

# 「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫」成果交流會

## 圖資解讀與應用方向 淹水領域

國立交通大學

國家高速網路與計算中心

國家災害防救科技中心

葉克家 教授

許至璵 副研究員

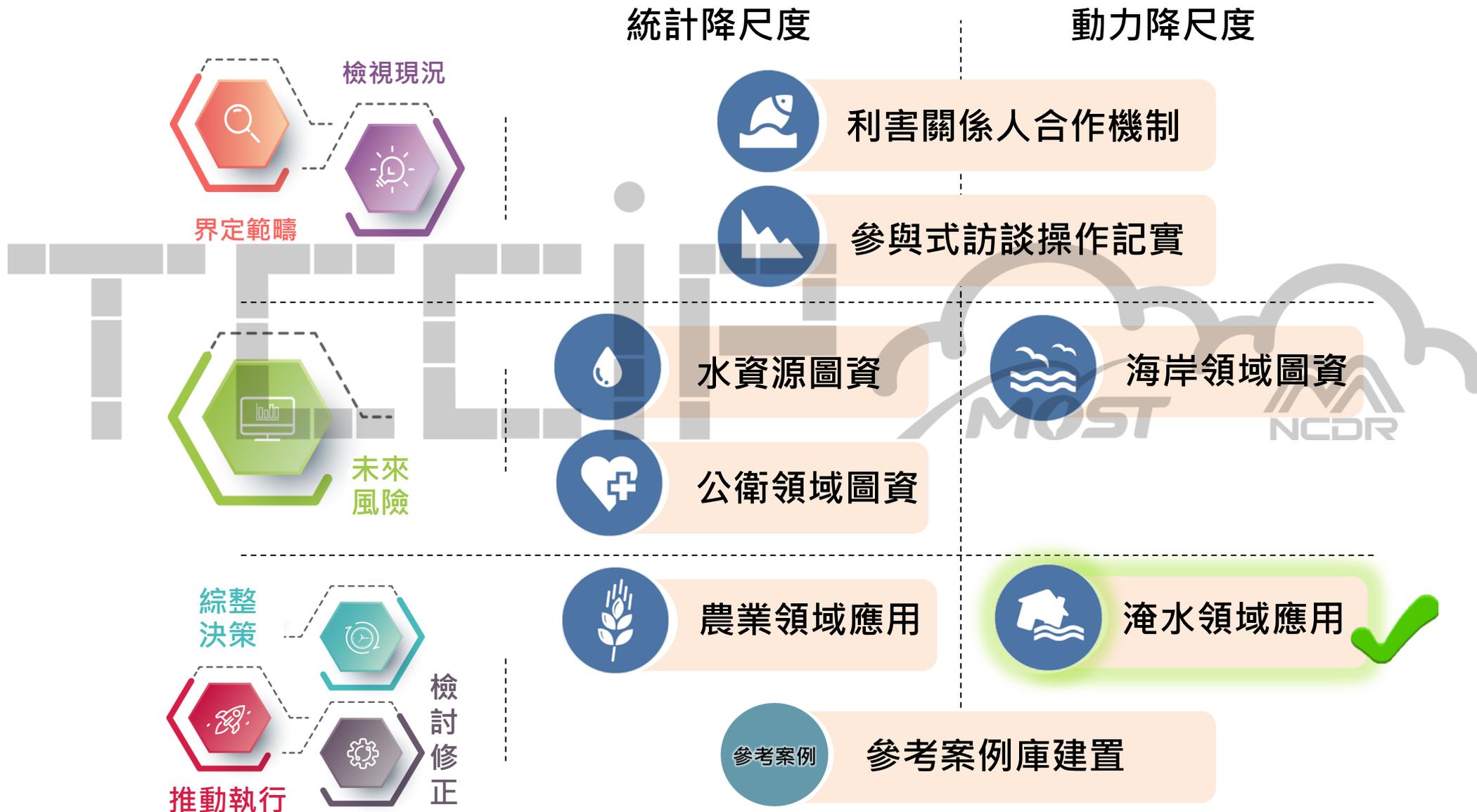
趙益群 專案助理研究員

蕭逸華 專案佐理研究員

陳俊哲 專案佐理研究員



# 報告流程





# 衝擊模擬與圖資產製

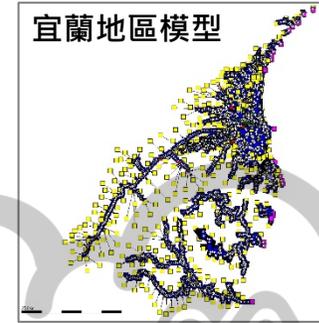
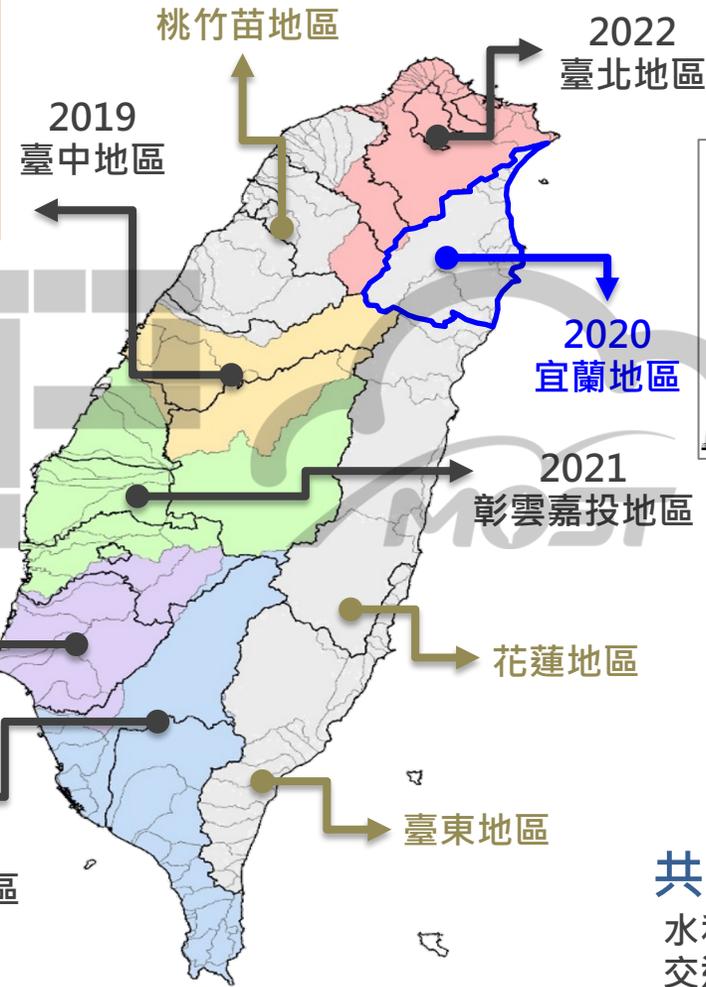
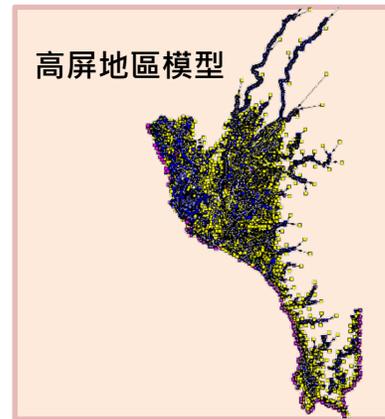
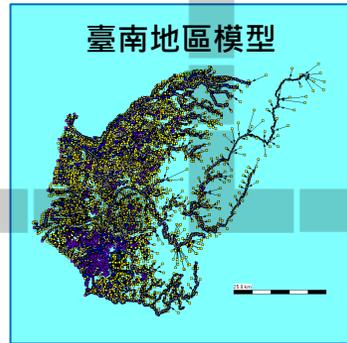
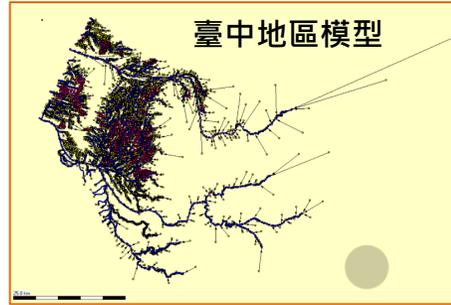
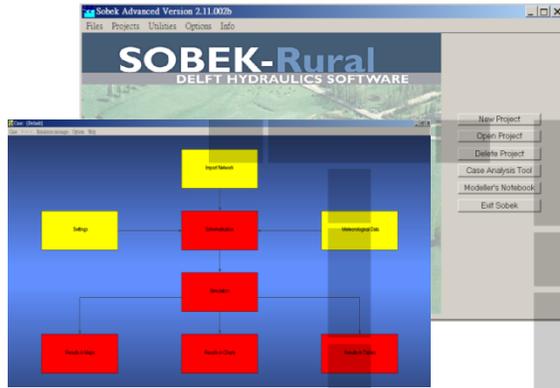
淹水發生機率分布



# 氣候變遷情境淹水衝擊模擬(1/2)



模擬工具：  
SOBEK淹水模式



## 共同合作單位

- 水利署：模組提供
- 交通大學：技術支援
- 國網中心：調校及模擬
- 災防中心：整體規劃及分析

# 氣候變遷情境淹水衝擊模擬(2/2)



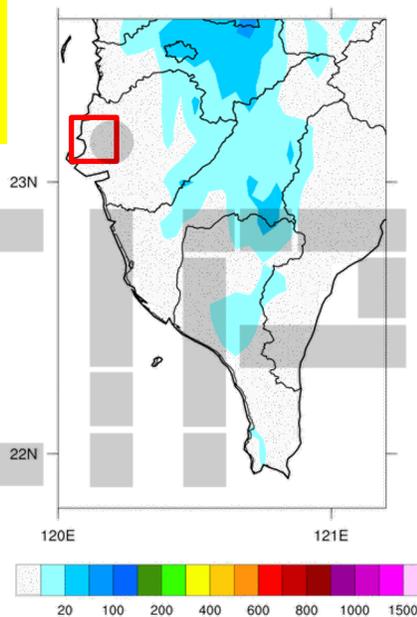
## 氣候變遷推估資料

GCM模式	時期	年份	颱風場次
MRI	基期	1979-2003	166
	世紀末	2075-2099	169
total			335

GCM模式	時期	年份	颱風場次
HiRAM	基期	1979-2008	149
	世紀中	2040-2065	450
	世紀末	2075-2099	214
total			813

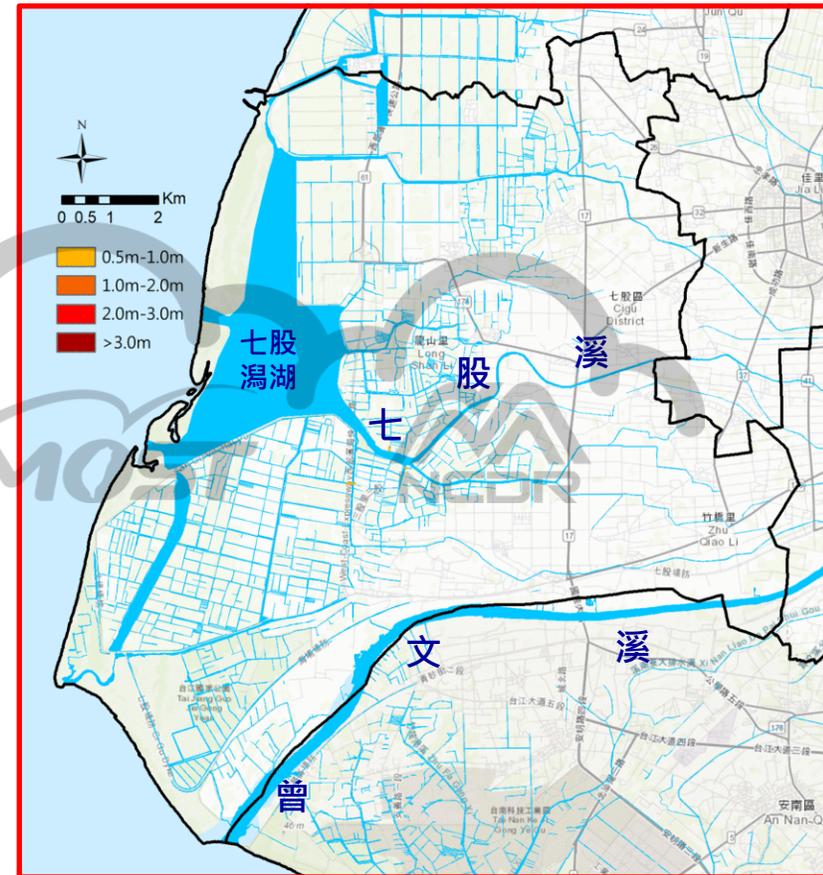
降雨危害

累積雨量分布圖



淹水衝擊

淹水分布圖



降雨組體圖



總雨量：1,025 mm  
延時：43 hr

# 氣候變遷情境淹水衝擊圖資產製



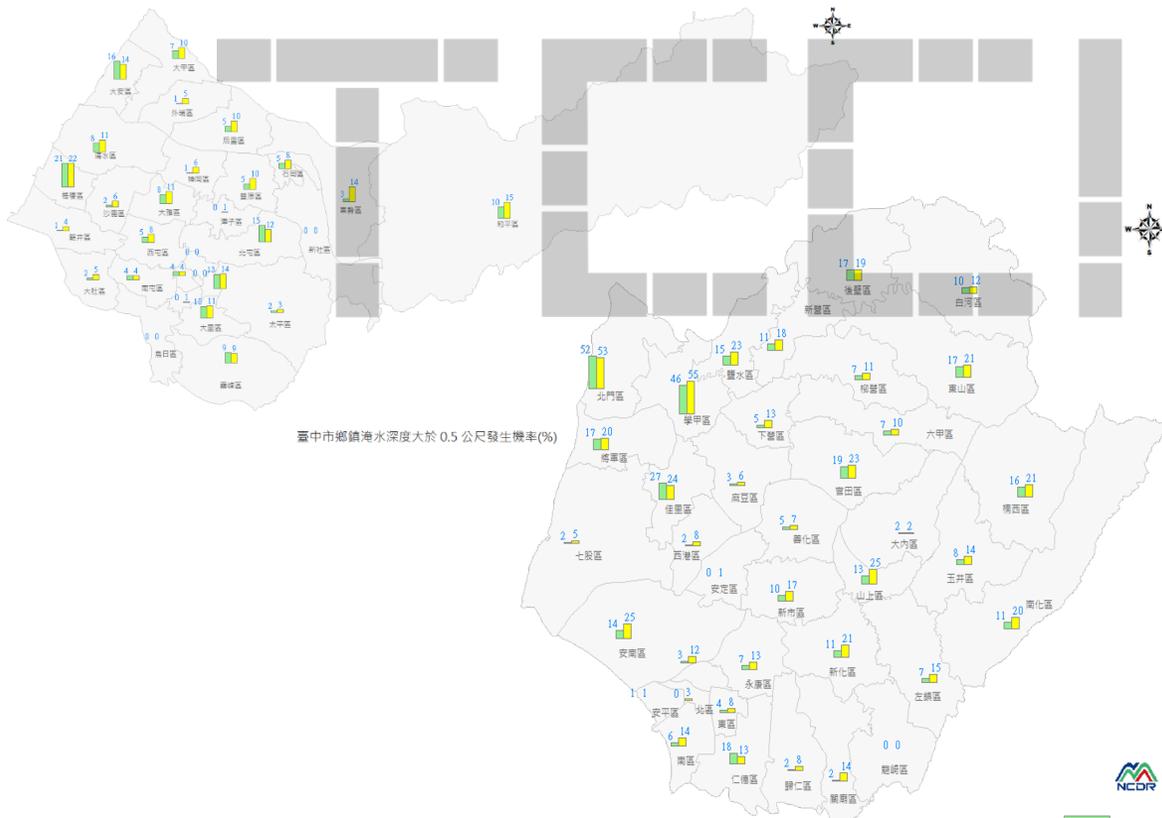
## [過去產製方法] 鄉鎮尺度 淹水發生機率長條圖

## [新版產製方法] 網格尺度 淹水發生機率分布圖



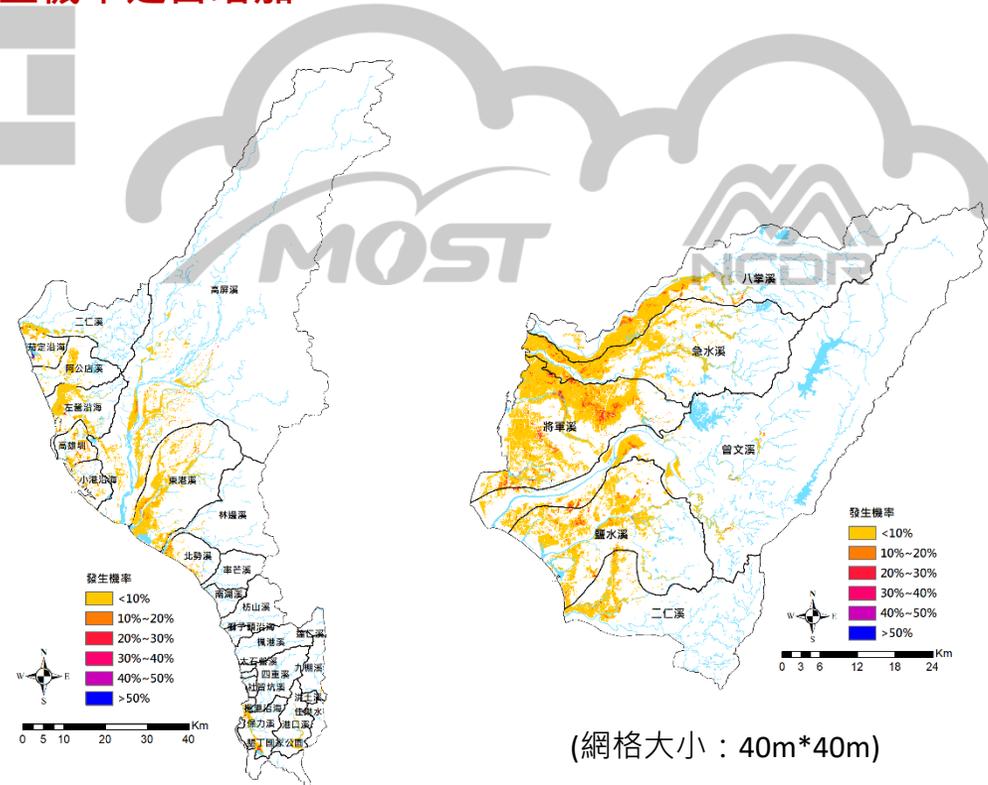
缺點：尺度過大，較無法顯示實際淹水區域之發生機率

優點：可呈現可能會發生淹水之實際分布，亦可反應其發生機率是否增加



臺南市鄉鎮淹水深度大於 0.5 公尺發生機率(%)

20世紀末  
21世紀末



# 衝擊圖資相關應用案例



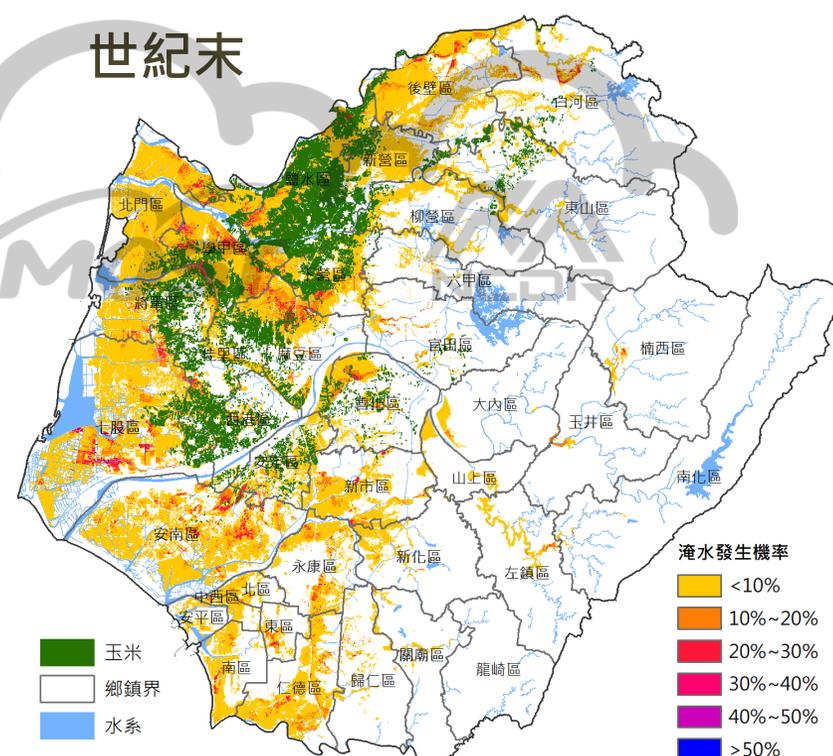
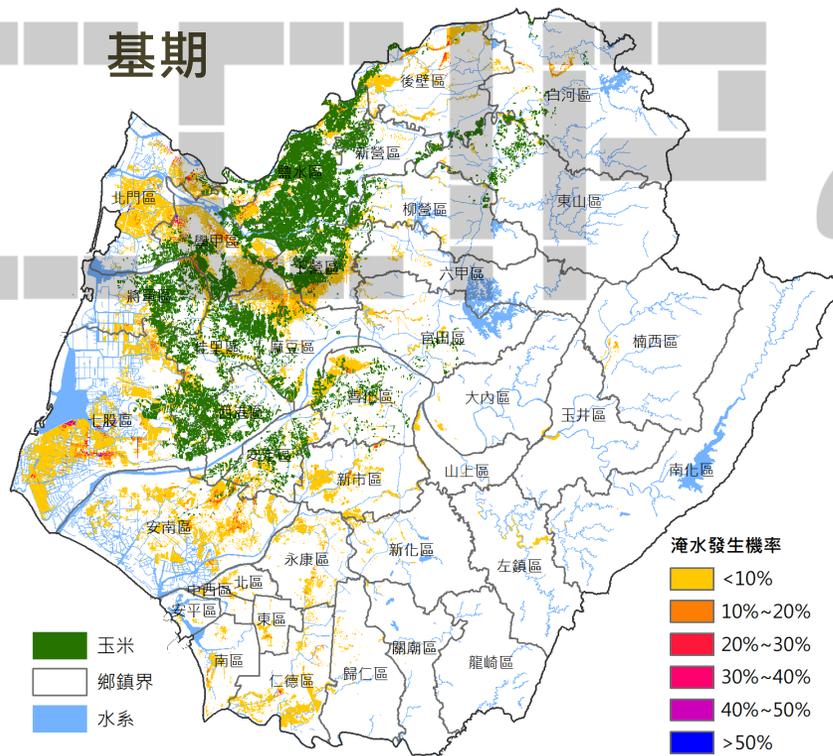
## ◆ 臺南玉米之淹水圖衝擊應用分析

(農委會韌性農業計畫使用)

假設：土地利用無變化，農業用地分布位置相同(無增減)

應用圖資：0.3m以上淹水發生機率分布

MRI氣候變遷資料	潛在影響作物面積	
基期(1979-2003)	約3,034公頃	約+2.1倍
世紀末(2075-2099)	約6,374公頃	





# 圖資應用

調適示範區－三爺溪

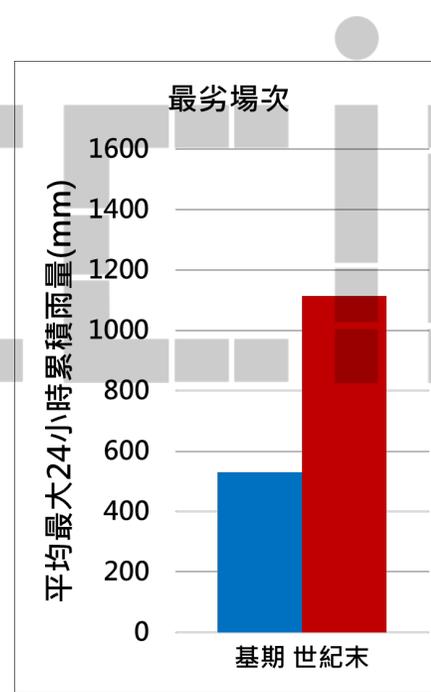
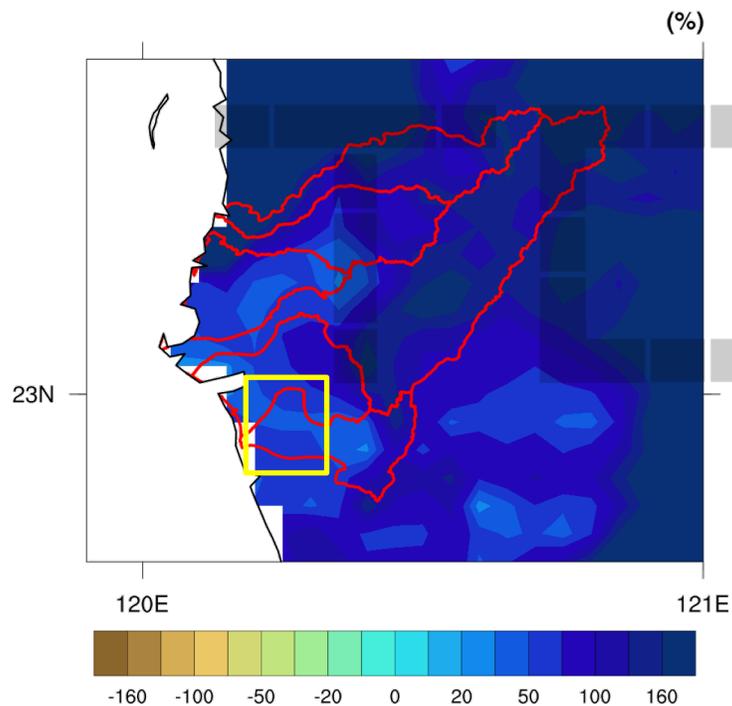


# 危害圖資比較：極端降雨強度增強

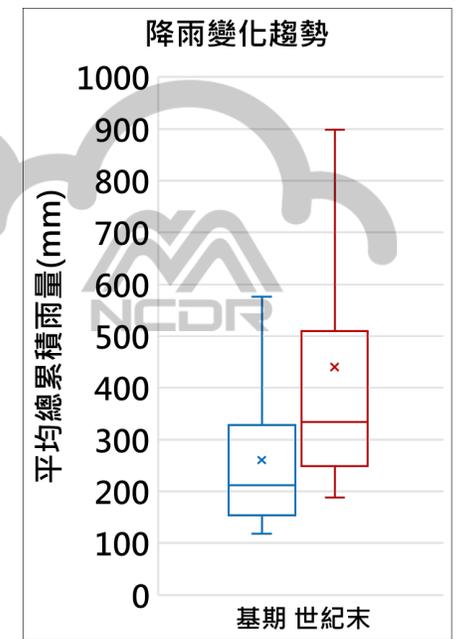
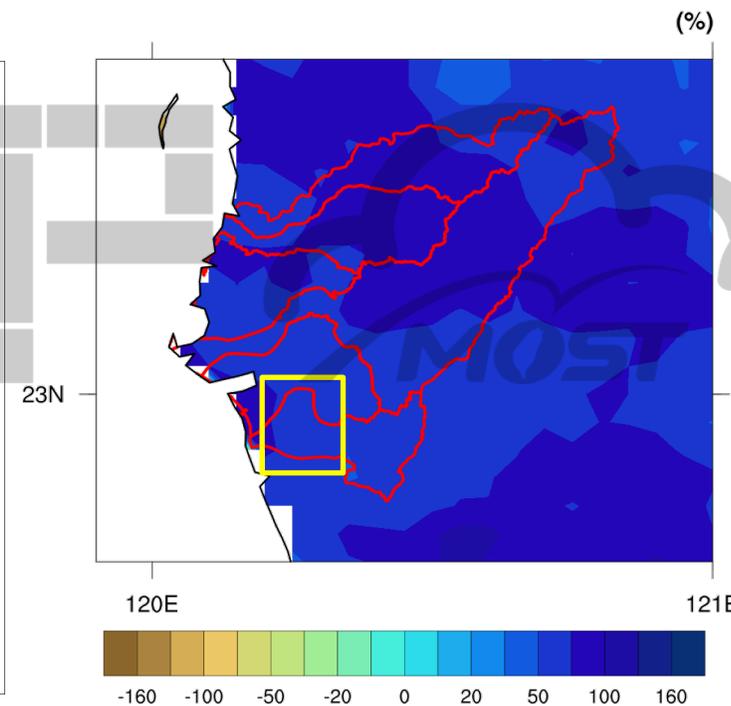


圖資範圍[紅框區域]：臺南地區涵蓋流域(八掌溪、急水溪、將軍溪、曾文溪、鹽水溪、二仁溪)

最劣颱風場次最大24小時累積雨量變化率(%)



極端颱風事件(排序前25%)總累積雨量變化率(%)

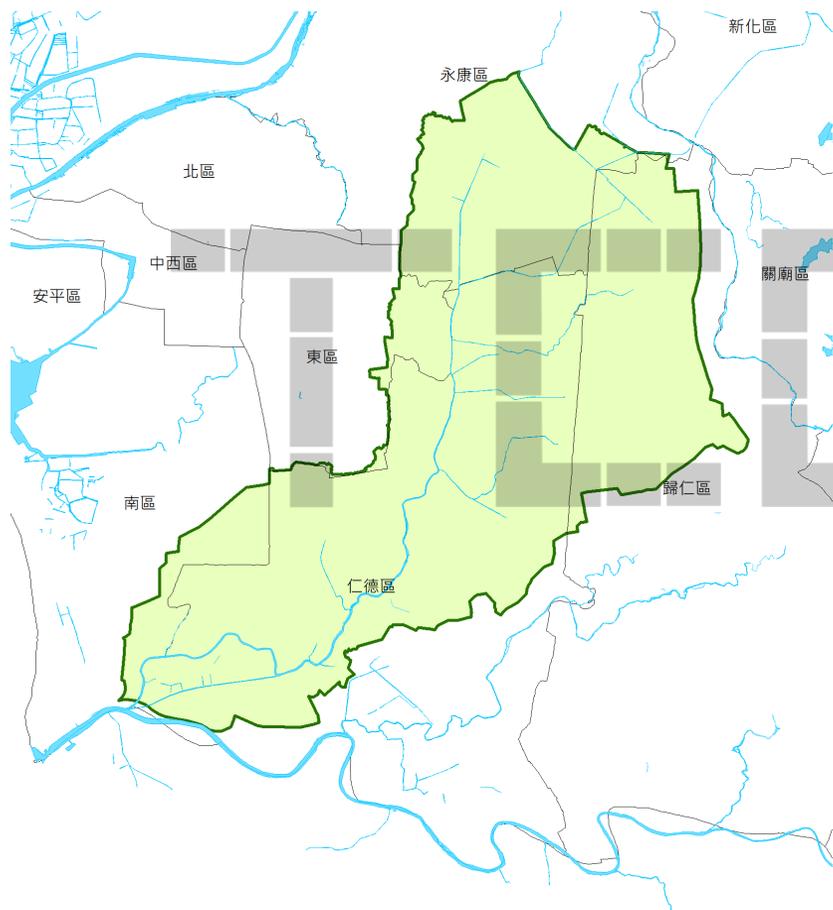


藉由基期與世紀末危害圖資了解未來極端颱風事件將帶來更劇烈的降雨，可搭配衝擊圖資成果，探討現在及未來淹水熱區變化，藉此提出相關減災調適。

# 衝擊圖資分析：淹水範圍及機率增加



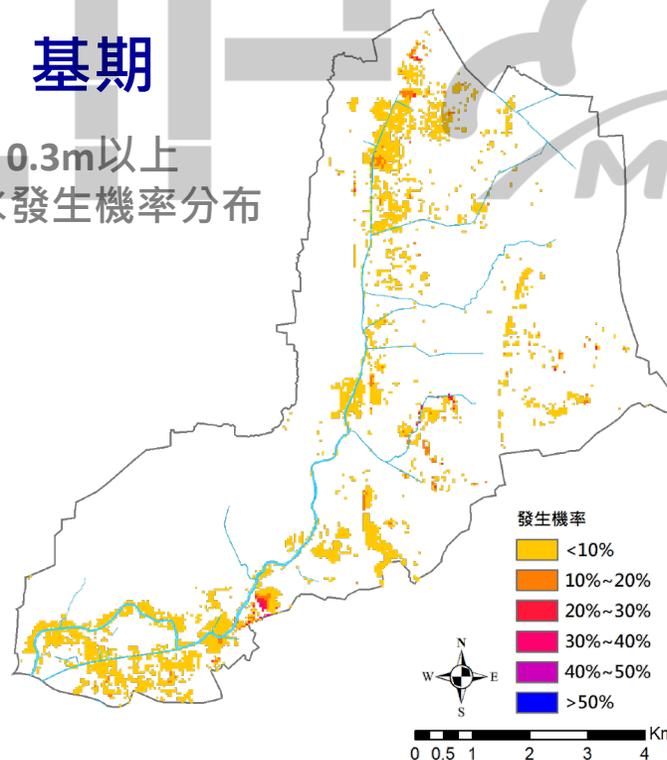
## 三爺溪集水區位置圖



三爺溪集水區位於臺南地區市中心附近，流經區域包含永康區、歸仁區、仁德區、東區、南區等，為臺南人口聚集區域及工業用地，於氣候變遷情境淹水發生機率圖資顯示，未來發生淹水範圍擴增，且部分區域機率明顯提升。

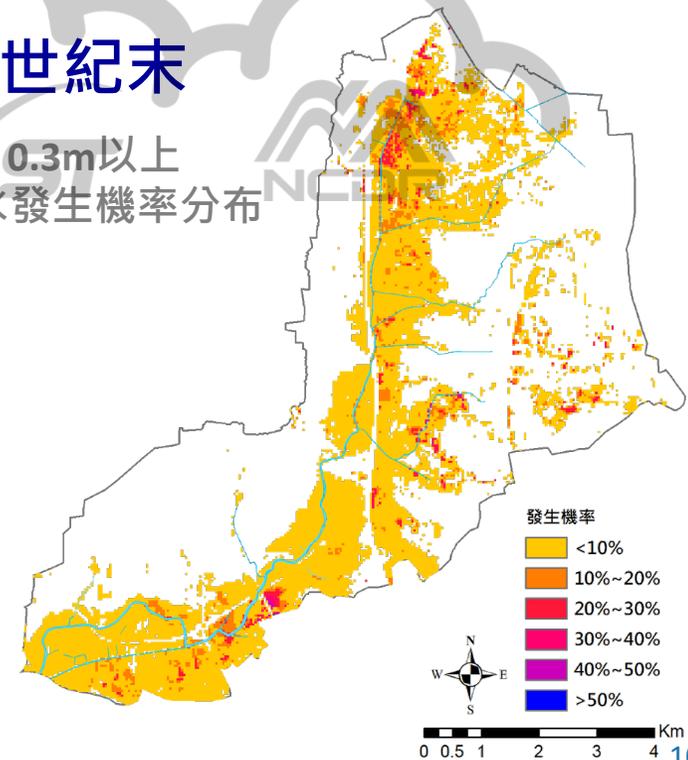
### 基期

0.3m以上  
淹水發生機率分布

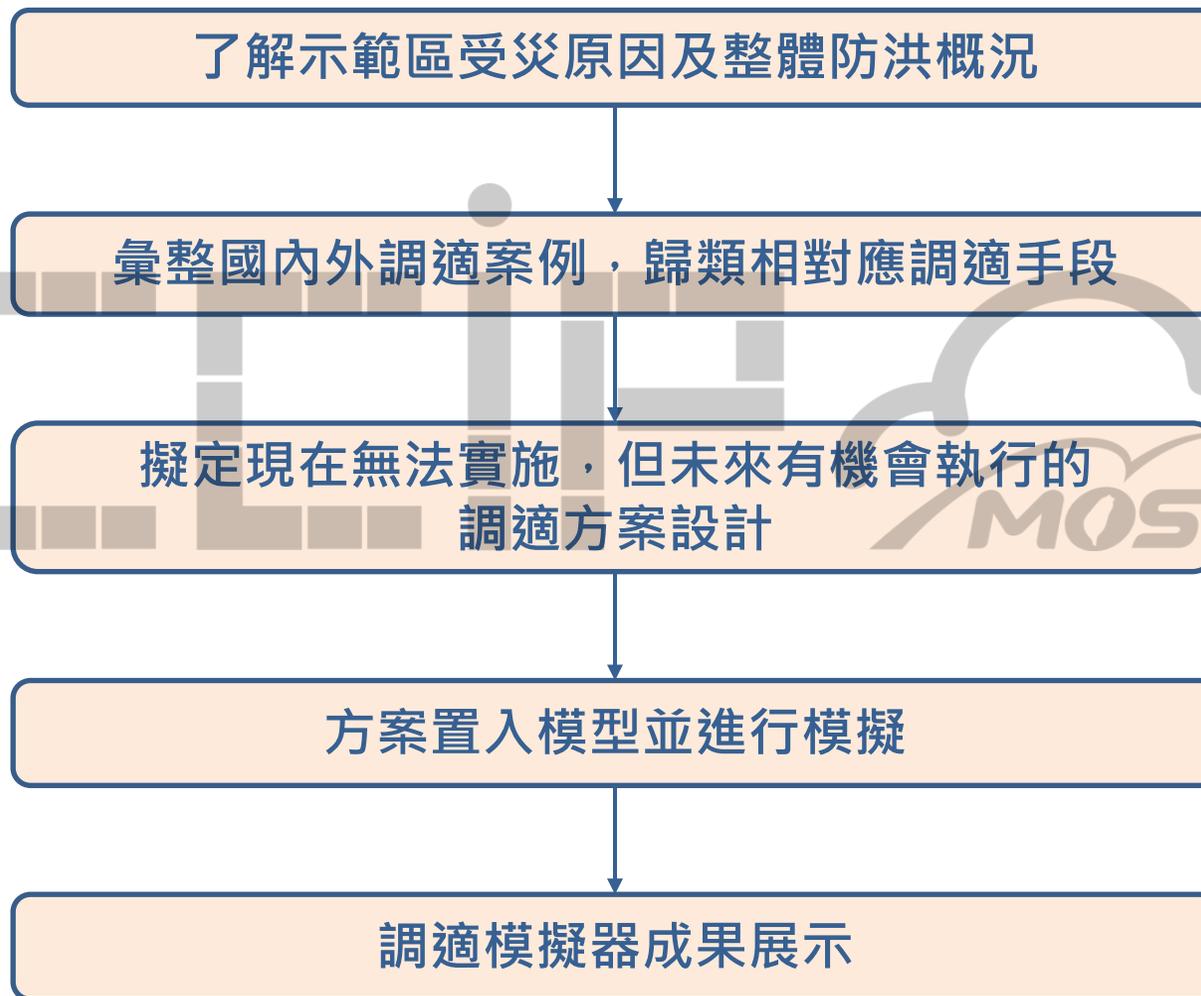


### 世紀末

0.3m以上  
淹水發生機率分布



# 氣候變遷調適操作研擬



# 調適案例蒐整與工程手段對照歸類



## ■ 工程手段：結構和物理性選項

國內外案例蒐集與工程手段彙整(陸續增加中...)

	調適案例	使用調適手段對照				
		1	2	3	4	5
國內 5 例	新北市瑞芳區-員山子分洪工程	1				
	屏東縣林邊鄉-光采濕地易淹水地區複合式調適方案	3				
	臺南市安南區-新吉工業區滯洪空間建置	2	5			
	嘉義縣布袋鎮-新塢滯洪池建置	2				
	臺南市永康區-永康大排系統整治	1	2	3		5
國外 12 例	美國加利福尼亞州納帕-納帕河防洪工程	3				
	美國紐約州紐約市皇后區-皇后植物園設計工程	1	2	5		
	捷克布拉格-伏爾塔瓦河防洪工程	1	3			
	香港香港島-西雨水排放隧道	2	5			
	美國南達科他州-Cottonwood Springs Dam滯洪水庫	2				
	美國加利福尼亞州舊金山灣區-阿拉米達淹水潛勢防治計畫	1	2			
	德國奧芬巴赫-奧芬巴赫港改善計畫	1	3			
	美國加利福尼亞州-貝尼西亞排水系統	1				
	美國堪薩斯州-拉貝特縣183號橋修建工程	1	4			
	美國路易斯安那州-新奧爾良東後堤LPV 111重建工程	3				
	韓國首爾-清溪川整治	4				
	德國佛萊堡-Zollhallen Plaza氣候調適工程	2				

## 歸類調適手段

1. 流量分洪

2. 滯洪池增設

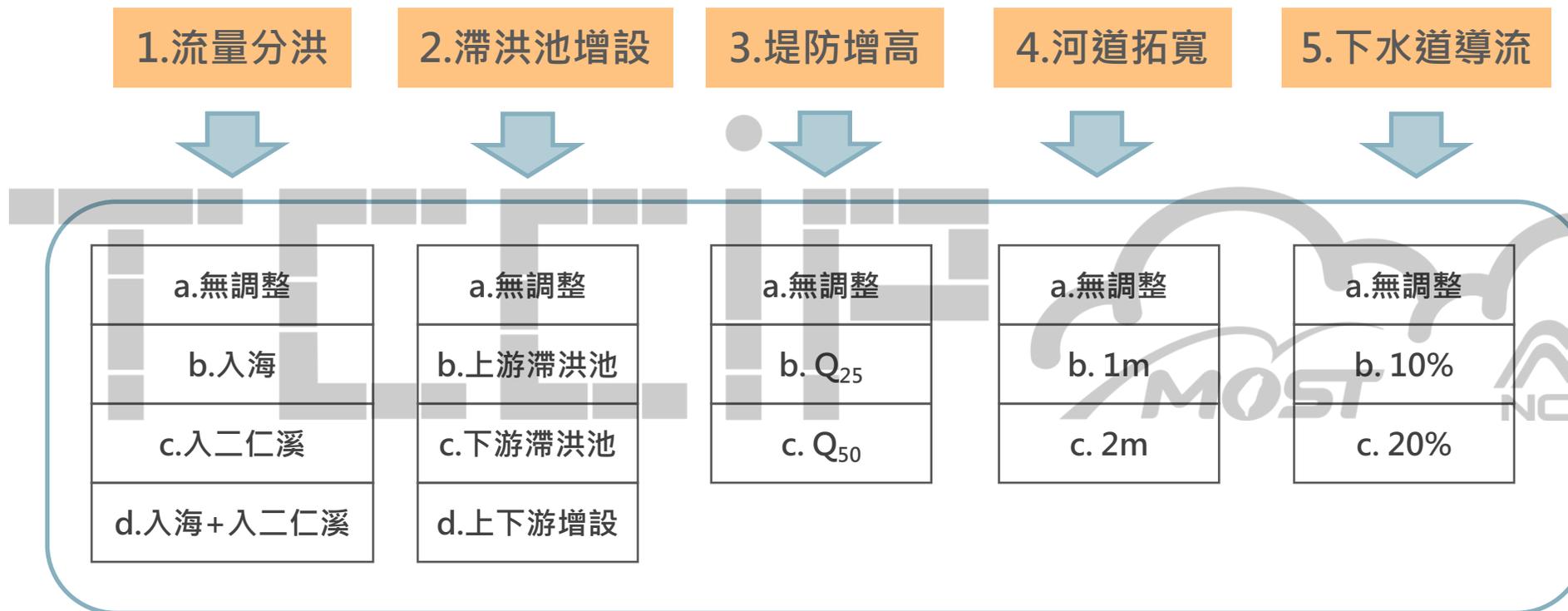
3. 堤防增高

4. 河道拓寬

5. 下水道導流



# 調適工程手段-方案設計



$4*4*3*3*3=$ 共432種方案組合

# 調適工程手段-模擬成果比較



## [案例說明]

模擬範圍：二仁溪流域

21世紀末期

最大24小時累積雨量最劣場次(TOP1)

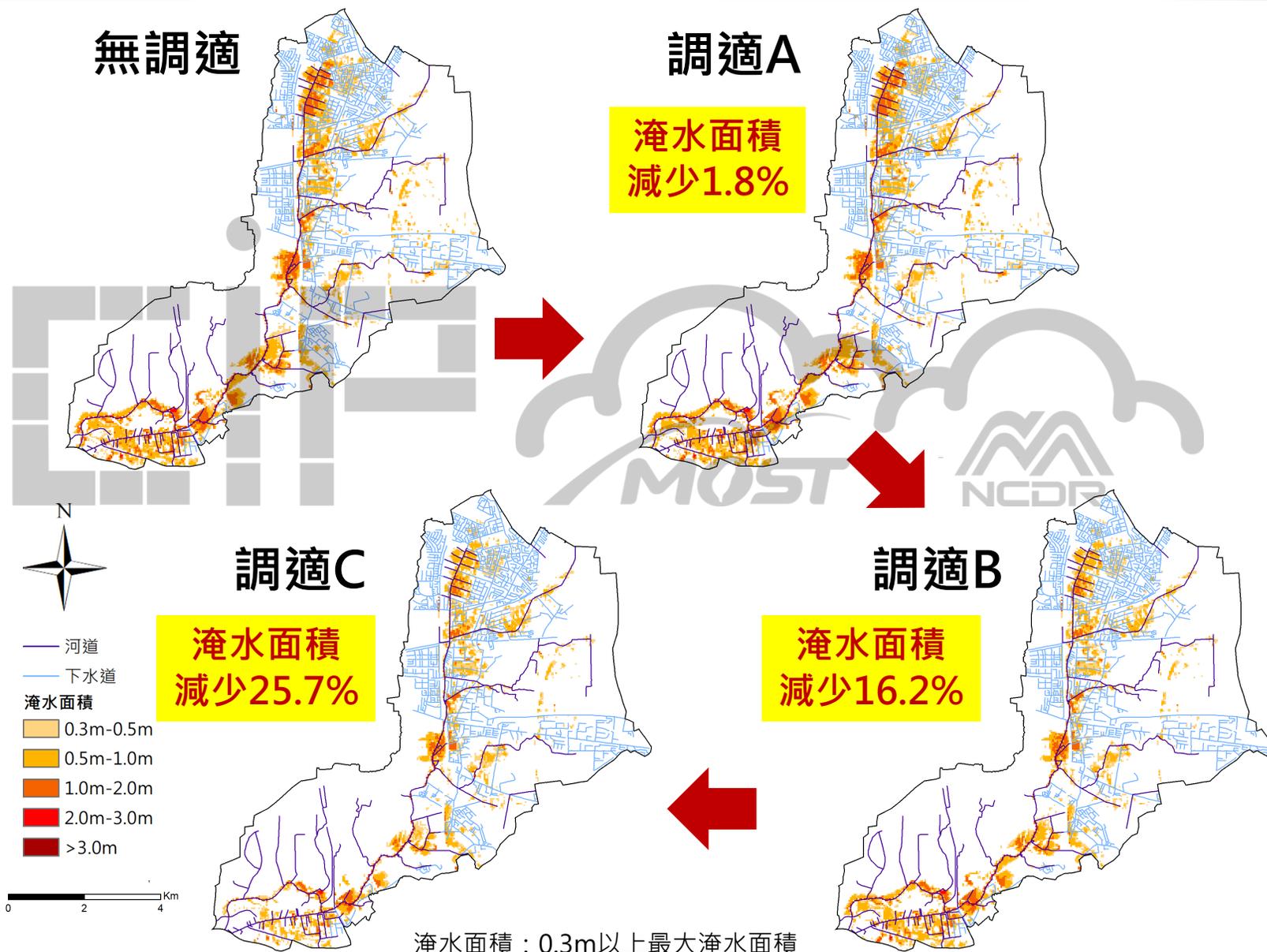
無調適：原始架構

調適 A：上下游增設滯洪池

調適 B：調適A+下水道導流20%

調適 C：調適B+分洪入海及二仁溪

延時	73 小時
總累積雨量	685.3 mm
最大24小時累積雨量	585.1 mm
最大12小時累積雨量	414.9 mm
最大6小時累積雨量	244.8 mm
最大時雨量	70.6 mm



謝謝聆聽



# 調適工程手段-方案說明



## 一、流量分洪說明:

- 分洪入海:於三爺溪排水下游約0.8k處設置40m寬分洪道。
- 分洪至二仁溪:於三爺溪排水約9k處設置10m寬分洪道。

## 二、滯洪池說明:

- 下游滯洪池面積約35.8公頃，可滯洪體積約1,277,809 m<sup>3</sup>。
- 上游滯洪池面積約8.6公頃，可滯洪體積約308,472 m<sup>3</sup>。

## 三、堤防增高

- 針對大甲排水、三爺溪排水、仁德排水、一甲土庫排水、太子廟中排、大灣排水，將堤防高層分別提升至Q<sub>25</sub>與Q<sub>50</sub>高度，更新斷面數308與334。

## 四、河道拓寬

- 針對大甲排水、三爺溪排水、仁德排水、一甲土庫排水、太子廟中排、大灣排水，將堤防寬度分別增加1m與2m，更新長度35.12 km。

## 五、下水道導流

- 針對上游地區下水道排水進行導流，導流標準為現況的10%與20%，分別導流8,500 m<sup>3</sup>與17,000 m<sup>3</sup>。

# 三爺溪長期受災原因分析



## 排水區域概況

## 現況通水能力



20190813 豪雨



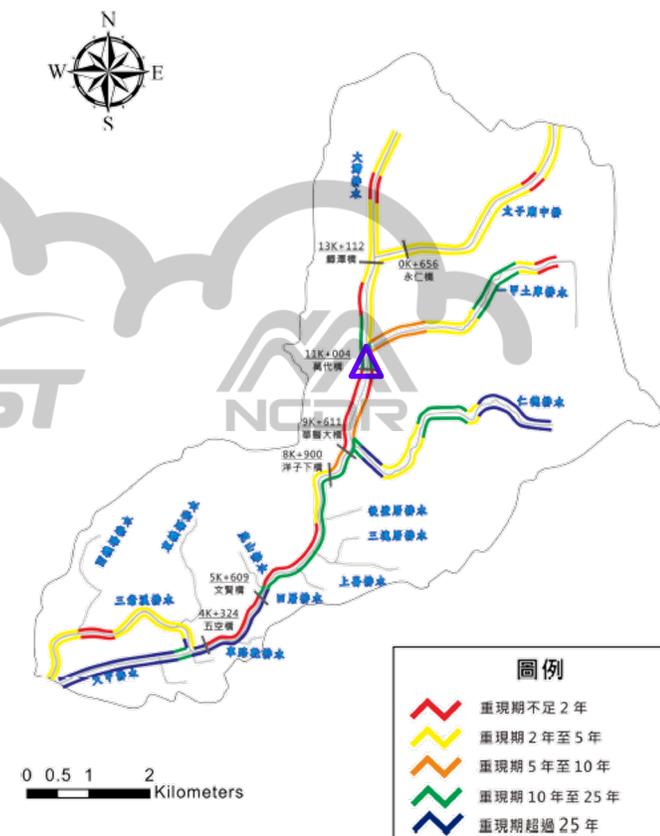
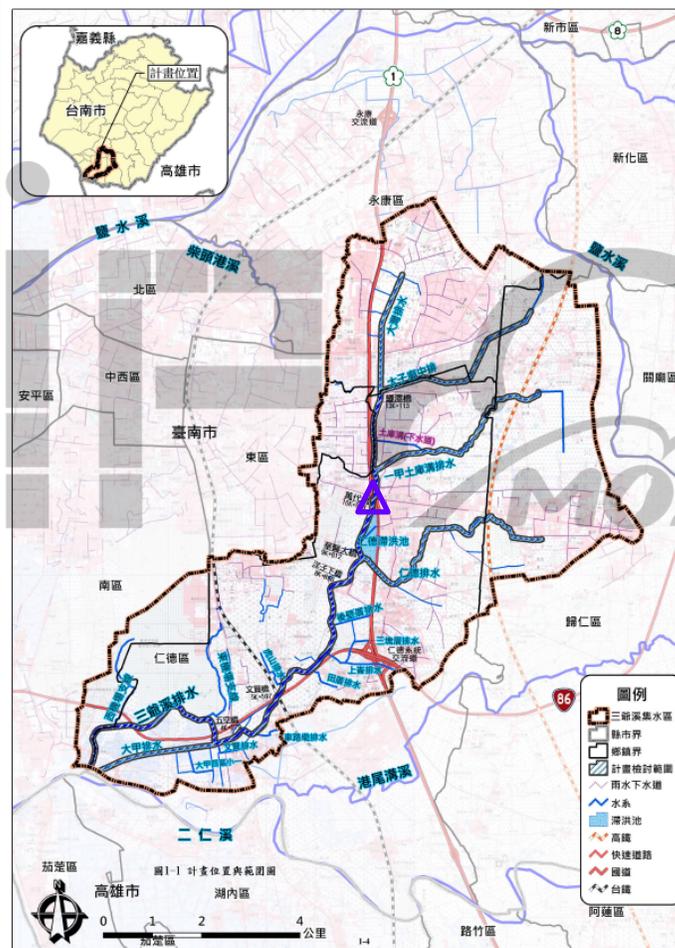
20190813 豪雨



2017 尼莎暨海棠颱風



2017 尼莎暨海棠颱風



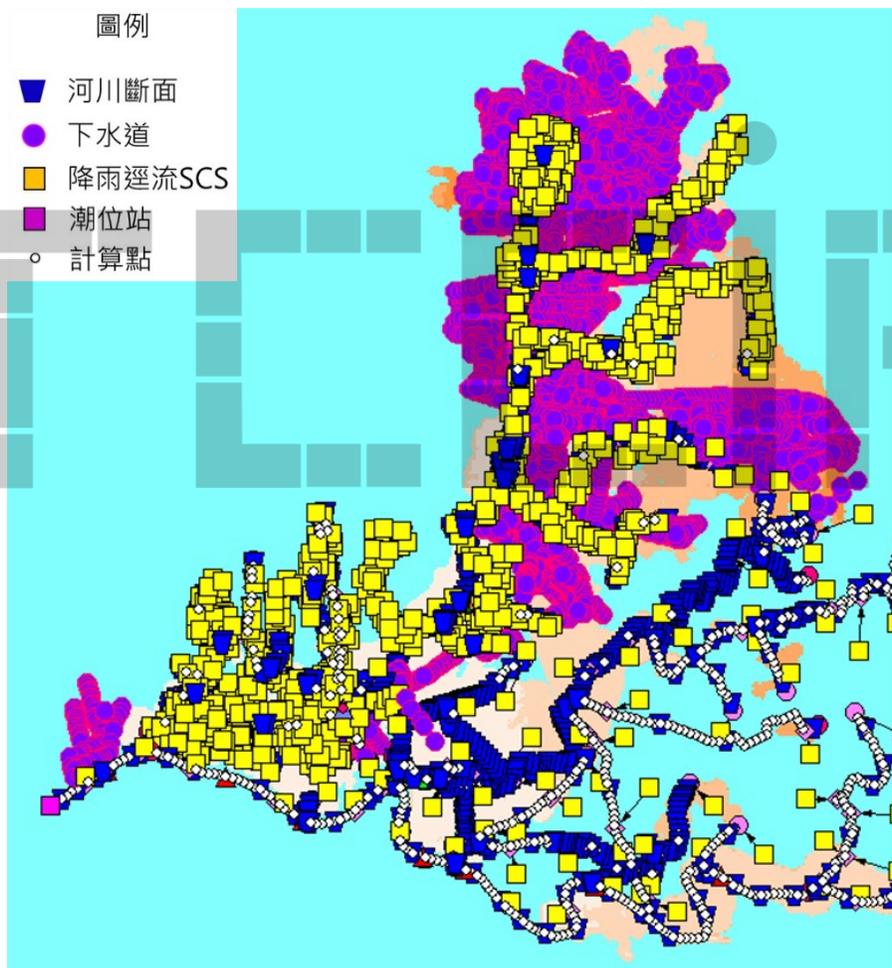
- **地勢平緩**且受二仁溪迴水影響，支線排水不易。
- **萬代橋**與**高速公路**造成水位壅高，**影響內水排水**。
- 部分渠段堤岸及下水道**不足保護標準**。
- 部分排水路**淤積**，影響通水機能。
- **短延時強降雨**，導致逕流量集中增加。

資料來源：臺南市政府(107)「流域綜合治理計畫」三爺溪排水系統規劃檢討

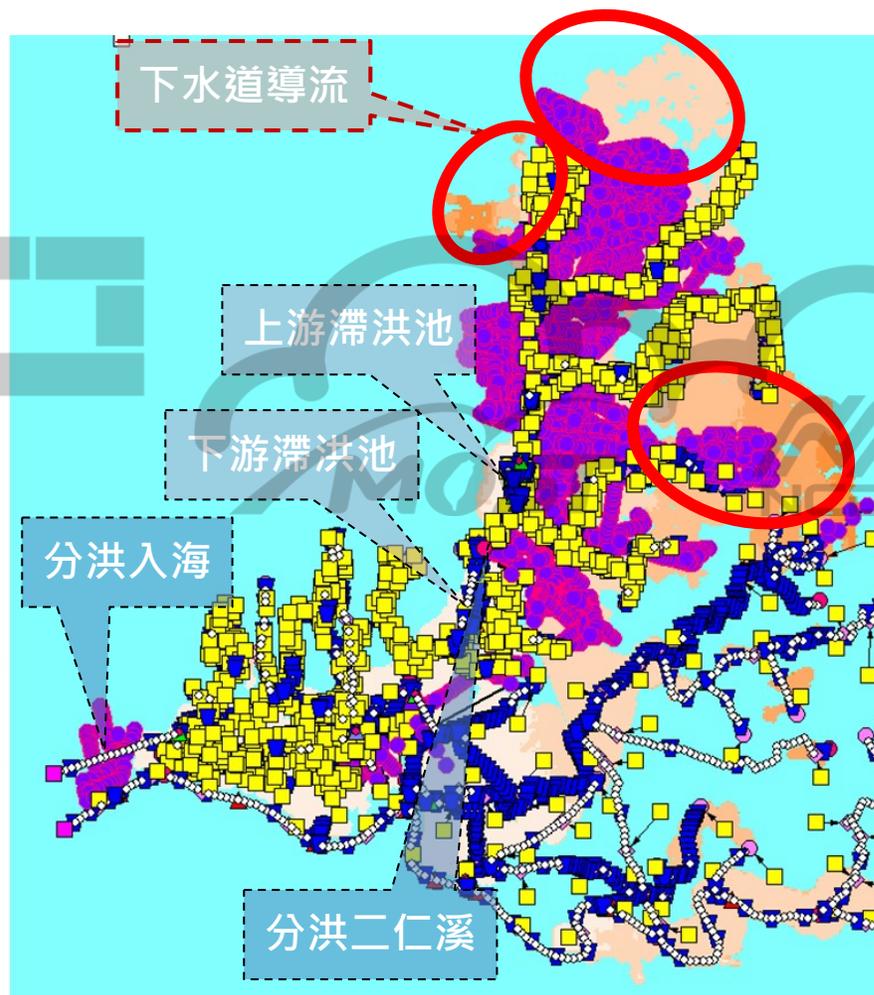
# 調適工程手段-方案置入模型



## ◎原始架構



## ◎調整後架構



# 結論與期許



- 後續會陸續提供**全臺灣**之氣候變遷淹水衝擊分析結果，以利未來提供給各部會、學研、產業及民眾等參考。
- 希冀未來能加入**社會經濟情境**等因素進行淹水衝擊分析及透過**土地管理**進行調適模擬操作。
- 藉此研究操作與成果，能更了解在氣候變遷影響下，淹水衝擊規模及未來可參考之調適手段。