

世界第一個測雨器。西元1442年由Sejong大帝建製，並且從當時開始被使用。從測雨器發展開始，雨量的紀錄工作已經持續了500年以上。



發揚傳統於現代的治「雨」之道

韓國的雨水利用歷史與現況

首爾大學教授、韓國雨水利用協會會長 / 韓武榮

Mooyoung Han

School of Civil, Urban and Geosystems Engineering,

Seoul National University Shinrimdong, Kwanakgu, Seoul, Korea

郭世蘭/翻譯 編輯部/整理

由於地屬典型的季風型氣候區域，韓國歷年來一再地遭逢酷旱與洪水，也因而韓國的祖先們，很久前便發展出了雨水測量的系統。最近，從這些被遺忘的傳統中，我們試著以傳統的管理觀念結合現代的資訊技術，盼能減輕及解決現今的水資源問題。其中，雨水利用技術在韓國已被廣為應用，且施行地相當成功。



前言

以農業為主的韓國，雨水扮演著非常重要的角色，在語言及藝術等文化上更有著深遠的影響。歷史記載西元前2333年，王儉Dankun Wanggum在韓國建立第一個帝國，當時，他邀請了三位有權威、有力量的大師，分別控制雨、風和雲。西元1441年，世宗大帝發明了 "Chuck-U-Ki" — 全世界第一個測雨器，這個裝置相較於歐洲的發明早了兩百年。藉由測雨器，地方向中央政府回報雨量的系統因此建立，韓國更保存了全世界最長久的雨量紀錄，部分150年前的紀錄仍然保留至今。

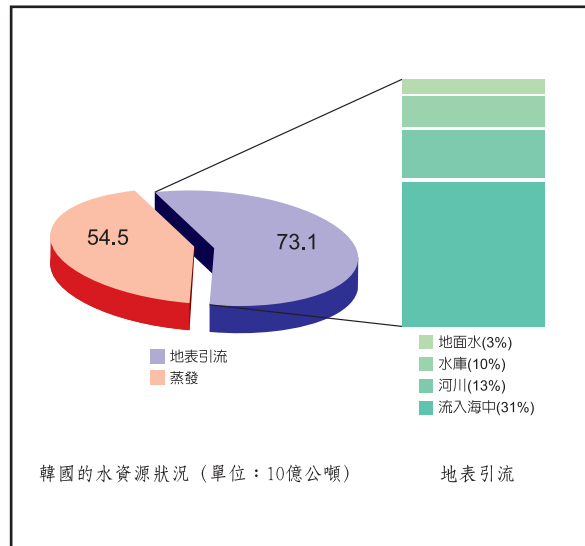
即使擁有如此悠久的雨水利用歷史，現今韓國人卻似乎忘記了雨水的重要，只有在一些較偏遠的如島嶼區域，居民才會以雨水為主要的用水來源。然而，最近大家對雨水利用的重視程度，有逐漸提升的趨勢，一些相關計畫或措施已在向前



邁進，許多計畫亦在建構中；最近，首爾市政府宣布一法令，要求樓層面積大於5,000平方公尺的公共大樓以及新建的私人大樓加裝雨水儲水槽，主要目的是用於水災的控制，次要的目的則為水資源的保存。

韓國的水資源問題

韓國的年平均雨量為1,274公釐，高於全世界的平均雨量。然而，雨量分布並不平均，春季長期的嚴重乾旱，夏季則有洪災，由於其中有545億公噸的水會因蒸發而無法利用，故每年實際可用的水僅731億公噸，包含了地面水（37億公噸）、水



庫儲水（133億公噸）、以及河川水（161億公噸），另外，還有400億公噸的水直接流入大海中，這些未經過適當利用的水，是我們目前有興趣的主題。

然而，在韓國，民衆利用雨水的意願非常低，部分原因可能源自於對雨水水質莫名的誤解，一般人認為雨水的酸性會對身體的健康造成不良的影響；第二個原因則是低估了雨水在整個地球的水文循環系統中所代表的重要性，他們認為雨水應只是透過下水道排放到海中的廢水，而不是主要地表主要的來源。此外雨水利用是集合許多地方上小規模的計畫而成的，因此，需要許多贊助力量的參與，也因此民衆扮演著極重要的角色，教育民衆意識也成了決定性的關鍵。

韓國的雨水利用案例

韓國雨水利用系統協會（Korea Rainwater Catchment Systems Association，簡稱KRCSA）於2001年成立以來，已經完成許多成功的案例。根據技術和管理上的數據，配合確實的宣導，市民和相關機構都逐漸相信其可行性，接下來，所有的讀者可看到一些相關的示範案例：

案例一、Galmoe中學

西元2002年10月，Uiwang城的Galmoe中學裝設了雨水利用系統，這個計畫的目的在於透過雨水利用教育學生雨水的重要性。雨水利用設施包含一個收集區域（1,713平方公尺）、兩個處理裝置，各含一個附有波狀鋼板（120平方公尺）和Soakaway的儲水桶、兩個供水裝置，各含有兩個浸在水中的幫浦、一套監控系統、兩個造景用池，主要用來清潔、澆灌，緊急狀況和池塘用水。透過這項體驗，許多民衆開始培養雨水利用的觀念。



雨水利用系統（位於韓國Uiwang城的Galmoe中學）

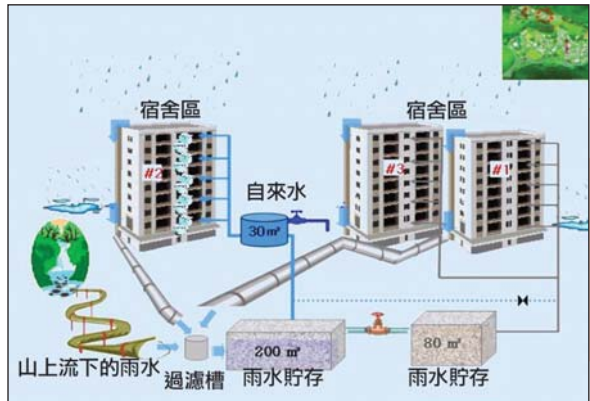
案例二、雨水博物館

雨水博物館在2004年11月於Galmoe中學開幕，總面積為300平方公尺。透過展覽、海報展示以及固定召開的會議的方式，教育民衆雨水利用的重要性。同時，舉凡關於雨水、水循環以及水資源保存的知識，都會在此相互激盪，國際性合作及交流也十分頻繁，經常辦理如雨水收集、繪畫比賽等活動。

案例三、國立漢城大學宿舍

漢城大學的宿舍設置有雨水與中水利用系統，其中裝設了一座200立方公尺的水泥槽，收集的水主要用於沖廁及澆灌用水上，在這裡，校方同時監測該系統的效益，所有的即時資訊皆可透過網路取得。自從2004年4月中運作以來，已節省15%的用水，其中關於雨水蓄水槽中的特定污染物調查已研究出處理的方法。目前校內所有新建的建

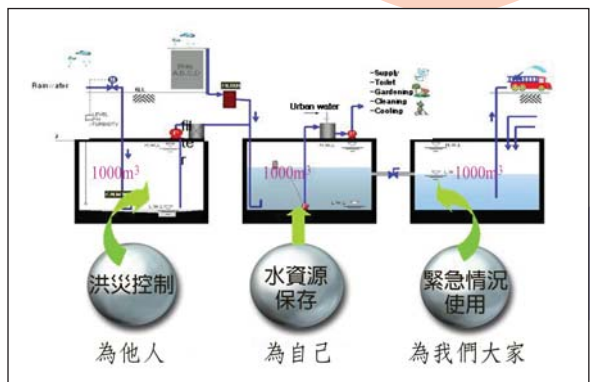
築物均建議設置雨水利用系統，所收集之雨水已足敷沖廁，而不需用到中水系統處理之再生水。



韓國漢城大學宿舍雨水利用系統

案例四、軍事基地的雨水儲水槽

在韓國的Gangwon區的Nodo軍事基地，裝置了一個容量達30立方公尺的雨水HDPE雨水儲水槽，水源來自於附近的辦公大樓及倉庫。由於大部分的軍事單位皆地處偏遠（例如山區），供水常會受到限制，因此，雨水便成了另一個供水來源的選擇。在Nodo單位的士兵們利用雨水來洗滌、灌溉和清潔，這種自己自足的水源同時也具備了戰備的價值。



案例五、星市計畫

在韓國首爾Kwangjin-Gu區的星市計畫（Star City Project）中，一棟新建大樓（參見圖六）特別



設計了一種的雨水系統，其中包含3,000立方公尺的雨水儲水槽，分為三部分，每個部分容納水量



1,000立方公尺。第一個儲水槽多是未滿的狀態，用於蒐集地面的水，主要為防洪用（為他人）；第二個

雨水利用的代表圖示，一個上下顛倒的雨傘，正象徵著這樣的遠景。圖示的上方（雨傘的手把及雨滴）代表著生命之水，來自於天上；圖示的中間（雨傘的桿子）代表著人—上天與土地的中介者（人）的意象。

儲水槽蒐集來自屋頂的雨水，做為廁所馬桶及造景用水，主要為水資源保存（為我們）；第三個儲水槽則呈滿了乾淨的水，為了洪災控制，主要為緊急情況使用（為我們大家）。這樣的設計概念，源自於韓國人「讓人人都受益」的哲學思想。

韓國提倡雨水利用的規範條例

水資源法

根據「水資源法」，屋頂區域超過2,500平方公尺的體育用建築物，應裝設雨水利用設施；且政府將提供一些可能的經濟補助。目前四個世界盃的體育場皆已裝設了雨水利用的系統。

雨水利用的獎勵辦法

Kyoungki省最近通過一旦實施雨水利用，每個城市可以自制規定降低水費的法令；於是，Eiwang市、Paju市以及Anyang市已規定，若建築物擁有者裝設並且利用雨水，水費最高可減少65%。

韓國首都漢城雨水管理新規則

2004年12月20日，首爾宣布強制規定裝設雨水利用系統。其主要用意在於減輕水災問題，次要則為保存水資源。同時，首爾提供一個區域網路系統，讓所有雨水儲水槽的儲水狀況可以由中央防災機構所監控，防災中心可下達指令告知各個屋主是否該全部清空或是保留部分儲水槽中的水，也徵求市民自願在防災機構的指示下，不定期的加滿或清空雨水儲水槽，為了落實以上的政策，政府已分別訂有獎勵及懲罰的計畫。必須裝設雨水儲水槽的建築物包括：

- 1.所有新建的公共建築全部必須裝設；目前現存的公共建築物，則建議其儘可能裝設。
- 2.新的公共設施區域（例如公園、停車場及學校等）應裝設雨水儲水槽；目前現存的公共設施區域，則建議儘可能裝設。
- 3.私人建築物須取得許可方得興建（平面區域大於3,000平方公尺），建議其裝設雨水儲水槽。
- 4.大型建設計畫，如新市鎮計畫，應將設置雨水管理系統列為第一優先的考量。

諸多關於雨水系統的設計、裝設和維持的重要指導原則，都已經納入此項新規範中。在首爾這個於具指標性的城市引領下，韓國的其他城市都將一一跟隨首爾的腳步，在雨水利用的新趨勢上邁進。

結語

自從人類歷史開始以來，雨水利用被運用在世界各地不同的地方。最近，人類開始思索這被遺忘的智慧，將它視為解決全世界旱災和洪災的首要方法。透過近期的推廣，韓國人已意識到了雨水的重要性，許多成功的示範計畫均說服民衆與管理者繼續推動下去。

我們期盼，人們抱著感謝的心，以智慧利用雨水—這個從天而來的禮物，創造一個和諧的環境，透過適當地利用雨水—這個從天而降的禮物，天、地、人之間，可以達到平衡與和諧。

