

調查報告

壹、案由：近年受劇烈氣候影響，臺東地區常因豪雨沖刷致道路邊坡坍方事件頻傳，影響用路安全；尤以臺鐵南迴線臺東至屏東穿越中央山脈路段，多次發生列車撞上土石流事故。究現行鐵公路山區路段之邊坡保護措施是否完備？維修養護及監測預警機制等是否周妥？均有深入瞭解之必要案。

貳、調查意見

臺灣海岸線長達 1,985 公里。西海岸為大陸棚地形，平均深度 60 公尺，有沙灘、沙丘、潟湖、河口、紅樹林及潮間帶；東海岸面對太平洋，地形陡峭，海床與海溝深邃，離岸 6 浬海深即達 3,000 公尺，沿岸多礫灘、岩礁、灣澳及海崖。隨著經濟發展與國防管制放寬，沿海地區之空間利用漸趨多元，惟各目的事業開發計畫未能整合考量海岸土地及資源之特性，以致有海岸土地超限或不當利用等情事，使海岸多功能利用、資源維護、生態棲地保存、生物多樣性維護、國土保安等均面臨重大威脅。近年更因劇烈氣候影響，海岸地區常因豪雨沖刷致道路邊坡坍方事件頻傳，影響用路安全；尤以臺鐵南迴線臺東至屏東穿越中央山脈路段，多次發生列車撞上土石流事故；而臺 9 線南迴公路則由於海岸線¹退縮、強降雨不斷、山坡地濫墾致山區路段坍方、臨海路段路基流失頻仍，千瘡百孔、柔腸寸斷，屢遭媒體譏為「難回公路」。

¹ 在自然地理學上，海岸線 (coast line) 通常是用海洋最高的暴風浪在陸地上所達到的線來劃定海岸線，在海岸懸崖地區則以懸崖線來劃分。

案經本院 106 年 1 月 17 日向審計部調閱該部近年稽察或專案調查臺東聯外道路、南迴鐵路公路修整建查核報告及具體建議。106 年 5 月 3 日向海岸管理法主管機關內政部調閱「整體海岸管理計畫」，瞭解該部如何依海岸管理法推動海岸整合管理、促進海岸地區之永續發展²；以及函請海岸防護計畫之中央目的事業主管機關經濟部水利署說明臺東段海岸防護計畫內容、「海岸防護設施規劃設計手冊」研訂情形。另就交通部刻正推動之「臺 9 線南迴公路拓寬改善後續計畫」、「鐵路行車安全改善六年計畫」、「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」等，分別函請交通部所屬公路總局、臺灣鐵路管理局（下稱鐵路局）、鐵路改建工程局（下稱鐵改局）說明計畫內容、期程、效益及目前辦理情形等。另針對南迴鐵（公）路臨山側邊坡檢查、臨海側事業性海堤新建現況、南太麻里溪橋耐洪能力等問題，於 106 年 7 月 4 日詢問內政部營建署綜合計畫組、經濟部水利署河川海岸組、公路總局、鐵路局、鐵改局等相關主管人員。今調查竣事，茲臚列調查意見如次：

- 一、內政部居海岸管理法中央主管機關地位，理應積極推動該等海岸保護區之劃設，並依海岸管理法及整體海岸管理計畫規定，審議或核定海岸保（防）護計畫。另交通部刻正推動之「臺 9 線南迴公路拓寬改善後續計畫」、「鐵路行車安全改善六年計畫」、「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」，其後續倘有修正或變更，內政部允應依海岸管理法審核公路總局、鐵路局、鐵改局所提海岸利用管理說明書，俾減輕開發利用行為對臺東海岸之衝擊

² 依環境基本法第 2 條第 2 項：「永續發展係指做到滿足當代需求，同時不損及後代滿足其需要之發展。」

(一)海岸管理法經 總統以 104 年 2 月 4 日華總一義 字第 10400012591 號令制定公布並自公布日施行。該法第 1 條開宗明義規定：「為維繫自然系統、確保自然海岸零損失、因應氣候變遷、防治海岸災害與環境破壞、保護與復育海岸資源、推動海岸整合管理，並促進海岸地區之永續發展，特制定本法。」同法第 3 條：「本法所稱主管機關：在中央為內政部；在直轄市為直轄市政府；在縣（市）為縣（市）政府。」同法第 5 條：「中央主管機關應會商直轄市、縣（市）主管機關及有關機關，於本法施行後 6 個月內，劃定海岸地區範圍後公告之」第 8 條：「為保護、防護、利用及管理海岸地區土地，中央主管機關應擬訂整體海岸管理計畫；其計畫內容應包括下列事項³……」第 44 條：「中央主管機關應於本法施行後 2 年內，公告實施整體海岸管理計畫。」可知中央主管機關內政部必須在海岸管理法公告施行後半年內劃定海岸地區範圍，並在 2 年內公告實施包含一、二級海岸保護區、防護區的「整體海岸管理計畫」。

(二)依海岸管理法第 12 條規定：「海岸地區具有下列情形⁴之一者，應劃設為一級海岸保護區，其餘有保護必要之地區，得劃設為二級海岸保護區

³ 一、計畫範圍。二、計畫目標。三、自然與人文資源。四、社會與經濟條件。五、氣候變遷調適策略。六、整體海岸保護、防護及永續利用之議題、原則與對策。七、保護區、防護區之區位及其計畫擬訂機關、期限之指定。八、劃設海岸管理須特別關注之特定區位。九、有關海岸之自然、歷史、文化、社會、研究、教育及景觀等特定重要資源之區位、保護、使用及復育原則。十、發展遲緩或環境劣化地區之發展、復育及治理原則。十一、其他與整體海岸管理有關之事項。

⁴ 一、重要水產資源保育地區。二、珍貴稀有動植物重要棲地及生態廊道。三、特殊景觀資源及休憩地區。四、重要濱海陸地或水下文化資產地區。五、特殊自然地形地貌地區。六、生物多樣性資源豐富地區。七、地下水補注區。八、經依法劃設之國際級及國家級重要濕地及其他重要之海岸生態系統。九、其他依法律規定應予保護之重要地區。

，並應依整體海岸管理計畫分別訂定海岸保護計畫加以保護管理。……」同法第 14 條：「為防治海岸災害，預防海水倒灌、國土流失，保護民眾生命財產安全，海岸地區有下列情形之一者，得視其嚴重情形劃設為一級或二級海岸防護區，並分別訂定海岸防護計畫：一、海岸侵蝕。二、洪氾溢淹。三、暴潮溢淹。四、地層下陷。五、其他潛在災害。前項第 1 款至第 4 款之目的事業主管機關，為水利主管機關（指經濟部水利署）。」第 15 條規定：「海岸防護計畫應載明下列事項：……二、防護標的及目的。三、海岸防護區範圍。……六、海岸防護設施之種類、規模及配置。……」同法第 10 條規定：「一級海岸保護計畫由中央目的事業主管機關擬訂……二級海岸保護計畫由直轄市、縣（市）主管機關擬訂……一級海岸防護計畫由中央目的事業主管機關協調有關機關後擬訂；二級海岸防護計畫，由直轄市、縣（市）主管機關擬訂。」第 17 條規定：「海岸保護計畫由中央主管機關擬訂者，由中央主管機關會商有關機關審議後，報請行政院核定。由中央目的事業主管機關擬訂者，送請中央主管機關審議核定。由直轄市、縣（市）主管機關擬訂者，送請中央目的事業主管機關核轉中央主管機關審議核定。……。海岸防護計畫由中央目的事業主管機關擬訂者，送請中央主管機關審議後，報請行政院核定；直轄市、縣（市）主管機關擬訂者，送請中央目的事業主管機關核轉中央主管機關審議核定。」

(三) 前述「整體海岸管理計畫」經內政部海岸管理審議會 105 年 11 月 22 日第 5 次會議審議通過；

內政部以同年 12 月 5 日台內營字第 1050816877 號陳報行政院，並經行政院以 106 年 2 月 3 日願臺建字第 1060002429 號函准予核定；內政部依海岸管理法第 9 條第 4 項規定，旋以同年 2 月 6 日台內營字第 1060801072 號公告實施。「整體海岸管理計畫」依海岸防護區位劃設與分級原則，指定各縣市之海岸防護區位，總長約 580.7 公里。該計畫第 4.2.3 節載明，一級海岸防護區之海岸防護計畫，由中央目的事業主管機關經濟部於「整體海岸管理計畫」公告實施後 3 年內完成；二級海岸防護區之海岸防護計畫，由各所在直轄市、縣（市）主管機關於「整體海岸管理計畫」公告實施後 4 年內完成，以因地制宜推動實施加強災害防護。因臺東縣之「臺東市卑南溪口-達仁鄉南田村」及「臺東縣新港溪口-八喻喻溪口」具中潛勢海岸侵蝕情況，故指定為二級海岸防護區。依前揭規定，未來將由臺東縣政府於 4 年內，擬定二級海岸防護計畫，送請經濟部水利署核轉內政部審議核定，並公告實施。

- (四) 至於臺東一、二級海岸保護區，業經整體海岸管理計畫指定。其中一級海岸保護區包括：酬勤水庫、宜灣漁業資源保育區、豐泉考古遺址、太麻里研究中心、卑南溪口濕地、海岸山脈野生動物重要棲息環境、成功飲用水水源水質保護區等處；二級海岸保護區包括：竹湖人工魚礁禁漁區、臺東縣水母丁溪、八仙洞風景特定區、中華會館等處。惟據內政部營建署函復，海岸保護區分2 階段劃設，第 1 階段係以符合海岸管理法第 12 條第 1 項第 8 款前段「經依法劃設之國際級及國家級重要濕地」與第 9 款「其他依法律規定應予

保護之重要地區」規定所劃定，包括文化資產保存法等 15 種法律及自然保留區等 33 種項目，該等保護區之處數及範圍係回歸各該目的事業主管法令規定辦理；至第 2 階段海岸保護區目前正在資源調查階段，尚未劃設。

- (五)另依海岸管理法第 14 條第 3 項規定：「第 1 項第 1 款（指海岸侵蝕）因興辦事業計畫之實施所造成或其他法令已有分工權責規定者，其防護措施由各該興辦事業計畫之目的事業主管機關辦理。」海岸管理法第 25 條第 1 項規定：「在一級海岸保護區以外之海岸地區特定區位內，從事一定規模以上之開發利用、工程建設、建築或使用性質特殊者，申請人應檢具海岸利用管理說明書，申請中央主管機關許可。」同法第 31 條第 1 項規定略以：「近岸海域及公有自然沙灘不得為獨占性使用，並禁止設置人為設施。但符合整體海岸管理計畫，並依其他法律規定允許使用、設置者；或為國土保安、國家安全、公共運輸、環境保護、學術研究及公共福祉之必要，專案向主管機關申請許可者，不在此限。」可知，臺東地區之開發案件⁵，其為避免海岸侵蝕所需之防護措施之規劃、設計、審核、施工、管理維護等，均由各該興辦事業計畫之目的事業主管機關（交通部所屬機關公路總局、鐵路局、鐵改局）辦理。若符合前揭應申請特定區位許可者，目的事業主管機關需檢具海岸利用管理說明書向內政部申請許可，並應依海岸管理法第 26 條許可條

⁵ 如鐵、公路、隧道、橋梁之新、修、整、改建等，本案「臺 9 線南迴公路拓寬改善後續計畫」、「鐵路行車安全改善 6 年計畫」、「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」等即屬之。

件之規定，對海岸生態環境衝擊採取相關避免或減輕、彌補或復育之有效措施，以減輕相關開發利用行為對臺東海岸之衝擊；另開發案件若須在近岸海域及公有自然沙灘獨占性使用或設置人為設施，則應依海岸管理法第 31 條規定，經內政部認定符合整體海岸管理計畫或專案申請審查通過後，始得於近岸海域或公有自然沙灘使用、設置。

(六) 綜上，臺東沿海一、二級海岸保護區既經整體海岸管理計畫指定，內政部居海岸管理法中央主管機關地位，理應積極推動該等海岸保護區之劃設，依海岸管理法會商有關機關審議後，報請行政院核定；或審議核定由中央目的事業主管機關所擬訂之一級海岸保護計畫，以及由臺東縣政府所擬訂，由中央目的事業主管機關核轉之二級海岸保（防）護計畫。另交通部刻正推動之「臺 9 線南迴公路拓寬改善後續計畫」、「鐵路行車安全改善六年計畫」、「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」，其核定時間雖在海岸管理法公布施行前，惟該等計畫後續倘有修正或變更，仍須由各該興辦事業計畫之目的事業主管機關公路總局、鐵路局、鐵改局檢具海岸利用管理說明書向內政部申請許可；內政部允應依海岸管理法規定，採取避免或減輕、彌補或復育之有效措施，降低相關開發利用行為對臺東海岸之衝擊。

二、經濟部水利署居中央水利主管機關地位，對環境基本法所要求事項，具有其他各部會所無之專業能力；且依海岸管理法為海岸侵蝕、洪氾溢淹、暴潮溢淹、地層下陷等海岸災害之目的事業主管機關，理應對臺東海岸地區之保護復育及永續發

展，有通盤檢討及長程規劃構想，俾使臺東地區聯外道路濱海路段得免於各項海岸災害；並主動協助臺東縣政府研訂二級海岸防護計畫，不宜拘泥於規定，於海岸防護區範圍劃定前，將海岸防護設施之設置維護，委由各興辦事業計畫之目的事業主管機關辦理

- (一)環境基本法第 3 條規定：「基於國家長期利益，經濟、科技及社會發展均應兼顧環境保護。但經濟、科技及社會發展對環境有嚴重不良影響或有危害之虞者，應環境保護優先。」同法第 20 條：「各級政府應積極採取各種措施，保護海洋環境、強化海岸管理，並防制地下水超限利用、地層下陷及海岸侵蝕。」海岸管理法第 14 條：「為防治海岸災害，預防海水倒灌、國土流失，保護民眾生命財產安全，海岸地區有下列情形之一者，得視其嚴重情形劃設為一級或二級海岸防護區，並分別訂定海岸防護計畫：一、海岸侵蝕。二、洪氾溢淹。三、暴潮溢淹。四、地層下陷。五、其他潛在災害。前項第 1 款至第 4 款之目的事業主管機關，為水利主管機關。……第 1 項第 1 款（指海岸侵蝕）因興辦事業計畫之實施所造成或其他法令已有分工權責規定者，其防護措施由各該興辦事業計畫之目的事業主管機關辦理。」同法第 23 條規定：「中央水利主管機關應會商相關目的事業主管機關考慮海象、氣象、地形、地質、地盤變動、侵蝕狀態、其他海岸狀況與因波力、設施重量、水壓、土壓、風壓、地震及漂流物等因素與衝擊，訂定海岸防護設施之規劃設計手冊。」海堤管理辦法第 3 條：「海堤種類規定如下：一、一般性海堤：用於維護國土及

人民生命財產安全之海堤。二、事業性海堤：用於保護其特定目的事業之海堤。」同辦法第 4 條：「……管理機關，在中央為經濟部水利署，並由各該海堤所在水利署所屬河川局執行各項管理事項；在直轄市為直轄市政府；在縣（市）為縣（市）政府，或由其設置機關管理之。事業性海堤之整建、維護、防汛搶險、養護及其他有關事宜，由各該目的事業主管機關或事業機構辦理。」可知經濟部水利署依海岸管理法為防治海岸侵蝕、洪氾溢淹、暴潮溢淹、地層下陷之目的事業主管機關，負有訂定海岸防護設施規劃設計手冊之責；依海堤管理辦法則為一般性海堤之中央管理機關。

(二)按海堤與消波塊本為海岸管理法第 2 條及海堤管理辦法第 3 條防止海水侵入及海岸侵蝕，用於維護國土、人民生命財產安全及保護特定目的事業之海岸防護及保護工設施。惟早期海岸保護著眼於防災，一味構築護岸、海堤及消波塊，不僅欠缺親水性，破壞景觀生態，亦因海浪反射而加劇堤腳及消波塊底下土砂之沖刷，加速海岸侵蝕，且為避免堤腳坍塌及越波，再加拋消波塊或加高海堤，惡性循環不已，致報章雜誌屢有「東部海岸公路是否要繼續丟消波塊？讓海岸繼續後退？還是應該審慎思考環境與開發孰輕孰重？不能凡事碰到問題就丟消波塊解決。」之譏。據本院前此諮詢學者專家表示：「一般海岸防護設施分成剛性工法及柔性工法兩種，前者屬傳統工法，相關工法為海堤、護岸、突堤及離岸堤等；後者考慮自然海灘特性及海岸景觀，常用工法為人工潛礁、人工岬灣、魚尾型防波堤、人工養灘

及砂腸工法等，如何以上述工法之一或整合使用，達成控制波浪、漂砂及近岸流目的，應從其功能性、安全性、耐久性、經濟性、施工性、環境衝擊及景觀等因素進行綜合評估，惟一般性海堤及事業性海堤有關環境景觀相容性之設計規範，大部分皆乏具體明文。」經濟部水利署雖業依海岸管理法第 23 條規定，會商相關目的事業主管機關，完成「海岸防護設施規劃設計手冊」，並以經濟部 105 年 10 月 20 日經授水字第 10520211130 號函送各機關，惟據該署函復，一般性海堤保護對象為人民生命財產安全，屬該署權責；事業性海堤係為保護特定目的事業，有關海堤及消波塊之試驗、規劃、設計、施工等事宜，依海堤管理辦法第 4 條規定，係由各該目的事業主管機關或事業機構自行辦理；且海岸管理法第 14 條第 3 項亦規定，如因實施興辦事業計畫造成海岸侵蝕或其他法令已有分工權責規定者，其防護措施仍由各該興辦事業計畫目的事業主管機關辦理，故交通部刻正推動之「臺 9 線南迴公路拓寬改善後續計畫」、「鐵路行車安全改善六年計畫」、「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」，其濱海路段之海岸防護設施由各該興辦事業計畫之目的事業主管機關公路總局、鐵路局及鐵改局辦理。

- (三)另依海岸管理法第 10 條規定：「……二級海岸防護計畫，由直轄市、縣（市）主管機關擬訂。」第 17 條規定：「……海岸防護計畫由直轄市、縣（市）主管機關擬訂者，送請中央目的事業主管機關核轉中央主管機關審議核定。」因臺東縣之「臺東市卑南溪口-達仁鄉南田村」及「臺

東縣新港溪口-八喻喻溪口」具中潛勢海岸侵蝕情況，經整體海岸管理計畫指定為二級海岸防護區，未來將由臺東縣政府於4年內，擬定二級海岸防護計畫，送請經濟部水利署核轉內政部審議核定，並公告實施。海岸管理法目的事業主管機關在怒濤拍岸、海岸線節節退縮的臺東沿海，竟僅扮演等因奉此之轉文角色，實為不妥。要知，經濟部水利署居中央水利主管機關地位，對環境基本法所要求之防制地下水超限利用、地層下陷及海岸侵蝕等事項，具有其他各部會所無之專業能力；且依海岸管理法為海岸侵蝕、洪氾溢淹、暴潮溢淹、地層下陷等海岸災害之目的事業主管機關，理應對臺東海岸地區之保護復育及永續發展，有通盤檢討及長程規劃構想，俾使臺東地區聯外道路濱海路段得免於各項海岸災害；並主動協助臺東縣政府研訂二級海岸防護計畫，不宜拘泥於規定，於海岸防護區範圍劃定前，將海岸防護設施之設置維護，委由各興辦事業計畫之目的事業主管機關辦理。

- 三、交通部公路總局刻正推動之「臺9線南迴公路拓寬改善後續計畫」，已針對南迴公路濱海路段兼採防護及養灘策略；臨山側高致災風險路段邊坡進行監控及檢測，初具成效。惟尚未完成補強改善之危險邊坡卻有逐年增加趨勢，該局仍應於滾動檢討時，積極辦理改善；且由於「臺9線南迴公路拓寬改善後續計畫」核定時間係在海岸管理法公布施行前，尚無該法之適用，該局仍應於計畫推動期間，依該法及整體海岸管理計畫規定，主動檢討計畫中可能之未盡事宜，後續倘有修正或變更，一併檢具海岸利用管理說明書向內政部

申請許可

- (一)交通部公路總局有鑑於臺 9 線南迴公路為連繫臺東與高屏地區之主要對外運輸幹道，惟受制於地形地勢之限制，原有道路有設計標準偏低、道路線型不佳、縱坡起伏大及路寬不足等限制，加上高路堤及高邊坡多，易因災害受損而交通中斷，除人命財產損失外，對區域性經濟發展及產業運輸造成重大影響，乃研提「臺 9 線南迴公路拓寬改善後續計畫」奉行政院 100 年 7 月 27 日院臺交字第 1000038377 號函同意。該計畫採沿海岸路段佈設三或四車道拓寬方案及沿山段局部改線截彎取直，拓寬路線範圍北起臺東縣香蘭，南至屏東縣草埔止，原路線全長共 40.616 公里，改善後路線全長為 36.054 公里。其中，香蘭-金崙路段現況路基寬較窄約 8 公尺，路線緊鄰海岸且較為曲折，路線西側為山壁，山壁上方為南迴鐵路之路基，東側緊鄰海岸多以陡坡入海，地質條件評估西側邊坡陡峭，岩層破碎邊坡易坍塌滑落石，東側近海岸灘地有海流侵蝕，造成路基坍塌，因此採最小規模之 3 車道拓寬，往香蘭方向配置二車道，往金崙方向配置一車道；本路段緊鄰南迴鐵路，考量山側對於南迴鐵路路基及保留自然生態影響，擬以往海側拓寬。金崙-大鳥路段現況路基較寬約 8~16 公尺，路線較平直，西側仍緊鄰南迴鐵路之路基，惟東側有較寬之海灘地，地形較緩和，海岸段拓寬儘量採半邊橋或棧橋結構跨越，減少對環境景觀衝擊，雙向各配置二車道。安朔-草埔路段為截彎取直新建路段，道路之結構型式包含路堤段、橋梁段及隧道段；非隧道路段為合併線，雙向各配置二車道；

挖方路段為減少開挖量，邊坡以格梁及地錨或岩栓護坡保護，填方路段於臨河側則以重力式擋土牆搭配加勁式擋土牆以減少用地需求；隧道路段則為分離線雙孔隧道，單向各配置二車道。原計畫期程至 106 年，工程建設總經費為新臺幣（下同）190.39 億元，第 1 次修正計畫期程奉行政院秘書長 105 年 9 月 22 日院臺交字第 1050036835 號函同意展延至 109 年；第 2 次修正計畫奉行政院 106 年 1 月 20 日院臺交字第 1060001474 號函核復「同意照辦」，總經費暫予核列 209.45 億元；第 3 次修正計畫總經費經行政院公共工程委員 106 年 4 月 10 日工程技字第 10600083390 號函審定，核減後計畫總經費調整為 204.25 億元。目前預定進度 63.96%、實際進度 63.97%（截至 106 年 3 月底止）；總累計預定支用數 105 億 1,976 萬元、總累計實際支用數 102 億 5,195 萬元，已執行應付未付數及工程預付數 1 億 8,802 萬元，執行率 99.24%。

（二）南迴公路拓寬改善後續計畫工程臨海路段原則採往海側路基填築及棧橋方式拓寬，局部地點視地形條件許可下，以修坡方式爭取若干路寬，避免往山側大幅開挖、破壞環境。「臺 9 線南迴公路拓寬改善後續計畫」內已辦理「地質敏感地區調查」工作，於土石流潛勢地點布設傾斜管及水位觀測井定期監測；臨海路段則於淘刷地區設置「消波塊+堤心石襯墊」防淘刷保護工，防止路基流失。

1、濱海路段改善情形

南迴公路大部分路段海拔較高或離海岸較遠，無公路遭受海浪侵蝕情形，緊鄰海岸易遭浪

襲路段只有多良及南興 2 路段(約 6 公里)，致有海岸侵蝕影響南迴公路安全之虞。該局已於 106 年 1 月構築多良路段防浪駁坎，避免海浪衝擊公路。針對南興路段侵蝕影響南迴公路之具體因應作為（路基防護作為）如次：

(1) 採消能保護工法：公路總局委託台灣世曦股份有限公司辦理規劃設計，於路基海側擋土牆新設排樁增加保護層厚度，並於消波塊放置處鋪設濾層防止底層遭淘刷，以達成破壞海浪攻擊能量，進而達成路基保護之目標，目前已執行 2.5 億元，完成 3 處路段共約 600 公尺。未來繼續辦理兩處，共 1,180 公尺，經費約 5 億元，目前辦理公開招標公告中。

(2) 養灘策略：於南迴公路南興路段辦理養灘作業，該作業分為突堤、離岸堤之施作及回填粒料加速養灘兩項工程。在突堤及離岸堤部分已完成北突堤、南突堤及 2 座離岸堤，已有效穩固養灘作業，期使灘線外移，加快養灘之效果，增加海浪侵蝕緩衝空間。

詢據公路總局表示，前述海岸防護設施經 105 年遭受 4 次颱風侵襲，僅發生 1 次浪襲挾帶漂沙，致封閉該路段北上外側道路，未發生路基掏刷情形，已初具成效。

2、臨山側高致災風險路段邊坡監控、檢測結果

(1) 公路總局依據劇烈天候歷史災情記錄評估致災風險或學者專家合議，篩選訂定為一、二級監控路段。其中臺 9 線 407k+550~413k+900(香蘭-金崙)及臺 9 線 445k+300~448k+900(安朔-森永)為一級監

造控路段 (28 處)；臺 9 線 414k+500~417k+000(金崙-多良)為二級監控路段 (35 處)，各監控路段訂定管理值，公路總局於南迴公路設有 24 小時水情監控人員及公路保全巡查人員，監控各路段水情變化並辦理公路巡查工作，倘監控路段達各管理值，即採取警戒及行動(公路預警性封閉)等作為。一級監控路段其風險最高，監控範圍較侷限，倘雨量值高於監控行動值，經研判後續仍有持續降雨趨勢，路段得封閉；二級監控路段其風險次高，監控範圍較寬，倘雨量值高於監控行動值，原則維持通行，保全或開口契約廠商應駐點守視，並蒐集監控路段路況訊息回報工務段，惟若路段內出現坍方、缺口、下陷等災情徵狀或在路況不明確狀況下得予以暫時封閉。前揭監控路段及其監控管理值皆揭露於公路總局網站「新聞及公告」下「防災訊息」⁶及「公路災情通阻查詢」⁷專區。俟南迴公路拓寬單位竣工完成養護移交作業，該局將臺 9 線 410K+600~411K+000、413K+300~+600 及 415K+560~416K+060 路段優先列入「因應氣候變遷公路設施調適改善計畫」，辦理設置自動化監測設備，屆時將可與各橫向聯防單位連線，達到預警功能。

(2) 公路總局以邊坡分級方式管理高致災風險路段，邊坡等級標準如表 1：

⁶ https://www.thb.gov.tw/sites/ch/modules/download/download_list?node=b147eb0b-41f9-4c3c-a59f-5c350c68e659&c=71b2a8a1-e371-41d8-bd6e-3b2a1d621550

⁷ <https://bobe168.tw/>

表 1 邊坡等級標準

邊坡種類	等級標準
A 級邊坡	2 年內有災害紀錄，且尚未復建完成，或有 <u>明顯不穩定</u> 徵兆之邊坡。
B 級邊坡	2 年內有災害紀錄，且因地形地質因素無法設置護坡設施，或有 <u>潛在不穩定</u> 徵兆之邊坡。
C 級邊坡	5 年內有災害紀錄，後續 <u>無明顯不穩定</u> 徵兆之邊坡。
D 級邊坡	<u>5 年內未有災害紀錄</u> ，且無明顯不穩定徵兆之邊坡。

該局依據公路養護手冊規定，辦理每週 1 次「日間經常巡查」及最少每年 1 次「定期檢測」，並應因颱風豪雨災害辦理修復或預先辦理補強作業。103~106 年南迴公路(臺 9 線 374K+386~ 476K+072)各等級邊坡變動情形如表 2：

表 2 南迴公路各等級邊坡變動情形

等級/年度	103 年	104 年	105 年	106 年
A 級邊坡	3	4	10	12
B 級邊坡	21	5	3	0
C 級邊坡	35	50	57	57
D 級邊坡	22	24	21	22
合計	81	83	91	91

由上表可知，交通部公路總局自 103 年開始，已陸續改善 B 級邊坡，使成為較安全的 C 級邊坡，惟危險邊坡（A 級邊坡）卻仍有逐年增加趨勢。

(三)另有關南迴公路南太麻里溪橋北端(A1)引道於莫拉克風災中遭沖毀，臺東縣政府於 99 年依經濟部水利署核定「太麻里溪治理計畫」將太麻里

溪河川治理計畫線重新公告，將左側堤防線退縮，修正堤距為 250m，導致舊有南太麻里橋橋長不足，為配合「太麻里溪治理計畫」，公路總局辦理「臺 9 線 405K+180 南太麻里橋改建工程」，自 100 年 5 月 6 日開工，已於 102 年 4 月 13 日竣工。改建後橋長為 440 公尺，梁底高程為 28.5 公尺，符合治理計畫洪水位 22.5 公尺及計畫堤頂高程 24.65 公尺⁸，並加大橋梁跨距增加通洪斷面，橋墩位置與鐵路橋梁對齊，減少水位壅高，提高防洪能力，並強化臺 9 線南迴公路設施安全，提高道路服務水準及交通便利性，對於地區產業發展將有極大助益，同時使南部至東部間例假日及年節返鄉之交通壅塞得以疏解，提升道路服務水準。

(四) 綜上，交通部公路總局刻正推動之「臺 9 線南迴公路拓寬改善後續計畫」，已針對南迴公路濱海路段兼採防護及養灘策略；臨山側高致災風險路段邊坡進行監控及檢測，初具成效。惟尚未完成補強改善之危險邊坡卻有逐年增加趨勢，該局仍應於滾動檢討時，積極辦理改善；且由於「臺 9 線南迴公路拓寬改善後續計畫」核定時間係在海岸管理法公布施行前，尚無該法之適用，該局仍應於計畫推動期間，依該法及整體海岸管理計畫規定，主動檢討計畫中可能之未盡事宜，後續倘有修正或變更，一併檢具海岸利用管理說明書

⁸ 依經濟部水利署查復資料，「太麻里溪治理基本計畫」之計畫洪水量是考量 50 年重現期洪峰流量，然為反應太麻里河流域地形地質不佳，於洪災產生高含砂水流現象，以計畫洪水量之 1.3 倍作為高含砂水流水量，並以此流量進行水理演算之洪水位作為計畫洪水位；並考量洪災發生之不確定性，上游集水區崩塌地產生之大量土砂，未來可能隨洪水進入下游，造成河道嚴重淤積情形，計畫提頂高採計畫洪水位加 2.5 公尺出水高，爰訂定南太麻里溪橋計畫洪水位為 22.77 公尺，計畫堤頂高 25.27 公尺。

向內政部申請許可。

四、交通部鐵路局「鐵路行車安全改善六年計畫」，業已將邊坡滑動、土石流、強風預警系統分階段辦理，目前除已與交通部中央氣象局合作建置鐵路劇烈天氣監測控系統（QPESUMS），藉由預警、警戒及慢行、停駛等機制，確保行車安全外；並於 106 至 107 年辦理全面邊坡檢測，以期解決監視及預警系統不足等問題。另交通部鐵政局辦理之「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」，亦於 103 年完成南迴鐵路沿線路基段 49 公里、164 處邊坡之安全檢測與分析評估。交通部鐵路局及鐵政局均應依既定計畫期程，如期如質完成邊坡滑動、土石流、強風預警系統，以及南迴鐵路沿線邊坡擋土設施補強

(一)臺鐵經過路塹或路堤邊坡之行車路線，在極端氣候因素影響下，存在許多高風險，歷年發生火車撞土石流事故，屢見不鮮。包括93 年 9 月 15 日、94 年 7 月 19 日、96 年 8 月 26 日、101 年 6 月 14 日等 4 次發生在臺東縣太麻里鄉瀧溪隧道口，均導致火車出軌；102 年 8 月 31 日自強號在屏東枋山—枋野站間撞上土石流而出軌，造成 3 人重傷、9 人輕傷，南迴鐵路中斷，為近年因土石流造成最大的災害。鐵路局全面著手加固邊坡穩定設施、更新沿線排水系統、設置適用於鐵路行車環境的邊坡監測預警系統，以期於潛在高風險脆弱路段，能發揮預警效果。行政院國家發展委員會 103 年 8 月 12 日審查「鐵路平交道改善及路線安全提升計畫」及「無障礙設施改善第一期計畫」會議結論，將前述兩項計畫與會議中臨時提案之「電力設備改善計畫」，整併為「鐵

路行車安全改善六年計畫（104年至109年）」

。交通部以103年9月15日交授台工橋字第1030028090號函提送「鐵路行車安全改善六年計畫（104年至109年）」可行性研究暨綜合規劃報告書；行政院以同年10月14日院臺交字第1030058414號函同意辦理。總經費為275.22億元，計畫期程自104年至109年。

- (二)前揭「鐵路行車安全改善六年計畫（104年至109年）」中，有關邊坡滑動、土石流、強風預警系統分為三階段，第一階段為「高風險路段調查與預警系統建置規劃」；第二階段為「高風險路段邊坡、路基及排水設施改善工程」；最後則為建置長期的預警系統，以預防因土石流等外在因素造成脆弱路段行車安全。針對已發生（或重覆發生）邊坡土石流災害之高風險路段，交通部鐵路局已與中央氣象局合作建置鐵路劇烈天氣監測控系統（Quantitative Precipitation Estimation and Segregation Using Multiple Sensor，QPESUMS），目前重點監控路段共64處，隨時監控雨量，藉由預警、警戒及慢行、停駛等機制，確保行車安全；持續每季滾動檢討雨量監測分級及監控路段，期使系統精準發揮警戒功能，並在鐵路行車安全改善六年計畫-邊坡全生命周期維護管理內建置高風險路段評估監視系統。至於中、長期則針對未曾坍塌路段或經調查列為穩定邊坡而仍可能發生土石流或邊坡破壞者進行改善，目前已著手辦理邊坡全生命週期維護管理計畫「委託專案管理」、「委託制度訂定」及「委託設計及監造」等3標工作，以期解決監視及預警系統不足等問題。106年2月底前開工並開始辦理邊坡檢

測，檢測期間（106 至 107 年）如有立即性危險之邊坡，將提早辦理補強設計及補強工程。全線邊坡檢測分級預計於 107 年底前完成，屆時再辦理較無立即性危險之邊坡補強工程及預警系統統包工程預算分配及發包作業。邊坡檢查計畫及監測系統裝置，將參考交通部公路總局及臺灣區國道高速公路局等相關計畫辦理。

- (三)另環島電氣化路網為政府既定政策，目前鐵路沿線僅餘南迴線枋寮至臺東段及屏東線潮州至枋寮段尚未完成電氣化，環島電氣化路網形成後，將消除未電氣化路段的諸多不利影響，鐵路經營及服務效益將隨最後一哩鐵路電氣化的完成而更形提昇，爰行政院於 95 年 9 月核定「臺鐵潮州-枋寮電氣化可行性研究」；98 年 7 月 29 日核定「臺鐵南迴線鐵路電氣化可行性研究」；102 年 6 月 3 日院臺交字第 1020029896 號函核定交通部整合「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」；行政院公共工程委員會 105 年 4 月 8 日通過審議基本設計及建設計畫經費，由交通部鐵改局負責執行。計畫內容包括南迴線枋寮至臺東段 98.2 公里+屏東線潮州至枋寮段 25.2 公里，全長約 123.4 公里；完成原線單軌電化、改善車站設施、遮雨棚整修、無障礙動線改善、增設電梯；沿線路堤、路塹及邊坡擋土牆構造安全檢測評估及補強改善；橋梁及山岳隧道安全檢測評估及加固補強改善及平交道增設電化安全措施等；改善沿線之鐵路橋涵 249 座、隧道(含山岳隧道)36 座、邊坡保護、車站 17 站、平交道 31 處及機電設備等。計畫總經費 276.13 億元，102 年 12 月開始執行測量及調查工作，103 年 4

月展開設計工作，預定 109 年 12 月完成全線電氣化通車，並於 111 年 3 月全部完工。土建細設計作業已於 105 年 12 月全部完成，目前陸續發包施工中；系統機電統包標案於 106 年 2 月開始辦理細部設計及施工動員作業。

- (四)有關南迴電氣化之邊坡檢測作業整體安全評估及擋土設施安全檢測評估結果，詢據鐵改局代表表示，南迴鐵路長約 98.2 公里，扣除隧道及橋梁區段，路基段總計約 49 公里，計有 164 處邊坡，涵蓋路堤、路塹及邊坡擋土設施等型式。「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」於 103 年度針對南迴鐵路沿線邊坡進行檢測，依邊坡擋土設施安全檢測與分析評估顯示，南迴鐵路路基段普遍出現擋土牆滲水、錯移、外推及開裂、伸縮縫錯移、地錨錨頭保護蓋破損、掉落、噴凝土開裂、護坡設施鋼筋外露、深基礎樁身變形、樹枝土砂入侵等異狀，需進行加固補強。鐵改局刻正針對南迴鐵路沿線 164 處邊坡擋土設施(含 47 處地錨邊坡)，進行：(1)邊坡災害潛勢評估(2)邊坡擋土設施目視巡檢(3)地錨功能檢測(4)土工監測，並據以進行評估分級，若經評估顯示邊坡穩定狀態有疑慮，則進行邊坡補強設計。經評估，南迴鐵路沿線邊坡擋土設施屬 A 級及 B 級邊坡合計約 64 處(占比 39%)，為加固補強之重點區域；邊坡擋土設施安全等級評估結果詳表 3。

表 3 南迴鐵路邊坡擋土設施安全等級評估結果統計表

	A 級邊坡	B 級邊坡	C 級邊坡	D 級邊坡
處數 (占比)	26 處 (16%)	38 處 (23%)	58 處 (35%)	42 處 (26%)

(五)綜上，交通部鐵路局「鐵路行車安全改善六年計畫」，業已將邊坡滑動、土石流、強風預警系統分「高風險路段調查與預警系統建置規劃」、「高風險路段邊坡、路基及排水設施改善工程」、「建置長期的預警系統」三階段辦理，目前除已與交通部中央氣象局合作建置鐵路劇烈天氣監測控系統(QPESUMS)，重點監控 64 處路段，藉由預警、警戒及慢行、停駛等機制，確保行車安全外；並已於 106 年 2 月展開全面邊坡檢測，以期解決監視及預警系統不足等問題，檢測期間(106 至 107 年)如遇有立即性危險之邊坡，應及時辦理補強。另交通部鐵改局辦理之「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫」，亦於 103 年完成南迴鐵路沿線路基段 49 公里、164 處邊坡之安全檢測與分析評估，目前南迴鐵路沿線邊坡擋土設施屬 A 級及 B 級邊坡合計約 64 處(占比 39%)，亟待加固補強。交通部鐵路局及鐵改局均應依既定計畫期程，如期如質完成邊坡滑動、土石流、強風預警系統，以及南迴鐵路沿線邊坡擋土設施補強。

參、處理辦法：

- 一、抄調查意見一函請內政部參考辦理見復。
- 二、抄調查意見二函請經濟部水利署參考辦理見復。
- 三、抄調查意見三函請交通部公路總局參考辦理見復。
- 四、抄調查意見四函請交通部臺灣鐵路管理局、鐵路改建工程局參考辦理見復。
- 五、檢附調查報告函請臺東縣政府、臺東縣議會參考。

調查委員：蔡培村、楊美鈴、章仁香