

全災害兵棋台於坡地災害應用

報告人: 國家災害防救科技中心 蘇文瑞

2025.04.30

前言	向災害學習	01
兵棋圖台	功能簡介	02
應用情境	坡地情境庫、土石流及大規模崩塌	03
實例說明	以南投縣土石流應變為例	04

向災害學習→強化災害演練



依世界銀行報告指出，臺灣屬於易受到多種天然災害的地區

全災害兵棋台 - 坡地減災應用

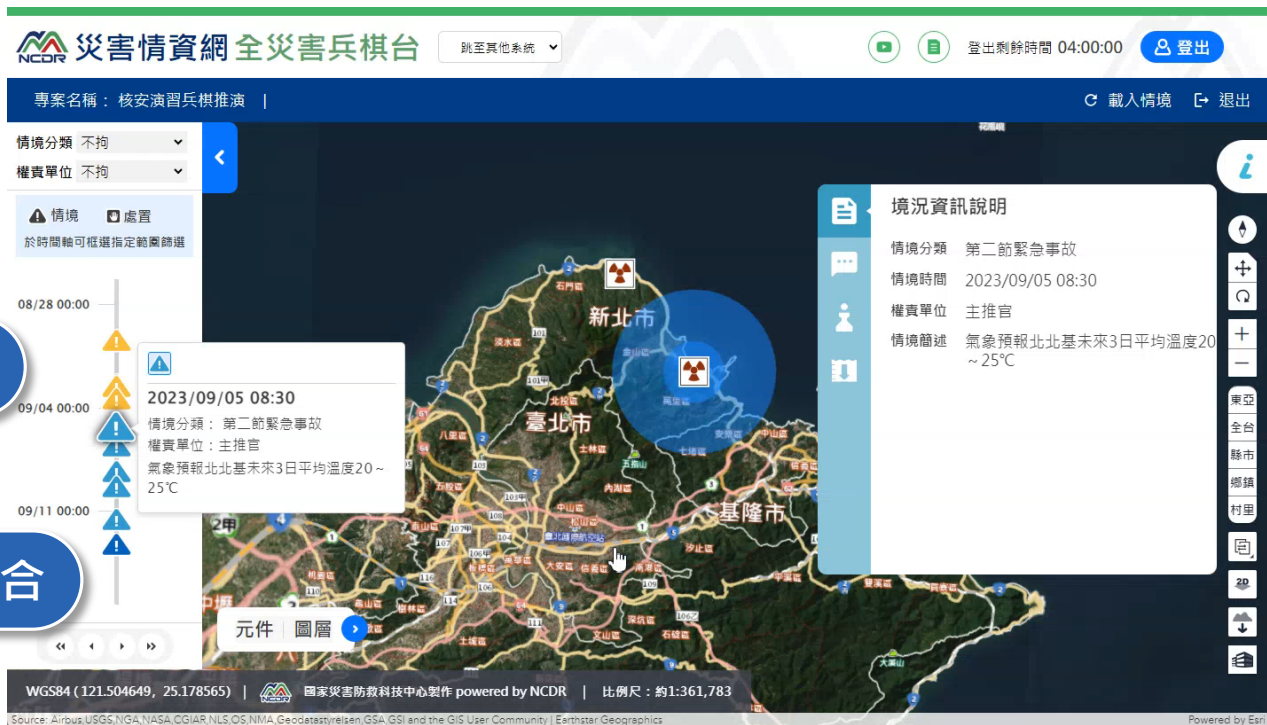


結合災害時間與空間四維虛擬境況輔助演練

多維度視角呈現

具時間序列相關性

數位孿生虛實整合



全災害兵棋台系統特色

✓ 提供4種通用影響範圍設定方式



自選行政區

- 指定縣市、鄉鎮、村里為範圍



環域空間分析

- 指定點、線、面周遭同心圓區域為範圍



影響路程範圍

- 指定某點鄰近移動里程可及範圍



災點範圍模擬

- 上傳既有SHP、KML圖層為範圍

✓ 支援8種特定災害影響範圍



地震

- TERIA地震衝擊資訊平台 



淹水

- 低窪地高程計算
- 水利署第三代淹水潛勢圖 



土石流

- 水保署土石流潛勢溪流影響範圍 



大規模崩塌

- 水保署大規模崩塌潛勢溪流影響範圍 



颱風

- 歷史颱風暴風範圍 



氣候變遷

- 氣候變遷影響範圍 



輻射災害

- 輻射災害影響範圍 



毒化災害

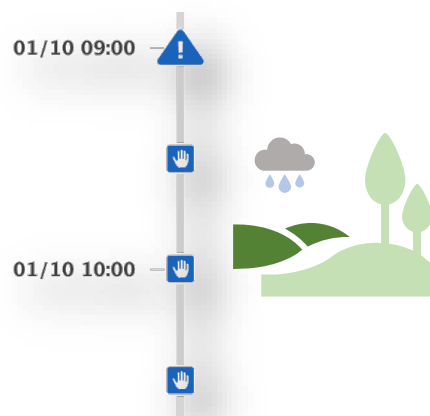
- 毒化災害影響範圍 

✓ 支援空間範圍交互計算

全災害兵棋台系統特色



✓支援線上共同編輯
(由不同業務單位建立處置)



✓線性時間軸災害情境、處置模擬

全災害兵棋台 - 減災創新應用





✓支援多種資料統計

全災害兵棋台 - 大數據應用

全災害兵棋台 - 專案

災害演練情境庫 (坡地災害)



元件



影響範圍計算



描述文字記錄



路徑規劃工具



時序圖層套疊



情境統計圖卡
(可搭配影響範圍計算)



空間繪製工具



空間圖片套疊



篩選圖層套疊



提供多元元件工具交互應用

災害演練參與角色



設計演練情境

上位機關
/ 協力單位



參演單位A



參演單位B



參演單位C

依演練情境說明
相對應處置作為



主持與情境說明

說明官



觀察人員

旁觀學習



模擬人員

配合情境、處置
扮演對應角色



評論官

針對演練內容給予建議

災害演練參與角色

專案

發布演練事件



上位機關



說明官

情境

指定演練
狀況題目

區分	編號	演練內容暨處置概要	備考
土石流災害處置作為	09	1. 因六龜及桃源等山區陸續發生土石流坍塌，列為土石流紅色警戒區，實施紅色警戒，強制撤離。	
		2. 110年3月26日1940時，根據回報於撤離時，六龜區荖濃里頂濃路49巷內民宅遭土石流掩埋，當地居民已提前撤離，無人傷亡。	
		3. 行政動員組：經查證六龜區荖濃里頂濃路49巷內民宅(16號)遭土石流掩埋，當地居民已提前撤離。	
		4. 搶修組：110年3月26日1900時，已通知開口契約廠商，重機具機械(2台200型挖土機、1台山貓及1台卡車)就定點進行搶修。並向水利局尋求挖土機、山貓及卡車，支援進行 DF-97 潛溪流河道上游民宅(頂濃路49巷16號)土砂清淤之工作及高市 DF-97 潛溪流河道搶通，避免淤積土壤及砂石，保持河道暢通。	
		5. 避難組：110年3月26日1900時，協調警察、消防單位進行保全戶人數確認，及拍照回傳。再次有無失蹤人員及待救人員之立即性救援，孕婦及洗腎人員等弱勢族群安危。預防性掌握土石流坍塌影響地區收容及撤離人數。	

處置

依說明官
情境，各單位
回應處置作為



參演單位A



參演單位B



參演單位C

坡地災害情境庫

使用情境庫：2023/08/22 高雄市桃源區土石流災害

災害情資網 全災害兵棋台

專案名稱：DEMO | 設定 分享 加入範本 專家回饋建議 載入情境 退出

情境分類 不拘 執行單位 不拘

情境 處置
於時間軸可框選指定範圍篩選

新增情境

災害情境庫

情境庫類型 坡地災害 資料來源 水保署

年份 2023 縣市 不拘 事件名稱 請輸入關鍵字

日期	縣市	鄉鎮	類型	事件名稱
2023/08/22	高雄市	桃源區	土石流	其他
2023/08/05	南投縣	仁愛鄉	土石流、崩塌(山崩)	卡努颱風
2023/08/05	南投縣	仁愛鄉	土石流	卡努颱風

設定情境時間
以歷史/模擬災害起始時間2023/08/22 00:00，本次演練情境時間自 2024/09/19 12:12 始

取消 確定

WGS84 (114.108687, 19.020260) | 比例尺：約1:7,597,239

- 選擇【坡地災害】
情境庫類型
- 選擇資料來源
提供水保署、公路局、
災防科技中心3大來源
- 選擇事件
- 設定情境時間
- 點擊【確定】

坡地災害情境庫

使用情境庫：2023/08/22 高雄市桃源區土石流災害

The screenshot displays the NCDR Disaster Scenario Library interface. The main map shows a landslide area in Taoyuan District,高雄. The interface includes a sidebar with filters for scenario type and execution unit, a timeline for scenario events, and a list of elements (e.g., building damage simulation, UAV and satellite imagery). A detailed description panel on the right provides information about the landslide, including its type, location, and conditions.

災害情資網 全災害兵棋台

專案名稱：DEMO

情境分類：不拘

執行單位：不拘

元件清單

- 建物受損模擬 (0)
- UAV與衛星影像 (9)

描述文字紀錄

坡地災情描述

災害類型：土石流

發生區域：高雄市桃源區勤和里

地點描述：台20線明霸克露橋

災情描述：降雨條件：1st災害發生時有效累積降雨 $R=38\text{mm}$ ， $I=7\text{mm/hr}$ 。2nd災害發生時有效累積降雨 $R=65\text{mm}$ ， $I=22\text{mm/hr}$ 。

地質條件：災害發生區位地質屬廬山層、西村層、新高層，多為破碎的板岩、千枚岩，且位於河岸邊坡，暴雨時易受水流淘刷而崩塌。

自動帶入坡地災害發生點位、災情描述，並套疊前後5日UAV及衛星影像

土石流潛勢溪流影響範圍模擬

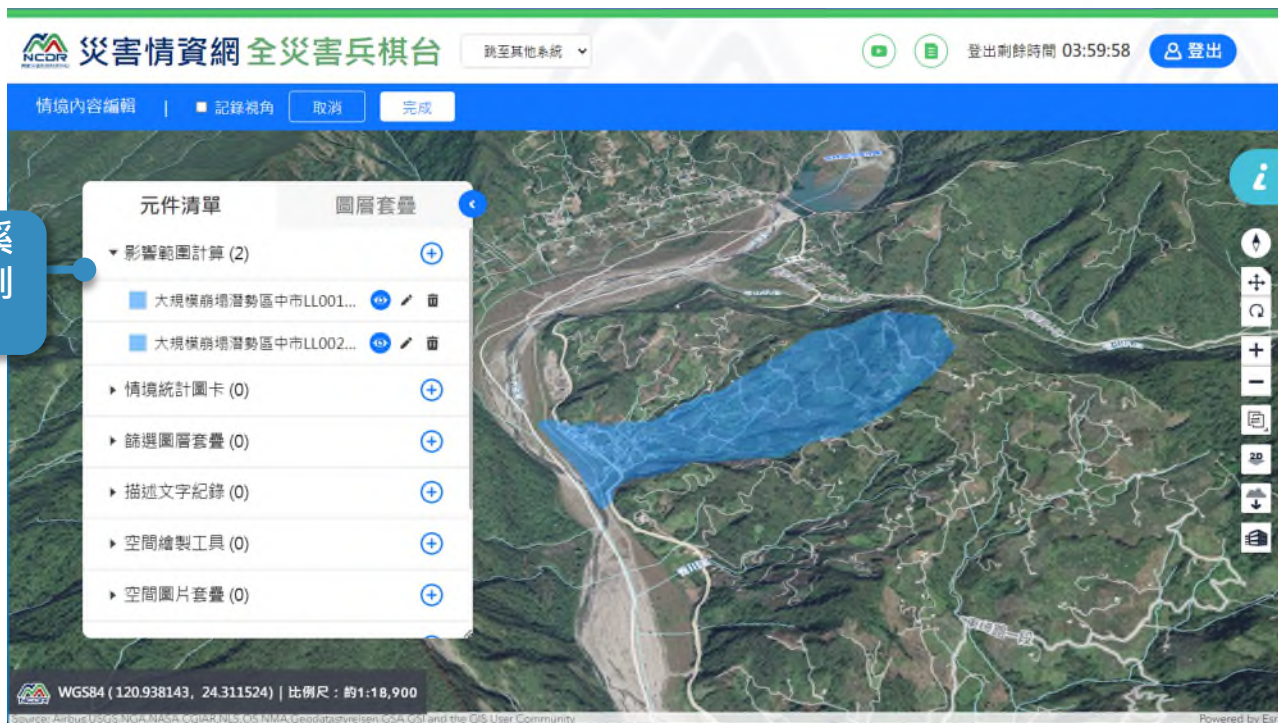
南投縣土石流潛勢溪流影響範圍



- 點選【土石流潛勢溪流影響範圍計算】
- 查詢並選擇土石流潛勢溪流
- 點選【+】
- 點選【確定】

土石流潛勢溪流影響範圍模擬

南投縣土石流潛勢溪流影響範圍



各土石流潛勢溪流影響範圍分別為獨立元件

大規模崩塌潛勢影響範圍模擬

台中市大規模崩塌潛勢區

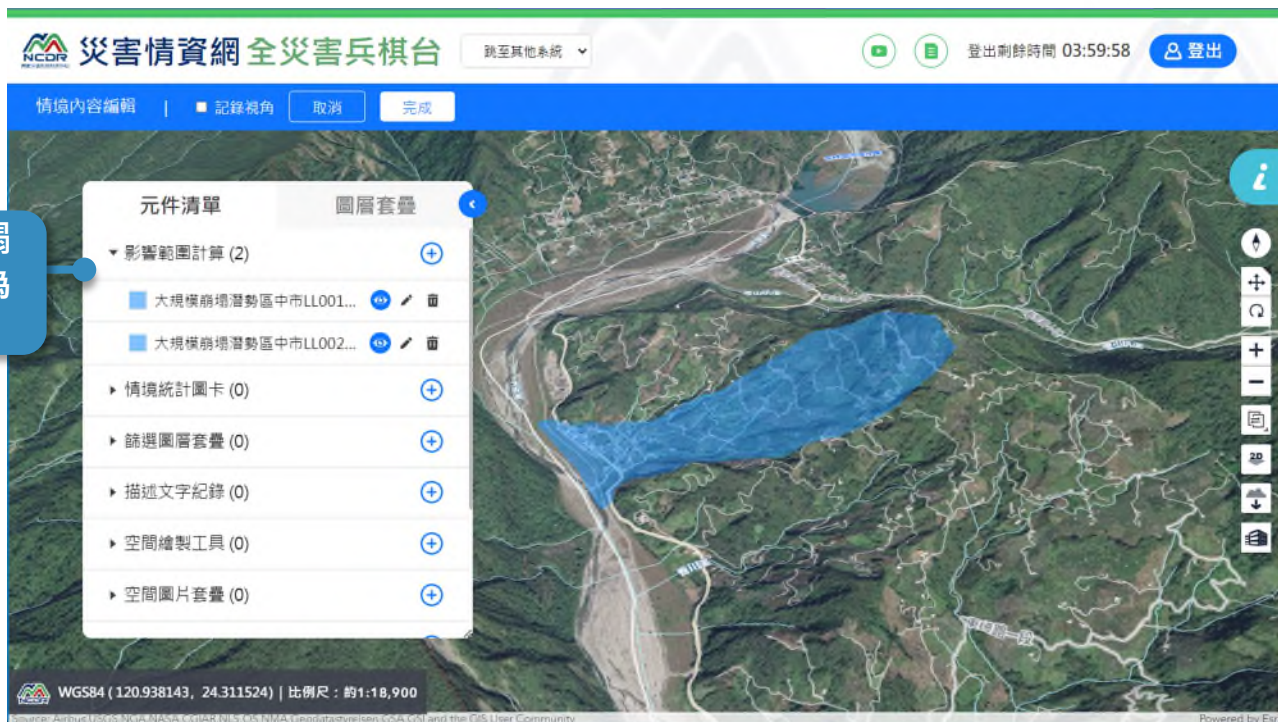


- 點選【大規模崩塌潛勢影響範圍計算】
- 查詢並選擇土石流潛勢溪流
- 點選【+】
- 點選【確定】

大規模崩塌潛勢影響範圍模擬

台中市大規模崩塌潛勢區

各大規模崩塌
潛勢區分別為
獨立元件





情境 D Day 12:00

【坡地】南投縣多條土石流潛勢溪流發布警戒



如何知道土石流潛勢溪流影響範圍？



【影響範圍計算】元件
土石流潛勢影響範圍計算

如何知道土石流影響人數？



【情境統計圖卡】元件
土石流保全戶數

坡地災害情境建立

**災害情資網**

專案名稱：水保署教育訓練

情境分類 不拘

執行單位 不拘

⚠ 情境

📍 處置

於時間軸可框選指定範圍篩選

新增情境

 WGS84 (120.992188, 22.70911)
Source: Airbus,USGS,NGA,NASA,CNIGR,NLS,OS

**災害情資網 全災害兵棋台** 跳至其他系統

登入剩餘時間 03:59:53 登出

專案名稱：土石流及大規模崩塌 | 設定 分享 加入範本 專家回饋建議 導覽 載入情境 退出

情境資訊設定

情境顏色 ●

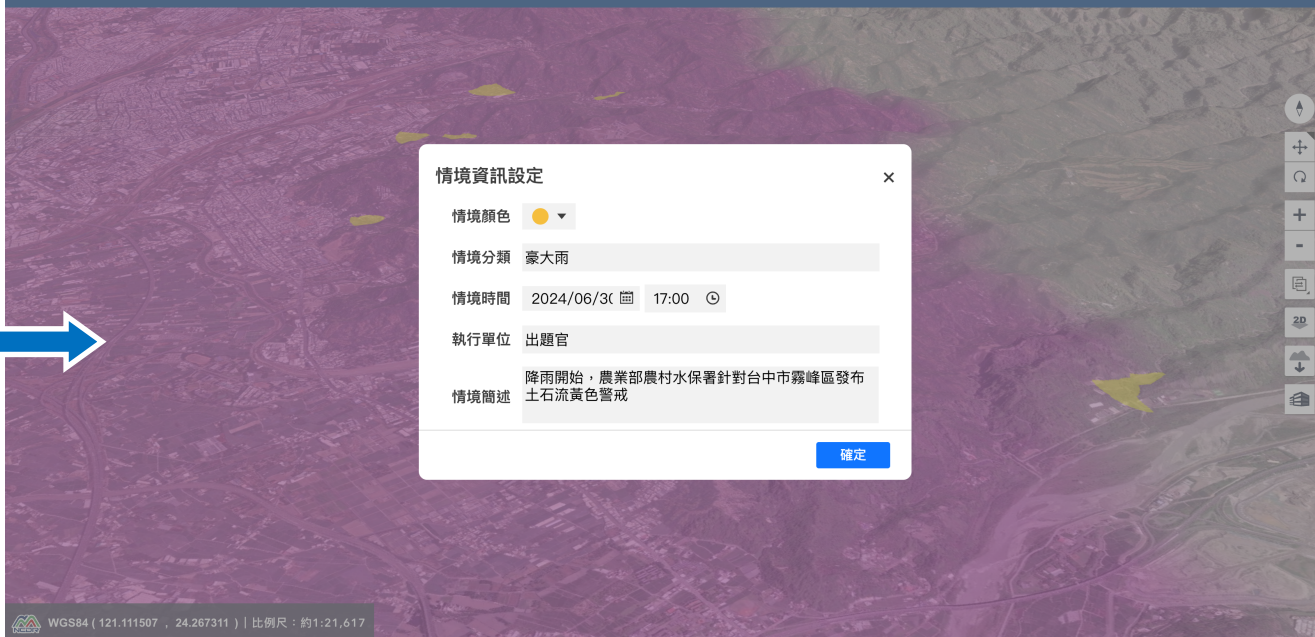
情境分類 豪大雨

情境時間 2024/06/30 17:00

執行單位 出題官

情境簡述 降雨開始，農業部農村水保署針對台中市霧峰區發布土石流黃色警戒

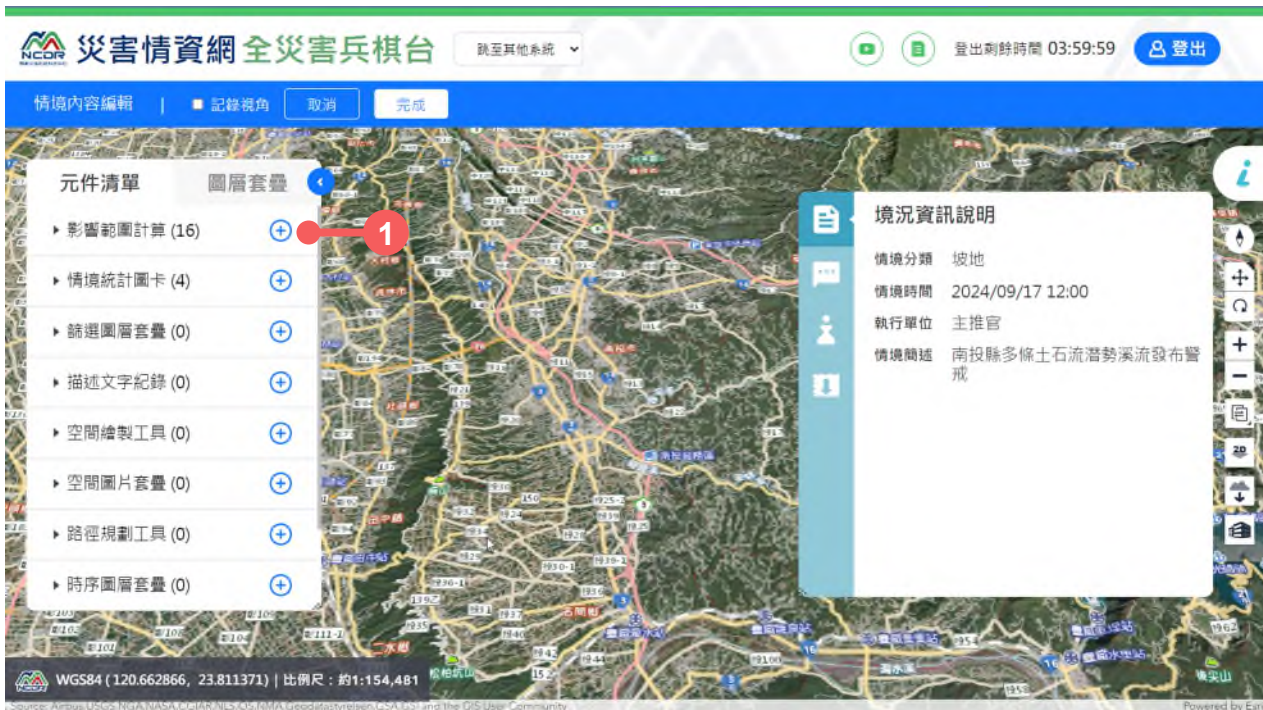
確定



WGS84 (121.111507, 24.267311) | 比例尺：約1:21,617
Source: Airbus,USGS,NGA,NASA,CNIGR,NLS,OS

土石流潛勢溪流範圍模擬

使用元件：影響範圍計算—土石流潛勢溪流影響範圍計算



- 點選【影響範圍計算+】
- 點選【土石流潛勢溪流影響範圍計算】
- 查詢並選擇土石流潛勢溪流
- 點選【+】
- 點選【確定】

土石流潛勢溪流範圍模擬

使用元件：影響範圍計算—土石流潛勢溪流影響範圍計算

影響範圍計算

特定模式災害範圍計算 通用範圍計算 空間交互計算

地震震度範圍計算

淹水潛勢範圍計算

低窪地淹水範圍計算

土石流潛勢溪流影響範圍計算

大規模崩塌潛勢影響範圍計算

← 土石流潛勢溪流影響範圍計算

所屬縣市 南投縣

所屬鄉鎮 不拘

土石流潛勢溪流 247 I

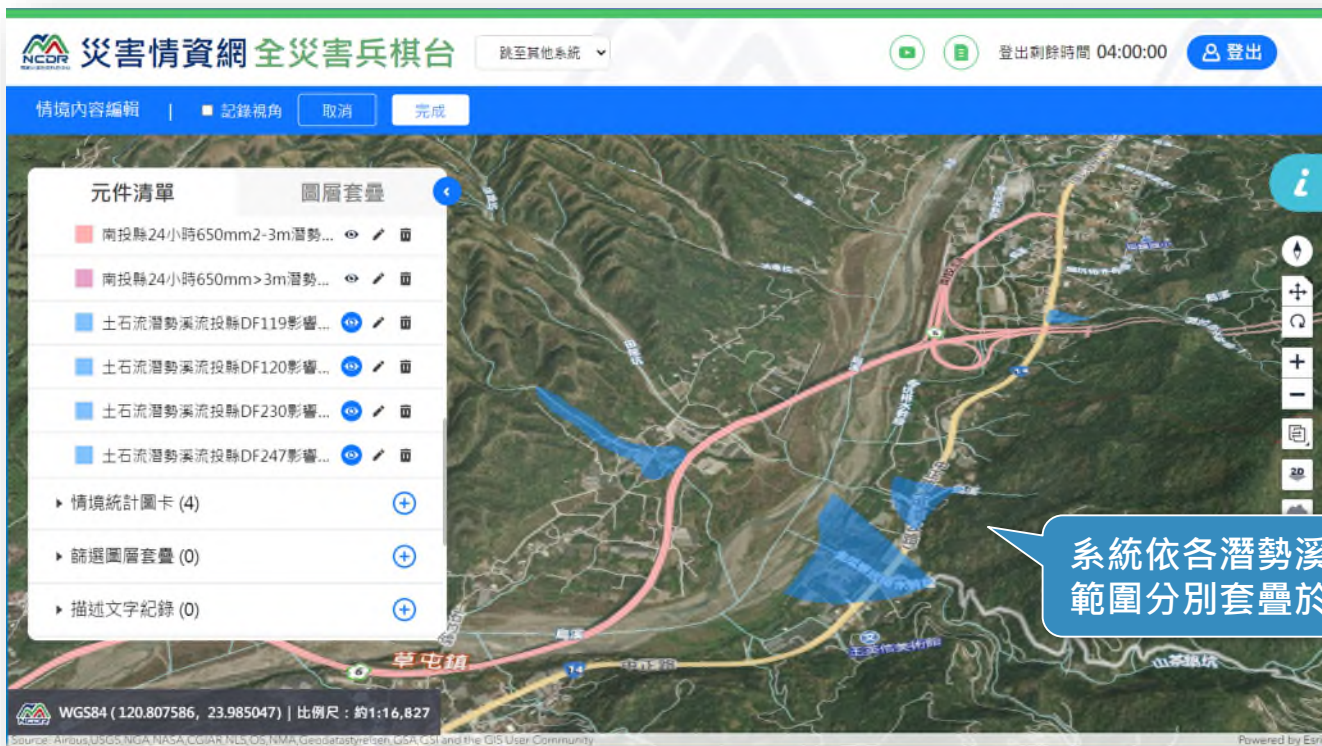
縣市	鄉鎮	土石流	
南投縣	草屯鎮	投縣DF119	🗑
南投縣	草屯鎮	投縣DF120	🗑
南投縣	國姓鄉	投縣DF230	🗑

預覽 確定

- 點選【影響範圍計算+】
- 點選【土石流潛勢溪流影響範圍計算】
- 查詢並選擇土石流潛勢溪流
- 點選【+】
- 點選【確定】

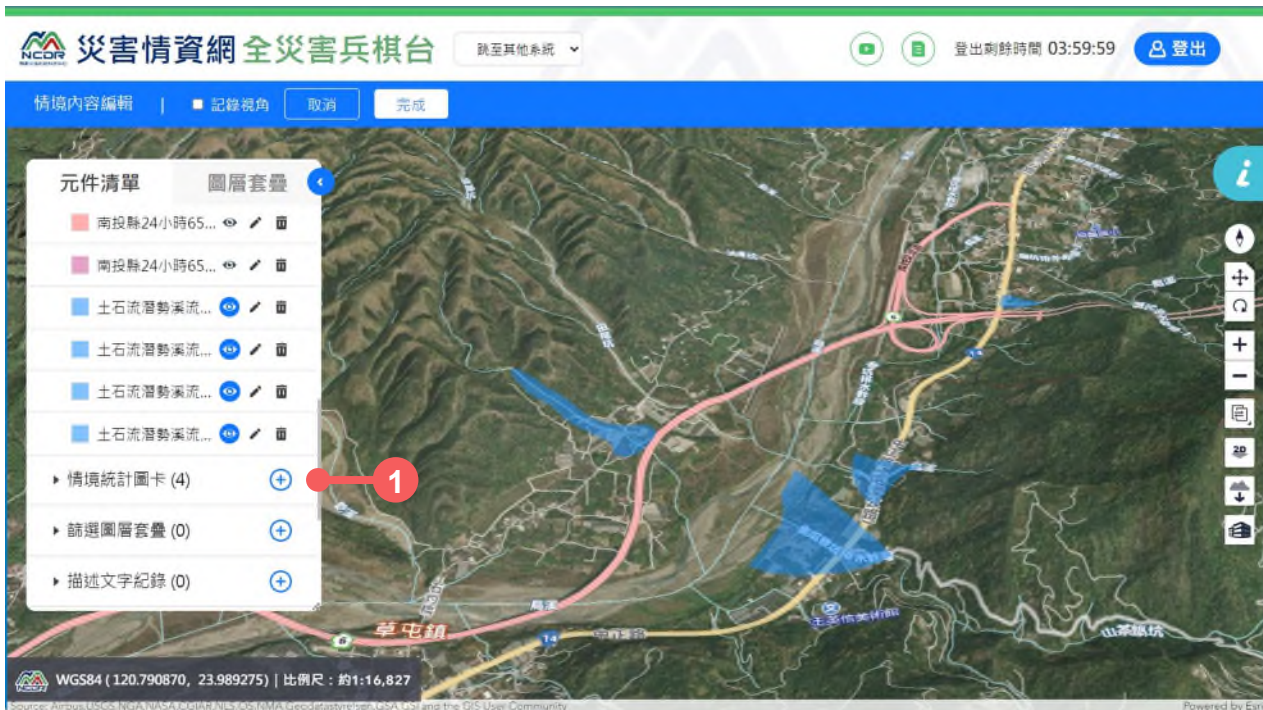
土石流潛勢溪流範圍模擬

使用元件：影響範圍計算—土石流潛勢溪流影響範圍計算



計算土石流保全戶數

使用元件：情境統計圖卡—影響範圍統計



- 點選【情境統計圖卡+】
- 勾選需計算的範圍
- 選擇需統計的項目
- 點選【確定】

計算土石流保全戶數

使用元件：情境統計圖卡—影響範圍統計

情境統計圖卡

影響範圍統計 TERIA圖卡 自訂文字圖卡

1 影響範圍 > 2 統計項目

☐ 全選

☐ 南投縣24小時650mm2-3m潛勢範圍

☐ 南投縣24小時650mm>3m潛勢範圍

☒ 土石流潛勢溪流投縣DF119影響範圍

☒ 土石流潛勢溪流投縣DF120影響範圍

☒ 土石流潛勢溪流投縣DF230影響範圍

☒ 土石流潛勢溪流投縣DF247影響範圍

影響範圍採 聯集 計算

下一步

情境統計圖卡

影響範圍統計 TERIA圖卡 自訂文字圖卡

1 影響範圍 > 2 統計項目

☐ 影響人口推估

☒ 潛勢保全對象

☐ 淹水保全戶數

☒ 土石流保全戶數

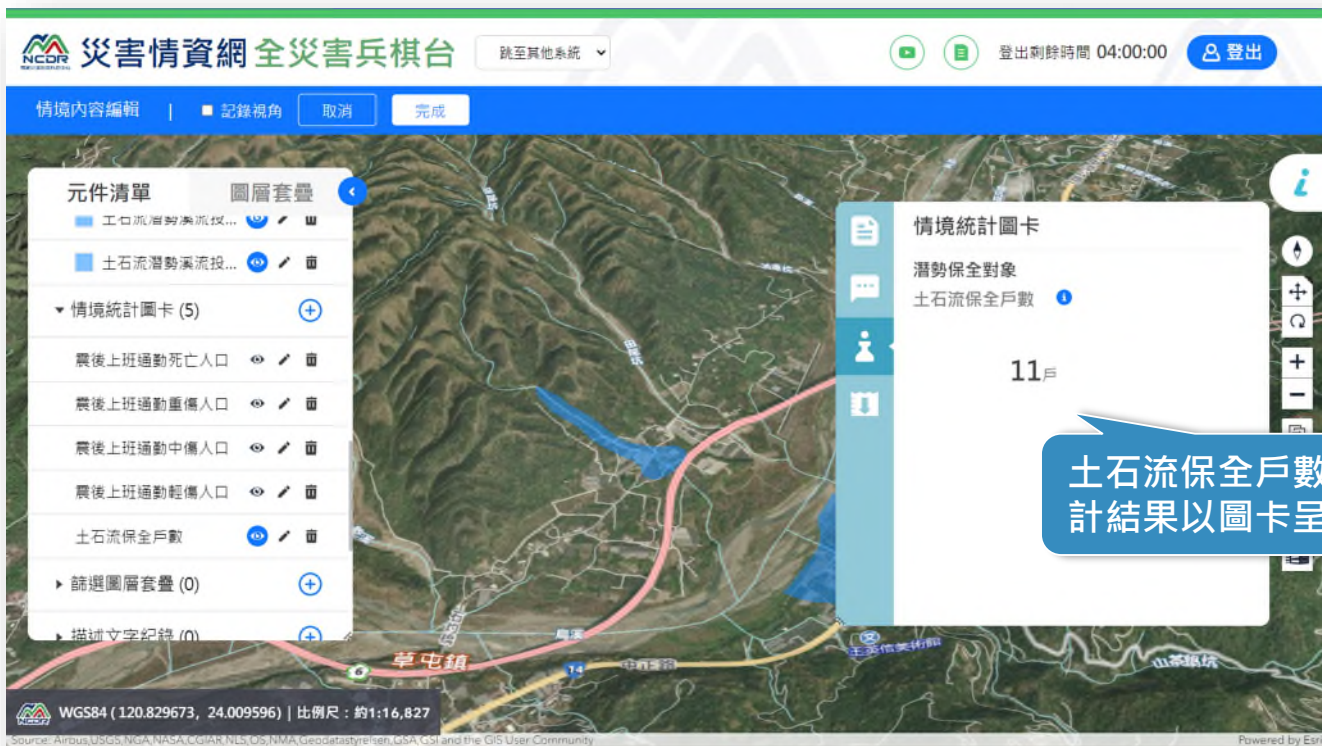
上一步

確定

- 點選【情境統計圖卡+】
- 勾選需計算的範圍
- 選擇需統計的項目
- 點選【確定】

計算土石流保全戶數

使用元件：情境統計圖卡—影響範圍統計



兵棋推演情境與處置



情境 D Day 12:00

【坡地】南投縣多條土石流潛勢溪流發布警戒



處置1 09/17 12:30 範圍內保全人口疏散避難



如何確認範圍內避難收容所？



【影響範圍計算】元件
指定搜尋範圍



【篩選圖層套疊】元件
套疊避難收容處所圖層

如何規劃疏散路線？



【路徑規劃工具】元件
指定地點規劃移動路徑

建立處置作為

災害情資網 全災害兵棋台

專案名稱：水保署教育訓練 | 設定 分享

情境分類 不拘
執行單位 不拘

情境 處置
於時間軸可框選指定範圍篩選

09/17 10:00
09/17 12:00

金門縣

2024/09/17 12:00
情境分類：坡地
執行單位：主推官
南投縣多條土石流潛勢溪流發布警戒

新增情境
建立處置作為

點擊以建立處置作為

災害情資網 全災害兵棋台

專案名稱：水保署教育訓練 | 設定 分享 加入範本 專家回饋建議

跳至其他系統

登出剩餘時間 03:59:59 登出

載入情境 退出

情境分類 不拘
執行單位 不拘

情境 處置
於時間軸可框選指定範圍篩選

09/17 12:00

金門縣

處置資訊設定

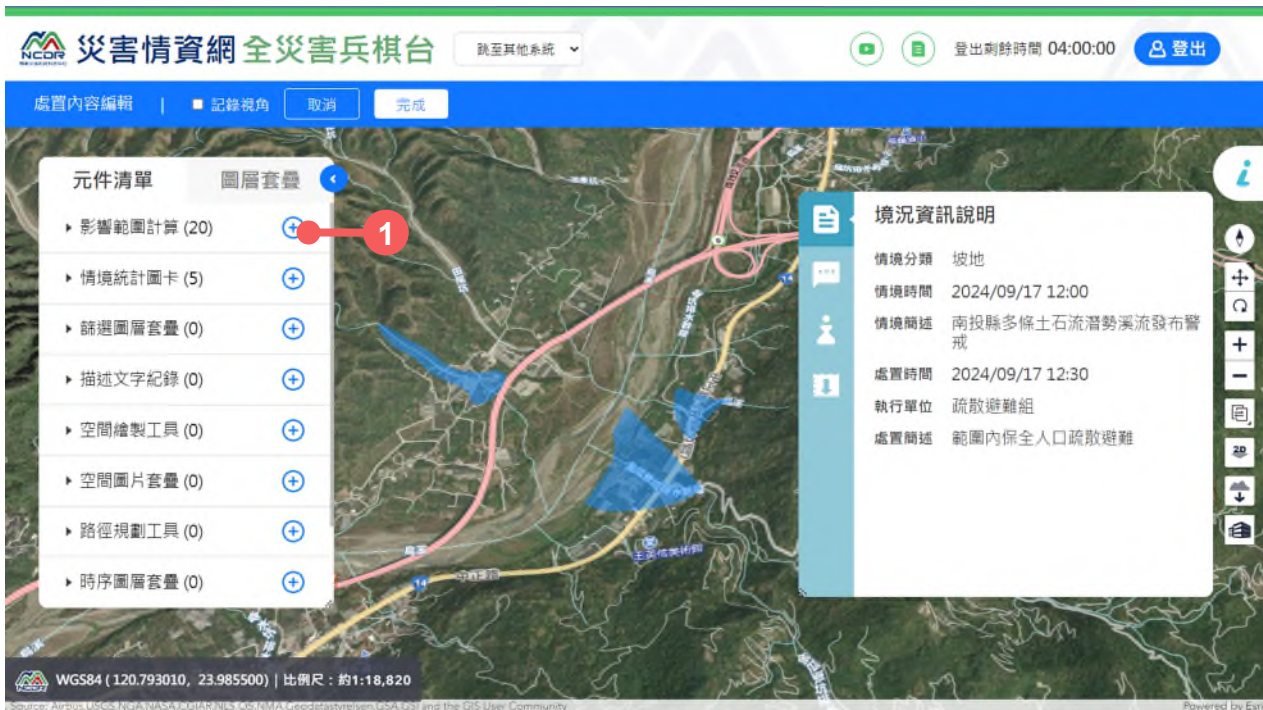
情境顏色 ●
情境分類 坡地
情境時間 2024/09/17 12:00
情境簡述 南投縣多條土石流潛勢溪流發布警戒
處置時間 D + 0 日 H + 0 時 M + 30 分
執行單位 疏散避難組
處置簡述 範圍內保全人口疏散避難

確定

WGS84 (118.267696, 22.655685) | 比例尺：約1:2,311,162

設定指定搜尋範圍

使用元件：影響範圍計算—環域空間分析



- 點選【影響範圍計算 +】
- 切換至【通用範圍計算】
- 點選【環域空間分析】
- 指定繪圖工具
- 於地圖進行標示，並輸入範圍名稱
- 設定環域距離
- 點選【確定】

設定指定搜尋範圍

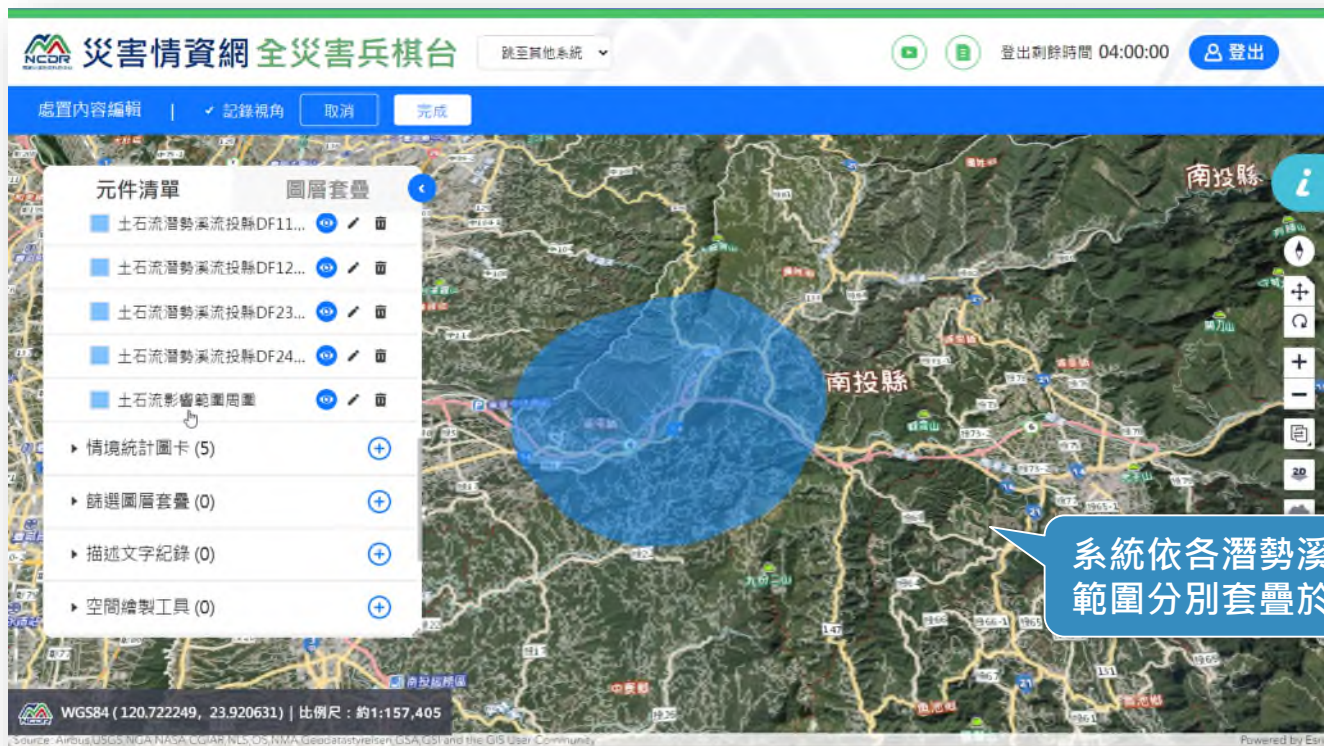
使用元件：影響範圍計算—環域空間分析



- 點選【影響範圍計算+】
- 切換至【通用範圍計算】
- 點選【環域空間分析】
- 指定繪圖工具
- 於地圖進行標示，並輸入範圍名稱
- 設定環域距離
- 點選【確定】

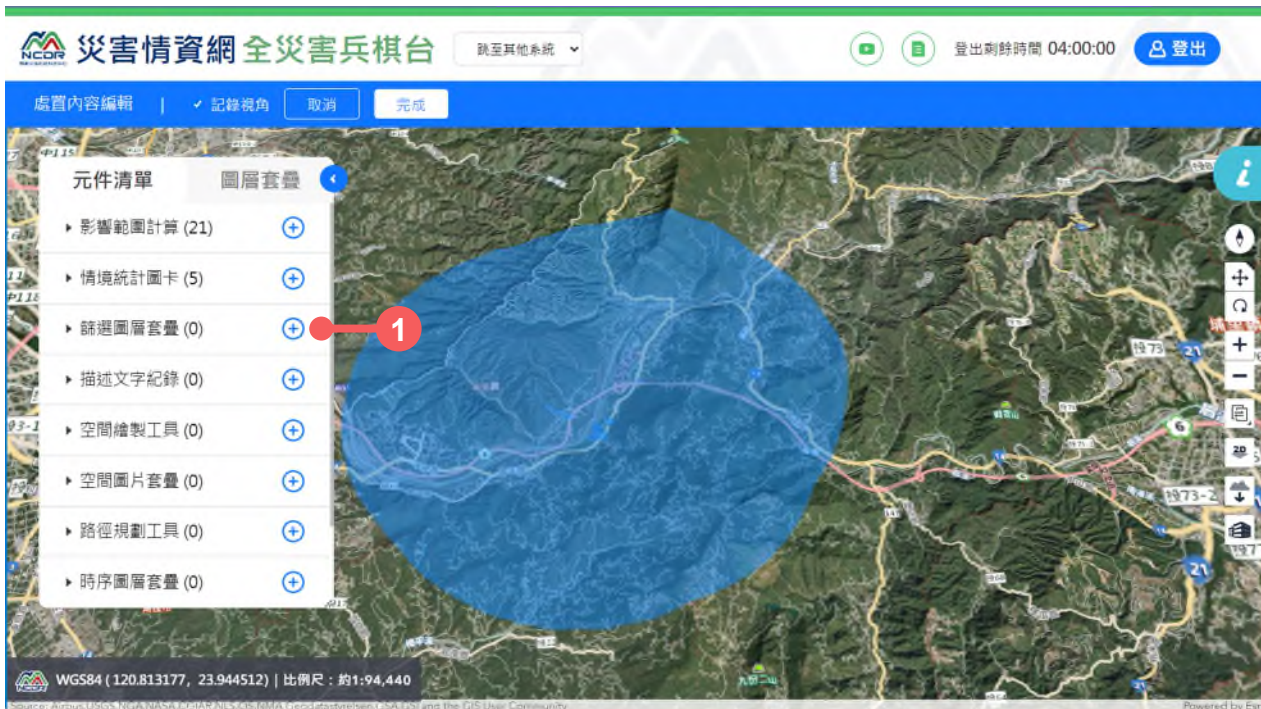
設定指定搜尋範圍

使用元件：影響範圍計算—環域空間分析



查詢避難收容處所

使用元件：篩選圖層套疊



- 點選【篩選圖層套疊+】
- 選擇需計算影響範圍
- 選擇需統計的圖層
- 設定統計分析項目
- 點選【確定】

查詢避難收容處所

使用元件：篩選圖層套疊

- 點選【篩選圖層套疊+】
- 選擇需計算影響範圍
- 選擇需統計的圖層
- 設定統計分析項目
- 點選【確定】

篩選圖層套疊

精選圖層

1 影響範圍 > 2 選擇圖層 > 3 統計項目

☐ 全選

☐ 土石流潛勢溪流投縣DF119影響範圍

☐ 土石流潛勢溪流投縣DF120影響範圍

☐ 土石流潛勢溪流投縣DF230影響範圍

☐ 土石流潛勢溪流投縣DF247影響範圍

☒ 土石流影響範圍周圍

影響範圍採 聯集 計算

篩選圖層套疊

精選圖層

1 影響範圍 > 2 選擇圖層 > 3 統計項目

請輸入圖層關鍵字

☐ 身障社福機構

☐ 老人社福機構

☒ 避難收容處所

☐ 醫療院所

☐ 警察單位

☐ 消防單位

上一步

篩選圖層套疊

精選圖層

1 影響範圍 > 2 選擇圖層 > 3 統計項目

統計分析 ☒ 是 ☐ 否

統計項目 ☒ 全選

☒ 數量

☒ 收容人數

上一步

☐ 預覽

確定

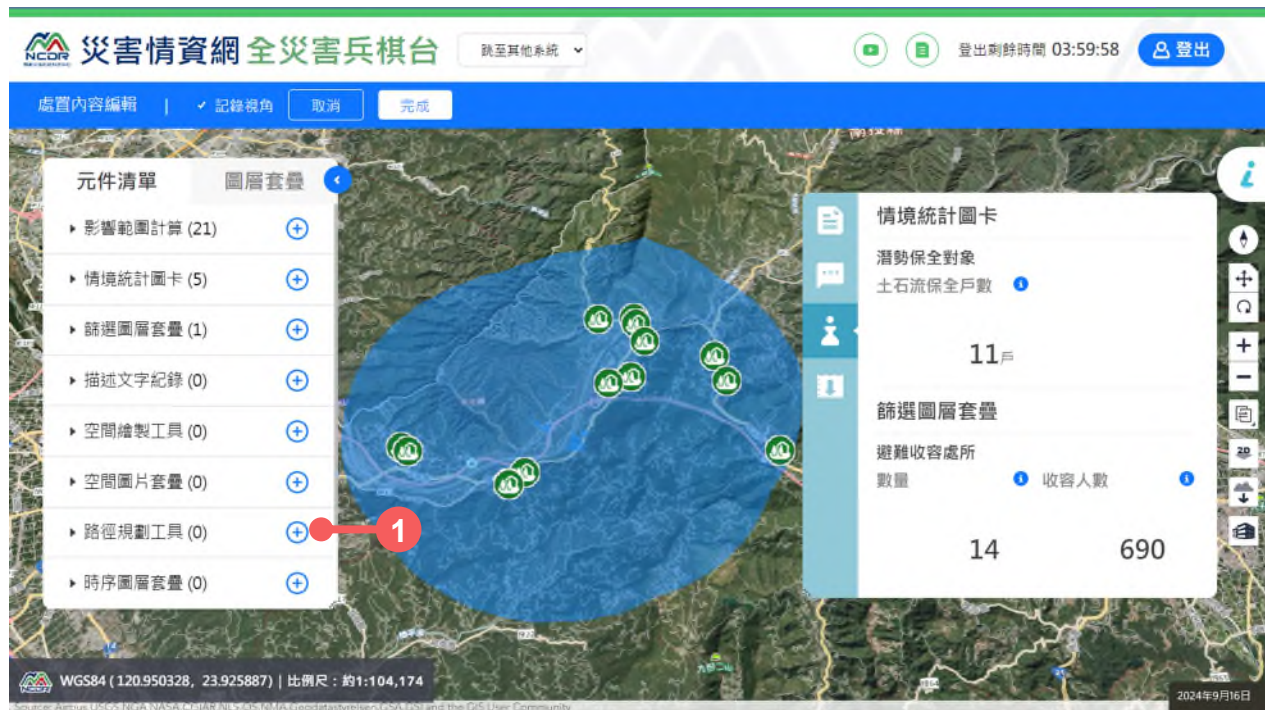
查詢避難收容處所

使用元件：篩選圖層套疊



疏散路線規劃

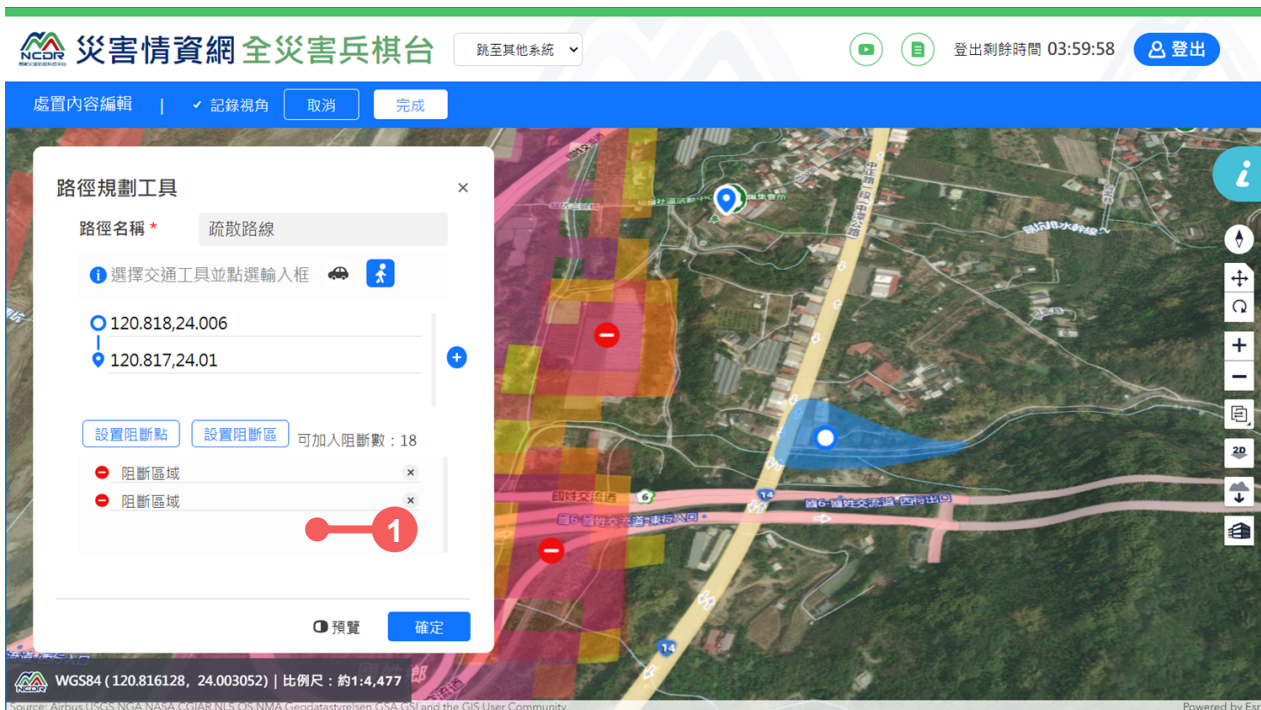
使用元件：路徑規劃工具



- 點選【路徑規劃工具+】
- 輸入路徑名稱
- 設定起點、終點與阻斷區域
- 點選【確定】

疏散路線規劃

使用元件：路徑規劃工具



- 點選【路徑規劃工具+】
- 輸入路徑名稱
- 設定起點、終點與阻斷區域
- 點選【確定】

疏散路線規劃

使用元件：路徑規劃工具



兵棋推演情境與處置



情境 D Day 12:00

【坡地】南投縣多條土石流潛勢溪流發布警戒



處置2 09/17 13:30 巡查作業與災情回報



如何於地圖上標示災點位置？



【空間繪製工具】元件
繪製點圖徵於地圖上

如何於介面中展示災情巡查紀錄？



【描述文字紀錄】元件
輸入文字內容

建立處置作為

災害情資網 全災害兵棋台

專案名稱：水保署教育訓練 | 設定 | 分享

情境分類 不拘
執行單位 不拘

情境 處置
於時間軸可框選指定範圍篩選

09/17 09:00
09/17 12:00

2024/09/17 12:30
情境分類：坡地
執行單位：疏散避難組
範圍內保全人口疏散避難

新增情境

WGS84 (120.811948, 24.004463) | 比例尺：約1:5,949

點擊以複製
處置作為

災害情資網 全災害兵棋台

專案名稱：水保署教育訓練 | 設定 | 分享 | 加入範本 | 專家回饋建議

跳至其他系統

登出剩餘時間 04:00:00 登出

載入情境 退出

情境分類 不拘
執行單位 不拘

情境 處置
於時間軸可框選指定範圍篩選

09/17 09:00
09/17 12:00

新增情境

WGS84 (120.811948, 24.004463) | 比例尺：約1:5,949

處置資訊設定

- 情境顏色 ●
- 情境分類 坡地
- 情境時間 2024/09/17 12:00
- 情境簡述 南投縣多條土石流潛勢溪流發布警戒
- 處置時間 D + 0 日 H + 1 時 M + 30 分
- 執行單位 巡查組
- 處置簡述 巡查作業與災情回報

確定

標示災點位置

使用元件：空間繪製工具



- 點選【空間繪製工具+】
- 選擇繪製工具種類
可選擇繪製點、線、多邊形等內容。
- 設定樣式
- 輸入標題文字與內容描述
標題文字將直接標示於物件上方，可自行設定文字顏色與大小
- 於地圖上繪製
- 點選【確定】

標示災點位置

使用元件：空間繪製工具



- 點選【空間繪製工具+】
- 選擇繪製工具種類
可選擇繪製點、線、多邊形等內容。
- 設定樣式
- 輸入標題文字與內容描述
標題文字將直接標示於物件上方，可自行設定文字顏色與大小
- 於地圖上繪製
- 點選【確定】

標示災點位置

使用元件：空間繪製工具

災害情資網 全災害兵棋台

跳至其他系統

登出剩餘時間 03:59:59

登出

處置內容編輯 | ✓ 記錄視角 取消 完成

元件清單

- ▶ 影響範圍計算 (21)
- ▶ 情境統計圖卡 (5)
- ▶ 篩選圖層套疊 (1)
- ▶ 描述文字紀錄 (0)
- ▼ 空間繪製工具 (1)
- 發生土石流
- ▶ 空間圖片套疊 (0)
- ▶ 路徑規劃工具 (1)

圖層套疊

發生土石流

於地圖上展示繪圖結果與標題文字

WGS84 (120.817943, 24.004246) | 比例尺：約1:2,740

Source: Airbus, USGS, NOAA, NASA, CGIAR, NLS, OS, NIMA, Geodata-tyre/en, USA, USI and the GIS User Community

Powered by Esri

紀錄巡查結果

使用元件：描述文字紀錄



- 點選【描述文字紀錄+】
- 輸入標題
- 輸入文字內容
內容可自行設定樣式，此外亦可包含超連結、圖片、YouTube影片等內容。
- 點選【確定】

紀錄巡查結果

使用元件：描述文字紀錄

The screenshot displays the NCDR Disaster Information Network (災害情資網) interface. At the top, the header includes the NCDR logo, the title "災害情資網 全災害兵棋台", a dropdown menu for "跳至其他系統", and a login/logout section with the text "登出剩餘時間 03:59:59" and a "登出" button. Below the header, a blue navigation bar contains "處置內容編輯" and "記錄視角" (selected), with "取消" and "完成" buttons. The main area features a map with a landslide event labeled "發生土石流". A left sidebar titled "元件清單" lists various layers and tools, with "描述文字紀錄 (1)" selected. A right sidebar titled "描述文字紀錄" displays the "水保署巡查通報" record, which includes a text description of a landslide and a photo of the affected area. A blue callout box points to the right sidebar with the text "於右側面板展示描述文字紀錄內容". The bottom of the map shows coordinates "WGS84 (120.817708, 24.001498)" and a scale "比例尺：約1:6,007".

災害情資網 全災害兵棋台

跳至其他系統

登出剩餘時間 03:59:59 登出

處置內容編輯 | 記錄視角 取消 完成

元件清單

- 篩選圖層套疊 (1)
- 描述文字紀錄 (1)
- 水保署巡查通報
- 空間繪製工具 (1)
- 空間圖片套疊 (0)
- 路徑規劃工具 (1)
- 時序圖層套疊 (0)
- 建物受損模擬 (0)

圖層套疊

描述文字紀錄

水保署巡查通報

水保署巡查，通報發現因地震及短延時強降雨，造成中潭公路附近發生土石流（投縣DF230）。

本署已於事前進行疏散避難，以防止災害擴大，並派員前往現場確認災情....

發生土石流

於右側面板展示描述文字紀錄內容

WGS84 (120.817708, 24.001498) | 比例尺：約1:6,007

Source: Airbus/USGS/NASA/GIAR/NLS/US/NIMA/Geodatasystem/USA/USI and the GIS User Community

Powered by Esri

- ◆ 整合**兵棋推演**與**多源資料**，提升**災害應變判斷力**
- ◆ 模擬**實境情境**，支援坡地災害**決策研擬**與**演練**
- ◆ 運用大數據協助**風險辨識**，強化**跨單位協同應變能力**



實際應用平台：坡地災害情資網



<https://eocdss.ncdr.nat.gov.tw/web/slope>



包含簡報所介紹之**全災害兵棋台功能**，

提供**土石流**、**大規模崩塌**等坡地災害應變支援

簡報結束，敬請指教