

第十四講

學校建築沖廁雨水利用設計 以台北市國小為標準

翁彩瓊 講述

自來水替代量 $W_s = W_r$ 或 W_d

— 到底需要多少雨水配合？

— 日集雨量 $W_r =$ 日降雨量 $R * 集雨面積 $A_r * 日降雨概率 $p$$$

— ◦ 降雨概率 $p =$ 日均雨量 * 降雨日數 / 365 天

— ◦ 集雨面積 $A_r =$ 建築屋頂面積 \rightarrow PU 跑道.....

— ◦ 日降雨量 R 查表

A-1區				B-1a區				B-2a區				B-2b區					
石牌氣象站		社子氣象站		天母氣象站		大直氣象站		內湖氣象站		信義氣象站		台北氣象站		公館雨量站			
士林	文昌	士林	富安	士林	陽明	松山	民生	松山	三民	松山	西松	大安	金華	大安	建安		
士林	蘭雅	北投	桃源	士林	福林	松山	民族	松山	健康	松山	敦化	大安	幸安	大安	大安		
北投	義方	北投	關渡	士林	士東	中山	永安	松山	民權	信義	永春	大安	古亭	大安	新生		
北投	北投	石牌氣象站		士林	雨農	中山	大直	內湖	新湖	信義	興雅	中山	中正	大安	龍安		
北投	逸仙	北投	清江	士林	天母	中山	中山	內湖	內湖	信義	光復	中山	吉林	大安	銘傳		
北投	石牌	北投	文林	士林	芝山	中山	大佳	內湖	西湖	信義	三興	中山	懷生	大安	公館		
北投	立農	北投	文化	士林	三玉	中山	五常	內湖	康寧	信義	信義	中山	長安	文山	溪口		
北投	明德			士林	雨聲	中山	長春	內湖	麗山	信義	吳興	中正	螢橋	文山	萬福		
D區				士林氣象站		大同	明倫	內湖	文湖	信義	福德	中正	實小	文山	興隆		
竹子湖氣象站		鞍部氣象站		士林	社子	士林氣象站		內湖	大湖	信義	博愛	中正	南門	文山	景興		
北投	泉源	北投	大屯	士林	士林	大同	大龍	內湖	碧湖	信義	永吉	中正	東門	文山	永建		
北投	湖山			士林	葫蘆	大同	延平	士林	劍潭	大安	仁愛	中正	忠孝	文山	辛亥		
北投	湖田			士林	百齡	北投	洲美	南港氣象站		文山	博嘉	中正	忠義	文山	景美		
								B-1b區		南港	舊莊	文山	萬興	中正	師小	文山	興華
								大崙尾山氣象站		南港	玉成	南港氣象站		中正	河堤	文山	志清
士林	溪山	士林	雙溪	南港	成德	內湖	東湖	萬華	新和	文山	武功						
士林	平等			南港	胡適	內湖	明湖	萬華	龍山	文山	興德						
				南港	東新	內湖	南湖	萬華	老松	文山	木柵						
				南港	修德	內湖	潭美	萬華	東園	文山	實踐						
				南港	南港	松山	松山	萬華	大理	文山	指南						
								萬華	西園	文山	明道						
								萬華	萬大	文山	萬芳						
								萬華	華江	文山	力行						
								萬華	福星	台北氣象站							
								萬華	中興	大同	永樂						
								萬華	雙園	大同	雙蓮						
								萬華	西門	大同	大橋						
								大同	蓬來	大同	太平						
								大同	日新	大同	大同						

台北市國小對應氣象測候站表

氣象站雨量基本資料

	木柵	公館	關渡	社子	大崙尾	大直	石牌	天母
日平均雨量(mm)	8.6	7.3	4.7	5.4	5.9	6.1	5.3	6.3
記錄日最大降雨量(mm)	413.0	445.0	203.5	269.5	238.0	378.0	398.0	490.5
平均日最大降雨量(mm)	58.8	56.7	40.6	47.3	48.9	63.9	67.2	82.0
降雨天數(天)	1460	1203	988	657	885	711	628	707
實測天數(天)	2856	2823	2848	1879	1878	1880	1878	1879
日降雨概率(降雨天數/實測天數)	0.51	0.43	0.35	0.35	0.47	0.38	0.33	0.38
貯水倍數	5.87	7.04	8.65	8.58	6.37	7.93	8.97	7.97

	士林	內湖	南港	信義	台北	鞍部	竹子湖
日平均雨量(mm)	5.8	6.9	7.4	7.8	7.1	13.3	11.9
記錄日最大降雨量(mm)	371.5	423.5	486.0	523.5	425.2	671.5	685.0
平均日最大降雨量(mm)	63.2	72.6	82.2	88.0	71.0	126.2	149.2
降雨天數(天)	691	753	836	854	870	1233	1130
實測天數(天)	1877	1880	1880	1876	1887	2160	2160
日降雨概率(降雨天數/實測天數)	0.37	0.40	0.44	0.46	0.46	0.57	0.52
貯水倍數	8.15	7.49	6.75	6.59	6.51	5.26	5.73

屋頂建築集雨面積

測站	分區	校名	校園面積	建築面積	建蔽率
南港氣象站	松山	松山	18663	4142	0.22
南港氣象站	南港	舊莊	40215	3162	0.08
南港氣象站	南港	玉成(溫)	28071	4527	0.16
南港氣象站	南港	成德	26645	4017	0.15
南港氣象站	南港	胡適	11057	2367	0.21
南港氣象站	南港	東新	22350	3575	0.16
南港氣象站	南港	修德	20207	4348	0.22
南港氣象站	南港	南港(冷)	28829	10090	0.35
南港氣象站	內湖	東湖(冷)	19668	6493	0.33
南港氣象站	內湖	明湖(溫)	19307	5239	0.27
南港氣象站	內湖	南湖	25122	4628	0.18
南港氣象站	內湖	潭美	15106	6042	0.40

台北市國小校園操場地坪集雨面積

操場地評分佈位置及面積表			0.7	0.8	0.9	0.7	
單位：M ²			瀝青				
測站	分區	校名	混凝土面	PU地面	不透水磚	砂石	瀝青
			壓實土面			礫石	厚
南港氣象站	松山	松山	0	773	773	0	1546
南港氣象站	南港	舊莊	800	980	980		2760
南港氣象站	南港	玉成	0	1600	1600		3200
南港氣象站	南港	成德	30	1200	1200	0	2430
南港氣象站	南港	胡適	200	1250	1250	80	2780
南港氣象站	南港	東新	0	700	700	0	1400
南港氣象站	南港	修德	0	1300	1300	0	2600
南港氣象站	南港	南港	500	1854	1854	0	4208
南港氣象站	內湖	東湖	0	1200	1200	0	2400
南港氣象站	內湖	明湖	400	1845	1845	0	4090
南港氣象站	內湖	南湖	0	1756	1756	0	3512
南港氣象站	內湖	潭美	0	900	900	0	1800
信義氣象站	松山	西松	0	2303	2303	0	4606
信義氣象站	松山	敦化	0	0	0	0	0
信義氣象站	信義	永春	20	1100	1100	0	2220
信義氣象站	信義	興雅	1450	4700	4700	120	10970
信義氣象站	信義	光復	65	1050	1050	0	2165
信義氣象站	信義	三興	324	1300	1300	0	2924
信義氣象站	信義	信義	100	1414	1414	0	2928
信義氣象站	信義	吳興	100	1300	1300	0	2700
信義氣象站	信義	福德	1220	1520	1520	0	4260
信義氣象站	信義	埔愛	1580	1470	1470	0	4520

自來水替代量 $W_s = W_r$ 或 W_d

— 到底需要多少雨水配合？

— 雨水利用設計量 $W_d = \text{用水人數} * \text{如廁數} * \text{沖水量}$

- ◦ 人數依照學校現有人口數
- ◦ 如廁數以平均如廁2次為標準
- ◦ 沖水量依照省水標準9公升

自來水替代量 $W_s = W_r$ 或 W_d

– 到底需要多少雨水配合？

– W_r 與 W_d 取小的來利用

– 降雨量低不足以取用，

– 利用量低則不需太多雨水供給

自來水替代率Rc

- 可以替代掉多少自來水用水？
- Rc自來水替代率= W_s / 總用水量 W_t
 - W_s 前頁敘述
 - W_t 總用水量，查歷年水表統計資料，
 - 或以學校標準單位面積用水量
 - $W_f = 10$ 公升/($m^2 \cdot$ 日)估算

規劃容量 V_s

- 設計量爲何？
- $V_s = \text{儲水倍數} N_s * W_s$
 - W_s 前頁敘述
 - 儲水倍數 $N_s = 3.0 / \text{日降雨概率}$

重要作業

- 請同學依照前述內容作業
- 依照上課所發資料，找尋所屬學號之校園計算雨水貯留標準
- 以Excel檔案設計簡易互動資訊
- 依照上課規定時間繳交