

「TCCIP AR6 1公里統計降尺度」新資料說明會暨計畫重點成果發表會

「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫 (TCCIP)」計畫進展說明

報告人：陳永明

國家災害防救科技中心



TCCIP計畫發展沿革：接軌國際、落地應用

國際氣候變遷科學報告

IPCC AR4
2007

IPCC AR5 2013-2014

IPCC AR6
2021-2022

國家調適行動計畫

第一期國家氣候變遷調適行動計畫：
2013-2017
國發會

第二期國家氣候變遷調適行動計畫：
2018-2022
環保署

第三期國家氣候變遷調適行動計畫：
2023-2026
環境部

TCCIP計畫

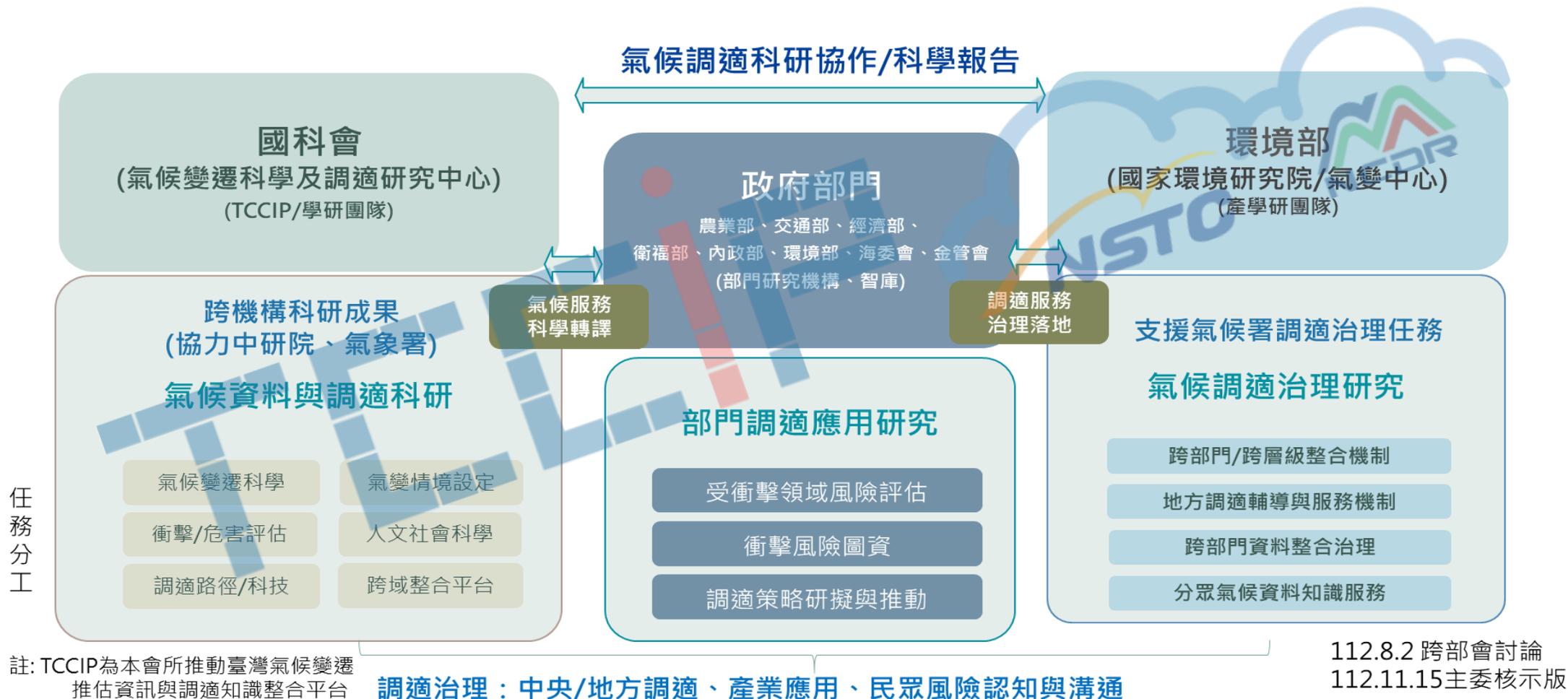
臺灣氣候變遷推估與資訊
平台建置 (TCCIP)
第一、二期
2009-2017

臺灣氣候變遷推估資訊與
調適知識平台 (TCCIP)
第三期
2017-2022

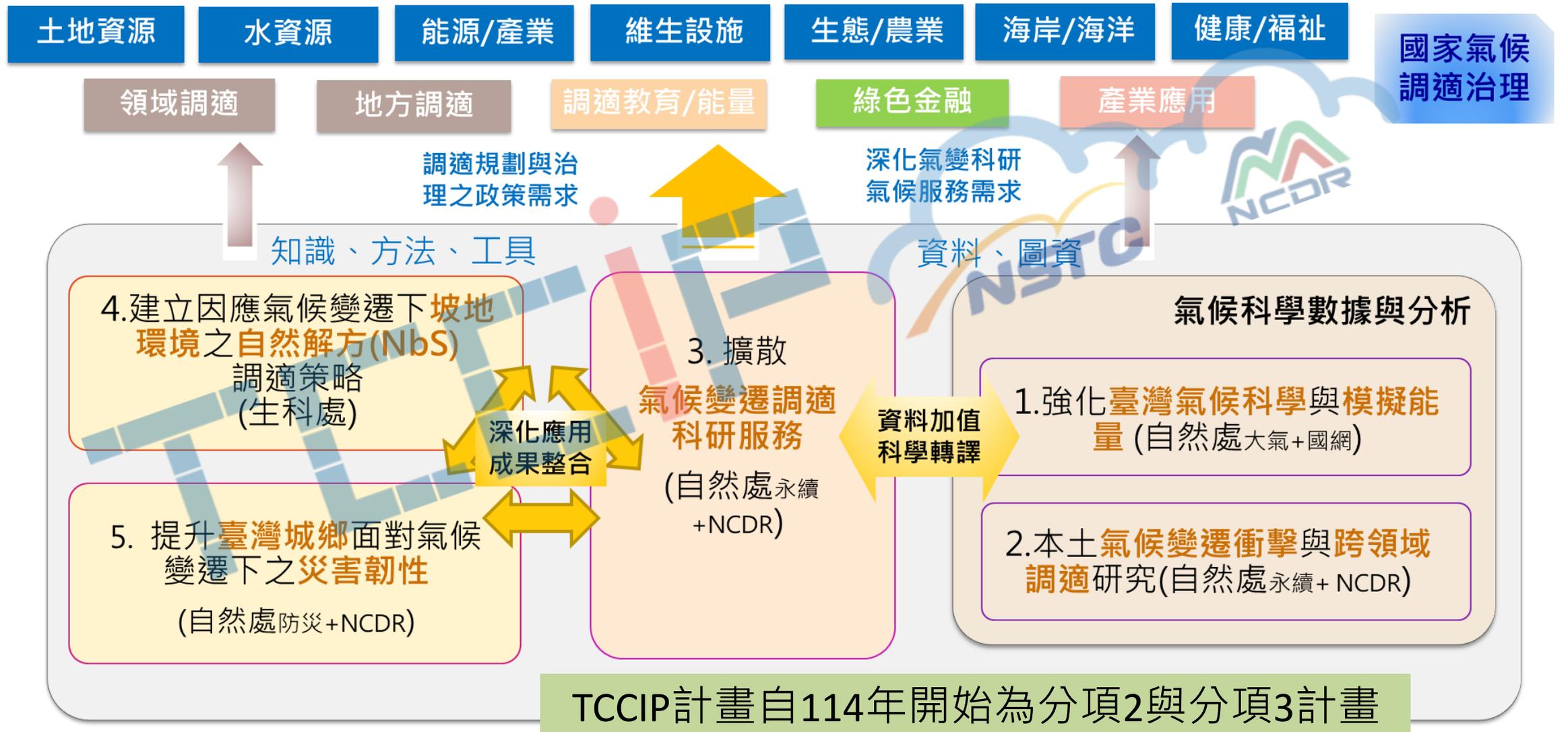
臺灣氣候變遷推估
資訊與調適知
識平台 (TCCIP)
第四期
2022-2025

轉型背景-氣候法調適專章

氣候變遷調適科研生態圈架構



中綱計畫：114-117 建構氣候變遷調適科研生態圈- 前瞻氣候科學、跨部門風險評估與跨領域調適科研



TCCIP計畫推動架構

學術研發

臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台

中研院、氣象署、國海院、
農試所、林試所、水試所、畜試所
科工館、國衛院、國研院

國科會

計畫辦公室
(國家災害防救科技中心統籌)

臺大、臺師大、陽明交大、
成大、海大、高科大、文化、
宜大、嘉大

國際接軌

IPCC 資料

高解析度AGCM/CORDEX
日本氣候變遷計畫
德國氣候服務中心
英國調適研究聯盟

氣候服務

調適政策
Government

科研支援
Research

產業應用
Industry

民眾科普
People

TCCIP整合與分工架構

氣候資料庫

資料品管

AR6新資料

國家情境應用

海洋模擬

變遷趨勢研析

氣候科學

TEAM1
強化
資料應用

TEAM3 整合服務平台

G : *Government* (氣候法、調適方案、SDG)
R : *Research* (國科會氣變綱要計畫)
I : *Industry* (TCFD)
P : *People* (科普推廣)

TEAM2

建構
調適能力與知識

調適科學

淹水

坡地

水資源

農業

海岸

漁業

健康

森林

畜牧

熱島

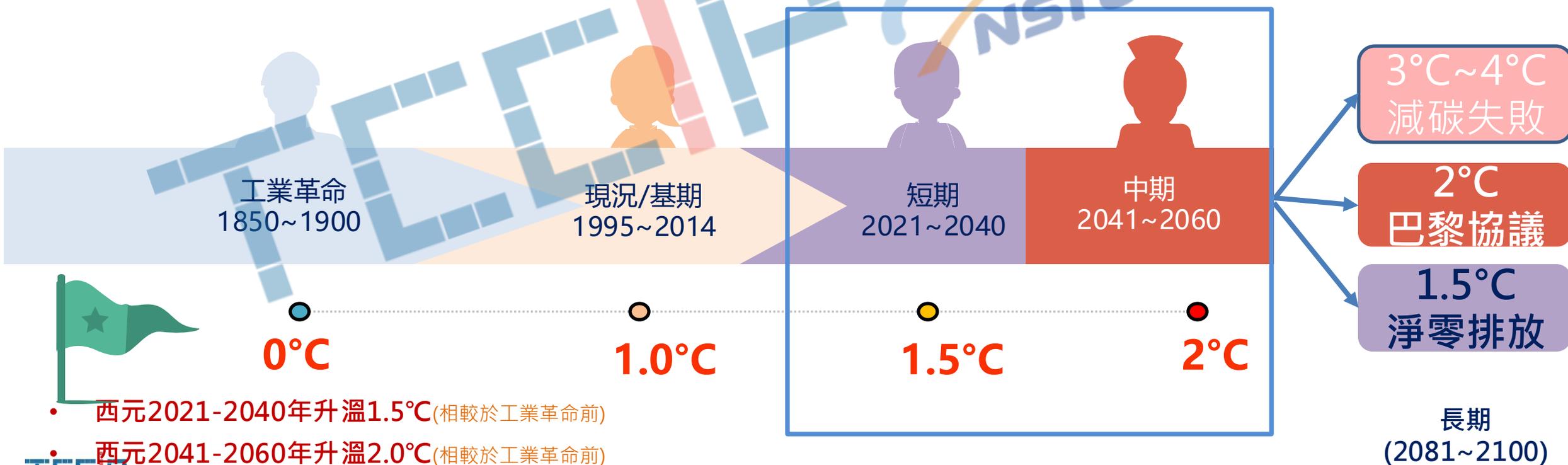
跨域

TCCIP 調適科研服務平台任務與願景



協助國家訂定調適應用情境

- 國家氣候變遷調適行動計畫(112年~116年)推動方式研商會 (111年4月29日)
- 本期國家調適行動計畫(112-115)之「**國家調適應用情境**」以IPCC AR6 建議之「**全球暖化程度1.5°C(短期)/ 2°C(中期)**」為主要參考情境
- 長期的可能極端情況**3°C~4°C**為部會自行評估選項



近期更新與發佈科學資料與應用圖資

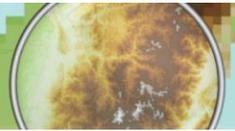
年份	資料與圖資
2023	<ul style="list-style-type: none"> 提供AR6統計降尺度5km資料與指標圖集
2024	<ul style="list-style-type: none"> 提供小時雨量網格資料 提供小時溫度網格資料
2025	<ul style="list-style-type: none"> 提供AR6統計降尺度1km 特定領域GWL衝擊圖資
2026	<ul style="list-style-type: none"> 釋出AR6動力降尺度 提供海洋模擬資料

高解析時雨量、時溫度網格化觀測資料產製

➤ 1998~2023年高時間解析度 (小時) 資料可應用於農業、生態、健康、等領域

網格化觀測資料

沒有測站也不怕, 深山老林都有它



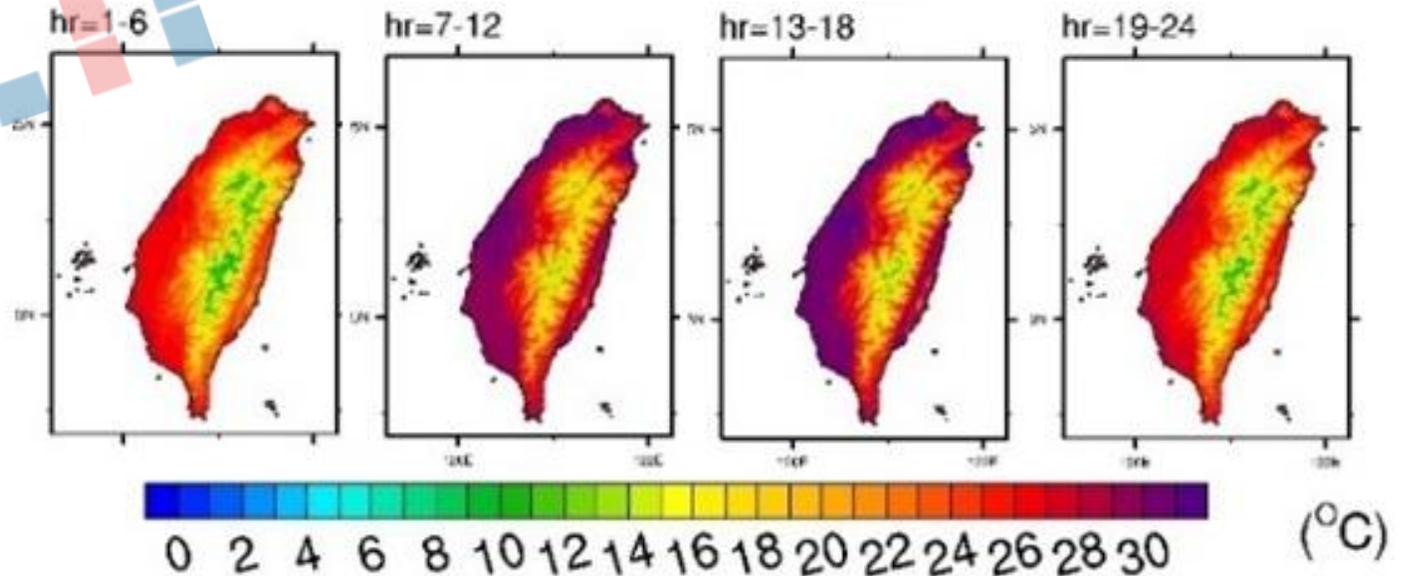
夏季溫度網格化時資料
利於辨識午後高溫發生熱區

➤ 資料下載量第一名，約佔整體服務量30%

➤ 高溫熱區出現於人口密集的都會區

觀測 (39%)		降尺度 (26%)		指標 (25%)					
1 網格化觀測日資料		2 AR6 統計降尺度日資料		3 AR6 氣候變遷關鍵指標		AR5 氣候變遷關鍵指標			
網格化觀測月資料		AR6 統計降尺度月資料		AR5 設計暴雨	AR5 水資源	AR5 農業	AR5 坡地		
				AR5 淹水	空品指標	測站加值指標	AR5 漁業	AR5 海岸	
測站統計資料		AR5 統計降尺度日資料		歷史氣候重建 (10%)					
颱風統計資料		AR5 統計降尺度月資料	AR5 颱風偏差修正	臺灣歷史氣候重建資料		AR5 動力降尺度		歷史氣候日射量偏差修正	
衛星反演日資料		AR5 統計降尺度月資料		AR5 颱風模式輸出		AR4統計降尺度			

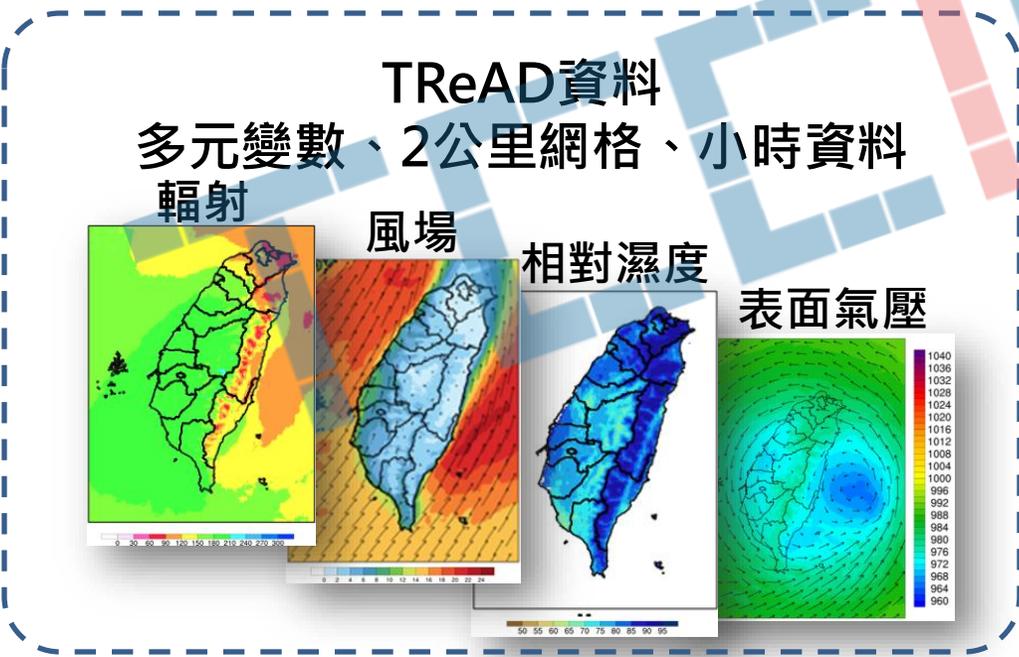
*統計2024年各類資料服務量佔比



完成臺灣歷史氣候重建資料(TReAD)V2版，長達84年模擬

本期臺灣歷史氣候重建V1資料，已有氣象、水資源、生態、防災調適、農業、能源...等領域使用。為提供更多元變數並考量氣膠與土地利用的影響，優化模式設定且資料年份往前展延1941-2024年

V1 版(舊版) 1979~2024年 V2 版本(改版) 往前展延至1941↔2024



- 調整項目：
- 使用氣象署最新區域預報模式
 - 修正土地利用設定
 - 更細緻的土壤類型
 - 更多變數輸出：10分鐘雨量、時風速、雲量...等
 - 加入氣膠逐年變化

建立海洋氣候變遷資料庫

- 產製臺灣海洋氣候變遷資料庫，包含海流、鹽度、海水密度、海高、海溫...，可供海洋漁業、能源等領域進一步應用於氣候變遷風險評估
- 高時-空解析度歷史氣候重建資料(約40年)、未來氣候推估(基期、2組情境)

歷史氣候

已完成:1993/11-2022/12
持續進行1979-1994年模擬

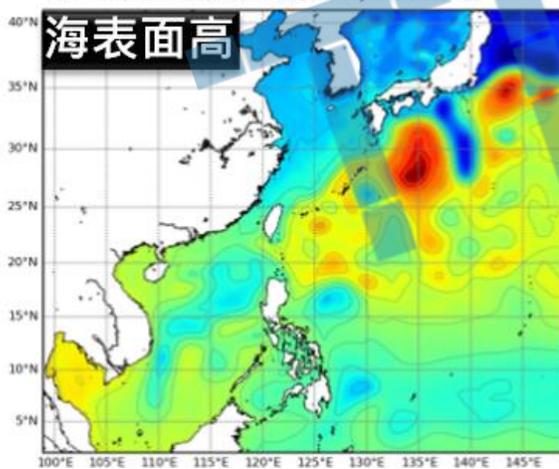
未來推估

已完成1985-2014(30年)、
SSP245/585 (世紀中、世紀末)

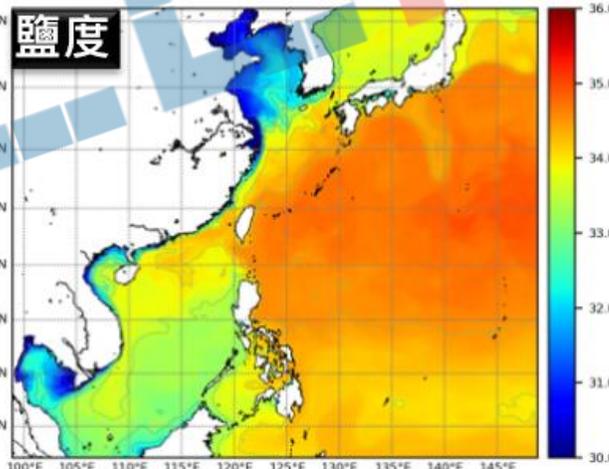
區域	空間解析度	時間解析度
西北太平洋區域	4 km	日資料 (或6小時)

區域	空間解析度	時間解析度
西北太平洋區域	9km	五日資料

TWPO.04. Sea surface height (m).
Min = -0.7, Max = 1.5, Mean = 0.5, Monthly Mean, 1994-11



TWPO.04. Salinity (psu), Depth = 0 m
Min = 15.7, Max = 35.0, Mean = 34.0, Monthly Mean, 1994-11



提供海洋漁業應用-

- 資料由點轉為面狀資訊
- 適合生長環境(櫻花蝦)
- 魚場的遷移(烏魚)
- 漁季的變化(花蟹)



依據全球暖化程度(GWL)產製科學資料與圖集

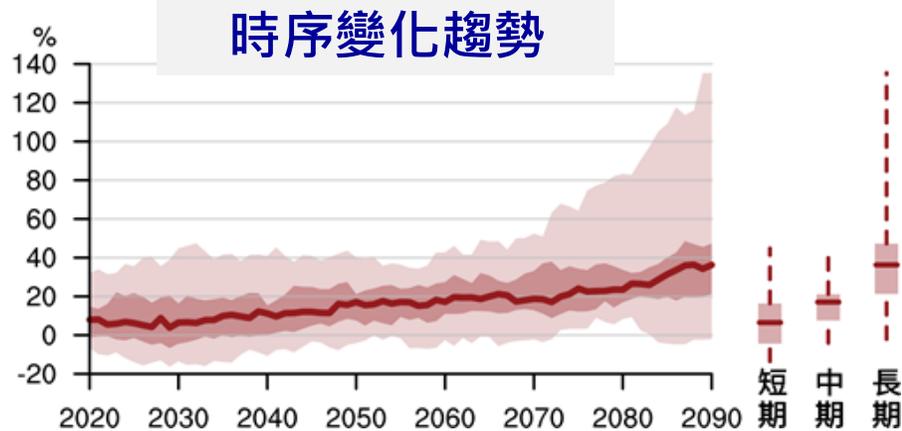
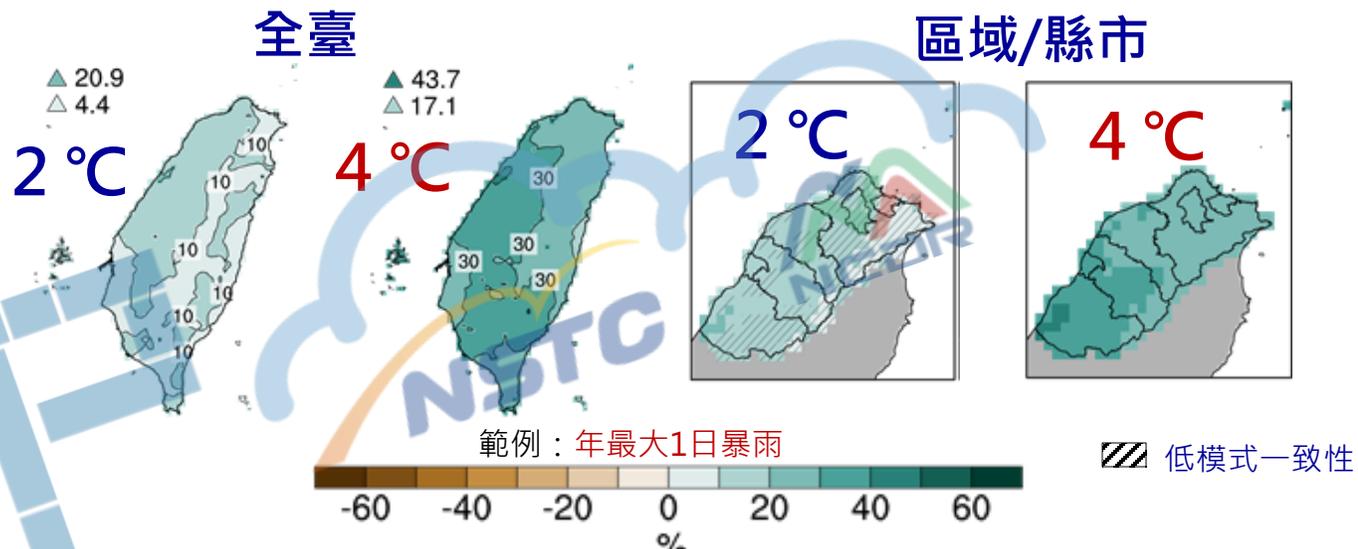
圖集重要內容

1. 使用新版AR6統計降尺度資料

2. 全球暖化1.5、2、4°C情境

3. 未來推估不確定評估

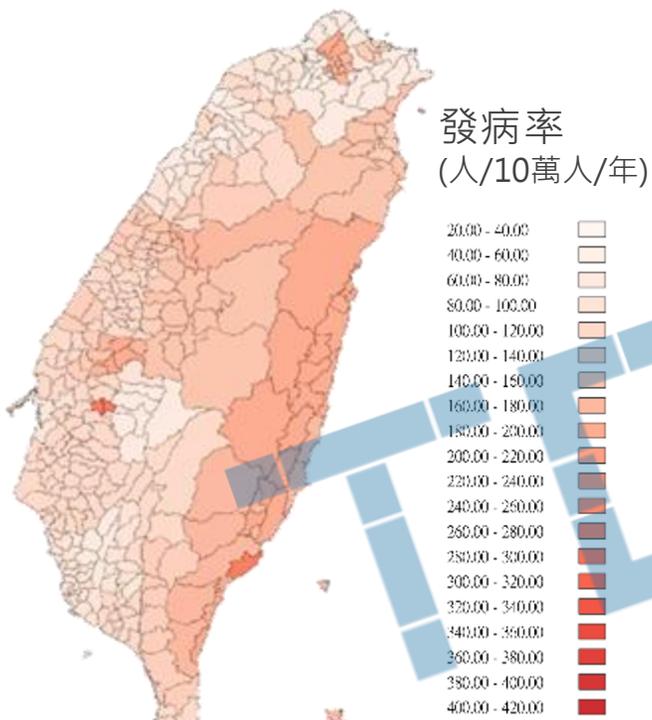
4. 互動式圖集



產製關鍵領域2°C危害與衝擊圖資

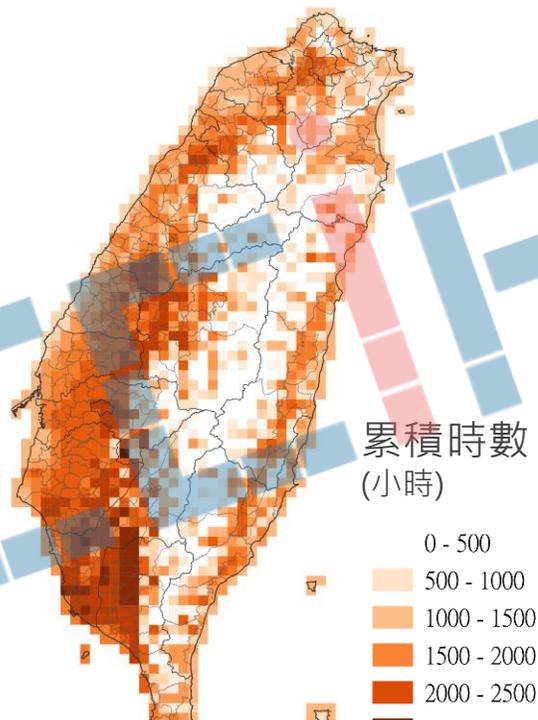
健康領域

心律不整發病率



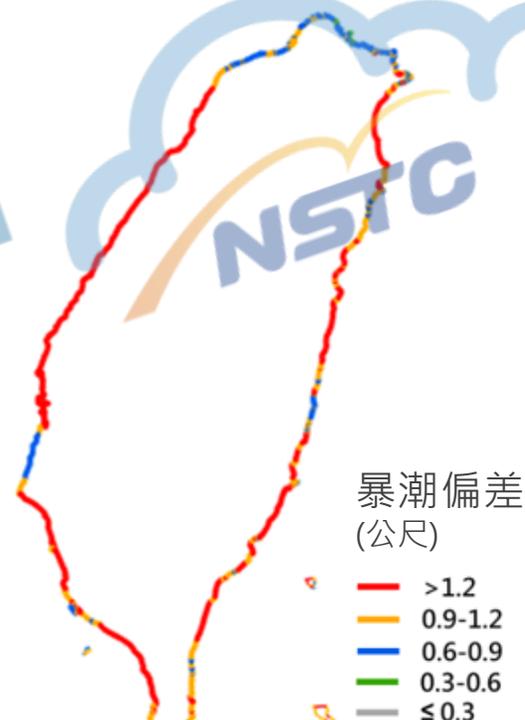
都市熱島

熱不舒適累積時數



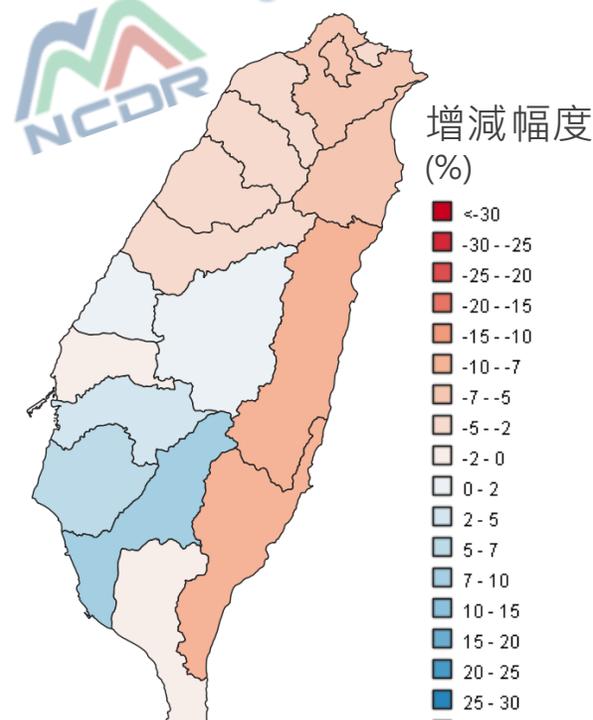
海岸領域

最大颱風暴潮偏差



水資源領域

枯水期總流量變化



產製關鍵領域GWL 2°C下氣候變遷衝擊圖資，作為相關領域衝擊調適之參考

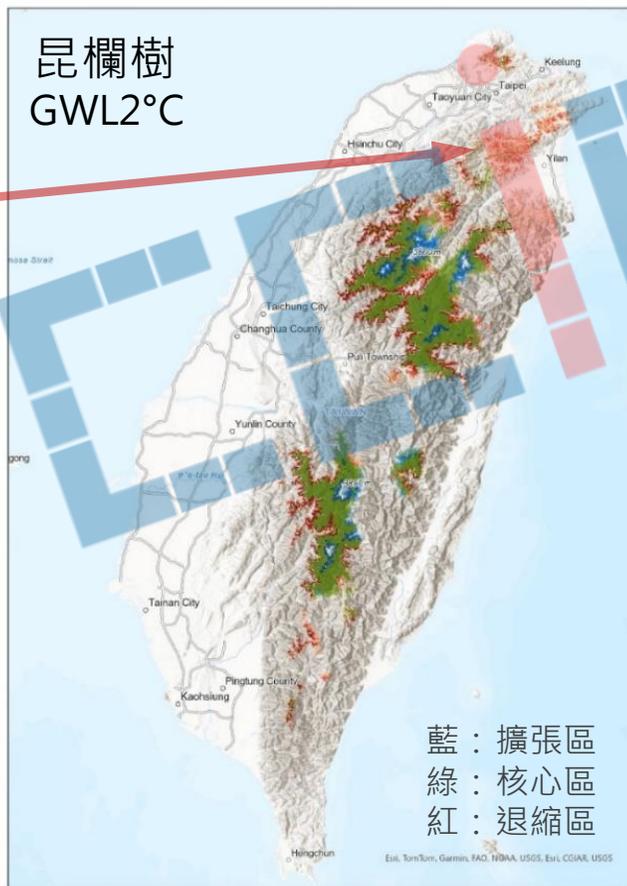
強化生態應用：完成15種樹種全臺適生棲地評估

- 以生態保育樹種**昆欄樹**為例，GWL2.0°C下**退縮區**將增加18.1%
- 以經濟樹種**茄苳**為例，GWL2.0°C下**擴張區**將增加18.5%

(林業領域評估樹種包含5個生態保育樹種與10個經濟樹種，共計15個樹種)

退縮區增加

(環境條件變為不利生存)



擴張區增加

(環境條件變為有利生存)

產製784幅危害及衝擊指標圖資供線上查詢

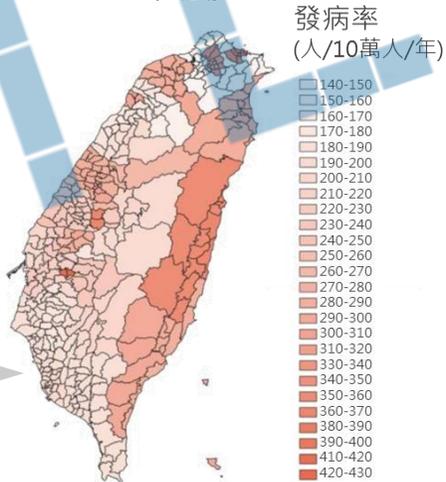
► 打造互動式圖臺，作為各領域圖資整合與推廣平台

- 情境資料更新(從RCP到國家調適應用情境GWL)
- 圖資格式升級(從*.jpg到互動式*.wms)
- 科學報告圖資釋出(提供循證治理參考)

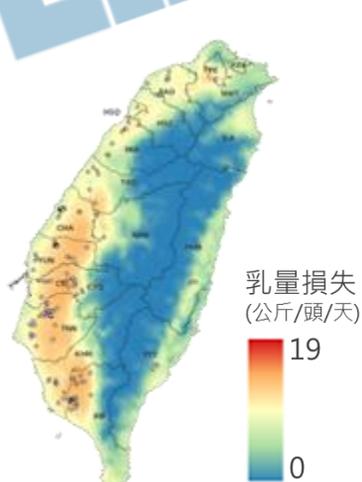
關鍵領域圖資**規劃完成500幅**，**實際完成784幅**，未來將持續產製與更新圖資，以作為各部會衝擊調適之參考(循證治理)



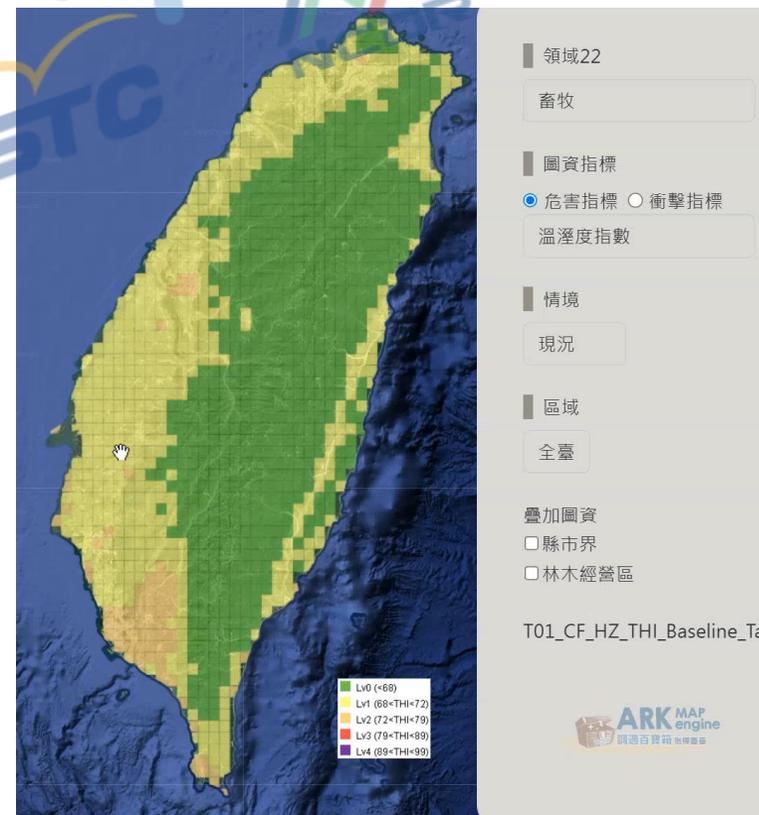
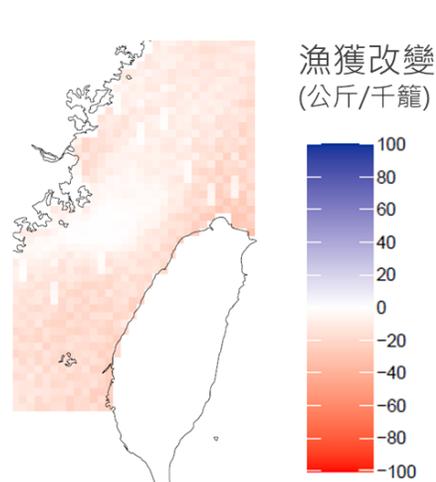
GWL 2°C
中風



GWL 2°C
乳量損失

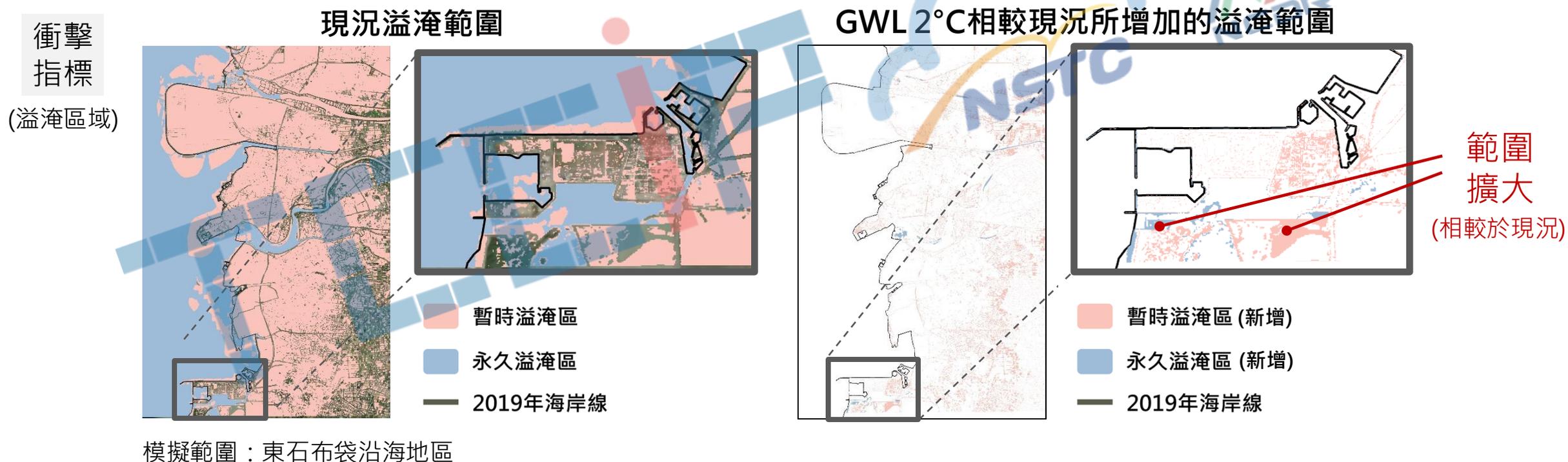


GWL 2°C
漁獲量改變



發展複合型危害整合評估之先期研究(例：淹水×海岸)

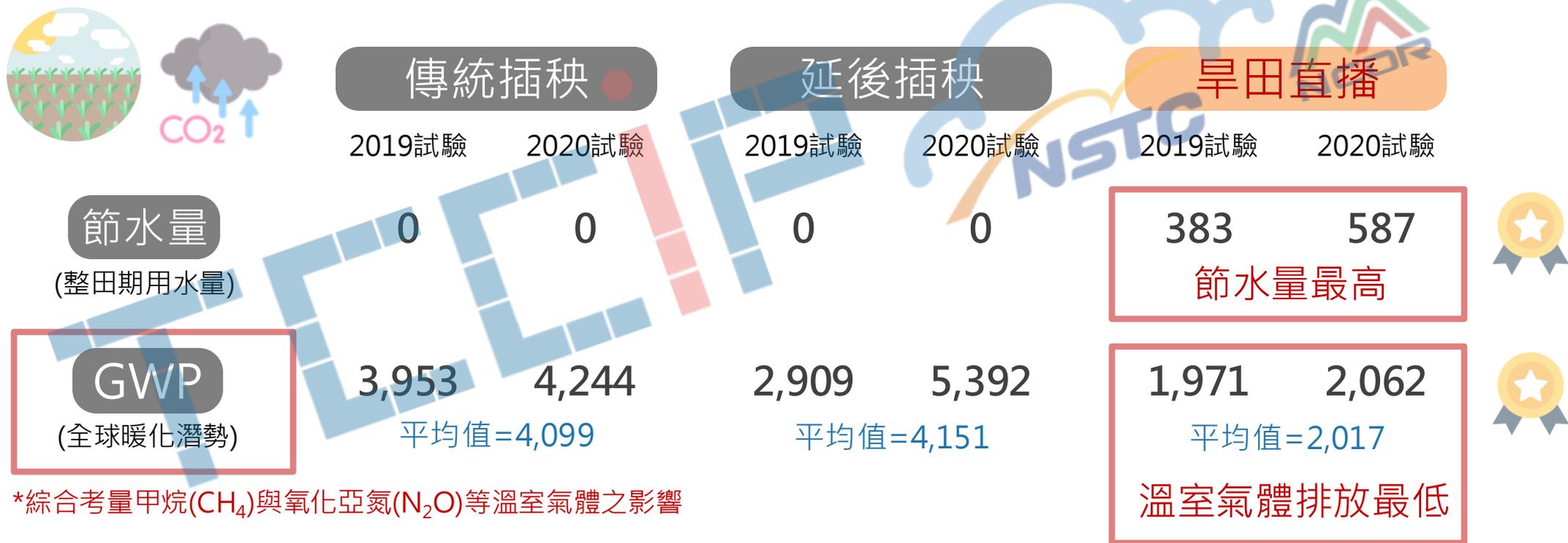
- 依據SCHISM模式天文潮、海平面上升、暴潮複合極端降雨之海岸溢淹分析，評估暫時與永久溢淹之範圍*
- GWL 2°C情境較現況之永久溢淹區增加0.5%，暫時溢淹區增加12%



調適與減排之共效益評估研究(例：農業)

- 評估三種不同水稻調適策略(傳統插秧、延後插秧、旱田直播)之溫室氣體排放
- 全球暖化潛勢以旱田直播最低，同時也是節水量最多的調適策略

(其他皆為旱田直播的兩倍)



*綜合考量甲烷(CH₄)與氧化亞氮(N₂O)等溫室氣體之影響

註：¹節水量單位為噸，以整田期用水量進行估算；²全球暖化潛勢(GWP)單位為kg/ha，其係將甲烷(CH₄)與氧化亞氮(N₂O)等溫室氣體的影響程度轉換成相同當量的CO₂，數字愈大代表可能造成的暖化影響愈大

出版國家氣候變遷學報告、發布與更新重要科學資訊

112年

113年

114年

2023/06
臺灣氣候變遷
關鍵指標圖集

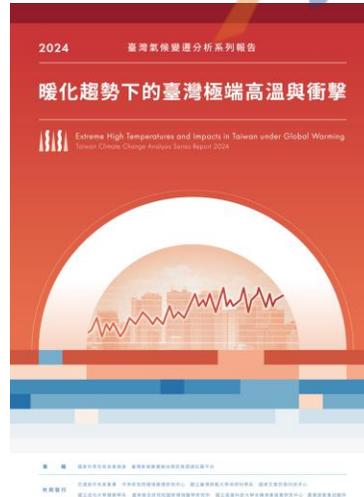
2023/06
氣候分析報告
(乾旱)

2024/05
科學報告
發布

2024/06
氣候分析報告
(高溫)

2024/09, 2025/03
臺灣縣市氣候變遷概述
(基礎版與進階版)

2025/05
都市風場圖集



發布英文版科學報告 提升國際能見度

- 提升本土科研國際能見度：英文版科學報告與事實手冊發布後 (113年12月) 累積下載超過3000次，可於國際交流場合中使用
- 建置報告專屬頁面：提供報告書、事實手冊與動畫等產品之一站式服務

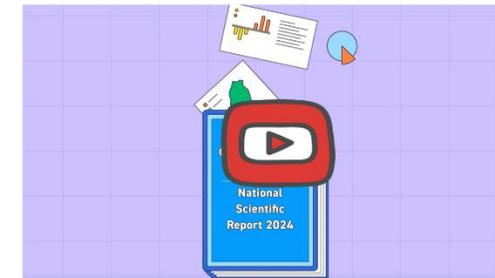
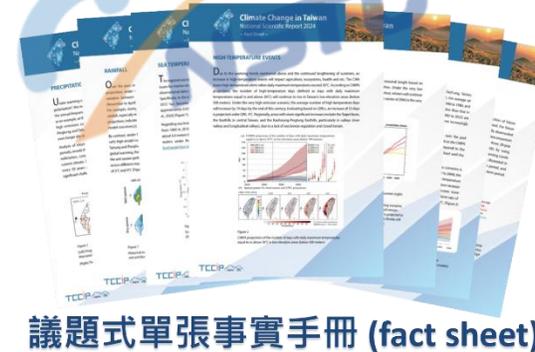
英文版報告專屬頁面 一站式報告下載服務



https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/ScientificReport2024/index_eng.aspx



加值報告資訊與科普轉譯 產製事實手冊與英文動畫

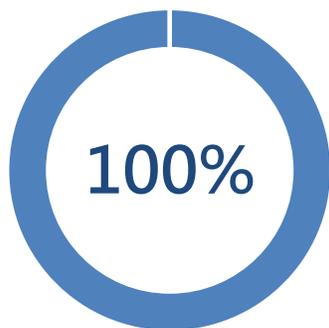


於淨零城市展向外賓 介紹英文版科學報告

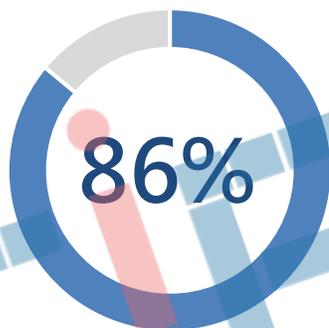


應用落地：提供縣市調適執行方案科學資訊

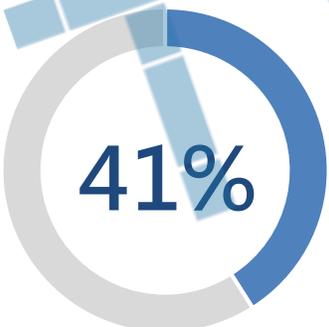
- 本計畫提供之科學資訊成為全國22個縣市調適執行方案重要依據
- 科學資訊專書被廣泛下載使用



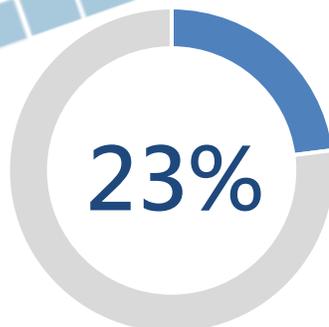
所有縣市調適執行方案引用
TCCIP計畫的資料或報告



86%的縣市調適執行方案引用
縣市氣候變遷概述



38%的縣市調適執行方案引用
國家氣候變遷科學報告2024
以及其他TCCIP出版的報告



23%的縣市調適執行方案引用
AR6氣候變遷關鍵指標
以及其他TCCIP產製的圖資



落實氣候變遷科研服務

- 透過氣候變遷資料商店提供資料服務，累計達**5304**件
- 本年度(113)提供中央與地方政府**循證治理**科學資料超過**1300**件

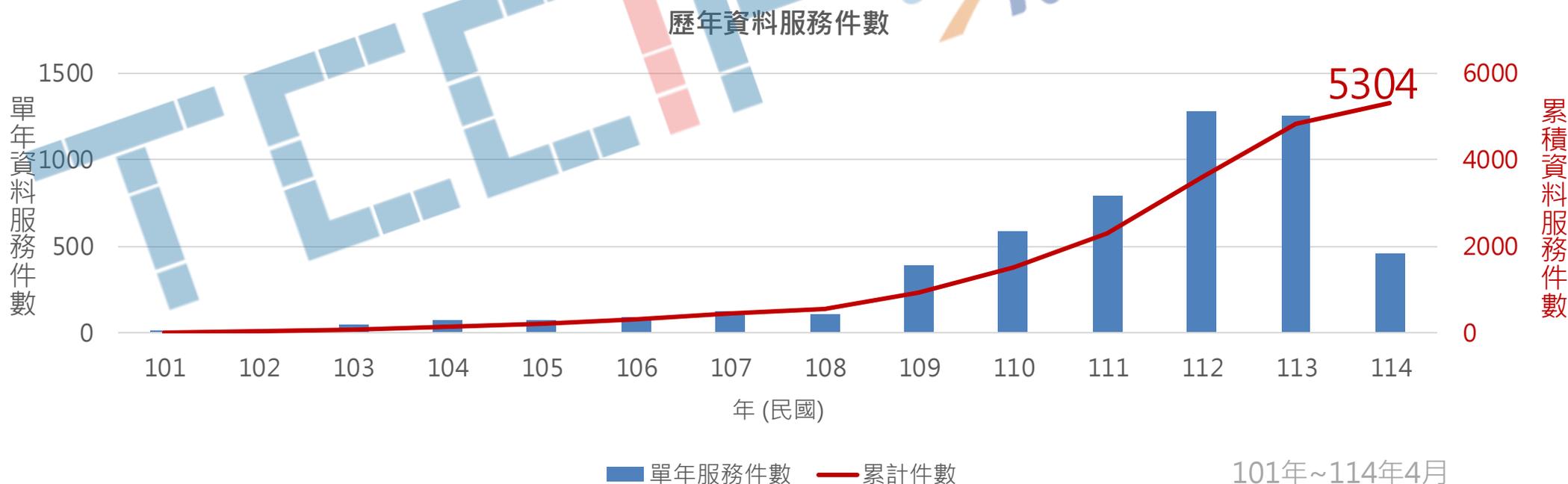
部會應用
2012件

地方應用
162件

SCI引用
120篇

產業應用
699件

教學應用
825件

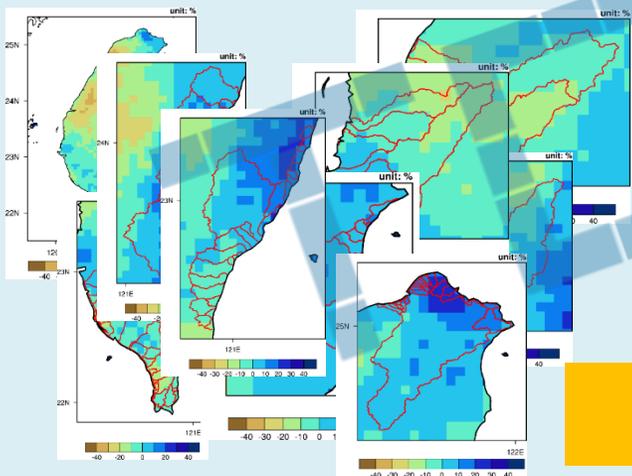


AI應用規劃 I：氣變情境及災害衝擊大數據資料應用

- 利用計畫既有大量氣候資料與衝擊分析數據資料，訓練AI快速風險評估模型，以加速氣候變遷災害衝擊圖資產製，後續可延伸發展跨領域風險評估模型

全臺灣大量氣候資料

- 歷史颱風事件40年時資料
- 颱風事件時雨量上千場



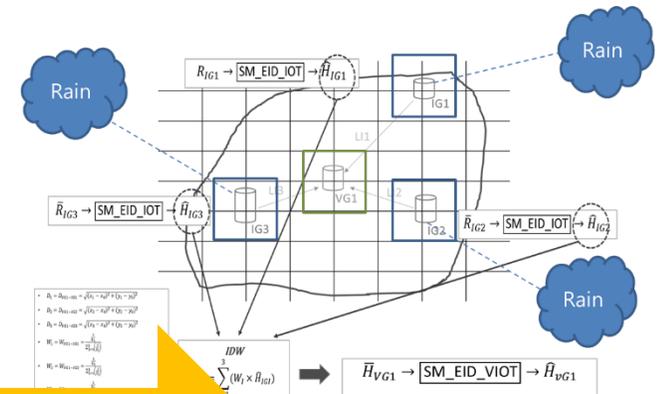
大量災害衝擊分析數據資料

- 歷史事件崩塌熱區(1980-2022)約40年資料
- 超過4000場事件(24個集水區)崩塌潛勢資料



- 超過8000場事件(全臺9大分區)各式淹水災害衝擊分析資料

AI快速評估風險模型



AI應用規劃 II：結合大語言模型 (LLM)之創新應用服務

- 使用者透過問卷回饋，針對資料與圖資需要更多的解說，幫助應用
- 嘗試導入**生成式AI技術**，將計畫過去累積的大量氣候變遷資料與知識素材，透過開源大型語言模型 (Large Language Model, LLM)，提供使用者**互動問答式**氣候變遷科學資訊與知識服務



敬請指教

TCCIP



NSTC

NCDR