

# 屏東縣在地化科研

操

作

手

冊



Pingtung



**國家災害防救科技中心**  
National Science and Technology Center for Disaster Reduction



**MOST 科技部**  
Ministry of Science and Technology



國立屏東科技大學  
**災害防救科技研究中心**  
Disaster Prevention and Mitigation  
Technology Research Center



屏東縣在地化科研

操作手冊

1

災害潛勢分析及風險評估

01

2

地震衝擊  
19

3

大規模淹水劇本  
25

4

降雨逕流砂盒  
31

# 目錄

Contents



屏東縣在地化科研

操作手冊

01

災害潛勢分析  
及風險評估



# 屏東縣在地化科研

# 操作手冊

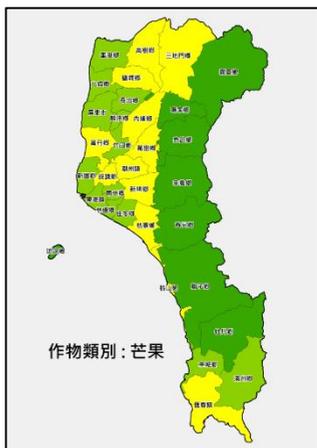
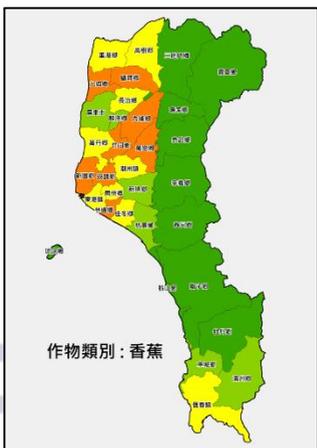
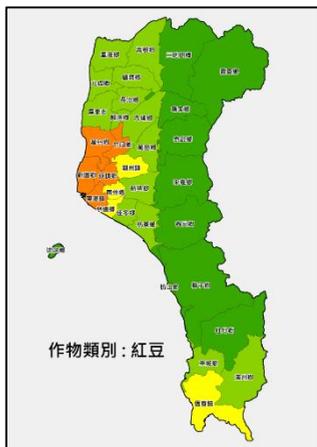
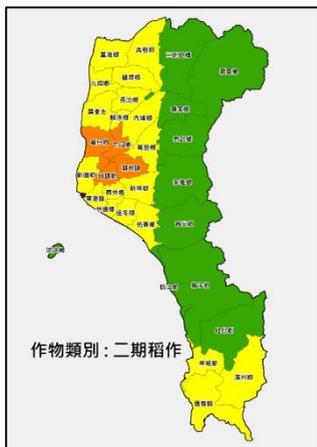


# 災害潛勢分析及風險評估

## 1-1 針對屏東重點產業災害潛勢分析： 以農業風險評估為例

1

### 淹水災害風險分析 地方重點產業



#### 圖例

產業坐落風險評估

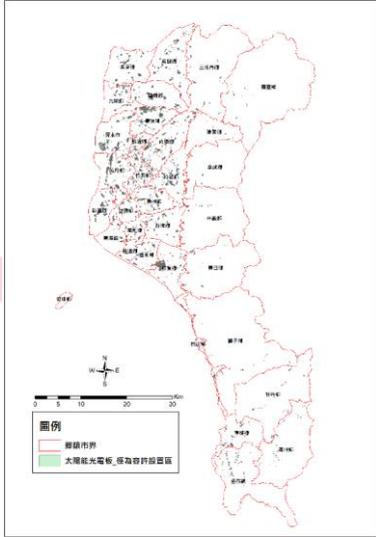
- 極低度風險
- 低度風險
- 中度風險
- 高度風險
- 極高度風險

註：風險等級1(極低度風險), 等級2、3、4(低度風險), 等級5、6、8、9、10、12(中度風險), 等級15、16、20(高度風險), 等級25(極高度風險)

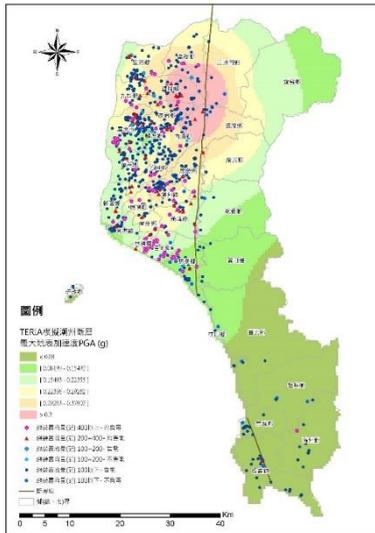
# 災害潛勢分析及風險評估

## 1-1 針對屏東重點產業災害潛勢分析： 以太陽能產業為例

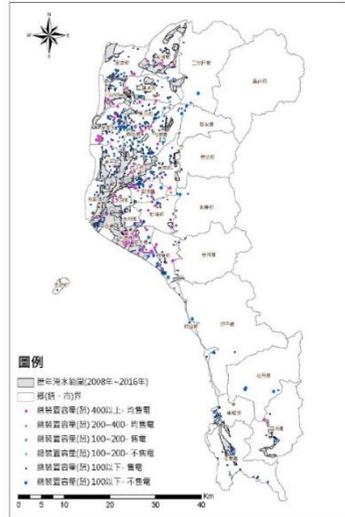
1



太陽能設施範圍圖層



潮州斷層最大地表加速度



太陽能設施與歷年淹水範圍圖層套疊

# 災害潛勢分析及風險評估

## 1-2 針對公務部門及社福機構設施點位進行各類災害潛勢:

1

目的為提供各單位後續災害防護之參考。

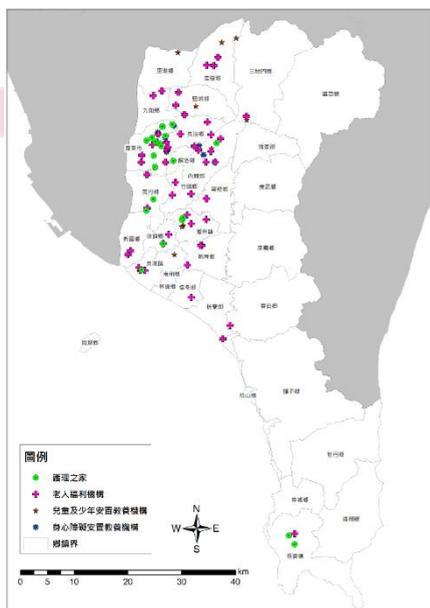
重要公務機關分析結果

分析項目		數量(家、處)
位於土石流潛勢溪流警戒範圍之避難處所總數		1
6 小時暴雨 350 mm 淹水潛勢 (m)	0.3 m<淹水深度<0.5 m	5
	0.5 m<淹水深度<1 m	0
	1 m<淹水深度<2 m	0
	2 m<淹水深度<3 m	0
	3 m<淹水深度	0
12 小時暴雨 400 mm 淹水潛勢 (m)	0.3 m<淹水深度<0.5 m	2
	0.5 m<淹水深度<1 m	1
	1 m<淹水深度<2 m	0
	2 m<淹水深度<3 m	0
	3 m<淹水深度	0
24 小時暴雨 650 mm 淹水潛勢 (m)	0.3 m<淹水深度<0.5 m	7
	0.5 m<淹水深度<1 m	3
	1 m<淹水深度<2 m	1
	2 m<淹水深度<3 m	0
	3 m<淹水深度	0
海嘯潛勢		5
土壤液化潛勢	低潛勢	80
	中潛勢	45
	高潛勢	22
	無評定或無潛勢	104
距離斷層線 1 公里內		27

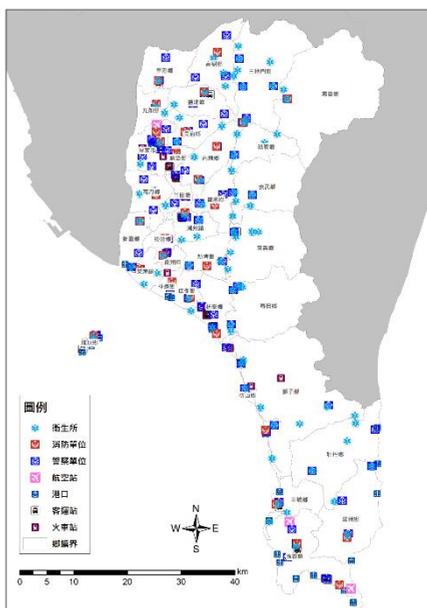
# 災害潛勢分析及風險評估

1-2 針對公務部門及社福機構設施點位進行各類災害潛勢:

1



社福機構範圍圖層



重要公務機關範圍圖層

# 災害潛勢分析及風險評估

1-2 針對公務部門及社福機構設施  
點位進行各類災害潛勢：

1

## 淹水災害風險分析程序

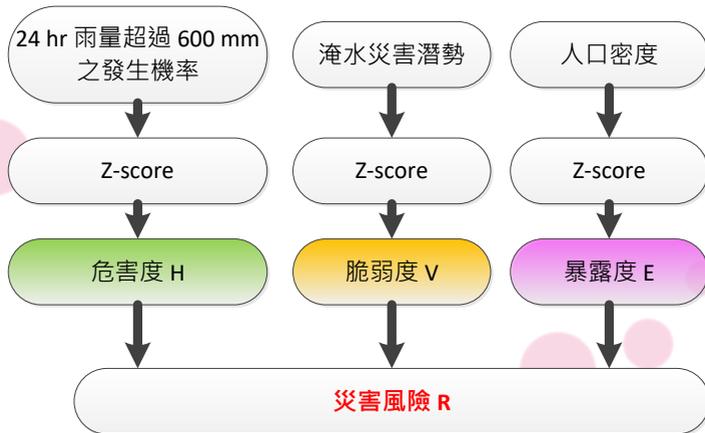
風險指標	危害度H	脆弱度V	暴露度E
因子選定	24小時雨量超過 600 mm以上發生 機率	淹水潛勢	人口密度
資料型態	採用2016年國家 災害防救科技中 心『應用RCP8.5 氣候情境評估氣 候變遷下之災害 風險圖』之成果。	採用經濟部水利 署第三代淹水潛 勢圖資，『累積 24小時650 mm淹 水潛勢圖』。	採用屏東 縣主計處 2018年6月 之人口資 料。

# 災害潛勢分析及風險評估

## 1-2 針對公務部門及社福機構設施點位進行各類災害潛勢:

1

### 淹水災害風險分析程序



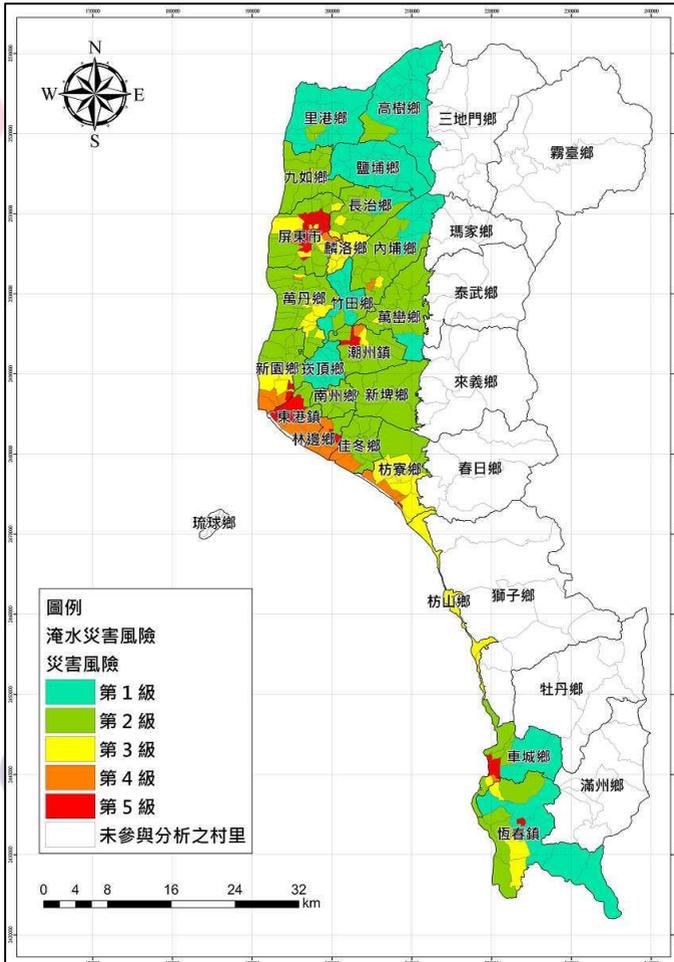
$$\text{災害風險 } R = \text{危害度 } H \times \text{脆弱度 } V \times \text{暴露度 } E$$

# 災害潛勢分析及風險評估

1

1-3 將災害潛勢資料轉換為區域環境脆弱度，並與天然災害危害度及人口暴露度進行整合，完成屏東縣之災害風險地圖：

## 淹水災害風險圖



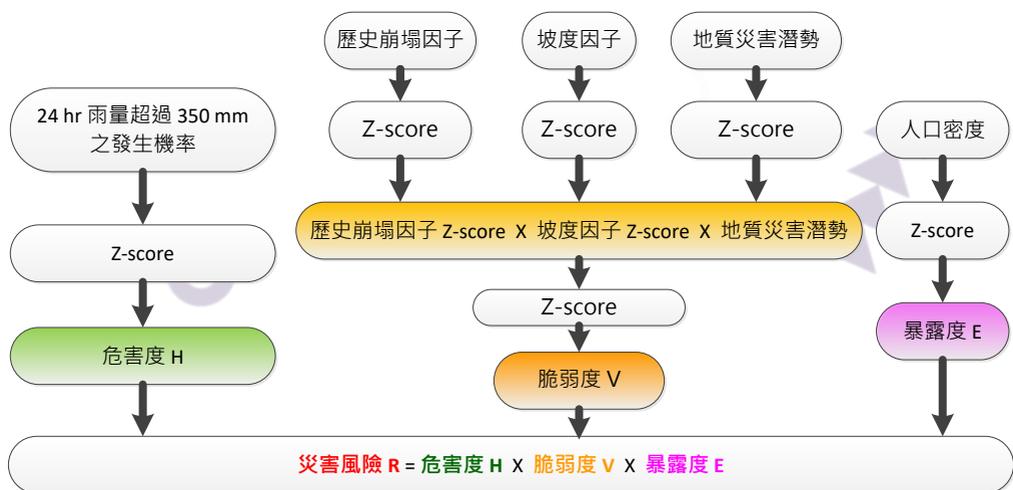
# 災害潛勢分析及風險評估

1-3 將災害潛勢資料轉換為區域環境脆弱度，並與天然災害危害度及人口暴露度進行整合，完成屏東縣之災害風險地圖：

1

## 坡地災害風險分析程序

風險指標	危害度H	脆弱度V			暴露度E
因子選定	24小時雨量超過350mm以上發生機率	歷史崩塌因子	地質災害潛勢	坡度因子	人口密度
資料型態	採用2016年國家災害防救科技中心『應用RCP8.5氣候情境評估氣候變遷下之災害風險圖』之成果。	2004~2013年農航所測繪	2014年地調所測繪	2013年內政部DTM數化成果	採用屏東縣主計處2018年6月之人口資料。

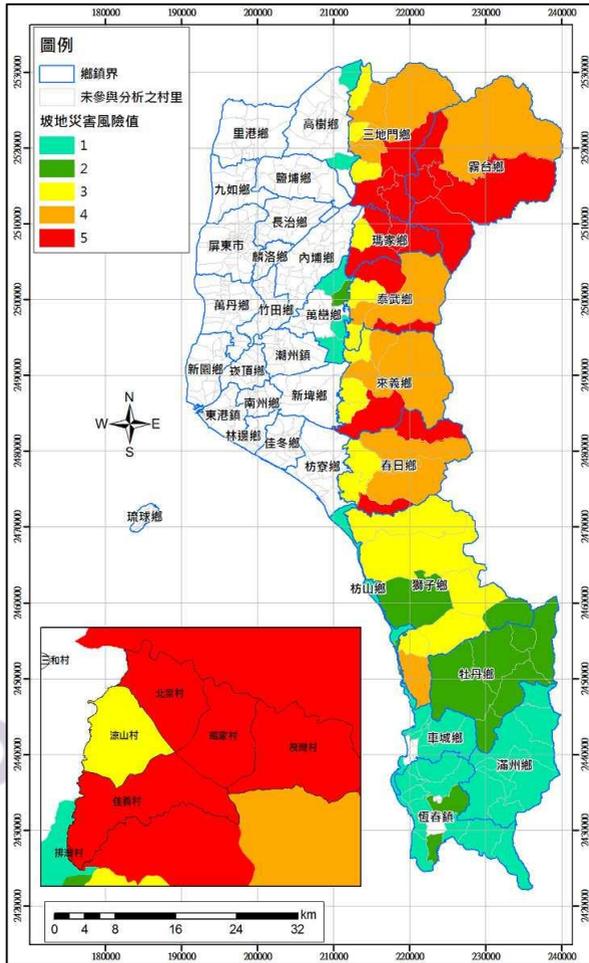


# 災害潛勢分析及風險評估

1

1-3 將災害潛勢資料轉換為區域環境脆弱度，並與天然災害危害度及人口暴露度進行整合，完成屏東縣之災害風險地圖：

坡地災害風險圖



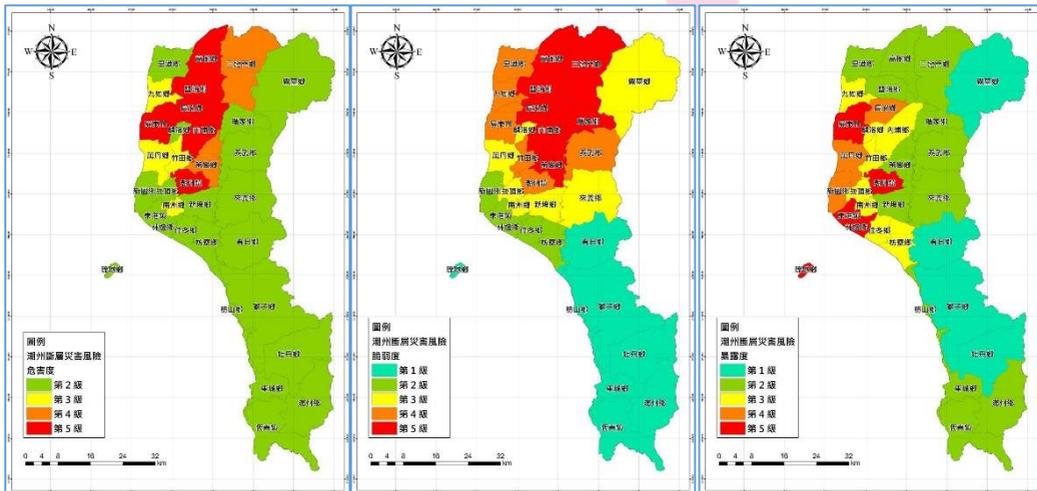
# 災害潛勢分析及風險評估

1-3 將災害潛勢資料轉換為區域環境脆弱度，並與天然災害危害度及人口暴露度進行整合，完成屏東縣之災害風險地圖：

1

## 潮州斷層錯動災害風險分析

風險指標	危害度H	脆弱度V		暴露度E
因子選定	TERIA 地表加速度 PGA	人口傷亡	建物損毀	鄉鎮人口密度



危害度

脆弱度

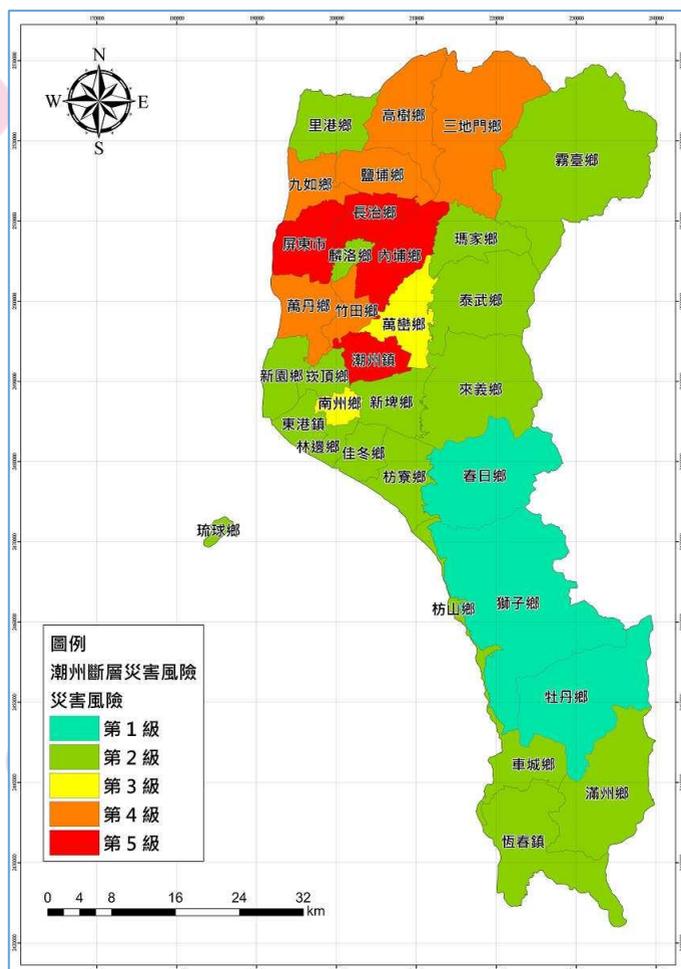
暴露度

# 災害潛勢分析及風險評估

1

1-3 將災害潛勢資料轉換為區域環境脆弱度，並與天然災害危害度及人口暴露度進行整合，完成屏東縣之災害風險地圖：

模擬潮州斷層錯動災害風險圖



# 災害潛勢分析及風險評估

## 1-4 研究成果之應用：

消防局可針對過去熱點調查之成果，於颱風災害期間派消防車巡視，並回傳現地即時情資，使災害應變中心指揮官掌握現地狀況。

1



將災害潛勢分析成果融入兵棋演練情境

# 災害潛勢分析及風險評估

## 1-4 研究成果之應用：

1

警察局、公路局、水利處可針對易致災路段實施預防性封路措施及作為預置搶修機具之參考。

強化屏東縣內社福機構的防災意識。



2020.05.21豪雨災害：  
霧台鄉台24線封路情形



2020.05.21豪雨災害：  
內埔鄉中林村積淹水情形



2020.05.21豪雨災害：  
台1線452K枋山路段實施預警封路

# 災害潛勢分析及風險評估

## 1-4 研究成果之應用：



佳冬鄉羌園村\_佳冬堤防\_預佈7組移動式抽水機



佳冬鄉羌園村\_羌園二號橋\_預佈2組移動式抽水機

1

水利處於重點易淹水區預佈抽水機組



屏東縣在地化科研

操作手冊

02

地震衝擊



屏東縣在地化科研

操作手冊

# 地震衝擊

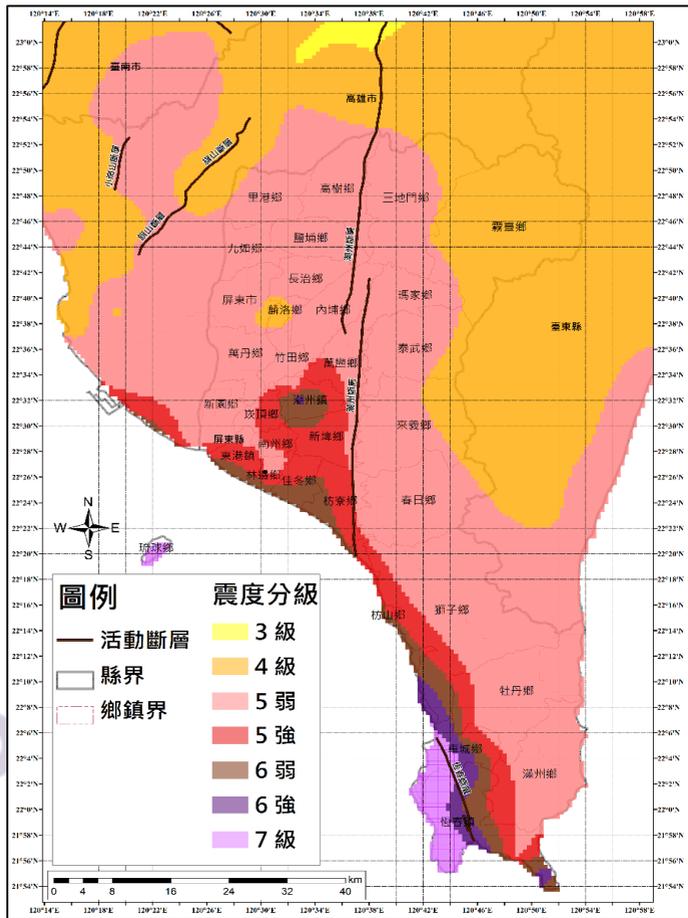
利用地震衝擊資訊平台(TERIA)進行地震模擬，並將模擬結果應用於縣層級兵棋演練情境。

2

模擬恆春斷層錯動引發芮氏規模

7.3

強震

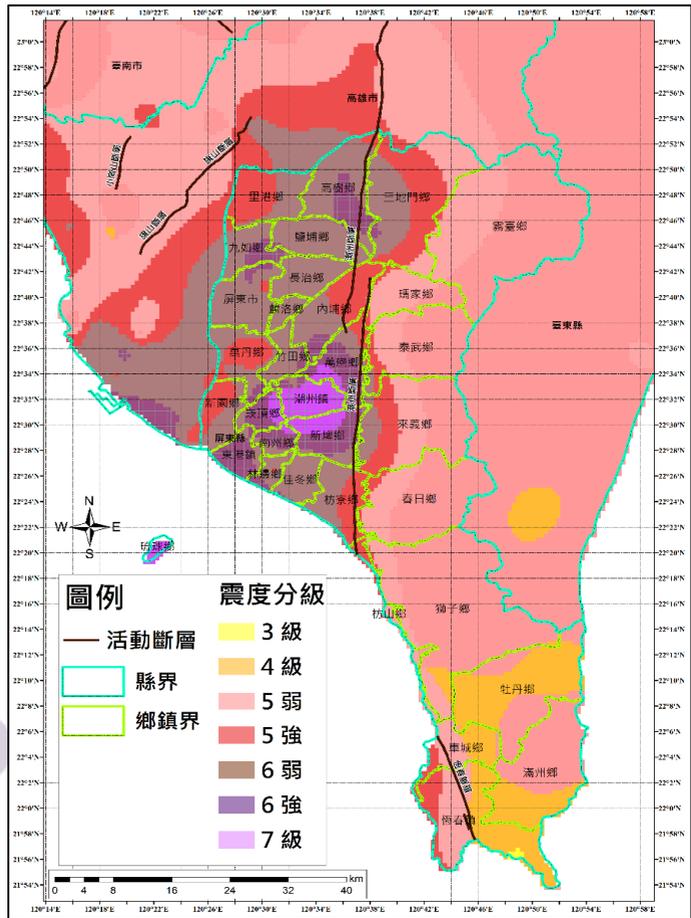


# 地震衝擊

2

利用地震衝擊資訊平台(TERIA)進行地震模擬，並將模擬結果應用於縣層級兵棋演練情境。

模擬潮州斷層錯動引發芮氏規模 7.3 強震



# 地震衝擊

利用地震衝擊資訊平台(TERIA)進行地震模擬，並將模擬結果應用於縣層級兵棋演練情境。

2

將地震模擬分析結果應用縣層級兵棋演練





屏東縣在地化科研

操作手冊

03

大規模淹水劇本



屏東縣在地化科研

操作手冊



# 大規模淹水劇本

3

## 3-1 歷史災害調查

根據2009年莫拉克颱風調查資料可知，由於口社溪溪水暴漲，導致溪水溢過口社堤防，並使部分堤防潰決。



# 大規模淹水劇本

## 3-2 劇本想定 (以高樹鄉口社溪潰堤為例)

3

- (a).雨量設定：日雨量達600 mm。  
(b).情境想定：口社堤防潰堤、口社聚落內3條土石流潛勢溪流(土石流編號DF010、DF011及DF012)達紅色警戒。  
(c).影響範圍下圖所示，主要影響範圍為三地門鄉口社聚落及高樹鄉廣福村。根據屏東縣政府民政處2019年2月之人口統計資料，三地門鄉口社村戶籍人口有702人，共203戶。高樹鄉廣福村戶籍人口1,172人，共412戶。





屏東縣在地化科研

操作手冊

04

降雨逕流砂盒



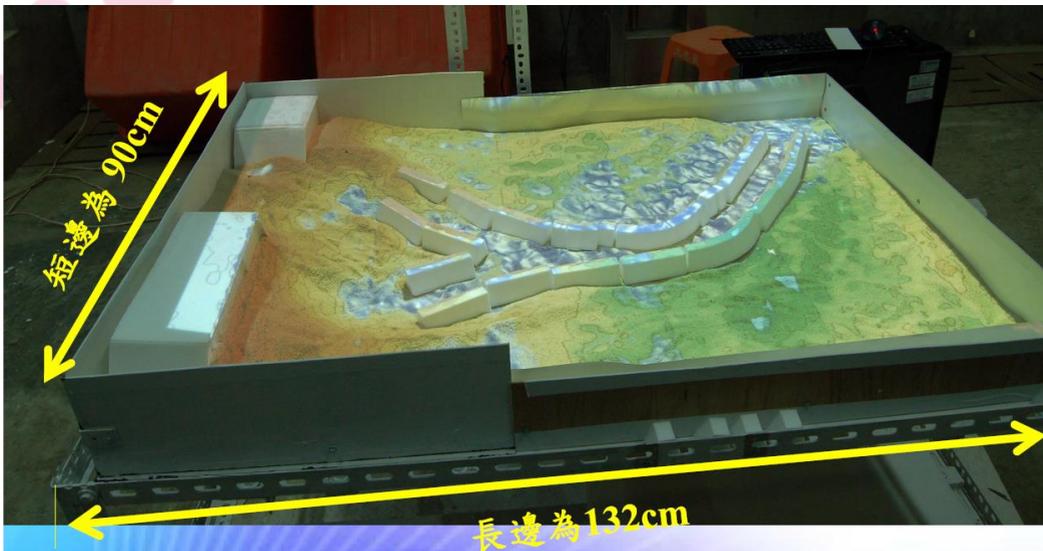
屏東縣在地化科研

操作手冊

# 降雨逕流砂盒

4

- (a).研究動機：有鑑於 AR-Sandbox 的實用性，期望能透過建置程序標準化作業，使得此系統能更廣為應用。
- (b).AR-Sandbox：此系統是以砂盒進行展示，並結合 AR 的技術達到 3D 可視化之應用程序。



使用者可於砂盒中堆積真實沙子來創建地形模型，透過3D視覺化技術，讓使用者有如身歷其境般，藉此瞭解當降雨過程中，地表水體之流動情形。

# 降雨逕流砂盒

4

(c).技術介紹：AR-Sandbox 系統在美國國家科學基金會（NSF）資助下，由美國加州大學戴維斯分校（UC Davis）地球科學主動可視化中心（KeckCAVES）、Tahoe 環境研究中心（Tahoe Environmental Research Center），以及勞倫思科學館（Lawrence Hall of Science）、ECHO水族館與科學中心（ECHO Lake Aquarium & Science Center）等單位共同開發。



AR-Sandbox 官網首頁

<https://arsandbox.ucdavis.edu/>

# 降雨逕流砂盒

4

## (d).設備介紹



掃描器



短焦投影機

掃描器

Kinect-for-Xbox  
1414 and 1473

投影機

投影長寬比	4:3
解析度	1024 × 768
焦距	短焦
建議流明	3000

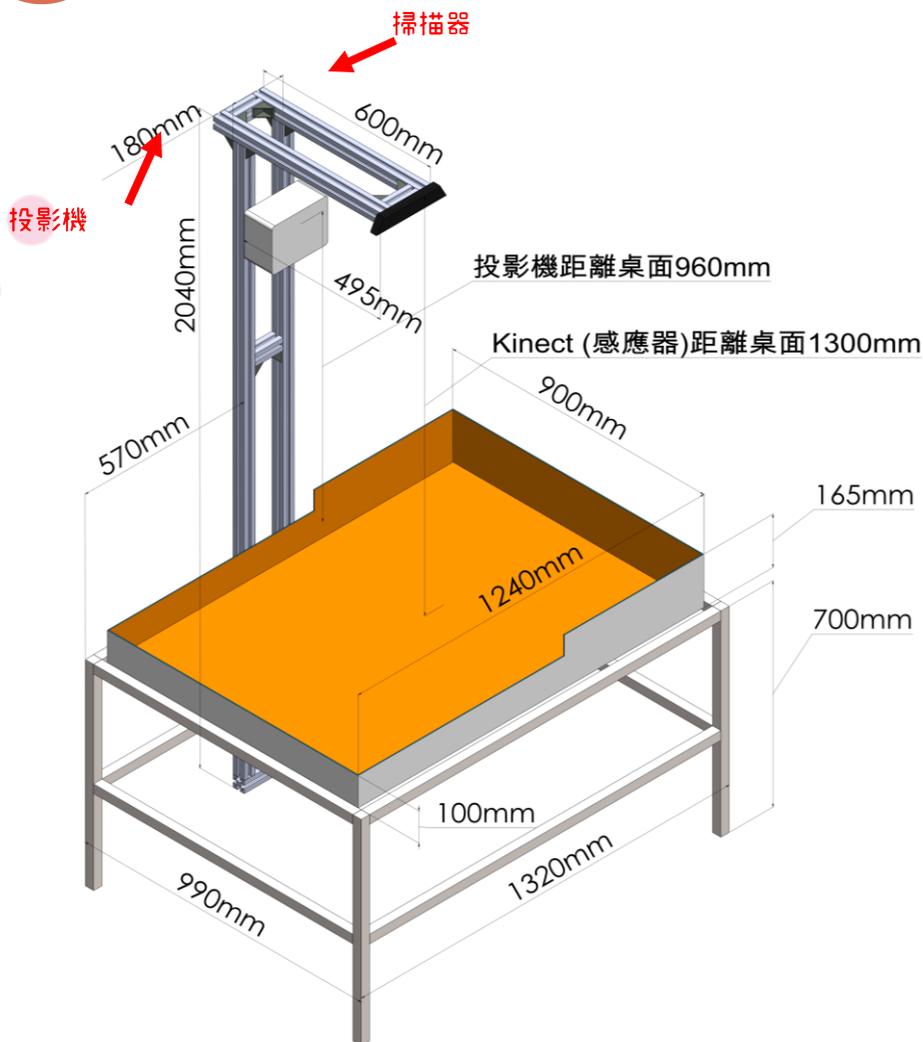
### 電腦主機設備建議

CPU	Intel/AMD CPU running at at least 3GHz
RAM	least 16GB
Graphics Card	Nvidia GeForce GTX 970, 或此等級以上之規格
HD or SSD	20GB

# 降雨逕流砂盒

4

## (d).設備介紹



# 屏東縣在地化科研手冊

作 者 葉一隆、陳天健、徐文信、王筠惠

發行人 葉一隆、陳天健、徐文信

發行所 國立屏東科技大學 土木工程系

地 址 912 屏東縣內埔鄉學府路1號

電 話 08-7703202 轉 7795

網 站 <http://mportal.npust.edu.tw/bin/home.php>

E - m a i l m9233014@mail.npust.edu.tw

指導單位 MOST 科技部

委託單位 國家災害防救科技中心

計畫名稱 中央與地方防救災情資整合研究-屏東縣

計畫編號 MOST 107-2119-M-020-001

本計畫為科技部推動規劃補助計畫(MOST 107-2119-M-020-001)之部分成果，感謝科技部於計畫執行期間的各項協助及經費補助。

初版一刷 2020年6月



屏東縣在地化科研

操作手冊

---

# NPUST

Disaster Prevention and Mitigation Technology Research Center

---

屏東縣在地化科研手冊