



新北市政府工務局 山坡地智慧防災社區推動



報告人：紀柏全 博士/專案負責人

107年09月07日



附屬法人 中興工程顧問社
SINOTECH ENGINEERING CONSULTANTS, INC.



專家
診斷



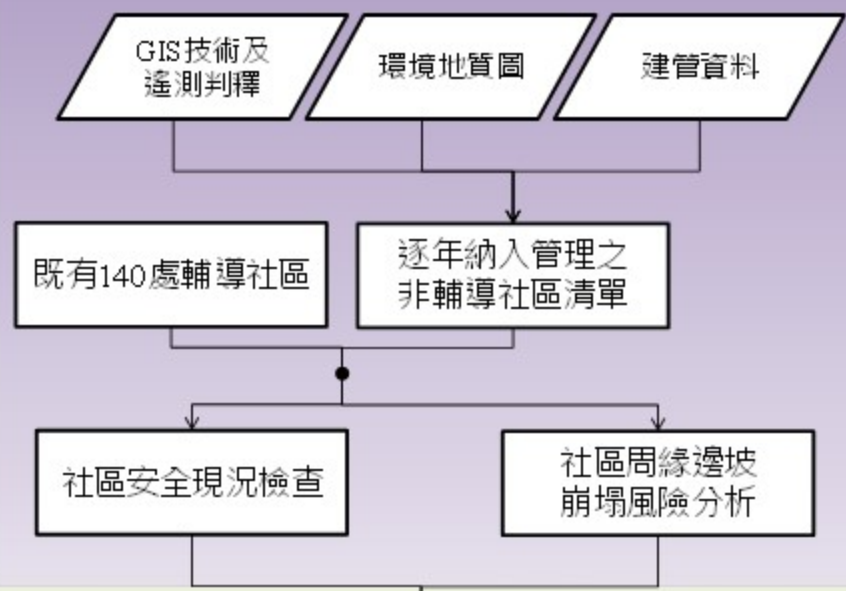
遙測
判釋



地理
資訊
系統



防災
培力

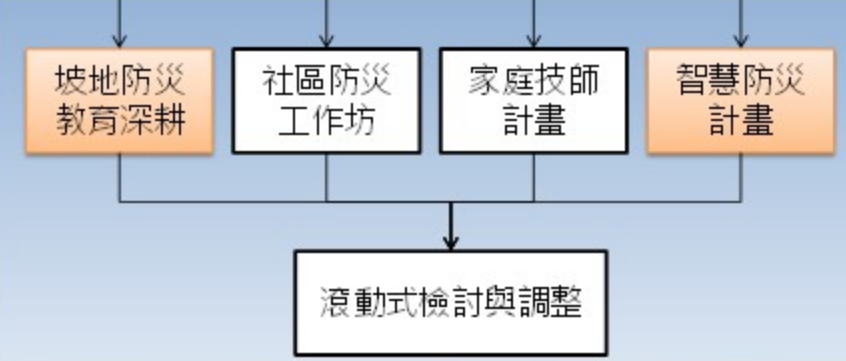


風險識別

總合風險評估矩陣

環境模式	未來情境		斜坡單元崩塌風險評估(R)		
	低風險(L)	中風險	中低風險(ML)	中高風險(MH)	高風險(H)
社區排序得分Z					
低(L) (Z ≤ 20)	低(L)	低(L)	中(M)	中(M)	中(M)
中(M) (20 < Z ≤ 30)	低(L)	中(M)	中(M)	中(M)	中(M)
高(H) (Z > 30)	中(M)	中(M)	中(M)	高(H)	高(H)

風險分級



風險控制



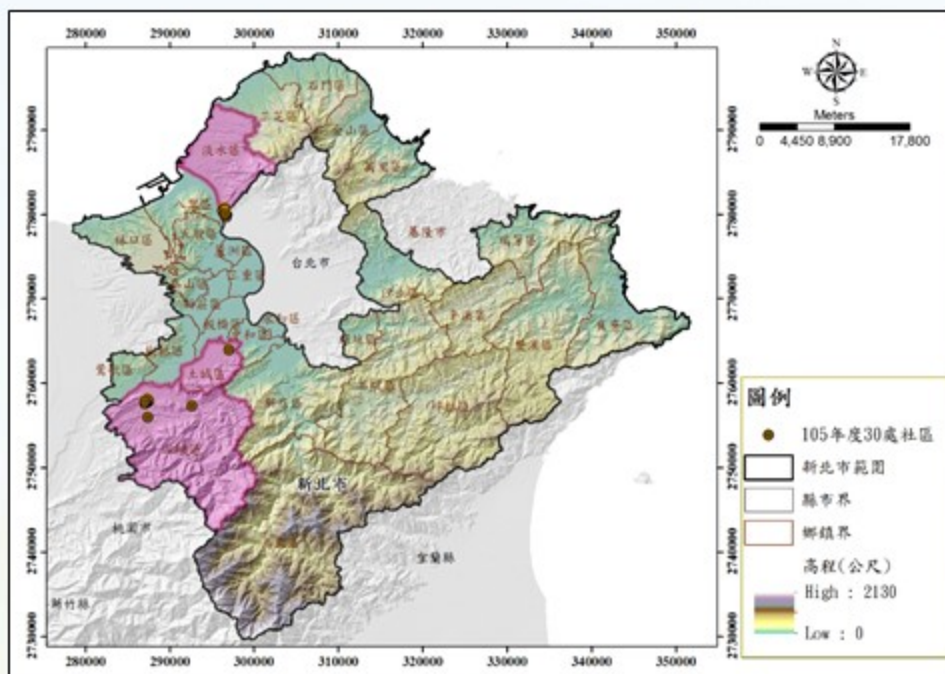
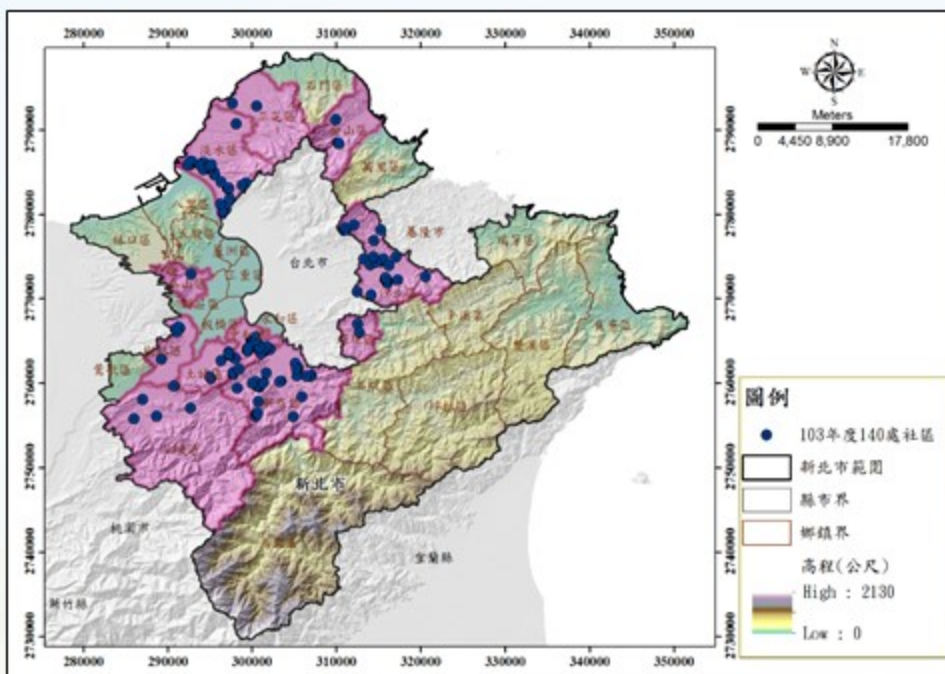
風險
分析



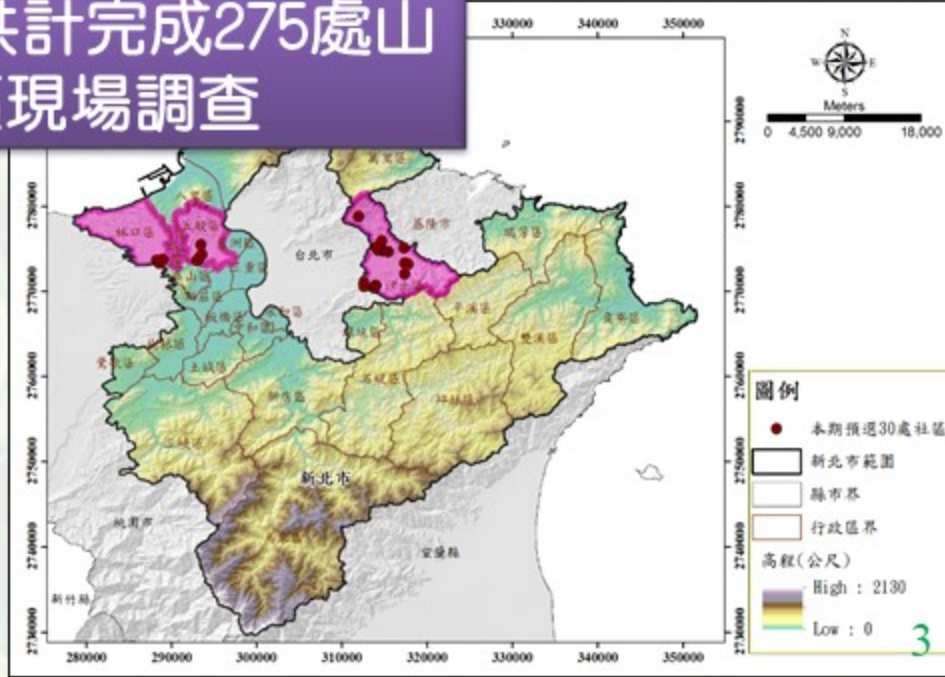
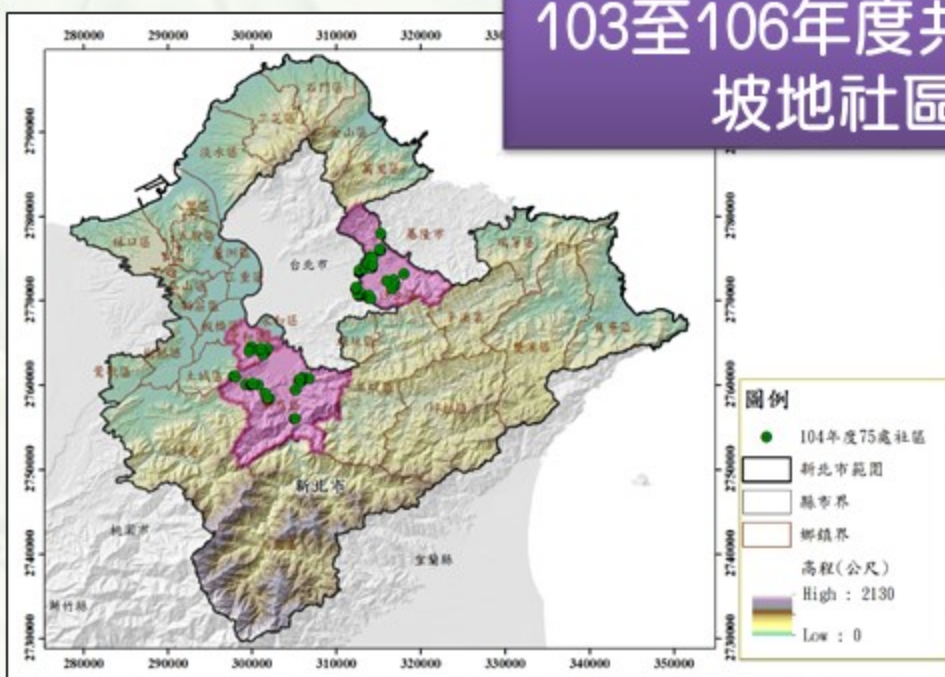
雲端
運算



ICT
IOT



103至106年度共計完成275處山坡地社區現場調查



275社區綜合風險評估

現況徵兆	未來情境	斜坡單元崩塌風險評估(R)		
		低風險(L)	中風險 中低風險(ML) 中高風險(MH)	高風險(H)
社區排序總分Z				
低(L) ($Z \leq 20$)	低(L)	低(L)	中(M)	中(M)
中(M) ($20 < Z \leq 30$)	低(L)	中(M)	中(M)	中(M)
高(H) ($Z > 30$)	中(M)	中(M)	中(M)	高(H)

- 滾動調整
- 鎖定目標
- 資源集中

項目	統計對象	高	中	低
崩塌風險評估 (R)	140處輔導社區	57	38	45
	135處非輔導社區	69	35	31
社區排序總分 (Z)	140處輔導社區	40	58	42
	135處非輔導社區	38	70	27
社區綜合風險分級	140處輔導社區	16	87	37
	135處非輔導社區	22	84	29

風險揭露：社區徵兆位置圖



新北市
三峽區 竹崙里

新北市政府工務局公寓大廈管理科
財團法人中興工程顧問社執行製作
民國105年12月

風險控制：社區防災工作坊

- 建構社區防救災體系、整合社區內、外資源。
- 激發社區居民建立「自救而後人救」的觀念。
- 提升社區防救災組織災害緊急應變能力。
- 發揮整體性、持續性救災功能，建立永續防災家園。
- 輔導演練完成後經由座談討論未來持續改善發展的方向。



風險控制：家庭技師計畫

1. 家庭技師培訓



2. 與管委會定期溝通聯繫



4. 提出即時並適當之處置建議

3. 不定期巡檢：以異常徵兆區域為巡查重點

風險控制：智慧感測物聯網

人工調查、巡檢



災後被動通報



傳統自動化監測系統費用高昂



本年度



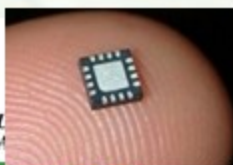
- 於本市5處山坡地社區，依據快篩式徵兆調查結果，擇社區內至少一處徵兆分級第一級(最危險)之邊坡或水土保持設施設置對應之監測設備
- 於本市15處山坡地社區，裝設自動化氣象觀測設備
- 監測紀錄納入「智慧防災展示平台」(APP)及「山坡地社區管理與示警支援平臺」(WEB)

傳統坡地監測遭遇之瓶頸與轉機



- **成本過高**：傳統監測儀器設置費用平均一社區需新臺幣百萬元以上，社區難以負擔。
- **只測不監**：大多數採人工量測，周期常為一季至半年，無法發揮即時預警的功能。
- **通訊受限**：4G LTE傳輸費用高、不利廣佈；明線施工與材料成本高、耗損率高。
- **資料無用**：傳統資料呈現方式不易理解與應用使用者無感。

a: Flash Memory
b: Microcontroller
c: Radio
d: MEMS Gyroscope: MPU
e: MEMS Accelerometer: A



- 體積微小，**造價低、耗電低、精度不雅於傳統**。
- 可透過 LPWAN(Low-Power Wide-Area Network, 低功率廣域網路)傳輸，**跳脫既有傳輸限制**。
- 單站式多工模組，透過物聯網無線通信技術整合微氣候、雨量、傾斜、加速度等多種物理量。
- **一對多雲端傳輸、物聯網平台即時視覺化展示**。
- 系統即時演算，自動化評估是否需發出警告訊息。

坡地社區物聯網監測方案



監測元件



監測目的

即時蒐集人工邊坡傾斜、加速度、裂縫變異、溫度濕度壓力與雨量等環境資料，並配合物聯網技術進行控制與傳輸，達到災害預警、掌握人工邊坡風險。

儀器規格	裂縫計	加速度 傾斜儀	微型 雨量筒	溫濕壓感測器
精度	0.3mm	0.01° 0.01g	0.3 mm	溫±0.5°C 濕±2% 壓±1hPa
量測範圍	6cm~6m	±180° ±2g	-	溫-40~+85°C 濕0~100% 壓300~1100hPa
量測方式	超聲波 測距	三軸向	傾斗式 雨量計	一體式晶片 BME280

監測架構



智慧防災災情社區監測系統

目前防災警覺狀態: 綠 (無警覺)

社區今日雨量: 10min: 0.5mm, 1hr: 0.5mm, 3hr: 0.5mm, 6hr: 1mm, 12hr: 3mm, 24hr: 3.5mm

監測項目	時間	狀況
傾斜S1區-南	2018-01-05 15:41:44	此點無異常
傾斜S1區-中	2018-01-05 15:41:44	此點無異常
傾斜S1區-北	2018-01-05 15:42:27	此點無異常

坡地社區智慧防災展示平台

系統示警資訊

- 感測器警報
- 系統電量狀態
- 即時天氣概況
- 資料庫連結

災害示警資訊

- NCDR CAP
- 即時災害示警



感測警戒儀表

- 感測器警戒圖
- 感測器趨勢
- 感測器說明
- 感測器設置圖

監測系統地圖

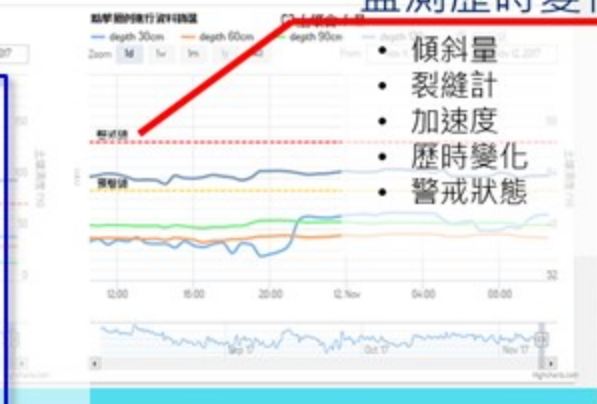
- 感測器位置
- 即時警戒燈號
- 即時監測資訊

監測歷時變化

- 傾斜量
- 裂縫計
- 加速度
- 歷時變化
- 警戒狀態

This panel provides detailed system alert information. It includes:

- 系統示警資訊 (System Alert Information):** A summary of sensor warnings, weather, and system power status.
- 災表示警訊息 (Disaster Alert Messages):** A list of alerts for sensors S1, S2, C2, and C3, including the sensor name, current status (e.g., '達到預警等級' or '目前仍安全'), and the time of the alert.
- 目前天氣概況 (Current Weather Summary):** Real-time weather data including 10-minute rainfall (0.0mm), temperature (30°C), and humidity (86.57%).
- 監測系統電量狀態 (Monitoring System Power Status):** Battery levels for the main monitoring system (12.056V) and sensor C3 (12.64V).
- 互動功能:** A button to view sensor locations and a map showing the sensor distribution across the community.



坡地社區安全通報平台

The screenshot displays the 'Slope Community Safety Reporting Platform' website. At the top, there are two browser tabs, both showing the URL '210.242.161.205/ntpcom/safe.aspx'. Below the browser tabs is a navigation bar with 10 categories of safety issues, each represented by a numbered icon and a brief description:

- 1 梁柱裂縫或歪斜
- 2 磁磚粉刷層剝落
- 3 擋土牆鋼筋鏽蝕
- 4 擋土牆牆趾淘空
- 5 擋土牆水孔阻塞
- 6 地錨錨座鏽蝕
- 7 道路裂縫或陷落
- 8 大量崩落土石落石
- 9 淹水
- 10 其他

The main content area features a colorful illustration of a house with various safety hazards labeled 1-10:

- 1: 門窗嚴重致無法正 (Severely damaged doors/windows making them unusable)
- 2: 磁磚粉刷層剝落 (Peeling tiles/plaster)
- 3: 擋土牆鋼筋鏽蝕 (Corroded reinforcement bars in retaining wall)
- 4: 擋土牆牆趾淘空 (Erosion at the base of retaining wall)
- 5: 擋土牆水孔阻塞 (Blocked drainage holes in retaining wall)
- 6: 地錨錨座鏽蝕 (Corroded anchor heads)
- 7: 道路裂縫或陷落 (Cracks or sinkholes in the road)
- 8: 大量崩落土石落石 (Large landslides/rockfalls)
- 9: 淹水 (Flooding)
- 10: 電杆、燈柱明顯傾斜且已有倒塌之虞 (Tilted power poles/light poles with risk of collapse)

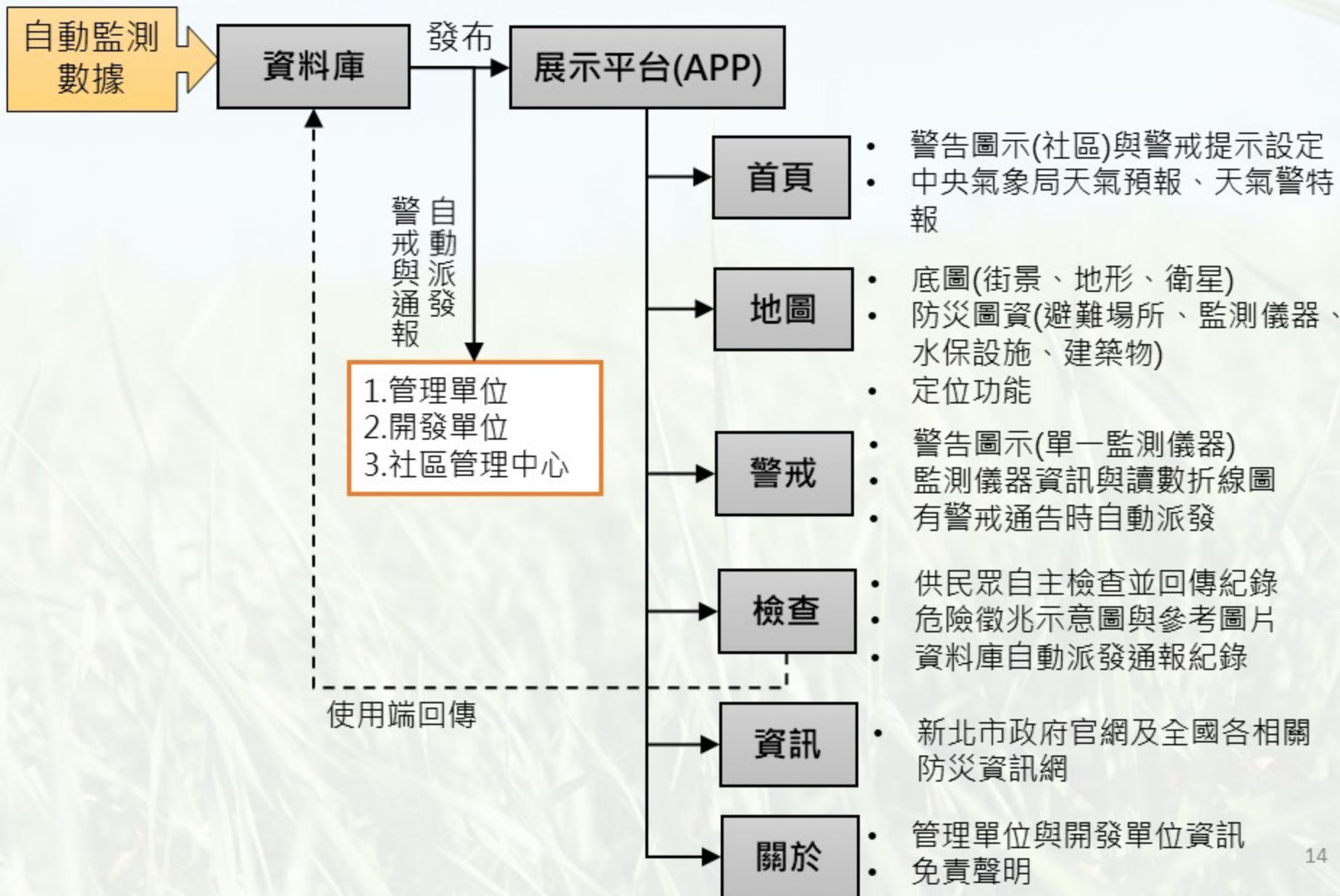
Overlaid on the illustration is a registration form with the following fields:

- 姓氏: 朱 (Last Name: Zhu)
- 性別: 先生 小姐 (Gender: Mr./Ms.)
- 手機: (Mobile Phone)
- 坐標: (Coordinates)
- 上傳照片: (Upload Photo)
- 選擇檔案: 未選擇任何檔案 (Select File: No file selected)
- Buttons: 取消 (Cancel), 確定 (OK)

On the right side, a Windows Explorer window is open, showing the '我的電腦' (My Computer) view. It displays the following disk usage information:

磁碟機	剩餘空間	總空間
WIN7 (C:)	剩餘 255 GB	共 386 GB
DATA (D:)	剩餘 544 GB	共 931 GB
AC233 (F:)	剩餘 11.5 GB	共 931 GB
TOSHIBA EXT (S:)	剩餘 207 GB	共 1,017 GB

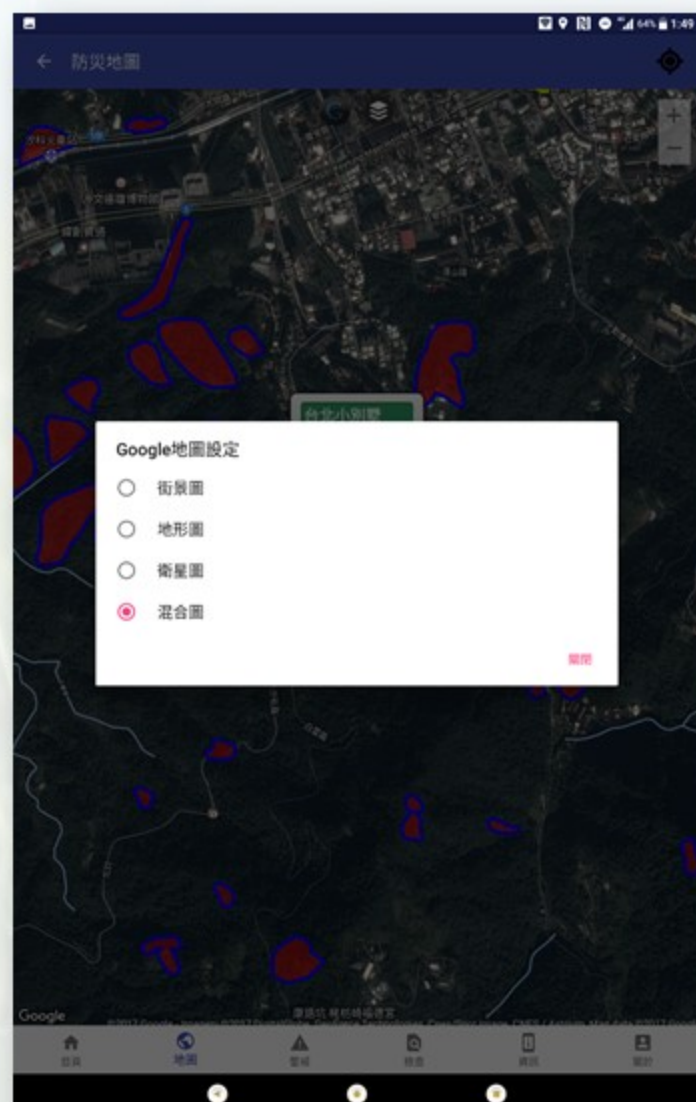
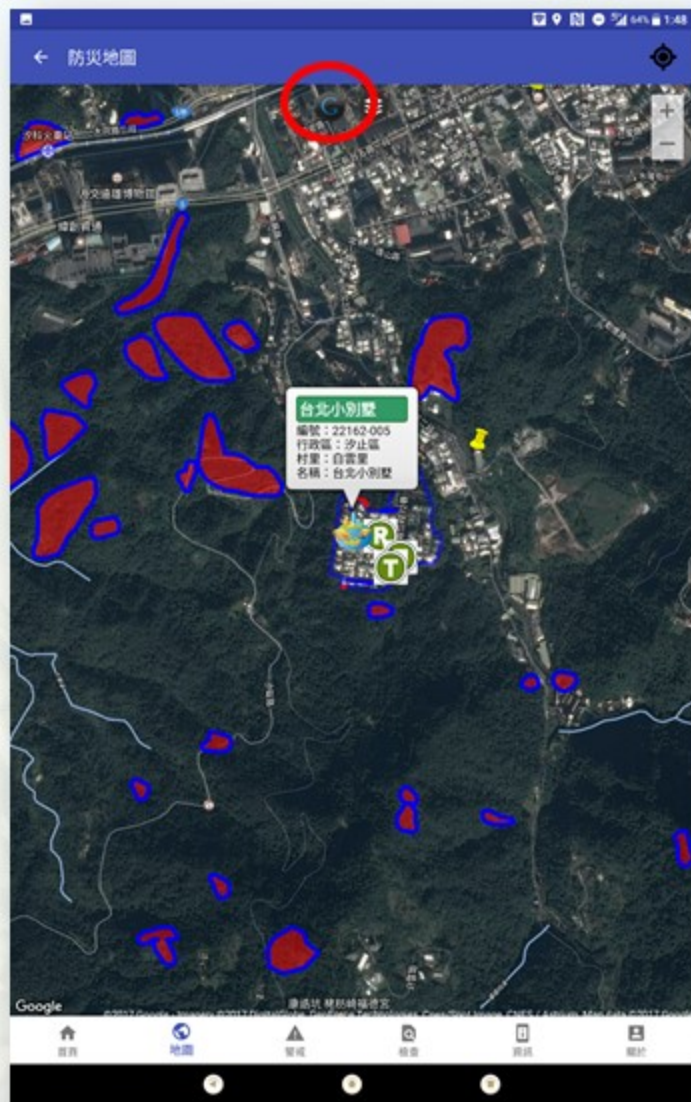
新北市智慧防災社區APP

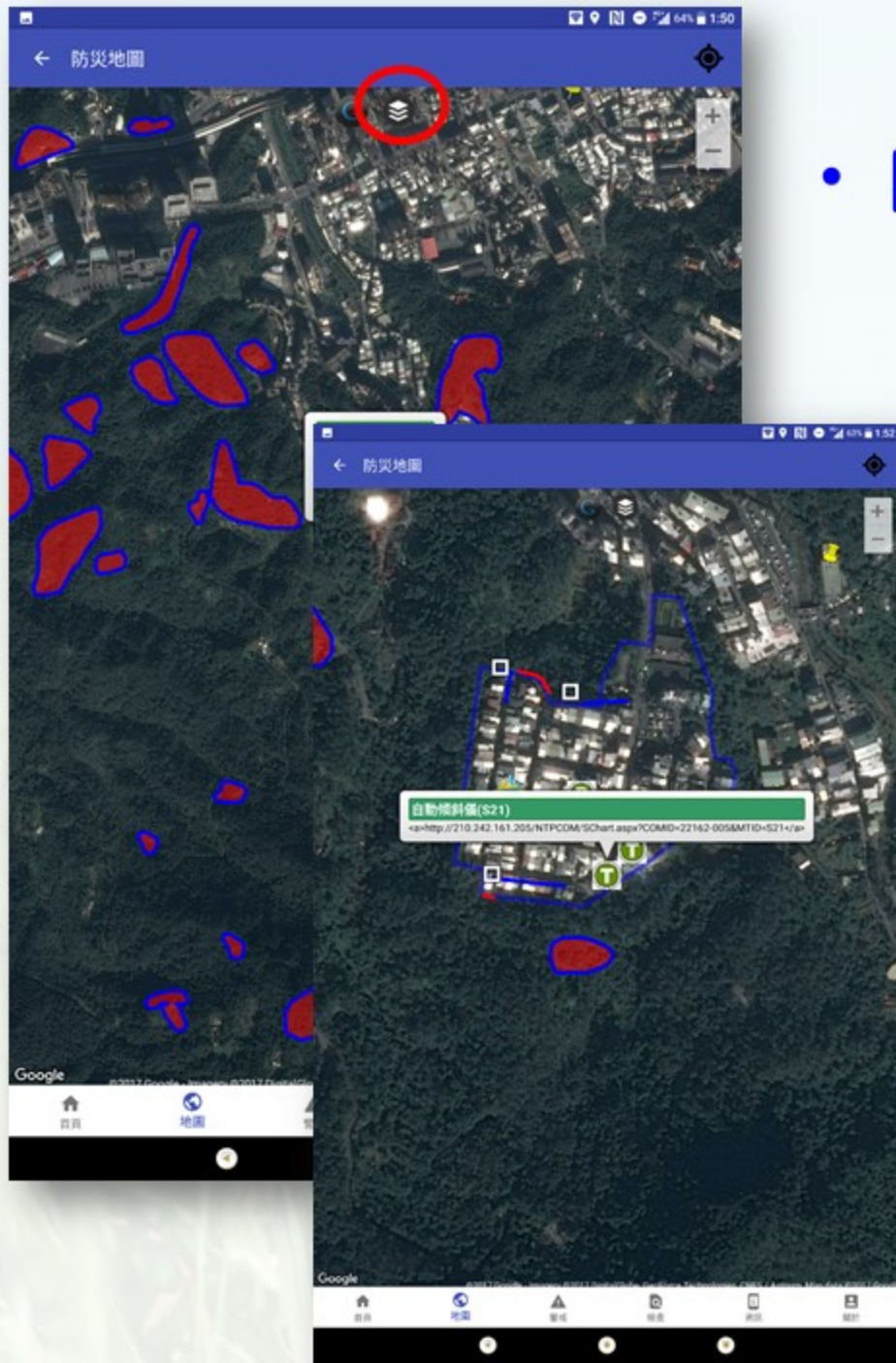




- **警告圖示(社區層級)**：單一大圖示一目了然，方便使用者快速得知社區內是否有監測達到警告門檻？
- **警戒提示設定**：當社區有任一監測達到警告門檻時，震動提示功能將自動作動；使用者可自行開啟/關閉。
- **中央氣象局天氣預報、天氣警特報**：政府Open data銜接應用。
- **跑馬燈**：新北市政府重大施政或即時訊息推撥。

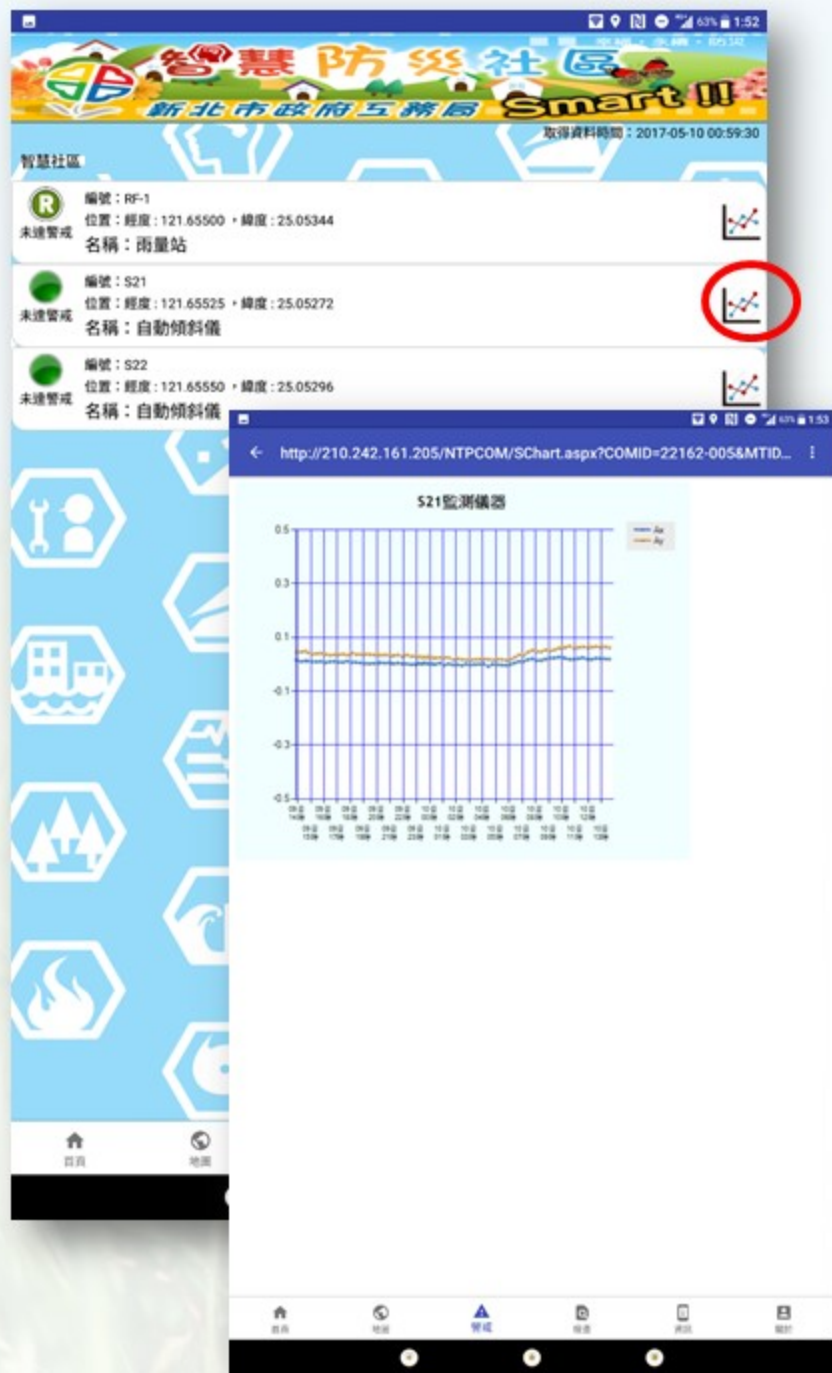
- 自動定位功能
- 底圖：以Google Earth提供之街道圖、地形圖、衛星圖、綜合圖，供使用者自行選定。





• 防災圖資：

- 監測儀器：不同符號代表不同監測儀器；燈號隨監測讀數是否達到門檻而改變。
- 水土保持設施(如人工邊坡、排水溝)之空間位置、編號。
- 建築物圖層：編號、調查建檔屬性
- 社區避難場所



- **警告圖示(單一儀器)**：不同儀器對應不同圖示，以利使用者鑑別；以不同顏色呈現狀態(紅色：達到警戒)。
- **監測儀器資訊**：包含儀器編號、儀器名稱、坐標位置。點選儀器可跳回「地圖」主功能，以便使用者查詢安裝位置。
- **監測數據折線圖**：點選折線圖之圖例，可查詢該監測儀器之歷史數據。



- **自主檢查：**宣導使用者自主巡檢社區重要設施，並提供發現危險徵兆時之通報窗口。
- **危險徵兆示意圖：**以卡通化示意圖，引導使用者了解巡檢時應加強關注地點；以編號連結參考圖片。
- **參考圖片：**每一張參考圖片即是功能按鈕，使用者依據發現之危險徵兆點選圖片後，跳出基本資料及照片上傳功能視窗；填妥並按確認即可上傳至資料庫。
- **通報紀錄派發：**當資料庫收到通報訊息後，將自動派發予管理單位、開發單位及社區管理中心。

每一個使用者都是社區防災細胞！

坡地社區導入智慧防災之願景

過去

缺乏完善的防災監控平台
民眾對受災風險、資料不熟悉



九份地震震動監測與評估系統第八期計畫 監測系統



未來

結合防災深耕教育，透過專業教學講解、協助建立防災意識、成立防災組織，並把防災資訊導入全災型雲端平台，使數據資料未來可作為協助防災之用。



蛻變為防災社區，可
自主監測區域增加，
減少現場巡視人力。

智慧防災社區長期推動方針

既有山坡地社區

參考日本減災助成金制度，由本局訂定補助比例及上限金額，由社區提出申請

由本局及專案團隊審視社區需求及適切性

儀器規格審核、安裝、測試、運作

山坡地新建案

搭配現行山坡地建案監測計畫規定，要求建商加入，監測儀器須採用自動記讀型

由專案團隊進行社區基本資訊蒐集、調查與建置

儀器規格審核、安裝、測試、運作

來源

啟動

審核

運行



簡報結束 敬請指教

