

113年度「國土計畫因應氣候變遷之風險評估及策略建議」委託專業服務案
「土地利用領域氣候變遷調適範疇界定」座談會

2024/10/04



計畫主持人：何智超 助理教授

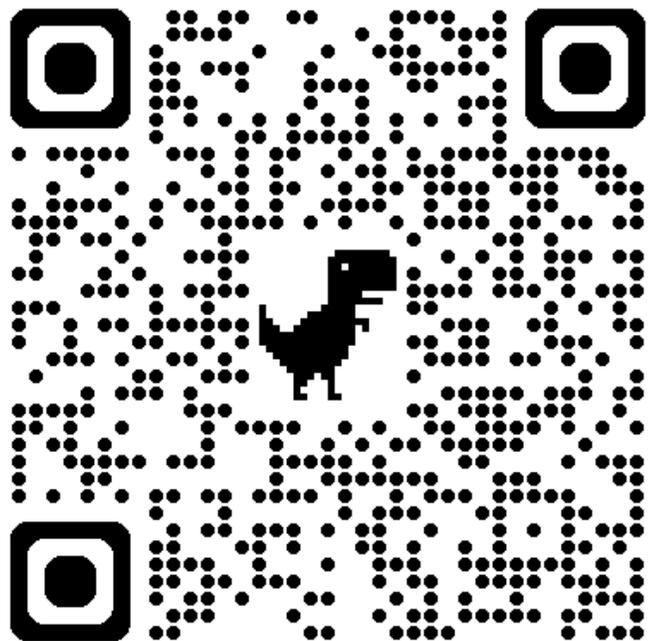
協同主持人：謝政穎 教授、劉曜華 教授

共同主持人：雷祖強 教授

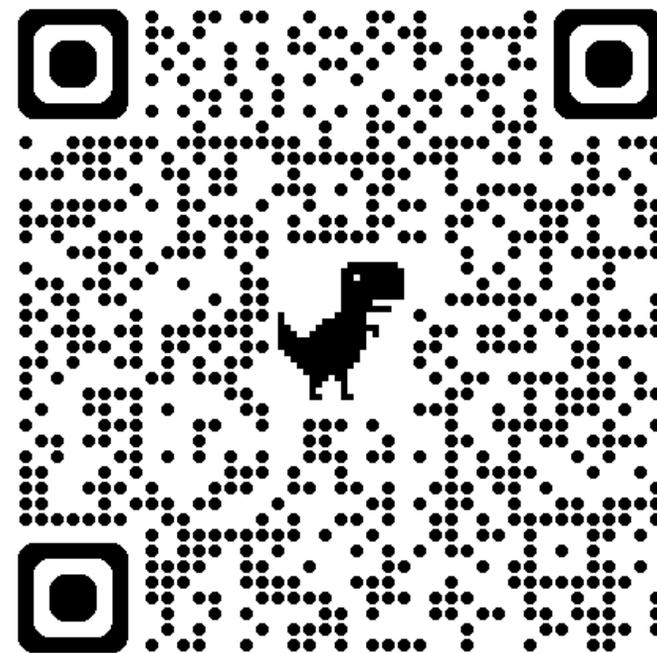
顧問：劉立偉 教授

113年度「國土計畫因應氣候變遷之風險評估及策略建議」委託專業服務案

「土地利用領域氣候變遷調適範疇界定」座談會



會議資料 QR code



意見回覆表 QR code

議程

時間	議程	主席/報告人
13 : 30–14 : 00	報到	
14 : 00–14 : 10	開幕–主席致詞	徐燕興 副署長
14 : 10–14 : 30	氣候變遷調適–土地利用領域範疇界定	逢甲大學營建及防災研究中心 何智超 助理教授
14 : 30–15 : 30	專家學者座談	徐燕興 副署長 何智超計畫主持人
	【與談專家學者】 <ul style="list-style-type: none">● 中央研究院 林傳堯博士● 中央研究院 陳奕穎博士● 國家災害防救科技中心 陳永明組長● 國立臺灣大學生物環境系統工程學系 童慶斌教授● 國立成功大學 水利及海洋工程學系 王筱雯教授	
15 : 30–16 : 00	綜合座談	徐燕興 副署長
16 : 00–16 : 10	閉幕	



大綱



01

土地利用領域氣候變遷調適
「議題範疇」

02

土地利用領域優先關注對象

03

後續辦理方向

1

土地利用領域氣候變遷調適 「議題範疇」

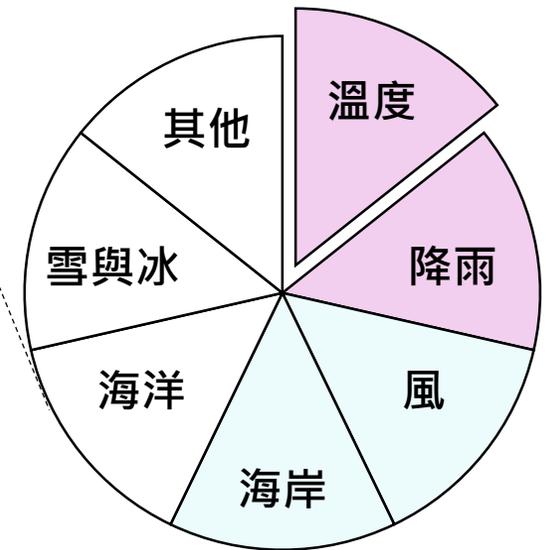


土地利用領域範疇界定-分析流程

FengChiaUniversityFCU

區域氣候長期趨勢與變異
與歷史災害事件蒐集

氣候變遷驅動力分析
(Climate Impact Drivers, CIDs)



氣候變遷衝擊領域與關注課題初擬

利害關係人討論(第一次座談會)

界定全台氣候變遷實體風險範疇

土地利用領域範疇界定-區域氣候長期趨勢與變異

參考IPCC之氣候變遷驅動力分析(CIDs),找出與土地利用領域較相關之氣候變遷驅動力,包括溫度(熱與冷)、雨量(濕與乾)、風、海岸(海平面與暴潮),並進一步蒐集台灣地區此四項驅動力之長期趨勢與變異,以探討後續風險分析是否需納入考量

國家氣候變遷科學報告2024

溫度長期趨勢及變異

降雨長期趨勢及變異

風速長期趨勢及變異

海平面變化

平均氣溫

最高氣溫

最低氣溫

氣溫日夜溫差

季節變遷

年降雨量

季節降雨變化

極端降雨

年平均風速

年最大風速



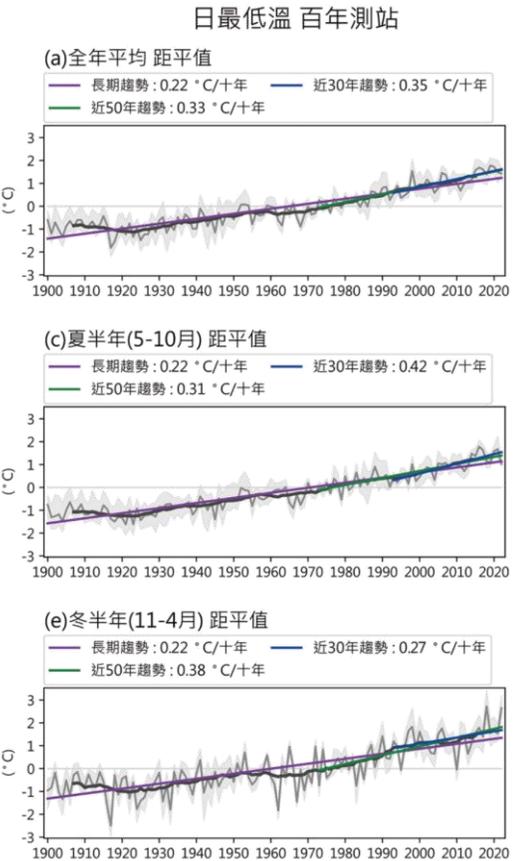
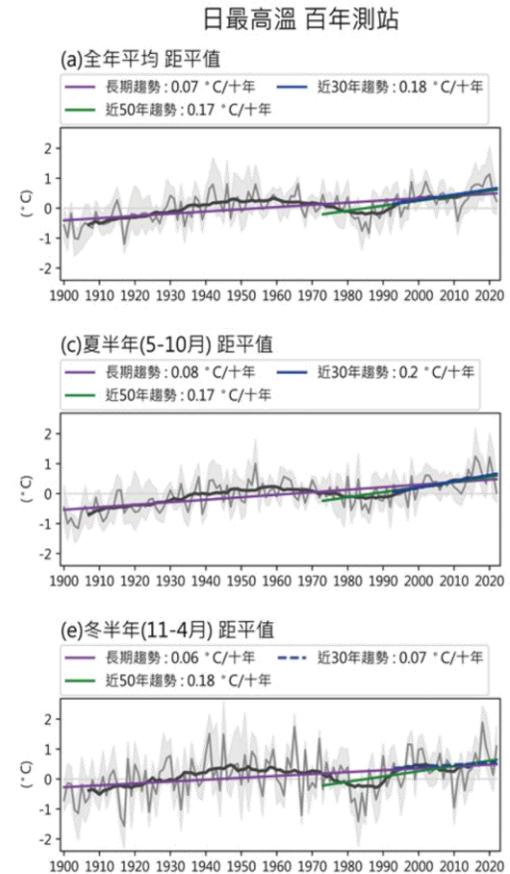
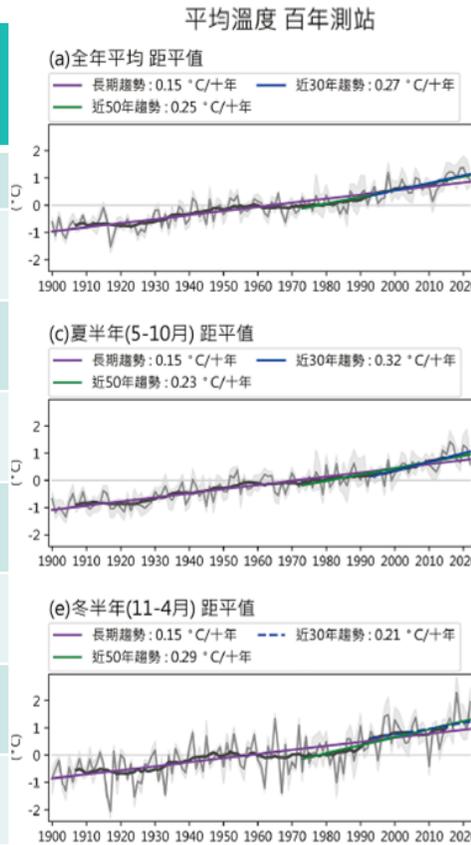
資料來源：國家氣候變遷科學報告2024

土地利用領域範疇界定-現況趨勢分析-溫度

FengChiaUniversityFCU

▶ 平均溫、最高溫、最低溫

溫度變化	尺度	趨勢	增溫速度 (每十年, 單位°C)		
			近30年	近50年	長期
平均溫	全年	↑	0.27	0.25	0.15
	夏季	↑	0.32	0.23	0.15
	冬季	↑	0.21	0.29	0.15
最高溫	全年	↑	0.18	0.17	0.07
	夏季	↑	0.32	0.23	0.15
	冬季	↑	0.07	0.18	0.06
最低溫	全年	↑	0.35	0.33	0.22
	夏季	↑	0.42	0.31	0.22
	冬季	↑	0.27	0.38	0.22



百年測站：臺北、臺中、臺南、恆春、花蓮及臺東

長期：1900年~2022年

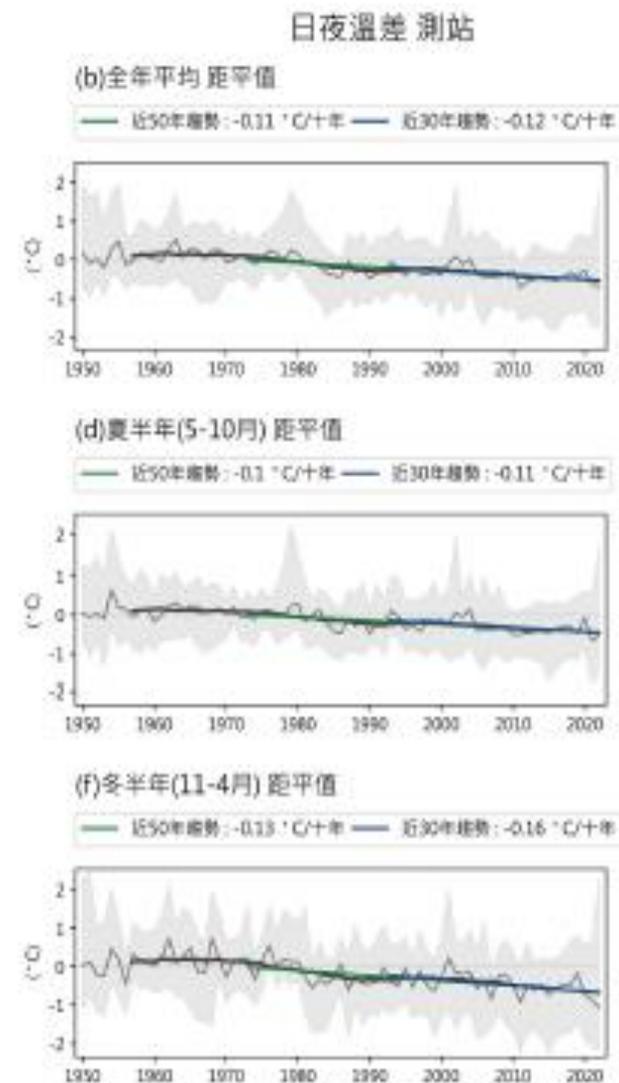
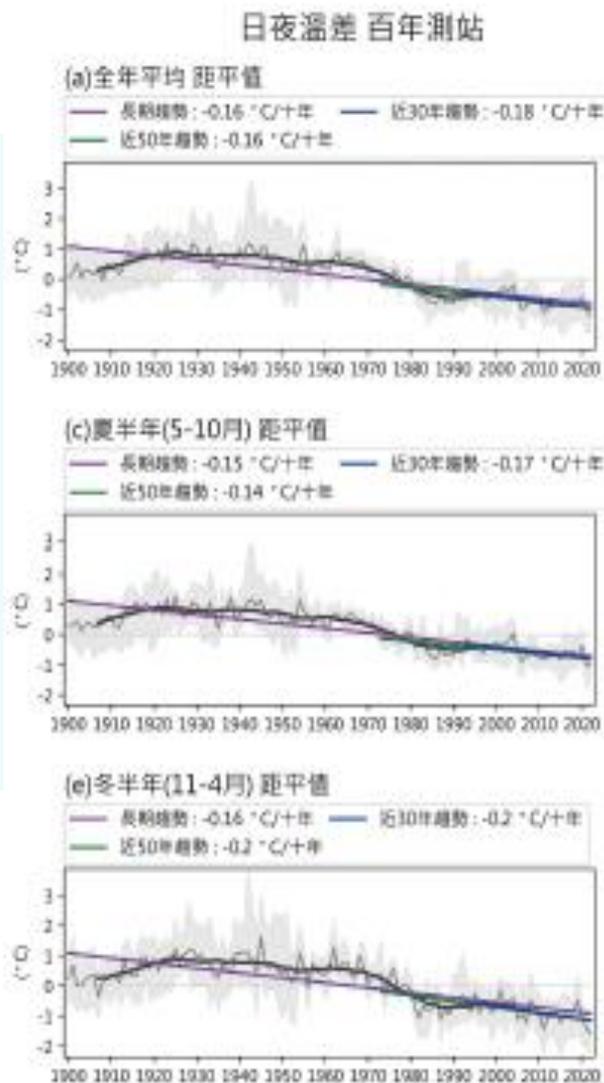
溫度持續上升

土地利用領域範疇界定-現況趨勢分析-溫度

FengChiaUniversityFCU

▶ 日夜溫差

- 夏半年 (圖2.2.4c) 及冬半年 (圖2.2.4e) 的長期趨勢相近，以每10年約 0.16°C 幅度下降。
- 冬半年在近30與近50年日夜溫差縮小的趨勢皆比夏半年明顯。
- 整體可看出日夜溫差以線性趨勢逐年下降，且年代際變化明顯。其中冬半年的下降趨勢最為明顯。

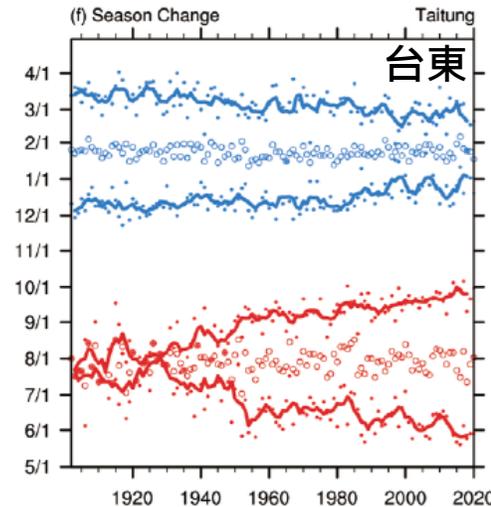
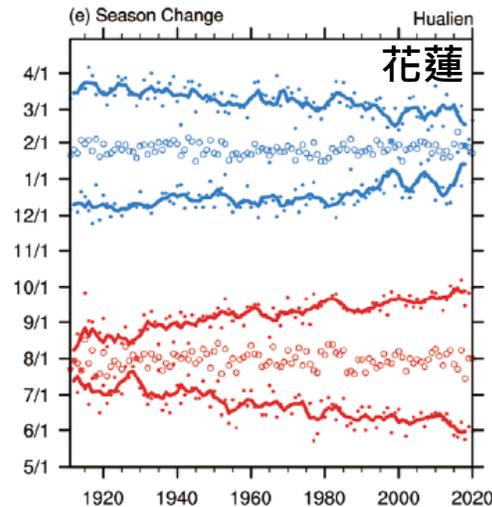
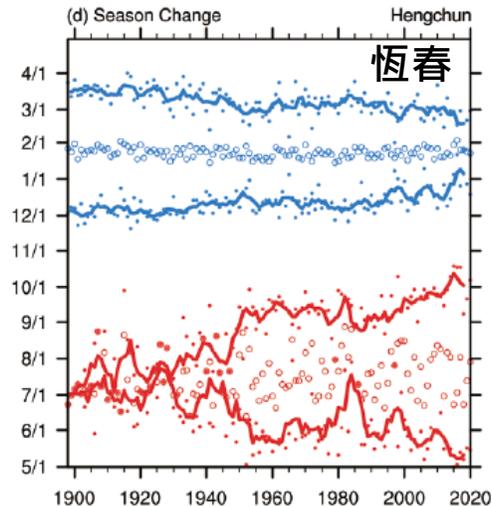
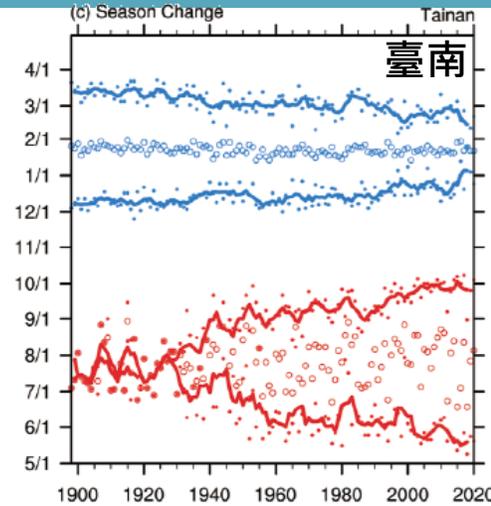
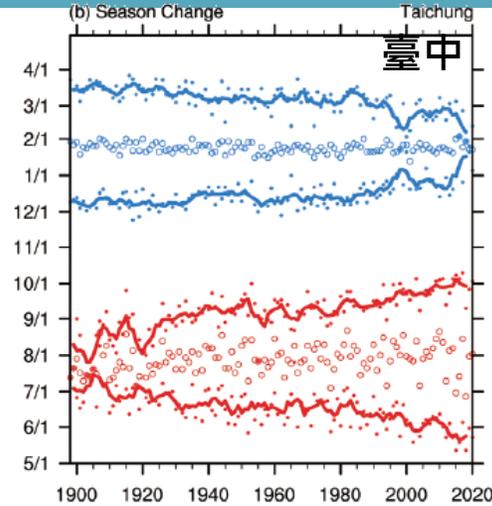
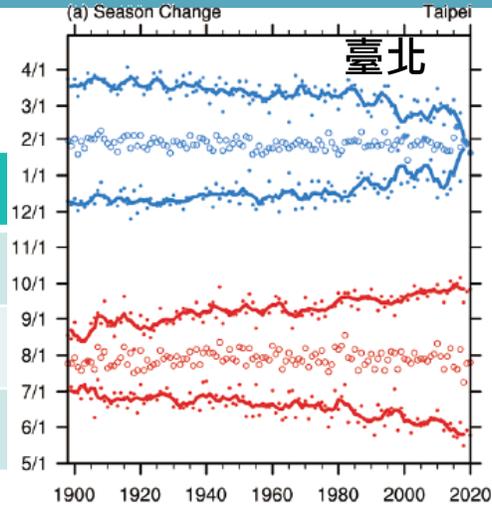
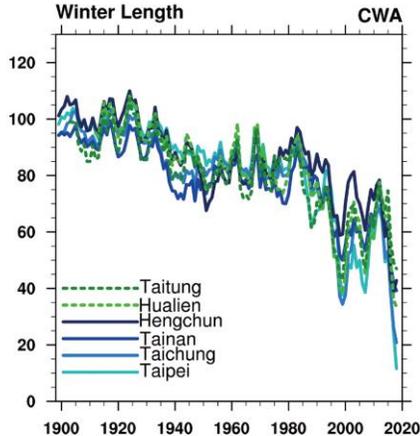
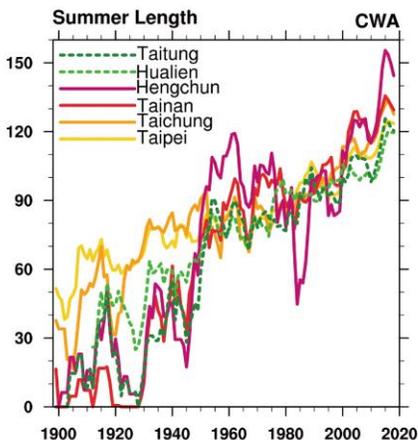


土地利用領域範疇界定-現況趨勢分析-溫度

季節變化

季節變化	尺度	趨勢	季節變化(每十年, 單位天)	
			近50年	長期
季節天數	夏季	↑	6.31~12.88	5.5~11.89
	冬季	↓	2.35~6.1	3.42~6.22

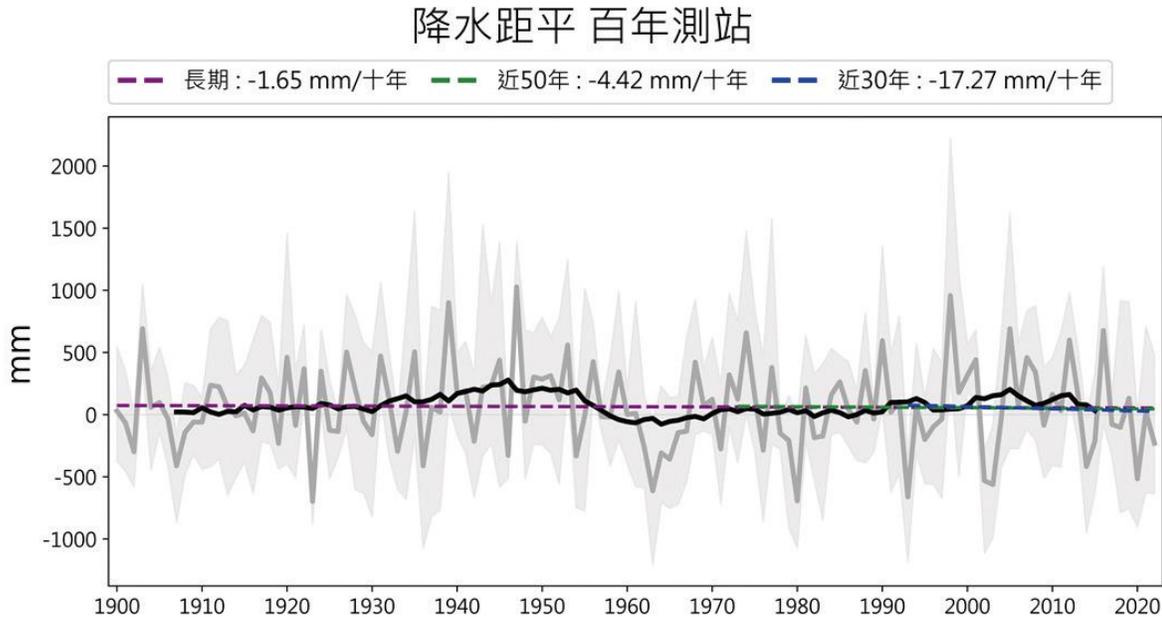
夏季延長, 冬季縮短



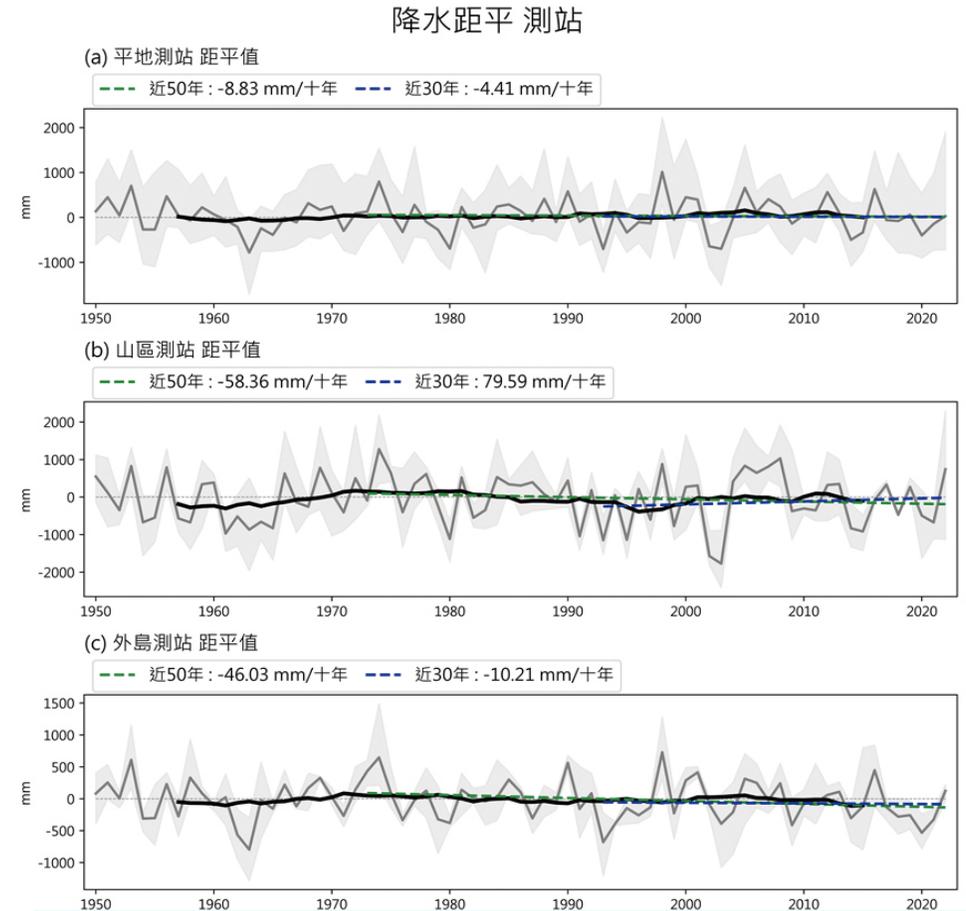
土地利用領域範疇界定-現況趨勢分析-降雨

FengChiaUniversityFCU

年雨量



- 年雨量的**長期變化趨勢不明顯**，各地區的年總雨量變化趨勢及季節雨量的趨勢皆沒有一致的特徵，且普遍未通過顯著性檢定。

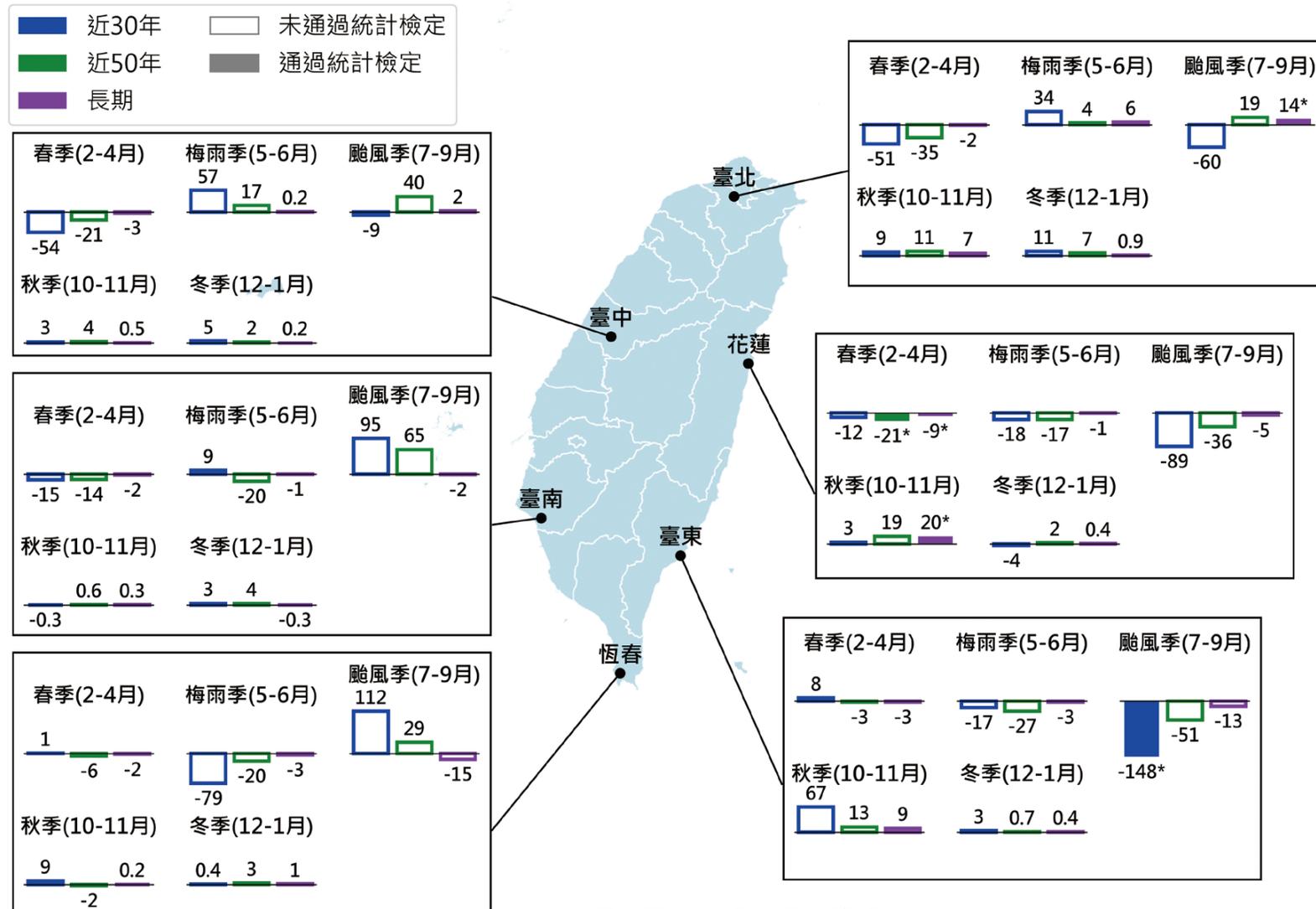


- 平地測站有**較大的雨量差異** (灰色陰影)，山區雨量有較大的**年際變化**，皆未通過統計顯著性檢定。

土地利用領域範疇界定-現況趨勢分析-降雨

▶ 季節雨

- 季節雨變化趨勢(近30年趨勢有通過檢定)
- 台北：秋季及冬季雨增加9、11mm
- 臺中：颱風季、秋季及冬季雨變化分別為-9、3、5mm
- 臺南：梅雨季、秋季及冬季雨變化分別為9、-0.3、3mm
- 恆春：春季、秋季及冬季雨變化為1、9、0.4mm
- 花蓮：秋季及冬季雨變化分別為3、-4mm
- 台東：春季、颱風季及冬季雨分別為8、-148、3mm



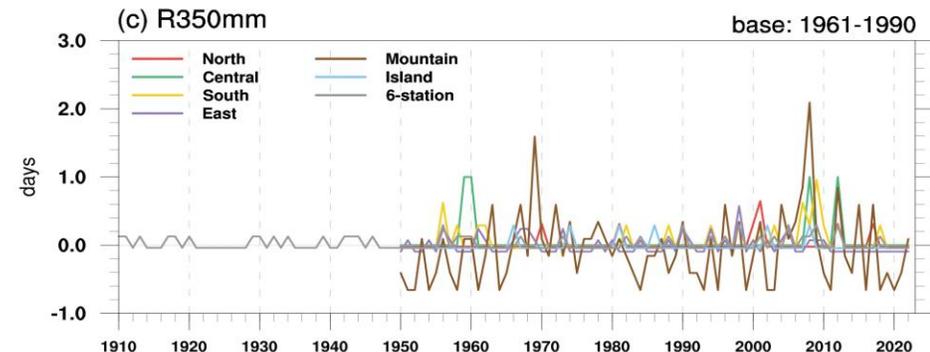
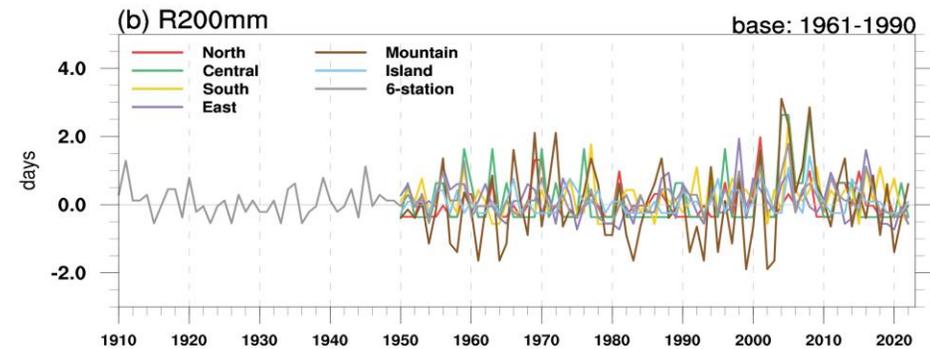
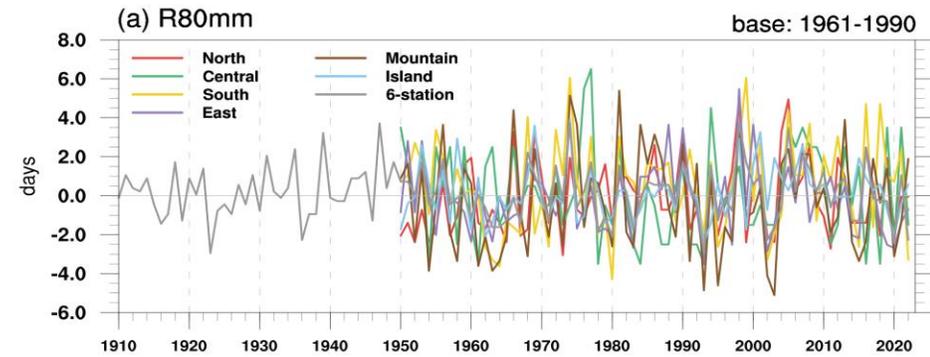
資料來源：國家氣候變遷科學報告2024

土地利用領域範疇界定-現況趨勢分析-降雨

FengChiaUniversityFCU

▶ 極端降雨

- 大雨日數：年際變動幅度較大，無一致性的變化，亦沒有顯著的長期變化趨勢。
- 豪雨與大豪雨日數：山區的年際變化較為顯著，而且於2000年後日數的距平值有增加的情形。
- 最長連續不降雨日數、SPI12無顯著變化



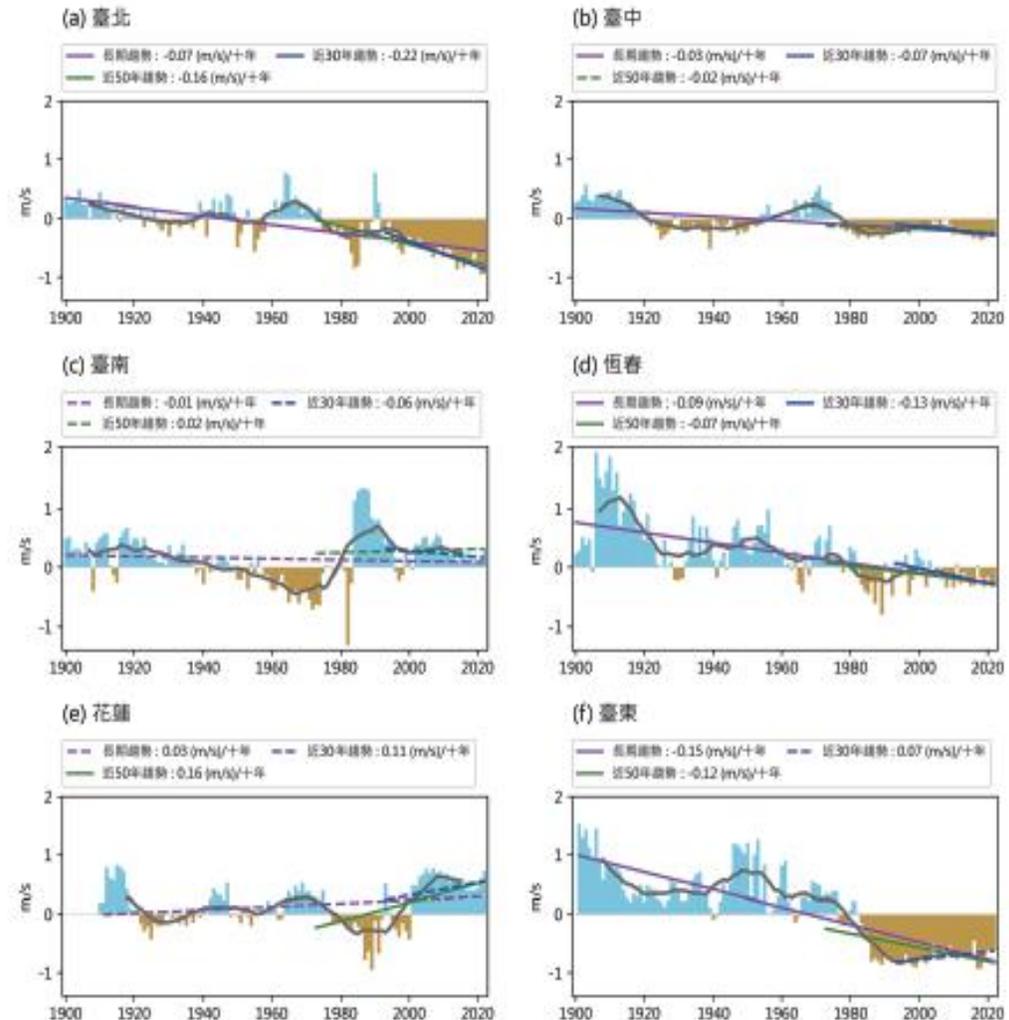
土地利用領域範疇界定-現況趨勢分析-風速

FengChiaUniversityFCU

平均風速

- 台北、台中、台南、恆春及台東風速皆有**降低**趨勢。
- 台南(圖2.4.1c)的風速年際變化和其他測站明顯不同，風速在1982年前後有明顯差異，1950年至1982年之間風速較弱，1982年之後風速增強，但長期來看，仍可看出風速**逐年減小**的現象。
- 花蓮站是唯一一個近30年及近50年的**風速趨勢值呈現出正值**的測站。
- 整體而言，百年署屬測站除了花蓮站外，風速皆減弱。

風速距平 百年測站



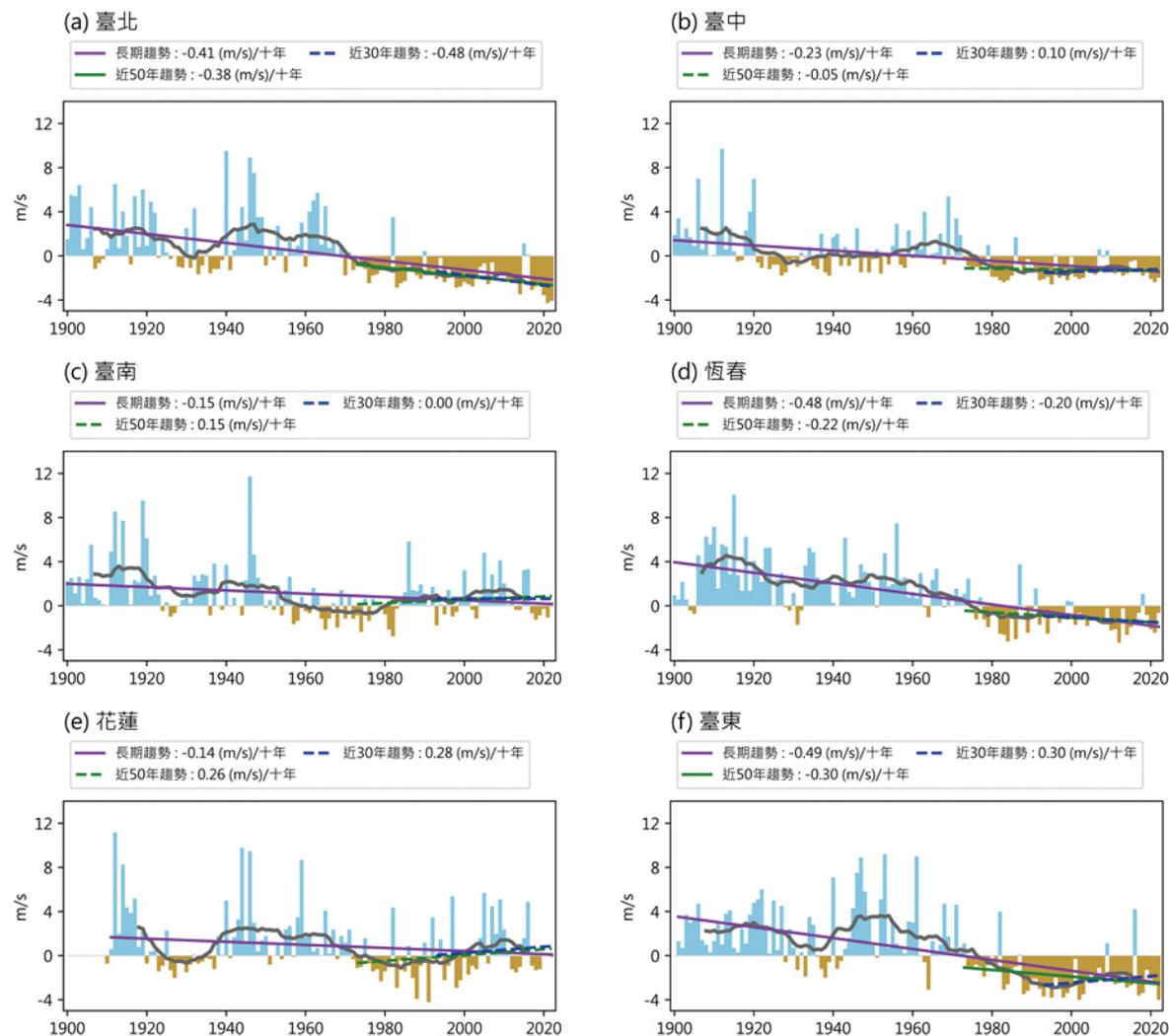
土地利用領域範疇界定-現況趨勢分析-風速

FengChiaUniversityFCU

▶ 最大風速

- 臺北、臺中、恆春與臺東站年最大風速年際變化有相似特徵，1970年前最大風速偏大，1970年後最大風速轉為偏小，其中臺北、臺東站風速偏弱的情況較明顯。
- 臺南及花蓮站相較於其他測站沒有明顯前後時期的正、負距平分布特性，不過從長期趨勢值可以看到皆為顯著**負趨勢值**。

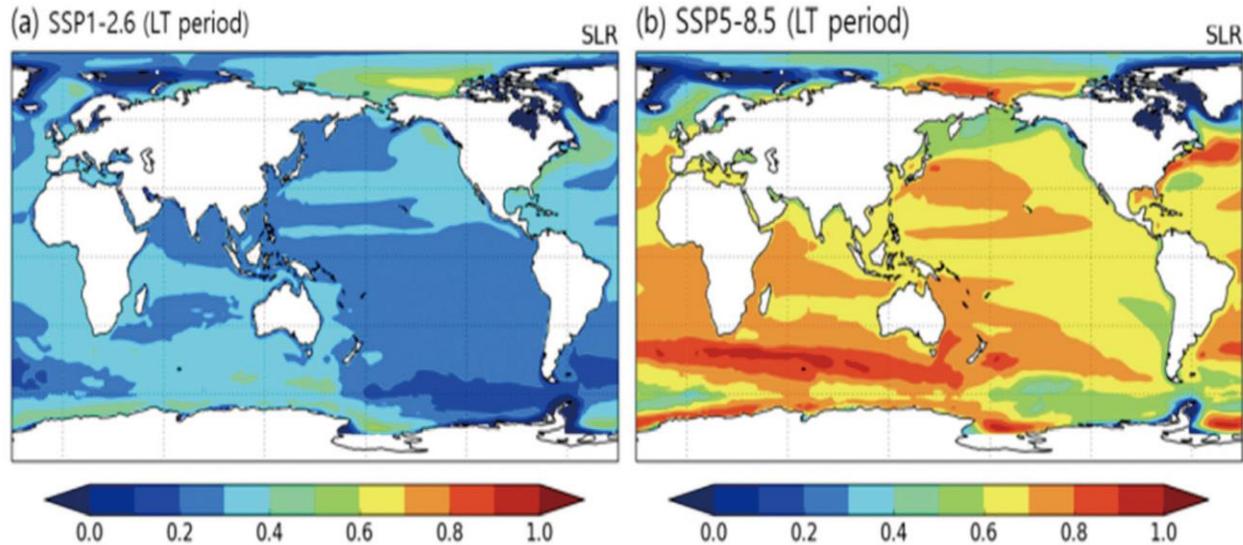
最大風速距平 百年測站



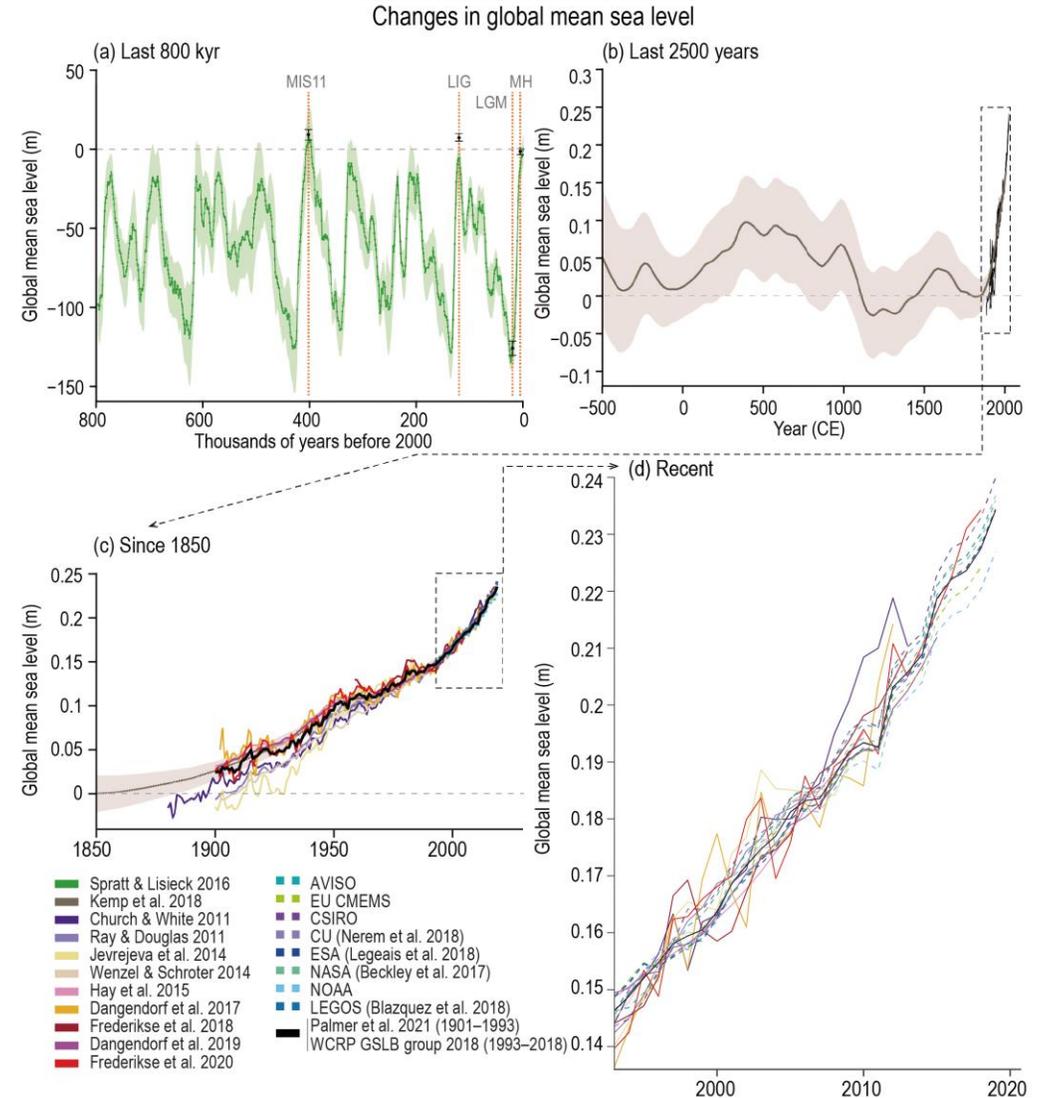
土地利用領域範疇界定-現況趨勢分析-海平面

FengChiaUniversityFCU

- 1971年至2018年期間的平均速率為每年2.3 mm
- 2006年至2018年期間的每年3.7 mm。
- 2100年，海平面高度將上升0.38 m (SSP1-1.9) 至0.77 m (SSP5-8.5)



資料來源：國家氣候變遷科學報告2024



土地利用領域範疇界定-現況趨勢分析彙整

FengChiaUniversityFCU

氣候變遷驅動力	歷史變化趨勢			與土地利用的關聯性	是否需 納入
	無顯著變化	上升	下降		
溫度	平均溫		○	1. 土地用途規劃 ✓ 隨著氣溫升高及都市高度發展趨勢，都市熱島效將加劇，居民生活與健康受到威脅，可能促使城鄉規劃鼓勵綠化並考量風廊路徑。 ✓ 屬農業使用之土地，溫度變化恐改變作物生長週期和產量，影響農業用地配置和區位選擇。 2. 土地資源管理 ✓ 隨著溫度上升，基礎設施（如電機設備）故障風險和鋼鐵構件腐蝕風險增加，對於設施維護和更新要求更高。 ✓ 冷卻用水量增加和能源需求增長，需更有效地管理水、電資源，這將影響土地使用方式，例如在水資源匱乏地區，可能需要重新考慮灌溉、排水和土地開發的方式。 3. 土地利用的環境影響 ✓ 溫度變化對生態系統造成壓力，特別是針對環境敏感地區或重要生物多樣性環境，需注重保護區和綠地的擴展或設置。 ✓ 病蟲害與病媒蚊風險增加，對農業和人類健康造成威脅，進一步影響土地利用方式，如農藥使用和病蟲害防治的土地需求。 4. 社會經濟影響 ✓ 溫度上升對經濟活動的直接影響在於設施運轉效率降低，將導致營運成本上升，而能源需求增加也代表恐有更多的土地被用於能源開發或基礎設施建設。 ✓ 影響作物生長和產量，這不僅影響農業經濟，也對糧食安全構成威脅，政府應配套調整農業用地相關規劃與管理作為。	Y
	最高溫		○		
	最低溫		○		
	日夜溫差		○ (日夜溫差縮小)		
	季節變化		○ 夏季延長，冬季縮短		

土地利用領域範疇界定-現況趨勢分析彙整

FengChiaUniversityFCU

氣候變遷驅動力	歷史變化趨勢			與土地利用的關聯性	是否需納入
	無顯著變化	上升	下降		
風速	平均風速			○	1. 土地用途規劃 ✓ 風速增強將對海、陸、空運輸系統構成嚴重威脅。強風可能影響航班和航運安全，導致運輸路線改變，甚至需重新規劃機場、港口和重要交通樞紐位置。 ✓ 風力較強地區可能需要增加風障和其他防風設施，以致需要更多土地用以設置前開基礎設施。 2. 土地資源管理 ✓ 風速變化對風力發電設施及其他戶外型基礎設施營運造成挑戰。高風速可能增加設備毀損風險，導致更頻繁的維護和更高的管理成本。 ✓ 強風也可能對農業生產造成影響，尤其露天作物和果園將需要更加精細的管理，以減少風速變化對農業生產的負面影響。 3. 土地利用的環境影響 ✓ 強風可能導致土壤侵蝕，尤其在乾旱或半乾旱地區，將會影響該地區的土地質量和農業永續性。 ✓ 風速變化亦可能改變風力資源的分布，影響風力發電的潛力和佈局，間接對自然保護區設置和生態保護策略產生影響。 4. 社會經濟影響 ✓ 風速變化對經濟活動，尤其是運輸和能源領域的影響也相當顯著。強風可能導致航班延誤、航運受阻，進而影響貿易和物流。 ✓ 風速變化對風力發電的影響也直接影響能源供應的穩定性，這對於依賴風力發電的地區尤為重要。此外，設備毀損風險的增加意味著更高的修繕成本和潛在的經濟損失，這將影響土地的商業和工業用途。
	最大風速			○	
	颱風數量	○			

N
(風險有降低趨勢)

土地利用領域範疇界定-現況趨勢分析彙整

氣候變遷驅動力	歷史變化趨勢			可能造成衝擊	是否需 納入	
	無顯著變化	上升	下降			
降雨	年平均降雨量	○			<p>1. 土地用途規劃</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 降雨變化影響水資源管理，例如水庫淤積，水庫防洪操作、水資源調配管理，土地用途規劃可能需要考慮因應變化而新設水利設施，包含平地水庫、再生水廠、海淡廠、伏流水滯洪池、防洪堤、排水系統等。 <p>2. 土地資源管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 影響民生、工業和農業的供水穩定性。在水資源短缺的情況下，土地資源應更有效率地使用，確保供水系統穩定運行。 ✓ 降雨變化可能降低水力發電量，對於依賴水力發電地區，會影響能源穩定供應，進而影響工業和農業生產。 ✓ 降雨不足可能影響冷卻系統運作，對工業設施和能源生產設施的營運造成影響，增加土地管理的難度。 <p>3. 土地利用的環境影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 強降雨可能導致土壤侵蝕、降低肥力，影響水質，山區引發崩塌、土石流威脅人居環境，平原區淹水破壞基礎設施並影響土地使用，還可能降低農業產量。 ✓ 乾旱會導致土地退化，影響農業生產力和生態系統，並加劇用水競爭，進而改變土地利用模式，縮減耕地、草地和濕地。 <p>4. 社會經濟影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 強降雨可能增加公共設施、能源設施和交通運輸系統的毀損風險，對於人民財產安全構成威脅，進而影響土地的經濟價值和利用方式。 ✓ 乾旱可能導致糧食減產、影響糧食安全和經濟發展，特別是在水密集型產業和依賴水力發電的地區，還會降低水力發電量並增加能源成本。 	Y
	季節雨		○	季節雨有顯著變化 (有增有減)		
	大雨	○				
	豪雨、大豪雨		○			
	最長連續不降雨日數	○				
	乾旱指數(SPI12)	○				

土地利用領域範疇界定-現況趨勢分析彙整

FengChiaUniversityFCU

氣候變遷驅動力		歷史變化趨勢			可能造成衝擊	是否需納入
		無顯著變化	上升	下降		
海平面	上升速率		○		<p>1. 土地用途規劃</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 海平面上升和暴潮變化會增加沿海地區淹水或淹沒風險，應將該風險納入土地使用規劃，甚至進一步評估居住和重要公共設施之搬遷。 <p>2. 土地資源管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 海平面變化可能導致鹽水入侵地下水，對沿海地下水資源造成威脅，需加強土地資源管理以保護淡水資源，例如推動地下水保育管理。 <p>3. 土地利用的環境影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 海平面上升和海岸侵蝕會導致沿海生態系棲息地的減少，影響生物多樣性和生態平衡，進而影響該地區的土地利用，包含農業及保護區等區域。 <p>4. 社會經濟影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 海平面變化對漁業和觀光業構成威脅，對於以這些產業為發展核心的地區將是重要挑戰，進一步影響沿海社區的經濟穩定和土地價值。 	N (缺乏AR6 量化資訊)

2

土地利用領域優先 關注對象



土地利用領域優先關注對象

FengChiaUniversityFCU

氣候變遷驅動因子		極端降雨			極端氣溫
氣候變遷災害議題		淹水	坡地災害	乾旱	熱浪
空間範疇		平原地區	高山及山坡地	全台	全台 (都市及鄉村集居地區 為主要熱區)
與土地利用關聯性	土地用途規劃	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 增加低窪地區和沿海地區的淹水風險，導致現有的住宅區、工業區和農業用地無法繼續使用，並增加區域開發難度。 ✓ 破壞城市基礎設施，影響土地的永續利用和未來開發潛力。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 增加坡地區域發生土石流和山崩的風險，山坡地的住宅、農業用地和基礎設施面臨潛在的災害威脅。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 降低農業生產力。使得耕作土地變得不再適合農業活動，迫使重新考慮土地用途規劃。 ✓ 城市地區可能需要重新調整土地規劃，增加水資源保護區或削減耗水量大的開發項目。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 熱島效應會進一步加劇高溫對居民健康和城市運行的影響，高密度建築區域可能需要重新規劃，以減少建築物之間的熱量積聚。 ✓ 農業區域也會因為高溫導致作物生長周期改變。
	土地資源管理	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 洪水可能沖刷表層土壤，導致土地肥力下降，對農業土地和其他資源構成威脅。 ✓ 破壞土地資源管理的基礎設施，包括灌溉系統和排水設施，增加土地資源管理的困難。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 土石流加劇土壤流失和土地退化，導致可用土地資源的減少。 ✓ 對基礎設施如道路、橋梁等的破壞，進一步增加了管理難度。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 灌溉系統面臨巨大的壓力，影響農業生產，削弱土地的生產能力，增加土地管理難度。 ✓ 可能加劇地表水和地下水的過度開採，影響未來土地資源的可持續利用。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 高溫會導致水資源需求增加，特別是在農業灌溉和城市供水系統中，這可能會加重水資源的短缺問題。

土地利用領域優先關注對象

FengChiaUniversityFCU

與土地利用關聯性	自然環境影響	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 造成土壤侵蝕和沉積物流失，影響自然環境的平衡，特別是在濕地和河流系統中。 ✓ 破壞棲息地，影響當地生態系統中的物種多樣性。 ✓ 水質問題也會隨著洪水的侵襲而加劇。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 破壞當地的生態系統，摧毀森林植被，改變動植物的棲息地，影響生物多樣性。 ✓ 同時，大規模土壤移動可能改變地形結構，導致水文系統的變化，進而影響河流和地下水的自然循環。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 乾旱導致水資源減少，影響濕地和河流附近的生態系統。 ✓ 植被減少和土壤乾燥化會引發生態系統退化，甚至可能導致荒漠化過程的加劇，進一步降低土地的生態價值。 ✓ 增加病蟲害的風險，進一步威脅到自然生態系統的健康與穩定性。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 持續高溫會導致植被乾枯，增加森林火災風險，從而破壞自然棲息地，威脅生物多樣性。 ✓ 熱浪還會改變物種的分佈和生態平衡，使得某些植物和動物無法適應高溫環境，進而導致生態退化。 ✓ 水體溫度上升可能對水生生態系統造成負面影響，減少魚類和其他水生物的生存機會。
	社會經濟影響	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 造成大規模經濟損失，包括農業生產力下降、住宅和基礎設施的損毀。 ✓ 降低土地價值，增加修復成本，特別是在農業和工業區，洪水可能會破壞生產設施，導致經濟損失和長期的生產停滯。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 破壞農地、住宅區和基礎設施，造成財產損失和人員傷亡，影響糧食安全和農民的生計。增加重建和修復成本。 ✓ 坡地土地價值可能因為災害風險增加而下降。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 導致糧食減產、影響糧食安全和經濟發展，特別是在水密集型產業和依賴水力發電的地區，還會降低水力發電量並增加能源成本。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 能源需求增加、健康風險上升，影響土地利用成本和效益，尤其在城市和農業區域，需增加適應性基礎設施以減少經濟損失。
關注對象 (對應國土計畫四大部門)		<ol style="list-style-type: none"> 1.住宅部門(建成地區) 2.產業部門(包含農林漁牧業、製造業、礦業及土石採取業、觀光產業) 3.運輸部門(包含空運、海運、軌道運輸、公路運輸) 4.重要公共設施部門(包含下水道設施、環境保護設施、長照設施、醫療設施、教育設施、能源設施、水利設施) 			

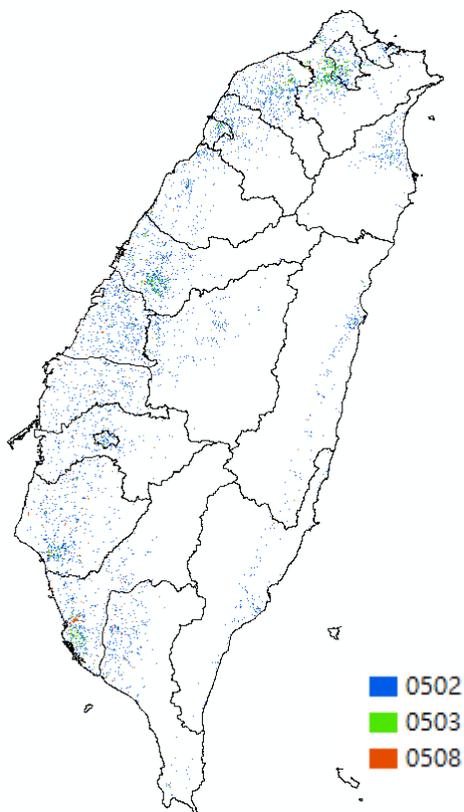
土地利用領域優先關注對象-建成地區

FengChiaUniversityFCU

✓ 建成地區可能採用的暴露度因子

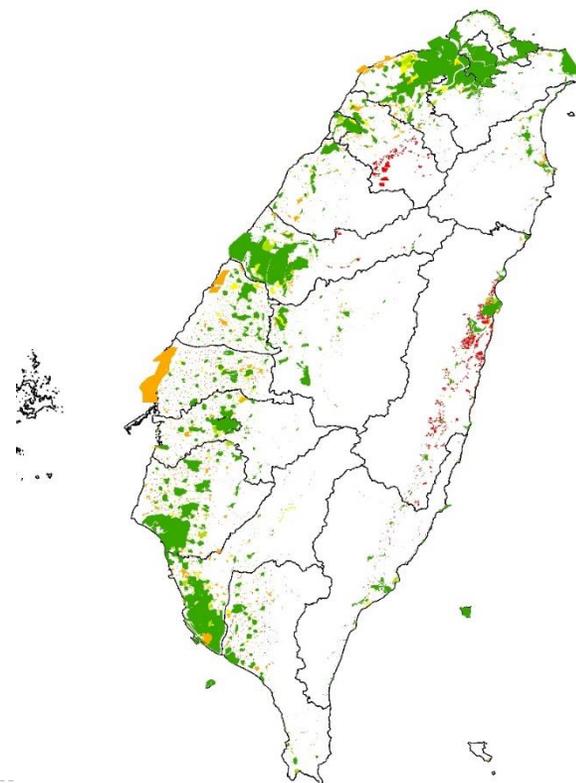
1. 建築/住宅分布範圍(涵蓋住宅、公共設施、產業)

暴露度	使用圖資	對應類別
建築/住宅分布範圍	國土利用現況調查成果圖	純住宅(0502)、混合住宅(0503)、其他建築用地(0508)



2. 城鄉發展地區範圍(涵蓋住宅、公共設施、產業)

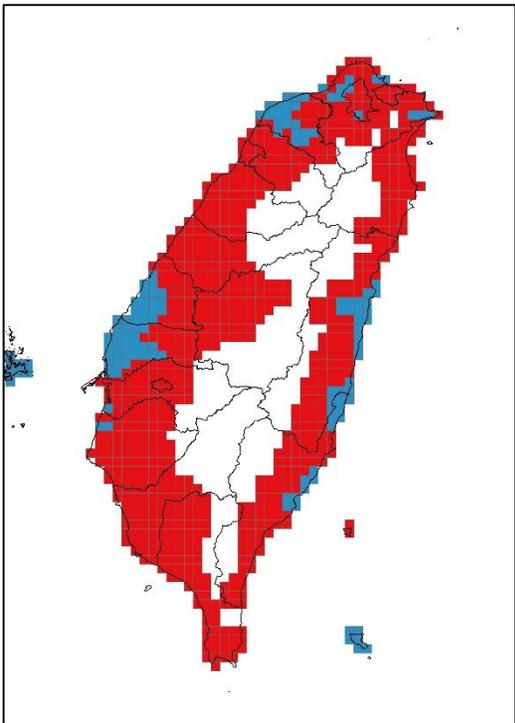
關注對象	使用圖資	對應類別
城鄉發展地區範圍	國土功能分區圖	城鄉發展區 (城1、城2-1、城2-2、城2-3、城3、農4、農4原)
	國土利用現況調查成果圖	建築利用土地(05)、公共利用土地(06)、水利構造物(0404)



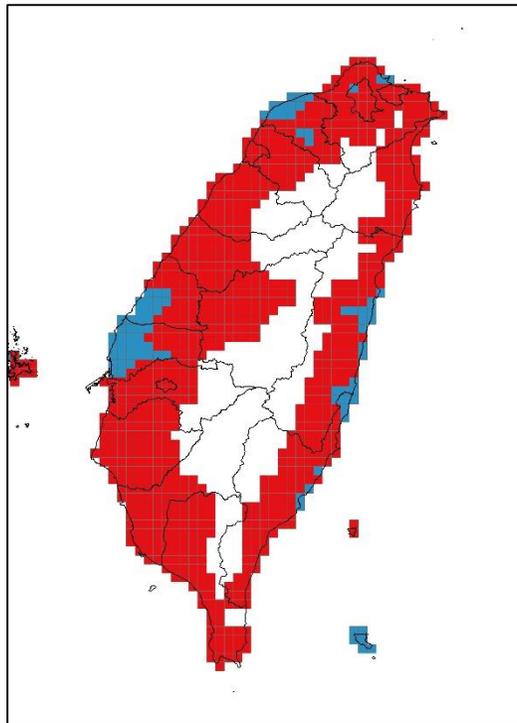
- 城鄉發展地區第一類
- 城鄉發展地區第三類
- 城鄉發展地區第二類之一
- 城鄉發展地區第二類之三
- 城鄉發展地區第二類之二
- 農業發展地區第四類
- 農業發展地區第四類(原)

土地利用領域優先關注對象-建成地區-淹水風險分析初步成果

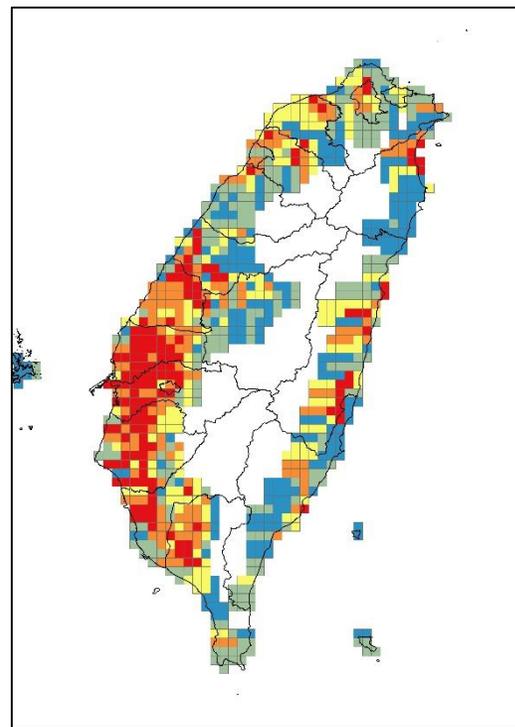
FengChiaUniversityFCU



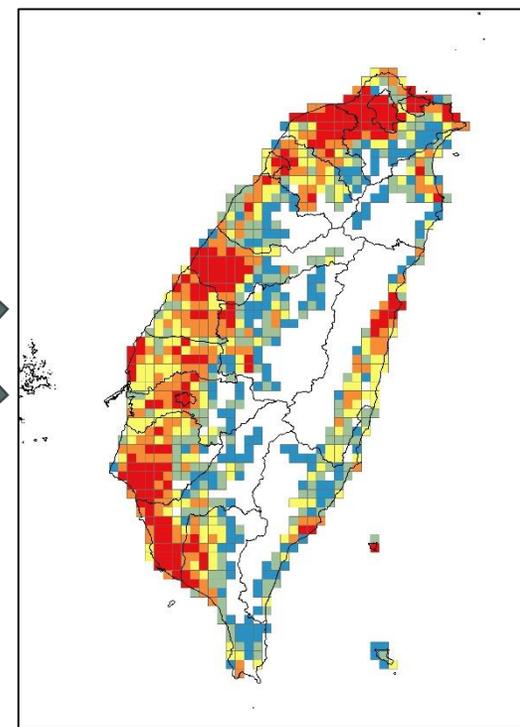
淹水危害圖
(GWL 1.5°C)



淹水危害圖
(GWL 2°C)



淹水脆弱度圖



暴露度-建成地區面積佔比

分級採用
等分類法

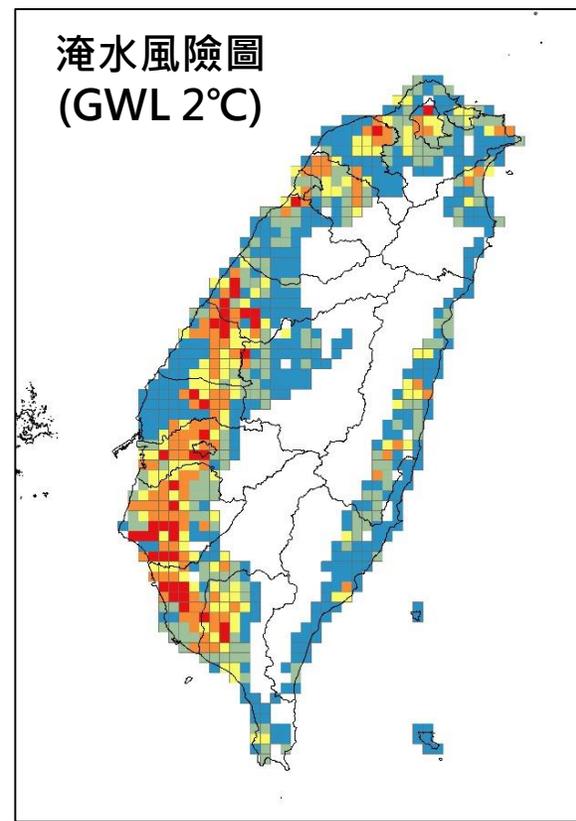
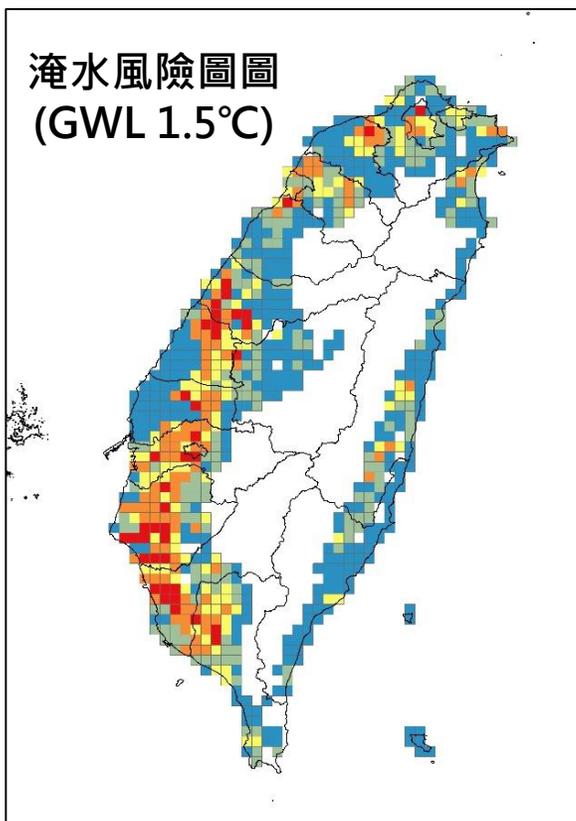
暴露度	1	2	3	4	5
城鄉發展區佔比	<=0.72%	0.72%~3.59%	3.59%~10.68%	10.68%~26.86%	>26.85%
嚴重程度	極低 (沒問題)	低度 (可接受)	中度 (尚可接受)	高度 (嚴重)	極高 (相當嚴重)

- 第一級
- 第二級
- 第三級
- 第四級
- 第五級
- 無資料

土地利用領域優先關注對象-建成地區-淹水風險分析初步成果

FengChiaUniversityFCU

風險等級	1	2	3	4	5
危害度*脆弱度*暴露度	1-25	26-50	51-75	76-100	101-125
嚴重程度	沒問題	可接受	尚可接受	嚴重	相當嚴重



- 土地利用領域以淹水、坡地災害、熱浪、乾旱四大議題是否合適，提請討論
- 土地利用以「建成地區」列為土地利用優先關注對象是否足夠，提請討論

3

後續辦理方向



座談會規劃

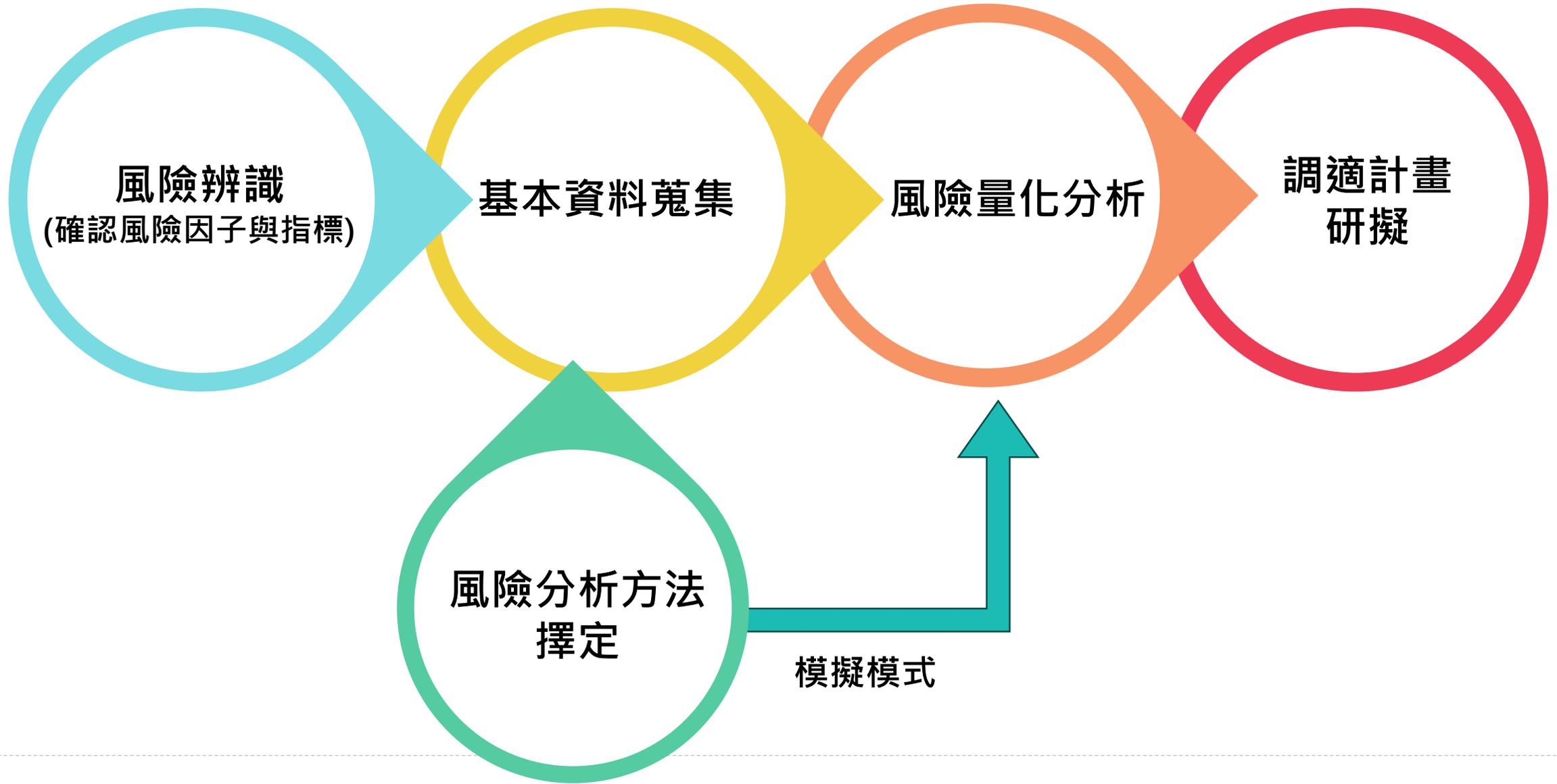
FengChiaUniversityFCU

本計畫預計辦理5場座談會，後續相關規劃如下表

113/10	土地利用領域面對的氣候衝擊 「議題範疇」	本次會議
113/11	淹水、坡地氣候變遷 風險評估內容 (含方法、情境、指標等)	規劃中 邀請對象:專家學者及相關部會 討論:風險評估方法與高風險地區因應策略
113/12	乾旱氣候變遷 風險評估內容 (含方法、情境、指標等)	
114/1	熱浪氣候變遷 風險評估內容 (含方法、情境、指標等)	
114/3	氣候變遷風險評估成果	邀請對象: 專家學者、公民團體、相關部會及直轄市、縣(市)政府

風險分析-分析流程

FengChiaUniversityFCU



風險分析-風險辨識方法

FengChiaUniversityFCU

文獻分析

(Literature Review)

審閱相關領域的學術研究、技術報告和標準，來識別已知風險和新興風險

經驗數據分析

(Historical Data Analysis)

分析過去發生過的事件或失敗的數據，來識別可能重複發生的風險。

訪談與問卷調查

(Interviews and Surveys)

通過分發結構化的問卷來收集大量數據

(德爾菲法 (Delphi Method)：多輪專家匿名問卷)

頭腦風暴法

(Brainstorming)

通過鼓勵團隊成員自由表達想法，來生成一系列潛在風險

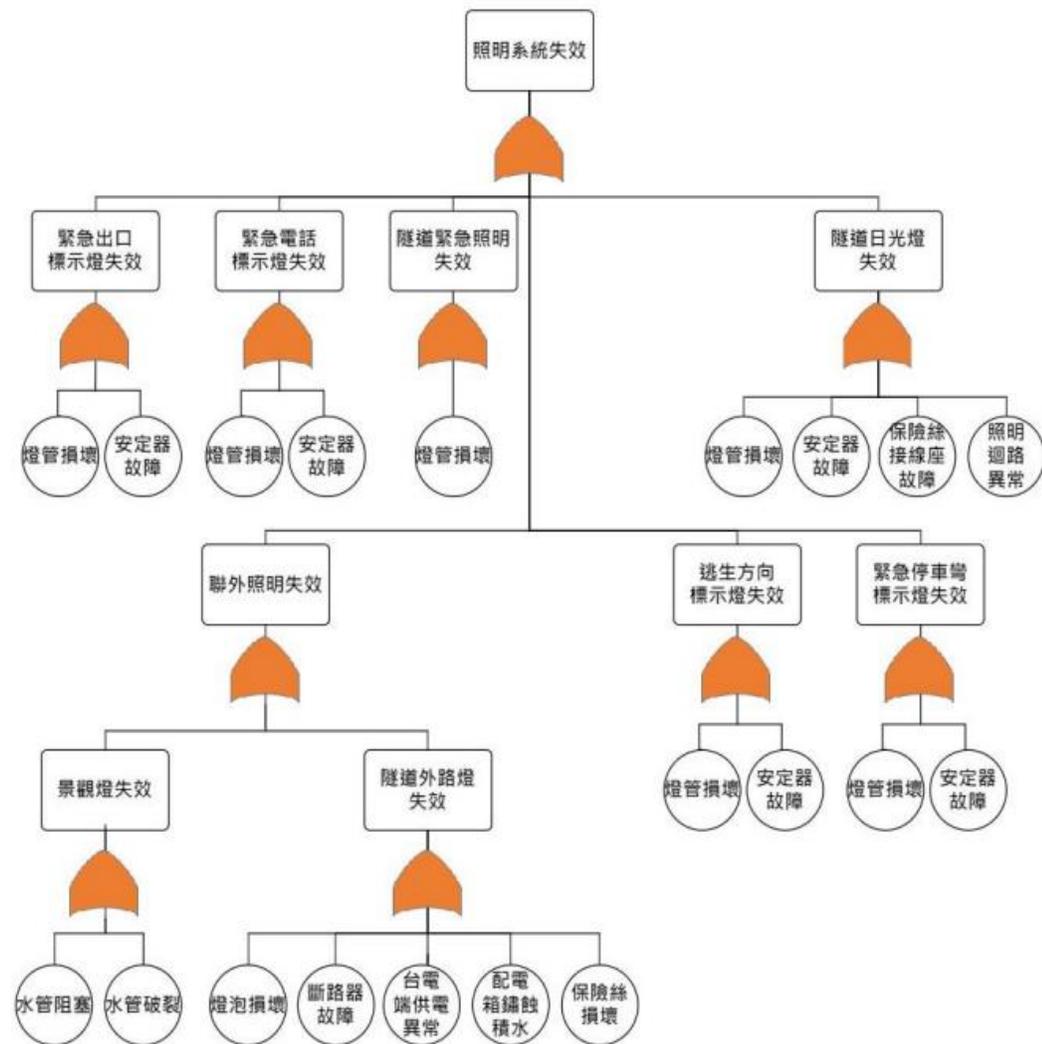
其他協助工具

故障樹分析

(Fault Tree Analysis, FTA)

因果圖

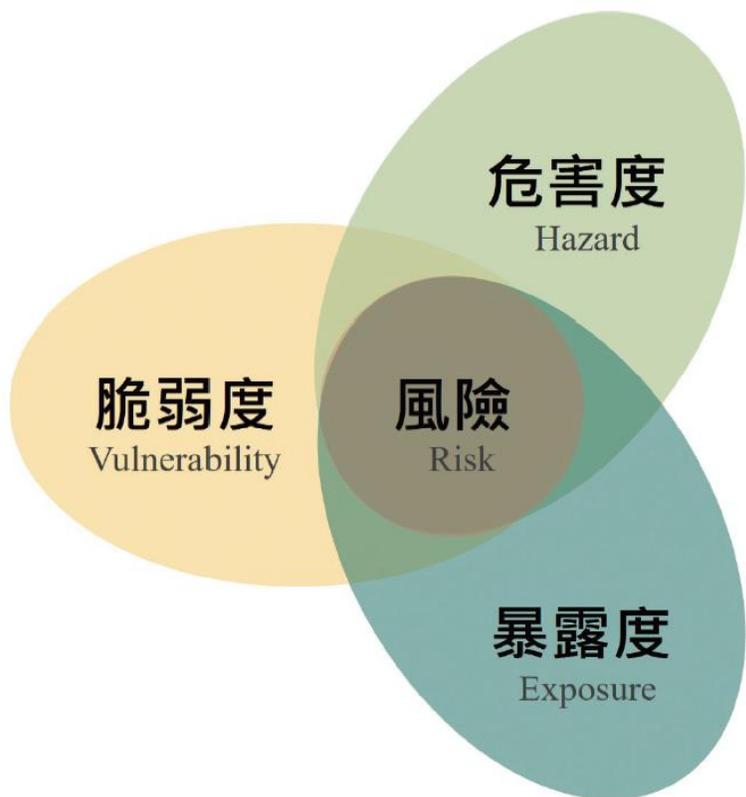
(Ishikawa or Fishbone Diagram)



故障樹範例

風險分析-風險分析方法

FengChiaUniversityFCU



項目	定義
危害度 (Hazard)	可能發生的氣候相關物理事件、趨勢或物理影響，可造成生命損失、傷害或其他健康影響，及財產、基礎設施、生計、服務、生態系統及環境資源的損害和損失。通常採用造成災害之驅動力(如降雨、溫度、風速、海平面、暴潮等)作為評估指標。
脆弱度 (Vulnerability)	對危害的敏感性或易感性以及缺乏應對的調適能力 (IPCC, 2022)，通常採用面對災害時之調適能力或敏感度(如淹水深度、缺水量、受災面積、脆弱人口等)作為評估指標
暴露度 (Exposure)	存在於可能受不利影響的地方和環境中的人群、生計、物種或生態系統、環境功能、服務和資源、基礎設施，或經濟、社會或文化資產等其受不利影響之程度。通常採用暴露在風險中的狀態指標(如人口密度、工業產值、脆弱人口、公共設施等)作為評估指標。
風險 (Risk)	<p>綜合考量危害度、脆弱度及暴露度，進行風險分級，常見計算方式如下：</p> <p>風險 = 危害度 × 脆弱度 × 暴露度 ✓</p> <p>風險 = 危害度 + 脆弱度 + 暴露度</p> <p>風險 = 危害度 × 脆弱度 ∈ 暴露度 ✓</p>





謝謝聆聽 敬請指教
