



臺北市 災害防救深耕計畫

DISASTER PREVENTION AND PROTECTION PROJECT OF TAIPEI CITY

TELES應用

- 以臺北市災害防救深耕計畫為例

講師：歐昱辰 副教授

日期：2012/11/30





臺北市防救災深耕計畫概述

- ◆ 依據內政部「**災害防救深耕5年中程計畫**」辦理。
- ◆ 為第2梯次執行地方政府，期程為99年至101年。
- ◆ 參與深耕計畫之行政區有北投區、信義區、內湖區、南港區、文山區及中山區。
- ◆ 主要針對**地震災害**及**颱洪坡地災害**進行資料收集與分析，並研擬相關應變機制與防救災計畫。



主要參與深耕計畫之行政區

北投區

信義區

內湖區

南港區

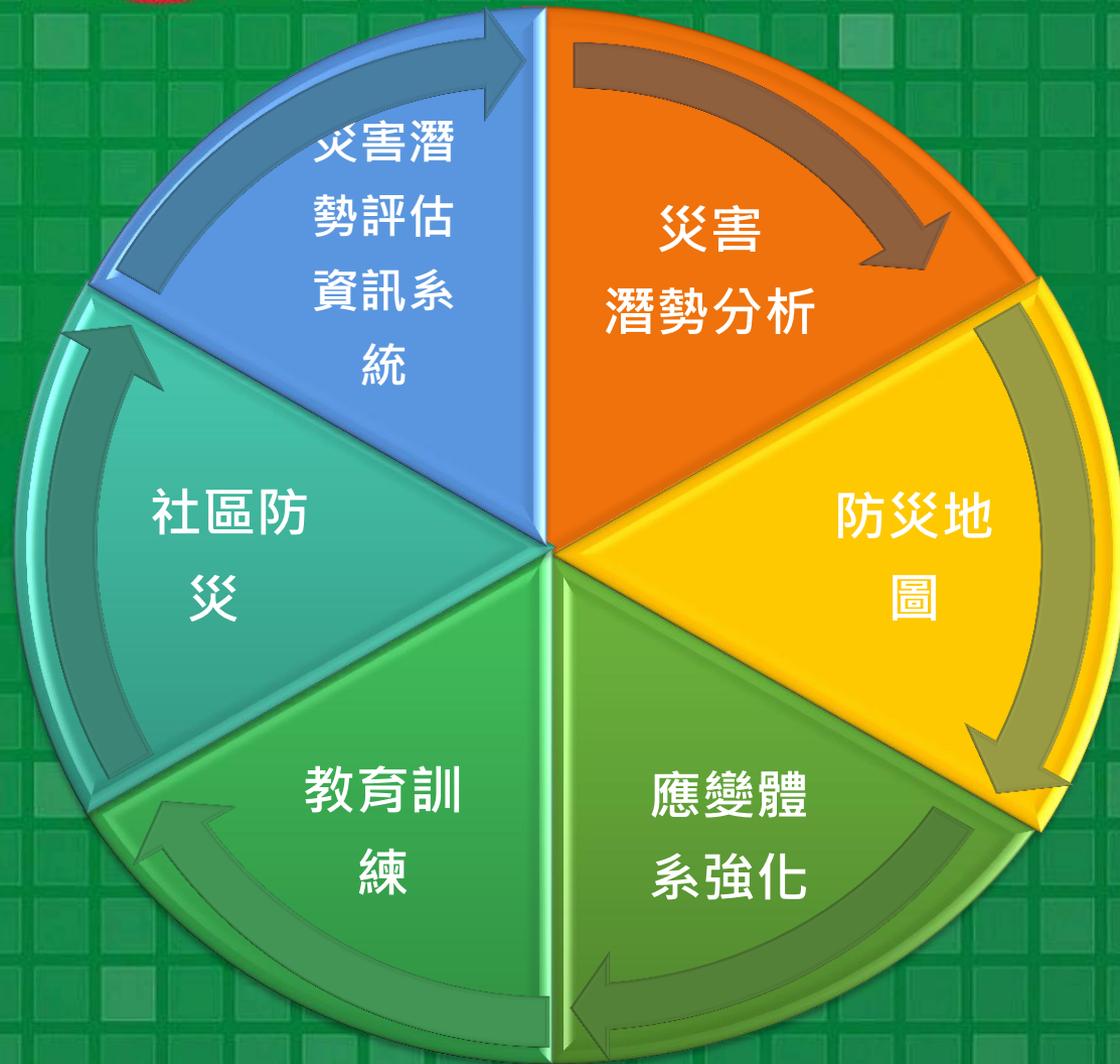
文山區

中山區





深耕計畫-研究內容



TELES軟體主要應用於下列：

1. 災害潛勢分析

- 1) 地震潛勢分析
- 2) 成果潛勢圖

2. 防災地圖

- 1) 地震防災地圖
- 2) 災害潛勢圖

3. 應變體系強化

- 1) 文山區兵棋演練





深耕計畫-內容架構

重點計畫	研究內容	研究目的
災害潛勢分析	進行臺北市12區地區災害潛勢調查並研提救災因應對策	了解颱風淹水、邊坡坍塌、地震災害對臺北市之影響，並提出短中長期之改善策略。
防災地圖	建置12行政區、456里防災電子圖資	利用淹水潛勢資料之運用流程繪製潛勢圖資，可作為政府減災、搶救與防救災決策等依據、並供民眾參考
應變體系強化	強化市級、區級災害防救體系之分工與運作機制	建立能有效運作的縱、橫向聯繫整合機制，使得區公所之災害防救任務能與市級各單位契合。
教育訓練	編訂防救災教育訓練教材，培育市級與區級相關人員防救災素養，99-101年共計辦理32場教育訓練及3場研討會	培育提升各單位災害防救知能，並辨識防災知識缺口，做為未來持續教育訓練規劃方向。
社區防災	協助並輔導區公所於計畫內推動社區防災工作(99-101年共計辦理78場課程及4場企業防災)	提升里長及居民之防救災觀念與能力，進行深耕防救災之工作
潛勢評估系統	建置災害潛勢資訊管理系統	整合全市與12區現有資源，以提供防救災時救災資源查詢功能，提高防救災作業資源調度效率。

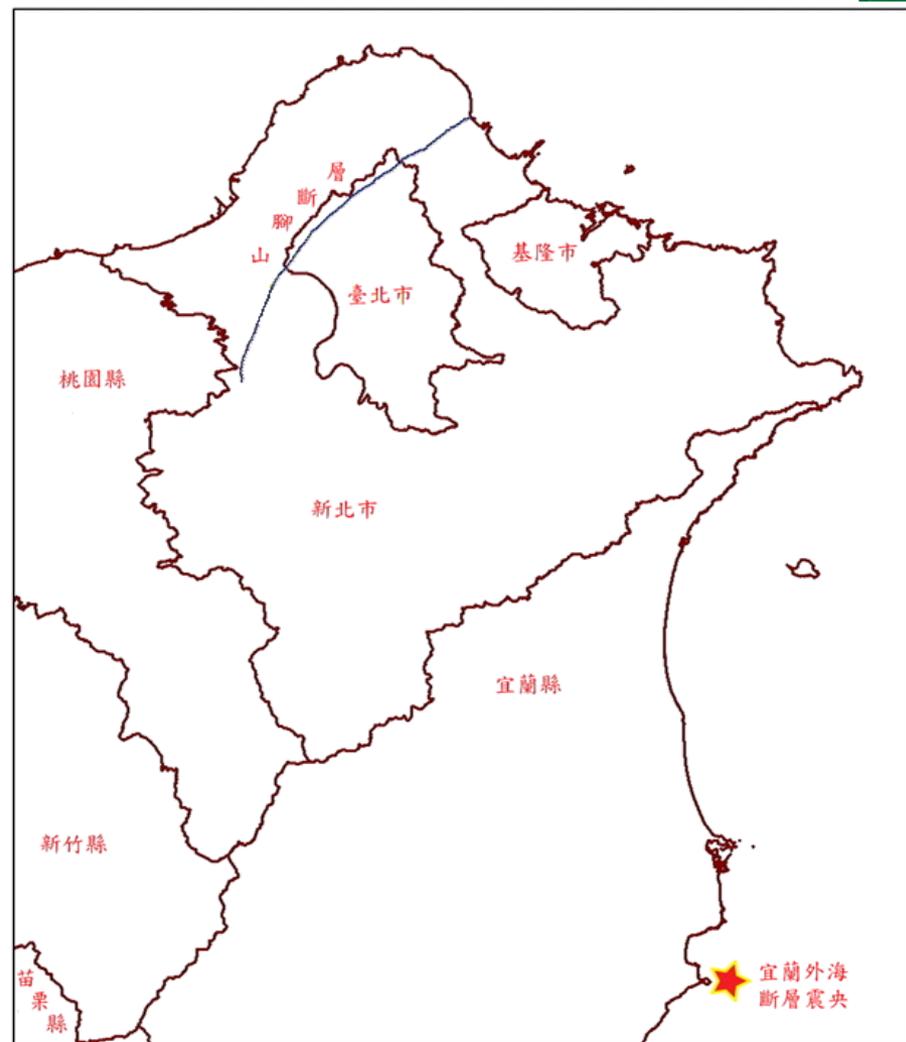


災害潛勢分析



災害潛勢分析 - 震災事件選定

- 參考**臺北市地區災害防救計畫第四篇**（地震災害），影響臺北盆地之主要三起地震事件
 1. 事件一（臺北南方）
 2. 事件二（宜蘭外海）
 3. 事件三（山腳斷層）
 - 擇其三者為100年與101年深耕計畫震災模擬斷層
- 宜蘭外海斷層
 - 菲律賓海板塊向下隱沒至歐亞大陸板塊下方之**隱沒帶**
 - 地震震央經緯度修訂為（121.88E，24.48N）
 - 位於臺北市東南方，震央距離臺北市約90公里
 - 事件一（PGA=0.24g）
 - 事件三（PGA=0.32g）





災害潛勢分析 - 震災事件選定

- 山腳斷層
 - 中央地質調查所之活動斷層分類為**第二類活動斷層**
(更新世晚期活動斷層)
 - 震央經緯度為
(121.44E , 25.07N)
 - 位於臺北市西方，震央距離臺北市約11公里
 - 事件二 (PGA=0.24g)
 - 事件四 (PGA=0.32g)
 - 事件五 (PGA=0.54g)
 - 事件六 (PGA=0.59g)
 - 事件七 (PGA=0.63g)



TELES軟體模擬斷層圖



災害潛勢分析 - 震災事件選定

- 臺北南方地震
 - 臺灣東北部為菲律賓海板塊隱沒到歐亞大陸板塊之下，設定為一斷層，設計臺北地區首都直下型地震
 - 其斷層震央參酌臺北市地區災害防救計畫設定為
(121.5E , 24.5N)
 - 位於臺北市西南方
 - 事件八 (PGA=0.24g)



TELES軟體模擬斷層圖



地震事件介紹 - 宜蘭外海地震事件

宜蘭外海斷層事件設定

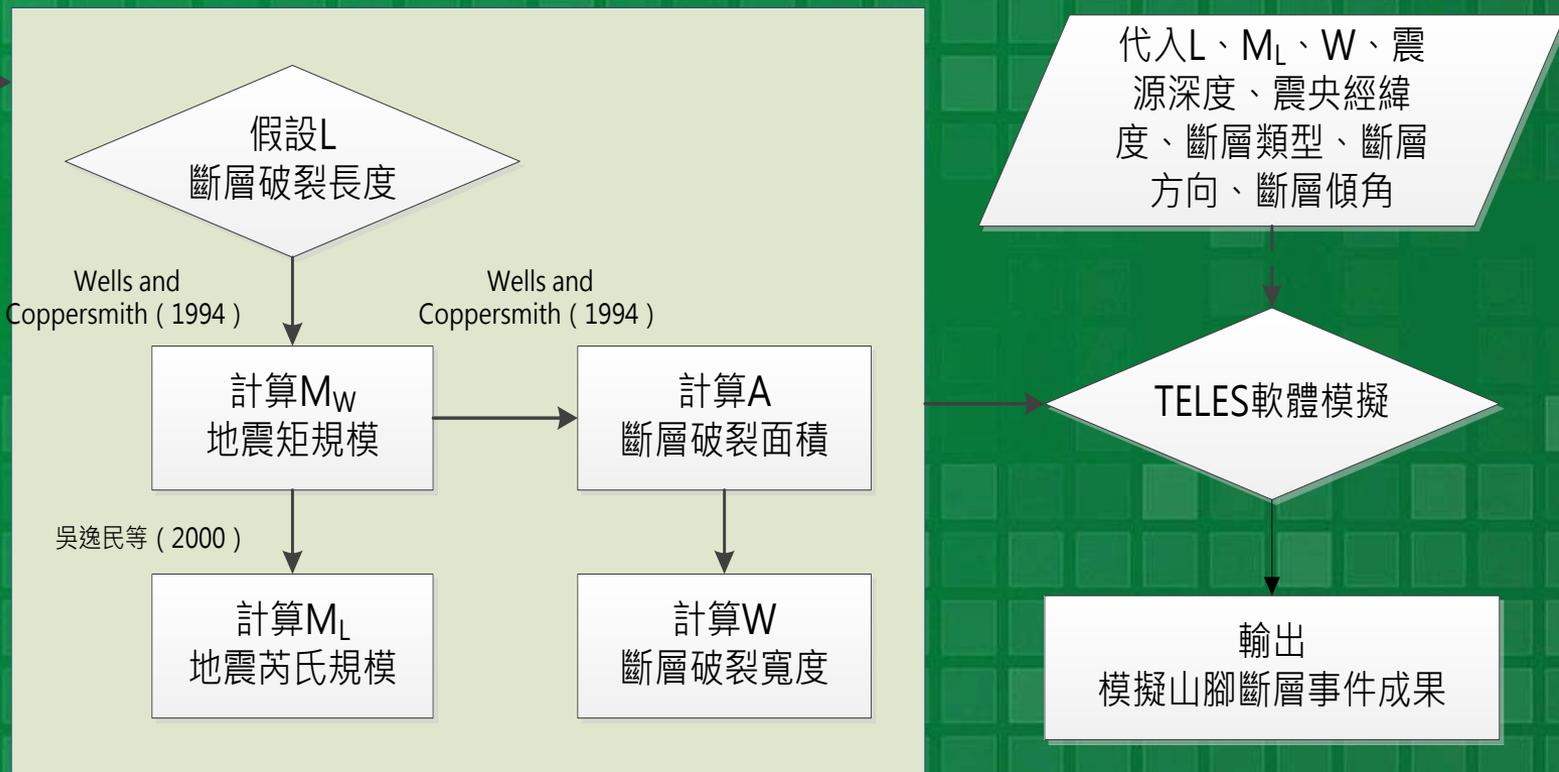


宜蘭外海地震事件潛勢分析流程圖



地震事件介紹 - 山腳斷層地震事件

山腳斷層事件設定

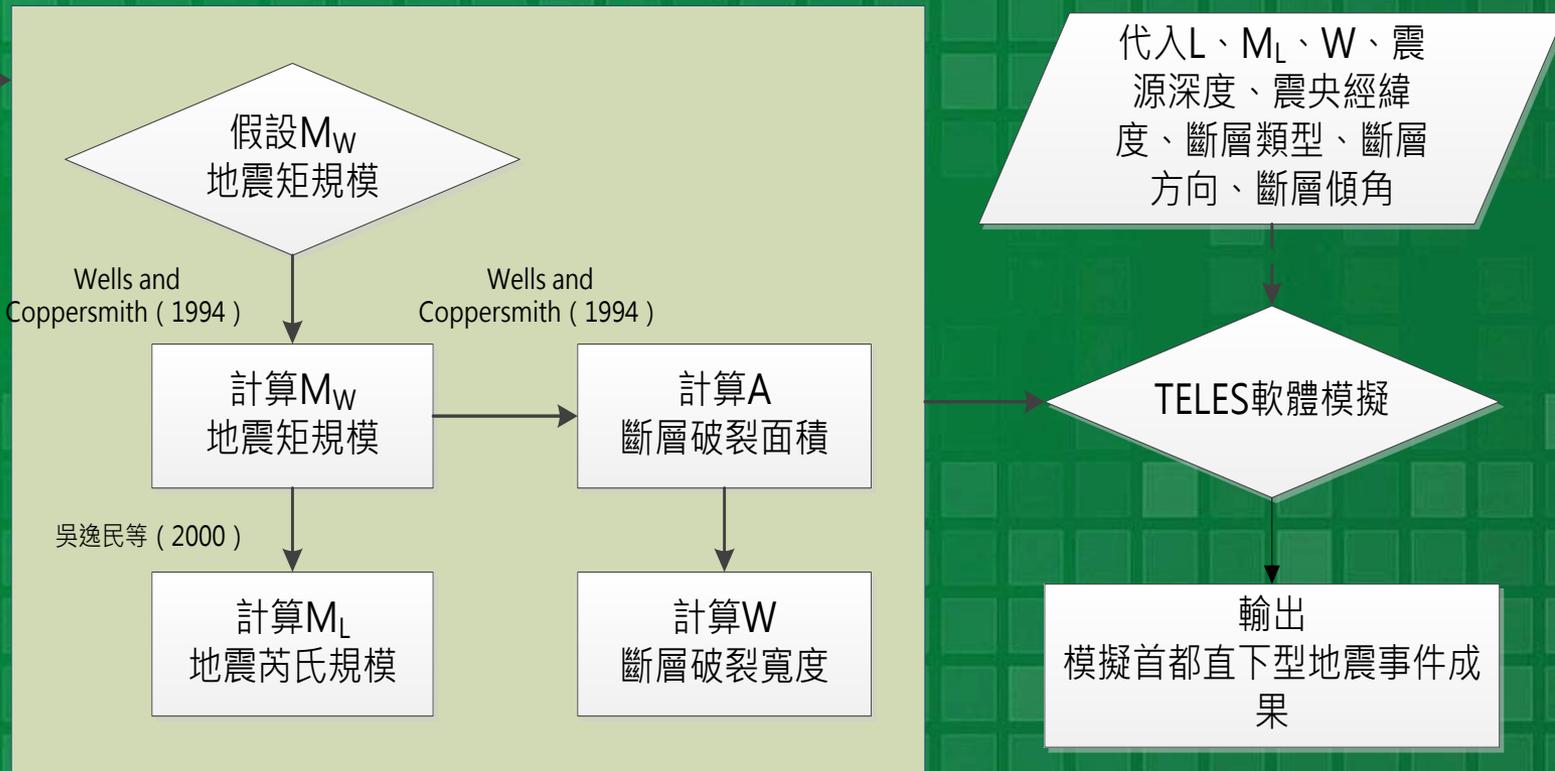


山腳斷層地震事件潛勢分析流程圖



地震事件介紹 - 首都直下型地震事件

首都直下型地震事件設定



首都直下型地震事件潛勢分析流程圖



災害潛勢分析

• 災害潛勢分析【震災事件參數設定】

項次	斷層帶	芮氏規模	PGA (g)
事件一	宜蘭外海	6.9	0.24
事件二	山腳斷層	5.2	0.24
事件三	宜蘭外海	7.0	0.32
事件四	山腳斷層	5.5	0.32
事件五	山腳斷層	6.3	0.54
事件六	山腳斷層	6.7	0.59
事件七	山腳斷層	7.0	0.63
事件八	首都直下型	7.5	0.24

地震事件模擬參數表

1. 匯出成果資料，進行出圖
成果潛勢圖 - 結合ArcGIS軟體
2. 彙整成果資料，提出分析
 1. PGA分布
 2. 倒塌受損棟數
 3. 日間傷亡人數
 4. 夜間傷亡人數
 5. 避難人數
 6. 建築物廢棄量
 7. 震後起火數



災害潛勢分析 - 出圖

TELES for GBS - case.prj

File Edit Database Parameter Scenario Result Query Map Window Help

case.prj

e12 - 地震災害潛勢分析結果

村里之地表震動與變形

449 / 449

村里名稱	村里名稱	村里代...	距離	地	液	山	地下...	最大地...	最大地...	譜加速...	
莊敬里	莊敬里	6301002	40.67	6	2	0	16.0	0.2348	29.1457	0.4486	
東榮里	東榮里	6301003	40.50	5	2	0	3.0	0.2352	29.1645	0.4492	
三民里	三民里	6301004	40.56	5	2	0	3.0	0.2348	29.1142	0.4484	
新益里	新益里	6301005	40.62	6	2	0	3.0	0.2345	29.1009	0.4480	
富錦里	富錦里	6301006	40.60	6	2	0	3.0	0.2346	29.1064	0.4482	
新東里	新東里	6301007	40.64	6	2	0	8.0	0.2345	29.0921	0.4478	
富泰里	富泰里	6301008	40.60						29.0858	0.4479	
介壽里	介壽里	6301009	40.50						29.1338	0.4487	
精忠里	精忠里	6301010	40.43						29.2049	0.4499	
東光里	東光里	6301011	40.53						29.1022	0.4482	
龍田里	龍田里	6301012	40.48						29.1355	0.4487	
東昌里	東昌里	6301013	40.42						29.1638	0.4495	
東勢里	東勢里	6301014	40.46						29.1454	0.4490	
大華里	大華里	6301015	40.40						29.1261	0.4486	

Set Best-fit Column Width 45 29.0858 0.4479

Set View Order... 50 29.1338 0.4487

Show Columns... 55 29.2049 0.4499

Freeze Column... 47 29.1022 0.4482

✓ Show Column Alias 50 29.1355 0.4487

Show Map 53 29.1638 0.4495

Show Thematic Map... 51 29.1454 0.4490

Show X-Y Chart... 54 29.1261 0.4486

Show Bar Chart...

Show Pie Chart...

確定 取消

匯出資料

Save Table As...

Find Selection

Options...

Zoom: 84.83 km Editing: None Selecting: None NUM



災害潛勢分析 - 出圖

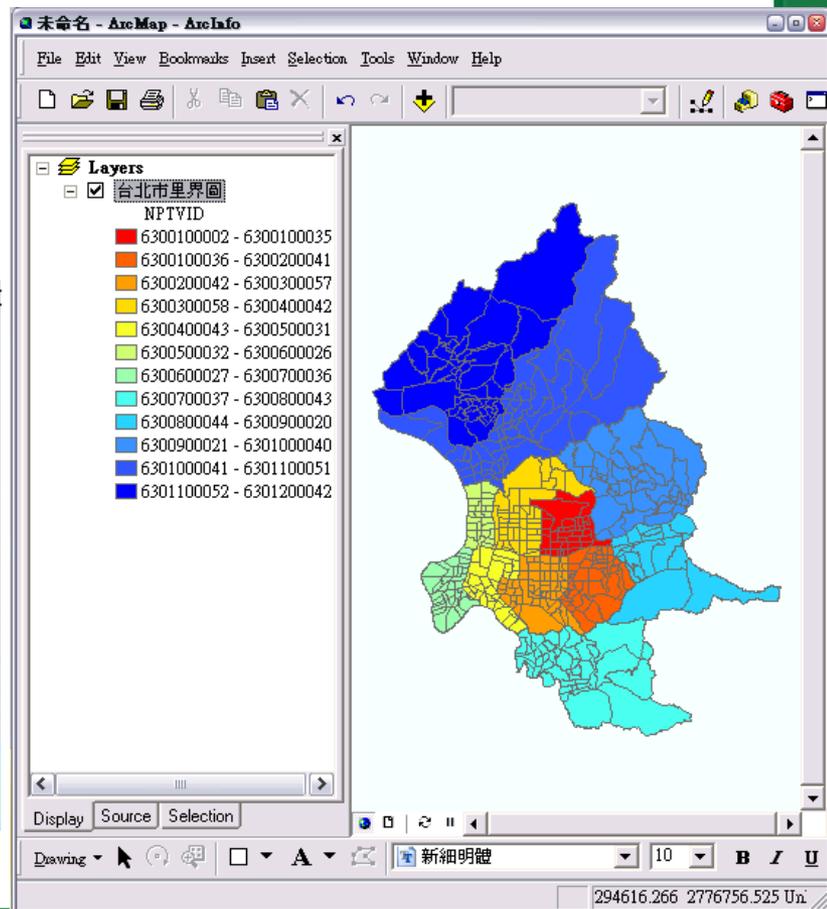
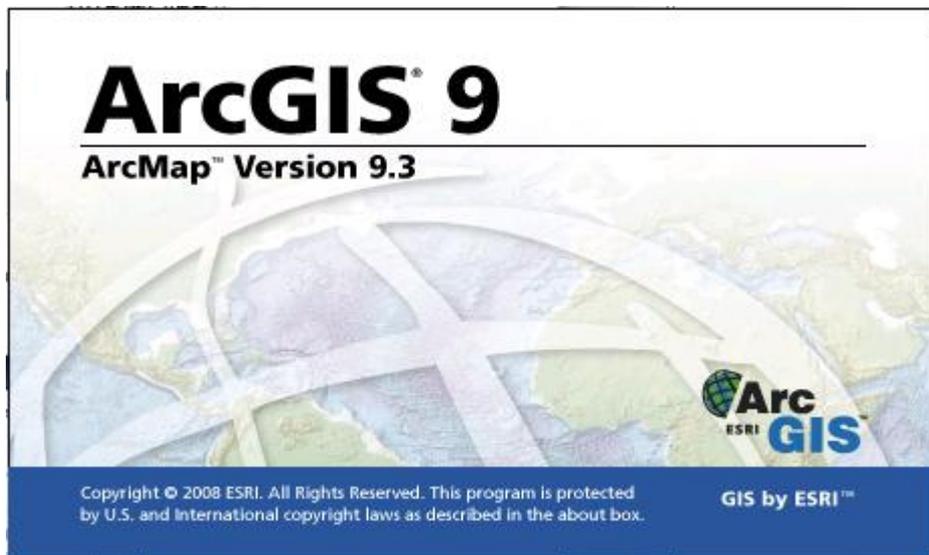
- 彙整匯出資料
- 使用TELES軟體：TELES_805r
 - 目前所提供之臺北市分析成果里別數目為449個（現已變更為456個）
- 匯出資料須修訂為456個
- 與ArcGIS Shpfile結合須變更行政代號進行資料結合

TRACT	MTRACT	D	STAN	S	L	WATER	PGA	PGV	SA03	SA10	PI_LQ	PROB_I	PROB_IP	PGD_LQ	PGD_LQ	PGD_L	
1	莊敬里	6300100002	30.50	6	2	0	16.0	0.1964	25.0869	0.3862	0.2654	0.00	0.0000	0.0000	3.50	0.00	0.00
2	東榮里	6300100003	30.54	5	2	0	3.0	0.1957	24.9948	0.3848	0.2644	0.95	0.0024	0.0000	11.42	0.00	0.00
3	三民里	6300100004	30.32	5	2	0	3.0	0.1969	25.0945	0.3870	0.2655	1.05	0.0026	0.0000	11.65	0.00	0.00
4	新益里	6300100005	30.50	6	2	0	3.0	0.1958	25.0136	0.3852	0.2646	0.96	0.0024	0.0000	11.45	0.00	0.00
5	富錦里	6300100006	30.37	6	2	0	3.0	0.1966	25.0762	0.3865	0.2653	1.02	0.0026	0.0000	11.60	0.00	0.00
6	新東里	6300100007	30.08	6	2	0	8.0	0.1983	25.2469	0.3898	0.2671	0.00	0.0000	0.0000	3.90	0.00	0.00
7	富泰里	6300100008	30.05	6	2	0	4.0	0.1983	25.2320	0.3898	0.2669	0.04	0.0001	0.0000	8.86	0.00	0.00
8	介壽里	6300100009	30.23	5	2	0	4.0	0.1973	25.1354	0.3877	0.2659	0.00	0.0000	0.0000	8.68	0.00	0.00
9	精忠里	6300100010	31.02	6	2	0	12.0	0.1931	24.7542	0.3798	0.2619	0.00	0.0000	0.0000	3.19	0.00	0.00
10	東光里	6300100011	29.70	5	2	0	3.0	0.2001	25.4069	0.3933	0.2688	1.31	0.0033	0.0000	12.30	0.00	0.00
11	龍田里	6300100012	30.04	5	2	0	3.0	0.1982	25.2278	0.3896	0.2669	1.16	0.0029	0.0000	11.93	0.00	0.00
12	東昌里	6300100013	30.20	5	2	0	4.0	0.1973	25.1447	0.3881	0.2660	0.00	0.0000	0.0000	8.69	0.00	0.00
13	東勢里	6300100014	29.86	4	2	0	3.0	0.1993	25.3280	0.3917	0.2679	1.24	0.0031	0.0000	12.13	0.00	0.00
14	中莖里	6300100015	29.20	5	4	0	3.0	0.1972	25.1427	0.3880	0.2660	1.08	0.0028	0.0000	27.07	0.00	0.00



災害潛勢分析 - ArcGIS出圖

- ArcGIS出圖
 - 凸顯TELES資料分析成果
 - 可依不同行政區及所需區域進行出圖





ArcGIS出圖

地震災害潛
勢分析結果

臺北市里界
Shpfile

利用行政代號結合兩邊
資料

ArcGIS

臺北市潛勢
分析圖

TELESb軟體資料結合ArcGIS軟體流程圖



災害潛勢分析 - ArcGIS出圖

- 開啟ArcGis使用工具列
- 新增地震災害潛勢分析結果
- 拖曳臺北市里界圖資至左方空白Layers欄位



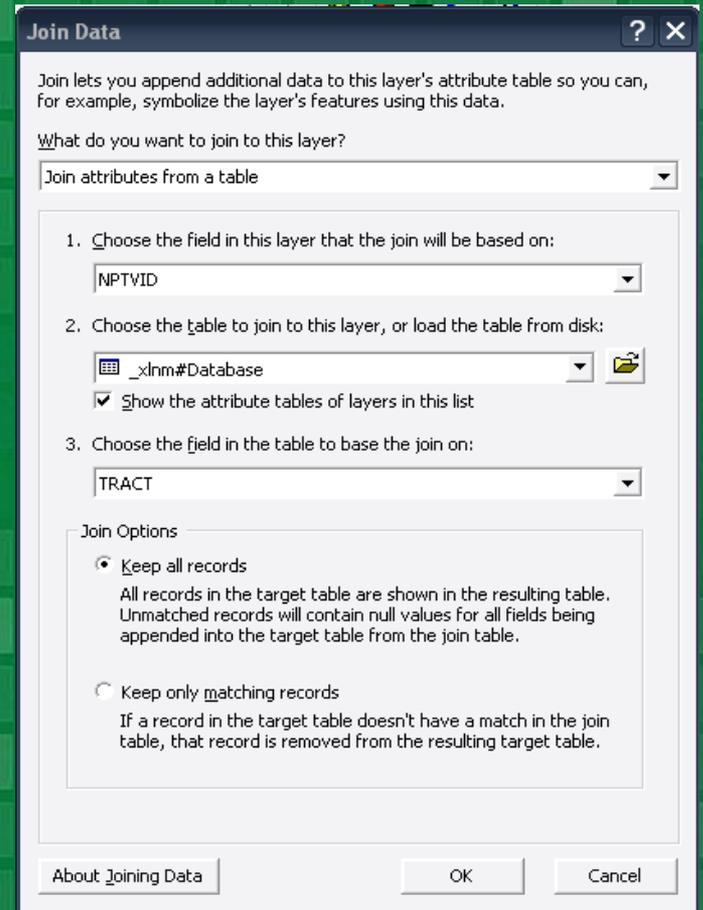
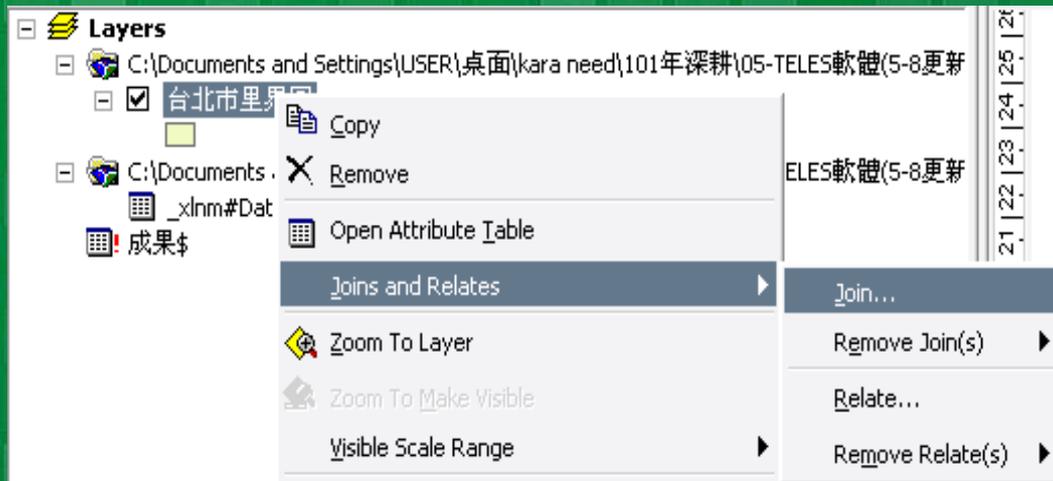
工具列選項



左方欄位



ArcGIS出圖



ArcGIS軟體出圖操作示意圖



ArcGIS出圖

Layer Properties

General | Source | Selection | Display | Symbology | Fields | Definition Query | Labels | Joins & Relates | HTML Popup

Show:

- Features
- Categories
- Quantities
 - Graduated colors
 - Graduated symbols
 - Proportional symbols
 - Dot density
- Charts
- Multiple Attributes

Draw quantities using color to show values. Import...

Fields

Value: PGA

Normalization:

Classification: Natural Breaks (Jenks)

Classes: 5 Classify...

Color Ramp:

Symbol	Range
Yellow	0.03
Orange	0.09
Red-Orange	0.13
Red	0.19
Dark Red	0.30

Show class r

Fields List:

- THEATER
- TRAIN_STAT
- VALUE
- OID
- DISTANCE
- SOILTYPE
- SOILLQF
- LANDSLIDE
- WATERDEPTH
- PGA
- PGV
- SA03
- SA10
- PI_LQF
- PROB_LQF
- PROB_LS
- PGD_LQF_V
- PGD_LQF_H
- PGD_LS
- PGD_FAULT
- PGA_C86

Label

Label
0.0366 - 0.0900
0.0901 - 0.1326
0.1327 - 0.1977
0.1978 - 0.3033
0.3034 - 0.4375

Advanced

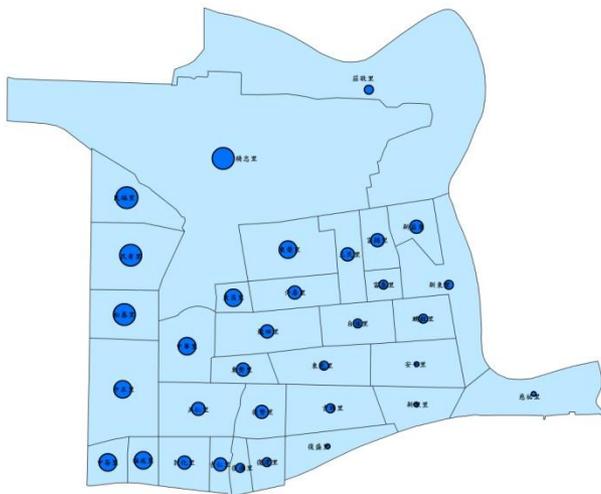
確定 取消 套用(A)

ArcGIS軟體出圖操作 - 選取出圖項目



ArcGIS出圖 - 範例

臺北市松山區設計地震事件七 PGA 成果圖



圖例
松山區
PGV

- 45.730200 - 47.251500
- 47.251501 - 48.227400
- 48.227401 - 49.108800
- 49.108801 - 50.168000
- 50.168001 - 51.790400

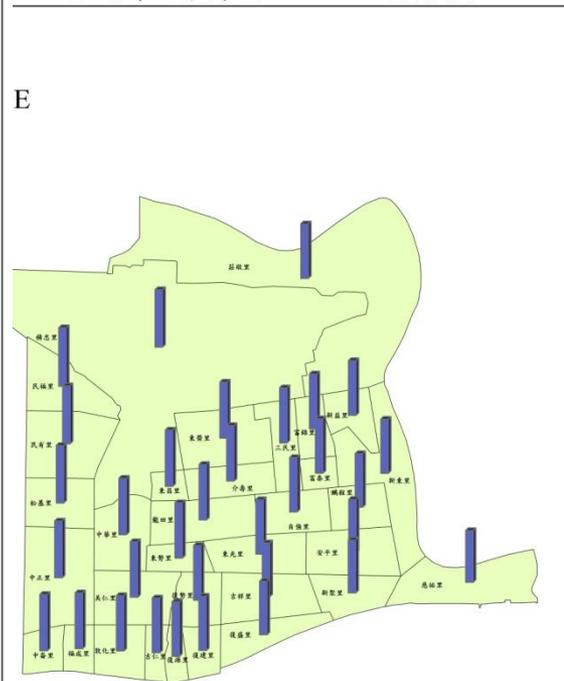
項目	設計地震事件七
斷層	山腳斷層
震央	(121.44E, 25.08N)
破裂長度	80 km
破裂寬度	18.7 km
破裂傾角	62°
芮氏規模	7.0
最大地表加速度	0.63g

臺北市災害防救深耕計畫 製
製作日期：民國 101 年 11 月
軟體名稱：TELES 805r
本圖內容僅供參考請依災情現況評估使用

松山區

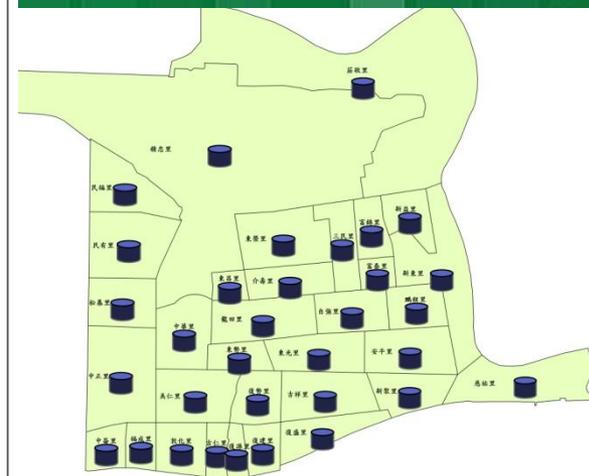


公山區設計地震事件七 PGA 成果圖



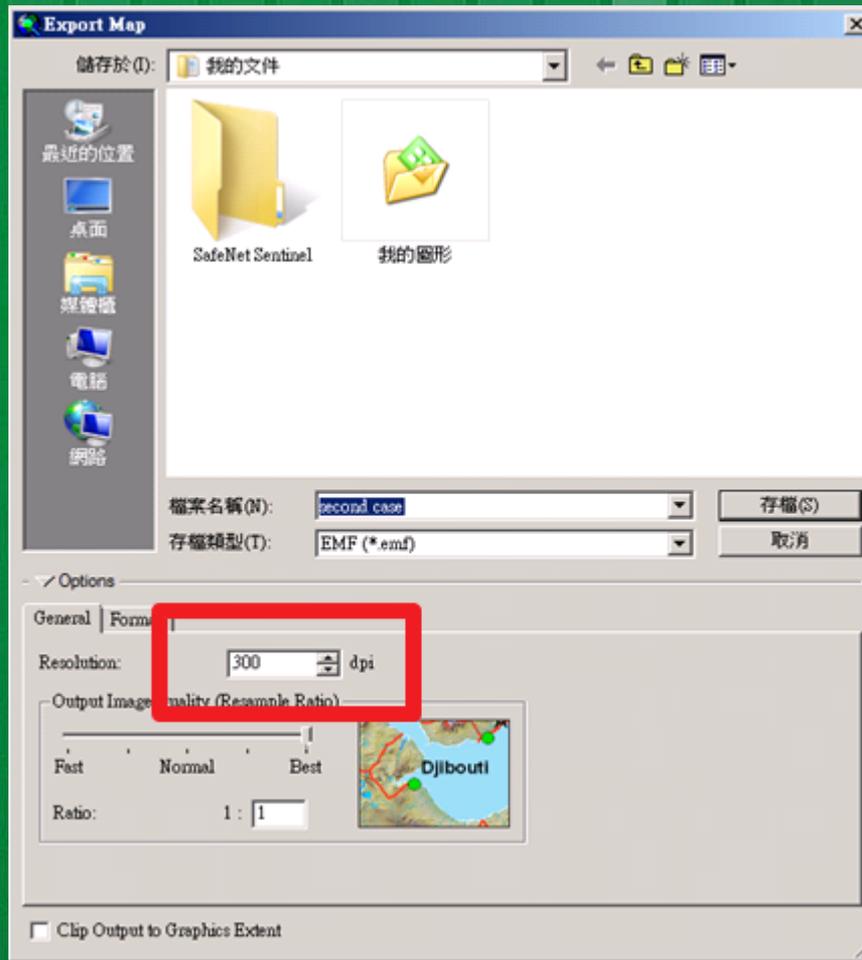
項目	設計地震事件七
斷層	山腳斷層
震央	(121.44E, 25.08N)
破裂長度	80 km
破裂寬度	18.7 km
破裂傾角	62°
芮氏規模	7.0
最大地表加速度	0.63g

臺北市災害防救深耕計畫 製
製作日期：民國 101 年 11 月
軟體名稱：TELES 805r
本圖內容僅供參考請依災情現況評估使用





ArcGIS出圖



ArcGIS軟體可依其出圖所需大小
進行解析度選取

如A4大小約為200 ~ 500dpi即可

如A0大小則須1000以上之dpi

出圖時間視電腦功能及dpi多寡

而定，越多則所需時間越長



ArcGIS軟體出圖操作 - 進行出圖



ArcGIS出圖成果



展示於臺北市災害防救深耕計畫研討會會場

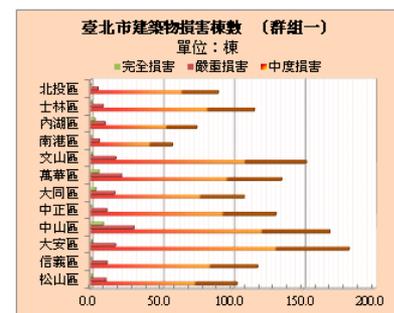
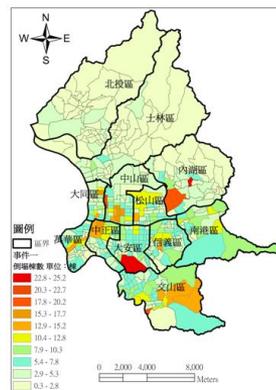
災害潛勢分析

• 依TELES軟體所提供之模擬成果進行分析

1. **PGA分布** → 預警系統建立
2. **倒塌受損棟數** → 鑑定時數評估
3. **日間傷亡人數** → 醫療資源配置
4. **夜間傷亡人數** → 醫療資源配置
5. **避難人數** → 臨時收容場所規劃
6. **建築物廢棄量** → 清潔資源及廢棄物分類配置
7. **震後起火數** → 消防資源配置

表 2-16 群組一建物損害棟數及鑑定所需時數表

行政區 城	事件一 (棟)			事件二 (棟)			平均損害 (棟)			鑑定所 需時數
	中度損 害	嚴重損 害	完全損 害	中度損 害	嚴重損 害	完全損 害	中度損 害	嚴重損 害	完全損 害	
松山區	168.9	20	2	36.9	1	0	102.9	10.5	1	9.5
信義區	212.5	22.3	0.5	22.5	0.1	0	117.5	11.2	0.3	10.7
大安區	298.1	32.5	1.6	65.6	2.1	0	181.9	17.3	0.8	99.6
中山區	237.6	54.9	17.6	98.9	5.6	0	168.3	30.3	8.8	99.4
中正區	177.8	17.7	0.3	82.8	4.7	0	130.3	11.2	0.2	70.8
大同區	121.7	26.3	7	94	7.2	0	107.9	16.8	3.5	62.4
萬華區	161.4	34.5	10.9	107.4	8.4	0	134.4	21.5	5.5	78.1
文山區	289	35	1.9	14.3	0	0	151.7	17.5	1	84.6
南港區	110.3	11.6	0.5	4.4	0	0	57.4	5.8	0.3	31.6
內湖區	136.7	20	5.8	12.5	0	0	74.6	10	2.9	42.4
士林區	119.2	9.4	1	111	7.7	0	115.1	8.6	0.5	61.8
北投區	83.2	3.9	0	96.2	5.8	0	89.7	4.9	0	47.3
合計	2116	288.1	49.1	746.5	42.6	0	1432	165.4	24.6	36.1



受損棟數成果分析



防災地圖



防災地圖

◆ 匯出成果資料，進行出圖

1) 地震防災地圖

2) 災害潛勢圖

1. 倒塌受損棟數 → 鑑定時數評估

2. 日間傷亡人數 → 醫療資源配置

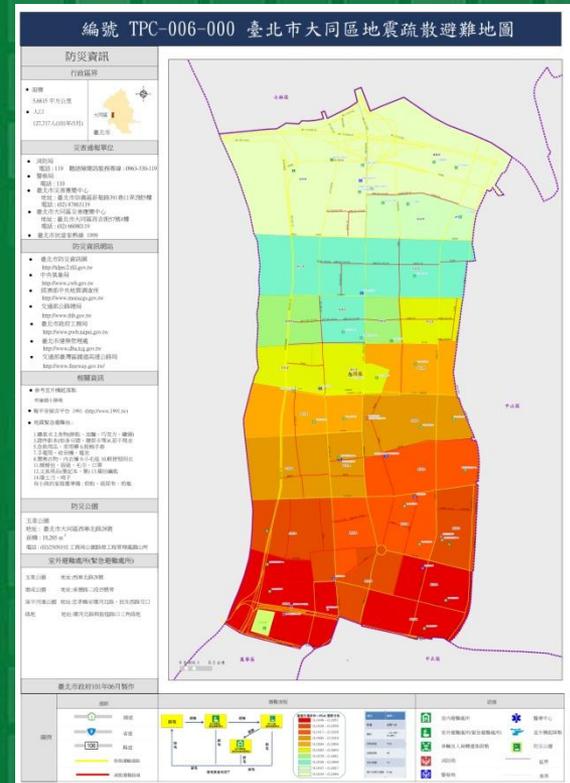
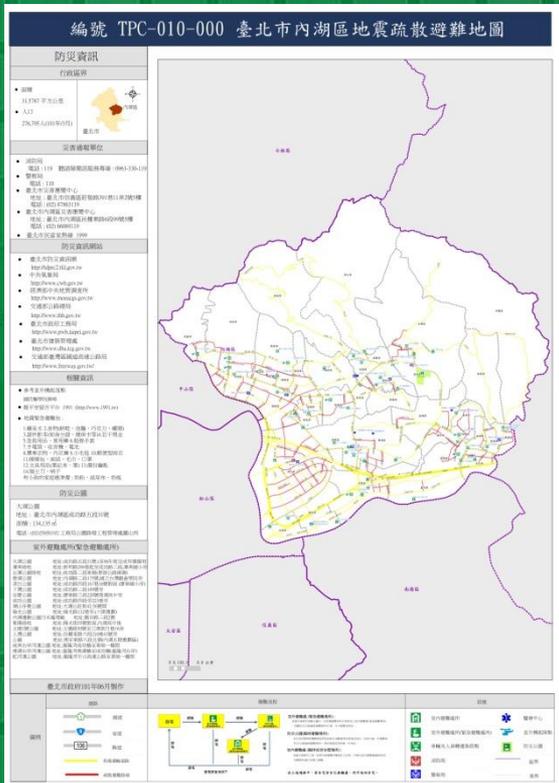
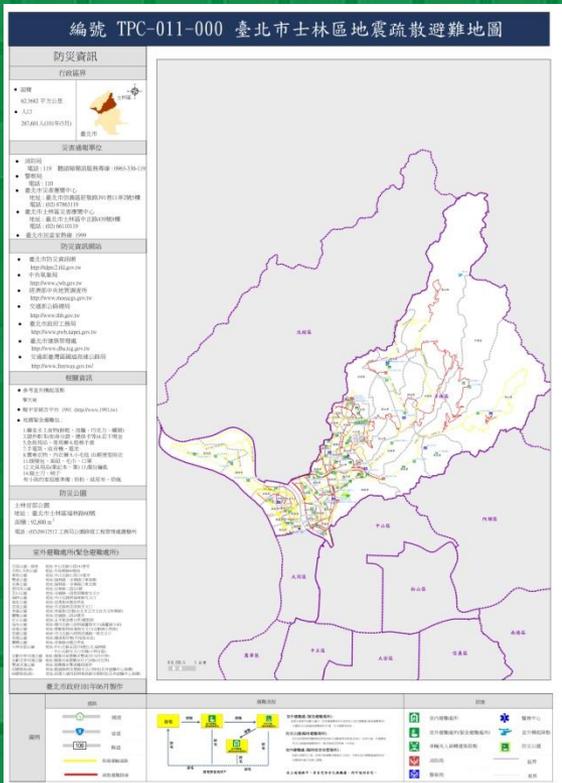
3. 夜間傷亡人數 → 醫療資源配置

◆ 提供模擬災害情況參考





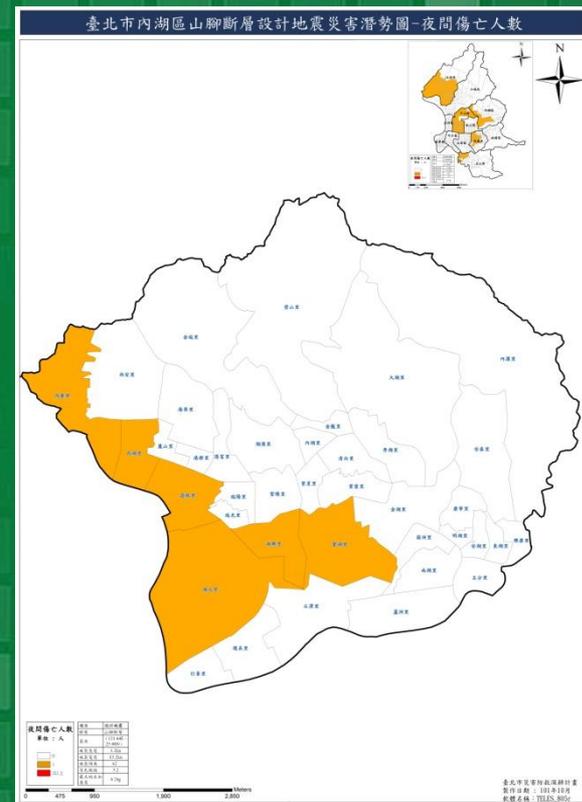
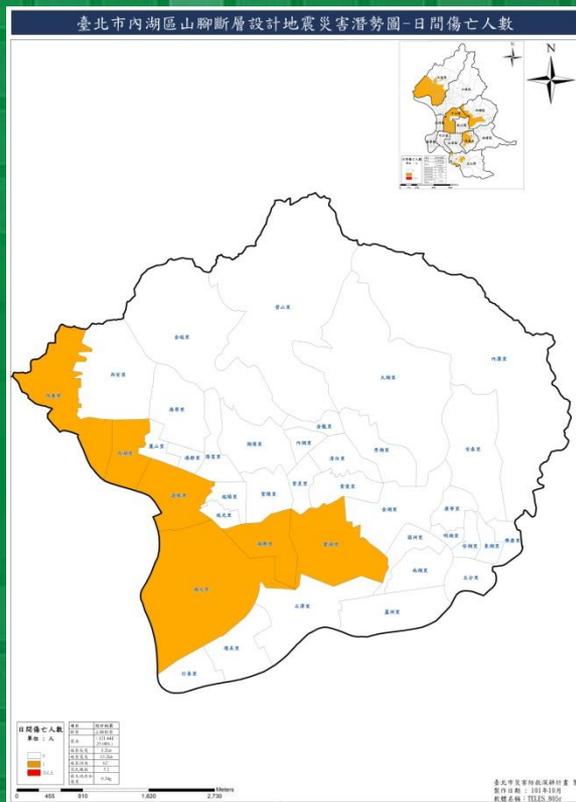
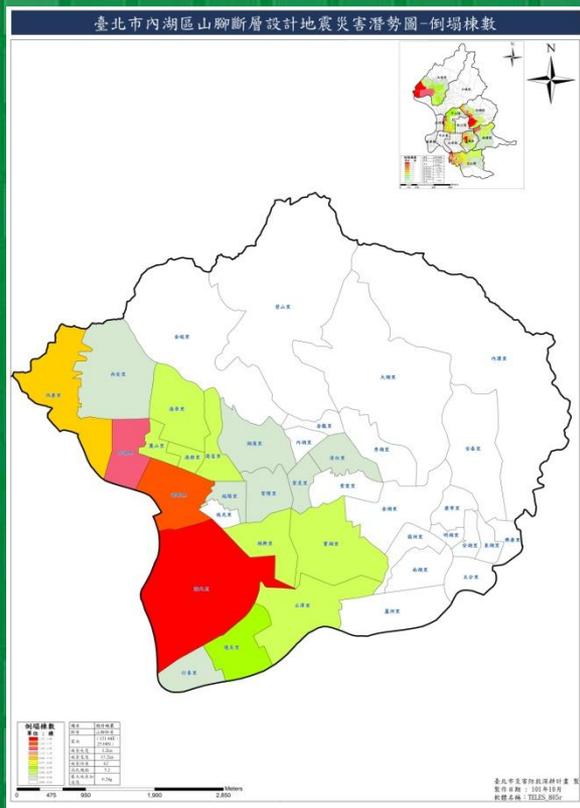
防災地圖出圖成果



繪製12區地震防災地圖 - 提出士林區、內湖區及大同區成果



防災地圖出圖成果



繪製6示範區災害潛勢圖 - 提出內湖區成果



防災地圖出圖成果



展示於內湖區應變中心



應變體系強化

應變體系強化

◆ 文山區防災兵棋推演

● 提出地震模擬成果以供參酌

(二) 兵棋推演脚本—地震災害 (以文山區為例)

「文山區地震災害」兵棋推演議題資料

1. 推演情境假設

民國 101 年 5 月 18 日下午 4 時 14 分，由於山腳斷層錯動，發生芮氏規模 6.3、震源深度 7.5 公里之強烈地震，臺北市多處地區震度達到 5 級，造成本市多處災情，多處老舊建築物倒塌、水電維生管線系統癱瘓，並引發多處民宅火災及多起道路車禍事件；地震同時造成本區堤防破裂等複合性災害。地震引發後造成百名民眾無家可歸，大批災民急需安置照顧。

2. 災害歷程

民國 101 年 5 月 18 日下午 4 時 14 分，由於山腳斷層錯動，發生芮氏規模 6.3，震源深度 7.5 公里之強烈地震，本區震度到達 5 級，發生多處災情，造成本區多處建築物倒塌，人員嚴重傷亡；地震同時造成多處社區斷水及斷電，並引發火災。地震後引發多起車禍事件並同時造成景美溪堤防破裂，引發多處積水。地震引發後造成百名民眾無家可歸，大量民眾急需安置照顧，必須整合防救災力量迅速進行救援工作。以下表 4-4-4-9 及圖 4-15-4-16 為本市受損之災情初步統計及 PGA 指數：

表 4-4 地震事件參數 (模擬值)

地震事件	規模	PGA	開裂方向	開裂傾角	震源深度
山腳斷層	6.3	0.56	30°	62°	7.5 公里

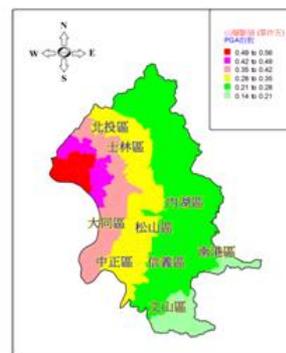


圖 4-15 全市 PGA 指數

文山區：其中文山區在此地震規模下，PGA0.38



圖 4-16 文山區 PGA 指數





討論與建議



討論與建議

◆ 針對TELES軟體模擬里界圖層，建議因應已變更之里界行政範圍進行修訂

◆ 針對TELES公共建設之建物資料進行資料彙整

■ 於今年101年9月19日進行研商會議

國立臺灣科技大學生態與防災工程研究中心

「臺北市災害防救深耕計畫(第3期)」重點計畫一 研商會議
 壹、會議時間：101年9月19日(星期三)下午15時00分
 貳、會議地點：財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心 R608會議室

參、主席：計畫主持人 歐昱辰 記錄：廖珣如
 肆、出席人員：(如簽到單)
 伍、會議結論：

1. 針對建立 TELES 軟體模擬地震事件之公共建物基本資料及格式，首要為資料收集(以校舍為例)：

收集資料：先進行「典型校舍耐震能力初步評估表」由技師及相關業者進行評估及填寫，再由國震中心針對其他建物細項進行「普查」可由土木或營建工程相關學系學生進行資料收集。建議可採用普查方式以增加建物初步評估資訊，並提供更具有公信力之分析成果。

資料處理：校地面積、日間活動人數、夜間活動人數(可由教育及取得)、相關地質及建物等資訊加入推估數據、建物類型之調整係數等資料處理以進行模擬推估。

2. 建物主要資訊有建物名稱、建物座標(可由建物地址進行座標換算)、建築年份、建物構造別、日夜使用人數、建物幾何資訊(樓高、樓層數、地下室高度、樓板面積、夾層、挑高樓層高度等符合現實及竣工後資訊)、耐震評估或補強工程資訊、特別用途及特定目的大樓使用狀

況、建物特殊設備(易受災成損設備、設備金額等資訊)等主要資料，並進行後端處理；其中建物範圍之訂定為內業處理，處理時間及所需經費較低，建議可從此著手，現地調查等細部資料普查為外業作業，建議可由內業作業成果評估外業所需調查資訊。

首先建議資料收集作業流程，如圖1所示，

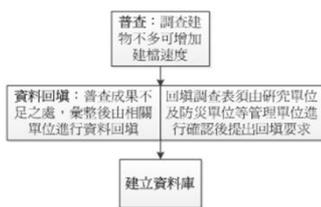


圖1 初步資料收集作業流程

由於普查作業所需經費較高，建議可從內業先進行資料彙整作業，降低外業所需處理時間及費用加快效率，以消防單位為例，如圖2所示，其中外業之資料填寫，建議一次完成，如需補充資料，可由普查作業時進行調查。延伸計畫中可先確立所需建立的公有建物資料範疇，針對所需資料展開作業，如醫療機構、警政機構、消防機構、公共運輸、校舍(已建置)，推廣至各縣市。

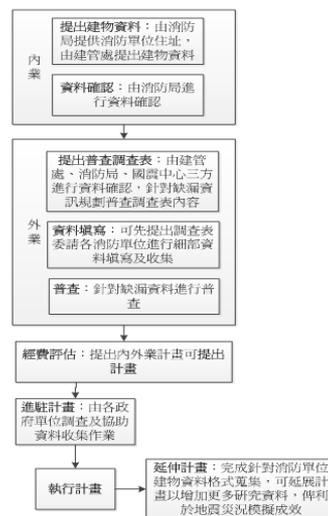


圖2 建立資料格式之資料收集作業流程

3. 針對臺北市公共建物目前所擁有之建物資料，建管處擁有建物第一次登記時之建物資料，需消防局先提供所需調查之地點地址，可由建物資料庫中提出建物資訊、建物幾何資料、用途別。

陸、散會時間：下午17時00分。

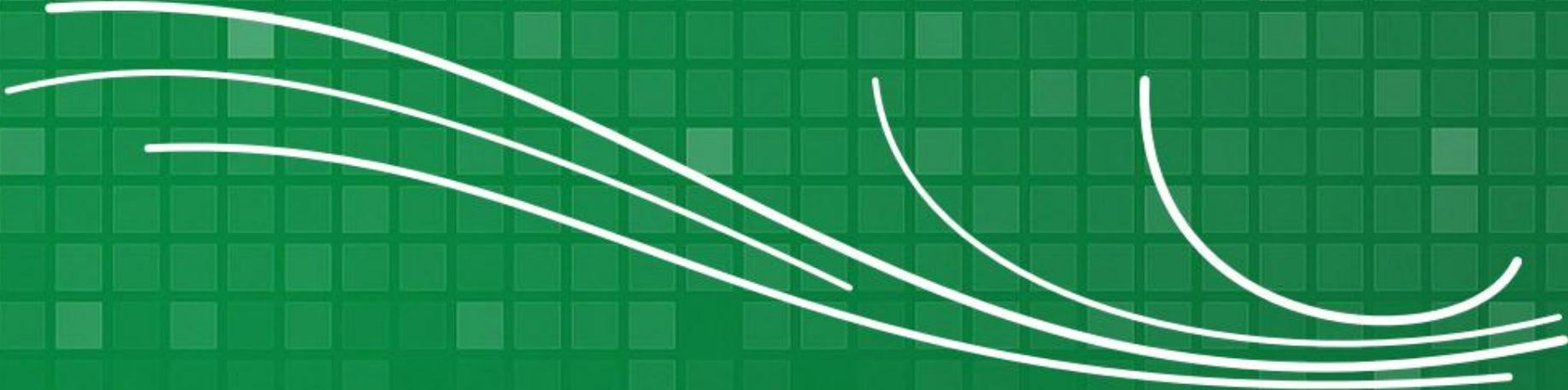
柒、簽到單：

「臺北市災害防救深耕計畫(第3期)」重點計畫一 討論會議簽到表

壹、開會時間：101年9月19日(星期三)15:00-17:00
 貳、開會地點：財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心 R608會議室
 (臺北市大安區辛亥路3段200號)

參、主席：歐昱辰 副教授 記錄：廖珣如
 肆、出席人員：

單位	職務	簽名	單位	職務	簽名
國家地震工程研究中心		劉季年	臺北市政府消防局		王佩玲
		翁文郁			
		廖珣如			
		廖昱辰			
臺北市政府管理處		廖昱辰	國立臺灣科技大學防災力團隊		廖珣如
		王昱傑			



感謝聆聽

