



臺中市政府

臺中市政府災害防救教育訓練-進階專業班

推動桌上演習(Table Top Exercise, TTX) 規劃與設計經驗分享



朱峻平 副主任/博士
中央大學災防中心

2024.06.24



講師介紹

姓名：朱峻平

學歷：國立中央大學工學院博士
(土木工程學系)

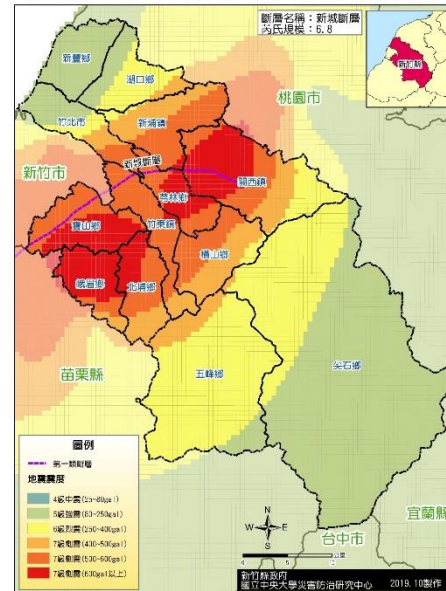
現職：國立中央大學災害防治研究中心
(副主任/助理研究員)
國立中央大學土木工程學系兼任
助理教授

專長：災害風險分析、災防體制機制、
災防演習、防災資訊應用

近2年執行計畫案：

項次	計畫名稱	委託單位	執行期間
1	桃園市強韌台灣大規模風災震災整備與協作計畫	桃園市政府 消防局	2023.01 ~迄今
2	新竹縣強韌台灣大規模風災震災整備與協作計畫	新竹縣政府 消防局	2023.01 ~迄今
3	新竹市強韌台灣大規模風災震災整備與協作計畫	新竹市消防 局	2023.01 ~迄今
4	國科會極端災害下韌性防災與調適策略計劃	國科會	2022.06 ~迄今

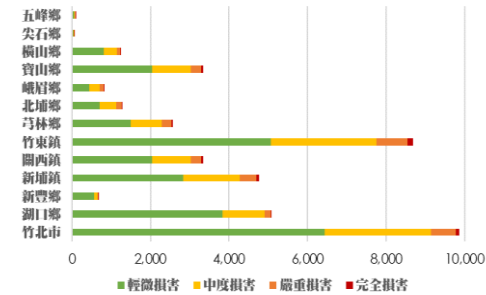
新竹縣地震震度分佈圖



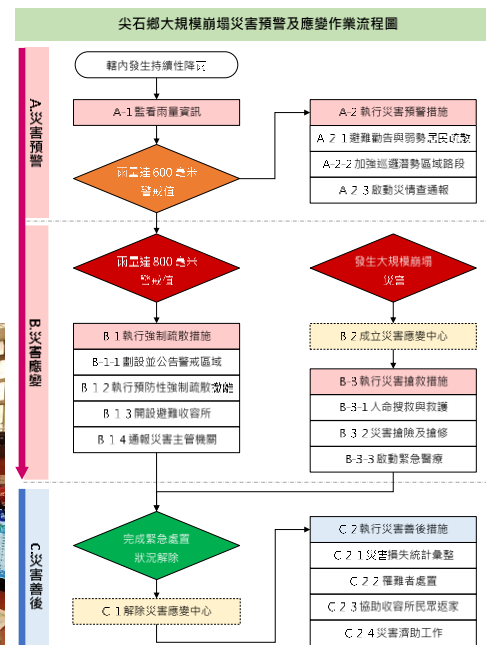
災害風險分析



設計災害演習



災害損失評估



制定防災機制

桌上演習 (Table Top Exercise, TTX) 介紹



甚麼是Table Top Exercise, TTX

應對最壞情況的寶貴練習

TTX 是源自美國的一種演習模式，以討論形式進行，通常圍繞著會議桌進行，或透過與其他地點的遠端視訊連接，討論虛構假想但可信的危機場景。會參考緊急管理計畫中製定的角色、職責和協議來應對虛構的緊急情況，用以找出問題、改善問題。

TTX的特色

- ◆ 結構化、系統化演練
- ◆ 找出應變機制或計畫的缺口
- ◆ 強化各單位間的溝通與協調
- ◆ 評估現有能力和所需資源

台灣推動TTX

消防署參酌美國桌上型演習模式，欲在台灣推動，112年由桃園市、新竹縣、新竹市及苗栗縣4個直轄市、縣市示範，試辦為期1天之「境況模擬桌上演練(Table-Top Exercise, TTX)」。

消防署專家工作小組(石富元醫師)



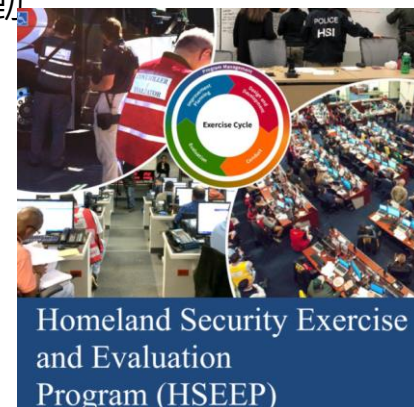
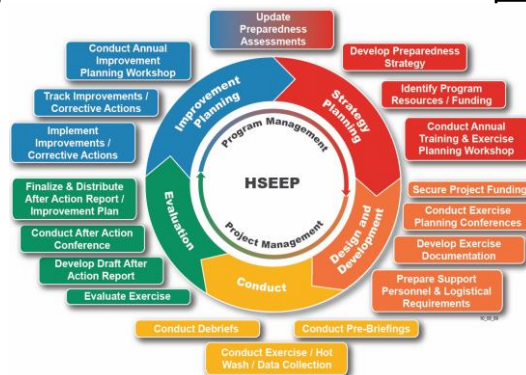
美國應變演習規劃



地方政府辦理境況模擬桌上演練

引進

在地方推動



推演模式簡介

演習人員分為「控制者」、「輔助者」、「參演者」、「評估者」

事件(狀況)依發生時序進行，不待處理完成，即有新狀況發生

事件發生後(狀況下達後)，即模擬「參演者」的真實反應

進行事件處置(簡要說明)

事件即時反饋



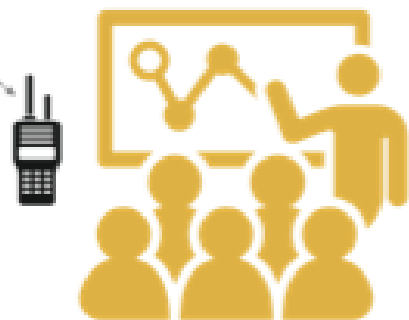
演練分組

參演組



災害現場

前進指揮所+事業單位+國軍



鄉鎮區應變中心

公所災害應變中心(以公所為主體)

控制組



下達狀況，引導
參演單位討論

裁判組



記錄與評估

推演流程

(控制組)演練情境說明

(參演組)操作

1. 救災能量表
2. 兵棋圖
3. 處置對策

(控制組)狀況下達

(參演組)進行短時間討論處置作為

(參演組)進行處置說明
(由1人或多人)

(控制組)評估是否達到預期作為

是

演練結束

否

(控制組)追問

推演重點：

- 指揮官帶領各單位集思廣益、凝聚共識，討論最具合理、可行的處置作為。
- 回應人、事、時、地、物具體事項



➤ 112年竹東鎮公所辦理示範演練

年推動以燒況模擬為基礎地區災害
地震災害燒況模擬桌上示範演習



➤ 事件(狀況)下達

消防署112年推動以境況模擬為基礎地區災害
防救計畫-地震災害境況模擬桌上示範演習

新城斷層規模6.9地震事件災損推估



竹東鎮
災害應變中心

➤ 以公所為演練主體 模擬決策討論

➤ 納入模擬現場決策討論





➤ 演練的精神是講求「務實」，貼近真實情況作出反應。

➤ 事件(狀況)處置說明



為基礎地區災害
桌上一切準備

➤ 裁判 即時回饋



桌上演習TTX有別於以往之處

告別為演而演 較為擬真

沒有標準答案 不在乎個人對錯 只在乎事件處置的合理性與可行性

訓練無招勝有招

具有較為標準的驗證方式(主事件清單 MSEL)

即時回饋 思考狀況不如預期之反應 不要只停留在日常情境思考

TTX規劃與設計

- 主事件清單(MSEL)設計
- 輔助細部資訊



TTX規劃與設計

□TTX演習

- 屬為**討論式**的演習
- 基於結構化的桌上模擬遊戲型式
- 在明確的規則、數據和執行程序下運作，過程中由**專人指導**確保執行效果
- 使參與者能想像在過去的實際案例或模擬假設的情境描述下，**引導**參與者依據自身判斷**做出適當的決策**，並採取對應的行動內容
- 探索參與者決策過程和行動依據，協助辨識災防任務執行團隊**關鍵決策節點**，評估團隊綜合能力的重要參考因素

TTX規劃與設計

□設計兵棋推演演習原則

- 設計兵推最主要的目的是**探索參與者的決策過程和行動依據**，所以在操作架構設計時，必須要使參與者面對的狀況，是在有限資訊、有限資源、有限人力下，提出具操作性的決策，**呈現出參與者分析的過程，與決策優先處理的原則**
- 兵推演習的**控制人員(controller)**的角色，負責演習的流程，相關揭露資訊、設施、設備、災害衝擊的設定，為確保參演者僅能獲知初步的訊息，就自身的整備情況，提出因應策略，或與利害關係者(模擬人員)協議，取得支援協助

TTX規劃與設計

□ 規劃演習的重點

- 規劃演習要清楚確認演習特別側重的**面向**
- 依據經驗與案例，擇定**演習主體**期待強化的重點
- **分析決策能力與研判機制、作業程序檢核、整備能量檢核、或是工項操作的熟悉程度**
- 重點為分析決策能力→相對應的評估指標為分析研判**團隊**的組成、運用的**分析工具**、評估的合理性及決策的**形成機制**
- 整備能量的檢核→相對應的評估指標為災害情境衝擊引致的救災**需求評估**，對應已應變主體**資源整備**的比較，及可能的缺口提供**因應的策略**

TTX規劃與設計

□ 境況(Scenario Events)的設計

- 期待各**利害關係者**(公部門、機構、代表和民間組織)都能參與其中，以時間序展開呈現情境下必須進行的活動
- 境況的內容，需要呈現出，實現**整體目標**所需執行的**任務**、**條件**和**標準**，標註出**關鍵的事件**和**關鍵的任務**
- 呈現事件的**啟動**、目標參與者、預期參與者的**行動**和作業**時間**範圍等內容
- 境況可區分為**特殊情境**與**一般情境**

TTX規劃與設計

□主境況清單(MSEL)的設計

- 控制人員提供必要的事件**緣由**、**規模**、**環境條件**或**提示**
- 參與人員務必呈現出因應事件，所採取的**決策行為**及**行動作業**，進而**實現**規劃檢視的**目標**
- 複雜的演習中，可能需要使用兵棋台或資訊作業系統，以利呈現出參與人員的決策、操作及行動
- 主境況清單應該呈現的項目，包括事件編號、指定場景時間、事件類型**名稱**、事件模式(**來源**、**接收**、**訊息類型**)、預期參與者的反應(**核實**、**分析**、**決策**、**分派**、**行動**、**守視**、**傳遞**)、訓練目標及備註等

TTX規劃與設計

□ 推演情境背景說明



M月D日(非假日)上午9時0分，天氣炎熱，新竹突然發生地震規模6.9強烈地震，震源深度大約10公里，震央位置位於新竹縣竹東鎮與新竹市交界處，疑似新城斷層發生錯動引致，桃園、新竹地區最大震度達6弱。

本次地震強烈搖晃長達32秒，正值公所辦公時段，搖晃時，所內人員進行緊急避難動作，公所廳舍(輕鋼架)天花板掉落、窗戶玻璃碎裂、桌椅及置物櫃擺放物品傾倒，有部分人員受輕傷，震後1分鐘，手機上國家級警報大響，本地震度達6弱。

震後數小時，初步估計造成新竹縣地區數千棟建築物全半倒，上千人輕、重傷及死亡，數千人需政府協助臨時安置，數十起地震火災，部分橋梁、市區道路交通受損中斷，以及重災區自來水、電力及通訊部分中斷等嚴重災情，震後仍有數起餘震持續發生。

□ 推演主事件清單設計 (一) 初動與應急整備階段(震後0-3小時內)

編號	場景時間	事件名稱	狀況說明	預期反應 (不預先提供給公所)	評核項目 (不預先提供給公所)
1	9時02分	應變中心成立與開設	地震強烈搖晃後，公所傳出有人員受傷，且震後1分鐘，手機上國家級警報大響，新竹地區震度達6弱。國震中心地震速報顯示本鄉/鎮/市預估超過15人以上傷亡。 (天氣：高溫炎熱)	● 確認所內人員安全與傷員處置 ● 公所一般業務暫停服務 ● 確認廳舍、硬體設施損失狀況、水電、通訊目前狀況 ● 向演習控制官索取公所人員與硬體損失結果 ● 依應變中心作業要點成立應變中心與相關通報	☐ 是否向演習控制官索取公所人員與硬體損失結果 ☐ 所內傷員處置是否合理 ☐ 公所一般業務是否暫停服務，公所暫停服務如何進行 ☐ 是否確認自身損失狀況，評估是否可成立EOC ☐ 公所應變人員受傷無法執行應變工作，如何替補 ☐ 成立EOC之相關作業是否有依相關程序進行 ☐ 是否評估前往開設備援EOC ☐ 是否填寫EOC編組、班表 ☐ 幕僚向首長/指揮官提報的內容檢視(公所的災損、EOC的整備狀況、強震區範圍的研判、轄區可能的衝擊評估、目前首要任務說明)
2	9時30分	公所資源應急整備與災後短期優先應變工作決策	由於預期災情嚴重，公所指揮官下令立即盤點公所目前掌握之相關人力資源，並決策未來6小時內應優先執行之應變工作。	● 彙整公所各單位及志工、廠商人力 ● 研判災情並依可能災情決策未來6小時內應優先執行之應變工作 ● 研判開設收容所的需求，評估開設地點，可服務人數(考量空間、物資、人力)	☐ 是否彙整3小時、1日內、2日內公所各課室可動員之編制人力、志工、合約廠商人力 ☐ 是否決策未來6小時內應優先執行之應變工作 ☐ 如何將公所應變及災害訊息宣達民眾知悉

□ 推演主事件清單設計 (一) 初動與應急整備階段(震後0-3小時內)

編號	場景時間	事件名稱	狀況說明	預期反應 (不預先提供給公所)	評核項目 (不預先提供給公所)
3	9時30分	災情蒐集 規劃與啟 動作業	公所指揮官下令立即展開轄區全面災情蒐集，並於2小時內統計初步災情資訊與回報縣府EOC災情查報結果。	● 規劃以各村里為單元，由村里、鄰長執行災情查通報作業 ● 向演習控制官索取初步災情查報結果 ● 掌握轄區重災區域與重要災情位置，在兵棋圖上標示重災區域(大量受傷、受困、失蹤者)及重要災情(道路、橋梁中斷) ● 回報縣EOC初步災情查報結果	□ 是否有確認各查報單元或區域確實有人員在進行災情蒐集與查報任務 □ 轄區重點易發生危險場域是否有進行查報(如天然氣儲槽、瓦斯或工業幹管、工業區煉油廠、發電廠、隧道、橋梁、在建工程) □ 轄區重要聯外道路、橋梁是否有進行查報 □ 通訊中斷下如何回報災情 □ 在大規模災害下，查報內容及方式是否合理可行 □ 是否向演習控制官索取初步災情查報結果 □ 是否確實在兵棋圖上標示重災區域及重要災情(道路、橋梁中斷) □ 是否彙整初步災情統計結果並回報縣EOC
4	10時45分	協助成立 前進指揮 所(分站)	縣EOC通報由消防大隊於轄區成立前進指揮所(分站)，請公所協助後勤支援。	● 聯繫消防大隊確認前進指揮所(分站)設置地點，並標註於兵棋圖台 ● 向消防大隊確認協助支援準備內容與數量 ● 公所依「新竹縣災害應變中心前進指揮所作業要點」協助前進指揮所(分站)之場地食宿、交通、水電及行政庶務事項及運作所需之必要設備準備 ● EOC派任支援前進指揮所負責成員與任務 ● 與縣EOC確認所需支援人力	□ 是否聯繫消防大隊確認前進指揮所(分站)設置地點，並標註於兵棋圖台 □ 蒐集縣前進指揮所的需求，救難隊人數，可徵用場地空間 □ 是否協助前進指揮所(分站)之場地、食宿、交通、水電及行政庶務事項及運作所需之必要設備準備 □ 是否調查救災道路可通行及派遣單位負責交通管制

□ 輔助資訊的提供

公所人員與硬體損失狀況

人員傷亡情形	硬體損失情形	電力供應情形	自來水供應情形	通訊情形	其他
1. 1樓【3名】洽公民眾受傷(窗戶玻璃濺射避難扭傷) 2. 若公所設置有電梯，【數量不明】洽公民眾受困1部電梯 3. 【20餘名】各樓層洽公民眾受到驚嚇 4. 1樓【3名】公所行政同仁受傷(窗戶玻璃濺射) 5. 【行政室主任】頭部受傷，血流不止(遭天花板燈具砸傷)	1. 各樓層【1/2】窗戶碎裂，地板殘留大量玻璃碎片 2. 1樓【1/2】天花板燈具脫落與墜落，部分輕鋼架與樓板小塊混凝土剝落 3. 公所正面外牆【10%】磁磚建材剝落 4. 各樓層隔間牆多處出現細微裂縫，無明顯建築結構毀損	1. 大樓各樓層皆供電中斷(公所目視周邊建築也無電力供應) 2. 緊急照明燈皆自動開啟	1. 大樓各樓層尚可供水	1. 有線電話可以使用 2. 手機通訊微弱斷斷續續，不易接通，需嘗試多次 3. 有線、無線網路訊號皆中斷 4. 無線電可以使用 5. 衛星電話可以使用	1. 【2名】洽公民眾躲在廁所不敢出來 2. 停車場車輛警報大響 3. 首長公出因震後交通受阻無法在3小時內回到轄區

□ 輔助資訊的提供

【新埔鎮公所震後2小時災情查報結果】

災情分類	地點/數量	備註
建築毀損	田新里：40-50棟 新民里、新生里、新埔里一帶：20-30棟 寶石里：5-10棟 文山里：5-10棟 立內里：無法聯繫上里長 其餘各里：0棟 警察局新埔分局褒忠派出所嚴重傾斜	查報人員目視嚴重毀損
輕傷	47人	已獲救
重傷	5人	已獲救
死亡	8人	已獲救
失蹤受困	50-70人	待救或失聯
火災	新埔鎮中正路35巷6號 中油新關加油站(文山路亞東段871號)	
道路中斷	新埔鎮和平街387號附近 新埔鎮文德路三段58號附近	因建築倒塌阻斷道路 路面破損，出現天坑
橋梁中斷	寶石大橋無法通行 褒忠大橋無法通行 褒忠二號橋無法通行 霄裡橋無法通行	橋面板明顯位移 斷橋 斷橋 斷橋
交通事故	新埔鎮義民路三段330號附近 寶石大橋上	2自小客車碰撞，2名駕駛輕傷 2輛小客車及1輛大貨車追撞，4人輕傷
瓦斯外洩	新埔鎮第一公有零售市場(新埔鎮中正路359巷8號)	周遭瀰漫濃濃瓦斯異味
停電	全區停電	台電回報新竹地區高壓電塔輸電設施嚴重震損，待搶修，恢復時間不明
停水	無回報停水	水壓稍微下降
通訊中斷	有線電話可以使用 手機通訊微弱，斷斷續續，不易接通，需嘗試多次 有線、無線網路訊號皆中斷	中華電信回報新竹地區25%手機基地台毀損，通訊涵蓋不足，電信機房線路被民眾通話擠爆

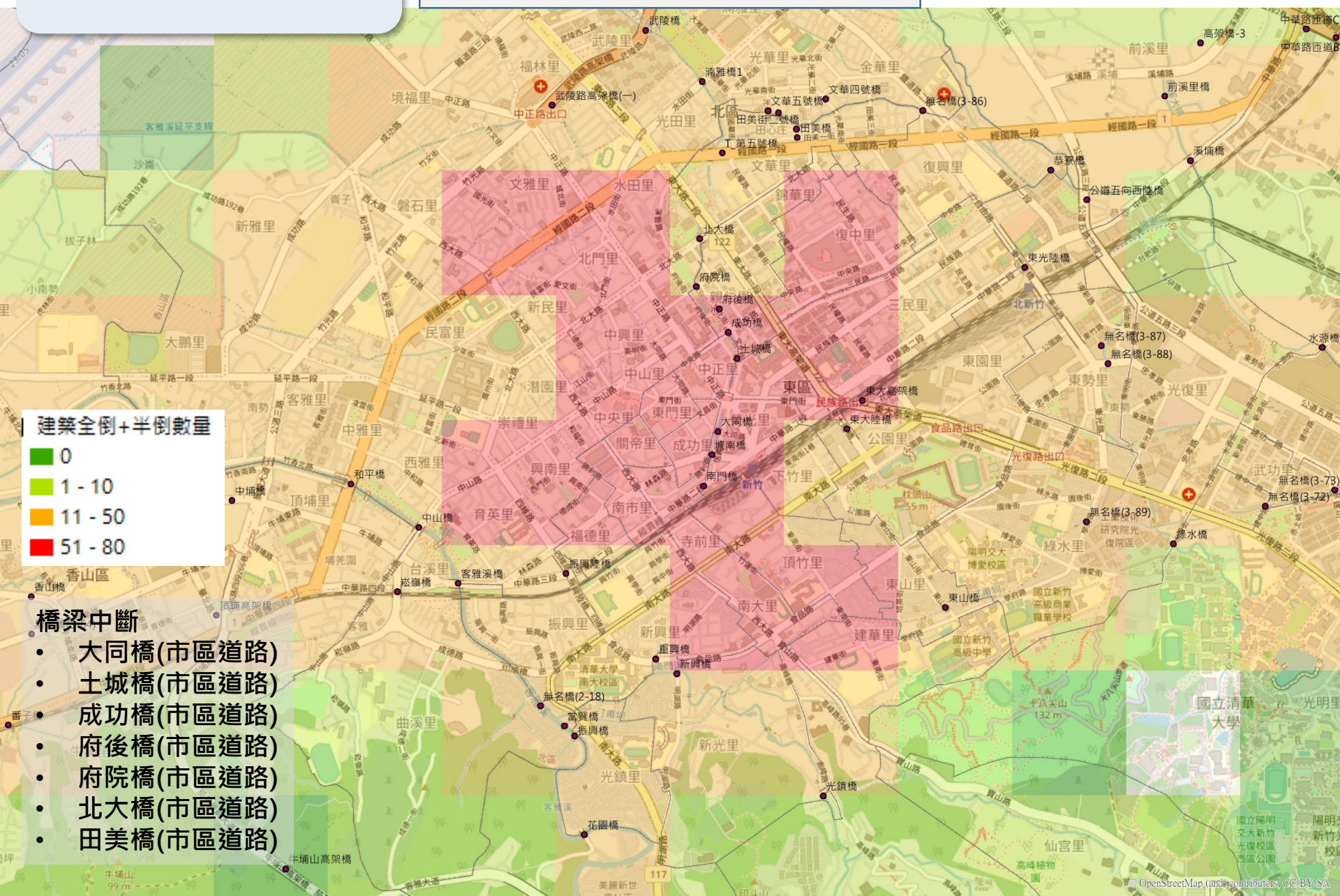
□ 輔助資訊的提供

【新埔鎮公所震後4小時統計需短期收容安置人數與分布】

村里別	人數	備註(需協助安置之脆弱人口數)
田新里	150-200	高齡長者(可能具有輕微行動不便或慢性病)：30-40 孕婦：10-20 身心障礙者(重度、極重度)：10以內 重病使用居家維生器材(需醫療)：10以內
新民里	50-100	
新生里	50以內	
新埔里	50以內	
下寮里	50以內	
四座里	50以內	
文山里	50-100	
五埔里	50以內	
寶石里	50以內	
其餘各村里	無	回報尚無需求

□ 輔助資訊的提供

初步統計查報建築嚴重毀損結果



TTX推演技巧

- 識別當前狀況與決定戰略目標、優先處理事項
- 角色任務與團隊合作



災害應變中心與前進指揮所



識別當前狀況 決定戰略目標、優先處理事項

掌握已知資訊，識別當前狀況

決定戰略目標

知道要做甚麼，知道要捨棄甚麼，排定優先處理事項

當資源與時間有限時，什麼都做跟什麼都不做意思一樣



The background image shows a scene of disaster relief. In the foreground, a person in a red jumpsuit is using a large circular saw to cut through debris. Other rescue workers in yellow and blue uniforms are visible in the background, working amidst a field of rubble and twisted metal. The scene is chaotic but organized, illustrating the teamwork mentioned in the text.

角色任務與團隊合作

了解彼此 釐清角色

屏除本位主義 不分彼此 通力合作

災情研判方式

以大規模震災為例

確認目前您所掌握的狀況

利用災損模擬資訊(非真實查報結果)

- 災損評估表
- 災損模擬圖

列出推估的重災區(以里或道路呈現)

列出推估前述各分區建築全半倒數量、重傷死亡數量、需政府收容安置數量

列出重點橋梁、道路

列出老舊建築區

列出危險物品區(毒化物運作場域-工業區、油料天然氣儲槽)

盤點自身救災能量評估策略

除非已知，則先不考慮自身受災情形

公所掌握救災能量(人力)	第1梯次 3小時內可動員	第2梯次 3-24小時內可動員	第3梯次 24-48小時可動員
民政(編制人力含里幹事)			
民政(里鄰長)			
民政(民防團隊)			
社政(編制人力)		慈濟 30人	
社政(NGO人力)			
社政(合約廠商-救災任務)	合約 廠商 15人		
經建(編制人力)			
經建(合約廠商-救災任務)			
經建(專業技師-類型)			
其他			

盤點自身救災能量評估策略

除非已知，則先不考慮自身受災情形

所外可支援的救災能量 (人力)	第1梯次 3小時內可動員	第2梯次 3-24小時內可動員	第3梯次 24-48小時可動員
消防(大隊編制人力)			
消防(義消)			
消防(婦宣)			
警政(警察局編制人力)			
警政(義警)			
警政(義交)			
國軍(部隊-編制人力)			
衛生(衛生所-編制人力)			
衛生(其他醫療人力)			
其他			

災情查通報策略

查報人力來源

查報啟動機制

查報方式

考慮通訊中斷

考慮重災區
(調度)

查報內容

- 人員傷亡受困
- 火災
- 建築嚴重毀損
- 交通受阻
- 維生管線
- 有可能造成災情擴大

考慮交通中斷

災情彙集、整理

通報應變單位

疏散撤離策略

傳遞疏散撤離消息

- 傳遞方式
- 何人執行

疏散撤離路線

- 主要路線規劃
- 路線導引

疏散至何處

- 外縣市依親
- 避難收容處所、防災公園等安全據點

考慮協助運送

- 運具來源
- 集結點



收容安置策略

考量避難收容所是否還安全、適用

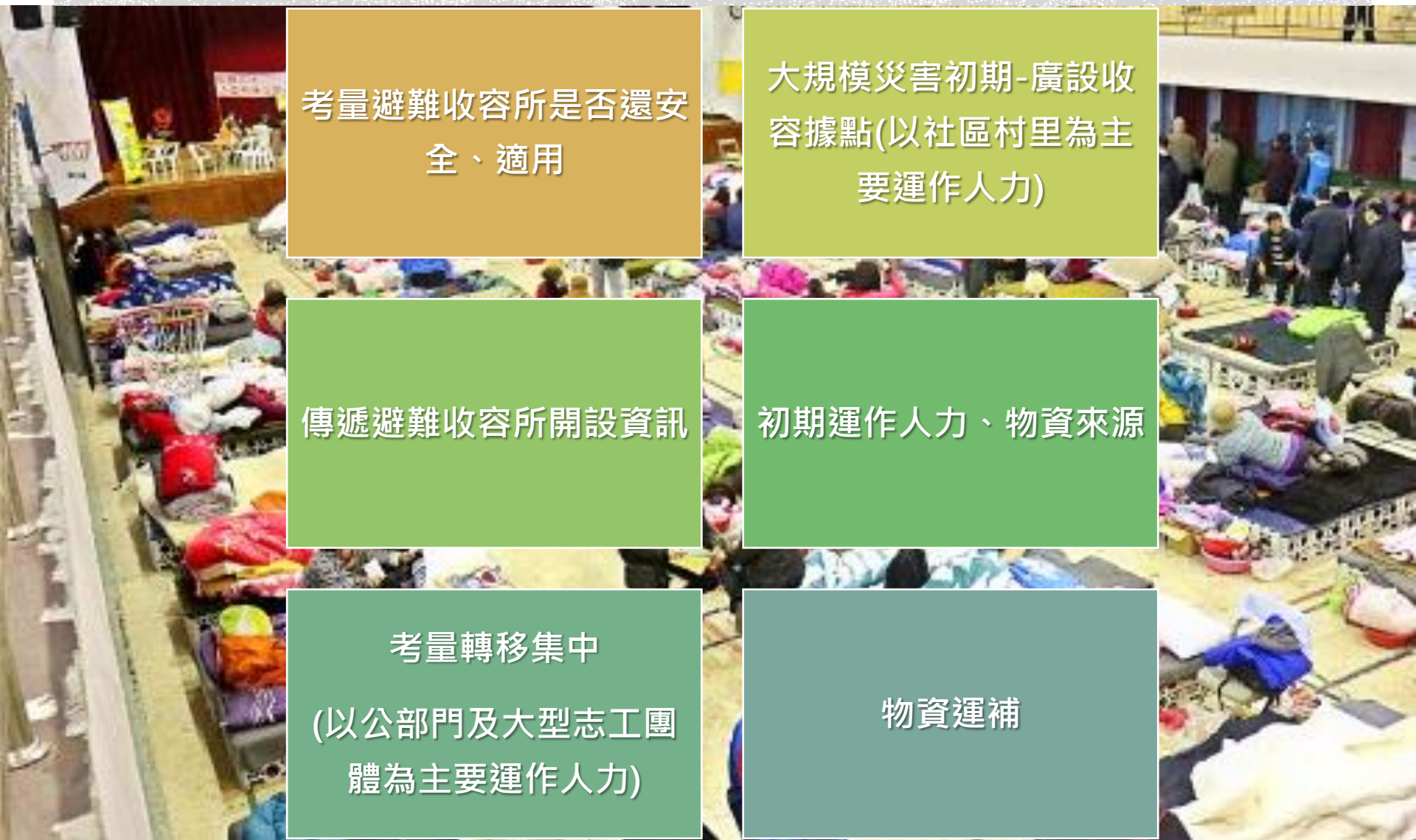
大規模災害初期-廣設收容據點(以社區村里為主要運作人力)

傳遞避難收容所開設資訊

初期運作人力、物資來源

考量轉移集中
(以公部門及大型志工團體為主要運作人力)

物資運補



搶救人命策略



無人員受困情形 直接不救

目視可及 簡單的先救

深埋需重機械協助 以後
續救災支援為主

大量傷患機制

罹難者暫存

確保救災人員自身安全

申請支援策略

一旦發現超出能力 就可申請支援

確認具體需求

- 人力
- 物資
- 場地
- 技術

做好受援準備

- 聯外道路確認
- 集結據點準備
- 報到與調度

支援過剩

TTX推演輔助工具與推演技巧

- 兵棋圖台、海報紙運用
- 處置報告技巧



以兵棋圖輔助推演

災點災區標示

救災佈署標示

路線標示

運用防災圖資作為輔助決策討論的工具



TTX強化(兵棋)圖上訓練

□ 目的以圖資輔助決策討論

- 讓指揮官及應變幕僚掌握情資之空間分布
- 讓決策方案經過“交通”“距離”等檢驗
- 形成與其他(外援)救災單位溝通平台
- 訓練當電子圖資無法使用時的情形



□ 標示災區、災點



□ 對策方案討論



□ 救災佈署、救災道路劃設



□ 決策討論



□ 對策方案說明





□ 教具準備

底圖

便利貼

點貼

白板筆



□ 底圖

- 尺寸：200x200公分
- 材質：上膜(可書寫白板筆)
- 圖面資訊：以道路圖為主、重要參照地標為輔
- 圖面保持簡潔，不宜有過多不必要之資訊



□ 兵棋





海報紙運用

公所掌握救災能量(人力)	第1梯次 3小時內可動員	第2梯次 3-24小時內可動員	第3梯次 24-48小時可動員
民政(編制人力含里幹事)			
民政(里鄰長)			
民政(民防團隊)			
社政(編制人力)		慈濟 30人	
社政(NGO人力)			
社政(合約廠商-救災任務)			
工務/建設(編制人力)			
工務/建設(合約廠商-救災任務)	合約 廠商 15人		
工務/建設(專業技術人員)			
農經(編制人力)			
農經(合約廠商-救災任務)			
農經(專業技術人員)			
清潔隊(環衛工隊)			
其他			

資訊彙整

處置對策彙整

非常自由，只要是能輔助討論 任何形式都可利用

海報紙運用

狀況	行動方案	人力、物力	預計完成時間
狀況1 (如何進行災情 查通報)	要做 甚麼事	是誰來做 調派執行 人力數量 調派執行 物力數量	預計完成 時間

海報紙運用

- 目前只能從模擬推估獲知可能的災損，但是實際的災情還需要進一步的派人進行情搜，請問公所目前哪些的資訊最重要？要如何取得？例如：
 - ◆ 建築物損毀災情如何？哪裡是重災區？
 - ◆ 轄區有沒有危險的化學品、大規模的易燃物、瓦斯管線？
 - ◆ 外界救援資源進入、災民疏散有沒有哪些道路/橋樑特別重要，必須確認其安全？
 - ◆ 哪些系統、設施，對於社區民眾的生活或是救災非常重要，要優先確認其安全？
- (人命搜救的)救災目標為何？
- 救災策略為何？
 - ◆ 優先次序、誰做、如何做？
 - ◆ 如何檢傷？如何因應大量傷患？可能後送到醫院嗎？

海報紙運用

哪些的資訊最重要？		要如何取得？	
建築物損毀災情如何？ 哪裡是重災區？ 里別、道路範圍 損毀數據		手段、方法	
建築物損毀災情如何？			

處置報告技巧

省略問候語

先說結論 再說原因

簡化報告內容 每人(ESF)最多只有30秒

演到哪裡 兵棋指到哪裡

嘗試在時間壓力之下，提升報告效率

感謝聆聽

