

# 蘇花改

一條安全回家的路

105 五部曲

台9線蘇花公路  
山區路段改善計畫





|  |     |
|--|-----|
| <b>序</b>                                 | 004 |
| 公路總局局長                                   | 004 |
| 風雨中前進、信心中成長的蘇花改 - 專訪前公路總局局長 趙興華          | 006 |
| <b>寫在前面</b>                              | 008 |
| <b>人員組織</b>                              | 010 |
| 蓬勃朝氣·人才濟濟                                | 012 |
| 公務埋頭做·生活樂活過                              | 016 |
| <b>規劃設計</b>                              | 022 |
| 彈性應變·讓明天更好的計畫變更                          | 024 |
| 低調簡約的行控安全規劃                              | 026 |
| <b>用地取得</b>                              | 036 |
| 用孜孜不倦換取和諧共識 - 協議價購取得用地                   | 038 |
| 礦區補償作業·高難度挑戰                             | 039 |
| 天時、地利、人和的宜蘭任務 - 用地科 詹翔佑                  | 040 |
| <b>發包施工</b>                              | 044 |
| 為安全嚴格把關 - A4標、B5標、E1標之機電交控工程             | 046 |
| 跨越地平線上的白米新地標 - A1標 台9線蘇花公路蘇澳永樂段新建工程      | 050 |
| 從湧水碎石間破繭而出 - A2標 台9線蘇花公路東澳隧道新建工程         | 061 |
| 健全管理措施·掌握竣工品質 - A3標 台9線蘇花公路東澳東岳段新建工程     | 067 |
| 九公里的綠蔭廊道 - A5標 台9線蘇花公路蘇澳東澳段植栽綠美化工程       | 071 |
| 路廊逐漸成型·為通車做準備 - B1標台9線蘇花公路南澳武塔段新建工程      | 072 |
| 1000多日的期待·7.9公里的盼望 - B2標 台9線蘇花公路觀音隧道新建工程 | 078 |
| 與大自然和平共存的工程挑戰 - B3標 台9線蘇花公路谷風隧道新建工程      | 085 |
| 地質的挑戰·隧道開挖智謀兼具 - C1A標 台9線蘇花公路中仁隧道新建工程    | 090 |
| 大斷面上的智慧 - C2標 台9線蘇花公路仁水隧道新建工程            | 095 |



|  |     |
|--|-----|
| <b>技術分享</b>                              | 100 |
| 構築新天梯 - 橋梁工程技法                           | 102 |
| 智勇者無懼系列 - 岩層弱帶的挑戰                        | 112 |
| 智勇者無懼系列 - 板塊邊界·下探1200公尺岩覆的挑戰             | 119 |
| 隧道防災主動式消防水霧系統                            | 124 |
| 隧道行車安全之監控系統                              | 128 |
| <b>環境友善</b>                              | 130 |
| 由漢本遺址搶救·看文化資產與工程開發的共容之道 - 朱正宜總經理         | 132 |
| 從湖山水庫到蘇花公路改善工程—談政府重大建設與生態永續兼顧的策略 - 鄭錫奇組長 | 141 |
| <b>互動交流</b>                              | 152 |
| 資訊公開·滿足民眾「知」的權利                          | 154 |
| 互動溝通的平台·文化扎根與願景的想望                       | 162 |
| 士敏國小參觀「蘇花改工程資料展示館」學生心情分享                 | 164 |
| 觀音隧道觀音石·千呼萬喚石出來                          | 168 |
| 空中傳愛·地上傳情                                | 172 |
| 泥濘崎嶇視察·關懷期許中不辱使命                         | 175 |
| <b>展望未來</b>                              | 180 |
| <b>參考資料</b>                              | 181 |
| <b>年度記事</b>                              | 182 |



## 序



臺灣土地的脊背上，有一片很高的中央山脈，讓臺灣這一塊不大的土地，有著高山、峽谷和平原這樣美麗的自然風貌。因為有了這座高山，讓東部的交通，自古以來就一直多受阻隔，但也因為有了這座高山，讓臺灣的東部，被人形容為臺灣最後的一片淨土，這裡的好山、好水，比較少受到城市開發的影響而改變樣貌，也因為少了人為的侵略，讓這裡的美，成為海內外人士假日旅遊，大家鍾愛的選擇。

既是人潮湧入的花東地區，又是交通備受中央山脈阻隔的花東地區，亟需便利的東西聯外交通需求，成為往返花東地區觀光客群以及東部居民的熱切想望。

而今花東地區聯外的兩大交通動脈，一是北迴鐵路，二是蘇花公路，目前鐵路的運能不足，有關單位已積極進行效能提昇方案。而蘇花公路則因臨海的邊坡公路，長期接受海潮侵蝕外加上極端氣候的異常大雨，經常發生落石與坍塌的危險。

蘇花公路亟需改善早為社會共識，交通

部從「社會正義」之觀點切入，同時要求兼顧「環境保護」之理念，更考量東部的發展不能追逐西部的模式，因此，蘇花公路改善工程處承辦此案時，也優先考量東部多元文化特質、自然生態景觀、優質生活環境與國際級觀光景點.....等永續發展的概念而施作。歷經十數年的溝通整合，「蘇花公路山區路段改善計畫」，在成為「一條安全回家的路」的理念下，終於克服萬難在民國99年11月通過，100年3月21日正式啟動施工今。

整體工程分三段進行，目前最快的一段是蘇澳到東澳，計畫在106年底通車，接下來南澳到和平，還有和中到清水這兩段，則是預計以108年底完成通車為目標。我們希望透過交通的改善、安全的考量，以及對環境的友善，來達成幸福工程的使命，讓這條改善道路，能為大家帶來幸福感。

幸福感，必須架構於安全機制上，以隧道安全為例，蘇花改工程從蘇澳到崇德，改善路線長度為38.4公里，其中隧道共有8座約23.6公里，其中觀音隧道與谷風隧道，中間由谷音橋相連結，相鄰形成一條







長隧道，約12.6公里，僅次全國最長12.9公里的雪山隧道，雖長度比雪隧略短，但防災規格卻比雪山隧道高。

由於觀音隧道和谷風隧道考量將開放大貨車通行，在機電設施相關規劃上，不但有事件偵測系統，只要偵測到火警就會自動啟動相關消防機置，同時，隧道內也首設水霧系統，每5公尺一個噴頭，遇火災時可自動噴灑40分鐘先降溫，爭取消防隊救災時間；此外，隧道天花板也創國內首例，設計天花板和排煙系統，每350公尺就會有一排煙孔，總計共36個豎井，是雪隧豎井數的12倍，可將隧道內黑煙和熱空氣抽至天花板內隔離，將人煙隔離，是民眾逃生重要關鍵。

此外，當初規劃蘇花公路山區改善計畫還有一個很重要的使命，是希望成為一條永續公路，永續包含了兩個重要元素，一個是生態的關懷，另一項是環境的友善。除了首創公共建設全面碳盤查之外，對於多樣性生物調查、歷史遺跡保存，都不遺餘力，以尊重大地之心，朝永續公路的目標邁進。

蘇花改還有一項創舉與以往的道路工程不同，是設置了工程展示館，在館中可以讓民眾理解工程的目標、施作的方法，以及整體工程的特性與工法的特色，讓公共工程建設不再只是政府單向的施作，而是能與民眾雙向的互動與溝通，同時也透過官網上透明公開的資訊，讓民眾隨時掌握工程概況。

隨著工程推進，當初的理想和目標也愈加接近，交通部公路總局，希望在所有工程人員的努力之下，將這條安全、幸福與永續的公路逐日向前推進，早日通車，以不負民眾期待。



公路總局 局長 陳孝伯



# 風雨中前進、信心中成長的蘇花改

——專訪前公路總局局長 趙興華



公路總局，是個業務繁雜的單位，涵括了公路的興建、養護、改善、復建和監理，因為連結了不同區域的大小城市鄉鎮、承載著用路人往返的幸福與鄉愁，不論是上班、出遊、返鄉、過節，必須不分季節、不分早晚，隨時為民眾待命。

尤其是新建工程，往往背負著民眾等候通車的期待，不論是工程進度的控管，或是防災的風險管理、或是工作人員的勞安與身心靈健康.....無一不是身為公路總局大家長需要操心煩憂的。

因為有著土木工程碩士的專業，又歷任交通部科長、簡任技正、公路總局主任秘書、公路總局局長的趙興華前局長，具有完整資歷以及豐富的道路經驗，在105年10月調任高公局局長，雖然同為交通事業單位，但回顧過去服務了這麼長時間的單位，問起工作中最難忘或最深刻的幾件事，扮演東西交通重要改善工程的蘇花改，其間經歷了環評熱烈討論、民眾深度關切，在經濟開發、環境永續與社會公義平衡的考量下，幾經計畫調整修正，才成就了今天擁有著「一條安全回家的路」這樣使命的蘇花公路山區改善計畫。蘇花改，就像趙前局長陪伴著、看顧著長大的孩子一般，有著因它堅毅勇敢克服萬難的驕傲之情，也有著必須放下而離別不捨的依依。

為了改善原有的台9線蘇花公路因為臨海邊坡公路的自然風化、侵蝕，以及極端氣候豪大雨造成的崩塌落石，在這次的蘇花公路山區改善計畫中，除了橋梁外，共有八個隧道，其中最長的觀音加谷風兩隧道，全長12.6公里，僅次於雪山隧道的12.9公里，是全臺第二長隧道，另外，還有必須穿越中央山脈斷層破碎地形的東澳隧道，施工難度不亞於雪隧。換句話說，蘇花改新建工程工作人員之工作場所的條件，算起來是很差的，不僅隧道工程長、地質惡劣、安全風險也比起在廣闊的平地上的工程要大得多與難度高得多。

趙前局長回憶起每每到隧道視察工作概況時，看到坑夫們在深長的黑洞中，看不見天日、沒有對流的空氣，只有燈光和抽送風機，以及飛揚的塵土、震耳欲聾的機器打石聲，夏日山洞裡，尤其燠熱。在經歷一千多個這樣的工作環境，



最長的觀音隧道，終於在105年榮耀的貫通了。而長期在斷層破碎地形、滿地泥濘、和經常與湧水鬥智交手的東澳隧道工程，也在趙前局長的親自主持中，安全順利的貫通了。光是105年期間，趙前局長就親自到東澳隧道的工地六次之多，特別是勞動節與春節期間，還特地帶了熱呼呼的包子去探視大家，趙前局長感性的說道，勞動節或是春節，都是一般勞工的休假日，但蘇花改的工程，承載著民眾期待通車的壓力，勞工朋友們辛勞的工作與付出，身為大家長的他，一定要給他們真誠的關懷與加油打氣。

而講起比較驚心動魄的回憶時，趙前局長談起了104年8月及9月前後兩次襲台的蘇迪勒與杜鵑颱風，聽到氣象預報蘇迪勒是可能破表的17級陣風的超級颱風，而杜鵑又直接從宜蘭南澳鄉登陸，位在最前線的蘇花改工程，即將面臨的衝擊可想而知。他當時和蘇改處的邵處長商量後，就做了決策，趙前局長說，他寧可停工2天去做防颱準備，也不要進行中的工程器械或是人員有任何的安全風險，尤其是橋梁工程的上構作業，一旦器械受到颱風影響而受損的話，影響未來工作進度一定更鉅。而邵處長也果然不辱使命的把防颱工作做得滴水不漏，前後兩個颱風造成全台各地的災損嚴重，但蘇花改所有工程面皆未受影響，唯一工作人員的宿舍組合屋，儘管加強了牢固工作，還是不敵強風的被吹掀了屋頂，幸而沒有造成人員傷亡。

站在國家建設新建工程的最前線，蘇花改，除了在艱困的環境中，努力達成使命之外，它同時也是臺灣第一個採取碳管理的公共工程、也是第一個採取異質採購最低標的工程單位，同時也是第一個與勞檢所簽下安全伙伴合約、以及第一個興建工程展示館與民眾溝通互動的單位，趙前局長帶著這段與大家一起打拼奮鬥的記憶，一方面期許蘇花改的同仁們，保持榮耀繼續加油，另一方面也期許著把好的工程典範帶到新的工作單位中，一起成就國家建設、造福國人。





## 寫在前面



台9線蘇花公路，是臺灣東部美麗的海岸公路，也同時是太平洋沿岸一條被天候與地形條件嚴峻考驗的危險公路，為能給大家一條安全回家的路，蘇花公路山區路段改善計畫，自民國97年10月交通部責成公路總局研究辦理計畫可行性研究、規劃報告及環境影響評估...開始，期間辦理了多場意見領袖諮詢會議，以及學者專家深度座談，和民眾說明會，吸納各界聲音以及抱有的疑慮，藉以提出更良善的規劃設計，以不負眾人所期。99年進入全國矚目的環境影響評估作業，為求慎重，先後在花蓮縣和平村、宜蘭縣南澳鄉、宜蘭縣蘇澳鎮召開環境影響評估說明會，經過環保署數次的審議、現場勘查以及評估會議後，終於在99年12月經行政院核定通過進入設計施作階段。

蘇改處從100年3月揭牌成立迄今也已整整六年了，六年期間，始終是民眾關注的焦點，包括生態環境影響問題、隧道開挖工程執行情形、文化遺址保存問題，以及何時可以通車問題...。尤其當時持反對興建態度的環評委員賀陳先生，成為今日交通部大家長時，蘇花公路改善計畫，在環境保護工作上，是不是真能禁得起環評考驗、不用人定勝天的大地工程迎戰天災，以及這個建設計畫，是否真能證明非不必要的建設的話題，又成為社會沸沸揚揚的討論焦點。

以公路建設來看，臺灣西部有鐵路、有高速公路、有綿密的公路，路網比東部完整許多，而蘇花改對東部民眾而言，著實依然存在著基本的維生道路的功能，其必要性，是遠大於西部交通建設的。而在環評承諾與執行的概況來看，蘇花改是有幾項被大家討論最多的話題，像是首創「臺灣第一宗生態停工機制」、全國第一個全面破盤查的公共工程、豐富古文物的出土....等等。

其中生態停工機制被社會正反兩種態度的民眾熱烈討論過，即一旦15種指標物種少於特定隻數，包括陸域生態共9種鳥類總數少於97隻或太魯閣國家公園少於62隻就須停工，若要復工，必須召開專家會議、複查，排除工程因素後，才得以繼續施工。有人稱讚符合環評精神，有人感嘆人不如鳥，所幸，期間未發過任何因鳥廢工之事。





對於生態的重視，蘇改處更委請農委會特有生物中心，於施工期間進行指標生物計畫，包括設置比較樣區進行環境比較、生物遷徙廊道研究、洄游性物種監測、淡水蟹保育、臺灣山羊研究調查、翼手目動物研究調查、鳥類指標物種研究、兩棲類爬蟲類指標物種研究，以及將所有調查成果完成資料庫的建置計畫。此外，並將每一季所有的調查報告，公開於網站資訊中，提供民眾自由參閱下載，同時也將所得資訊回饋於工程計畫當中，例如減少動物路死可能、生物廊道的工程設計，以及原生物種的植栽等等。

在文化遺址保存部份，從101年在南澳和平段谷風隧道挖掘出的漢本遺址，不僅有著豐富的文物出土，同時還喜見第二文化層，讓埋藏千年的古文化，因為蘇花改的工程而再現於世，漢本遺址也在105年正式由縣定遺址升格到國定遺址。為能同時進行文化保存，以及減少延緩工程進度的壓力，除了原來中研院史語所研究員劉益昌博士的考古團隊之外，105年底，由朱正誼博士所領導的第二考古挖掘團隊席古文創也正式進駐，目前兩團隊分區進行，加速遺址挖掘與文物保存的速度，另為減少對遺址的破壞，原來工程計畫中部份沈沙池及墩柱工程也進行計畫變更，儘可能讓文化資產與工程進度皆能兩全。

當然，民眾最關切的，無疑是何時可以通車的問題，依各段不同狀況，預定分三階段通車，其中蘇澳到東澳段，隧道已全部貫通，目前正進行各機電設施，預計106年底可達通車標準；而南澳到和平段，因遇漢本遺址而延宕，如今第二考古團隊生力軍的加入，預定108年底可達通車標準；而和中到大清水段，待位在太魯閣國家公園的仁水隧道完成後，預定也是108年底可達通車標準。未來蘇花改全線通車後，將大幅縮短宜蘭蘇澳到花蓮秀林間的行車時間，同時也讓東西交通更加便捷，進而促進東部地區產業及觀光發展，這也是我們蘇改處全體工程人員熱烈的期待與必達的使命。



# 人員組織









## 人員組織

### 蓬勃朝氣，人才濟濟

#### 組織法修正改制，人員異動

民國100年3月4日為辦理「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」，奉交通部以及行政院核定暫行組織規程、編制表及辦事細則成立蘇花公路改善工程處(以下簡稱蘇改處)，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。本處105年編制員額為102人，配合公路總局組織法修正並改制後編制員額為82人，至105年12月30日現有正式人員為76人，臨時僱用人員現為21人，合計97人。

105年12月31日，蘇改處正式職員為75人、臨時僱用人員為21人，共計96人。105年度期間，人事室及主計室專員2人因個人生涯規劃離職調任至其他公務機關，並已分別進用人事室及主計室2位專員；另105年高考分發新進人員計3人分別於105年10月28日、105年12月20日報到，接受實務訓練，同仁們齊心協力、熱情不減，各項業務持續順利進行中，業務運作正常。

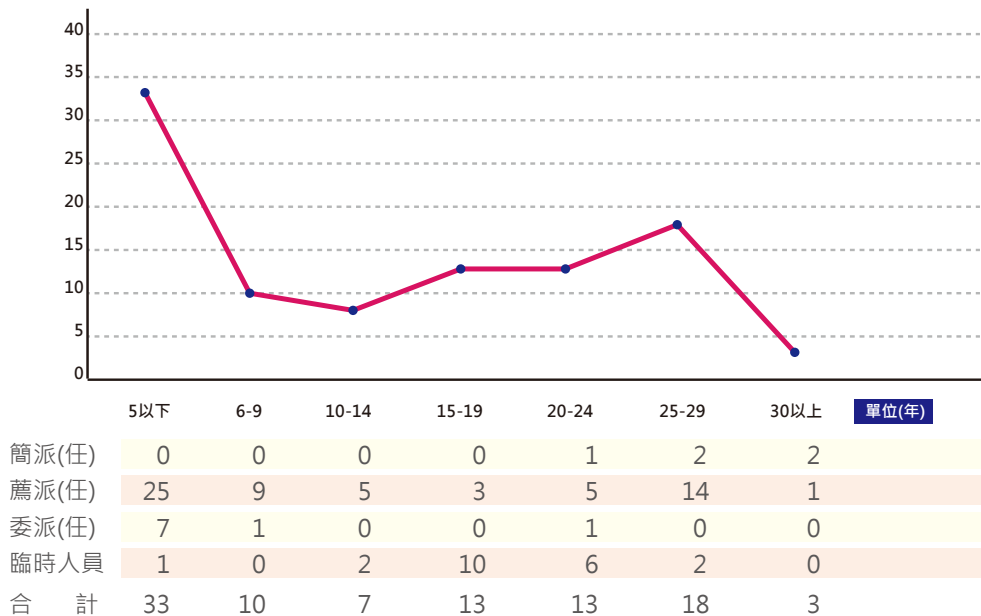
#### 先進資歷豐富傳承，後輩人才虛心向上

蘇花改成立初期，人員多由交通部所屬各單位調任，簡任職平均年齡為54.5歲，薦任職平均年齡為40.1歲，委任職平均年齡為34.5歲。如今蘇改處成立正式邁向第7年，100年成立之初，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及105年業務持續推展，但人力流動率相對較低。目前蘇改處人才庫擁有20年以上累積豐厚經驗、並有高度專業人員共34人，對於機關政策執行或第一線工程實務，擁有充沛知識與相關歷練。

截至105年12月底，人員年資分析表：



單位(人) 公路總局蘇花公路改善工程處員工年資分析表



### 剛柔力量並濟，撐起築路一片天 |

蘇改處，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，主要成員以土木工程、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，105年12月底，男女性別比例為67比19。另按政府組織再造後之員額編制，增加一名主任工程司；工程「課」之單位改為「科」，供應課改「秘書室」為行政職。

截至105年12月底現任官職等分布及員額分析統計表：

|       | 男  | 女  | 合計 |
|-------|----|----|----|
| 簡派(任) | 5  | 0  | 5  |
| 薦派(任) | 49 | 13 | 62 |
| 委派(任) | 4  | 5  | 9  |
| 臨時人員  | 15 | 6  | 21 |
| 合計    | 73 | 24 | 97 |



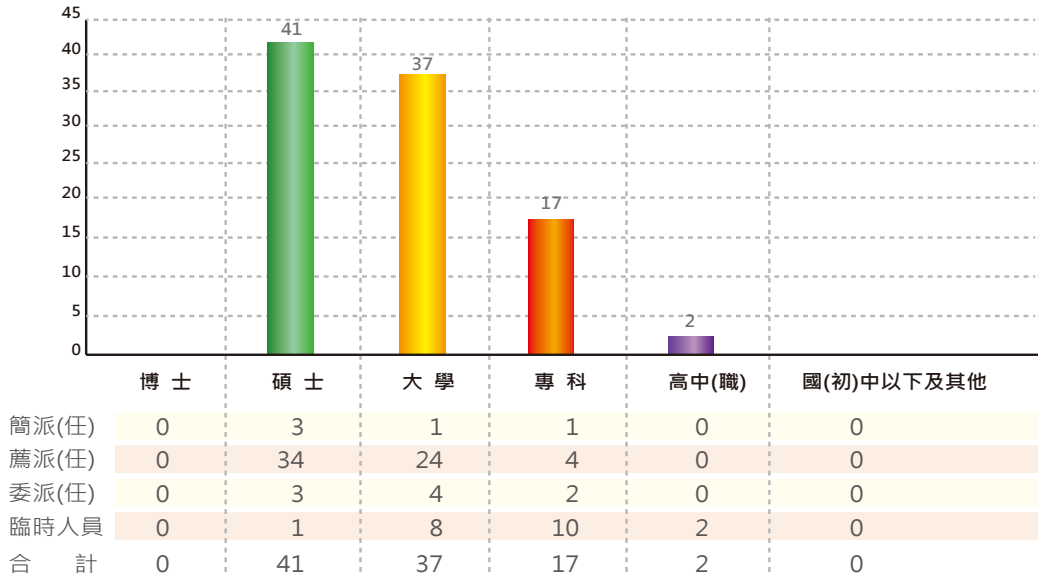


### 各有所長，各司其職

蘇改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3名、薦派(任)34名、委派(任)3名、臨時人員1名；大學29名中簡派(任)有1名、薦派(任)24名、委派(任)4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105年12月底，現任員工學歷統計表：

單位(人) 公路總局蘇花公路改善工程處員工學歷分析表



• 工程處人員於工地現場



• 工程處人員於工地現場



## 派用人員派用條例廢止後之影響及展望

派用人員派用條例（以下簡稱派用條例）自民國58年4月18日公布施行，至民國104年6月19日廢止，迄今共計施行46個年頭，並設有9年的過渡期，派用條例屬臨時性用人措施，其權利與簡薦委任用制的公務員有所區隔，惟薪給、考成、退休都準用公務人員法律規定，廢止派用條例之考量係為落實考試用人精神。

蘇改處目前雖屬於派用機關，惟近幾年進用人員均以簡薦委任用居多，派用條例有其時代意義，多年來確實也培養許多人才為國家所用，派用制度之廢止，非可歸責於當事人，人事總處在民國104年1月29日第12屆第21次會議中決議：請銓敘部配合派用人員派用條例之廢止，併予研議專門職業及技術人員轉任公務人員條例等相關法規之規定。

另公務人員任用法增訂第36條之1規定：臨時專任職務派用人員，於派用條例廢止之日起9年內，得適用原派用條例等相關規定，繼續派用至派用期限屆滿時為止，並自派用條例廢止滿9年之翌日起，留任原職稱原官等之職務至派用期限屆滿時為止。派用期限屆滿不予延長時，應辦理退休或資遣。但機關基於業務需要，認有延長之必要，得酌予延長，每次不得逾3年。

雖派用條例之廢止，但對本機關之派用人員而言，基於上述法令規定，並無太大之影響。本處的成立，象徵蘇花改工程的正式開始，其中蘇澳東澳路段將於106年竣工，南澳和平路段則預計於107年竣工，和中大清水108年完成。

蘇花改全線於108年底通車後，可提供東部民眾往來北部區域間一條長期安全、可靠的聯絡道路之外，亦可大幅縮短宜蘭蘇澳到花蓮秀林間行車時間，屆時西部民眾將有更多運輸方式的選擇，從宜蘭到花蓮及台東等地區遊覽觀光，享受東部奇特景觀，及悠閒的生活型態，進而達到促進東部地區觀光產業發展，本處有信心及決心完成。





## 公務埋頭做，生活樂活過

蘇改處自民國100年成立迄今，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、並積極落實推動員工協助方案，我們也利用公務閒暇之餘舉辦各項球類和文康娛樂活動，替自己、替彼此，加加油、打打氣，大家聚集活力忘卻難關、昂首闊步迎向未來。

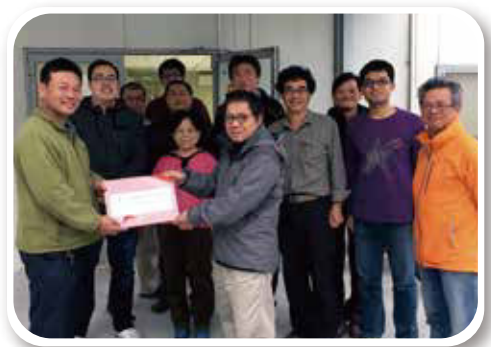
### 偏遠地區春節慰問

台9線蘇花公路山區路段改善計畫，工程北自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，工作夥伴們用追求安全道路的熱烈決心，就算辛苦，也要苦中作樂，為的是蘇花路廊的運輸能早日開通。

農曆春節前夕，處長及同仁們帶著加菜金，前往蘇花改最南端的兩個工務段 - 和平、和中，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。



• 春節慰問偏遠地區的工作夥伴們



• 春節慰問偏遠地區的工作夥伴們





## 員工歲末聯歡晚會

105年2月3日，舉辦蘇改處歲末聯歡晚會，人人笑容滿面、盡情展現才藝，不管過去一年遇到再大的挫折，我們都咬緊牙關拚過去了；接到再難的任務，也都不辱使命完成了！新的一年，我們會更好！



• 歲末聯歡晚會-同仁熱情上台，展現才藝



• 歲末聯歡晚會-同仁熱情上台，展現才藝



• 歲末聯歡晚會-趙前局長抽獎



• 歲末聯歡晚會-嘉勉績優廠商





## | 蘇改處 5週年慶 |

105年3月4日，蘇改處成立滿5週年囉！在處長的帶領下，我們替工程處「慶生」，慶祝我們這條安全回家的路在大家的努力下，離完工更近了！



• 蘇花改5歲生日快樂

## | 球賽活動，展現活力 |

體恤大家工作辛苦，工程處的後方架設了簡易籃球場，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。

105年配合公路總局70周年及本處成立5周年慶，特舉辦處長盃球賽。參賽的夥伴盡情在場上發揮運動長才，未上場的則擔任啦啦隊，大家齊力同心，汗水、歡笑洋溢整個球場。







• 壘球賽前合照



• 壘球賽認真揮打每一球





• 籃球賽

### 中秋烤肉活動

中秋佳節，夥伴們暫時放下手邊的工作，齊聚一堂烤肉話家常。烤肉香、歡笑聲溫暖了彼此的胃，月圓人團圓，我們這個大家庭，大家聚在一起，心更緊密了！



• 處長盃球賽頒獎

• 烤肉晚會

• 處長盃球賽頒獎

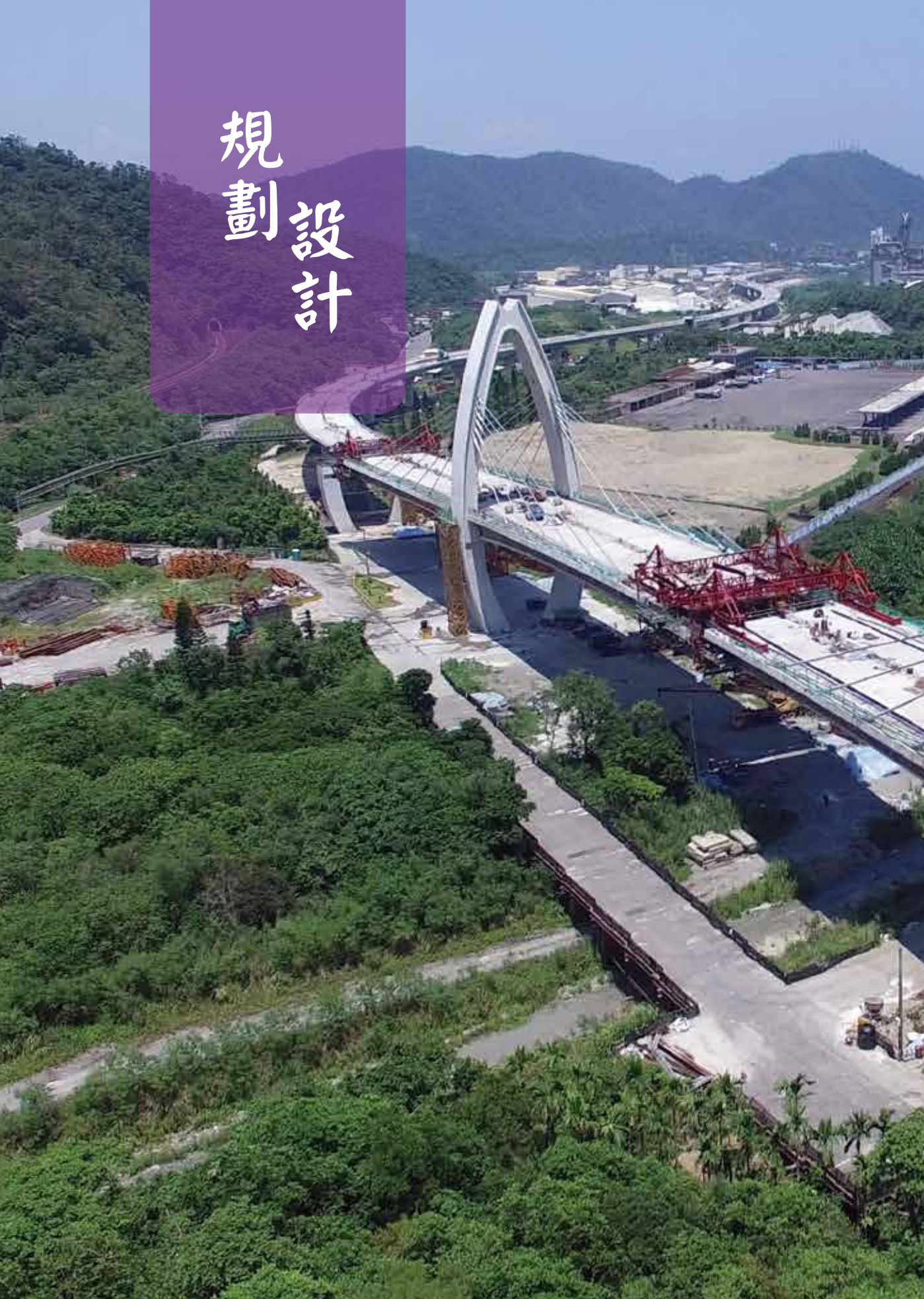








# 規劃設計











## 規劃設計



### 彈性應變，讓明天更好的計畫變更

台9線蘇花公路山區路段改善計畫於99年12月16日奉行政院院臺交字第0990072094號函核定在案，原計畫經費需求約492億元，計畫期程至106年12月。蘇改處自100年3月4日正式由前公路總局吳盟芬局長揭牌成立後，本處絲毫不敢懈怠，以期即早提供東西部民眾往返東部區域一條長期安全、可靠的道路，惟期間因應環境變遷、法令變更、緊急應變計畫及隧道安全精進...等因素而需辦理建設計畫期程及經費修正，說明如下：

#### 保有河道防災空間，永樂路堤改採高架橋梁

蘇澳東澳段：

因99年10月梅姬颱風造成蘇澳地區嚴重淹水，重創蘇澳地區，宜蘭縣政府基於河道防汛安全及極端氣候考量，建議本填築區段之河道應盡量保有防災蓄砂空間，本處考量河道特性、河川管理、極端氣候、防汛安全及生態友善，配合將原永樂路堤改採高架橋梁通過。



• 永樂高架橋空拍



## 搶救文化遺址，增加挖掘團隊爭取時效

南澳和平段：

因發現漢本文化遺址，委由中央研究院辦理搶救，為減少搶救期間影響工程時效，已另新增考古團隊進場，加快遺址挖掘作業。



• 漢本遺址

## 配合新法，增設多項安全設施

和中大清水段：

C1標中仁隧道因101年8月2日受蘇拉颱風影響，以及和中部落北側無名野溪發生土石流災害，行政院公共工程委員會另新增花蓮縣和中部落北側無名野溪為土石流潛勢溪流，經專家學者建議及考量後續營運安全，原設計路線向山側改線，路線及隧道增長。

C2標仁水隧道，配合新頒布法規，增設「安全疏散通道」，併同C1標辦理環境影響差異評估作業及變更設計。

另外，本計畫內包含5座甲級隧道，配合新頒布法規及國內專家學者意見，增設自動水霧系統，並依據緊急應變計畫專題研究報告結論內容，調整交控系統規模及其附屬建築工程等。

綜上環境變遷影響、法令變更緊急應變計畫及隧道消防安全需求精進等因素，本處自104年12月著手辦理計畫變更報告，在本處各科室、各標工務段及監造單位協助下，經由多次處內開會討論修正，修正建設計畫初稿於105年1月30日報局審查，續經2次審查會議，於105年4月25日經交通部呈報行政院，行政院於105年6月20日院臺交字第1050026371號函同意辦理。







## 低調簡約的行控安全規劃

### 南澳交控中心、警消廳舍暨和仁警消廳舍設計 |

#### 南澳交控空間規劃

依據「臺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服務工作-緊急應變計畫專題研究報告」所建議。以交控中心營運進駐人力35人、機電營運16人（合計51人）之需求。

#### 警察廳舍空間規劃

- 1.南澳警察人力數為24人及宜蘭縣政府警察局提供之巡邏車6輛。
- 2.和仁警察人力數為10人及花蓮縣政府警察局提供之巡邏車3輛。

#### 消防廳舍空間規劃

南澳及和仁消防廳舍空間規劃體規模係消防人力數皆為36人、車輛19輛（車庫停放12輛）之需求。



• 南澳基地配置圖



• 和仁基地配置圖



## 南澳基地

包含南澳交控中心、警察廳舍及消防分隊等建築及景觀設計。用地位於宜蘭縣南澳鄉，屬台9線131k+900南下側，基地北側鄰近花東線鐵路，南側面臨既有台9線，西側為蘇花改南澳匝道及一民宿。面積約13,100平方公尺。

基地東側以台9線與蘇澳鎮的朝陽里為界，鄰近南澳都市計畫邊界，基地現況均為廢耕之農田，雜草叢生、無特殊大樹或珍貴植栽。基地原為非都市計畫用地，土地已完成徵收及地目變更，現階段以建蔽率40%、容積率120%之交通用地規劃設計。

基地高程為由北往南漸低變化。因用地條件僅有一處出入口，設於基地左側蘇花改匝道，北上至台9線南澳平交道立體交叉改善工程，南下至武塔隧道、觀音隧道、谷風隧道進行救災勤務。



• 南澳基地位置圖



• 南澳基地透視圖





## 和仁基地

包含和仁消防廳舍、警察廳舍等建築及景觀設計。用地位於花蓮縣和平鄉，屬台9線167k卡南橋北上側溪谷台地。基地為蘇花改主線、匝道及既有台9線改道所圍成之封閉型坵塊，鄰近蘇花改之中仁隧道南口及卡南橋北端。基地面積約6,871平方公尺。

基地原為河谷台地，現依蘇花改設計路線線型辦理土方回填作業。地質狀況屬崩積物、岩屑堆積、風化碎屑。本案設置和仁警察及消防廳舍，並有中仁隧道南口地磅站，屬蘇花改路權範圍內。現階段以建蔽率40%、容積率120%之交通用地規劃設計。

基地高程為由北往南漸低變化。若需至蘇花改北上路段救災可直接前往蘇花改主線；至南下路段救災則需繞行既有台9線改道後再匯入蘇花改主線進行救災勤務。



• 和仁基地位置圖



• 和仁基地透視圖



## 造型與材料

依公路總局103年9月3日「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」南澳交控中心建築外觀設計會議結論，建築造型外觀以低調、簡約為主軸，回歸最基本使用需求，全區建築加入斜屋頂元素，外觀色調以大地色系為主，搭配洗石子、斬石子及少量瓷磚以達與環境融合之原則。

## 建築設計構想

### 一、公共財的生態景觀設計策略

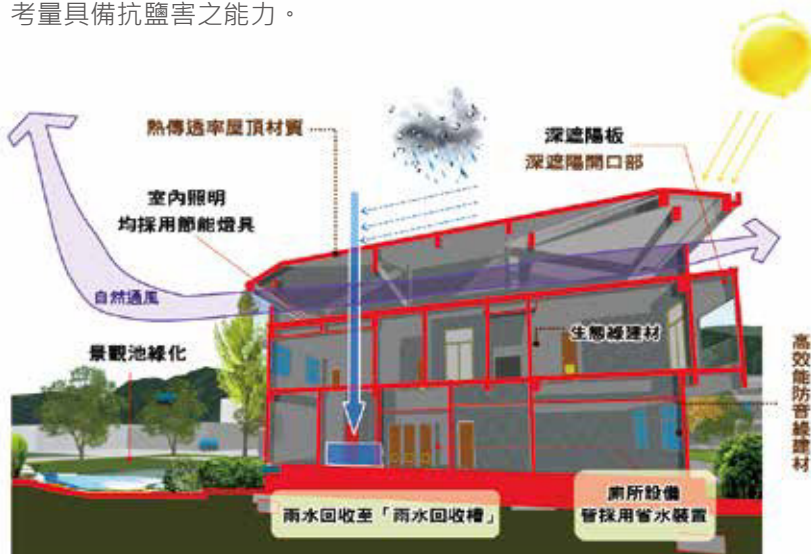
為避免建築物衝擊自然環境景觀，對於建築物之配置和設計，將本著景觀是公共財的理念，在功能完整和節能之前提下，求量體最小及與環境融合。

### 二、節能減碳的綠建築設計策略

1. 建築物設計須考量可阻擋室外熱輻射傳導入室內，減少室內降溫所需之耗能。
2. 建築物興建時盡量避免使用會破壞環境及不可回收再利用的建材，以降低構造體生命週期內所產生的碳足跡。
3. 採合理之結構系統及平、立面形狀配置，且不做無謂多餘裝飾，以減少CO<sub>2</sub>排放量。
4. 配合全線整體工程，規劃以工程平衡土方用量為原則，以減少取、棄土。
5. 採用節水器具、高效率空調系統及機具以節約水資源及節約空調耗能。
6. 各建築應至少取得合格級之候選綠建築及綠建築標章。

### 三、具備臨海地區抗鹽害之能力

本計畫各建物設置地點屬鄰近濱海區域，相關建材如混凝土、外露金屬建材等均須考量具備抗鹽害之能力。



• 建築構想





## 南澳交控中心主體大樓建物規模

初步規劃為地上三層鋼筋混凝土構造物，各層空間配置說明如下：

### 地上一層

門廳、警衛兼收發室、會議兼參觀簡報室、媒體採訪室、外包商辦公室、台電配電室、電氣機室、倉庫、餐廳及廚房、茶水間及廁所等，樓層高度3.9公尺。

### 地上二層

主要配置一般辦公室、交控中心辦公室、控制室(挑高二層)、緊急應變中心、中央控制機房、空調機房及相關服務設施如男女廁所、茶水間等，樓層高度3.9公尺。

### 地上三層

員工備勤室、代操作人員備勤室、儲藏室、文康及健身房等，樓層高度3.6公尺。

### 屋頂層

設置洗衣曬衣間、水箱及機房等。



• 南澳交控中心主體大樓建物示意圖



## 南澳警察分隊建物規模

初步規劃為地上二層鋼筋混凝土構造物，各層空間配置說明如下：

### 地上一層

辦公室、教勤兼會議室、偵訊室、槍械室、贓證物保管室、留置室、機房、儲藏室、廁所、茶水間等，樓層高度3.9公尺。

### 地上二層

主要配置備勤室、餐廳、廚房、交誼室，樓層高度3.6公尺。

### 屋頂層

電梯機房、水箱間、洗衣及曬衣空間等。



• 南澳警察分隊建物示意圖





## 南澳消防分隊建物規模

初步規劃為地上二層鋼筋混凝土構造物，各層空間配置說明如下：

### 地上一層

門廳、辦公室、救災及消防車輛停放空間、器材室、餐廳、勤教室兼會議室、廁所、哺乳室、茶水間及機電空間，一般樓層高度3.6公尺。

### 地上二層

配置備勤室、健身房、文康室，樓層高度3.6公尺。

### 屋頂層

儲藏室、洗衣曬衣間、電梯機房及水箱間。



• 南澳消防分隊建物示意圖





## 和仁警察分隊建物規模

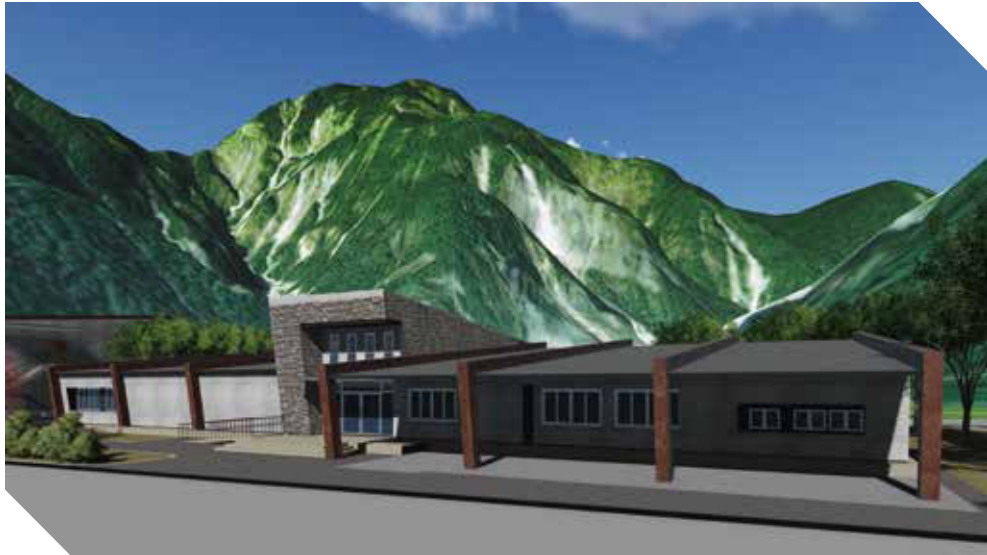
初步規劃為地上一層鋼筋混凝土構造物，各層空間配置說明如下：

### 地上一層

辦公室、會客室、偵訊室、槍械室、贓證物保管室、拘留室、機房、廁所、備勤室、餐廳、廚房、勤教室、會議室、茶水間等，樓層高度3.9公尺。

### 屋頂層

水箱間、空調機房等。



• 和仁警察分隊建物示意圖





## 和仁消防分隊建物規模

初步規劃為地上二層鋼筋混凝土構造物，各層空間配置說明如下：

### 地上一層

門廳、辦公室、救災及消防車輛停放空間、器材室、餐廳、勤教室兼會議室、廁所、哺乳室、茶水間及機電空間，一般樓層高度3.6公尺。

### 地上二層

配置備勤室、健身房、文康室，樓層高度3.6公尺。

### 屋頂層

儲藏室、洗衣曬衣間、電梯機房及水箱間。



• 和仁消防分隊建物示意圖









# 用地取得











## 用地取得



### 用孜孜不倦換取和諧共識

#### 「南澳交控中心」新建工程協議價購用地取得

蘇花公路改善工程是國家重要工程建設之一，由於工程必須在一定期限前完成，用地是否能夠在期限前取得，成為直接影響工程是否能如期興建的關鍵因素。基於此，蘇改處用地科相關作業人員，抱持著國家工公共利益重要工程建設不能延宕的心情，與當地的意見領袖先行溝通協調，並孜孜不倦的與各土地所有權人細心、耐心的一一解釋及說明，期望能為本建設貢獻一己之力。

經過不斷的努力及多次的會議，終於在104年11月30日晚上，與用地所有權人召開第3次土地協議價購協議會，雖然尚有一部分私有土地所有權人不願釋出土地，但本次會議尚稱成功，原本44筆私有土地，共計談成25筆私有土地，土地面積共計1.130023公頃，18名土地所有權人願意釋出土地，經公路總局2016年1月16日原則同意辦理，目前25筆土地均已成功以協議價購方式進行土地買賣及所有權登記移轉。



• 南澳交控中心第3次協調會



• 南澳交控中心第3次協調會



## 礦區補償作業，高難度挑戰

### | 和中大清水礦區協議補償 |

和中大清水段路線所經礦區禁採損失的土地，共有兩部分所經路段（A段及C段），各經過3家及4家礦權業者的用地範圍，並經經濟部礦務局作出礦區禁採之行政處分，致使這些業者的權益受到損失，因此由需求該土地的蘇改處，擔負此項責任。

### | C區礦區補償作業面臨之挑戰 |

關於C區礦區，顧問公司在做成第一次的相關補償評估後，即先行與蘇改處召開內部討論會。過程中，除了聽取顧問公司專業意見外，也學習相關的礦區知識。待確認內部建立共識後，再取得各家礦權業者需補償的初步補償金額數字，蘇改處即一家一家的聯繫礦權業者，約定於10月召開第1次協調會議。

過程中，其中一家礦權業者，因尚與台北高等行政法院訴訟中，未能實際提出相關補償金額做為參考，故蘇改處亦無提供相關金額，該公司於第1次會議，便斷然拒絕出席；另有一家業者，因為相關知識以及礦業背景相當厚實，所提金額超過蘇改處評估將近70倍之多，協調會中砲聲隆隆，正是實際協調時所面臨的困難。

除了前述兩家業者，較難有共識之外，另外兩家業者，已於12月第2次協調會中，同意蘇改處評估之補償金額。而前述兩家於第2次協調會中，依然尚無明確共識，除第一家的行政訴訟尚在進行中，蘇改處將發文行政院請求後續判決外，另外一家所要求的補償要求金額，雖已降至30倍，但尚稱困難執行，故於後續發文行政院請求後續判決，並同時將第二家業者所面臨的挑戰，送至主管機關經濟部礦務局進行調處。



• 礦區第1次協調會



• 礦區第2次協調會顧問公司簡報



## 天時、地利、人和的宜蘭任務

這輩子從來沒想過會來宜蘭工作。

104年度高考放榜，一則以喜，一則以憂；喜的是終於從國家考試的圈套中解脫，憂的是不知道會分發到哪個單位。從眾多的志願選單中，我戰戰兢兢的填了「交通部公路總局蘇花公路改善工程處」為前面的志願序。為公務，我想選擇站在公共工程的第一線為民服務，為生活，早就耳聞宜蘭的好山好水就像人間仙境，也想為自己的生活模式做出與以往不同的決定。



用地科 詹翔佑

是的，宜蘭對我而言，就是個難得可以來悠閒度假好山好水的地方，但相對的這裡人生地不熟，卻也不禁讓我心生卻步，一想到要在這裡工作生活，心裡難免不安了起來。

一年飛快的過去了，我來到蘇花改「用地科」服務也屆滿一個年頭。期間扣掉受訓時間，我感受到了這裡工作步調的緊湊，是其他機關同仁無法理解的。還記得我剛到處的新生訓練時，邵處長跟我們說過一句話：「我們來到這麼遠的蘇澳，不為什麼，我們是來做事的！」是的，貴為國家重大工程建設之一，處長的這句話，點醒了剛到單位的我，每每假日收假從台北經過雪隧來到宜蘭，我的內心不知怎的反而安定了不少，而且這裡的人情事物，無不讓新來此地的我，感到一絲暖意，我也要在這裡衷心感謝蘇花改工程處由裡至外無微不至的貼心安排。

在用地科，我的業務主要是協助辦理用地取得及相關用地業務；今年的重頭戲是「南澳交控中心」的用地取得及「和中大清水段路線所經礦區禁採損失補償調查委託專業服務」。



## 「南澳交控中心」新建工程協議價購用地取得

南澳交控中心用地取得，就我所知，自從103年起便陸續有相關作業進行，惟期間遭遇各種不同的艱難與挑戰，諸如受選位址變更兩次或是與土地所有權人協議價購過程的不順利，都是本案過程裡必須面對的地方。

記得剛到處的第一個月的某天晚上，便受到科長的指示，必須至南澳出差，協助同仁辦理與土地所有權人的協議價購協調會。當下除了覺得業務艱困之外，還第一次在公務生涯中晚上出差辦公。不過與先前的挑戰比起來，聽說這次的任務算是收尾性質，也相對安心了不少。不過，當天雖然順利開完會議，但開會過程裡，土地所有權人的砲聲隆隆還是讓我相當震撼。

事實上，比起一般的公權力單向徵收作業，我們南澳交控中心所採取的「協議價購」手段，自然要比徵收來的困難許多。我國土地徵收條例第11條明文指出：「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...」。自從99年苗栗大埔事件以來，人民所擁有的土地財產權益觀念日益漸高，因此，各政府單位如果需要用地土地，也盡量採取協議價購方式取得必須土地。

身為一個土地業務承辦人員，在土地的取得手段上，當然是希望愈簡單愈好，畢竟誰不希望自己的業務輕鬆容易；但換個角度想，這些土地如果是我自己的，那我該如何是好？我國憲法第15條明文指出：「人民之生存權、工作權及財產權，應予保障」。私有土地乃是人民的財產權，在公共利益與私人財產的競合下，公家機關該如何在土地取得的方式及手段上拿捏妥當，並在價格上取得雙方認可，乃考驗著公僕的智慧。

因此，我在這些案件中，除了抱著觀摩學習心態協助同仁作業外，我也秉持著希望能貢獻自己心力，協助蘇花改工程處與各土地所有權人達成協議價購。過程當中，除了盡全力與委託的土地代書、各土地所有權人協調溝通外，我更常奉長官指示，親自到路程遙遠的南澳鄉拜會各土地所有權人，一字一句誠懇的向他們解釋公契與私契的內容，深怕他們誤會了其中某些條文，便不願出讓土地了。







在與各所有權人簽訂好契約後，接下來便是與上級公路總局及宜蘭縣政府等機關進行公文書往來。我還記得在今年春天時，因為時程緊迫，因應協議價購流程，我們必須在僅剩2個月的時間裡，依照相關規定，向將近40個機關發文確認該塊土地是否有不能作為建設交通工程之處，猶記得那陣子，幾乎是每天上班忙到下班，中午連喘息的時間都沒有，但也因為這樣，在前輩的細心指導之下，我也瞬間成長了不少。

終於到了春末，我們總算完成了25筆私有土地的協議價購流程，也得到了核准，並在後來的幾個月內，著手後續的3筆公有土地撥用。我想這件案子，將是我公務生涯中，忘卻不了的回憶。

### | 礦區禁採損失補償調查委託專業服務 |

相較於南澳交控中心的用地取得作業，和中大清水段路線所經礦區禁採損失補償調查，算是比較專業且複雜的業務，其專業程度乃非一般公家機關人員可以親自操刀作業，而須透過政府採購法以勞務採購方式，尋找專業適合的廠商，再請他們從旁協助處理。

因為蘇花改道路的規劃，本段和中大清水路段，共有4家礦權業者的礦區採礦權利受到損失，因此我們必須站在公務機關角度試著對這些業者提出一個合理的補償金額。因為先前在別的機關有採購業務的經驗，因此在本科人力不足的情況下，我自告奮勇的跳出來協助處理此項業務。

在來到用地科的第一個禮拜，我便開始著手處理這項業務，但也因為沒用過採購法第22條第1項第9款辦理專業勞務採購，還必須召開採購的評選委員會，因此心裡還是有些許的不安。但是透過與同仁前輩、科長的共同協助之下，終於在4個月後順利招標成功，也算是放下心中的一塊大石頭。

依稀記得當初要召開評選委員會時，適逢年節及公務員的基礎訓練過後，剛回到處裡除了要重新適應外，還必須在年節的時間壓力下與各委員聯絡，又要支援同仁的用地取得業務，的確是有點心力交瘁，但還好當時挺了過來。





順利招商成功後，我們便開始著手進行後續的評估作業，此次評估範圍坐落花蓮縣秀林鄉，因此前後與同仁及廠商至該礦區坐落範圍內實地勘查過好幾次，每次去到那邊，除了要穿著適當服裝外，尚必須配戴安全工具齊全，才能安心的勘查。因為平常很少到荒郊野外去，因此每次回來，都被蚊子叮得滿頭包，不過，既然有機會來到第一線的工程單位，能夠抓緊機會適時的親自到工地附近認識環境也是蠻好的經驗，這樣才不至於淪落紙上談兵。

整體而言，目前此項礦區禁採補償作業案，正如火如荼的與各家礦權業者展開協調，並已經召開了幾次協調會議，期間我們的得標廠商確實有著相當豐富的經驗與知識，每每幫我們與業者進行良善的溝通與協調，所以我相信不久後，此項案件，將會完善的結束。

### | 自己的驕傲，自己打造 |

在蘇花改用地科一年的時間說長不長、說短也不短，長的足夠讓我領略一次足夠的春夏秋冬，但也短的一眨眼就過去。我在這裡，體悟到了宜蘭人的熱情、同事如家人般的情誼、以及最重要的，大家對於蘇花公路改善工程的使命：只許成功不許失敗的任務責任，每一次的挑戰，都讓我們在這裡，更加的團結。

記得在工程隧道入口處，懸掛著一幅大海報：「蘇花改的驕傲，自己打造」。是的，我們正在險峻的路途裡，打造一條屬於臺灣自己安全道路，我能參與其中，衷心感到驕傲。

現在回想起來，真的是要感謝老天爺給我的眷顧，才能有幸來到這裡服務。雖然這輩子從來沒想過會來宜蘭工作，但我想現在我已經愛上在這裡工作了。



# 發包 施工







## 發包施工



### 為安全嚴格把關

#### A4標、B5標、E1標之機電交控工程

公共工程從規劃設計、發包、施工、維護使用直至整建及拆除的過程，視為工程的生命週期，而影響週期長短最重要的因素，則是工程設備材料耐久性及施工品質。為能獲得較優良的設備材料及施工品質，除因應現今材料生產業，對於品質性能的不斷研發，隨時檢討修訂相關設備材料規範，以求更高的品質外，更重要的是招標機關與得標廠商間，如何落實履約管理彼此的權利與責任，使工程得在預定期限內及契約規範的品質下完成。蘇澳工務段105年在嚴格的把關與相互協助下，各標辦理情形如下：

#### | A4標 蘇澳東澳段機電工程 |

經核定相關材料設備送審資料及相關施工圖說後，土建標配合於105年1月27日及105年7月20日先後將東岳隧道及東澳隧道南口機房交付本標接續施作，A4標於105年1月27日正式進場施工，陸續施作東岳隧道電氣設備室、隧道凹槽之電纜架施作、燈具安裝、電纜佈線施作及東澳隧道南口各機房電纜架佈設、鎖固、燈具插座、軸流風機、配電盤及變壓器吊掛安裝作業。



• 承包商於東岳隧道辦理燈具安裝及迴路自主檢查



• 東岳隧道燈具安裝及測試







• 東澳隧道南口機房B1F配電盤安裝定位



• 東澳隧道南口機房燈具安裝



• 東澳隧道南口機房軸流風機安裝定位



• 東澳隧道南口機房電纜架安裝

### | B5標 南澳和平段機電工程 |

本標工程於105年3月8日辦理資格標開標，先後於105年3月21日辦理工作小組初審會議，105年4月7日辦理價格標開標，並於105年4月12日決標，由「中華電信股份有限公司臺灣北區電信分公司/彛典科技開發股份有限公司」承攬，105年4月26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，並於105年4月27日開工，目前進行設備、材料等技術文件審查階段。



- 105年4月26日辦理「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



- 105年4月27日B5標開工典禮

### | E1標 交通控制系統工程 |

本年度辦理無線電話、隧道廣播漏波電纜吊架夾具、資料收集、資訊顯示、交通管制、閉路電視、緊急電話系統及車輛辨識系統終端設備等箱體材料、設備抽驗作業，並進行隧道廣播系統播音設備、無線電話及隧道廣播系統漏波電纜、材料光纜、電力纜及喇叭線等工廠檢驗測試，以配合後續各土建標交付時程，安排進場施工作業。105年4月15日在A3標東岳隧道進行無線電話、隧道廣播系統漏波電纜支架安裝作業，後續分別於105年11月8日及105年12月16日完成蘇港路土木管道申控及施作、四工處緊急應變中心之圖誌顯示硬體設備安裝。



- 東岳隧道無線電話及隧道廣播系統漏波電纜吊架施作



- 四工處緊急應變中心控制台外觀





• 於蘇港路進行土木管道工程施作



• 於蘇港路進行土木管道工程施作

### 材料設備查驗、工廠及進場檢驗

在設備材料出廠前，本段均會指派工程司會同監造單位及承包商，依據規範就各項材料設備進行查驗，以確保各系統規格遵照產品規範，並在經檢驗合格之設備及材料運抵工地後，進行現場檢驗，將承包商是否依本工程品質標準就廠牌、規格等合乎規定辦理自主檢查並做成紀錄後，檢附上述相關資料，提請監造單位辦理查驗，檢查合格後方可進行安裝施工。另外，於施工階段，監造單位對設備材料之使用及施工中之品管作業，做不定期之查驗、核對是否合乎規範之要求，並填具抽查（驗）紀錄表，以達施工品質管制之作為，檢查合格後方可進行安裝施工。施工完成後，由承包商品管工程師，依自主施工檢查表逐項檢驗，並做成紀錄後，會同監造單位工程師，再依施工查驗表，進行抽查複驗，以維護工程品質。



• 105年5月4日終端設備箱體材料抽驗



• 105年5月27日偕同監造辦理東岳隧道南口機房配電盤中檢查



• 105年8月25日傳輸系統及光纖監測系統工廠檢驗與測試





## 跨越地平線上的白米新地標

### A1標 台9線蘇花公路蘇澳永樂段新建工程

本工程截至105年10月底止施工現況，約可分為以下四個面向：

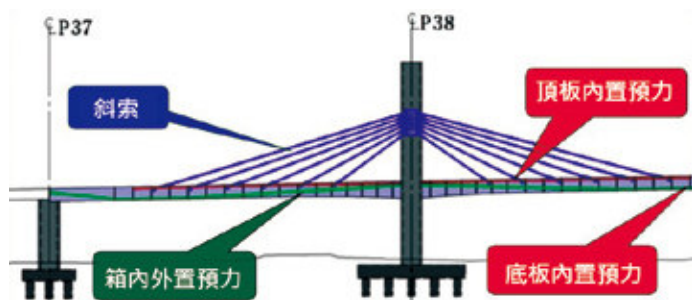
- (1) 蘇澳隧道北上線及南下線，洞內襯砌混凝土澆置作業皆已完成，後續將進行機電交控預埋管線、機電及交控凹槽施作，及洞口明挖覆蓋段施作等作業，並施作剛性路面工程。
- (2) 路堤段管制站及地磅站結構體皆已完成，後續進行地磅站設備安裝、內外牆裝修等作業。
- (3) 白米高架橋逐跨場撐工法段、支撐先進工法段上構施作完成、白米脊背橋計完成61節塊（共62節塊），後續進行邊跨施作、透空式護欄、橋面瀝青混凝土鋪築等作業。
- (4) 永樂高架橋上構皆已完成，後續施作透空式護欄、橋面瀝青混凝土鋪築等作業。

### 山勢如甕、白石如米 - 白米脊背橋

清光緒期間登仕郎王家驥奉派駐守蘇澳金字山一帶，登高遠眺，發現山勢如甕、白石如米，山谷下一條溪流蜿蜒流穿，溪谷磊磊白石狀似白米粒，因此稱此溪為白米溪，又因三面環山、形勢如甕，故稱為「白米甕」。



• 白米之造型意象



• 白米景觀橋施作示意圖





### 施工規劃

白米高架橋是國內首座雙塔波形鋼腹板脊背橋，全長為340公尺結合白米社區意象，橋塔設計為「米粒」造型，其中曲線結構在施工上也增加了難度與挑戰。

本工程施工規劃分為上部結構及下部結構施工，上部結構施工為鋼構件工廠製造及現場施工二大部份；下部結構施工為 $\phi=2$ 公尺全套管基樁施工、基礎開挖、樁帽施工、橋墩柱施工。





### 上部結構：鋼構件工廠製造

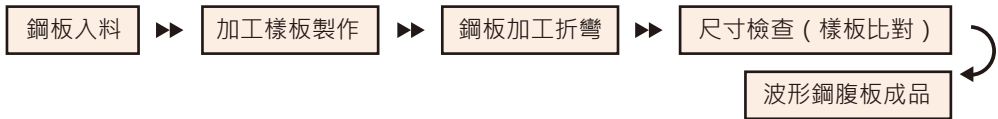
本工程鋼構件生產有波形鋼腹板、鋼製間隔梁、外置斜索鋼殼。

#### 一、波形鋼腹板製造

本工程波形鋼腹板材質採用ASTM A709 Gr.50W，厚度為9~22公釐，利用3D建模繪製施工圖，共生產297片波形鋼腹板，重量為336噸。

#### 1. 波形鋼腹板加工製造

##### 波形鋼腹板加工製作流程



• 鋼板入料



• 加工樣板製作



• 鋼板加工折彎



• 尺寸檢查(樣板比對)





## 2. 波形鋼腹板製造檢驗標準及公差

本工程鋼腹板配合設計波形，R值厚度變化不易檢驗，因此利用CAD繪製施工圖製做波形鋼腹板樣板，生產時使用標準樣板量測波形鋼腹板相關尺寸，是否符合製作精度及公差。

## 二、鋼製間格梁製造

本工程鋼製間格梁材質採用ASTM A709 Gr.50W，利用3D建模繪製施工圖，共有26組間格梁，其主要用以傳遞斜拉索張力及提供室內外置預力鋼鍵轉向或穿過之需求，同時並具有加勁箱形梁斷面之作用。因配合運輸每組間格梁拆解分為3塊構件，每塊構件重量約為7.3噸至14.5噸不等，故共計78塊鋼製間格梁，其重量為886噸。

### 間隔梁製作流程



• 鋼板切割



• H梁電銲



• 間隔梁成品組立



• 間隔梁成品電銲





### 三、外置斜索鋼殼製造

本工程外置斜索鋼殼材質採用ASTM A709 Gr.50W，利用3D建模繪製施工圖，共有2組外置斜索鋼殼，每組構件重量35噸，共70噸。

#### 鋼殼製作流程



• 鋼板放樣切割



• 錨座小組立



• 鋼殼成品組立



• 鋼殼成品電銲



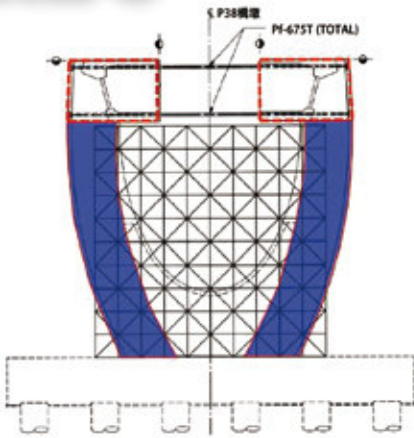
### 上部結構：脊背橋現場施工

現場施工區分為兩大工項：上塔柱施工及箱形複合節塊施工。

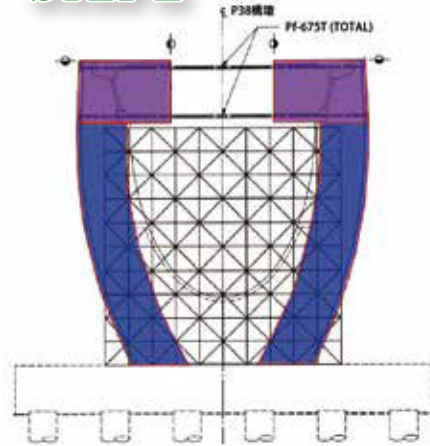
#### 一、上塔柱施工工序

1. P38、P39柱頭板施工、柱頭橫向預力施拉流程：

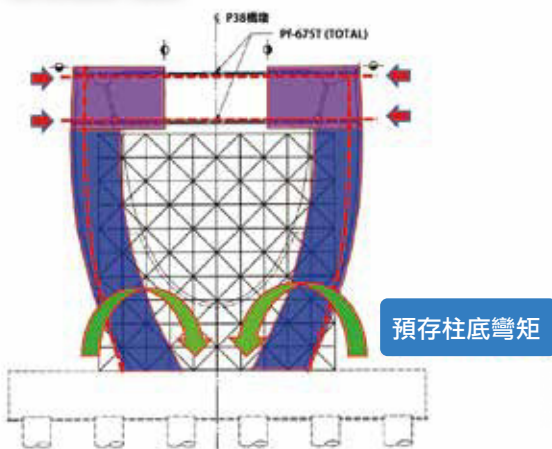
#### STEP 0 二次澆置施工



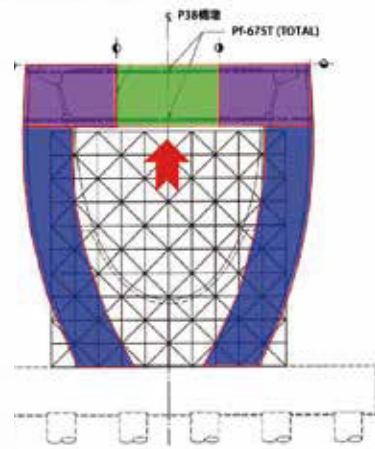
#### STEP 1 模板組立及第一次澆置



#### STEP 2 橫梁預力施拉



#### STEP 3 第二次澆置







## 2. 上塔柱昇層施工流程



1. 墩柱鋼筋樣架組立



2. 墩柱鋼筋綁紮



3. 柱筋扭力試驗



4. 鋼筋查驗



5. 前昇層外模拆除



6. 墩柱內模安裝



7. 內模加固



8. 墩柱外模組立



9. 模板查驗



10. 混凝土澆置



11. 養生

步驟1-步驟11  
循環作業  
至墩柱完成



## 二、懸臂工作車平衡節塊施工流程



1.工作車推進及檢測



2.波形鋼腹板吊裝



3.間隔梁吊裝



4.波形鋼腹板電銲



5.底板鋼筋綁紮



6.內頂板模安裝



7.頂板鋼筋綁紮



8.預力套管安裝



9.混凝土澆置



10.橋面板養生



11.預力施拉



12.套管灌漿





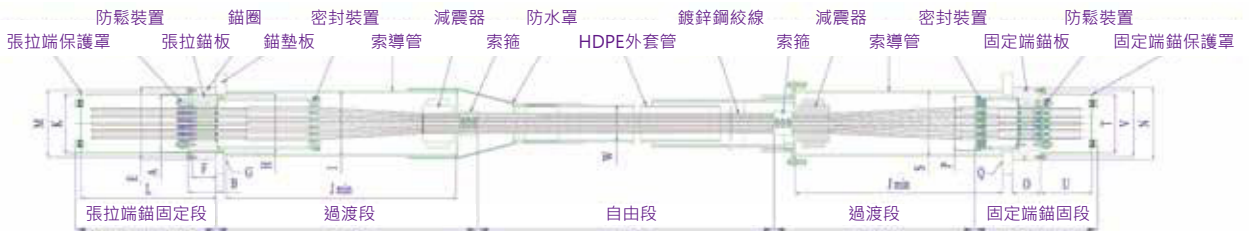
### 三、外置預力斜索系統

#### 1. 外置斜索 (WQJX15.2) 體系結構：

錨固段：錨具+防腐石蠟+密封裝置+防鬆裝置

過渡段：減振裝置+索箍+梁端不銹鋼防水罩+塔端HDPE膨脹伸縮管

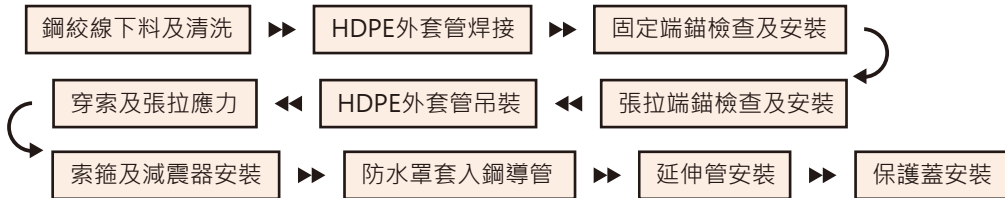
自由段：鋼絞線束+鋼絞線PE+防腐油脂+橋面連接器+ HDPE套管



• 白米橋斜張系統構件圖

#### 2. 預力斜索施工流程

##### 白米脊背橋預力斜索施工流程



補充：

第7項~第9項施作時間，需待斜索全數張拉完成後，若無需整體調索，才可進行施作。



• 鋼絞線下料及清洗



• HDPE管對接等前置作業



• 鋼箱固定錨座安裝





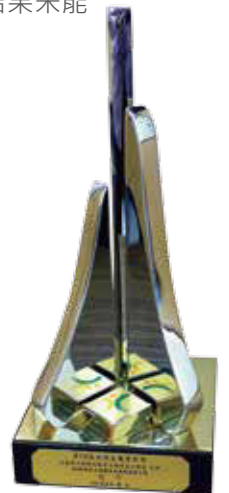
## 白米橋之光，金質獎的肯定

本工程於本（105）年度代表蘇花改參選工程會第16屆金質獎，並榮獲佳作，於決定參選之際，工程團隊立即著手進行規劃與分工，各分工小組皆條列預設完成目標及進度管控時程；本工程全線包含了南北路提、雙孔眼鏡型隧道、白米高架橋（逐跨場撐工法、支撐先進工法、波形鋼腹板+外置預力斜索之脊背橋）、路塹、永樂高架橋（懸臂節塊工法），造就本工程獨有之工法特色。

為了讓委員能在最短時間了解工地狀況，如何在第一時間吸引評審委員目光，使委員留下深刻印象及凸顯本工程特色，是當時準備的重點。團隊首先著手統一簡報母片格式及美編，使母片定稿一致性，以利於後續簡報製作，另編製工程特色專輯來補充特色深度，並在會場精心佈置各種工法施工流程看板及工程美照，提升團隊專業程度，同時也代表團隊對參選的重視，現場部分包含參訪動線選定、場地整理及參選動線規劃，處處展現得獎之企圖心。

參選所面對的競爭對手，是全國所有優秀的工程單位，真是「人人有希望，個個沒把握」，就參選單位而言，無論得獎與否，最重要的是評選後放下得失心，繼續為工程品質提升、盡心盡力。

人生的每個歷程皆是經驗的累積，雖然這次參選的準備與過程，真的倍感辛勞，不過，相信所有參與的人員，在職場生涯又增添了值得回憶的一頁。很榮幸本工程今年能代表蘇改處參加第16屆金質獎參選活動，全體同仁皆與有榮焉，雖然結果未能達到預定成績，但無疑已留下最美好的回憶。



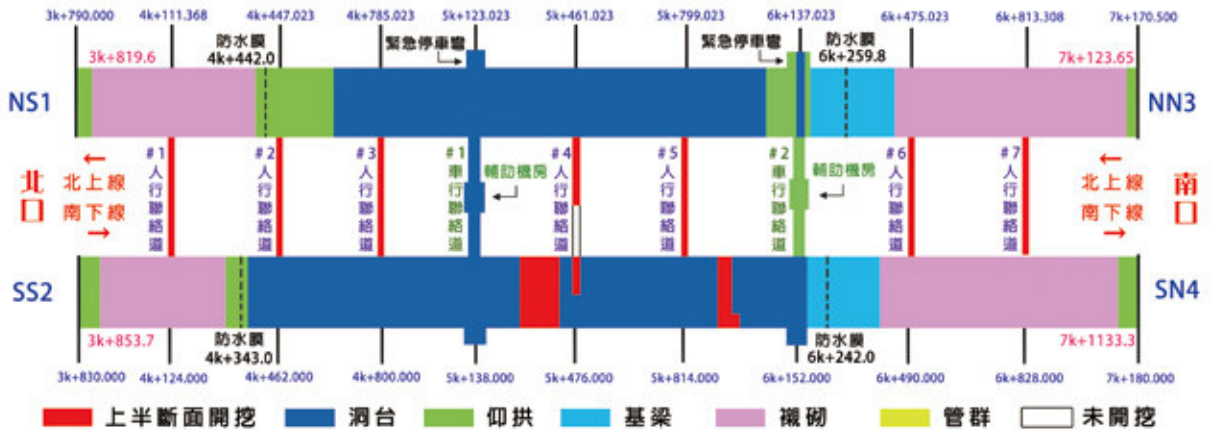


## 從湧水碎石間破繭而出

### A2標 台9線蘇花公路東澳隧道新建工程

本工程截至105年10月底止施工現況，包括：

- (1) 北上線上半斷面及台階開挖皆已完成、仰拱/基梁開挖完成2,017公尺、仰拱/基梁結構完成1,821公尺、排水暗溝完成1,650公尺、襯砌結構完成1,303公尺、隔板結構完成958公尺。
- (2) 南下線上半斷面開挖完成、台階開挖完成2,963公尺（剩餘316公尺）、仰拱/基梁開挖完成1,475公尺、仰拱/基梁結構完成1,470公尺、排水暗溝完成1,468公尺、襯砌結構完成1,203公尺、隔板結構完成938公尺。
- (3) 1號車行北側及南側輔助機房上半斷面及台階開挖完成。
- (4) 2號車行北側及南側輔助機房上半斷面、台階及仰拱皆已開挖完成。
- (5) 北口機房地下一層結構體完成，目前施作一樓牆柱之鋼筋組立。
- (6) 南口機房整體結構完成，目前施作外牆磁磚鋪貼等裝修工程。



• 東澳隧道施工進度圖





## | 1,056日的汗水與努力，東澳隧道全線貫通 |

東澳隧道 (A2標) 長約3.4公里，雖非蘇花改計畫中最長之隧道，但卻是地質複雜及困難度最高的隧道，路線經過小帽山斷層、猴椅山斷層及大理岩高湧水潛勢區段。期間施工團隊多次會勘討論，並採取各種複合式工法因應，屢屢化險為夷，北上線上半斷面在耗時了967天、南下線耗時了1,056天，終於在105年7月7日全線貫通了。

在振奮人心的爆破聲中，趙前局長興華一一向穿越貫通面的施工人員們握手打氣、感謝施工團隊對蘇花改工程無私的奉獻，東澳隧道的全線貫通，也代表了離蘇花改106年底預定第一階段通車的目標，又向前邁開了一大步。蘇花改施工團隊將繼續全力以赴，朝完工目標邁進，如期如質提供東部地區民眾一條安全回家的路。



• 東澳隧道北上線貫通



• 東澳隧道北上線貫通



• 東澳隧道南下線貫通



### 岩性分布及岩盤特性

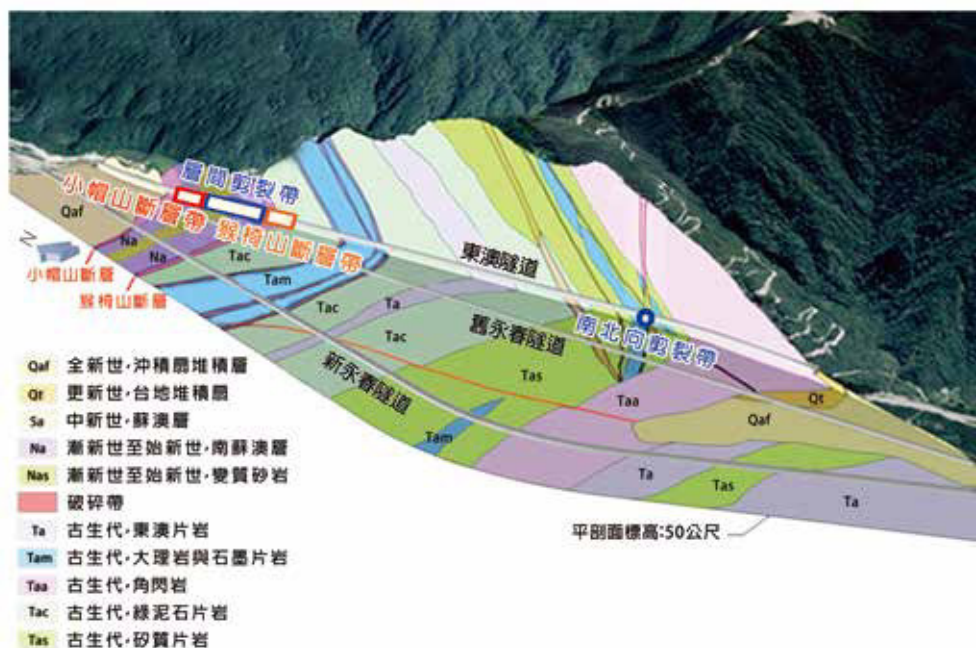
依據經濟部中央地質調查所出版之相關地質資料顯示，本隧道通過中央山脈西翼之脊梁山脈地質區及中央山脈東翼地質區之太魯閣帶，其中脊梁山脈又分為廬山層與畢祿山層，其間存在時代間斷，故本區各主要地層間皆以斷層相接觸，由北而南對應之地層分別為蘇澳層、南蘇澳層、東澳片岩等。



• 出水

### 地質構造

本隧道工程主要受東西向與南北向之地質構造影響，分別為1.東西向逆衝斷層與層間剪裂帶



• 東澳隧道岩性及地質構造分布圖





### 東西向逆衝斷層與層間剪裂帶

本隧道通過北側之小帽山斷層及南側的猴椅山斷層，兩斷層相當接近，其間之南蘇澳層除貫入之輝綠岩段岩盤較佳外，其餘皆受到斷層擾動影響而致岩盤破碎，所以也將斷層帶間之擾動帶劃為施工高風險區域。

#### 》》 小帽山斷層 《《

小帽山斷層帶，長約達165公尺，主要出露之岩性為板岩、千枚狀板岩（薄片狀）、千枚岩及石英質變質砂岩與長石質變質砂岩及其互層等交叉出現。

石英質變質砂岩易蓄積水包；長石質變質砂岩呈高度風化及黏土狀，泡水後易坍塌，自立性差；斷層及擾動帶為厚層剪裂泥及破碎帶交錯組成，厚層剪裂泥後方之破碎帶內蓄積水層造成抽坍。



• 小帽山斷層



• 斷層間剪裂帶

#### 》》 斷層間剪裂帶 《《

位於小帽山及猴椅山斷層間與隧道大致正交，破碎帶寬度約310公尺，主要出露之岩性為輝綠岩、千枚狀板岩、長石質變質砂岩及板岩夾變質砂岩與其互層等交叉出現。

輝綠岩之後，整個區域多為千枚狀板岩與長石質變質砂岩互層，兩側壁及土心均可見持續性受到褶皺及剪裂帶擾動影響，劈理（層面間）出露剪裂泥及部分呈破碎夾泥狀並可見擦痕及位態不一之現象，因此將本段整合為斷層間剪裂帶。





## 猴椅山斷層

猴椅山斷層帶寬度推估約180公尺以上，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。

猴椅山斷層及擾動帶內，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。



• 猴椅山斷層

### 南北向橫移斷層

除上述與主要大地應力共軛相交且與層面走向相當，呈東 - 西或西北西 - 東南東走向之主要斷層帶外，另外亦有發育約略與大地應力平行之次要斷層與構造帶，在航照判釋當中，本區亦有許多呈北 - 南、東北 - 西南走向之南北向橫移斷層線型構造。

本隧道開挖之地質紀錄顯示，除層面、片理或劈理等不連續面外，全線幾乎皆有發育走向大致沿隧道方向延伸之高角度節理，且偶有大小規模位態與前述節理相當之剪裂帶，寬度為0.1公尺~5公尺皆有，延伸長度為數公尺~150公尺以上，主要以具擦痕之破碎岩塊及軟弱剪磨泥為主，無固定之組成比例，且常導致兩側岩盤連續及形成阻水構造，成為地下水滲流面，局部破碎軟弱之岩盤受地下水浸潤弱化，易導致自立性大幅下降，進而導致隧道零星岩塊掉落或引致大小坍落發生。

上述類型之剪裂帶構造，雖然與前述之主要斷層帶之尺度規模相差甚大，但於隧道工程的尺度下（斷面寬約10~15公尺），仍有顯著之影響，且其走向多沿開挖方向延伸，於隧道岩體評分中，此位態與隧道幾何形狀之組合，屬相當不利之類型，並且持續性的影響岩盤穩定性。





相對於主要斷層帶之影響，其造成的災害及施工之困難度仍相對有限，於本隧道之開挖經驗顯示，剪裂帶引致災害的原因除了其組成、強度...等特性外，其圍岩之強度、組構與地下水狀況仍為相當重要之控制因素。



• 出水



• 6k+155.4 (T552) 兩側受橫移斷層影響及層間剪裂帶影響，造成開挖面破碎夾剪裂泥



## 健全管理措施，掌握竣工品質

### A3標 台9線蘇花公路東澳東岳段新建工程

考量東澳地區多雨氣候不利因素，施工團隊詳細規劃場鑄懸臂工法橋梁並整體研判施工環境條件（如：汛期、跨鐵路、當地氣候等），為確實掌握施工品質及達到縮短工期之企圖心，主動增加2部懸臂工作車，以10部懸臂工作車設備施作（原設計規劃8部）。經檢討依內控網圖懸臂節塊最晚應於104年9月完成，因主動增加工作車資源，全部節塊已於104年7月2日完成，有效縮短2個月工期。

按實際地形及地質條件規劃東岳隧道施工方式，將原規劃由南口進洞施工改為由北口進洞施工，經現地地形收方及邊坡地質條件判斷重新評估，選擇於逆向坡位置進洞可確保施工安全，且不干擾東岳村居民作息，使工程順利進行。

運用專案管理軟體隨時掌握並有效控管施工時程，按月依實作更新，於工程協調會議經三方檢討，並做必要之施工調整有效管控施工時程，讓管理者確實掌握整體施工進度；本工程自開工起全期施工進度均超前，並已於105年4月8日提前完工。

### 嚴謹的品質管制

工程處定期召開施工查核缺失檢討會，辦理工程人員教育訓練提升人力素質精進工程品質；施工期間由督導副處長指派工程處或工務段資深工程司，辦理各主體工項之首次查驗，以建立後續施工及查驗標準依循。

建置監造資訊管理系統，建立標準資訊、便利資料存取、實現資源共享、提高工作效率，以提升監造品質。

施工廠商專任工程人員除施工中不定期督察進度、施工品質及督導工地按圖施工（平均每週督察1~2次），對現場施工細節特別關注，若有施工品質、工安環保缺失，均詳實記錄於督察紀錄表，並追蹤後續處理情況；依施工進度拍攝施工過程紀錄，製作施工紀錄影片，作為教育訓練及施工講習題材。







• 施工查核



• 人員教育訓練

### | 安全管制、勞安訓練、風險迴避 |

為使工程施工過程中安全順利，督促承攬廠商提供安全施工環境，以確保勞工之安全與健康，創造公共工程勞安新形象。工程處100年12月27日特別與行政院勞工委員會北區勞動檢查所（勞動部職安署北區職業安全衛生中心）簽署安全伙伴關係，訂定施工標準作業程序及檢查表單、各標辦理交叉稽查、與安全伙伴實施勞安聯合稽查、辦理勞安觀摩會、安全宣導教育訓練。

除了工程處每月定期召開職安衛相關會議並不定期辦理相關教育訓練外，東澳工務段、監造單位及承商每週實施勞安總體檢，並建立蘇澳東澳段跨標聯合檢查評分機制，由不同標案人員互相檢查，有效提升檢查效能。

本工程招標文件安衛設施經費合計62,989千元，約佔工程費用之3.63%，量化編列工作項目達50項以上，採專款專用原則辦理安衛項目估驗計價。

東澳北溪河川橋跨北迴鐵路高風險作業前，由工務段、監造單位及承包商會同臺鐵路局辦理事故緊急應變演練，並建立工區與臺鐵車站緊急通報系統；高風險作業期間採行分層、分階段管制方式，所有管制作業項目均順利且安全施工完成。





• 安全宣導教育訓練



• 勞安聯合稽查



• 東澳北溪河川橋跨北迴鐵路高風險作業



• 東澳北溪河川橋跨北迴鐵路高風險作業



• 勞安觀摩會



• 勞安觀摩會





### | 分組進行、階段驗收 |

本工程於104年9月15日進度達90%，105年4月8日完工，工務段依據工程處104年11月12日修訂之「工程竣工驗收標準作業程序」規定成立初驗小組，辦理進度達90%及完工之初驗程序，初驗成員由東澳工務段、蘇澳工務段、中興監造單位、台灣世曦交控計畫及接管單位等組成，並採「橋梁」及「隧道路工」分組進行初驗作業。

工程處於105年6月1日召集蘇改處主驗及監驗人員、交通部公路總局監驗人員及交通部公路總局第四區養護工程處會驗人員辦理驗收事宜，並於105年7月5日完成驗收。



### | 金質獎的肯定，全體團隊不辱使命 |

本工程已如期如質完成，金質獎所給予的不僅是對本工程品質之肯定，也是對蘇花改工程團隊最大的支持與鼓勵；蘇花改後續工程將以此為典範，秉持一貫堅韌精神，並以兼顧優質、進度、安全、環保為目標，為一條安全回家的路帶來更不平凡的品質。



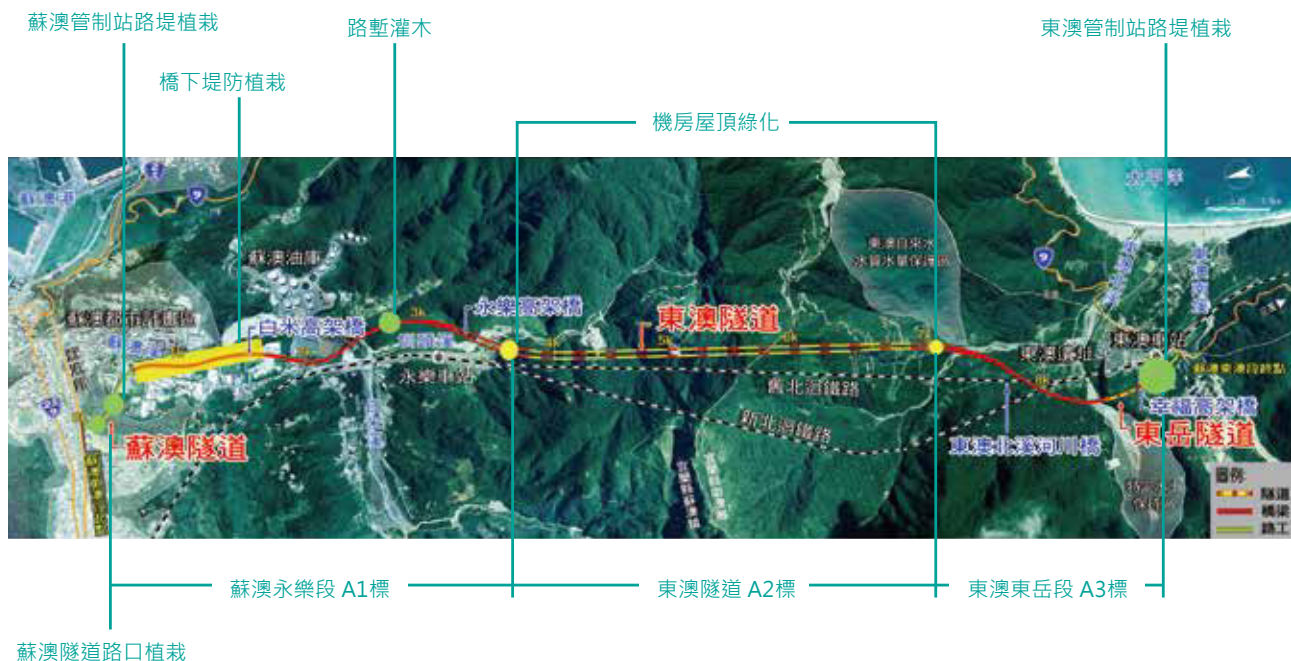


## 九公里的綠蔭廊道

### A5標 台9線蘇花公路蘇澳東澳段植栽綠美化工程

本植栽綠美化工程係於A1標至A3標土木標施作過程中啟動初步設計，並經2次初步設計審查，3次細部設計審查，奉核後於105年7月26日辦理開標作業，計有3家廠商符合公告招標資格規定，並由琮義企業有限公司得標。

工程範圍涵蓋A1標至A3標，全長約9公里，起點自宜蘭縣蘇澳鎮蘇澳海事學校旁之蘇港路側，往南經蘇澳隧道道路堤段、白米高架橋、永樂高架橋、東澳隧道進入宜蘭縣南澳鄉，再經東澳北溪河川橋、東岳隧道及幸福高架橋於幸福水泥東澳廠前銜接台9線為工程終點，工程內容包含前述範圍內之喬木、灌木及蔓藤種植、噴植草種及屋頂綠化設施等，已於105年8月22日開工，預計106年8月16日完工。



- 植栽綠美化





## 路廊逐漸成型，為通車做準備

### B1標 台9線蘇花公路南澳武塔段新建工程

B1標南澳武塔段新建工程於101年開工，今年邁向第5個年頭，因應武塔部落部分居民抗爭而改採機械開挖，後因遭遇地質堅硬密實，致使施工工期增加而展延工期145天。其中南澳北溪橋、武塔高架橋及南澳南溪橋之橋梁結構相繼於2月、4月及9月完成橋面閉合，隧道襯砌最後一環南下線北口明挖段於12月澆置完成，另南澳南溪路堤段完成土方回填，正進行路基底層級配及AC鋪築；隧道機房及地磅管制站正施作結構體。另南澳北溪路堤土方回填及土木管道暫無法施作，將配合第四區養護工程處南澳平交道立體交叉改善工程，俟臺鐵第3軌需求增設擋土牆完成，並交還施工用地後再進行施作。

### 跨越南澳北溪上的新脊背——南澳北溪橋

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（95公尺+160公尺+105公尺）脊背橋外置預力斜索橋，全長360公尺，採雙橋塔（P1及P2）外置斜張鋼索搭配懸臂工法建造，主跨橋梁跨徑160公尺、橋塔高度23公尺、橋塔斷面長5.2公尺漸變至9.5公尺，寬均為2.4公尺，橋塔為鋼筋混凝土結構，其中斜拉鋼索部分之鋼殼為鋼結構，現場吊裝後再包覆鋼筋混凝土。



### 懸臂節塊施工方式

- (1) P1及P2橋塔分別為15及17對懸臂節塊、並於外側（靠橋台側）各具不平衡節塊；每座橋塔於第7-14對節塊（共8對）配置外置預力斜拉鋼索。
- (2) 懸臂工作車組裝架設完成後，平衡對稱依序施築橋塔兩側節塊，橋面於第7對節塊開始預埋第1對斜索鋼導管，至第14對節塊止，依據設計圖規定，外置預力第1對斜索（即橋面第7對節塊）施拉後，橋面第10對節塊始可進行混凝土澆置，故鋼導管埋設與外置預力施拉相差3對節塊。
- (3) P1及P2懸臂工作車分別平衡對稱依序施築至第15及第17對節塊，外置預力全部施拉錨碇後，工作車接續推進施築P1第16及P2第18不平衡懸臂節塊。
- (4) 前述懸臂節塊施築完成、工作車拆卸下車後，於邊跨設置臨時支撐架，以場撐方式施築邊跨。
- (5) 施拉邊跨底板預力、拆除臨時支撐架後，澆築P1-P2跨徑中央閉合節塊及底板連續預力鋼鍵施拉。







脊背橋鋼殼吊裝與懸臂節塊外置預力施拉流程圖



1.每一節塊經測量確認其高程與預拱無誤



2.P2之懸臂工作車



3.P2節塊澆置混凝土



4.鋼殼之外置預力套管



5.P1鋼殼吊裝



6.P1鋼殼吊裝與安放



7.外置預力鋼索



8.外置預力鋼索穿線作業



9.外置預力上端之安裝



10.外置預力鋼索下端之夾片安裝



11.對每根外置預力鋼索由下端施拉預力



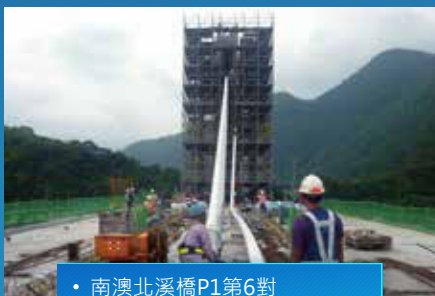
12.完成安裝之外置預力錨碇端



13.P2安裝完成之外置預力

### 橋面拱度高程控制方式

- (1) 橋面之外置預力鋼導管，於安裝時之角度位置須配合橋面預拱值及斜索施拉時所需之工作角度作調整，避免造成錯位。
- (2) 以P2橋墩第7對節塊斜索A31為例，鋼導管安裝時之預拱值為0.165公尺（第7節塊澆置前檢測），在橋面板推進至第9節塊完成後，進行施拉第7節塊斜索A31作業，其第7節塊橋面板之預拱值應變化為0.121公尺（A31斜索施拉前）。
- (3) 鋼導管埋入側中心與橋面板完成面高差1.05公尺為固定值，故橋面板第7節塊施作鋼導管安裝時，應以0.121公尺之預拱值為考量，調整鋼導管角度以利與鋼殼側之角度接合。
- (4) 後續每對懸臂節塊於混凝土澆置前、澆置後及斜索安裝前、安裝後、施預力後，均須檢測橋面之高程，以了解橋面之高程變化與原預力計算時之預拱值做比較，並進行回饋，以作為後續節塊高程控制之參考。



• 南澳北溪橋P1第6對外置預力施拉



• 南澳北溪橋P1第6對HDPE管吊升



• 南澳北溪橋夜景



• 南澳北溪橋夜景











## 1000多日的期待，7.9公里的盼望

### B2標 台9線蘇花公路觀音隧道新建工程

觀音隧道位於宜蘭縣南澳鄉武塔至谷風之間，穿越了樟樹山斷層及觀音斷層，地質複雜且破碎，隧道長度約7.9公里，為台9線蘇花公路山區路段改善計畫中最長隧道，在南口處利用60公尺長之鼓音橋與谷風隧道北口銜接，兩隧道銜接完工後全線長達12.6公里，將是國內僅次於雪山隧道之第二長公路隧道。



• 觀音隧道北口空拍





## 蘇花改新里程碑——觀音隧道全線貫通

蘇花改觀音隧道繼104年11月14日北上線上半斷面全線貫通，於105年5月3日辦理南下線上半斷面全線貫通，前總統馬英九先生親率當時行政院張院長善政、交通部陳部長建宇等，往赴工地主持貫通爆破儀式，隨著爆破聲的巨響後，總統及各貴賓一一熱切地分別與貫通面之施工團隊成員握手打氣，並致贈紅包，感謝施工團隊對蘇花改工程無私的奉獻，使蘇花改工程邁向新里程碑。



• 前總統馬英九先生參加貫通儀式

前總統馬英九先生在參加觀音隧道貫通儀式之前，先行視察施工中蘇澳段工程外，也同時參觀了甫於4月26日完成北上線貫通的東澳隧道工程，並對公路總局吸取舊北迴永春隧道及新永春隧道施工經驗，成功克服小帽山及猴椅山二個斷層帶與剪裂密集破碎帶，貫通蘇花改地質最複雜及施工最困難之東澳隧道表示讚許，並當場致贈加菜金慰勉施工團隊辛勞。

此次全線貫通的觀音隧道長度達7.9公里，為蘇花公路改善計畫中最長的隧道工程，施工團隊利用臺鐵間置之舊北迴隧道，由主線打設4個施工橫坑，推進主線開設多達14個工作面，同時克服困難的觀音及樟樹山斷層變質岩區，於104年11月14日完成北上線全線貫通，再於105年4月7日完成南下線之南口貫通出洞，在歷時1,445日無數汗水與努力，終於完成南下線全線貫通。



• 隧道貫通鑿穿啟動水晶球







• 觀音隧道南下線全線貫通

隧道貫通代表最難掌握的地質因素已經克服，距離完工通車的目標又往前邁進了一大步，公路總局與施工團隊會繼續全力以赴，秉持一貫堅毅及勇往直前之精神，期能在安全第一與生命無價的前提下克服障礙完成艱鉅任務，如期提供東部地區民眾一條安全回家的路，進而促進地方經濟繁榮及觀光等產業之發展，建立宜蘭及花東地區的新風貌。



## 長期監測持續觀察，守護台9線用路人安全

觀音隧道南口邊坡陡峭且腹地狹小，經過評估，施工團隊與機具恐無法安全達到隧道上半斷面開挖出洞之對應位置進行邊坡保護，因此必須在觀音隧道南口邊坡未進行護坡之情況下進行隧道出洞，由於出洞位置位於既有台9線的下方約100公尺處，每個環節皆有可能牽涉既有台9線的用路人安全，實為一大課題。

### 深度了解地質特性，再據以計畫施工

為了確保觀音隧道開挖的安全性，觀察隧道與邊坡周圍的地質，瞭解工程地質特性是必要的過程，地質調查與隧道開挖同步進行，由地質師會同現場工程師對隧道開挖面進行地質觀察，重點內容包括：岩石的結構、軟硬程度、破碎程度、層理、片理、節理裂隙等各種軟弱面特徵、寬度延伸情況、連續性間距...等，更得從岩面潮濕情形判讀地下水影響的可能性，再依據專業判斷與相關數據選定支撐類別據以施工，架設鋼支支撐完成後，持續循環地進行地質調查和開挖工作。

隨著工程推進愈接近觀音隧道南口隧道上半斷面出洞位置，整體施工團隊也更加謹慎進行，多次召開會議討論屆時出洞過程的各種細節，選定正確工法、安全保護措施、緊急應變措施、通報系統建立及違反規定之罰則，以確保能安全與順利地進行施工。

以觀音隧道南口NS7工作面為例，觀音隧道北上線由8k+225進口單向採上半開挖掘進至10k+491.0 (T1314輪) 出洞，全長2,266公尺，其上半斷面出洞位置位於鼓音溪谷北側坡腹，根據地質探查結果及推估地質剖面，隧道洞口地質片理或劈理位態約為N55°W/29°NE，洞口處岩盤未出露，表層均為崩積層所覆蓋，其整體岩盤尚佳。但為因應觀音隧道南口上半開挖出洞作業，距觀音溪洞口約26公尺的開炸裝藥量由1.4公斤/立方公尺減至0.86公斤/立方公尺，距觀音隧道南口洞口約25公尺處(10k+466.5、T1290輪)也同樣開始由V類(鋼支保輪距1.5公尺)改用VI類(鋼支保輪距1.0公尺)支撐系統進行隧道上半斷面開挖支撐。開挖至里程10k+474.5 (T1298輪) 打設12公尺長(3公尺ABS管+9公尺鋼管)之可削式管幕，又進行前進固結灌漿，改良厚度約6公尺，里程10k+484.5 (T1308輪) 打設第二輪可削式管幕，直到最後一段工作面，採頂導坑機械開挖先行出洞，105年1月4日觀音隧道南口NS7工作面頂導坑正式出洞，待洞口處進行環狀固結灌漿並完成隧道開挖支撐後，方能進行完整出洞，以利後續觀音隧道南口之邊坡開挖及護坡工作。





觀音隧道南口SS8出洞位置位於本標路線里程約10k+449.7處，路線之軸向約為N20°E，其岩盤與北上線類似，同樣為了安全開挖，距觀音溪洞口約26公尺處每輪開炸更嚴格地控制裝藥量，由1.2公斤/立方公尺減為0.57公斤/立方公尺，於距洞口約29公尺處（10k+477.2、T1305輪）隧道上半斷面開挖支撐開始改由V類（鋼支保輪距1.2公尺）轉VI類（鋼支保輪距1.0公尺），里程10k+495（T1321輪）以監測角度 $\approx 3 \sim 10^\circ$ 。打設可削式管幕並灌漿，採由頂導坑機械開挖先行出洞，105年4月10日SS8工作面南口頂導坑正式貫通，10k+475~10k+504進行環狀固結灌漿後才擴大開挖範圍，於105年4月20日安全地完成觀音隧道南口SS8工作面隧道上半斷面出洞作業。



• 觀音隧道南口SS8上半工作面貫通



• 觀音隧道南口出洞

### 愈接近人行之處，工程愈要謹慎推進

為了有效地監測觀音隧道南口的邊坡情況，於NS7和SS8出洞位置的側邊，各打設一座30公尺深的水位觀測井，監測及收集鄰近地層地下水之長期水位等資料；和一座40公尺深的傾斜觀測管，量測邊坡雙方向之傾斜狀況，保護既有台9線的安全性。

104年8月27日施工團隊更於觀音隧道南口上方沿著既有台9線兩邊路側打設16處沉陷觀測點SG-01~SG-16，其量測數值配合傾斜觀測管，主要目的在於了解該邊坡穩定度。





此外，於隧道穿越台9線下方左右各20公尺範圍或距洞口50公尺範圍設置三組三軸式速度檢測器，便於每次隧道輪進開炸時觀察邊坡變形之可能性，不論定期或非定期，針對各觀測系統所量測之監測數據，均需與前次監測數值比較，經統計、比對及研判分析，觀察是否有超過警戒值，甚至行動值，並記錄成冊以落實管理制度。目前施工團隊仍默默地持續監測中，以守護施工團隊與既有台9線用路人的安全。

觀音隧道南口NS7、SS8上半工作面出洞的過程是極具挑戰性的課題，在施工團隊小心翼翼地操作下，所有困難一一被克服，施工進度又往前邁進一大步，後續台階、仰拱、襯砌等工項也跟進施作，只為了能提供花東地區民眾一條安全回家的路。



• 觀音隧道南口SS8輪進T1321管幕鑽設



• 觀音隧道南口SS8輪進T1321管幕引孔鑽設



• 觀音隧道南口收集傾斜管數據中









## 與大自然和平共存的工程挑戰

### B3標 台9線蘇花公路谷風隧道新建工程

截至105年12月28日，完成之施工概況如下：

- (1) 觀音隧道：上半工作面完成94.4公尺，台階完成2313.1公尺，仰拱完成1059.9公尺，混凝土襯砌完成912公尺，通風隔版完成879公尺，105年1月4日NS7工作面頂導坑正式出洞，SS8工作面則於同年4月20日頂導坑正式出洞。
- (2) 谷風隧道：上半工作面完成1,835.55公尺，台階完成3,125.7公尺，仰拱完成2,521公尺，混凝土襯砌完成306公尺，105年6月30日北上線NN1、NS3工作面順利完成貫通，同年10月29日南下線SN2、SS4工作面完成貫通。
- (3) 其他項目：漢本路堤完成回填371,660方，漢本高架橋採平衡懸臂工法，橋梁節塊共完成24塊，鼓音橋已完成廠驗，等待後續塗裝和推進安裝工作。

本標工程金額約90億元，開挖並建設「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」中部分觀音隧道和谷風隧道，總長約6.9公里，而本標谷風隧道為本計畫第二長的隧道，長度達4.6公里，透過60公尺長之鼓音橋連結相鄰的觀音隧道，相當於全長12.6公里的長隧道，完工後將是國內僅次於雪山隧道之第二長公路隧道，為蘇花公路改善計畫中南澳和平段關鍵的隧道工程。







施工初期便在谷風隧道南口處發現漢本文化遺址，依文資法進行文物挖掘搶救，可見工程尚未進洞前已面臨挑戰，透過工程人員與文化人員不斷地溝通協調，在不影響搶救的前提下，同步進行谷風隧道南口便道與邊坡保護作業。隧道中段更利用早期臺鐵所遺留下的既有舊北迴鐵路隧道、谷風隧道、谷音隧道及部分觀音隧道作為主隧道開挖出碴、材料運輸之工作路線，開闢一個施工橫坑，推進主線開設工作面多達6個，並採用全能工班24小時不停地施作，縮短受影響之工程時程，盡心盡力地完成開挖工作。

### 預先探查擬定策略，團隊合作共渡難關

谷風隧道屬東部變質岩區域，又通過谷風斷層及谷音斷層破碎帶，在設計階段便評估本標隧道將面臨地質破碎帶、剪裂帶及湧水路段等問題，為戮力克服艱因地質條件，在開挖過程中，均需進行工作面前進之預先探查（如前進探查孔、隧道震波探測TSP等），再比對設計資料後推估隧道前方地質狀況，並擬定因應方案、施作輔助工法及地質改良等。惟地質變化過速，仍有超過預期之情況，104年1月NS3發生嚴重抽坍，而後遭遇大湧水（2,000公升/分鐘），為此共召開21次抽坍處理工作會議，規劃五階段進行補強與修復，總計費時近8個月該抽坍之修復作業方告一段落。

為順利通過多處地質破碎區段，由工程處、工務段、監造單位及承商定期或不定期召開會議，一同進行討論，遭遇特殊地質段則由處長親自主持，擬定複合式處理工法。承商、監造、主辦機關一一成功突破困境，施工團隊均竭盡全力、共同努力，透過創新的思維與做法，秉持一貫堅毅及勇往直前的精神，並將災損降至最低。



## 谷風隧道全線貫通，邁向歷史新頁 |

歷時1,416日、歷經無數汗水與努力下，谷風隧道從南洞往北向貫通點施工，完成長度2,301.2公尺，另一頭從橫坑經主線往南向貫通點施工，完成長度1,999.3公尺，最終順利於105年6月30日谷風隧道北上線NN1、NS3工作面順利完成貫通，意義特別重大，代表蘇花改工程邁向了新的里程碑！

貫通典禮由交通部長賀陳旦親率施工團隊，由前公路局長趙興華及蘇改處處長邵厚潔陪同，前往工地主持貫通爆破儀式，立委蕭美琴及立委徐榛蔚亦親臨現場，媒體記者朋友們和在地鄉親們更是熱情參與。

交通部長賀陳旦與施工團隊們一一握手打氣並發表感言，肯定公路總局及蘇改處同仁、世曦顧問與工信施工團隊人員的付出，著實為臺灣工程界增添豐富而寶貴的經驗，成就偉大的壯舉，這些過程將會被歷史所記錄，也期許大家盡全力地保護東部地區的環境，留給花東人一條安全回家的路，進而促進地方經濟繁榮及觀光等產業之發展。

繼南澳和平段於105年6月30日谷風隧道北上線順利完成貫通後，同年10月29日谷風隧道南下線SN2、SS4工作面也順利完成貫通，谷風隧道的全線貫通對於南澳和平路段於107年通車目標具有無比重大意義，也將蘇花改工程翻向新的一頁，接下來還需克服鼓音橋、谷風隧道、東澳隧道、中仁隧道及仁水隧道等工程其他高難度施工項目，相信施工團隊會繼續秉持一直以來努力不懈的精神，全力以赴，同時兼顧最好的施工品質及施工安全環境，穩紮穩打地把整個工程如期、如質地完成。



• 谷風隧道南下線SN2、SS4上半工作面貫通典禮  
長官與工作人員合影



• 谷風隧道北上線NN1、NS3上半工作面貫通典禮  
長官與工作人員合影





## 融入地景，美化植栽的隧道機房

觀音隧道與谷風隧道皆採單向雙孔隧道，全長12.6公里，為考量長隧道行車安全，未來用路人在路上駕車行駛時，通風設備、電力系統、照明系統、交通監控系統、火警系統等皆必須能穩定運作，並由隧道內輔助機房所監控，設置有不斷電設備，如發生意外，可供應給隧道內設備用電一小時以上；隧道內部也設計了空調設備，以維持空間內適當之溫度，在需求條件下，使電子組件之穩定運轉並延長其使用壽命。如此複雜的設備自然需要高度穩定及可靠之供電能力，而隧道路段位處宜蘭較偏僻所在，遠離用電密集的区域，為提高輸電能力及減少電力損失，須先提高電壓，藉由長距離輸送，再依用電需求區段降低電壓提供設備使用，故此，建造隧道外變電站機房便相當重要。

以B3標為例，設有三處機房，在建材的選用上，三座機房建築量體均盡量簡化，大多使用當地所產之洗石子、斬石子及粗糙表面之仿岩面二丁掛，以配合機房所在位置之地域特性。其中，谷風隧道南口之橋下機房，為減少用路人視覺衝擊，採機房平行於橋梁配置，機房高度將低於橋面，僅有部分排風口高於橋面，同時融入當地人文特質並搭配植栽綠化，使整體景觀簡潔並富含人文氣息。

另外兩座機房為特高壓變電站機房與橫坑口通風機房，皆依預定進度順利建造中，各棟樓層配置及位置，則以便利設備搬運、工作人員日常管理及維護作業為原則，為減少緩坡機房之量體造成用路人視覺衝擊，將部分機房埋入地下，露出地面之部分再以綠化植栽加以處理，與洞口景觀融合成自然環境。

特高壓變電站機房位於花蓮縣秀林鄉漢本路堤一角，建物高度14.85公尺，地下1層地上3層，每層4或5公尺，總樓地板面積2,720平方公尺，包拓電池室、UPS（不斷電系統）室、工具室、電氣室、電抗室、設備室、161kV及23kV控制室、主變壓器室、變壓器室、161kV瓦斯絕緣開關裝置...等等。主要功能是将申請之特高壓161kV降壓為22.8kV，更為防止受到天災而造成的斷電，機房外側加建發電機房與儲油槽，提供隧道內各機電及交控設備用電之需。

谷風橫坑通風機房則位於觀音隧道里程10公里處，建物高度26.95公尺，地上5層每層5或5.5公尺，總樓地板面積3,380平方公尺，設計包括交控設備室、隧道監控機房、備用室、配電機房、民間業者通訊機房、UPS室、通風井、風機室、消防設備室...等等。





通風機房乃是隧道內氣體進出的重點出入口，通風系統採複合型點排式通風，當發生火災或塞車嚴重時，通風機房內部之風機，會配合隧道頂拱設置之通風隔板及排煙閘門，以噴流式風機加速濃煙排至排煙管道內，使隧道內部的廢氣能快速順利排放，減少火災產生之濃煙影響範圍，大大提昇避難救援可及性。

隨著施工進度的推進，機電標之施工團隊也將進入工區施作機電設備，與土建標之施工團隊合作，不同單位間的界面處理自然是一大考驗，依據土建標契約補充條款所訂定之分段進度「完成通風橫坑口機房建築工程並提供通路、可供機電標承包商進場施工。」該分段進度經監造單位審查及相關廠商認可，並由工務段召開資料確認會議，確認該分段進度於105年9月30日達到交付條件需求，完成履約內容，其餘若有涉及二次施工或界面處理（如管道間須先由機電標配管始可封牆施工、屋頂防水層等工項），另請監造單位與相關廠商協調及釐清施工工序，避免衍生後續爭議問題。

回顧隧道機電設施發展歷程，規劃設計階段是影響整體工程的關鍵，而機房的設計相較於一般土建工程，其設計內容多處涉及機械、電力設備等等，管線通路和設備容積都是設計階段的限制，機電工程師必須密切地與建築工程師協調，達成良好互動關係，直接影響計畫案成功與否，而施工階段期間，蘇改處與監造單位更須確保承包商按圖施工，並依規定辦理工程、材料之有關試（檢）驗與部分驗收，與機電標之施工團隊協調合作，才能確實而順利地推動各施工團隊的工作進行，這些在背後默默耕耘和付出的工程人員，其貢獻著實功不可沒。



• 觀音隧道北口機房示意圖



• 谷風隧道南口機房示意圖





## 地質的挑戰，隧道開挖智謀兼具

### C1A標 台9線蘇花公路中仁隧道新建工程

截至105年10月底止，隧道北口橫坑北上線往南（NS3）上半斷面開挖791.4公尺，南下線往南（SS4）上半斷面開挖724.1公尺。北口至橫坑處北上線往南（NS7）上半斷面開挖173.4公尺、東側及西側洞台皆開挖5公尺，南下線往北（SN6）斷面已貫通，其東側洞台開挖180.2公尺、西側洞台開挖181.7公尺。而隧道南口北上線往北（NN1）上半斷面開挖1,731.5公尺，東側洞台開挖1,082.3公尺，西側洞台開挖1,116.6公尺，仰拱開挖15公尺，南下線往北（SN2）上半斷面開挖1,654公尺，東側洞台開挖986.1公尺，西側洞台開挖972.1公尺，仰拱結構完成176.4公尺，襯砌完成144公尺。

中仁隧道原規劃路段起點於台9線161k+920，在2012年8月2日蘇拉颱風侵襲東部地區，為花蓮地區帶來嚴重災情，造成和中部落北側無名野溪發生土石流災害，農委會於2013年新增花蓮縣和中部落北側無名野溪為花縣DF166土石流潛勢溪流，因此原規劃路線受影響路段約300公尺，經公路總局蘇花公路改善計畫推動小組邀集專家學者，建議將路線向北側及山側內移並增加隧道長度，經檢討起點路線北移至台9線161k+750，以隧道形式穿越和中溪土石流潛勢溪流溪底，避開地質敏感區，隧道長度由約3.8公里增長為約4.7公里。

為考量花東環境敏感性，區域公共建設及相關配套措施為前提，以安全、可靠運輸服務及強化維生幹道抗災性為目標，改善既有台9線邊坡落石發生頻率較高之危險路段。



• 中仁隧道北口



• 中仁隧道南口



蘇花公路和中大清水段計畫路線，可再細分為北段的和中至和仁區段，以及南段的和仁至大清水區域。本基地位於和中至和仁段北端，起自花蓮縣和中聚落北方之台9線約160k+750處，經路堤段及分離線橋梁後以長約4.7公里的中仁隧道向穿越中央山脈至大清水溪谷北岸之166k+680台9線卡南橋前，沿線以隧道形式穿越高聳險峻的山體，地形起伏劇烈且高差甚鉅，路廊東側則以陡峭險峻的崖壁銜接太平洋。

中仁隧道開挖係運用新奧工法施工，而新奧工法是一種概念，隨著遇到的地質不同而須作調整施工，該隧道分別由南、北兩端進行挖掘，北口因受土石流災害影響，以橫坑方式先進行隧道開挖。

### | 開挖之路，舉步維艱 |

臺灣是個只有幾百萬年歷史的年輕島嶼，由菲律賓海板塊擠壓歐亞板塊使地殼隆起所形成的，而板塊持續的擠壓使得造山運動仍在進行，也造就臺灣目前多變的地質。中仁隧道位於臺灣花蓮縣秀林鄉境內，所在位置接近板塊碰撞帶，在長期地殼變動與板塊相互碰撞擠壓下，計畫區山體岩層歷經多次主要的區域性構造變形作用，因而形成了複雜的扭曲型態。

中仁隧道計畫路線通過中央山脈東翼地質區（先第三紀變質雜岩）太魯閣帶，地表出露地層以古生代的開南崗片麻岩與九曲大理岩為主，另局部夾有以綠色片岩及矽質片岩為主的中生代白楊片岩，因此，隧道開挖如何通過這複雜且難以捉摸的地層結構，無疑是本工程最重要的課題之一。

在隧道前進挖掘過程中，常會遇到預先探測或調查所得知不利工程施作的地質狀況，如北口淺覆蓋崩積層、南口高岩覆及湧水等地質問題，從最淺的覆蓋層50公尺到1,000公尺上都遭遇過，這也是中仁隧道在施作過程中的工程挑戰。



• 中仁隧道北口施作







### 淺覆蓋崩積層

崩積土係山崖上岩石因風化侵蝕成為碎石與土壤，崩落堆積於懸崖下，稱為崖錐堆積，而由山崩造成之地層或大規模崖錐堆積，稱為崩積層（土），其工程性質不佳，顆粒分佈不均又不規則，因此內部疏鬆，所以滲透性大，且壓縮性也大，遇到豪雨就容易滑動或坍方。

中仁隧道北口淺覆蓋崩積層材料為棕色至灰色片麻岩，輕度至高度風化，葉理發達，開挖面岩盤軟弱夾泥砂，且頂拱膠結性及自持性差，易有掉落風化岩塊之情形。經由隧道路線及地形走勢推估，進入淺覆蓋崩積層之施工期程及施作長度，並從以往隧道施工經驗來看，因應施作過程可能會有落盤、崩塌及異常出水等地質問題。

起點位置北移改線後，隧道開挖路線已確定會經過和中溪土石流潛勢溪流溪底，因此施工團隊開始就隧道預定路線須通過和中溪之地形地勢、隧道掘進長度及每次輪進後開挖面的地質作詳細的研判，並在啟動高風險管制啟始會議後，開始對隧道開挖即將進入崩積層段作全面準備。



• 北口SS4開挖面



• 北口NS3開挖面

在考慮施工安全及地質條件因素下，決定以管幕工法施作來通過崩積層段。管幕工法簡單來說，係在隧道開挖面頂拱預定位置鑽孔同時將鋼管植入孔中，再由鋼管進行灌漿以形成拱效應，在管幕拱效應的保護下，正常施作一段輪進距離後，緊接著再施作第二輪次管幕鋼管，並配合計測觀測及施作後續二次固結灌漿。



計測觀察結果均呈穩定收斂趨勢，表示管幕工法加上二次固結灌漿發揮效益，且循環施工維持約7天內完成，就整體工程進度而言，並沒有落後太多。隧道淺覆蓋崩積層段在全體工程人員戰戰兢兢的推進下，於105年8月17日完成二次固結灌漿作業後，決議結束長達將近11個月的努力而平安落幕。

### 高岩覆

中仁隧道南口隨著隧道前進開挖，覆土厚度很快地接近900公尺，因此，施工團隊為因應高岩覆可能會遇到的地質問題而啟動高風險管制，並於105年8月25日邀請中興公司地工部李民政經理，及隧道協會侯秉承理事長兩位地質領域專家共同作因應對策及探討。

李民政經理在研討會指出岩爆產生的條件須為高強度岩盤，在高應力作用下才會產生，通常RMR要大於80，即I類岩體才較有機率，目前中仁隧道開挖面化條件，產生機率不高。在勘察現況後發現開挖面附近有裂縫產生，推估為地質剪裂帶造成，目前高岩覆段系屬節理發達之岩盤，計測變形量只有2~3公分，顯示岩拱仍有形成且穩定，局部關鍵岩楔造成噴凝土裂縫，建議以岩栓鎖固，岩栓長度不用長，只要穿過節理，目的在防止部份岩楔移動破壞支撐工，應於打設系統岩栓之外，依岩盤節理增加點岩栓鑽設，施工期間並請隨時注意計測及支撐工變化情形。



• 南口NN1山側擠壓



• 南口NN1山側擠壓

目前各種岩盤分類法皆未標岩覆條件納入評分項目，主要是因為岩拱效應中岩盤品質較岩覆之影響高出數十倍之故，因此支撐類別仍以岩拱是否穩定做為評定依據。並建議施工團隊於開挖面之鑽炸孔增加虛孔，以維持週邊岩盤穩固，避免擾動關鍵岩塊。另外，鋼線網噴凝土較鋼纖維噴凝土有韌性，於高岩覆段節理發達岩盤較為適用。最後建議高岩覆區段可增加計測斷面。





侯秉承理事長建議於高岩覆區段適當位置（如車行聯絡道等較不影響施工位置）施作2組現地應力試驗，以取得大地應力之數值及岩體參數後，俾能量化評估高岩覆段支撐型式強度的適用性。另外，對於開挖面附近噴凝土裂縫也提醒施工團隊應注意湧水問題。

經過二位地質專家對中仁隧道目前高岩覆情形作精闢分析與建議，讓施工團隊更信心地盡力克服困難，並戰勝嚴峻的地質環境。

### 湧 水

中仁隧道擁有透水性較佳的地質條件，平時工作面幾乎沒有出水情形，但在汛期期間歷經幾次豪大雨及颱風，在工區內降下驚人的雨量後，地表逕流水由孔隙滲透至隧道施工面，造成隧道南口工區嚴重淹水，為利工程進行，以重力排水輔以抽水機抽（排）水方式將大量的湧水導出隧道。



• 南口SN2湧水



• 南口SN2湧水





## 大斷面上的智慧

### C2標 台9線蘇花公路仁水隧道新建工程

仁水隧道截至105年10月底止，施工現況為：主隧道上半斷面開挖1,285公尺，洞台東、西側分別完成984.1公尺及995.5公尺，仰拱東、西側分別完成87.3公尺及58.7公尺，基腳東、西側分別完成701.3公尺及628.1公尺，襯砌完成182公尺，另安全疏散通道部分已累積完成1,272.7公尺。

仁水隧道與中仁隧道僅隔一條大清水溪流，因既有台9線路基狹窄且時有邊坡侵蝕落石坍方風險，局部阻斷頻繁，屬落石危險改善路段，本標計畫改善工程工項包含：仁水隧道、清水溪橋、路工工程及排水工程。

值得一提的是，仁水隧道坐落於太魯閣國家公園境內，在規劃工程時，為減少在這區域造成的環境破壞，因此採單孔雙向通車，且僅由北口進行開挖的大斷面積隧道。今（105）年仁水隧道北口開始施作仰拱及襯砌，南口甫完成台9線鋼便橋改道且順利通車。

### 與自然生態共榮

仁水隧道工程於103年6月開始施作，在規劃時期就須通過環境差異評估，由於整個隧道工程是位於太魯閣國家公園內，而國家公園是為保護國家特有之自然風景、野生動物及史蹟，並供民眾遊憩休閒所設置的，因此其路線選擇、工法使用、構築設計都需要將國家公園相關規定列入考量。



• 仁水隧道南口現況



• 仁水隧道北口山勢地形





在隧道設計之初，即以大斷面雙向通車作為規劃，為能減少對國家公園自然環境造成過多負荷，因而採取近年來逐漸受到重視的生態工法，生態工法的概念，是在施工過程盡量對環境衝擊減到最少，工程所使用的材料必須以「原生」、「自然」為原則，同時施工時避免擾動現存的動、植物，並拉近與生態環境的距離。

土壤則以使用「原地之表土」為原則，因為原地之表土是長時間由當地生態系內生物與非生物交互作用的產物，能夠完整保留大地生命系統，具有最佳的生態功能，所以整個工程所需填的土方皆是以隧道開挖的土壤作為回填材料，如此可減少外運處理，還能符合工程需要。

在植栽的選取上也是以「當地原生物種」為主，因為原生物種最能適應當地環境，易形成自然群落，因而降低維護管理的成本。在施工過程中，應避免對環境生態、生物物種造成過大的衝擊影響，如污染、噪音、震動等；工程所需的作業團隊也以「當地人力」為主，以增加當地工作機會，並可參考原居民的意見減少不必要之破壞。



• 仁水隧道北口模擬圖



• 仁水隧道南口模擬圖



## 壯觀耀眼，整齊有序

今年仁水隧道北口開始施作仰拱襯砌，朱紅色的工作架鋼材先經過廠驗合格後，才運至工地組裝使用，大型的工作架，架設在大斷面積的仁水隧道裡顯得格外壯觀。隨著工程的進行，仰拱襯砌工作架亦依工序逐步前進，這項施工作業需用到三個工作架，走在最前的是不織布和防水膜的工作架，為確保隧道開挖後壁面的出水引導進兩側所設計的暗溝，在鋪設不織布及防水膜時，須貼著隧道壁面且接縫處一定要做到滴水不漏，最後還需經過真空檢驗並符合標準才算完成。

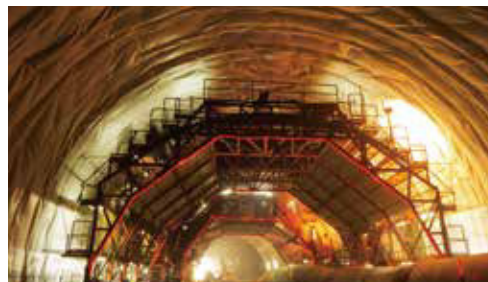
接著緊跟在後的是鋼筋綁紮工作架，現場可以看到縝密且橫豎交錯的鋼筋，整齊而有序的排列著，但因為隧道是拱型的，鋼筋須配合隧道形狀而彎曲，架設鋼筋過程還需小心翼翼避免刺破前項鋪設完成的不織布及防水膜。

最後是灌漿用之鋼模工作架，鋼模版面以「清潔」、「不吸水」、「易脫模」為原則，施工人員須經常塗抹防水油料或脫膜劑，混凝土澆注時必須連續澆置、不中斷，澆注應適當分層、分區、分段，使每一層能充分搗實且不發生冷縫、孔隙氣泡之現象，而打設完成的混凝土完成面即是隧道完成面的雛型，因此，混凝土表面的成果優劣即是考驗著施工人員澆置的工夫。

仁水隧道規劃設計時有作環評承諾，只能由隧道北口進行開挖，因此，隧道南口從開工至去年底僅做了測量、鑽探等作業，直到今年配合工程進度才開始有不一樣的變動。



• 主隧道防水膜真空罩檢驗



• 主隧道鋼筋工作架







## 邊坡隔梁保護鋼便橋改道而行

仁水隧道南口先施作邊坡隔梁保護工，但因為受到地形限制、施工腹地不足的關係，在隧道南口處先行施作台9線鋼便橋改道作業，將部分原台9線道路空間作為施工工區。這項改道作業是一件大工程，原台9線川流不息的車潮，尤以大型車輛居多，且山路相當崎嶇，因此，改道作業第一步交通管制就須控管得宜，緊接著重噸位的吊車進場定位及配重組裝，將型鋼縱梁逐支吊掛至橋跨處，並加以橫梁螺栓鎖固，現場施工人員在懸空的鋼梁上施作除須穿戴安全配備外，每一動作都要按工序嚴謹施作，以確保安全順利施工。最後，所完成鋼便橋後的「試營運」也是重要關鍵之一，須派員指揮用路人由鋼便橋改道通行，讓用路人熟識改道後的路線，整個改道工程才算大功告成。



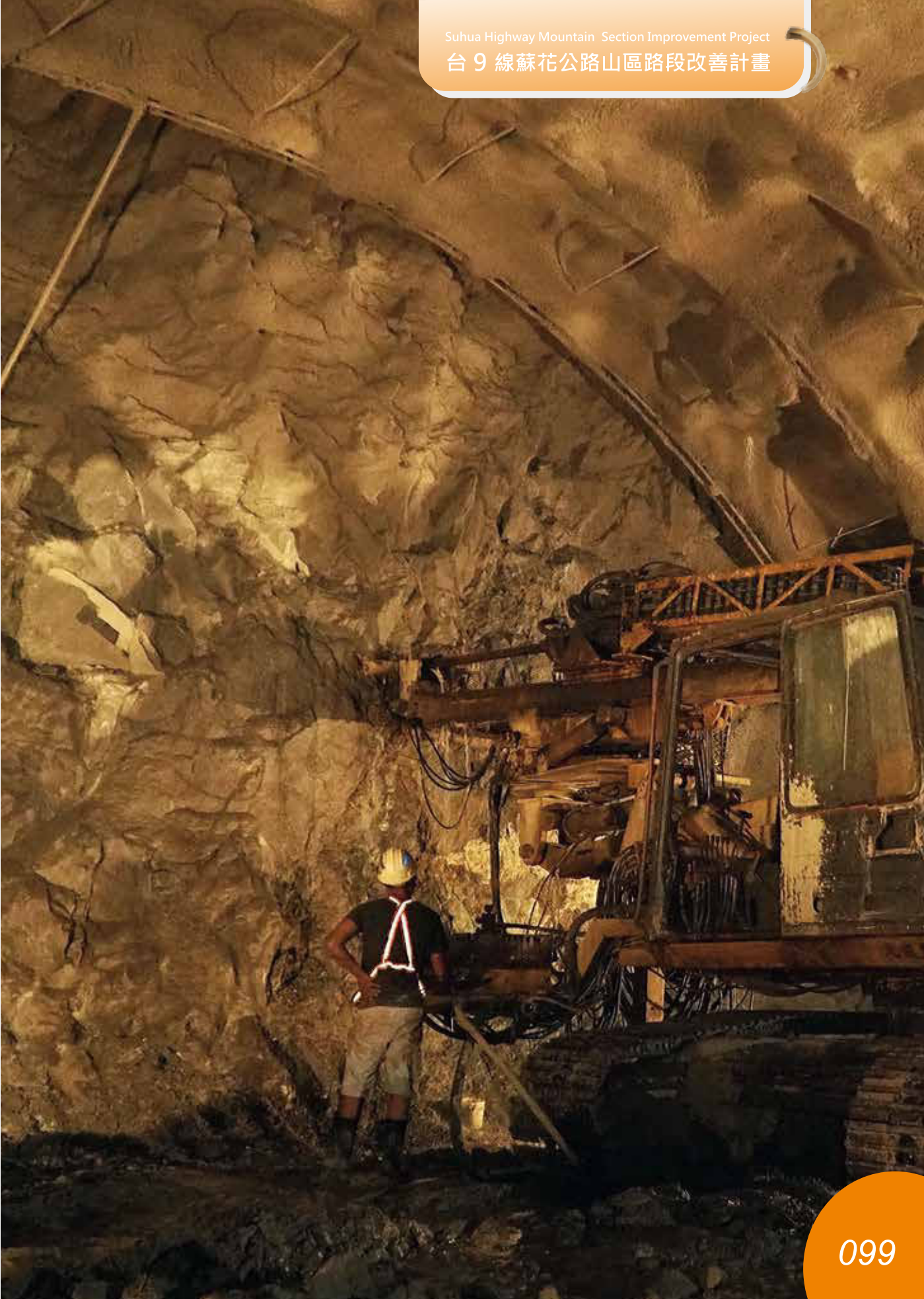
• 仁水隧道南口鋼便橋施作情形



• 南口鋼便橋改道完成並開放通車

仁水隧道在環境生態方面的努力與付出，是以思索公路建設與環境生態共生共榮為目標，在從事工程的同時也兼顧生物廊道的維持、環境的多樣化，以及生態系統的穩定，使生態資源永續發展並保有周遭地域的環境特色，不論是施工過程或是完工後，都盡量保持在地原始自然生態風貌，可以說是座藏身在太魯閣國家公園的一條安全聯絡隧道。







# 技術分享



幸福工程 9 築夢踏實

## 第3屆蘇花改工程技術研討會









## 技術分享



### 構築新天梯－橋梁工程技法

A1標台9線蘇花公路蘇澳永樂段新建工程中的橋梁工程共有白米高架橋、脊背橋與永樂高架橋等，施工過程中採取複合工法進行，以下針對各項主要工法做經驗分享。

#### 逐跨場撐工法

逐跨場撐工法係在橋墩完成且達到足夠強度後，於兩橋墩間架設桁架支撐及模板，並依設計圖示之施工階段方式完成該跨箱型梁混凝土澆置，待混凝土強度達至少設計強度八成後再施預力，最後再將整單元之鋼質支撐架、模板移至下單元，繼續進行上部結構之施工作業，如此重覆移動鋼質支撐架及模板，逐跨施做構築，直至完成全部橋跨。



• 逐跨場撐



### 工法特點

- 1.可適用在變化斷面。
- 2.專業性較低，可隨時投入大量人力。
- 3.採多跨連續，伸縮縫少，可減少噪音，行車舒適性高。

### 施工設備

本系統設備大致可分為下列4大部分：

- 1.支撐系統  
包含地梁、千斤頂、支撐塔、船型架及調整鷹架等。
- 2.模板系統  
包含外模、底模及內模（內頂板模與內腹板模）。
- 3.預力施工設備
- 4.其他輔助設備

### 施工流程



1.整地測量放樣



2.鋪設底梁及支撐塔



3.架設橫縱梁及主桁架



4.組立鷹架組及排設



5.鋪設底模及軌道



6.組立外模



7.底腹板鋼筋綁紮預力套管安裝



8.底腹板混凝土澆置



9.內頂模組立



10.頂板鋼筋綁紮及混凝土澆置



11.預力施拉



12.外模推移





## | 支撐先進工法 |

支撐先進工法之起源乃為克服河川、深谷、地勢險惡地形或都市交通流量大的地區，並為提高品質、縮短工期、降低成本而發展出來之特殊施工法。其工法係在橋墩完成且達到足夠強度後，於兩橋墩間架設支撐系統鋼架，依施工程序，完成移模、鋼筋綁扎、配置預力、混凝土澆置及施拉預力，再將整跨支撐系統鋼架移設至下一跨，繼續下一跨上部結構之施工，直至全橋完成。



• 支撐先進

### 工法特點

1. 工作車可預先於工廠內製造生產，模板與混凝土係置於支撐鋼架上，採用系統模板並利用油壓系統支撐，可提高施工安全性。
2. 施工設備可機械化施工，且具週期及重複施工之特性，可降低施工成本，提高工程品質。
3. 施工設備裝卸作業便捷，且能重複使用，可節省大量人力、方便管理。
4. 橋墩之間無需架設支撐，適合橋梁下方為都市街道交通流量大的地點或河川深谷等地區施工，較不影響原有道路交通之通行，可降低對地面之環境汙染與衝擊。
5. 採多跨連續，伸縮縫少，可減少噪音，行車舒適性高。



## 施工設備

本系統設備大致可分為下列10大部分：

### 1.主梁

在支撐先進工法中，主梁為承受施工作業荷重極為重要的構架之一，主要承托支撐橫梁系統、模板系統、鋼筋及混凝土等結構材料重量。

### 2.鼻梁

鼻尾梁是延伸於主鋼箱梁的兩端，作為向前一跨推進時使用之支撐設備，其結構形式係採用桁架結構。基本構件為H型鋼及角鋼組合而成。在推進至前方支撐托架時，鋼材懸臂端因自重下垂，致使鼻梁前端底面可能低於支撐托架上推進工作車滾輪之高程，故鼻梁底層H型鋼須設計製造成些許上揚，以順利搭上前端推進工作車滾輪支承面。

### 3.支撐托架

支撐托架系統是設計作為支承所有設備（包含主鋼箱梁、鼻尾梁、支承橫梁、模板系統、滑動裝置及推進油壓系統等）及橋梁結構體（鋼筋、鋼腱及混凝土）之重量，每一個支撐托架包括二個橫移平台及三角托架與下撐架，由斜撐構件支撐上方直接傳遞而來之垂直荷重，一般設計為直接傳遞至橋墩基礎上。



• 主梁



• 支撐系統





#### 4. 橫梁

支撐橫梁（主橫梁）一般設計於主鋼箱梁上方（若下方空間有限，也可以設計由主鋼箱梁中間穿過），橫架於左右兩主鋼箱梁上，主要是將結構體、模板等荷重傳遞至主鋼箱梁。

#### 5. 後方懸吊橫梁

在澆注混凝土時，工作車後方於前跨已完成之懸臂RC箱梁處以吊架懸掛主鋼箱梁來鎖定，將已完成橋梁RC之箱梁底板與底模緊密結合，以確定接合品質。



• 橫梁



• 後方懸吊橫梁

#### 6. 推進設備

推進設備系統是工作車推進作業中非常重要的一個部分，位於橋墩支撐托架及主鋼箱梁之間，每個支撐托架配備一組推進設備，推進系統包含驅使設備縱向推進的油壓裝置、控制設備水平橫向移動的油壓裝置、縱向滾輪及橫向滑動裝置等。

#### 7. 外模

包括底模、腹版翼版模、支撐桿件機構。

#### 8. 內模

包括頂模、腹模、支撐桿件機構、內模作業台車、軌道。





### 9.平台及爬梯

系統設備施作時，經常性作業空間（如主梁移動及調整、鋼棒施拉預力、外模構架之調整、支承橫梁中間結合處之拆組作業等）均設有工作平台及爬梯通道，且均須設有合乎安衛標準之欄杆。

### 10.預力施工設備。

#### 施工流程



1.外模位置調整檢測



2.底、腹板鋼筋綁紮



3.預力套管安裝及穿線



4.內模組裝



5.頂板鋼筋綁紮



6.混凝土澆置前置作業



7.混凝土澆置



8.打毛



9.養生



10.內模脫模



11.預力施拉



12.確認下一墩支撐架搭設是否完成





## | 懸臂節塊工法 |

懸臂節塊施工法係將橋梁上部結構全長沿縱向分割為適當長度之節塊，先施築橋基礎與墩柱等下部結構，再於橋墩柱頂端以架設支撐架方式構築柱頭節塊，施拉主鋼鍵預力後拆除支撐，並於柱頭節塊上組裝工作車，開始施作第一節塊箱型梁，依設計尺寸組合模板、綁紮鋼筋、設置預力鋼鍵及澆置混凝土，並施拉主鋼鍵預力後，工作車即可推進至已完成之節塊上，繼續進行第二節塊的施工，以此步驟循序漸進，向橋梁左右兩側逐節向前施築（平衡施工），直至懸臂端和另一墩柱之懸臂端結合，中間跨中央部以懸吊式（或工作車）連接閉合，完成整跨結構，節塊構築之作業均於橋面上施作。



• 懸臂節塊

### 工法特點

1. 循環性，工人熟練度高，品質控制性佳。
2. 不受線型限制，跨徑通常在100公尺左右。
3. 施工時不影響橋下交通。
4. 施工具週期性，約8天/節塊。
5. 可多橋墩同時施工，工作面廣。



## 施工設備

本系統設備大致可分為下列10大部分：

### 1.主構架

為一簡單穩定之三角型鋼架組合，用以支撐施工中一切載重，直到施預力完成。

### 2.主桁架系統

用以連接主構架以保持工作車之穩定，並傳遞工作載重於主構架（包含前、後桁架、拉桿及斜撐）。

### 3.推進軌道

用儀器定出軌道正確位置，解開軌道壓梁並移除壓梁鋼棒，置於下一處壓梁預留孔處備用，推移軌道正確位置，調整兩軌道於在同一水平線上（低處可用枕木或其他硬質木料墊底），調整完成後需確實以壓梁壓住軌道，並鎖緊壓梁之鋼棒。

### 4.後平衡系統

位於主構架後方之水平橫梁上，用以錨碇工作車並確保設備處於水平位置。

### 5.後錨碇系統

提供工作車抗拉拔及抗傾覆之反力座，於主架構後壓梁以2支鋼棒固定於箱梁頂版。

### 6.主支撐千斤頂系統

於主構架垂直桿下方放置千斤頂，1台工作車設置2座，用以傳遞載重於橋面腹版，並可調整工作車之高程。



• 主構架



• 前桁架



• 後錨碇系統





### 7. 懸吊系統

以吊桿連接工作車與模板之支撐系統，以配合工作車之推進順利。

### 8. 模板系統

一般為了滿足澆置節塊之適當的變化性，設計雙槽型鋼為支撐桿。

### 9. 工作平台

### 10. 預力施工設備

#### 施工流程



1. 混凝土澆置



2. 混凝土試驗



3. 混凝土澆置後養護



4. 節塊預力施拉



5. 預力施拉完成



6. 套管灌漿



7. 工作車推進作業



8. 底板鋼筋綁紮



9. 頂板鋼筋及套管安裝



10. 鋼筋及套管查驗



### 三種工法比較

| 上構工法  | 逐跨場撐工法  | 支撐先進工法   | 懸臂節塊工法  |
|-------|---|--|---|
| 跨徑    | 60m以下   | 50m以下  | 70~200m   |
| 橋高    | 低   | 中至高  | 高   |
| 曲面線形  | 可大幅曲線   | 可適度彎曲  | 可適度彎曲   |
| 橋寬變化  | 可大幅漸變   | 限制高  | 可適度漸變   |
| 跨路封鎖  | 需要  | 無  | 無   |
| 施工速度  | 40天/跨   | 20天/跨  | 7天/塊  |
| 技術成熟度 | 高   | 高  | 高   |
| 適用性   | 平面地形單純<br>橋高不高<15m<br>曲率半徑不受限<br>橋寬(車道)變化<br>適宜平原段高架橋<br>不宜大跨徑或多落墩河川橋 | 橋下地形不受限<br>橋高不得太低>10m<br>曲率半徑不過小<br>橋寬(車道)變化受限<br>適宜平原或山區高架橋<br>不宜大跨徑或多落墩河川橋 | 橋下地形不受限<br>橋高不得太低>10m<br>曲率半徑不過小<br>橋寬(車道)變化中度受限<br>適宜山區落差大之高架橋<br>專用大跨徑或多落墩河川橋 |
| 最佳配置  | 白米高架橋<br>U1~U2(合併線)<br>及U9(合併線)<br>共13跨·全長590m                        | 白米高架橋<br>U3~U8(合併線)<br>共27跨·<br>全長1,230m                                     | 永樂高架橋(南北分離)<br>計6個單元·15處柱頭·<br>340節塊·9閉合節塊·<br>12側跨·全長南下線954m<br>+北上線907m       |



• 白米橋施作

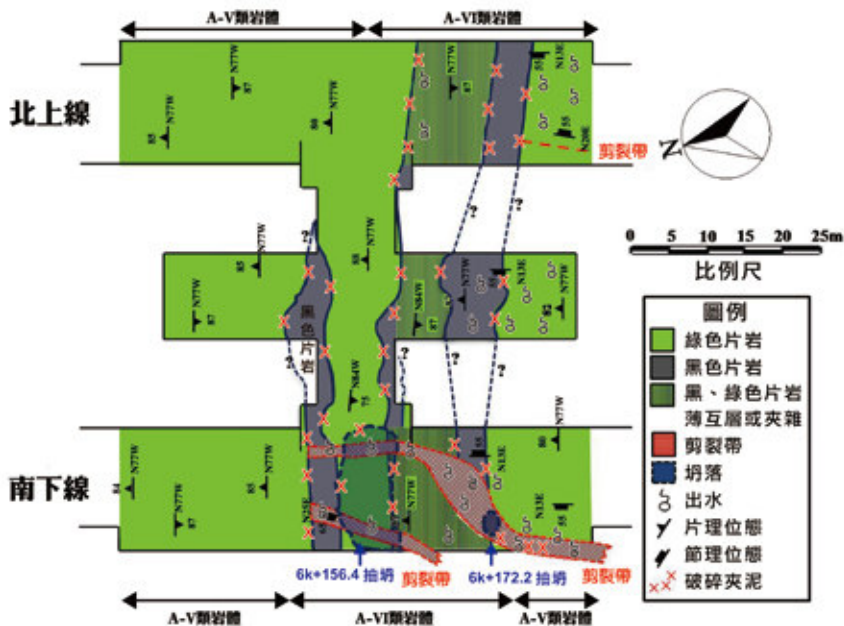




## 智勇者無懼系列

### 岩層弱帶挑戰

鑒於外界較常關注且對「主要斷層與構造對於隧道工程之影響」討論較多，本文將聚焦於「與主要斷層或構造共軛相交之次要構造所造成的影響」，故以東澳隧道南下線里程6k+156.4之抽坍災害作案例探討。



• 南下線 6k+156.4 坍落區域地質圖

### 岩性分布及岩盤特性

隧道坍落區域附近主要為黑色、綠色片岩互層~薄互層或呈相互夾雜狀，此段位於2號車行聯絡道及擴挖段，範圍約為南下線6k+172~6k+149，片理面走向主要垂直隧道開挖方向，傾角幾乎為垂直，位態約為N77W/90。黑色片岩片理發達且常夾泥及軟弱碳酸鹽礦物，常有小型褶皺或錯動構造，造成局部破碎軟弱，自立性為普通~差。綠色片岩則相對較完整，片理、節理略發達，片理常夾有或貫入高量矽質礦物，造成局部堅實但周圍受擾動而稍破碎之情形，岩盤尚可、自立性普通。兩岩性大致以片理方向接觸，但常相互擠壓混雜，周圍岩盤常受擾動而呈破碎夾泥狀，大幅降低整體強度，岩盤自立性差。





## 地質構造

本段之地質構造包括不同岩性層間之南北向層間剪裂破碎帶外及發育2道約略東西向破碎夾泥之剪裂帶，皆由隧道西側切入，大致沿開挖方向略偏東延伸（N35~40E），約位於南下線6k+183~5k+154及6k+160~6k+151，長約30及10公尺。

前者寬約2~4公尺，後者約1公尺，兩者之組成皆以圍岩之破碎岩塊及軟弱剪磨泥為主，明顯之擾動及錯動岩盤，導致兩側岩盤不連續，且皆伴隨約20~50公升/分鐘之滲流水。

## 岩盤快速解壓鬆弛，隧道大規模坍塌

2014年9月30日於南口南下線6k+156.4隧道開挖至支保組立過程中，開挖面西側10點鐘方向有小規模坍塌，東側1~2點鐘方向則有較明顯之坍塌凹陷，且有持續擴大之情形，後續於待料（鋼纖維噴凝土）以進行坍塌處緊急封面處理之過程中，已完成段之鋼支保1點鐘方向始因大量坍塌土石之重量而變形，已完成段之支撐力開始下降，導致未完成段及坍塌區之岩盤快速解壓鬆弛，進而失去自持力而發生大規模坍塌，大量坍塌之土石壓毀隧道已完成支撐段共3輪，隧道後退約3~5公尺。



• 6k+156.4西側剪裂帶及初始坍塌



• 6k+156.4東側剪裂帶及初始坍塌



• 6k+156.4大規模坍塌後情形



本案發生之位置所在岩盤，屬相對較佳且較厚層之綠色片岩，但受此段發育之兩道剪裂帶影響，仍有局部坍塌之情形，為造成本案初期10點鐘以及1~2點鐘方向局部坍塌之主因，其中東側之剪裂帶擾動範圍較寬，故坍塌情形相對較為明顯。初期之發生位置，相當接近北側相對較破碎軟弱之黑色片岩，加上層間破碎夾泥剪裂帶之切割，坍塌逐漸向前延伸並擴大，導致大量坍塌土石的重量造成已完成段之變形。在後續完成段變形與岩盤鬆弛相互回饋的過程中，除了上述剪裂帶和層間剪裂帶外，西側剪裂帶對岩盤之切割及初期局部坍塌所形成的自由面，提供擴大並加速坍塌之關鍵正回饋，此一論述可藉由觀察最終坍塌範圍，西側擴大僅止於西側剪裂帶印證之。

另外，擴大倒抽向南延伸之範圍，約略超過南側之黑色、綠色片岩薄互層~夾雜段之邊界，顯示破碎夾泥之層間剪裂帶，在此亦形成關鍵之地質弱面，為控制坍塌範圍的要素之一。

本區大地應力主要為東北東-西南西方向之壓應力與北北西-南南東方向之拉張應力，地質構造有逆衝斷層岩層界面剪裂帶及南北向橫移斷層。坍塌範圍內，沿東北-西南發育並引致初期坍塌且擴大之關鍵剪裂帶，明顯可對應為南北向發育之橫移斷層，其系列分支。而不同岩性地層間之界面發生的層間滑移剪動，雖然規模與此區域主要之逆衝斷層相差甚鉅，但大致與隧道軸向垂直，約略沿東西向發育之地質構造而形成的地質弱面。

## | 施工對策 |

於本隧道之設計規劃中，針對地質弱帶或坍塌處理，可採用之先撐工法，由一般至重型支撐依序為：

- 1.先撐鋼管（長3公尺、直徑32公釐）
- 2.灌漿鋼管（長6公尺、9公尺直徑50公釐）
- 3.管幕（長9公尺或12公尺、外徑114公釐內徑110公釐）

並視狀況選擇輔以固結及回填灌漿或進行止水及固結灌漿，前者係灌注水泥系漿液以固結鬆散之土石或回填空洞孔隙，後者則採化學漿液（聚胺酯樹脂系）以阻絕或減少地下水入滲。

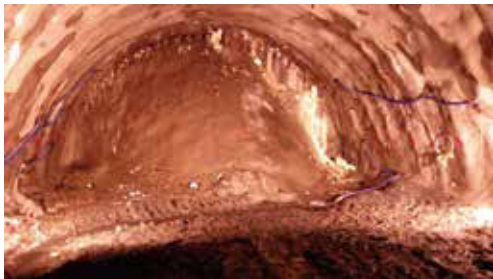




• 先撐鋼管



• 灌漿鋼管



• 管幕鋼管

本段發育之兩道剪裂帶，造成開挖面持續有局部坍落之情形，開挖過程持續針對剪裂帶上方局部先行施作6公尺灌漿鋼管補強，但剪裂帶夾泥且有較明顯之滲流水，水泥漿液灌漿成效不佳，故皆採聚胺酯樹脂進行灌漿，以作為次幾輪開挖之先撐。當南北向剪裂帶遭遇東西向黑色片岩軟弱且破碎之岩性，即發生較明顯且向前擴大之坍落，故針對此段增加施作重型之12公尺管幕，作為全開挖面之先撐。

而目前隧道工程較常見之重型先撐工法即為先撐管幕工法 ( Pipe roofing ) ，於本案中亦為整體輔助工法中主要之先撐，管幕鋼管施作，一般在開挖線以上預計打設長度為12公尺，使其在開挖線外連結形成一傘狀保護層。

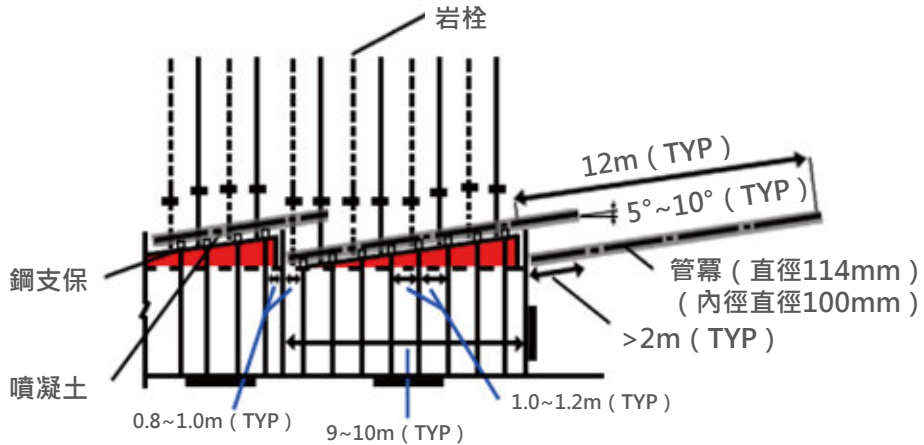






## | 施工前之隧道抬高擴挖作業 |

隧道先撐需位於後續之鋼支保上方，但管幕直徑達114公釐，故施作前須預先進行抬高擴挖作業，以避免造成隧道淨空範圍不足，但若僅於前一輪抬高，除施作不易之外，空間亦不足進行施工，故需逐輪抬高擴挖。



- 管幕側視圖 (紅色即為抬高擴挖區)

然而隧道抬高擴挖作業最少需4~5公尺逐漸抬高，但岩盤弱帶或坍塌有時難以預測及掌握，而導致需施作管幕但尚未進行抬高擴挖作業之情形，本案即遭遇此一狀況，此時即可將管幕末端之3公尺鋼管改為「可削式耐衝擊管」，其材料為「自來水用丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS) 塑膠管」或「耐衝擊硬質聚氯乙烯塑膠管」，可於開挖過程中挖除，不致產生入侵隧道淨空範圍情形，但須注意其強度僅可承受施作時之推管壓力，對於上方岩體無法提供足夠之支撐力，故多需配合灌漿鋼管施作。



- 可削式耐衝擊管



- 可削式耐衝擊管輪進挖除情形



### 開挖面鏡面噴凝土封面作業

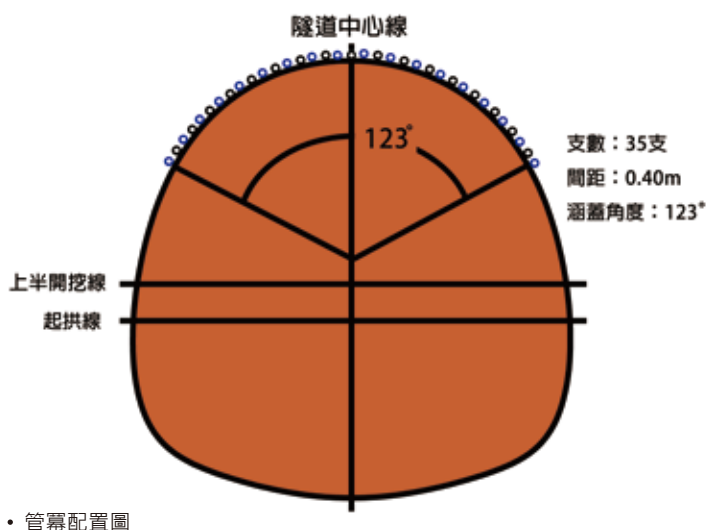
為避免管幕灌漿時由鏡面漏漿，導致無法有效改良、固結前方岩盤，故需進行開挖面鏡面噴凝土封面作業。此一作業亦可避免施工震動與迴水沖洗之擾動，造成惡劣之岩盤發生坍落或惡化情形，並可確保施工安全。另外，管幕鑽設完成後，建議再次進行噴凝土封面，以封堵原封面因施工震動產生之裂隙及鑽孔周圍之局部剝落與破裂。



### 分期施工及灌漿

重型管幕主要用於岩體自持效果較差及惡劣之地質或坍落段，岩盤通常裂隙發達或為鬆動土石，而管幕鋼管每支施作之間距為0.3~0.5公尺，每支管幕鋼管間可能透過岩盤裂隙而有連通的可能，造成灌漿時漿液流入鄰近管幕鋼管內，進而影響鄰近管幕之灌漿成效，故分別以單、雙數孔分為兩期施作及灌漿，即可降低連通的可能。

另外，若採水泥系固結灌漿，水泥於養生的過程將逐漸脫水，進而收縮而產生裂隙，若採分期施灌漿，即可藉由第二期灌漿填補一期產生之裂隙，提升灌漿之成效。且若採壓力控制灌漿，在相同灌漿壓力控制下，分兩期灌漿大致可視為進行二次地質改良，灌漿成效自然明顯較僅一次灌漿為佳。





## | 大地構造應力複雜，妥善運用工法突破障礙 |

計畫區域大地構造應力複雜，且隧道工程受東西向與南北向之地質構造影響，使得東澳隧道在施工過程遭遇到許多斷層破碎帶、層間剪裂帶、水包等問題。

南下線6k+156.4，受到隧道東側南北向橫移斷層構造，及層間剪裂帶影響造成坍塌。針對抽坍處理方式為：運用灌漿鋼管及配合一般隧道施工用鑽堡和特殊鑽頭及其配件，沿隧道開挖線外側鑽設一系列規則間距之水平鑽孔，並同時植入鋼管，再依地質狀況及功能需求施予灌漿填充，使其在開挖線外形成一傘狀保護層（先撐管幕工法系統），在最短時間內克服困難地質，進行開挖工作。



• 東澳隧道施作





## 智勇者無懼系列

### 板塊邊界，下探1200公尺岩覆的挑戰

中仁隧道接續工程（以下簡稱本工程）位於花蓮縣秀林鄉境內，路線北起北迴鐵路和平車站南方約1.5公里之台9線160k+750道路中心，向南穿越中央山脈區至大清水溪谷北岸之166k+680台9線卡南橋台前，本工程範圍包括南下線0k-292.816~5k+379.5、北上線0k+292.816~5k+351.5，全長約5,672公尺。

由於高岩覆產生隧道開挖災變，較為不明確，因此，為預防災變發生，原則以800公尺以上覆蓋層作為高風險管制起訖點，中仁隧道北上線里程為3k+657~2k+480，南下線里程為3k+707~2k+487。

#### 工程地質

本工程岩覆最大達1200公尺，且位於菲律賓海板塊與歐亞大陸板塊之碰撞邊界附近，岩體內有剪裂帶及破碎帶，造成隧道有較大之變形甚至擠壓，若有湧水可能造成抽坍災害。

中仁隧道長約4.8公里，位於中央山脈東翼地質區太魯閣帶，屬先第三紀變質雜岩所形成之山區，依照空照地貌及以往地質資料紀錄，屬古生代的開南岡片麻岩與九曲大理岩，且接近板塊碰撞帶，在長期地殼變動與板塊相互碰撞擠壓過程中，區域性構造變形作用，因而造成複雜的扭曲型態，由小尺度褶皺構造組合而成的大尺度複背斜構造。

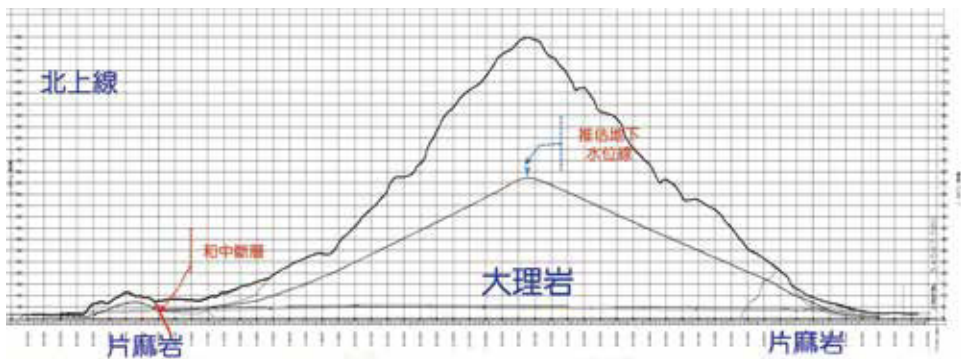


• 工程範圍示意圖



高岩覆段地質為大南澳片岩之清水大理岩，屬古生代，岩性為層大理岩偶夾綠色片岩及黑色片岩。本隧道經過複背斜構造，軸部大致以東北-西南走向，就大尺度複背斜褶皺構造而言，其岩體工程特性，包含有大理岩體中伴隨褶皺所產生的不規則剪裂破碎帶或剪切節理，以及板塊抬升侵蝕解壓所造成張裂節理。

針對本隧道工程通過高岩覆段之相關因應對策，首先在遭遇高岩覆前，就先於105年4月19日辦理高岩覆區域因應對策研討會，邀請設計單位、隧道協會侯秉承理事長及中興工程顧問社蕭富元博士研討，依據本工程地質剖面高岩覆區岩性為大理岩，本區大理石與片麻岩之單壓強度可高達約120MPa左右，在ISRM分類，已歸屬甚硬岩石（very strong rock），最大岩覆深度約達1200公尺左右，若遭遇I類優等岩盤（RMR>80）時，具岩爆破壞發生潛能。設計階段以歐洲挪威 Bhasin and Grimstad（1996）、中國大陸徐林生等人（2000）及日本財團法人土木學會（1996）等三地代表性方法進行評估，根據岩覆應力、圍岩切向應力及岩石單壓強度評估，本區域高岩覆定義為岩覆900公尺以上，應為合適。



• 本工程地質剖面圖



• 中仁隧道施作

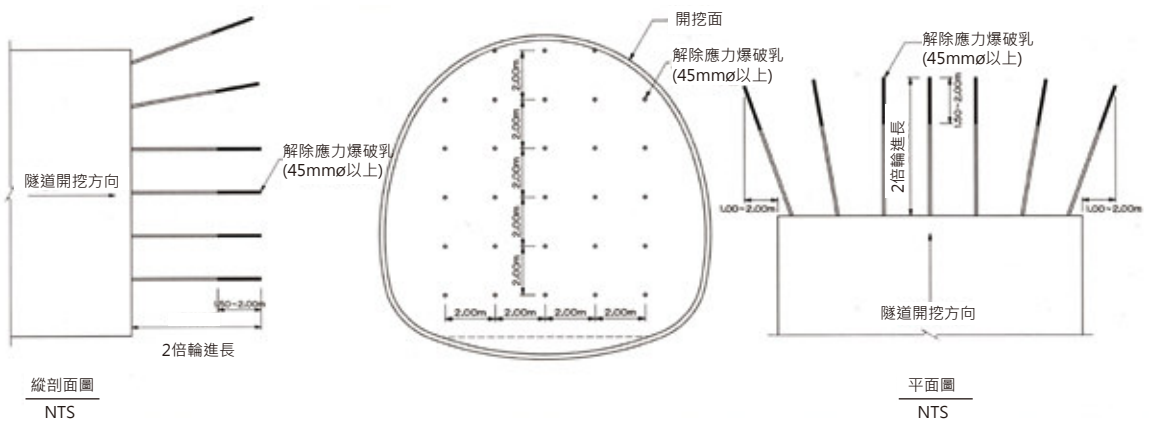
## 高岩覆隧道遭遇困難問題及對策

中仁隧道高岩覆段具有幾種隧道困難狀況發生，例如：較高岩爆發生潛能；遭遇剪裂破碎岩體，具高擠壓變形可能；岩性變化界面帶的剪裂破碎岩體，以及大理岩岩體中的不規則溶洞，可能造成湧水問題；高岩覆隧道段可能因深埋地下而使環境溫度升高。針對岩爆、擠壓及地溫及相關對策說明如下：

### 岩 爆

當隧道在高覆蓋之岩盤開挖之時，其側壁岩石因解壓而造成應力之重新分配，岩壁表面之岩石，徑向應力迅速下降至零，而切向應力急增至原值之數倍，因此，岩石自三軸應力狀態（甚至為各方等壓狀態）轉變為單軸應力狀態。當岩壁切向應力對岩石單壓強度之比值超過某一限度之時，岩壁岩石開始發生小範圍破壞，致岩盤釋放出大量應變能，而此應變能大部分消耗於岩石之破碎、岩塊之高速飛行及互撞，是為岩爆。

當隧道開挖進入800公尺高岩覆岩層時，則須進入警戒管理，加強隧道噴凝土龜裂與圍岩楔形破壞情形，及當岩體等級RMR > 80以上時，應確實執行隧道開挖面之岩石強度分析，當「圍岩切向應力對岩石單壓強度比值」在0.4以上時，則須進入行動管理，以防範「岩爆」發生現象。在可能發生岩爆問題處，可施作解除應力爆破孔，增加岩體裂隙及裂面，減少岩爆機率。噴凝土加鋪鋼絲網，儘速施作岩栓，避免噴凝土裂縫。開挖面及側壁以高壓水噴灑，潤滑節理面等裂面，使岩盤解壓，視需要使用H型鋼支保以提高初始支撐力。







### 擠 壓

當隧道開挖後，地層之初始應力狀態經過解壓及應力調整過程，促使隧道結構承受擠壓變形之現象逐漸顯現，導致已建立之支撐系統變形趨大，甚至產生破壞現象，如遇地下水量充沛，地下水的存在常軟化或風化新鮮的岩層，降低其結構力學性質，更易加速使隧道受擠壓變形。對於擠壓段，一般常用之對策包括：

1. 增強支撐工：採重型鋼支保、岩栓加長、岩栓加密、噴凝土厚度增加、支保縱向連結、加固支保腳、噴凝土封面等。
2. 開挖工法調整：縮短輪距、設置臨時仰拱、分階開挖、導坑先進等。
3. 監測隧道穩定性：增加監測斷面、增加監測項目或儀器、加密量測頻率、及時研判等。
4. 襯砌長期穩定：內襯砌配筋或增加鋼筋量、內襯砌混凝土厚度增加或提高強度等。

### 地 溫

岩覆地溫影響部分，地溫與深度大致呈線性關係，地溫梯度約每100公尺增加3°C左右，惟受岩性、地質構造、岩漿活動、地下水循環等因素影響，各地之地溫梯度略有差異。根據調查結果，美國平原區之地溫梯度約每100公尺增加1.8~2.3°C，而臺灣西部新生代沈積岩區之地溫梯度則約每100公尺增加2.5~3.0°C。

中仁隧道最大岩覆深度約1,200公尺左右，以正常地溫梯度保守推估，溫度可能上升約33°C左右，將導致施工作業環境不佳，降低施工效率並影響施工人員健康與安全。

有關地溫問題一般可藉由通風或灑水等降溫方式處理。根據曾文水庫越域引水隧道施工經驗，隧道施工遭遇約50°C左右之溫泉滲出，隧道內最高溫達近40°C左右，影響施工，可透過加強通風，將開挖面溫度控制於28°C，以正常作業施工。



## | 施工現況 |

岩爆產生的條件須為高強度岩盤，在高應力作用下才會產生，通常RMR要大於80，即AI類岩體才較有機率，至105年11月25日為止，中仁隧道開挖面並未遭遇AI類岩體，尚無岩爆發生情況。此外，從尼伯特颱風南口湧水情況推估，此區域岩盤節理及剪裂帶應較發達，未來發生岩爆機率相對較低。惟大理岩為較硬岩盤，易為脆性破壞變位較快，應隨時注意支撐工情況及計測數值，鋼線網噴凝土較鋼纖維噴凝土有韌性，於本區高岩覆段節理發達岩盤較為適用。

本工程自105年6月29日南口北上線岩覆達870公尺，即依規定召開「中仁隧道南段通過高岩覆高風險管制啟始會議」，由督導工務段、監造單位及承包商相關人員，研析開挖面地質情況，包含岩性、弱面情況、岩覆厚度、剪裂帶位態及滲水狀況等，並積極管控相關施工材料及作業機具情況，以應對高岩覆開挖可能之突發狀況。其後，並定期召開「中仁隧道南段通過高岩覆高風險管制會議」，至105年11月25日已辦理19次會議，目前並未遭遇岩爆、擠壓及地溫等問題。



• 中仁隧道北口施作





## 隧道防災主動式消防水霧系統

蘇花改隧道採用主動式消防系統之依據，係依99年12月交通部頒「公路隧道消防安全設備設置規範」及公路總局於100年12月1日、101年5月2日及101年7月9日陸續召開之「台9線蘇花改隧道主動式滅火設備研商會議及蘇澳東澳段機電工程設計原則審查會會議」結論辦理，其間經嚴謹評估討論，並請教專家學者意見後，建議採用水霧系統，案奉公路總局101年7月24日以路規交字第1010029944號函同意備查在案。

水霧系統之設置目的在控制火勢、冷卻降溫、防止延燒及保護隧道結構，以期能於火災發生初期，於人員安全疏散後，啟動水霧系統，降低火場溫度，營造救災人員進入火場搶救之有利環境。

以下針對一般人對水霧系統較常提問與觀念釐清部份，特別做一說明。

Q

什麼是主動式消防水霧系統？與「放水型撒水頭自動撒水設備」或「日規放水型大水量系統」，於國際或國內消防法規是否均被歸類為撒水系統之一？

A

依日本道路協會設計要領相關資料，日本隧道內使用之水霧噴頭為配合隧道火災特性，其型式有特別之要求，有別於一般之放水型撒水設備。蘇花改之長隧道內初步規劃之主動式消防水霧系統，係參考日本於隧道內使用之水霧設備，而日本隧道內使用之水霧設備，係依日本道路協會設計要領及國土交通省相關法規之名稱均為「水噴霧設備」，即中文「水霧設備」，非「放水型撒水頭自動撒水設備」或「日規放水型大水量系統」，與放水型撒水設備是分別指兩種不同之消防設備。





Q

蘇花改隧道群主動式消防系統採用之水霧系統設備，除日本之外，全世界有無其他國家將其建置於鐵/公路隧道內？

A

以其他國家隧道消防使用相似設備為例，如：西班牙隧道 Veilha Tunnel（長5.5公里）於2008年完工，此隧道內設置之水霧系統與日本隧道水霧系統一樣，完工時間比西班牙另一座安裝高壓細水水霧之M30隧道（2007年完工）而日本中環新宿線山手隧道（長11公里）於2013年完工，內部亦設水霧系統。此外，韓國依其NFSC（National Fire Safety Codes）等之規定，隧道內之自動水系統亦採水霧系統（Spray system），非撒水系統（Sprinkler system），以該國Juk-ryeong隧道（長4.6公里）為例，內部設置之水霧系統與日本隧道水霧系統類似。

Q

水霧系統採「單邊」側壁噴放之做法，是否因大貨車遮蔽導致其另一側無法防護？

A

水霧系統噴放後，微細水滴已充滿整個噴放空間，不受大貨車遮蔽影響，依日、韓、西班牙或中國大陸隧道水霧配置方式，除非單側配置之水霧噴頭有撒水障礙或無法涵蓋整個路面空間，都是於單側配置水霧噴頭，蘇花改除單孔雙向之仁水隧道因路寬及避免撒水障礙等因素需採雙邊配置外，其他隧道均以單側方式配置為原則。





Q

就單一系統去做比較，細水霧系統之滅火效能即遠大於水霧系統，為何蘇花改計畫不採細水霧系統搭配消防系統？

A

隧道火災之控制、人員避難逃生等，並非以單一隧道自動水系統就可完成，而是搭配整體消防及應變計畫，包含土建設施、通風排煙、機電、交控設備、營運管理及消防演練...等方可達成，隧道選擇使用何種自動水系統設備，是諸多防災減災消防項目中之一，效能並非唯一決定的要素。

Q

日規放水型系統僅能冷卻降溫不能撲滅油類火災，是否有安全性之疑慮？

A

隧道自動水設備之設置目的在控制火勢、冷卻降溫、防止延燒及保護隧道結構，參考日本道路協會設計要領，隧道消防設備包括滅火器、消防栓、連結送水管出水口、送水口及水霧設備，因此長隧道設置上述之消防設備，已符合法規上之規定。另經查日本在隧道內設置之主動式水系統設備實際案例中，絕大部份隧道採水霧系統設備，僅有過東京灣之高速公路隧道（Tokyo Bay Aqua-Line Expressway, Aqua Tunnel），因特殊考量而採泡沫噴霧設備以撲滅油類火災。



Q

蘇花改通風排煙系統設計之釋熱率為100MW，卻採用僅能抑制30MW釋熱率之水霧系統，是否可使通行大貨車之隧道安全性無虞？

A

蘇花改隧道之100MW熱釋放率係通風排煙設計基準，其中採用水霧系統之設置目的係為控制火勢成長、防止延燒、冷卻火場，意即在初期火災規模尚未成長前即加以「壓制、控制」，並限縮火勢區域，重點目標在爭取較長且有利消防人員展開救援行動之時間，並營造一個對用路人避難及後續救護相對安全之環境，並非以撲滅最大火勢100MW為要求。







## 隧道行車安全之監控系統

**Q** 您知道蘇花改工程總共有幾座隧道嗎？

**A** 大大小小加起來共有8座隧道，其中超過（或接近）3,000公尺的就有5座，總長度約為24.6公里，最短的隧道是位於東澳的東岳隧道，長度為215公尺，而最長的隧道則是位於南澳的觀音隧道，長度則有7,924公尺，這些都可以算是長隧道。考量長隧道可能潛在的行車風險，因此必需裝設監控系統監看路況，以確保行車安全。

**Q** 監視設備如何偵測路況或事件？

**A** 蘇花改交控工程監視設備分為鏡頭可轉動式攝影機及固定式攝影機兩種，鏡頭可轉動式攝影機可隨意調整鏡頭監看周邊路況，而固定式攝影機則是用來偵測事件。

**Q** 監視設備將會佈設在哪些地方？

**A** 用來偵測事件之鏡頭固定式攝影機裝設在隧道主線路段，每隔116公尺佈設一座，另在人/車行聯絡道內兩端、緊急停車彎及交流道附近也設置監視攝影機。

**Q** 監測設備如何發揮功能？

**A**

1. 閉路電視攝影機：具有廣角/望遠、焦距調整等功能，可進行一般路況監視。
2. 事件自動偵測攝影機：具有行人偵測、車輛停等、散落物、逆行車輛及能見度偵測等偵測功能。事件偵測系統可於20秒內偵測事件，並將事件訊息傳回交控中心。



**Q 監視設備會取締違規嗎？**

**A** 違規取締屬執法單位之權責，閉路電視攝影機係供監視路況之用，並未作為取締違規之用途。

---

**Q 如何監看監視設備？**

**A** 本工程在南澳設有交通控制中心，並有專屬之操控人員，可全天候進行蘇花改路段攝影機畫面之路況監看。一般民眾及用路人也可透過Internet以WEB瀏覽器或手機APP選擇路段觀看即時路況影像。

---

**Q 監視設備的訊號如何傳送？**

**A** 蘇花改工程於路側佈設了光纖網路，可將沿線攝影機之影像訊號傳送回南澳交控中心。

---

**Q 裝監視設備主要用途是什麼？**

**A** 攝影機監控道路狀況，使管理人員可掌握路段行車狀況，遇有緊急事故也可即時處理降低損傷，如此一來可有效提升隧道使用上的安全。

---

**Q 監視設備的畫面有錄影儲存嗎？**

**A** 攝影機畫面均有錄影，並保存相當時日，影像事件自動偵測攝影機結合錄影功能，同步儲存事件發生過程影像，提供分析事件、壅塞原因及事件原因釐清的參考，這些將有助於檢討並研擬相關改善措施。





環境友善











## 環境友善



### 由漢本遺址搶救， 看文化資產與工程開發的共容之道

— 庶古文創事業股份有限公司-朱正宜總經理

漢本遺址自民國92年於和平溪沖積平原區上發現一件拍印紋陶開始，迄今已十三年有餘。若由蘇花改工程於101年3月監看發現、同年8月決議進行搶救的時間點算起，迄今也超過四年。在這段歷程中，本無特別議論，但在去年（民國104年）年底卻成為文資界討論的議題。

漢本遺址於本年年初1月31日通過縣定遺址之審查，同年7月1日再繼而通過國定遺址的審查，這是在民國94年文資法修正後，惟一處國定遺址的指定，而其審議過程之快速，也超乎尋常。

漢本遺址的發現，也帶來了幾個議題是考古學界及工程界都必須加以深思及重視的，包括：

1. 漢本遺址的文化資產價值為何要經歷了這樣長的時間才被認定？
2. 國定遺址的指定為何直到工程無法回頭時，才被指定？
3. 遺址指定的提報時間點是否適宜及適法？
4. 遺址指定提報後，相關的處置是否適宜及適法？



## | 考古遺址的不可視、不可逆與不可預期性 |

文化資產價值認定及後續處置問題，如同隧道工程在整個道路工程中的不確定性，考古遺址從發現到對文化內涵有了相當程度了解的過程也充滿著不確定性，究其原因，最主要的便是遺址與隧道工程一樣，有其不可視性，一些作為無法事先規劃。

其次，考古遺址與工程不同之處，在於其有不可逆性。即使再好的記錄、再詳盡的收集，考古遺址一經揭露，就無法再加以回復，雖然一些人士建議採現地保存，但至今考古學及保存科學界也尚未找到一個已揭露遺址能完全原貌保存的方案，因為一旦發掘工作開始進行，遺留出露後，人類的力量其實無法在不損及任何遺留的前提下，將原貌覆蓋或甚至長期展示。

考古學界有一句行話：一進田野、一切未知。考古學家其實有如瞎子摸象，一部分一部分地在拼湊歷史。







以漢本遺址為例，民國92年在和平溪沖積平原區發現單一遺留時，對於遺址確切的地點尚不知道。直至民國100年蘇花改工程施工後，遺址真正的位置才因監看而被發現。但遺址是一個三維立體空間，監看過程所見僅是幾處孤立的地點，並無法據此劃定出遺址實際的分布範圍，有關遺址的範圍必須到了後續的試掘成果完成才逐漸明瞭，且實際上此時的試掘僅是了解遺址受影響的範圍，並非遺址真實的範圍。

同樣地，即使藉由試掘而了解遺址的大致分布或受影響範圍，但遺址是人為所造成，不同於自然現象在大範圍內有其均質性，由取樣去推測整體雖有其一定的信度，但人類行為對環境、地貌的改造，有其自身的文化規則，並且因應生活所需，不同的活動區域有其不同的遺留模式，也因此在同一遺址中，不同區域間遺留分布的密度及厚度可能存在相當大的差異，試掘出土的成果未必能代表遺址的真正內涵，因此有其不可預測性。

綜上，考古遺址既然具有不可視性、不可逆性以及不可預測性，在實務上第一個問題便是即使以全面搶救發掘來處理，在經費及期程的估算上便可能遭遇問題，而這也是考古學家在進行契約考古時常常遭遇到的問題。



## | 文化資產價值認定的時間點與影響性 |

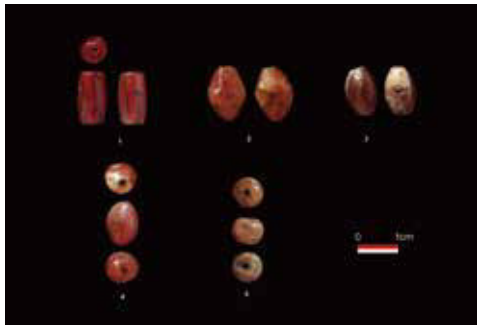
第二個問題則是文化資產價值認定的時間點問題。不同於其它文化資產皆顯露於外，且多屬歷史時期的遺蹟，文化資產的評比可立即目視，且有大量文獻資料可以參考。但考古遺址勢必要有相當規模的發掘資料，才能據以評斷其文化資產價值。惟由實務面上來看，由於考古學後續之研究分析工作相當繁瑣且廢時，也因此一般研究型計畫的發掘面積並不大，無法據以做為文化資產價值評估之依據。相對於近年



來所謂的工程考古動輒數千平方公尺的發掘，立即所獲得的資訊自然較為豐富，而這也造成幾個問題，一是搶救發掘性遺址及一般研究性遺址間的文化資產價值評比在立足點上即不平等，再者是與工程間的衝突。

暫不論文化資產價值的評定是主觀或客觀，當遺址在決議以搶救發掘方式處理時，則如同前述之不可逆性，其實被搶救區域便再也無法回復到原來的面貌，再者，大部分搶救發掘決議後，即已預設後續工程將要施作，僅是期程的延後，因此其它未受影響之工程勢必在搶救發掘進行時同步施作。因此一旦最後的決議是原地保存時，受影響的已不只是單獨的一處地點，而是整體工程，而其結果一者是實務面上整體工程所造成的有形損失及無形損失，再者可能還有因前後行政處分不同而衍生之行政救濟等問題，尤其這一旦開發牽涉到民間時。三者，則是已揭露部分的重要發現要如何處理，以維護其價值。

另外在漢本遺址尚且面臨另一個問題，則是當考古遺址在搶救發掘之際，因重大發現而被指定時，先前之搶救發掘處分是否即失效，且搶救之行政處分與指定之處分來自兩個不同機關，而這其實已涉及到行政程序的問題。





## 問題可能解決之方法

考古與工程間的衝突早在民國60年代卑南遺址因南迴鐵路台東新站的興建開始，至今將近40年。雖然處理機制不斷地進行修正，但似乎仍有未臻至善的地方。

經由多年的經驗，不管是文資部門或工程部門，若想根本解決此一問題，最好的方法即是防患於未然，亦即在工程規劃初期，即已具備工程區域內文化資產相關詳盡資料。但這一部分對於地面性文化資產或有可能，但對於埋藏於地下之考古遺址卻有相當大的限制。雖然依現今的環評法規、文資法相關法規等都已規定工程前調查的必要性，但由於考古遺址的不可視性，以及在規劃初期主客觀環境的限制，調查強度一直無法達到理想的狀態。

以近年南科園區為例。在二期基地開發時，僅發現二處考古遺址，且僅一處淺埋性遺址可以大致判定其範圍。鑑於一期開發各項工程受考古遺址影響的教訓，因此二期土地徵收後，管理單位立即進行考古鑽探，卻又新發現四處遺址，另外原已發現未知範圍的遺址，經鑽探後始知遺址範圍較原先估計大上數倍，且為多文化層遺址。進入開發階段，開發區域內在更深層又發現兩處地點。由此可知，考古調查本身即有其限制，而這一限制必須由調查強度著手，但囿於規劃階段許多土地尚未取得，也因此主客觀環境下即受到限制。





土地徵收後、工程施作前的鑽探是近年來較常執行並且較為積極性的文資維護管理措施。但由於這一階段土地業已徵收，路線更改或選址變更相對而言已較不可行，此時最多僅能對工程配置進行小規模的變更，以及對搶救期程儘早規劃而已。

一旦工程施作後，若出現考古遺址，則考古與工程的衝突即必然出現。雖然經歷多年經驗，變更設計已逐漸成為主流，但達到極限時，搶救發掘似乎變成無可避免的手段。不過在法規面上，本年（105年）文資法修正後，工程中發現疑似遺址的處理方式已有了新的規定。依新修之文化資產保存法第57條之規定：「.....營建工程或其他開發行為進行中，發見疑似考古遺址時，應即停止工程或開發行為之進行，並通知所在地直轄市、縣（市）主管機關。除前項措施外，主管機關應即進行調查，並送審議會審議，以採取相關措施，完成審議程序前，開發單位不得復工。」基於上述規定，會勘後立即決議搶救發掘已不可行，調查工作成為必要的手段。此時調查成果便成為後續各項遺址保護作為主要的參考依據。

### | 施工初期考古試掘，避免後續紛爭 |

如前所述，考古遺址具有極大的模糊性，因此調查強度是影響後續工程進行順利與否最主要的因子，一個較全面性的調查試掘可能耗時較久、費用較高，但後續不確定因子也會因此而減少。以漢本遺址為例，整個調查工作在民國92年、民國99年因應環評都進行了調查工作，而民國99年甚至針對武塔遺址進行了試掘，卻並未對漢本段進行更進一步地調確認，最後民國100年遺址被發現時，是否可以先進行評估後，再進行後續的處置。若果在施工初期進行考古鑽探以及試掘等作為，或許可以避免掉後續的一些紛爭。

若全部維護保護對策皆已執行，而工程在民生上又有其必要性，搶救發掘成為唯一選項時，此時便會產生如同漢本遺址中有關期程及經費上的爭議。在經費的計算方面，總包價法及單價計算法似乎是工程單位比較偏愛的計價方式，但如前所述，依考古遺留的特性來看，由於每一空間單位的內涵可能差異極大，不管是總包價法或單價計算法都有其不適合之處。而服務成本加公費法看似較為合理，但由於手續繁瑣、驗收費時，也有其窒礙之處。現時較為常用的則是複合性單價計算法，亦即發掘面積、發掘深度、現象處理、複製提取等分項標列單價，再分項依實際執行數量計算，如此經費應可較合理化。但這一單價的合理性還是得依賴事先的試掘作為評估的標準。





至於搶救期程的合理估算則是契約考古中另一項問題。試掘評估應是較為可行的方式，且未來應是作為必要的基本程序。藉由適量的取樣試掘後，並依試掘結果評估所需期程，雖不能達到完全精確的程度，至少將自然環境形成之堆積因素，如巨石處理等考量進去，另外由於搶救發掘多為大面積發掘，大數原則仍有其一定的可信度，也因此期程估算差距應不至於太大。

進入搶救發掘階段後，遭遇重要現象是考古及工程兩方都不樂見的，後續處置方式也是搶救發掘常常需要面對的問題。遺址發掘資格條件辦法第9條的規定：「遺址發掘有重大發現者，遺址發掘申請人應即報主管機關處理。」因此依法發掘者本於文化資產保存之原則，及時提報遺址進行指定審議理所當然。但漢本遺址於民國105年初被提報至宜蘭縣政府進行文資審議的時機點，卻有其不宜之處。如上所述，當有重大發現時，發掘申請人應即報主管機關處理。但該次提報審議同時，也是兩造履約爭議產生之時。且提報後，原發掘團隊仍持續進行發掘，直至本年度五月底新的現象出土後，才再次進行會勘及審議。若首次提報確實是因重要發現，則勢必應有相對應的現象出現，而相關發掘工作也應暫停。但由提報引用的資料來看，反而都是早先即己出土的材料。如果這些材料早在之前就已出現，早已具指定的價值，卻未在先前提出，而是在履約爭議時才發布，實質上可能已有違法之虞。而這樣的過程反而會使外界認為指定遺址這一個名器在此時只是被用來作為一個工具，也使得文化資產的崇高性蒙上陰影。



另一方面，遺址的重要性必是重要發現業已出土，此時整個保存條件已經改變，此時最迫切的反而是如何對這一重要現象如何進行維護，但本次漢本遺址的處理過程卻是捨本逐末。雖然初次發現後，地方主管機關宜蘭縣政府文化局即針對現象處置尋求解決之道，但反而在國定遺址指定過程時，大家著眼的反而是遺址的名份，對於已曝露的現象如何處置卻是放在指定程序之後才處置。或許中央主管機關必須在名份確定後才有權進行處置，但法律上及程序上的變通應該有其轉圜的地方。近四個月的閒置也使現象受到某種程度的破壞。

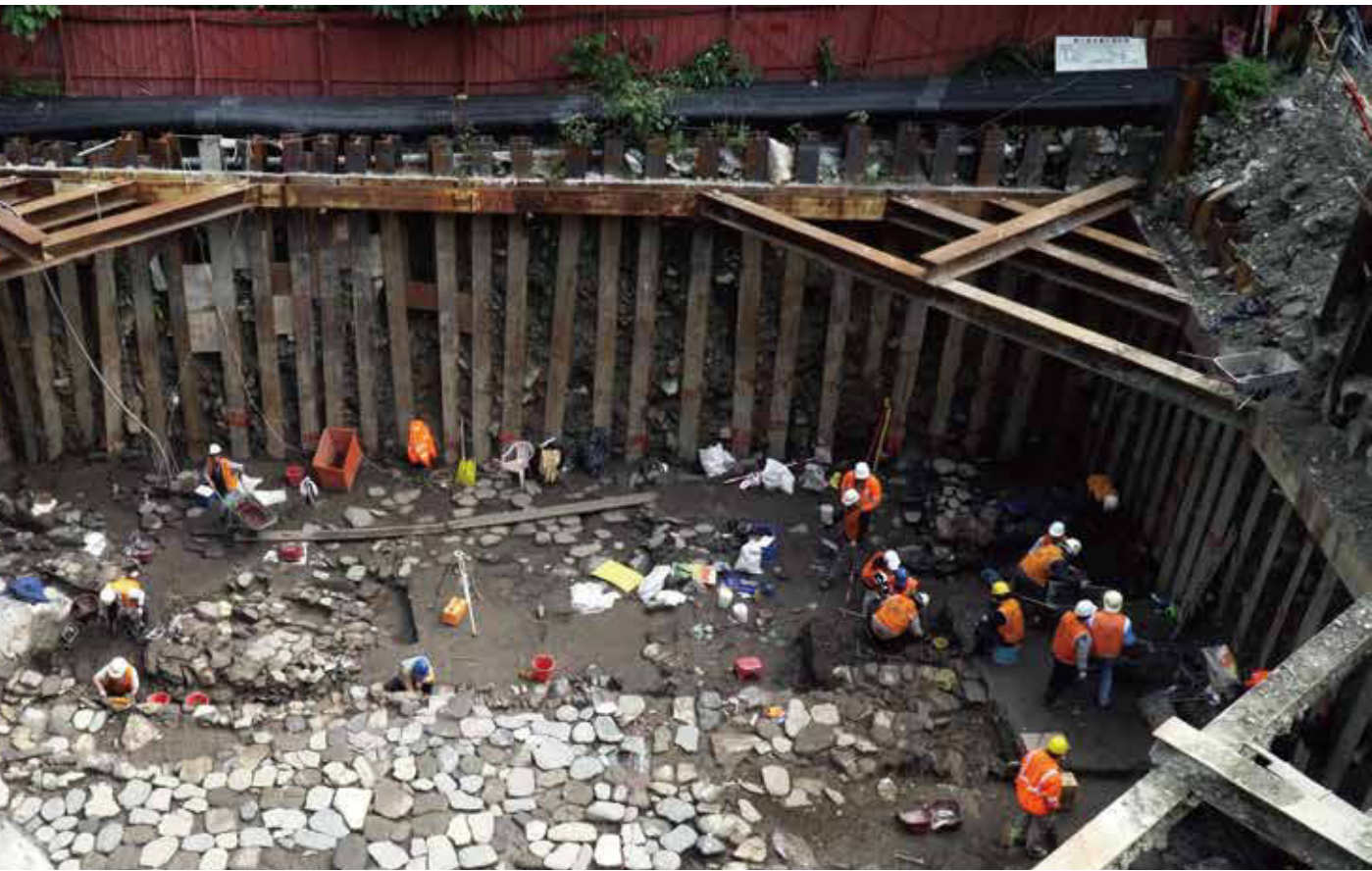
另外有關發掘過程因遺址法定身份的改變是否必須停止，則應由遺址的維護及行政程序法兩方面來看待。考古發掘是一個不可逆的作為，一旦開始，至少必須在完成一定的範圍及深度才可能告一段落。即使一個新建工程在停工前，也必須進行必要的防護措施。再者依行政法的原則，不溯及既往是原則，溯及既往是特例，其原因乃是前後兩次合法的處分若彼此衝突，將對利害關係人造成損害，暫不論利害關係人是公部門或民間，這一損失則可能必須以行政救濟予以補償。再者，一般人或許認為中央權力大於地方權，但實質上中央與地方是夥伴關係，並非從屬關係，亦即中央文化資產主管機關並非地方政府之上級機關，尚且文化權依地方自治法是屬地方政府權限，雖然中央在法令上確實有其權利行使國定遺址之權利，但對於地方政府仍應予以尊重。因此地方政府處分之取消宜由地方政府自行決定為宜。而中央政府在漢本遺址的處置上，也已尊重地方政府的決議而做了適宜之處置。







卑南遺址搶救發掘應是臺灣搶救考古的開始，中間經歷了以搶救發掘為主要手段的過程，到近年來工程單位開始思考變更設計為首要考量，其間不可不謂有很大的進步。但由於考古遺址本身的一些特性，使得預防性的工作總是百密一疏。因此，這一問題的解決，最重要的即是考古及工程部門必須體認到考古遺址的不可預測性，並且兩方能彼此真誠地合作，而不是互相攻擊，才是解決問題的方法。



## 從湖山水庫到蘇花公路改善工程—— 談政府重大建設與生態永續兼顧的策略

—農委會特有生物研究保育中心-鄭錫奇組長

### 建設與生態雙贏，端看執行單位的認知與努力 |

經濟部水利署中區水資源局為完成湖山水庫之興建，於2007年起至2014年特別委託農委會特有生物研究保育中心協助規劃執行「湖山水庫工程計畫生態保育措施-森林、溪流生態系統之調查研究規劃」計畫，相關計畫主要分為森林生態系和溪流生態系兩大部分，以及後續的生態系復育與保育教育宣導計畫，共計35項。執行期間除了完成多項野生動植物資源現況調查外，並選定指標物種及族群進行多年的監測，並針對主要物種研究其生活史，並根據調查研究的結果，選定特定生態需求之指標物種進行森林生態系的復育工作，使得水庫營運後當地生物多樣性得以逐漸恢復，以減輕水庫興建工程對當地自然棲地與野生動植物所造成的負面影響，並期望未來可持續提供及維繫良好的棲地品質。

蘇花公路改善工程處為順利完成蘇花公路改善工程之施工，因應環評承諾事項於2012年起委託農委會特有生物研究保育中心執行「台9線蘇花公路山區路段改善計畫（蘇澳~東澳、南澳~和平、和中~大清水）施工中暨營運階段指標生物研究計畫」生態調查及指標生物研究計畫。其過程與湖山水庫之案例有異曲同工之處，皆期望在重視當地生物多樣性與維護棲地之前提下，以利民便民為目的完成政府重大建設。

蘇花改計畫目前已進行至第5個年度（2016年），各項子計畫係依動物習性與棲地特徵設置樣區並選擇適當的調查方法，按季節進行調查與研究。目前發現的野生動物包括哺乳類18科44種（其中蝙蝠類有20種）、鳥類51科166種（含環頸雉與猛禽類）、爬蟲類10科33種、兩棲類6科19種、淡水魚類12科32種、蝦類2科17種、蟹類2科10種，以及鱗翅目蛾類51科904種，代表了當地豐富的野生動物多樣性。本計畫持續進行所獲得之執行成果，除了建置當地生物多樣性的基礎資料外，亦將運用於評估蘇花公路改善工程所造成的影響，並藉以提出改善措施建議，期望能夠降低台9線蘇花公路改善工程施工過程對當地生物多樣性的衝擊，並保有在未來完成後生態復育的潛力，以及設置對環境友善措施的重要參考。





• 彩蝠



• 青蛇



• 長斑擬燈裳蛾



• 字紋弓蟹

### | 長期監測，藉以提出改善措施 |

湖山水庫興建（2016年7月開始供水營運）和蘇花公路改善工程都是政府近年來推動之重大工程，攸關廣大民眾的生活與交通之權益。其中有關生態保育之相關計畫都和農委會特有生物研究保育中心（以下簡稱特生中心）有關。重大工程施工一定會造成原棲地的破壞與影響（主要為棲地破碎化），特生中心本於職責與專業，積極協助調查評估施工對生態及物種所造成的負面衝擊與影響，並將研究成果運用於未來長期監測，藉以提出建議或改善措施，以降低當地生物多樣性的衝擊，並保有在未來工程完成後復原當地生物多樣性的潛力。





湖山水庫係政府為解決雲林地區民生用水問題、減輕地下水超抽及地層下陷所推動之重要水資源建設。

台9線蘇花公路山區路段改善計畫依環境影響說明書決議事項，於施工期間責成開發單位成立環境監督委員會，對於施工安全、湧水、空氣污染、水污染、生態及文化資產等議題進行監督，期望樹立未來重大工程開發與生態並重之良好範例。

### | 湖山水庫計畫 |

主要分為三大內容：森林生態系、溪流生態系以及生態保育宣導。第一項研究內容為動植物資源現況調查、指標物種及族群監測、生活史研究等，再根據以上調查結果，訂定並完成特定生態需求指標物種及森林生態系復育工作，以提供進行指標物種復原與改善賴以為生之棲息地的參考，期減輕水庫興建工程所造成之負面影響，最終目的為維護湖山地區森林性物種生物多樣性及良好的棲地品質。

第二項主要為瞭解水庫興建區中兩溪流生物間的食性關係與個體能量平衡以建構生態系食物網模式，以及兩河川生態系的基本構造與水域生態模式變化，提供將來經營管理時之參考。

第三項主要考量湖山水庫興建過程中往往會引起社會的關注與爭議，因此除調查動植物資源並研擬生態保育措施外，同時透過宣導品之編印、深入社區及學校舉辦環境教育活動等方式，宣導水庫興建之必要性、開發過程儘量維護生物多樣性、或完成後復育當地棲息地的努力，藉以提昇民眾對湖山地區生態資源之瞭解與重視，並願意共同投入保育工作，期能改變開發與保育互相衝突甚至對立的刻板印象。





## 蘇花改計畫

主要分為兩大內容：

包括施工階段生態監測指標生物研究（2012～2020年）；以及營運階段生態監測指標生物研究。目前進行中的工作內容為第一項之施工階段生態監測指標生物研究，其中包含9項子計畫10個工作項目。整體計畫旨在落實「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」在施工期間評估反應公路開發過程對生態負面之衝擊，並將所得研究成果應用於未來長期監測，藉以提出建議或改善措施，以降低施工過程對當地生物多樣性的衝擊，並保有在未來工程完成後復原的潛力。

施工階段生態監測指標物種生物研究主要藉由各生物類別指標物種的現況調查、監測、試驗樣區施工前後環境變遷比較，並建置研究成果資料庫等項目，來完整建構各層面所需之資訊。按照環評書的規劃，各項研究計畫內容包括：

### 1. 設置比較樣區進行環境變遷比較

主要在於分析工程對於環境之影響與干擾狀態，設定出施工區域、施工干擾區與非施工干擾區三類區域，評估施工干擾區與非施工干擾區之野生動植物干擾狀況。



• 莫氏樹蛙

### 2. 生物遷徙廊道研究

經由調查發現工程區域沿線若有物種進行大規模遷徙行為，即針對該物種進行相關研究與監測，嘗試提出該物種不受本開發案工程影響的具體方法。



• 鼬獾

### 3. 洄游性物種監測

東部地區河流生物組成多屬洄游性物種，其組成受豐枯水期影響甚鉅，施工期間應針對沿線各溪流洄游性魚類與蝦蟹類進行調查研究，期減輕計畫道路工程對水域生態之影響。



#### 4. 淡水蟹保育

南澳澤蟹及太魯閣澤蟹為臺灣侷限分布物種，遷移能力較洄游型螃蟹差，當其棲息環境遭破壞時，族群數量將會明顯減少甚至有滅絕危險，因此必須進行調查研究並提出有效之保育措施。

#### 5. 臺灣山羊研究調查

臺灣野山羊為本區發現最大型的野生哺乳動物，亦為最大型的臺灣特有種動物，常遭人為干擾及獵捕，保育及監測該物種對棲地及保育具指標性意義。



• 臺灣野山羊

#### 6. 翼手目動物研究調查

翼手目動物（即蝙蝠）種類繁多（36種）且族群數量龐大，夜間活動時常穿越車道並於路燈下捕食昆蟲，計畫路線沿線皆可發現，道路對其有潛在危害；而且翼手目動物為小型哺乳動物中壽命最長，其族群動態可反應環境變遷、生物毒性累積及人為活動干擾情形，主要棲息環境為舊有礦坑及溝渠，應評估道路開發對其影響。



• 臺灣葉鼻蝠懷中抱有一仔蝠

#### 7. 鳥類指標物種（猛禽+環頸雉）研究

計畫路線對森林開發雖僅侷限隧道口，對大多猛禽（含日、夜行性）的族群數量多寡與該區域食物來源豐富與否有關？應列為指標物種進行調查。至於族群量稀少之環頸雉則應特別針對南澳地區溪流高灘地與漢本新生地之族群進行監測。



• 紅尾伯勞







#### 8. 兩棲類爬蟲類指標物種研究

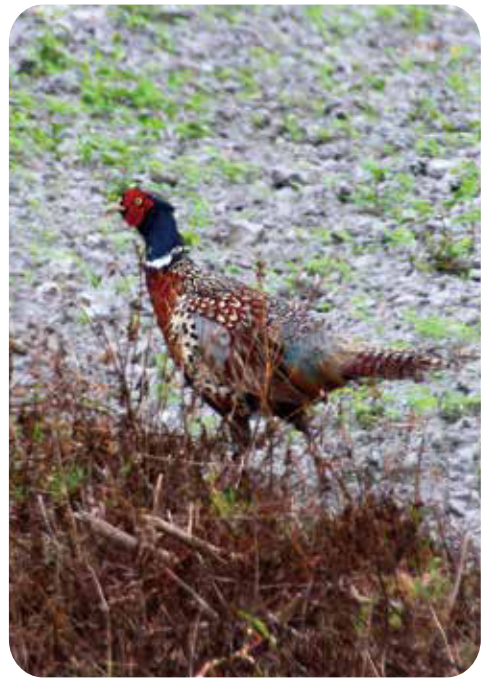
因道路開發對兩棲類和爬蟲類造成的影響為棲地切割及增加路死機率，其中蛇類屬生態系中高階消費者，其族群數量易受環境變動影響，可作為生態監測的模式生物，並有必要針對道路沿線的蛇類分布與路死個體數量進行記錄，以分析道路開發對於蛇類的影響程度。至於淡水龜（如食蛇龜、柴棺龜等），本計畫隧道與路堤開挖整地，對棲息於該環境的物種之棲息地將受到破壞，必須協助遷移至不受工程影響環境，並評估其復育之可行策略。

#### 9. 資料庫建置計畫

整合相關計畫調查研究資訊以作為環境長期變遷之分析基礎。



• 臺灣長尾水青蛾



• 環頸雉



2007年4月至2014年12月止於湖山水庫範圍及周邊地區各類物種調查結果表

| 類別 \ 年度 | 總計  | 特別關注物種                           |
|---------|---|----------------------------------|
| 植物類     | 維管束植物121科346屬510種<br>(包括蕨類23科38屬71種、<br>裸子植物2科3屬3種、被子植<br>物96科305屬436種) | 錫蘭七指蕨、圓葉布勒德藤、<br>岩生秋海棠、鹿谷秋海棠     |
| 哺乳類     | 哺乳類：15科32種<br>(含蝙蝠4科18種)  | 食蟹獾、蝙蝠類                          |
| 鳥類      | 38科102種   | 篩選出復育過程需要優先關注的鳥種<br>(含八色鳥在內共32種) |
| 爬蟲類     | 9科38種   | 食蛇龜                              |
| 兩棲類     | 6科21種   | 史丹吉氏小雨蛙、諸羅樹蛙                     |
| 昆蟲      | 18目132科688種<br>(含蝶類147種；螞蟻類98種)   | 蝶類、蟻類、扁鍬形蟲                       |
| 蚯蚓      | 2目5科19種   | -                                |
| 菌根菌     | 外生菌根菌<br>內生菌根菌3屬9種  | -                                |
| 資料庫     | 81篇成果報告<br>環境與生物因子資料  | -                                |
| 水域      | 魚類：9科24種<br>蝦類：3科8種<br>蟹類：1科3種  | 埔里中華爬岩鰍、粗首鱸、臺灣馬口魚                |





蘇花改計畫2012年3月至2015年11月止於蘇花改沿線各類物種調查結果表

| 類別 \ 年度                      | 2012  | 2013  |
|------------------------------|---|---|
| 設置比較樣區<br>進行環境變遷比較<br>(植物)   | 維管束植物121科308屬 478種<br>(含蕨類78種、裸子 2種、<br>單子葉67種、雙子 葉331種)      | 維管束植物138科382屬 674種<br>(含蕨類104種、裸子 3種、<br>單子葉96種、雙子 葉444種)     |
| 設置比較樣區<br>進行環境變遷比較<br>(其他動物) | 哺乳類：10科12種<br>蝙蝠：4科12種<br>鳥類：23科45種<br>兩棲類：6科17種<br>爬蟲類：7科15種 | 哺乳類：10科11種<br>蝙蝠：4科12種<br>鳥類：34科83種<br>兩棲類：6科17種<br>爬蟲類：8科21種 |
| 生物遷徙廊道研究                     | 評估5種3屬可能遷徙物種<br>(蛾類6科12種)                                     | 評估23種可能遷徙物種<br>(蛾類28科447種)                                    |
| 洄游性物種監測                      | 魚類：6科17種<br>蝦類：2科12種<br>蟹類：2科5種                               | 魚類：6科17種<br>蝦類：2科11種<br>蟹類：2科4種                               |
| 淡水蟹保育                        | 魚類：2科8種<br>蝦類：2科7種<br>蟹類：2科9種                                 | 澳澤蟹616隻次<br>太魯閣澤蟹0隻次  |
| 臺灣山羊<br>研究調查計畫               | 臺灣野山羊：39筆有效資料；<br>主要分布於南澳以南<br>(哺乳類：7目15科18種)                 | 臺灣野山羊：79筆有效資料；<br>主要分布於南澳以南<br>(哺乳類：7目13科17種)                 |
| 翼手目動物<br>研究調查計畫              | 蝙蝠類4科17種  | 蝙蝠類4科18種  |
| 鳥類指標物種研究<br>(猛禽+環頸雉)         | 日行性猛禽3科10種<br>夜行性猛禽1科2種<br>環頸雉30隻次                            | 日行性猛禽3科14種<br>夜行性猛禽1科3種<br>環頸雉98隻次                            |
| 兩棲類爬蟲類<br>指標物種研究             | 兩棲類：5科15種<br>爬蟲類：8科19種  | 兩棲類：5科17種<br>爬蟲類：10科23種                                       |
| 資料庫建置計畫                      | 11類別4,477筆  | 12類別4,948筆  |





| 2014  | 2015  | 合計  |
|---|---|---|
| 維管束植物140科410屬706種<br>(含蕨類106種、裸子5種、<br>雙子葉486種、單子葉109種)       | 永久樣區：<br>維管束植物100科251屬414種<br>(冬季95科226屬358種；<br>夏季94科211屬309種) | 維管束植物140科410屬706種<br>(含蕨類25科52屬106種、<br>裸子植物3科4屬5種、<br>被子植物112科354屬595種)  |
| 哺乳類：11科11種<br>蝙蝠：5科16種<br>鳥類：39科78種<br>兩棲類：6科18種<br>爬蟲類：8科20種 | 哺乳類：10科11種<br>蝙蝠：5科13種<br>鳥類：34科77種<br>兩棲類：6科17種<br>爬蟲類：8科18種   | 哺乳類：11科18種<br>蝙蝠：5科16種<br>鳥類：44科112種<br>兩棲類：6科18種<br>爬蟲類：9科28種  |
| 評估23種可能遷徙物種<br>(蛾類28科516種)                                    | 評估23種可能遷徙物種<br>(蛾類33科629種)                                      | 評估23種可能遷徙物種<br>(蛾類51科904種)  |
| 魚類：8科20種<br>蝦類：2科13種<br>蟹類：2科5種                               | 魚類：10科20種<br>蝦類：2科11種<br>蟹類：2科5種                                | 魚類：12科32種<br>蝦類：2科17種<br>蟹類：2科8種  |
| 澳澤蟹1,374隻次<br>太魯閣澤蟹0隻次  | 澳澤蟹657隻次<br>太魯閣澤蟹0隻次  | 澳澤蟹2,647隻次<br>太魯閣澤蟹0隻次<br>(僅區外發現5隻次)  |
| 臺灣野山羊：100筆有效資料；<br>主要分布於南澳以南<br>(哺乳類：7目12科16種)                | 臺灣野山羊：240筆有效資料；<br>主要分布於南澳以南<br>(哺乳類：7目13科17種)                  | 臺灣野山羊：452筆有效資料；<br>主要分布於南澳以南<br>(哺乳類：7目21科21種)  |
| 蝙蝠類5科18種  | 蝙蝠類5科18種  | 蝙蝠類5科20種  |
| 日行性猛禽3科16種<br>夜行性猛禽1科2種<br>環頸雉140隻次                           | 日行性猛禽3科10種<br>夜行性猛禽1科3種<br>環頸雉71隻次                              | 日行性猛禽3科19種<br>夜行性猛禽1科3種<br>環頸雉339隻次   |
| 兩棲類：5科15種<br>爬蟲類：7科16種  | 兩棲類：5科14種<br>爬蟲類：8科16種  | 兩棲類：5科17種<br>爬蟲類：10科26種   |
| 13類別8,799筆  | 13類別10,575筆   | 14類別52,640筆 (至2016年5月止)   |
|   | 總計  | 維管束植物140科410屬706種；<br>哺乳類18科44種(含蝙蝠類5科20種)；<br>鳥類51科166種；兩棲類6科19種；<br>爬蟲類10科33種；蛾類51科904種；<br>魚類12科32種；蝦類2科17種；<br>蟹類2科10種。 |





湖山水庫計畫與蘇花改計畫工作內容比較表

| 項目 \ 計畫別 | 湖山水庫計畫2007-2014 ( 8年 )  |
|----------|---|
| 調查區域     | 湖山水庫及鄰近周邊地區   |
| 計畫項目數    | 36項子計畫8年執行成果  |
| 調查成果     | <p>維管束植物121科346屬510種<br/>           哺乳類15科32種 ( 包含蝙蝠類4科18種 )<br/>           鳥類38科102種<br/>           兩棲類6科21種<br/>           爬蟲類9科38種<br/>           昆蟲18目132科688種 ( 含蝶類147種、螞蟻類98種 )<br/>           魚類9科24種、蝦類3科8種、蟹類1科3種<br/>           外蚯蚓2目5科 生菌根菌5科5種、內生菌根菌3屬9種<br/>           資料庫81篇成果報告及環境與生物因子資料</p> <p>關注物種監測調查：<br/>           錫蘭七指蕨、圓葉布勒德藤、食蟹獾、八色鳥、史丹吉氏小雨蛙、諸羅樹蛙</p> <p>棲地復育類計畫：<br/>           湖山水庫及鄰近地區棲地復育及改善方法試研究、<br/>           森林生態系復育計畫研擬及檢討等</p> <p>經營管理類計畫：<br/>           清水溪水域生物棲地需求研究、<br/>           湖山水庫溪流生態系經營管理研擬及檢討</p> <p>其他類：<br/>           清水溪生態池設置可行性評估之研究、<br/>           黃德坑溪及崁頂坑溪流域野生動物資源調查</p> <p>生態教育宣導：<br/>           教材類12、生態研習營144梯次、生態宣導活動4場、展覽類2場、<br/>           出版品 ( 含 桌曆、年曆、書、摺頁等 ) 11種、到校教育服務60場</p> |





| 項目 \ 計畫別 |  | 蘇花改計畫2012-2020 ( 9年 ) |
|----------|--|-----------------------|
| 調查區域     | 台9線蘇花公路蘇澳至大清水路段  |                       |
| 計畫項目數    | 9項子計畫(10個工作內容)4年執行成果   |                       |
| 調查成果     | <p>維管束植物140科410屬706種<br/>           哺乳類18科44種 ( 包含蝙蝠類5科20種 )<br/>           鳥類51科166種 ( 含猛禽4科22種、環頸雉339隻次 )<br/>           兩棲類6科19種<br/>           爬蟲類10科33種<br/>           蛾類51科904種<br/>           魚類12科32種、蝦類2科17種、蟹類2科10種</p> <p>資料庫13類別28,826筆<br/>           關注物種監測調查：<br/>           臺灣野山羊、猛禽及環頸雉、澳澤蟹及太魯閣澤蟹</p> |                       |





互動交流









## 互動交流



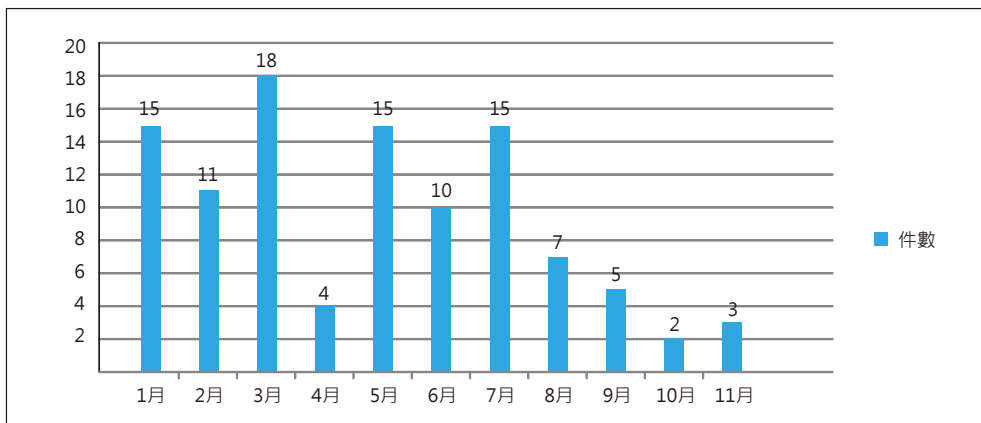
### 資訊公開，滿足民眾「知」的權利

在資訊媒體傳輸便利的現代，蘇改處也不定時提供各項工程進行概況資訊，以及相關議題分享，透過電視、廣播、網路...等媒體，快速的傳遞訊息，讓民眾充份享有「知」的權利。

在新聞回應機制作業方面，除每日定時檢視當日新聞外，若遇緊急事件則必在9點前完成陳核，以利及時回應。其餘新聞回應再視其新聞性及回應時效予以衡酌評核。

同時也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，則即時簽辦澄清或續辦意見，再依首長裁示，發稿澄清或與媒體溝通，並由秘書室加以列管，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，可以看出蘇改處對輿論的重視。反之，也從新聞剪報資料中，看出媒體或各界比較關注蘇改處哪些議題，以資自我提醒。



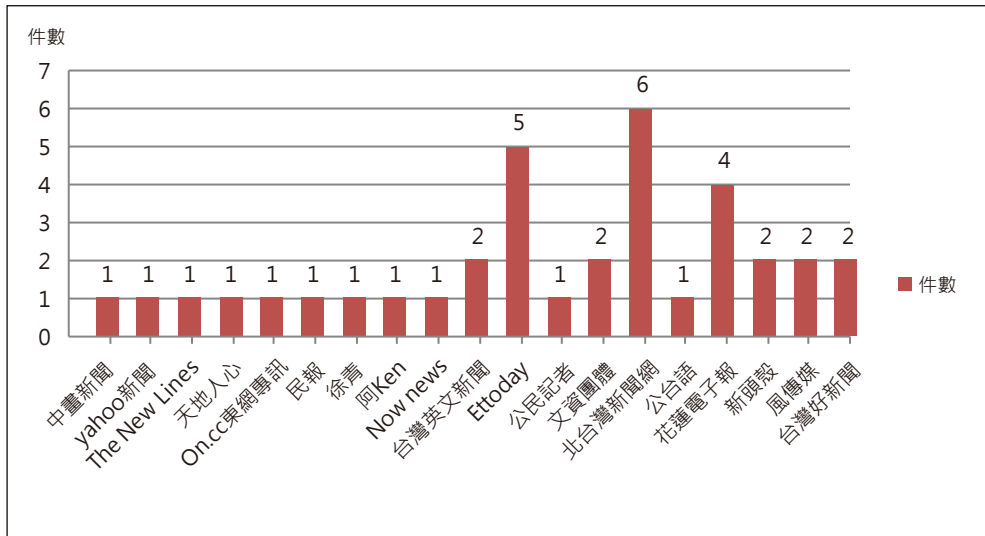
• 105年1-11月份剪報數量圖



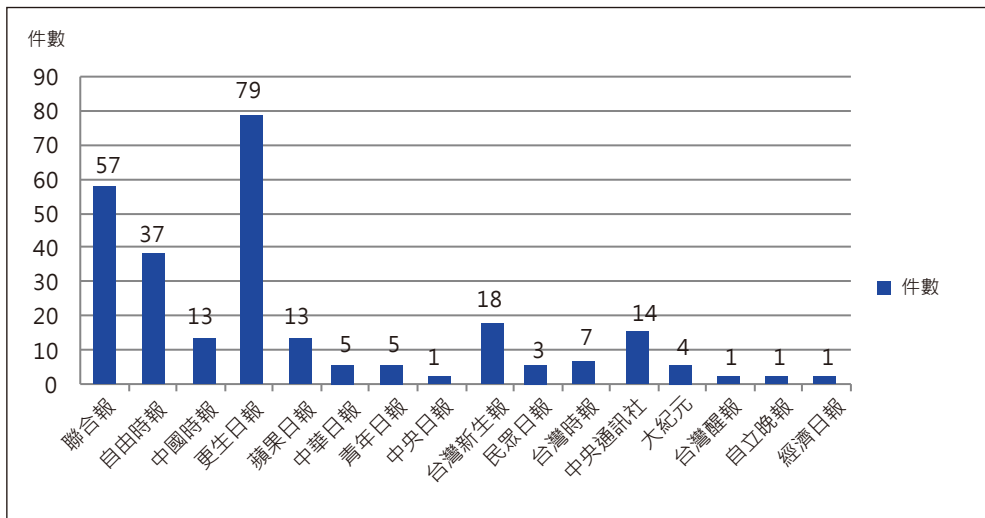


## 媒體露出

在105年1~11月間，共有334次蘇花改相關議題之媒體露出，其中網路電子媒體有20家計43次，平面媒體14家計258次，另外，電視媒體9家計33次。綜合歸納各種新聞事件主題及媒體露出次數，外界最關注議題主要為工程進度，其次為工程管理。

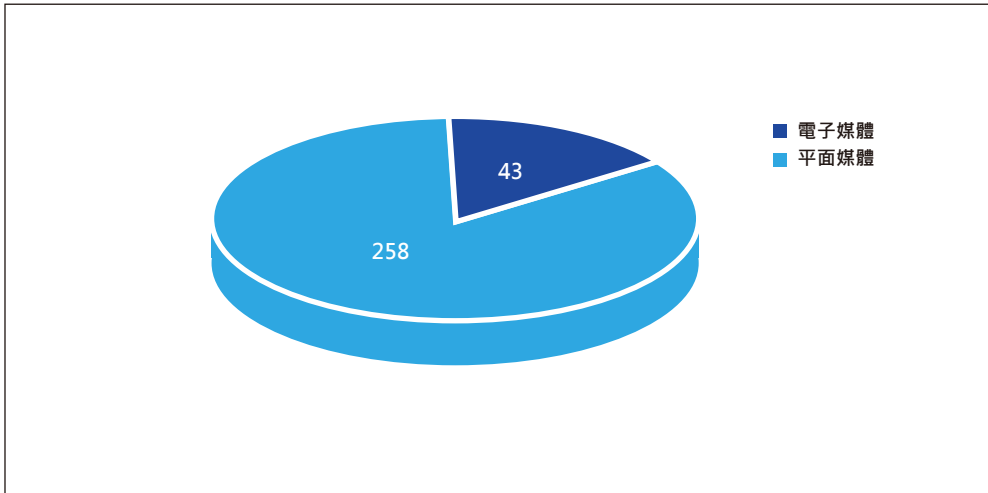


• 電子媒體統計圖105年1~11月計43件

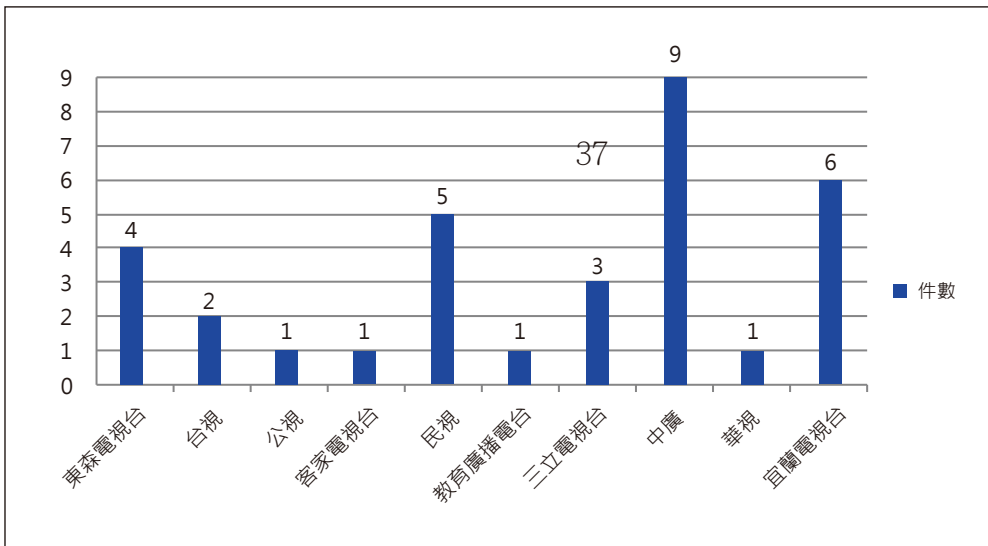


• 平面媒體統計圖105年1~11月計258件



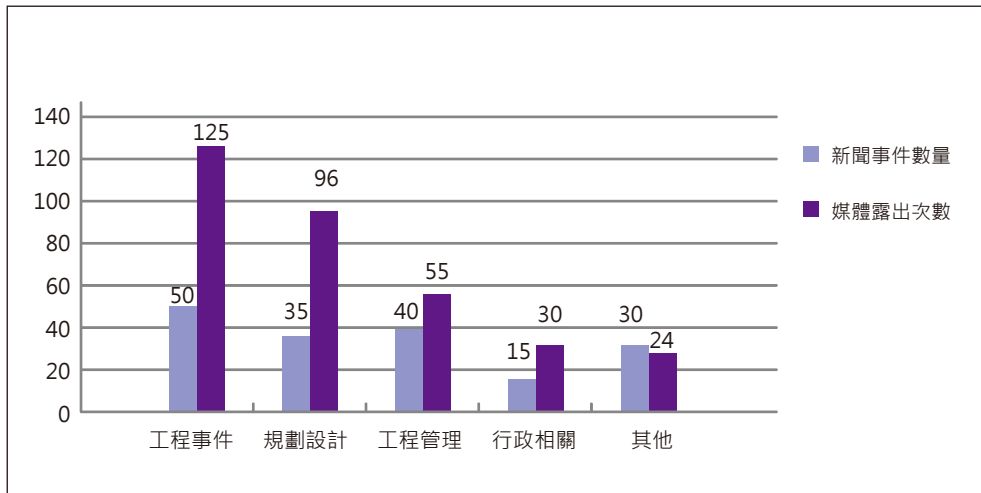


• 電子與平面媒體統計圖



• 電視媒體監看統計圖：電視媒體105年1月-11月33件





- 報導種類分析

## | 訊息公開 |

為能讓各界隨時掌握蘇花改工程動態，蘇改處盡可能透過各種管道提供相關訊息給社會大眾：

### 1. 蘇花改網站

定時定期更新網站資料，並提供出版品、工程施工紀錄影片、宣傳片等，讓民眾可以上網查詢觀看。

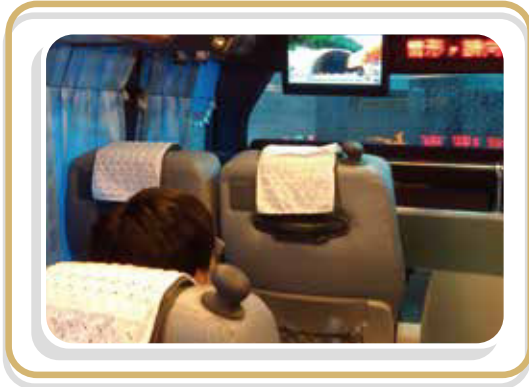






## 2. 出版品及宣傳影片製作及宣傳

除在蘇花改網站可以看到各年度出版品、宣傳影片外，亦與客運公司配合，提供影片於車體電視播放，讓民眾可以在搭車時同步觀賞。



• 噶瑪蘭客運車上電視播放



• 國光客運車上電視播放



• 首都客運車上電視播放



• 大都會客運車上電視播放



• 蘇花改各年度施工紀錄書冊



• 蘇花改年度施工紀錄影片



### 3. 展示館及工地參訪

提供機關、民間團體、學術單位等展示館及工地參訪，讓社會大眾對蘇花改建設有更進一步的認識與了解



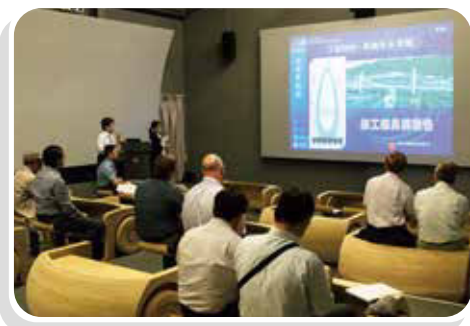
• 王政務次長參訪工地



• 行政院東部聯合服務中心視察蘇花改工程



• 台美橋梁公路協會工地參訪



• 為台美橋梁公路協會簡報蘇花改工程



• 工程會參訪展示館



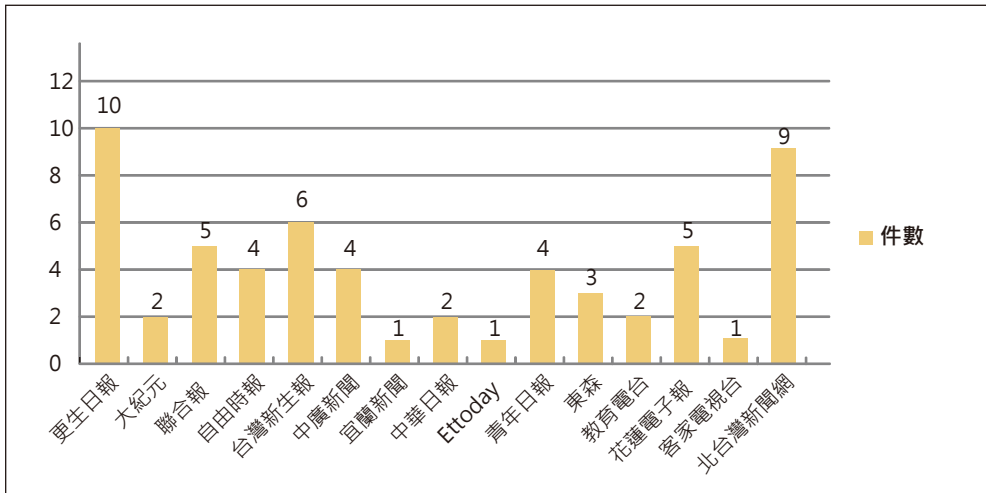
• 國立臺灣博物館參訪展示館





#### 4. 媒體邀訪、發布新聞稿

針對一些重要活動及訊息說明或澄清，主動邀請媒體參加，例如春節疏運記者會、貫通石發放...等，讓民眾可以透過各類媒體收到蘇花改善計畫相關訊息。105年1月至11月止，媒體訪談計11件，媒體露出19則。發布新聞稿計26件，17件被採用，媒體露出64則。



• 媒體露出統計圖



• 觀音隧道南下線貫通，眾多媒體記者參與







• 冬令救濟-弘道老人基金會



• 弘道老人基金會感謝狀



• 春節疏運記者會



• 記者節



• 春節疏運記者會



• 媒體採訪



## 互動溝通的平台，文化扎根與願景的想望

### | 蘇花改工程資料展示館 |

蘇花改工程資料展示館今（105）年已邁向第3年了，本展示館是為了保存並公開透明呈現蘇花改建設艱辛、努力之相關經驗及績效，並提供各級機關團體、國內外學者專家及專業機構預約參訪，藉由各項參訪行程，讓民眾及機關團體認識這條安全回家的路對花東地區現在與未來的影響，並藉由多元的展示型態及互動影音科技，將公路工程設計與環境、生態、文化...等相互關係做精彩且深入淺出的解說，不僅可做為與大眾溝通互動的基礎，同時又能達到教育的扎根與傳播效益。

今（105）年度位於蘇澳的幾個小學（蘇澳國小、士敏國小、永樂國小），進行了聯合參訪本展示館的活動，我們引領參訪的大朋友、小朋友們進入歷史、展望未來，從中進行教育及宣導，保護獨特的生活文化並與大地和諧共存，經由館內導覽人員的解說及操作各項互動影音設施，讓這些國家未來主人翁能更了解他們家鄉的地方建設及未來完成後的建構藍圖，也藉由與這些主人翁們的腦力激盪、天馬行空的問答，將彼此的看法、想法及資訊互動交流，進而達到蘇花改對小小主人翁的教育與宣導。

這次我們也讓這些國小的學生們，將自己的看法和想法都寫成心得紀錄，置放於蘇花改的網站上，透過這些小學生們生澀、淺顯易懂的文字，無形中也讓蘇花改工程資料展示館的資訊，得以更透明化、更簡明的傳送出去讓更多人了解。

一條安全回家的路的永續傳承，是參訪蘇花改工程資料展示館，所要宣傳給用路人的心念。希望透過大家的參訪，一方面可以將造路人勇敢、努力、辛苦的一面讓更多民眾知道，另一方面，也讓大家深刻體會蘇花改的建設不僅是為了要建造一條單純的道路而已，也是為了要保護、保存與記錄蘇花公路的演變及先人築路藍縷改善的過程，以及一直存在沿線的文化與傳統。





• 工程展示館-視聽室



• 工程展示館



• 學校團體展示館參訪



• 展示館導覽



• 105年11月25日國道工程局第2梯展示館參訪



• 105年11月23日宜蘭大學展示館參訪





## 士敏國小參觀「蘇花改工程資料展示館」

### | 學生心得分享 |

學生：徐楷鈞

今天星期二，也是畢業的倒數第三天，雖然很開心，但心裡還是依依不捨，我們今天去參觀介紹蘇花改善工程的展示館，到了外面我們馬上就衝進去，因為有開冷氣，進到裡面，屋內飄散木頭的香味，裡面的東西很有特色且很有趣，導覽員也很親切，我們學習了很多有關蘇花公路上的景觀，建造的過程及環境，裡面還有一些小遊戲，雖然不像外面的遊戲機，但還是很好玩，另外還讓我們學習有關節能減碳愛地球的觀念，後來我們去另外一間房間看兩部影片，裡面的椅子都是車子造型的，超酷！而且影片也很好看，我們要感謝辛苦的導覽員和冒生命危險的工作人員！

---

學生：張允甄

今天我們去參觀了蘇花改善工程，出發時間約早上九點，我們參觀了40至50分鐘，在過程中共有四位導覽員，總共講四大區，第一區是說明為什麼要改善蘇花公路和以前原住民的特色，第二區是在說蘇花公路哪些部份要改善，哪些部分不會改善，還有為什麼有些路不能直直的建而是要建成隧道，哪條公路、隧道在哪，都有說明！第三區是在講說隧道的功能和隧道如何建造，好像是要用炸藥炸開呢！炸完後要開工的隧道，看起來就像是下水道一樣溼溼的，最後一區則是介紹開發隧道時找到需要被保護的動植物，這次的行程讓我知道如何開發蘇花公路。

---



---

學生：張瑜庭

今天星期二，我們全班去參觀蘇花改善工程，這次的蘇花改善工程是為了讓要去花蓮的人更方便更節省時間，今天一到目的地就看到許多模型，其中我最喜歡的就是蘇花模型，一看到就想去實際的操作，後來導覽員一介紹，我才知道原來蓋新蘇花可以節省很多時間，後來導覽員介紹了植物及動物，還有如果隧道失火要如何應變，第一館完到了第二館，進去就是看電影，也是教導如果在隧道失火如何逃生，看完後，主任就給導覽員感謝狀，發完我們就到下一個地方。今天讓我學習到生態還有一些以前從來都沒有的知識！

---

學生：吳柏葵

今天我們去蘇花改善工程展示館參觀，有解說員幫助我們解說，裡面有很多關於環境生態保育，在溪流生態中，有上游的溪谷環境，中游的緩流區和溪流出口，在森林生態方面，有天然林環境、次森林環境和演替初期森林環境。蘇花改有八座隧道，他們在做隧道的時候是用新奧工法，他們會先測量，鑽孔，裝炸藥結線，開炸，出碴和修挖，他們還有製作蝙蝠箱，之後帶我們看影片，看完影片後，主任頒發感謝狀給解說員們，蘇花改善工程的行程就到這邊結束了。

---



---

學生：李晉

今天我很早起床，因為今天要校外教學，到學校時，我們先打掃，掃完後要幫忙載我們的家長也來了，於是我們就上車前往蘇花公路改善工程展覽館，到目的地，映入眼簾的顏色是黑色與綠色，進去時就有許多熱心的叔叔和阿姨為我們導覽，然後最讓我印象深刻的東西是桌上那個立體平面圖，因為他不只把蘇澳投影的一清二楚，就連車子、火車、船都投影出來，甚至還有鯨魚呢！然後他們還有說明隧道是如何挖掘的，講完之後，他們就帶我們去第二個展示館，原本我以為是展示館，其實它是電影院，然後放了兩部影片，看完因為時間的關係，所以我們就向叔叔阿姨道別，前往下一個校外教學的地點出發。

---

學生：藍以喆

今天我們老師帶我們去蘇花改善工程和白米木屨村參觀，到了蘇花改善工程展覽館，介紹人員就帶我們去介紹蘇花公路做的工程和保護環境及野生動物，保護野生動物的方法有三種，就是人造鳥窩、蝙蝠居，還有給野生動物的地道！旁邊還有一個坡道，這個坡道是剛好四十五度角，介紹人員說：「用四十五度角是因為，如果野生動物掉下去，可以再爬上來！」之後我們去看一部影片，裡面有介紹隧道的防護設備，有出口還有一種可以把二氧化碳及其他廢氣排出隧道，裡面也有其他消防設備等等，之後我們就去白米木屨村。

---





學生：陳姍妤

我們今天去參觀蘇花環境改善工程，在那裡我學到他們如何挖隧道、介紹各路段，還有挖掘到遺址，要如何防止挖隧道時破壞遺址，然後介紹原住民，例如阿美族、泰雅族等。我們還去看了兩部短片，第一部讓我了解到行行出狀元，第二部短片是讓我們體會到在隧道中的設備是要做什麼的，發生火災時要往哪邊跑、車子要靠旁停不要停中間，要不然救護人員就進不去了！還有鑰匙要留在車上，以便救護人員移動車子，看完這兩部短片，我們就和蘇花改善工程說再見了，在走之前我們還有和它照一張相喔！





## 觀音隧道觀音石，千呼萬喚石出來

### | 觀音隧道全線貫通了！ |

歷經了1445天的努力、奮鬥，蘇花改觀音隧道工程繼104年11月14日北上線全線貫通後，終於在105年5月3日完成南下線全線貫通了！在貫通的那一剎那，現場人員一片歡欣鼓舞，隧道內更是滿地「寶石」，這些寶石對工程人員來說，那是無數的辛勞與汗水所換來的成果，擁有著相當的紀念價值及歷史意義；對許多民眾來說，那是可帶來好運、可求財、求姻緣、求考試順利、求生男生女、求.....，總之是傳說中無所不求，千呼萬喚石出來的「貫通石」！

貫通石蘊含了許多正向意義，蘇改處希望藉由贈送民眾貫通石，來分享喜悅以及好運，先後在展示館舉辦了6次貫通石發送活動，遞送幸福4,650份。



• 105年5月3日蘇花改觀音隧道工程南下線全線貫通合影



另外，103年4月26日綠博聯合婚禮，配合宜蘭縣政府提供每對新人貫通石，祝福新人們「早生貴子」；104年10月8日「典藏幸福·愛讚宜蘭」戶政結婚登記整合服務記者會，配合宜蘭縣政府，提供200顆貫通石送給後續在宜蘭市戶政事務所結婚登記的新人；105年5月14日提供花蓮縣政府800顆於陽光電城廣場免費發送，祈福平安；105年6月12日與警察廣播電臺花蓮分臺共同辦理「空中傳愛 挽袖捐血」活動，贈送200顆予前來捐血民眾。配合各項活動，陸陸續續分送民眾蘇花改觀音隧道貫通石計約6,000顆。



• 交通部前廣場綠地放置蘇花改觀音隧道貫通石

105年3月30日於交通部前廣場花台安置了一顆長寬高約60、70、115立方公分的貫通石，除了是隧道工程里程碑完成的美好見證外，也期待此貫通石安置後，臺灣各項重大交通建設能順利推展，打造安全優質的「臺灣幸福心交通」。







### | 蘇花改觀音石，魅力無國界 |

蘇改處將貫通石的幸福全力傳遞，意外地收到了許多人的感謝與祝福，自103年2月11日第一次發放以來，陸續收到民眾分享新生兒誕生的喜悅，累計有11次，其中不乏有彌月蛋糕、油飯或是自己家種的水果等等紛至沓來，雖然表達的訊息不多，但我們卻實實在在的感受到民眾的喜悅；打電話來感謝的也不在少數，其中有遠從澳洲、美國的朋友或是大陸梅縣、香港的同胞，也有來自蘇澳、臺北、高雄地區的佳音，真是令人不禁讚嘆觀音石的魅力無遠弗屆。



• 民眾贈本處彌月蛋糕

### | 觀音護佑諸事化吉祥 |

民間信仰「家家彌陀佛，戶戶觀世音」，觀音隧道的誕生，讓我們榮幸的高攀佛菩薩威德，有了觀音護佑，諸事化吉祥。

隨著觀音隧道的全線貫通，炙手可熱的觀音貫通石不再產生，觀音隧道，觀音石，也終於圓滿落幕！關於觀音送子的故事...，將留給世人千古唱名傳佳話。



• 相傳能求子得子的觀音石



• 105年5月12日貫通石發放活動剪影





• 貫通石御守



• 觀音隧道第四工作面貫通石發放排隊人潮



• 觀音隧道第二工作面貫通石發放



## 空中傳愛，地上傳情

初夏破曉時分，晴日暖陽，蘇花改邵處長如往常早起騎鐵馬，大汗淋漓後，讓人倍感神清氣爽，心曠神怡。適逢處長每季一次捐血日，早餐過後便前往捐血站，在捐血站巧遇好友警廣花蓮台台長曾明義，閒聊之餘，曾台長表明暑期將到，為紓解暑假的血荒期，想要呼籲民眾挽袖捐血，倘若能搭配蘇花改貫通石的贈送，想必定能吸引更多民眾參與。

### | 觀音隧道觀音石，傳情傳愛傳善心 |

邵處長聽到能協助醫療用血的需求，在捐血活動當天，準備了200顆貫通石贈送民眾，果然吸引不少人氣，一日下來獲得民眾熱烈支持響應，共募得279袋，近70,000C.C.熱血，面對民眾熱情參與，心中充滿了感恩、感謝！這股暖流也將流向不知名的他方，溫暖著每個需要者及家屬的心。



• 6月12日警廣花蓮分台在花蓮市明禮國小辦理捐血活動



• 民眾熱情挽袖參與捐血活動







- 贈送貫通石，感謝民眾遞送愛心熱情參與捐血

## 地方父母官，夜市發送貫通石 |

花蓮縣長傅崐萁，為在地鄉親爭取安全回家的路，曾多次北上積極爭取蘇花改整體計畫，由於蘇花公路改善工程區域有四分之一在花蓮縣，因此傅縣長相當關注此建設計畫。而今，觀音隧道貫通了，民眾爭相索取相傳能求子得子的觀音石，更是讓傅縣長因民之所欲，請託蘇花改邵處長，邵處長感佩傅縣長愛民護民心切，欣然答應特別撥出800顆觀音隧道貫通石，與花蓮鄉親同沾喜氣。

花蓮縣政府於105年5月14日18時30分在花蓮東大門國際觀光夜市，陽光電城廣場，免費發送800顆蘇花改工程觀音隧道貫通石給民眾，縣長傅崐萁、立委徐榛蔚在縣府建設處長邵子榆的陪同下前往會場，並由徐立委親自發送貫通石，吸引近千民眾排隊索取。

搶得頭香的民眾是一位花蓮鄉親劉先生，他於早上6點就在現場排隊，等待近13小時終於拔得頭籌，希望能為家中增添生力軍，從徐立委手中接獲貫通石，直呼真的好幸運！

選擇在釋迦佛誕辰日也是浴佛節這天，發送象徵觀音送子的觀音石，雨露均霑，花蓮縣政府的用心讓人感動，在心裡默默祝福大家心想事成皆能添好孕（運）。





• 立委徐榛蔚發送貫通石給鄉親



• 立委徐榛蔚發送貫通石給鄉親



• 吸引近千民眾排隊索取



• 搶得頭香的花蓮鄉親劉先生



• 民眾開心拿到貫通石



• 立委徐榛蔚發送貫通石給鄉親



## 泥濘崎嶇視察，關懷期許中不辱使命

### 監察委員親臨蘇花改視察

為實際了解「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」執行情形，105年7月28日監察院交通委員及採購委員，包括：張院長博雅、陳召集人慶財、方委員萬富、仇委員桂美、包委員宗和、江委員綺雯、林委員雅鋒、章委員仁香、張主任秘書麗雅、余簡任秘書文誌、蕭秘書曉娟、張隨扈婉婷等人親臨蘇花改，先在展示館聽取計畫簡報，接下來便展開各區的走訪巡察。

當天風和日麗，陽光普照，委員們頂著大太陽，不畏工地泥濘、崎嶇難行，從本計畫A區到C區工地，一個接一個標別走透透，並一一聽取工地現場簡報，以及給各工地許多更臻完美的寶貴建議。

巡察工地的過程中，多位委員不斷提醒叮嚀各標工程人員，施工時首要以人身安全為重，其次才是工進，並不時給工程人員加油、鼓勵，打破以往監察委員巡察工地的嚴厲形象。



• 張院長博雅及各監察委員訪視



• 張院長博雅及各監察委員訪視





各區巡察完畢後，於中工務段召開會議，委員們對蘇花改計畫提出許多的議題討論及建議，例如：

隧道工程施作時遭遇的困難與因應之道；蘇花改在所謂國土空間發展策略中，於東部空間扮演的功能及發展；蘇花改工程完工後，車流量將會增加，其中東澳到南澳間，道路坡度較陡、彎道較多，日後應有的因應措施；漢本遺址從縣定到國定遺址之後，相關施工經費及工程人事部分因應對策...等。

蘇花改計畫，是政府提供給東西部民眾一條可靠的聯外及返家道路，從蘇花高的建設討論開始，歷經了十餘年的討論，蘇花改終能以詳細的規劃設計與嚴謹的環境影響評估作業，得到社會的認同，如今已全面展開施作，五年下來，也終於可以漸漸的看到一個路廊的成形。

在這次的巡察過程中，張院長博雅及各位監委們除了特別感謝辛苦的現地施工人員，為國家、社會、人民的付出與努力，也祝福蘇花改工程圓滿順利，給人民「一條安全回家的路」，並期許成為公路建設之模範工程。



• 張院長博雅及各監察委員訪視



• 張院長博雅及各監察委員訪視







展望  
未來









## 展望未來



### 與君共享山間清風共築美好願景

公路 一里一里地延伸  
橋梁 一節一節地銜接  
隧道 一米一米地推進

我們的工作 就這樣在一點一點滴中前進

白米橋工程 榮獲工程會第16屆金質獎與佳作  
南澳北溪橋、武塔高架橋及南澳南溪橋 已陸續完成橋面閉合  
蘇澳隧道、東澳隧道、東岳隧道、武塔隧道、觀音隧道、谷風隧道 已全線貫通

我們在每秒上千公升的湧水中 全身而退  
我們在岩層弱帶大規模的岩盤坍塌中 小心前進  
我們在板塊邊界下探1200公尺的岩覆中 智勇挑戰  
一千多個汗水、雨水與湧水交織的日子中  
我們成長、成熟、也成功了！

不論外界的嘈嚷或美譽  
我們用無愧於心的態度自我要求  
也用完成使命的責任自我期許

蘇花改 這一條安全回家的路  
在緊臨太平洋濱，在河畔、在樹梢  
讓你我共享江上清風與山間明月  
與共築美好願景





## 參考資料

李名揚(2009,03)。〈台灣島隆起的爭議〉。科學人雜誌，第85期。

徐松圻。工程地質(線上資源)。朝陽科技大學營建工程系。取自[https://www.cyut.edu.tw/~ce/department/inteac/teachpdf/schs\\_u.pdf](https://www.cyut.edu.tw/~ce/department/inteac/teachpdf/schs_u.pdf)

中華民國內政部營建署國家公園組(2010.12.08)。國家公園法(線上資源)。中華民國內政部營建署全球資訊網。取自<http://www.cpami.gov.tw>

臺灣國家公園(2017)。臺灣國家公園施工原則(線上資源)。中華民國內政部營建署臺灣國家公園資訊網。取自<http://np.cpami.gov.tw>





## 年度記事



| 時間        | 主旨                                     | 地點                |
|-----------|--|-------------------|
| 2016/1/5  | 總局新工組設計科汪科長視導本計畫                       | 全線工區(含展示館)        |
| 2016/1/6  | 局長視察A區工地施工情形                           | 蘇澳及東澳工務段          |
| 2016/1/6  | 檢討公路總局重大公共建設計畫106年度所需經費及優先順序會議         | 總局3樓第1會議室         |
| 2016/1/7  | 「蘇花公路山區路段改善計畫」工程建設計畫第一次修正計畫事宜          | 本處會議室             |
| 2016/1/7  | 賴副總視察C區工地                              | 和中及和平工務段、<br>漢本遺址 |
| 2016/1/7  | 「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」東澳至南澳段改善工程可行性評估先期工作會議 | 本處會議室             |
| 2016/1/8  | B段103年9月~104年10月支援監造技術服務工作費協商會議        | 南澳工務段             |
| 2016/1/8  | 南澳和平段新建工程國有原民地協議補償費發放作業                | 南澳工務段             |
| 2016/1/8  | 104年公路橋梁質粒料反應傷害之研究教育訓練(材試所商借會議室)       | 本處會議室             |
| 2016/1/12 | 漢本遺址評選會議                               | 本處會議室             |
| 2016/1/13 | 和中大清水段路線所經礦區禁採損失補償調查委託專業服務開資格標         | 緊急應變室             |
| 2016/1/13 | C2標第2次變更設計預算書圖審查暨設計責任疏失檢討會議            | 和中工務段             |
| 2016/1/13 | 南澳和平路段土石方環差報告書審查會議                     | 本處會議室             |



| 時間        | 主旨  | 地點             |
|-----------|---|----------------|
| 2016/1/14 | 有關「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」隧道照明及塗裝整合成果方案會議                | 本處會議室          |
| 2016/1/15 | B3標漢本遺址後續搶救工作介面協商會議                               | 南澳段            |
| 2016/1/18 | 本處105年第1季工程稽核B1標                                  | 南澳工務段          |
| 2016/1/18 | B3標第4次變更設計預算書各案責任疏失檢討會                            | 南澳工務段          |
| 2016/1/19 | 104年度第4次水保施工稽查(A區)                                | 東澳工務段          |
| 2016/1/20 | 「蘇花公路山區路段改善計畫」工程建設計畫第一次修正計畫報告初審                   | 本處會議室          |
| 2016/1/20 | 監督小組第19次會議  | 本處會議室          |
| 2016/1/21 | 台9線蘇花公路蘇澳東澳段植栽綠美化工程細部設計成果及招標文件審查會                 | 蘇澳工務段          |
| 2016/1/22 | 「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」南澳交控中心、警消廳舍建築工程預定範圍內灌溉排水圳路改道協商會議 | 南澳工務段          |
| 2016/1/22 | 宜蘭地區春節疏運記者會                                       | 五結鄉香格里拉冬山河渡假飯店 |
| 2016/1/25 | 花蓮地區春節疏運記者會                                       | 花蓮市翰品酒店        |
| 2016/1/26 | 交通部施工查核「台9線蘇花公路仁水隧道新建工程」(C2標)                     | 和中工務段          |
| 2016/1/29 | 和中大清水段路線所經礦區禁採損失補償調查委託專業服務採購案第2次工作會議              | 緊急應變室          |
| 2016/2/2  | 交通部水土保持檢查B區各標工地                                   | 南澳和平路段工區       |
| 2016/2/2  | 蘇花改隧道事故暨整體防救災應變計畫審查會議                             | 本處會議室          |
| 2016/2/3  | 研商漢本遺址機房及設施移設可行性                                  | 本處會議室          |
| 2016/2/4  | 召開B2&B3標土石方運輸協調會議                                 | 南澳工務段          |
| 2016/2/17 | 土有金公司礦業權劃定禁採區損失補償調處案研商後續補償事宜                      | 本處緊急應變室        |
| 2016/2/18 | 本處所轄各土建標案土地界標設置會議                                 | 本處緊急應變室        |





| 時間        | 主旨                               | 地點          |
|-----------|----------------------------------|-------------|
| 2016/2/18 | 研商漢本高架橋工程P3S及P3N橋墩基礎相關路權確認等相關事宜  | 本處會議室       |
| 2016/2/19 | 漢本遺址機房及設施移設可行性第2次研商會議            | 本處會議室       |
| 2016/2/19 | 南澳交控中心設計原則審查會                    | 本處會議室       |
| 2016/2/23 | 蘇澳東澳段通車前相關作業協調會議                 | 東澳工務段       |
| 2016/2/24 | 「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」修正計畫審查會議        | 公路總局3樓第2會議室 |
| 2016/2/25 | C1A、C2標交通部水保計畫檢查                 | 和中工務段       |
| 2016/2/26 | 宜蘭縣政府吳副縣長勘察漢本遺址案                 | 和平工務段&漢本遺址  |
| 2016/3/1  | 總局105年第1季「營建剩餘土石方處理方案」現地稽核A2標工程  | 蘇澳工務段       |
| 2016/3/2  | 研商B4標工程後續案件處理方式                  | 本處緊急應變室     |
| 2016/3/3  | 和中大清水段路線所經礦區禁採損失補償調查委託專業服務開評選會   | 本處會議室       |
| 2016/3/4  | 本處105年第1季工程稽核C1A標工程              | 和中工務段       |
| 2016/3/4  | 公路總局召開B5標機電工程底價審議會               | 總局規劃組會議室    |
| 2016/3/4  | 檢討「漢本遺址搶救發掘工作」之P3S墩位清汙及復原相關事宜    | 和平工務段       |
| 2016/3/6  | 宜蘭縣政府文化局辦理漢本遺址用地徵收說明會            | 澳花國小禮堂      |
| 2016/3/7  | 中仁隧道新建工程水土保持計畫第6次變更計畫審查會         | 本處會議室       |
| 2016/3/7  | A2標週進度檢討會                        | 本處緊急應變室     |
| 2016/3/7  | 「台9線蘇花公路山區路段改善計畫施工期間工程破管理委託服務工作」 | 蘇澳工務段       |
| 2016/3/7  | C2標南工區施工改道交維計畫審查會                | 和中工務段       |
| 2016/3/8  | B5標資格標開標                         | 本處會議室       |
| 2016/3/8  | C1標履約爭議調解小組會議                    | 本處緊急應變室     |
| 2016/3/8  | 修正建設計畫依總局審查意見進版研商會議              | 本處會議室       |





| 時間        | 主旨                                 | 地點          |
|-----------|------------------------------------|-------------|
| 2016/3/9  | 公共藝術審議會                            | 交通部         |
| 2016/3/10 | 「漢本遺址搶救發掘接續工作」進場前協調會               | 本處會議室       |
| 2016/3/14 | 和中大清水段路線所經礦區禁採損失補償調查委託專業服務採購案議價    | 緊急應變室       |
| 2016/3/14 | A3標的二次變更設計底價審議                     | 本處會議室       |
| 2016/3/14 | 漢本橋P2S高風險管制啟動及B3標勞安缺失報告檢討          | 和平工務段       |
| 2016/3/15 | 中仁隧道用地生活補助金及配合施工獎勵金補償費發放           | 和中工務段       |
| 2016/3/15 | B2標觀音隧道南下線貫通典禮籌備會議                 | 南澳工務段       |
| 2016/3/21 | 趙局長視察蘇花改工地                         | 現場          |
| 2016/3/22 | 「台9線蘇花公路蘇澳東澳段植栽綠美化工程」發包前廠商說明會及現場勘查 | 蘇澳工務段       |
| 2016/3/23 | 105年公路總局公路隧道機電、交控、通風、消防專業課程訓練      | 第四區養護工程處    |
| 2016/3/23 | 研商蘇花改第6次環差內容修正成果                   | 本處緊急應變室     |
| 2016/3/23 | C1A契約施工補充條款第8.(2).D節分段進度檢討事宜       | 和中工務段       |
| 2016/3/24 | C2標第2次水土保持變更計畫審查                   | 本處會議室       |
| 2016/3/24 | 修正建設計畫報部前審查會                       | 公路總局3樓第1會議室 |
| 2016/3/24 | 公路總局勞安稽核C2標                        | 和中工務段       |
| 2016/3/24 | 總局C1標爭議調解處理小組會議                    | 總局501會議室    |
| 2016/3/24 | 東澳隧道北上線及觀音隧道南下線貫通籌備會               | 蘇澳工務段       |
| 2016/3/28 | A3標的二次變更設計第2次議價                    | 本處會議室       |
| 2016/3/28 | 研商A2標S1N1及南口機房移交A4標交付條件            | 蘇澳工務段       |
| 2016/3/29 | 交通部A1A2水保計畫檢查                      | 東澳及蘇澳       |
| 2016/3/29 | 賴副總視察工地(B2A3土木機電設施及界面、白米高架)        | 現場          |
| 2016/3/29 | 召開B2標觀音隧道北口邊坡地層滑動監測計畫期中審查會議        | 宜蘭縣文化局三樓    |
| 2016/3/30 | 辦理「蘇花公路改善計畫 - 谷風隧道南口設施配置調整檢討報告」審查會 | 第一會議室       |





| 時間        | 主旨                                 | 地點                 |
|-----------|------------------------------------|--------------------|
| 2016/3/30 | 台9線蘇花公路山區路段改善計畫蘇澳~東澳段通車專案推動小組第6次會議 | 蘇澳工務段              |
| 2016/3/30 | B5標異質採購審查委員會                       | 本處會議室              |
| 2016/3/30 | 地磅站完工後移交地方警察單位執行及維護管理研商會議          | 公路總局3樓第1會議室        |
| 2016/3/31 | 貫通典禮通訊會勘                           | 觀音隧道~蘇澳隧道          |
| 2016/3/31 | A1標金質獎辦理情形檢討會                      | 蘇澳工務段              |
| 2016/4/6  | 本處105年防災緊急應變演練                     | B3 10K+768         |
| 2016/4/7  | B5標價格標開標                           | 本處會議室              |
| 2016/4/7  | 104年度行政院管制計畫評核-公共建設、社會發展計畫分工審查會議   | 國家發展委員會濟南辦公區707會議室 |
| 2016/4/8  | C2標第2次變更設計新增項目議價底價審議               | 緊急應變室              |
| 2016/4/8  | A3標的二次變更設計第3次議價                    | 緊急應變室              |
| 2016/4/8  | 交通部辦理B1、B2及B3標105年第2次水土保持計畫施工檢查    | B1~B3工地            |
| 2016/4/8  | 行政院農業委員會訪查A2標水土保持計畫                | 工地現場               |
| 2016/4/12 | B3標10k+768橫坑機房上梁儀式                 | 10k+768橫坑機房        |
| 2016/4/12 | B5標價格標開標(第2次)                      | 本處會議室              |
| 2016/4/13 | 局長視察蘇澳東澳段及觀音隧道貫通路線                 | A及B工區              |
| 2016/4/18 | 隧道事故暨整體防救災應變計畫會議                   | 本處會議室              |
| 2016/4/18 | 公路總局105年4月份工程督導B3標                 | 和平工務段              |
| 2016/4/19 | 谷風隧道南口機房配置調整檢討會議                   | 本處會議室              |
| 2016/4/21 | 召開B5標開工前協調會                        | 本處會議室              |
| 2016/4/21 | B4標履約爭議案件本處處理小組會議                  | 本處會議室              |
| 2016/4/26 | A2標北上線貫通典禮                         | 東澳隧道北口工區           |
| 2016/4/26 | B5開工前勞安告知會議                        | 蘇澳工務段              |
| 2016/4/27 | 礮管理B5標啟始會議                         | 南澳工務段              |



| 時間        | 主旨  | 地點          |
|-----------|---|-------------|
| 2016/4/27 | 監督小組第20次會議                                | 本處會議室       |
| 2016/4/28 | 「C2標第2次變更設計新增項目」辦理議價                      | 緊急應變室       |
| 2016/5/3  | B2標觀音隧道全線貫通典禮                             | 觀音隧道SN9工作面  |
| 2016/5/5  | C1A標第1次變更設計審查暨設計責任疏失檢討會                   | 本處會議室       |
| 2016/5/6  | 貫通時發放活動籌備會議                               | 本處會議室       |
| 2016/5/11 | C1A、C2標交通部水土保持計畫105年度第2次施工檢查              | 工地現場        |
| 2016/5/11 | B5標交通部採購稽核                                | 本處會議室       |
| 2016/5/12 | B5標開工祈福儀式                                 | 觀音隧道北口      |
| 2016/5/13 | 公路總局105年5月份B1標工程督導                        | 南澳工務段       |
| 2016/5/17 | 「蘇花改通車後對蘇澳交通衝擊影響評估分析計畫」蘇澳現勘暨工作會議          | 本處會議室       |
| 2016/5/20 | A3標驗收小組勘驗現場                               | 東澳-東岳區間     |
| 2016/5/23 | 蘇花改機電工程標水霧系統設備資格研討會                       | 本處會議室       |
| 2016/5/24 | 交通部及總局預勘(監察院行程)蘇花改A~C區工地                  | 蘇澳-和中       |
| 2016/5/24 | C1A標配合自來水公司延管至和仁部落協商會議                    | 和中工務段       |
| 2016/5/25 | 召開「台9線蘇花公路仁水隧道新建工程」南口排氣/排煙隧道洞口位置調低可行性評估會議 | 和中工務段       |
| 2016/6/1  | A3標工程驗收                                   | 東澳&蘇澳工務段    |
| 2016/6/6  | 交通部施工查核B3標                                | 和平工務段       |
| 2016/6/7  | 交通部施工查核(金質獎初評)A1標工程                       | 蘇澳工務段       |
| 2016/6/13 | 研商南澳路堤與台鐵用地重疊處理方式                         | 南澳工務段       |
| 2016/6/15 | 環保署審查蘇花改第六次環差會議                           | 環保署六樓會議室    |
| 2016/6/17 | 交通部召開B5標採購稽核會議                            | 交通部第2003會議室 |
| 2016/6/22 | 交通部辦理B2&B3及B1標水土保持檢查                      | 南澳至和平路段     |
| 2016/6/30 | B3標NN1&NS3工作面貫通典禮                         | 東澳及谷風隧道     |
| 2016/7/4  | 105年度第2次水保施工稽查(A區)                        | 蘇澳工務段       |







| 時間         | 主旨                                     | 地點                             |
|------------|--|--------------------------------|
| 2016/7/5   | A3標驗收缺失改善情形複驗                          | 東澳工務段                          |
| 2016/7/7   | 局長主持A2標南下線貫通儀式                         | 東澳隧道南下線                        |
| 2016/7/7   | 交通部C1A標水土保持計畫105年度第3次施工檢查              | 和中工務段                          |
| 2016/7/12  | 交通部范次長視察                               | 蘇澳~和中工區                        |
| 2016/7/20  | 105年度公共工程金質獎初評優良工程推薦會議                 | 交通部2002會議室<br>(台北市仁愛路1段50號20樓) |
| 2016/7/26  | 「台9線蘇花公路蘇澳東澳段植栽綠美化工程」開標                | 本處會議室                          |
| 2016/7/28  | 監察院交通及採購委員會105年度巡察本計畫執行情形              | 蘇澳-和中                          |
| 2016/7/28  | 監督小組第21次會議                             | 本處會議室                          |
| 2016/8/5   | 研商漢本遺址終止契約相關事宜                         | 本處會議室                          |
| 2016/8/15  | 總局105年8月份B2標工程督導                       | 南澳工務段                          |
| 2016/8/22  | 環保署督察總隊蘇花改計畫現地查核                       | 蘇澳工務段                          |
| 2016/8/31  | 公共工程委員會召開「公共工程督導會報」                    | 工程會9樓第一會議室                     |
| 2016/9/6   | 行政院東部聯合服務中心視察蘇花改工程                     | 蘇澳和仁路段工地                       |
| 2016/9/8   | 第3屆蘇花改工程技術論壇                           | 交通部3F國際會議廳                     |
| 2016/9/9   | 行政院召開跨部會協商漢本遺址後續處理會議                   | 行政院                            |
| 2016/9/12  | 交通部無預先通知查核                             | 和平和中地區                         |
| 2016/10/5  | 行政院公共工程委員會辦理A1標公共工程金質獎實地評審             | 蘇澳工務段                          |
| 2016/10/12 | 和中清水段FDS期中成果審查會議                       | 本處會議室                          |
| 2016/10/13 | 公路總局內部稽核漢本遺址                           | 和平工務段                          |
| 2016/10/26 | 「台9線蘇花公路山區路段改善計畫和平路段橋梁工程」保固一年部份已期滿現場會勘 | 和平工務段                          |
| 2016/10/27 | B3谷風隧道南下線貫通祈福儀式                        | 谷風隧道南下線現場                      |
| 2016/10/29 | B3標谷風隧道南下線全線貫通典禮                       | 谷風隧道SN2工作面                     |
| 2016/11/10 | 立法院說明B5標水霧系統案                          | 立法院紅樓201會議室                    |



| 時間         | 主旨                                | 地點                             |
|------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 2016/11/17 | 研商(A1標)地磅站前大客車車道配置案及(A3標)標誌標線設置案  | 總局9樓902研討室                     |
| 2016/12/6  | 工程會吳主委視察蘇花改工程                     | 蘇澳至和平路段                        |
| 2016/12/15 | 國發會視察蘇花改計畫執行成果                    | 蘇澳至和平路段                        |
| 2016/12/15 | 文化部交付P3S&P2LR墩位現場會勘               | 漢本遺址P3S位址                      |
| 2016/12/19 | 「瀝青混凝土成效試驗規範專案執行計畫」檢討會議           | 公路總局3樓第1會議室                    |
| 2016/12/20 | 蘇花改通車後對蘇澳地區交通衝擊影響評估分析暨蘇港路改善相關研商會議 | 總局10樓第1會議室                     |
| 2016/12/21 | 四工處南澳立體交叉工程配合蘇花改階段通車車種協商會議        | 四工處二樓會議室                       |
| 2016/12/21 | 105年度(第16屆)公共工程金質獎頒獎典禮            | 中油大樓國光廳<br>(台北市信義區松仁路<br>3號1樓) |
| 2016/12/27 | 交通部水土保持計畫施工檢查C1A、C2標              | 和平工務段                          |











## 版權頁

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、李宗源

撰文：張林隆、黃琳婷、張閔翔、詹勳豪、吳嘉妮、簡素珍、余彩雲、陳建勳  
詹翔佑、彭秀英、謝宜展、謝絜羽、林玟廷、楊宗勳、陳政昇、廖丁詮  
陳鴻杰、涂皓文、朱正宜、鄭錫奇、杜丹、黃雅琳

攝影：工程科、設計科、勞安科、東澳工務段、蘇澳工務段、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：106年2月

GPN：1010600299

ISBN：978-986-05-1974-7

蘇花改：臺9線蘇花公路山區路段改善計畫. 105五部曲 /  
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106.02

面；公分  
ISBN 978-986-05-1974-7(平裝附數位影音光碟)

1.公路工程 2.臺灣

442.1

106002459

