臺灣公路工程　第二十九卷　第一期
民國九十一年七月
Taiwan Highway Engineering
Vol. 29 No. 1. July. 2002. pp.2-29

# 台八、台八甲中部橫貫公路谷關德基段暫停搶修後經歷二年之情況

葉昭雄*

## 壹：前言

九二一集集大地震震損了台八、台八甲中部橫貫公路谷關德基段，依據公路修建養護管理規則第22條「各級公路主管機關對所屬公路應負責經常維護，保持各項工程完整，遇有災害意外毀損，應迅速搶修，以維路線之暢通」之規定，公路總局及第二區養護工程處暨所屬工務段均積極搶修該嚴重受損之中橫公路谷關至德基段，歷經多次搶通後，由於89年5月17日地震造成人員傷亡，台中縣廖縣長永來提議封山，公路總局奉交通部指示於五月廿六日邀集相關單位在台中公路總局第二區養護工程處會議室召開協調會，會議結論第一點：暫停搶修、第二點：由公路總局委託顧問公司於六個月內完成長遠之修復定位等等，以上前情曾於八十九年十月十五日「台灣公路工程」第廿七卷第三、四期(併期出刊)九二一集集大地震週年專刊登載。

## 貳：豪雨繼續沖刷中橫公路

中橫公路谷關德基段，於颱風季節暫停搶修，但公路總局谷關工務段員工，仍持續觀測該路段之情況，並於89年7月8日由段長錢伯冠親自搭乘直升機拍攝沿途繼續被豪雨沖刷之情況，如照片1至照片27。

中橫公路上谷關—德基(台八線)及台八甲線路段邊坡崩坍照片(89.07.08)

照片1　台八線20k+500～22k+500(馬鞍壩)

照片2　台八線34k+500～34k+700

*本局副局長、土木技師、結構技師。

照片3　台八線34k+700～34k+100

照片4　台八線36k～37k(天輪壩)

照片5　台八線37k+000～38k+000(管制站)

照片6　台八線38k～39k+000(馬陵一號隧道)

照片7　台八線38k+600～39k+300(下行道路、馬陵二號隧道)

照片8　台八線39k+300～40k+700

照片9　台八線40k+700～41k+600(馬陵三、四號隧道)

照片10　台八線41k+600～43k+200(馬陵派出所、馬崙橋、隧道13、隧道14)

照片11　台八線43k+200～44k+200(台八甲線0k+000)(明隧道、壩新路口)

照片12　台八線43k+700～45k+500(台八甲線0k+000～1k+000)

照片13　台八線45k+500～47k+500(台八甲線1k+000～2k+000)(谷關壩)

照片14　台八線46k+500～48k+000(台八甲線1k+900～4k+800)(谷關壩)

照片15　台八線44k+300～47k+800(台八甲線0k+100～3k+500)

照片16　台八線47k+800～50k+100(台八甲線3k+000～4k+500)(大仁橋)

照片17　台八線49k+000～51k+750(台八甲線4k+000～5k+700)

照片18　台八甲線5k+700～8k+500(青山發電廠、棄土場)

照片19　台八線51k+750～53k+500(青山派出所)(台八甲線7k+400～9k+000)

照片20　台八線52k+500～56k+000光明橋(台八甲線8k+000～11k+000大勇橋)

照片21　台八線56k+000～58k+500(台八甲線11k+000～12k+800)

照片22　台八線57k～59k+500(台八甲線11k+800～13k+800)

照片23　台八線59k～61k+500(台八甲線13k+800～16k+700)(台八甲線15+000台電第三線)

照片24　台八線61k+800～62k+700(62k+300明隧道、德基派出所)(台八甲線16k+000～16k+866)

照片25　台八線62k+700～64k(台八甲線16k+700～16k+866)(德基壩、附壩、青山壩)

照片26　台八線62k+700～66(德基水庫)

照片27　大甲溪、志樂溪匯流處(台八線58k+500 、台八甲線13k)

## 參：中橫公路功能定位評估

一、公路總局依據89年5月26日之協調會結論，將中橫公路長遠之定位提出報告，因委外需要耗時較長，恐未能如限完成，因此公路總局規劃組研議後，改由該組員工花費心血，自己評估撰寫，並於89年10月11日下午在公路總局四樓第二會議室，由葉副局長昭雄主持，邀請學者專家及各機關代表參加「九二一地震後中橫公路功能定位評估報告審查會」(會議記錄詳附錄一)，會議結論有四：

(一)中橫快速公路從報告內取消不算長程計畫。因中橫快速公路與中橫公路兩者功能，區位不同。

(二)中橫公路短期定位為，基於迫切性需要之「地區性公路」，在未達部頒五級路山嶺區公路標準前，基於沿途工程、經濟設施維護需要而需利用本路段之任務需要，車輛可開放通行之用。

(三)長期定位為「主要公路」，應研究如何減少對環境衝擊與破壞，並考量以開闢隧道及闢建明隧道等方式，作整體性之規劃，以避免一遇颱風豪雨經常發生坍方或造成道路阻斷情形。

(四)請本局規劃處參照各與會代表及專家學者之意見，儘速修訂報告報交通部，俟核定後繼續辦理規劃設計相關事宜。

二、公路總局於89年11月24日將修訂後之「九二一地震後，中橫定位評估報告」函報交通部。

## 肆：中橫公路谷關—德基段搶修計劃

一、公路總局第二區養護工程處依據89年5月26日協調會結論第一項研擬「中橫公路谷關—德基段搶修計劃」(詳附錄二)

二、經於89年11月28日上午由葉副局長昭雄主持，邀請立法委員、專家、學者、各機關代表

於谷關工務段召開「公路局第二區工程處台八線及台八甲線谷關至德基段搶修協調會」(記錄詳附錄三)，結論有四點：

(一)由公路局陳報交通部核定後，進行上谷關～德基段短期階段搶修。

(二)短期階段搶修完成後，另邀集相關單位暨地方代表、訂期實地勘查後決定開放通車方式。

(三)短程階段搶修工程期間，交通部公路局第二區工程處與經濟部國營會，台電公司大甲溪發電廠、水利處、河川局、農委會林務局東勢林區管理處、水土保持局等相關單位，就有關需配合事項，視需要互相邀集協調相關細節，以應各單位相關配合工作之進行。

(四)長程階段工程應依照環境影響評估相關法規辦理。

三、89年11月28日「研商台8及台8甲線谷關德基段搶修協調會」會議記錄及「中橫公路谷關至德基段搶修計劃案」經公路局89年12月19日陳報交通部，交通部90年1月19日核覆「原則同意備查」。

## 伍：短期階段之搶修

一、短期階段之搶修分為二階段進行，第一階段為搶通工作，包括①清除坍方②路基流失(開闢便道)③交通維持及安全措施④搶修二次災害等四項，經發包後於90年7月4日搶通，惟因90年7月30日桃芝颱風來襲再度受損，經於90年10月15日再次搶通。

二、第二階段為緊急搶修做為地區性公路之管制路段

(一)90年2月8日行政院九二一震災災後重建推動委員會第五次委員會議，院長裁示：「中橫公路台八甲線谷關到德基段搶通工作，短期定位為「地區性公路」請各有關單位全力配合交通部趕辦，讓中橫公路儘早全線打通」。

(二)交通部90年4月3日召開「九二一地震後，中橫公路谷關至德基路段功能定位評估報告」研商會議結論(詳附錄四)：俟第一階段搶通後審慎評估後續辦理方式，會中公路局代表提議辦理委託辦理長程復建計畫之規劃，主席口頭裁示：俟行政院九二一震災災後重建推動委員會會同林務局及公路局人員進場勘估後再議。

(三)行政院九二一震災災後重建推動委員會90年7月20日辦理該路段會勘時，會勘結論建議公路總局陳報交通部該路維持第一階段路況，並即行進入第三階段委託辦理長期規劃，不再辦理第二階段搶修工作(詳附錄五)。

(四)公路總局依據行政院九二一震災災後重建推動委員會90年8月20日函，乃於90年9月4日函報交通部，以「中橫公路谷關德基段復建工程本局原規劃分三階段辦理，第一階段為搶通為施工便道，第二階段為完成緊急搶修作為地區性之管制路段，第三階段為長程規劃恢復為原有主要公路功能，行政院九二一震災災後重建推動委員會九十年七月廿日辦理『中橫公路搶通及其沿線邊坡整治工作』會勘會議中，建議維持目前第一階段路況，並即行進入第三階段，委託辦理長期規劃，不再辦理第二階段搶修工作，獲多數與會專家學者及單位表示贊同，並做成結論(三)：請本局呈報交通部核示辦理」。

(五)由於中部地區立法委員，基於居民權益，多次反映搶修受損路段，如楊立法委員瓊瓔服

務處90年10月30日函交通部反映，徐中雄立法委員早於89年11月16日為瞭解邊坡是否已經穩定，何時開始搶修，而辦理實地會勘，朱立法委員惠良89年12月1日主持「搶通中橫是不是不可能的任務公聽會」，林立法委員豐喜於90年12月13日假和平鄉農會召開中橫公路重建問題公聽會，90年12月29日實地會勘及協調、呂副總統秀蓮91年3月30日訪視梨山地區與地方居民座談會(由黃縣長仲生主持)和平鄉公所梨山村辦公處等單位均建議儘速修復中橫公路……等等。

(六)由於谷關德基段經歷多次颱風豪雨沖刷後，邊坡漸趨穩定，為考量梨山地區居民通行需要。公路總局於91年2月6日報交通部，交通部轉報行政院，建議恢復辦理台八、台八甲線復建工程。將台八、台八甲線谷關至德基暫停搶修路段前，報奉行政院核定移作重建區後續災害，台一線溪州大橋基樁裸露等23項搶修工程之經費仍恢復辦理台八、台八甲線(不含台八線上線平行路段)之復建。並經行政院91年4月12日核復同意照辦。

## 陸：長程階段工程開始整體規劃

(一)公路總局90年8月14日報交通部，略以：「谷關至德基段兩旁均屬未開發區域，復因地形複雜，為維護生態體系，故本局列五千萬元，擬委託擁有動植物生態，景觀、環保、地質、隧道、測量、水土保持、土木等專業背景之顧問公司審慎研擬復建計畫，找出對環境衝擊最小之最佳方案，並參酌生態保育團體之意見，依照環境影響評估法辦理環境影響評估，審慎考量工程地質之影響受創嚴重路段擬辦理改線新闢隧道，以減低對環境之衝擊。」擬辦理「中橫公路東勢至德基段九二一震災復建計畫整體規劃」，九十年度公務預算列有五千萬元辦理長程規劃案之委託，以儘速研議定案。

(二)公路局90年10月22日報交通部，檢陳「中橫公路東勢至德基段復建整體規劃」概算明細表。該經費已編列於中橫公路東勢至德基段九二一震災復建計畫五千萬元，原擬委託辦理前揭整體規劃工作，惟因未奉核定，且年度已逾四分之三，故該筆預算無法在本年度支用。

交通部90年11月28日核復公路局「貴局函陳中橫公路東勢至德基復建整體規劃概算明細，報請鑒核一案，洽悉。惟仍請貴局本撙節原則辦理，本年度預算若無法執行，請貴局辦理保留。」

## 柒：結語

一、九二一集集大地震及五一七地震導致中橫谷關德基段暫停搶修，二年來，基於台電大甲溪電廠、水壩維修需要，該路段陸續由公路總局及台電進行必要之清理，以應任務需要之人員車輛進出。但由於簡單搶通後，搶修工作未能進行，路況一直未能改善，對於進出人員安全存在著潛在的威脅。

二、九二一集集大地震後，由於谷關德基段邊坡災損極為嚴重，大量土石坍落造成河床之淤積，由於未能及時處理，故當九十年七月卅日桃芝颱風侵襲時，其豪大雨促使山頂山坡破裂之土石再度坍落而下，二度淤高河床，致使大甲溪溪水流入台電谷關分廠，淹沒整個電廠，四部發電機組全部浸水，據台電估計谷關分廠復建經費需達八十七億元。損失可謂慘重。

三、自八十八年九月集集大地震迄今，已歷二年八個月，大甲溪兩岸沿線邊坡經歷多次颱風豪雨(尤其九十年之桃芝、納莉二次大豪雨之颱風)沖刷後，邊坡漸趨穩定，故有恢復進行搶修之必要。

四、由於長程階段工程整體規劃需耗時日，且須辦理環境影響評估，為整體規劃評估工作之需要，搶修谷關德基段成「地區性公路」以使工作人員能有較安全之工作通路，實為基本上之工作需求。

五、無論未來整體規劃及環境影響評估結果為何，但以國土管理，大甲溪資源利用之觀點，有關單位，如台電、農委會、林務局、水土保持局、環保署、台中縣政府、警察局或學術研究團體學校等實宜隨著公路的搶通，派員進入本地區進行必要的研究、管理、工作。集合大家的專業領域提供建言，共同努力，使本地區得到適當的照顧與管理，不致被人遺棄、遺忘。也可以算是九二一集集大地震帶給台灣實地的寶貴經驗及記錄。

## 附錄一

### 〔九二一地震後中橫公路功能定位評估報告審查會〕會議紀錄

一、時間：八十九年十月十一日(星期三)下午三時

二、地點：公路局四樓第一會議室

三、主持人：葉副局長昭雄　　記錄：蔡財福

四、出列席單位及人員：如后簽到單

五、主席致詞：

行政院各部會長官及各單位代表，本人今天因臨時有要公，匆匆從苗栗趕回，故開會前通知各單位會議延緩一小時，非常抱歉。依據上次會議結論本局於半年內將中橫公路長遠之定位提出報告，因委外需要較長時間，恐怕未能如限完成。因此本局規劃處研議後改由本局員工花費心血，自行撰寫本報告，今天特別邀請各位代表及專家學者審查，請與會人員儘量提供意見。

五一七地震後搶修工作暫時停止，是否要恢復搶修及如何搶修，這部份正由本局第二區工程處研擬方案中，本次功能定位和下次搶修方案，將分別開會討論，有關搶修方式倘與主題差得較遠，今天暫時不用發表，留待以後召開會議再討論；如果大家能取得共識，我們將陳報交通部，因交通部限本局於今年十一月底前，應提出功能定位評估報告。本項會議本次在本局舉行，有勞中部地區代表遠從中部而來，有所不便個人表示抱歉並對各位熱心參與表示感謝。

六、規劃處張處長及翁課長簡報：〈略〉

主席補充報告：

以上簡報內容都在這本報告內，另外依據中橫公路施工報告，中橫公路在日據時代，就曾闢至德基水庫，報章雜誌誤以為中橫是民國四十幾年那時選線的，其實日據時代就已開路至達見(即現在的德基水庫)，政府在民國四十五年到四十九年進行中橫之貫通，並改善隧道與橋梁，由西部的達見新闢至東部的天祥，各位如有興趣，可參考民國四十九年東西橫貫公路施工報告。另台八甲線(即青山下線)當時為台電做德基水庫的施工道路，完工後後來移交本局養護，編為台八甲

線。

九二一地震後從去年十一月起，本局同仁已陸續將所見所聞投稿於台灣公路工程，邇來本局第二區工程處出了兩本敘述台八線專輯，一本較薄，全為災害照片；另一本則是九二一地震後二工處所轄台中、苗栗、南投、彰化所有災區搶修之描述，這些專輯，係第一線工程同仁所收集之資料，若非身歷其境很難想像谷關到德基段，短短二十七公里災害之嚴重。

有人建議中橫公路移到大甲溪北岸，惟經今年二月、四月數次豪雨，從空照圖觀察大甲溪北岸災害情況比南岸嚴重，且台電引水隧道皆在北岸，較不可行。

五一七地震後本人奉命於五月二十六日至台中主持開會研商，台電被陷在谷關到德基間的機具要求撤出，經搶修五、六天後即全部撤出，其所以能在短短五、六天內即可撤出之原因，係因九二一地震後從上谷關至青山下線搶了兩個月，本局曾花了四億多，將沿線路基缺口、護欄及低護坡等予以修復，為維護所有工作人員之工作安全，所做之基礎保護發揮了效果。

另報告內第90頁有一張圖，為中橫快速公路，其路線由埔里經廬山，靠近屯原有一長達十五公里半的隧道，再經奇萊穿越中央山脈時，近銅門有一迴頭彎，用以減低縱坡度；目前該路奉命交由國道新建工程局辦理，納為國道系統之一部份，編為國道六號線；倘中橫快速公路可施工完成，台中到花蓮運輸上將有重大變化，時間縮短很多，台中到花蓮車程約一個半至二個小時可達，不像目前需七、八個小時始能到達。

七、各單位代表及專家學者發言：

(一)和平鄉民代表會吳主席天佑：

1.中橫的修復，政府應就國家地理交通網的完整性，兼顧發電、防洪、蓄水等經濟功能，請儘快進行搶修，對於邊坡不穩之路基，應重新選線，以隧道方式施工。為了中橫整修，代表會最近去了一趟瑞士，瑞士有一條與中橫相似穿越阿爾卑斯山，長十七公里的隧道工程都可以順利完成，瑞士能，為什麼台灣不能？故基於為和平鄉谷關梨山地區居民的生計請命，及上述考量建請公路局早日完成中橫公路之搶修。

2.中橫公路之修復，不需要分長、中、短程，站在和平鄉民的立場，很清楚的要求政府在一定時程內，恢復為原來人車可通行之道路；以前東勢到谷關、天祥到太魯閣是主要公路，谷關到天祥是次要公路；倘災後的修復無法全面提升到全線均為主要公路，至少要維持原來層級與功能，至於長程中橫快速公路之開闢應與本案無關，特別是其路線已偏離和平鄉。

(二)和平鄉民代表會王代表忠信：

我是來自梨山地區，居民唯一希望能儘速搶通中橫公路；鄉公所在和平，平常半小時車程變成需兩天，生活支出增加很多。尤其梨山地區有高級水果及高冷蔬菜生產，請公路局儘速完成中橫公路的搶修。最後建議：短期內替代道路佳陽接力行產業道路、惟福壽山農場至力行產業道路，約五、六公里距離盼能修復，因冬天雪季時大禹嶺無法通車。

主席說明：

力行產業道路本人從頭到尾都走過，要整修符合公路標準比搶修台八線還困難，花費更多，且尚須環境影響評估；原路是產業道路，它的標準坡度、彎道都差很多，又蠻危險。我們從福壽

山農場接力行產業道路，最主要為方便果農運輸，無法做為觀光道路，這部分本局已施工中，交通部亦同意本局建議，依改善符合公路路線標準，並改善完成後再檢討納入公路系統，由公路主管機關養護。

(三)梨山村陳村長政福：

九二一大地震造成中橫公路嚴重受損，更造成梨山鄉親在行的方面，觀光面、農業及運輸嚴重的衝擊，中橫過去由榮民弟兄以雙手、血汗、簡單工具，開闢完成這條鬼斧神工之道路，享譽國際；目前世界各國工具都很發達，希望交通部與專家學者，儘速搶通中橫公路，再造中橫公路的第二英雄。

(四)梨山風景區管理所劉技正翼樞：

1.中橫公路谷關至德基路段為梨山風景觀光轄區範圍內，河嶽景觀最精華的路段，九二一集集大地震之後，轄內觀光旅遊人次大幅下降，相關之觀光產業一落千丈。

2.復甦本區觀光事業，振興相關觀光產業是本所責無旁貸努力的目標。觀光局亦舉辦各種活動，冀能帶動觀光產業的活絡，惟交通的可及性與便利性，對本地區的觀光事業具有關鍵性的影響。

3.就復甦地方觀光產業角度而言，希望能在顧及工程安全以及生態環保的考量之下，及早將中橫公路修復，除發揮交通運輸的功能之外，亦能有景觀道路的功能，咸信對本地區的觀光事業當有正面的助益。

主席說明：

請看報告內P.65，短程定位為地方道路，受限於道路標準大型車無法通行。

(五)台電大甲溪發電廠潘課長顯昌：

1.本公司在大甲溪有五座發電廠，裝置容量110萬千瓦，為尖峰電力供應及調整頻率穩定電壓，極為重要角色。

2.本公司五座電廠之營運(含水庫壩體等)維護、161KV輸電線鐵塔、地方低壓線路之維修，均依賴中橫台八線、台八甲線之道路。

3.如台八、台八甲線不予搶通，對於本公司大甲溪各壩體維修無法進行，電力供應頻率不穩(供電品差)，對高科技生產及大台中地區約200萬人口自來水、8000公頃農田灌溉、900公頃工業用水等供應產生極大之困難，亦將受嚴重之影響。

4.以上各項均關係民生工業用電、用水等重大社會問題，其利益均大於本公司之利益，故中橫公路應儘速加予搶修通車。

(六)台灣電力公司林豐生先生：

台電總公司之立場與看法與大甲溪發電廠意見一致，贊成儘速恢復中橫公路台八線及台八甲線道路之暢通，鑑於核四恐無法繼續興建，更彰顯目前既存水、火力電廠之重要性，大甲溪電廠為水力發電很重要的一廠，為確保電廠順利運作，大甲溪各水壩之安全及大甲溪河床淤積之清理等之需要，贊成公路局規劃之短程、中程方案，並請儘速搶通中橫公路，以利電力及自來水之供應無虞。

(七)台電台中供電區營運處黃景澤先生：

1.中橫開通四十年，形成本省中部快捷之東西交通動線，基於其對經濟、國防之功能，將來必定不僅是幹線或主要公路，亦將發展為快速、高速公路，以縮短東西部距離。

2.短期搶通維持聯外交通，不但可解決沿線居民交通，對現有攸關工業、民生之發電、供電設施、尤其蓄水大壩之維修、運轉、供電、供水，能夠提供必需之通行能力。

3.維持有限通行，不但無礙生態環境或山林休養生息，對解決現狀維生需要，亦同時達到其功能。

(八)自來水公司第四區管理處鐘登盈先生：

由於大甲溪水源為供應大台中地區貳百多萬人口飲用水水源及台中工業區、台中港區及彰濱工業區等之重要水源，因此建請工程開發施工單位能注意到施工方式及廢棄土之處理，避免於施工中、施工後造成大甲溪水源、水質之污染及原水濁度高升，而使本公司豐原一廠、二廠無法負荷處理，因而影響整個大台中地區之正常供水。

(九)農委會林務局楊秋霖先生：

1.中橫公路整修之影響，就林業經營而言，共有五個層面值得探討：

(1)造林及林木生產，公路整修應屬有利。但現地上已無林木生產，造林數量也很少。

(2)水源涵養與水土保持，當地40%以上坡度佔88%，多屬砂頁岩互層，多順向坡，因此公路整修不利國土保安。

(3)森林遊樂，高海拔森林遊樂發展本應強調登山健行活動，因此公路整修對森林遊樂發展有利亦有不利；有利是讓遊客可以快速到達，不利點是造成生態環境之破壞。

(4)對野生動植物保育，道路整修會造成不利之影響。

(5)盜伐濫墾森林火災之取締防範，道路不整修可以減少林政案件之發生。

2.整體上本評估報告林務局持較保留之看法。如能參考第18頁當地部落之建議「封閉路段考慮發展為觀光步道」似較合宜，但本案牽涉環保、社區利益、經濟、觀光等多層面，已屬公共政策，如果社會多數意見認為短期應闢建為地方道路，本局並不反對。但長期計畫闢為快速道路則持保留之看法。

3.另請修改：

(1)第50頁「擴大林木生產應屬可行」，因當地90%以上均為天然林，民國80年國有天然林禁伐，並無擴大林木生產之問題。

(2)第91頁建議第3點，破壞植被之元凶為濫墾濫伐、過度開發。濫墾濫伐是早期四、五十年代的事，今天的問題主要是過度開發，此部分請修正。

(3)建議第3點，有關取締濫墾濫伐，本是農委會及國家公園之職掌，不是配合辦理，請修正。

主席說明：當地部落發言者，係住在谷關以下。

(十)台中縣政府謝學森先生：

1.本縣廖縣長於五月十八日提出暫停搶修台八線上谷關至德基路段的主要考量，是為顧及民眾及貴局工作同仁的生命安全，避免發生危險及減少國家資源無謂的浪費，才有以上的建

議。

2.交通系統之暢通是地方產業及觀光發展重要的因素，中橫公路谷關至德基路段交通中斷後，梨山地區民眾進出必須繞道南投縣埔里鎮，往來路程及時程增加一倍以上；且中橫公路貫穿本縣和平鄉，就和平鄉整體經濟與梨山地區長遠發展而言，中橫公路仍有必要修復並使其恢復地震前原有功能狀態。但修復工程應在兼顧生態保育與自然景觀原則下施作，且修復完成後，應先確保人車安全後，才能開放通行。

3.評估報告內「結論與建議」希望將搶通之道路定位為「地方道路」之功能，我們認為沒有意義，也無此必要。

(十一)太魯閣國家公園管理處張課長登文：

1.台八線受損嚴重之路段，皆在國家公園園區外，但因公路中斷，對國家公園之觀光遊憩及區內大禹嶺至台八線102K段之居民生計，產生一定程度之負面影響，但對自然資源保育，則反有積極之效益。

2.對於初期之搶通有一定之必要性，惟如將來之中橫快速公路有興建之可行時，則中橫此路段之中程修建，是否須再進行，建請一併考量評估。

(十二)交通部運輸研究所蘇工程司振維：

1.請先確定公路整體功能定位，再據此研訂短、中、長期改善或修建計畫。

2.俟功能定位與道路佈設等級確定後，改善或修建道路分兩大類：(1)二年內可自然穩定路段，便讓其休養生息(2)不能自然穩定路段，可依：(a)依人工穩定邊坡方式(b)無法穩定則採選線重建隧道、橋梁貫通。

(十三)內政部營建署蔡忠城先生：

1.中橫闢建完成至今已達四十年，倚賴出入者有台中縣和平鄉民一萬餘人及台電五座電廠德基水庫等，其所代表之經濟行為及效益應以量化以為評估；另有關觀光、連絡東西、國防等附屬效益應請加強說明。

2.短期目標為搶通，期程定為89—96年，全線需求約18.3億元，中程目標以達省道標準為目標，期程定為96—106年，全線需求約68.6億元，其工程延續性及必要性應補充說明。

3.長程目標為另建平行不相交之中橫快速公路乙節，其分擔效能為東西連絡交通，其取代者之效益性應請補充說明。

(十四)行政院環保署施勝鈞先生：

1.短期階段搶修復舊工程依「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」第34條之規定，屬災害復舊之緊急性工程，得免實施環境影響評估。

2.中程階段定位為「主要」或「次要」道路，惟部分路段如需或新闢隧道或拓寬，故請依前述認定標準第五條第二、四款之規定應辦理環評。

3.長程階段定位為「快速公路」，且將重新選線，未來如何辦理請依法辦理環評。

4.本案中、長程階段均需投入大量政府資源，且通過環境敏感地區衝擊甚大，建請先「依政府政策環境影響評估作業要點」辦理政策評估。

(十五)交通部王技正昭明：

1.本件評估報告尚於研究階段，交通部沒有預設立場。

2.目前公路局所遭遇最大壓力主要來自台電大甲溪流域電廠維護及梨山地區居民對外所需之交通需求，故評估報告所擬短期方案建議列為主要考量。

3.九二一重建推動委員會業已編列重建工程特別預算，其中公路局執行之台八線谷關至德基段改善編列九億餘元，第一階段先辦理規劃等研究作業，故中、長程方案建議俟完整報告完成後再行研議，另中、長程改善方案，建議不列期程。

4.台八線中橫公路是否要修復，如何修復？建請公路局參考與會專家學者意見妥善修正後報部。

(十六)行政院農委會張技正錦家：

1.中橫公路沿線地形陡峭，站在農委會水土保持主管機關立場，以不予修復為宜；但為整體國家經濟、國防等多方面考量，應可朝闢建隧道方式，以減低對環境之衝擊及水土保持之影響。

2.土石流與崩坍應予以區別，在溪流及土石流可能發生處，建請加大管涵或造大跨徑橋梁處理。

3.梨山地滑治理，水土保持經費投資很多，本件道路闢建或維護應予重視(地滑對路基的影響)。

(十七)行政院農委會廖科長朝賢：

1.本評估報告內容充實涵蓋範圍廣泛圖文並茂令人欽佩。

2.第71頁提到功能考慮之因素，有經濟效益、社會效益，建議增加政治性考量、教育性考量，以求周延。

3.據和平鄉農會提供意見：

(1)目前往返梨山應經由埔里、合歡山或經由大同鄉、宜蘭，在時間上、金錢上，居民負擔甚重尤其冬季雪封道路問題更為嚴重。

(2)短期建議儘快拓寬力行產業道路為替代道路，並於採收農作物期間適當管制。

(3)中期能整修德基至谷關下線道路開放一般使用。

4.公路交通為農民之命脈，凡生活所需與醫療、農業生產資材(農業、肥料、種子、農機等)之購買農產品(蔬菜、水果、花卉)之運輸均賴中橫公路為之，因此短程定位為地方道路，十分可行且加強水土保持以求國土保安。

(十八)內政部許振明先生：

1.本公路提供中部區域與東部區域間之快捷公路，提高東西部間聯繫與發展，除提昇中部與東部區域聯繫服務品質之外，並促進中部與東部區域觀光遊憩事業之發展，提昇整體生活品質至鉅。

2.本報告中橫公路之經濟效益分析，建議就水資源開發、交通效益、林業、社會、國防、觀光資源，再作詳細補充數據，逐年或產值(收入與支出)之評估及震災前後之評估。

3.本公路短程階段建議為[地方道路]，未來維修管理等經費，由何單位負擔與執行，宜再詳細

說明。

(十九)行政院公共工程委員會蔡技士書彬：

本評估報告既然將循行政程序函報上級單位，建議：

1.將本次會議各單位意見，以摘要相關數據修正列表方式表達，以利參考。

2.建議增列搶通後之抗災能力。

3.中橫快速公路相關說明及建議時程和經費，建議由國工局提供較新之資料及意見。

4.依P.69短期搶修經費概估表判斷，邊坡刷坡及穩定處理的數量相當大，如果依目前構想進行搶通，則景觀的變化可能需要適當地說明。

(二十)行政院經建會呂視察聯禧：

1.本報告已廣納各方意見，故內容頗為周詳，本會充分尊重。

2.本案道路為山區道路，維修成本較高，且涉及生態保育及環保需求，本報告大致均已加以討論。

3.道路經濟效益如能在文字描述之外，加強量化後之彙總比較，較易瞭解本報告獲致之結論。

4.資料調查時間如第八十九頁請加更新。

5.結論一、二，似可調整至其他章節。

(二十一)中央研究院史語所劉教授益昌：

1.短時限思考：以現階段絕對必需的功能為主的思考模式，最低目前需求為維持電廠運轉的維護道路。這個道路系統僅在於短期最低限的道路體系即可。其餘功能諸如運輸、國防需求宜取替代方案，至少短期內其他方案均無法克服地質結構上的先天條件。(原住民思考)

2.中時限思考：從居民生活的長期影響，國土保安之間的互動來思考。考慮變更梨山地區思考利用方式，如觀光系統重新規劃(廢棄谷關一梨山系統)，產業運輸宜考慮北宜梨山一埔里系統，至於谷關系統宜請考慮作為二日遊之次系統，居民生活影響宜採電子式政府等方式處理。

3.長時限思考：從整個國家永續生存作為思考模式，考慮雪山、中央山脈山區是台灣的綠色心臟地帶，棲蘭山檜木國家公園、雪霸玉山之間唯一的大缺口，就是中橫山區的高度開發，假若台灣需要永續生存，恐怕梨山為主的中橫山區須考慮限制使用，如此當不應再高度開發。

(二十二)中華顧問工程司邵經理建基：

1.中橫公路兼具貫通台灣東西部以完整路網、沿線聚落對外聯絡、觀光遊憩、國防、軍事運輸、農產品運送、中部地區供水，供電等全方位健全本省路網功能。

2.89年2月承蒙貴局邀請參與谷關至德基段踏勘時，即已提出中橫定位、搶修及短、中、長程復建初步看法，今欣見貴局積極自辦完成功能定位報告，俾爭復建時效。

3.短程計畫宜辦理和平鄉、梨山及平等村暨產業等聚落調查，俾便於短程搶通後，可達成半小時內到達鄉治生活圈之基本條件。

4.中程計畫宜遴選顧問公司規劃以橋隧整建谷關至德基段(青山上、下線)為部頒山嶺區五至六

級路之地方道路(設計速率30公里／小時)，經費估約百億，已構建東勢一台三線(主要道路)一中山高速公路一第二高速公路一中潭快速公路一台十四乙線一台八線一台中東勢和花蓮太魯閣之中程路網。

5.長程計畫則宜將興建中[霧峰系統交流道]至埔里之中潭快速公路延建至花蓮南華，按部頒二級路山嶺區標準，設計速率60公里／小時，以完成中部山區東西向快速公路及全省路網(經費估需一千億元以下)。

6.基於使用者付費之基本原則，本工程建設經費宜由交通部、經濟部(台電)、國防部、內政部共同分擔。

(二十三)中華顧問工程司孫顧問恭先：

1.台八線通車迄今已四十餘年，總長192公里，今天所審查的評估報告，係針對谷關至德基段之短、中、長程計畫，長度僅有二十七公里，佔全線約15%。數位代表認為報告中「經濟效益」不夠詳盡且要量化，亦應涵蓋全線，實則無此必要，但為符合上級審查時，重視經濟效益起見，公路局可儘量補充，但應陳明此係舊線，災害路段長度有限。

2.搶修與修復為辦理災害工程必經之階段，不可為節省經費，捨搶修而逕行修復，則谷關至德基段至少須七年方能復建完成，台電與居民將難受。

3.短程階段需時七年，似嫌太長，應大幅縮減，否則失去搶修意義。

4.中程階段時程限制在約五公里長隧道估需五年，連同規劃、設計、環評約需二年，共需七年，目前似可著手規劃作業。

5.台八線應全線列為主要道路，不宜分為主、次要公路，但交通量較少路段可按五級路標準設計。

6.中橫快速公路在十幾年以前曾經討論過，但宥於經費龐大及路線最高處有長達十餘公里隧道，技術上恐難克服，故該案未續處理。且該路以交通運輸為主，與台八線之功能不同，而兩線相距亦遠，似無關聯。

7.搶修計畫準備工作應即展開，公路局恐有人手不足，似可委託顧問公司辦理，應在召開搶修會議前完成；搶修上線或下線或上下線均搶修等三個方案，內容包括三個方案經費、時程及優缺點分析，便於開會前討論及作成決定。

8.明隧道斷面有數點意見及文字誤植，本資料交予貴局規劃處參考。

(二十四)中央地質調查所賴組長典章：

1.以當地居民之維生及水力發電、對台灣電力供應之穩定與調節，中橫公路之復舊應是必要的。

2.採用短程搶通為「地方道路」，而中程恢復至「主、次要公路」之分階段復舊方式是適當的原則。

3.短程與中程應重疊執行，縮短中程所需時間，短程搶通之道路，可提供中程改善之施工道路。

4.所有短程與中程之復建方案，除經費外都應評估所需之時間，以作為選擇之參考。

5.棄土必須妥善處理，同時在上、下線搶修之時程，應同時考慮，以免上線棄土危及下線改

善工程。

6.中程改善宜多採用隧道，同時應注意隧道與河岸之間應保持適當安全之水平距離，降低河谷解壓節理之影響。

7.以假隧道通過土石危險區是可考慮的方式，但應特別注意假隧道基礎須置於穩定之岩盤中，以免因崩積土的移動而破壞。

8.評估時間短促，報告中引用資料、描述方式以及文字多所錯誤，宜再檢核修正。

9.長程公路改善之快速公路，為台灣東西部交通動線層次問題，與中橫也不在同一路廊上，是否定位為中橫公路之長期功能定位，請再檢討。

10.第十七頁首段對山脈裡的岩石剛性體及應力變化的描述不正確，而第十八頁地質專家的看法，經查五月二十六日之紀錄亦無該項記載。

11.第二十八頁坡向與輻射熱、颱風降雨等的描述都未考慮地形效應，與颱風風向與路徑之關係。

12.第二十九頁對地層位態之描述過於簡略，而且未考慮節理、劈理等影響，應再補充。

13.第三十一頁稱台灣地層不超過六千五百萬年，但台灣地層年代實際超過二億年，請修正。

14.第四十頁描述大甲溪上游為U型谷，但應注意其U形是因大甲溪是砍頭河而成為失能河之故，而非冰河造成。

15.第六十二頁對水壩淘刷的描述，多屬臆測，對壩體安全與蓄水高關係的評論亦不合邏輯，請修正。

16.第七十三頁描述「活動斷層」，但在本改善路段並無此類斷層，建議刪除。另外河谷之相關性的描述之A、C、D、E、F後段及H等項，屬於地球內營力造成，非由外營力水造成之河谷所形成，請修正。

(二十五)中國文化大學郭瓊瑩教授：

1.本公路潛在地質災害極度不穩定，復建困難經費龐大，其功能定位評估應自「生態廊道」考量，並綜合考量中央山脈綠色保育以及梨山武陵地區之生態保育為主，故建議局部復建到地質較安定區(如谷關)。

2.水資源開發價值高，水庫發電功能應維持，惟其人員補給考量應替代運輸方式(如直昇機)。

3.建議研擬週延長住山區居民之遷村，轉業輔導與補助，並給予武陵梨山福壽山地區長期生態保育機會而非短期整容手術。

4.建設經費：養護經營之經濟效益評估，應自國防需求與國土保安來評估，而就兩者而言，似均不應定位為主要及次要公路。

5.是否需有快速道路仍應詳實評估。

6.遊客之觀光效益不宜直接轉化，應再評估施工、維修、以及和生態經濟影響，應考量生態觀光、荒野遊憩、自然觀察為主，並結合原住民導覽、解說、與台灣屋脊高山登山之國際化探險活動，以提昇效益並維持原住民權益。

(二十六)逢甲大學徐耀賜教授：

1.歷史背景：早期注重量的提升與交通功能，無法兼顧【質】。加上地形複雜，因大地震受損

乃必然之宿命，亦證明人無法勝天。

2.公路局短、中、長期階段符合先治標後治本之原則。

治標：原道路仍須搶通，部分道路可能須改線，維持現有居民之交通、營生與其他必要之社會效益。惟原道路等級或可酌量降低，或可定位為觀光道路，例如美國維吉尼亞州之SkYLINE DRIVE(只走小汽車)。

治本：與長期階段相符。

3.治標原則應以國家整體利益來考量，可用之路線沿用，不可用者則改線，避免大規模之投資。

4.仔細研讀報告，台八線之重新定位牽涉範圍太廣，為重大公共政策，公路局如因層級不夠，承受巨大壓力，而無法作成具體決策，或可考量將此議題之決策層級提升由行政院各部會組成跨部會之專案小組。惟本報告內容尚可補強。

(二十七)交通大學藍武王教授：(書面意見)

1.本報告兼顧沿線居民生計，大甲溪流域之水力發電及水資源利用、遊憩觀光資源、社會及國防觀點，自然生態保育與環境衝擊等提出短、中、長期中橫公路之搶通與新建方案，允稱客觀公正。

2.早年中橫的選線與施工未經環評分析，致路線每逢天然災變，經常崩坍毀損，維修搶修時人員傷亡不斷，此為有形的社會成本。另由於施工技術簡陋，填挖方及廢棄土處理不當，致嚴重破壞地質結構及生態環境，此為無形的社會成本；足見道路興闢，環境影響評估至為重要。

3.中橫開闢後，雖帶動沿線觀光及經濟利益，惟人為的超限開發與濫墾，已造成自然生態嚴重破壞，珍貴動物瀕臨絕滅，每逢大雨、地震所帶來的坍方、落石更危及人車安全，若投入大量的維修成本是否遠超過經濟效益，值得關注。

4.個人主張暫停中橫既有路線之大量投資，及早闢建一條能通過環境影響評估之中橫快速公路，儘量採隧道、橋梁方式，捨棄傳統施工挖填方式，以構建完整高(快)速公路網，大幅縮短東西部距離。既有中橫公路則僅維持沿線居民對外交通、水力發電及國防所必須之通行能力，不再作為東西交通之主要動線。為還原青山綠水自然生態原貌，只有採「退耕還林」之獎勵配套措施，並嚴格執法禁止坡地超限作、開墾、濫建等途徑，才是子孫之福。

(二十八)行政院農委會水土保持局：(依該局89.10.9八九水保利字第891856831號函書面意見略以：)據所送評估報告第九十一頁建議3……乙節，其中有關國有林事業區、試驗用林地及保安林地以外山坡地之違規使用行為，本局已積極督導台中縣政府依水土保持法等有關規定加強巡查、查報、制止及取締工作，今後當持續加強督導辦理。

九、主席結論：

(一)中橫快速公路從報告內取消，不算長程計畫，因中橫快速公路與中橫公路兩者功能、區位不同。

(二)中橫公路短期定位為，基於迫切性需要之「地區性公路」，在未達部頒五級路山嶺區公路標準前，基於沿途工程、經濟設施維護需要，而需利用本路段之任務需要，車輛可開放

通行之用。

(三)長期定位為「主要公路」，應研究如何減少對環境衝擊與破壞，並考量以開闢隧道及闢建明隧道等方式作整體性之規劃，以避免一遇颱風豪雨經常發生坍方或造成道路阻斷情形。

(四)請本局規劃處參照各與會代表及專家學者之意見，儘速修訂報告報交通部，俟核定後繼續辦理規劃設計相關事宜。

十、散會

## 附錄二

### 中橫公路谷關德基段搶修計劃

壹、前言：

八十八年九二一震災中斷的台八線及台八甲線中部橫貫公路谷關德基段，經公路局積極搶修後於八十九年一月十八日搶通，但搶通後經數次豪雨及地震，又造成四次中斷，尤於五月十七日之餘震，山坡再度坍塌並造成公路局一名工程人員殉職，鑑於此，是否再搶修中橫成為各界迫切思考之問題，公路局於八十九年五月二十六日於台中再邀集立委、專家學者、地方政府及相關單位研議中橫公路谷關至德基段暫時停止搶修事宜。

經討論後彙整為三項結論：

(1)目前颱風季節已屆，為安全計台八線37K～62K(上谷關至德基段)搶修工作暫停，惟另積極研究搶修方法，俟颱風期過後再邀集各有關單位召開協調會，協調是否恢復搶修工作。

(2)中橫公路長遠之修復定位由公路局委託顧問公司評估，於六個月內提出報告。

(3)台電及公路局承商受困於37K～62K之車輛機具，是否於颱風來臨前設法搶通脫困全予撤出，由台電與公路局工程處協商具體辦法報公路局。並於五月三十一日交通部部務會報通過確認，中橫公路「上谷關至德基段」暫停搶修，俟今年颱風季節過後再議。

貳、中橫公路之功能定位

本局八十九年十月起提出之九二一震後中橫公路功能定位評估報告，並於十月十一日召開審查會，會中結論(二)中橫公路短期定位為基於迫切性需要之「地區性公路」，在未達部頒「五級路山嶺區標準」前，基於沿途工程及經濟設施維護需要，而需利用本路段之任務需要，車輛可開放通行之用。

結論(三)，中橫公路長期定位為「主要公路」，應研究如何減少對環境衝擊與破壞，並考量以開闢隧道及闢建明隧道等方式作整體性之規劃，以避免一遇颱風豪雨即經常坍方，或造成道路阻斷情形。

參、目前沿線破壞情形

八十九年五月底暫停搶修台八線37k～62k(上谷關至德基段)後，迄今歷經啟德、碧利斯、巴比侖、寶發、雅吉五次颱風自然洗禮，為正確掌控目前路況，於八十九年十月五日起派員由上谷關進入，於壩新路口再分成青山上下線二組冒險進入實地勘測災損位置，估計數量並拍攝照片於

十月八日完成。

肆、搶修計劃

依破壞情況估計，從台八線37k+500起經青山上下線至德基段，坍方合計259處，坍方量總數達395188m^3，路基全部流失23處，已全面交通中斷，車輛均無法通行。

1.道路搶通：

台八線37k+500～44k+300(上谷關至壩新路口)及台八甲線0k+000～16k+866(青山下線)，合計里程為23.686公里，維持路寬4～7公尺可容小型勘測及施工車輛通行。

**搶通經費**

搶通所需經費經估算需1,09億元，主要項目及金額如下表：

| 項次 | 項　　目 | 金　　額 |
|---|---|---|
| 1 | 清除坍方 | 88,403,742 |
| 2 | 路基流失(便道施工) | 5,397,600 |
| 3 | 交通維持及安全設施 | 1,051,953 |
| 4 | 搶修二次災害 | 14,595,000 |
| | 合　　計 | 109,448,295 |

2.道路搶修：

依破壞情況研判：青山下線坍方計66處，路基缺口僅3處，比上線坍方達139處、路基流失18處較容易搶修，搶修路線選擇從台八線37K+500(上谷關)至44K+300(壩新路口)，接台八甲線0K+000(青山下線)至16K+866(德基，即台八線62K+000)計里程23.686公里。

**搶修方式：**

(1)藉風雨及餘震自然刷坡，清除浮石以避免擊毀人車。

(2)人工刷坡及邊坡穩定之治理，削緩邊坡、設置表面排水措施。

(3)部份易坍塌路段施築高度3～4公尺護坡，上設欄石網(植生)外加輪胎。

(4)上邊坡岩石破碎帶，清除浮石後採掛網噴漿工法或錨定噴漿工法穩定及下邊坡以鋼軌樁＋檔土牆＋紐澤西護欄等設施防止路基流失。

(5)修復明隧道。

(6)施作邊溝、集水井等排水設施，土石流地段施作攔砂壩。

(7)維持路寬台八線37K+500～44K+300為7.5公尺，台八甲線0K+000～16K+866為7.0公尺。

(8)路基加鋪級配料，路面鋪設7.5cm厚AC面層。

(9)施作紐澤西護欄及標示、警告標誌等安全設施。

**搶修經費**

搶修所修經費為1,506,000,000元，主要工程項目及金額如下表：

| 項次 | 項　　目 | 金　　額 | 備　註 |
|---|---|---|---|
| 1 | 路基部份 | 293,347,000 | |
| 2 | 邊坡保護 | 1,056,652,000 | |
| 3 | 隧道修復 | 22,280,000 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 橋梁新建 | 9,375,000 | |
| 5 | 路面部份 | 90,715,300 | |
| 6 | 交通安全 | 13,477,640 | |
| 7 | 委託測量及規劃費 | 13,000,000 | |
| 8 | 地質鑽探費 | 7,153,060 | |
| | 合　　計 | 1,506,000,000 | |

3.計劃總經費

| 項次 | 項　　目 | 金　　額 | 備　註 |
|---|---|---|---|
| 1 | 搶通工程 | 109,448,925 | |
| 2 | 搶修工程 | 1,506,000,000 | |
| | 合　　計 | 1,615,448,925 | |

4.計劃執行

搶通工程

搶修里程：23.686公里

施工方式：由谷關及德基二方向上下線四個工作面同時進行。

搶修工程

搶修里程：23.686公里

施工方式：由谷關及德基二方向同時進行

伍、計劃效益

搶通工程完工後，將作為後續搶修工程、勘測及施工道路，搶修工程施工期間，本工程契約將要求承商負責維修以確保道路可通行。

搶修工程完工後，雖然道路標準無法恢復原部頒五級路山嶺區標準，但應可達到以下效益：

(1)可便利賴此路段出入及營生居民對外之交通，不必再繞道力行產業道路或台14甲線約150公里以上路程，至鄉公所或縣治地豐原市及其他外地聯絡。

(2)台電可收到維護水庫、電廠，維持正常發電量，使本島之供電品質不再有影響。

(3)公路局道路維修人員及機具設備可較為安全進出。

(4)邊坡浮石已辦理刷坡清除並掛網噴漿植生材，應可大大降低豪雨沖刷坍方造成災害之可能。

## 附錄三

公路局第二區工程處台八線及台八甲線谷關至德基段搶修協調會

一、時間：八十九年十一月二十八日上午十時三十分

二、地點：谷關工務段

三、主持人：葉副局長昭雄　　紀錄：林秀玲

四、出席機關單位及人員：

郭立法委員榮振：吳正雄

林立法委員耀興：吳振嘉
公路局：許思豪、翁有來
公路局第二區工程處：吳瑞龍、許阿明、吳鎮鐘、吳從龍
經濟部國營事業委員會：陳嘉裕
台電公司發電處：黃萬枝、林豐生、李彥群
台電公司台中供電處：黃文全、詹志發
台電公司營建處：蔡英久、廖向民
台電公司鯉魚潭工程處：蔡進發
台電公司大甲溪發電廠：連曾明、葉景峰
行政院九二一震災災後重建推動委員會：陳俊男、王明志
環保署：符俊湘
台中縣政府：藍世賢
台中縣議會：林榮進、陳文書
台中縣警察局：許君光、郭戊城
台中縣警察局和平分局：和平分局代表
農委會：施東榮
林務局：張金來、陳全治、詹明豐
水土保持局：施東榮
和平鄉代表會：吳天祐、孫科林、王忠信
梨山風景管理局：劉翼樞
生態保育聯盟：賴佩茹
谷關龍谷飯店：劉家熾、王建平
中央日報：劉憲章
台灣省水產試驗所鹿港分所：賴仲義、楊碧雪、陳永欣、陳冠如、李文有、周麗珍

五、主席致詞：

主席：感謝各位從各地至谷關參加台八線、台八甲線上谷關至德基段搶修會議，中橫上谷關至德基段九二一震災後本局於八十九年一月十八日搶通，然因受餘震及豪雨影響又告中斷，經本局報奉交通部同意暫停搶修，俟颱風季節過後再研議搶修與否與搶修方式，今颱風季節已過，本局依據五月二十六日會議結論召開本會議。該次會議曾做四點結論：

第一點結論：目前颱風季節已屆，為安全計台八線37k～62k(上谷關～德基段)搶修工作暫停，惟另積極研究搶修方法，俟颱風期過後再邀集各有關單位召開協調會協調，是否恢復搶修工作，今天就這第一點結論予以討論。

第二點結論：中橫公路長遠之修復定位由公路局委託顧問公司評估於六個月內提出報告。公路局已依照時程於十一月二十五日提出評估報告。

第三點結論：台電及公路局承商受困於37k～62k之車輛機具，是否於颱風來臨前設法搶通脫困全予撤出，由台電與公路局第二區工程處協商具體辦法報公路局，經查整個機具撤出時間只花

五、六天的時間。

第四點結論：各單位所提出的意見非屬交通部公路局權責部份，請台中縣政府彙整，循行政程序向有關單位建設反應，台中縣政府也積極辦理各單位的意見。

今天就第一點結論討論，現在颱風季節已過，但今年十、十一月底仍有颱風，這段期間我們公路局的同仁除了經常掃除封山爭議外，更忘了危險分成上下線由谷關與德基兩邊上山沿路步行將災害情形拍照出來並同時把災害數量計算出來，該處理的工作我們持續進行著，該怎樣搶修及如何做，並沒有因為交通中斷而停止，這整個過程均做成簡報。

今天感謝台電安排了電廠參觀行程，希望各位參觀過發電廠後能知道大甲溪一系列發電廠在台灣存在的必要性，當年是如何開發，能在這山裡面看到如此巨大的建設，為我們國家帶來經濟及企業的發展，以前的建設未因地震受損卻因為我們的理念不同，造成社會與大家的損失，因此台電積極的向上級反映，並於十一月二十三日我們為此在經濟部召開會議，但最主要仍需靠大家共同瞭解及支持這件事，到底要如何做要不要做，在我們所生存的台灣的這個島嶼能夠取得一個平衡點。

今天這個會議是由公路局所舉辦的準備工作，目的是聽取使用這條道路的人及關心這條道路環境的人，能有共同的意見讓我們公路局能決定下一步該如何走？

關於中橫公路的定位，公路局於上個月邀請專家學者提出報告並提出二個期程方案，第一個期程為短期：當作地區性公路，提供基於業務上及急迫性的需要必須通行之緊急車輛如救護車或消防車等進出，林務局原始林發生緊急情況能很快進行搶修工作，但短期內無法供大型車輛進出，因整個受損路況情形嚴重無法符合部頒標準路況，長期性希望能在兼顧環保的情況下能做的更好及更多，更希望能像台電的地下電廠不受地震的影響而有所損壞，這是我們的最高原則。

現在按照會議程序進行：

六、簡報：公路局第二區工程處、公路局規劃處、台電

七、各單位發言：

郭立委代表吳秘書：考量一、中橫公路係梨山地區農業、商業發展所需。二、台電沿線電廠維護。三、中橫公路景觀資源恢復等，請公路局一定要設法搶修。

林立委代表吳秘書：為早日恢復梨山地區繁榮，居民出入方便及台電電廠維護，請儘速搶修。

國營會：公路局規劃報告兼顧環保與輿情，相當完善。

台電營建處：短期搶通時程，是否可提前半個月，俾利大型機械進入，儘速修復谷關壩，俾維供電需求。

環保署：請開發單位依據環境影響評估相關法規辦理。

台中縣政府：有關坍方清除棄土地點提供協助，因涉及用地取得及對環境之影響，應協調權責單位配合辦理。

主席：仍請儘量協助

台中縣警局：短程搶修完成後應辦理現勘並提送交通維持計畫書。

主席：同意照辦。

農委會水保局：有關邊坡保護及土石流防治，因上邊坡多係林班地，應請其配合整治。

農委會林務局：上邊坡係國有班林地且係保安林，除了考量經濟效益外，應注意國土保安林問題，且本案應屬執行層面，進行時請逕洽本局東勢林管處配合辦理相關事項。

和平鄉代表會主席：和平鄉梨山、平等兩村村民，往來鄉公所及縣政府洽公或購物，必須繞道埔霧公路及力行產業道路，來回時間超過十二小時以上，非但不經濟又危機重重，基於和平鄉境內交通完整性、沿線人民生計、台電營運及谷關地區觀光休閒產業之發展，和平鄉代表今特再籲請政府早日搶通中橫受損部分，儘速恢復暢通，因此除針對交通部公路局今日簡報長程計畫未完成之「長」字應改為「短」外，其餘完全同意結論及建議。

和平鄉王代表：中橫公路係梨山山地區生活生計所託，仍請公路單位儘速搶通，所謂替代道路太耗費資源。

和平鄉孫代表：長程規劃進行前禁止一般民眾通行，應再研議並請早日就隧道施工作評估，縮短通車時程。

主席：梨山地區因海拔較高，隧道坡度需受到今法規和標準限制，故整段公路無法縮短里程且台灣地質與他國差異甚大且尚屬年輕地質構造，歐美等他國工法不一定適用於台灣地區，為安全慎重考量，仍俟短期搶通後，邀請專家學者會勘再研議。

梨山風景管理局：請重視觀光資源之恢復建立。

生態保育聯盟：四點疑問一、日本阪神地震後，土石流五年才趨於穩定，台灣地質更破碎應花多久時間保養生息？二、中橫崩塌路段共有十九處屬危險土石流地段，未經學者專家勘驗，僅靠噴漿維護，未來如何防堵持續崩塌？三、台灣中部但只有冬季的四個月雨量較少，施工較安全。要公路局冒險全年搶修，可行嗎？四、在土石流問題難以克服，天候又不允許全年搶修之下，兩階段的工程時間只需一年半嗎？而工程經費只需要十六億嗎？

四點建議一、基於安全的理由，應繼續停修五年。二、中橫未來朝景觀道路規劃，僅供緊急公務車輛及接駁公車出入。三、水土保持局應儘速提出土石流防治計畫。四、若不是簡易修復，在道路幾乎全毀之情況下等於新闢一條公路，係屬中長程計畫應該重新作環境影響評估。

主席：針對四問方面：

一、經會同台電勘查、穩定度已達七、八成，且短期基於需要性定位為地區公路。

二、土石流問題，公路局因只負責路權範圍內工程，原則上儘量避開土石流區域，或施設斜頂式明隧道通過。範圍外國土保安尚需其他相關配合辦理。

三、短程搶修部分主要為因應迫切性需要之地區公路之需求，長程階段報交通部召集各單位會勘將核准後通行，屆時地質應已更趨於穩定。

四、所需時程、經費係經本局派員現場詳勘，並拍照丈量，已盡力按工程需要估計。

四建議部分：一、短期搶通路線係供緊急救援任務性質所需，俟完成並辦理現勘後再決定通行方式，且係採現況恢復，衝擊應不大。

二、短期階段係採現況搶修尚無法達到公路標準，以供緊急迫切任務需要者通行使用。

三、土石流問題需請農委會及所屬單位配合。

四、評估報告所列長程階段修復將依環保相關規定辦理。

台中縣議會林議員：一、應請直接進行長程階段規劃將工期七年縮短至五年。

二、配合單位不應本位主義，應配合公路單位各項工程進度。

台中縣議會陳議員：請公路局主動向媒體公布搶修時程。

馮定國助理：一、應請直接進入長程規劃，將通車時程由七年降至五年，如先施作短程搶修，有圖利台電之嫌，應請台電自行辦理，公路單位則投入長程及谷關以下拓寬為四線道業務。

二、考慮大雪山林道作為替代道路，可收觀光遊憩之效。

主席：替代道路已評估過，而其中梨山經福壽山農場、果五區棲力行產業道路之替代道路方案，正積極施工中，十一月底可完工。

七、結論：

(一)由公路局陳報交通部核定後，進行上谷關～德基段短期階段搶修。

(二)短程階段搶修完成後，另邀集相關單位暨地方代表，訂期實地勘查後決定開放通車方式。

(三)短程階段搶修工程期間，交通部公路局第二區工程處與經濟部國營會、台電公司大甲溪發電廠、水利處河川局、農委會林務局東勢林區管理處、水土保持局等相關單位就有關需配合事項，視需要互相邀集協調相關細節，以應各單位相關配合工作之進行。

(四)長程階段工程應依照環境影響評估相關法規辦理。

## 附錄四

公路局「九二一地震後中橫公路谷關至德基路段功能定位」評估報告研商會議紀錄

一、時間：九十年四月三日(星期二)下午十六時

二、地點：本部二〇一會議室

三、主持人：賀陳旦政務次長　紀錄：王昭明

四、參加單位及人員：

行政院經建會

行政院工程會　蔡書彬

行政院九二一重建會　郭清江、王清華、陳俊男

行政院環保署　馮國鑫

行政院農委會　高伯宗

經濟部　黃榮次、連曾明、彭信男、林豐生

內政部營建署　林錦堂

五、討論：略。

六、結論：

(一)台八線谷關至德基路段基於台電大甲溪流域發電廠運轉、維修需要，並利後續台八線復建工程取得基本設計資料，請公路局先行辦理搶通，維持最基本通行車輛需要。

(二)台八線谷關至德基路段搶通，公路局已定於四月十五日開工，因該路段的搶通工作另涉及公路上、下邊坡之整治，行政院九二一震災災後重建推動委員會曾建請農委會林務局配合辦理邊坡整治，並奉院長裁示在案，請公路局及林務局成立工作小組，協力辦理該路段搶通工作。至於搶通後下階段的復建工程，請公路局會同林務局在已有基礎上作審慎的評估再進行。

(三)針對台八線中橫公路之復建，行政院九二一震災災後重建推動委員會有邀請專家、學者等進行短期研究，研究結果希望能與公路搶通工作互相配合，以期工程執行與環境生態二者取得平衡。

(四)針對台八線谷關至德基路段搶通工程階段之發現及累積之工程經驗，請公路局邀請行政院九二一震災災後重建推動委員會作階段性評估及指導，以確定下階段將該路段復建為地區性公路辦理之方向，若涉及復建經費之增加，建請行政院九二一震災災後重建推動委員會協助籌措。

(五)本部及台中縣政府對於該路段復建為地區性公路後之交通管制、宣導等，請適時妥為因應。

七、散會。

## 附錄五

「中橫公路搶通及其沿線邊坡整治工作」現勘紀錄

一、時間：九十年七月廿日上午九時零分

二、地點：谷關工務段集合前往現地勘查

三、出席人員：如簽到簿

四、主持人：郭副執行長清江　紀錄：張伸嘉

五、搶通及邊坡整治工作執行情形報告(公路局、林務局)：略

六、前往現地勘查：略

七、勘後各單位及人員意見摘錄：

(一)公路局：

1.中橫公路谷關德基段復建工程，該局原規劃為三個階段，第一階段為搶通為施工便道，第二階段為完成緊急搶修作為地區性之管制路段，第三階段為長程規劃恢復原有通行及觀光等功能。

2.目前第一階段已完成，建議該路段維持目前第一階段路況，並即行委託辦理長期規劃，不另行第二階段辦理搶修工作，俟長期規劃完成後直接 進入第三階段。

(二)林務局：

1.對於參與本次會勘的專家學者之寶貴意見及建議，該局將列入相關整治計畫參採。

2.有關實施植栽復育及邊坡植生等工作時，該局本適地適用原則積極辦理。(略)

(三)水保局陳振盛股長：

1.台灣草種採集不易，國外草種之引進應不致破壞本土生態，大自然會做自然淘汰，且應分上、中、下坡面不同，種植不同種類。

2.中橫公路谷關德基段之搶通工作或長期規劃恢復原有交通功能，均應秉持經濟及民生所需兼顧原則下辦理。

(四)水保局吳久雄技正：

1.以水保觀點，可植生地區具選擇性，應選擇具正面效果草種或樹種施作。

2.對於風化岩面及淺層堆積坡面之邊坡穩定措施方面，除了危石、危木清除及截分水等措施外，再輔以打樁編柵，都尚可獲得不錯之成效，惟對於大面積裸露岩層，為顧及安全，不宜勉強而為。

3.種苗培植應配合邊坡整治工作辦理，有計畫之種苗培植計畫將有助益於邊坡整治工作成效及縮短復育期程。

(五)台灣大學洪如江教授：

1.對於公路局建議中橫公路谷關德基路段之復建規劃期程由第一階段直接進入第三階段乙節，敬表贊同，惟應需具三年以上之規劃調查時間，而規劃調查期間，應儘量維持目前可供台電或公路局工務車輛通行路況。

2.在調查規劃期間，仍應先施做源頭裂縫處理、坡面截分水及植生等邊坡緊急保護穩定措施，可避免災情擴大及有助於邊坡之穩定，且應詳實調查蒐集相關地質等，研提數個復建方案供作將來第三階段參考比較。

3.建議林務局重新對中橫地區做新的航照圖，俾進一步瞭解該區內整體性之災情狀況及作為整體性復建工作規劃及土石流整治規劃之參考。

(六)靜宜大學陳玉峰教授：(詳后附意見發言表)

1.中橫地區因九二一地震受創嚴重，預估需五至十年的休養生息時間始能恢復穩定，對於本地區內之各項復建工程(土石流及邊坡整治、道路復建等)都應做詳細之規劃調查研究，併請林務局詳實調查本地區之樹種、林相及航照圖等工務及復育所需注意或配合之相關資料，供相關主辦機關參採。

2.建請行政院應就「中橫復通」的社會成本效益，作一總體、長期的總評估，依據全國、在地各層次、再分經濟、社會、自然、農林及安全等等，包括替代方案等，作一次至少20年以上時程的踏實評估之後，再下決策為宜。

3.九二一大地震讓台灣付出極為慘重的代價，更應帶給台灣劃時代的改造契機，請主政單位及相關主辦機關切實規劃長程有效率之救災重建體系及對於各項重建工作，應符合生態法則，提昇治標層次，進入治本為終。

4.關於本次中橫現勘及樹層次議題及問題部份，應先行考慮地體及地質等風險總評估(內在)，才考慮邊坡問題(外在)，至對於郭副執行長之強調「自然的生態工法是最終目標與理想」深表贊同，但目前現行植生或植栽工作，應屬試驗階段，非為決策，且技術性涉及之相關龐

雜問題應予全面檢討，且施作時應有真正本土生態研究者參與及符合「土地」與「在地」等原則。

5.關於各項災害復建工作之檢驗應以原始林相為依據，政府當瞭解最終審判者絕非專家意見，而是大自然及土地本身；20世紀台灣植生綠化、邊坡復建工作應透過實地地形、地貌及生態勘查瞭解，予以跨部會整合協調，作整體性、長遠性之總規劃。

(七)成功大學林慶偉教授

1.整個中橫地區之集水區、坍塌土方量(出沙空間)，應予詳實評估及規劃。

2.中橫公路應先做功能定位確定後，再調查確定優先整治順序，依實際所需，執行預算經費。

3.緊鄰斷層帶破碎岩面，應重新且確實地作地質調查，以作為未來規劃時納辦，將可節省將來維養之經費。

4.台八線與大甲溪用水問題，建議分兩個議題來探討研究及解決。

(八)重建會郭副執行長：

有關公路局建議由第一階段施工便道搶通，直接委託辦理第三階段長期性復建規劃研究，個人認為可行，惟應切實由評選優良、有能力、相關經驗豐富之顧問公司辦理相關長期規劃事宜。

(九)生態保育聯盟：

中橫公路災損情形，應公諸於世，由民眾一併檢討來判定。

八、結論：

(一)有關中橫公路谷關德基段沿線之航照圖請林務局再予拍攝，並提供公路局等相關整治單位規劃復建復育工作時參採。

(二)對於中橫地區土石流及邊坡大崩塌地域，請林務局邀集水保等相關專家學者實地勘尋源頭，並作源頭裂縫填補及邊坡緊急穩定保護措施等。

(三)有關與會各專家學者及單位人員之寶貴意見，請公路局攜回簽報交通部，至於公路局建議由第一階段直接委託辦理第三階段長期規劃研究乙節，請該局併呈交通部核示辦理。

(四)公路局將來如辦理長期復建規劃時，請評選優秀、有能力及相關經驗豐富之工程顧問公司，並需邀請各相關專家學者參與規劃審查等作業，務期獲得具整體性、效益性、可行性之規劃方案。

九、散會：下午六時五十分。

臺灣公路工程　第二十九卷　第一期
民國九十一年七月
Taiwan Highway Engineering
Vol. 29 No. 1. July. 2002. pp.30-41

# 道路興建對生態環境之影響
## ──以西濱快速公路南部路段為例

郭源[1]、王建平[2]、翁榮炫[3]、陳榮作[4]、翁義聰[5]

摘要

自87年8月起至90年7月止，於台灣西南沿海地帶以鳥類調查的方法進行西部濱海快速公路建設之監測，評估開發期間施工對生態環境之影響，研提必要之補救與改善措施，以減輕道路施工所引起的衝擊。三年期間，共記錄鳥類1,278,711隻次，分屬48科198種；其中保育類有黑面琵鷺、小燕鷗等共31種。黑腹濱鷸及紅胸濱鷸等為冬季的優勢種；高蹺鴴及小白鷺分別為台灣西南沿海地帶夏季及冬季的繁殖鳥。各調查區之鳥類群聚因棲地差異，其優勢種略有不同；每區數量排名前20名之總累計鳥類數量均達該樣區總數量的87.9% 至97.7% 以上。並將研究區域中的各個調查點，區分成休耕農田、河口、鹽田及魚塭等四種類型，依棲地之相似性進行比較，以減少統計後解釋上的偏差。

關鍵詞：鳥類、生態環境、監測、西部濱海快速公路、台灣。

## 一、前言

### (一)依據及目的

「西部濱海快速公路建設計畫環境影響說明書」審查結論第十二點：「開發單位應儘速蒐集生態資料，並與相關主管機關及研究機構就經過路線之重要棲息地、繁殖區進行調查，且需於動工前完成調查並研提對策。」[1]。

許多生態敏感區的管理者利用鳥類群聚與地景的關係，做為各種開發對環境影響的預測、或規劃保護區的管理方式[2]。交通部公路總局西部濱海公路南區工程處委請中華民國濕地保護聯盟自87年8月起至93年8月止，沿著西部濱海快速公路進行鳥類群聚與地景關係的研究，評估開發期間施工對生態環境之影響，研提必要之補救與改善措施，以減輕道路施工所引起的衝擊。

1. 公路總局西濱南工處勞安小組召集人
2. 成功大學生物系教授
3. 成功大學生物系研究助理
4. 中山大學生物系博士班學生
5. 崑山科技大學講師

(二)監測執行期間

首期期間：87年8月至90年8月，後續90年8月至93年8月。

(三)委託單位：交通部公路總局西部濱海公路南區工程處。

執行單位：中華民國濕地保護聯盟。

## 二、研究內容概述

(一)研究地區及方法：

許多物種一生所需的資源，並非全包括於一個單純的生育棲地(breeding habitat)中，這些物種依賴地景互補(landscape complementation)，即動物將一些不同地景的元素利用移棲(movement)方式把它們串聯起來以完成其生活史。

鳥類也因應生殖季與非生殖季，季節變化及人類對棲地運作的變化利用各種地景中不同棲地與棲位(niche)來做為覓食、休息、避敵及繁殖的場所。此關係可能受年周期季節變化、日周期潮汐變化、植物消長、外來種(aliens ，如泰國八哥)入侵，以及鳥類對環境變化的忍受度、棲地類型或食物密度的影響而不同。許多鳥類與地景關係緊密、有些則否，這也是監測和其它決策者可能遭遇的困擾。

西部濱海公路南區工程處依據西南沿海環境的差異，將研究區域分成休耕農田、河口、鹽田(含廢棄鹽田)及魚塭四種不同的類型，選出九個樣區進行監測；選定調查樣區包括成龍濕地、北港溪口、朴子溪口、布袋鹽田、北門鹽田、七股鹽田、七股溪口、七股魚塭及四草地區(圖一)，委請有生態專長且長期關切台灣西南沿海之台灣濕地保護聯盟針對快速公路施工期間進行調查研究管制和建議，至於快速公路完成通車後，本處仍將依環境影響評估報告之承諾事項繼續做營運期間之調查作業，期使國家重大建設開發更臻完美。

各區域以定時間及定路線之方式，第一年每月二次，第二及第三年則每月一次，以穿越調查法進行生態調查。調查人員以單筒及雙筒望遠鏡進行觀察，記錄所見之鳥種及數量。

(二)數據分析

分析方法以群聚指標分析方法進行，分析其豐富度、歧異度、均勻度，其群聚指標係數之公式如下：

1. 種的豐富度(Species richness)：$SR = (S-1)/\ln(N)$

2. 歧異度指數(Diversity index)：$DI = -\sum Pi \times \log(Pi)$

3.均勻度指數(Evennes index)：$EI = DI/\log(S)$

其中N：觀察區之鳥類總隻數

$Pi = ni/N$

S：觀察區之鳥類種數

ni：觀察區之第i種鳥類個體數

豐富度、歧異度、均勻度均為量化說明群聚組成的一種指數。從生物多樣性(biodiversity)的角度來看，一個地區的生物群聚組成，若生物種類越多，各種類數量分布越平均，則這個群聚一般來說是越穩固的，符合生態保育的目的；反之則此群聚越不穩定，越容易被破壞。豐富度主要說明樣區群聚中，出現生物種類多寡的程度。均勻度主要說明樣區群聚中，各種類數量分布的均勻程度。歧異度主要說明樣區群聚多樣性的程度。

另外國際鳥盟(BirdLife International)在台灣地區用來劃設野鳥重要棲地(IBA,Important Bird Areas)的一個依據，是以東亞1% 數量作為劃設基準。在我們的調查中，若有鳥種的數量超過此一基準，會在文章中列名，以表示該樣區為此鳥種的重要棲地，有需要保護的必要。

## 三、調查監測研究結果

自87 年8 月起至90 年7 月止，鳥類調查共記錄1,278,711 隻次，分屬48 科198 種；其中保育類有黑面琵鷺、小燕鷗等共31 種。黑腹濱鷸及紅胸濱鷸為冬季的優勢種；高蹺鴴及小白鷺分別為夏季及冬季的繁殖鳥。各調查區之鳥類群聚因棲地差異，其優勢種略有不同；每區數量排名前20 名之總累計鳥類數量均達該樣區總數量的87.9-97.7% 以上(如表一)。

若以整個西南沿海9 個樣區言，優勢的鳥種為黑腹濱鷸(268,626 隻次，21.0%)、小白鷺(152,612 隻次，11.9%)、紅胸濱鷸(135,973 隻次，10.6%)、東方環頸鴴(119,121 隻次，9.3%)、小水鴨(68,576 隻次，5.4%)、紅嘴鷗(59,302 隻次，4.6%)、黑腹燕鷗(42,997 隻次，3.4%)等6 種，即超過全部觀察數量的三分之二。

研究區域中的各個調查點，可以區分成休耕農田、河口、鹽田(含廢棄鹽田)及魚塭四種類型，分述如下：

### (一)休耕農田生態系

成龍溼地由於地層下陷，長期積水，主要形成草澤的類型。草澤長有以草本為主的鹽生植物[3]，水域中則長滿大型藻(包括石蓴科Ulvaceae 滸苔屬Enteromorpha 、絲藻科Ulotrichaceae 絲藻屬Ulothrix)及沉水性植物流蘇菜Ruppia maritima(Ruppiaceae)。在草澤植生隱蔽的環境中，是秧雞科、鷺鷥科及反嘴鴴科鳥類良好之棲息繁殖地。

1. 成龍濕地

本區共有鳥類28 科72 種，出現最大量的鳥類，主要為小白鷺、小水鴨、紅嘴鷗等，其中黑面琵鷺、黑頭白鷺 、鴛鴦、澤鵟、彩鷸、小燕鷗、紅尾伯勞等保育類動物。

綜合首期3 年的調查資料，從出現鳥種之總數量及種數月變化上來看，本區在一年中，夏季(6-8 月)的鳥類及數量均少，顯示本區的留鳥不多，其中主要為小白鷺；秋季(9-11 月)會有多種的鳥種出現，但各種鳥類出現的量較少。冬季(12-2 月)時鳥類出現種類較秋季少，但鳥種的數較多，所以總數與秋季相差不多。春季(3-5 月)則三年間略有不同，但相同的趨勢是出現總類數較冬季為多。

### (二)河口生態系

河口為海水與淡水交會地帶。台灣由於山區地形陡峭，河水帶來大量的泥沙與有機腐植質，使出海口附近與沿海形成大片的泥灘地以及沙洲。河口附近海域成為紅樹林之重要生育地，為仔稚魚與多種魚類之孵育場所，生產力極高。在調查區主要有北港溪口、朴子溪口及七股溪口屬之。

1.北港溪口

本區共有鳥類31科98種，出現最大量的鳥類，主要為紅嘴鷗、黑腹濱鷸、小水鴨等，其中澤鵟、老鷹、魚鷹、遊隼、燕鴴、小燕鷗等保育類動物。

在總數量上，共同的趨勢是夏季最少，在冬及春季最多，而秋季，在87-88年，則和冬及春季相若，但88-89及89-90兩年，總數較冬及春季少，這顯示本區的鳥類以冬候鳥及春季過境鳥為主，秋季過境鳥的出現就較不穩定，留鳥則少。89年12月時有一個極高峰，主要是有4800隻的紅嘴鷗在此活動，其比例佔當月鳥類總數的71.5%。北港溪口鸕鷀、東方環頸鴴、黑嘴鷗、小燕鷗的歷年最大族群量已高於國際鳥盟的標準。

2.朴子溪口

自河口起至東石大橋以上，為海茄苳、水筆仔混生林，河床上及溪中的沙洲上，有相當面積的紅樹林。靠河口的東石南橋段共有鳥類22科73種，數量最多的種類為黑腹濱鷸、黑腹燕鷗、東方環頸鴴、小白鷺、尖尾鴨及紅嘴鷗等，其中有唐白鷺、小燕鷗、紅尾伯勞等保育類動物。較上游的東石大橋段共有鳥類28科89種，出現最大量的鳥類，主要為紅嘴鷗、赤頸鴨、小水鴨、黑腹濱鷸等，其中包括澤鵟、紅隼、小燕鷗、紅尾伯勞、喜鵲等保育類動物。

東石南橋段的黑腹濱鷸、小燕鷗、黑腹燕鷗及東石大橋段的黑嘴鷗的歷年最大族群量已高於國際鳥盟的標準。從出現鳥種之總數量及種數月變化來看，鳥類總數上，每年8月至隔年1月均有類似的趨勢，8月時最低，逐漸升高，12-1月間為高峰期(89-90年的高峰期持續到3月)，而這個高峰期則由少數的優勢種組成，高峰期後則迅速下降。

3.七股溪口

本區共有鳥類26科75種，數量最多的種類為黑腹濱鷸、小白鷺、夜鷺、東方環頸鴴、紅胸濱鷸等，其中包括黑面琵鷺、魚鷹、紅隼、小燕鷗、紅尾伯勞、喜鵲等保育類動物，鸕鷀的歷年最大族群量已高於國際鳥盟的標準。

由於本區屬於一個較小的覓食區，從數量上來看，會有不規則的波動，三年的數量及種類數曲線均不相似，但共同的趨勢是夏季鳥類的種類及數量皆少，因此本區的鳥類主要以候鳥為主。

## (三)鹽田生態系

調查地區內主要包括布袋、北門、七股三個經營中的鹽田及四草這個廢棄鹽田，土地屬於台鹽公司所有，但台鹽預計將於2002年完成民營化，晒鹽業務與國外合作，國內只做研發。布袋鹽場、北門鹽場、竹滬鹽田、及部份的七股鹽場土地，約3910公頃將繳回國有財產局，只剩七股鹽場約1100公頃的機械鹽灘。

鹽田分為儲水沉澱池、蒸發池及結晶池。儲水沉澱池和蒸發池因為人為引入海水之製鹽過程中，而能保有長期鹹水濕地條件，孕育大量之溪游動、植物。水生昆蟲以數量豐富之雙翅目蠅

類、蠓及搖蚊幼蟲為最優勢種；浮游動物以甲殼類之豐年蝦、端足類、橈腳類及介形蟲最為普遍；底棲多毛類以沙蠶及小頭蟲較多。這些水生食餌(preys)提供鷸鴴鳥類之重要食物來源，也提供高蹺鴴等鳥類繁殖的棲地[4 、5 、6]。

1.布袋鹽田

鹽田西邊為好美寮潟湖，潟湖內有海茄冬紅樹林。東邊為養殖魚塭區。本區共有鳥類27 科83 種，出現最大量最多的物種，主要為小白鷺、紅胸濱鷸、東方環頸鴴、黑腹濱鷸、彎嘴濱鷸及夜鷺等，其中包括東方白鸛、鷺、魚鷹、彩鷸、紅隼、小燕鷗、紅尾伯勞、喜鵲等保育類動物。

布袋鹽田小白鷺及夜鷺為留鳥，黑腹濱鷸及東方環頸鴴為冬候鳥，而紅胸濱鷸在本區主要為春、秋過境鳥，因此雖有季節高低起伏的現象，但以春、秋兩季較高，而這五種鳥類在89 年8 月至90 年1 月間的數量，佔當年總數的65.7% 。

布袋鹽田大白鷺、東方環頸鴴、小環頸鴴、紅胸濱鷸、長趾濱鷸、小燕鷗、黑腹燕鷗的歷年最大族群量已高於國際鳥盟的標準。

2.北門鹽田

鹽田西邊為三寮灣潟湖，潟湖內有魚民養蚵及設定置網。四周為養殖魚塭區及少數農耕地。在鹽田北側的永鴻溝，有大片之海茄苳生長。本區共有鳥類27 科90 種，出現量最多的物種，主要為黑腹濱鷸、東方環頸鴴、黑腹燕鷗、紅胸濱鷸、小白鷺、高蹺鴴、小燕鷗等，此區是保育類小燕鷗繁殖的重要巢後遊蕩區之一。漁鷗為台灣新記錄鳥種。唐白鷺、黑面琵鷺、魚鷹、松雀鷹、灰面鷲、遊隼、紅隼、小燕鷗、紅尾伯勞、喜鵲等保育類動物。

從鳥種之總數量及種數月變化來看，首期監測三年均有同樣的趨勢。隨著候鳥逐漸到達，數量由秋季逐月漸增，1 月時到達最高峰，隨後漸減，至夏季最低。鳥類種數上春、秋兩季稍高，冬季較低，但差異並不大。

北門鹽田高蹺鴴、東方環頸鴴、黑腹濱鷸、長趾濱鷸、黑嘴鷗、小燕鷗、黑腹燕鷗的歷年最大族群量已高於國際鳥盟的標準。

3.七股鹽田

鹽田西邊為七股潟湖，潟湖內有漁民養蚵及設定置網。四周為養殖魚塭區及少數農耕地。本區共有鳥類33 科112 種，出現量最多的物種，主要為紅胸濱鷸、黑腹濱鷸、小白鷺、東方環頸鴴、長趾濱鷸、高蹺鴴、小燕鷗等，此區也是保育類小燕鷗繁殖期的重要巢後遊蕩區之一。東方白鸛、黑面琵鷺、魚鷹、澤鷲、雕頭鷹、遊隼、紅隼、燕鴴、小燕鷗、紅尾伯勞、喜鵲等保育類動物。

從鳥種之總數量及種數月變化來看，秋季鳥類數量少，之後漸增，至春季為最高峰；多春、秋季過境鳥而冬候鳥較少，群聚主要受到數種數量很多的重要鳥種影響，本區5 種重要鳥類，其出現的數量就佔總數的52% 。其中紅胸濱鷸，其數量高峰在春、秋兩季；小白鷺及長趾鷸，其數量高峰在秋季；黑腹濱鷸及東方環頸鴴的數量高峰在冬季。

七股鹽田小白鷺、大白鷺、中白鷺、高蹺鴴、東方環頸鴴、小環頸鴴、黑腹濱鷸、紅胸濱鷸、長趾濱鷸、小燕鷗的歷年最大族群量已高於國際鳥盟的標準。

4.四草地區(含廢舊鹽田)

本區環境主要有廢舊鹽田、魚塭、紅樹林及溝渠等的環境。紅樹林有海茄苳、欖李及一些紅海欖。本區共有鳥類41 科109 種，出現量最多的物種，主要為黑腹濱鷸、小白鷺、琵嘴鴨、東方環頸鴴、小水鴨、大白鷺等。其中唐白鷺、東方白鸛、黑鸛、白琵鷺、黑面琵鷺、松雀鷹、雀鷹、赤腹鷹、鳳頭蒼鷹、灰面鵟、鵟、澤鵟、老鷹、魚鷹、雕頭鷹、遊隼、紅隼、水雉、彩鷸、諾氏鷸、燕鴴、短耳鴞、草鴞、小燕鷗、紅尾伯勞、喜鵲等保育類動物。最具特色的是台灣地區最大的反嘴鴴度冬族群。

從出現鳥種之總數量及種數來看，三年間的群聚情況很相似，在11-2 月為高峰期，冬季出現數量及種類均較春、秋季多。這說明了本區以冬候鳥為主，春、秋過境鳥為副，留鳥不多。

四草地區蒼鷺、大白鷺、黑面琵鷺、琵嘴鴨、高蹺鴴、反嘴鴴、東方環頸鴴、小環頸鴴、黑腹濱鷸、長趾濱鷸、小燕鷗等歷年最大族群量已高於國際鳥盟的標準。

## (四)魚塭生態系

台灣西南沿海地區幾乎滿布各種養殖魚塭，飼養虱目魚、花跳、鱸魚等多種經濟性魚種，產值高，為沿海居民之經濟依靠。由於施用養魚飼料，養份高，培育大量水生生物，魚塭也為部份鳥類之覓食場所。秋天收成後，放水曝晒的虱目魚池，鳥類群聚爭食其間[7]。

1.七股魚塭區

本次調查，環境主要為魚塭及潮溝。部份潮溝中，有成林的海茄苳。在魚塭收成後，塭底留有一些水時，是水鳥群聚活動的環境，而已經廢耕的漁塭也是鳥類適宜的活動環境。

本區共有鳥類35 科104 種，出現量最多的物種，主要為黑腹濱鷸、小水鴨、紅胸濱鷸、小白鷺、東方環頸鴴等，其中黑鸛、白琵鷺、黑面琵鷺、魚鷹、澤鵟、紅隼、環頸雉、水雉、彩鷸、燕鴴、小燕鷗、紅尾伯勞、喜鵲等保育類動物。

首期監測三年的鳥類數量及種類曲線均相似。從重要鳥種數量月變化來看，除小水鴨可以較長期利用廢棄漁塭，其他的重要鳥類高峰期多集中在9-12 月間。

七股魚塭區的鸕鷀、大白鷺、黑面琵鷺、高蹺鴴、東方環頸鴴、小環頸鴴、黑腹濱鷸、紅胸濱鷸、長趾濱鷸、小燕鷗等鳥類的歷年最大族群量已高於國際鳥盟的標準。

## (五)重要的鳥種

在研究範圍內，有一些在本區有重大意義的鳥種，有一些為數量很多的鳥種，其對某些環境或區域有一個強的棲地依賴性(habitat-dependent)，現說明如下：

1.黑面琵鷺

主要記錄樣區主要仍在七股魚塭區及四草，但在七股溪口亦有記錄到3 隻在活動。數量上，四草及七股魚塭區第三年的數量較第二年增加，這應屬正常現象，因為這兩個區域為黑面琵鷺覓食區的邊緣區域，除四草嘉南大排與四草保護區一帶黑面琵鷺造訪的頻率較不穩定(約10 隻以上的小族群)[8 、9]。因此二區西濱快速道路工程尚未進行，數量上的變化應與工程無關。

2.小燕鷗

研究期間，各調查分區均有，其中北港溪口、東石南橋、布袋鹽田、北門鹽田、七股鹽田、

七股魚塭、四草地區等之調查最大量超過地區族群量的1%。

小燕鷗主要是7-12月在調查區域內活動，90年夏天，於四草有一個繁殖巢，而90年在各調查點活動的數量，均較前兩年同月份活動的小燕鷗來的少，其原因不詳，可能是小燕鷗在台灣的族群量減少或是其他原因。由於此現象是全面性的，西濱快速道路的工程應該不是主因。

3. 其他保育類動物

調查區域尚有唐白鷺、黑鸛、東方白鸛、黑頭白鷮、鴛鴦、魚鷹、松雀鷹、灰面鵟、鵟、鵰頭鷹、遊隼、紅隼、彩鷸、水雉、燕鴴、蒼燕鷗、紅尾伯勞、喜鵲…等保育類動物。遊隼、紅隼、魚鷹、澤鵟等鷲鷹目的鳥類常在海岸地區活動，由於是最高級消費者，需要領域大，所以出現隻數不多，但為規則性稀有鳥種，如在布袋鹽田、急水溪口、北門鹽田、七股鹽田等區域每年均有。

紅尾伯勞在許多地點均有出現，數量仍然不多，主要是調查區域少有樹木供其停棲。調查區域中的四草地區，為台灣少數可以穩定記錄喜鵲出現的區域；其一般在紅樹林或防風林活動，但數量所剩不多。唐白鷺在春季，會少量在北門鹽田、七股鹽田、曾文溪口作短暫停留。其他的保育類出現的數量不多，可能是棲息改變或不適合(如鴛鴦、彩鷸)，或是台灣地區本就屬於稀有不規則候鳥(如黑頭白鷮)。

4. 黑嘴鷗

調查區域中，主要是在北港溪口、東石大橋、東石南橋這個區域，其中北港溪口、東石大橋、北門鹽田最大量超過地區族群量的1%。第三年的數量與第二年相差不多，但明顯較第一年少。這主要是北港溪口、東石大橋、東石南橋區域整體的數量減少，其他區域則無此現象。可能原因東石大橋區進行堤防整建工程，另外又有觀光竹筏在此區活動，造成黑嘴鷗的干擾，因此此影響應與西濱快速道路工程無關。

5. 高蹺鴴

就調查區域而言，各區域均有記錄，其中北門鹽田、七股鹽田、四草地區及七股魚塭之歷年調查最大量超過地區族群量的1%。第三年調查與第一、二年相較，在總和的數量上，第三年的數量較第一、二年高，其中成龍及七股魚塭區的數量明顯增加。

6. 東方環頸鴴

在調查期間，各調查點均有記錄，其中北港溪口、布袋鹽田、北門鹽田、七股鹽田、七股魚塭及四草地區調查最大量超過地區族群量的1%。第三年的數量較第二年稍多，但仍少於第一年。

7. 黑腹濱鷸

在調查期間，各調查點均有記錄，且數量均多；在東石南橋、北門鹽田、七股鹽田、七股魚塭區及四草地區的調查，歷年最大量超過地區族群量的1%。

第三年的數量較第二年稍少，但仍以第一年最高，但變化並不明顯。在四草的數量明顯增加，而東石大橋及七股鹽田的數量減少甚多。其中東石大橋區(於縣道168線內)沒有西濱快速道路工程，而七股鹽田西濱快速道路工程正在進行，但工程應未造成影響。

# 四、檢討與建議

## (一)研究結果檢討

在北門鹽田段(WH73-1 標)的工程是 88 年中進行，適逢高蹺鴴的繁殖季，有賴工程單位配合，88 年的繁殖並未遭受破壞。89 年依據有色環鳥的移動，高蹺鴴則散往附近鹽田繁殖，數量沒有明顯減少。89 年秋、冬時，有近300 隻高蹺鴴在此過冬，第三年的數量也未較第二年少，顯示高蹺鴴在沒有其他替代棲地考量上，選用離工程稍遠處的微棲地利用，其在北門鹽田活動的族群已經穩定，而工程對其族群的長期影響，可再作持續調查方能了解其調適結果[4 、5 、10 、11 、12]。

第三年，在各區域的東方環頸鴴均未比去年少。東方環頸鴴的數量是否會回升到第一年的水準，可能需要進行較長期的調查才能進一步確認，而其族群量的變化，因為與西濱快速道路工區沒有太大的相關，工程本身應該不是主因，有可能是東亞或台灣整體數量變化。

從豐富度及均勻度指數來看，豐富度指數春秋兩季較高，次之為冬季，夏季最低；而歧異度以秋季最高，這都呼應了前述的情形。因此，推測調查區的衝擊程度並未增加。

整體研究區及各分區的優勢種，反應每個棲地的類型及品質，如冬候鳥黑腹濱鷸、紅胸濱鷸、東方環頸鴴等需要泥灘地與潮間帶或淺灘，此結果與劉小如[13]研究台灣海岸地區的鳥類相的結果類似；如以分佈地區來看，則紅嘴鷗分佈於雲嘉沿海，黑腹燕鷗則分佈於台南縣境，高蹺鴴則以北門區較穩定。(圖2)

## (二)各區差異程度分析

成龍濕地路段(WH63-1 標)，在第一年度調查之前即在施工，現已接近完工。今年與前兩年相較，在種類上沒有顯著差異，數量略有增加；增加者多為優勢的種類，增加的原因可能是年間變化所致。

北港溪口路段(WH64 標)在第二年度調查時即已將完工，因此今年度對於調查區的衝擊程度是減輕的。在出現數量及種類數上沒有顯著差異，大致與第二年差不多，因此工程應對本區沒有影響。本區紅嘴鷗有增加，可能因為北港溪口與東石大橋距離不遠，東石大橋的族群因人為干擾而往本區移動所致，黑嘴鷗減少，原因並不是很清楚，應該不是西濱快速道路工程的影響[14]。

朴子溪口段(包含東石大橋及東石南橋，WH67 標)，西濱快速道路由原台 17 號公路的東石南橋旁經過，基本上其影響只是原本的干擾源干擾程度加強，然而89 年度嘉義縣政府在東石大橋上游整建堤防，產生了干擾，另外又有觀光竹筏的活動。因此東石南橋在出現數量及種類數上有稍微增加，而東石大橋則在出現種類數及數量上明顯減少，特別是雁鴨科(小水鴨、赤頸鴨…等)及鷗科(紅嘴鷗及黑嘴鷗)。黑嘴鷗的數量在東石大橋及東石南橋均有顯著差異，其原因可能與北港溪口相似，應該不是西濱快速道路工程的影響[15]。

七股溪口第三年在鳥類出現數量及種類數與前二年比較，沒有顯著差異，加上本區的西濱快速公路至91 年才開始施工，因此工程並未影響本區的環境。

布袋鹽田路段(WH70 標，WH71 標)，西濱快速道路由鹽田的西側經過，干擾程度較小，因此今年在出現數量及種類數上，與前二年比較沒有顯著差異。

北門鹽田路段(WH73-1 標)，西濱快速道路約略由鹽田的中間穿過，將原有鹽田中分成兩個區域，影響較大。從第二年的數量及種類數均較第一年少，可見工程對環境的衝擊已產生。但第二年與第三年就無顯著差異，可見工程的影響並未繼續擴大，但長期影響仍需進行監測工作來評估。

七股鹽田，雖然第三年在鳥類出現數量及種類數上與前二年比較沒有顯著差異。但七股鹽田段的西濱快速道路施工，將影響兩側的高蹺鴴及東方環頸鴴的築巢棲所，對本區造成嚴重影響。調查期間，曾於本區發現鯤鯓學院工地的外勞在捕捉鳥類及魚類，立即予以勸導。

四草地區的西濱快速道路目前尚未施工，未對環境產生衝擊，因此在出現數量及種類數上沒有顯著差異[16]。

七股魚塭區的西濱快速道路目前已開始施工，尚未對環境產生衝擊，因此今年在出現數量及種類數上並未較去年少。雁鴨科的數量較少，這可能是雁鴨科活動的廢棄魚塭被破壞或重新整地經營所致。

## (三)總體評估

就目前調查區域來看，東石大橋鳥類相的變化程度最大，但西濱快速道路工程並未在本區進行，因此本區鳥類相的變化並不能歸因於西濱快速道路的進行。原因可能是本區的堤防重建，將鳥類藉以躲藏的河邊草生地清除殆盡，使鳥類離開本區。另一可能原因是本區這兩年在推動坐竹筏遊河的活動，產生了較多的人為干擾，為本區鳥類產生不良影響。

去年影響最大的北門鹽田，鳥類出現數量及數量及種類數上已呈持平的趨勢，顯示西濱快速道路施工的干擾並未擴大，應是施工單位管理有成效。但 90 年台鹽停止在本區曬鹽，由於本區是鹽田，需要人力介入維持本區的水循環系統，因此，台鹽停曬對本區鳥類相的衝擊應進一步評估。

調查研究期間新增施工區域為七股鹽田，對該區高蹺鴴及東方環頸鴴的繁殖巢區，造成一些影響，但因 90 年連續幾次颱風也造成巢區的淹水。其他的調查點，目前西濱快速道路施工則多屬無或輕微的影響。

## (四)調查結果之建議事項及辦理情形

調查監測，每半年提報一次成果報告[17]，送西濱南工處，再由南工處召集邀請地方政府、公路總局、所屬各段所及相關工程標施工廠商參加研討會，經充份討論溝通，針對建議事項研提解決對策，責令施工廠商依建議事項辦理或改善，重要之建議事項及辦理情形列舉如下：

1. 施工中勿圖施工便利，開闢臨時道路以便取棄土等，所改變環境的區域，應儘量減少並避開施工前監測所記錄鳥類聚集區域，監造單位均能要求施工廠商提出施工計畫規定車輛行駛路線，並會同地方政府相關單位會勘討論後嚴格執行。
2. 在施工路段，應特別注意排水，以免造成棲地淹水，將孵蛋中的巢淹沒。即監造單位隨時派員監督工地施工，並由工程處每月至少一次派稽查小組至工地巡視。

3.編印解說摺頁，列明調查區域常見保育類及繁殖鳥種之成鳥、幼雛、卵及巢，由西濱公路南區工程處進行宣導，加強要求建築工人等避免有撿拾卵、蛋或幼鳥之情形。

## 五、參考文獻


1.台灣省交通處—「西部濱海快速公路建設計畫環境影響說明書定稿本—南部路段」1996

2.Kevin J. Gutzwiller and Wylie C. Barrow, Jr...Bird-landscape relations in the Chinuahuan desert ：coping with uncertainties about predictive models. Ecology Applications 11(5), pp.1517-1532 。2001

3.台大地理學研究所—「海岸濕地、沙丘、沙洲與潟湖敏感地區之調查研究-台灣西部海岸資源調查與環境影響因子之分析探討」。行政院環保署1995

4.翁義聰、王建平—「黑翅遊俠BLACK-WINGED STILT 兼記台灣鹽田的生物多樣性」。中華民國濕地保護聯盟。共100 頁。2001a

5.翁義聰、王建平—「囊舌目(Sacoglossa)之新記錄及長角海天牛(Elysia chilkensis Eliot,1916)之記述」。貝類學報，25 ：39-44 。2001b

6.翁義聰、鄭仲堯、王建平—「軟體動物囊舌目(Sacoglossa)之新記錄布氏葉鰓蠑(Ercolania boodleae(Baba,1938)之描述」。貝類學報，25 ： 33-38 。2001

7.翁義聰、郭忠誠、郭東輝—「台南及安順鹽田內高蹺鴴的繁殖報告」(1992.4-1992.9)。中華民國野鳥學會，中華飛羽，5(11)：9-15 。1992

8.濕地保護工作委員會—「八十三年度台灣海岸地區環境敏感地帶保護區示範規劃-鳥類、紅樹林、濕地調查計畫」。行政院環保署。1994

9.濕地保護工作委員會—「八十五年度台灣海岸地區環境敏感地帶保護區示範規劃-台南縣市沿海濕地保護區示範規劃」。行政院環保署。1996

10.翁義聰、郭東輝、郭忠誠、陳榮作、翁榮炫—「台灣西南沿海地帶高蹺鴴繁殖區分佈之探討」。中華民國野鳥學會。野鳥年刊，5 ：9-17 。1996

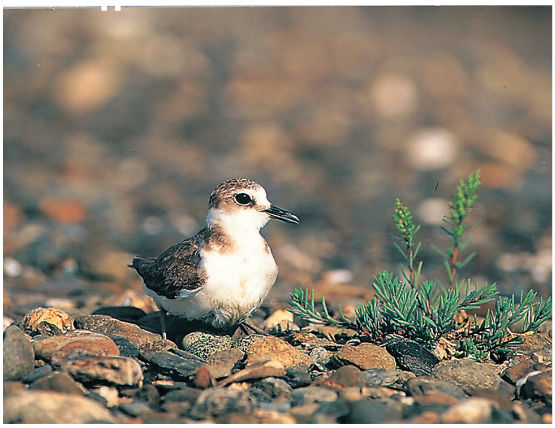
11.翁義聰、翁榮炫、彭仁君—「高蹺鴴在不同棲地間的族群季節分佈、幼鳥移動覓食物種之研究。第四屆海岸濕地生態及保育研討會論文集。中華民國野鳥學會。1998

12.鄧宇發、張威立、黃筱惠、紀雨青、黃立秋、張祐銘、劉東峰、翁義聰—「台南地區高蹺鴴(himantopus himantopus)行為與頭型的探討」。中華民國野鳥學會。野鳥，7 ：37-44 。2000

13.劉小如—「台灣海岸地區環境生態敏感區鳥類相調查(初稿)」。行政院環保署/中華民國野鳥學會。共93 頁。2001

14.Esler, D. Applying Metapopulation Theory to Conservation of Migratory Birds. Conservation Biology 14(2)： 366-372 。2000

15.Dunham, J. B. and Rieman, B. E. Metapopulation structure of Bull Trout ：Influences of Physical, Biotic, and Geometrical Landscape Characteristics. Ecological Applications 9(2)： 642-655 。1999

16.王建平、賴雪端、彭仁君、翁義聰、童淑珠—「台南市四草野生動物保護區生態系統模式建立(摘要)。四草野生動物保護區經營管理研討會」。台南市政府等。p.5-6 。2000

17.公路總局西部濱海公路南區工程處、中華民國濕地保護聯盟—「西部濱海快速道路建設計畫—南部路段野生動物棲息地、繁殖區之生態調查監測及對策研究」(87/8-90/8)各期定稿報告。2001