

後龍溪流域整體改善與調適規劃(1/2)

後龍鎮-小平台會議 淹水共學

簡報人: 林柏瀚 副理 / 盧沛文 副教授

民國110年9月7日



以樂工程顧問股份有限公司



國立彰化師範大學
National Changhua University of Education

計畫主持人
王順加 總經理

顧問 盧沛文 副教授
張胤隆 博士
張敬業 執行長

活動 議程

簡報 大綱

10:00	●	開場
10:05	●	簡報說明
10:20	●	淹水感知操作
10:50	●	經驗討論
11:20	●	承洪韌性案例分享
11:30	●	結語
11:40	●	

規劃說明	01
面對氣候變遷，咱準備好了嗎？	
- 國內外案例分享	02
你的淹水跟我的不一樣？	
- 淹水感知小遊戲	03
氣候變遷咱A湯安耐做？	04
改善後龍溪逗陣來！	
- 成果展現及參與	05

01

01 規劃說明

02 面對氣候變遷，咱準備好了嗎？

國內外案例分享

03 你的淹水跟我的不一樣？

淹水感知小遊戲

04 氣候變遷咱A湯安耐做？

05 改善後龍溪一起來！

成果展現及參與

計畫緣起

- 跳脫過往水道治理為主思維，以**流域為整體考量**，整合治理方向與管理調適策略
- 導入**民衆參與**，符合社會大眾對水的想像

-
- 24小時500mm淹水範圍
 - 待建防洪設施-1.6公里
 - 既有防洪設施-13公里

- 後龍河流域為計畫範圍
- 流域面積：536.6平方公里
- 保護標準：48小時955mm

流域調適規劃目標

說明

除過往水道治理(水道風險)外，透過土地利用管理(土地洪氾風險)，考量棲地環境保育(藍綠網絡保育)、水岸風貌、水文化水歷史及自然地景營造(水岸縫合)，兼顧防洪安全，推動水環境改善與水文化形塑並落實民衆參與



土地洪氾風險

藍綠網絡保育



02

03



01

水道風險

流域整體改善 與調適規劃

韌性承洪 水漾環境

04



水岸縫合

ISSUE1 防洪設施尚未設置完善



待建設施：後龍橋左岸堤防

南勢溪排水出口未封堤

電訪回饋：地方希望能增設防洪設施

待建設施：南社護岸延長



ISSUE1 防洪設施尚未設置完善

EL.4.23m

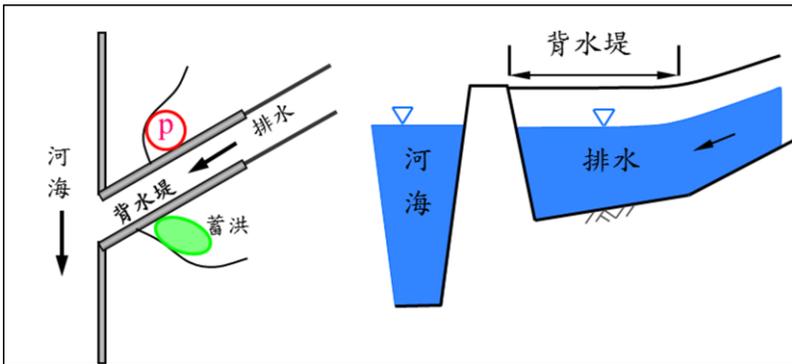
EL.8.1m

北勢溪排水出口未封堤

近10年最高瞬時水位約為EL5.7m
(2013-07-13蘇力颱風)



背水堤、閘門農田滯洪(開口堤)



設置閘門可防止外水倒灌、減少洪災



北川支川遠敷川における霞堤(開口部)

河川設置開口堤，將水引入鄰近田地，並由缺口處進行退水，減少洪災損失



民雄工業區排水背水堤



ISSUE3 區域排水的淹水問題

北勢溪排水防洪標準
356mm/1日

- * 歷史易淹水區域
- 24小時500mm淹水



後龍地區北勢溪排水治理工程
包含分洪道工程等

02

01 規劃說明

02 面對氣候變遷，咱準備好了嗎？
— 國內外案例分享

03 你的淹水跟我的不一樣？
— 淹水感知小遊戲

04 氣候變遷咱A湯安耐做？

05 改善後龍溪逗陣來！
成果展現及參與

防洪工程完成後，再也不會淹水了嗎...？





案例一

2021中國鄭州水災



鄭州市交通幹道「京廣北路隧道」
隧道淹水深高度高達13公尺，造成嚴重傷亡

- 時間: 2021年7月17-20日
- 地點: 中國河南省鄭州市

鄭州水災照片 (摘自網路)



淹水嚴重的道路



暴雨導致水庫洩洪加重災情



洪水造成捷運系統淹水



街道上涉水行走的民眾



洪災造成橋樑斷裂

鄭州水災造成的災情



災情

死亡.....292人

失蹤.....47人

受災人數.....1453萬1600人

農作物受災面積...1048.5千公頃

倒塌房屋.....18000戶57600間

經濟損失.....655億元人民幣

13座水庫達到超汛限水位

捷運系統淹水

公路隧道淹水

近百輛火車及高鐵停運

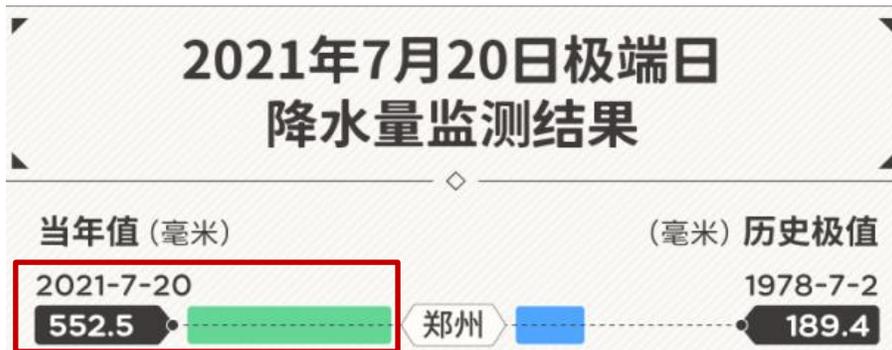
延誤航班超200架次

鄭州水災的降雨量

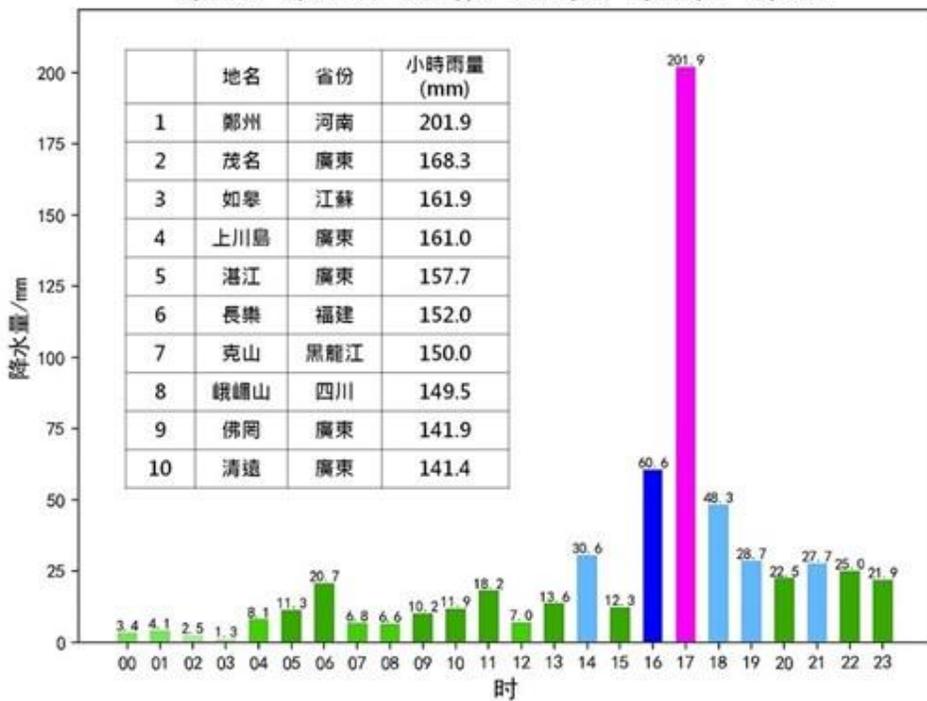
根據中國中央氣象臺數據顯示，鄭州7月20日08時至21日08時，單日降雨量達到**624.1毫米**。

624.1毫米有多大？

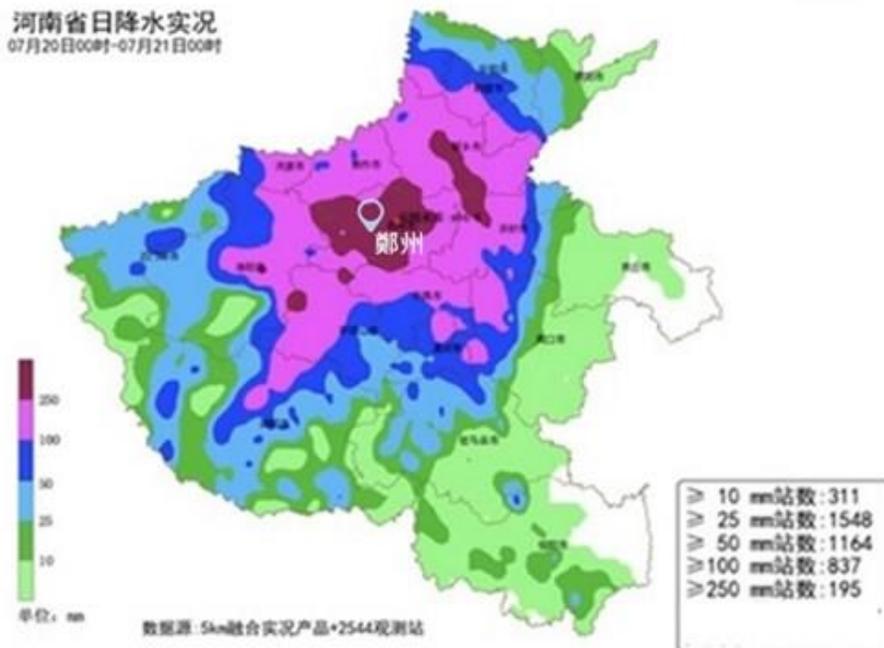
鄭州2019年平均年降水量為509.5毫米，水災時的單日降雨量達到624.1毫米，相當於一天內下了一整年雨量。



郑州-57083 2021-07-20 23时降水量
R03:74.6 R06:174.1 R12:500.1 R24:605.2 R08:540.4 R20:74.6



河南省日降水实况
07月20日00时-07月21日00时



案例二

2021年歐洲洪災



德國西部城鎮因蘇爾被河水淹沒
2021年7月15日

- 時間: 2021年7月12-15日
- 地點: 西歐(比利時/德國/荷蘭/盧森堡/瑞士/英國)

梅克爾身穿登山靴，前往重災區萊因-法耳次邦（Rhineland-Palatinate）的舒爾德村（Schuld）勘災



**德國這次經歷的洪災規模是
超出現實想象、極其恐怖，無法用言語描述災害的程度**

德國總理梅克爾在7月18日在視察災情結束後舉行的新聞記者會所說的話

歐洲洪災照片 (摘自網路)



德國萊因-法耳次邦災區



德國德勒斯登一處遭淹沒的社區



Before

After

德國埃爾夫特施塔特-布列森的水災前後對比



比利時列日街頭淹水



德國萊因-法耳次邦許多車輛被水淹沒

歐洲洪災造成的災情

德國災情

死亡..... 189 人
失蹤..... 1,300人
高達45000人以上遭撤離
經濟損失.....30億歐元
德國鐵路毀損.....600公里
受災區域共有.....200,000 戶斷電
至少有7座鐵路橋梁遭破壞

比利時災情

死亡..... 31 人
失蹤..... 70人
高達20萬人遭撤離
受災區域共有.....41,000 戶斷電
德國與比利時間鐵路嚴重毀損

荷蘭

經濟損失..... 4 億歐元
受災區域共有.....400多戶斷電
高達1萬多人遭撤離
2,300 戶家庭受到影響
700 處房屋無法居住
朱莉安娜運河上的堤壩破裂

英國災情

超過120 多名居民遭撤離
倫敦市區2,500 多處污水溢出
超過8座地鐵站關閉
超過1000起與淹水有關事故

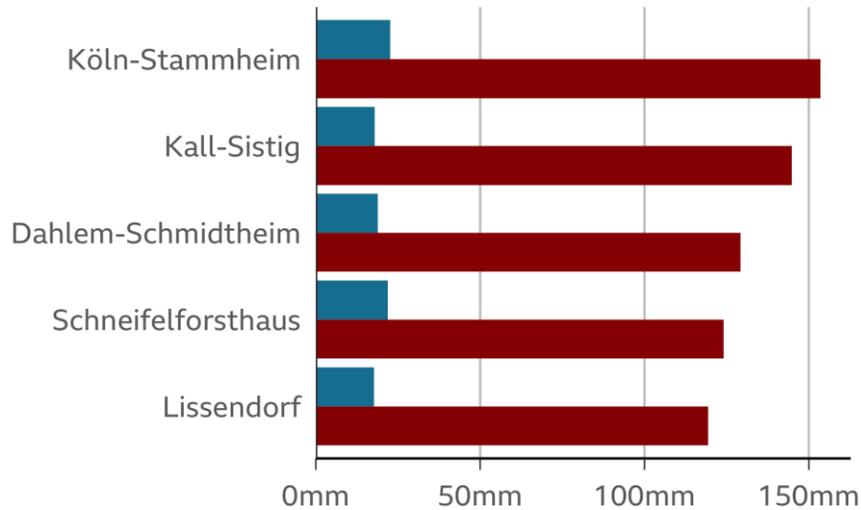
歐洲洪災的降雨量

百年大洪侵襲德國，24小時內降下1個多月的雨量！

根據歐洲極端天氣資料庫的數據，德國受災地區14日起的24小時降雨量超過150毫米，遠超過平常7月份的降雨總量（約90毫米）

Worst-hit areas saw rainfall levels far above average high for July

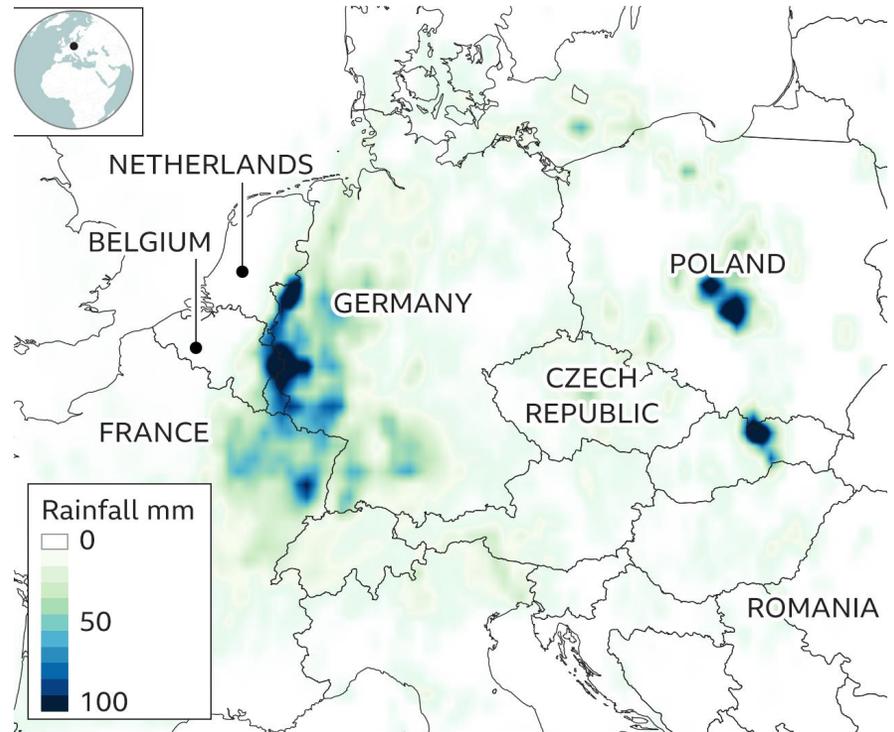
30-year average high and 14 July 2021 compared



Source: German Weather Service (DWD)

BBC

Rainfall over Europe on 14 July (24hrs)



Source: NOAA Global Forecast System (GFS), July 14 2021

BBC

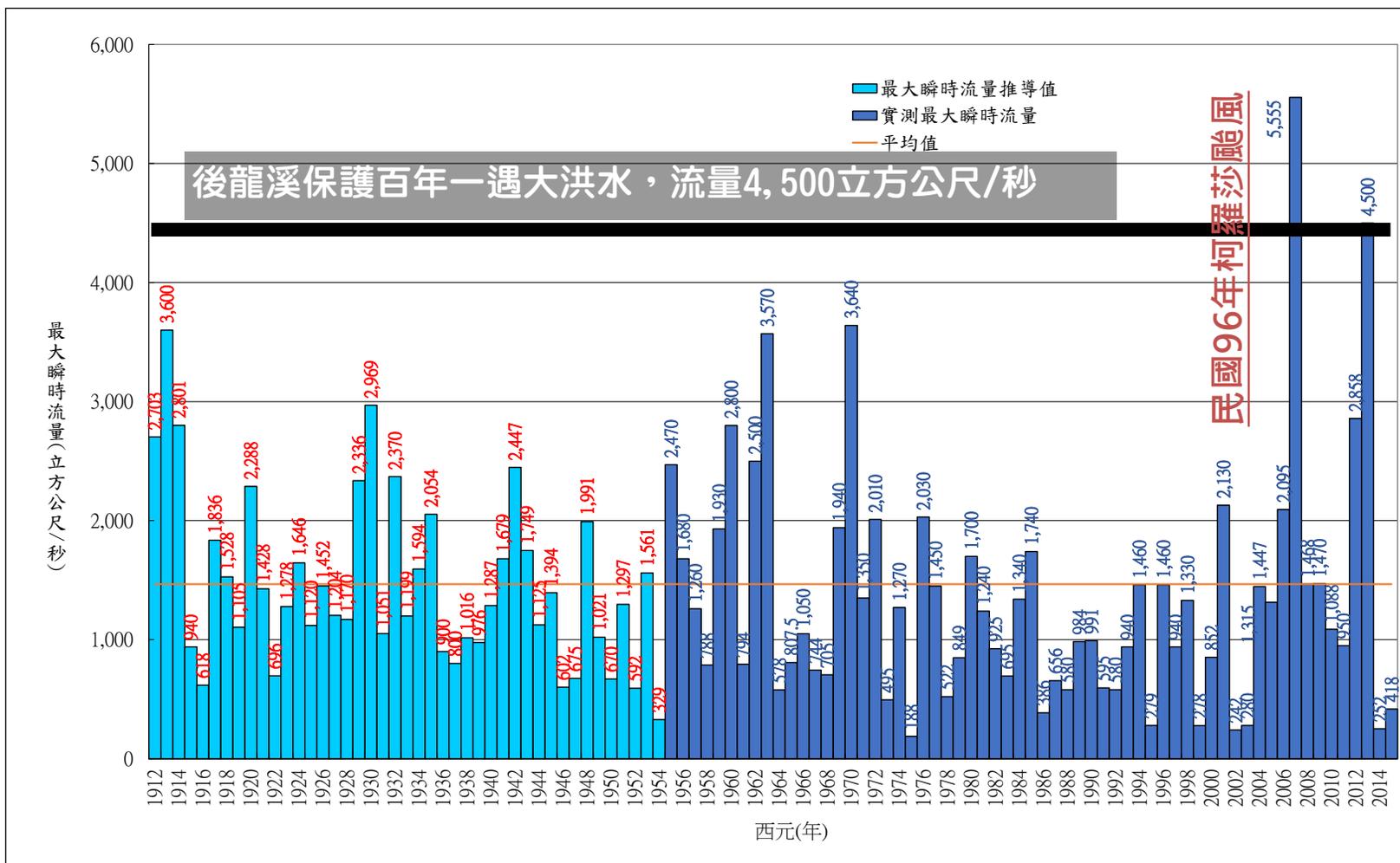
兩個案例的災害原因

	鄭州水災	2021 歐洲洪災 (德國)	共同原因
降雨量	624.1毫米	150毫米	
災害原因	<ul style="list-style-type: none"> 「千年一遇的強降雨」 <u>24小時內下了一整年的雨量</u> 	<ul style="list-style-type: none"> 「百年一遇的極端強降雨」 <u>24小時內降下1個多月的雨量</u> 	氣候變遷導致極端氣候+暴雨
	<ul style="list-style-type: none"> 城市防洪建設無法承受 	<ul style="list-style-type: none"> 降雨超過排水設施處理上限 經濟發展與土地開發導致水路阻塞 	極端暴雨<u>超過</u>排水系統與工程建設<u>可承受範圍</u>
	<ul style="list-style-type: none"> 都市高密度人口與建築 災害警示系統未能及時預警 	<ul style="list-style-type: none"> 缺乏明確的災害警示系統 民眾對於防災意識的落差，導致避難不及 	災害預警與<u>防災意識落差</u>

- 當後龍溪近年發生大洪水的次數增加
- 未來工程防災恐將面臨更嚴峻的挑戰

打鹿坑歷年來最大流量

後龍溪打鹿坑保護標準
1,289.4毫米/48小時





全球氣候變遷 極端暴雨

2021年台灣南部豪大雨

工程防災有侷限

堤防保護標準有其上限
韌性調適提升耐災能力

高屏溪水位暴漲溪水溢出堤防
2021年8月7日

- 時間: 2021年8月
- 地點: 高雄大樹區

udn.com

03

01 規劃說明

02 面對氣候變遷，咱準備好了嗎？
國外案例分享

03 你的淹水跟我的不一樣？
— 淹水感知小遊戲

04 氣候變遷咱A湯安耐做？

05 改善磺溪逗陣來！
成果展現及參與



淹水感知小遊戲

每個人對同一個淹水情況的感受可能會不一樣，
什麼程度算是嚴重？什麼程度不算嚴重？
經過評分，可以幫助我們了解大部分民眾的感受。

如何評分

進入網站後即可開始填答，
請先看過照片後，
再對照片給予評分。

覺得**愈嚴重**請給**愈高分**。



0

嚴重嗎？

送出

評分結果 | 收到評分後經過彙整， 將呈現三種嚴重等級的評分結果。





敬請開始填答 淹水感知測驗

歡迎使用自己的手機填答，
也可以使用我們準備的裝置。
若有問題，歡迎詢問各桌桌長。



網站QRCode



04

01 規劃說明

02 面對氣候變遷，咱準備好了嗎？
國外案例分享

03 你的淹水跟我的不一樣？
淹水感知小遊戲

04 氣候變遷咱A湯安耐做？

05 改善磺溪逗陣來！
成果展現及參與



An aerial photograph showing a rural landscape with green fields and some buildings. A large, semi-transparent dark grey box is overlaid on the left side of the image, containing white text. The background shows a wide river or canal winding through the landscape, with some buildings and fields visible on the banks. The sky is overcast.

我們如何與洪水共生？ 提升「承洪韌性」

什麼是承洪韌性？

如何提升「淹水容受力」以及「水災恢復力」？



雲林縣成龍溼地 2018 年落成的高腳屋「蝦董ㄟ張腳厝-成龍溼地說書館」，將一樓抬高超過三公呎；二樓為客廳、廚房等家庭生活空間；三樓則為客房



運用充氣方式提供臨時性屏障的防洪系統Tubewall
可靈活應用於易淹水的街道



防洪擋版應用於傳統建築物防災



強化玻璃防洪門也可以很美觀，可應用於一樓住家



商店街採用強化玻璃防洪門，不影響一樓店家營運



藉由提前示警，避免民眾進入易受災地區



建築物間的高架人行通道設計，可於淹水時維持通行



傳統廚房設計 ▲

採用耐淹設計的廚房 ▼



利用室內空間配置轉換，即可使建築物具耐淹能力



日本利用農田進行在地滯洪，減少河川排水洪峰流量



於水圳出口設置閘門，將水蓄滯於農田中

北川支川遠敷川における霞堤(開口部)



日本於河川設置霞堤，將水引入鄰近田地，並由缺口處進行退水，減少洪災損失



05

01 規劃說明

02 面對氣候變遷，咱準備好了嗎？
國內外案例分享

03 你的淹水跟我的不一樣？
淹水感知小遊戲

04 氣候變遷咱A湯安耐做？

05 改善後龍溪逗陣來！
— 成果展現及參與



民衆參與

承洪韌性共學成長

Step 1. 淹水共學

- ✓ 淹水程度之認知
- ✓ 治水工程有其極限與須面對氣候變遷威脅的風險

Step 2. 承洪共探

- ✓ 對於所處環境可承受之淹水程度+偏好調適策略之意向調查

Step 3. 韌性共好

- ✓ 對於調適策略之意向與接受度探討

圖象輔助淹水感受指認



容受程度探討



調適策略探討

模型輔助指認



Web : 網頁專區

- 一頁式網頁(Landing Page)設計
- 簡明易懂之版面風格
- 視覺強化之資訊圖表

Instagram : IG專頁

- 有趣、有用的內容安排及分享資訊
- 與更多關注水環境發展之民眾與社群互動

You Tube : 影片上傳

- 將製作之宣傳影片上傳You Tube，供民眾與社群點閱



Instagram



網站專區

An aerial photograph of a river basin, likely the Yangtze River basin, showing a dense network of roads and urban areas. A thick blue arrow points horizontally across the middle of the image, starting from the left edge and ending at the right edge.

韌性承洪

水漾環境

簡報結束 感謝聆聽