經濟部水利署南區水資源局
臺東深層海水試驗管工程

公共工程生態檢核(設計階段)執行成果報告

主辦機關：經濟部水利署南區水資源局
執行機關：經濟部水利署南區水資源局
監造單位：經濟部水利署南區水資源局
統包廠商：亞通利大能源股份有限公司
亞通能源科技股份有限公司
執行單位：國立臺東大學生命科學系

核定日期:109 年 1 月 3 日
核定文號:水南工字第 10806059180 號文

中華民國 109 年 1 月

目錄

圖目錄

表目錄

第一章　前言

1-1 工程說明

為推動深層海水資源利用及產業發展，行政院於 95 年核定「深層海水資源利用及產業發展實施計畫」，經濟部遂依據該實施計畫於臺東縣知本溪南岸興建「經濟部東部深層海水創新研發中心」(以下簡稱創研中心)及深層海水取水設施，惟該深層海水取水設施於 100 年 10 月順利取水運轉 7 個月後，因遭遇天災而無法取水，為恢復該中心深層海水取水功能，以利持續推動深層海水產業發展，本工程依據經濟部水利署水利規劃試驗所於 104 年 1 月完成之「知本溪出海口鄰近海域環境調查與變化趨勢之評估」成果報告及第八河川局辦理之「海域取水管工法分析及可行性評估」成果報告；檢討規劃辦理取水深度約 350m 以深，取水量 2,400 CMD(Cubic Meter per Day (立方米/每日)，1CMD 大約為 1 公噸/日)以上之深層海水試驗管工程，以滿足創研中心之試驗用水需求，並展開深層海水試驗及運作觀測，作為後續深層海水相關產品創新研發之基礎。

根據上述可行性評估計畫，經濟部水利署南區水資源局規劃於知本溪南岸遠離河口海域範圍內，新建深層海水取水及送水管路，已奉行政院 106 年 4 月 5 日院臺經字第 1060009184 號函核定通過納入「前瞻基礎建設計畫-水環境建設」項下辦理。行政院 106 年 7 月 10 日院臺經字第 1060022823 號函核定「深層海水取水工程計畫」，經費來源為特別預算-前瞻基礎建設計畫-水環境建設-水與發展-深層海水取水工程計畫-設備及投資。

經濟部水利署南區水資源局於 107 年度公開招標「臺東深層海水試驗管工程」，由亞通利大能源股份有限公司及亞通能源科技股份有限公司得標(聯合承攬)。有關本工程之生態檢核工作委託國立臺東大學深層海水產業研究發展中心執行。依據行政院公共工程委員會「公共工程生態檢核機制」，本工程生態檢核作業分為設計階段、施工階段及一定期間(巡檢及調

查)階段等三階段執行。

1-2 工程規劃

臺東深層海水試驗管工程主要分為海管段之取水管工程(可細分為取水井、陸域段管路、近岸段管路及深海段管路),採用 HDPE 管 OD500mm(深海段管路)及 OD315mm(其他段管路) SDR11 PE 100-RC 管材),及陸域段管路之送水管工程,採用 HDPE 管 OD250mm SDR11 PE 100-RC 管材。取水管工程採連通管原理以水位壓力差將水深 350 公尺深層海水輸送至取水井內,再以取水井內設置之送水泵,將深層海水經陸管段埋設於管溝內之送水管路,輸送至創新研發中心儲槽內。本工程之平面配置示意圖如**圖 1-1**所示。

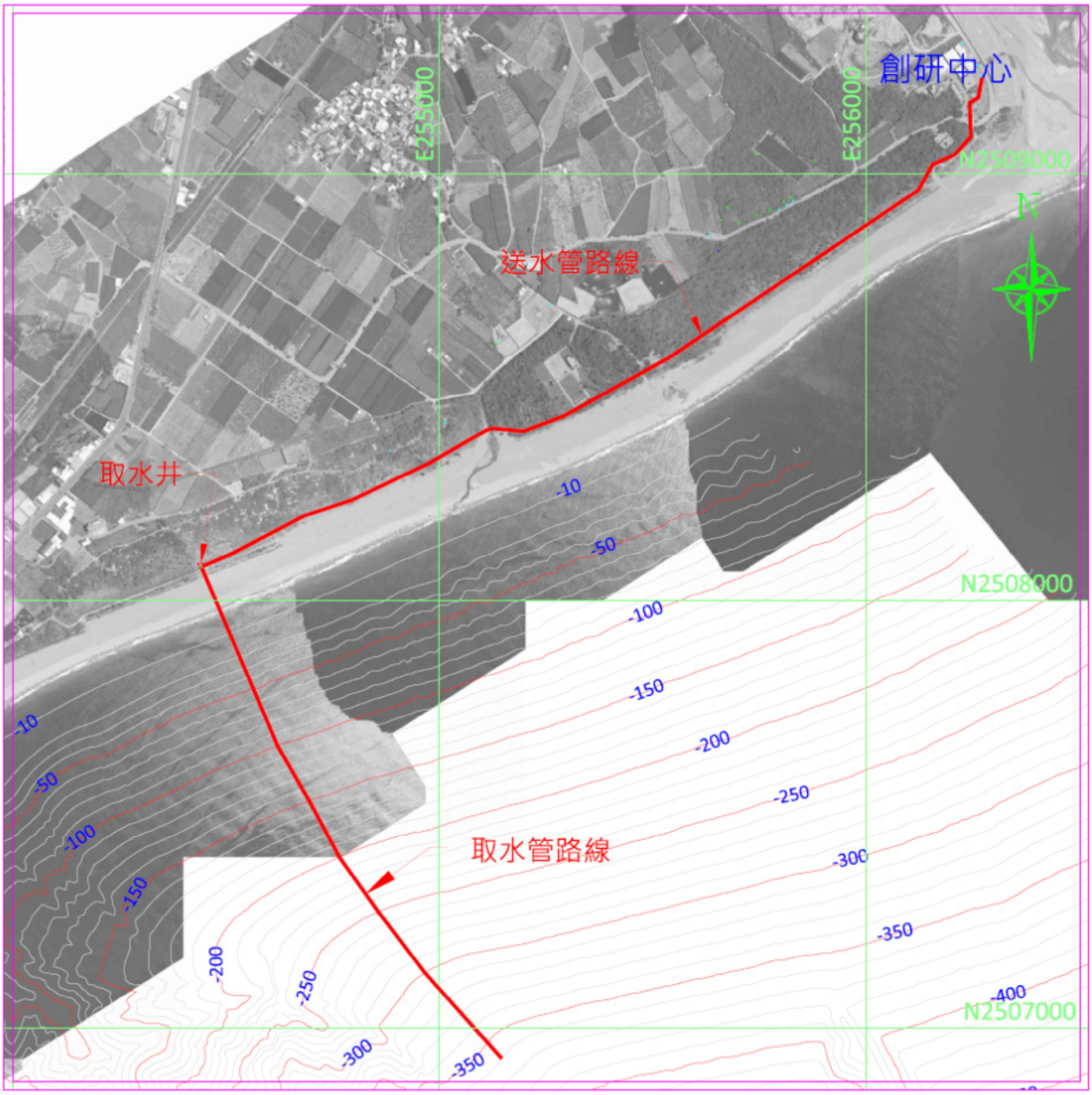


圖 1-1　取水管工程配置平面示意圖

1-3 可能的生態衝擊

為預防本工程設計階段之取水與送水工程對生態之衝擊，本計畫依據上述「核定及規劃階段生態檢核工作」之成果報告(劉，2017)，在工程設計階段，研判本計畫取水工程可能影響大型海洋底棲魚類、蝦、蟹、螺貝類等動物，送水工程可能影響海岸植物社會、鳥類、爬蟲類、螃蟹等，乃辦理生態調查、評析，據以研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案。

1-4 執行構想

依據公共工程委員會頒行「公共工程生態檢核機制」(**附件一**)辦理細部之生態調查與評析，公共工程生態檢核作業流程圖如**附件二 a**，水利工程生態檢核作業流程圖如**附件二 b**(經濟部水利署，2018)。根據生態調查評析成果提出生態保育措施及工程建議方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。

根據生態保育措施，提出施工階段所需之環境生態異常狀況處理原則，以及生態保育措施自主檢查表(**附件三**)。落實規劃作業成果至工程設計中，以研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案。

第二章　設計階段工作執行

2-1 生態文獻蒐集

本部份針對取水管鋪設海域及陸域範圍可能會影響到的指標物種，包括：鳥類、爬蟲類(含海龜)、蟹類、魚類及海洋大型底棲動物等，進行文獻閱讀及整理，以供設計階段、施工期間及開始營運後的參考。

鳥類 知本溪口以南約 2.4 公里長的海岸線，為經濟部東部深層海水創新研發中心計畫埋設取水管的範圍，中華民國野鳥學會(以下簡稱野鳥學會)於 2013 年執行臺東縣政府知本溼地資源調查計畫時，將知本溪口以南海岸的北段也納入其定義的「知本溼地範圍」，然而，野鳥學會實際的研究樣區卻僅侷限於知本溪北岸，雖然如此，知本溪口北岸的調查結果仍可作為本計畫的重要參考。累計 2011 年至 2013 年，野鳥學會在知本溼地共記錄到 43 科 104 種鳥類，該研究依據行政院農業委員會中華民國 98 年 3 月 4 日農林務字第 0981700180 號公告修正保育類動物等級為準，在 104 種鳥類中，鑑別出瀕臨絕種一級保育類 2 種、珍貴稀有二級保育類 14 種與其他應予保育三級保育類 2 種，共計 18 種保育類鳥種。野鳥學會(2013)指出，環頸雉在東臺灣屬常見鳥類，在知本溼地的數量穩定，但仍需持續關注。

爬蟲類 在蛇類方面，中華民國野鳥學會(2013)的報告提及知本溼地曾記錄到 4 種，包括：眼鏡蛇(*Naja naja atra*)、龜殼花(*Trimeresurus mucrosquamatus*)、鎖蛇(*Daboia russellii siamensis*)及雨傘節(*Bungarus multicinctus multicinctus*)，該調查樣區雖在知本溪北岸，但此資料仍有其參考價值。

蟹類 根據劉烱錫(2017)訪問當地定置網漁撈長李榮峰先生得知，

此處海域捕獲過且具商業價值的蟹類包括：紅星梭子蟹(*Portunus sanguinolentus*)、環紋蟳(*Charybdis annulata*)與逍遙饅頭蟹(*Calappa philargius*)等蟹類。

魚類_深海魚類 根據葉(2007)發表在水試專訊第 18 期的文章，臺灣深海生物多樣性研究較具規模的調查始於 2000 年，該研究使用拖網採集標本，測站包括：臺灣東北部與南部海域，南部海域的測站包括大武海域，該研究至 2007 年為止，共記錄到鼠尾鱈科 10 屬 40 種、巨口魚科 18 屬 30 種、鮋鮋科 17 屬 27 種、燈籠魚科 16 屬 47 種、新燈籠魚科 1 屬 3 種、黑頭魚科 9 屬 12 種、海蜥魚科 2 屬 3 種，共計 73 屬 162 種(內含 85 種深海底棲性魚類)。葉(2007)提到近年來因全球環境變遷，使海面水溫增高，嚴重影響深海水的大循環，可能導致深海海水的溶氧量不足，進而改變深海生物的組成或造成滅絕。此研究報告提醒經濟部東部深層海水創新研發中心將來營運時，可長期監測深層海水溶氧量的變化，監測資料除了提供創新研發中心本身相關產業（如水產養殖）參考與應用之外，也可以協助國家政府或相關海洋研究單位掌握深海環境的狀況。

魚類_漁獲資料 太麻里鄉沿岸設有兩座定置漁網，國立臺東大學深層海水產業研究發展中心曾於 2017 年在當地進行訪談，受訪對象為定置漁網的漁撈長李榮峰先生，從訪談結果得知該地主要漁獲種類包括：雨傘旗魚(*Istiophorus platypterus*)、雙帶鰺(*Elagatis bipinnulata*)、矛尾翻車魨(*Masturus lanceolatus*)、棘鰆(*Acanthocybium solandri*)、巴鰹(*Euthynnus affinis*)、黃鰭鮪(*Thunnus albacares*)、花腹鯖(*Scomber australasicus*)…等經濟性魚類，其中以鰺科(Carangidae)的種類居多，約有 27 種。

2-2 棲地環境評估

海域環境

張等(2009)在2005年4月以水產試驗所水試一號試驗船在臺東知本附近海域的不同深度採取海水樣本，採樣水深各為5公尺、285公尺、740公尺與912公尺，作者們利用試驗船上的微生物實驗室即時進行海水樣本中好氣及兼氣性異營細菌之計量與鑑定研究。研究結果顯示，溫度隨深度增加而遞減，285公尺採樣結果(特別提及此深度的原因是因為此深度較接近本生態檢核計畫之取水管海底取水的深度，其環境特性可做為參考)，溫度為12.60±0.14℃。pH值則隨深度增加而遞減並趨向穩定，285公尺海水的pH值為7.91±0.01，較表層海水的8.22±0.02低。另外，海水總生菌數也會隨著深度增加而遞減，285公尺海水的總生菌數為69 ± 21 CFU/ml，表層海水的總生菌數則有285 ± 13 CFU/ml，約為285公尺的4倍；在臺灣東部海域深層海水的總生菌數，與日本富山灣及高知縣室戶深層海水的調查結果類似(張等，2009)。

此外，在海水中好氣性異營細菌的組成方面，測站285公尺深度的細菌包括了6個屬(*Alteromonas*、*Halomonas*、*Marinobacter*、*Pseudoalteromonas*、*Pseudomonas*、*Vibrio*)、其中以*Pseudoalteromonas*屬較多，佔樣本總細菌組成的 40%。張等(2009)指出臺灣東部表層海水中潛在病原菌的檢出率遠高於深層海水，此外，若單以細菌為指標，臺灣東部海域300公尺深的深層海水的清淨度，並不亞於日本頗富盛名的室戶及富山灣的海洋深層水。

陸域環境

根據本計畫的初步調查，自經濟部東部深層海水產業創新中心以南，至預定取水井的海岸範圍，全長約2.4公里，潮間帶至海岸林

的距離平均約有100~120公尺(沙灘寬度)，有些地方較寬(例如：東部深層海水創新研發中心附近)，可達180公尺。此處海岸林的優勢樹種包括：木麻黃(*Casuarina equisetifolia*)、銀合歡(*Leucaena leucocephala*)等外來樹種，以及草海桐(*Scaevola taccada*)、黃槿(*Hibiscus tiliaceus*)、林投(*Pandanus tectorius*)、構樹(*Broussonetia papyrifera*)與大葉欖仁(*Terminalia catappa*)等原生樹種，林間散佈著草本植物，如：大黍(*Megathyrsus maximus*)、紅毛草(*Melinis repens*)、孟仁草(*Chloris barbata*)、大花咸豐草(*Bidens alba*)等，靠近海岸林的沙灘則遍佈濱刀豆(*Canavalia rosea*)、蔓荊(*Vitex rotundifolia*)與馬鞍藤(*Ipomoea pes-caprae*)等植物。

知本溪南岸的海岸主要為沙岸，其中參雜著些零星的礫石，故吸引蟹類，如中華沙蟹(Ocypode sinensis)、奧氏厚相守蟹(Metasesarma aubryi)等於沙灘上掘洞棲息；南亞夜鷹(Caprimulgus affinis)、小燕鷗(Sternula albifrons) (葉建成，2019 年 7 月知本溪北岸賞鳥紀錄)等鳥種也會將鳥蛋產在沙灘上，本計畫調查時，也曾觀察到南亞夜鷹雛鳥停棲在沙灘上，然而，此處沙灘上充斥著汽車輪胎的行駛痕跡，尤其在靠近知本溪出海口南側的海灘(靠近經濟部東部深層海水創新研發中心)及塑膠管筏停放處附近，這些輪胎痕跡數量的多寡代表此處沙灘受到人為活動干擾的程度，這些干擾可能會讓一些以沙灘作為產房的鳥類另覓他處繁殖，或即使產下蛋或孵化出雛鳥也可能命喪輪下。

2-3 生態基本資料收集

本工程生態基本資料收集分研究方法及初步結果進行詳細描述。

2-3-1 研究方法

本計畫依海域與陸域(含潮間帶)進行生態檢核。

一、海域生態檢核

(1) 訪談法：在設計階段時，訪談在送水與取水管線範圍內，在太麻里鄉美和村海邊的簡易船筏漁民、三和村定置漁網的漁撈長，以及海邊釣客有關各季節的漁獲。

(2) 底棲大型動物調查：原計畫以底拖網的方式，針對預定施工範圍海域的底棲動物進行調查，然而根據行政院農業委員會於中華民國 106 年修正的「拖網漁船禁漁區位置及有關限制事宜」第一項第一條規定，禁止拖網漁船於距岸三浬內拖曳網具作業或投網、揚網，故修正研究方法為以投放籠具作為調查採樣的方式，此法在 200 公尺深度內，較易操作，以調查區域內大型底棲動物的種類與豐富度，超過 200 公尺的深度屬無光帶，且操作更困難，故不在調查區域範圍內。調查方法說明如下：

a. 使用船舶：籠具由船隻運送至特定位置並投放在各測站，籠具內投以魚肉或蟹肉，以誘捕底棲動物。

b. 定位設備：使用魚探機、全球定位系統(GPS)或手機 Google 的定位功能確定採樣位置之座標。

c. 安全設備：依據採樣地點備置所需之基本安全設備，如救生衣、救生圈等，其材料、結構及標示必須符合經濟部標準檢驗局所訂之國家標準。

d. 籠具與投放位置：使用捕捉蝦、蟹、魚的籠具。選定距離海底取水管南側約 100 公尺處的海域，分別於 50 公尺、100 公尺、150 公尺水深處各投放 2 個籠具，投放後，紀錄投放籠具的經緯度座標，以做為後續投放位置的依據。投放籠具的位置如圖 2-1 所示。

e. 調查紀錄：施工前、後各採樣一次，記錄不同投放位置捕獲的種類、數量及大小。

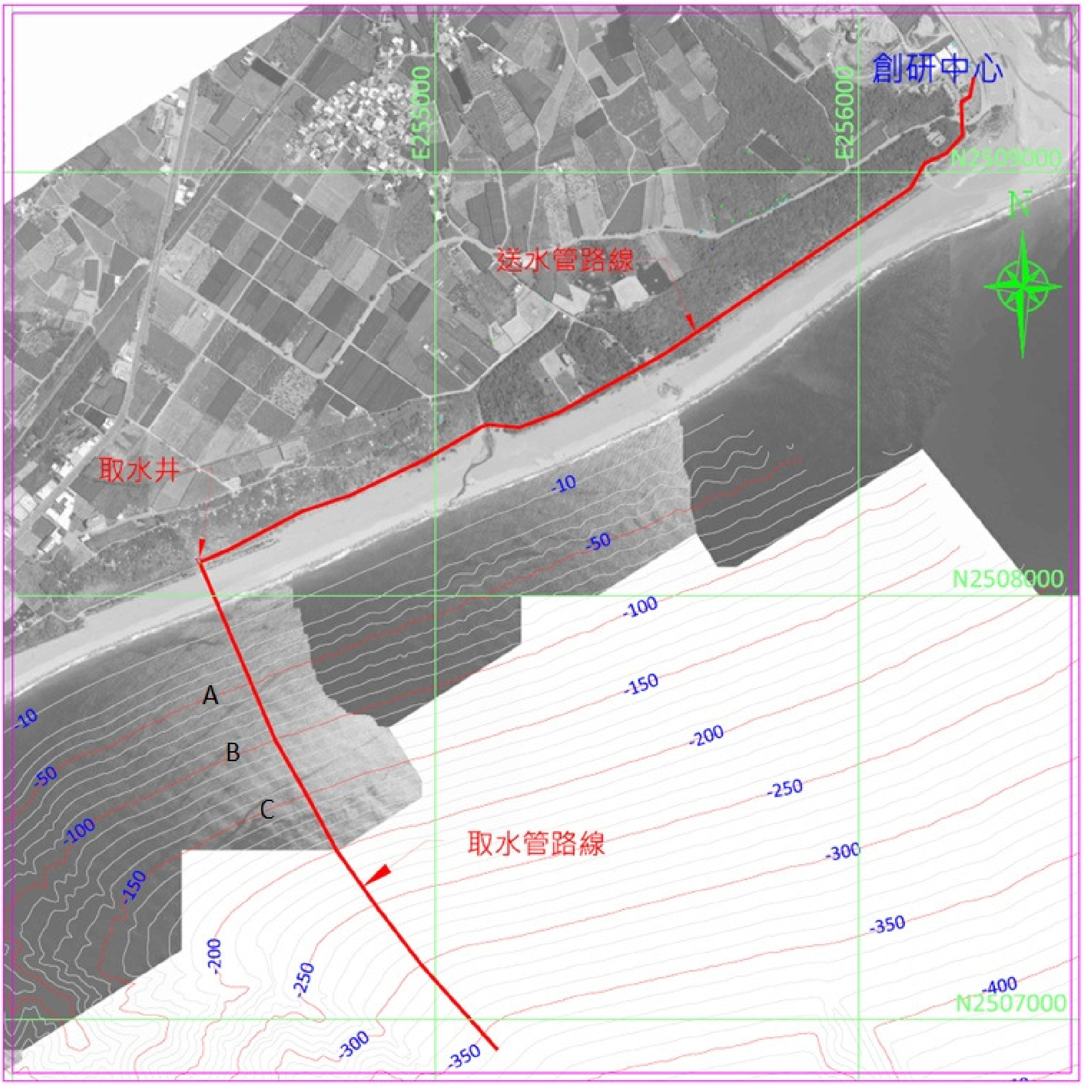


圖 2-1　沿海海域調查之 3 個樣站(A、B、C)

二、陸域生態檢核

陸域生態檢核範圍包括潮間帶到海岸林之間，檢核對象包括：植物社會、鳥類與爬蟲類(含海龜)等脊椎動物，以及甲殼類(螃蟹為主)等無脊椎動物。

(1) 植物社會

a. 調查頻率：施工前、後各一次。

b. 調查範圍與方法：以空拍機拍攝知本溪口至海域取水管線的地貌，並判別各類型植物社會大略的分布面積與比例。另以地面勘查的方式，調查各植物社會類型的優勢種。彙整兩種

調查方法的結果，依其優勢種或特殊地形地貌，進一步畫分出植物社會區域，以配合陸域生態檢核中動物生態的調查與分析。

c. 製作植物種類名錄與植物社會區域圖。

(2) 脊椎動物：鳥類

a. 調查頻率：每季一次，各季定義如下：春季(2~4 月)、夏季(5~7 月)、秋季(8~10 月)和冬季(11~1 月)。

b. 調查範圍與方法：以河溝尾為界，將生態檢核範圍(知本溪口至海域取水管與取水井之間)分成南、北兩區，北區海岸線長約 1.3 公里，南區海岸線長度略短，約 1.1 公里，沿著海岸植被與沙灘之間調查，以望遠鏡、目視法、聽音辨識法調查鳥種、數量、棲地特性等生態資料。

c. 調查時間：每季擇天氣適宜的日子，於「清晨日出後兩小時內」進行鳥類調查。每季南、北兩區的調查時間各需一日。

(3) 脊椎動物：爬蟲類

a. 調查頻率：每季一次，各季定義如下：春季(2~4 月)、夏季(5~7 月)、秋季(8~10 月)和冬季(11~1 月)。

b. 調查範圍與方法：以河溝尾為界，將生態檢核範圍(知本溪口至海域取水管與取水井之間)分成南、北兩區，北區海岸線長約 1.3 公里，南區海岸線長度略短，約 1.1 公里，沿著海岸植被與沙灘之間，靠近植被的一側，以目視遇測法進行調查，有系統地走過一特定段落的棲地(若無行走困難與危險，盡量走進海岸林)，沿線記錄觀察到的爬蟲類種類、隻數與棲地特性等生態資料。

c. 調查時間：每季擇天氣適宜的日子，於夜間進行調查(可與螃蟹調查同時進行)。每季南、北兩區的調查時間各需一日。

(4) 無脊椎動物：甲殼類(螃蟹、寄居蟹為主)

a. 調查頻率：每季一次，各季定義如下：春季(2~4 月)、夏季(5~7 月)、秋季(8~10 月)和冬季(11~1 月)。

b. 調查範圍與方法：以河溝尾為界，將生態檢核範圍(知本溪口至海域取水管與取水井之間)分成南、北兩區，北區海岸線長約 1.3 公里，南區海岸線長度略短，約 1.1 公里，潮間帶至高潮線以上的高灘地 30 公尺處，甲殼類調查方法包括以下所述。

陷阱法：約 2.4 公里長的海岸線，依據不同的植物社會區域與不同的洞穴形式，採取立意取樣法設置陷阱，以確認不同的棲地特性(例如：天然海岸林帶、人工消波塊干擾帶…等)是否影響不同螃蟹種類的分布與數量等。陷阱於天黑前設置好，陷阱內投入誘餌(魚肉、釣餌…等)以吸引螃蟹，並在入夜後進行「夜間觀察法」時檢查陷阱內是否有螃蟹。隔天早上日出後兩小時內再巡視一次，捕獲的螃蟹，在記錄種類、大小、性別、有無抱卵、數量與棲地特性等生態資料後釋回。

夜間觀察法：夜間時，沿著海岸林帶與沙灘間，尋找螃蟹的蹤跡，並檢查稍早設置的陷阱是否有螃蟹，發現螃蟹時除拍照之外，並紀錄種類、大小、性別、有無抱卵、數量與棲地特性等生態資料後釋回。

洞穴觀察法：在設置陷阱的同時，依據棲地與植被特性，設置寬 2 公尺、長 10 公尺的數條穿越線，觀察並計算各種地貌(例如：沙灘、草生地、林投樹叢或木麻黃…等)的螃蟹洞穴數量與形式，以瞭解棲地特性與螃蟹種類之間的關係。

c. 調查時間：每季擇天氣適宜的日子，且盡量安排在農曆初一或十五進行，此時的螃蟹行可能較為活躍。每季南、北兩區的的調查時間各需一日。

2-3-2 初步結果

植物社會

植物社會的組成以地面步行的方式進行勘查，以河溝尾為界，分為北岸與南岸。於 108 年 3 月 27 日至 5 月 20 日期間，以及 108 年 6 月 26 至 28 日，前往經濟部深層海水創新研發中心取水管工程範圍，即知本溪出海口以南的海岸進行調查，共記錄到 **41 科 97 種(表 2-1)**。此外，以空拍方式所攝得的照片，在植物辨識上，除了幾種型態較為明顯的植物種類，例如：林投、木麻黃與黃槿，尚可辨識之外，其餘照片辨識並不易，故本植物名錄幾乎皆由地面步行勘查所獲。

(1)河溝尾北側海岸的植物社會

北岸在自然演替下的植物種類包括苦楝、木麻黃、構樹、血桐、黃荊、皮孫木、蟲屎與大黍。此區有由黃槿組成的密林，在黃槿林下，還有刺裸實、春不老、臺灣海桐、山漆莖、山柚、恆春厚殼樹、扛香藤、山素英、雞屎藤、盒果藤、銳葉牽牛與雞母珠等植物，構成此處海岸林的植物社會，此外，黃槿林下也發現麵包樹、欖仁樹、正榕與茄苳的幼苗。經濟部深層海水創新研發中心前的雀榕已屬老樹，並為數種鳥類重要的棲息空間，值得特別維護。

在海岸林與沙灘的交界地帶，則以大黍為優勢，草海桐、林投、刺裸實、水黃皮、山柚、銀合歡、長穗木、馬纓丹、南嶺蕘花、大花咸豐草、甜根子草、山菅蘭、白茅、狗牙根、紅毛草、孟仁草、長柄菊、濱刀豆、馬鞍藤、伏毛天芹菜等較常見。

(2)河溝尾南側海岸的植物社會

此區散布著墳墓，亦可稱為墳墓區，此區的北半部(鄰近河溝尾)較優勢的植物為禾本科的孟仁草、大黍、紅毛草及甜根子草，在海岸林與沙灘的交界地帶則有整排林投分布。此區南半部(人工消波塊後方)的植物社會以禾本科較為優勢，以甜根子草及大黍為主，並散布著木麻黃、銀合歡、草海桐及龍爪茅等植物。

表 2-1 植物名錄

序號	科別	學名	中文名
1	大戟科	*Acalypha australis* L.	鐵莧菜
2	大戟科	*Bischofia javanica*	茄苳
3	大戟科	*Breynia formosana*	山漆莖
4	大戟科	*Chamaesyce hirta*	大飛揚草
5	大戟科	*Chamaesyce thymifolia*	小飛揚草
6	大戟科	*Macaranga tanarius*	血桐
7	大戟科	*Mallotus repandus*	扛香藤
8	大戟科	*Melanolepis multiglandulosa*	蟲屎
9	大戟科	*Ricinus communis*	蓖麻
10	山柑科	*Cleome rutidosperma*	成功白花菜
11	山柚科	*Champereia manillana*	山柚
12	木麻黃科	*Casuarina equisetifolia*	木麻黃
13	木犀科	*Jasminum nervosum*	山素英
14	石蒜科	*Crinum asiaticum* L.	文珠蘭
15	禾本科	*Actyloctenium aegyptium*	龍爪茅
16	禾本科	*Cenchrus echinatus*	蒺藜草
17	禾本科	*Chloris barbata*	孟仁草
18	禾本科	*Cynodon dactylon*	狗牙根
19	禾本科	*Imperata cylindrica*	白茅
20	禾本科	*Melinis repens*	紅毛草
21	禾本科	*Miscanthus floridulus*	五節芒
22	禾本科	*Panicum maximum*	大黍
23	禾本科	*Pennisetum purpureum*	象草
24	禾本科	*Saccharum spontaneum*	甜根子
25	禾本科	*Thuarea involutaSpinifex littoreus* (Burm. f.) Merr.	濱刺草
26	禾本科	*Thuarea involuta* (G. Forst.) R. Br.	芻蕾草

序號	科別	學名	中文名
27	禾本科	*Sporobolus virginicus (L.) Kunth*	鹽地鼠尾粟
28	百合科	*Asparagus cochinchinensis*	天門冬
29	百合科	*Dianella ensifolia*	山菅蘭
30	西番蓮科	*Passiflora foetida*	毛西番蓮
31	西番蓮科	*Passiflora suberosa*	三角葉西番蓮
32	夾竹桃科	*Catharanthus roseus*	日日春
33	豆科	*Abrus precatorius*	雞母珠
34	豆科	*Alysicarpus vaginalis*	山地豆
35	豆科	*Acacia confusa*	相思樹
36	豆科	*Canavalia rosea*	濱刀豆
37	豆科	*Desmodium tortuosum*	南美山螞蝗
38	豆科	*Leucaena leucocephala*	銀合歡
39	豆科	*Macroptilium atropurpureus*	賽芻豆
40	豆科	*Mimosa pudica*	含羞草
41	豆科	*Pongamia pinnata*	水黃皮
42	豆科	*Pueraria lobata*	葛藤
43	豆科	*Sesbania cannabiana*	田菁
44	豆科	*Vigna marina (Burm.) Merr.*	濱豇豆
45	防己科	*Cocculus sarmentosus*	鐵牛入石
46	使君子科	*Terminalia catappa*	欖仁
47	柿樹科	*Tridax procumbens*	毛柿
48	唇形科	*Vitex rotundifolia L. f.*	蔓荊
49	唇形科	*Clerodendrum inerme (L.) Gaertn*	白花苦林盤
50	桑科	*Artocarpus altilis*	麵包樹
51	桑科	*Broussonetia papyrifera*	構樹
52	桑科	*Ficus microcarpa*	正榕
53	桑科	*Ficus microcarpa* L. f.	黃金榕

序號	科別	學名	中文名
54	桑科	*Morus australis*	小葉桑
55	海桐科	*Pittosporum pentandrum*	臺灣海桐
56	茜草科	*Paederia foetida*	雞屎藤
57	草海桐科	*Scaevola sericea*	草海桐
58	馬齒莧科	*Portulaca pilosa L.*	毛馬齒莧
59	馬鞭草科	*Lantana camara*	馬纓丹
60	馬鞭草科	*Premna serratifolia*	臭娘子
61	馬鞭草科	*Stachytarpheta jamaicensis*	長穗木
62	馬鞭草科	*Vitex negundo*	黃荊
63	馬鞭草科	*Vitex rotundifolia*	海埔薑
64	馬鞭草科	*Phyla nodiflora (L.) Greene*	鴨舌癀
65	旋花科	*Ipomoea indica Burn*	銳葉牽牛
66	旋花科	*Ipomoea pes-caprae brasiliensis*	馬鞍藤
67	旋花科	*Operculina turpethum*	盒果藤
68	梧桐科	*Kleinhovia hospita*	克蘭樹
69	莧科	*Achyranthes asperal*	臺灣牛膝
70	莧科	*Amaranthus viridis*	野莧
71	棕櫚科	*Cocos nucifera*	椰子
72	棕櫚科	*Livistona chinensis subglobosa*	蒲葵
73	無患子科	*Koelreuteria henryi*	臺灣欒樹
74	番木瓜科	*Carica papaya*	番木瓜
75	紫金牛科	*Ardisia squamulosa*	春不老
76	紫茉莉科	*Pisonia umbellifera*	皮孫木
77	紫草科	*Ehretia resinosa*	恆春厚殼樹
78	紫草科	*Heliotropium procumbens*	伏毛天芹菜
79	菊科	*Bidens pilosa L. var. minor*	小白花鬼針
80	菊科	*Bidens alba*	大花咸豐草

序號	科別	學名	中文名
81	菊科	*Blumea lanceolaria*	走馬胎
82	菊科	*Conyza canadensis*	加拿大蓬
83	菊科	*Tridax procumbens*	長柄菊
84	菊科	*Wedelia biflora (L.) DC. var. biflora*	雙花蟛蜞菊
85	楝科	*Melia azedarach*	苦楝樹
86	楝科	*Swietenia macrophylla*	大葉桃花心木
87	榆科	*Trema tomentosa*	山黃麻
88	瑞香科	*Wikstroemia indica*	南嶺蕘花
89	葫蘆科	*Momordica charantia*	山苦瓜
90	漆樹科	*Pistacia chinensis*	黃連木
91	漆樹科	*Rhus chinensis var. roxburghiana*	羅氏鹽膚木
92	衛矛科	*Maytenus diversifolia*	刺裸實
93	蕁麻科	*Boehmeria nivea* var. *tenacissima*	青苧麻
94	錦葵科	*Hibiscus tiliaceus*	黃槿
95	錦葵科	*Thespesia populnea*	繖楊
96	薔薇科	*Rhaphiolepis indica umbellata*	厚葉石斑木
97	露兜樹科	*Pandanus odoratissimus*	林投

鳥 類

鳥類方面以目擊法與聽音辨識法進行調查，以河溝尾為界，分為北岸與南岸。於 108 年 4 月 9 日至 5 月 12 日間進行春季調查，總共發現 22 科 32 種鳥類，此外，於 108 年 6 月 26、27 日進行夏季調查，共發現 21 科 32 種鳥類，冬季調查則於 108 年 9 月 26、27 日進行，共發現 25 科 34 種鳥類，三次調查共計發現 **28 科 52 種(表 2-2)**。

根據行政院農業委員會林務局的台灣野生動物保育類名錄(2019.1.9 生效)，屬於第 II 級保育類的有環頸雉(*Phasianus colchicus*)、臺灣畫眉(*Garrulax taewanus*)、黃鸝(*Oriolus chinensis*)、烏頭翁

(*Pycnonotus taivanus*)、黑翅鳶(*Elanus caeruleus*)、大冠鷲(*Spilornis cheela hoya*)、鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus*)、松雀鷹(*Accipiter virgatus*)與魚鷹(*Pandion haliaetus*) **(表 2-3)**，共 9 種，第 III 級的則有燕鴴(*Glareola maldivarum*)、紅尾伯勞(*Lanius cristatus*)與黑頭文鳥(*Lonchura atricapilla*)，3 種，共計 12 種保育類鳥類。

(1)河溝尾北側海岸的鳥種：37 種

鄰近創新研發中心的海岸林,因其演替穩定,具有高大的喬木林，故其周遭記錄到的鳥種主要為樹棲型，如珠頸斑鳩、紅鳩、烏頭翁、樹鵲、紅嘴黑鵯、綠繡眼、褐頭鷦鶯等**(如表 2-4)**。此外，北岸鄰近知本溪出海口，棲息環境多樣且有濕地，記錄到的種類包括：磯鷸、中杓鷸、小環頸鴴、小水鴨、花嘴鴨、棕沙燕、中白鷺、大白鷺與黃頭鷺等水鳥；低空區域常見白鶺鴒、小雨燕、家燕與洋燕，也曾記錄到大冠鷲於上空翱翔。

(2)河溝尾南側海岸的鳥種：31 種

墳墓區較為開闊，植物社會不像北岸茂密，棲地型態也不如北岸多樣,海岸林與沙灘交界處常見南亞夜鷹活動,其餘鳥種還有環頸雉、珠頸斑鳩、紅鳩、斑文鳥、紅尾伯勞、棕背伯勞、大卷尾與竹雞等**(如表 2-5)**。

在 2019 年的春、夏與秋季調查期間，二級保育類的環頸雉、黃鸝與烏頭翁皆有被記錄，此外，不論是河溝尾南岸或北岸，皆可發現以上三種鳥類。

表 2-2　鳥類名錄

序號	科別	學名	中文名	3 月	6 月	9 月
1	Accipitridae 鷹科	*Accipiter trivirgatus*	鳳頭蒼鷹			1
2	Accipitridae 鷹科	*Accipiter virgatus*	松雀鷹			1
3	Accipitridae 鷹科	*Elanus caeruleus*	黑翅鳶		1	
4	Accipitridae 鷹科	*Spilornis cheela hoya*	大冠鷲	1		
5	Anatidae 雁鴨科	*Anas crecca crecca*	小水鴨	1		
6	Anatidae 雁鴨科	*Anas zonorhyncha*	花嘴鴨	1		
7	Apodidae 雨燕科	*Apus nipalensis kuntzi*	小雨燕	1		
8	Ardeidae 鷺科	*Ardea alba modesta*	大白鷺	1		
9	Ardeidae 鷺科	*Bubulcus ibis*	黃頭鷺	1	1	1
10	Ardeidae 鷺科	*Egretta garzetta*	小白鷺		1	
11	Ardeidae 鷺科	*Mesophoyx intermedia intermedia*	中白鷺	1		
12	Ardeidae 鷺科	*Nycticorax nycticorax*	夜鷺		1	
13	Caprimulgidae 夜鷹科	*Caprimulgus affinis*	南亞夜鷹	1	1	1
14	Charadriidae 鴴科	*Charadrius alexandrinus*	東方環頸鴴		1	1
15	Charadriidae 鴴科	*Charadrius dubius*	小環頸鴴	1	1	1
16	Cisticolidae 扇尾鶯科	*Prinia flaviventris*	灰頭鷦鶯		1	
17	Cisticolidae 扇尾鶯科	*Prinia inornata*	褐頭鷦鶯	1	1	1
18	Columbidae 鳩鴿科	*Spilopelia chinensis*	珠頸斑鳩	1	1	1
19	Columbidae 鳩鴿科	*Streptopelia tranquebarica*	紅鳩	1	1	1
20	Corvidae 鴉科	*Dendrocitta formosae*	樹鵲	1	1	1
21	Dicruridae 卷尾科	*Dicrurus macrocercus*	大捲尾	1	1	1
22	Estrildidae 梅花雀科	*Lonchura atricapilla*	黑頭文鳥		1	
23	Estrildidae 梅花雀科	*Lonchura punctulata*	斑文鳥	1	1	1
24	Glareolidae 燕鴴科	*Glareola maldivarum*	燕鴴		1	1
25	Hirundinidae 燕科	*Hirundo rustica*	家燕	1	1	1
26	Hirundinidae 燕科	*Hirundo tahitica*	洋燕	1	1	1
27	Hirundinidae 燕科	*Riparia chinensis chinensis*	棕沙燕	1		

序號	科別	學名	中文名	3月	6月	9月
28	Laniidae 伯勞科	*Lanius cristatus*	紅尾伯勞	1		1
29	Laniidae 伯勞科	*Lanius schach*	棕背伯勞	1		1
30	Laridae 鷗科	*Larus crassirostris*	黑尾鷗	1		
31	Laridae 鷗科	*Chlidonias hybrida*	黑腹燕鷗		1	
32	Laridae 鷗科	*Sternula albifrons*	小燕鷗		1	
33	Laridae 鷗科	*Sterna dougallii*	紅燕鷗		1	
34	Motacillidae 鶺鴒科	*Motacilla alba*	白鶺鴒	1	1	1
35	Muscicapidae 鶲科	*Monticola solitarius*	藍磯鶇			1
36	Oriolidae 黃鸝科	*Oriolus chinensis*	黃鸝	1	1	1
37	Pandionidae 鶚科	*Pandion haliaetus*	魚鷹			1
38	Passeridae 雀科	*Passer montanus*	麻雀	1	1	1
39	Phasianidae 雉科	*Bambusicola thoracicus*	竹雞	1		1
40	Phasianidae 雉科	*Phasianus colchicus*	環頸雉	1	1	1
41	Picidae 啄木鳥科	*Dendrocopos canicapillus*	小啄木		1	1
42	Pycnonotidae 鵯科	*Hypsipetes leucocephalus nigerrimus*	紅嘴黑鵯	1	1	1
43	Pycnonotidae 鵯科	*Pycnonotus taivanus*	烏頭翁	1	1	1*
44	Recurvirostridae 長腳鷸科	*Himantopus himantopus*	高蹺鴴			1
45	Scolopacidae 鷸科	*Actitis hypoleucos*	磯鷸	1		1
46	Scolopacidae 鷸科	*Numenius phaeopus variegatus*	中杓鷸	1		
47	Scolopacidae 鷸科	*Tringa brevipes*	黃足鷸			1
48	Sturnidae 椋鳥科	*Acridotheres javanicus*	白尾八哥	1	1	1
49	Sturnidae 椋鳥科	*Sturnia sinensis*	灰背椋鳥			1
50	Timaliidae 畫眉科	*Garrulax taewanus*	台灣畫眉		1	1
51	Timaliidae 畫眉科	*Pomatorhinus musicus*	小彎嘴畫眉		1	1
52	Zosteropidae 繡眼鳥科	*Zosterops japonicus simplex*	綠繡眼	1	1	1
				32	32	34

* 雜頭翁

表 2-3 知本溪南岸海岸林保育類鳥類名錄

序號	中文名	保育類野生動物名錄*	2019 春	2019 夏	2019 秋
1	環頸雉	第 II 級	◎	◎	◎
2	臺灣畫眉	第 II 級		◎	◎
3	黃鸝	第 II 級	◎	◎	◎
4	烏頭翁	第 II 級	◎	◎	◎
5	黑翅鳶	第 II 級		◎	
6	大冠鷲	第 II 級	◎		
7	鳳頭蒼鷹	第 II 級			◎
8	松雀鷹	第 II 級			◎
9	魚鷹	第 II 級			◎
10	黑頭文鳥	第 III 級		◎	
11	紅尾伯勞	第 III 級	◎		◎
12	燕鴴	第 III 級		◎	◎
	總 計	12			

*行政院農業委員會林務局 2019.1.9 生效

表 2-4 鳥類名錄(河溝尾北岸)

序號	科別	學名	中文名	6 月	9 月
1	Accipitridae 鷹科	*Accipiter trivirgatus*	鳳頭蒼鷹		1
2	Accipitridae 鷹科	*Accipiter virgatus*	松雀鷹		1
3	Accipitridae 鷹科	*Elanus caeruleus*	黑翅鳶	1	
4	Ardeidae 鷺科	*Bubulcus ibis*	黃頭鷺	1	1
5	Ardeidae 鷺科	*Egretta garzetta*	小白鷺	1	
6	Caprimulgidae 夜鷹科	*Caprimulgus affinis*	南亞夜鷹	1	1
7	Charadriidae 鴴科	*Charadrius dubius*	小環頸鴴	1	
8	Cisticolidae 扇尾鶯科	*Prinia flaviventris*	灰頭鷦鶯	1	
9	Cisticolidae 扇尾鶯科	*Prinia inornata*	褐頭鷦鶯	1	1
10	Columbidae 鳩鴿科	*Spilopelia chinensis*	珠頸斑鳩	1	1
11	Columbidae 鳩鴿科	*Streptopelia tranquebarica*	紅鳩	1	1

序號	科別	學名	中文名	6 月	9 月
12	Corvidae 鴉科	*Dendrocitta formosae*	樹鵲	1	1
13	Dicruridae 卷尾科	*Dicrurus macrocercus*	大捲尾	1	1
14	Estrildidae 梅花雀科	*Lonchura punctulata*	斑文鳥	1	1
15	Glareolidae 燕鴴科	*Glareola maldivarum*	燕鴴	1	1
16	Hirundinidae 燕科	*Hirundo rustica*	家燕		1
17	Hirundinidae 燕科	*Hirundo tahitica namiyei*	洋燕	1	1
18	Laniidae 伯勞科	*Lanius cristatus*	紅尾伯勞		1
19	Laniidae 伯勞科	*Lanius schach*	棕背伯勞		1
20	Laridae 鷗科	*Chlidonias hybrida*	黑腹燕鷗	1	
21	Laridae 鷗科	*Sterna dougallii*	小燕鷗	1	
22	Laridae 鷗科	*Sterna dougallii*	紅燕鷗	1	
23	Motacillidae 鶺鴒科	*Motacilla alba*	白鶺鴒	1	1
24	Muscicapidae 鶲科	*Monticola solitarius*	藍磯鶇		1
25	Oriolidae 黃鸝科	*Oriolus chinensis*	黃鸝	1	1
26	Pandionidae 鶚科	*Pandion haliaetus*	魚鷹		1
27	Passeridae 雀科	*Passer montanus*	麻雀		1
28	Phasianidae 雉科	*Phasianus colchicus*	環頸雉		1
29	Picidae 啄木鳥科	*Dendrocopos canicapillus*	小啄木鳥		1
30	Pycnonotidae 鵯科	*Hypsipetes leucocephalus nigerrimus*	紅嘴黑鵯	1	1
31	Pycnonotidae 鵯科	*Pycnonotus spp.*	雜頭翁		1
32	Pycnonotidae 鵯科	*Pycnonotus taivanus*	烏頭翁	1	1
33	Sturnidae 椋鳥科	*Acridotheres javanicus*	白尾八哥	1	1
34	Sturnidae 椋鳥科	*Sturnia sinensis*	灰背椋鳥		1
35	Timaliidae 畫眉科	*Garrulax taewanus*	台灣畫眉	1	1
36	Timaliidae 畫眉科	*Pomatorhinus musicus*	小彎嘴畫眉	1	1
37	Zosteropidae 繡眼鳥科	*Zosterops japonicus simplex*	綠繡眼	1	1

表 2-5　鳥類名錄(河溝尾南岸)

序號	科別	學名	中文名	6 月	9 月
1	Caprimulgidae 夜鷹科	*Caprimulgus affinis*	南亞夜鷹	1	1
2	Charadriidae 鴴科	*Charadrius alexandrinus*	東方環頸鴴	1	1
3	Charadriidae 鴴科	*Charadrius dubius*	小環頸鴴	1	1
4	Cisticolidae 扇尾鶯科	*Prinia inornata*	褐頭鷦鶯	1	
5	Columbidae 鳩鴿科	*Spilopelia chinensis*	珠頸斑鳩	1	
6	Columbidae 鳩鴿科	*Streptopelia tranquebarica*	紅鳩	1	1
7	Corvidae 鴉科	*Dendrocitta formosae*	樹鵲	1	1
8	Dicruridae 卷尾科	*Dicrurus macrocercus*	大卷尾	1	
9	Estrildidae 梅花雀科	*Lonchura atricapilla*	黑頭文鳥	1	
10	Estrildidae 梅花雀科	*Lonchura punctulata*	斑文鳥	1	1
11	Glareolidae 燕鴴科	*Glareola maldivarum*	燕鴴		1
12	Hirundinidae 燕科	*Hirundo rustica*	家燕	1	1
13	Hirundinidae 燕科	*Hirundo tahitica*	洋燕	1	1
14	Laniidae 伯勞科	*Lanius cristatus*	紅尾伯勞		1
15	Laniidae 伯勞科	*Lanius schach*	棕背伯勞		1
16	Laridae 鷗科	*Sterna dougallii*	小燕鷗	1	
17	Motacillidae 鶺鴒科	*Motacilla alba*	白鶺鴒		1
18	Oriolidae 黃鸝科	*Oriolus chinensis*	黃鸝	1	1
19	Passeridae 雀科	*Passer montanus*	麻雀	1	
20	Phasianidae 雉科	*Bambusicola thoracicus*	竹雞		1
21	Phasianidae 雉科	*Phasianus colchicus*	環頸雉	1	1
22	Picidae 啄木鳥科	*Dendrocopos canicapillus*	小啄木	1	
23	Pycnonotidae 鵯科	*Hypsipetes leucocephalus*	紅嘴黑鵯	1	1
24	Pycnonotidae 鵯科	*Pycnonotus taivanus*	烏頭翁	1	1
25	Recurvirostridae 長腳鷸科	*Himantopus himantopus*	高蹺鴴		1
26	Scolopacidae 鷸科	*Actitis hypoleucos*	磯鷸		1
27	Scolopacidae 鷸科	*Tringa brevipes*	黃足鷸		1

序號	科別	學名	中文名	6月	9月
28	Sturnidae 椋鳥科	*Acridotheres javanicus*	白尾八哥	1	1
29	Sturnidae 椋鳥科	*Sturnia sinensis*	灰背椋鳥		1
30	Timaliidae 畫眉科	*Garrulax taewanus*	台灣畫眉	1	1
31	Zosteropidae 繡眼鳥科	*Zosterops japonicus simplex*	綠繡眼	1	

爬蟲類

108年分別於春季(3月27日至5月20日)、夏季(6月26至28日)和秋季期間(9月19日傍晚與晚上、20日上午、24日傍晚與晚上、25日上午)至樣區調查，共記錄到**5科8種(表2-6)**，包括：斯文豪氏攀蜥(*Diploderma swinhonis*)、鉛山壁虎(*Gekko japonicus*)、蝎虎(*Hemidactylus frenatus*)、中國石龍子(*Plestiodon chinensis formosensis*)、雨傘節(*Bungarus multicinctus multicinctus*)、眼鏡蛇(*Naja atra atra*)、鎖蛇(*Daboia russellii siamensis*)與龜殼花(*Protobothrops mucrosquamatus*)，根據2019年1月9日生效的保育類野生動物名錄(林務局自然保育網，2019)，樣區內發現的物種，除了鎖蛇為第II級保育類野生動物之外，其餘皆為一般野生動物。第二次調查期間特別注意沙灘上是否有海龜爬痕或個體，但並未發現，此外，沙灘常見車行痕跡及車輛進出，人為的干擾不輕。

表 2-6 爬蟲類名錄

序號	科別	學名	中文名
1	飛蜥科	*Diploderma swinhonis*	斯文豪氏攀蜥
2	壁虎科	*Gekko japonicus*	鉛山壁虎
3	壁虎科	*Hemidactylus frenatus*	蝎虎
4	石龍子科	*Plestiodon chinensis formosensis*	中國石龍子
5	蝙蝠蛇科	*Bungarus multicinctus multicinctus*	雨傘節
6	蝙蝠蛇科	*Naja atra atra*	眼鏡蛇
7	蝮蛇科	*Daboia russellii siamensis*	鎖蛇*
8	蝮蛇科	*Protobothrops mucrosquamatus*	龜殼花

*第 II 級保育類野生動物

蟹 類

108 年，自夏季(6 月 26 至 28 日)與秋季(9 月 19 至 24 日)期間至樣區，以陷阱法(捕獲蟹類於拍照後釋回原地)、夜間觀察及洞穴觀察法進行蟹類調查，共記錄到 3 科 3 種，包括：奧氏後相手蟹、中華沙蟹與灰白陸寄居蟹(**表 2-7**)，前兩種蟹類會在靠近海岸林的沙灘上掘洞棲居。

在蟹洞密度方面，以隨機採樣並計算每個樣區內每 20 平方公尺的蟹洞數量(每個樣區就在陷阱的周圍)，由於整個試驗管路徑經過的面積廣大，而樣本數不夠(4~7)(表 2-8)，結果恐不具代表性；然而，因夏季的蟹洞密度乃沿著海岸林旁(消波塊外圍)的沙灘進行調查，秋季則因為試驗管路徑已經確定，故秋季便沿著試驗管路徑進行蟹洞密度調查，由表八似乎可看出，秋季河溝尾北岸試驗管路經兩側的蟹洞密度(0.3)明顯低於夏季消波塊外圍的沙灘(4.7)，其原因可能為秋季調查路徑改為試驗管路徑，其路徑環境除了部分沙地之外，多為草本植物及木本植物所覆蓋，不像消波塊外圍皆為沙地。而在河溝尾南岸的蟹洞密度則看不出夏、秋季的差別，原因可能為試驗管路徑不像北岸的較靠近內陸，環境類似所致。

表 2-7　蟹類名錄

序號	科別	學名	中文名
1	方蟹科	*Metasesarma aubryi*	奧氏後相手蟹
2	沙蟹科	*Ocypode sinensis*	中華沙蟹
3	陸寄居蟹科	*Coenobita rugosus*	灰白陸寄居蟹

表 2-8　2019 年夏、秋季的蟹洞密度(單位：個/20 平方公尺)

季節	河溝尾北岸		河溝尾南岸	
夏季	4.7	樣本數=6	3.0	樣本數=4
秋季	0.3	樣本數=7	2.7	樣本數=7

海洋生態調查

海洋底棲動物　調查船隻於2019年8月4日下午一點航行至取水井外的附近海域投放籠具，隔天早上七點收回籠具，結果發現投置在50公尺的蟹籠有兩隻梭子蟹科的善泳蟹(*Charybdis natator*)，頭胸甲長分別為9、7公分長，皆為雄蟳。其餘5個籠具內原先置放的魚鰓與鰹魚肉餌皆已消失，但籠具內並無任何生物，研判魚餌可能已被某種動物吃掉且逃逸，動物逃逸的原因可能與籠具出入口的大小有關，施工後在進行調查時或可將出入口縫製改小，以免誘捕入籠具的動物逃逸。

此外，漁船以魚探機探測海域與海底，結果並未在執行海域生態檢核時發現魚群，海底底質則以砂石底質為主，並無珊瑚岩礁。海域生態檢核的海邊有一些民眾進行「放長線」釣魚，其魚線與籠具錨繩糾纏，導致回收籠具時多費了許多時間處理糾纏的魚線。

訪談　在進行海域生態檢核期間，觀察到此處海灘常充滿著釣客，隨機訪談兩位釣客，獲得以下訊息，夏季是釣獲紅甘(高體鰤 Seriola dumerili)的季節，釣餌投放的位置距離岸邊可達500公尺，深度可達350公尺，釣餌需沉底。若魚況不錯，一天可釣獲3~4隻紅甘，一隻紅甘若達7、8斤，一斤

約賣400元，一天若釣獲3隻，可賣到8,000元，有時也會自家食用。另一位釣客表示，早上或晚上皆可放長線釣魚，深度多放在50~60公尺水深，可釣獲魚種包括：石斑、魟魚…等，一年四季皆可釣獲。知本溪南岸沙灘上有許多釣客，此外，在六月期間，記錄到居民以三角撈網捕撈日本禿頭鯊(Sicyopterus japonicus)等洄游性魚苗，捕撈的魚苗可自家食用或販售。

2-4 生態專業諮詢

根據經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)的生態檢核項目，進行生態專業諮詢，此項諮詢可分成「專業諮詢」與「民間團體訪談」，執行時間安排在辦理現場勘查及民眾參與說明會後，再與專家及民間團體聯繫並進行深度訪談與諮詢。諮詢對象包括：台灣水產試驗所東部海洋生物研究中心何源興主任、荒野保護協會台東分會環境議題組蘇雅婷組長、環境保護聯盟台東分會李偉俊分會長、台東縣野鳥學會王克孝理事和蟹類生態研究室劉烘昌博士，專業諮詢紀錄表裡詳載專家學者之建議，對工程設計階段極具建設性(**附件六(附表1-1)**)。

2-5 資料蒐集：土地使用管理/環境生態資訊紀錄表

根據經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)的生態檢核項目，進行資料蒐集(**附件六(附表2-1)**)，其中的環境生態資訊為設計施工階段必填的項目，土地使用管理則是「視需要填寫」。

2-6 現場勘查：現場勘查與問題探討

根據經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)的生態檢核項目，進行專家學者與民間團體現場勘查，此現場勘查配合民眾參與說明會於108年9月6日進行，當日出席者及其提出的建議與看法如**附件六(附表1-1)**，現場勘查：現場勘查/問題探討紀錄表(詳細完整內容可詳閱**附件六(附表3-1)**)。

2-7 民眾參與：工程與生態檢核報告及問題探討

根據經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)的生態檢核項目，於108年9月6日假台東縣太麻里鄉三合村民眾活動中心舉辦現場勘查與民眾參與說明會，說明會參與單位與人員如**附件四**，生態檢核調查報告簡報檔如**附件四**，會議議程表、會議記錄及現勘紀錄如**附件四**。

2-8 生態調查：棲地調查表

根據經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)的生態檢核項目，將生態檢核設計期間的生態檢核項目分成陸域與水域生態，陸域生態包括棲地類型、植物社會與指標生物，水域生態其調查內容項目如**附件六(附表4-1)**。**附件六(附表4-2)**則包括台東深層海水試驗管工程地理配置圖與生態調查時紀錄的棲地生態環境影像。

2-9 生態評析：工程棲地生態影響與人文社會預測分析表

根據經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)的生態檢核項目，進行台東深層海水試驗管工程棲地影響與人文社會預測分析表，其中工程棲地影響的關鍵議題有:海域生態、陸域生態與指標物種,評析說明如**附件六(附表5-1)**。人文社會預測分析的關鍵議題則為河溝尾南岸的墓地及其鄰近地區的遺址，評析說明如**附表5-1**。

2-10 生態與人文敏感區域說明

經濟部東部深層海水創新研發中心計畫埋設取水管的範圍，位於知本溪口以南約2.4公里長的海岸線，本段海岸線在河溝尾(大排水溝)處被劃分為北岸與南岸(**圖2-3**)；河溝尾以北的海岸林，在自然演替下邁入巔峰海岸林群聚,此處的林相較為完整且茂密,施工時應特別注意老樹與原生樹種，及棲息其間的保育類野生動物。

與北岸相比，河溝尾南岸的海岸林(墳墓區)林相則較為稀疏，屬於次生林，尤其靠近三和社區、在消波塊(袋)後的海岸林，草本植物的面積約有50%左右；在河溝尾與南岸消波塊(袋)之間的林相，外圍常見林投、蔓荊、濱刀豆與馬鞍藤，草本植物的比例約在50~80%左右，靠近河溝尾的海岸的草本植物比例較高，幾棵老樹離海岸較遠，施工時應特別注意老樹與原生樹種。南岸的重要鳥種除了保育類鳥種之外，還曾記錄到一對環頸雉，此鳥種屬於地棲性，會在草叢裡覓食及活動，施工時需特別注意此鳥種的生態特性，切勿以為草叢只是荒地而過度干擾此鳥的生存，盡可能保持原始棲地及草生地的樣貌，若需在保安林內設置施工圍籬，宜採用可移動性圍籬，圍籬高度切勿過高，並避免水泥化設施，以減少對環頸雉、蟹類和爬蟲類棲息環境的隔離與干擾。另外，河溝尾南段海岸林內散布著墳墓，在規畫陸上取水管及施工時須特別注意此項人文議題並做好處置。

此外，根據中華民國108年1月23日「臺東深層海水試驗管工程設計前會勘紀錄」臺東縣政府文化處的書面意見顯示，工程的陸管路線與取水井地籍鄰近三和遺址(約500公尺)、美和遺址(約800公尺)，該單位建議若未來有開發行為，請施工單位施行施工監測，如發現疑似考古遺址等文化資產，需依文資法第57條第2項規定辦理。

圖 2-2　生態敏感區域說明圖(修改自 Google map)

2-11 保育措施：保育對策表

深層海水試驗管的架設工程，可能會讓關心環境及居住在施工範圍周遭的民眾關切，關切的生態議題可能是「工程對當地生態環境會造成怎樣的衝擊及影響範圍有多大？」，在此提出可能的生態議題評析與建議，以減少民眾的疑慮，爭取大眾的支持，讓試驗管工程對生態環境的衝擊降至最低的狀況下，完成深層海水試驗管的架設，使經濟部東部深層海水相關產業的發展符合生態可持續性原則及友善環境的理念。根據目前現有的研究文獻與調查資料，生態議題評析及建議整理如下。

海岸植被生態　經濟部東部深層海水試驗管工程將會從知本溪南岸，在接近三和社區北方的海岸，自海底 350 公尺深的海床上架設取水管，然後上岸，並在三和社區北方的人工消波塊後方的次生林內建構取水井，取水管再自取水井開始，並沿著海岸次生林內側埋設，延伸至東部深層海水創新研發中心，工程將採用較小口徑的取水管(OD250mm)，建議在埋設取水管時，以小型機具進行管溝開挖(開挖深度約 1.25 公尺深，寬度盡量小)、

埋管、回填復原之施工方式，機具運送時須小心，減少破壞海岸植被。

施工設計時，取水管鋪設路徑應避開老樹(保留老樹)，讓原生種老樹得以繼續發揮生態系統服務的功能。

指標動物　興建取水井/埋設取水管的機具引入及施工時，會先驚動並使得原先棲居在施工範圍內的鳥類與爬蟲類逃逸，之後，施工前(時)需再檢查施工範圍內是否有保育類鳥種的鳥巢(雛鳥)或爬蟲類的窩(仔蛇)，若發現雛鳥或仔蛇，須將其移置適當的棲地，雛鳥須確定其成鳥是否有回來找雛鳥，若無，須將雛鳥帶回並由專家照顧至具備飛行能力後(可連絡台東縣野鳥學會)，再帶回原地野放。在鳥種方面，尤其是我國地保育類野生動物名錄的種類，需特別注意，避免過度干擾或傷害。此外，不使用殺草劑管理取水管周邊的植被，以免毒殺昆蟲或因食物鏈而造成其他動物的傷亡，例如：食用昆蟲或植物種子的鳥類或爬蟲類。

海域生態　深層海水取水處南方約 1 公里處(參考國土測繪圖資服務雲)的沿岸海域有兩座定置漁網，經訪問該定置網的漁撈長，定置網每年的魚獲販售金額約在 1 千萬至 2 千萬之間，是當地重要的收入來源。雖然試驗管工程與定置網的位置約有 1 公里遠，仍建議取水管工程施工時需減少對海域水質及底質環境的影響，與漁業、海洋等相關單位保持密切聯繫，以免影響定置網的漁獲量及周遭海域的生態。

施工設計時可能需要考量當地釣客的車輛常出入沙灘，建議可在施工前與期間，標示取水管的施工位置及注意事項，以利取水管工程之進行，並減少彼此的干擾。此外，也需考量車輛行駛對取水管埋設後的維護問題，以及釣客放長線時的魚鉤和魚線可能會纏住海底取水管設施的情況。其他重要的保育對策如**附件六(附表 6-1)**。

2-12 效益評核：環境效益分析及成效綜合檢討表

針對台東深層海水取水管工程設計時，是否考量當地生態環境，採迴避、減輕等必要措施進行評析，分析內容如**附件六(附表 7-1)**。

2-13 資訊公開：主動公開與被動公開

針對台東深層海水取水管工程的相關資訊是否依循「政府資訊公開法」及相關實施要點，提供外界申請本工程相關資訊與研究成果進行檢核，此部分由亞通利大能源公司公告相關訊息如**附件六(附表 8-1)**。

2-14 時程規劃

本工程設計階段生態檢核預定之作業進度**表 2-9** 所示。

表 2-9　設計階段生態檢核預定進度表

項次	項目	基設階段(108年)			細設階段(108年)		
		7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	工作執行計畫書審核						
2	陸域生態檢核						
3	海域生態檢核						
4	生態保育對策建議						
5	彙整專家及民眾意見						
6	資訊公開閱覽						

註：1. 彙整專家及民眾意見預定以辦理明會方式，期間進行現場會勘以擴大民眾參與。

2. 資訊公開將公告於主辦機關網站及統包商(亞通利大能源公司)網站。

3. 執行本案生態檢核主要工作人員學經歷詳**附件五**。

參考文獻

研究報告與專書

中華民國野鳥學會，2013。知本濕地資源調查計畫期末修正報告，臺東縣政府，97頁。

林瑞興、呂亞融、楊正雄、曾子榮、柯智仁與陳宛均，2016。2016臺灣鳥類紅皮書名錄，行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院農業委員會林務局，39頁。

葉信明，2007。臺灣深海魚類多樣性之研究，水試專訊第18期：23~26頁。

張錦宜、黃美瑩、吳嘉哲、林富家、王文政與林金榮，2009。臺東附近海域不同深度海水中的好氣及兼氣性異營細菌組成，水產研究17(1)：25-38。

經濟部水利署，2018。全國水環境改善計畫之生態檢核計畫(簡報檔案) ，20頁。

劉烱錫，2016。知本溪口深層海水產業應兼顧原住民權益，國立臺東大學，綠色科學學刊6(1):35-45。

劉炯錫，2017。「深層海水取水工程計畫」核定及規畫階段生態檢核工作成果報告書，國立臺東大學深層海水產業研究發展中心，48頁。

網路資料：

林務局自然保育網，2019。陸域保育類野生動物名錄。網址：https://conservation.forest.gov.tw/0002021 (2019.08.23)

附件一、公共工程生態檢核注意事項

副本

行政院公共工程委員會　函

地址：11010 台北市松仁路3號9樓
聯絡人：張碧蓉
聯絡電話：(02)87897805
電子郵件：pjchang@mail.pcc.gov.tw
傳　真：(02)87897674

受文者：技術處

發文日期：中華民國106年4月25日
發文字號：工程技字第10600124400號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：公共工程生態檢核機制、水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊、環境友善措施標準作業書、國有林治理工程加強生態保育注意事項

裝

主旨：有關「公共工程生態檢核機制」一案，詳如說明，請查照。

說明：

一、依據本會106年4月11日召開「公共工程落實生態檢核機制」研商會議結論辦理。

訂

二、為減輕公共工程對生態環境造成之影響，並落實生態工程永續發展理念，維護生物多樣性資源與環境友善品質，本會前於95年度辦理「建立生態工程案件檢核評估作業之研究」委託研究案，初步建立相關檢核評估表，續於96年4月函請內政部、經濟部、交通部、行政院環境保護署及行政院農業委員會進行試辦作業後，由各部會本權責推動。

三、考量公共工程應注重生態保育，本會整合上開部會執行生態檢核成果，研訂「公共工程生態檢核機制」，並經106年4月11日研商會議討論達成共識，請公共工程計畫各中央目的事業主管機關將「公共工程生態檢核機制」納入計畫應辦事項，工程主辦機關辦理新建工程時，續依該機制辦理檢核作業。其中該機制所附「公共工程生態檢核自

線

評表」，各機關可依個案工程及生態環境特性，本權責及需求，自行增補訂定，以利執行。

四、各中央目的事業主管機關得依各工程特性，參考水利署「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」、水保局「環境友善措施標準作業書」及林務局「國有林治理工程加強生態保育注意事項」作法，研訂各類工程生態檢核執行參考手冊，除納入公民參與機制外，並針對相關工程主辦人員、廠商與民間團體等進行生態檢核機制推廣與教育訓練。

五、各機關辦理新建工程招標作業時，得參考水保局「工務處理手冊」中環境友善相關規定，將生態檢核內容因應對策及作法落實納入相關招標文件內，以落實生態保育之政策。

正本：內政部、國防部、財政部、教育部、法務部、經濟部、交通部、衛生福利部、文化部、勞動部、科技部、國家發展委員會、行政院主計總處、行政院環境保護署、行政院海岸巡防署、國立故宮博物院、國軍退除役官兵輔導委員會、行政院農業委員會、原住民族委員會、客家委員會、國家通訊傳播委員會

副本：本會企劃處、工程管理處、技術處(均含附件)

主任委員 吳宏謀

行政院公共工程委員會　函

機關地址：11010 臺北市信義區松仁路3號9樓
承辦人：張碧蓉
聯絡電話：02-87897805
傳真：02-87897800
E-mail：pjchang@mail.pcc.gov.tw

受文者：經濟部

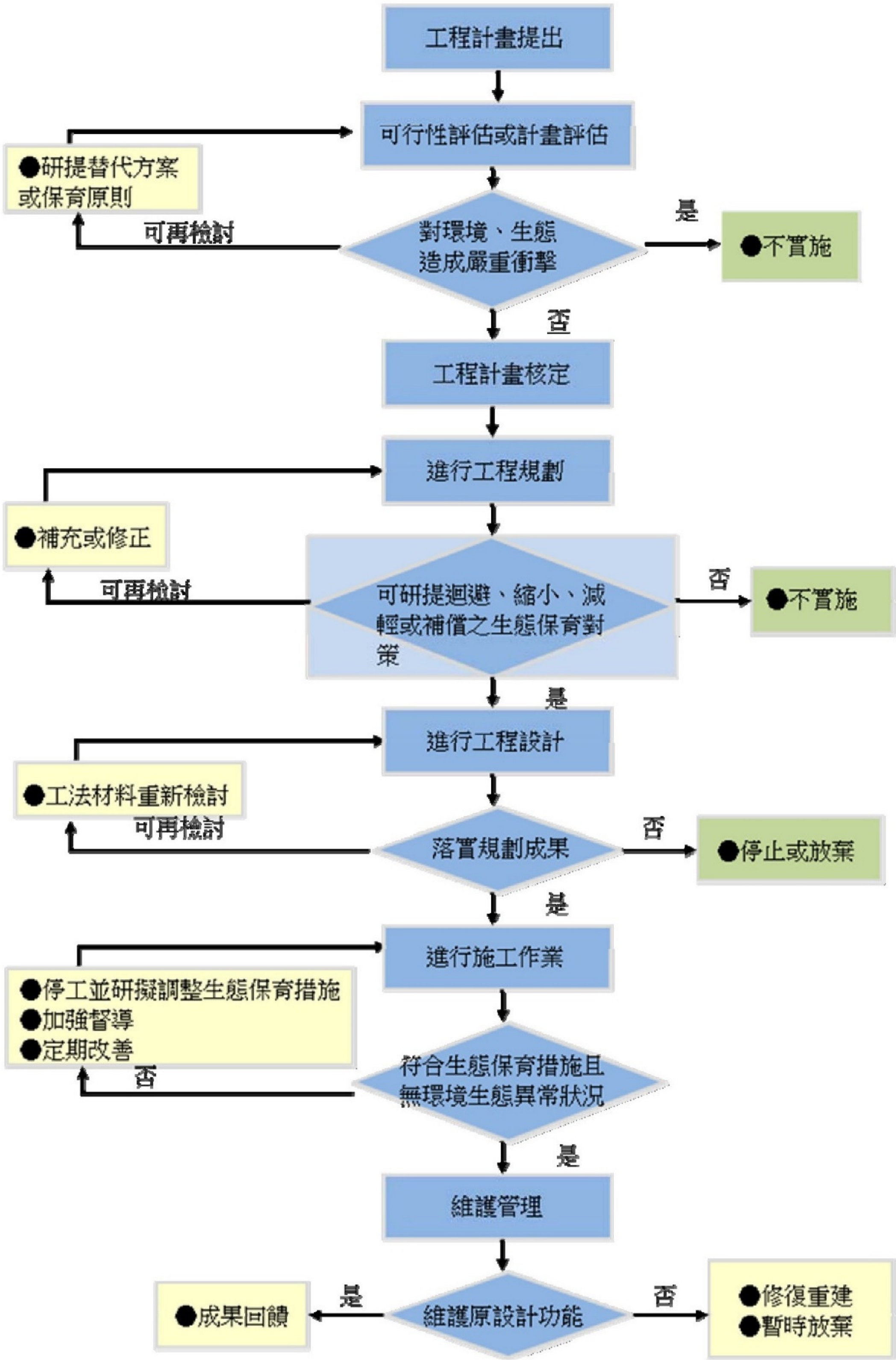
發文日期：中華民國108年5月10日
發文字號：工程技字第1080200380號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如說明

主旨：修正「公共工程生態檢核機制」，將名稱修正為「公共工程生態檢核注意事項」，並自即日生效，請查照並轉知所屬（轄）機關。

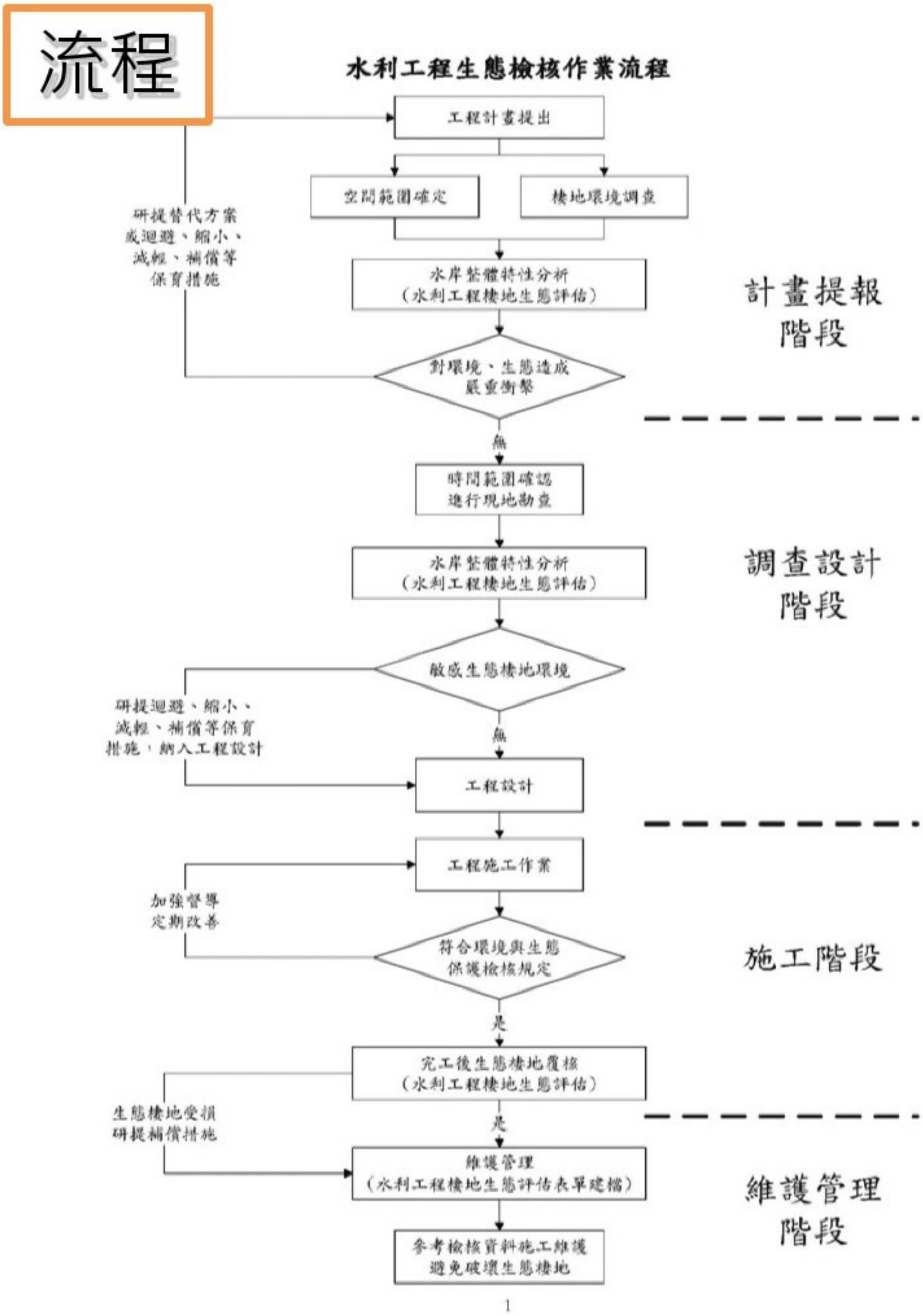
說明：檢送修正「公共工程生態檢核注意事項」(併附修正總說明及對照表)1份如附件。

正本：行政院各部會行處署、直轄市政府、各縣市政府
副本：本會企劃處、工程管理處、法規委員會(均含附件)

附件二a、公共工程生態檢核作業流程圖(行政院公共工程委員會)



附件二 b、水利工程生態檢核作業流程圖(經濟部水利署，2018)



附件三、公共工程生態檢核自評表

<table>
<tr><td rowspan="7">工程基本資料</td><td>工程名稱</td><td>臺東深層海水試驗管工程</td><td>設計單位</td><td>保沃亞通工程顧問股份有限公司</td></tr>
<tr><td>工程期程</td><td>自開工日期(107 年 4 月 4 日)起算第 1,140 日曆天為本工程之竣工日(如果因故展延，檢核工作持續)，其中取水工程限期於「基本設計 」、「海岸利用管理說明書」及「路線劃定許可申請書及計畫書」核可後次日起 400 天內完成，送水工程履約期限為自取水工程驗收合格後次日起算第 180 日曆天內完成，一定期間之巡檢及調查工作自工程施工(整體)驗收合格次日起算第 365 日曆天內完成。</td><td>監造單位</td><td>經濟部水利署南區水資源局</td></tr>
<tr><td>主辦機關</td><td>經濟部水利署南區水資源局</td><td>營造廠商</td><td></td></tr>
<tr><td>基地位置</td><td>地點：臺東縣太麻里鄉
經緯度:121.060637, 22.683166 (度)</td><td>工程經費(千元)</td><td>319,680</td></tr>
<tr><td>工程目的</td><td colspan="3">辦理取水深度約 350 公尺以深，取水量為 2,400CMD 之深層海水試驗管工程，以滿足創研中心之試驗用水需求，並展開深層海水試驗及運作觀測，作為後續深層海水相關產品創新研發之基礎。</td></tr>
<tr><td>工程類型</td><td colspan="3">□交通、□港灣、□水利、□環保、□水土保持、□景觀、□步道、■其他<u>水道、海港、水壩及其他水利工程</u></td></tr>
<tr><td>工程概要</td><td colspan="3">工作項目包括為完成深層海水試驗管工程所必需之資料收集及分析、現場調查、設計、材料採購、製造、檢驗、運送、施工安裝、操作維護訓練、試運轉性能試驗、一定期間之維(修)護以及相關之品管、保險、保固、安全衛生及法令規定必要之施工等項目。</td></tr>
</table>

	預期效益	1.恢復「經濟部東部深層海水創新研發中心」深層海水取水功能，滿足該中心研發用水需求。取水深度約 350 公尺以深。每日平均取水量 2,400 噸。 2.促進政府與民間新增投入深層海水產業技術研發工作。 3.帶動民間自行投資投入深層海水產業開發，促進整體產業發展。 4.本工程為試驗管工程除可短期恢復「經濟部東部深層海水創新研發中心」深層海水取水功能外，可評估中長期該佈管場址之適宜性。

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
工程計畫核定階段	一、 專業參與	生態背景人員	是否有生態背景人員參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則? ■是　　□否
	二、 生態資料蒐集調查	地理位置	區位：□法定自然保護區、■一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區…等。)
		關注物種及重要棲地	1.是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ ■是　<u>老樹：正榕、雀榕；一級保育類：黃鸝；二級保育類：大冠鷲、烏頭翁、環頸雉；三級保育類：紅尾伯勞</u> □否 2.工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統? ■是　<u>知本溼地、各種保育鳥類棲地</u> □否

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
工程計畫核定階段	三、 生態保育原則	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案? ■是　□否
		採用策略	針對關注物種及重要生物棲地，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？ ■是　送水管路穿越知本溪口以南的自然海岸林，建議採用較小口徑(OD250mm)之管溝開挖、埋管、回填復原之施工方式，以減少破壞植株，本土樹種優先留存，設置生態走廊，不使用殺草劑管理植被，並保存工程範圍內老樹。 □否
		經費編列	是否有編列生態調查、保育措施、追蹤監測所需經費? ■是　新臺幣 97 萬 □否
	四、 民眾參與	現場勘查	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理現場勘查，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ □是　□否
	五、 資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開? □是　□否
規劃階段	一、 專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊? ■是　□否
	二、 基本資料蒐集調查	生態環境及議題	1.是否具體調查掌握自然及生態環境資料? ■是　□否 2.是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象? ■是　□否

	三、 生態保育對策	調查評析、生態保育方案	是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案? ■是 □否
	四、 民眾參與	規劃說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? □是 □否
	五、 資訊公開	規劃資訊公開	是否主動將規劃內容之資訊公開? □是 □否
設計階段	一、生態保育議題	棲地生態環境	是否瞭解及掌握海岸及附近生態環境，如棲地類型與分布、植生演替、動物種類與分布等資訊? ■是 □否
		生物多樣性	(1) 是否瞭解及掌握政府法定公告之針對稀有動植物及保育類野生動植物等？ ■是 □否 施工範圍內記錄到的鳥種，包含被我國列為「國家極度瀕危」，的環頸雉，但此種在國際自然保育聯盟(IUCN)紅皮書中則被列為「無危物種(LC)、被列為「國家瀕危」的臺灣畫眉和「國家易危」的黃鸝與烏頭翁，施工時需特別注意。 (2) 是否瞭解及掌握海岸生態環境中外來種知相關資訊 ■是 □否 白尾八哥屬於外來種，在此環境屬於常見鳥種。
	二、生態專業諮詢	專業諮詢	是否諮詢水利、水保、環工、土木、生態、環境教育、地質、文化等相關專業領域專家學者等？(附表 1-1) ■專家學者 □政府單位 □顧問公司 □其他___________
		民間團體訪談	是否訪談熟悉或關切海洋、海岸與溪流生態保育議題之在地民眾、民間團體等？(附表 1-1) ■是 □否

設計階段	三、資料蒐集	環境生態資訊	瞭解及掌握海岸環境環境自然營造力及人為措施之生態資訊，如：氣候、水文、生物多樣性等影響棲地生態之自然變因(如：颱風、豪雨、地震、土石流)，及其影響情形？(附表 2-1) ■是　　□否
	四、現場勘查 (2019.9.6 舉辦)	現場勘查	是否會同權益關係人參與現勘？(附表 3-1) ■專家學者　■政府單位　■在地民眾　■環保團體 ■工程顧問公司　□傳播媒體　□民意代表　□其他________ ■是　　□否
		問題探討	是否瞭解基地環境生態現況、生態保育議題及棲地生態演替？(附表 3-1) ■是　　□否 勘查紀錄整理及回覆訪談意見
	五、民眾參與 (2019.9.6 舉辦)	參與對象	是否邀集工程計畫之權益關係人等參與？(附表 4-1) ■專家學者　■政府單位　■在地民眾　■環保團體 ■工程顧問公司　□傳播媒體　□民意代表　□其他________ ■是　　□否
		參與項目	參與項目如下： □訪談　□諮詢　■現勘　■說明會 □研習　□座談　□公聽會　□其他____________
		意見處理	是否將參與者意見納入工程相關計畫滾動式檢討及回應？(附表 4-1) ■是　　□否
	六、生態調查	棲地調查	是否進行工程施工範圍之生態調查與分析？(附表 5-1) ■是　　□否 ■陸域生態　■水域生態　■指標生物　□其他____________
		棲地影像紀錄	是否記錄工程前、中、後之棲地生態環境現況？(附表 5-2) ■是　　□否 ■棲地生態環境影像　□其他____________

設計階段	七、生態評析	工程棲地生態影響	是否針對工程周邊之生態環境、指標生物等，進行生態影響預測分析？(附表 6-1) ■是　　　□否 ■陸域生態　■海域生態　■指標生物　□其他＿＿＿＿
		人文社會預測分析	是否針對工程對於在地傳統文化、產業經濟、區域永續發展等影響進行預測分析？(附表 6-1) ■是　　　□否 ■河溝尾南岸墳墓區　■定置漁網　□其他＿＿＿＿
	八、保育措施	保育對策	是否實施保育策略？(附表 7-1) ■是　　　□否 □教育　□植生　□改善　■迴避 □縮小　■減輕　□補償　□其他＿＿＿＿
	九、效益評核	環境效益分析	工程設計規畫是否符合生態設計、安全防災效益原則？(附表 8-1) ■是　　　□否 ■生態　□防災　□生活(生命財產、設施安全) □環境教育　□生產(產業經濟)　□其他＿＿＿＿
		成效綜合檢討	是否執行工程績效評核(附表 8-1) □是　■否，工程竣工後進行後續追蹤及維護管理評核
	十、資訊公開	主動公開	是否主動公開相關研究成果資訊？(附表 9-1) ■是　　　□否 □政府網站 ＿＿＿＿＿＿＿＿ ■民間網站 統包商網站 □其他網站 ＿＿＿＿＿＿＿＿
		被動公開	是否依據「政府資訊公開法」及相關實施要點，提供外界申請相關研究成果？(附表 9-1) ■是 (至今尚未有單位申請)　□否

<table>
<tr><td rowspan="8">施工階段</td><td>一、
專業參與</td><td>生態背景及工程專業團隊</td><td>是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊?
□是　　□否</td></tr>
<tr><td rowspan="3">二、
生態保育措施</td><td>施工廠商</td><td>1.是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查,確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置?
□是　　□否
2.是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫,並將生態保育措施納入宣導。
□是　　□否</td></tr>
<tr><td>施工計畫書</td><td>施工計畫書是否納入生態保育措施,說明施工擾動範圍,並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。
□是　　□否</td></tr>
<tr><td>生態保育品質管理措施</td><td>1.履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查?
□是　　□否
2.是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫?
□是　　□否
3.施工是否確實依核定之生態保育措施執行,並於施工過程中注意對生態之影響,以確認生態保育成效?
□是　　□否
4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導?
□是　　□否</td></tr>
<tr><td>三、
民眾參與</td><td>施工說明會</td><td>是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會,蒐集、整合並溝通相關意見?
□是　　□否</td></tr>
<tr><td>四、
資訊公開</td><td>施工資訊公開</td><td>是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開?
□是　　□否</td></tr>
<tr><td>維護管理</td><td>一、
生態效益</td><td>生態效益評估</td><td>是否於維護管理期間,定期視需要監測評估範圍的棲地品質並分析生態課題,確認生態保全對象狀況,分析工程生態保育措施執行成效?
□是　　□否</td></tr>
</table>

階段	二、資訊公開	監測、評估資訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開? □是 □否

附件四、生態檢核(設計階段)現場勘查與民眾參與說明會會議記錄

ORIGINAL

亞通利大能源股份有限公司 函

地址：22102 新北市汐止區新台五路一段 96 號 22 樓
聯絡電話：(02) 8696-1585.
聯絡人：蘇定方
傳真電話：(02) 8696-1590

受文者:經濟部水利署南區水資源局

速別： 普通件

密等及解密條件： 普通

發文日期：中華民國 108年9月20日

發文字號：亞通字第19371號

附　　件：公共工程生態檢核(設計階段)現場勘查與民眾參與說明會會議記錄

裝

主旨：檢送「臺東深層海水試驗管工程」(工程編號：106-TDOW-E01) 公共工程生態檢核(設計階段)現場勘查與民眾參與說明會會議記錄乙份，詳附件，請備查。

說明：依亞通利大公司 108 年 8 月 12 日亞通字第 19301 號文辦理。

訂

線

正　本：經濟部水利署南區水資源局

副　本：亞通能源科技股份有限公司

亞通利大能源股份有限公司

董事長　呂元瑞

經濟部水利署南區水資源局

台東深層海水試驗管工程

公共工程生態檢核(設計階段)現場勘查與民眾參與說明會

會議記錄

日期：2019 年 9 月 6 日

地點：三和村民眾活動中心、取水井與取水管路線實地勘察

時間：2019 年 9 月 6 日(五) 上午 10:00~12:30

地點：太麻里鄉三和村活動中心

說明會議程安排

時 間	內 容	備 註
09:50~10:00	報到	三和村活動中心 領取餐盒
10:00~10:05	生態檢核說明會簡介 國立台東大學生命科學系 劉炯錫教授	三和村活動中心
10:05~10:15	試驗管工程路線與取水設施說明 亞通利大能源股份有限公司 蘇定方先生	三和村活動中心
10:15~10:40	生態檢核(設計階段)說明 國立台東大學生命科學系 劉炯錫教授、葉建成先生	三和村活動中心
10:40~11:00	現場勘查行前說明與準備、前往現場	三和村活動中心
11:00~11:30	取水井與取水管路線現場勘查 亞通利大能源股份有限公司 蘇定方先生 國立台東大學生命科學系 劉炯錫教授、葉建成先生	河溝尾南岸
11:30~11:50	返回活動中心 & 驅車前往北岸	
11:50~12:20	試驗管工程路線與取水設施現場勘查 亞通利大能源股份有限公司 蘇定方先生 國立台東大學生命科學系 劉炯錫教授、葉建成先生	河溝尾北岸 美和安檢所附近
12:20~12:30	Q. & A.	河溝尾北岸 美和安檢所附近
12:30~	賦 歸	自行回家

說明會會議簽到簿如**附件一**。

會議記錄：

(1) 10:00 台東大學劉烱錫教授 介紹與會來賓與團體，簡介生態檢核為何。

議程中提問：

Q：太麻里鄉代會李朝勝代表：請問這個計畫已經通過了嗎？

A：台東大學劉烱錫教授：這個部分請水利署說明

A：水利署南水局詹成富主任：深層海水試驗管工程於民國 106 年被列入前瞻建設計畫，主要工程經費大約 3.2 億，為行政院核定的計畫。

Q：太麻里鄉代會李朝勝代表：行政院通過這個計畫要在我們這裡執行，請問地方知道嗎？

A：水利署南水局詹成富主任：當初計畫在設計前的會勘時，我們有和太麻里鄉這裡的村長、村辦公室做意見交流，和此地的定置魚場業者也有溝通。

Q：太麻里鄉代會李朝勝代表：這裡是太麻里鄉，我們是民意機關，負責監督的工作，你們沒有找我們(溝通)，你們認為這計畫會通過嗎？我們負責監督工作，但是我們都不知道你們要來，當然政府來地方投資都是好事，在地聲音也要協調好。此外，施工範圍包括保安林地，又牽涉到海岸法，這個工程有其困難度吧？！

A：水利署南水局詹成富主任：是，這個部份我們會逐步來克服與解決。

Q：太麻里鄉代會李朝勝代表：萬一這個計畫卡在一個環節而無法執行，那這個計畫經費怎麼辦？

A：水利署南水局詹成富主任：如果最後走到無法執行這條路，最後就是解約，但這不是我們樂見的。希望這個工程能順利進行與完工，促進地方經濟發展與繁榮，這也是我們政府的目標。這個月中，我們會有一個工程設計初步成果的說明會議，屆時會再發文邀請貴鄉代會，邀

請代表們參與。

Q：太麻里鄉代會李朝勝代表：政府到地方投資與建設，地方很歡迎，但也要做好與地方的溝通。

A：水利署南水局詹成富主任：這個部份我們以後會更積極來與地方溝通。

Q：太麻里鄉代會羅春明代表：這種重大工程應該知會地方民意機關，我們沒有收到開會通知，而是太麻里鄉公所收到開會通知後，以 LINE 傳給我的。太麻里鄉公所和縣政府也沒有派人來，行政院的計畫，然後就不必經過縣政府，我覺得奇怪。中央應該和縣政府、鄉公所就地方建設做好充分溝通。

A：水利署南水局詹成富主任：這個計畫會就相關單位與法律規定(如水土保持局、海岸法等)來逐一溝通並完成必要程序，這些都審查通過後，工程才會做，這些工作我們都同步在進行中，政府各單位之間都有聯繫與溝通，今天的重點主要在生態檢核，我們有一些生態調查的初步成果要和大家說明，至於施工設計的說明會將在中下旬舉行，屆時會再邀請貴單位參與，謝謝。

(2) 10:18 亞通利大蘇定方先生：說明試驗管工程路線與取水設施

議程中提問：

Q：荒野台東分會蘇雅婷組長：不好意思，你的資料不清楚且沒有麥克風，請問有沒有圖示檔案可以說明，請講慢一點，因為要了解工程對生態的衝擊，必須清楚工程的細節。

A：水利署南水局詹成富主任：請用簡報來說明。

(3) 10:28 台東大學劉烱錫教授：簡報準備的時候，是不是生態檢核的部分先開始，因為等一下還要去戶外現勘。

(4) 10:28 台東大學劉烱錫教授、葉建成先生 報告生態檢核的調查、評析與保

育策略(簡報檔如**附件二**)

(5) 10:45 亞通蘇定方先生：說明試驗管工程路線與取水設施

議程中提問：

Q：太麻里鄉代會羅春明代表：請問取水管周圍的埋設是不是都要用水泥？

A：亞通蘇定方先生：取水管係於管身於陸地上以預鑄完成之混凝土配重塊鎖固定後，再下沉布放於海床上，不會有現場灌注水泥之情形。

Q：太麻里鄉代會羅春明代表：盡量減少水泥在工程上的使用，因為剛剛劉教授也有講到生態的問題，我們這邊的生態有植物、鳥類和爬蟲類等等，原本生態很豐富，但做了南迴鐵路之後，這些生物都不見了，日本禿頭鯊的量也是年年減少，很多大型工程都用到很多水泥，用不完的水泥漿就直接丟棄在河口，影響這裡的生態，這是我為什麼問你們這個工程會用到多少水泥的原因。此外，劉教授提到的這些物種，工程能避開就盡量避開，我國中期間還可以看到的植物種類，現在都看不到了，我們真的應該要珍惜這些生態資源。

A：亞通蘇定方先生：本案為統包工程，就工程經濟考量而言統包商不會製作多餘之水泥製品。

(6) 10:49 水利署南水局詹成富主任 報告取水設施與取水管工程設計

議程中提問：

Q：荒野台東分會蘇雅婷組長：陸管管線開挖後，怎麼埋設取水管？

A：水利署南水局詹成富主任：取水管直接放入已挖開的溝渠，深度約 1.25 公尺深，再將原土回填即可。

Q：環保聯盟台東分會李偉俊分會長：取水管埋設深度在 1.25 米，若遇到颱風大浪侵蝕時，取水管會不會外露？

A：水利署南水局詹成富主任：這個深度我們有評估過，深度足以避免取水管外露。

Q：環保聯盟台東分會李偉俊分會長：1.25 米深不及一個成人的身高，我的疑問是如果可以埋深一點的話，為什麼不做？工程要做就做好，做的更實在一點。

A：水利署南水局詹成富主任：這個部份我們會再考量。繼續報告…

Q：太麻里鄉代會李朝勝代表：請問取水井多寬？

A：水利署南水局詹成富主任：取水井內部長寬為 8 米乘 8 米，外寬是 10 米乘 10 米，取水井內有取水設施與馬達，位置位於消波塊後方(靠近陸地方向)。

Q：太麻里鄉代會羅春明代表：海水會不會潑到這個地方？因為墳墓那邊就潑得到了。

A：水利署南水局詹成富主任：這個我們有設計，取水井本體的高度不會被海水潑到。

Q：太麻里鄉代會李朝勝代表：請問取水井的位置是林務局的林班地嗎？他們同意了嗎？

A：水利署南水局詹成富主任：還在努力接洽中。

Q：太麻里鄉代會李朝勝代表：可否請貴單位在接洽的同時，協助我們反映海邊消波塊已下沉，可否同意我們投放消波塊？

A：水利署南水局詹成富主任：我們一起來努力。

Q：環保聯盟台東分會李偉俊分會長：如過附近是公墓區，那麼裡面就會有先人的東西，這個部分要溝通好，進去此區與開工的時候都要舉辦民俗禮儀(拜拜)。

A：水利署南水局詹成富主任：這個我們有探勘過，有遠離先人的密集區，取水井這裡應該不會有。繼續報告…

Q：環保聯盟台東分會李偉俊分會長：請問之前取水管斷管的那個工程的施工方式與你們這次的施工方式有何不同？我們要記取上次失敗的教訓，不要重蹈覆轍。此處的海流也要注意。

A：水利署南水局詹成富主任：有許多方面的不同，例如：位置條件、工法條件，甚至材料的條件，以及在佈管的條件，有很多的不同。

Q：環保聯盟台東分會李偉俊分會長：我們要記取上次失敗的教訓，不要重蹈覆轍。此處的海流也要注意，海管的部分，尤其是明管，遇到嗆進的海流會不會折斷？我覺得政府不要在花幾個億，然後浪費公帑，這個工程要好好做，認真做。

A：水利署南水局詹成富主任：這正是機關與統包商需共同努力之所在。

Q：三和定置網業者張富全先生：海下的取水管在抽取海水時，音頻或震動的影響為何？

A：水利署南水局詹成富主任：取水設施是以壓力差來取水的，對環境不會有任何噪音或震動的影響。

Q：荒野台東分會蘇雅婷組長：我們還有一些意見，但是現在已經 11:20 了。

A：水利署南水局詹成富主任：不好意思，那我們可否向您留下聯絡方式，到時候再去拜訪您。也可以在現勘時提出討論，謝謝。

取水井與取水管路線實地勘察：

(1) 蘇定方先生：此處屬於林務地，陸管線路開挖埋管回填後，會依水土保持法規原土復原，若需回種植物，將依劉烱錫教授建議，優先種植原生樹種。

(2) 水利署南水局詹成富主任：若取水管路徑剛好碰到原生樹種或老樹，我們會以林務局的專業意見來處理，如果可以移植，我們會請教林務局建議適當地點並進行移植，處理原則大概是這樣。

(3) 台東大學劉炯錫教授：取水管埋設完工後，管線上方不會再長樹木了嗎？還是仍可容許樹木成長？

A：亞通利大蘇定方先生：可以。

(4) 荒野台東分會蘇雅婷組長：管線開挖時的面積在生態檢核裡也要列進去。

A：亞通利大蘇定方先生：會將開挖面積減到最小。

(5) 台東大學劉炯錫教授：在取水管管線埋設後，此處是否有可能朝自然公園的方向走？

A：亞通利大蘇定方先生：林務地我們可能比較沒辦法。

(6) 台東大學劉炯錫教授：若是水利單位有這個想法，林務局也可能會配合。

A：水利署南水局詹成富主任：沒關係，我們可以把建議種植的樹種，建議給林務局，如果林務局同意，我們就來做。

(7) 台東大學劉炯錫教授：從潮間帶以上至海岸保安林，皆可規劃成自然公園。既然水利署的試驗管工程已經做了，我們就將這做的指標一點，成為一個典範。試驗管埋設的範圍也可營造出自然的環境，做好生態復育工作，棲地恢復了，生物也會再回來棲息。生態調查時有鎖蛇的紀錄，這是台東地區的生物特色，朱鸝與烏頭翁也是台東的特色，若是要選台東縣縣蛇的話，即使鎖蛇有毒，有漂亮花紋的牠應該可以憑雀中選。

(8) 荒野台東分會蘇雅婷組長：荒野有兩點建議，希望取水管路線開挖與回填時，可以列出砍除與移植的樹種及數量的清冊，另一點是施工時避開鳥類繁殖期。生態檢核還會持續到施工後嗎？

A：亞通利大蘇定方先生：會，還包括施工期間與施工後的維護期間。

(9) 荒野台東分會蘇雅婷組長：今天工程設計的簡報可以提供嗎？

A：亞通利大蘇定方先生：可以提供設計圖。

A：水利署南水局詹成富主任：該設計簡報尚未簽准公開，待完成行政程序後會公開資訊。

經濟部水利署南區水資源局 臺東深層海水試驗管工程

生態檢核「設計階段」現場勘查與民眾參與說明會

出 席 簽 名 表

時間：2019 年 9 月 6 日(五) 上午 10:00~12:30

地點：太麻里鄉三和村活動中心

	單 位 / 個 人	簽 名
1	台東縣太麻里鄉公所	
2	台東縣太麻里鄉三和社區發展協會 李忠川 理事長 李忠川	李忠川
3	台東縣太麻里鄉美和社區發展協會 廖東明 理事長	
4	三和村村長 李忠川 先生	李忠川
5	美和村村長 陳進盛 先生	
6	三和定置網漁業權人 張富全 先生	張富泉
7	陸蟹生態研究室 劉烘昌 博士	劉烘昌 ✓
8	台東縣野鳥學會	林國欽 王克孝 ✓
9	環保聯盟台東分會 李偉俊 分會長	李偉俊 ✓

10	荒野保護協會台東分會 楊繡鳳 分會長	楊繡鳳	V
11	荒野保護協會台東分會 蘇雅婷 女士	蘇雅婷	V
12	東部海洋生物研究中心 何源興 主任	何秀芳	V
13	經濟部東部深層海水創新研發中心		
14	台東區漁會	李忠偉	
15	經濟部水利署南區水資源局工務課	詹成昌 陳宏文 王景弘	
16	亞通利大能源股份有限公司	廖啟錫 蘇定宇 張成豪 林宜倩	
17	昱城工程顧問有限公司	朱家穎	
18	國立台東大學生命科學系 劉炯錫 教授	劉炯錫	
19	國立台東大學生命科學系 葉建成 先生	葉建成	
20	國立台東大學生命科學系 邱美娟 女士	邱美娟	

21	國立台東大學生命科學系 翁亦謙 先生	翁亦謙
22	太麻里鄉代會 羅春明 代表	羅春明
23	太麻里鄉代會 李朝勝 代表	[illegible]
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		

經濟部水利署南區水資源局 臺東深層海水試驗管工程

生態檢核(設計階段)現場勘查暨民眾參與說明會

國立臺東大學生命科學系

2019.09.06 三和村活動中心

前 言

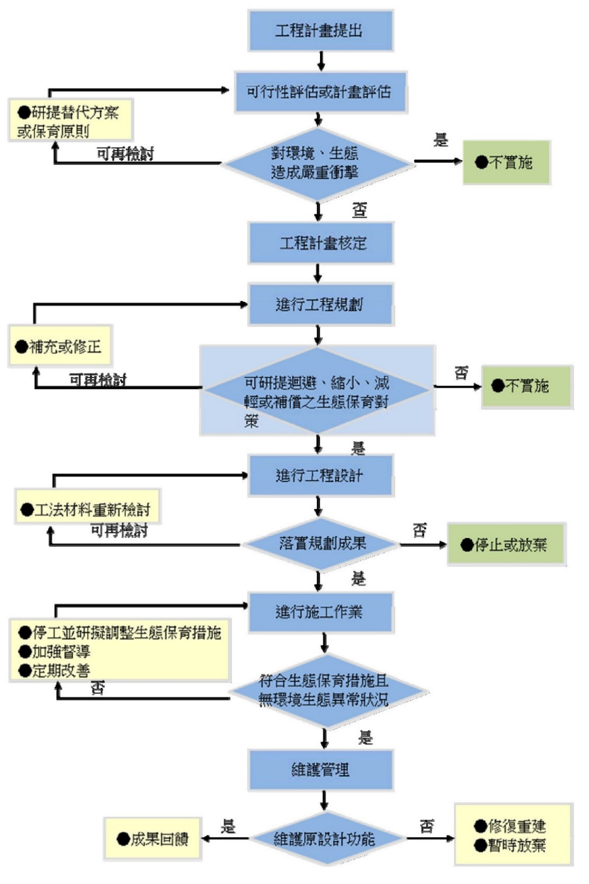
- 2006年
  - 行政院核定「深層海水資源利用及產業發展實施計畫」
- 2011年3月
  - 「經濟部東部深層海水創新研發中心」及深層海水取水設施。
- 2011年10月
  - 深層海水取水設施因遭遇天災而無法取水
- 2017年7月
  - 行政院核定「深層海水取水工程計畫」，以恢復深層海水取水功能，持續推動深層海水產業發展。
  - 規劃辦理取水深度約350m以深，取水量2,400 CMD(立方米/日，1CMD約為1公噸/日)以上之深層海水試驗管工程。

前　言

- 2018年
  - 經濟部公開招標「臺東深層海水試驗管工程」，由亞通利大能源股份有限公司及亞通能源科技股份有限公司得標(聯合承攬)。
  - 工程之生態檢核工作委託國立臺東大學執行
    - 依據行政院公共工程委員會「公共工程生態檢核機制」，本工程生態檢核作業分三階段執行：
      - **設計階段**
      - **施工階段**
      - **一定期間(巡檢及調查)階段**

執行構想

- 依據**公共工程委員會**頒行「公共工程生態檢核機制」辦理細部之生態調查與評析，<u>**公共工程生態檢核作業流程**</u>(如右圖)。
- 根據生態調查評析成果提出<u>**生態保育措施及工程建議方案**</u>，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。



執行構想

- 根據生態保育措施，提出施工階段所需之環境生態異常狀況處理原則，以及**生態保育措施自主檢查表**(附件三)。

- **落實規劃作業成果至工程設計中**，以研擬符合**迴避、縮小、減輕與補償策略**之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案。

附件三、公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	工程名稱	臺東深層海水試驗管工程	設計單位	保沃亞通工程顧問股份有限公司
	工程期程	自開工日期(107 年 4 月 4 日)起算第 1,140 日曆天為本工程之竣工日(如果因故展延，檢核工作持續)，其中取水工程限期於「基本設計」、「海岸利用管理說明書」及「路線劃定許可申請書及計畫書」核可後次日起 400 天內完成，送水工程履約期限為自取水工程驗收合格後次日起算第 180 日曆天內完成，一定期間之巡檢及調查工作自工程施工(整體)驗收合格次日起算第 365 日曆天內完成。	監造單位	經濟部水利署南區水資源局
	主辦機關	經濟部水利署南區水資源局	營造廠商	
	基地位置	地點：臺東縣太麻里鄉 經緯度:121.060637, 22.683166 (度)	工程經費(千元)	319,680
	工程目的	辦理取水深度約 350 公尺以深，取水量為 2,400CMD 之深層海水試驗管工程，以滿足創研中心之試驗用水需求，並展開深層海水試驗及運作觀測，作為後續深層海水相關產品創新研發之基礎。		
	工程類型	□交通、□港灣、□水利、□環保、□水土保持、□景觀、□步道、■其他水道、海港、水壩及其他水利工程		
	工程概要	工作項目包括為完成深層海水試驗管工程所必需之資料收集及分析、現場調查、設計、材料採購、製造、檢驗、運送、施工安裝、操作維護訓練、試運轉性能試驗、一定期間之維(修)護以及相關之品管、保險、保固、安全衛生及法令規定必要之施工等項目。		
	預期效益	1.恢復「經濟部東部深層海水創新研發中心」深層海水取水功能，滿足該中心研發用水需求。取水深度約 350 公尺以深。每日平均取水量 2,400 噸。 2.促進政府與民間新增投入深層海水產業技術研發工作。 3.帶動民間自行投資投入深層海水產業開發，促進整體產業發展。 4.本工程為試驗管工程除可短期恢復「經濟部東部深層海水創新研發中心」深層海水取水功能外，可評估中長期該佈管場址之適宜性。		

生態檢核表項目一覽表(經濟部水利署水規所，2013)

葉建成製 2019

序號	檢核要項	檢核內容	調查規劃	設計施工	維護管理	備註
1a	生態保育議題	棲地生態環境	V	V	V	
1b	生態保育議題	生物多樣性	V	V	V	
2a	生態專業諮詢	專業諮詢	V	V	V	
2b	生態專業諮詢	民間團體訪談	V	(視需要填寫)	(視需要填寫)	
3a	資料蒐集	土地使用管理	V	(視需要填寫)	(視需要填寫)	
3b	資料蒐集	環境生態資訊	V	V	(視需要填寫)	
4a	現場勘查	現勘訪查	V	V	(視需要填寫)	
4b	現場勘查	問題探討	V	(視需要填寫)	V	
5a	民眾參與	參與對象	V	V	V	
5b	民眾參與	參與項目	V	V	(視需要填寫)	
5c	民眾參與	意見處裡	V	V	V	
6a	生態調查	棲地調查	V	V	V	
6b	生態調查	棲地影像紀錄	V	V	V	
7a	生態評析	工程棲地生態影響	V	V	V	
7b	生態評析	人文社會預測分析	V	(視需要填寫)	(視需要填寫)	
8a	保育措施	保育對策	V	V	V	
9a	效益評核	環境效益分析	V	V	V	
9b	效益評核	成效綜合檢討	V	V	V	
10a	資訊公開	主動公開	V	V	V	
10b	資訊公開	被動公開	V	V	V	

研究文獻：鳥類(知本溪北岸)

知本溼地
43科104種

第Ⅰ級珍貴稀有保育類
黃鸝 *Oriolus chinensis*

第Ⅱ級珍貴稀有保育類
烏頭翁 *Pycnonotus taivanus*
台灣畫眉 *Garrulax taiwanus*
環頸雉 *Phasianus colchicus*

環頸雉
東台灣常見鳥類，在知本溼地的數量穩定，但仍需關注。

（中華民國野鳥學會，2013）

研究文獻：爬蟲類(知本溪北岸)

知本溼地
2科4種

第Ⅱ級珍貴稀有保育類
鎖蛇 *Vipera russelli*

雨傘節 *Bungarus multicinctus*
眼鏡蛇 *Naja naja atra*
龜殼花 *Trimeresurus mucrosquamatus*

(中華民國野鳥學會，2013) (玉山國家公園，2019)

研究文獻：甲殼類

紅星梭子蟹 *Portunus sanguinolentus*
環紋蟳 *Charybdis annulata*
逍遙饅頭蟹 *Calappa philargius*
…等種類

國立台東大學深層海水產業研究發展中心(2017)

研究文獻：深海魚類 & 三和定置網魚種

深海魚類

台灣東北部、南部海域(含大武)

鼠尾鱈科	10屬40種
巨口魚科	18屬30種
鮟鱇科	17屬27種
燈籠魚科	16屬47種
新燈籠魚科	1屬 3種
黑頭魚科	9屬12種
海蜥魚科	2屬 3種

共73屬162種
(內含85種深海底棲性魚類)

（葉信明，2007）

三和定置網魚種

雨傘旗魚 *Istiophorus platypterus*
雙帶鰺 *Elagatis bipinnulata*
矛尾翻車魨 *Masturus lanceolatus*
棘鰆 *Acanthocybium solandri*
巴鰹 *Euthynnus affinis*
黃鰭鮪 *Thunnus albacares*
花腹鯖 *Scomber australasicus* …等

共39科、111種
(鰺科居多，有27種)

(國立台東大學深層海水產業研究發展中心，2017)

研究樣區

北岸環境

北岸 1

北岸 2

北岸 3

北岸 4

北岸 5

北岸 6

南岸環境

南岸 1

南岸 2

南岸 3

南岸 4

南岸 5

南岸 6

植物社會

41科97種

地面步行
空拍

河溝尾北側海岸
黃槿密林，在黃槿林下，還有刺裸實、春不老、臺灣海桐、接近巔峰群聚

河溝尾南側海岸
墳墓區，禾本科為主，並散布著木麻黃、銀合歡、草海桐等植物，次生林。

（中華民國野鳥學會，2013）

種類：25科、45種
北岸：37種
南岸：25種
未註記：1種

鳥類

海岸林相
溝北：近巔峰、棲地穩、河口
溝南：次生林、多干擾

北岸獨有：19種

黑翅鳶、小白鷺、夜鷺、灰頭鷦鶯、**燕鴴**、黑腹燕鷗、紅燕鷗、白鶺鴒、小彎嘴畫眉、磯鷸、中杓鷸、花嘴鴨、**小水鴨**、棕沙燕、中白鷺、大白鷺、黃頭鷺、小雨燕、**大冠鷲**

南北共有：18種

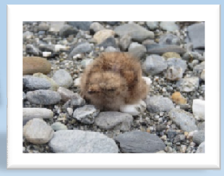
南亞夜鷹、小環頸鴴、褐頭鷦鶯、珠頸斑鳩、紅鳩、樹鵲、大卷尾、斑文鳥、洋燕、小燕鷗、**黃鸝**、紅嘴黑鵯、**烏頭翁**、白尾八哥、綠繡眼、**台灣畫眉**、**環頸雉**、家燕

南岸獨有：7種

麻雀、東方環頸鴴、**黑頭文鳥**、小啄木、**紅尾伯勞**、竹雞、**棕背伯勞**

未註記：1種

黑尾鷗



表三、知本溪南岸海岸林保育類鳥類名錄

序號	中文名	2016 臺灣鳥類紅皮書*	保育類野生動物名錄**	IUCN
1	環頸雉	國家極度瀕危(NCR)	第 II 級	暫無危機(LC)
2	臺灣畫眉	國家瀕危(NEN)	第 II 級	接近受脅(NT)
3	小水鴨	國家易危(NVU)	---	暫無危機(LC)
4	棕背伯勞	國家易危(NVU)	---	暫無危機(LC)
5	黃鸝	國家易危(NVU)	第 II 級	暫無危機(LC)
6	烏頭翁	國家易危(NVU)	第 II 級	易危(VU)
7	黑翅鳶	---	第 II 級	---
8	大冠鷲	---	第 II 級	---
9	黑頭文鳥	國家易危(NVU)	第 III 級	暫無危機(LC)
10	紅尾伯勞	---	第 III 級	---
11	燕鴴	---	第 III 級	---
	總 計	7	9	7

*林瑞興等(2016)

**行政院農業委員會林務局 2019.1.9 生效

爬蟲類

種類： 5 科 8 種

海岸林相

溝北：近巔峰、棲地豐、河口

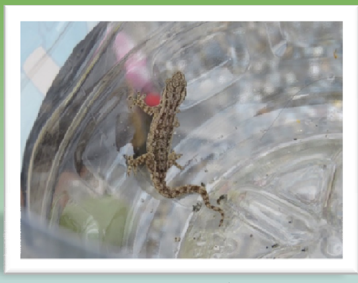
溝南：次生林、多干擾

8種

斯文豪氏攀蜥、鉛山壁虎、蝎虎、中國石龍子

雨傘節、眼鏡蛇、龜殼花、

鎖蛇 (第 II 級珍貴稀有保育類)



鉛山壁虎

蟹類

種類： 3 科 3 種

北岸：3種

南岸：1種

海岸林相

溝北：近巔峰、棲地豐、河口

溝南：次生林、多干擾

北岸獨有：2 種

灰白陸寄居蟹、中華沙蟹

南北共有：1 種

奧氏後相手蟹

南岸獨有：0 種

蟹洞密度

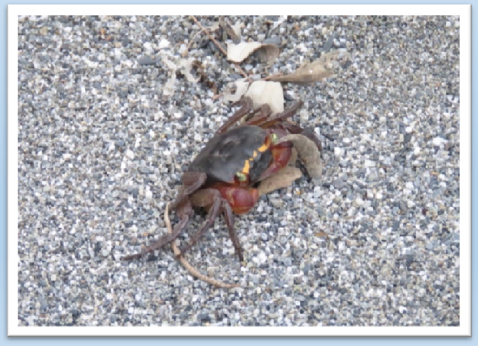
北岸：4.7 個/20m²

南岸： 3 個/20m²

中華沙蟹

中華沙蟹

調查人員取回陷阱



奧氏後相守蟹

奧氏後相守蟹(抱卵)

中華沙蟹

不同型態的蟹穴

捕蟹陷阱與標示

海洋生態調查

種類：1科1種

研究方法

50、100、150m水深各投2籠具
投：2019.08.04 13:00
收：2019.08.05 07:00

水深100公尺

無

(魚餌被吃)

水深150公尺

無

(魚餌被吃)

水深50公尺

善泳蟳

投放位置

北緯22度39分720秒
東經121度2分690秒

魚探機

投放時未發現魚群
海域底質：砂石

海洋生態調查_訪談

放長線

可釣獲**紅甘(高體鰤 *Seriola dumerili*)**、**石斑**、**魟魚**…等，四季皆可，釣餌投放的位置離岸邊可達500公尺，深度可達350公尺，釣餌沉底。

三角撈網

六月，居民以三角撈網捕撈**日本禿頭鯊(*Sicyopterus japonicus*)**等魚苗。

1.海岸植被生態

- 建議埋設取水管時，以小型機具進行管溝開挖(開挖深度約1.25公尺深，寬度盡量小)、埋管、回填復原之施工方式，機具運送時須小心，減少破壞海岸植被。
- 取水管鋪設路徑需避開原生種老樹或老樹，若遇原生種樹苗或小樹則移植他處適合地點。
  - 讓原生種老樹得以繼續發揮生態系統服務的功能。

2.指標動物

- 2016台灣鳥類紅皮書： 7種
  - 「國家極度瀕危」：環頸雉
  - 「國家瀕危」：臺灣畫眉
  - 「國家易危」：黃鸝、烏頭翁、小水鴨、棕背伯勞與黑頭文鳥
- 保育類野生動物名錄：9種
  - 第II級：6種鳥類→黃鸝、黑翅鳶、大冠鷲、環頸雉、烏頭翁與臺灣畫眉，鳥類。1種爬蟲類→鎖蛇。
  - 第III級：燕鴴、紅尾伯勞與黑頭文鳥，3種。

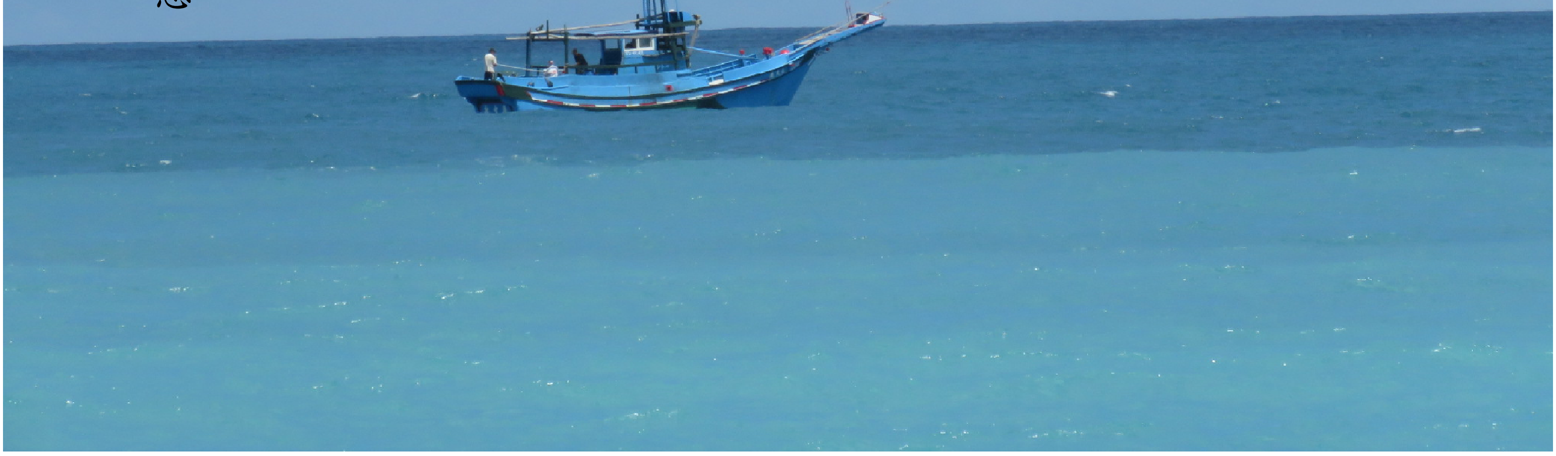
2.指標動物

- 機具引入及施工時，需檢查施工範圍內是否有保育類鳥種的鳥巢(雛鳥)或爬蟲類的窩(仔蛇)，若發現雛鳥或仔蛇，須妥善處理。

- 不使用殺草劑管理植被，以免毒殺昆蟲或因食物鏈而造成其他動物的傷亡，例如：食用昆蟲或植物種子的鳥類或爬蟲類。

3.海域生態

- 深層海水取水處南方約1公里處有兩座定置漁網，距離雖仍遠，仍建議取水管施工時需減少對海域水質及底質環境的影響，並與相關單位保持密切聯繫，以免影響定置網的漁獲量及當地海域生態。




謝謝聆聽，請多指教

附件五、工作人員學經歷

一、劉烔錫 教授

（一）學歷

- 國立臺灣大學動物系博士--水域生態
- 國立臺灣大學森林系造林組碩士
- 國中興大學森林系林產工業組學士

（二）經歷

- 2016-國立臺東大學深層海水研究發展中心中心主任
- 2000-國立臺東大學自然科學教育、生命科學所教授
- 2008-2014 國立臺東大學理工學院院長兼創新育成中心主任
- 2001 美國華盛頓大學人類學系訪問學者
- 1994-2000 國立臺東師範學院數理系副教授兼環境教育中心主任

（三）專長與研究主題：

- 生態學
- 民族生態學（以臺東原住民居住地區與傳統領域內生態探討為主）
- 深層海水產業創新育成
- 生態資源永續利用
- 環境教育

二、葉建成 專員

（一）學歷

- 國立臺灣大學動物學研究所 碩士
- 國立屏東科技大學水產養殖系 學士

（二）經歷

- 2009-2010 蘭嶼中學 2013-2017 富里國中/育仁中學 生物教師
- 2011 臺東縣政府文化處 雅美(達悟)族的魚 圖鑑出版計畫
- 2008.11-2009.4 世界自然基金會香港分會 浩然基金會志願者計畫
- 2001-2002/ 2006-2008 國立臺灣海洋大學海洋生物研究所 研究助理
- 2006-2007 臺東縣政府文化處 雅美(達悟)族的海洋生物 圖鑑出版計畫
- 2004-2006 臺東縣政府文化處 蘭嶼生態體驗營暨解說員再養成計畫
- 2003-2004 臺東縣政府文化處 蘭嶼達悟族之漁獵文化調查與傳承計畫
- 1996-1997 國立臺灣大學生命科學系(原為動物學系) 鯨豚研究室 研究助理
- 1995-1996 國立屏東科技大學 森林資源保育系 水域生態研究室 研究助理

（三）專長與研究主題：

- 原住民傳統生態知識與海洋資源管理
- 環境教育與生態旅遊
- 鯨豚生態、海洋生物與生態保育
- 科學教育、自然寫作

三、黃少葦 專員

（一）學歷

- 國立臺東大學生命科學系 肄業

（二）經歷

- 2018~ 行政院農業委員會農糧署 臺東大學友善環境耕作審認推廣團體計畫
- 2018 行政院農業委員會水土保持局臺東分局 都蘭沿海及馬武窟溪集水區環境友善評估委託專業服務案
- 2017 嘉義林區管理處 鄒族植物文化、植物資源暨產業規劃計畫

（三）專長與研究主題：

- 生命科學

四、翁亦謙 助理

（一）學歷

- 國立臺東大學應用科學系 學士

（二）經歷

- 2018~ 行政院農業委員會農糧署 臺東大學友善環境耕作審認推廣團體計畫
- 2018 行政院農業委員會水土保持局臺東分局 都蘭沿海及馬武窟溪集水區環境友善評估委託專業服務案
- 2017 嘉義林區管理處 鄒族植物文化、植物資源暨產業規劃計畫

（三）專長與研究主題：

- 應用科學

五、呂紹謙 助理

（一）學歷

- 國立臺東大學應用科學系 學士

（二）經歷

- 2018~ 行政院農業委員會農糧署 臺東大學友善環境耕作審認推廣團體計畫
- 2018 行政院農業委員會水土保持局臺東分局 都蘭沿海及馬武窟溪集水區環境友善評估委託專業服務案
- 2017 嘉義林區管理處 鄒族植物文化、植物資源暨產業規劃計畫

（三）專長與研究主題：

- 應用科學

附件六、公共工程生態檢核表

附表 1-1 公共工程生態檢核表

檢核項目二、生態專業諮詢：專業諮詢紀錄表

施工範圍：知本溪出海口南部沿岸(約 2.4 公里)

工程階段：☐調查規劃 ■設計施工 ☐維護管理

工程名稱	台東深層海水試驗管工程	工程編號	106-TDOW-E01
執行機關	經濟部水利署南區水資源局	承包廠商	亞通利大能源股份有限公司 亞通能源科技股份有限公司
填表者 (單位/職稱)	葉建成(國立台東大學生命科學系原住民生態研究室/專員)葉建成	填表日期	民國 108 年 9 月 9 日
檢核執行	■是 ☐否(原因：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿)		
訪談者	葉建成	記錄者	葉建成
訪談地點	水產試驗所 東部海洋生物研究中心	訪談時間	14 時 10 分 ~ 14 時 50 分

諮詢對象	單位/職稱	學歷	專業資歷
何源興	水產試驗所東部海洋生物研究中心/主任	國立屏東科技大學水產養殖系博士候選人	水產養殖、海洋漁業、深層海水產業

諮詢議題 & 內容摘要	■ 生態保育 需增加海洋底棲生物相調查，可運用底刺網或籠具漁法進行調查。 ■ 工程對生態影響 (1)建議不要直接從海灘開挖來埋設海域取水管，除了破壞生物棲地之外，也將造成海水濁度增加影響魚類棲息與生存，建議使用水平導向鑽掘工法施作此部分(水試所知本水產生物種原庫成功的經驗，水平面下 12 米深)此工法對生態影響最小。此外，在施工前、後執行當地魚類相調查是相當必要的。 (2)HDPE 取水管、金屬製品與水泥塊等設施浸泡在海水中不得溶出有毒物質，需經過第三方單位測試並提出無毒素溶出驗證證明。 ■ 生態保育措施 (1)海域取水管工程的工期必須盡量縮短，以免造成該處海域海水的濁度長期處於較高的狀態而影響當地海洋生物的生存。(2)不要破壞潮間帶的砂石與底泥，建議使用水平導向鑽掘工法。(3)施工前的底棲生物相調查必須加強，才可知道施工後對當地海域的影響及需提出的生態保育措施。
諮詢簽章	諮詢對象簽章：何源興 日期：民國 108 年 9 月 9 日 特別聲明：本諮詢紀錄僅供本計畫參考，不得作為其他計畫引用。

註：本表設計參考經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)之台灣區域重點河川示範水利工程生態檢核表

附表 1-1 公共工程生態檢核表

檢核項目二、生態專業諮詢：專業諮詢紀錄表

施工範圍：知本溪出海口南部沿岸(約 2.4 公里)

工程階段：□調查規劃 ■設計施工 □維護管理

工程名稱	台東深層海水試驗管工程	工程編號	106-TDOW-E01
執行機關	經濟部水利署南區水資源局	承包廠商	亞通利大能源股份有限公司 亞通能源科技股份有限公司
填表者 (單位/職稱)	葉建成 葉建成 (國立台東大學/專員)	填表日期	民國 108 年 9 月 9 日
檢核執行	■是 □否(原因：____________________________)		
訪談者	葉建成	記錄者	葉建成
訪談地點	荒野保護協會台東分會	訪談時間	16 時 30 分 ～17 時 30 分
諮詢對象	單位/職稱	學歷	專業資歷
蘇雅婷	荒野台東分會/環境議題組組長	輔仁大學心理所碩士	荒野台東分會知本溼地小組召集人、野溪小組成員
諮詢議題 & 內容摘要	■生態保育 (1)取水設施與深層海水創新中心鄰近知本溼地與河口生態系，故應將濕地與河口生態視為整體來看待，而不只是聚焦在防風林海岸。(2)施工期間需特別注意保育類物種及IBA(國際鳥盟)指定的知本溼地的狀況，去年曾記錄到唐白鷺和黑面琵鷺等罕見鳥類。(3)生態調查需再做詳細一點，可再多參考本會及其他的調查報告(例如：eBIRD)。 ■工程對生態影響 (1)取水設施施工部分的說明非常不清楚，態度隨便，現勘的時間以太短，若民眾不知施工狀況，如何了解對生態環境的衝擊？此部分有待加強。(2)施工時程不清楚，後續民眾要如何參與等事宜，施工單位須說明，且施工資料須事前提供(文字若過多可圖表化)，以利討論與溝通。(3)應增加地質、水文與氣候變遷對工程設計與施工的影響，做出最適宜的工程設計。(4)請說明工程水泥化的程度如何？施工工法、路徑與範圍，施工時間應明確公告與說明，做到生態檢核中迴避、縮小、減輕與補償原則。(5)生態檢核對工程設計很重要的參考依據，希望這部分能做詳實一點。 ■生態保育措施 (1)試驗管施工時，請列出移植或賠償樹木的種類、數量與位置的清冊。(2)老樹的定義為何？巨大的木麻黃是否也屬老樹？(希望能保留)請釐清。(3)工程設計階段應邀請相關保育團體參與。(4)因施工時會砍樹、擾動灌叢和沙地，應避開鳥類繁殖期。		
諮詢簽章	諮詢對象簽章： 日期：民國 108 年 9 月 9 日 蘇雅婷 特別聲明：本諮詢紀錄僅供本計畫參考，不得作為其他計畫引用。		

註：本表設計參考經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)之台灣區域重點河川示範水利工程生態檢核表

附表 1-1 公共工程生態檢核表

檢核項目二、生態專業諮詢：專業諮詢紀錄表

施工範圍：知本溪出海口南部沿岸(約 2.4 公里)

工程階段：□調查規劃 ■設計施工 □維護管理

<table>
<tr><td>工程名稱</td><td colspan="2">台東深層海水試驗管工程</td><td>工程編號</td><td colspan="2">106-TDOW-E01</td></tr>
<tr><td>執行機關</td><td colspan="2">經濟部水利署南區水資源局</td><td>承包廠商</td><td colspan="2">亞通利大能源股份有限公司
亞通能源科技股份有限公司</td></tr>
<tr><td>填表者
(單位/職稱)</td><td colspan="2">葉建成(國立台東大學生命科學系原住民生態研究室/專員) 葉建成</td><td>填表日期</td><td colspan="2">民國 108 年 9 月 9 日</td></tr>
<tr><td>檢核執行</td><td colspan="5">■是 □否(原因：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿)</td></tr>
<tr><td>訪談者</td><td colspan="2">葉建成</td><td>記錄者</td><td colspan="2">葉建成</td></tr>
<tr><td>訪談地點</td><td colspan="2">國立台東大學教育學系</td><td>訪談時間</td><td colspan="2">9 時 30 分 ~ 10 時 15 分</td></tr>
<tr><td>諮詢對象</td><td>單位/職稱</td><td colspan="3">學歷</td><td>專業資歷</td></tr>
<tr><td>李偉俊</td><td>環境保護聯盟台東分會/ 分會長</td><td colspan="3">國立彰化師範大學 博士</td><td>資優教育、創造力教育</td></tr>
<tr><td>諮詢議題 & 內容摘要</td><td colspan="5">■生態保育
針對施工範圍進行生態調查是很好的，環盟台東分會也關注知本溼地光電案，試驗管的鋪設多少會對生態產生衝擊，但應該沒有光電廠那麼高。
■工程對生態影響
(1)埋設陸管的地面寬度約 2 米，對生態影響應不大，埋管復原後，林相應可恢復。完工後應對生態持續監控 1~5 年，以了解該地鳥類與海洋生物狀況，尤其是海管周遭的底棲魚類。(2)陸管埋設深度不夠，可否挖到 2 米？因氣候變遷環境劇變，海岸線因海水沖刷而倒退，從此處海邊的消波塊被海砂掩埋即可證明，建議陸上取水井與取水管設施往內縮，對生態影響不會太大，卻可延長取水設施的使用年限，工程相當昂貴，應做好全盤考量。
■生態保育措施
減短施工期間。施工期間避免破壞原生種老樹等生物。工區不應劃設太大。對於操作機具的人員進行生態教育訓練，於原生種老樹上綁上紅絲帶，提醒施工人員。陸管覆土時，應做好復原工作。海水取水管的水泥樁盡量深埋，以減少擾動。善用深層海水進行產業研發工作。</td></tr>
<tr><td>諮詢簽章</td><td colspan="5">諮詢對象簽章： 日期：民國 108 年 9 月 9 日
李偉俊 李偉俊
特別聲明：本諮詢紀錄僅供本計畫參考，不得作為其他計畫引用。</td></tr>
</table>

註：本表設計參考經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)之台灣區域重點河川示範水利工程生態檢核表

附表 1-1 公共工程生態檢核表

檢核項目二、生態專業諮詢：專業諮詢紀錄表

施工範圍：知本溪出海口南部沿岸(約 2.4 公里)

工程階段：□調查規劃 ■設計施工 □維護管理

<table>
<tr><td>工程名稱</td><td colspan="2">台東深層海水試驗管工程</td><td>工程編號</td><td colspan="2">106-TDOW-E01</td></tr>
<tr><td>執行機關</td><td colspan="2">經濟部水利署南區水資源局</td><td>承包廠商</td><td colspan="2">亞通利大能源股份有限公司
亞通能源科技股份有限公司</td></tr>
<tr><td>填表者
(單位/職稱)</td><td colspan="2">葉建成 葉建成
(國立台東大學/專員)</td><td>填表日期</td><td colspan="2">民國 108 年 9 月 10 日</td></tr>
<tr><td>檢核執行</td><td colspan="5">■是 □否(原因：________________________)</td></tr>
<tr><td>訪談者</td><td colspan="2">葉建成</td><td>記錄者</td><td colspan="2">葉建成</td></tr>
<tr><td>訪談地點</td><td colspan="2">台東縣野鳥學會</td><td>訪談時間</td><td colspan="2">10 時 30 分 ～11 時 30 分</td></tr>
<tr><td>諮詢對象</td><td>單位/職稱</td><td colspan="3">學歷</td><td>專業資歷</td></tr>
<tr><td>王克孝</td><td>台東縣野鳥學會理事</td><td colspan="3">國立台東高中</td><td>前會長/資深鳥友</td></tr>
<tr><td>諮詢議題 & 內容摘要</td><td colspan="5">■生態保育
工程對陸域生態的影響應不大，尤其木麻黃林的生物多樣性也較低，當天在取水井預定地現勘的植物種類不多，雖然如此，工程進行時，應盡力減少工程施工時對當地環境面積的干擾與影響。
■工程對生態影響
除了減少施工影響的面積之外，也應注意施工時間的長短，施工期若越短，對生態環境的影響也會越小。只要不要大規模開發及長時間施工，當地鳥類會暫時則他處棲息，待完工與環境恢復後，還可能會再回來棲息。
■生態保育措施
(1)針對保育類鳥種，例如：紅尾伯勞屬冬候鳥，大約 9 月至翌年 4 月會來此地渡冬，春天時北返繁殖，這段期間須特別注留意。(2)鋪設碎石車道只要不要鋪設到靠內陸一側(會減少原棲地面積的完整性)，若鋪設在靠近消波塊一側，對環頸雉的影響應該不會太大。(3)鳥類繁殖期多在每年的 4 月~8 月，取水管工程開挖時間要盡量避開，以免鳥類築巢後又棄巢。</td></tr>
<tr><td>諮詢簽章</td><td colspan="5">諮詢對象簽章：王克孝 日期：民國 108 年 9 月 10 日

特別聲明：本諮詢紀錄僅供本計畫參考，不得作為其他計畫引用。</td></tr>
</table>

註：本表設計參考經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)之台灣區域重點河川示範水利工程生態檢核表

檢核項目二、生態專業諮詢：專業諮詢紀錄表

施工範圍：知本溪出海口南部沿岸(約 2.4 公里)

工程階段：□調查規劃 ■設計施工 □維護管理

工程名稱	台東深層海水試驗管工程	工程編號	106-TDOW-E01
執行機關	經濟部水利署南區水資源局	承包廠商	亞通利大能源股份有限公司 亞通能源科技股份有限公司
填表者 (單位/職稱)	葉建成(國立台東大學生命科學系原住民生態研究室/專員) 葉建成	填表日期	民國 108 年 9 月 11 日
檢核執行	■是 □否(原因：＿＿＿＿＿＿＿＿)		
訪談者	葉建成	記錄者	葉建成
訪談地點	電話訪問	訪談時間	10 時 00 分 ~ 10 時 40 分
諮詢對象	單位/職稱	學歷	專業資歷
劉烘昌	陸蟹生態研究室	博士	陸蟹生態研究
諮詢議題	□生態保育 1. 陸蟹在海岸地區生態體系扮演何種生態角色? □工程對生態影響 2. 本項工程執行應該如何避免對陸蟹產生影響? □生態保育措施 3. 如何避免及降低工程進行時對陸蟹造成之傷害? □其他事項 4. 陸蟹之調查有哪些應注意事項?		
內容摘要	1. 陸蟹在熱帶及亞熱帶地區海岸生態系扮演多重且重要之生態角色，是海岸生態系非常重要的物種。每一種陸蟹同時扮演初級消費者、二級消費者、三級消費者..、或甚至高級消費者等不同角色。陸蟹也同時扮演分解者角色，可分解植物枯枝落葉、動物糞便及屍體等，讓物質可以在生態系重新循環利用。陸蟹還扮演海洋與陸地兩大生態體系的物質及能量之交換角色。 2. 本項工程應避免管線埋設時造成陸蟹及陸蟹棲地的傷害破壞，也應避免施工車輛進出時對陸蟹及其棲地造成危害。 3. 工程車輛應避免隨意在海岸林內及沙灘行駛，以免傷害陸蟹及破壞棲地。埋管工程進行時，若挖掘到陸蟹，應將陸蟹帶至適合地點釋放。 4. A:目前的陸蟹調查缺乏潮間帶範圍之調查，應將潮間帶的調查納入。 B:而目前海岸林內的陸蟹調查方法僅透過樣區調查，此方法無法得到足夠		

	詳實的陸蟹種類與族群數量資訊。必須透過陸蟹繁殖季時降海釋幼母蟹的統計調查，才能夠得到足夠精確的陸蟹種類與族群數量資訊。繁殖季的調查必須配合每一種可能棲息在海岸林內的陸蟹的繁殖季節及降海釋幼時機，必須要花費大量的時間人力，才能夠得到足夠精確的調查數據。各種陸蟹的繁殖季節及釋幼時機可參考**2010年「墾丁國家公園陸蟹資源調查」**的結果內容進行調查。
諮詢簽章	諮詢對象簽章：劉烘昌　　　　日期：民國　108　年　9　月　11　日 特別聲明：本諮詢紀錄僅供本計畫參考，不得作為其他計畫引用。

註：本表設計參考經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)之台灣區域重點河川示範水利工程生態檢核表

附表 2-1 公共工程生態檢核表

檢核項目三、資料蒐集：土地使用管理/環境生態資訊紀錄表

施工範圍：知本溪出海口南部沿岸(約 2.4 公里)

工程階段：□調查規劃 ■設計施工 □維護管理

工程名稱	台東深層海水試驗管工程	工程編號	106-TDOW-E01
執行機關	經濟部水利署南區水資源局	承包廠商	亞通利大能源股份有限公司 亞通能源科技股份有限公司
填表者	國立台東大學友善環境農漁產業推廣中心主任 劉炯錫	填表日期	民國 108 年 11 月 5 日
檢核執行	■是 □否(原因：____________________________)		
資訊類別	資料項目	資料內容	
土地使用管理	■土地使用現況	■公有土地 □私有土地 □其他__________	
	■計畫相關法規	與本工程相關之重要法規：《野生動物保育法》、《水土保持法》、《海洋汙染防治法》等	
	□其他		
環境生態資訊	■棲地特性	■深海生態系 ■潮間帶生態系 ■海岸生態系 □其他__________	
	■動物	■鳥類 ■爬蟲類 ■蝦蟹類 ■魚類 ■海洋大型底棲動物 □其他__________	
	■植物	■濱海植物 □其他__________	
	□其他		
資料出處(詳細列出)	中華民國野鳥學會。2013。知本濕地資源調查計畫期末修正報告。台東縣政府。97頁。 林瑞興、呂亞融、楊正雄、曾子榮、柯智仁與陳宛均。2016。2016台灣鳥類紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院農業委員會林務局。39頁。 國立台東大學深層海水產業研究發展中心。2019。臺東深層海水試驗管工程公共工程生態檢核(設計階段)執行計畫書(修正版)。36頁。 葉信明。2007。台灣深海魚類多樣性之研究。水試專訊第18期：23~26頁。 張錦宜、黃美瑩、吳嘉哲、林富家、王文政與林金榮。2009。台東附近海域不同深度海水中的好氣及兼氣性異營細菌組成。水產研究17(1)：25-38。 經濟部水利署。2018。全國水環境改善計畫之生態檢核計畫(簡報檔案)。20 頁。 劉炯錫。2017。「深層海水取水工程計畫」核定及規畫階段生態檢核工作成果報告書。國立台東大學深層海水產業研究發展中心。48頁。		

註：本表設計參考經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)之台灣區域重點河川示範水利工程生態檢核表

附表 3-1 公共工程生態檢核表

檢核項目四、現場勘查：現場勘查/問題探討紀錄表

施工範圍：知本溪出海口南部沿岸(約 2.4 公里)

工程階段：□調查規劃　■設計施工　□維護管理

工程名稱	台東深層海水試驗管工程	工程編號	106-TDOW-E01
執行機關	經濟部水利署南區水資源局	承包廠商	亞通利大能源股份有限公司 亞通能源科技股份有限公司
填表者	國立台東大學友善環境農漁產業推廣中心主任 劉炯錫	勘查日期 (填寫日期)	民國　108　年　9　月　6　日
檢核執行	■是　　□否(原因：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿)		
勘查地點	取水管路線		

現勘人員	單位/職稱	勘查事項	現勘意見	處理情形
李偉俊	環境保護聯盟台東分會/分會長	取水井/取水管路線	陸管埋設深度不夠，可否挖到 2 米？因氣候變遷環境劇變，海岸線因海水沖刷而倒退，從此處海邊的消波塊被海砂掩埋即可證明，建議陸上取水井與取水管設施往內縮，對生態影響不會太大，卻可延長取水設施的使用年限，工程相當昂貴，應做好全盤考量。	
王克孝	台東縣野鳥學會/理事	取水井/取水管路線	當天在取水井預定地現勘的植物種類不多，雖然如此，工程進行時，應盡力減少工程施工時對當地環境面積的干擾與影響。 鳥類繁殖期多在每年的 4 月~8 月，取水管工程開挖時間要盡量避開，以免鳥類築巢後又棄巢。	
何源興	水產試驗所東部海洋生物研究中心/主任	取水井/取水管路線	海域取水管工程的工期必須盡量縮短，以免造成該處海域海水的濁度長期處於較高的狀態而影響當地海洋生物的生存。	
蘇雅婷	荒野台東分會/環境議題組長	取水井/取水管路線	試驗管施工時，請列出移植或賠償樹木的種類、數量與位置的清冊。	
劉烘昌	陸蟹生態研究室/負責人	取水井/取水管路線	本項工程應避免管線埋設時造成陸蟹及陸蟹棲地的傷害破壞。工程車輛應避免隨意在海岸林內及沙灘行駛，以免傷害陸蟹及破壞棲地。埋管工程進行時，若挖掘到陸蟹，應將陸蟹帶至適合地點釋放。	

<table>
<tr><td rowspan="4">勘查照片</td><td>現場勘查：取水井</td></tr>
<tr><td>現場勘查：取水井</td></tr>
<tr><td>現場勘查：取水管</td></tr>
<tr><td>現場勘查_取水管</td></tr>
</table>

註 1：勘查不只一次者，需依次填寫本記錄表。

註 2：本表設計參考經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)之台灣區域重點河川示範水利工程生態檢核表

附表 4-1 公共工程生態檢核表

檢核項目五、生態調查：棲地調查表

施工範圍：知本溪出海口南部沿岸(約 2.4 公里)

工程階段：□調查規劃 ■設計施工 □維護管理

工程名稱	台東深層海水試驗管工程	工程編號	106-TDOW-E01
執行機關	經濟部水利署南區水資源局	承包廠商	亞通利大能源股份有限公司 亞通能源科技股份有限公司
填表者	國立台東大學友善環境農漁產業推廣中心主任 劉炯錫	調查日期	民國 108 年 3、6、9 月
檢核執行	■是 □否(原因：____________________)		
調查區域	■河溝尾北岸 ■河溝尾南岸 ■海管段附近海域 □其他________		
調查人員	劉炯錫、葉建成、黃少葦、翁亦謙、呂紹謙		

檢核項目	調查項目	調查內容	參考資料	現場調查
陸域生態	■棲地類型	■海岸林生態系 □其他________	□	■
	■植物社會	□天然林 ■次生林 ■人工林 □其他________	□	■
	■指標生物	■鳥類 ■爬蟲類 ■蟹類 □其他________	■	■
	□其他		□	□
海域生態	■指標生物	■大型底棲動物 □爬蟲類 ■蝦蟹類 ■魚類(定置網) ■魚類(釣客) □其他________	■	■
	□其他		□	□

註：本表設計參考經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)之台灣區域重點河川示範水利工程生態檢核表

附表 4-2 公共工程生態檢核表

檢核項目五、生態調查：棲地調查表

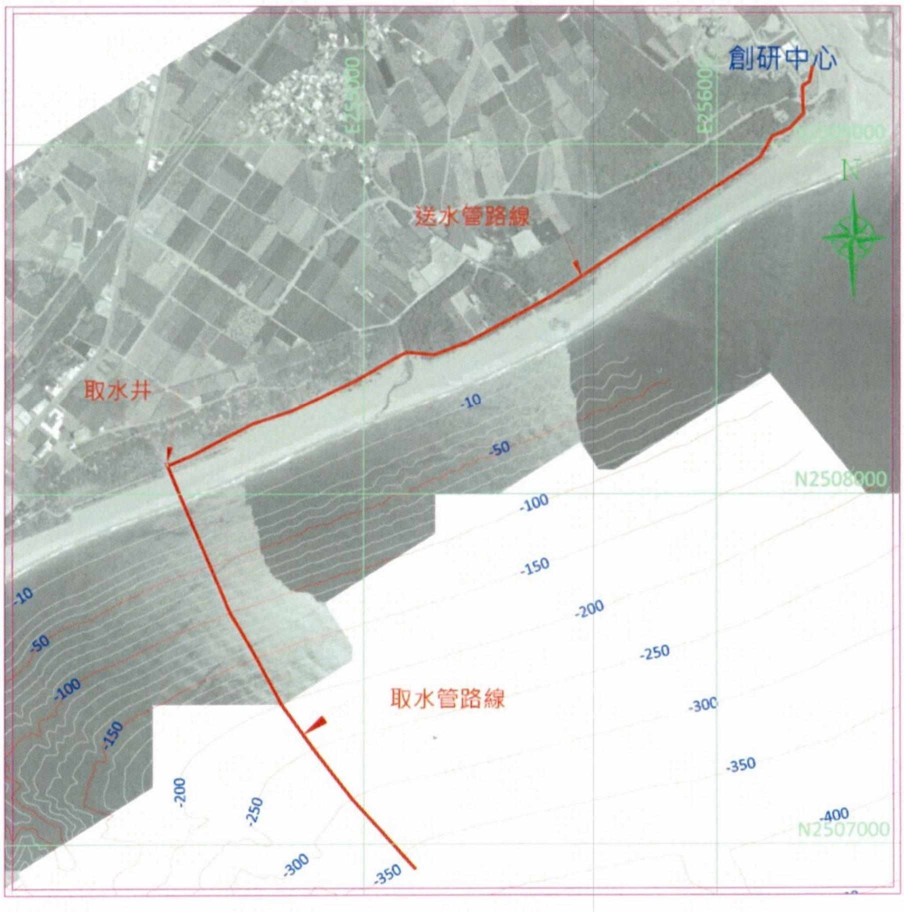
施工範圍：知本溪出海口南部沿岸(約 2.4 公里)

工程階段：□調查規劃　■設計施工　□維護管理

工程名稱	台東深層海水試驗管工程	工程編號	106-TDOW-E01
執行機關	經濟部水利署南區水資源局	承包廠商	亞通利大能源股份有限公司 亞通能源科技股份有限公司
填表者	國立台東大學友善環境農漁產業推廣中心主任 劉炯錫	填表日期	民國　108 年 7 月 31 日
檢核執行	■是　　□否(原因：______)		

工程及地理配置圖

WG84 經緯度座標:東經 121:03:38.41 ~ 121:02:35.59、北緯 22:40:58.10 ~ 22:40:23.06 (TWD79 二分帶座標 E256233.728~2508082.977　N2509161.078 ~ 254441.304)



請以色筆加註工程位置，並繪製工程位置略圖。

棲地生態環境影像 (各工程階段之棲地生態環境影像，應挑選連續演變之關鍵代表性紀錄)	
設計施工(北岸向南 1，日期：108.6.28) 	設計施工(北岸向南 2，日期：108.6.28) 
設計施工(北岸向南 3，日期：108.6.28) 	設計施工(北岸向南 4，日期：108.6.28) 
設計施工(北岸向南 5，日期：108.6.28) 	設計施工(北岸竹筏停放處，日期：108.6.27) 

註：本表設計參考經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)之台灣區域重點河川示範水利工程生態檢核表

棲地生態環境影像 (各工程階段之棲地生態環境影像，應挑選連續演變之關鍵代表性紀錄)	
設計施工(南岸向南 1，日期：108.6.26) 	設計施工(南岸向南 2，日期：108.6.26) 
設計施工(南岸向南 3，日期：108.6.26) 	設計施工(南岸向南 4，日期：108.6.26) 
設計施工(南岸向南 5，日期：108.6.26) 	設計施工(南岸向南 6，日期：108.6.26) 

註：本表設計參考經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)之台灣區域重點河川示範水利工程生態檢核表

附表 5-1 公共工程生態檢核表

檢核項目六、生態評析：工程棲地生態影響與人文社會預測分析表

施工範圍：知本溪出海口南部沿岸(約 2.4 公里)

工程階段：□調查規劃 ■設計施工 □維護管理

<table>
<tr><td>工程名稱</td><td colspan="2">台東深層海水試驗管工程</td><td>工程編號</td><td colspan="2">106-TDOW-E01</td></tr>
<tr><td>執行機關</td><td colspan="2">經濟部水利署南區水資源局</td><td>承包廠商</td><td colspan="2">亞通利大能源股份有限公司
亞通能源科技股份有限公司</td></tr>
<tr><td>填表者</td><td colspan="2">國立台東大學友善環境農漁產業推廣中心主任
劉炯錫</td><td>填表日期</td><td colspan="2">民國 108 年 7 月 31 日</td></tr>
<tr><td>評析員</td><td>單位/職稱</td><td>學歷</td><td colspan="2">負責工作</td><td>經歷/專長</td></tr>
<tr><td>劉炯錫</td><td>台東大學生命科學系/教授</td><td>國立台灣大學動物學研究所 博士</td><td colspan="2">生態環境現場評估</td><td>生態環境評估、森林/野生物棲地管理</td></tr>
<tr><td>葉建成</td><td>台東大學深層海水產業研發中心/專員</td><td>國立台灣大學動物學研究所 碩士</td><td colspan="2">生態環境現場評估</td><td>生態環境評估、海域生態環境調查與評估</td></tr>
<tr><td colspan="6">工程棲地生態影響： □預測 ■評析
檢 核 執 行： ■是 □否 (原因：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿)</td></tr>
<tr><td>關鍵議題</td><td colspan="5">■海域生態 ■陸域生態 ■指標物種 □其他 ＿＿＿＿＿＿＿＿</td></tr>
<tr><td>評析說明</td><td colspan="5">施工範圍內記錄到的鳥種，包含被我國列為「國家極度瀕危」，的環頸雉，但此種在國際自然保育聯盟(IUCN)紅皮書中則被列為「無危物種(LC)、被列為「國家瀕危」的台灣畫眉和「國家易危」的黃鸝與烏頭翁，施工時需特別注意。</td></tr>
<tr><td colspan="6">人文社會預測分析： □預測 ■評析
檢 核 執 行： ■是 □否 (原因：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿)</td></tr>
<tr><td>關鍵議題</td><td colspan="5">□在地傳統文化 □產業經濟 □區域永續發展 ■其他：河溝尾南岸墓地、遺址</td></tr>
<tr><td>評析說明</td><td colspan="5">(1)河溝尾南岸的海岸林內散布著墳墓，有些已被植被淹蓋，施工設計管線路徑時，需避開墳墓並特別注意。
(2)根據中華民國 108 年 1 月 23 日「台東深層海水試驗管工程設計前會勘紀錄」台東縣政府文化處的書面意見顯示，工程的陸管路線與取水井地籍鄰近普查三和遺址(約 500 公尺)、普查美和遺址(約 800 公尺)，該處建議若未來有開發行為，請施工單位施行施工監測，如發現疑似考古遺址等文化資產，需依文資法第 57 條第 2 項規定辦理。</td></tr>
</table>

註 1：本生態分析表包含工程棲地生態影響與人文社會預測分析，後項視需要再行填寫。

註 2：本表設計參考經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)之台灣區域重點河川示範水利工程生態檢核表

附表 6-1 公共工程生態檢核表

檢核項目七、保育措施：保育對策表

施工範圍：知本溪出海口南部沿岸(約 2.4 公里)

工程階段：□調查規劃 ■設計施工 □維護管理

工程名稱	台東深層海水試驗管工程	工程編號	106-TDOW-E01
執行機關	經濟部水利署南區水資源局	承包廠商	亞通利大能源股份有限公司 亞通能源科技股份有限公司
填表者	國立台東大學友善環境農漁產業推廣中心主任 劉炯錫	填表日期	民國 108 年 7 月 31 日
保育對策	檢核執行： ■是 □否 (原因：____________________)		
保育策略	□教育 □植生 □疏導 □隔離 □攔阻 ■迴避 □縮小 ■減輕 □補償 □改善 □退場 □其他		
保育策略說明	**迴避** (1)河溝尾南岸的海岸林內散布著墳墓，有些已被植被淹蓋，施工設計管線路徑時，需避開墳墓並特別注意。(2)根據民國 108 年 1 月 23 日「台東深層海水試驗管工程設計前會勘紀錄」台東縣政府文化處的書面意見顯示，工程的陸管路線與取水井地籍鄰近普查三和遺址(約 500 公尺)、普查美和遺址(約 800 公尺)，該處建議若未來有開發行為，請施工單位施行施工監測，如發現疑似考古遺址等文化資產，需依文資法第 57 條第 2 項規定辦理。(3)施工設計時，取水管鋪設路徑需避開老樹(保留老樹)，若遇原生樹種須優先留存或移植至附近。 **減輕** (1)工程將採用較小口徑的取水管(OD250mm)，建議在埋設取水管時，以小型機具進行管溝開挖(開挖深度約 1.25 公尺深，寬度盡量小)、埋管、回填復原之施工方式，機具運送時須小心，減少破壞海岸植被。(2)興建取水井/埋設取水管的機具引入及施工時，會先干擾並使得原先棲居在施工範圍內的鳥類與爬蟲類逃逸，之後，需再檢查施工範圍內是否有鳥巢(雛鳥)或爬蟲類的窩(仔蛇)，若發現雛鳥或仔蛇，須將其移置適當的棲地，雛鳥須確定其成鳥是否有回來找雛鳥，若無，須將雛鳥帶回並由專家照顧至具備飛行能力後，再帶回原地野放。在鳥種方面，需特別注意環頸雉、台灣畫眉、黃鸝與烏頭翁。(3)不使用殺草劑管理植被，以免毒殺昆蟲或因食物鏈而造成其他動物的傷亡，例如：食用昆蟲或植物種子的鳥類或爬蟲類。(4)深層海水取水處南方約 1 公里處(參考國土測繪圖資服務雲)的沿岸海域有兩座定置漁網，經訪問該定置網每年的魚獲販售金額約在 1 千萬至 2 千萬之間，是當地重要的收入來源。雖然取水管工程與定置網的位置約有 1 公里遠，仍建議取水管施工時需減少對海域水質及底質環境的影響，且在注重施工品質與安全第一的情況下，盡速完工，並與漁業相關單位保持密切聯繫。(5)海底工程施		

	工期間的水下噪音應盡量減低，以減少對棲息在附近海洋生物的干擾。(6)工程廢棄物與工作人員所產生的垃圾(寶特瓶、菸蒂、吸管...等)須妥善處理，不得棄置於海中或海邊，以免造成汙染。

註 1：本表設計參考經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)之台灣區域重點河川示範水利工程生態檢核表

附表 7-1 公共工程生態檢核表

檢核項目八、效益評核：環境效益分析及成效綜合檢討表

施工範圍：知本溪出海口南部沿岸(約 2.4 公里)

工程階段：□調查規劃 ■設計施工 □維護管理

<table>
<tr><td>工程名稱</td><td>台東深層海水試驗管工程</td><td>工程編號</td><td>106-TDOW-E01</td></tr>
<tr><td>執行機關</td><td>經濟部水利署南區水資源局</td><td>承包廠商</td><td>亞通利大能源股份有限公司
亞通能源科技股份有限公司</td></tr>
<tr><td>填表者</td><td>國立台東大學友善環境農漁產業推廣中心主任
劉炯錫</td><td>填表日期</td><td>民國 108 年 12 月 4 日</td></tr>
<tr><td>環境效益分析</td><td colspan="3">檢核執行： ■是 □否 (原因：________________________________)</td></tr>
<tr><td>項目</td><td colspan="3">■符合生態設計 □防災 □生活(生命財產、設施安全)
□環境教育 □生產(產業經濟) ■其他 定置網漁業</td></tr>
<tr><td>說明</td><td colspan="3">(一) 迴避措施
本工程計畫原先規畫範圍涵蓋定置漁網所設置的漁場，與漁業權人溝通後，其要求取水管路徑盡量遠離定置漁網及海床錨定範圍，以避免施工期間影響洄游魚類之行經路徑，影響漁獲量，在納入迴避該敏感定區之考量後，取水管路線定於離創研中心以南約 2.1 公里海域(距離定置漁網作業區約 1.1 公里)。
(二)減輕措施
1. 施工前、後，統包廠商於實際施作地點進行無人水下遙控載具(ROV)水下攝影，以記錄海洋生態環境並加強海洋生態環境衝擊管理，建議以慢速度、寬視野方式檢視，若影像中有生物出現，請統包廠商提供影帶，以進一步邀請深海生物專家檢視。
2. 在送水管路方面，統包廠商將採分段及最小帶寬之管溝埋管方式施作，隨即進行回填作業，此可減輕對保安林生物棲息地之破壞。由於該區有保育類野生動物棲息，建議施工時盡量減少干擾為原則，例如減少干擾的面積與時間、干擾的強度等。
其餘有關生態環境的注意事項請詳閱附表 1-1 生態專業諮詢之專家學者與團體的寶貴意見及本報告，以符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案。</td></tr>
<tr><td>成效綜合檢討</td><td colspan="3">是否執行工程績效評核
□是 ■否，工程竣工後進行後續追蹤及維護管理評核</td></tr>
</table>

註 1：本表設計參考經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)之台灣區域重點河川示範水利工程生態檢核表

註 2：環境效益分析項目中的生態、生活與生產參考自行政院公共工程委員會(2008)「永續公共工程-節能減碳政策白皮書」(合訂本)。環境教育則參考自中華民國 99 年 6 月 5 日華總一義字第 09900137311 號環境教育法。

附表 8-1 公共工程生態檢核表

檢核項目九、資訊公開：主動公開與被動公開

施工範圍：知本溪出海口南部沿岸(約 2.4 公里)

工程階段：□調查規劃 ■設計施工 □維護管理

工程名稱	台東深層海水試驗管工程	工程編號	106-TDOW-E01
執行機關	經濟部水利署南區水資源局	承包廠商	亞通利大能源股份有限公司 亞通能源科技股份有限公司
填表者	國立台東大學友善環境農漁產業推廣中心主任 劉炯錫	填表日期	民國 108 年 12 月 4 日
檢核事項	■主動公開 ■被動公開 □否 (原因：________________)		
主動公開	網站公布於以下網站： 經濟部水利署南區水資源局 (https://www.wrasb.gov.tw/) 亞通利大能源公司 (www.ateenergy.com.tw) 請描述公開方式、內容及網址		
被動公開	尚未有單位申請查閱資訊 以政府資訊公開法公開，請描述公開方式、內容及網址		

註 1：本表設計參考經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)之台灣區域重點河川示範水利工程生態檢核表