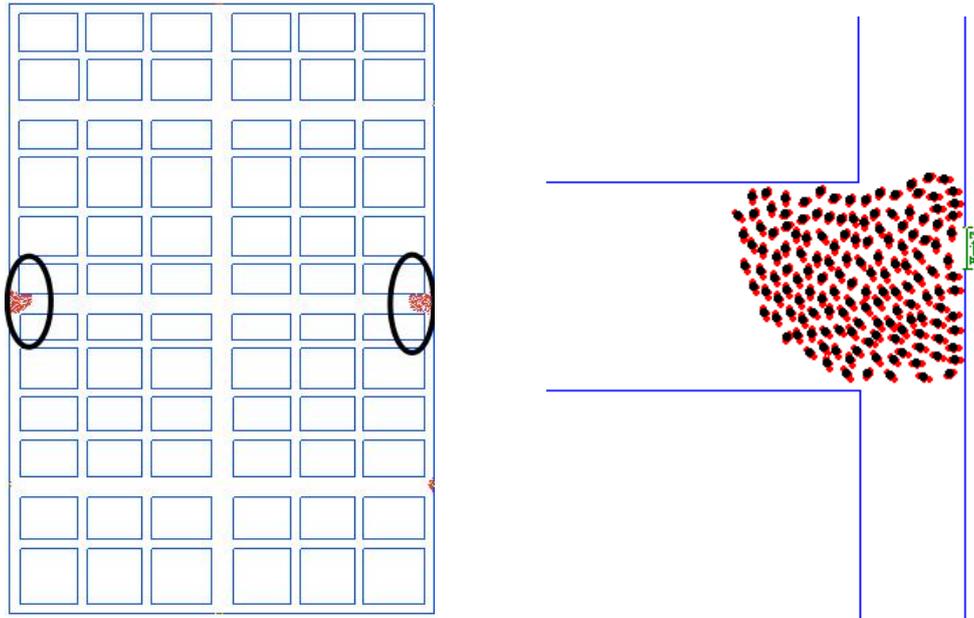


圖 4-21 情境一左 2 右 2 擁塞較趨緩(左)、情境一右 2 出口擁塞放大圖(右)

(資料來源:本研究彙整)

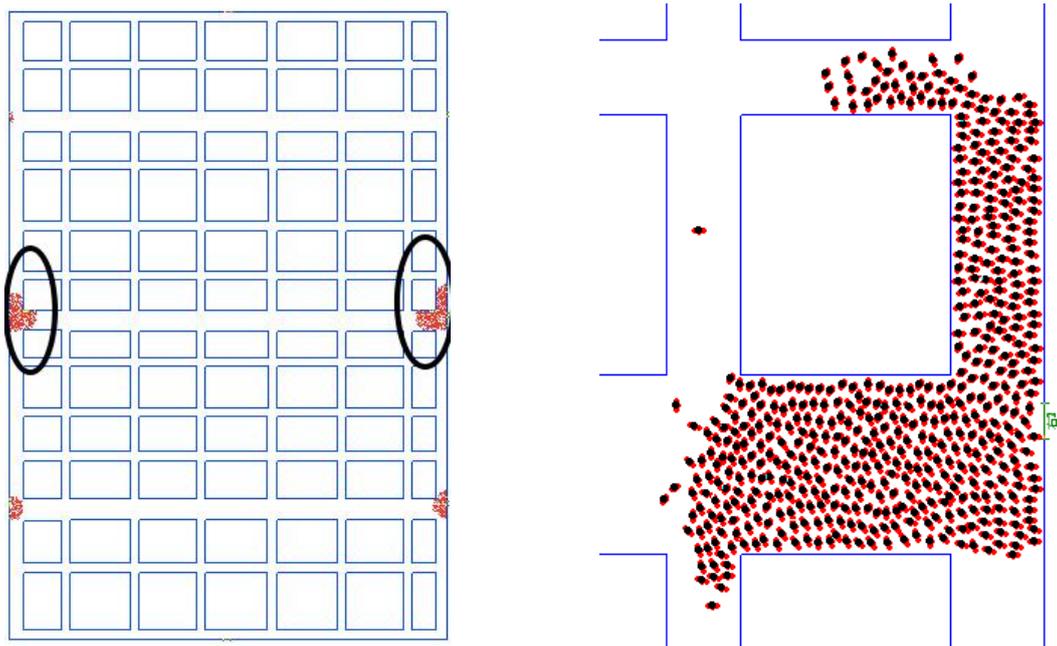


圖 4-22 情境二左 2、右 2 擁塞情形(左)、情境二右 2 出口擁塞放大圖(右)

(資料來源:本研究彙整)

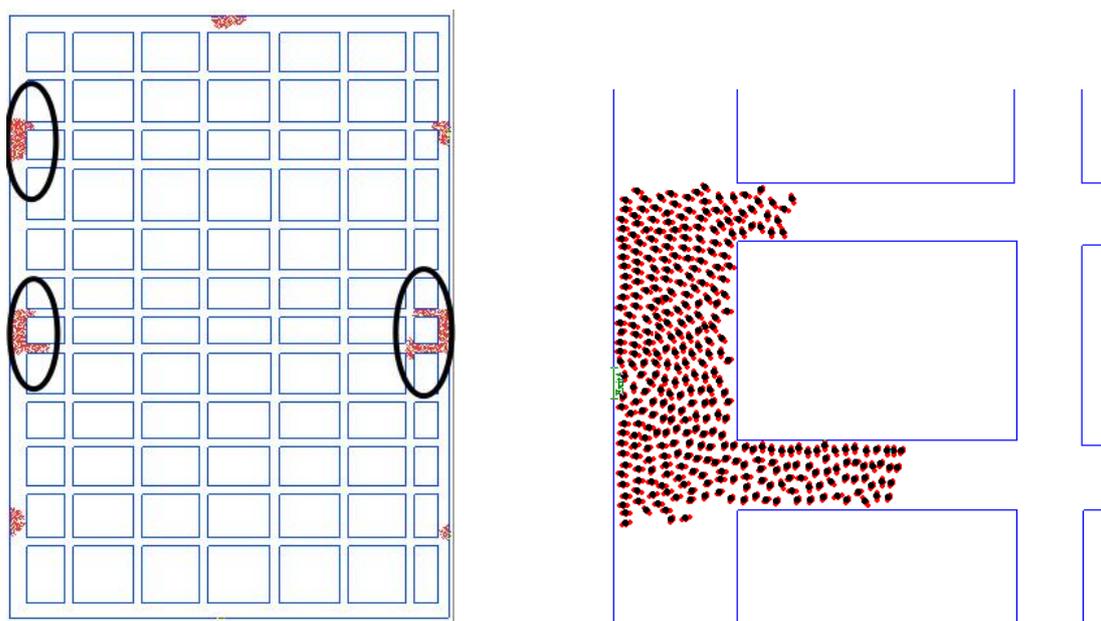


圖 4-23 情境三左 1、左 2、右 2 擁塞情形(左)、情境三左 2 出口擁塞放大圖(右)

(資料來源:本研究彙整)

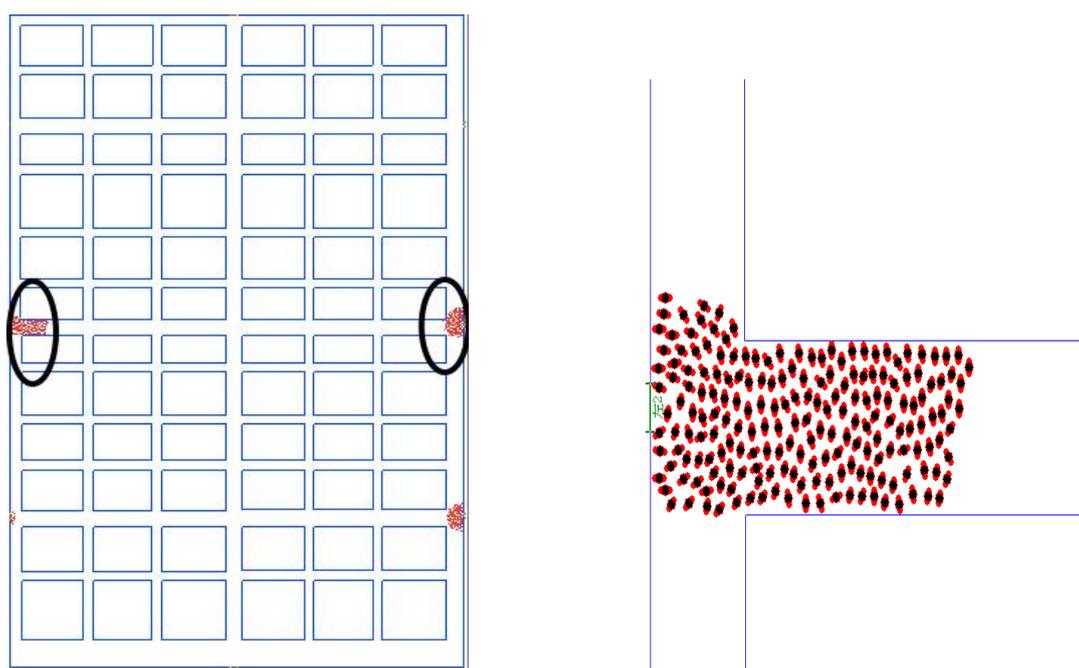


圖 4-24 情境四左 2、右 2 擁塞較趨緩(左)、情境四左 2 出口擁塞放大圖(右)

(資料來源:本研究彙整)

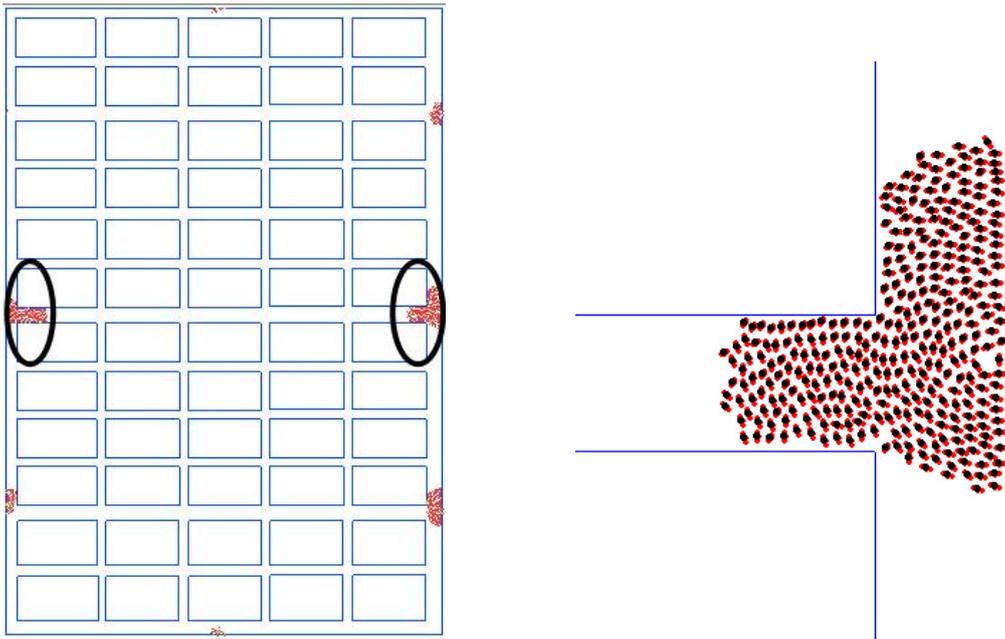


圖 4-25 情境五左 2、右 2 擁塞情形(左)、情境五右 2 出口擁塞放大圖(右)

(資料來源:本研究彙整)

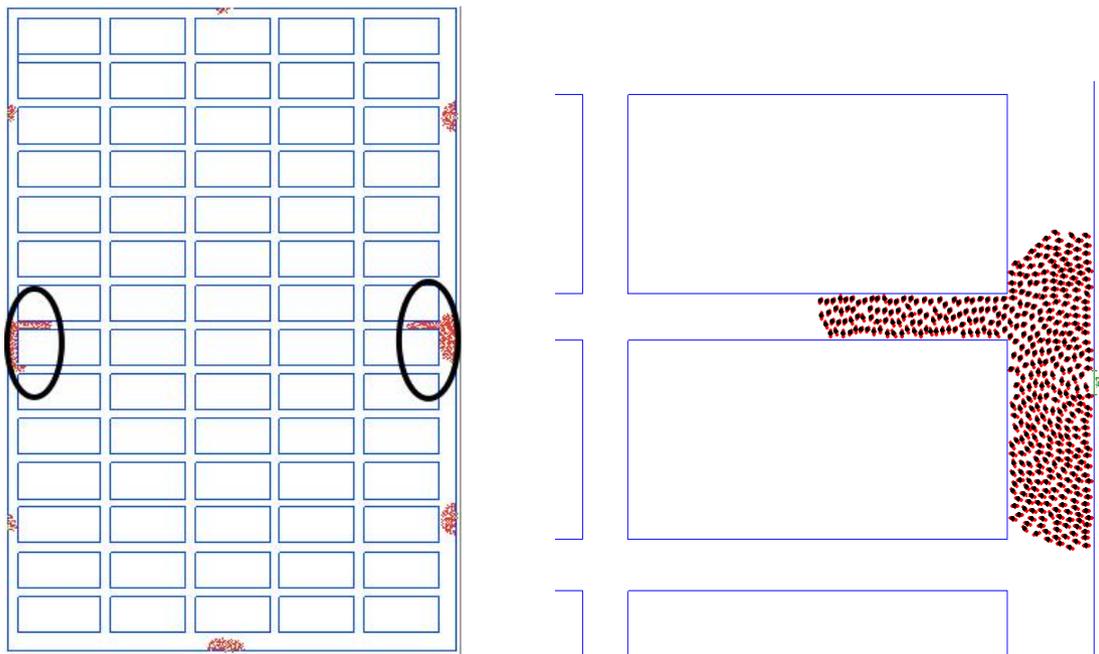


圖 4-26 情境六左 2、右 2 擁塞情形(左)、情境六右 2 出口擁塞放大圖(右)

(資料來源:本研究彙整)

二、走道寬度

針對走道寬度對避難時間的影響，目前本研究對主走道 6 公尺及 4.5 公尺進行模擬，在出入口完全無遮蔽情形下，主走道寬度 6 公尺及 4.5 公尺之避難時間分別為 250

秒及 256 秒；出入口單方向遮蔽情形下，主走道寬度 6 公尺及 4.5 公尺之避難時間分別為 339 秒及 286 秒；出入口雙方向遮蔽情形下，主走道寬度 6 公尺及 4.5 公尺之避難時間分別為 408 秒及 290 秒。模擬結果顯示主走道寬度較寬之避難時間較主寬度較窄之避難時間長，造成此現象的原因可能是因為主走道較寬時，可以容留較多的人潮在這些主走道上，而使人員過度集中在主走道上，當進行模擬避難時集體選擇距離最近的逃生出口，而無法分流至其他出口。但在真實情況中，當其他出入口人員較少時，會移動至該出口避難，降低避難時間，因此後續將增加主走道寬度 3 公尺及引導分流之模擬情境，加以驗整探討。

三、出口寬度

本研究在進行不同出口寬度分析時，發現各情境中的南或北出口皆較該情境中東西側的左右出口之避難人數流率高出許多，以情境二北出口（出口寬度 2m）與左 1 出口（出口寬度 1.2m）為例，如下圖 4-27，可看出出口寬度 2m 的避難人數流率相較出口寬度 1.2m 的避難人數流率高出許多。顯示既存建築物在出口寬度已無法更動的情形下，若能在該場所內的大型出口附近多增設幾位避難引導人員及廣播宣導，在進行避難時能將場內避難者引導分流至該大型出口，逃生效率必然能明顯提升。

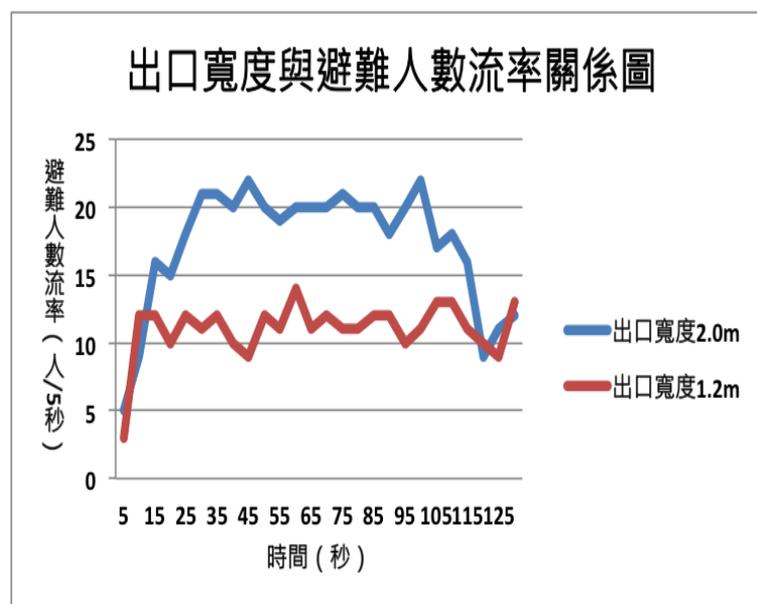


圖 4-27 出口寬度與避難人數流率關係圖

(資料來源:本研究彙整)

四、反應時間

SIMULEX 軟體基本假設，人群會選擇距離最短之出口避難，而在真實情況中，由於人群對現場不熟悉，逃生應無法如此順利，因此 SIMULEX 軟體逃生時間，通常乘以 1.5 倍安全係數。此外，由於人員非火災一發生即開始避難，因此應該加上火警探測器反應時間 30 秒及人員反應時間 60 秒，才較貼近真實情況。

而在本研究設計的六種情境中，主走道無法直通出入口的情境(情境二、三、五、六)更應該考慮人員之反應時間，因為在單方向或雙方向出入口被遮蔽情形下，避難人員在開始進行避難選擇逃生出口時，易因攤位擺設而遮蔽到原本主走道可以直通的出入口，在這樣的情形下原本可以很快速抵達出口的機會，因為前方出口被遮蔽而增加避難的反應時間，整體延誤避難時間。下圖 4-28 為實際情況主走道可直通出入口的情形，避難人員位於館內走道上可以很快速看到前方出口，而不受攤位擺設之遮蔽。



圖 4-28 主走道直通出入口

(資料來源：本研究於 2013.06.02 台中世貿拍攝)

五、避難人數

本研究在進行不同初始避難人數研究模擬上，採情境二中避難人數分別以 4000 人 (A 組) 及 8000 人 (B 組) 進行模擬，因過一段時間後 A 組及 B 組避難人員多已完成避難，避難時間在超過 155 秒時避難人數流率明顯下降，故僅取前 155 秒來作比對，如下表 4-8 及下圖 4-29 所示。比對結果發現 A 組與 B 組避難人數流率相差不大，

每 5 秒最高避難人數及最低避難人數差異也不大，且兩組避難人數流率大都維持在 80~120 人範圍中。顯示 SIMULEX 在模擬避難人員通過出口時，不會受到該場所內總人數多寡的影響，但人數較多時，避難所需時間仍增加很多。所以在實務上，雖然很多場所已有容留人數的管控，但每個出口所能提供避難人數流率仍有限，不會因為場內人數較少而能提供較高的避難人數流率，但以總避難時間的觀點來看，場內人數較多時，所有人員完成避難所需時間仍增加不少，代表場所容留人數的管控有其存在的必要性。

表 4-8 情境二中模擬不同避難初始人數之避難人數流率（155 秒前）

組別	人數	避難時間	最高避難流率	最低避難流率
A 組	4000 人	350 秒	111 人/5 秒	29 人/5 秒
B 組	8000 人	1703 秒	112 人/5 秒	41 人/5 秒

(資料來源:本研究彙整)

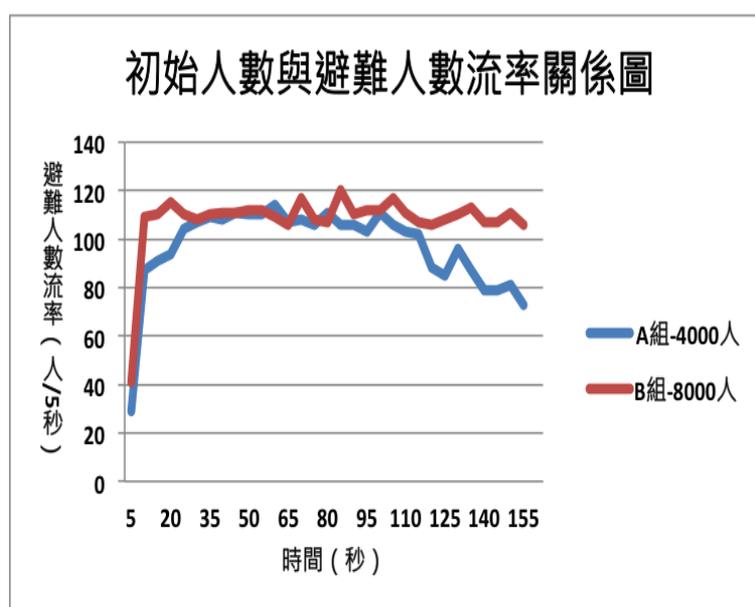


圖 4-29 初始人數與避難人數流率關係圖

(資料來源:本研究彙整)

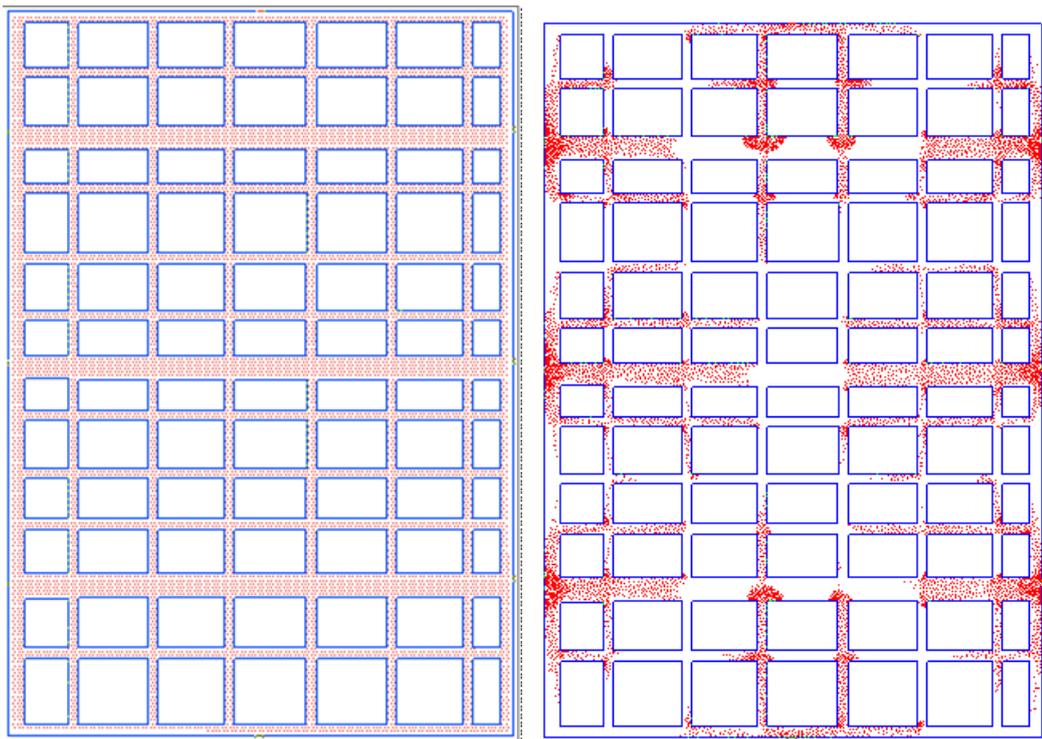


圖 4-30 B 組-8000 人, t=0 秒, 人員平均分布 B 組-8000 人, t=60 秒, 人員避難情形

(資料來源:本研究彙整)

第四節 出入口位置、邊際寬度、場地類型模擬分析

展覽館場所由於考慮經濟效益，通常希望館內所規劃攤位擺設之數量能達最大化，因此攤位佔用到部分走道之趨勢是無法避免的，此時易造成出入口被遮蔽之問題發生。如何在此種經濟效益下仍保有該有的安全顧慮，是本研究重要主題之一。此外，針對場所出入口設置位置、邊際寬度（攤位與出入口位置距離）、場地類型狹長型或方形對避難時間之影響是本小節主要探討方向。本研究在進行不同出入口位置及邊際寬度模擬時，參考本文第2章國內外展覽館格局及各展覽活動之平面圖來進行繪製。另本研究於台北國際工具機展踏勘時發現台北世貿三館2樓出口分布位置造成僅有兩方向避難之條件環境如圖3-17，因此本小節也將針對避難方向數來探討對避難時間之影響性。而在場地類型模擬分析時，採用台中世貿之場地類型趨向狹長型及台北世貿、南港世貿趨向方型之設計型態，分別來進行模擬並對避難時間之影響作探討。

壹、出入口位置

一、情境設定

不同出入口位置對避難時間之影響關鍵為是否能提供多避難方向。因此本研究設定在相同尺寸場所且攤位擺設狀況相同下，針對2、3及4個出口數模擬不同出口位置對避難時間的影響。模擬場所尺寸仍依本張第二節展覽館場所設定方式進行，各出入口數之出口分佈位置概況如下所述：

(一) 2個出入口：

展覽館設置2個出入口時，常見之設置分佈方式有四種：分佈在東西側牆上中間位置（排序1）、南北側牆上對角線之角落位置（排序2）、南北側牆上中間位置（排序3）、東西側牆上斜對角線位置（排序4），如表4-9所示。

(二) 3個出入口：

展覽館設置3個出入口時，常見之設置分佈方式有四種：分佈在南北及東三側牆上中間位置（排序1）、東西及北三側牆上中間位置（排序2）、東西兩側牆上一側位於中間位置一側位於兩邊角落處（排序3）、南北兩側牆上，一側位於中間位置，一側位於兩邊角落（排序4），如表4-9所示。

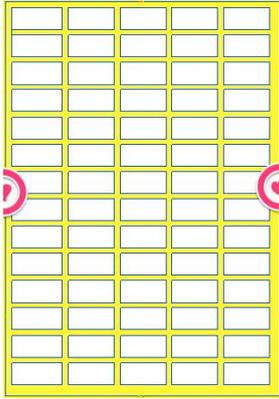
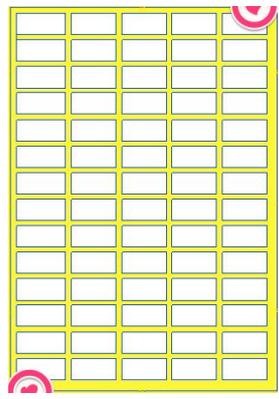
(三) 4個出入口：

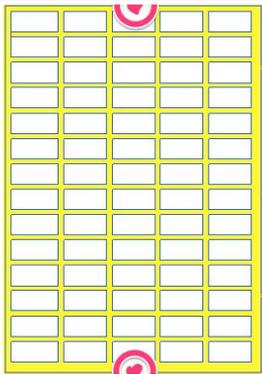
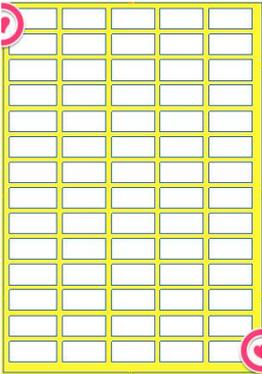
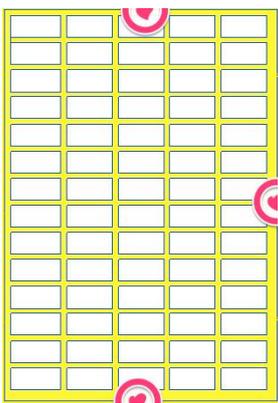
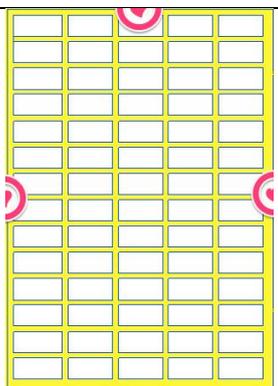
展覽館設置 4 個出入口時，常見之設置分佈方式有三種：分佈在東西南北四側牆上中間位置（排序 1）、南北兩側牆上角落位置（排序 2）、東西兩側牆上角落位置（排序 3），如表 4-9 所示。

二、模擬結果與分析

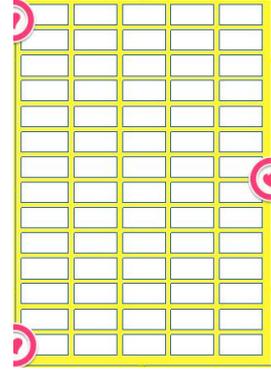
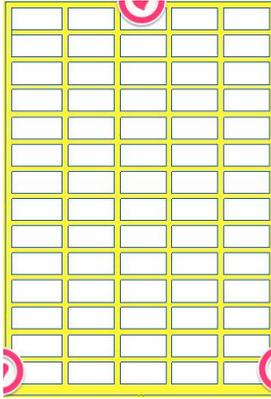
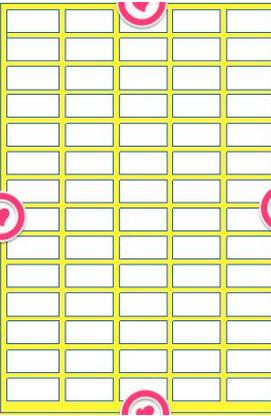
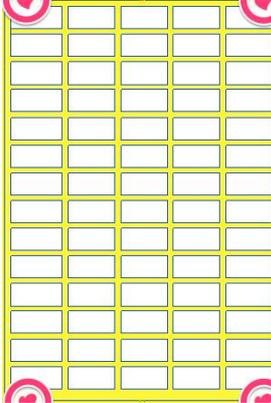
本研究分別模擬 2、3 及 4 個出口數不同出口位置，依照人群疏散避難所需時間快慢加以排序比較，並以耗時最久之避難時間當基準，計算其他出口分佈位置之避難效率可增加多少來加以分析，如表 4-9。此外，以東西南北四個方向探討出口分佈位置整體能提供場所避難方向狀況。容留人數則以現今縣市規範展覽館容留人數計算方式，以 1.5 平方公尺/人為單位加上從業人數共約 15000 人上下進行模擬。

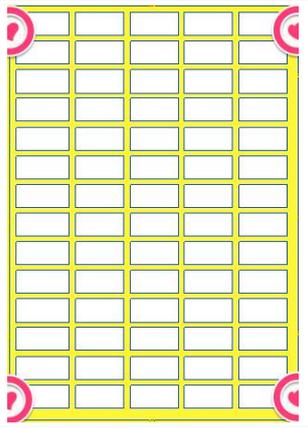
表 4-9 各出口數之出入口位置模擬結果

出入口數目	排序	圖	增加避難效率	時間	容留人數	避難方向
2	排序 1		29.7%	1907 秒 (31 分 47 秒)	14985 人	2 方向 (東、西向)
	排序 2		18.6%	2207 秒 (36 秒 47 秒)	15076 人	2 方向 (南、北向)

	排序 3		10.8%	2419 秒 (40 分 19 秒)	15072 人	2 方向 (南、北向)
	排序 4		---	2711 秒 (46 分 11 秒)	14984 人	2 方向 (東、西向)
出入口數目						
出入口數目	排序	圖	增加避難效率	時間	容留人數	避難方向
3	排序 1		20%	1511 秒 (25 分 11 秒)	15067 人	3 方向 (東、南、北向)
	排序 2		8.8%	1710 秒 (28 分 30 秒)	14980 人	3 方向 (東、西、北向)

大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究

	排序 3		2.2%	1833 秒 (30 分 33 秒)	14913 人	2 方向 (東、西向)
	排序 4		---	1875 秒 (31 分 15 秒)	15029 人	2 方向 (南、北向)
出入口						
數目	排序	圖	增加避 難效率	時間	容留人數	避難方向
4	排序 1		40%	966 秒 (16 分 6 秒)	14396 人	4 方向 (東、西、 南、北向)
	排序 2		33.4%	1078 秒 (17 分 58 秒)	15050 人	2 方向 (南、北向)

	排序 3		---	1610 秒 (26 分 50 秒)	14925 人	2 方向 (東、西向)
--	------	---	-----	-----------------------	---------	----------------

(資料來源:本研究彙整)

下圖 4-31 可用來解釋：在出入口數分別為 2、3 及 4 個之情境中，以 4 個出口其出入口位置不同對避難時間影響最大，其次為 2 個出口，最後為 3 個出口出入口位置對避難時間影響較小。顯示當展覽館欲規劃 4 個出口時更應審慎評估出口位置，以期達最大避難效率之出口位置設計。另 4 個出口之排序 3 避難時間為 26.83 分鐘較 3 個出口之排序 1 避難時間 25.18 分鐘長。因 4 個出口之排序 3 出口分佈情形為坐落於東西向牆面之四個角落，其避難方向僅有東西雙向。而 3 個出口之排序 1 出口分佈情形為南北牆中間位置及東側牆中間位置，其避難方向有東向及南北等三方向。因此，縱使場所擁有較多之逃生出口，但出口位置分佈不佳導致避難方向不能維持多方向時，避難效率也無法提升。

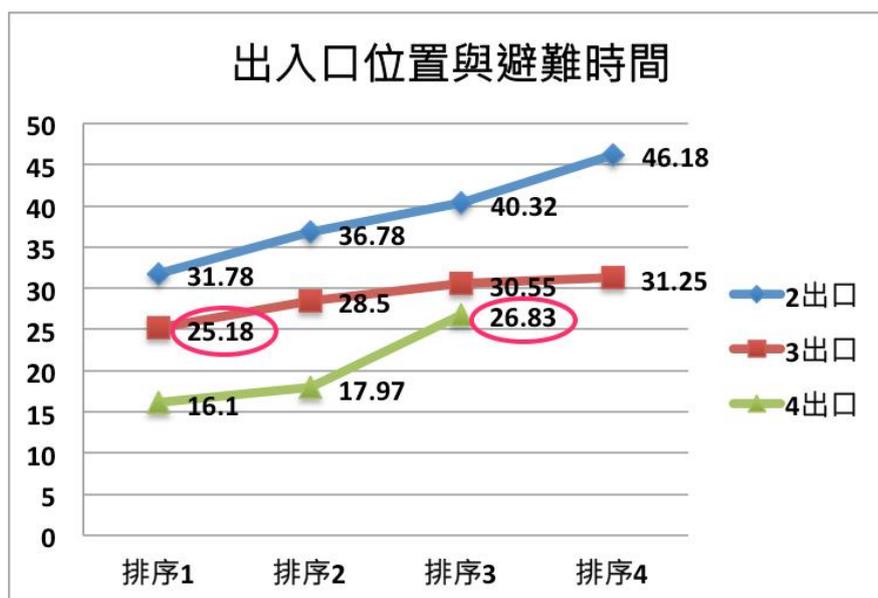
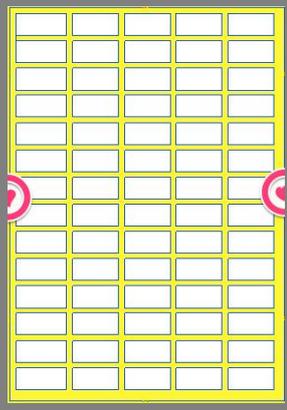
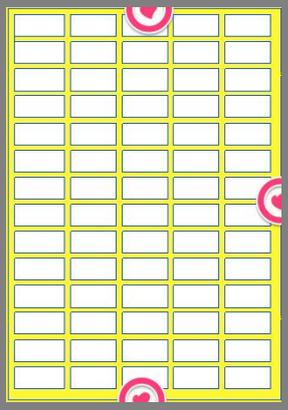
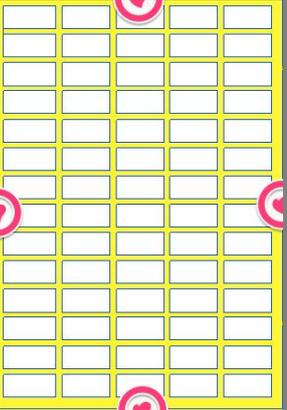


圖 4-31 出入口位置與避難時間關係圖

表 4-10 各出入口數之出口位置最佳分布情形

出入口數	2	3	4
出入口位置最佳分佈			
避難時間	31 分 47 秒	25 分 11 秒	16 分 6 秒
比其他出口分佈位置增加避難效率	29.7%	20%	40%

上表 4-10 為各出入口數之出口位置最佳分布情形，顯示當 2 個出入口時，出口位置以分佈在中間位置之東西向牆面出口避難效率最佳；當 3 個出入口時，出口位置以分佈在中間位置南北牆面出口且配合一個中間位置之東向或西向之牆面出口避難效率最佳；當 4 個出入口時，出口位置以東西向及南北向牆面上中間位置之均勻對稱分佈情形避難效率最佳，且較出口分佈在東西向牆面上四個角落之情形避難效率增加高達 40%。其緣由可推估分佈在東西向牆面四個角落之出口分佈情形，雖然擁有 4 個出口但實際上卻只有雙方向（東西向）之避難方向；而均勻分佈在東西南北四牆面之出口擁有四個避難方向，進行避難時相對可將人群作部分分流，如下表 4-11。而下表 4-12 則為 3 個出口數避難時間比 4 個出口數少之實例分析。

表 4-11 相同出口數與不同避難方向數對避難時間之比較

出口數	4	
避難方向	四方向	雙方向

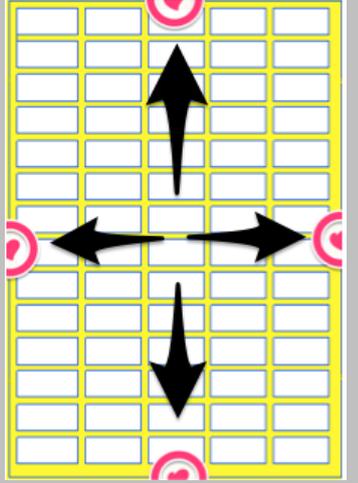
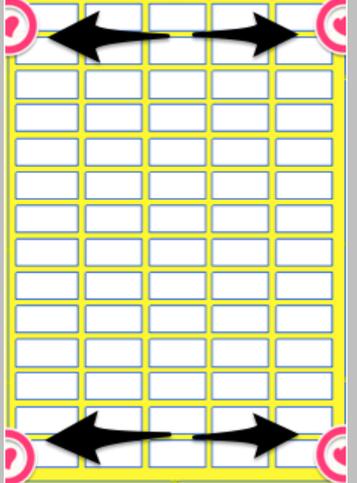
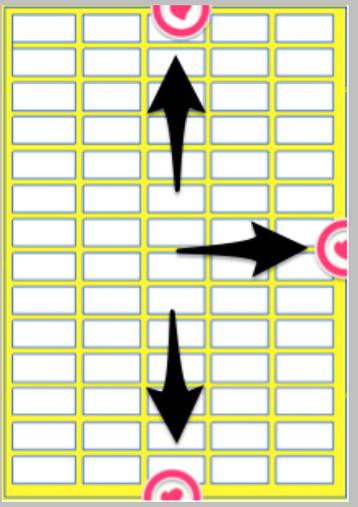
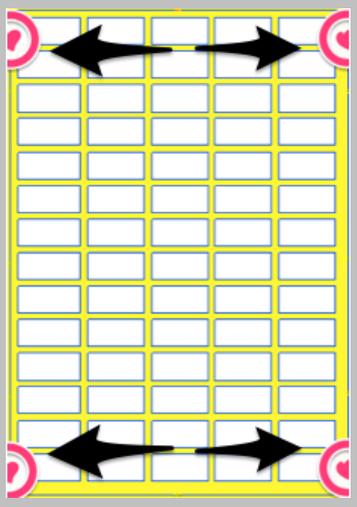
出口分佈圖示		
	避難時間	16 分 06 秒
增加避難效率	40%	---

表 4-12 不同出口數與避難方向數對避難時間之比較

出口數	3	4
避難方向	三方向	雙方向
出口分佈圖示		
避難時間	25 分 11 秒	26 分 50 秒
增加避難效率	6.1%	---

在最佳出口分佈位置情境下，將個出口數不同出口位置分佈所得避難時間結果相加平均，發現 4 個出口數比 2 個出口數之避難效率增加 47.3%；3 個出口數則比 2 個出口數增加 25.1%之避難效率，如下表 4- 13。顯示出口數越多可明顯提升避難效率。

表 4-13 出口個數平均避難時間比較

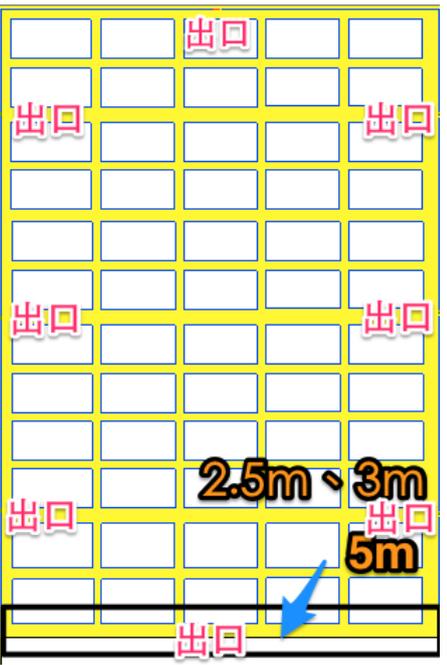
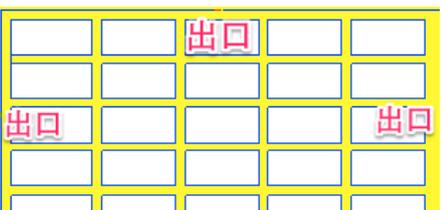
出口數	2	3	4
-----	---	---	---

平均避難時間	2311 (38 分 31 秒)	1732 (28 分 52 秒)	1218 (20 分 18 秒)
增加避難效率	---	25.1%	47.3%

貳、邊際寬度

攤位與出入口距離對避難時間影響之關鍵為場所提供四週走道邊際寬度是否足以供給避難人潮進行快速疏散。依照出入口單方向遮蔽及出入口雙方向遮蔽的情況下，分別模擬不同靠進出口之側邊走道寬度（2.5 公尺、3 公尺、5 公尺等）對避難時間的影響，其模擬結果如表 4-14。

表 4-14 邊際寬度避難時間較表

遮蔽方向數	圖示	邊際寬度	避難時間	避難效率	排序
單方向遮蔽		2.5m	769 秒(12 分 49 秒)	---	6
		3m	646 秒(10 分 46 秒)	16%	4
		5m	560 秒(9 分 20 秒)	27.2%	3
雙方向遮蔽		2.5m	772 秒(12 分 52 秒)	---	5

		3m	558 秒 (9 分 18 秒)	27.7%	2
		5m	545 秒 (9 分 5 秒)	29.4%	1

由上表 4-14 可得知展覽館四週邊際寬度越寬避難效率明顯提升。在出入口單方向(南北向)遮蔽之情形下,邊際寬度 3 公尺及 5 公尺避難效率分別比 2.5 公尺增加 16%及 27.2% ; 出入口雙方向(南北向及東西向)遮蔽之情形下,邊際寬度 3 公尺及 5 公尺之避難效率分別比 2.5 公尺增加 27.7%及 29.4%,顯示特別在出口雙方向遮蔽之情形下,2.5 公尺之邊際寬度相對於 3 公尺及 5 公尺之避難效率低很多,尤其 3 公尺與 2.5 公尺邊際寬度僅差 0.5 公尺,但在避難效率上卻大幅提升 27.7%。而現今展館型態易因攤位擺設造成出口雙方向遮蔽之情形,此時建議展攤設計與其設計邊際寬度 2.5 公尺不如將邊際拉寬至 3 公尺,對避難效率有顯著提升效果。下圖 4-32 為邊際寬度與避難時間關係圖。

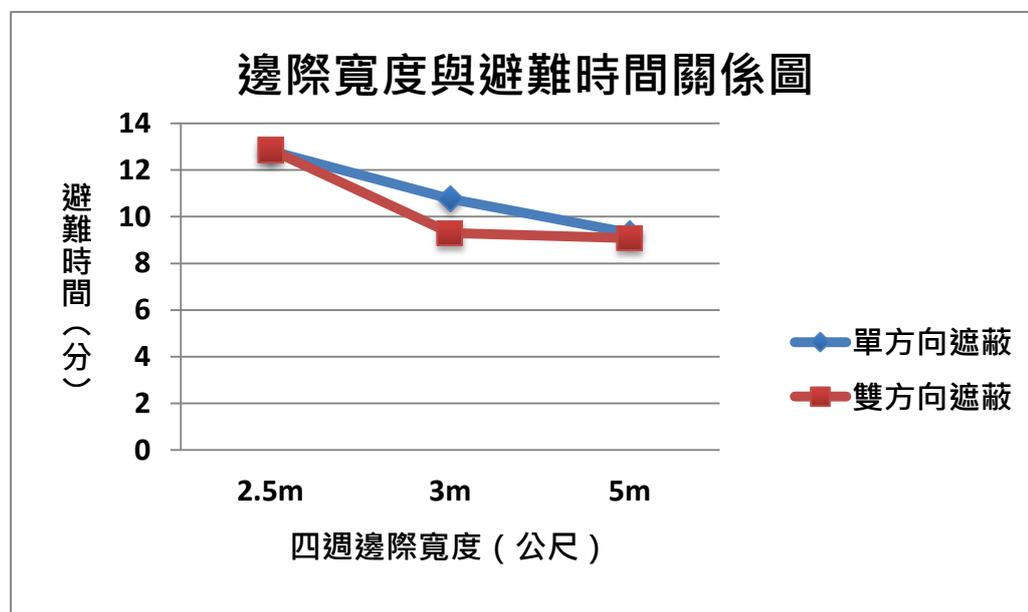


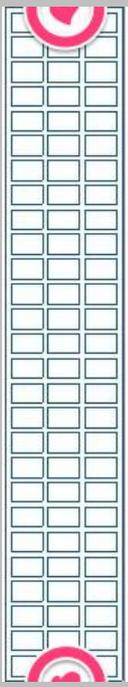
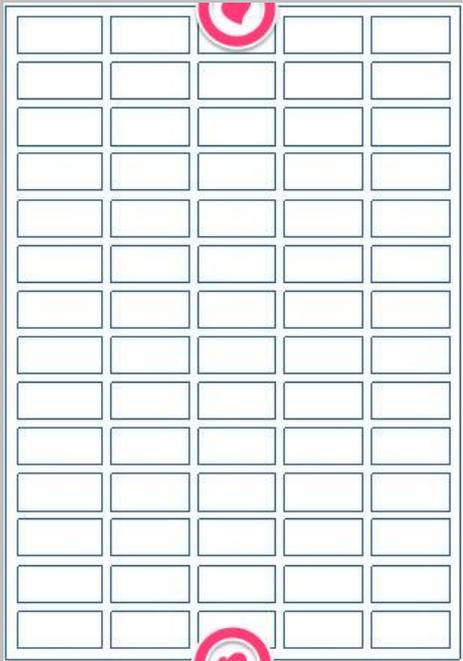
圖 4-32 邊際寬度與避難時間關係圖

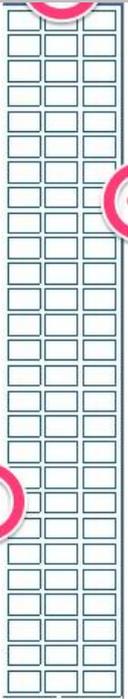
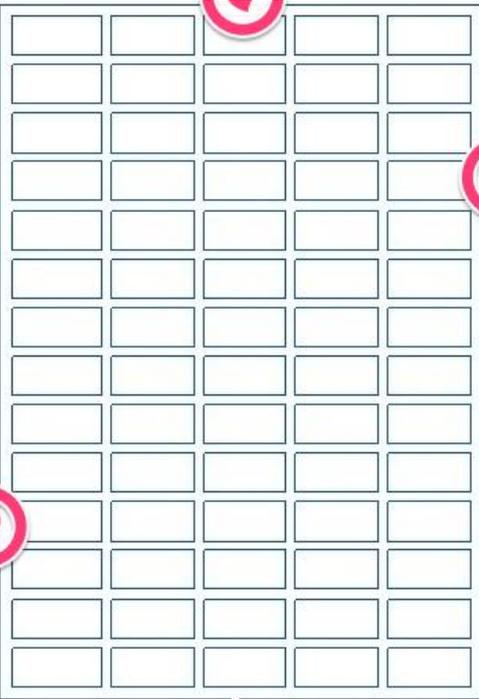
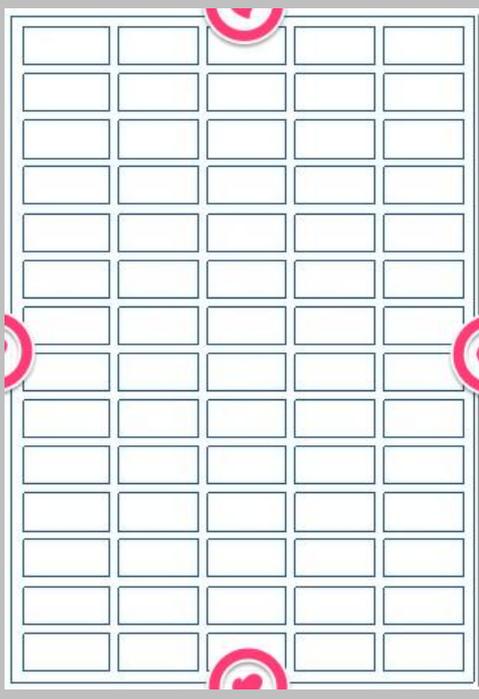
參、場地類型

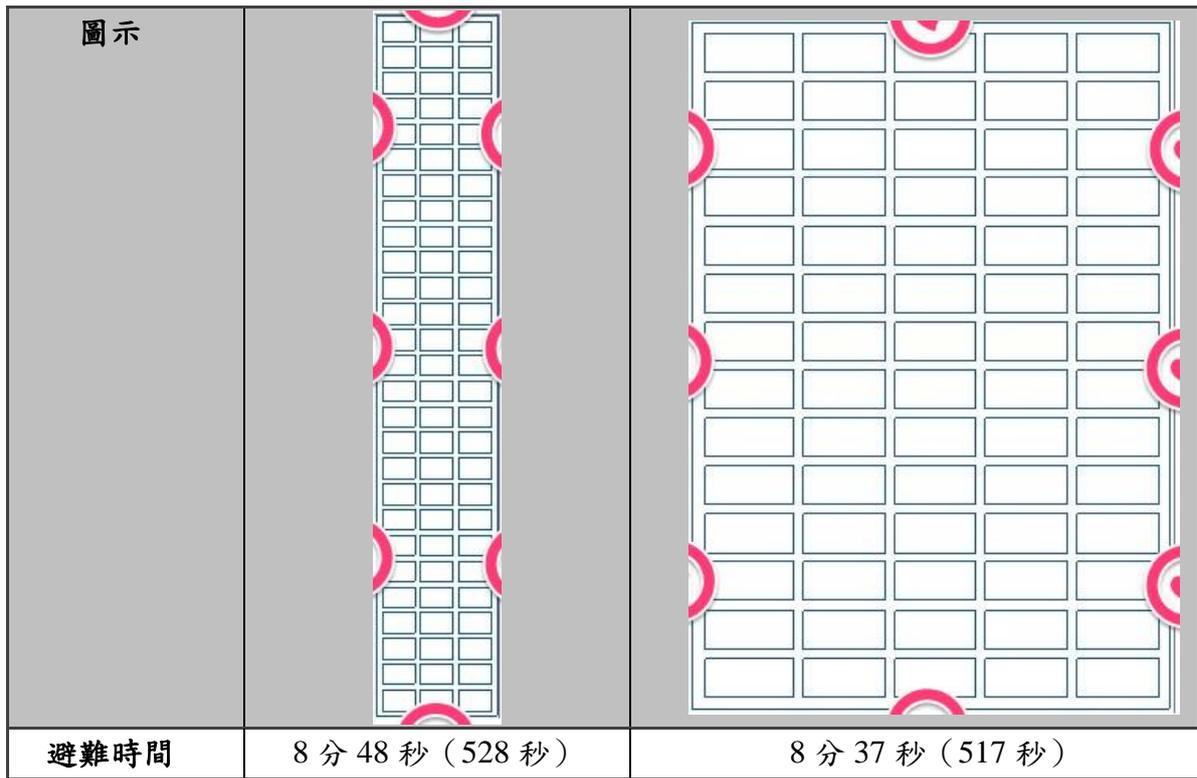
探討展覽館場地為狹長型與方型是否會影響避難時間。設定狹長型場地尺寸為 $62(m) \times 363(m)$; 方型尺寸為 $125(m) \times 180(m)$ 。狹長型與方型之出口寬度皆為2公尺。狹長型之長為方型約 1/2 倍，寬為方型約 2 倍，因此在狹長型與方形面積相當且避難人數相近之情形下，所得避難時間結果如下

表 4-15 所示。

表 4-15 狹長型與方形展覽館避難時間比較

尺寸	$62(m) \times 363(m)$	$125(m) \times 180(m)$
2 個出口	狹長型	方型
圖示		
避難時間	30 分 43 秒 (1843 秒)	30 分 37 秒 (1837 秒)
3 個出口	狹長型	方型

圖示		
避難時間	30 分 34 秒 (1834 秒)	30 分 59 秒 (1859 秒)
4 個出口	狹長型	方型
圖示		
避難時間	16 分 30 秒 (990 秒)	15 分 23 秒 (923 秒)
8 個出口	狹長型	方型



本研究針對狹長型與方型兩種場地類型是否對避難時間之影響，其出口分佈方式皆採表 4-10 最佳出口分佈模式進行模擬。由上表模擬結果發現無論出口個數多寡，在出口分佈情形相同下，場地類型為狹長型與方型對避難時間影響並不大。但值得注意的是無論狹長型或方型，4 個出口數比 3 個出口數避難時間減少將近一半之時間，如下圖 4-33。因此建議展覽館在設計出口數目時，與其設計 3 個出口，不如將場所規劃設計 4 個出口，如此避難效率可大幅提昇。而 2 個出口避難時間則與 3 個出口避難時間幾乎相同。

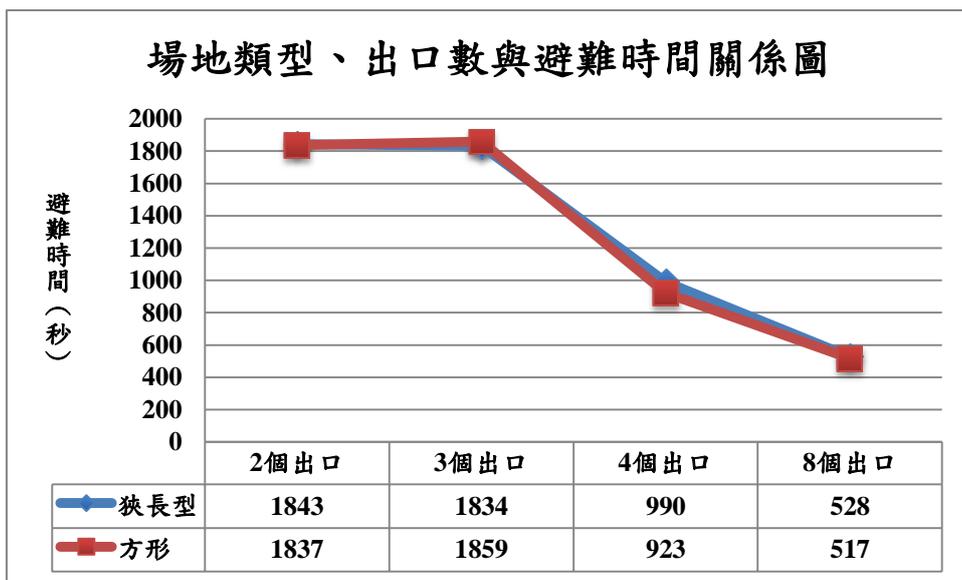


圖 4-33 場地類型及出口數對避難時間之影響關係圖

第五節 小結

本研究針對攤位擺設對走道造成遮蔽、主走道寬度、出口寬度、避難人數、避難方向數、出口分佈位置、出口個數及場所四週邊際寬度等變項進行電腦模擬，將模擬結果加以分析並提出對展覽館在進行規劃設計時之建議，如下表 4-16。

表 4-16 展覽館人群避難模擬分析結果與建議

項次	評估項目	模擬結果	建議
1	走道遮蔽	以主走道 6.5 公尺為例，出入口無遮蔽及單方向遮蔽分為雙方向遮蔽分別提升 38.7% 及 16.9% 避難效率，如表 3-7。	展覽館在設計攤位時，如能保持雙方向主走道上不擺設攤位，保留主走道能直通各出口，人員疏散所需避難時間能大幅縮減。
2	各出口避難人數流率	在 240 秒內，各情境之中間兩側出口（左 2 及右 2）平均仍有 4.65% 人員等待通過出口而尚未避難完成，如圖 3-64 及 3-65。	展覽館在進行避難時，左 2 及右 2 出口應有引導分流機制才能解決避難人員堵塞在館內中間兩側出口的情形。
3	主走道寬度	出入口雙方向遮蔽情形下，主走道寬度 6 公尺及 4.5 公尺之避難時間分別為 408 秒及 290 秒。	主走道寬度較寬表面上可提供人員避難行動更加順暢，但也易使人員選擇避難路徑時全部趨往主走道，尤其出口雙方向遮蔽之情形下，人員更易盲目趨往主走道。因此建議在主走道上設置引導人員將避難人潮分流至其他出口。
4	出口寬度	出口寬度 2 公尺之避難人數流率約為出口寬度 1.2 公尺之 2 倍，如圖 3-78。	建議展覽館在設計出口時能以寬度 2 公尺以上作為優先考量，以大幅提昇避難人數流率。
5	避難人數	在主走道 6 公尺出入口單方向遮蔽情境下，避難人數 8000 人避難所需時間為 4000 人之 4.87 倍，如表 3-9。	避難人數影響避難時間甚鉅，針對人潮眾多之展覽活動，建議主辦單位應審慎評估最大容留人數限制。以本研究模擬為例，面積 22500 平方公尺，模擬人數設定以 1.5 平方公尺/人再加上從業人員，容留人數約為 15000 人。
6	避難方向數	避難方向為三方向比雙方向增加 6.1% 之避難效率；四方向比雙方向增加高達 40% 之避難效率，如表 12 及 11。如：因 4 個出口之排序 3 避	縱使場所擁有較多之逃生出口，但出口位置分佈不佳導致避難方向不能維持多方向時，避難效率也無法提升。建議場所規劃出口位置時，應優先留

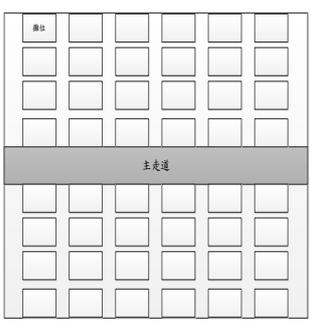
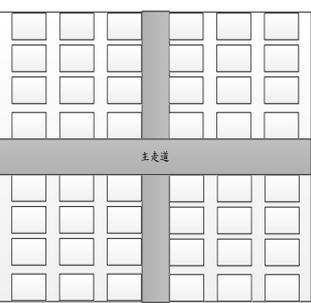
		<p>難方向僅有東西雙向；而3個出口之排序1避難方向有東向及南北等三方向，因此在該情形下，4個出口避難時間為26.83分鐘較3個出口之避難時間25.18分鐘長，如圖4-31。</p>	<p>意整體出口分佈位置是否能提供三方向或四方向之避難方向，再考量設置出口數多寡。</p>
7	出口分佈位置	<p>1、在2、3、4個出口數中，以4個出口模擬結果出口分佈位置對避難時間影響最大。 2、無論出口個數為2、3或4個，出口均勻分佈在四週牆之中間位置比分佈在角落避難效率高。</p>	<p>1、當展覽館欲規劃4個出口時更應審慎評估出口位置，以期達最大避難效率。 2、建議場所規劃出口位置時，除考量避難方向數外，亦需考量出口位置能均勻分佈在四週牆之中間位置，避免設計在四周角落處。</p>
8	出口個數	<p>1、在最佳出口分佈位置情境下，4個出口數比2個出口數之避難效率增加47.3%；3個出口數則比2個出口數增加25.1%之避難效率，如表4-10。 2、無論狹長型或方形，4個出口數比3個出口數避難時間減少將近一半之時間，如圖4-33。</p>	<p>1、出口數越多，明顯大幅提升避難效率。 2、建議展覽館在規劃設置出口數目時，與其設置3個出口不如將場所規劃設置4個出口。</p>
9	四週邊際寬度	<p>邊際寬度5公尺比2.5公尺避難效率分別在出口單方向遮蔽及雙方向遮蔽之情形下增加27.2%及29.4%，如表4-14。尤其出口雙方向遮蔽下，3公尺與2.5公尺邊際寬度僅差0.5公尺，但在避難效率上卻大幅提升27.7%。</p>	<p>展攤規劃建議保留四週邊際寬度達5公尺左右，可有效增加避難效率。尤其當攤位擺設造成出口雙方向遮蔽之情形時，與其設計邊際寬度2.5公尺不如將邊際拉寬至3公尺，對避難效率有顯著提升效果。</p>

第五章 指導方針

第一節 展覽館場所安全及人群避難指導方針

本研究針對大型展覽館蒐集相關文獻，並參考展覽館安全管理規定、電腦模擬、現場訪談及現場踏勘所得結果綜合歸納，試圖從場所安全及人群避難兩方向之角度訂定展覽館指導方針，期對此類型場所在建造初期之格局規劃乃至攤位擺設、空間規劃及人群疏散避難提出具體之建議。以下針對指導方針內容逐項提出制定之緣由如表 5-1：

表 5-1 展覽館場所安全及人群避難指導方針

項次	項目	內容		緣由說明	
二	展攤規劃設計	主要及次要道路規劃	1	展覽館在設計攤位時，盡量保持主走道上不擺設攤位，使主走道直通各出口。	由本研究電腦模擬發現通往出口之走道受到攤位擺設佔用時之避難時間增加，故建議保留主走道直通各出口。 經本研究電腦模擬結果發現避難方向數越多能明顯提供越佳之避難效率，展覽館走道設計以十字型主走道能提供四個避難方向數。一字型主走道設計之優點為該主走道能提供深陷展覽館中央部分之人員一條直通出入口之避難通道，而缺點則是避難方向數僅 2 方向，次於 4 方向之十字型設計。而口字型設計則相對無法如一字型走道可提供場所中央部分人員一條主要通往出口之避難通道。
			2	展覽館設計時，盡量以十字型主走道(如圖 1)為主，其次為一字型主走道(如圖 2)，最後考量口字型主走道(如圖 3)。  圖 1 一字型走道示意圖  圖 2 十字型走道示意	

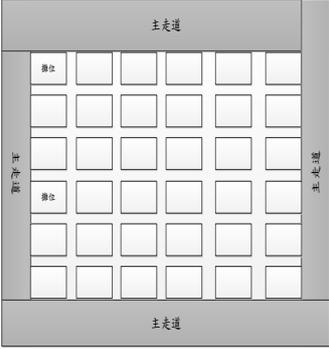
				 <p>圖 3 口字型走道示意圖</p>	
			3	<p>展場主走道至少保留 6 公尺寬度，攤位間次走道至少保留 3 公尺寬度（汽車展時須達 7.4 公尺以上），防火區劃在 3000 平方公尺以內避免火災蔓延。</p>	<p>由本研究電腦模擬結果走道寬度影響避難時間，參照外貿協會南港展覽館展場裝潢作業一般規定（以下簡稱展場裝潢作業規定）之攤位走道限制規定。</p>
			4	<p>攤位之搭建、展品及裝飾物品（含招牌、旗幟、盆栽、地毯、投光燈等）之佈置不得超出地面基地。</p>	<p>源自展場裝潢作業規定。</p>
		出入口位置及展攤規劃設計	1	<p>出口數越多，明顯大幅提升避難效率，展覽館在規劃設置出口數目時，由於 2 個出口與 3 個出口避難效率差異不大，因此與其設置 3 個出口不如將場所規劃設置 4 個出口。</p>	<p>由本研究電腦模擬結果發現 4 個出口數比 3 個出口數避難時間減少將近一半之時間。</p>
			2	<p>展攤規劃建議保留四週邊際寬度達 5 公尺左右(圖 4)，可有效增加避難效率。尤其當攤位擺設造成出口雙方向遮蔽之情形時，與其設計邊際寬度 2.5 公尺不如將邊際拉寬至 3 公尺，對避難效率有顯著提升效果。</p> 	<p>由本研究電腦模擬結果顯示邊際寬度 3 公尺與 2.5 公尺雖僅差 0.5 公尺，但在避難效率上卻大幅提升 27.7%。</p>

				圖 4 邊際寬度示意圖	
三	攤位裝潢規定	水電規定	1	每一展攤用水用電需求，均向參展主辦單位提出申請，未經申請不得私自接取電源。	在本研究之災例報告中電氣火災為展覽館發生火災之主要原因，因此針對水電規範參照展場裝潢作業規定整理至本方針中。
			2	攤位之照明與燈具均須委託領有甲級以上電器承裝業證書並向相關單位完成登記之水電廠商提供與施作，嚴禁參展商自行攜入與裝設。	由災例報告中歐洲私人體育館發生火災原因即是疑似鹵素燈過熱引起，因此建議攤位之照明與燈具等電器承裝應委託合格之人員進行施作以提供最大之安全保障。
			3	每一攤位限用一條延長線，主要為提供一般用電，且其電力依據申請需求配置，若有特殊需求請於申請時備註說明。	參照展場裝潢作業規定。
			4	水電施工人員應由參展主辦單位統一包商，以確保水電施工品質(包含攤位照明設備與燈具)。	
			5	水電施工人員原則上須為合格技師，且經合格電器簽證後送館方備查，按圖施工且由甲級以上電器承裝業簽證監工。	
			6	嚴禁拆除及破壞館內用電設備，或配接與展場用電設施不相容之電器配件，以免導致設備過載或不良，造成跳電、走火等意外。	
			7	為保護特殊展品之用電安全，請參展商自行加裝穩壓器或不斷電系統。	
			8	不得於攤位內另外加裝空調設備。	
			9	進場佈置時(展前一日除外)館方僅提供天花板照明，供攤位裝潢及佈置使用，暫不供應攤位用電，若有特殊用電需求，請事先向館方申請用電。	
			10	禁止裝置霓虹燈及閃爍、跳動或旋轉式之跳燈及串燈(攤位內之展品	

			除外)，各種燈具不得向上方照射，且照明設備不得懸掛任何物品，聚光燈或其他發熱設備不可聚焦或靠近撒水頭。	覺；各種燈具不得向上方照射，以避免落物停留於燈罩上，遇熱燃燒，造成危險（參照展場裝潢作業規定）。
展攤高度	1	攤位限高 2.5 公尺（含展品陳列及攤位隔間），標誌可酌予提高為 4 公尺。	如因特殊需求高度超過 4 公尺，應先評估搭建高度是否有無遮蔽緊急出口或影響尋找逃生走道之虞，經向參展主辦單位提出申請，由館方審核評估（若攤位愈近出口則搭建高度不可過高以避免遮蔽出口標示）後始得搭建。但高度最高以 6 公尺為限，且外緣需由走道向內縮 1 公尺。	由本研究進行現場實地踏勘時發現攤位高度過高會使館內某些方位之出口標誌受到遮蔽。因此參照展場裝潢作業規定，建議仍應有攤位高度限制。若特殊需求需超過高度限制時則以擴寬走道作為替代方案。惟超過 4 公尺提出申請時，展場裝潢作業規定未特別建議參展主辦單位在進行審核時能實地到現場進行勘查評估後再予以核准，因此本方針特將此細節列入方針內，期能達到實質之安全成效。
	2			
裝潢材料	1	地毯、窗簾、布幕、展示用廣告板、大型展示布條及其他相關材料等，應使用附有防焰且環保裝潢標示之材料，且需明顯張貼經專業單位認證之標章。	依據消防法第 11 條防焰物品相規定。而「外貿協會南港展覽館攤位須採防焰材料裝修規定說明」亦有詳細之相關規範。	由本研究案例報告中莫斯科展覽館及練馬場火災皆疑施工焊接作業不當引燃火災，因此參照展場裝潢作業規定將相關施工列入本方針中。
	2	攤位若為木作方式，應於展場外施工完成後再運至展場組合，館內嚴禁使用電焊及電鋸等，若有特殊需求，請事先向館方申請。		
	3	展場原則上禁止木造裝潢，若有特殊需求，請事先向館方申請，並提出相關防護措施。		
	4	裝潢廠商須由館方認可之廠商，若有其他特殊需求另找廠商，則需事先申請，並簽訂館內裝潢注意事項切結書。		
	5	若有特殊設計之裝潢必須符合國內建築相關規定且經由館方同意許可方可開始搭建。		
氣球規	1	懸升汽球僅限於攤位內架設，並須	目前展覽館尚未因置放氣球	

定		加以固定，不得飄移，且大型廣告氣球頂端距離地面不得超過 5 公尺，裝飾用小型汽球頂端距地面不得超過 4 公尺。	發生意外之事件，但由本研究進行踏勘時發現展覽現場為快速吸引消費者目光大部分攤位皆進駐大型氣球，因此本方針參照展場裝潢作業規定針對氣球做幾項重點規範。
	2	氣球灌入氣體僅可使用惰性氣體(如氬氣)或一般空氣。	
	3	禁止使用氬氣氣球進行發送，小尺寸的空氣氣球可於場內佈置及發送。	
	4	壓縮空氣氣瓶禁止在展館內隔夜存放。	
	5	用於加氣的氣體鋼瓶需直立固定，並符合國家標準且設有調節器和儀表標示。	
天花板懸掛規定	1	天花板下方之撒水頭及照明設備不可懸掛任何物品，且聚光燈或其他發熱設備不可聚焦或靠近撒水頭。	聚光燈或其他發熱設備靠近撒水頭易造成誤動作情形。(此規定參照展場裝潢作業規定)
	2	天花板及管線原則上不得懸掛任何物品，牆柱不得張貼海報及宣傳物品；如有必要需經申請許可。	火勢垂直向上發展速度極快，且一旦延燒至天花板火勢將一發不可收拾。因此禁止天花板及管線懸掛物品及管控牆柱之張貼物。(此規定參照展場裝潢作業規定)
舞台及音響設備	1	欲搭建舞台及音響設備應依規定提出申請，並將活動流程或分段使用時間表提交管制。	參照展場裝潢作業規定。
	2	舞台或輸出功率大於 20 瓦特之音響設備，須檢附設計圖(應載明舞台、喇叭位置，舞台活動或播放音響時間等)，以供設計單位計算用電負荷量。	電力計算應包含使用之音響設備，以避免展場電力過負載情形。(此規定參照展場裝潢作業規定)
	3	舞台外緣必須距離走道邊線 2 公尺以上，以預留觀看人潮佔用走道，喇叭數量以 2 支為限。	舞台外緣需有預留人群聚集之走道寬度，以避免堵塞通道。(此規定參照展場裝潢作業規定)
	4	音響設備應有專人負責管控，一旦展覽館啟動緊急廣播時，能迅速斷音以防止影響廣播之發報。	舞台造勢或表演時易造成人潮聚集，且群眾之注意大都在前方表演者身上，一旦災

				害發生時易延遲避難開始反應時間，因此建議透過舞台音響設備迅速協助狀況發報可降低避難反應時間。
		5	舞台造勢或表演時段，展攤應加派專人於舞台區旁專責管控人潮，如有緊急狀況應隨時協助人群疏散，若活動時段內造成過多人潮聚集影響通行，亦應即時進行疏散。	由本研究實地踏勘發現舞台造勢或表演時段易聚集大量人潮於走道上，因此建議在該時段應有專責人員控管及緊急狀況時協助疏散。
	其他規定	1	攤位裝潢佈置採用封閉式之面積，不得超過承租單位面低的一半。	參照展場裝潢作業規定及外貿協會南港展覽館管理規則。
		2	嚴禁封閉配電箱、消防設備、逃生安全門及各類標誌，且消防設備、空氣品質監測器與逃生安全門不得有任何裝潢品或展品遮擋於其前面，嚴禁任何裝潢品、材料或展品阻塞客、貨梯前面及其通道範圍。	
		3	於館內搭設任何臨時搭建物，與消防設備必須保持 1.2 公尺的通道。	
		4	如需架設電視牆、大螢幕牆等，須遵守下列事項，以免參觀人潮阻塞交通，影響鄰近攤位之權益： (1)高度不得超過 2.5 公尺，且正面必須距離走道邊線 1 公尺以上或與走道邊線成 30 度以上斜角。 (2)如高度須超過 2.5 公尺，最高不得超過 4 公尺，正面須距離走道邊線 2 公尺以上或與走道邊線成 30 度以上斜角。 (3)如造成過多人潮聚集影響通行，應及時進行疏散。	
		5	館方應協助管理參展主辦單位及攤位裝潢人員，因此需事先提供工作者相關資料，以利製作工作證，無工作證者禁止進入館內。	

四	展示期間 注意事項	展示期間 管控	1	參展主辦單位應派專人駐點館方之監控中心，必要時提供風險因子或展覽特性等相關資訊作參考。	參展主辦單位對本身活動之性質（如人群屬性、展售型態）可能潛藏之危機最為了解，因此建議應有專人駐點館方之監控中心，必要時即時提供相關資訊及因應策略。
			2	隨時派人不定時於館內巡邏稽查逃生通道是否受堆積物堵塞或走道是否遭展攤佔用等情事。	由本研究實地踏勘發現許多展覽活動現場之逃生通道或出入口前仍有堆積物堵塞，故建議場內應有機動人員不定時巡邏稽查，以提供最大安全保障。
			3	負責管控所有展攤是否符合展覽作業指導方針規範、展示期間廣告或造勢活動、攤內情形等狀況。	
			4	展示期間原則上不以明火表演及藉由明火方式來宣傳產品。	依據消防法第14-1條規定：供公眾使用建築物及中央主管機關公告之場所，除其他法令另有規定外，非經場所之管理權人申請主管機關許可，不得使用以產生火焰、火花或火星等方式，進行表演性質之活動。因此本研究將此項列入方針內容，細節可參閱內政部頒訂之「明火表演安全管理辦法」。
			展覽期間單位必須有人員留守攤位運作，且嚴禁參展商於走道上進行任何造勢活動（填寫問卷、逗留招客行為），各攤位內造勢活動如聚集人潮妨礙正常通行時，參展主辦單位應即時疏導。	經本研究現場踏勘發現有許多參展商於走道上填寫問卷、逗留招客等行為而妨礙正常通行，故本方針建議應有即時疏導改善措施。	
			一律禁佔用展覽館內外公共區域（例如大門、大廳、周邊人行道、廣場、休息區及地下停車場、卸貨場、貨梯區等）並嚴禁參展廠商於前述公共區域設置精神堡壘、架設活動看板、旗桿、懸掛廣告物品或張貼文宣海報、擺置花籃等。	本項規範修改自展場裝潢作業規定及外貿協會南港展覽館管理規則。惟展場裝潢作業規定開放若經借用單位提出申請，並獲中心許可及付費者不在此限。但為考量出口標示之視覺效果，本方針建議禁止於大門或主要出口區附近再增設任何干擾出口標示視覺之廣告物。	

	車輛/ 機具 燃油 或燃 料容 量	1	展覽車輛或機具設備燃油最多僅能裝載油箱之 1/8，且必須鎖上油箱蓋或使用適當的方式密封，且所有的電池纜線需分開或纏上膠帶避免可能產生之火花。	參照展場裝潢作業規定。
		2	若有特需燃油容量需求則需事先申請，但最多僅能一日用量，且須放置館內統一規範暫放區域。	
		3	未用完之燃油，須於當日閉幕時一併帶出展覽館。	
	參展期間，應有人員巡視確認館內相關標誌及消防/電力安全設備及逃生走道是否有物品阻擋。			參照展場裝潢作業規定。
	美食 展或 現場 烹煮 試吃 之展 攤	1	禁止使用瓦斯等明火烹煮，改為電力火源，並且事先填妥相關用電申請表，向館方申請用電，如有違反，立即停止展出，同時自行承擔可能引發之安全問題。	參照展場裝潢作業規定。
		2	應強化攤位之滅火設備，展示攤位須增設兩支 ABC 乾粉滅火器，其規格容量為 3.5 公斤以上，禁止使用泡沫滅火器。	
	促銷 活動 或開 閉幕 式等 單一 區域 短時 間大 量人 潮聚 集之 活動	1	應於活動時加強人員派駐，進行管制，避免通道阻塞及緊急狀況時引導。	本研究經現場踏勘及專家座談，歸納針對展覽館促銷活動或開閉幕式等單一區域短時間大量人潮聚集之活動提出相關因應對策。
		2	若為裝潢某一區塊，提供活動進行，如開/閉幕式、研討會、或說明會等具有牆面環繞之空間，應設置雙方向出口及人員引導。	經本研究實地踏勘發現展場內經常設置開/閉幕式、研討會、或說明會等具有牆面環繞之空間，此類型空間易造成逃生阻礙，故應設置雙方向出口及人員引導以作為因應對策。
	易有 大量 人員	1	由於展攤空間有限，無法湧入大量人潮，因此需有人員管控進入攤位之人潮。	本研究經現場踏勘及專家座談，歸納針對展覽館易有大量人員排隊之展覽提出相關

		排隊之展覽	2	由於排隊人潮會影響避難走道寬度，因此於較易有大量人員排隊之展覽，其走道寬度應扣除排隊路線之寬度，做為避難走道之評估。	因應對策。
五	容留人數管制		1	原則上容留人數以該場地面積除以 1.5 所得加上從業員工數為該區容留人數。(本研究模擬僅考慮場內人數)	有關容留人數管制在展場裝潢作業規定及相關安全管理規定中皆無明確規範，因此本方針提出容留人數管制及具體作為供館方及借用單位參考。目前針對場所容留人數之計算方式，部分縣市業依內政部函頒之「特定場所容留人數管制指導原則」訂定相關自治條例進行管制。大型展覽館依商場類別所規定 1.5 平方公尺/人進行計算。
			2	參展主辦單位應配合館訂容留人數限制，建立人數計數機制，確實派人於各出入口執行人數管制，一旦達容留人數時，應全面通知各出入口駐點人員勸導人員勿再進入。	經本研究電腦模擬可知避難人數是影響避難時間之重要關鍵之一，因此建議場所一旦達容留人數時，應有相對因應措施。
			3	除了在大門口處設有人數計數裝置外，在每個展區或每層樓應另設人數計數裝置，並派專人專責管控與監測。	
			4	針對避難弱者（行動不便、孕婦、65 歲以上）及未滿 12 歲或身高 150 公分以下兒童，應於入場前加強避難逃生技巧之宣導。	由相關文獻中指出人群在進行避難時，堵塞人群後方者往往是老人、小孩等避難弱者，因此本方針建議針對該對象應於進場前特別加強宣導避難逃生技巧。
六	安全規劃	標示設備	1	攤位櫃檯設置最近出口代號指示之大型看板或以攤位地板顏色區塊分配逃生出口。	設置最近出口代號指示之大型看板或以攤位地板顏色區塊分配逃生出口，可提供位處該攤位之消費者能迅速明瞭選擇最近之出口來進行避難逃生，達初步階段分流之
			2	主要大型出口上方應有大型看板及出口代號，以供人員進行分區避難時一目了然通往出口位置方向。	

				成效。
		3	建築內之出口標示燈必須常時保持明亮且隨時可見。	有關標示設備在展場裝潢作業規定及相關安全管理規定中皆無明確規範，因此本方針參酌現行消防相關規定及現場踏勘觀察之現象提出安全規範。
		4	出口標示燈不可被關閉。	
		5	所有懸掛物、展品等不可遮蔽鄰近出口指標，當正常視線之指標被阻擋時，必須設置臨時緊急出口指標並提供備用電源。	
		6	當出口無法使用時須經由館方同意，且必須標示非緊急出口，並指引其他最近之出口。	
		7	出口標示之插座不可電力中斷，需連接緊急電源。	
	火災預防	1	除展館內設置之滅火器或自動滅火設備外，廠商如有特殊形式滅火設備需求者須自行安排且自費設置。	因消防安全設備之設置係根據場所之用途、面積或規模等來要求設置，但每場展覽活動擺設之展覽品火載量及滅火原理不盡相同，故針對電氣、電子產品、油類等應設置合適之滅火設備。
		2	展館內嚴禁搬運易燃性、易爆性、有毒或腐蝕性物質進入展館，且館內嚴禁烹飪、加熱或烘乾物品，若展覽需求則需事先申請。	
		3	帶入館內壓力容器需符合國內相關規定，且參展主辦單位須妥善管理運輸及儲存壓力容器(氬氣、壓縮空氣等)，並統一放置儲存。	參照展場裝潢作業規定及外貿協會南港展覽館管理規則。
		4	除指定區域外，全館裝潢、拆卸或展覽期間皆禁止吸菸。	
		5	參展期間每日閉幕後參展商離開攤位前，必須確認所有電力設備安全並關閉所有電源。	
		6	萬一有火災危害時，參展商須立即通知消防隊並保持冷靜、切斷所有電力供應，使用滅火器滅火，並引導參觀	

			民眾進行避難。	
		7	因應各展覽特性，如遇人潮眾多之展覽或活動建議隨時增加從業員工。	
		8	建議每日之開業前能針對避難指標、逃生通道、消防設備及電源管理等參展商均會同館方統一檢查，以提供最大安全保障。	
七	展覽館全面防救計畫	1	為全方位提升展覽館安全品質，建議訂定展覽館全面防救計畫，內容包括：消防防護計畫、風險評估表、用電負荷整體評估表、工作計畫、施工中消防防護計畫、明火表演許可書、可燃性氣體使用計畫。	本方針參考有關大型展覽館之建築、消防及相關安全管理規定所規範應制定之各項計畫，並為納入場所風險評估概念增列風險評估表，為管制可燃性氣體之安全使用增列可燃性氣體使用計畫，統合為「展覽館全面防救計畫」。期提供館方、借用單位、參展商明確之後端安全管理。
		2	消防防護計畫：依照消防法第 13 條規定場所遴用防火管理人並制定消防防護計畫書(含緊急通報、初期滅火、避難疏散、員工訓練等)，送消防機關審核備查。建議針對每次不同展覽活動時，能各別檢送防護計畫書至地方消防主管機關備查。	
		3	風險評估表：依據展覽類型(家俱、美食、電腦展)、火載量及預計人潮數評估危險等級。	製作場所風險評估可提升借用單位及參展商提高場所使用安全之警覺性及臨機應變之能力。
		4	用電負荷整體評估表:依據展覽類型評估各攤位所需之電力瓦數並加上公用電之使用，使電源線路避免負荷。	參照展場裝潢作業規定及外貿協會南港展覽館管理規則。
		5	工作計畫：參展主辦單位須針對特殊案件製作工作計畫，並經館方核准。	制定工作計畫讓參展主辦單位掌握及評估參展商整體運作及安全性。
		6	施工中消防防護計畫:計畫參展主辦單位佈展裝修及其餘空間室內裝修須事先提交施工中消防防護計畫予消防	依據消防法實行細則第 15 條室內裝修應另訂消防防護計畫，以監督施工單位用火、

			單位核準備查，針對夜間施工應將防護措施特別納入計畫。建議於展覽期間之施工禁止有切割、研磨而造成火花之行為。	用電情形。	
		7	明火表演許可書:如有必要須使用明火，應事先向消防機關申請(含表演企劃書、安全防護措施計畫)。	依據消防法第 14-1 條規定：供公眾使用建築物及中央主管機關公告之場所，除其他法令另有規定外，非經場所之管理權人申請主管機關許可，不得使用以產生火焰、火花或火星等方式，進行表演性質之活動。因此本研究將此項列入方針內容，細節可參閱內政部頒訂之「明火表演安全管理辦法」。	
		8	可燃性氣體安全使用計畫:可燃性氣體有特殊需求時，提出使用計畫及相關資料(種類、數量、放置位置、防火作為)，送請館方審查核備，並報請當地消防機關備查。	針對可燃性氣體之使用安全訂定計畫以降低場所風險。	
八	展覽館安全管理作為	自衛消防編組	1	自衛消防編組主要由館方綜理，若於展覽(或活動)期間，則參展商應配合加入編組，並抽調日常之維護及防災管理組織內之各組人員成立自衛消防編組。自衛消防編組之指揮中心設於監控中心。	自衛消防編組之指揮中心設於監控中心能第一時間掌握資訊概況，以利整體編組運作。
			2	自衛消防編組應包含：指揮班、通報班、滅火班、避難引導班、安全防護班、救護班、展場電力班，並評估編組人數是否足夠展覽場內人員避難引導。	參考消防法施行細則第 15 條消防防護計畫內容及展場裝潢作業規定。
			3	展覽期間應增設展覽專責班，分別配置展場主要出入口協助引導避難及展場內巡邏。	展覽期間負責協助引導避難之人員應有專責人員。
			4	編組人員進行緊急應變措施時，應穿著反光式背心，使用發光交通指揮棒，以強化視覺誘導避難效果，在聽覺方面，配合手提式擴音機，語音引	因展場裝潢作業規定及相關安全管理規定均無針對如何進行避難引導明列具體作為，故藉由本方針提供編組

			導協助人群疏散。	人員相關避難引導技巧。
		5	自衛消防編組演練應特別針對每個出口駐點之保全人員進行避難引導疏散教育訓練。	因現場保全人員通常被安排在主要出入口處，惟各展場裝潢作業規定及相關安全管理規定均未將此概念列入。因此本方針特別突顯保全人員在人群避難引導之重要角色與功能。
		6	監控中心遇有緊急狀況（如火災、地震、停電等）透過緊急廣播及避難命令之傳達，告知館內人員狀況並安撫及誘導人員避難。	大型空間進行人群避難疏散時，緊急廣播及避難命令之傳達影響避難開始反應時間，而監控中心應發揮第一時間全盤了解狀況之功能進行避難方向之引導。
		7	參展主辦單位應針對各展覽特性製訂展覽館全面防救計畫，並進行消防基本安全訓練，如館內消防設備使用、分區避難及引導疏散對策。	將人員演練納入自衛消防編組重點工作。
	人員訓練管理	1	參展主辦單位應針對參展商進行基本消防安全訓練，館方配合相關演練，如館內消防設備使用，出入口位置說明，避難引導方式等等。	參展商通常僅為臨時性之展覽活動而使用到展覽館，因此應特別針對參展商加強消防基本概念之宣導。
		2	參展主辦單位須視活動性質，提供足夠保安人員、緊急救護人員。	參展主辦單位應全盤衡量展覽活動所提供之保安人員、緊急救護人員是否足以應付展覽活動之緊急或突發狀況。
	人員管理監督	1	開幕前稽查作業應包含：展攤走道寬度、展攤高度、懸掛或搭建物、防焰物品、電力及電氣使用裝設等。	因展場裝潢作業規定及相關安全管理規定大都僅著眼在各項安全設備如何設置而忽略規範後續之追蹤管理，因此本方針特別提列展示期間之相關自我管理之稽查作業。
		2	展示期間稽查作業包含：容留人數、逃生通道受堵塞或走道佔用情形、火源管控、即時疏散機制。	
	避難	1	若展覽館為長方形，若左右出入	由本研究電腦模擬發現展覽

大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究

		引導	口距離較短，左右出口避難人員較容易堵塞，因此展覽館應加強在左右兩側等易堵塞之出口處協助疏散人群。	館為長方形，若左右出入口距離較短，左右出口避難人員較容易堵塞，因此方針建議該處出口應加強人力協助疏散。
		2	既存建築物在出口寬度及出口位置已無法更動的情形下，建議在該場所內的大型出口附近多增設幾位避難引導人員及廣播宣導。	因本研究電腦模擬結果顯示出口寬度影響避難時間，且由模擬結果歸納出在2、3、4個出口數時之最佳出口位置分佈。但考量既存建築物在出口寬度及出口位置已無法更動的情形下，本方針提出加強引導人員及廣播宣導之概念以解決現行實務問題。

第二節 展覽館場所安全及人群避難指導方針特色說明

本研究除將研究結果發現會影響避難時間之項目與因子納入指導方針作建議規範外，在本小節將本研究制定之指導方針與一般展覽館或主管單位訂定之規範相較不同之處提出說明，並將指導方針中建議需特別注意與維護之重點摘錄，敘明相關建議提出之緣由，以供館方、主辦單位等相關單位參考，如下表 5-。

表 5-2 避難指導方針重點摘錄及特色說明

項次	項目	說明		緣由
一	走道限制	1	走道寬度之確保	主要參考各展覽館安全管理規定、電腦模擬、訪談、現場踏勘
		2	展攤越線之管制	
		3	禁止展攤走道造勢，各攤位內如聚集人潮妨礙正常通行時，建立即時疏導機制。	
		4	強調一律禁止參展商佔用公共區域以避免影響逃生，而非由提出申請或付費者免除其外。	
二	展攤高度限制	1	高度限制 2.5 公尺，標誌可酌予提高至 4 公尺，以確保無遮蔽緊急出口之虞。	主要參考各展覽館安全管理規定、訪談、現場踏勘
		2	針對因特殊需求高度超過 4 公尺者，建立評估審核機制，確實確認無遮蔽出入口之虞，達到積極降低風險作為，而非消極限制參展商需有投保或簽切結書之被動作為。	
		3	攤位高度較高者，則以擴寬該區攤位走道寬度作為替代方案。	
三	裝設電氣設備與電力規範	1	針對目前展覽館火災原因之首為電氣火災，提出各攤位均需將用電量向借用單位提出申請登記，借用單位應進行綜合評估用電負荷量，確實執行用電量管制，以降低電氣火災之可能性。	主要參考災例報告、各展覽館安全管理規定
		2	電氣設備裝設之管制：攤位照明、燈具及其他電氣設備裝設均需由符合證照資格人員進行。	
		3	特別針對使用電器配件設備型式之管制，以避免不相容設備造成跳電、走火之意外。	
		4	特別針對燈具做規範：燈具不得向上且照明設備不可懸掛任何物品。	

四	展示期間 注意事項	1	強化監控中心之角色與功能：建議參展主辦單位應派專人駐點館方之監控中心，必要時提供風險因子或展覽特性等相關資訊作參考。	主要參考 各展覽館 安全管理 規定、現 場踏勘
		2	針對美食展之烹煮及動漫展等大量人潮湧現之活動提出相關因應策略。	
五	容留人數規範	1	建立人數計數及即時回報監控機制，確實派人於各出入口執行人數管制，一旦達容留人數時，應全面通知各出入口駐點人員勸導人員勿再進入。	主要參 考電腦模 擬、各展 覽館安全 管理規 定、現場 踏勘
		2	提出針對避難弱者（行動不便、孕婦、65歲以上）及未滿12歲或身高150公分以下兒童，應於入場前加強避難逃生技巧之宣導概念。	
六	安全規劃	1	方針中將標示設備與火災預防兩大項目明列規劃。	主要參 考電腦模 擬、各展 覽館安全 管理規 定、現場 踏勘
		2	將標示設備結合避難引導策略提出具體設置方式：建議攤位櫃檯設置最近出口指示之大型看板或以攤位地板顏色區塊分配逃生出口；預先規劃每一大型出口提供哪些攤位人群進行疏散，以達初步階段分流之成效，並可減少人員開始進行避難逃生之反應時間。	
		3	建議開業前之會同檢查，以提供最大安全保障。	
七	展覽館全面 防救計畫		為全方位提升展覽館安全品質，將各項災害及危害因子作整合提出全面防救計畫。內容包括：消防防護計畫、風險評估表、用電負荷整體評估表、工作計畫、施工中消防防護計畫、明火表演許可書、可燃性氣體使用計畫。	主要參 考相關法 規、各展 覽館安全 管理規 定、現場 踏勘
八	展覽館安全 管理作為	1	除一般所規範建立自衛消防編組機制外，提出增設展覽專責班，分別配置展場主要出入口協助引導避難及展場內巡邏。	主要參 考電腦模 擬、各展 覽館安全 管理規 定、現場 踏勘
		2	在人員監督管理方面明定列舉項目以供主辦單位具體執行，項目包括：展示期間稽查作業：容留人數、逃生通道受堵塞或走道佔用情形、火源管控、	

			即時疏散機制。	
九	避難引導策略	1	提出分流機制，強調針對人群擁塞之節點放置更多人力協助分流之避難引導策略。	主要參考電腦模擬、各展覽館安全管理規定、訪談、現場踏勘
		2	提出編組人員進行避難引導之技巧與具體作為：穿著反光式背心，使用發光交通指揮棒，以強化視覺誘導避難效果，在聽覺方面，配合手提式擴音機，語音引導協助人群疏散。	
		3	強調館內保全人員在協助避難疏散重要角色之概念，提出針對每個出口駐點之保全人員應進行避難引導疏散教育訓練並配合參與演練。	
十	其他規範		規定臨時搭建物需與消防安全設備保有 1.2 公尺之空間，以確保消防作業空間。	主要參考各展覽館安全管理規定、現場踏勘

第六章 結論與建議

第一節 結論

壹、國內踏勘現況：

一、人員特性：

- (一) 國內除專業展覽外，人員較多之消費型展覽大多會有小孩、娃娃車，甚至手推輪椅或式電動輪椅等避難弱者，因此應考量避難弱者專屬通道即可順利進出之出口寬度。
- (二) 當會場中有短時間某一區塊大量距離人潮，應增加人力配置，若為講座等靜態演講則須確保開區塊雙方向出口，並於講座中明確避難標誌，以便人員疏散。

二、展覽物品特性：

除了考量展覽物品火載量大小之外，亦須考量發煙量多寡，因為部分商品火載量小或是不易點燃，但一旦發生火災其發煙量大，如塑膠、皮革類等，容易影響能見度，不易逃生。

三、避難路徑特性：

- (一) 國內各展覽中心具有主走道規劃僅南港展覽館，此為一清楚避難路徑，因此未來建置展覽中心時可考量建置固定主走道，並使其直通出口，提升避難效率。
- (二) 展覽期間仍有展攤將物品放置於出入口位置影響避難逃生，因此應考量展示期間管理制度。

四、展攤設置：

本研究目前參觀之展覽場於會場中大多皆有展示說明布條，旗高掛於天花板，因此遠亦可看見此布條，因此若是將避難指示標示於布條上，應可使人員更為輕易知道避難出入口，且可隨著不同展覽佈置有所更換，於主要通道上放置之布條，協助避難指引。

五、其他：

本研究發現，展覽場地過大時，容易有因展覽所需範圍較小，使得展覽期間與施工期間並存之現象，因此應考量施工中的火災防護計畫及展覽期間鄰近區域火災之避難應變計畫。

貳、電腦模擬

一、走道遮蔽：

以主走道 6 公尺為例，出入口無遮蔽及單方向遮蔽分為雙方向遮蔽分別提升 38.7% 及 16.9% 避難效率，因此若展覽館在設計攤位時，如能保持雙方向主走道上不擺設攤位，保留主走道能直通各出口，人員疏散所需避難時間能大幅縮減。

二、各出口避難人數流率：

在 240 秒內，各情境之中間兩側出口（左 2 及右 2）平均仍有 4.65% 人員等待通過出口而尚未避難完成，因此展覽館在進行避難時，應有引導分流機制才能解決避難人員堵塞在館內中出口的情形。

三、主走道寬度

出入口雙方向遮蔽情形下，主走道寬度 6 公尺及 4.5 公尺之避難時間分別為 408 秒及 290 秒，主走道寬度較寬表面上可提供人員避難行動更加順暢，但也易使人員選擇避難路徑時全部趨往主走道，尤其出口雙方向遮蔽之情形下，人員更易盲目趨往主走道。因此建議在主走道上設置引導人員將避難人潮分流至其他出口。

四、出口寬度：

出口寬度 2 公尺之避難人數流率約為出口寬度 1.2 公尺之 2 倍，因此展覽館在設計出口時能以寬度 2 公尺以上作為優先考量，以大幅提昇避難人數流率。

五、避難人數：

在主走道 6 公尺出入口單方向遮蔽情境下，避難人數 8000 人避難所需時間為 4000 人之 4.87 倍，避難人數影響避難時間甚鉅，因此針對人潮眾多之展覽活動，建議主辦單位應審慎評估最大容留人數限制。以本研究模擬為例，面積 22500 平方公尺，模擬人數設定以 1.5 人/平方公尺再加上從業人員，容留人數約為 15000 人。

六、避難方向數：

(一) 避難方向為三方向比雙方向增加 6.1% 之避難效率，四方向比雙方向增加高達

40%之避難效率，即代表出口數量多，可有效提升避難效率。

(二) 因 4 個出口之排序 3 避難方向僅有東西雙向，而 3 個出口之排序 1 避難方向有東向及南北等三方向，因此在該情形下，4 個出口避難時間為 26.83 分鐘較 3 個出口之避難時間 19.18 分鐘長，縱使場所擁有較多之逃生出口，但出口位置分佈不佳導致避難方向不能維持多方向時，避難效率也無法提升。建議場所規劃出口位置時，應優先留意整體出口分佈位置是否能提供三方向或四方向之避難方向，再考量設置出口數多寡。

七、出口分佈位置：

(一) 在 2、3、4 個出口數中，以 4 個出口模擬結果出口分佈位置對避難時間影響最大，當展覽館欲規劃 4 個出口時更應審慎評估出口位置，以期達最大避難效率。

(二) 無論出口個數為 2、3 或 4 個，出口均勻分佈在四週牆之中間位置比分佈在角落避難效率高，建議場所規劃出口位置時，除考量避難方向數外，亦需考量出口位置能均勻分佈在四週牆之中間位置，避免設計在四周角落處。

八、出口個數：

(一) 在最佳出口分佈位置情境下，4 個出口數比 2 個出口數之避難效率增加 47.3%；3 個出口數則比 2 個出口數增加 25.1%之避難效率，出口數越多，明顯大幅提升避難效率。

(二) 無論狹長型或方形，4 個出口數比 3 個出口數避難時間減少將近一半之時間，建議展覽館在規劃設置出口數目時，與其設置 3 個出口不如將場所規劃設置 4 個出口。

九、四週邊際寬度：

邊際寬度 5 公尺比 2.5 公尺避難效率分別在出口單方向遮蔽及雙方向遮蔽之情形下增加 27.2%及 29.4%。尤其出口雙方向遮蔽下，3 公尺與 2.5 公尺邊際寬度僅差 0.5 公尺，但在避難效率上卻大幅提升 27.7%，展攤規劃建議保留四週邊際寬度達 5 公尺左右，可有效增加避難效率。尤其當攤位擺設造成出口雙方向遮蔽之情形時，與其設計邊際寬度 2.5 公尺不如將邊際拉寬至 3 公尺，對避難效率有顯著提升效果。

第二節 建議

經由研究結果發現，為增進大型展覽館場活動期間人群避難安全，未來可以加強的措施，建議如下：

建議一：

展覽館人群避難疏散指導方針試用改善：立即可行建議

主辦機關：內政部消防署

協辦機關：內政部建築研究所

本研究透過文獻探討、案例分析、國內踏勘研究及電腦模擬等，進而針對國內大型展覽館之避難安全研擬指導方針，因此未來可實際將此方針應用於國內大型展覽館，並透過應用檢討與改善，進而強化本方針之應用性。

建議二：

展覽館應變機制規劃及改善：立即可行建議

主辦機關：內政部消防署

協辦機關：國內大型展覽館管理單位

展覽館為一面積龐大之建築物，即使消防隊已到達現場，亦需要較長的搶救佈署時間，因此建議館方在政府消防單位介入前之消防搶救階段(自衛消防編組作業階段)能作最有效的準備與安全管理，包含從火災初期火災的察覺、通報、初期滅火、安全防護與火勢控制及撲滅等工作，以降低災害造成傷亡之機率。且由於展覽館空間大且活動常吸引大量人潮湧現，一旦災害發生時勢必無法在短時間內進行疏散。因此，如何在災害發生時環境狀態達人體忍受極限時間屆臨前，成功將所有人群順利逃生到安全處所，事先研擬避難引導方針是不可或缺之關鍵策略。建議館方能參考本研究所提出之分區分流避難機制、派遣編組人員在人群節點協助引導模式、各出口處保全人員參與協助疏散等避難策略，一旦災害發生時才能有條不紊地進行避難疏散。

建議三：

展覽館場地佈置與展攤設計規劃：立即可行建議

主辦機關：國內大型展覽館管理單位

協辦機關：租用單位

本研究依照避難軟體模擬結果歸納展覽館之場地型態、出入口寬度與分佈、展攤擺放設置規劃、走道設計（一字、十字、口字型）與寬度、容留人數等皆會影響避難時間。因此，建議館方除了強化自衛消防編組與落實安全管理外，亦能參考本研究評估結果選擇最有利提升避難效率之環境條件與方式來進行場地建造設計及展覽活動之規劃。

建議四：

展覽館容留人數之計算方式：中長期建議

主辦機關：內政部消防署

協辦機關：地方消防局

目前針對場所容留人數之計算方式，部分縣市業依內政部函頒之「特定場所容留人數管制指導原則」訂定相關自治條例進行管制。建議尚未針對特定場所容留人數進行規範之各縣（市）主管機關能參考內政部頒定之指導原則進行增訂。而在部分縣市訂定之容留人數規範中，經常將展覽館、表演等臨時大量聚集人潮之適內場所納入商場、百貨公司、超級市場、量販店等類型之用途空間或未有展覽館項目。而實際上，展覽館之使用型態與商場、量販店仍有差別，因此建議相關單位能將展覽館之用途空間獨列項目供容留人數計算審核。另針對臨時性之展覽活動建議主管機關亦能訂定相關管理規定或列入規範對象。

。

附錄一

「大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究」

第一次專家座談會暨專家諮詢會議紀錄

壹、議程

「文化古蹟之防救災案例探討與本土化之災時防護搶救技術研究 II」			
專家座談會 III			
日期	102 年 04 月 29 日 (一) 上午 10:00		
地點	內政部建築研究所討論室(一)(新北市新店區北新路 3 段 200 號 13F)		
起訖時間	程序	報告單位	備註
10:00~10:10	主席致詞	沈子勝 教授 (中央警察大學消防系)	10 分鐘
10:10~10:20	專家介紹	沈子勝 教授 (中央警察大學消防系)	10 分鐘
10:20~10:50	簡報說明	研究團隊	30 分鐘
10:50~11:50	專家指導	陳崇岳 副局長 (新北市政府消防局) 林慶元 教授 (國立台灣科技大學建築系) 鄧子正 教授 (中央警察大學消防系) 雷明遠 博士 (內政部建研所)	60 分鐘
11:50~12:00	臨時動議		10 分鐘
12:00~	散會		

貳、專家學者審查意見與研究單位回覆

專家	陳副局長崇岳	單位	新北市政府消防局
審查意見		研究單位回覆	
一、	展場活動期間應包含展覽前佈展作業一至二天、開放民眾展覽期間、展覽完畢撤攤作業。	本研究未來將制定之大型展覽館避難指導方針，將從佈展設計開始考量至撤展作業結束。	
二、	展覽館場安全的定義： (一) 檢修申報：轄區分隊針對人潮眾多展覽或指標性展覽（總統、市長、局長親至現場的展覽）進行專案性巡察勤務，確認檢修申報是否合格，並對消防安全設備進行系統式測試。 (二) 防護計畫：確認自衛消防編組各防護編組人員是否都能到位。	本研究並不考量設備檢修申報合格確認，但會針對消防安全設備設置現況進行分析探討，以探討是否符合法規及適合現況需求。 本研究僅探討防護計畫之設置與否，但並無法確認防護人員是否能到位。	
三、	用電安全：攤位佈展施工有否專業人員協助引導，期間場館人員有否實地進行督導，而非只靠側展商簽切結書。	本研究未來所制定之大型展覽館避難指導方針將納入監督之項目，以確保佈展時，廠商確實施工。	
四、	最佳避難路徑的選擇：可與展覽館外車道、安全門（保全人員應搭配安全門配置，避難機制啟動時可協助疏散引導）以及消防隊到達現場的動線作結合。就展覽館附近消防力而言，目前世貿一、二館附近有莊敬、信義、八德、復興等消防分隊，南港展覽館附近有南港、舊莊等消防分隊。另大型展覽活動前加強附近消防栓水源查察。	本研究最佳避難路徑的選擇考量攤位擺設、走道寬度及出入口位置等資訊，並考量擁擠處人員避難引導之設置等，僅為內部展場的路徑考量，並無考慮外部避難路徑規劃，但可於大型展覽館避難指導方針中說明，應考量消防隊進入動線。	
五、	標示設備大型化：因為早期部分展覽場、大型商場標示設備較小型，目前已建議該場所必要時更換較大型指標。	本研究會將此建議納入大型展覽館避難指導方針，但無法規定既有展覽場進行改變設置，僅能建議未來展覽場設置較大型之指標。	
六、	消防幹部與業者互動：附近消防栓測試、活動期間現場警戒、避免動態違規等。	本研究會將此建議納入大型展覽館避難指導方針，建議業者應與消防單位密切聯繫，以確保館內消防安全。	
七、	避難空間的確保：避難走道應先壓條、避難指標應先設置再讓攤位進駐，可確保該有的避難空間。	本研究會將此建議納入大型展覽館避難指導方針，將考量設置避難指標之規畫動線提供給館方及攤位設計之廠商參考。	
專家	鄧教授子正	單位	中央警察大學消防系
審查意見		研究單位回覆	
一、	文獻彙整：可加強統整國內所有展覽館及國	本研究增加國內常使用之展覽館及國外較著名	

<p>外較著名幾個展覽館現況及大型空間的定義。</p>	<p>展覽館及展覽資訊，目前已完成國內展覽館資料，如展覽館空間及展示內容等，後續將增加國外展覽館資訊。</p>
<p>二、研究邏輯性：建立通案指標，再由個案去驗證。而非由個案成果推導通則。</p>	<p>本研究將建置大型展覽館避難指導方針，將包含不同展覽類型、攤位擺設、出入口位置等，未來將與踏勘之展覽館進行驗證，並舉辦專家座談，已建置一套通用之大型展覽館避難指導方針。</p>
<p>三、踏勘個案： (一) 展覽分類：展覽類別牽涉人員屬性（避難能力與避難心理）、展攤屬性（火載量）、佈置屬性等，應依個案研究。</p>	<p>本研究將探討展覽館人員組成、展攤屬性、佈置屬性等，但對於避難能力與避難心理層面，僅考量避難模擬之反應參數及避難速度，但無更進一步探討其影響。</p>
<p>(二) 工具機展有國外人士參展，且部分人員攜帶行李，其避難能力與避難心理是否需納入考量。電腦展、旅展參展人員大都為國內，且旅展部分為男女一同前來，也會有不同避難能力及避難心理。</p>	
<p>(三) 結合自衛消防編組在進行避難引導時是否有將不同人員組成的避難能力與避難心理等問題納入考量。</p>	<p>本研究將針對模擬結果探討避難引導人員設置位置，以及不同人員之避難速度，但並不考量不同人員組成之避難心理。</p>
<p>(四) 夜間踏勘：一般踏勘皆在正常情形的活動情況，建議可晚上至展場，熄掉所有館內的燈，只留避難標示燈具，實地勘查避難動線及避難環境，較能貼近真實火災現場實況。</p>	<p>謝謝指導，本研究將此建議納入考量，未來將與展覽館館方進行協商。</p>
<p>(五) 連接避難通道外部狀況：踏勘常侷限在館內情況，應需考量若避難通道盡頭連接還是另一個避難通道，對避難會產生較大瓶頸，若連接避難通道是一個大空間，其疏散程度相對提高。</p>	<p>本研究主要探討展場內攤位擺設與人員避難影響，僅模擬人員避難至展場外，並不考量外部通道狀況，但將於大型展覽館避難指導方針備註避難路徑連接影響。</p>
<p>四、研究成果之規劃：研究內容為法規層面或是避難現場引導的方向應先確立，以免造成研究成果與研究內容不相符的情形。</p>	<p>本研究主要為成果為建置大型展覽館避難指導方針，從佈展設計、攤位裝潢、活動期間至撤展結束之規劃，法規層面僅考量現況設置探討。</p>
<p>五、研究限制： (一) 展覽類別範圍：展覽類別繁多，若不同展覽型態影響研究結果差異極大，是否考慮將研究範圍限縮在某一特定範圍內。</p>	<p>本研究主要為成果為建置大型展覽館避難指導方針，因此不同展覽類別主要在設計攤位部分有所差異，且未考量通則性，因此仍將不同類型之展覽納入本研究之範圍。</p>
<p>(二) 避難時程：本研究的避難時程是在火災</p>	<p>本研究主要是探討初期避難，包含自衛編組的</p>

時程中的哪一區段，如：初期避難或消防隊抵達之時程，建議應將範圍界定。		避難引導至人員全面疏散完畢，並不包含消防隊抵達後搶救時期之影響探討。	
(三) 參數設定：模擬參數設定的限制。		本研究後續將於報告內容專門一節說明電腦模擬參數設置。	
六、建議現場踏勘時可用動態攝影方式，簡報時更能呈現現場狀況。		謝謝指導，本研究後續將此建議納入考量，於踏勘時動態攝影，以更加完整呈現現場狀況。	
七、踏勘時可否詢問展覽館緊急電源連接到哪些設備		謝謝指導，本研究後續踏勘時，將會與館方人員協調溝通，確認緊急電源連接設備。	
專家	林教授慶元	單位	國立台灣科技大學建築系
審查意見		研究單位回覆	
<p>一、案例分析：以本研究內容可將案例分析分為施工中與非施工中。</p> <p>(一) 施工中：有一案例火勢燒破屋頂，應檢討該場所是否有裝設撒水，若裝設應檢討是否已將系統關機，這也是我們一直以來擔心的狀況。若撒水系統處於正常運作效能狀態下，火勢仍燒穿屋頂，應考慮各項滅火設備的滅火效能，或代表展場的火載量並非我們預測的最大火載量為 12MW 的情形。此種不同狀況將會影響日後模擬分析。</p>		<p>本研究未來會朝向根據災例、個案等訂定指導方針，但由於國外案例資料索取不易，目前仍於更進一步資料，後續將更努力蒐集相關資訊。本研究主要僅探討人員避難路徑，並不考量火災成長及消防設備設置影響，但將於文獻中分析探討國內外目前展覽館消防設備設置規範及國內設置現況探討。</p>	
<p>(二) 非施工中：</p> <p>1. 成災案例中應檢討其消防安全設備是否正常動作，若正常動作下仍成災，應考量火源大小問題。</p>			
<p>2. 現今國內展覽場大都設置放水槍，應考量在某些展覽場內容物無法用水來滅火的情形。</p>			
<p>3. 應考量消防安全設備動作下是否影響避難環境的情形，如：設備動作後造成地面都是水，會影響逃生且也有導電危險性的問題。</p>			
<p>二、成果呈現：是否有避難計畫原則。依現況避難路線可分：</p> <p>(一) 直通出入口設計：次走道、主走道出入口，走道寬度設計 $D1 > D2 > D3$。</p>		<p>本研究將針對不同主走道寬度及次走道寬度進行模擬分析，以探討何者效益較佳。</p>	
<p>(二) 非直通出入口設計：邊際、沿邊出入口，走道寬度設計 $D1 > D2 > D3$。</p>		<p>本研究亦針對邊際寬度進行模擬分析，探討不同邊際寬度對避難之影響。</p>	
<p>(三) 活動式的指標置入展覽場。</p>		<p>本研究觀察發現，國內展覽大多會搭配大型活</p>	

		動布條，因此可將避難指標置入展覽場，又可依據不同展品規畫之動線而改變，因此將會將此項目列入大型展覽館避難指導方針。	
專家	雷博士明遠	單位	內政部建研所
審查意見		研究單位回覆	
一、展覽型態：可依展覽型態分為旅遊展（人數最多）、婚紗展（易燃性高）、傢俱展、書展、汽車展（火載量高）、動漫展（小孩人數多）來進行個案模擬分析，以便日後作指導方針時，可依特殊類型進行特別強化。		謝謝指導，本研究將此建議納入參考。	
二、建議可邀請大型側展商、負責場地人員提供期內部既有規定一同交流。		本研究已跟法蘭克福側展公司積極接洽，詢獲國內及越南、緬甸等國外的裝修流程、裝潢規定等。	
三、電腦展等很多展覽在最後展覽期間下殺打折時，常有大量人群瞬間湧入，是否應該考量館內外要有即時緊急狀況互通回報的機制，避免館內發生狀況，館外人員不知情而一窩蜂湧入。		本研究將會針對展覽最後期間人群進行踏勘了解，以規劃短時間大量人群湧入現象之影響評估。	
專家	吳崇豪	單位	內政部建研所
審查意見		研究單位回覆	
研究主題為人群疏散及避難引導，但目前研究內容似乎較偏向軟體，如此是否在避難引導方面的呈現會較少。		本研究模擬各種攤位不同擺放模式所造成疏散時間差異，並可了解疏散時擁擠點在何處，若某種攤位擺放型態需耗費較長時間，可考慮改善，若既存無法改善則可建議在何處必須強化引導人員節點的設置。	

肆、專家學者諮詢進行記錄

會議討論情形



伍、會議簽到簿

會議簽到簿

開會事由：召開內政部建築研究所之委託研究案「大型展覽館場活動期間 人群疏散及避難引導研究」第一次學者專家座談會	
開會時間：102年04月29日(星期一)上午10時	
開會地點：內政部建築研究所討論室(一)(新北市新店區北新路3段200號13F)	
主持人：沈教授子勝 紀錄：陳佳君、林筠芳	
列席 機關/人員	簽名
新北市政府消防局 陳副局長崇岳	陳崇岳
國立台灣科技大學建築系 林教授慶元	林慶元
中央警察大學消防學系 鄧教授子正	鄧子正
許宗熙建築師事務所 許建築師宗熙	
中華大學建築與都市計畫學系 江副教授崇誠	江崇誠
中央警察大學消防學系 沈教授子勝	沈子勝
中央警察大學消防學系 陳佳君研究助理	陳佳君
中央警察大學消防學系 林筠芳研究助理	林筠芳
中央警察大學消防學系 彭美珠研究助理	彭美珠
// 陳芳米研究助理	陳芳米
內政部建研所	高明遠
內政部建築研究所 吳學豪研究員代役	吳學豪

附錄二

內政部建築研究所 102 年度
「大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究」
委託研究計畫案期中簡報審查會議記錄

專家	審查委員意見（依發言順序）	廠商回應
鄧教授 子正	<p>1. 研究內容：此項目應列入報告並與研究成果互相搭配呈現。</p> <p>2. 文獻回顧：內容充實，部分文獻雖有彙整，但建議是否針對本案研究方向之範圍及文獻對本研究的回饋性做深入彙整。</p> <p>3. 模擬結果：模擬分析很仔細，但模擬結果對本研究的重要性及對避難引導規劃之作用尚未明確呈現。</p>	<p>謝謝指導，本研究將此建議納入參考。</p>
張教授 邦立	<p>1. 是否能就文獻蒐集所得資料對展覽館平面配置做分析與建議。如火災傷亡、財務損失與館內配置之關聯性分析。</p> <p>2. 是否能針對不同展覽特性分析各傷亡案例中火災防治與人員疏散的關聯性。</p> <p>3. 針對國內外展覽館相關法規中皆有明列部分訂定通則性法則。</p> <p>4. 由通則性法則及本研究結果訂定展覽館應檢查項目及審核流程，包含使用之軟體等，逐步審核其規格及配置，提供業管或核准單位評定委員審查依據。</p> <p>5. 因各展覽型態及特性不同，是否應註明要求各展覽應各自訂定防護計畫或細部規範，並交由相關單位審核。</p> <p>6. 展覽管隔間眾多且消費者大都對環境不熟悉再加上部分展覽有外國人士參觀，是否訂定引導因應對策、疏散方式及分流機制等更安全避難方式。</p>	<p>謝謝指導，本研究將此建議納入參考。</p>
許建築 師宗熙	<p>1. 是否將展場空間型態及配置、防火避難特性等整理歸納，以便與模擬分析作連結。</p>	<p>謝謝指導，本研究將此建議納入參考。</p>

	<p>2. 定性分析:模擬分析結果不一定要作計算,也可作回歸定性。</p> <p>3. 案例與模擬數據:走道寬度與展場規模相關,建議應將案例之展場規模加以分析,作為未來模擬參考之數據。</p>	
<p>吳局長 武泰</p>	<p>1. 模擬人數設定:本案為大型展覽館人群疏散研究,有關模擬人數設定是否應修正以符合題目所訂「大型」展覽館之定義。</p> <p>2. 報告書中第12頁旅展歸類為高火載量或一般火載量?</p> <p>3. 報告書中第129頁倒數第一行(出口位置有與多種類)是否有筆誤。</p> <p>4. 容留人數:因本研究內容提及容留人數議題,早期在台北市尚無容留人數限制,自某次電腦展之展覽期間發生人群推擠現象後,始有容留人數管制規則,因此本研究是否能註明建議館方應有人數計數機制。</p> <p>5. 主走道保留:因展覽館通常為挑高空間,且裝潢皆有一定高度,是否能建議館方能要求參展攤位保留主走道空間,避免出入口受到遮蔽。若本研究藉由電腦模擬結果發現攤位是否佔用主走道影響避難效率甚大,即可明列要求主走道禁止攤位擺設佔用。</p> <p>6. 避難標示強化:本研究目前針對走道寬度、出口寬度對避難之影響,是否也能考慮避難標示對避難之影響探討及模擬情境之設計,或展覽館內標示設備可再強化的部份。</p> <p>7. 走道寬度之設計:國內外案例中主走道寬度為6m,次走道寬度為3m,但模擬情境中走道寬度設計為6.5m及4.5m,是否有特別考量之依據?如南港展覽館走道皆為6m,但模擬設計走道卻為6.5m。</p>	<p>1. 本研究目前模擬為測試階段,因此人數以較少量人員進行模擬,後續將人員增加至空間容許人數進行模擬。</p> <p>2.、3. 此為筆誤,後續將修正。</p> <p>4. 謝謝指導,本研究將此建議納入大型展覽館指導方針。</p> <p>5. 謝謝指導,本研究將此建議納入大型展覽館指導方針。</p> <p>6. 謝謝指導,本研究將此建議納入大型展覽館指導方針。</p> <p>7. 此為筆誤,本研究模擬為參考南港展覽館之寬度6m及4.5m,後續將修正。未來會增加不同走道寬度之模擬,以適用不同展場之環境。</p>

<p>曾理事 長順正</p>	<p>1. 著重研究主題:因一般性展覽活動危險性較小,本案建議可加強著重危險性較高之特殊展覽(如人群中多、有秀之表演活動等)之避難研究。</p> <p>2. 增設避難標示:若攤位佔用走道或出口受到遮蔽時,是否建議應增設避難標示及緊急照明等因應措施。</p> <p>3. 垂直可燃物:包括常見之布條、廣告板是否為防焰、場內氣球大都為氮氣等細節應皆加以留意,。</p> <p>4. 影響避難重要因素之一為進入展場之人群皆對環境之不熟悉,而館內皆有警衛人員,皆對環境最熟悉,應全盤了解館內消防安全設備並配合防護計畫協助疏散,可以減少許多不必要的擁擠。</p>	<p>謝謝指導,本研究將此建議納入參考。</p>
<p>林理事 長世昌</p>	<p>(未針對本研究給予意見)</p>	
<p>中華民國 室內設計 裝修商業 同業公會 全國聯合會</p>	<p>1. 展覽世貿一館裝潢高度可達 4 公尺以上,最高可至 6 公尺。但攤位會有夾層設計,此必須經過承載結構計算,進行避難逃生時,是否考量夾層部分如何進行疏散。</p> <p>2. 展場通常需要許多燈具及其他額外插頭用電,因此應該考量用電負荷量。是否能一併納入設計準則中。</p>	<p>謝謝指導,本研究將此建議納入參考。</p>
<p>雷明遠 博士</p>	<p>1. 是否能提出大型展覽館改善對策及避難之指導方針。是否能將草案再專家座談提出給與會人員一同討論。最後成果能將此指導原則另置一章節。</p> <p>2. 是否能考量高火載量(如書展)或收容人數以青少年為多之動漫展(小衆孩比例佔 2/3,大人比例佔 1/3)。應該考慮館內人員組成並非皆為成人的情形下,以便擬定特定展覽相關對策與指導原則。</p>	<p>1. 本研究所草擬之大型展覽館改善對策及避難之指導方針將會於第二次專家座談會中提出並討論,以便更適用於大型展覽館。</p> <p>2. 後續會增加食品展及動漫展,且模擬人員比例將會依據不同人員組成之進行修改。</p> <p>3, 本研究後續將會增加展攤高度對避難標示遮蔽之影響分析,以探討不同展攤高度對避難影響。</p>

	<p>3. 是否能考慮展覽館內部立體化之設計，因若展攤高度超過走道寬度 4 公尺之範圍，一旦倒塌勢必整個覆蓋到逃生路徑上而無法通行。另關於立體化對避難標示遮蔽的影響是否也能加以探討。</p>	
財團法人台灣建築中心	<p>電腦模擬有考量出入口位置及數量等，是否會考量單位材質？</p>	<p>本研究模擬主要針對人員逃生避難影響，而火載量考量則依據本研究表 2-2，概略粗估，並無實驗驗證攤位材質。</p>
鄭主任秘書元良	<p>1. 模擬: 是否有模擬高火載量 (如書展) 或餐飲展、明火表演等情境。模擬應選用最嚴格之條件 (包括出口寬度、走道寬度)。</p> <p>2. 引導設施: 是否能註明加強引導分流機制。</p> <p>3. 地下停車空間: 高雄巨蛋展覽館地下附設停車空間，此空間內車流、人群中多且身陷其內易失去方向性，是否應將此種情形列入考量。</p> <p>4. 指導方針是否能儘早提出，以利作初步審查。</p> <p>5. 是否有考慮消防搶救或將此註明以供未來研究方向。</p>	<p>1. 本研究以人群疏散與避難引導為主要方向，而後也會以建立指導方針為中心，至於高火載量影響分析則提供未來研究方向之探討。</p> <p>2. 攤位形式、人員類型 (避難弱者、特殊展期) 等因素皆會納入模擬，並考量引導分流機制，最後提出指導方針，以提供未來相關規定之參考。</p> <p>3. 本研究主要為針對大型展覽館館內人員疏散與避難引導，因此地下停車空間車流與人流影響則提供未來研究方向之探討。</p> <p>4. 本研究所草擬之大型展覽館改善對策及避難之指導方針將會於第二次專家座談會中提出並討論，以便更適用於大型展覽館。</p> <p>5. 本研究主要為針對大型展覽館館內人員疏散與避難引導，因此消防搶救則提供未來研究方向之探討。</p>

附錄三

「大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究」

第二次專家座談會暨專家諮詢會議紀錄

壹、議程

內政部建築研究所委託研究案 「大型展覽館活動期間人群疏散及避難引導研究」 專家座談會 II			
日期	102 年 09 月 05 日 (四) 14:30		
地點	南港展覽館 529 會議室 (台北市南港經貿二路 1 號)		
起訖時間	程序	報告單位	備註
10:00~10:10	主席致詞	沈子勝 教授 (中央警察大學消防系)	10 分鐘
10:10~10:20	專家介紹	沈子勝 教授 (中央警察大學消防系)	10 分鐘
10:20~10:50	簡報說明	研究團隊	30 分鐘
10:50~11:50	專家指導	吳俊瑩 組長 (內政部消防署火災預防組組長) 簡賢文 教授 (中央警察大學消防系) 展覽館館方人員 (南港展覽館) 雷明遠 博士 (內政部建研所)	60 分鐘
11:50~12:00	臨時動議		10 分鐘
12:00~	散會		

貳、專家學者審查意見與研究單位回覆

專家	吳組長俊瑩	單位	內政部消防署火災預防組組長
審查意見		研究單位回覆	
1.	建議提供平均各展場實際人數與容留人數比較，看是否達上限	1.	謝謝指導，本研究將此建議納入參考。
2.	緊急應變除館內人員外，應納入主辦單位，於管理面應加強探討	2.	謝謝指導，本研究將此建議納入參考。
3.	避難應變作為是否考量施工人員，且夜間施工人員建議納入消防防護計畫內。	3.	謝謝指導，本研究將此建議納入參考。
4.	展示用廣告板是否有防焰規範?如合板。	4.	謝謝指導，本方針會將合板納入防焰規範中。
5.	此方針內容排版建議調整，如標示設備建議納入緊急應變、火災預防(七)建議納入緊急應變。	5.	謝謝指導，本研究將此建議納入參考。
專家	簡教授賢文	單位	中央警察大學消防系
審查意見		研究單位回覆	
1.	建議方針增加目標說明，以釐清方針的主要目的	1.	謝謝指導，本研究將此建議納入參考。
2.	建議說明容留人數定義，是以該空間還是以該場所?	2.	本研究所指容留人數為展覽空間人數加上從業員工人數。
3.	建議若既有空間硬體無法提升，可藉由廣播即時資訊與引導等提升避難安全	3.	謝謝指導，本研究將此建議納入參考。
4.	展覽館有許多電扶梯，因此應評估煙流狀況對於避難影響	4.	謝謝指導，本研究目前僅針對人員避難行為及展攤布展管理，並無火煙影響分析。
5.	參展主辦單位管理較為重要，如電線管理、展覽期間路徑及不定時抽查等	5.	謝謝指導，本研究將此建議納入參考。
6.	建議評估展覽物品特性如玩具、皮革類較為危險，因濃煙較大，容易影響避難。	6.	謝謝指導，本研究將此建議納入參考。
專家	展覽館館方人員	單位	南港展覽館
審查意見		研究單位回覆	
1.	大型展覽館定義為何?	1.	以國內較大型展覽館為研究對象，而不以空間或容納人數定義。
2.	此方針是否僅訂定大方向集合，其他細節由地方政府制定?	2.	此方針主要訂定為館方與參展主辦單位所使用，並非法規階層，因此內容細節詳細說明較容易操作使用。
3.	此方針是否說明適用展覽館規模等級?	3.	本研究提出十字、一次、口字等模擬研究只是舉例，並非一定要如此佈置。擺攤設計重點應是場內走道上可直視出口為原則。
4.	十字、一次、口字等是否刪除，因為若將此規範納入，容易扼殺創意		
5.	展覽館館方基本上審件不審圖，須由主辦單位找專業人士進行審圖，館方僅審查展覽時兩層或超高層建築。		

<ol style="list-style-type: none"> 6. 館方電力需求基本上是依據展攤申請需求，若超過 500W 須提出申請，若過載則會自動跳電。 7. 水電施工人員較不易規範為合格技師，建議由合格技師監工簽證即可。 8. 目前館方在規範展攤禁用燃油發電機，因此可納入方針探討 9. 進場佈置時，館方於展前 2~3 天會供應展攤工作用電，因此於水電規範(10)建議修改。 10. 舞台及音響設備(2)建議改為設計單位計算用電負荷量，因為主辦單位可能無專業能力計算。 11. 舞台及音響設備(4)廣播連動緊急遮斷裝置目前有難度，現況為規範 85 分貝以下。 12. 裝潢廠商館方有提供廠商名冊給主辦單位參考，以供主辦單位選用。 13. 人員訓練管理(1)目前館方作法為主辦單位執行相關訓練，館方人員配合。 	<ol style="list-style-type: none"> 4. 謝謝指導，本研究將此建議納入參考。 5. 謝謝指導，本研究將此建議納入參考。 6. 謝謝指導，本研究將此建議納入參考。 7. 謝謝指導，本研究將此建議納入參考。 8. 謝謝指導，本研究將此建議納入參考。 9. 謝謝指導，本研究將此建議納入參考。 10. 謝謝指導，本研究將此建議納入參考。 11. 謝謝指導，本研究將此建議納入參考。 12. 謝謝指導，本研究將此建議納入參考。 13. 謝謝指導，本研究將此建議納入參考。 				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">專家</td> <td style="text-align: center;">雷博士明遠</td> </tr> </table>	專家	雷博士明遠	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">單位</td> <td style="text-align: center;">內政部建研所</td> </tr> </table>	單位	內政部建研所
專家	雷博士明遠				
單位	內政部建研所				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; text-align: center;">審查意見</td> </tr> </table>	審查意見	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100%; text-align: center;">研究單位回覆</td> </tr> </table>	研究單位回覆		
審查意見					
研究單位回覆					
<ol style="list-style-type: none"> 1. 建議將本方針納入報告附錄，因此建議加上目的說明 2. 建議方針可提供圖例照片說明，以方便閱讀本方針 3. 由於展場固定式避難指標較不易辨識，因此建議增加輔助臨時指標說明。 4. 文中多處皆有天花板相關內容，建議統整放在一起 5. 文中多處說明計畫，如緊急應變計畫、防災計畫、疏散計畫等，建議整合為一個計劃，內容包含緊急應變、防災及疏散等。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝指導，本研究將此建議納入參考。 2. 謝謝指導，本研究將此建議納入參考。 3. 謝謝指導，本研究將此建議納入參考。 4. 謝謝指導，本研究將此建議納入參考。 5. 謝謝指導，本研究將此建議納入參考。 				

肆、專家學者諮詢進行記錄

會議討論情形



吳俊瑩 組長



簡賢文 教授



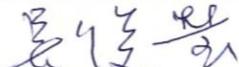
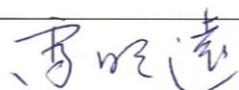
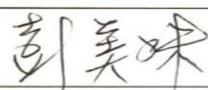
雷明遠 博士



館方人員



伍、會議簽到簿

會議簽到簿	
開會事由：召開內政部建築研究所之委託研究案「大型展覽館場活動期間 人群疏散及避難引導研究」第二次學者專家座談會	
開會時間：102年09月05日(星期四)下午2時30分	
開會地點：南港展覽館529會議室(台北市南港區經貿二路1號5樓)	
主持人：沈教授子勝 紀錄：陳佳君、林筠芳	
列席 機關/人員	簽名
內政部消防署火災預防組 吳組長俊瑩	
內政部建築研究所安全防災組 蔡組長綽芳	
內政部建築研究所安全防災組 雷博士明遠	
中央警察大學消防學系 簡教授賢文	
台北市消防局火災預防科 許科長志敏	
中央警察大學消防學系 沈教授子勝	沈子勝
中華大學建築與都市計畫學系 江副教授崇誠	
中央警察大學消防學系 陳佳君研究助理	
中央警察大學消防學系 林筠芳研究助理	
中央警察大學消防學系 彭美珠研究助理	
台北世界貿易中心 南港展覽館	
	
	

附錄四

內政部建築研究所 102 年度
「大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究」
委託研究計畫案期末審查會議記錄

專 家	審查委員意見（依發言順序）	廠商回應
邱教授文豐	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本案應用避難軟體進行分析前已積極現場踏勘處展覽館，掌握人員特性。是否有調查參觀人員屬性，何以直接採用該軟體內建購物者男性、女性、孩童固定比例？考量研究前後一致性？ 2. 踏勘現場發現展場不同火載量（一般、高、大型…）是如何區分？與本研究模擬避難相關性似乎未呈現。或利用假設性安全避難時間的設定來評估？ 3. 各情境模擬主要參數主走道、次（副）走道、攤位走道、邊際走道等尺寸建議圖示標明。 4. 成果中指導方針內容提及走道寬度 6m、3m、5m，但於研究分析並未納入。容留人數 1.5 人/m² 或 1.5m²/人，何者為建議值？十字型、一字型、口字型建議為「主走道上四方向、二方向、迴路型至出口」？ 5. 指導方針草案中未涉及本研究內容者是否應予刪除？例如水電規定、裝潢材料、舞台音響…等。或更改為「展覽館場所安全管理及人群避難指導方針」 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本案研究重點為了解場所攤位擺設狀況、走道寬度等因子對避難時間的影響，而人員屬性對避難產生的影響非本研究模擬探討範圍，為求該變項前後一致性，統一採用內建購物者之人員組成。 2. 火載量評估請參閱本報告書表 2-2。另本研究模擬參數設定及變項（如走道寬度、攤位擺設狀況、出口位置等）是藉由蒐集之文獻、災例及現場踏勘來進行模擬。火載量之部分涉及火煙，模擬時不列入本研究範圍，僅於踏勘時分析火載量。 3. 報告書內進行模擬結果分析前皆有圖示該情境設定情形。 4. 指導方針內容是綜合評估本研究模擬成果、各館安全管理規定、相關法規、專家訪談、現場踏勘等多方考量後提出之建議。另本案模擬容留人數為參考各縣市自治條例訂定之 1.5m²/人進行計算。報告書誤值為 1.5 人/m² 將更改為正確寫法。有關攤位擺設型態沿用十字型、一字型、口字型之表示方式，是考量未來供大型展覽館參閱時能迅速明瞭重點所在。

		<p>5. 方針中水電規定、裝潢材料、舞台音響雖未在本研究內進行模擬，但為本研究參酌相關安全管理規定、災例分析、現場踏勘、訪談等綜合評析後制定，期能提供展覽館全方位之安全資訊。方針標題參酌委員建議將改為「展覽館場所安全管理及人群避難指導方針」。</p>
<p>張教授寬勇</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 場地類型出口寬度為何？避難時間皆相同，其演算過程中，人群滯留情形為何？出口寬度加大下，其避難時間也許會不同。 2. 簡報中多次提及建議展覽館出口寬度能設於大於 2m，但未列於本案建議內。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 進行場地類型之模擬出口寬度皆為 2 公尺，並於報告書內補述。本研究模擬是在變項中改變參數所得的不同避難時間相互比較來探討影響避難時間之因素。運用演算人群滯留率非本研究方法。 2. 本研究利用模擬出口寬度 1.2m 及 2m 來探討對避難之影響。並在報告書中摘要之重大發現及第四章第五節小結之評估項目出口寬度欄中皆有建議出口寬度宜採用 2m 以上。
<p>曾教授俊達</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本案研究緣起、目的及研究範圍與限制說明清楚且具體。唯宜於研究法中具體簡述電腦模擬分析應用之軟體與假設條件說明。 2. 本案採用案例調查及模擬分析，唯宜可針對現行大型展場活動疏散及避難引導相關規範說明，以作為比對研究成果之實用性與未來法規修正之參考。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電腦模擬軟體之簡介及應用限制請參閱報告書中第四章第一節避難模擬軟體 SIMULEX 軟體簡介，另假設條件部分已先在文獻探討及現場踏勘中敘明將據此作為後續模擬情境設計之基礎，(如展覽館面積設定是參考國內目前較大型展覽館相當之面積、攤位擺設是依現場踏勘發現之問題、出口位置分布及避難方向數是參酌各活動平面圖等來做情境模擬設定)。 2. 本研究除案例調查及模擬分析外，亦在報告書第二章第四節文獻探討歸納國內外展覽館安全管理規定及各規定在規範各方

		面之充足及不足之處。
曾理事長 順正	<ol style="list-style-type: none"> 1. 印度展場火災為臨時搭建，故應有臨時搭建之避難、防災指導手冊，請建議官方執行。 2. 如能配合「電子火災逃生指示地圖」應可達到絕對安全。 3. 達容留人數管制量以限制人員進入將影響參觀者權益，是否能於達管制量時以勸導或增加保全、引導人員方式。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參酌臺北市特定場所容留人數管制規則中最後幾點已明列主管單位對於展覽、表演等臨時大量人潮聚集之場所，得經指定後準用該規則之規定。針對此建議將於本研究建議四中作補述。 2. 謝謝建議。 3. 謝謝指導，將納入本研究修正方向。
韓教授欽 銓	<ol style="list-style-type: none"> 1. 研究案例或文獻分析，缺乏日本方面。 2. 對於國內外展覽現況進行分析，僅針對現況說明，是否能提供具體的優缺點及後續改善建議。 3. 第五章避難指導方針說明是否針對每項提出具體數據或針對不同展場分類及可能建議之數據。 4. 本計畫已對各類型展場、情境進行模擬分析，建議將來整合資訊技術作實例模擬演練、檢驗。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝指導，本研究將納入參考。 2. 報告書第三章第二節之第柒點有針對國內展覽現況所發現之優缺點具體說明。 3. 在本報告書中第五章避難指導方針特色說明，是針對本研究在附錄處之指導方針與目前展覽館安全管理規定相異之處進行特色說明及緣由。詳細具體數據請參閱報告書第四章第五節表 4-16 及附錄之指導方針。 4. 謝謝建議。
消防署	<ol style="list-style-type: none"> 1. 指導方針自衛消防編組列舉清潔及搬運班之功用？ 2. 錯字檢索。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 此部份是參照展覽館安全管理規定。因本研究指導方針中自衛消防編組目的在於場所防災安全，故已將此部份予以刪除。 2. 謝謝指導。
臺北市政府 消防局	<p>案例分析中的體育館及現場勘查的體育館（桃園、高雄），有無特性可供實務參考。</p>	<p>本研究針對舉辦於大型展覽館進行踏勘，部分展覽活動於體育館舉辦會一併至該場地進行踏勘。</p>
消防設備 公會	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設立大型電子看板，引導參觀者避難方向，若無大型電子看板，能有大型避難方向標示來引導。 2. 研究團隊所提出之 9 項評估如 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本研究於踏勘中發現南港展覽館已設有大型看板，因此於踏勘分析中提出該項優點之建議，請參閱報告書圖 3- 71 牆面上出口

	何落實於展覽館實務中。	<p>標示及出口標示燈。並於指導方針中對標示設備提出建議大型避難指標等建議規範。</p> <p>2. 在進行研究的過程中，本團隊已積極和館方數次聯繫與溝通，相信展覽館對於本研究之成果會有很大的應用。</p>
莫副局長 懷祖	<ol style="list-style-type: none"> 1. 大型展覽館定義 2. 第二章第三節為國內展覽館法規，但卻有國外展覽館人群密度之規定，建議應移到第四節有關國外之部分。 3. 國外展覽館人群密度之規定僅提及收容人數、場館面積、出口數及寬度等。而國內直接以密度規範，二者為何有此差異？何者之規範較為合宜？ 4. 在電腦模擬之結論提及9項因素，包括 1.走道遮蔽 2.各出入口避難人數流率 3.主走道寬度 4.出口寬度 5.避難人數 6.避難方向數 7.出口分佈位置 8.出口個數 9.四周邊際寬度，能否說明對避難成效之影響何者最大？對現有展覽場之改善建議？ 5. 該系統如何與消防防護計畫或避難逃生計畫做結合？ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以國內較大型展覽館為研究對象，而不以空間或容納人數定義。 2. 第二章第三節抬頭將更改為展覽館法規（刪除國內字眼）。 3. 國外出入口之規定涉及該場所人群密度，而國內出入口由建築技術規則規範涉及場所面積。且國內容留人數也以面積為考量依據。因此，國內出入口仍間接與人群密度相關（面積越大開口越多，面積越大容留人數越多）。 4. 有關因素對避難時間影響之權重關係，需有一定數量之樣本才可藉由統計分析來探討其關聯性與差異性分析。本研究僅設定在相同參數下，改變其中一項因子來探討影響避難時間之程度關係。針對現有展覽場之改善建議請參閱報告書中第四章第五節表 4-16 展覽館人群避難模擬分析結果與建議。 5. 有關本研究走道寬度、出口寬度等之成果可供展覽館初期建築設計及攤位擺設規劃之參考，消防防護計畫或避難逃生計畫可參酌本研究建議之指導方針配合擬定。
雷教授明 遠	<ol style="list-style-type: none"> 1. 針對不同展攤通道類型（一字、十字、口字型）參考人員避難模 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本研究針對9項評估項目進行探討，以供未來展覽館在初期建

	<p>式模擬結果，彙提各自避難引導建議（如通道寬度、引導人力規劃配置）。</p> <p>2. 指導方針是否可增加說明欄、量化來源及細節說明。</p>	<p>築設計及展攤擺放規劃之原則性參考。十字（詳參六種模擬情境）及口字型（詳參邊際寬度模擬）本研究皆有進行模擬。</p> <p>2. 指導方針細節說明的部份請參閱報告書第五章避難指導方針特色，本研究也將於特色說明表增加參考來源說明欄。量化來源請參閱報告書第四章第五節小結之表 4-16。</p>
<p>蔡組長綽芳</p>	<p>1. 建議明顯的指標是影響避難之重要關鍵因素。</p> <p>2. 模擬避難是否可與火災結合。</p> <p>3. 研究內容有對十字型展攤設計探討出口位置分布，口字型探討邊際寬度，試問兩者間最佳方式要如何結合？</p>	<p>1. 針對標示設備之規範，本研究除探討攤位擺設是否造成出入口受到遮蔽之議題外，亦於指導方針另列一項目建議標示設備之設置原則。</p> <p>2. 本案研究著重在何種環境條件或攤位擺設狀況下提供最好的避難路徑與引導機制，因此不考慮火煙情形。</p> <p>3. 出口寬度與邊際寬度不受展攤設計（十字及口字型）之影響。模擬結果建議展覽館出口位置設置在各牆中間、邊際寬度則建議 3 公尺以上較佳。出口寬度與邊際寬度無論在十字型或口字型走道應皆適用。</p>
<p>張教授玉山</p>	<p>1. 研究執行單位對於此計畫提出多項建議供計畫起始單位作參考，相當不錯。不過由於多項研究成果是以電腦模擬結果，缺乏實際場館及人員之演練，成果比較容易受到質疑。建議如有後續之計畫，應以實際展場之人員演練找出實際之問題及議題，提出更趨實務之建議。</p> <p>2. 此乃第二年之計畫，建議執行單位詳列哪些部分為第二年之成</p>	<p>1. 謝謝建議。</p> <p>2. 本研究為一年之計畫。</p>

大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究

	果，以確認其成效。	
--	-----------	--

附錄五

展覽館場所安全管理及人群避難指導方針

第一節 大型展覽館避難指導方針

本研究將文獻、訪談、現場踏勘及模擬成果彙整，建置大型展覽館避難指導方針初稿，從參展規劃設計、攤位裝潢規定、展示期間注意事項及撤展注意事項進行整理，以提供給予參展人員、攤位設計、媒體整合公司以及館方人員進行參考。

一、目的

本方針主要針對國內展覽館之展攤設計規劃、攤位裝潢規定、展示期間注意事項、撤展注意事項、容留人數管制、安全規劃、展覽館全面防救計畫及展覽館管理作為制定指導方針，以供參展主辦單位、攤位設計、媒體整合公司以及館方人員進行參考。

二、展攤規劃設計

(一) 主要及次要道路規劃

- 1、展覽館在設計攤位時，盡量保持主走道上不擺設攤位，使主走道直通各出口。
- 2、展覽館設計時，盡量以十字型主走道(如圖 1)為主，其次為一字型主走道(如圖 2)，最後考量口字型主走道(如圖 3)。

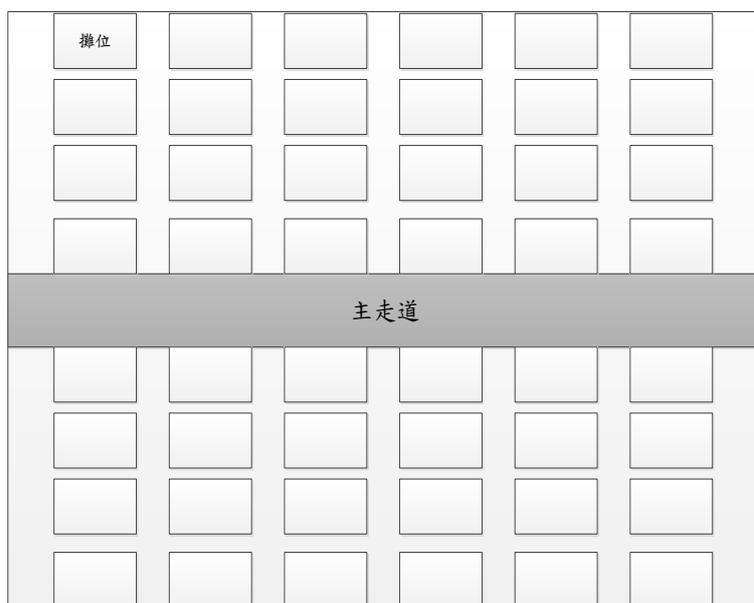


圖 1 一字型主走道示意圖

(資料來源：本研究自行繪製)

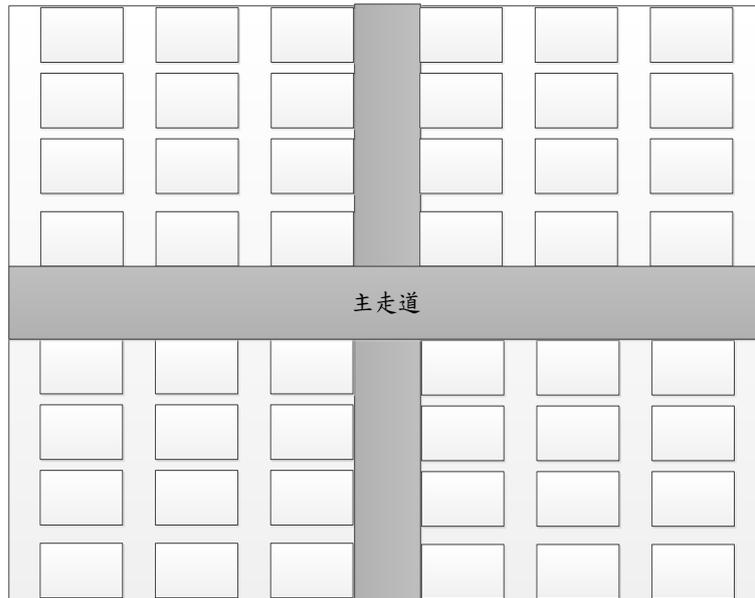


圖 2 十字型主走道示意圖

(資料來源：本研究自行繪製)

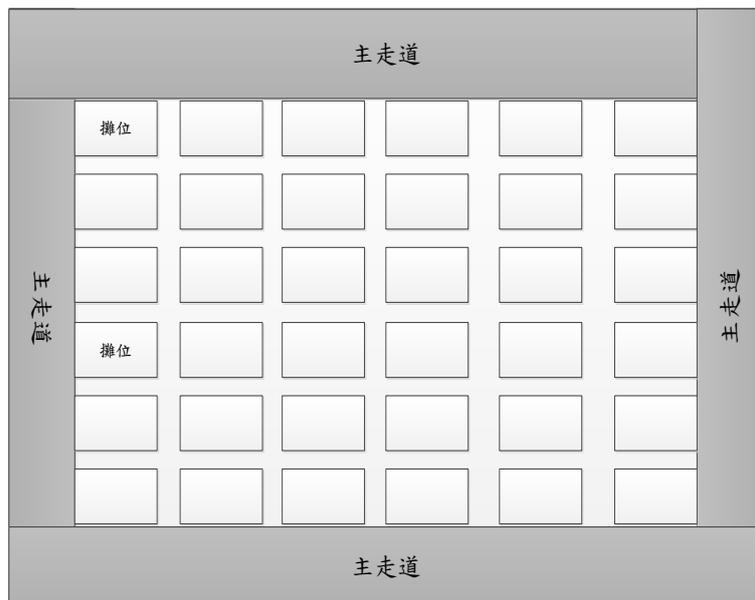


圖 3 口字型主走道示意圖

(資料來源：本研究自行繪製)

- 3、展場主走道至少保留 6 公尺寬度，攤位間次走道至少保留 3 公尺寬度 (汽車

展時須達 7.4 公尺以上)，劃分區劃在 3000 平方公尺以內避免火災蔓延。

- 4、展攤攤位之搭建、展品及裝飾物品(含招牌、旗幟、盆栽、地毯、投光燈等)之佈置不得超出地面基地。

(二) 出入口位置及展攤規劃設計：

本研究踏勘發現，出入口位置有許多種類，如 2 個出口、3 個出口及 4 個出口，而且又有不同位置之設置，其展攤設計規劃與注意事項，期注意事項如下：

- 1、出口數越多，明顯大幅提升避難效率，展覽館在規劃設置出口數目時，由於 2 個出口與 3 個出口避難效率差異不大，因此與其設置 3 個出口不如將場所規劃設置 4 個出口。
- 2、展攤規劃建議保留四週邊際寬度達 5 公尺左右(圖 4)，可有效增加避難效率。尤其當攤位擺設造成出口雙方向遮蔽之情形時，與其設計邊際寬度 2.5 公尺不如將邊際拉寬至 3 公尺，對避難效率有顯著提升效果。



圖 4 邊際寬度示意圖

三、攤位裝潢規定

(一) 水電規定：

- 1、每一展攤用水用電需求，均向參展主辦單位提出申請，未經申請不得私自接取電源。
- 2、攤位之照明與燈具均須委託領有甲級以上電器承裝業證書並向相關單位完

成登記之水電廠商提供與施作，嚴禁參展商自行攜入與裝設。

- 3、每一攤位限用一條延長線，主要為提供一般用電，且其電力依據申請需求配置，若有特殊需求請於申請時備註說明。
- 4、水電施工人員應由參展主辦單位統一包商，以確保水電施工品質(包含攤位照明設備與燈具)。
- 5、水電施工人員原則上須為合格技師，且經合格電器簽證後送館方備查，按圖施工且由甲級以上電器承裝業簽證監工。
- 6、嚴禁拆除及破壞館內用電設備，或配接與展場用電設施不相容之電器配件，以免導致設備過載或不良，造成跳電、走火等意外。
- 7、為保護特殊展品之用電安全，請參展商自行加裝穩壓器或不斷電系統。
- 8、不得於攤位內另外加裝空調設備。
- 9、進場佈置時(展前一日除外)館方僅提供天花板照明，供攤位裝潢及佈置使用，暫不供應攤位用電，若有特殊用電需求，請事先向館方申請用電。
- 10、禁止裝置霓虹燈及閃爍、跳動或旋轉式之跳燈及串燈(攤位內之展品除外)，各種燈具不得向上方照射。且照明設備不得懸掛任何物品，聚光燈或其他發熱設備不可聚焦或靠近撒水頭。

(二) 展攤高度：

- 1、攤位限高 2.5 公尺 (含展品陳列及攤位隔間)，標誌可酌予提高為 4 公尺。
- 2、如因特殊需求高度超過 4 公尺，應先評估搭建高度是否有無遮蔽緊急出口或影響尋找逃生走道之虞，經向參展主辦單位提出申請，由館方審核評估 (若攤位愈近出口則搭建高度不可過高以避免遮蔽出口標示) 後始得搭建。但高度最高以 6 公尺為限，且外緣需由走道向內縮 1 公尺。

(三) 裝潢材料：

- 1、地毯、窗簾、布幕、展示用廣告板、大型展示布條及其他相關材料等，應使用附有防焰且環保裝潢標示之材料，且需明顯張貼經專業單位認證之標章。
- 2、攤位若為木作方式，應於展場外施工完成後再運至展場組合，館內嚴禁使用

電焊及電鋸等，若有特殊需求，請事先向館方申請。

- 3、展場原則上禁止木造裝潢，若有特殊需求，請事先向館方申請，並提出相關防護措施。
- 4、裝潢廠商須由館方認可之廠商，若有其他特殊需求另找廠商，則需事先申請，並簽訂館內裝潢注意事項切結書。
- 5、若有特殊設計之裝潢必須符合國內建築相關規定且經由館方同意許可方可開始搭建。

(四) 氣球規定：

- 1、懸升汽球僅限於攤位內架設，並須加以固定，不得飄移，且大型廣告氣球頂端距離地面不得超過 5 公尺，裝飾用小型汽球頂端距地面不得超過 4 公尺。
- 2、氣球灌入氣體僅可使用惰性氣體(如氬氣)或一般空氣。
- 3、禁止使用氫氣氣球進行發送，小尺寸的空氣氣球可於場內佈置及發送。
- 4、壓縮空氣氣瓶禁止在展館內隔夜存放。
- 5、用於加氣的氣體鋼瓶需直立固定，並符合國家標準且設有調節器和儀表標示。

(五) 天花板懸掛物品：

- 1、天花板下方之撒水頭及照明設備不可懸掛任何物品，且聚光燈或其他發熱設備不可聚焦或靠近撒水頭。
- 2、天花板及管線原則上不得懸掛任何物品，牆柱不得張貼海報及宣傳物品；如有必要需經申請許可。

(六) 舞台及音響設備

- 1、欲搭建舞台及音響設備應依規定提出申請，並將活動流程或分段使用時間表提交管制。
- 2、舞台或輸出功率大於 20 瓦特之音響設備，須檢附設計圖（應載明舞台、喇叭位置，舞台活動或播放音響時間等），以供設計單位計算用電負荷量。
- 3、舞台外緣必須距離走道邊線 2 公尺以上，以預留觀看人潮佔用走道，喇叭數量以 2 支為限。
- 4、音響設備應有專人負責管控，一旦展覽館啟動緊急廣播時，能迅速斷音以防

大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究

止影響廣播之發報。

- 5、舞台造勢或表演時段，展攤應加派專人於舞台區旁專責管控人潮，如有緊急狀況應隨時協助人群疏散，若活動時段內造成過多人潮聚集影響通行，亦應即時進行疏散。

(七) 其他規定：

- 1、攤位裝潢佈置採用封閉式之面積，不得超過承租單位面積的一半。
- 2、嚴禁封閉配電箱、消防設備、逃生安全門及各類標誌，且消防設備、空氣品質監測器與逃生安全門不得有任何裝潢品或展品遮擋於其前面，並嚴禁任何裝潢品、材料或展品阻塞客、貨梯前面及其通道範圍。
- 3、於館內搭設任何臨時搭建物，與消防設備必須保持 1.2 公尺的通道。
- 4、如需架設電視牆、大螢幕牆等，須遵守下列事項，以免參觀人潮阻塞交通，影響鄰近攤位之權益：
 - (1) 高度不得超過 2.5 公尺，且正面必須距離走道邊線 1 公尺以上或與走道邊線成 30 度以上斜角。
 - (2) 如高度須超過 2.5 公尺，最高不得超過 4 公尺，且正面須距離走道邊線 2 公尺以上或與走道邊線成 30 度以上斜角。
 - (3) 如造成過多人潮聚集影響通行，應及時進行疏散。
- 5、館方應協助管理參展主辦單位及攤位裝潢人員，因此需事先提供工作者相關資料，以利製作工作證，無工作證者禁止進入館內。

四、展示期間注意事項

(一) 展示期間管控

- 1、參展主辦單位應派專人駐點館方之監控中心，必要時提供風險因子或展覽特性等相關資訊作參考。
- 2、隨時派人不定時於館內巡邏稽查逃生通道是否受堆積物堵塞或走道是否遭展攤佔用等情事。
- 3、負責管控所有展攤是否符合展覽作業指導方針規範、展示期間廣告或造勢活動、攤內情形等狀況。

- 4、展示期間原則上不以明火表演及藉由明火方式來宣傳產品。
- (二) 展覽期間單位必須有人員留守攤位運作，且嚴禁參展商於走道上進行任何造勢活動（填寫問卷、逗留招客行為），各攤位內造勢活動如聚集人潮妨礙正常通行時，參展主辦單位應即時疏導。
 - (三) 一律禁佔用展覽館內外公共區域（例如大門、大廳、周邊人行道、廣場、休息區及地下停車場、卸貨場、貨梯區等）並嚴禁參展廠商於前述公共區域設置精神堡壘、架設活動看板、旗桿、懸掛廣告物品或張貼文宣海報、擺置花籃等。
 - (四) 車輛/機具燃油或燃料容量規定
 - 1、 展覽車輛或機具設備燃油最多僅能裝載油箱之 1/8，且必須鎖上油箱蓋或使用適當的方式密封，且所有的電池纜線需分開或纏上膠帶避免可能產生之火花。
 - 2、 若有特需燃油容量需求則需事先申請，但最多僅能一日用量，且須放置館內統一規範暫放區域。
 - 3、 未用完之燃油，須於當日閉幕時一併帶出展覽館。
 - (五) 參展期間，應有人員巡視確認館內相關標誌及消防/電力安全設備及逃生走道是否有物品阻擋。
 - (六) 美食展或現場烹煮試吃之展攤：
 - 1、 禁止使用瓦斯等明火烹煮，改為電力火源，並且事先填妥相關用電申請表，向館方申請用電，如有違反，立即停止展出，同時自行承擔可能引發之安全問題。
 - 2、 應強化攤位之滅火設備，展示攤位須增設兩支 ABC 乾粉滅火器，其規格容量為 3.5 公斤以上，禁止使用泡沫滅火器。
 - (七) 促銷活動或開閉幕式等單一區域短時間大量人潮聚集之活動：
 - 1、 應於活動時加強人員派駐，進行管制，避免通道阻塞及緊急狀況時引導。
 - 2、 若為裝潢某一區塊，提供活動進行，如開/閉幕式、研討會、或說明會等具有牆面環繞之空間，應設置雙方向出口及人員引導。

(八) 於館內易有大量人員排隊之展覽(如動漫展)

- 1、由於展攤空間有限，無法湧入大量人潮，因此需有人員管控進入攤位之人潮。
- 2、由於排隊人潮會影響避難走道寬度，因此於較易有大量人員排隊之展覽，其走道寬度應扣除排隊路線之寬度，做為避難走道之評估。

五、容留人數管制

- 1、原則上容留人數以該場地面積除以 1.5 所得加上從業員工數為該區容留人數。
(本研究模擬僅考慮場內人數)
- 2、參展主辦單位應配合館訂容留人數限制，建立人數計數機制，確實派人於各出入口執行人數管制，一旦達容留人數時，應全面通知各出入口駐點人員勸導人員勿再進入。
- 3、除了在大門口處設有人數計數裝置外，在每個展區或每層樓應另設人數計數裝置，並派專人專責管控與監測。
- 4、針對避難弱者（行動不便、孕婦、65 歲以上）及未滿 12 歲或身高 150 公分以下兒童，應於入場前加強避難逃生技巧之宣導。

六、安全規劃：

(一) 標示設備

- 1、攤位櫃檯設置最近出口代號指示之大型看板或以攤位地板顏色區塊分配逃生出口。
- 2、主要大型出口上方應有大型看板及出口代號，以供人員進行分區避難時一目了然通往出口位置方向。
- 3、建築內之出口標示燈必須常時保持明亮且隨時可見。
- 4、出口標示燈不可被關閉。
- 5、所有懸掛物、展品等不可遮蔽鄰近出口指標，當正常視線之指標被阻擋時，必須設置臨時緊急出口指標並提供備用電源。
- 6、當出口無法使用時須經由館方同意，且必須標示非緊急出口，並指引其他最近之出口。

7、出口標示之插座不可電力中斷，需連接緊急電源。

(二) 火災預防

- 1、除展館內設置之滅火器或自動滅火設備外，廠商如有特殊形式滅火設備需求者須自行安排且自費設置。
- 2、展館內嚴禁搬運易燃性、易爆性、有毒或腐蝕性物質進入展館，且館內嚴禁烹飪、加熱或烘乾物品，若展覽需求則需事先申請。
- 3、帶入館內壓力容器需符合國內相關規定，且參展主辦單位須妥善管理運輸及儲存壓力容器(氮氣、壓縮空氣等)，並統一放置儲存。
- 4、除指定區域外，全館裝潢、拆卸或展覽期間皆禁止吸菸。
- 5、參展期間每日閉幕後參展商離開攤位前，必須確認所有電力設備安全並關閉所有電源。
- 6、萬一有火災危害時，參展商須立即通知消防隊並保持冷靜、切斷所有電力供應，使用滅火器滅火，並引導參觀民眾進行避難。
- 7、因應各展覽特性，如遇人潮眾多之展覽或活動建議隨時增加從業員工。
- 8、建議每日之開業前能針對避難指標、逃生通道、消防設備及電源管理等參展商均會同館方統一檢查，以提供最大安全保障。

七、展覽館全面防救計畫：

- (一) 為全方位提升展覽館安全品質，建議訂定展覽館全面防救計畫，內容包括：消防防護計畫、風險評估表、用電負荷整體評估表、工作計畫、施工中消防防護計畫、明火表演許可書、可燃性氣體使用計畫。
- (二) 消防防護計畫：依照消防法第 13 條規定場所遴用防火管理人並制定消防防護計畫書(含緊急通報、初期滅火、避難疏散、員工訓練等)，送消防機關審核備查。建議針對每次不同展覽活動時，能各別檢送防護計畫書至地方消防主管機關備查。
- (三) 風險評估表：依據展覽類型(家俱、美食、電腦展)、火載量及預計人潮數評估危險等級。

大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究

- (四) 用電負荷整體評估表:依據展覽類型評估各攤位所需之電力瓦數並加上公用電之使用，使電源線路避免負荷。
- (五) 工作計畫:參展主辦單位須針對特殊案件製作工作計畫，並經館方核准。
- (六) 施工中消防防護計畫:計畫參展主辦單位佈展裝修及其餘空間室內裝修須事先提交施工中消防防護計畫予消防單位核準備查，針對夜間施工應將防護措施特別納入計畫。建議於展覽期間之施工禁止有切割、研磨而造成火花之行為。
- (七) 明火表演許可書:如有必要須使用明火，應事先向消防機關申請(含表演企劃書、安全防護措施計畫)。
- (八) 可燃性氣體安全使用計畫:可燃性氣體有特殊需求時，提出使用計畫及相關資料(種類、數量、放置位置、防火作為)，送請館方審查核備，並報請當地消防機關備查。

八、撤展注意事項

- (一) 撤展車輛進場，應等參觀人潮離開後車輛方可進入。
- (二) 攤位打包時，應避免將打包物品放置於走道上。
- (三) 撤展時不可將打包物品暫放出入口，影響人員避難逃生。

九、展覽館管理作為

(一) 自衛消防編組

- 1、自衛消防編組主要由館方綜理，若於展覽(或活動)期間，則參展商應配合加入編組，並抽調日常之維護及防災管理組織內之各組人員成立自衛消防編組。自衛消防編組之指揮中心設於監控中心。
- 2、自衛消防編組應包含：指揮班、通報班、滅火班、避難引導班、安全防護班、救護班、展場電力班，並評估編組人數是否足夠展覽場內人員避難引導。
- 3、展覽期間應增設展覽專責班，分別配置展場主要出入口協助引導避難及展場內巡邏。
- 4、編組人員進行緊急應變措施時，應穿著反光式背心，使用發光交通指揮棒，以強化視覺誘導避難效果，在聽覺方面，配合手提式擴音機，語音引導協助

人群疏散。

- 5、自衛消防編組演練應特別針對每個出口駐點之保全人員進行避難引導疏散教育訓練。
- 6、監控中心遇有緊急狀況（如火災、地震、停電等）透過緊急廣播及避難命令之傳達，告知館內人員狀況並安撫及誘導人員避難。
- 7、參展主辦單位應針對各展覽特性製訂展覽館全面防救計畫，並進行消防基本安全訓練，如館內消防設備使用、分區避難及引導疏散對策。

(二) 人員訓練管理

- 1、參展主辦單位應針對參展商進行基本消防安全訓練，館方配合相關演練，如館內消防設備使用，出入口位置說明，避難引導方式等等。
- 2、參展主辦單位須視活動性質，提供足夠保安人員或緊急救護人員。

(三) 人員管理監督

- 1、開幕前稽查作業應包含：展攤走道寬度、展攤高度、懸掛或搭建物、防焰物品、電力及電氣使用裝設等。
- 2、展示期間稽查作業包含：容留人數、逃生通道受堵塞或走道佔用情形、火源管控、即時疏散機制。

(四) 避難引導

- 1、若展覽館為長方形，若左右出入口距離較短，左右出口避難人員較容易堵塞，因此展覽館應加強在左右兩側等易堵塞之出口處協助疏散人群。
- 2、既存建築物在出口寬度及出口位置已無法更動的情形下，建議在該場所內的大型出口附近多增設幾位避難引導人員及廣播宣導。

參考書目

中文文獻：

全衛豐防災顧問公司，經濟部南港展覽館興建工程防災計畫書第四冊附錄，2009年10月。

人民網「香港“國際秋季燈飾展”發生火災 緊急疏散逾百人」，

<http://hm.people.com.cn/BIG5/n/2012/1029/c42272-19417206.html>，2012年10月29日。

中國新聞網「歐洲最大私人體育館發生火災正承辦情色世界展覽」，

http://international.big5.dbw.cn/system/2011/09/29/053423772_01.shtml，2011年9月29日。

中新網「莫斯科全俄展覽中心一座展館發生火災」，

<http://news.sina.com.hk/news/20110830/-12-2422437/1.html>，2011年8月30日。

大紀元國際新聞「印度貿易展場大火 至少100人喪生」，

<http://tw.epochtimes.com/b5/6/4/11/n1283201.htm>，2006年04月11日。

青島新聞網「濃煙烈火逼近克里姆林宮 莫斯科練馬場展覽中心夜起大火」，

http://www.qingdaonews.com/big5/content/2004-03/16/content_2802728.htm，2004年03月16日。

人民網「莫斯科市中心一展覽中心嚴重火災」，

<http://www.people.com.cn/GB/tupian/14642/2393038.html>，2004年03月16日。

越南西貢展覽館網站，<http://www.secc.co.uk/>

越南西貢、泰國展覽館官方2012年參展手冊火災避難相關規定，Secutech VIETNAM Exhibitor Manual(2012年08月22-24日)、Secutech Thailand Exhibitor Manual(2012年07月03-05日)。

美國拉斯維加斯會議中心網站，<http://www.lvcva.com/>

上海新國際博覽中心網站，http://www.eshow365.com/zhanguan/html/13_0.html

台北世界貿易中心網站，<http://www.twtc.org.tw/content/A/A.asp>

台北世貿一、二、三館參展使用規定「外貿協會展覽場裝潢作業一般規定」，102年04修訂版。

南港展覽館官方網站，<http://www.twtcnangang.com.tw/>

南港展覽館參展手冊規定「外貿協會南港展覽館展場裝潢作業一般規定」，101年08月06日修訂。

台南南紡世貿展覽中心網站，<http://cecn.ctee.com.tw/facilities>

台中、台南自動化機械展參展辦法，<http://cec.ctee.com.tw/ctms/participate>，2014年03月27~31日、04月24-28日

大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究

台中朝馬工商展覽中心網站，<http://cecc.ctee.com.tw/intro>

大台中國際會展中心網站，http://edn.udn.com/gti/about_us/aboutus_1.html

大台中國際會展中心場地使用規定，http://edn.udn.com/gti/about_hall/abouthall_4.html

高雄巨蛋網站，http://www.k-arena.com.tw/intro_00.aspx

高雄食品展覽會參展手冊，

http://download.taipeitradeshows.com.tw/2011/foodkh/manual_ch/exhibitor_manual_all.pdf，

2011年11月10-13日。

第九屆中國（上海）國際膠粘帶、保護膜及光學膜展覽會（APFO 2013），

<http://www.51jzd.com/Shanghai/index.asp>，2013年06月04-06日。

第五屆中國（上海）國際石油化工技術裝備展覽會，<http://sh.cippe.com.cn/2013/cn/>，2013年08月20-22日。

第七屆中國（上海）國際風能展覽會暨研討會，<http://www.cwee.com.cn/basic.asp>，2013年04月11日。

新加坡博覽中心，<http://singaporeexpo.com.sg/>

NATAS HOLIFAYS(新加坡國際旅展)，<http://www.natastravelfair.travel/front.php>，2012年08月24日。

The PC Show 2013(2013電腦展)，<http://singaporeexpo.com.sg/2013/02/27/the-pc-show-2013/>，2013年06月06-09日。

電腦模擬軟體基本設定使用手冊，Simulex User Guide <Virtual Environment> 6.0。

鄭琮琰(2003)〈大型空間展覽場展覽活動之避難安全評估之研究--以台北世貿展覽館為例〉，私立中原大學室內設計學系碩士學位論文。

雷明遠、鄭琮琰(2003)〈大型室內展覽會場設計之避難引導問題〉紐澳良文化「消防與防災科技雜誌」第四期，82~85頁。

徐呈順(1995)，從火災時人類逃生避難行為探討公共使用建築物逃生避難效應通道設計準則，逢甲大學碩士論文。

江崇誠，馬瑩珊(2007)〈大規模空間建築物避難模擬評估之研究--以大型展覽館為例〉中華建築學刊3卷1期，1-13頁。

白坤鼎(2011)〈建築物人員避難安全評估與FDS + Evac電腦模擬之應用研究--以大型展覽館為例〉，吳鳳科技大學消防學系碩士在職專班碩士學位論文。

鄧文心(1998)〈建築物逃生避難模式之研究：以台北世貿中心展覽大樓為例〉，中華大學建築與都市計畫學系碩士論文。

外文文獻：

Erica D. Kuligowski , Richard D. Peacock(2005) *A Review of Building Evacuation Models*, Technical Note 1471, Fire Research Division Building and Fire Research Laboratory

M. B. N. Horasan (1999) *Occupant Evacuation and Orientation Problems in Large Halls-An exhibition Building Case Study*, FIRE AND MATERIALS Fire Master.23 , pp.369~373.

John J.Fruin(1971)*Pedestrian Planning and Design*.

John J.Fruin(1973)*Pedestrian System Planning for High-Rise Building*.

Tzu-Sheng Shen(2006)*Building Egress Analysis*, Journal of Fire Science, Vol.24(1), pp. 7~25.

Tzu-Sheng Shen(2006)*Identifying the Target Spaces for Building Evacuation* ,Building and Environment, Vol. 41(11), pp. 1600~1606.

Tzu-Sheng Shen(2005) *A Building Evacuation Simulation Model*,Building and Environment, Vol.40(5), pp. 671~680.

Thompson P, Marchant E.W., (1995) *Testing and Application of the Computer Model 'SIMULEX'*. Fire Safety Journal, Vol. 24(2) pp. 149-166.

大型展覽館場活動期間人群疏散及避難引導研究

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02) 89127890

地址：新北市新店區北新路3段200號13樓

網址：<http://www.abri.gov.tw>

編者：沈子勝、江崇誠、林筠芳、陳芳米、陳佳君

出版年月：102年12月

版次：第1版

ISBN：978-986-03-8888-6 (平裝)