

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

## 防火避難性能設計煙層下降評估方法探討之研究 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型  
計畫編號：NSC 96-2221-E-216-049-  
執行期間：96年08月01日至97年07月31日  
執行單位：中華大學建築與都市計畫學系(所)

計畫主持人：江崇誠

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：陳俊烈  
碩士班研究生-兼任助理人員：羅際翔

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 97年10月24日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫  成果報告  
 期中進度報告

## 防火避難性能設計煙層下降評估方法探討之研究

計畫類別： 個別型計畫  整合型計畫

計畫編號：NSC 96-2221-E-216-049

執行期間：96年8月1日至97年7月31日

計畫主持人：江崇誠 副教授

計畫參與人員：陳俊列、羅際翔

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告  完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、  
列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢  
 涉及專利或其他智慧財產權， 一年  二年後可公開查詢

執行單位：中華大學建築與都市計畫學系〈所〉

中華民國九十七年十月二十四日

## 一、中文摘要

**關鍵詞：**煙層下降、FDS火災模擬軟體、性能驗證法、簡易二層

近年來建築物朝向高層化、地下化、複合使用化，以及伴隨交通、經濟等重大建設，出現使用機能與構造多樣化、特殊化，甚而因建築材料與構法之革新造成大跨距、大空間化等新型態之建築案例日益增多；此大型化、高層化及複合使用之建築物其防火避難上之危險性亦相較於一般建築物來的高，且現今國內隨著建築防火性能設計之潮流，進而推動性能式法規、創新的技術增加建築設計之彈性，並考量人員安全性及成本最精簡之需求，因此增訂建築物防火避難安全性能式設計的相關規定。

如前述內政部營建署頒佈防火避難性能設計法條，在防火避難安全檢討中，煙層下降時間評估是不可或缺的，目前國內建築物防火避難安全評定機構所認可之防火避難安全性能驗證煙層下降時間之計算評估方法中，除內政部建築研究所出版之「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」中之煙層下降時間計算以外，尚有NIST/BFEL（美國國家標準暨技術協會火災實驗室）發展的CFD火災動態模擬軟體FDS（Fire Dynamics Simulator），及日本「簡易二流煙層評估法」等三種評估方法。

本研究將探討此三種不同評估方法，經由文獻蒐集各國有關於全尺寸火災實驗結果數據，以及台北市南港展覽館中各種大小規模之空間進行計算與模擬；最後將實驗結果及實體空間計算結果，針對此三種評估方法進行公式理論比較分析，並提出煙層下降時間之評估基準與差異，以期供日後國內防火避難安全性能設計者在進行防火避難安全綜合檢討或性能設計上之參考依據，並供防火避難評定機構在評定建築物防火避難安全煙層下降時間評估之基準。

本研究之章節內容如下：

第一章：闡述研究之動機、目的、方法及流程。

第二章：蒐集國內外場模式與區域模式

相關文獻，對場模式與區域模式做初步定義，研究三套評估方式在理論公式上之差異，針對差異部分進行模擬，對於三套評估方式之可行性作初步探討。

第三章：以國內南港展覽館某辦公室為例，進行模擬空間設定，包含建築物使用用途、面積大小、樓地板高度、步行距離、裝修材料及火源設計，針對居室面積、通風口、樓地板高度及火源，做各種情境設定。

第四章：依據三套軟體模擬結果，探討「性能驗證手冊」、「簡易二層」、「FDS煙控軟體」，受到居室面積、通風口、樓地板高度及火源影響，造成煙層下降時間差異，因此彙整成各參數情境表，供日後國內防火避難安全性能設計者在進行防火避難安全綜合檢討或性能設計上之參考依據。

第五章：為結論與建議部分。

## Abstract

**Keyword:** Smoke Layer Drop、Fire Dynamics Simulator、Two-layer zone model

In recent years the building faced high level, underground, the compound use, as well as followed the transportation, the economy et cetera significant construction, appeared the use function and the structure diversification and the specialization, even because the building material and the structure method innovation created the great span, the big space and so on the new condition construction case increases day by day. This large-scale, high level and the compound use building of its fire protection and evacuation the risk also to compare high which comes to the general building, also nowadays domestic tidal current of along with the fire protection performance design, nearly impels the performance performance laws, the innovation technical increase architectural design elasticity of, and

considers the personnel security and the cost most simplifies the demand, therefore revises and increase the building fire protection to evacuation the security performance design correlation stipulation.

Above Construction and Planning Agency to promulgate the fire prevented and evacuation performance laws, the fire prevented and evacuation in the safe self-criticism, the smoke layer drop calculation methods is indispensable. At present the domestic fire prevented and evacuation judgment organization approval in the midst of the smoke layer drop calculation methods, barring "Architecture and Building Research Institute" appear 「The building fire prevented and evacuation the security performance confirmation technical manual」, than "National Institute of Standards and Technology" research and development 「Fire Dynamics Simulator」, Japanese 「Two-layer zone model」 and so on the three appraisals methods.

This research will discuss the three different appraisals method, will have by way of the literature collection the various countries has about full scale room fire experiments the result data, as well as Taipei of Nankang Exhibition Hall in the soon completion space of the each kind of size scale will carry on the computation and the simulation. Finally will test the result and the entity space computed result, in view of the three appraisals methods on the formula theory and comparative analysis, and proposed the smoke layer drop calculation methods datum and the difference. Expectation reference to furnish or supply for domestic the fire prevented and evacuation performance designer being prepared fire prevented and evacuation Synthesis self-criticism or performance design in the future, and expectation datum to furnish or supply for the fire prevented and evacuation judgment organization of the smoke layer drop calculation methods.

Chapter1: Interpretation of research motive, purpose and methodology.

Chapter2: Collecting the domestic and international Field model and the

Zone model related literature. Making the preliminary definition to Field model and the Zone model. Comparing the differences of appraisal methods in the theoretical formula. Simulating the difference part and preliminarily analyzing the feasibility of these three appraisal methods.

Chapter3: Taking some offices in Nankang Exhibition Hall as examples, carrying on simulation space hypothesis with building use, floor area, ceiling height, air inlets, walking distance, indoor repair material, and fire source design. Setting some scenarios and hypotheses on floor area, air inlets, ceiling height and fire source.

Chapter4: With three sets of the software simulation result, discussing and inspecting the influences of "The Building Fire Prevention, Evacuation and Security Performance Confirmation Technical Manual", "Two-layer Zone Model" and "Fire Dynamics Simulator" on floor area, air inlets, ceiling height, and fire source all of which contribute to the time difference of smoke layer drop. Collecting various parameters and situations as references for designers in dealing issues of building fire prevention and evacuation performance requirements in Taiwan.

Chapter5: Conclusions and suggestions.

## 二、研究動機與目的

### 2-1 研究動機

由於台灣受到都市化影響，造成都市人口過度集中，使得百貨商場之大面積化、人行通道地下化，及都市大樓高層化，為了滿足人們便利性需求，造成大樓使用不像以往單純住商分離，而偏向複合式住商混合使用，這些高層化、大面積、複合使用類型場所一旦發生火災，易因搶救不易或使用複雜，造成重大之人員傷亡。

為避免生命財產受到威脅，台灣建築技術規則中，九十三年修訂技術規則總則篇三之四條提到，高度超過 90 公尺、25 層樓以上純集合住宅使用除外、商場百貨總樓地板面積達 30000 平方公尺以上，及與地下公共運輸系統相連結之地下街、地下商場，須具備「防火避難綜合檢討報告書」，或「防火避難性能設計計畫書」，此兩者在評估流程上，皆需要評估避難時間最長之樓層或居室，並與該樓層或居室之煙塵下降時間做比較，當總避難時間小於煙塵下降時間，則可使得人員避難無虞，生命安全受到保障。

在國內評定機構所認可之煙層評估方式有三種，第一為台灣內政部建築研究所出版「建築物防火避難安全性能驗證手冊」(Route B，一般檢證法)，第二為日本簡易二流煙層評估法以及美國 NIST 所研發的 FDS 火災動態模擬軟體 (Route C，高度檢證法)，由於目前這些評估方式計算煙層下降時間有差異，因此本研究將探討此三種評估工具發展理論及相關公式差異，在利用南港展覽館某辦公空間做為案例進行模擬比較分析，並提出煙層下降時間之基準與差異，以期作為日後建築物防火避難安全評估業務上的參考依據。

### 2-2 研究目的

本研究將由內政部建築研究所出版之「建築物防火避難安全性能驗證技術手

冊」、美國 NIST 所研發出「FDS 火災模擬軟體」以及日本「簡易二流煙層評估法」此三種評估方法，配合「全尺寸火災實驗結果」以及台北市「南港展覽館」進行公式理論探討與結果數據分析，故本研究之目的有以下三點：

1. 首先蒐集國內相關「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」、「FDS 火災模擬軟體」以及「簡易二流煙層評估法」此三種評估方法之文獻，以及國內運用此三種評估方法進行評估且通過之案例加以彙整，針對其不同評估方法之理論公式，探討及其適用範圍與限制條件等進行分析，並調查台北市南港展覽館以作為後續研究之參考依據。
2. 其次蒐集「全尺寸火災實驗」之相關研究報告與資料，將其情境、條件、實驗過程與結果數據…等；以及台北市南港展覽館，內有大型挑高展覽空間、餐廳以及辦公用途等不同大小居室，並實地調查展覽館內部配置、防火區劃、防煙區劃、排煙設備及實際使用情形等，再與本研究所探討三種不同評估方法進行驗算與比對，配合上述之結果進行比較與分析。
3. 最後依據上述兩項比較分析之結果，針對不同評估方法使用在建築物上提出一參考與基準，以期日後國內防火避難安全性能設計者在進行防火避難安全綜合檢討或性能設計上之參考依據，並供防火避難評定機構在評定建築物防火避難安全煙層下降時間評估之基準。

## 三、結論

1. 經由三種評估方式之相關文獻蒐集結果得知，區域模式是以上下二層做為理論基礎，利用簡易二層預測小空間有不錯之效果，且文獻中建議，居室面積在  $200\text{m}^2$  及天花板高度為 8m 以內會使用簡易二層，居室面積為  $1500\text{m}^2$  及天花板高度為 20m 以內使用性能驗證手冊，FDS 為場模式是以流體力學做為基礎，在低馬赫速條件下，將空間切割成大量細小格點，可配合 Smokeview 表現出 3D 空間模擬，詳細表現不同高度之溫度、一氧化碳…等變化，FDS 在評估上無面積

及高度限制。

2. 若要將三種評估方式一起進行比較測試，需找出共同評估基礎，經由火源條件測試，發現設定為共同火源條件，為重要之評估參數：

(1) 經由既往評估方式，在火源條件簡易二層及性能驗證手冊使用  $Q = \alpha t^2$ ，而 FDS 套入真實燃燒曲線進行模擬，由下圖 1 煙層下降高度與時間圖可知，當 FDS 火源設定為 6.8MW 與 FDS 設定為 1.8MW 比較，結果發現 FDS 會因套入不同家具之真實燃燒曲線受到影響，如起火時間長短以及最大熱釋放率大小皆會影響煙層下降時間，故此項操作無法作為評估之基準。

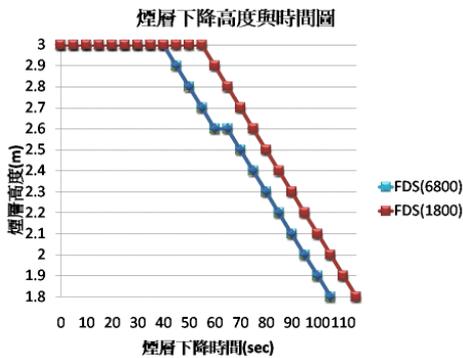


圖 1 煙層下降高度與時間圖

(2) 當火源條件設定為共同火源時

● 無排煙情況：

在簡易二層、性能驗證手冊及 FDS 所使用火源為  $Q = \alpha t^2$  時，在辦公室無排煙且高度為 3m 情況下，由下表 1 可知當簡易二層面積超過 1600m<sup>2</sup> 時，數據不升反降，這表示以達軟體極限，由於性能驗證手冊在小空間評估時，容易造成煙層下降時間太快，故小空間煙層下降以簡易二層為主，而 FDS 與簡易二層煙層下降時間極為接近，且 FDS 結果略大於簡易二層結果，這表示 FDS 溫度可以作為評估此類型模式，因熱釋放率曲線固定，故不會受到家具材質影響，由三套模擬數據比較後，當居室面積為 100~500m<sup>2</sup> 以內時，簡易二層與 FDS 數據極為接近，可使用簡易二層評估煙層

下降時間，當居室面積為 600 m<sup>2</sup>-1200m<sup>2</sup> 時，性能驗證手冊與 FDS 數值較為接近，故使用性能驗證手冊評估煙層下降時間，當居室面積在 1200m<sup>2</sup> 以上時，FDS 煙層最早到達 1.8m 煙層界線高度。

表 1 無排風情況，面積差異表

無排風情況，面積差異			
居室面積 (m <sup>2</sup> )	性能驗證手冊 (sec)	簡易二層 (sec)	FDS(sec)
100	41.4	62.25	74.2
150	53.55	77.79	87.1
200	65.7	93.33	100
300	85	116.025	120.4
400	104.3	138.72	140.8
500	119.6	155.45	151.2
600	134.9	172.26	161.6
800	165.5	205.8	182.4
1200	214.1	255.515	206.8
1600	262.7	305.23	231.2
2400	339.85	227.115	287.65
3200	417	149	344.1

無排風、面積差異

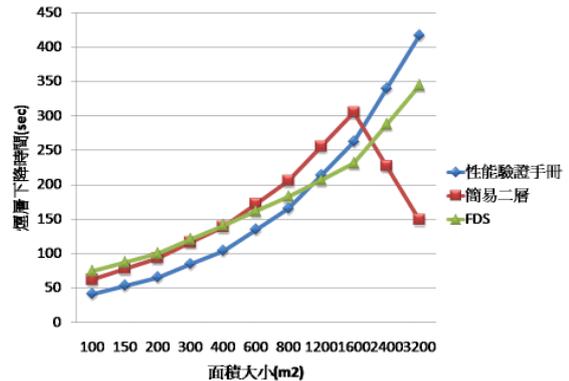


圖 2 無排風面積差異圖

● 排煙變化：

當辦公室面積為 100m<sup>2</sup>、高度為 3m 且排煙量為 100m<sup>3</sup>/min-500m<sup>3</sup>/min 情況時數據如下表 2 面積固定排風差異表，可知簡易二層排煙量超過 400m<sup>3</sup>/min 之後會出現數據不升反降，表示以達軟體排煙極限，當排煙量為 100m<sup>3</sup>/min 時，簡易二層與 FDS 數據極為接近，可使用簡易二層評估煙層下降時間，當排煙量為 200m<sup>3</sup>/min-300m<sup>3</sup>/min 時，性能驗證手冊與 FDS 數據較為接近，可使用性能驗證手冊評估煙層下降時間，當排煙量在 300 m<sup>3</sup>/min 以上時，FDS 煙層最早到達 1.8m 煙層界線高度。

表 2 面積固定，排風差異表

面積固定情況，排風差異			
排煙量 (m <sup>3</sup> /min)	性能驗證手冊 (sec)	簡易二層 (sec)	FDS (sec)
100	63.1	84.98	85.6
200	80.3	107	90.6
300	102.36	123.85	93
400	121.9	137.4	95
500	139.7	102.2	98

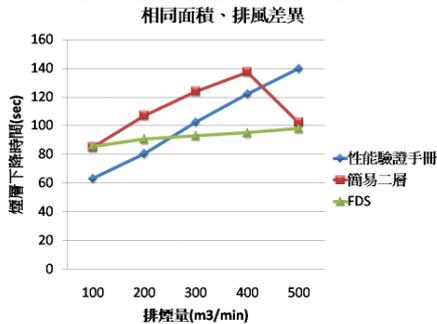


圖 3 相同面積排煙量差異圖

● 法規最小排煙情況：

由下表 3 可知，當辦公室以法規規定最小排煙量、居室面積及排風量為 100m<sup>2</sup>、m<sup>3</sup>/min 時，簡易二層與 FDS 數據極為接近，可使用簡易二層評估煙層下降時間，當面積及排風量為 200-300m<sup>2</sup>、m<sup>3</sup>/min 時，性能驗證手冊與 FDS 較為接近，可使用性能驗證手冊評估煙層下降時間，居室面積及排風量超過 400m<sup>2</sup>、m<sup>3</sup>/min 時，FDS 煙層最早到達 1.8m 煙層界線高度。

表 3 法規最小排煙量情況表

法規最小排煙量情況			
面積及排風量 (m <sup>2</sup> 、m <sup>3</sup> /min)	性能驗證手冊 (sec)	簡易二層 (sec)	FDS (sec)
100	63.1	84.98	85.6
200	92.76	138	109.55
300	129.2	182.67	142
400	164.9	222.6	152
500	200.4	259.47	174.4

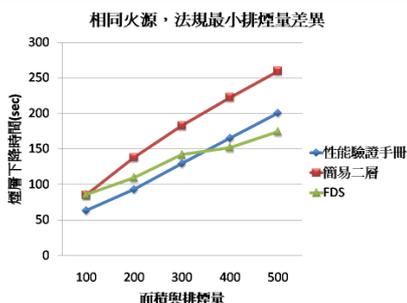


圖 4 法規最小排煙量差異圖

● 高度變化：

由下表 4 可知，當辦公空間面積為 100m<sup>2</sup>、無排煙情況，天花板高度超過 6m 時，簡易二層與性能驗證手冊皆出現數據不升反降現象，表示這兩套軟體都達軟體極限，當高度為 3m 時，簡易二層與 FDS 較為接近，可用簡易二層評估煙層下降時間，而當天花板高度 4m 以上時，只有 FDS 數據呈現正常成長，由此可推定其原因可能 FDS 為場模擬比較另外兩種評估（皆為區域模擬）較能表達出空間整體流體上之關係。

表 4 面積固定高度差異圖

面積固定情況，高度差異			
天花板高度 (m)	性能驗證手冊 (sec)	簡易二層 (sec)	FDS (sec)
3	41.4	62.25	74.2
6	57.4	67.7	128.3
7	55.7	66.2	163.7
8	54.3	64.55	174.5
9	53.1	62.89	153.6
12	47.8	58.38	185.8
24	33.66	46.7	233

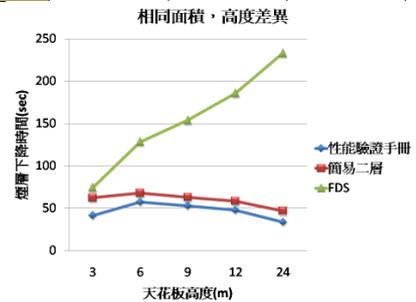


圖 5 相同面積高度差異圖

3.綜合以上結果，本研究建議日後在使用三套軟體評估計算比較時，皆使用  $Q = \alpha t^2$  作為火源設定，若評估情境為辦公室用途時，可以利用 FDS 溫度做為評估煙層下降時間依據，當三套評估軟體在評估面積、排煙、高度時，可參照下表 5 做為性能設計或防火避難綜合檢討煙層下降之參考依據。

表 5 綜合評估統計表

綜合評估統計表			
參數	簡易二層	性能設計手冊	FDS
面積 (m <sup>2</sup> )	100-500	600-1200	1200以上
有排風 (m <sup>3</sup> /min)	100	200-300	300以上
法規最小排風量	100	200-300	400以上
高度 (m)	3	無	4以上

#### 四、參考文獻

- 【1】楊冠雄，建築物火災時煙流動特性之研究，內政部建築研究所籌備處專題研究計劃報告，1995。
- 【2】楊冠雄，建築物自然式煙控制系統之研究，內政部建築研究所專題研究計劃報告，1996。
- 【3】楊冠雄，建築物火災時煙控系統運轉策略分析，內政部建築研究所專題研究計劃報告，1997。
- 【4】楊冠雄，高層建築火災之壓力煙控系統分析，內政部建築研究所專題研究計劃報告，1998。
- 【5】楊冠雄，建築物空調系統與煙控併用系統性能評估與設計準則，內政部建築研究所專題研究計劃報告，1999。
- 【6】鄧治東，火災排煙設備系統與自動撒水系統交互影響之研究(I)，內政部建築研究所研究計劃，1999。
- 【7】鍾基強、楊冠雄、簡賢文，建築火災避難安全及煙控性能式設計法之研究(二)，內政部建築研究所研究計劃，2001。
- 【8】蔡銘儒，建築物單一房間火災模式驗證技術之研究，內政部建築研究所研究計劃，2002。
- 【9】楊冠雄，大空間建築機械煙控設計之全尺度實驗與驗證，內政部建築研究所研究計劃報告，2004。
- 【10】鍾基強，建築火災煙控性能提升之研究，內政部建築研究所研究計劃，2006。
- 【11】鍾基強，性能式煙控系統設計與驗證技術規範之研究，內政部建築研究所研究計劃，2006。
- 【12】林大惠，性能式防火設計基準全尺寸驗證研究，內政部建築研究所研究計劃，2006。
- 【13】陳建忠，我國建築防火安全之研究與發展動向，建築物防火法規與防火安全設計研討會，1999。
- 【14】沈子勝、黃育祥、郭聰誠，應用火災工學與火災模擬軟體FDS於火場之重建，中央警察大學災害防救學報第六期 p.21~p.42，2005。
- 【15】江崇誠、張瑋珊，安養機構類型建築物排煙設備設置之研究
- 【16】蘇裕智，高層建築垂直通道之煙控系統研究，國立雲林科技大學機械工程系所，1997。
- 【17】吳友烈，建築物火災煙控及避難系統之模式分析研究，國立雲林科技大學機械工程系所，1999。
- 【18】鍾基強，性能式煙控與避難系統設計，全華科技圖書股份有限公司，2001。
- 【19】李訓谷，大空間中庭建築性能式煙控系統設計分析，國立中山大學機械工程學系研究所博士論文，2001。
- 【20】劉祥至，防煙區劃之火災模式分析與實驗驗證之研究，國立雲林科技大學機械工程系所，2001。
- 【21】薛裕霖，捷運地下車站起火延燒擴大防止對策之研究，中央警察大學消防科學研究所，2001。
- 【22】楊智勝，大型購物中心大空間之性能式煙控與避難系統設計分析及全尺度實驗印證，國立中山大學機械與機電工程學系所，2002。
- 【23】柯建明，大型車站建築之火災煙控系統設計與電腦模擬分析，國立中山大學機械與機電工程學系所，2002。
- 【24】楊育荃，建築物火災模式特性分析及實際案例之應用，國立雲林科大學機械工程研究所，2002。
- 【25】蔡武忠，大空間建築自然煙控設計之全尺度實驗與驗證，國立中山大學機械與機電工程學系所，2003。
- 【26】黃國勇，半導體廠煙控系統設計及動作程序之有效性研究，國立交通大學工學院碩士在職專班產業安全與防災學程，2003。
- 【27】戴文聖，大空間建築偵煙系統鳴動對於機械排煙性能之影響分析，國立中山大學 機械與機電工程學系所，2004。
- 【28】邱奕雄，性能式煙控設計與避難分析—以無塵室為例，國立交通大學機械工程系所，2004。
- 【29】薛朝鴻，性能式煙控與避難運用在排煙室之研究，國立雲林科技大學機械工程系所，2004。
- 【30】楊冠雄，建築物防火之煙控設計分析，復文書局，1996。
- 【31】陳弘毅，火災學，鼎茂圖書出版股

份有限公司，2003。

【32】 内政部建築研究所，建築物防火避難安全性能驗證技術手冊，2004。

【33】 Klote, J.H. & Mickle, J.A., "Design of smoke management systems", ASHRAE Inc., Atlanta, 1992.

【34】 Tamura, G.T., "Smoke Movement and Control in High-rise Buildings", National Fire Protection Association, 1994.

【35】 NFPA, "NFPA 204M Guide for Smoke and Heating Venting", National Fire Protection Association, 1995.

【36】 NFPA 92B, "Guide for Smoke Management Systems in Mall, Atria, and Large Areas", National Fire Protection Association, 2000.

【37】 J.H. Klote & J.A. Milke, "Design of smoke management systems", ASHRAE Inc., Atlanta, 2002.

【38】 J.H. Klote & J.A. Milke, "Principles of smoke management", ASHRAE Inc., Atlanta, 2002.

【39】 NIST, "Fire Dynamics Simulator (Version 4) - Technical Reference Guide" National Institute of Standards and Technology, 2004.

【40】 Wenting Ding, Yoshikazu Minegishi, Yuji Hasemi, Tokiyoshi Yamada, "Smoke control based on a solar-assisted natural ventilation system", Building and Environment, Vol. 39, p. 775-782, 2004.

【41】 田中哮義，小規模建築物の火災のモデル化に関する研究：（1）小規模建築物の火災の基礎的モデル，日本火災学会論文集，Vol. 29，No. 2，p. 11-20，1979。

【42】 田中哮義，小規模建築物の火災のモデル化に関する研究：（2）火災時の熱移動のモデル化，日本火災学会論文集，Vol. 29，No. 2，p. 21-31，1979。

【43】 田中哮義，小規模建築物の火災のモデル化に関する研究：（3）火災時の流れに関するモデル化，日本火災学会論文集，Vol. 30，No. 1，p. 7-18，1980。

【44】 田中哮義，小規模建築物の火災のモデル化に関する研究：（4）モデルに基づく計算と模型実験との比較，日本火災学

会論文集，Vol. 30，No. 1，p. 19-29，1980。

【45】 田中哮義，小規模建築物の火災のモデル化に関する研究：（5）シミュレーションによる初期火災性状の検討，日本火災学会論文集，Vol. 30，No. 2，p. 1-12，1980。

【46】 田中哮義、中村和人，〈二層ゾーンの概念に基づく〉建物内煙流動予測モデル，建築研究報告，No. 123，建設省建築研究所，1989。

【47】 田中哮義，二層ゾーン煙流動予測計算法 季刊カラム，No. 116，p. 55-59，新日本製鐵，1990。

【48】 財団法人日本建築中心，新建築防災計画建築物の防火、避難計画解説書，東京，1995。

【49】 田中哮義，改訂版建築火災安全工学入門，日本建築中心，2001。

## 研究成果自評：

### 1. 研究內容與原計畫相符程度

本研究計畫執行結果與原計畫中之內容有高度一致性，原計畫中首先蒐集相關文獻瞭解場模式與區域模式在理論公式上之差異，瞭解了軟體使用範圍與限制，進而利用南港展覽館某辦公室為例進行模擬，模擬之重參數為火源設定，當火源皆使用  $Q = \alpha t^2$  做為三套軟體評估參數設定時，火源不會受到家具起火時間長短以及最大熱釋放率大小影響，接者套入不同面積大小、天花板高度及排風量進行模擬，比較三套軟體煙層下降時間差異，比較結果發現簡易二層或性能驗證手冊數據，偶爾會出現異常狀況當數據不升反降時，就是達到軟體極限，而 FDS 數據不會出現異常情況，可推定其原因可能 FDS 為場模擬比較另外兩種評估(皆為區域模擬)較能表達出空間整體流體上之關係。

### 2. 達成預期目標情況

本研究預期目標首先為藉由蒐集相關文獻探討及其適用範圍與限制條件等進行分析並調查台北市南港展覽館內部空間配置，接者在蒐集「全尺寸火災實驗」之相關研究報告與資料，將其情境、條件、實驗過程與結果數據…等；以及台北市南港展覽館內部空間探討三種不同評估方法進行驗算與比對，配合上述之結果進行比較與分析，進而得出辦公室使用當面積、天花板高度及排風量改變時，最後得出綜合評估統計表，做為性能設計或防火避難綜合檢討煙層下降之參考依據，因此本研究結果與預期目標就達成度上而言，具有相當高之程度。