



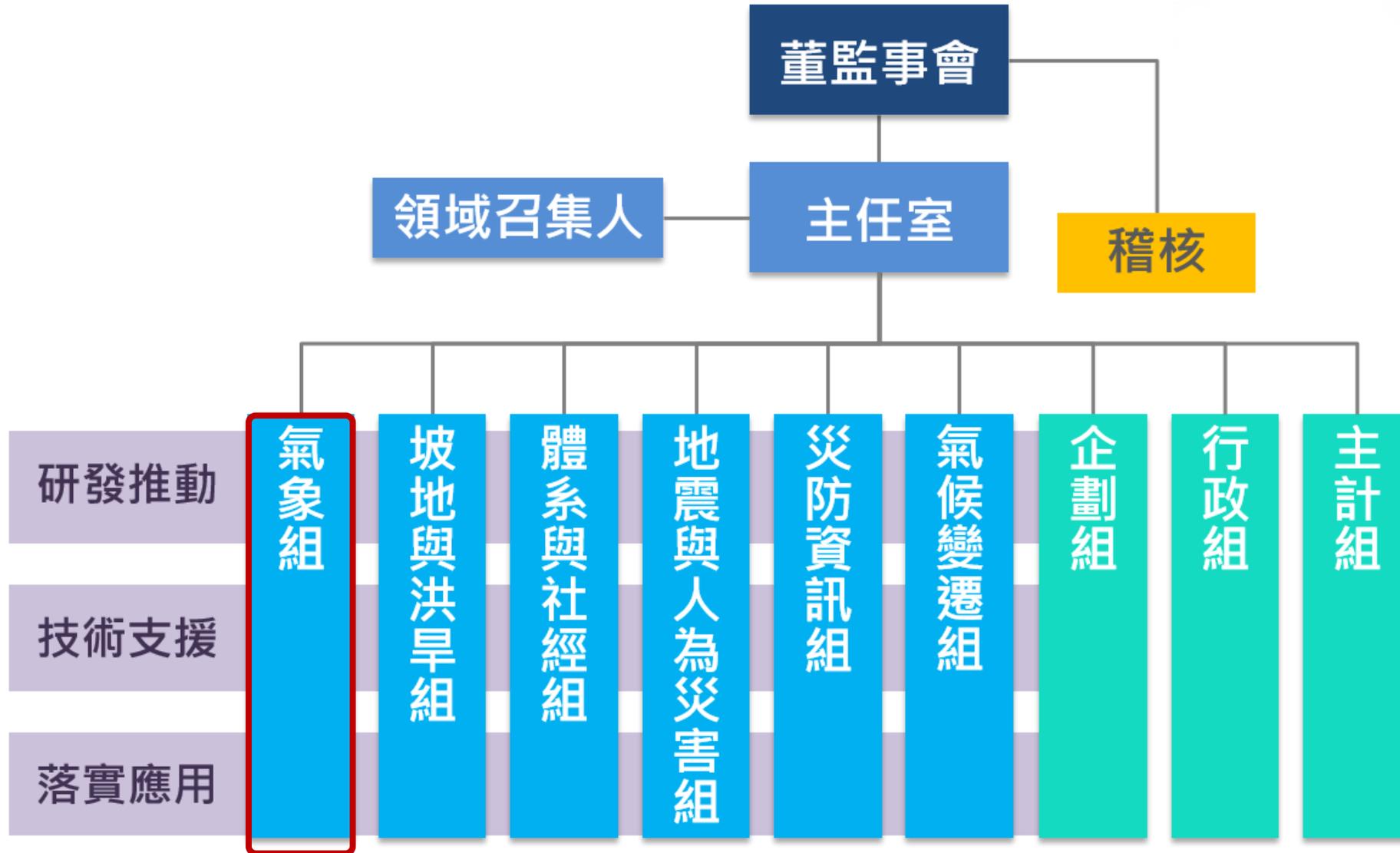
行政法人 國家災害防救科技中心
National Science and Technology Center
for Disaster Reduction

2025年新版

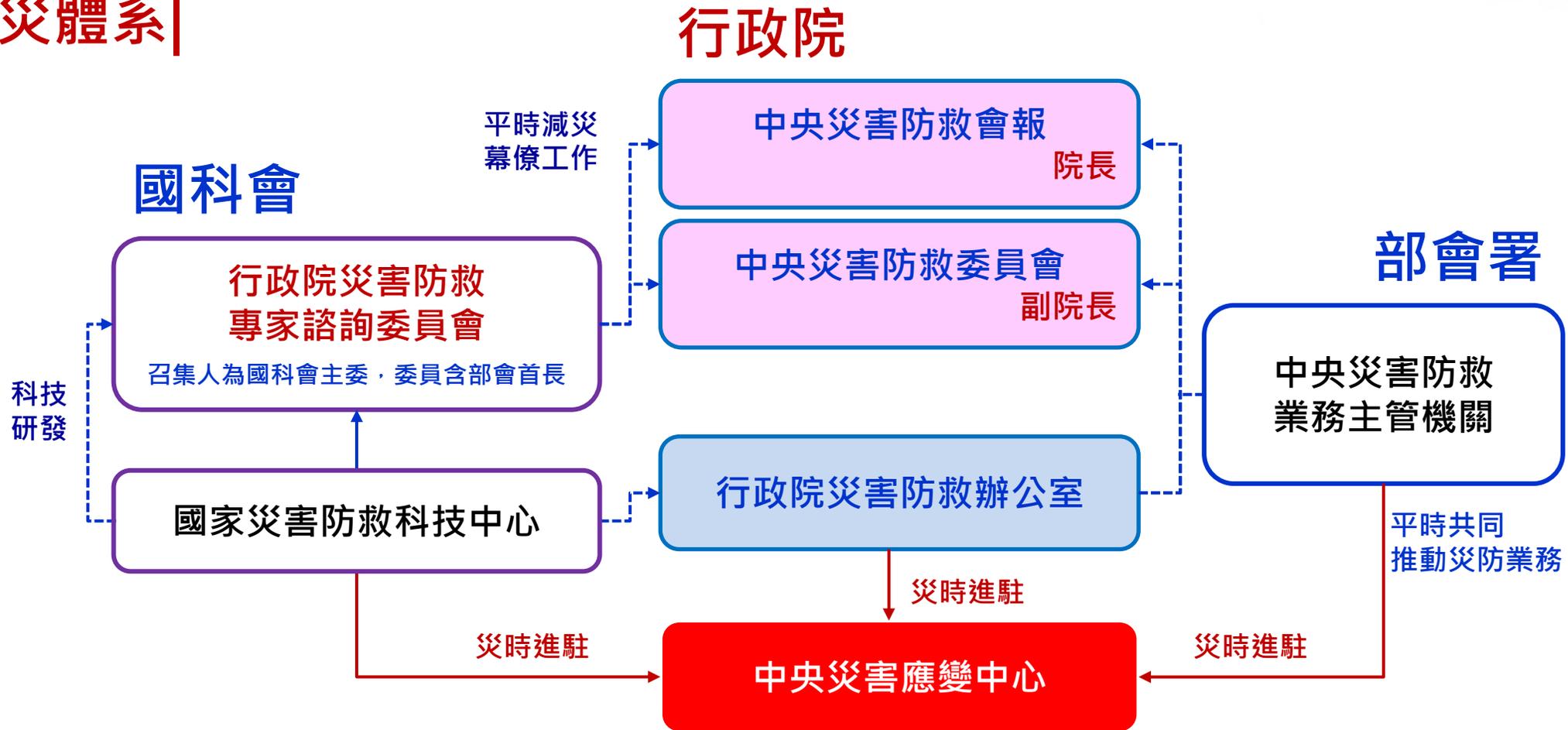
天氣監測與防災應用

國家災害防救科技中心

災防科技中心架構



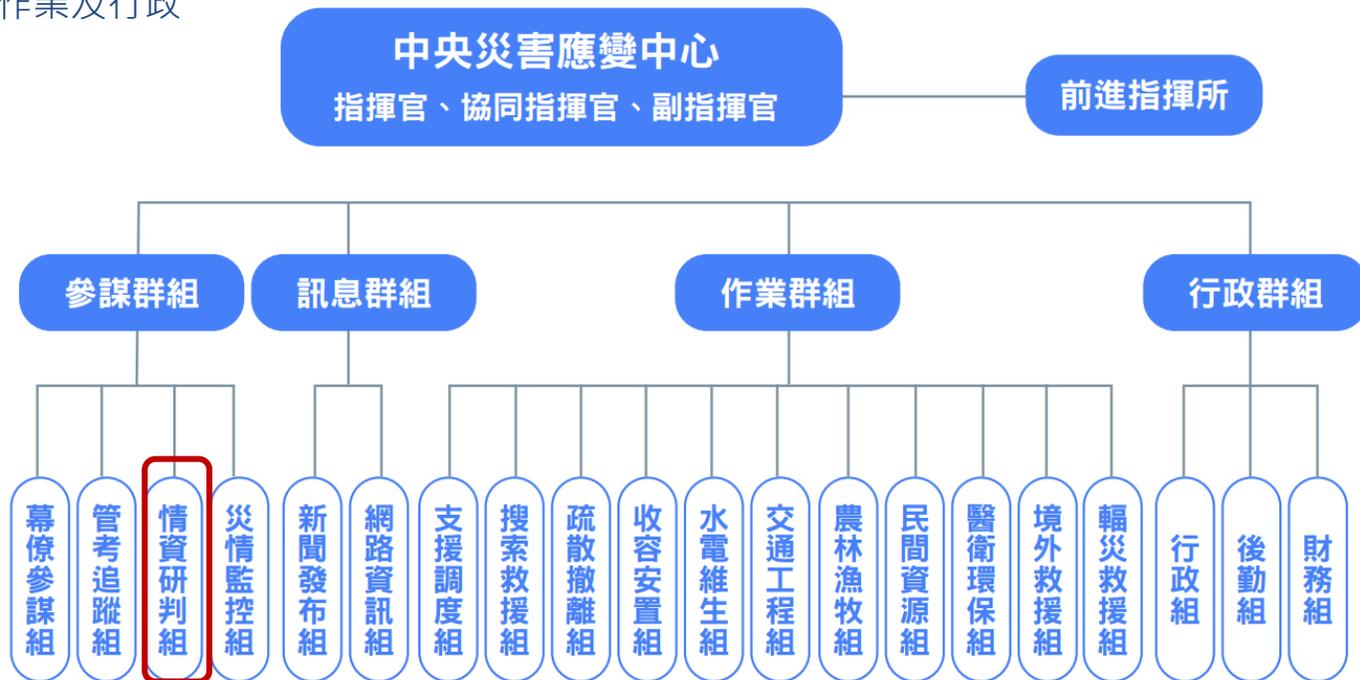
|防災體系|



行政院災害防救專家諮詢委員會、國家災害防救科技中心提供中央災害防救會報及中央災害防救委員會有關災害防救工作之相關諮詢，加速災害防救科技研發及落實，強化災害防救政策及措施 (摘錄災害防救法第七條)

情資研判組的任務

- **中央災害應變中心組織架構**：依實務運作為參謀、訊息、作業及行政等四個群組及前進指揮所，下轄二十個功能分組



國家災害防救科技中心召集 **情資研判組** 行政院災害防救辦公室指導

內政部消防署

內政部國土署

行政院農業部

(農村水保署 林保署)

原住民族委員會



交通部中央氣象署

經濟部水利署

交通部公路局

行政院新聞傳播處協助

災害的風險分析，需要面面俱到

氣象資訊

中央氣象署
國家災害防救科技中心

土象災害資訊

農村水保署、交通部公路局
國家災害防救科技中心

資訊管理傳遞

行政院災害防救辦公室
中央災害應變中心
內政部消防署
國家災害防救科技中心

水象災害資訊

經濟部水利署、內政部國土署
國家災害防救科技中心

綜整分析

國家災害防救科技中心

災情監控

內政部消防署、地方政府
國家災害防救科技中心



颱風應變四階段



預警系統架構

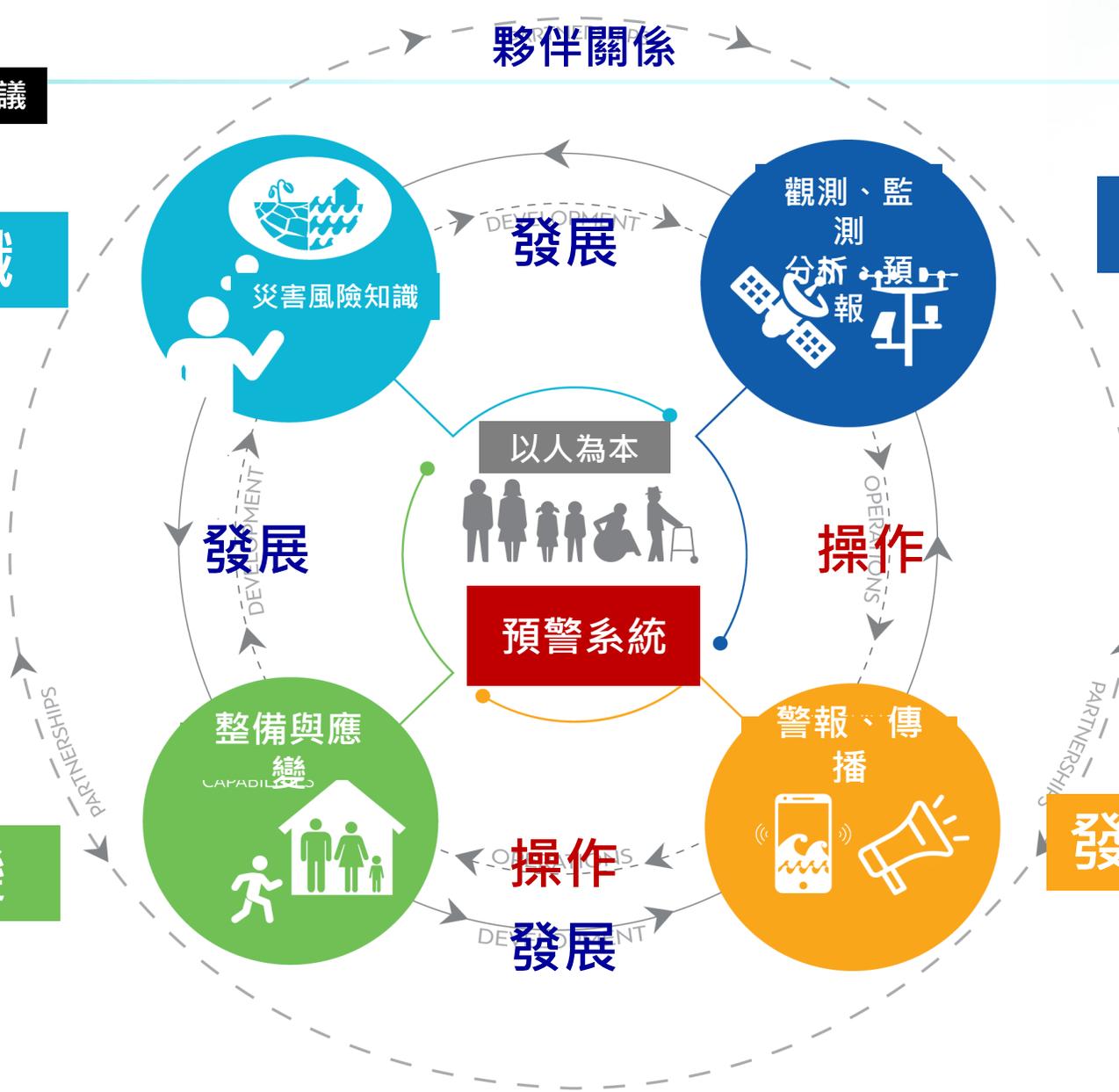
聯合國與世界氣象組織工作指引建議

防災經驗與知識

防災需求與應變

氣象預報精進

發布、傳播、展示



2027

全民預警(Early Warning for All) 由世界氣象組織(WMO)聯合國減災辦公室(UNDRR)共同發起

防災預警技術發展方向與主軸

■ 預警研發與服務，配合數位防災以四個面向為發展重點



視覺化服務與災害管理

配合資料開放政策進行資料服務，利用實境技術強化資訊的可及性

模擬、智能預警技術



透過模式與人工智能研究，強化情境模擬與智能演算的能力



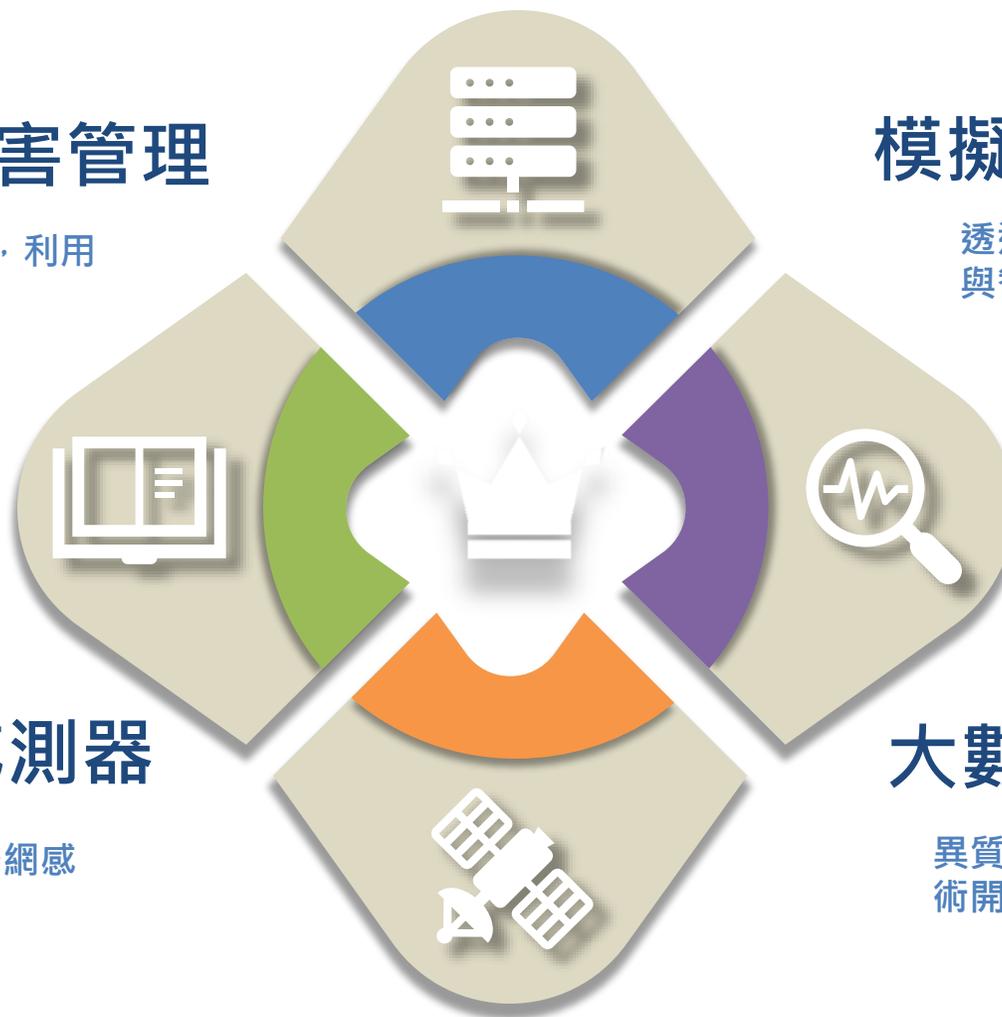
遙測、物聯網感測器

運用雷達、衛星與民生公共物聯網感測資料，提高現地監測能力

大數據(Big Data)



異質性數據建構防災大數據資料庫，為技術開發與資訊服務的基礎



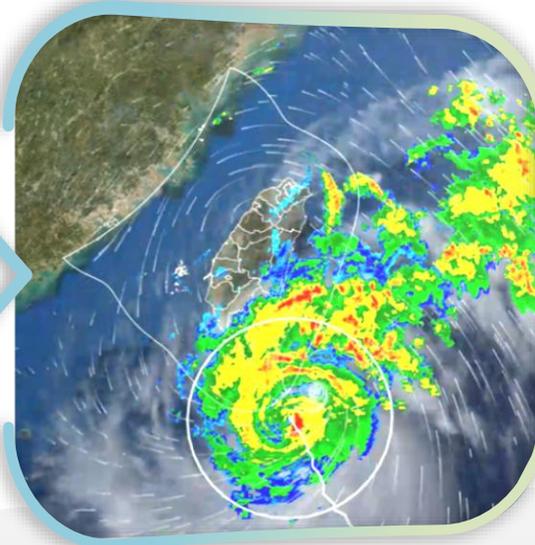
視覺化產品的數位優化歷程

➤ 2D平面圖資

➤ 動態多媒體

➤ 3D地理視覺化

➤ 沉浸式視覺化



數位學生

圖片

互動資料

動態資料

3D圖台

實境技術

視覺化與數位孿生

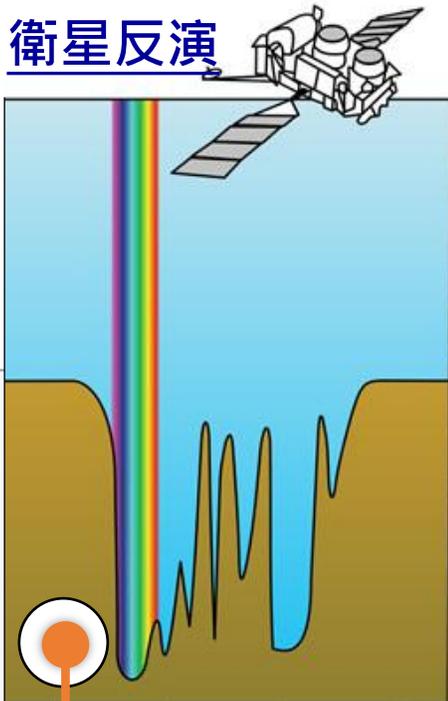


數位孿生的虛、實整合：山洪預警發展



跨域技術整合建構防災數位孿生實境

衛星反演

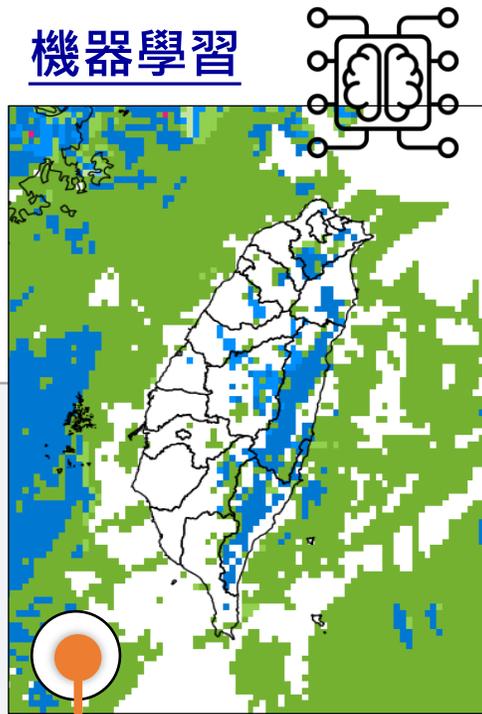


即時監測

地球同步衛星資訊

- 16種輻射頻道資料
- 反演10種雲特徵
- 每10分鐘即時更新

機器學習

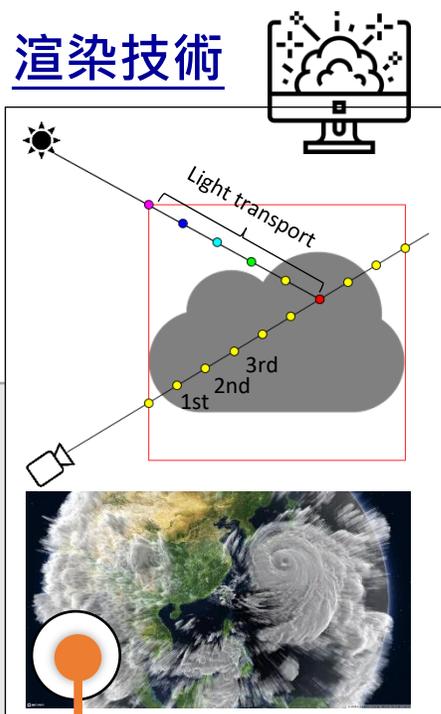


技術強化

AI機器學習預測

- 衛星夜晚反演強化
- 9種訓練變數
- 預測準確率0.843

渲染技術



視覺呈現

網頁視覺化技術

- 體積雲渲染技術
- 時序抗鋸齒技術
- 三維雲模型GIS動態投影技術

數位孿生



整合落實

多元資訊整合

- 衛星、雷達、閃電監測
- 民生物聯網IOT感測器
- 淹水、坡地災害預警

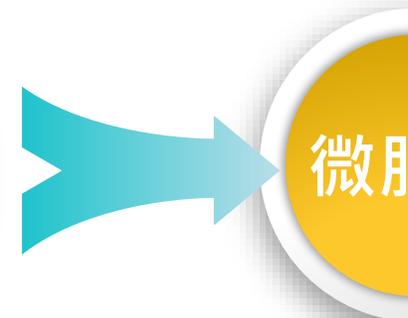
天氣與氣候監測網(WATCH)



研發



科學





展示介面

網頁服務: PHP / JavaScript
空間圖臺: Map Box / D3js



大數據

圖集影像: jpg / png / mp4 / gif
檔案庫: csv / json / binary
資料庫: MySQL



產品研發

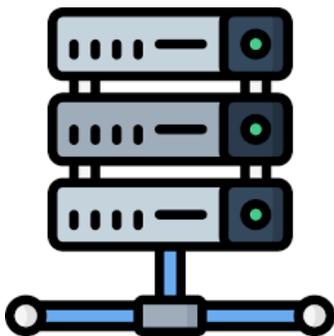
模式計算: Fortran / Python
繪圖產品: Grads / NCL

服務架構與展示平台

網頁服務使用通用Web語言

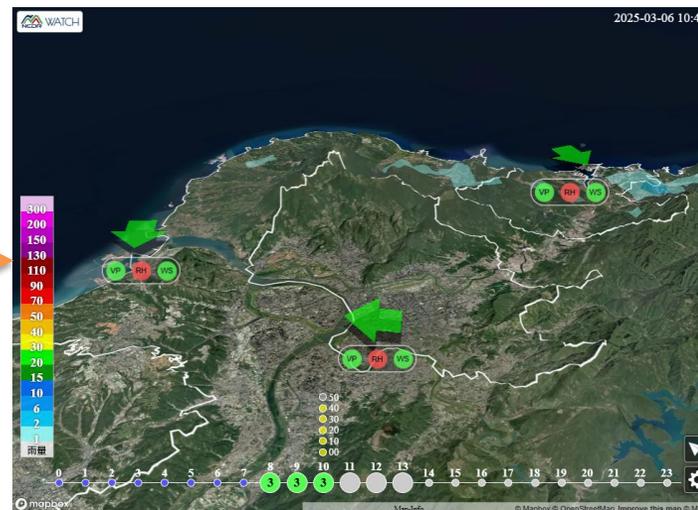


伺服器



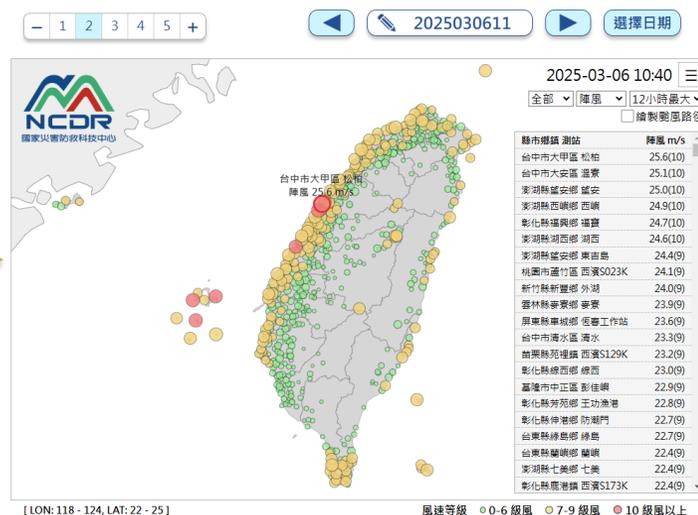
- PHP語言
 - MySQL
- 關聯資料庫

空間圖臺分為兩種



Map Box

開放API圖臺
載入網路地圖
可旋轉調整角度
立體地形高度呈現



D3js

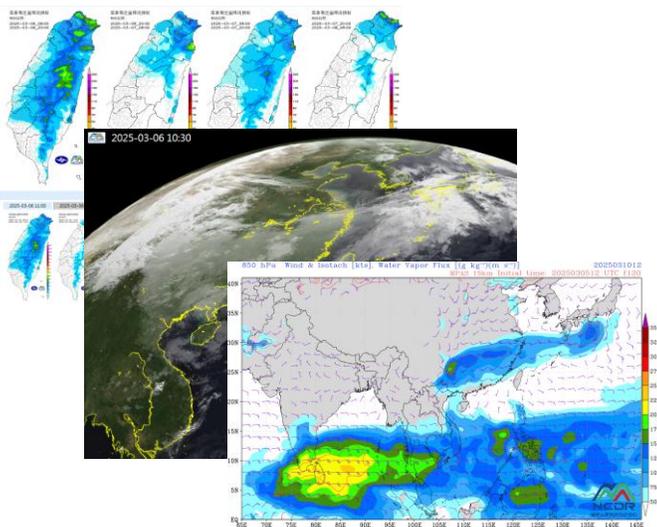
利用Geojson
進行2D圖層展示
可操作平移及縮放

優勢: 速度快
處理大量資料繪圖

大數據管理與串接架構

圖集影像

jpg、png、gif、mp4



↑
後台繪圖程式

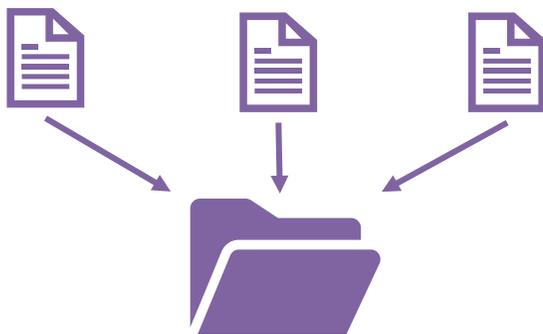


- 氣象繪圖軟體
GrADS等
- Python程式

檔案庫

異質(網格)資料以檔案方式儲存

csv binary JSON



PHP / JavaScript
讀資料+即時繪圖

File base

30TB檔案量



關聯資料庫

時序列數據

MySQL



PHP讀取資料庫
輸出清單+繪製圖片

Open Data

部會署資料

NCDR產品

TOWN	OBS_DATE	TEMP	HUMD	WDIR	WDSO
七股區	2025-03-06 14:20:00	16.5	81.0	20.0	11.3
北門區	2025-03-06 14:20:00	17.1	80.0	20.0	8.0
東石鄉	2025-03-06 14:20:00	16.6	76.0	20.0	6.8
麥寮鄉	2025-03-06 14:20:00	15.3	82.0	20.0	10.6
大城鄉	2025-03-06 14:20:00	15.0	83.0	40.0	13.2
芳苑鄉	2025-03-06 14:20:00	14.7	81.0	30.0	13.6

多管道導入預警技術擴大服務面向



- 1 網頁 年瀏覽次數超過2200萬
- 2 APP 20萬以上安裝數
- 3 LINE 潛在用戶超過171萬
- 4 情資網 地方政府/
學研團隊

天氣與氣候監測網服務改版(2024)

7類 災害主題服務



WATCH 首頁

10類 技術研發



第2層 預警技術

數百件 預警產品



第3層 預警產品

2015 年開始建置

截至 2024 年總使用人次

已突破 7000 萬人次

使用人數成長 37 倍

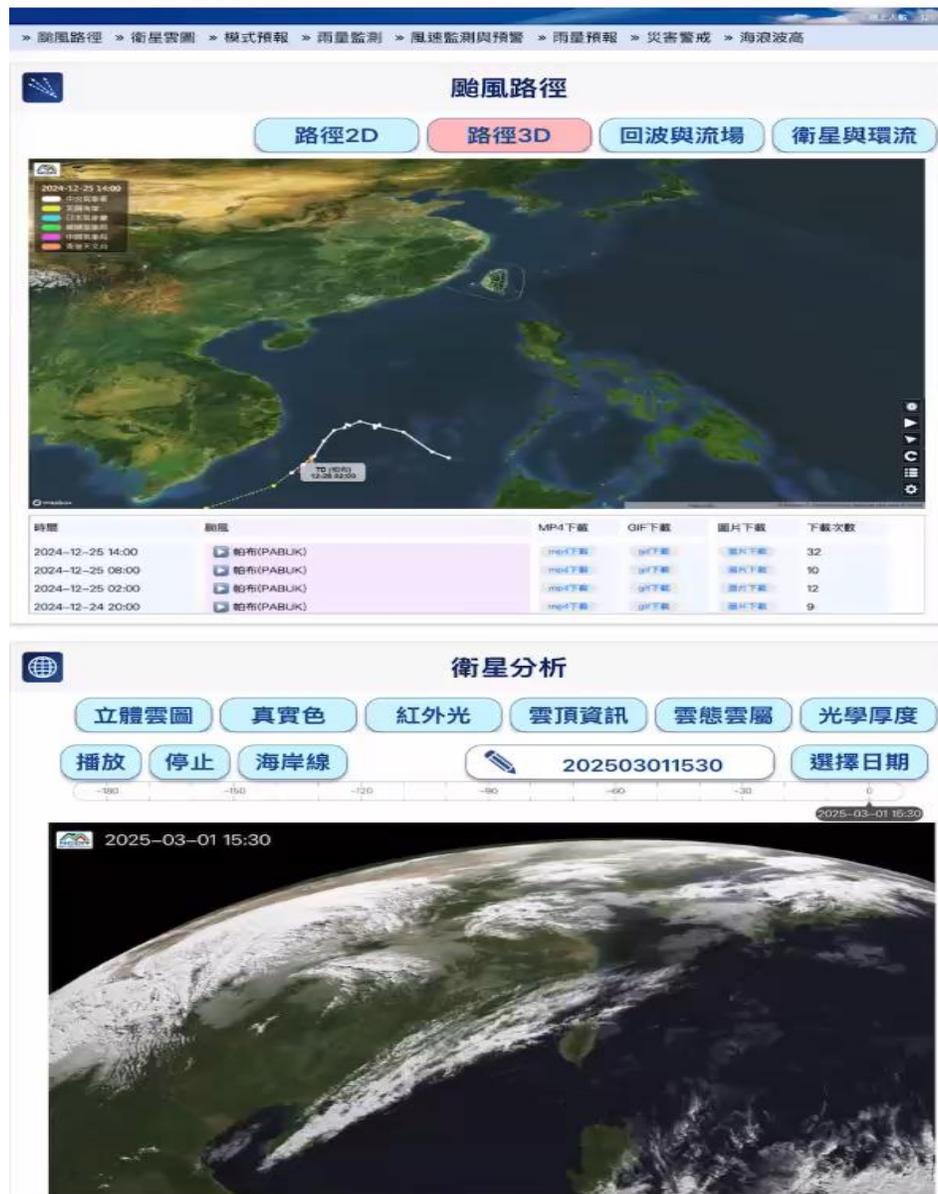
2298.2萬次/年

提升 39%



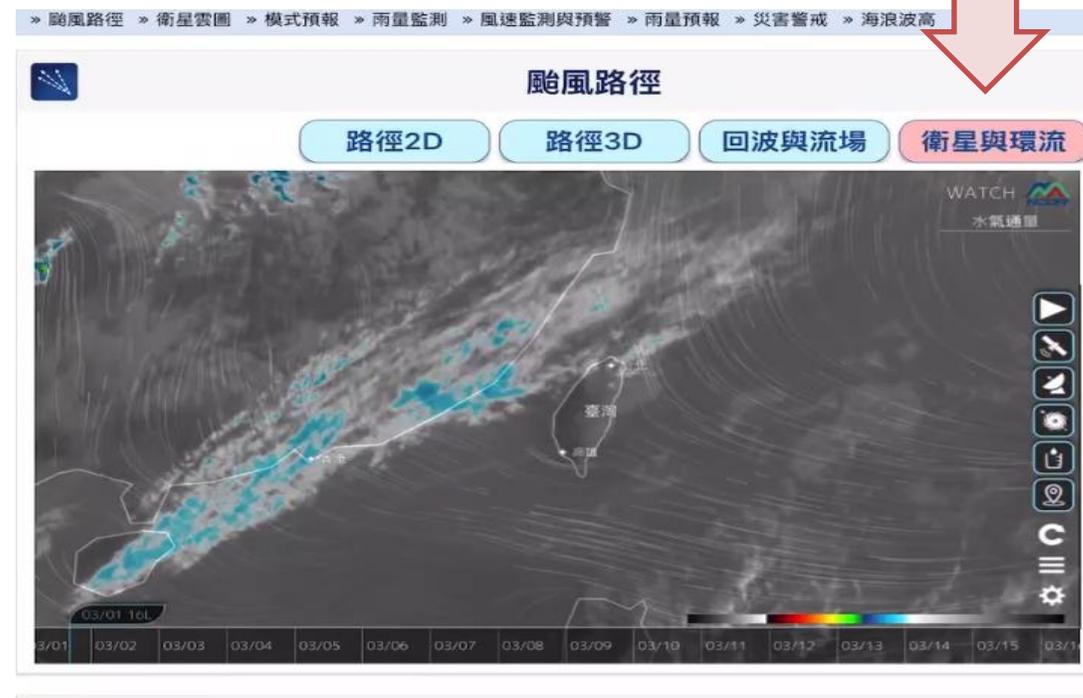


網頁一頁式方式完整呈現資訊



時間	颱風	MP4下載	GIF下載	圖片下載	下載次數
2024-12-25 14:00	帕布(PABUK)	mp4下載	gif下載	圖片下載	32
2024-12-25 08:00	帕布(PABUK)	mp4下載	gif下載	圖片下載	10
2024-12-25 02:00	帕布(PABUK)	mp4下載	gif下載	圖片下載	12
2024-12-24 20:00	帕布(PABUK)	mp4下載	gif下載	圖片下載	9

可透過點選產品項目選擇需要的資訊



網頁向下滑動

選擇不同預警資訊

豪雨監測預警資訊

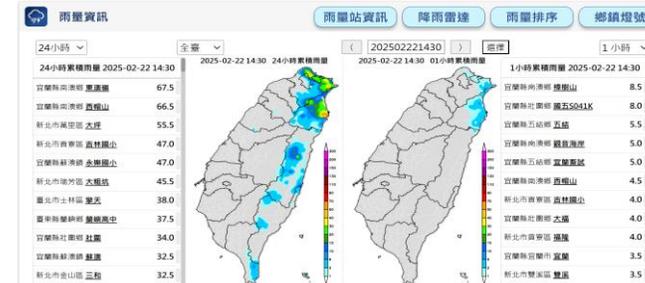
即時監測



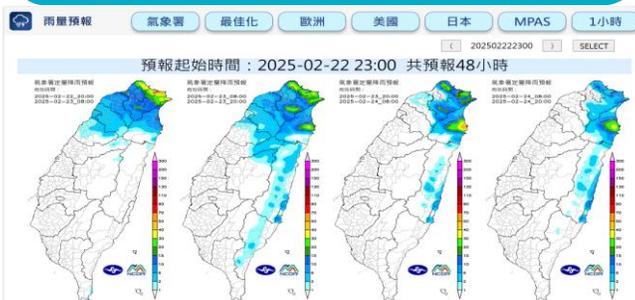
衛星分析



雨量資訊

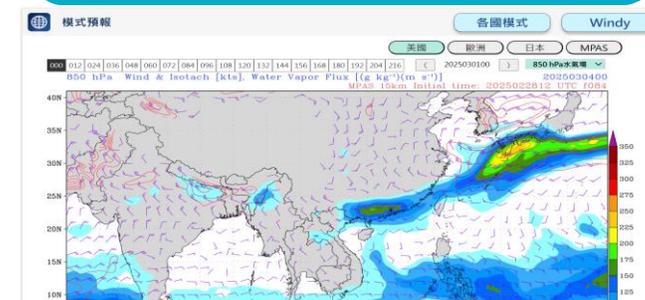


雨量預報



即時雨量監測、預報、災害預警
季節、梅雨指標推估降雨規模

模式預報



災害警戒



季節監測指標

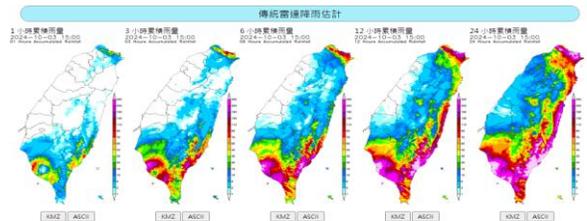


風速監測與預警

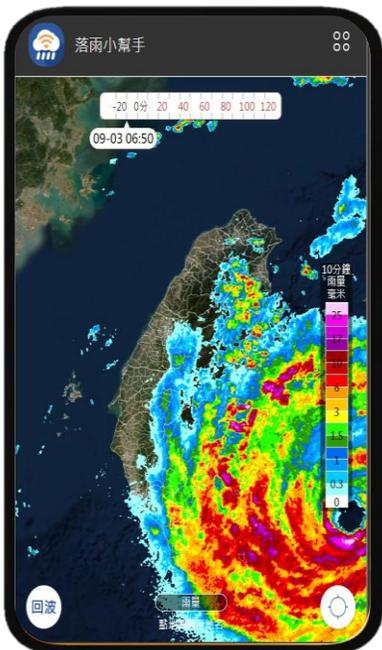


短延時強降雨預警

雨量預報



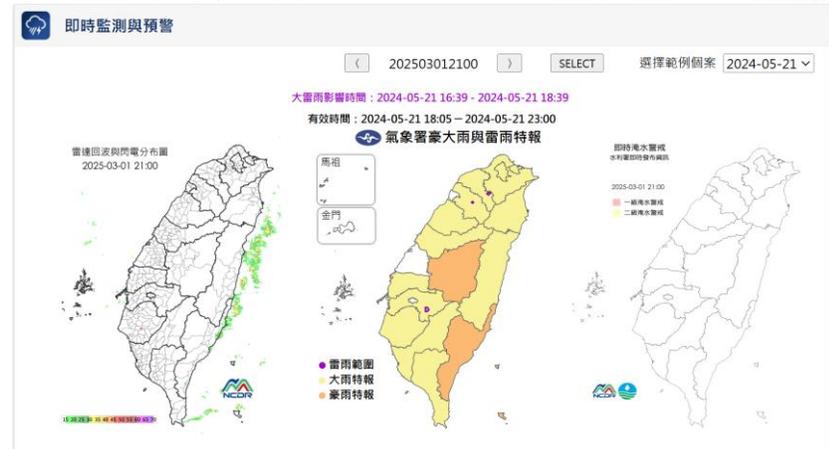
雷達回波雨量推估 (落雨小幫手)與鄉鎮預警



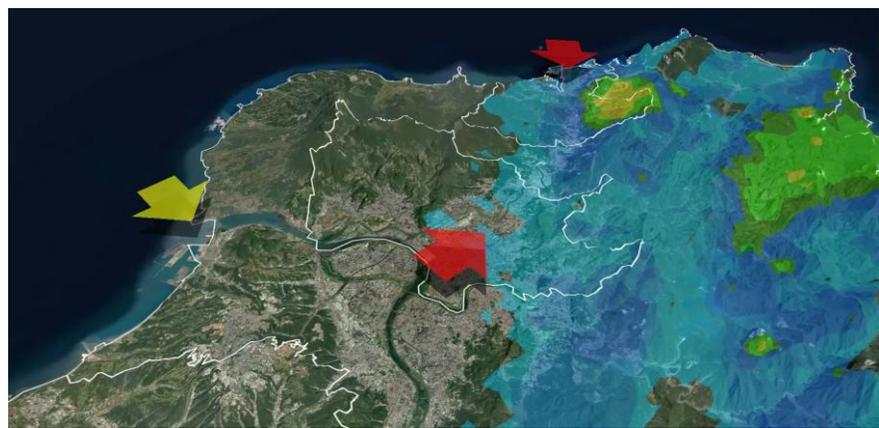
雨量資訊

風速監測與預警

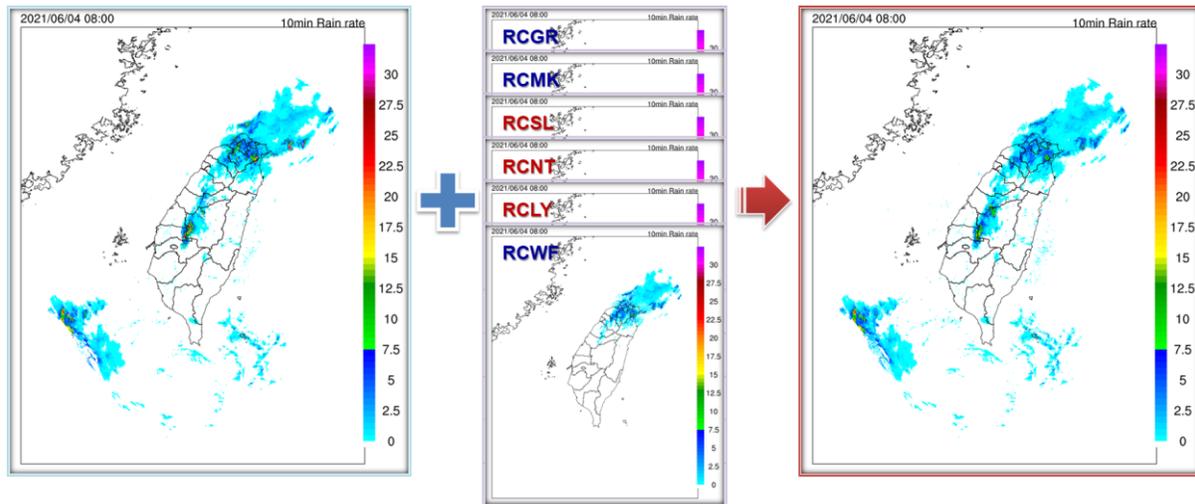
即時監測與預警



臺北午後對流指標



- 整合傳統回波和雙偏極化雷達混合型之定量降雨估計，產製全臺降雨估計結果
 - 已於WATCH網頁即時展示，每10分鐘自動繪製，產品包含1小時累積雨量時序及各延時累積雨量
- https://watch.ncdr.nat.gov.tw/watch_qpeqpn

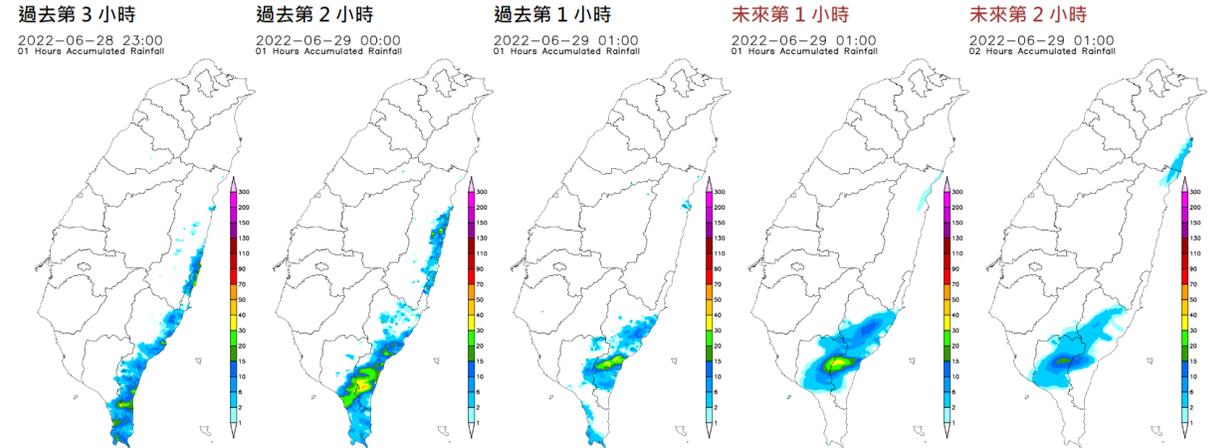


以全臺回波計算的QPE結果為底

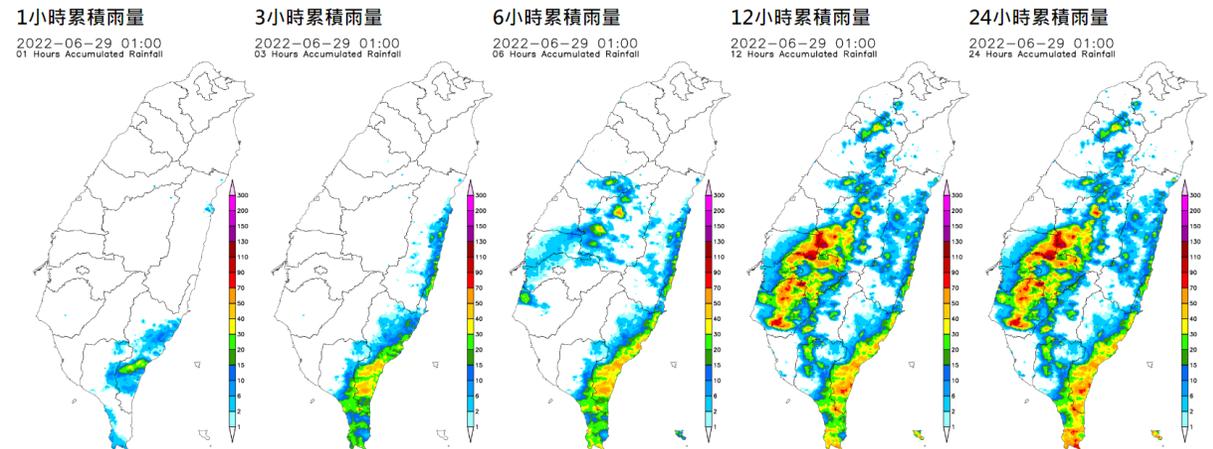
各偏雙偏極化雷達QPE結果
 $R(K_{DP}) + R(Z)$

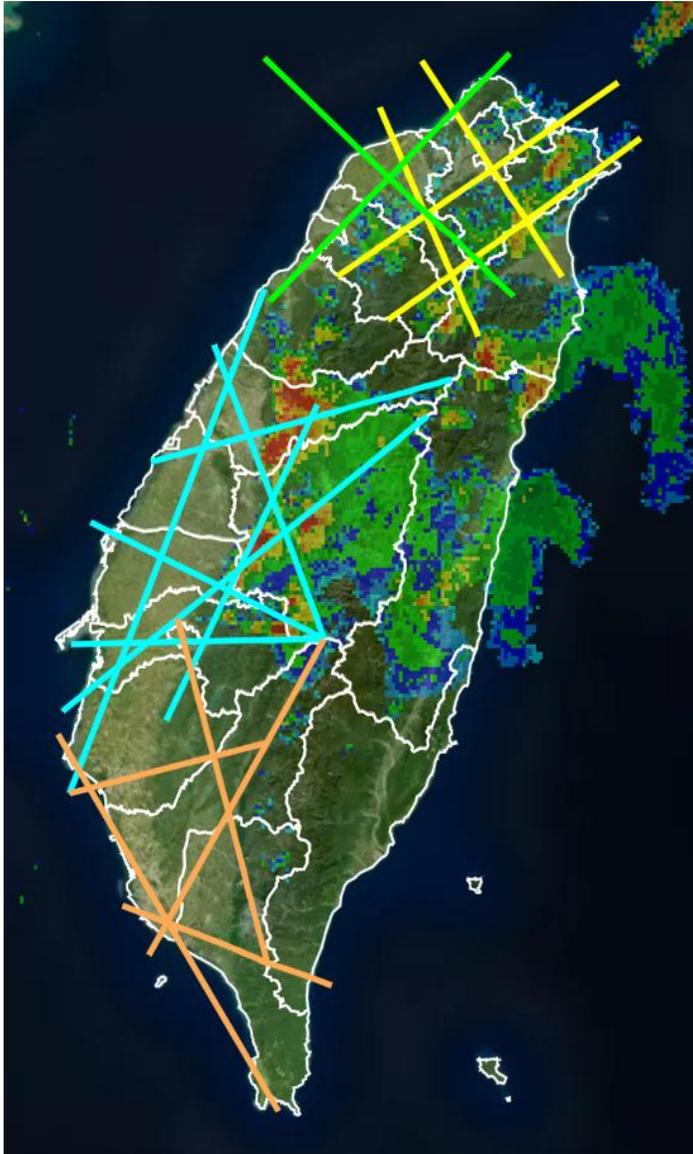
全臺雙偏極化降雨估計結果

1小時累積雨量時序圖



各延時累積雨量圖



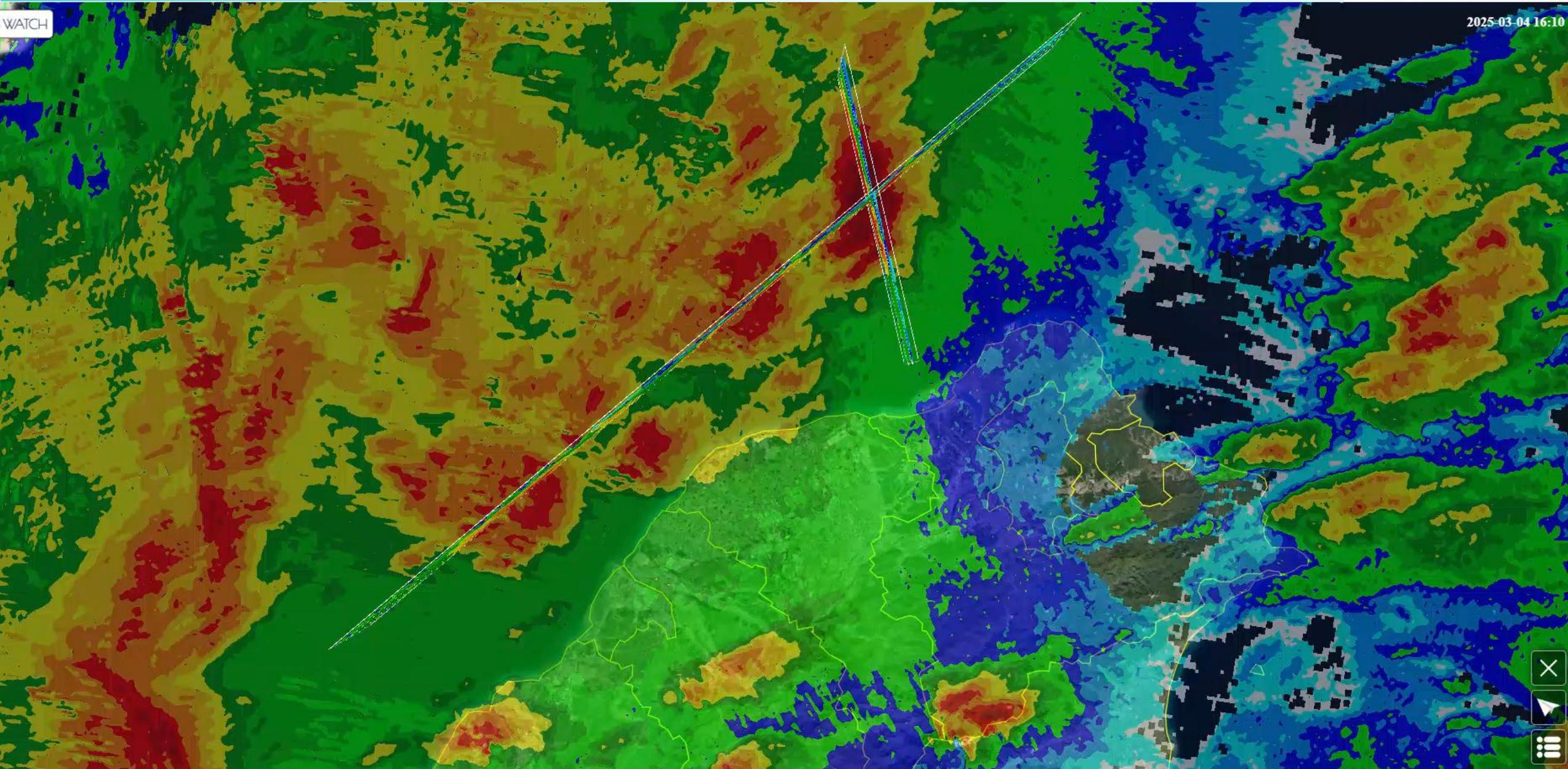


- 引進先進雙偏極化參數分析方法，強化強降雨判識與預警能力
- 已完成全臺18條雷達回波垂直剖面監測(與台大周仲島教授合作)：北部6條、中部7條、南部5條，並且於WATCH網頁即時展示，每10分鐘自動繪製

https://watch.ncdr.nat.gov.tw/watch_dbzprofile_map



雷達回波監測 立體結構分析

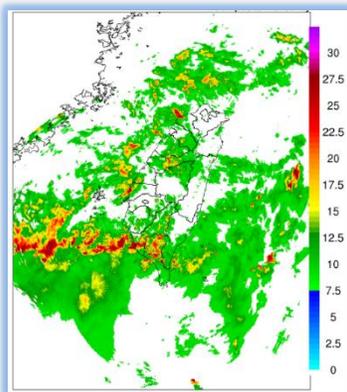


大規模崩塌潛勢區降雨動能即時監測

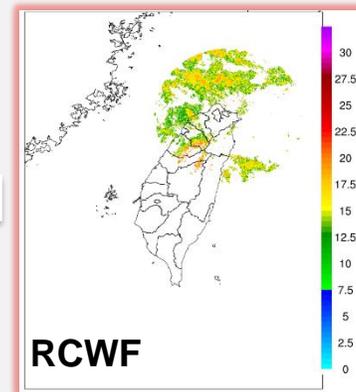
降雨動能圖



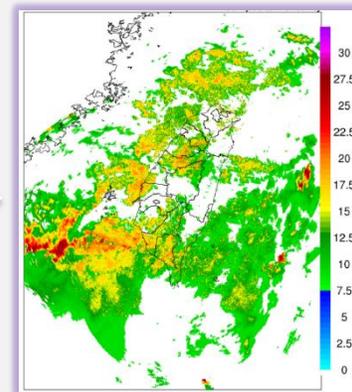
以QPE計算的
全台降雨動能為底



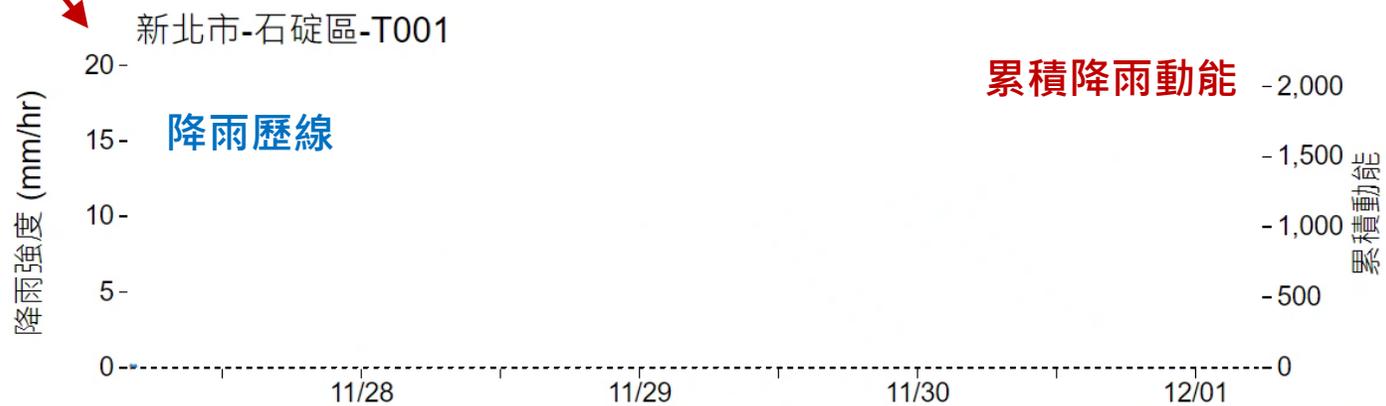
偏極化降雨動能結果



全台降雨動能圖

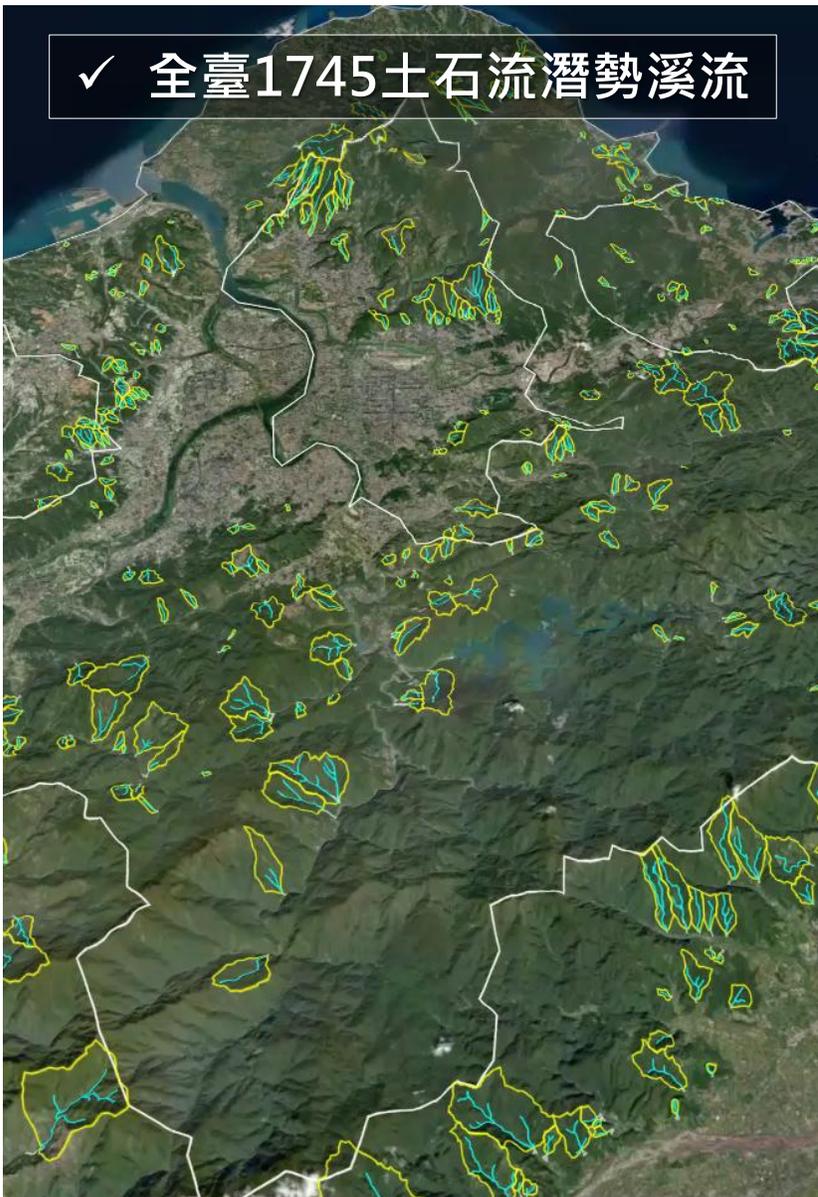


- 以全台**34區**大規模崩塌潛勢區建立即時監測系統
- 每**10分鐘**輸出即時動能監測資訊
- 累積**7天**降雨動能歷線，研判潛勢區的影響程度



3D圖臺視覺化產品

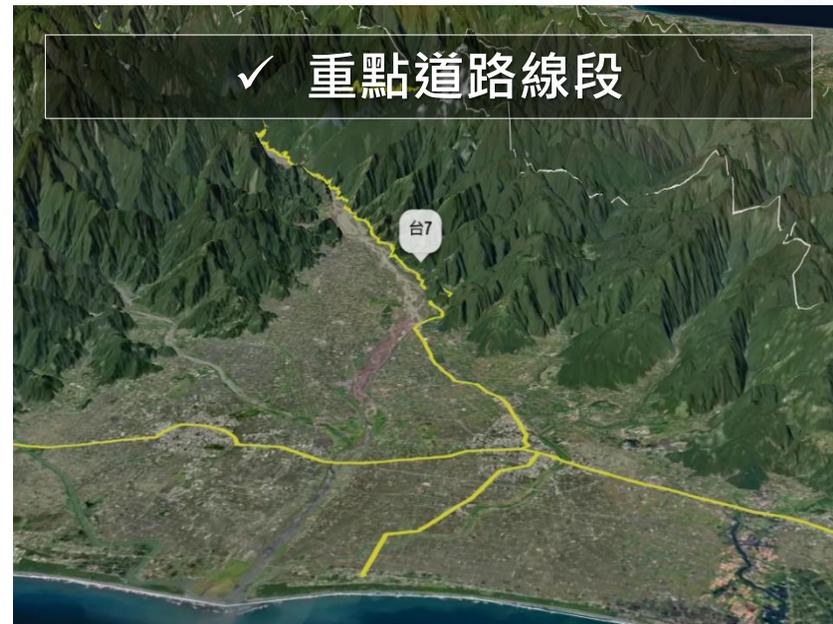
✓ 全臺1745土石流潛勢溪流



✓ 大規模崩塌 與 保全區域



✓ 重點道路線段

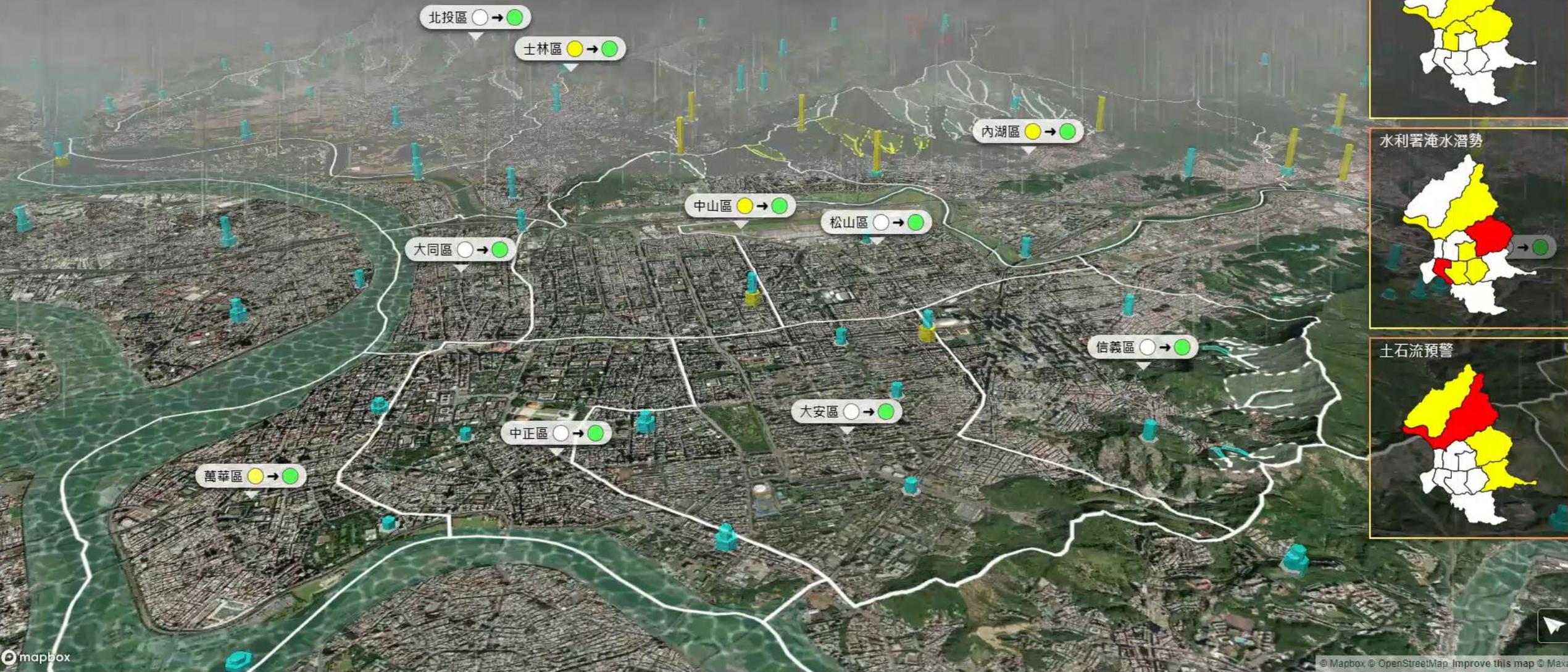


✓ 大規模崩塌潛勢區 雨量站與雲雨效果展示



開發氣象實境視覺化展示模組

- 整合土石流預警資料及兩層雲視覺化物件
- 目前已完成「臺北市」整合預警展示圖臺



天氣與氣候監測網---坡地相關專區



<https://watch.ncdr.nat.gov.tw/>



旱災情資預警

01 水庫水位監測

02 水庫集水區 未來六週雨量估計

03 一週降雨預報

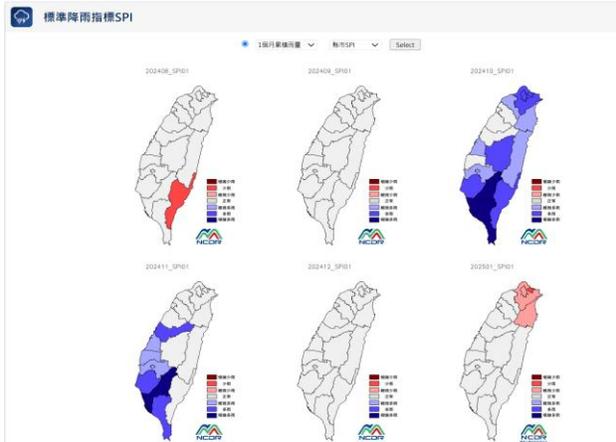
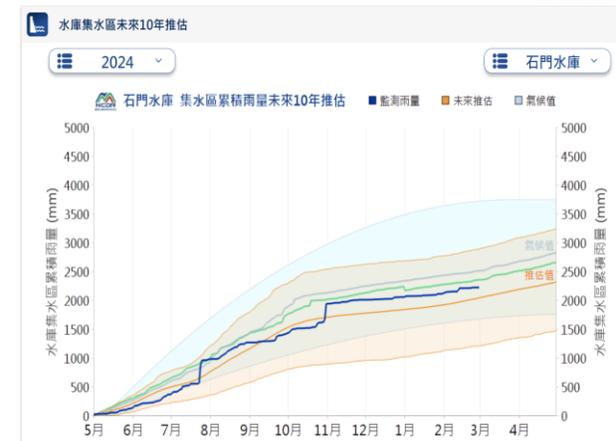
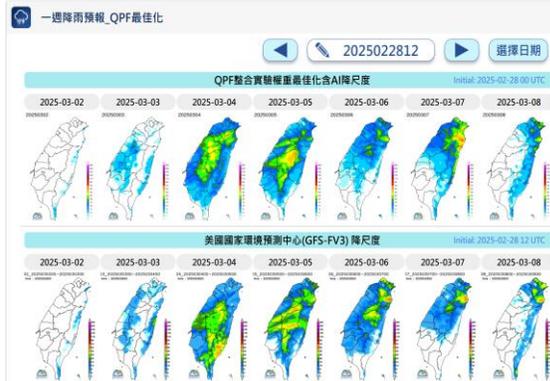
04 水庫過去雨量 與蓄水率監測

05 水庫集水區 未來10年推估

06 月降雨統計

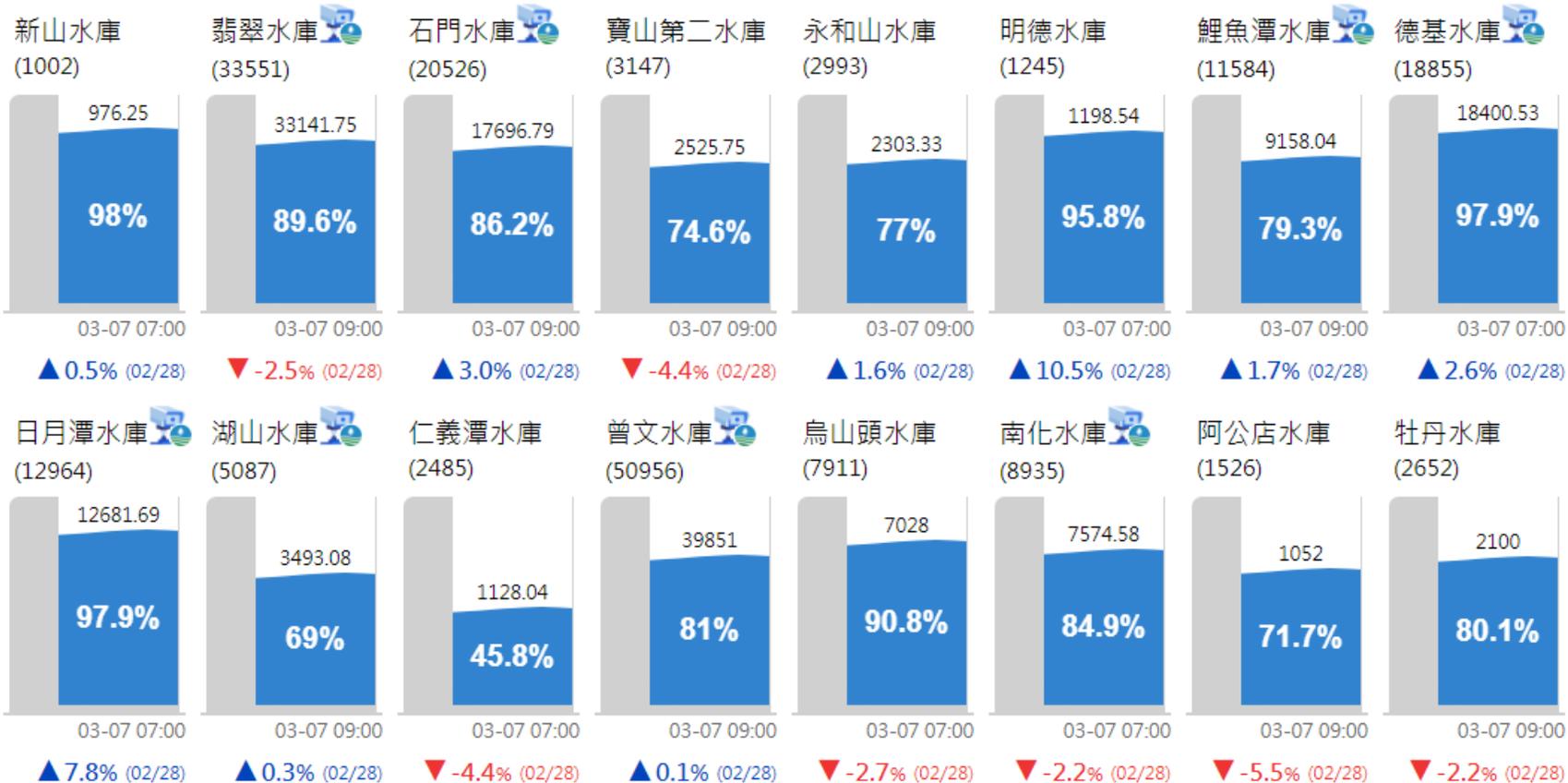
07 標準降雨指標 SPI

08 地球展示系統



已進行新旱災預警系統研發，項目包含氣候指引(季節預測展望)、水情推估、人工增雨決策系統
合作單位：水利署、氣象署、災防科技中心。預計**2025**年完成

水庫蓄水量監測



位置：曾文水庫(旁收南水分署)

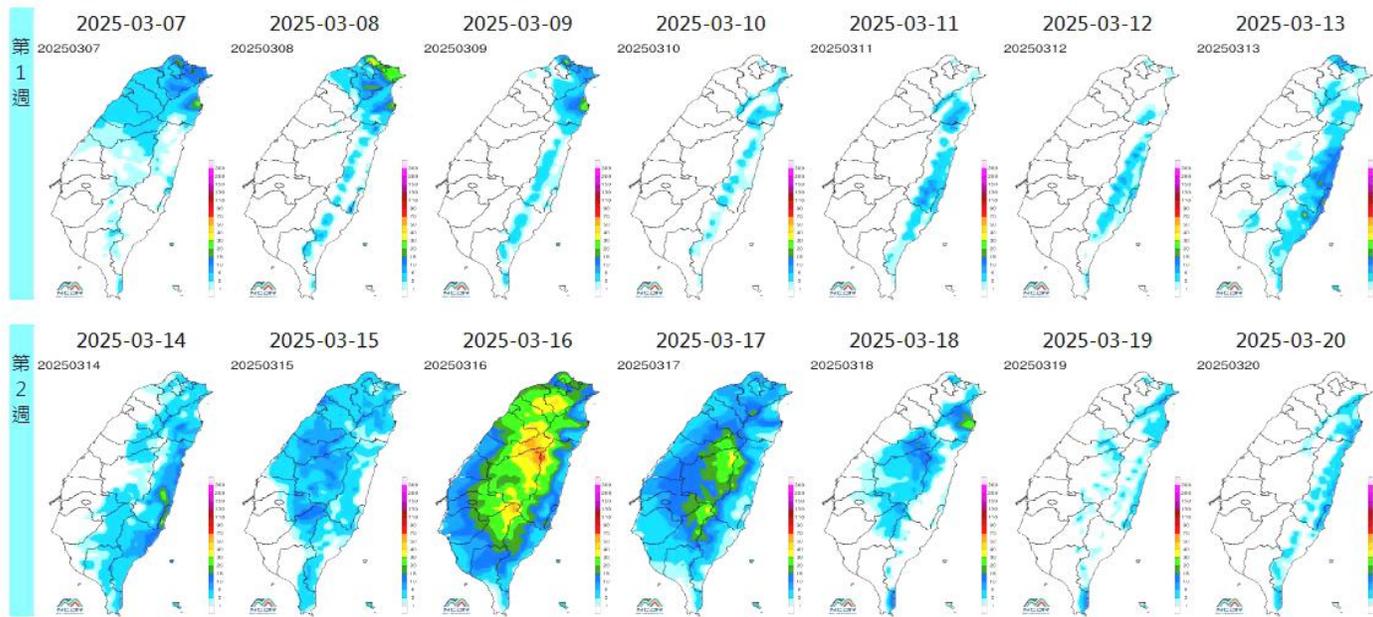
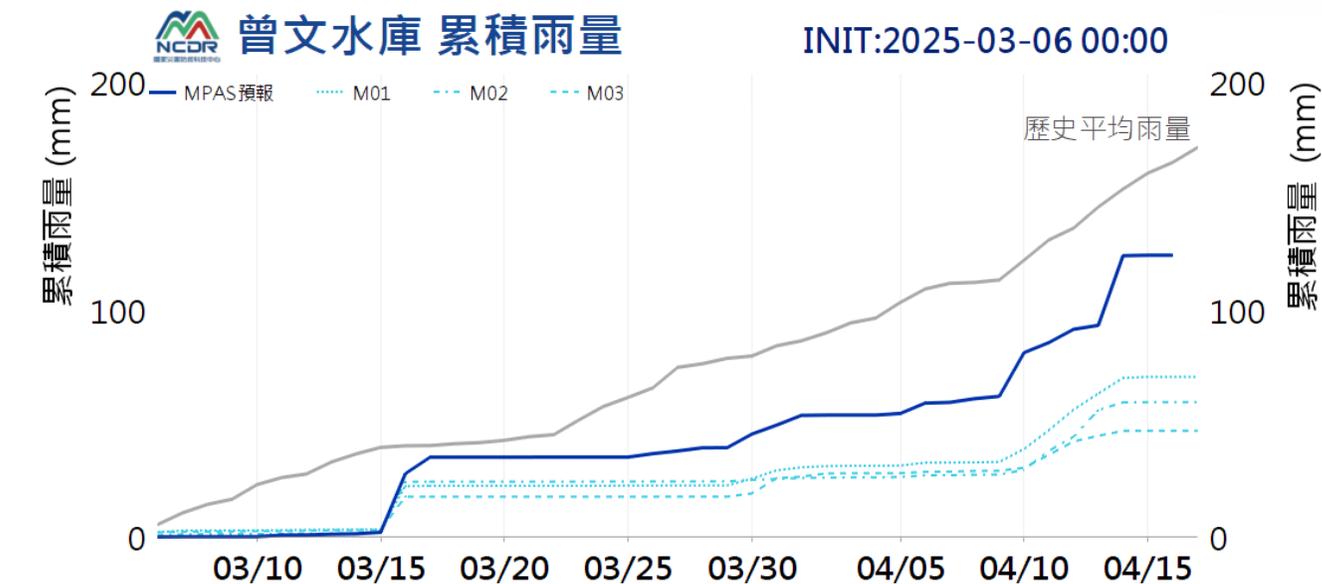
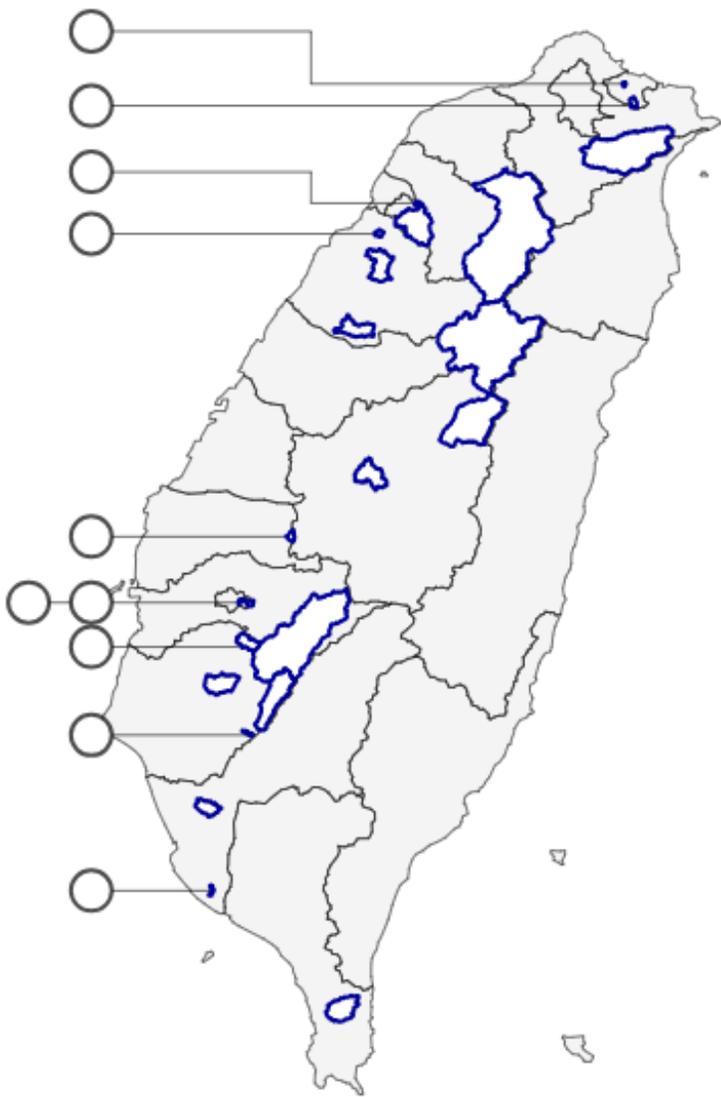
影像來源：經濟部水利署



南區水資源分署 曾文水庫 2_1 2025-03-07 10:14:05



水庫集水區雨量預報



擴散模式運算較久 → 採用離線運算技術

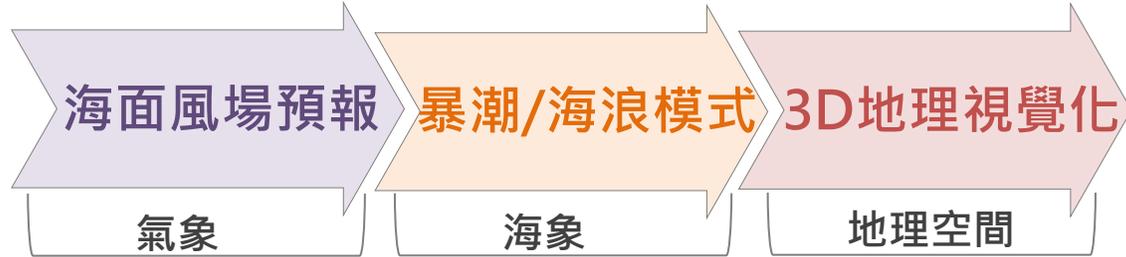


支援Cookie紀錄，關閉瀏覽器仍離線運算

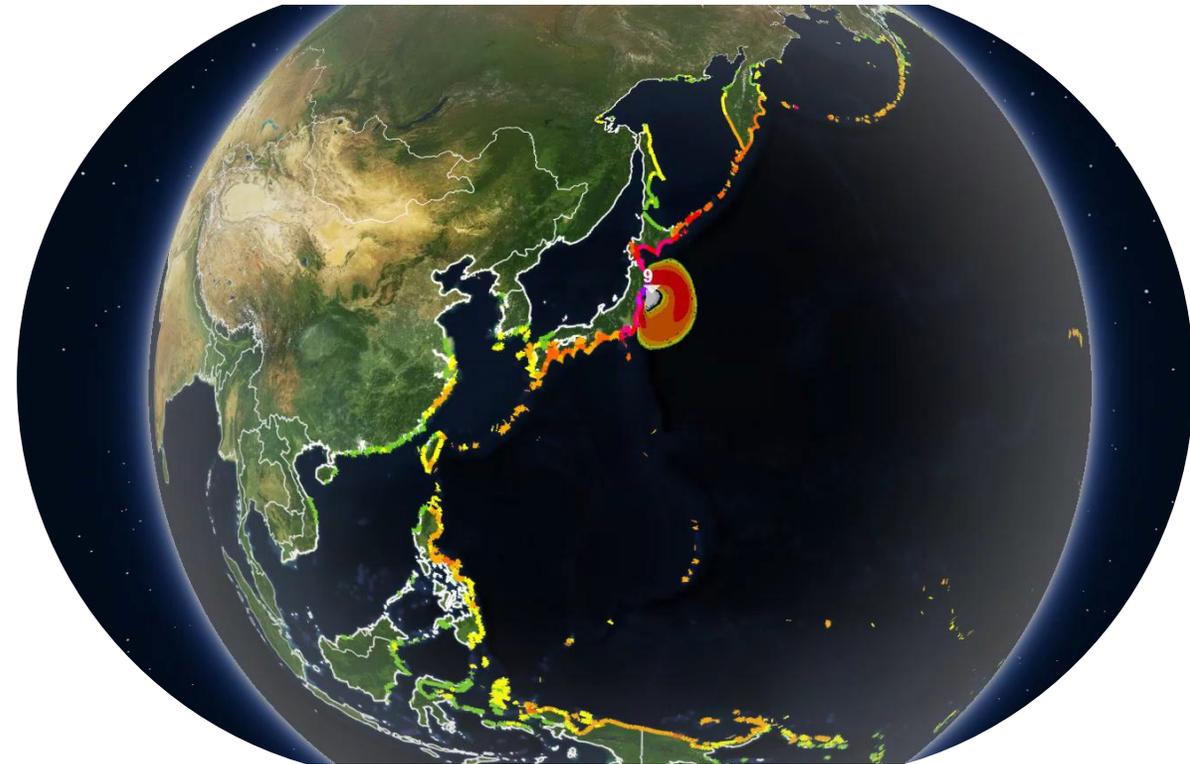
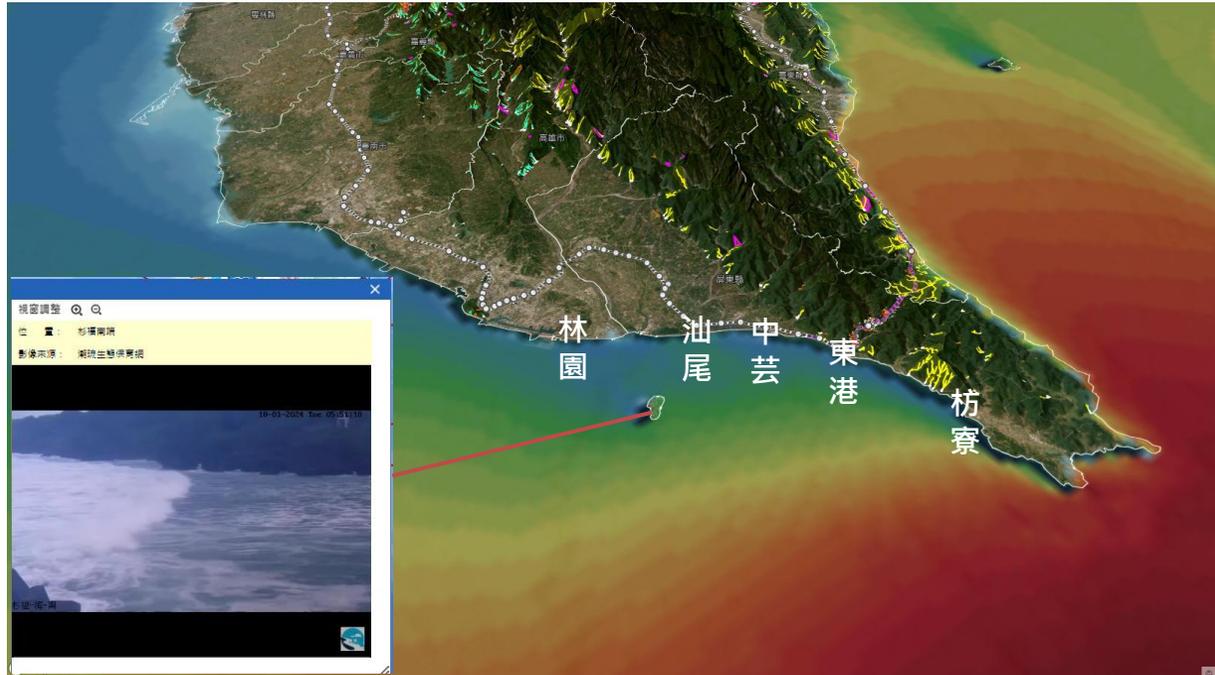
- 經度、緯度、距地面高度(公尺)
- 污染物：二氧化硫、細懸浮微粒
- 污染排放面積情境 → 定義排放濃度
- 污染排放時數(1~36小時)
- 預報時數(2~36小時)
- 清除後才能進行下一場模擬

跨領域落實應變預警需求

暴潮/海浪預報颱風應變落實

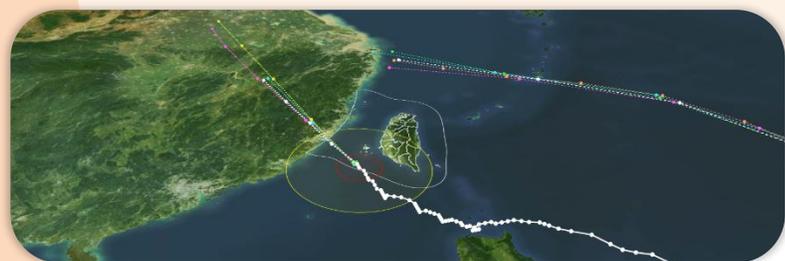
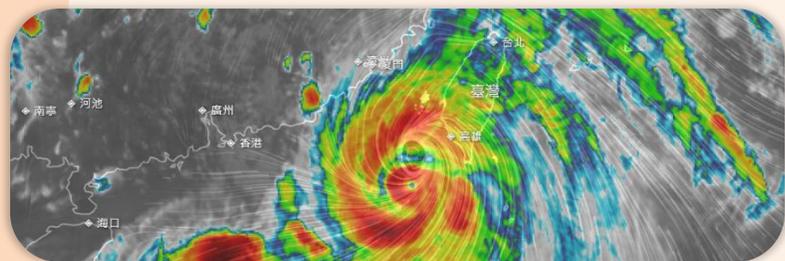


海嘯預報模式模擬

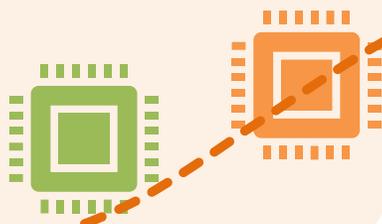
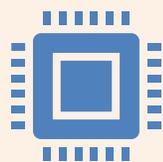


防災預警產品與資料介接- WebAPI

天氣與氣候監測網



101項
內嵌網頁元件
API



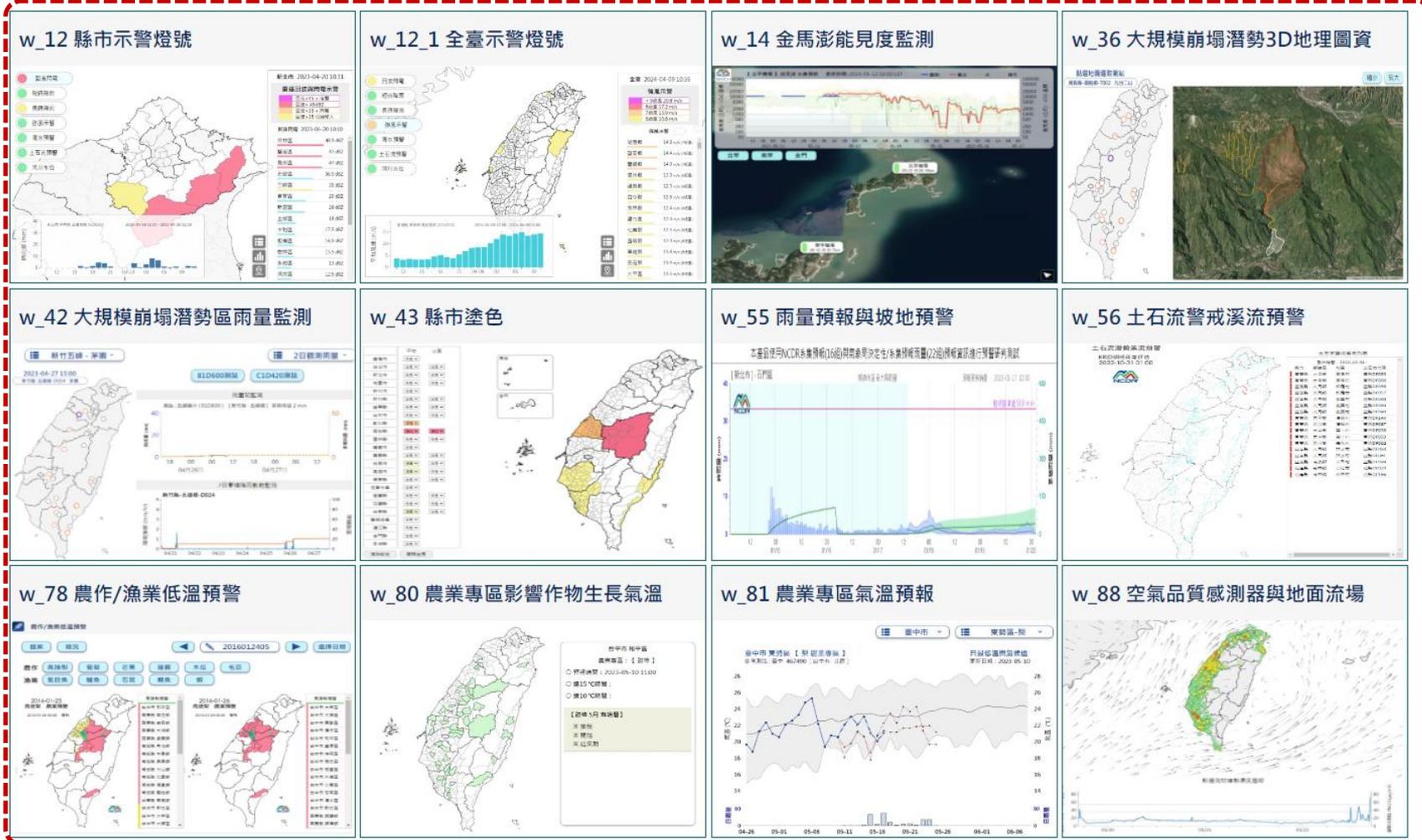
7類
提供介接查詢



➤ 已開放的產品可在網頁瀏覽：https://watch.ncdr.nat.gov.tw/watch_api_list

產品分類： 颱風監測 | 雷達衛星 | 雨量預報 | 風力預警 | 災害示警 | 乾旱預警 | 溫度預警

➔ 選擇分類



產品縮圖，點選後可進行實際操作測試



內嵌網頁API介接流程

挑選產品

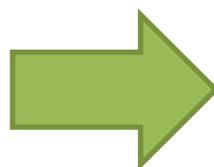
99項



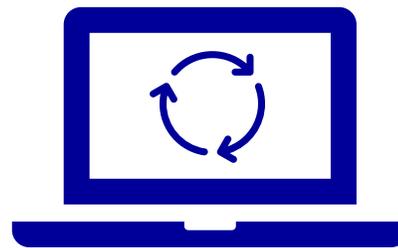
協定授權



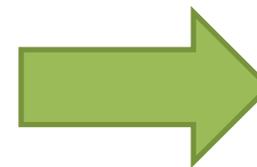
完成
申請



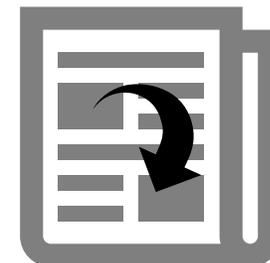
介接測試



若有
額外需求



客製化



- 提供
1. 欲介接產品清單
 2. 介接網域
(範例: *.ardswc.gov.tw)

語法介接
(src=watch_url)
(herf:watch_url)

產品調整或
版型修改討
論與評估

歡迎各單位洽詢介接服務

颱風監測

8項



- 動態颱風路徑
- 全球模式預報-環流場
- 歷史颱風災害事件簿

雷達衛星

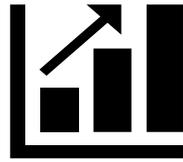
17項



- 雷達回波
- WISSDOM (三維風場)
- 落雨小幫手
- 雷達資料同化
- 落雷
- 衛星雲圖
- 衛星反演產品
- 機場能見度

雨量預報

25項



- 各國數值模式雨量預報
- 臺灣QPF整合實驗平臺
- 梅雨和水氣通量指標監測
- 次季節預報
- 測站雨量繪圖

風力預警

7項



- 地面風場監測
- 系集風力預警
- 歷史颱風風力

溫度預警

13項



- 測站氣溫監測
- 高低溫燈號
- 1週溫度預報
- 6週溫度預報
- 每日溫度歷史排名

乾旱預警

9項



- 水庫水位監測(含CCTV)
- 水庫雨量預報
- 水庫過去雨量與蓄水率時序

雷達先進防災應用

雙偏極化防災氣象雷達網

◆ 氣象局雷達

S波段雷達

- ◆ 五分山雷達(雙偏極化雷達)
- ◆ 七股雷達(都卜勒雷達→雙偏極化雷達)
- ◆ 墾丁雷達(都卜勒雷達→雙偏極化雷達)
- ◆ 花蓮雷達(都卜勒雷達→雙偏極化雷達)

◆ 民航局雷達

C波段雷達

- ◆ 桃園國際機場雷達

◆ 空軍雷達

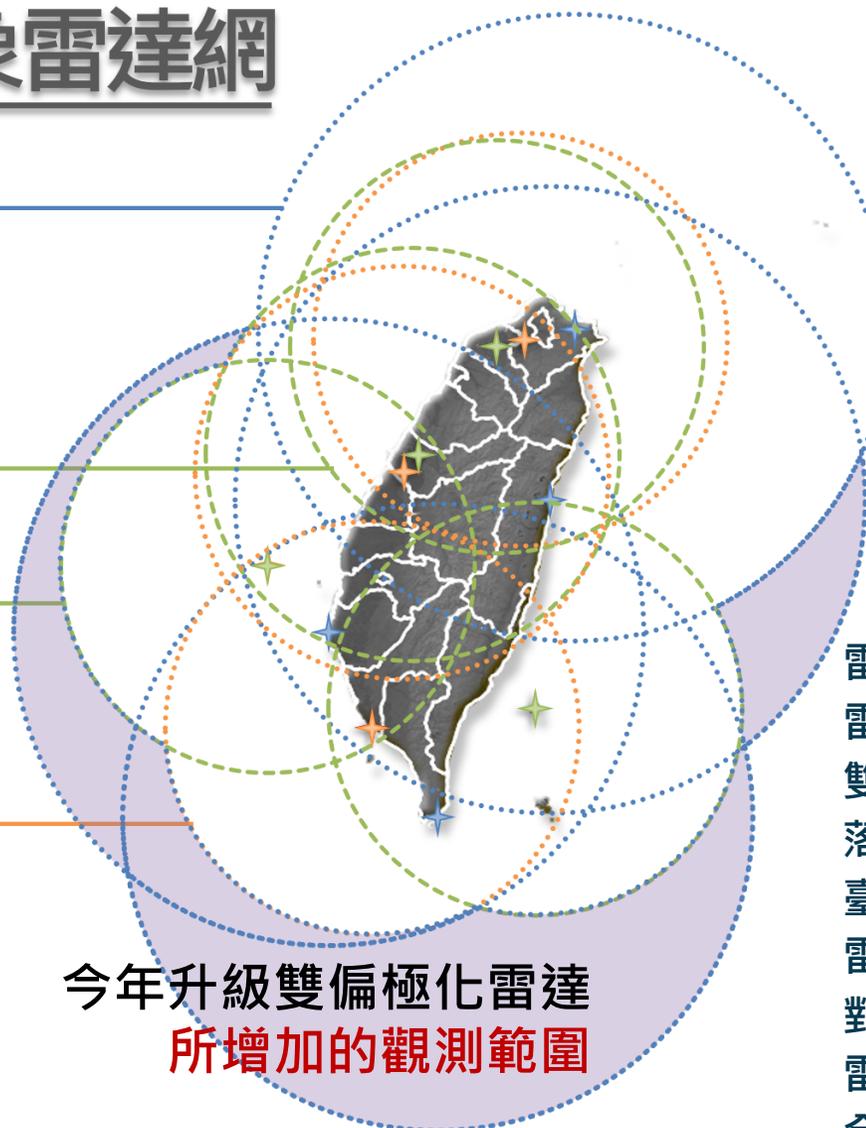
C波段雷達

- ◆ 清泉崗雷達(雙偏極化雷達)
- ◆ 馬公雷達(雙偏極化雷達)
- ◆ 綠島雷達(雙偏極化雷達)

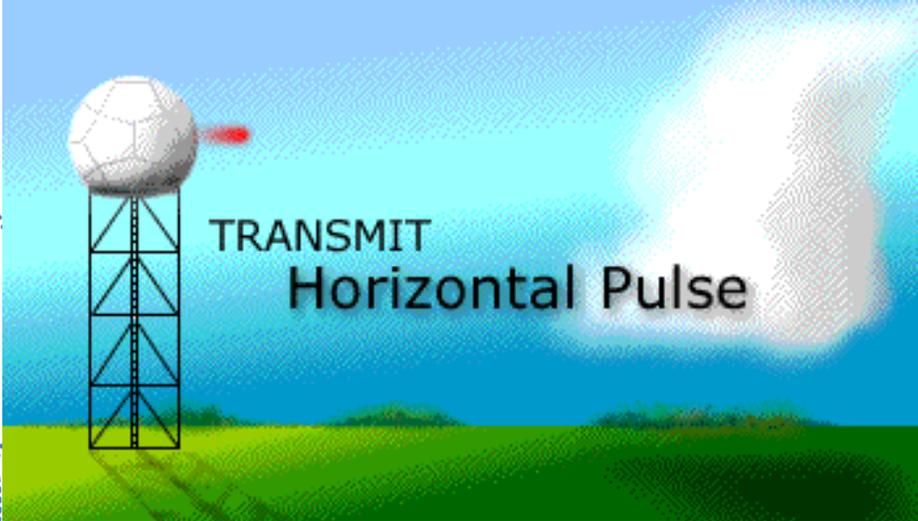
◆ 防災降雨雷達

C波段雷達

- ◆ 台北樹林雷達(雙偏極化雷達)
- ◆ 台中南屯雷達(雙偏極化雷達)
- ◆ 高雄林園雷達(雙偏極化雷達)
- ◆ 宜蘭雷達(興建中)
- ◆ 雲林雷達(興建中)



今年升級雙偏極化雷達
所增加的觀測範圍

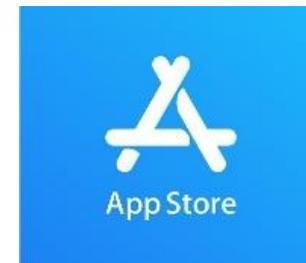
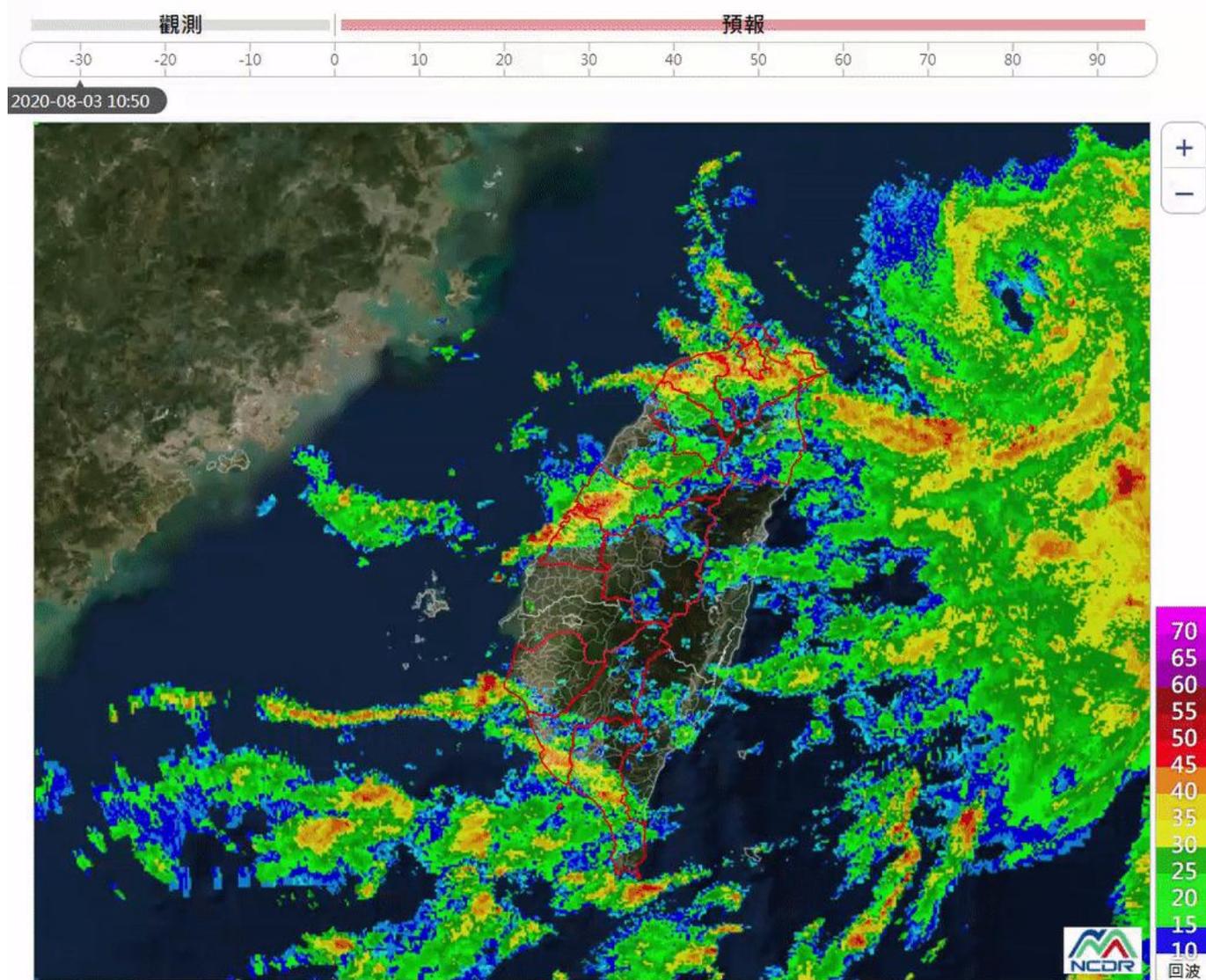


雷達防災科研成果落實

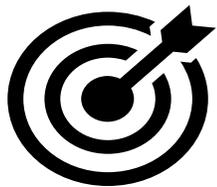
- | | |
|-------------------|-----------|
| 雷達3D展示(vapor) | 降雨動能 |
| 雷達資料同化 | 強降雨即時預警系統 |
| 雙偏極化降雨估計 | 數據資料AI應用 |
| 落雨小幫手(網頁及APP) | 大臺北午後雷雨指標 |
| 臺灣風場反演(WISSDOM) | |
| 雷達回波即時預報(回波外延) | |
| 對流胞追蹤技術(SMART) | |
| 雷達回波、落雷與地面風場整合分析 | |
| 全臺降雨熱區即時回波與風場剖面監測 | |

落雨小幫手APP

https://watch.ncdr.nat.gov.tw/watch_nowcast



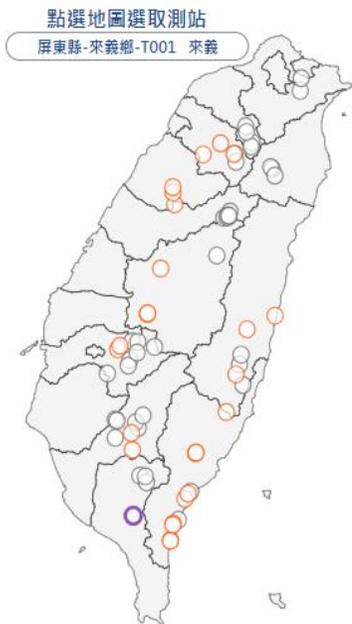
災害示警 20項



- 大規模崩塌潛勢區雨量監測與預報
- 土石流警戒溪流預警
- 縣市示警燈號
- 3D災害監測看板
- 空品監測及預報
- 農業專區

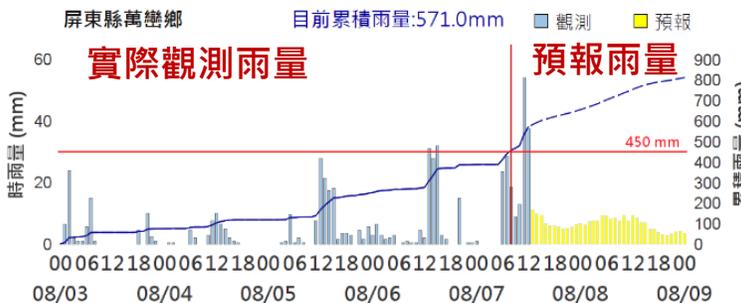
w_36 大規模崩塌潛勢區3D地理圖資 (110年成果落實)

屏東來義 - 來義



縮小 放大

COR240測站 01Q350測站 警戒值 450 預報情境 平均 修改



大規模崩塌潛勢區

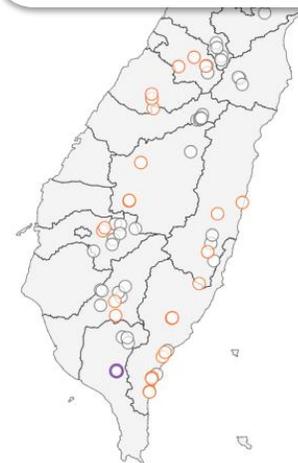
- 第二期計畫優先辦理區：**98處**，已訂定影響範圍及雨量警戒值：**65處**
- 現已完成**48處圖資**

w_42 大規模崩塌潛勢區雨量及降雨動能監測 (110年成果落實)

屏東來義 - 來義

2日觀測雨量 2021080400 起始時間

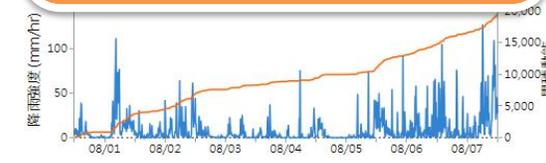
預警燈號展示



實際雨量監測



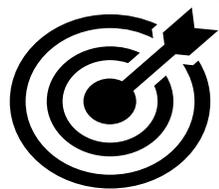
7日累積降雨動能監測



WebAPI 產品 - 災害示警(II)

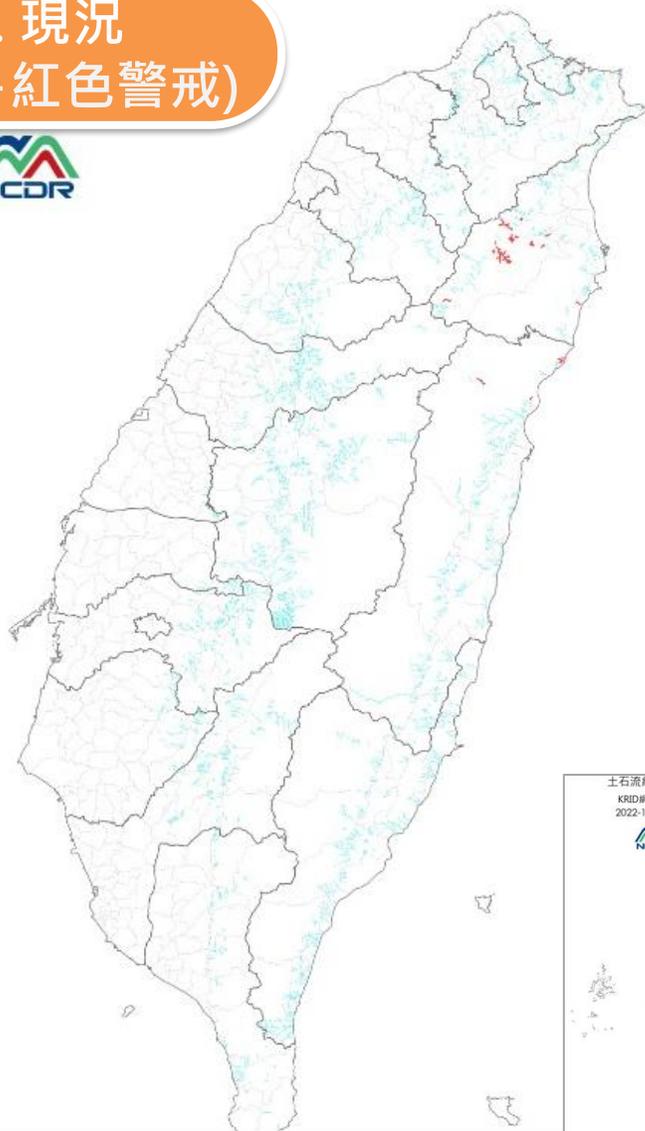
災害示警

20項



- 大規模崩塌潛勢區雨量監測與預報
- 土石流警戒溪流預警
- 縣市示警燈號
- 3D災害監測看板
- 空品監測及預報
- 農業專區

1. 現況 (黃色+紅色警戒)



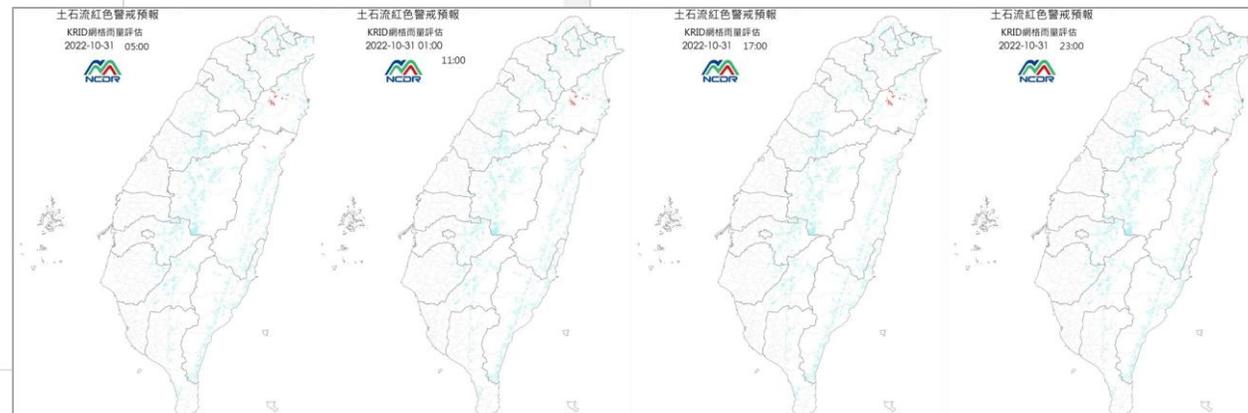
土石流警戒溪流列表

發佈時間：2022-10-31:

縣市	鄉鎮區	村里	土石流代碼
宜蘭縣	大同鄉	壽溪村	宜縣DF085
宜蘭縣	大同鄉	壽溪村	宜縣DF086
宜蘭縣	大同鄉	松羅村	宜縣DF056
宜蘭縣	大同鄉	松羅村	宜縣DF057
宜蘭縣	大同鄉	復興村	宜縣DF088
宜蘭縣	大同鄉	復興村	宜縣DF089
宜蘭縣	大同鄉	復興村	宜縣DF090
宜蘭縣	大同鄉	復興村	宜縣DF143
宜蘭縣	大同鄉	復興村	宜縣DF087
宜蘭縣	大同鄉	英士村	宜縣DF058
宜蘭縣	大同鄉	英士村	宜縣DF059
宜蘭縣	大同鄉	樂水村	宜縣DF062
宜蘭縣	大同鄉	樂水村	宜縣DF060
宜蘭縣	大同鄉	樂水村	宜縣DF061
宜蘭縣	南澳鄉	東岳村	宜縣DF099
花蓮縣	秀林鄉	崇德村	花縣DF024
花蓮縣	秀林鄉	和平村	花縣DF166

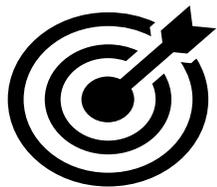
w_56 土石流警戒溪流預警 (111年成果落實)

2. 不同時間之預報 (紅色警戒)



WebAPI 產品 – 災害示警(III)

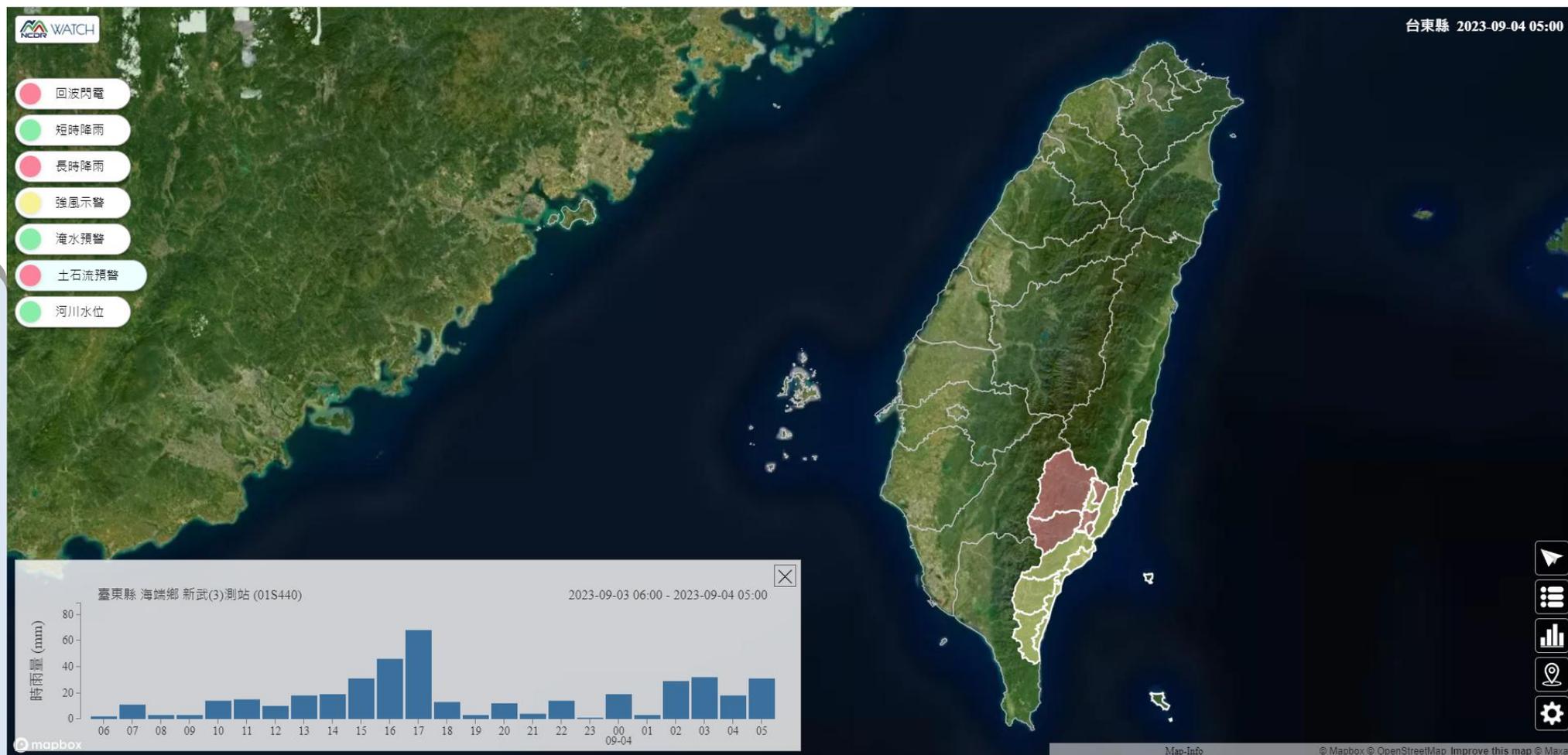
災害示警 20項



- 大規模崩塌潛勢區雨量監測與預報
- 土石流警戒溪流預警
- 縣市示警燈號
- **3D**災害監測看板
- 空品監測及預報
- 農業專區

w_57 全臺縣市 監測看板

整合短時降雨、長時降雨、強對流監測、強風示警、淹水預警、河川水位及土石流預警，進行各縣市的**3D**地理視覺化展示



氣象模式大數據



AI全球模型 **8**組
AI區域模型 **1**組

NEW!

12組



氣象署(22→**25**組)

NEW!

雷達資料同化x2、1km高解析

降尺度技術



美國國家環境預測中心
GFS全球模式



系集 **13** 組
降尺度 **1** 組



國家災害防救科技中心
MPAS全球模式 **x2**



系集 **6** 組
降尺度 **3** 組
AI降尺度 **1** 組



歐洲中期天氣預報中心
ECMWF全球模式



系集 **7** 組
降尺度 **1** 組
AI降尺度 **52** 組



日本氣象廳
JMA GSM全球模式



AI降尺度 **1** 組

模式大數據

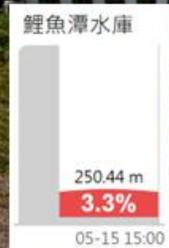
統計、最佳化
AI演算法

API
服務

➤ 最佳化無接縫技術

It's All About the Weather

苗栗鯉魚潭水庫
水位創新低 250.44 m



Drought



Flood

Let's think about something

What if the Experts are not at Home?...

AI Can Do Something For US



機場能見度AI預警模組

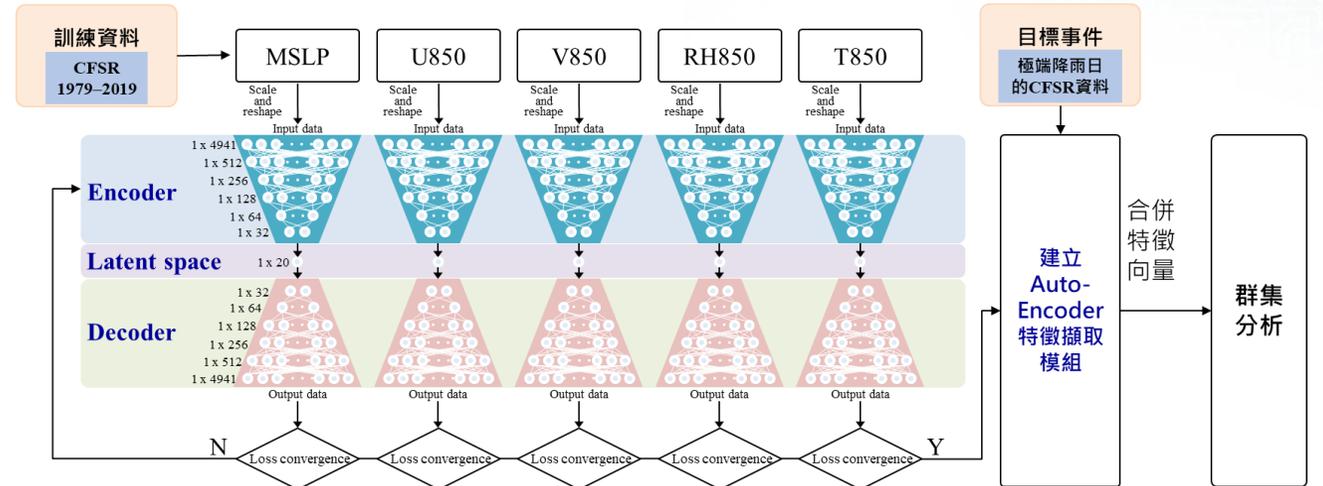


- 以多元支援向量機為核心，搭配氣象模式物理因子，完成全臺17站機場能見度AI預警模組建置
- 模式預警平均誤差改善率達七成以上
- 離島能見度預警產品已上架WATCH系統 (watch小組合作)
https://watch.ncdr.nat.gov.tw/watch_page_islandvis

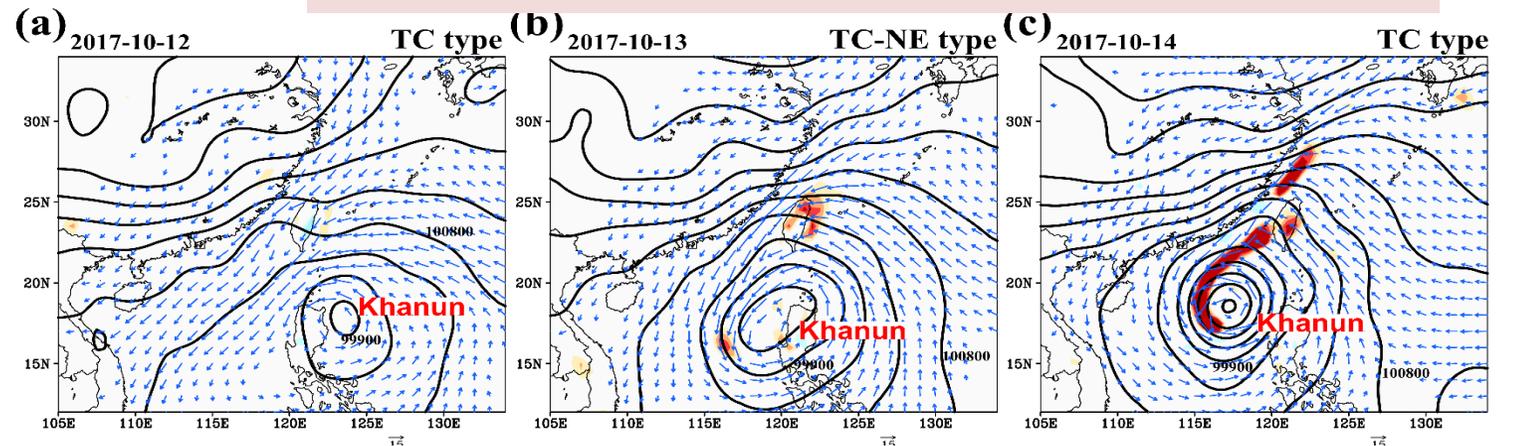
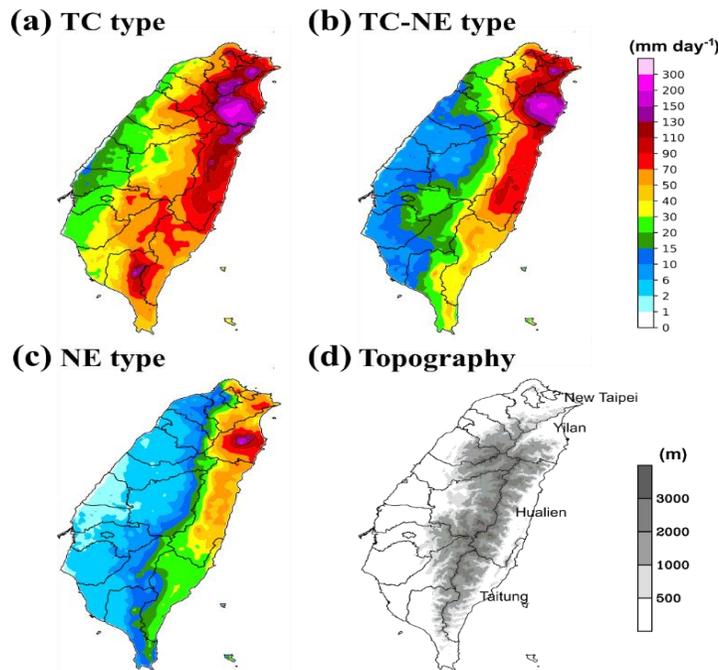
台灣秋季極端降雨研究

主要論述

1. AI與傳統分類方法結合，可有效分出造成台灣秋季極端降雨的天氣類型
2. 特定天氣類型的年際變化與ENSO、PDO有關



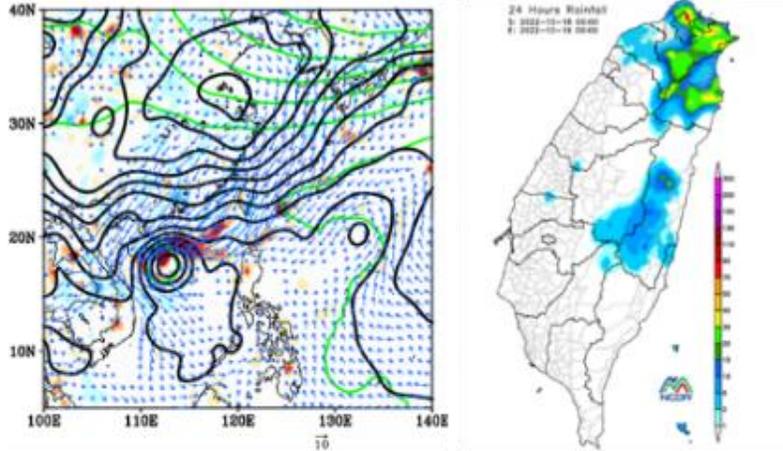
可精準判識事件中不同階段的天氣類型



尼莎颱風 (2022/10)

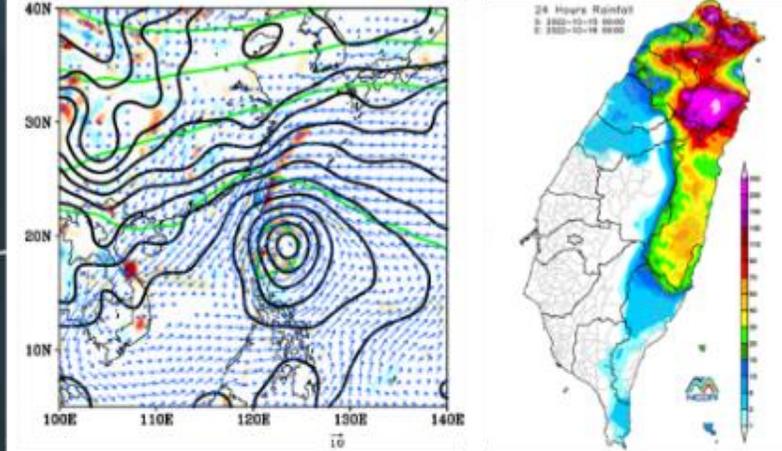
10/18 20:00

東北風類型



10/15 20:00

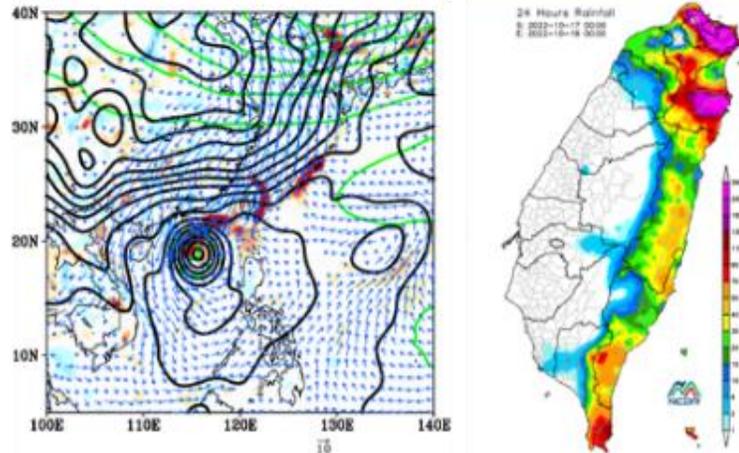
共伴類型



10/16 20:00
10/17 20:00
10/18 20:00

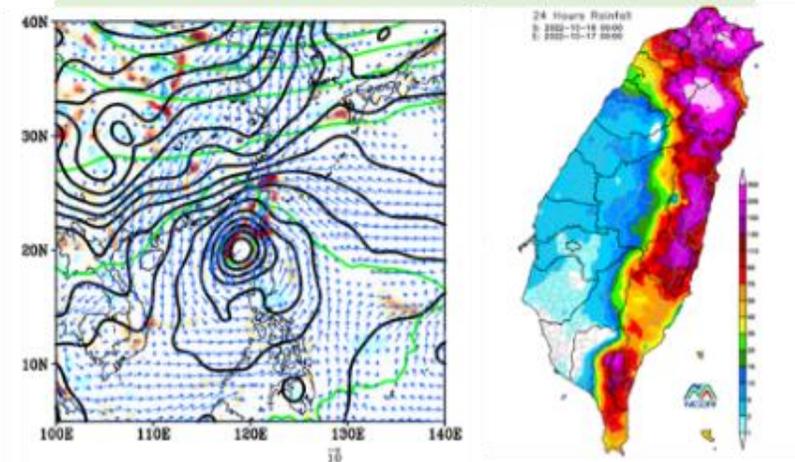
10/17 20:00

共伴類型



10/16 20:00

共伴類型



2022尼莎
颱風應用
實例



AI全球氣象
模型



GPU 運算
台灣杉二號



全球預警雨量



台灣高解析
雨量

AI氣象模型

- 4分鐘生成30天預警資料
- 預警速度較傳統提升900倍

資料驅動天氣預報 模型

Data-Driven Weather
Prediction
(DWP)

高解析生成模組

- 提高20倍空間解析度
- 技術得分較傳統高出4倍
- 同步應用於多國全球模式

泰利颱風

杜蘇芮颱風

鴛鴦颱風

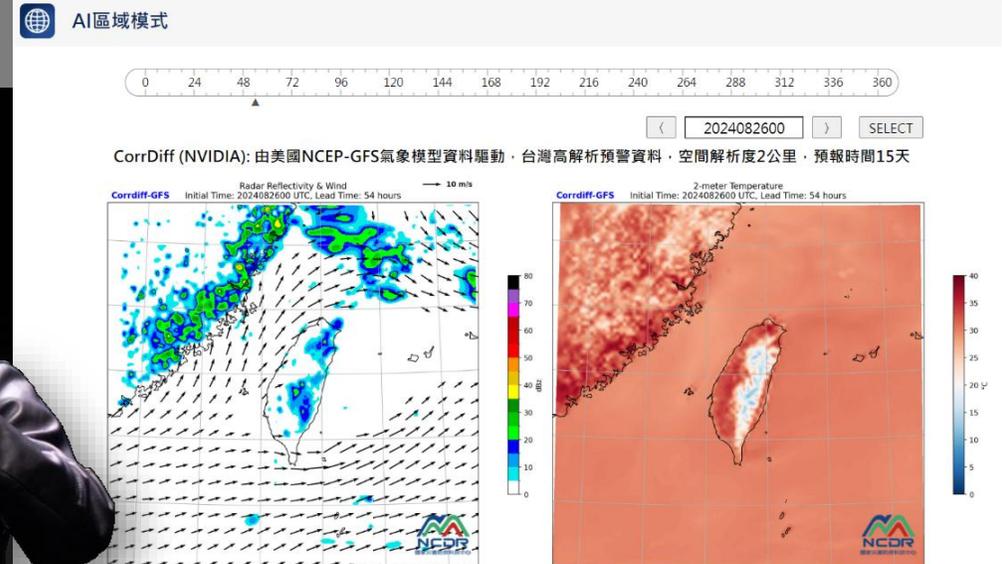
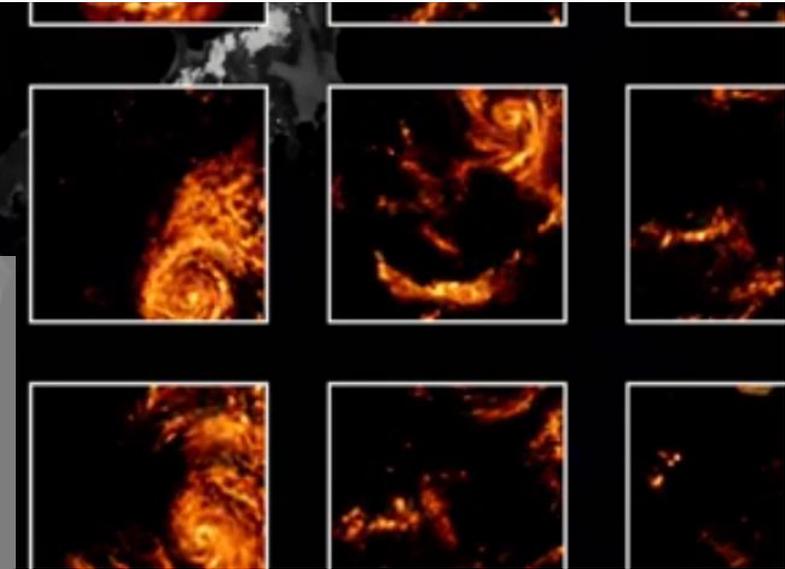
卡努颱風

AI全球氣象模型引進與加值

區域 AI 模式---CorrDiff

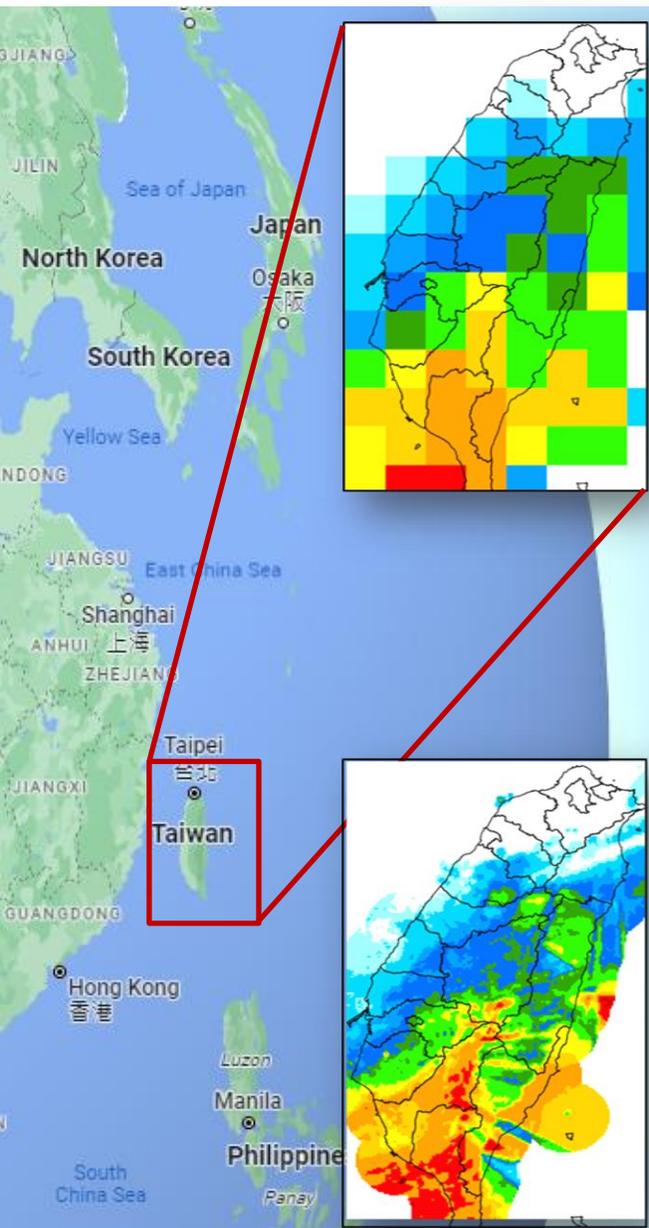


In Taiwan, for example, the **National Science and Technology Center for Disaster Reduction** plans to predict fine-scale details of typhoons using **CorrDiff**, an NVIDIA generative AI model offered as part of Earth-2.

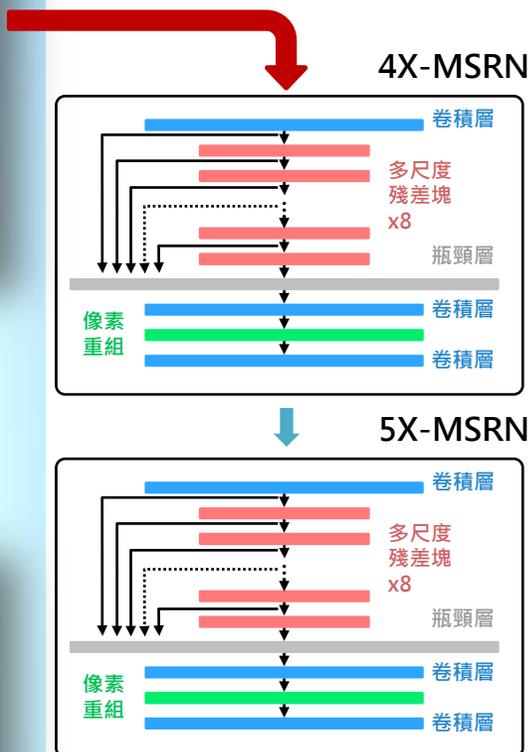


CorrDiff套件源自輝達公司(NVIDIA)，是利用ERAS與WRF資料所訓練出來的區域細微化氣象模型
(https://catalog.ngc.nvidia.com/orgs/nvidia/teams/modulus/models/corrdiff_inference_package)

機器學習全球模式降雨降尺度技術落實



全球模式
低解析度雨量資料
(0.25度)

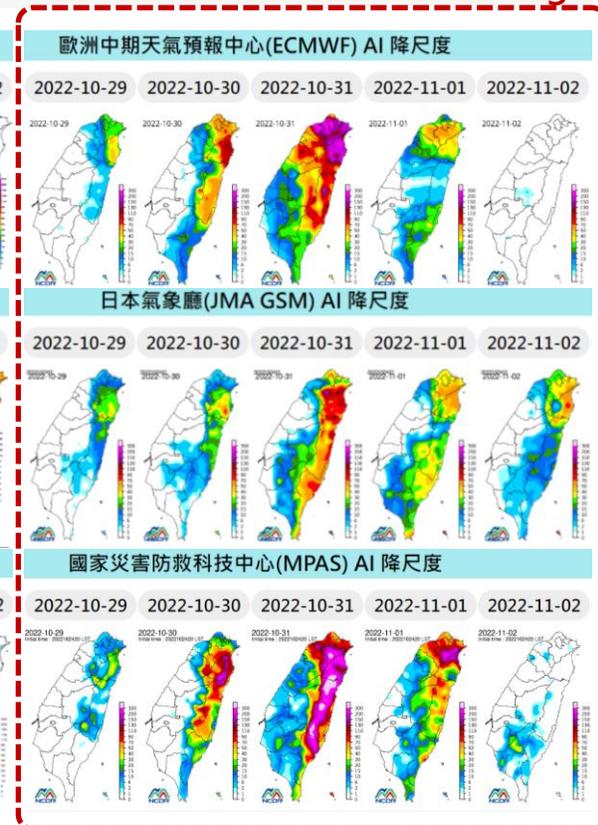
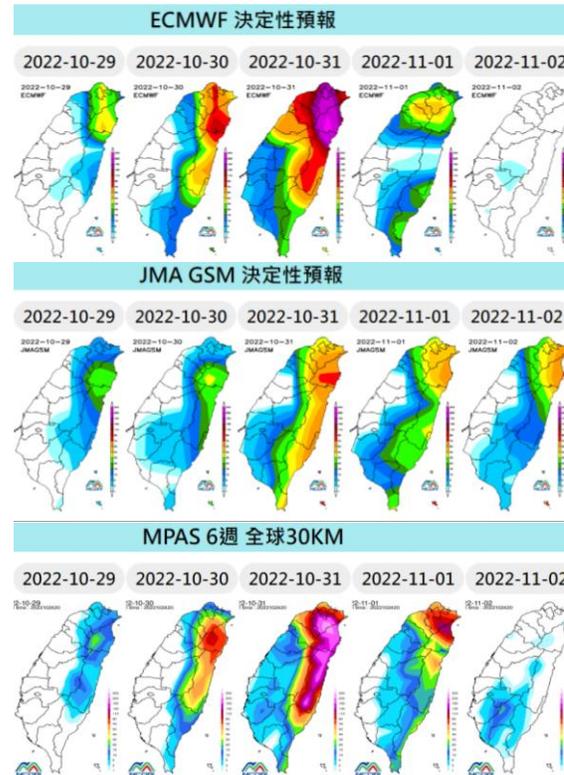


臺灣
高解析度雨量資料
(0.0125度)

- 利用MSRN降尺度模組，將全球模式降雨資料提升20倍解析度，產出具備小尺度細節的臺灣高解析度降雨
- 落實於WATCH定量降雨預報實驗平台頁面，對多國模式降雨進行降尺度。一組預報可於數分鐘內完成，具高運算效能



定量降雨預報QPF整合實驗平台 MSRN downscaling

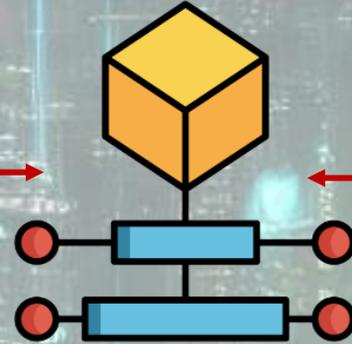


大語言模型

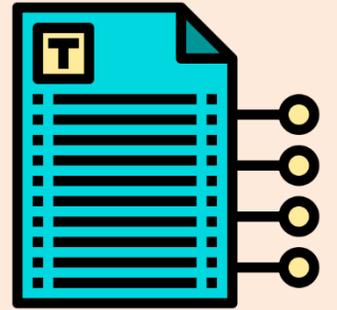
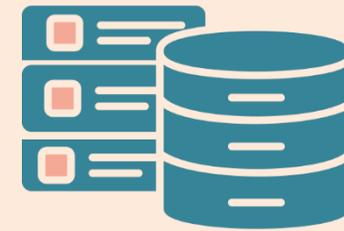
LARGE LANGUAGE MODELS

使用者

對話介面

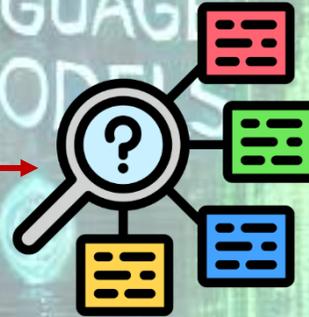


災防私有雲



數據資料庫

文本資料庫

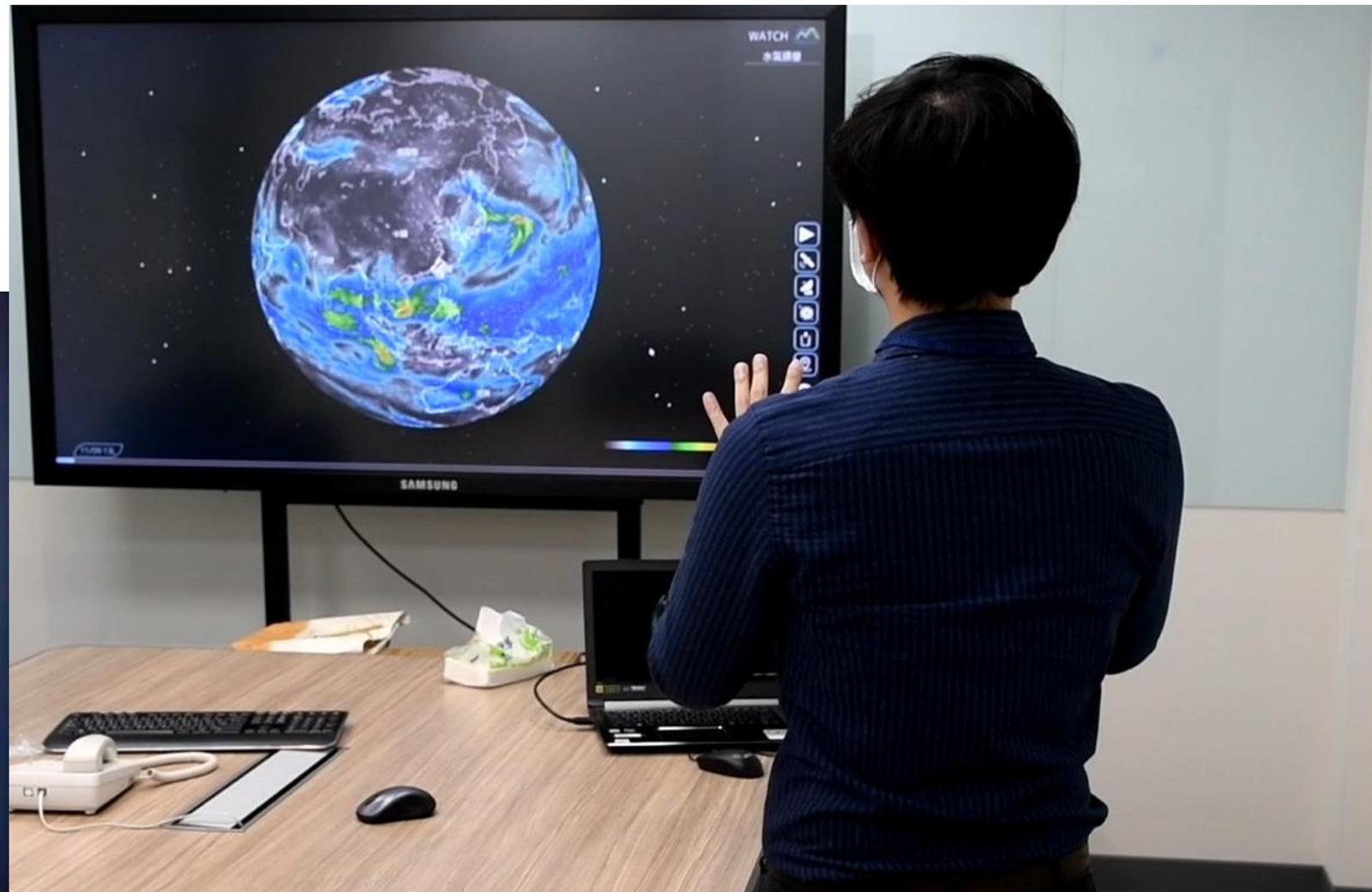
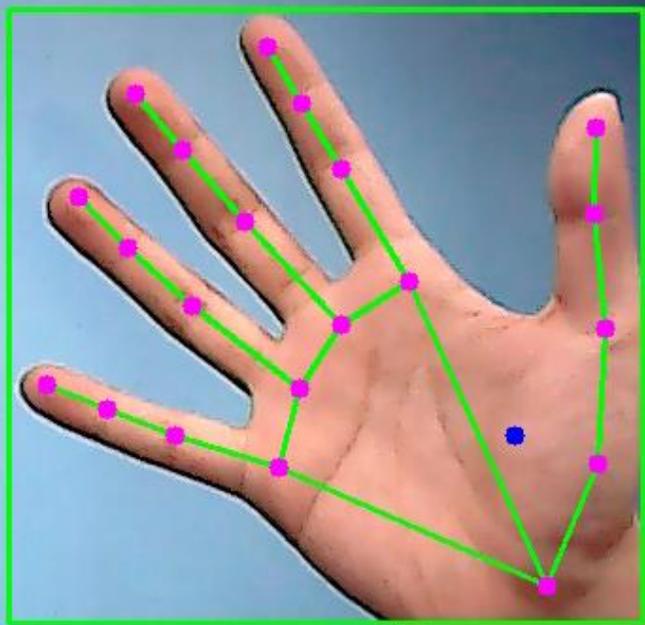
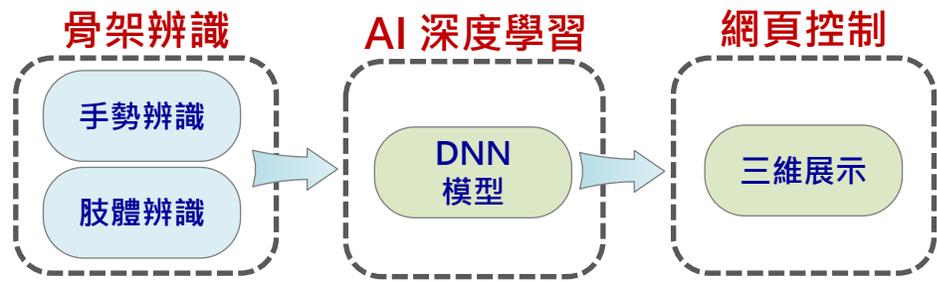


問題解析

- 生成式AI開發災防大語言模型
- 蒐整防災研究報告建構文本資料庫
- 建置災防數據資料庫

以骨架辨識與AI深度學習，開發網頁手勢控制技術

- 結合**骨架辨識**技術與**AI深度神經網路 DNN** (Deep Neural Networks)
- 利用視訊設備與AI訓練不同網頁的控制手勢與肢體動作



請加入國家災害防救科技中心Line官方帳號



➤ 透過LINE官方帳號即時發布災害預警資訊提供民眾參考

訂閱人數 > 172萬人



類別: 4 種
氣象、水文
交通、民生
項目: 45 個

- | | | | | | | | |
|--------|----------|----------|---------|--------|------|------|-------|
| 颱風 | 地震速報 | 地震報告 | 海嘯 | 豪大雨特報 | 大雷雨 | 低溫 | 強風 |
| 濃霧 | 高溫 | 火山 | 淹水 | 土石流 | 河川水位 | 水庫洩洪 | 枯旱 |
| 臺北水門 | 新北水門 | 台中水位 | 新竹地下道淹水 | 分洪 | 公路封閉 | 臺鐵 | 高鐵營運 |
| 桃園捷運 | 高雄捷運 | 台北捷運 | 台中捷運 | 新北捷運 | 停班停課 | 防空警報 | 傳染病 |
| 國際旅遊疫情 | 臺北開放路邊停車 | 高雄開放路邊停車 | 空氣品質不良 | 臺電電力中斷 | 臺水停水 | 北水停水 | 林火危險度 |
| 疏散避難 | 國家公園入園 | 輻射災害 | | | | | |



加入 官網搜尋 ID : @NCDR





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

簡報結束 敬請指教

國家災害防救科技中心



● 國家災害防救科技中心

好友人數 999,999,999



聊天



貼文

掃描加 LINE 好友



一手掌握災防資訊不漏接

JOIN US!

