

方式	概要	模式	系統說明
重力給水	當貯集槽位置設置於使用端的上方時，在給水上可以利用重力式給水減少能量上的損耗。且系統設備的運作上亦不會受到停電或機械設備異常的影響。	A	收集屋頂雨水，將其導入設備層內雨水貯集槽，再以重力式給水分送至各用戶之可替代用水管路。
		B	屋頂雨水經由收集後，經由簡單過濾與沉澱後，直接以重力方式流入各樓層之小型雨水貯集槽，再流入可替代用水管路。
機械給水	貯集槽的設置若位於使用端的下方時，則需採用機械式給水。使用揚水泵浦經由揚水管將雨水輸送至使用端，設計上須考量揚水泵浦的設置位置及後續的維護管理，設備選擇上則須計算輸送能力及能量消耗等相關問題。	C	收集屋頂雨水，將其導入地面上之雨水貯集槽，再以水泵送至各用戶之可替代用水管路。
		D	收集屋頂雨水，將其導入地面下之雨水貯集槽，與模式C的不同在於其可收集地面上之雨水；最後經由水泵送至各用戶之可替代用水管路。
		E	屋頂雨水經由暗管流入筏基，利用建築物筏基空間貯集雨水，再經由水泵送至各用戶之可替代用水管路。

表2 既有建築雨水再利用系統給水模式

如表 2 所示，依照給水方式提出五種雨水再利用系統的設計模式。各種模式在運用上會因建築的限制而有所差異，因此實際操作及選擇上必須做適度的調整。在建築物整體考量集中利用的貯水槽計算上，比較適用在模式 A、C、D，而模式 B 的水槽配置方式，建立在各用戶分別貯水的狀況下，因空間受限制的關係故以小型貯水槽來存放雨水，無法發揮最大的效能。而模式 E 是以建築物筏式基礎的底部空間來存放雨

水，因此在設計觀念上，筏式基礎貯水槽的容量計算，會著重於筏式基礎所能提供的最大的存水容量。因筏式基礎可運用的空間較大，故可以發揮的貯水效能亦相對提高。且利用筏式基礎作為貯水空間，在意義上是有別於其他設計模式。因為筏式基礎是建築構成的主體構造，而基礎是建築結構上所必須的。因此，在雨水再利用系統的角色上，扮演著「已存在」而非「增設」的構造意義。

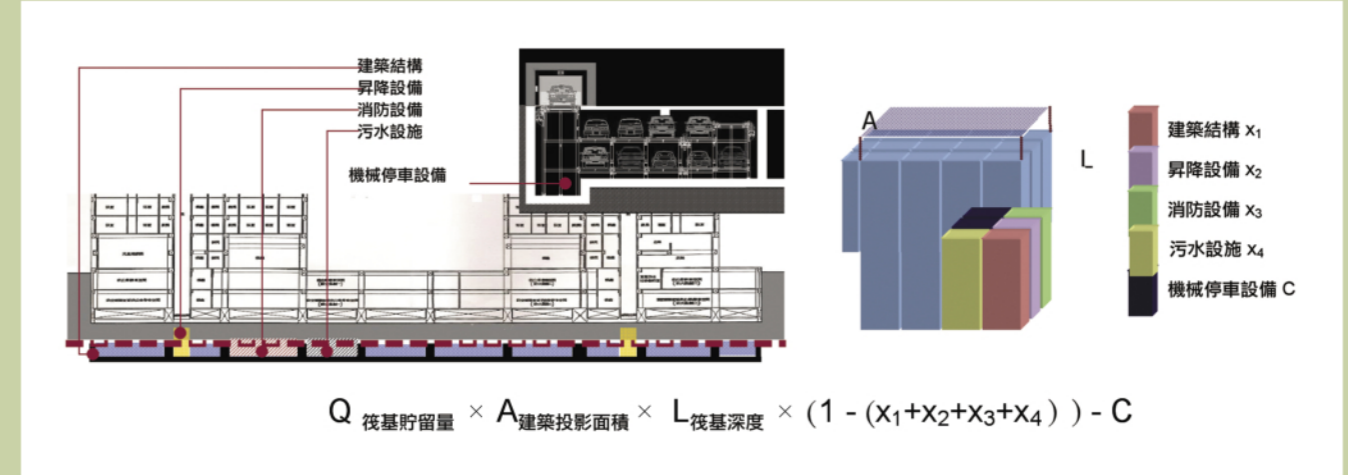


圖12 台北市既有建築筏式基礎推估模式流程

根據過去所建立的數據推估方式，我們可以建立一套大致精確的推估模式，用以計算台北市既有建築中，實際可以提供貯集雨水用途之筏式基礎空間。藉由建築使用執照內容數據資料來抽樣歸納其建築類別特性，加上筏式基礎構造可供利用容量之比例規則計算，我們可以概略推估出台北市 1981~2004 年之既有建築內，筏式基礎構造內可供貯集雨水之合理空間量。圖 12 為既有建築筏式基礎空間量計算模式之說明，其中已經作為污水處理、升降設備機坑及機械停車等空間者已先予以扣除。本文針對雨水再利用系統的設計及應用，探討系統導入都市與既有建築設計結合後，對於雨水資源利用的效益產生的實質幫助，希望提出量化之評估結果。而在雨水貯集的空間方面，特別針對利用建築筏式基礎的底部空間作為貯集的空間來加以檢討。

根據推估模式所計算出來的結果，目前台北市內既有建築物中未使用的筏式基礎構造容量約為 9,875,000 m³，占全台北市既有建築筏式基礎總量的 77.8%。其中以住宅類建築所占的比例最高占整體的 46.9%，商業類次之為 38.6%。住宅類建築件數比例占母體的 68.74%，因此龐大的建築件數反映出高比例的筏式基礎空間，而對於商業類建築，執照件數比例為 21.65%，數量為住宅類的三分之一，但筏式基礎空間卻達到總量的 38.6% (3,808,990.62 m³)，反映出商業類建築的件數雖然不多，但由於單獨案件的開發面積比住宅類個案面積來得大，因此對於有效筏式基礎空間的開發效益而言，商業類建築會優於住宅類建築。

結語

本文中對於台北市既有建築筏式基礎容量的推估結果，其可利用做為雨水貯集之容量大約為一千萬噸，其容量概略接近於 1/30 的翡翠水庫蓄水量，或中小型寶山水庫之 1/5 蓄水量，意謂著都市中既存之建築筏式基礎可容納貯水的空間量其實十分龐大。換句話說，台北市已經蓋好一座小水庫，分散在都市內各棟既有建築物中。如果我們將此既有建築物之筏基構造空間注滿雨水，以兩百六十萬人口的台北市民日常用水需求計算 (400 公升 / 日)，約可持續滿足十日左右之日常用水需求。若以乾旱限水時期的緊急用水量計算 (150 公升 / 日)，約可持續提供一個月左右之日常緊急用水需求，其貢獻潛力實在不容小覷。但是，考慮到整個雨水再利用系統的使用效益，亦包括其他影響之因素，例如建築所在地區的降雨量多寡，或是建築集雨面積的大小，均可能是影響雨水再利用效益的關鍵。這些課題都是今後值得我們去持續關注，並繼續投入研究探討之重要課題。

參考文獻

- 鄭政利、廖朝軒，建築基地保水貯集技術設計規範與法制化之研究、子計畫二：研擬「雨水貯集利用」設計技術規範與法制化工作，內政部建築研究所，2006/06。
- 丁家偉，既有建築筏式基礎導入雨水利用系統效益評估之研究—以台北市為例，國立台灣科技大學建築研究所，碩士學位論文，2006/07。