



搶災作業分秒必爭，團隊不分晝夜，全力投入。

中橫便道受阻 公路保全捨身護行

公路局中區養護分局

本次 0403 強震致使中橫便道阻斷多處，公路保全憑著多年山區戒護車隊、搶通經驗，及公路局多年來每年大型防災演練，熟悉災害當下之 SOP，即迅速帶民車脫困或前往隧道避難，成功帶領民眾完成避難大作戰。

強震當下落石如雨，戒護車隊之保全車輛被石頭重擊全毀，又彈出打中中巴，此時保全在車中已負傷。即便如此，肩負責任感且見中巴被砸，使命感驅使，保全仍奮不顧身帶領民眾就近進入明隧道避難，而未受傷之保全，則帶領接近德基出口者，迅速戒護出中橫便道。

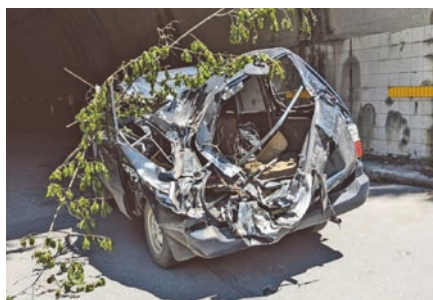
工務段在地震後即刻啟動災情盤點及受困人車清查，於震後 1 小時內隨即掌握中橫便道 24 公里內有 13 處阻斷災點及 2 處主要避難位置，也同步調度人手及機械。在餘震連連下，分別從德基端及谷關端各有一台重型機械進入搶通。11 時許，工務段勘災人員完成集結，攜帶食糧進入中橫便道，除了掌握現場受災狀況，也奉命務必要將 2 處受困的民眾及保全人員平安帶出。

當工務段勘災人員進入中橫便道後，多處路段零星落石，人員除一邊徒手清除落石，同時還要持續關注

邊坡上方有無落石，驚險萬分。在抵達因壩新路口時，重型機具早已在此清坍，然而坍方十分嚴重，且巨石林立，已完全無法通行且非短時間可搶通，立即協調台電借用維修隧道前往青山。

出青山後，即為中橫便道後半段之陡峭裸坡較多且地質破碎路段，滿地落石。徒步越危坡、涉險路，且有風吹草動，皆膽戰心驚前後觀察及相互呼叫，確認彼此安全。如此險境走了 4 公里多，於 16 時終與受困民眾會合，先發放水糧並安撫已啟動搶通。

受困民眾皆係要前往梨山（即谷關往德基方向），欲脫困希望能向德基方向。雖然往德基端及谷關端脫困所需步行距離相當，約莫 4~5 公里，可往德基端，有 3~4 處高落石風險路段，而往谷關端需跨越長落石堆，實有兩難。研判餘震頻繁，往德基遭落石風險高，故由谷關方向後撤脫困。然而，歷經高張力的一天，隊伍成員腿部抽筋，此時天色已晚，所幸當地救難隊早已在光明橋等待；經過簡單處置，與工務段共同搭配護送。幾經謹慎戒護通行，一直到夜間 8 點多，才將受困民眾在頭燈照射引領下，安然帶出中橫便道。



戒護通行保全車輛遭落石嚴重擊毀



落石堆中幾乎寸步難行



餘震不斷落石連連監看清坍以利儘速搶通



夜幕中於落石堆中步行戒護帶領民眾避難脫困



直到夜晚才完成全員安然脫困的重責大任

公路局常年辦理各分局兵推考核，且各工務段每年需辦理大型封路、封橋演練，加之局及分局皆進行多場防災教育訓練，多方面長期深化防災作為。本次4月3日花蓮7.2強震下，嚴重斷橋、邊坡崩塌阻斷滿佈，維

生通行為救災之首。公路局應變調度有序，迅速於4月6日晚間6點即搶通重災區蘇花改、中橫公路等，讓維生運輸、救援物資等，皆速達其所。深化防災作為，對處於板塊交界地震頻繁的台灣，可謂重中之重。

花蓮地震 第一線工程人員報導

挺過強震 水利人員全面動員 確保設施安全無虞

經濟部水利署



1130403 牡丹水庫大壩上游坡面結構檢查

2024年4月3日7時58分花蓮外海發生芮氏規模7.2地震（下稱0403花蓮地震），為繼1999年921地震（芮氏規模7.3）以來最大的地震，全台各地除明顯感受地震搖晃外更有災情持續傳出，時至今日已過去2週時間，仍餘震不斷。

堤防及水庫是保護人民生命財產及維持國內經濟社會命脈的保證，確保其設施安全及正常營運責任重大，水利署不敢輕忽，設有各式各樣的監測儀器，全時監控。地震

是水利設施安全的頭號威脅，因此於大地震發生時，不拘白天或半夜，水利署管理單位會立即啟動現場巡查，初步確認水利設施安全狀況後回報巡查結果；本次0403花蓮地震發生後，水利人員全面動員，針對達地震震度5弱級以上之846件堤防（含排水設施、一般性海堤及水門等），以及達地震震度4級以上之56座水庫，赴現地進行檢查，所幸各項水利設施、水工機械與工控系統均無損壞，且經巡檢水庫蓄水範圍邊坡未發現崩塌情形，供水營運功能正常。



1130403 牡丹水庫閘閘室設備檢查



1130403 二仁溪水門檢查



1130403 員山子分洪道檢查

水利署賴建信署長於地震後立即召開應變會議，指示先確認人員及辦公廳舍安全後，儘速就水利設施、防汛重點區域及過去發生震災區域等，以空拍機或人力進行全面巡查，同時確認發電機及油料充足、備援電力系統及廣播警報系統等均可功能正常，並滾動掌握翡翠水庫及台水公司各區處供水狀況，以確保供水穩定。

地震後盤點全國各處供水狀況，於新北、台中、南投、台南、宜蘭及花蓮曾有出現停水或降壓情形，經緊

急進行管線修復，已恢復正常供水；東部深層海水取、供水也維持正常，此外，經石門、大甲溪及曾文電廠滿載發電，與台電公司共同調度合作，整體電力供應無虞，順利挺過危急時刻。

在餘震頻繁發生的這個時刻，將既有水利設施維持功能正常並發揮水庫穩定供水價值，持續支撐台灣科技發展及公共用水，一直以來水利設施的安全，政府都是以最嚴格標準在把關，俾讓國人可以安心和安全。



花蓮地震
第一線工程人員報導

桃園機場 緊急應變及復原

桃園國際機場股份有限公司

震後成立緊急應變中心並即召開應變會議，由機場公司范總經理孝倫主持。 04/03/2024 09:29:59

地震發生及機場震後狀況說明

113 年 4 月 3 日上午 7 時 58 分花蓮縣府南南東方 25 公里處發生芮氏規模 7.2 地震，全台有感，各地最大震度達 6 級，桃園地區測得震度亦達 5 級。

地震造成航廈內發生數處天花板、牆面及灑水頭受損情形，當下正值上班尖峰時間，另適逢清明連假前夕，亦為旅客出入境之尖峰時段，致造成 3 名旅客受傷，經機場公司派員關心後均可進行後續行程。

地震發生之緊急應變

地震發生後，機場公司隨即於上午 8 時整成立緊急應變中心並即召開應變會議，同步派員巡檢，確認航廈及機場設施受損狀況。後於同日上午 11 點、下午 3 點及下午 5 點，陸續召開第 2、3 及 4 之應變會議，追蹤受損設施之修復情形。

地震發生後，本公司維護處亦隨即開設戰情中心，由維護處處長擔任現場指揮官，同仁及各維護廠商立即於所轄責任分配區域進行巡檢，傳送巡檢結果於維護 line 群組，由戰情中心專人彙整受損狀況並追蹤後續辦理情形。

請各維護廠商就受損設施以最短時間予以拆除或隔離，避免造成二度危害，維持機場營運安全，並請建築結構專業廠商作航廈安全之初步評估，確保安全後，隨即啟動復原(舊)作業。

本公司航務處、工程處及消防大隊同仁及各維護、工程廠商立即主動出發巡檢，跑滑道及燈光經兩次關閉巡視後確認正常；另交通道、水門、界圍、土方及各工程標案等，每 2 小時巡查回報現況，皆無異狀。

地震發生當日，請各駐站維護商增援緊急應變人力共約 420 人，維護處亦排定留守人力 20 人，徹夜巡檢、監督修繕復原情形，並於 113 年 4 月 3 日至 7 日排定科長級以上同仁輪值擔任戰情中心指揮官，以作震後復原期間緊急應變之調度、協調與指揮，確保航廈營運安全。

震後復原作業

震後立即請符合資格之橋梁檢查員針對機場範圍內橋梁作震後特別巡檢，巡檢結果無異常情形，書面巡檢報表已於 113 年 4 月 23 日送達。

震後動員所有維護廠商進行航廈設施設備復原作



第二航廈1樓入境大廳挑高區天花掉落後先予以防護（掛墜網）



第二航廈二樓夾層受損天花板拆除

業，針對旅客活動之公共區域先行修繕（原則夜間施工），要求兼顧施工品質及安全，並依據戰情中心彙整之資料分批逐日完成。

受損嚴重、範圍較大或高空作業等施工難度高區域，另以緊急採購方式邀請專業廠商進場協助修繕，以期最短時間完成復原作業。

桃園機場於113年4月7日即完成震後復原作業。

桃園機場每年皆辦理地震緊急應變演練（近期為112年12月14日）。演練由機場各災害應變單位以桌上型兵棋推演方式進行，並由外部防災專家於演練後立即給予綜合檢討與建議。此項作業於本次地震中充份發揮功效。

花蓮地震 第一線工程人員報導



從集集地震至 花蓮地震 淺談 輸電電網鐵塔基礎 強韌進化

台灣電力股份有限公司供電處

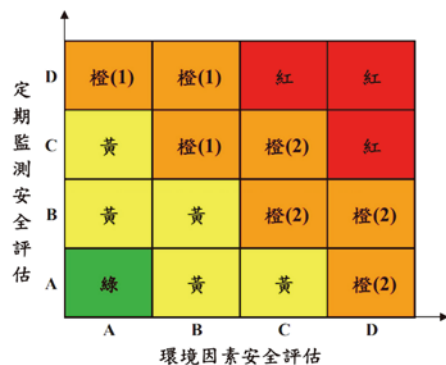
113年4月3日上午7點58分左右於台灣東部海域，約距花蓮縣政府南南東方25.0公里、深度15.5公里處，發生規模7.2有感地震，全台明顯搖晃，是僅次於921地震後最大強震，其中尤以花蓮最為嚴重。

依據經歷921地震的印象，當時交通多處受阻，台灣中、北部陷入停電危機，全台限電維持約2~3週後才得解除，但這次0403地震，對外交通和生活即刻恢復正常，水、電供應系統大致無損，人民生活幾乎不受影響，再再讓世人驚嘆是台灣的奇蹟！

對於電力系統而言，此次地震除了震央不同之外，靠著台電公司近年強化的儲能系統、電力網強化等等，都是讓電力在強震過後能夠在短時間內恢復的原因之一。電網的韌性，要靠經驗的不斷傳承與積累。台電公司於921地震事故後，面對8千多座先天具有潛在危機的山區鐵塔，除已損壞之鐵塔須立即處

理外，對於隱藏的危險鐵塔，該如何排出優先順序並實施適當的改善，是當時最大的課題。有鑑於此，掌管全台特高壓輸電線路的供電處配合相關政策擬訂短中長期改善策略，過程概述如下：

短期策略88~99年：本期除修復損壞塔基外，著重於將有安全疑慮之山區塔基挑選出來，訂定「輸電鐵塔基礎環境因素評分要點」、「輸電線路鐵塔定期監測要點」，針對山區345kV塔基，就地質、邊坡、崖高、水文、植栽等環境因子採分項評分方式，另實測鐵塔邊距、對角距、四腳高程，再依評分級距與實測和原設計量差異率進行量化安全評估，各區分為A、B、C、D四個等級分類，其中A、B級表示安全無虞，C、D級則各應辦理補強或改建，再綜合環境因素安全評估及鐵塔定期監測C、D級塔基共868座列為「重點塔基」列管，進行遷移、改建、補強或邊坡保護等改善措施，全



數已於民國 99 年底前完成，成為初期強固穩定送電之重點工作。

中期策略 99 ~ 110 年：本期則配合國家訂定之政策或公告之相關地理環境危害因子，除全數山區塔基外並納入所有平地塔基進行輸電塔基總分類管控，整合「輸電鐵塔基礎環境因素評分要點」及「輸電線路鐵塔定期監測要點」四個分級，以類似風險圖像方式，將塔基分類為綠、黃、橙、紅四級，依其風險進行普通巡視、加強巡視、補強、改建等對應之管控策略，強韌輸電線路送電工作。

長期策略 110 年 ~ 迄今：本期除配合政府公告之相關地理環境因子做滾動檢討改善外，另著重於老舊設備

之汰換更新及塔基即時監測，為因應極端氣候如颱風、豪雨等天災，以緊急啟動因應對策，對於環境有疑慮之高風險塔基，布設地表傾斜計、雨量計並透過通訊模組，24 小時即時監控塔基安全，迄 113 年已設置 83 座，並持續增加中，另對於通訊不佳的塔基位置，亦已委託綜合研究所辦理低軌衛星傳輸訊號之模組開發研究，期望進一步對於人跡不易到達的鐵塔有即時警示訊息，有狀況能提前啟動緊急應變措施，更堅韌輸電線路送電保證。

前述各階段計畫係針對既有電網架構做強韌改善，另為配合綠能併入送電，於 106 年起針對超高壓第一路共 186 座鐵塔全數改建，以提升送電容量，並預計於 118 年全數改建完成。

輸電線路就像人體的主動脈一樣，它有一定的送電容量，不管電廠發電能力多強或外部儲能的設備再多，同一時間每一迴線能輸送的電力就是這麼多，而且整條線路任何時間、任一個點若有斷線狀況，則該輸電線路送電能力將全部喪失，尤其是在輸電鐵塔被視為鄰避設施的現況中，輸電線路不是被迫改以地下化設置就是必須往偏僻或環境惡劣的地方遷移，甚或必須將好多迴線架設於同一座鐵塔上，所以每座鐵塔基礎的強韌性就更形重要。



花蓮地震
第一線工程人員報導

台鐵再遇 強震， 安全 穩固

臺鐵新秀姑巒溪橋 0918 地震緊急搶修一週年回顧

國營臺灣鐵路股份有限公司 陳宗宏副總經理

今年 4 月 3 日花蓮外海發生規模 7.2 強震，其規模是僅次於 1999 年的 921 大地震後，再次衝擊東部地區人民生活與鐵路運輸。就在 2022 年 9 月 18 日午後，池上地區發生規模 6.8 強震，造成臺鐵新秀姑巒溪橋主梁錯位，迫使花蓮至臺東線鐵路停駛，在臺鐵公司（原交通部臺

鐵局）同仁的共同努力，於震後 102 天就完成搶修，比預定目標提前 22 天，紓解了 112 年元旦與農曆春節的運輸壓力；本次花蓮外海再次發生強震，臺鐵新秀姑巒溪橋在監測儀器的監控下，整體結構狀態安全穩定，證明臺鐵公司優異的搶修能力與功能效益。



2022 年 918 地震造成臺鐵新秀姑巒溪橋
主梁錯位損壞



新秀姑巒溪橋緊急搶修頂升、橫移油壓千斤頂佈設



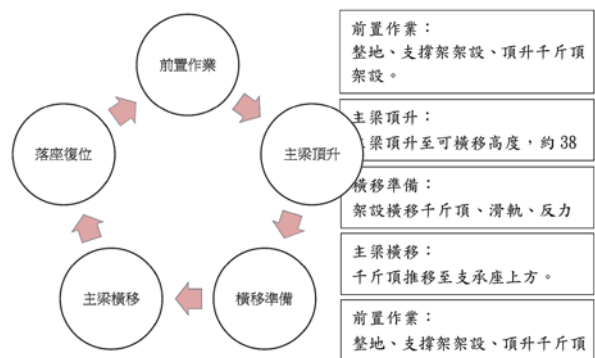
工法創新應用、展現搶修效益

臺鐵新秀姑巒溪橋全長 580 公尺，共計 15 跨，第 1 跨至第 13 跨主梁 4 支 I 型預力梁，每跨自重約 600 ~ 650 噸，第 14 跨主梁 5 支，自重約 1,200 噸，第 15 跨主梁 7 支，自重約 1,500 噸。2022 年新秀姑巒溪橋遭逢 918 地震，將全橋 15 跨主梁由支承座震落至帽梁，並將所有混凝土止震塊衝擊破碎。臺鐵公司考量若以傳統吊裝工法回復主梁定位，修復時間恐超過 6 個月以上，經翻閱各式橋梁工法案例，提出「頂昇橫移復位工法」施工構想，經負責設計、監造的中興工程顧問股份有限公司檢核後，確認方案可行，便開啟後續緊急搶修工作。

「橋梁頂升橫移工法」的原理是應用油壓千斤頂將橋梁頂昇後橫移，至回復至原設計位置後落座；作業方式是在每一根主梁下方安裝 1 具推力 150t 以上之油壓千斤頂，同時頂昇至 30 ~ 35 公分預定高度後，安裝橫移鋼梁與滑動裝置並清除帽梁上碎石、雜物及修復支承混凝土座與更換橡膠支承墊，待一切就緒後，由主梁外側之油壓千斤頂（出力 300t 及 400t）進行推移。

臺鐵新秀姑巒溪橋緊急搶修，由自重最大的第 15 跨開始，逐跨向北施作，自 111 年 10 月 3 日至 111 年 11 月 19 日全數主梁復位落座完成，共計使用 48 日曆天，證

明本工法具有「操作原理簡單成熟」、「機具整備簡單快速」、「施工過程安全穩定」、「施工期程精省迅速」等特點，為一種「工法整合、創新應用」的橋梁工法案例。



新秀姑巒溪橋緊急搶修「頂升、橫移工法」流程圖

新秀姑巒溪橋緊急搶修「頂升、橫移工法」各橋跨主梁執行時序表

跨序	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S9
頂升開始	10/15	10/19	10/26	10/27	10/29	10/01	11/10
頂升完成	10/16	10/19	10/26	10/27	10/29	11/01	11/10
橫移開始	10/23	10/26	10/30	10/30	11/01	11/02	11/13
橫移完成	10/24	10/26	10/30	10/30	11/01	11/02	11/13
落座	10/25	10/28	10/30	10/31	11/02	11/02	11/13
歷時(天)	11	10	5	5	5	2	4

跨序	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1
頂升開始	11/08	11/07	11/07	11/11	11/15	11/15	11/17	11/18
頂升完成	11/08	11/07	11/07	11/11	11/15	11/15	11/17	11/18
橫移開始	11/12	11/10	11/09	11/14	11/16	11/17	11/18	11/19
橫移完成	11/12	11/10	11/09	11/14	11/16	11/17	11/18	11/19
落座	11/12	11/11	11/09	11/14	11/16	11/17	11/18	11/19
歷時(天)	5	5	3	4	2	3	2	2



施工便道搶修復原



『給辛苦維修鐵路的人員』
鐵路、火車對人們來說是一種很方便的一個交通工具，但也很危險
因為維修鐵路的人員在每一次維修鐵路時可能受傷、辛苦，
謝謝你們、辛苦你們了！

謝謝你們在維修時小心謹慎的檢查，也接近很多危險、天氣慢慢
修要對鐵路，辛苦你們了但也要照顧好自己的身體不要受傷了～
要注意安全！

辛苦你們了！

鳳林國中 高孝傑

給辛苦維修鐵路的人
鐵路很安全我們出去玩時也可以坐火車，如果沒有你們我們可能
不能坐火車了，只能坐大巴或公車，而且還很久才到我要去的地方。
謝謝你們可以幫我們維修鐵路，在維修時有很多危險的地
方，在大太陽時工作在下雨時也在工作你們很辛苦，所以在工作時
要小心不要受傷要多喝水不要中暑也不要感冒呀！希望你們工作
時不要出意外注意安全。謝謝！

鳳林國中 劉子恩敬

臺鐵 0918 地震災後緊急搶修工程列車試運轉時間標

餘震大雨襲擾、團結共克難關

臺鐵新秀姑巒溪橋搶修期間，在第一次橫移時，發生化學螺栓剪斷，導致橫移失敗，團隊經檢討後，以增加塗油不鏽鋼板降低摩擦係數並連結固定橫移鋼梁，分散作用力等方式，證明能有效推移主梁，此後各跨皆能如期順利復位。另外，還經歷 10 月 10 日鋒面、10 月 16 日尼莎颱風及 10 月 31 日奈格颱風的 3 場大雨，導致溪水水位上漲，沖毀施工便道與部分重型支撐鋼架，搶修團隊緊急增加人力、機具動員數量改變河道與復原便道，終能按規畫期繼續搶修，不致延宕或暫緩。作業推進順序作業。

搶修提前通車、持續監控與安全提升

經過搶修團隊 92 天的全力搶修，111 年 12 月 28 日臺鐵新秀姑巒溪橋正是恢復通車營運，解決了 112 年元旦與農曆春節連續假期面對的運輸壓力，並在橋梁安裝電子監測儀器，實時觀察橋梁監測數據迄今。

在今年 4 月 3 日花蓮發生芮氏規模 7.2 的大地震中，依據橋梁監測設備數值顯示，新秀姑巒溪橋結構狀況無異常現象，顯見 0918 地震搶修快速、扎實、有效。此刻，臺鐵公司正在執行新秀姑巒溪橋的耐震評估，了解搶修後橋梁耐震，確保橋梁結構與鐵路運輸安全無虞。