

透水城市



新北市政府

104年11月27日



簡報大綱

- 一、緒論**
- 二、實現透水城市**
- 三、透水示範區**
- 四、結論**



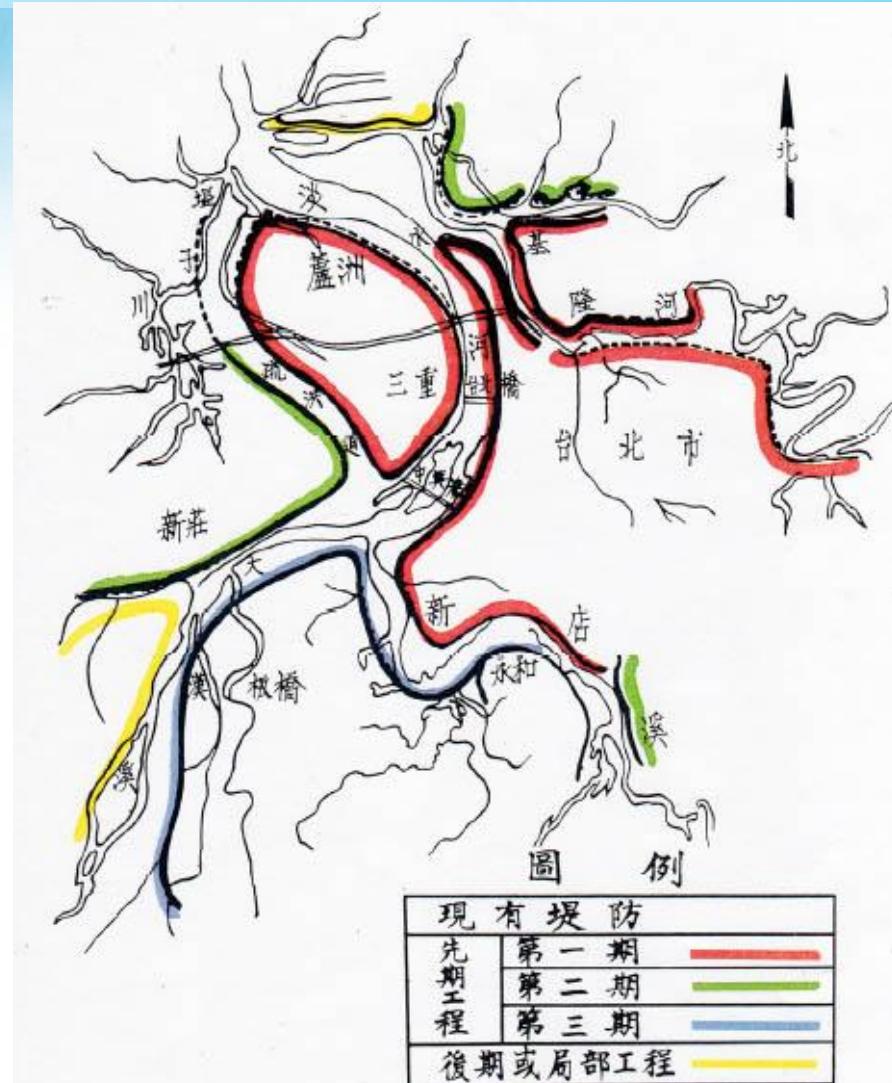
緒論-臺北防洪過程(1/3)

大臺北防洪計畫

- ◆ 堤防採用**200年洪水頻率**，讓外水不淹，保護居民安全、城市順利開發。
- ◆ 49年～87年歷經三期治理計畫，經費**1,114億元**。

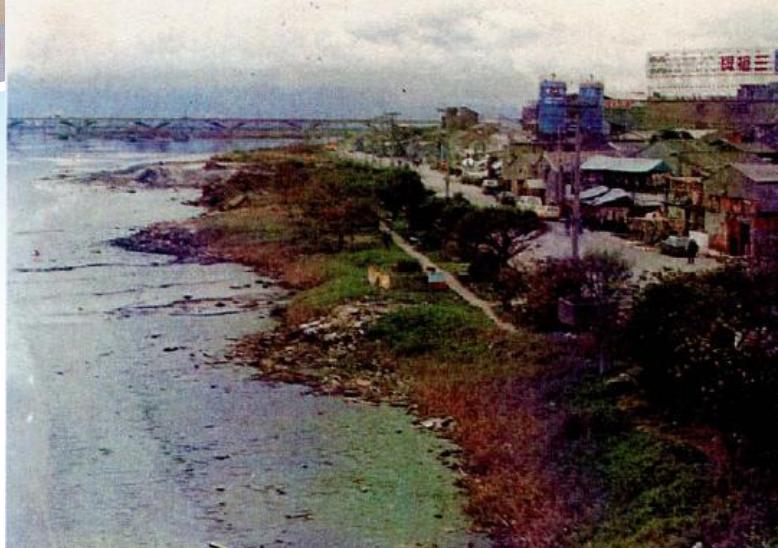
基隆河整治計畫

- ◆ 工程內容：
員山子分洪、河道堤防、集水區治理
- ◆ 基隆河沿岸**200年洪水頻率**保護
- ◆ 「基隆河初期治理計畫」**87-91年**，經費**122億**。
- ◆ 「基隆河整體治理計畫」**91-94年**，經費**333億**。

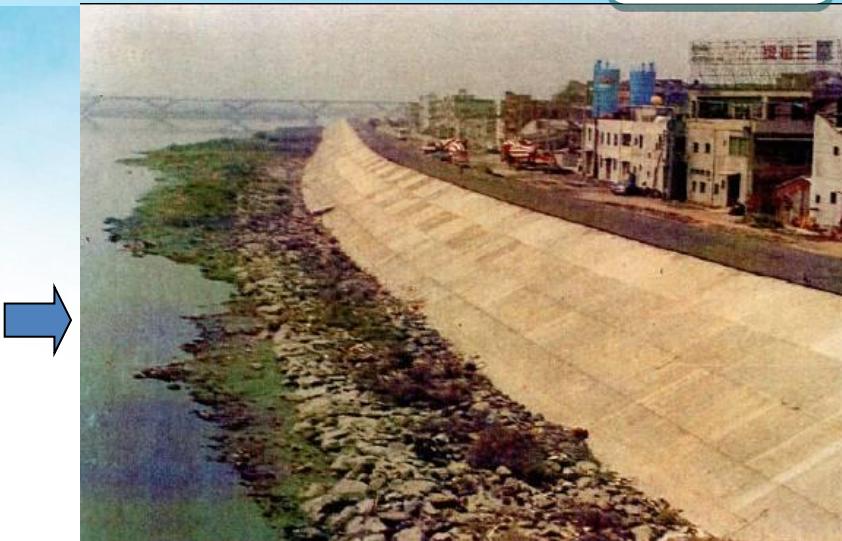


緒論-臺北防洪過程(2/3)

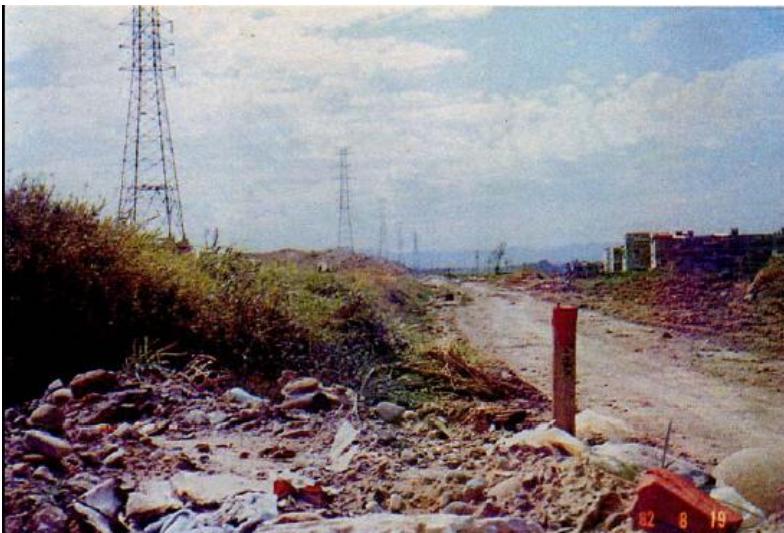
淡水河



三重堤防完成前



三重堤防完成後



蘆洲堤防完成前



蘆洲堤防完成後

緒論-臺北防洪過程(3/3)

基隆河

93.9.11 應急分洪



隧道出口空拍照片



93.9.11 應急分洪



隧道出口空拍照片



員山子分洪道



緒論



都市化地文環境改變

- 入滲面積被建物與道路所
覆蓋，入滲率降低

- 地表糙率下降

水文條件改變

- 入滲量減少

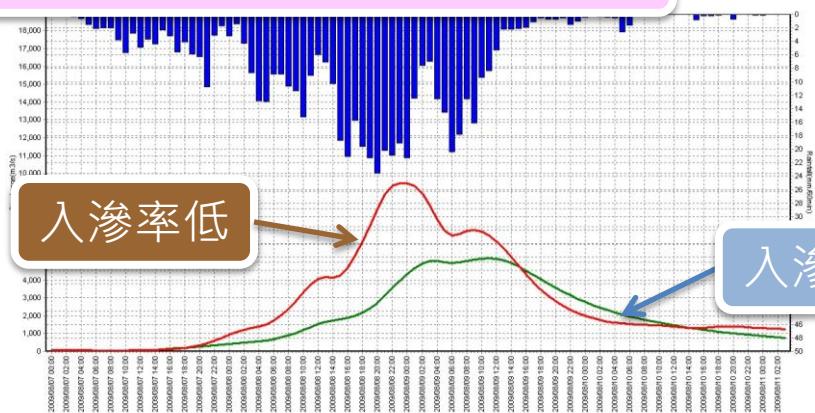
- 集水區集流時間減少
- 漫地流流動加速

洪水特性改變

- 洪水總量增加
- 洪峰流量上升

- 洪峰加速到達
- 洪峰流量增加

地表入滲率下降對洪水流量之影響



將可能超過目前防洪排水設施(治水工程)
之保護能力範圍，進而發生淹水災害





緒論

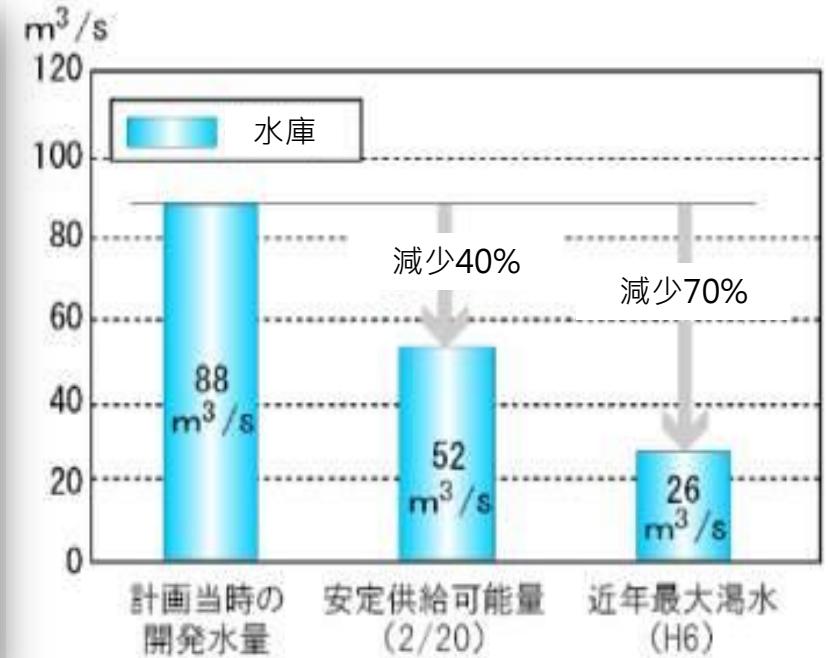
降雨特性改變

工程保護標準降低

- ⊖ 鄰國日本因應氣候變遷研究顯示，該國水利設施保護標準將降低50~70%，水資源量更減少達70%。
- ⊖ 海水位上升及颱風豪雨增多增大將嚴重威脅沿海低窪地區。

日本案例

地域名	将来の降雨量 増加	将来の治水安全度(超過確率年)		
		1/200(現計画) 水系数	1/150(現計画) 水系数	1/100(現計画) 水系数
① 北海道	1.24			1/51 2 1/35 8
② 東北	1.22			1/37 5 1/30 5
③ 關東	1.11	1/99 3	1/67 2	1/50 1
④ 北陸	1.14			1/65 5 1/43 4
⑤ 中部	1.06	1/111 2	1/89 4	1/64 3
⑥ 近畿	1.07	1/120 1		
⑦ 紀伊南部	1.13		1/57 1	1/30 1
⑧ 山陰	1.11		1/83 1	1/51 5
⑨瀬戸内	1.10	1/100 1	1/84 3	1/50 3
⑩ 四国南部	1.11		1/56 1	1/45 3
⑪ 九州	1.07		1/95 4	1/66 14

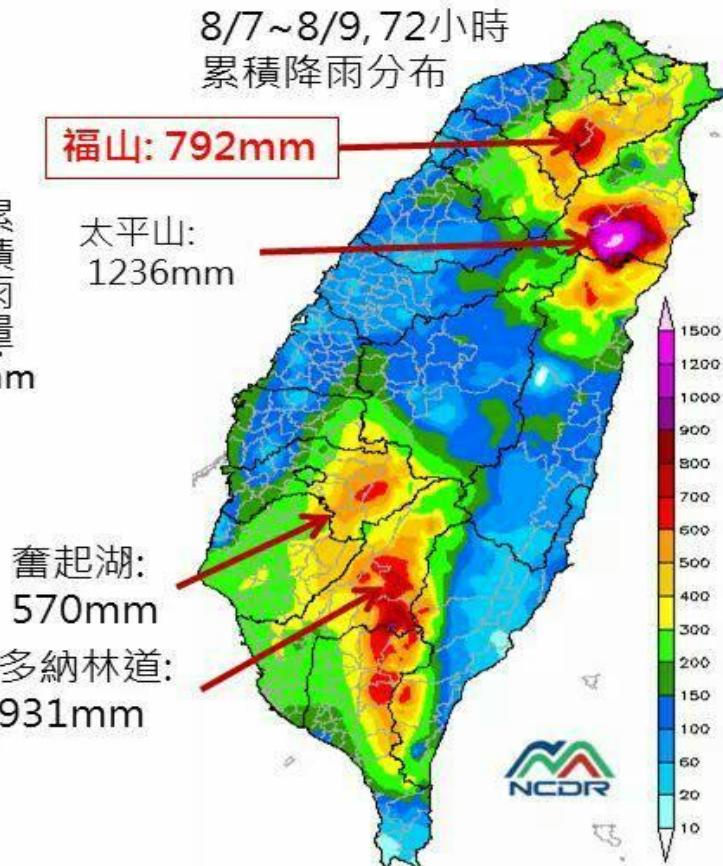
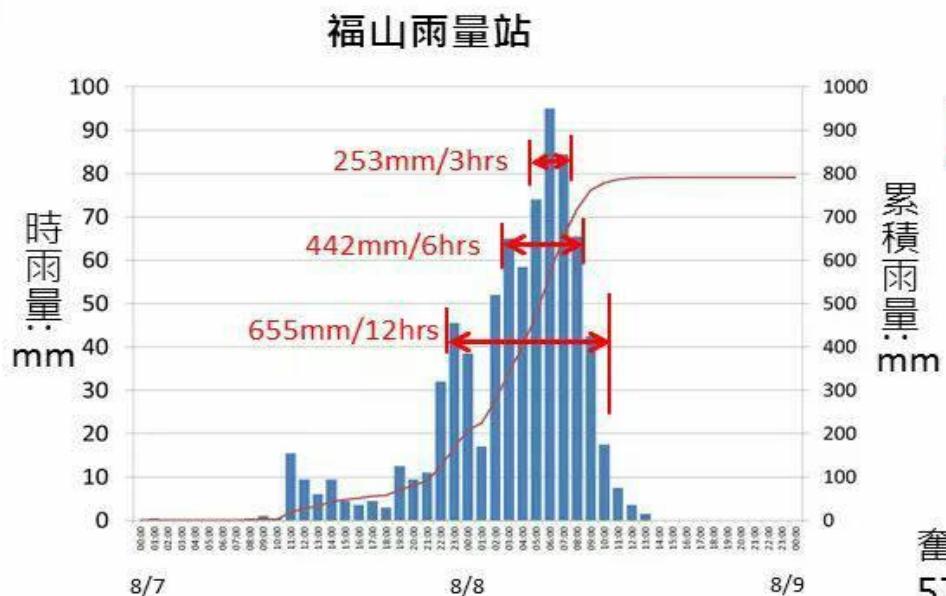




緒論

104.8.8 蘇迪勒颱風

蘇迪勒颱風降雨分布特性



緒論

外水

降雨型態、地文水文改變影響導致工程保護標準降低



二重疏洪道最高水位來到6.5公尺，平93年艾利颱風造成二重疏洪道歷史最高水位。

大漢溪水位距離200年防洪頻率僅約1.3公尺



碧潭橋 資料來源：網友王忠芳

資料來源：聯合新聞網

新店溪秀朗橋 蘇拉颱風最高水位11.38公尺，打破89年象神颱風紀錄
蘇迪勒颱風最高水位12.11公尺(距200年防洪頻率僅0.92公尺)

101.08.02 蘇拉
104.08.08 蘇迪勒

蘇 拉37小時
雨量超過660mm

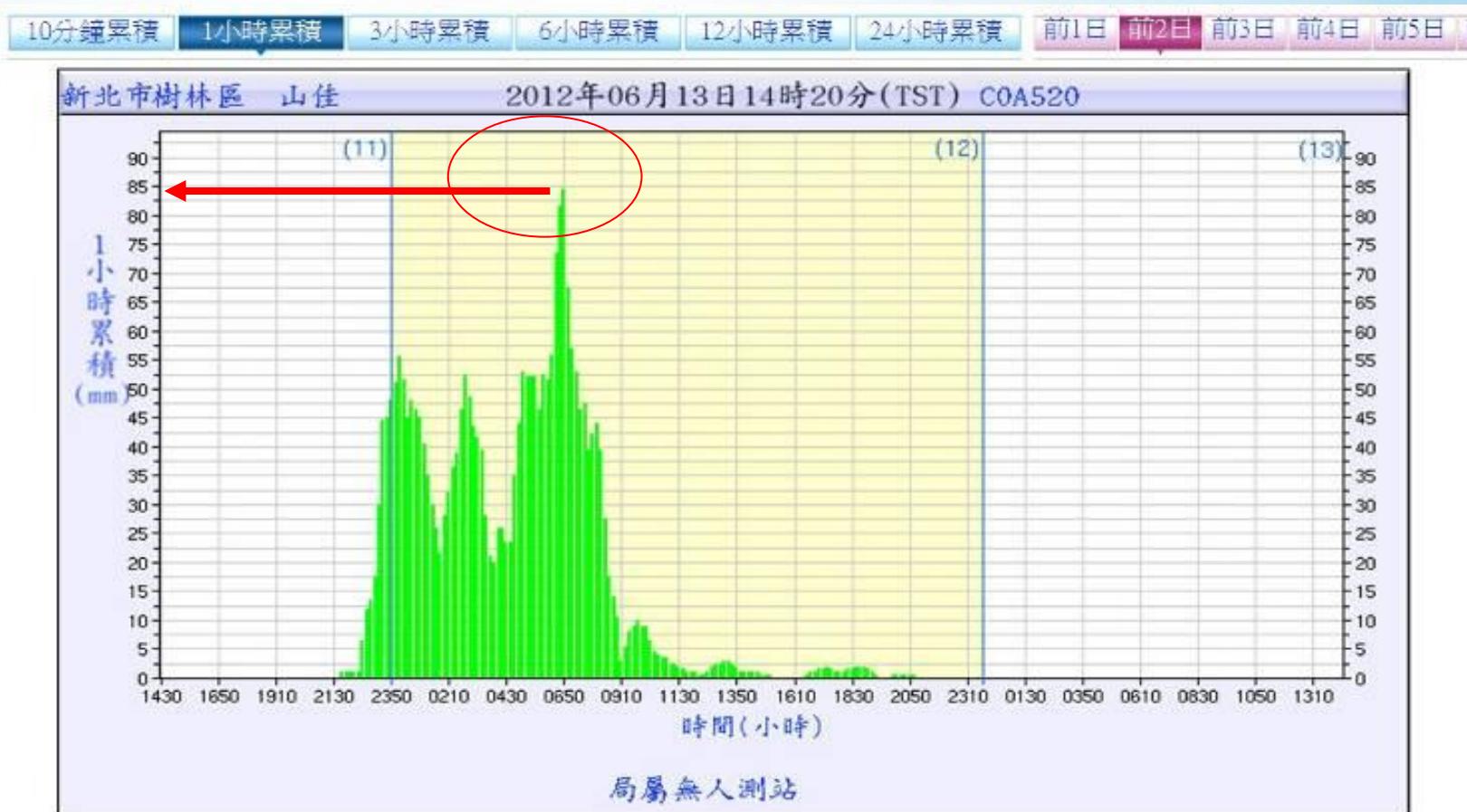
蘇迪勒43小時
雨量超過900mm



緒論

- 10小時總雨量達440mm
- 尖峰小時雨量為85mm/hr，超出市區排水設計標準

101.6.12樹林北大特區



緒論

內水

- 氣候變遷、短延時強降雨
- 都市化、不透水率增加
- 遷流量增加

- ◆ 都市排水保護標準只有3-5年
- ◆ 雨量超過 50-75 mm/hr 即造成淹水
- ◆ 因應極端氣候，都市排水已無法負荷



土城彈藥庫



板橋民生路



台北大學



中和環球中心

101.6.12暴雨造成新北市各地淹水



緒論

1992-2011短延(淹水)致災降雨類型

其他(Others) :

華南雲雨帶或非夏季
之局部對流等

斜壓性的鋒面系統(F) :

包含冬季與春季鋒面

夏季降雨(SR) :

受西南風或偏南風影響、
夏季對流性降水

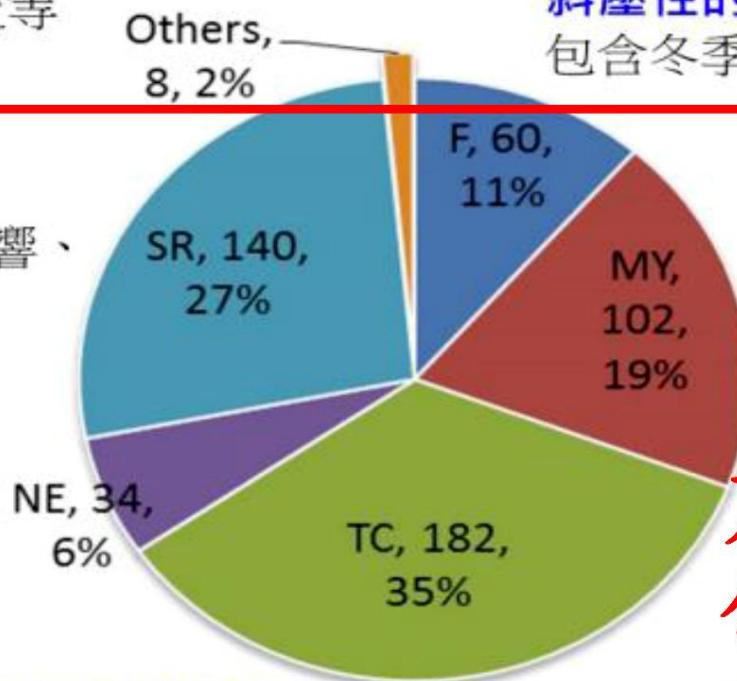
梅雨鋒(MY) :
五、六月份鋒面

東北季風共伴(NE) :

受東北季風影響或
熱帶擾動與東北季風
共伴之天氣型態

熱帶擾動(TC) :

包含颱風(25%)、熱帶低壓、
低壓及上述熱帶擾動影響下引
進之西南氣流(10%)

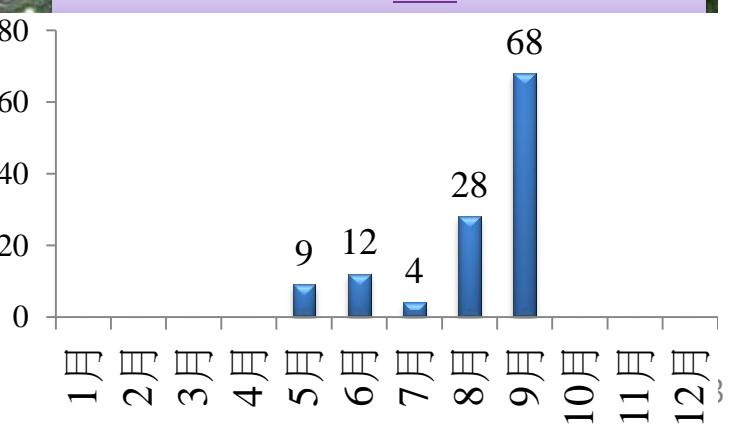


夏季 + 梅雨
佔 81%

秋颱東北季
風共伴佔 6%



102-104年新北市轄內各月積淹水案件統計





實現透水城市— 推動決心及強度



適用範圍



法令強度



水資源概念
導入





實現透水城市— 自治條例概念綱要

1. 規定新北市轄內所有開發基地，皆應設置透水保水相關設施，以提升新北市透水保水能力。
2. 基地之經營人、使用人、依法成立之公寓大廈管理委員會或所有人對於透水保水相關設施應具之維護管理責任。
3. 依地方制度法第26條規定，規定違反本自治條例規定者之罰責。

實現透水城市— 透水保水設計評估基準



■內政部規範之標準

- 「建築技術規則第4-3條」
雨水貯留量體 = 基地面積 $\times 0.045$
- 「建築技術規則第305條」
基地保水指標基準值 λ_c = 開發後透水保水量 / 原用地透水保水量 = $0.5 \times (1 - \text{建蔽率}r)$

■本市現行訂定之標準

- 「**建築基地**雨水貯留作業規範」
雨水貯留量體 = 基地面積 $\times 0.05$
- 「**建築基地**保水指標執行要點」
基地保水指標基準值 $\lambda_c = 0.8 \times (1 - r)$

➤ 「**公共設施用地**開發透水保水實施要點」

基地 保水 指標 基 準 值 λ_c	人行道、分隔島等	0.4
	平面停車場	0.4
	建築物	$0.8 \times (1 - r)$
	公園、綠地	0.9
	其他	$0.5 \times (1 - r)$

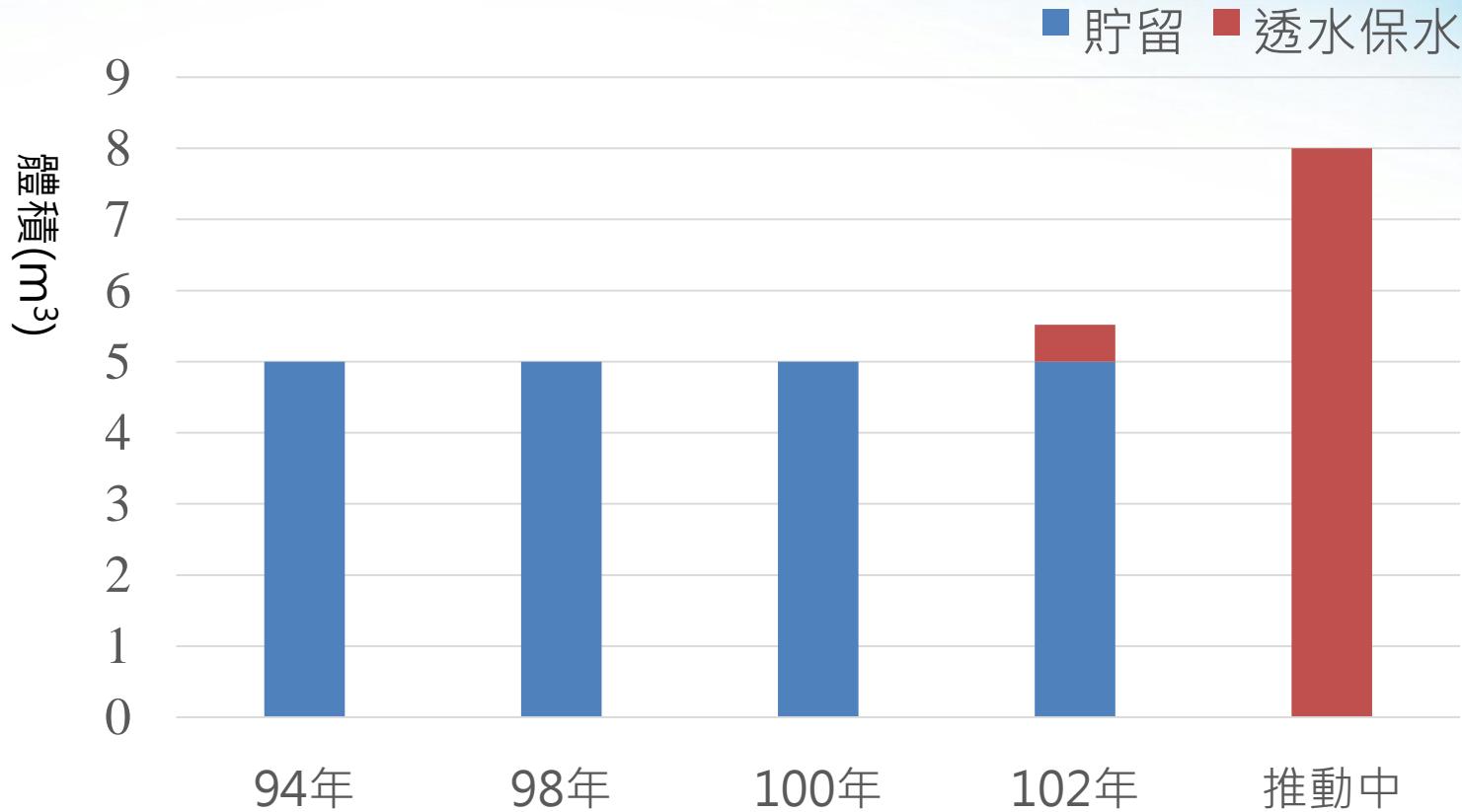
■本市未來訂定之標準

- 每宗開發基地滿足 80mm/hr ，一小時零出流
雨水貯留及透水保水量體 = 基地面積 $\times 0.08$

實現透水城市— 透水保水設計量體

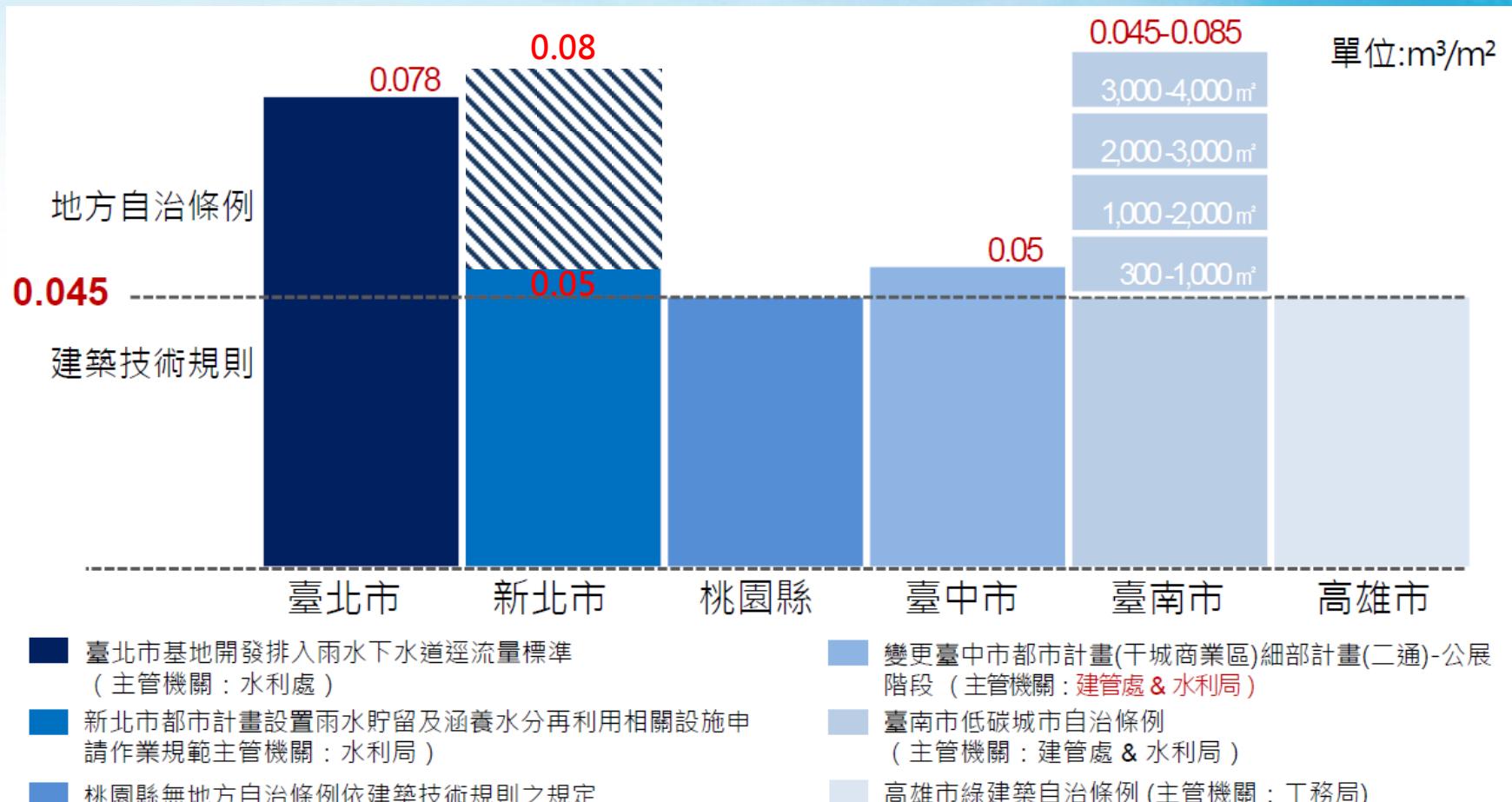


建築基地面積=100m²，建蔽率=0.5，土壤特性為黏土層f=10⁻⁷





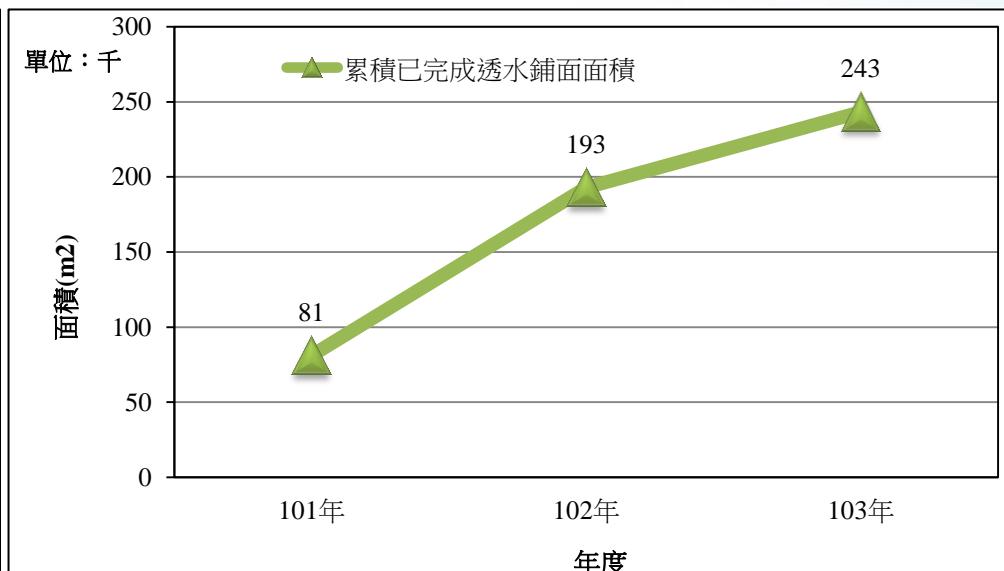
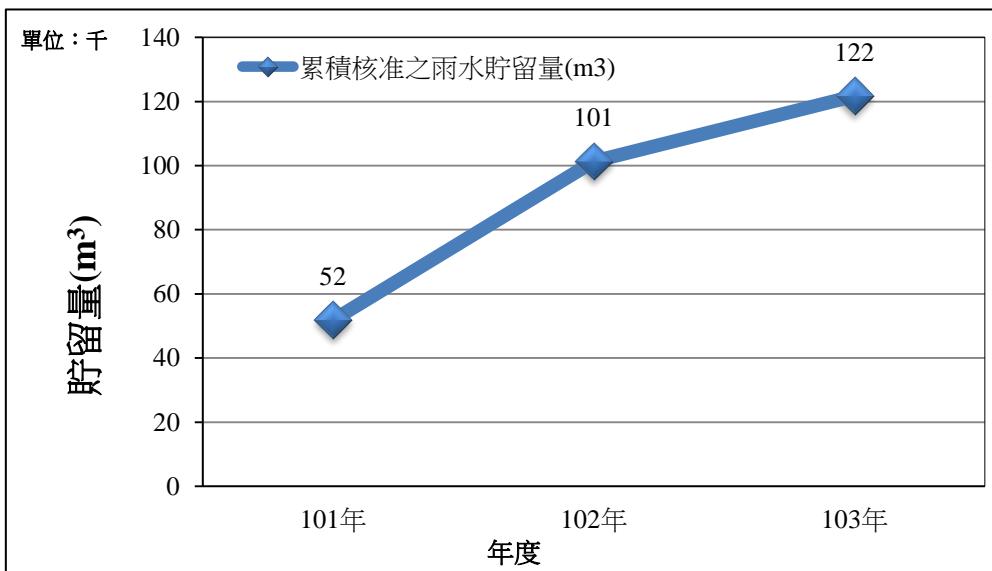
六都現行建築開發雨水貯留量標準



實現透水城市— 透水城市推動成果



- ◆新北市政府自100年起針對**都市計畫地區**，採土地使用分區管制要點，要求新建築行為，均需設置**雨水貯留設施**。
- ◆新北市境內自101年起已核准**1,130**件雨水貯留建照審查，累積核准之雨水貯留量達**121,765 m³**。
- ◆新北市境內自101年起已完成之透水鋪面面積達**243,336 m²**。



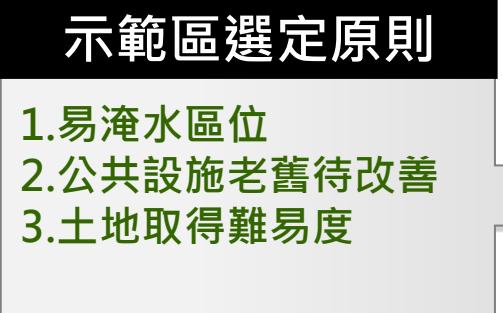
實現透水城市— 新北市推廣作法



示範區

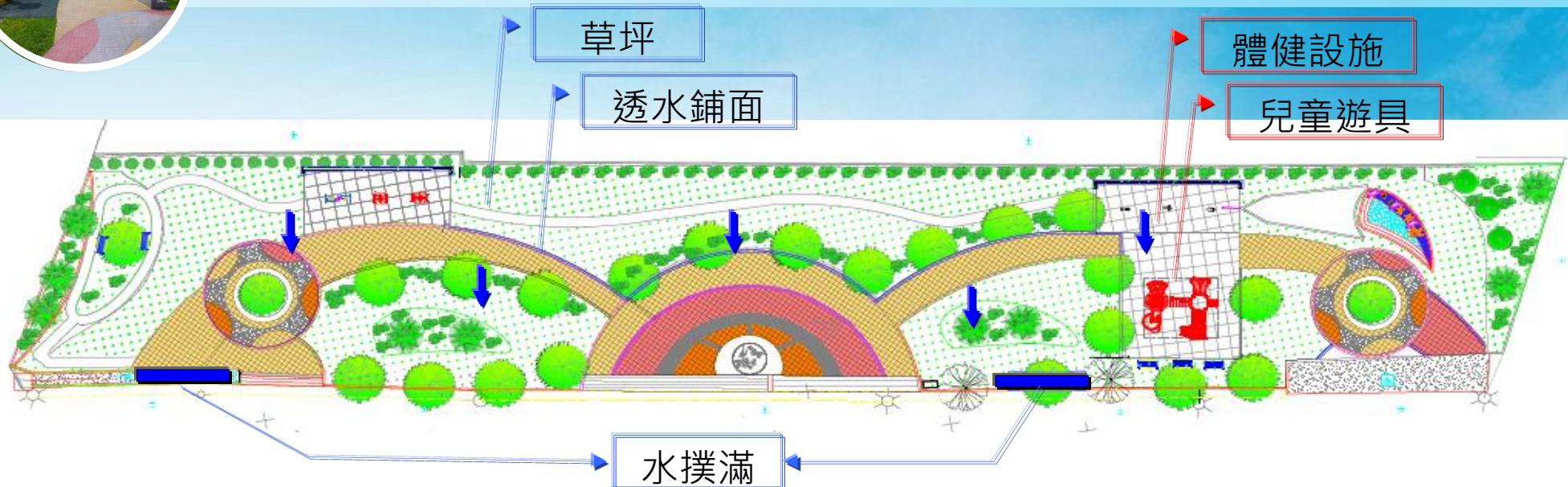
設置**透水示範區**，以期能減緩淹水問題，並展示透水工法以達宣導之效。

透水示範區—區位擇定說明



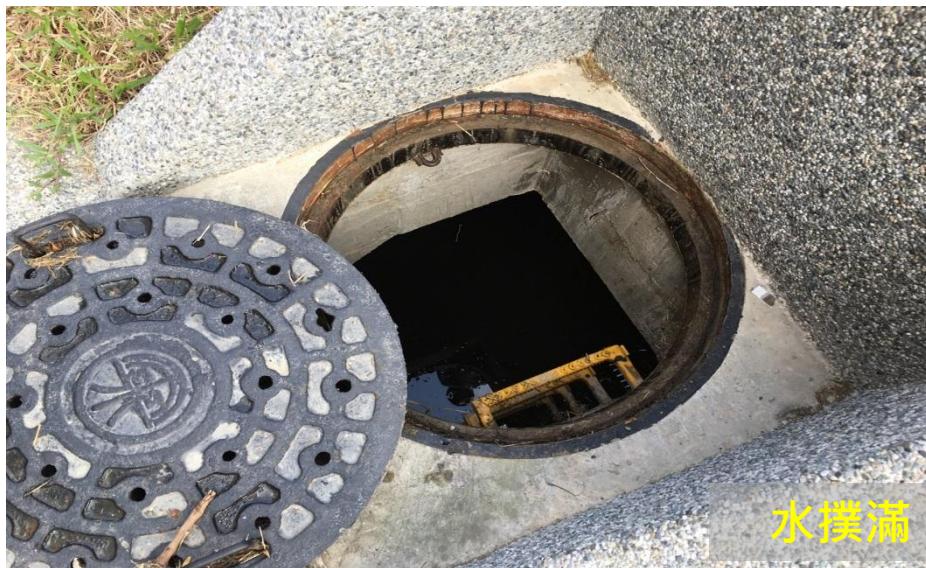


中和區原福祥市場用地簡易綠美化工程



利用人工地盤花園增加綠地、喬木、透水磚等提升保水量，並提供體健設施及遊具，增加中和地區休閒活動範圍，並增設50噸水撲滿。

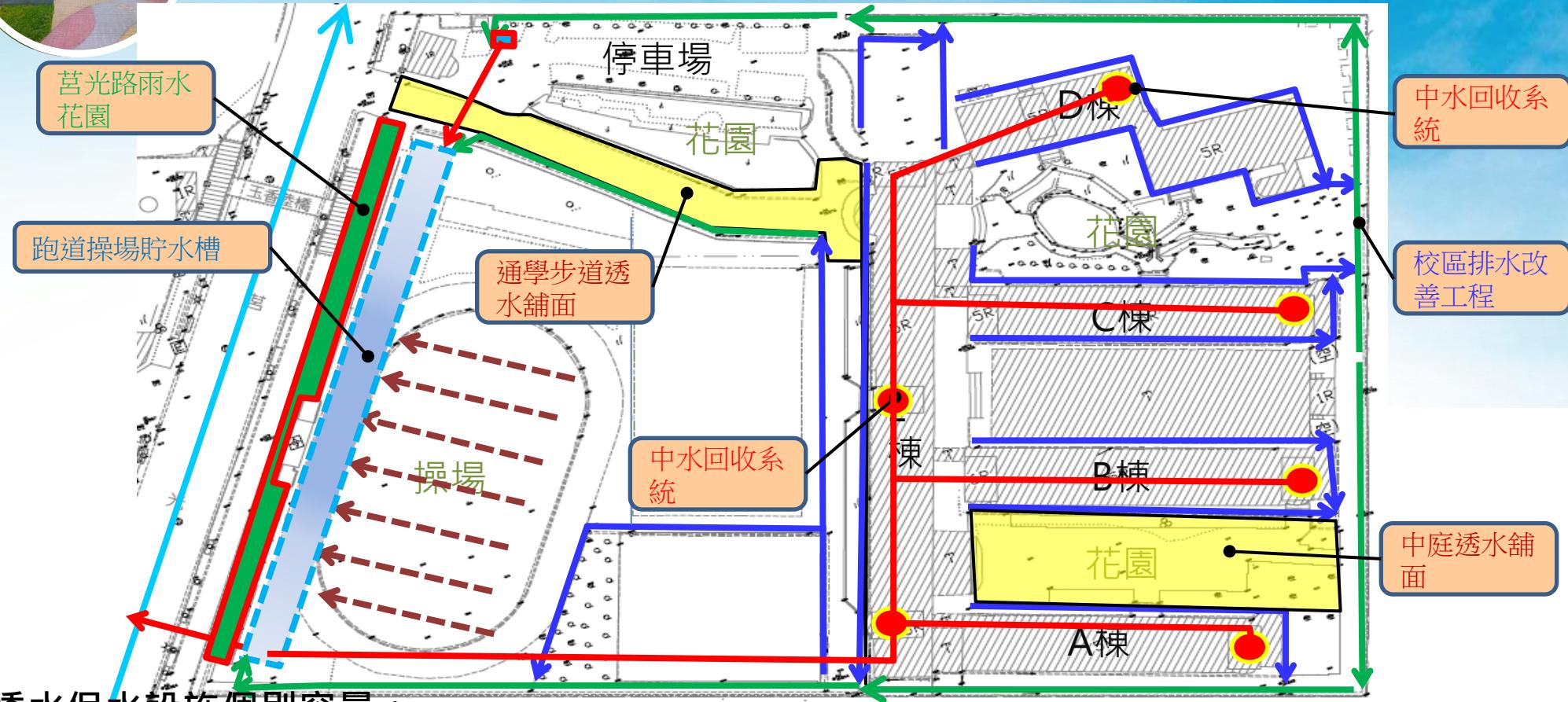
完工照片



自強國中示範區

計畫區域：自強國中，面積約29,300平方公尺

計畫目標：時雨量80mm，零出流量



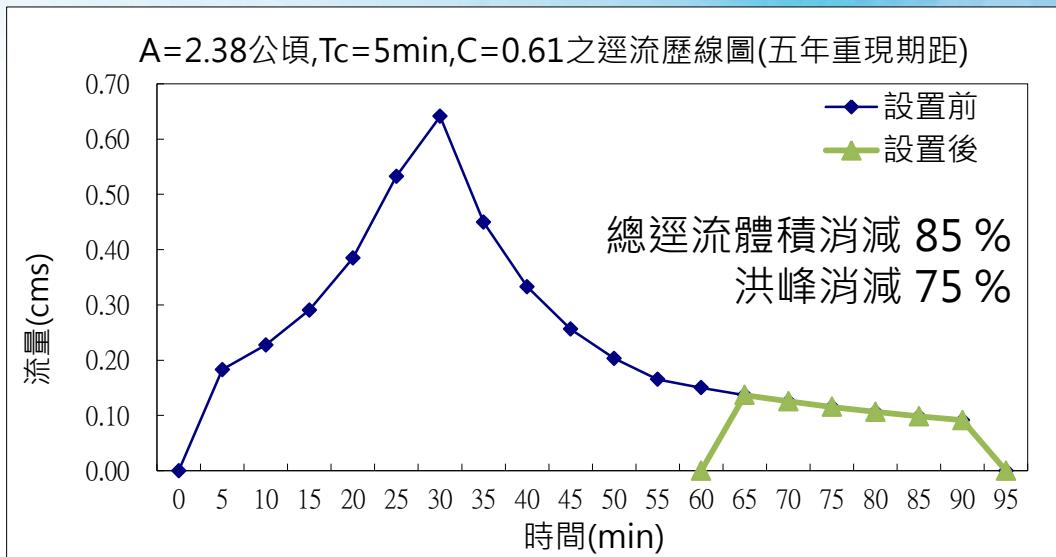
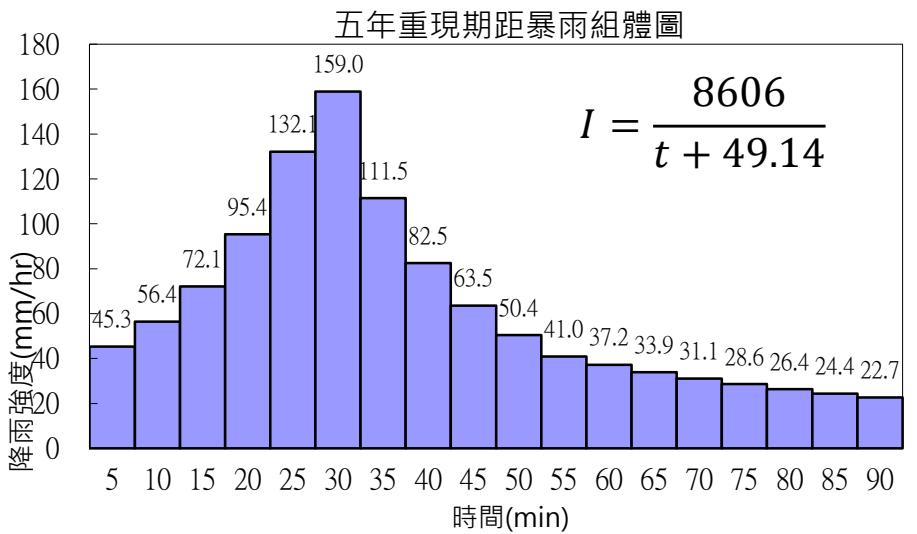
各透水保水設施個別容量：

- 透水保水鋪面：2126M²-230噸
- 綠地、被覆地：8964M²-323噸
- 計算總儲水量為 2362 噸
- 計算總儲水量為 1551 噸
- 雨水花園：740M²-258噸

總儲水量為
2362 噸

➤ 工程計畫經費：約為新台幣3,498萬元。

實現透水城市— 自強國中案例說明



自強國小示範區

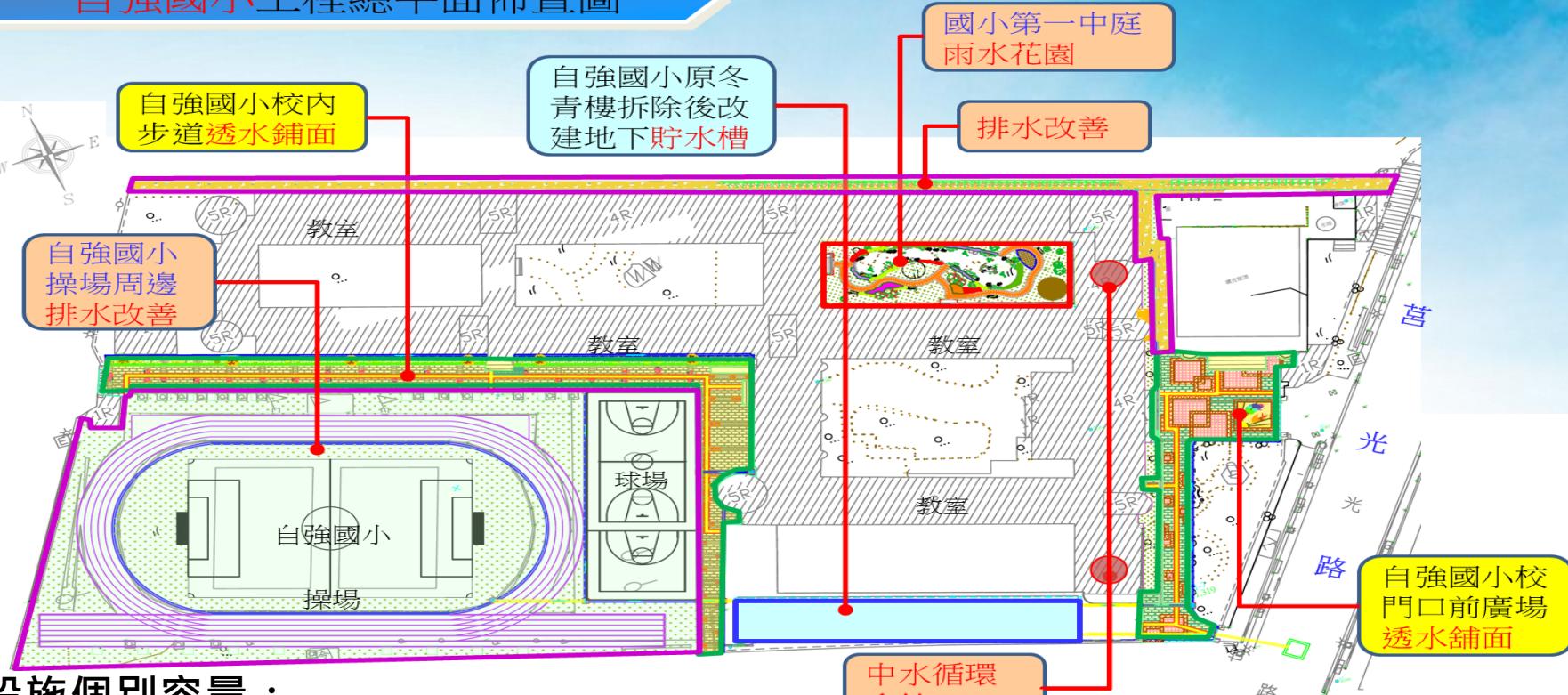
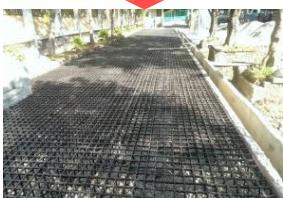


計畫區域：自強國小，面積約23,800平方公尺

計畫目標：時雨量80mm，零出流量

自強國小工程總平面佈置圖

透水鋪面施作



各透水保水設施個別容量：

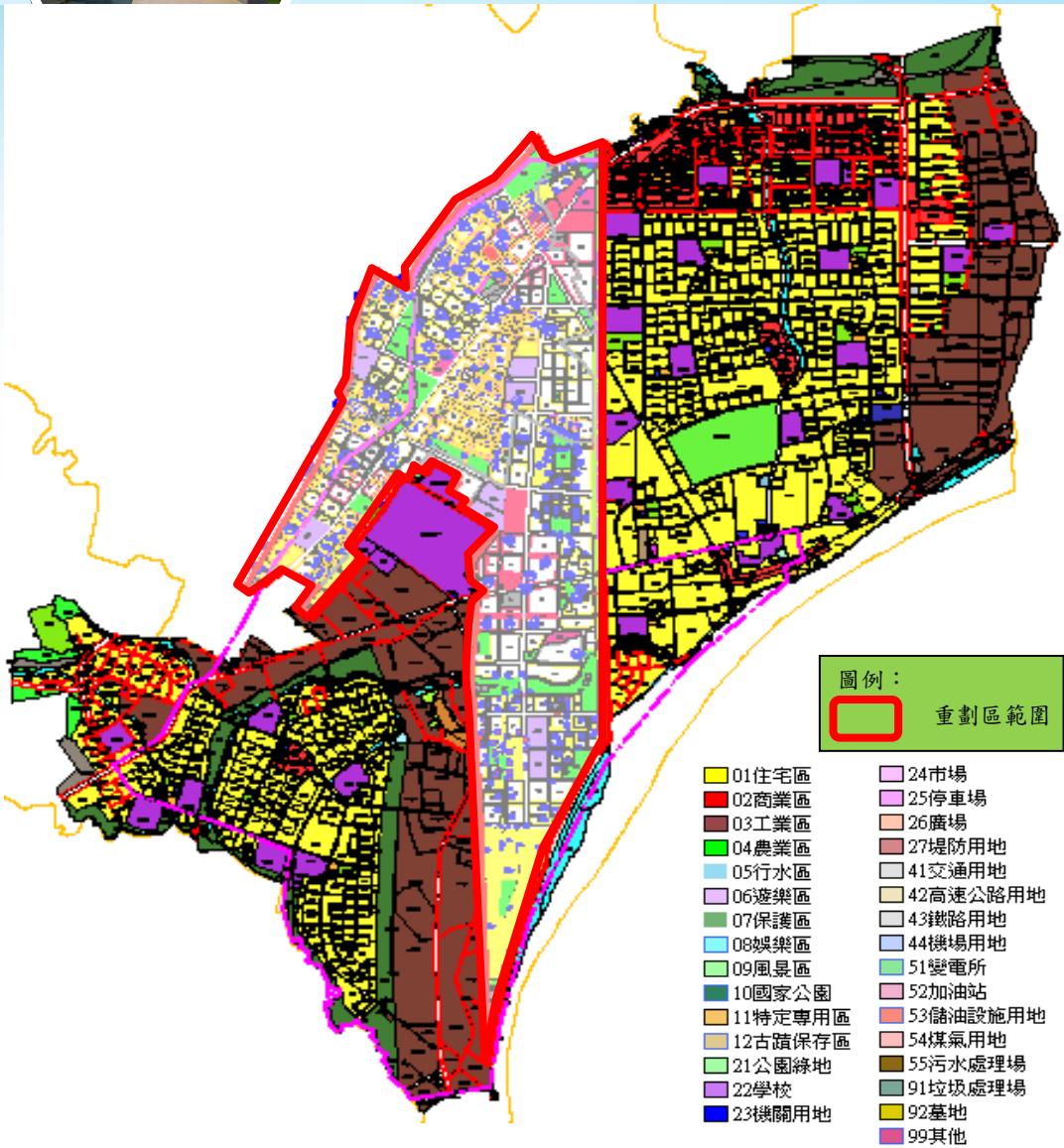
- 透水保水鋪面：1682M²-**212**噸
- 綠地、被覆地：6908M²-**479**噸
- 貯水槽體、雨撲滿：834噸
- 透水溝：200M-**280**噸
- 雨水花園：593M²-**114**噸

➤ 工程計畫經費：約為新台幣**2,447**萬元。

總儲水量體為
1919噸



塭仔圳重劃區



塭仔圳重劃區共計約 **467.5** 公頃

都市計畫 使用分區	面積(公頃)	總貯留及透水 保水量體(m^3)
機關學校	18.78	15,024
公園、綠地	37.69	30,152
商業區	52.00	41,600
住宅區	207.5	166,008
總 計	315.9	252,784



遠東通訊園區(1/2)

規劃設計概念

- 低衝擊的建築開發模式
- 雨水資源再利用、永續、生態





遠東通訊園區(2/2)

T-park 水資源循環系統

屋頂綠化
雨水回收系統 道路兩側
滲透帶系統 中央水道
生態滯留池

園區地表逕流：100年重現期之洪水

8.3 cms

降雨地表逕流

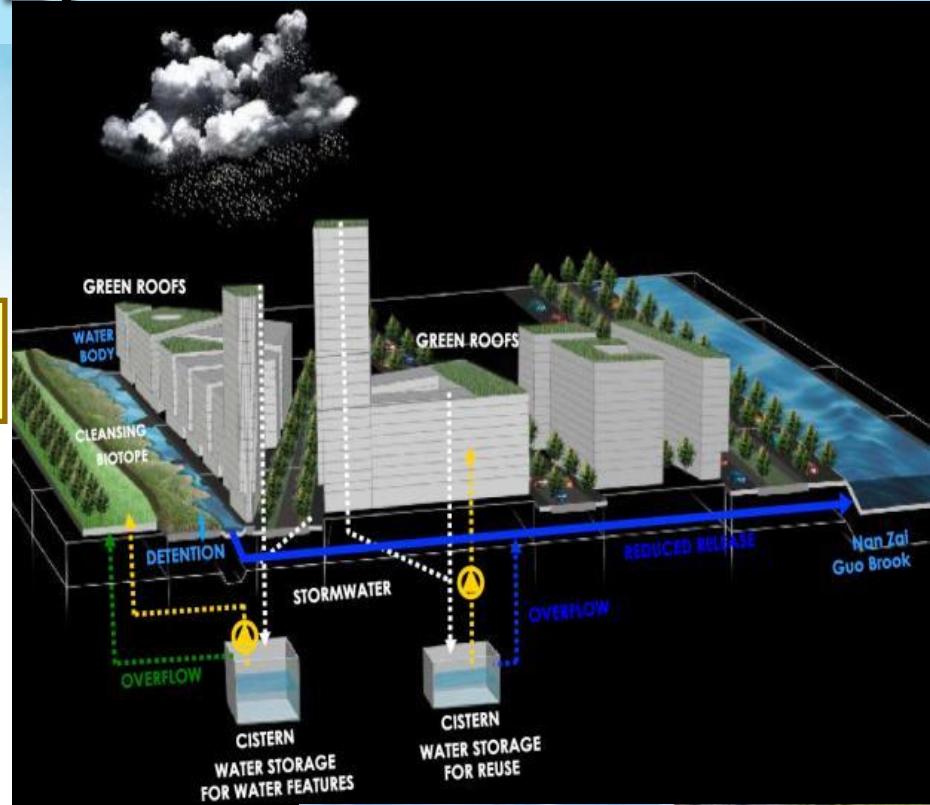
- 園區下水道負擔減少5.2 cms
- 減少60%地表逕流

3.1 cms

排水溝渠流量

保水設計效益：

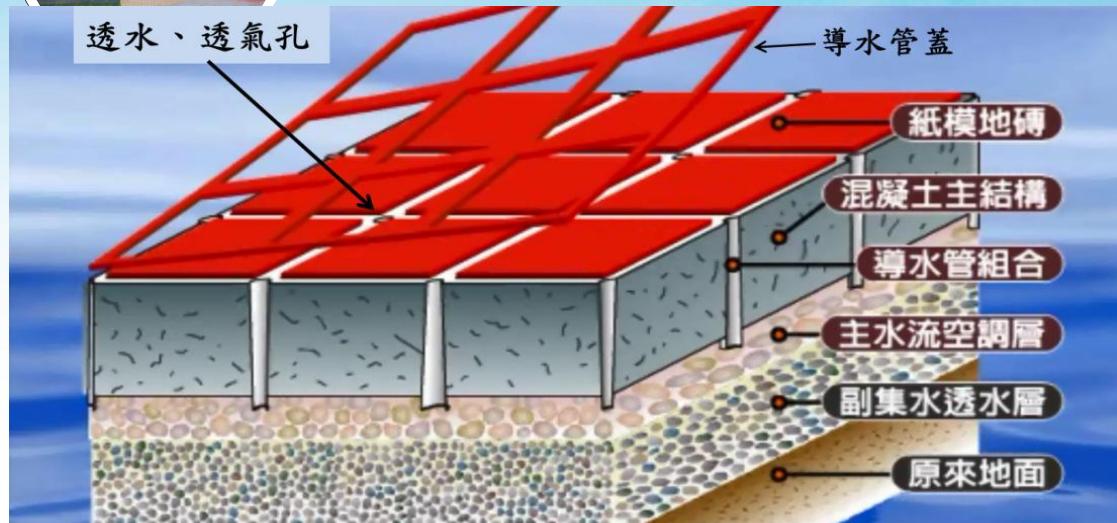
估計園區每年保水17.2萬頓之水量



現況照片



汐止區禮門里人行道路透水鋪面(1/2)



引用自「建設海綿臺灣倡議」理念說明



平常狀況



大量雨水湧入實況

JW 工法介紹

應用	車道、人行道、停車場及廣場
優點	(1)承載力與一般剛性路面相同 (2)可避免一般透水鋪面孔隙阻塞問題
缺點	(1)造價貴 (2)表面顏色樣式易褪色

整理自98年內政部營建署「透水性鋪面養護工法參考手冊」

引用自 汐止市中正社區發展協會資料

汐止區禮門里人行道路透水鋪面(2/2)



雨水可由地層回收



印證地層下面維生物存活



降低人行道路表面溫度



地下箱涵雨水回收再利用
(蓄水50-60公噸的地下水撲滿)



結論

成果與績效

全面施行透水、保水、雨水貯留、再利用設施建置
內水降雨防護標準提升至一百年重現期

努力方向	對策
設施改善及都市更新不易	積極推動老舊都市更新
法令規章及設施標準整合	循序漸進整合及檢討
水是資源教育紮根	案例推廣及觀摩
集水區設施整合操作管理	系統建置及監測
缺乏設施管理維護誘因	獎補助/評鑑機制建立



敬請指教



實現透水城市— 透水保水設計評估計算範例



建築基地面積 = 100m^2 , 建蔽率 = 0.5 , 土壤特性為黏土層 $f=10^{-7}$

營建署

- 營建署規範計算(總量體 4.72m^3 , $t=86400$)

雨水貯留設施規範滯留量 = 基地面積 $\times 0.045 = 4.5\text{m}^3$

透水保水設施規範保水量 = 原土地保水量 $\times \lambda_c = 0.216\text{m}^3$

現行規範

- 依現行規定計算(總量體 5.52m^3 , $t=86400$)

雨水貯留設施規範滯留量 = 基地面積 $\times 0.05 = 5\text{m}^3$

透水保水設施規範保水量 = 原土地保水量 $\times \lambda_c = 0.52\text{m}^3$

未來規範

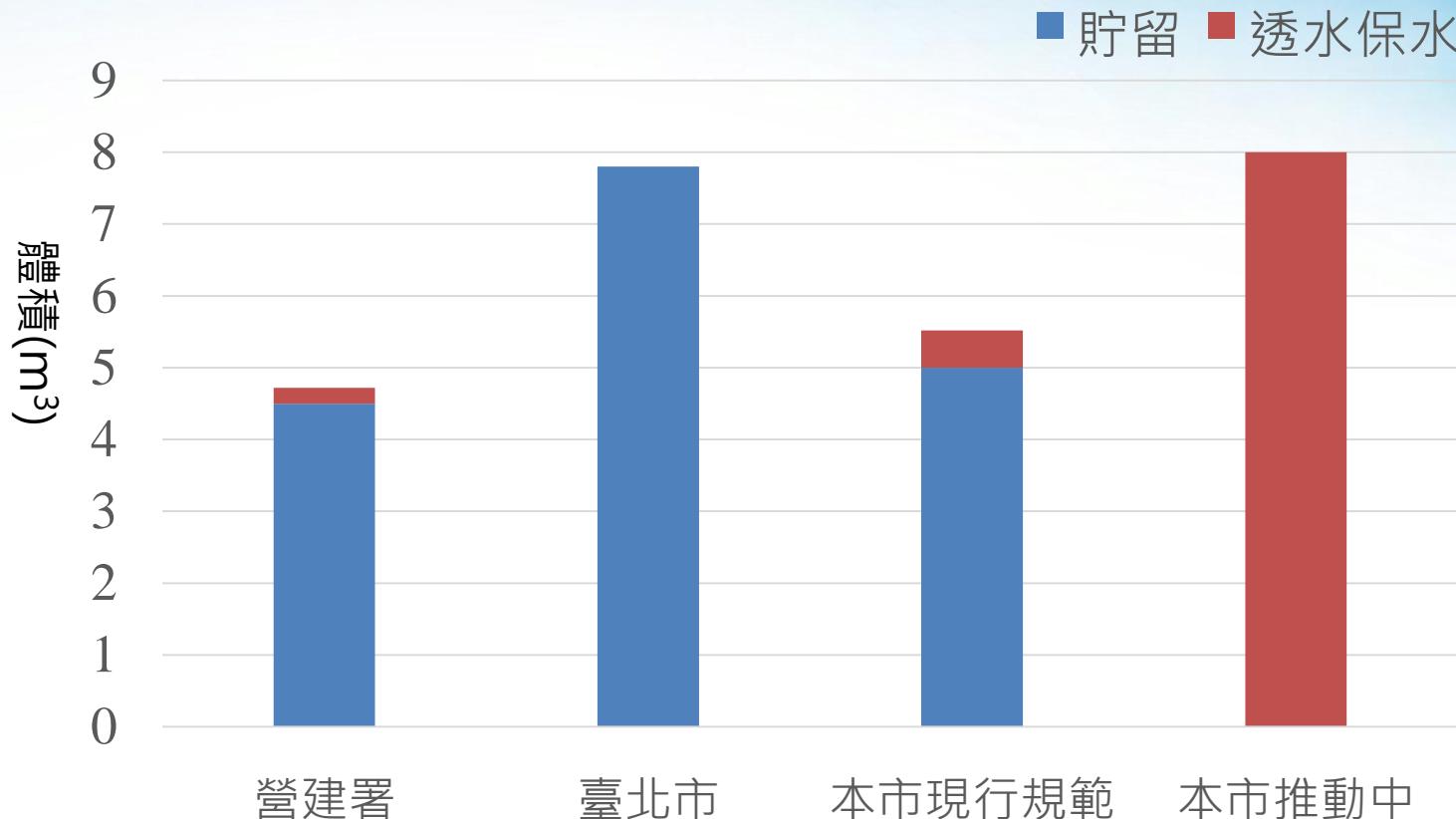
- 未來規範依降雨強度 80mm/hr , 一小時零出流 (總量體 8m^3 , $t=3600$)

雨水貯留及透水保水設施設施總量 = 基地面積 $\times 0.08 = 8\text{ m}^3$

實現透水城市— 透水保水設計評估基準比較



建築基地面積=100m²，建蔽率=0.5，土壤特性為黏土層f=10⁻⁷





相關法規

「建築技術規則第4-3條」
「建築技術規則第305條」

94年配合林口特定區計畫之開發修訂 「變更林口特定區計畫」之土地使用管制要點，增訂雨水貯留滯洪及涵養水分相關設施條文(94年5月20發布實施)

98年12月25日拓展至20個都市計畫區，於100年3月16日發布 「新北市都市計畫規定設置雨水貯留及涵養水分再利用相關設施申請作業規範」

102年9月5日發布實施 「新北市政府辦理公共設施用地開發透水保水實施要點」 (附件)

102年12月30日發布實施 「新北市政府辦理建築基地保水指標執行要點」

103年4月29日實施 「都市計畫法新北市施行細則」

104年10月19日 「新北市透水保水自治條例」 草案

緒論



都市淹水



2012年7月 北京



2013年4月 阿根廷布宜諾斯艾利斯地區

全球面臨



2013年6月 德國南部巴伐利亞州的帕紹古城



2013年1月 印尼雅加達