



美濃溪上游段在地滯洪推動計畫

第二次期中報告



主辦機關：經濟部水利署第七河川局

執行單位：國立臺灣大學

中華民國 111 年 6 月

美濃溪上游段在地滯洪推動計畫

主辦機關：經濟部水利署第七河川局

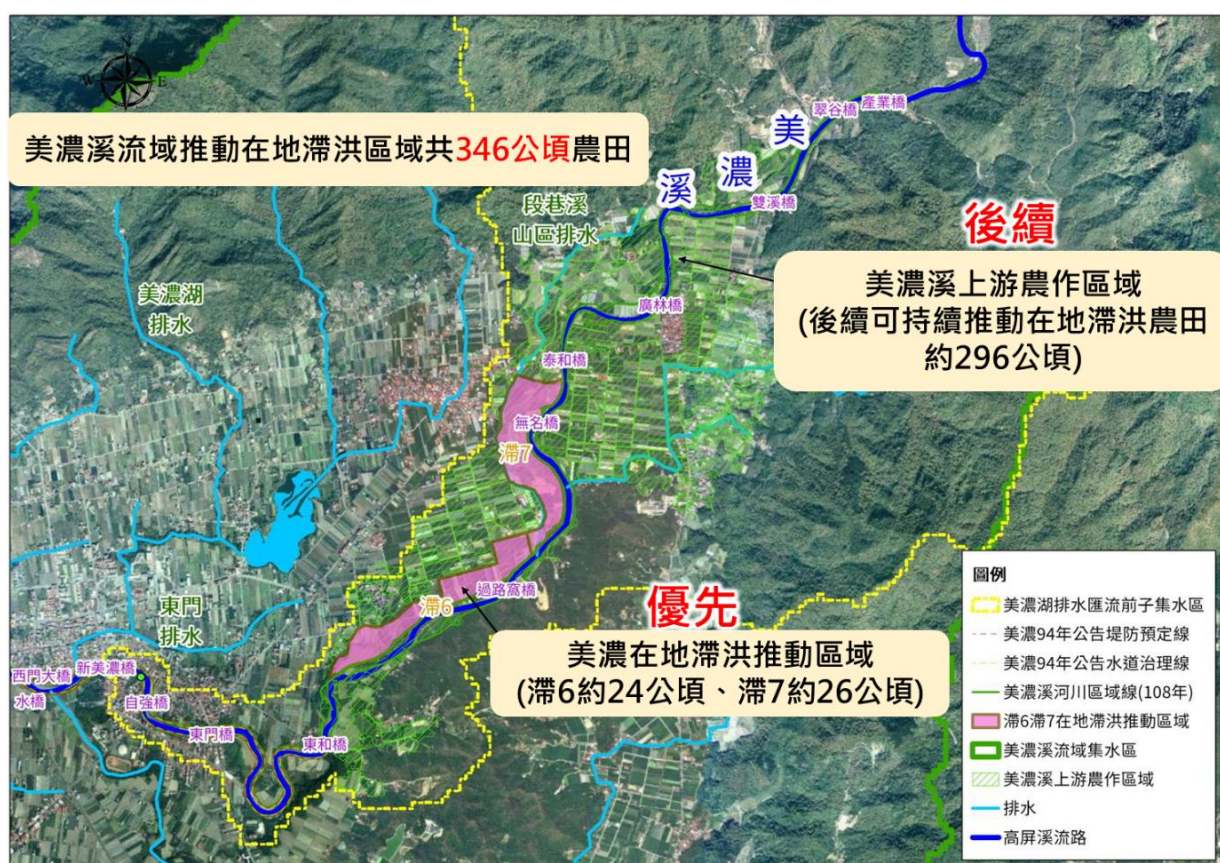
執行單位：國立臺灣大學

計畫主持人：游景雲 教授

摘要

一、前言

美濃地區於 107 年 0822 豪雨時，美濃溪於過路窩橋上游發生溢淹情形，造成美濃三洽水至廣興一帶，道路、農地及住戶之淹水災情。雖然美濃溪主流已依治理計畫完成治理工程，但下游河段兩岸堤防緊鄰民宅，要拓寬河道不易，工程方法有其極限，對於超過保護標準的颱洪豪雨事件，仍有造成積淹水的風險。故提出「在地滯洪」非工程策略理念，在地滯洪為就河川兩岸之易淹水村落，將地勢較低且可耐淹之農田區域(摘圖 1)做為洪水暫滯區，允許洪水漫淹分擔逕流以減輕保全對象(村落)之淹水災害。將集水區範圍內逕流量由農田共同來分擔，可降低河川及排水洪峰流量及洪水位，達到減輕下游市區淹水風險的效果。



摘圖 1 美濃溪上游集水區農田範圍圖

二、資料彙整分析及評估

1、基本資料

美濃溪位於台灣南部，屬於高屏溪水系，為旗山溪的支流，主流河長 28.5 公里，流域面積 114 平方公里，分布於高雄市旗山區、美濃區及杉林區。主流上游為雙溪，發源杉林區新庄里南勢坑東側約 1 公里處，向南轉西南流經廣林、廣興後，改稱美濃溪。本流轉向西流經美濃、再轉向西南流經福安、德興、清水，於旗山區的十八份匯入旗山溪，流域概況如摘圖 2，主要公告區域排水如摘表 1。美濃溪年平均氣溫約為攝氏 24.9 度，其中以五月至八月最高，平均約攝氏 27 度以上，最冷則以一月為主，平均最低溫度為攝氏 19.8 度。統計近 6 年中央氣象局美濃氣象站各月份降雨資料平均降雨量約為 3051.4mm，降雨集中在 4~5 月梅雨季及 6~9 颱風季節，各占全年度 11%、89%。

統計美濃溪上游集水區，位於平地農業區適宜推動在地滯洪的農田約 346 公頃，預期可增加 69.2 萬立方公尺蓄洪量，其中配合現況 50 年重現期距降雨淹水範圍，有 72 公頃農田處於易淹水區域，如摘圖 3。現階段在地滯洪示範區選定為過路窩橋下游右岸約 3.9 公頃之河川局公有地及部分私有地，如摘圖 4 所示。

美濃溪流域之土地利用圖繪製如摘圖 5 所示，其中農業利用總面積(4,822.52 公頃)為大宗，佔美濃溪集水區面積的 40.86%，其次為森林用地。美濃溪整體流域之農業利用項目中，以稻作(1,644.59 公頃)、果樹(1,576.87 公頃)及早作(1,157.78 公頃)為集水區三大農作型態。而美濃溪上游流域在地滯洪推廣區可供初步篩選之作物型態分別為稻作(11.82 公頃)、早作(170.50 公頃)、果樹(154.31 公頃)、廢耕地(9.76 公頃)，共 346 公頃。

美濃區重大淹水事件包含 102 年康芮颱風、103 年麥德姆颱風、105 年梅姬颱風、107 年 0823 豪雨，淹水區域如摘圖 6，致災原因多為短延時強降雨、地勢低窪、降雨量超出區域排水設計容量等。

摘表 1 美濃溪公告市管區排區域排水一覽表

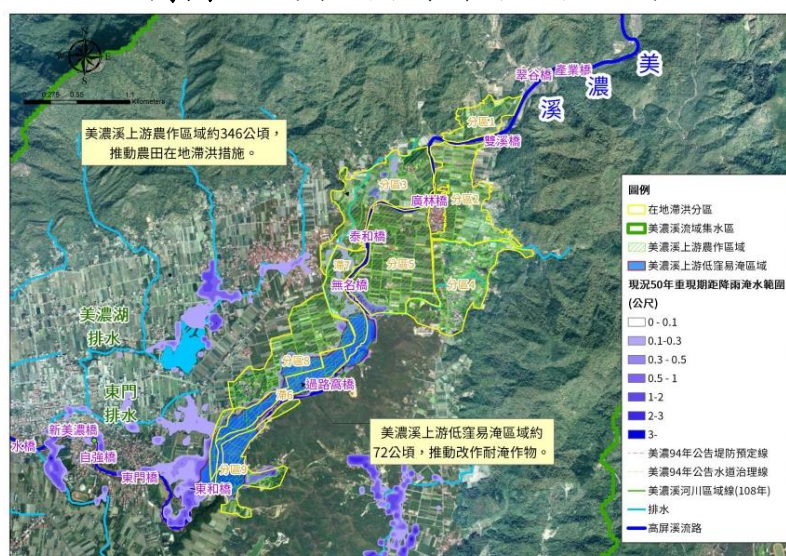
項次	排水名稱	管轄單位	權責起點	權責起點
1	清水排水	高雄市政府	與美濃溪匯流處閘門	美濃區清吉橋往上游約1公里處
2	福安排水	高雄市政府	與美濃溪匯流處	濃山橋
3	美濃排水	高雄市政府	與美濃溪匯流口	美興橋
4	竹子門排水	高雄市政府	與美濃溪匯流處	龍肚橋下游 100m
5	美濃湖排水	高雄市政府	與美濃溪匯流處	中正橋下游處
6	羌子寮溪排水	高雄市政府	與美濃湖匯流處	美濃區興隆二街下游側
7	東門排水	高雄市政府	與美濃湖排水匯流處	美濃區中東橋往上游約235公尺處

資料來源：高雄市管區域排水一覽表，1100506



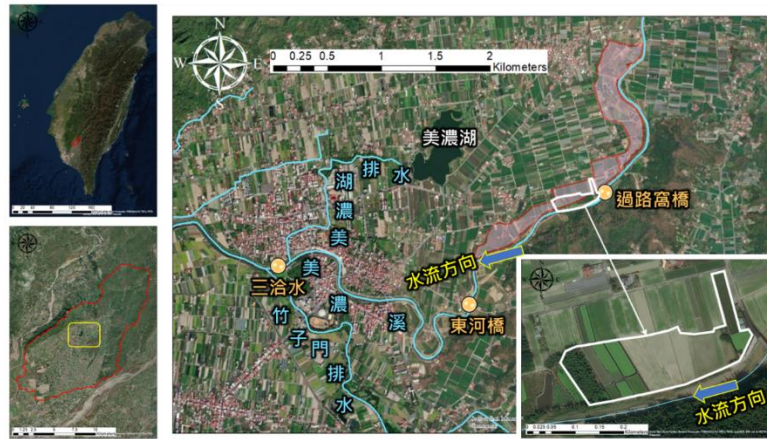
資料來源：本計畫繪製

摘圖 2 美濃溪水系集水區概況圖

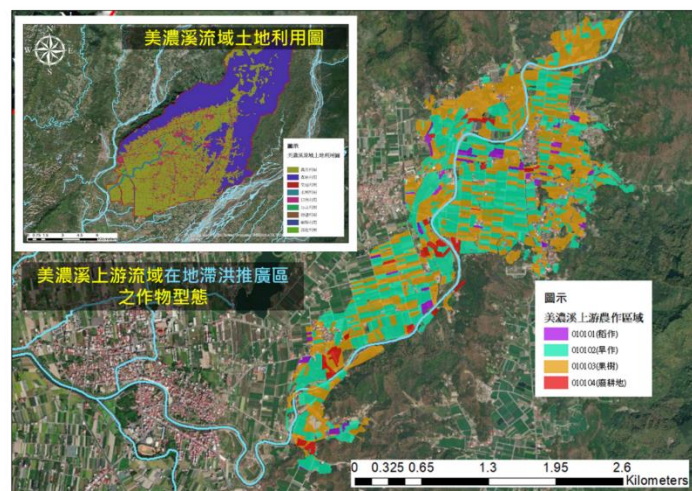


資料來源：美濃地區在地滯洪示範之評估及實施方案，110。

摘圖 3 美濃溪上游流域推動在地滯洪農田範圍



摘圖 4 美濃溪流域過路窩橋農地在地滯洪示範區



資料來源：本計畫繪製

摘圖 5 美濃溪上游流域在地滯洪推廣區土地利用分布



資料來源：107 年 0823 豪雨淹水災害調查報告，經濟部水利署第七河川局，民國 107 年。

摘圖 6 高雄市美濃區歷史淹水比較

2、相關法規蒐集

(1)滯洪相關政策

有關『滯洪』之定義於國內相關法規中，並無太多的解釋，茲將有提及滯洪相關等發規說明如下：

A. 水利法施行細則-經濟部

水利法施行細則第四條僅提及『滯洪池』一詞，並無定義解釋。

B. 經濟部國土復育條例(草案)

推動「海岸溼地復育計畫」，10 年內完成 2,000 公頃之滯洪溼地或人工湖之復育工作對地盤低於海平面之地層下陷地區，應停止公共投資。加強疏浚河川，加寬流路，取代堤防加高採取加強疏浚、加寬流路，並開闢滯洪池、溼地或人工湖方式，利用大自然的涵容力量進行復育。

C. 非都市土地開發審議作業規範-內政部

滯洪池面積如經區域計畫委員會審查同意，得納入保育區面積計算，惟其滯洪池面積納入保育區計算者，仍應符合前項第二款規定。前項第二款規定內容：保育區面積不得小於扣除不可開發區面積後之剩餘基地面積之百分之三十。保育區面積之百分七十以上應維持原始之地形地貌，不得開發。

D. 水土保持技術規範-農委會

「水土保持技術規範」所稱之滯洪設施係指具有降低洪峰流量、遲滯洪峰到達時間或增加入滲等功能之設施。滯洪設施包括滯洪壩、滯洪池等。

E. 都市計畫公共設施用地多目標使用辦法

「都市計畫公共設施用地多目標使用辦法」第九條規定，公共設施用地得作為捷運系統及其轉乘設施、節水系統、環境品質監測站及都市防災救災設施使用。

F. 下水道工程設施標準-內政部

土地開發利用而增加之逕流量，足以影響下游防洪及排水系統者，應設置雨水調節池及沉砂池。

(2)在地滯洪政策及農業政策

A. 辦理在地滯洪獎勵及補償作業要點(110年7月26函頒)

經濟部水利署為降低區域淹水風險，並補充傳統工程方法因應極端氣候降雨逕流量之不足，規劃使用公、私有或國營事業土地做為滯洪暫置空間。並為提高配合辦理之意願，宜給予約定之土地所有權人及實際耕作者適當之獎勵或補償，爰訂定經濟部水利署暨所屬機關辦理在地滯洪獎勵及補償作業要點，共二十點，如附錄十。

B. 農業天然災害救助辦法

80年8月31日訂定「農業天然災害救助辦法」辦理現金救助及紓困貸款，輔導受天然災害農民復耕、復建，恢復其再生產能力，主要內容說明如如附錄十一。

C. 水災災害救助種類及標準

水災災害救助種類及標準係由災害防救法第四十八條規定授權訂定，相關法規條文詳見附錄十二。。

D. 對地綠色環境給付計畫(摘自農糧署全球資訊網)

稻穀保價收購和直接給付雙軌並行，獎勵稻田辦理轉(契)作或生產環境維護措施(農地辦理生產環境維護措施作業規範如附錄十三)。同一田區每年限領取一次生產環境維護給付，態推動二期作稻田轉作景觀作物專區，配合減少稻作面積及營造觀光地景等，另有農業環境基本給付。

E. 小地主大專業農政策

為協助個別專業農民(18~55歲)、組織型大專業農(如產銷班、合作社(場)、農會或農企業公司)，以機械化生產，降低農業經營風險，並提高經營獲利，如附錄十六。

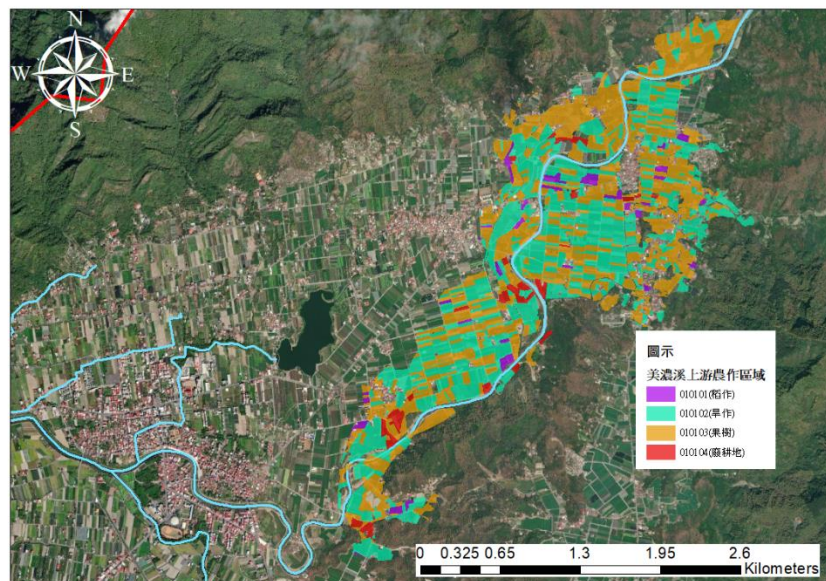
3、評估篩選實施在地滯洪土地

(1)評估方法說明

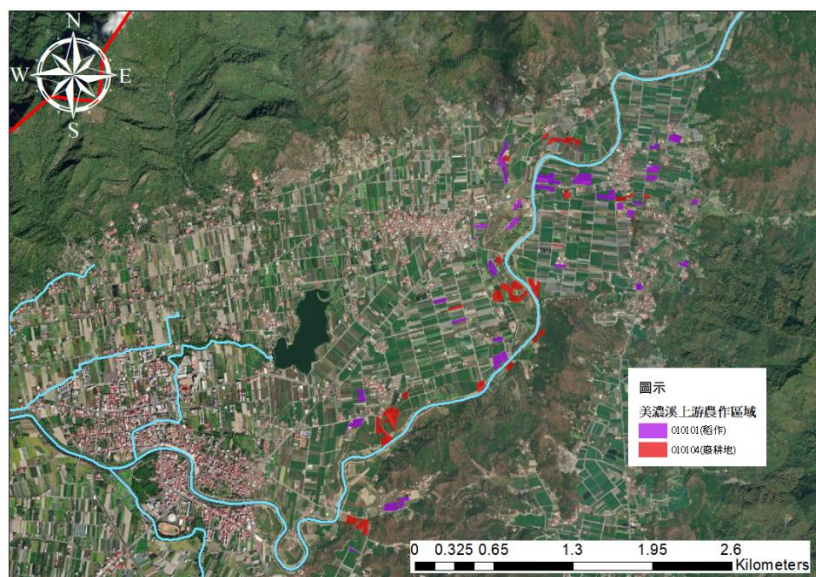
美濃區農作物豐富，但並非所有農作物皆適合推廣在地滯洪，

因此須了解主力作物生長特性，後續將逐一確認其位置及權屬，並繪製成圖，茲將評估步驟說明如下：

- A. 農作物耐淹特性評估
- B. 濃溪流域上游農田區域共有346公頃，因此先以土地利用型態進行盤點，如摘圖 7。
- C. 由現有土地利用圖配合農作物資料篩選出耐淹作物位置，如摘圖 8。
- D. 現場作物勘查了解實際作物種植種類用以佐證，即可選定優先推廣之實際區域



摘圖 7 美濃溪上游流域推動在地滯洪農田範圍之土地利用圖



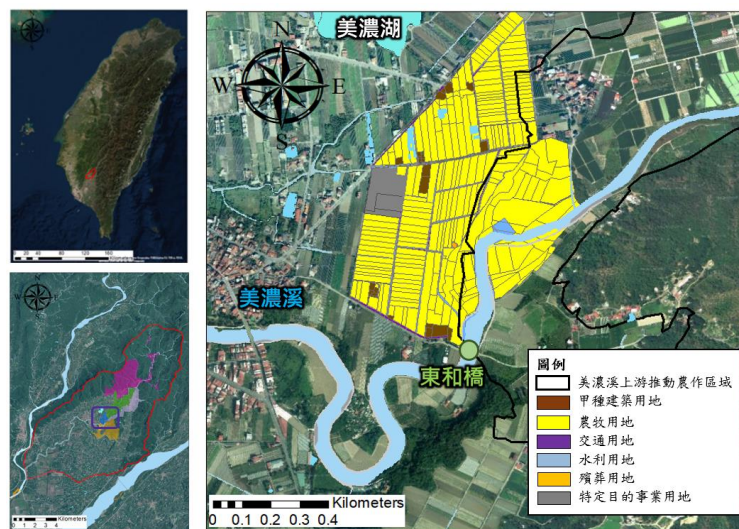
摘圖 8 美濃溪上游流域推動在地滯洪農田範圍之耐淹作物初篩

(2) 農作物耐淹特性評估

針對現階段美濃區農土地所有權人力作物特性進行評估耐淹程度，其中以水蓮、水稻、番石榴，三種作物耐淹程度最佳。此外，根據相關竹子種植知識指出，竹子喜好溫暖潮溼的環境，浸泡 1~2 天影響竹筍出筍較小，故亦可作為推廣在地滯洪之作物。

(3) 「一期水稻+二期種水+三期轉作」、野蓮為宣傳目標

根據現階段權屬土地利用資料如摘圖 9，依照 109 年度一期農作物申報資料如摘圖 10，其中以稻作為主要分布。再繪製優先推動在地滯洪區域農作物(水稻、野蓮)之分布如摘圖 10。



摘圖 9 美濃區美濃三小段地號權屬分佈

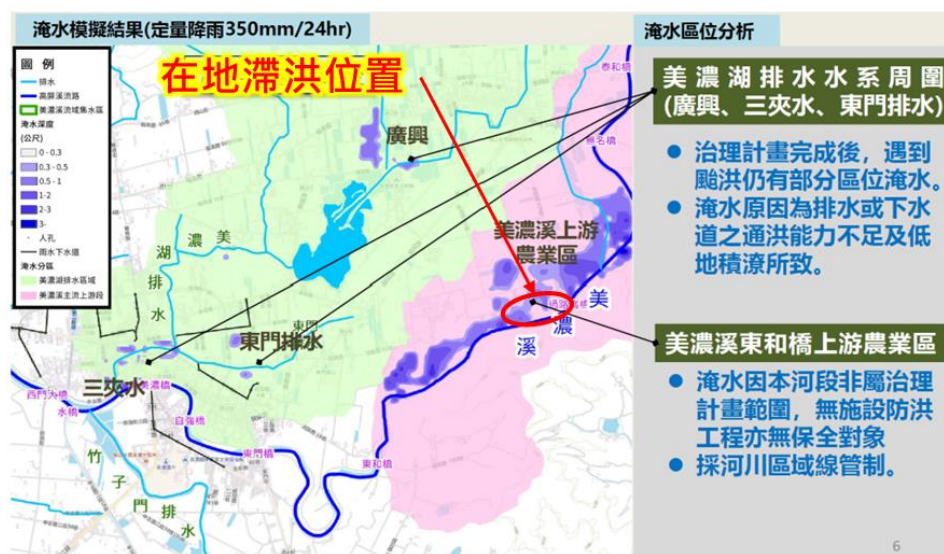


摘圖 10 廣興街推廣區建議農作物、建築物分布圖

三、問題分析與探討

1、淹水潛勢(熱點)成因、分析(過去水道治理無法解決的問題)

依據分析模擬結果(如摘圖 11)，淹水區域主要集中在兩處，一處為美濃溪東和橋上游農業區，該區域淹水原因為此河段非屬治理計畫範圍，無施設防洪工程亦無保全對象，採河川區域方式管制，部分河段有自然溢淹之情事。另一處則分散在美濃地區的美濃湖排水區域，主要淹水地點為廣興、三治水地區以及美濃湖排水支流東門排水處，該區域淹水原因則是因為內水之水道通洪能力不足以及低地積潦所致。



資料來源：水利署電子報

摘圖 11 美濃河流域淹水模擬分析區位圖

2、談論在地滯洪之前

「在地滯洪」是水利署在經歷 2019 年 823 風災後，體認到治水工程有其極限，所衍生出來的適用洪水方案。若能透過獎勵方式讓原容易淹水之農地能兼顧原有的功能並附加滯洪功能，將過往快速排水轉變為蓄積洪水加以利用，更能賦予農地新價值、新思維。在地居民知道何謂「在地滯洪」？本團隊已走訪美濃區，了解在地居民、農民對於在地滯洪的了解程度，茲將當前課題歸納如下：

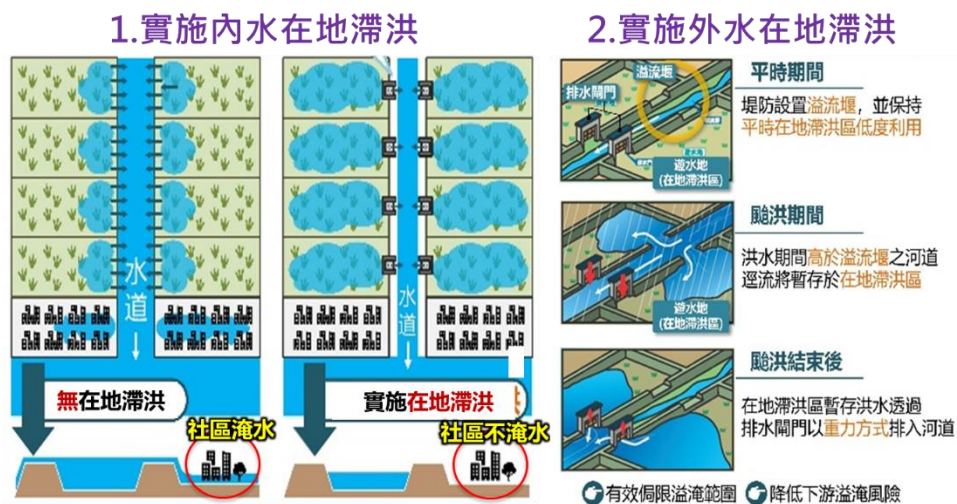
- (1)現地多位農民訪談，對在地滯洪政策尚未了解
- (2)在地滯洪政策可否解決長期淹水問題
- (3)參與在地滯洪會不會影響既有權利

(4)在地滯洪會不會影響農作物、生計

3、在地滯洪政策定位與概念

目前經濟部水利署提出「在地滯洪」非典型治理策略處於起步階段，其理念就排水集水區附近之易淹水農田區，以高程管理及農田源頭暫存概念，將可耐淹之農田區域納入雨水暫存區，並適當利用田埂加高等方式，以源頭蓄留策略，允許雨水先暫留農田，避免太多雨水逕流快速集中於渠道，分擔逕流以減輕保全對象之淹水災害。目前在在地滯洪概念初步分為內水與外水在地滯洪如摘圖 12 所示。

內水在地滯洪偏向源頭管理之措施，藉由加高田埂等增加蓄水作為，使降雨及產生之逕流蓄存於農地內，主要以蓄洪為主要機制，如配合適當放流設施，則可增加其效果。外水滯洪較為偏向暫時洪泛區之設定，國外有部分案例，國內過去洪氾區相關探討、包括定義、劃設規範、補償獎勵等，就相關其認定洪氾區為河川區域外一定範圍之土地、以減輕洪災為劃設洪氾區之目的並於該範圍內實施非防洪工程之管制措施等



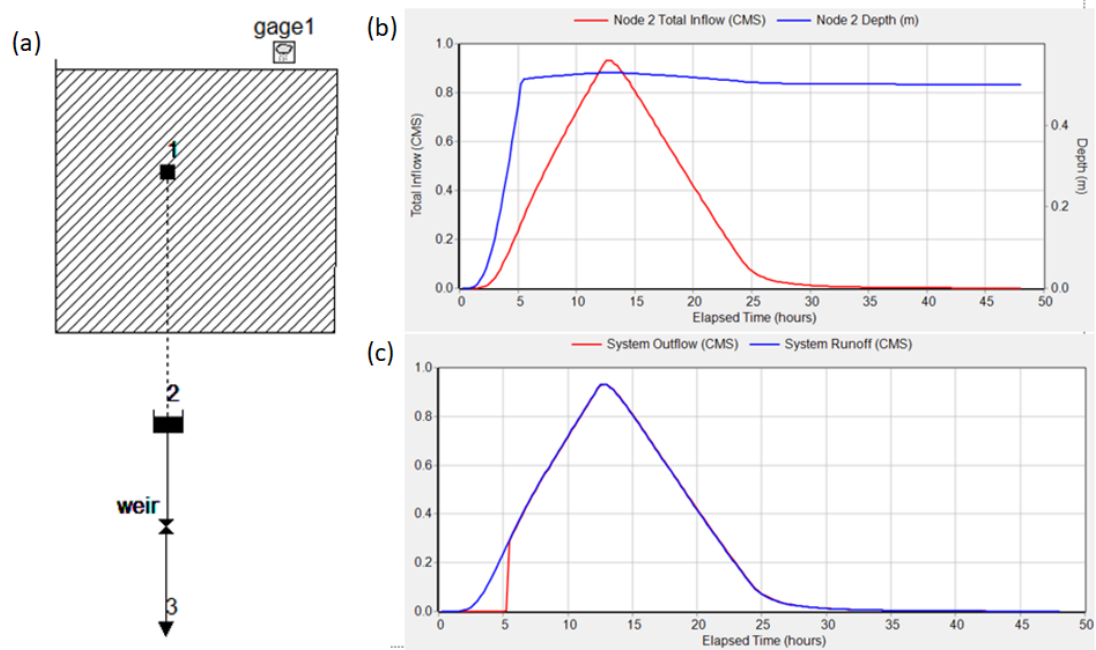
資料來源：水利署

摘圖 12 實施內、外水在地滯洪示意圖

4、滯洪水理特性探討

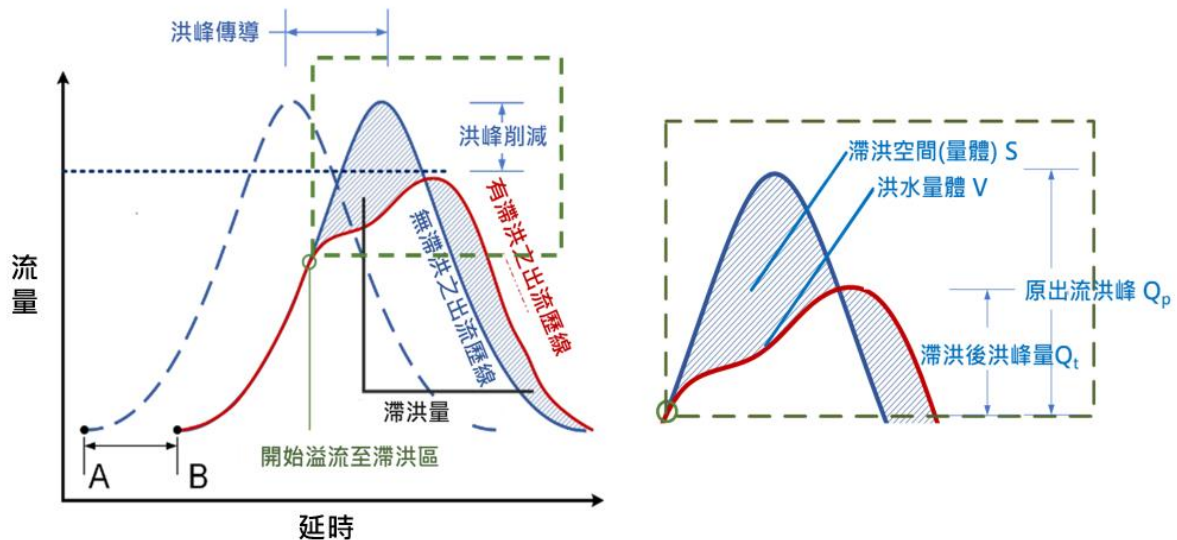
內水滯洪係透過加高田埂的方式，來增加初始蓄水，農田之蓄水效果過去僅有部分研究予以討論，加高田埂於水文上之特性如何，SWMM 模式進行說明。SWMM 之設置如摘圖 13(a)所示，區域 1 的降雨匯流到滯洪池 2 後，經過滯洪池 2 的蓄積後，再流往觀測點 3，其反

應為同一田間的降雨逕流及蓄水。由摘圖 13((b))可知洪水流量到達滯洪池的蓄積深度 50 公分前，並沒有出流量，因此滯洪池的可蓄水深度可假設成初始損失深度，後續水文模擬即應用此概念。摘圖 13((c))觀測點 3 的出流及逕流曲線，與摘圖 13((b))相比，可以看到田間蓄水在初始時間(5hours 以內)，在未達到滯洪區域之蓄積深度，用以收納降雨初期所產生逕流量，因此在初始時間可以有效減緩洪峰到達時間



摘圖 13 單一集水區出流歷線分析

外水形式主要為設置空間滯留超量洪水，透過設置溢流條件，當水位達到一定程度後，讓超出的洪水溢流到預設之滯洪區域，以降低到達下游的洪峰及量體，而在洪水過程中截蓄滯尖峰流量及延滯時間為目標。本節就水理概念上提出初步規劃考量之依據，就外水在地滯洪，規劃上要考量(1)目標洪峰量/水位、(2)外水溢淹高程、(3)溢淹區域水位體積關係、(4)超過溢淹部份洪水量體之洪水條件。透過考慮設計因子關係，可訂定出規劃之重要參數，如所示摘圖 14，其中藍色虛線為入流歷線，藍色實線和紅色實線分別為有無滯洪區的出流歷線，進行外水在地滯洪設計，需對於溢淹後之洪水量體 V 、蓄洪空間(量體) S 、原出流洪峰 Q_p 進行推估，則可推得經過外水滯洪後之預估滯洪後洪峰量 Q_t 。

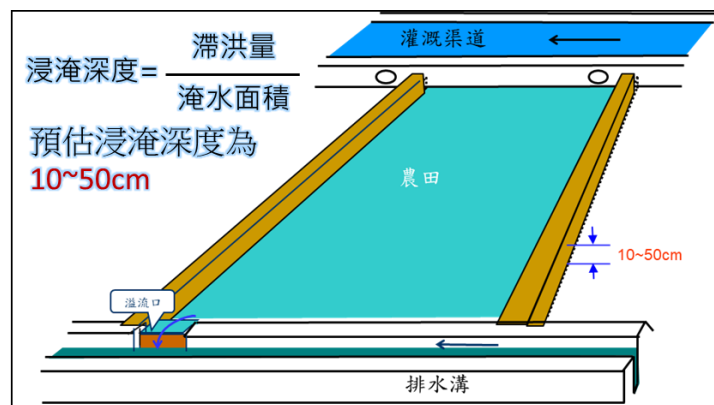


摘圖 14 外水滯洪考量因素

5、在地滯洪示範區設置前之重要課題分析

依據美濃溪流域排水特性與淹水分析結果探討後，針對本地區排水的主要問題，進行初步的分析及建議，以作為研擬治水對策的基礎。本地區目前所面臨迫切待解決的關鍵課題可以歸納為下列：

- (1)美濃湖排水之淹水區域周邊河道通洪能力不足以及低地積潦所致。
- (2)美濃溪東和橋上游農業區屬非屬治理計畫範圍，無施設防洪工程亦無保全對象。
- (3)美濃地區淹水原因主要以外水壅高所導致內水無法排出。
- (4)依照定量降水模擬結果顯示，美濃溪東和橋上游河道兩岸有溢淹潛勢。
- (5)農田浸淹深度，則依據該地示範區需負擔滯洪水量/淹水面積而制定，預估浸淹深度約為 10~50cm，如摘圖 15。
- (6)傳統滯洪池與在地滯洪差異為可維持原來使用目的及保有農保，達到多元使用、保障權益。
- (7)滯 6、滯 7 為易淹水、高風險區域，因此滯 6、滯 7 可用於外水滯洪，而其餘上游農地區域可以用來承接雨水之內水滯洪。
- (8)實施美濃溪上游農田(346 公頃)在地滯洪及改善方案可望降低新美濃橋水位約 1 公尺，即可減少三洽水一帶淹水風險。



摘圖 15 農田預估浸淹深度 10~50cm

6、在地滯洪推動前困難原因及其研擬對策

困難原因可概分政府機關及地方農民兩大類，茲將目前主要問題及因應策略說明如下：

(1) 政府機關

在加上現階段雖然因颱風豪雨造成農業損失之補償單位為農委會，但推行在地滯洪後，則因蓄存雨水、洪水後造成農業損失之補償單位尚未明朗化，可能因無經費編列導致無法賠償。短期改善策略為透過「中央管流域整體改善與調適計畫(110~115 年)」、「前瞻-縣市管河川及區域排水整體改善計畫」，暫時替代經費支付。而長期策略則建議提列中長程計畫爭取預算。

(2) 地方農民

與地方農民協商不外乎為簽訂契約制度、擬定補償、獎勵金機制等則牽涉到地方政府以及農委會農作物損失補償金。故短期改善策略應建立參與誘因，如修訂淹水補貼標準、修訂防災補貼、獎勵標準，使得補償與獎勵大於期望收益，並擴大試辦地示範區地點，增加在地滯洪能見度。長期策略係研擬在地滯洪納入法規，建議以水利法進行推動及農委會納入「農業保險法」，使農民在申請補助能有所依據。

7、在地滯洪推動過程中可能面臨問題

水利署於 110 年 7 月 26 函頒辦理在地滯洪獎勵及補償作業要點，茲將要點內容可能與相關法規存在競合、農民意願考量分別說明。

(1)法規競合

須釐清農作物損害是天然災害造成還是因在地滯洪措施所影響，若是天然災害造成且屬行政院農業委員會公告農業天然災害救助範圍，則耕作者可依農業天然災害救助辦法向行政院農業委員會申請現金救助。若根據勘查因滯洪造成農作物損失，則耕作者可向經濟部水利署申請農作物損失補償金。

降雨或颱風事件造成農業用地淹沒或流失的損失，則可申請土地損失補償金，若中央或地方政府已依水災災害救助種類及標準發放農業用地受災救助金者，不另發予土地損失補償金。現階段過路窩橋示範區屬內水在地滯洪，僅滯留雨水，較無土地損失之問題。

由農業政策規定可知其相關獎勵辦法取決於「種植農作物種類」而定，而在地滯洪獎勵辦法建立在蓄存「水體容量、水深高度」，無關農作物型態，因此在政策上彼此獎勵辦法並不衝突，惟可能尚待釐清則是在地滯洪在蓄存水體之時間長短、水深高低可能會影響後續「公糧品質驗收標準」。

生產環境維護措施及辦理方式依下列各款規定辦理-(四)蓄水」規定平時至少須維持農田表面湛水狀態，降雨時須蓄水至少 5 公分深度、田埂高度至少 10 公分、田間進排水口保持關閉，而「在地滯洪獎勵及補償作業要點」規定蓄水高度至少 25 公分、田埂至少 30 公分，兩者政策之間目的相同，僅限制高度不同

(2)個人意願

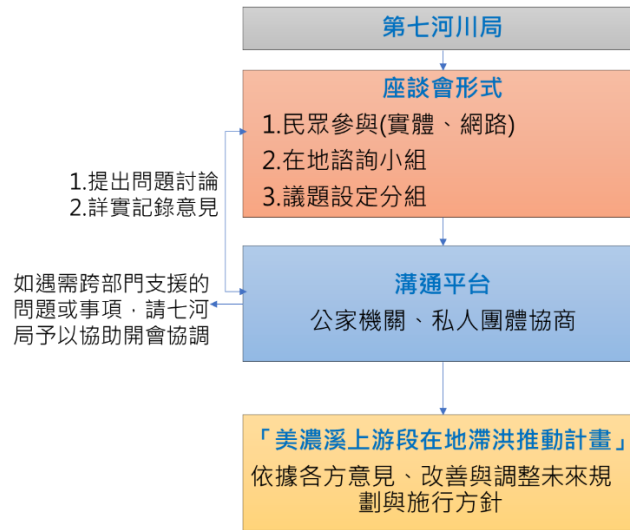
由簡易財務分析可以得知，由於田埂加高費用略高於滯水獎勵金，因此第二年才能逐漸回本，但參與年限越長、滯水級別越高則累積淨利越高。

四、辦理在地滯洪推動溝通平台及研提整體改善方案

1、協助辦理溝通平台研商

平台操作模式朝向美濃溪跨部門合作，組織美濃溪溝通平台，流程為以座談會形式針對議題各別討論，例如滯洪概念及必要性、災損評估、滯洪改善方案等，後續在溝通平台中進行公家單位、私人團體協商整合，

最後依各方意見提供在地滯洪推動計畫調整改善之參考依據，如摘圖 16。



資料來源：水利署電子報

摘圖 16 美濃溪流域淹水模擬分析區位圖

2、民眾參與機制

在地滯洪推動計畫，事先詳細規劃公民參與之期程及預訂完成工作內容，針對滯洪成效、農作災損、土地洪氾風險等三面向議題，進行不同議題的民眾參與規劃，並配合地方訪談及溝通成果，滾動調整討論議題面向詳圖 4-5，同時透過辦理民眾參與在地溝通平台會議之舉辦逐漸凝聚共識，其形式有跨部門研商會議、願景座談會、工作坊、共學營等，同時透過網路方式(如社群媒體 Facebook 或 LINE)強化彼此意見交流管道，以尊重地方發展策略為主軸，建立與民眾互信關係。



摘圖 17 民眾參與執行關鍵說明示意圖

3、辦理座談會及資訊公開

藉由座談會(見圖 4-17)形式，邀請當地民眾、利害關係者一同參

與，以簡單明瞭的文字圖說方式，讓參與者瞭解實際淹水成因及說明在地滯洪政策，並蒐集專業者及民眾對於在地滯洪政策推動、可改善的地方、防災補貼機制以及可行性，以瞭解在地滯洪在推動執行可能面臨之困難點，並收斂出各利害關係人的共識。



摘圖 18 座談會、資訊連結、公開示意圖

4、農民問答集、參與在地滯洪意願調查

在工作坊辦理之前，已針對農民個別訪談中所蒐集資料協助製作農民問答集資料(見摘圖 19)以供參考，詳見附錄二十七。意願調查表對象主要為當地農民，因此版面設計以簡單明瞭、選項式問卷為主(見摘圖 20)，在意願調查過程中，臺大團隊現場派人協助填寫。

5、工作會議與座談會期程、辦理情形

為了能在美濃區順利推動在地滯洪，多次與水利署、地方農政單位、以及辦理座談會、宣傳說明會等，以尋求共識，辦理期程及與會單位如摘圖 21。

6、研提整體改善方案

由水利單位、農政單位、NGO 團體、地方農民訪談會議中，依高度淹水風險、少建築物、土堤田埂、種植模式等優點，來定調以廣興街周邊農地為第一階段推廣區域，以「農地種水」包裝在地滯洪宣傳目標及意願調查。

綜合法規競合、各單位訪談、農民問題茲將現階段主要待解決問題、初擬對策及對應單位彙整如摘表 2。

摘要 2 美濃區在地滯洪問題之初擬對策及對應單位

政策問題	初擬對策	對應單位
1. 田埂加高費用	1. 與農試所協商，提供田埂加高技術支援。	農試所
	2. 若參與在地滯洪政策簽約三年，則由水利署負擔田埂加高費用(圖 4-41)。	水利署
2. 施作措施造成作物及農地損失如何補償	盡可能選在休耕期施作(圖 2-25、圖 2-26)，若施作造成農作物損失，則根據徵收土地農作物補償費查估基準作為賠償。	水利署
3. 颱風警報及豪大雨特報的準確性，可能造成農民操作成本增加	滯水操作過程中之成本，則包含在滯水獎勵金	水利署
4. 農民如何接收操作時機	111 年度依照中央氣象局發布資料作為在地滯洪操作之依據，由水利署、台灣大學一同研擬發布時機(圖 5-16、圖 5-17)	水利署 台大團隊
	111 年度透過 LINE 群組通知為主、電話通知為輔，告知參與在地滯洪進行滯水操作 SOP(圖 5-18)	台大團隊
	後續大面積推動則規劃委外團隊執行，並輔導農民學習操作	水利署
5. 公糧品質受到影響	因在地滯洪造成稻穀品質不符合農委會公糧收購標準(附錄十八)。建議由水利署與農會協商，以收購天然災害稻穀作業要點辦法辦理(圖 4-42)保價收購。	水利署
		農委會
		農會
6. 低利貸款資格是否受到影響	農作物及土地損失確認是因在地滯洪造成，非天然災害造成。水利署將與農會協商，以農業天然災害低利貸款辦法辦理	水利署
		農委會
		農會
7. 農作物保險加保資格	1. 以該地區長期農情資料分析，若符合投保資格，即使參與在地滯洪政策，仍可購買農業保險，並由水利署補助部分農業保險費(圖 4-43)，提高農民參加在地滯洪誘因。但若在地滯洪政策實施面積逐漸擴大，則需滾動調整保單內容。	水利署
		農業金融局
	2. 若無法購買農業金融局推出的農業保險，則水利署將與保險公司設計專屬在地滯洪農業保險(圖 3-21)，以分散農作物損失造成的衝擊	水利署
8. 執行單位轉移	在地滯洪相關施、獎勵及補償作業委由直轄市、縣(市)政府、鄉(鎮、市、區)公所或農會協助辦理，並得於執行計畫書覈實估列行政協助所需	水利署
		高雄市政府
		區公所
		美濃區農會
9. 農作物損失程度	由農改場協助在地滯洪判釋或實驗釐清在地滯洪造成損失程度	水利署
		農委會
		農改場

參與在地滯洪，農民是否仍有農保老農津貼資格？

- 農保條例之立法意旨係為照顧實際從事農業工作者，故農民於以參加農保之農業用地上建置綠能設施，該農業用地倘仍有農業生產之事實，且持續符合「從事農業工作農民申請參加農民健康保險認定標準及資格審查辦法」第2條、第2-1條、第2-2條、第2-3條與第2-4條所定之相關資格條件時，其農保資格不受影響。
- 農保資格：
因土地已非做農業使用，原地主喪失農保資格，除以下狀況可不受影響：
✓ 地主有其他未出租的農地達0.1公頃以上且維持農地農用，仍可保有農保資格。
- 老農津貼：
✓ 年滿65歲，投保年資滿15年
✓ 已開始領老農津貼者
✓ 非農業收入每年不超過50萬元

參與在地滯洪是否會因淹水情事影響收成、或是土壤危害導致後續不利耕種？

- 在地滯洪目前以耐淹(水耕植物為主要作物)，該植物對於水體承受度較大(又或者其生長過程需要水體)，應不至於影響收成。
- 再地滯洪水體主要來源為雨水，因此不會造成土壤危害。



摘圖 19 美濃在地滯洪問答集

參與在地滯洪意願調查表
中華民國111年 月 日

避免損害原則

各位親愛的社區居民，您好：
為解決美濃地區淹水問題，水利署希望在
1、不強行徵收土地
2、不影響農民收入
的前提下，以
A、獎勵金發放
B、契約簽訂方式
讓耐淹農作物之農地當作臨時蓄水池承接雨水，讓雨水不要在同一時間流入美濃溪，造成美濃市區淹水，等雨水停止再放水到河中。
本問卷僅供未來規劃「在地滯洪」成效分析之用，並不做為其它用途，請您放心填寫。最後，在此提醒您千萬不要放棄或遺漏掉任何的題目，感謝您的協助！
敬祝 身體健康 萬事如意

一、基本資料

姓名：_____ 電話：_____

性別： ☐男 ☐女 ☐_____

年齡： ☐30歲以下 ☐31-40歲 ☐41-50歲 ☐51-60歲
☐60歲以上

住處： ☐在地社區 ☐外地_____

居住時間： ☐5年以內 ☐6-10年 ☐11-20年 ☐20年以上

農作物種類： ☐水稻 ☐水蓮 ☐辣椒 ☐蘿蔔 ☐毛豆 ☐四季豆
(可複選) ☐紅豆 ☐大豆 ☐南瓜 ☐胡瓜 ☐番茄 ☐洋香瓜
☐香蕉 ☐芭樂 ☐檸檬 ☐木瓜 ☐其他_____

作物分類

二、「在地滯洪」座談會感想

1. 請問您是否瞭解「在地滯洪」座談會的內容呢？
☐瞭解 ☐普通 ☐不瞭解 原因：_____

2. 請問您聽完「在地滯洪」座談會後，後續邀請農民參與，您的意願是？
☐願意 ☐普通 ☐不願意 原因：_____

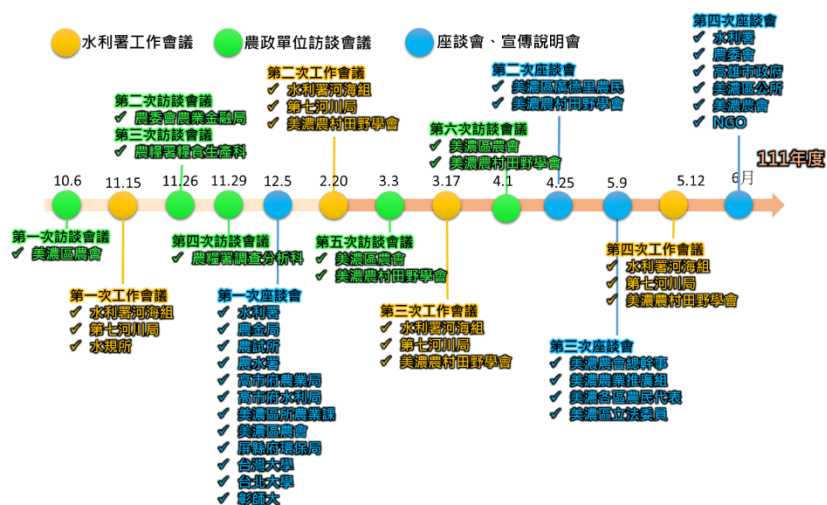
3. 您對於這次的「在地滯洪」座談會的想法、建議：

意見回饋

主辦單位：
經濟部水利署第七河川局 電話：08-755-4502
地址：900屏東縣屏東市建國路291號

執行單位：
國立台灣大學水工試驗所 電話：02-3366-2609
地址：106台北市大安區羅斯福路四段1號

摘圖 20 在地滯洪意願調查表



摘圖 21 相關會議期程表

五、在地滯洪示範區成效監測檢討

1、颱風期間滯水歷程記錄及現況拍攝

本計畫擬透過自記式水位計量(見摘圖 22)測颱風期間之現地資料，時間間距 10 分鐘紀錄在地滯洪示範區之滯水歷程，且避免颱風期間淹水造成無法進入示範區域，故現況拍攝採用 CCTV 即時影像監控(摘圖 23)，以掌握示範區域淹水深度及範圍，作為滯洪功效驗證及輔助估算農作物損失、土地損失復舊查估。



摘圖 22 B 點觀測站(水稻田區)現場儀器佈置



摘圖 23CCTV 監測系統界面

2、農業損失現勘作業

依據農作物損失和土地損失復舊查估定義及「參考農業災害查報救助手冊」，災後現勘作業項目包含確認種植作物、災害情形(伏倒、折枝、傾斜、傾倒、落果、落花、葉面破損、破損及浸水等)、被害面積及損害程度(減收%)，並搭配現場拍照輔助判釋。

3、在地滯洪示範區成效檢討

本計畫於過路窩橋滯洪示範區設置水位計，並製作過路窩橋及美濃橋兩處設置滯洪池前後的水位-流量率定曲線，比對經過在地滯洪手段前後美濃橋水位，檢討在地滯洪是否發揮逕流分擔的功效。

731 西南氣流降雨事件，滯洪應盡義務以農田區為主，滯水面積共約為 26,287 平方公尺，最高蓄水深度 30 公分，蓄水量約為 7,886 立方公尺。經現場觀測於 8 月 1 日清晨農田區已蓄滿(當地日出時間 5 點 30 分，約清晨 5 點蓄滿)，此次滯洪蓄滿時間約 23 小時，削減流量為 0.1cms。因示範區許多設施尚未完成，且該次主要農田滯洪試操作，以便汲取實際操作經驗，供下次汛期滯水做準備。

0806 盧碧颱風事件依據現地情況可以得知農田區皆已蓄滿水位，而水蓮池、竹林區、香蕉區亦發揮蓄水功能，整體滯洪面積約為 39,661 平方公尺，若以平均積水深度 30 公分而言，其可暫存 11,898 立方公尺水量。經由現地觀測蓄滿時間約為 24 小時，因此削減流量約為 0.14cms。此次在地滯洪未盡完善(部分水蓮池將排水高程管線回裝及竹林區存在出流缺口)，尚有進步空間。

4、其他配合事項

按計畫成果修正在地滯洪契約範本及實施計畫，作為後續在地滯洪工程措施推動依據，完整修訂後地滯洪獎勵及補償和契約內容如附錄二十五、附錄二十六。已撰寫「美濃溪上游段在地滯洪及成效監測實施計畫」初版，茲將內容包含依據、計畫目的、計畫範圍及內容、計畫原則、計畫期程、計畫經費、執行方式、其他配合事項及預期效果，後續再依照實際成果調整內容。

目 錄

摘要	摘-1
目 錄	目-1
圖目錄	圖-1
表目錄	表-1
第一章 前言	1-1
一、計畫緣起及工作目標	1-1
二、工作範圍	1-1
三、工作項目與內容	1-3
四、工作流程	1-4
五、目前已完成工作進度	1-5
第二章 資料彙整分析及評估	2-1
一、流域基本資料	2-1
二、歷年辦理相關計畫摘要說明	2-21
三、相關法規蒐集	2-31
四、評估篩選實施在地滯洪土地	2-53
第三章 問題分析與探討	3-1
一、淹水潛勢(熱點)成因、分析(過去水道治理無法解決的問題)	3-1
二、談論在地滯洪之前	3-2
三、在地滯洪政策定位與概念	3-3
四、滯洪水理特性探討	3-10
五、在地滯洪示範區設置前之重要課題分析	3-16
六、在地滯洪推動前困難原因及其研擬對策	3-18
七、在地滯洪推動過程中可能面臨問題	3-22
第四章 辦理在地滯洪推動溝通平台及研提整體改善方案	4-1
一、協助辦理溝通平台研商	4-1
二、民眾參與機制	4-2
三、辦理座談會及資訊公開	4-12
四、農民問答集、參與在地滯洪意願調查	4-21

五、在地滯洪與農業韌性規劃工作坊(第一場座談會).....	4-30
六、研提整體改善方案	4-50
第五章 在地滯洪示範區成效監測檢討.....	5-1
一、颱風期間滯水歷程記錄及現況拍攝.....	5-1
二、農業損失現勘作業	5-14
三、在地滯洪示範區成效檢討	5-21
四、颱風事件評估結果	5-23
五、其他配合事項	5-39
六、主要工作後續期程安排	5-59
參考文獻	參-1

附錄一、「美濃溪上游段在地滯洪推動計畫」期初報告審查會議回覆及辦理情形

附錄二、「美濃溪上游段在地滯洪推動計畫」第一次期中報告審查會議回覆及辦理情形

附錄三、水利單位工作會議意見回覆

附錄四、農政單位訪談、工作會議紀錄

附錄五、座談會意見回覆

附錄六、參與在地滯洪意願調查表

附錄七、農地損失現勘紀錄表

附錄八、農地復舊現勘紀錄表

附錄九、盧碧颱風現場拍攝照片

附錄十、經濟部水利署暨所屬機關辦理在地滯洪獎勵及補償作業要點

附錄十一、農業天然災害救助辦法

附錄十二、水災災害救助種類及標準

附錄十三、農地辦理生產環境維護措施作業規範

附錄十四、110 年對地綠色環境給付計畫內容重點

附錄十五、對地綠色環境給付計畫獎勵金發放作業規範

附錄十六、小地主大專業農政策租賃農地獎勵作業規範

- 附錄十七、收購公糧稻穀作業要點
- 附錄十八、公糧稻穀驗收標準
- 附錄十九、農業保險法
- 附錄二十、農業保險保險費補助辦法
- 附錄二十一、香蕉收入保險試辦及保險費補助辦法
- 附錄二十二、釋迦收入保險實施及保險費補助辦法
- 附錄二十三、水稻收入保險實施及保險費補助辦法
- 附錄二十四、農業設施容許使用解釋函
- 附錄二十五、在地滯洪獎勵及補償作業要點修正
- 附錄二十六、在地滯洪契約書修訂版
- 附錄二十七、美濃溪上游段在地滯洪問答集

圖目錄

圖 1-1	美濃溪上游集水區農田範圍圖.....	1-2
圖 1-2	在地滯洪示範區位置圖.....	1-2
圖 1-3	工作計畫流程圖.....	1-5
圖 1-4	整體計畫預定進度甘梯圖.....	1-7
圖 1-5	主要工作項進度甘梯圖(第一次期中進度).....	1-8
圖 1-6	主要工作項進度甘梯圖(第二次期中進度).....	1-9
圖 2-1	美濃溪水系集水區概況圖.....	2-2
圖 2-2	美濃河流域周邊雨量站、水文站.....	2-7
圖 2-3	美濃溪各控制點 50 年重現期距計畫流量圖	2-8
圖 2-4	美濃河流域區域地形圖.....	2-9
圖 2-5	美濃溪滯 6、滯 7 在地滯洪布置圖.....	2-10
圖 2-6	美濃溪上游流域推動在地滯洪農田範圍.....	2-10
圖 2-7	美濃河流域過路窩橋農地在地滯洪示範區.....	2-11
圖 2-8	美濃土地分區概況.....	2-13
圖 2-9	美濃溪上游流域在地滯洪推廣區土地利用分布	2-13
圖 2-10	美濃溪上游流域在地滯洪公有地分布圖.....	2-14
圖 2-11	高雄市美濃區歷史淹水比較.....	2-16
圖 2-12	美濃河流域近年颱風淹水災害照片.....	2-19
圖 2-13	美濃河流域 24 小時定量降水之淹水深度、淹水範圍潛勢圖	2-20
圖 2-14	美濃河流域歷年相關治理沿革.....	2-22
圖 2-15	農業損失與現金救助.....	2-45
圖 2-16	補助保險費.....	2-46
圖 2-17	農業保險推動情形.....	2-46
圖 2-18	水稻收入保險架構圖.....	2-50
圖 2-19	高雄市美濃區主要作物耕作曆.....	2-54
圖 2-20	第二步驟：美濃溪上游流域推動在地滯洪農田範圍之土地利用圖	2-55

圖 2-21 第三步驟：美濃溪上游流域推動在地滯洪農田範圍之耐淹作物 初篩.....	2-55
圖 2-22 第四步驟：現場作物盤點確認.....	2-56
圖 2-23 美濃區耐水淹農作物建議.....	2-61
圖 2-24 在地滯洪操作時機-耐淹農作物	2-62
圖 2-25 在地滯洪操作時機-短期農作物	2-62
圖 2-26 在地滯洪操作時機-輪作農作物	2-63
圖 2-27 美濃區種植型態建議.....	2-63
圖 2-28 計畫範圍地段分佈.....	2-64
圖 2-29 美濃區各地號權屬分佈.....	2-65
圖 2-30 美濃段三小段各地號申報對地綠色環境給付計畫一期農作物 分佈.....	2-65
圖 2-31 美濃段三小段各地號申報對地綠色環境給付計畫二期農作物 分佈.....	2-66
圖 2-32 廣興街推廣區建議農作物、建築物分布圖.....	2-66
圖 3-1 美濃溪流域淹水模擬分析區位圖.....	3-2
圖 3-2 汛期間農田易淹水區域.....	3-3
圖 3-3 在地滯洪源於逕流分擔計畫中之定位及施行方式	3-6
圖 3-4 在地韌性化方法篩選與設計方向.....	3-6
圖 3-5 實施內、外水在地滯洪示意圖.....	3-7
圖 3-6 外水在地滯洪之特性探討.....	3-8
圖 3-7 內水滯洪與外水滯洪之效果比較.....	3-9
圖 3-8 單一集水區出流歷線分析.....	3-12
圖 3-9 單一集水區水文模擬結果.....	3-12
圖 3-10 外水滯洪考量因素.....	3-13
圖 3-11 不同入流出流歷線關係圖.....	3-15
圖 3-12 相對蓄水率與洪峰削減率之關係.....	3-15
圖 3-13 不同洪水平原滯洪特性之影響.....	3-16
圖 3-14 農田預估浸淹深度 10~50cm.....	3-17

圖 3-15	傳統滯洪池與在地滯洪差異.....	3-17
圖 3-16	在地滯洪改善方案預期目標.....	3-18
圖 3-17	在地滯洪遭遇問題-政府機關	3-21
圖 3-18	在地滯洪遭遇問題-地方農民	3-21
圖 3-19	在地滯洪政策與生產環境維護中蓄水規定競合	3-25
圖 3-20	低利貸款限制.....	3-26
圖 3-21	在地滯洪推行農業保險之困難原因.....	3-28
圖 3-22	滯水三級方案評估.....	3-30
圖 4-1	溝通平台參與單位、類型.....	4-1
圖 4-2	溝通平台運作流程圖.....	4-2
圖 4-3	本計畫推動民眾參與機制目標示意圖.....	4-3
圖 4-4	民眾參與機制及本案重要利害關係人說明圖	4-4
圖 4-5	民眾參與執行關鍵說明示意圖.....	4-4
圖 4-6	預計邀請名單分類.....	4-5
圖 4-7	農民訪談實況.....	4-6
圖 4-8	邱議瑩委員持續關注美濃在地滯洪議題.....	4-7
圖 4-9	「今日美濃」雜創辦人-黃森松先生	4-8
圖 4-10	訪談過程-黃森松先生	4-8
圖 4-11	「美濃月光山雜誌」社區報-林茂芳先生	4-10
圖 4-12	訪談過程林茂芳先生.....	4-10
圖 4-13	社團法人高雄市美濃農村田野學會 FACEBOOK	4-11
圖 4-14	社團法人高雄市美濃愛鄉協進會網頁.....	4-12
圖 4-15	在地滯洪議題中利害關係人之關係圖.....	4-14
圖 4-16	受政策影響者-農民關注議題	4-17
圖 4-17	座談會、資訊連結、公開示意圖.....	4-18
圖 4-18	在地滯洪補貼機制與農民期望金額磨合.....	4-21
圖 4-19	美濃在地滯洪問答集.....	4-23
圖 4-20	參與在地滯洪意願調查表-公版	4-26
圖 4-21	參與在地滯洪意願調查表-美濃推廣版	4-27

圖 4-22	在地滯洪相關會議預定期程.....	4-28
圖 4-23	月光山雜誌專刊.....	4-29
圖 4-24	相關會議期程表.....	4-30
圖 4-25	農委會農業金融局訪談(2021.11.26).....	4-42
圖 4-26	農糧署糧食生產科訪談(2021.11.26).....	4-42
圖 4-27	農糧署調查分析科視訊會議(2021.11.29).....	4-42
圖 4-28	美濃區農會、美濃農村田野學會(2022.3.3).....	4-42
圖 4-29	美濃區農會、美濃農村田野學會(2022.4.1).....	4-42
圖 4-30	廣興街示範區現場勘查(2022.4.1).....	4-42
圖 4-31	在地滯洪與農業韌性規劃工作坊.....	4-47
圖 4-32	在地滯洪與農業韌性規劃工作坊現場照片(1/2).....	4-48
圖 4-33	在地滯洪與農業韌性規劃工作坊現場照片(2/2).....	4-49
圖 4-34	宣傳說明會資訊海報.....	4-52
圖 4-35	宣傳說明會海報.....	4-53
圖 4-36	廣興街示範區宣傳說明會現場照片.....	4-54
圖 4-37	美濃區各區農民代表現場照片.....	4-56
圖 4-38	農地種水宣傳過程(已完成).....	4-61
圖 4-39	農地種水宣傳目標.....	4-62
圖 4-40	農地種水宣傳過程(進行中).....	4-62
圖 4-41	田埂加高費用轉作押金.....	4-66
圖 4-42	在地滯洪區域之稻穀保價收購.....	4-66
圖 4-43	負擔部分保險費用(以水稻加強險為例).....	4-67
圖 5-1	壓力式水位計.....	5-2
圖 5-2	CCTV 即時監測系統.....	5-2
圖 5-3	永安漁港北溝排水日間 CCTV 監測畫面.....	5-3
圖 5-4	永安漁港北溝排水夜間 CCTV 監測畫面.....	5-3
圖 5-5	水位計 PVC 保護管示意圖.....	5-4
圖 5-6	過路窩橋在地滯洪示範區壓力式水位計、CCTV 安裝位置.....	5-5
圖 5-7	儀器建置架構規劃示意圖.....	5-6

圖 5-8	A 點觀測站儀器建置規劃示意圖.....	5-7
圖 5-9	B、C 及 D 點觀測站儀器建置規劃示意圖	5-8
圖 5-10	施工情況.....	5-9
圖 5-11	A 點觀測站(過路窩橋)現場儀器佈置.....	5-10
圖 5-12	B 點觀測站(水稻田區)現場儀器佈置	5-10
圖 5-13	C 點觀測站(野蓮池區)現場儀器佈置	5-10
圖 5-14	D 點觀測站(竹林區)現場儀器佈置	5-11
圖 5-15	監測系統界面.....	5-11
圖 5-16	Line 推播系統	5-12
圖 5-17	內水在地滯洪之應盡義務「操作時機」	5-13
圖 5-18	內水在地滯洪之應盡義務「操作方式 SOP」	5-14
圖 5-19	農作物(水稻)損失現勘照片	5-16
圖 5-20	農作物損失(水蓮)現勘照片	5-16
圖 5-21	農作物損失和農地損失復舊查估示範案例.....	5-16
圖 5-22	在地滯洪面積與美濃橋削減水位成效預期評估圖	5-22
圖 5-23	美濃橋水位站水位資料.....	5-22
圖 5-24	過路窩橋滯洪池地理位置圖.....	5-23
圖 5-25	過路窩橋在地滯洪之工程設計圖.....	5-24
圖 5-26	過路窩橋在地滯洪之集水井(排水口).....	5-25
圖 5-27	2021/08/01 至 08/02 全臺累積降雨圖	5-26
圖 5-28	美濃雨量站-雨量組體圖(48 小時).....	5-26
圖 5-29	美濃橋-河川水位圖	5-27
圖 5-30	0731 西南氣流豪雨事件滯洪範圍.....	5-28
圖 5-31	過路窩橋在地滯洪情形(2021.8.1).....	5-29
圖 5-32	過路窩橋在地滯洪情形(2021.8.1).....	5-29
圖 5-33	過路窩橋在地滯洪情形(2021.8.1.09 時拍攝).....	5-29
圖 5-34	美濃溪水系-過路窩橋上(2021.8.1.09 時拍攝)	5-29
圖 5-35	2021/08/06 至 08/07 全臺累積降雨圖	5-30
圖 5-36	美濃雨量站-雨量組體圖	5-31

圖 5-37 美濃橋-河川水位圖	5-31
圖 5-38 過路窩橋在地滯洪區域.....	5-34
圖 5-39 現場拍攝歷程.....	5-34
圖 5-40 0806 盧碧颱風事件-滯水歷程	5-35
圖 5-41 排水出入口尚未完工.....	5-36
圖 5-42 田埂間通水孔.....	5-37
圖 5-43 滯水邊界缺口	5-38
圖 5-44 在地滯洪進退場機制.....	5-46
圖 5-45 美濃溪上游段在地滯洪實施範圍圖.....	5-49
圖 5-46 美濃溪上游段在地滯路堤方案布置圖.....	5-49
圖 5-47 路堤加高方案.....	5-56
圖 5-48 臨時擋水板.....	5-57
圖 5-49 臨時擋水板產品規格.....	5-57
圖 5-50 抗阻塞螺紋陰井系統原理.....	5-58
圖 5-51 抗阻塞螺紋陰井系統優勢.....	5-58
圖 5-52 主要工作進度一覽表.....	5-60

表目錄

表 2-1	美濃溪公告市管區排區域排水一覽表.....	2-1
表 2-2	中央氣象局美濃站雨量資料統計表.....	2-4
表 2-3	美濃溪流域及鄰近雨量站站況一覽表.....	2-5
表 2-4	第七河川局管轄之美濃溪流域及鄰近水位流量站站況一覽表	2-6
表 2-5	美濃溪河川治理規劃流域年最大二日暴雨量頻率分析成果表 (94 年分析).....	2-6
表 2-6	美濃溪排水治理規劃檢討流域年最大 24 小時暴雨量頻率分析 成果表(98 年分析).....	2-6
表 2-7	美濃溪河川治理規劃流域年最大 48 小時暴雨量頻率分析成果表 (105 年分析).....	2-6
表 2-8	美濃溪計畫流量分配表(治理計畫公告).....	2-7
表 2-9	美濃溪集水區土地利用情形.....	2-12
表 2-10	美濃溪流域歷年淹水事件一覽表.....	2-15
表 2-11	計畫區水災保全計畫之近年積淹水地區.....	2-21
表 2-12	大專業農承租基期年農地轉(契)作補貼標準	2-40
表 2-13	水稻收入保險目標價格說明表.....	2-50
表 2-14	水稻收入保險理賠試算表.....	2-50
表 2-15	美濃溪中上游集水區農地主力作物說明.....	2-57
表 2-16	水稻生長期之水管理.....	2-60
表 2-17	適合在地滯洪之農作物種類、操作時間表.....	2-60
表 3-1	HEC-HMS 模式條件設定.....	3-11
表 3-2	SWMM 單一集水區滯洪模擬結果	3-12
表 3-3	農業政策相關獎勵一覽表.....	3-23
表 3-4	「參與」及「未參與」在地滯洪政策成本、效益分析(以水稻為例)	3-29
表 3-5	滯水三級田埂加高成本列表.....	3-30
表 3-6	滯水三級歷年累積淨利(萬元).....	3-30
表 4-1	各場座談會主題與辦理期程.....	4-19

表 4-2	第一場參與在地滯洪意願調查說明會.....	4-25
表 4-3	月光山雜誌-美濃區在地滯洪推廣專刊主題列表	4-29
表 4-4	在地滯洪與農業韌性規劃工作坊議程.....	4-46
表 4-5	參與單位、專家貴賓	4-46
表 4-6	廣興街示範區推廣說明會.....	4-51
表 4-7	參與單位、專家貴賓	4-51
表 4-8	美濃全區農民代表推廣說明會.....	4-55
表 4-9	參與單位、專家貴賓	4-56
表 4-10	會議結論重點摘錄(1/3).....	4-57
表 4-11	會議結論重點摘錄(2/3).....	4-58
表 4-12	會議結論重點摘錄(3/3).....	4-59
表 4-13	美濃區在地滯洪問題之初擬對策及對應單位	4-65
表 4-14	在地滯洪主要工作項權責分工.....	4-67
表 4-15	關注議題與改善方案初擬.....	4-68
表 4-16	美濃區短中長期在地滯洪推動政策.....	4-69
表 5-1	農作物生產成本及成園費.....	5-17
表 5-2	農作物損失補償金額.....	5-18
表 5-3	農作物損失現勘紀錄表.....	5-19
表 5-4	農業用地復舊估算紀錄表.....	5-19
表 5-5	示範區案例農作物損失現勘紀錄表.....	5-20
表 5-6	示範案例農地復舊估算紀錄表.....	5-20
表 5-7	「在地滯洪獎勵及補償作業要點」修正建議	5-40
表 5-8	「在地滯洪契約範本」內容修正建議.....	5-43
表 5-9	美濃溪上游段在地滯洪及成效監測實施計畫內容	5-48
表 5-10	在地滯洪實施計畫預定期程表.....	5-51
表 5-11	經費總分配表.....	5-52
表 5-12	單位農田滯洪效果評估比較.....	5-56

第一章 前言

一、計畫緣起及工作目標

美濃地區於 107 年 0822 豪雨時，美濃溪於過路窩橋上游發生溢淹情形，造成美濃三洽水至廣興一帶，道路、農地及住戶之淹水災情。雖然美濃溪主流已依治理計畫完成治理工程，但下游河段兩岸堤防緊鄰民宅，要拓寬河道不易，工程方法有其極限，對於超過保護標準的颱洪豪雨事件，仍有造成積淹水的風險。

面對極端氣候劇烈變化以及因應都市急遽發展，為維持水道治理之永續，且不只著眼以人為設施容納超額逕流量，將原本全部由水道承納的降雨逕流，調整為水道與土地共同來分擔，要求土地與建築物須共同分擔滯洪、蓄水責任，以提高土地整體耐淹能力，達成韌性都市。

二、工作範圍

美濃溪於東和橋上游河段採用河川區域線管制配合洪泛區管理，又為提出美濃地區淹水處理措施方案，期能確保人民生命安全，將推動「在地滯洪」非工程策略理念，在地滯洪為就河川兩岸之易淹水村落，將地勢較低且可耐淹之農田區域(圖 1-1)做為洪水暫滯區，允許洪水漫淹分擔逕流以減輕保全對象(村落)之淹水災害。爰此美濃地區可藉由「在地滯洪」策略，將集水區範圍內逕流量由農田共同來分擔，可降低河川及排水洪峰流量及洪水位，達到減輕下游市區淹水風險的效果。

計畫執行範圍為美濃溪上游段集水區，如圖 1-2 所示。

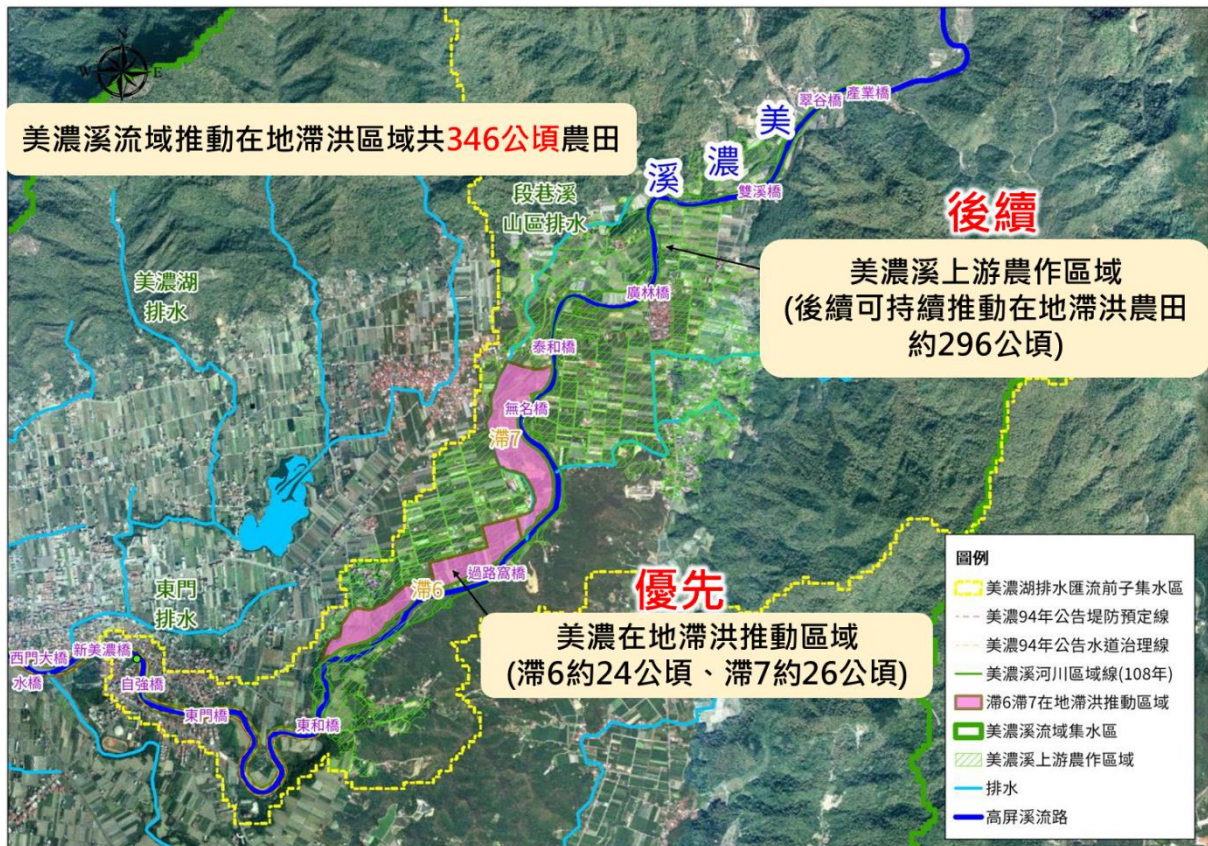


圖1-1美濃溪上游集水區農田範圍圖

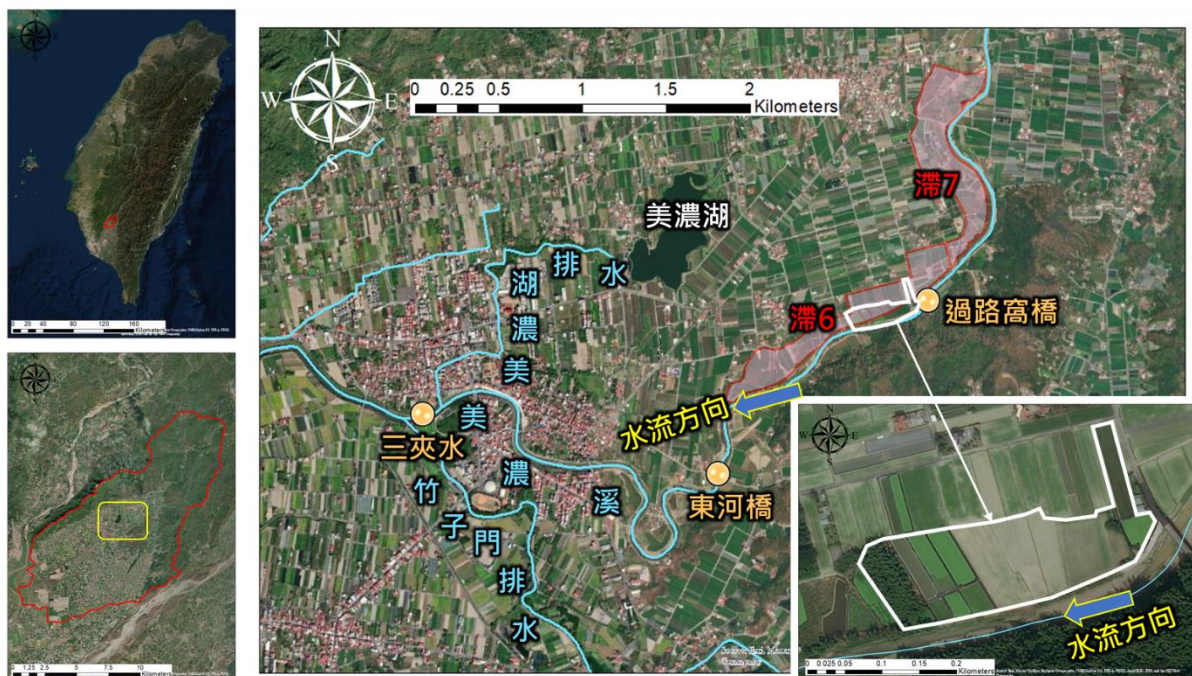


圖1-2在地滯洪示範區位置圖

三、工作項目與內容

整體工作與年度工作項目分述如下：

(一) 整體工作項目

- 1、資料彙整分析及評估
- 2、問題分析與探討
- 3、辦理在地滯洪推動溝通平台及研提整體改善方案
- 4、在地滯洪示範區成效監測檢討
- 5、報告書編撰、印製及其他配合事項

(二) 年度工作項目

1、資料彙整分析及評估

蒐集彙整相關計畫及政策法規內容，盤點計畫區內土地使用型態、作物種類及權屬等，並評估篩選得實施在地滯洪土地。辦理地方民眾對在地滯洪推動意見及參加意願調查，計畫前後期各 1 次。

2、問題分析與探討

分析探討計畫區於在地滯洪推動上所面臨的重要課題並研擬對策。

3、辦理在地滯洪推動溝通平台及研提整體改善方案

建立溝通平台與農業單位、地方政府、NGO 團體、農會及在地農民討論美濃地區在地滯洪推動方向，就前述課題或配合本局業務推動需要，辦理水利署或本局與公眾對話交流等之座談會、工作坊或其他促進良性對話、形塑政策共識等活動，至少召開 6 場次。

說明在地滯洪推動內容、計畫目標及推動方式，並將各單位回應與需求納入評估檢討，對整體改善方案進行滾動式檢討，以及提出在地滯洪推動方法建議。

4、在地滯洪示範區成效監測檢討

於計畫區內的在地滯洪示範區(如圖 1-2)，辦理颱風期間滯水歷程記錄及現況拍攝，並於災後進行農作物損失、土地損失

復舊查估現勘作業，後續提出在地滯洪示範區成效檢討。

5、報告書編撰、印製及其他配合事項

依工作期限與分項工作進度之規定提送相關報告，包含期初、期中、期末、成果報告書及不定期工作會報、各式說明會、座談會及工作坊等相關資料印製。

按計畫成果修正在地滯洪契約範本及實施計畫，作為後續在地滯洪工程措施推動依據。

四、工作流程

根據前述所規劃之工作項目，本研究團隊以系統化的分析方法、周詳之研究步驟及專業之分工，合作完成業主所要求之計畫目標。主要計畫工作流程以圖 1-3 所示，首先蒐集在地滯洪相關計畫及美濃溪集水區水地文資料，分析美濃地區淹水成因及淹水潛勢及防汛熱點，並盤點計畫區內土地使用型態、作物種類及權屬等，透過作物耐淹程度且搭配公有地篩選出優先實施在地滯洪推動土地。

接著探討在地滯洪概念、滯洪水理特性及針對推動上所面臨的重要課題提出合適對策，並透過辦理在地滯洪推動溝通平台，廣納專家、民眾及地方領袖等意見，研擬整體改善方案。最後，建立物聯網監測系統評估檢討在地滯洪示範區改善淹水成效，修正在地滯洪契約範本及實施計畫，作為後續在地滯洪工程措施推動依據。

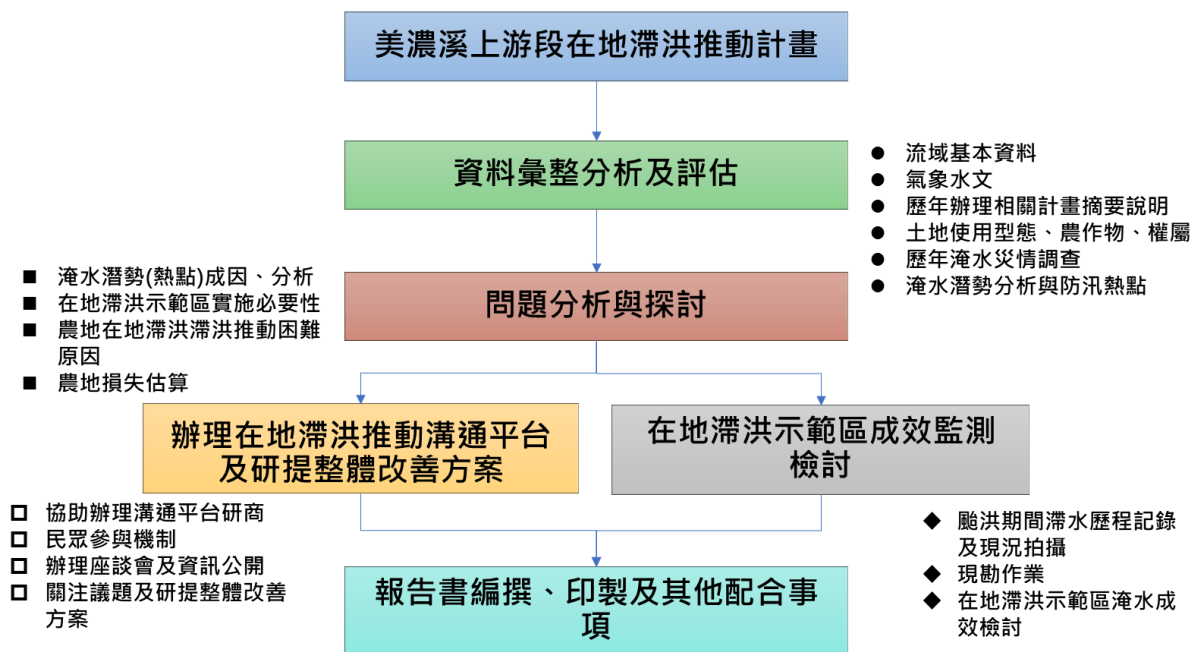


圖1-3工作計畫流程圖

五、目前已完成工作進度

(一)工作甘梯圖

本計畫工作期限自決標之次日起至 111 年 12 月 10 日止。預定進度甘梯圖，如圖 1-4 所示。

(二)第一次期中進度

各主要工作項新增事項之甘梯圖如圖 1-5：

1、資料彙整分析及評估：

- (1)美濃區治理沿革、基本資料持續更新。
- (2)新增「水田滯洪效果現地實證研究，110 年」報告成果摘要
- (3)新增農業政策-小地主大專業農政策、收購公糧稻穀作業要點、農業保險法、農業發展條例相關資料。

2、問題分析與探討：

- (1)分析美濃地區淹水成因，搭配在地滯洪理論說明美濃地區在地滯洪適用方式。
- (2)美濃地區在地滯洪實施必要性及方案預期成效。
- (3)了解在地居民對於在地滯洪了解程度。

(4)說明在地滯洪推動過程前重要課題，如財源、獎勵補償機制符合農民期待；在地滯洪推動過程中可能面臨問題，如法規競合、個人意願分析。

(5)依據農作物耐淹、生長期特性，分析評估適合實施在地滯洪之農作物及建議調整美濃地區種植型態。

3、辦理在地滯洪推動溝通平台及研提整體改善方案：

(1)農民、在地耆老溝通訪談、電訪、農民問題蒐集回饋。

(2)拜會相關農政單位-農糧署、農業金融局、美濃區農會。

(3)在地滯洪與農業韌性規劃工作坊(第一場座談會)。

(4)建議政府配合事項及權責分工。

4、在地滯洪示範區成效監測檢討：

(1)監測設備建置測試除錯。

(2)現場測試。

(3)滯水操作時機及操作 SOP 產出。

5、報告書編撰、印製及其他配合事項：

(1)第一次期中報告書。

(2)作業實施要點修正建議、實施計畫內容大綱初擬。

(3)替代方案比較分析-土堤田埂加高、臨時擋水板、抗阻塞螺紋陰井系統(滲透管)。

(三)第二次期中進度

各主要工作項新增事項之甘梯圖如圖 1-6：

1、資料彙整分析及評估：

(1)美濃區治理沿革、基本資料持續更新。

(2)新增 111 年度開辦「水稻收入保險實施及保險費補助辦法」。

(3)以「連續水稻、野蓮盤點」為適合在地滯洪推廣農作物來進行盤點廣興街推廣區區位。

2、問題分析與探討：

(1)新增在地滯洪政策與水稻收入險開辦後，可能衍生之的問

題。

(2)修改個人意願(成本估算)

3、辦理在地滯洪推動溝通平台及研提整體改善方案：

(1)製作農民意願調查表公版及依美濃區種植特性量身打造美濃區特定版意願調查表。

(2)四次水利單位工作會、六次農政單位訪談會議(含在地 NGO 團體)、三場宣傳說明會會議紀錄彙整分析。

(3)定調「農地種水」包裝在地滯洪為宣傳目標。

(4)意願調查結果分析。

4、在地滯洪示範區成效監測檢討：

(1)完成現場監測設備佈置。

(2)完成即時監控影像呈現。

(3)軟硬體測試

5、報告書編撰、印製及其他配合事項：

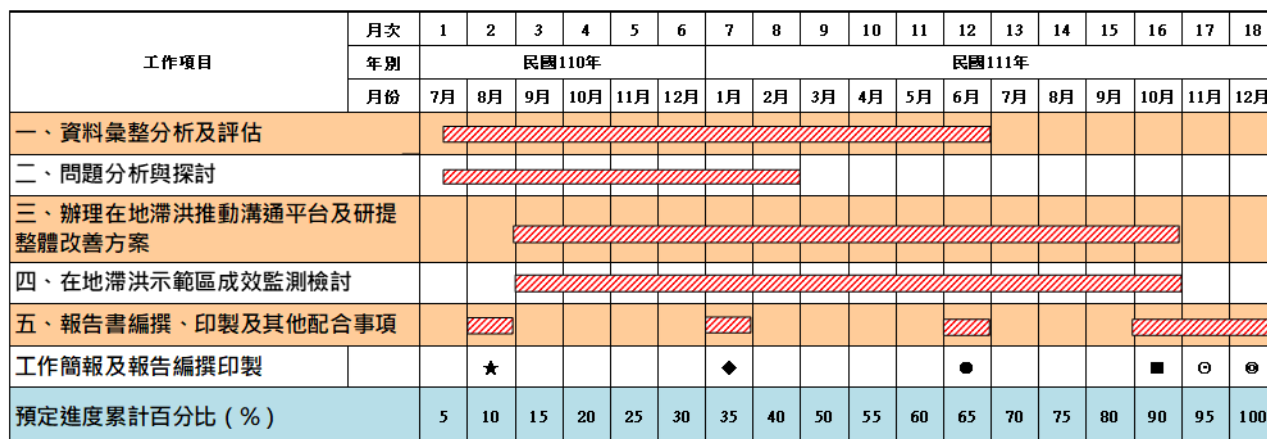
(1)第二次期中報告修訂、撰寫。

(2)修正作業實施要點及在地滯洪契約

(3)實施計畫初版

(4)替代方案探討，新增加路堤方案如道路高程加高、臨時擋水板、紐澤西護欄優缺點比較。

工作預定進度甘梯圖



備註：★工作執行計畫書提送(決標日30日內) ◆第一次期中報告(預計1月15日) ●第二次期中報告(預計6月2日)
■期末報告(預計10月18日) ◎期末報告修正版(預計11月23日) ③成果報告(預計12月10日)

圖1-4整體計畫預定進度甘梯圖

主要工作項甘梯圖

第一次期中報告(1/15)



圖1-5主要工作項進度甘梯圖(第一次期中進度)

主要工作項甘梯圖

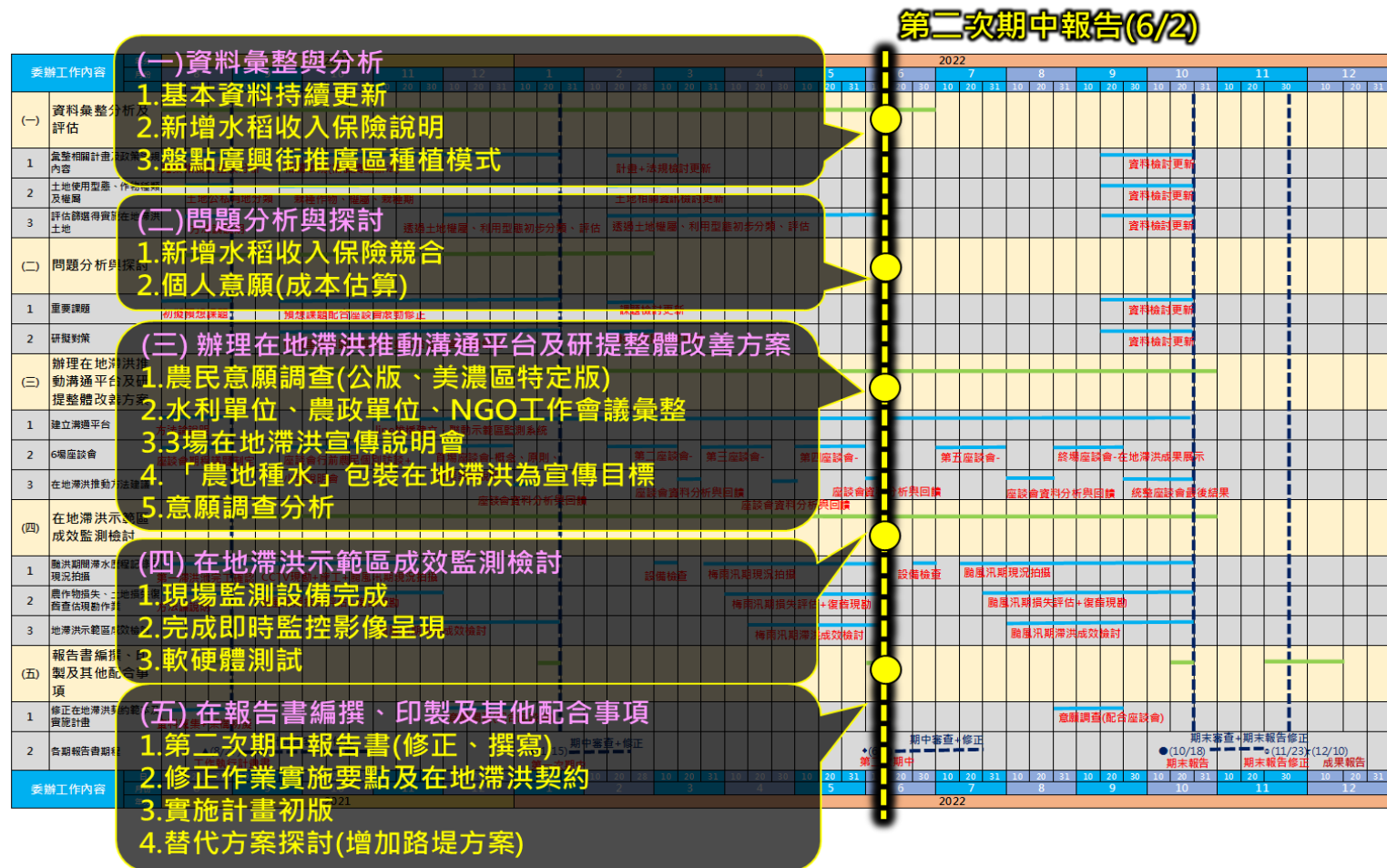


圖1-6主要工作項進度甘梯圖(第二次期中進度)

第二章 資料彙整分析及評估

一、流域基本資料

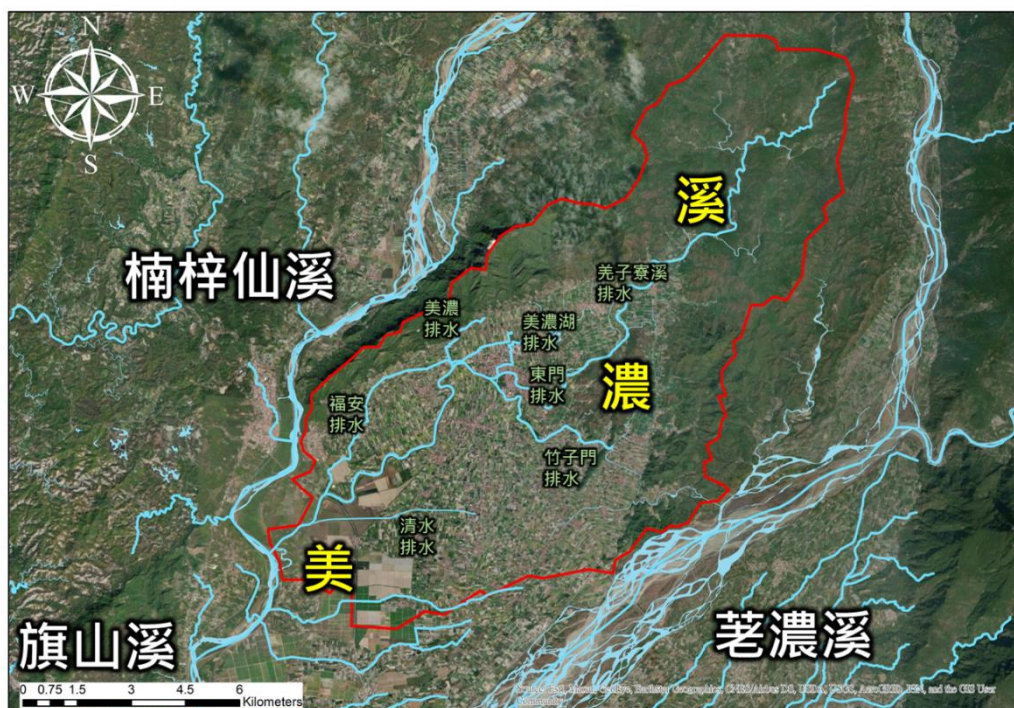
(一)流域基本資料

美濃溪位於台灣南部，屬於高屏溪水系，為旗山溪的支流，主流河長 28.5 公里，流域面積 114 平方公里，分布於高雄市旗山區、美濃區及杉林區。主流上游為雙溪，發源杉林區新庄里南勢坑東側約 1 公里處，向南轉西南流經廣林、廣興後，改稱美濃溪。本流轉向西流經美濃、再轉向西南流經福安、德興、清水，於旗山區的十八份匯入旗山溪，流域概況如圖 2-1 主要公告區域排水如表 2-1。

表2-1美濃溪公告市管區排區域排水一覽表

項次	排水名稱	管轄單位	權責起點	權責起點
1	清水排水	高雄市政府	與美濃溪匯流處閘門	美濃區清吉橋往上游 約1公里處
2	福安排水	高雄市政府	與美濃溪匯流處	濃山橋
3	美濃排水	高雄市政府	與美濃溪匯流口	美興橋
4	竹子門排水	高雄市政府	與美濃溪匯流處	龍肚橋下游 100m
5	美濃湖排水	高雄市政府	與美濃溪匯流處	中正橋下游處
6	羌子寮溪排水	高雄市政府	與美濃湖匯流處	美濃區興隆二街下游側
7	東門排水	高雄市政府	與美濃湖排水匯流處	美濃區中東橋往上游 約235公尺處

資料來源：高雄市管區域排水一覽表，1100506



資料來源：本計畫繪製

圖2-1美濃溪水系集水區概況圖

(二)氣象水文

1、氣象

統計近6年中央氣象局美濃氣象站各月份氣候資料如表2-2：

(1)氣溫

美濃溪年平均氣溫約為攝氏 24.9 度，其中以五月至八月最高，平均約攝氏 27 度以上，最冷則以一月為主，平均最低溫度為攝氏 19.8 度。

(2)氣壓

歷年平均氣壓約為 1006 毫巴，全年以一、二月最高，七月至九月則屬氣壓較低月份。

(3)相對濕度

歷年平均相對濕度約為 80.6%，全年二月至五月總計八個月係濕度偏低之月份。

(4)降雨量

統計近 6 年中央氣象局美濃氣象站各月份降雨資料如表 2-2，由表可知近 6 年平均降雨量約為 3051.4mm，降雨集中在 4~5 月梅雨季及 6~9 颱風季節，各占全年度 11%、89%。

2、雨量站、水位流量站分布

美濃溪流域及其鄰近雨量站、水位流量站資料如表 2-3、表 2-4，分佈如圖 2-2 所示。

3、水文量

根據「美濃地區在地滯洪示範之評估及實施方案，110」報告整理美濃溪流域內，河川及排水歷年治理計畫或治理規劃相關暴雨量頻率分析成果，如表 2-5~表 2-7，以供後續豪雨事件之雨量推估重現期。

4、計畫流量

依據「經濟部水利署水利規劃試驗所 94 年美濃溪治理基本計畫」，各控制點流量分配如表 2-8、圖 2-3。

表2-2 中央氣象局美濃站雨量資料統計表

月分	2021 年				2020 年				2019 年				2018 年				2017 年				2016 年			
	降水量 (mm)	氣溫 (°C)	氣壓 (hPa)	溼度 (%)	降水量 (mm)	氣溫 (°C)	氣壓 (hPa)	溼度 (%)	降水量 (mm)	氣溫 (°C)	氣壓 (hPa)	溼度 (%)	降水量 (mm)	氣溫 (°C)	氣壓 (hPa)	溼度 (%)	降水量 (mm)	氣溫 (°C)	氣壓 (hPa)	溼度 (%)	降水量 (mm)	氣溫 (°C)	氣壓 (hPa)	溼度 (%)
1	2	18	1012	79	16	20	1012	71	2	21	1013	74	35	21	1011	91	0	21	1012	82	154	19	1013	90
2	18	21	1010	67	6	21	1014	68	1	23	1011	73	13	16	1012	88	0	20	1013	79	8	19	1014	82
3	3	24	1009	75	32	24	1009	68	62	23	1009	77	34	22	1010	81	8	22	1009	81	98	21	1011	87
4	28	26	1007	79	19	24	1009	63	85	26	1006	70	28	24	1008	81	128	25	1007	80	280	26	1007	86
5	60	29	1004	76	591	28	1004	61	294	26	1003	77	147	-	1006	78	122	27	1005	83	183	28	1005	85
6	1219	27	1002	93	35	30	1003	-	441	28	1001	75	803	27	1001	86	652	28	1003	87	544	28	1004	88
7	708	28	1000	86	285	29	1003	80	604	28	1000	77	845	24	999	85	631	29	1003	87	724	29	1002	85
8	1546	28	1002	84	714	27	1002	88	1121	27	998	79	1287	-	998	90	256	29	1002	88	344	28	999	89
9	277	29	1004	80	172	28	1003	82	199	27	1002	74	257	-	1002	82	70	29	1004	86	1504	27	1001	90
10	105	27	1006	78	50	27	1006	81	75	26	1007	72	28	24	1007	78	114	27	1005	87	145	28	1005	88
11	4	25	1009	74	6	24	1010	84	1	24	1008	70	1	25	1010	79	6	25	1009	88	45	25	1010	85
12	9	21	1013	76	5	21	1011	83	32	20	1012	75	0	22	1011	75	1	22	1012	88	5	22	1011	86
合計 (平均)	3977	25	1006	79	1927	25	1007	75	2914	25	1006	74	3475	23	1006	83	1985	25	1007	85	4032	25	1007	87

資料來源：中央氣象局資料提供、本計畫整理

表2-3美濃溪流域及鄰近雨量站站況一覽表

站號	站名	站址	管理單位	坐標 (TWD 97)		記錄年份
				X(公尺)	Y(公尺)	
C0V310	美濃	高雄市美濃區福安里中山路二段 204 巷 65 號(美濃區福安國小後方)	中央氣象局	200672.83	2533182.48	1993 ~迄今
C0R470	高樹	屏東縣高樹鄉興中路 329 號(高樹鄉公所)	中央氣象局	208196.12	2525319.51	2013 ~迄今
C0R590	里港	屏東縣里港鄉永春村中山路 104 號(里港鄉公所)	中央氣象局	197277.78	2520121.34	2013 ~迄今
C0V260	月眉	高雄市杉林區月眉里山仙路 1 號月眉農場(杉林區月眉段 2181 號)	中央氣象局	201991.51	2541345.34	2013 ~迄今
C1V570	吉東	高雄市美濃區吉東里吉頂路 19 號(吉東國小)	中央氣象局	202520.43	2528412.21	2013 ~迄今
C0V740	旗山	高雄市旗山區延平一路 499 號(旗山區公所)	中央氣象局	196191.35	2532241.47	2013 ~迄今
01P770	美濃 (2)	高雄市美濃區合和里美中路 260 號	經濟部水利署	202824.67	2532508.16	1958 ~迄今
01V040	六龜 (4)	高雄市六龜區光復路 40 號	經濟部水利署	212522	2543974	198 2~迄今
01R450	新豐 (1)	屏東縣高樹鄉新豐村民安路 1-10 號	經濟部水利署	210711.61	2528329.25	2012 ~迄今
01P47	旗山 (4)	高雄市旗山區大德里(旗山國中游泳池樓上)	經濟部水利署	196816.69	2531039.28	1961 ~迄今
01P190	木柵	高雄市內門區木柵里木柵 3 號(木柵國小)	經濟部水利署	195348.84	295348.84	1959 ~迄今
01P390	金山	高雄市燕巢區金山里番田路 29 號(金山國小)	經濟部水利署	188215.21	2523577.7	1980 ~迄今
01AG1	溝坪	高雄市內門區永興里頂庄 9 號(溝坪派出所)	經濟部水利署	199676.08	2543337.44	2013 ~迄今
01AH2	圓富 國中	高雄市旗山區旗甲路 2 段 209 號	經濟部水利署	198681	2536506	2013 ~迄今

資料來源:經濟部水利署及中央氣象局資料提供、本計畫整理

表2-4第七河川局管轄之美濃河流域及鄰近水位流量站站況一覽表

站號	站名	河川	高程(公尺)	測站形式	坐標 (TWD 97)		記錄年份
					X(公尺)	Y(公尺)	
1730H057	東門橋	美濃溪	52.68	水位站	203725.51	2532731.18	2008~迄今
1730H058	杉林大橋 (2)	旗山溪	130.6	水位流量站	203968	2543287	2008~迄今
1730H062	美濃橋	美濃溪	49.47	水位站	203027.19	2533198.84	2010~迄今
1730H065	溝坪橋	口隘溪	98.94	水位站	198849.37	2543482.48	2011~迄今
1730H066	新威大橋 (1)	荖濃溪	156.68	水位站	212963	2532303	2011~迄今
1730H069	大津橋 (1)	濁口溪	0	水位流量站	213812	2531050	2010~迄今
1730H070	六龜(1)	荖濃溪	0	水位流量站	213043	2543863	2010~迄今
1730H071	旗山橋	旗山溪	49.3	水位站	197580.88	2531278.04	2011~迄今
1730H076	西園潭橋	口隘溪	68.374	水位站	197865.53	2536151.59	2013~迄今

資料來源：經濟部水利署資料提供、本計畫整理

表2-5美濃溪河川治理規劃流域年最大二日暴雨量頻率分析成果表(94 年分析)

單位：mm

重現期距	1.11 年	2 年	5 年	10 年	20 年	25 年	50 年	100 年	200 年
最大二日 暴雨量	188	317	430	497	557	575	628	677	724

資料來源：94 年美濃溪治理規劃報告

表2-6美濃溪排水治理規劃檢討流域年最大 24 小時暴雨量頻率分析成果表(98 年分析)

單位：mm

重現期距	2 年	5 年	10 年	20 年	25 年	50 年	100 年
最大 24 小時暴雨量	234	306	349	388	400	435	468

資料來源：98 年易淹水地區水患治理計畫-高雄縣管區域排水美濃地區排水系統規劃報告

表2-7美濃溪河川治理規劃流域年最大 48 小時暴雨量頻率分析成果表(105 年分析)

單位：mm

重現期距	1.11 年	2 年	5 年	10 年	20 年	50 年	100 年	200 年
最大 48 小時暴雨量	204.0	367.5	514.1	606.8	693.0	801.9	882.1	961.5

資料來源：104 年高屏溪治理規劃檢討報告

表2-8美濃溪計畫流量分配表(治理計畫公告)

單位：cms

控制點	集水面積 (平方公里)	重現期距(年)							
		200 年	100 年	50 年	20 年	10 年	5 年	2 年	1.11 年
美濃溪出口	113.80	1145	1060	980	850	750	630	430	205
清水排水合流前	98.28	1010	940	860	750	660	555	380	185
福安排排水合流前	89.85	930	865	795	695	610	515	350	170
南頭河排水合流前	83.00	900	835	770	670	590	495	340	165
美濃排水合流前	71.64	845	785	720	630	555	470	325	160
美濃湖排水合流前	44.42	520	480	445	390	340	290	200	100

資料來源：經濟部水利署水利規劃試驗所 94 年美濃溪治理基本計畫

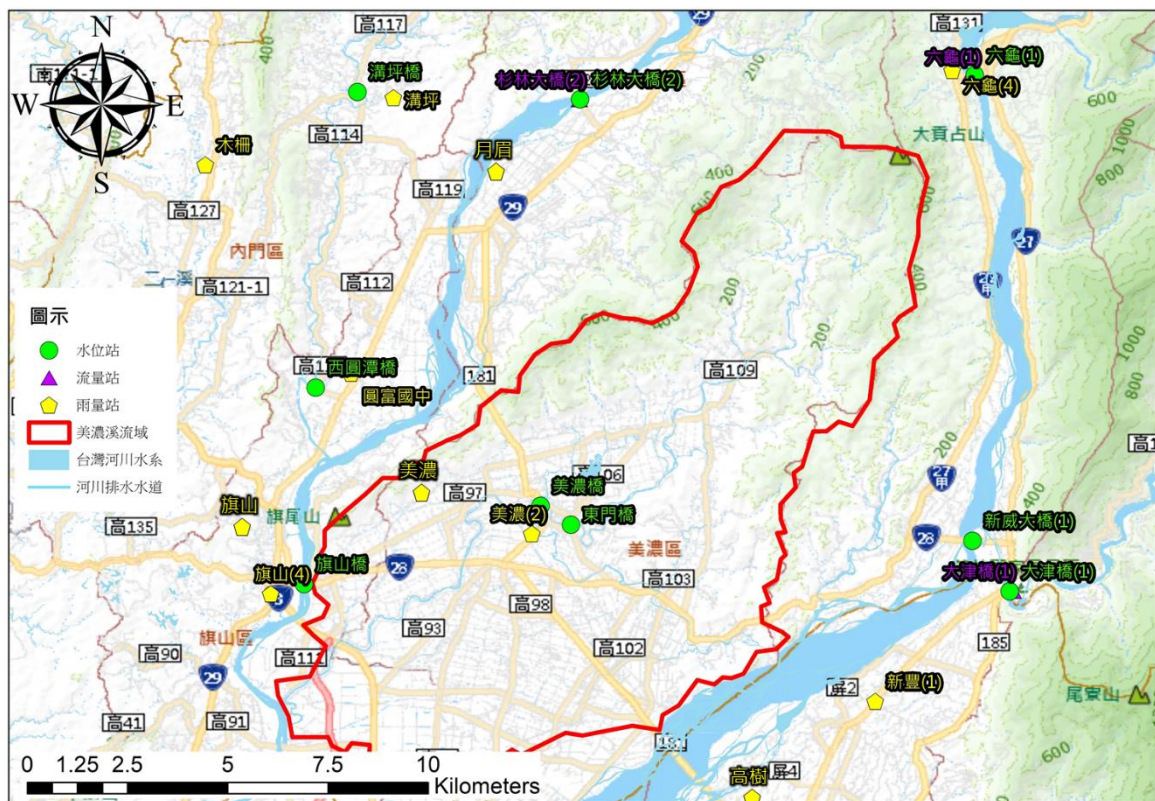
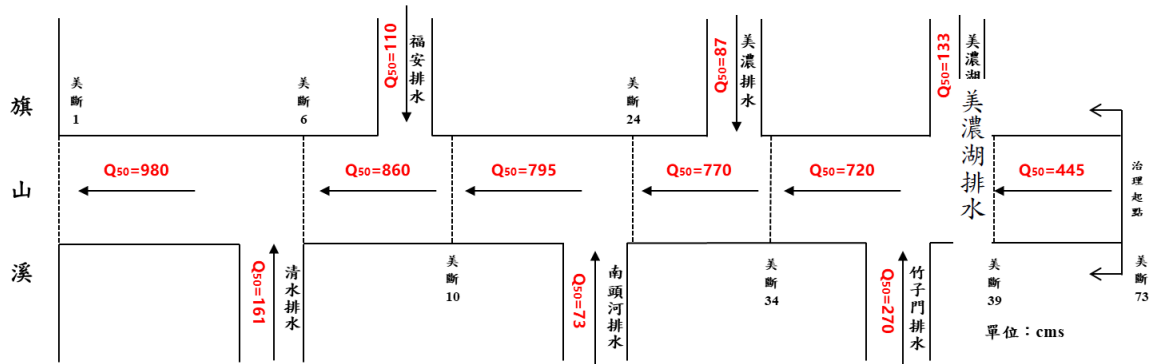


圖2-2美濃河流域周邊雨量站、水文站



資料來源：經濟部水利署水利規劃試驗所 94 年美濃溪治理基本計畫

圖2-3美濃溪各控制點 50 年重現期距計畫流量圖

(三)地文資料

1、地形地勢

美濃區地形起伏不大，地面高程多在 500 公尺以內，僅東北角地勢較高，山地面積 46.9 平方公里，僅占全流域之 41%，上游部分於雙溪橋以上始進入山區，雙溪橋以下則進入沖積平原地帶，如圖 2-4 所示。

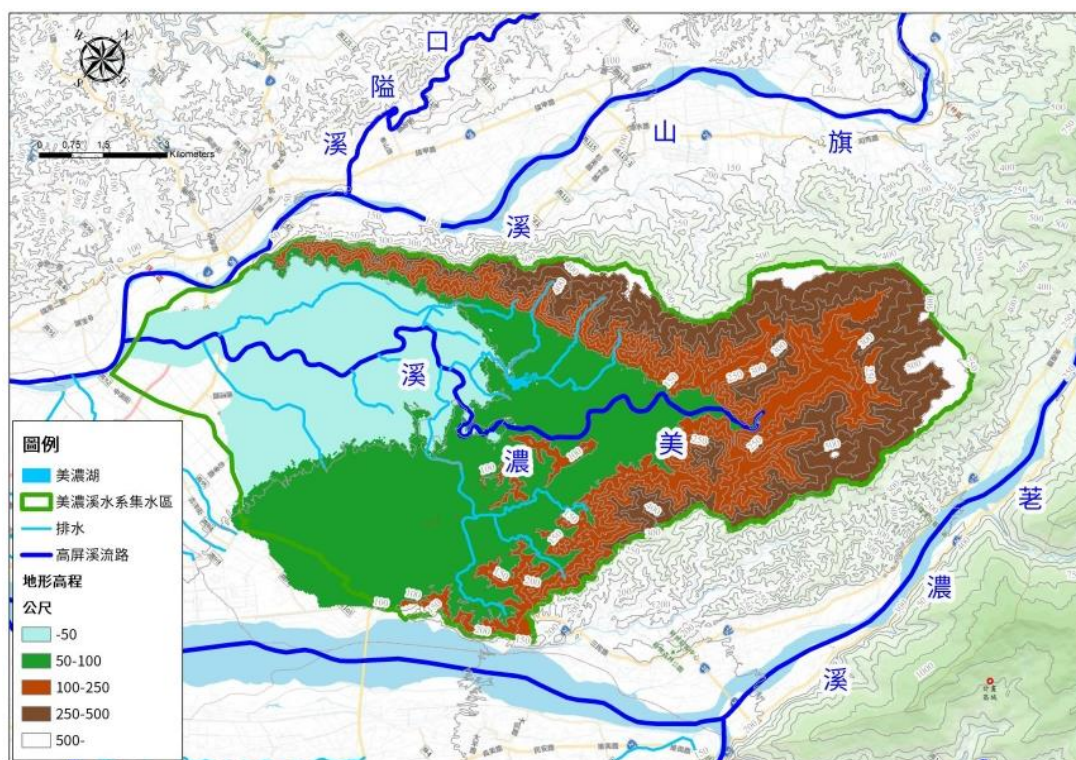
2、地質與土壤

(1)地質

區域內多屬軟弱之頁岩夾薄層砂岩，河流發展受岩性影響，呈現中、高密度樹枝狀水系。根據美濃鎮誌所載流域之地層主要為中新世之沈積岩層，另局部尚有更新世之礫岩層及全新世之沖積層。

(2)土壤

高雄市美濃區土壤主要分布為崩積土，崩積土係由中新世之砂頁岩在溫濕條件下灰化作用而成，範圍多在 1,600 公尺以下，多沿溪谷兩側陡壁分布，因兩側節理或劈理等弱面發達，因裸露風化或溝谷侵蝕而崩落於山谷中，多呈角礫狀夾砂土，堆積疏鬆，透水性佳，而穩定性差。



資料來源：美濃地區在地滯洪示範之評估及實施方案，110。

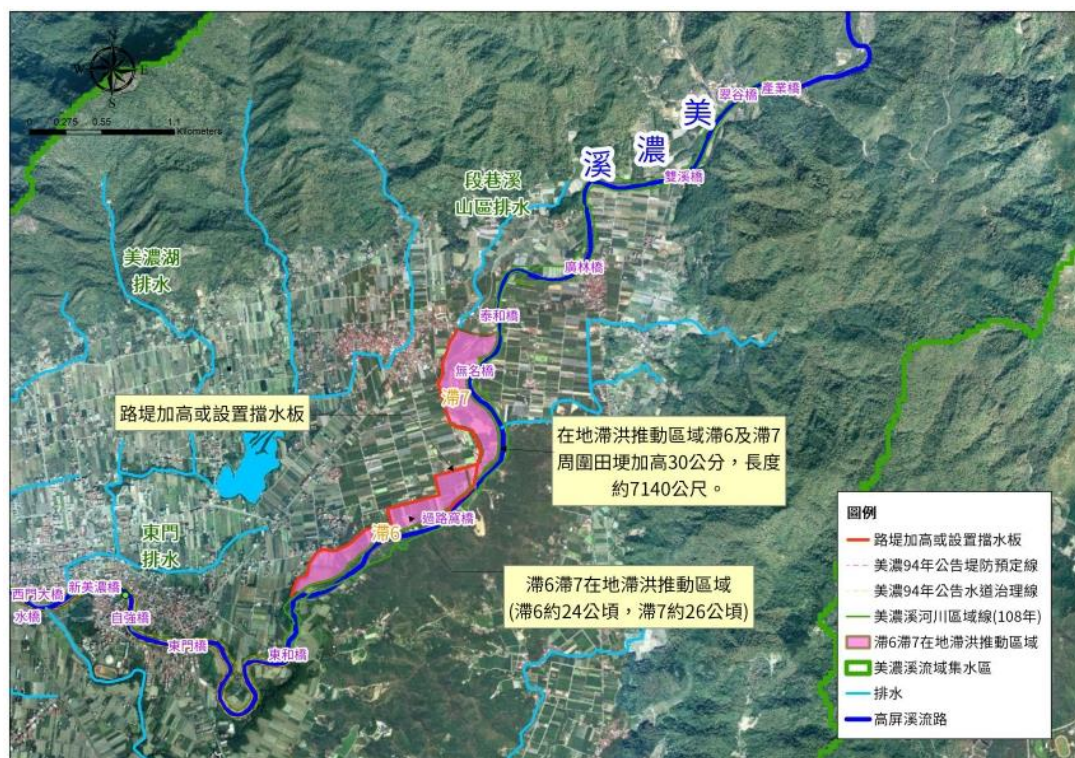
圖2-4美濃河流域區域地形圖

(四)美濃區上游流域推動在地滯洪範圍及示範區位置

依據第七河川局 99 年「美濃地區設置滯洪池可行性評估」，規劃於美濃溪中上游農田處設置滯 6 及滯 7 兩座滯洪池，滯洪效益較佳，現可於原址之農田推動在地滯洪，地理位置如圖 2-5。滯 7 位於美濃溪及段巷溪山區排水間，此處在過去時期曾為美濃溪舊河道所在，建議可於段巷溪右岸道路加高路堤或設臨時擋水板，將易淹河水阻隔在滯 7 內，而滯 6 鄰近聚落周邊道路亦可加高路堤或設臨時擋水板，減輕溢淹。

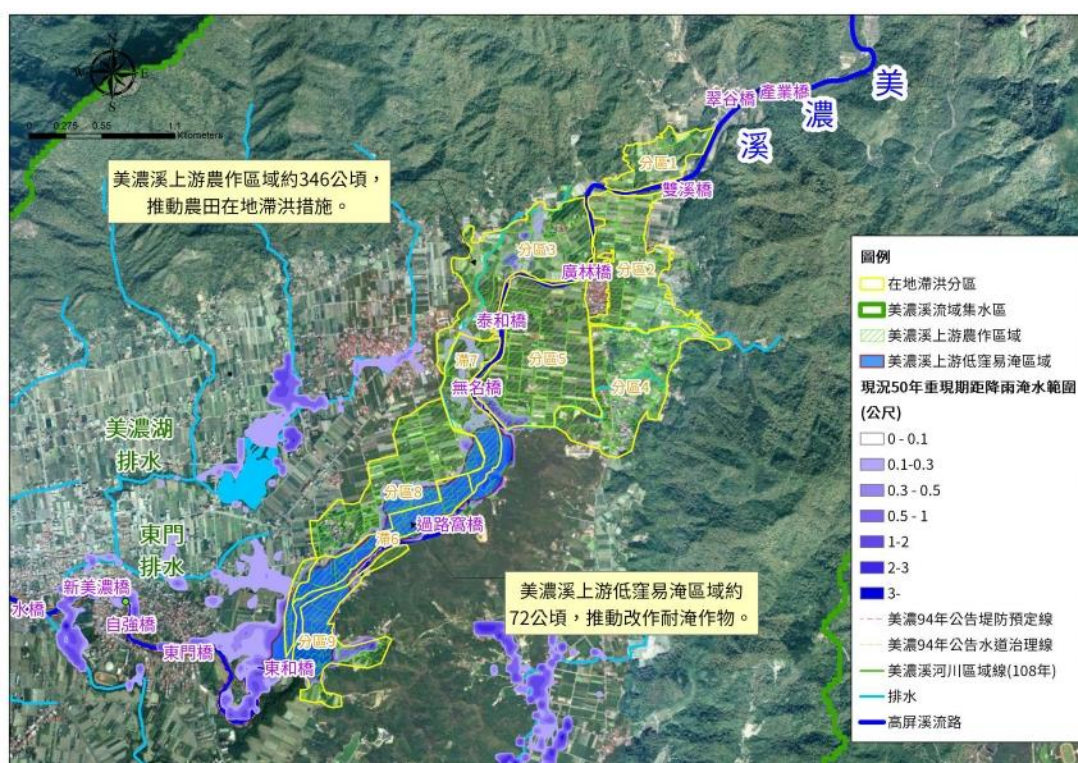
此外統計美濃溪上游集水區，位於平地農業區適宜推動在地滯洪的農田約 346 公頃，預期可增加 69.2 萬立方公尺蓄洪量，其中配合現況 50 年重現期距降雨淹水範圍，有 72 公頃農田處於易淹水區域，如圖 2-6。

現階段在地滯洪示範區選定為過路窩橋下游右岸約 3.9 公頃之河川局公有地及部分私有地，如圖 2-7 所示。



資料來源：美濃地區在地滯洪示範之評估及實施方案，110。

圖2-5美濃溪滯6、滯7在地滯洪布置圖



資料來源：美濃地區在地滯洪示範之評估及實施方案，110。

圖2-6美濃溪上游流域推動在地滯洪農田範圍

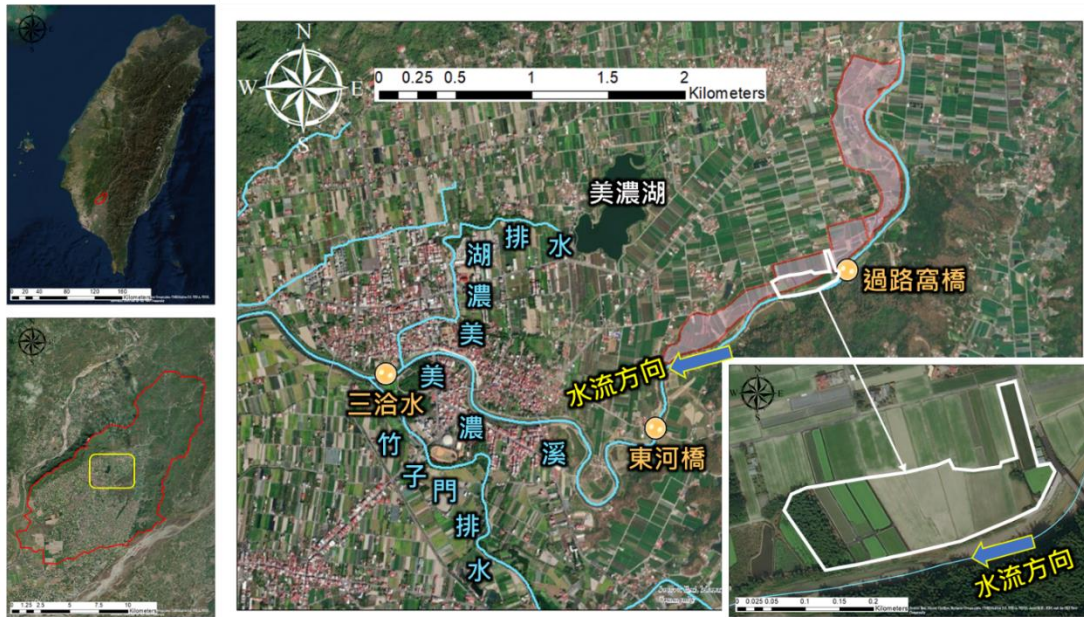


圖2-7美濃溪流域過路窩橋農地在地滯洪示範區

(五)土地使用型態、農作物、權屬

1、特定農業區

非都市土地依照區域計畫法施行細則等規定，劃分十一種使用分區：即特定農業區、一般農業區、工業區、鄉村區、森林區、山坡地保育區、風景區、國家公園區、河川區、海域區(102 年新增)、其他使用區或特定專用區。而美濃區全數經過農地重劃，田坵完整，地形方正，為高雄市重要的特定農業區，如圖 2-8。

2、土地利用情形

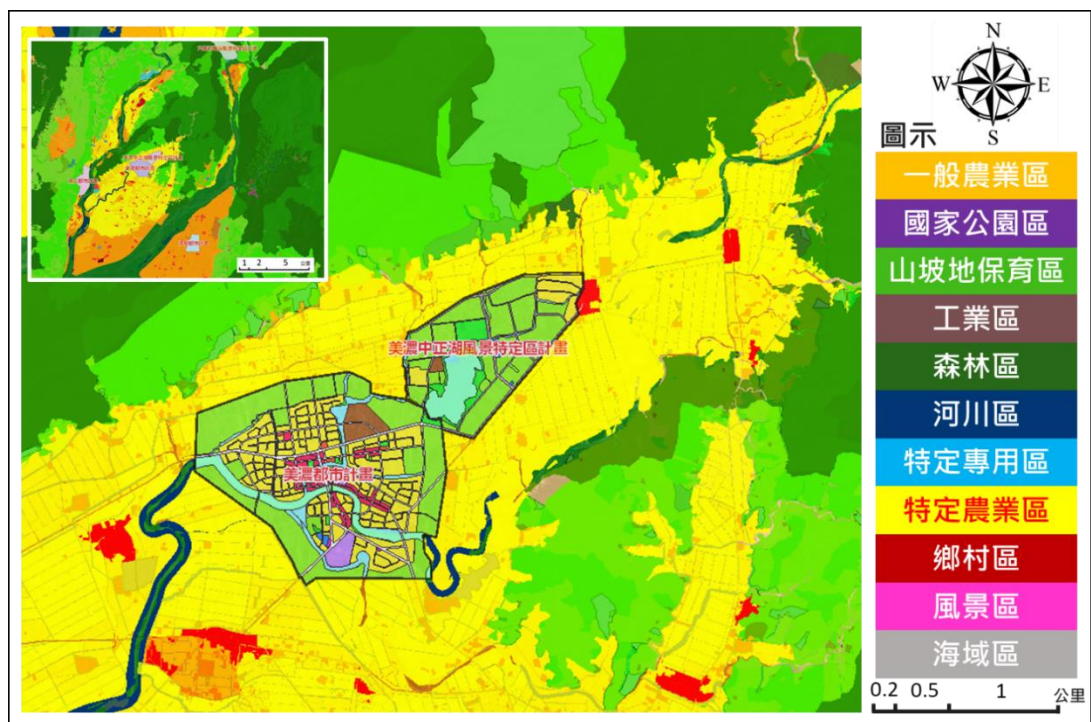
茲將美濃溪流域之土地利用圖繪製如圖 2-9 及表 2-9 所示，其中農業利用總和面積(4,822.52 公頃)為大宗，佔美濃溪集水區面積的 40.86%，其次為森林用地。

美濃溪整體流域之農業利用項目中，以稻作(1,644.59 公頃)、果樹(1,576.87 公頃)及早作(1,157.78 公頃)為集水區三大農作型態。而美濃溪上游流域在地滯洪推廣區可供初步篩選之作物型態分別為稻作(11.82 公頃)、旱作(170.50 公頃)、果樹(154.31 公頃)、廢耕地(9.76 公頃)，共 346 公頃。

此外，透過「內政部資料開放平台」下載公有地資料繪製如圖2-10，以利後續盤點在地滯洪優先推動地點。

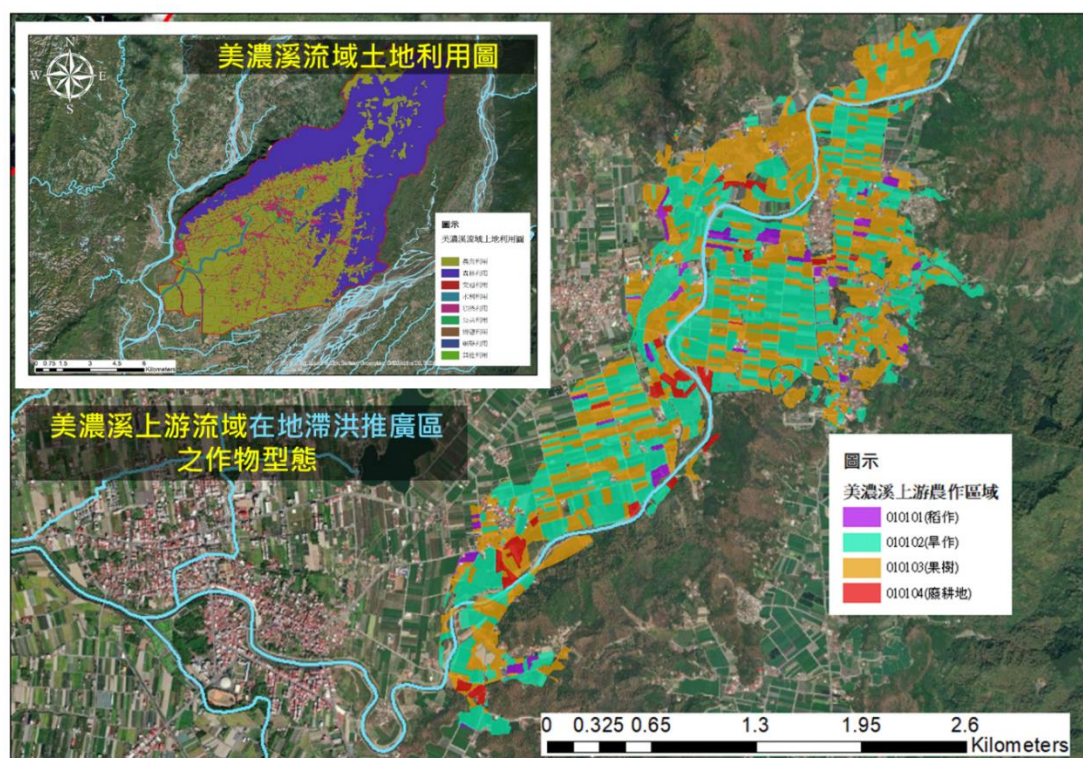
表2-9美濃溪集水區土地利用情形

美濃溪整體流域			
類別	土地利用類別	面積(公頃)	比例(%)
農業	稻作	1,644.59	13.93
	旱作	1,157.78	9.81
	果樹	1,576.87	13.36
	廢耕地	119.82	1.02
	水產養殖	259.49	2.2
	畜禽舍	19.05	0.16
	牧場	5.66	0.05
	溫室	8.97	0.08
	倉儲設施	25.17	0.21
	農產品展售場	3.41	0.03
	農業其他設施	1.7	0.01
森林	森林	4,697.57	39.8
交通	交通	363.85	3.08
水利	水利	610.27	5.17
建築	建築利用	672.83	5.71
公共	公共利用	163.27	1.38
礦鹽	礦鹽	51.34	0.43
其他	其他	421.93	3.57
美濃溪上游流域在地滯洪推廣區			
類別	土地利用類別	面積(公頃)	比例(%)
農業	稻作	11.82	3
	旱作	170.50	49
	果樹	154.31	45
	廢耕地	9.76	3



資料來源：全國土地使用分區資料查詢系統(<https://luz.tcd.gov.tw/web/default.aspx>)、本計畫繪製

圖2-8美濃土地分區概況



資料來源：本計畫繪製

圖2-9美濃溪上游流域在地滯洪推廣區土地利用分布

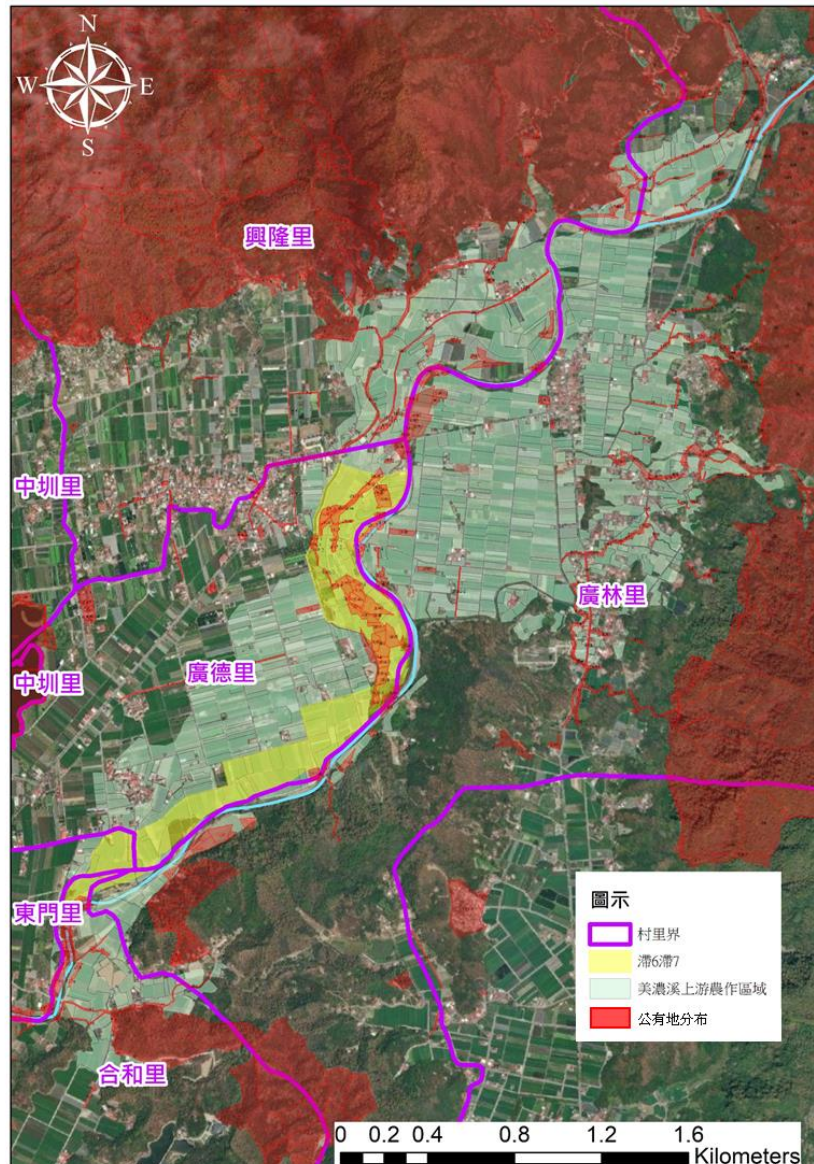


圖2-10美濃溪上游流域在地滯洪公有地分布圖

(六)歷年淹水災情調查

根據「高屏溪水系逕流分擔評估規劃(1/2)，109 年」計畫報告說明流域內近年淹水事件，如表 2-10 所示。重大淹水事件包含 102 年康芮颱風、103 年麥德姆颱風、105 年梅姬颱風、107 年 0823 豪雨，淹水區域如圖 2-11，致災原因多為短延時強降雨、地勢低窪、降雨量超出區域排水設計容量等，茲將各事件說明如後：

表2-10美濃溪流域歷年淹水事件一覽表

事件	河川/排水	左右岸	位置	淹水面積 (公頃)	淹水深度 (公分)	最大淹水時間 (小時)	淹水原因
102 年康 芮颱風	美濃溪	右	廣興街、美竹橋	5.2	10~30	6~12	短延時強降雨，且因外水頂托造成排水無法順利排洪而溢淹
	美濃溪	左	忠孝路二段 34、 38 巷	11.3	60~80	6~12	短延時強降雨，且因外水頂托造成排水無法順利排洪而溢淹
	美濃湖排水	左	民生路、中正路	12.6	40~60	6~12	短延時強降雨致排水不及
	美濃溪	左	美中路、中正路二段	2.5	20~30	6~12	短延時強降雨致排水不及
103 年麥 德姆颱風	美濃湖排水	左右岸	美濃溪美濃橋附近之民生路消防局周邊，及中正路一段	2.2	30	2	降雨量超出該區域排水系統設計容量、排水系統尚未完成整治、跨渠構造物通水斷面不足，阻礙排水、山坡地逕流進入平地排水，坡緩流慢，無法承納
105 年梅 姬颱風	美濃湖排水	左右岸	中正路一段 41 號附近一帶	0.75	10~20	3	地勢低窪區、降雨量超出該區域排水系統設計容量
	美濃湖排水	左	美濃消防局	0.5	20~40	4	地勢低窪區、降雨量超出該區域排水系統設計容量
	美濃湖排水	右	三洽水天后宮	0.35	20~70	5	地勢低窪區、降雨量超出該區域排水系統設計容量
107 年 0823 豪雨	美濃湖排水	左右岸	中正路一段 41 號附近一帶	17.2	50~100	-	地勢低窪區、降雨量超出該區域排水系統設計容量

資料來源：高屏溪水系逕流分擔評估規劃(1/2)，109 年

註：已蒐集國家災害防救科技中心 108 年度、109 年度豪雨事件災情彙整與勘災報告，尚無美濃地區淹水資料，未來將持續蒐集



資料來源：107 年 0823 豪雨淹水災害調查報告，經濟部水利署第七河川局，民國 107 年。

圖2-11高雄市美濃區歷史淹水比較

1、102 年康芮颱風

臺灣自 102 年 8 月 29 日受康芮颱風暴風圈影響，當日清晨開始於臺灣中南部地區發生明顯降雨。於高屏溪流域內，事件期間最高總累積雨量為上德文站 1,041.5 毫米，最大 24 小時山區雨量為上德文站 535 毫米，平地則為屏東站 278 毫米。高屏溪流域主要發生淹水災情地區為高雄市美濃區。

淹水範圍包含農田淹水 25 公頃及市區淹水 7 公頃，淹水深度 10~80 公分，主因為受下游排水外水頂托影響故無法順利排水，橋梁底過低阻礙水路而回水壅塞及短延時強降雨造成側溝排水不及等，相關淹水災情照片如圖 2-12(a)。

2、103 年麥德姆颱風

臺灣自 7 月 21 日開始受麥德姆颱風暴風圈影響，於高屏地區降雨主要集中於 7 月 23 日，美濃地區最大時雨量約為 79

毫米，最大 3 小時雨量 143.5 毫米，為短延時強降雨之暴雨型態。

本次事件淹水範圍多為市區道路，淹水主因為短延時強降雨，導致逕流量超過市區雨水下水道及道路側溝排水系統設計，且美濃溪上游坡陡流急，集流時間短，暴雨期間美濃溪溪水暴漲，使美濃湖排水下游段受外水頂托影響，水位壅高，因而造成積淹水情形。淹水面積約 2.2 公頃、淹水深度約 30 公分，相關淹水災情照片如圖 2-12(b)。

3、105 年梅姬颱風

臺灣自 105 年 9 月 26 日起受梅姬颱風影響帶來持續性豪雨，受西南風影響，28 日凌晨於高雄地區帶來極端短延時強降雨，高雄市區域範圍有 33 個水利署轄下雨量站最大 24 小時雨量超過 200 毫米豪雨標準，其中 21 個雨量站最大 24 小時雨量超過 500 毫米，為超大豪雨標準，於高屏溪流域主要發生淹水災情地區包括高雄市旗山區及美濃區。

旗山區降雨紀錄依據旗山站，本次最大 24 小時降雨為 50~100 年重現期距；美濃區降雨紀錄依據美濃站，本次最大 24 小時降雨超過 200 年重現期距。淹水範圍多為道路、農地及少數民宅，淹水原因為短延時強降雨，且山區暴雨導致旗山溪、美濃溪水位高漲，造成鄰近區域內水無法及時排出至外水，雖區域排水出口之抽水設施正常運作，但仍不及短延時暴雨，使局部地勢低窪處排水不及而淹水。美濃區淹水總面積達 1.6 公頃、深度約 10~70 公分；旗山區淹水面積達 331 公頃、深度約 20~100 公分，相關淹水災情照片如圖 2-12(c)。

4、107 年 0823 豪雨

臺灣自 107 年 8 月 23 日起受熱帶性低氣壓及其外圍環流影響帶來持續性降雨，8 月 23~26 日於高屏地區降下豪雨。依據統計，七河局轄區高雄市有 31 個雨量站最大 24 小時雨量超過 200 毫米豪雨標準，更有 20 個雨量站最大 24 小時雨量超過

500 毫米達大豪雨標準，且其中 3 小時降雨達 100 毫米者有 27 站，屬短延時強降雨之暴雨型態。

美濃站最大 24 小時累積雨量達 526 毫米及美濃(2)站達 559 毫米皆已屬「大豪雨」等級介於 25 至 50 年重現期距，且最大 1 小時雨量達 100 毫米以上。主要淹水原因為連續三小時強降雨，美濃溪美濃橋與東門橋水位站於 8 月 23 日 12:00~13:00 水位迅速從常水位上漲 3 公尺以上達一級警戒。瞬間強降雨超過區域排水路所能負荷範圍致使美濃湖排水局部溢淹，竹子門排水水位亦高漲，使得都市內水無法排出，造成局部道路地區及低窪地區積水。美濃區淹水面積達 17.2 公頃、深度約 50~100 公分，相關淹水災情照片如圖 2-12(d)。

(a) 康芮颱風		
	高雄市美濃區廣興街	高雄市美濃區忠孝路二段34巷
(b) 麥德姆颱風		
	高雄市美濃區美中路	高雄市美濃區美濃湖排水
(c) 梅姬颱風		
	高雄市美濃地區三洽水天后宮	高雄市旗山區廣福里
(d) 08 23 豪雨		
	高雄市美濃區美興街泰安路口	高雄市美濃區美中路永安路口附近

資料來源：高屏溪水系逕流分擔評估規劃(1/2)，109 年

圖2-12美濃河流域近年颱風淹水災害照片

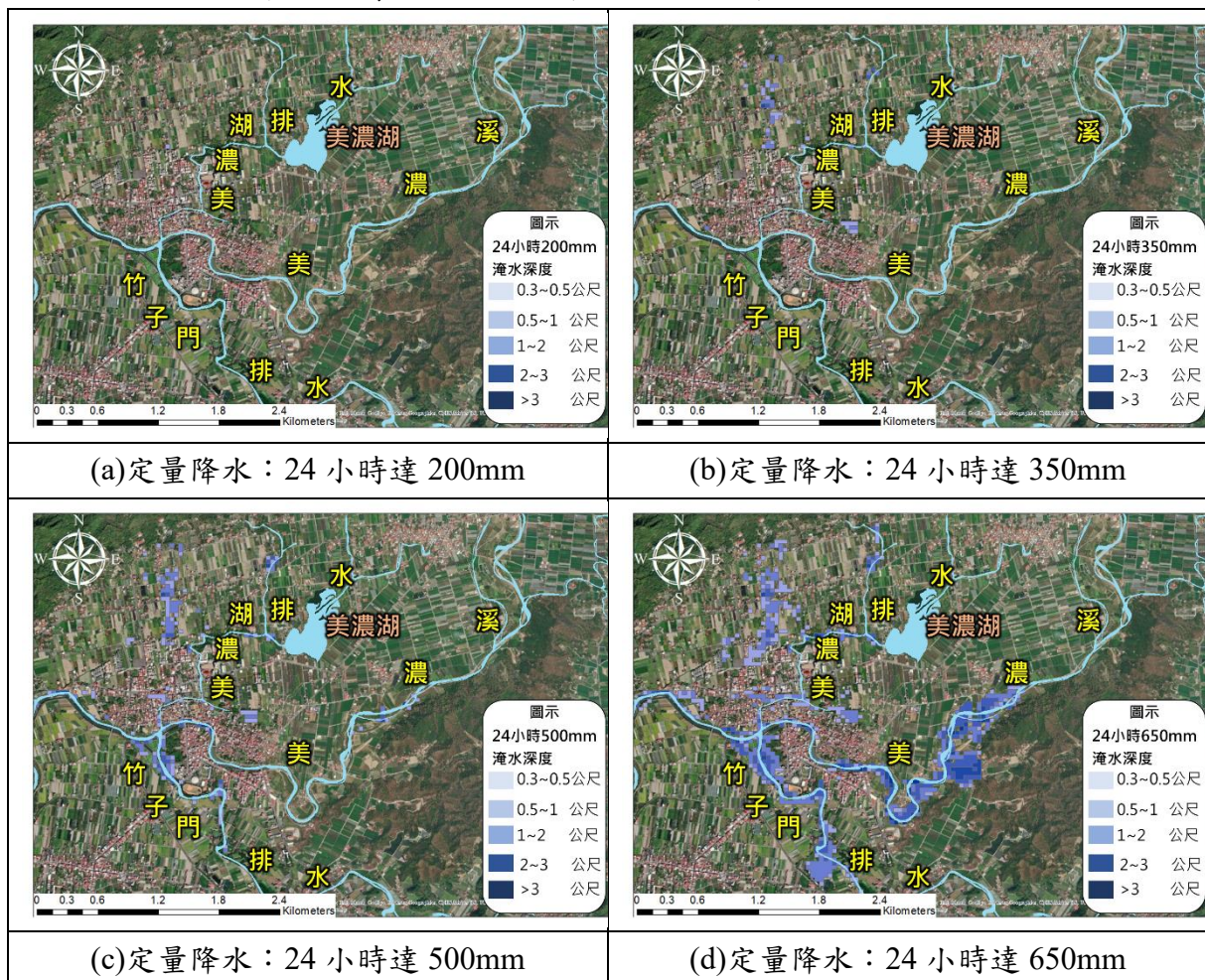
(七)淹水潛勢分析與防汛熱點

1、淹水潛勢分析

高雄市於民國 103 年完成第三代淹水潛勢圖，分析情境年包含 6、12、24、48 小時延時定量降水及各重現期，共計 56 個淹水模擬圖。茲繪製美濃溪流域 24 小時定量降水之淹水深度、淹水範圍潛勢圖，如圖 2-13。由圖可知美濃溪與竹子們溝交匯處和美濃溪左右岸有較高淹水潛勢。

2、防汛熱點

近年轄區通報之淹水地區整理如表 2-11，顯示出美濃區因美濃溪水暴漲致使區排水流無法排出而溢淹。



資料來源：水利署防災資訊網與本計畫繪製

圖2-13美濃溪流域 24 小時定量降水之淹水深度、淹水範圍潛勢圖

表2-11計畫區水災保全計畫之近年積淹水地區

溢淹位置	溢淹原因
民生路高雄市政府消防局第六救災救護大隊美濃分隊周邊	美濃溪河水暴漲導致美濃湖排水無法排出而溢流
自強街二段與民生路路口	美濃溪河水暴漲導致美濃湖排水無法排出而溢流
民族路 79 巷及民族路 139 巷 (過路窩橋附近)	美濃溪河水暴漲
中正路一段、泰安路及中山路一段(美濃農會及高雄客運總站近)	美濃溪河水暴漲導致美濃湖排水無法排出而溢流
美興街、博愛街、泰中路及泰安路	美濃溪河水暴漲導致美濃湖排水無法排出而溢流
雙峰街與福美路交界處、福美路美竹橋及福美路與廣興街交界處	美濃湖滿庫導致野溪無法排出而溢流
中圳里圓山街	美濃溪河水暴漲
清水里忠孝路二段(清水排水)	美濃溪河水暴漲導致美濃湖排水無法排出而溢流

資料來源：高屏溪水系逕流分擔評估規劃(1/2)，109 年

二、歷年辦理相關計畫摘要說明

美濃溪原為區域排水，民國 69 年由經濟部水利署水利規劃試驗所前身水利局規劃總隊完成高雄美濃地區排水改善規劃調查報告，範圍自東門橋至美濃溪出口，民國 82 年調整為主要河川，為配合美濃水庫之興建，乃提出美濃溪治理規劃工作，治理計畫起點向上游延伸自美濃水庫埧址產業橋，84 年度主要工作內容為外業測量調查，85 年度為治理規劃及治理基本計畫工作。87 年度針對河川區域內土地權屬、經濟效益評估、上游集水區地質及水土保持等辦理補充調查。

近期美濃溪已於民國 94 年參考河性及實地狀況，完成水道治理計畫線及築堤禦洪，建立美濃溪防洪體系，大部分工程於近年皆完成整建並持續推動中，相關治理沿革如圖 2-14。茲將相關計畫報告蒐集進度及摘要如下說明：

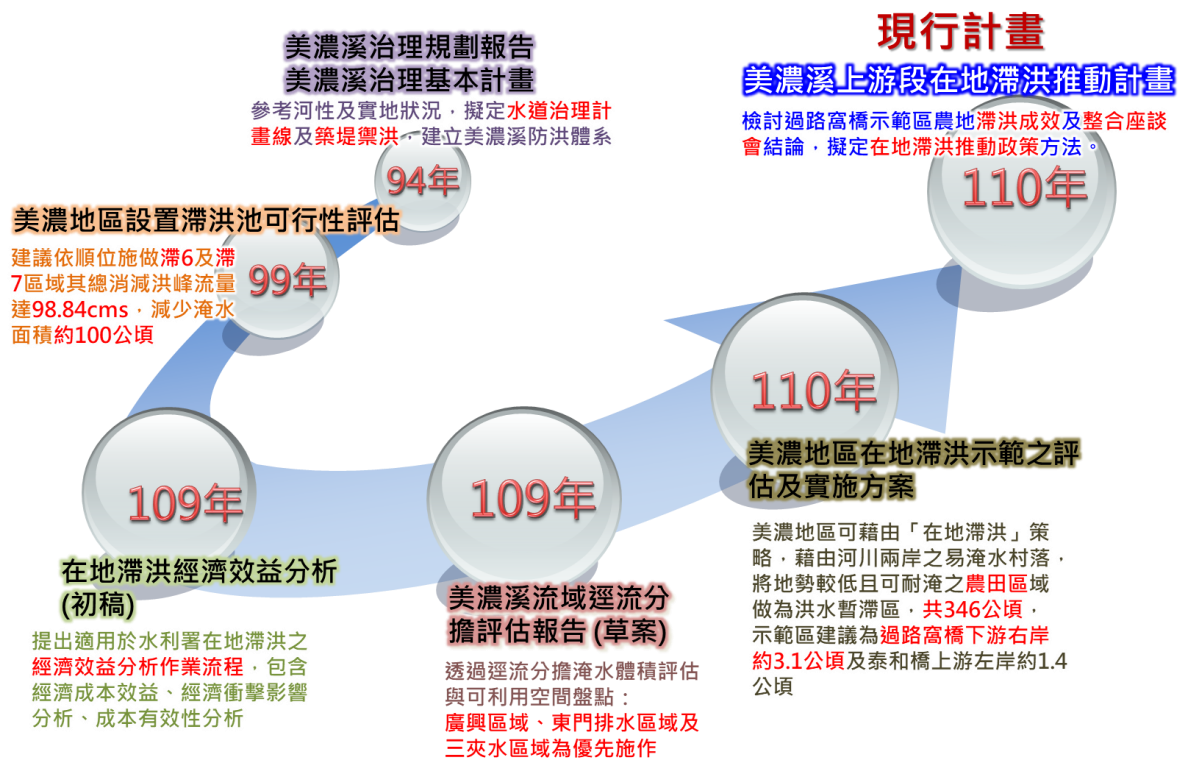


圖2-14美濃河流域歷年相關治理沿革

(一)美濃溪治理規劃報告、美濃溪治理基本計畫，94 年

本規劃目的係針對美濃溪之河川特性、現有之防洪設施，考慮上游集水區保護，配合流域內農工商業之發展，都市之繁榮，並以防止水患，維持河川水流之正常功能等，研擬水道治理計畫線，俾供本溪防洪工程設施與河川管理之依據。

茲將主要結論與建議，摘取如下：

- 1、中壇橋及美濃橋，近年陸續建造新橋，新舊橋距離都不超過 50 公尺，舊橋既狹窄，墩柱較多且跨距又普遍較小，易影響洪水暢流且造成水位壅高，既然舊橋無甚利用價值，建議拆除，以利排洪。
- 2、美濃溪上游崩塌地不多，其規模亦不大，所攜帶之泥沙對溪流本身之影響較小，然有部份山坡地超限利用，仍需加強保育措施，以確保流域之水土保持。
- 3、美濃溪水道治理計畫用地範圍內已登錄地面積所占比例甚大，而用地範圍外之河川公地不多，故若欲以地易地之方式取得計畫水

道用地，恐有不足之慮。

4、經由水理演算之計畫洪水位成果，由美斷 33(都市計畫區)至美斷 50(泰和橋)河段，係配合河道整理之計畫斷面演算而得，為了維護河川生態環境，將來本河段實施河道整理時，其低於計畫河床高之深槽部分，應予維持保留，以免破壞河底棲息生物自然生存繁殖空間。

5、為因應美濃水庫興建後排洪問題，並同時改善中正湖排水、竹子門排水等諸多問題，未來美濃溪整治應朝「綜合治水」的觀念，從滯洪、蓄洪、減洪等方向整體考量，妥為因應，才能奏效。因此美濃溪之治理對策除河道治理計畫外，並建議未來應進行以下相關配合方案：

(1) 中正湖功能之改善以提升其蓄洪調節之功能，減輕下游中正湖排水之負荷。

(2) 美濃溪、中正湖排水及竹子門排水匯流處河段設置匯流緩衝區。

(3) 上游滯洪池之設置。

(二)美濃地區設置滯洪池可行性評估，99 年

近年水文事件超大颱風暴雨事件頻繁發生，如民國 93 年~99 年之敏督利、梧提、卡玫基、莫拉克及凡那比颱風，均超過原計畫保護標準。

該計畫可落實易淹水計畫，配合各區排治理，針對重要聚落應適度提高保護標準之理念。過去美濃溪治理方式以河道擴濬築堤進行束洪保護，原保護標準無法有效負荷超過計畫流量之洪水事件，應考量採用滯(蓄)洪手段，於短時間內削減尖峰流量，降低河道水位或流量，降低美濃鎮市區精華區域一帶之洪災風險，並依據美濃溪治理現況及歷年主支流相關治理規劃報告統合彙整，瞭解水文水理概況，作為滯洪池規劃評估之依據。茲將主要結論與建議，摘取如下：

1、若需設置兩處滯洪區域，建議依順位施做滯 6 及滯 7 區域(圖 2-

- 5)、其總消減洪峰流量達 98.84cms，減少淹水面積約 100 公頃，達聯合操作滯洪效益之 8 成以上，若開挖深度達 5m，其「土地徵收」策略益本比均大於 1。
- 2、水理演算由河口至東和橋大多可達計畫洪水 50 年重現期距保護標準之上，部份達 200 年保護標準，而斷面 14～斷面 17 目前現況通洪能力不足處建議進行加高。經檢討滯洪池設置後至多降低斷面 14～17 水位 0.04～0.08m，無法有效改善該渠段堤高不足之現象，主要該渠段受旗山溪外水位影響較大。
- 3、美濃溪兩大支流中正湖排水及竹子門排水，經「易淹水地區水患治理計畫」辦理相關規劃，可將下游段依據聚落提高保護標準達 50 年重現期距，經本案滯洪池設立後其出口斷面水位降低 0.33～0.56m 間，未來排水出口頂拖影響將大大降低。
- 4、美濃溪河川及區排計畫洪水量分別為 50 年及 10 年，雖相關計畫透過綜合治水策略分別提高其保護標準，惟區排渠道仍以 25 年不溢堤之標準建造，未來若降雨中心於平原區排集水區上降超過保護標準之雨量，仍會因通洪斷面不足產生洪潦等災害發生。
- 5、滯洪區域設置建議可逐步推動，先就減洪效果顯著之滯洪池進行設置，完成後應定時進行排水防洪功能檢討及對策之修正，並評估後續幾期工程，持續實施之必要性。
- 6、滯洪池設置後必有其減滯洪上限及目標，本計畫最佳配置為消減 200 年重現期距洪水量，雖因設置區域不同於 10～50 年重現期距上皆有消減洪峰效果及滯洪量體，於更高重現期距發生時亦可能發生滯滿後仍造成淹水之情況，未來工程進行時需向民眾說明清楚，任何防護工程皆有其保護上限及標準，避免大眾產生錯誤之認解。

(三)在地滯洪經濟效益分析，109 年

經濟部水利署提出「在地滯洪」非典型治理策略理念，就排水集水區附近之易淹水農田區，以高程管理及農田源頭暫存概念，將可耐淹之農田區域納入雨水暫存區，並適當利用田埂加高等方式，

以源頭蓄留策略，允許雨水先暫留農田，避免太多雨水逕流快速集中於渠道，分擔逕流以減輕保全對象(村落)之淹水災害。茲將結論彙整如下：

- 1、經濟效益分析包括經濟成本效益、經濟衝擊影響分析、成本有效性分析等，而國內進行計畫經濟效益評估時，基於法規規範，以成本效益分析為主。
- 2、經濟效益分析有其限制，一般僅能計算短期固定的成本效益，長期變動性的成本效益若無法列入計算，本計畫則以保守為原則除了列出短期可操作的效益評估項目外，並針對長期用於決策參考的社會面、生態面向等作定性效益描述。相關長期性不明確之效益雖難以列入估算，然有其重要性及影響性，可列入相關決策之參考。
- 3、短期評估之經濟效益項目大致相同，主要探討可計效益(含直接效益、間接效益)，多以減少潛在或實際損失為計畫之直接效益，而計畫完成後帶動產業活動、土地增值等正面影響為計畫之間接效益；然長期性之不可計效益多為定性論述，不易量化。
- 4、計畫根據資料蒐集分析成果，提出適用於水利署在地滯洪之經濟效益分析作業流程。相關作業流程，應能適用大部分在地滯洪計畫，但仍有相關彈性，分析者需依據其判斷選擇適當資料，成本上以財務成本轉為經濟成本，並提供相關論述，效益部分主要分為實際淹水損失減少、其他淹水損失減少、其他效益等短期效益，其他長期效益亦加以考量作為方案決策時綜合性評估之用，但如有未列於項目上之效益成本，分析者亦應設法納入。

(四)美濃溪流域逕流分擔評估報告，109 年

依據「逕流分擔實施範圍與計畫之審定公告及執行辦法」第四條，透過逕流分擔淹水體積評估與逕流分擔可利用空間盤點，依情境特性完成逕流分擔策略研擬，檢討計畫區實施逕流分擔之可行性，並提出逕流分擔建議實施範圍。茲將結論與建議摘取如下：

- 1、實施逕流分擔的條件分為三種淹水情境，分別為(1)水道通洪能

力(2)區域淹水潛勢(3)低地積潦等原因所造成的淹水。其中廣興區域、東門排水區域及三洽水區域符合子法第 4 條規定的三種淹水情境之一，有實施逕流分擔必要性。

2、逕流分擔實施區域為其住宅或產業活動屬高密度發展地區，適合推動逕流分擔措施之淹水地點河段及區域為廣興區域、東門排水段及三洽水區域，該推動逕流分擔地區或河段確有保護需求，有推動必要性與公益性。

3、逕流分擔推行地點以其淹水潛勢影響範圍之集水區作為目標區位。廣興區域、東門排水區域及三洽水區域均屬於美濃湖排水集水區範圍，因此以美濃湖排水集水區為目標區位。

4、逕流分擔措施，美濃湖排水區域目標區位逕流分擔措施分述如下：

(1) 廣興區域淹水潛勢量約 9.0 萬立方公尺，其中 8.6 萬立方公尺於農業區，可採低地與逕流積水共存措施，如採農田滯洪措施約需 17.2 公頃用地。其餘 0.4 萬立方公尺可採用逕流分散至農田在地滯洪、保水與貯集滯洪設施、低衝擊開發設施、地面滯洪設施或地下貯留設施分擔逕流量。採低衝擊開發設施約需 20.95 公頃用地，採地面滯洪設施或地下貯留設施，約需 0.2~2.67 公頃用地，逕流分散導入農田滯洪約需 0.8 公頃用地，本地區因大部分淹水土地為都市計畫的農業區及遊樂區，對聚落影響較小，逕流分擔策略建議採用低地與逕流積水共存措施。

(2) 東門排水周圍區域淹水潛勢量約 9.7 萬立方公尺，其中 7.5 萬立方公尺於農業區，可採低地與逕流積水共存措施，如採農田滯洪措施約需 15.0 公頃用地。其餘 2.2 萬立方公尺可採用逕流分散至農田在地滯洪、保水與貯集滯洪設施、低衝擊開發設施、地面滯洪設施或地下貯留設施分擔逕流量。採低衝擊開發設施約需 96.67 公頃用地，採地面滯洪設施或地下貯留設施，約需 1.1~14.67 公頃用地，逕流分散導入農田滯洪約需 4.4 公頃用地，本地區逕流分擔策略建議採用逕流分散

導入農田滯洪，估計約需 21.4 公頃用地，並搭配部分公共設施用地作為地下貯留設施或低衝擊開發設施。

- (3) 三洽水周圍區域淹水潛勢量約 9.46 萬立方公尺，積水地區為住宅區或道路用地，可採用保水與貯集滯洪設施、低衝擊開發設施、地面滯洪設施或地下貯留設施分擔逕流量。採低衝擊開發設施約需 96.7 公頃用地，採地面滯洪設施或地下貯留設施，約需 2.9~11.1 公頃用地。逕流分擔用地除使用公有設施外，亦可利用街道空間作為滯蓄洪與排水空間。若能無法找到足夠土地空間做為逕流分擔，建議採低地與逕流積水共存措施，建置雨量預警報系統、完整防洪預警避難體系、家戶防水擋版提升洪水耐受能力等等，提升承洪韌性，達到與逕流積水共存及降低災損之目的。

(五)美濃地區在地滯洪示範之評估及實施方案，110 年

依據經濟部水利署 109 年 11 月 2 日經水河字第 10916138890 號函-「美濃溪在地滯洪推動現勘暨研商」會議結論，辦理美濃地區在地滯洪計畫。

107 年 0822 豪雨時，美濃溪於過路窩橋上游發生溢淹情形，造成美濃三洽水至廣興一帶淹水災情。主要淹水原因為連續三小時強降雨，瞬間強降雨超過區域排水路所能負荷範圍致使美濃湖排水局部溢淹，竹子門排水水位亦高漲，使得都市內水無法排出，造成局部道路地區及低窪地區積水，經統計美濃區淹水面積達 17.2 公頃、深度約 50~100 公分。雖然已提出相關治理計畫，但工程方法有其極限，一旦降雨量超過保護標準的颱風豪雨事件，仍有造成積淹水的風險，再加上兩岸堤防緊鄰民宅，要拓寬河道實屬不易，因此提出美濃地區淹水處理措施方案，期能確保人民生命安全等，將推動「在地滯洪」非工程策略理念，在地滯洪為就河川兩岸之易淹水村落，將地勢較低且可耐淹之農田區域做為洪水暫滯區，允許洪水漫淹分擔逕流以減輕保全對象(村落)之淹水災害。爰此美濃地區

可藉由「在地滯洪」策略，將集水區範圍內逕流量由農田共同來分擔。

茲將該計畫報告之結論與建議摘錄如下：

- 1、在地滯洪為逕流分擔措施之一，為治理計畫相關工程完成後，因氣候變遷極端降雨強度增加，造成地表逕流超出治理計畫之水道計畫洪水量而有溢淹之風險所採取措施。在地滯洪對民眾而言是新的觀念，要民眾接受將農田作為分擔洪水逕流這樣的思維需要先和地方溝通，於溝通前建議選取公有地先示範在地滯洪的型態。
- 2、滯 6、滯 7 農田在地滯洪及改善方案：依據 99 年「美濃地區設置滯洪池可行性評估」，原規劃於美濃溪中上游農田處設置滯 6 及滯 7(位置如圖 2-5)兩座滯洪池，滯洪效益較佳。現可於原規劃滯 6 及滯 7 位置的農田推動在地滯洪。滯 6 及滯 7 外圍之農路或田埂加高後之高程至少高於平均田面高程 30 公分以上，預估約可蓄存 300 毫米雨量，增加蓄洪容積。
- 3、美濃溪上游農田在地滯洪及改善方案：統計美濃溪上游集水區，位於平地農業區適宜推動在地滯洪的農田約 346 公頃(扣除滯 6 滯 7 為 296 公頃)，預期可增加 69.2 萬立方公尺蓄洪量。在推動前述滯 6、滯 7 農田在地滯洪及周圍改善措施後，對於其它 296 公頃農田可持續推動加入在地滯洪，並採分區管控，有效管理集水區之逕流量，為方便操作及維護管理，建議以小集水區分別處理較為有效。
- 4、在地滯洪示範區建議為過路窩橋下游右岸約 3.1 公頃之河川局公有地及部分私有地，以及泰和橋上游左岸約 1.4 公頃之國有財產局公有地，合計約 4.5 公頃。將示範區農田周圍田埂加高至約 30 公分，並於排水出口設置控制閘門管控農田蓄水排出。
- 5、為阻擋美濃溪溢淹外水漫溢至聚落，於滯 6 鄰近聚落道路及滯 7 外圍段巷溪排水與美濃溪的右岸，加高路堤或設臨時擋水板。
- 6、要在美濃推動在地滯洪，需要與民眾溝通，獲得地方居民的支持才能順利推動。需建立在地滯洪政策溝通平台，持續與地方意見

溝通並推廣在地滯洪政策理念。推動方法可採用短期及中長期作法循序漸進推動，本案建議主要作法為先建立溝通平台，與地方居民持續溝通實施在地滯洪的相關構想，並選擇示範區，試辦相關在地滯洪措施，並持續推動、監測、評估及溝通，滾動式檢討中長期作法推動方向。

- 7、實施方案工作項目包含美濃溪上游整體改善措施推動溝通平台、示範區在地滯洪措施。總計畫經費為 570 萬元，其中美濃溪上游在地滯洪推動溝通平台約為 400 萬元，示範區在地滯洪措施經費約為 170 萬元。
- 8、為順利推動「在地滯洪」，建議相關單位研修相關法規辦理土地使用管制變更，及與土地所有權人商議締約並研擬補償金發放標準，據以辦理。

(六)其他相關報告

1、高屏溪水系逕流分擔評估規劃(1/2)，109 年

面對極端氣候劇烈變化以及因應都市急遽發展，為維持水道治理之永續，將原本全部由水道承納的降雨逕流，調整為水道與土地共同來分擔，以提高土地整體耐淹能力，達成韌性都市，爰經濟部水利署第七河川局藉本計畫盤點出高屏溪水系流域可推動逕流分擔範圍。本計畫依據「逕流分擔實施範圍與計畫之審定公告及執行辦法」第 4 條，評估高屏溪水系淹水潛勢與實施逕流分擔條件及必要性評估，於第一年辦理洪水演算、逕流分擔淹水體積評估、初步擇定優先推動逕流分擔實施範圍目標區位及可利用空間盤點等工作。

篩選出對於淹水區域可能較具減量效果之措施地點：

- (1)旗山五號排水系統範圍共計 9 處、面積 18.74 公頃，初步概算可提供逕流分擔措施潛能量體積為 3.39 萬立方公尺。
- (2)溪洲排水系統可供逕流分擔措施地點面積共計 2 處面積約 4.16 公頃，可供分擔潛能量體積為 0.35 萬立方公尺。
- (3)林園排水系統(含汕尾地區)則可供逕流分擔措施地點面積共

計 29 處約 86.65 公頃，潛能量體積為 18.98 萬立方公尺。

(4)美濃湖排水系統廣興地區住宅聚落較密集，且部分住宅鄰近排水道，拓寬水道增加排洪能力可能較為困難；東門排水位於美濃市區，周圍目前多為都市計畫劃定之住宅區，且鄰近美濃市區高度發展區域，水道治理措施空間亦有限，美濃湖排水系統廣興地區與東門排水尚符合「逕流分擔實施範圍與計畫之審定公告及執行辦法」第 4 條，其住宅或產業活動屬高密度發展地區，無法僅以傳統之拓寬水道、疏浚水道及加高堤防等水道治理方式改善洪澇。

(5)美濃溪流域於美濃溪流域逕流分擔評估報告（草案）另已辦理評估分析外。

2、水田滯洪效果現地實證研究，110 年

(1)研究目的

因應氣候極端化的趨勢，降雨集中化及強度變大，易淹水區情勢更趨嚴重，討論水田調洪功能是否能夠有效因應？水田田埂加高及排水機制，可望蓄留洪水，具滯洪效果，減輕下游排水負擔，降低下游淹水風險。

(2)研究範圍

研究範圍以單一水田之田區規模為主要目標，以建構日後擴大應用至系統規模的基礎。

(3)示範區設立原則

A、為了探討修改排水機制對調洪功能的強化效果及日後實際應用之可行性；

B、以方便設置排水口且可明確掌握灌溉水量之實作水田為設置對象。

(4)結論與建議

A、經由各種規模及堰型之現地逕流實驗證明，經水工試驗所率定之矩形與孔口堰的流量係數均可實質反映實際水田的排水流況。

- B、矩形堰洪峰延滯時間 50~60 分鐘；孔口堰洪峰延滯時間 180~250 分鐘。另孔口堰與矩形堰式相較，出流洪峰可削減 60~70%，抑制效果顯著。此外孔口堰排水時間約 24 小時，符合水田排水基準
- C、研究成果顯示，在田埂高(30 公分)不溢流，出水口改為孔口堰式(孔口高 3 公分)時，對 10 年與 50 年重現期之設計降雨，水田水庫概念皆能達到減洪防災的效果，且符合水田 24 小時排除的要求。惟在現有田埂高度低於 30 公分的情況下，應該僅能應付短暫性、強度較低且延時不長的降雨事件。
- D、此次試驗田區為單一水田，故其滯洪效果的分析僅適用於單一水田，對於廣大水田群之排水系統而言，其滯洪效果亦應值得期待。惟建置適合區域性分析的系統化模式，以及取得區域性排水抑制成效所需的實證資料取得不易且費時，困難度也比較高，建議應另案辦理為宜。
- E、本研究雨量站為中部地區草屯、南部地區美濃，研究成果之缺口設計會受到地區性水文、地文條件而異，故若需要分析其他地區時，需要依照對象地區地理水文特性來進行分析評估。
- F、本研究排水口為矩形堰式活動插板槽設計，足以適用於大部分水田，惟以排水管方式作為排水裝置的水田，尤其在水泥田埂的田區亦相當常見，因其排水結構、機制及溢洪機制與水理特性等均與標準的矩形堰型式差異甚大，滯洪效果也不盡相同，建議應另案辦理為宜。

三、相關法規蒐集

(一)滯洪相關政策

有關『滯洪』之定義於國內相關法規中，並無太多的解釋，茲將有提及滯洪相關等發規說明如下：

1、水利法施行細則-經濟部

水利法施行細則第四條僅提及『滯洪池』一詞，並無定義解釋，水利法施行細則第四條：本法所稱水道，指河川、湖泊、水庫蓄水範圍、排水設施範圍、運河、減洪、滯洪池或越域引水路水流經過之地域。

2、國土復育條例(草案)

- (1)推動「海岸溼地復育計畫」，10 年內完成 2,000 公頃之滯洪溼地或人工湖之復育工作對地盤低於海平面之地層下陷地區，應停止公共投資。下陷地區復育計畫，統由政府整體規劃辦理推動復育計畫，除部分養殖區輔導改為海水養殖及休養外，規劃建置滯洪池、自然溼地、人工湖。
- (2)加強疏浚河川，加寬流路，取代堤防加高採取加強疏浚、加寬流路，並開闢滯洪池、溼地或人工湖方式，利用大自然的涵容力量進行復育。

3、非都市土地開發審議作業規範-內政部

內政部「非都市土地開發審議作業規範」(內政部 94 年 5 月 16 日台內營字第 0940083353 號令修正)第十七條第二項：滯洪池面積如經區域計畫委員會審查同意，得納入保育區面積計算，惟其滯洪池面積納入保育區計算者，仍應符合前項第二款規定。前項第二款規定內容：保育區面積不得小於扣除不可開發區面積後之剩餘基地面積之百分之三十。保育區面積之百分七十以上應維持原始之地形地貌，不得開發。

4、水土保持技術規範-農委會

- (1)「水土保持技術規範」所稱之滯洪設施係指具有降低洪峰流量、遲滯洪峰到達時間或增加入滲等功能之設施。滯洪設施包括滯洪壩、滯洪池等。
- (2)第九十四條第二項規定，永久性滯洪設施不得變更為其他用途，但在不影響其滯洪功能之情形下，得依實際需要作多目標用途。

5、都市計畫公共設施用地多目標使用辦法

「都市計畫公共設施用地多目標使用辦法」第九條規定，公共設施用地得作為捷運系統及其轉乘設施、節水系統、環境品質監測站及都市防災救災設施使用；其地下得作上下水道系統相關設施使用。其中公園、廣場、綠地、學校、停車場、道路、體育場、機關用地等得立體多目標作雨水貯留設施使用。

6、下水道工程設施標準-內政部

(1)「下水道工程設施標準」與滯洪相關之設施為雨水調節池，其定義為具有適當容量可調節降雨時尖峰流量之貯留池者稱之。

(2)內政部「下水道工程設施標準」(內政部九十二年二月二十一日台內營字第 0920084950 號令訂定)第十條規定，土地開發利用而增加之逕流量，足以影響下游防洪及排水系統者，應設置雨水調節池及沉砂池。

(二)在地滯洪政策及農業政策

1、辦理在地滯洪獎勵及補償作業要點(110 年 7 月 26 函頒)

經濟部水利署為降低區域淹水風險，並補充傳統工程方法因應極端氣候降雨逕流量之不足，規劃使用公、私有或國營事業土地做為滯洪暫置空間。並為提高配合辦理之意願，宜給予約定之土地所有權人及實際耕作者適當之獎勵或補償，爰訂定經濟部水利署暨所屬機關辦理在地滯洪獎勵及補償作業要點，共二十點，其要點如下：

- (1)在地滯洪區域之認定。(第二點)
- (2)在地滯洪應與土地所有權人及實際耕作者協商、訂約。(第三點)
- (3)滯水獎勵金之標準、計算原則、發放方式及對象。(第四點)
- (4)在地滯洪相關措施由實際耕作者辦理。(第五點)
- (5)在地滯洪獎勵金籌應方式。(第六點)
- (6)因滯洪操作造成之損失補償標準。(第七點)

- (7)契約由經濟部水利署轄管河川局與土地所有權人及實際耕作者共同簽訂。(第九點)
 - (8)契約應包含之內容事項。(第十一點)
 - (9)於契約期間土地所有權人及實際耕作者有調整在地滯洪相關事項時之處理原則。(第十三點)
 - (10)配合在地滯洪致農作物及土地損失之申請補償期限。(第十五點)
 - (11)收受申請後，完成查估、補償款項核定之期限。(第十六點)
 - (12)補償金之發放及經費籌措原則。(第十七點)
 - (13)相關滯洪措施、獎勵及補償作業得委由直轄市、縣(市)政府、鄉(鎮、市、區)公所或農會協助辦理。(第十九點)
- 辦理在地滯洪獎勵及補償作業要點明如附錄十。

2、農業天然災害救助辦法

依據行政院農委會全球資訊網(<https://www.coa.gov.tw/ws.php?id=3883&print=Y>)針對農業天然災害救助辦法之主要內容截取如下。

農業是一種受大自然氣候條件影響頗高之產業，其生產、設施及產品多暴露於自然環境中，台灣地區由於地理環境與氣候因素，每年秋冬之際 11 月至次年 1、2 月間之寒流來襲，夏秋之際 6 月至 9 月間颱風、豪雨頻仍，更有終年無法預測之地震發生，5 月至 7 月間發生焚風及突如其來少見之冰雹等天然災害，農、林、漁、牧業皆非常脆弱，瞬間即造成重大損失，因此農業經營之風險遠高於其他產業，又由於農民所得相對偏低，承擔風險之能力薄弱，一旦遭受天然災害損失，往往嚴重影響其所得及再生能力，為紓解農民困境，本會於 76 年 9 月先行公布實施加速農建「農漁業天然災害緊急紓困貸款要點」，於 80 年 8 月 31 日訂定「農業天然災害救助辦法」辦理現金救助及紓困貸款，輔導受天然災害農民復耕、復建，恢復其再生產能力，各級政府均建立農業天然災害防治與救助機制，期使

於災前適時防治，災後立即動員相關人力、物力，有效地應變處理，其工作包括平時災害預防準備工作、防災宣導、災情查報、災害救助及災後復耕、復建等項目。

爾後為使臻周延，並將「農業天然災害紓困貸款要點」、「農業天然災害嚴重程度認定標準」及專案核定補助之規定納入此法，其主要內容說明如下

- (1)依據「農業天然災害救助辦法」規定，對救助地區範圍之認定與農業損失之查估，係依據國情與農業生產型態情需要，採取生產投入損失之觀念，以成本計算農民之農業災損，俾利立即辦理救助，有利於農民迅速恢復生產。
- (2)以輔導受災農民復耕、復建並紓減其損失，迅速恢復在生產能力為目的，而非補償農民之全部損失。
- (3)明定以颱風、焚風、豪雨、霪雨、冰雹、寒流或地震所造成之災害為救助事故項目，其餘天然災事故項目發生且有救助之必要時，以專案方式辦理。
- (4)災區範圍之認定以直轄市及縣（市）為單位，並輔以縣單項產物或個別鄉鎮農產物或補助專案方式處理之規定。
- (5)以合法實際從事農、林、漁、牧生產之農民為救助對象。
- (6)依「救急」原則，明訂救助之作業程序及辦理期限，各級政府依產業性質指派專人負責或採任務編組方式，簡化行政作業流程，迅速發給救助金。
- (7)以「現金救助」或「補助」配合「低利貸款」之救助方式，協助農民迅速再生產。
- (8)以表列明定救助農產品項目，將檳榔、荖花、荖葉除外，使救助農產品明確、公開。
- (9)採公告申請方式辦理，救助經費由中央主管機關依預算法編列。
- (10)明訂試驗改良場所應配合辦理損害鑑定及抽查工作，以提高勘災之客觀性與正確性。

因應氣候變遷，為提升農業天然災害救助作業程序，加速救助業務之辦理，本辦法業將天氣參數納入災害救助之啟動及勘查等簡化作業之措施，並參考辦理一百一十年八月上旬西南氣流豪雨災害救助之經驗，就簡化措施之勘查作業方式，對於無客觀證明文件申請救助者，基層公所得以抽樣方式勘查；同時因應簡化措施之實施，對於農民申報不實之情事予以適切規範。

另為配合本會推動施行水稻收入保險，為保障農民災後復耕作業修正稻米現金救助啟動方式及新增「幼稻」救助額度以補充保險制度之不足，並兼顧水稻收入保險之政策推動，爰修正本辦法第六條、第十二條、第十二條之一，其修正要點如下：

- (1)新增本田中後期稻米之現金救助啟動，僅得由中央主管機關專案認定災損，始得啟動救助。另酌修附表(附錄十一-第六條附表)，稻米救助項目修正為幼稻，且其實施日期溯自一百一十一年一月一日適用。(修正條文第六條)
- (2)增訂符合中央主管機關公告災損天氣參數之勘查認定方式納入無客觀種植、養殖證明文件者，得以抽樣方式辦理。(修正條文第十二條)
- (3)增訂以簡化措施辦理現金救助時，對於申報不實的農民之行政管制措施。(修正條文第十二條之一)

農業天然災害救助辦法相關法規條文及110年修正農業天然災害低利貸款項目及額度，詳見附錄十一。

3、水災災害救助種類及標準

水災災害救助種類及標準係由災害防救法第四十八條規定授權訂定，相關法規條文詳見附錄十二。

其中規定農田遭受水災致流失及沖積砂土埋沒而無法耕種者，進行農田受災救助，每戶農田受災面積應達0.05公頃以上，其流失每公頃最高發給新臺幣十萬元，埋沒每公頃最高發給新臺幣五萬元。

4、對地綠色環境給付計畫(摘自農糧署全球資訊網)

(1)政策目的

- A、調整農作產業結構，確保農地合理使用
- B、提高國產雜糧自給，確保糧食供應無虞
- C、促進友善環境耕作，確保農業永續經營

(2)措施內容

- A、稻穀保價收購和直接給付雙軌並行：鼓勵農友生產高品質稻穀，銷售自由市場，多一個領取直接給付不交公糧的選擇。由稻農擇一辦理，收穫時，申報一般稻作直接給付可回復繳公糧，不領直接給付；申報繳公糧則無法改選稻作直接給付。
- B、獎勵稻田辦理轉(契)作或生產環境維護措施(農地辦理生產環境維護措施作業規範如附錄十三)，鼓勵具基期年（83～92 年）資格農地改種植具進口替代或外銷潛力性質之契作戰略作物或轉作地方特色作物，依作物種類每公頃每期作給予 0.5～7 萬元轉(契)作獎勵，110 年「對地綠色環境給付計畫」內容重點如附錄十四。
- C、活化農地，同一田區每年限領取一次生產環境維護給付。
- D、常態推動二期作稻田轉作景觀作物專區，配合減少稻作面積及營造觀光地景等政策目的
- E、農業環境基本給付：非都市土地之特定農業區、一般農業區內的農牧用地，且維持農糧作物生產使用。

(3)配套措施

- A、建立稻米產銷契作集團產區，契銷鏈結提升稻米品質：積極輔導農民團體或糧食業者，以集團契作及產銷一體的營運機制與品牌行銷模式，成立「稻米產銷契作集團產區」，藉由營運主體整體性的品質管控與品牌行銷，以建立產地品牌形象，提升稻米產業競爭力。
- B、推動小地主大專業農政策，擴大經營規模：透過各農會農地租賃平台，提供農地租賃資訊，方便租賃雙方登錄

及查詢，鼓勵無力耕種之老農或無意耕作之農民，將自有農地長期出租，輔導年輕專業農民或農民團體承租擴大經營規模，並使承租土地區位更為完整，以利整體規劃種植作物，降低生產成本，擴大經營成效。

C、推動大糧倉計畫，提升國產雜糧自給：劃定雜糧生產區位與品項，建立符合市場需求之耕作制度，擴大複製效應；建構雜糧代耕體系、建立雜糧生產及採後處理技術；發展區域型烘乾、選別、包裝及理集貨中心；導入產銷履歷、有機及生產追溯等安全品質管理系統，強化國產與進口品區隔，形成市場分流；發展雜糧多元加工及行銷，擴大爭取消費者對國產雜糧的認知及消費支持，期以市場「拉力」帶動生產需求，同時達到調整農糧產業結構的政策目標。

D、鼓勵有機農業及友善耕作，促進資源永續利用：開辦有機與友善農業環境補貼，擴大友善環境耕作誘因，減少使用化學資材，推廣生物防治，促進農業友善環境及資源永續利用。

E、推廣食農教育及地產地消，強化在地支持：推動食米食農養成教育推廣計畫，深耕學童對食米營養、食品安全及地產地消之認識；設置有機團膳食材供應體系，輔導有機農場與通路業者契作。辦理農民直銷站、農夫市集及社區市集等銷售平台，並舉辦農特產品行銷，促進小農與消費者交流。

(4)強化措施

A、申報生產環境維護措施須於當期作之「前兩個期作」至少有 1 個期作復耕，且經申報及勘(抽)查核定有案，始得受理。

B、承租公有土地或公營事業之土地不得申辦生產環境維護措施。

C、每人申報自有農地之生產環境維護措施面積，全年兩期作合計上限為 3 公頃。

D、申報轉(契)作、生產環境維護、稻作直接給付、繳交公糧稻穀或自行復耕種植登記等措施之田區，如經勘查或抽查為申報不符者，其違規面積當期作不核予獎勵，並取消次年同一期作申報轉(契)作、生產環境維護措施、稻作直接給付、繳交公糧稻穀等措施及領取農業環境基本給付之資格；惟不予限制其申報自行復耕種植登記資格。

(5)對地綠色環境給付計畫獎勵金發放作業規範，如附錄十五。

5、小地主大專業農政策

(1)政策目標

A、調整農業人力結構，促進農業勞動結構年輕化

B、擴大農業經營規模，提高整體農業競爭力

(2)措施內容

A、地主輔導措施：

提供資深農友「老農出租農地獎勵」，鼓勵符合農保年資滿 5 年且年滿 65 歲之農民，將自有農地出租給大專業農耕作，地主每月每公頃可領取老農出租農地獎勵 2,000 元，每人最高上限 3 公頃，即每年 7.2 萬元。小地主大專業農政策租賃農地獎勵作業規範如附錄十六。

B、大專業農輔導措施：

為協助個別專業農民（18～55 歲）、組織型大專業農（如產銷班、合作社(場)、農會或農企業公司），以機械化生產，降低農業經營風險，並提高經營獲利，提供相關輔導措施如下：

(a)大專業農轉(契)作補貼：結合 107 年推動「對地綠色環境給付計畫」，獎勵大專業農承租基期年農地種植土地利用型之進口替代、外銷主力或地方特色作物，並給予轉(契)作補貼每期作每公頃 3.5～7 萬元(如表 2-12)。

(b)大專業農農機設備補助：依據大專業農(除農企業外)經營規模及「小地主大專業農企業化經營補助作業規範」，補助購置農機設備，輔導充實產銷設備及機械化生產，降低人力成本及提升經營效率。

(c)租金無息及經營資金低利貸款：提供農地租金無息貸款及經營資金低利貸款之優惠措施，專業農民最高可貸款1千萬元、組織型大專業農最高可貸款5千萬元，最長20年。

表2-12大專業農承租基期年農地轉(契)作補貼標準

作物項目		政府給付標準
水稻（再生稻除外）		20,000 元（不得繳交公糧及領取稻作直接給付）
契作 戰略作物 (具進口替代或外銷潛力)	非基改大豆(黃、黑)、硬質玉米	70,000 元
	牧草及青割玉米	45,000 元
	短期經濟林(6 年)	55,000 元
	原料甘蔗	40,000 元
	小麥、蕎麥、胡麻、薏苡、仙草、高粱、綠豆	55,000 元
	油茶（以新植為限）	第 1-6 期 55,000 元
		第 7-8 期 32,500 元
	毛豆、矮性菜豆	50,000 元
	採種蔬菜(西瓜、青花菜、花椰菜)	40,000 元
地方特色作物		35,000 元

資料來源：行政運農委會農糧署網站

6、收購公糧稻穀作業要點

原「收購公糧稻穀作業要點」係依照農委會前農糧處、第二辦公室及各區糧食管理處之組織架構訂定，惟該等單位業於

本(93)年1月30日與農委會前中部辦公室整併成立農糧署，且各區糧食管理處亦同步改制為農糧署各區分署及所屬辦事處，為配合機關組織改制及實際業務需要，爰重新檢討本作業要點，並於本年5月14日修正發布施行，詳細作業要點如附錄十七。

農委會於110年4月19日公告110年第1期作公糧稻穀收購數量、價格、期限暨濕穀計價方式，擷取如下

- (1)每公頃收購數量(乾穀)：計畫收購2,000公斤，輔導收購1,200公斤，餘糧收購3,000公斤。
- (2)每公斤收購價格(乾穀)：計畫收購梗種稻穀26元、秈種及糯種稻穀25元；輔導收購梗種稻穀23元、秈種及糯種稻穀22元；餘糧收購梗種稻穀21.6元、秈種及糯種稻穀20.6元。
- (3)農民繳售濕穀計價方式：由公糧業者按濕穀水分含量及經本會農糧署核定之濕、乾穀折算率折算乾穀數量，依上列收購數量及價格計價。烘乾、包裝及堆疊補助費：依繳交公糧乾穀數量每公斤補助農民2元。
- (4)本期收購期限：各地區稻穀收穫後即開始辦理收購，收購截止日期如下：
 - A、高雄市、屏東縣：110年6月30日。
 - B、臺南市：110年7月23日。
 - C、臺東縣：110年7月26日。
 - D、台中市1區、彰化縣1區、南投縣、雲林縣1區、嘉義縣市、花蓮縣：110年7月30日。
 - E、苗栗縣、台中市2區、彰化縣2區、雲林縣2區、宜蘭縣：110年8月10日。
 - F、桃園市、新竹縣市：110年8月20日。
 - G、新北市：110年8月25日。
- (5)本期作稻農申領停灌補償金之農地，不得繳售公糧。
- (6)公糧稻穀驗收標準如附錄十八

7、農業保險法

(1) 農業保險立法實施背景

臺灣天然災害發生頻率高，平均每五年會有一次大災害，往往造成嚴重的農業災損。統計自 94 年~109 年間，農業損失平均每年約 119 億元，政府現金救助平均每年 30 億元，占整體農損 25%，即農民仍需自行承擔 75%損失，政府以預算支應之救助金額尚不足以分擔農民農業生產所遭遇風險，如圖 2-15。

為保障農民收入穩定，農委會自 106 年擴大試辦農業保險，並於行政院農業委員會於明 110 年 1 月 1 日正式施行「農業保險法」。

110 年是農業保險列車開啟的元年，為接續試辦期間相關政策，深化對農業經營的保障，農委會除完備各項子法規，架構完整的農業保險運作機制，並加強宣導農業保險政策，擴大農業保險品項，增加保險涵蓋範圍，落實照顧農民之天職，讓農民辛苦的耕作可以得到政府更完善的保障。農業保險完成立法的意義，不僅彰顯政府推動農業保險決心，更延續社會各界對土地、農民及農業的感情。

農委會對於農業保險法立法重點摘錄如下：

A、擴大保障範圍

保險事故不以天然災害為限，疫病、蟲害、市場價格波動造成收入的不確定等因素亦可納入保障範圍，保險範圍除生產風險外，亦涵蓋農業設施及農業收入等，未來將持續開發保單，讓更多農民參加農業保險。

B、雙軌保險人運作機制

依產業特性及政策需要，由保險業或經主管機關許可之農會、漁會擔任保險人，以善用保險業經營效率及農漁會貼近農漁民之在地優勢，就商業保險市場機制無法開發的保單，或是政策關聯度高的品項，由農漁會擔任保險人，

協助政府宣導推廣。

C、減輕農民保費負擔

現階段保費補助以三分之一~二分之一為原則(圖 2-16)，地方政府視財政狀況再提供部分補助，降低農民保費負擔。為提高投保意願，農業保險法明定政府應提供農民保險費補助，有了專法當依據，可以穩定提供保費補助，減輕農民財務負擔，讓農民不用擔心政府會不會補助，可以更有投保信心及意願。

D、建立風險分散機制

成立農業保險基金，將農民所繳保費交由農業保險基金專業人員運用管理，可以提升資金運用的效率，同時也透過國際再保的安排，將理賠的風險分散到國外，讓保險費率降低，減輕農民負擔。

(2) 農業保單模式

A、商業型

以商業保險公司為保險人，具有保險專業，且營運成熟，具備開發保單、精算保費及危險分散等之專業能力，如富邦產物梨農作物保險。

B、政策行

以農會為保險人，具有在地優勢，貼近農漁民且與保險標的物且具有地緣關係，藉由農產運銷網絡配合推動，如釋迦收入保險、香蕉收入保險、水稻收入保險。

(3) 農業保單型態

A、實損實賠型

該保險型態需保險人派員實地查勘損害程度，現階段實損實賠型保單有梨保險及香蕉植株保險，梨保險是視颱風、豪雨實際損害情形理賠；香蕉植株保險則以無人機空拍影像，判定颱風造成香蕉植株折斷或倒伏面積比例，超過約定比例時即可理賠。

B、政府連結型

保險期間因發生寒害、颱風、豪雨、高溫(焚風)或霪雨等天然災害，致被保險作物損害，其損害程度等於或大於20%，且被保險人已依「農業天然災害救助辦法」之規定，獲得現金救助時，依該保險契約之約定計算賠償金額，例如芒果災助連結型保險。

C、區域收穫型

當發生天然災害或病蟲害，導致當期被保險作物之收穫短缺時(承保區域實際收穫量低於承保區域承保收穫量之現象)，則依該保險契約之約定計算賠償金額，最高賠償責任以保險契約所載之保險金額為上限，例如水稻區域收穫型保險、芒果區域收穫型保險。

D、天氣參數型

以契約雙方約定中央氣象局公布之數據(例如風速、降水量、氣溫等)，作為啟動及理賠程度之標準，不需個別勘損。因為不需現場勘損，且可於危險事故發生後快速釐算理賠金額，例如降水量參數西瓜農作物保險等。

E、收入保障型

本類型保險以產量與價格之乘積，檢視是否未達保證收入，當保險標的所在區域當年度收入，低於該區域之基準收入時即予理賠，因此不論是產量減損或價格波動所致，都可獲得保障，例如香蕉及釋迦收入保險。

(4)農業保險推動情形

現階段截至110年10月為止，共計25種品項、38張保單，如圖2-17。

(5)主要母法詳如附錄十九，相關子法條列如下：

A、農會漁會擔任農業保險保險人許可及管理辦法

B、行政院農業委員會補助及獎勵農業保險保險人辦法

C、農會漁會擔任保險人之農業保險爭議調處辦法

D、農會漁會辦理農業保險業務內部控制與稽核制度及管理辦法

E、農業保險保險費補助辦法(可能涉及在地滯洪相關政策，因此收錄於附錄二十)

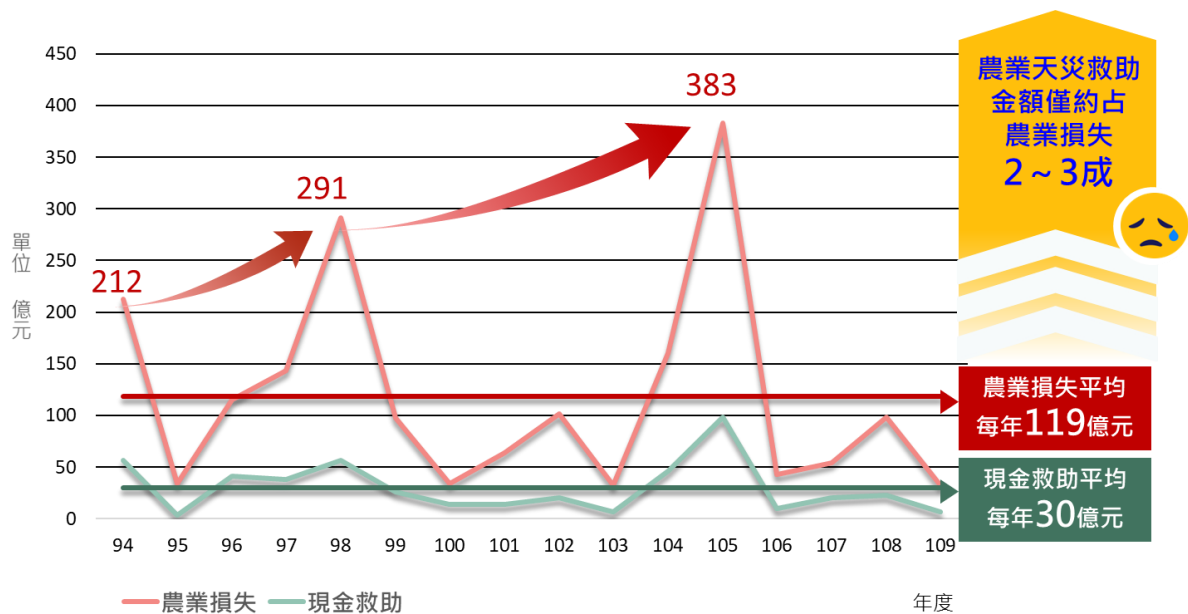
F、香蕉收入保險試辦及保險費補助辦法(可能涉及在地滯洪相關政策，因此收錄於附錄二十一)

G、釋迦收入保險實施及保險費補助辦法(可能涉及在地滯洪相關政策，因此收錄於附錄二十二)

H、家畜死亡保險實施及保險費補助辦法

I、豬隻死亡保險強制投保及保險費補助辦法

J、財團法人農業保險基金管理辦法



資料來源：農業金融局

圖2-15 農業損失與現金救助



資料來源：農業金融局

圖2-16補助保險費

• 每年新增品項(涵蓋農作物、養殖漁業及畜禽業)

104年	105年	106年	107年	108年	109年	110年
高接梨	梨 芒果	釋迦 養殖水產 水稻 石斑魚 家禽禽流感	農業設施 虱目魚 蓮霧 木瓜	鳳梨 香蕉 文旦柚 甜柿 番石榴 鱸魚 吳郭魚 荔枝	棗 桶柑	養蜂 豬 牛 西瓜

目前共計
25種品項
38張保單

類型	實損實賠型	災助連結型	收入保障型	氣象參數型	區域收穫型	撲殺連結型
品項	梨、農業設施、香蕉植株、豬、牛	梨、芒果	釋迦、香蕉	養殖水產、蓮霧、木瓜、文旦柚、甜柿、番石榴、荔枝、養蜂及西瓜等16項	水稻、芒果、鳳梨	家禽禽流感

資料來源：農業金融局

圖2-17農業保險推動情形

8、水稻收入保險實施及保險費補助辦法

(1)總說明

根據行政院農業委員會農業金融局說明，農業保險法（以下簡稱本法）業經總統於一百零九年五月二十七日公布，依據本法第七條第一項，農會、漁會擔任保險人，以辦理符合主管機關產業政策需求之農業保險為限，其要保人、被保險人、保險標的、保險事故、保險費率、準備金、再保險及其他應遵行事項之辦法，由主管機關定之，第八條第二項，強制投保之標的、範圍、對象等及其他應遵行事項之辦法，由主管機關定之，及同法第十條第三項，農業保險保險費補助之對象、比率、額度、申請程序、核發、補助之廢止及其他應遵行事項之辦法，由主管機關定之。為穩定農民種植水稻之收入，辦理水稻收入保險（以下簡稱本保險）及其保險費之補助，爰訂定「水稻收入保險實施及保險費補助辦法」，計二十四條(詳如附錄二十三)，其要點如下：

A、本辦法之授權依據。（第一條）

B、本保險之保險標的、保險事故、保險人及保險費率。

（第二條至第五條）

C、本保險要保人與被保險人資格、保費繳納方式及效力、保險期間、所有權或經營權移轉時契約終止及保費處理、被保險水稻農地休耕或改種其他農作物、不予承保及不負賠償責任事項及理賠審查基準。（第六條至第十二條）

D、本保險之保險費補助對象、比率、補助申請程序、核發、撤銷及主管機關委任、委託辦理補助事宜。（第十三條至第十八條）

E、本保險之再保險、超過損失率之負擔及準備金。（第十九條至第二十一條）

F、停止辦理本保險業務之處理方案。（第二十二條及第

二十三條)

G、本辦法之施行日期。(第二十四條)

(2)保險類型及投保對象

根據行政院農業委員會農業金融局針對「水稻收入保險實施及保險費補助辦法」簡介中載明水稻收入保險分為「基本型」及「加強型」：

A、基本型保險：

此類型保險係由現行水稻農業天然災害現金救助機制轉換，為全面納保項目，所有合法種植水稻之農民均須投保，其理賠基準為當期作投保鄉（鎮、市、區）每公頃實際產量相較基準產量（同地區前 5 年去高低平均；各地區基準產量詳附表）減產 20%（含）以上，即定額賠付每公頃新臺幣 1.8 萬元。即使個別農戶減產未達 2 成仍可獲得理賠，以鼓勵農民合理化施肥及良善田間管理。

改為收入保險制度後，不再以天然災害為限，亦可包括疫病、蟲害等致稻作產量減損之風險，有效擴大保障範圍，並無須逐筆勘查，減少勘查成本及避免現勘認定爭議。但須特別注意，農民如未完成投保程序，將無法獲得保險理賠。

B、加強型保險：

此類型保險係為確保收入高於成本與合理利潤，設定理賠之目標價格融合稻作直接給付，使本保險之保障涵蓋該直接給付。提供沒有申報公糧之農民自由選擇加保。

並依種植方式區分為一般加強型及優質加強型，兩者保費相同，第 1 期作每公頃約 2 千~5 千元，優質加強型限「契作集團產區營運主體」，或取得「有機」、「產銷履歷」或「友善環境耕作」驗證之農民可加保（圖 2-18），可獲得較高的理賠金額，以適度引導種植高品質稻米，提升產業競爭力。

其收入保障基準（保險金額）係按基準產量、保障程度、投保比例、投保面積及目標價格等相乘計算，而其中第 1 期作、第 2 期作「保障程度」分別為 95%、90%，又「投保比例」係中央政府保險費補助比例、縣市政府保險費補助比例及農民自行負擔保險費比例（至少十分之一）累加而得。

至目標價格之設定，一般加強型為基準生產費用加計 5 成（第 1 期作）或 3 成（第 2 期作），保障收入相近繳售公糧，優質加強型則按基準生產費用加計 6 成（第 1 期作）或 4 成（第 2 期作），俾保障農民收入優於繳售公糧（輔導收購價每公斤 23 元）（表 2-13）。

另有關起賠基準係一期水稻減產超過 5%或二期水稻超過減產 10%即啟動理賠，至理賠金額=目標價格×（每公頃基準產量×保障程度-每公頃區域實際產量）×投保面積×投保比例。且本保險採堆疊式設計，農民投保加強型保險，若減產超過 20%，除可獲得加強型保險之理賠外，可再獲得每公頃 1.8 萬元之基本型理賠。

以臺中市大雅區 111 年第 1 期作舉例說明，其基準產量為每公頃 7,000 公斤，假設該地區嗣後經產量調查，其實際產量為每公頃 5,250 公斤，經估算其減產程度達 25%，即同時啟動基本型及加強型保險之理賠，則農民如加保一般加強型，可獲得合計理賠款每公頃 54,190 元，倘屬優質加強型時，則可獲得合計理賠款每公頃 56,598 元（理賠說明詳表 2-14）。

表2-13水稻收入保險目標價格說明表

類型	一般加強型	優質加強型
投保資格限制	未申報繳交公糧之農民，可選擇加保	須為「契作集團產區營運主體」，或取得「有機」、「產銷履歷」或「友善環境耕作」驗證之農民可加保。
計算說明	一期：基準生產費用×1.5 二期：基準生產費用×1.3	一期：基準生產費用×1.6 二期：基準生產費用×1.4
	以 111 年稻作為例： 一期：25.85 元／公斤 二期：26.86 元／公斤	以 111 年稻作為例： 一期：27.57 元／公斤 二期：28.92 元／公斤
備註	基準生產費用為全臺前 5 年生產費用去高低平均之每公斤生產費用，資料來源係直接引用農業統計年報。	

資料來源：行政院農業委員會農業金融局，農業法規-水稻收入保險實施及保險費補助辦法簡介

表2-14水稻收入保險理賠試算表

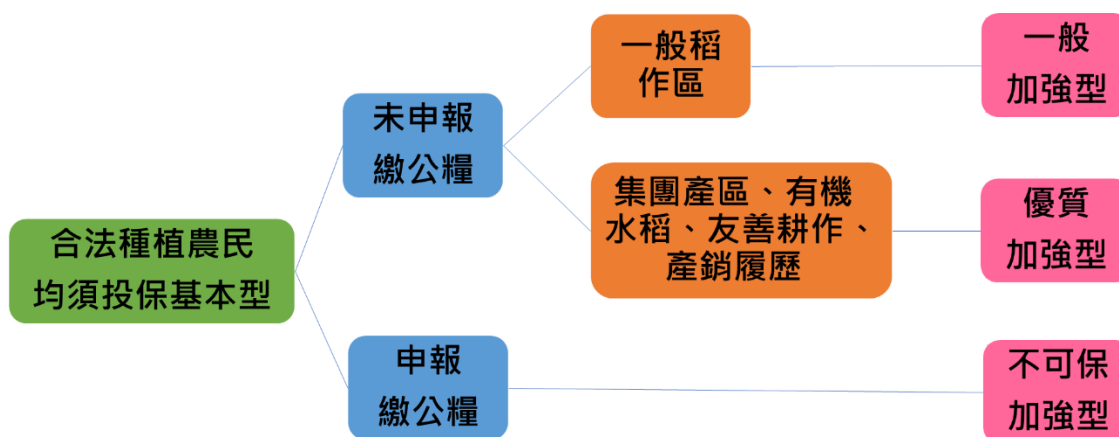
基準產量 (公斤)	實際產量 (公斤)	減產程度 (%)	啟動基本型保險理賠(減產達 20%)(元)	啟動加強型保險理賠(減產達 5%)(元)	理賠金額合(元)
7,000	5,250	-25	18,000	一般加強型： 36,190	54,190
				優質加強型： 38,598	56,598

資料來源：行政院農業委員會農業金融局，農業法規-水稻收入保險實施及保險費補助辦法簡介

註：1. 基本型保險啟賠產量=7,000×0.8=5,600 公斤（高於實際產量 5,250 公斤）；加強型保險啟賠產量=7,000×0.95=6,650 公斤（高於實際產量 5,250 公斤）。

2. 一般加強型保險理賠=(6,650-5,250)×25.85=36,190 元。

3. 優質加強型保險理賠=(6,650-5,250)×27.57=38,598 元。



資料來源：行政院農業委員會農業金融局，農業法規-水稻收入保險實施及保險費補助辦法簡介

圖2-18水稻收入保險架構圖

(3)保費補助及不予補助情形

A、基本型保險：

農民無須繳納保險費，由農委會全額補助。

B、加強型保險：

農委會補助二分之一保險費，農民最低僅須負擔 10% 保費保單即成立，可獲得起碼保險金額 6 成的保障；且部分縣市政府亦加碼提供保費補助至 40%，則如農民負擔 10% 的保費，可獲得保險金額 100%足額的保障。另為避免複保險，農民僅得就同一筆土地同持分面積擇一投保加強型或其他經農委會公告補助保險費之稻作保險；又就同一期作保險費補助，以核定一保險品項為限，農民不得重複請領。

C、不予補助情形：

(a)文件不備或其他欠缺情形而無法補正，或經通知限期補正，屆期未完成補正。

(b)未於公告受理期間內提出申請。

(c)保險標的之土地、水源或設施，不符相關法令規定。

(d)依主管機關公告之農業耕作政策致無法種植，並得領取補助、補貼、補償或性質相同之給付。

9、農業發展條例

民國 89 年 1 月 4 日立法院三讀通過「農業發展條例」，農委會指出，由於國際貿易加速自由化，國內政治、經濟、社會環境均有極大變化，為因應二十一世紀總體環境改變及加入世界貿易組織之新情勢，目前我國農業正朝市場自由化，生產科技化及經營企業化調整。「農業發展條例」係我國農業基本大法，規範土地利用、農業生產、農產運銷、價格與貿易、農民福利與農村建設，以及農業研究與推廣，此次重新通盤檢討，完成立法程序，將有助於政府推動各項提升農業競爭力的措施，對農業發展、農民福祉及農村建設具有下列重大意義：

- (1)放寬自然人承購農地資格，並准許農企業法人承受農業用地，將吸引更多年輕之新進農民且有助於引進資金、技術，將可加速農業企業化，創新經營技術，帶動農業升級。
- (2)放寬耕地移轉、分割、繼承及贈與等之限制，符合農村及農民實際需要，解決長久以來共有耕地難以分割所造成之社會、家庭問題。
- (3)建立新耕地租賃制度，排除耕地三七五減租條例之規定，將活化農地租佃，方便以租用農地擴大經營規模，以「小地主、大佃農」促進農地有效利用。
- (4)配合農業生產結構之調整，有計劃釋出農地，可維持農產品之供需平衡，確保農業生產環境及滿足非農業用地需求，達到地盡其用之目標。
- (5)有條件准許無自用農舍之農民，得申請以集村方式或在自有農業用地興建農舍，規定不得影響農業生產環境，且農舍興建滿五年始得移轉，已申請興建農舍之農業用地不得重複申請等，可防止投機炒作。此外，對興建農舍之資格、條件、申請程序等，授權由內政部會同農委會訂定；政府對於集村式興建農舍者，將訂定辦法予以獎勵；配套法案之「農村社區土地重劃條例」正由立法院審議；農委會亦正積極研擬「農村建設法」，相信上述法規研究定完成後，將可達成集村興建的理想。
- (6)擴編農業發展基金為一千五百億元，將提供農業建設、調節產業結構、農村建設公共投資及充裕青年創業、改善農民生活等之貸款基金，可加速各項農業、農村建設。
- (7)設置「農業天然災害救助基金」，使農業受天然災害損害可獲得現金救助、低利貸款，加強農民福利；賦予設置「農產品受進口損害救助基金」之法源，並適時採行關稅配額制度及特別防衛措施，降低農產品進口對農民之影響，減緩經貿自由化對農業之衝擊。

農委會強調，此次農業發展條例之修定為全方位、大幅度之立法工程，有關農地相關法規之修定，可謂自四十年代土地改革以來另一次農地改革，影響極為深遠，該會將制定妥善的相關法令來規範，並嚴格督導，期達成「維護農業生產」、「保護自然生態」及「增進農民權益」的目標。在新的發展藍圖下，未來農業將加速現代化腳步，來因應加入世界貿易組織的新挑戰，並塑造安定的經營環境，提高產業競爭力，減緩經貿自由化對農業的衝擊，進而維護農民所得，增進農民福祉。同時，確保糧食生產與生態平衡，加速農村地區之整體規劃建設，從而使台灣農業在二十一世紀邁入嶄新的境界。

其中第二章農地利用與管理-第 8 條之 1 規定，農業用地上興建有固定基礎之農業設施，應先申請農業設施之容許使用，並依法申請建築執照。但農業設施面積在四十五平方公尺以下，且屬一層樓之建築者，免申請建築執照。本條例中華民國九十二年一月十三日修正施行前，已興建有固定基礎之農業設施，面積在二百五十平方公尺以下而無安全顧慮者，得免申請建築執照。依照農委會於 101 年 7 月 3 日發文之「為農業用地與公路路面形成高低落差，申請農業設施容許使用之其他農作產銷設施-田埂，其設施高度之審查事宜。」解釋函說明，設置田區水泥田埂自土面算起高度超過 30 公分且與公路路面等高者，則依據「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」之規定，而土堤田埂屬無固定基礎之泥土田埂，未涉及農業設施容許使用之相關事宜，解釋函如附錄二十四。

四、評估篩選實施在地滯洪土地

(一)評估方法說明

美濃中上游土地利用以農業為大宗，但農業生產亦有其多樣性的發展，其中主力作物包括主糧作物稻米、雜糧類的紅豆及大豆、蔬菜類的四季豆、茄子、白玉蘿蔔、番薯和水果類的木瓜、橙蜜番

茄和芭樂等，如圖 2-19。雖然美濃區農作物豐富，但並非所有農作物皆適合推廣在地滯洪，因此須了解主力作物生長特性，後續將逐一確認其位置及權屬，並繪製成圖，茲將評估步驟說明如下：

- 1、第一步驟：農作物耐淹特性評估，如圖 2-20。
- 2、第二步驟：由於美濃溪流域上游農田區域共有 346 公頃，因此先以土地利用型態進行盤點，如圖 2-21。
- 3、第三步驟：由現有土地利用圖配合農作物資料篩選出耐淹作物位置，如圖 2-22。
- 4、第四步驟：現場作物勘查了解實際作物種植種類用以佐證，如圖 2-22。
- 5、最後即可選定優先推廣之實際區域。



資料來源：高雄市長美濃區農會推廣部

圖2-19高雄市長美濃區主要作物耕作曆

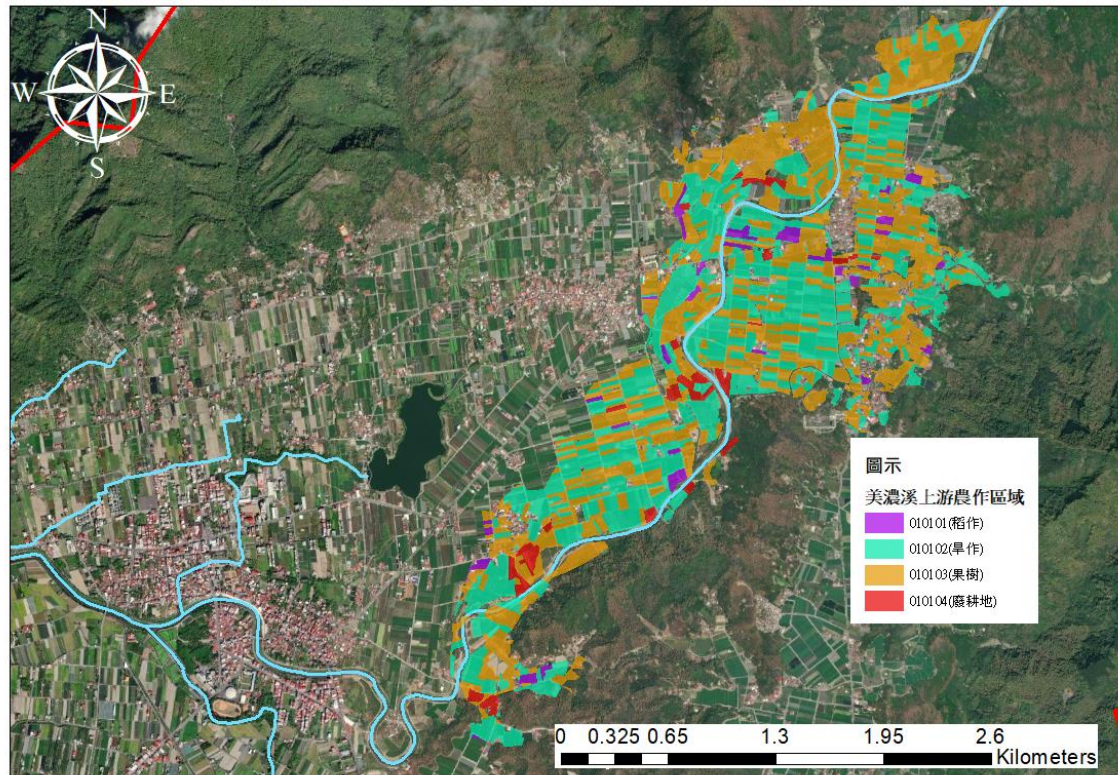


圖2-20 第二步驟：美濃溪上游流域推動在地滯洪農田範圍之土地利用圖

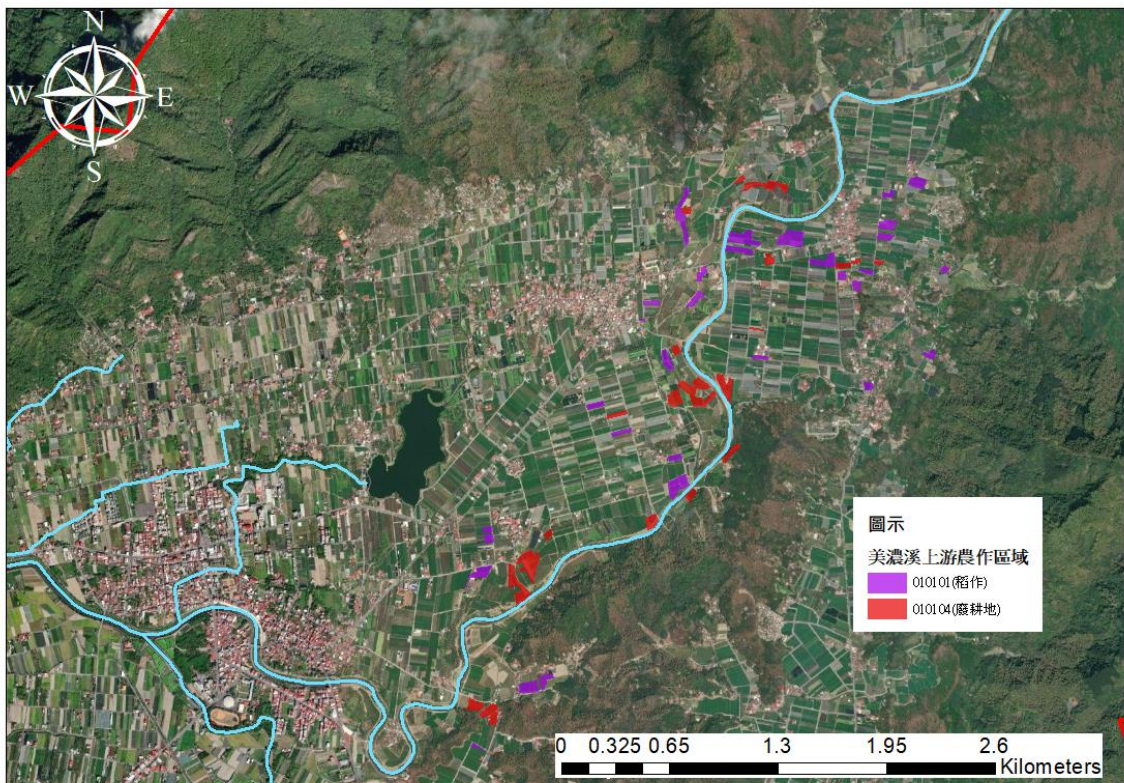


圖2-21 第三步驟：美濃溪上游流域推動在地滯洪農田範圍之耐淹作物初篩

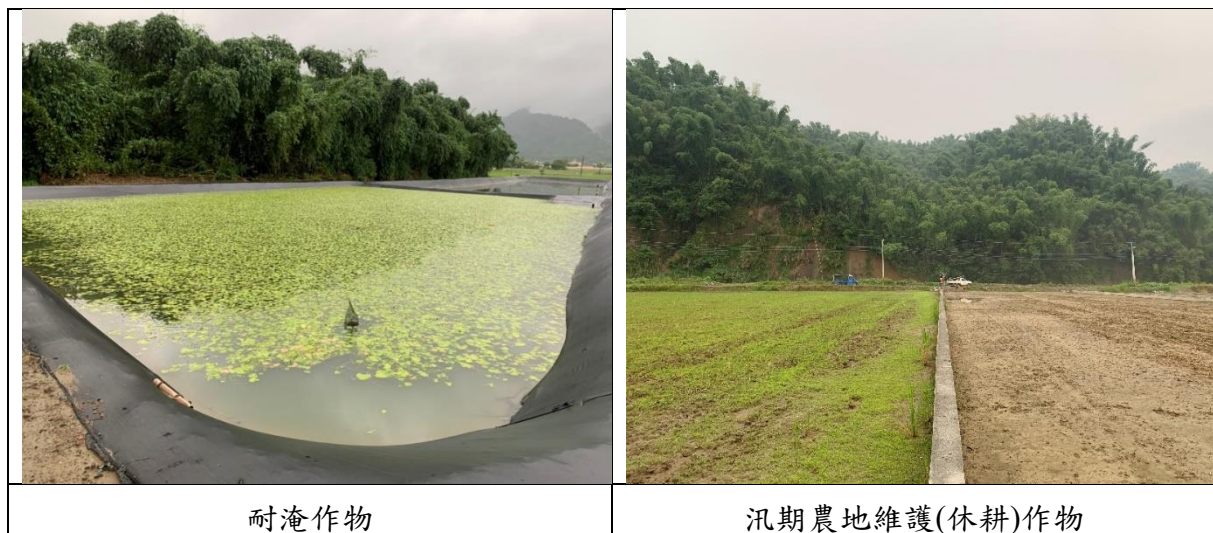


圖2-22 第四步驟：現場作物盤點確認

(二)評估適合實施在地滯洪區域

1、農作物耐淹特性評估

因此針對現階段美濃區農土地所有權人力作物特性進行評估耐淹程度，如表 2-15 所示，其中以水蓮、水稻、番石榴，三種作物耐淹程度最佳。

本團隊於 8 月走訪農會蔬菜產銷第三十班，經詢問若以農地來達到水體滯留效果，但又不損失農民權益，建議以耐淹作物為優先考量，而美濃區主要耐淹程度較佳之農作物為水蓮、水稻田、番石榴，但由於番石榴雖然可承受淹水，但仍有造成作物損傷風險使得收成減少，因此建議以水蓮池等水耕植物為優先推廣作物。再者又向於種植水蓮池之農民請益，了解水蓮池種植過程中於颱風豪雨來臨前須降低池中水位以防止水蓮因水位超過水池土堤高度，因而水蓮流掉造成損失。此一方式與現階段過路窩橋示範區中水蓮池水位之應盡義務相符，因此水蓮池等水耕植物可作為推廣在地滯洪之作物。

此外，美濃區種植竹子農地較少，但根據相關竹子種植知識指出，竹子喜好溫暖潮溼的環境，若長期積水，容易使竹子的簇根腐爛，但浸泡 1~2 天影響竹筍出筍較小，故亦可作為推廣在地滯洪之作物。

表2-15美濃溪中上游集水區農地主力作物說明

主力作物	種植特性	搭配滯洪說明	耐淹程度
水稻	1~9 月	性喜好水作物，但成熟期田地須保持乾燥。	佳
紅豆	9 月至隔年 1 月	忌遇連續大雨所引起的植株倒伏，而導致減產，因降雨積水所引起之種子腐爛或阻礙生育。	不佳
大豆	9 月至隔年 5 月	大豆除了播種初期遇到降雨容易導致出土率差，其生長期間亦可能受到豪雨浸水造成產量減少。	不佳
香蕉	10~13 個月	為淺根植物，遭遇風雨容易折損葉面，同時造成爛根問題	不佳
木瓜	每年一季	風雨中容易折損葉面，過多雨水容易造成果實水傷。	不佳
番石榴	每年一季	耐水性比較強的植物且可耐旱，水災泡在水裏一兩天，也不會受損，會受損的是已套袋的果粒，如果還未套袋的小果粒，只要噴施殺菌劑和殺蟲劑後，仍可套袋成長。	佳
檸檬	每年一季	檸檬樹不耐水澇，若是淋雨後，需要給其排水。	不佳
紅龍果	每年一季	一般浸泡水 24 小時即會傷及大部分紅龍果的根系，而造成植株逐漸枯萎；若大雨過後又出現晴朗強日照的天氣，情況將更為嚴重。	不佳
白玉蘿蔔	9~12 月	遭遇雨水會造成土壤病蟲和黑心問題。	不佳
橙蜜番茄	9 月至隔年 4 月	遭遇大雨容易裂果，亦會產生疫病問題。	不佳
四季豆	9 月至隔年 4 月	一種不耐水澇的植物，在陰雨天氣要及時排水，以防止土壤積水，造成產量減少。	不佳
南瓜	9 月至隔年 4 月	耐旱能力較強，喜歡疏鬆肥沃、排水性好的沙質土壤，不耐水澇。	不佳
水蓮 (野蓮)	每年三季	為水生植物，但不同生長期對於水深需顧及。	非常佳
胡瓜	1 月至 10 月	胡瓜性喜潮濕卻不耐淹水，由於葉片蒸散力強，土壤過乾易導致葉片萎凋，土壤過濕易使病害發生嚴重。	不佳
辣椒	每年二季	辣椒的種植它對於水分要求不高，辣椒幼苗比較喜歡土壤半溼潤的狀態，它不耐旱也不耐水澇，因此持續高溫晴天或者大雨天氣都不適合辣椒的種植和生長。	不佳
茄子	7 月至隔年 3 月	茄子稍微耐旱，但不耐水澇，如果土壤水分過多的話，茄子苗的根係就會出現沤根的現象，這樣茄子苗就無法正常吸收養分和生長。	不佳
洋香瓜	每年二季 (忌連作)	洋香瓜根系淺，耐濕力較弱，不耐浸水，浸水超過 24 小時，根系將發生傷害。土壤適應性雖廣，但以排水良好，土層深厚、土質輕鬆之壤土為佳。	不佳
菜豆	每年二季	若水分過多或田間積水，則土中缺氧，會造成根系發育不良，吸水吸肥能力減弱，更會導致莖葉黃化，嚴重時根腐株亡。	不佳
毛豆	9 月至隔年 4 月	毛豆是最不耐澇的作物，受到澇害的話會導致根部腐爛，生長速度變慢。	不佳
其他			
檳榔	長年生作物	為淺根植物，雖可承受淹水，但長時間處在淹水，難發新根、植株黃化	佳
荔枝	每年一季	可承受淹水，但開花和結果遭遇風雨容易造成損害	佳

備註：評斷標準：非常佳-生長需要有水；佳-可承受水淹；不佳-不耐水淹

2、農作物生長期耐淹評估、建議

已知農作物基本耐淹特性，考量在不同耕作期、環境中，對於水源的需求亦不同，及對於淹水耐受程度也不一樣，再加上各作物生長期亦有所不同，因此對於在地滯洪操作適合時機分別以進行討論：

(1)若僅種植單一耐淹農作物

以農作物耐淹特性可知，水稻(一期)、番石榴、(野蓮)水蓮較佳，因此依據其生長期對於水需求進行分析，如圖 2-24：

A、水稻(一期)：美濃區水稻可以分為一期水稻、二期水稻，根據美濃區農會表示該區域以一期水稻、二期轉作農地維護(休耕)為主，且大約 1500 公頃，而二期水稻僅有不足 50 公頃。水稻(圖 2-23(a))各生長期所需水深不同，如表 2-16，由表可知水稻生長期雖所需水深不同，但至少需要 3 公分以上維持水深，惟成熟期間需要則淨空田間水量僅保持濕潤，因此水稻生長期間仍可實行滯洪操作，僅需避開成熟期、收穫期，但需考慮淹水時間長短、淹水高度對於產量、品質之影響。

B、番石榴(芭樂)：番石榴俗稱芭樂，如圖 2-23(b)，是一種耐水性比較強的植物，除了耐水之外還耐乾旱。該種植地區的年降水量能夠達到 1000 毫米以上的話，番石榴依然能夠得到豐產。不過如果在花期的過程中，有雨水過多或者是太過於乾旱的天氣情況，那麼就會影響到番石榴的產量，但由於芭樂的耐水性相當強，即便是水災泡在水裏一兩天，也不會受損。因此番石榴全年可實行滯水操作，僅需考量盛產期間需求會些微降低，可能造成損害。

C、野蓮(水蓮)：野蓮為水生植物，如圖 2-23(c)，須於魚塭或池塘內始可栽培。其全年均能栽培，在夏季生長 2 個

月、冬季生長 3 個月即可採收。野蓮初期須至少維持 3~5 公分水深，往後隨生長高度逐步調節水深。由此可見，野蓮長年需要生長在有水的環境，因此全年皆可用以滯洪操作，僅需在汛期水位上升時間避免過長導致野蓮根系無法附著池底。

(2)若僅種植單一短期農作物

美濃區短期農作物主要有雜糧類紅豆、大豆、白玉蘿蔔、番茄、敏豆(四季豆)、南瓜、毛豆等，如圖 2-23(d)~(j)，該短期農作物生長期皆為 9 月(最晚 10 月)~翌年 4 月底(大豆則 9 月~翌年 5 月底)，而台灣汛期主要集中在 5 月~10 月，剛好為該短期農作物實行農地維護(休耕)時間，因此在此時間區段實行滯洪操作不影響農作物損害，因此可納入考量，如圖 2-25。

(3)施行輪作農作物

一般而言，美濃區多為一期水稻加上二期農地維護(休耕)轉作(約 1500 公頃)，一期水稻生長期為 1 月~6 月、二期轉作生長期為 9 月開始(最晚可彈性延至 10 月中旬)種植，因此 7 月、8 月(9 月~10 月上旬為彈性時段)屬於農地維護階段，適合在地滯洪操作，如圖 2-26。

(4)實施在地滯洪之農作物建議

綜合以上依照適合實施在地滯洪之農作物、適合實施在地滯洪之種植型態分別給予以下建議：

A、農作物種類建議

綜合以上將適合實施在地滯洪之農作物種類及操作時間整理如表 2-17 所示。

B、種植模式建議

從前述「(3)施行輪作農作物」章節，可以得知美濃區種植型態為「一期水稻+二期農地維護(休耕)轉作」，若能以「種水」概念來包裝在地滯洪操作，透過農地維護(休耕)時

間用來種水，即為建議種植型態以「一期水稻+二期種水+三期轉作」推廣目標，如圖 2-27，除了可發揮原農地種植之外，亦包含有多元化功能如滯洪、地下水補注、水資源蓄存等，更可能賦予農地新價值、新思維。

表2-16水稻生長期之水分管理

水稻生育時期	水分管理	備註
插秧	0.5~1 公分	
成活期	3~5 公分	插秧後 5 天
分蘖期	3~5 公分	插秧後 20~40 天
分蘖終期	排水曬田	插秧後 40~50 天
幼穗期	5~10 公分	插秧後 60~70 天
孕穗期	2~3 公分	插秧後 70~75 天
抽穗期	5~10 公分	抽穗 1~18 天後
黃熟期	3 公分	抽穗第 18 天後
成熟期	排水、保持濕潤	收穫前 5~7 天

資料來源：「優質水稻栽培管理技術」，農業試驗所技術服務季刊，2020 年 6 月，122 期

表2-17適合在地滯洪之農作物種類、操作時間表

農作物種類	建議可施作在地滯洪之農作物	適合操作時間
單一耐水淹農作物	一期水稻、野蓮、番石榴	一期水稻：1~6 月 野蓮：全年 番石榴：全年
單一具農地維護(休耕)農作物	紅豆、大豆、白玉蘿蔔、番茄、敏豆、南瓜、毛豆	5~8 月(10 月) 大豆：6~8 月(10 月)
施行輪作作物	一期稻+紅豆 or 白玉蘿蔔	7~8 月(10 月)



圖2-23美濃區耐水淹農作物建議

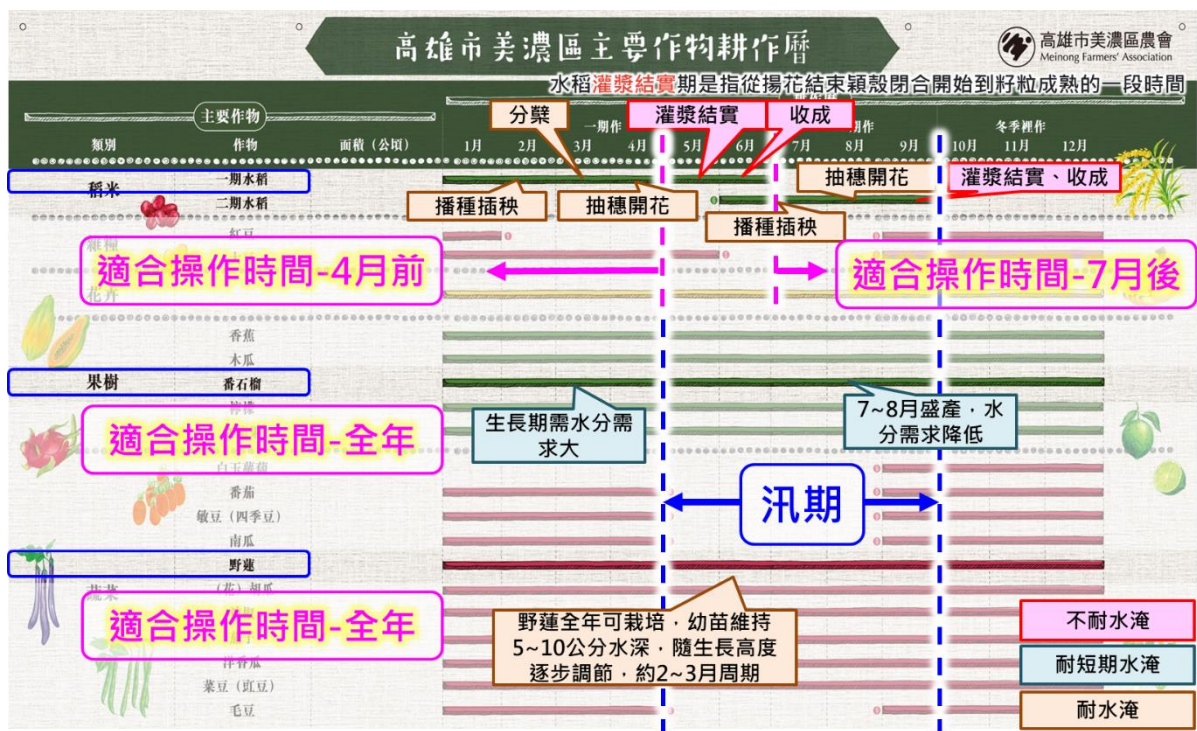


圖2-24在地滯洪操作時機-耐淹農作物

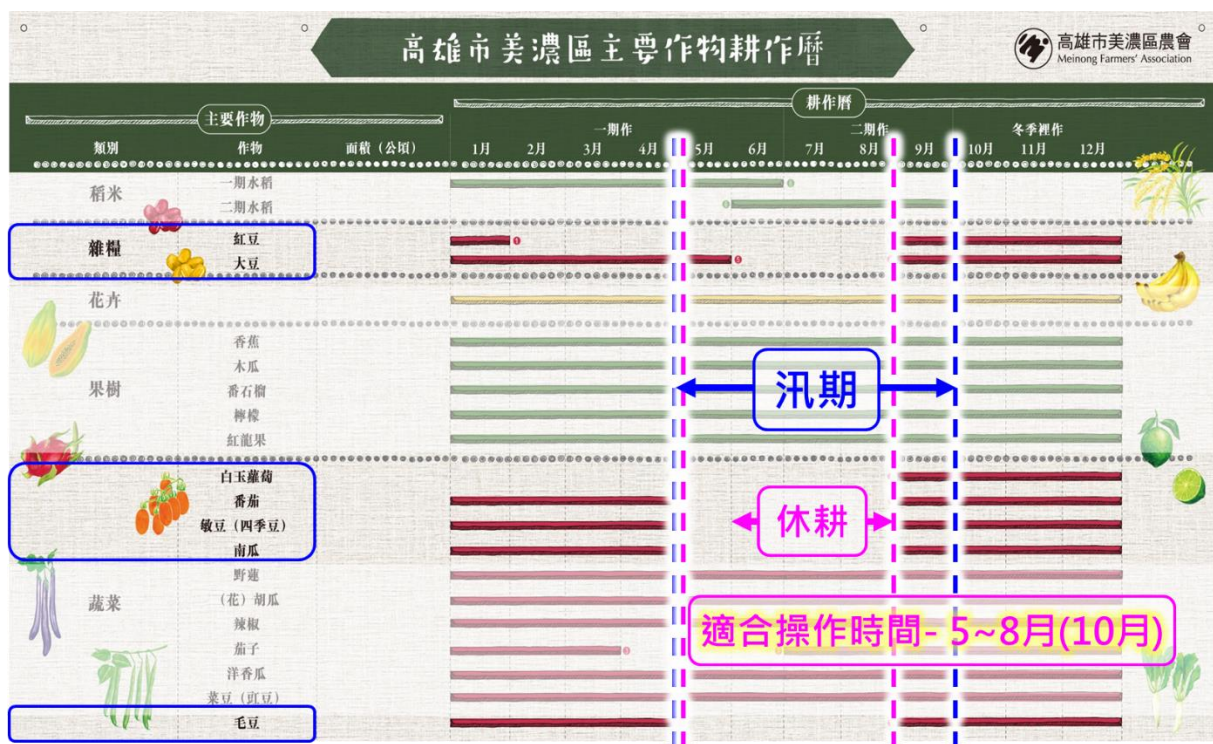


圖2-25在地滯洪操作時機-短期農作物

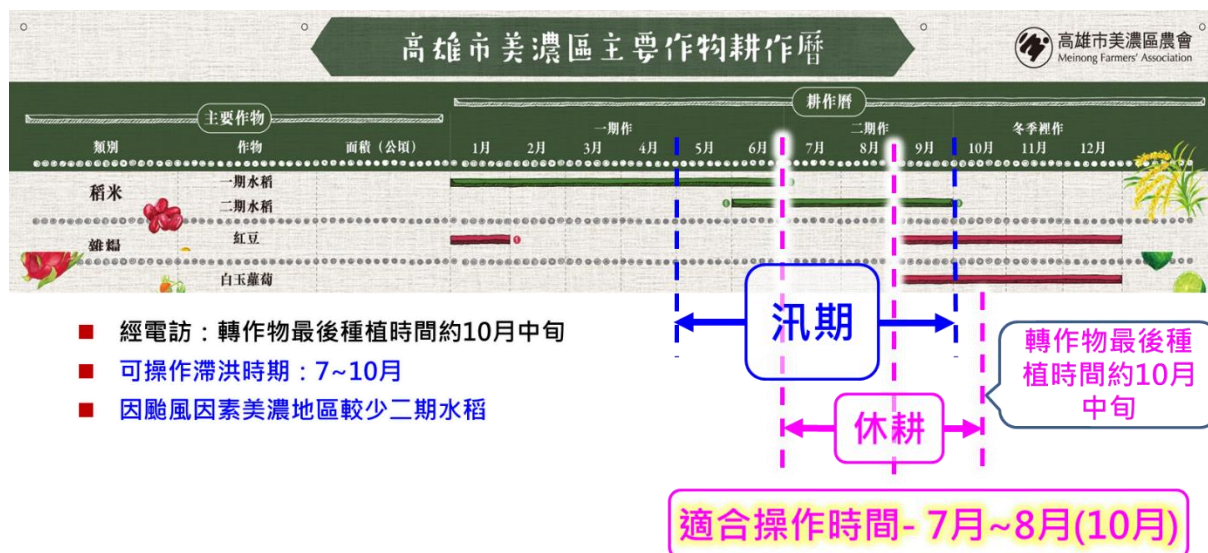


圖2-26在地滯洪操作時機-輪作農作物



圖2-27美濃區種植型態建議

(三)「一期水稻+二期種水+三期轉作」、野蓮為宣傳目標

1、評估流程

由高雄市政府地政局提供美濃溪上游集水區農田範圍圖涵蓋地段分別為廣興段、廣林段、竹頭角段、美濃段三小段、東合段，其分布位置如圖 2-28。根據現階段權屬資料如圖 2-29，依照 109 年度一期農作物申報繪製如圖 2-30，其中以稻作為主要分布；二期農作物申報繪製如圖 2-31，其中以田菁為主要分布。此圖成果可以繪製出前述章節建議實施在地滯洪農作物(水稻、野蓮)之分布如圖 2-32。

2、廣興街推廣區

由「第四章之五、工作會議與座談會期程、辦理情形」會議結論先以廣興街周邊農地為優先推廣區，根據其種植模式-連續水稻、野蓮分布繪製如圖 2-32。

其選取優點條列如後：

- (1)洪氾區：該區域位於河道右側，屬易淹水區域，有高度淹水風險。
- (2)少民房：區域內約有 3 處建築物。
- (3)土堤：早期美濃區農田已進行農田重劃，因此多為水泥田埂，而廣興街周邊農地屬未重劃區域，多為土堤田埂，以此先行推廣，可免除申請農業設施容許使用之申請流程。

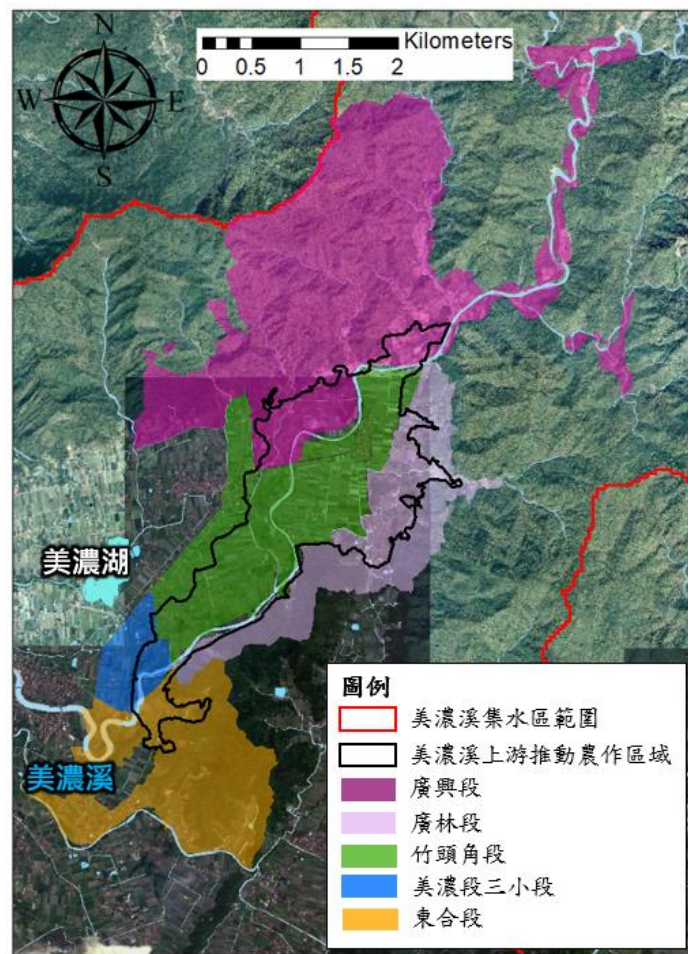


圖2-28計畫範圍地段分佈

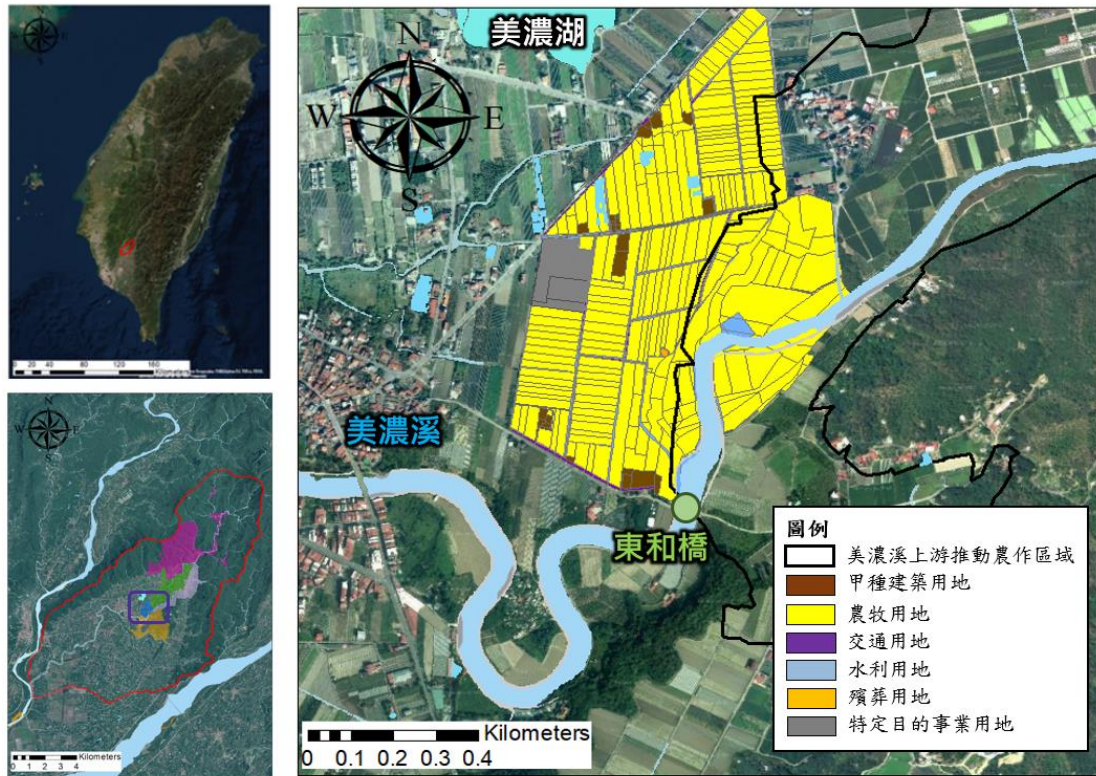


圖2-29美濃區各地號權屬分佈

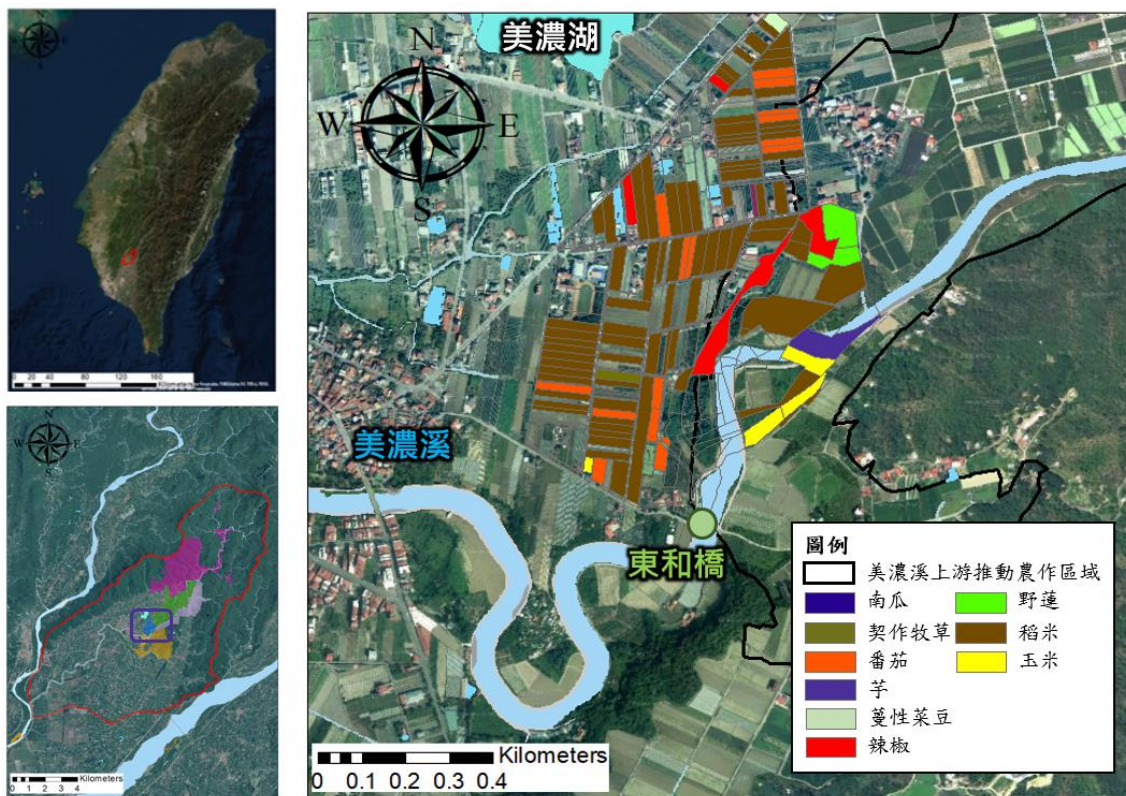


圖2-30美濃段三小段各地號申報對地綠色環境給付計畫一期農作物分佈

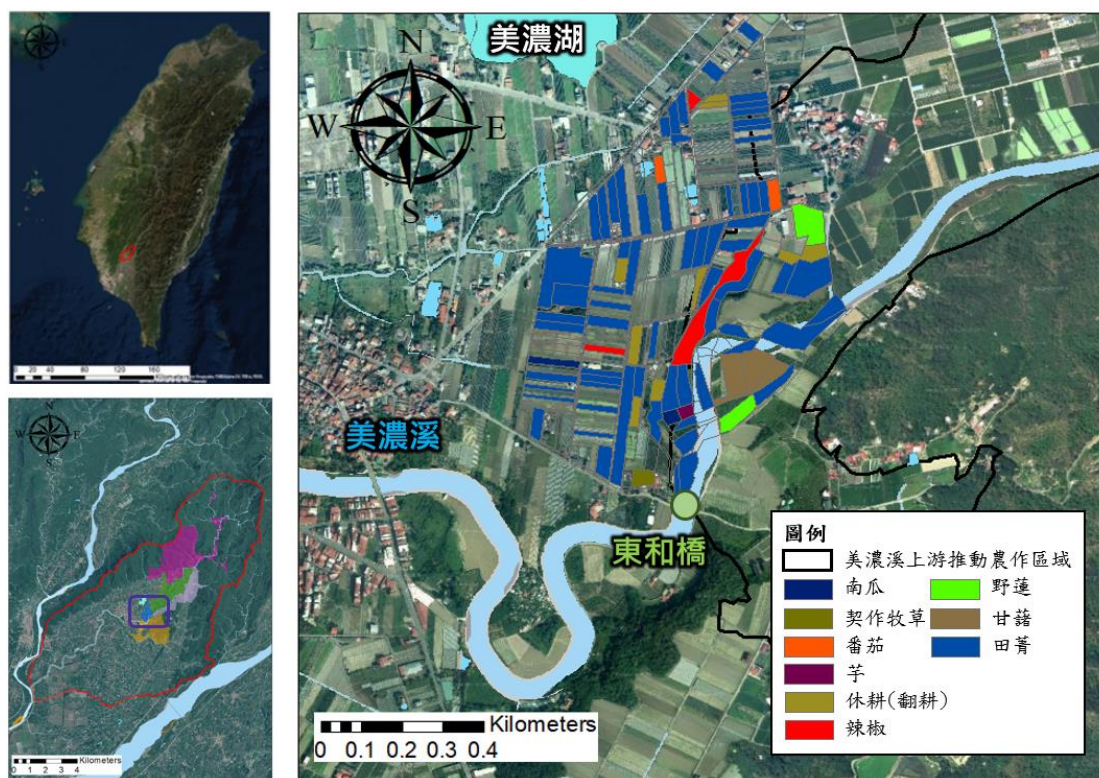


圖2-31美濃段三小段各地號申報對地綠色環境給付計畫二期農作物分佈

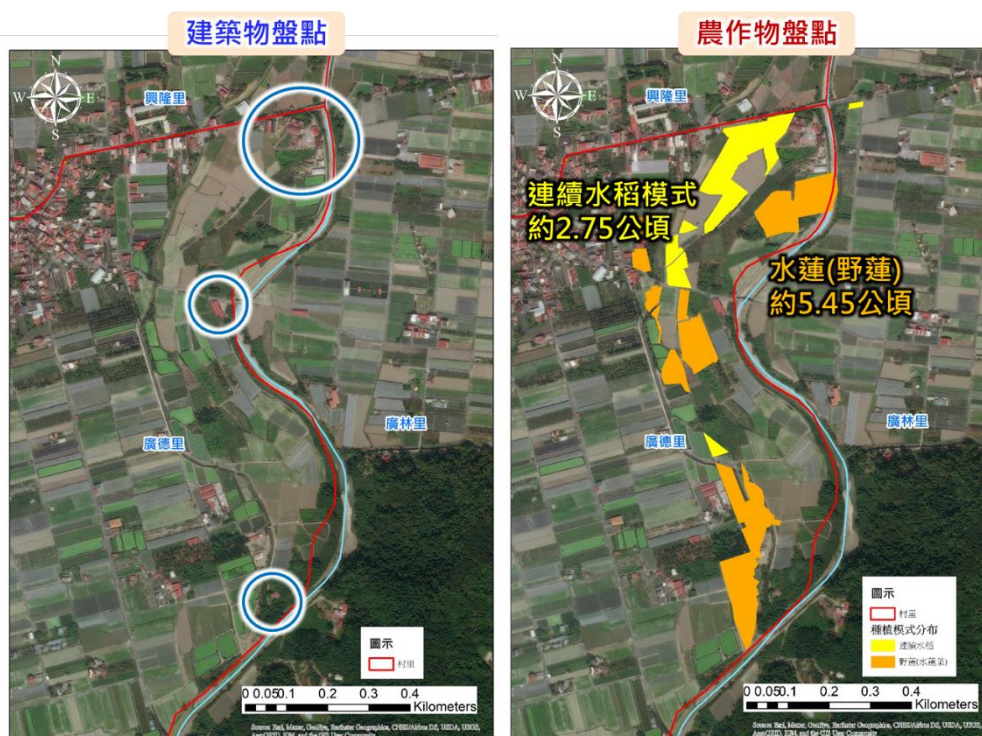


圖2-32廣興街推廣區建議農作物、建築物分布圖

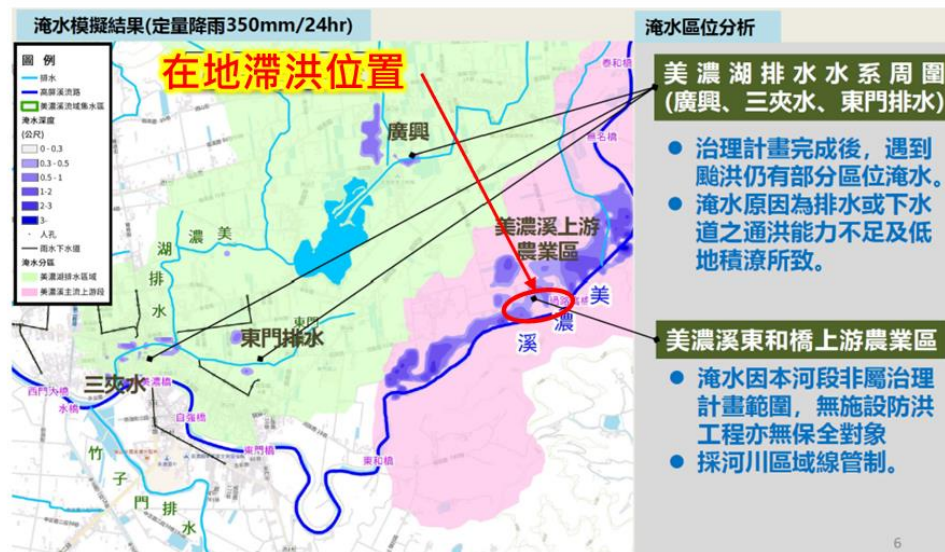
第三章 問題分析與探討

一、淹水潛勢(熱點)成因、分析(過去水道治理無法解決的問題)

美濃溪流域近年受氣候變遷及都市土地高度發展因素，致使淹水事件頻傳，以 107 年 0822 豪雨為例，美濃溪於過路窩橋上游發生溢淹情形，造成美濃三洽水至廣興一帶淹水災情。主要淹水原因為連續三小時強降雨，瞬間強降雨超過區域排水路所能負荷範圍致使美濃湖排水局部溢淹，竹子門排水水位亦高漲，使得都市內水無法排出，造成局部道路地區及低窪地區積水，經統計美濃區淹水面積達 17.2 公頃、深度約 50~100 公分。雖然美濃溪治理工程已依 94 年公告之治理計畫辦理完成，但對於超過保護標準之颱風豪雨事件，仍會有溢淹風險，然而受限河道兩岸土地利用，難以河道拓寬等治理手段再增加河道通洪斷面。

水利規劃試驗於 109 年所採用美濃溪主流之最新 105 年大斷面資料配合歷史事件、定量降雨等情境，並以 SOBEK 模式重新建立模式分析降雨事件情境(24 小時降雨資料)為模擬最大可能淹水潛勢時所使用的雨量。

依據分析模擬結果(如圖 3-1)，淹水區域主要集中在兩處，一處為美濃溪東和橋上游農業區，該區域淹水原因為此河段非屬治理計畫範圍，無施設防洪工程亦無保全對象，採河川區域方式管制，部分河段有自然溢淹之情事。另一處則分散在美濃地區的美濃湖排水區域，主要淹水地點為廣興、三洽水地區以及美濃湖排水支流東門排水處，該區域淹水原因則是因為內水之水道通洪能力不足以及低地積潦所致。因工程方法有其極限，因此提出美濃地區淹水處理措施方案，期能確保人民生命安全。



資料來源：水利署電子報

圖3-1美濃河流域淹水模擬分析區位圖

二、談論在地滯洪之前

「在地滯洪」是水利署在經歷 2019 年 823 風災後，體認到治水工程有其極限，所衍生出來的適用洪水方案。在地滯洪，顧名思義就是利用在地的現成設施，稍微改良後，成為機動性的臨時滯洪場所。

由前述淹水事件、成因可知美濃河流域上游段多為易淹水區域，每當豪雨來臨時，不論參與在地滯洪與否，該區域具有高機率、高風險的淹水問題，如圖 3-2。因此若能透過獎勵方式讓原容易淹水之農地能兼顧原有的功能並附加滯洪功能，將過往快速排水轉變為蓄積洪水加以利用，更能賦予農地新價值、新思維。

但是在地居民知道何謂「在地滯洪」？本團隊已走訪美濃區，了解在地居民、農民對於在地滯洪的了解程度，茲將當前課題歸納如下：

1、現地多位農民訪談，對在地滯洪政策尚未了解

「在地滯洪政策定位與概念」、「滯洪水理特性探討」說明在地滯洪基本概念並依照滯洪水理特性說明其適用範圍。

2、在地滯洪政策可否解決長期淹水問題

「在地滯洪示範區設置前之重要課題分析」、「在地滯洪滯洪推動前困難原因及其研擬對策」說明美濃區淹水問題所面臨

的關鍵課題、二維淹水模式模擬在地滯洪改善方案預期目標、在地滯洪長期財源對策。

3、參與在地滯洪會不會影響既有權利

「在地滯洪推動過程中可能面臨問題」說明現階段農業政策下與在地滯洪政策是否存在衝突，並提出建議以供參考，且以在地滯洪獎勵金對於農民參與在地滯洪與否，評估其成本與效益。

4、在地滯洪會不會影響農作物、生計

「評估篩選實施在地滯洪土地」說明農作物耐淹特性並依據其生長期說明適合操作在地滯洪時機，使得造成農作物影響最小化，最後提出優先實施在地滯洪土地位置。



圖3-2 汛期間農田易淹水區域

三、在地滯洪政策定位與概念

依據國內逕流分擔技術手冊(草案)，逕流分擔有別於傳統由水道概括承受所有逕流之治水作法，而將過往「完全由河川或排水承納洪水」

的思維轉換成為「由河川或排水與土地共同承納洪水」，如圖 3-3。其採逕流抑制、逕流分散、逕流暫存、低地與逕流積水共存之原則，以工程及非工程方法因地制宜，並輔以避災措施等綜合運用擬訂逕流分擔措施，將降雨逕流妥適分配於水道及土地，提升土地之承洪能力。其中在地滯洪又屬於土地逕流分擔方案中之農田蓄洪概念，土地逕流分擔方案包括工程及非工程措施兩類，其中工程措施為設置滯蓄洪設施，其先需透過土地使用分區之變更或採多目標使用等程序後，方能施設工程；而非工程措施則包含強化易淹水區的土地管理、農田蓄洪、基地保水與雨水貯留等。針對重點保護地區，配合已盤點之滯蓄洪空間或土地使用策略，結合水道治理方案，降低淹水風險，確保重點保護地區達保全地區防洪保護基準。若集水區內可利用土地或滯蓄洪空間不足時，則須評估協調是否由其他區位之土地共同分擔。

參考水利署民國 109 年「因應氣候變遷洪災韌性提升策略建構」，該計畫透過水利專業、政策推動與在地對談等三場工作坊，各場聚焦主題分別為「水利對談-方案效益分析」、「政策對談-防災補貼策略發展與可行性建議」和「在地對談-多元土地管理與在地落實」，探討以抵抗的道路加高工程方式，或以韌性土地管理的防災補貼方式，分析合適之在地滯洪推動方式。並提出以「種水於田」之方式及相關配套措施推動在地滯洪。而該研究報告指出，民眾面對洪災影響時所關心之重點為主要聯絡道路保持暢通、閒置用地的有效利用，包含：道路綠地滯水、提高路緣高度、土地利用空間規劃、水廣場、滯洪池等五項，其依照區域淹水特性在地滯洪適用之條件及篩選過程如圖 3-4 所示。

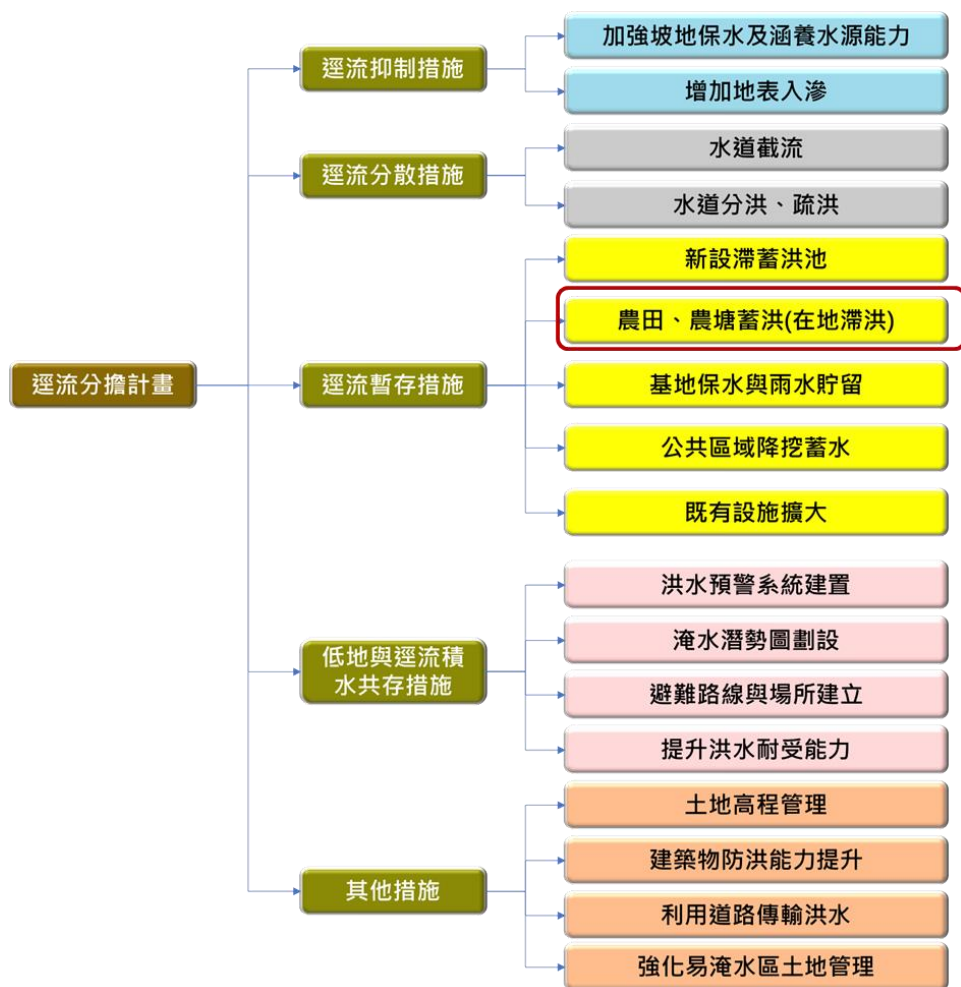
此外該計畫亦針對前述 5 項在地滯洪方法為設計方向，規劃相關滯洪方式如：(1)滯洪池：選擇適當農地進行單一位置滯洪池設置；(2)土地利用空間規劃：則考量利用大面積未作耕作之農地進行大範圍農田滯洪，或(3)增加耕作土地內的滯洪空間；(4)水廣場：研究區域中以公有用地或公園進行滯洪設計與規劃；(5)道路綠地滯水及提高路緣高度：以道路加高之方式引導洪水滯留於規劃之農地中，進行短暫滯洪。並以臺南市總頭社區與總頭寮工業區作為分析案例。利用 SOBEK 進行淹水模擬，探

討透過韌性提升方案的納入，總頭寮工業區與總頭社區之上游、下游控制點淹水點之水位前後差異。計算成果顯示搭配在地滯洪方案能有效降低淹水面積、淹水時間及淹水深度，然而於極端降雨條件下仍有淹水情形且淹水時間長，故於極端氣候條件下仍需配合其他工程措施才能有效降低整體淹水之影響。

目前經濟部水利署提出「在地滯洪」非典型治理策略處於起步階段，其理念就排水集水區附近之易淹水農田區，以高程管理及農田源頭暫存概念，將可耐淹之農田區域納入雨水暫存區，並適當利用田埂加高等方式，以源頭蓄留策略，允許雨水先暫留農田，避免太多雨水逕流快速集中於渠道，分擔逕流以減輕保全對象之淹水災害。在地滯洪原本定位為逕流分擔計畫之一環，逕流分擔計畫係務實解決長期水患問題，非以完全不淹水為目標。針對逕流分擔需求量，以逕流抑制、逕流分散、逕流暫存、低地與逕流積水共存之原則，以工程方法及非工程方法因地制宜，並輔以避災措施等綜合運用擬訂逕流分擔措施達成。

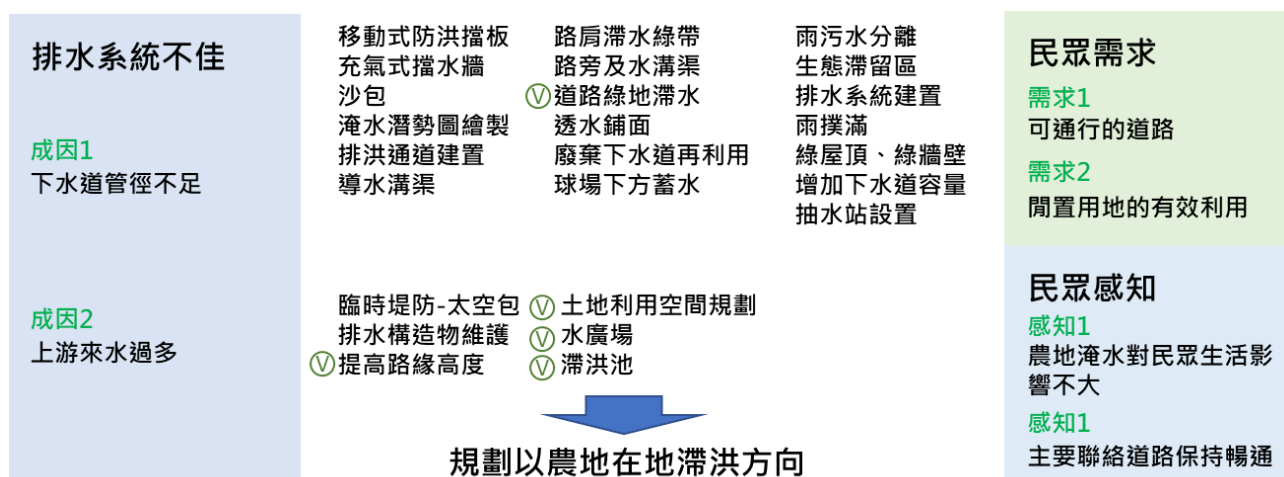
在地滯洪故名思義為利用土地之空間進行滯留洪水量體，將地表逕流暫時儲存以收調節洪水功效，降低因為暴雨尖峰流量對下游低勢地區所帶來的傷害，滯蓄洪設施是近期都市減洪規劃中重要方式。就流域管理的觀點，低窪地區的農田在許多地區均被考慮為洪水對策施行的選擇之一，許多研究也探討了農業蓄水區域的運用可以作為降低下游城市地區的洪水風險的重要措施。然而適當的防洪措施或組合的選擇，也受限於現場條件，雖以滯洪名之，但也牽涉到蓄洪(retention)及滯洪(detention)兩種不同效果，Chow(1988)將蓄洪池定義為可長時間貯留，滯洪池則為短時間貯留，並可由放流而減少的蓄存空間。Urbonas and Stahre (1989)、Bedient(1992)和 Mays(1992)均有提出定義滯洪設施可於短時間內貯留水，其主要目的為降低下游洪峰流量，而蓄洪設施則可於不特定期間貯留水。

目前在在地滯洪概念初步分為內水與外水在地滯洪如圖 3-5 所示。



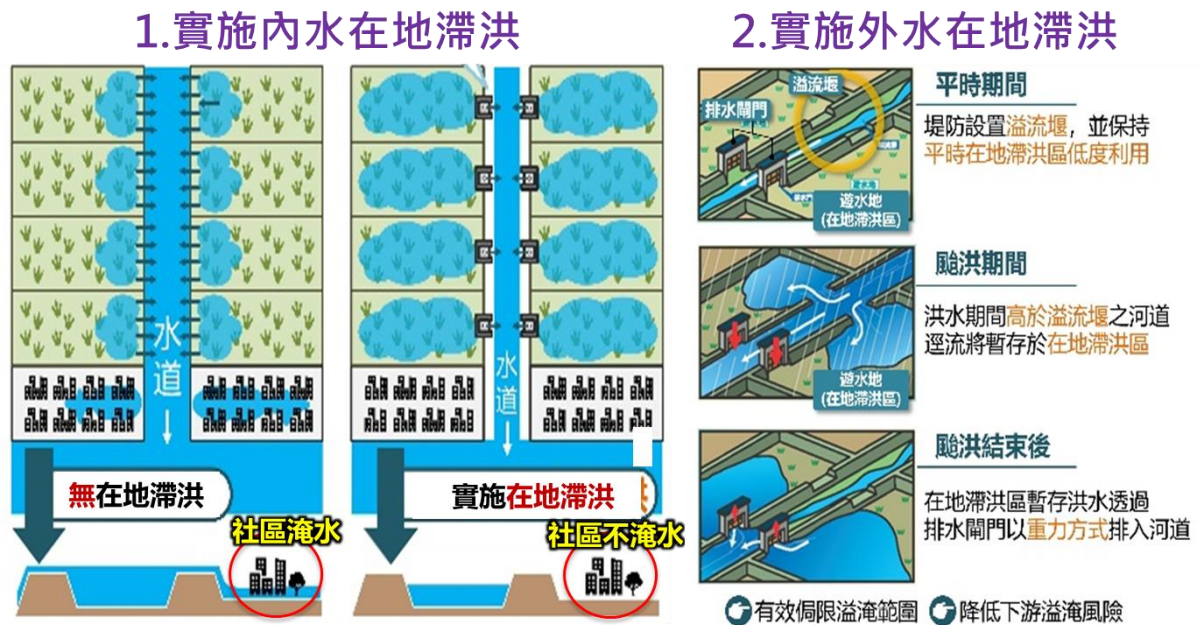
資料來源：水利署

圖3-3在地滯洪源於逕流分擔計畫中之定位及施行方式



資料來源：經濟部水利署，民國 109 年「因應氣候變遷洪災韌性提升策略建構」

圖3-4在地韌性化方法篩選與設計方向



資料來源：水利署

圖3-5實施內、外水在地滯洪示意圖

(一)內水在地滯洪

內水在地滯洪偏向源頭管理之措施，藉由加高田埂等增加蓄水作為，使降雨及產生之逕流蓄存於農地內，主要以蓄洪為主要機制，如配合適當放流設施，則可增加其效果，主要用於收集到峰前降雨，對於洪峰而有所影響，然即使是大型水庫操作，均要搭配降雨預報及非常細緻之操作方能於洪峰進行蓄水，就過去類似如低衝擊開發設施等均發現，實務上源頭管理設施的操作相對較為困難，但可透過規定最大排放量來增加其空間，此一部分為目前較為可行之操作。

(二)外水在地滯洪

外水滯洪較為偏向暫時洪泛區之設定，國外有部分案例，國內過去洪泛區相關探討、包括定義、劃設規範、補償獎勵等，就相關其認定洪泛區為河川區域外一定範圍之土地、以減輕洪災為劃設洪泛區之目的並於該範圍內實施非防洪工程之管制措施等，雖主要以河川為標的，未包含區排等，但大致與目前外水滯洪概念相似，然外水滯洪還涉及到透過操作而導致洪泛，另外牽涉到的還包括其是

否為人為產生等議題。然整體機制大致相同，當水位達到一定程度後，讓超出的洪水溢流到預設之滯洪區域，以降低到達下游的洪峰及量體，而在洪水過程中截蓄滯尖峰流量及延滯時間為目標，整體規劃上需分析溢淹之啟動條件及劃設河道溢淹之洪氾或滯洪區域，方進一步探討其效果。而其能蓄水空間與洪水量體之間的關係為執行成敗關鍵，然量體不足時，則會大幅削減其效果，如圖 3-6 所示，分別表示當有足夠量體下，外水在地滯洪之機制與效果，以及量體不足下之影響。

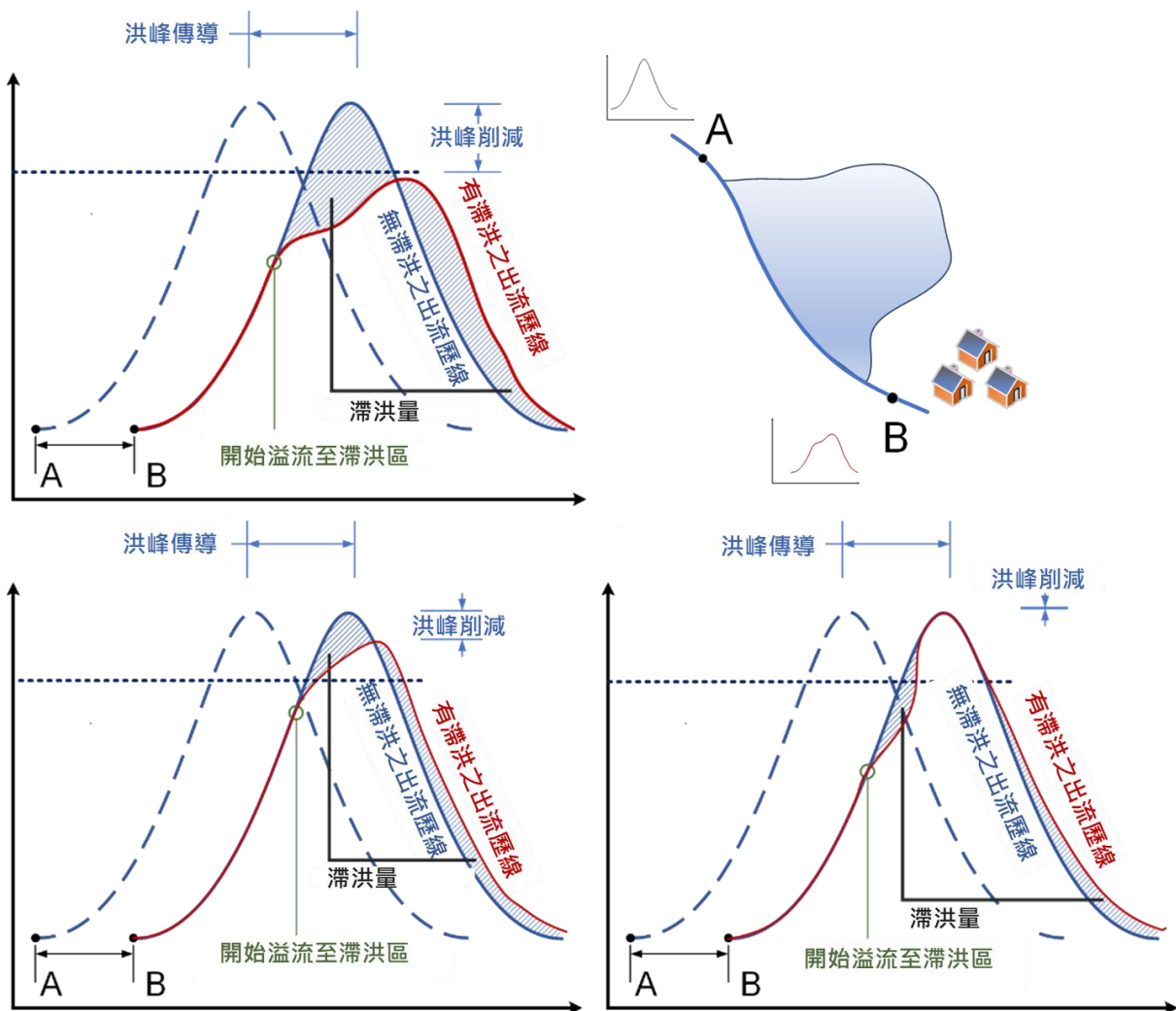


圖3-6外水在地滯洪之特性探討

(三)在地滯洪小結

綜而言之，內水形式主要為降雨留在源頭區域，避免產生逕流，而外水形式主要為設置空間滯留超量洪水。在地滯洪無論是內水外水型態，其蓄水容量與雨洪量體之關係仍為主要影響效果之因素，與洪水規模相比，洪水風險降低的效果取決於滯蓄水量。內水滯洪受限於特性，較難有操作彈性，又因其部分量體會用於滯蓄洪峰前流量，因此會較無效率而需要更多蓄水空間。外水滯洪相對只將蓄水空間於洪峰蓄存，因此較有效率，然其溢流控制、進水出流等控制相對更為複雜，更需要良好整體規劃。無論哪種機制，均有因地制宜之特性，內水在地滯洪主要受實施區域與整體流域水文特性之影響，而外水在地滯洪則受控制設施之入出流控制。

推估兩種不同條件之在地滯洪效果如圖 3-7，內水在地滯洪對於短延時、低回歸期之中小型暴雨事件應較為有效，然外水在地滯洪透過設計可以高回歸期的洪水事件應有其功效，然其設計與操作都更加複雜。計畫主要就內、外水在地滯洪之水文部分進行探討，相關結果作為初步篩選適合地點之參考。雖水文水理部分可透過相關理論進行分析模擬，然溢淹對於土地生產、及土壤特性之影響則需透過實驗與現地長期觀察才能進一步瞭解其效果。

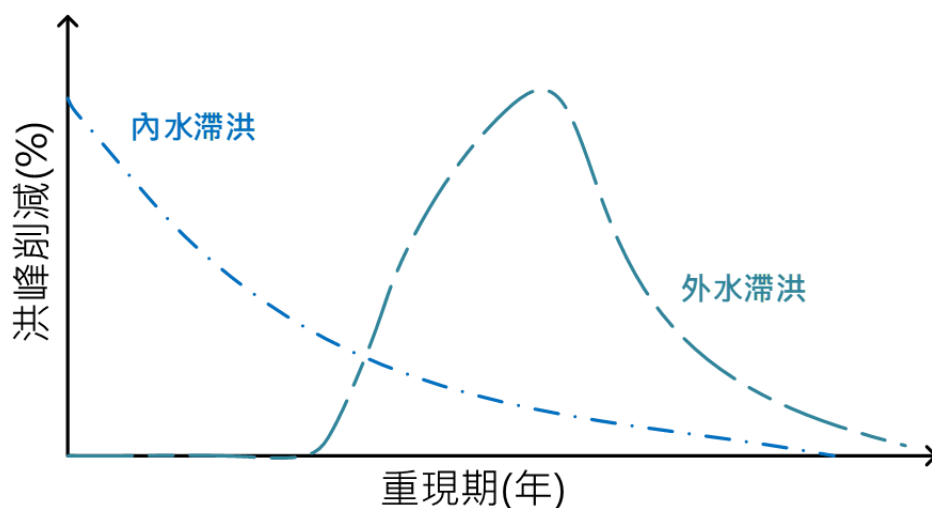


圖3-7內水滯洪與外水滯洪之效果比較

四、滯洪水理特性探討

(一)內水滯洪水文特性

內水滯洪係透過加高田埂的方式，來增加初始蓄水，農田之蓄水效果過去僅有部分研究予以討論，加高田埂於水文上之特性如何，SWMM 模式進行說明。為了更清楚掌握農田滯洪的效果，首先先不考慮主支流匯流或洪峰疊加等其他因素的影響，單純一單一田間蓄水分析，假設單一集水區作為滯洪區域進行模擬，探討其物理。為反應農地蓄水狀態，SWMM 之設置如圖 3-8(a)所示，區域 1 的降雨匯流到滯洪池 2 後，經過滯洪池 2 的蓄積後，再流往觀測點 3，其反應為同一田間的降雨逕流及蓄水。由圖 3-8(b)可知洪水流量到達滯洪池的蓄積深度 50 公分前，並沒有出流量，因此滯洪池的可蓄水深度可假設成初始損失深度，後續水文模擬即應用此概念。圖 3-8(c)觀測點 3 的出流及逕流曲線，與圖 3-8(b)相比，可以看到田間蓄水在初始時間(5hours 以內)，在未達到滯洪區域之蓄積深度，用以收納降雨初期所產生逕流量，因此在初始時間可以有效減緩洪峰到達時間，其效果與固定深度初始損失量類似，因此可依此進一步探討集水區的內水滯洪特性。

在探討單一集水區之內水在地滯洪效果上，本計畫先不探討集水區水文特性差異，因此以單一集總(lumped)集水區進行探討而不區分子集水區探討集流效果之影響，以初始損失模擬內水在地滯洪之效果。分析上使用 HEC-HMS 模式進行模擬，在降雨-逕流模型之建立上包括流域模組(Basin model)、氣象模組(Meteorological model)與控制設定(Control specification)等三部分。

分析上設置一個面積為 0.01 平方公里的集水區作為滯洪池；集流時間設定為 120 分鐘；入滲損失採用 SCS-CN，Curve Number 設置為 80；地表逕流模式則選用 SCS Unit Hydrograph Model；為考量分析之一致性及便利性故設定初始損失作為滯洪池蓄水深度，設計 50、100、250 及 500 毫米四種滯洪深度；雨型部分採 Horner

雨型，雨量部分設置 10~1440 分鐘 100~500 毫米之降雨，共 32 組配置組合，如表 3-1。

表 3-2 和圖 3-9 為 HEC-HMS 模式之單一集水區滯洪模擬的結果，主要透過幾個參數來探討，包括降雨延時/集流時間和滯洪量體/降雨量體兩組無因次參數為基準。根據水文模式模擬結果顯示，滯洪量體與降雨量體的比例對於出流量的影響與預期一樣，有相當顯著的關係。如果滯洪量可達降雨量體的 1/10(即表 3-2 中滯洪降雨比例)，則大致可以降低出流量的洪峰量到原來的 90%(即表 3-2 中出流量比率)、而當滯洪比率到達 1/3 時，洪峰量降至為 60%，滯洪比率為 1/2 時，出流則會降至 40%，而此一特性在短延時相對穩定，然延時較長，或集流時間較短時，則會受集水區水文集流特性影響，由圖可看到降雨延時大於集流時間時，低比率的滯洪效果更為不明顯，而高比率的滯洪效果反而更佳。一般而言，臨界降雨延時大致為與集流時間相似，然以台灣區域排水常考量長延時如 24 小時之降雨事件時，在地滯洪如量體不足時可能會受到影響而不能發揮一定功能。

根據過路窩橋在地滯洪示範區設計規劃圖(詳見圖 5-25)係屬於內水滯洪，透過田埂加高 30~50 公分，暫時蓄滯降雨量體以減少下游地表逕流量產生，透過 0731 豪雨事件和 0806 颱風事件，顯示下游美濃橋水位略有降低，符合內水滯洪特性。

表3-1HEC-HMS 模式條件設定

延時(min)	降雨(mm)				滯洪深度(mm)
10	100	200	300	500	50
30	100	200	300	500	100
60	100	200	300	500	250
120	100	200	300	500	500
240	100	200	300	500	
360	100	200	300	500	
720	100	200	300	500	
1440	100	200	300	500	

表3-2SWMM 單一集水區滯洪模擬結果

滯洪降雨比例	出流量比率	削減率(%)
0.1	0.9	10
0.2	0.8	20
0.25	0.75	25
0.33	0.6	40
0.5	0.4	60
0.8	0.1	90
1	0	100

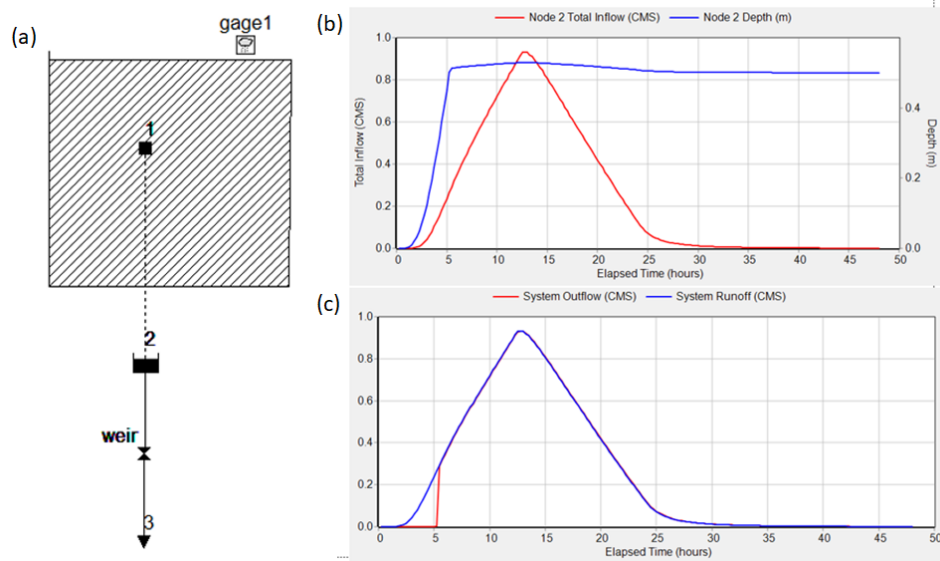


圖3-8單一集水區出流歷線分析

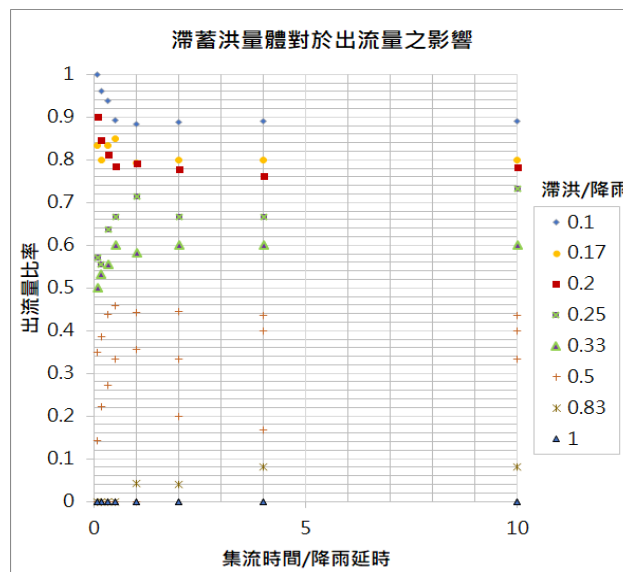


圖3-9單一集水區水文模擬結果

(二)外水滯洪水文特性

外水形式主要為設置空間滯留超量洪水，主要透過設置溢流條件，當水位達到一定程度後，讓超出的洪水溢流到預設之滯洪區域，以降低到達下游的洪峰及量體，而在洪水過程中截蓄滯尖峰流量及延滯時間為目標。本節就水理概念上提出初步規劃考量之依據，就外水在地滯洪，規劃上要考量因應之洪水條件，因此需要對下列重要參數進行確定，建議考量(1)目標洪峰量/水位、(2)外水溢淹高程、(3)溢淹區域水位體積關係、(4)超過溢淹部份洪水量體。

透過考慮設計因子關係，可訂定出規劃之重要參數，如圖 3-10 所示，其中藍色虛線為入流歷線，藍色實線和紅色實線分別為有無滯洪區的出流歷線，進行外水在地滯洪設計，需對於溢淹後之洪水量體 V 、蓄洪空間(量體) S 、原出流洪峰 Q_p 進行推估，則可推得經過外水滯洪後之預估滯洪後洪峰量 Q_t 。

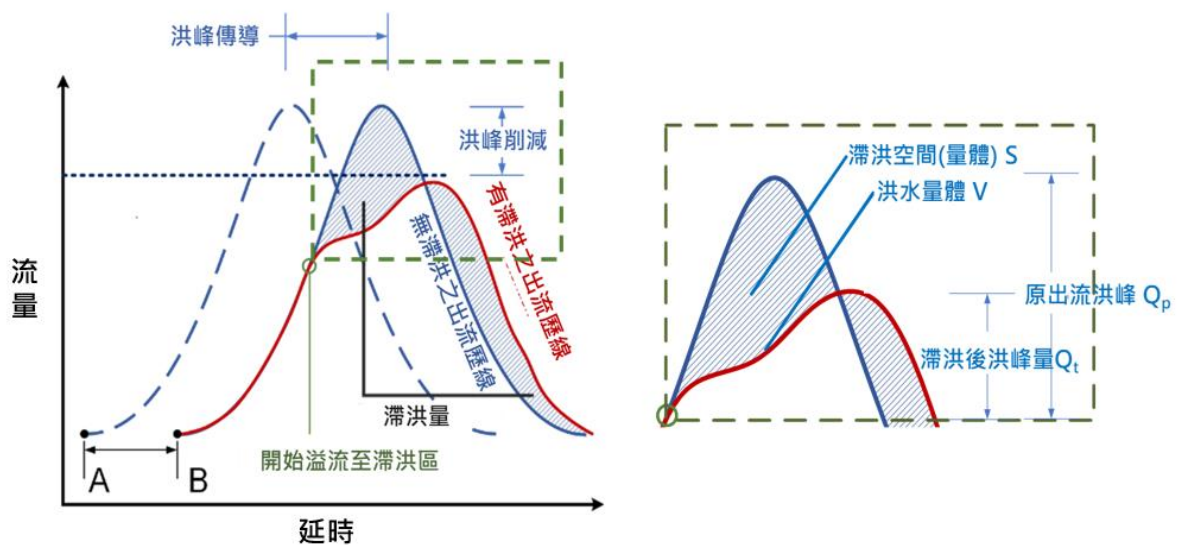


圖3-10外水滯洪考量因素

這些主要參數間的關係，為傳統滯蓄洪設施上設計的重要問題，過去包括 Abt 和 Grigg (1978)、Burton (1980)、Donahue 和 McCuen (1981)等人均嘗試建立了幾種用於估計的水文簡化方法，可運用於外水在地滯洪的初步評估。然如果要進一步的探討出流入

流設施的影響，則需要進行較複雜的水理演算。當然外水滯洪的特性受到許多因素的影響，例如入流歷線的特性、出入流設施的布置、滯洪區的消能效果等。然洪峰消減效果主要來自水文質量守恆概念所主導，洪峰消減率可以大致由相對蓄水率來推求，概念可以適用於初步設計階段，在此階段可以作為選址判識，而先不進行完整的水理分析投入大量規劃人力。

雖然逕流受流域特性及降雨影響，其歷線多為不規則且有一定不確定性，但過去研究證實其可以用簡單的幾何形狀代表其主要特性，如三角形歷線等、部份可採用 Gamma 或 Power 形式，為求簡化表示，本研究先討論三角形歷線之特性，再進一步分析不同入流條件的影響。在三角形入流歷線做為代表條件下，可以進一步的透過幾何特性由相對蓄水率推求不同出流條件形式下的洪峰消減率。

在相同三角形歷線條件下，不同的出流特性會影響到滯洪的效率，本研究採用三種不同的假設條件，分別出流亦為三角形歷線、出流為固定量，及出流為非線性上升條件，如圖 3-11 所示，經換算可推期蓄水率與洪峰削減率之關係。

定義相對蓄水率為滯洪空間(量體 S)除以洪水量體(V)，而洪峰折減率為滯洪後洪峰流量(Q_t)除原洪峰流量(Q_p)作為評估標準，當出流為三角形歷線時，如圖 3-11 (a) 所示、透過幾何比例原理，可以推得

$$\frac{S}{V} = 1 - \frac{Q_t}{Q_p} \quad (\text{式 3-1})$$

當出流為固定值，如圖 3-11 (b) 所示，其代表透過人為控制放流的最有效率滯洪，則其洪峰削減率的關係則為

$$\frac{S}{V} = \left(1 - \frac{Q_t}{Q_p}\right)^2 \quad (\text{式 3-2})$$

將上述兩個出流條件之相對蓄水率與洪峰折減率之關係可以圖形表示如圖 3-12 所示，當估計出蓄洪空間與洪水量體後、可對於洪峰削減率做一估算，但需注意定量出流為相當理想之狀態，一般幾乎不可能達到，而實際上，出流量與水位常為非線性關係，因

此在相同條件之相對蓄水率下，其洪峰折減率會較三角形歷線略低，但由於其條件難以用一般通式表示，並無一固定關係，因此建議可以以線性關係略為折減作為規劃依據。

此外，Szela \acute{g} 及 Mrowiec (2016) 有就不同如入流型態為較為均勻分佈的 Gamma 函數、較為集中 Power 函數與三角形歷線相比，發現其對於滯洪效率有些微影響，當入流曲線如 Gamma 函數較為扁平時，則會需要較高的空間達到相同效率。Bornschein 與 Pohl (2018) 也就洪水平原的特性與滯洪效果進行定性探討，當洪水平原糙度較高時，其延遲效果會較為明顯，相對的滯留時間也會更長，滯洪空間需求也會更大，而如為既有堤防則可利用作為出入流管制，可達到更有效率之操作，如圖 3-13。

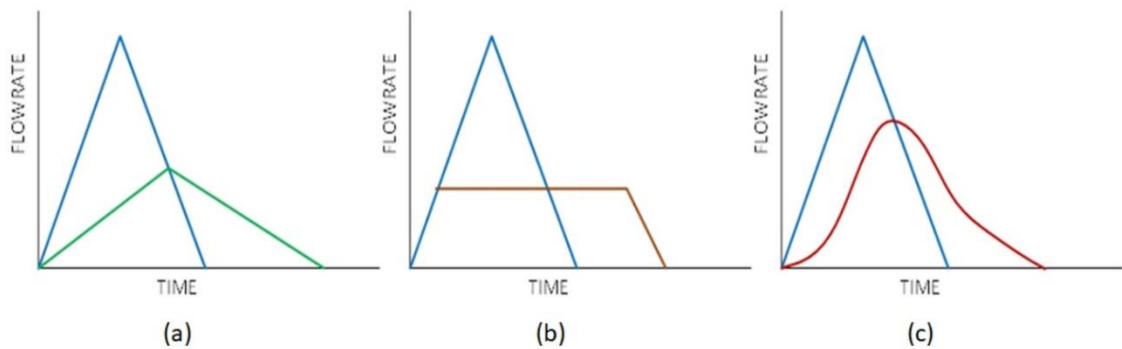


圖3-11不同入流出流歷線關係圖

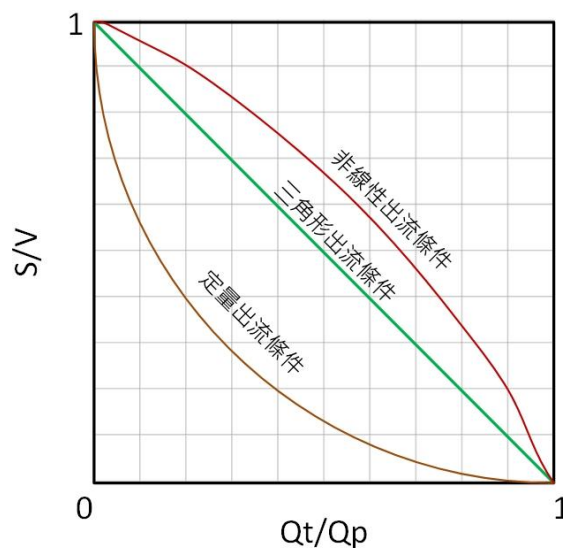
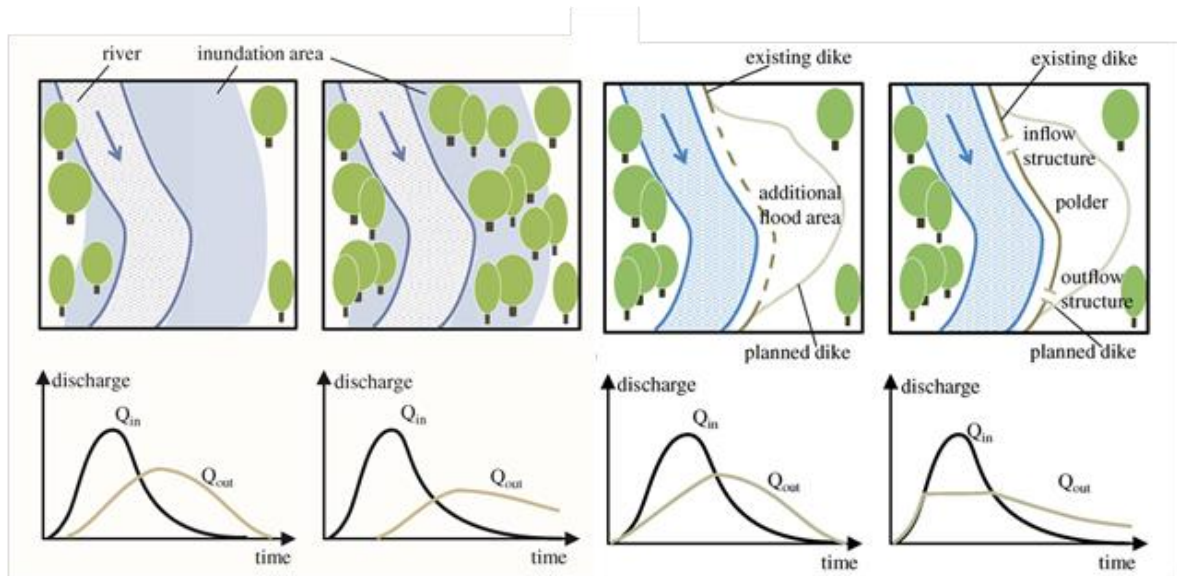


圖3-12相對蓄水率與洪峰削減率之關係



資料來源：Bornschein & Pohl (2018)

圖3-13不同洪水平原滯洪特性之影響

五、在地滯洪示範區設置前之重要課題分析

依據前述章節美濃溪流域排水特性與淹水分析結果探討後，針對本地區排水的主要問題，進行初步的分析及建議，以作為研擬治水對策的基礎。本地區目前所面臨迫切待解決的關鍵課題可以歸納為下列：

- 1、美濃地區的美濃湖排水之淹水區域周邊河道通洪能力不足以及低地積潦所致。
- 2、美濃溪東和橋上游農業區，該區域淹水原因為此河段非屬治理計畫範圍，無施設防洪工程亦無保全對象。
- 3、美濃地區淹水原因主要以外水壅高所導致內水無法排出。
- 4、依照定量降水模擬結果顯示，美濃溪東和橋上游河道兩岸有溢淹潛勢，但因無保全對象，因此可導入前述章節提及農地滯洪概念來減緩下游區美濃湖排水水系周邊地區溢淹風險。
- 5、農田浸淹深度，則依據該地示範區需負擔滯洪水量/淹水面積而制定，預估浸淹深度約為 10~50cm，如圖 3-14，其中淹水面積為示範區滯洪面積，滯洪量以該地預計容納之雨水量體，而依據採用「經濟部水利署暨所屬機關辦理在地滯洪獎勵及補償作業要點(函頒)」中規定三級滯水成效而定。

- 6、傳統滯洪池與在地滯洪差異為可維持原來使用目的及保有農保，達到多元使用、保障權益，如圖 3-15。
- 7、滯 6、滯 7 為易淹水、高風險區域，因此滯 6、滯 7 可用於外水滯洪，而其餘上游農地區域可以用來承接雨水之內水滯洪。
- 8、經由二維淹水模式模擬滯 6、滯 7 農田在地滯洪及改善方案、美濃溪上游農田在地滯洪及改善方案結果可知，經由在地滯洪方案可望減少淹水面積 69~84 公頃、削減淹水體積 31~45 萬立方公尺。若實施美濃溪上游農田(346 公頃)在地滯洪及改善方案可望降低新美濃橋水位約 1 公尺，即可減少三洽水一帶淹水風險，如圖 3-16 所示。

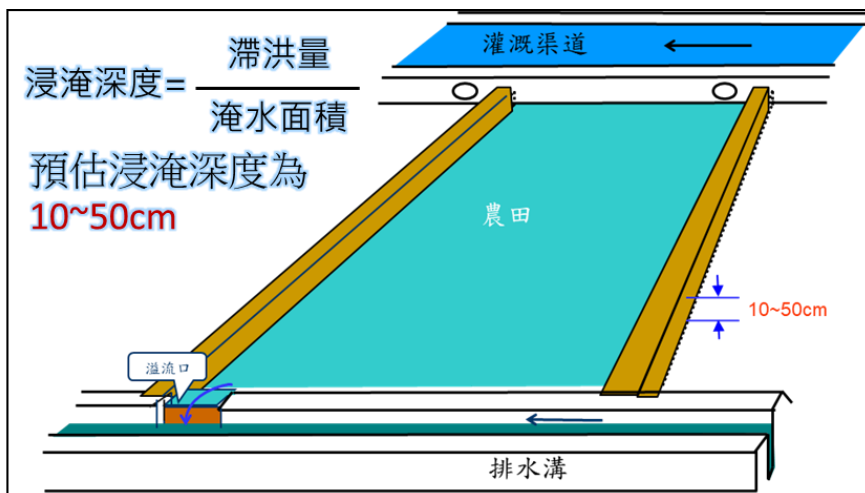
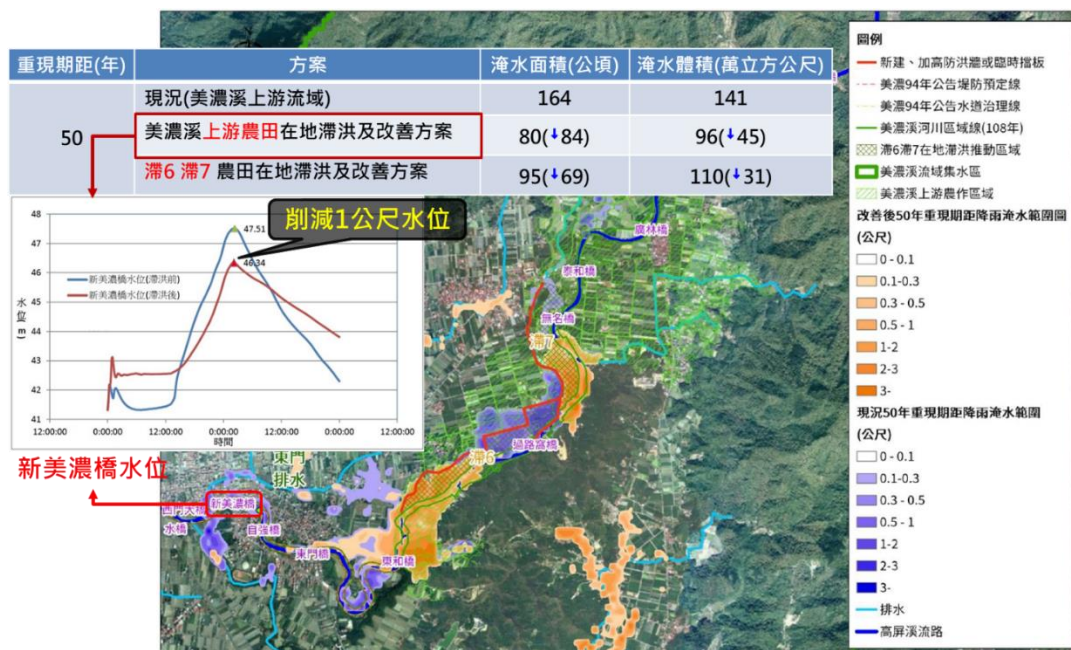


圖3-14農田預估浸淹深度 10~50cm

特色	傳統滯洪池	在地滯洪
土地利用	徵收後僅蓄水	維持原來使用(免租免徵收)、有獎勵及補償
民眾權益	無法使用、喪失農保	保有農保(仍有耕作收入)
工程規模	開挖深、破壞地貌	田埂、道路加高
工程費用	高	低
工期	長	短

圖3-15傳統滯洪池與在地滯洪差異



資料來源：美濃地區在地滯洪示範之評估及實施方案，110年

圖3-16在地滯洪改善方案預期目標

六、在地滯洪推動前困難原因及其研擬對策

在地滯洪政策牽涉單位複雜，除了水利署主導以防洪為主軸外，須與地方農民溝通協商，因此在地滯洪推動前、要點頒布前，其困難原因可概分政府機關及地方農民兩大類，茲將目前主要問題及因應策略說明如下：

(一)政府機關

1、問題分析

由於台灣位處颱風行經路線上，每年平均約有 3、4 個颱風侵襲台灣，表示推行在地滯洪需要長期有穩定資金來挹注補償措施。在加上現階段雖然因颱風豪雨造成農業損失之補償單位為農委會，但推行在地滯洪後，則因蓄存雨水、洪水後造成農業損失之補償單位尚未明朗化，可能因無經費編列導致無法賠償。

2、因應策略

(1)短期策略：透過「中央管流域整體改善與調適計畫(110~115年)」、「前瞻-縣市管河川及區域排水整體改善計畫」，暫時

替代經費支付。

- (2)長期策略：建議提列中長程計畫爭取預算，以補償單位之農委會納入「農業天然災害救助辦法」，爭取長期淹水補貼財源，如圖 3-17。

(二)地方農民

1、問題分析

與地方農民協商不外乎為簽訂契約制度、擬定補償、獎勵金機制等則牽涉到地方政府以及農委會農作物損失補償金，工程施作方面亦與生態環境有關，須詳實調查工址是否屬於特殊保育類物種之棲地等，尤其又以農民溝通協商租賃制度、擬定補償和獎勵金機制問題為主要推動困難原因，以下概述各問題在推動上所面臨困難：

(1)簽訂契約制度

就過去農地維護(休耕)補助經驗，其間爭議難免，再加上台灣有一定部份實際耕作者與土地所有權人間都是以口頭契約約定，沒有書面證明，無法證明自己是實際耕作者，另外實際耕作者與代耕業者之間也有認定問題，農委會雖訂有「實際耕作者從事農業生產工作認定作業要點」，及部份類似「從事農業生產工作之口頭約實際耕作者參加公糧稻穀收購及對地綠色環境給付計畫作業須知」可供操作參考，但為未來執行預期可見土地所有權人與實際耕作者間之爭議，或以耕作權作為威脅轉嫁成本與承租方之情事，應持續注意。

檢視目前相關規定「經濟部水利署暨所屬機關辦理在地滯洪獎勵及補償作業要點」(見附錄十)，因考量土地承租及實際耕作者非土地所有權人情況，為避免爭議，規定契約由機關與土地所有權人、承租者及實際耕作者共同簽訂。

(2)擬定補償

農作物損失補償金參照「農業天然災害救助辦法」有

關農田受災救助標準。農地損害復舊金參照「水災災害救助種類及標準」有關農田受災救助標準。以臺灣稻米為例，產值每公頃可達十餘萬元，如補償與獎勵無法大於期望收益及因在地滯洪增加之風險成本，則推動會遭遇一定困難。

(3)獎勵機制

根據經濟部水利署暨所屬機關辦理在地滯洪獎勵及補償作業要點規定，獎勵金之百分之三十分配予土地所有權人，其餘百分之七十予實際耕作者。而因滯洪造成農作物及土地損失，經勘查確認屬實，應給予實際耕作者適當之補償。

(4)農地實際損失估算

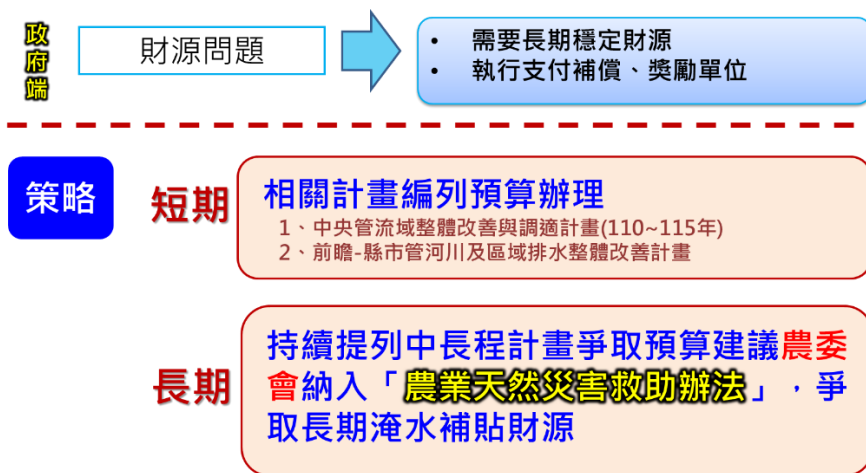
農作物損失估算部份，若依據「農業天然災害救助辦法」有關農作物損失救助標準相關規定，可能會與實際損失不符，由於不同作物受到不同受害成因，導致損失有所差異，例如根據侯雅玲(2017)指出水稻在分蘖期淹沒處理4~10天，會造成根系活力降低，水退後具有恢復能力但造成生育期延遲及產量降低。淹水時間越長，淹水逆境解除後，植株回復生長的能力越慢，平均淹沒4天，會造成產量減少2成，其產量降低的主要原因是有效穗數、粒數及千粒重的下降。抽穗期至乳熟期的水稻泡在淹水高度 $1/2 \sim 2/3$ 植株高，在淹水排除後仍可恢復生長，平均產量損失為3.65%。完全淹沒2天時，平均減少產量已超過2成(27%)，抽穗期又比乳熟期不耐淹，減產明顯，抽穗期淹沒5天以上、乳熟期淹沒6天以上，幾乎沒收成。

2、因應策略

(1)短期策略：建立參與誘因，如修訂淹水補貼標準、修訂防災補貼、獎勵標準，使得補償與獎勵大於期望收益，並擴大試辦地示範區地點，增加在地滯洪能見度及成果展示，以利與農民溝通推廣。

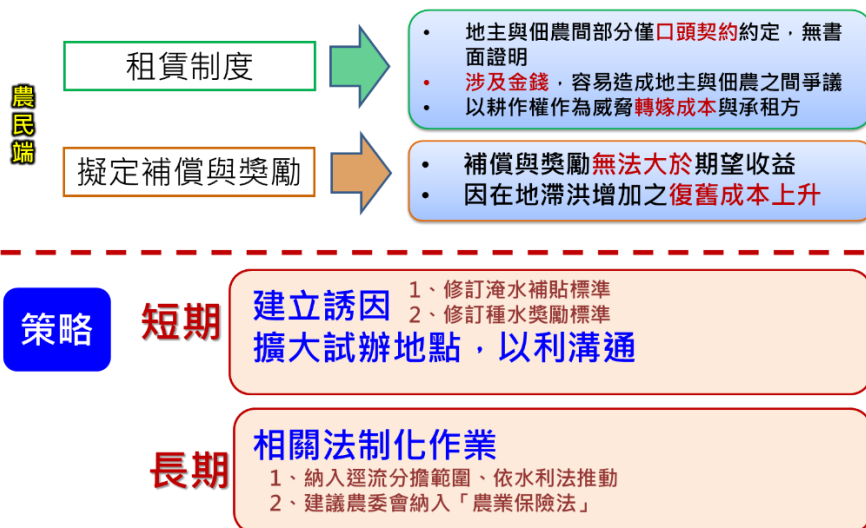
(2)長期策略：在地滯洪尚處於推廣示範階段，尚未納入法規限制，因此建議以水利法進行推動及農委會納入「農業保險法」，使農民在申請補助能有所依據，方不至於因無相關規定，致使農民因無補償辦法之法源，害怕自己權益受損。

然政府機關、地方農民皆有自身立場，若無雙向溝通機制，可能無法了解對方考量，故本計畫中在地滯洪推動溝通平台相當重要，透過與公眾對話交流，了解農民實際收益損失和預期補償金額及獎勵機制的意見，以回饋在地滯洪執行推動政策調整，希冀改善美濃地區淹水問題。



資料來源：水利署提供資料、本計畫繪製

圖3-17在地滯洪遭遇問題-政府機關



資料來源：水利署提供資料、本計畫繪製

圖3-18在地滯洪遭遇問題-地方農民

七、在地滯洪推動過程中可能面臨問題

水利署於 110 年 7 月 26 函頒辦理在地滯洪獎勵及補償作業要點，茲將要點內容可能與相關法規存在競合、農民意願考量分別說明如下：

(一)法規競合

1、農業天然災害救助辦法

當中央氣象局發布大雨、豪雨(含大豪雨、超大豪雨)特報、海上、陸上颱風警造成農作物損失，根據在地滯洪獎勵及補償作業要點可申請農作物損失補償金，但須釐清農作物損害是天然災害造成還是因在地滯洪措施所影響，若是天然災害造成且屬行政院農業委員會公告農業天然災害救助範圍，則耕作者可依農業天然災害救助辦法向行政院農業委員會申請現金救助。若根據勘查因滯洪造成農作物損失，則耕作者可向經濟部水利署申請農作物損失補償金。

2、水災災害救助種類及標準

當降雨或颱風事件造成農業用地淹沒或流失的損失，則可申請土地損失補償金，若中央或地方政府已依水災災害救助種類及標準發放農業用地受災救助金者，不另發予土地損失補償金。現階段過路窩橋示範區屬內水在地滯洪，僅滯留雨水，較無土地損失之問題。

3、農業政策(對地綠色環境給付計畫)

茲將前述相關農業政策獎勵整理如表 3-3 所示，由農業政策規定可知其相關獎勵辦法取決於「種植農作物種類」而定，而在地滯洪獎勵辦法建立在蓄存「水體容量、水深高度」，無關農作物型態，因此在政策上彼此獎勵辦法並不衝突，惟可能尚待釐清則是在地滯洪在蓄存水體之時間長短、水深高低可能會影響後續「公糧品質驗收標準」(驗收標準詳見附錄十八)及生產環境維護中蓄水措施與在地滯洪目的、功能略同，兩者是否存在法規政策的競合分別討論之。

表3-3 農業政策相關獎勵一覽表

作物項目			獎勵金額	
			一般農友	大專業農
轉(契)作	契作戰略作物	非基改大豆(黃、黑)、硬質玉米	60,000	70,000
		牧草及青割玉米	35,000	45,000
		短期經濟林(6 年)	45,000	55,000
		原料甘蔗	30,000	40,000
		小麥、蕎麥、胡麻、薏苡、仙草、高粱、綠豆	45,000	55,000
		油茶	第 1-6 期 45,000	第 1-6 期 55,000
			第 7-8 期 22,500	第 7-8 期 32,500
		毛豆、矮性菜豆	40,000	50,000
		採種蔬菜(西瓜、青花菜、花椰菜)	30,000	40,000
		地方特色作物	25,000	35,000
稻作	稻作直接給付 (101 年度取消)	第 1 期作 13,500	-	
		第 2 期作 10,000	-	
		稻米產銷契作集團產區 3,000	-	
	大專業農種植水稻	-	20,000	
	公糧稻穀收購	依收購公糧稻穀作業要點	-	
生產環境維護	種植綠肥、景觀作物	45,000	45,000（限綠肥）	
	翻耕、蓄水措施	34,000	-	
農業環境基本給付			5,000(一年 2 期、共 10,000)	

資料來源：農業政策(附錄九~附錄十六)、本計畫整理

(1) 公糧稻穀驗收標準

依照「收購公糧稻穀作業要點」中規定稻穀品質應符合公糧稻穀驗收標準，而前述提到侯雅玲(2017)中淹水對水稻生長之影響中水稻與產量關係整理如下：

A、分蘖期平均淹沒 4 天，會造成產量減少 20%；

B、抽穗期至乳熟期(黃熟期之前)生長期間在淹水高度 1/2~1/3 植株高(不完全淹水)的環境中 1~8 天平均產量損失 3.65%；

C、抽穗期至乳熟期(黃熟期之前)生長期間，若完全淹沒的情況下，當淹沒 2 天時，平均產量損失約 27%；

D、抽穗期淹沒 5 天以上、乳熟期淹沒 6 天以上，幾乎沒收成；

內文僅提到淹水時間、深度可能造成稻穀產量減少，尚無對品質損害相關描述，所以初步結論地滯洪操作蓄水時間若滿 2 天，可能造成稻穀產量最高減少為 27%。

(2)生產環境維護之蓄水措施

根據對地綠色環境給付計畫中生產環境維護措施除了種植綠肥、景觀作物、翻耕外，亦有蓄水措施。生產環境維護措施作業規範指出蓄水措施係以維護生態環境為目的，農地於生產環境維護期間內維持蓄水狀態並落實田間管理，避免雜草叢生或衍生螺貝類危害，蓄水期間不得種植其他作物及從事經濟活動或事業之生產，以維護生態環境，提高蓄水減洪之功能。

依照「附錄十三農地辦理生產環境維護措施作業規範-六、各項生產環境維護措施及辦理方式依下列各款規定辦理-(四)蓄水」規定平時至少須維持農田表面湛水狀態，降雨時須蓄水至少 5 公分深度、田埂高度至少 10 公分、田間進排水口保持關閉，而「在地滯洪獎勵及補償作業要點」規定蓄水高度至少 25 公分、田埂至少 30 公分，兩者政策之間目的相同，僅限制高度不同，因此在地滯洪政策與生產環境維護措施是否可以雙軌並行？即若參與在地滯洪領取滯水獎勵金，耕作者是否還能申請對地綠色環境給付計畫生產環境維護措施獎勵金？但就其蓄水功能而言並不影響彼此。

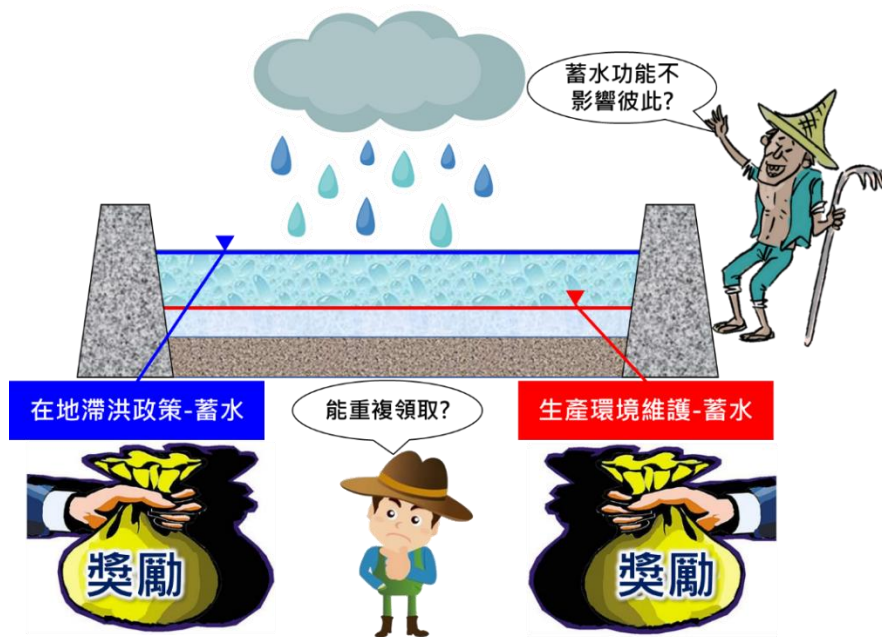


圖3-19在地滯洪政策與生產環境維護中蓄水規定競合

4、農業設施許可

依照附錄二十四「農業設施容許使用解釋函」註明農業用地上之田埂，倘屬無固定基礎之泥土田埂，未涉及農業設施容許使用之申請事宜；而在地滯洪獎勵及補償作業要點「壹、總則之五」說明在地滯洪原則係以維持農田原樣貌及原耕作使用推動，搭配農地生產環境改善兼具 NBS 治理目標，不鼓勵農民施設硬性且價格較高之混凝土田埂設施，因此後續在推廣在地滯洪則以原農地土壤田埂為主，因此應可免除農業設施容許使用之申請。惟因實施在地滯洪蓄洪操作是否符合「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法-農作產銷設施-蓄水措施」，建議由農委會進行認定。

5、低利貸款

若所在地符合「農業天然災害救助辦法」地區則現金救助及低利貸款則依相關辦法辦理，若所在地不符合「農業天然災害救助辦法」地區，但符合「在地滯洪獎勵及補償作業要點」則現金救助額度比照相關辦法辦理，低利貸款申辦資格需因應調整(如圖 3-20)或建議水利署協助借貸。

利單位為保險人，開發專屬在地滯洪的保險保單。

(3)區域收穫型

是以承保區域實際收穫量低於承保區域承保收穫量為保險條件，但可能因該區域之在地滯洪區域小、災損高及非在地滯洪區域大、災損低，將其在地滯洪之災損給均分，造成雖然在地滯洪之災損滿足承保條件，但因整體低於承保條件，而無法領到保險金額的情形發生。

(4)天氣參數型

中央氣象局公布之氣數據作為啟動及理賠程度之標準，但由於在地滯洪尚屬於推廣階段，目前也僅有雲林有才寮溪示範區、美濃過路窩橋示範區，尚無足夠資料可以說明天氣條件與損失的關係，因此在實務上難以設計、規劃此類保單。

(5)收入保障型

111 年一期作開始實施「開辦水稻收入保險」，將原農業天然災害救助轉為基本型強制保險，且由農委會全額補助保費，理賠條件為區域減產 20%以上即理賠，亦可自行決定投保加強型保險(農委會補助 50%保險費、高雄市政府補助 20%保險費，農民自付 30%保險費)，並鼓勵不繳交公糧之農民投保；若為稻作集團產區或屬產銷履歷、有機農法者，可獲得較高的理賠金額。

目前僅有水稻、香蕉、釋迦有此類保單，其他農作物尚無保單，因此對於參與在地滯洪的農作物可能會有更高風險，在推行上所遭遇問題與政府連結型相同。

此外、水稻收入保險屬於區域性保險，理賠條件為實際產量相較基準產量(同地區前 5 年去高低平均)減產 20%以上，若參與在地滯洪之水稻有倒伏、減產減量情況發生，可能因為其他低災損而均化掉，導致原在地滯洪之災損無法領取保險補償的疑慮。

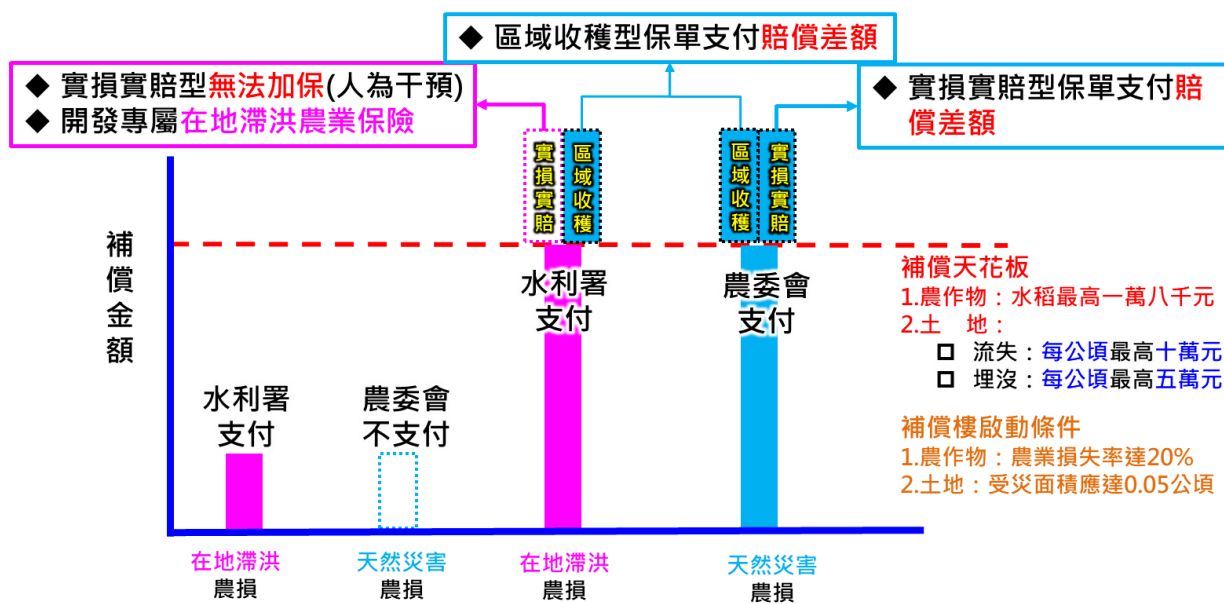


圖3-21在地滯洪推行農業保險之困難原因

(二)個人意願

訪談水稻田耕作者取得耕作成本，以一公頃水稻為例，分別針對未參與參與在地滯洪政策製作簡易財務分析表、田埂加高費用，如表 3-4、表 3-5，以評估耕作者參與意願，其中若原定田埂已達 30 公分者可以直接參與不需任何田埂加高費用。由簡易財務分析可以得知，未參加在地滯洪農業耕作成本支出為 80,000 元，參與契作產出優質稻米收入為 153,000 元，再考量申請對地綠色給付計畫和農業環境基本給付補助後，耕作者淨利為約為 134,500 元。若耕作者參與在地滯洪政策，耕作成本總支出則分別為 A 級:97,800 元、B 級:103,600 元、C 級:108,500 元，參與契作產出優質稻米收入為 153,000 元，且領有對地綠色給付計畫、農業環境基本給付補助和在地滯洪獎勵金後，耕作者淨利分別為 A 級:126,700 元、B 級:125,900 元、C 級 126,000 元，由於田埂加高費用略高於滯水獎勵金，因此第二年才能逐漸回本，且參與年限越長、滯水級別越高則累積淨利越高，但田埂加高費用僅於第一年花費，如表 3-6、圖 3-22。

表3-4 「參與」及「未參與」在地滯洪政策成本、效益分析(以水稻為例)

項目			費用(元)		
			未參與	參與(第一年)	參與(第二年)
支出	秧苗及機器種植		34,000	34,000	34,000
	肥料		21,000	21,000	21,000
	農藥及代工噴灑		12,000	12,000	12,000
	機器收成		13,000	13,000	13,000
	田埂加高	A 級	0	17,800	0
		B 級	0	23,600	0
		C 級	0	28,500	0
	總和	A 級	80,000	97,800	80,000
		B 級		103,600	
		C 級		108,500	
收入	一般糧商		153,000	153,000	153,000
補助	一期	對地綠色給付計畫 (一般給付，明年取消)	13,500	13,500	13,500
	一期	對地綠色給付計畫 (契作優質稻米獎勵金)	3,000	3,000	3,000
	二期	對地綠色給付計畫(綠肥)	45,000	45,000	45,000
	滯水獎勵金	A 級	0	10,000	10,000
		B 級	0	15,000	15,000
		C 級	0	20,000	20,000
淨利	支出+收入+補助		134,500	126,700	144,500
				125,900	149,500
				126,000	154,500

表3-5滯水三級田埂加高成本列表

項目	土方量(立方公尺)	土方價格(元)	工期(8000/天)	總和(元)
A 級	100	1800	2 天(16000)	17,800
B 級	200	3600	2.5 天(20000)	23,600
C 級	250	4500	3 天(24000)	28,500

價格來源：美濃在地卓成土木包工業報價

表3-6滯水三級歷年累積淨利(萬元)

年限	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A 級	-0.78	0.22	1.22	2.22	3.22	4.22	5.22	6.22	7.22	8.22
B 級	-0.86	0.64	2.14	3.64	5.14	6.64	8.14	9.64	11.14	12.64
C 級	-0.85	1.15	3.15	5.15	7.15	9.15	11.15	13.15	15.15	17.15

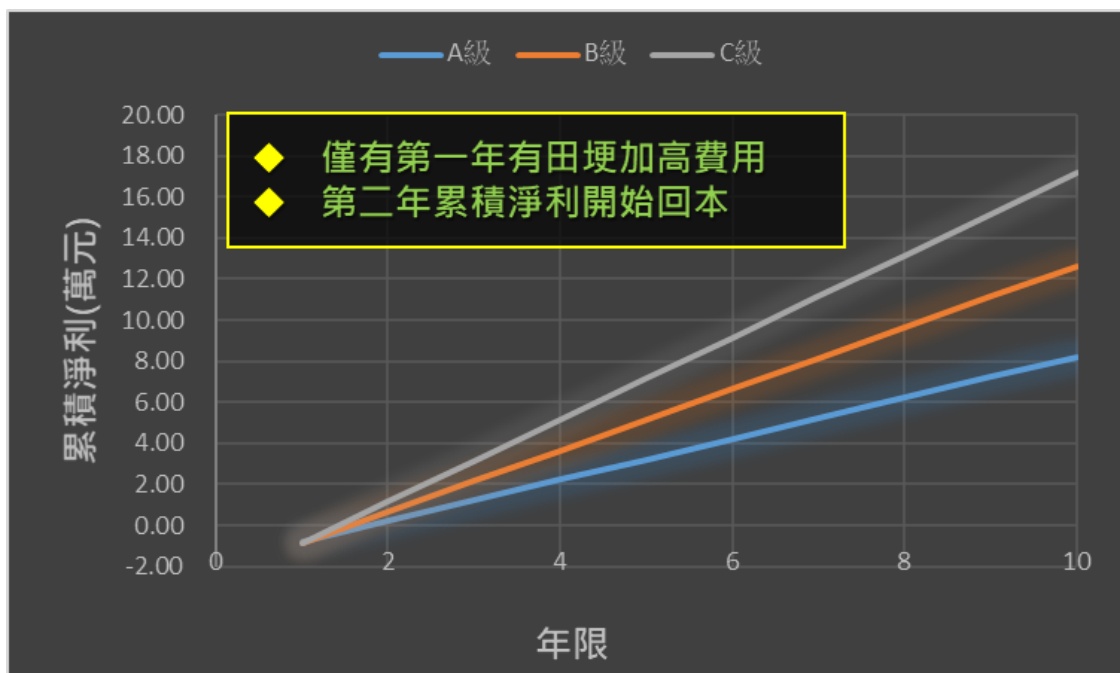


圖3-22滯水三級方案評估

第四章 辦理在地滯洪推動溝通平台及研提整體改善方案

一、協助辦理溝通平台研商

經濟部水利署以持續辦理、創新作為與加強管理處理流域綜合治理計畫，除了工程的部分，亦加強人文與河川生態的連結，增加公民的參與度。第七河川局近年來亦重視在地團體、民眾參與機制，增加不同面向的討論。本計畫將結合美濃溪流域的周邊產業與社區，透過不同型式的溝通會議(圖 4-1)累積大家的意見，並在平台會談中提出解決方式。

平台操作模式朝向美濃溪跨部門合作，組織美濃溪溝通平台，流程為以座談會形式針對議題各別討論，例如滯洪概念及必要性、災損評估、滯洪改善方案等，後續在溝通平台中進行公家單位、私人團體協商整合，最後依各方意見提供在地滯洪推動計畫調整改善之參考依據，如圖 4-2。

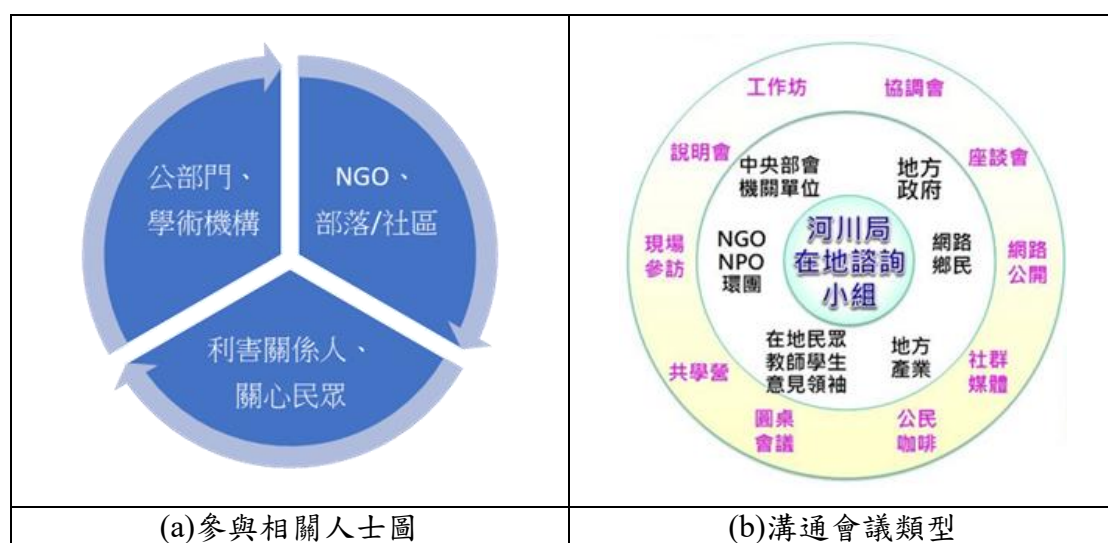
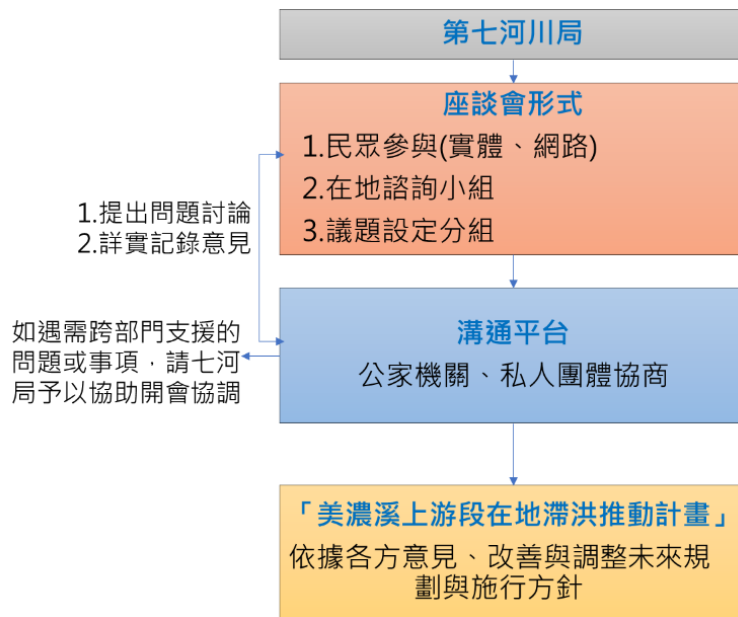


圖4-1溝通平台參與單位、類型



資料來源：本計畫繪製

圖4-2溝通平台運作流程圖

二、民眾參與機制

(一)民眾參與方式

過去民眾缺乏對於公共議題參與或發表意見的經驗，所以對於參與公共議題的經驗十分匱乏，惟民眾參與非等同於民眾說明，政府進行相關重大建設多以說明會，採“由上而下”的方式告知民眾，其為單方面的傳遞資訊，重點不在民眾的意見回饋。尤其相關計畫初期執行時，若未充分與地方民眾進行訪談溝通及確認主要議題，而導致流域管理單位與地方民眾關注議題出現落差，恐引起關切民眾的誤解與對立，衍生不必要的衝突。

另一方面，依據本計畫團隊過往辦理多次社區營造或工作坊的經驗，民眾其實對於政府短期的投入會有一定的期待。換言之，民眾參與往往是來期待政府說明有何資源的投入，因此即使參與，其態度多半伴隨著監督的角度，而非帶著協作規劃與共同創造價值的態度前來。

爰此，為達環境民主決策的基礎要件，在地滯洪推動計畫應均須落實資訊公開與民眾參與，建議應著重雙向溝通與利害關係人之

多元交流，以尊重地方發展策略為主軸，促使流域管理單位與地方意見領袖、相關民間團體、社區民眾建立互信關係，有效形成共識、解決相關問題，創造多贏，避免非理性抗爭，是目前公共事務決策程序趨勢(圖 4-3)。

為達上述目標，本計畫團隊於計畫初期拜訪相關利害關係人(廣泛含括第七河川局、高雄市政府及鄉鎮村里辦公室等公部門、在地學校、在地社區、在地產業、民間團體、專家學者等)，已蒐集相關名單如圖 4-4，並作為雙方之溝通橋樑，建立溝通平台進行意見交流。

在地滯洪推動計畫，事先詳細規劃公民參與之期程及預訂完成工作內容，針對滯洪成效、農作災損、土地洪氾風險等三面向議題，進行不同議題的民眾參與規劃，並配合地方訪談及溝通成果，滾動調整討論議題面向詳圖 4-5，同時透過辦理民眾參與在地溝通平台會議之舉辦逐漸凝聚共識，其形式有跨部門研商會議、願景座談會、工作坊、共學營等，同時透過網路方式(如社群媒體 Facebook 或 LINE)強化彼此意見交流管道，以尊重地方發展策略為主軸，建立與民眾互信關係。



資料來源：本計畫繪製

圖4-3本計畫推動民眾參與機制目標示意圖

形式	目的	參與對象
<ul style="list-style-type: none"> ● 現勘訪談 ● 工作坊 ● 說明會 	工程計畫充分納入地方團體與民眾意見	<ul style="list-style-type: none"> ● 河川社群NGO團體 ● 社區大學及社區發展協會 ● 地方意見領袖及其他民眾



資料來源：本計畫繪製

圖4-4民眾參與機制及本案重要利害關係人說明圖



資料來源：本計畫繪製

圖4-5民眾參與執行關鍵說明示意圖

(二)邀請名單

預計邀請利害關係人名單主要分為四大類，分別為行動關係人、政府單位、意見領袖、NGO 團體，如圖 4-6。



圖4-6預計邀請名單分類

邀請各利害關係人參與研商會議之前，已逐步進行個別訪談作業，茲將各分類及訪談結果敘明如下：

1、地方行動關係人

(1)農作關係者

在地滯洪主要實施地點主要為農業用地，故須廣邀農地所有人、現耕者及農會產銷班人員，作為推廣宣導對象。

(2)訪談(2021.8~2021.9)

透過里長、當地農民訪談(圖 4-7)過程中得知前期在地滯洪因說明會在廣德里舉辦，因此里長對於在地滯洪並不陌生；而未參與在地滯洪之農家(如水蓮)對於在地滯洪的理念尚未了解，且對於滯洪成效、補償獎勵辦法存在著疑慮，但對於參與在地滯洪說明會並不排斥，且其汛期對於水蓮保護操作方式與在地

滯洪不謀而合，因此後續將透過產銷班班長協助邀集水蓮農戶一同參與說明會。



圖4-7 農民訪談實況

2、政府單位

(1) 農作關係者人

現行相關滯洪政策須仰賴政府單位支持與協助，因此水利署、河川局、高雄市政府、農會、區公所皆為受邀名單。

(2) 訪談會議

本團隊於 110 年 10 月迄今，已多次與中央、地方農政單位與會，並將會議結論於本章之五、工作會議、座談會期程、辦理情形統一說明。

3、地方意見領袖

地方意見領袖主要為里長、立法委員、仕紳及農團領袖，透過上述有力人士作為媒介，以利邀請更多民眾參與在地滯洪宣導說明會。

(1) 立法委員-邱議瑩委員

為改善高雄美濃淹水情況，水利署推動「在地滯洪」新的防治方法，且選定過路窩橋旁為預定試辦區域，在立法院經濟委員會安排下，於 4 月 26 日由立委邱議瑩引領水

利署等單位官員，前往美濃考察在地滯洪政策的可行性。邱委員後續也持續關注在地滯洪等相關議題及成效，圖 4-8。



圖4-8邱議瑩委員持續關注美濃在地滯洪議題

(2) 「今日美濃」雜誌-黃森松先生

A、雜誌作者簡介

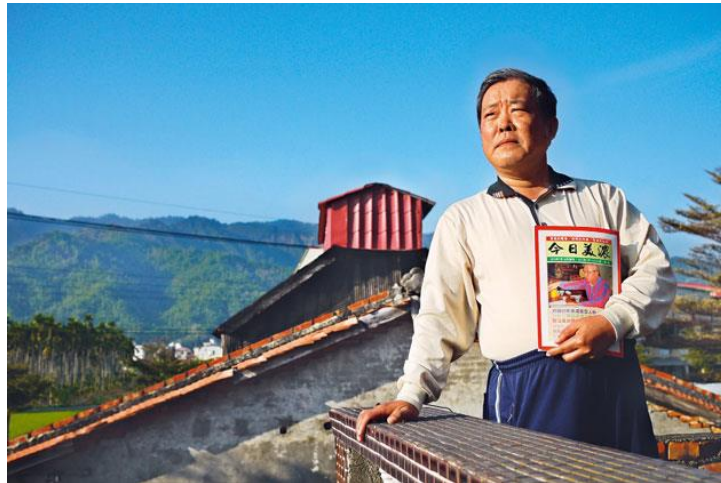
《今日美濃》曾是台灣農村興辦社區報的先聲，也是報禁開放前第一份出自民間的草根報紙。其創辦人為黃森松，採用刊物要以平實的文字、堅定的語氣，用專題報導監督政府施政，守望被主流媒體忽視的農村環境，為台灣的三農問題發聲。

《今日美濃》從民國六十六年創刊辦報到現在，經歷了三次停刊，三次復刊，歷時四十一年，一路走來十分不易。而在妻子去世之後，黃森松(圖 4-9)決定重操舊業，於一百年第四次出刊《今日美濃》至今。近期的內容也仍然圍繞著美濃傳統農業，如稻農、糖業、豬農們耕耘辛路，以及美濃紙傘等傳統技藝的傳承問題等等。依舊維持著辦

報的初衷，傳遞出屬於美濃人民草根的聲音。

B、訪談(2021.10.6)

今日美濃雜誌創辦人-黃森松先生目前主要居住於屏東縣里港鄉，但對於美濃地區相關歷史沿革仍有一定程度的了解，且訪談過程中，圖 4-10，得知其對於美濃區淹水問題之認知，起因為過去因地方發展，美濃區聯外道路不斷拓寬，與河爭路導致河道不斷限縮，再加上美濃湖排水、美濃溪流域、竹子門排水等三水系同時匯流導致溢淹，若無法將其中某一條水系中河水引流至他處，其淹水根本問題難以解決。為此透過問答提出了美濃溪流域源頭滯洪以便達到水流遲滯，與黃森松先生的想法可謂相互呼應，因此後續辦理座談會可邀一同共襄盛舉。



資料來源：天下雜誌(<https://www.cw.com.tw/article/5012243>)

圖4-9「今日美濃」雜創辦人-黃森松先生



圖4-10訪談過程-黃森松先生

(3) 「美濃月光山雜誌」社區報-林茂芳先生

A、雜誌作者簡介

《月光山雜誌》前身為美濃週刊。美濃週刊停刊後，當時的行政院新聞局、省政府新聞處人員專程前往美濃，尋找當地人才續辦社區報紙，希望能為政府、為自身家鄉服務奉獻，但沒人挺身而出。這時候創辦人邱智祥與發行人林茂芳(圖 4-11)自告奮勇的擔下重任。為了要籌備經費，林茂芳不惜以自家房子貸款創辦《月光山》，為的就是期望自己能為家鄉盡份心力，延續美濃客家精神。

為了聯繫海內外的鄉親、凝聚美濃鄉情、發揮客家的草根精神，民國七十一年三月，《月光山雜誌》以美濃最高的名山「月光山」來命名，經營一份與鄉親最密切相關的社區報紙，成為美濃人的精神糧食，為美濃最多人閱讀的報章雜誌，甚至透過雜誌的影響力，間接影響到許多社會運動。《月光山雜誌》已然成為台灣社區報前鋒，同時也為國內歷史悠久的社區報紙。

B、訪談(2021.10.6)

月光山雜誌創辦人-林茂芳先生目前尚居住美濃地區，且期下月光山雜誌仍為當地深具影響力的報章雜誌，在說明來意之後，林茂芳先生對於有利於美濃區的公益事件感到濃厚興趣，因此邀請本團隊可以陸續撰寫在地滯洪相關文稿，以便協助刊登，有利於推廣，圖 4-12。



資料來源：輔仁大學新聞傳播學系實習媒體(http://hcnews.jcs.tw/2018/06/blog-post_39.html)

圖4-11「美濃月光山雜誌」社區報-林茂芳先生



圖4-12訪談過程林茂芳先生

4、在地 NGO 團體

(1)社團法人高雄市美濃農村田野學會

A、學會簡介

該學會以農村地區產業扶植、社會文化與地方知識研究、環境守護、地景規劃等行動，追求以農村文化為觀點的永續生活方式為宗旨(圖 4-13)。

主要任務為：

(a)產業扶植：生產事業與行銷規劃、產業創意設計、第三服務業部門建構。

(b)社會文化與地方知識研究：社會文化與歷史調查、產業

經濟研究，以達歷史與文化的詮釋、保存與育成。

(c)環境守護：農業生產環境的維護，建立乾淨、有機的農業生活環境。

(d)地景規劃：農村空間景觀的詮釋與理解，以尊重生態自然的原則，作為地景規劃策略。

B、訪談(2021.10.6)

本團隊於 2021.10.6 拜訪美濃區農會推廣部鍾主任、美濃農村田野學會溫執行理事。鍾主任與溫執行理事長期致力服務於美濃區農業相關議題，對於在地滯洪政策同表認同。

溫執行理事提及在地滯洪政策處於推廣階段，部分執行方向需要各專家、學者、政府單位先行研商，爾後舉行政策說明會受到阻力較小。



資料來源：社團法人高雄市美濃農村田野學會 FACEBOOK

圖4-13社團法人高雄市美濃農村田野學會FACEBOOK

(2)社團法人高雄市美濃愛鄉協進會

於 1994 年 4 月 10 日依法設立了「美濃愛鄉協進會」，為一非營利為目的之社會團體，並以「一場起於反水庫卻永無止盡的社區運動」為許諾，促進地方發展、提昇美濃地區教育、社會、生態、農村及文化生活品質為宗旨(如圖

4-14)。

主要任務為：

- A、青年返鄉平台：為青年返鄉，以及投入社會改革之基地平台。
- B、守護水資源：與台灣環境團體串連、結盟，建立台灣水資源保育之社會思潮。
- C、社區生態環境：生態調查監測、常辦環境教育活動，積極進行環境復育工作。
- D、社區文化傳承：維繫客家有形與無形文化資產，並尋求傳統創新的力量。
- E、在地知識記錄：促進在地研究與出版工作。
- D、促進另類發展：轉化外部各界進步觀念與作法，作為社區內部另類發展資源。



資料來源：社團法人高雄市美濃愛鄉協進會(<https://mpa.artlife.tw/mall/help-1-1.html>)

圖4-14社團法人高雄市美濃愛鄉協進會網頁

三、辦理座談會及資訊公開

(一)利害關係人關係圖

首先釐清在地滯洪之相關利害關係人，由各不同立場點論述各自關心與看法，以完整瞭解在地滯洪議題於執行上遇到的實際課題。圖 4-15 將本計畫認為在地滯洪應探討利害關係人，提供一說

明輪廓。整體而言，可劃分為由上而下之政策決策或執行者，以及由下而上之受政策影響者兩大類型。

1、政策決策者與執行者

(1)政策主辦單位（政策執行者）：推動在地滯洪、協助用地、契約協商、補償標準規劃與經費編列、成效監測及檢討之水利署第七河川局。

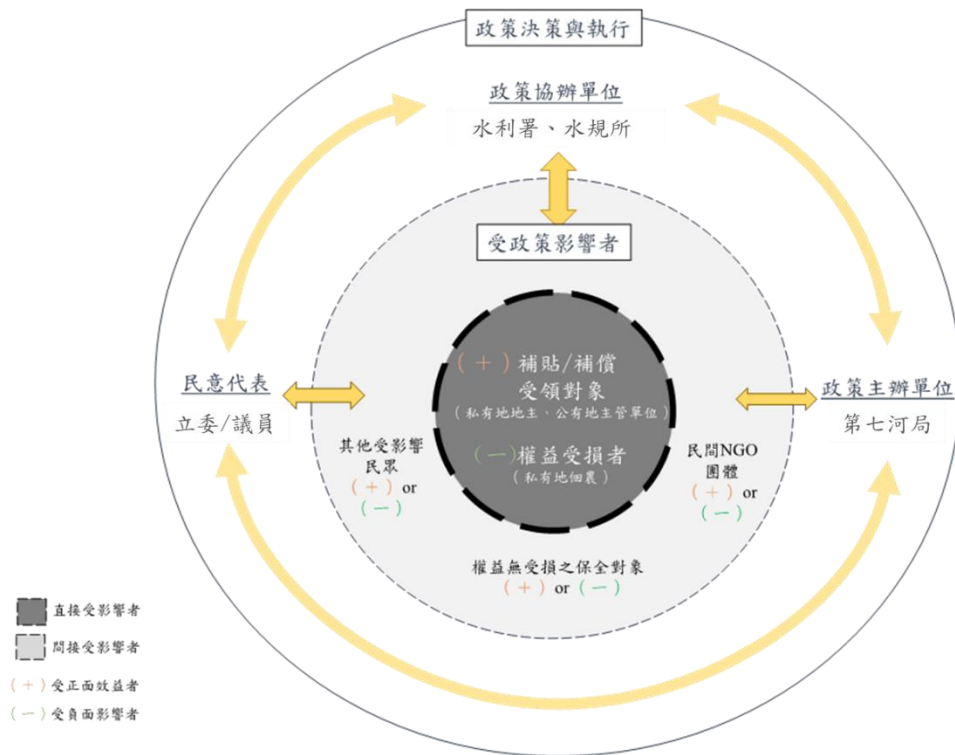
(2)政策協辦單位（政策執行者）：協助政策推行評估之水利署、水利署水利規劃試驗所。

(3)民意代表及立委：執行在地滯洪時，與在地連結之重要溝通管道與關鍵影響者，因此屬社會影響評估中應探討之利害關係人之一。

2、受政策影響者

受政策影響者，其中又分為直接受影響者與間接受影響者。其中，圖 4-15 之同心圓中心為直接受影響者，包含參與在地滯洪之公有土地所有權人管機關與農田土地所有權人、實際耕作者，皆是直接受政策影響者，因在地滯洪之行政簽約對象是公有土地所有權人管機關和土地所有權人與實際耕作者協商後簽定。該類型參與對象因為符合在地滯洪補償之對象，因此因參加在地滯洪而造成農田損失部分，將獲得一定程度之補貼或補償金。

再則，雖然私有地農田土地所有權人雖然符合補償金之給付對象，但因其未參加在地滯洪政策，而成為權益無受損保全對象，但其雖未參與在地滯洪，但可能因他人參與在地滯洪而降低在地淹水風險，亦成為間接受影響對象。同樣考量該地區淹水風險降低所帶來之效果，在地居民皆為其他受影響民眾。另一方面，民間 NGO 團體以地方之公益性角度出發，對於社區未來發展以及協助處理地方公共事務等工作，亦屬於間接受政策影響者之對象。



資料來源：本計畫繪製

圖4-15在地滯洪議題中利害關係人之關係圖

(二)利害關係人立場與關心議題

上述各利害關係人之立場與關心議題，詳述如下：

1、政策主辦單位（政策執行者）

政策主辦單位（政策執行者）依據政策協辦單位（政策制定者）提出的執行計畫，接受其提供的財務、研發資源，配合辦理。以美濃區在地滯洪為例，主辦單位為水利署第七河川局。用地取得與契約協商透過水利署第七河川局向當地土地所有權人溝通，根據地方自然環境與社經背景確認細部設計，結合地方事務經營完成政策任務進行用地簽約、在地滯洪設施設立，並配合汛期間應盡義務等。

對於政策執行者而言，如何依據政策協辦單位（政策制定者）之制度設計，確實執行在地滯洪政策為關鍵議題。其中包含政策該如何用在地語彙遊說在地農民參與、如何刺激與提高在地農民參與度、如何增進在地農民之政策認同等，皆為重要

議題。

2、政策協辦單位（政策制定者）

水利署為在地滯洪之政策制定者，主導政策執行方向並統籌全國各地政策執行進展，並由第七河川局擔任美濃區在地滯洪主辦單位之角色，而水利規劃試驗所為協辦單位提出地區的在地滯洪評估報告。考量近年因極端氣候的短時間高強度降雨，僅是單純工程面向上防洪措施，不僅財政負擔過大，所花費時間過長。實際上，時間與經濟等資源有限情況下，如何能因應地方環境條件進行滯洪，以期保全聚落盡可能減少在地居民生命與經濟之損失為片刻不容緩之課題，也因此透過在地農地作為滯洪功能之調適概念油然而生。然而，為達到該政策目標有三個關鍵議題：(a) 比起過往的傳統滯洪池之形式，透過農地多功能使用轉型為在地滯洪之滯洪池，其成本效益該如何進行評估以及政策執行後預期效果為何(b)再者，工程以外的衝擊，如何透過社會影響評估進行分析以及(c)如何透過地方溝通落實在地滯洪。

3、立委與議員等地方民意代表

民意代表基於民眾的支持，被推派代表人民行使立法權並肩負監督行政部門的任務。在地滯洪實施過程，水利署可使用的預算取決於立委的審議結果。針對在地滯洪執行設計的法規與辦法的設立必須透過立委行使立法權進行立法。執行政策的過程，民意代表會收到在地滯洪政策的直接受影響對象與間接受影響對象的陳情意見。民意代表和政策執行單位可以參考民情確認工程實施位置是否能解決急迫性地淹水問題。同時在民意代表監督在地滯洪實施的過程，會確認並督促行政部門應重視並解決民眾的陳情意見指出的問題。

依據過去經驗，常因以硬體手段疏洪效果不佳而引發民眾對行政部門連同民意代表產生不信任。但氣候變遷的極端挑戰下，硬體並未能及時彈性因應，需納入軟體手段配合之新思維，

需要確切傳遞給民眾。另一方面，在試圖投入新政策改善環境之於，政府施政是否能達成目標效果外，同時促進地方發展，活絡地方經濟等議題，也是民意代表常受獲得民眾反應。因此立委與民意代表認為在地滯洪執行重要的議題有：(a)在氣候變遷的極端挑戰下，政府如何執行符合民眾期待之安全家園軟硬體建設？(b)滯洪措施如何與地方發展搭配，為地方帶來防災以外的外部效益？

4、受政策影響者

依據前述，本計畫將受政策影響者分為直接受影響者與間接受影響者。在地滯洪的實施，需要取得農地作為暫時性滯洪區，對於正在種植作物的農地進行滯洪，可能會影響農地作物收成，直接衝擊農地耕種者/持有者自身的經濟。以私有地而言，則包含農地所有權者（土地所有權人）與使用權者（佃農）兩者。其因參與在地滯洪，滯洪期間，經濟作物之損失該如何進行補償之事宜，以及滯洪過後，如何確保農地品質，以利後續田間管理問題為重要關心所在。

間接受影響者，包含未參與在地滯洪之農民與一般在地居民。因其未參與在地滯洪制度而未有損害產生。另一方面，可能因其他農民參與在地滯洪而降低該地區淹水風險，而獲得在地滯洪之正向外部性效果。除了解決淹水問題，亦期望透過在地滯洪政策，重新整理道路兩側原先雜亂之土地，以減少地方公共環境衛生問題。

因此不論直接、間接受影響者主要關注的議題可概分為補償金額、獎勵制度、權益是否受損及應盡義務四大項，如圖 4-16。

5、地方 NGO 團體

在地滯洪或是相關社會議題有關之 NGO 地方民間團體，依據本計畫預計邀請機關團體進行訪談，以便了解其立場與關心議題。

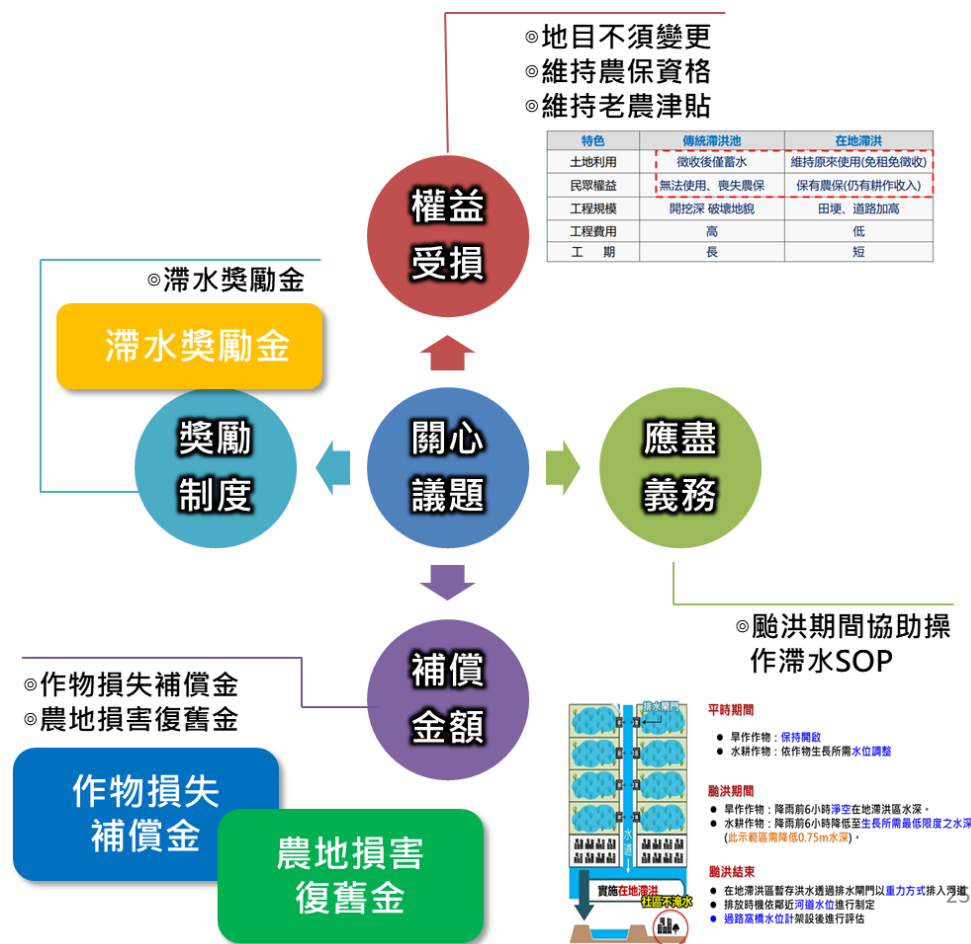


圖4-16受政策影響者-農民關注議題

(三)座談會預計實行方式

本計畫將藉由座談會(見圖 4-17)形式，邀請當地民眾、利害關係者一同參與，以簡單明瞭的文字圖說方式，讓參與者瞭解實際淹水成因及說明在地滯洪政策，並蒐集專業者及民眾對於在地滯洪政策推動、可改善的地方、防災補貼機制以及可行性，以瞭解在地滯洪在推動執行可能面臨之困難點，並收斂出各利害關係人的共識。且透過座談會建立跨領域溝通平台，為後續推動政策奠定基礎。

本團隊於 110 年度 8 月初開始走訪美濃區，拜會種植水蓮及番茄的農民、當地耆老、美濃區農會推廣部進行簡單訪談，由訪談結果得知，在地滯洪相關資訊除了參與過路窩橋示範區農民之外，鮮少人知，再加上對於在地滯洪存有疑慮，因此蒐集農民對於在地滯洪政策相關問題，並於邀請相關單位參與工作訪一同討論。

- 1、第一場座談會以工作坊聚焦主題為「在地滯洪與農業韌性規畫」，說明在地滯洪之必要性及可能遭遇問題。
- 2、第二場座談會以廣興街推廣區之種植戶為說明對象，說明現階段推廣目標、方式、辦理期程。
- 3、第三場座談會以美濃區全區農民代表為說明對象，除了聆聽農民朋友心聲外，商請各區農民代表協助推廣在地滯洪政策。

第四至第六場聚焦主題分別為「在地滯洪媒合說明會」、「在地滯洪共識會」、「在地滯洪之應盡義務與在地對談及成效說明」，每場座談會雖獨立舉行且有單一主題，但每場座談會的討論內容會延續到下一場座談會，將在地滯洪政策討論到收斂，以提出合適的在地滯洪推動方法建議。各座談會主題、探討議題及期程初步擬定如表 4-1 所示。



資料來源：本計畫繪製

圖4-17座談會、資訊連結、公開示意圖

表4-1各場座談會主題與辦理期程

場次	年度	日期	主題	討論議題	說明
一	110	12/5	技術面 焦點工作坊	1. 淹水成因 2. 在地滯洪推動可能 遭遇問題 3. 溝通平台辦理方式 確認及座談會議題 討論	1. 釐清推動方案 2. 農民意願問題、進 退場機制問題、施 作與操作問題、農 業損失、檢核維管 問題及權責分工 問題 3. 藉由跨部門及專 家學者討論，釐清 問題並達成共識
二	111	4 月	在地滯洪說明會 (廣興街推廣區)	1. 在地滯洪、防災補貼 概念說明 2. 在地滯洪獎勵及補 償作業要點宣導與 說明 3. 民眾意見蒐集 4. 廣興街推廣區說明	1. 獎勵和補償辦法 說明 2. 參與者民應盡義 務 3. 農民疑慮 4. 推廣目標(二期休 耕)說明 5. 意見交流及蒐集
三	111	5 月	在地滯洪說明會 (美濃全區農民代表)	1. 在地滯洪概念說明 2. 在地滯洪獎勵及補 償作業要點宣導與 說明 3. 民眾意見蒐集	1. 獎勵和補償辦法 說明 2. 參與者民應盡義 務 3. 農民疑慮 4. 意見交流及蒐集
四	111	6 月	在地滯洪媒合說明會	1. 廣興街推廣區內農 民進行媒合。 2. 媒合目標以 20 公頃 為上限	1. 邀集今年度有意 願參與在地滯洪 且農地位於廣興 街推廣區內農民 進行媒合作業。
五	111	8 月	在地滯洪共識會	1. 跨單位溝通業務範 圍 2. 業務範圍執行可行 性探討 3. 民眾推動相關討論	1. 農政單位、水利單 位、專家學者溝通 對談 推廣目標、方式說 明及辦理期程
六	111	9 月	在地滯洪之 應盡義務與在地對談	1. 在地滯洪之應盡義 務步驟探討 2. 在地滯洪政策推動 建議 在地民眾推動相關 討論	

(四)參與在地滯洪獎勵機制

在地滯洪計畫不徵收農民土地，讓農民可以維持舊有的生活工作型態，僅於洪災來臨時，將農田作為暫時滯洪設施。但由於需於洪水時取得滯洪空間之使用權，且農田承受了更多的洪水，可能造成農作物的損失，因此政府將擬訂補償方案，提供農民向政府申請補償，補貼洪水期間因在地滯洪政策造成的損失。在地滯洪淹水補貼實施辦法參考濟部水利署暨所屬機關辦理在地滯洪獎勵及補償作業要點。淹水補貼包含約定農地作物損失補償金、滯水獎勵金及約定農地損害復舊金。

- 1、約定農地作物損失補償金比照「農業天然災害救助辦法」有關農作物損失救助標準、查估及作業程序等相關規定辦理。(詳第五章第2節)。
- 2、約定農地損害復舊金 比照「水災災害救助種類及標準」有關農田受災救助標準、查估及作業程序等相關規定辦理。(詳第五章第2節)。
- 3、滯水獎勵金 於簽訂合約時，依本署或轄管河川局評估滯水成效分為三級：
 - (1) A 級:可滯水深度達二十五公分以上至五十公分以下或每公頃可滯水體積達二千五百立方公尺以上至五千立方公尺以下者，每公頃每年獎勵金新台幣(以下同)一萬元。
 - (2) B 級:可滯水深度逾五十公分至七十五公分以下或每公頃可滯水體積逾五千立方公尺至七千五百立方公尺以下者，每公頃每年獎勵金一萬五千元。
 - (3) C 級:可滯水深度逾七十五公分或每公頃可滯水體積逾七千五百立方公尺者，每公頃每年獎勵金二萬元。

考量補償金額時，由於不同農作物災損、土地復舊金及農民預期皆不同(如圖 4-18 所示)，若補償金額大於農民期望補償金額，農民同意在地滯洪政策，且下有修的空間。反之，補償金額低於農民期望補償金額，則表農民對在地滯洪政策意願過低。故透過座談會

型式，蒐集多數農民期望中位數補償金額，作為政府參考，以利後續推廣在地滯洪政策。

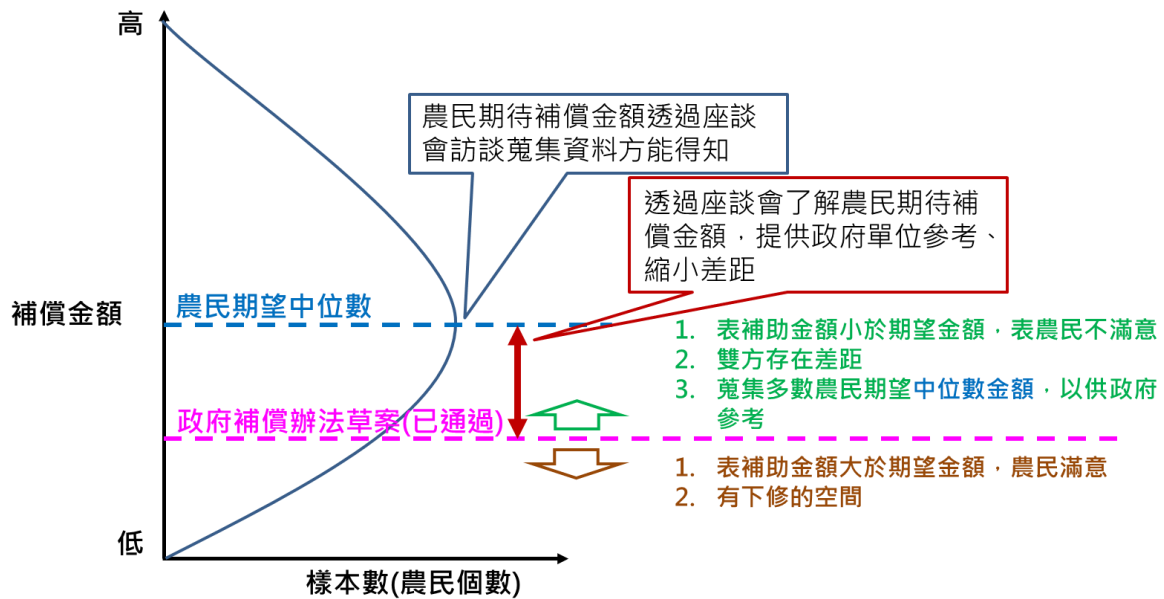


圖4-18在地滯洪補貼機制與農民期望金額磨合

四、農民問答集、參與在地滯洪意願調查

在工作坊辦理之前，已針對農民個別訪談中所蒐集資料協助製作農民問答集資料以供參考，初步將現階段已蒐集之問題整理如下：

(一)農民問答集資料

1、參與在地滯洪有補助嗎？

- (1)水利署依照不同滯水深度、滯洪量給予適當獎勵金。
- (2)參與時間越長、獲利越多。

2、參與在地滯洪，農民是否仍有農保老農津貼資格？

- (1)農保條例之立法意旨係為照顧實際從事農業工作者，故農民於持以參加農保之農業用地上建置綠能設施，該農業用地倘仍有農業生產之事實，且持續符合「從事農業工作農民申請參加農民健康保險認定標準及資格審查辦法」第2條、第2-1條、第2-2條、第2-3條與第2-4條所定之相關資格條件時，其農保資格不受影響。

(2)因土地已非做農業使用，原土地所有權人喪失農保資格，除以下狀況可不受影響：土地所有權人有其他未出租的農地達 0.1 公頃以上且維持農地農用，仍可保有農保資格。

(3)老農津貼：

A、年滿 65 歲，投保年資滿 15 年

B、已開始領老農津貼者

C、非農業收入每年不超過 50 萬元

3、參與在地滯洪如何申請?怎麼終止？

(1)先行於座談會期間填寫參與在地滯洪意願調查表

(2)透過台灣大學協助申請與評估作業。

(3)後續與第七河川局簽訂、解除在地滯洪契約。

4、參與在地滯洪是否有需應盡義務？

參與在地滯洪需於颱風期間，實施滯水之應盡義務 SOP 等相關作業。

5、怎麼聯絡農民操作？

(1)提升整體滯洪防災執行成效，建置 Line 推播系統，以預設水位高低搭配影像擷取，定時發布 Line Notify 通報，達智慧防災通報管理。

(2)由實際耕作者進行滯洪操作。

6、滯水操作時機點？

(1)豪大雨時期依照中央氣象局發布水情中心三級開設時操作之。

(2)颱風時期依照中央氣象局發布海上颱風警報時操作之。

7、颱風警報及豪大雨特報的準確性?若預報錯誤可能造成成本上升!

(1)若發布颱風警報及豪大雨特報進行排水操作，但實際雨勢過小，則造成抽水回灌電力成本。

(2)水蓮池回灌水體之電力成本包含在滯水獎勵金。

8、需要設置何種滯洪措施？費用及何者施作？施作是否會破壞作物及農地？

(1)滯洪措施為採用土壤將田埂加高，由農民自行施作及負擔成

本。視現地排水狀況及後續滯洪區域整體規劃及相關措施配置，可能會設置閘門

(2)若原農地為水泥田埂，土木廠商建議不適合再用土壤加高

(3)盡可能選在休耕期施，若無法避免施作造成農作物損失，則根據徵收土地農作物補償費查估基準作為賠償

9、參與在地滯洪是否會因淹水情事影響收成、或是土壤危害導致後續不利耕種？

I、根據資料顯示淹水 2 天可能造成農作物減產 27%，因此減少農作物損失，在地滯洪目前以耐淹(水耕植物)為主要推廣作物，該植物對於水體承受度較大(又或者其生長過程需要水體)。

II、在地滯洪水體主要來源為雨水，因此不會造成土壤危害。

(二)農民問答集手冊

為了讓農民能夠充分了解在地滯洪問題，經由第七河川局、台灣大學一同編撰美濃區在地滯洪問答集以提供當地居民、農民解惑，圖 4-19。

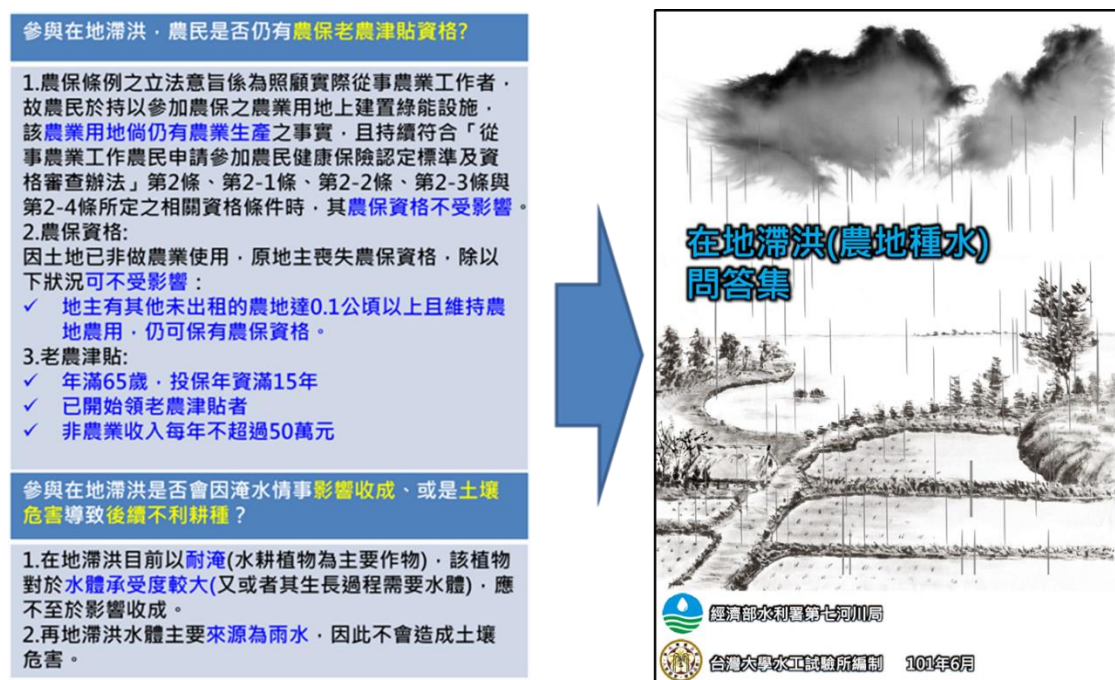


圖4-19美濃在地滯洪問答集

(三)參與在地滯洪意願調查

辦理地方民眾對在地滯洪推動意見及參加意願調查，計畫前後期各 1 次，透過示範區於汛期現場滯洪成效，並經過在地滯洪宣導座談會後，辦理第一場次在地滯洪推動意見及參加意願調查說明會，了解該地農民對於在地滯洪計畫是否有提升支持度、參與度，並透過意願調查表中民眾建議及疑問，整理相關議題納入後續推動在地滯洪座談會中，最後於計畫後期辦理第二場次在地滯洪推動參與意願調查說明會，以確認美濃地區農民經過多場在地滯洪宣導座談會後對於在地滯洪政策是否有全盤了解且具有高度參與意願，以供貴署參考。

意願調查表對象主要為當地農民，因此版面設計以簡單明瞭、選項式問卷為主，在意願調查過程中，臺大團隊現場派人協助填寫，如圖 4-20(附錄六)所示。此外，在地滯洪針對美濃區農作物種植特性及相關推廣期程設計出專屬美濃區意願調查版本如圖 4-21(附錄六)。

經過 10 月中與農會、部分農民進行訪談，可以得知 110 年 10 月起至 111 年農曆過年前屬於農忙階段，因此對於農民發出邀請，大多婉拒，再加上在地 NGO 團體發言人建議目前當地農民對於在地滯洪多有疑慮，因此貿然進行大型說明會及意願調查，可能造成農民反彈，進而影響後續推廣作業。因此現階段以個別訪談及小組說明會形式先行辦理蒐集問題並作小組意願調查取代第一場意願調查，如表 4-2，在地滯洪相關會議預計辦理期程如圖 4-22 所示。後續擬以各次農民座談會皆進行意願調查說明會，廣蒐農民意見。

表4-2第一場參與在地滯洪意願調查說明會

第一場參與在地滯洪意願調查說明會		
時間	份數	備註
111 年 2 月	13 份	水稻 3 份、野蓮 4 份、其他作物 6 份
111 年 4 月	11 份	水稻 11 份
111 年 5 月	18 份	美濃各區農民代表

參與在地滯洪意願調查表

中華民國111年 月 日

避免損害
原則

說明誘因

各位親愛的社區居民，您好：

為解決美濃地區淹水問題，水利署希望在

1、不強行徵收土地

2、不影響農民收入

的前提下，以

A、獎勵金發放

B、契約簽訂方式

讓耐淹農作物之農地當作臨時蓄水池來接雨水，讓雨水不要在同一時間流入美濃溪，造成美濃市區淹水，等雨水停止再放水到河中。

本問卷僅供未來規劃「在地滯洪」成效分析之用，並不作其它用途，請您放心填答。最後，在此提醒您千萬不要放棄或遺漏掉任何的題目，感謝您的協助！

敬祝 身體健康 萬事如意

一、基本資料

姓名：_____ 電話：_____

性別： ☐男 ☐女 ☐_____

年齡： ☐30歲以下 ☐31-40歲 ☐41-50歲 ☐51-60歲
☐60歲以上

住處： ☐在地社區 ☐外地_____

居住時間： ☐5年以內 ☐6-10年 ☐11-20年 ☐20年以上

農作物種類： ☐:水稻 ☐:水蓮 ☐:辣椒 ☐:蘿蔔 ☐:毛豆 ☐:四季豆

(可複選) ☐:紅豆 ☐:大豆 ☐:南瓜 ☐:胡瓜 ☐:番茄 ☐:洋香瓜

☐:香蕉 ☐:芭樂 ☐:檸檬 ☐:木瓜 ☐:其他_____

作物分類

選項式
問卷

二、「在地滯洪」座談會感想

1. 請問您是否瞭解「在地滯洪」座談會的內容呢？

☐瞭解 ☐普通 ☐不瞭解 原因：_____

2. 請問您聽完「在地滯洪」座談會後，後續邀請農民參與，您的意願是？

☐願意 ☐普通 ☐不願意，原因：_____

3. 您對於這次的「在地滯洪」座談會的想法、建議：

意見回饋

主辦單位：

經濟部水利署第七河川局 電話：08-755-4502

地址：900屏東縣屏東市建國路291號

執行單位：

國立臺灣大學水工試驗所 電話：02-3366-2609

地址：106台北市大安區羅斯福路四段1號

圖4-20參與在地滯洪意願調查表-公版

參與美濃農地種水意願調查表

中華民國111年4月25日

各位親愛的社區居民，您好：

美濃特有三期輪作制度下，為了讓農田能有效利用，在休耕期間進行「農地種水」，達到以下目標

- 1、不影響農民權利
- 2、增加農民收入
- 3、避免連作障礙
- 4、補助地下水源
- 5、蓄水減災

**避免損害
原則**

本問卷僅供「美濃區農地種水」成效分析之用，並不作其它用途，請您放心填答。最後，在此提醒您千萬不要放棄或遺漏掉任何的題目，感謝您的協助！

敬祝 身體健康 萬事如意

一、基本資料

姓名：		電話：	
性別：	<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女		
年齡：	<input type="checkbox"/> 30歲以下 <input type="checkbox"/> 31-40歲 <input type="checkbox"/> 41-50歲 <input type="checkbox"/> 51-60歲 <input type="checkbox"/> 60歲以上		
住處：	<input type="checkbox"/> 在地社區 <input type="checkbox"/> 外地_____		
居住時間：	<input type="checkbox"/> 5年以內 <input type="checkbox"/> 6-10年 <input type="checkbox"/> 11-20年 <input type="checkbox"/> 20年以上		
農地大小	<input type="checkbox"/> 1-5分地 <input type="checkbox"/> 6分地-1公頃 <input type="checkbox"/> 1公頃以上		
知道農地種水是什麼？	<input type="checkbox"/> 知道 <input type="checkbox"/> 不清楚		

二、「農地種水」參與條件

同意請勾選以下問題~~

1.	<input type="checkbox"/> 同意 願意參與「三個年度之農地種水」(免費田埂健檢) <input type="checkbox"/> 同意 願意參與「單一個年度之農地種水」 <input type="checkbox"/> 不同意	說明誘因
2.	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意 未來耕作行為： 一期水稻(1-4月)、二期種水(5-9月)、三期作物(10月-12月)	
3	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意 參與其他場次的說明會。	種植特性
4	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意 同意111年度以農會登記總面積「20公頃」農田為優先施作，其餘登記之農地者於則依112年進行安排施作	

圖4-21 參與在地滯洪意願調查表-美濃推廣版

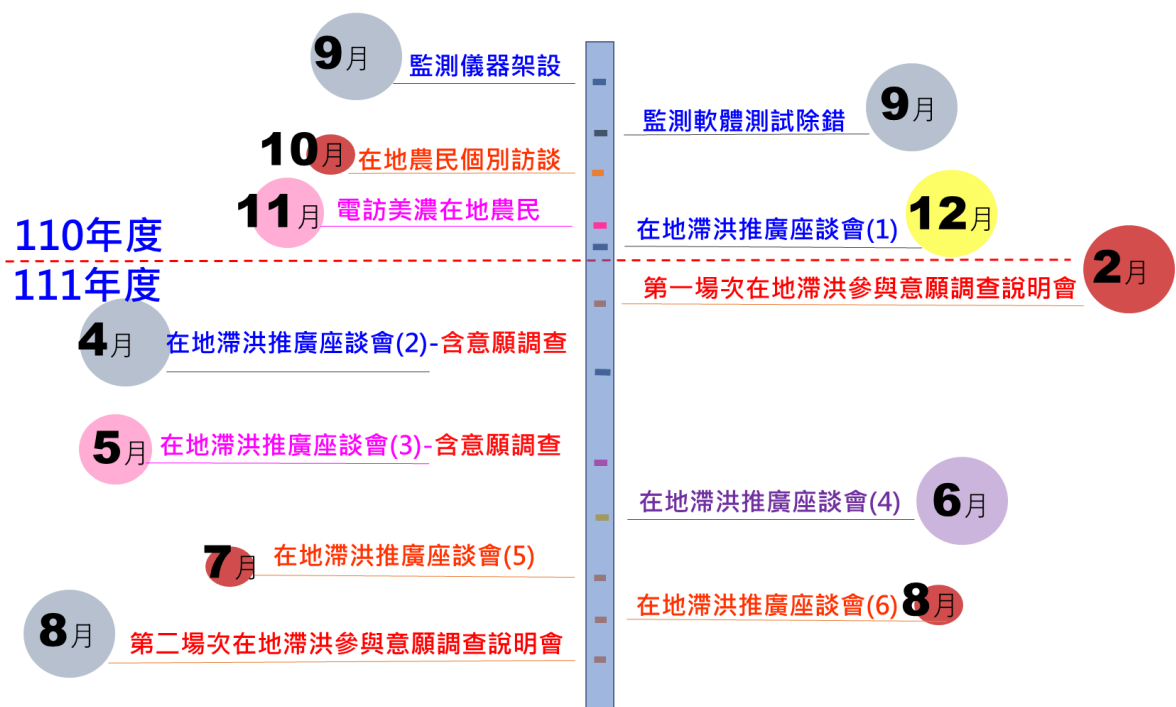


圖4-22在地滯洪相關會議預定期程

(四)溝通平台-月光山雜誌專刊

受邀於月光山雜誌創辦人-林茂芳先生撰寫在地滯洪相關文稿以便推廣在地滯洪政策，並以專刊的形式來投稿，逐一說明在地滯洪必要性及相關特輯，主題定為十二期，如表 4-3。主題從過去美濃區淹水問題開始談起，進而說明什麼是在地滯洪、在地滯洪預期效果、示範區實際成效說明、在地滯洪獎勵及補償機制、進退場機制等方向作一系列說明，以便讀者循序漸進清楚了解在地滯洪優缺點。

「美濃區在地滯洪推廣專刊(一) 歷年淹水問題」已於 2022.1.9 刊登於月光山雜誌如圖 4-23。

表4-3月光山雜誌-美濃區在地滯洪推廣專刊主題列表

項次	主題
(一)	歷年淹水問題
(二)	什麼是在地滯洪？(內外水在地滯洪、實施必要性)
(三)	在地滯洪有效嗎？(可以降低新美濃橋水位 1 公尺，補助地下水)
(四)	在地滯洪示範區？(現今過路窩橋示範區)
(五)	在地滯洪跟滯洪池？(優缺點比較)
(六)	在地滯洪獎勵？
(七)	在地滯洪補償？
(八)	在地滯洪座個別訪談？(在地農民的想法)
(九)	在地滯洪座談會宣導？(回覆農民的說法)
(十)	在地滯洪滯洪效果？(實際操作的效果)
(十一)	如何加入在地滯洪大家庭？(在地滯洪進場機制)
(十二)	如何忍痛說再見在地滯洪大家庭？(在地滯洪退場機制)



圖4-23 月光山雜誌專刊

五、工作會議與座談會期程、辦理情形

為了能在美濃區順利推動在地滯洪，多次與水利署、地方農政單位、以及辦理座談會、宣傳說明會等，以尋求共識，辦理期程及與會單位如圖 4-24，茲將各會議主要結果說明如下(詳細回覆及辦理情形如附錄三~五)：

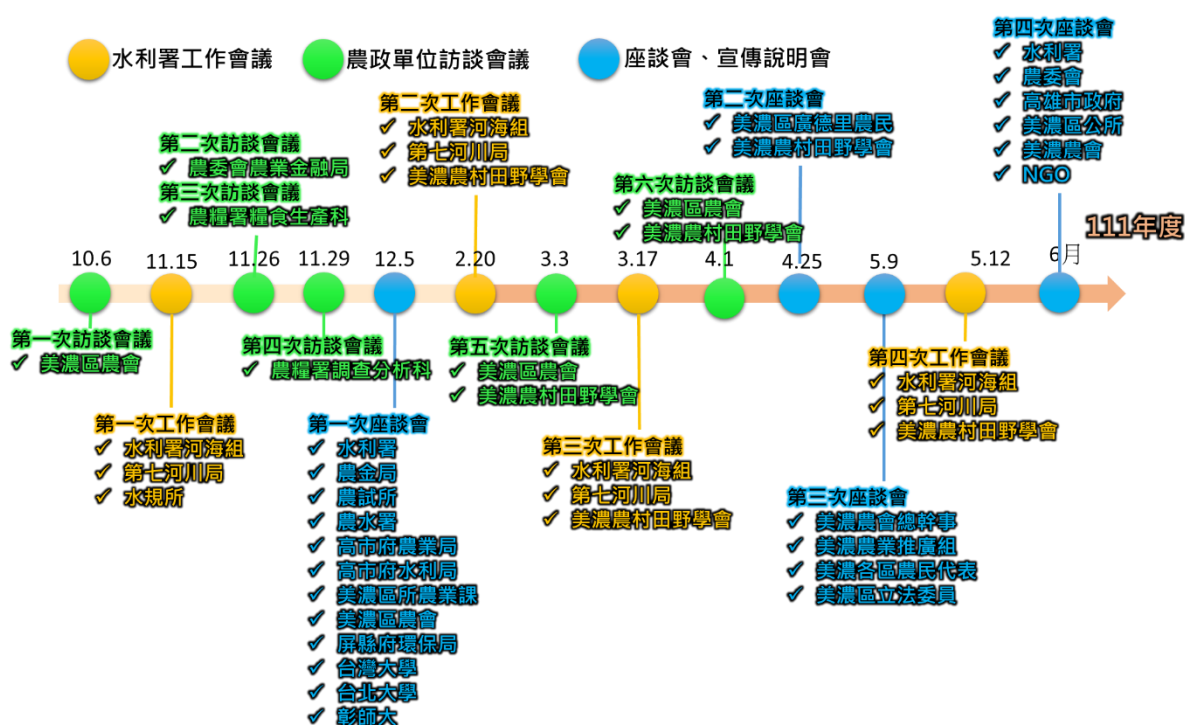


圖4-24 相關會議期程表

(一)水利單位

1、第一次工作會議

(1)時間：民國 110 年 11 月 15 日(星期一)14:00 ~ 16:00。

(2)地點：線上視訊會議

(3)對象：經濟部水利署河川海岸組、經濟部水利署水利規劃試驗所、經濟部水利署第七河川局

(4)結論：

A、農民參與農委會對地綠色環境給付計畫期間，同時參與在地滯洪，對農民意願應有加乘效果，惟兩者計畫期間、項目及標準均不同，政策如何扣合，應再加以探討

並與農政單位研商。

- B、農委會刻正推動農業保險取代農業天然災害救助機制，未來如全面實施，則本署在地滯洪獎勵及補償作業要點有關農作物損失將無相關品項可供比照，建請研議以農業保險作為在地滯洪補償之方案，又在地滯洪係以人為方式增加滯洪時間及深度，保險公司是否承保，應再與農業金融局研商。
- C、滯 6、滯 7 路堤加高方案可能發展為當地一重大建設，其影響層面甚廣，因此與當地居民溝通相當重要，並納入考量。
- D、預計 12 月 4、5 號辦理之工作坊，邀請對象應包含 NGO 團體、農業單位及在地農民。
- E、臨時擋水板如可改良代替田埂加高措施，應可解決本署在地滯洪獎勵及補償作業要點規定由農民自行辦理田埂加高之經費顧慮。

2、第二次工作會議

(1)時間：民國 111 年 2 月 20 日(星期日) 15:00 ~ 17:00。

(2)地點：美濃農村田野學會辦公室

(3)對象：經濟部水利署河川海岸組、經濟部水利署第七河川局、美濃農村田野學會

(4)結論：

A、水稻：5~9 月較適合推廣在地滯洪。

B、野蓮：根莖因降低水位使得根莖橫臥水中，若因陽光照射會導致根莖發黃影響品質，而汛期前後大多為陰天，汛期後即使有太陽照射，基本上一天以內應不受影響。此外，野蓮種植過程中，在汛期來臨時會稍微降低水位來容納過多雨水，與現在滯水操作相同概念，只是降低的水位高度自由心證。

C 以農業角度來鼓勵推廣「農地蓄水、養地蓄水」的觀

念。因若以滯洪角度，對農民而言可能產生「犧牲自身權利、成就他人利益」等剝削感。

D、「農地蓄水、養地蓄水」觀念建立於為克服連作障礙的基礎上，過去透過種植水稻來改變田地土質，其中關鍵為水稻田蓄水，而直接蓄水之功效則不輸水稻田。

E、透過農情調查區分出「主力經濟作物搭配水稻輪作模式」、「連續水稻模式」種植區位，再設定目標進行遊說，成功可能性較高。

F、今年在地滯洪以「示範性質」為方向，透過示範區實際操作來給農民看，提高農民參與意願。

G、透過示範區操作來建立相關技術、收集分析在地滯洪農作物品質、產量之相關資料，並釐清農民疑問、解決滯水操作延伸問題。

H、以委辦計畫配合農業經營專區來整合相關問題達到洪水資源化，其中包含技術性質工作建立(例如水稻作物如何操作、野蓮作物如何操作？損失評估影響程度？逕流抑制成效？)

I、滯 6、滯 7 為洪氾區(農田)不論是否有參與在地滯洪，皆處於淹水高風險狀態，但非每年淹水(好幾年可能發生一次)，因此平日以在地滯洪方式補貼，而因淹水造成農損則有農業補償。現在洪氾區方案是以道路加高，來把洪水限縮於易淹水區域，以防洪水亂竄流至市區。

3、第三次工作會議

(1)時間：民國 111 年 3 月 17 日(星期四) 14:00 ~ 17:00。

(2)地點：水利署台中辦公室 4F(河海組)

(3)對象：經濟部水利署河川海岸組、經濟部水利署第七河川局、美濃農村田野學會

(4)結論：

A、現行在地滯洪作業要點與預推行的計畫並不適用，因

此需跳脫在地滯洪作業要點既有規定，再加上若以 20 公頃為目標，單靠七河局來進行簽約、施行，實為不可行，因此以三年期包裹式委辦計畫進行方能成行。

- B、在地滯洪有很多型式，包含續存雨水的內水滯洪以及引河川水來蓄存的外水滯洪，外水滯洪可以引帶有泥砂的河水入田，可增加農地土壤肥沃度，而滯六、滯七區在原定目標下以外水滯洪為主，但外水滯洪在實際操作上相當困難，因此現階段以內水滯洪優先施行推廣。
- C、三年期包裹式委辦計畫：第一年度以小範圍的農地參加，待成效展現來吸引其他農地參與，而後即需考慮區域農地、獨立農地管理方式，最後將農地蓄水納入農地管理操作機制。
- D、作業要點期程以一整年度為主，而現階段預推行三年期包裹式委辦計畫以二期休耕(5~10 月)為主。
- E、建議先以滯水 A 級推廣(滯水 25 公分)，因不需額外加高田埂，農民接受度較高，等農民普遍接受後，在依情況加高田埂來推廣滯水 B、C 級。
- F、目前 25 公分滯水深度雖然其效益有限，但是讓農民願意開始接受此政策後，未來中長期目標則以處理空間問題來持續推行，利用空間規劃來處理灌排系統分區。
- G、現階段在推行在地滯洪政策中最有難度為農民是否願意配合，等農民開始接受搭配之後，再由空間、制度面來提升效益。
- H、獎勵金發放方式已與美濃區農會建立共識，只要提供參與農民造冊名單，農會方面可協助將獎勵金撥存到該農民帳戶。美濃農村田野學會可協助處理簽約動作
- I、雖然美濃地區目標設定於二期休耕期間進行，未有保險問題產生，但後續推廣仍可能仍有遭遇保險理賠，建議持續對保險部分進行研究實驗，如商請農民協助種植來

了解淹水後其產量、品質。

J、孔口閘門目前單位寬度皆有設定，單考量到每一處農田大小皆不同，使否需要根據農田尺寸進行調整，或者單一尺寸即可？

4、第四次工作會議

(1)時間：民國 111 年 5 月 12 日(星期四) 16:30 ~ 19:00。

(2)地點：水利署台中辦公室 5F 第四會議室

(3)對象：經濟部水利署河川海岸組、經濟部水利署第七河川局、美濃農村田野學會

(4)結論：

A、新委辦計畫主要以擴大在地滯洪示範區(廣興街示範區)及配合年底白玉蘿蔔節一同辦理宣導活動，提高能見度，對於農民影響、環境維護效果。但考量到目前時間緊湊，建議以增辦計畫方式進行，由「美濃溪上游段在地滯洪推動計畫」該計畫擴充工作項。

B、新委辦計畫(擴大在地滯洪示範區-廣興街示範區)以示範、實驗性質來推動，可不受「在地滯洪獎勵及補償作業要點」函頒辦法約束。

C、111 年度目標以 20 公頃為上限，宣導對象為著重「連續水稻」之種植模式，採實支實付來進行田埂巡檢、修護採實，並以「1 公頃」為單位進行各項工作項經費計算。

D、孔口流閘門依農民建議可以先暫緩，以木板閘門圍封滯水即可，汛期期間採自由入滲方式，待汛期後再自行放水。

E、進行農作物盤點位置，以集中區域為優先考量，避免零散土地施作田埂修護不容易。

F、滯洪操作時間以 5/1 開始，而美濃區則 5 月開始進入收

成時期，建議是否透過較彈性的方式(非以強制 5/1 日
即需滯洪操作)避免造成農損爭議。

G、111 年底由七河局主辦現場工程觀摩活動及宣導影片。

(二)地方農政單位

1、第一次訪談會議

(1)時間：民國 110 年 10 月 6 日(星期三)10:00 ~ 12:00。

(2)地點：美濃區農會 2F 辦公室

(3)對象：美濃區農會推廣部、美濃農村田野學會

(4)結論：

本團隊於 2021.10.6 拜訪美濃區農會推廣部鍾主任、美濃農村田野學會溫執行理事。鍾主任與溫執行理事長期致力服務於美濃區農業相關議題，對於在地滯洪政策同表認同。

鍾主任指出以農民角度而言，若能避免影響農民生計(如稻穀品質不合格)、農民權益受損(補助領不到)，美濃區農會樂觀其成，且若有需要可協助號召農民一同參與說明會。

有關於 12 月辦理農民說明會一事，由於 10 月~12 月處於農忙階段，期間又有白玉蘿蔔季，為避免造成地方農民反感，建議延後辦理農民說明會較適宜。

考量問題條列如下：

A、田埂加高施工工期有可影響到農民耕種，經過詢問土木包施工業者，若以泥土材料施作需要約三天工期，且依據在地滯洪獎勵及補償作業要點農民須自行負擔田埂加高作業，本團隊會輔導農民於休耕期間施作，降低農民損失。若施作造成農作物損失，則根據「徵收土地農作物補償查估基準」作為賠償。

B、田埂加高費用依據在地滯洪獎勵及補償作業要點係由農民自行負擔，有可能造成農民意願降低。爰此，本團隊會持續辦理小型說明會及各別訪談方式，蒐集農民意見，以反饋於第

七河川局，作為修正作業要點依據。

- C、現階段政府要購地設置滯洪池是相當困難，且河川兩岸再度擴寬河道或加高護岸執行亦相當有難度，故透過農地滯洪作為改善淹水方案。因此需要有組織性的向農民推廣，以提高推廣效率，故農會是重要溝通橋樑，藉由農會協助聯繫農民及幫忙推廣。
- D、辦理座談會前，需蒐集農民意見且須充分了解在地滯洪獎勵及補償作業要點，避免無法正確回答民眾提問，造成民眾持反對立場，不利民眾溝通。此外，辦理時機須避開農忙時間，以免邀約不到農民。
- E、需針對農民財務進行分析，包含農務支出、收入、農業政策獎勵及在地滯洪政策措施支出及獎勵，作為與農民溝通資料之一。
- F、需要特別釐清在地滯洪政策是否影響農民權益，包含對地綠色環境給付計畫和繳交公糧資格。後續本團隊將會拜會相關單位，釐清上述問題，並製作農民問答集，作為在地滯洪推廣文宣資料。

2、第二次訪談會議

- (1)時間：民國 110 年 11 月 26 日(星期五)10:00 ~ 12:00。
- (2)地點：農委會農業金融局
- (3)對象：農委會農業金融局
- (4)結論：

因氣候變遷造成天然災害發生之強度及頻率不斷增加，使農業生產之風險增加，依賴天然災害救助已不足以保障農民的收益及財產安全，故農糧署自 104 年起配合行政院農業委員會農業保險政策，推動試辦農產業保險，期能藉由保險機制，降低農民因農產物遭受天然災害所產生之損失及維持穩定收益。爰此，為釐清在地滯洪政策是否能與農業保險雙軌並行、農作物保單類型及農業保險法等相關問題，可能問題條列如下：

- A、從民國 94 年到 106 年，間隔 5 年會發生一次規模較嚴重之農業災害，尤其 105 年農業損失高達 383 億，但現金救助僅約 30 億，故 106 年起擴大推動農業保險以填補農民損失。農業保險每年皆開發新品項涵蓋農作物、養殖漁業及畜禽業，例如高接梨、釋迦；水稻、鳳梨、虱目魚、養蜂、豬及牛。而保單模式分為商業型(以商業保險公司為保險人)及政策型(以農會為保險人)，保單型態則細分為實損實賠型、政府連結型、區域收穫型、天氣參數型及收入保障型。為擴大農業保障範圍，開辦政策型收入保險，針對釋迦及香蕉開辦收入保障型保單，並於民國 111 年開辦新型水稻收入保險，一期作開始實施，將原農業天然災害救助轉為基本型保險，區域減產 20% 以上即理賠，可自行決定投保加強型保險，並鼓勵不繳交公糧之農民投保；若為稻作集團產區或屬產銷履歷、有機農法者，可獲得較高的理賠金額。此外，為建立農業保險制度，填補天然災害或其他事故對農、林、漁、牧業之損失，提高農業經營保障，安定農民收入，於民國 109 年通過農業保險法(民國 110 年 1 月 1 日正式施行)，立法重點係雙軌保險人運作機制、減輕農民保費負擔、建立危險分散機制及擴大保障範圍。該法效益為協助農民分散巨災風險，農漁民僅需負擔小額保費，以水稻保險為例，農委會補助保費 50%，部分地方政府最高補助 40%，農民實繳 10%，大大增加農民投保意願。
- B、針對天氣參數型保單，為減少空間基差風險，農金局與農試所、中央氣象有密切合作，近年努力增加農業氣象站，減少空間基差風險並作為理賠啟動依據。
- C、區域收穫型保單，係以區域產量為依據，農糧署會派專員進行災後抽樣調查產量，避免農民道德風險。
- D、水稻現階段僅有區域收入型和區域收穫型，係以區域為單位，無法針對局部災害進行理賠。目前美濃地區參與在地滯

洪政策農地若是合法農地，是可參與區域收入型和區域收穫型保險，後續若發展到上游 346 公頃，是否會影響區域產量，農金局會逐年滾動調整保單內容。此外，民國 111 年水稻農業保險改以強制性收入型保險取代農業天然災害救助。

E、實損實賠雖存有人力勘損問題，但滯洪存有人為干預風險，而保險設計原自於該區域過去十五年濃情資料及災害報告，並無人為政策影響，故當在地滯洪政策屬政府相關部門行為，即存有出險機率，亦為除外不保事項，故在地滯洪區域無法適用實損實賠型保單。此外，目前無法量化在地滯洪政策對農作物影響程度，故難以設計出適當的在地滯洪保險，建議以小額獎勵方式鼓勵在地滯洪政策，若造成農作物損失再商議補償金額。

F、保單開發係由產險公司認養作物，當擇定作物後，由國外再保公司所建置之資料庫計算適合的致災因子，例如氣象指數，再由氣象專業單位擬定理賠依據，進而設計保單。

G、蔬菜為短期作物，颱風過後很快就復耕，很難判斷災損，故很難設計實損實賠型保單。

3、第三次訪談會議

(1)時間：民國 110 年 11 月 26 日(星期五)13:30 ~ 15:00。

(2)地點：農糧署糧食生產科辦公室

(3)對象：農糧署糧食生產科

(4)結論：

為釐清農業政策和在地滯洪政策是否能雙軌並行及公糧收購影響等問題，本團隊於民國 110 年 11 月 26 日拜會農糧署糧食生產科，重點條列如下：

A、農業政策中對地綠色環境給付計畫與在地滯洪政策是可雙軌並行，其中生產環境維護蓄水措施並不會影響在地滯洪政策，但根據近年統計資料並無農地申請蓄水措施，原因係種植綠肥和景觀作物獎勵金額優於蓄水措施，故農民較少有意

願申請蓄水措施，因此不存在有重複領取獎勵金疑慮。

B、公糧稻穀驗收標準係中央法規，並不會因再地滯洪政策而放寬標準。而水稻若因天然災害造成受損且該地區屬於農委會公告天然災害救助地區，則根據收購天然災害稻穀作業要點辦理。但若因在地滯洪政策人為造成損失，則建議與農會協商，研擬在地滯洪專案收購災害穀作業辦法，以保障農民水稻收購。

4、第四次訪談會議

(1)時間：民國 110 年 11 月 29 日(星期一)14:00 ~ 16:00。

(2)地點：線上會議

(3)對象：農糧署調查分析科

(4)結論：

為瞭解颱風或豪大雨事件發生後，如何判釋及掌握災情狀況，本團隊於民國 110 年 11 月 29 日以視訊方式與農糧署生產分析科進行討論，問題條列如下：

A、農損現地勘查以區公所人員進行，而評判標準的確有可能因判釋人員不同有些微差異。而判釋標準可參考「農作物天然災害損害率客觀指標」。

B、承上，若對於農損勘查有疑義的地區，可申請由農糧署、農試所及地方政府專員組成勘災小組，進行有疑義現地再次勘查。以水稻為例，係依據倒伏及傾倒作為判釋標準，由於需要在災後公告天然災害救助地區，故判釋準則並無針對泡水是否影響後續產量及品質。

C、由於農業天然災害救助辦法中低利貸款條件屬於天然災害造成，若農作物損害係因在地滯洪所致，則無法申請低利貸款，故建議與農會研擬在地滯洪專案低利貸款，以保障農民權益。

5、第五次訪談會議美濃區農會、美濃農村田野學會(2022.3.3)

(1)時間：民國 111 年 3 月 3 日(星期四) 14:30 ~ 16:00。

(2)地點：美濃農村田野學會

(3)對象：美濃區農會推廣部、美濃區公所農業課、美濃農村田野學會

(4)結論：

A、盤整出連續水稻(不輪作其他作物)農區，擇定一區進行示範，建置系統化操作。現階段先找產銷班和示範班，進行小組說明會。

B、現階段推動區域傾向擇定美濃太子宮一帶農地(廣興街示範區)，推動原因為無重劃且較少住宅，且常淹水，合適作為蓄水示範區。

C、優先擇定二期休耕農區，作為政策推動切口，避免有農作物損害問題，以此作為示範區域，後續再思考是否能拓展到果樹或加高田埂高度。

D、不建議未來推廣採水泥製田埂進行操作，除了不美觀之外，超過 30 公分以上水泥製田埂需另外申請農地容許設施。

E、推廣以「種植模式-連續水稻區」為優先推廣區域。

F、種植模式為一期水稻(1~4 月)、二期種水(5~10 月)、三期經濟作物(11 月~12 月)。

G、考量美濃區現有田埂多為超過 30 公分，因此建議以滯水 A 級-滯水深度於 25 公分以上至 50 公分以下(或每公頃可滯水體積達 2500 立方公尺以上至 5000 立方公尺以下者)，每公頃每年獎勵金新臺幣一萬元，優先推廣，以提升農民參與意願。

6、第六次訪談會議美濃區農會、美濃農村田野學會(2022.4.1)

(1)時間：民國 111 年 4 月 1 日(星期四) 10:00 ~ 16:00。

(2)地點：美濃農村田野學會

(3)對象：美濃農村田野學會

(4)結論：

- A、廣興街推廣區劃定三個分區：水稻一區、水稻二區、野蓮區。
- B、位於廣興街推廣區之農民，進行篩選優先施工孔口流閘門、施作田埂健檢維護、施行農地種水政策。
- C、小型說明會以農會產銷班為單位(10 人)進行辦理，優先針對廣興街推廣區之農民舉辦。
- D、大型宣導說明會以美濃區全區宣導為對象，蓄水避免連作障礙為主軸。
- E、農作物與淹水試驗建議另案辦理，因美濃區所有果樹、蔬菜皆不耐淹水，僅有水稻、野蓮、檳榔可以耐水淹，但水稻著重於休耕時期、野蓮水生作物、檳榔為不輔導作物，因此該試驗對於美濃區無太大關聯性。可以建議水利署、農委會、農金局三方合作，建立試驗案納入農作物品質與淹水關聯性、納入農業保險的可行性評估。
- F、美濃區上游 346 公頃農作物分布至關重要，搭配欲推廣的作物型態、分布方能制定未來在地滯洪的推行策略。
- H、先行提供孔口流閘門相關資料給當地農政單位、農民，需確保孔口流閘門除了在汛期適用在地滯洪操作之外，於平日也應可以使用。



圖4-25 農委會農業金融局訪談
(2021.11.26)



圖4-26 農糧署糧食生產科訪談
(2021.11.26)



圖4-27 農糧署調查分析科視訊會議
(2021.11.29)



圖4-28 美濃區農會、美濃農村田野學
會(2022.3.3)



圖4-29 美濃區農會、美濃農村田野學
會(2022.4.1)



圖4-30 廣興街示範區現場勘查
(2022.4.1)

(三)座談會、宣傳說明會

1、第一場座談會：在地滯洪與農業韌性規劃工作坊

第七河川局、臺灣大學、社團法人高雄市美濃農村田野學會於 2021.12.5 一同舉辦在地滯洪與農業韌性規劃工作坊，如圖 4-31，茲將工作坊相關資訊說明如下：

(1)活動日期及時間

民國 110 年 12 月 5 日(星期日)13:00 ~ 17:00。

(2)活動地點

美濃煙葉輔導站(高雄市美濃區中山路一段 25 號)。

(3)工作坊議程

議程如表 4-4。

(4)與會單位、專家貴賓:

與會單位、專家貴賓如表 4-5，簽到表如附錄五。

(5)活動說明

在地滯洪政策非單一機關局處即可施行，其涉及層面甚廣，包含獎勵金、補償金發放單位與流程、相關法規競合(農業政策)、地方政府協助與推廣等，因此需要跨部會討論，並一同協助推動在地滯洪政策。茲將討論內容說明如下：

A、在地滯洪的必要性：由美濃地區歷史淹水事件分析其淹水成因，並依據現地環境因素說明在地滯洪實施必要性。

B、法規探討與競合：在地滯洪主要利害關係人為農民，為解決當地淹水問題及兼顧保障農民權益，現階段須討論農業政策競合問題、農業保險納入的可能性，方能有利於後續推廣與施行。

C、農民關心問題探討：經由農民訪談過程中，得知現階段農民主要對於在地滯洪的了解程度及關心問題統整與分析，並回饋相關單位參考。

D、政府配合事項與權責分工：為增加農民參與意願，縮小農民期待差距，提出跨部會政策協商調整、分工合作，作為未來實施要點調整之參考。

(6) 工作坊結論

茲將工作訪結論條列如下：

- A、思考以「農地種水」等在地農民能夠理解的語言來推廣「在地滯洪」，其代表著多功能概念包括地下水補注、生態滯洪、水資源續存等多元化，其理念已超越防災且非單一滯洪的概念。
- B、在地滯洪之操作原則上共識偏向於「避免人為操作」，但美濃區地方特色作物水蓮(野蓮)於滯洪操作無法以「避免人為操作」實行，因此操作時機更顯重要，因此以水庫洩洪操作時機觀念運用於美濃示範區滯水操作建議。
- C、建議透過科學數據佐證在地滯洪是否影響農作物收成，因其深度與時間到達某一程度，雖然當下退水之後，看起來無影響，但是在收成之時可能就有減產或是量體不足的情況發生。
- D、地下逕流會因地下水位高低影響逕流能量及能力，產生眾多防洪治理的功能，因此建議將地下逕流之流出、流入納入考量。
- E、地下水滲透井裝設於水稻田需注意是否會造成水稻田水源流入地下，因水稻田生長期間需要仰賴一定的水量，但滲透井對於地下水位的補注有明顯的功效在。
- F、以美濃一年可以三期作物的特色，可以轉變為第一期種水稻、第二期種水、第三期種蘿蔔(旱作)進行操作，可提升農業新產值。
- G、農地滯洪可以納入地下水補注方案一環，透過每年5~10月時雨季以休耕滯洪方式進行操作，降雨超過標

準可以用以滯洪；降雨在標準以內可以用以集水補注地下水。

- H、美濃地區進行地下水補注之餘，若能透過收取伏流水取用費用，回饋美濃區發展有機農業，減少排碳問題。
- I、建議水源供應末端地區，如福美路北邊、吉洋里、吉和里，該地區皆有水源供應不足的問題，甚至需打深水井因應，因此推動在地滯洪應有較大迴響。
- J、建議以區塊概念進行滯洪邊界設置於公有道路、河流土地區，避免因設置於私人土地上造成未來計畫終止或是土地合併、擴大需求，延伸出地界線問題，亦可以不用申請農業設施許可、農地農用證明。
- K、保險本質主要保障不確定性，當以人為去控制不確定性發生於否時，即違背保險的本質，因此若要推行在地滯洪專屬保險，需對農損與淹水因子作研究，並提供相關量化的科學數據而制定，避免受到挑戰。
- L、水稻收入保險屬於區域性保險，若參與在地滯洪之水稻有倒伏、減量減少情況發生，可能因為其他低災損而均化掉，導致原在地滯洪之災損無法領取保險補償的疑慮。
- M、過去水利署在防洪政策上以快速排水之水利工程為主，而水資源則以蓄存為目標，但因環境變遷快速的條件下，近年來若以單一部會推行政策已逐漸窒礙難行，因此需轉變思維把洪水作為水資源利用為主的跨域資源整合概念，透過各部會跨域協調，如農業單位、都市計畫相關單位、營建署等等，除了對於環境維護有一定的貢獻程度之外，更能因應氣候變遷的挑戰。
- N、現在治水概念以降雨蓄積、就源處理方式來分散洪水取代過去集中排水，且滾動式檢討提升整體效益。

表4-4在地滯洪與農業韌性規劃工作坊議程

議程	
日期	110年12月5日 星期日
地點	美濃煙葉輔導站
時間	活動內容
13：00～13：30	報到領取相關資料
13：30～13：40	長官致詞與主辦單位說明
13：40～14：20	因應氣候變遷與洪災韌性策略 分享：盧沛文/彰師大地理系副教授 主持：溫仲良/美濃農村田野學會執行理事
14：20～15：00	美濃推動在地滯洪構想和方案 分享：邱昱嘉/台大水工所副研究員 主持：溫仲良/美濃農村田野學會執行理事
15:00	分享回應 丁澈士/美濃農村田野學會理事長 廖桂賢/台北大學都市計畫所副教授 游景雲/台大水工所主任
15:30	享用客家精緻茶點
15:45	綜合討論
17:00	座談結束

表4-5參與單位、專家貴賓

單位	貴賓
經濟部水利署	李榮富 組長
經濟部水利署水規試驗所	卓勇志 副工程司
行政院農業委員會	-
行政院農業委員會農糧署企劃組	-
行政院農業委員會農糧署糧食產業組	-
行政院農業委員會金融局	黃立夫 稽核
行政院農業委員會農業試驗所	許健輝 副研究員
行政院農業委員會農田水利署	鍾菁菁 管理員
高雄市政府農業局	湯崇紹 技士
高雄市政府水利局	簡嘉君 股長
高雄市美濃區公所農業課	楊嘉宏 課長
美濃區農會	鍾清輝 總幹事
美濃農村田野學會	丁澈士 理事長
美濃農村田野學會	溫仲良 執行理事
國立臺北大學都市計畫研究所	廖桂賢 副教授
國立彰化師範大學地理學系	盧沛文 副教授
國立臺灣大學水工試驗所	游景雲 主任
國立臺灣大學水工試驗所	邱昱嘉 博士
屏東縣環保局	魯台營 局長

2021 美濃白玉蘿蔔季【農村發展論壇】

12.5

星期日

地點：美濃菸葉輔導站
(美濃區中山路一段25號)
13:30 — 17:00

鄉村水環境與 多元農地利用 在地滯洪與農業韌性規劃

面對已經到來的極端氣候變化，鄉村的空間發展將挑戰舊有的農地生產模式。農地因應氣候極端化的使用調整，將是挑戰多元農地利用的策略，尤其是逕流分擔與在地滯洪的規劃。

本次座談邀請相關權責部門，就在地滯洪應用於農業韌性的概念，嘗試做跨領域的對話與集思廣益；在新的農地利用模式可提升農民收益的情況下，又能對聚落生活帶來降低風險的保障。

※本活動無需報名，自由入場。
請遵守防疫規定，配戴口罩入場。

●主辦單位——社團法人高雄市美濃農村田野學會、財團法人農業科技研究院、美濃區農會
●協力單位——台灣大學水工試驗所、屏東科技大學水資源研究中心
經濟部水利署 第七河川局、高雄市農業局

論壇流程

13:30	主辦單位說明	溫仲良——美濃農村田野學會 執行理事
13:40	專題分享(一)	因應氣候變遷與洪災韌性策略
	分享：	盧沛文——彰師大地理系 副教授
14:20	專題分享(二)	美濃推動在地滯洪構想和方案
	分享：	邱昱嘉——台大水工所 副研究員
15:00	分享回應：	丁澈士——美濃農村田野學會 理事長 廖桂賢——台北大學都市計畫所 副教授 游景雲——台大水工所 主任
15:30	休息	客家特色茶點
15:45	綜合討論：	安全的農業生產基地
	湯崇紹——高雄市政府農業局 技士 楊嘉宏——美濃區公所 農業課長 鍾清輝——美濃區農會 總幹事 經濟部水利署、水利規劃試驗所 行政院農業委員會 農糧署 行政院農業委員會 農業試驗所 行政院農業委員會 農田水利署 行政院農業委員會 農業金融局 高雄市政府水利局、高雄市政府農業課 美濃區農會	
17:00	論壇結束	

2021

圖4-31在地滯洪與農業韌性規劃工作坊



圖4-32在地滯洪與農業韌性規劃工作坊現場照片(1/2)



圖4-33在地滯洪與農業韌性規劃工作坊現場照片(2/2)

2、第二場座談會：廣興街示範區

以農地種水的概念運用於廣興街示範區為宣傳主軸，並偕同第七河川局、社團法人高雄市美濃農村田野學會於 2022.4.25 針對該示範區農民進行宣傳說明會(圖 4-34、圖 4-35)，如茲將工作坊相關資訊說明如下：

(1)活動日期及時間

民國 111 年 4 月 25 日(星期一)18:30~21:00。

(2)活動地點

美濃廣德社區活動中心(高雄市美濃區民族路111巷3號)。

(3)工作坊議程

議程如表 4-6。

(4)與會單位、專家貴賓:

參與單位、專家貴賓如表 4-7，農民詳如附錄五簽到表。

(5) 意見交流

針對農民

A、田埂健檢、維護檢查流程、以及汛期間可能造成滯水深度不足皆需納入考量。

B、水規所設計孔口流是為解決連續降雨但僅有某一時間洪峰量造成淹水，利用未達洪峰的流量可經由孔口流進行排放，而續存達洪峰之水量。

C、孔口流閘門之目前設定為 3cm，據農民反應效果不大而且容易造成堵塞、被泥砂淹沒。

D、農民表示可以直接用無孔口之木板閘門直接封住，待汛期過後再以人工方式放水。

E、以歷史水情趨勢而言，屏東平原之降雨枯豐比約 9:1，因此有實施農地種水的必要性。此外，8/31 過後降雨逐漸趨緩，建議農地種水期程可修正為 5/1~9/30。

F、5/9 日 AM10:00 於美濃農會三樓會議室，與農會代表跟

農事小組長進行在地滯洪說明會議，對農地蓄水進行推廣。

表4-6廣興街示範區推廣說明會

議程	
日期	111年4月25日 星期一
地點	美濃廣德社區活動中心
時間	活動內容
18：30～19：00	報到
19：00～19：10	開場致詞
19：10～19：40	農地種水簡報
19：40～20：30	綜合討論
20：30～21：00	意願調查
21：00～	賦歸

表4-7參與單位、專家貴賓

單位	貴賓
經濟部水利署第七河川局	吳明昆 課長
美濃區農業推廣組主任	鍾雅倫 主任
美濃農村田野學會	溫仲良 執行理事
國立海洋大學水工試驗所	邱昱嘉 博士

美濃區農地種水在地滯洪推廣說明會

日期：111年4月25日(星期一)

時間：19:00~21:00

地點：美濃廣德社區活動中心
(高雄市美濃區民族路111巷3號)

行程表：

18:30~19:00	報	到
19:00~19:10	開	場
19:10~19:40	農	地
19:40~20:30	綜	合
20:30~21:00	意	願
21:00~	賦	歸

交通資訊



主辦單位：經濟部水利署第七河川局

協辦單位：台灣大學水工試驗所、美濃農村田野學會

諮詢中心：台灣大學水工試驗所，塗宗明(0952703879)

美濃農村田野學會，高雄市美濃區中山路一段23號(07- 681-3192)

圖4-34宣傳說明會資訊海報

美濃區農地種水在地滯洪推廣說明會

農地種水



享受權益

	無參與農地種水	參與農地種水
農保資格	✓	✓
對地綠色補助	✓	✓
滯水獎勵金		✓
田埂健檢		✓
避免連作障礙		✓

- ☐ 享有原有權益
- ☐ 加領獎勵金
- ☐ 免費田埂健檢
- ☐ 避免連作障礙



應盡義務



如何參加



主辦單位：經濟部水利署第七河川局
 協辦單位：台灣大學水工試驗所、美濃農村田野學會
 諮詢中心：台灣大學水工試驗所，塗宗明(0952703879)
 美濃農村田野學會，高雄市美濃區中山路一段23號(07- 681-3192)

圖4-35宣傳說明會海報



吳明昆 課長

邱昱嘉 博士

溫仲良 執行理事

宣傳

圖4-36廣興街示範區宣傳說明會現場照片

3、第三場座談會：美濃區農民代表說明會

臺灣大學、社團法人高雄市美濃農村田野學會於 2022.5.9 配合美濃區農會農民代表例行會議，針對美濃區全區農民代表進行農地種水宣傳說明，相關資訊說明如下：

(1)活動日期及時間

民國 111 年 5 月 9 日(星期四)10:30 ~ 11:30。

(2)活動地點

美濃區農會 2F 會議室。

(3)工作坊議程

議程如表 4-8。

(4)與會單位、專家貴賓:

參與單位、專家貴賓如表 4-9，農民代表詳如附錄五簽到表。

(5)意見交流

- A、應先確認實施地區，才能針對該區域進行推廣。
- B、應先行確認是否有足夠經費可以施行，否則在推廣作業上難以進行，若農民相繼參與，在沒有確定經費的補助下，後續可能延伸更大的問題。
- C、美濃區農田之田埂之前就已經劃分好，且多為水泥田埂，因此田埂機需求量較低，如要田埂修復應該考量購置機器，推廣較為方便。
- D、水泥田埂上方新增土堤技術上是可行的，穩定度不差，就人力操作田埂機費用而言，100 公尺約在 1200 元(不含機器租用和油料等)。
- E、未來推動可朝向高美大橋附近示範，高美大橋上下游可當作地下水補注區位，示範位置有滯洪防災和水資源保存的功能。

表4-8美濃全區農民代表推廣說明會

議程	
日期	111年5月9日星期一
地點	美濃區農會
時間	活動內容
10：00～10：30	報到
10：30～10：40	開場致詞
10：40～11：00	農地種水簡報
11：00～11：20	綜合討論
11：20～11：30	意願調查
11：30～12：00	水稻收入險(農會總幹事報告)
12：00～	賦歸

表4-9參與單位、專家貴賓

單位	貴賓
美濃區農會	鍾清輝 總幹事
美濃區農會	蕭銘興 監事
美濃區農業推廣組主任	鍾雅倫 主任
美濃區議員	朱信雄
美濃農村田野學會	溫仲良 執行理事
國立臺灣大學水工試驗所	邱昱嘉 博士



圖4-37美濃區各區農民代表現場照片

(四)小結

綜合水利單位、地方農政單位、中央農政單位、在地 NGO 團體多次與會，可將各期會議重要結果彙整如表 4-10~表 4-12，相關說明如下：

1、宣傳方式：「農地種水」包裝在地滯洪策略

1、推廣地點：廣興街周邊農田

2、推廣農作物：水稻、野蓮

3、種植模式：一期水稻+二期種水+三期經濟作物、野蓮(長年)

表4-10會議結論重點摘錄(1/3)

名稱	第一次訪談會議	第一次工作會議	第二次訪談會議	第三次訪談會議
日期	110.10.6	110.11.15	110.11.26	110.11.26
參與對象	地方農政單位、NGO	水利單位	農委會農業金融局	農糧署糧食生產科
農民生計與權益、保險	1. 避免影響農民生計(農損問題)。 2. 農民權益受損(對地綠色環境給付計畫和繳交公糧資格)	1. 同時參與在地滯洪及綠色環境給付計畫，對農民意願應有加成效果，政策如何扣合，應再加以探討並與農政單位研商。 2. 地滯洪係以人為方式增加滯洪時間及深度，是否能以農業保險作為在地滯洪補償之方案。	1. 實損實賠雖存有人力勘損問題，但滯洪存有人為干預風險，故在地滯洪區域無法適用實損實賠型保單。 2. 若無法量化在地滯洪政策對農作物影響程度(需五年資料)，難以設計出專屬在地滯洪保險。 3. 民國111年水稻農業保險改以強制性收入型保險取代農業天然災害救助。 4. 美濃地區參與在地滯洪政策農地若是合法農地，仍可參與區域收入型和區域收穫型保險，後續逐年滾動調整保單內容。	1. 對地綠色環境給付計畫與在地滯洪政策是可雙軌並行，其中生產環境維護蓄水措施並不會影響在地滯洪政策。 2. 公糧稻穀驗收標準係中央法規，並不會因再地滯洪政策而放寬標準。若因在地滯洪政策人為造成損失，則建議與農會協商，研擬在地滯洪專案收購災害穀作業辦法，以保障農民水稻收購。
推廣對象、目標				
其他	1. 10月~12月處於農忙階段，建議延後辦理農民說明會較適宜。 2. 期間持續辦理小型說明會及各別訪談方式，蒐集農民意見，以反饋於第七河川局，作為修正作業要點依據。	1. 預計12月4、5號辦理之工作坊，邀請對象應包含NGO團體、農業單位及在地農民。 2. 滯6、滯7路堤加高方案其影響層面甚廣，因此與當地居民溝通相當重要，並納入考量。 3. 臨時擋水板如可改良代替田埂加高措施，應可解決本署在地滯洪獎勵及補償作業要點規定由農民自行辦理田埂加高之經費顧慮。		
重要結論	以個別小組說明會、電訪取代原訂宣傳說明會。	第一場座談會定調名為在地滯洪與農業韌性規劃工作坊，於110.12.5舉辦	開法專屬在地滯洪保險需有農作物品質試驗資料，方能設計保單。	對地綠色環境給付計畫與在地滯洪是可雙軌並行。

表4-11會議結論重點摘錄(2/3)

名稱	第四次訪談會議	第一次座談會	第二次工作會議	第五次訪談會議
日期	110.11.29	110.12.5	111.2.20	111.3.3
參與對象	農糧署調查分析科	專家學者、農政單位、NGO	水利單位、NGO	地方農政單位、NGO
農民生計與權益、保險	<p>1. 農損判釋：水稻為例，係依據倒伏及傾倒作為判釋標準，並無針對泡水是否影響後續產量及品質。</p> <p>2. 農作物損害係因在地滯洪所致，則無法申請低利貸款，故建議與農會研擬在地滯洪專案低利貸款，以保障農民權益。</p>	<p>1. 保險本質主要保障不確定性，當以人為去控制不確定性發生於否時，即違背保險的本質，因此若要推行在地滯洪專屬保險，需對農損與淹水因子作研究，並提供相關量化的科學數據而制定，避免受到挑戰。</p> <p>2. 水稻收入保險屬於區域性保險，若參與在地滯洪之水稻有倒伏、減量減少情況發生，可能因為其他低災損而均化掉，導致原在地滯洪之災損無法領取保險補償的疑慮。</p>	<p>1. 水稻(5~9月)較適合推廣在地滯洪。</p> <p>2. 野蓮因降低水位使得根莖橫臥水面，若受陽光照射會影響品質，然汛期前後大多為陰天，汛期後即使有太陽照射，基本上一天以內應不受影響。</p>	<p>優先擇定水稻二期休耕農區，作為政策推動切口，避免有農作物損害問題，以此作為示範區域，後續再思考是否能拓展到果樹或加高田埂高度。</p>
推廣對策、目標		<p>1. 思考以「農地種水」來推廣「在地滯洪」，其代表著多功能、多元化概念。</p> <p>2. 以美濃種植模式：一期種水稻、二期種水、三期種蘿蔔(旱作)進行操作，可提升農業新產值。</p>	<p>1. 以農業角度來鼓勵推廣「農地蓄水、養地蓄水」的觀念。因若以滯洪角度，對農民而言可能產生「犧牲自身權利、成就他人利益」等剝削感。</p> <p>2. 以「農地蓄水、養地蓄水」觀念建立於為克服連作障礙的基礎上，過去透過種值水稻來改變田地土質，農民接受度會相對提升。</p> <p>3. 透過農情調查區分出「主力經濟作物搭配水稻輪作模式」、「連續水稻模式」種植區位，再設定目標進行遊說，成功可能性較高。</p> <p>4. 野蓮種植過程中，在汛期來臨時會稍微降低水位來容納過多雨水，與現在滯水操作相同概念。</p>	<p>1. 現階段推動區域傾向擇定美濃太子宮一帶農地(廣興街推廣區)，因為無重劃且較少住宅，且常淹水，合適作為蓄水示範區。</p> <p>2. 盤整出推廣區之連續水稻農區，建置系統化操作。在針對該區產銷班和農民，進行小組說明會。</p> <p>3. 種植模式為一期水稻(1~4月)、二期種水(5~10月)、三期經濟作物(11月~12月)。</p> <p>4. 不建議推廣水泥田埂進行滯水操作，除不美觀外，超過30公分以上水泥田埂需另外申請農地容許設施。</p> <p>5. 考量美濃區現有田埂多為超過30公分，因此建議以滯水A級先行優先推廣。</p>
其他		<p>建議以區塊概念進行滯洪邊界設置於公有道路、河流土地區，避免因設置於私人土地上造成未來計畫終止或是土地合併、擴大需求，延伸出地界線問題，亦可以不用申請農業設施許可、農地農用證明。</p>	<p>1. 滯6、滯7為洪氾區(農田)不論是否有參與在地滯洪，皆處於淹水高風險狀態。</p> <p>2. 現在洪氾區方案是以道路加高，來把洪水限縮於易淹水區域，以防洪水亂竄流至市區。</p>	
重要結論	<p>在水稻農損的判釋上是以倒伏及傾倒為主，非是否有泡水因素。</p>	<p>以「農地種水」來包裝「在地滯洪」，來提升農民接受度。</p>	<p>初步連續水稻、野蓮為推廣目標。</p>	<p>1. 區域：以廣興街周邊農田為推廣區。</p> <p>2. 農作：水稻(二期休耕)、野蓮。</p>

表4-12會議結論重點摘錄(3/3)

名稱	第三次工作會議	第六次訪談會議	第二次座談會	第三次座談會	第四次工作會議
日期	111.3.17	111.4.1	111.4.25	111.5.9	111.5.12
參與對象	水利單位、NGO	地方農政單位、NGO	推廣區農民、NGO	美濃區農會、農民代表、NGO	水利單位、NGO
農民計與權、益、險	雖然美濃區目標為二期休耕期間，未有保險問題，但後續推廣仍可能仍有遭遇保險理賠，建議商請農民協助種植來了解淹水後其產量、品質。	水稻田區於休耕時期進行滯水，而野蓮水生作物皆對於農損影響較小，現階段尚無農業保險問題，待後續推廣至其他農作物者再行討論研擬。			
推廣對策、目標	<ol style="list-style-type: none"> 建議以滯水 A 級推廣，因不需額外加高田埂，農民接受度較高，等農民普遍接受後，再依情況加高滯水層級。 短期目標 25 公分滯水深度其效益雖有限，但是讓農民願意開始接受此政策後，未來中長期目標再以利用空間規劃來提升效益。 現階段在推行在地滯洪政策中最有難度為初期農民是否願意配合。 	<ol style="list-style-type: none"> 廣興街推廣區劃定三個分區：水稻一區、水稻二區、野蓮區。 小型說明會以農會產銷班為單位(10 人)進行辦理，優先針對廣興街推廣區之農民。 大型宣導說明會以美濃區全區宣導為對象，蓄水避免連作障礙為主軸。 	<ol style="list-style-type: none"> 以歷史水情趨勢而言，屏東平原之降雨枯豐比約 9:1，因此有實施農地種水的必要性。此外，8/31 過後降雨逐漸趨緩，建議農地種水期程可修正為 5/1~9/30。 5/9 日 AM10:00 於美濃農會三樓會議室，與農會代表跟農事小組長進行在地滯洪說明會議，對農地蓄水進行推廣。 	<ol style="list-style-type: none"> 應先確認實施地區，才能針對該區域進行推廣。 應先行確認是否有足夠經費可以施行，否則在推廣作業上難以進行，若農民相繼參與，在沒有確定經費的補助下，後續可能延伸更大的問題。 	<ol style="list-style-type: none"> 新委辦計畫主要以擴大在地滯洪示範區(廣興街示範區)及配合年度活動一同辦理宣導說明，提高能見度。但考量到目前時間緊湊，建議以增辦計畫方式進行。 111 年度目標以 20 公頃為上限，宣導對象為著重「連續水稻」之種植模式。 美濃區則 5 月開始進入收成時期，建議是否透過較彈性的方式(非以強制 5/1 日即需滯洪操作)避免造成農損爭議。
其他	<ol style="list-style-type: none"> 獎勵金發放方式已與美濃區農會建立共識，農會方面可協助將獎勵金撥存到該農民帳戶。美濃農村田野學會可協助處理簽約動作。 孔口閘門目前尺寸設計，運用每一處農田(大小皆不同)方案。 	<ol style="list-style-type: none"> 美濃區上游 346 公頃農作物分布至關重要，搭配欲推廣的作物型態、分布方能制定未來在地滯洪的推行策略。 提供孔口流閘門資料給當地農政單位、農民，需確保孔口流閘門除了在汛期、平日皆可使用。 	<ol style="list-style-type: none"> 孔口流閘門之目前設定為 3cm，據農民反應效果不大而且容易造成堵塞、被泥沙淹沒。 農民表示可以直接用無孔口之木板閘門直接封住，待汛期過後再以人工方式放水。 	<ol style="list-style-type: none"> 美濃區農田之田埂之前就已經劃分好，且多為水泥田埂，因此田埂機需求較低。 水泥田埂上方新增土堤技術上是可行的，穩定度不差，就人力操作田埂機費用而言，100 公尺約在 1200 元 	<ol style="list-style-type: none"> 孔口流閘門依農民建議可以先暫緩，以木板閘門圍封滯水即可，汛期期間採自由入滲方式，待汛期後再自行放水。 111 年底由七河局主辦現場工程觀摩活動及宣導影片。
重要結論	目標：滯水 A 級優先推廣，提升農民配合度。	小型說明會以廣興街推廣區之農民為目標，訂於 111.4.25 辦理。	<ol style="list-style-type: none"> 農地種水期間修正為 5/1~9/30 預計 111.5.9 農會代表跟農事小組長進行農地種水說明會議。 		<ol style="list-style-type: none"> 增辦計畫以廣興街推廣區「連續水稻」之種植模式為優先，上限為 20 公頃。 111 年底由七河局主辦現場工程觀摩活動及宣導影片。

六、研提整體改善方案

(一)以「農地種水」包裝在地滯洪宣傳目標及意願調查

由水利單位、農政單位、NGO 團體、地方農民訪談會議中，依高度淹水風險、少建築物、土堤田埂、種植模式等優點，來定調以廣興街周邊農地為第一階段推廣區域。茲將辦理過程如圖 4-38，相關說明如下：

- 1、首先報告初期先盡可能蒐集各農作物種植農家的意見。
- 2、於工作坊(第一場座談會)邀集專家學者、水利單位、中央農政單位、地方農政單位等一同會談，作為第一次中央、地方、農民意見交流、討論，最後以「農地種水」包裝在地滯洪宣傳目標。
- 3、以「農地種水」設計問卷來個別調查農民意願(受疫情影響無法辦理說明會)，調查總數為 13 戶，初步以水稻、野蓮、其他為推廣農作物進行概分：
 - (1)水稻：戶數為 3 戶，33%表贊成意見、67%持普通意見。持普通意見農民表示水稻雖然生長需要水環境，但其深度大約僅 5~10 公分，超過此深度者害怕會影響收成品質，若能確保供銷，才會提升水稻農民參與意願。
 - (2)野蓮：戶數為 4 戶，75%表贊成意見、25%持普通意見。野蓮表示汛期來臨前，為避免雨勢過大、水位上升過快導致來不及宣洩，造成野蓮流失，因此會預先降低池中水位，此一作法與在地滯洪操作相同，因此大多表示贊成。
 - (3)其他：戶數為 6 戶，50%表贊成意見、50%持普通意見。該農戶主要種植為果樹居多，大多果樹不耐水淹，因此對於滯洪政策持普通意見。
- 4、以廣興街一帶(廣興街推廣區)農田作為優先推廣區，並確認為水稻田(具二期休耕者)、野蓮進行盤點其分布位置。
- 5、針對在廣興街推廣區有種植農作物之農民，於廣德里活動中心招開農民說明會及意願調查。意願調查戶數為 11 戶，73%表贊

成意見、9%持普通意見、18%持反對意見，其中持反對意見者表示該政策實行經費、年度尚未完全確定，因此不敢貿然參加。

6、制定參與農田目標 10 公頃、推動對象為一期水稻+二期養地蓄水+三期高經濟作物等種植模式，並統整水稻及野蓮意願調查總戶數為 18 戶，67%表贊成意見、22%持普通意見、11%持反對意見，由結果可知農民對於農地種水(在地滯洪政策)大多持正面支持，如圖 4-39。

7、最後配合美濃區農會農民代表例行會議，針對美濃區全區農民代表進行農地種水宣傳說明，圖 4-40。其中戶數為 18 戶，11%表贊成意見、83%持普通意見、6%持反對意見，其中大多數農民代表表示現階段政策經費、執行年份、執行區域皆處於尚未明確狀態，難以協助推廣。

8、後續於 6 月辦理廣興街推廣區媒合說明會及 8 月辦理共識會，邀集水利單位、農政單位、NGO 團體等一同與會，商討未來執行方向與如何落實、其他可能替代方案(路堤加高)。

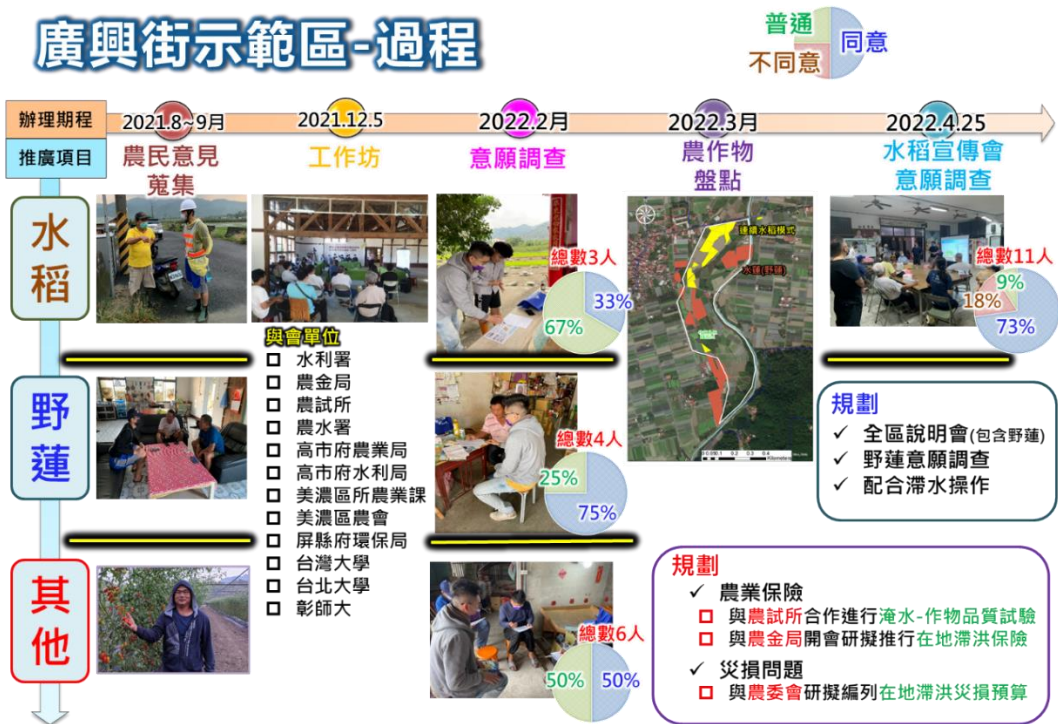
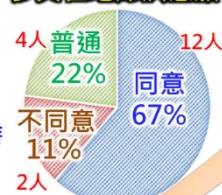


圖4-38農地種水宣傳過程(已完成)

廣興街示範區-目標

- 目標：美濃溪上游346公頃農地
- 第一階段推廣區域：廣興街農地
- 推動對象：施行輪作作物農地
(一期水稻+二期養地蓄水+三期高經濟作物)
- 滯水操作時間：5/1~9/30(休耕時期)
- 目標10公頃(上限20公頃)

參與在地滯洪意願



優先區域



易淹水區域



公文

辦理「美濃溪上游段在地滯洪推動計畫」案，茲申請107年至110年高雄市長官署有申報農業環境基本給付之農地地號及栽種作物，請查照惠予同意。

農作物盤點



圖4-39 農地種水宣傳目標

廣興街示範區-預定期程

■ 辦理期程



圖4-40 農地種水宣傳過程(進行中)

(二)建議後續推廣全台在地滯洪政策之政府配合事項

綜合前述法規競合、各單位訪談、農民問題茲將現階段主要待解決問題、初擬對策及對應單位彙整如表 4-13。茲將分別說明如下：

1、田埂加高費用轉作押金以提高農民參與意願

「在地滯洪獎勵及補償作業要點、壹之五」說明在地滯洪之相關滯洪及排水措施由實際耕作者辦理，並負擔相關費用。考量減少參與在地滯洪前置作業冗長的過程，建議與農試所協商田埂機施作技術支援，並設定滿足年限即可退還田埂加高費用，來提升農民參與意願。而部分農田田埂不需施作加高者即可直接參加在地滯洪，如圖 4-41。

2、施作措施造成作物及農地損失如何補償

盡可能選在休耕期施作，若施作造成農作物損失，則根據徵收土地農作物補償費查估基準作為賠償。

3、颱風警報及豪大雨特報的準確性，可能造成農民操作成本增加

以颱風警報及水情中心三級開設作為在地滯洪操作依據，而操作造成成本增加，則包含在滯水獎勵金，應於「在地滯洪獎勵及補償作業要點」載明以避免後續爭議。

4、農民如何接收操作時機

依照中央氣象局發布相關天氣資訊，並透過 LINE 群組，並建置即時推播功能，讓農民能在正確時機操作在地滯洪措施。

5、公糧品質受到影響

現階段初步結論地滯洪操作蓄水時間若滿 2 天，可能造成稻穀產量最高減少為 27%，而淹水與稻穀品質關係尚待蒐集。為消除農民疑慮，若農作物損失經由勘查，確認是因滯洪造成，且品質不符合公糧收購標準。建議水利署與農會協商，以收購天然災害稻穀作業要點辦法辦理，如圖 4-42。

6、低利貸款資格是否受到影響

農作物及土地損失經由勘查，確認是因滯洪造成，非天然

災害造成可能造成農民無法申請低利貸款。建請水利署將與農會協商，以農業天然災害低利貸款辦法辦理

7、農作物保險補助

(1)以水稻強制險為例，現階段農委會金融局提供 50%保險費補助、高雄市政府目前補助 20%保險費。以該地區長期農情資料分析，若符合投保資格，即使參與在地滯洪政策，仍可購買農業保險，若能水利署補助部分農業保險費，及農民僅負擔最低自付小額保險費，來提高農民參加在地滯洪誘因，圖 4-43。但若在地滯洪政策實施面積逐漸擴大，則需滾動調整保單內容。

(2)若參與在地滯洪無法購買農業金融局、保險公司推出的農業保險，則建議水利署將與保險公司設計專屬在地滯洪農業保險，以分散農作物損失造成的衝擊。

8、執行單位轉移

在地滯洪相關施、獎勵及補償作業委由直轄市、縣(市)政府、鄉(鎮、市、區)公所或農會協助辦理，並得於執行計畫書覈實估列行政協助所需。

9、農作物損失程度

最後為了建立在地滯洪與作物品質關係，建議商請農試所協助檢驗示範區相關作物之品質檢驗分析，釐清在地滯洪造成損失程度。

(三)權責分工

在地滯洪政策尚處於推廣初始階段，需要各部門跨域合作，因此依照前述對策，茲將權責分工如表 4-14 所示。

表4-13美濃區在地滯洪問題之初擬對策及對應單位

政策問題	初擬對策	對應單位
1.田埂加高費用	1.與農試所協商，提供田埂加高技術支援。	農試所
	2.若參與在地滯洪政策簽約三年，則由水利署負擔田埂加高費用(圖 4-41)。	水利署
2.施作措施造成作物及農地損失如何補償	盡可能選在休耕期施作(圖 2-25、圖 2-26)，若施作造成農作物損失，則根據徵收土地農作物補償費查估基準作為賠償。	水利署
3. 颱風警報及豪大雨特報的準確性，可能造成農民操作成本增加	滯水操作過程中之成本，則包含在滯水獎勵金	水利署
4.農民如何接收操作時機	111 年度依照中央氣象局發布資料作為在地滯洪操作之依據，由水利署、台灣大學一同研擬發布時機(圖 5-16、圖 5-17)	水利署 台大團隊
	111 年度透過 LINE 群組通知為主、電話通知為輔，告知參與在地滯洪進行滯水操作 SOP(圖 5-18)	台大團隊
	後續大面積推動則規劃委外團隊執行，並輔導農民學習操作	水利署
5.公糧品質受到影響	因在地滯洪造成稻穀品質不符合農委會公糧收購標準(附錄十八)。建議由水利署與農會協商，以收購天然災害稻穀作業要點辦法辦理(圖 4-42)保價收購。	水利署
		農委會
		農會
6.低利貸款資格是否受到影響	農作物及土地損失確認是因在地滯洪造成，非天然災害造成。水利署將與農會協商，以農業天然災害低利貸款辦法辦理	水利署
		農委會
		農會
7.農作物保險加保資格	1.以該地區長期農情資料分析，若符合投保資格，即使參與在地滯洪政策，仍可購買農業保險，並由水利署補助部分農業保險費(圖 4-43)，提高農民參加在地滯洪誘因。但若在地滯洪政策實施面積逐漸擴大，則需滾動調整保單內容。	水利署 農業金融局
	2.若無法購買農業金融局推出的農業保險，則水利署將與保險公司設計專屬在地滯洪農業保險(圖 3-21)，以分散農作物損失造成的衝擊	水利署
8.執行單位轉移	在地滯洪相關施、獎勵及補償作業委由直轄市、縣(市)政府、鄉(鎮、市、區)公所或農會協助辦理，並得於執行計畫書覈實估列行政協助所需	水利署
		高雄市政府
		區公所
		美濃區農會
9.農作物損失程度	由農改場協助在地滯洪判釋或實驗釐清在地滯洪造成損失程度	水利署
		農委會
		農改場

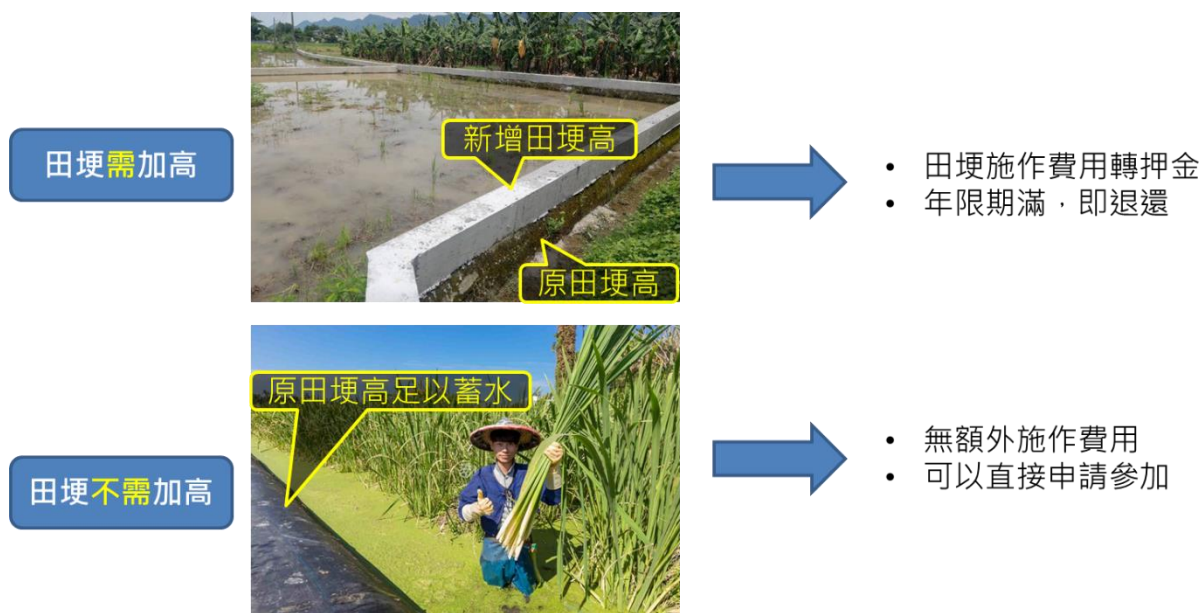


圖4-41 田埂加高費用轉作押金

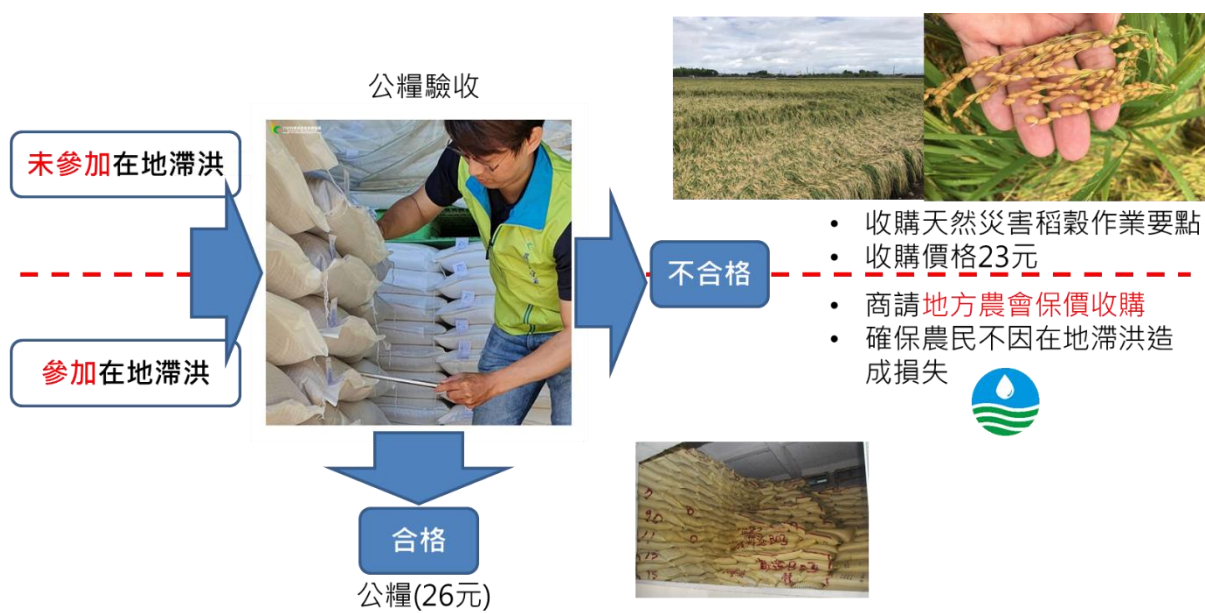


圖4-42 在地滯洪區域之稻穀保價收購

建議負擔部分保險費用(加強型保險)

- 現階段農委會金融局提供50%保險費補助
- 加強險，高雄市政府目前補助20%保險費，農民最低限度自付10%，水利署是否能負擔部分保費，作為參與在地滯洪誘因之一。

範例保單	
XX鄉二期稻作 蓬萊米	
保障程度	85%
保證收穫量	4,857公斤/公頃 前五年之平均實際收穫量 5,714公斤
輔導收購價格	新台幣23元/公斤
承保面積	1公頃
保險金額	新台幣111,709元
保險費	新台幣7,272元



面對天災及氣候變遷，導致收穫量減少，富邦率先提供「水稻收穫量短缺補償」！
投保方便，理賠簡易，免個案調查。

富邦產險 農業保險部 服務熱線：0800-000000

商品特色

1. 鄉鎮市區收穫量做判斷，不須要個別農民勘損，理賠簡單快速。
2. 以收穫量短缺計算理賠，當實際收穫量低於保證收穫量時，即可理賠。
3. 採用農委會公布之數據，資料來源具有公信力，降低理賠爭議。
4. 減輕農民負擔，政府提供保費補助，農民投保比例具彈性。

保證收穫量

依不同期別，保障該鄉鎮市區前五年之平均實際收穫量之90%(一期稻作)或85%(二期稻作)。

保險金額

保障程度 x 前五年平均收穫量 x 輔導收購價格 x 保險面積 x 投保比例。

理賠金額

輔導收購價格 x 短缺收穫量 x 保險面積 x 投保比例。短缺收穫量為(保證收穫量-實際收穫量)。

舉例說明

保障程度	85%
保證收穫量	5600 公斤 / 公頃 (前五年之平均實際收穫量 6588KG x 85%)
輔導收購價格	新台幣 23 元 / 公斤 (蓬萊米)
承保面積	1 公頃
保險金額	新台幣 128,800 元

理賠說明

情形	實際收穫量	理賠金額
情形一	實際收穫量 6000 公斤	理賠新台幣 0 元
情形二	實際收穫量 5000 公斤	理賠新台幣 13,800 元 (保證收穫量 5600KG - 實際收穫量 5000KG) x 輔導收購價格新台幣 23 元 x 保險面積 1 公頃
情形三	實際收穫量 1000 公斤	理賠新台幣 105,800 元 (保證收穫量 5600KG - 實際收穫量 1000KG) x 輔導收購價格新台幣 23 元 x 保險面積 1 公頃

輔導收購價格：依「行政院農業委員會公告之稻穀種類輔導收購價格」為準。
實際收穫量：依「行政院農業委員會農糧署公布之稻米生產量調查報告」為準。
投保比例：按中央政府保險費補助比例、地方縣市政府保險費補助比例及被保險人自行負擔保險費比例累加而成。

投保所需文件：
1. 地籍圖本、地籍圖 2. 土地使用同意書或租約(所有權人投保免附)
註：投保保險費為權利保險(收穫量、水權、空間、農產權、農具設備、農作方式等)之保險，而非農作物之保險。
①保險期間：依稻穀保險水和成表。本保險契約之保險期間自投保日起至收穫日止。
②賠償時：依投保時之實際收穫量與收穫量之比例計算。
③特種保險：如農民投保、保險人或受讓人應及時通知本公司。

凡符合中央或地方保費補助資格的農民只要繳納自費部分的保險費即可！本公司將代為申請保險費補助，農民不須再花費時間精力辦理，投保更輕鬆！

圖4-43 負擔部分保險費用(以水稻加強險為例)

表4-14 在地滯洪主要工作項權責分工

權責分工方向	主要內容	單位
輔導	在地滯洪政策推動	水利署
契約與溝通	土地使用協商 契約簽訂	第七河川局 高雄市政府
	政策宣導	高雄市政府 第七河川局 美濃區公所農業單位 美濃區農會
相關政策	在地滯洪獎勵及補償	第七河川局 美濃區公所農業單位
	農業補償政策	美濃區公所農業單位 農糧署企劃組 農委會金融局
	耕作政策調整	美濃區公所農業單位 農糧署糧食產業組
工程施作	田埂加高輔導作業 閘門排水井施作	第七河川局 農試所
檢核與維管	滯水深度檢核 滯水功能及結構穩維管	第七河川局 美濃區公所農業單位

(四)其他關注議題及改善策略

根據歷年相關計畫資料指出在地滯洪是可行的，但仍有許多溝通工作必須完成，且對於農田多元管理及農業發展轉型是否受到影響是重要課題，其次重要的是滯洪使用地則認為利用地勢相對低窪地進行即可。另外，因滯水時機及放水標準是否會錯失災時緊急對應之重要時間點亦是需要關注議題。最後，推行在地滯洪對在地文化傳統民間文化發展需評估產生影響性，以減少衝擊。針對滯洪計畫可能衍生之關注議題及改善策略初擬如表 4-15。此外，依據多場次座談會結論，初擬短中長期在地滯洪推動政策(見表 4-16)，以供後續推動參考。

表4-15 關注議題與改善方案初擬

	議題	改善策略	協商單位
1	如何改變美濃區淹水問題？	1.待中正湖下游排水幹線改善工程施作完畢，並將中正湖排水幹線集水區導入逕流分擔政策，搭配美濃溪農地在地滯洪政策，希冀改善美濃區長期淹水問題。 2.依據當地淹水成因、基本條件導入在地滯洪政策，對於當地淹水的改善成效、農民所關心的民生問題、權益、義務之概念說明。	高雄市政府 美濃區公所 美濃區農會
2	在地滯洪政策可能使農業本身受到影響、農地田間管理受到挑戰。	1.農業發展政策下，積極發展我國耐淹經濟作物及輔導與協助在地農民進行滯洪後之田間管理。 2.商請農試所協助檢驗在地滯洪示範區相關作物之品質，作為在地滯洪政策推動相關參考。	農業試驗所
3	公有土地因轉型而排擠其他具公益性目的之使用型態。	使用公有地之挑選，應於考量多元價值後，制定一套選址原則與應盡義務之 SOP，例如：先行以荒廢之公有地之利用為優先。以降低對於既有社會環境脈絡之破壞。	高雄市政府 美濃區公所
4	可能因蓄水而錯失災時緊急對應之重要時間點。	重新審視地區災害防救計畫，納入在地滯洪中滯水之觀點外，對於在地為淹水或是蓄水判斷須有共同且共享之機制，且應保持兩方窗口間之流通，以利及時確認是否啟動災害應變等行動。	美濃區公所

	議題	改善策略	協商單位
5	土地使用轉型面積不足，可能影響農民生計。	以現地小規模農作業之情況考量作物轉作。並對於農產作物經營結合社區在地力量，發展出在地農產品特色行銷，以提高農作物之產值，降低對於農民生計之影響。	美濃區農會
6	重視私有財產制之補償機制可能造成地方分化。	對於在地滯洪之對象，由轄管河川局與在地滯洪區域土地之土地所有權人及實際耕作者協商、完成執行計畫書、簽訂契約。	
7	推行在地滯洪，對在地文化傳統民間信仰產生影響。	預期因在地滯洪介入性政策中可能產生之損失，應採取對其最小衝擊並考慮有其他配套方式，如透過多元類型的數位化記錄方式，配合其他活動推行方式，以此為契機喚起社會對於該文化地景之記憶。	美濃區公所
8	在氣候變遷的極端挑戰下，政府如何執行符合民眾期待之安全家園軟硬體建設？	智慧防災是以資通訊科技偵測環境因子以達到預防災害或是提高應變效益，降低災害造成的破壞與提高居民的安全保障為目標。為提升整體滯洪防災執行成效，建立快速得資訊網絡，將災害現場資訊透明且即時的回報可有效降低救難人員的損失。	
9	滯洪措施如何與地方發展搭配，為地方帶來防災以外的外部效益？	滯洪措施可以搭配環境教育相關方案，如成立防災園區，透過產學合作方式結合防災觀念從小深耕來推廣，此外亦可積極鼓勵轉作耐淹植物成為當地特色農作物。	

表4-16 美濃區短中長期在地滯洪推動政策

期程	政策初擬
短	1.以「一期水稻+二期種水+三期轉作」推動在地滯洪，提升在地滯洪範圍 2.辦理推廣說明會，農民媒合
中	1.發展水耕作物(野蓮池)操作洩水閘，以達颱風時機無須人為操作滯洪 2.發展陰井補助系統，結合地下水逕流分擔，發展新興水源，推廣於水源供應末端地區。
長	1.發展上游地區多元化功用(滯洪、生態觀光、地下水資源利用及農業經濟價值)，非單一滯水功能，賦予農地新價值。 2.在地滯洪專屬保險 3.修正土地管理納入防護措施的佈設 4.研擬納入法規，以水利法進行推動

第五章 在地滯洪示範區成效監測檢討

一、颱風期間滯水歷程記錄及現況拍攝

(一)監控儀器設備

本計畫擬透過自記式水位計量測颱風期間之現地資料，時間間距 10 分鐘紀錄在地滯洪示範區之滯水歷程，且避免颱風期間淹水造成無法進入示範區域，故現況拍攝採用 CCTV 即時影像監控，以掌握示範區域淹水深度及範圍，作為滯洪功效驗證及輔助估算農作物損失、土地損失復舊查估。

水位計係測量溪流或水體表面高程(free surface)或水深(Depth)為主之觀測儀器，依據現地情況及安裝難易度，本計畫挑選具物聯網(IoT)壓力式水位計進行裝設。

壓力式水位計是利用均勻液體的壓強與高度成正比的關係，透過測量液體底部的壓力來計算水位高度，根據被測介質的密度及液體測量範圍計算出壓力或壓差範圍，再選用壓程、精確度等性能合適的壓力表或差壓表，且不需要水位井；缺點主要為受介質密度和溫度影響很大，所以常常精度比較差，而為消除這些影響，需要很多其他測試儀表(鮑良純，1995)。本計畫將採用壓力式水位計型號為 EYC L051 (見圖 5-1)，屬於自記式 PP 水位計，直徑 2.7cm、重量 350g，測量範圍界於 0~0.1bar，採內建電池，取樣頻率最快為 1 分鐘 1 筆，其壽命可達 5 年。

由於淹水情形的發生有其不確定性，若要利用人工方式完整拍攝滯水歷程具有相當困難，為了能更即時掌控滯水資訊，故利用 CCTV 的「即時影像監控」功能，搭配水尺監控水位高度以及觀察滯留範圍，以輔助水位計資料。CCTV 採用星光級太陽能網路攝影機(見圖 5-2)，可以用於不適合鋪設有線網絡和電源線的區域、環境惡劣且對設備穩定性要求很高的場景，亦可監視農地、電力電纜、水庫、河流系統及森林等地區。採用 120 萬倍寬動態技術，可在強背光條件下獲得清晰的成像，如果充滿電，攝影機電池在雨天或陰

天最多可以工作 7 天。攝影機上的紅外 LED 應支持智能紅外功能，自動調節功率以避免圖像過度曝光，可針對日、夜、自動及排
程自動切換。此外，鏡頭具防霧氣及水滴的功能，可應付雨天惡劣
環境拍攝，圖 5-3 和圖 5-4 為本團隊於永安漁港北溝排水實際安裝
太陽能網路攝影機日間及夜間監測經驗，尤其夜間僅需微弱光源，
即可拍攝清晰影像。

本計畫針對過路窩橋在地滯洪建議示範區農地找出田埂排水
路最低處，再取得土地所有權人同意後，架設壓力式水位計，並安
裝含有透氣孔 PVC 保護管(圖 5-5)。

由於地表高程可能係不規則起伏，故本計畫是將低窪地區的三
維點位資料以先取投影坐標（亦即 X 坐標與 Y 坐標），以三角形
為單位加以網格化；再由三角形網格，配合點位的高程資料計算，
搭配水位計監測資料，可計算出每個楔形體的淹水體積。



圖5-1 壓力式水位計



圖5-2 CCTV 即時監測系統

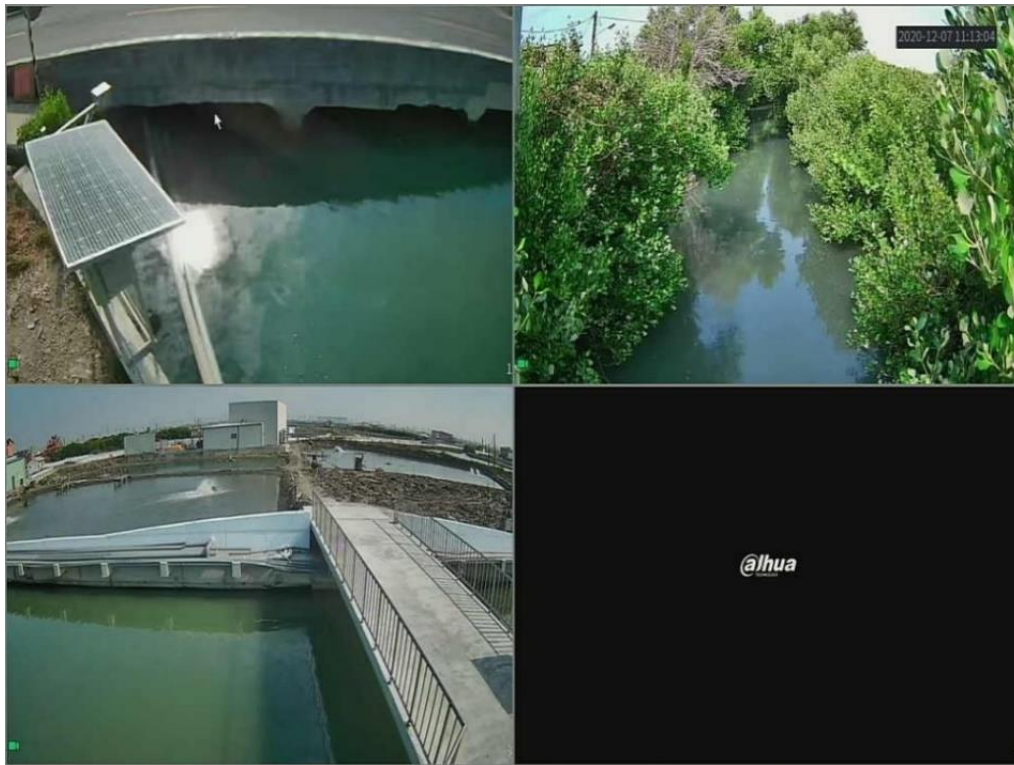


圖5-3永安漁港北溝排水日間 CCTV 監測畫面



圖5-4永安漁港北溝排水夜間 CCTV 監測畫面

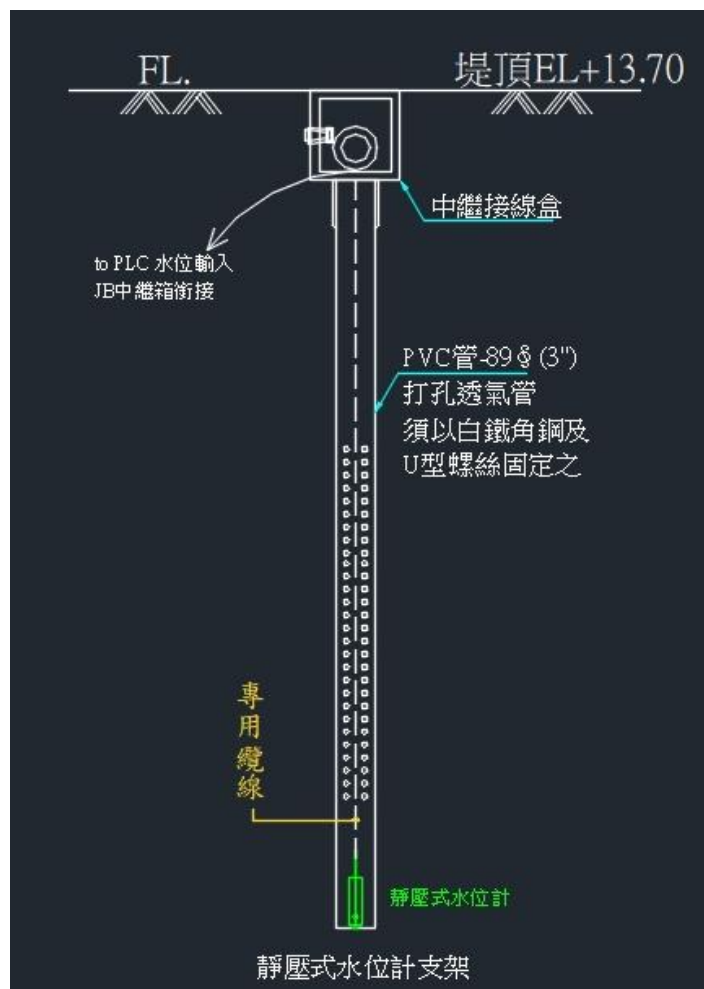


圖5-5水位計 PVC 保護管示意圖

(二)監控點位架設位置

本團隊於 8/16 日前往過路窩橋示範區現勘，依照實際現場條件，為避免受到任何雜草或漂流物影響及考量日照因素，建議水位計、CCTV 安裝位置如圖 5-6 所示。各點水位及影像監控資訊係利用無線傳輸單元回傳至 A 點觀測站(見圖 5-6 中 A 點)控制箱主機，再透過 4G 網路回傳至主機即時監測，並建置手機影像及文字訊息推播功能，以隨時取得最新水情資訊，以利進行農地集水井開門之應盡義務。儀器建置架構規劃及各點設置如圖 5-7 至圖 5-15 所示。

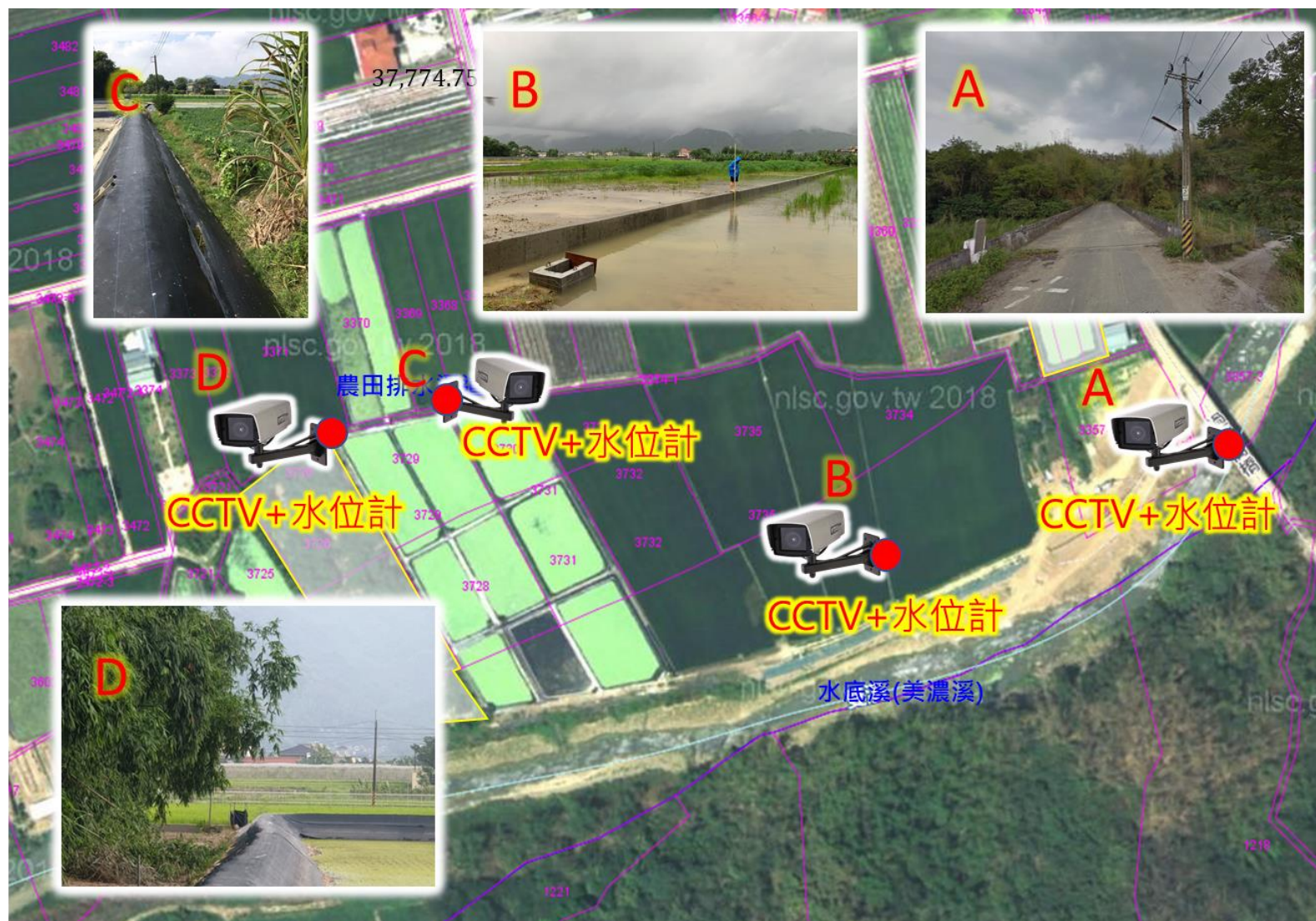


圖5-6過路窩橋在地滯洪示範區壓力式水位計、CCTV 安裝位置

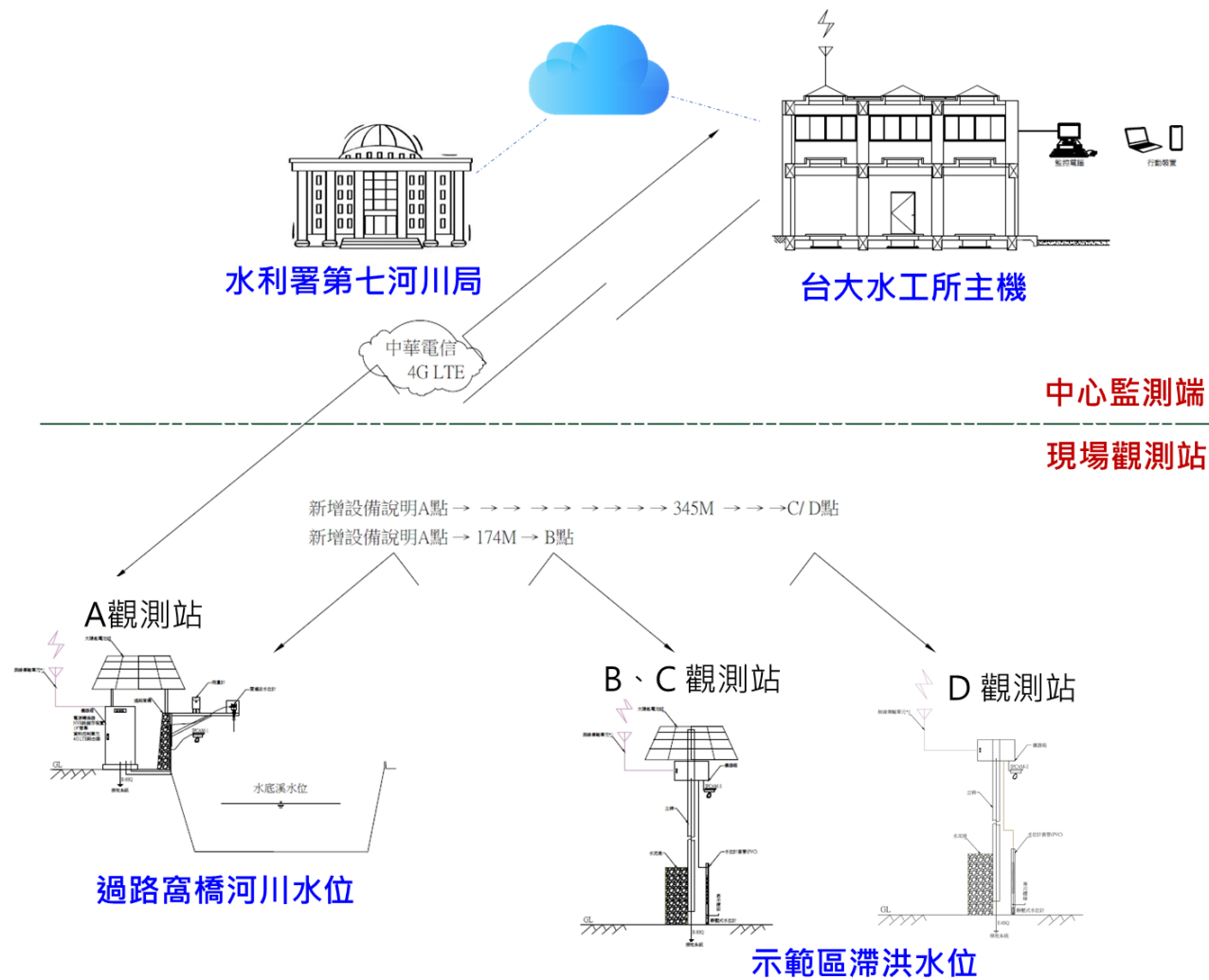


圖5-7儀器建置架構規劃示意圖

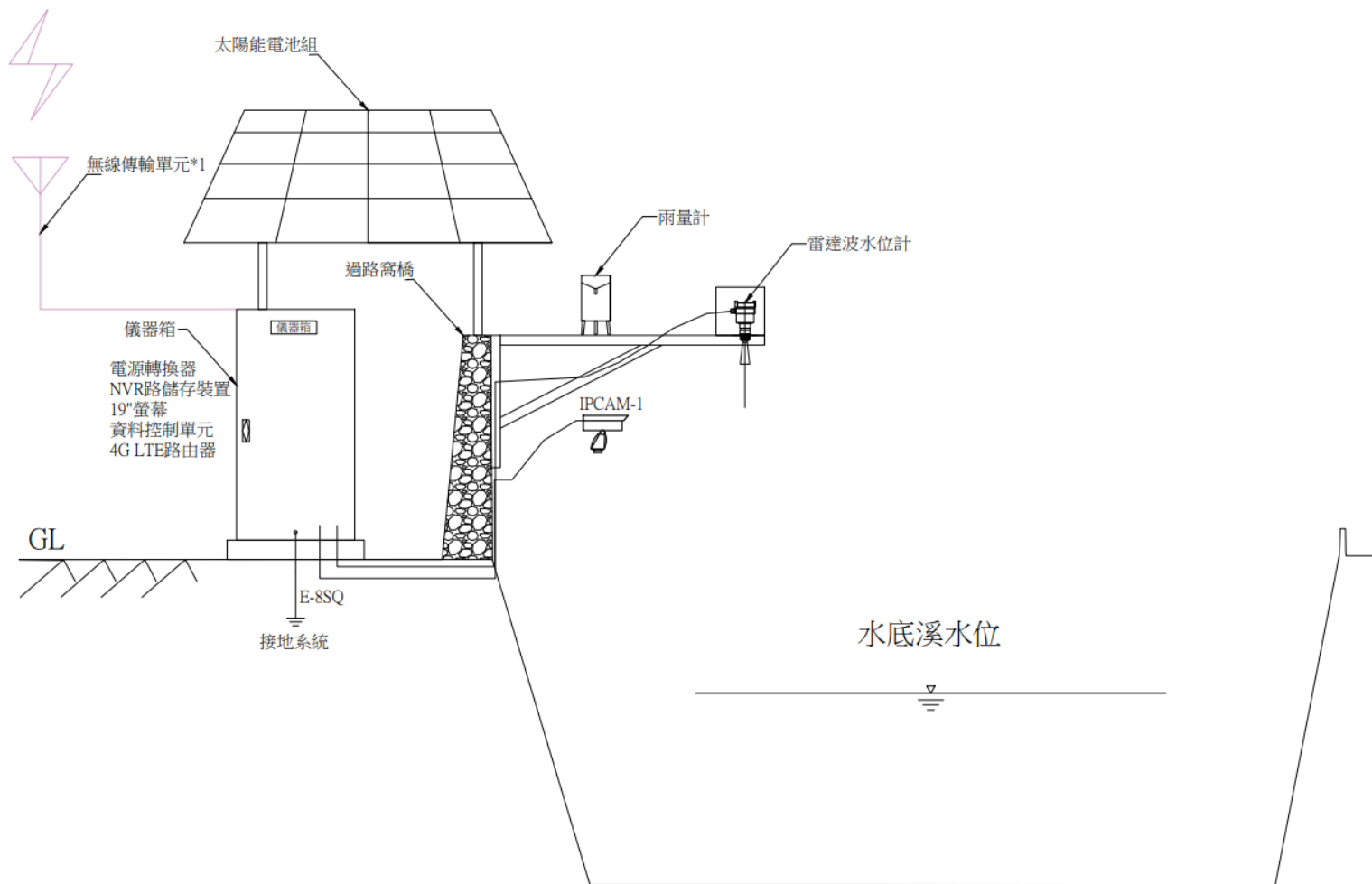
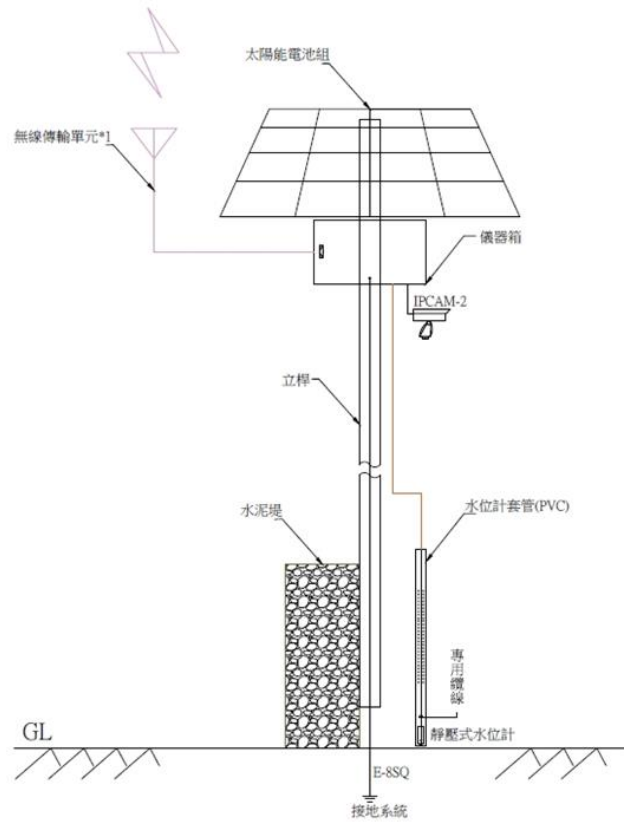


圖5-8 A點觀測站儀器建置規劃示意圖

B、C 觀測站



D 觀測站

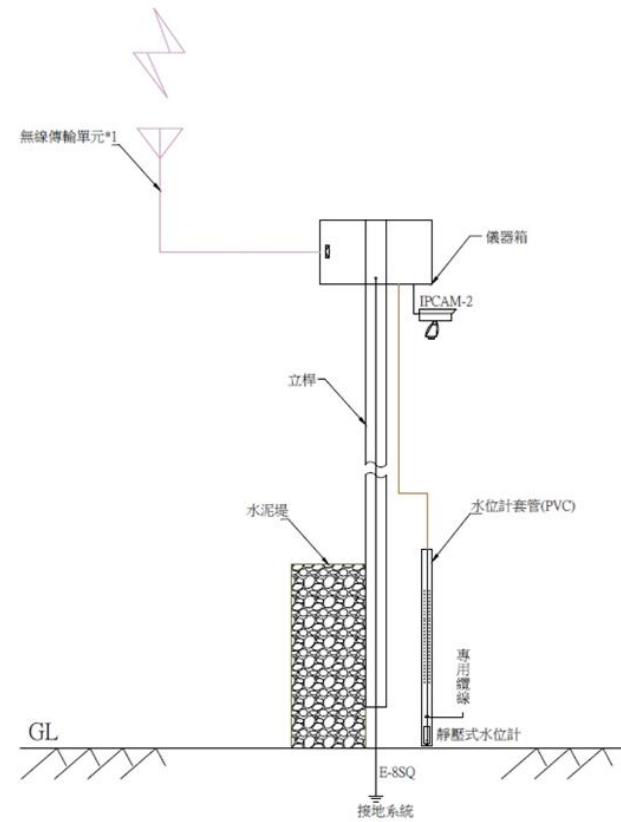


圖5-9 B、C 及 D 點觀測站儀器建置規劃示意圖

(三)實際安裝成果

依據前述規劃進行現場施工作業，如圖 5-10，最後完成示範區現場儀器佈置情況如圖 5-11~圖 5-14。此外透過監測網址 (<http://59.127.54.239:1439/default.aspx>)，可以隨時隨地觀察示範區各田區之水位即時影像，如圖 5-15。

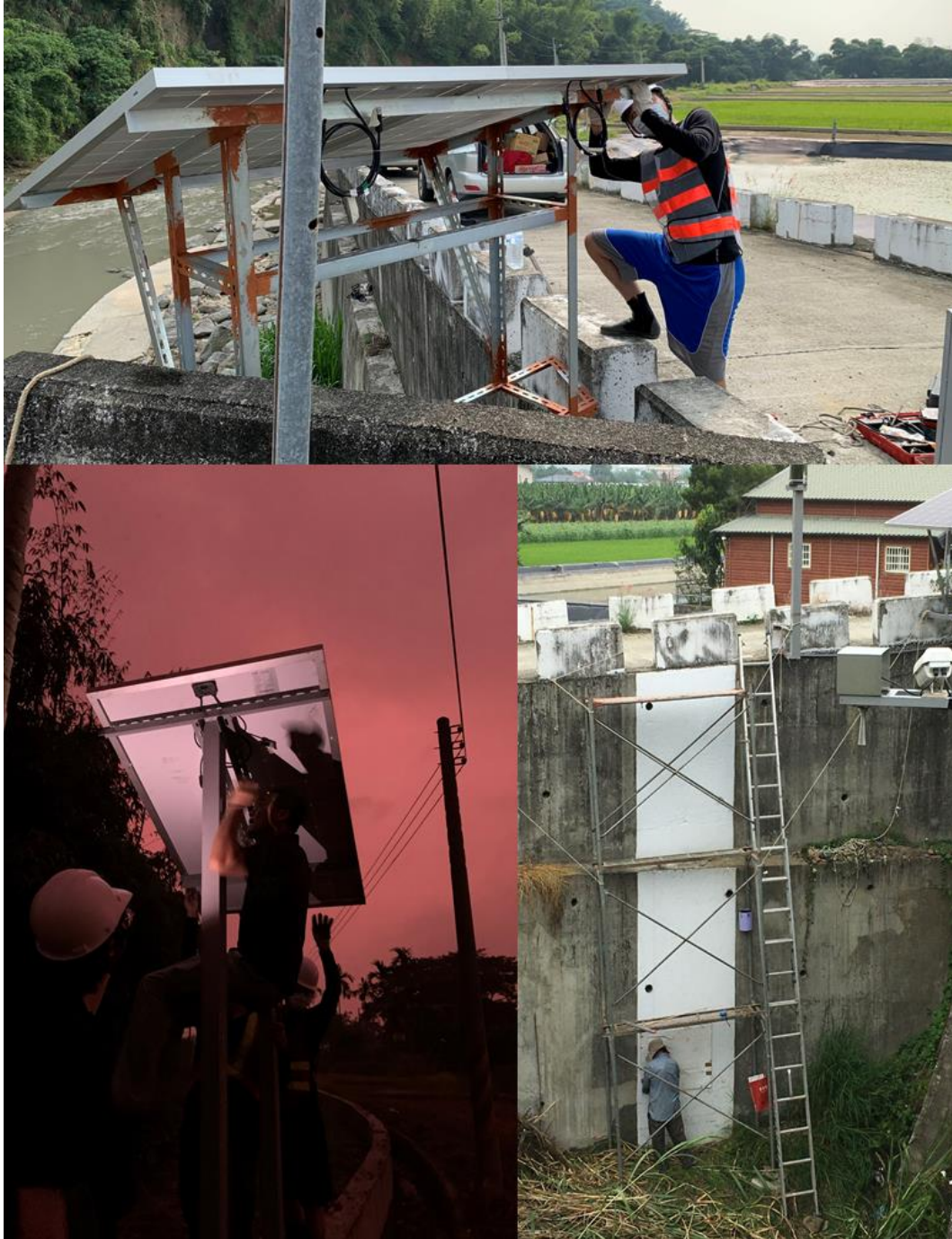


圖5-10 施工情況



圖5-11 A點觀測站(過路窩橋)現場儀器佈置



圖5-12 B點觀測站(水稻田區)現場儀器佈置



圖5-13 C點觀測站(野蓮池區)現場儀器佈置



圖5-14 D點觀測站(竹林區)現場儀器佈置



圖5-15 監測系統界面

(四)智慧管理

為提升整體滯洪防災執行成效，建置 Line 推播系統，預期通過 Line Notify 通報機制可進行在地滯洪示範區滯水之應盡義務，後續亦可預設水位高低搭配影像擷取，定時發布 Line Notify 通報，達到智慧通報管理，圖 5-16。

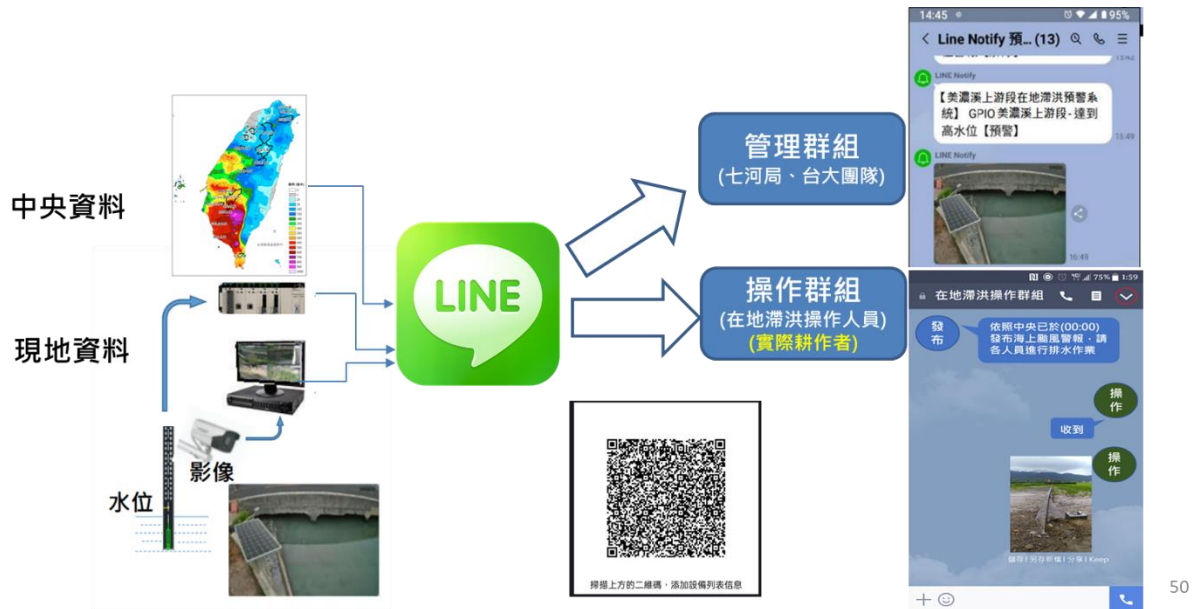


圖5-16Line 推播系統

(五)颱風期間滯水之應盡義務 SOP 制定

透過農民訪談過程中發現，農民對於在地滯洪滯水之應盡義務的時機、方式不甚了解，因此初擬颱風期間滯水之應盡義務流程，以供後續參考：

1、操作時機(圖 5-17)

(1)平日期間

A、旱作作物：保持開啟。

B、水耕作物：依作物生長所需水位調整。

(2)豪大雨期間

A、旱作作物：七河局預報系統預報未來 6 小時後達水位警戒時開始操作，操作完畢後需拍照回傳。

B、水耕作物：七河局預報系統預報未來 6 小時後達水位警

戒時時開始操作，操作完畢後需拍照回傳。

(3) 颱洪期間

A、旱作作物：發布海上颱風警報開始操作，操作完畢後需拍照回傳。

B、水耕作物：發布海上颱風警報開始操作，操作完畢後需拍照回傳。

(4) 汛期結束

在地滯洪區暫存洪水透過排水閘門以重力方式排入河道，排放時機依鄰近河道水位進行制定。

2、操作方式(圖 5-18)

(1) 平日期間

A、旱作作物-控制集水井：集水井保持開啟。

B、水耕作物-排降池內水位：維持農作物所需水深。

(2) 颱風豪雨期間

A、旱作作物-控制集水井：淨空區內水量並關閉集水井。

B、水耕作物-排降池內水位：降至所需蓄水容量之高程(過路窩橋示範區需降低 75 公分)並關閉排水口



圖5-17內水在地滯洪之應盡義務「操作時機」

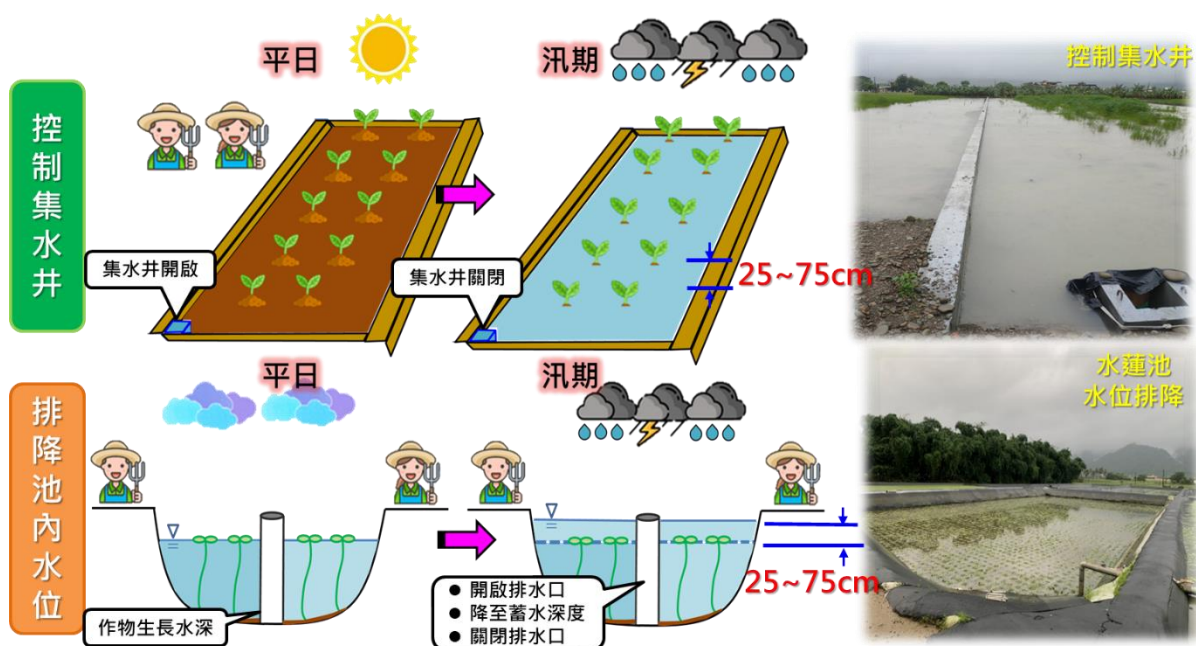


圖5-18內水在地滯洪之應盡義務「操作方式 SOP」

二、農業損失現勘作業

(一) 農業損失評估方法

農作物損失估算部份，依據「農業天然災害救助辦法」中損失金額查報之估算方式規定，短期作物在當期作尚能復耕或轉作且可以收穫者，其損失金額以生產總費用之百分之五十計算；如在當期作無法復耕或轉作者，以生產總費用扣除採收工資計算；長期作物受災時並無收穫物者，其損失金額以成園費計算；受災時有收穫物或當年可收穫者，以生產總費用扣除採收工資計算。各農作物生產費及成園費如表 5-1 所示。

參與在地滯洪若造成農作物損失，則短期作農產品於同季或長期作農產品於同曆年，補償以一次為限。額度比照農業天然災害救助辦法有關農作物損失救助標準相關規定辦。其農作物損失達 20% 以上，補償金額如表 5-2 所示。

農業土地包括非都市土地編定為農牧用地現供農作使用、都市土地劃定為保護區或農業區現供農作使用或國家公園土地為依有關法令勘定現供農作使用之土地。而農業土地損失情況分為流失及

埋沒。損失面積以 0.01 公頃為基數，其餘尾數不予計算。而農業用地損失復健金若是流失狀況則為每公頃一百萬元，淹沒則為每公頃八十萬元。

農業土地損失補償金參照「水災災害救助種類及標準」有關農田受災救助標準。因農業用地因滯(蓄)洪進行應盡義務致流失及沖積砂土埋沒而無法耕種者，計算方式以 0.01 公頃為基數，每 0.01 公頃發給新臺幣伍佰元。(0.01 公頃以下四捨五入，金額計算單位至元，元以下四捨五入)。

(二)農業損失現場勘查

依據上述農作物損失和土地損失復舊查估定義及「參考農業災害查報救助手冊」，災後現勘作業項目包含確認種植作物、災害情形(伏倒、折枝、傾斜、傾倒、落果、落花、葉面破損、破損及浸水等)、被害面積及損害程度(減收%)，並搭配現場拍照輔助判釋如圖 5-19 的水稻倒伏情況和圖 5-20 的水蓮葉片黃化、破損及莖部黃化，以掌握災害損失，製作表格(見表 5-3 和表 5-4 所示)及作為與民眾溝通在地滯洪之素材，以利推動在地滯洪政策。

以過路窩橋滯洪示範區作為農作物損失估算和土地損失復舊查估示範案例(如圖 5-21 所示)，作物損害假設為 20%倒伏，農地損害淹沒 10%，根據上述農作物損失和土地損失復舊查估定義，可以計算農地損失約 30,586 元，如表 5-5 所示及農業用地損失約為 80,000 元，如表 5-6 所示。

此外，若根據上述在地滯洪示範案例，滯水深度 30 公分屬 A 級滯水標準，可得滯水獎勵金為每公頃 1 萬元。農作物損失為倒伏 20%達補助標準(20%以上)，可申請農作物損失補償金 18,000 元。農業土地損失狀況為淹沒 10%，可申請土地損失補償金為 5,000 元。



資料來源：美濃區公所

圖5-19農作物(水稻)損失現勘照片



資料來源：美濃區公所

圖5-20農作物損失(水蓮)現勘照片

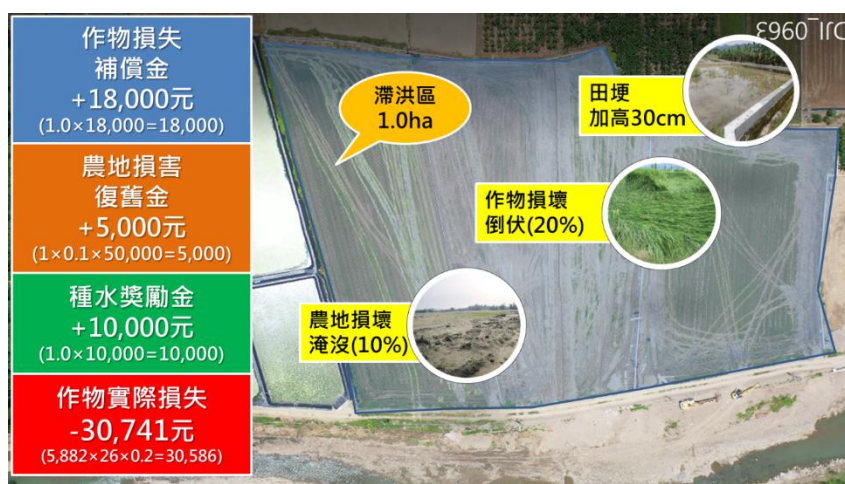


圖5-21農作物損失和農地損失復舊查估示範案例

表5-1農作物生產成本及成園費

代號	產品名稱	生產成本	代號	產品名稱	生產成本	代號	產品名稱	生產成本	成園費	代號	產品名稱	生產成本
001	飼料玉米	52	416	蘿 蔔	92	601	香 蕉	269	15	D15	農業設施	500
002	食用玉米	(2期)117	417	胡 蘿 蔔	167	602	鳳 梨	281	79	D16	隧道式設施	30
003	小 麥	54	418	茭 白 筍	583	603	槭 柑	335	18	D17	牧 草	150
004	粟	42	419	甘 藍	(裡作)183 (一期)235、(二期)282	604	柳 橙	289	28			
005	高 粱	50	421	結球白菜	(裡作)171 (一、二期)163	605	桶 柑	231	19	D18	飼料玉米苗	10
008	蕎 麥	31	422	不結球白菜	114	607	文 旦 柚	241	12	D19	食用玉米苗	12
009	蒼 苡	84	425	食用番茄	552	609	白 柚	281	20	D20	高粱苗	2
D01	一期水稻(初期)	42	426	加工番茄	112	611	檸檬	347	28	D21	紅 豆 苗	10
D02	二期水稻(初期)	53	431	牛 蒡	173	612	葡 萄 柚	300	24	D22	芝 蔴 苗	20
D03	秧 苗	700	436	青 蒜	336	613	金 柑	191	10	D23	西 瓜 苗	20
D04	一 期 水 稻	104	437	蒜 頭	309	614	海 梨 柑	260	20	D24	洋 香 瓜 苗	30
D05	二 期 水 稻	100	438	青 蔥(粉)	(裡作)417(一期)268、(二期)265	615	茂 谷 柑	404	19	D25	草 蓀 苗	138
101	大 豆	69	440	芋	240	618	柑 桔 類	297	19	D26	番 茄 苗	20
102	落 花 生	(1期)111 (2期)108	441	薑	1406	619	龍 眼	101	12	D27	洋 蔥 苗	47
104	紅 豆	66	443	蓮藕(蓮子)	185	620	本地種芒果	218	14	D28	蒜 頭 苗	30
105	綠 豆	52	457	薺 菜	118	621	改良種芒果	264	19	D29	蔥 頭 苗	20
201	甘 藷	裡作103	458	芹 菜	219	622	檳 榔	115	14	D30	牛 蒡 苗	20
203	馬 鈴 薯	190	459	菠 菜	143	623	番 石 榴	516	24	D31	胡 蘿 蔔 苗	20
			D11	莖 菜 類	119	624	李	147	17	D32	蘿 蔔 苗	20
D07	其 它 雜 糧	91	471	花 椰 菜	187	625	桃	365	17	D33	落 花 生 苗	24
301	芝 蔴	102	473	胡 瓜	裡作299 (一期)291(二期)291	626	柿	357	22	D34	甘 藷 苗	20
305	茶	258	475	冬 瓜	170	627	木 瓜	531	15	D35	青 絲 苗	30
306	生食甘蔗	501	476	苦 瓜	320	628	蓮 霧	582	10	D36	鳳 梨 苗	72
311	仙 草	157	477	茄 子	509	629	巨峰葡萄	652	19			
325	杭 菊	328	478	長 豇 (菜)豆	223	630	義大利葡萄	678	18	D37	蔬 菜 苗	15
D08	原料甘蔗	45	479	毛 豆	83	631	金香葡萄	386	22	802	山 藥	501
D09	菸 草	223	480	豌豆	133	632	黑后葡萄	455	17			
D10	其 它 特 作	201	481	甜 椒	342	634	枇 杷	375	20	941	苗 圃	100
401	蘆 筍	302	488	絲 瓜	266	635	梅 枝	77	10	901	葡 萄 花	571
402	韭 菜	779	D12	蔬 菜	119	636	荔 枝	135	13	902	唐 菖 蒲	546
403	竹 (麻) 筍	158	407	山 蘇	310	638	楊 桃	480	11	905	滿 天 星	1119
404	金 針 菜	121	無使用	結 頭 菜	153 (102年調查)	639	梨	669	25	906	洋 桔 梗	1664
405	山 蘇	119				640	蘋 果	539	69	D38	其 它 花 卉	657
406	龍 鬚 菜	268		農田每公頃復建金額 (千元)		641	棗	446	15	931	玫 瑰	834
410	西 瓜	150		流 失	1000	642	番 荔枝	340	15	933	蘭 花	14280
411	洋 香 瓜(一)	253		埋 沒	800	643	百 香 果	496	20	D38	其 他 花 卉	657
412	香 瓜	161		海 水 倒 灌	150	646	椰 子	83	13	951	洋 蒜	140
414	草 蓀	780				651	紅 龍 果	474	12	953	太 空 包 香 菇 (公頃)	6615 147(每萬包)
415	洋 蔥	256		Z01 彩色甜椒 Z02甜柿 Z03玉荷包荔枝 Z04糯米荔枝 Z05玫瑰紅荔枝 Z06黑葉荔枝		D13	高接梨穗	218				
						D14	其它果品	355	19			45萬包*147千元=6615千元

資料來源：農業災害查報救助手冊

表5-2農作物損失補償金額

農作物損失補償項目		補償額度
一、稻米	稻米	一萬八千元/公頃
二、雜糧	(一)紅豆、綠豆、大豆、落花生、甘藷、蕎麥、薏苡、胡(芝)麻	二萬四千元/公頃
	(二)飼料玉米、高粱、樹豆、小米及其他雜糧等	一萬六千元/公頃
三、牧草	盤固拉草、狼尾草、燕麥、青割玉米及其他牧草等	一萬零七百元/公頃
四、果樹	(一)改良種芒果、水蜜桃、蓮霧、葡萄、梨、蘋果、番荔枝、棗、枇杷、甜柿、草莓、玉荷包荔枝、糯米荔枝、玫瑰紅荔枝等新品種荔枝	九萬元/公頃
	(二)香蕉、鳳梨、極柑、桶柑、柳橙、芒果(改良種芒果除外)、番石榴、楊桃、木瓜、柚子、葡萄柚、海梨柑、晚崙西亞、溫州蜜柑、金柑、紅棗、百香果、檸檬、酪梨、桃、茂谷柑、明尼橘柚(美女葡萄柚)、紅龍果、香瓜、洋香瓜	七萬五千元/公頃
	(三)黑葉荔枝、龍眼、李、梅、柿(甜柿除外)、橄欖、波羅蜜、高接梨穗、西瓜及其他果樹等	六萬元/公頃
五、花卉	(一)蘭屬、洋桔梗、火鶴、百合	十萬元/公頃
	(二)玫瑰、菊花、唐菖蒲、滿天星、盆花、苗圃、草皮及其他花卉等	六萬元/公頃
六、菇類	洋菇、草菇、太空包香菇、段木香菇、木耳、白木耳、蠔菇、金針菇及其他菇類等	六萬元/公頃
七、蔬菜	(一)食用番茄、彩色甜椒、青蔥、薑	五萬元/公頃
	(二)茄子、馬鈴薯、甘藍、結球白菜、筴白筍、蘆筍、韭菜、洋蔥、胡蘿蔔、牛蒡、青蒜、芋、蓮藕、芹菜、花椰菜或青花菜、胡瓜、冬瓜、苦瓜、南瓜、四季豆、菱角、蓮子、長豇豆、豌豆、甜椒(彩色甜椒除外)、辣椒、絲瓜、牛蒡、珠蔥、山藥、山蘇、大蒜、食用玉米、蘿蔔及其他長期蔬菜等	三萬六千元/公頃
	(三)山蕨、龍鬚菜、金針菜、毛豆、不結球白菜、空心菜、菠菜、萵苣、莧菜、香芹菜、芫荽、芥藍、茴香、竹筍及其他短期葉菜等	二萬四千元/公頃
八、特用作物	(一)咖啡、茶、油茶	五萬元/公頃
	(二)諾麗(檄樹)、菸草、蘆薈、黃梔、破布子、油茶、仙草、杭菊、白鶴靈芝草、洛神葵、山葡萄、香菇草、茶、生食甘蔗、咖啡、茛花、茛葉、當歸、丹蔘及其他特用作物等(檳榔未辦妥專案種植登記者，不予救助。)	三萬六千元/公頃

資料來源：農業災害查報救助手冊

表5-3 農作物損失現勘紀錄表

農作物損失現勘紀錄表									
現勘日期：									
現勘位置：									
作物 名稱	災害 發生 日期	災害 情況	(1) 被害面積 (公頃)	(2) 損害程度 (減收%)	(3) 換算面積 (公頃)	(4) 每公頃 平均收量 (公斤)	(5) 損害數目 (公斤)	(6) 每公斤單價 (新台幣元)	(7) 估計損害 (新台幣元)

備註：1.損害程度指收量減少百分比
2.計算方式：(1)x(2)=(3)；(3)x(4)=(5)；(5)x(6)=(7)

表5-4 農業用地復舊估算紀錄表

農作復舊估算紀錄表					
現勘日期：					
現勘位置：					
災害發生日期	災害情況	被害面積 (公頃)	每公頃復健金額 (千元)	復健金額 (千元)	備註

表5-5 示範區案例農作物損失現勘紀錄表

農作物損失現勘紀錄表									
現勘日期：									
現勘位置：									
作物 名稱	災害 發生 日期	災害 情況	(1) 被害面積 (公頃)	(2) 損害程度 (減收%)	(3) 換算面積 (公頃)	(4) 每公頃 平均收量 (公斤)	(5) 損害數目 (公斤)	(6) 每公斤單價 (新台幣元)	(7) 估計損害 (新台幣元)
水稻		倒伏	1.0	20	0.2	5,882	1,176.4	26	30,586
備註：1.損害程度指收量減少百分比 2.計算方式：(1)x(2)=(3)；(3)x(4)=(5)；(5)x(6)=(7)									

資料來源：1、每公頃平均收量：農委會農糧署統計-我國近5年平均稻穀產量每公頃約為5,882公斤 (<https://www.afa.gov.tw/cht/index.php?code=list&ids=777>)
2、每公斤單價：農委會公告109年第1期作公糧稻穀收購數量、價格、期限暨濕穀計價方式-計畫收購梗種稻穀26元

表5-6 示範區案例農地復舊估算紀錄表

農作復舊估算紀錄表					
現勘日期：					
現勘位置：					
災害發生日期	災害情況	被害面積 (公頃)	每公頃復健金額 (千元)	復健金額 (千元)	備註
	埋沒(10%)	0.1	800	80	

三、在地滯洪示範區成效檢討

(一)評估方法

根據水利規劃試驗針對美濃上游段淹水模擬結果(見圖 3-1)，淹水區域主要集中在兩處，一處為美濃溪東和橋上游農業區，及廣興、三洽水地區以及美濃湖排水支流東門排水處，因此水利署透過在地滯洪的非工程手段，以達到逕流分擔的效果，降低淹水情況發生。

另外，根據「美濃地區在地滯洪示範之評估及實施方案，110」指出透過模式模擬實施美濃溪上游集水區農田在地滯洪及周圍改善措施後，農田暫滯降雨可明顯削減洪峰流量，減低流量約 238cms，降低水位約 1.17 公尺；而實施滯 6 滯 7 滯洪措施後，農田暫滯降雨可削減洪峰流量，減低流量約 23cms，降低水位約 0.12 公尺，皆有助於美濃溪兩岸內水之退水時間。現階段於過路窩橋示範區滯洪面積約 3.96ha，以平均滯洪深度 30 公分計算，可滯留 11,898 立方公尺水量，根據示範區水池蓄滿時間進而推算削減流量及可削減河川水位約為 0.009 公尺(見圖 5-22)。

故為檢討在地滯洪示範區方案之成效，本計畫規劃過路窩橋滯洪示範區(見圖 5-6)設置水位計，並製作過路窩橋及美濃橋兩處設置滯洪池前後的水位-流量率定曲線，比對經過在地滯洪手段前後美濃橋水位，檢討在地滯洪是否發揮逕流分擔的功效，且排定颱風事件後現勘東和橋上游農業區、廣興三洽水地區以及美濃湖排水支流東門排水處三處易淹水區位，以了解改善淹水狀況。其中過路窩橋水位計於颱風期間記錄水位資料，以便掌握滯洪前洪峰流量。兩處滯洪示範區滯留量則透過水位計計算滯洪量並比對示範區水位監測資料，了解實際滯洪量。美濃橋水位資料則透過水利署美濃橋水位站資料(見圖 5-23)取得。

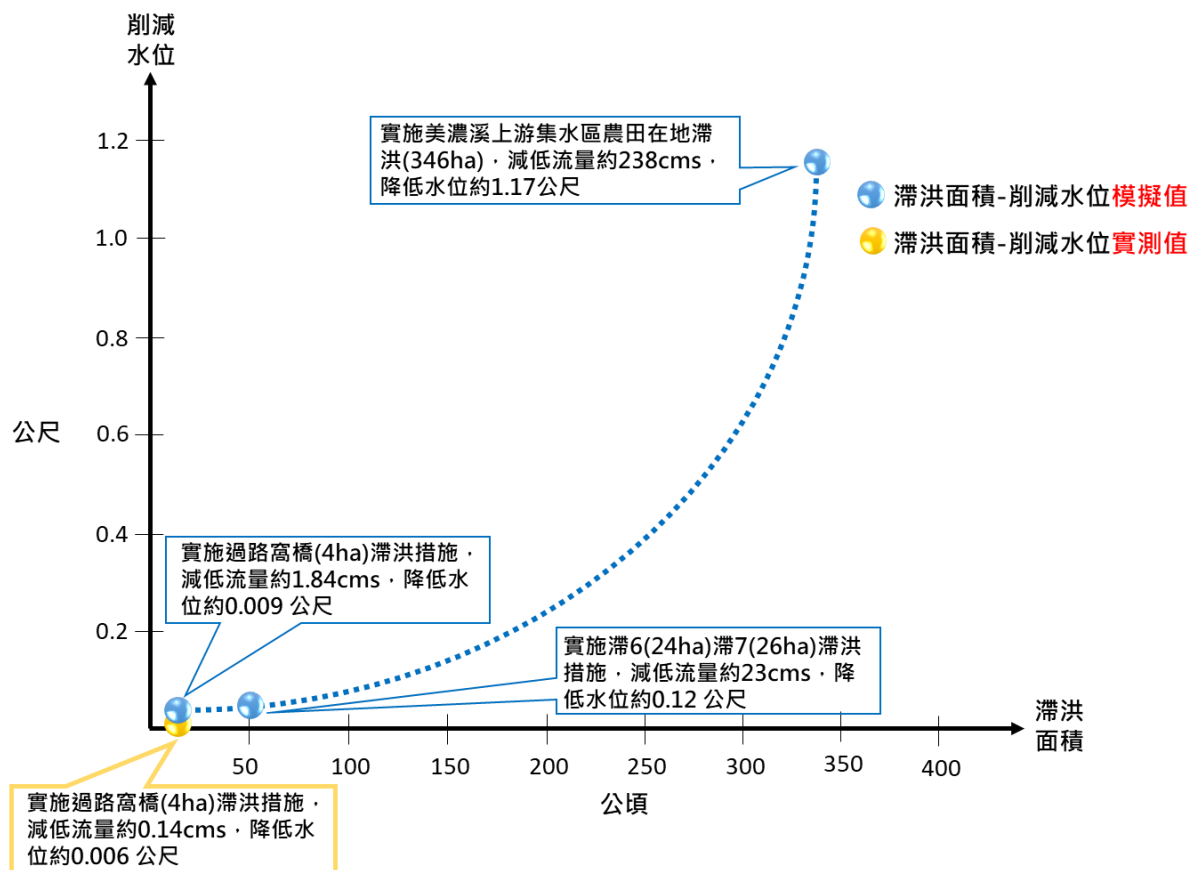
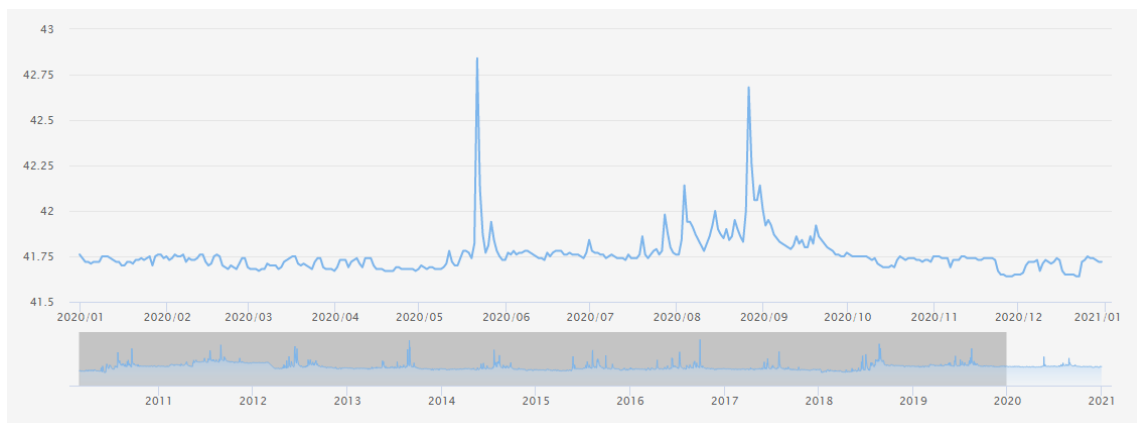


圖5-22在地滯洪面積與美濃橋削減水位成效預期評估圖



資料來源:水利署

圖5-23美濃橋水位站水位資料

四、颱洪事件評估結果

(一)過路窩橋農田區案例概述

美濃地區每遇豪雨時，美濃溪於過路窩橋上游發生溢淹情形，造成美濃三洽水至廣興一帶，道路、農地及住戶之淹水災情。雖然美濃溪主流已依治理計畫完成治理工程，但下游河段兩岸堤防緊鄰民宅，要拓寬河道不易，工程方法有其極限，對於超過保護標準的颱洪豪雨事件，仍有造成積淹水的風險。

為了減輕美濃區淹水問題，水利署第七河川局推動新的「在地滯洪」防治方法，係降雨前將農田排水口封閉，利用美濃溪主流周圍農地田埂加高至 30~50 公分，暫時滯蓄內水，配合相關措施可減低淹水範圍，對於降低逕流、減輕淹水災害有正面幫助。以過路窩橋下游右岸約 3.1 公頃之河川局公有地及部分私有地為示範區(地理位置如圖 5-24)，將農田周圍田埂加高至 30 公分(工程設計圖如圖 5-25)，並於排水出口設置控制閘門管控農田蓄水排出(排水出口設計如圖 5-26)。

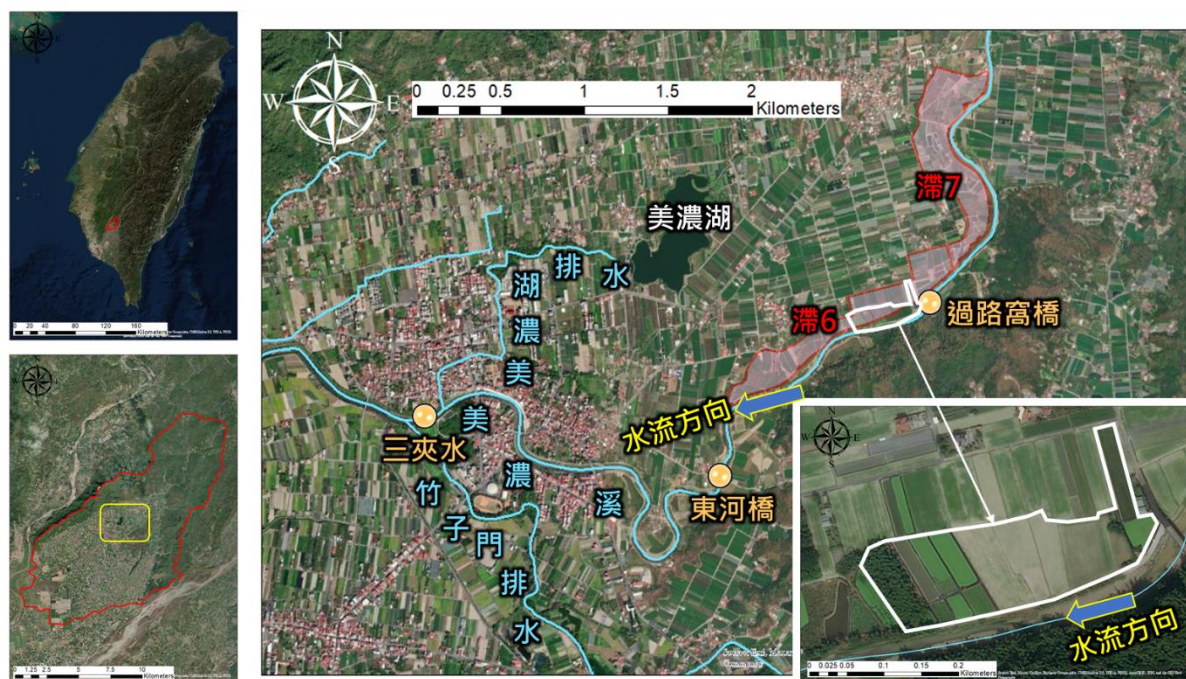


圖5-24過路窩橋滯洪池地理位置圖

美濃溪過路窩橋在地滯洪現況田硬加高及週邊設施施作配置圖

青色標註：既設構造現地加高。

紅色標註：新設構造

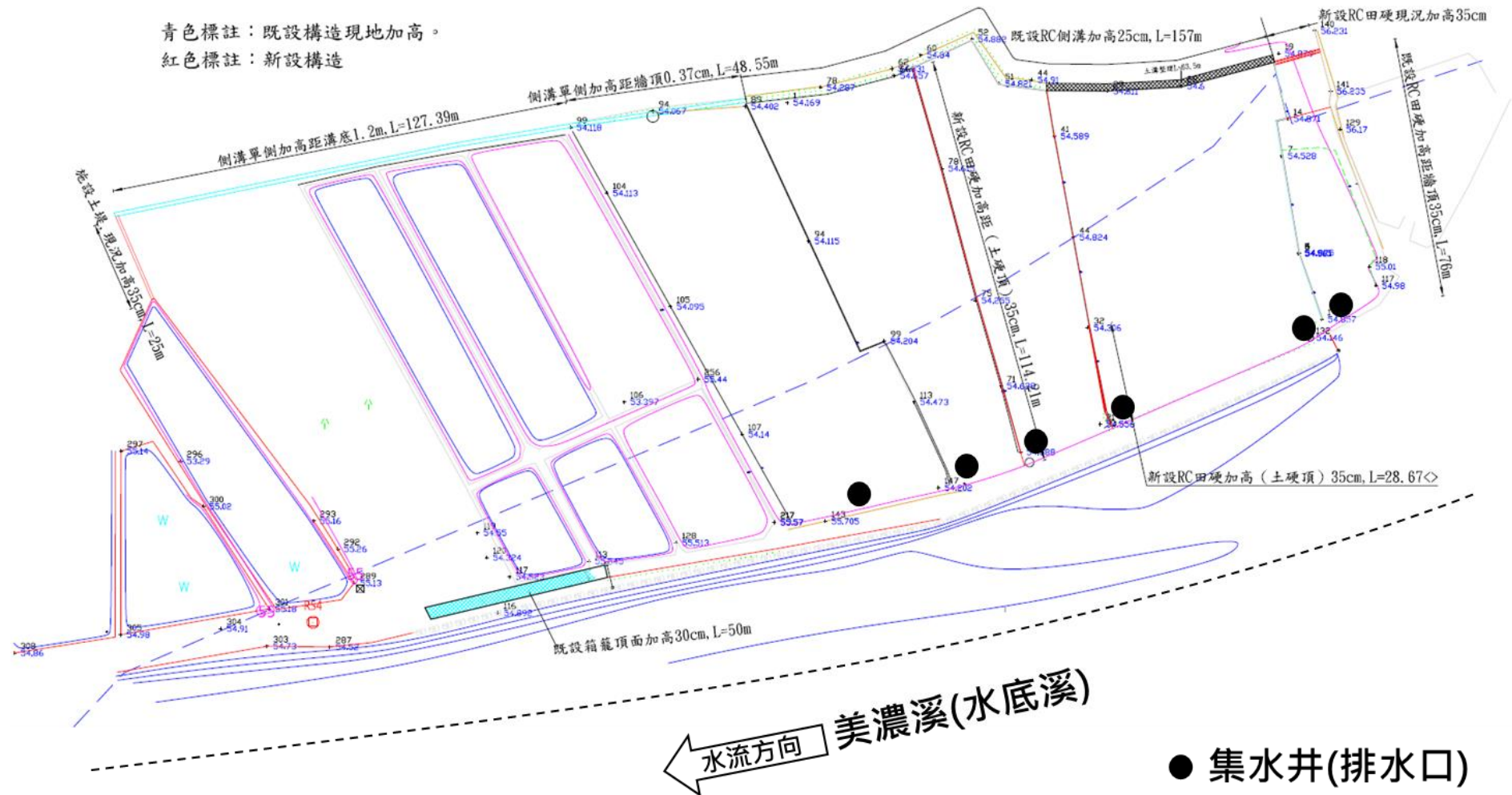


圖5-25過路窩橋在地滯洪之工程設計圖

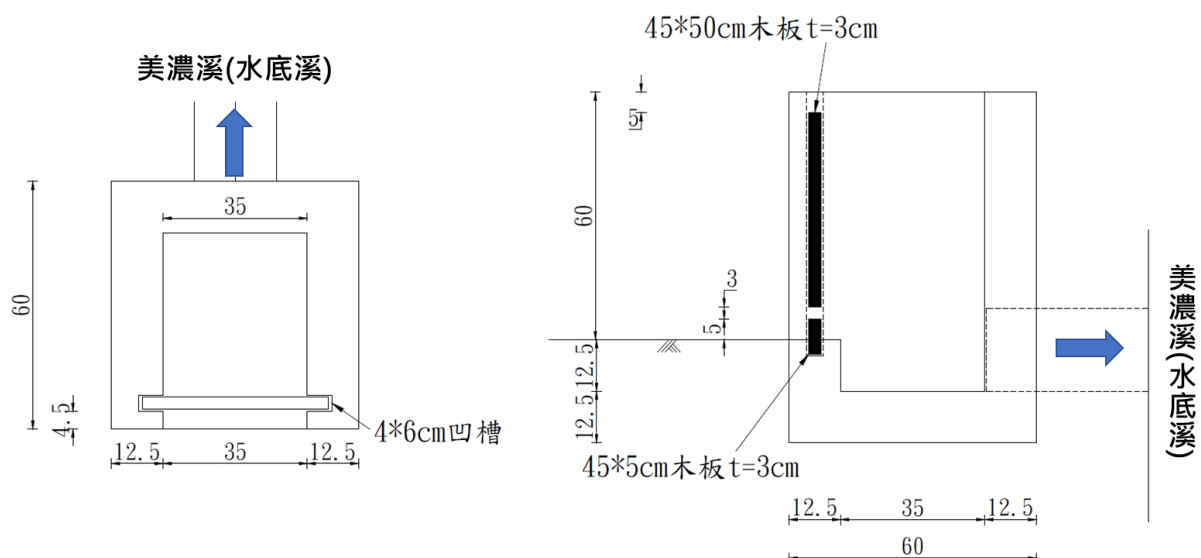


圖5-26過路窩橋在地滯洪之集水井(排水口)

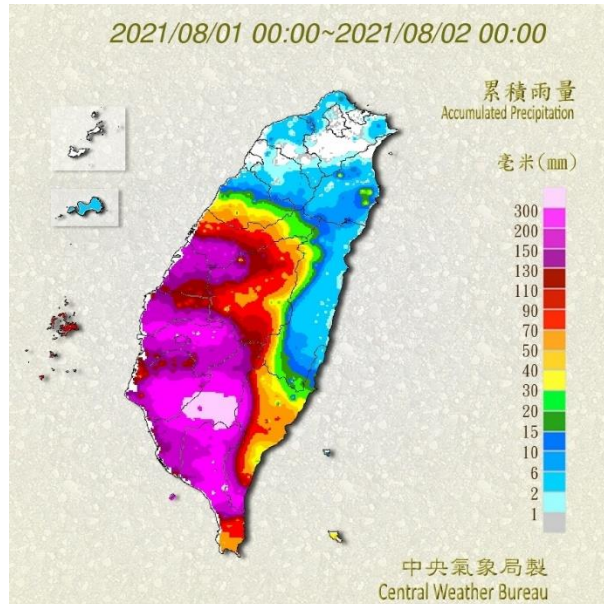
(二)0731 西南氣流豪雨事件

1、降雨描述

臺灣中南部於7月30日起開始出現明顯降雨，高雄市多處達淹水警戒，於30日12時「0730 豪雨應變中心」三級開設；中央氣象局於31日一早持續對高雄市及屏東縣發布雷雨、豪雨警報。高雄市美濃地區於8月1日已超過豪大雨標準，24小時累積雨量為309mm(圖5-27)，7月31日06時截至8月2日06時，當地的48小時累積雨量為485mm(圖5-28)，有持續增加之趨勢。

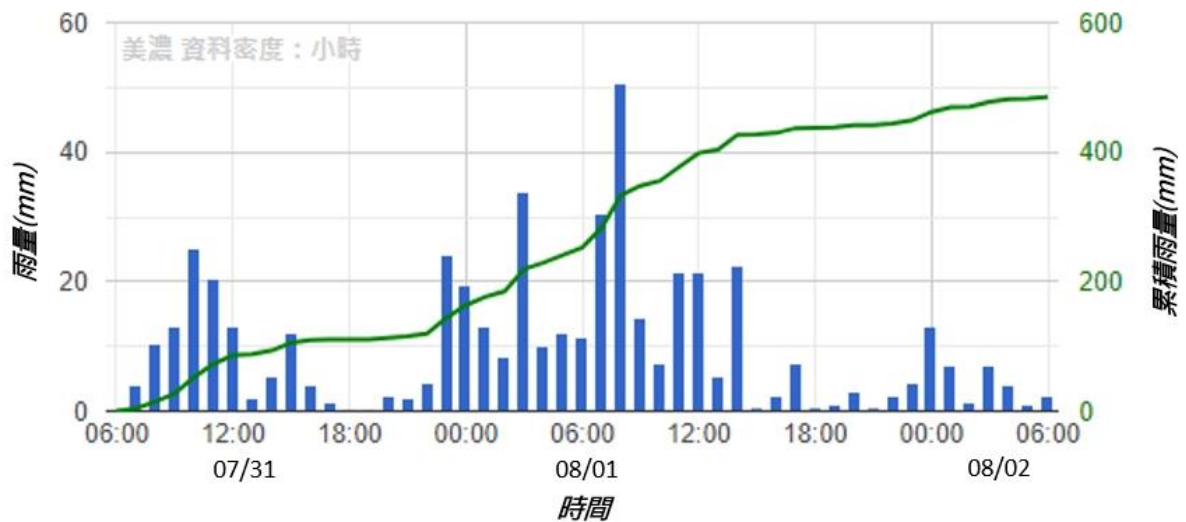
該場降雨主要有2波雨勢，第一波雨勢為7月31日06時~18時，其中7月31日10時雨勢達25mm，根據水利署河川的高屏溪美濃橋水文站之即時監測資料顯示，該美濃橋水位於7月31日12時水位上升至約44公尺，距二級警戒水位尚有1.6公尺。另一波較大雨勢發生在7月31日23時至8月1日14時，其中8月1日08時降下了50.5mm，達到短延時強降雨之大雨標準(1小時雨量達40mm以上)，該時段3小時最高累積雨量達到95.5mm，逼近豪雨標準(3小時累積雨量達

100mm 以上)。美濃橋的水位則於 8 月 1 日中午 12 時超過二級警戒 45.6 公尺 (圖 5-29)。



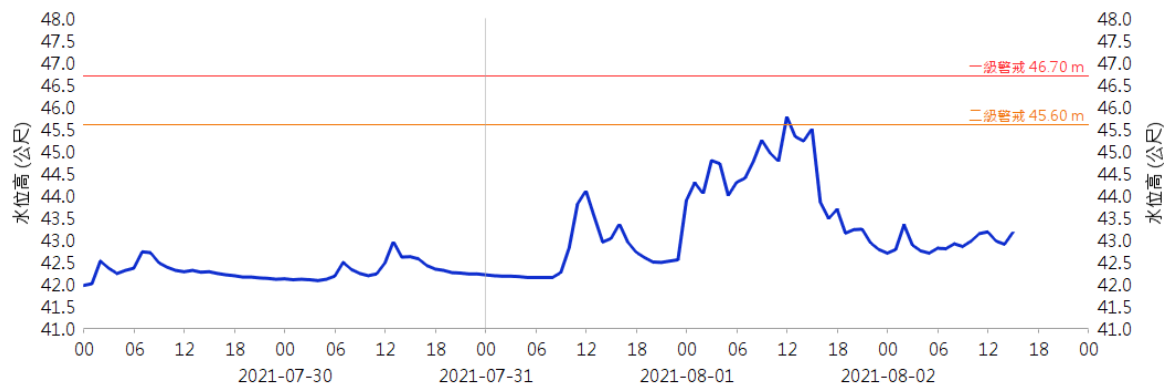
資料來源：中央氣象局

圖5-27 2021/08/01 至 08/02 全臺累積降雨圖



資料來源：NDCR 災害情資網

圖5-28 美濃雨量站-雨量組體圖(48 小時)



資料來源：NDCR 災害情資網

圖5-29美濃橋-河川水位圖

2、在地滯洪成效

(1)成效評估

0731 西南氣流豪雨事件在地滯洪範圍如圖 5-30。

48 小時最大降雨為 485mm，接近 5 年重現期距降雨 (514mm)，雖集中降雨量有達到短延時強降雨之大雨標準，美濃溪主河道尚能負荷，未有淹水災情傳出。

示範區收集美濃地區的降雨(現地照片如圖 5-31~圖 5-34)，避免因降雨產生的地表逕流在同一時間匯集入美濃溪流域，達到洪水過程中截蓄初期流量及延滯時間目標，現階段滯洪區域面積尚小(僅有三公頃)，已達到部分功效。後續將透過美濃溪沿岸周圍農地規劃在地滯洪區域，可以有效減低美濃溪下游水位，減輕美濃溪下游保全對象淹水風險。

此次 731 西南氣流降雨事件，滯洪應盡義務以農田區為主，滯水面積共約為 26,287 平方公尺，最高蓄水深度 30 公分，蓄水量約為 7,886 立方公尺。

經現場觀測於 8 月 1 日清晨農田區已蓄滿(當地日出時間 5 點 30 分，約清晨 5 點蓄滿)，此次滯洪蓄滿時間約 23 小時，削減流量為 0.1cms。

由曼寧公式 $Q = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} A$,

其中 n ：礫石底兩岸混凝土 $n=0.012$

R ： $A/P=(70*h)/(70+2h)$ ， P 為濕周、 h 為水深

S ：美濃溪平均波降約 $1/78$

A ：美濃橋河寬約 70 公尺， $70*h$

由上式中，在削減流量為 0.1cms，可得降低水位 0.53 公分。後續降雨事件再輔以現場量測資料進行說明。

(2)成效檢討

因示範區許多設施尚未完成，且該次主要農田滯洪試操作，以便汲取實際操作經驗，供下次汛期滯水做準備。

竹頭角段



圖5-300731 西南氣流豪雨事件滯洪範圍

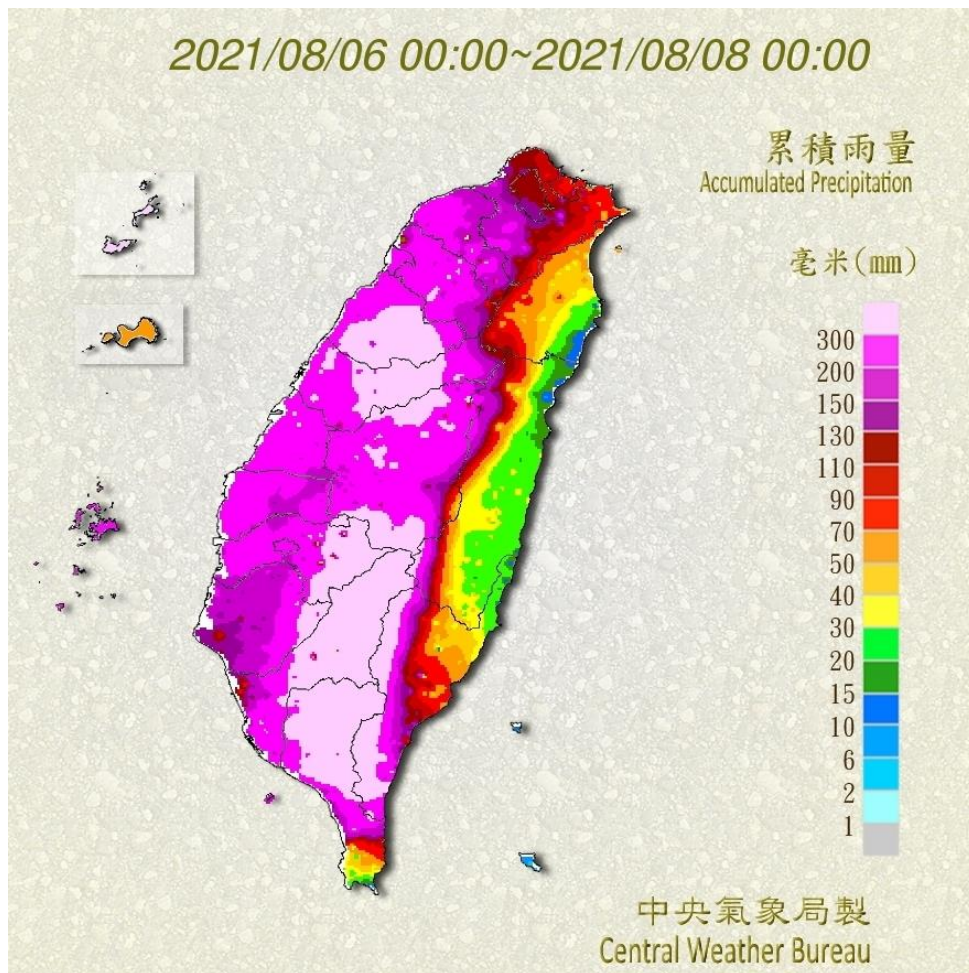
	
<p>資料來源：邱議瑩立法委員 FACEBOOK</p>	<p>資料來源：邱議瑩立法委員 FACEBOOK</p>
<p>圖5-31過路窩橋在地滯洪情形(2021.8.1)</p>	<p>圖5-32過路窩橋在地滯洪情形(2021.8.1)</p>
	
<p>圖5-33過路窩橋在地滯洪情形 (2021.8.1.09 時拍攝)</p>	<p>圖5-34美濃溪水系-過路窩橋上 (2021.8.1.09 時拍攝)</p>

(三)0806 盧碧颱風事件

1、降雨描述

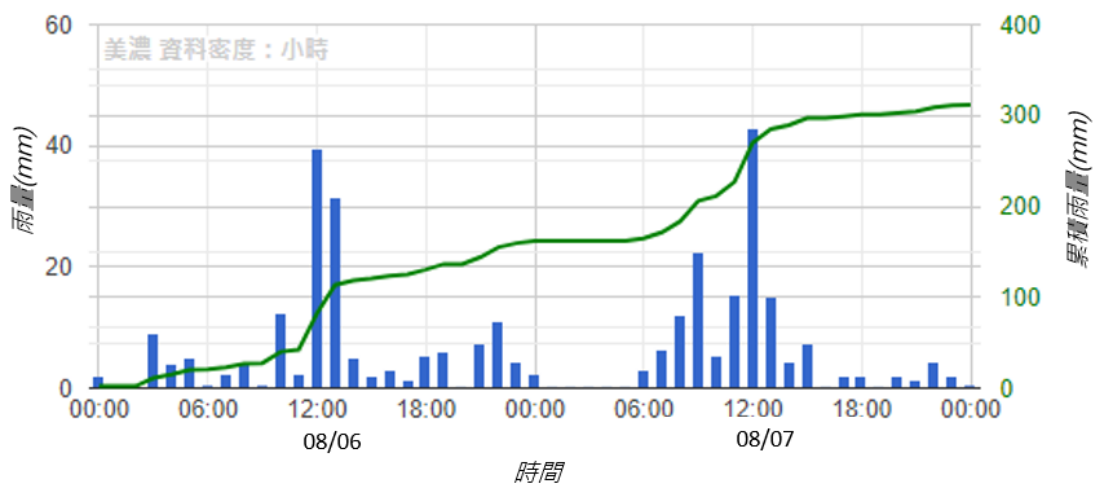
盧碧颱風接近台灣時，交通部中央氣象局在8月4日下午2時30分發出海上颱風警報，警戒區域包含臺灣海峽北部、臺灣海峽南部、東沙島海面。由於盧碧颱風遠離，暴風圈脫離臺灣海峽，因此中央氣象局在8月5日下午5時30分解除海上颱風警報。不過其外圍環流及引進的西南氣流仍為臺灣帶來顯著降雨。隨著盧碧颱風減弱為熱帶性低氣壓，中央氣象局於8月6日上午10時發布熱帶性低氣壓特報，並於下午5時30分啟動「大規模或劇烈豪雨作業」。

高雄市美濃地區於8月6日00時至8月8日00時，48小時共累積311毫米(圖5-35)。該場降雨主要有2波雨勢(圖5-36)，第一波雨勢為8月6日00時至8月7日00時，其中8月6日12時雨勢達40毫米(符合短延時強降雨之大雨標準)，美濃溪橋水位於8月6日20時~21時超過二級警戒水位，為46.1公尺(圖7)。第二波雨勢則發生在8月7日06時至8月7日15時，其中以8月7日12時雨勢達到43毫米(符合短延時強降雨之大雨標準)，而美濃溪橋水位於8月7日5時超過二級警戒水位，為45.8公尺(圖5-37)。



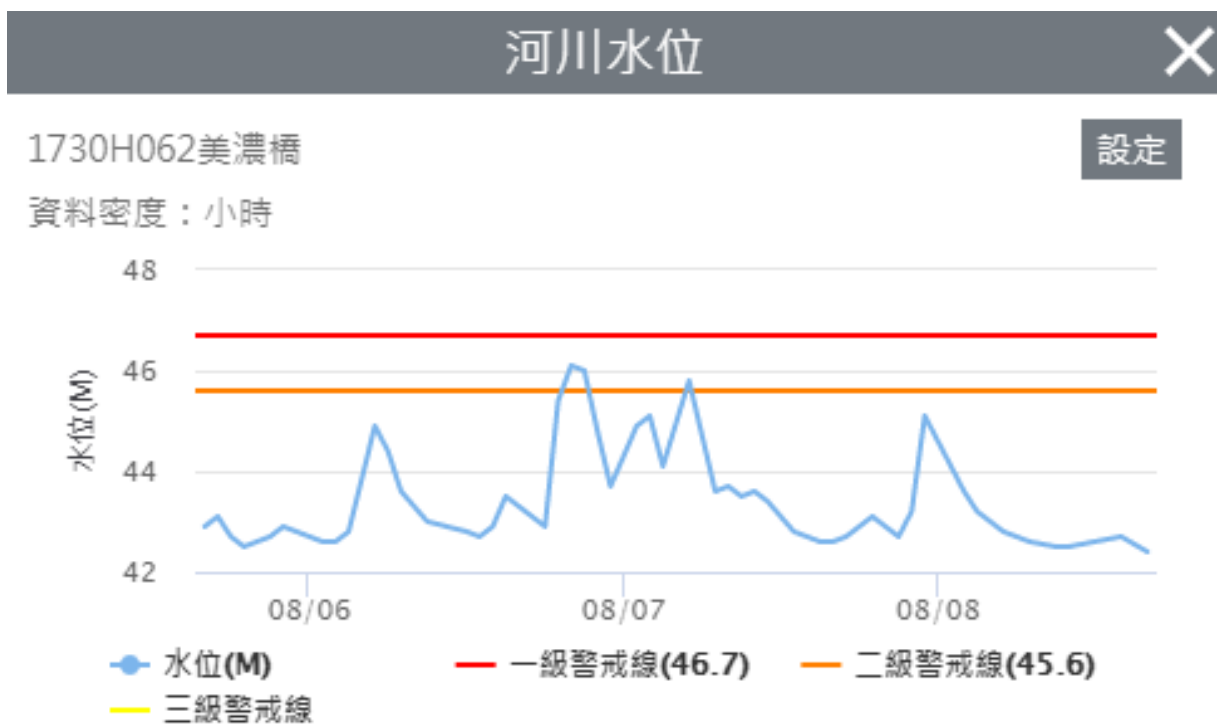
資料來源：中央氣象局

圖5-35 2021/08/06 至 08/07 全臺累積降雨圖



資料來源：NDCR 災害情資網

圖5-36美濃雨量站-雨量組體圖



資料來源：NDCR 災害情資網

圖5-37美濃橋-河川水位圖

2、在地滯洪成效

(1)成效檢討

0806 盧碧颱風事件在地滯洪範圍如圖 5-38。

48 小時最大降雨為 311 毫米，接近 2 年重現期距降雨 (367 毫米)，雖集中降雨量有達到短延時強降雨之大雨標準，美濃溪主河道尚能負荷，未有淹水災情傳出。

茲將滯洪歷程說明如下(如圖 5-39、圖 5-40)，現場照片彙整如附錄九：

- A、拍攝時間 A：8 月 6 日 8 時確認滯洪區域水位。
- B、拍攝時間 B：8 月 7 日 8 時，農田區已蓄滿、水蓮池僅蓄存部分水量。
- C、拍攝時間 C：8 月 7 日 14 時，農田區維持蓄滿狀態、水蓮池水位些微上升、竹林區則蓄存部分水量。
- D、拍攝時間 D：8 月 7 日 17 時，農田區維持蓄滿狀態、水蓮池水位些微上升、竹林區則水位無明顯變化(仍維持蓄存部分水量)、香蕉區蓄存大量水量。

依據現地情況可以得知農田區皆已蓄滿水位，而水蓮池、竹林區、香蕉區亦發揮蓄水功能，整體滯洪面積約為 39,661 平方公尺，若以平均積水深度 30 公分而言，其可暫存 11,898 立方公尺水量。經由現地觀測蓄滿時間約為 24 小時，因此削減流量約為 0.14cms。

由曼寧公式 $Q = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} A$ ，

其中 n：礫石底兩岸混凝土 n=0.012

R：A/P=(70*h)/(70+2h)，P 為濕周、h 為水深

S：美濃溪平均波降約 1/78

A：美濃橋河寬約 70 公尺，70*h

由上式可得降低水位約 0.85 公分。後續降雨事件輔以量測資料進行說明。

(2)檢討評估

此次在地滯洪未盡完善，尚有進步空間，茲將未蓄滿區域之原因初步分析如下：

- A、水蓮池：部分水蓮池農民尚未清楚了解滯洪應盡義務之標準作業流程，在降雨之前排乾水蓮池水體時未將排水高程管線回裝，導致未能收納降雨初期之雨水；另外，排水管破裂導致無法正常蓄水，目前維修中，維修後即可配合滯水之應盡義務。後續將與農民持續溝通及制訂規範供參。
- B、竹林區：在降雨期間可能存在出流缺口，導致無法有效蓄水，其原因尚待釐清。
- C、香蕉區：出水口正常，尚須釐清無法滯水原因。
- D、最後茲將為未能滯水原因、位置說明如下：
 - (a)排水出入口：排水出入口尚未完工，分布如圖 5-41。
 - (b)田埂間通水孔：農田區田埂存在通水孔，分布如圖 5-42。
 - (c)滯水邊界缺口：示範區邊界存在出流缺口，分布如圖 5-43。

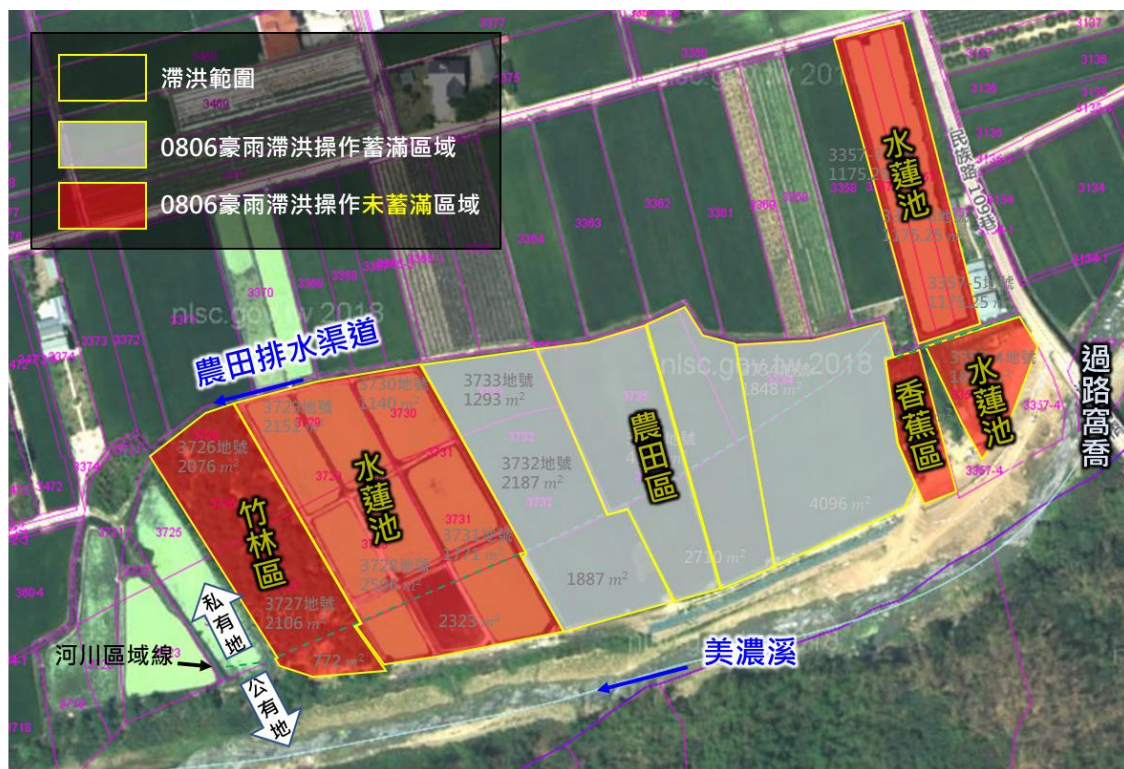













圖5-38過路窩橋在地滯洪區域



圖5-39現場拍攝歷程

	A : 8月6日8時	B8月7日8時	C : 8月7日14時	D : 8月7日17時	
農田區		 已蓄滿	 維持蓄滿	 維持蓄滿	滯洪功能發揮功效
水蓮池		 水位有些微提升	 水位有些微提升	 無明顯變化	水位僅蓄至某高度
竹林區		-	 無明顯變化	 無明顯變化	未完全發揮 滯洪功能功效

28

圖5-400806 盧碧颱風事件-滯水歷程

排水口未完成



✓ 排水口未完成：排水孔**尚未完工**，暫時以**木板、沙包**應急。**(8/16已全面完工)**

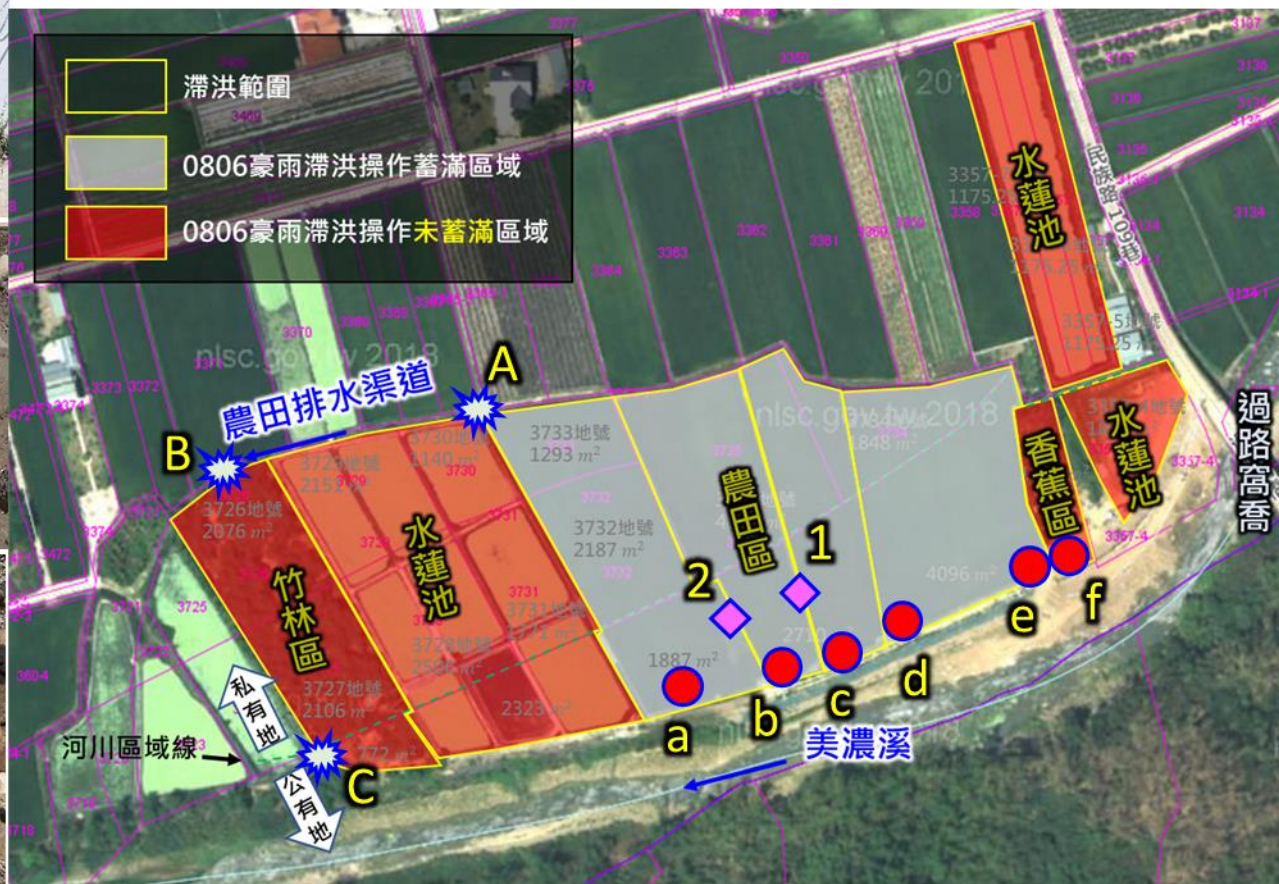


圖5-41排水出入口尚未完工

田埂間通水孔



✓ 田埂間通水孔：田間滯洪區應彼此獨立，但有若干通水孔。

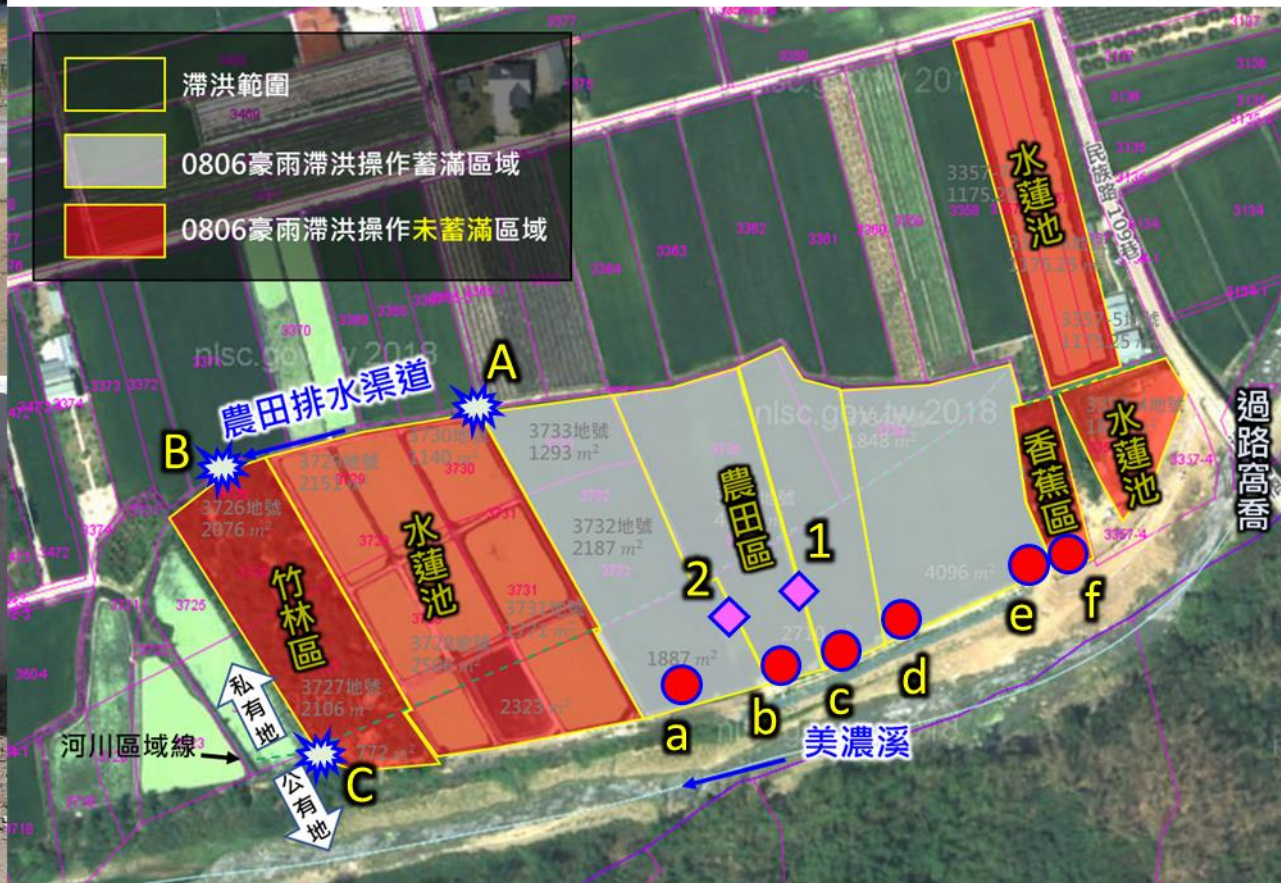


圖5-42 田埂間通水孔

滯水邊界缺口



✓ 滯水邊界缺口：滯水邊界**存在缺口**，導致滯留水體流失。

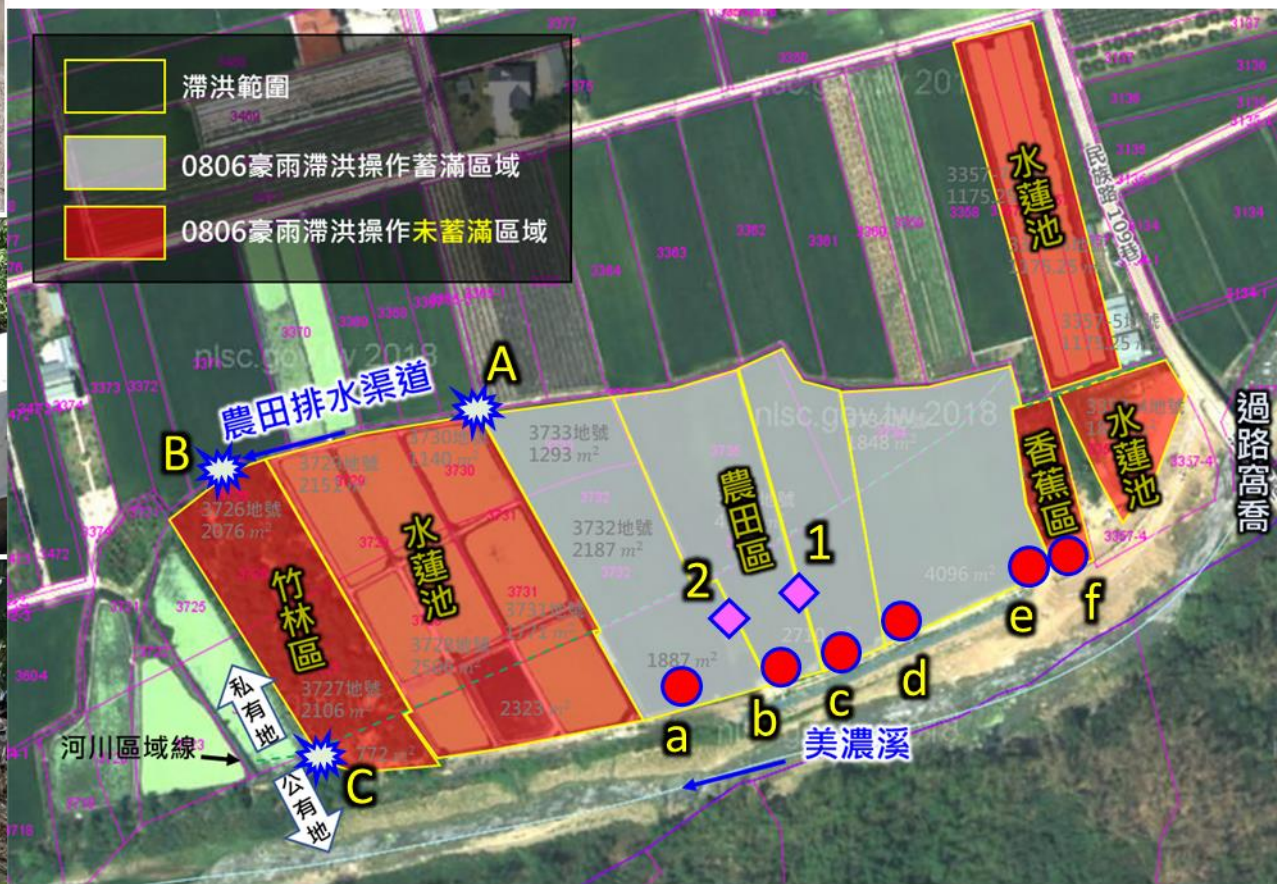


圖5-43滯水邊界缺口

五、其他配合事項

按計畫成果修正在地滯洪契約範本及實施計畫，作為後續在地滯洪工程措施推動依據，完整修訂後契約內容如附錄二十五、附錄二十六，茲將修訂項目說明下：

(一)在地滯洪獎勵及補償作業要點、在地滯洪契約範本內容建議修正

茲將在地滯洪獎勵及補償作業要點、在地滯洪契約範本內容建議修正說明如表 5-7、表 5-8(建議事項以底線標註)：

- 1、滯洪操作成本：建議於「在地滯洪獎勵及補償作業要點」載明以中央氣象局發布颱風警報及水情中心三級開設作為在地滯洪操作之依據，而滯水操作過程中所花費成本，包含在滯水獎勵金，則不另外發放，以避免後續爭議。
- 2、混凝土田埂設施申請農業設施之容許使用：在地滯洪原則係以維持農田原樣貌及原耕作使用，後續推廣在地滯洪是以原農地土壤田埂為主，應可免除農業設施容許使用之申請。然若實際耕作者施作水泥田埂，除了自行施作並負擔相關費用之外，應由實際耕作者自行提出申請農業設施之容許使用。
- 3、農作物、土地損失未達標準：農作物損失補償金、土地損失補償金比照相關規定辦理，但其補償金有損失標準(農作物損失損失率需達 20%、土地受災面積應達 0.05 公頃以上)，因此參與在地滯洪有實質損失者，未達標準者則以水利署經費支應。
- 4、在地滯洪退場機制：依據「在地滯洪獎勵及補償作業要點、壹之五」要點載明參與在地滯洪之實際耕作者，需自行施設及負擔田埂加高費用，而涉及施作界面、整體在地滯洪排水或閘門設置，得協商由轄管河川局辦理，尚未說明契約終止後復舊相關事宜，為避免造成後續爭議，建議加註當契約解除之際，相關滯洪及排水措施恢復由實際耕作者辦理、排水設施由轄管河川局負責恢復，如圖 5-44。
- 5、使用期間：在地滯洪契約初擬以年度計算，考量到地方種植型態轉變，建議調整為以某一段主要操作時程及年度雙軌並行。

表5-7 「在地滯洪獎勵及補償作業要點」修正建議

項次	現行條文	建議修正條文	說明
壹、總則 四	<p>獎勵金之標準、計算原則、發放方式及對象如下：</p> <p>(一)獎勵金依本署或轄管河川局評估滯水成效分為三級，級距如下(如附錄一)：</p> <p>1.A 級:可滯水深度達二十五公分以上至五十公分以下或每公頃可滯水體積達二千五百立方公尺以上至五千立方公尺以下者，每公頃每年獎勵金新台幣(以下同)一萬元。</p> <p>2.B 級:可滯水深度逾五十公分至七十五公分以下或每公頃可滯水體積逾五千立方公尺至七千五百立方公尺以下者，每公頃每年獎勵金一萬五千元。</p> <p>3.C 級:可滯水深度逾七十五公分或每公頃可滯水體積逾七千五百立方公尺者，每公頃每年獎勵金二萬元。</p> <p>(二)約定土地面積以平方公尺為單位，計算至個位數。不足一平方公尺時依四捨五入計算。</p> <p>(三)年度計算以自簽約日起至次年與簽約日相當日之前一日止為滿一年之計算。</p> <p>(四)在地滯洪簽約後，第一年獎勵金於轄管河川局確認完成在地滯洪措施翌日起三十日內發放。第二年以後之發放時間於前一年度期滿經轄管河川局確認滯洪功能無減損後翌日起六十日內發放。</p> <p>(五)獎勵金之百分之三十分配予土地所有權人，其餘百分</p>	<p>獎勵金之標準、計算原則、發放方式及對象如下：</p> <p>(一)獎勵金依本署或轄管河川局評估滯水成效分為三級，級距如下(如附錄一)：</p> <p>1.A 級:可滯水深度達二十五公分以上至五十公分以下或每公頃可滯水體積達二千五百立方公尺以上至五千立方公尺以下者，每公頃每年獎勵金新台幣(以下同)一萬元。</p> <p>2.B 級:可滯水深度逾五十公分至七十五公分以下或每公頃可滯水體積逾五千立方公尺至七千五百立方公尺以下者，每公頃每年獎勵金一萬五千元。</p> <p>3.C 級:可滯水深度逾七十五公分或每公頃可滯水體積逾七千五百立方公尺者，每公頃每年獎勵金二萬元。</p> <p>(二)約定土地面積以平方公尺為單位，計算至個位數。不足一平方公尺時依四捨五入計算。</p> <p>(三)年度計算以自簽約日起至次年與簽約日相當日之前一日止為滿一年之計算。</p> <p>(四)在地滯洪簽約後，第一年獎勵金於轄管河川局確認完成在地滯洪措施翌日起三十日內發放。第二年以後之發放時間於前一年度期滿經轄</p>	<p>建議於「在地滯洪獎勵及補償作業要點」載明以中央氣象局發布颱風警報及水情中心三級開設作為在地滯洪操作之依據，而滯水操作過程中所花費成本，包含在滯水獎勵金，則不另外發放，以避免後續爭議。</p>

	之七十予實際耕作者。	管河川局確認滯洪功能無減損後翌日起六十日內發放。 (五)獎勵金之百分之三十分配予土地所有權人，其餘百分之七十予實際耕作者。 (六)獎勵金包含一切滯水操作延伸之成本。	
壹、總則 五	在地滯洪之相關滯洪及排水措施由實際耕作者辦理，並負擔相關費用。若涉及施作界面、整體在地滯洪排水或閘門設置，得協商由轄管河川局辦理，並負擔相關費用。	在地滯洪之相關滯洪及排水措施由實際耕作者辦理，並負擔相關費用及農業設施容許使用申請。若涉及施作界面、整體在地滯洪排水或閘門設置，得協商由轄管河川局辦理，並負擔相關費用。	在地滯洪原則係以維持農田原樣貌及原耕作使用，後續推廣在地滯洪是以原農地土壤田埂為主，應可免除農業設施容許使用之申請。然若實際耕作者施作水泥田埂，除了自行施作並負擔相關費用之外，應由實際耕作者自行提出申請農業設施之容許使用。
壹、總則 七	於中央氣象局發布大雨、豪雨(含大豪雨、超大豪雨)特報、海上、陸上颱風警報期間，因滯洪造成農作物及土地損失，經勘查確認屬實，應給予實際耕作者適當之補償。損失補償標準如下(如附錄一)： (一)農作物損失補償金：短期作農產品於同產季或長期作農產品於同曆年，補償以一次為限。額度比照農業天然災害救助辦法有關農作物損失救助標準相關規定辦理。 (二)土地損失補償金：標準及額度比照水災災害救助種類及標準有關農田受災救助標準相關規定辦理。 若土地位屬行政院農業委員會公告農業天然災害救	於中央氣象局發布大雨、豪雨(含大豪雨、超大豪雨)特報、海上、陸上颱風警報期間，因滯洪造成農作物及土地損失，經勘查確認屬實，應給予實際耕作者適當之補償。損失補償標準如下(如附錄一)： (一)農作物損失補償金：短期作農產品於同產季或長期作農產品於同曆年，補償以一次為限。額度比照農業天然災害救助辦法有關農作物損失救助標準相關規定辦理。 (二)土地損失補償金：標準及額度比照水災災害救助種類及標準有關農田受災救助標準相關規	農作物損失補償金、土地損失補償金比照相關規定辦理，但其補償金有損失標準(農作物損失損失率需達20%、土地受災面積應達0.05公頃以上)，因此參與在地滯洪有實質損失者，未達標準者則以水利署經費支應。

	<p>助範圍，依農業天然災害救助辦法領取現金救助者，不另發予農作物損失補償金。</p> <p>若中央或地方政府已依相關救助規定發放農田受災救助金者，不另發予土地損失補償金。</p>	<p>定辦理。</p> <p>若土地位屬行政院農業委員會公告農業天然災害救助範圍，依農業天然災害救助辦法領取現金救助者，不另發予農作物損失補償金。</p> <p>若中央或地方政府已依相關救助規定發放農田受災救助金者，不另發予土地損失補償金。</p> <p><u>若因參與在地滯洪造成農作物、土地實質損害而未達農作物損失補償金、土地損失補償金標準者，由本署發放支應。</u></p>	
新增			
項次	現行條文	建議新增條文	說明
貳、契約及管理	-	<p><u>契約解除後在地滯洪之相關滯洪及排水措施恢復事宜由實際耕作者辦理，並負擔相關費用。若涉及施作界面、整體在地滯洪排水或閘門恢復事宜，得協商由轄管河川局辦理，並負擔相關費用。</u></p>	<p>依據「在地滯洪獎勵及補償作業要點、壹之五」要點載明參與在地滯洪之實際耕作者，需自行施設及負擔田埂加高費用，而涉及施作界面、整體在地滯洪排水或閘門設置，得協商由轄管河川局辦理，尚未說明契約終止後復舊相關事宜，為避免造成後續爭議，建議加註當契約解除之際，相關滯洪及排水措施恢復由實際耕作者辦理、排水設施由轄管河川局負責恢復</p>

表5-8 「在地滯洪契約範本」內容修正建議

項次	現行契約條文	建議修正契約條文	說明
第三條	<p>使用期間</p> <p>自民國○年○月○日起至○年○月○日止，計○年○個月。</p>	<p>□年度：自民國○年○月○日起至○年○月○日止，計○年○個月。</p> <p>□時段：自民國○年起至○年，每年○月○日起至○年○月○日，共計○個月/年</p>	在地滯洪契約初擬以年度計算，考量到地方種植型態轉變，建議調整為以某一段主要操作時程及年度雙軌並行。
第四條	<p>滯水獎勵金</p> <p>乙方土地可滯水深度於○○○公分以上至○○○公分以下(或每公頃可滯水體積達○○○立方公尺以上至○○○立方公尺以下者)，每公頃每年獎勵金新台幣○○○萬元。約定土地面積以平方公尺為單位，計算至個位數。不足一平方公尺時依四捨五入計算。</p> <p>年度計算以自簽約日起至次年與簽約日相當日之前一日止為滿一年之計算。</p> <p>第一年獎勵金於甲方確認完成在地滯洪措施翌日起三十日內發放。第二年以後之發放時間於前一年度期滿經甲方確認滯洪功能無減損後翌日起六十日內發放。</p> <p>獎勵金由甲方通知乙方領款後，於取款期限內向甲方指定之取款處所申辦撥付。</p>	<p>滯水獎勵金</p> <p>乙方土地可滯水深度於○○○公分以上至○○○公分以下(或每公頃可滯水體積達○○○立方公尺以上至○○○立方公尺以下者)，每公頃每年獎勵金新台幣○○○萬元。約定土地面積以平方公尺為單位，計算至個位數。不足一平方公尺時依四捨五入計算。</p> <p>年度計算以自簽約日起至次年與簽約日相當日之前一日止為滿一年之計算。</p> <p>第一年獎勵金於甲方確認完成在地滯洪措施翌日起三十日內發放。第二年以後之發放時間於前一年度期滿經甲方確認滯洪功能無減損後翌日起六十日內發放。</p> <p>獎勵金由甲方通知乙方領款後，於取款期限內向甲方指定之取款處所申辦撥付。</p> <p><u>獎勵金包含一切滯水操作延伸之成本。</u></p>	建議於「在地滯洪契約」載明以中央氣象局發布颱風警報及水情中心三級開設作為在地滯洪操作之依據，而滯水操作過程中所花費成本，包含在滯水獎勵金，則不另外發放，以避免後續爭議。
第五條	<p>滯水致農作物受損補償金</p> <p>於中央氣象局發布大雨、豪雨(含大豪雨、超大豪雨)特報、海上、陸上颱風警報期間，因滯洪造成農作物及土</p>	<p>滯水致農作物受損補償金</p> <p>於中央氣象局發布大雨、豪雨(含大豪雨、超大豪雨)特報、海上、陸上颱風警報期間，因滯洪造成</p>	農作物損失補償金、土地損失補償金比照相關規定辦理，但其補償金有損失標準

	<p>地損失，經勘查確認屬實，甲方應給丙方予適當之補償。損失補償標準如下：</p> <p>(一)農作物損失補償金：短期作農產品於同產季或長期作農產品於同曆年，補償以一次為限。額度比照農業天然災害救助辦法有關農作物損失救助標準相關規定辦理。</p> <p>(二)土地損失補償金：標準及額度比照水災災害救助種類及標準有關農田受災救助標準相關規定辦理。</p> <p>(三)若乙方土地位屬行政院農業委員會發布天然災害範圍，依農業天然災害救助辦法領取救助者，甲方不另發予農作物損失補償金。</p> <p>(四)若中央或地方政府已依相關救助規定發放農田受災救助金者，甲方不另發予土地損失補償金。</p> <p>因滯洪造成農作物及土地損失，除有道路交通或通信中斷等不可抗力事由外，丙方應於損失發生翌日起十日內填具申請表，向甲方提出申請補償。甲方應於收受損失補償申請之翌日起六十日內完成查估及補償金額確定。</p> <p>農作物損失補償金及土地損失補償金於甲方確定補償金額後三個月內發放，如因當年度財源不足，得於下一年度發放。</p> <p>農作物損失補償金及土地損失補償金由甲方通知丙方領款後，丙方於取款期限內向甲方指定之取款處所申辦撥付。</p>	<p>農作物及土地損失，經勘查確認屬實，甲方應給丙方予適當之補償。損失補償標準如下：</p> <p>(一)農作物損失補償金：短期作農產品於同產季或長期作農產品於同曆年，補償以一次為限。額度比照農業天然災害救助辦法有關農作物損失救助標準相關規定辦理。</p> <p>(二)土地損失補償金：標準及額度比照水災災害救助種類及標準有關農田受災救助標準相關規定辦理。</p> <p>(三)若乙方土地位屬行政院農業委員會發布天然災害範圍，依農業天然災害救助辦法領取救助者，甲方不另發予農作物損失補償金。</p> <p>(四)若中央或地方政府已依相關救助規定發放農田受災救助金者，甲方不另發予土地損失補償金。</p> <p><u>(五)若因參與在地滯洪造成農作物、土地實質損害而未達農作物損失補償金、土地損失補償金標準者，由甲方發放支應。</u></p> <p>因滯洪造成農作物及土地損失，除有道路交通或通信中斷等不可抗力事由外，丙方應於損失發生翌日起十日內填具申請表，向甲方提出申請補償。甲方應於收受損失補償申請之翌日起六十日內完成查估及補償金額確定。</p> <p>農作物損失補償金及土地損失補償金於甲方確定補償金額後三個月內發放，如因當年度財源不足，得於下一年度發放。</p> <p>農作物損失補償金及土地損失補償金由甲方通知丙方領款後，丙方於取款期限內向甲方指定之</p>	<p>(農作物損失損失率需達20%、土地受災面積應達0.05公頃以上)，因此參與在地滯洪有實質損失者，未達標準者則以水利署經費發放支應。</p>
--	--	---	--

		取款處所申辦撥付。	
第六條	在地滯洪設施之施設、操作及維護管理 契約期間在地滯洪設施之施設、操作及維護管理由 乙方辦理。	在地滯洪設施之施設、操作及維護管理 契約期間在地滯洪設施之 <u>申請設施容許使用</u> 、 施設、操作及維護管理由乙方辦理。	鼓勵以維持農田原樣貌 之土堤施作田埂，若實際耕 作者施作水泥田埂，除了自 行施作並負擔相關費用之 外，應由實際耕作者自行提 出申請農業設施之容許使 用。
新增			
項次	現行契約條文	建議修正契約條文	說明
-	-	<u>契約解除後在地滯洪之相關滯洪及排水措施 恢復事宜由實際耕作者辦理，並負擔相關費用。若 涉及施作界面、整體在地滯洪排水或閘門恢復事 宜，得協商由轄管河川局辦理，並負擔相關費用。</u>	依據「在地滯洪獎勵及 補償作業要點、壹之五」要點 載明參與在地滯洪之實際耕 作者，需自行施設及負擔田 埂加高費用，而涉及施作界 面、整體在地滯洪排水或閘 門設置，得協商由轄管河川 局辦理，尚未說明契約終止 後復舊相關事宜，為避免造 成後續爭議，建議加註當契 約解除之際，相關滯洪及排 水措施恢復由實際耕作者辦 理、排水設施由轄管河川局 負責恢復

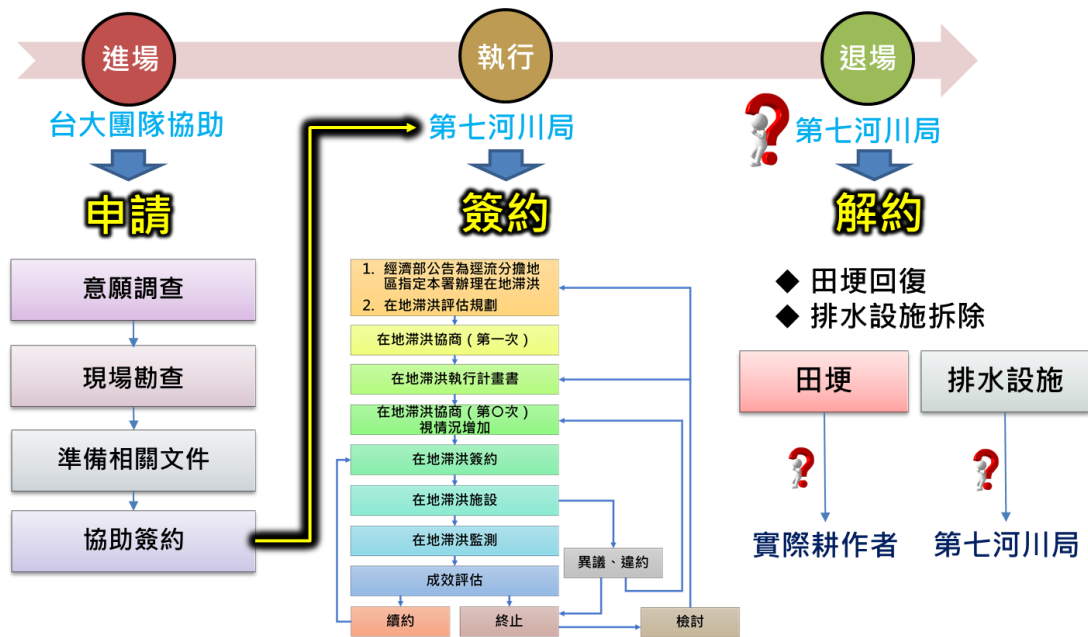


圖5-44在地滯洪進退場機制

(二)修正實施計畫

依據本計畫結果撰寫「美濃溪上游段在地滯洪及成效監測實施計畫」，茲將內容擬訂如下，後續再依照實際成果調整內容。

1、依據

- (1)依據經濟部水利署 110 年 4 月 22 日經水河字第 11016045410 號函-「美濃地區在地滯洪現勘」會議結論。
- (2)水利規劃試驗所 110 年 4 月「美濃地區在地滯洪示範之評估及實施方案」報告。
- (3)水利規劃試驗所 110 年 7 月「美濃地區在地滯洪示範之評估及實施方案美濃溪上游段在地滯洪推動計畫」報告。

2、計畫目的

美濃溪已完成治理工程，東和橋上游採河川區域管制配合洪泛區管理。但下游河段兩岸堤防緊鄰民宅，要拓寬河道不易，工程方法有其極限，對於超過保護標準的颱洪豪雨事件，仍有造成積淹水的風險。本計畫提出以「在地滯洪」策略作為美濃地區淹水處理措施方案，將地勢較低且可耐淹之農田區域做為洪水暫滯區，允許洪水漫淹分擔逕流以減輕美濃市區的淹水災

害。

3、計畫範圍及內容

(1)美濃溪上游段在地滯洪措施：

計畫內容詳如表 5-9 所示，計畫範圍詳如圖 5-45 所示，其中滯 6 滯 7 在地滯洪路堤方案之工程布置如圖 5-46。工作項目自 112 年至 114 年，分 3 年辦理。

第七河川局於 110-111 年辦理美濃溪上游在地滯洪推動溝通平台，進行盤點、溝通及簽約作業，提出推動方法建議。後續依本實施計畫分年辦理共 346 公頃(含滯 6 及滯 7)土地之田埂健檢及施作、農田閘門施設及管控約 500 處田埂健檢、修復及施作，農田孔口流閘門施設及管控約 500 處和監測設備 3 處，監測設備包含無線物聯網感測器雨量筒、無線物聯網水位感測器及 CCTV 即時影像無線監控系統，預估經費 837.7 萬元。滯 6 及滯 7 土地額設置紐澤西護欄搭配臨時擋水板，以降低超過重現期 50 年之淹水情形，設施及施工費用約 1,084 萬元，總計 1921.7 萬元。

另每年預估獎勵金 706.5 萬元，依據「農業天然災害現金救助項目及額度」以水稻（1.8 萬/公頃）受損面積 1/2（98 公頃）暫估，農作物損失補償金每年約 176.4 萬，獎勵金及補償金部分預估支出計 882.9 萬元/年。

(2)滯水操作及、民媒合與宣導活動

滯水操作將委外團隊專業執行，並製作滯水歷程記錄，費用預估為 44.8 萬元。另農民媒合與宣導活動亦委外專業執行包含製作文宣製作及宣傳影片，並每年舉行小、中和大型座談會，費用預估為 759 萬元。

(3)推動成效檢討及水位監測維護：

在地滯洪效益追蹤與檢討、颱風時期現地觀測與調查、計畫區民眾訪談、計畫區水文觀測設備維護等，費用預估為 900 萬元。

表5-9 美濃溪上游段在地滯洪及成效監測實施計畫內容

工作項目	期程	措施內容
美濃溪上游段在地滯洪措施	112 年	1.50 公頃農地田埂健檢及施作 2.孔口流閘門施設約 72 處 3.建置監測設備 1 處，含無線物聯網感測器雨量筒、無線物聯網水位感測器及 CCTV 即時影像無線監控系統 4.獎勵金
	113 年	1.80 公頃田埂健檢及施作 2.孔口流閘門施設約 80 處 3.建置監測設備 1 處，含無線物聯網感測器雨量筒、無線物聯網水位感測器及 CCTV 即時影像無線監控系統 4.獎勵金 5.補償金 9.加高路堤約 1,665 公尺 10.紐澤西護欄 1,614 座 11.臨時擋水板 51 片
	114 年	1.216 公頃田埂健檢及施作 2.孔口流閘門施設約 196 處 3.建置監測設備 1 處，含無線物聯網感測器雨量筒、無線物聯網水位感測器及 CCTV 即時影像無線監控系統 3.獎勵金 4.補償金 5.水文觀測設備維護 6.加高路堤約 2,065 公尺 7.紐澤西護欄 2,002 座 8.臨時擋水板 63 片
滯水操作、農民媒合與宣導活動	112 年	1.滯水操作 2.紀錄滯水歷程 3.文宣品製作 4.宣導影片製作 5.小型座談會 6.中型座談會
	113 年	1.滯水操作
	114 年	2.紀錄滯水歷程 3.文宣品製作 4.宣導影片製作 5.小型座談會 6.中型座談會 7.大型座談會
推動成效檢討及水位監測維護	112 年	1.在地滯洪效益追蹤與檢討
	113 年	2.颱風時期現地觀測與調查
	114 年	3.民眾意見反饋 4.水文觀測設備維護



圖5-45 美濃溪上游段在地滯洪實施範圍圖



圖5-46 美濃溪上游段在地滯路堤方案布置圖

4、計畫原則

在地滯洪係以農田為洪水暫滯區，提供作為蓄洪空間，以減輕重點防護區或市區聚落之淹水損失，而對於提供滯蓄洪空間之土地予以獎勵及補償，以達整體減輕洪水災害，計畫將農田周圍田埂加高至 25 公分以上，並於排水出口設置孔口流閘門，使農田可自動蓄水與排出。野蓮池操作則係蓄水須達 75 公分以上，此外新增設路堤加高措施，對於超過美濃溪保護標準之外水溢流量，將洪水暫滯於滯 6 與滯 7 農地區，提高為 50 年重現期保護標準。

(1) 規劃原則

- a、以原農地型態，並以土埂施作為原則。另增設孔口流閘門排水設施，則無須在颱風期間操作閘門。
- b、水蓮池以配合颱風期間操作水蓮池水位方式辦理。
- c、路堤加高措施以紐澤西護欄搭配臨時擋水板，需留入口作為農機具進出農地，颱風期間再設置臨時擋水板。

(2) 獎勵集補償原則

- a、係依據「經濟部水利署暨所屬機關辦理在地滯洪獎勵及補償作業要點草案總說明」11000518 版參考辦理。
- b、評估可滯水深度於二十五公分以上至五十公分以下者，每公頃每年獎勵金新台幣(以下同)一萬元；可滯水深度逾五十公分至七十五公分以下者，每公頃每年獎勵金一萬五千元；可滯水深度逾七十五公分時，每公頃每年獎勵金二萬元。約定土地面積計算單位至平方公尺，平方公尺以下四捨五入；獎勵與補償金額計算單位至元，元以下四捨五入。
- c、契約土地上農作物於發布豪雨、豪大雨、海上颱風警報期間，因滯蓄洪水造成之農作物損失補償金，其計算方式比照「農業天然災害救助辦法」有關農作物損失救助標準相關規定。而土地損害復舊補償金計算方式比照「水災災害救助種類及標準」有關農田受災救助標準。

- d、契約由機關與地主和實際耕作者共同簽訂，其獎勵金之百分之三十分配予土地所有權人，其餘百分之七十予實際耕作者。
- e、每年獎勵金分兩次發放，第一次於簽約日起六十日內發放五千元，餘額於簽約日起滿六個月後之六十日內發放。另補償金額於次一年度發放。
- f、上開獎勵金和補償金額度、查估、發放方式及措施維護管理，將依據後續美濃溪上游段在地滯洪推動溝通平台之研議結果做滾動式檢討。

5、計畫期程

計畫預定辦理期程如表 5-10 所示。

表5-10 在地滯洪實施計畫預定期程表

工作項目	工作項目	預定辦理期間		主辦單位
		開始日期	結束日期	
(一)美濃溪上游段 在地滯洪措施	用地及契約協商	112 年 1 月 1 日	112 年 3 月 31 日	水利署、農田水利署、水規所、七河局、高雄市政府、區公所及農會
	細部設計	112 年 4 月 1 日	112 年 5 月 31 日	七河局
	契約簽訂	112 年 2 月 1 日	112 年 4 月 30 日	七河局
	在地滯洪措施	112 年 5 月 1 日	114 年 12 月 31 日	七河局
(二)滯水操作及農 民媒合與宣導活動	滯水操作	112 年 5 月 1 日	114 年 10 月 31 日	委外廠商
	農民媒合與宣導活動	112 年 1 月 1 日	114 年 12 月 31 日	委外廠商
(二)推動成效檢討及水位監測維護		112 年 7 月 1 日	114 年 12 月 31 日	委外廠商

6、計畫經費

計畫經費為 4,541.4 萬元，美濃溪上游段在地滯洪措施總經費約 2,804.6 萬元，滯洪操作、農民媒合及宣導活動總經費為 759 萬元，推動成效檢討及水位監測維護總經費為 900 萬元，詳細經費分配如表 5-11 所示。

表5-11 經費總分配表

項目		第一年 (萬元)	第二年 (萬元)	第三年 (萬元)	合計 (萬元)
美濃溪上游段 在地滯洪 措施	田埂健檢(註 1)	10	16	39.2	65.2
	田埂修復或施作(註 1)	60	96	235.2	391.2
	建置孔口流閘門(註 2)	21.6	34.5	85.2	141.3
	建置紐澤西護欄及臨時擋水板(註 3)	0	485	599	1,084
	監測設備	80	80	80	240
	獎勵金(註 5)	108	172.5	426	706.5
	補償金(註 6)	0	0	176.4	176.4
委外滯洪操作 與滯水歷程記錄	委外滯洪操作(註 7)	0.5	1.5	9.8	11.8
	滯水歷程記錄	11	11	11	33
農民媒合與宣導 活動(註 7)	文宣品製作	11	11	11	33
	宣傳影片製作	55	110	110	275
	小型宣傳說明會	44	82.5	82.5	209
	中型宣傳活動	22	49.5	49.5	121
	大型在地滯洪專業論壇	0	77	77	154
推動成效檢討及水位監測維護(註 7)		180	360	360	900
總計	4,541.4				

註 1：諮詢屏東新園代耕業者健檢報價單價 2000 元/公頃，修復或施作為 500 元/100m、田埂機運輸費用 1500 元、田埂土方量 2,200 元含運/1 公頃，以假設田埂修復皆需土方量計算。(如不須土方量則扣除田埂土方量 2,200 元含運/1 公頃)

註 2：孔口流閘門施作採水規所報告-孔口堰數依面積採 2 級距(如面積 $<4,500\text{m}^2$ 者使用 1 組孔口堰(30 公分寬)； $>4,500\text{m}^2$ 則使用 2 組孔口堰)，第一年約 144 座、第二年約 230 座及第三年約 568 座。水規所水工課表示孔口閘門壓克力做 2 個約 3000 元，假設 2 個 1 組(一個正常使用、一個預備用)。

註 3：諮詢高雄得利有限公司儀器業者，報價建置一處監測設備及施工費用總價為 800,000 元，設施包含無線物聯網感測器雨量筒、無線物聯網水位感測器、CCTV 即時影像無線監控系統及手機推播程式。

註 4：根據中央氣象局顯示全年侵臺颱風個數的氣候值(1991-2020 年平均)為 3.2 個，平均而言在 7 月至 10 月間侵臺的颱風個數有 2.9 個，因此假設一年操作 3 次

註 5：獎勵金發放：獎勵金每年發放，預計由七河局撥款給農會，再匯入已造冊農民帳號的方式發放。

註 6：補償金申請：若因在地滯洪發生農作物損失，得標廠商協助農民向美濃區公所申請補償金。

註 7：得標廠商協助進行七河局(在地滯洪合約)簽約動作，並執行滯洪操作、農民媒合與宣導活動及推動成效檢討及水位監測維護

7、執行方式

美濃溪上游段在地滯洪措施由第七河川局執行，滯洪操作與滯水歷程記錄、農民媒合與宣導活動推動成效檢討及水位監測維護，則委外專業團隊執行，並於計畫期間進行水位監測，以進行後續成效檢討。

8、其他配合事項

(1)在地滯洪行政契約之訂定

除依溝通平台探討出之美濃地區在地滯洪推行方式，其契約內容的訂定需定期檢討，針對所涉契約內容與相關法令是否需再加以調整。另若不簽約三年，則實際耕作者須自付田埂健檢、修復及施作費用。

(2)在地滯洪行政契約之訂定

在地滯洪政策簽約、農作物損失查估及補償金發放等相關作業，請第七河川局協調高雄市政府、當地農會或區公所辦理。

9、預期效果

預計在地滯洪設施完成後，可改善美濃地區約 80 公頃之淹水面積，並減低流量 238cms，降低新美濃橋水位約 1.17 公尺，有助於美濃溪兩岸內水退水時間。

(三)替代方案

1、路堤方案

根據「美濃地區在地滯洪示範之評估及實施方案，110 年」報告指出滯 6 及滯 7 外圍之農路或田埂加高後之高程至少高於平均田面高程 30 公分以上，預估約可蓄存 300 毫米雨量，增加蓄洪容積。路堤加高策略主要考量滯 6 及滯 7 為易淹水區域，具高度淹水風險，當汛期來臨時洪水越過堤防往農田、農家逐漸漫淹，因此透過公有地高程操作方式來限制越堤的水量在某一區域暫流，避免地表水流亂竄，降低淹水風險，如圖 5-47，其中包含路堤加高、臨時擋水板、紐澤西護欄等方案。

(1)既有道路高程加高

既有道路加高方案適合用於大範圍區域性滯洪，可視為第二道堤防線。

A、優點：

- (a)公有道路高程操作，避免私有土地作業有爭議。
- (b)僅需一次作業，減少每年需耗時耗力。
- (c)適合長期需要滯洪操作區域。

B、缺點：

- (a)鄰近道路可能會因高程不同而有銜接問題，因此鄰近道路需統一。
- (b)進出入口因高程改變增加通行困難。
- (c)排水分區改變、內水難以排出。
- (d)區域內若有民房則會增加淹水風險。

(2)臨時擋水板

臨時擋水板專為防範因颱風、豪雨發生導致洪水於非河道區漫流之可獨立支撐站立亦可接合之臨時設施，主要使用在柏油路、水泥等堅硬平整的地面，能夠有效阻擋所在區域免受洪水威脅，以及具有引水改道之功用，圖 5-48。

A、優點：

- (a)臨時擋水板具有組裝快、重量輕等特點，即便為女性亦可輕易安裝，圖 5-49。
- (b)機動性高。
- (c)適合短期滯洪操作區域。

B、缺點：

- (a)裝臨時擋水板之地面需要具備一定寬度與平整度。
- (b)較適合運用小區域，若用以大範圍滯洪可能需要耗時耗力，且每年汛期皆需要操作。

(3)紐澤西護欄+臨時擋水設施

紐澤西護欄原用以區隔高速公路的車道，多以灌漿混

凝土製成，現今紐澤西護欄也有以塑膠製成的中空體，內可灌沙、水等增加重量，但這類的紐澤西護欄主要僅為臨時阻隔用，優點在於機動性，穩固性較混凝土製的紐澤西護欄低。

前述提到既有道路加高可能會因高程改變延伸出諸多問題，因此以道路沿程施作紐澤西護欄並於重要出入口設置臨時擋水設施，平日不影響人車通行與排水路線，汛期僅需在部分位置裝設臨時擋水設施，使得道路護欄形成圍堤效果。

A、優點：不需改變道路高程，僅需改變護欄高度來銜接。

B、缺點：

(1)需要部分區域放置臨時擋水設施，但相對於道路全程設置臨時擋水板容易。

(2)護欄與護欄、護欄與臨時擋水設施之接縫需特別處理，否則可能有滲漏情形發生。

2、抗阻塞螺紋陰井系統

滲透陰井系統是將地表水傳輸到地下的深井。滲透陰井雨水排水管深 5 至 20 公尺、10 至 30 公分直徑，其有高密度網孔的外殼，可以填充礫石、岩石或留空，如圖 5-50。滲透陰井系統優勢為促進雨水下滲、補助地下水、基地保水、降低地表逕流、減少暴雨造成淹水風險、可獨立設置，如圖 5-51。

3、單位農田(1 公頃為例)滯洪效果評估

以一公頃農田設置田埂加高、臨時擋水板、陰井系統比較其造價、優缺點，如表 5-12。

(1)土堤田埂加高方案為經濟實惠，但需農民自行施工且會使用到部分農地種植範圍，可能會造成農民意願降低。

(2)臨時擋水板方案由專人設置可減輕農民負擔，惟成本較高且需考慮田埂寬度、平整度而有所限制。若因田埂寬度不足以

設置臨時擋水板，而增加田埂寬度，可能會使用到農地種植範圍。

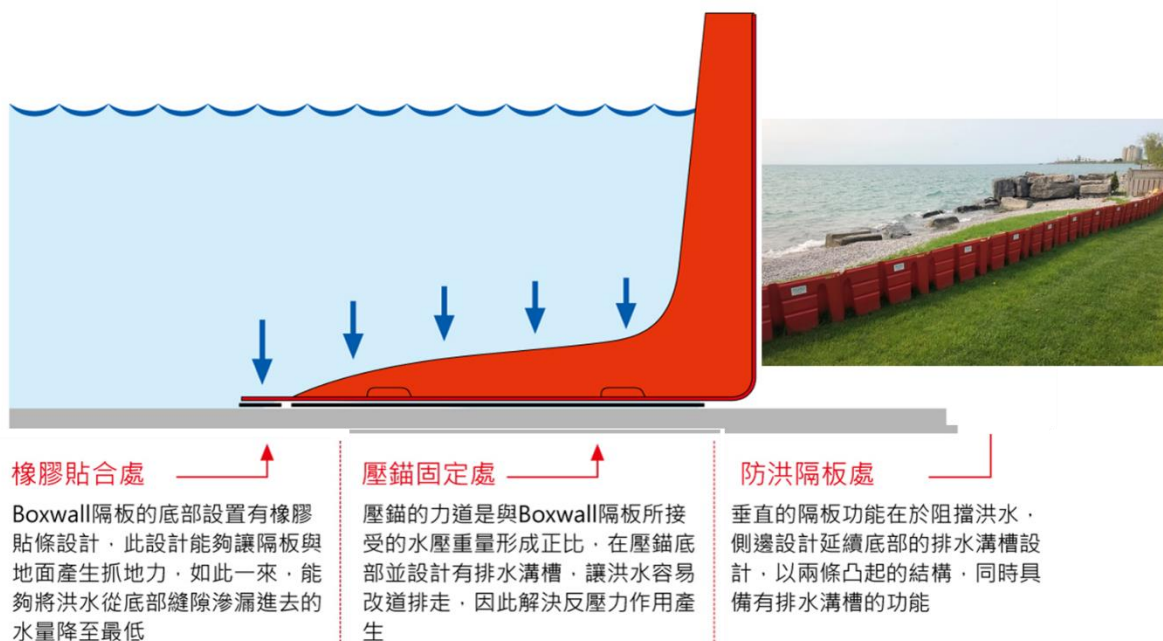
(3)陰井系統方案因將過多雨水導排至地下，可以減少農田區域逕流暫存問題，對於農作物損害風險較輕微，惟要施作陰井系統前需對該區域地質探勘且會使用到農地種植範圍。

表5-12單位農田滯洪效果評估比較

方案	單價-元	1 公頃造價-元	優點	缺點
田埂加高 (土堤)	10,000/1 分地	20,000~32,258 元	成本較低	農民自行施工、會使用到部分農地種植範圍
臨時擋水板	6,800/片 (40%折扣)	約 1,000,000(445 片)	專人施工	成本高、田埂寬度、田埂平整度(可能使用到農地種植範圍)
陰井系統	30,000/座	180,000(6 座)	農損風險輕微	會使用到農地種植範圍



圖5-47路堤加高方案



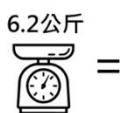
資料來源：水利規劃試驗所

圖5-48臨時擋水板

■產品規格

基本產品

最大擋水高度	50 公分
每片防洪板尺寸 (長×寬×高)	97 x 68 x 53 公分 ± 1%
有效長度	90公分 (10片長9公尺)
重量	6公斤±0.2公斤/片
材質	Polypropylene(PP)
耐溫	-30°C~90°C
安裝速度	平均每人每分鐘約10公尺 (視操作熟悉速度)



NOAQ 2021全新產品

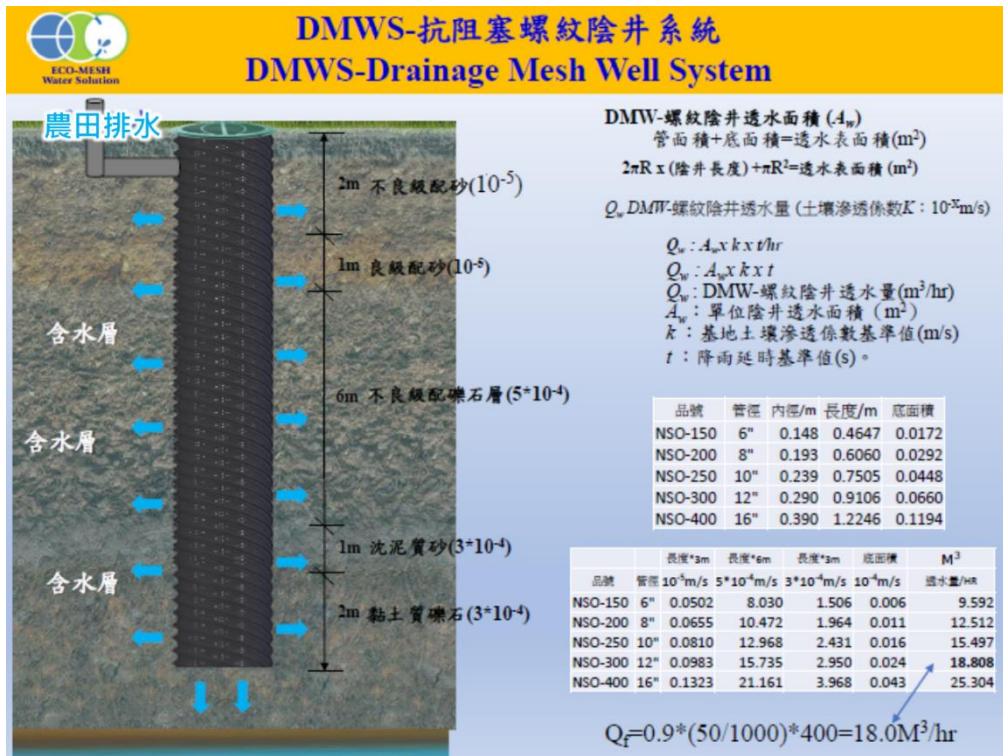
BOXWALL BW102活動式防洪板

最大擋水高度	100 公分
每片防洪板尺寸 (長×寬×高)	120 x 100 x 105公分 ± 1%
有效長度	90公分 (10片長9公尺)
重量	15公斤±0.2公斤/片
材質	Polypropylene(PP)
耐溫	-30°C~90°C



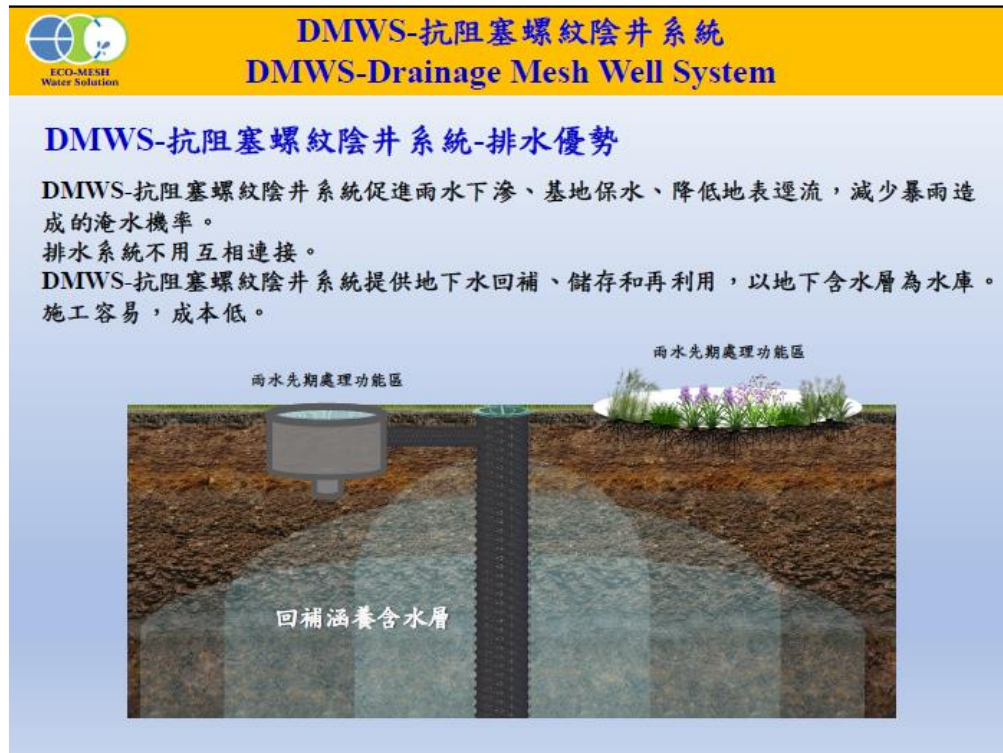
資料來源：水利規劃試驗所

圖5-49臨時擋水板產品規格



資料來源：水利規劃試驗所

圖5-50抗阻塞螺紋陰井系統原理



資料來源：水利規劃試驗所

圖5-51抗阻塞螺紋陰井系統優勢

六、主要工作後續期程安排

依據第一章節說明第二次期中報告進度甘梯圖(圖 1-6)，茲將現階段將後續安排期程繪製如圖 5-52，預計工作內容說明如下。

- 1、資料彙整分析及評估：基本資料、歷年淹水資料、相關計畫、法規政策持續更新
- 2、問題分析與探討：
 - (1)法規競合分析調整
 - (2)透過農業單位提供對地綠色資料分區繪製農作物(水稻、野蓮)分布情形
- 3、辦理在地滯洪推動溝通平台及研提整體改善方案：
 - (1)在地居民(以小組討論為主)、相關單位持續拜訪溝通
 - (2)參與在地滯洪意願調查
 - (3)舉辦座談會-農政單位、水利單位、專家學者共識會
 - (4)工作會議、訪談會議、座談會結論彙整、修訂推廣策略
- 4、在地滯洪示範區成效監測檢討：
 - (1)現地監測儀器現場運轉測試、軟體測試。
 - (2)美濃區歷年災損資料蒐集分析
 - (3)汛期間在地滯洪操作、成效評估
- 5、報告書編撰、印製及其他配合事項：
 - (1)期末報告
 - (2)作業實施要點、實施計畫修正
 - (3)替代方案評估修正
 - (4)增辦計畫工作項執行
 - (5)擴大在地滯洪示範區-廣興街推廣區為首要目標
 - (6)與參與在地滯洪農民完成簽約、田埂健檢



80

圖5-52主要工作進度一覽表

參考文獻

- 1、內政部營建署（2018），水環境低衝擊開發示範與推動計畫：委託技術服務案，國立臺灣大學執行，臺北市。
- 2、行政院國家科學委員會，在地滯洪於台灣實行之初步可行性評估及實行策略探討計畫，民國 110 年。
- 3、高雄市政府，高雄市智慧防汛網推廣建置計畫，民國 108 年。
- 4、經濟部水利署，因應氣候變遷洪災韌性提升策略建構(2/2)，民國 109 年。
- 5、經濟部水利署水利規劃試驗所，有才寮排水在地滯洪擴大示範評估及實施方案，民國 110 年。
- 6、經濟部水利署水利規劃試驗所，在地滯洪經濟效益分析，民國 109 年。
- 7、經濟部水利署水利規劃試驗所，多功能滯洪空間運用與推動策略之研究，民國 107 年。
- 8、經濟部水利署第七河川局，高屏溪水系逕流分擔評估規劃(12)，民國 109 年。
- 9、經濟部水利署第七河川局，美濃地區設置滯洪池可行性評估，民國 99 年。
- 10、經濟部水利署各河川局在地諮詢小組設置及作業注意事項
- 11、行政院農業委員會農糧署，農業災害查報救助手冊，民國 106 年。
- 12、侯雅玲，淹水對水稻生長之影響，台東區農業專訊 102 期，P17-P21。
- 13、Adger, W.N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16: 268-281.
- 14、Ahmadisharaf, E., Tajrishy, M., and Alamdari, N. (2015). Integrating flood hazard into site selection of detention basins using spatial multi-criteria decision-making. *Journal of Environmental Planning and*
- 15、Antolini, F., Tate, E., Dalzell, B., Young, N., Johnson, K., & Hawthorne, P. L. (2020). Flood Risk Reduction from Agricultural Best Management Practices. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 56(1), 161-179.
- 16、Barnett, J. and O'Neill, S. (2010). Maladaptation. *Global Environmental Change*, 20(2): 211-213.
- 17、Bergstrom, J. C., Dillman, B. L., & Stoll, J. R. (1985). Public environmental amenity benefits of private land: the case of prime agricultural land. *Southern Journal of Agricultural Economics*, 17(1378-2016-111181), 139-149.
- 18、Bjørkhaug, H. and Richards, C.A. (2008). Multifunctional agriculture in policy and practice? A comparative analysis of Norway and Australia. *Journal of Rural Studies*, 24: 98-111.
- 19、Bornschein, A., & Pohl, R. (2018). Land use influence on flood routing and retention from the viewpoint of hydromechanics. *Journal of Flood Risk Management*, 11(1), 6-14.
- 20、Carmin, J., Nadkarni, N., and Rhie, C. (2012). Progress and Challenges in Urban Climate Adaptation Planning: Results of a Global Survey. Cambridge, MA: MIT.
- 21、Collentine, D., & Futter, M. N. (2018). Realising the potential of natural water retention measures in catchment flood management: Trade-offs and matching interests. *Journal of Flood Risk Management*, 11(1), 76-84.
- 22、Dales to Vale Rivers Network (2017). Natural Flood Management Measures – a practical guide for farmers. North Yorkshire, UK.
- 23、De Vries, J., Wolsink, M. (2009). Making space for water: Spatial planning and water management in the Netherlands. In Davoudi, S., Crawford, J., Mehmood, A. (eds.). *Planning for Climate Change: Strategies for Mitigation and Adaptation for*

- Spatial Planners. pp.191-204, London: Earthscan.
- 24 ∙ Förster, Kuhlmann, B., Lindenschmidt, K.-E., and Bronstert, A. (2008). Assessing flood risk for a rural detention area. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 8: 311-322.
 - 25 ∙ Förster, S., Kneis, D., Gocht, M., & Bronstert, A. (2005). Flood risk reduction by the use of retention areas at the Elbe River. *International Journal of River Basin Management*, 3(1), 21-29.
 - 26 ∙ Gardner, B. D. (1977). The economics of agricultural land preservation. *American Journal of Agricultural Economics*, 59(5), 1027-1036.
 - 27 ∙ Griffiths, M. (2002). The European water framework directive: an approach to integrated river basin management. Official Publication of the European Water Association.
 - 28 ∙ GWP (2000). Integrated water resource management. Technical Advisory Committee Background Paper, No 4, Stockholm, Sweden.
 - 29 ∙ Hung, H.C., Yang, C.Y., Chien, C.Y., and Liu, Y.C. (2016). Building resilience: mainstreaming community participation into integrated assessment of resilience to climatic hazards in metropolitan land use management. *Land Use Policy*, 50: 48-58.
 - 30 ∙ Kessler, A. C., and Gupta, S. C. (2015). Drainage Impacts on Surficial Water Retention Capacity of a Prairie Pothole Watershed. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 51(4), 1101–1113. <https://doi.org/10.1111/jawr.12288>
 - 31 ∙ Laquatra, J., Pollak, P. B., Bills, N., Hattery, M., and Kay, D. (2008). Selected land use tools for preserving agricultural land and open space, Cornell University, NY.
 - 32 ∙ Liang, C. Y., You, G. J. Y., & Lee, H. Y. (2019). Investigating the effectiveness and optimal spatial arrangement of low-impact development facilities. *Journal of Hydrology*, 577, 124008.
 - 33 ∙ Merz, B., Thielen, A.H., and Gocht, M. (2007). Flood risk mapping at the local scale: concepts and challenges. In: *Flood Risk Management in Europe, Advances in Natural and Technological Hazards Research 25*, pp.231-251, Berlin: Springer.
 - 34 ∙ Mioduszewski, W. (2014). Small (natural) water retention in rural areas/Mała (naturalna) retencja wodna na obszarach wiejskich. *Journal of Water and Land Development*, 20(1), 19-29.
 - 35 ∙ Ouellette, K., Alsharif, K.A., Capece, J.C., Torres, H. (2018). The concept of water storage on agriculture lands: Exploring the notion in South Florida. *Water Science* 32: 138–150.
 - 36 ∙ Plantinga, A. J., & Ahn, S. (2002). Efficient policies for environmental protection: an econometric analysis of incentives for land conversion and retention. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 128-145.