

出國報告(出國類別：實習)

# 赴美國消防學院實習多重災害警報事件之 指揮與控制決策訓練

服務機關：新北市政府消防局、新竹市消防局

姓名職稱：主任羅凱文、科長陳家慶

派赴國家：美國

出國期間：103年5月02日至5月18日

報告日期：103年8月5日

## 目錄

壹、前言及目的 .....	1
貳、行程表.....	1
參、美國緊急事故訓練中心（NETC,National Emergency Training Center）介紹 ....	2
一、訓練中心歷史沿革.....	2
二、訓練中心相關設施及服務介紹.....	5
肆、美國消防學院（National Fire Academy,NFA）介紹.....	13
一、美國消防學院歷史沿革 .....	13
二、美國消防學院目前開設課程 .....	14
伍、事故現場指揮與控制(Command and Control of Incident Operations, CCIO)課程實習過程 .....	19
一、課程目的 .....	19
二、課程進度表 .....	19
三、課程摘要 .....	20
陸、多重災害警報事件之指揮與控制決策(Command and Control Decision Making at Multiple Alarm Incidents,CCDMMAI)課程實習過程 .....	45
一、課程目的 .....	45
二、課程進度表 .....	45
三、課程摘要.....	46
柒、心得及建議 .....	65
一、綜合心得 .....	65
二、建議事項 .....	67

## 摘要

隨著時代的變遷，氣候環境、社會模式的俱變，世界各地相繼發生重大災難，消防單位所面臨處置的災害日趨複雜，內政部消防署為推動良好的指揮作業機制或系統，避免救災現場產生混亂、不知從何配合或者各行其事的情況，今前往美國消防學院(National Fire Academy, NFA)，實習事故現場指揮與控制(Command and Control of Incident Operations, CCIO)以及多重災害警報事件指揮與控制決策 (Command and Control Decision Making at Multiple Alarm Incidents, CCDMMAI)，在 12 天的課程訓練中，主要希望學員運用事故現場指揮系統 (Incident Command System, ICS)，藉由不同型態、不同規模之火災模擬情境中，由 2 位授課講師指導每位學員輪流擔任不同層級的帶隊官，應用 ICS 架構以及所分派的職務、任務，參與整體模擬情境救災行動，藉以訓練現場各層級指揮官面對該模擬情境時，為因應各項狀況，如何決策、演變事故現場的指揮體系，建構底下的指揮幕僚、作業幕僚及救災人員，以安全、有效的方式實施各項災害指揮及管理應變作業。

## 壹、前言及目的

美國自西元 1970 年代因美國南加州森林大火肆虐後，美國森林管理當局與消防等救災單位，便開始研擬一套緊急事故處理指揮作業程序，開發出既可因應不同災害需求、又可處理不同災害規模，以及掌握各種救災資源的指揮系統，進而發展成現今的事故現場指揮系統（Incident Command System,ICS），期能在事故現場建立一套具備單一指揮、統合的指揮架構、共通的救災語言、彈性及模組化的組織及整合通訊之救災指揮體系。

內政部消防署訓練中心為強化國內消防救災與災害防救訓練，於民國 100 年起即針對「消防人員訓練系統規劃」與「災害防救人員訓練系統規劃」委託進行專案研究，在消防救災技能與災害防救應變上已逐步建立起一定的訓練運作機制，隨著時代的變遷，氣候環境、社會模式的俱變，世界各地相繼發生重大災難，消防單位所面臨處置的災害日趨複雜，為推動良好的指揮作業機制或系統，避免救災現場產生混亂、不知從何配合或者各行其事的情況，今前往美國消防學院(National Fire Academy, NFA)，實習事故現場指揮與控制(Command and Control of Incident Operations, CCIO)以及多重災害警報事件指揮與控制決策（Command and Control Decision Making at Multiple Alarm Incidents,CCDMMAI），在 2 週的課程訓練中，主要希望學員運用事故現場指揮系統（Incident Command System,ICS），藉由不同型態、不同規模之火災模擬情境中，由二位授課教官指導每位學員輪流擔任不同層級的帶隊官，應用 ICS 架構以及所分派的職務、任務，參與整體模擬情境救災行動，藉以訓練現場各層級指揮官面對該模擬情境時，為因應各項狀況，如何決策、演變事故現場的指揮體系，建構底下的指揮幕僚、作業幕僚及救災人員，以安全、有效的方式實施各項災害指揮及管理應變作業。

## 貳、行程表

表一 實習行程表

日期	行程	備註
5/2（五）	去程（台灣桃園→美國紐約→馬里蘭州艾米茲堡-美國	

5/3 (六)	緊急事故訓練中心)	
5/4 (日)	美國消防學院實習事故現場指揮與控制	
5/5 (一)	美國消防學院實習事故現場指揮與控制	
5/6 (二)	美國消防學院實習事故現場指揮與控制	
5/7 (三)	美國消防學院實習事故現場指揮與控制	
5/8 (四)	美國消防學院實習事故現場指揮與控制	
5/9 (五)	美國消防學院實習事故現場指揮與控制	
5/10 (六)	資料整理及課程預習	
5/11 (日)	美國消防學院實習多重災害警報事件指揮與控制決策	
5/12 (一)	美國消防學院實習多重災害警報事件指揮與控制決策	
5/13 (二)	美國消防學院實習多重災害警報事件指揮與控制決策	
5/14 (三)	美國消防學院實習多重災害警報事件指揮與控制決策	
5/15 (四)	美國消防學院實習多重災害警報事件指揮與控制決策	
5/16 (五)	美國消防學院實習多重災害警報事件指揮與控制決策	
5/17 (六)	返程 (美國馬里蘭州艾米茲堡-美國緊急事故訓練中心	
5/18 (日)	→紐約→台灣桃園)	

## 參、美國緊急事故訓練中心 (NETC,National Emergency Training Center) 介紹

### 一、訓練中心歷史沿革

美國緊急事故訓練中心 (NETC,National Emergency Training Center) 座落於美國馬里蘭州 (Maryland) 的艾米茲堡 (Emmitsburg)，該中心面積共計 107 英畝，自 1979 年起，由緊急管理學院 (Emergency Management Institute, EMI，隸屬於美國國土安全部 <Department of Homeland Security, DHS> 的聯邦緊急管理總署 <Federal Emergency Management Agency, FEMA>) 與美國消防總署 (United States Fire Administration, USFA) 及美國消防學院 (National Fire Academy, NFA) 共用，園區內除了包含各機構之行政空間、學習資源中心、一般教室、學生住宿、餐廳和娛樂設施 (如：健身房、室內游泳池等) 之外，尚包含一些專業設施，如 EMI/NFA 模擬訓練教室、EMI 電腦實驗



表二 園區建物設施功能說明

建物英文代號	建物功能	建造時間
A	學員宿舍	1964
B	學員娛樂中心（撞球室、卡拉 OK、酒吧）	1956
C	學員報到櫃台、學員宿舍	1956
D	訓練中心採購辦公室、學員宿舍	1926
E	EMI 遠距教學辦公室、訓練中心會計室、資訊人員辦公室	1926
F	EMI 辦公室、學員宿舍	1925
G	職員行政大樓	1948
H	NFA 辦公室、健身房、室內籃球場、室內游泳池	1923
I	美國消防總署出版中心、辦公室	1996
J	NFA 院長辦公室、禮堂	1966
K	訓練中心餐廳、EMI 教室	1870
L	EMI 教室、學員宿舍	1959
M	EMI 教室、電腦實驗室	1965
N	EMI 辦公室、圖書館	1870
O	殉職消防人員基金會辦公室、消防禮拜堂	1839
S	EMI/NFA 模擬訓練教室、發言人受訪模擬訓練教室	2001
T	倉庫	-
V	保全人員辦公室	1992

該園區前身為 St.Joseph' s college，女性四年制文理學院，由羅馬天主教教會歸化為美國公民的 St.Elizabeth Ann Seton 於 1809 年建立的，於 1973 年時停止招生，結束營運並與鄰近的女性進修的天主教 Mt Mary' s University 合併，該園區已超過 200 年歷史，

NETC 園區中各項必要設施運作由民防學院（Civil Defense Staff College, CDSC）編列經費維持。1981 年上半年新園區整修工作完成並正式掛牌，相關設施在 1991 年至 1995 年間陸續補足。目前，EMI 與 NFA 各自擁有其災害管理與全國消防社群的學生以及課程，兩個單位從設立開始便持續在課程方面合作。

## 二、訓練中心相關設施及服務介紹

### （一）機場接送協助：

美國緊急事故訓練中心為方便學員至中心參加各項訓練，該中心提供了下列 3 個機場的來回接送服務，而且必須於 1 週前先行提出需求申請。

- 1、雷根機場（Ronald Regan National Airport）
- 2、巴爾的摩華盛頓機場（Baltimore/Washington International Airport）
- 3、杜勒斯機場（Dulles International Airport）

圖二 FEMA 所屬接送交通工具



(二) 受訓學員報到櫃台：

學員報到櫃台位於 C 棟建築物，該中心服務人員將會協助學員報到及住宿事宜，並給予校園平面圖，詳細說明宿舍、餐廳、受訓教室、圖書館、福利社等位置，另於現場利用先進儀器，直接拍照並立即製作出受訓學員學生證，該學生證具 ID 刷卡辨識功能，以便於學員刷卡進入中心內各棟建築物，使用學校各項資源。

圖三 C 棟建築物外觀及學員報至櫃台



### (三) 典雅悠閒的訓練環境

該訓練中心腹地廣大，綠蔭環繞、走在環校道路常見到不少野鳥、野兔及松鼠外出覓食、嬉戲。

圖四 典雅悠閒的訓練環境



（四）殉職消防人員紀念廣場（National Fallen Firefighters Memorial）：

訓練中心於 1990 年設置了一莊嚴肅穆的殉職消防人員紀念廣場，對於拯救生命、犧牲自己的殉職消防人員，不少學員利用下課時間，一起前往廣場向勇敢的消防人員致上最高的敬意。

圖五 殉職消防人員紀念廣場（National Fallen Firefighters Memorial）



（五）911 殉職消防人員紀念雕像：

美國 911 恐怖攻擊事件已經過了 12 年，即便美國人民早已回歸平淡，但一談到當時民航客機撞上紐約世貿雙子星大樓的那一霎那，當時那恐怖的場景，依然讓人無法忘懷，當時美國紐約市的消防人員一獲知此災難，旋即前往現場，冒險犯難進入世貿雙子星大樓，試圖控制災情、搶救汲汲可危的受困民眾，不料南塔受到撞擊 56 分鐘之後，鋼骨承受不了華氏 2000 度高溫而融毀，無法支撐建築物重量因此倒塌，北塔也在 29 分鐘後跟著崩塌死傷慘重，為紀念在此恐怖攻擊事件中，殉職的消防人員，在訓練中心裏設置 911 殉職消防人員紀念雕像，此雕像高達 8 米高，充分表現出消防人員大無畏之精神。

圖六 911 殉職消防人員紀念雕像



#### (六) 多樣性自助餐廳

為了讓受訓學員有充足的體力學習各項訓練課程，該中心設有廣大、多樣性的自助式餐廳，在餐廳人員親切的服務下，提供豐富的美食與佳餚。

圖七 多樣性自助餐廳



### （七）舒適如家的學員宿舍

如果該訓練中心受訓人員不多時，原則上都給予每位受訓學員 1 人一間 2 人式套房，如果受訓人數眾多，將配予 2 人一間套房，每間房間內配有冰箱、微波爐、電視、無限上網（訓練期間系統維修無法提供）、書桌等以及每日將有清潔人員整理房間垃圾及換洗毛巾，一樓地下室並配有投幣式洗衣機供學員使用。

圖八 舒適如家的學員宿舍



### （八）復古的建築外表下擁有專業科技化的教學設施

典雅的訓練環境中，在每個模擬訓練教室中配有專業科技化的教學設施，如高階電腦、電子白板、影像攝影傳輸以及模擬情境動畫中控室。

然而這裏的教官，皆為現職或退休的消防人員，以 ICS 的指揮精神，先由教官逐步引導，並藉由各種電腦災害模擬情境進行演練，讓學員從中學習 ICS 的核心價值。

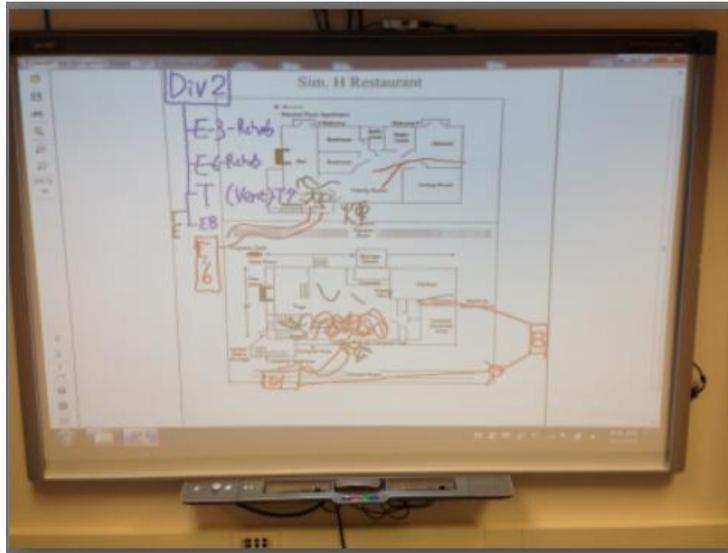
圖九 災害模擬推演教室之一（災害現場指揮中心）



圖十 災害模擬推演教室之一（各面向分區指揮區）



圖十一 電子白板



圖十二 電腦情境模擬動畫



(九) 莊嚴隆重的結訓儀式：

在受訓學員手冊當中，有特別提及結訓典禮所有受訓學員務必親自參與，切勿安排其他活動或是提早離開學校，在親身參與結訓典禮之後，才深刻了解其中的意義，在莊嚴隆重的典禮中是由消防學院院長 Dr. Denis Onieal 親自上台一一頒贈受訓合格證書給每位參與訓練的學員，並面對面親自致意及感謝，給予受訓學員（包含其他班別）致高的榮耀與肯定。

圖十三 莊嚴隆重的結訓儀式



圖十四 消防學院院長 Dr. Denis Onieal 親自頒贈證書



圖十五 本梯次受訓人員留影合念



## 肆、美國消防學院（National Fire Academy,NFA）介紹

### 一、美國消防學院歷史沿革

1971年，美國尼克森總統召集了20位防火專家，主要針對國家各項火災問題以及消防部門相關需求進行討論及研究，並由賓州州立大學副教授 Richard E. Bland 負責主持，成立著名的國家火災預防和控制委員會（National Commission on Fire Prevention and Control，NCFPC），該委員會於1973年5月4日提出了名為「America Burning」的報告，報告中除了談到應建立國家消防行政部門外，其中亦提出了下列4點事項，以提升消防人員的訓練及素質：

1、建立國家消防學院以提供特殊災害訓練，並協助各州及地方消防部門的訓練方式。

2、擬議國家消防學院負責協助各州及地方有關縱火調查的發展、資訊的收集和宣導。

3、報告中擬議將國家消防學院隸屬於美國消防總署（United States Fire Administration）部門組織內，並由該署協助建立該學院相關組織、營運細節及各項行政作業。

4、對於消防部門成員參加美國消防學院的相關訓練費用，將擬由聯邦政府支應。

因此，美國消防學院在國家火災預防和控制委員會（NCFPC）所提出的報告中孕育而生，並於 1979 年 3 月選定現今地點（美國馬里蘭州<Maryland>的艾米茲堡<Emmitsburg>--St.Joseph's college 校園舊址），並由國會撥款 615 萬美元建設該學院。

## 二、美國消防學院目前開設課程

美國消防學院目前 2014~2015 年對外所開設的實體課程共計有下列 12 大類：

### （一）火災/縱火與調查課程（Fire/Arson and Explosion Investigation Curriculum）

1、火災動態與模組化的實際運用（R0204： Practical Application of Fire Dynamics and Modeling）

2、火災/縱火起火原因調查（R0206： Fire/Arson Origin-and-Cause Investigation）

3、法庭質問與交叉詰問技巧（R0208： Interviewing-InterroationTechniuques and Courtroom Testimony）

4、法庭證據蒐集（R0214： Forensic Evidence Collection）

5、電器火災調查（R0255： Electrical Aspects of Fire Investigations）

6、火災原因判定<重要人士>（R0811： Fire Cause Determination for Company Officers<VIP>）

### （二）緊急醫療救護課程（Emergency Medical Service Curriculum）

1、緊急醫療救護熱門研究議題（R0139： Hot Topic Research in Emergency Medical Services）

2、緊急醫療救護事故：現場處置（R0147： Emergency Medical Services:Incident Operation）

3、緊急醫療救護管理（R0150： Management of Emergency Medical Services）

4、緊急醫療救護進階領導議題（R0151： Advanced Leadership Issueds in Emergency Medical Services）

- 5、緊急醫療救護：特殊應變（Emergency Medical Services：Special Operations）
- 6、緊急醫療救護：品質管理（Emergency Medical Services：Quality Management）
- 7、緊急醫療救護：現場處置<重要人士>（Emergency Medical Services：Incident Operations <VIP>）

### （三）經營管理發展課程（Executive Development Curriculum）

- 1、經營管理發展（R0123：Executive Development）
- 2、經營管理領導（R0125：Executive Leadership）
- 3、新任消防局長（R0763：New Fire Chief）
- 4、領導與管理<重要人士>（R0810：Leadership and Administration）

### （四）火災預防：管理課程（Fire Prevention：Management Curriculum）

- 1、降低社區風險戰略領導（R0200：Leadership Strategies for Community Risk Reduction）
- 2、降低社區風險執行分析（R0274：Executive Analysis of Community Risk Reduction）
- 3、青少年縱火犯預防與介入（R0629：Youth Firesetting Prevention Intervention）
- 4、公共政策發展與執行（R0670：Developing and Implementing Public Policy）
- 5、火災預防計畫有效管理（R0671：Managing Effective Fire Prevention Programs）
- 6、降低社區風險戰略領導<重要人士>（R0833：Leadership strategies for Community Risk Reduction<VIP>）

### （五）火災預防：防火宣導課程（Fire Prevention：Public Education Curriculum）

- 1、展現有效防火宣導計畫（R0116：Presenting Effective Public Education Programs）
- 2、消防主管執行降低社區風險（R0186：Conducting Local Risk Reduction by Company Officers）
- 3、不斷改變的美國家庭風險（R0348：Changing American Family at Risk）
- 4、社區領導教育：一週（R0353：Community Education Leadership-One Week）

- 5、展現防火計畫價值 (R0378 : Demonstrating Your Fire Prevention Program' s Worth)
- 6、降低風險文化價值 (R0394 : Cultural Competence in Risk Reduction)
- 7、社區領導教育<重要人士> (R0816 : Community Education Leadership<VIP>)
- 8、展現有效防火宣導計畫<重要人士> (R0826 : Presenting Effective Public Education Programs<VIP>)

#### (六) 火災預防：技術課程 (Fire Prevention : Technical Curriculum)

- 1、性能性設計評估 (R0108 : Evaluating Performance-Based Designs)
- 2、防火的建築環境 (R0315 : Fire Protection for the Built Environment)
- 3、水類型的防火系統計畫回顧 (R0137 : Water-Based Fire Protection System Plans Review)
- 4、防火檢查原則 (R0220 : Fire Inspection Principles)
- 5、防火系統緊急運作 (R0227 : Fire Protection Systems for Emergency Operations)
- 6、野外城市交界地帶：火災適存的社區 (R0614 : Wildland Urban Interface : Fire-Adapted Communities)
- 7、防火系統緊急運作<重要人士> (R0827 : Fire Protection Systems for Emergency Operations<VIP>)

#### (七) 危害性物質課程 (Hazardous Materials Curriculum)

- 1、危害性物質現場操作練習 (R0229 : Hazardous Materials Operating Site Practice)
- 2、化學物質緊急應變 (R0233 : Chemistry for Emergency Response)
- 3、危害性物質事故管理 (R0243 : Hazardous Materials Incident Management)
- 4、危害性物質事故現場進階生命維持 (R0247 : Advanced Life Support Response to Hazardous Materials Incidents)
- 5、特殊應變計畫管理 (R0254 : Special Operations Program Management)
- 6、危害性物質法規執行 (R0615 : Hazardous Materials Code Enforcement)

7、危害性物質事故管理<重要人士>（R0814：Hazardous Materials Incident Management<VIP>）

#### （八）緊急事故管理課程（Incident Management Curriculum）

1、多重災害警報事件之指揮與控制決策（R0297：Command and Control Decision Making at Multiple Alarm Incidents）

2、消防工作緊急應變管理執行分析（R0306：Executive Analysis of Fire Service Operations in Emergency Management）

3、消防部門對天然與人為災害的指揮與控制（R0308：Command and Control of fire Department Operations at Natural and Man-Made Disasters）

4、事故現場指揮與控制(R0312：Command and Control of Incident Operations)

5、消防部門對特定危害的指揮與控制（R0314：Command and Control of fire Department Operations at Target Hazards）

6、消防部門對特定危害的指揮與控制<重要人士>（R0825：Command and Control of fire Department Operations at Target Hazards<VIP>）

7、事故現場指揮與控制<重要人士>(R0831：Command and Control of Incident Operations<VIP>)

#### （九）管理科學課程（Management Science Curriculum）

1、緊急服務成功的溝通（R107：Communications for Emergency Services Success）

2、消防與救護戰略性組織議題（R0331：Strategic Organizational Issues in Fire and EMS）

3、消防與救護組織有效的領導技巧（R0332：Effective Leadership Skills for Fire and EMS Organizations）

4、社區復原大眾協助管理作業（R0335：Administration of Public Assistance for Community Recovery）

5、成功的管理戰略<重要人士>（R0824：Management Strategies for Success<VIP>）

**(十) 計劃與資訊管理課程 (Plannig and Information Management Curriculum)**

- 1、消防工作財政管理 (R0333 : Fire Service Financial Management)
- 2、全國火災報案系統：程式管理 (R0491 : National Fire Incident Reporting System : Program Management)
- 3、緊急物資分配計畫：分配作業標準 (R0492 : Emergency Resource Deployment Planning : Standard of Cover)
- 4、執行計畫 (R0506 : Executive Planning)
- 5、緊急服務科技 (R0513 : Technology for the Emergency Services)

**(十一) 應變人員健康管理安全管理課程 (Responder Health and Safety Curriculum)**

- 1、安全計畫運作 (R0154 : Safety Program Operations)
- 2、安全計畫運作<重要人士> (R0822 : SafetyProgram Operations<VIP>)

**(十二) 教育訓練計畫課程 (Training Programs Curriculum)**

- 1、消防工作課程設計：一週 (R0129 : Fire Service Course Design-One Week)
- 2、訓練課程管理 (R0342 : Training Program Management)
- 3、21 世紀消防與救護訓練官訓練 (R0354 : 21st Century Training fior Fire and EMS Training Officers)
- 4、地方訓練官的挑戰<重要人士>( R0815 : Challenges for Local Training Officers<VIP>)

## 伍、事故現場指揮與控制(Command and Control of Incident Operations, CCIO)課程實習過程

### 一、課程目的

事故現場指揮與控制（CCIO）是一個為期 6 天的密集培訓課程，專為義消與小型消防部門主管所設計而成，以因應事故各種不同之規模、種類、複雜度，於是在本課程中設計了增進消防工作組織與決策技能的教材，以利消防人員在事故現場的指揮與控制。

主要的目標讓部分學員設定為小型部門（義警消、義消團體、或受僱人員）之主管，他們可能須要擔任緊急事故現場指揮官的角色。而另外學員則為消防官員與消防人員。該課和可於美國消防學院（NFA）內上課，或是透過區域授課計畫來進行院外受訓。培訓過程中，學員們藉由研究 ICS 以及運用合宜的事故現場指揮技巧，學習如何從小型住宅結構，到複合式住辦建築與商辦大樓等建築物，有效控制現場與撲滅火勢。

### 二、課程進度表

課程	上午	下午
5/4 星期日	單元 1：導論 單元 2：事故現場指揮系統的應用	單元 2：事故現場指揮系統的應用 （接續上午課程） 個案研究：農場路瓦斯氣爆
5/5 星期一	單元 3：災害現場指揮決策 單元 4：災前整備	單元 4：災前整備 （接續上午課程） 單元 5：建物結構與火災特性
5/6 星期二	單元 6：跨部門救災資源整合與相互支援 單元 7：救災戰術運用	模擬演練介紹 模擬 1 模擬 2
5/7 星期三	模擬 3 模擬 4	模擬 4（接續上午課程） 模擬 5
5/8 星期四	模擬 6 模擬 7	模擬 7（接續上午課程） 模擬 8
5/9 星期五	模擬 9 模擬 10	模擬 10（接續上午課程） 課程總結

### 三、課程摘要

#### (一) 事故現場指揮決策模式介紹

目前有兩種可供事故現場決策者完成調查結果與開始應變作業的方法，那便是古典決策模式（Classical Decision Making, CDM）與自然決策模式（Naturalistic Decision Making, NDM）。

古典決策模式是一種結構性的決策程序，對於決策者來說較為費時：

- 蒐集資訊
- 確認現場問題為何
- 依據重要性來挑選與安排問題的處理次序
- 決定可能的解決方案與安排處理的優先順序
- 從可行方案中選出適當的戰術
- 下達指令執行戰略計畫

這套系統的運用，我們稱之為事故現場指揮程序，可將之融入日常作業之中。指揮官可將這套方法運用於不熟悉的緊急事故情況中，藉此建構決策流程，並減低決策壓力。同時，透過事故現場指揮程序的應用，有助於讓指揮官能維持具前瞻性的視野與思維。

NDM 決策模式對決策者而言，則是一種偏向直覺性的決策程序，程序過程相對快速得多：

- 搜尋特定的關鍵線索（透過視覺、聽覺、觸覺、嗅覺等來感知線索）
- 將這些線索與類似情況（以往的經歷或訓練經驗）作連結
- 回想先前最符合目前情況之相關推論、結果、作業行動等
- 下達指令執行戰術計畫

藉此可明顯看出，相較於按部就班的古典決策方法程序，依據過往經歷所做出決策的時間迅速許多。消防主管人員對於同類型事故處理經歷越豐富，越能察覺事故中的細微差異，做出更精確的推論，並能指示最妥適的應變行動作業，解決現場問題。

## 1、古典決策模式的實務應用

古典決策模式適用於評估與規劃層面，尤其是在時間寬裕的情況，也就是說，決策者在受訓期間最適合使用古典決策模式，來幫助思考與決策的制定。受訓過程中，會教導學員為陌生的事故種類或以往有錯誤觀念的事故，搜尋線索、推論思考、設想結果、採取行動等，並安排練習與情境模擬，以測驗學員們的理解程度與課後能力。這類的培訓必須由特定種類事故專家進行授課，像是一名市立消防人員必須向一位野火專家學習有關森林野火的消防知識等。

而決策者也可運用古典決策模式評量與對照其他決策人員所採取的作業行動，這種的訓練課程通常與案例分析有關。學員可藉由審視各線索大大小小的差別，並依據這些差異，來確認可行的推斷以及作業行動。倘若線索並不符合決策者在實務上的推論與任務行動，則學員們可學習到避免此類情況的特定方法。

此外，指揮官應該運用此種決策模式於特定類別的事故現場，這些事故可能是指揮官本身所未曾經歷過或訓練過事故種類。決策人員必須得先規劃一基本計畫，再指示戰術執行行動。如果指揮官身處陌生的事故情況，且其基本計畫卻無事故相關情資的組織化評估、優劣分析、妥適的策略與戰術，則事故現場的應變指揮作業將會使情況更為棘手。

## 2、自然決策模式的實務應用

自然決策模式僅限用於當決策者對於該事故種類與事故變數有足夠的經驗或訓練的情況。本決策模式與先前的經歷有絕對關係，決策者須立即回顧以往相關事故現場的推論、事故結果、應變行動等經驗。因此，自然決策模式是一種直接、迅速的思維轉變，依據視覺、聽覺、觸覺、嗅覺等感知系統，以及推論與採取的內容與方式，進行決策的過程。

由於緊急事故現場決策擁有時間緊迫與心理壓力等特性，因此決策者不一定知道自己現在採用的是自然決策模式，亦或是古典決策模式。不過，多數情況下，決策人員往往會先採納自然決策模式，以利快速擬定決策。

### 3、避免使用自然決策模式之時機

決策者必須了解若自己掌握不足的事故資訊或技能，將不適用自然決策模式來協助制訂決策。其他情況包括

- 對於特定災害事故類型幾乎沒有應變經驗或受過相關訓練
- 不熟悉事故相關線索，而這些線索對於決策的制訂並無實質幫助
- 決策者本身迷失方向、心力交瘁、無法思考、或是過於慌張

在上述這些情形下，古典決策模式是較為合適的因應之道。災害現場中，決策者可先運用自然決策模式制定行動方針，再以古典決策模式評估此行動計畫，藉由兩種決策方式的相互應用，可確保目前的作業得以達到所設想的結果。

## (二) 建築物火災消防流量 (fire flow) 預估

消防流量是指，有效抑制並撲滅火災每分鐘所需的水量，以加侖為單位(gpm)。事故指揮官(IC)必須能夠迅速評估消防流量，以適當評估資源需求，並在火場做出策略決定。

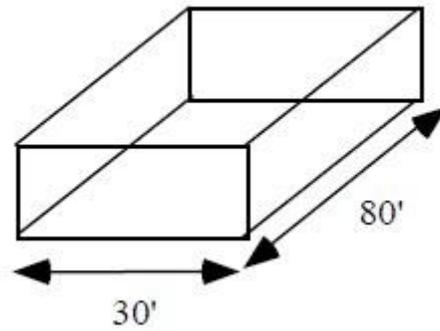
### 1、消防流量—基礎公式

在事故現場，基礎公式可用來作為快速參考與評估工具。此方法讓使用者在緊急壓力情況下，盡可能的使用最少計算公式。也可在火災前規劃中使用，評估針對目標建築物所需的消防流量。（公式是針對火場攻堅行動，所進行的評估）

$$\text{gpm} = \frac{\text{長度} \times \text{寬度}}{3}$$

3

(1) 評估建築物的長度與寬度測量值，在各部分的估計以 10 英尺為最小單位。

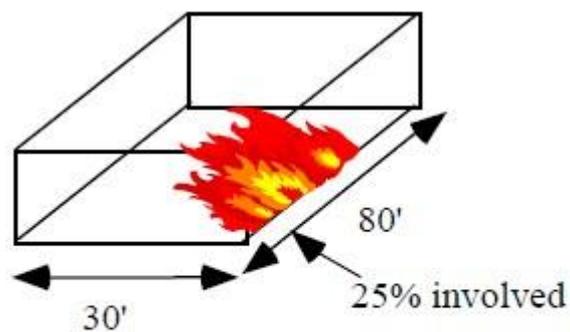


(2) 將長度乘以寬度，再除以 3。這就是一個樓層 100%陷入火勢時，所需的消防流量(Needed Fire Flow, NFF)。

$$\frac{30 \times 80}{3} = 800 \text{ gpm}$$

3

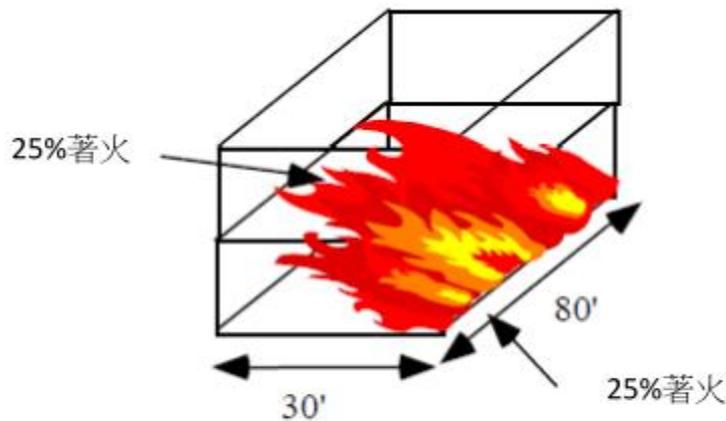
(3) 如果一個樓層的著火情形小於 100%，依比例減少 NFF，例如下圖，該樓層 25%著火時，消防流量計算方式。



$$\text{gpm} = 800 \text{ gpm} \times .25 = 200 \text{ gpm}$$

(4) 如果超過一個樓層完全著火，就比照增加 NFF。

必須注意的是，其他變數也會影響消防流量需求。這些因素包含火載量、隱蔽空間、建構方法、陳設等。在計算方面必須運用過去經驗，而不能只著眼於所用的公式上。



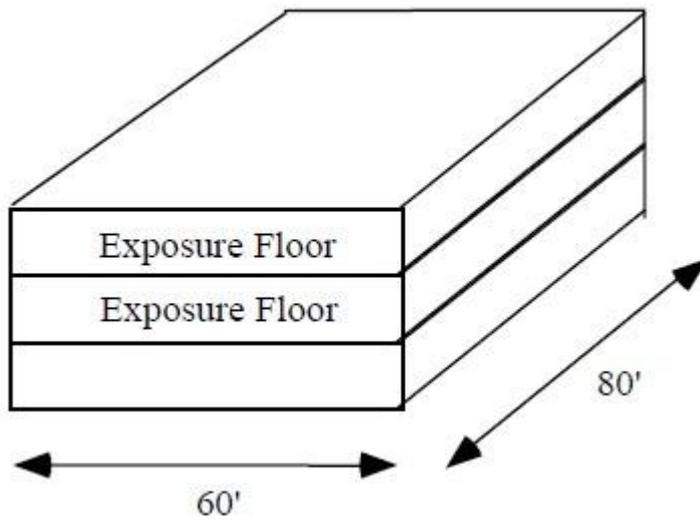
$$\text{gpm} = 200 \text{ gpm} \times 2 = 400 \text{ gpm}$$

## 2、消防流量—火災前規劃公式

在火災前規劃期間，必須有更多時間進行其它的計算。以下公式為判定火災前計畫 NFF 所需的建議方法。

$$\text{gpm} = \frac{L \times W \times \text{著火}\% + \text{暴露量}}{3}$$

(1) 內部暴露 (interior exposures) —要計算暴露量，必須針對火災樓層之上的各樓層，將 100% 的著火率額外加上 25%，不過以五層樓為限。



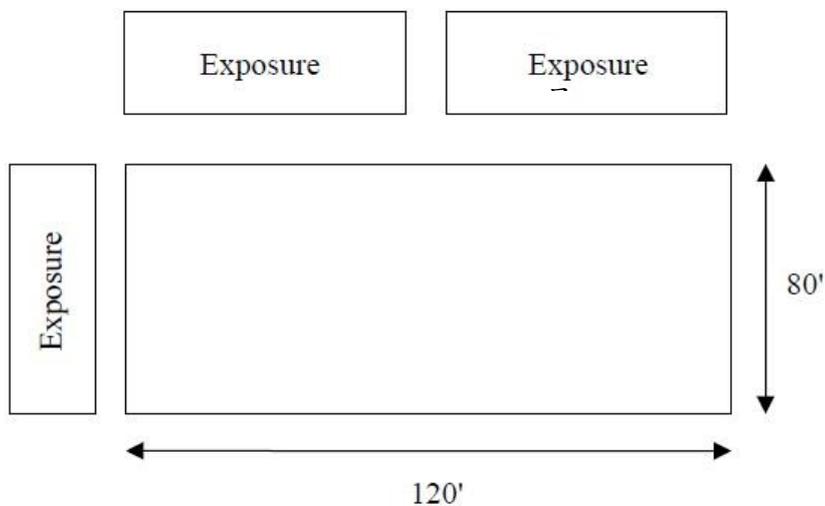
$$\text{gpm} = \frac{60 \times 80}{3} + \left( \frac{60 \times 80}{3} \times .50 \right)$$

$$\text{gpm} = 1,600 + (1,600 \times .50)$$

$$\text{gpm} = 1,600 + 800$$

$$\text{gpm} = 2,400 \text{ gpm}$$

(2) 外部暴露 (exterior exposures) — 要計算暴露量，則必須針對有面對到暴露情形的火災建築物之每一側，將 100% 的著火量加上 25%。



$$\text{gpm} = \frac{60 \times 80}{3} + \frac{(60 \times 80 \times .50)}{3}$$

$$\text{gpm} = 3,200 + (3,200 \times .50)$$

$$\text{gpm} = 3,200 + 1,600$$

$$\text{gpm} = 4,800 \text{ gpm}$$

內部救災行動，通常不會在著火百分比過高的建築物中進行。會進行此危險性極高的救災行動，通常是民眾傷亡人數很高時才會進行，但仍需在不犧牲消防員的情況下進行救援。人員在進行這種高風險行動時，應將資源放置於最安全的區域(如停留於未燃燒區域、從門或窗戶開口行動、使用夠長的水管能夠運輸大量水源，並遠離可能會崩塌的區域。

### (三) 救災資源能量矩陣 (Resource Capability Matrix)

70% 到 80% 的美國消防部門，在火場攻堅行動當中每位消防人員大約需運用 25 至 35gpm 的消防流量。透過對於所需消防流量的了解，並將該數量與各部門能力相比較，則可迅速判斷其它資源的需求。

下一頁所陳述的救災資源能量矩陣，是一種可以幫助各位做出這些計算的工具。

### RESOURCE CAPABILITY MATRIX

	Arriving Engine	Arriving Engine	Arriving Engine	Arriving Engine	Arriving Truck	Arriving Chief	
Number of Units Responding							Total Personnel On Scene
Personnel Responding							
Line Sizes					--	--	
							
							Total GPM Delivery Capability
Total Company GPM							
<b>AVERAGE GPM PER PERSON</b>							

Hoseline/Personnel Ratio		
<u>Hoseline Size</u>	<u>GPM</u>	<u>Personnel Needed</u>
1-1/2	100	2
1-3/4	180	2
1-3/4	240	3
2-1/2	250	4+

救災資源能量矩陣 (Resource Capability Matrix)

完成樣本

	抵達消防車	抵達消防車	抵達消防車	抵達消防車	抵達消防車	抵達消防車	
應變單位數量	E-33	E-34	E-18	T-33	T-26	BC-1	現場總人數
應變人員數量	4	3	3	3	3	1	17

管線尺寸	1 1-3/4" 180	1 1-3/4" 180	1 1-3/4" 180	- -	- -	- -
------	-----------------	-----------------	-----------------	-----	-----	-----



總 GPM 傳送容量					
總團隊 GPM	180	180	180	0	540

每人平均 GPM	32
----------	----

水管/人員比例		
水管尺寸	GPM	所需人員數量
1-1/2	100	2
1-3/4	180	2
1-3/4	240	3
2-1/2	250	4+

#### (四) 迅速評估火災前規劃 (Quick Access Prefire Plan, QAP)

QAP 可快速提供第一線人員在特定事故現場做出正確抉擇所需的數據。理想的情形下，QAP 是以一到二頁呈現，使他們可以在 30 到 60 秒內閱讀吸收完畢。其中包含事故現場安全數據、圖形計畫/樓層計畫，以及先前討論過的許多評估資訊，下表為參考格式。

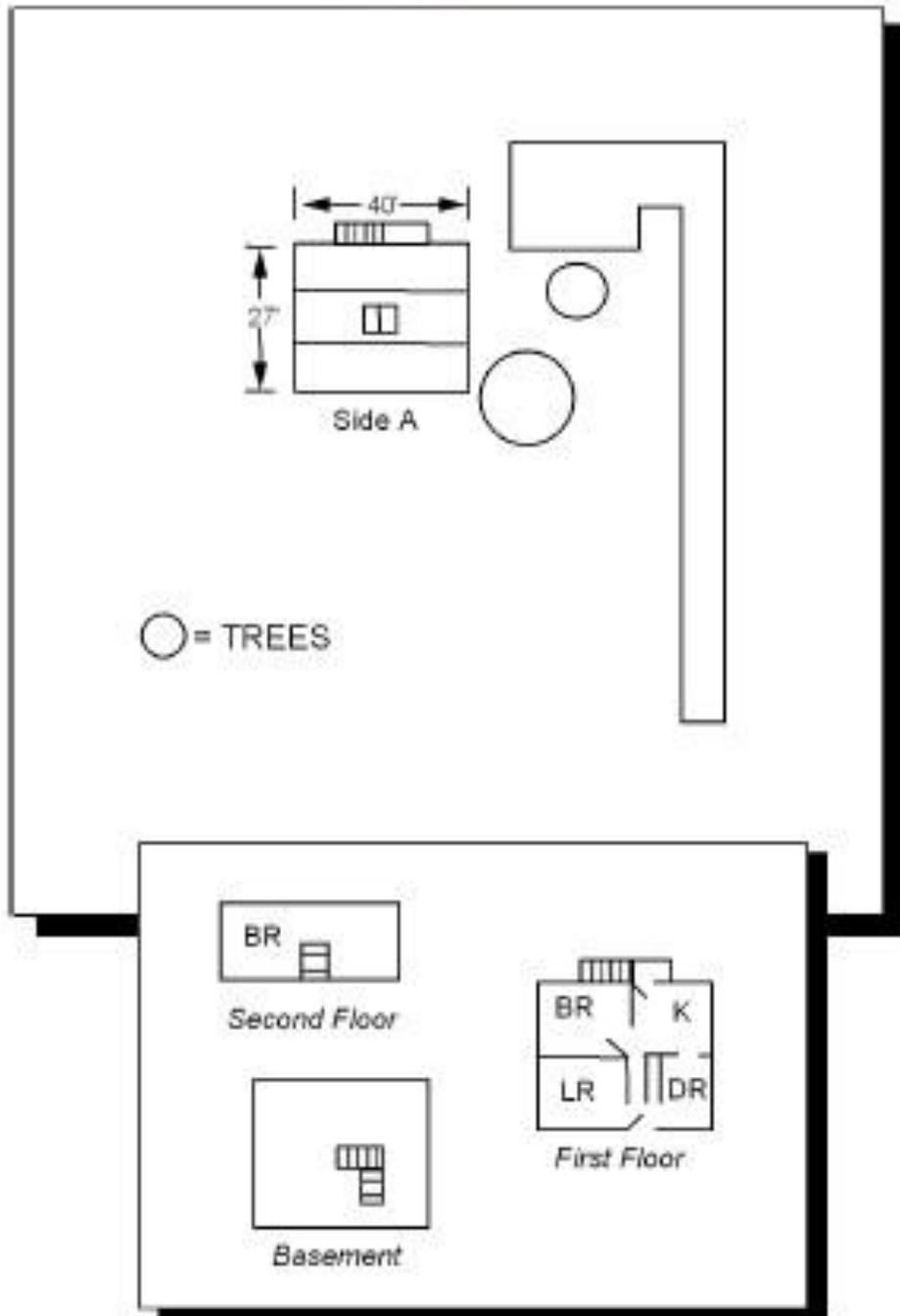
<b>Quick Access Prefire Plan</b>				
<b>Building Address:</b>				
<b>Building Description:</b>				
<b>Roof Construction:</b>				
<b>Floor Construction:</b>				
<b>Occupancy Type:</b>			<b>Initial Resources Required:</b>	
<b>Hazards to Personnel:</b>				
<b>Location of Water Supply:</b>			<b>Available Flow:</b>	
<b>Estimated Fire Flow</b>				
<b>Level of Involvement</b>	%	%	%	100%
<b>Estimated Fire Flow</b>				
<b>Fire Behavior Prediction:</b>				
<b>Predicted Strategies:</b>				
<b>Problems Anticipated:</b>				
<input type="checkbox"/> <b>Standpipe:</b>	<input type="checkbox"/> <b>Sprinklers:</b>	<input type="checkbox"/> <b>Fire Detection:</b>		

舉一範例填寫如下供參考：

<b>Quick Access Prefire Plan</b>				
<b>Completed Example</b>				
<b>Building Address:</b> <i>5517 Mindy Lane</i>				
<b>Building Description:</b> <i>27' x 40'; two-story, platform wood-frame dwelling with basement</i>				
<b>Roof Construction:</b> <i>Ridgepole and rafter; 1" x 6" sheathing, composition shingles</i>				
<b>Floor Construction:</b> <i>Platform 2" x 10" w/1" x 6" sheathing, hardwood floors</i>				
<b>Occupancy Type:</b> <i>Dwelling</i>			<b>Initial Resources Required:</b> <i>3E, 1 Truck/Tender, 1 Medic, 1 BC</i>	
<b>Hazards to Personnel:</b> <i>No more than usual for a dwelling</i>				
<b>Location of Water Supply:</b> <i>Nonhydrant area Pond 2 miles away</i>			<b>Available Flow:</b> <i>4,250 gal. on first alarm</i>	
<b>Estimated Fire Flow*</b>				
<b>Level of Involvement</b>	<i>25%</i>	<i>50%</i>	<i>75%</i>	<i>100%</i>
<b>Estimated Fire Flow</b>	<i>125</i>	<i>250</i>	<i>375</i>	<i>500</i>
<small>*Fire flow calculated using first floor and second floor as an exposure.</small>				
<b>Fire Behavior Prediction:</b> <i>Fast horizontal and vertical fire spread</i>				
<b>Predicted Strategies:</b> <i>Rescues, confinement, ventilation</i>				
<b>Problems Anticipated:</b> <i>Water supply, access to right side of building</i>				
<input type="checkbox"/> <b>Standpipe:</b> <i>No</i>	<input type="checkbox"/> <b>Sprinklers:</b> <i>No</i>	<input type="checkbox"/> <b>Fire Detection:</b> <i>No</i>		

現場平面圖及樓圖

Plot Plan/Floor Plan



## (五) 事故現場通訊

1、對於事故現場管理而言，良好的通訊非常重要。即使各部門可能有自己的系統與流程。以下為通訊上簡略初始報告(Brief Initial Report,BIR)的參考格式。

**Engine \_\_\_\_\_ arrived location Side \_\_\_\_\_ of a (describe building).**

**Describe the incident conditions, percent involved, and life safety situation.**

**Describe the action being taken by your crew.**

**Assume Command.**

**Assign other units to tactical operations.**

運用此格式，以下為填寫完成的樣本。

**Engine 12 arrived location Side A of a 60 by 80, one-story office building.**

**Have fire and smoke coming from Side C, approximately 25 percent involved, no immediate life hazard.**

**Engine 12's crew is making an interior attack from Side A and starting primary search.**

**Captain Engine 12 is Command.**

## 2、通訊可消極的影響事故指揮官

指揮官必須讓人員在到達後盡快處理無線電通訊部分，才能專注於策略與方法，而不是一直專注於回答無線電。攜帶式無線電一直都是緊急現場通訊的常用工具，不過如果指揮官過度依賴無線電，則可能會導致災難發生。

在美國消防人員而言，在什麼情況下才需要透過無線電與其所屬上級通訊？

- (1) 指派工作完成時。
- (2) 指派工作無法完成時。
- (3) 需要其它資源時。
- (4) 出現緊急狀況必須通報時。

除了這些狀況以外，請將無線電空出頻道。

## (六) 跨部門合作與共同援助

共同援助具有長久且顯著的歷史。清教徒在其移民到普萊茂斯時有過共同援助協議書。今日，國內幾乎所有的社區都有部分形式的共同援助或自動救援。這些協定有部分是雙方首長之間的單純口頭協議書；其他的則更廣闊，包含上百個社區與上千名人員。合約可能會是單頁協議書，甚至到大型法律文件。它們可能涵蓋一州內的所有管轄區域、數個不同州，或甚至兩個不同的國家(如美國與加拿大)。

共同援助有許多優點。可透過利用已在鄰近社區的設備避免重複，來減少繳稅民眾的負擔。也可提供消防隊長使用其他方法也無法提供的特別資源(設備、人員、專家等)。

共同援助系統不得濫用，指揮官應只在有需要時才在管轄範圍需求內尋求援助。同樣的，指揮官應盡快在其他管轄區域單位工作完畢後將其動員解散歸建原單位。

記住，共同援助並非成員不足或設備不足部門的捷徑。各部門必須努力維持品質、第一線人力及每日應執行的任務。只有在盡到此責任後，共同援助協議書才能順利啟動進行。

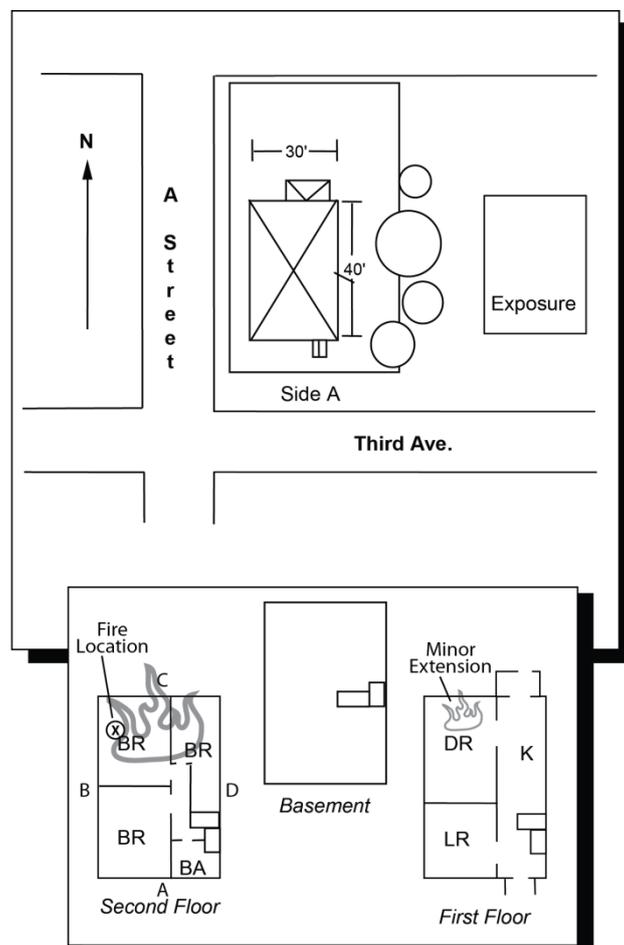
事前籌備與規劃被視為組織部門拯救性命、減少損失以及節省成本的關鍵要素。此需求在數個不同部門共同合作完成任務時，顯得格外重要。其他有效共同救援系統的關鍵要素包含

- 設備與人員都要達一致水準
- 標準化的 ICS
- 共同援助行動中共用的通訊方法
- 所有參與事故的部門，必須共同參與事故後分析(Post Incident Analysis,PIA)

### (七) 第 1 場模擬演練：Two-Story Dwelling (2 樓式住宅)

1、場所簡介：該住宅建於 1950 年代中期，為木造結構建築物。一樓分為客廳，飯廳和廚房。二樓有三間臥室和一個浴室。火勢集中在該場所一、二樓後側(C 面)，最接近的消防栓在 3 英里遠。

2、平面圖：

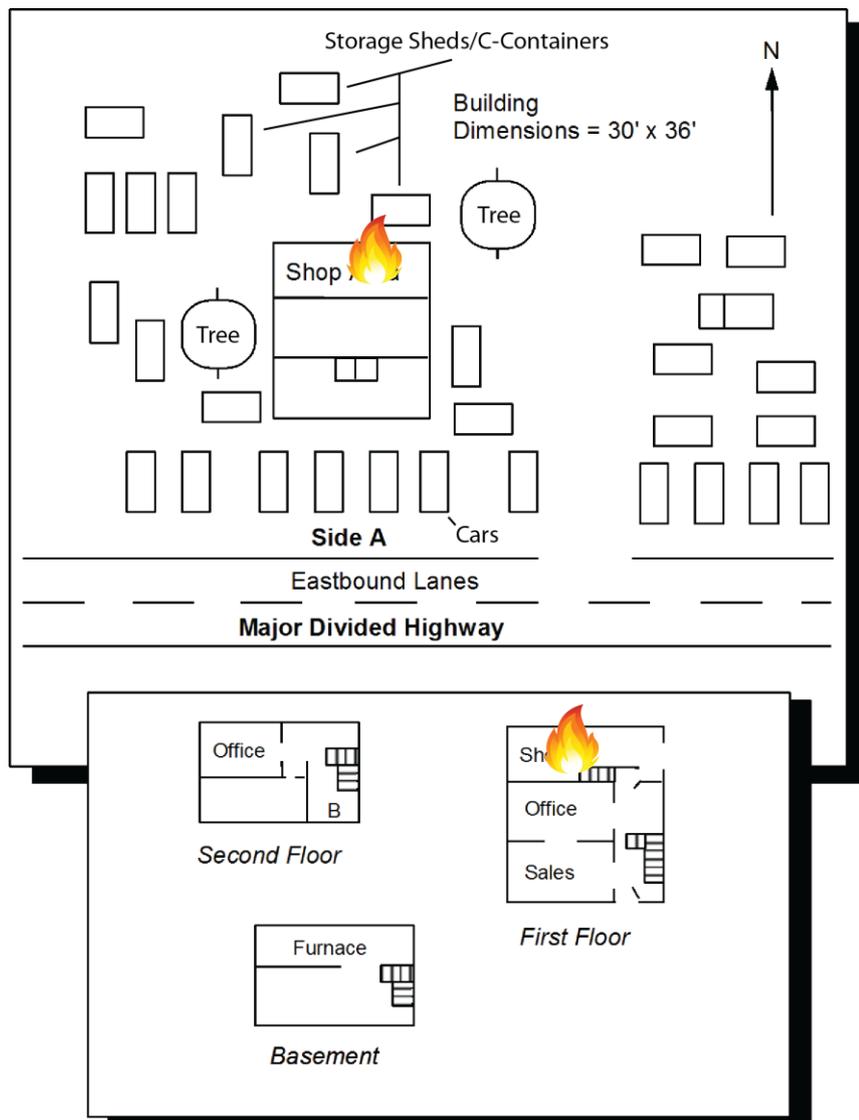


3、戰術：首重人命搜救、滅火攻擊、侷限火勢、通風排煙、水源供給與周界防護。

### (八) 第 2 場模擬演練：Sachs Truck Sales (汽車銷售中心)

1、場所簡介：該建築物建於 1935 年，為木造建築物具有地下室。一樓分為三個辦事處，二樓有另外辦公室和一間浴室，火勢在建築物一樓，後方有不明物質的儲槽，該建築坐落在一個雙車道的公路旁。最近的消防栓是在南北各 1000 英尺外。

2、平面圖：

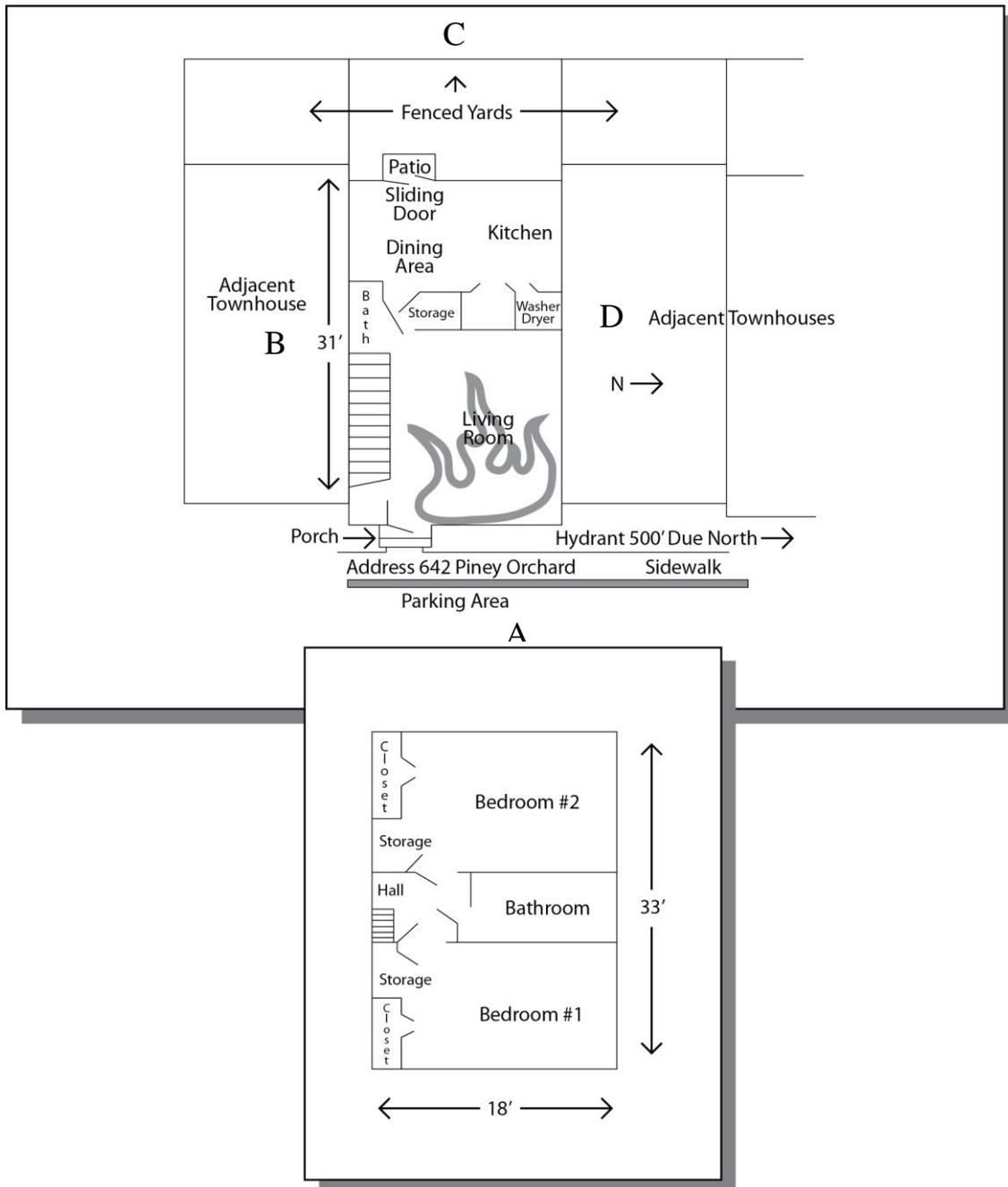


3、戰術：首重人命搜救、周界防護、儲存物質辨識、侷限火勢、通風排煙與水源供給。

### (九) 第 3 場模擬演練：Two-Story Townhouse (2 樓式連棟式別墅)

1、場所簡介：該建物為二層樓式木造結構連棟別墅。屋頂是金字型捆綁木材，膠合模板，並用瀝青瓦覆蓋。該建物沒有地下室。閣樓 B 側（建物右側）和 D 側（建物左側）具有防火牆。

2、平面圖：

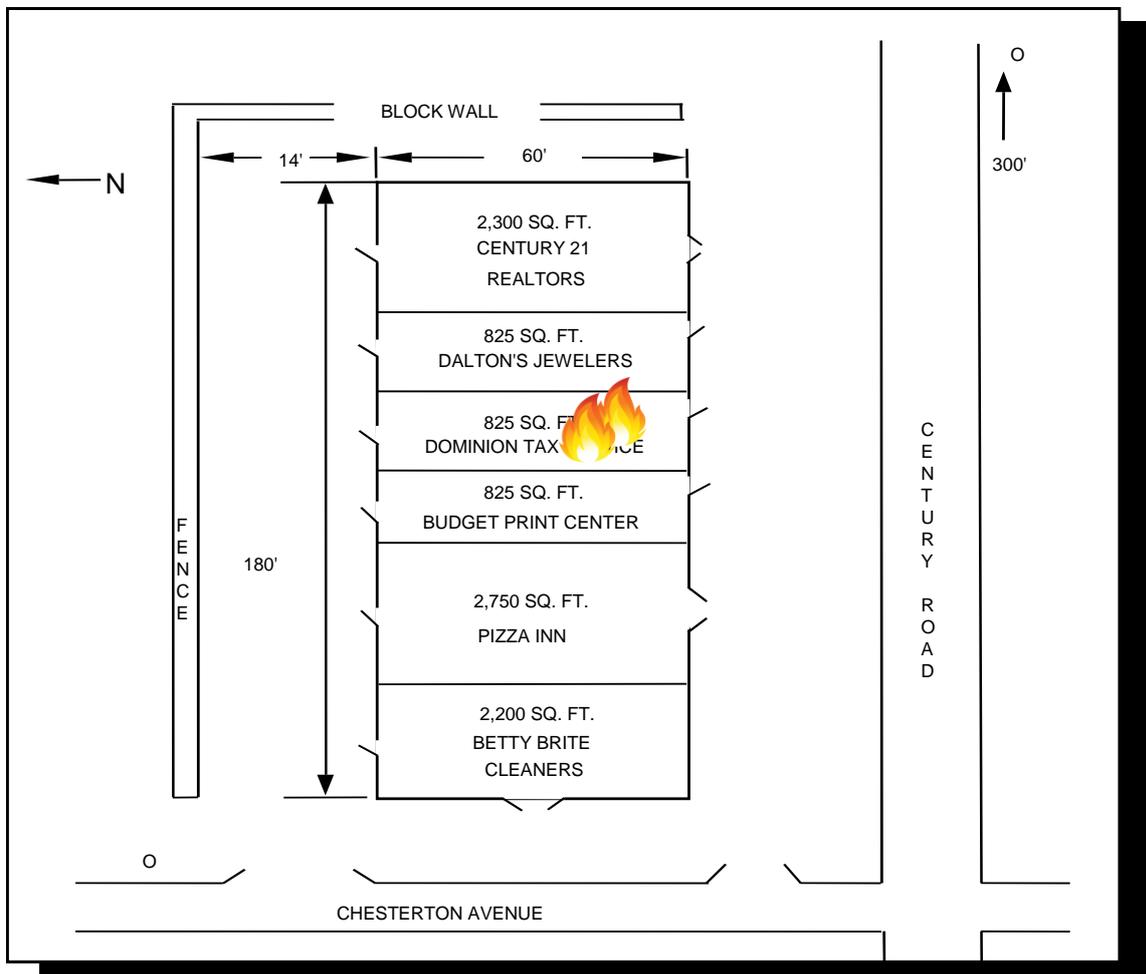


3、戰術：首重人命搜救/疏散、周界防護、侷限火勢、通風排煙、滅火攻擊與水源供給。

#### (十) 第 4 場模擬演練：Small Shopping Center-Century Plaza (小型購物中心-世紀廣場)

1、場所簡介：世紀廣場是一個包含 6 種不同的商業行為。該建築物是木造結構、磚面外牆。屋頂為木桁架和膠合板建築並用瀝青瓦覆蓋。天花板上方是相通的並無任何防火區劃。各項民生設施（瓦斯、水、電）的總開關都位於建物北側。附近的消防栓設在世紀大道和切斯特頓大道（雙 2-1/2 “出口”）的西北角以及世紀大道以東 300 英尺外（單 2-1/2 “x4”）。該場所沒有自動灑水設備。

#### 2、平面圖

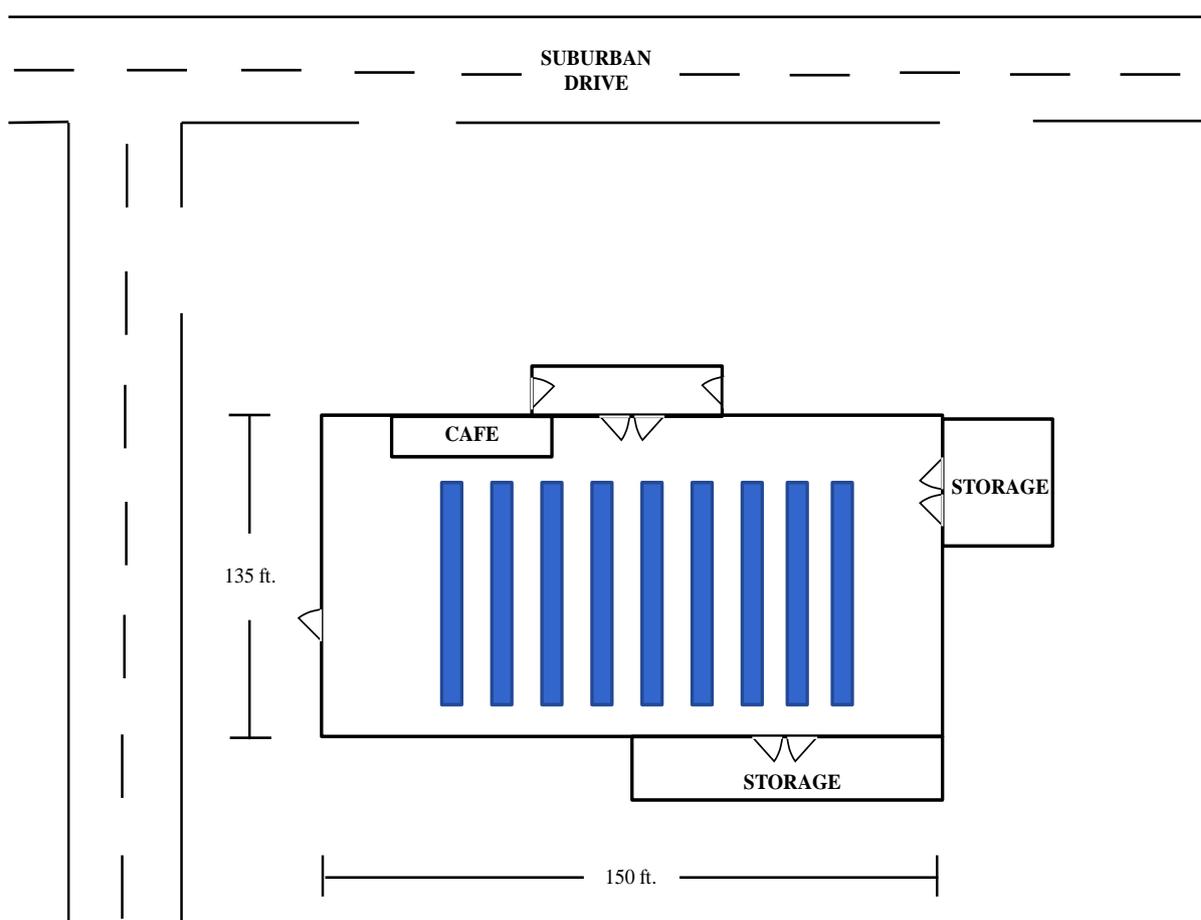


3、戰術：首重人命搜救/疏散、侷限火勢、通風排煙、滅火攻擊與水源供給。

### (十一) 第 5 場模擬演練：Grocery Store (雜貨店)

1、場所簡介：該棟建築物建於 1950 年代，為一層式建物、面積 135 英尺 X150 英尺，本身結構為磚造牆面，屋頂是用鐵皮覆蓋。室內地板到天花板的高度為 14 英尺，天花板至屋頂高度為 3 英尺。有暖氣及通風空調在屋頂上。儲存區域內並無天花板。附近有消防栓。現場正門出入口有火煙冒出，起火位置不詳。

2、平面圖：

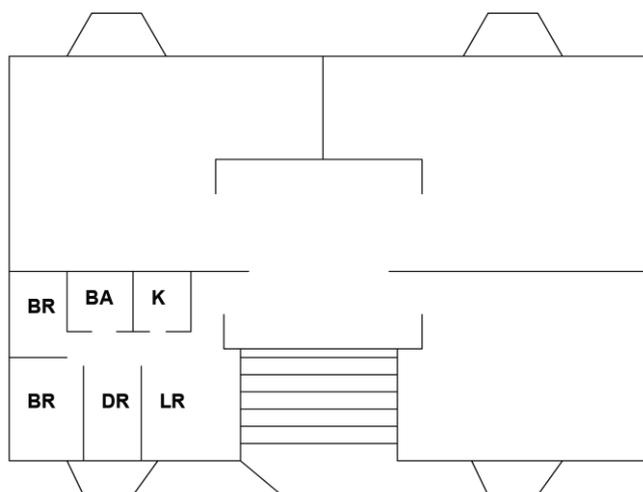
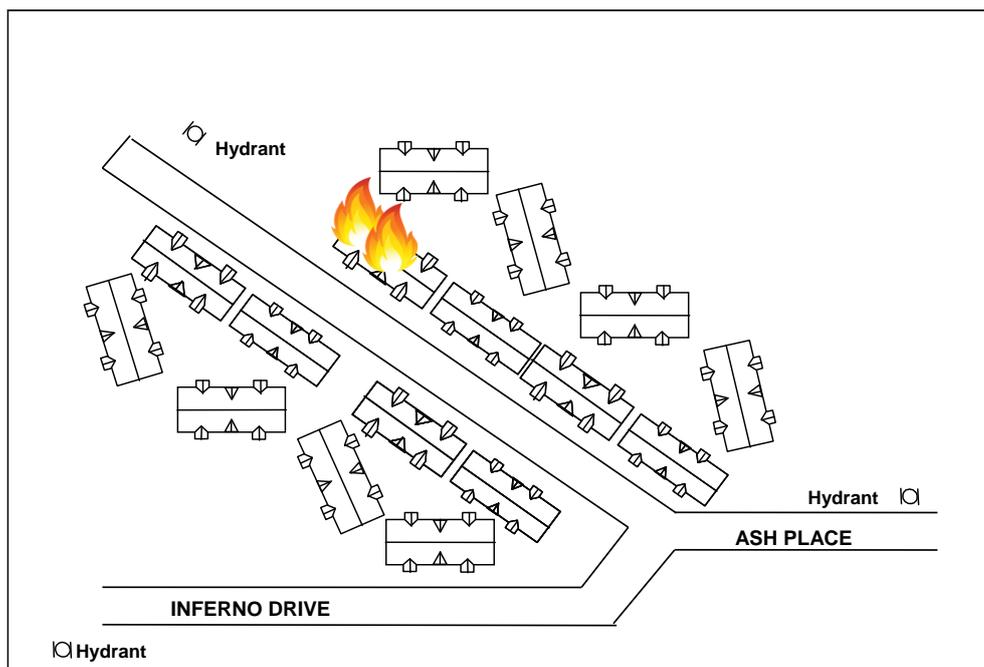


3、戰術：首重人命搜救/疏散、確認起火點、侷限火勢、周界防護、建立資訊、滅火攻擊、通風排煙與水源供給。

## (十二) 第 6 場模擬演練：Garden Apartment (花園公寓)

1、場所簡介：該花園公寓大樓目前正在建設中，在這個配置成三角形的木造公寓初步從外觀看來大致完工 70%，惟牆壁和天花板未上石膏板，目前沒有民眾居住在內，每棟建物面積 45 英尺 X 90 英尺，高三層樓，到達現場火勢猛烈，著火建物 3 樓已全面燃燒。

2、平面圖：



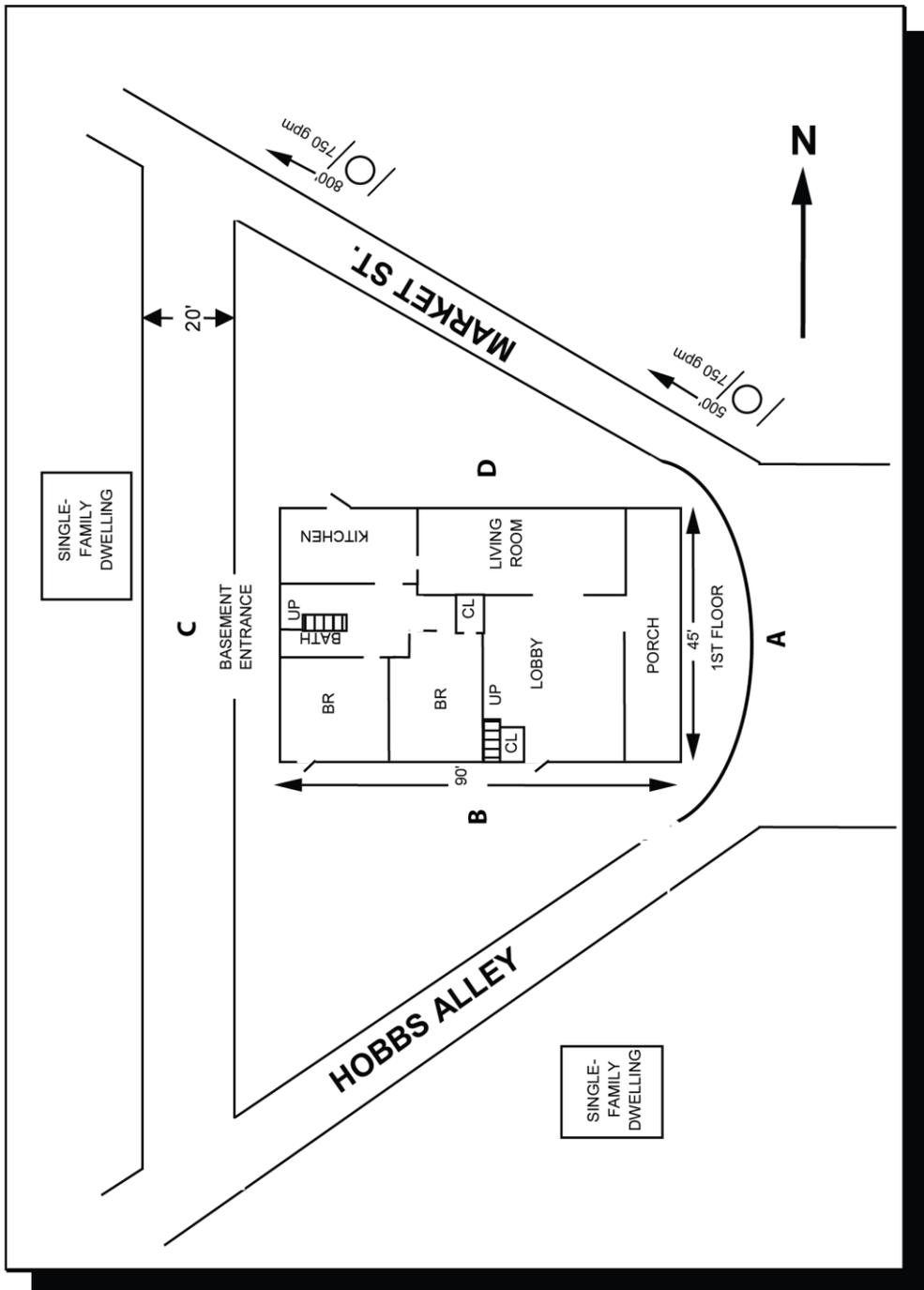
**NOTE: This is the basic floor plan. No drywall has been applied to the open 2" x 4" framing members. Studding only - open ceiling above.**

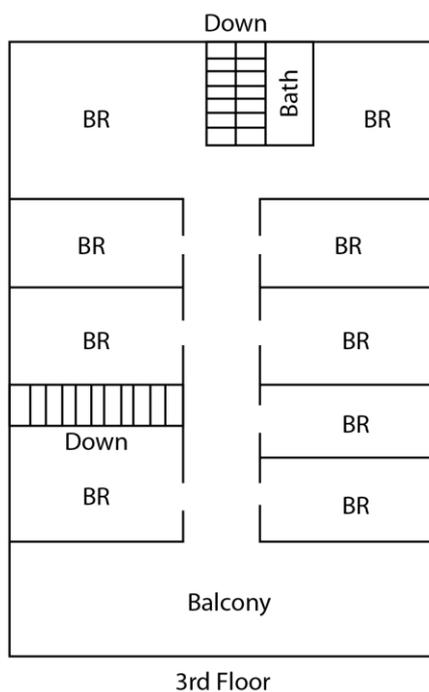
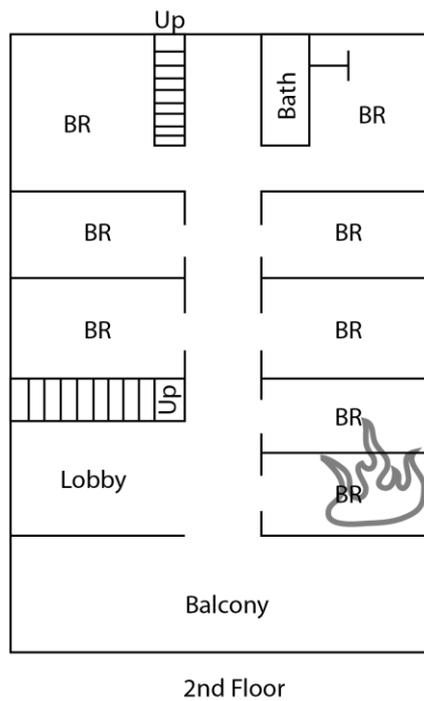
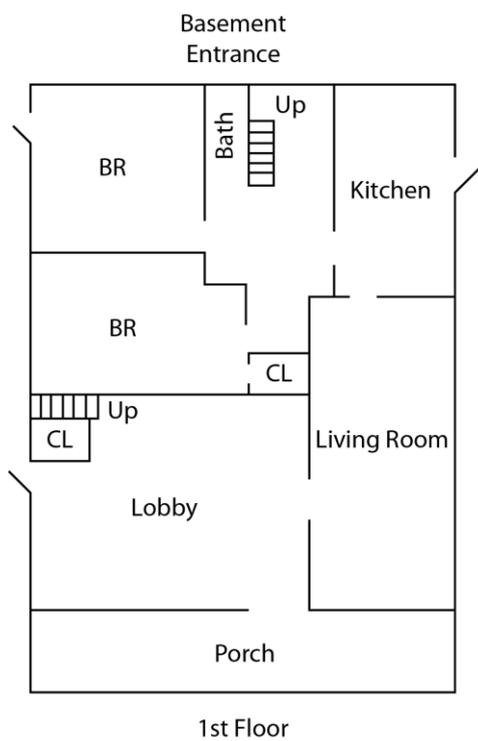
3、戰術：首重侷限火勢、周界防護、建立資訊、滅火攻擊、通風排煙與水源供給。

### (十三) 第 7 場模擬演練：Three-Story Boarding House (三層樓的旅館)

1、場所簡介：該旅館建於 20 世紀初，是一座地上三層、地下一層的旅館。為普通建築（磚造，木頭骨架），該棟建物基地面積約為 45 英尺x90 英尺，居住人員年齡範圍大約從 18 至 75 歲，大多數都是低收入戶或老年。該主要出入樓梯為木造樓梯，並從大廳的前面延伸至頂樓。附近消防水源水壓不足，平均流量為每分鐘 750 加侖。

2、平面圖：





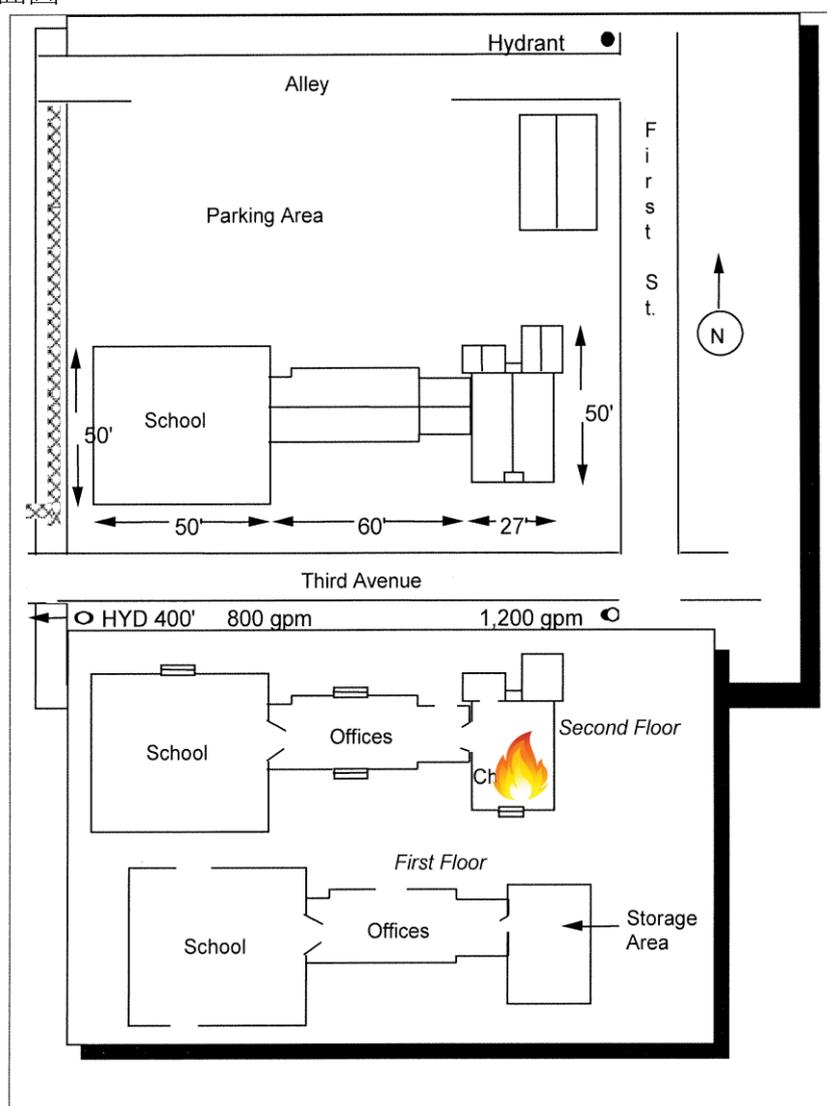
3、戰術：首重人命搜救/疏散、侷限火勢、滅火攻擊、通風排煙、水源供給與建立資訊。

#### (十四) 第 8 場模擬演練：Church/School Complex (教堂/學校綜合大樓)

1、場所簡介：教堂和辦公區分別建於 1940 年左右。這兩個區域都是普通建築（石牆與木地板、木屋頂組件）。該建築物為二層樓，但由於地形的關係，從後面看為二樓，從前面只有一樓，兩個樓層皆具有 3 小時的防火牆、防火門予以區隔，起火處位於教堂二樓。

學校部分是建於 1950 年左右，為二層樓建物、不燃結構（磚牆、鋼筋桁架、混凝土樓板與鋼筋樑柱）。附近有一消防栓。

#### 2、平面圖：



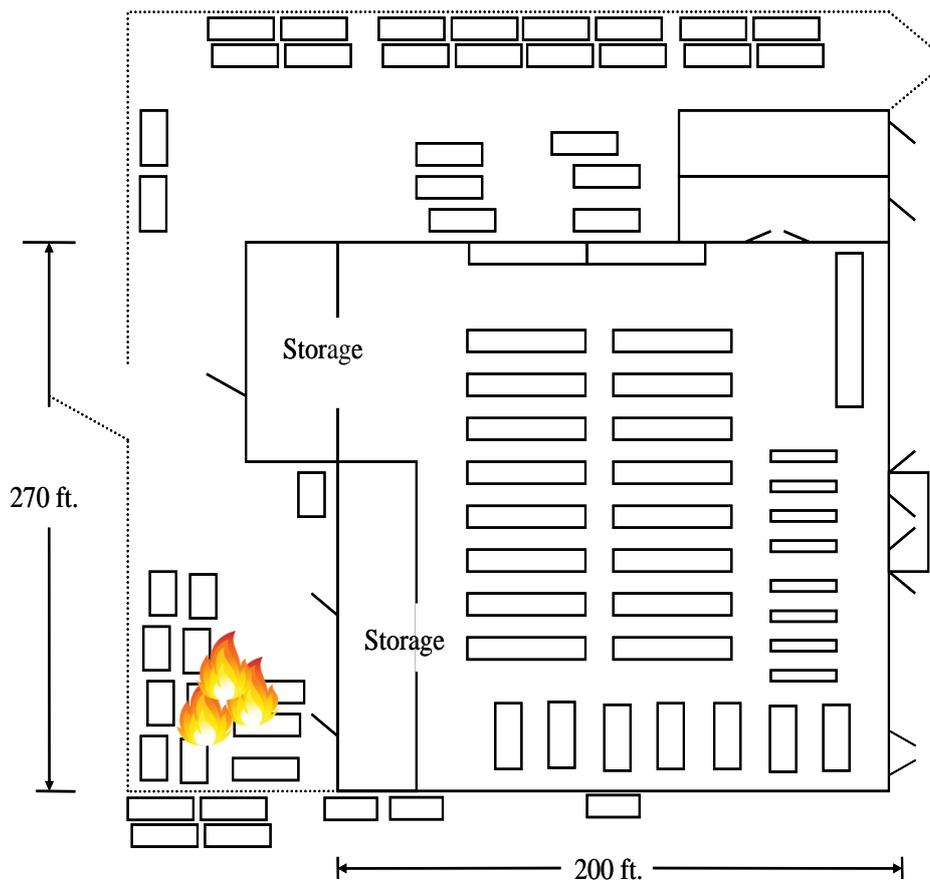
4、戰術：首重人命搜救/疏散、滅火攻擊、侷限火勢、通風排煙。

#### (十四) 第 9 場模擬演練：Home Improvement Center（居家修繕中心）

1、場所簡介：居家修繕中心是一個通用的五金材料和木材零售店。建築結構為普通建築（混凝土砌塊牆，天花板膠合板裝飾）。販售內容廣泛多樣性：木材、木門、瓷磚、浴缸、塑料等管線，其他項目包括電話、音響、油漆、植物和花卉。因此，有除草劑和殺蟲劑的物品儲放於此，大多數這些東西都位於 D 側（建物左側），如果這些物質被點燃會導致火勢蔓延迅速。

在銷售場地方面，店門口是大型全自動推拉門，現場物品貨架為約 6 英尺高，有一些販售商品懸掛在天花板上，在建築物後段有垂直儲存一些木材。附近有三個流量 1500 GPM 的消防栓。

#### 2、平面圖：

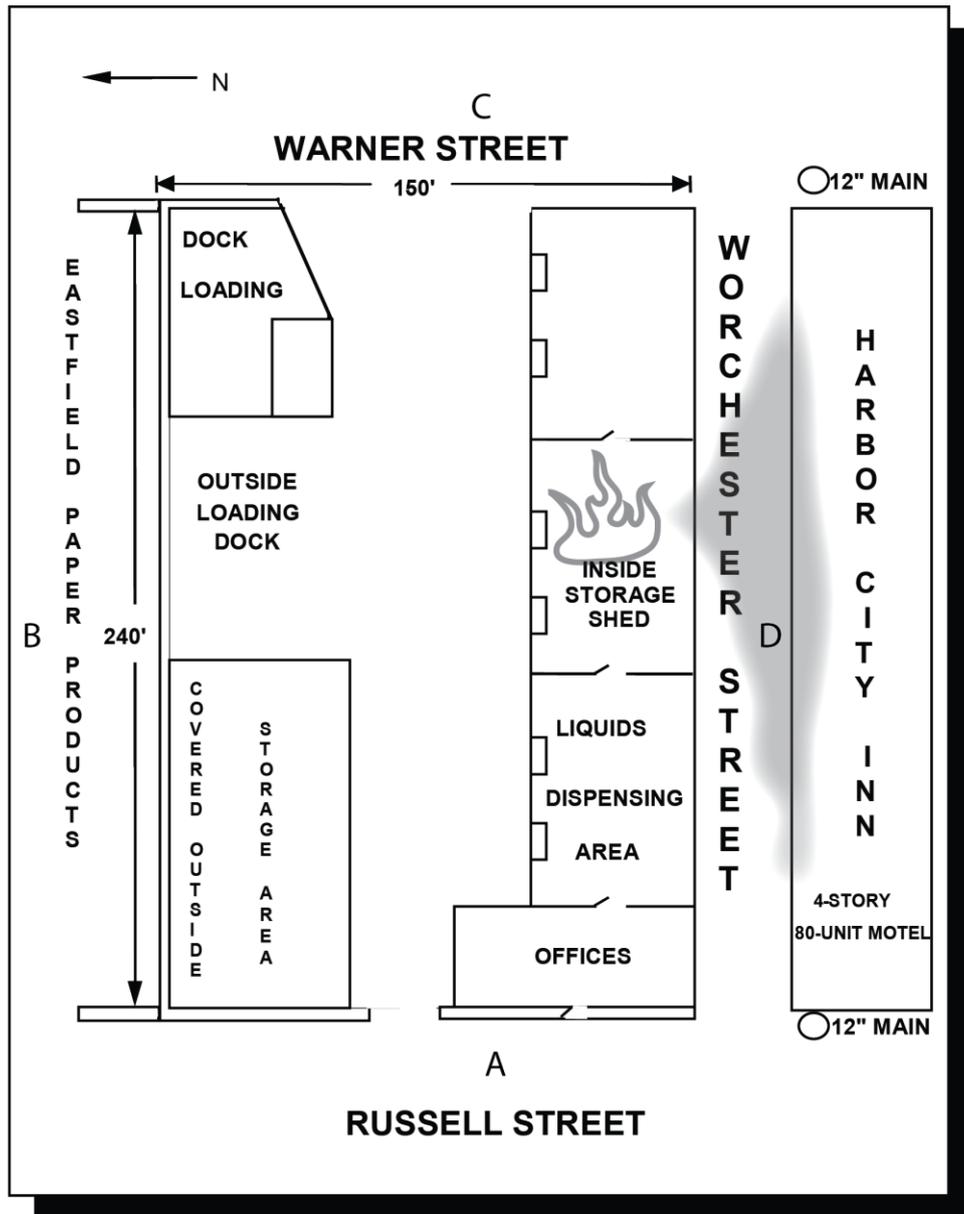


3、戰術：首重人命搜救/疏散、了解儲放物質、侷限火勢、周界防護、滅火攻擊。

(十五) 第 10 場模擬演練：Maryland Chemical Company (馬里蘭化學公司)

1、場所簡介：馬里蘭州化學公司是工業化學品和溶劑的分銷商，該場所的基地面積為約 150 英尺x240 英尺，該建物的北側為大量外部儲存棚架。現場存放有二氯丙烷、乙二醇，起火位置如下圖面標示，現場沒有安裝任何特殊的滅火系統，附近有消防栓，該建物旁有一家汽車旅館。

2、平面圖：



3、戰術：化學應變處置-HAZMAT、人命搜救/疏散、毒性監測、侷限火勢與周界防護。

# 陸、多重災害警報事件之指揮與控制決策(Command and Control Decision Making at Multiple Alarm Incidents,CCDMMAI)課程實習過程

## 一、課程目的

本課程主要在談美國於 2004 年國家安全署公佈之緊急事故管理系統，即 National Incident Management System(簡稱 NIMS)。建立在 ICS 系統之後的 NIMS，比 ICS 更高階、更全面的，並能應用在多重警報的重大事故現場處理。NIMS 能提供一個可以讓各級政府及私人機構共同合作，共同處理意外事故的全國性架構，而這架構適用於任何原因、規模、地區及複雜性的意外事故災害，其彈性並可以應用於所有事故的處理階段，包括預防、整備、應變以及復原。

因此，本課程的目的在於訓練學員能提昇觀念與能力來管理消防單位對於多重警報的作業模式。課程內容從設定多重警報的災害案例開始，即細膩地規劃各種指揮官的角色，並藉由兩位教官豐富的實務經驗，指導參訓學員一起協同合作處置，進而運用更進階的 ICS 架構，以學習 NIMS 的概念。

## 二、課程進度表

課程	上午	下午
5/11 星期日	Unit 1:自我介紹 Unit 2: Incident Command System 複習	Unit 3: Decision Making (決策模式)複習 Activity 2.1 活動
5/12 星期一	第 1 場模擬演練 Simulation 2 (Mandatory): Garden Apartments	第 2 場模擬演練 Simulation 3 (Mandatory): Strip Shopping Centers  第 3 場模擬演練 Simulation 4 (Mandatory): Lumberyard
5/13 星期二	Area Command(分區指揮)	第 4 場模擬演練 Simulation 5 (Mandatory): Vacant Commercial  第 5 場模擬演練 Simulation 6 (Mandatory): Hazardous

		Materials Facilities
5/14 星期三	第 6 場模擬演練 Simulation 7 (Mandatory): Commercial Building  第 7 場模擬演練 Simulation 9:ENCLOSED MALL	第 8 場模擬演練 Simulation 8: SMALL HOTEL
5/15 星期四	第 9 場模擬演練 Simulation 10 (Mandatory): Transportation Accident	第 10 場模擬演練 Simulation 11 (Mandatory): Planning Process: Developing an Incident Action Plan
5/16 星期五	第 11 場模擬演練 Simulation 12 (Mandatory): Highrise	Course Summary(課程總結) Graduation(結業典禮)

### 三、課程摘要

#### (一) 國家應變架構(NRF)及國家災害管理系統(NIMS)

##### 1、國家應變架構(NRF)

近年來美國面臨空前的一連串天然災害及緊急事故，國家的應變體系也隨著這些事故不斷的發展及改善，以應付不同的威脅，進而演化出國國家應變架構(National Response Framework)。NRF 同時建構在國家災害管理系統(NIMS)上，提供災害管理一致性的模板，雖然先前的國家應變計畫被稱為是「計畫(Plan)」，事實上是以架構的方式來指導地方、部族、州政府及聯邦政府的應變整合，這次使用「架構(Framework)」這個名詞，讓這個體系的宗旨更加明確。

美國國家應變架構(NRF)於 2008 年 1 月 22 日公佈，於 2008 年 3 月 22 日正式取代 NRP，是美國處理所有災害應變—從單純的地方災害到大規模的恐怖事件或天然災害的詳細準則，這項文件建構了對美國國內災害全面性、國家性及所有危害的應變措施。這個應變架構明確的訂定主要的應變原則，同時也規範了國家各層級應變擔任的角色及架構。NRF 詳細的規範社區、州政府、聯邦政府、私人企業及非政府組織(NGO)如何在 NRF 架構下運作這些應變準則，以達到具協調性及有效性的國家應變。此外，NRF 也規範在特殊事件中聯邦政府應扮演的重大角色，包括動用到聯邦相關單位資源的災

害或是規模超過州政府負荷需請求協助的災害。NRF 擬定了基本原理讓第一線救災人員、決策者及支援單位能提供一致性的全國應變架構。

在國家應變架構所代表的是主要的應變原則、參與單位、擔任角色及整體結構，由上述元件來處理國家應變所有行動。整體架構內容大致如下：

- 第一章為角色及責任(Roles and Responsibilities)，著重於地方、部族、州政府、聯邦政府、私人企業及非政府組織等組織參與應變行動。
- 第二章為應變行動(Response Actions)，詳述在災害中採取了哪些(what)行動。
- 第三章為應變組織(Response Organization)，說明政府機關如何完成應變作為。
- 第四章為計畫－有效應變的關鍵要素(Planning: A Critical Element of Effective Response)，強調計畫的重要性並概述國家應變計畫組成的要素。
- 第五章為附屬資源(Additional Resources)，概述在 NRF 資源中心的內容及相關計畫，在這個由 DHS 及 FEMA 所管理的網站中，隨時提供最新的支援內容。

目前 NRF 最新版的是 2008 年的版本，教官提供的網址為

[http://www.fema.gov/pdf/emergency/nrf/about\\_nrf.pdf](http://www.fema.gov/pdf/emergency/nrf/about_nrf.pdf)

## 2、國家災害管理系統(NIMS, 2008)

2000 年 911 攻擊事件之後，美國聯邦政府隨即研訂國家事故管理系統 NIMS(National Incident Management System ,NIMS)，並由美國國土安全部在 2004 年 3 月正式公布。NIMS 之設計目的是為了讓隸屬不同管轄權以及不同領域的災害應變人員，可以更有效率地進行合作。在 NIMS 中一個最重要的核心即為事故現場指揮系統(ICS)的實施，以 ICS 為架構建立標準化的事故組織結構，以供處理各種類型的災害事故。

但比起 ICS，NIMS 更能將各級政府所有災害的事故管理予以標準化，其組成包括：指揮及管理(Command and Management)、整備(Preparedness)、資源管理(Resource Management)、通訊及資訊管理(Communications and Information Management)、支援技術(Supporting Technologies)和持續的管理及維護(Ongoing Management and Maintenance)。

在指揮及管理方面，標準事故指揮結構以三個組成核心提供整體作業方針及流程，分別是：災害現場指揮系統(ICS)、跨部會協調系統(MCS, Multiagency Coordination System)、

公共資訊系統(PIS, Public Information System)。整備的強化上，NIMS 整合所有政府單位及相關機構，建立一套特定的方法及能力，發展及結合所有相關資源，在平時穩定的基礎上針對所有災害涵蓋的事故管理進行建構及強化。國家事故管理系統的整備工作，也會將民眾個人及私部門強制納入，在「安全」的前提之下，民眾及私部門企業的部分權益將有可能會被侵犯。

(1) NIMS 主要的目的在：

- 整合所有事故相關的預防、整備、應變及復建行動
- 改善及整合聯邦、州、地方、私部門與非政府組織的合作
- 促進資源有效利用，以進行更有效率的事務管理
- 改善通訊及提升情勢研判的準確性
- 促進聯邦單位間、聯邦與州及地方政府間相互援助及適時、適當援助的確保
- 加強重大災害發生之前的整備行動，並連結及整合緊急應變作業
- 確認資源分配的優先次序及重大基礎設施的保護、應變及復建

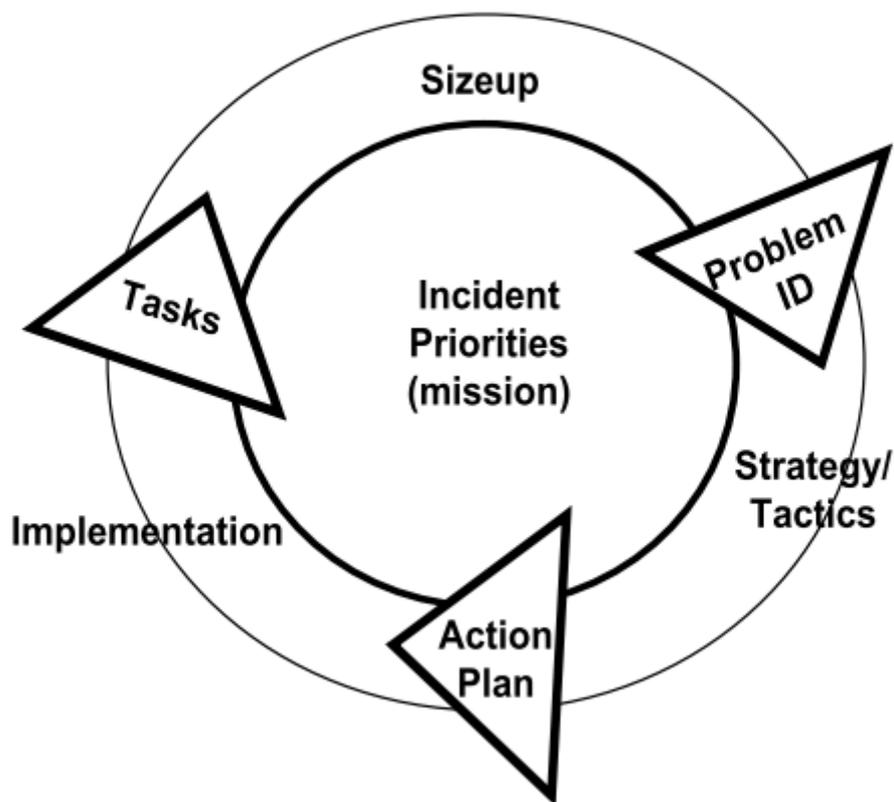
(2) 目前 NIMS 最新版的是 2008 年的版本，教官提供的網址為

[https://www.fema.gov/pdf/emergency/nims/NIMS\\_core.pdf](https://www.fema.gov/pdf/emergency/nims/NIMS_core.pdf)

## (二) 決策模式.

1、在指揮的順序上(command sequence)：

明確的結果	行動步驟
問題辨識確認 (problem identification)	評估現場狀況(size up)
行動方案(action plan)	目的、戰略與戰術(Objectives, Strategy and Tactics)
任務(tasks)	執行行動方案 (Implementing the Action Plan)



2、評估現場狀況(size up)有下列 13 個重點去著手考量並以下列方式縮寫：

**WALLACE WAS HOT**

可用的水源、位置與量	Water	W
建築物大小與暴露區域	Area	A
生命危害-有無受困與位置	Life Hazard	L
火的位置、強度與範圍	Location, extent	L
救災所需裝備器材/人力	Apparatus/ personnel	A
建築結構/倒塌風險	Construction/collapse	C
暴露物-火的延燒與採行戰略	Exposures	E

天氣狀況-溫度、風速、風向、下雨與濕度...	Weather	W
建築物已附設消防滅火設備-室內	Auxiliary appliances	A

消防栓、自動撒水、自動滅火系統...		
地形狀況、高架道路、鐵軌、橋樑...	Special matters	S

起火建築物高度、樓層數	Height	H
起火建築物內部使用情形	Occupancy	O
火災發生的時間：年、月、日、時、星期幾	Time	T

### 3、問題辨識確認(problem identification)：

問題辨識確認(problem identification)是評估現場狀況(size up)的目標，不是任何問題都可由肉眼看得見的，要用你的經驗去看到你所看不到的。

4、目的、戰略與戰術(Objectives, Strategy and Tactics)：主要是建立現場救災目的、適當的戰略採用及所需的戰術資源，現場救災目的必須是適當及可實現的，有足夠的彈性允許戰略及戰術的選擇應用。例如，以住宅火警為例，現場救災目的不外乎為：

- (1) 引導救出或是保護受困災民避免火、煙及毒氣侵襲。
- (2) 防止火勢擴大延燒及撲滅火勢。
- (3) 從建物中移除煙及有毒氣體。
- (4) 照護任何受傷的民眾及消防人員。

戰略(strategy)是說明事故的應變方法是什麼，而戰術(tactics)是指如何完成擬定的戰略。在戰略部分，針對建築物火災部分，大都採用 Lloyd Layman's 提供的 RECEO-VS 七項戰略考量：

人命救助	Rescue	R
保護內、外部暴露延燒	Exposures	E
侷限火勢	Confinement	C
滅火	Extinguishment	E

火場清理	Overhaul	O
排煙(正壓與負壓)	Ventilation	V
財物保全	Salvage	S

以上指揮順序是循環性的，也許執行到一個階段後，需要再重親評估、重新建立目的、戰略、戰術，並重新修正行動方案。

5、另外，指揮官本身就應要有很好的溝通技巧，才能使現場指揮變得更有效率。指揮權轉移的方式是就現場指揮的延續及現場的安全是很需要的，尤其是當某一階級的指揮官要親自下去執行某項任務時，就應將指揮權予以轉移。

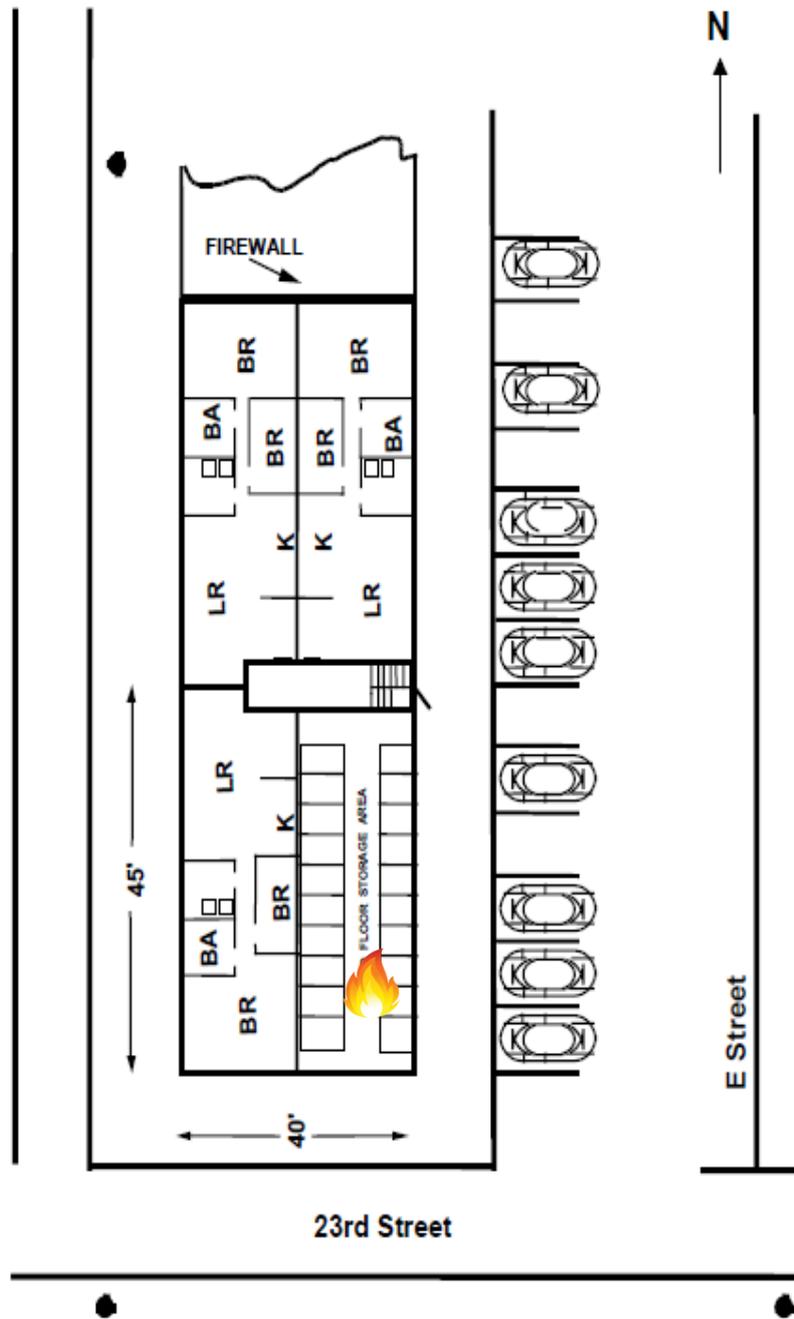
### (三) 第 1 場模擬演練 Simulation 2 (Mandatory): Garden Apartments

1、場所簡介：該伊萊恩花園公寓是一棟三層樓位於 E 街和第 23 街的中心城市的角落。該公寓單位為 180 英尺，40 英尺寬的長度，為木結構建築及一個共同的閣樓。屋頂由 2 英寸x8 英寸的橫梁和椽子用膠合板模板建成。一樓是一個混凝土板。在二樓和三樓是由 8 英寸梁和托梁 2 英寸與膠合板模板。公寓被分成兩個部分。每個部分約有長度 90 英尺及寬度 40 英尺。防火牆分隔每個部分。包含火災的部分是朝向單元的 B 面（建物右側）。一樓分為三個公寓和一個儲存室。儲存室位於該部分的 AB 邊。每間公寓和儲藏室 20 英尺寬、45 英尺長。公寓分為一間起居室，一間廚房，一間浴室，洗衣房和兩間臥室。本節的第二和第三層每層包含四個公寓。

2、平面圖

Simulation 2: Plot/Floor Plan (cont'd)

Ground Floor

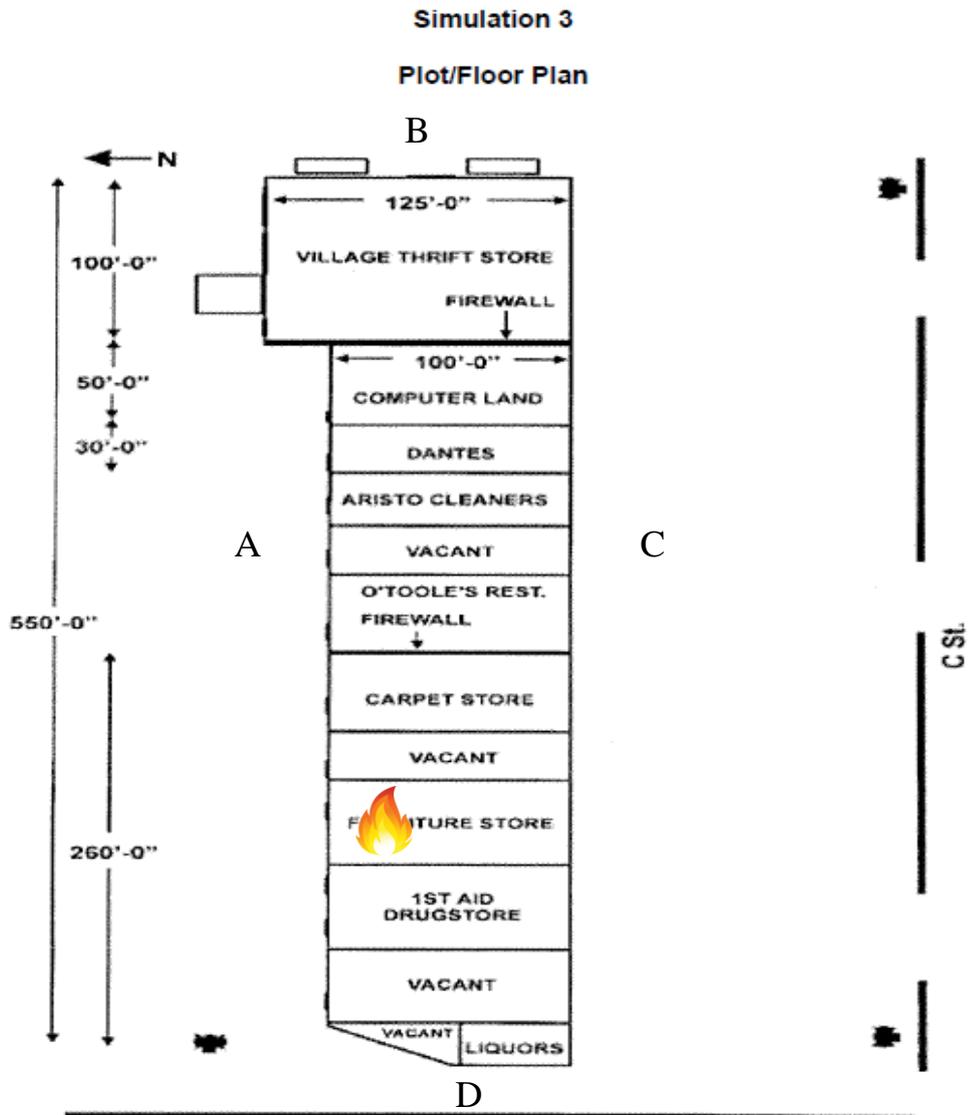


3、戰術:人命搜救/疏散、通風、防止延燒及侷限火勢。

#### (四) 第 2 場模擬演練 Simulation 3 (Mandatory): Strip Shopping Centers

1、場所簡介：該購物中心位市中心 921C 街上的一層樓高的複合用途建築物。它是一般建築物，具有共同的閣樓和一個鋼筋桁架屋頂。該購物中心由防火牆分成三個隔室的區域。第一個防火區劃，從 D 側的酒舖店到 D 側防火牆上的餐廳，寬度 260 英尺及長度 100 英尺。第二個防火區劃，從 D 側的餐廳到 D 側的防火牆旁的舊貨店，寬度 190 英尺及長度 100 英尺。最後的防火區劃，從 D 側防火牆上的舊貨店至 B 側面的購物中心，寬 100 英尺及長 125 英尺。

2、平面圖:

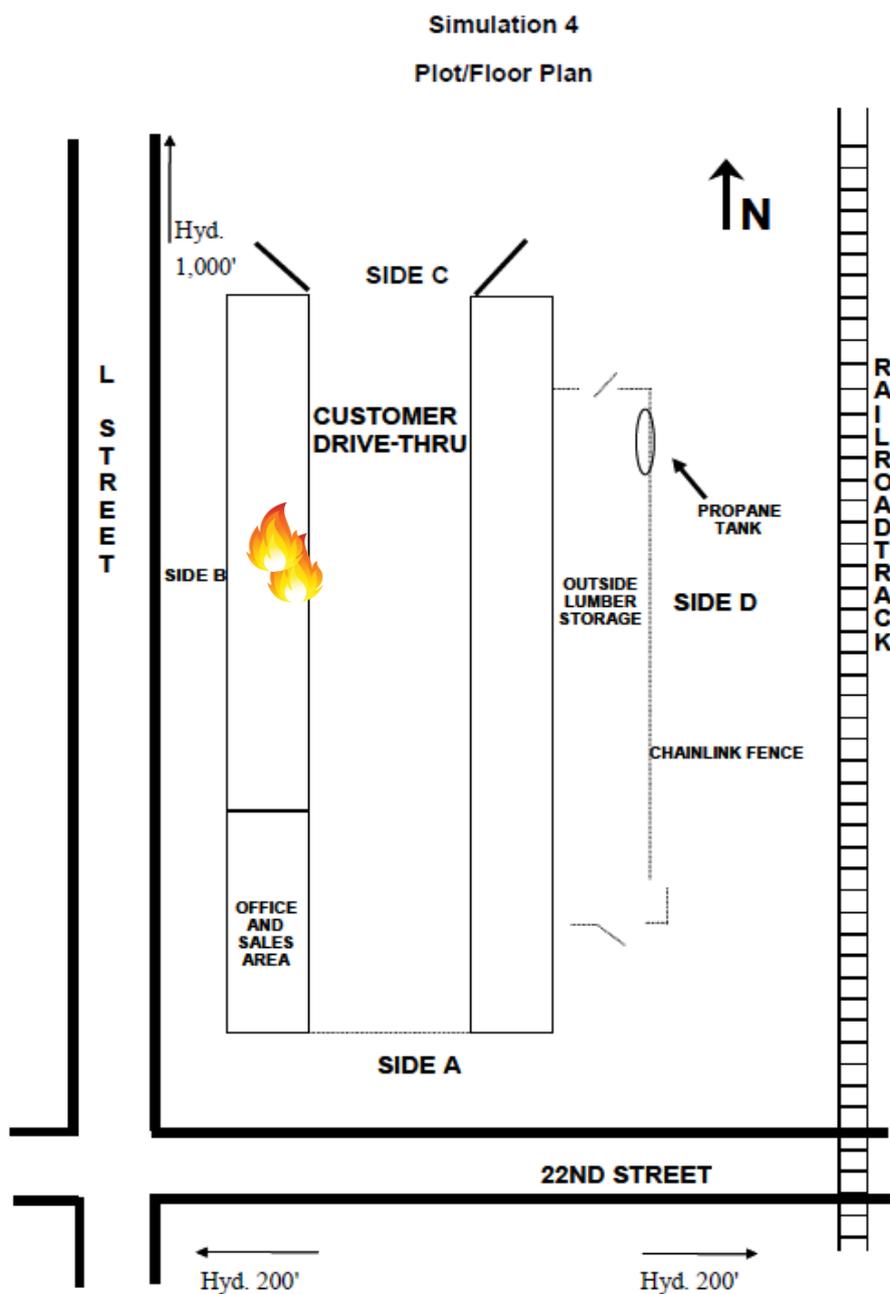


3、戰術:人命搜救/疏散、通風、防止延燒及侷限火勢。

(五) 第3場模擬演練 Simulation 4 (Mandatory): Lumberyard

1、場所簡介：一個典型的貯木場用木材覆蓋大棚，有一個銷售辦公室，堆木材。其棚子是木結構建築具有波紋狀金屬側邊和屋頂。

2、平面圖：

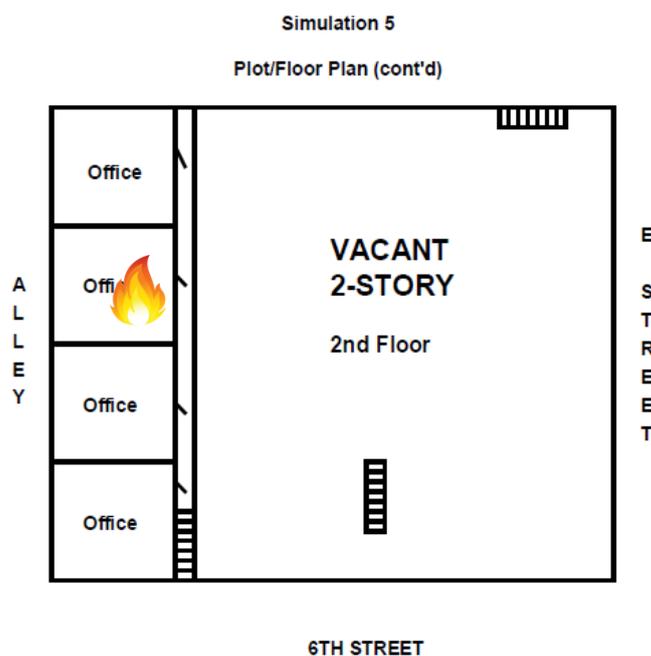
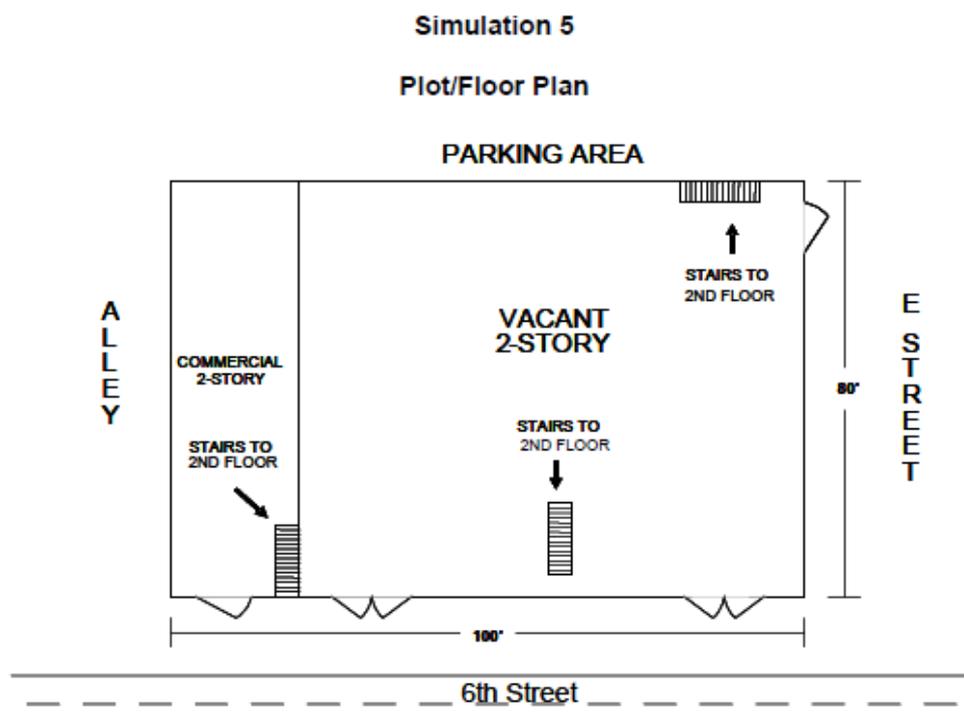


3、戰術：防止延燒、侷限火勢及周界防護。

(六) 第 4 場模擬演練 Simulation 5 (Mandatory): Vacant Commercial

1、場所簡介：一棟兩層中空的商業建築物，80 英尺x100 英尺。在 B 面（建物右側）上有可延燒物。另外有兩個開放的樓梯在中空的建築物。其樓梯豎井能直上屋頂。

2、平面圖：

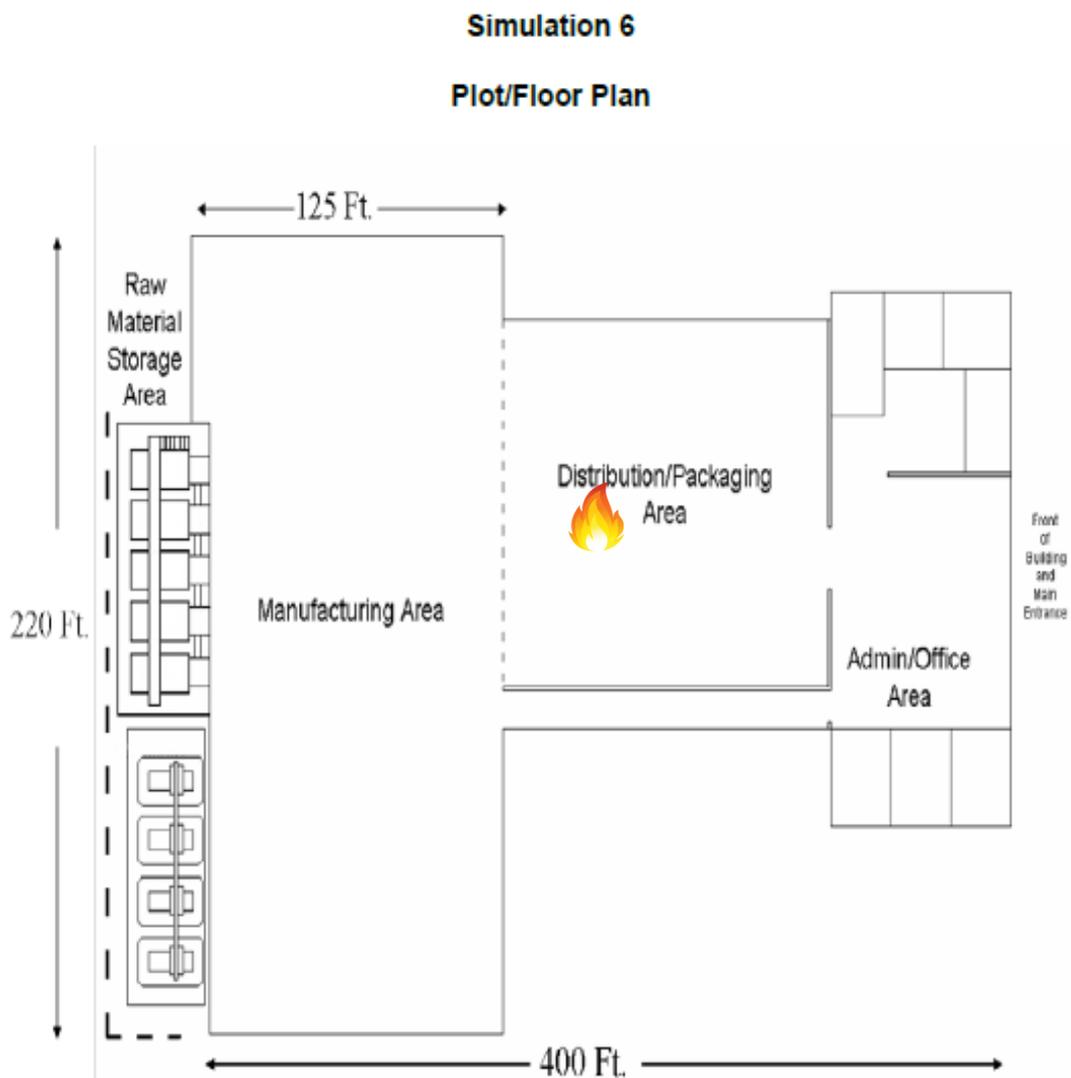


3、戰術:人命搜救/疏散、通風、防止延燒及侷限火勢。

### (七) 第 5 場模擬演練 Simulation 6 (Mandatory): Hazardous Materials Facilities

1、場所簡介：該建築是一個 400 英尺x220 英尺一層樓的鋰電池生產廠。火災發生在生產區，並涉及鋰金屬。鋰金屬火災需要特殊滅火劑。鋰是一種有毒的金屬，尤其是在著火情況。有一個化學品安全數據卡在儀器末端。

2、平面圖:

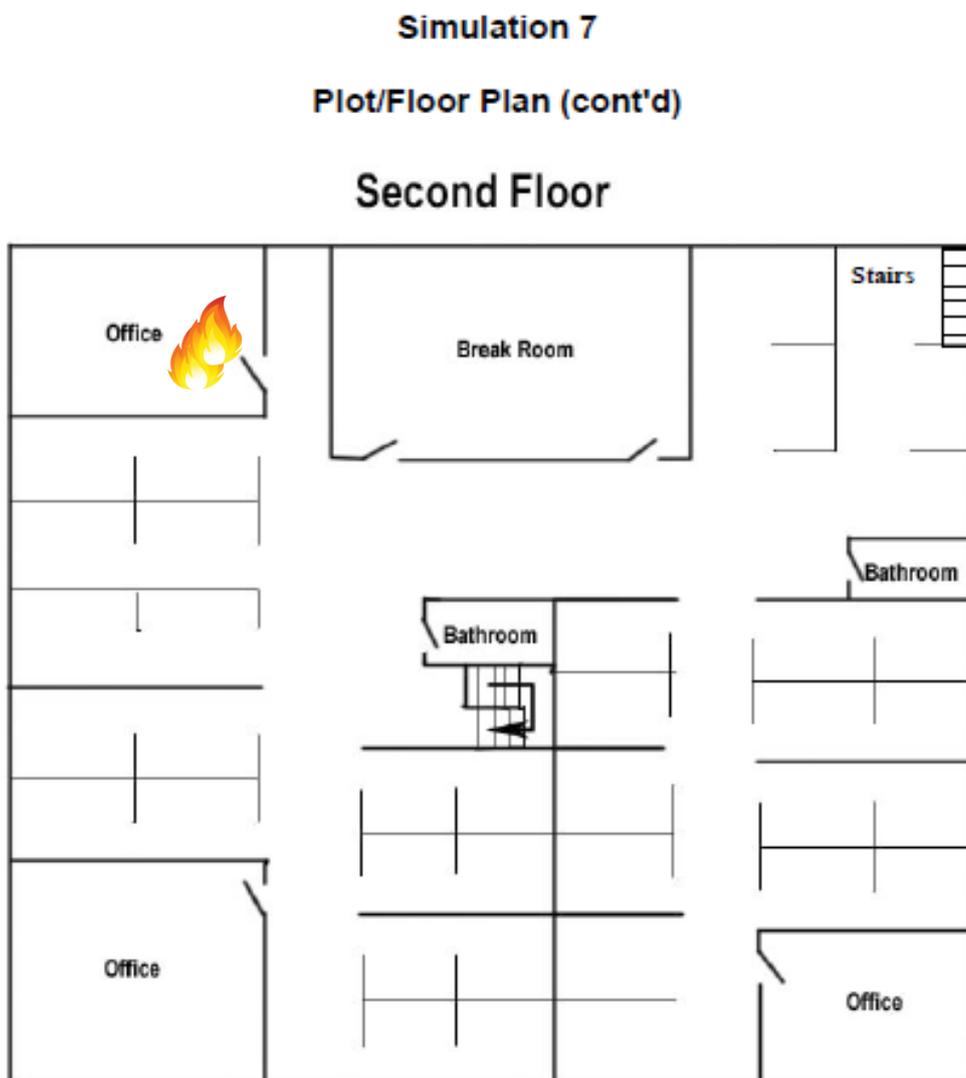


3、戰術:人命搜救、了解儲存物質、通風、防止延燒及侷限火勢。

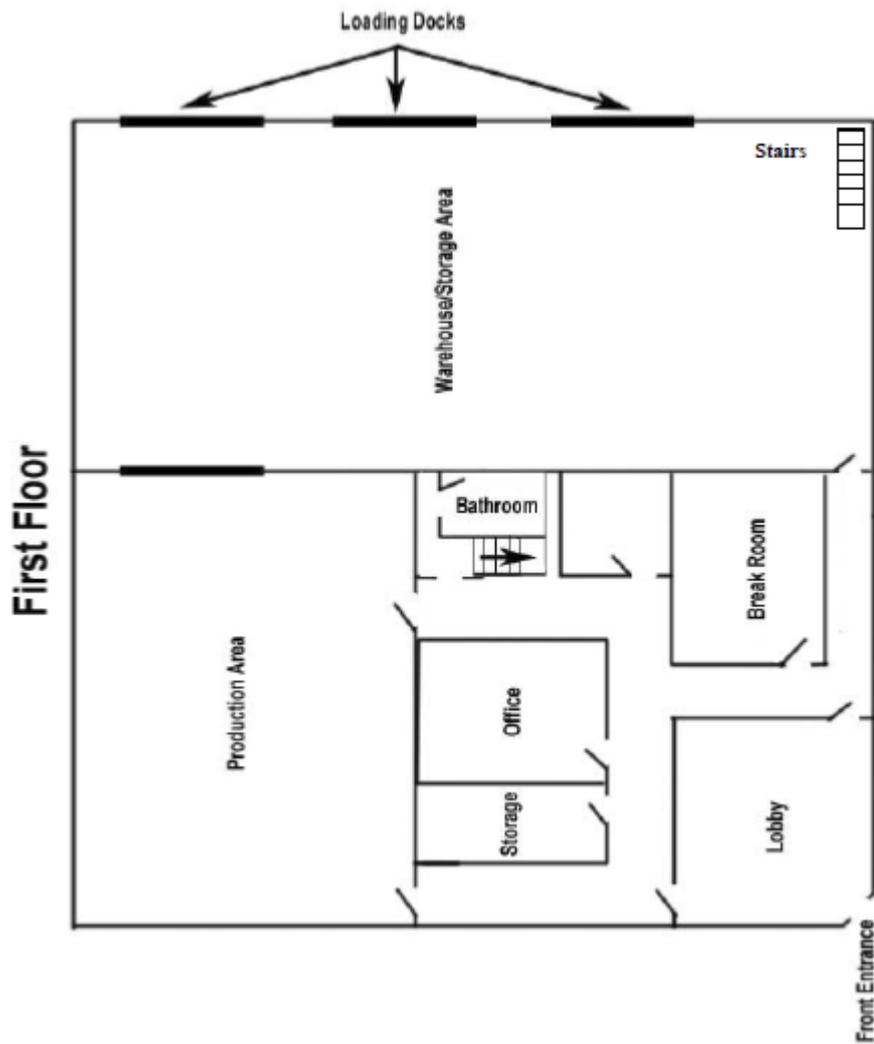
## (八) 第 6 場模擬演練 Simulation 7 (Mandatory): Commercial Building

1、場所簡介：本大樓是 150 英尺x150 英尺二層樓的不燃性建築物，建於 1990 年。二樓有磚石牆與鋼筋桁架梁組裝的樓板。地板是混凝土鋪上地毯。該大樓有拼板夾著絕緣紙和焦油的屋頂。室內地板到天花板的高度為 12 英尺。

2、平面圖:



Simulation 7  
Plot/Floor Plan

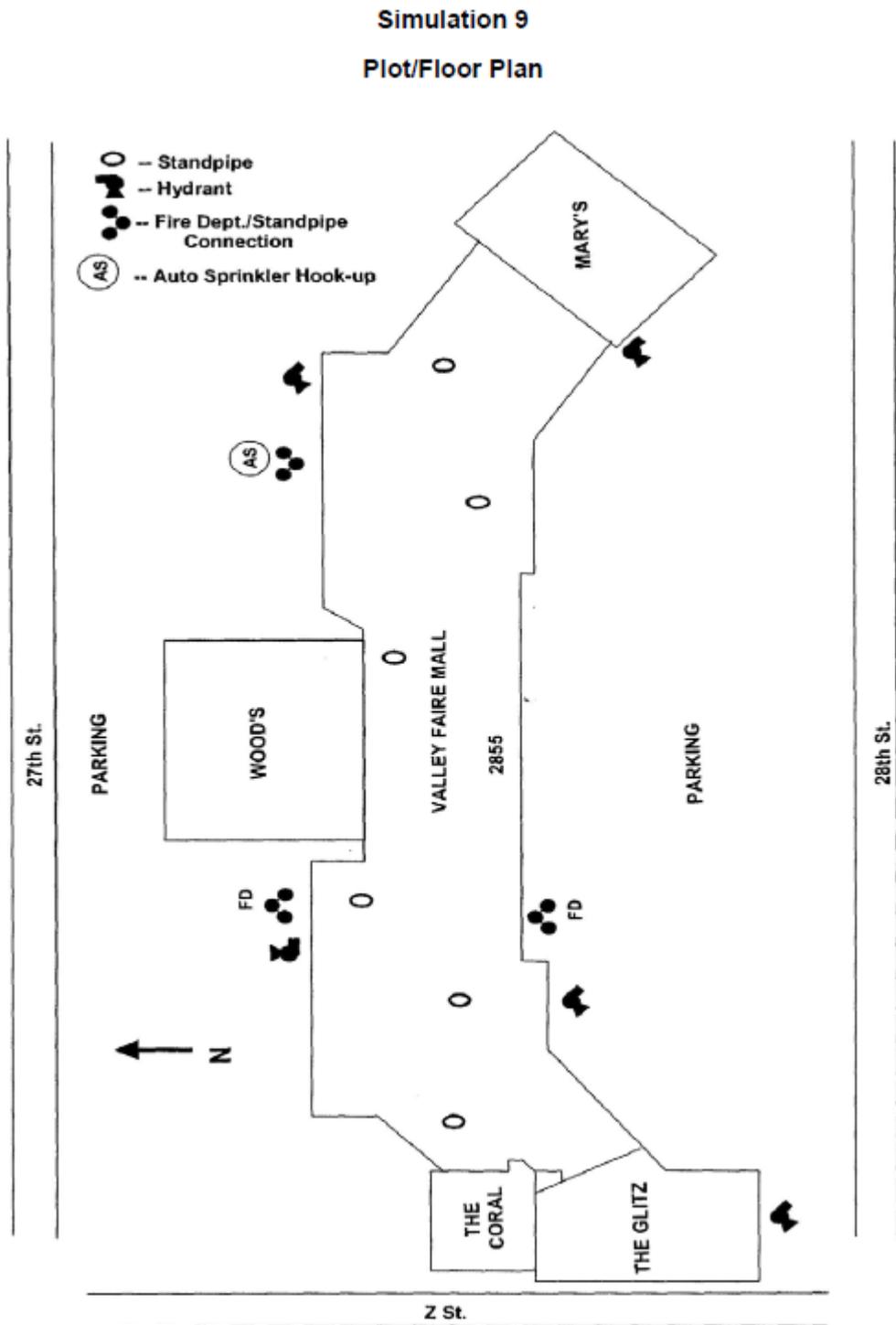


3、戰術:人命搜救/疏散、通風、侷限火勢及周界防護。

(九) 第 7 場模擬演練 Simulation 9:ENCLOSED MALL

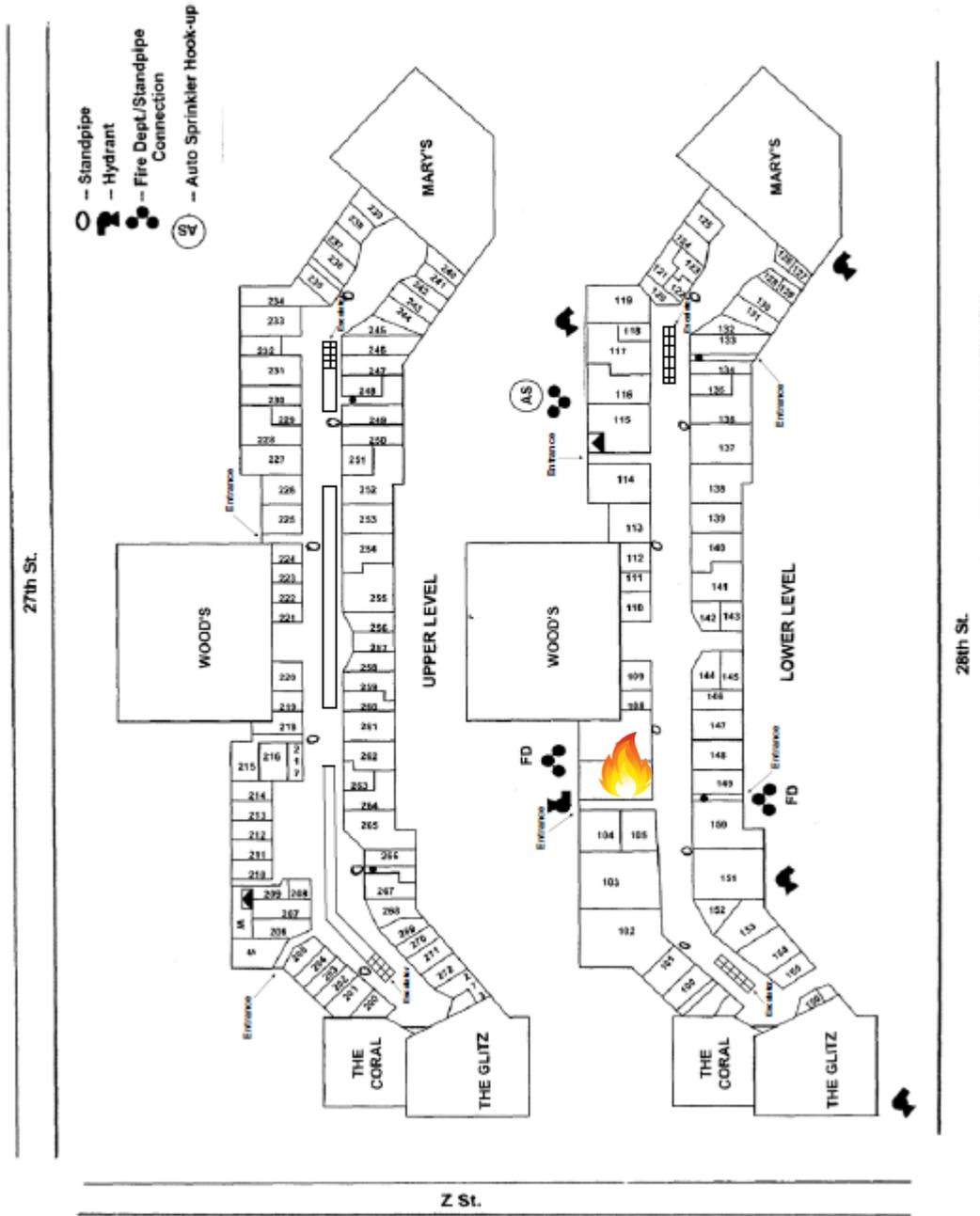
1、場所簡介：本建物是一個非常大的 2 層樓封閉式購物中心，有四個商店街，連結各商店在兩層樓。

2、平面圖:



### Simulation 9

#### Plot/Floor Plan (cont'd)

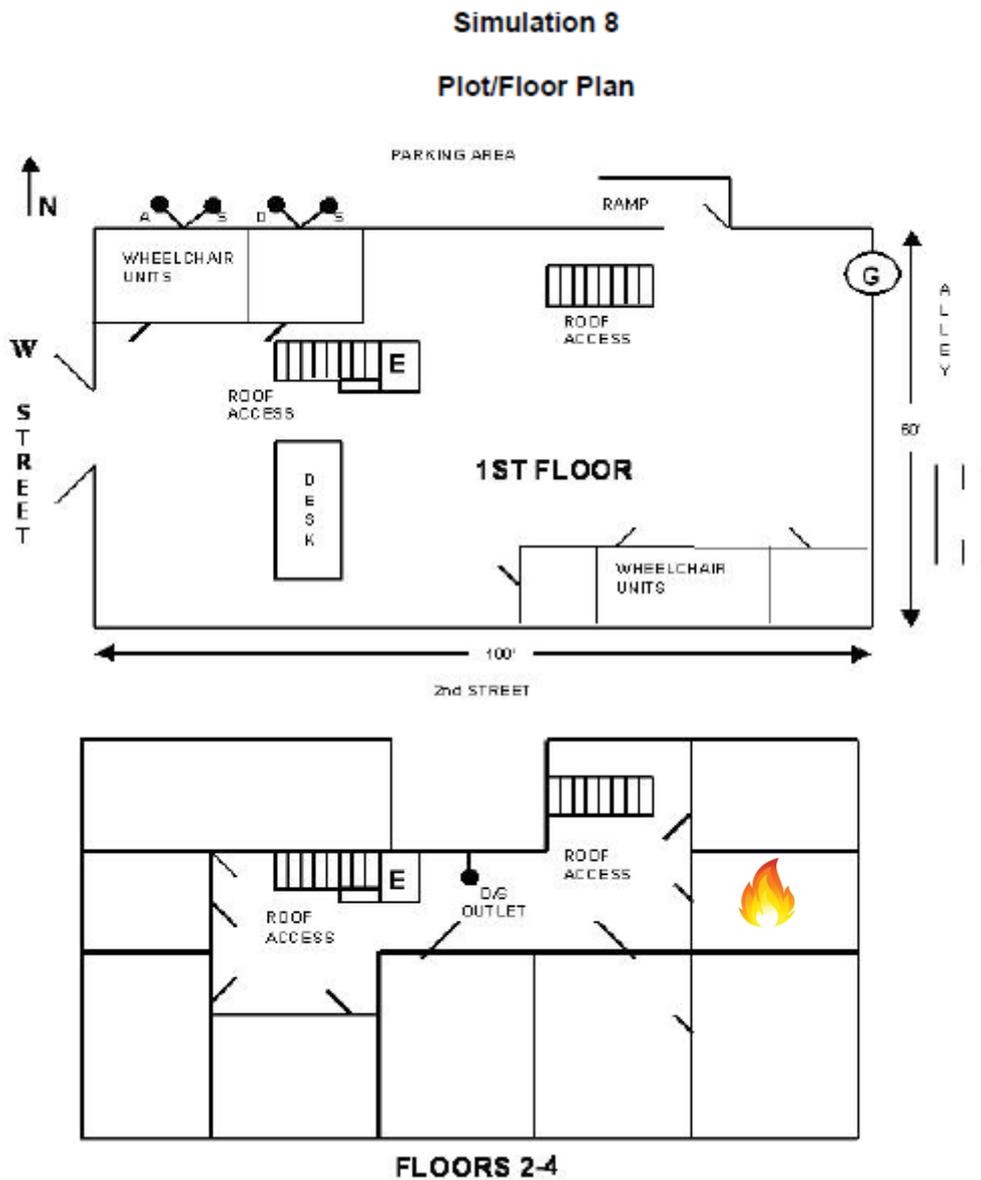


3、戰術:垂直及水平的通風排煙，人命救援和疏散，與快速內部攻擊和火勢侷限。

#### (十) 第 8 場模擬演練 Simulation 8: SMALL HOTEL

1、場所簡介：本棟為四層高，60 英尺x100 英尺，的小飯店建築。有兩個階梯，都與的屋頂連接。階梯不封閉的，即沒有防火區劃。四樓正在裝修。

2、平面圖:



3、戰術:人命搜救/疏散、通風及侷限火勢。

(十一) 第9場模擬演練 Simulation 10 (Mandatory): Transportation Accident

1、場所簡介:

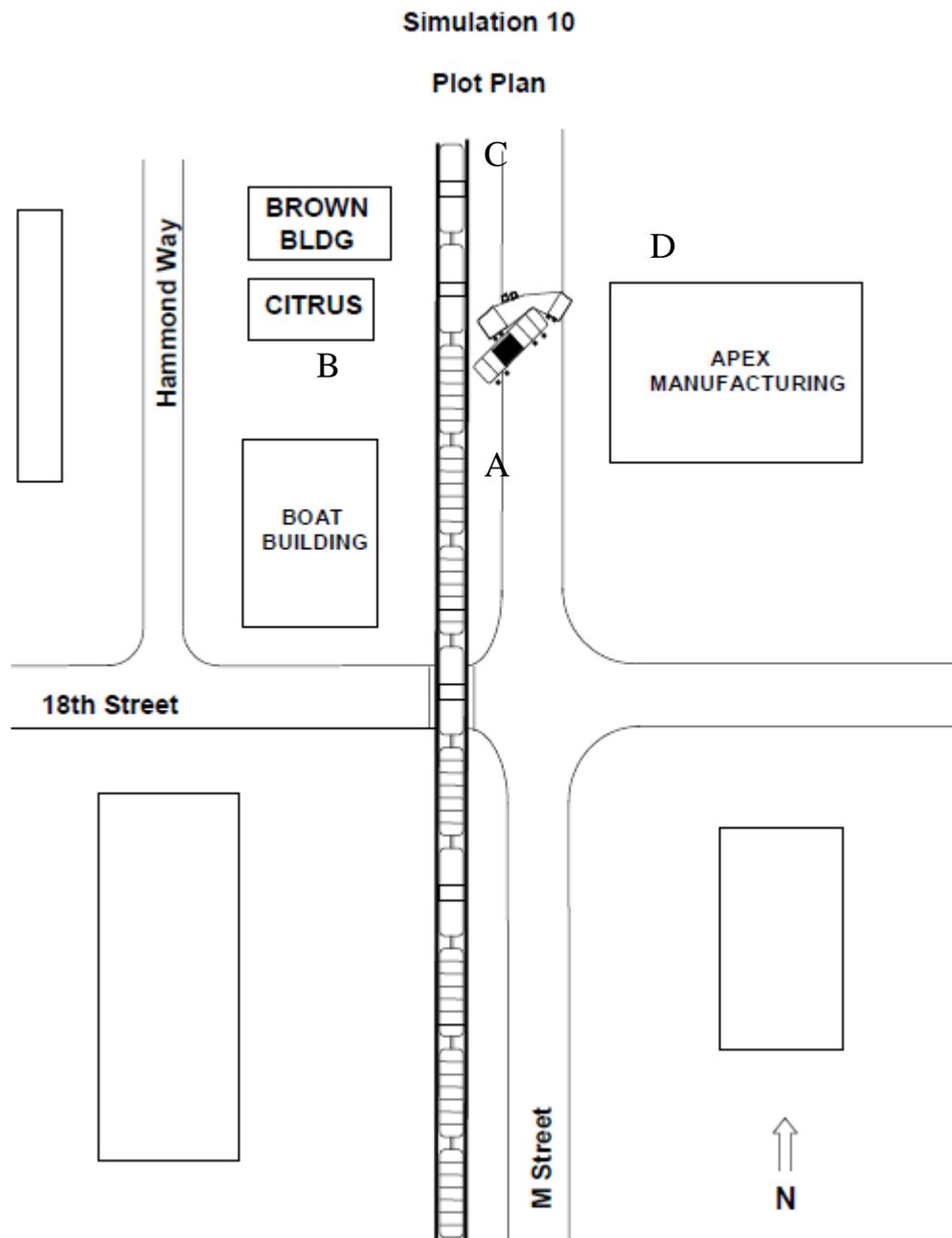
A 面 - 槽車脫軌

B 面 - 事件棕色工業建築(正西)

C 面 - 藍工業大廈事件(西北)

D 面- Apex 製造公司建築物事件(正東)

2、平面圖:



3、戰術:救災人員安全。冷區、暖區及熱區的劃定。人員疏散。

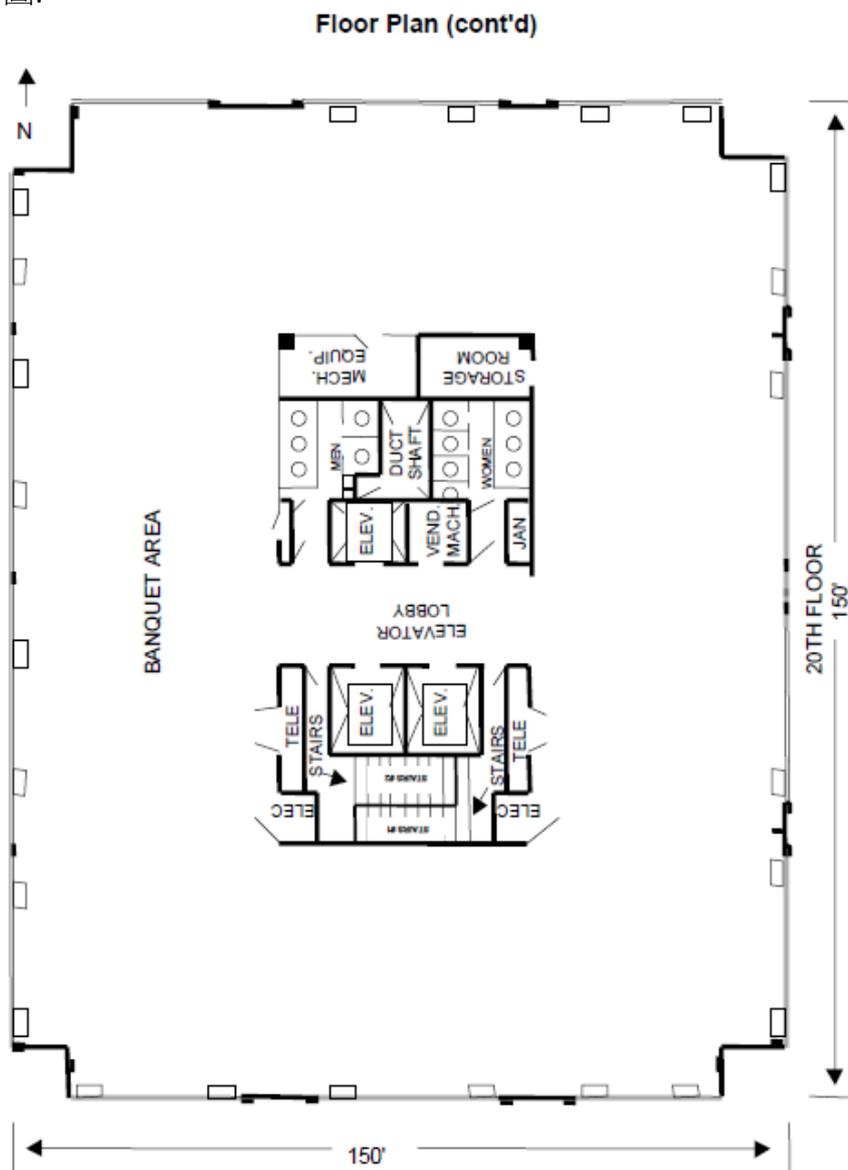
(十二) 第 10 場模擬演練 Simulation 11 (Mandatory): Planning Process: Developing an Incident Action Plan

透過影片說明製定 IAP 的流程，沒有實際的分組演練過程。

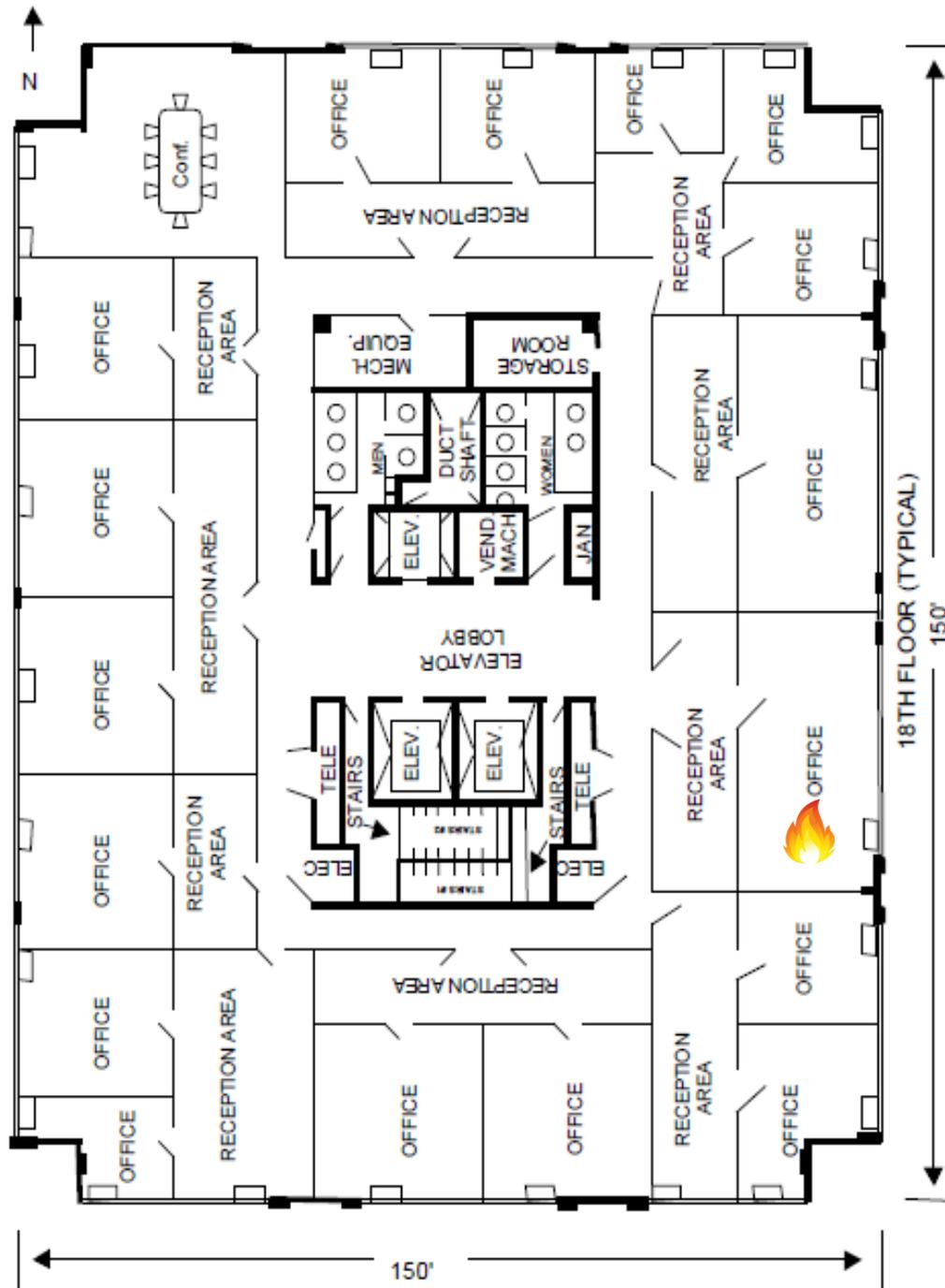
(十三) 第 11 場模擬演練 Simulation 12 (Mandatory): Highrise

1、場所簡介：週六下午下午 4 時許，民眾報案在市中心 20 街和 Z 街某高層辦公大樓發生火警。該建築高 20 層 150 英尺，寬 150 英尺長。該建築具有不燃性材料建造是由民營企業經營。該大樓的辦公室是沒有被使用，此時，大約 60 人出現在了 20 樓的公司聚會。第一級警報已經派遣和初始到達單位報告濃煙從大樓正面冒出，並要求提昇至第二和第三警報。

2、平面圖：



### Floor Plan



3、戰術:人命搜救/疏散、通風、侷限火勢及延燒可能的確認。

# 柒、心得及建議

## 一、綜合心得

### （一）ICS 的精髓在於有條不紊的組織及分工：

在美國消防學院（NFA）完成了長達 12 天的 CCIO 及 CCDMMAI 訓練課程，從中試圖了解美國救災指揮結構及運用模式，ICS 啟動規模可因現場災害規模大小而做不同的調整及改變，亦即視需要而成立不同的現場指揮組織架構，指揮官對於每項決策審慎評估且依各項表格規定予以紀錄，以表示負責。故 ICS 的精髓在於有條不紊的組織及分工，各項編組視需要而產生，有效掌握各項救災資源，相關救災人員工作量亦會適當掌控及分配，整體架構均非常彈性。

### （二）ICS 是災害現場管理資源及救災人員的系統

在災害現場，ICS 指揮官到達現場後，會將現場發生的各項狀況回報給緊急應變中心，緊急應變中心協助 ICS 指揮官了解現場可能的相關情況，換句話說兩者是相輔相成的互補角色，ICS 制度的最上層只有現場指揮官，而不是應變中心，從實務經驗中，各項支援係是由下往上，但是 ICS 是用來管制現場的資源與人力，所以 ICS 架構的展開是根據眼前遇到的狀況而定，當更高階的指揮官到達現場時，現場指揮官要移轉指揮權，然後新任的指揮官可以指派原先的指揮官擔任底下各組組長、分區指揮官或其他的幕僚角色。

### （三）ICS 架構深具效率與實用

ICS 不僅能處理單點的災害，當災害規模提昇至 Multiple alarm 時，更能顯現 ICS 架構的效果。我們認為 ICS 的核心概念是進行各功能的分工，再以極簡的架構顯示各級指揮官的彼此權責與關係。

#### （四）ICS 架構深具彈性

災害現場，初期的人力一定無法因應所有任務的需求。然而，透過 ICS 的架構，可將有限的人力資源放在最重要的功能編組。同時，藉由各編組指揮官的通報聯繫，相互支援有限的人力，群策群力完成當下最重要的任務工作。

#### （五）持續維持與美國消防學院良好的互動關係

1、感謝內政部消防署訓練中心蕭主任及各級長官給予此次受訓學員機會，前往美國消防學院訓練，在於訓練過程中特別感謝美國消防學院院長 Dr.Denis Onieal 特別撥空接見此次前往受訓的我們，在彼此談話過程中，方知院長曾來過台灣，也非常了解台灣，除了相互分享我國及美國在災害指揮及救災上彼此之間的差異及台灣近年來發生的重大事故，在閒聊之時院長亦不時提及台灣的美食，並特地要我們代他向遠在台灣的好友（訓練中心蕭主任），致上問候之意。

2、在此再次特別感謝院長 Dr.Denis Onieal 親自上台一一頒贈受訓合格證書給每位參與訓練的學員，並面對面親自致意及感謝，給予受訓學員（包含其他班別）致高的榮耀與肯定，在頒贈同時，還特別介紹來自台灣的二位受訓學員。

3、此次受訓共與來自美國各洲 25 位優異的消防人員共同參與訓練課程，雖然彼此國家的風俗民情不同、社會環境不同，但同樣身為消防人員的我們，大家擁有共同學習的目標，很快地融入這個大家庭，共同與學員們參與了課堂及課後的各項活動，藉此互動機會讓大家更了解台灣，結訓後大家互留聯絡訊息，彼此亦在 Facebook 成立我們專屬社團，彼此交換工作上的心得及問題，建立跨國界良好互動，由於在撰寫此報告期間，適逢高雄發生重大氣爆事故，造成重大傷亡，一同受訓的美國學員亦特別留下訊息表達關心及哀悼之意。

## 二、建議事項

(一) 建議逐步規劃成立一平台，共同分享訓練相關資料：

在此次訓練過程中，從學員的口中得知，該訓練中心內有一出版中心（publications center，校園平面圖中，位於 I 棟建築物內）可獲取一些有關災害管理及應變單位所提供的免費書籍、訓練資料或光碟，該出版中心亦提供受訓學員國內免費郵寄到府的服務，在此亦特別感謝此出版中心的服務人員，即使我們遠自台灣而來，亦無償地為我們郵寄所需的各項資料及光碟，受訓回國後，不久便收到該出版中心的包裹。

(二) 逐年編列前往美國消防學院（NFA）及緊事事故管理學院（EMI）訓練預算：

該二學院所開設的專業課程皆與消防工作習習相關，建議逐年編列訓練預算，選派優秀消防幹部前往上述學院研習並擔任種子教官，提升本國消防與災害防救專業領域及知識。

(三) 持續邀請美國 NFA 及 EMI 學院教官或院長來台：

由於預算有限，每年提供前往美國 NFA 及 EMI 的受訓名額不多，為提升本國消防與災害防救專業領域及知識，讓更多該領域專業人員有機會習得相關知識，建議仍持續邀請美國 NFA 及 EMI 學院教官或院長來台指導，並藉由此邀約互動，建立起彼此更深厚的伙伴關係。

(四) 建立指揮官指揮與控制訓練的專屬教室：

此次美國模擬訓練中發現，由於每項情境模擬，皆有分區指揮官的設置，每個分區皆有一教室供該分區指揮官指揮、佈署及分派救災等任務，整個訓練下，共有 4 間教室供我們使用（不包含平常上課用的教室），在結合 ICS 的理念下，配合今年即將完成驗收的火災情境訓練 3D 模式，應建立專屬指揮官指揮與控制的訓練教室，並於教室週邊設立電子白板，方便學員針對現場佈署情況予以繪出標示，以便於受訓學員互相討論、交換心得。