



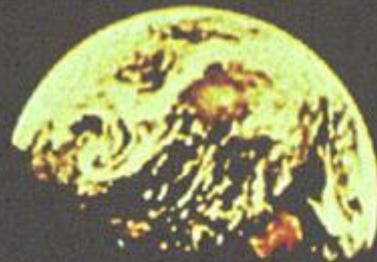
從氣候變遷談跨領域學習

李鴻源



臺大土木系教授

全球變遷挑戰無可迴避…



氣候變遷? 全球暖化?

全球化挑戰? 亞洲佈局? 兩岸競合?

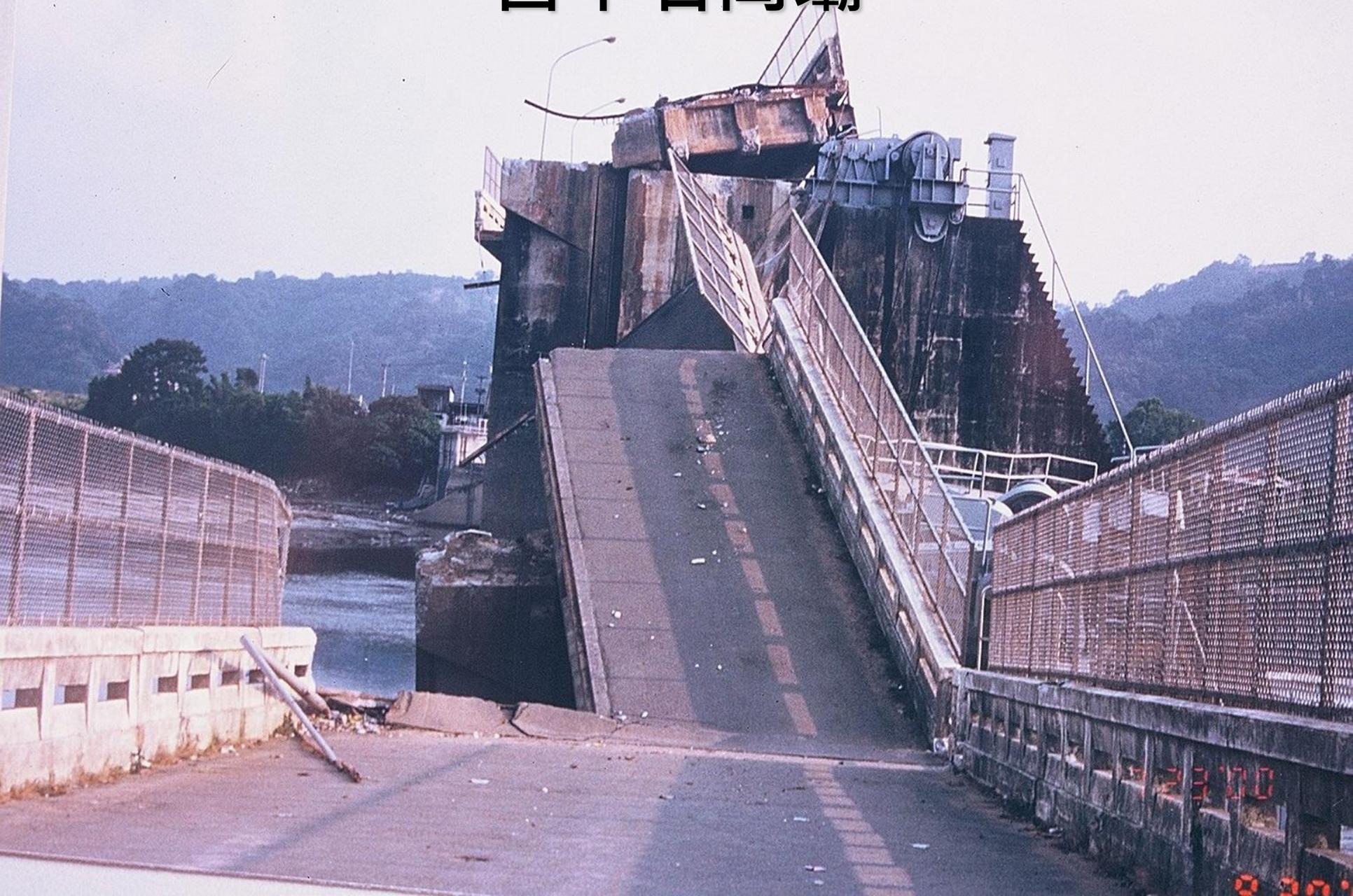
華人城市崛起?

城際競爭?

Earthquake



台中石岡壩







美和大飯店

德芳中醫診所

聯強國際

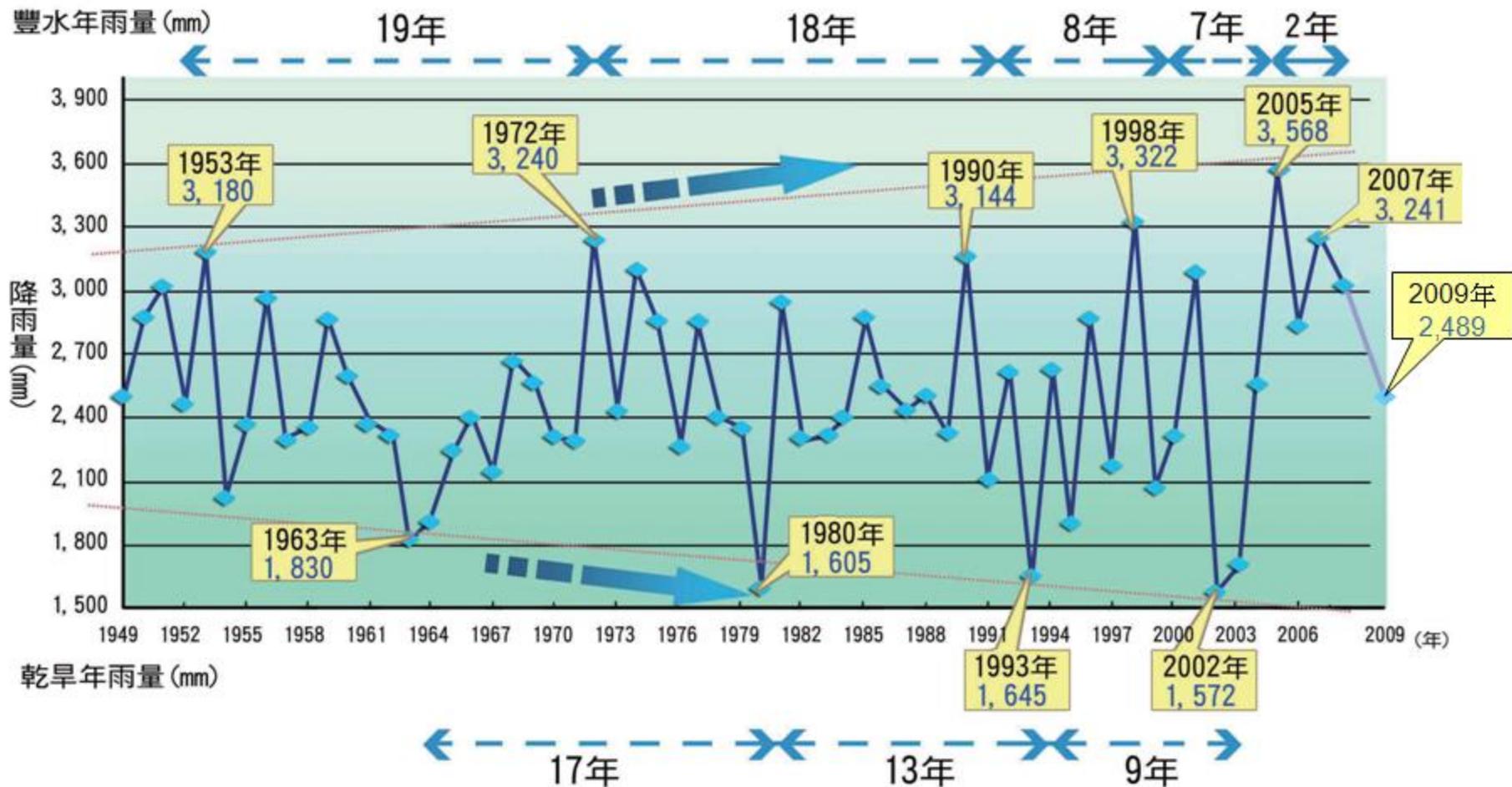
最美建築師們的選擇

成功路

551155

台灣年平均降雨量有旱澇加劇之趨勢

單日降雨量及豪大雨日數增加，四季降雨日數減少



地質破碎



2006 3 28

1999年九二一地震後台8甲線(中橫) 滿目瘡痍





原地表高程

曾文水庫上游地區

南投縣仁愛鄉-華岡



高山蔬菜濫墾

齊柏林/空中攝影

清境的民宿



高山民宿濫建

齊柏林/空中攝影

霧社-萬大水庫



霧社萬大水庫淤塞

齊柏林/空中攝影

屏東縣-佳冬鄉漁塭--地層下陷



屏東佳冬鄉養殖漁塭地層下陷

齊柏林空中攝影

八八風災前太麻里溪出海口



太麻里鄉泰和村

南迴鐵路橋

九號省道

南太麻里橋

太麻里鄉香蘭村

八八風災後太麻里溪出海口



2004.08
18

台 8 線谷關段

1999.10



照片來源：公路總局

2006.12



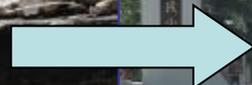
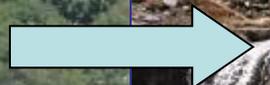
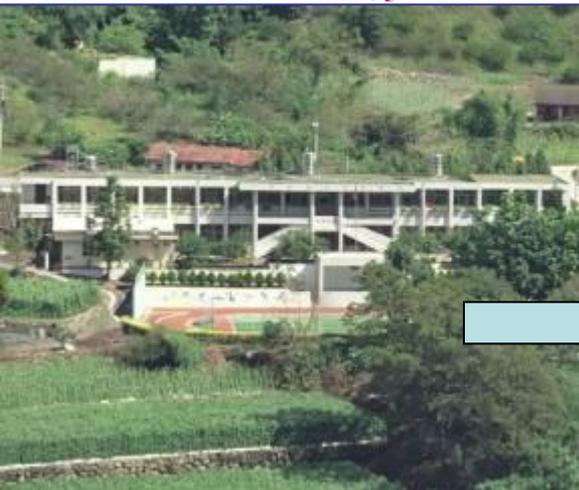
2005.08

1996之前

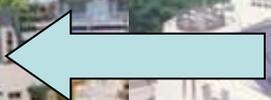
1996賀伯颱風

1997重建

19



1999集集地震



2009莫拉克颱風



2001重建

南投縣隆華國小

終於要搬離危險地了
教育部決定遷校重建的九所學校之一

台灣推計之人口變化

因應高齡少子化

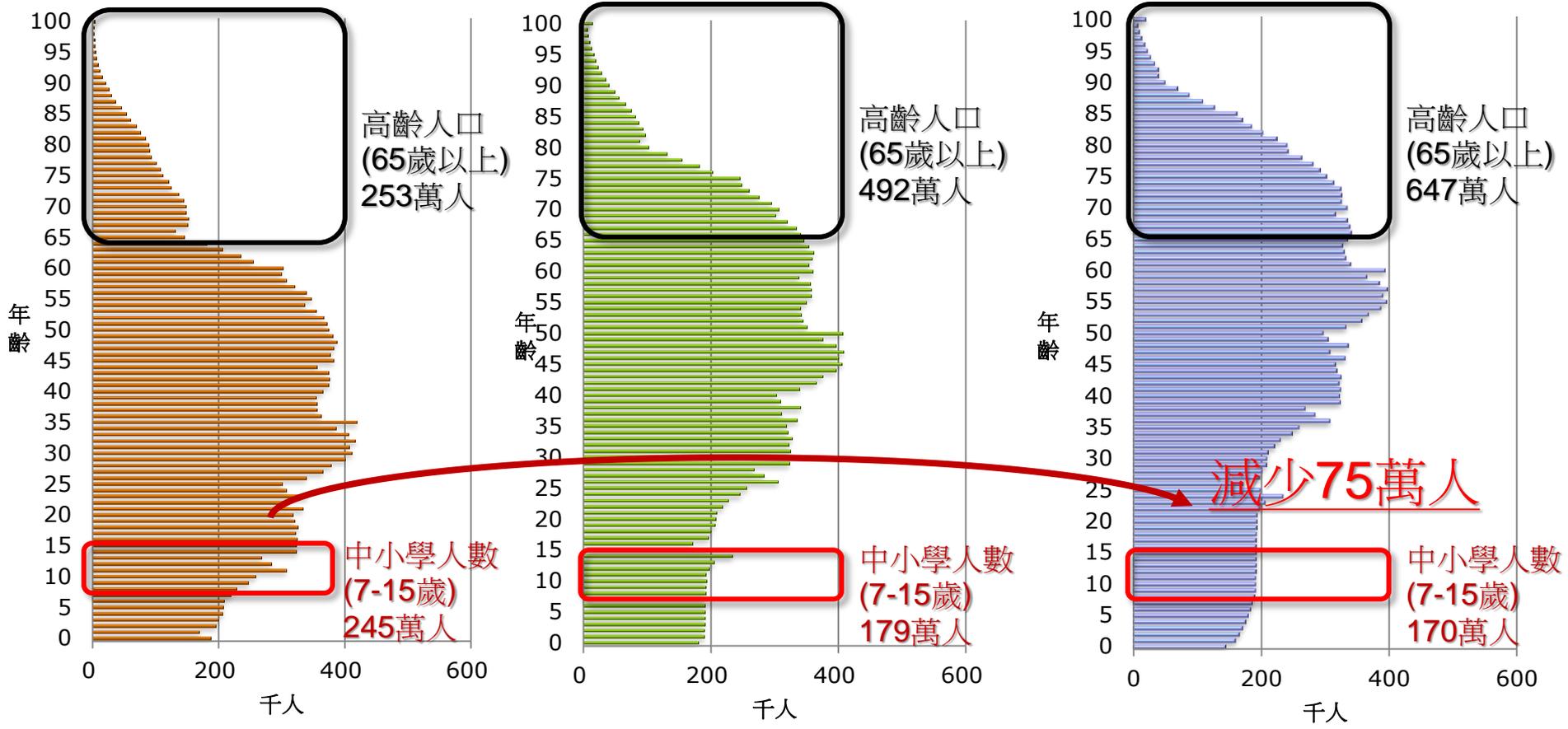
人口變遷

增加394萬人

100年

115年

125年



資料來源：內政部統計處。

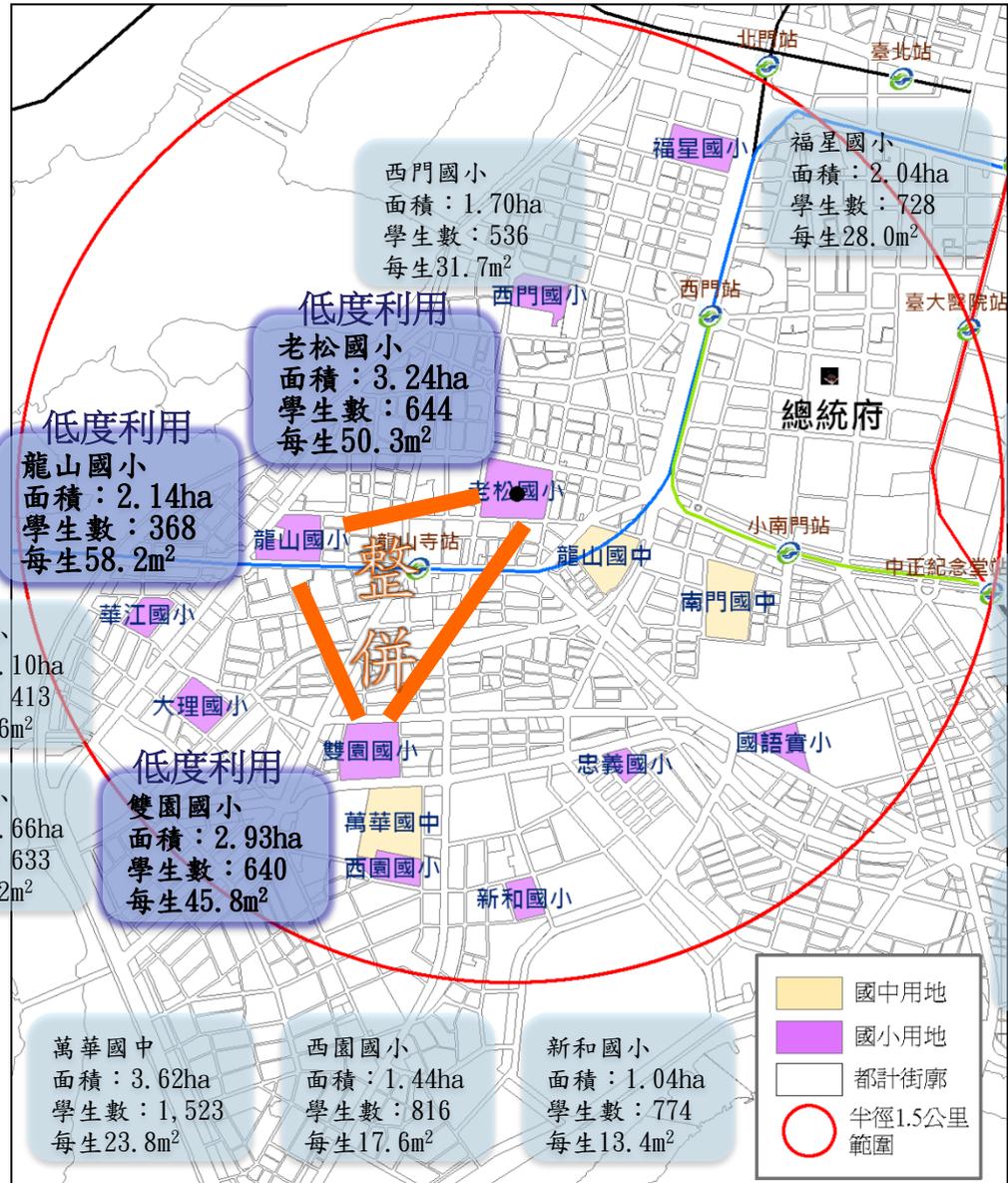
資料來源：經建會2012-2060人口推計。

學校用地

● 現有低度利用之中小學學校用地，應依人口成長趨勢推計未來學生數，並依教育部「國民中小學設備基準」規定，以半徑不超過1.5公里，通學時間半小時內為原則估算服務範圍，辦理檢討變更。

台北市老松國小1.5公里範圍內有：

- 國小11處
- 國中3處
- 捷運站5處



龍山國中
面積：2.59ha
學生數：870
每生29.8m²

南門國中
面積：3.03ha
學生數：1,615
每生18.8m²

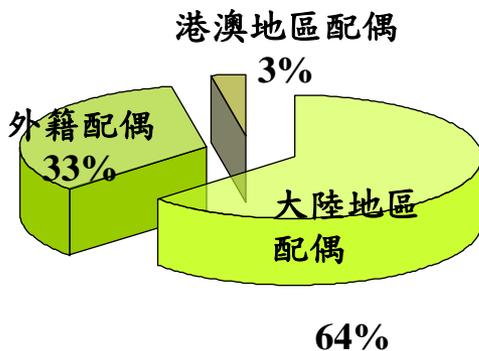
國語實小
面積：1.27ha
學生數：1,842
每生6.9m²

忠義國小
面積：0.71ha
學生數：265
每生26.8m²

更多元的族群結構

年別	結婚登記數			出生數		
	總對數 (千對)	與外籍與大陸港澳人士結婚		總人數 (千人)	生母為外籍與大陸港澳人士	
		人數(千人)	所占比率(%)		人數(千人)	所占比率(%)
1999	173	32	18.6	284	17	6.0
2000	182	45	24.8	305	23	7.6
2001	171	46	27.1	260	28	10.7
2002	173	49	28.4	248	31	12.5
2003	171	55	31.9	227	30	13.4
2004	131	31	23.8	216	29	13.2
2005	141	28	20.1	206	27	12.9
2006	143	24	16.8	204	23	11.7
2007	135	25	18.3	204	21	10.2
2008	155	22	14.0	199	19	9.6
2009	117	22	18.7	191	17	8.7

→ 2030年時，台灣的25歲青壯年世代，將有近13.5%為新移民之子！



2011年大陸、港澳地區與外籍配偶人數分布

全國新住民子女人數比例超過50%之國小有23所

1. 南投縣港源國小: 76%
2. 澎湖縣赤馬國小: 72%
3. 臺中市大林國小: 67%

全國新住民子女人數比例超過20%之國小有855所

1. 雲林縣: 93所
2. 嘉義縣: 81所
3. 南投縣: 75所.....

積極的 移民政策:

全國新住民火炬計畫

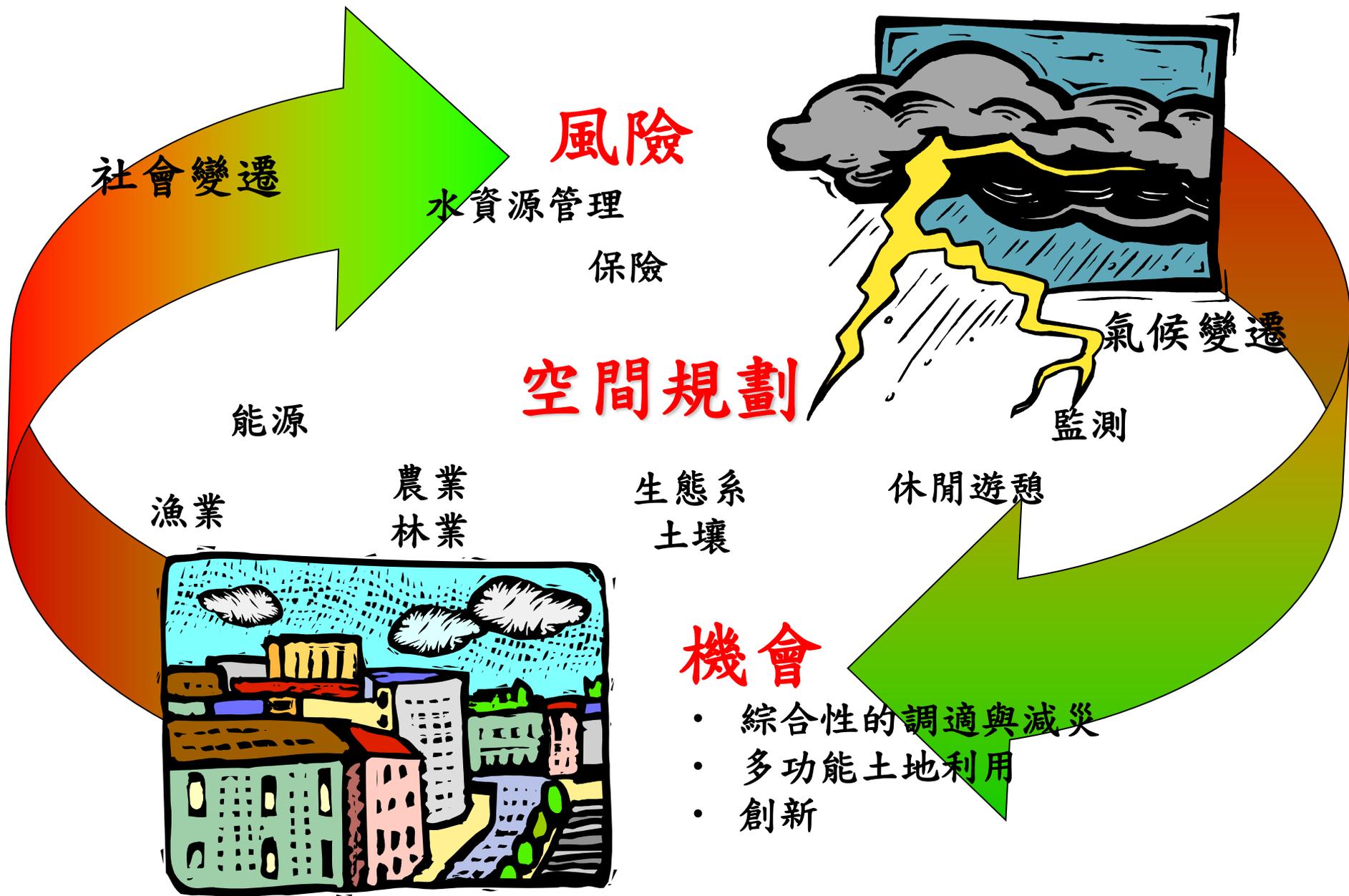


治水，問題不在工程技術
而在國土規劃

國土規劃

- 面對未來不可測的氣候災難，最有效根本的防治辦法—**國土規劃**
- 國土規劃不單是**土地**的合理開發、分配和利用
- 國土規劃應該是一套涵蓋**價值觀念**、**法令制度**、**行動實踐**以及**管理執行**的體制
- 最重要的是整體**社會價值觀**的扭轉，整體價值思維如果不改變，國土復育不可能達到，永續發展永遠只是無意義的專有名詞，不會有具體落實的真正行動

氣候變遷的衝擊



國土空間新機會

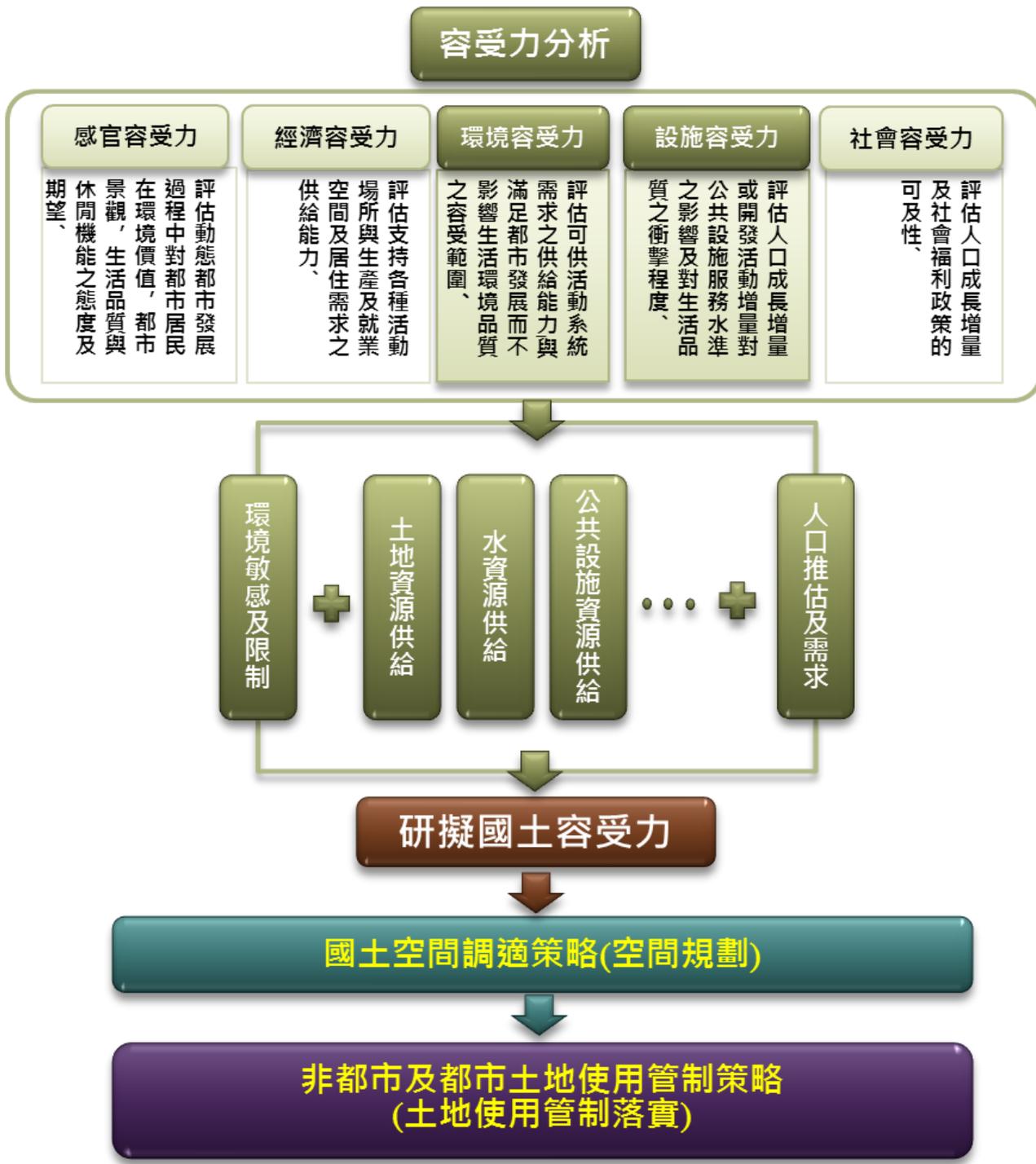
藝文展演場館及活動超過五成分佈於五都

	展演場館數	展演活動(年)	出席人數(年)	國外來台展演數(年)
新北	554	5,210	23,183	1,778
台北	344	5,824	57,283	1,015
台中	372	7,814	23,303	1,991
台南	412	7,012	9,338	262
高雄	392	7,559	21,995	963
佔全台比例	50.7%	56.4%	67.3%	63.4%

99年普查常住人口: 五都佔全台**60.8%**



台灣國土容受力分析與調適



滾動式檢討修正

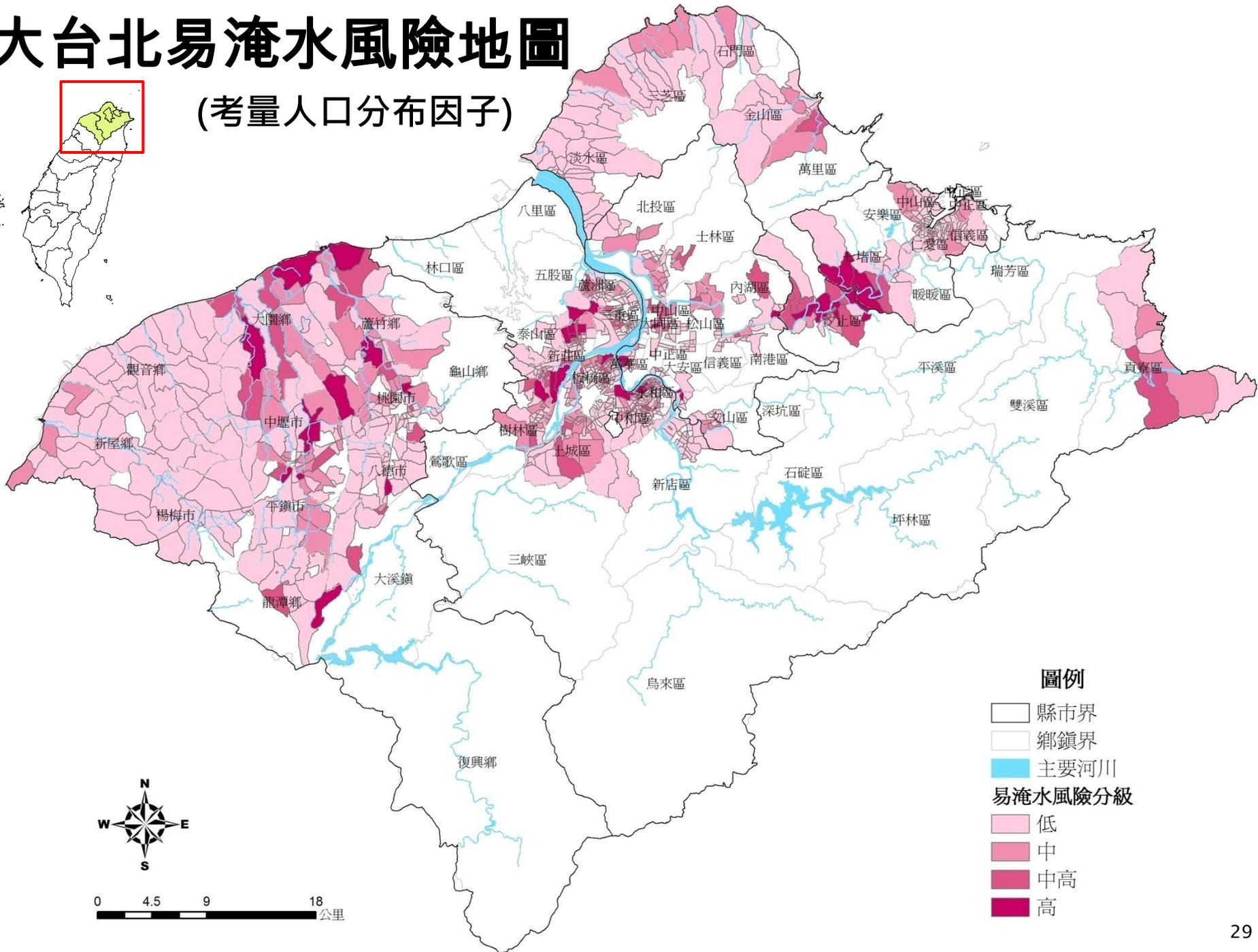
國土規劃的理論和實踐

Data Bank 資料庫

- Quantity 累積足夠的數量
- Quality 確保資料的品質
- Cloud 雲端圖資整合、套疊
- Data Mining 資料探勘
- Decision Supporting System (DSS) 決策支援系統
- Scenario Analysis 情境分析
- Policy 政策
- Action Plan & Budget Allocation
行動方案與預算分配

大台北易淹水風險地圖

(考量人口分布因子)

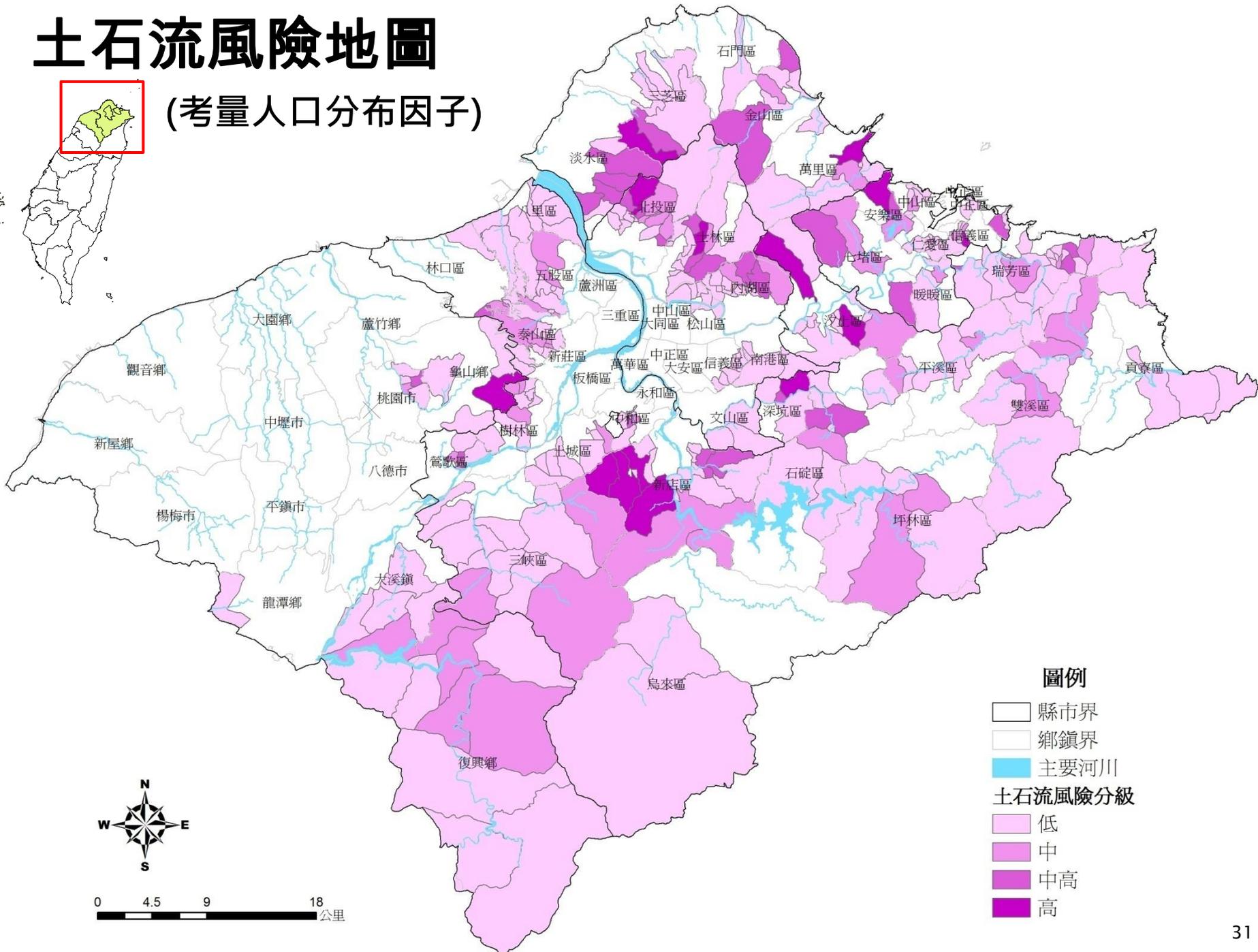


0 4.5 9 18 公里

土石流風險地圖

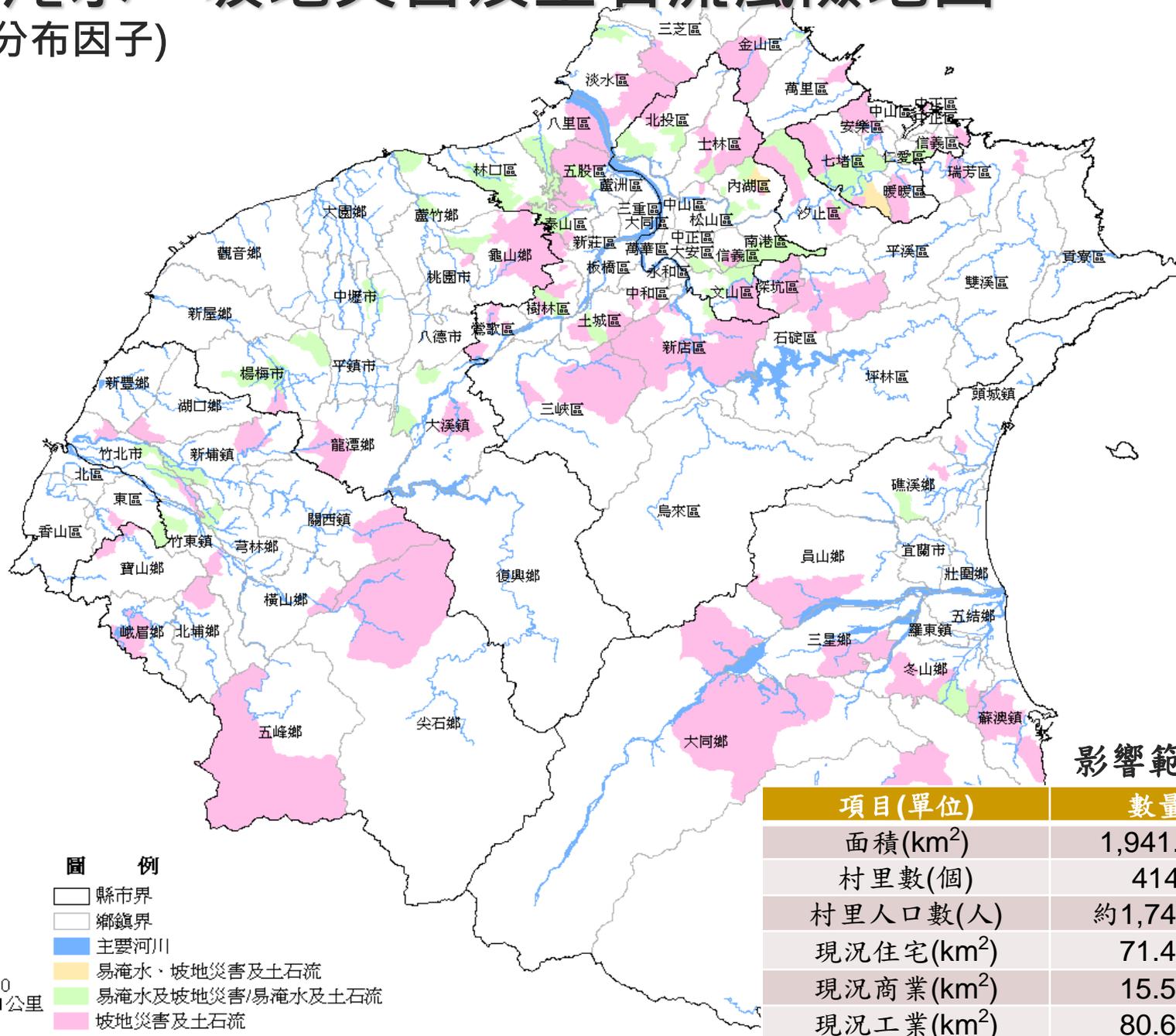


(考量人口分布因子)



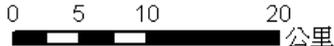
整合易淹水、坡地災害及土石流風險地圖

(考量人口分布因子)



圖例

- 縣市界
- 鄉鎮界
- 主要河川
- 易淹水、坡地災害及土石流
- 易淹水及坡地災害/易淹水及土石流
- 坡地災害及土石流



影響範圍

項目(單位)	數量
面積(km ²)	1,941.13
村里數(個)	414
村里人口數(人)	約1,748千
現況住宅(km ²)	71.42
現況商業(km ²)	15.56
現況工業(km ²)	80.62

面對不同等級災害風險地區時...

預防及監控

- 監督控管，避免新災害或遭受鄰近災害影響，誘發轉為受災型土地

非災害風險地區

整備應變

- 強度差異管制
- 災害潛勢資訊揭露
- 在地防災避災規劃
- 災害保險制度研擬

災害(低及中)
風險地區

土地發展調適

- 利用國土規劃及土地使用管制方式進行管控
- 於未開發土地禁止開發，已開發或進行開發中土地應重新評估該區域之發展強度
- 建築高度規範及加強水土保持

災害(高、中高)風險
地區及限制發展地區

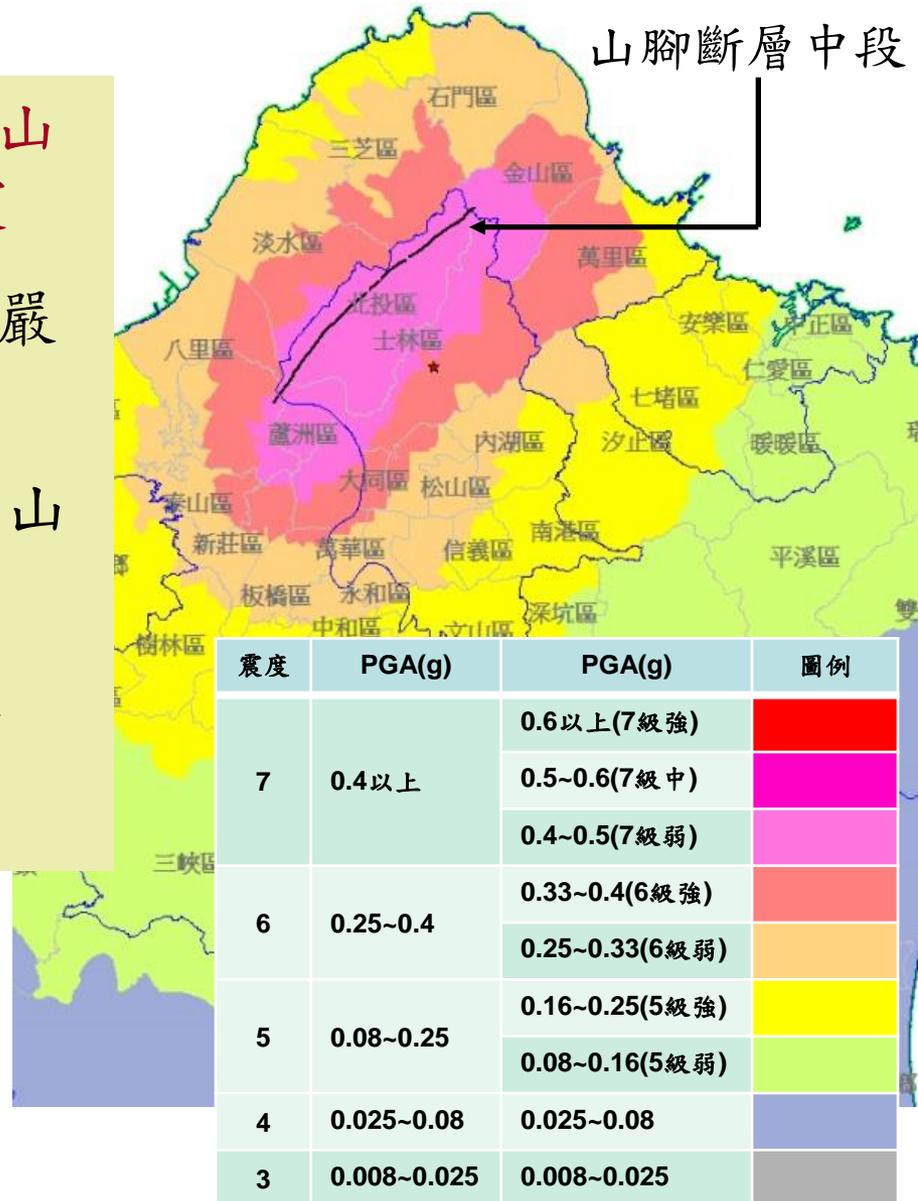
地震斷層帶分布：雙北市

■ 依據國家地震工程研究中心模擬山腳斷層中段位置發生規模6.2地震

■ 對臺北市及新北市地區災害影響嚴重範圍包含：

臺北市：士林、北投、大同、中山及萬華等地區。

新北市：板橋、新莊、五股、三重、泰山及蘆洲等地區。

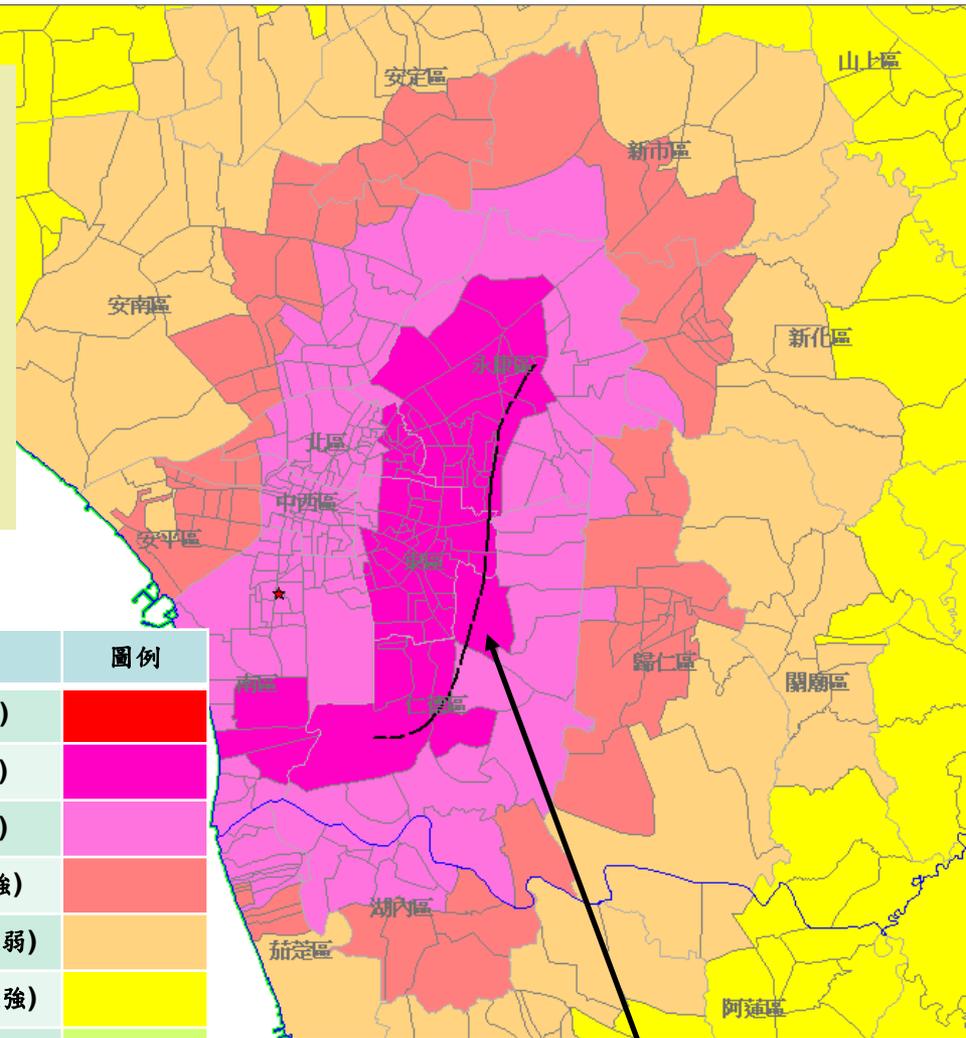


地震斷層帶分布：臺南市

- 對臺南市地區災害影響嚴重範圍包含：

後甲里斷層分布於都會地區，經過永康區、東區、仁德區等地區。

震度	PGA(g)	PGA(g)	圖例
7	0.4以上	0.6以上(7級強)	
		0.5~0.6(7級中)	
		0.4~0.5(7級弱)	
6	0.25~0.4	0.33~0.4(6級強)	
		0.25~0.33(6級弱)	
5	0.08~0.25	0.16~0.25(5級強)	
		0.08~0.16(5級弱)	
4	0.025~0.08	0.025~0.08	
3	0.008~0.025	0.008~0.025	



後甲里斷層

防災型都市更新之災害範疇

地震及火災等災害：

因建物老舊窳陋、耐震強度不足，當高強度地震災害發生時，建築物容易受損及非防火構造或鄰棟間隔不足等因素，易釀成火災等危害公共安全。



中山女高南側地區



南機場整宅地區



大陳義胞更新地區

推動策略-更新基地試點案例

跨區遷建

1. 容積總量不變及引入低衝擊開發理念
2. 容積調派至遷建基地
3. 提高容積獎勵誘因或法定容積
4. 套疊災害潛勢圖資，研擬環境敏感因應對策

高風險災害地區



變更都市計畫



國公有低度利用土地
重新規劃檢討利用

遷建基地

回饋
公共
設施

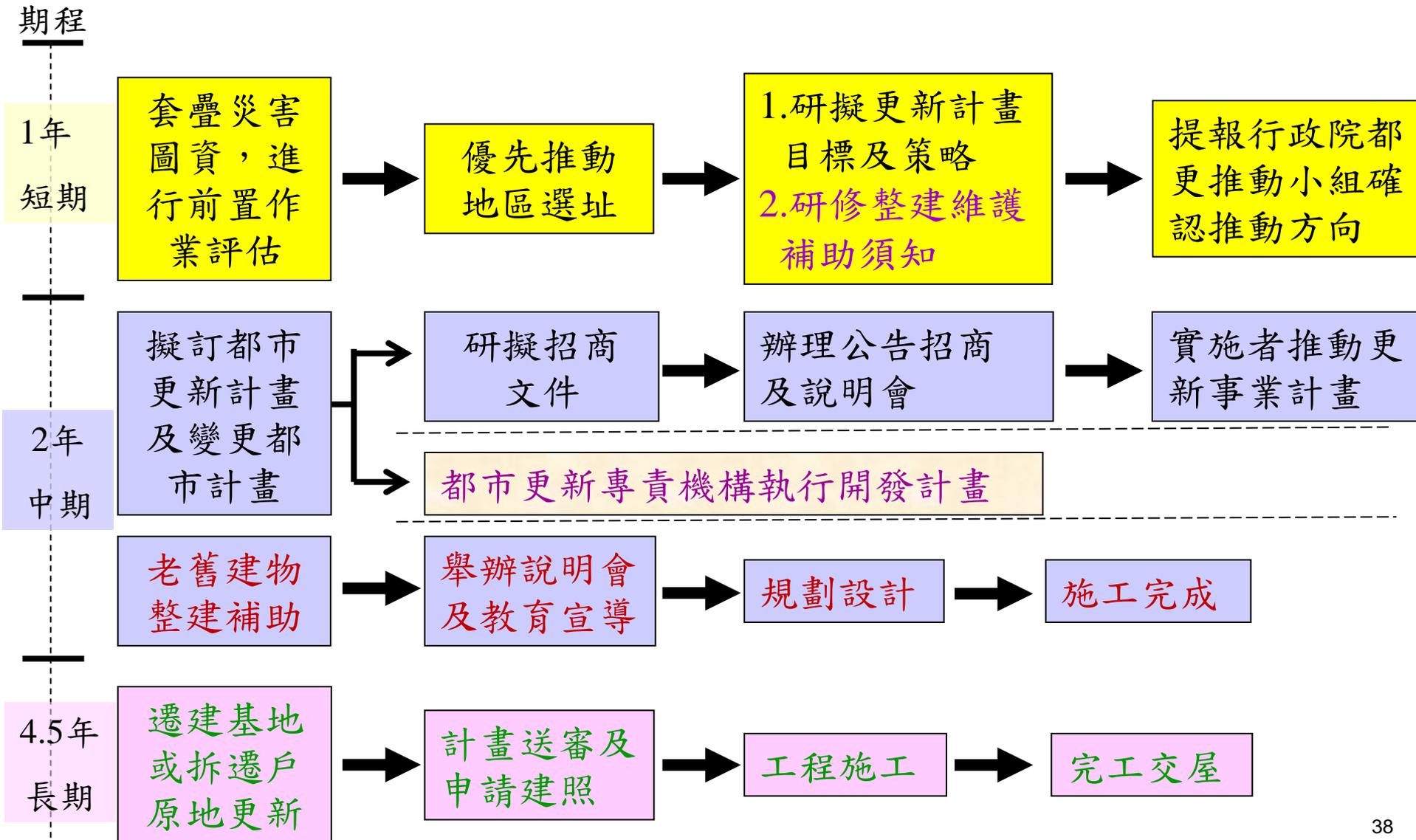


變更都市計畫



檢討變更為綠帶或
滯洪公園等使用

推動流程及期程



權責及分工

單位	中央單位	地方政府
權責項目	<ol style="list-style-type: none">負責規劃經費及公共設施關建費用補助及籌措。計畫執行管控、跨部會意見整合及協助。提供國有土地資訊平台整合研修都市更新相關法令及老舊建物提高耐震強度補助須知104-107年都市更新發展計畫已納入防災型都市更新計畫構想。	<ol style="list-style-type: none">委託辦理先期規劃，研提防災型都更試點案例，遷建基地取得、規劃興建中繼住宅等事宜。籌設專責機構及專業顧問團隊。辦理變更都市計畫及劃定更新地區。執行遷建及招商作業等事宜。建立老舊建物提高耐震強度評估機制及宣導。都市更新自治條例檢討修正。



如何打造友善水環境的 韌性智慧城市

人定者亦
可勝天？

Impossible

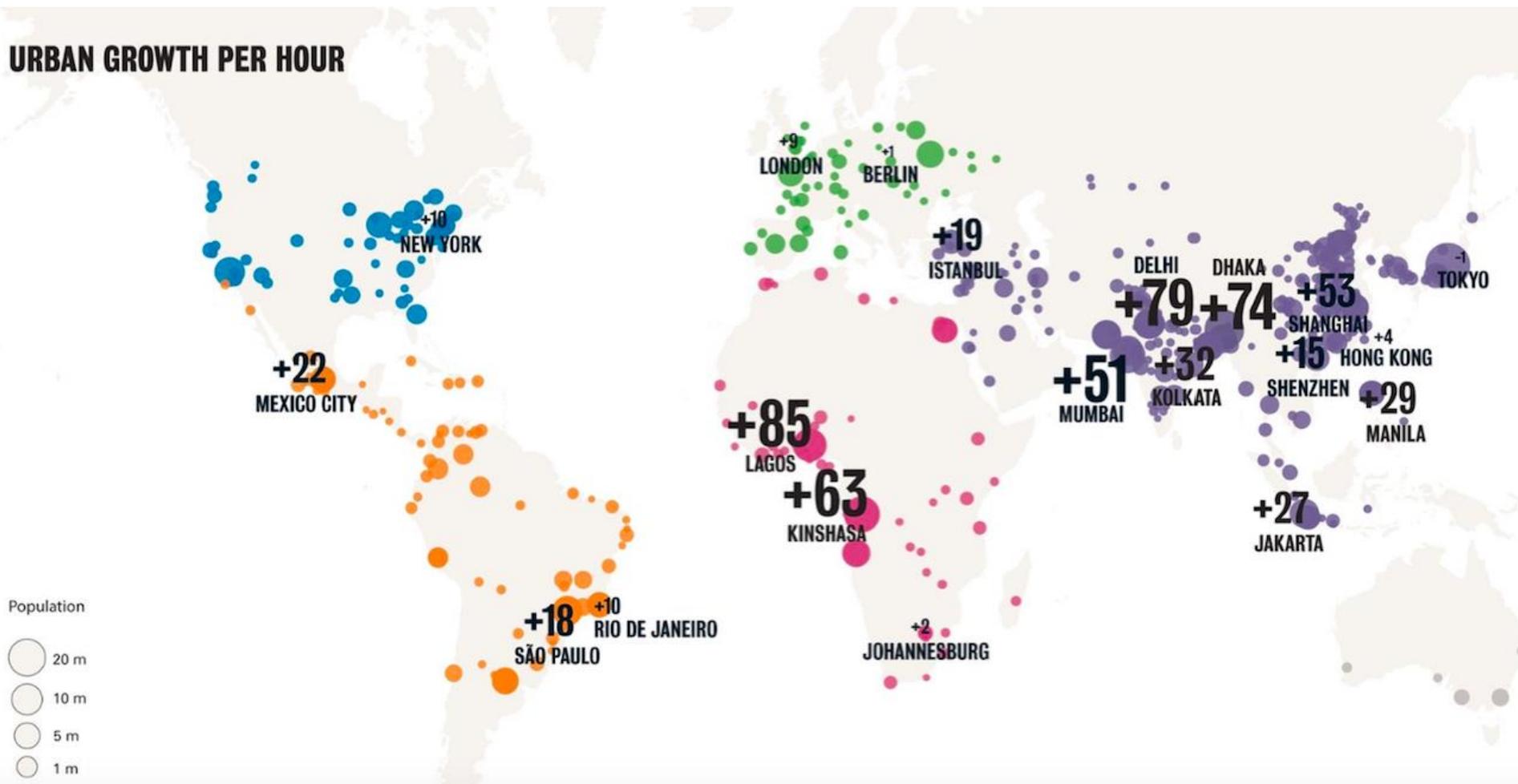
is nothing

Engineering the Future City with Non-engineering Way

工程建設手段之外
非工程手段來解決未來城市的問題



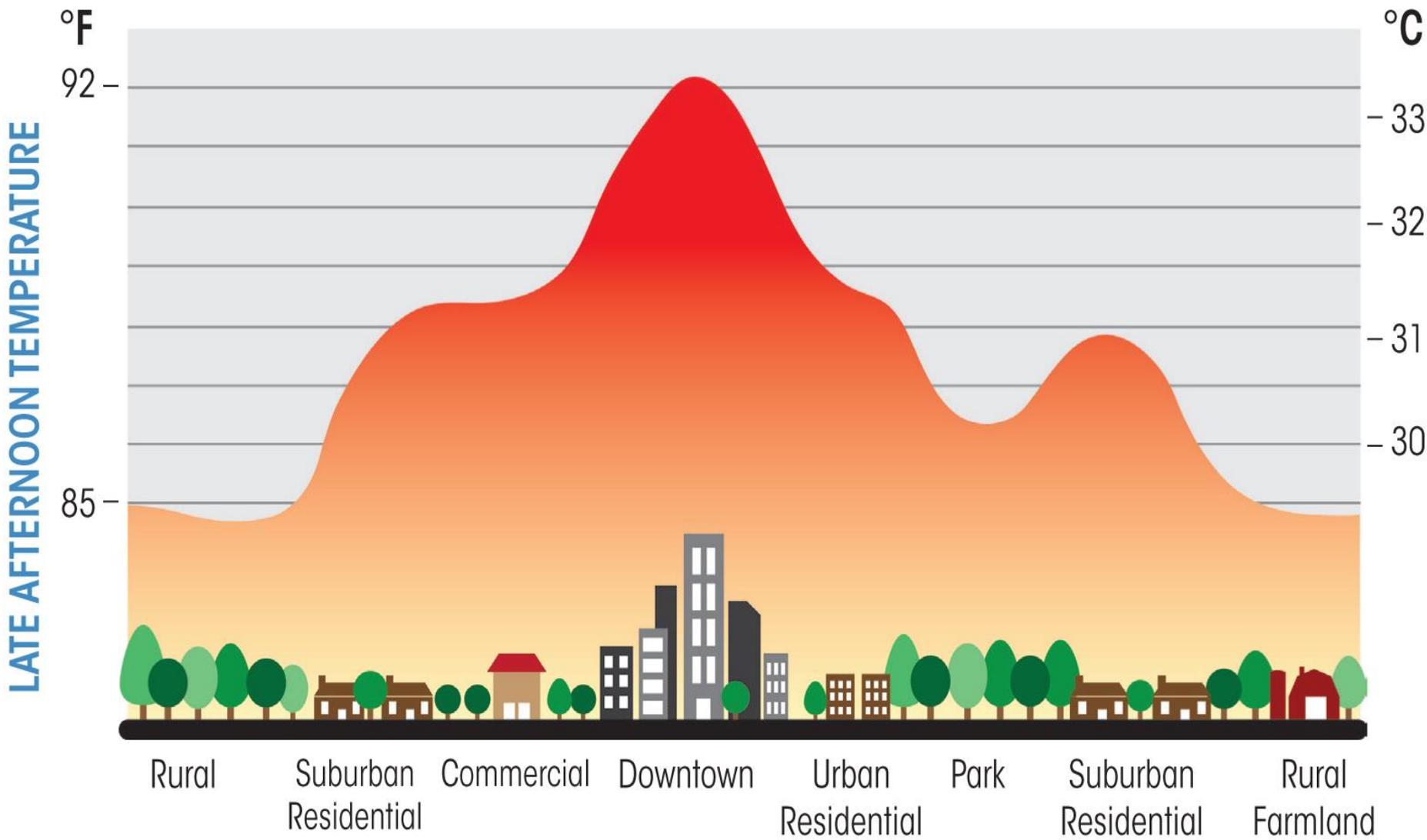
人口大量增加



根據倫敦經濟學院的推估、2025年深圳將超過1,200萬人口，而其餘1950才僅是3148人的漁村

Source: London School Of Econom

都市熱島效應

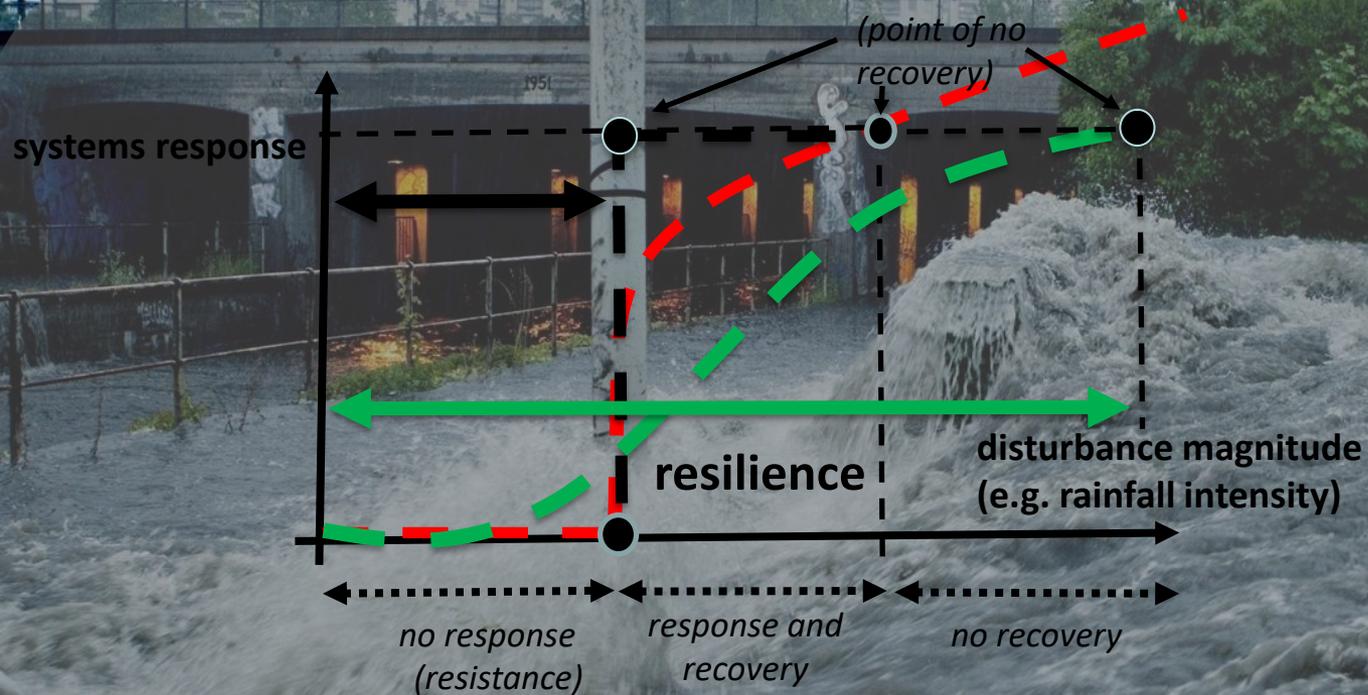




Dordrecht, 2013



Systems behaviour



(resilience)

- grey infrastructure
- - - combined infrastructure
- - - green infrastructure

我們要開始改變對水的舊思維→
將城市想成一個集水區來開發

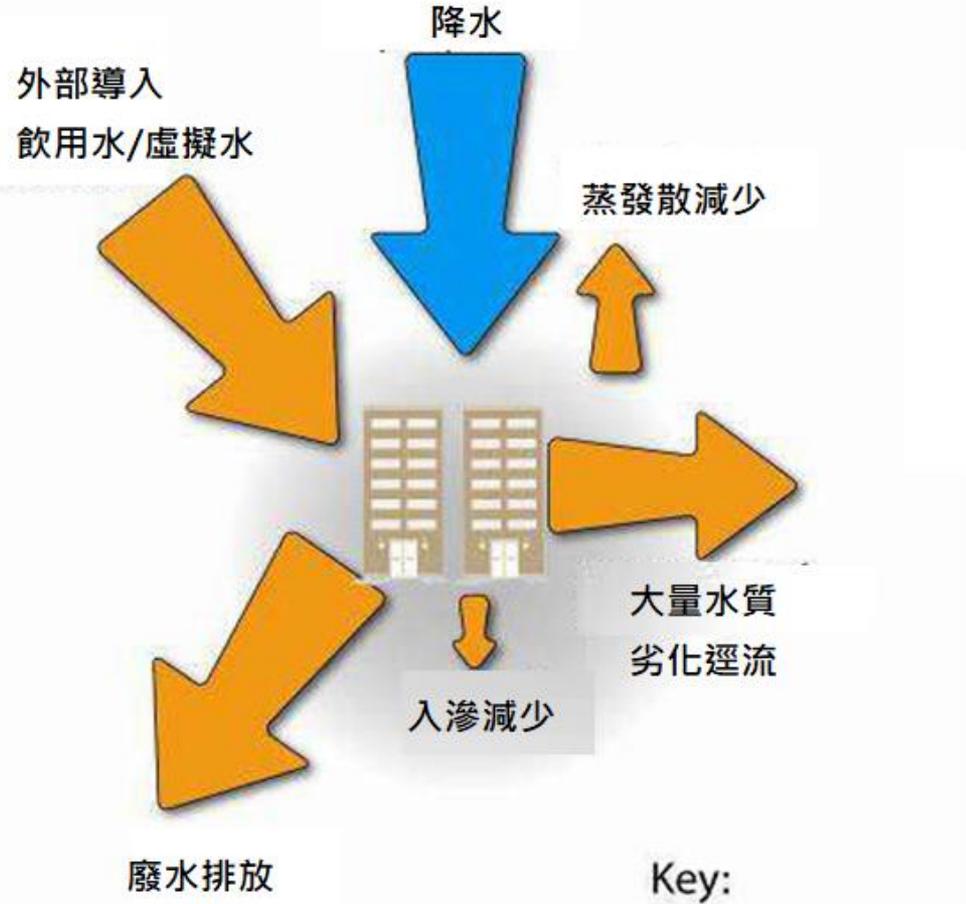


水文循環改變

天然水平衡



都市水平衡

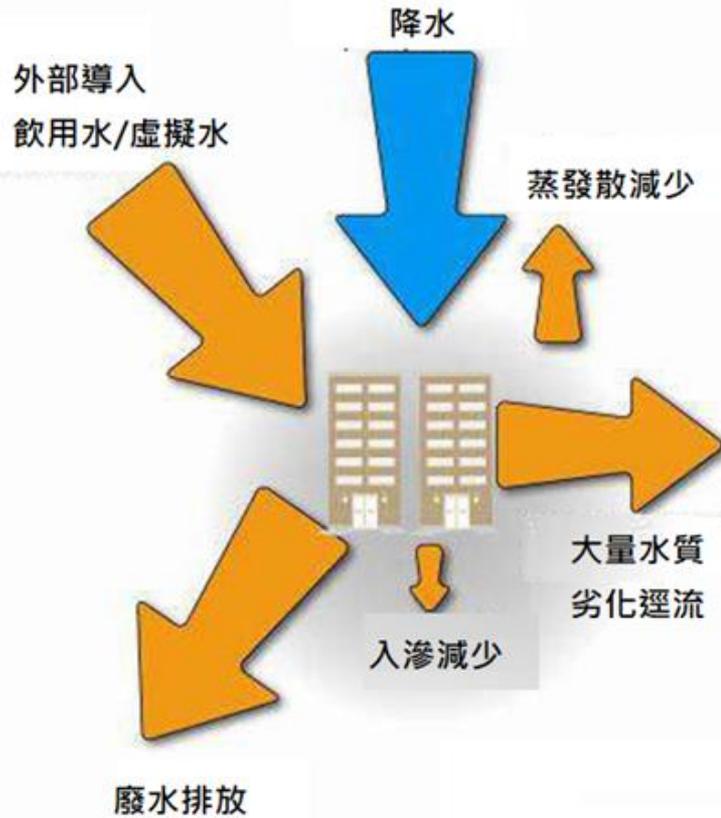


Key:

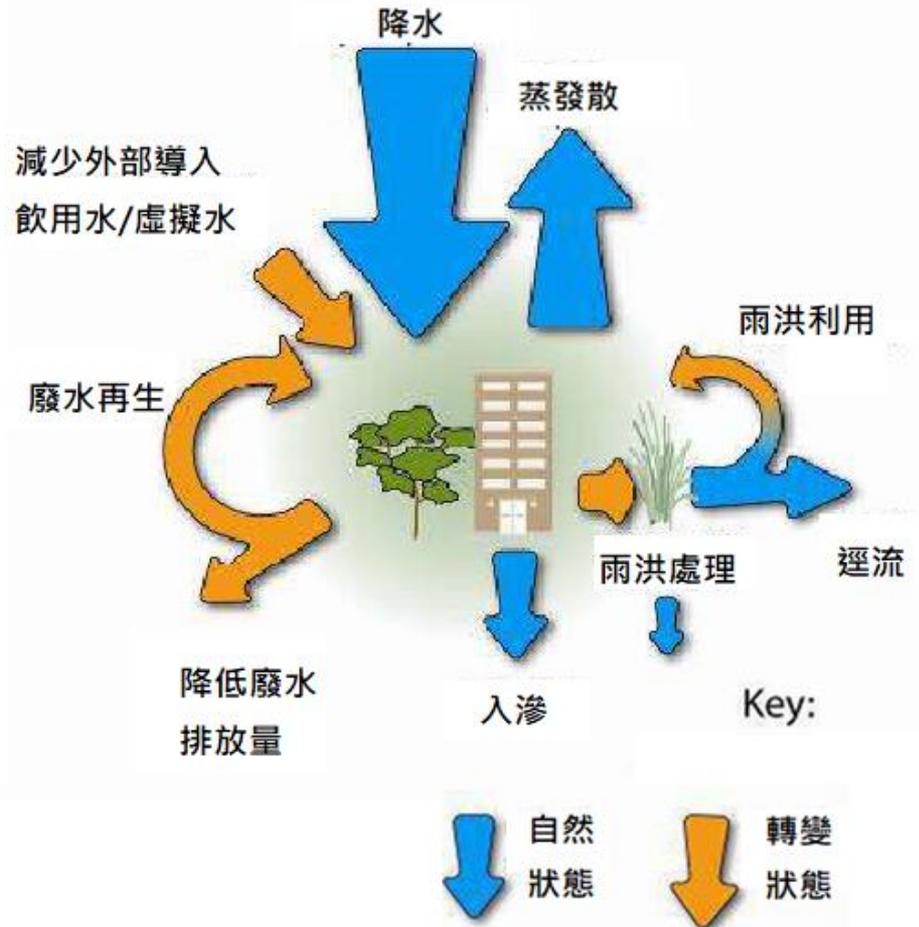


恢復水文狀態

都市水平衡

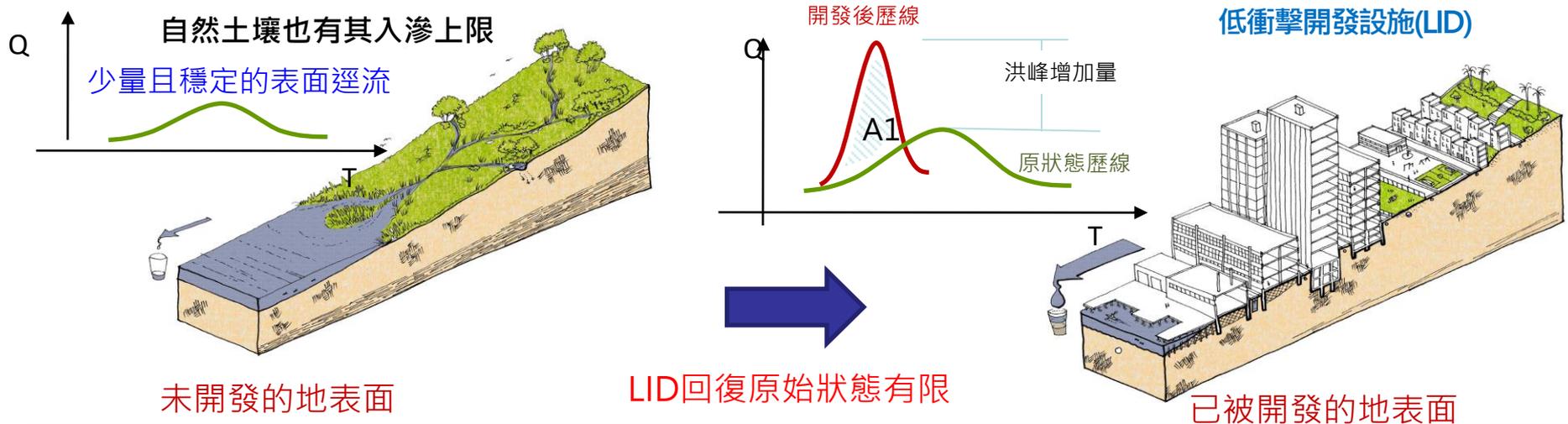


減緩都市化衝擊

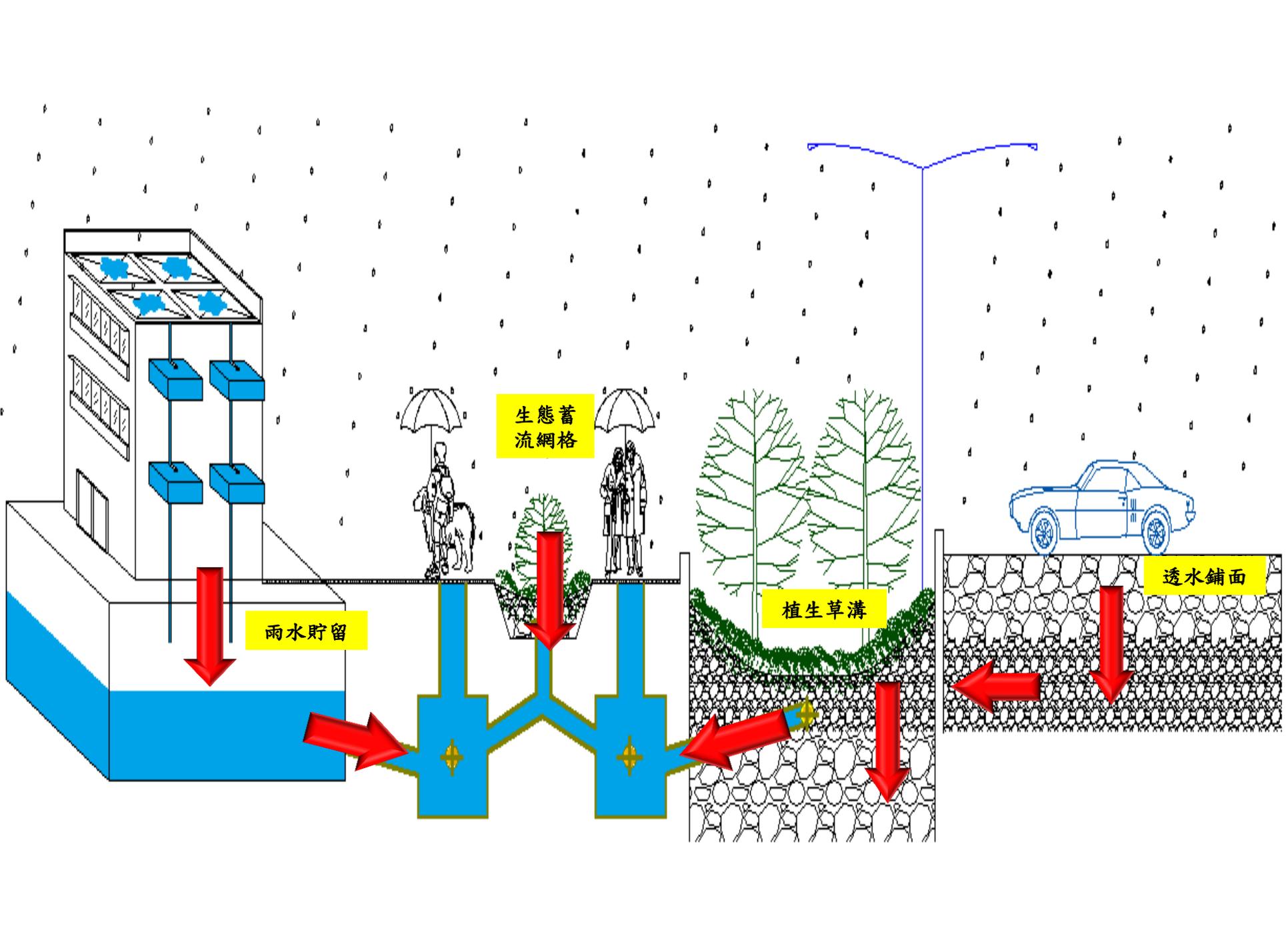


低衝擊開發 Low Impact Development

LID設施定位→在控制降雨逕流基礎上，應用**分佈式小尺度的在源處理**措施，效果包括減洪、水質改善、降低都市熱島效應、增加生物棲地、調節微氣候及提升都市景觀美質等。



- 以台灣降雨特性、都市型態和目標分析，LID設施可以負擔部分減洪效果，對於**高頻率、較短延時降雨量**提供保水之**功能性**，但**無法削減高重現期距暴雨事件洪峰量**。





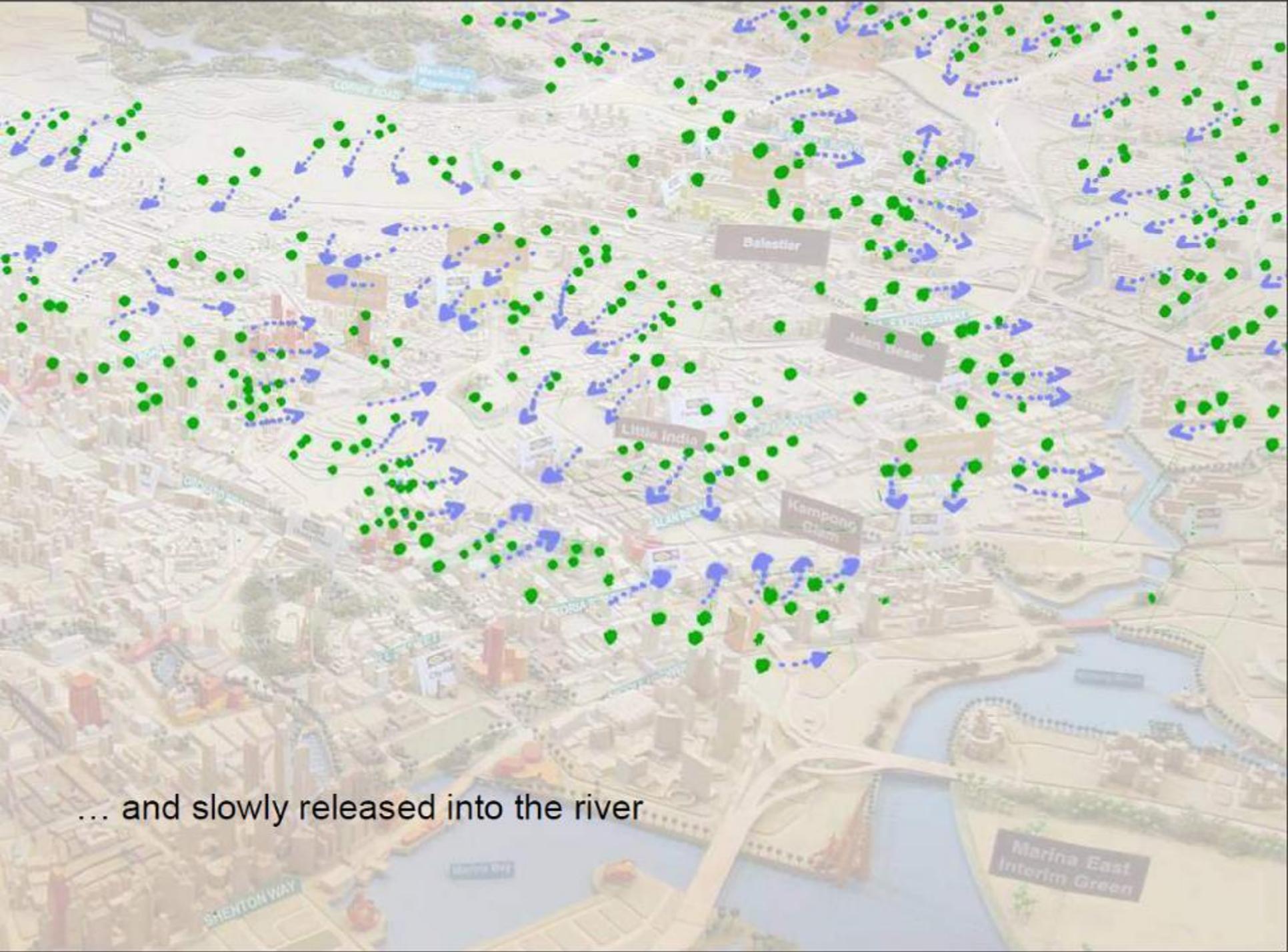
What happens with the rain today?



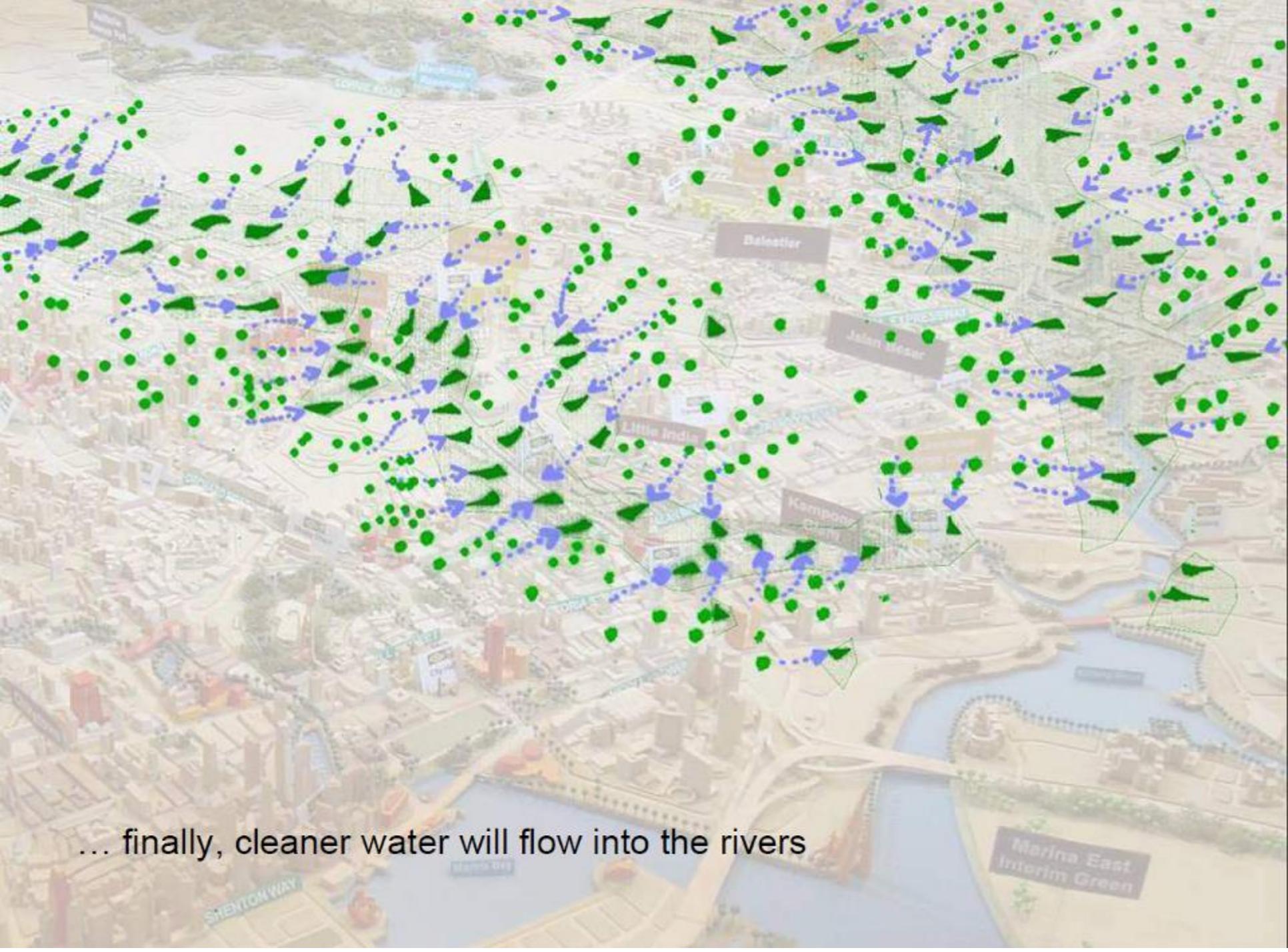
What happens with the rain today?
Every drop goes into pipes and straight into the canal



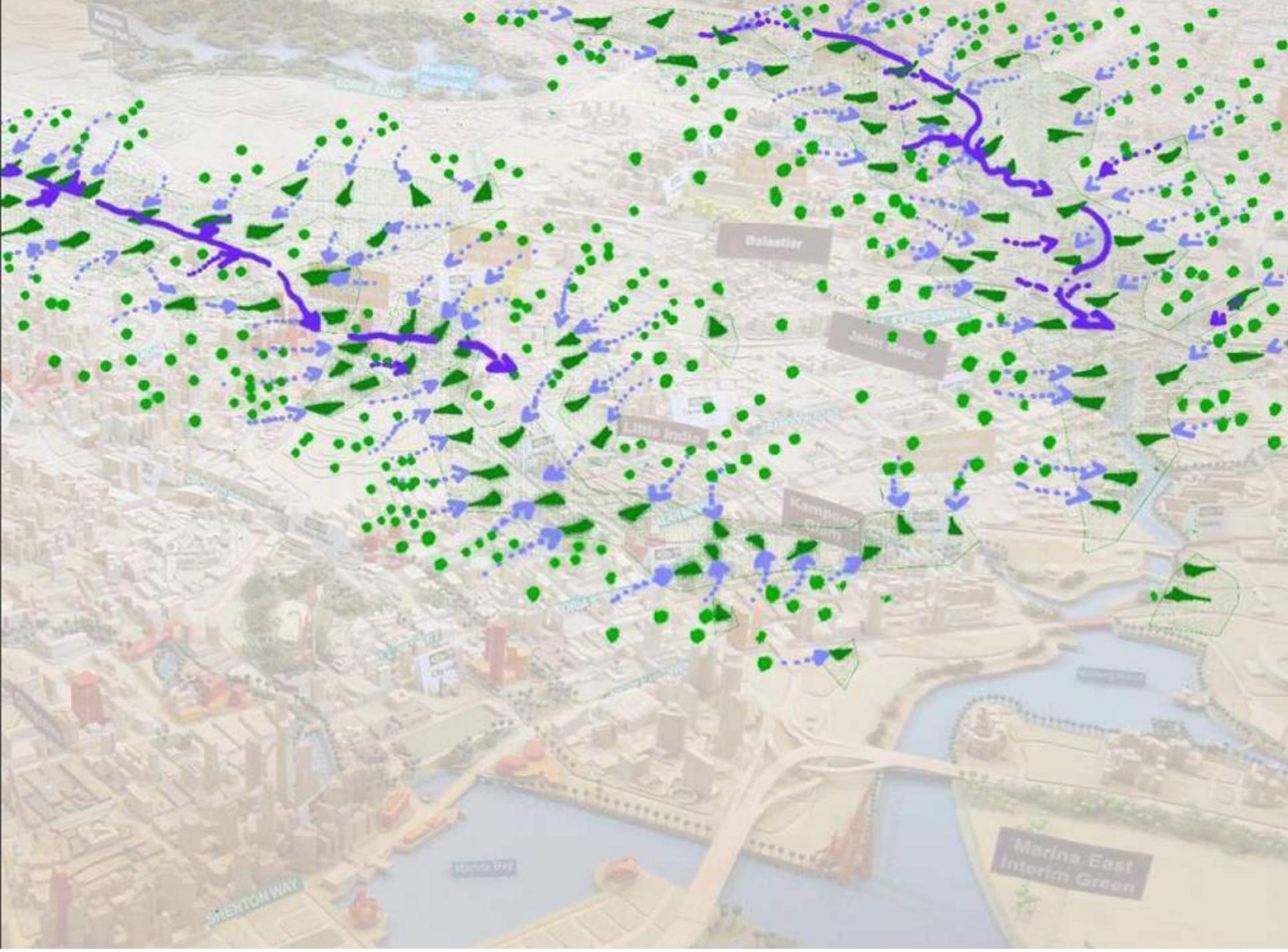
A better way of managing rain water:
Every drop will be treated on site ...

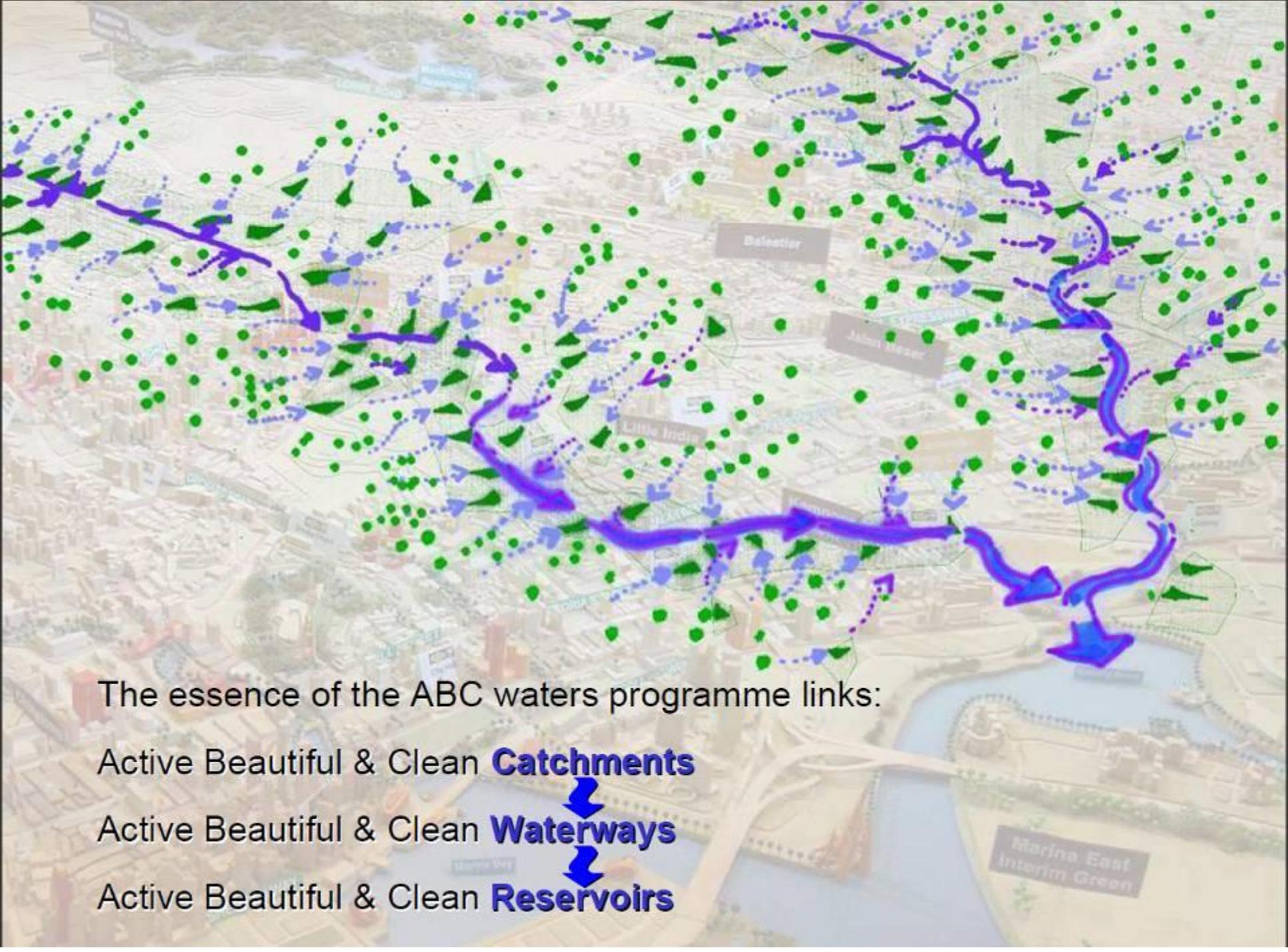


... and slowly released into the river



... finally, cleaner water will flow into the rivers





The essence of the ABC waters programme links:

Active Beautiful & Clean **Catchments**

Active Beautiful & Clean **Waterways**

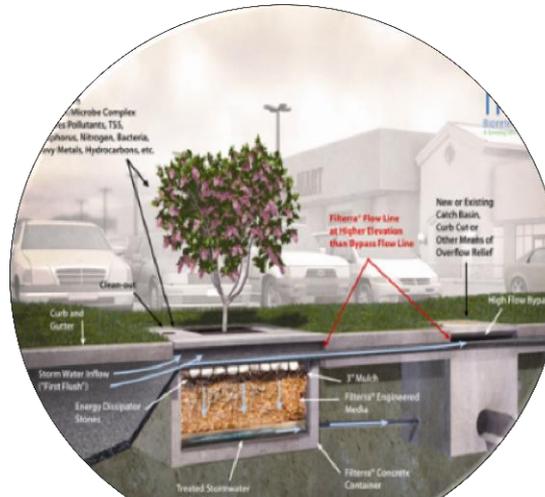
Active Beautiful & Clean **Reservoirs**

都市中降雨入滲地下的效益

- 降低都市表面逕流，延長逕流匯集的時間，減少水患的的形成
- 土壤中水份的蒸發可降低都市氣溫
- 地下水的涵養可保護植生、維護湧水，提升河川基本流量



植生溝



樹箱/過濾設施



雨水花園



都市中降雨入滲地下的效益



國外都市防洪空間規劃與管理概況

整體政策規劃

新加坡ABC Water Program

- 親水(Active)、美化(Beautiful)及淨化水質(Clean water)
- 發布ABC認證計畫及修訂法規要求開發基地逕流抑制量(25~35%)與建物開發高程



國外都市防洪空間規劃與管理概況

社區結合低衝擊開發雨水管理

德國Kronsberg生態社區

- 以水資源策略方式進行開發，減少Kronsberg社區開發對原本自然環境的衝擊
- 建立城市綠色廊道，社區排水系統設計導入雨水最大遲滯、最小逕流及最大下滲等策略，落實於綠屋頂、雨水貯留、透水鋪面及蓄水池等



國外都市開發的具體作法

2010年歐洲綠色首都- 瑞典斯德哥爾摩

暴雨管理

+

水資源經理

+

環境營造

排洪系統整治
與土地管理

多元的用水策略
水質淨化與再利用

水域活化
與環境營造

生態品質

↑

微氣候調節

↑

氣候變遷調適能力

↑

都市地景品質

↑

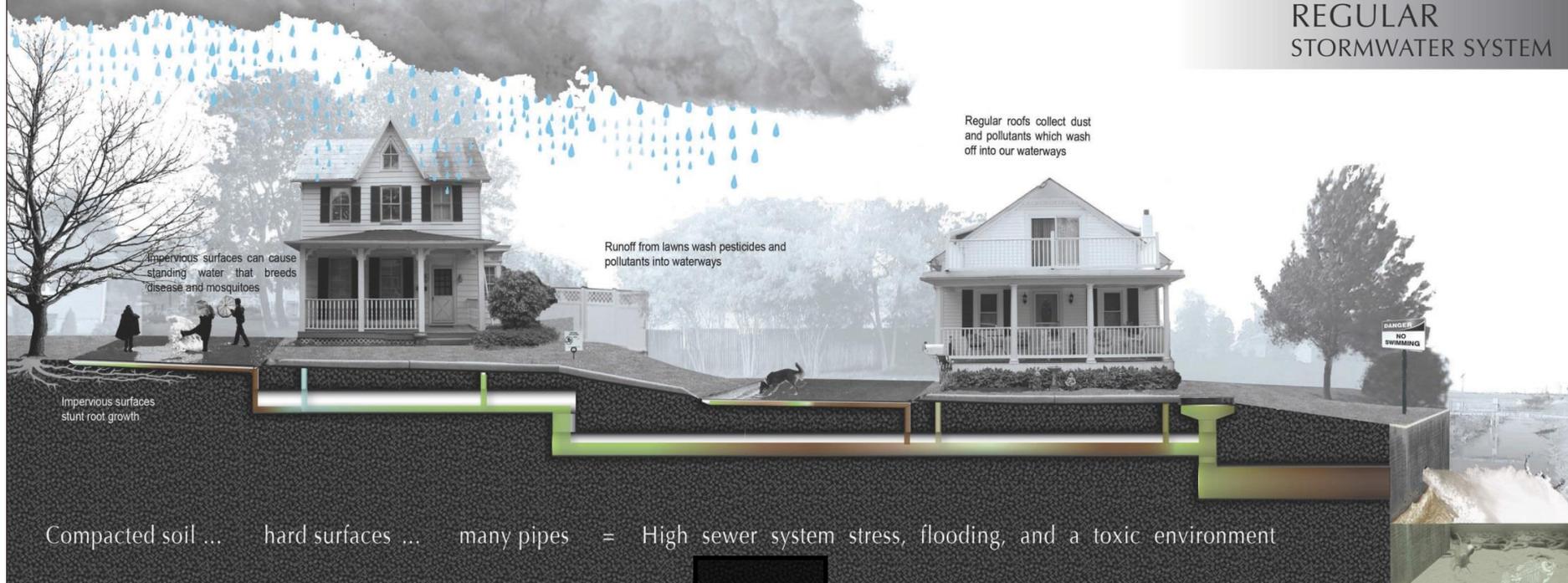
居住環境

↑

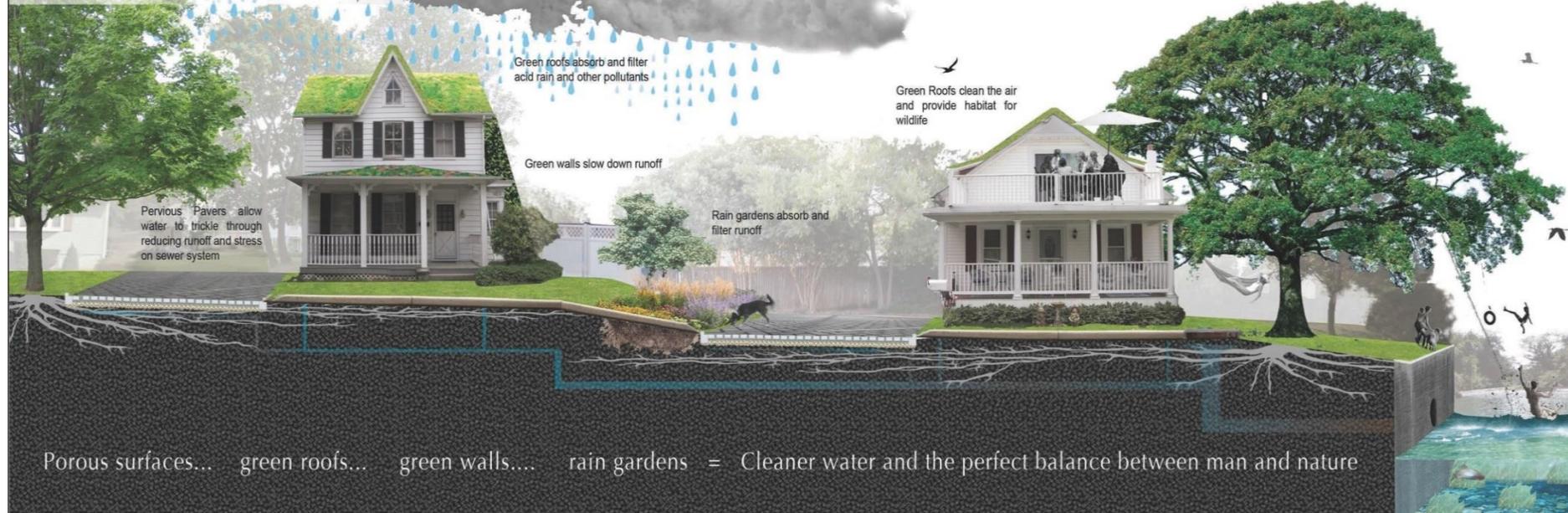
土地開發價值

↑

REGULAR STORMWATER SYSTEM



LIVING STORMWATER SYSTEM



政府組織與運作方式無法面對全球氣候變遷的挑戰

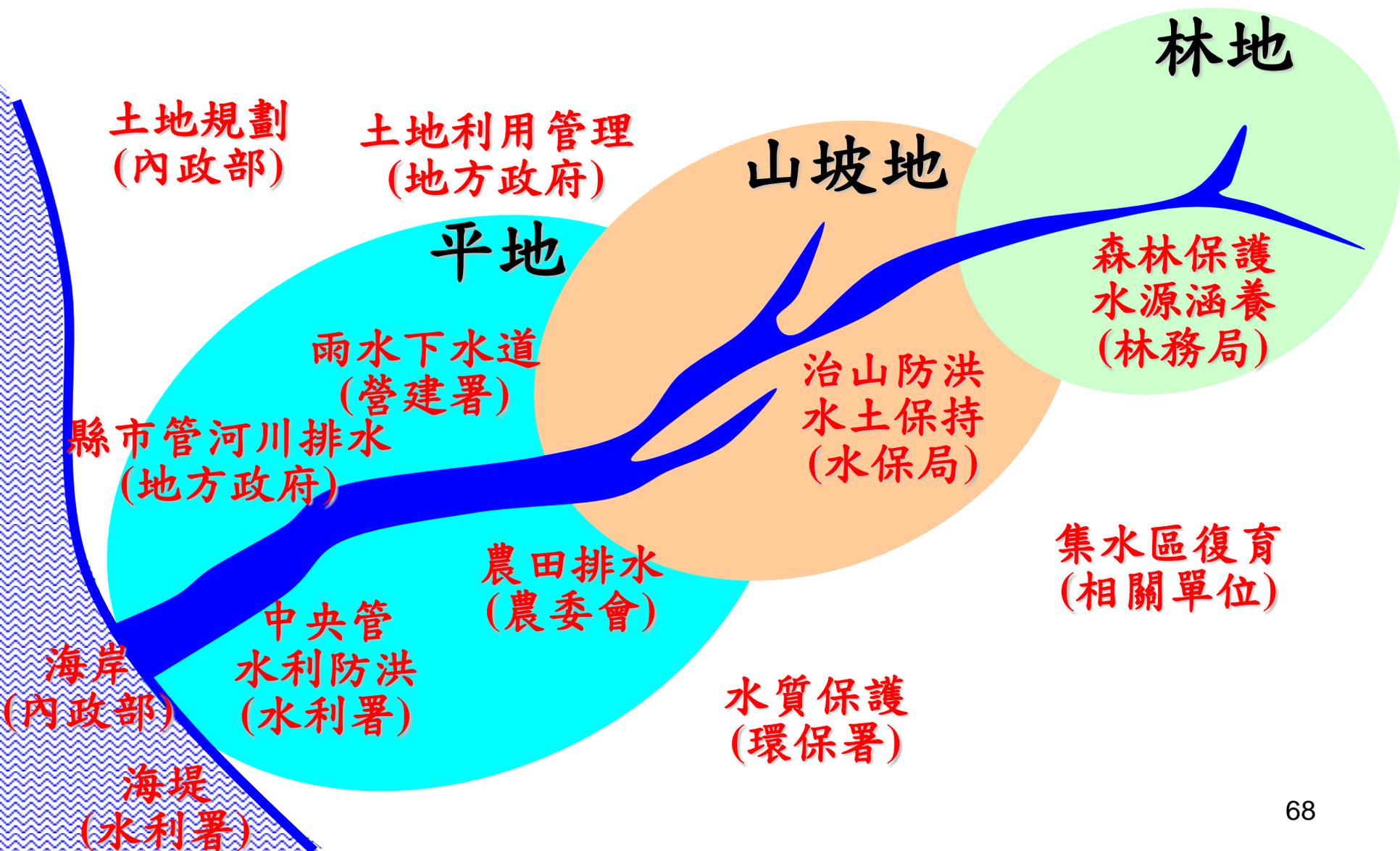
- 要解決水患的問題，要從**國土規劃**著手
- **跨部會的整合**：當前水患問題，必須跳脫落伍的「治水」及防洪工程技術思維，以**土地管理和都市空間利用**以及變更政府政策的方式來減輕水患，宜提高層級，由行政院整合眾多不同專業部會一起共同參與
- 法令不應疊床架屋，**管理事權應該統一**：凍省後政府相關組織調整太慢，加上政府忽視治水業務，目前水資源機構權責及劃分不清，協調連繫不足，分縣市及分段治理，缺乏整體及生態觀念
- **尊重專業**：依據淹水潛勢高低、降雨強度與地面逕流資料為準，並考慮人口密度、成本效益及經濟產業活動加以檢討，釐定水患治理優先順位，而非依據媒體報導或考量選舉因素的頭痛醫頭、腳痛醫腳，反而使情況更加惡化

因應對策-綜合治水

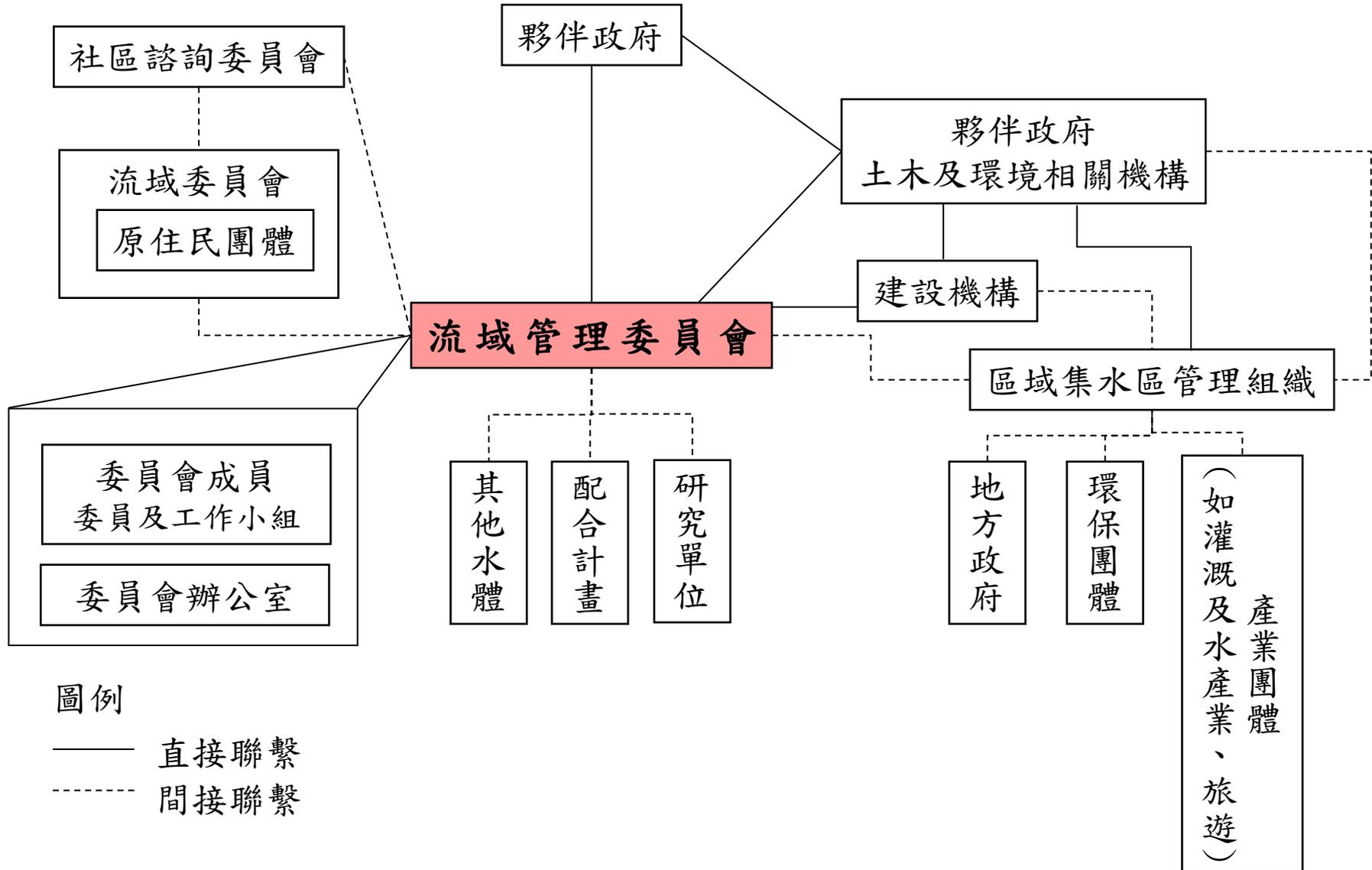
- 行政
- 立法
- 工程
- 宣導
- 國土規劃



流域整體治理之重要問題



建議之行政院層級流域管理組織構想圖



表面流人工溼地(FWS)



樹林鹿角溪人工溼地/生態池



您看得出來這是污水處理場嗎？

樹林鹿角溪人工濕地/生態池



新海人工濕地



浮洲人工濕地



生態資源照片



高蹺鴉



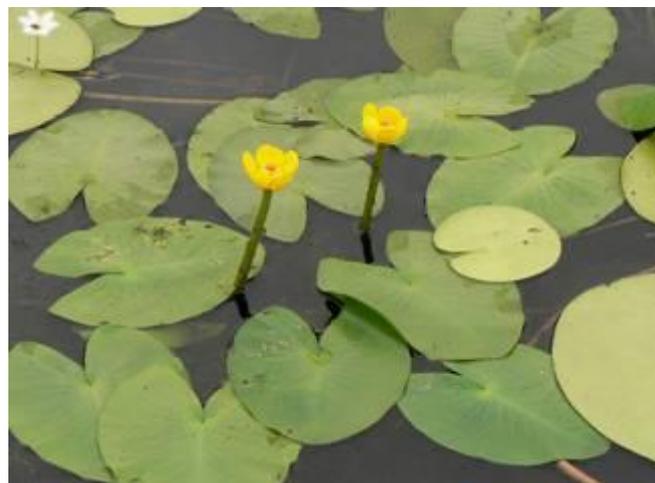
彩鶺鴒



水螳螂



貢德氏赤蛙



台灣萍蓬草

江翠礮間場設施概要

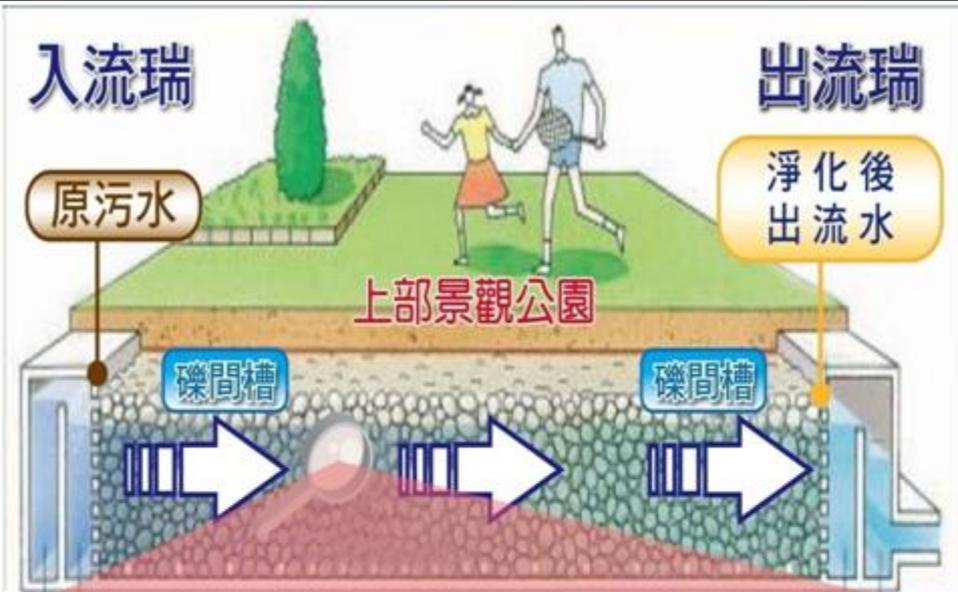


出流水的SS、BOD₅
可達自來水原水水質

處理水量	28,500 CMD
工程費	3億6仟2佰萬元
平均建設成本	11,425元/CMD
三年操作維護費用	6仟3百萬元

	入流水質 (mg/L)	出流水質 (mg/L)	去除率 (%)
生化需氧量(BOD ₅)	57.1	1	98%
懸浮固體 (SS)	29.2	1.8	94%
氨氮 (NH ₃ -N)	18.9	1.1	94%
溶氧量 (DO)	1.9	4.8	

江翠礫間場- 構造、原理、特色



主要構造

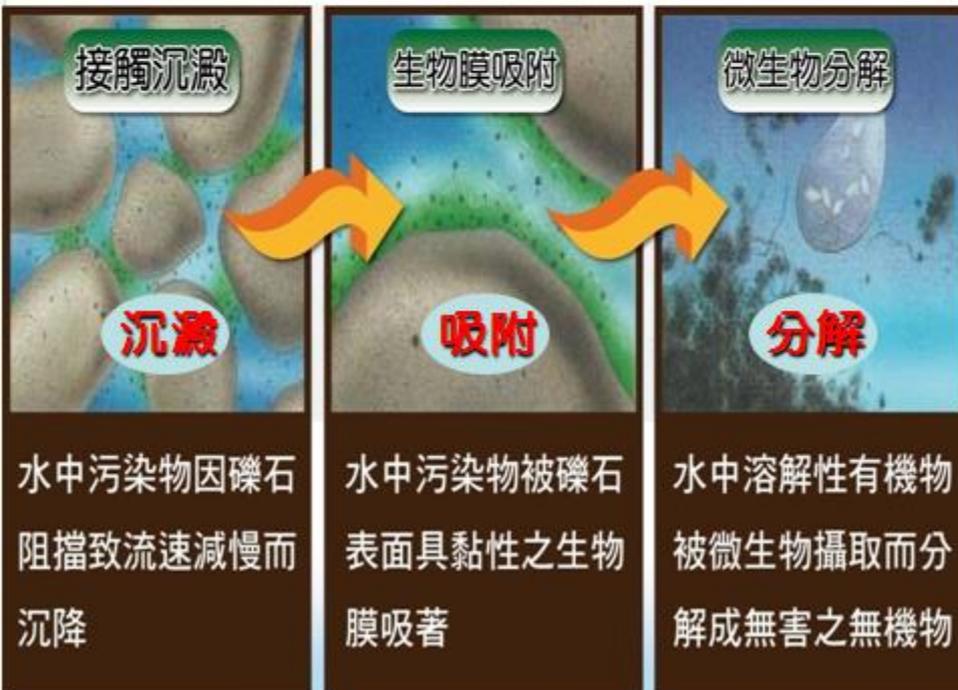
- 礫石21,000M³
- 曝氣管 7,106m

原理

- 降低流速沈澱有機污染物
- 生物膜吸附有機污染物
- 微生物分解有機污染物

特色

- 天然的淨化方式且不使用化學物
- 回收水注入河川增加基流量
- 成本為污水處理廠1/3
- 創造都市水岸親水空間





江翠礫間水岸公園

亮點計畫 都市翻轉新契機



民間參與公共工程（新北市中港大排）



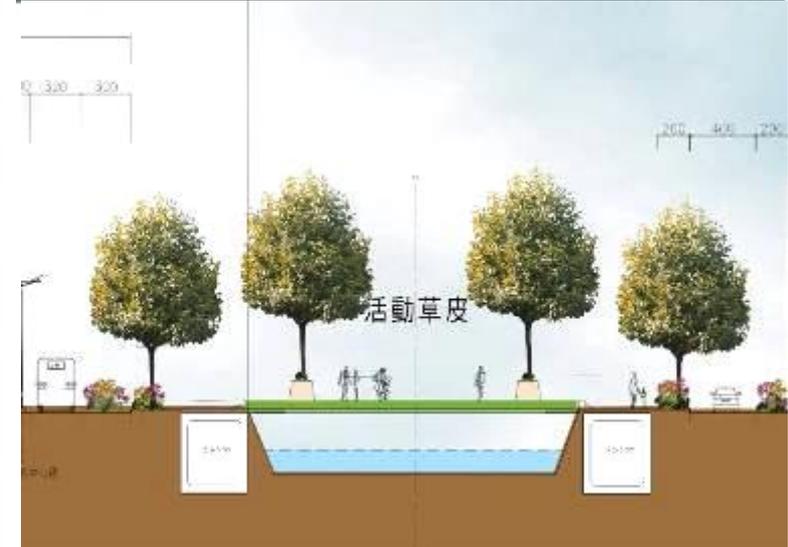
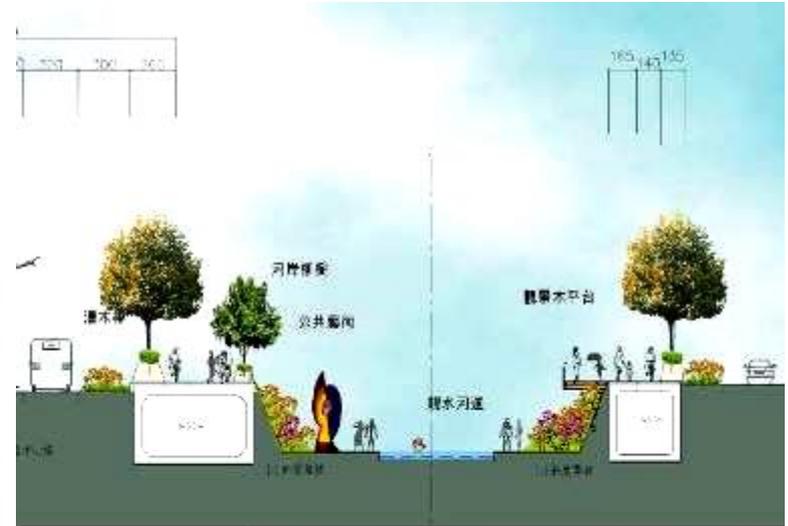
自立街 ⇨ 貴子坑溪匯流處
長約2.3 公里





整治前

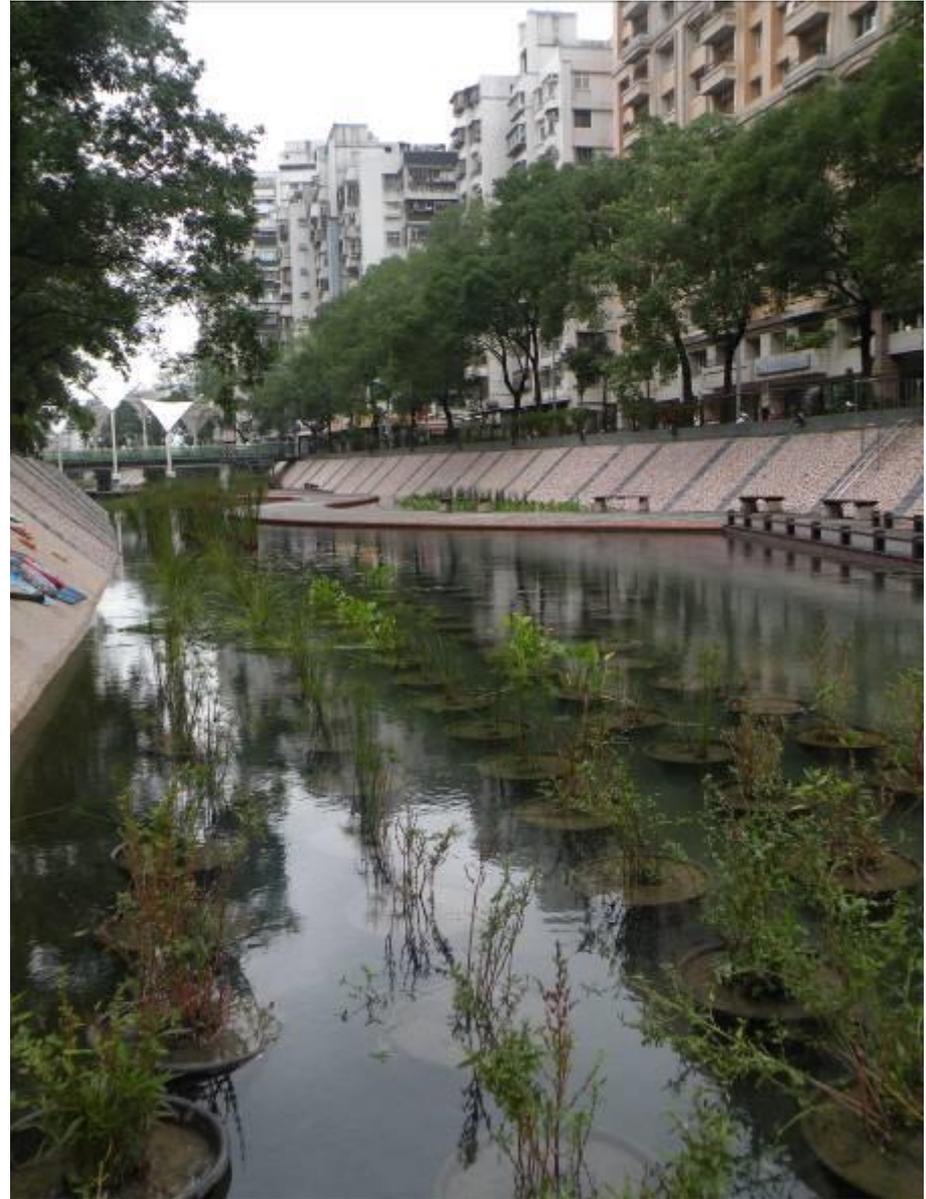
1. 截流防污 2. 抽水防洪 3. 清水供給 4. 環境營造



整治完成的中港大排



整治完成的中港大排



整治完成的中港大排



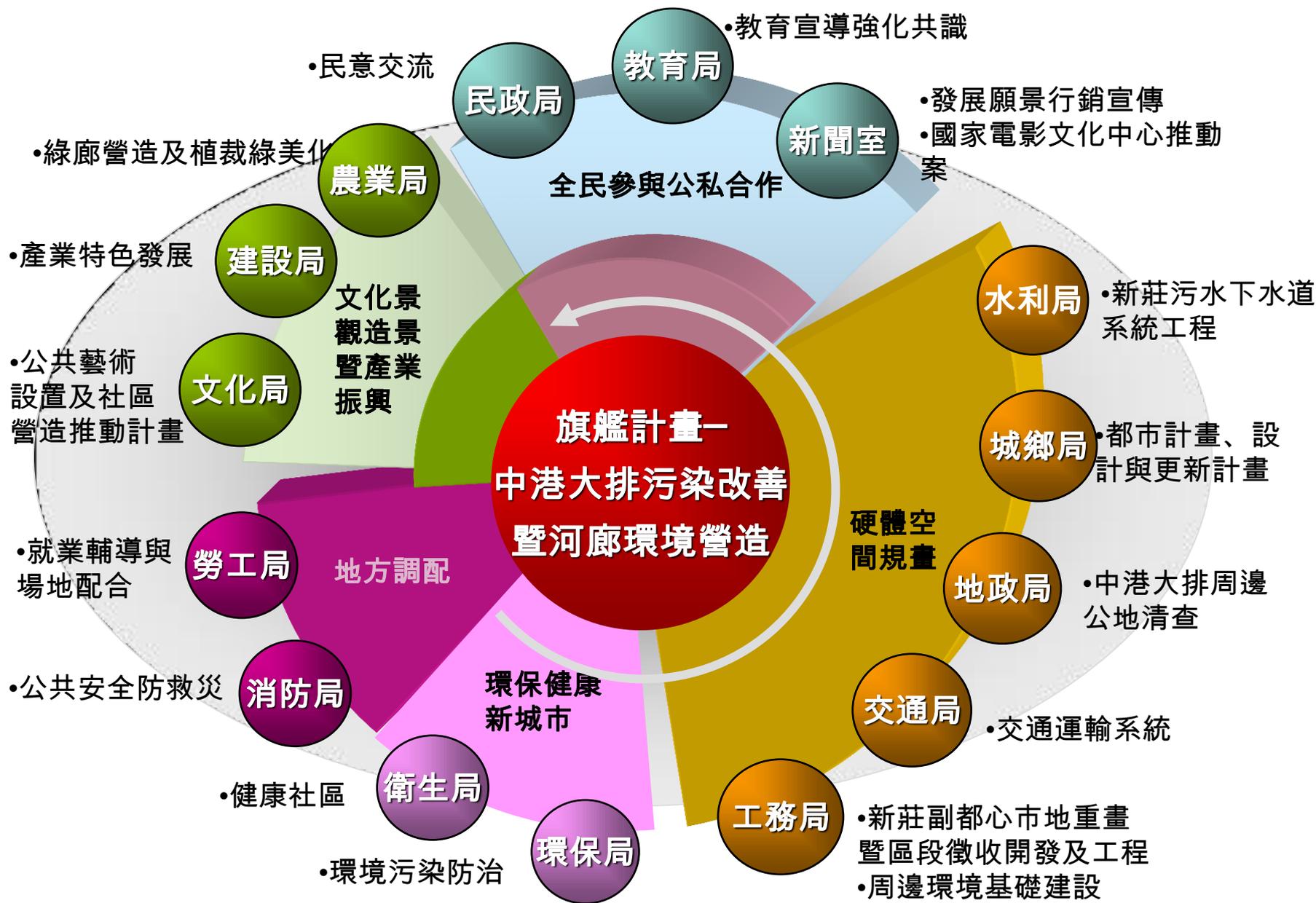
整治完成的中港大排



整治完成的中港大排



跨領域對話



不只是實質環境改造， 更是啟動社區與市民投入的城市總體改造

副都心綠社區營造

開發團隊

新社區住民

鄰里社區營造

綠校園
改造

校長

家長會

里長

公寓大廈
管委會

志工團體

周邊商圈營造

商圈商家

河廊兩側與
景觀節點營造

房東

河廊地方信仰文化廣場、公共藝術、地方與社區節慶

新莊老街廟宇團體協作

各廟與管委會

文史工作團隊



對話：活化社區，強化自信的開始



公共溝通\資訊分享與平台建置

<http://dreamriver.tpc.gov.tw>

- 自96年七月上線，目前已成為各式工作坊、行銷活動及討論論壇的網路平台，提供活動訊息傳播及活動花絮紀錄的重要資料庫。

新聞快訊 | 活動花絮 | 北縣願景 | 大排工程 | 新莊故事 | 互動交流 | 相關聯結 | 聯絡我們 | MUSIC OFF

臺北縣西區旗艦計畫

中港大排

河廊改造計畫

全文檢索 SEARCH 說明

活動花絮

MORE >

-  **「中港大排--河廊橋樑意...**
由臺北縣政府主辦之「中港大排--河廊橋樑意象設計創作比賽」於2月... [《詳全文》](#)
-  **「中港大排系列工程--公兒...**
臺北縣政府於12月16日在縣長周錫璋及各界來賓... [《詳全文》](#)

新聞快訊

MORE >

-  **中港大排河廊設計工作坊...** 2008-03-24
藉由工作坊的活動互動過程及專業講師的課程傳授，提昇地方居民對於土地及公共工程的認同感與參與感，... [《詳全文》](#)
-  **中港大排影像記錄工作坊實...** 2008-03-20
我們的家我們來記錄---中港大排影像記錄工作坊(實作期)no.9 -----

活動聯結



陽光運動園區



陽光運動園區



碧潭風景區整體景觀改善



碧潭風景區整體景觀改善



碧潭風景區整體景觀改善



空照攝影：陳敏明

宜大國際景觀 **EDI** INTERNATIONAL

碧潭整體景觀改善

1.4億，就能創造多數居民的認同

- 總工程經費1億4千萬
- 整體改善碧潭高灘地水岸景觀，營造碧綠山水畫意境的悠閒自然水岸風光。
- 營造兩岸優質公共空間，重新塑造碧潭吊橋入口暨新店捷運站入口意象。
- 引入多元化休閒遊憩機會，提升地方經濟、建設及提升地方產業涵構。
- 串聯新店溪鄰近景點，建構大碧潭區域性精緻知性旅遊體驗。

互動式噴泉
及落瀑水景區



公共對話



2007.0815 型厝



2007 0718 新店



2007 0717 永屯

社區 說明會



2007 0915 塢港



2007 0915 新塢



2007 0915 新店

規劃方案 討論會



2007 1027 研討會



2007 1027 研討會



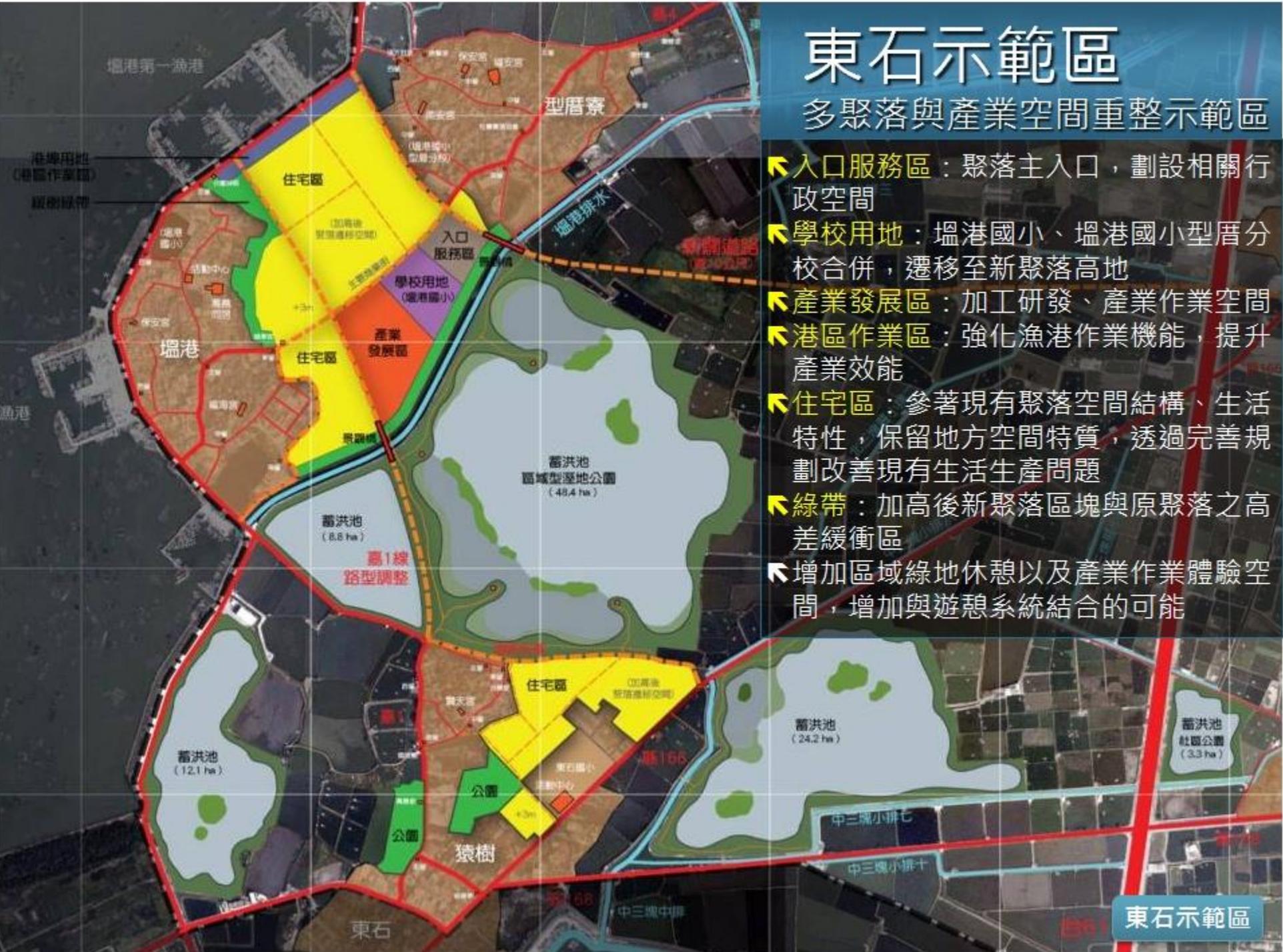
2007 1027 研討會

研討會

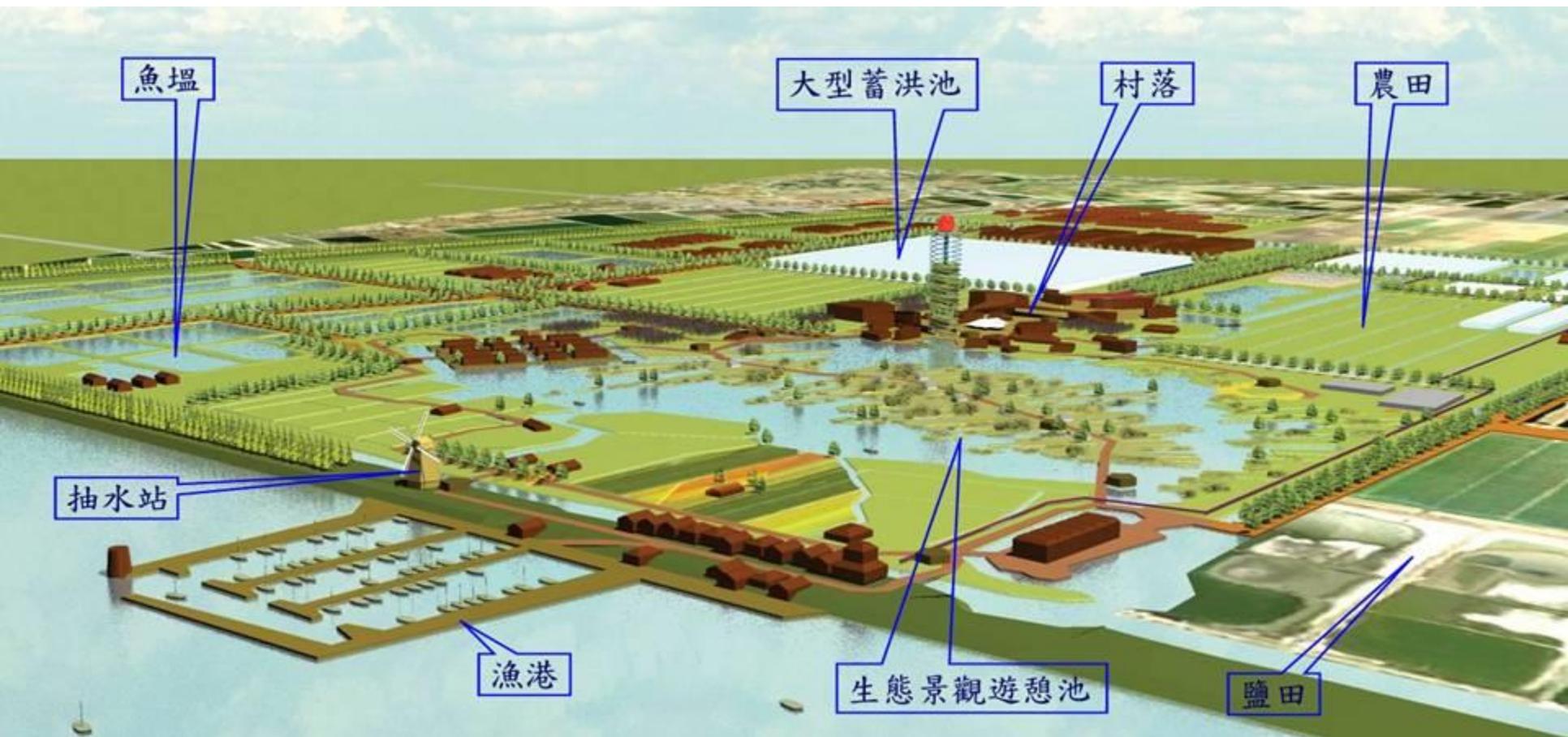
東石示範區

多聚落與產業空間重整示範區

- 入口服務區：聚落主入口，劃設相關行政空間
- 學校用地：塭港國小、塭港國小型厝分校合併，遷移至新聚落高地
- 產業發展區：加工研發、產業作業空間
- 港區作業區：強化漁港作業機能，提升產業效能
- 住宅區：參著現有聚落空間結構、生活特性，保留地方空間特質，透過完善規劃改善現有生活生產問題
- 綠帶：加高後新聚落區塊與原聚落之高差緩衝區
- 增加區域綠地休憩以及產業作業體驗空間，增加與遊憩系統結合的可能



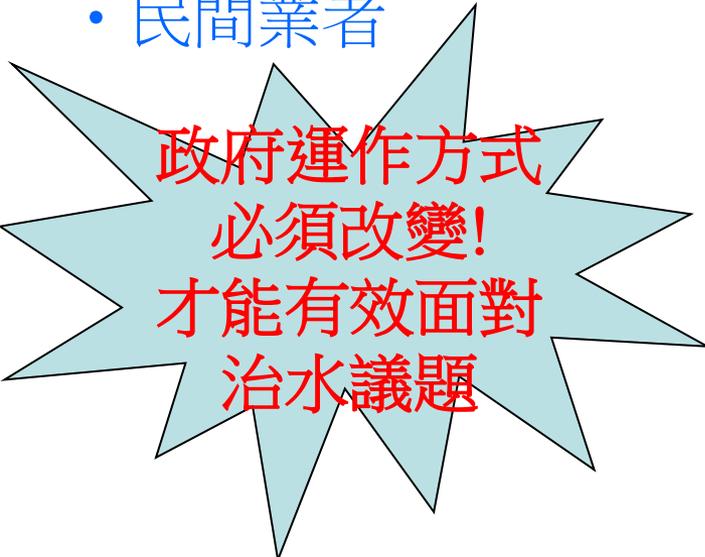
願景



配合土地重劃等非工程措施，嘉義縣沿海地區治理總經費約160億元，可一勞永逸解決淹水問題，並徹底改善整體環境與產業結構，朝永續發展邁進。

嘉義地層下陷議題 涉及單位

- 行政院
 - 五個以上部會署
 - 十個以上二級署局
- 地方政府
- 民間業者



1. Integration
2. Coherence
3. Governance

項目	主管機關	執行機關
水患治理 蓄洪池 抽水站 新設排水路 邊界工程 人工湖蓄洪池 防潮閘 水文監測網規劃與建置 預警系統規劃與建置	經濟部(水利署) 經濟部(水利署) 經濟部(水利署) 經濟部(水利署) 經濟部(水利署) 經濟部(水利署) 經濟部(水利署) 經濟部(水利署)	水利署第五河川局 嘉義縣政府
聚落與道路 新建住宅區 新建填土區 鰲鼓溼地專用道路 聚落聯絡道路(新設、拓寬) 現有道路改善 村落圍堰區口改善 社區公園 苗圃公園 其他公共設施	內政部(營建署) 內政部(營建署) 嘉義縣政府 嘉義縣政府 嘉義縣政府 水利署第五河川局 嘉義縣政府 嘉義縣政府 嘉義縣政府	開發者 嘉義縣政府/開發者 嘉義縣政府 嘉義縣政府 嘉義縣政府 嘉義縣政府 嘉義縣政府 嘉義縣政府
環境生態復育 水質自然淨化區 溼地公園 生態溼地園區 地下水復育先期示範區	行政院環境保護署 交通部(觀光局) 行政院農委會、交通部(觀光局) 經濟部(水利署)	嘉義縣政府 嘉義縣政府 嘉義縣政府 水利署第五河川局
土地與產業 野生動物保護區 生態旅遊遊憩專區 生態產業示範區 生態養殖專區 農地重劃區 養殖專用區 示範專區 都市計畫變更(新訂、擴大) 土地變更作業 傳統產業輔導 新興休閒產業推廣	農委會(林務局) 農委會、內政部 農委會、內政部 農委會(漁業署) 農委會、內政部 農委會(漁業署) 內政部(營建署) 內政部(營建署) 農委會、經濟部 農委會、交通部(觀光局) 經濟部、農委會	嘉義縣政府 開發者 開發者 嘉義縣政府/開發者 嘉義縣政府 嘉義縣政府 開發者 嘉義縣政府 嘉義縣政府/開發者 嘉義縣政府 嘉義縣政府

城市競爭再提升

基隆港、基隆市「港市整合」共創雙贏



基隆市與基隆港背景資料

基隆市

- 人口數為379,927人
- 面積約計132平方公里
- 距離臺北市約30分鐘路程
- 台北都會區重要衛星都市之一
- 仰賴基隆港產業發展



基隆港

- 為交通部航港局權管
- 身為基隆市發展核心
- 因腹地過小，近年來面臨鄰近地區港口大型化競爭課題

基隆港、基隆市「港市整合」發展優勢

■就產業關聯性而言

臺北市與汐止區、基隆市及部分新北市土城地區等所構成**高科技產業軸帶**，**產業群聚效應極高**。

■就物流門戶而言

基隆港為北部地區**國際商港**，且鄰近**大台北都會地區**，配合高科技產業軸帶物流需求，為北部地區主要**出入門戶**。

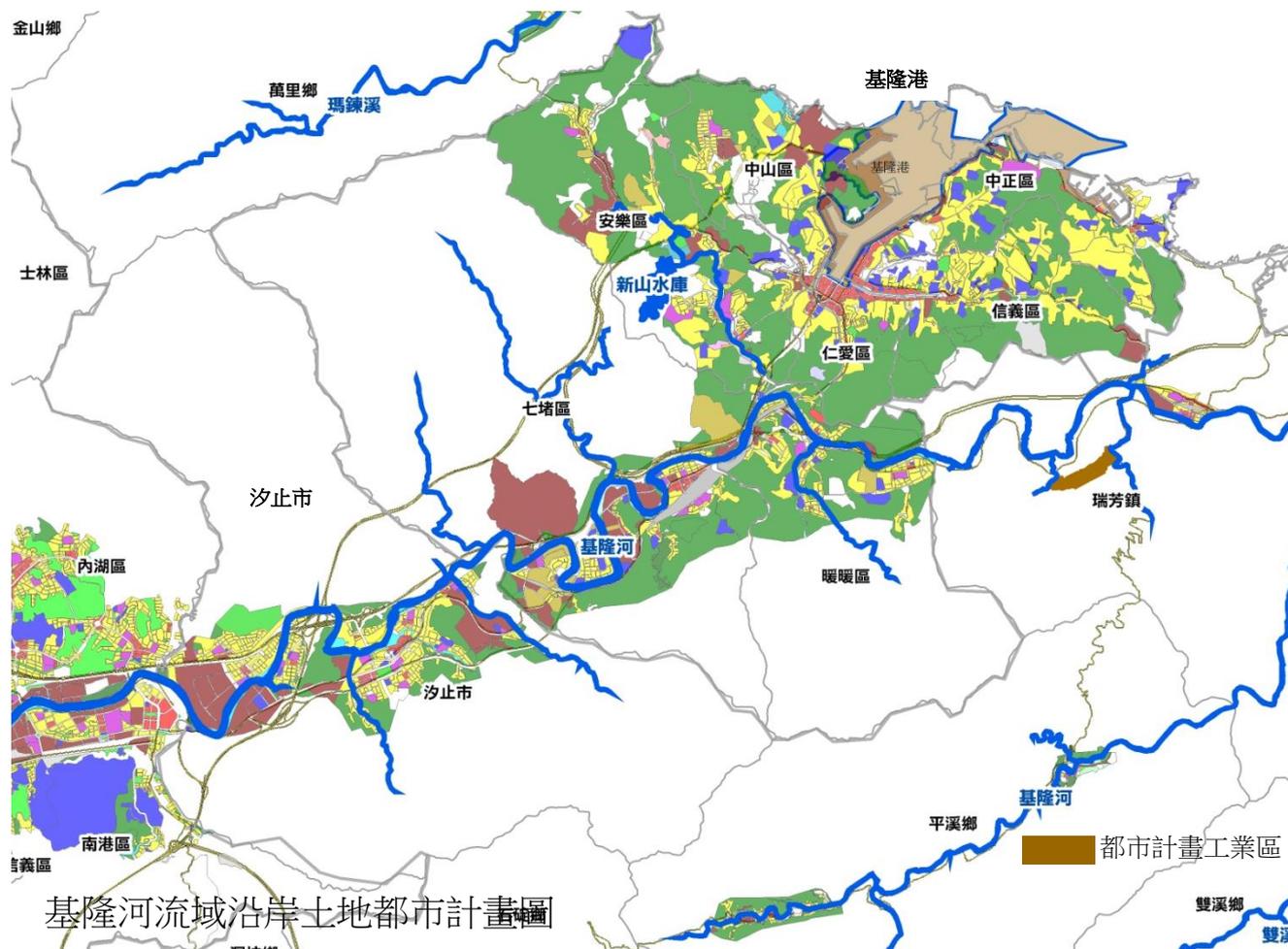
■就觀光旅遊而言

基隆港位居**北觀國家風景區**與**東北角暨宜蘭海岸國家風景區**間**樞紐位置**，可藉由基隆港帶動基隆市觀光旅遊業契機。



基隆河流域沿岸土地再利用構想

基隆河流域流經之**汐止至五堵、六堵、七堵之周邊低度利用之工業區**倉儲使用土地，應**優先進行都市計畫再檢討**，對於**整體流域土地規劃理念**應**結合都市河川防災、滯洪理念**，配合提高配合提高相關防洪標準外，並**思考土地活化再利用多元性**，以增加土地使用效益及彈性。



基隆港、基隆市「港市整合」衍生效益

■ 港市整合後最明顯之效益即為基隆港發揮國際客運港功能，帶來觀光人潮。

- ✓ 目標市場大陸、港澳、日本及馬、新人士為主
- ✓ 每年遊客數預計以5%成長
- ✓ 主要景點為野柳、金九地區、東北角及北觀海岸自然生態

■ 基隆港位居北觀及東北角國家風景區樞紐位置，交通上便捷串聯完整旅遊路線，提供高品質遊憩體驗。

■ 觀光帶來效益，將促使基隆市之都市更新及都市再發展之契機，增加投資開發誘因。



台中 水湳經貿生態園區

打造全方位防災治水
低碳生活示範區



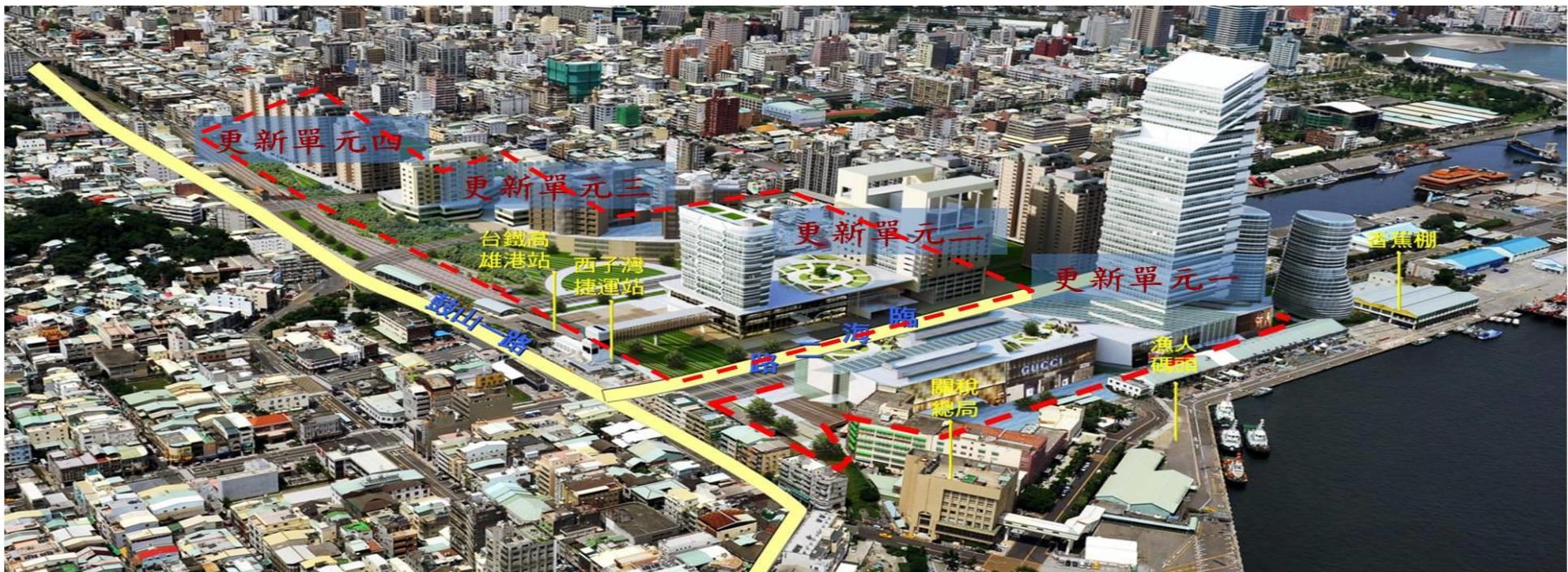
臺鐵高雄港站都市更新再開發案

全台灣北、中、南區，以治水為引擎改變地貌景觀，
調整變更都市計畫，帶動公共建設投資！

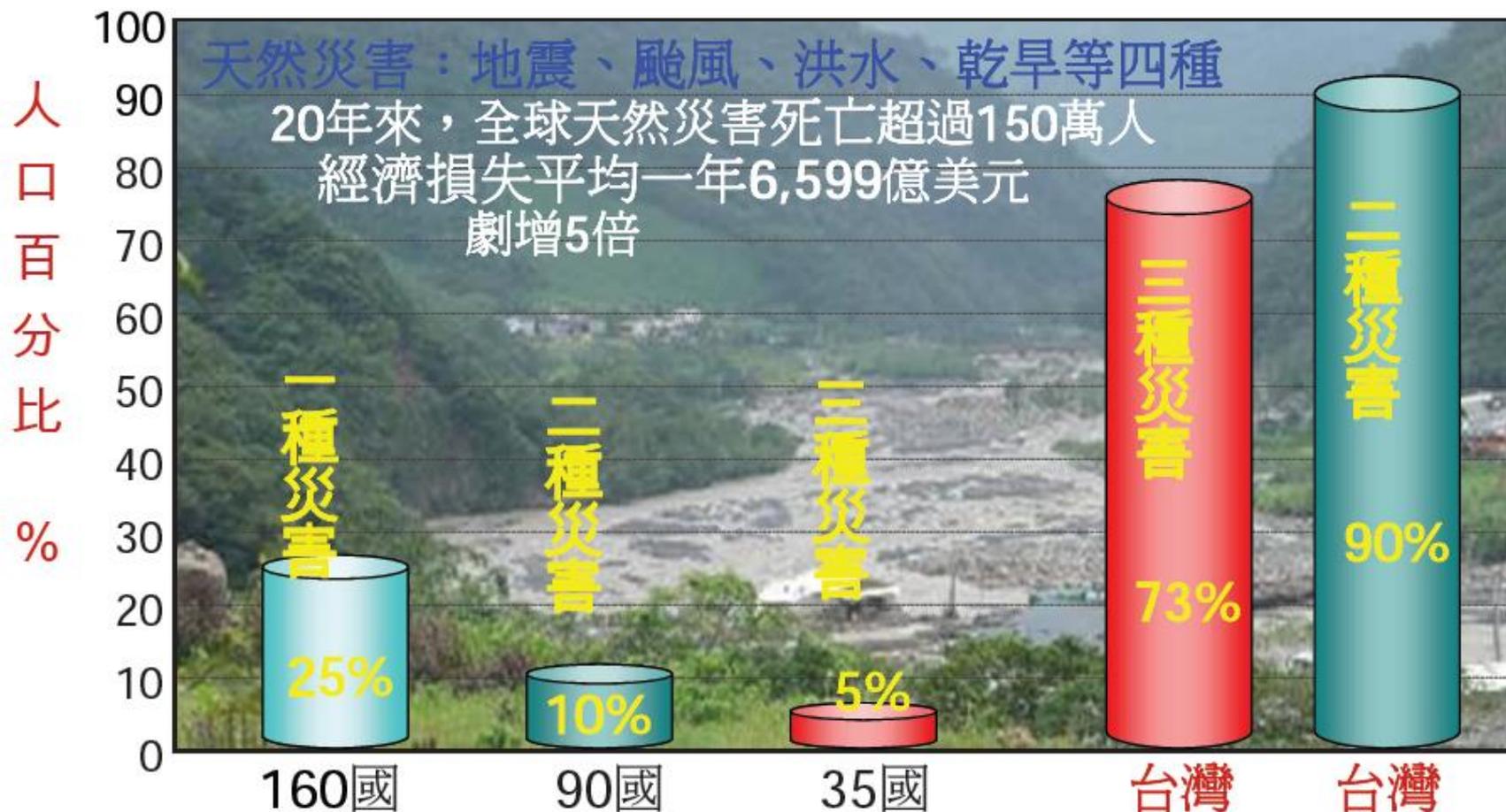
101年度政府重大公共建設預算：2166億元

102年度政府重大公共建設預算：1750億元

103年度政府重大公共建設預算：1673億元

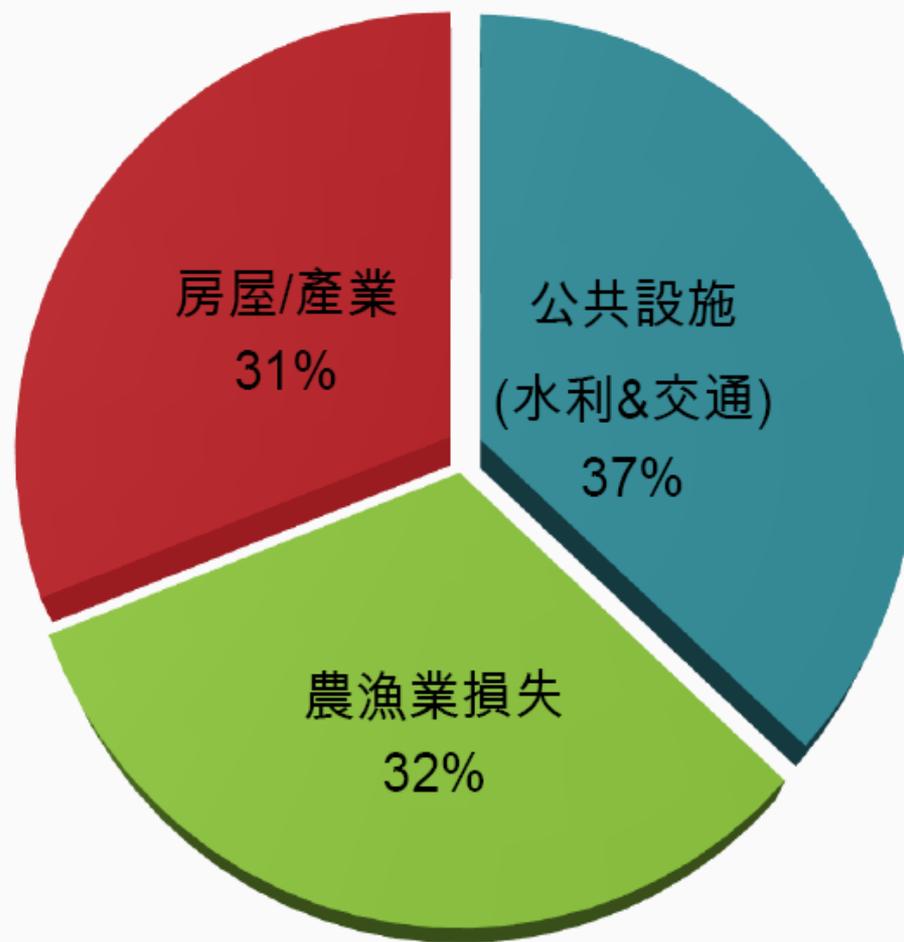


台灣天然災害潛勢



世界銀行報告(2005):National Disaster Hotspots —A Global Risk Analysis

Loss Distribution of Natural Hazards in Taiwan



*慕尼黑再保險公司參考中央氣象局、內政部消防署及行政院農業委員會的統計數據

天災對政府財政之衝擊

單位：億台幣

救災特別預算名稱	年度	特別預算	舉債
總預算追加預算 (支應九二一震災)	88年	800	272.4
九二一震災災後重建特別預算	90-92年	982.4	727.6
基隆河整治特別預算	91-94年	316.2	316.1
易淹水地區水患治理特別預算	95-99年	754.7	654.7
石門水庫及集水區整治特別預算	95-100年	250	110.3
莫拉克風災災後重建特別預算	98-101年	1,165.08	1,164.79
合計		4,268.26	3,245.88

◆ 政府財政困難，莫拉克重建預算全部舉債

資料來源：主計處

政府赤字逐年提高，天災雪上加霜

新台幣 百萬元	歲入金額	歲出金額	歲入-歲 出=餘絀	累積赤字 (債務未償 餘額)	國內生產毛 額(GDP)	赤字 /GDP
94年	1,464,500	1,567,000	-102,500	3,550,179	11,740,279	30.24%
95年	1,546,400	1,529,800	16,600	3,623,563	12,243,471	29.60%
96年	1,635,500	1,552,000	83,500	3,720,693	12,910,511	28.82%
97年	1,640,900	1,617,700	23,200	3,784,813	12,698,501	29.81%
98年	1,553,500	1,715,500	-162,000	4,144,140	12,512,678	33.12%

資料來源：財政部國庫署，行政院主計處，財政部統計年報

全球自然巨災分布(1980年至2010年)

19,400起巨災事件發生位置分布比例

最高比例在亞洲!

大陸	損失事件的數量
非洲	1,700
美洲(南北美洲)	5,900
亞洲	6,200
澳洲/大洋洲	1,470
歐洲	4,100



全球自然巨災分布(1980年至2010年)

因巨災死亡2,275,000人的分布比例

最高比例在亞洲!

大陸	死亡人數
非洲	607,000
美洲(南北美洲)	362,000
亞洲	1,150,000
澳洲/大洋洲	5,620
歐洲	150,000



全球自然巨災情況(1980年至2010年)

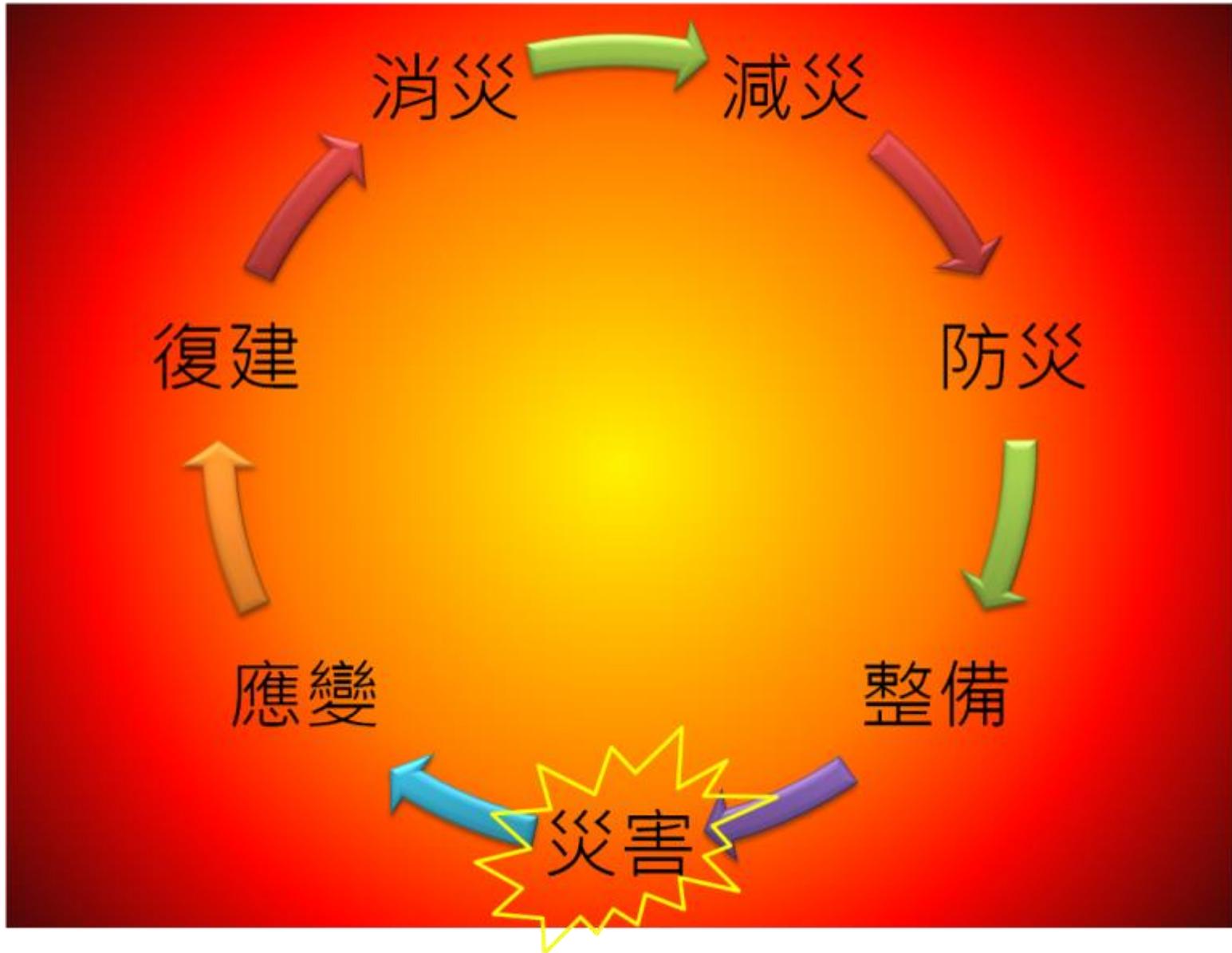
巨災保險損失7,350億美元分布比例

亞洲，僅9%有天災保險!

大陸	保險損失*[億美元]
非洲	20
美洲(南北美洲)	4,960
亞洲	660
澳洲/大洋洲	230
歐洲	1,480



災害管理基本觀念



災害防治工作基本理念

- **軟體重於硬體**—健全的防災警覺及充分的防災意識，勝於防災硬體設施
- **平時重於災時**—平時有充分準備，使具抗災韌性，並能在災後迅速恢復，免得臨時忙亂失效
- **地方重於中央**—災害來臨時，地方首當其衝，地方政府必須確實執行防災措施，才能發揮最大成效。

三級防災 → 深耕基層 - 應變指揮系統整備



台北市



新竹市



復興鄉



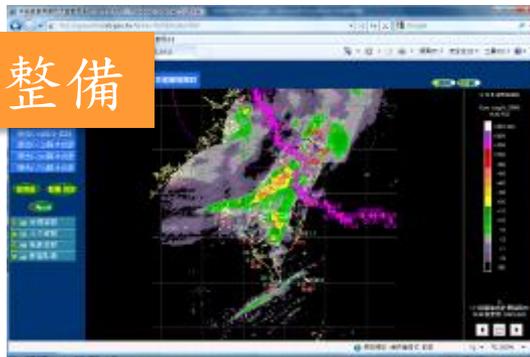
澤仁村



花蓮三棧社區



防救災資源、資訊整備



中央之防救災資訊、人力、物力、兵力

縣市之防救災資訊、人力、物力

鄉鎮市之防救災人力、物力

村里之防救災人力

部落、社區



消防署完成全國7,835幅「村(里)簡易疏散避難圖」 Disaster Mitigation Maps

和安里防災地圖



災害通報單位

土石流災害通報電話：0800246246
 甲仙區公所災害應變中心
 地址：高雄巒山區和安里中山路50號
 電話：07-6753893
 高雄巒山區災害應變中心
 地址：高雄巒山區中正三路25號7.8.9樓
 電話：07-2269595
 水土保持局第四工程所緊急處理小組
 地址：台南市林森路1段316號
 電話：06-2688280
 水利會第七河川組
 地址：屏東市建國路291號
 電話：06-7555205、0600-868878
 林務局屏東林區管理處災害應變中心
 地址：屏東市民安路30號
 電話：06-7236941

醫療處所及警消單位

甲仙區衛生所
 地址：高雄巒山區和安里中山路50號
 電話：07-6751029、6752433
 行政院衛生署旗山醫院
 地址：高雄巒山區中華路60號
 電話：07-6613811、6617321
 義大醫院
 地址：高雄巒山區內灣里義大一路1號
 電話：07-6150011、9520011
 旗山廣聖醫院
 地址：高雄巒山區中華路618號
 電話：07-6622391
 甲仙分駐所
 地址：高雄巒山區東安里和安路42號
 電話：07-6751204
 甲仙消防分隊
 地址：高雄巒山區林森路2號
 電話：07-6751995

社區重要幹部聯絡電話

和安里里長：李秋權
 電話：07-6752069、0937645339
 里幹事：呂啟瑞
 電話：0963265015、0938285165

避難處所聯絡電話

名稱：龍鳳寺
 地址：高雄巒山區東安里3鄰由讓路3號
 電話：07-6751033
 名稱：甲仙區和安社區活動中心
 地址：高雄巒山區和安里中山路50號
 電話：里幹事李秋權0751772、0932780491



防災用品



土石流小常識

容易發生土石流地區
 1. 上游崩塌地產區
 2. 岩盤深處有裂隙產區
 3. 岩盤深處有裂隙地

土石流發生的預兆

1. 附近有土石流
2. 有異常的山鳴
3. 溪水帶有滾石
4. 溪水異常混濁
5. 石頭摩擦聲音
6. 聽到異常呼聲
7. 溪水急流減少



土石流警示標誌



向深處開掘暴露樹根



甲仙和安社區活動中心避難處所



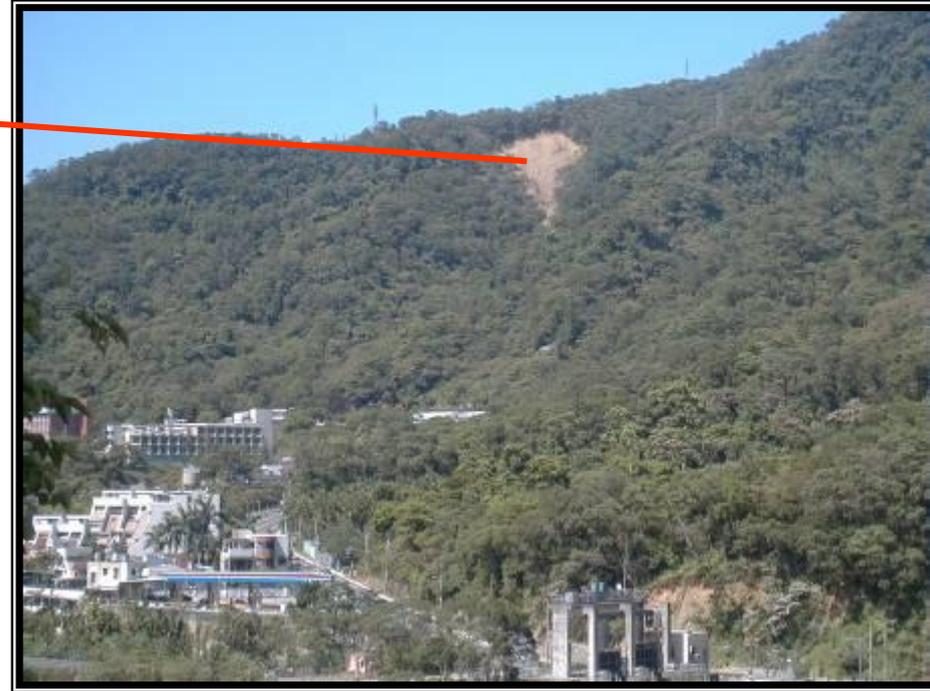
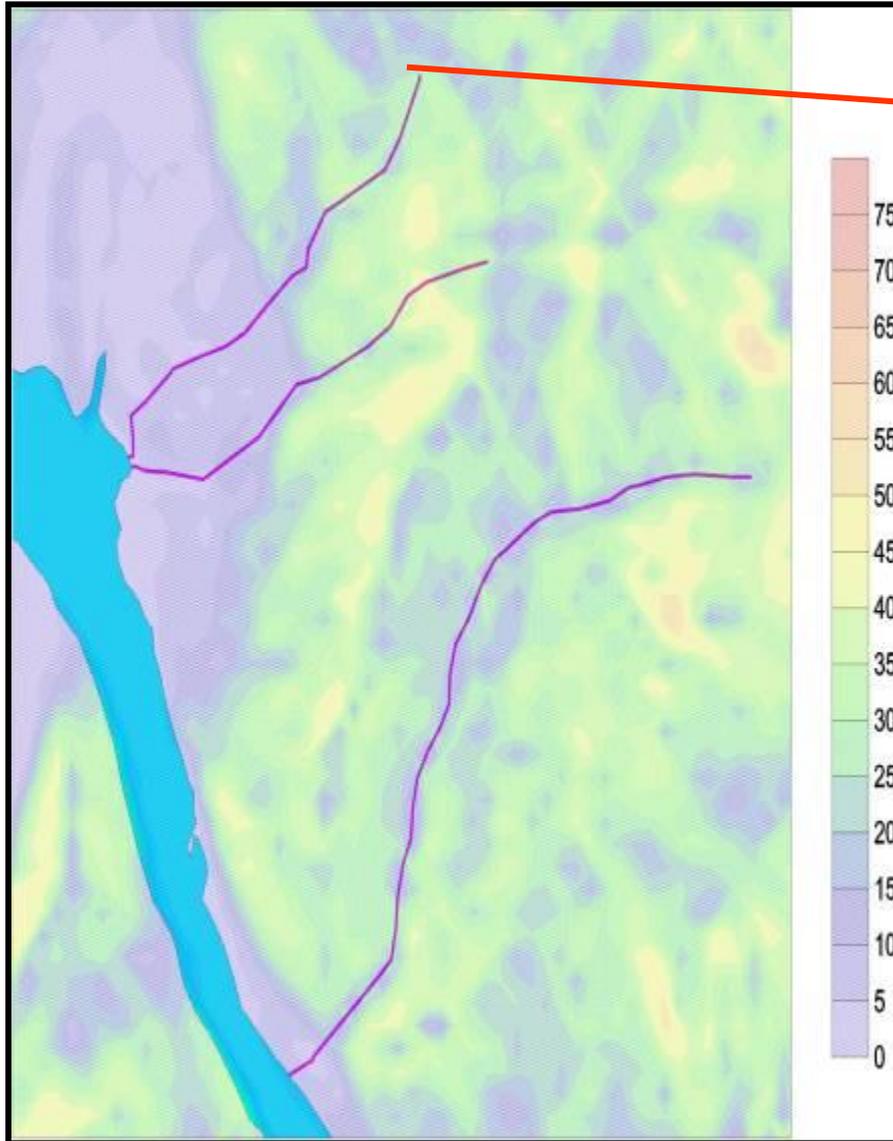
龍鳳寺避難點



甲仙區公所

坡度分析

教堂上游



土石流發生段 25° 以上

土石流流動段 $10^{\circ} \sim 25^{\circ}$

土石流堆積段 $0^{\circ} \sim 10^{\circ}$

現地土方量調查



溪流源頭土方



溪床堆積之土方

超過兩萬立方公尺



溪床下游堆積之土方

07 分 00 秒

避難處所

屈尺國小
(325人)

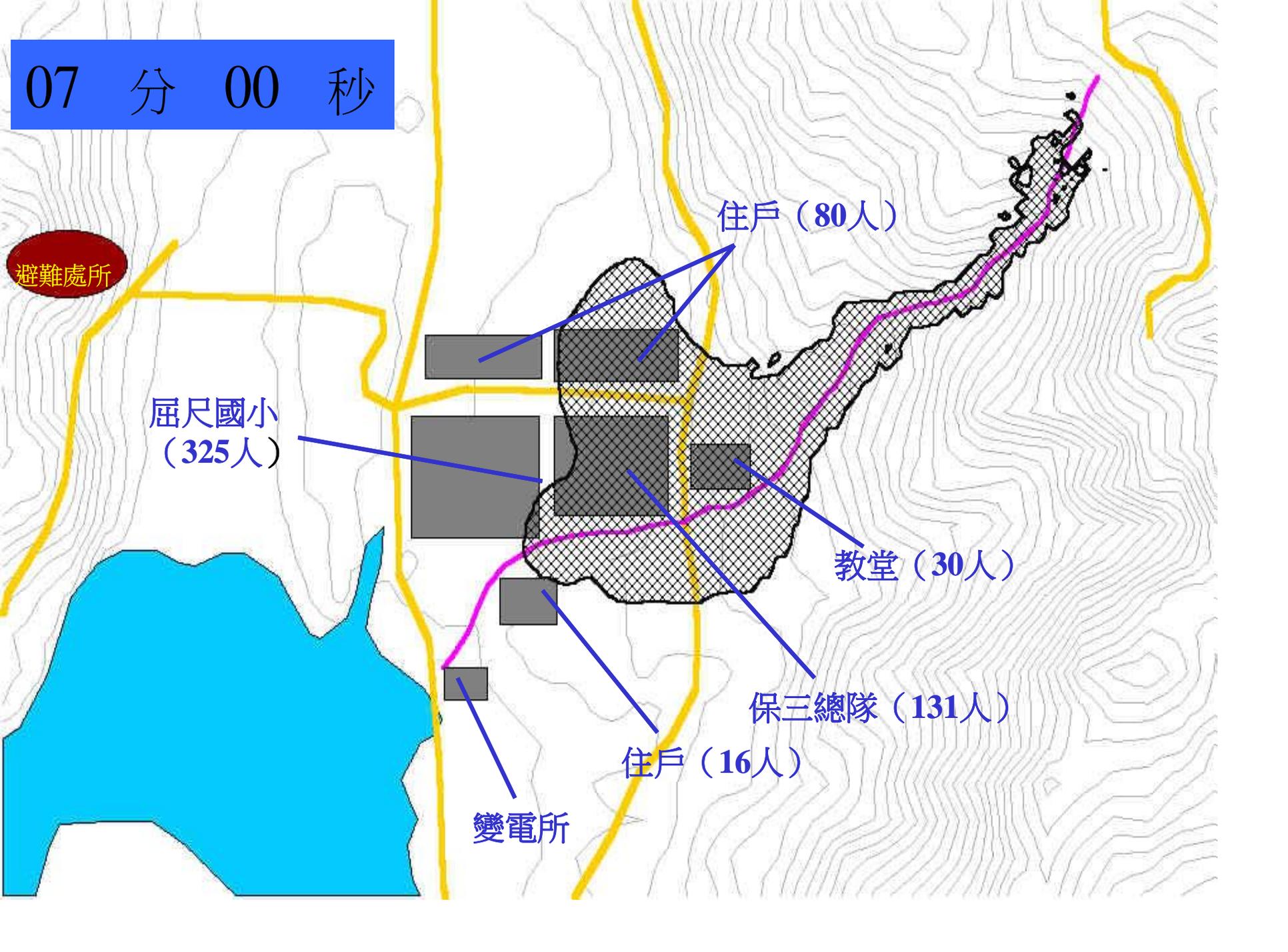
住戶 (80人)

教堂 (30人)

保三總隊 (131人)

住戶 (16人)

變電所



防救災通信系統整備



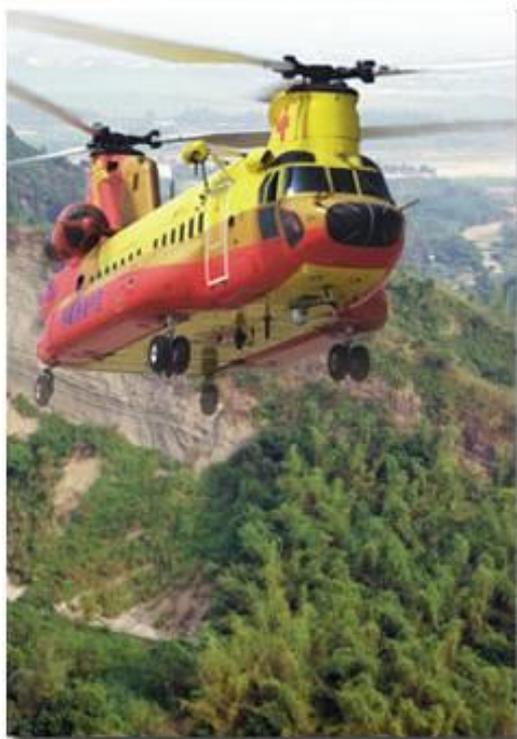
防救災通訊系統架構圖

◎建置專用衛星與微波通訊系統且互為備援，可提供電話、傳真、電腦網路、視訊會議及影像傳輸等通訊服務。

◎全國共設有492個衛星站台，分佈於中央各部會署、全國25個縣市災害應變中心暨相關縣市局處等，以及369個鄉鎮市區公所。

◎全國共設有124個微波鍊路，連結中央與地方災害應變中心等單位，提供微波通訊之寬頻服務，且其終端基地站台大多與衛星共站，互為備援。





B234直昇機衛星傳輸影像系統



B234直昇機衛星傳輸影像系統



UH-1H直昇機微波傳輸影像系統



UH-1H直昇機微波傳輸影像系統

對外交通中斷的災區，可透過直昇機載運攜帶式衛星通訊系統，或是機動微波通訊系統抵達災害現場，設立臨時通訊站台，確保災區通訊無礙。



UH-1H直昇機微波傳輸影像系統



救災指揮通信平台車



鄉鎮市公所海事衛星電話、手持衛星電話、無線電



結 論

- Data有效積累, 建立決策支援系統輔助國土規劃
- 建立完善法規，從國土計畫、都市計畫、區域計畫各層級全面落實低衝擊開發。
- 政府運作方式需要改變！跨部會、跨領域建立更強的Coordination!
- 改變舊有思維，創造新的夥伴關係：
公眾 - 個人 - 公民

結 論

氣候變遷不是一個簡單的問題在等一個簡單的答案

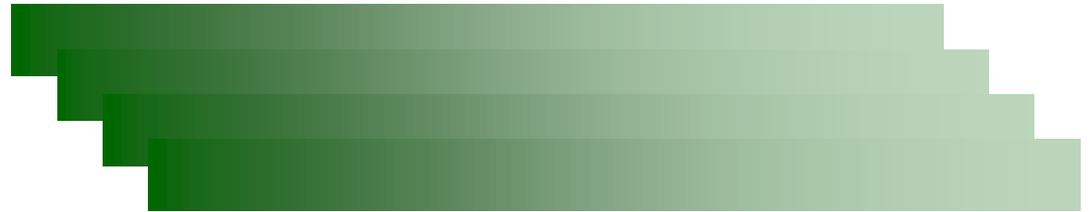
一個永續發展的氣候變遷策略，不僅需要好的科學研究與良好的溝通，還需要.....

- 值得信任的科學
- 明確的政策
- 有創意的商機
- 公眾參與

◆ Integration

◆ Coherence

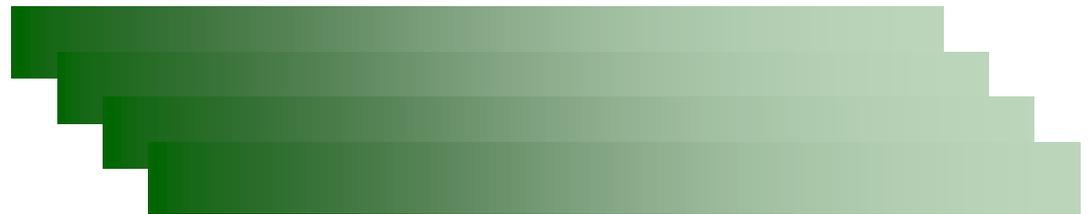
◆ Governance



◆ Positive Thinking

◆ Out-of-box Thinking

◆ Dialogue



李鴻源

台灣擁有一流的國民，
全世界博士比例最高的內閣，
為什麼我們只有小確幸沒有大幸福？
為什麼憤怒失望無感成為社會主旋律？
本書從根本提出翻轉的方法與方向。



台灣如何 成為一流國家

李鴻源 著

博士內閣為何讓全民失望？政府施政為何讓全民無感？

李鴻源——最深刻的省思與期盼

余範英余紀忠文教基金會董事長 於幼華台大環境工程研究所教授 林懷民 雲門舞集創辦人・推薦