

兵棋推演規劃與辦理工作坊



銘傳大學都市規劃與防災學系FB粉絲專頁 銘傳大學都市規劃與防災學系官方網站

林文苑

都市規劃與防災學系 副教授兼系主任

2019/08/05

銘傳大學都市規劃與防災學系

1

前言

- 什麼是兵棋推演？
- 為什麼要作兵棋推演？

2

銘傳大學都市規劃與防災學系

簡報大綱

- ◆ 兵棋推演概述
- ◆ 兵棋推演的規劃與程序
- ◆ 兵棋推演狀況設計

3

銘傳大學都市規劃與防災學系

兵棋推演概述

4

銘傳大學都市規劃與防災學系

兵棋推演概述

- 兵棋推演的目的及優勢：(林永峻，2019)
 - 1.提升進駐應變中心人員的熟練度
 - 2.建立應變中心各單位或各功能分組的溝通橋樑
 - 3.發現問題並提出解決方案

5

銘傳大學都市規劃與防災學系

兵棋推演概述-目的及優勢

- 1.提升進駐應變中心人員的熟練度：
 - 藉由演練的過程使參與者增進實際操作的熟練度，實際掌握災時之狀況並可即時地進行處置應變。

6

銘傳大學都市規劃與防災學系

兵棋推演概述-目的及優勢

□ 2. 建立應變中心各單位或各功能分組的溝通橋樑：

- 由於災害發生時，有諸多不確定因素，如各單位間橫向資訊不一、對災情的掌握及研判資訊不明等。
- 因此，災時之救災資源調度等應變工作需要有良好的溝通橋樑，透過演練的各種情境及狀況，實際讓各單位或各功能分組進行處置應變及協調聯繫，從中相互了解及學習，可提升救災的效益。

7

兵棋推演概述-目的及優勢

□ 3. 發現問題並提出解決方案：

- 在兵棋推演的過程中，透過模擬的情境及狀況，可了解在特殊情形下(如大規模災害、極端天氣災害等)，應變團隊是否有能力處置應變。
- 藉由推演來釐清及找出應變決策流程、防救災制度及運作上之潛在問題，同時，從推演結束後的檢討工作中，提出解決的方案。

8

兵棋推演概述

- 美國FEMA(1997)對於演習的分類：
 - 簡報導引型(Orientation)
 - 技術訓練演習(Drill)
 - 參謀作業演習(Table Top Exercise)
 - 特定應變功能推演(Functional Exercise)
 - 全功能實兵演習(Full-scale Exercise)

9

銘傳大學都市規劃與防災學系

兵棋推演的規劃與程序

10

銘傳大學都市規劃與防災學系

兵棋推演的規劃與程序

□ 縣市層級兵棋推演的作業

□ 考評組

- 考評委員由相關業務長官與專家學者所組成

□ 參演組

- 由各縣市參演之局處人員及鄉（鎮、市、區）公所災害應變中心專責人員所組成

□ 管制組

- 發布及掌控演習現場狀況及進度(消防局、協力機構.....)

11

兵棋推演的規劃與程序

□ 兵棋推演的期程

□ 以宜蘭縣為例

第1梯次 辦理日期	星期	演習公所 (聯合兵推公所)	第2梯次 辦理日期	星期	演習公所 (聯合兵推公所)
108年5月30日	四	宜蘭市公所 (羅東鎮公所)	109年月日		
108年6月14日	五	壯圍鄉公所 (員山鄉公所)	109年月日		
108年6月17日	二	頭城鎮公所 (礁溪鄉公所)	109年月日		
108年6月18日	二	三星鄉公所 (大同鄉公所)	109年月日		
108年6月20日	四	冬山鄉公所 (五結鄉公所)	109年月日		
108年6月25日	四	蘇澳鎮公所 (南澳鄉公所)	109年月日		

附註：1. 領隊若因臨時要公無法成行，得由工作人員洽請適當之人員代理之。
2. 所預定之日期與地點得依實際情況與臨時指令逕行增刪、調整。

12

兵棋推演的規劃與程序

兵棋推演的流程時間配當

以宜蘭縣為例

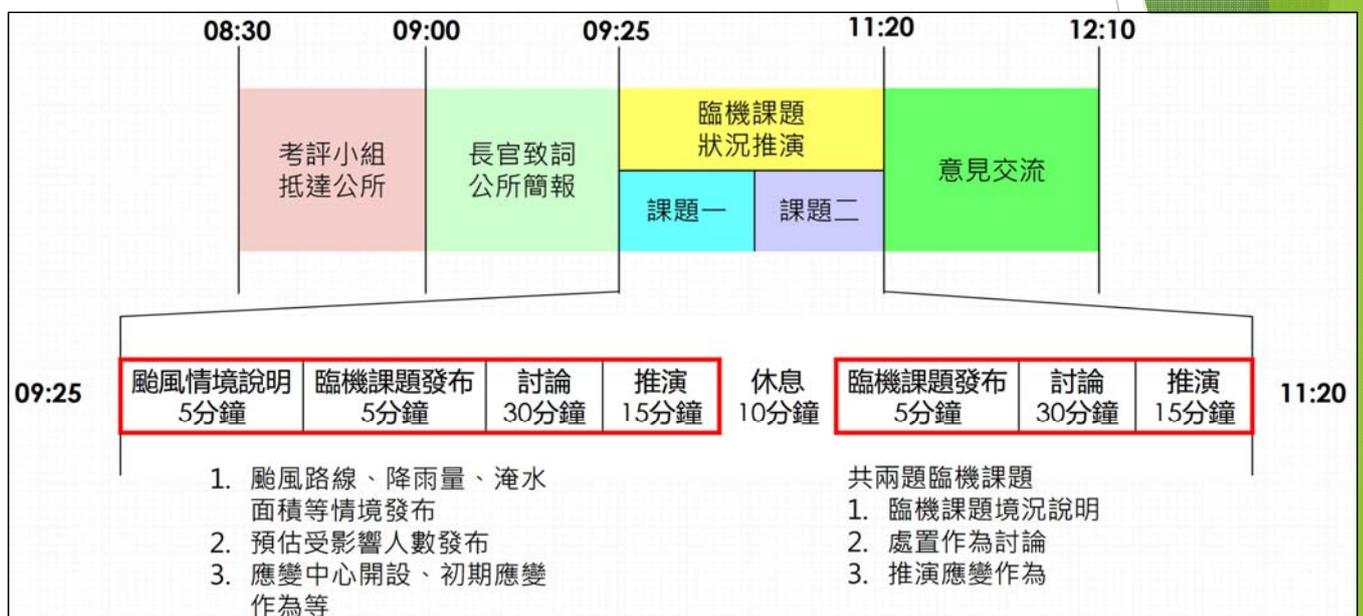
時間	內容	使用時間
08:30-09:00	訪評小組抵達鄉(鎮、市)災害應變中心或指定場所	30分鐘
09:00-09:05	颱風境況與臨機課題發布 (協力團隊發布)	5分鐘
09:05-09:25	公所防災能量簡報	20分鐘
09:25-10:00	臨機課題狀況討論	35分鐘
10:00-11:00	臨機課題種況推演	60分鐘
11:00-11:10	休息	10分鐘
11:10-11:40	意見交流 (主持人及帶隊官致詞)	30分鐘
11:40	散會	

附註：本表所預定流程得應實際情形酌作調整，如各階段提早結束可提早開始下階段。

兵棋推演的規劃與程序

兵棋推演的操作流程

以宜蘭縣為例



兵棋推演狀況設計

(單信瑜，2017；
銘傳大學都市規劃與防災學系，2019)

15

銘傳大學都市規劃與防災學系

兵棋推演狀況設計

- 兵棋推演設計元素
 - 災害類別與災害規模設定
 - 情境設定
 - 演練狀況內容

16

銘傳大學都市規劃與防災學系

兵棋推演狀況設計-設計元素

□ 災害類別與災害規模設定

- 依據演習目的，設定災害類別與災害規模、災情，以及要推演的災情和處置重點
- 災害類別應為該區域實際面對之可能災害
- 災害規模之設定應適度
- 災情想定（時間、地點、傷亡、災損等）應有根據且合理

17

銘傳大學都市規劃與防災學系

兵棋推演狀況設計-設計元素

□ 情境設定

- 災害發生時間：平日、假日，白天、夜晚，上下班(課)
- 季節與天候條件：四季、(地震)豪大雨、雷陣雨、烈日當空.....
- 人員與資源整備：人員出差(請假)、裝備清點與待命狀況.....
- 停電、停水、通訊中斷
- 其他

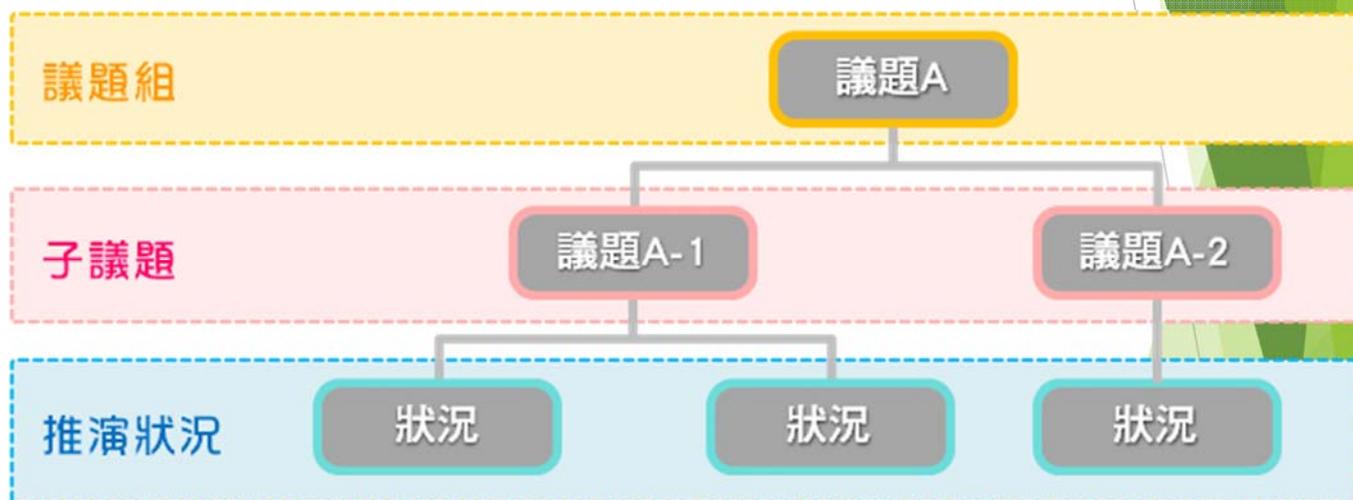
18

銘傳大學都市規劃與防災學系

兵棋推演狀況設計-設計元素

□ 演練狀況內容

□ 議題與狀況設定



19

銘傳大學都市規劃與防災學系

兵棋推演狀況設計-範例

□ 颱風情境設定 (以宜蘭縣為例)

颱風境況時間軸：

- 1、D-8日上午10時中央氣象局發布熱帶性低氣壓特報，其於關島東方海面形成，中央氣象局表示，未來有形成颱風的趨勢。
- 2、D-6日下午18時，該熱帶性低氣壓發展成輕度颱風，並命名為「百合颱風」（參考2019熱帶氣旋名單）且持續向西北西行進，中央氣象局表示，可能對台灣造成影響，請密切注意颱風動態，加強防颱準備。
- 3、D-3日上午6時，中央氣象局表示「百合颱風」已發展為中度颱風，目前中心位置位於菲律賓東北方900公里海面，並向北北西移動慢慢逼近台灣，研判行進速度及方向不變，可能對台灣東部、東北部構成嚴重威脅。
- 4、D-1日中午12時，「百合颱風」已升為強烈颱風，中心位置在宜蘭東南方約515公里海面上，以每小時14公里的時速緩慢向西北西方向移動，暴風圈將逐漸進入台灣東部，
- 5、D-1日中午12時，中央氣象局發布「百合颱風」海上颱風警報。
- 6、D-1日下午18時，中央氣象局發布「百合颱風」陸上颱風警報。
- 7、D日凌晨3時，「百合颱風」由宜蘭南澳地區登陸，本縣各鄉鎮市多處出現淹水災情，且風力達到16級，導致本縣多處設施毀損及停電。
- 8、D日下午20時「百合颱風」颱風由彰化地區出海。
- 9、D+1日中午12時起，本縣淹水情形已大幅消退。

20

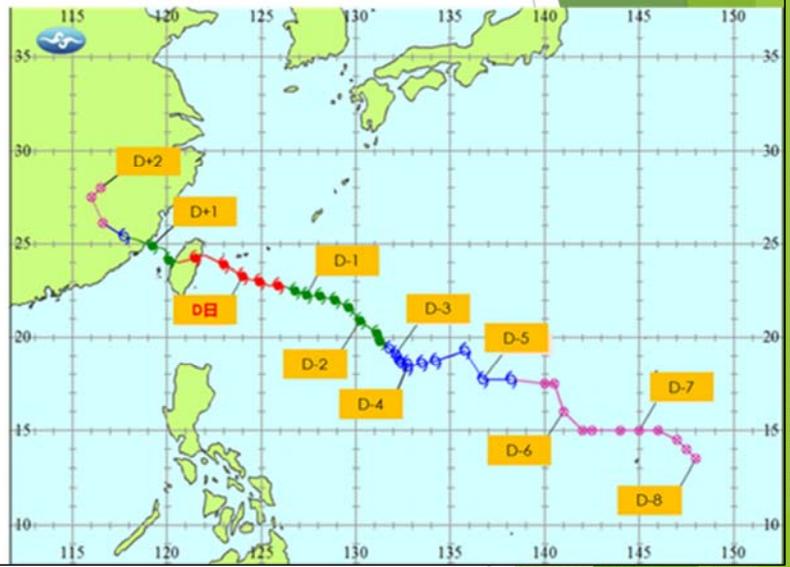
銘傳大學都市規劃與防災學系

兵棋推演狀況設計-範例

□ 颱風情境設定 (以宜蘭縣為例)

108年N月D日-百合颱風路徑 (參考104年杜鵑颱風路徑)

生成地點：關島西北方海面
 發布時間：海上：N月D-1日12時00分
 陸上：N月D-1日18時00分
 解除時間：陸上：N月D+1日00時00分
 海上：N月D+1日06時30分
 最大強度：強烈
 近中心最大風速：每秒51公尺 (16級風)
 暴風半徑：
 7級風：220公里
 10級風：80公里

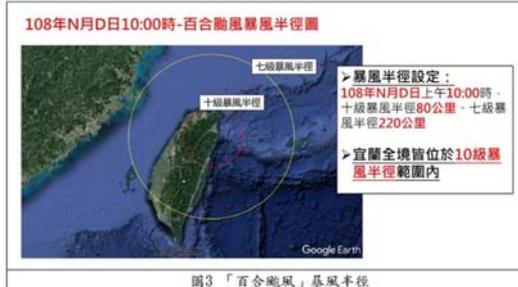


兵棋推演狀況設計-範例

□ 颱風情境設定 (以宜蘭縣為例)

一、颱風暴風半徑

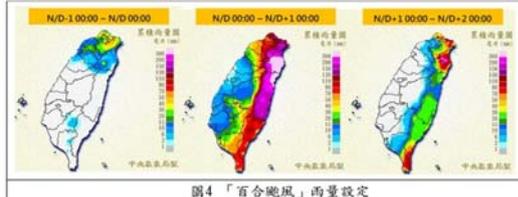
108年N月D日上午10:00時，「百合颱風」十級暴風半徑80公里，七級暴風半徑220公里，宜蘭全境皆位於10級暴風半徑範圍內。



資料來源：銘傳大學國土城災規劃設計研究中心彙整

二、颱風雨量設定

1、本次颱風路徑設定，N月D日為降雨最大發生日，各地模擬雨量圖如下：



資料來源：銘傳大學國土城災規劃設計研究中心彙整

2、N月D日24小時宜蘭縣各鄉鎮累積雨量表如下：

表3 N月D日「百合颱風」24小時宜蘭縣各鄉鎮累積雨量表

淹水災情	本次評核公所		聯合兵推公所	
	地區	累積雨量 (mm)	地區	累積雨量 (mm)
淹水災情	宜蘭市	375.5	羅東鎮	355.0
	壯圍鄉	360.0	員山鄉	320.5
	頭城鎮	250.5	礁溪鄉	295.0
	三星鄉	365.5	大同鄉	340.5
	冬山鄉	380.0	五結鄉	375.5
	蘇澳鎮	370.5	南澳鄉	360.5

資料來源：銘傳大學國土城災規劃設計研究中心彙整

三、颱風風速設定

N月D日00時至D+1日00時地區觀測平均風力與陣風如下，其中宜蘭縣蘇澳平均風力11級、瞬間最強陣風達16級，宜蘭市平均風力10級、瞬間最強陣風達15級。



資料來源：銘傳大學國土城災規劃設計研究中心彙整

兵棋推演狀況設計-範例

□ 颱風災情設定 (以宜蘭縣為例)

颱風淹水災情設定

一、宜蘭縣淹水災情設定

本次颱風路線設定，N月D日為降雨最大發生日，淹水範圍設定參考水利署第三代淹水潛勢圖(24小時累積降雨量350毫米淹水潛勢圖)，為利於課題規劃與設計各鄉鎮市設定主要淹水區域一至三處不等，並設定受淹水影響之各類公共設施。淹水災情部分，壯圍鄉淹水面積最廣，冬山鄉次之，淹水深度分佈在30至200公分之間，其餘鄉鎮市淹水設定參考如下：

表4 「百合颱風」淹水災情一覽表

淹水災情	本次評核公所			聯合兵推公所				
	地區	累積雨量 (mm)	淹水面積 (平方公里)	淹水深度 (公分)	地區	累積雨量 (mm)	淹水面積 (平方公里)	淹水深度 (公分)
	宜蘭市	375.5	3.33	30-200	羅東鎮	355.0	1.70	30-100
	壯圍鄉	360.0	8.70	30-200	員山鄉	320.5	3.10	30-200
	羅東鎮	250.5	0.60	30-100	礁溪鄉	295.0	5.90	30-200
	三星鄉	365.5	0.03	30-200	大同鄉	340.5	-	-
	冬山鄉	380.0	7.30	30-200	五結鄉	375.5	7.20	30-200
	蘇澳鎮	370.5	2.14	30-200	南澳鄉	360.5	-	-

資料來源：銘傳大學國土城規設計研究中心彙整

圖6 宜蘭縣24小時累積降雨量350毫米淹水潛勢圖

資料來源：銘傳大學國土城規設計研究中心彙整

兵棋推演狀況設計-範例

□ 颱風災情設定 (以宜蘭市為例)

宜蘭市淹水災情設定

本次宜蘭市D日24小時累積雨量為375.5毫米，淹水設定主要淹水區域有3區，淹水深度設定為30-200公分之間，淹水區域(一)：環河北路一帶(約0.78平方公里，淹水深度30-200公分)；淹水區域(二)：宜興路二段、新興路一帶(約0.35平方公里，淹水深度30-100公分)；淹水區域(三)：宜科一路、公園路、宜科北路、凱旋路、宜科路交界；雙溪路、環市東路、東津一路一帶(約2.2平方公里淹水深度30-100公分)。

表5 宜蘭市淹水災情一覽表

地區	累積雨量 (mm)	淹水面積 (平方公里)	淹水深度 (公分)
宜蘭市	375.5	3.33	30-200

資料來源：銘傳大學國土城規設計研究中心彙整

宜蘭市淹水影響人數設定(影響人數=影響建築物數x3)，淹水區域(一)：影響建築物約110棟、影響人數約330人；淹水區域(二)：影響建築物約30棟、影響人數約90人；淹水區域(三)：影響建築物約60棟、影響人數約180人。

淹水發生後宜蘭市淹水總影響人數為600人，部分民眾自行評估後採取自主避難，約有三分之一影響總人數須由公所進行疏散避難，人數設定為200人。

表6 宜蘭市淹水影響人數一覽表

地區	淹水面積 (平方公里)	淹水深度 (公分)	影響總人數	需避難人數
宜蘭市	8.70	30-200	600	200

資料來源：銘傳大學國土城規設計研究中心彙整

宜蘭市淹水影響公共設施設定，共有三處收容場所受淹水影響無法開設，分別為北津社區活動中心、北津里帝王廟、東園社區活動中心，其餘警察、消防、EOC等單位並無位於此次淹水區域設定內。

表7 宜蘭市淹水影響避難收容場所一覽表

收容所	收容人數
北津社區活動中心	72
北津里帝王廟	10
東園社區活動中心	44

資料來源：銘傳大學國土城規設計研究中心彙整

宜蘭市淹水影響安養院及身心障礙養護中心，共有1處養護中心受淹水影響，為私立紫竹老人養護中心，共有17床病人受影響。

表8 宜蘭市淹水影響安養院及身心障礙養護中心一覽表

養護中心	影響人數
私立紫竹老人養護中心	17

資料來源：銘傳大學國土城規設計研究中心彙整

圖7 宜蘭市淹水影響人數分佈圖

資料來源：銘傳大學國土城規設計研究中心彙整

兵棋推演狀況設計-範例

□ 颱風臨機課題設定 (以宜蘭市為例)

宜蘭市臨機課題設定

● 課題一(情境設定應變)

N月D日凌晨3時許,「百合颱風」由宜蘭南澳地區登陸,上午10時開始,各地陸續傳出淹水災情,宜蘭市主要淹水區域有三處(請參照淹水境況設定),本市災情如下:

- 一、當地民眾回報,黎明三路與女中一段十字路口因天雨路滑造成汽車追撞,造成5人受傷,1人受困車內。
- 二、119勤務中心接獲數通報警淹水災情,報案者稱於 Facebook 等社群平台看到新聞影片而報案,請公所處置。
- 三、幾米廣場上方部分列車裝置物因強風掉落,其餘列車仍有掉落風險,廣場仍有旅客經過,請公所處置。
- 四、中山路五段部分電線桿遭強風吹倒,導致新生里、芎白里、北津里附近停電,約有3000戶受影響,因目前風雨仍大,台電無法立即修復電力系統,部分民眾打電話至公所抱怨,請公所處置。
- 五、避難場所開設後,有200人短期收容需求,經盤檢後發現尚缺50套乾淨寢具,請公所處置。
- 六、私立紫竹身心障礙養護院受淹水影響,有17位病患須進行撤離,其中有10位病患因家中淹水而需短期收容,請公所處置。

提示項目:收容物資短缺可請聯合兵推公所協助。



圖13 宜蘭市臨機課題(一)

資料來源:銘傳大學國土城災規劃設計研究中心彙整

● 課題二(災後復原重建)

D+1日中午12時起,雨勢轉弱,各地淹水情形已大幅消退,惟仍有部分地區尚須復原,課題設定如下:

- 一、環河北路、津梅路一帶等110受災戶淹水逐漸消退,房屋一樓及外面道路淤泥堆積嚴重,需進行復原工作。
- 二、經台電搶修後仍有500戶處於停電狀況,台電表示最快仍要2日方能復電,請公所協助宣導。
- 三、短期收容結束,其中仍有15戶民眾家中淤泥堆積嚴重而無家可歸,5位身心障礙需協助安排養護中心,請公所協助。
- 四、颱風已經減弱,預估宜蘭市農損嚴重,主要竹筍、青蔥等作物受損較大,請公所報告災後復原之作業。



圖14 宜蘭市臨機課題(二)

資料來源:銘傳大學國土城災規劃設計研究中心彙整

課程結束

