

經濟部水利署第三河川局在地諮詢小組
「流域整體改善與調適規劃_大甲溪試辦操作案例」
第二階段研商平台會議紀錄

壹、時間：109年8月26日(三)上午10時00分

貳、地點：本局三樓第一會議室

參、主持人：張副局長稚輝

紀錄：何栢鉤

肆、出席單位及人員：(詳如簽名冊)

伍、主席致詞：(略)

陸、業務單位(本局規劃課)報告：(略)

柒、計畫推動構想簡報(水利署)：(略)

捌、議題簡報(水利規劃試驗所)：(略)

玖、委員及與會代表意見：

一、李日興委員：

1. 工程措施(防災)：

- (1) 水利構造物、抽水站操作試運轉定期及不定期檢查：各管轄單位於每年12月底前完成檢查工作；並於跨年度前後實施防汛演習操作等應變作為，並藉此強化相關單位人員及民眾防災觀念。
- (2) 河道整理、護岸、固床工等補強及修復：如疏濬清疏、護岸修補、固床工、消波塊等補強，避免堤腳遭受沖刷，於每年汛期前(5月1日)完成作為，以確保汛期來臨時，鞏固河防安全。

2. 非工程措施(減災)：

- (1) 建立災害預警系統(水情監測站設置於水災危險潛勢區)：在河川適當地點配置水位雨量感應偵測器，資訊傳送至雲端平台(EMIC)，提供有效早期預警。於97年辛樂克颱風強勁豪雨，大甲溪急速暴漲、水流改變、河床沖刷、橋墩裸露、橋斷人亡，故完善災害預警系統建立，將災損降至最輕。(PS. EMIC：應變管理資訊雲端服務)
- (2) 落實全民自主防災推動(離災)：社區自主防災守護隊成立，邀請專業人員解說與教導。鼓勵社區里民參與，落實防災、減災、離災、緊急應變能力(透過平時防災宣導、教育訓練、演練、裝備增購)運作，降低災情發生。

二、許少華委員：

1. 兩份簡報內容都很精彩，請予公開，且勿因尚未定稿而不公開，可註明未定稿。
2. 針對一個小議題，應成立一個委員會，將所有利害關係人納入，如今天的豐洲堤防，除了豐洲工業區與當地住民以外，其對岸的農民(因為開發高灘地、保護高灘地，而致對岸脆弱)，以及上游對岸正隆護岸保護太好等也應納入stableholder(利害關係人)。

3. 歷史上豐洲堤防已破壞了17次，表示沒有藥到病除，應從局部破壞的角度提昇到更大的尺度來看，因此應將大甲溪歷年來主深槽的擺動表現出來，作為所有利害關係人的認知基礎背景，才有可能達到共識。洪流是找相對弱的地方沖過去，因此河川局不可能保護所有地方，而是要分等級、高中低，有保險絲的相對犧牲保全觀念。
4. 大甲溪原本就是個在河道區域寬度間，以辮狀河道方式變遷，若以 Nature-Based Approach 來看“還地於河”，讓河道有足夠的空間以辮狀河道來擺盪，應該是一個選項。紐西蘭許多河川與臺灣相似，但他們人口密度低，基本上毋須與河爭地，臺灣則不應將工業區的安危繫於堤防的安全。
5. 軟埤仔溪排水內水的問題，是否與出口不是開口堤有關？大甲溪沿岸有許多開口堤，但這裡不是，是否有阻礙軟埤仔溪出口排水？
6. 針對局部保護的工程技術面，目前三河局每年花大錢做堤岸培厚，其效果與成本不成比例，若能考慮以透水性筐網成多排來促淤，應該是更經濟的選項。水規所多年前已有筐網設計的手冊可供參考。
7. 落實防洪教育之前，政府單位之間的橫向聯繫須先做好，如與工業局工業區開發或都市計畫間的防洪討論，應在定案前相互溝通，回饋水利專業意見給其他政府單位。

三、王傳益委員：

1. 大甲溪為全台水力最高度利用之河川，自上游至下游有一系列的水庫及水力發電廠設施，造成水砂收支不平衡問題，自石岡壩下游長期呈現沖刷問題，由於水資源設施(水庫)有其必要性，因此僅能就局部治理方案處理，並配合非工程方法。
2. 豐洲堤防位於凹岸，有彎道沖刷問題，且有國道1號高速公路經過，除了一般沖刷外，主要為局部沖刷及束縮沖刷。彎道沖刷等可加深基腳深度、加寬培厚高灘地。另外可設置沈箱格框護坦工，消減水流能量(減低紊流強度)。並於國道1號上游需減低單寬流量 q ，即打開流路、河道整理、增加水流通水斷面，減低流速以減低沖刷。
3. 請檢視防洪記載表，將歷年災因及治理對策加以評估檢討，擇定適當之治理公法。
4. 外水問題已達85%治理率，未來聚焦內水問題處理，如軟埤仔溪排水受大甲溪外水位頂托，造成迴水，終致內水溢淹。內水處理更須以非工程方法為主。如何落實非工程方法為未來重點，可增加自主防災社區等非工程方法。
5. 以流域為單位進行一條鞭治理河川，整合上、中、下游各管理單位推動整體治理防災工程及非工程方法，如何落實有待加強。
6. 如何落實國土計畫確實執行，以降低災害風險為重要方向。

四、謝國發委員：

1. 豐洲科技工業園區1、2期用地與大甲溪河床僅以堤南路相隔，而豐洲堤防卻面臨掏刷潰堤之風險。豐洲二期用地臨大甲溪堤南路應規劃足夠適當之退縮緩衝空間(如乾式滯洪池)，或可將這些緩衝空間作為逕流分擔、出流管制之空間使用。
2. 在全國各部會上位計畫中，包括國家氣候變遷調適政策綱領、國家氣候變遷調適行動方案、全國國土計畫，皆強調流域「治理」，目的仍在於以工程方式來面對水患防治，降低氣候風險、降低災害風險。但治理工程所面對的是大尺度的環境與無法估量的極端暴雨、複雜的水文變化、土砂問題綜合性難題，於洪氾溢淹高風險區進行各項開發引進人口財產，名為提高土地價值促進產業發展，卻又必須不間斷地投入鉅資與洪水對抗，難見成效。
3. 簡報11頁中，引用教科文組織2018年公布國際水資源開發報告(WWDR)提出，期以「結合綠色設施」及過往常用的「灰色人造設施」，解決水的問題。以自然為本的解決方案(Nature-based solutions, NBS)，NBS 最早由國際自然保育聯盟IUCN 提出並定義：「可有效、能調適的應對社會挑戰，同時提供人類福祉和生物多樣性效益，為永續管理和恢復自然或改造的生態系統的保護行動」。以 NBS 作為綱領立意雖好，但不該是以人為上位，想以治理手段讓自然、水屈服平衡；而該是以自然、水為上位，尊重自然退讓避險。
4. 而治水規劃單位應該是最了解極端氣候、國土風險之單位，在國家氣候變遷調適政策綱領、國家氣候變遷調適行動方案、全國國土計畫、甚至於都市計畫、產業發展計畫中，扮演什麼樣的角色？是否提出風險評估？是能秉持 NBS 精神提出土地利用走向，或僅能配合經濟訴求、地盡其用、與水爭地之政策下辦理治水規劃。
5. 豐洲堤防對岸的斷面編號22號高灘地被承租作為農用地，卻衍生了對大甲溪河道束縮使水流加速刷深南岸造成潰堤之風險。相信這問題應是早就知道，但為何未能儘早朝正向解決問題的方向去做？既得利益者總是有說不盡的反對理由，但政府單位應「計利應計天下之利」，不可因少數人利益而年年衍增工程預算，這對其他國民並不公平。「把事情做對」比「把事情做好」更為重要，儘管不易，但仍期待管理單位能拿出具體方案及時程，研擬農民生計配套措施，實現「還地於河」從回收高灘農地開始。

五、張豐年委員：

1. 由水利署簡報之上位策略極為詳盡、完美，如國土計畫、氣候變遷等等諸大議題皆已涵蓋在內，問題在於：不僅無法落實於屬下各單位，遑論及於其他部會，為能改善此窘境，建議如下：
 - (1)水利專業人員大都出身理工，智慧該足夠，若發覺有問題，該講就要講，該向上、或向別部會反映就該反映。在此之下，水利署務需設法從上搭起橋梁，帶頭做好縱、橫向之聯繫，讓願景有機會早日實現。
 - (2)為免國內之生態環境日趨惡化，危及後代子孫之永續生存，並為自己解套，

水利署有必要帶頭籲請經濟部、行政院儘速從上訂定「經建開發之上限-門檻」，並以「全方位之總量管制」加以落實，對象涵蓋國土計畫、資源(水、電)能供應量、污染(空氣、水、土)能負荷量等。若有任一不合則不允新開發，除非改善後能出現餘額。

- (3)務需認清：有開發必有相對之破壞，若未能加以節制，則隨著時間之經過不免出現「好處互相排擠，後遺症分散、轉移」之遠距時空效應，終致弊病叢生、一再出現系統性之工程災難。如今大甲溪石岡壩出現嚴重上淤下淘而難以善後之後遺症，難非最佳案例？
2. 針對此豐洲堤防段，建議：將此河段之右岸一併涵蓋進去，考量在於：不僅左岸(圖1-3)，右岸亦同樣問題叢生。就以93年敏督利颱風來襲為例說明，該時后里舊社堤防出現潰決，後續四年每在修復後又再度遭沖出現潰決(圖4-10)，問題出在：主事單位、規劃設計者忽略河床下淘仍持續加重中，而非已達至穩定。最後不得不倚賴河道整理、培厚灘地而暫解危。另中山高直下之右岸邊坡亦遭沖擊流失，當地居民謂農地約退縮百米。此些慘痛經驗，亦需一併引以為鑑。
3. 針對大甲溪豐洲堤防出現之潰決課題，務請先從上釐清肇因並注意如下：
 - (1)根本肇因：主出在上游系列壩體造成之土砂輸移失衡，而居最下之石岡壩受害最嚴重，其下游因缺乏砂石補注而致河床仍持續下淘中(圖11、12)。上游之淤積因有不斷之疏浚，危害相對較輕。
 - (2)當地工事帶來之影響：
 - A.中山高橋直下施作有固床工，其出現之落差就如小型之堰，導致上游稍淤，下游淘空加劇。其下左岸之堤防曾出現二次潰決(圖3)，與之當有關。
 - B.中山高橋之多處落墩，亦不免多少阻礙行水，造成上淤下淘。
 - (3)換言之，該河段出現之水患是肇因於人為工事之被淘空、終至出現潰決，且發生之位置幾皆在同一地點(圖1-10)，此斷非河床被抬高而惹禍。
 - (4)如今到處築堤，河道遭嚴重束縮，不僅減低通洪斷面，連帶減少滯洪空間；更因缺乏擺盪、自動調適砂石之空間，潛伏危機更大。若能還地於河當最佳，若做不到，至少不應再加蓋堤防。
4. 若有意根本解決問題，則需優先從拆除石岡壩著手：
 - (1)后豐大橋毀於97年辛樂克颱風，一般認為鯉魚潭淨水場輸水管(原理於河床底下6米，後被淘致裸露，搖身一變為殺手，圖13)為禍首。但卻忽略該管其實為動手之小囉囉而已，是由受害者搖身一變為加害者，石岡壩才是幕後之真正元兇。
 - (2)拆石岡壩勢在必行：水規所委由中興顧問工程司負責之「石岡壩多元取水及大甲溪河道變遷初步探討案」，今年底應會做出初步結論。後天(8月28日)臺灣水資源保育聯盟、立委陳椒華服務處等將於台中世貿中心(東海大學旁)舉辦相關座談，值得關注。
5. 在如今官僚體制運作下，上述問題要從拆壩加以根本解決絕非易事，在此之下若發覺出現問題，建議作為並提醒如下：

- (1)不再度耗費鉅資改造堤防(圖14)，優先以河道整理、培厚灘地解決，但力道無妨放大一些，即流道改移往淤積側，不僅多墩厚，且需將墩厚之灘地營造成緩坡，減低再次遭沖擊之力道，連帶延後再次被淘之時間。
 - (2)若遭沖擊之凹岸有意用上丁字壩，則建議工事該蜿蜒順水勢，且同上營造成緩坡狀，以減低沖擊。常見垂直性地擺置一大堆消波塊，慎防反易出現亂流，增加背後被淘之風險。
 - (3)上述二種作法事實上皆還是在治標，假若當地有幸不出事，則洪水可瞬間而下，反易因不免出現上述之排擠、分散、轉移效應，而危及下游。若能還地於河，讓每一河段適度擔負起滯洪功能，則不僅合乎自然，效果亦最佳，更無需另覓地、耗費鉅資施作滯洪池。
 - (4)不建議用上沈箱，考量在於：大里溪流域用上者因流量不至於太大，大致還好；反之，在大甲溪因流量倍增，被沖出現損毀或塌陷則不少，如右岸舊社堤防復建過程中出現者(圖8、9)。另國道四號神岡段被沖擊之高架橋墩，固然擺置三層沈箱，但還是不免全部出現塌陷(圖15)。最後靠整理河道、培厚灘地，問題才暫解。(圖16)
6. 右岸后里牛稠坑溝排水、左岸神岡之軟埤仔溪排水沿岸出現之淹水深度既分別高至3米、1~2米，有必要建議臺中市水利局注意並改善如下：
- (1)該二溝之寬度從源頭至匯入大甲溪段大概一致，忽略越下游理該保留越寬，致最後通洪斷面不足，豪大雨時當不免外溢惹禍。
 - (2)沿岸大部分已施作水泥護岸並加高，內水常反被阻隔而致無法排入溝內，周遭積水反難退。
 - (3)若周邊保留為農地，讓適度淹水，確可就地發揮滯洪功能，反是好事一樁。但如今違規工廠卻層出不窮，經不起溢淹，難不需加以取締？
7. 針對河段22右岸出現之農地，建議加以取締，理由在於：此處緊鄰后里乾溝匯入大甲溪之匯流口，豪大雨時不免將乾溝外排之水推擠至更左側，致主流之水進一步往左岸沖擊，該處堤防之前出現過二次潰決(圖3)，難非做了最佳見證？
8. 針對二期豐洲科技工業園區，考量其緊鄰易遭沖擊潰決之堤岸(圖3)，且國內之工業開發已過頭，溫室效應、氣候變遷幾近無解，若是該開發案尚未通過，建議乾脆加以撤銷。
9. 附帶提供一 pdf 檔，就請不吝參考。但因頁數太多，為免浪費紙張，不建議列印、附加於會議紀錄。

六、林笈克委員：

1. 針對水利署，及水規所的簡報內容，應該要納入水利署長2019年8月5日在政務委員見證之下與林務局簽署的「國土生態保育綠色網絡合作協議」，這些內容跟NBS不相同。「國土生態保育綠色網絡合作協議」有四個重要的簽署內容：(1)構築生態網絡合作平台及定期召開會議。(2)共享河川情勢及生態調查資源資料。(3)共同推動河川生態廊道網絡串連。(4)推動跨機關計畫合作與生態保育教

育宣導。

2. 針對機制(水規所簡報第3頁)，有個意見。流程上半部，既然有形成共識，為何仍須「修正」。再回到「改善及調適-目標及願景初擬」。這一點要更釐清。
3. 水規所簡報第7頁，豐洲二期對側，大甲溪右岸高灘地的農業開墾，近十年來從2012至2014年度，過度往南側開發，造成河道縮減。這一部分應該要加強農業開墾種植的管制。
4. 「降低潰堤風險」的工程措施，若是破損堤防，建議納入筏子溪過往堤防建構的友善生態工法，如柳枝工法，或是石籠堤坊的堤頂部種植榕樹類(臺灣大道至西屯路間的攻擊坡)，以植物根系強化堤防穩固性的方式。另外，「堤前灘地覆土培厚」應該要種植植物。可以用柳枝工法的方式，每年度強制修剪，可讓根系持續強大，保護覆土培厚區，並維持灌木型態，不影響通洪。或是種植河灘灌木類，如大甲溪原生的車桑子等灌木植物。透過植物根系保護覆土培厚區。
5. 防災工程不止可以防災，用對方法，也可以提供生態保育的功能。例如豐洲這一個區塊，可以透過綠帶防災堤防的建置，或「堤前灘地覆土培厚」的灌木型植栽營造，可以提供大肚山北側，非常特殊的環頸雉族群復育的棲地。這樣，就符合水利署長與林務局長簽署「國土生態保育綠色網絡合作協議」的內容。
6. 除了短期建立災害預警制度。應該更廣泛的教育民眾，充分了解災害，自身應該有良好的防災概念，遇到災害發生，應該如何應變。並非什麼事情都是等政府幫忙做好。發文提供的資料原本沒有這一部分，新的簡報內容部分放在中長期。近年極端氣候的因素，造成瞬間的災害加劇，建議教育民眾的部分要加快，放在短期的工作項目。
7. 公文提供的資料，寫到「強化脆弱因子」的用詞有疑慮，建議更改為「改善脆弱因子」較為清楚易懂。
8. 公文提供的資料，中期的預期效益：「提升民眾、產業『災害自主能力』，降低災害發生後受災程度」。建議更改為「提升民眾、產業『防災能力』，降低災害發生後『受損』程度」。
9. 公文提供的資料，「氣候變遷」用詞需要十分精準。表格內出現「無氣候變遷」用詞，十分不妥，建議更正。

七、水利署第三河川局規劃課 張國明課長：(劉士榮正工程司代)

1. 本次僅就大甲溪豐洲堤段討論而言，因整體流域形成坡陡流急流況，自石岡水壩以下河段造成流路擺盪不定，由於本河段歷經多次災害及辦理相關治理工程，位於后豐大橋以上之山線鐵路橋前因交通部鐵路局辦理橋墩改建影響，以致河寬僅維持目前約250公尺其上游段僅約90公尺，因此建議此河段廣續辦理河道整理工程，增加通洪斷面降低單寬流量冲刷問題。
2. 大甲溪治理工程雖已完成85%。后豐大橋至國道中山高速公路橋河段，宜審慎檢討河防建造物之防洪功能，必要時避免大開挖方式施工，降低影響生態或破壞環境工程方法(堤防基礎加固保護、格框護坦工、丁壩工等)辦理保護措施。

3. 目前水利署各河川局於汛期颱風期間，均採用機動性高之混凝土塊，辦理緊急搶修險因應措施，洪水退卻後，形成河道布滿混凝土塊之窘境，後續理復建工程均有舊混凝土回收重複利用之機制。因此，採用混凝土塊拋放辦理搶修險，係屬機動性高、快速有效之工法，以防止災情持續擴大，確保百姓生命財產安全。
4. 建議考慮針對各河段堤後之重要保全對象，優先施作預警機制埋設沖刷粒子等，並配合辦理相關緊急保護措施，以達到超前佈署防範於未然之功效。

八、臺中市政府經濟發展局 陳建泰科員：

1. 災害編制與災害防救計畫及應變措施，建議應回歸災害防救法之法源體制，各級政府方能依法實施相關減災措施。

九、臺中市豐洲科技工業園區廠商協進會 張瑞成理事長、劉炳金常務理事、劉栢勇總幹事：

1. 豐洲二期開發發現大甲溪下游主要河道比堤防低，因緊鄰二期對於園區安危有危險性，大甲溪北面河川高灘地很多，是否因其因素而影響主河道跑向？
2. 因上述之因，正隆旁大片高灘地是否需整治？颱風雨季來時影響園區人民安危，后豐橋延伸約200公尺處未設堤防，倘若真的大水來襲是否承受得住？因此建請專家評估河川比堤防低，是否加深地基，護岸前多一道防線施作堤防，增加第二道防線保護，對下游整治更完善。

壹拾、結論：

- 一、 現階段試辦操作案例聚焦之大甲溪豐洲堤段洪災面向探討，初擬改善及調適之降低危險度、改善脆弱度之主軸策略，併採外水河道整理、內水之出流管制、保水透水等治理工程措施及災害防救應變、教育宣導等非工程措施，就豐洲堤段洪災改善及調適之方向原則初步獲具共識。
- 二、 本次與會者所提供之豐洲堤段以外之其他上下游河段較大尺度之改善及調適策略、措施等建議，則納入後續大甲溪水系流域整體改善及調適規劃計畫中辦理。
- 三、 本次研商平台會議共識之治理措施建議屬短期急要者，例豐洲堤段河道整理、灘地培厚等措施，則請三河局優先納入考量辦理。
- 四、 本次各委員及單位意見，請水規所檢討納入研擬中之工作手冊編訂參考，涉及大甲溪流域各權管單位業務者，亦請各單位納入業務推動參考。

壹拾壹、散會

經濟部水利署第三河川局在地諮詢小組
「流域整體改善與調適規劃_大甲溪試辦操作案例」
第二階段研商平台會議
出席人員簽名冊

主辦單位：經濟部水利署第三河川局

時 間	109 年 8 月 26 日(三) 上午 10 時 0 分		地 點	本局 3 樓第一會議室		
主持人	張 雅 輝		紀 錄	何 柏 鈞		
出席人員	單 位 人 員	職 稱	簽 名	備註	素食	司機
	李 日 興	委員	李日興		✓	
	廖 健 堯	委員		請假		
	簡 俊 彥	委員		請假		
	陳 義 平	委員		請假		
	許 少 華	委員	許少華		✓	
	王 傳 益	委員	王傳益			
	謝 國 發	委員	謝國發		✓	
	張 豐 年	委員	張豐年			
	林 笈 克	委員	林笈克			
	梁 志 雄	簡任正工程司				
	張 國 明	課長	張國明			
	水利署		林 彥 江			
			陳 兆 裕			
			洪 敏 亮			

出席人員	單位人員	職稱	簽名	備註	素食	司機
	水利署 水利規劃試驗所		陳啟坤			
			劉心賢			
			羅鈞瀚			
	臺中市政府 水利局					
	臺中市政府 經濟發展局		陳建泰			
	臺中市政府 建設局		陳福豪			
			顏俊英			
	臺中市 神岡區公所					
	臺中市豐洲 科技工業園區 廠商協進會		陳劍龍			
			劉淑亭			
	本局工務課		黃英華			
	本局管理課					
	本局規劃課					



圖1. 豐原河濱運動公園
親水設施
毀於敏督利及馬莎颱風

后豐大橋下游左岸
民國93年



圖2. 豐洲工業區周邊之石籠護岸又毀於蘇力颱風
102-7-20



圖3. 同一地點為何一再潰堤？
豐洲堤防 中山高橋下游左岸



94-8-11



97-9-29

圖4. 后里舊社堤防屢遭淘空流失



93-7-2
敏督利颱風



同年
艾莉颱風



圖5. 續上，縱使工事再接再厲
亦無法逃脫一再潰堤之宿命

94-2-25

94-6-19



圖6. 續上，縱使工事再接再厲，亦無法逃脫一再潰堤之宿命



94-8-17

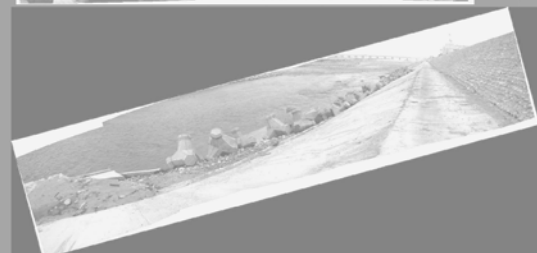


圖7. 續上，縱使工事再接再厲，亦無法逃脫一再潰堤之宿命

95-6-12



圖8. 續上，為免重蹈覆轍
原堤底旁另又加置沈箱

96-4-23



圖9. 續上
雖施作高規格之沈箱 但仍經不起梅雨考驗
96-6-15



圖10. 續上
九七年又破了一個洞
迄今總共花了多少冤枉錢？
何時可高枕無憂？



97-10-1



97-9-19

圖11. 石岡壩下游之淘刷日趨嚴重
Google earth 2016-12-31



圖12. 石岡壩下游之淘空效應持續擴大中



圖13. 后豐斷橋之幕後最大罪魁—石岡壩
如今石岡壩自身亦同樣陷入被向源侵蝕之窘境
鯉魚潭淨水場輸水管（原本埋於河床底下6公尺）
從受害者搖身一變成加害者（高出河床形成落差而致下切斷橋）
97-9-18



圖14. 原已有護岸，且未遭受沖擊，有必要再築堤防？
大甲溪后豐大橋下游南岸



102-5-31



102-7-17

圖15. 橋墩基樁一再遭淘空
縱使堆置三排沈箱亦無效
國道四號神岡段6.6K處



97-10-21



97-10-29

圖16. 續上，縱使築上護堤，還是不免被沖而岌岌可危，
只得一再藉由整理河道、培厚灘地而保護橋基，
所幸近幾年無豪大雨而暫能保住。 108-5-15

