

112 年度雙灣自行車道改善工程生態檢核 施工階段報告(修正版)



主辦機關：北海岸及觀音山國家風景區管理處

執行單位：財團法人台灣水資源與農業研究院

中華民國 114 年 8 月

目錄

目錄.....	I
表目錄.....	II
圖目錄.....	III
一、現場勘察.....	1
二、民眾參與(施工前協調會與施工前教育訓練).....	9
三、棲地評估.....	13
四、生態保全對象(物種)監測調查.....	19
五、生態保育措施與施工抽查.....	24
六、施工過程異常狀況與處理原則.....	30
七、會議出席.....	32
八、結論.....	33

表目錄

表 1. 工區編號、全名對照及起迄點點位對照	2
表 2. 雙灣自行車道改善工程關注物種名錄	4
表 3. 本團隊辦理施工前協調會之與會者意見摘要表	9
表 4. 本團隊針對各區域評估施工影響及潛在影響列表	17
表 5. 環境生態異常狀況處理原則表	31

圖目錄

圖 1. 雙灣自行車道改善工程工區位置及周圍環境	3
圖 2. 本團隊至本案工區現地勘查照片。	8
圖 3. 本團隊辦理施工前說明會民眾參與現場照片。	10
圖 4. 施工前協調會暨生態檢核教育訓練簽到表	11
(本表由北觀處提供)。	11
圖 5. 施工前生態保育措施確認表(本表由台農願製作，並會同主辦機關、監造單位、營造單位確認措施可行性後簽核)。	12
圖 6. 雙灣自行車道改善工程生態關注區域圖	15
圖 7. 雙灣自行車道改善工程施工前陸蟹監測	20
圖 8. 雙灣自行車道改善工程施工中水域動物監測	23
圖 9. 雙灣自行車道改善工程生態保育措施平面圖	27
圖 10. 生態保育措施執行情形(節錄各次抽查重點).....	29
圖 11 會議公文.....	32

112 年度雙灣自行車道改善工程生態檢核

施工階段報告

一、現場勘察

(一) 施工工區概述

雙灣自行車道改善工程(第四期)，於 113 年 7 月進入施工階段，並於 113 年 8 月 20 日開始動工，114 年 5 月 26 日第一階段完工。本計畫地點位於新北市三芝區(25.2593°N, 121.5024°E)，地理位置為八連溪出海口左岸之海岸地區，並位於內政部營建署於民國 76 年劃設之「北海岸沿海保護區」之內。本計畫全工區為長約 635 公尺自行車道，唯於施工前需處理部分段落地權問題，全工程將分為兩階段進行施工，目前完工之第一階段計有 395 公尺，包括高架自行車道、貼地自行車道、跨橋、景觀平台等設施，以及補植喬灌木與地被植物等。本計畫自行車道路線行經沿海沙地、礫岩灘地、濱海草地及灌叢帶，以及廢棄魚塭所形成的草澤環境，另有 2 條小型溪流-山豬堀下坑及未命名之排水，穿越本工區注入臺灣海峽。關於本工區起訖點座標、以及生態敏感區地圖可參閱表 1 及圖 1。

本團隊於規劃設計階段透過資料庫盤點、文獻蒐集、民眾訪談，以及現地勘查、物種補充調查，將保育類及國內紅皮書受脅與接近受脅之物種、以及具有降海釋幼行為易受道路工程影響的陸蟹類，納入關注物種；本團隊再依據本案工程對生態環境之潛在影響，汰除受工程影響微小的動物、以及未於現地記錄的植物物種(例如 21 種未在本工區附近繁殖或覓食、僅為播遷時行經或暫時停棲的保育類及紅皮書鳥類，以及實際生長位置在工區外八連溪右岸的厚葉牽牛)，篩選出較易受工程衝擊、以及具備特殊生態功能的物種(例如納入現勘及物種補充調查新

紀錄之斑點擬相手蟹、絨毛近方蟹、肉球近方蟹，以及紅皮書接近受脅之厚葉石斑木與蝶類寄主植物武靴藤)，建立本工區關注物種名錄，作為生態保全對象(可參閱表 2)。另外，因營造廠商在施工前說明會及現勘時提及施作跨橋將於小型溪流設置跨溪便道，此部分除研擬因應保育措施外，亦建議於施作前後監測當地原生種水域動物，尤其是具河海洄游需求之物種，追蹤工程對其水域生態的影響及恢復情形。

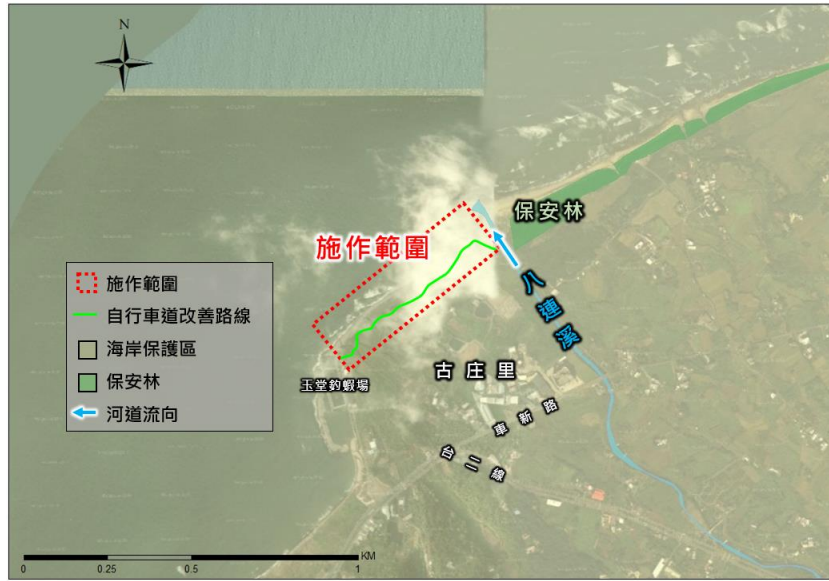
綜合前述生態情資及工程設施及施作方式，本計畫主要的生態課題，包括：避免自行車道設施阻斷陸蟹降海釋幼路徑、維持北海岸特殊植被環境及受關注植株、以及維持小型溪流的水域動物洄游路徑暢通等，相關生態保育措施已於規畫設計階段納入設計，施工階段將作為保育措施抽查項目、以及施工中及完工後之物種監測重點。

表 1.工區編號、全名對照及起迄點點位對照

工程名稱	起點 TWD97 座標	迄點 TWD97 座標 (第一階段)
雙灣自行車道改善工程	X: 298213.601, Y: 2795351.85	X: 298486.42, Y: 2795582.949



北海岸沿海保護區範圍 (圖片來源:內政部營建署城鄉發展分署, 1987)



雙灣自行車道改善工程周邊生態情報地圖(本團隊繪製)



工區周邊的海岸林與灌叢。
(攝於 112/11/01)



工區周邊臨海的礫灘地與濱海植被。
(攝於 112/09/16)



穿越工區的小型溪流-山豬窟下坑。
(攝於 112/09/16)



工區周邊廢棄魚塭形成的草澤環境。
(攝於 112/12/06)

圖 1. 雙灣自行車道改善工程工區位置及周圍環境

表 2. 雙灣自行車道改善工程關注物種名錄

類群	物種中文名	物種學名	保育等級	國內紅皮書	其他關注原因	參考資料
鳥類	小水鴨	<i>Anas crecca</i>	-	NNT	冬季過境，棲息於埤塘環境	資料庫 1； 文獻 1,3
	野鴉	<i>Emberiza sulphurata</i>	II	NNT	本地繁殖鳥類	資料庫 1； 文獻 1,3
	黑頭文鳥	<i>Lonchura atricapilla</i>	III	NVU	本地繁殖鳥類	資料庫 1； 文獻 1,3
	彩鵲	<i>Rostratula benghalensis</i>	II	NLC	本地繁殖鳥類	資料庫 1； 文獻 1,3
	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	II	NLC	本地繁殖鳥類	資料庫 1； 文獻 1,2,3
	粉紅鸚嘴	<i>Sinosuthora webbiana</i>	-	NEN	本地繁殖鳥類	資料庫 1； 文獻 1,3
兩棲類	長腳赤蛙	<i>Rana longicrus</i>	-	NVU	冬季於鄰近埤塘繁殖	資料庫 1； 文獻 1,2,3
魚類	日本鰻鱺	<i>Anguilla japonica</i>	-	NEN	河海洄游魚類	資料庫 1； 文獻 1,3
蝦蟹類	凶狠圓軸蟹	<i>Cardisoma carnifex</i>	-	-	雌蟹降海釋幼通行問題	資料庫 1； 文獻 1,3； 民眾訪談
	漢氏東方蟹	<i>Orisarma dehaani</i>	-	-	雌蟹降海釋幼通行問題	資料庫 1； 文獻 1,3； 本團隊調查
	紅螯螳臂蟹	<i>Chiromantes haematocheir</i>	-	-	雌蟹降海釋幼通行問題	資料庫 1； 文獻 1,3； 本團隊調查
	印痕仿相手蟹	<i>Sesarmops impressum</i>	-	-	雌蟹降海釋幼通行問題	資料庫 1； 文獻 1,3
	斑點擬相手蟹	<i>Sesarmops pictum</i>	-	-	雌蟹降海釋幼通行問題	資料庫 1； 文獻 1,3
	絨毛近方蟹	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	-	-	雌蟹降海釋幼通行問題	資料庫 1； 文獻 1,3
	肉球近方蟹	<i>Hemigrapsus sanguineus</i>	-	-	雌蟹降海釋幼通行問題	資料庫 1； 文獻 1,3
	字紋弓蟹	<i>Varuna litterata</i>	--	-	雌蟹降海釋幼通行問題	資料庫 1； 文獻 1,3； 本團隊調查
	日本絨螯蟹	<i>Eriocheir japonica</i>	-	-	雌蟹降海釋幼通行問題	資料庫 1； 文獻 1,3； 本團隊調查
灰白陸寄居蟹	<i>Coenobita rugosus</i>	-	-	雌蟹降海釋幼通行問題	資料庫 1； 文獻 1,3； 本團隊調查	
被子植物	濱當歸	<i>Angelica hirsutiflora</i>	-	NVU	濱海植物易受道路工程影響	資料庫 1； 文獻 1,2,3； 本團隊調查
	厚葉石斑木	<i>Ipomoea imperati</i>	-	NNT	濱海植物易受道路工程影響	資料庫 1； 文獻 1； 本團隊調查
	武靴藤	<i>Gymnema sylvestre</i>	-	NLC	斯氏紫斑蝶寄主	本團隊調查

備註：

1. **保育類等級**依據行政院農業部中華民國 114 年 2 月 7 日農林業字第 1132401967 號公告。保育類動物分為第一級瀕臨絕種野生動物(I)、第二級珍貴稀有野生動物(II)、第三級其他應予保育野生動物(III)。
2. **國家紅皮書物種受威脅等級**，依據行政院農業部生物多樣性研究所，於 113 年發表之「2024 臺灣鳥類紅皮書名錄」、「2024 臺灣陸域爬行類紅皮書名錄」、「2024 臺灣兩棲類紅皮書名錄」、「2024 臺灣淡水魚紅皮書名錄」、「2024 臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄」，以及 106 年發表之「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」。受脅級別分為極危(NCR)、瀕危(NEN)、易危(NVU)；另外接近受脅(NNT)也列入名錄資訊。「無危」則以 NLC 表示。
3. **資料庫參考來源：**
 - (1) 特有生物研究保育中心-台灣生物多樣性網絡
 - (2) 特有生物研究保育中心-紅皮書名錄
 - (3) 特有生物研究保育中心-生物多樣性圖資專區
 - (4) 林務局-生態調查資料庫系統
 - (5) 林務局與中央研究院數位文化中心-臺灣生命大百科
 - (6) 中央研究院生物多樣性中心-臺灣物種名錄
 - (7) 中央研究院生物多樣性中心-臺灣魚類資料庫
 - (8) 中華民國野鳥學會 eBird Taiwan
 - (9) 美國加州科學院國家地理學會 iNaturalist 生物資料庫生物網站
 - (10) 國立臺灣大學-臺灣植物資訊整合查詢系統
 - (11) TaiBIF 臺灣生物多樣性資訊機構
 - (12) 哥本哈根大學 GBIF 秘書處-全球生物多樣性資訊機構(Global Biodiversity Information Facility, GBIF)
4. **文獻參考來源**
 - (1) 行政院農業部林業署，2023，國土生態綠網區域保育軸帶一覽表。
 - (2) 交通部觀光局北海岸及觀音山國家風景區管理處，2023，三芝石門物種名錄。
 - (3) 經濟部水利署第十河川局，2020，新埔海堤現況補充調查成果報告。
 - (4) 新北市政府，2019，全國水環境改善計畫 海灣公園二期計畫 整體計畫工作計畫書。
 - (5) 珍愛桃園藻礁，2017，<http://algalreef.weebly.com/>
 - (6) 新北市永續環境教育中心，2015，奔 Fun 北海岸校外教學資源手冊。
 - (7) 農業部生物多樣性研究所，2012，搶救臺灣藻礁—消失中的生命聚寶。
 - (8) 內政部營建署，2002，建置台灣沿海地區環境生態資料庫暨相關法規競合與土地使用管理機制之研究。
 - (9) 交通部觀光局，2002，北海岸及觀音山地質地地形自然景觀調查。
 - (10) 內政部營建署，1987，台灣沿海地區自然環境保護計畫(II)。

(二) 施工階段現勘過程

依據本生態檢核案契約，本工程施工期程應於施工階段啟動後，於工區正式動工前辦理施工前生態檢核教育訓練至少 1 次，並於動工後搭配生態保育措施相關進度，進行施工中抽查至少 5 次，同時抽查規劃設計階段研擬之生態保育措施有無落實，並檢附施工階段報告含生態檢核表單。另本團隊亦依據前述生態課題，於施工階段研擬棲地評估、生態保全對象監測調查，作為施作過程影響生態環境之參考指標。

本團隊於 113 年 7 月 19 日會同主辦機關、監造單位與營造單位，出席施工前協調會，暨辦理生態檢核教育訓練，並於 8 月 27 日起至本案工區進行施工中抽查，於 114 年 5 月 26 日接獲辦理案件竣工通知；自動工至竣工後，本案共辦理共 6 次施工中抽查與現勘。圖 2 將呈現本案施工階段現地環境情況，詳細內容將於後續章節加以說明，並可參閱附錄一-北海岸及觀音山國家風景區管理處觀光工程生態檢核紀錄表(施工階段)、以及附錄二-歷次施工中抽查記錄。



本工區於 113/7/19 施工前協調會暨生態檢核教育訓練現地情形-山豬堀下坑右岸。



本工區於 113/8/5 施工前教育訓練現地情形-指認二號碉堡附近之厚葉石斑木。



本團隊於 113/9/20 第二次抽查現地情形-山豬堀下坑跨橋便道施作與水域動物監測。



本團隊於 113/11/21 第三次抽查現地情形-山豬堀下坑跨橋便道施作。



本團隊於 114/1/13 第四次抽查現地情形-山豬堀下坑跨橋便道施作。



本團隊於 114/5/15 第五次抽查現地情形-保留二號碉堡附近之厚葉石斑木。



本團隊於 114/5/15 第四次抽查現地情形-二號碇堡附近補植原生種濱海植物。



本團隊於 114/5/29 竣工後現勘現地情形-山豬掘下坑跨橋完工。

圖 2. 本團隊至本案工區現地勘查照片。

二、民眾參與(施工前協調會與施工前教育訓練)

本團隊出席主辦機關-北觀處工務科於 113 年 7 月 19 日辦理之施工前協調會，於北觀處 201 會議室進行，出席者包括主辦機關-北觀處工務科及企劃科、監造單位-青境工程顧問公司、營造單位-竟成營造有限公司、三芝區古庄里葉秋蓮里長，本團隊亦於會議中進行生態檢核教育訓練。本團另於 113 年 8 月 5 日邀集主辦機關、監造單位、營造單位於工區現地確認生態保育措施可行性，並指認生態保全對象。各方意見摘要如表 3，施工前協調會暨生態檢核教育訓練、以及工區現地會勘情形可參見圖 3，參與人員簽到表如圖 4，生態保育措施確認情形如圖 5。

表 3. 本團隊辦理施工前協調會之與會者意見摘要表

與會者	意見摘要
楊惟仁 (青境工程顧問股份有限公司)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 為維持既有生態，施工時表土可存放，於竣工後重新鋪設。 2. 原生種喬灌木建議於冬季時補植或移植。
馬瑞明 (竟成營造有限公司)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建請台灣水資源與農業研究院提供建議採集種子庫之原生植物、以及欲移除入侵種植物圖檔，以利施工人員指認採集或移除。 2. 表土土壤種子庫的操作方式，按簡報計畫將整地挖取表土置於待施作路段，容易阻礙機具行進，若將表土堆放於施作路線兩側較容易操作，在道路施作後儘速回填。 3. 雖然穿越小溪流的跨橋工程結構不直接接觸水體，但為施作需要，需在小溪流上設置跨溪便道。台灣水資源與農業研究院提出需保持小溪流上下游暢通，施作時可先由涵管鋪設於溪床上，頂部再鋪設土石形成簡易施工便道，便可供機具跨越溪流，並維持溪流水流暢通。
林正鴻 (台灣水資源與農業研究院)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本團隊經由資料庫盤點、民眾訪談及現地調查後，得知本工區最主要生態課題為陸蟹降海釋幼路徑的維持、以及特殊植物的保存和原生種瀕海植被恢復，依此研擬若干保育措施如簡報所示。 2. 為維持陸蟹降海釋幼路線，目前已將部分路段高架化、貼地道路兩側等措施納入設計圖，建請營造單位按圖施作。 3. 為保存本地特殊植物，本團隊已標記需保留植物的點位，此部分將提供營造單位，於機具進場前安排現地指認，並以警示帶等標記，避免施作人員誤傷損毀植株。 4. 建議栽種數種已納入設計圖，建請營造單位按圖栽種；另本團隊將於動工前提供營造廠商建議採集之原生種草本植物果實種子，以利施灑於開挖裸露地恢復植生。 5. 機具跨溪過程應於溪床上鋪設涵管，保持上下游水流通暢，避免阻斷當地洄游性水域動物遷徙路線。



說明：113 年 7 月 19 日施工前協調會出席情形。



說明：113 年 7 月 19 日本團隊簡報工程之生態保育措施。



說明：113 年 7 月 19 日施工前協調會至工區起點附近會勘。



說明：113 年 7 月 19 日施工前協調會至工區終點附近會勘。



說明：113 年 8 月 5 日，與監造單位指認需保留植株。



說明：113 年 8 月 5 日，與營造單位指認現地可利用之原生種草本植物果實種子。

圖 3. 本團隊辦理施工前說明會民眾參與現場照片。

交通部觀光署北海岸及觀音山國家風景區管理處
「雙灣自行車道古庄里段新建工程」第 1 次施工前協調會議暨生態
檢核教育訓練

簽到簿

壹、時 間：113 年 07 月 19 日（星期五）下午 13 時 30 分

貳、地 點：本處 201 會議室

參、主 持 人：林科長嘉裕

林嘉裕

紀錄：林仁群

肆、出席單位及人員

三芝區古庄里里長：葉秋蓮

財團法人台灣水資源與農業研究院：
林仁群 黃以倫 林仁群

青境工程顧問股份有限公司：楊維仁 賴奕寧
丘鈞霆

克成營造有限公司：黃瑞明

本處企劃科：邱柏仁 黃曉東

工務科：林仁群

其他：方正謙
劉心怡

圖 4. 施工前協調會暨生態檢核教育訓練簽到表

(本表由北觀處提供)。

施工前生態保育措施確認表			主辦機關 設計單位 生態團隊 監造、營造單位
填表人員 (單位/職稱)	林正鴻(台農院/研究專員)	填表日期	113 年 8 月 5 日
主辦機關負責人 (簽名+日期)	北海岸及觀音山國家風景區管理處 林正鴻 113.8.5	監造單位負責人 (簽名+日期)	壹境工程顧問有限公司 葉石榕 113.8.5
營造單位負責人 (簽名+日期)	竟成營造有限公司 張錫明 113.8.5	生態人員 (簽名+日期)	臺灣水資源與農業研究院 林正鴻 葉石榕
項次	生態保育策略	生態保育措施	參採情形
1	迴避	自行車道在穿越海岸林段落，避開厚葉石斑木及周邊小喬木；海岸林附近之濱富蹄及武靴藤密集生長處，也應迴避，避免堆放工料。	<input checked="" type="checkbox"/> 已納入工程計畫方案 <input type="checkbox"/> 未納入，原因：_____
2	減輕	臨海路段工程可能涉及陸蟹降海釋幼之路徑，應在陸蟹活動熱區，例如第 1、2 座跨橋前後段落，將本段道路架高至少 20 公分供陸蟹通行。其他貼地道路段落，應於兩側回填覆土緩坡，以供陸蟹等小型動物通行，並追蹤陸蟹利用情形。	<input checked="" type="checkbox"/> 已納入工程計畫方案 <input type="checkbox"/> 未納入，原因：_____
3	減輕	於較靠陸蟹活動熱區路段，設置陸蟹活動區域減速慢行告示。	<input checked="" type="checkbox"/> 已納入工程計畫方案 <input type="checkbox"/> 未納入，原因：_____
4	減輕	土石籠護坡之材料應避免採用溪床石塊，並避免施作時機具及非相關設施工料進入水域。	<input checked="" type="checkbox"/> 已納入工程計畫方案 <input type="checkbox"/> 未納入，原因：_____
5	補償	自行車道工程及休憩空間平台，會因建設需求挖除部分濱海植物，應在施作時取得當地表土(即「土壤種子庫」)及濱海植物繁殖部位(濱富蹄塊根，草葉萹荊、番杏、雙花蝴蝶蘭與茵陳蒿種子)，在受到開挖的擾動範圍進行補植。入侵種植物如大花咸豐草、銀合歡等可挖除。	<input checked="" type="checkbox"/> 已納入工程計畫方案 <input type="checkbox"/> 未納入，原因：_____
6	補償	補植防風林建議使用原生種濱海木本植物，例如：黃槿、臺灣海桐、海桐、白水木、草海桐、大葉山欖，並且以多種混植為佳。	<input checked="" type="checkbox"/> 已納入工程計畫方案 <input type="checkbox"/> 未納入，原因：_____
檢查項目	說明		檢查情形
施工計畫	施工廠商是否將生態人員、生態保育措施自主檢查表、生態保育措施平面圖、工地環境生態異常情況處理計畫納入施工計畫說明書？		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，原因：_____
環境保護及生態保育教育訓練	是否於開工前針對施工人員辦理環境保護及生態保育教育訓練，宣導關注物種、生態保全對象及生態保育措施等事項？		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，原因：_____

圖 5. 施工前生態保育措施確認表(本表由台農願製作，並會同主辦機關、監造單位、營造單位確認措施可行性後簽核)。

三、棲地評估

(一) 施工前棲地評估

本團隊於 112 年 11 月規劃設計階段時，於本案工區進行物種補充調查同及記錄工區沿線施工前環境，包括地貌及植被特徵、自行車道路線行經水域之特徵、以及周邊土地利用情形，再對應調查記錄之物種，評估工區周邊棲地敏感度，以繪製生態關注區域圖(可參閱圖 6)。

由於本工區為東北-西南向之 635 公尺路段，為便於呈現工區各段細節，將分為(A)、(B)兩段落分別敘述與出圖呈現：

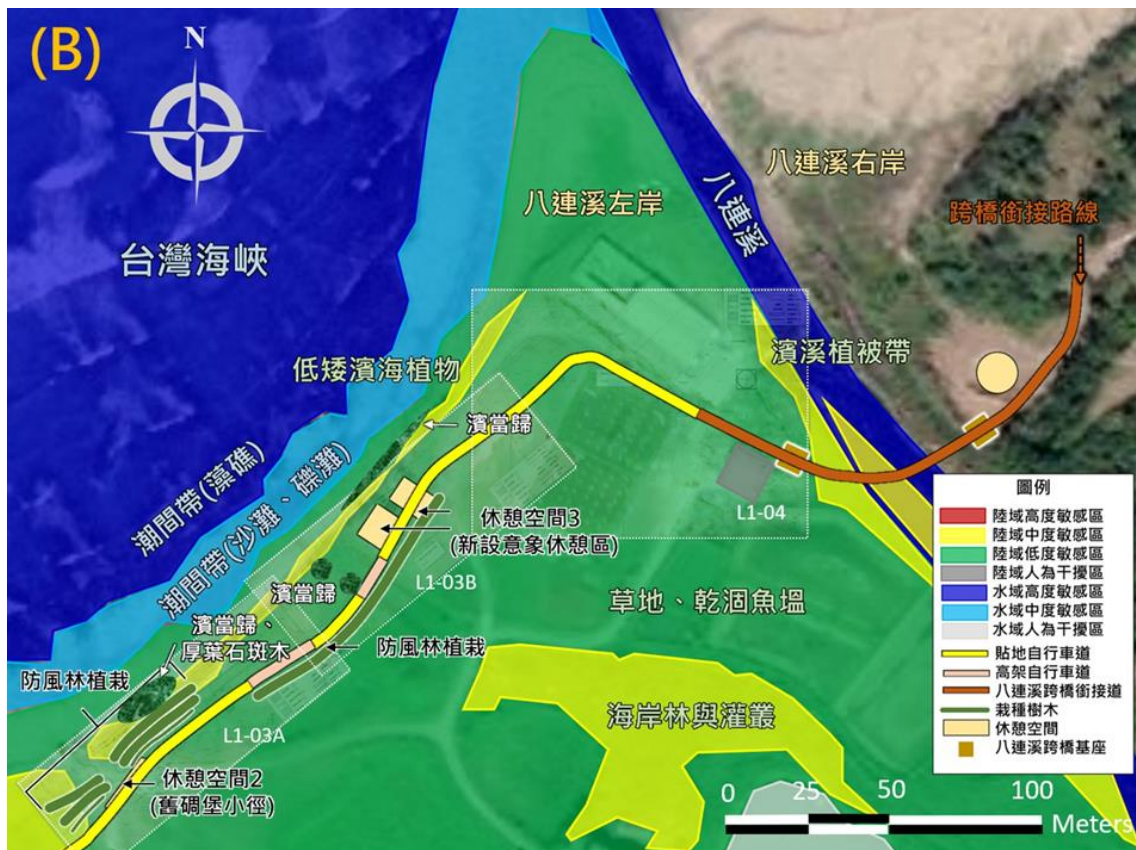
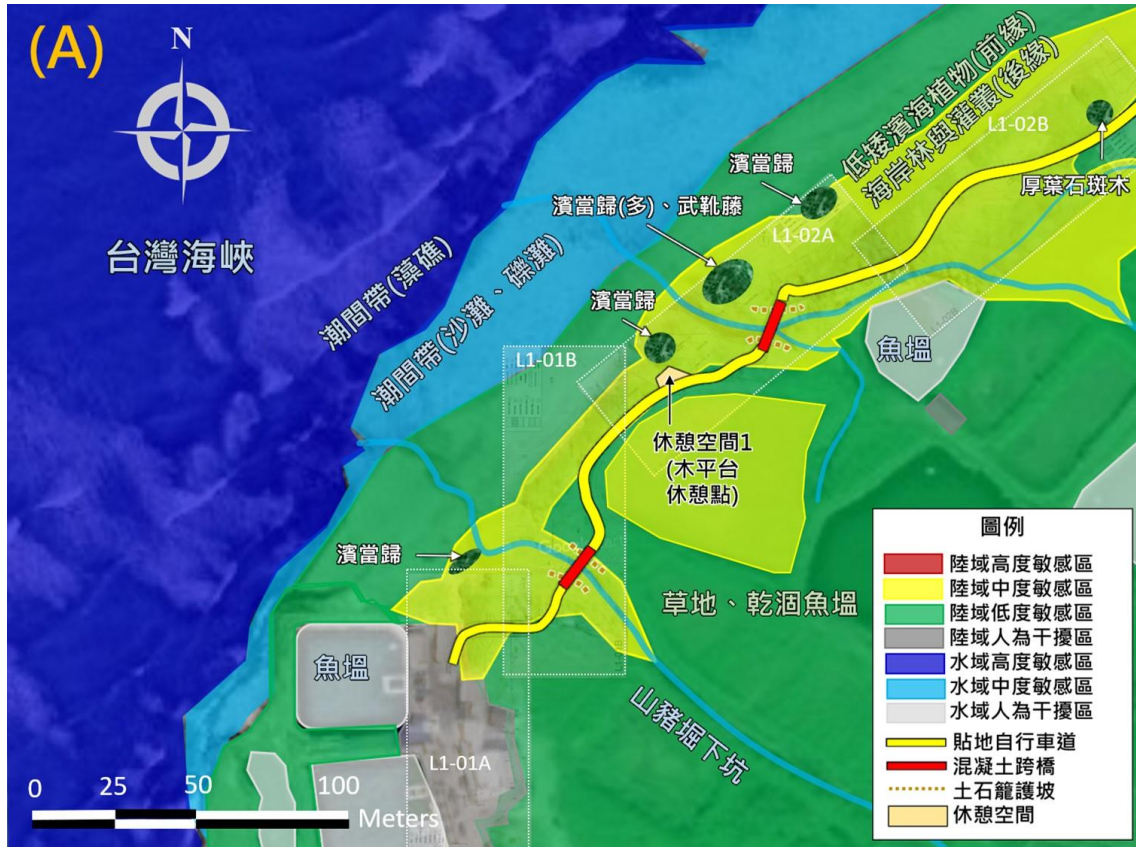
在(A)段落部分，有較多海岸林及海岸灌叢區域、荒廢魚塭乾涸陸化後所形成之高草叢、以及國內紅皮書受脅植物-濱當歸生長區塊，可做為小型脊椎動物及陸蟹的庇護所，海岸灌叢更有防風固沙功能，因此將前述環境列為「陸域中度敏感區」，並研擬重要區塊迴避及植被干擾後補植措施，且自行車道行經小型溪流周邊，為陸蟹活動最頻繁之區域，因此將研擬較柔性之工程結構減輕對陸蟹之衝擊。其他如低矮草生地環境以及鄰近潮間帶植被稀少之礫灘地，可利用生物較少，因此將前述環境列為「陸域低度敏感區」，但在保育措施上仍應注意陸寄居蟹降海釋幼的路線要保持暢通。另本段落有 2 條小型溪流，經水域動物調查及現地環境觀察，溪流中兼具初級淡水魚及，以及數量豐富的蟹類，包括陸蟹也集中於溪流沿岸活動，且溪流流露兼具淺流與潭區等環境，兩岸也有植被覆蓋，因此列為「水域中度敏感區」。

在(B)段落部分，受既有私有地開發干擾程度較大，植被多為速生草本植物、或為裸露的沙地及泥地，且周邊有若干既有建物，多數陸域環境屬於「陸域低度敏感區」；鄰近海岸側有與海岸線平行的狹長濱當歸生長區，將列為「陸域中度敏感區」。原定設計將於本段落西南側種植濱海木本植物，作為景

觀營造及防風功能，但木本植物所需生長時間較長，後續應於維護管理階段持續追蹤其植被恢復情形。

因本工區陸域植被以分布零星的海岸林及海岸灌叢、以及低矮草本及為主，且大多具有受干擾後快速恢復之機制(如走莖、膨大根莖繁殖，或是大量生產種子等)，其餘多裸露礫灘及沙灘，因此本團隊研判，本工區尚無「陸域高度敏感區」。

而在本工區附近的主要水域，包含潮間帶藻礁區，以及東側之八連溪，兩者各有多樣的水域動物棲息其間，又有比小型溪流更開闊且多變的棲息環境，因此列為「水域高度敏感區」，但兩者皆不受本案工程影響，故未針對兩者研擬生態保育措施。另外，本工區附近有私有地使用中的養殖魚塭，水岸大多為人工鋪設的混凝土或帆布，少有野生動物利用，因此列為「水域人為干擾區」。



資料來源：本團隊繪製

圖 6. 雙灣自行車道改善工程生態關注區域圖

(二)施工後棲地評估

本團隊於施工階段開始，透過每月施工中現勘抽查，並檢視生態保全對象及水域物種監測過程，大致歸納以下施工後棲地變化：

本工區施作過程主要的影響為自行車道兩側植被，會將長 395 公尺、寬 3.5 公尺自行車道、以及兩側各約 1 公尺範圍的植被伐除，且因受土地使用權限制，無法完全迴避海岸林與海岸灌叢，因此本案之保育措施研擬主要採用迴避重要植株及區塊的方式，保留紅皮書受脅植物、以及特殊生態功能植物的植株或生長區塊，並依工程需求沿自行車道路線施作、以及在生態低度敏感區設置固定工料置放區，減少對工區周邊植被破壞；若有位於中度敏感區的植被依工程需求需挖除或便道通行，則在施工後施灑原生種植物的果實或膨大根莖，待日後植被逐步萌發恢復。另外，自行車道設置方向大致與海岸線平行，可能影響陸蟹降海釋幼的通行陸境，因此本案在規劃設計階段，便將部分鄰近海岸灌叢的路段預設為高架，而其餘貼地路段則在兩側回填土石，供陸蟹通行穿越。

本案工程對於陸域其他區域的影響，包括對工區週邊草澤環境的影響，以及補植木本植物的選用對於植被恢復的影響。原先本案工區之設計並未擴及到荒廢魚塭所形成的草澤，然而多數草澤皆位於私有地，且本案於 113 年初，遭遇週邊居民將私有地上草澤填平之情形，此部分並非本案工程直接造成，但仍建議持續追蹤，並研擬減輕或補償的因應措施。木本植物補植部分，本團隊已於 112 年規劃設計階段，邀集主辦機關、設計單位及民間單位現勘並交換意見，以選用北海岸原生樹種為原則，並同時種植多種喬灌木，以利營造物種多樣性較高、以及較多層次的海岸林環境。

本案工程對於水域環境影響部分，主要為施作跨橋時，將鋪設跨溪便道供機具通行與施作，此部分可能對溪流底床造成較大的擾動，也有阻斷流路的風險，因此在施工前教育訓練時即提醒

營造單位應在便道下方鋪設涵管，維持溪流流路暢通，亦減少機具對溪床的重壓破壞。水域受跨溪便道施作的影響，將透過觀察施作範圍附近的水域動物物種及數量，確認這些物種是否遭受施作影響嚴重。另外，施作跨橋時亦會小規模剷除工區濱溪植物，此部分即提醒營造廠商儘量限縮植被剷除範圍；而本案工區濱溪植物多為常見草本植物，應可在數月內自行恢復。

施工對工區邊各項可能影響及建議處理方式，可參見表 4。

表 4. 本團隊針對各區域評估施工影響及潛在影響列表

施工前中度敏感區	施工後影響或潛在影響
本工區(A)段落中海岸林與海岸灌叢部分	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在(A)段落具有較多的海岸林與海岸灌叢，因土地權取得之故，自行車道路線將會穿越部分灌叢，因此會造成海岸灌叢覆蓋減少，進而使入侵種植物更容易拓殖、阻擋海風侵襲效果減弱、以及小型動物棲地減少。因此施工時應迴避重要植物保全對象植株及區塊，並僅沿既定自行車道路線清出施工便道、依工程需求僅可能限縮植被清除範圍，並保留表土及施灑原生植物種子或膨大根莖，待完工後留存原生種海岸灌木增生恢復植被。 2. 海岸林與海岸灌叢亦可能為陸蟹降海釋幼通行穿越的場所，若直接設置道路容易阻斷其通行陸境。此部分於規劃設計階段將海岸灌叢段落調整為高架，並在其他貼地路段兩側堆土石，供陸蟹穿越通行。
本工區(A)段落乾涸荒廢魚塭部分	<p>原先並非本案工程預計施作與便道範圍，然而 114 年 1 月 13 日施工中抽查發現，私有地用戶乘本案工區跨橋附近整地之便，將機具開進荒廢魚塭將其填平，對於偏好暫時性積水及泥質土壤的蛙類、陸蟹具有潛在影響。因該區塊屬於私有地範圍，本案工程對其土地利用方向並無約束力，僅能研擬事後於第二階段工程再增補灌木補植，將自行車道範圍和私有地開發加以區隔，並以灌叢作為小型動物庇護所。</p>
本工區(A)段落跨橋跨越小型溪流施作部分	<p>在小型溪流施作跨橋，機具將會跨越溪流，影響到溪床及流路型態，也可能造成斷流阻隔洄游性動物遷徙；施作時跨橋附近濱溪草本植物將會剷除，在植被恢復前陸蟹棲地品質將會下降。因此跨溪工程再研擬涵管及構台便道等措施保持流路暢通，跨溪便道拆除</p>

施工前中度敏感區	施工後影響或潛在影響
	後仍有原生魚類棲息，濱溪植被部分則有待完工後數月間恢復。
本工區(B)段落近海岸濱當歸生長區域部分	已納入本次工承迴避措施，未明顯受到工程影響。
本工區(B)段落補植海岸木本植物部分	本補植工項為本案造景及防風功能，亦可提供小型動物棲地補償效果，規劃設計階段已針對本工區環境及原生種植物名錄，提供補植木本植物名單。唯北海岸環境夏季乾熱、蒸發散量大，補植植物較容易折損，因此建議儘量於冬末春初雨量較多且氣溫較低時補植，增加植栽存活率。另外本案亦選擇多種北海岸原生種濱海木本植物，避免植被單一化。

四、生態保全對象(物種)監測調查

(一)施工前陸蟹監測調查

為補充本案工區陸蟹於主要活動季節之出現熱區，本團隊於 113 年 7 月 20 日(適逢大潮)施工階段動工前，前往記錄當地陸蟹物種與集中活動位置。當天共計有 7 種 12 隻次陸蟹(包含陸寄居蟹)，多數陸蟹皆在夜間集中於小型溪流出海口的水岸活動，較少前往遠離水岸環境之陸域活動，截止目前在本案工區僅觀察到灰白陸寄居蟹可在遠離水岸的草地或海岸灌叢邊緣攀爬，而本案工區於規劃設計階段已在小型溪流流經處，將自行車道設為高架段落，初盼完工後，在平時多數陸蟹降海飾幼應可通行無虞。另外，本團隊在北海岸地區其他案件之調查經驗，觀察到陸蟹在夏季雨後的時機，較容易遠離水岸、深入陸域活動，因此仍搭配告示牌提醒遊客騎乘行經本段車道後減速，而陸蟹此種行為亦可做為日後監測時機之參考。

施工前陸蟹觀測情形可參見圖 7，本工區歷次調查陸蟹物種名錄可參見附錄三表 1。



常見於本工區的漢氏東方蟹。
(113/7/20 拍攝於工區附近的山豬堀下坑)



雌性的紅螯螳臂蟹。
(113/7/20 拍攝於工區附近礫灘地)



以手抄網捕捉鑑定斑點擬相手蟹。
(113/7/20 拍攝於工區附近無名小型溪流)



雙齒近相手蟹。
(113/7/20 拍攝於工區附近無名小型溪流)



以手抄網捕捉鑑定字紋弓蟹。
(113/7/20 拍攝於工區附近無名小型溪流)



灰白陸寄居蟹較可離水岸活動。
(113/7/20 拍攝於工區附近礫灘地)

圖 7. 雙灣自行車道改善工程施工前陸蟹監測

(二) 施工中水域動物監測調查

本團隊配合施工期程於 113 年 9 月鋪設跨橋施作施工便道，於 9 月 20 日開始監測調查工區行經兩條小型溪流之水域動物，並於 10 月 15 日、11 月 22 日、以及跨溪便道拆除後的 114 年 5 月 15 日進行監測，以檢視溪流環境是否會受施工影響過度擾動。調查方法為在每條溪流跨溪便道的上、下游各放置 1 件小魚籠、1 件蝦籠，並以生魚肉混合鵝肝粒作為誘餌，放置 5~10 小時再回收，將捕獲水域動物記錄其捕獲位置、物種、隻次數量後，再放回原棲地。

本案工區兩條溪流分別為山豬堀下坑，以及無名小型溪流，兩條溪流採獲魚類將分別記錄。山豬堀下坑的初級淡水魚(不具河海洄游習性)較多，其中以臺灣鬚鱨(馬口魚)數量最多，不論在施工前後皆累積最多數量，且跨橋便道上、下游皆如此；其他原生種初級淡水魚還包括羅漢魚，在施工前後，便道上下游也都有出現。另外，本團隊也在跨溪便道鋪設期間在便道下游記錄到洄游性魚類-褐塘鱧，這反映山豬堀下坑是初級淡水魚及洄游魚類皆適合棲息的環境，加上水岸亦是陸蟹集中活動的場所，建議日後維護管理僅可能保留既有流路型態及濱溪植物，維持其天然溪流環境樣貌。

值得注意的是，在山豬堀下坑跨溪便道拆除後，本團隊記錄到國內紅皮書接近受脅物種-蓋斑鬥魚，本種分布於臺灣各地水生植物豐富的緩流或埤塘環境，但因土地開發及水汙染而日漸減少，同時也有水族愛好者採集飼養、卻放生至非原產地而在引入水域立足的情形。三芝區的埤塘也曾有蓋斑鬥魚紀錄，然而在山豬堀下坑記錄的採獲環境，卻是較為急流且靠海、偶爾感潮的環境，此處的蓋斑鬥魚是由附近埤塘水位高漲溢流後所擴張的族群？或是人為飼養放生的零星個體？值得進一步追蹤探討。

另一條無名小型溪流，則是以偏好淡鹹水混合環境的魚類為主，例如花身魮(花身雞魚)，以及具有河海洄游能力的綠背鮫；初級淡水魚種類及數量較少，但在跨溪便道拆除前後皆有採獲臺灣石鱸。此外，這裡在秋季調查到大量日本絨螯蟹及字紋弓蟹，但在春末 5 月時則記錄甚少，應與其偏好活動季節有關。

本案工區水域環境，在施工期間雖有施作擾動，但以涵管維持跨溪便道兩側水流暢通，未使魚類播遷及洄游路線受到阻斷。後續進入維護管理階段，需注意的是濱溪帶植物恢復情形，以及洄游魚類的族群變化，以確保溪流棲地品質恢復。施工前陸蟹觀測情形可參見圖 8，本工區歷次調查水域動物物種名錄可參見附錄三表 2。



偏好棲息於緩流環境的羅漢魚。
(113/9/20 拍攝於山豬堀下坑跨溪便道上游)



偏好棲息於淡鹹水混合環境的褐塘鱧。
(113/10/21 拍攝於山豬堀下坑跨溪便道下游)



本工區採獲的蓋斑鬥魚，是天然分布或是人為放流族群，有待進一步釐清。
(114/5/15 拍攝於山豬堀下坑原跨溪便道上游)



臺灣鬚鱧為山豬堀下坑最易採獲的初級淡水魚。
(114/5/15 拍攝於山豬堀下坑原跨溪便道下游)



日本絨螯蟹在秋季時數量龐大。
(113/10/21 拍攝於無名小型溪流跨溪便道
上游)



花身鱮常見於此條無名溪流下游。
(113/10/21 拍攝於無名小型溪流跨溪便道
下游)



跨溪便道拆除後調查到的臺灣石鱚。
(114/5/15 拍攝於無名小型溪流原跨溪便
道上游)



綠背鮫為河海洄游的魚類。
(114/5/15 拍攝於無名小型溪流原跨溪便
道下游)

圖 8. 雙灣自行車道改善工程施工中水域動物監測

五、生態保育措施與施工抽查

依據核定階段生態敏感區域圖套疊、關注物種資料搜尋、物種資料、工作會議與民眾訪談，以及依據規劃設計階段現勘、物種補充調查、棲地調查與評估及地方說明會意見交流，針對本案工程研擬以下生態保育措施，於施工階段動工前已獲主辦機關及營造單位參採，並可參閱圖 9 之生態保育措施平面圖：

(一)生態保育措施：

- 1.迴避：**自行車道在穿越海岸林段落，避開厚葉石斑木及周邊小喬木；海岸林附近之濱當歸及武靴藤密集生長處，也應迴避，避免堆放工料。
- 2.減輕：**臨海路段工程可能涉及陸蟹降海釋幼之路徑，應在陸蟹活動熱區，例如第 1、2 座跨橋前後段落，將本段道路架高至少 20 公分供陸蟹通行。其他貼地道路段落，應於兩側回填覆土緩坡，以供陸蟹等小型動物通行，並追蹤陸蟹利用情形。
- 3.減輕：**於較靠陸蟹活動熱區路段，設置陸蟹活動區域減速慢行告示。
- 4.減輕：**土石籠護坡之材料應避免採用溪床石塊，並避免施作時機具及非相關設施工料進入水域。
- 5.補償：**自行車道工程及休憩空間平台，會因建設需求挖除部分濱海植物，應在施作時取得當地表土(即「土壤種子庫」)及濱海植物繁殖部位(濱當歸塊根，單葉蔓荊、番杏、雙花蟛蜞菊與茵陳蒿種子)，在受到開挖的擾動範圍進行補植。入侵種植物如大花咸豐草、銀合歡等可挖除。
- 6.補償：**補植防風林建議使用原生種濱海木本植物，例如：黃槿、臺灣海桐、海桐、白水木、草海桐、大葉山欖，並且

以多種混植為佳。

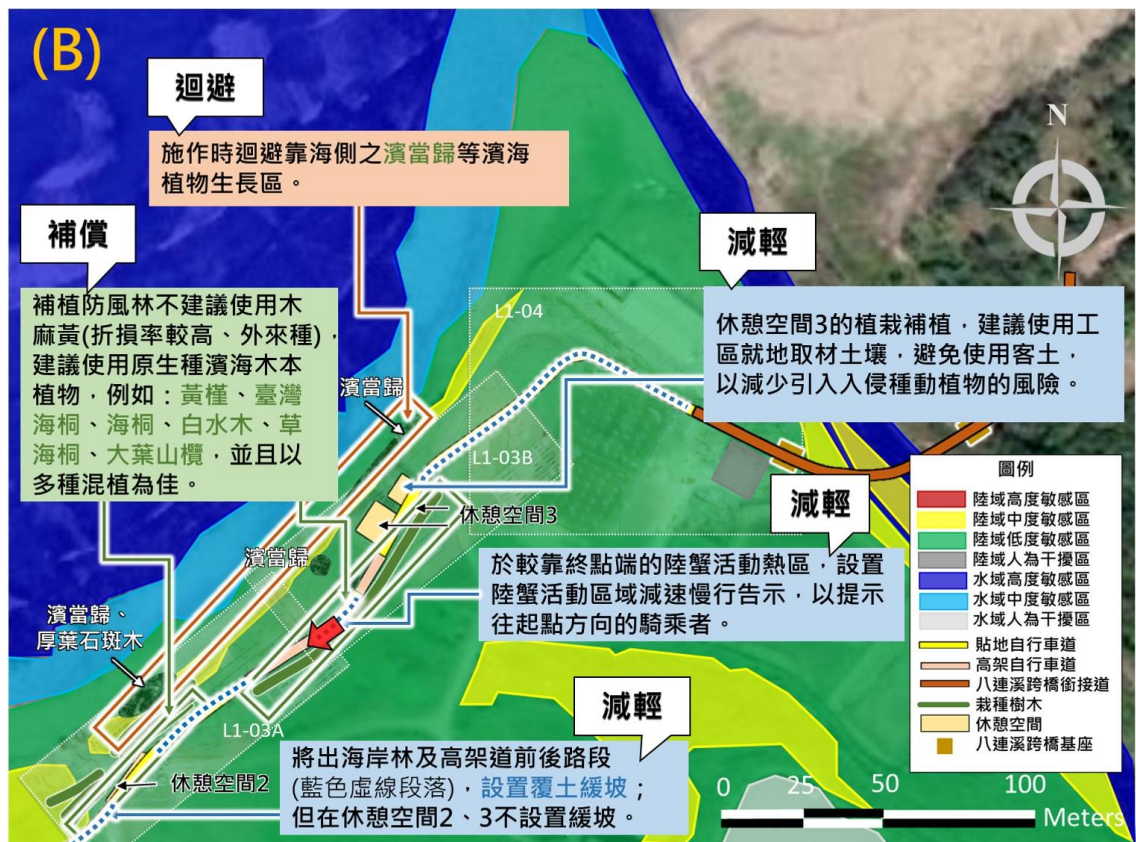
(二)生態保育措施施工中抽查：

本案工區施作期間自 113 年 8 月 20 日開始動工，至 114 年 5 月 26 日竣工結束，本團隊分別於 113 年 8 月 27 日、9 月 20 日、11 月 21 日、1 月 13 日、5 月 15 日至工區抽查 5 次，完工後於 5 月 29 日亦再抽查 1 次，共計 6 次抽查。

113 年 8 月 27 日首次抽查，施工進度未及 1%，主要為整地等假設工程，但為避免整地過程中剷除生態保全對象植物(厚葉石斑木、濱當歸、武靴藤等)、亦避免剷除過多其周邊植被，因此在此階段即馬上確認迴避植物保全對象之措施。同年 9 月 20 日施工進度約 2%，而本案工區已開始鋪設跨越小型溪流之便道，此部分抽查項目為確保跨溪便道下方有鋪設涵管，以維持溪流流路暢通，並可避免機具行經時輾壓破壞溪床，同時本團隊亦於此日開始監測調查工區小型溪流水域動物。11 月 21 日施工進度約 16%，此時抽查項目包括保全對象是否持續標記、土壤種子庫之處置等，同時追蹤突發之水體汙染。

114 年 1 月 13 日施工進度約 35%，確認提供陸蟹通行之高架路段按圖施作；同年 5 月 15 日施工進度已至 90%左右，記錄海岸木本植物補植情形。5 月 26 日完工前後，本團隊綜合抽查及營造單位協同記錄種子庫施灑及貼地道路兩側鋪設土石緩坡情形。有關施灑於土石緩坡的原生種植物種子取得來源，本團隊於施工前教育訓練時，列出建議採集果實種子的原生種植物物種名單，並且在施工期間探勘工區周邊、以及三芝區沿海地區原生種草本植物的果實種子生長情形，並且記錄時間及點位，以引導營造單位適時採集可利用之果實種子。原生種植物種子蒐集情形可參閱附錄四。

經各次抽查，多數保育措施皆已落實、或在抽查當下發現缺失後限期改善；較需加強部分為道路兩側植生恢復情形，建議在第二階段工程加強入侵植物(如大花咸豐草)之伐除、以及持續蒐集並施灑原生種草本植物果實種子加以施灑，並且建議在完工後半年~1 年間啟動維護管理階段監測調查，針對植被恢復及陸蟹穿越部分進行監測。生態保育措施執行情形可參見圖 10。



資料來源：本團隊繪製

圖 9. 雙灣自行車道改善工程生態保育措施平面圖



113 年 8 月 27 日(施工進度約 1%)，使用警示帶標記紅皮書接近受脅植物-厚葉時班木，避免施作時遭誤傷。



113 年 8 月 27 日(施工進度約 1%)，移除工區周邊入侵植物-銀合歡與大花咸豐草，以利原生種植物拓殖。



113 年 9 月 20 日(施工進度約 2%)，使用警示帶標記紅皮書易危植物-濱當歸集中生長區，避免施作時遭輾壓，亦順帶保留周邊植被。



113 年 11 月 21 日(施工進度約 16%)，山豬堀下坑跨橋工程之跨溪便道下方，鋪設涵管維持流路暢通。



114 年 1 月 13 日(施工進度約 35%)，溪流及草澤附近段落車道設置為高架，以利陸蟹穿越通行。



114 年 5 月 15 日(施工進度約 90%)，已補植若干種海岸木本植物，並以特製水盆減緩水分蒸散。



113 年 5 月 29 日(已完工)，於道路兩側施灑原生種草本植物，加速植生恢復(本照片由營造單位提供)。



113 年 5 月 29 日(已完工)，貼地道路兩側鋪設卵石與沙土緩坡，提供陸蟹(尤其陸寄居蟹)於夜間攀爬通行。

圖 10. 生態保育措施執行情形(節錄各次抽查重點)

六、施工過程異常狀況與處理原則

本團隊已於規劃設計階段研擬環境生態異常狀況處理原則表。如有異常狀況將填寫表單回報異常狀況，且施工單位應於限期內改善，如異常狀況對生態影響重大，則須停止工程進行直到異常解除。北觀處異常狀況類型及擬定處理原則，如表 5 說明。

本團隊於施工過程中，接獲 3 次生態環境異常狀況通報，包括水域污染物、野生動物路殺及工區周邊植被遭伐除等，然而經確認後，前述狀況並非本案工程所引發，應為外部因素造成；為減緩外部因素對本案工區生態環境衝擊，本團隊亦透過後續追蹤與補償措施改善環境異常狀況衝擊。施工過程異常狀況與解決過程可參見「附錄五-施工過程外部引發異常狀況與解決對策」部分。

表 5. 環境生態異常狀況處理原則表

	異常狀況類型	擬定處理原則
生態異常 狀況處理 原則	植被剷除	若在既定施作範圍內遭剷除，將利用原地土壤種子庫自然演替恢復、並搭配原生種植物膨大根莖或種子進行補植。
	生態保護對象異常	若生態保護對象(濱當歸、厚葉石斑木、武靴藤、陸蟹、山豬掘下坑)遭施工破壞，應立即停止施工，邀集專家提供意見，重新研擬並執行生態保育措施，改善後進行覆核。
	水域動物暴斃	若水域動物暴死，需調查原因，如屬施工影響，要求調整施工方式、清除屍體並改善水質。若為外源性污染，需追溯源頭並協調處理，確保水域不再受污染。
	施工便道闢設不當	要求施工單位立即停止施工，並選用對環境破壞較小之施工便道路線；施作完畢後應復原遭受施工便道破壞之環境(如植被復育)。
	環保團體或在地居民陳情事件	要求施工單位立即停止施工，並邀集相關環保團體及在地居民共同會勘協商，研擬調整生態保育措施，於改善後進行覆核，列為後續工程督導重點。
	其他-陸蟹海陸間遷徙通行受阻	陸蟹是工程中的生態保護對象之一，研擬了高架道路、覆土緩坡和減速告示牌等設施，以促使陸蟹完成生活史。如未按圖設施，要求立即改正；若仍有陸蟹受阻或遭路殺，則需增設導引板以補償。

七、會議出席

本團隊於 113 年 7 月 19 日出席主辦機關-辦理之施工前協調會，會同監造單位-青境工程顧問有限公司、竟成營造有限公司、三芝區古庄里葉秋蓮里長，依據生態情資、生態調查情形及工程資訊，針對生態保育措施研擬進行討論及教育訓練。會議公文如圖 11。

檔 號：
保存年限：

交通部觀光署北海岸及觀音山國家風景區管理處
開會通知單

受文者：財團法人台灣水資源與農業研究院

發文日期：中華民國113年7月18日
發文字號：北觀工字第1130200231號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：無

開會事由：「雙灣自行車道古庄里段新建工程」（施工前）第1次工程協調會

開會時間：113年7月19日(星期五)下午1時30分

開會地點：本處201會議室

主持人：林科長嘉裕

聯絡人及電話：林仁群02-86355100 分機：2113

出席者：三芝區古庄里葉里長秋蓮、財團法人台灣水資源與農業研究院、青境工程顧問有限公司、竟成營造有限公司

列席者：本處企劃科

副本：

備註：本次工程協調會一併邀請財團法人台灣水資源與農業研究院辦理施工生態檢核教育訓練，以確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置、生態檢核作業及成果紀錄等工作內容。

第 1 頁，共 1 頁

113 年 7 月 19 日出席

圖 11 會議公文

八、結論

本案「雙灣自行車道改善工程」之生態檢核作業，於 113 年 7 月 19 日進入施工階段，於每月進行 1 次施工中現勘抽查，並針對水域動物進行物種監測。本案經辦理工區 113 年 5 月 26 日通知竣工後，提交施工階段生態檢核報告。

本團隊於 112 年規劃設計階段時，於本案工區進行現場勘查、物種補充調查及記錄工區沿線施工前環境，並於 113 年 8 月施工階段動工開始，透過各次施工中現勘抽查，檢視生態保全對象及物種監測過程，大致歸納以下施工後棲地變化-包括海岸灌叢植被減少、陸蟹降海釋幼通行路徑問題、補植海岸木本植物促進植被恢復、溪流環境擾動...等。本案生態保育措施採用迴避紅皮書受脅及特殊生態功能植物，保留部分海岸林及海岸灌叢，並蒐集當地原生種植物果實種子及膨大根莖，混和表土使日後植物萌發恢復，另有補植數種原生種海岸木本植物，增加當地海岸灌叢覆蓋率並提供小型動物庇護所；陸蟹通行問題則採部分自行車道段落高架化、以及貼地到陸兩側覆蓋土石；溪流擾動問題則於施作時，並透過水域物種監測確保水域生態未受重大衝擊。

本工程於規劃設計階段時，本團隊已會同主辦機關-北海岸及觀音山國家風景區管理處、設計單位-青境工程顧問有限公司、新北市三芝區公所、三芝區古庄里葉秋蓮里長、八連溪巡守隊、三和社區進行 1 次規劃設計地方說明會；並於 7 月 19 日，會同主辦機關-北海岸及觀音山國家風景區管理處、監造單位青境工程顧問有限公司、營造單位-竟成營造有限公司、三芝區古庄里葉秋蓮里長，出席施工前協調會，並進行生態檢核教育訓練，以及後續再 8 月 5 日與主辦、監造及營造單位於現地確認生態保育措施及生態保全對象。

針對本案工程擬定保育措施如下：

- 1.迴避：自行車道在穿越海岸林段落，避開厚葉石斑木及周邊小喬木；海岸林附近之濱當歸及武靴藤密集生長處，也應迴避，避免堆放工料。
- 2.減輕：臨海路段工程可能涉及陸蟹降海釋幼之路徑，應在陸蟹活動熱區，例如第 1、2 座跨橋前後段落，將本段道路架高至少 20 公分供陸蟹通行。其他貼地道路段落，應於兩側回填覆土緩坡，以供陸蟹等小型動物通行，並追蹤陸蟹利用情形。
- 3.減輕：於較靠陸蟹活動熱區路段，設置陸蟹活動區域減速慢行告示。
- 4.減輕：土石籠護坡之材料應避免採用溪床石塊，並避免施作時機具及非相關設施工料進入水域。
- 5.補償：自行車道工程及休憩空間平台，會因建設需求挖除部分濱海植物，應在施作時取得當地表土(即「土壤種子庫」)及濱海植物繁殖部位(濱當歸塊根，單葉蔓荊、番杏、雙花蟛蜞菊與茵陳蒿種子)，在受到開挖的擾動範圍進行補植。入侵種植物如大花咸豐草、銀合歡等可挖除。
- 6.補償：補植防風林建議使用原生種濱海木本植物，例如：黃槿、臺灣海桐、海桐、白水木、草海桐、大葉山欖，並且以多種混植為佳。

自本案工區於 113 年 8 月 20 日動工至 114 年 5 月 26 日竣工，本團隊分別於 113 年 8 月 27 日、9 月 20 日、11 月 21 日、1 月 13 日、5 月 15 日至工區抽查 5 次，完工後於 5 月 29 日亦再抽查 1 次，共計 6 次抽查，並於進行共 5 次施工中水域動物監測。施工階段期間，共通報 3 次生態環境異常，其中 2 次為外部引發及 1 次內部引發，已進行監測追蹤確認無持續影響、或研擬對應措施。113 年 6 月完成本案辦理生態檢核工區之施工階段。後續建議於第二階段工程加強對入侵植物大花咸豐草的伐除作業，並於半年~1 年後啟動維護管理階段，持續針對關注物種-陸蟹及工區周邊植被恢復情形進行追蹤監測。