



行政院農業委員會水土保持局

專題討論分享



集水區農塘應用管路 串並聯操作之研究

簡傳彬 研究員

中華農業暨水利事業發展協會

中華民國 110年 3月 16日



計畫緣起及目的

➤ 農塘真的可以滯洪

- ✓ 農塘定義與功能
- ✓ 農塘與滯洪池的差異

➤ 農塘滯洪操作效益

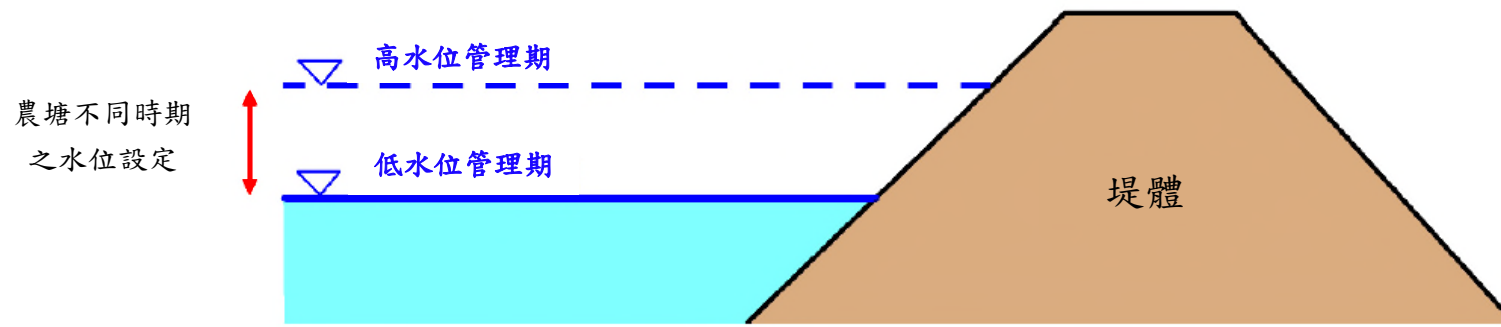
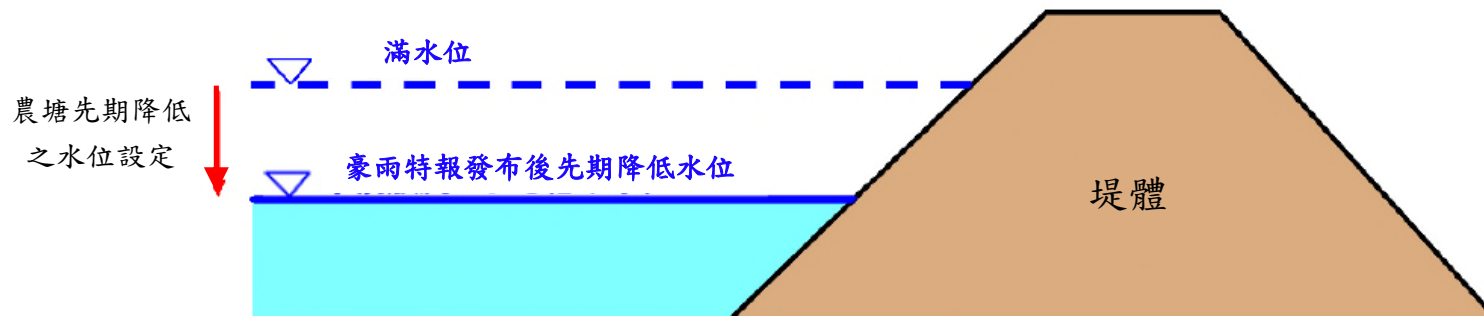
- ✓ 降低氣候變遷之影響
- ✓ 利用農塘可用的滯洪空間

➤ 農塘滯洪操作方式

- ✓ 管路串並聯與農塘操作技術提高集水區農塘滯洪的功能



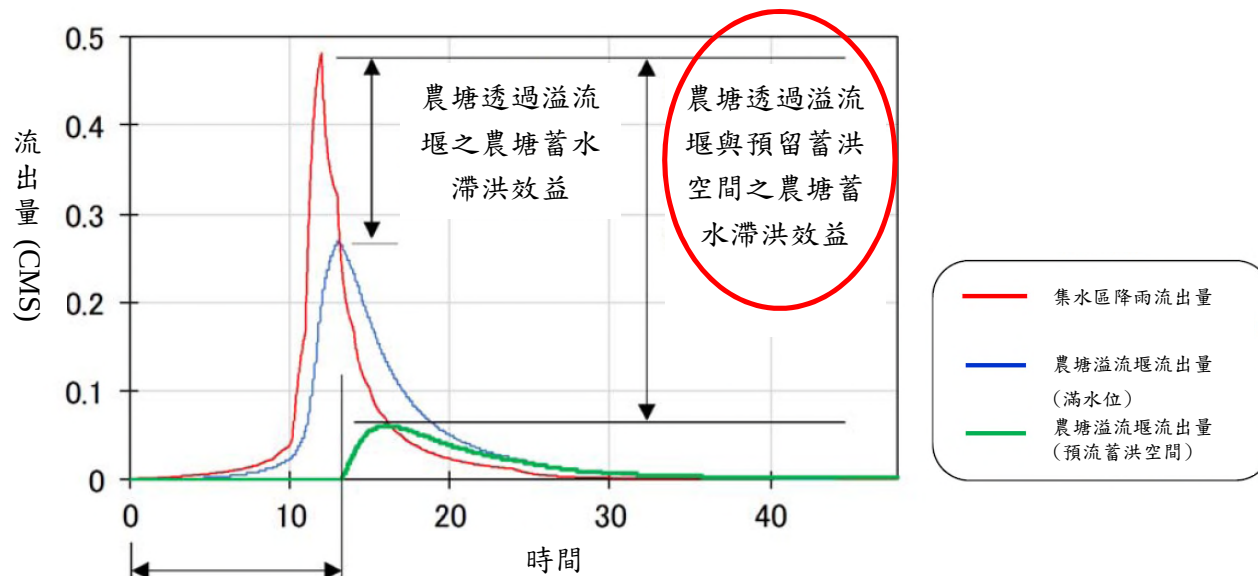
農塘滯洪操作方式(1/2)



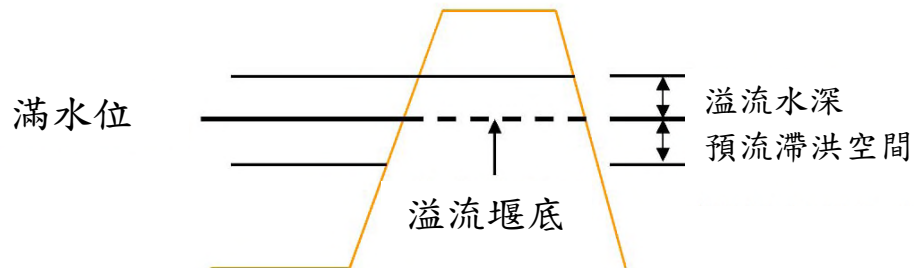
高水位管理
低水位管理
先期降低水位

常用的尚有
溢流量調整
等方式

農塘滯洪操作方式(2/2)



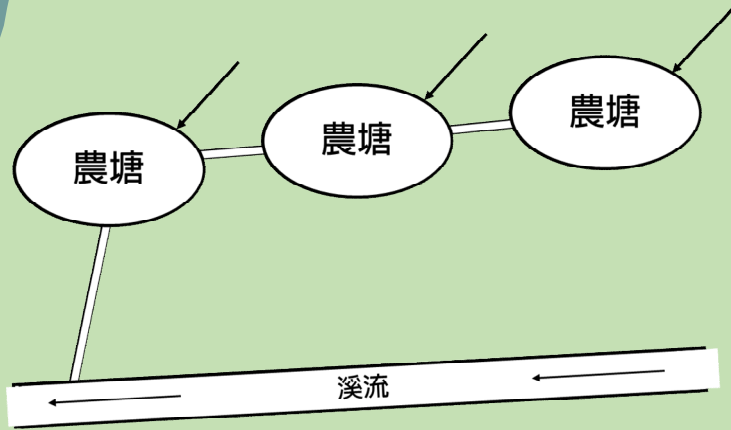
農塘預留蓄洪空間
流出抑制時間



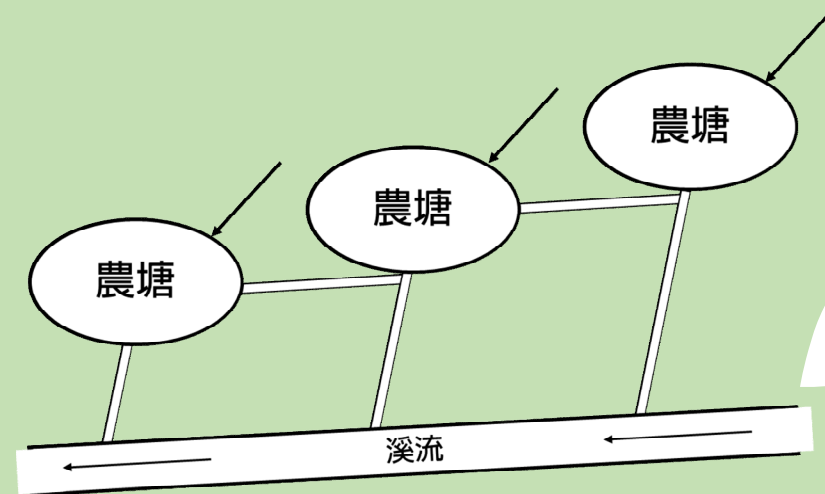
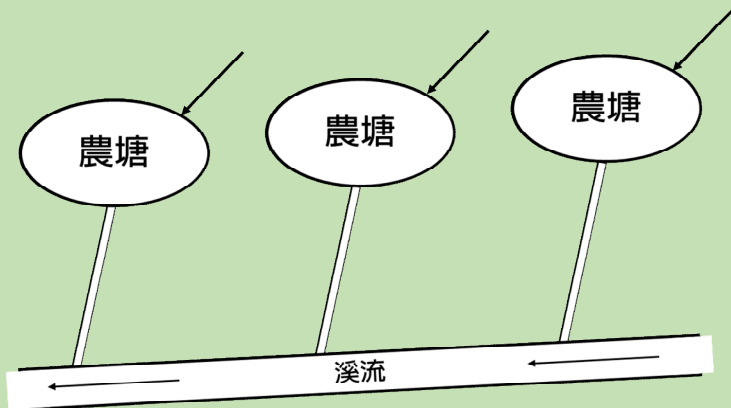
除先期降低水位外

常用的尚有
溢流量調整等方式

農塘串並聯方式



利用原有農塘地形地勢，以管線或渠道進行串並聯。具有串聯及並聯之優點



研究方法與步驟

農塘滯洪效益

資料蒐集與
現地勘查

案例區域選
定

水位計設置
與觀測

農塘操作方式

操作機制與推
動方式研擬

農塘串並聯操作
情境分析

農塘蓄水模
擬分析



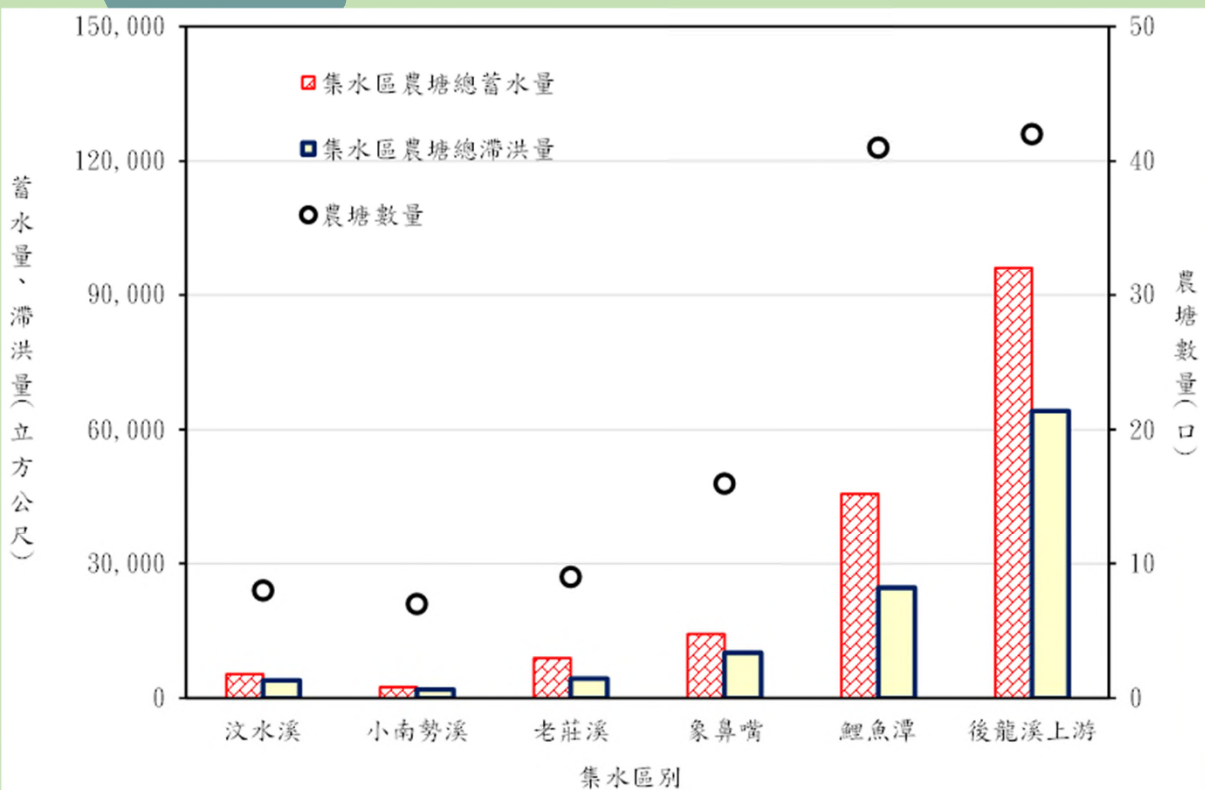
案例區域選定 水位計設置

案例區域選定評分因子

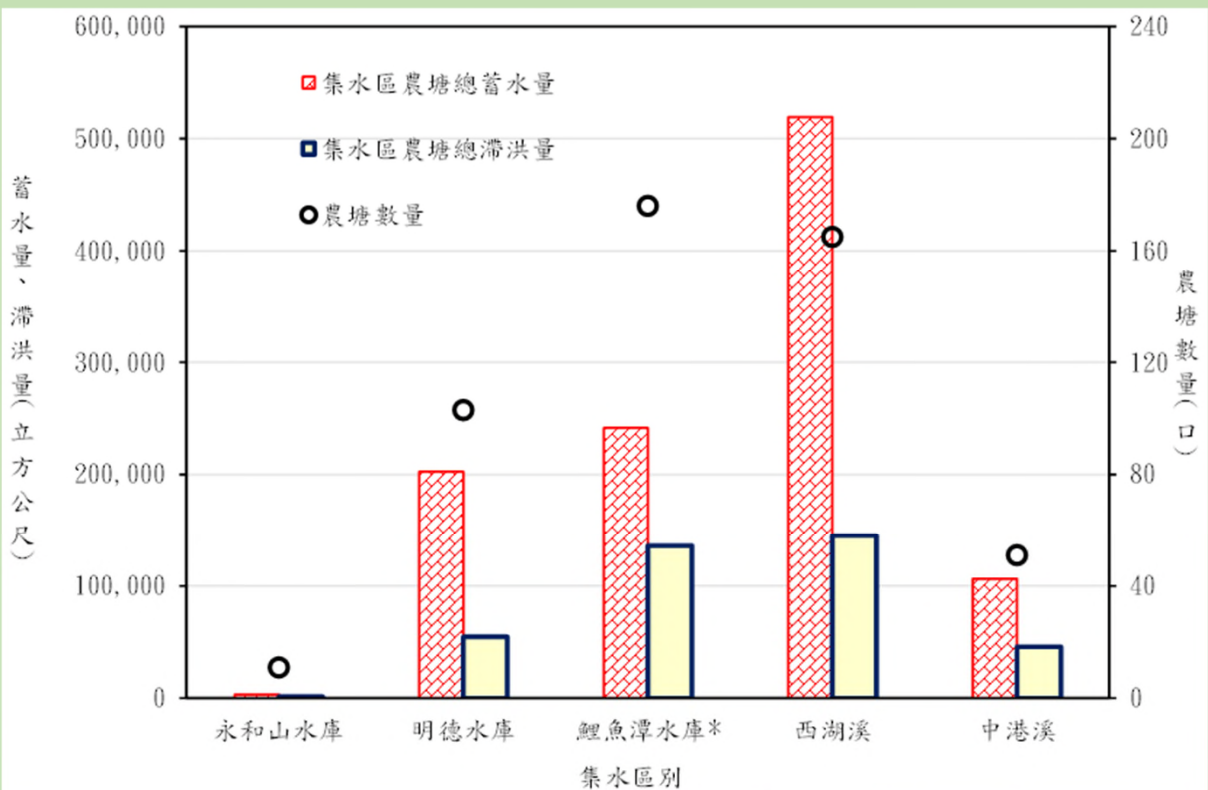
評分因子	因子的子項目	參考文獻	因子選定
農塘蓄水容量	1.集水區面積比 2.農塘面積 3.農塘蓄水量	日本農林水產省(2018) 日本農林水產省(2020) 農業工程研究中心(2016a) 逢甲大學(2017) Reddy(2012) Riya(2020)	◎
農塘滯洪容量	1.集水區面積比 2.農塘面積 3.農塘蓄洪容量 4.溢流口寬度	日本農林水產省(2018) 日本農林水產省(2020) 農業工程研究中心(2016a) 逢甲大學(2017) Reddy(2012) Riya(2020)	◎
清淤可行性或淤積情形		農業工程研究中心(2016a)	◎
串並聯可行性		農業工程研究中心(2016a)	○
地主意願		農業工程研究中心(2016a)	○

案例區域選定

總蓄水量、總滯洪量



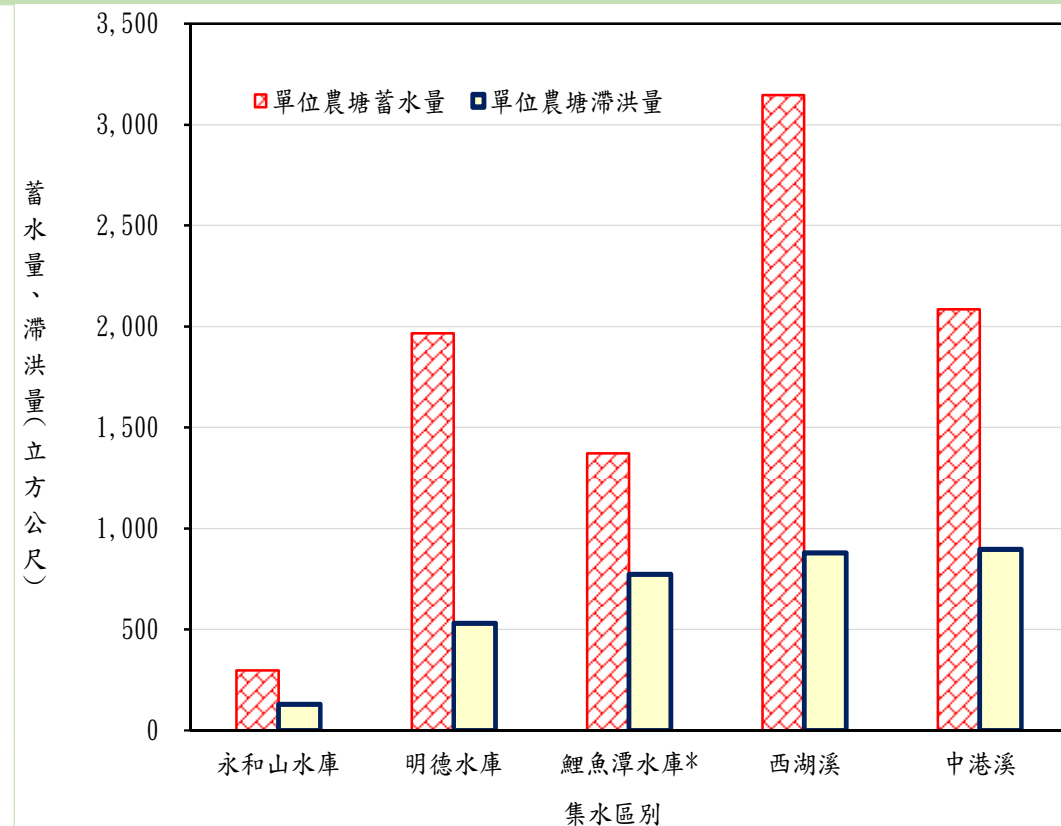
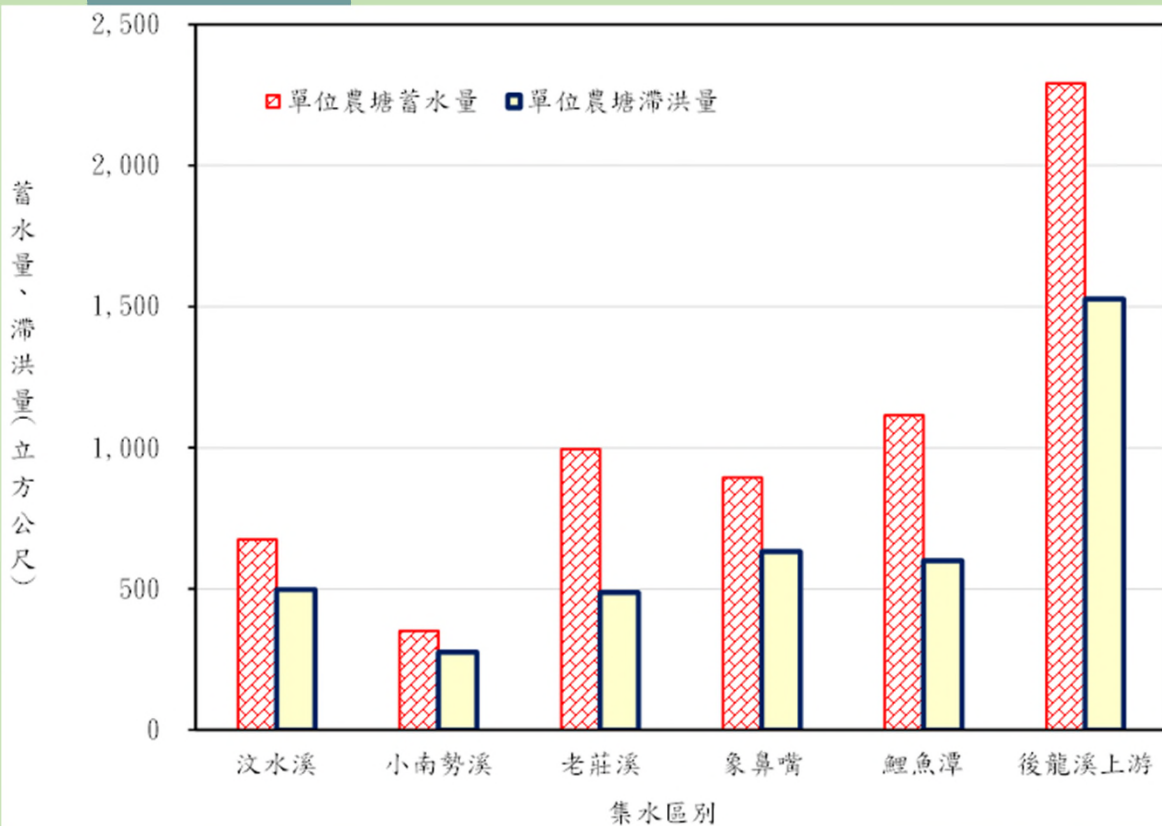
資料來源：農業工程研究中心(2016a)，本計畫繪圖。



資料來源：逢甲大學(2017)，本計畫繪圖。

案例區域選定

單位農塘蓄水量、滯洪量



案例區域選定

總量法

集水區名稱	農塘數量(口)	集水區農塘治理後蓄水量(立方公尺)	蓄水量評分	集水區農塘治理後滯洪量(立方公尺)	滯洪量評分	總計	初選選定
汶水溪	1	250	1.0	227	1.0	2.0	
小南勢溪	3	1,890	1.2	1,717	1.3	2.5	
老莊溪	4	3,750	1.5	3,408	1.5	3.0	
象鼻嘴	9	9,058	2.2	8,235	2.2	4.4	
鯉魚潭	10	15,500	3.0	14,090	3.1	6.1	3
後龍溪上游	10	45,500	6.8	41,362	7.1	13.9	2
永和山水庫	1	1,181	1.2	354	1.1	2.3	
明德水庫	11	3,335	1.4	1,000	1.1	2.5	
鯉魚潭水庫及其週邊集水區	17	7,215	1.9	2,164	1.3	3.2	
西湖溪	27	12,876	2.7	3,863	1.6	4.3	
中港溪	13	70,101	10.0	61,323	10.0	20.0	1

案例區域選定

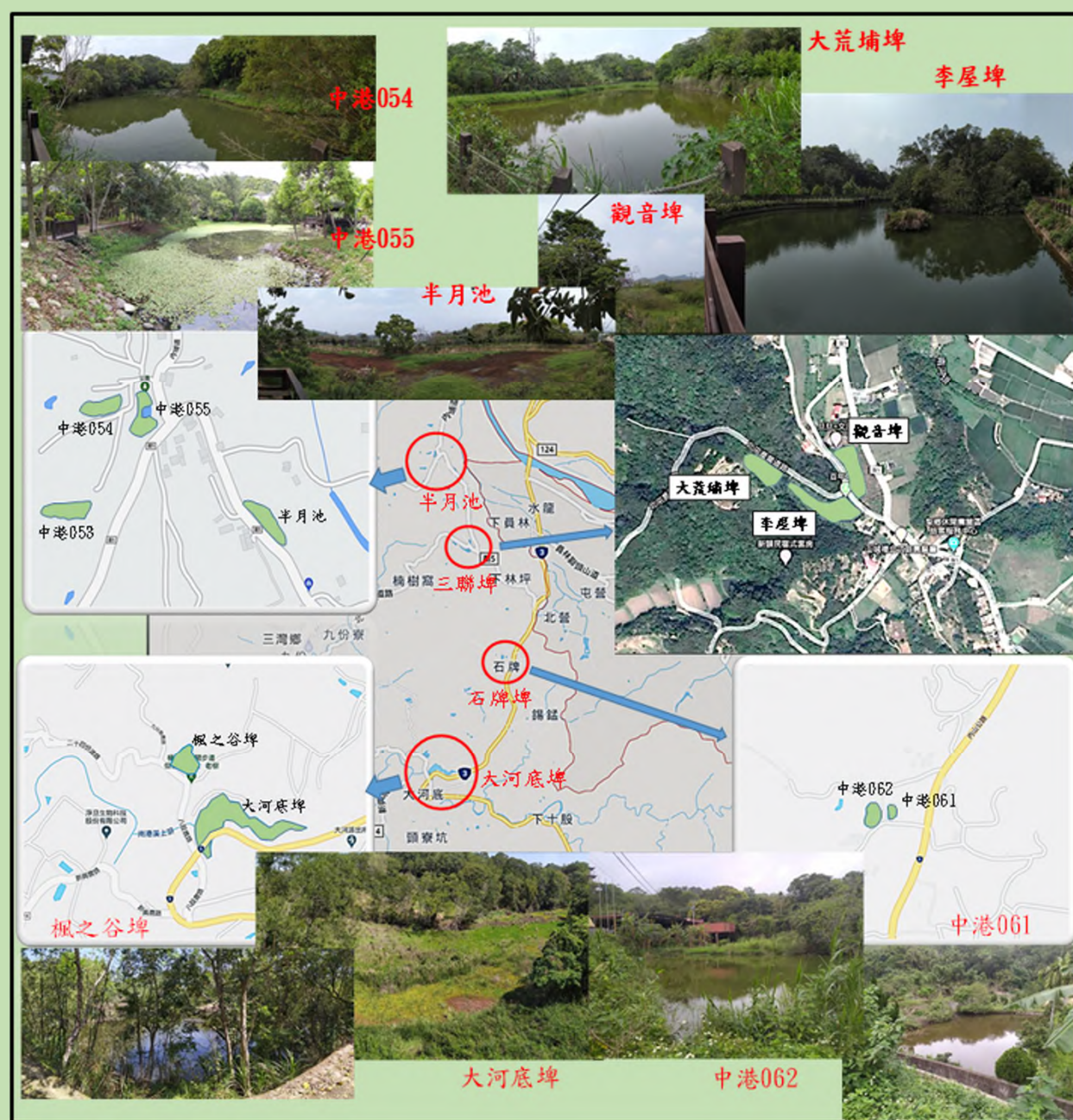
單位農塘法

集水區名稱	農塘數量(口)	單位農塘蓄水量 (立方公尺/口)	蓄水量 評分	單位農塘滯洪量 (立方公尺/口)	滯洪量 評分	總計	初選 選定
汶水溪	1	250	1.4	227	1.4	2.8	
小南勢溪	3	630	2.1	572	2.1	4.2	
老莊溪	4	938	2.6	852	2.6	5.2	
象鼻嘴	9	1,006	2.7	915	2.7	5.4	
鯉魚潭	10	1,550	3.6	1,409	3.7	7.3	3
後龍溪上游	10	4,550	8.6	4,136	8.9	17.5	2
永和山水庫	1	1,181	3.0	354	1.7	4.7	
明德水庫	1	303	1.5	91	1.2	2.7	
鯉魚潭水庫及其週邊集水區	17	477	1.8	127	1.2	2.9	
西湖溪	27	477	1.8	143	1.3	3.1	
中港溪	13	5,392	10.0	4,717	10.0	20.0	1

中港溪集水區、後龍溪上游、
鯉魚潭子集水區

水位計設置

- 依據評分結果，以中港溪為案例研究區域
- 經由現場勘察，選擇於中港溪集水區之**大荒埔埤**、**李屋埤**設置自記水位計



水位計設置

- 為擴大研究成果，除以中港溪集水區為案例，另於後龍溪上游及鯉魚潭子集水區各選乙口農塘進行水位計設置及農塘蓄水分析。



The background is a solid light green color. It features several decorative elements: a large light green circle in the top left, a smaller light green circle in the top center, a medium green circle in the bottom left, and a bright green circle in the bottom center. A large, dark green fern leaf is positioned in the upper left quadrant, partially overlapping the circles.

農塘蓄水模擬

農塘蓄水模擬基本資料

中港溪三聯埤

- 降雨量
- 水位觀測資料
- 農塘資料

大荒埔埤蓄水面積約為0.14公頃
集水面積約為0.5公頃
蓄水深度約為1.25m
堤岸高度約為3.00m



李屋埤蓄水面積約為0.365公頃，集水面積約為1.28公頃，蓄水深度約為1.30m，堤岸高度約為2.4m

農塘蓄水模擬基本資料

後龍溪上游



- 降雨量
- 水位觀測資料
- 農塘資料

後龍006面積約為0.24公頃
集水面積約為1.58公頃
蓄水深度約為2.60m
堤岸高度約為3.35m

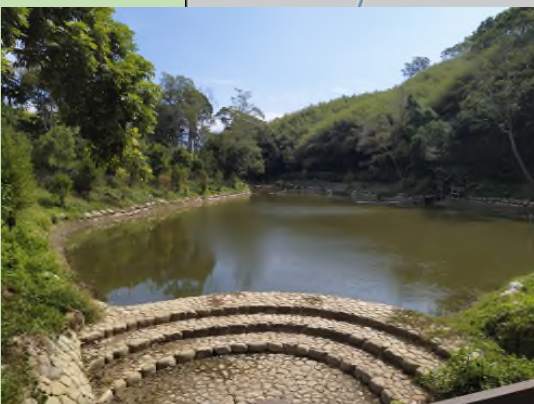


農塘蓄水模擬基本資料

鯉魚潭子集水區

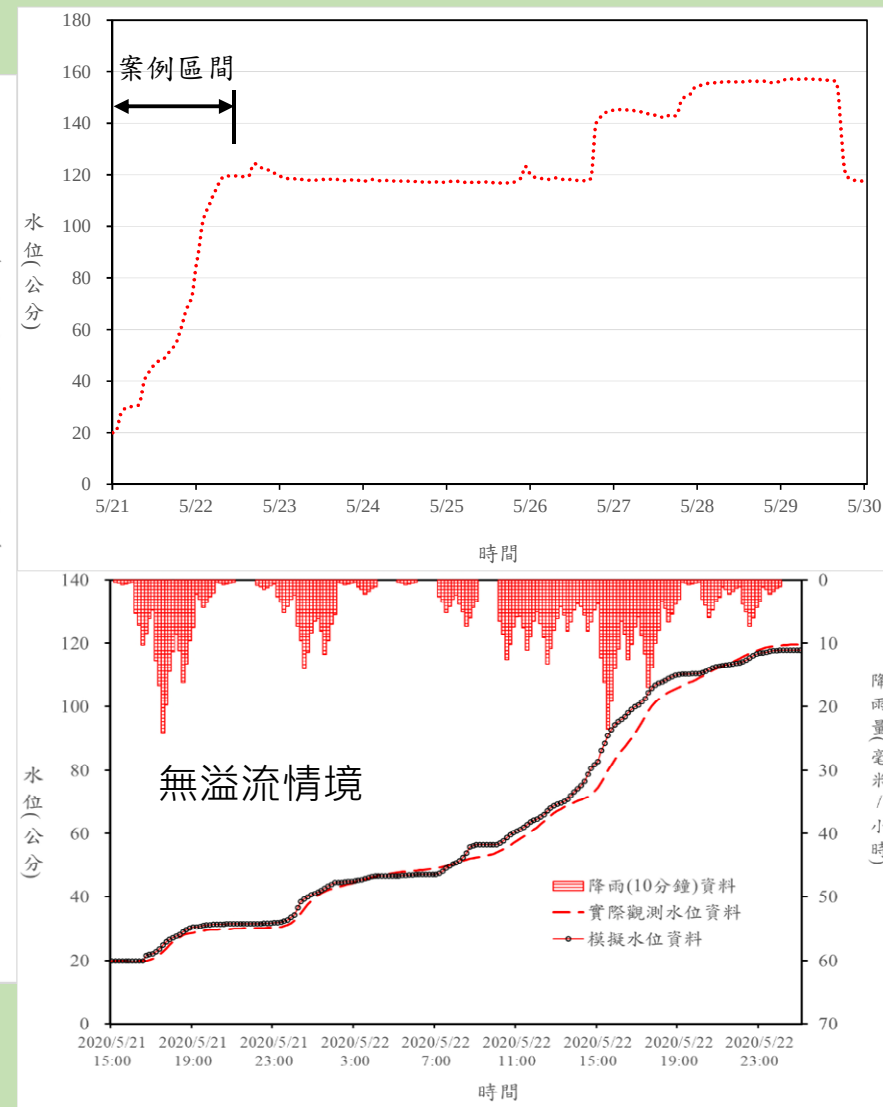
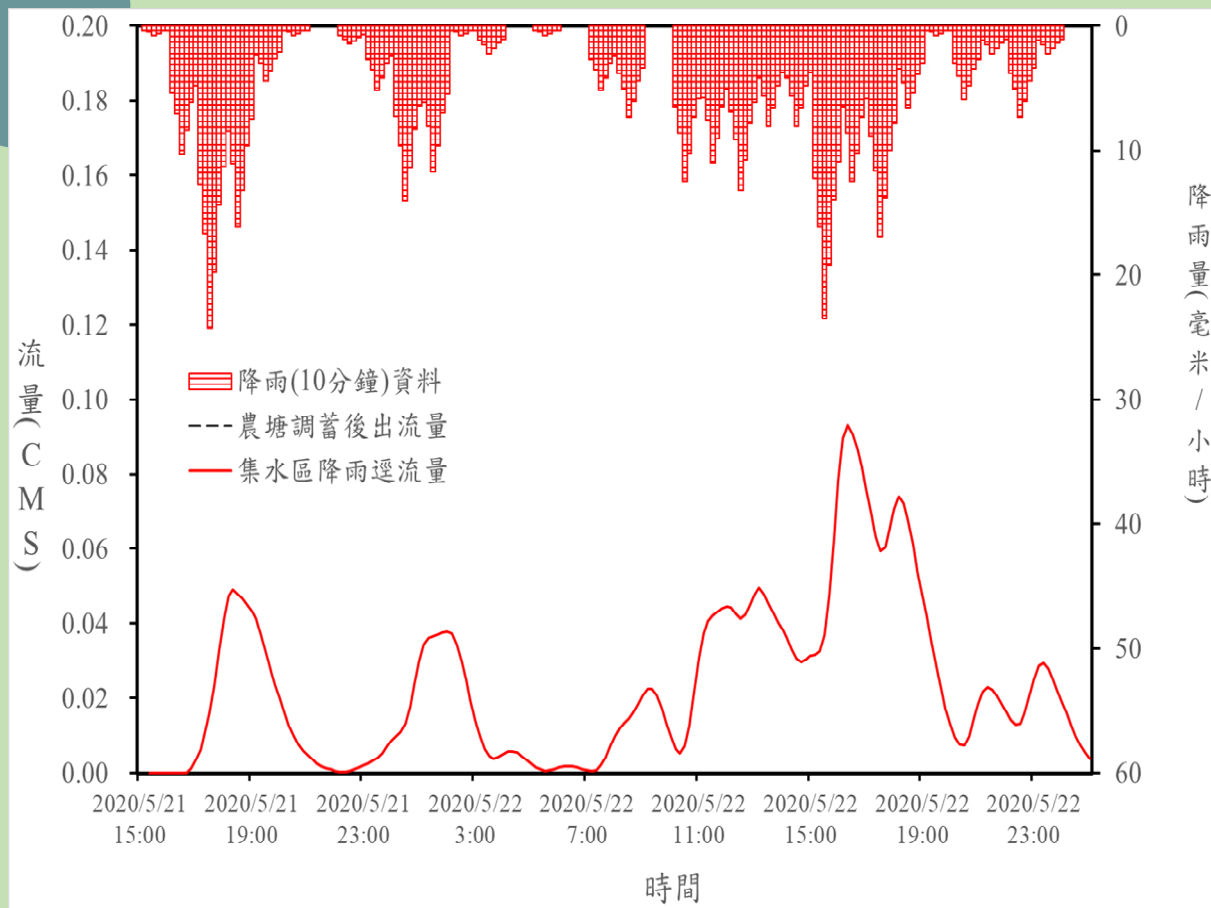
- 降雨量
- 水位觀測資料
- 農塘資料

鯉潭039蓄水面積約為0.36公頃
集水面積約為3.6公頃
蓄水深度約為1.6m
堤岸高度約為2.1m

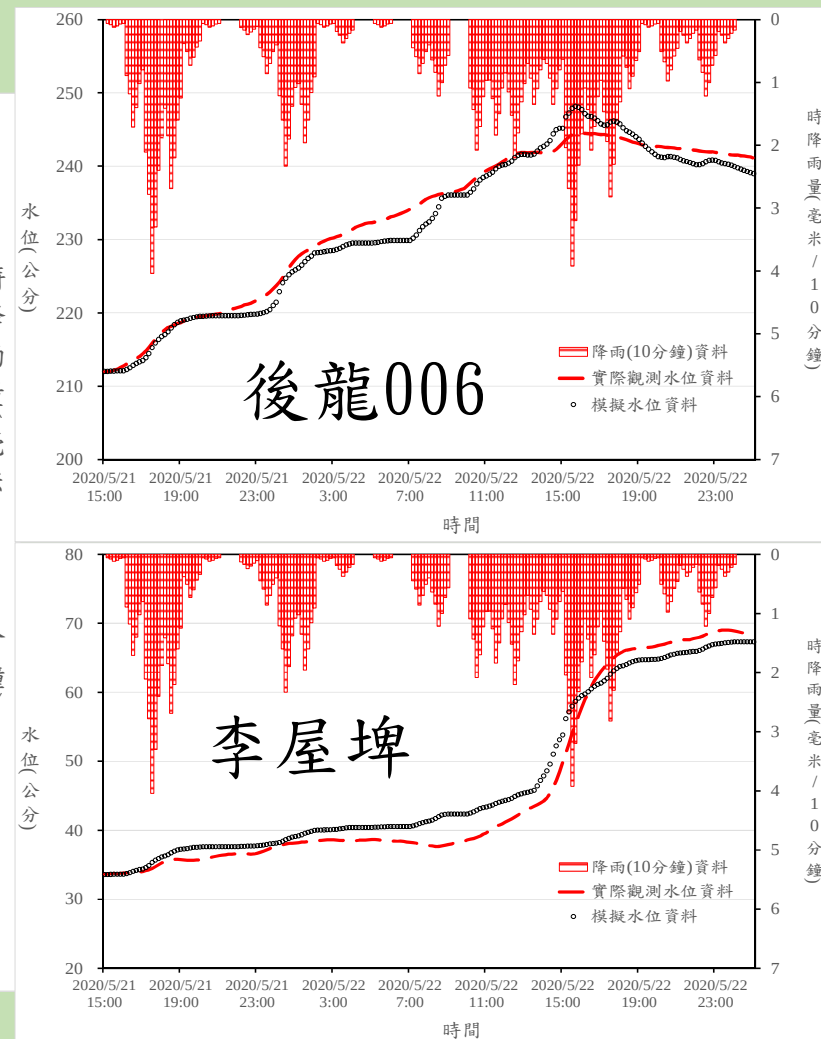
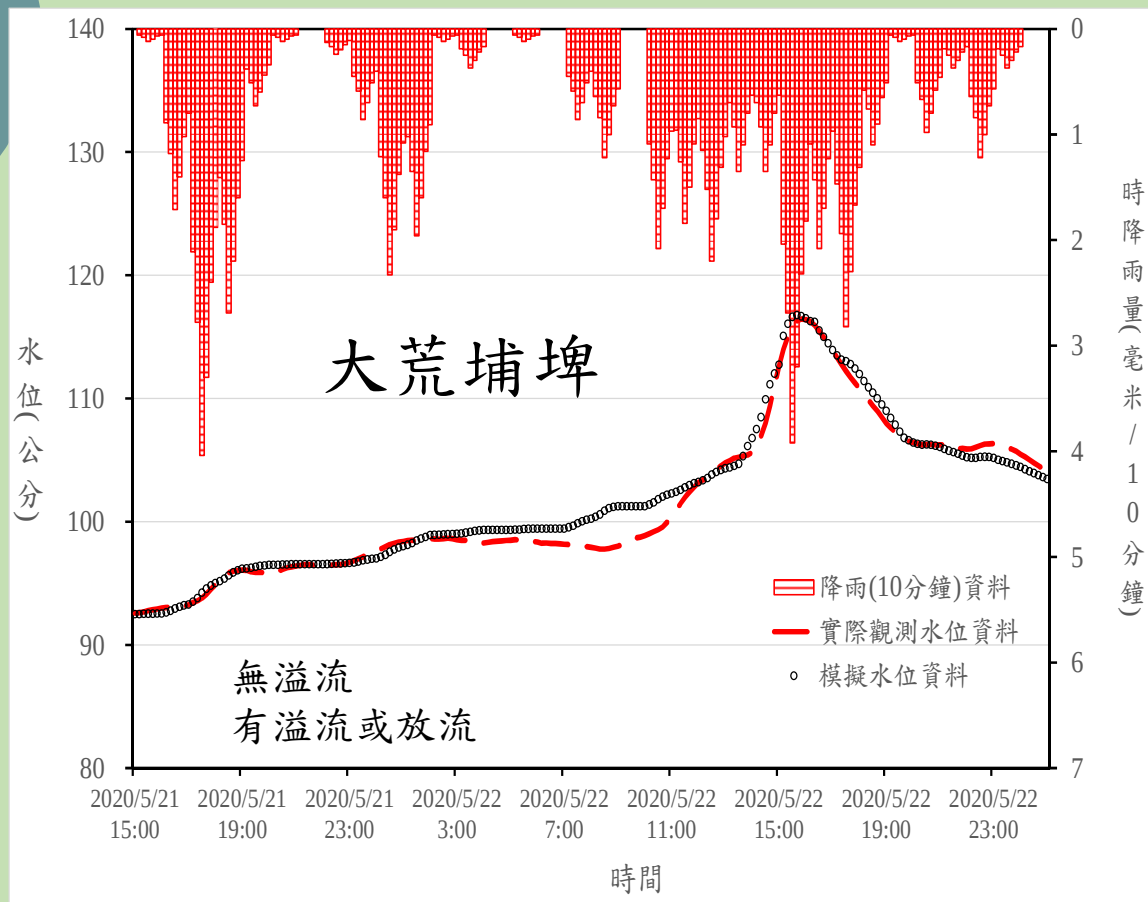


農塘蓄水模擬_觀測水位比較

鯉潭039農塘



農塘蓄水模擬_觀測水位比較





農塘滯洪操作情境分析

重現
期距

2年、5年、10年、25年及50年

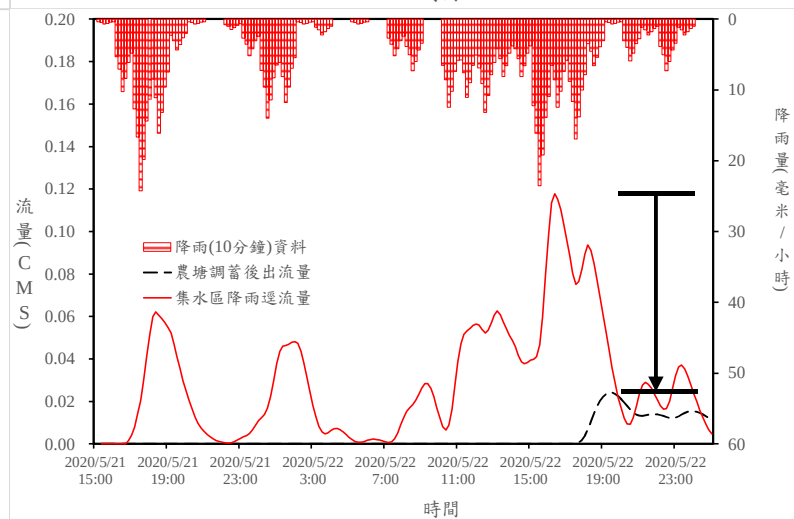
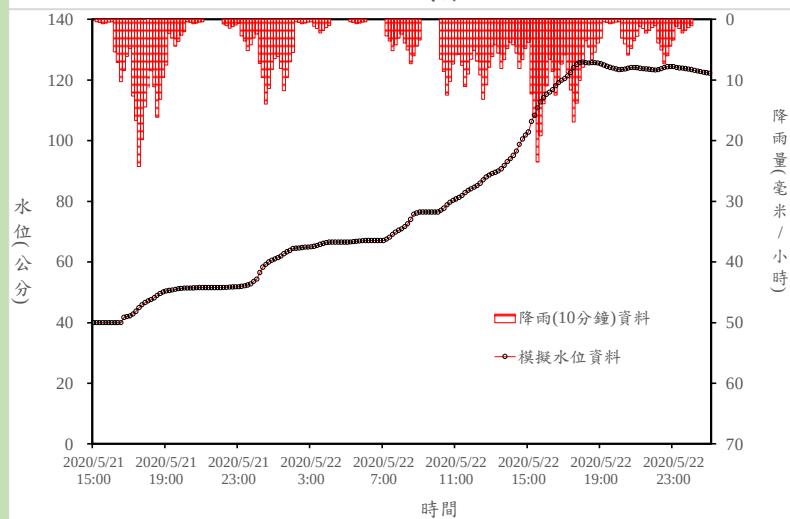
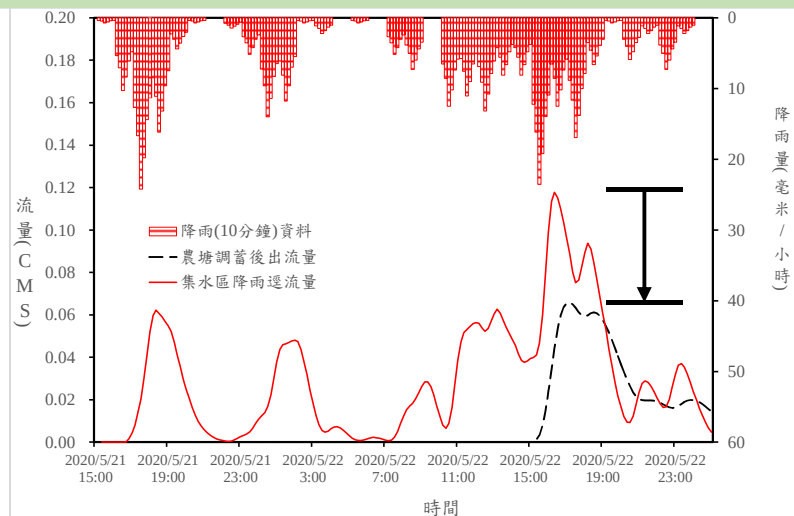
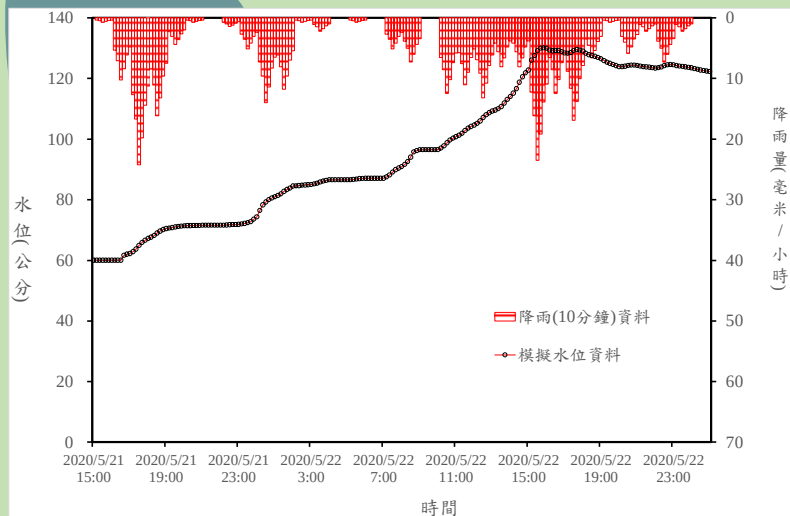
降雨
延時

60分鐘、120分鐘、180分鐘及1440分鐘

操作
方式

1. 高水位。
 2. 汛期低水位。
 3. 豪雨特報前先期放水。
- 

農塘滯洪操作情境分析



鯉潭039農塘

本年度暴雨

滯洪效益

洪峰流量

0.1152CMS

→ 0.0650CMS

溢流堰與先期降低水位

洪峰流量

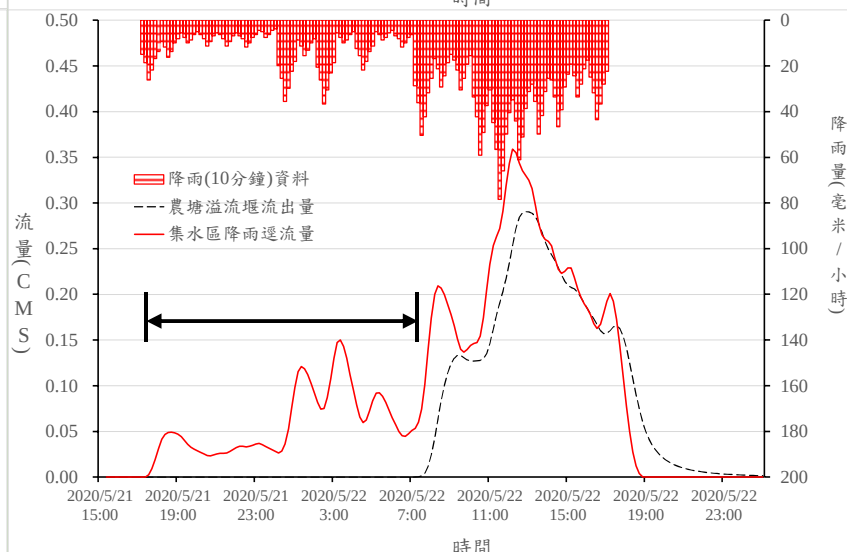
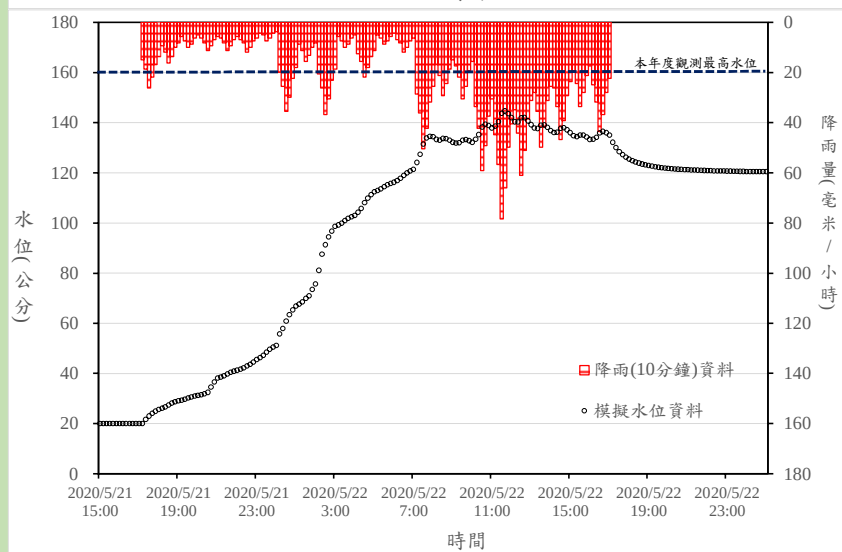
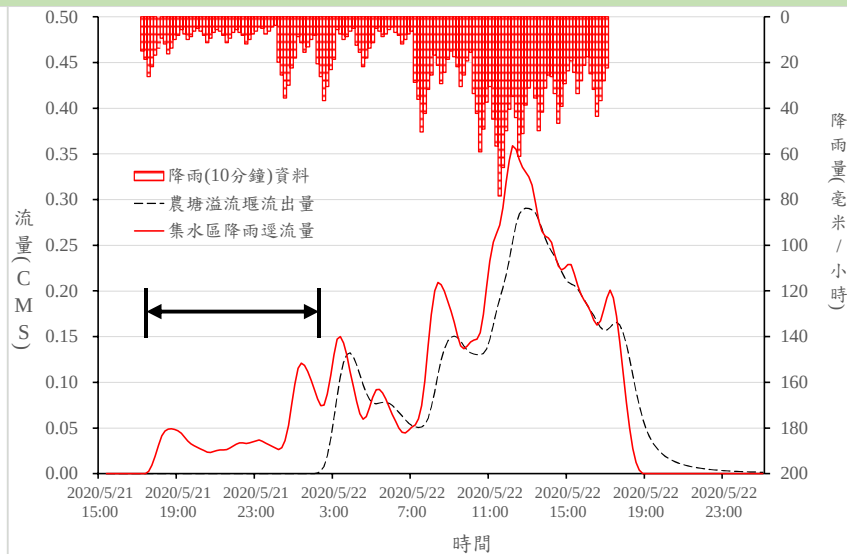
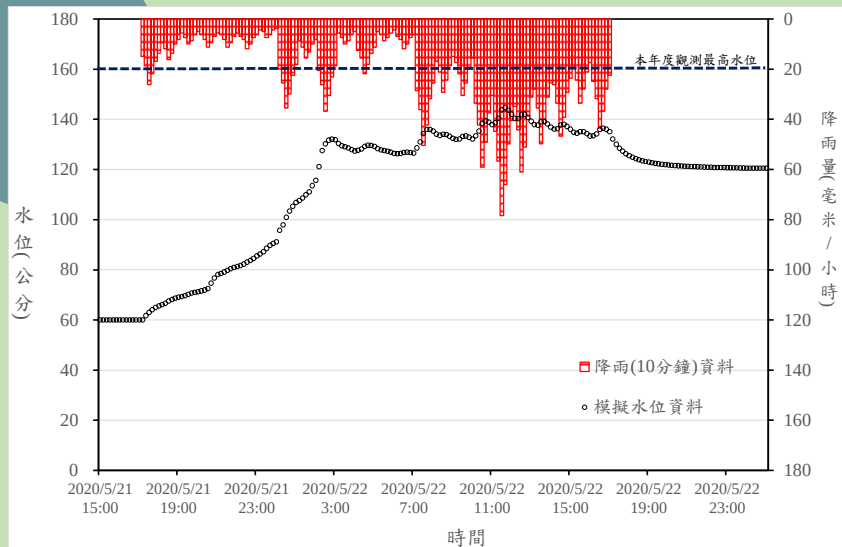
0.1152CMS

→ 0.0242CMS

農塘滯洪操作情境分析

鯉潭039農塘
24hr，25年
後峰式
流出抑制時間

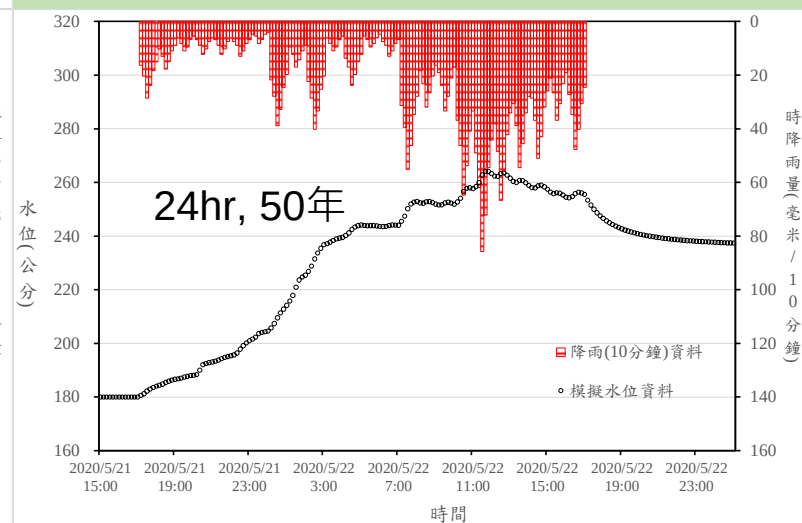
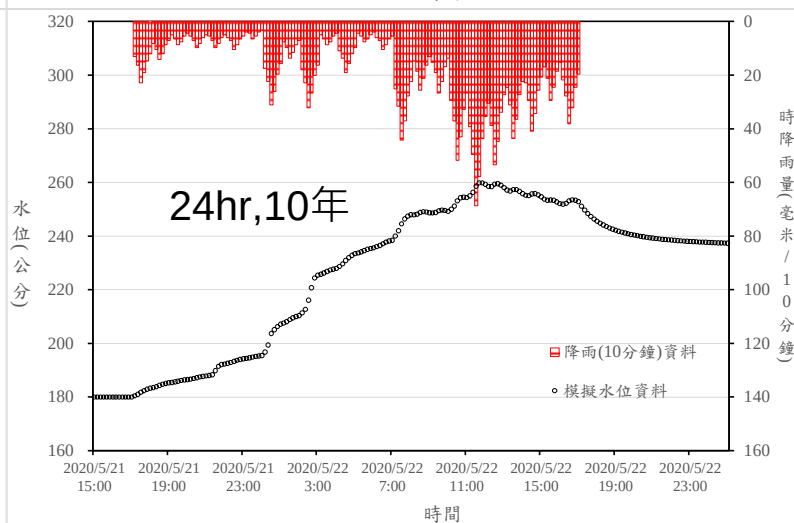
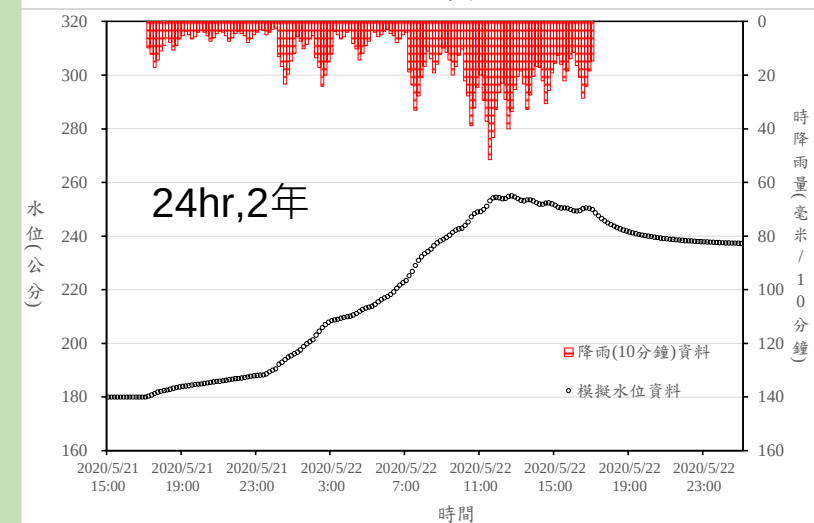
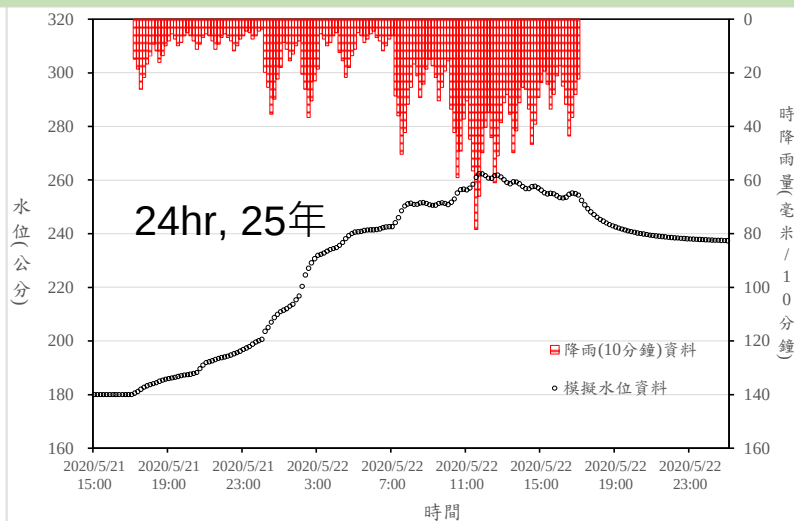
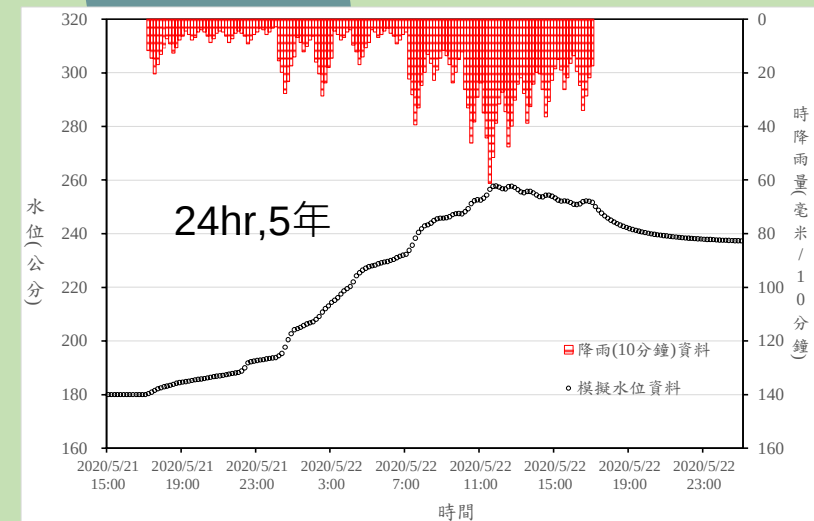
長延時降雨需
進行農塘串並
聯



農塘滯洪操作情境分析

後龍006農塘

10年以上重現
期距降雨需進
行農塘串並聯





農塘滯洪效益

➤ 農塘真的可以滯洪

➤ 農塘滯洪效益

短延時、10年以下重現
期距

鯉潭039蓄水面積約為0.36公頃
集水面積約為3.6公頃
蓄水深度約為1.6m
堤岸高度約為2.1m

降雨延時	重現期 距	情境 代號	低水位 操作	高水位 操作	先期降低 水位操作
60分鐘	2年	01	58	128	99
	5年	02	65	137	109
	10年	03	70	139	114
	25年	04	85	142	120
	50年	05	94	152	132
120分鐘	2年	06	78	137	121
	5年	07	95	147	137
	10年	08	105	153	140
	25年	09	118	157	143
	50年	10	125	160	145
180分鐘	2年	11	98	146	136
	5年	12	115	152	139
	10年	13	125	156	142
	25年	14	135	159	146
	50年	15	141	163	149
1,440分鐘	2年	16	138	138	138
	5年	17	140	140	140
	10年	18	142	142	142
	25年	19	145	145	145
	50年	20	146	146	146

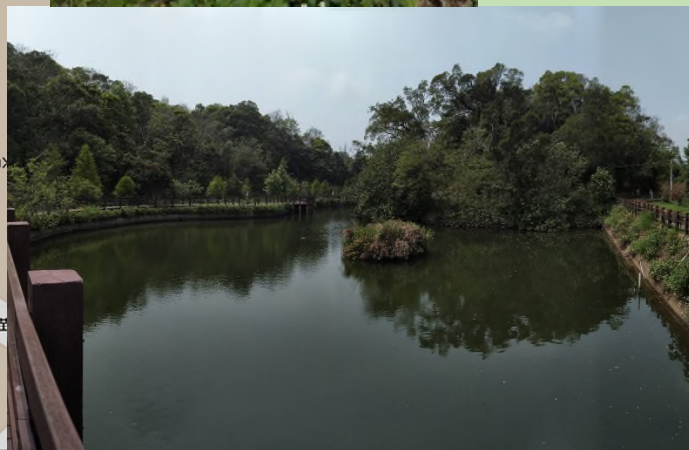


區域農塘 串並聯操作情境分析

農塘串並聯操作基本資料

- 降雨量
- 水位觀測資料
- 農塘資料

大荒埔埤蓄水面積約為0.14公頃
集水面積約為0.5公頃
蓄水深度約為1.25m
堤岸高度約為3.00m



李屋埤蓄水面積約為0.365公頃，
集水面積約為1.28公頃，蓄水深度約為1.30m，堤岸高度約為2.4m

；觀音埤蓄水面積約為0.164公頃，集水面積約為0.49公頃，蓄水深度約為1.2m(本埤塘目前荒廢尚未整修及蓄水)。



農塘串並聯操作情境分析

重現
期距

2年、5年、10年、25年及50年

降雨
延時

60分鐘、120分鐘、180分鐘及1440分鐘

操作
方式

1. 高水位。
 2. 汛期低水位。
 3. 豪雨特報前先期放水。
- 

農塘串並聯操作情境分析

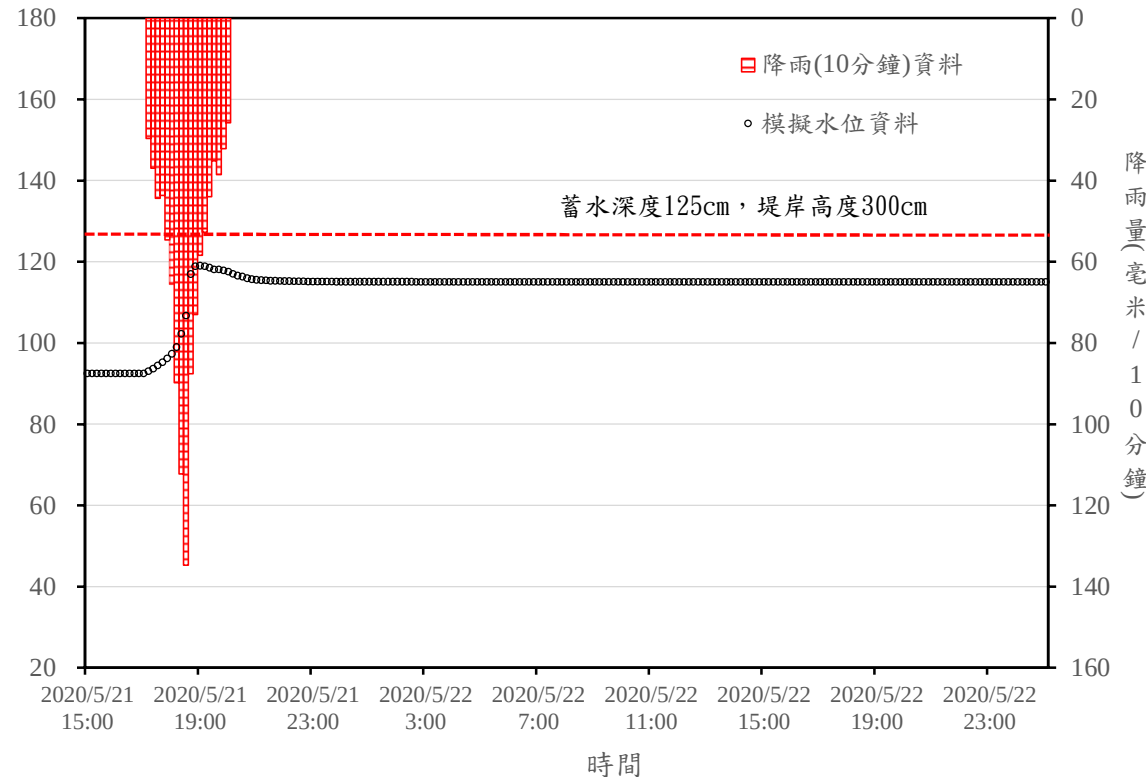
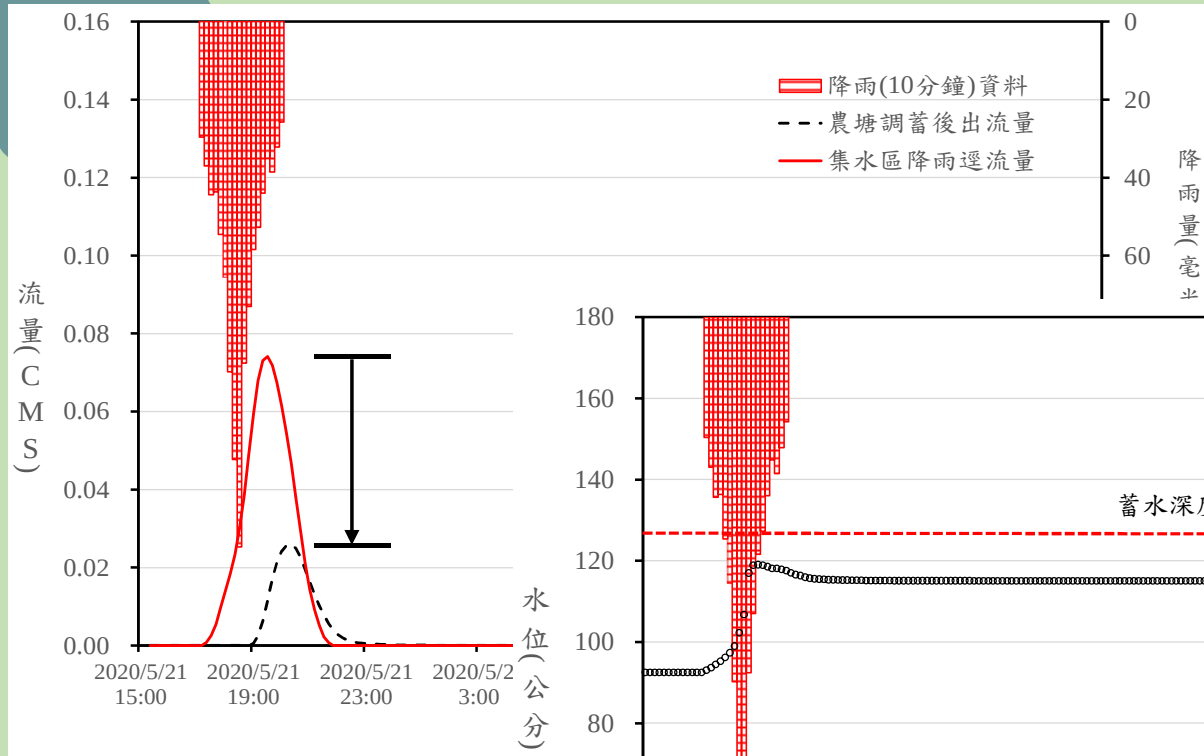
大荒埔埤

25年重現期距、3小時降雨

洪峰流量

0.074CMS

➡ 0.026CMS



農塘串並聯操作情境分析

大荒埔埤

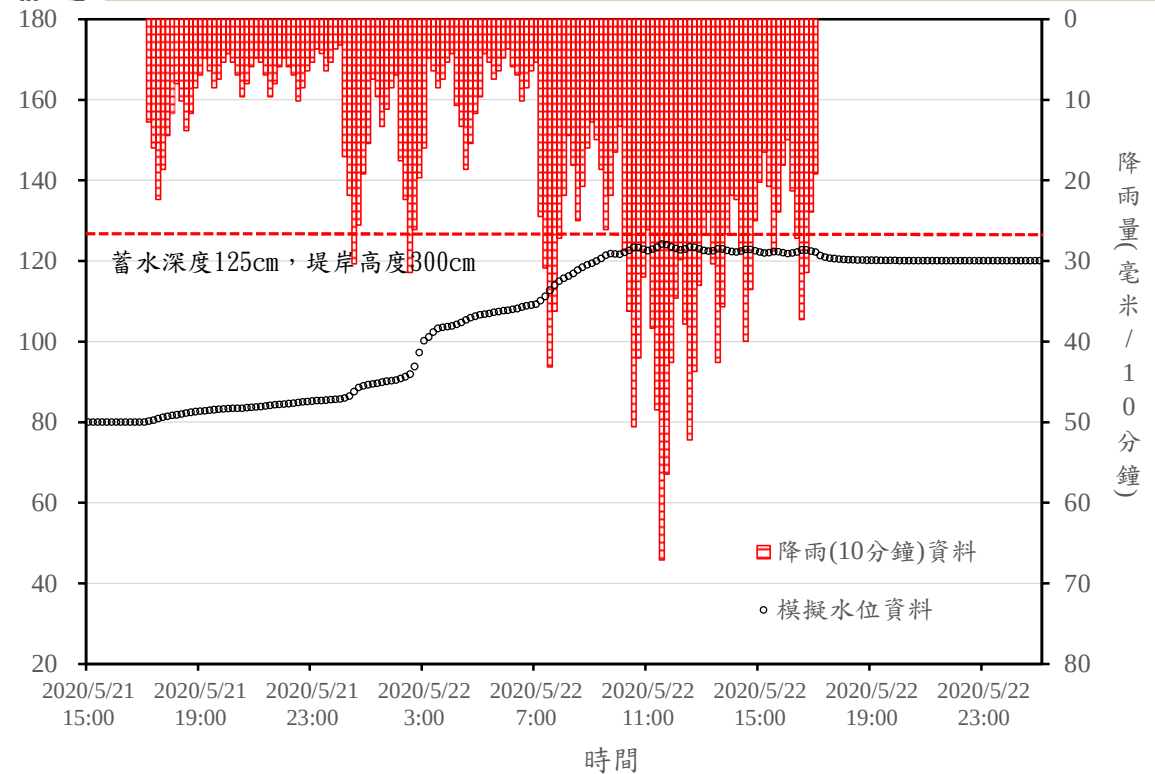
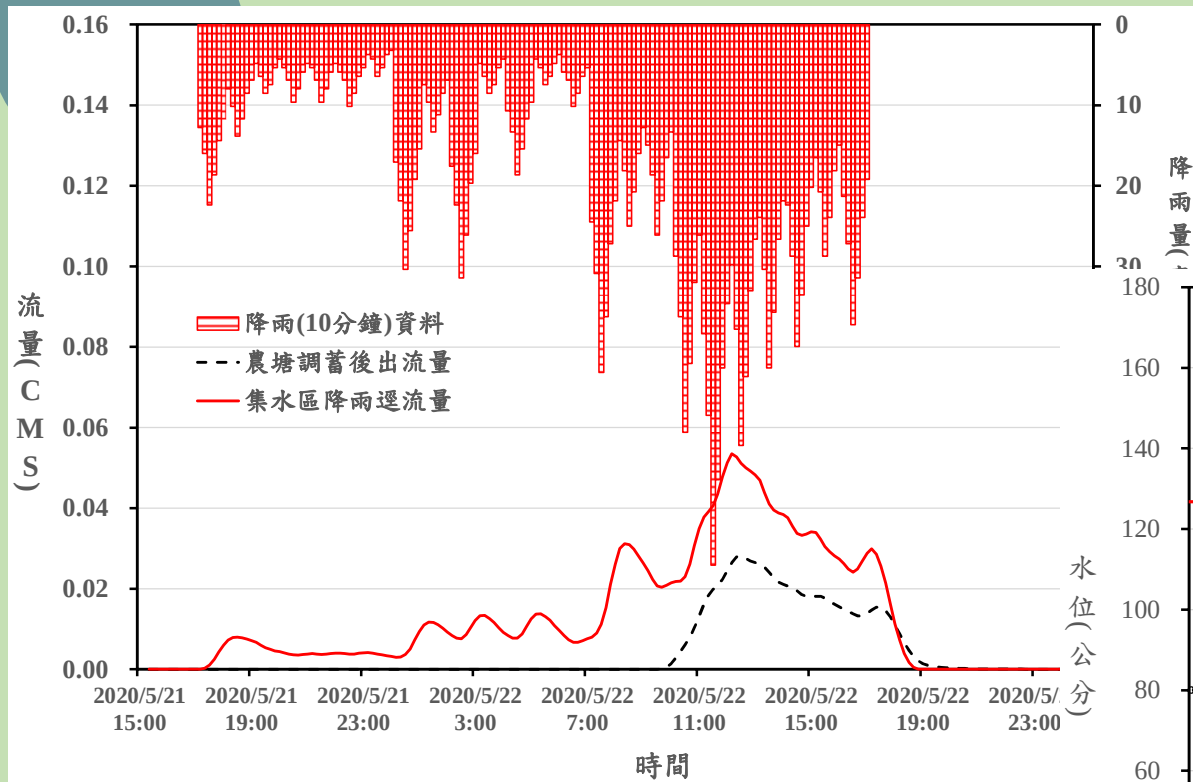
25年重現期距、24小時降雨

洪峰流量

0.0535CMS



0.0275CMS



農塘串並聯操作情境分析

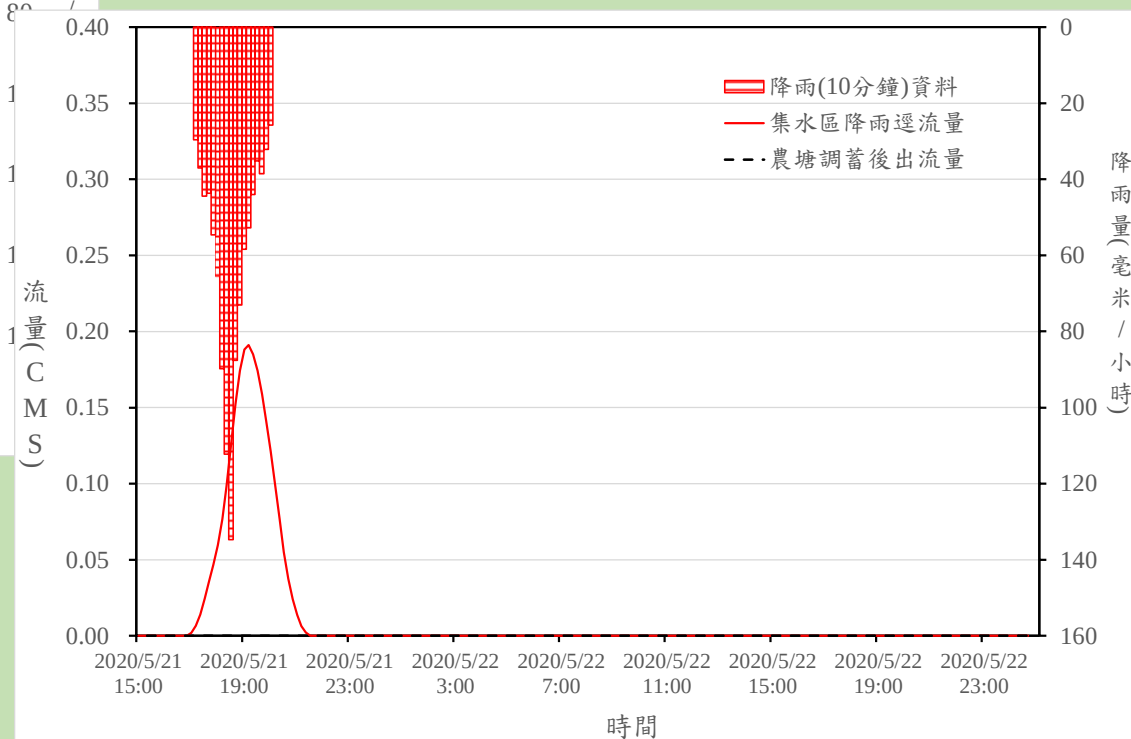
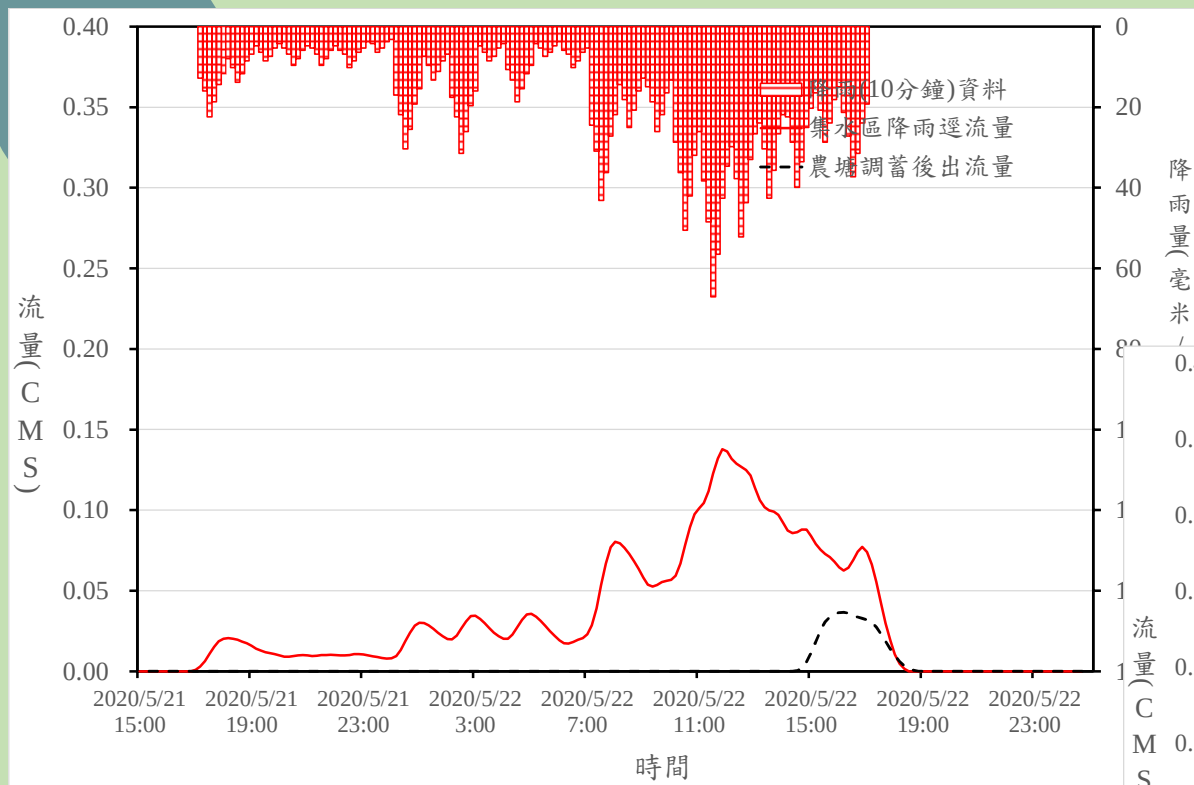
李屋埤

25年重現期距、24小時降雨

洪峰流量

0.1364CMS

➡ 0.0364CMS



農塘串並聯操作情境分析

觀音埤

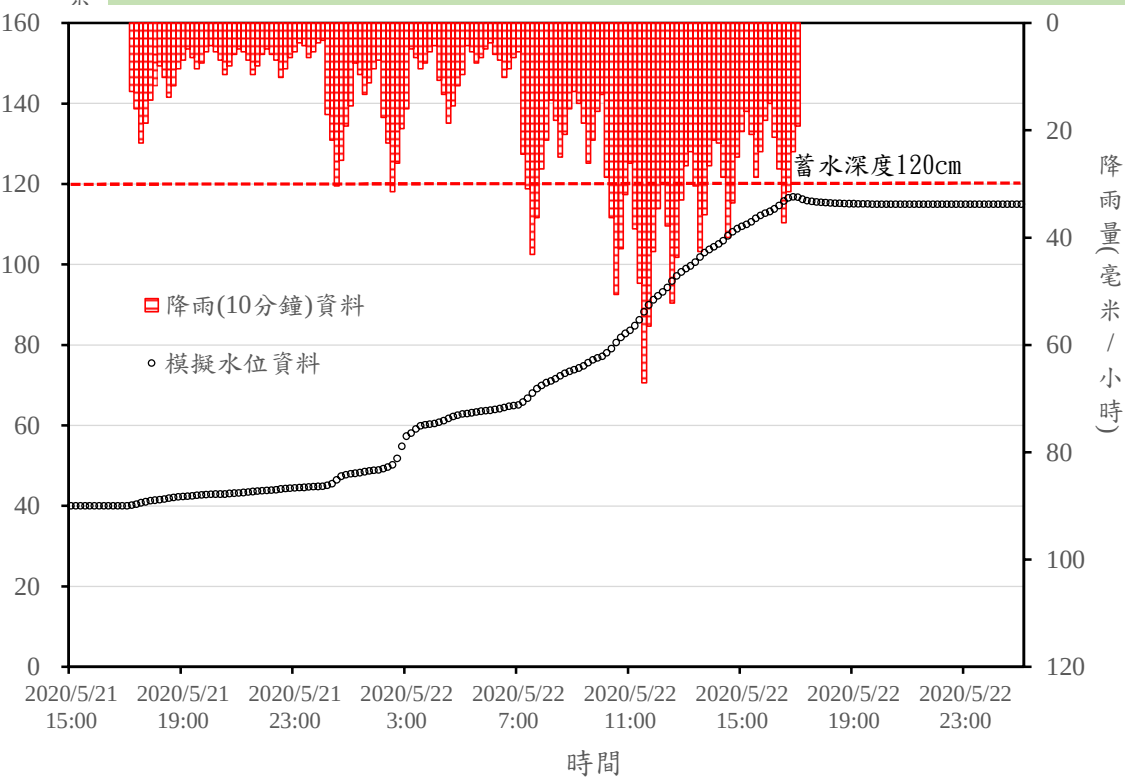
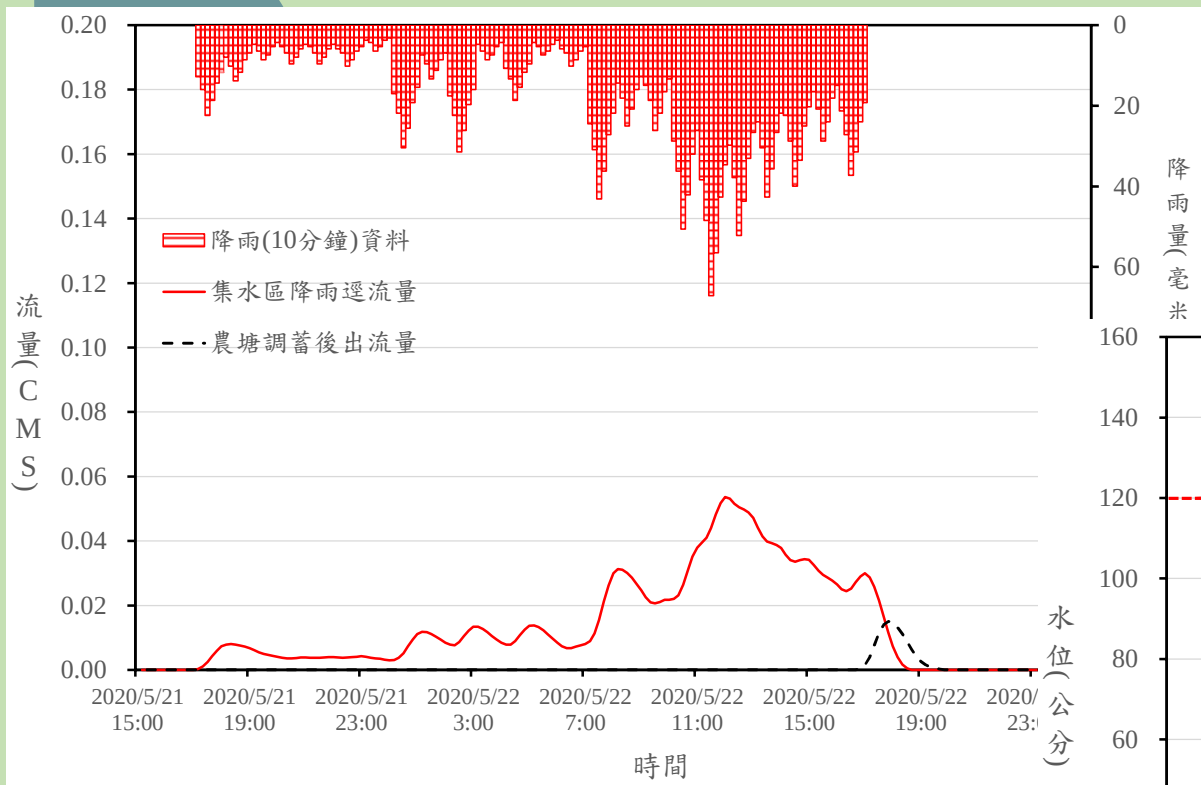
25年重現期距、24小時降雨

洪峰流量

0.0536CMS

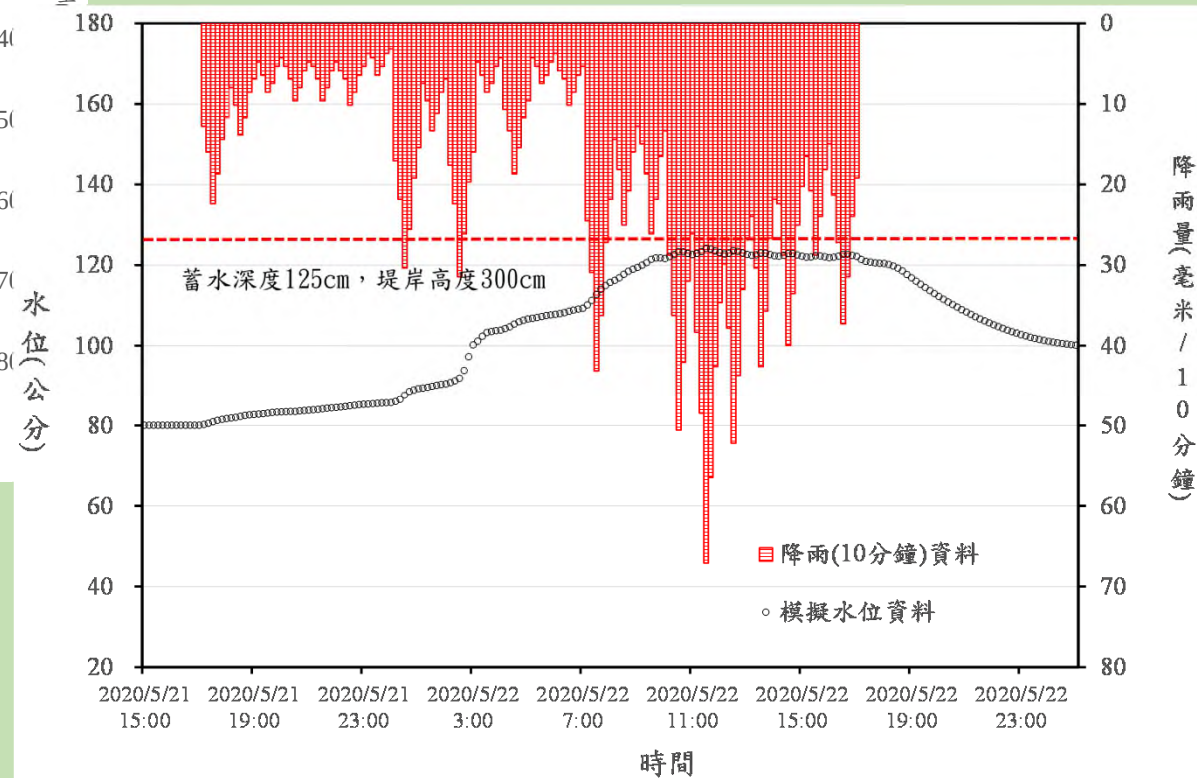
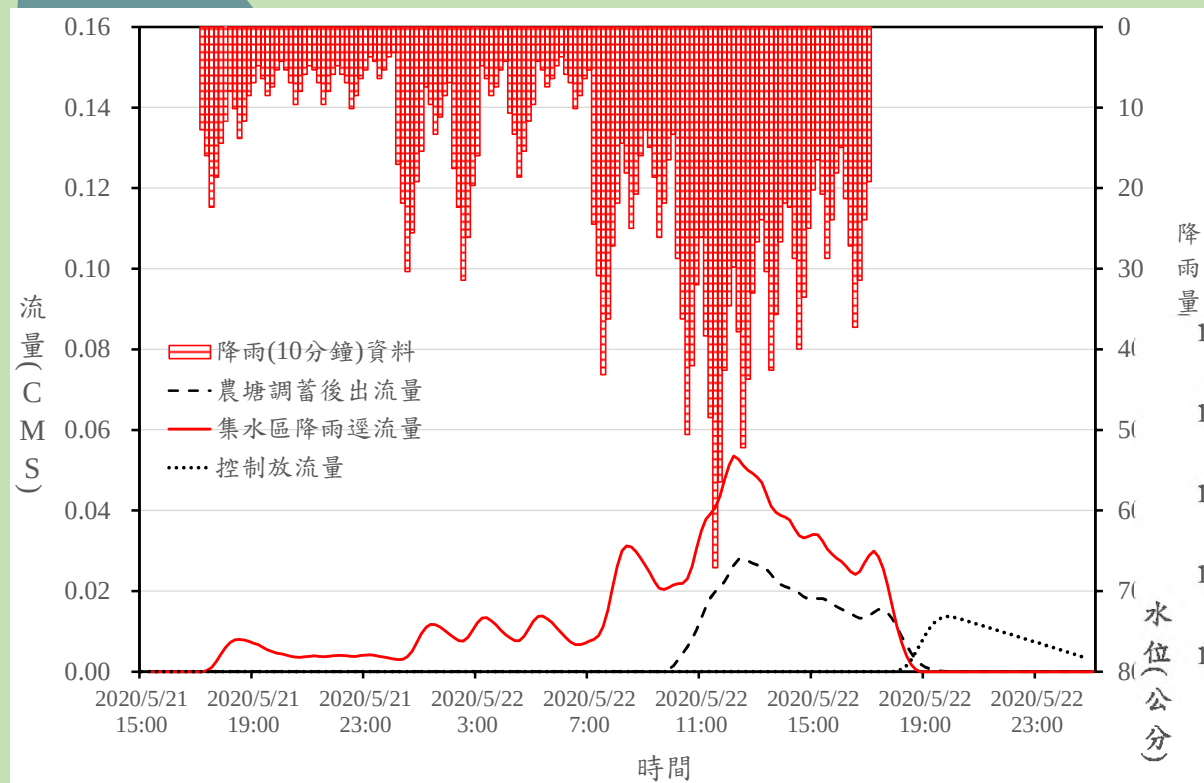


0.0131CMS



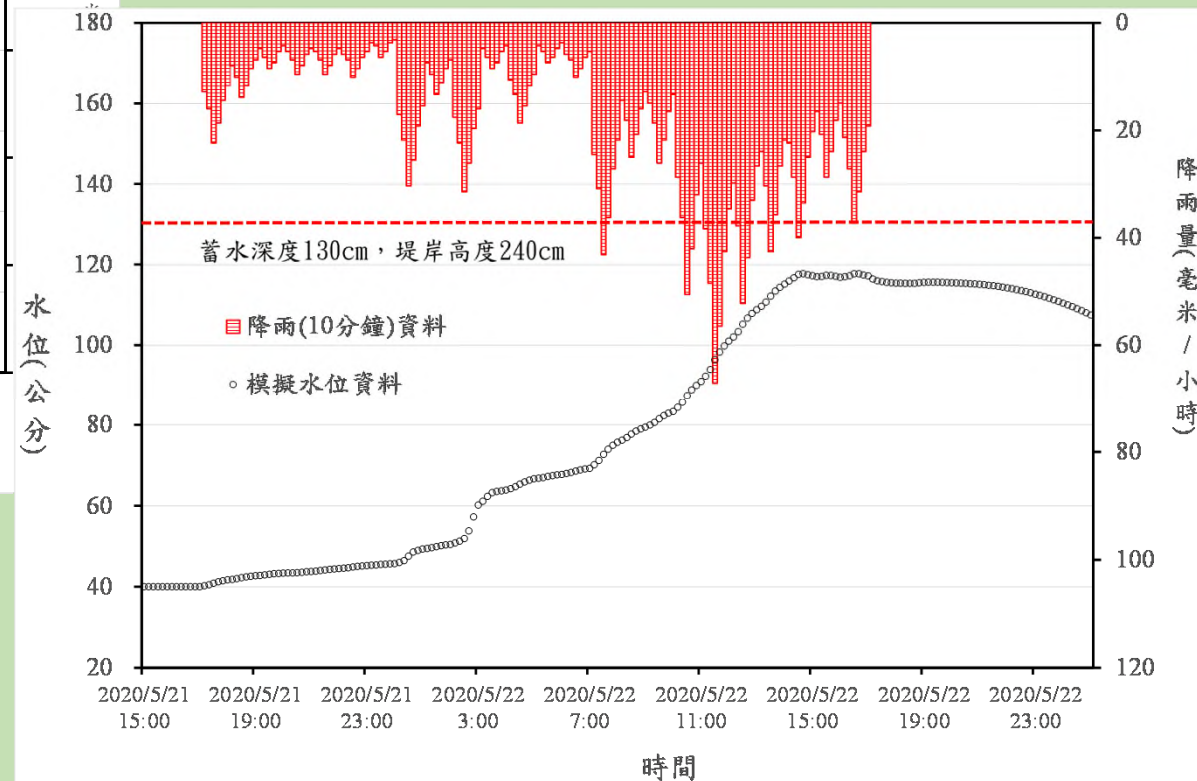
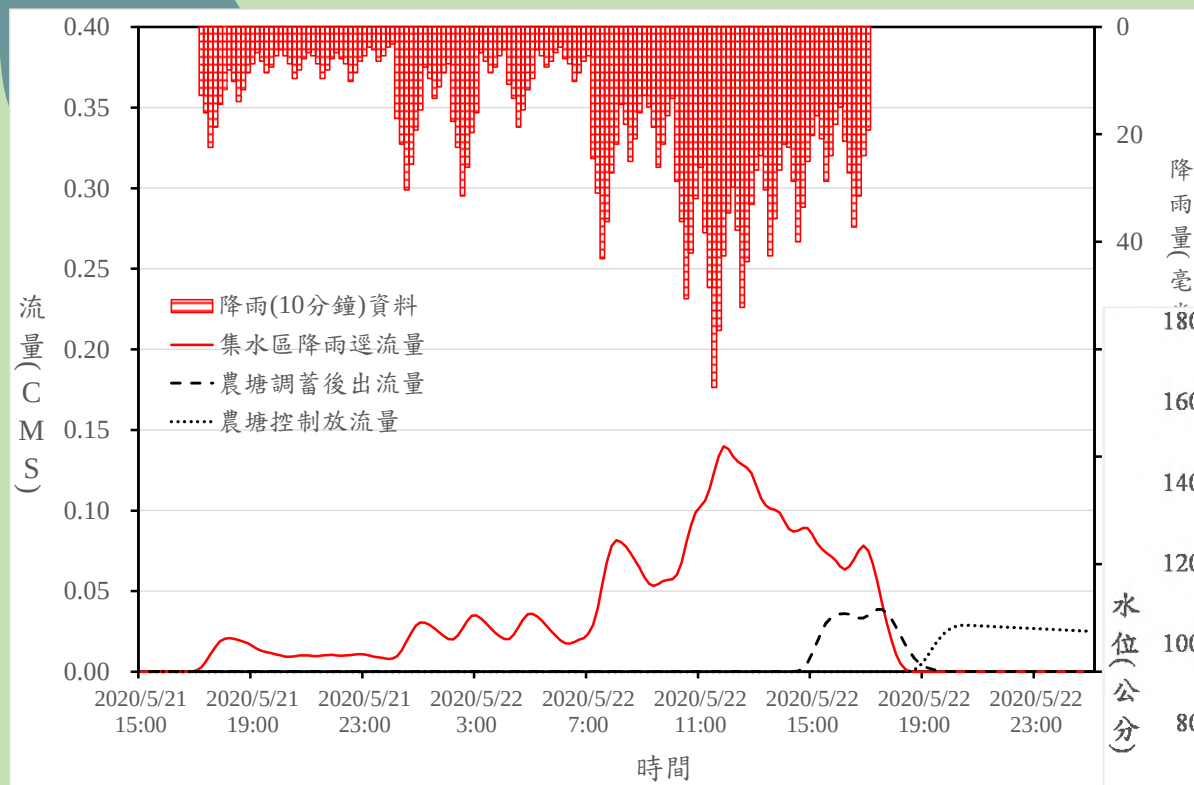
農塘串並聯操作情境分析

大荒埔埤



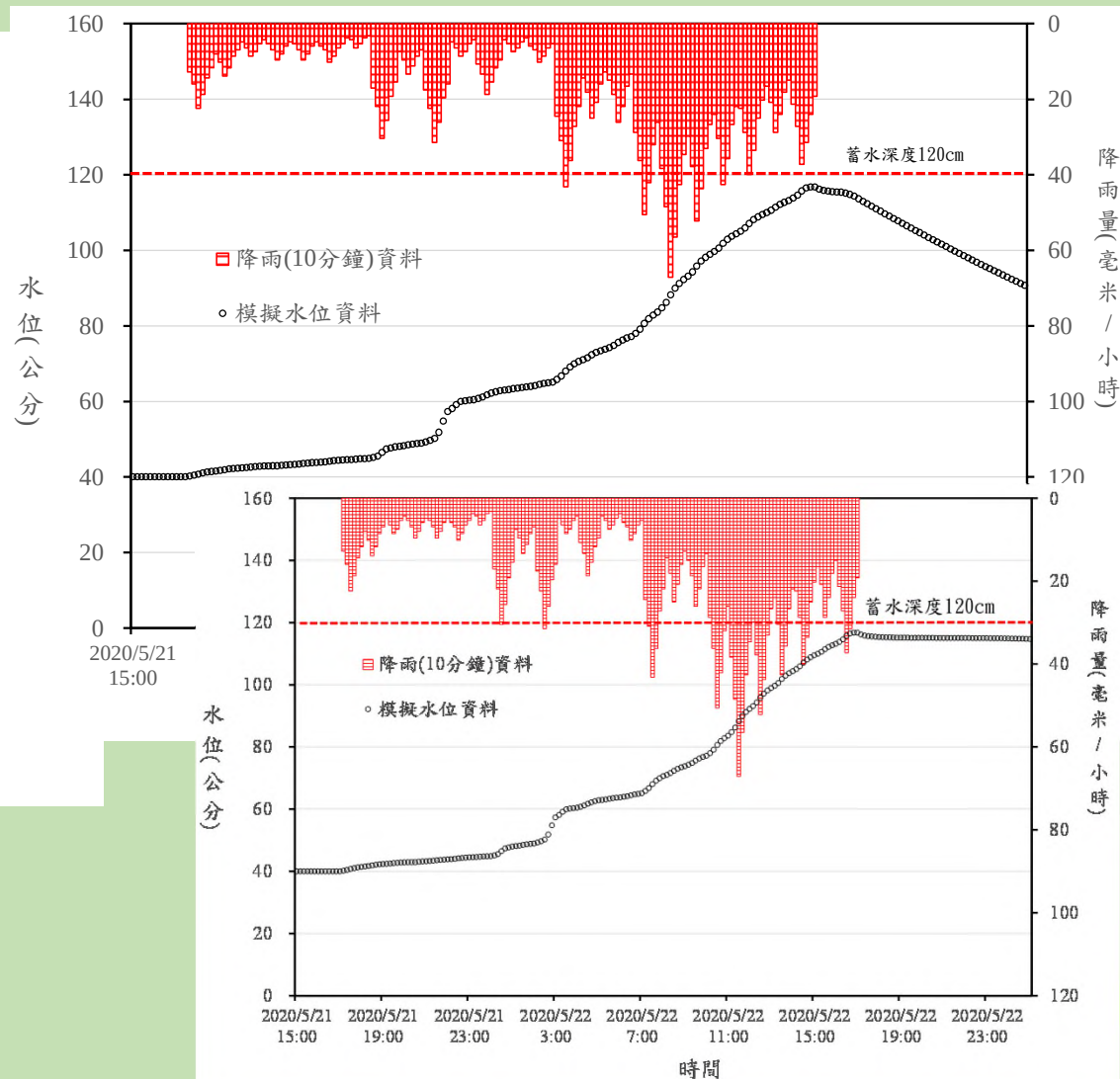
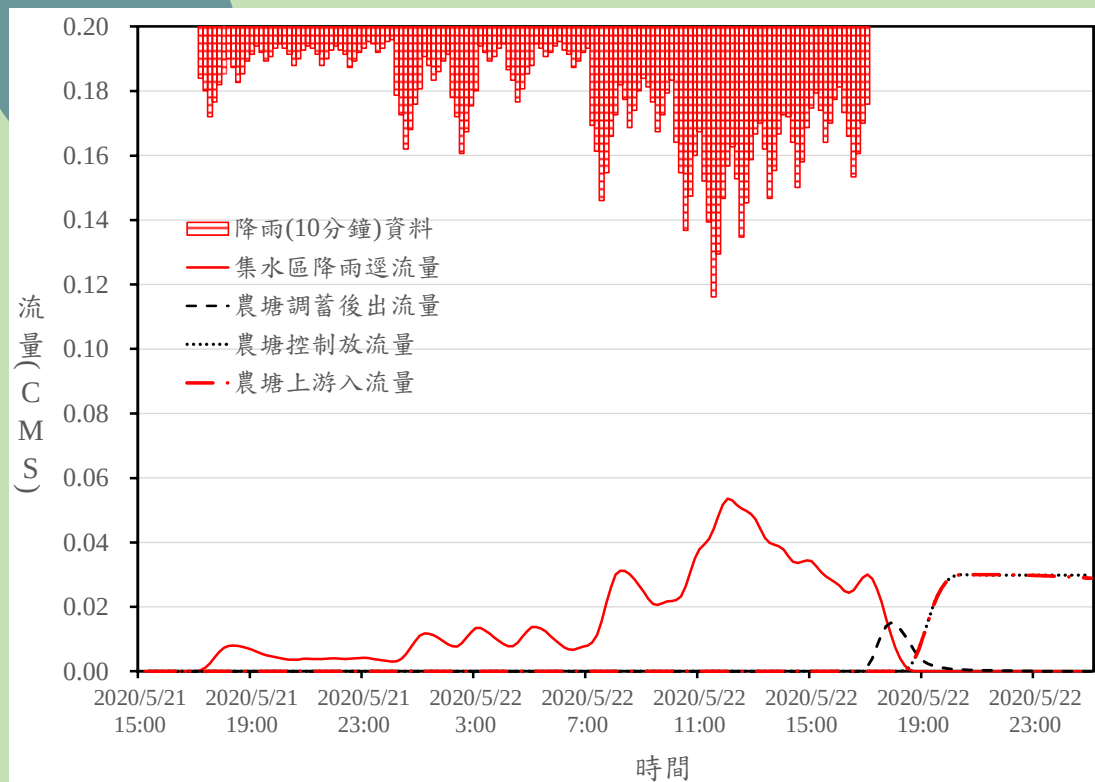
農塘串並聯操作情境分析

李屋埤



農塘串並聯操作情境分析

觀音埤



The background is a solid light green color. It features several decorative elements: a large light green circle in the top left, a smaller light green circle in the top center, a medium green circle in the bottom left, and a bright green circle in the bottom center. A large, dark green fern leaf is positioned on the left side, partially overlapping the circles.

農塘串並聯 操作機制

農塘串並聯操作的時機



提高農業
供水效益



提高區域
滯洪效益



農塘串並聯技術

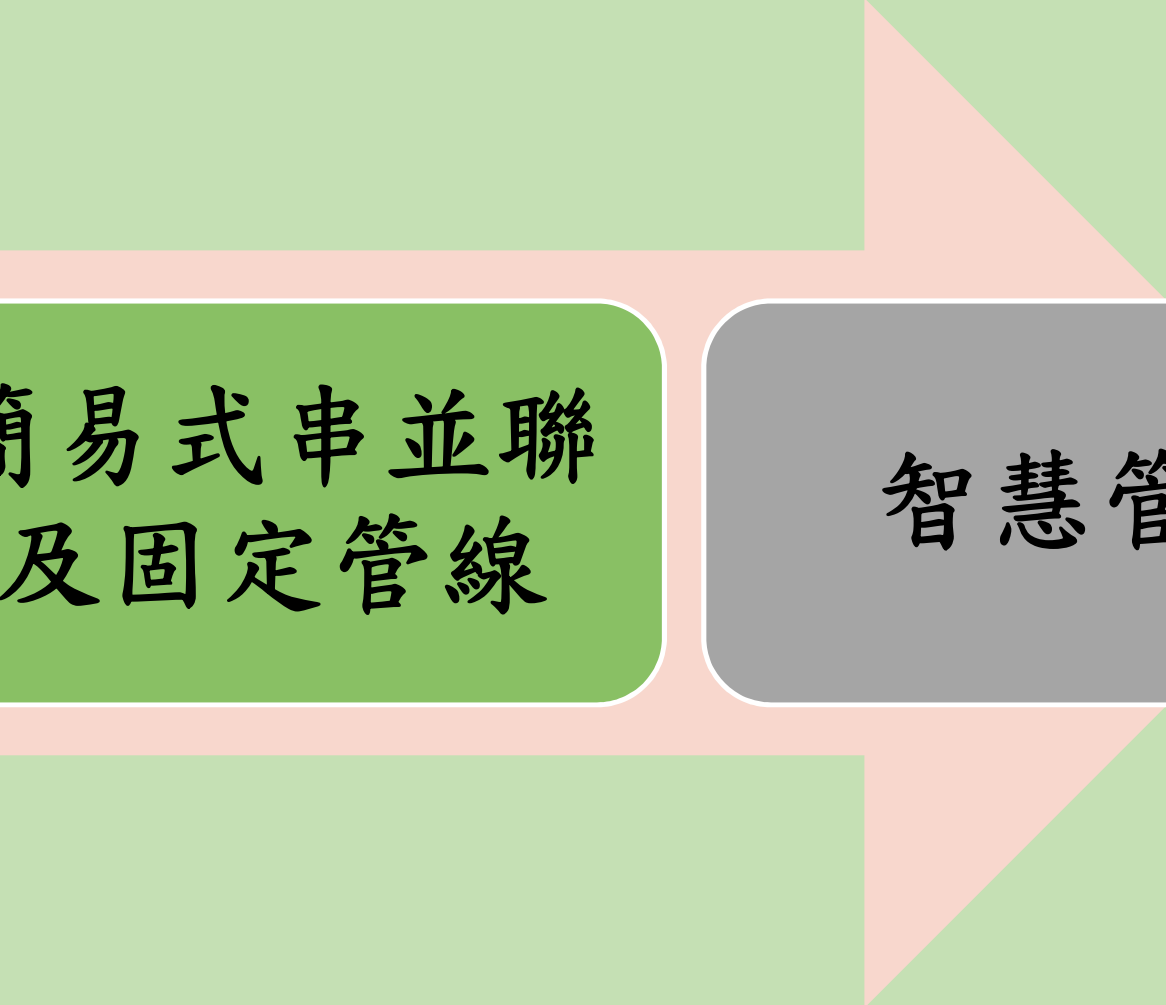
以管路或渠道





農塘串並聯推動策略方向

以管路或渠道



簡易式串並聯
及固定管線

智慧管理



農塘串並聯推動策略

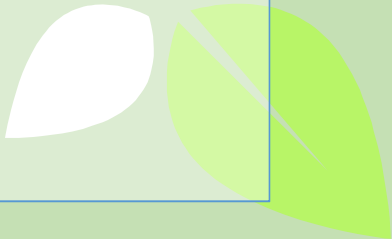
短期方案

- (1) 示範區設置觀測水位計，並進行先期放水。
- (2) 進行農塘與在地滯洪之先期研究。

中期方案

- (1) 擴大示範區，以社區為單元。
- (2) 擬定農塘串並聯獎勵辦法，提高滯洪能力。

長期方案

- (1) 推廣農塘串並聯至易淹水地區。
 - (2) 農塘與在地滯洪結合之推廣。
- 

The background is a solid light green color. On the left side, there are several decorative elements: a large light green circle in the top left, a smaller light green circle in the top center, a medium green leaf shape in the middle left, and a bright green leaf shape in the bottom left. A large, dark green fern frond is positioned in the center-left, partially overlapping the other elements.

結論與建議

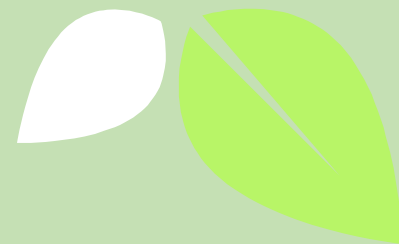


結語

➡ 農塘真的可以滯洪

➡ 農塘滯洪操作效益

➡ 農塘滯洪操作方式





建議

- ☞ 於汛期採用低水位管理及颱風暴雨期前期降低水位均有助於區域滯洪
 - ☞ 建議後續可進行示範區域之推動
 - ☞ 考量農村社區具有廣大的農田及窪地可以作為暴雨時期之滯洪空間，建議後續進行集水區農塘結合在地滯洪之研究
- 

Thanks!

