

漫談雨水管路之規劃

李士畦/節水服務團

前言

在前期的季刊中，筆者曾針對雨水集流設施的規劃進行過探討，在雨水利用工程規劃的各項步驟中，雨水輸配水設施的規劃對於整體收集效益及系統安全具有舉足輕重的影響，因此再針對此課題進行說明，提供實務設計人員之參考。

▼配管用鋼管內外徑對照表

公稱直徑 (內徑)		外徑	公稱直徑 (內徑)		外徑	公稱直徑 (內徑)		外徑
(mm)	(in)	(mm)	(mm)	(in)	(mm)	(mm)	(in)	(mm)
6	1/8	10.5	40	1 1/2	48.6	150	6	165.2
8	1/4	13.8	50	2	60.5	200	8	216.3
10	3/8	17.3	65	2 1/2	76.3	250	10	267.4
15	1/2	21.7	80	3	89.1	300	12	318.5
20	3/4	27.2	90	3 1/2	101.6	350	14	355.6
25	1	34.0	100	4	114.3	400	16	406.4
32	1 1/4	42.7	125	5	139.8	450	18	508.0

▼雨水收集立管管徑與容許收集面積推估對照表

管路尺寸 (inch)	管徑 (mm)	容許最大屋頂收集面積 (平方公尺)
2	50	67
2 1/2	65	135
3	75	197
4	100	425
5	125	770
6	150	1250
8	200	2700

● 資料來源：美國供水工程學會，「ASCE-ASS 206-1991」，p. 172，參照譯自「供水工程」，日本
土木學會，1991年，第100頁。

雨水集水配管之規劃

雨水利用工程集水配管規劃與設計參數的決定，取決於集水面積與設置地區歷年最大時降雨量。集水配管之規劃評估必須包括下述項目：

- 集水面積。
- 雨水集水管管徑。
- 配管之注意事項。

以下將就上述影響因素之考量進行說明：

一、集水面積

以屋頂為集水面之集水面積計算，可依照下述原則進行：

1. 無論屋頂種類為何(斜屋頂、平屋頂、不規則形狀...)，其屋頂面積均以投影面積進行估算。
2. 欲將壁面納入收集面，集水面積之計算以壁面面積的 1/2 進行估算。

3. 地面收集無論收集坡度之起伏，均以投影面積進行估算。無論是地面收集或屋頂集水，集水面積之估算均需配



▲既有建築物利用明管(既有管路)收集，易於施工維護

合收集面材料之逕流係數來推估本集水區域之集水量。雨水收集面之規劃已於上期季刊中陳述，於此不再贅述，讀者可逕自參考節約用水資訊網。

二、集水配管之管徑

雨水集水之渠道(地面收集)或配管之管徑(屋頂收集...)，基本上仍需符合相關標準進行規劃與設計。由於配管的主要功能為使水能夠流動，因此在規劃設計流量時應採用管路之內徑來進行計算。

地面集流渠道之斷面設計，需參照排水坡度（前期季刊中曾述及）、渠道形狀、渠道種類等等因素依據“最佳水力斷面”設計原則進行排水渠道大小規劃與設計。

建築物雨水立管的規劃與雨水地下輸送管路的規劃大致上必須注意下述原則：

1. 雨水收集立管管徑不得小於接入該管之最大雨水收集橫支管管徑。
2. 建築物雨水收集管路坡度與管徑之關係需參照建築技術規則之排水相關規定進行規劃。
3. 以地下輸送方式之雨水排水橫管管徑大於 300 公厘時，每 45 公尺或管路作 90 度轉向處，均應設置陰井代替清潔口。而這個陰井設施可考量以“浸透坑”的方式設置；即陰井下層採用碎石鋪裝為透水層。（“浸透坑”設置方式可參閱節水季刊第 20 期之相關報導）

雨水輸水管路材料的選擇

以建築物之雨水輸水管路而言，常採用之給水配管材料有下數種，由於雨水利用目前多供應至與人體不接觸之用途，因此較無溫度上之考量，各類管材之特性敘述如下。



▲不同供水系統顏色區分別文字明顯標示(既有管路修改)

一、鍍鋅鋼管：

為一種在碳鋼管(俗稱黑鐵管)內外為防止腐蝕而鍍上一層鋅而做成的鋼管，又稱為白鐵管，其適合用在靜水頭壓力 100m 以下之給水配管。一般建築物之雨水給水管路均適合使用此類管材來進行設計。唯較一般聚乙烯(PE)管材昂貴，但使用壽命較久。

二、硬質聚乙烯管：

為最常使用之給水管路材質，適用於靜水頭壓力 75m 以下之配管。其特性為價格低、耐蝕性佳、重量低及施工易等優點，建議使用於一般建築物(非高層)

或具有管路間可納入雨水管路之建築物使用，唯其抗壓力較低，不適用於地下輸送雨水管路使用。另外，如工業上結合其他回收水（如鍋爐冷凝水...）尚具有溫度之水量一併輸送時，亦較不建議使用，而可選用如白鐵管或鑄鐵管材。

三、鑄鐵管：

一般應用作為排水使用，由於鑄鐵管較鋼管便宜且耐蝕性較佳，可應用作為屋外地下管路之材質。

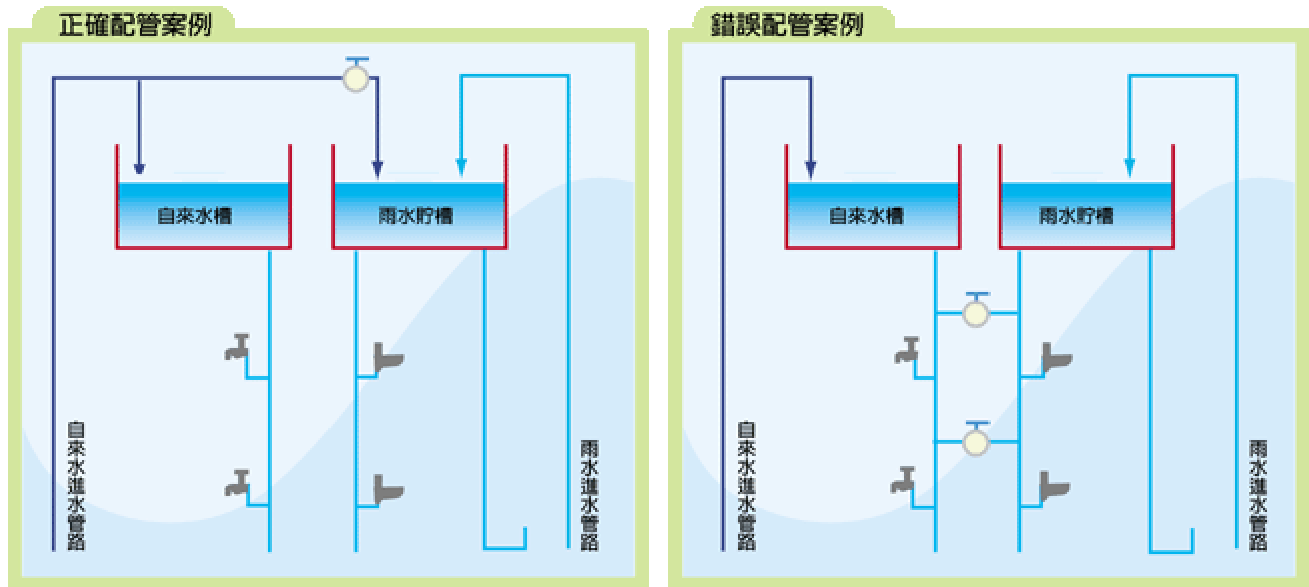
四、其他：

如水泥管、陶管、不織布浸透管....等等材質，通常作為戶外雨水輸送或其他考量使用。

其他雨水利用配管之基本注意事項：

▼雨水配管等誤接、誤用防止對策（施工方法）建議表

屋內配管	防漏配管	<ul style="list-style-type: none">● 防漏前的裸管應塗成不同顏色（草綠色或白色）● 配管於曝露的地方最好能夠以明顯顏色字體標示「雨水管」字樣● 有取水器材(如水龍頭)設置之管路，應於取水口設置「雨水，請勿飲用」字樣
屋內露出配管	防漏配管	<ul style="list-style-type: none">● 防漏前的裸管應塗成不同顏色（草綠色或白色）● 防漏材料重要地方要表示「雨水」
屋外露出配管	防漏配管	<ul style="list-style-type: none">● 防漏前的裸管應塗成不同顏色● 防漏材料重要地方要表示● 有取水器材(如水龍頭)設置之管路，應於取水口設置「雨水，請勿飲用」字樣
地下埋設之配管	防漏或浸透配管	<ul style="list-style-type: none">● 為避免誤接發生，管路埋設處最好能夠標示清楚
水表		<ul style="list-style-type: none">● 雨水的量測表蓋(水表箱...)內，寫明「雨水」字樣，且應能永不剝落



1. 鑄鐵管、延性鑄鐵管或鋼管，應考慮 15 至 20 年之輸水能力作為管線設計之依據。

2. 供水區域由兩個以上之不同系統供水時，供水分區交界處之配水支管應互相連接，配水幹管亦應設聯絡管。也就是說，不同雨水供應系統視其可行性加以連結，但需注意不可在同一區域(或樓層)不同供水系統(如與自來水系統)間相互連結。

3. 既有建築物以明管或暗管的方法加裝雨水輸配水管路，管路設計的位置儘量以原有之管道為宜。

4. 已預留管路之建築物須與建築物原設計圖詳細對照，以確認管線不會有錯接的可能情形發生。

5. 水頭壓差大之管路不可相互連結（可參考節水季刊 20 期相關圖示）。

6. 其他有關水銼防止、通氣設施及其他管路設計事宜，應依據建築技術規則或相關排水準則進行規劃設計。

7. 高樓或高程落差大之直立雨水收集管路，在轉角處應避免以 90 度角接續橫管，以避免產生過大壓力破壞管路或雜物阻塞。可規劃採用 45 度角接頭並設置清理口。



▲不同顏色管路區分，並以明顯顯示

結語

1. 雨水配水管路規劃最重要的一件事，就是防止將來錯接行為的發生，必須要把握此一原則。
 2. 儘量使用耐久性較佳的管路材料。
 3. 建築物雨水利用管路之配管，無論是收集管路(排水系統)或配水管路，仍均必須符合建築技術規則所規範之各項標準。
- 下一次，筆者將再為大家繼續介紹雨水貯水槽之規劃與設計要務。