

蘇花改

一條

安全回家的路

Suhua Highway Mountain
Section Improvement Project

104 四部曲

台9線蘇花公路
山區路段改善計畫

蘇花改

104 四部曲

台9線蘇花公路
山區路段改善計畫



序	04
前言	06
壹 、人員組織	08
世代的傳承 經驗的累積—人員組織 休息是為了走更長遠的路—104年活動花絮	
貳 、工程規劃與設計	18
消防防災規劃—安全是留給準備好的人 階段目標的新使命—變更設計科 再造風華·平安旅遊·遊子返鄉—公共藝術設置	
參 、工程發包及施工	24
勞安精進作為 給勞工的安全承諾 不變的堅持 最高的品質—品質稽核 工程不打烊 C1A標無縫接軌 104年度用地取得—協議價購	
蘇澳工務段	36
開啟成功大門的鑰匙—工程記事	
東澳工務段	42
窺探蘇澳瑰麗風情的捷徑—A1標 台9線蘇花公路蘇澳永樂段新建工程 東部的破碎斷層 東澳的神祕密道—A2標 台9線蘇花公路東澳隧道新建工程 劃過天際的幸福之路—A3標 台9線蘇花公路東澳東岳段新建工程	
南澳工務段	64
最艱難的工程 最堅強的信念—B1標 台9線蘇花公路南澳武塔段新建工程 曙光的方向—觀音里程碑—B2標 台9線蘇花公路觀音隧道新建工程 那晚永生難忘的回憶—蘇迪勒颱風	
和平工務段	78
與自然共存的工程新思維—B3標 台9線蘇花公路谷風隧道新建工程 蘇花改歷史的第一頁—B4標 台9線蘇花公路和平路段橋梁新建工程	

和中工務段	92
精益求精 新戰力進駐—C1標 台9線蘇花公路中仁隧道新建工程 蘇花改最美的結尾—C2標 台9線蘇花公路仁水隧道新建工程	
肆 、計畫特色	112
工程管理	114
眾所矚目的蘇花改媒體公關 百萬點閱 蘇花永續 期盼愛期盼幸福到來—眾所期待的貫通石	
工程技術	128
幸福工程·技術突破與傳承—第二屆蘇花改技術論壇 可削式(ABS)管幕工法 現拌乳膠炸藥施作 複合型點排式通風系統	
環境友善	140
國內第一條碳管理工程 生態公路 與萬物共生共榮—指標生物研究計畫 蘇花路廊鳥頭翁與白頭翁的相見	
展示館	159
與民為善的距離 公路之美的縮影	
伍 、人物專欄	162
服役後回歸看蘇花改—陳政昇 永不輕言放棄的築路人—吳明成 蘇花改 心不改—張正光 歐洲留學紀事—廖彥芬 以公路為家 蘇花改的美麗與哀愁—周允文	
小結	180
參考資料	181
大事紀	182



筆路藍縷 “新” 路歷程

蘇花公路的發展已有100多年，乘著歷史的軌跡，從步道、單車道，到雙車道的改善，這條沿著山壁開鑿的道路，無疑是臺灣公路的一段奇蹟。而這條花蓮與北臺灣唯一的聯外公路長久以來成為當地居民的生命線，更是臺灣最美的公路之一。但蘇花不僅地形陡峭，也是多雨的地區，這樣的地理環境讓海岸邊坡公路首當其衝，路一斷，不僅造成經濟物資的中斷，也危及人民的生命安全。

民國98年3月17日交通部推動了台9線蘇花公路改善計畫，兼顧了社會正義與環境保護的理念，規劃東部地區未來區域願景及運輸發展的可能性，在前期工作中，積極蒐集各界對蘇花公路改善意見，針對各項議題研擬配套措施，整合了如運研所、臺鐵局、港務局、觀光局，並與地方政府合作，全體動員規劃了蘇花公路改善計畫，創下工程建設的良好典範。如今蘇花改工程的步伐循序漸進，隨著東澳、觀音隧

道的貫通，也代表著距離蘇花改通車的目標又邁前了一步。

翻開一頁頁蘇花公路的發展史，彷彿就是東台灣從新生到成長的過程，而現在的蘇花改，無論是隧道橋梁的規劃、興建與環境保護，或是未來機電、公共運輸管理，每一個環節都攸關至鉅。要如何才能延續蘇花的精神、不負國人所託？興華認為，關鍵在於「三安兼顧」，也就是施工、使用與營運的安全，唯有貫徹與實踐這個理念，才能達到蘇花改的價值核心。

蘇花改的八個隧道，地質條件、內在外在環境各有差異，難度不亞於雪山隧道，為尋求在惡劣地質條件下保障施工安全的方法，工程人員夜以繼日，充分掌握地質資料，透過工程手段降低風險，迴避破碎、湧水的施工環境。以國際間最先進隧道工程技術，務實的面對地質條件，並以保育環境思維，克服眼前的湧水、腳

下的斷層，不與爭鋒、順應環境，才能在這條舉步維艱的道路，更有自信的向前邁進。

蘇花改工程挑戰著國內極高難度的道路工程，施作過程備受各界關注，如何讓經濟開發、環境保護及社會公益都均衡發展，是蘇花改工程最重要的課題。在環境保育的部分蘇花改做了很完整的規劃，無論是物種的全面調查或是國內首創的碳足跡管理，同時也邀請環保人士與社會團體組成環境監督小組，依照他們的建言來改進，實現生態保育與交通發展並行的公路。

未來蘇花改在安全管理與規劃的方向上，因應東部產業是以大理石運輸的礦產業為主，大型車輛的運輸相當頻繁，為了安全起見，比照過去雪山隧道的方針，蘇花改同樣先開放小型車通行，待消防設置運轉完善之後再開放大型車輛使用，目前大概是預定通車一年後來進行開放。

而公路總局更在未來規劃往返臺北花蓮的客運路線，興華認為，客運的通行將為東部觀光帶出全新的動能，擴大北部與東部一日生活圈的可能性。

蘇花改依照環評的承諾實施，是國內僅次於雪山隧道的規模，作為隧道工程的一項指標，一本本紀錄蘇花改工程的書冊把所應用的新工法及工程技術永續傳承，更舉辦了工程技術論壇，不僅可以把工程創新的地方跟大家分享，同時也可以得到許多專家學者的回饋，讓工程可以更精進。蘇改處是少數除了工程施工外，還重視整體形象推廣的工程單位，不僅在網路上透明公開所有資訊，同時也開辦了展示館，提供國內外人士更進一步的在通車前，了解工程的各項的規劃及措施。公路總局一直以來不僅僅只是做工程，而是在服務民眾，在安全、舒適、便捷、貼心的前提下，打造一條連結人心的路，一條安全回家的道路。

交通部公路總局 局長

趙興華



前言 Foreword

僕僕風塵 越嶺翻山 戴月披星 重重阻礙

蘇花公路想來得天獨厚，遊蕩在大山大水間，一邊依偎著高聳的中央山脈，另一邊徘徊於蔚藍的太平洋海岸，但每逢豪雨或颱風必定坍方落石交通中斷，是否應驗了嬌貴易損！正因如此，蘇花公路改善工程的誕生更別具意義。

整個蘇花改善工程，隧道工程就佔了全長的三分之二，是在原有的蘇花公路上分出3個路段，新舊路段穿插，第一段從蘇澳到東澳，鑿開蘇澳、東澳及東岳3座隧道，接蘇花公路舊線。第二段從南澳到和平，開挖武塔、觀音及谷風3座隧道，之後再接舊線。第三段從中到大清水，興建中仁、仁水2座隧道，全線共計8座隧道，其中有5座甲級隧道，這也是我們最大的挑戰。

今年度正值工程高峰期，施工團隊日以繼夜24小時不停歇施工，但也遭遇不少困難。在4、5月間武塔隧道南下線及北上線相繼貫通，武塔隧道雖僅有4百多公尺，但隧道於武塔部落旁穿山而過，居民擔心施工安全及祖墳受影響，多次協調後，改採以機械挖掘而不以鑽炸法施

作，化解民眾疑慮。但武塔隧道地質堅硬，破碎機頭機具時常損壞，為改善開挖功率，也不斷嘗試、調整各種工法及輔助機具進行開挖，最後終能克服貫通。

另外，還有兩個棘手隧道工程，分別是觀音隧道及東澳隧道。觀音隧道碰上觀音斷層與樟樹山斷層區域，為變質岩區域，岩層片理極發達且褶曲，受剪裂及褶皺擾動，岩體極軟弱破碎且夾泥，而遭遇無數次大大小小的抽坍及山壁異常湧水，多次阻斷工程進度，在考驗著施工團隊的應變智慧與堅忍耐力，經過不斷調整各式因應工法及技術，終能克服艱難，在11月14日觀音隧道北上線全線貫通，讓人為之振奮。然而，各隧道有不同困難度，東澳隧道北段遇猴猗山斷層帶地質軟弱及南段大理岩段富含溶洞，此區降雨量又堪稱全台之冠，豐沛的水脈，北迴鐵路施工期間湧水量曾高達每小時500公噸，東澳隧道施工期間亦屢遭大小抽坍、湧水之險境更不亞於觀音隧道。

隧道工程所遇之困難、挑戰，不外乎湧水、抽坍等，但其背後造成此果的因素都不同，隨著科技的進步，雖然事前應用了各種先進探測技術，但面對詭譎多變，充滿太古洪荒氣息的山川大地，想要在此大興土木，非得反求諸己百鍊千錘，順其形勢而為，溫柔對待，似乎才可得到大鑪山神厚愛，完成使命。這段同甘共苦的歷程，意義非凡，肩負東部居民的期待，一條安全回家的路，更是大夥一起吃苦爭取的幸福。





交通部 公路總局 蘇花公路改善工

壹

人員組織

Staff organization





世代的傳承 經驗的累積

■ 扎實的組織運作

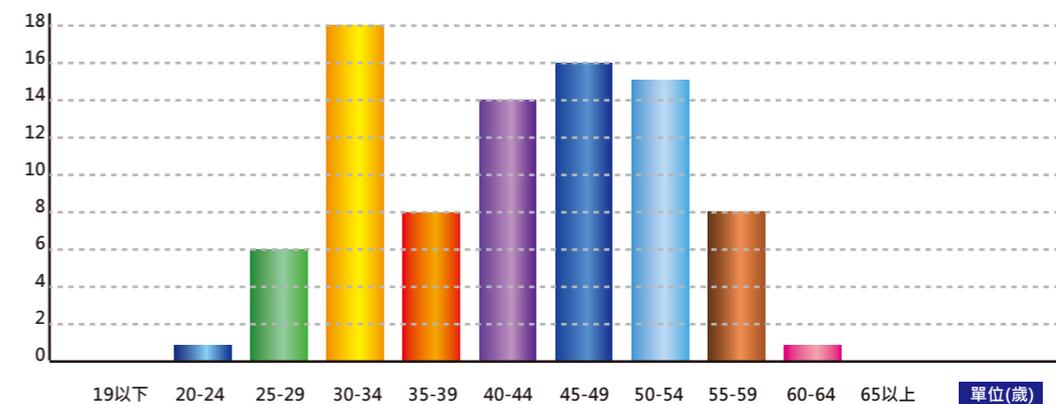
自100年3月4日蘇花公路改善工程處成立，設有處長室、副處長室、主任工程司室、工程科、設計科、用地科、勞安科、秘書室、人事室、政風室、主計室、蘇澳工務段、東澳工務段、南澳工務段、和平工務段及和中工務段等13個單位都齊心為這條安全回家的路來努力。本處正式職員預算員額奉核定原為102人，自104年起改為92人。

103年12月31日，本處正式職員為72人、臨時僱用人員為22人，共計94人。104年度期間，正式職員7人因個人生涯規劃離職調任至其他公務機關、1人榮譽退休，臨時人員1人調職至公路總局西濱北工程處，另分別進用人事及主計室2位主任；截至104年9月底，本處正式職員為66人、臨時僱用人員為21人，共計87人。隨著蘇花改完工之日的逼近，每位職員都戰戰兢兢、絲毫不懈怠，因為直至正式通車的那刻來臨前，每個人都是工程中不可缺少的一顆螺絲。

■ 專業的年輕團隊

蘇花改成立初期，人員多由交通部所屬各單位調任，主要分布於45歲至54歲之間，平均年齡為47.6歲。101年、102年度新進人員陸續報到後，新進同仁年齡約分布於25歲至35歲之間，促使工程處平均年齡快速降至39歲，103年度平均年齡為41.6歲，至104年9月底，本處人員平均年齡為42.7歲，與103年度差異不大，年齡分析表如圖。

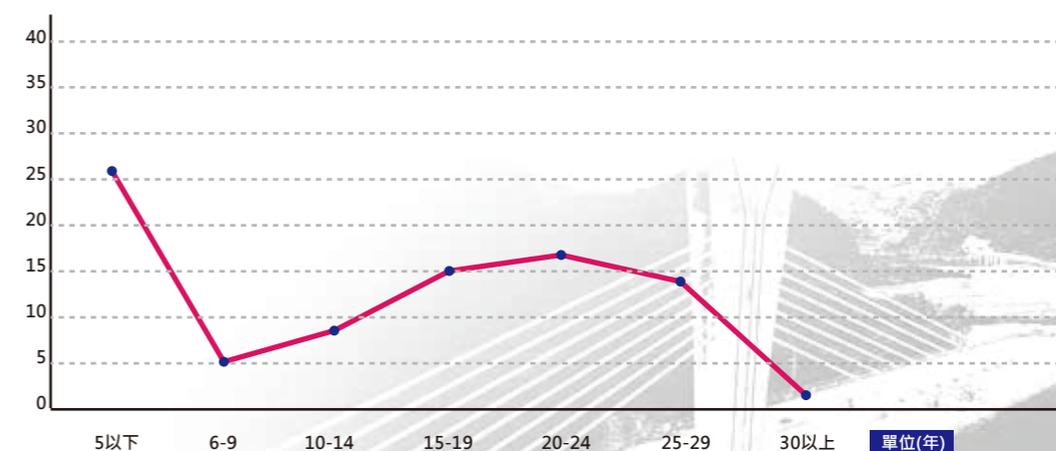
單位(人) 公路總局蘇花公路改善工程處員工年齡分析表



工程處成立正式邁向第5年，首年主要人力來源由其他單位調任；101年至102年則改以考試分發為主，103、104年人力流動率低，業務持續推展；本處人才庫擁有20年以上累積豐厚經驗，並有高度專業人員共33人，佔本處現職人數約4成，於機關政策執行或第一線工程實務，皆擁有充沛知識、經驗傳承。

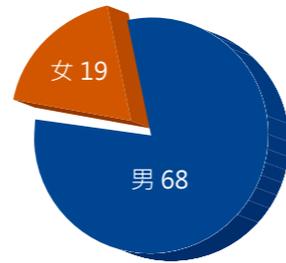
截至104年9月底，本工程處人員年資分析表詳如下圖分析。

單位(人) 公路總局蘇花公路改善工程處員工年資分析表

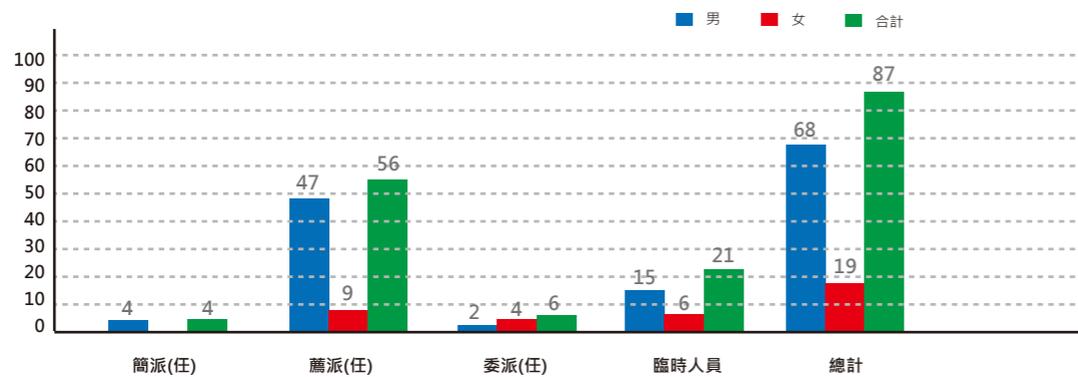


■ 蘇花改的溫柔力量

蘇花改工程處，屬公路總局新建工程單位，所負責之任務為前往較偏遠的地區執行新建工程，因此，以土木工程、電子、電力、機械工程職系為主，除行政類別外，女性成員相對較少，103年底，男女性別比例為75比19，男性人數約為女性人數的4倍，104年9月底止，男女性別比例為68比19，男女性別比例降低至3.5倍。由下表本處員工性別比例分析即可見工程處之性別屬性。



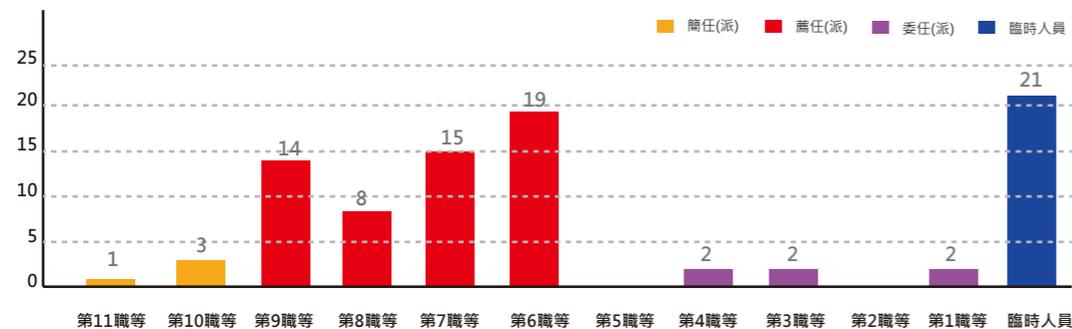
單位(人) 公路總局蘇花公路改善工程處各官等員工性別分析表



本處於交通部公路總局因應政府組織再造期間成立，因此，在組織規程、編制表及辦事細則等方面，均按政府組織再造後之員額編制執行。工程處增加1名主任工程司；工程「課」之單位改為「科」，供應課改「秘書室」為行政職。

截至104年9月底現任官職等分布及員額分析統計表，如下圖。

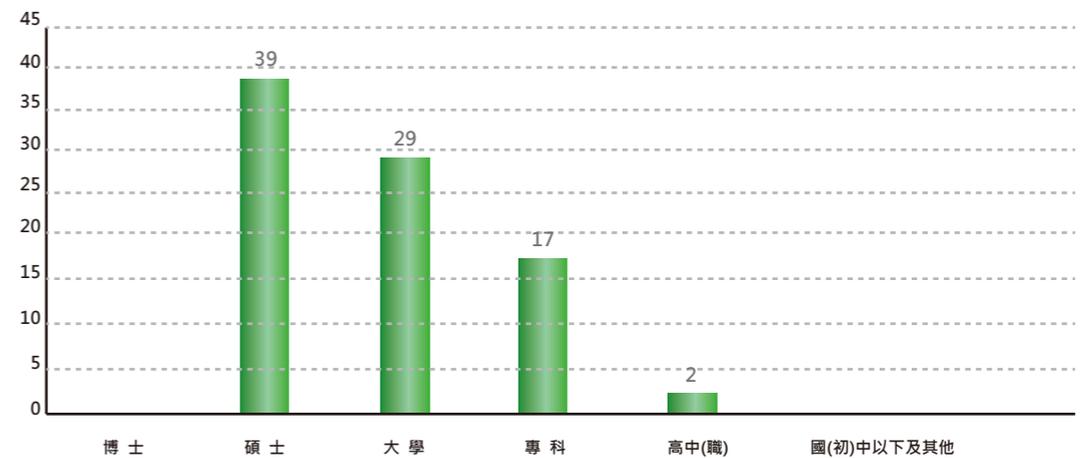
單位(人) 公路總局蘇花公路改善工程處員工官職等人數分析表



截至104年9月底止，本處計碩士學歷之員工39名、大學學歷之員工29名、專科學歷之員工17名、高中(職)學歷之員工2名，再以簡派(任)、薦派(任)、委派(任)、臨時人員等項目來分析，碩士39名中簡派(任)有2名、薦派(任)34名、委派(任)2名、臨時人員1名；大學33名中簡派(任)有1名、薦派(任)18名、委派(任)2名、臨時人員8名；專科17名中簡派(任)有1名、薦派(任)4名、委派(任)2名、臨時人員10名；高中(職)2名為臨時人員。

截至104年9月底，蘇花改工程處現任員工學歷統計表，如下圖。

單位(人) 公路總局蘇花公路改善工程處員工學歷分析表



休息是為了走更長遠的路

蘇花改自100年成立起迄今，夥伴們一同歷經了許多大大小小的紀事，除了認真執行工程進度、發展推動各項業務，我們也利用公務閒暇之餘，文康娛樂，替自己、替彼此，加加油、打打氣，聚集活力忘卻難關、昂首闊步迎向未來。

■ 一絲心意 無限溫情

台9線蘇花公路山區路段改善計畫，工程北至蘇澳隧道白米高架橋，南至和中大清水，其中許多路段環境敏感、地處偏遠，交通大不易，面對生活上的困難，工作夥伴們牙一咬，那追求安全道路的熱烈決心，為的是蘇花路廊的運輸能早日開通。

農曆春節前夕，我們前往蘇花改最南端的兩個工務段—和平、和中，帶著微薄的加菜金，感謝偏遠地區的工作夥伴這些日子以來的付出，滿滿的心意，願新的一年大夥都能暖暖的。



104年3月4日，蘇花改成立滿4週年囉！夥伴們彼此訴說著這些年來在蘇花改的點點滴滴。在邵處長的帶領下，我們替工程處「慶生」，也為自己鼓勵，慶祝工程離完工更近了點，慶祝我們於事於人又進步了些。邵處長吹熄「4歲」蠟燭，象徵著過去這一年的完美落幕。



■ 工地拼工進 球場尬球技

下班後，夥伴們一個招呼一個：「快快快！走走走！」趕著吃飯？趕著逛大街？究竟趕著去哪呢？趕著一齊運動！趁著太陽下山前、天色還明朗時，我們到了鄰近的運動場，人人摩拳擦掌、蓄勢待發，讓工作的壓力隨著汗水揮灑。

處長盃球賽，是一年一度的大盛事，會打球的夥伴開心著終於有機會發揮運動長才，不會的夥伴也不用怕孤單，壘球賽每隊至少10人，籃球隊每隊也要5人，上班時合作幫忙，下班後也要互相提攜，不會打球沒關係，我教你啦！



上場前，先來張大合照，面對鏡頭笑一個。（工程處與廠商的壘球友誼賽）

104年2月12日，人人笑容滿面、喜上眉梢，大家都知道，現在即便遇到再大的挫折，也會咬緊牙關拚過去，再大的任務，也要加緊腳步完成它。距離農曆新年只剩5天，新年的喜氣提醒著：準備回鄉迎春囉。





運動不分男女老少、前輩晚輩，認真揮打一手好球。

體恤大家工作辛苦，工程處的後方特別架設了簡易籃球場，讓下班後的夥伴伸展筋骨、運動紓壓，幫助同仁藉由運動釋放壓力、強化競爭力。



邵處長公務再繁忙，也會抽空運動，為大家示範籃球專業跳投。

夥伴們打球英姿

中秋夜，皓月當空灑清輝，月圓人團圓。下班後的夜晚，夥伴們暫時放下手邊的工作，齊聚一堂烤肉歡。夜幕低垂，舉杯邀明月，我們的笑聲笑顏溫暖了彼此的胃，只道：「但願人長久，千里共嬋娟。」

人員組織 | Staff organization

利用中秋烤肉時節、大家團聚的時刻，為處長盃球賽冠軍隊伍頒獎鼓勵。

香噴噴的烤乳豬，由邵處長為大家掌廚。

烤肉活動大家分工合作，各司其職。

Staff organization

貳

工程規劃與設計

Project Planning and Design



貳 Project Planning and Design 工程規劃與設計

消防防災規劃—安全是留給準備好的人

蘇花改計畫北起蘇澳—蘇港路 (120k+500) 至清水 (171k+700)，全長約38.8公里，包括8座累計長達24.5公里隧道群，其中以東澳隧道3.4公里、觀音隧道7.9公里、谷風隧道4.7公里、中仁隧道4.8公里及仁水隧道2.9公里最具代表性，本計畫於規劃設計及施工階段即著手調查本路段警察及消防等單位救援可及性，並訂定緊急應變計畫，除設置自衛救難小組因應外，尚協調參與救援單位。

奉行政院召開跨部會協商，確定本計畫消防、警察等救災人力配置，本局並於103年9月23日於行政院防救災委員會進行防救災規劃成果報告，主要在觀音隧道北口及仁水隧道南口成立洞口消防隊與專責警察隊，觀音谷風隧道南、北端、中段及中仁隧道南端等四處設置自衛消防編組，除在隧道內每50公尺設置消防栓箱供消防隊使用外，更首度在國內公路隧道中採用自動水霧系統，用以冷卻降溫抑制火勢，營造便於救災的現場環境，對通風排煙部分則採用熱釋放率100MW進行設計，以複合型點排式通風系統，透過人煙分離的排煙管道，有效的將火災濃煙迅速排出隧道外，限縮濃煙擴散範圍。



隧道防救災3D示意圖

蘇花改路段地理位置險峻且偏僻，若發生重大意外事故，不像雪山隧道可即時從台北或宜蘭調派救災人員，故本路段防救災規劃尤需審慎，各上級機關極為重視本計畫，施工期間也積極督導各項作業，各工程人員以此使命努力不懈，以打造一條安全回家的路為己任。

階段目標的新使命

隨著工商業迅速發展及民眾對一條安全回家的路需求，在營建技術大幅進步的今天，隧道與建成為蘇花改計畫必然的設計，隧道的施作除直接拉近山兩側間的距離，也有著不受天候影響施工進度的優點，近年來工程界已多採用隧道來取代沿山築路。在蘇澳、東澳、東岳、武塔、觀音、谷風、中仁及仁水八座隧道群中，相關隧道機電設施對用路人行車安全即扮演著十分重要的角色，蘇花改工程處於100年成立初期在邵處長的領導下，將轄下蘇澳工務段定位為機電交控標案主辦單位，並積極安排電力、電子及機械等職系人力進駐，為蘇花改建設計畫機電及交控人力埋下種子，這是公路總局極為關鍵的第一次。

在各路人力從容到位後急需強化的戰力，將公路交通控制設施及隧道機電工程，一股腦的塞進每個人的腦袋中，在兩家顧問公司的鼎力支援，及具豐富經驗的同仁努力下，逐步教導尚無本項工作經歷的新鮮人，更到雪山及彭山隧道現地取經，使得素質及能力均十分優秀同仁快速進入狀況，將士用命的完成交控標及蘇澳東澳段機電工程標設計及發包，並不負使命於本(104)年初順利開工。

今年清明節前後空氣中瀰漫著各種職務異動的聲音，心想恐是隨著B4標即將報竣及人員退休，長官應在安排該標主管管考等土建人力調整，但異動的規模卻隨著消息越傳越大，拍板定案時，設計科業務調整為主辦機電及交控標工程設計及工程考核，綜歸是處長十分重視機電交控業務所做的安排，其三年前所埋的種子瞬間長大成樹，也另安排調整土建及機電工務段副段長層級相互支援所需配合業務，對本局機電人力而言又是劃時代的創舉。

本計畫路段屬密度極高的隧道群，一旦長隧道工程完工啟用，隧道機電及交控工程管養良窳，對用路人生命安全更是舉足輕重，各類災變的緊急應變能力，救災過程的重要決策及正當性，以及快速的災後復原工作，再再的說明及考驗著這批已長成大樹的我們，期盼在處長精心領導及於本新工作階段所規劃培育下，各個在未來都能發光發熱的林蔭整個省道及國道工程機電交控界。

再造風華·平安旅途·遊子返鄉

■ 公共藝術設置

103年5月27日召開第1次執行小組會議，設置主題以「一條路·一世情」為思考方向，藉此將蘇花公路經過長期的建設蛻變與歷史情感引導出來，成為藝術家創作的考量，並期望經由蘇花公路沿路的壯麗自然景觀與公共藝術設置，使東部居民感到家鄉的溫暖與期望之情，挖掘出蘇花公路獨特的定位，持續向臺灣與世界的旅客接軌，創造國際知名度，活絡周邊地區的發展；然而因蘇花改計畫橫跨宜蘭、花蓮二縣市，兩地有著不同之風俗民情、歷史文化及資源分配，因此，決議於二縣市各設置1組（件）以上作品，設置經費部分，原規劃之500萬元已符合相關規定，惟以宜蘭、花蓮兩區各設置1處考量，經檢討如興辦機關經費許可，以總價不超過1,000萬元為原則，納入設置計畫書，並循序報交通部公共藝術審議委員會審議。

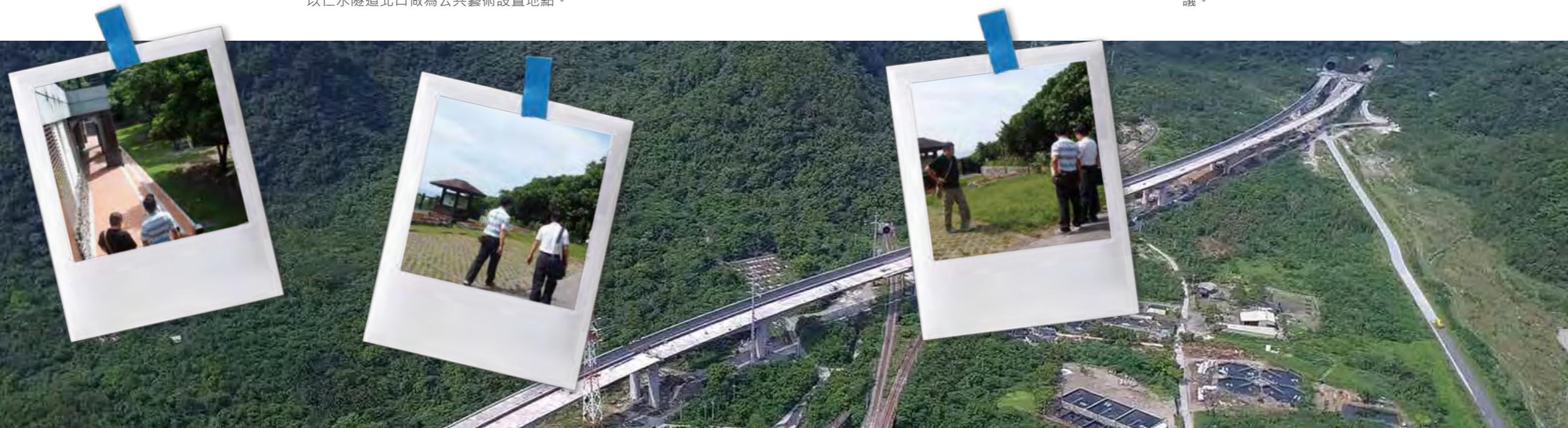
103年7月30日召開第2次執行小組會議，並於實地場勘後，決議設置地點如下：

宜蘭境內：東澳管制站及交控園區非用路人主要通行路徑、南澳端起點槽化較小、南澳南溪路堤風沙大，不利藝術品養護，因此選擇蘇澳路堤或永春路口橋下空間，整體區域以開放為原則，藝術家可提出最適方案於徵選會議中進行評選。

花蓮境內：和平端風沙大，不利藝術品養護、中仁隧道北口除地磅管制站外無足夠腹地、中仁隧道南口右側旁有消防隊建築工程，且其位於花蓮境內之中段較不具代表性、仁水隧道南口位於路線終點，但兩側腹地狹小，雖緊鄰大清水遊憩區，但土地非公路總局所有，且太魯閣國家風景區已於該處設置地標、涼亭等設施，故本案不予考量前述4個地點，最後選擇以仁水隧道北口做為公共藝術設置地點。

設置計畫書於103年9月完成定稿，並提送至交通部公共藝術審議委員會審議。103年12月22日交通部公共藝術審議委員會召開第22次會議，會議中指出，為了使公共藝術更臻完善，審議委員針對設置計畫書，提出建設性的意見並期予以修正。爾後，工程處遵照審議會之意見，於104年1月21日、6月11日，分別召開工作會議與專家諮詢會，邀請各界專家共同討論本案計畫。在廣納學者專家的意見後，整理出歷次會議重點，並於104年7月6日召開第3次執行小組會議，為反映蘇花公路的多元層面，決議改以「再造風華·平安旅途·遊子返鄉」做為設置理念，以期再啟宜花世紀新路徑，誌紀前人佳蔭，福造後世，並呈現道路、城市、空間的歷史紋理與共生共榮，回首蘇澳榮景，使此計畫可以成為宜花人與有榮焉的蘇花改道路，最終讓洄瀾子弟可以平安往返宜花。

第3次執行小組會議中，也依各委員意見再行評估，擇定於蘇澳段入口、大清水休息區與仁水隧道北口為公共藝術設置地點，前二者做為主要設置地點，分別為蘇花公路的起始與終點，公共藝術設置於此可前後呼應，並做為在地人與外來遊客的共同記憶；而後者仁水隧道北口為次要設置地點，腹地寬廣、景觀單純，隧道北口出口即能望向藍天，可達到紓緩駕駛者身心之效。設置經費部分，考量本案工程的特色與規模，為聚集藝術能量，決議將公共藝術總經費，由原先之1,000萬元，調高至1,500萬元。上述調整皆已重新納入設置計畫書，為求謹慎，在正式送交通部公共藝術審議會再次審議前，設置計畫書之修正完稿先行提送至交通部公路總局審核確認，截至104年9月，交通部公路總局原則同意設置計畫書修正完稿，並已提送計畫書至交通部公共藝術審議委員會審議。



參

工程發包及施工

*Engineering contracting
and construction*





Engineering contracting
and construction
工程發包及施工

勞安精進作為 給勞工的安全承諾

一早坐著火車由蘇澳新站南下，車上滿是陸客，看著沿線蘇花改的橋墩結構挺立，一墩一墩由橋面板連接起來，蘇花改的輪廓已漸漸成形，火車上導遊大聲對著陸客們介紹著「那就是蘇花改，以後你們再來寶島玩，就走那條路.....」，聽著陸客們七嘴八舌的討論著將來遊台灣時可以走蘇花改並可停駐欣賞沿途寶島的景緻而不是像現在這樣坐在火車上看著呼嘯而過景色，根本來不及讚嘆如此美景時，在他們眼中看到的是蘇花改路線的成形及結構物的雄偉，而我們專注的事物卻與他們不同，身為勞安人員的我們，眼裡看到的是工區勞安設施是否符合標準、人員在高處作業是否都有背負安全護具；是職業病嗎？心裡這樣想著，不，這是一種使命，如果說「給東部民眾一條安全回家的路是蘇花改團隊的使命」，那麼我們的使命就是「給蘇花改的工作團隊一條安全回家的路」。

102年是蘇花改團隊最灰暗的一年，職災事件就像傳染病一樣接二連三的發生，造成了許多破碎的家庭，因此我們只能不斷的接受外界的責難與長官的責罰，這一擊，幾乎瓦解了整個團隊士氣，然而我們卻沒有因此而倒下，因為處長教導著我們「不要怕犯錯，怕的是犯了錯還不知道要改正，因為犯錯是沒有理由的，而改正需要時間的」。在處長的領導下，我們開始跟時間賽跑了，首先針對發生原因加以反覆的探討與檢討，找出改善對策，反覆要求承商落實矯正與預防措施，並加強工地勞安衛稽查頻率預



防類似事件發生。為了重振團隊士氣，處長更是一大早就到工地親自參加承商每日作業前勞工的勤前危害告知會議，並對勞工精神喊話，振奮人心。也為了將勞安的觀念普及所有工程人員，除了每個月由處長親自主持擴大勞安會報外，更辦理了多場次的橋梁與隧道勞安觀摩會、教育訓練及廠商自主管理宣示等會議，讓廠商從上到下更加深勞安意識，進而達到人人工安的目的。

職災預防的工作已經不再單單只是勞安人員的工作了，因此我們開始全面訂定一系列工地預防職災發生的勞安精進作為，從要求劃分工區安衛責任區到落實作業主管全程監督指揮勞工作業、營建系車輛機械設置專人保管、工區物料機具的圈圍警示、作業區域圈圍警戒、施工動線及行進路線的規劃及物料機具擺設區劃定與洞口前後50公尺淨空管制、車輛機械年限的劃分管控.....等，另也要求加強勞安走動管理查核頻率、勞安周體檢及增加主管每周假日勞安巡查等措施，務求工安無假日的理念，對於勞安的要求及投入密度已是全台灣公共工程之冠。然而處長認為這樣仍然不夠，更推動了勞安源頭管理措施，除了加強勞工教育訓練增加勞安意識外，更針對車輛、機械、環境、設施及設備的源頭加以管制，要求承商建立自主管理資料及SOP組裝程序，以杜絕不合格品或老舊設備進入工區變成意外的潛在媒介，所謂魔鬼藏在細節裡，唯有仔細再仔細，才能杜絕意外的發生。



為了驗證周體檢實施的成效，今年104年處長突發奇想要求每週隨機抽一標由勞安科長率所有科員辦理工地勞安衛全面稽查，另外也因為7月間發生的幾件勞安虛驚事件都是在凌晨，讓我們更是體會到勞安的要求不只是沒有假日，更是要24小時不間斷，於是處長的一聲令下，勞安科全體夜間出動了，無預警到各標辦理夜間稽查，這讓所有的承包商及監造單位都嚇到了：「業主的勞安精進作為居然能落實到這種程度，比核電廠工程還精實」；也因如此，每個人都戰戰兢兢、克守本分，隨時處於備戰及最佳狀態，將勞安工作做到最好。



蘇花改團隊秉持著一貫作為持續要求工地將勞安工作做到最好，種種勞安精進作為的要求與落實，讓本處於103到104年度連續2年達到零工安的成效，並朝後續施工零工安目標邁進；然而「給蘇花改工作團隊的每一位工作夥伴一條安全回家的路」是我們的使命，這不僅僅是口號、承諾而已，我們正透過種種精進作為，一天一天的實踐它，直到完工通車。



不變的堅持 最高的品質

蘇花公路改善工程自開工以來便秉持著「築一條安全回家的路」的信念，無論是在勞安、品質亦或是執行進度，都以最高標準來自我要求，透過每個月的工程會報確實掌握各標執行進度及勞安缺失情況，層層控管下展現出公共工程的最高品質。

我們堅持落實三級品管制度，這樣的努力也在今年度獲得交通部公路總局的肯定，於公路總局公路新工工程及管理103年度績效考評，評比獲頒新工楷模；蘇花公路改善工程處南澳工務段更是在數個新工工務段中脫穎而出，獲頒最佳新工工程處。

104年度本處辦理工程稽核共27次，第1季共6次，分別針對A3標及B區3標；第2季共7次，分別至A區3標、B區3標及C2標；第3季共7次，分別至A區A1標及A2標、B區3標及C區C1A標及C2標；第4季共7次，分別至A區A1標及A2標、B區3標及C區C1A標及C2標。除本處積極辦理工程稽核外，交通部公路總局亦針對蘇花公路改善工程之各標土建施工特別關注，今年度分別於3月20日至B3標、10月27日至A2標及11月23日至A1標進行工程督導，有了上級機關來到現場給予我們寶貴的意見，讓本計畫的工程品質又更上一層樓，交通部更是積極關注國內重大建設計畫之工程進展，今年度查核本計畫工程共計5次，分別於1月27日至A2標、1月28日至A1標、5月20日至B1標、5月21日至A3標、9月17日至B2標，各級機關對於

本計畫之關注是前所未有的，因此對於施工品質的要求，我們不只是做到，更是要做好。

蘇花公路改善工程乃國內重大工程，受全國矚目，我們的目標不只是建造一條公路，更是完善全國的交通路網，以一條高品質的安全道路為我們工程執行的最終目標，本計畫的東澳東岳段新建工程（A3標）歷經3年的施工突破了重重關卡，我們團結合作，一齊努力迎向各種挑戰，在今年本標更是榮獲公共工程金質獎「優等」的殊榮，而該標的專任技師更是因本標工程獲得個人貢獻獎「特優」，這樣的成果實實在在地給予了我們莫大的肯定，蘇花改工程團隊將繼續以謙卑的態度迎向未來的挑戰。

感謝各界對於本計畫的關注，不斷地督促使我們的品質蒸蒸日上，使工程不只是順利地達到進度的要求，更獲得各項品質優良的認證，蘇花公路改善計畫會不斷地突破再突破，以最高要求達成工程目標，為東部居民建造一條安全回家的路。





工程不打烊 C1A標無縫接軌

C1A標是位於花蓮縣秀林鄉境內，原路線北起和中社區，向南穿越中央山脈至台9線卡南橋台，主要是3.8公里的隧道工程，工程於101年6月初決標，後來因為同年8月初蘇拉颱風侵襲帶來土石流，影響原隧道北口範圍，所以於101年11月由南口先行開始施作。

工程執行期間，承商自102年中開始出現進度落後情形，此期間除監造單位及工務段持續召開施工檢討會外，工程處亦持續發函請承商盡速趕趕，也於103年由工程處召開數次趕工協調會，研擬改善對策。在此期間，因工程進度落後情形未見改善，工程處以「做最好的準備，做最壞的打算」的心態做風險管控，除了審慎評估承商繼續施做的可行性，另一方面也在103年9月初邀集中興公司做後續重新發包的預先準備，請中興公司就工地現場先進行假結算作業，也針對重新發包此段空窗期間，謹慎的評估工地現場安全性，另外預先就後續異質採購最低標作業做一排程，並每週檢討執行情形，並於契約納入里程碑機制，以確保後續進場廠商動員及施作的能量。

本工程之後於103年11月初終止契約，因工地前置作業除平常估驗外，也在2個月前已開始進行假結算作業，所以工地辦理就地結算、驗收等作業及將結算情形彙整並納入重新發包文件皆同步進行，最後於驗收作業完成後，將完整資料納入發包文件中，以避免產生爭議。另

外工地現場部分，也針對工地現場評估安全性進行緊急施工及管制人員出入。

同時，工程處也依照慣例邀集國內外各大營造廠，至工地現場辦理發包前說明會，後續依據異質採購最低標方式辦理發包作業。異質採購最低標是結合了最有利標評選精神及最低標決標的採購方式，就此採購作業方式，會成立工作小組及審查委員會，訂定審查標準並納入招標文件中，開標時再依資格、規格及價格的順序分3階段開標，依據審查標準來剔除不符合資格及規格之廠商，就合於標準的廠商以報價最低價來作為得標廠商，兼顧品質與經費。

依據前述作業，接續工程在104年1月19日上網公告，等標期依據政府採購法及政府採購協定訂定37日曆天，於同年2月25日開資格標，共有4家廠商投標，均符合基本資格及特定資格之規定，接著於同年3月17日完成第2階段規格（服務建議書）審查，並於同年3月19日完成第3階段價格標開標作業，開標結果由「新亞建設開發股份有限公司」得標（與東丕營造股份有限公司共同承攬），並於同年4月1日開工，迄今（104年11月1日）工程進度為3.34%，工進持續推展中。

104年度用地取得-協議價購

隨著公路工程設計的定案，用地科也馬上展開繁瑣的土地取得作業；而為了因應民國101年1月4日修正的土地徵收條例，全國的用地人員開始身兼土地代書與超級房仲的角色，為什麼呢？就是「協議價購」惹的禍啊！翻開101年初進行大幅修正的土地徵收條例，第十一條規定：

需用土地人申請徵收土地或土地改良物前，除國防、交通或水利事業，因公共安全急需使用土地未及與所有權人協議者外，應先與所有權人協議價購或以其他方式取得；所有權人拒絕參與協議或經開會未能達成協議且無法以其他方式取得者，始得依本條例申請徵收。

前項協議之內容應作成書面，並應記明協議之結果。如未能達成協議，應記明未達成協議之理由，於申請時送交中央主管機關。

第一項協議價購，依其他法律規定有優先購買權者，無優先購買權之適用。

第一項協議價購，應由需用土地人依市價與所有權人協議。

前項所稱市價，指市場正常交易價格。

「協議價購」？說得白話些，就是「買賣」，舉凡一般民眾進行不動產交易所必須處理、經歷的大小事項，包括買賣成立前的探訪市場行情，交易雙方的討價還價，直到簽訂買賣契約，再到交付價金、辦理產權移轉等，無一不是現在的用地人員全新的挑戰，而這挑戰除了用自修的方式補足買賣不動產時的專業知識，最困難的部分還是在於如何說服賣方願意接受買方只有一個，而非多方競逐的交易；換言之，買賣這種法律行為強調的雙方合意，在政府因推動公共工程而必須向民眾購買不動產時，「合意」實有超乎市場正常交易的複雜面。

就「台9線蘇花公路山區路段改善工程」而言，建設多落在原住民保留區內，而該區的土地受限於產權移轉對象的限制，加之為保護原住民族原有生活的地區，開發相關規定嚴之又嚴，若非土地所有人親自耕作，或是出租給具原住民族身分的人進行使用，幾乎難以在土地上創造如西部精華地區般誘人的經濟價值；換個角度想，今天若是自己守著低不成、高不就的祖田，說出售？賣不到好價錢也就罷了，可能還找不到人來買；留給自己人耕作呢，兒孫又寧可到外地打拼，好不容易有一天等到政府機關要進行建設，誰會不希望拿到一個好價錢呢？

只是回到自己身為公務員的角度，依法行政不在話下，然國家資源有限，向私人購買土地，講求的是合法框架底下的合情、合理，這絕非一般民眾買賣不動產時的你情我願；當然，買賣是雙方共同完成的法律行為，身為買方，無非想精挑細選，買個高CP值的商品，而賣方必定是成本錙銖計較後，賣給出的價錢最漂亮的買方，這是自由市場機制，有彈性、有選擇，端看個人決定。但當買賣一方是國家時，代表政府機關向民眾購買土地，以作為公共建設之用的公務員，卻是在諸多限制下，向已經做好建設規劃之所在地範圍內的地主進行土地買賣的協議；用地人員作為買方的第一線人員，只能向特定土地的所有權人購買土地；相對的，該土地的所有權人也只能賣給政府機關；在選擇性只剩下一對一的專屬協商中，其實已經非自由市場機制在運作，而只剩下民眾願意讓步一些、減價一些，以及用地人員在機關授權下儘可能動之以情、加碼一些中，取得一個平衡點了。



今年的用地，偏重在和中小清水段的土地取得，其中私有地部分可謂波折不斷，從民國101年確定路線，並且在瘋狂辦理用地取得程序中，依法送進內政部進行徵收審議，卻因一場宛若世界末日般的風災，重創早已確定範圍的公路建設所在地，並不得不在安全考量下，重新評估路線的位置，這也代表著，所有用地取得的程序，都得一步一步，絕無錯漏地再走一遍；各種必要的公開會議，無論目的為何、法定次數為何，都得一次又一次重新召開。風災前的被徵收土地所有權人，配合著每次的會議出席，希冀著這個公路建設能帶來一些財富，能讓村子裡過得好些，結果等來的是政府機關的「很遺憾」；修正路線後的被徵收土地所有權人，則是在聽著無數次村民們描繪著公路建設有多好後，雀躍等著政府機關的「有誠意」。天知道，這有多難啊！

事實上，不只在臺灣辦理「徵收」才有這種困境，只要是一個施行民主政治的國家，政府想從民眾手中取得私有土地，就必須謹慎處理衍生的各種現實問題。徵收的爭議從未因時因地而停歇，只要有公共建設的需要，徵收的議題就必定浮上檯面。只要提及土地徵收，就不能不說土地之於人，已經跳脫私人財產的觀念；在法律上，土地是不動產，是可以使用、收益、買賣的財產，就像人們持有的其他財產一樣，但對於使用的人而言，土地常常附加上更多的情感連結。這讓我回想起兩年前在蘇花改二部曲撰文「母親最愛的花」，若以法律層面來看是單純的土地移轉，只是其中一方為國家，並且將在該處興建公路建設，所提供的補償包括土地、地上物的價金，若以私人買賣來定位，補償金的交付如同買賣不動產的金錢，只是少了炒作、議價的空間，而這個被民眾詬病的門檻正好

也是國家公權力行政必須謹守的一道界線。土地的「情感連結」要如何評定價格？「母親最愛的花」可以拿多少錢來換？當地主大聲疾呼，「我們原住民不賣祖先留下來的土地」時，我們還能把土地視為一個財產，一個可以論斤秤兩買賣的物品嗎？

普遍來說，徵收是個既熱門又極具爭議性的政治議題，各個國家面對的狀況和法制層面的設計大同小異；例如，補償的方式有採用金錢補償，也有以地易地的概念，這在臺灣的土地徵收條例裡，都可以找出類似的規範。至於實際執行層面則有迥異的發展。德國算是法學研究當中相當具有指標性的國家，一方面是大陸法系的先驅，另一方面也是因為臺灣法學界留學德國者為數不少，德國的法律規制對臺灣的影響自然深遠。而德國在徵收這方面傾向「以地易地」，且以價值、地點、生活機能相當之土地交換，認為這才是較為符合公平原則的作法；不可否認地，土地是稀有財產，在自由市場的運作下，稀有財產只會一天比一天更昂貴，若只以移轉所有權當時的價值來取得土地，則同樣的買賣價款勢必只能在未來換得更小、更差的土地，所以「以地易地」，且以客觀條件進行比較後，選擇價值、地點、生活機能相當之土地交換，是一個對地主較公平的作法。德國為此所作的準備是平常即編列預算，購買土地以備用；只是，以國家角色買土地來當作徵收程序啟動時的補償資源，對政府是不小的負擔，同時也必須考量國家在公共建設上的規劃是否能與備用土地取得平衡點。

以臺灣現行用「市價」評定土地價格補償給地主的觀念，就是一個各國都存在的爭議點，尤有甚者，臺灣的情況更為複雜，因為我們的土地有兩種「官方」價格，包括「公告地價」和「公告現值」，以此種方式來對土地標定價格的國家並不多，而且有這雙重計算標準的前提都在於為了處理稅務問題。至於其他國家是否都要透過地政機關以繁複的方程式來處理土地市價問題，則是另一個層面的問題。可以想見的，當政府身兼買方及估算市價的角色時，所進行的各種計算，其實都很難跳脫自利的嫌疑，換個角度想，市價讓賣方來決定，不也是有老王賣瓜、自賣自誇的必要嗎？還記得用地人員參加市價查估作業研習時，學校、公園等公共建設被認定為對土地有「增值」功能的設施，而電塔、墳墓則被貼上「嫌惡設施」的標籤，但這就是無法推翻的唯一標準嗎？以學校而言，有就學成員的家庭裡，或許覺得學校近是好事，但做餐飲生意的老闆們，卻得先想好是否要承擔寒暑假收支難以平衡的風險，以及生活習慣日夜顛倒的夜貓子們，是否能忍受才剛入睡，住家旁的學校就傳來唱國歌、做健康操的超大聲響呢？「市價」？誰來決定？怎麼決定？是一門不簡單的學問！

此外，當我們思考土地極有可能在買方是政府機關時，被地主惡意哄抬價格，造成政府為了興辦公共事業，付出的代價與實質價值不成比例。說來這個想法是合理的徵收潛在危機，卻恰恰也是徵收領域其中一派學者最為支持，並以此捍衛地主權益的立論基礎；這一派理論的想法是：政府既然決定在特定區域開發公共建設，那麼在該區域範圍內的土地就變成「無可取代」的不動產，既然是無可取代，又因為是公共建設的所在地，等於限縮了地主選擇買方的機會，如此一來，土地的產權移轉形成了不公平的狀態，而非單純一方願意買、另一方願意賣的交易形式，因此即使以「市價」來進行徵收補償，也只是一種表面的公平，若想達到真正的公平，就應該放手讓土地所有權人來決定土地的價格。

下表是工程處在104年度的用地取得成果。簡簡單單一張表格，陳列了今年挑戰協議價購的成果，看似不起眼，背後卻是工程處的主管們、承辦人員們，以及熟悉地方的工務段，傾盡全力，一次又一次忍受民眾謾罵、叫囂，然後不厭其煩向土地所有權人解釋、說明，加上相關條文的法律諮詢，並與上級機關研商、申請函釋，務必要在合法、合理、合情的前提下，盡可能與地主達成土地買賣的雙方合意，試想，若非對蘇花改這個國家重大工程抱著使命感，有誰願意即使滿懷委屈，還要跑在前頭，作著吃力不討好的工作呢？

「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」新建工程用地取得成果—104年度

工程名稱	取得方式	土地坐落	土地筆數	面積 (公頃)
和中大清水段	協議價購 (第一次)	花蓮縣	9	0.968800
和中大清水段	協議價購 (第二次)	秀林鄉	4	0.824400
和中大清水段	徵收	愚堀段	15	0.316900

今年的用地成果來之不易，但也終究迎來私有土地全面取得的收穫，接著，就讓我們期待蘇花改工程順利完工，公路正式啟用的那一天吧！

蘇澳 工務段



蘇澳工務段



開啟成功大門的鎖匙

■ 細心審查、良好溝通

機電交控既為蘇花改工程的中樞神經，各系統設計需求更是馬虎不得，為使機電承包商能順利依據契約、圖說及規範等規定施工，對於整體施工計畫書、品質計畫書、分項施工計畫、工程施工圖及設備送審文件等送審程序顯得格外重要，任一送審資料及圖說審查均需用心仔細，以確保品質符合契約及設備規格要求。另外，建立並執行工程界面管理機制更是一項重要的課題，蘇花改土建標開始施工之際，機電及交控工程標仍處於設計階段，其實際需求（如開孔、基座、套管、預埋電管等）尚須待細部設計核定後才能確定，因此機電交控標須隨時提供相關圖說界面及確切資訊提供土建標，否則可能造成工區交接管理的困擾及介面協調障礙，所以如何與相關土建標建立良好溝通與互動成為一項極為重要的工作。

■ 各標辦理情形

1. 蘇澳東澳段機電工程（A4標）

本標工程於104年1月6日邀集得標廠商及監造單位召開「開工前工地交通維持、安全衛生、環境保護應遵守事項告知」會議，另訂於104年1月8日正式開工。



104年1月8日-A4標開工典禮

2. 交通控制系統工程（E1標）

本標工程於104年1月9日召開第二階段規格標審查會，1月14日召開價格標，並於104年1月14日決標，由大同股份有限公司及全徽道安科技股份有限公司共同承攬。另於104年2月5日邀集得標廠商及監造單位召開「開工前工地交通維持、安全衛生、環境保護應遵守事項告知」會議，另訂於104年2月26日開工且成立「台9線蘇花公路交控施工所」。



104年1月9日-交控規格標開標



104年1月14日-交控標價格標開標



104年1月8日-E1標開工典禮

■ 設備技術文件及各式計畫書送審

A4標及E1標今年度主要工作重點為進行各系統設備技術文件及相關計畫書審查作業，為使機電及交控承包商能順利依據契約、圖說及規範等規定施作，並責成監造單位於每個月月底前邀集相關單位及承包商召開工程協調會，針對各項文件送審進度逐一檢討及管控，以確保文件製作品質及審查時效。

另文件送審前不僅安排承包商就所需提送的設備技術文件內容，請設備供應商以簡報方式先行說明，一方面可讓承包商確實熟悉工程重點，另一方面可於簡報時與審查人員作充分之溝通，以減少後續送審時的疑義。另在文件審查過程中亦對於審查人員所提審查意見部分，請承包商安排工程師與審查人員辦理研討，以縮短審查作業時程，提高文件送審效率。



104年4月份工程進度協調會議



104年8月18日-承包商火警系統簡報說明

■ 建立良好溝通-機電交控設備與土木介面套圖作業研討

根據以往經驗，因未整合檢討土木、建築、機電、消防.....等各系統相關設計圖並套繪施工圖，而導致各系統間無法相互結合的情況不勝枚舉，因此施工中界面整合的工作相當重要，界面整合必須經過確實檢討相關設計圖面（包括機房建築平面圖、立面圖、剖面圖、結構圖、給排水圖、電力圖、弱電圖及空調圖等），並於撰寫各分項施工計畫時充分考量各種施工界面衝突，依所採購的設備尺寸，及相關需求管路確實繪製施工圖，並按現場實際情形檢討修正圖說，才能按所檢討後的施工圖施工，這也才是「按圖施工」的原意。

本處於102年10月8日研擬「土建標預埋管路、開口、基座等施工圖說審查作業原則」，要求土建標承攬廠商應將繪製完成的施工圖，提供各相關機電、交控標承攬廠商或各相關監造單位檢核簽認，並於簽認後回復土建標承攬廠商，土建標承攬廠商據以重新繪製施工圖提送所轄監造單位審查，經審查無誤後，發函核准土建標承攬廠商依施工圖說進行施作，並副知各承攬廠商、監造單位及督導工務段。如預埋管路、開口、基座較為複雜部分（如機房）均由監造單位召集相關土木、機電與交控承攬廠商及監造單位，召開會議於會中就土木標所繪

製的施工圖須協調部分加以說明研討，並針對土木標已施作完成部分邀集相關單位辦理現場會勘，以減少土木標於施作完成後有二次施工及無法補救缺失的情況。



104年4月29日A3標現場會勘

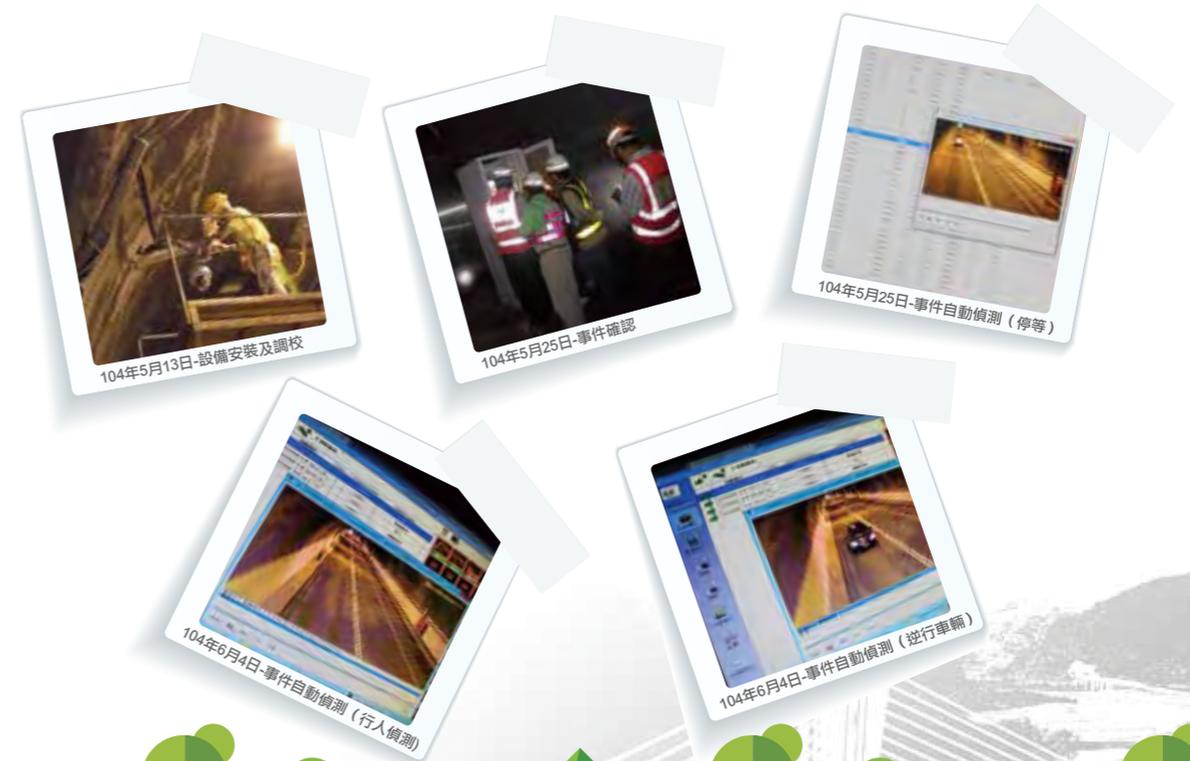


104年7月21日-A3標、A4標及E1標交控施工界面協調會

■ 事件自動偵測系統選用測試

自動監控和即時回應處理的安全機制，為當前長隧道管理趨勢之一，「事件自動偵測系統」更為隧道營運管理的重要基本設備，「如何參照國內外各長隧道的營運經驗，選擇最適切的系統設備？」便是其中最重要的課題，因此，蘇花改交控標在「事件自動偵測系統」規範內，便以專章訂定施工前選用測試計畫。

「台9線蘇花公路交通控制系統工程事件自動偵測系統選用測試計畫」於104年4月14日經交控監造單位核定，並選定在宜蘭縣蘇澳鎮蘭陽第二隧道內進行測試。本處於104年4月22日邀集承包商、監造及第四區養護工程處辦理事件自動偵測系統選用測試計畫協商會議暨現地勘查，並於5月14日至6月22日分別進行2次期初測試，期間經承包商調整校正，監造單位於104年6月23日判定期初測試合格，後續於104年6月23日至7月7日間辦理期末測試，並於7月9日經監造判定測試合格。



東澳 工務段



東澳工務段



窺探蘇澳瑰麗風情的捷徑

■ A1標 台9線蘇花公路蘇澳永樂段新建工程

本標屬於蘇花公路改善計畫中蘇澳至東澳改善路段之A1標蘇澳永樂段新建工程，路線北起蘇澳蘇港路，以蘇澳隧道貫穿丘陵地，續以白米高架橋沿蘇澳溪跨越永春路，再以永樂高架橋沿浚頭溪河階逐漸爬升，南端於臺鐵永樂車站南側銜接東澳隧道（A2標），總長度約3.8公里，包括1座隧道（蘇澳隧道）、2座橋梁（白米高架橋、永樂高架橋）及部分路工段（含路堤及路塹）。

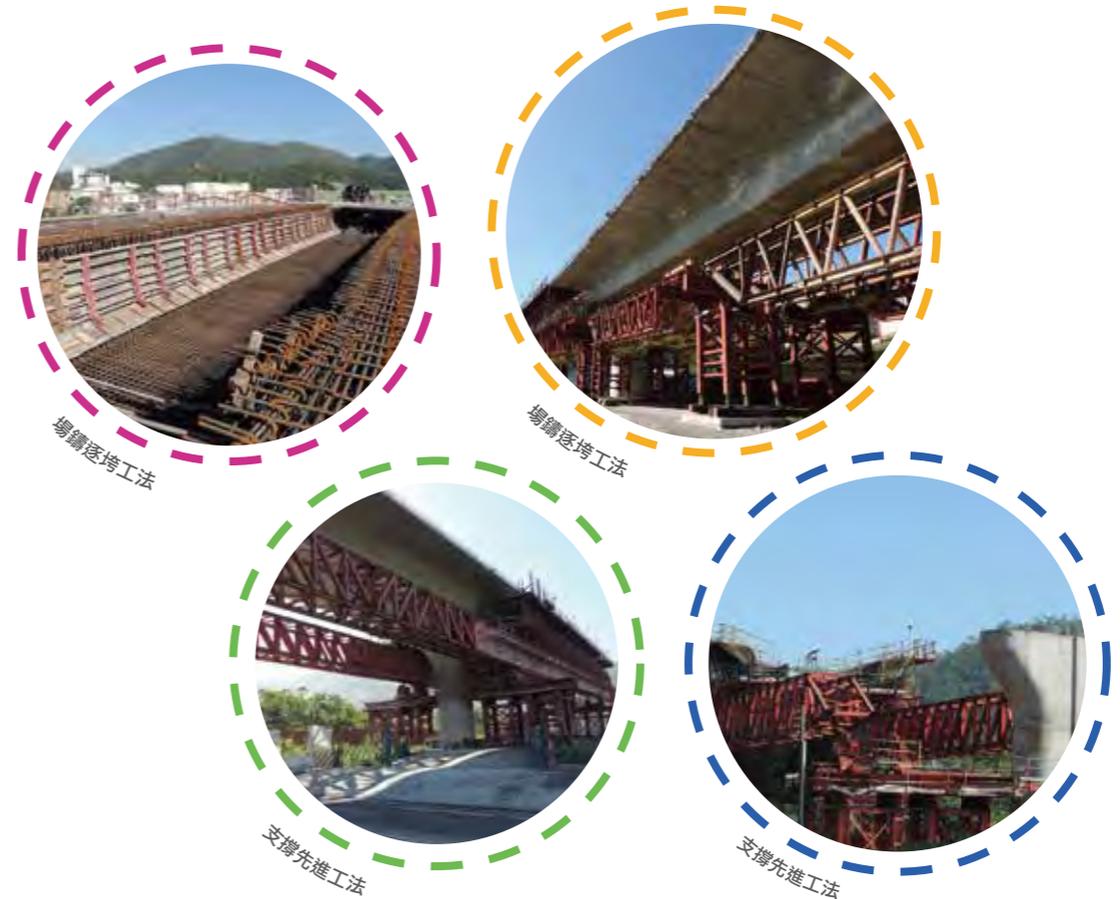
位於「蘇花公路山區路段設計計畫」北端起點的蘇澳隧道，北洞口銜接蘇港路，兩邊是國立蘇澳高級海事水產職業學校和住商混合式大樓。



蘇澳隧道南洞口接續蘇澳路堤段，該路堤段土方以隧道與橋梁基礎開挖後之渣料所填築，以達到挖填平衡，路線於里程0k+750附近以高架橋方式跨越永春路。



路堤段往南方向以白米高架橋沿蘇澳溪左側堤岸作佈設，橋梁的構築在工法上的選擇上採用場鑄逐跨工法與支撐先進工法，於里程2k+500附近跨越蘇澳溪。



跨越蘇澳溪的部分採用波形鋼腹版箱型梁懸臂及斜拉鋼索工法，並設置白米景觀橋以突顯當地意象。



景觀橋後經約80公尺路塹段後設置以平衡懸臂工法所構築之永樂高架橋，之後銜接蘇澳至東澳改善路段之A2標東澳隧道。



目前施工現況為截至104年10月底止，蘇澳隧道中央導坑及中間牆皆已完成，主坑北上線已貫通，目前正施作仰拱襯砌中，主坑南下線上半斷面開挖已完成127公尺（合計203公尺）；路堤段目前持續回填及夯壓；白米高架橋場鑄逐跨工法計完成9跨（共10跨），支撐先進工法共完成19跨（共27跨）；白米脊背橋P38塔柱完成至第14昇層（共22昇層），節塊完成至第五對節塊；白米脊背橋P39塔柱完成至第13昇層（共23昇層），節塊完成至第四對節塊；永樂高架橋懸臂工法北上線計完成8跨（共10跨），南下線計完成3跨（共11跨）。

■ 開啟蘇花改的大門—蘇澳隧道貫通過程

蘇澳隧道主隧道全長約219公尺，採取雙孔雙向雙車道眼鏡型隧道設計，地質上屬於淺覆蓋高風化的岩質地層，為了避免影響到鄰近學校與居民安寧，以機械進行環形開挖來降低施工噪音、震動，並由南洞口往北洞口實施單向開挖施工方式，減輕工程車輛進出對蘇港路交通運輸的衝擊和負擔，施工方式依序為中央導坑、北上線、南下線等順序開挖，施工內容如下：

1. 中央導坑貫通

雙孔雙向雙車道眼鏡型隧道主隧道開挖前須先完成中央導坑，挖除後可以減少以後主隧道開挖之體積，節省工作時間，同時能夠探知沿線地質狀況，有助於降低開挖風險，在所有工作同仁的努力下，中央導坑開挖貫通順利於103年12月23日完成。



2. 南洞口與北洞口管幕鋼管前進支撐

中央導坑貫通後，為了確保日後主隧道上半斷面開挖安全，於主隧道開挖前先以鑽設環狀管幕鋼管並以水泥漿壓力灌注的方式作為前進支撐，進行加強穩固與地盤改良。



3. 中間牆襯砌混凝土

中央導坑在貫通後接著進行中間牆襯砌混凝土，自104年2月13日開始第1模襯砌，直到104年6月1日中間牆最終模襯砌，共完成37模次，維護日後主隧道的開挖安全。



4. 洞口支保組立保護

中間牆襯砌混凝土長度超過1/2以後，既可開始施作洞口支保，首先沿管幕鋼管作環形開挖，再逐對往外架設桁型鋼支保，並以噴凝土包裹，形成桶殼狀保護罩。



5. 北上線上半斷面開挖

於104年4月11日第1輪開始施作開挖作業，由於蘇澳隧道位在淺覆蓋區域，屬於破碎且軟弱的地質環境，每次開挖都必須採用先撐鋼管作為預先支撐，加強頂部拱形支撐力量，確保施工人員的安全。



因為隧道內地質十分鬆軟，因此先將頂部環狀拱形四周以使用破碎機開挖，同時拆除原有中央導坑之岩栓支撐，保留中央區域土心，開挖的土方以卡車運離，騰出空間緊接著施作支撐保護。地質普通時每個輪進可施作1.2~1.5公尺，但遇到更軟弱地質每個輪進只能施作0.8~1.0公尺，每輪開挖時間短則6.5小時，多至8小時，如果遇有機具故障或等待材料甚至有達到10小時以上。但隧道施工人員為全能工班，工作完成才有換班，其中辛苦令人佩服。



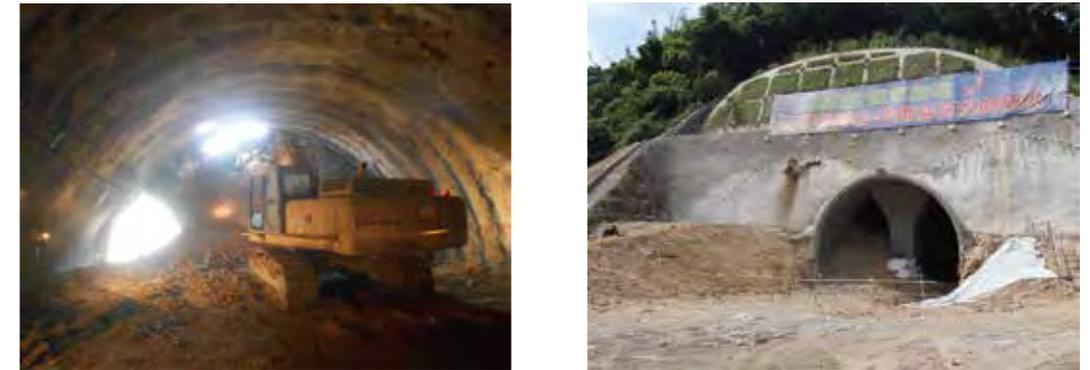
蘇澳隧道地質屬於高度風化黃棕色板岩也有新鮮之黑板岩。由於節理分布關係，預留土心常常突然滑落岩塊，幸好現場作業領班都能預先觀察開挖情形，遇有浮動石片先指揮施工人員清理後再繼續工作。

隧道開挖必須確保開挖方向高度控制的正確性，所以有必要經常性實施控制點放樣與隧道斷面檢測，在北上線上半斷面開挖至距離貫通點19.42公尺處時，為考量安全施作12公尺管幕鋼管鑽設灌漿。再繼續開挖至距離貫通點5.42公尺處時，轉往開挖下半斷面台階工作，由於台階屬於隧道下半部，降挖時先將鄰近中間混凝土牆部分之土心挖除。



6.北上線貫通

104年7月3日上午九點十九分，蘇澳隧道北上線上半斷面開挖貫通，由頂拱小量挖除，連結原先中央導坑已開挖部分，逐步擴大開挖面，最後挖除土心，完成鏡面破除作業，蘇澳隧道北上線上半斷面自此貫通。



現場人員清除浮動岩石，確認安全沒有問題後，蘇花改長官、監造單位中興工程顧問公司、承包商榮工公司、協力商蘇建興公司施工人員結伴通過貫通點，並合影留念，齊聲吶喊「蘇花改！加油！加油！」



蘇澳隧道北上線貫通僅是一個階段性的任務，接下來仍得繼續施作北上線仰拱開挖與襯砌、南下線開挖與襯砌、機電及交控管線配置、路面與排水工程等工作，都是必須面對的各項挑戰。然而每個施工人員肩負蘇花公路改善工程完工通車任務，不敢絲毫鬆懈，唯有繼續全力以赴才能完成使命，創造一條安全回家的路。

東部的破碎斷層 東澳的神祕密道

■ A2標 台9線蘇花公路東澳隧道新建工程

本標屬於蘇花公路改善計畫中蘇澳至東澳改善路段之A2標東澳隧道新建工程，路線北端銜接A1標永樂高架橋，於臺鐵永樂車站南側以東澳隧道貫穿東澳嶺（標高820.7公尺），南端於東澳北溪支流左岸（北側）出露銜接A3標東澳北溪河川橋。東澳隧道採雙孔單車道配置，通過之地層岩性主要為板岩、變質砂岩、片岩、夾部分大理岩及角閃岩，擬採鑽炸法施工，總長度約3.5公里，其中東澳隧道長約3.4公里，其餘為路工段，東澳隧道南、北口各設置1座洞口機房。

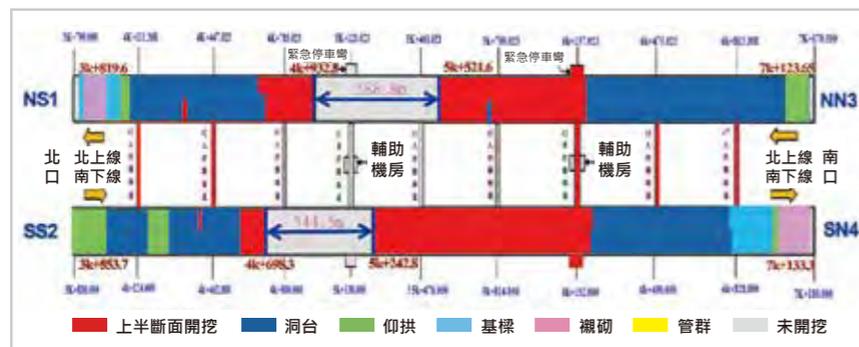


東澳隧道南口



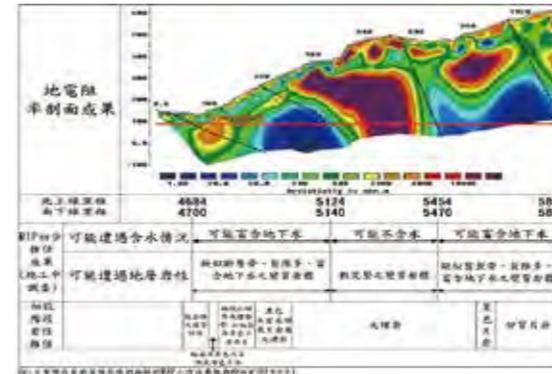
東澳隧道北口

目前施工現況為截至104年10月底止，(1)北口北上線上半断面開挖1,113.2公尺，東側台階開挖900.9公尺，西側台階開挖907.9公尺，仰拱開挖260.4公尺，1號人行聯絡隧道24.6公尺，2號人行聯絡隧道完成25.8公尺，襯砌完成14模（161公尺）；(2)北口南下線上半断面開挖844.6公尺，東側台階開挖696.8公尺，西側台階開挖724公尺，仰拱開挖417.1公尺，1號人行聯絡隧道完成15.5公尺，2號人行聯絡隧道完成10.8公尺；(3)南口北上線上半断面開挖1,602.05公尺，東側台階開挖952公尺，西側台階開挖960公尺，仰拱開挖100.2公尺，2號人行聯絡隧道完成8公尺；(4)南口南下線上半断面開挖1,890.5公尺，東側台階開挖908.4公尺，西側台階開挖911.4公尺，仰拱開挖153.1公尺，2號人行聯絡隧道完成29公尺，襯砌完成12模（144公尺）；南口機房基礎板結構體已施作完成。



東澳隧道施工進度平面圖

東澳隧道開挖進洞迄今，遭遇淺覆蓋、剪裂帶、小帽山斷層及猴猗山斷層等破碎地質區段。為因應斷層帶地質軟弱及可能遭遇之大湧水，我們在隧道全線施以地電阻探測（RIP）的物理探測進行風險評估。遇到高風險地質區段再加以施作震波探測（TSP）、施作不取心前進探查（Probing）及地表查核。除此之外，同時參考新舊永春隧道開挖紀錄及調查設計階段進行推估，並擬定因應方案施作輔助工法及地質改良處理等，但因為地質變化快速且有不可預期情況發生，施工團隊需召開多次的高風險會議，在最短時間內克服困難地質。



地電阻探測（RIP）



不取心前進探查（Probing）



震波探測（TSP）

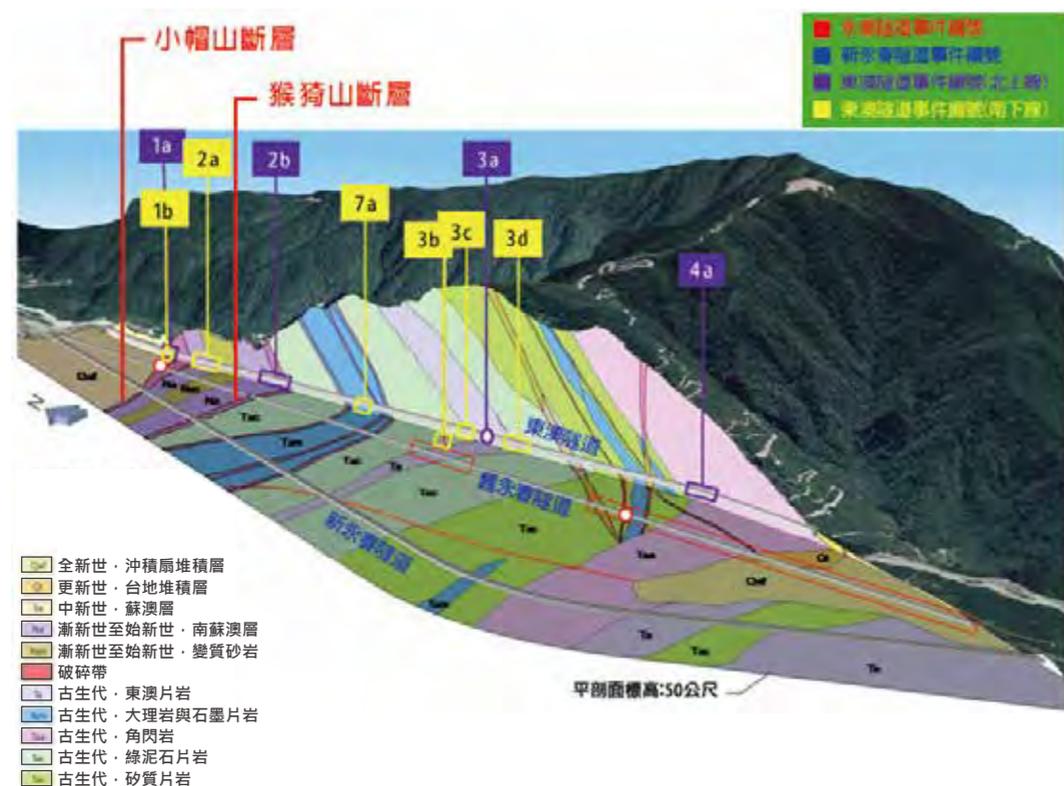


地表查核

隧道於猴猗山斷層以北，主要為板岩與變質砂岩，局部有輝綠岩夾層。板岩內劈理發達易開裂，岩體較為破碎。斷層以南，主要為片岩、大理岩與角閃岩，片岩內片理發達易開裂，局部較為破碎。大理岩一般較為破碎，並可能有溶蝕洞，有湧水潛能。角閃岩段岩盤條件較佳，但仍局部有破碎帶。

小帽山斷層及猴猗山斷層，存在多處剪裂帶，致使岩盤內常遭遇破碎帶，破碎帶亦為具湧水潛能之區段，利用新舊永春隧道的地質及災害里程資料，進行比對與推估東澳隧道的地質和災害里程可能發生的位置，依發生之規模大致區分為抽坍或湧水抽坍、局部坍塌兩類。

在工程人員的努力下，東澳隧道今年也順利通過猴猗山斷層，以下將介紹猴猗山斷層及南口大理岩段與剪裂帶敘述東澳隧道災害里程。



■ 猴猗山斷層

猴猗山斷層帶主要出露之岩性為千枚狀板岩、石英雲母片岩（矽質片岩）及黑色（綠色）片岩、大理岩、長石質變質砂岩及千枚狀板岩夾長石質變質砂岩與其互層等交叉出現。猴猗山斷層及擾動帶內，主要為厚層剪裂泥及破碎帶交錯組成，水包主要儲於厚層剪裂泥後方之破碎帶內。

隧道里程	地質狀況及困難	處理因應對策
北口北上線 4k+701.5~ 703.5	左側岩盤嚴重出水，右側岩盤局部褶皺擾動，最大瞬間水量3200L/min。	1.掛網封面背填及太空包。 2.施以管霧工法輔以局部灌將鋼管灌漿補強及H型鋼加強支撐。 3.鏡面打設8支12公尺玻璃纖維管 4.左右兩側壁及頂拱打設15公尺排水鋼管。 5.掛鋼線網+噴鋼纖維噴凝土。
北口北上線 4k+743.5	板岩與變質砂岩互層，左側劈理傾角明顯變緩，推估進入猴猗山斷層帶。	
北口北上線 4k+791.7	受猴猗山斷層影響使劈理傾角變緩，於左側及右側局部露出厚層剪裂泥，岩盤左側頂拱出水水量大約3500L/min。	
北口北上線 4k+795.9	受猴猗山斷層影響劈理傾角變緩，於右側劈理位態有變陡的趨勢，劈理與片理間易開裂且有褶曲現象，顯示此區經強烈擾動造成岩盤破碎，出水量大約2900L/min。	



北口北上線-猴猗山斷層帶 4k+743.5出露厚剪裂泥、滲水、褶皺



北口北上線-猴猗山斷層帶 4k+791.7大量出水



北口北上線-猴猗山斷層帶 4k+791.7大量出水



北口北上線-猴猗山斷層帶4k+795.9抽坍及大量出水

猴猗山斷層以南剪裂帶：

南段剪裂帶大致可分為與隧道平行之南北向及層間剪裂帶，主要災害段岩性為綠色片岩及互層為主，南北向剪裂帶及層間剪裂破碎帶遭遇易形成大規模抽坍。

隧道里程	地質狀況及困難	處理因應對策
南口北上線 6k+109.2~085.1	沿隧道開挖方向剪裂帶偶有少量出水，因剪裂帶擾動持續造成頂拱局部零星坍落。	以集中覆蓋剪裂帶及坍落陸續施做灌漿鋼管，局部輔以3公尺先撐鋼管。



南口北上線-片岩區剪裂帶6k+109.2~085.1局部坍落

隧道里程	地質狀況及困難	處理因應對策
南口南下線 5k+789.4~787.4	綠色片岩所發育之剪裂帶具明顯擦痕，沿隧道開挖方向發育剪裂帶，初期造成東側坍落，後續僅局部擾動岩盤。	以集中覆蓋剪裂帶及坍落區域為原則，施做6公尺灌漿鋼管。
南口南下線 6k+096.7~088.7	砂質片岩及沿開挖方向節理多夾泥，常有節理密集而形成剪裂帶，岩盤潮濕滴水導致中央頂拱小坍落。	以集中覆蓋剪裂帶及坍落區域為原則，每次重疊2公尺循環施做6公尺灌漿鋼管，局部輔以3公尺先撐鋼管。
南口南下線 6k+180.2~149.2	岩盤受剪裂帶擾動而破碎夾泥，且剪裂帶呈滴水時而流水狀態，導致持續坍落。	掛網封面背填後，以管幕工法輔以局部灌漿鋼管灌漿補強並循環施作。
南口南下線 6k+330~317	開挖面岩性西側為綠色片岩，東側為大理岩，其間為約1公尺之剪裂帶造成大湧水。	於開挖面施作12公尺排水孔，頂拱側壁進行補強並掛鋼線網輔助，增厚噴鋼纖維噴凝土，剪裂帶上方頂拱處裝設沉陷釘。



南口南下線-片岩區剪裂帶5k+789.4~787.4 東側坍落



南口南下線-片岩區剪裂帶6k+100~80中央頂拱小坍落



南口南下線-片岩區剪裂帶6k+187~150大規模抽坍



南口南下線-片岩區剪裂帶6k+330~317大理岩大湧水

劃過天際的幸福之路

■ A3標 台9線蘇花公路東澳東岳段新建工程

本標屬於蘇花公路改善計畫中蘇澳至東澳改善路段之A3標東澳東岳段新建工程，路線北起南澳鄉東澳嶺，經A2標東澳隧道南洞口與東澳北溪河川橋銜接，隨即以橋梁構築方式跨越東澳北溪河川支流，並跨越舊北迴及新北迴兩條鐵路，橋梁往南跨越東澳北溪主流後接續東岳隧道北洞口，出隧道後接續幸福高架橋跨越幸福水泥運渣軌道，而後以路堤型式構築，並設置地磅及管制站，終點於幸福水泥東澳廠前銜接原有的台9線，總長度約2.1公里，包含2座橋梁（東澳北溪河川橋、幸福高架橋）、1座隧道（東岳隧道）及路工段（含幸福路堤、路堤與台9線路口銜接段）。



由東澳隧道往南銜接的東澳北溪河川橋，採用平衡懸臂工法構築，在邊跨部分則以就地支撐方式構築，該橋梁段長度約1,352公尺，並跨越台鐵鐵路、東澳北溪主流及支流後接續東岳隧道。



東岳隧道穿越東岳部落的蛇山，全長約212公尺，因受到路口環境及橋梁線型等空間限制及南下線及北上線車道緊靠，導致雙孔隧道之隧道中心距約僅14公尺，無法支撐隧道開挖產生的岩壓，因此設計時採用雙孔雙向雙車道眼鏡型隧道。



東岳隧道南洞口隨即接續長約180公尺的幸福高架橋，並跨越幸福水泥運渣軌道及地磅站驅離車道，以場鑄逐跨工法所構築。



幸福高架橋後銜接幸福路堤，出口端接回原有台9線，為蘇澳至東澳改善路段的終點，在路堤段附近則設置地磅站、管制站及剛性路面驅離車道。

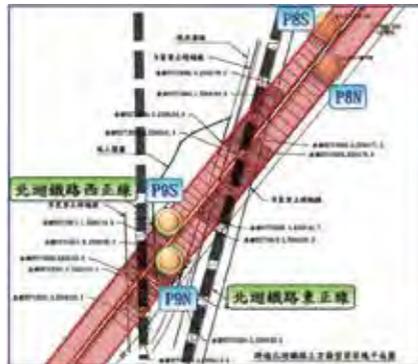




截至104年11月15日止，東澳北溪河川橋及幸福高架橋橋梁上部結構均已完成，後續將進行橋面瀝清混凝土鋪築、橋護欄墩座施作、金屬護欄安裝、伸縮縫施作等工作；東岳隧道工程南下線及北上線洞內混凝土襯砌澆置工作皆已完成，後續將進行隧道內路基回填、交控機電預埋管線、交控及機電凹槽施作、兩側洞口段大襯砌及南洞口下邊坡串方塊施作等工作；地磅站及管制站結構體皆已完成，後續將進行室內外粉刷、屋頂防水、門窗安裝及裝修部分等工作；驅離車道剛性路面已完成90%，僅剩地磅站周邊零星部分尚未完成；幸福路堤段排水設施及中央路緣石部分皆已完成，後續將進行路基填築、機電交控管線預埋等工作；幸福路堤接台9線路口北上線路面排水溝已施作完成，路面並完成拓寬；幸福路堤接台9線路口北上線排水溝結構體已完成，後續將進行回填及道路拓寬工程。

■ 跨越北迴鐵路—高風險作業施工

東澳北溪河川橋P8~P10跨越營運中臺鐵新舊北迴鐵路，並於雙線鐵路之間落墩，且橋梁施工受鐵路電車線及上方台電高壓電纜線路高度限制，橋梁上部結構以懸臂節塊工程跨越北迴鐵路施工，屬本標較具高風險作業項目，因此施工中需確保鐵路安全並維持交通順暢，施工期間內採高風險作業管制，於墩柱編號P8~P10上構共4跨（50個節塊）列入管制，依懸臂節塊之降模、推進、澆置、吊運、退車等項目之風險等級分三階段層級進行管制。



以下就各階段高風險作業施工項目作說明：

1. 基礎施工部分

東澳北溪河川橋P9墩柱下構地盤改良工程及井式基礎，設計直徑9公尺、深度17.5公尺之井式基礎，開挖深度達20公尺，為在開挖階段能順利進行，在開挖井基外圍施作止水灌漿改良及開挖面以下3公尺處封底灌漿，避免在開挖過程造成土壤坍塌、滲水及底部湧水以致損及鄰近臺鐵鐵路設施。



2. 下構墩柱施工部分

墩柱採自充填混凝土澆置，施作位置乃接續井式基礎進行橋梁墩柱工程，柱頭版則採用三角托架固定於柱頂方式施作，墩柱施作依序為墩柱位置放樣、工作架組立、箍筋綁紮、模版組立、混凝土澆置等。



3. 上構箱型梁施工部分

其路線分別於8k+030及8k+110附近跨越舊北迴及新北迴鐵路，為確保施工期間北迴鐵路之行車安全，故規劃懸臂工作車防落平台並經套繪橋底面與臺鐵高壓電線實測淨距，對北迴鐵路達到無害施工，工作車大底板組裝因施工腹地受限，吊運時將影響鐵路行車安全，因此需於夜間施工及限制作業時間。



■ 高風險防護措施

由於本計畫鄰近鐵道於施工期間存在高度風險，為提供各相關單位能隨時監看工地，施工期間隨時掌控工地工程進度、監視人員進出、環境維護、品質及工安，期確保鐵道安全，因此設置高風險施工區域之相關防護設施：

1. 監視攝影機配置

於高風險施工區域附近裝設一支高速全功能球型攝影機，為求攝影監看範圍可涵蓋本計畫作業範圍，並借用臺鐵號誌桿架設攝影機。



2. 鐵路軌道自動監測系統

為保障施工期間安全及掌握施工過程中可能造成的邊坡滑動、土壤中變化、地表沉陷、水位變化以及對地表或結構物振動影響，設置安全監測系統觀測工作，當施工遇有危險前能顯示預警作用，如超過所設定之警戒值或行動值時，將立即以簡訊通知並即刻派員處理。



3. 設置隔離淨空警戒線

於施工區域邊界南北向各延伸100公尺之範圍，兩側距離最近軌道中心5公尺以上處以小紅旗設立安全警戒線，任何人員移動、機具車輛作業及材料運輸均不得超越此隔離淨空警戒線。



4. 瞭望警戒員

於高風險施工期間我們設置1名經臺鐵辦理之教育訓練合格之瞭望警戒員，於施工期間全程監視施工區域之鐵路安全，另於每日作業前及作業後負責巡視施工範圍鐵軌周邊狀況，如有異常時立即回報相關單位處理。



5. 設置防落平台及防護網

為避免施作時施工器具掉落車道造成行車危險，於懸臂工作車下方設置附著式移動防護平臺及防護網，工作車防護平臺為全面包覆全封閉式絕緣材料，並於最低點處設置抽水設施，將水抽至箱梁內中隔梁洩水孔處排出，兼具防墜物、不向下漏水、防電之功能，降低潛在風險。



■ 局長信心加持 施工團隊活力倍增

在這辛苦的一年裡，蘇澳至東澳改善路段能夠這麼順利且平安的完成階段性的任務，除了監造、承包商為所屬的工程盡心盡力，工務段、工程處及上級機關的極力的督導外，最重要的，是我們公路總局的大家長-趙興華局長，帶領著總局的長官們時常不定時的來到工地現場關心施工現況，除了解目前施工的進度及品質外，更是關心我們施工人員的在施工過程的安全防護是否完善，並適時給予寶貴的建議，在路途如此的遙遠且需翻山越嶺的情況下，趙局長仍然不辭辛勞的時常到工地來給予我們信心及加持，如同為我們工地及施工團隊注入一劑強心針，被激發潛能的我們，期能如期如質完工，達到通車目標。



局長視察東澳隧道南口南下線工區現況



五一勞動節局長至東澳隧道北口慰勞施工人員

南澳 工務段



南澳工務段



最艱難的工程 最堅強的信念

■ B1標 台9線蘇花公路南澳武塔段新建工程

南澳武塔段B1標工程武塔隧道在南澳鄉武塔部落穿山而過，雖然僅有短短約460公尺，因為路線出口緊臨武塔公墓帶來衝擊，部分民眾擔心當地岩層脆弱影響部落安全，而發動陳情要求計畫停工。

項保養，仍不時有機具損壞，開挖迄今破碎機頭已整修407支、新購24支，承商在過程中不斷嘗試各種機具再輔以各項新穎工法，包括引進西班牙啄木鳥震動式犁耙、使用無聲膨脹劑等，但成效仍有限，工期也因此有所影響。

在工程處召開多次會勘、協調會，並積極地與當地民眾溝通，詳細說明武塔隧道在設計規劃階段即透過鑽探充分掌握地質特性，承諾民眾隧道施工時將採機械開挖方式進行，而不採鑽炸法開炸，並於隧道口與公墓間設置緩衝綠帶及造型防音設施、新溪路增設防落石柵欄及增加構台數量等友善措施，讓民眾的疑慮逐漸化解。

武塔隧道地層屬武塔片岩，主要岩性為黑色片岩夾砂質片岩，節理及葉理不甚發達，片理面膠結良好，質地堅硬，地下水位均在仰拱開挖面以下，部分區域微潮無滲水。隧道開挖後，承包商曾將開挖岩塊鑽心後送驗，其岩體單壓強度高達1000kg/cm²。因對部落民眾承諾不採鑽炸法施工，承商便採用1台PC300及1台PC200破碎機同時進行開挖，儘管已準備多個破碎機頭及鑿鉋設備替換使用，並時常進行各



孔文吉立法委員召開協調會

■ 武塔隧道的貫通與期待

經過多方努力，終於接近隧道貫通的一天，為迎接這得來不易的成果，工程處決定於104年4月11日舉辦南下線貫通典禮，特地邀請行政院毛治國院長主持，各機關、地方首長及民意代表暨顧問公司、營造廠商董事長等也蒞臨參與隆重盛會。

5、4、3、2、1，破碎機咚·咚·咚·咚聲開始鑿穿隧道斷面，不一會兒，竄出一道曙光，隧道已貫通了，清理浮石經作業主管確認安全後，施工人員穿過貫通點進入會場，此時院長走向前與施工人員握手致意，在場媒體記者們莫不搶先拍下這歷史性的一刻，捕捉留下最珍貴的畫面，院長為施工人員加油打氣，現場熱烈掌聲並開香檳慶祝，隨後院長與長官及貴賓在貫通鏡面一起合影留念。



公路總局趙興華局長簡報



武塔隧道貫通香檳慶祝



隧道貫通鑿穿啟動水晶球

隧道貫通後，院長與長官及貴賓們坐上車轉往武塔部落籃球場，參加泰雅族部落祈福儀式，與耆老共飲小米酒，祈求蘇花改工程順利平安。院長指出，在工程推動過程中，施工團隊學習如何與當地社區密切結合，以贏取社區鄉親們的支持，因此武塔村可說是整個「蘇花改」的指標性地點。期盼未來公路完工後，不僅能讓武塔村社區鄉親有更方便、更安全地使用道路，興建過程中，大家共享的經驗和記憶也都能變成美好的故事繼續流傳。



毛治國院長參加部落祈福儀式

■ 南澳新地標 - 南澳北溪河川橋

全長360公尺的南澳北溪河川橋，採雙橋塔單索面脊背橋設計，為三跨連續三箱室預力混凝土箱型梁結構，並於橋塔外置斜拉鋼索搭配懸臂工法建造，橋塔主要為鋼筋混凝土結構，中心包有鋼殼用以固定斜拉鋼索，P2橋塔鋼殼在103年2月18日完成現場吊裝，而P1橋塔則於104年5月12日現場吊裝，橋塔施工順序如下：



鋼殼現場吊裝

1. 鋼殼製作

橋塔上的兩座鋼殼，每座重量約55.5噸，鋼料規範採ASTM A709 Gr50（新的鋼質材料），主要鋼板厚度60mm及80mm，配合外置預力斜拉鋼索需安裝鍍鋅鋼導管。除了提送施工計畫、製造圖審查和材料取樣送驗外，另因本地區臨近海邊，鋼殼製作完成後其內部還需進行噴砂處理、鋅鋁熔射及封孔處理，以提高防銹保護效果。

2. 運輸及吊裝

鋼殼成品尺寸為長3.2×寬1.0×高8.1公尺，吊裝時選用400噸吊車能量，橋塔混凝土完成至第3昇層後須預埋10支M48×1500mm錨碇螺栓，當鋼殼吊昇至橋塔正上方後緩緩下降，再套進預埋螺栓，利用吊裝前已於鋼殼南北側表面貼上十字的規標，由兩組測量人員以經緯儀測量調整安裝位置的精準度，再將各螺帽逐一鎖固。



北溪橋P1橋塔第三昇層鋼模吊裝、實固架吊裝

3. 橋塔施工

橋塔形狀設計如雙手托天，有對上天表達敬意及尊重自然環境之意，橋塔自橋面起算高約23公尺，混凝土為漸變斷面，由底部長5.2公尺往上漸變至9.5公尺，寬均為2.4公尺。混凝土結構則採用420kgf/cm²自充填混凝土，施作前，承包商須提送橋塔施工計畫書，包含施工架和鋼模的結構計算書及施工圖說，經由專業技師檢核計算及簽認。在施作過程中，施工架（含上下設備）組立、鋼筋綁紮組立和混凝土澆置等過程也必須注意。

橋塔柱完成至第3昇層混凝土高度10公尺時進行吊裝鋼殼，再依序施作第4~6昇層橋塔混凝土，並配合懸臂節塊推進及外置預力斜拉鋼索預力施拉，依序完成第7~14節塊及第1~8束外置預力，再施作最頂部第7昇層及人孔、洩水孔、避雷針、航空障礙燈等設施，完成後再將施工架逐層拆除並配合施作表面修飾作業，即完成橋塔工作。



裝設預力套管

南澳北溪橋P2橋塔於104年1月底施作完成，完成後的橋塔外觀造型及線條與當地山勢地形及湛藍天際相互融合，加上橋塔兩側扇形配置的外置預力斜拉鋼索襯托出典雅穩重，白色之外套管顯現天空若隱若現的動態效果，能顯現橋梁結構張力，更將脊背橋外型纖細輕巧、幾何造型多變優美的橋型呈現，成為南澳新地標並點亮蘇花改。

今年（104）農曆春節期間，橋塔設置七彩投射燈，點亮民眾對蘇花改的期望。安全回家的道路，越來越近，各位夥伴們繼續努力吧。



南澳北溪橋P2橋塔春節期間設置夜間七彩投射燈

曙光的方向—觀音里程碑

■ B2標 台9線蘇花公路觀音隧道新建工程

觀音隧道為台9線蘇花公路山區路段改善計畫中最長的隧道工程，位於宜蘭縣南澳鄉武塔至谷風之間，地勢複雜且地質破碎，主要是由武塔片岩夾薄綠色片岩、大理石或石英脈組成，其隧道長度約7.9公里，為了增設排煙用之通風隔版，隧道淨高提高至約8.5公尺，觀音隧道與4.7公里之鼓風隧道係以相鄰60公尺之鼓音橋串接，相當於一段12.6公里長的長隧道，完工後將是國內僅次於雪山隧道之第二長公路隧道，更是整體計畫之關鍵要徑。

■ 觀音隧道北上線全線貫通

觀音隧道從100年11月1日起開工後，為了加快工程進度，除了從北口往南施工外，另從間置台鐵舊北迴隧道，打設4條橫坑至北上及南下兩條主線增加工作面，有效縮短隧道施工時程。

觀音隧道歷經三次分階段貫通後，最後一個工作面NS1與NN8於104年11月14日上半斷面貫通，使蘇花改觀音隧道工程邁向新的里程碑。

貫通典禮當天，蘇花公路改善工程處邀請行政院張善政副院長主持，各機關、地方首長、顧問公司及營造廠董事長等貴賓亦親赴工地參與隆重盛會，一開始由公路總局趙局長簡報和貴賓們致詞勉勵後，司儀邀請貴賓們按下水晶球開關，在數聲巨響下爆破後貫通，張善政副院長和貴賓們穿越貫通



公路總局趙興華局長簡報



貴賓們與施工團隊成員們一同在貫通的工作面前合影留念

與另一面的施工團隊相見歡，貴賓們握手鼓勵慰勞工作人員辛勞，施工團隊舉香檳慶賀，最後貴賓們與施工團隊成員們一同在貫通的工作面前合影留念，同時也表示觀音隧道的通風隔版將成為重點工作項目。



長官和貴賓們舉香檳慶賀



隧道貫通鑿穿啟動水晶球

■ 通風隔版施工規劃及啟動

1. 設計理念

全長7.9公里的觀音隧道，防災工作也顯得極為重要，通風系統設計與雪山隧道採用的加強型縱流式通風系統設計不同，採用國際上長隧道設計的主流「複合型點排式通風」，有利於火災時有效排煙。本系統於隧道頂拱設置通風隔版及排煙風門，以噴流式風機加速濃煙排至排煙管道內，點排式系統啟動後，濃煙排放路徑與用路人逃生路徑隔離，火災產生的濃煙影響範圍較小，也大大提昇避難救援的可能性。

「複合型點排式通風」系統是指南北向全線設置場鑄通風隔版，約每350公尺處預留排煙風門位置，設計理念是採一端鉸接、一端滾接的

鋼筋混凝土版靜定結構，隧道內襯砌之變形與隔版結構分離，可獨立分析各項外部加載，並可預留變形空間承受隧道長期可能發生的變形及熱漲冷縮，同時在兩線隧道近洞口處各設置3組噴流式風機，約150公尺設置1組，每組2台（此項屬於B5機電標施工範圍）。



北上線排煙風門段

2. 施工現況

B2標12公尺的通風隔版鋼模依承商規劃時程，103年7月進行通風隔版鋼模工廠假組立查驗，於9月起分批載運至工地，10月初於觀音隧道北上線 (NS1) 工作面完成組立後，即依設計圖示辦理澆置前置作業鋼模定位、調整、清理、塗佈脫模劑、兩側托梁油毛氈鋪設、鋼筋續接、PVC套管安裝、伸縮縫填縫板按裝及鋼筋模板組立施工等，各項施工作業完成後，監造單位即於103年10月29日邀請工程處及工務段至施工現場辦理首次查驗，並受國內媒體訪問，經各單位人員查驗合格後，辦理通風隔版第1模次混凝土澆置作業。



通風隔版鋼模工廠假組立查驗



辦理通風隔版首次查驗



工程處邵處長接受國內媒體訪問

有鑑於B2標是蘇花改工程各標案首先辦理通風隔版作業的工地，其施工期間已積累若干寶貴經驗，故工程處於104年3月30日邀集各標案督導工務段、監造單位、承包廠商及施工工班人員，於南澳工務段會議室辦理「B2標觀音隧道通風隔版施工說明」教育訓練及現場參訪活動，藉由B2標施工經驗分享及回饋，以期精進品質及提昇工進，各單位與會人員更透過意見交換及提問等方式交流，結束時均表示獲益良多。

截至104年8月31日止，觀音隧道北上線 (NS1) 工作面已完成通風隔版368.2公尺，南下線 (SS2) 工作面完成252.0公尺，舊北迴北上線 (NS5) 工作面完成108.0公尺，目前

正持續穩定趕辦中，施工期間工程處邵處長、李副處長、吳副處長及各級長官，也曾多次至現場視察及指導。其餘各工作面通風隔版鋼模，承商預計於104年10月~105年2月陸續進場及投入生產，監造單位也自104年6月起，每月邀請工務段及承商主要人員召開「完工時程檢討會議」，以控管通風隔版施工進度。



工程處邵處長現場視察及指導

■ 高風險的作業 更高的安全規劃

100年11月觀音隧道開工，除了從北口兩個工作面往南施作外，還利用原臺鐵舊北迴觀音隧道，打設多個橫坑和工作面，達到縮短工期的目標。依照設計規劃，觀音隧道尚需通過樟樹山斷層及觀音斷層路段，其地質較碎弱，施工困難度高，故通過該區段時將採高風險管控施工，使隧道能安全地順利完成。

何謂高風險作業計畫

「高風險作業計畫」是為了訂定預防或減輕風險的對策，分成施工前、中、後三階段執行風險管控制，以期防範於未然，或於發生事故時，可立即採行危機應變及有效處理措施，避免在施工期間因不易掌握的因素而延誤工期。

承包商提報經過樟樹山斷層等區域高風險工作項目上半開挖管制表，經監造審查後報工程處備查，工地依規定辦理高風險R2管制工作項目，直至通過高風險區域。

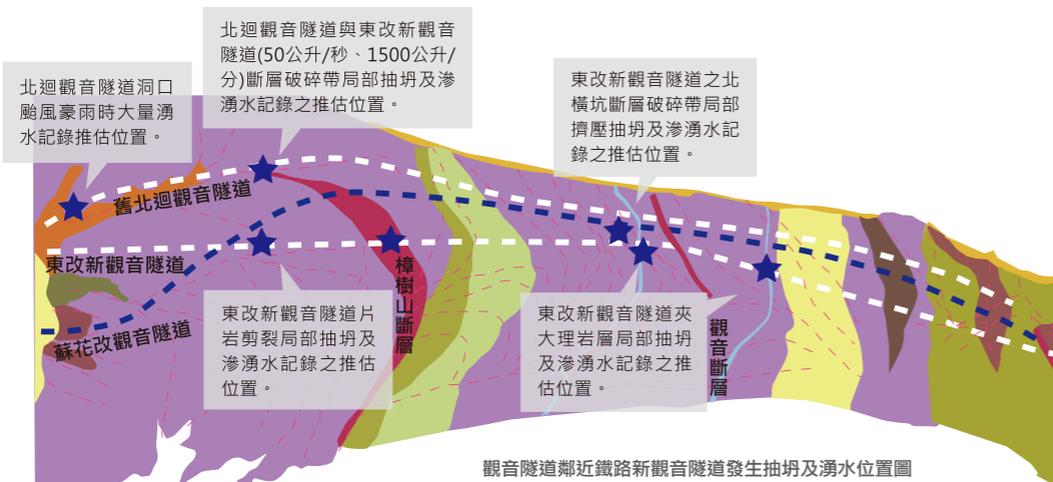
風險管控期間觀察現場施工狀況，先由監造單位管控，若施工情況變化造成出水抽坍或支保施工中損壞等情事，將由工務段管控並由段長主持會議，若損壞較嚴重者，則將風險提高至工程處管控，由副處長或處長主持會議，以管控高風險施工，並請承商於會中提報現場施工情形及地質預判及湧水狀況等，由工程處、監造單位及承商三方研議後續處理步驟及處理方法後據以執行。

高風險施工前、中、後三階段執行風險管控制圖



高風險作業執行情形

施作前設計單位提供鄰近鐵路新觀音隧道紀錄、抽坍災害事故位置、滲水或湧水記錄等資料，並與觀音隧道已蒐集的地質資料作對照，又在現地進行不取心探查、不取岩心探查、TSP震波探查或地表RIP地電阻探查等，由試驗結果進行開挖面地質研判，不同的方法有不同的精度或探測距離，結合有經驗的地質師，可以盡量在遭遇潛在困難路段前提出預警，讓現場工作人員更有充裕的時間應對潛在危害。



當觀音隧道工作面進入樟樹山斷層，高風險作業項目管制立即啟動，承包商施作RIP地電阻探查、TSP隧道內震測探查及施作70公尺不取岩心探查等，了解開挖工作面可能面對的狀況，並依照承包商所提報高風險計畫書，請承包商準備備品與緊急應變機具與材料，而監造單位則適時辦理抽查及召開高風險會議等，來有效的克服地質困難，安全地進行隧道輪進施工。



排水鋼管抽水機



高風險管控重要備品監造抽查

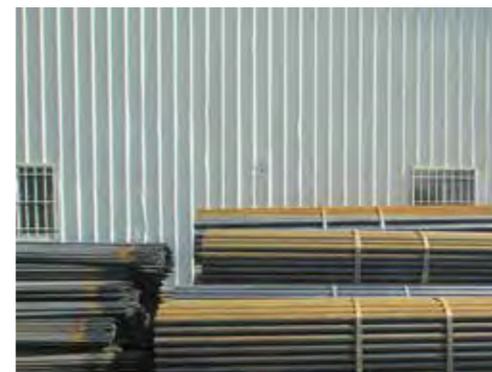
承包商施工時特別注意安全措施，目前均已正常輪進施工中，規劃路線上的地質後續仍有很多困難與問題，等待施工團隊去克服，故仍需戰戰兢兢提高警覺，落實隧道高風險執行，才能順利通過隧道地質弱帶。



岩栓



聚胺酯樹脂



先撐鋼管



速凝劑



沙袋



水泥

那晚永生難忘的回憶—蘇迪勒颱風

104年8月8日，蘇迪勒颱風由花蓮縣秀林鄉登陸，強勁的風勢造成多處災情，其中B2標廠商施工所的災情特別嚴重，據當事人所述，8月8日午夜起開始停電，且風勢逐漸增強，員工宿舍屋頂掀起、外牆剝離、天花板輕鋼架掉落，直到上午4點左右工務所內值班人員驚覺工務所過度搖晃恐有倒塌之虞，遂緊急撤出至工務車上待命，前腳才剛踏進車內，後方的工務所即於眾人眼前驟然倒塌，值班人員立即通知宿舍員工撤離。因天色昏暗及對外聯絡道路中斷，眾人先撤退至南澳鄉生態旅遊服務中心，並至員工宿舍巡視，驚覺員工宿舍早已於倒塌，且因電話通訊中斷無法對外取得聯繫，眾員工身穿雨衣在半倒塌宿舍內避難。上午7點，南澳鄉災害應變中心人員抵達，進行傷患救護送診及人數清點後，即載運外籍勞工撤退至南澳高中體育館安置。



風災後工務所正面



風災後員工宿舍

到達體育館後，南澳衛生所隨後抵達對現場人員進行體溫量測，廠商先於當地商家採買飲水、乾糧發派給外籍勞工，回報總公司災損情形並請求協助，再委請當地餐飲業者準備熱食作為晚餐，直到晚上10點廠商總公司準備的涼被、飲水、乾糧等物資送達，也終於結束疲累的一天。



員工安置南澳高中 - 早餐發送



員工安置南澳高中 - 體溫量測

8月9日廠商返回工務所及工地開始進行災害損失清點，並商借辦公處所及宿舍來安置員工，當天下午風雨稍歇，全體員工也回到了斷垣殘壁的宿舍收拾個人財物，8月10日總公司採購全新電腦送達，翌日臨時工務所建置完成，並於夜班開始進行工區場地整理，經過短短三天時間，在8月12日陸續恢復隧道開挖施作，外籍勞工也陸續上工，即便在風雨之下，仍展現出良好的團隊精神與效率。



風災後電腦主機清點



員工宿舍重建

廠商持續進行災害損失清點、財產點交及報廢、文件資料搶救以及員工個人財物的收拾等等，辦公處所及宿舍總計7棟全倒、5棟半倒，8月16日起開始進行倒塌房舍拆除、破損房舍修補及結構補強等，新採購的貨櫃屋也陸續抵達，也在一個星期後裝設完成，3棟宿舍完成修補，廚房回復供餐，外籍勞工自南澳高中遷回員工宿舍居住，9月13日廠商工務所及員工宿舍完成裝修，廠商也遷回了原處辦公，結束了一段永生難忘的經驗。



員工宿舍補強重建



員工貨櫃屋宿舍

和平 工務段



和 平 工 務 段

與自然共存的工程新思維

■ B3標 台9線蘇花公路谷風隧道新建工程



公路總局蘇花公路改善工程處自99年起執行之蘇花公路改善計畫，全計畫共分9標，其中「台9線蘇花公路谷風隧道新建工程（以下稱B3標）」執行經費達92億餘元，是所有標案中最大的一標。B3標位處東部變質岩區，地質構造複雜且岩性多變化，施工困難度極高，與B2標觀音隧道僅以60公尺長的鼓音橋相互連接，總長達12.7公里，是國內僅次於雪山隧道的公路隧道，更為整體計畫的關鍵工程。除了利用鐵路間置的舊北迴隧道作為施工通路，以增開隧道工作面為增加加工進外，另採傳統隧道鑽炸法及24小時全能工班日夜不停趕工，希望能儘早提供東部民眾一條安全回家的路。

蘇花改B3標谷風隧道北上線 (NN5) 洞口段工作面，位處鼓音斷層區段，岩體為高度滲水性之破碎砂質片岩，為順向坡崩積型態之高風險施工區域。經施工團隊多次研議後在104年2月1日以 (海) 側導坑前進開挖支撐工法施工，並順利於104年5月24日由洞內鑽掘出洞，為谷風隧道第一個隧道工作面貫通，代表蘇花改整體進度又向前邁進一大步，而後續谷風隧道北口及觀音隧道南口尚有3個工作面均位於觀音溪兩側，也都將以同樣規格小心推進，以期達成工程建設與環境保護的雙贏局面。

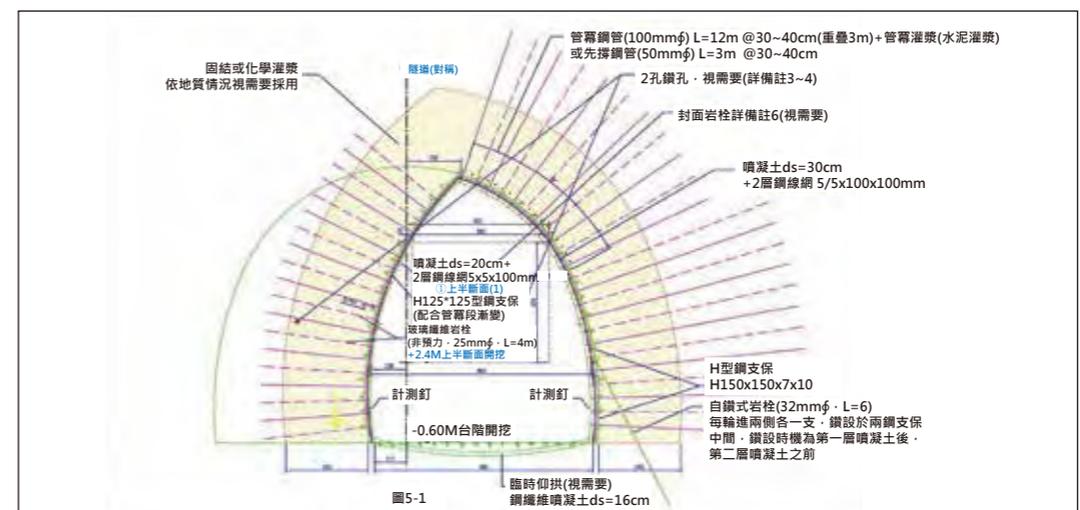


海側導坑管幕施工



海側導坑施工

谷風隧道全長4,645公尺，規劃設計階段即考慮隧道北口觀音溪為河口生態敏感區域，故採用與一往不同的隧道內出洞工法施工。為了克服河口上邊坡為順向坡型態崩積層，且距離上方台9線蘇花公路僅有40~50公尺，故規劃時即將本區域定為施工高風險路段，以最高規格控管施工過程，所有工程人員無不戰戰兢兢，深怕任何一個差錯，將導致上方蘇花公路邊坡坍塌與道路中斷。



谷風隧道北口北上線洞口段側導坑開挖支撐圖



NN5海側導坑貫通



NN5海側導坑貫通



蘇花改工作團隊為解決這個困難，不惜花費更多時間及經費，就本路段辦理2次水平長距離取心探查，確認前方地質與斷層狀況，並多次邀請專家學者現場勘查提出建議，規劃洞口採逐步固結灌漿，並採側導坑工法，縮小出洞断面，降低擾動及施工風險，並透過洞內隧道計測，洞外台9線道路沉降監測，邊坡坡面監測等方式確保大範圍邊坡穩定，終於順利達成安全出洞的目標，不但未影響台9線行車安全，也保持目前洞口附近林相完整，對於環境擾動降到最低。



長距離水平鑽探



長距離水平鑽探

蘇花改是政府給東部地區民眾『一條安全回家的路』的重大承諾，施工團隊日以繼夜、不眠不休所代表的就是一種決心，比起落後西部建設已有數十年的東部路網，現在正是急起直追的契機。



■ 湧水抽坍災害處理

臺灣東部地處於菲律賓板塊擠壓歐亞板塊之地質構造複雜區，而山岳隧道本身因地質不確定因素被歸類為高風險的工程，施工中常遭遇突發的湧水及斷層等惡劣情況。蘇花改工址位屬中央山脈東翼變質岩區，地質條件較西部麓山帶地質分區複雜許多，對施工團隊而言是一個重大考驗。

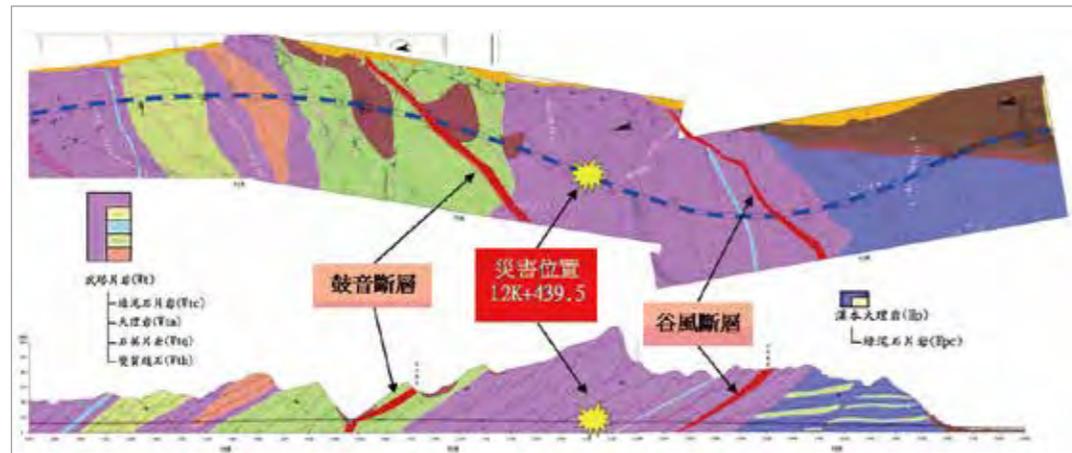
谷風隧道新建工程NS3工作面於104年1月4日發生頂拱抽坍災害，五天內又發生第二次抽坍並出現每分鐘2,074公升之湧水，合計坍落土石方規模約1,500立方公尺，共28.9公尺主隧道遭土石埋埋。因NS3工作面為下坡開挖，無法以重力方式自然導引隧道內積水，所以施工初期即先行設置強制抽排水系統，但在抽坍後中繼變電箱故障致抽水馬達無法發揮功能，雖緊急搶修但隧道最終積水仍達287公尺，抽坍區積水深度約3.4公尺。



頂拱抽坍

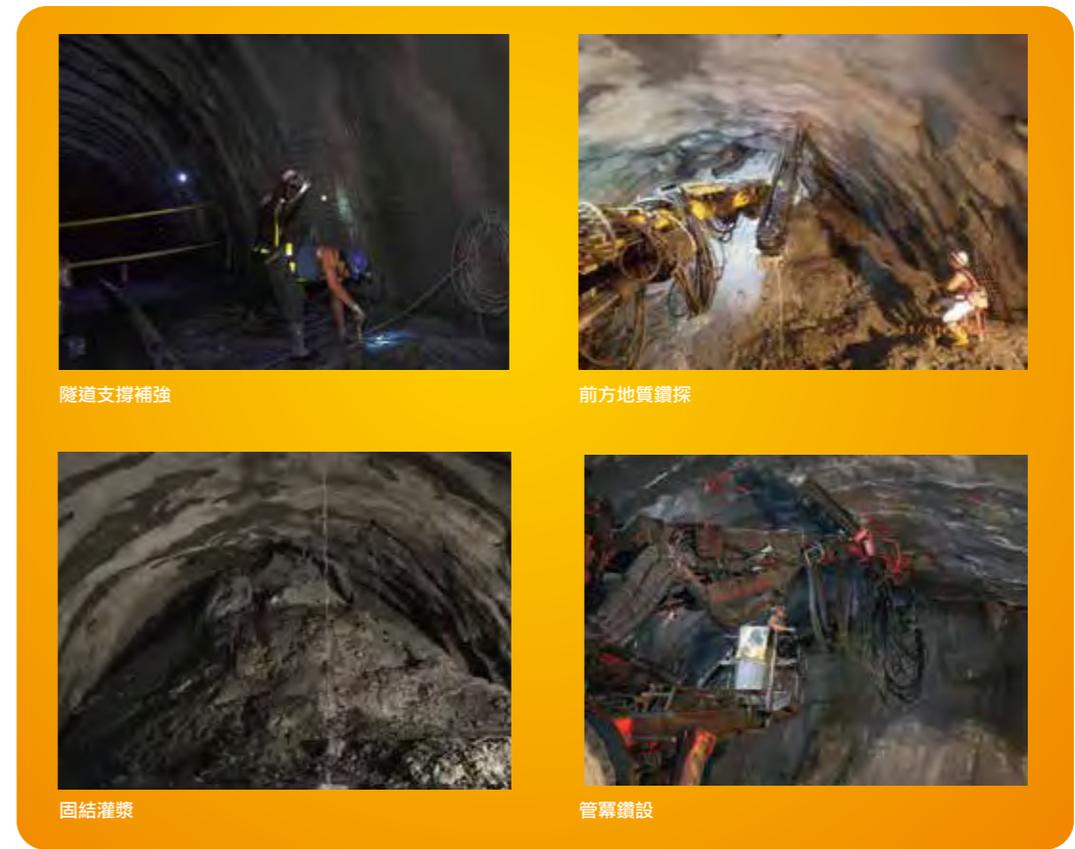


隧道內積水



隧道地質剖面圖

針對NS3抽坍事件，和平工務段於105年1月5日邀集工程處、監造單位及承商召開會議確認災害處理原則及作業流程，並啟動高風險管制。監造單位及承商則於進行搶修作業時注意現場實況，遇有變化或異常時即迅速回報，隨時依實際施作成果研議及調整處理方案。災害處理期間監造單位共召開22次抽坍處理工作會議，蘇花改工程處並邀請北科大王泰典教授、中興社蕭富元博士及聯合大地孫荔珍總經理至現場提供寶貴意見，除進行加強抽排導水、探查孔鑽設、TSP震波探測、施作前方地質固結灌漿及支撐補強外，並分階段採用上半頂拱部先進支撐、海側導坑先進支撐及管幕工法全斷面支撐等不同工法通過抽坍區及地質弱帶，終於於104年9月獲搶救修復完成，也恢復後續正常輪進開挖。

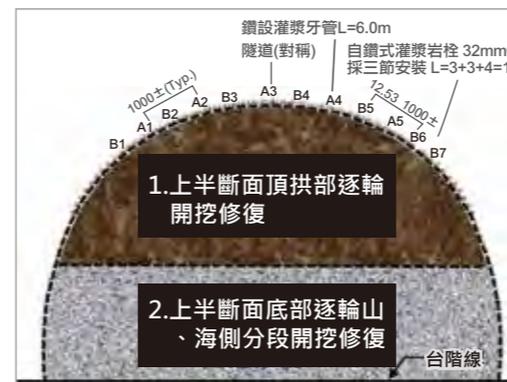
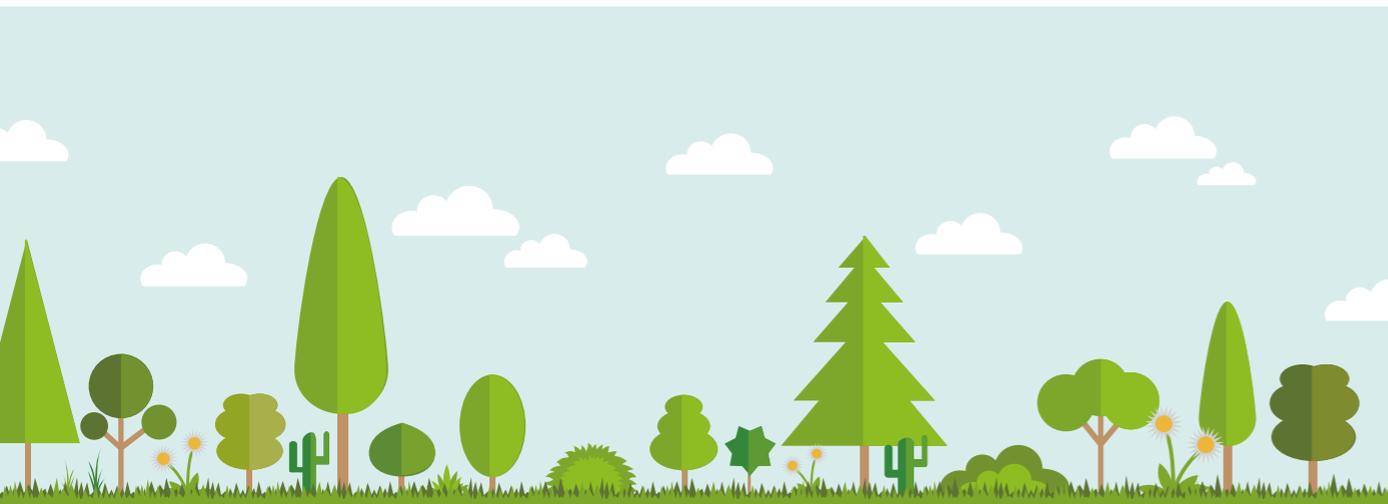


隧道支撐補強

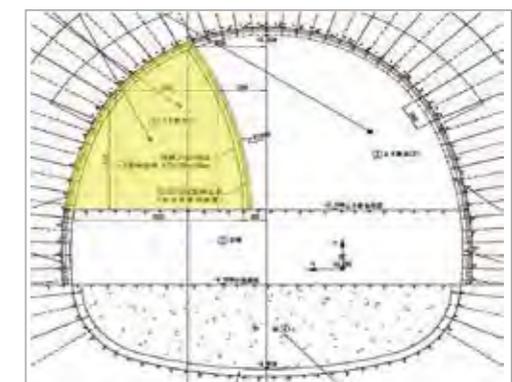
前方地質鑽探

固結灌漿

管幕鑽設



管幕工法上半頂拱部先進修復示意圖



管幕工法海側導坑先進修復示意圖



上半頂拱部先進修復



海側導坑先進修復

隧道施工遭遇湧水問題並不能僅以排水工法因應處理，這次的抽坍即以先進支撐及灌漿工法為主，排水工法為輔，依現場實作成效靈活調整應對工法，以「先期保護」、「前方加固」、「遠排近灌」、「先撐後挖」、「隨挖即襯」之觀念與原則，步步為營，謹慎因應處理後逐步突破災害區。

這次湧水抽坍災害在業主、監造、施工單位間多次的協調與充分的溝通，加上專家學者提供技術指導後終獲解決，但後續仍有賴蘇花改各單位更團結的合作，戮力趕趕進度，使整體工程能順利完成，儘早提供東部民眾「一條安全回家的路」。

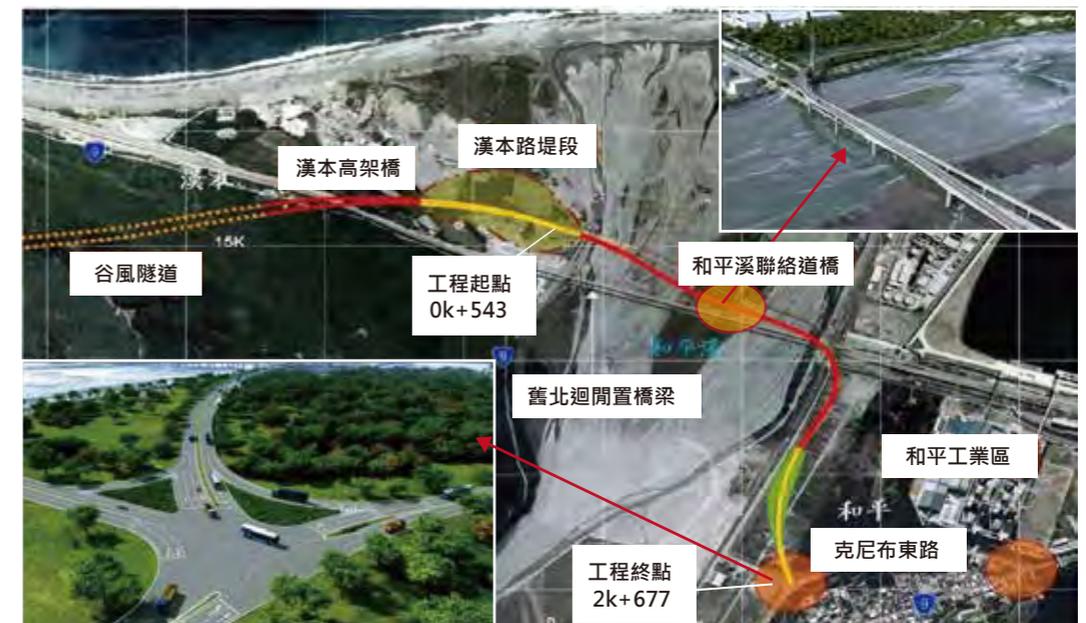


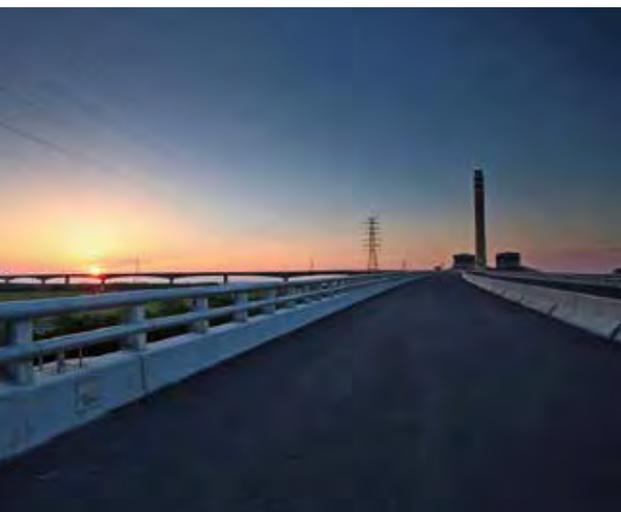
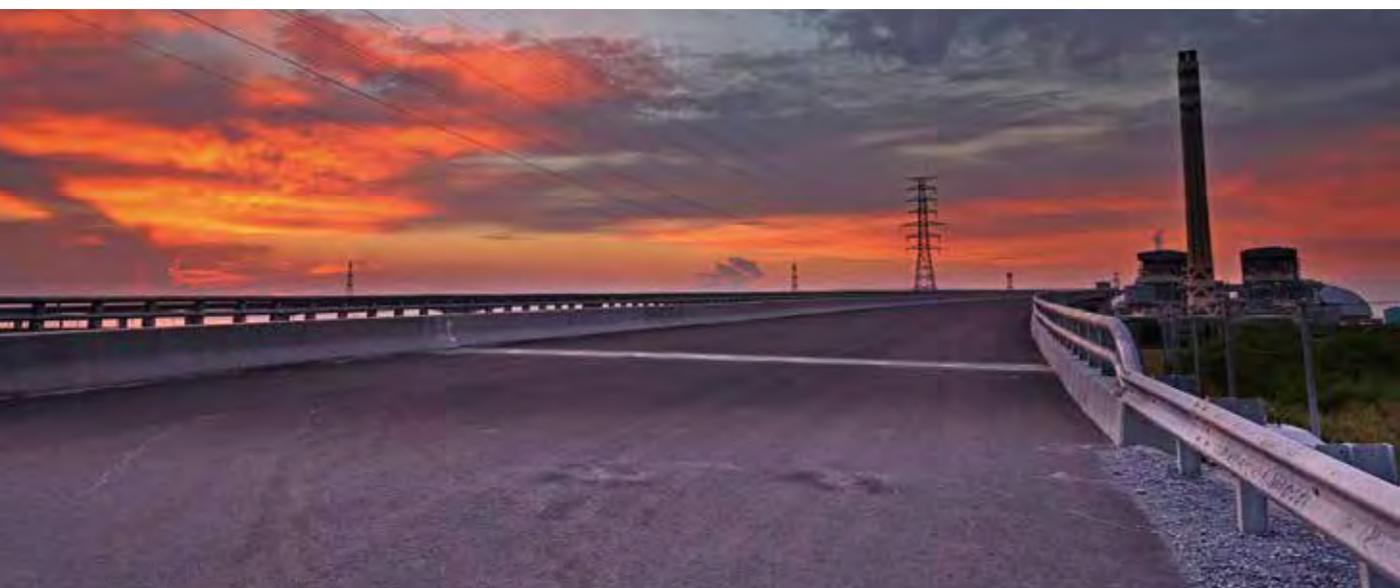
優質團隊，模範工程 - 和平地區新地標

■ B4標 台9線蘇花公路和平路段橋梁新建工程

歷經1,513日曆天的汗水、辛勞，公路總局蘇花改善工程處、台灣世曦工程顧問及璉嶸營造團隊聯手，將蘇花改善道路中銜接谷風隧道工程及和平工業區平面道路串起重要聯繫。

和平溪橋新建工程 (B4) 標全長約2,135公尺，其中橋長1,557公尺，採預力混凝土箱型梁設計；另和平路堤工程路堤填築577.625公尺，並銜接克尼布東路工程終點。於民國100年3月21日發包施工，是蘇花改計畫第一個發包動工的工程，並於104年5月11日竣工，其包含主線橋梁工程、路堤工程、地磅管制站工程、交控照明工程等。





■ 高風險作業率先作為

本工程橋梁段分為六個單元，為因應跨越和平溪減少對生態自然之破壞，一至四單元以場鑄懸臂工法施作，長度為1197公尺；跨越和平溪接入和工二路後為五至六單元，以場鑄逐跨工法施作長度為360公尺。

一至四單元共計有13個墩柱，每墩柱約12~13個節塊，每節塊3.5公尺至5公尺長，單一節塊產量約14至21個工作天完成施作，五至六單元共計7個墩柱，現場場撐約40至45公尺施作，以8次跨度澆置施作完成。

其中第四單元不僅跨越和平溪也同時跨越北迴鐵路，營運中的臺鐵北迴鐵路是東部交通、經濟重要動脈，本工程在施作跨鐵路時常設高風險管制作業檢查，在每個節塊推進作業前、中、後皆實施嚴密管控，並在懸臂工作車增設防護大底板及垂直防護網以防物料墜落，臺鐵也駐派人員於跨越鐵路下方監視，在團隊如履薄冰、戰戰兢兢努力完成該單元，達到工程零災害的基本要求。



■ 最高規格的「待遇」

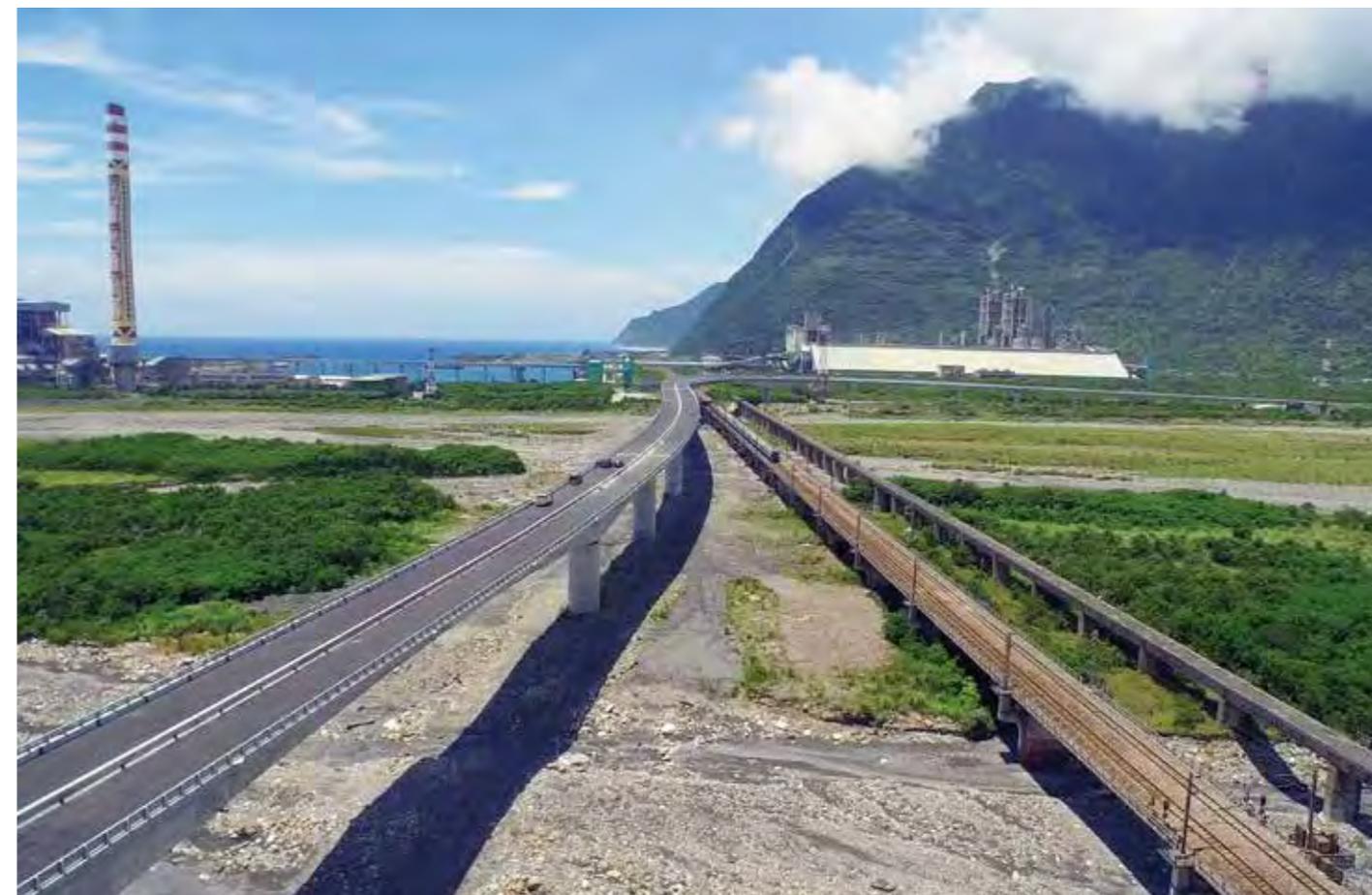
為提高東部運輸效能，全面推展此東部民眾殷切期盼「一條安全回家的路」的建設，蘇花改主要目標為永續工程價值與環境建設、提供東部民眾往來北部區域間一條長期安全可靠的聯外道路、及活化型塑既有蘇花公路成為景觀廊道及慢活道路。

雖以「省道」規模、定位蘇花改善道路工程，但工程團隊自我要求與「國道」般的舒適及安全相同標準，104年5月11日竣工後，和平工務段隨即於5月20、21日辦理初次驗收逐一檢視，6月24日由蘇花改工程處辦理初驗複驗作業，針對初驗之缺失做複查，8月14日由蘇花改工程處辦理正式驗收作業，期間要求承商對於護欄線形、中央護欄色澤、AC平整、機電設備等加強修飾、改善。

本標為蘇花改善工程第一個完工標案，在驗收作業上格外謹慎、嚴謹，盼後續標案一如本標順利、平安的迎接蘇花改善工程通車日期到來。



B4標和平溪橋全景



和中 工務段



仁水隧道北口
主辦：蘇花公路改善工程處
總承造：中興工程顧問股份有限公司
承攬：美大陸工程股份有限公司
安全 第一

攜手同心

CAT
329D
B-01

和中工務段

精益求精 新戰力進駐

■ C1標 台9線蘇花公路中仁隧道新建工程

中仁隧道新建工程（C1標）原承包商經蘇改處依契約的規定終止契約辦理驗收後執行接管，並將未完成的工程重新辦理中仁隧道續接工程（C1A標）發包施工。接續工程在104年1月19日公開招標後，在104年2月16日更正公告，於2月25日第一階段資格標審查開標前共計4家廠商投標由異質最低標採購審查委員審查後符合招標文件規定計4家，第2階段規格標（服務建議書）審查結果3家符合招標文件規定，第3階段價格標開標，最後由新亞建設股份有限公司/東丕營造股份有限公司以54億6600萬元得標並於104年4月1日開工。本工程因施工程期考量下，希望得標承商能在所訂開工前做好人員、機具、風、水、氣、電等設備進駐整備作業，使續接工程承包商在極短時間內能順利展開施作，因此訂定前置作業整備期程（如：人員動員含機具、設備、風水氣電、臨時辦公房舍設置、用地點交、導線控制作業、空氣費等行政作業），以管控承包商在所訂期程下完成任務。

本工程位於花蓮縣秀林鄉和中社區北側至和仁派出所北側，南北通行經此地僅蘇花公路。蘇花公路道路狹小且大型車輛多，在運輸機具的

過程中就必需考量通行的空間，及盡可能避開車流量高峰時間，因此在現有的條件下單次要運輸大量的大型機具可能不容易且影響行車安全，故選擇利用海運的方式來運輸機具。104年5月8日一部部重型機具於工程所在地區和平港陸續抵達港口，並且為減少對交通衝擊而採夜間運輸方式運至中仁隧道工地現場，包括鑽堡機、噴漿機及支保車等47具重型機具一字排開，有如國慶閱兵般戰力展示氣勢磅礴，為本工程注入無限的能量，展現承包商承攬本工程決心。



隧道施工機具

在這短時間內雖然承包商在辦理過程中仍有部份整備未完善，但整體下來還是算達到要求。本工程雖遭遇終止契約重新辦理發包等問題，但在承包商全力的配合下，未來將盡力克服困難持續趕趕，使本工程順利進行。

■ 先進支保架設機 戰力提升

在本次進駐的機具之中，有一部較為少見的隧道施工機具「支保架設機」，此機具是為隧道施工支保架設所使用的機具之一，在本工程隧道支保分為桁型鋼支保及H型鋼支保，在一般做法是利用怪手、高空作業車、BREAKER等將支保固定於扣件上，將組裝完成原本平躺於地面上支保利用怪手、高空作業車等機具配合將平躺之支保站立後，並將支保移設立於要求的位置後，再進行後續固定作業。

但於蘇花改隧道施工較特別的施工方式為C1A標所採用，利用支保架設機架設鋼支保，架設機有支保固定裝置及高空作業工作台，其優點是定位精準、省人力、省時並提供優異的施工安全性，惟因隧道工程案量緣故，國內少有施工廠商引進支保架設機。



支保架設機

■ 隧道奇兵「紅螞蟻」

本工程中仁隧道C1A標為提升隧道施工輪進速度，於104年10月自瑞典引進1台全自動鑽堡機（公司 SANDVIK、型號DT921i）應用於南口施工作業面，Sandvik DT921i 是用於隧道，快速、精確掘進的2臂全電腦控制鑿岩鑽堡機。

在鑽堡機操作手的監控下，鑽堡機由電腦控制自動完成鑽孔和大臂定位動作。可利用預先設計的布孔圖引導設備自動完成爆破孔鑽鑿。全部鑽孔數據的收集和調整作業方式以提升鑽鑿效率，且效率高、高品質和低成本。除了開挖面鑽孔，鑽堡機也可用岩栓鑽孔和接支撐鋼管等鑽孔作業。



自動鑽堡機

104年11月中仁隧道C1A標於南口施工作業面又添1部更強大的SANDVIK「紅螞蟻」-「三臂全電腦控制新式鑿岩台車」，於北口施工作業面增添1部ATLAS全新鑽堡機。

這2部鑽堡具有全電腦定位控制系統，能預先將設計佈孔圖輸入設備，藉由電腦控制完成開炸孔鑽孔作業，且附有收集鑽孔資料，調整作業方式以提升鑽孔效率機制，有節省人力及提高鑽孔精度的優點，並可提昇開挖進度。對於坑夫人力市場不足的長隧道施工進度，有相當大的助益。

■ 隧道全能作業班

隧道開挖每一輪進（即一循環）大致可分為鑽孔、裝藥結線、開炸、出碴、架設鋼支保、施噴噴凝土、打設岩栓及澆置混凝土襯砌等步驟，專業施工種類複雜，一般隧道施工人員作業分班可區分為傳統專業分班及全能作業班（時段分班）兩種。

國內隧道施工全能作業班的發展，始於北二高隧道工程，初期隧道以專業分班施作，後期由奧地利籍工程師引進全能作業班，成效卓著，之後台灣隧道工程即大部分皆採用全能作業班施作，例如北宜高隧道工程、高鐵隧道工程、台電萬松隧道工程、八里五股觀音隧道工程，甚至近期的花東鐵路電氣化山里隧道工程等，皆以全能作業班施作隧道。

全能作業班是以時間點每天劃分為二或三個工作班，每一工作班固定工作八或十二小時，此時段內所有作業一律由工作班施作，亦即任一工作班皆必須具有繼續完成前述各種施工步驟作業的能力。而專業分班通常是將輪進工作分為鑽炸班、出碴班、噴凝土班、岩栓班等專業分班，每個工作班的人員只做該固定的工作項目。

全能作業班的優勢是大量減少各施工工班介面協調及介面銜接完整的需求，依據國內外的施工經驗，全能作業班可大幅提升隧道施工进度，節省工期可達三分之一至二分之一，也可減少介面銜接出錯的機率，提升隧道施工品質，甚至節省建造費用（施工期縮短）。

蘇花改工程隧道施工作業，承包商以每天預定時間以全能作業班輪進作業為原則，即隧道開挖（含鑽孔、開炸、運碴或機械開挖、運碴等）及支撐作業（含先撐鋼管、鋼支保架設、鋼線網鋪裝、噴凝土、岩栓鑽設等），均由值班之同一全能作業班執行。





中仁隧道變更示意圖

■ 築自然的路—變更路線

因101年8月初蘇拉颱風來襲，造成和中地區土石流災害，和中社區遭受重大災害，且導致本工程北段工程洞口位置受土石流災害毀損，主辦機關赴災區現勘後函通知廠商原訂8月中工作業延期，設計單位向主辦機關報告「蘇拉颱風對中仁隧道北口路段影響評估及因應對策」後，團隊測量人員進場施測地形改變情形並於101年8月底向主辦機關報告「蘇拉颱風對中仁隧道北口路段之影響」執行情形，總局於101年9月17日「本計畫推動小組」第6次會議，多數委員建議路線「避開土石流影響範圍」，路線向山側內移，或改以河底隧道方式通過，101年9月底主辦機關召開「路線方案」會議，101年12月中提送「第二次環境差異分析（北段工程路線變更）報告（初稿）」，102年3月底提送「北段工程路線變更差異分析報告（定稿）」，102年4月上旬主辦機關舉辦「和中路段改線說明會」102年7月初主辦機關召開「中仁隧道北段路線變更工程」設計原則及橋梁型

式審查會，102年8月下旬設計公司提送「北段工程路線變更路線評估報告」。

102年8月底主辦機關召開「北段工程路線變更案用地協商會議」，102年10月初提送路權圖，102年10月中提送「中仁隧道北段工程路線變更案之相關設計成果」，同月底提送第二次水保變更（初稿），102年11月中召開C1北段工程路線變更第一次工程規劃公聽會，102年12月下旬辦理環保署核定第二次環境差異分析（北段工程路線變更）及召開C1北段工程路線變更第二次工程規劃公聽會，為利工進於路線變更中所增闢之施工橫坑於102年12月29日開工。

103年2月下旬主辦機關召開「管線遷移協調會議」，103年5月中主辦機關核定「北段工程路線變更細部設計圖」，下旬並辦理交通部核定水土保持變更計畫（第三次）及主辦機關

召開「用地取得協議會」，103年7月下旬設計公司提送修正路權圖，次月初交通部公路總局核定「北段工程路線變更設計預算書及細部設計定稿文件」，將路線向山側內移，以隧道穿越「崖錐堆積區」及「土石流潛勢溪流」下方，將原先位於和中社區西側之隧道洞口，向東北移約900公尺至客來堡南側，變更後路線長5.6公里（原5.2公里），隧道長4.7公里（原設計3.8公里）。

又於103年11月初辦理廠商終止契約事宜，並於同月下旬邀集廠商針對本工程終止契約後續辦理事宜討論，後續至103年12月下旬辦理終止契約驗收缺失改善及簽辦，最終於104年1月底完成終止契約驗收作業。

■ C1A標再續前緣

本工程經蘇拉颱風及與廠商終止契約因素，對於本工程進展造成嚴重影響，但在未完成國家重大工程之使命前，不能因此停止腳步，必需加快步伐讓中仁隧道工程儘早完工，完成一條安全回家的路。因此C1A標中仁隧道續接工程立即於104年1月19日採異質最低標為決標方式公開招標，共計4家廠商投標，2月25日第1階段資格標審查開標，經由採購審查委員審查後符合招標文件規定計4家，第2階段規格標（服務建議書）審查結果3家符合招標文件規定，第3階段價格標開標，最後由新亞建設股份有限公司/東丕營造股份有限公司以54億6600萬元得標並於104年4月1日開工，C1A標中仁隧道續接工程得以順利再行推展。



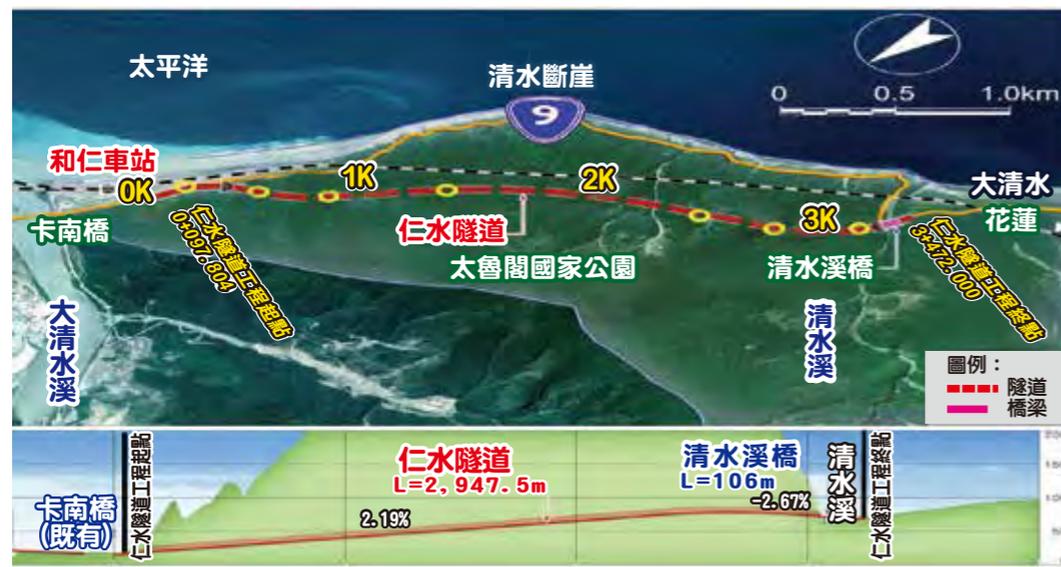


蘇花改最美的結尾

■ C2標 台9線蘇花公路仁水隧道新建工程

工程精進 生態永續

仁水隧道工程契約竣工日期為108年8月17日（含已核定展延48天）。全區位於太魯閣國家公園內，路線平縱面，目前施工主要工作面位於本標北洞口，邊坡保護工程接近完成。



中仁隧道全區路線平縱面圖



洞口邊坡保護工程

「和仁~大清水段」全線位於太魯閣國家公園內，為環境敏感區域。依「國家公園範圍內預先評估環境影響原則」送審程序及相關法規辦理。



和仁~大清水段

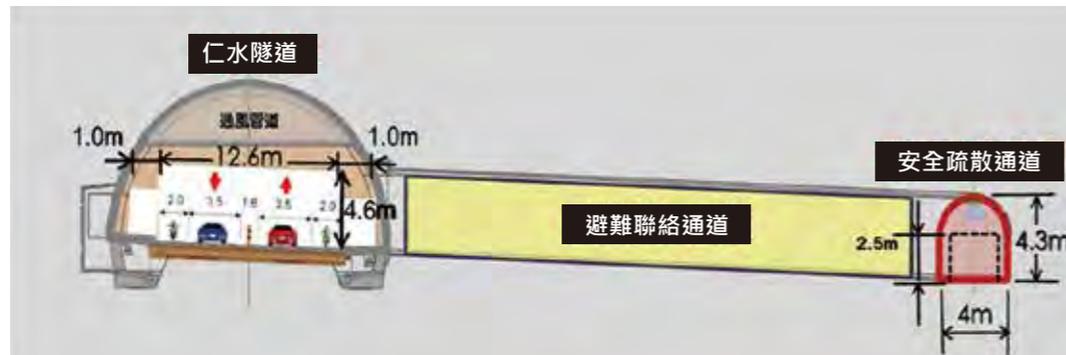
和仁~大清水段在太魯閣國家公園區內採用隧道方式通過，由小清水遊憩區旁山壁出隧道，由於山壁地形陡峭，植被不易演替為成熟森林形態，因此物種組成上並不豐富，多以草生植物和先驅木本植物為主，為減輕隧道口開挖對於地被環境的破壞，在隧道施工區域與施工便道採用場鑄懸臂工法、單邊進洞施工等影響及干擾最小之方案，減少工程運輸道路的設置。針對兩環境敏感區域除工程進行期間加強相關的監測工作外，對於相關的隧道口與通風口處亦將增設樣區進行調查評估，如監測期間發現工程對於區內野生動物有明顯的干擾情況時，則要求施工單位適度降低相關的工程強度，並研擬適當的保護措施，以減輕工程對於環境的影響。

雖然在道路開發對於環境將產生相當程度之影響，本於減輕道路開發對於環境衝擊的目標，本改善路段多以運用對於環境影響最小的隧道方案進行建設，以下針對本計畫開發對於生態的影響分為陸域植物、陸域動物及水域生物3部分，並依工程進度分為開工整地至完工的「施工期間」及完工後道路開始運作的「營運期間」，分別進行影響預測分析。

本段仁水隧道長約2.9公里，為「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」全線唯一之單孔雙向行車隧道，有鑑於101年5月7日雪山隧道火燒車之事件，再次引起大眾對隧道安全議題之重視。爰此，本計畫以「安全再昇級，技術與管理與時俱進」之理念，及同時符合「公路隧道消防安全設備設置規範」之精神，重新檢討仁水隧道之布設。

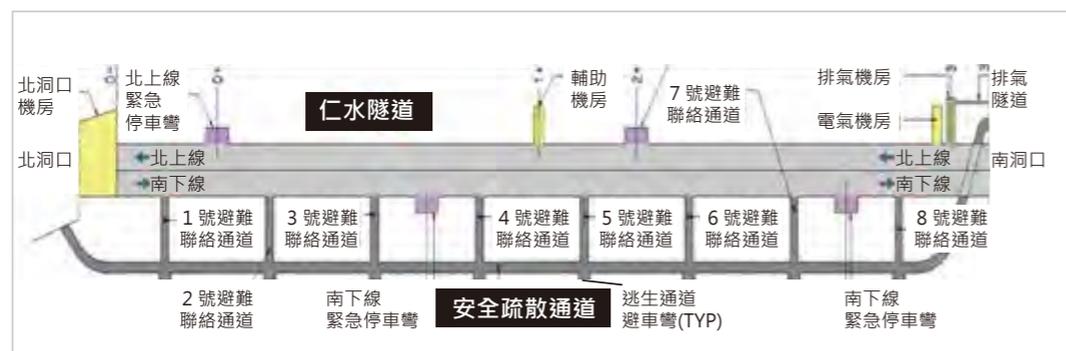
交通部於99年12月8日交技(99)字第0990065279號頒布「公路隧道消防安全設備設置規範」，依此規範仁水隧道劃歸為「甲級隧道」，並規定應設置「避難聯絡通道」。

原環評規劃方案仁水隧道斷面採單孔雙車道配置，採點排式通風系統，後增設安全疏散通道及避難聯絡通道。由於仁水隧道全線位於太魯閣國家公園內，為降低工程對國家公園景觀及生態之影響，故本變更案不採雙孔隧道設計，主線維持為單孔雙車道配置，並於主隧道之山側(淨距約35公尺處)設置平行之安全疏散通道。



仁水隧道及安全疏散通道斷面示意圖

隧道內依「公路隧道消防安全設備設置規範」規定，另布設緊急停車彎南北向各約2處，合計約4處。



仁水隧道及安全疏散通道斷面佈置圖

1.仁水隧道北口

未來計畫道路以路堤方式與隧道銜接，完成後將改變其原有環境之景觀組成，但道路路堤將選用生態植栽及複層綠化方式設計，經數年後預估將形成次生林景緻，與原台9線間形成緩衝綠帶，預期將減緩對區域景觀意象變化之影響。



安全疏散通道北洞口配置



仁水隧道北口營運階段景觀模擬示意圖

2.仁水隧道南口

未來計畫道路以橋梁方式與隧道銜接，完成後將影響本區原有台9線之動線，亦影響周邊環境景觀組成，其中隧道洞口、橋梁及改建之路側擋土牆等，將形成較顯著之景觀變化，但路側擋土牆上方採原生種植栽方式設計，經數年後將融入現有茂密山林中，預期將減緩對區域景觀意象之影響。



安全疏散通道南洞口配置



仁水隧道南口營運階段景觀模擬示意圖

仁水隧道主隧道進洞日期為104年4月6日，至104年8月31日累計完成276公尺；安全疏散通道進洞日期為104年5月28日，至104年8月31日累計完成181.3公尺。

因本工程隧道施作進度不理想，主隧道及安全疏散通道皆有落後情形，故為使工程進度不持續落後進行精進檢討：



C2標仁水隧道輪進施工狀況圖(註：累計104年8月31日)

主隧道於7月份施作計85.2公尺，於8月份施作73.9公尺，雖通過淺覆蓋段，但續將進入#1北上線緊急停車彎(0k+675±, L=60公尺)，將比原斷面擴大2.7公尺，風險增加，工率勢必影響，已與承商討論適時調整輪距。

- 1 主隧道開挖分段進度(里程碑2)：開工後860日曆天，按第3次工程期限變更報告書展延後為105年10月23日須達1k+706，統計至104年9月0日已完成至0k+653，後續13.5月，平均每月需完成78公尺，已請承商確實安排施工動線，避免洞台降挖或橫坑開挖影響該線輪進作業。
- 2 安全疏散通道於8月份施作87.2公尺，9月管控工率118公尺/月及10月管控工率128公尺/月的目標，已請承商再檢討各機具適用性、施工管理。
- 3 安全疏散通道隧道開挖分段進度(里程碑1)：開工後590日曆天，按第3次工程期限變更報告書展延後為105年4月24日須到達1k+360，統計至104年9月2日已完成至0k+490.5，後續8.5月，平均每月需完成103公尺，已請承商研究該線精進作為，以有效達到進度鑽趕要求。

主隧道部份8月份已完成第160輪次(0k+647)並已逐漸通過淺覆蓋段，並即將進入北上1號避車彎段(0k+675.6~736.4)，岩體主要由片麻岩組成，片麻岩層偶夾雜多道厚度不一之剪裂帶及少量石英脈，節理發達及銹染甚為嚴重，契塊明顯，開挖面無滲出水情況(僅於淺覆蓋段西側有少量滲水，約少於10L/min)，依據PCCR岩體分類多屬於AIV岩體局部出現AIII岩體。根據主隧道不取心前進探查，滲水量約為25L/min，岩體部份區段呈銹染棕黃色至灰白色，預估岩體仍較為破碎，仍以III型支撐型式為主，輪進1.5~2.0公尺；向南開挖區段隧道仍將以規模不一之岩契破壞機制為主，施工期間必要之先撐鋼管與支撐構件之系統預力岩柱應盡量跟進。

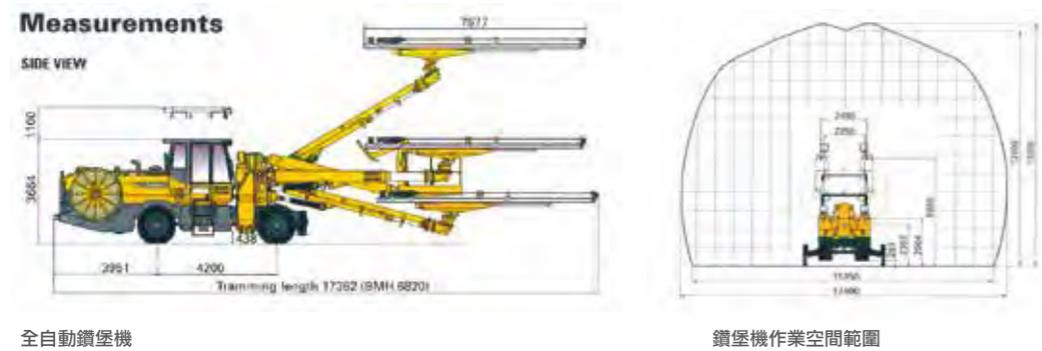
安全疏散通道部份，8月份開挖完成SR0095(0k+188)，主要岩體為片麻岩夾雜花崗岩體。自SR0063起岩體漸佳屬AIII岩體採II型支撐型式，輪進2.0~2.5公尺，其中於SR0089~0094遭遇破碎之花崗岩採III型支撐型式外，其餘均屬AIII岩體並採II型支撐型式施作。根據不取心前進探查記錄顯示岩體均屬較新鮮之片麻岩，局部僅節理面銹染，無滲水情形，推估本區段隧道仍片麻岩為主，岩體漸佳應屬AIII為主偶夾AII岩體，輪進可採2.5~3.0公尺，開挖面仍需視契塊潛能需要予以配置長度2~3公尺先撐鋼管或前進岩柱，以維開挖面頂拱之穩定與工作人員安全。



■ 國內第1台全自動鑽堡機

和中清水段隧道屬山岳隧道，施工方式採鑽炸工法，由於隧道穿越高山的地質堅硬，開挖時需於岩層開挖面鑽設炸藥孔、裝填炸藥、引爆、通風、前進挖掘及出土等輪進作業，其中隧道鑽堡優劣將對隧道施工工進有決定性影響。

本段仁水隧道C2標自瑞典Atlas Copco公司引進國內第1台全自動鑽堡機，工作臂包含1工作架及3槍鑽孔工作臂及電腦定位裝置節省佈孔放樣鑽設時間，鑽堡機採用自動控制、互動式操作面板等，應用於本案優缺點如圖表。



全自動鑽堡機

鑽堡機作業空間範圍

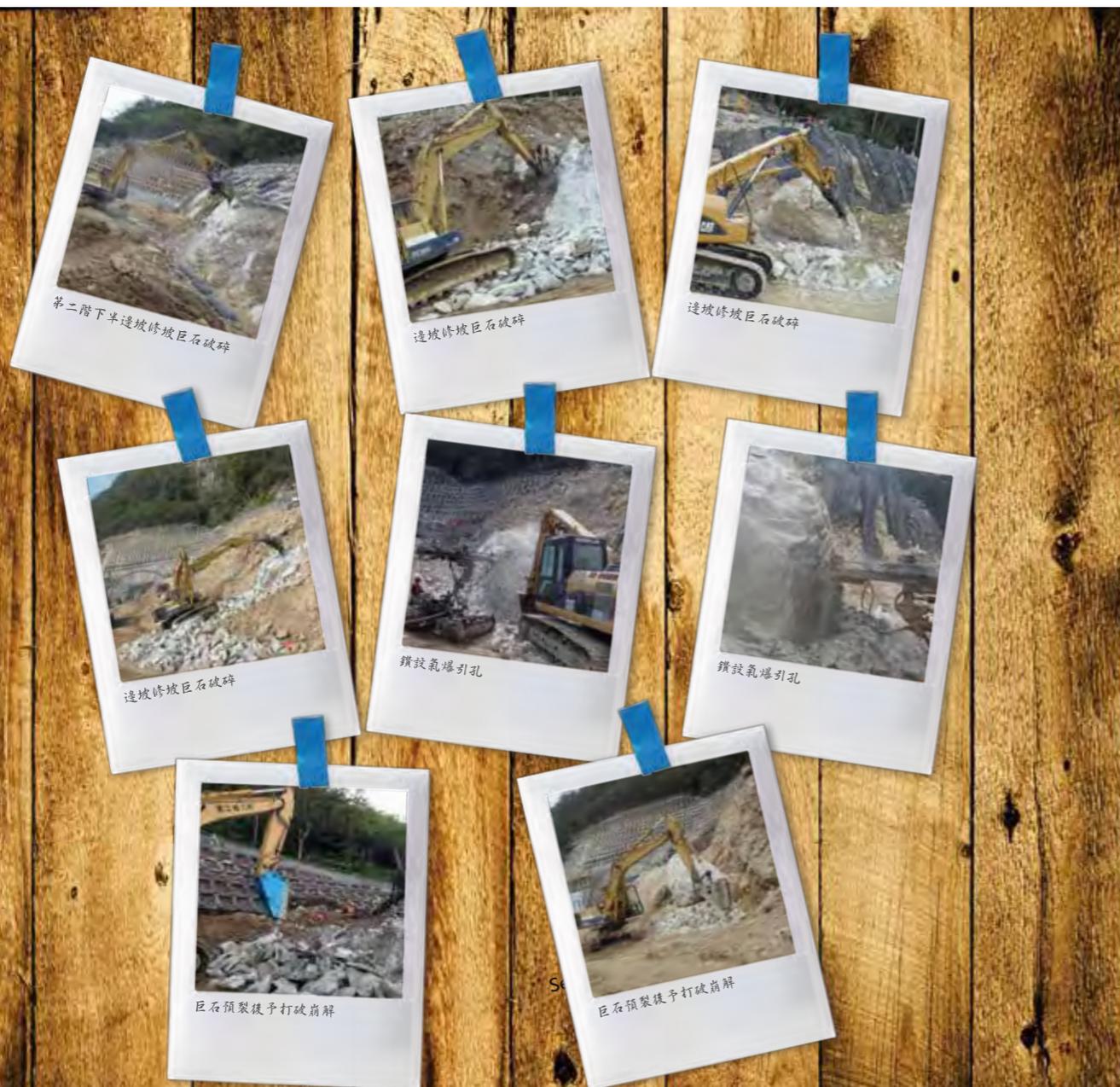
優點	缺點
1.節省佈孔放樣時間	1.操作手需熟練與跳脫傳統
2.電腦定位(孔深、角度)	2.增加鑽機定位時間及測量人力
3.自動進退桿節省人力，可多孔單人操作	3.乾式施工無洗孔，不適用於崩積層、軟弱土層、斷層破碎帶
4.控制佈孔相對控制超挖，成本控制優異。	

全自動鑽堡機優缺比較表

	C1A北口	C1A南口		C2北口
品 牌	ATLAS 2槍鑽堡	SANDVIK 紅螞蟻2槍鑽堡	SANDVIK 紅螞蟻2槍鑽堡	ATLAS 2槍鑽堡
控制型態	操作手可因應不同地質操作控制	全電腦控制	全電腦控制	全電腦控制
機械成本	較經濟	高	最高	高
作業斷面	移機施作	移機施作	最高·全斷面皆可施作	移機施作
硬岩體超挖控制		優異	優異	優異
岩體變化適應力	優異·人力經驗調整	需搭配其他傳統鑽堡施工	需搭配其他傳統鑽堡施工	需搭配其他傳統鑽堡施工
施工速度	快速	快速	最快速	快速
環境	濕式施工·粉塵產生量較少	乾式施工·粉塵較多·需搭配風機抽排控制	乾式施工·粉塵較多·需搭配風機抽排控制	濕式施工·粉塵產生量較少

■ 巨石群聚 一一擊破

隧道洞口邊坡保護工程為隧道施工進洞之必要工程，仁水隧道北洞口邊坡保護工程施工時卻遭遇少見的散落巨石群，巨石敲除破碎作業自103年10月處理至104年5月，初期以傳統石塊破碎機機械打碎巨石或是預先鑽鑿預裂孔，但效果不彰工進過於緩慢，最後採取高壓氣爆方式，先將巨石鑽孔、氣爆預裂、再輔以破碎機破碎巨石，最後才得以清除邊坡保護工程巨石阻礙。



■ 公路英雄—吳故段長錦文暨開路先賢殉職紀念碑遷移動土

細數台灣公路上的橋梁及隧道，凡是最危險的山谷溪流，都有一些公路英雄英雄守護的故事，位於台9線173公里的錦文隧道，及171公里處之殉職紀念碑，便是感佩當初殉職於清水斷崖的前段長吳錦文。

吳故段長錦文，民國31年畢業於唐山交通大學工程學院，抗戰勝利後，各地復員，錦文段長應聘來臺，進公路工程處供職，為前台灣省公路局花蓮工務段首任段長。民國39年6月6日花蓮發生地震，清水斷崖附近清水隧道南口路基崩塌，造成長達40公尺大缺口，隔日吳段長前往視察，因勘察時失足墜海，因公殉職（時年38歲）。感念吳段長無視自身危險及堅守崗位的情操，省公路局將台9線蘇花公路173公里處的隧道命名為「錦文隧道」，並於171公里處設立吳故段長錦文殉職紀念碑，以茲紀念。另於紀念碑旁設立蘇花公路殉職碑，以紀念為修築蘇花公路犧牲奉獻寶貴生命的先賢們。

104年因蘇花公路山區危險路段改善工程施工，需將紀念碑及殉職碑設立位置遷移至大清水休憩區供後人永續瞻仰。故於104年11月8日上午10時舉行吳故段長錦文暨開路先賢殉職紀念碑遷移動土典禮，由公路總局蘇花公路改善工程處邵處處長率領張主任工程司、和中段李段長及施工團隊；第四區養護工程處由陳營富副處長率領花蓮工務段沈清瑞段長，另前花蓮工務段曾介宗段長亦參加儀式。以上參加人員，由法師引領一同祭拜及遷移灑淨，對吳故段長暨開路先賢致敬，並為後續蘇花公路改善工程祈福。紀念碑遷移工作預計於104年11月23日完成，並同時舉行揭幕儀式。



紀念碑遷移動土典禮



紀念碑揭幕儀式

肆

計畫特色

Staff organization



工程管理

眾所矚目的蘇花改媒體公關

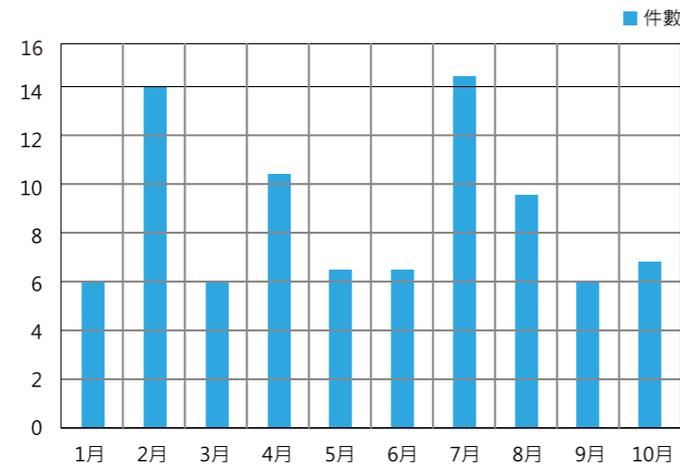
記者，給人的印象是，思緒敏捷、目光炯神、言詞銳利，更是具權威性，讓人有望而怯步之感。在資訊媒體當道的時代，政府機關許多的政策宣傳、政令宣導，透過電視、廣播、網路.....等媒體，快速的傳遞了訊息，讓民眾充份享有「知」的權利，媒體也是公部門與社會公眾溝通非常普遍的一種工具，當然，公部門宣導的政策政令要到電視媒體、廣播...等播出播放，中間的重要橋樑就是記者，透過記者的採訪、拍攝，回送所屬電視台、報社...等，為大眾傳播各項訊息，記者堪稱是媒體從業第一線人員。

在檢查各報及網路搜尋與蘇花改相關報導，剪輯分送相關科室檢視報導內容是否正確、屬實。如有內容不詳或不實報導，則由相關科室簽辦澄清或續辦意見後陳閱，再依首長裁示，發稿澄清或與媒體溝通，秘書室並加以列管，追蹤後續辦理情形。

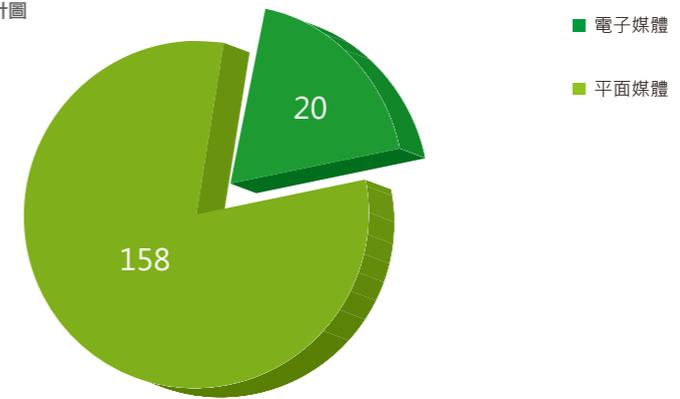
在每日查閱與蘇花改新聞的相關資料與及時回應澄清中，可以看出蘇花改對輿論的重視。反之，從新聞剪報資料中，也可看出媒體或各界比較關注哪一類新聞。以下依據104年10月底前的剪報資料，就各月份新聞則數、各家媒體出現次數。

新聞回應機制作業

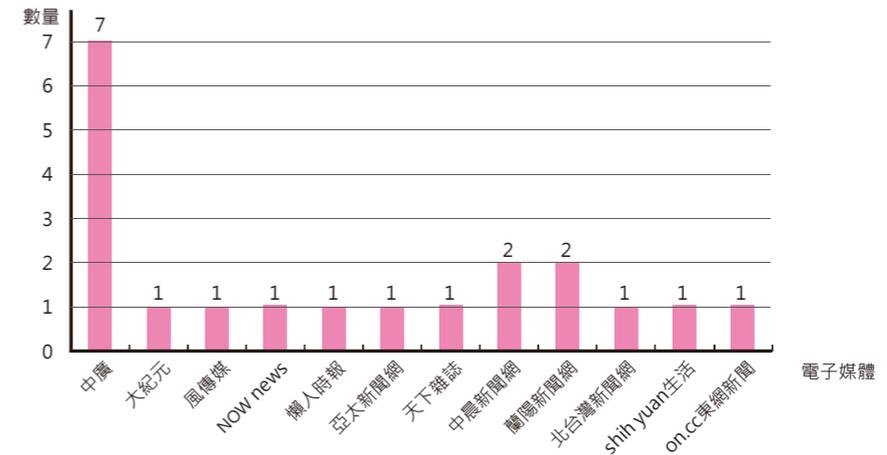
新聞回應機制作業於每日上午8點20分前完成第一次新聞剪報工作。第二次於上午11點及下午4點在定時檢視當日新聞，除了緊急事件需在上午9點前完成陳核。其餘新聞回應原則於當天下午4點前完成，再視其新聞性及回應時效予以衡酌評核。



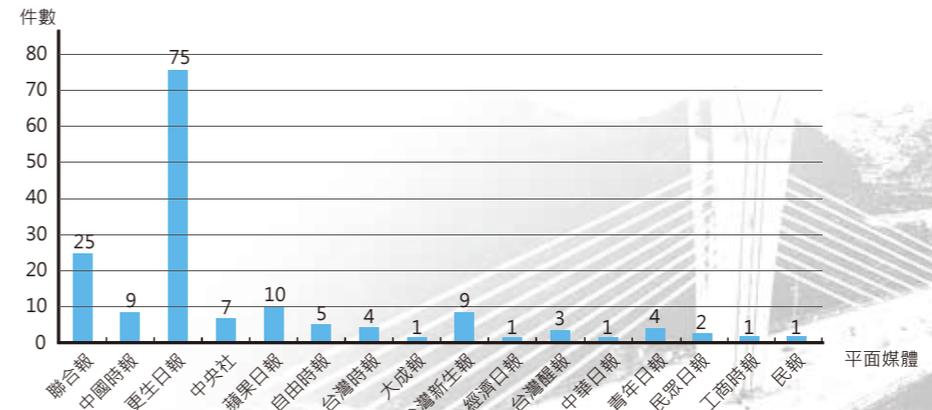
電子與平面媒體統計圖



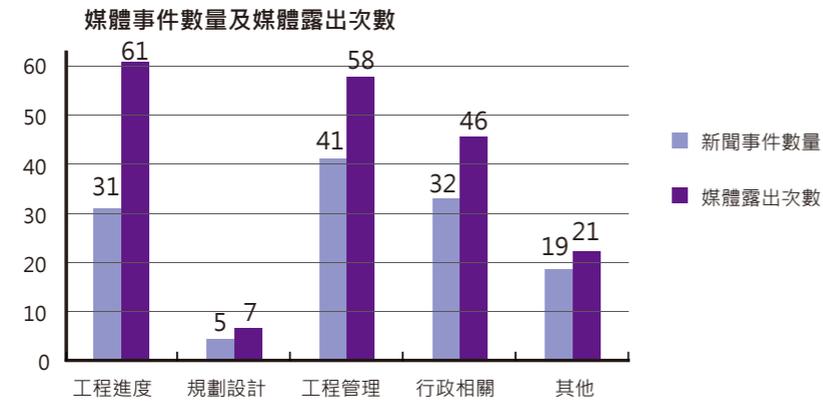
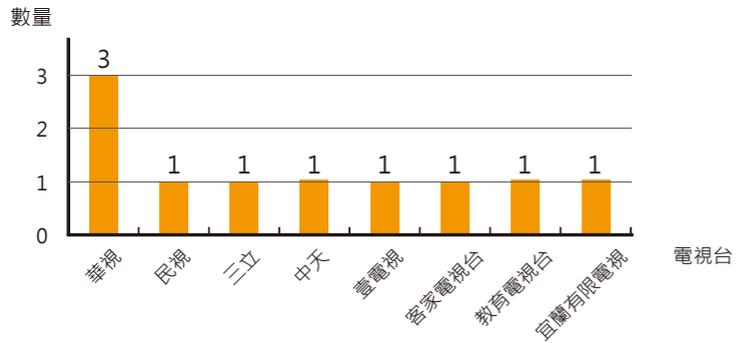
電子媒體統計圖



平面媒體統計圖



電視媒體監看統計圖：壹電視104年1月-10月10件



***媒體事件數量及媒體露出次數**

各種新聞事件主題及媒體露出議題中，蘇花改工程進度、完工時間、環境保護、安全問題等一直是各界關注焦點，同時也是同仁們持續努力的目標。無論是出版品、電視或者平面媒體採訪、Yahoo奇摩、Google、Youtube、Facebook及本處網站等，在宣導短片、工程施工、紀錄供民眾瀏覽，不遺餘力，用心經營。

*本處提供之網站去年瀏覽人數為603022人次，今年瀏覽人數為1007728人次較去年增加59.83%。



在Youtube、Facebook宣導本處短片

■ 媒體訪談

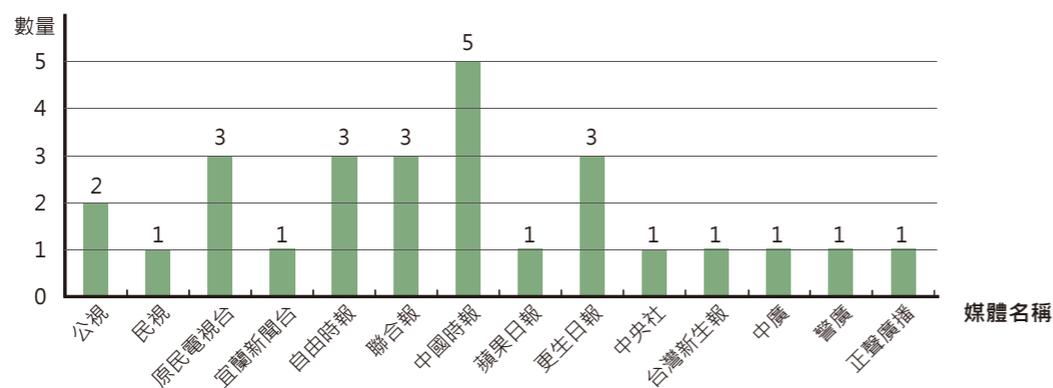
透過媒體及網路行銷，提供工地及展示館參訪使民眾、及學術界研究、在政策執行苦心及成果過程中，提升社會大眾對蘇花改建設的認知。

同時主動請媒體參與：如春節疏運會、接受媒體邀約採訪、參訪工地、展示館並開放機關民間團體參訪及文宣宣導。

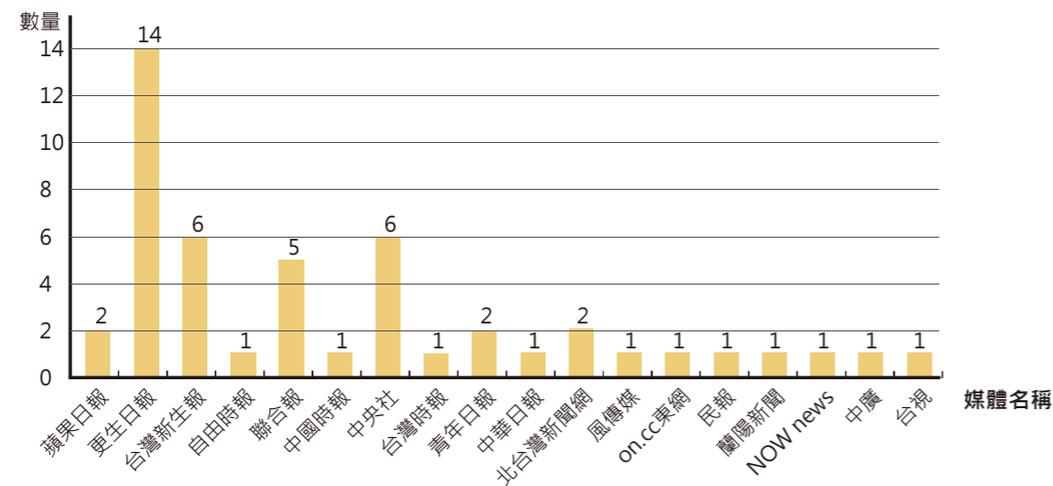
在新聞出現誤導或錯誤報導時適切阻斷與重建資訊給媒體，掌控資料以利採訪管道暢通，塑造合宜採訪機制，更透過平面、電子、電視等媒體及出版文宣宣導政府重大建設執行、艱辛及用心。

104年1月至10月止，媒體訪談計30件，21件均被採用及媒體露出29則情形。

媒體訪談統計圖



媒體露出統計圖



冬令救濟將蘇花改之愛傳播



本處同仁捐款及捐發票給宜蘭地區受虐兒童

身為新聞機制聯絡人，不管是新聞稿發布與媒體記者聯絡或是記者朋友有議題想要專訪，在機關與記者間往返聯繫，大家都能在平等、互信、互助的原則下把工作完成。尤其東部的記者朋友樸實溫和、平易近人，顛覆了記者給人們權威者的固有形象，可能因東部居民大多以務農為主，故而民風淳樸，在與世無爭的小鎮裡，自然淡泊名利，人的性格也純正而樸實。有一群這樣的記者朋友在公共合作關係中，彼此尊重相互信賴，使我再次看見人性的美好。



媒體採訪



媒體採訪





104年1月29日及104年2月4日主動邀請記者採訪



103年12月31日台大生物環境系統工程學系參訪展示館



花蓮區展示館開幕



蘇花改網站設影音專區



政府出版品宣導



馬瑪爾、首都、國光等客運公司於行駛中播出本處宣導短片



馬瑪爾、首都、國光等客運公司於行駛中播出本處宣導短片

百萬點閱 蘇花永續

交通部公路總局為辦理「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」，特別於100年3月4日成立蘇花公路改善工程處，施工期間為將過程能以透明、公正之方式公開，即於100年6月份設置官方網站，歷經三次重大變更，由初期規劃資料架構簡化設計出發，隔月再以工程內容進行區隔強化資訊公開與登載功能，使外界更容易且即時的獲取各項工程資訊。至100年底，為柔化工程資訊生硬的印象，進行網站整體美工並強化圖資介面，並於傳統重大節慶時（如：年節、端午、中秋和國慶）以美工設計符合節慶主題的動畫及網站版面整體意象，來增添節慶氛圍並增加新鮮感，另外也在網站中納入碳排盤查、生態調查及遺址搶救等環境永續經營的特色議題，將建設發展與環境永續可兼容並行不悖的理念傳達至社會各界，以扭轉過往工程建設就是環境殺手代名詞的不良觀感。至102年8月導入地理資訊系統概念，以整個計畫路線鄰近地區的地圖為基礎，深化整合工程資訊、監造及營建自動化管理，讓社會大眾透過一目了然的地圖，更快速的了解工程概況以及鄰近地區的地理資訊，此外也整合環境友善作為相關議題，設置大樹移植、環境監測、碳排盤查、指標物種、水文地質及遺址搶救六大特色主題，以各主題另闢專章說明。網站歷經這三次重大變革，已由筆路藍縷的草創初期發展至有豐富內涵且廣受歡迎的公共工程網站，為此類型的網站經營樹立良好典範，另委請光啟社錄製工程宣導及紀錄影片，於網站、火車站及國道客運上播放，並於每年度發行工程紀錄書冊，隨著工程展示館設立參訪團體反應良好並期望擴增展覽據點，遂於104年8月份起在花蓮鐵路文化園區，舉辦「山彎路轉行過東台灣-蘇花改特展」，多面向的向社會大眾宣導本計畫的理念與內容。

在四年多來的努力經營下，網站於開設初期僅有約3萬點閱次數，為避免工程專業資訊不易理解降低資訊公開的美意，於100年底進行改版強化圖形介面納入環境友善議題，隔年即大幅增加15萬次點閱次數，並於102年初達成20萬點閱次數，隨著工程陸續發包施工，特別是觀音及谷風2座長隧道的全面開挖，大幅提升各界對本工程的關注，約一年間即成長20萬次點閱次數於103年初達成40萬次點閱次數，為了使網站更親民簡潔並將特色議題主題化豐富內涵，進行第三次的網站改版，在103年間工程全面推展及展示館開設和貫通石發放等活動，更使得點閱次數於1年間大幅成長40萬次至104年初的80萬次點閱次數，顯見社會大眾對本工程之重視，為此本處特別舉辦「百萬點閱蘇花永續」贈獎活動，在民眾長期以來對蘇花改工程的關心與支持下，蘇花公路山區路段改善計畫網站已於104年8月下旬突破



百萬次點閱次數的里程碑，以電腦系統紀錄共有30位民眾獲獎，並積極邀請獲獎民眾出席贈獎儀式，由本處大家長邵處長頒發精美的觀音隧道貫通石福袋和103年度蘇花改三部曲書冊，感謝民眾對此計畫的關心與認同。未來網站仍秉持透明、公正的態度持續公開相關的工程資訊，使更多各界賢達理解公共工程後更支持公共工程建設。

期盼愛期望幸福到來 — 眾所期待的貫通石

面對臺灣生育率節節下跌，台灣人口老龄化的速度堪稱世界第一，前交通部葉匡時部長似乎憂心著因「少子化」而來的「高齡社會」問題，因而期盼被工程界視為吉祥物的好孕石（貫通石），能傳好孕藉而鼓勵生育，因這樣的一份美意，關懷於社會，我們接下了這美麗的任務，延續愛的能量。

貫通石代表了隧道工程的重大里程碑，更代表了一般人對美好生活的期望。每位做隧道工程的工程人員在隧道開通後，都會撿拾裡面的石頭做為紀念，將其稱為「貫通石」，而原被工程界視為吉祥物的貫通石，因傳能好孕、招財，加上一對對結婚多年仍未能孕之夫妻，因拿到貫通石後而傳出懷胎生子的消息，讓一顆顆看似平凡的石頭成了民眾眼中炙手可熱的寶石，甚至有靈異節目都討論過貫通石的神奇之處！



本處從103年2月開始，就特別蒐集隧道貫通面的石頭來作為紀念品發送給民眾，是前交通部葉匡時部長的一份美意，也是我們與大眾分享完成一段隧道工程里程碑的喜悅，沒想到引起旋風，兩次發放都被瞬間搶「石」一空，自此以後，許多同仁都常常接到民眾打來詢問甚麼時候還要再發貫通石、能不能多拿一些，訴說著「觀音隧道配上貫通石的傳說，不就代表『觀音送子』，又一直看到報導有不少長年不孕的夫妻因觀音貫通石傳出懷孕的好消息，直說貫通石這麼靈驗我拿不到怎麼辦.....」，紛紛想請同仁送幾顆或者想要在發放時候能有預定的名額，面對如此熱情、帶有強烈期望的民眾，對一向秉持著提供服務須一視同仁的公務人員其實是相當為難的，好在經過同仁們細心的解說，大家都能接受發放日前來排隊領取的方式，歷次的發放活動也都圓滿落幕。

今年我們收到了不少民眾的感謝，都是多年未孕因拿到了貫通石後才誕生的貫通石寶寶，分享喜獲兒女的歡樂，有時候是寄照片，有時候是收到了民眾家裡自己種的水果或是孩子彌月的蛋糕，最特別的是，彰南退休教師聯誼會專程從彰化包了一台遊覽車來到蘇澳參訪本處工程展示館，起因是有對住彰化縣蕭姓夫婦，結婚多年一直想要生個孩子，以便傳宗接代，無奈努力了許久都無法達成宿願，他們也曾嘗試3次人工受孕，但15年來無消息，醫生也判定恐一輩子無法懷孕，去年2月間蕭姓夫婦的爸媽到蘇澳遊玩，聽說有蘇花改貫通石發放活動，



取得石頭可帶來好運（孕），抱著姑且一試的心情一大早前往本處展示館排隊領取，沒想到2個月後，蕭家媳婦竟然就懷孕了，所以特別遠從彰化帶著鮮花到本處致謝，蕭媽媽回憶說原本對貫通石有助孕效果一點都不相信，但很捨不得媳婦為求得一子，辛苦到處求神問佛，於是決定跟著人家大排長龍，最後如願以償拿到貫通石，媳婦也順利於今年2月9日生下1個健康的男寶寶，因此專程到蘇花改工程處表達最深的謝意。



今年本處工程最長的觀音隧道，南下線第一工作面於8月3日貫通，貫通當日正是農曆6月19日「觀音菩薩得道日」，是巧合也好，是冥冥中安排也罷！卻也著實讓此次貫通的觀音石更具紀念意義。本處也於8月12日舉辦發放活動，儘管已比預定發放的1000顆多發送了200顆，但仍有不少民眾向隅，這裡截取一小段當日參與活動民眾的心情報導：

搶到頭香，來自板橋的張先生夫妻說，聽聞貫通石很靈驗，昨天早上10時就到蘇花改工程展示館排隊等候，希望「外公都當過了，能早點當內公」，特別替結婚快三年的兒子和媳婦拿貫通石求好孕。

女兒結婚13年至今都未傳出好消息，家住苗栗頭份的林先生也瞞著女兒，昨天一早6時許就搭車北上，儘管排了好幾小時他也不喊辛苦，只盼能求得一顆貫通石，替女兒、女婿帶來好孕。

家住高雄鳳山的蘇小姐說，和丈夫兩人昨下午就搭車北上，凌晨時間到達現場，兩人算是徹夜未睡，大夥邊排隊邊聊天，度過漫漫長夜，一早拿到貫通石好興奮，希望能把好運帶給家人。

哇！.....看來特地前來領取貫通石的人們心中，都希望藉由這次活動能為自己或家人帶來好運氣；看到如此雀躍的民眾更讓我們蘇花改工程有向前邁進的動力。



8月12日的活動結束了，鈴！鈴！鈴！.....電話聲仍不斷響起，請問還有貫通石可領取嗎？我已結婚8年，年紀也大了，拜託！我真的非常需要...我今天才看到報紙還可以拿嗎？.....請問你們工程處怎麼走我現在人在蘇澳我是來求取貫通石的，我已經不能等了拜託一定要給我.....，類似內容的電話絡繹不絕，為求得一子而向我們索取貫通石的電話是如此之多，一句句「我真的非常需要」讓人揪心凝想，誰說台灣人不想生小孩，無可奈何有誰知啊！一顆貫通石，是原本就具有奇特磁場，還是人們賦予的神奇力量，我們不得而知，重要的是它深深背負著眾所期盼，能通往幸福的一個希望。總之，願大家都能實現心中所想，也期望本處能突破所有難關早日讓蘇花改通車，因「行」的便利而使民眾生活更美好。



工程技術



幸福工程・技術突破與傳承 — 第二屆蘇花改工程技術論壇

■ 論壇時間軸

肩負東部民眾安全回家期望的臺9線蘇花公路改善工程計畫，於100年3月開工後至今，土建工程已全面發包動工，在施工團隊克服萬難與日以繼夜趕趕下，全線8座隧道中已貫通蘇澳、東岳及武塔等隧道，東澳、觀音及谷風等三座長隧道上半斷面開挖總長亦已達約25公里，最長7.9公里之觀音隧道北上線將於104年底貫通，南下線預定105年3月貫通，工程動工至今雖遭遇困難地質與突發出水等多項艱困技術的挑戰，但在全體工作人員努力不懈情形下一一克服，朝向順利完工的目標逐步邁進。

蘇花改工程為國內目前指標性的公路工程建設，除何時完工通車的議題之外，亦有許多創新突破的新作法值得與社會大眾來分享，例如蘇花改施工全生命週期全記錄、指標物種生物的研究、大樹移植的搬家記錄、困難地質的克服技術、水文地質與地下水環境的影響評估等。

時序入秋之際，正是每年成果收成與分享的季節。隨著觀音隧道工作面突破，帶來孕育傳承願景的貫通石受到熱烈回響，一條平安回家的幸福工程也正勇往前進。103年9月舉辦首屆蘇

花改工程技術論壇吸引近200位各界人士踴躍與會，為國內罕見於施工中即公開辦理論壇，獲得高度肯定。為使本項幸福工程之新時代技術與理念能持續突破與傳承，乃在第一屆論壇的基礎上，以「幸福工程、突破傳承」為主軸構想，積極籌辦第二屆蘇花改工程技術論壇。



■ 籌辦情形

為期望社會各界能多瞭解蘇花改幸福工程之突破與傳承，第二屆蘇花改工程技術論壇在工程處邵處長、李副處長及張主任工程司等長官的積極指導下，於年初即展開籌辦工作，邀請規劃設計單位、施工監造單位與執行單位財團法人中興工程顧問社等陸續召開六次籌備與檢討會議。同時，特別邀請交通部曾次長大仁及公路總局趙局長興華等蒞臨擔任致詞貴賓，以及交通部公路總局夏副局長、中興工程顧問公司曹董事長、台灣世曦工程顧問公司李董事長及中興社執行長撥冗擔任大會主持人。籌辦過程中，更獲得大同公司、大陸工程公司、工信工程公司、中興工程顧問公司、台灣世曦工程顧問公司、弘益生態公司、全徽道安科技公司、東丕營造公司、泛亞工程公司、新亞建設開發公司、靖宜工程公司、榮工工程公司、福清營造公司等單位參與協辦。



論壇籌備會召開情形

■ 熱烈參與 加溫的技術論壇

第二屆蘇花改工程技術論壇於9月9日，假交通部3F國際會議廳舉辦，敬邀交通部曾次長大仁及公路總局趙局長興華擔任致詞貴賓，曾次長致詞時高度肯定此技術傳承論壇的舉辦，致詞後並特別留下聆聽論壇的技術發表。本屆論壇於8月份於中興社網站開放報名後，即受到各界踴躍參與後額滿，報名參加人數超過250位，現場座無虛席且人數較首屆增加約三成。其中，其中除鐵路交通工程領域專業人員外，本次亦有臺電及水利等事業單位人員與會，顯見蘇花改工程技術的突破受到矚目程度。



交通部曾次長大仁蒞臨致詞

第二屆論壇延續蘇花改工程管理、工程技術、環境及自然生態保育等各方面交流與經驗分享，邀請規劃設計單位、施工技術專家與相關研究學者與會，深入探討設計與施工之地質差異、隧道邊坡崩落地處理對策、隧道湧水抽坍處理工法、隧道施工對地下水資源影響、環境監測實務、即時施工訊息網站、施工過程全記錄、烏頭翁分布探討、白米景觀橋設計施工、交控及機電系統緊急應變之運作模式等範疇，以永續、智慧、創新及友善的理念，以期蘇花公路改善工程成為兼具效率、安全、生態保育之工程施工與管理新里程典範。議程中各主講人分享寶貴專業經驗及影像，讓本屆內容精彩多元且極為豐富，在公路總局夏副局長主持之綜合討論後，本屆論壇順利圓滿結束。大會論文集並在會後建置於蘇花公路改善工程處首頁，可供各界下載閱覽。

參加來賓會後填寫之嘉勉與感想：「此論壇能讓工程人員學習到工程以外的學識，期待能繼續辦理！」、「感謝大會辦理如此棒的研討會，讚！」、「大家辛苦了！」等，可見各主講人及蘇花改工程技術成果深受各界肯定，更讓現場工作人員感到無比窩心。整體上，本屆大會圓滿成功，參加來賓之整體滿意度接近非常滿意，且可提供未來籌辦議程主題及提升服務之參考。下屆可延續本屆來賓有高度興趣議題，對人文/環保生態、隧道地質處理，以及工程應變與營運管理等面向延伸辦理，期待大家明年時序入秋之際再相逢！



交通部公路總局趙局長興華開幕致詞情形



各界來賓熱烈參與本次論壇

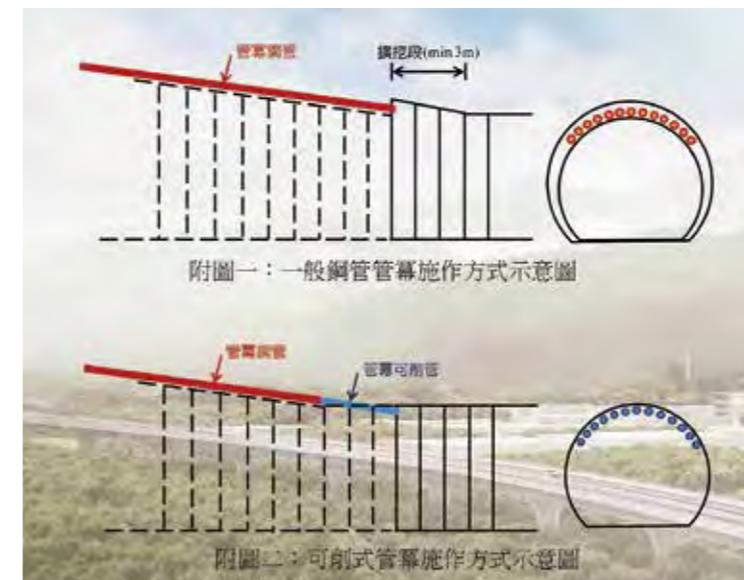
可削式 (ABS) 管幕工法

■ 工法概述

本工程隧道採用新奧工法施工，而管幕工法為輔助工法之一，一般用在隧道進洞時，或於隧道施工中遭遇剪裂破碎帶、抽坍，或擠壓變形等現象時。隧道洞口上方覆蓋層較薄或屬崩積層等地質敏感帶，通常於洞口頂拱中心線左右側各45度~60度範圍內鑽設管幕，以確保開挖面穩定性。管幕工法是於開挖面頂拱，依設計圖說位置鑽孔，鑽設管幕鋼管灌漿，預先形成支撐保護環，以避免開挖時發生崩塌。



隧道進洞於上半部鑽設管幕

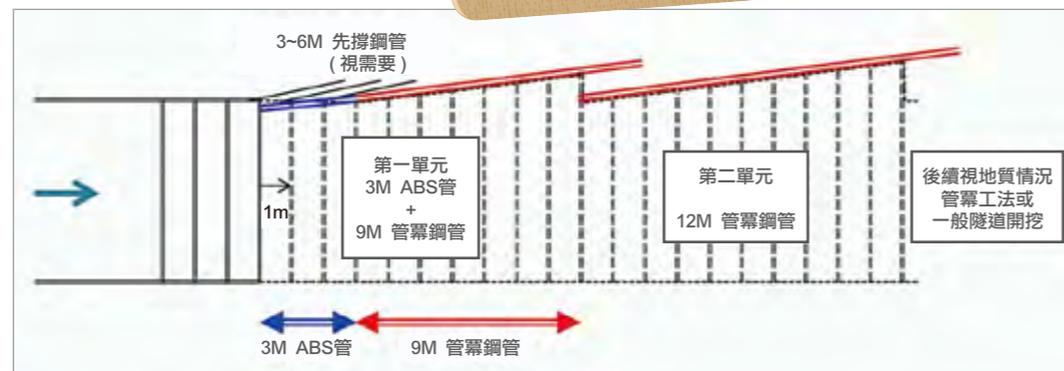
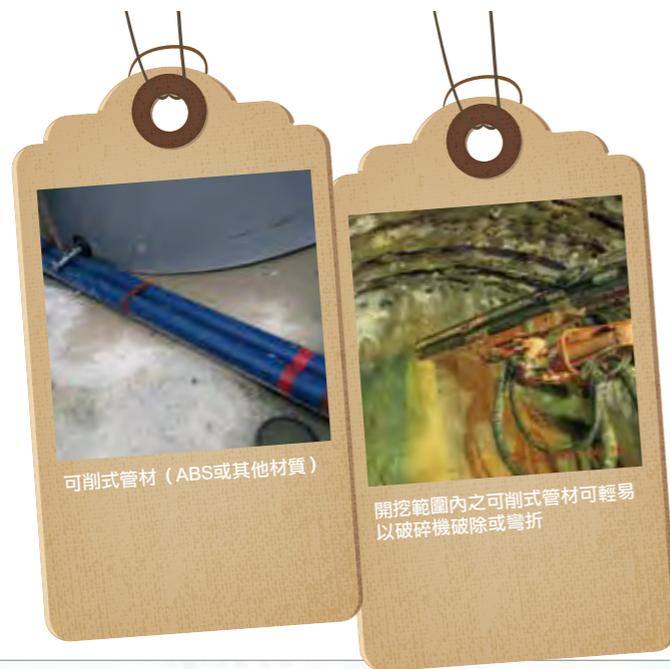


鋼管為管材於遭遇剪裂帶、擠壓等現象或抽坍時，隧道需先擴挖

而一般管幕工法是以鋼管作為管材，若遭遇剪裂破碎帶、擠壓變形等現象或抽坍時，施作前為維持隧道開挖符合契約之開挖線，隧道需先擴挖，由於此工法有較大的風險，因此採用較為不便。

而可削式管材 (ABS或其他材質) · 可與管幕鋼管旋接鎖固 · 並隨自鑽式鑽頭擴孔導入 · 亦可承受管幕機或鑽堡鑽設時的衝擊 · 後續施作隧道開挖 · 於開挖範圍內ABS管幕部份 · 可輕易以破碎機破除或彎折。

可削式管幕工法施作時 · 前段安裝100mm ϕ 鋼管9至12公尺 (依據設計圖或施工圖) · 尾段安裝可削式管材 (ABS) 3公尺 · 鑽設仰角以鋼管管段不致入侵開挖線範圍即可 · 後續進行管幕封口、灌漿後 · 進行隧道逐輪開挖 · 入侵開挖線內的可削式管隨隧道開挖予以破除 · 而可削式管段於開挖破除後 · 如需加強支撐強度 · 可視情況採先撐鋼管於管幕間隙鑽設補強。



可削式管幕工法施作示意圖

■ 使用時機

承包商得依隧道開挖現場地質變化情形 · 適時提出於先撐管幕第一單元使用可削式管幕 (9~12公尺長鋼管 + 3公尺長ABS管) · 而於第二單元恢復使用一般擴挖式管幕鋼管工法施作 · 並經監造單位確認有其必要性後方可施工 · 現場地質情形可由監造單位視實際情形來決定。

C1A標使用時機預計位於大理岩片麻岩交界、和中斷層、和中野溪、北口崩積層等4處；C2標使用時機預計位於大理岩片麻岩交界及淺覆蓋段等2處。兩標皆編列備用1處之數量 · 以作為遭遇剪裂破碎帶、擠壓變形等現象或抽坍時的輔助工法。

■ 施工作業方式

先撐管幕鑽孔時須用管幕鑽機鑽入未開挖之地層 · 或自行選擇鑽孔技術工法及適宜的鑽機 · 鑽頭外徑及型式 · 不論何種鑽孔方式 · 必需能精確控制管幕鋼管外擴角度及置放位置的精度。

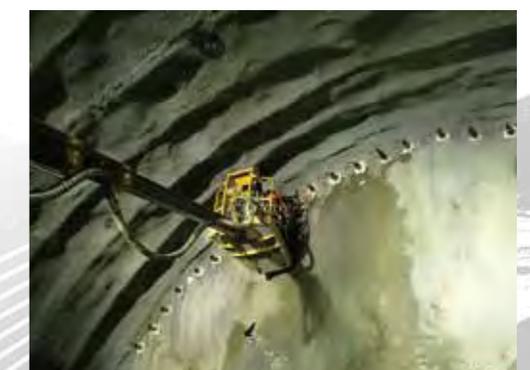
鑽孔同時將符合規定長度的管幕 (9公尺鋼管 + 3公尺ABS管) 隨鑽頭前進而置入孔內 · 管材鑽入規定深度後 · 須用壓縮空氣或水清除管內岩屑。

在每環工作面上的所有管幕安裝完成後 · 應於每支管幕內裝設灌漿管及排氣管 · 以進行灌漿。

一般管幕灌漿以水泥系灌漿材為主 · 灌漿順序原則上由低處往高處逐管施灌 · 當排氣管迴漿後 · 保持灌漿壓力達於工程司核定的壓力值 · 並維持穩壓符合規定 · 視為施灌完成。第二單元則可以全鋼管為管幕管材施作 · 後續則視地質情況施作管幕工法或一般隧道開挖。



管幕鑽設



■ 施工設備

可削式 (ABS) 管幕工法的施工機具與一般管幕工法相同，說明如下：

1. 鑽堡機

鑽堡機 (Drill Jumbo) 用於鑽設岩柱孔、先撐管幕及前進鋼管等預埋孔，亦可應用於前進探查及排水孔鑽設。鑽堡機分有雙臂式及三臂式等2種，並配合機型另設有供施工人員作業的昇降平台。雙臂或三臂可同時作業，鑽桿每節長度約為3公尺~4公尺，鑽設孔徑及深度可依施工需求彈性調整。



鑽堡機

2. 管幕機

管幕機 (Piperoofing Machine) 主要用於淺覆蓋或崩積層隧道洞口，或進洞後通過斷層破碎帶等惡劣地質區段之支保架設機鑽堡機。



管幕機

3. 灌漿機

灌漿機分為低壓及高壓灌漿機兩種。低壓灌漿機主要用於岩柱及內襯砌背填灌漿，灌漿壓力通常低於 10kgf/cm^2 ，隧道一般採用400公升/小時灌漿容量；高壓灌漿機主要用於固結地層及地質改良，灌漿壓力通常高於 30kgf/cm^2 ，一般採用2400公升/小時之灌漿容量。



灌漿機

現拌乳膠炸藥施作

■ 工法概述

現場拌合乳膠爆劑 (bulk emulsion) 於爆破作業現場拌合及直接裝孔作業在國外已有約30年歷史，相較於條裝乳膠炸藥，優點為可減免爆炸物自製造地點運至隧道施工現場火藥庫，以及自火藥庫運至隧道爆破作業面裝填的安全問題。此外拌合作業也可免除隧道爆破作業面屯積大量炸藥，並可減少爆破作業人力的需求。

現場拌合乳膠爆劑是混合未敏化硝酸銨乳化劑及敏化劑而成，其中未敏化硝酸銨乳化劑屬一般5.1級化學物品，拌合設備，現場乳膠爆劑拌合流程圖。

設備進口、乳膠體原料運輸、拌合作業人員、設備原料儲存等皆有特別規定，如拌合設備的國外設備證明以及相關技術文件需報請經濟部礦務局審查核可；一般化學品運輸需遵守相關運輸法令規定；乳膠體原料裝入拌合設備時若單獨儲存於乳膠體槽內，該運輸車輛須領有危險物品臨時通行證，駕駛人員則須領有危險物品運送人員證；現場拌合設備未使用時，應停置於無可燃物，並嚴禁吸煙及遠離火源安全無虞的地點；現場拌合設備操作人員須領有爆破專業人員證並受本公司8小時職前訓練後始可進行現場拌合作業。



未敏化硝酸銨乳化劑



未敏化硝酸銨乳化劑



未敏化硝酸銨乳化劑包裝

現場施作相關程序如下：



炸孔鑽設



乳膠爆劑填裝



裝藥結線



出碴



現場拌合乳膠爆劑比重試驗



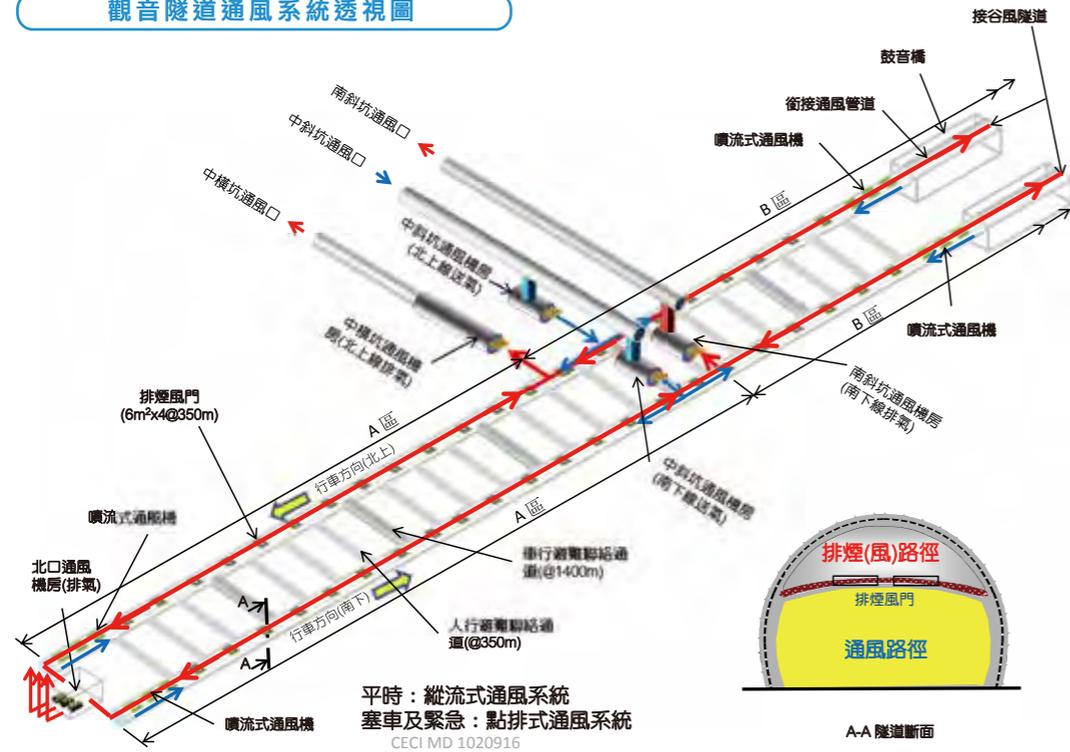
乳膠爆劑拌合示意圖

複合型點排式通風系統

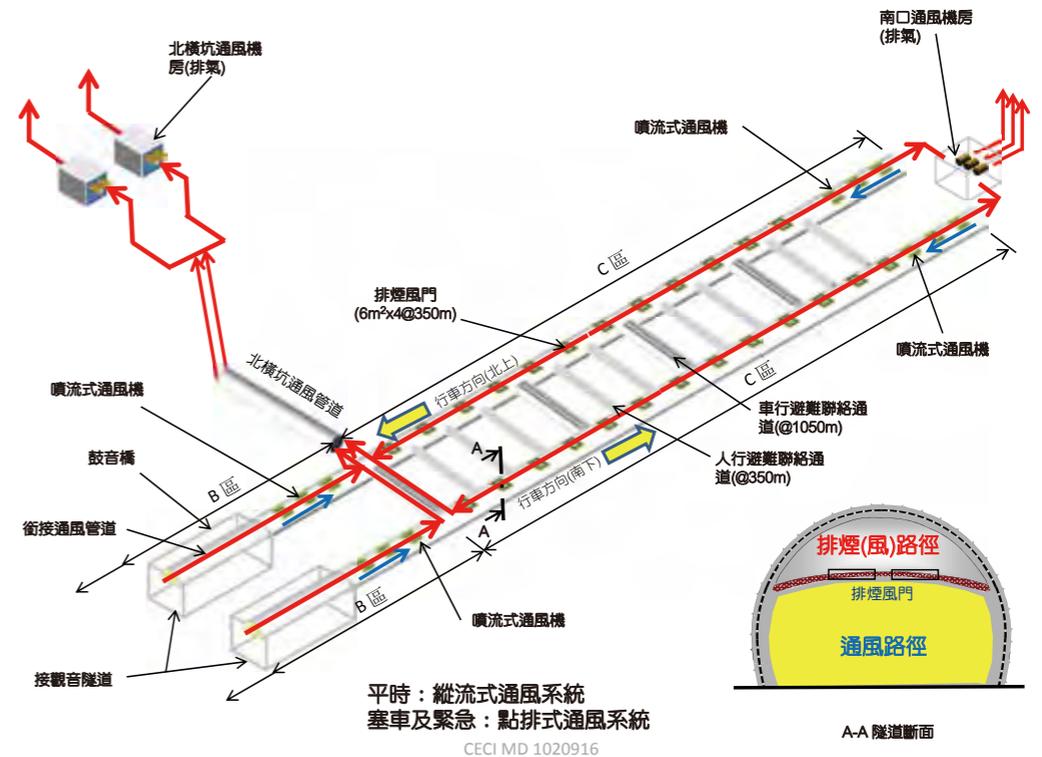
公路隧道通風的目的是為了維持隧道內良好的空氣品質，給予用路人舒適及安全的行車環境。目前以自然通風或機械通風設施等使隧道內維持新鮮空氣，而自然通風為利用車輛行駛於隧道內，順著行車方向擠壓空氣所產生的活塞效應，以及隧道口兩端氣象條件產生的對流來形成通風效果，這種通風方式適用於隧道長度較短、交通流量較小或氣象條件較佳的隧道。而蘇花改隧道群共有五座長度超過3公里的甲級隧道，隧道內部空氣對流不易，此時就需藉由額外的通風設備使隧道內部空氣強制對流，以維持隧道內良好空氣品質。此外，長隧道內最怕的就是發生火災，其中火災傷亡大都是遭到濃煙嗆傷或吸入過多有毒氣體導致死亡，因此，如何將火災所產生的濃煙及有毒氣體有效的隔絕，以降低對用路人的威脅與傷害，就需藉由適當的通風及排煙系統，在火災發生時發揮最大效用，幫助用路人逃生，防止濃煙逆流，維護民眾生命財產安全。

為能同時滿足隧道通風及排煙需求，並搭配相關隧道安全管理措施，在正常行車、車流擁擠及發生火災三種不同狀況下進行評估分析，蘇花改所採用的通風系統為「複合型點排式通風系統」。在隧道不同的交通流量或發生緊急事故時，通風系統中會採取不同的通風模式，以蘇花改隧道群中長度最長的觀音—谷風隧道段為例，說明「複合型點排式通風系統」在不同情境下的操作模式如下：

觀音隧道通風系統透視圖



谷風隧道通風系統透視圖



當隧道車流量大至塞車時，此時因隧道內車輛處於慢速或靜止的狀態，無法產生活塞效應的空氣對流，則需啟動通風系統塞車模式，藉由隧道中固定區間擺放的空氣品質偵測器，找出隧道內空氣品質最差的區域後，開啟位於此區域順行車方向下游處的第一組排煙風門，並開啟隧道兩端的噴流風機將隧道內部廢氣限縮集中，由對應通風機房內的軸流風機將廢氣由排煙風門抽至隔板上方，經通風廊道排至位於通風機房的通風口，並排出隧道外。

當隧道內發生事故而產生火災時，則由隧道內光纖式火警偵測器取得火災所在區域後，開啟位於此區域順行車方向下游處的第一組排煙風門，並開啟隧道兩端的噴流風機將隧道內部濃煙限縮集中，由對應通風機房內的軸流風機將濃煙由排煙風門抽至隔板上方，經通風廊道排至位於通風機房的通風口，並排出隧道外，以避免用路人受濃煙影響阻礙逃生。

主隧道的斷面以通風隔板區分為上下兩部分，隔板本體結構上，每隔350公尺設有一組排煙風門，隔板下方為用路人使用的行車區域，在通風系統中也稱作通風路徑，在觀音隧道北口及谷風隧道南口處每一車行方向設有6台噴流式風機，而隔板上方的通風廊道則作為排煙（風）路徑，分別與觀音—谷風隧道由北而南共6座隧道通風機房（觀音北口、中橫坑、中斜坑、南斜坑、橫坑口及谷風南口機房）銜接，各通風機房內依通風條件設有2至4台軸流式風機。

當隧道於平時正常行車狀況下，即車流量不大時，只需藉由車輛進出隧道的「活塞效應」以及隧道兩端氣象條件所造成的自然通風達到換氣效果，此時隔板上方的排煙風門全部關閉，隧道風機停止作用。

環境友善



國內第一條碳管理工程

■ 打造一條環保公路

蘇花公路改善工程處為順應我國節能減碳政策目標，持續以國際思維、在地行動為原則與設計、監造單位共同合作，輔導、監督承包商落實施工期間工程碳足跡盤查工作，以取得國際碳足跡標準第三方查證聲明為目標，實現工程碳管理的構想。

自101年7月24日第一批盤查標的（C1、A3標）碳足跡盤查合作宣言宣示和簽署起，至今已執行進入第四個年度。本年度階段性里程碑包括：

- 1.開始全國第一個機電標（A4標：東澳東岳段機電工程）和第一個交控標（E1標：交通控制系統工程）的碳足跡盤查輔導作業。
- 2.完成本計畫第二次查證單位年度現場查核並提送103年度盤查暨排放清冊。
- 3.增加更多供應商的拜訪與資料蒐集分析。
- 4.啟動中仁隧道接續工程（C1A標）的碳足跡盤查輔導作業。
- 5.第二次B段標工程碳足跡盤查推估資料調查說明會議。



104年2月5日蘇澳工務段會議室辦理A4及E1標啟始會議完成宣言簽署



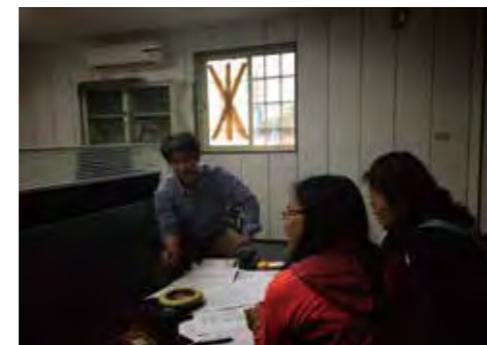
104年2月24~25日辦理第二次（103年度）查證小組現場查核暨年度預審報告書



104年1月23日 享正、久屋混凝土廠（A1標供應商）



104年1月23日 享正、久屋混凝土廠（A1標供應商）



104年4月23日 友誠混凝土廠（C2、C1A標供應商）



104年9月9日 宜陽瀝青混凝土廠（A3標供應商）



■ 工程碳足跡盤查及輔導現況與進展

基於近三年半與不同承包商、協力廠商及供應商等對象說明工程碳足跡盤查重點，及持續進行現場輔導和查驗機構年度查核的經驗，蘇花改工程碳管理計畫執行團隊至今仍持續調整對於不同工程活動數據對應的佐證資料所要求的內容與頻率，並簡化檢核程序中的矯正檢核表單往來條件，使承包商能夠更有效地彙整、填報相關資料，確保資料內容與工程實況及查證的要求相符。

現階段接受盤查輔導的承包商皆比照施工日誌填寫模式，每日填報工區碳足跡盤查日誌，內容包括工區內活動紀錄（如機運具之操作時數或行駛里程數與加油量、用電用水量、材料使用量、廢棄物產出量及出勤人數等）和進出工區的運輸紀錄（如材料或機具運入與運出的運輸方式、重量與距離等）兩部分。盤查日誌內容將首先由監造單位檢核其合理性，再經由輔導單位以歷史資料或不同標別相近工程活動資料進行比對確認無誤後，進一步由盤查系統自動進行統計彙整成碳盤查月報。各標別月報為查驗機構執行月檢查的主要附件，確保符合查證所需的必要資訊能夠及時且正確地被保存。

為有效掌握數量龐大的碳足跡盤查資料填報與矯正的時效性，碳管理工作執行團隊持續維護、更新盤查資料收集系統功能，盡可能依據承包商或監造單位的作業習慣調整系統頁面呈現內容，並開發承包商可進行自我檢查的頁面（如工程材料庫存查詢頁面），讓承包商盤查專員能夠藉由材料庫存量一欄是否為正值確保進貨資料皆被確實填報，提示提高盤查資料蒐集的效率與效益。

此外，本年度特別因應隧道工程特性，於工程項目登陸頁面增加是否屬於隧道工程類別的選項，藉此幫助承包商填報盤查日誌作業項目時，能夠分不同岩體類別選填，進而於隧道工程相關機運具操作或材料使用量填報時，能夠有效區分出不同工程、不同岩體的數量，提升隧道工程各工項碳排放分析與參數建立的效益。

材料編號	材料名稱	執行數量	庫存數量	單位	是否剩餘
MA-三填01	紅磚	12	12	支	10坪
MA-三填02	工字鐵	12	12	支	10坪
MA-三填03	沖心管	252	500	支	148
MA-三填04	鋼筋	831	1000	1000	169
MA-土造行(架排)	管桁架	100	100	個	0
MA-土造行(架排)	鋼花鋼網	0	0	個	0
MA-大陸00	紅磚	24000	24000	24000	0
MA-大陸10-1	藍白帆布	0	0	20R*100R	0
MA-大陸10-2	藍白帆布	0	0	30R*100R	0
MA-大陸10-3	藍白帆布	0	0	3R*100R	0
MA-大陸11-01	H型鋼	720.84	1185	1105	384.16
MA-大陸11-02	H型鋼	594.88	2275	2275	1319.32
MA-大陸12	木架	120	120	120	0
MA-大陸13-01	鋼管	21	21	21	0
MA-大陸13-02	鋼管	18	18	18	0
MA-大陸17-01	乳膠布	282753	282753	282753	0
MA-大陸17-02	非電氣鋼管0.2m	2880	2880	2880	0
MA-大陸17-03	非電氣鋼管0.4m	8781	8781	8781	0
MA-大陸17-04	非電氣鋼管0.6m	8893	8893	8893	0
MA-大陸17-05	非電氣鋼管1.0m	8893	8893	8893	0
MA-大陸17-05-01	非電氣鋼管1.0m	8878	8878	8878	0
MA-大陸17-05	非電氣鋼管1.5m	8817	8817	8817	0
MA-大陸17-07	非電氣鋼管2.0m	8199	8199	8199	0
MA-大陸17-08	非電氣鋼管3.0m	7282	7282	7282	0
MA-大陸17-09	非電氣鋼管3.3m	8395	8395	8395	0
MA-大陸17-10	非電氣鋼管4.0m	2214	2214	2214	0
MA-大陸17-11	鋼管	23430	23430	23430	0
MA-大陸17-11-01	鋼管	5800	5800	5800	0
MA-大陸17-12	鋼管	15	15	15	0
MA-大陸17-12-01	鋼管	300	300	300	0
MA-大陸17-13	鋼管	2904	2904	2904	0
MA-充當(石籠)	石籠	0	0	0	0
MA-充當(石籠)	石籠	0	0	0	0
MA-充當(石籠)	石籠	0	0	0	0
MA-充當(石籠)	石籠	0	0	0	0

工程材料運入、使用及庫存查詢頁面

【總覽表】 廠商登錄 履歷耗能 用電登錄 用水登錄 工程材料 養生登錄 運具設備 人員交通

資料過濾條件

登錄日期從 [] 至 [] 本日 昨日 本月 今年 全部

作業類別 [] (關鍵字) 作業名稱 [] (關鍵字) 執行查詢 清除查詢條件

每頁筆數 10 新增一筆 Excel表格輸出

登錄日期	更新日期	工區	作業類別	作業名稱	開始日期	完成日期	施工結束	認證工程	備註
編輯	20150322	20150831	北河	011	北口-上半部	20150301	20150322	<input checked="" type="checkbox"/>	輸送資料 電子檔 地圖位置
編輯	20150824	20150831	北河	013	北口-清淤	20150801	20150830	<input checked="" type="checkbox"/>	輸送資料 電子檔 地圖位置
編輯	20150322	20150508	北河	010	北口-洞口段(新築)	20150214	20150508	<input checked="" type="checkbox"/>	電子檔 地圖位置
編輯	20150529	20150601	北口	020	安全疏導通車	20150524	20150529	<input type="checkbox"/>	電子檔 地圖位置

蘇花公路 改善工程監造資訊管理系統 和中大清水段

【破盤表】 日誌一般 日誌運輸 登錄清冊 上傳檔案 研覽月報 破盤年報 監造檢核 輔導查核

標別 C2 台9線蘇花公路仁水隧道新建工程 日期 2015/12/01 日誌下載

作業項目 機具使用 用電 用水 材料使用 廢棄物 廢置改善 人員出勤紀錄 累計工時

工程進行情況(填入作業類別及作業名稱)

工務	作業名稱	備註	編輯
移除	北河 土方作業		編輯
移除	北河 雜項工程		編輯
移除	北河 北口-上半部-5類		編輯
移除	北河 北口-清淤-4類		編輯
移除	北河 雜項工程		編輯
移除	北口 安全疏導通車		編輯

2015年12月

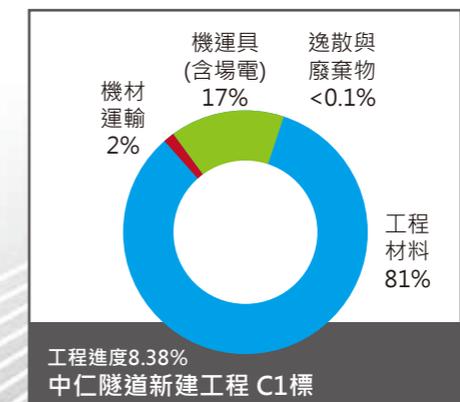
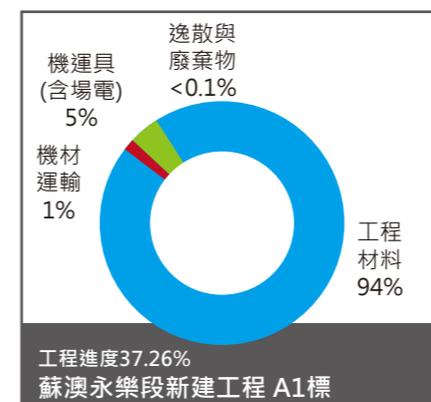
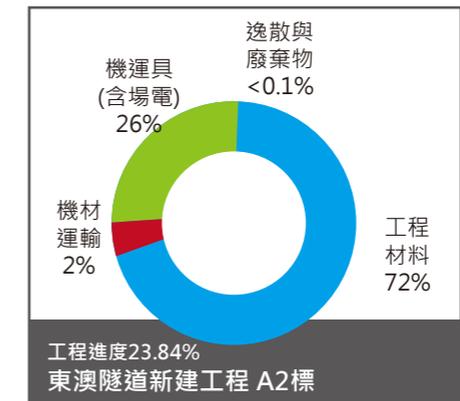
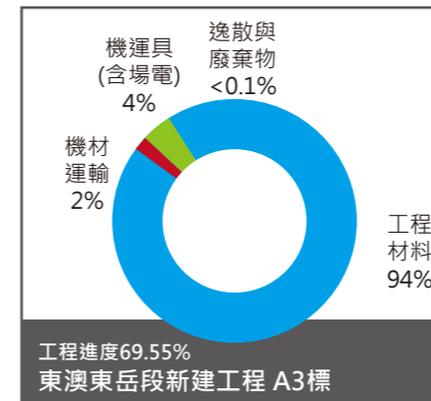
週日	週一	週二	週三	週四	週五	週六
7項	6項	1項	7項	3項	4項	5項
6項	7項	8項	9項	10項	11項	12項
6項	6項	8項	5項	6項	7項	6項
6項	6項	6項	6項	7項	6項	5項
5項	5項	7項	7項	5項	4項	4項
4項	4項	4項	4項	4項	4項	9項

登錄清冊-施工項目勾選隧道工程後於日誌自動產生之岩體下拉式選單

■ 工程碳足跡量化與排碳特性分析初步成果

隨各標工程進度持續增加，蘇花改工程碳足跡盤查資料也持續累積。本年度第一季提送的103年度盤查暨排放清冊內容共包含5個土建標，依盤查資料填報先後排序分別為：A3標東澳東岳段新建工程、C1標中仁隧道新建工程、A2標東澳隧道新建工程、A1標蘇澳永樂段新建工程，及C2標仁水隧道新建工程。其中，因為C2標自103年6月5日才開始盤查輔導作業，前期主要為動員及準備階段，尚無重要的工程排放活動，故比照其他標模式併入下年度盤查資料一併審查，經查驗機構完成年度預審程序的共計4個標。而C1標因承包商於103年10月1日停工、同年11月解除契約，103年度盤查清冊內所載計算結果C1標部分是自101年11月至103年9月的全期碳足跡結算結果。

以A1、A3兩個橋梁標與A2、C1兩個隧道標自開始盤查至103年12月底的排放量計算及排放源結果作分析可發現，無論是隧道標或橋梁標，工程碳足跡最主要排放源皆為工程材料；但隧道標得工區機運具能消耗排放占比明顯較橋梁標為大。



■ 碳足跡盤查排放源分析結果

配合進度進行前述碳排放源分析結果可知，蘇花改計畫橋梁工程材料排放占比大致穩定，與工程進度無明顯關聯，相對來說隧道標的工程材料占比就有隨工程進度轉小的趨勢，並與機具操作油及用電隨隧道開挖進度排碳占比逐漸升高互為消長。本計畫後續將再加入仁水隧道新建工程（C2標）及中仁隧道接續工程（C1A標）的盤查結果，持續就隧道標碳排放源占比變異進行分析探討。

在工項分析部分，今年度在橋梁標與隧道標主要工程碳排放參數探討部分也分別有所斬獲：橋梁工程部分初步就A3標資料完成下構分工程項目的碳排放參數彙整計算；隧道工程部分則在歷經專業審查委員指教後，反覆修正出不同功能類別分岩體類別的上半開挖工程碳排放參數計算方法，並初步以A2標資料完成參數試算。

結構物	規格	單位排碳量
盤式支承	垂直載重 300~2,300t	4.5~19.8 tonCO ₂ e/個
墩柱 (主結構)	一般墩柱	1.00 tonCO ₂ e/m ³
	設盤式支承	0.94 tonCO ₂ e/m ³
	設防撞鋼板	0.83 tonCO ₂ e/m ³
防撞鋼板	厚 10mm	14.9 tonCO ₂ e/個
基礎層	6種規格	0.36~0.53 tonCO ₂ e/m ² /m
基樁 (D=2m)	長 20m	0.44 tonCO ₂ e/m ² /m
	長 25m	0.42 tonCO ₂ e/m ² /m
	長 30m	0.42 tonCO ₂ e/m ² /m

樁式基礎下構碳排放參數彙整

結構物	規格	單位排碳量
盤式支承	垂直載重 300~2,300t	4.5~19.8 tonCO ₂ e/個
墩柱 (主結構)	一般墩柱	1.00 tonCO ₂ e/m ³
	設盤式支承	0.94 tonCO ₂ e/m ³
	設防撞鋼板	0.83 tonCO ₂ e/m ³
防撞鋼板	厚 10mm	14.9 tonCO ₂ e/個
井基 (7種規格)	D=5m (長 10、12m)	0.56 tonCO ₂ e/m ² /m
	D=7m (長 17、20m)	0.41 tonCO ₂ e/m ² /m
	D=9m (長 15、17、17.5m)	0.40 tonCO ₂ e/m ² /m

井式基礎下構碳排放參數彙整



單位隧道工程碳排放參數計算方法示意圖

(單位：kgCO₂e/m²/m)

岩體類別	III	IV	VI	
支撐類別	II類支撐	III類支撐	V類支撐	
工程項目				
補強		(41)	先撐 + 灌漿 246	管幕 + 灌漿 283
止水			(116~380)	
開挖	8	10	14	
支撐	31	37	67	
加總	39	47~88	327	364
			加止水 443~707	加止水 480~744

A2標單位隧道工程碳排放參數試算結果

由橋梁工程碳排放參數試算結果可看出，基樁規格並未對碳排放量有顯著影響，但直徑較小的井基有明顯較大的單位排放量；而由隧道工程碳排放參數試算結果則可看出，岩體越佳則上半開挖的單位開挖面積-前進距離的排放，會因省去補強作業的碳排放而大幅減小。本計畫將持續精進不同工程特性的分析方法，並於後續加入A1標進行橋梁參數試算，及加入C1、C2及C1A標盤查資料進行隧道工程碳排放參數試算，據以對於蘇花改計畫不同工程與環境條件的排碳特性提出更為詳盡的探討與評析。

■ 擴大盤查作為

除了自102年起即已配合提供混凝土產製及供貨資料的宜興混凝土南澳廠外，本計畫今年度先是安排團隊人員赴A1標兩家混凝土供應商的混凝土廠瞭解其生產、供貨流程並說明盤查資料需求，再於C2標混凝土大量供應及C1A標開始動工前即要求其共同的混凝土供應商參與教育訓練，且安排相關人員至廠區了解製程並說明盤查資料需求；故至今總計已有4家混凝土廠商持續配合提供混凝土產品產製盤查資料。

另試就宜興混凝土南澳廠盤查資料計算的自廠混、噴凝土排放係數及採用生命週期軟體Gabi的混凝土係數，以A3標盤查資料進行碳足跡計算結果差異分析，初步獲致以自廠係數的混噴凝土排放量將較採用Gabi係數為大，增量約14%；增量的主要原因是生命週期資料庫中並無噴凝土及高強度（420kg/cm²）混凝土係數，暫以其他係數替代所致；其餘自行計算的係數大致與資料庫相近或略低。整體而言，混噴凝土排放增量14%將造成總碳足跡增量約7%；又混噴凝土之餘總排放量的占比因此會提升3%。

除持續蒐集混凝土廠盤查資料外，碳管理工作團隊已根據前述經驗，請本處發函予計畫中大宗工程材料（混凝土、鋼筋）及其上游原料（水泥）供應商；目前也已有一家水泥廠配合提供相關資料進行彙整試算。本處也將持續居中協調，透過供應鏈關係，盡可能要求施工廠商協助要求上游供應商協助配合，提升蘇花改計畫碳管理工作成效。

生態公路 與萬物共生共榮

101年至103年於蘇花改計畫沿線各野生動物類群設立調查之樣區數

計畫名稱 \ 年度	101	102	103	合計
設置比較樣區	蝙蝠類：8 組	蝙蝠類：8 組	蝙蝠類：8 組	蝙蝠類：8 組
進行環境變遷比較 (其他動物)	哺乳類：8 組 鳥類：8 組 兩棲類：15 組 爬蟲類：15 組	哺乳類：8 組 鳥類：7 組 兩棲類：13 組 爬蟲類：13 組	哺乳類：8 組 鳥類：7 組 兩棲類：13 組 爬蟲類：13 組	哺乳類：8 組 鳥類：8 組 兩棲類：15 組 爬蟲類：15 組
生物遷徙廊道研究	全線	全線	全線	全線
洄游性物種監測	19 個	19 個	19 個	19 個
淡水蟹保育	沿線水域普查	南澳南溪	南澳南溪	南澳南溪
台灣山羊研究調查	21 個	31 個	31 個	36 個
翼手目動物研究調查	34 個	41 個	40 個	49 個
鳥類指標物種研究 (猛禽 + 環頸雉)	9 個	9 個	9 個	9 個
兩棲類爬蟲類指標物種研究	13 個	26 個	26 個	26 個
資料庫建置計畫	10 類別	10 類別	12 類別	12 類別

■ 設置比較樣區進行環境變遷比較

- 中大型哺乳類：共拍得6目11科12種，出現頻度以刺鼠、鼬獾、白鼻心、山羌、野豬與臺灣獼猴較高，其中3種為特有種；5種為特有亞種，7種為保育類物種。
- 蝙蝠類：5科16種蝙蝠（超音波），以長趾鼠耳蝠、棕蝠及山家蝠為優勢種。物種數以夏季（13種）最多，冬季最少（8種）。
- 鳥類：42科103種，白頭翁、洋燕、綠繡眼、紅嘴黑鵯、五色鳥、麻雀、小彎嘴、山紅頭、大卷尾及樹鵲為優勢種。
- 兩棲類：6科18種，面天樹蛙、日本樹蛙及澤蛙為優勢種。其中斯文豪氏赤蛙、盤古蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙為臺灣特有種。

■ 生物遷徙廊道研究

- 蛾類共採樣2726筆標本，已鑑定出32科636種，其中裳蛾科、尺蠖科、草螟蛾科與夜蛾科較多；評估夜蛾科擬燈夜蛾屬4種。

物種	地點	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
長斑擬燈裳蛾	蘇澳								★				
	東澳						★	★	★	★			
	南澳			★	★			★					
	和平林道									★			
圓端擬燈裳蛾	蘇澳												
	東澳	★				★	★	★	★		★		
	南澳		★		★	★	★		★				★
	和平林道												
橙擬燈裳蛾	蘇澳												
	東澳							★	★		★		
	南澳	★			★	★	★		★				
	和平林道									★			
一點擬燈裳蛾	蘇澳												
	東澳												
	南澳						★						
	和平林道												

哺乳類	翼手目台灣管鼻蝠、臺灣葉鼻蝠	
鳥類	燕雀目小雨燕	燕雀目紅尾伯勞
兩棲類	無尾目盤古蟾蜍、日本樹蛙	
蟹類	十足目澤蟹屬	

■ 洄游性物種監測

- 魚類：共9科28種。其中大吻鰕虎、明潭吻鰕虎、粗首鱧、臺灣石及何氏棘為特有種。日本禿頭鯊、大吻鰕虎及寬頰飄鰭鰕虎為優勢種。
- 蝦蟹類：共4科23種。南澳澤蟹、宜蘭澤蟹、黃綠澤蟹、細足澤蟹及臺灣扁絨螯蟹為特有種。
- 河川環境因子：氣溫17.2~31.6℃；水溫16.7~28.2℃；pH 7.6~9.4；溶氧量7.0~11.2 mg/L；導電度86~485µs/cm；濁度為0.61~374.3 NTU—屬於乙類陸域地面水體之標準（普通）。

■ 淡水蟹保育

- 至103年止共獲1379隻南澳澤蟹，雌雄性比約1:1。體型比較：雌性甲寬略大於雄性（雌性平均16.90 mm；雄性平均16.36 mm）。太魯閣澤蟹則尚無發現。
- 雌蟹於6月至11月間均有抱卵或抱子母蟹出現，抱卵比率在11月（5.88%）最高，抱子率9月（19.05%）最高。6月~11月應為南澳澤蟹重要的生殖期。



南澳澤蟹抱子母蟹



南澳澤蟹雄蟹

■ 臺灣山羊研究調查

- 臺灣野山羊幾乎為單獨個體活動，僅有1筆為親子山羊活動，影像分析有助於瞭解臺灣野山羊之生態習性。
- 部分影像可辨識個體、性別或取食植株行為（至少可鑑定出密毛小毛蕨、構樹、月桃和捻樹藤等4種植物）。
- 結果顯示：本區域的臺灣野山羊屬於日夜皆可活動的模式，但以夜間活動較為頻繁。

■ 翼手目動物研究調查計畫

- 101年至103年止於蘇花公路沿線翼手目調查結果

中文名	特有性	棲所調查	網具調查 豎琴網及物網	回聲定位 測錄辨種
臺灣葉鼻蝠	○	*	*	*
臺灣大蹄鼻蝠	◎			*
臺灣小蹄鼻蝠	◎	*	*	*
絨山蝠				*
東亞家蝠				*
山家蝠	◎		*	*
東方寬耳蝠			*	*
黃頸蝠	◎			
堀川式棕蝠	○	*		*
渡瀨氏鼠耳蝠	○		*	*
寬吻鼠耳蝠	◎		*	
長趾鼠耳蝠	?		*	*
長尾鼠耳蝠	?		*	*
黃胸管鼻蝠	◎		*	
臺灣管鼻蝠	◎		*	*
隱姬管鼻蝠	◎		*	*
彩蝠		*	*	*
東亞摺翅蝠		*	*	*
東亞游離尾蝠				*
總計 19 種		5	13	15

- 重複捕捉標放之蝙蝠個體記錄表

物種	性別	首次標記日期	重複捕捉次數	重複捕捉 體重變化 (g)	重要生理變化
臺灣管鼻蝠	♀	2012/05/22	1	9.78-8.54	初次捕獲 哺乳中
臺灣管鼻蝠	♀	2012/07/04	2	8.06-7.75-10.26	第二次重複捕捉 懷孕中
臺灣管鼻蝠	♀	2012/08/15	1	8.04-7.23	
臺灣管鼻蝠	♂	2012/11/06	1	6.30-6.31	
臺灣管鼻蝠	♂	2013/06/17	1	5.50-6.02	初次捕獲 為亞成蝠
臺灣管鼻蝠	♀	2013/06/18	1	5.00-6.69	初次捕獲 為亞成蝠
隱姬管鼻蝠	♀	2012/11/06	1	4.16-3.37	
長趾鼠耳蝠	♀	2012/07/02	1	4.70-3.95	
彩蝠	♂	2012/11/07	2	4.74-4.72-5.38	
彩蝠	♀	2012/11/08	1	5.26-5.60	
彩蝠	♀	2013/05/01	1	6.83-6.02	初次捕獲 哺乳中

■ 鳥類指標物種研究 (猛禽+環頸雉)

- 猛禽分布：
 - 9個樣點共記錄到猛禽4科21種 (日行性猛禽18種及夜行性猛禽3種)。
 - 發現頻度最高種類：大冠鷲 (蛇鵡)、鳳頭蒼鷹。
 - 出現頻度最高地點：觀音、漢本。
 - 遷移性猛禽：灰面鵟鷹
 - 2012年10月於蘇澳永樂發現94隻。
 - 2013年同時段調查卻無發現。
 - 2014年同時段調查僅記錄4隻次。
- 環頸雉：101年至103年間總計在南澳和漢本2處發現293隻次。
 - 棲地消失、干擾及野狗、野貓可能是導致台灣環頸雉野外族群下降的主要因素。
 - 南澳：休耕地定時翻土或噴灑除草劑可能威脅生存。
 - 漢本：施工時棲地受填土影響而產生破碎化或消失。



停棲鳳頭蒼鷹



環頸雉公鳥

■ 兩棲類爬蟲類指標物種研究

- 兩棲類共發現5科17種7716隻次。優勢種為日本樹蛙、面天樹蛙、拉都希氏赤蛙。
- 爬蟲類物種共發現10科26種520隻次。優勢種為疣尾蝎虎、鉛山壁虎、麗紋石龍子和斯文豪氏攀蜥。
- 紅竹蛇、大頭蛇、盲蛇、黃口攀蜥、翠斑草蜥、斑龜等6種為蘇花改道路沿線區域以往文獻未曾發現之物種（地區新紀錄種）。
- 結果顯示，兩棲類或爬蟲類之物種數或總隻次在施工區皆明顯低於非施工區，顯示道路施工對兩棲爬蟲類的影響顯著。

	101	102	103		
設置比較樣區 進行環境變遷比較 (其他動物)	蝙蝠類：5科12種 哺乳類：10科11種 鳥類：23科45種 兩棲類：6科17種 爬蟲類：7科15種	蝙蝠類：5科12種 哺乳類：10科11種 鳥類：34科83種 兩棲類：6科17種 爬蟲類：8科22種	蝙蝠類：5科16種 哺乳類：10科11種 鳥類：39科78種 兩棲類：6科18種 爬蟲類：8科20種	蝙蝠類：5科16種 哺乳類：10科11種 鳥類：42科103種 兩棲類：6科18種 爬蟲類：9科28種	
生物遷徙廊道研究	估計 5 種可能遷徙物 總 (調查蛾類 21 種)	估計 23 種可能遷徙物 總 (調查蛾類 401 種)	估計 22 種可能遷徙物 總 (調查蛾類 436 種)	評估各類動物 23 種可 能遷徙物總 (蛾類發現 32 科 636 種)	
洄游性物種監測	魚類：6科17種 蝦類：2科12種 蟹類：2科5種	魚類：6科17種 蝦類：2科12種 蟹類：2科4種	魚類：7科18種 蝦類：2科10種 蟹類：2科5種	魚類：9科28種 蝦類：2科15種 蟹類：2科8種	
淡水蟹保育	魚類：2科8種 蝦類：2科7種 蟹類：2科9種	南澳澤蟹 616 隻次	南澳澤蟹 751 隻次	南澳澤蟹 1379 隻次 太魯閣澤蟹 0 隻次	

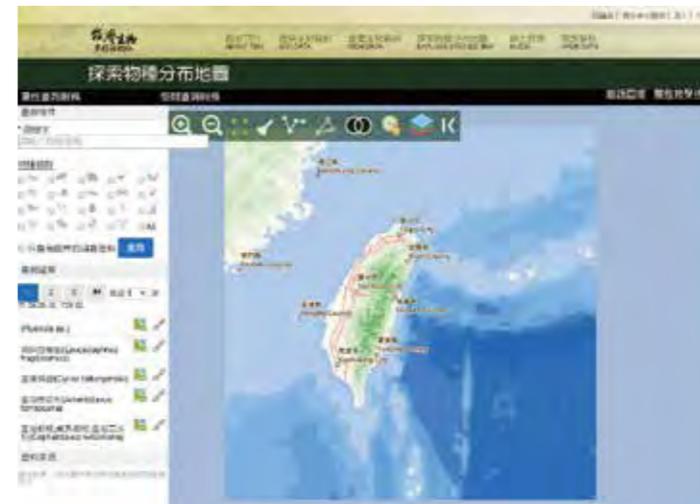
101年至103年於蘇花改沿線各類物種調查結果

總計：

哺乳類-15科37種 (包含蝙蝠類5科19種)、鳥類 (包含猛禽及環頸雉)-53科179種、爬蟲類-10科32種、兩棲類-6科19種、淡水魚類-9科28種、蝦類-2科15種、蟹類-2科9種、蛾類-32科636種

■ 資料庫建置計畫

- 目前已彙入資料庫之累計資料計達19465筆 (包括蝙蝠類、中大型哺乳類、鳥類、猛禽和環頸雉、爬蟲類、兩棲類、淡水魚、蝦蟹類、蛾類、植物等)。



生物資料庫建置頁面



蘇花公路改善計畫位置圖

蘇花路廊烏頭翁與白頭翁的相見

■ 烏頭翁簡介

烏頭翁 (Pycnonotus taivanus) 屬燕雀目、鶉科鳥類，頭頂至後頸之羽毛黑色，有黑色鬚線，嘴角有橘色小點為主要特徵，屬特有種，分布地點侷限東台灣，於1994年列為第三級應予保育之物種，後因其分佈區域有不斷縮小之趨勢，因此2008年被提升為第二級珍貴稀有保育類野生動物。



■ 蘇花改對烏頭翁的調查

蘇花改監督小組吳森雄委員建議，自2009年蘇花路廊生態調查以來，烏頭翁族群有南退現象，促請監測團隊深入分析了解。蘇花改監測計畫提供長期穩定之野外調查數據，可用以反映烏頭翁變遷狀況，調查起自2009年，迄今仍以每年8次之調查頻度，持續未曾中斷，歷程調查方法及努力度均一致。隨調查進程，發現空間上烏頭翁數量由北而南漸增，白頭翁數量漸減；時間上各年度有烏頭翁漸減、白頭翁漸增趨勢。經統計分析於大清水地區烏頭翁數量與蘇花路廊其他區域有極顯著差異，由此均質差異顯示，大清水地區為蘇花路廊烏頭翁棲地最北之外圍地區。

項目	P 值
Year (年度)	0.08816
Site (區段)	3.846×10^{-5}

P<0.05 顯著差異
P<0.001 極顯著差異

↓ 事後檢定

區段	第 1 區	第 2 區	第 3 區	第 4 區	第 5 區
第 1 區	-				
第 2 區	0.9999	-			
第 3 區	0.9952	0.9983	-		
第 4 區	0.8736	0.9080	0.9779	-	
第 5 區	0.0001	0.0001	0.0002	0.0009	-

■ 烏頭翁的過去

蘇花路廊陡峭地形造成地理隔離，為烏、白頭翁重要分界，兩者為共域物種，有所競爭及雜交現象。文獻資料紀錄，1950年代以前，白頭翁未出現於蘭陽平原，烏頭翁分布蘇澳以南，於北部地區無交界，而南部地區則交界於楓港一帶。1970年代白頭翁突然出現於花蓮天祥地區，並有雜交個體，1984年墾丁亦開始有雜交個體紀錄，且發現花蓮地區白頭翁持續有南侵狀況，1990年各交界帶都有白頭翁與烏頭翁雜交個體之紀錄。

學者研究成果顯示雜頭翁具繁殖能力，且隨烏、白頭翁所占基因多寡產出各類不同中間型，概分為雜交白型及雜交烏型。短短20年間改變分布狀態，楓港~墾丁及蘇澳~崇德等區域均已為白頭翁所居住。政府陸續投入經費進行研究，但各計畫間持續性不足，以致無法掌握變遷全貌，仍無法給予定論，但所有研究均指向人為活動應為此一改變主因。

1950	白頭翁自蘭陽平原以西，向南延伸至潮州、大武山區；烏頭翁是蘇澳以南的東海岸，以及臺灣南端。宜蘭無烏頭翁與白頭翁之分佈，在北部並不相接。Hachisuka and Udagawa (1950 及 1951)
1960	
1970	兩種鳥在花蓮市以北天祥一帶，及屏東枋山以南，楓港以北重疊，並且極少數種間雜交的情形發生 (Severinghaus and Blackshaw 1976)
1980	墾丁國家公園也有雜交的個體出現 (徐敏芝, 1984) 白頭翁分布範圍以繼續南移到三棧、北埔一帶。
1990	重疊區有普遍雜交現象，且雜交的後代具有繁殖能力 (劉小如, 1990 及 1991)
2000	墾丁劃設烏頭翁保護區研究 (2003、2006、2007)。
2014	烏頭翁 (雜交烏型) 分布南退 (本計畫調查)。



■ 為什麼烏頭翁領地越來越小

近百年來公路修建加速人類移動，亦改變地貌及植物相。隨人口增加亦向山區推進。1932年蘇花公路修建，開始為宜、花地區帶來大量人口，爾後於1970年即有雜頭翁出現，兩者間似乎留下關聯性。而後1990年蘇花公路雙向通車，可能再加速此現象。大眾常以開發面積過大評論開發行為，然公路開發使用面積相對並不高，顯見開發面積恐非主要因素。若棲地減損影響如佔10%，因公路所引入之人為干擾則應佔90%。

另人除了移居，還有哪些影響行為？放生，可能為白頭翁大量入侵烏頭翁領域重要關鍵。於一區域大量野放白頭翁，除被釋放個體可能大量死亡，剩餘白頭翁也競爭烏頭翁領域及食物，以致烏頭翁原有族群亦部分死亡，而棲地為白頭翁所佔。這與道路建設有何干？沒路就没人去放生。

■ 如何為烏頭翁找出路

「是否不應有道路建設」之消極思考防堵對生態造成影響，或許可積極達成雙贏，依「野生動物保育法」，未經主管機關同意之釋放動物行為為違法。因此可運用蘇花路廊封閉特性，與主管機關加強橫向聯繫，透過管制站進行管制稽核與取締。蘇花路廊北段已為白頭翁所佔據，唯有降低惡化一途。但如何得知趨勢，蘇花改環境監測持續進行可有效達成此目標。因此將繼續累積烏頭翁分布及族群數量等資訊，希能透過這些資料尋求進一步保育對策。



展示館

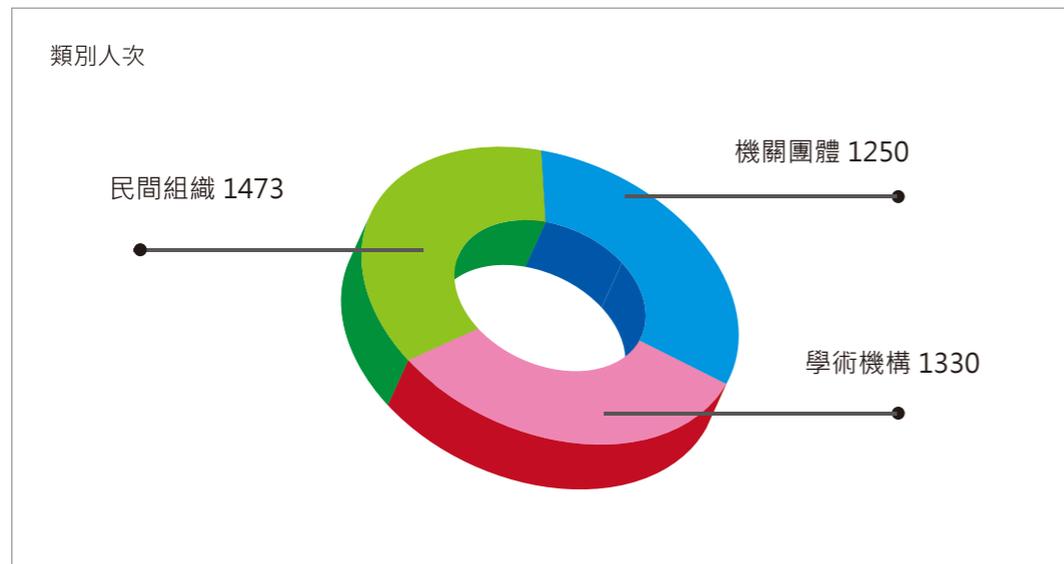
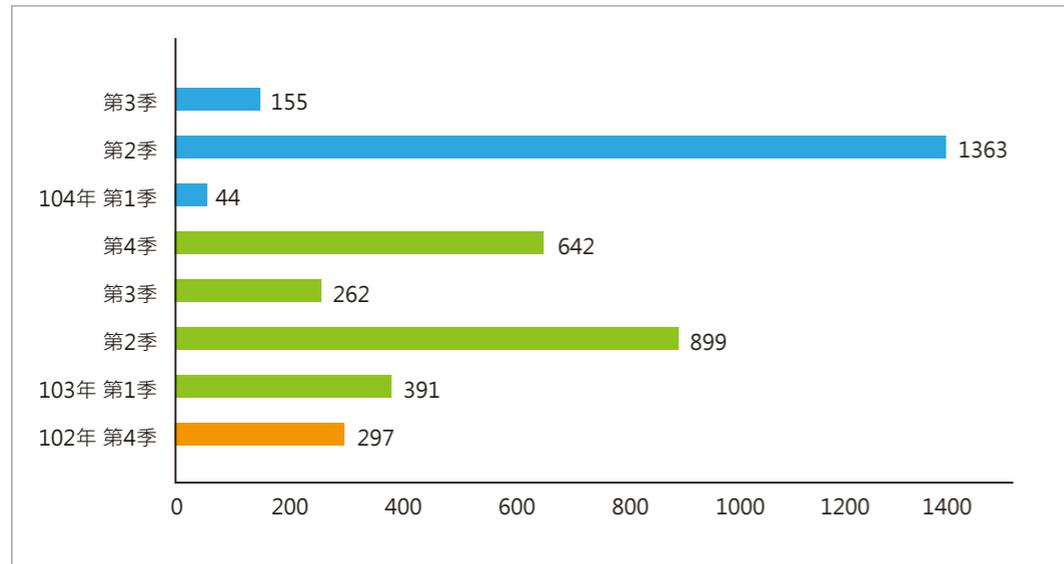
與民為善的距離 公路之美的縮影

蘇花改工程展示館自102年底開幕以來，已有上百梯次約4000人次參訪，廣受各機關及學術團體歡迎，特別是館內全區大地地景投影立體模型，由12部投影機匯集成由蘇澳至大清水之間蘇花公路路廊及沿海地區立體投影，搭配3部互動式觸控螢幕可將各區內的改善路段路線內所含橋梁及隧道，還有水文地質分布情形跟環境友善措施，分別投影呈現在大地地景內，現有之蘇花公路、北迴鐵路以及興建中的改善道路工程均在立體模內呈現，立體又直覺的呈現方式使人很容易就能了解此地區的交通概況及改善後的未來展望，因此大地地景模型一向是展館內最引人注目的焦點。

本改善計畫除了改善交通促進經濟發展的主軸外，在環境保護生態永續方面的努力也備受各界肯定，甚至吸引全國中小學教師環保研習營前來交流學習，實地了解以空氣、噪音跟水質等監測方式，調查工程建設對當地環境影響的程度以及是否需要改善，此外原有生態物種也進行調查並定期監測，由開工至今的監測資料均未發現工程施工造成原有環境生態大幅度變動情形，大幅度的扭轉過往建設發展與生態永續無法兼容並存的既定印象。

由於展示館位在蘇澳，花東鄉親參訪不易，為了使東部鄉親更容易接觸及了解工程概況，遂於104年8月份在花蓮鐵道文化園區舉辦蘇花改特展，並邀請交通部陳建宇部長、蕭美琴委員、王廷升委員及地方仕紳參與開幕剪綵活動，特展設置了公共運輸歷史牆及蘇花公路改善計畫大地地景模型，藉由老照片、平面影像、3D互動投影等設備文物，讓東部地區民眾能回顧並前瞻蘇花地區公共運輸的演進軌跡。





伍

人物專欄

People Box



服役後回歸看蘇花改—陳政昇

我自認在學生時代生活相當精彩，但在服役及蘇花改的日子著實是我見識到最多的兩年。

中央土木研究所期間邊作研究邊準備考試，102年7月初參加考試，9月放榜和口試，10月畢業離校後第三天便進入蘇花改的南澳工務段服務，前面幾個月的基礎訓剛結束，即收到兵單要去服替代役，中間變化過程又快又急，卻也留下不少特殊印象。

憶起當初，雪山隧道的重要推手黃鳳岡仍是蘇花改工程處副處長，他讓我知道原來公務員也可以成就這麼多事情，在他後來離開了蘇花改後，仍是我心中的一個標竿。回到我服役的生活，因為本身是水役維護役，所以未來會分發單位大多與水利有關，最後是選到台灣自來水公司總公司，位在台中一中街商圈附近。

台灣自來水公司總公司相對於公路總局的局本部，管理範圍牽涉到幾乎所有縣市的用水問題，例如水庫、給水廠、淨水場、水管維護、收水費和水權申請等等，我便成了整個龐大組織中一個小小的螺絲釘，主要協助負責紀錄各種參數，諸如各水庫水位、蓄水量、濁度、給水量、清淤量等等。各縣市給水情況錯綜複雜，整理這些數據是個大量且繁雜的工作，然而當時又經歷了十年來最嚴重的缺水、南化防淤隧道發包、高雄氣爆及颱風輪班等，這些回憶對我來說都是永生難忘的經驗，在這些經歷中也學到不少跟水有關的冷知識。

例如說：為什麼枯水期間反而不能對水庫清淤？

姑且不論土方運棄的問題，如果水庫沒有排沙設施的話，普通清淤方式可以分成兩種：陸挖、抽泥，但這兩種方式也不是很好的解答。

陸挖就是靠著陸地挖，把水庫蓄水範圍挖寬，不論是否缺水，對水庫集水區的生態都不見得很友善。抽泥則有一條抽泥管伸到水底，像吸管一樣把淤泥抽上來，以目前的技術來說，抽上來只有三成的淤泥和七成的水，等於抽上來1噸的土要浪費2.5噸的水，這些水懸浮物太多不能馬上流回水庫或淨水場，只能長期閒置在沉澱池或當廢水排掉，而枯水期間更不能浪費水。

今年（104年）3月退伍回歸蘇花改，再度回到南澳工務段做一個協辦，半年的時間雖然不長不短，但在這段期間卻見證了武塔隧道的貫通、看到台9線改道、看到颱風侵襲等等，種種困難都是透過同仁、監造單位、承商和協力廠商等人通力合作下才能順利解決。在過程中仍然不免會出現小問題，除了討論及事後補救之外，我利用雲端筆記本將這些前因後果記錄起來，希望未來可以避免這些問題發生。

蘇花改跟之前服役的地方最大的不同便是同仁的年紀，蘇花改的長官、同仁們平均年紀大概比自來水公司總公司少個10幾歲左右，相對來說長官也會比較容易接受我們這些新進人員去嘗試用比較新穎的方法去面對問題，畢竟這是一個網路盛行及資訊傳達快速的時代，新觀念、工具和態度有必須引進來，雖然矛盾與衝突一定存在，但我相信每一天都會比前一天更好。

在成為公務員前，我一直覺得外國的月亮比較圓，未來應該去澳洲或杜拜打工，見識國外生活才對自己的人生有累積意義，現在當了公務員，才發覺台灣有很多人為了讓這個小島更好而努力著，水源、道路、防災這些基本的東西充滿了學問，尊重每個職業與專業是很重要。

不論服役或是工作過程中，要感謝的人太多了，不如就謝天吧。



永不輕言放棄的築路人

■ 專訪東澳隧道北口坑夫吳明成

人常說，台上一分鐘、台下十年功，或許也適用在隧道工程的施作上，兩分鐘的路程、或許就花了隧道施作人員，俗稱「坑夫」兩年的血汗，這些坑夫就是蘇花改披荊斬棘的先鋒。

具備隧道工作將近二十七年資歷的吳明成，人生大半輩子不斷穿梭在臺灣大大小小的隧道之中，曾做過雪山隧道的他，在東澳隧道卻碰到截然不同的挑戰。雪山隧道湧水量很大，東澳隧道地質卻比較破碎，相對來說東澳隧道的難度更高，因為東澳隧道通過斷層帶，工作項目比較複雜，碰到地形破碎所帶來的危險性也比較多。



吳明成與他的工作團隊每天都與這帶斷層戰鬥著，他表示：除了要具備基本的知識外，經驗更是最重要的，如何根據岩盤的硬度來決定炸藥的多寡，常常碰到今天的岩盤硬到破碎機打不進去，隔天又出現大湧水，過幾天又碰到非常鬆軟的泥土，不僅延誤了工作也時常打擊了整個團隊的信心。「我們的目標就只有一個，打通東澳隧道，絕不放棄。」一句話說明了隧道工作人員的工作價值觀，也道盡了公路人的基本特質。

隧道在淺覆蓋層如果碰到下雨的天氣，隧道裡面也會跟著下雨，但是隧道裡面不能撐傘，穿著雨衣也不能作業，時常可以看到坑夫們頂著雨、踩著積水，長時間下來非常難受，卻仍舊扎實的完成每天的工作，對他們來說，沒有什麼事

是不能克服的。「我們工作同仁每天工作將近十二小時，下了班的生活也很單純，唱歌、聊天，小酌一下對我們來說就夠了。」吳明成談笑風生，豪爽的說著。生活簡單，意志堅強，或許就是這些坑夫們永恆的招牌。

身為坑夫的領班，吳明成對於提攜後進總是不遺餘力。他常說，現在的年輕人願意加入這行的人愈來愈少，未來將面臨到經驗斷層的問題。然而隧道工作需要很高的專業性，但卻缺少延續性的環境來扶持。「未來計畫中的隧道已經很少了，這些有經驗的坑夫也會面臨到改行的問題，那之後願意再回來做隧道工作的就會少了很多。」吳明成感慨的說著，畢竟這是他們一生的專業，不難體會他們的感傷。

現在的台9線蘇花公路時常發生坍方或車禍，到花蓮的路也就斷了，將來這段路的開通更顯得相當重要，不僅節省時間，也更加安全。如果說蘇花改是一場戰爭，那這些坑夫就是在前線浴血的鬥士，為蘇花改開拓史留下一頁頁輝煌，能在未來與全國民眾分享就是他們最大的榮耀。



蘇花改 心不改

■ 專訪和中工務段C1標主辦工程司 張正光

每一條路都有自己的故事，而這條路的故事或許是一頁公路史的傳奇。

蘇拉颱風的侵襲，對身為當地花蓮人與和中工務段監造的張正光來說印象再深刻不過了。中仁隧道北口嚴重的土石流，位於沒有評估在內的土石流潛勢區震驚了所有人，「風災過後，和中社區被土石淹埋了，原本就沒水的和中溪被土石堆積的比台9線還高，路面被土石流推擠得隆起龜裂，爛泥滿佈和中社區，居民光臂赤腳就像難民一樣，崩積石塊從遠遠的山腳下延綿而來，活像個岩漠，無數顆巨大石塊橫七八豎的堆排著，怵目驚心。」張正光的一席話，如同電影般的情節真實上演。

說這裡是上帝開的一場玩笑也不為過，中仁隧道好不容易走過颱風的陰霾，完成變更設計、環差作業、用地取得增加辦理，卻又碰到承商資金調度困難而中止契約。張正光憶起當時主管機關交通部對工程品質查核仍記憶猶新，「過去無論品質、勞安與環保，工地都保持很高的水準，無須特別的加強。但那天已是終止契約的前夕，工地幾乎已經是彈盡糧絕，監造、工務段與介興公司派駐工地的工程師，士氣呈現一片低靡，延滯一段時間的工程進度，已經無力回天，讓委員看到萎靡不振的工地，初始印象肯定不佳。於是，我們每個人都卯足全力蒐羅了工地僅存的資源，雖然滿是疲憊的心，但仍把工地注入了一些活力運轉起來。那天查核開始前，和中段長一句『謝謝！辛苦了』了的訊息，成為了大家的支柱，結束後，我看到了都是很久不見的笑臉。」

C1標的重新招標，為整個工作團隊注入了新的活力，從終止契約、上網公告、開標、決標到接續工程開工，歷時不到5個月，這是工程慣例中絕無僅有的。張正光臉上的喜悅難以言表，他依舊記得C段督導張主任工程司林隆跟他說的話「阿光，我們有一個好女婿了！」。不一樣的承商，一樣的中仁隧道，蘇花改，心仍不改，本質依舊不變。而新的承商新亞與東丕也不負所託，一開始就展現了決心，施工前置作業、丁類危險性工作場所的審查絲毫不拖泥帶水，工地也立即開始隧道施工作業，一刻也不停留。

「中仁隧道，一掃過去的陰霾，守得雲開見月明。」張正光給這條路的故事下了這樣的結尾。他感性的說道，「我是花蓮人，與我們邵處長一樣，是道地的花蓮子弟，這條路，對我們來說，有特別的意義，一條安全回家的路，是對我們說的。曾經，參加女兒學校的家長會，校方要我們家長會代表自我介紹，當時，我站起來說『我服務於公路總局蘇花公路改善工程處，正在建一條安全回家的路，希望各位花蓮的鄉親，給予我們參與施工的人員支持與鼓勵。』，在場的每一位都站起來拍手鼓勵。我希望，有一天，開車載著女兒從這條路回家的時候，我可以告訴她『爸爸曾經來過這裡，跟許多人共同奮鬥努力過，讓我們回家吧！』」



歐洲留學紀事—廖彥芬

離開歐洲的那一天，加倍沉重的行李、歸心似箭的腳步，上機前三小時，我冒著雨，和攝氏零度的低溫，拉著兩大箱行李離開旅館；怎知一進火車站，卻是火車全面停駛的混亂場面，原來我碰上荷蘭數十年未見的全國性大規模停電，大眾運輸除了公車，全都陷入復駛時間無法確定的災難中，好不容易拉住一個看起來有點神經質但是快累癱的工作人員，問清楚了狀況，我火速衝出火車站，飛奔向人車擠成一團的馬路，是，沒錯，就是又冒著雨，和攝氏零度的低溫，還拉著兩大箱行李，硬是攔下一輛計程車，只能用英文溝通的我，聽不懂廣播、看不懂新聞，只能隱隱約約聽到耳語說大停電肇因為恐怖攻擊，我很害怕，只想趕快回到臺灣的家，很快地，我跟土耳其裔的計程車司機溝通好目的地、車資後，出發前往阿姆斯特丹史基浦機場。

同樣地，史基浦機場外也是亂成一團，公車、小轎車、計程車塞爆通往機場的交流道，許多穿著機場背心的人忙著疏導人和車，當然也少不了荷槍實彈的壯漢們來回巡視，報到櫃台的人還不算多，想來都還卡在車陣中吧。很快地完成所有出關的手續，接著就到候機室等待；從來都不知道，原來等待飛機起飛是這麼折騰人的事情，一來是班機起飛時間一延再延，延到整個候機室的乘客火氣都大了，二來是擔憂停電的狀況會導致機場直接關閉，當然，如果真是恐怖攻擊造成的停電，那麼基於安全理由，飛機停飛也算是合理的處置，發火、咒罵毫無意義。只是，我好想趕快回家啊！我懷念臺灣的溫暖，氣候溫暖，人溫暖.....

「冷」！再也沒有第二個字更能形容我的歐洲留學記了。攝氏16度，在臺灣是寒流來襲才會發生的嚴寒低溫，卻是荷蘭夏末初秋、涼爽宜人的好天氣！怎會才一踏上歐洲大陸，就讓怕冷的我碰上這等難題呢？這叫人接下來的冬天要怎麼過啊？但，我都花了超過一年的時間準備留學申請，現在更一個人獨自扛著家當，飛過半個地球來了，總不能就著同一件薄衫，冷到嘴唇發紫地再飛回臺灣吧！就這樣，一入海關，我火速地挖出行李箱內最龐大、最厚重的衣物，把自己裹成一團球之後，開始了我的歐洲留學之旅.....

留學第一站是荷蘭的第二大城 - 鹿特丹，那是一個因為戰爭的摧殘，而必須重新建設的城市，所以在這兒，古老城堡或是巍峨教堂少之又少，取而代之的是創意破表的摩登建築，像是方塊

屋、水管屋、鉛筆屋，或是矗立在街道各處的裝置藝術品，算是歐洲旅遊勝地中，鑑別度非常高的一個城市。說來鹿特丹名氣也不小，但想必是我對鹿特丹的行前準備還不夠，竟然只認識方塊屋，要不是在宿舍頂樓拍照、分享的照片被朋友認了出來，我還不知道自己住的宿舍頂樓，所看到的美景就是鹿特丹超級有名的「天鵝橋」，只能怪我們的旅遊書啊，把那座橋名字翻得太美，看著地圖上那座橋的荷蘭文，怎麼也無法跟天鵝橋兜在一起呢！



宿舍頂樓的美景 - 鹿特丹的天鵝橋

就讀的學校離市區有段距離，附近多是美到足以登上雜誌封面的民宅，還記得初來乍到，想在學校附近轉轉、熟悉一下環境，卻因為那些房子實在太美了，我就這麼坐在馬路邊，看著眼前環繞屋子「護城河」優游的小鴨（嗯，應該是小鴨吧！不，別逼我了，就當作是小鴨吧！），還有看似充滿設計感，卻是溫暖近人的民宅，再細細感受著住宅區靜謐的氣氛在我身邊流動，那是一種和臺灣非常不一樣的感覺，可能是溫度的關係，也可能是文化的關係；臺灣是充滿生命力、熱力四射，建築如此，人也是。而荷蘭卻彷彿悠閒自在地，一不小心就會走進如畫的風景中。



從鹿特丹Erasmus大學回家的路上

當我在鹿特丹安頓妥當，課程也正式開始後，地球的另一端，蘇花改的同事卻傳來我們用地取得碰上了新的難題，那正是蘇花改建設計畫裡的和中大清水段 - 中仁隧道工程；這一段工程，先是有個蘇拉颱風重創原定的工程用地範圍，使得當時已如火如荼進入徵收階段的程序，不得不暫停；而在一次又一次謹慎評估之後，興建的路線藍圖全部重新規劃；然東部地區狹長、多山的地形，路線的選擇原就受限，為著配合地方的復原，也為著一條安全回家的路，在不斷與地方民眾溝通的過程中，仍有無法解決的歧見存在著，所以，已經重新啟動的徵收程序再次停頓下來。這是一個非常折磨人的過程，也是「徵收」過程中不得不面對的挑戰。

徵收的爭議性，乃至於國際性的法律領域期刊，都特別將「takings，徵收」獨立自成一類，甚至德國籍助教在分組討論論文題目時，一聽到我選擇這個領域，馬上豪邁地拍胸保證，這個題目不管到哪個學校找指導教授，絕對有相關領域的老師可以協助研究，由此可見這個領域的火紅程度。當然這也代表著，若非這個議題極具爭議性，且尚無極佳的解決辦法，怎會吸引那麼多學者投入在這個領域呢？



天啊！我的手機下雪了！



一夜又一天的下雪之後.....

完成第一學期在鹿特丹基礎法學和經濟的課程後，我在2014年的最後一天啟程前往比利時，說來真的非常幸運，幾天前初次看到下雪的興奮之情，早就被雪中寸步難行的體驗給消耗殆盡，看著地面積雪未融的異常濕滑，想著要從鹿特丹搬到比利時，我擔憂了許多天，而在啟程前往比利時的那一天 - 2014年的最後一天，路上積雪已經融化了大部分，我先拉著行李走出宿舍所在的小巷，搭上輕軌公車來到鹿特丹中央車站，接著搭火車到比利時的安特衛普，再轉一次火車和輕軌電車到第二學期學校的所在地 - 根特。



每天到根特大學上課的必經之路

比利時根特是一個非常古老的城市，街道風貌和鹿特丹完全不同，在這兒，隨意走走就會遇見上百年的骨董建築，除了古堡、古教堂，好些商店、住宅也都是頗具歷史意義的建築。就拿學校辦迎新活動的酒吧來說，一間不起眼、滿是歷史痕跡的小酒吧，走在既窄又陡的樓梯和二樓地板上，竟然還有木頭吱吱聲，走得大家蹣手蹣腳、膽戰心驚，可是當地人就這麼邀集三五好友，配著起司、香腸，再挑選著店內販售的上百種啤酒，聊天說地，感覺超特別啊！

走在根特街道上的唯一缺點，大概就是會抱怨馬路彎彎曲曲、高高低低的，彷彿沒考慮到都市規劃的問題，建築與建築之間也完全沒有整齊劃一的感覺，甚至莫名出現一條小縫，就被命名為看似很偉大的某某街道，穿過那小縫，竟然還能走下某個荒廢的階梯，然後到達我們要上課的經濟學院。不可否認地，第一次在那棟建築上課，沒遲到的同學簡直是神！我不是神，所以...
...



古老教堂前的摩登攤販 - 新與舊交融一起的衝突感，在根特隨處可見

第二學期的課程，開始著重在論文撰寫的準備工作上，所以我們有更多機會深入研究自己感興趣的題目，同時藉由不同的討論課程，和各個不同國家的同學進行交流。以我論文主題「徵收」而言，第一個想和同學討論的就是「市價」，想不到這一點竟然讓十多個不同國家的同學一頭霧水，尤其是提到臺灣土地有兩種「官方」價格，包括「公告地價」和「公告現值」時，只有墨西哥籍同學大力點頭，還提及那應該是為了稅務問題而設計，其餘同學可是瞪大眼睛，彷彿我在說著他們聽不懂的語言似的。至於阿爾巴尼亞籍同學和美國籍同學則認為徵收若採自由市場上的價格，一定會讓政府做不了任何公共建設，因為這是人性，買方是政府時，誰會放棄哄抬價格的空間呢？至於留學所在地的比利時，那鐵定是被徵收戶的天堂，因為根據比利時籍個案研究老師的說法，比利時的徵收案幾乎不會遇到阻力，因為政府開出的價錢太漂亮了，傻瓜地主才會拒絕呢！所以即使老師是歐盟國家裡此領域的佼佼者，卻根本不拿自己國家的徵收案作研究對象。說罷，老師還露出一副與其浪費時間研究比利時的徵收案例，還不如上酒吧、多嘗試幾種道地的比利時啤酒咧！是說，比利時政府這麼大方，難道就是因為巧克力、啤酒賣得不同凡響，又有尿尿小童加持的原因？



號稱世界最美的城市 - 布魯日

非常有趣吧！一個如此難得的留學機會，讓我結識了超過五十個國家的人，並且以自己工作相關的議題，和其他法律、經濟領域的前輩作交流，甚至有機會到歐盟組織參觀，並且參加歐盟經濟體核心人物所主導的跨國研討會，我體驗著這新奇的一切，很陌生，也不免有些膽怯，但心情是雀躍地，世界如此地大，而我有幸在這個時間點，帶著家鄉的祝福，走向世界，走向未知卻寬廣的道路！

■後記：

為了撰寫這篇蘇花改四部曲的文章，我重新瀏覽了歐洲留學期間的照片、文件和特別珍藏的紀念品，突然發現，自己跑過不少城市，也做了不少超級勇敢的事情呢！出國前的我，怎麼也無法想像自己路癡一枚，這趟到歐洲留學，竟也獨自遊歷過四個歐洲國家、十五個城市；更厲害的是，在臺灣一向都是爸媽幫忙打理郵局、銀行大小事宜，我只負責在沒錢花時，能從提款機領出錢來就夠了，結果啊，這次飛過近一萬公里的地球另一端，我竟能在只用英文闖江湖的狀況下，挑戰道地的歐式銀行開戶流程，並且成功操作只有荷蘭文說明的自動櫃員機，想著第一次從提款機領出錢的那霎那，哈哈！豈止是開心啊！那可是能在歐洲活下去的救命錢耶！當然，還有租房子的壯舉，誰能想到，下機才幾小時，就因為租屋出了狀況，學校又堅持與之無關的態度，讓還在調整時差也還在迷路的我，不得不找了個公共電話，就跟租賃公司斡旋了起來。學英文學了那麼多年，從來也不知道自己英文竟然可以說得那麼棒、那麼流利，我都快為自己打了那通電話，還成功與租賃公司達成協議，並完成租屋這件事，感動到痛哭流涕了！



荷蘭台夫特的斜教堂

這趟歐洲留學記會是我人生中最特別、最值得回味的一頁，好吧，應該不只一頁，而是非常非常多頁，彩色的、有花邊的、再加上插圖，另外又放很多註腳，以及可以創意無限的番外篇...哈哈，不好意思，扯遠了！我想說的是，如果不是洪科長在公文上為我背書，同意在人力吃緊的情況下，仍願意讓我辦理留職停薪、出國進修，我的歐洲行將只會停留在請休假、參加旅行團，並且趕業績似的瘋狂照相與打卡的純觀光客體驗中；又如果不是邵處長在知道我拿到入學許可時，一句「全力支持」，我的留學夢將只會流連在別人圖文並茂的部落格裏面。感謝蘇花改的長官們，謝謝您們給我機會，讓我圓夢！

以公路為家 蘇花改的美麗與哀愁

■ 專訪前蘇花改南澳和平段監造專案協理 周允文

「轟隆！轟隆！」隨著觀音隧道北上線上半斷面全線貫通，蘇花改的隧道工程也邁向了新的里程碑。在各界長官舉杯慶賀，握手鼓勵著慰勞著工作人員辛勞的同時，有一個人早已悄悄的完成了在這裡四年的工作，默默的離開了。

現任嘉南地區監造工程處協理的周允文，曾是蘇花改南澳和平段監造的專案協理，負責施工監造、技術指導、變更設計、工程介面協調，甚至是處理工程爭議。回憶起一路在工作中的經歷，周允文心中滿是感慨，卻也隱約透露著他對工程的喜愛與執著。

從民國73年在蘇澳港服預官起，周允文就與蘇花結下了不解之緣，當時他眼中所看到的是一片東北季風首當其衝之地，降雨量相當多，在離開蘇澳的時候也在心中默許著不再回來這塊「應許之地」了。

「我是一位工程人員，路在這裡，我就得回來。」一位二十多年公路人的信念，讓他選擇離開住家高雄，來到蘇花改完成這份上天賦與他的使命。四年間與家人聚少離多，往往放個兩天假就要花一天的時間坐車，「每次一回家我就要環島一圈，次數都多到數不清，台鐵應該要頒給我一個VIP會員的。」周允文笑著說。

周允文回憶起在南澳和平段的工作中，碰到的各種難處，無論是武塔隧道機械開挖、和平溪高架橋段跨越鐵路工程、觀音隧道遭遇的樟樹山斷層及破碎帶、漢本遺址的開挖、再到機電標的界面整合，種種的問題不斷考驗著他，但這些仍遠不及與民眾或保育團體溝通的辛苦。

「找一塊地，部落會議、拜碼頭都不可少；移一棵樹，SOP流程、修剪樹枝的多寡都要謹慎處理。」周允文談起在南澳工作的挫折，仍然是滿腹辛酸，時常被人辱罵、抗議的他，卻更加意志堅定。細數在這項國內指標性工程、高規格檢驗的背後，也藏著無數工程人員的勞苦功高。



回憶起蘇花改四年的工作，有喜樂、也有悲苦，在工作中常常會碰到一些很特別的經驗，「還記得我們100年開始進駐和平段的時候，住宿的地方就在和平街上的小吃店旁，因為我們總是24小時都有人進進出出不停的輪班，當地的居民總是戲稱說，和平街上什麼時候開了第三家便利商店，這也成為我們與當地居民話家常的趣事之一。而另外一個讓我印象深刻的事情就是遭遇蘇拉颱風，因為我們的工務所都是臨時搭建的組合屋，所以每次颱風一來都很緊張，好幾次門都被吹破，而這次蘇拉颱風更是前所未有的把我們整個工務所都吹垮，看著那片斷垣殘壁，身體的疲累與心中的不堪更是難以言喻。」

但這些總總的大小事，永遠也比不上在102年發生的工安事件來的深刻，周允文談起兩次的意外事故依然悲從中來。「即便是工程上碰到多大的困難都比不上人員傷亡讓我們痛心，兩次的意外對我們所有的工作人員打擊非常的大，花了很長的時間我們才走出傷痛。」蘇花改工程處謹記著這幾起工安事故的教訓，往後的兩年在處長及工作人員的共同努力下，零工安的紀錄仍舊不斷持續著。

蘇花改算是一個模範工地，在工程上有許多創舉，甚至現在的RFID已經變成工程界的指標之一，最讓周允文感到慶幸的是，蘇花改的業主、監造與承包商在溝通協調上都非常順利，算是一個三贏的局面，對比過去有些工程還在法庭上針鋒相對的，蘇花改團隊這個大家庭真的是非常難能可貴，希望未來大家繼續朝著安全回家的路之目標邁進。

陸

小結

In conclusion



陸 *In conclusion* 小 結

隧道 讓思念不需要再翻山越嶺
 橋梁 讓感情不需要再遙遙相望
 鑿山之路不怕苦、跨河之橋不畏難
 抱持著「行到水窮處，坐看雲起時」的胸懷
 蘇花改在每個新的一年，都秉持信念勇往直前

生活經濟與用路息息相關，東部區域的發展，也需要倚賴一條安全的道路。蘇花改工程是我們給東部民眾「一條安全回家的路」的承諾，這群施工團隊帶來的是豐富的經驗、專業的知識，力求在安全用路紮下根基，延續東部地區的無限可能。

隨著歲月與環境的變遷，公路的開發更要與時俱進，以謙卑的心面對自然，以堅強的態度面對挑戰，規劃設計出一條讓民眾及後代子孫永遠能安全行走的美麗道路，是每一個蘇花改工程人員永恆的職志。

展望未來，邵處長總是期許著團隊將安全擺在首位，更以身作則、戮力以赴。蘇花改團隊邁向第四個年頭，前輩帶領後進，傳承的是專業，也是一份信念與堅持，因為他們知道目標就在前方不遠處，而身上所肩負的，更是所有國人的信賴與期待。



參 *Reference* 考資料

- 林勇全「山岳隧道施工人為過失問題之探討」，碩士論文，國立中央大學土木研究所，桃園，2002。
- 「台9線蘇花公路蘇澳東澳段工程委託設計服務工作」機電工程設計原則(修正二版) 101.08
- 「台9線蘇花公路山區路段改善計畫交通控制系統工程委託設計暨監造服務工作」設計原則與整合評估報告(修訂二版) 101.07
- 交通部「公路隧道消防安全設備設置規範」 99.12
- 「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」隧道主動式滅火設備評估報告 100.10
- 「台9線蘇花公路山區路段改善計畫交通控制系統工程委託設計暨監造服務工作」緊急應變計畫專題研究期中報告 101.06
- 「台9線蘇花公路山區路段改善計畫工程建設計畫」/ 99年12月
- 中興工程顧問股份有限公司，「台9線蘇花公路蘇澳東澳段工程高風險作業程序」
- 新亞建設開發股份有限公司，「台9線蘇花公路東澳東岳段新建工程高風險作業管制計畫」

大事記 Events

日期	主旨	地點
2015/01/05	總局重大公共建設計畫105年度所需經費及優先順序會議	總局3樓第1會議室
2015/01/06	B2標通風格版施工方案研議	南澳工務段
2015/01/07	南澳交控中心預定位址用地取得現勘及設計調整會議	南澳工務段
2015/01/07	A區隧道照明及塗裝專案報告	本處會議室
2015/01/08	第四區養護工程處緊急應變中心新建工程 第2次開標	本處會議室
2015/01/08	靖宜工程有限公司開工典禮	蘇澳工務段
2015/01/09	E1標第2階段規格標審查會	本處會議室
2015/01/12	「台9線蘇花公路改善計畫」A區土方環境差異分析報告初審會議	蘇澳工務段
2015/01/13	B2標隧道計測損壞修復及假結算案工作檢討會	本處會議室
2015/01/14	E1標第3階段價格開標	本處會議室
2015/01/15	蘇澳永樂段國有耕地三分之一地價等發放作業	蘇澳工務段
2015/01/15	召開「東部公路公共運輸與台9線蘇花公路山區路段改善工程建設展示計畫」推動會議	本處會議室
2015/01/16	蘇澳鎮公所辦理 (A1標) 蘇澳隧道南口 排水箱涵設計分析現場會勘	本處會議室
2015/01/20	第四區養護工程處緊急應變中心新建工程 第3次開標	本處會議室
2015/01/21	「可削式管幕ABS管 (100mmφ)」施工檢驗標準訂定研商會	本處會議室
2015/01/21	公共藝術設置工作會議	本處緊急應變室

日期	主旨	地點
2015/01/23	E1標開工前協調會	本處會議室
2015/01/26	研商A2承商陳請因地質因素致鋼纖噴凝土超號相關事宜	蘇澳工務段
2015/01/26	召開B4標工程爭議案件協商會議	和平工務段
2015/01/29	104年花蓮地區春節疏運記者會	
2015/02/03	第四區養護工程處緊急應變中心新建工程發包前說明會	蘇澳工務段
2015/02/04	召開「台9線蘇花公路和清水段工程委託設計服務工作爭議調解小組」會議。	本處會議室
2015/02/04	104年宜蘭地區春節疏運記者會	
2015/02/05	A4暨E1標破盤查啟始會議	蘇澳工務段
2015/02/09	研討蘇花改環境監測計畫所需之航拍圖取得方式及條件	本處會議室
2015/02/09	研討蘇花改計畫新建工程各標一級監測應注意事項	本處會議室
2015/02/10	南澳交控中心新建工程用地取得協議會	南澳工務段
2015/02/11	召開「台9線蘇花公路觀音及谷風隧道新建工程」土建及機電施工介面整合協商會議	南澳工務段
2015/02/11	召開B2及B3標剩餘土石方數量及處理整合會議	南澳工務段
2015/02/12	「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」修正計畫研商會議	總局4樓401會議室
2015/02/12	召開「台9線蘇花公路中仁隧道工程爭議調解小組」會議	本處緊急應變室
2015/02/24	局長聽取A2標工程進度簡報	本處會議室
2015/02/25	台9線蘇花公路中仁隧道接續工程(C1A標)開標	本處會議室
2015/02/26	E1標開工典禮	宜蘭縣冬山鄉冬山路一段41、43號
2015/03/02	東部公路公共運輸與蘇花改善建設展示計畫底價審議	本處會議室
2015/03/04	交控監造契約第2次變更底價審議會議	緊急應變中心

日期	主旨	地點
2015/03/05	C1A標規格標工作小組	本處會議室
2015/03/05	東部公路公共運輸與台9線蘇花公路山區路段改善工程建設展示計畫 開標	本處會議室
2015/03/05	研商觀音隧道北口上方農地缺水案	南澳工務段
2015/03/06	E1標整體施工計畫及品質計畫審查會	宜蘭縣蘇澳鎮光明路5號 (交控監造計畫)
2015/03/09	公路總局辦理104年度推動勞工安全衛生優良公共工程選拔活動稽查 會議(A3標)	東澳工務段
2015/03/11	召開「台9線蘇花公路南澳和平段機電工程(B5標)」細部設計進度 檢討會	本處會議室
2015/03/12	召開B2標北口邊坡滑動監測底價審查會議	緊急應變室
2015/03/12	蘇花改施工期間工程碳管理103年度年末進度報告書審查會	本處會議室
2015/03/13	水文地質模式案103年分析報告審查會議	本處會議室
2015/03/16	交控監造契約第2次變更議價	本處會議室
2015/03/17	北職安中心辦理104年公共工程安全衛生自主管理聯合稽查及提升營 造安全自主管理實務訓練(A3標)	本處東澳段
2015/03/17	C1A標規格標開標	本處會議室
2015/03/17	B4標變更設計預算(第三次)設計疏失檢討會	和平工務段
2015/03/18	召開B2標7k+572通風機房里程碑調整協商會議	南澳工務段
2015/03/18	和中清水段委託服務工作採購爭議調解案第1次調解會議	工程會第2會議室
2015/03/18	「公路景觀諮議小組第39次會議」會前會(隧道塗裝及照明)	本處會議室
2015/03/19	C1A標價格標開標	本處會議室
2015/03/19	交通部「104年度職業安全衛生優良公共工程選拔」現地評選(A3標)	東澳工務段

日期	主旨	地點
2015/03/19	東部公路公共運輸與台9線蘇花公路山區路段改善工程建設展示計畫 第二次開標	本處會議室
2015/03/25	C1A標開工前協調會	本處會議室
2015/03/25	C2標責任疏失檢討會暨預算書圖審查	本處會議室
2015/03/27	研商B1標與四工處南澳立體交叉界面施工問題	本處會議室
2015/03/31	交通部范次長視察蘇花改工地	蘇澳至和平工地
2015/03/31	「東部公路公共運輸與台9線蘇花公路山區路段改善工程建設展示計 畫」第三次公開招標	本處會議室
2015/04/01	C1A標開工拜拜儀式	
2015/04/01	C1A標施工期碳管理啟始會議	和中工務段
2015/04/09	B4標完工前會勘	和平工務段
2015/04/10	建築工程南澳交控中心、警消廳舍建築物配置協商會議	本處會議室
2015/04/10	第四區養護工程處緊急應變中心底價審議	本處緊急應變中心
2015/04/14	第四區養護工程處緊急應變中心新建工程案開標	本處會議室
2015/04/15	觀音隧道北口邊坡監測工作計畫書審查會	南澳工務段會議室
2015/04/15	召開B1標武塔隧道機械開挖相關費用增加案研商會議	本處會議室
2015/04/20	蘇澳東澳段通車專案第3次推動小組會議暨視察工地	蘇澳及東澳
2015/04/21	本處工程驗收流程權責研商會議	本處會議室
2015/04/23	本處邀請專家學者勘察B3NS3工作面復舊會勘	和平工務段
2015/04/28	本處104年度工程災害應變演練(C2標)	和中
2015/04/29	交通部104年度職業安全衛生優良公共工程選拔推薦工程最終評審 會議(A3標)	交通部2003議室
2015/04/29	C1標履約爭議第1次調解會前會	本處會議室

日期	主旨	地點
2015/04/30	東部公路公共運輸與台9線蘇花公路山區路段改善工程建設展示計畫 第1次公開招標	本處會議室
2015/04/30	第四區養護工程處緊急應變中心新建工程案開標(第2次)	緊急應變中心
2015/05/04	工程會C1標履約爭議第1次調解會	工程會
2015/05/06	B段土建標機房開口、預埋管道及機電標設計研討會	蘇澳工務段
2015/05/06	和平路橋梁工程第三次變更設計新增項目議價開標作業	緊急應變室
2015/05/08	東部公路公共運輸與台9線蘇花公路山區路段改善工程建設展示計畫 第2次公開招標	本處會議室
2015/05/08	第四區養護工程處緊急應變中心新建工程案開標(第3次)	本處會議室
2015/05/12	觀音隧道北口增設雨量站現場會勘	南澳工務段
2015/05/13	院長訪視蘇花改交通建設	展示館及東澳工地
2015/05/15	A3標交通部金質獎初評前預演	東澳工務段
2015/05/18	A1標白米景觀橋鋼構製程品質管控研商會議	蘇澳工務段
2015/05/18	本處「內部控制暨內部稽核」會議	本處會議室
2015/05/20	交通部工程施工查核B1標	南澳工務段
2015/05/21	A3標交通部104年金質獎初評作業	東澳工務段
2015/05/26	介興營造股份有限公司請願案第三次協調會	陳雪生立委國會辦公室
2015/06/02	南澳交控中心、警消廳舍及和仁警消廳舍建築工程設計原則審查會議	南澳工務段
2015/06/04	B5標資格、規格訂定小組會議	本處會議室
2015/06/05	花蓮展示館報告書審查第二次會議	本處會議室
2015/06/05	審計部查核B2標工程	緊急應變室
2015/06/05	第2屆蘇花改工程技術論壇第3次籌備會	本處會議室
2015/06/09	A3標金安獎預演	東澳工務段

日期	主旨	地點
2015/06/10	審計部查核B2標工程	南澳工務段
2015/06/10	蘇澳東澳段新建工程經礦區禁採損失補償第三次協調會	蘇澳工務段
2015/06/11	公共藝術設置專案諮詢會	本處會議室
2015/06/11	召開C2及B1標復工審查會	南澳工務段
2015/06/15	勞動部金安獎現地評審(A3標)	東澳工務段
2015/06/16	工程會召開C1標第2次履約爭議調解會	工程會第5會議室
2015/06/22	「台九線蘇花公路和中清水段工程委託設計服務工作」履約爭議調 解建議研商會議	總局505研討室
2015/06/22	蘇澳東澳段植栽綠美化工程細部設計審查會	本處會議室
2015/06/22	A4標廠商更改服務建議書部分設備廠牌審查會	蘇澳工務段
2015/06/25	第四區養護工程處緊急應變中心新建工程案開標(第一次)	本處會議室
2015/06/29	研商「台9線蘇花公路谷風隧道新建工程」銷售剩餘土石方處理原則	和平工務段會議室
2015/06/30	研商「台9線蘇花公路中仁隧道新建工程」履約爭議調解(調 1040033)第3次調解會議召開前準備事宜	本處會議室
2015/07/02	國家發展委員會為瞭解本計畫辦理情形，進行查證作業	
2015/07/03	國家發展委員會為瞭解本計畫辦理情形，進行查證作業	
2015/07/06	第四區養護工程處緊急應變中心新建工程案開標(第二次)	本處會議室
2015/07/06	公共藝術設置案第3次執行小組會議	本處會議室
2015/07/07	研商B3標谷風隧道南口機房抬升可行性研商會	工信南澳施工所
2015/07/09	工程隧道塗裝及照明研商會議	本處會議室
2015/07/14	中仁隧道工程客來堡建築物查估補償事宜研商會議	和中工務段
2015/07/14	生物多樣性數位課程	緊急應變室
2015/07/15	交通部104年度「公共工程金質獎初評-優良工程」推薦會議	交通部2003會議室

日期	主旨	地點
2015/07/20	「台9線蘇花公路中仁隧道新建工程」採購申訴案(訴1040134)第2次預審會議	工程會第5會議室
2015/07/22	B5標工期排程檢討會	本處會議室
2015/07/23	公共藝術設置地點用地確認會議	本處會議室
2015/07/28	研商B5標工程與漢本遺址搶救時程及機房變更相關事宜	本處會議室
2015/08/03	B2標南下線第一工作面貫通典禮SS9-SN4	B2標SS9-SN4工作面
2015/08/06	C1標履約爭議調解第3次會議(工程會)	工程會9樓2會議室
2015/08/07	B4標工程驗收前準備會議	和平工務段
2015/08/12	觀音隧道南下線貫通石發放	工程展示館
2015/08/14	B4標工程驗收	和平工務段
2015/08/17	B1標南澳南溪路堤地磅站及配合立體交叉工程之臨時便道規劃研商會議	南澳工務段
2015/08/21	中仁隧道工程用地協議價購簽約	和中工務段
2015/08/24	研商「台9線蘇花公路仁水隧道工程」安全疏散通道施工作業車輛迴旋空間不因應方案	南澳工務段
2015/08/25	國發會召開因應通車營運所需警消勤務資源部署需求經費會議協調會	蘇澳工務段
2015/08/27	召開B1標原台9線改善路段施工完成開放通車會勘	南澳工務段
2015/08/27	蘇澳東澳段隧道照明及塗裝方案原則會議	本處會議室
2015/08/28	南澳交控中心選地事宜	緊急應變中心
2015/08/28	本處官網百萬點閱蘇花永續頒發得獎民眾紀念品儀式	本處會議室
2015/09/11	「台9線蘇花公路中仁隧道新建工程」履約爭議調解案(調1040033)第4次調解會議	工程會9樓第2會議室
2015/09/17	104年度第320號給付扣押物言詞辯論	宜蘭地方法院第3法庭

日期	主旨	地點
2015/09/22	第15屆公共工程金質獎實地評審A3標工程	東澳工務段
2015/10/06	C1標履約爭議調解承商建議調解方案研商	
2015/10/15	礦物局檢查B2&B3標雷管炸藥使用情形	南澳工務段
2015/10/16	東澳東岳段新建工程(A3標)於剛性路面施工現地觀摩	東澳工務段
2015/10/22	交通部公共藝術審議會	交通部16樓1609會議室
2015/10/22	召開台電公司既有坐落宜蘭縣南澳鄉東岳段923-2地號國有土地租賃事宜	本處會議室
2015/10/23	B1標與南澳平交道立體交叉工程界面協調會議	南澳工務段
2015/11/04	研商修訂本處「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」工程竣工驗收標準作業流程	南澳工務段
2015/11/06	和仁警消廳舍建築工程水電需求及建築基地水保計畫協調會議	本處會議室
2015/11/07	吳故段長錦文殉職紀念碑祭拜及遷移灑淨暨動土儀式	和中現場
2015/11/14	觀音隧道北上線貫通	南澳工務段
2015/11/19	立法院交通委員會視察蘇花改計畫	本處會議室
2015/11/19	A3標完工前履勘	東澳工務段
2015/11/23	吳故段長錦文暨開路先賢殉職紀念碑臨遷揭牌	
2015/11/24	發放貫通石	展示館
2015/11/26	交控系統工程改接與整合計畫協調會議	本處會議室
2015/11/26	和中大清水段禁採損失補償採購案招標文件審查會	本處緊急應變中心
2015/11/26	「台9線蘇花公路中仁隧道新建工程」履約爭議調解案(調1040033)第5次調解會議	工程會9樓第4會議室
2015/12/01	國家發展委員會國土處訪視本計畫執行情形	蘇澳工務段、A1及A2標工地

日期	主旨	地點
2015/12/01	蕭美琴委員協調台電出租臨時宿舍會議	花蓮秀林鄉和平村
2015/12/02	B5標發包前說明會及現場勘查	南澳工務段
2015/12/03	田秋堃委員召開漢本遺址搶救進度協調會	立法院中興大樓
2015/12/15	召開B區各標隧道防水膜計價方式協商會議	南澳工務段
2015/12/15	交控系統工程無線電系統宜蘭與花蓮警消單位頻率需求協調會	蘇澳工務段
2015/12/16	B5標異質採購第1次審查委員會	本處會議室
2015/12/16	和中大清水段禁採損失補償採購案第1次工作小組會議	本處會議室
2015/12/17	立法院員蕭美琴國會研究室召開介興公司積欠勞工工資案協調會	立法院青島二館3509會議室
2015/12/18	研商「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」公共藝術設置案	蘇澳工務段
2015/12/23	各路段機房環氧樹脂地坪選色協調會議	本處會議室
2015/12/24	蘇澳-東澳段通車專案小組第5次會議	蘇澳工務段
2015/12/28	和中大清水段(中仁隧道)接續工程用地徵收補償費發放	和中工務段
2015/12/29	漢本遺址接續委託工作資格標審查會議	本處緊急應變中心
2015/12/29	大地景模型備品移交及保固期間損壞修復聯繫事宜	花蓮鐵道文化園區



台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫

指導單位：交通部公路總局

出版單位：交通部公路總局蘇花公路改善工程處

發行人：邵厚潔

地址：宜蘭縣蘇澳鎮蘇新路101號

電話：03-9592000

網址：<http://suhua.thb.gov.tw>

策劃小組：邵厚潔、吳明恩、李宗仁、張林隆、林廷彥、林燦輝、陳吉順、洪明勇、
林永堂、戴家旺、謝元超、項授青、梁佳湘、潘容舟、李宗源

撰 文：張林隆、吳嘉妮、黃琳婷、簡素珍、余彩雲、陳建勳、張閔翔、詹勳豪、
崔志龍、林玟廷、楊宗勳、陳政昇、黃金城、廖彥芬、張芷瑜、謝宜展、
陳世周、黃國哲、陳哲華、程慶寧、黃琬淇、涂皓文、陳鴻杰、劉文煜、
牡丹、仰致豪

攝 影：工程科、勞安科、設計科、用地科、秘書室、人事室、蘇澳工務段、東澳
工務段、南澳工務段、和平工務段、和中工務段、中興工程顧問股份有限
公司、中興工程顧問股份有限公司台9線蘇花公路蘇澳東澳段監造工程
處、台灣世曦工程顧問有限公司南澳和平監造工程處、中興工程顧問股
份有限公司台9線蘇花公路和中清水段監造工程處、財團法人光啟文教視聽
節目服務社

採訪編製：財團法人光啟文教視聽節目服務社

美術編輯：李翔設計事業有限公司

出版印刷：財團法人光啟文教視聽節目服務社

出版日期：105年3月

GPN：1010500377

ISBN：978-986-04-8308-6

蘇花改：臺9線蘇花公路山區路段改善計畫(104
四部曲) / 張林隆等撰文。-- 宜蘭縣蘇澳鎮：
交通部公路總局蘇花公路改善工程處，民105.03
面；公分
ISBN 978-986-04-8308-6(平裝附數位影音光碟)

1.公路工程 2.臺灣

442.1

105004766



交通部公路總局蘇花公路改善工程處

