

水產養殖與綠能共構產業應用講習會

漁電共生環社檢核中 生態議題辨認經驗分享



觀察家生態顧問有限公司 鍾昆典



為什麼要做環社檢核？

到底是怎麼回事？

環社檢核-議題辨認在幹嘛？

接下來可以怎麼辦？



為什麼要做環社檢核？

為何總要批評綠能對生態不友善？ 綠能還有不綠的喔？

愛地方

將軍鹽田陷光電開發危機，國際瀕危候鳥恐
失棲地，愛台洋女婿呼籲：毀掉生態界
101，台灣會後悔

上下游記者 林吉洋 · 2020 年 10 月 14 日

上下游報導(2020.10.14, <https://www.newsmarket.com.tw/blog/140316/>)

不都遵循法規在保護區外嗎？
還是民眾土地耶



不是說漁業為主，光電為輔？
難道還要我們去養水鳥？



光電協會：綠能制度不友善 2025年難達標

政府又推綠能又阻綠能？

2020.09.12



自由時報

自由時報(2020.09.12, <https://ec.ltn.com.tw/article/paper/1399169>) 長暨產業協會
理事長洪博雄(左五)、發出表明書理事長徐登蘭(左四)、光電協會理事長廖國榮(右四)、茂迪



到底是怎麼回事？

有機不等於友善，綠能不盡然生態



風機鳥擊



國外案例：集中式太陽能衝擊

Photo:BrightSource Energy



光電板覆蓋之後的未知

商業規模光電案廠對生物潛在影響

類群

- | | |
|---|-------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 原棲地喪失或破碎化 2. 改變動物移動路徑 3. 地面遮蔭改變微氣候 4. 施工裸露面增加，導致入侵種擴散 | 整體生態系 |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 水平設置可能引誘鳥類撞擊 2. 可能吸引昆蟲，導致食蟲鳥類聚集 | 鳥類 |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 誤認垂直光滑表面為開放空域導致撞擊 2. 誤認水平光滑表面為水面導致撞擊 3. 影響取水行為。 | 蝙蝠 |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 吸引水生昆蟲產卵，導致繁殖失敗 | 昆蟲 |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 地面遮蔭改變植被相 2. 除草劑抑制植被生長 | 植物 |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 面板清洗汙水影響水質 | 水生生物 |

生態議題超越行政分野，且越來越困苦

從喜馬拉雅飛來的斑頭雁



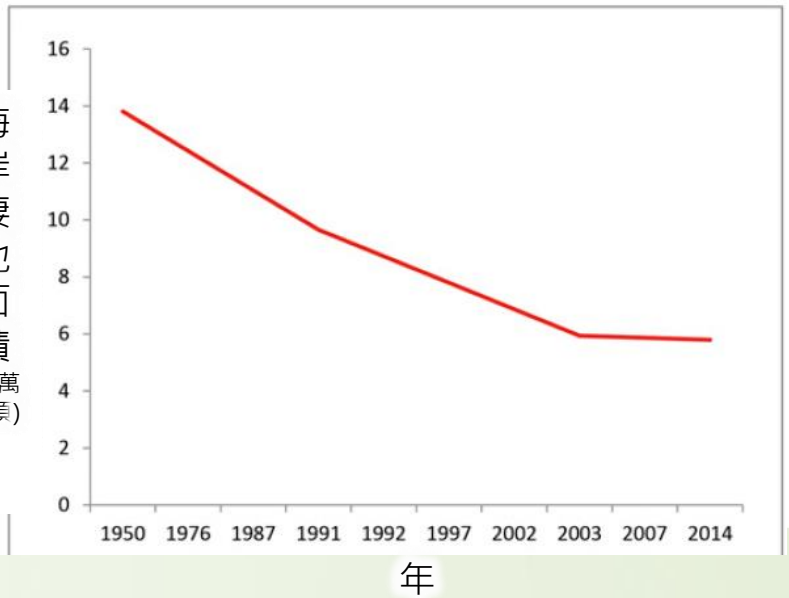
保護海岸濕地拯救瀕危水鳥。Hong Yang 等，2017



-2021年1、2月的黑面琵鷺紀錄熱點

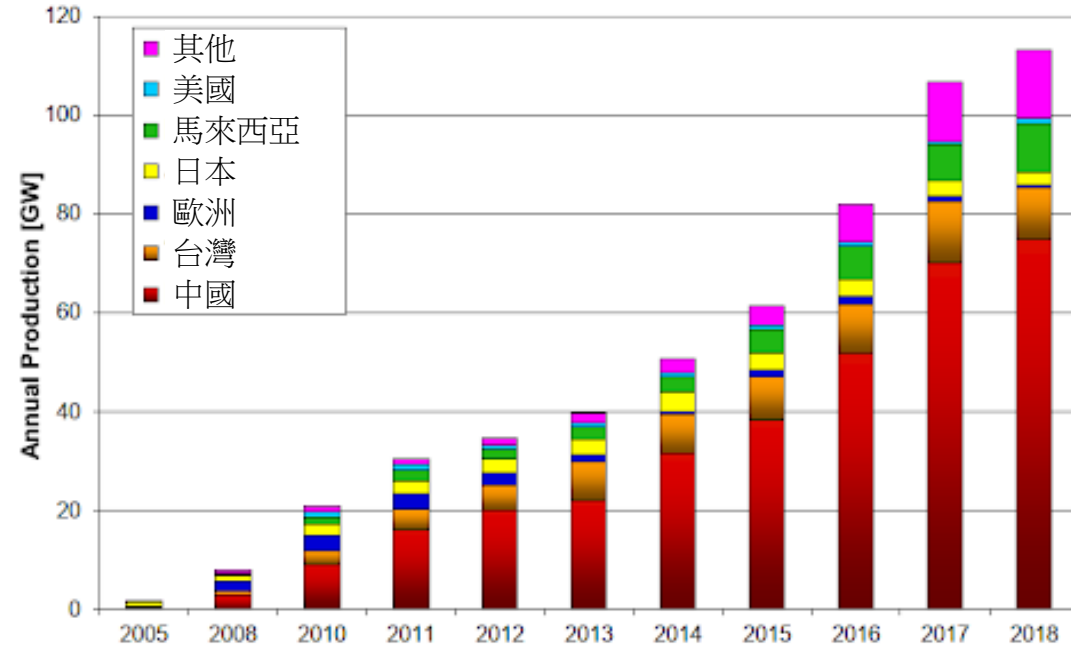


海岸棲地面積 (百萬公頃)

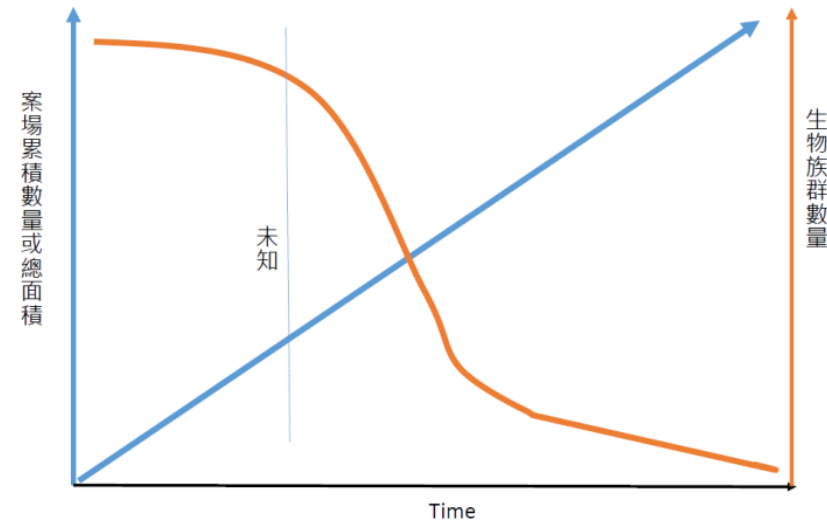


資料來源：黑面琵鷺保育網 <https://bfsn.bfsa.org.tw/about.php>

能源挑戰，我們相撞的又急又快



開發總量與累積衝擊



國際

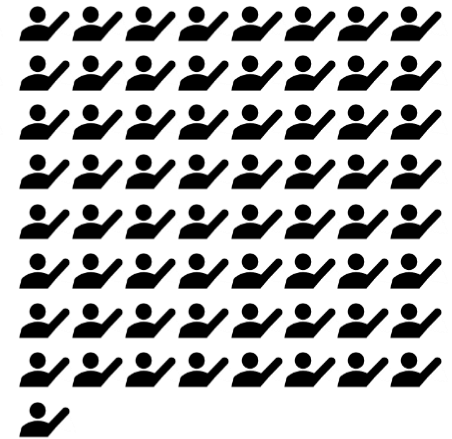
2015年巴黎氣候協議 (COP21) 「 2030年的碳排放必須減少50%，2050年達到淨零碳排」。

臺灣

《溫減法》目標2050年碳排下降到2005年碳排量的一半。行政院提出**非核、展綠、增氣、減煤**；2025年再生能源發電占比20%天然氣增加至50%。

沒人故意破壞生態，但台灣真的很擠

- 土地利用競合的挑戰
- 悲劇不是故意，但也的確必然



3人/平方公里

48人/平方公里

280人/平方公里

650人/平方公里

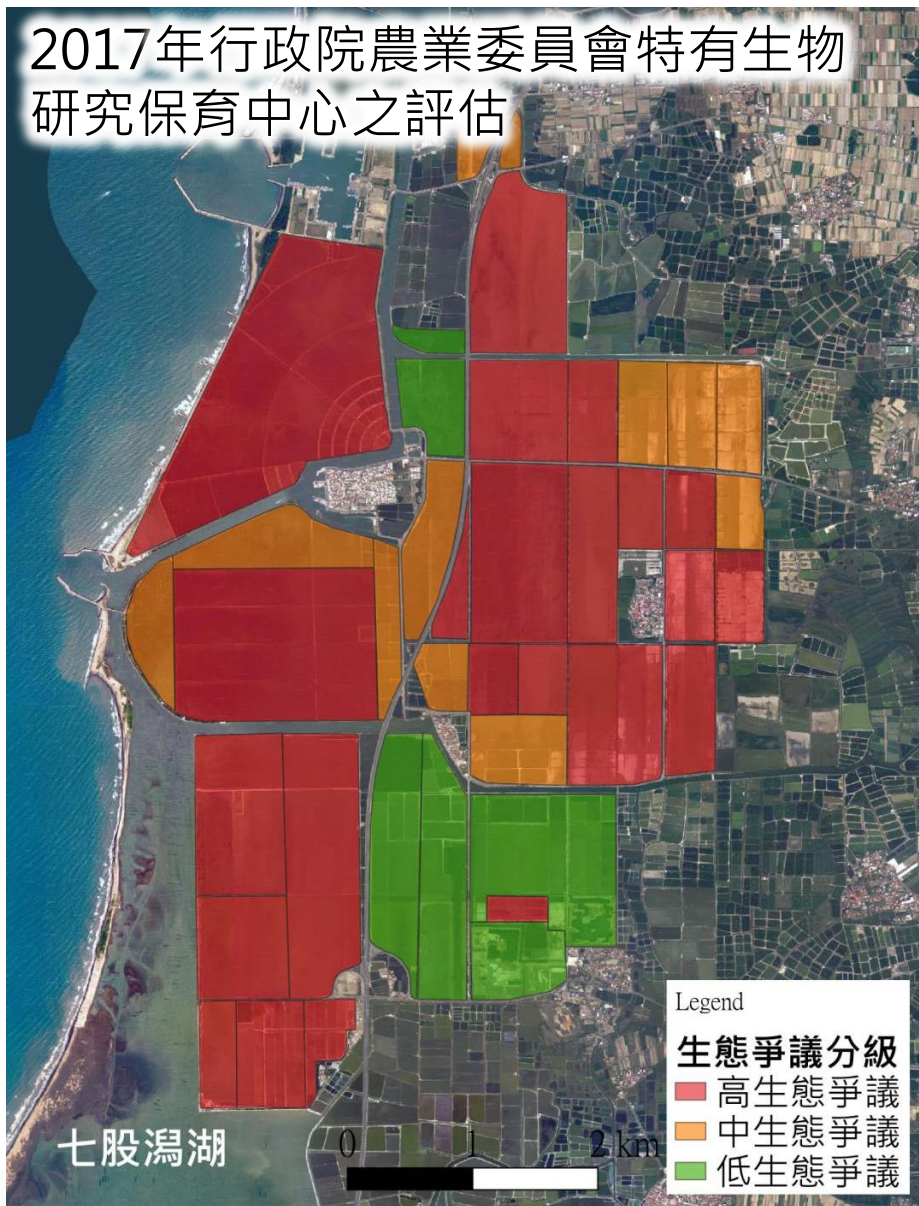
資料來源：各國家和地區人口密度列表
<https://zh.wikipedia.org/wiki/各國家和地區人口密度列表>

沒人故意破壞生態，但不知道這裡有議題



沒人故意破壞生態，但不知有人關心很久

2017年行政院農業委員會特有生物研究保育中心之評估



2017-知本溼地國土三法工作坊



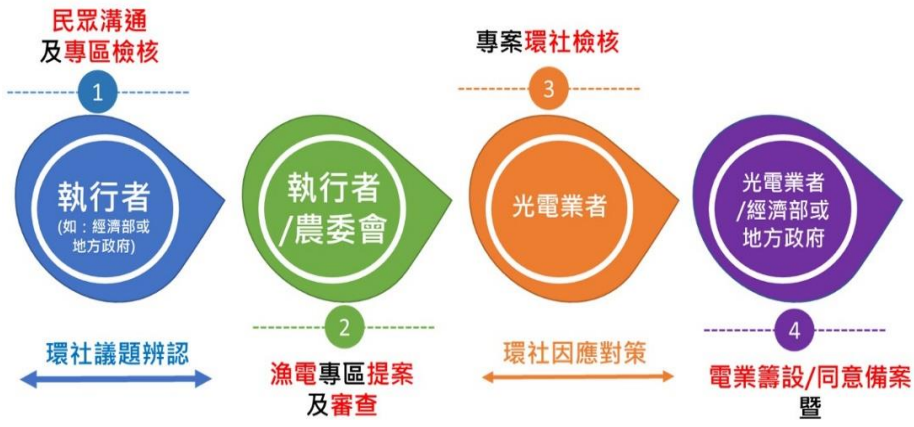
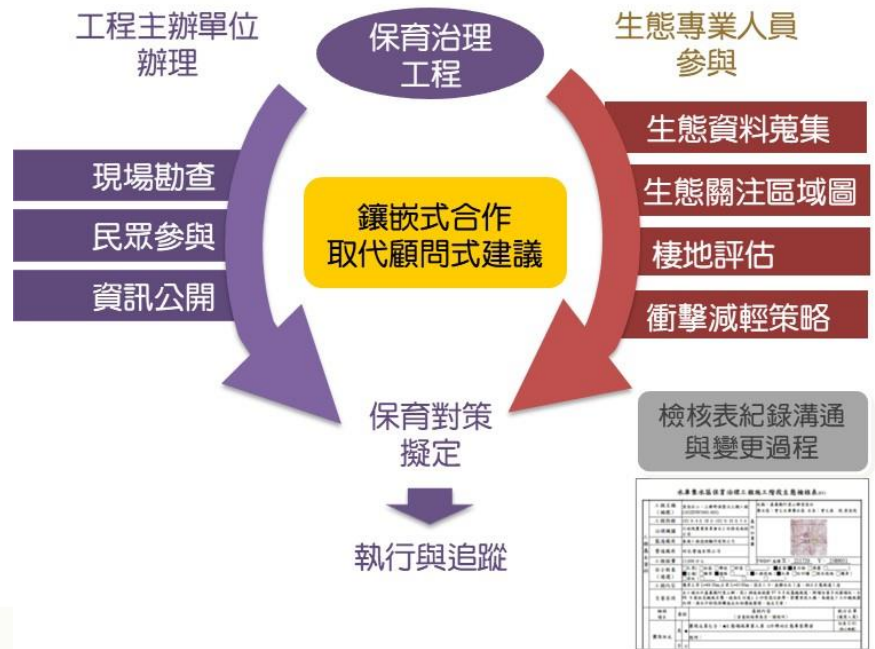
圖片來源：07濕地食堂-好生美味電子書

沒人故意破壞生態，大家正努力想該怎辦

- 走了11年的生態檢核
 - 工程與生態對話
 - 資訊公開
 - 民眾參與
 - 程序思考

- 期望甚深的環社檢核
 - 結合各個領域專業
 - 議題快篩
 - 納入多元利害關係人
 - 程序思考

– 風險辨識/分析/改善/監控



需要各界的參與、協力

知識面(學)

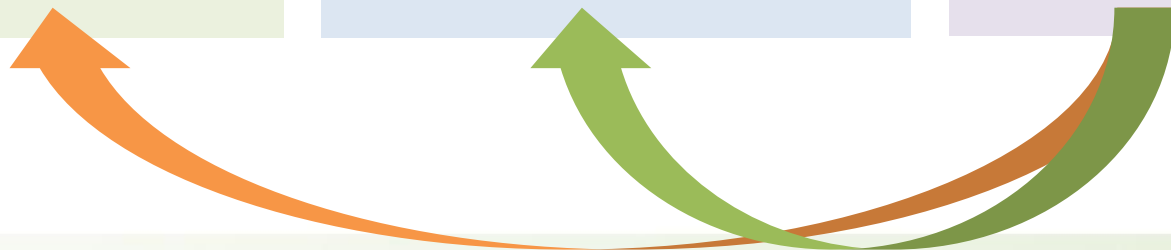
- 議題是甚麼
- 議題在哪裡
- 議題特性是
- 議題敏感度
- 出現在何時
- 哪些不知道

制度面(官)

- 權責單位是
- 權責有哪些
- 有哪些工具
- 如何訂程序
- 應如何管理
- 價值與權衡

執行面(產)

- 管理規則是
- 有哪些風險
- 有哪些技術
- 可如何突破
- 因應面回饋



需要各界的參與、協力

大尺度 (台灣西南沿海)

- 制度架構建立
- 法源依據釐清
- 議題整體評估
- 開發總量管理
- 整體衝擊檢討

中尺度 (各縣市鄉鎮區)

- 區位分級劃設
- 資訊來源彙整
- **議題快篩分析**
- 議題分布指認
- 因應方向擬定

小尺度 (未來各光電案場)

- 廠區特性掌握
- 議題風險評估
- 因應對策規劃
- 各項對策執行
- **執行經驗回饋**
- **跨域合作建立**

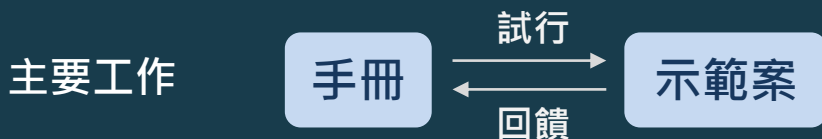


環社檢核-議題辨識在 幹嘛？

環社檢核 - 議題辨識

嘉義縣布袋鎮與義竹鄉專區示範案

業主 工研院綠能所(經濟部能源局幕僚)



1. 環社檢核議題辨識工作流程
2. 執行的反思
3. 環社檢核未來工作與展望



達到漁電共生目標，
與現實的落差？

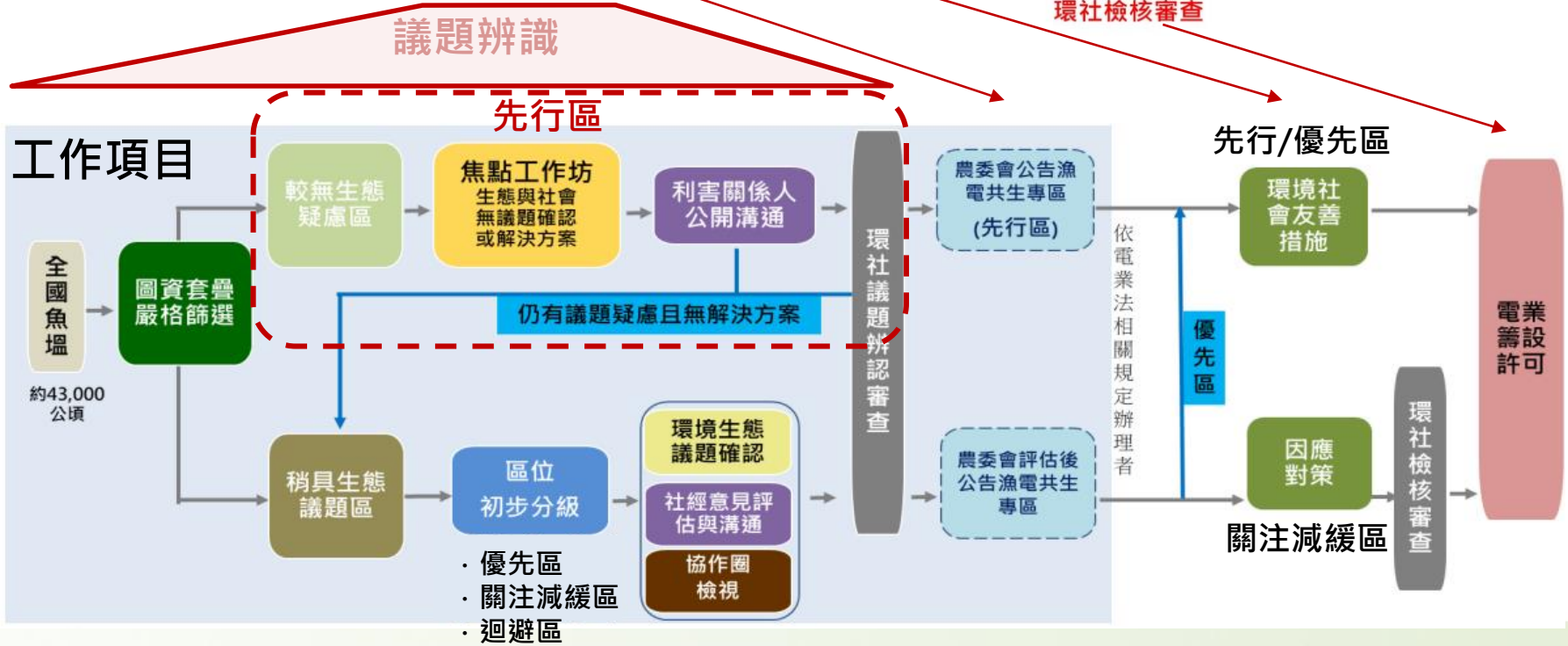
綠能
生態共榮

尊重
民眾意願

維護
漁民權益

環社檢核機制設計

四大階段



- 優先區
- 關注減緩區
- 迴避區

環社檢核議題辨識工作流程

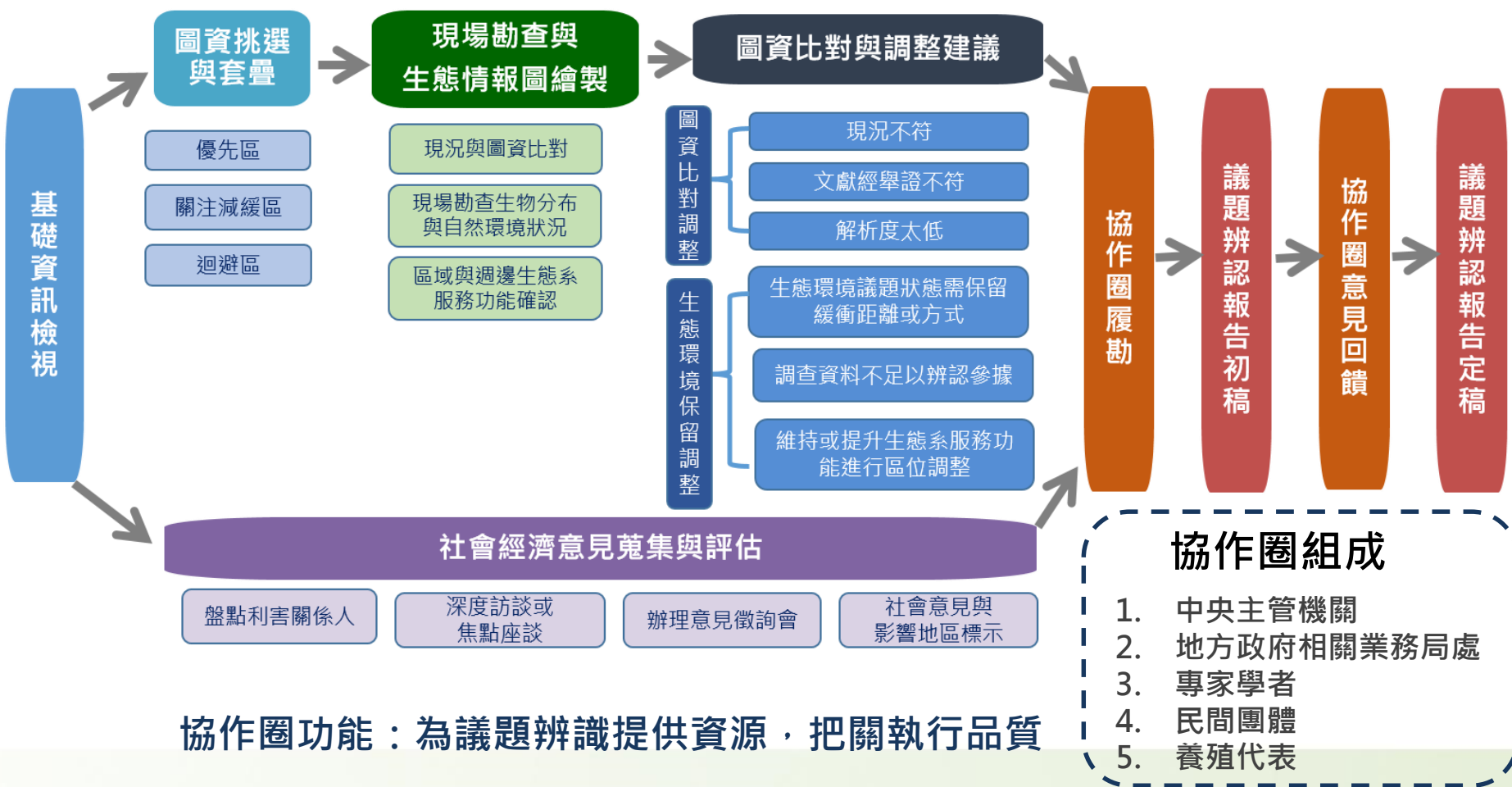
工作流程概述

1 圖資套疊

2 棲地調繪

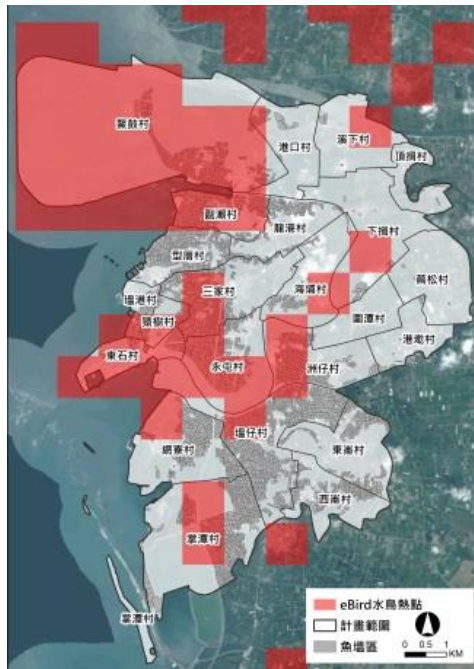
3 圖資校正

4 協作圈履勘



環社檢核議題辨認的執行方向

文獻資料分析
圖資套疊



利害關係人訪談
現地議題指認



棲地勘查
潛在議題搜尋



盡可能尋找、標註、釐清生態議題的位置/範圍/重要原因
作為規範後續光電業者選址/規劃/管理依據

蒐集文獻資料，初步盤點區域特性

- 從臺灣西南海岸濕地區域尺度系統性考量，布袋鹽田濕地是水鳥遷移路徑及度冬的重要棲地，盤點沿線重要濕地，維持棲地間的互補性。

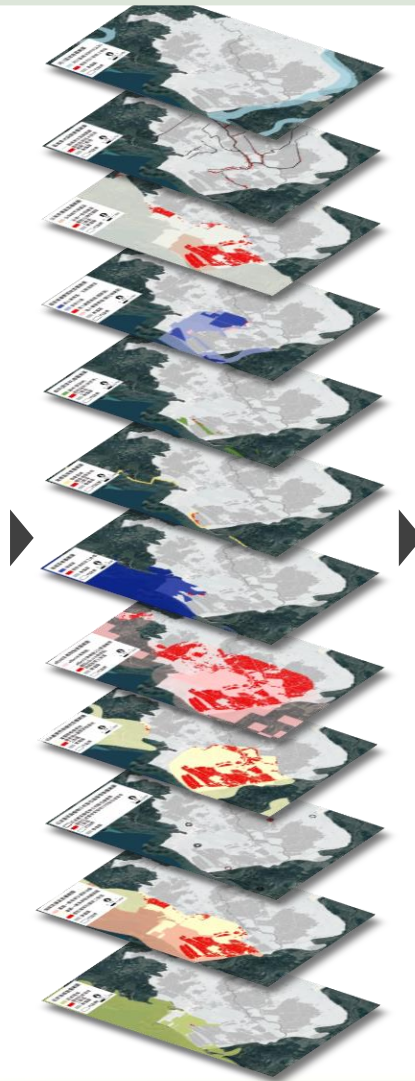


圖資套疊與研判-掌握已知議題區位

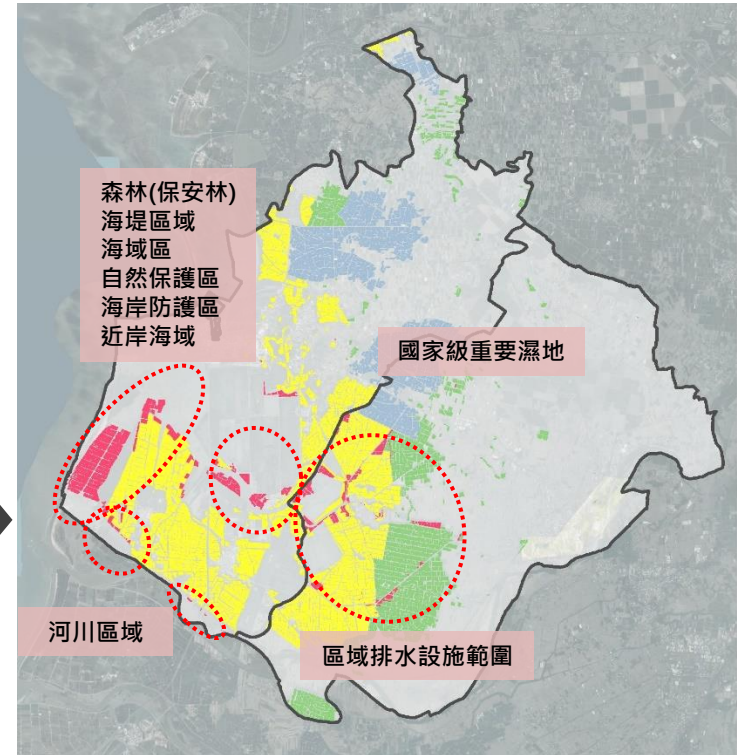
圖資蒐集

編號	圖資	是否落入計畫範圍
1	特定水土保持區	否
2	河川區域	是，屬迴避區
3	區域排水設施範圍	是，屬迴避區
4	國家公園	否
5	自然保留區	否
6	野生動物保護區	否
7	野生動物重要棲息環境	否
8	沿海保護區	是，屬關注減緩區
9	國際級、國家級、或地方級重要濕地分區	是，屬迴避區與關注減緩區
10	飲用水水源水質保護區 或飲用水取水口一定距離內之地區	否
11	森林(國有林事業區、保安林等森林地區；區域計畫劃定之森林區；大專院校實驗林地及林業試驗林地等森林地區)	是，屬迴避區
12	水產動植物繁殖保育區	否
13	海堤區域	是，屬迴避區
14	海域區	是，屬迴避區
15	自來水水質水量保護區	否
16	文化資產(考古遺址、古蹟保存區、聚落建築群、文化景觀、史蹟等一二級環境敏感文化資產)	否
17	氣象法之禁止或限制建築地	否
18	電信法之禁止或限制建築地區	否
19	民用航空法之禁止或限制建築地區或高度管制範圍	否
20	公路兩側限建地區	否
21	鐵路兩側禁建限建地區	否
22	海岸管制區、山地管制區、重要軍事設施管制區之禁建、限建地區	否
23	要塞堡壘地帶	否
24	eBird水鳥熱點	是，屬關注減緩區
25	IBA重要野鳥棲地	是，屬關注減緩區
26	紅皮書受脅植物重要棲地、分布點位緩衝帶	是，屬關注減緩區
27	海岸防護區	是，屬迴避區與關注減緩區
28	潮間帶	否
29	近岸海域	是，屬迴避區
30	重要海岸景觀區	否

圖層套疊



區位分級



布袋義竹分區暫行版

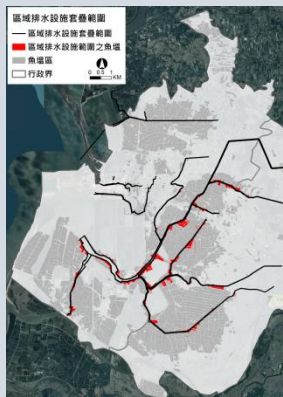
迴避區、關注減緩、優先區

圖資套疊與研判-掌握已知議題區位

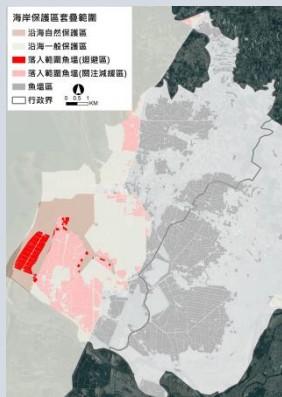
圖資與魚塭區交集之圖層



河川區域



區域排水設施範圍



沿海保護區



國家級重要濕地



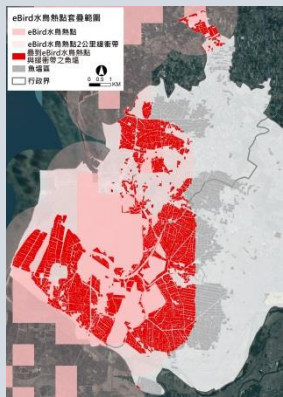
森林(保安林)



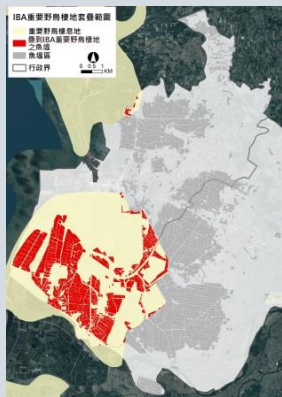
海堤區域



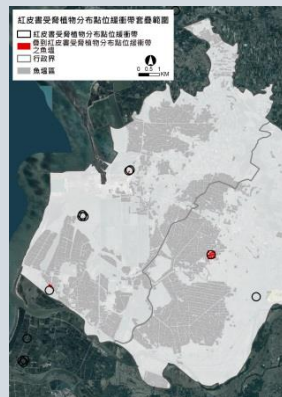
海域區



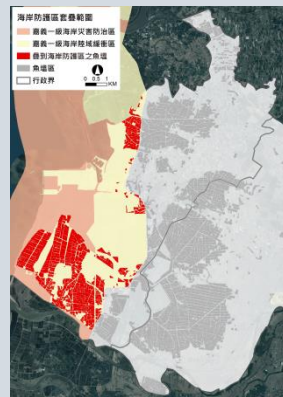
eBird水鳥熱點



IBA重要野鳥棲地



紅皮書受脅植物
分布點位緩衝帶



海岸防護區



近岸海域

盤點相關利害關係人為議題辨認預備

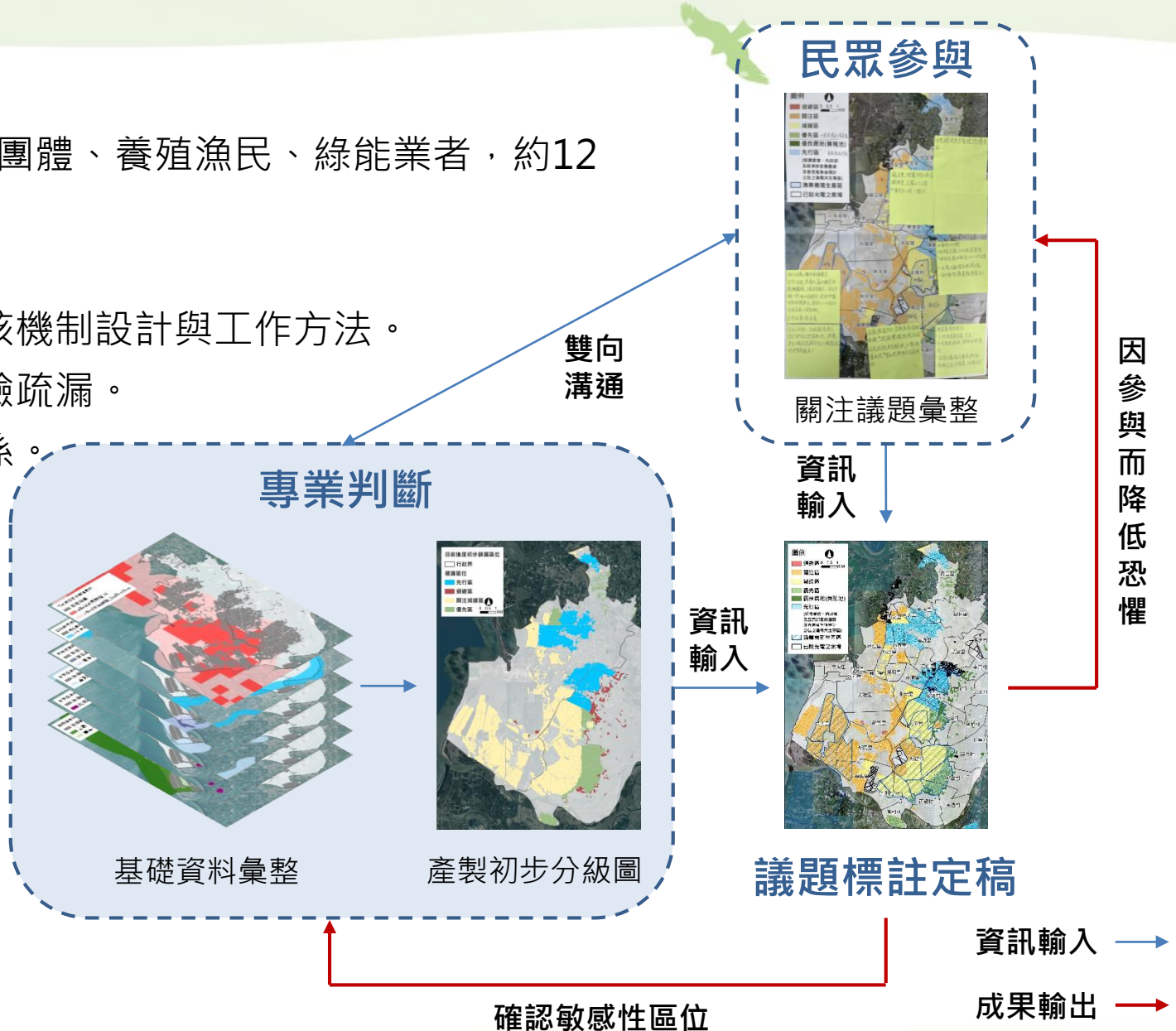
訪談對象

生態學者、保育團體、養殖漁民、綠能業者，約12人。

訪談目的

1. 確認環社檢核機制設計與工作方法。
2. 彌補現地經驗疏漏。
3. 建立夥伴關係。

工作流程



透過訪談，掌握關鍵知識與議題核心

議題面向	考量重點	內容
生態議題	水鳥利用狀況	<ul style="list-style-type: none"> • 冬季曬池是水鳥利用魚塭的高峰。(許皓捷/特生中心) • 黑鳶取食大型魚屍；燕鷗以吃飼料為主；鸕鶿科多在曬池時利用；漁民討厭鷺鷥，特別是夜鷺。(蔡明璋/陳泓碩/邱彩綢) • 魚塭對水鳥同功群主要功能：泥灘涉禽與水域泥岸涉禽覓食功能優先。(洪貫捷/林昆海/邱彩綢/林瑞興)
	關注區位	<ul style="list-style-type: none"> • 確認本地區保育議題及重要性，即布袋鹽田為西南沿海水鳥重鎮。 • 鄰近鹽田濕地與海岸地帶之魚塭為優先注重之處。(洪貫捷/林昆海/邱彩綢/林瑞興)
	衝擊影響	<ul style="list-style-type: none"> • 缺乏太陽光電鋪設對生態影響的研究。棲地累積損失為重要潛在風險，需有總量管制思考，考慮整體西南沿海整體配置與環境承載(洪貫捷/林瑞興/許皓捷) • 高生態敏感區應採漸進開發配合調查研究，滾動檢討開發影響程度、保護措施效益、累積開發影響程度，並回饋開發容許門檻(洪貫捷/許皓捷/林瑞興)。
	維持/增益	<ul style="list-style-type: none"> • 應維持養殖曬池行為，以利維持既有生態功能。 • 廢棄與低度管理魚塭可提供偏好隱蔽棲地鳥種利用，需留意保留此類棲地。 • 應掌握集中補償為原則，避免單一案場各自執行棲地補償(洪貫捷/林瑞興)。 • 光電遮蔽40%建議集中整併一處，盡量保持原有魚塭樣貌，對水鳥使用較有助益。(洪貫捷/林昆海/邱彩綢/林瑞興/許皓捷)
	監測規劃	<ul style="list-style-type: none"> • 監測資料應有標準化、系統化的方法蒐集資料並上傳統一的開放資料平台，以利評估因應對策成效，及後續案場環境影響。
圖資判別	圖資校正/應用	<ul style="list-style-type: none"> • 確認暫行版之關注減緩區涵蓋已知水鳥熱點與應注意之潛在區域。(洪貫捷/林昆海/邱彩綢/林瑞興) • eBird資料建議可不計入高適應力鳥類如鷺鷥等，觀察熱點變化。(林瑞興)

進行勘查迅速掌握現地環境面貌

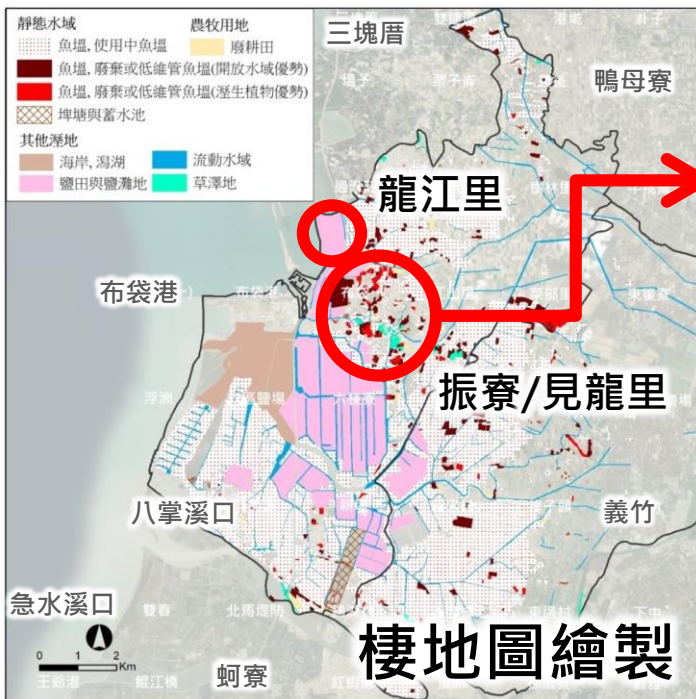
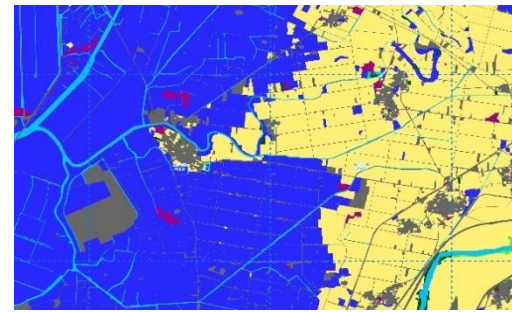
農林測量所之正射影像
初步圖判



現場棲地調繪
更新現況資訊



棲地圖資修正



生態系功能良好區域

分析比對調查資料釐清 “真的熱” 點

eBird水鳥熱點

- 公民科學資料
- 103-108年
- 海岸水鳥以及農地水鳥
- 該網格中水鳥種類當年最高紀錄加總
- 取前20%熱點

eBird水鳥熱點更新

- 使用同資料庫
- 104-109年
- 海岸水鳥以及農地水鳥
- 該網格中水鳥種類當年最高紀錄加總
- 補充eBird水鳥熱點

eBird關注鳥種熱點

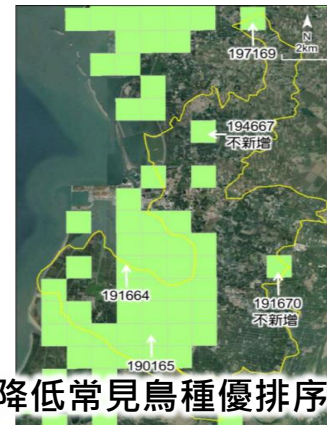
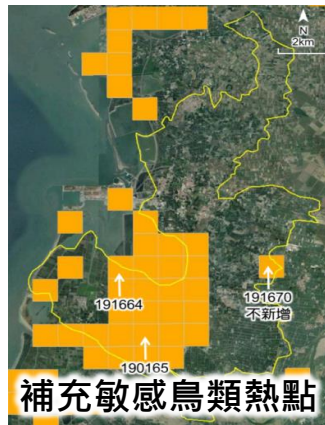
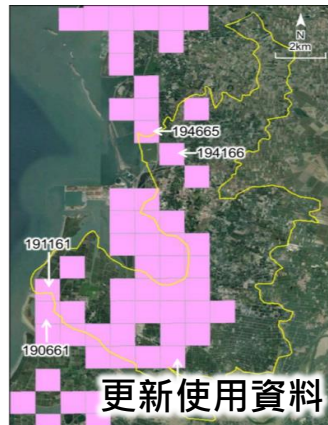
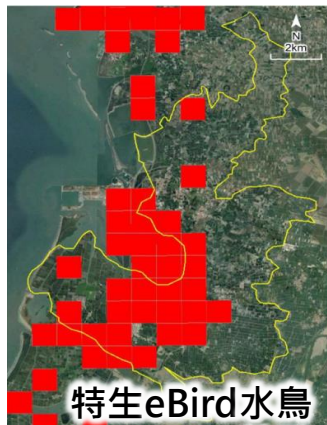
- 使用同資料庫
- 104-109年
- 保育類及紅皮書鳥類
- 該網格中保育類及紅皮書當年最高紀錄加總
- 補充eBird水鳥熱點

eBird水鳥(無鷺鷥)熱點

- 使用同資料庫
- 104-109年
- 海岸水鳥以及農地水鳥，但常見鷺鷥不計
- 該網格中水鳥種類當年最高紀錄加總
- 比對eBird水鳥熱點，若消失，則刪除

本案eBird水鳥熱點修訂

- 綜合前述變化
- 進行圖層修訂
- 配合空間分布與資料內容進行檢視
- 履勘期間向委員進行說明



也同時確認議題存在與否及重要性

● 紅皮書受脅植物分布點位緩衝帶

■ 鵝不食草的採集紀錄

- 近年紀錄點位偏台灣西、北
- 數位標本有疑慮

■ 協作圈履勘建議確認後刪除

■ 請求標本館藏單位協助再確認

- 特生中心植物組與標本館
- 鑑定該筆標本為線球菊(田基黃)



數位標本照片

● 紅皮書受脅植物土沉香

■ 鄰近魚塭處有兩筆紀錄

■ 分別位於光復里與新民里

■ 未與魚塭重疊

■ 應對方向

- 不影響分區
- 施工勿擾動為原則
- 其他配套措施



分析掌握議題特性

- 評估區域內魚塭所提供之生態系功能，主要與養殖週期、遷徙性水鳥同功群及造訪期間有所連動，**主要以鸕鶿科為主的泥岸涉禽鳥類為本區水鳥生態議題核心**
- 探討各功能群鳥類與環境資源間的關係，並作為於保育策略規劃基礎

曬池期間



- 提供類似海岸潮間帶泥灘地的生態功能
- 對於**泥灘涉禽**(鸕鶿科)、**水域泥岸涉禽**(鷺科與黑面琵鷺)等覓食功能

廢棄或低度管理魚塭



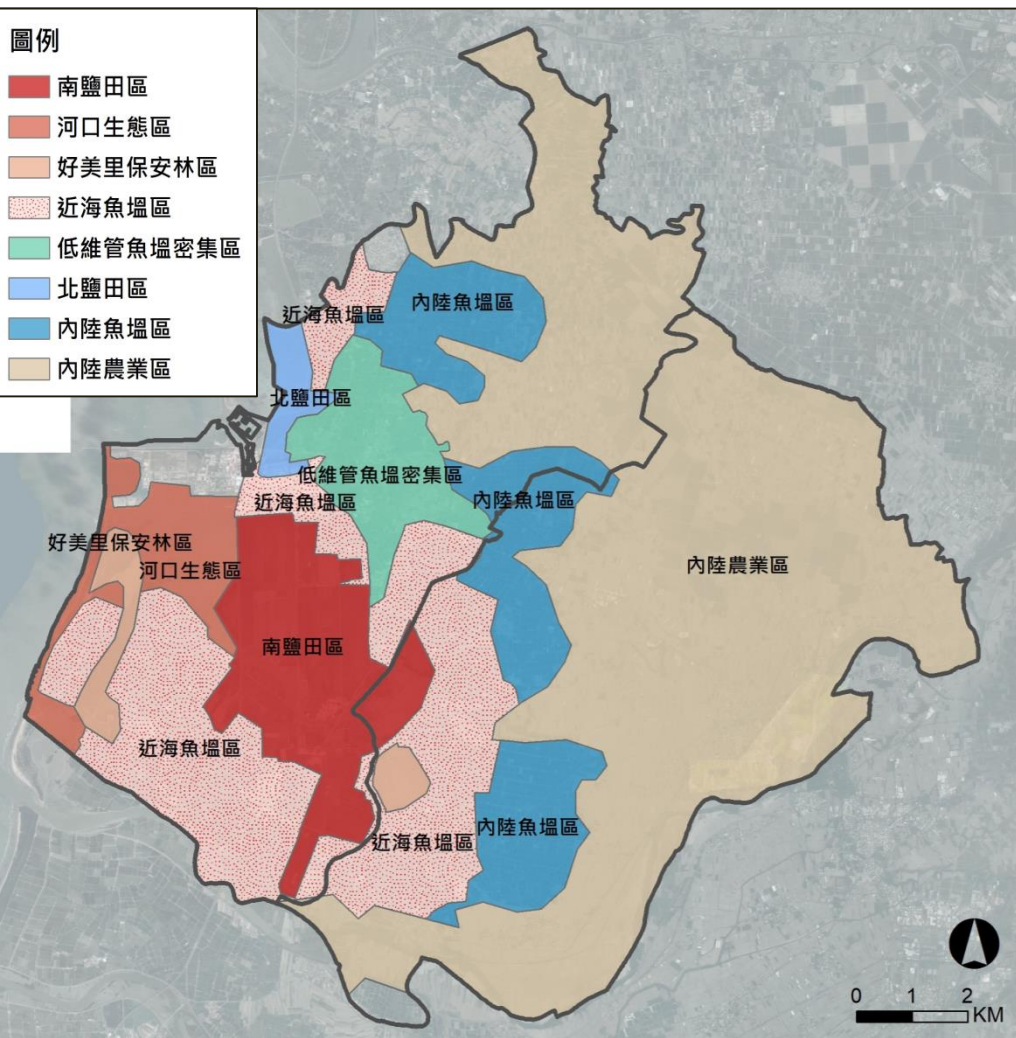
- 大面積、少干擾之近自然棲地
- 對於水岸高草游涉禽鳥類，如雁鴨科、或黑面琵鷺、保育類留鳥彩鶺等棲息。

放養魚苗期間



- 提供偏好開闊水域鳥類，如鷗科、鷺科等鳥類覓食

生態情報圖整合環境功能與對應議題



● 河口生態區：

- 棲地組成豐富、多樣水鳥棲息
- 泥灘涉禽、水岸高草游涉禽、開闊水域鳥類均豐

● 南北鹽田區：

- 泥灘涉禽、水岸高草游涉禽熱區
- 周圍魚塭常為水鳥熱區

● 近海魚塭區：

- 鵲鴒科(泥岸涉禽)為關注類群
- 曬池時發揮潮間帶海岸功能
- 提供覓食棲地

● 低度管理魚塭密集區

- 近自然棲地，水岸高草游涉禽棲息
- 龍江里區域有黑面琵鷺棲息

● 農業區與內陸魚塭區：

- 農田生態系為主
- 適應人為擾動或移動力強之鳥類

協作圈檢視議題辨認分析成果

- 分區暫行版僅靠圖資套疊產出，議題辨認有較細緻的分析，可比對調整。
- 經協作圈委員協助確認 (109年11月23日履勘)。

1. 地層下陷不利耕作區(龍江里)

龍江里低維管魚塭已成近自然棲地型態，維持關注區。

2. 西新店區養殖漁業生產區

因eBird水鳥熱點紀錄多為鷺鷥，調整為減緩區。

3. 竿仔寮養殖漁業生產區

因鄰近舊九區鹽田，有大量雁鴨棲息，提升為關注區。

註：110年修正分區，將關注區與減緩區合併為關注減緩區，此處為109/11/23履勘使用版本。



產出議題辨認成果與因應對策方向(範例)












議題說明

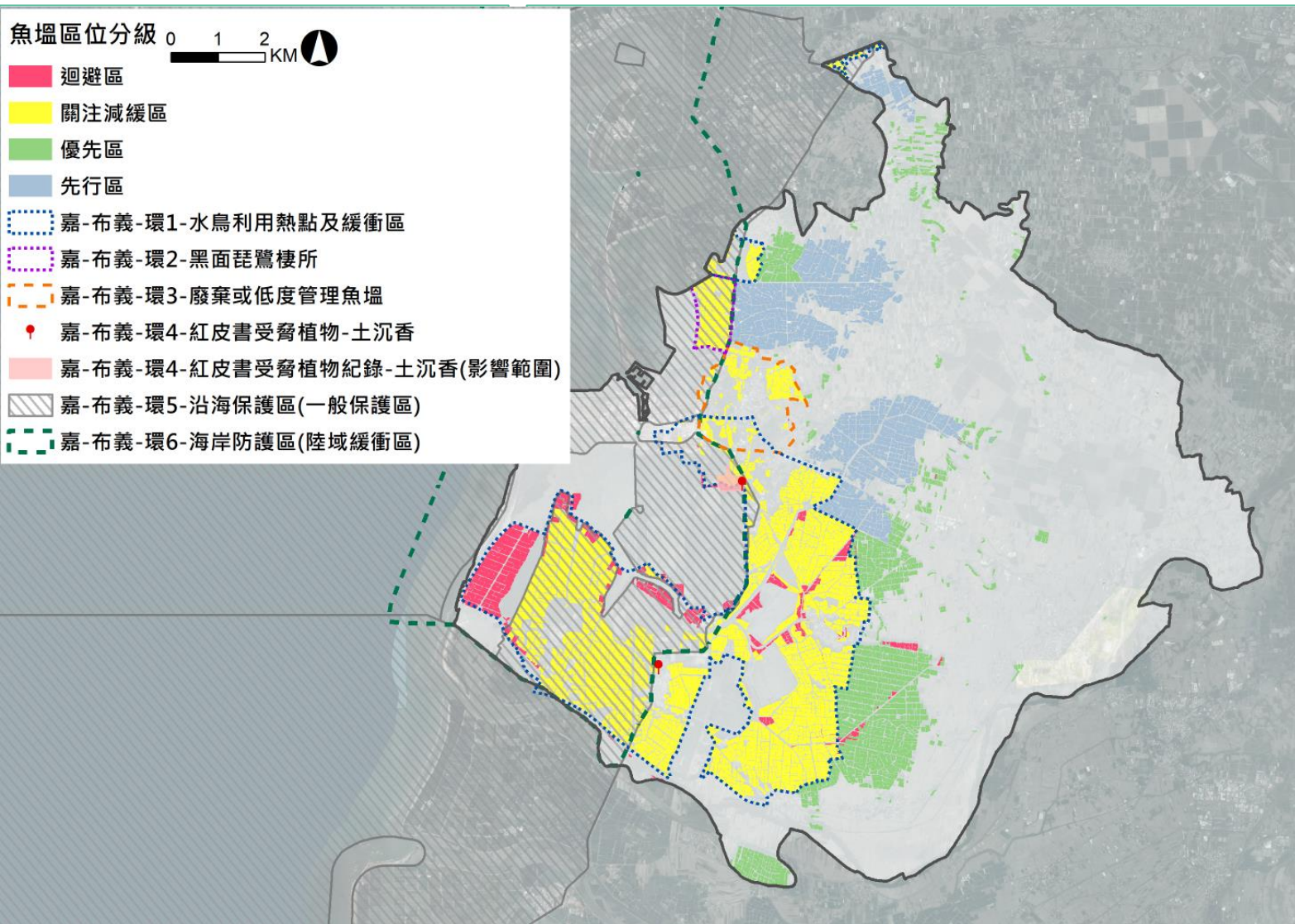
建議選址或因應對策方向

嘉-布義-環4

紅皮書易危植物土沉香

魚塭區位分級 0 1 2 

-  迴避區
-  關注減緩區
-  優先區
-  先行區
-  嘉-布義-環1-水鳥利用熱點及緩衝區
-  嘉-布義-環2-黑面琵鷺棲所
-  嘉-布義-環3-廢棄或低度管理魚塭
-  嘉-布義-環4-紅皮書受脅植物-土沉香
-  嘉-布義-環4-紅皮書受脅植物紀錄-土沉香(影響範圍)
-  嘉-布義-環5-沿海保護區(一般保護區)
-  嘉-布義-環6-海岸防護區(陸域緩衝區)



詳見討論



接下來可以怎麼辦？

掌握各個階段程序考量重點很關鍵

選址階段

- 有哪些議題？
- 嚴重性如何？
- 能不能處理？
- 要不要閃開？

➤ 適合迴避議題
的階段

規設階段

- 該如何處理
- 有哪些選項
- 執行成本是
- 應如何管理
- 難以迴避之後
的考量

施工與營運

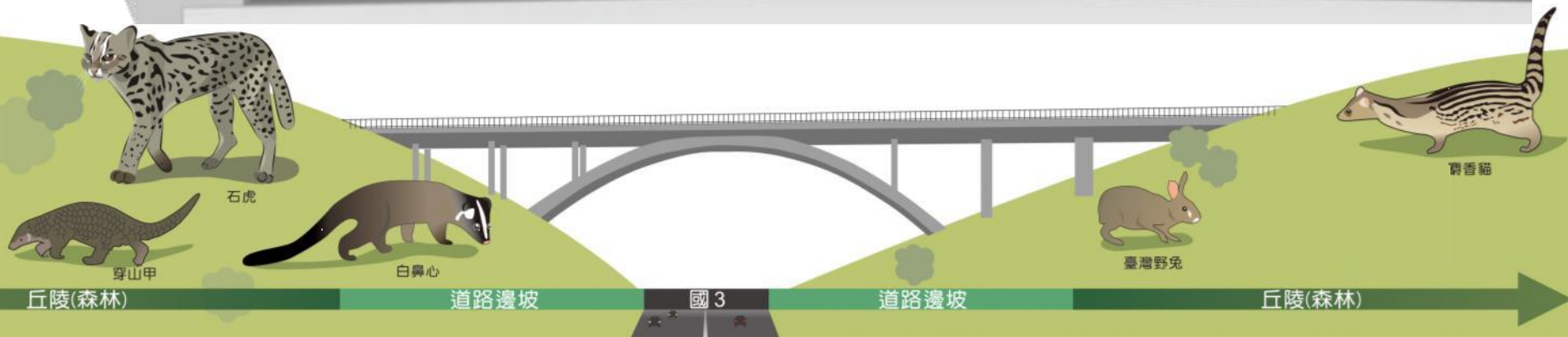
- 不該有新議題
- 關鍵在執行力
- 應分析效益
- 滾動式檢討
- 真正的考驗

因應對策的靈活思維很重要

設計理念：國道兩側動物棲地連結

橋面設施俯視圖

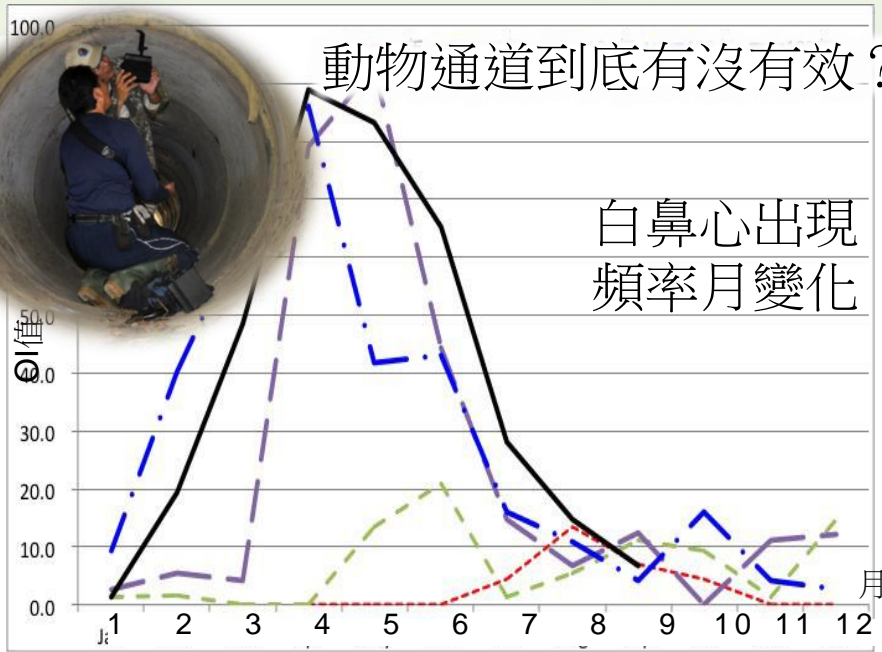
橋面設施剖面圖



跨越橋上石虎活動

鄰近廢棄車行箱涵的石虎活動





≡ 天下雜誌 40

訂閱天下 🔍

在光電廠上蓋候鳥餐廳！發電與生態保育，竟然可以雙贏？

在地小人稱的台灣，發電與生態保育，一定勢不兩立嗎？從嘉義鹽田、桃園農村的兩個故事看到，能源轉型關鍵從來不是技術，是和所有利益關係人共好的心。



天下雜誌：
<https://www.cw.com.tw/article/5100736?template=transformers>

103年國家永續發展獎

2014 National Sustainable Development Awards Ceremony



布袋鹽田溼地保育工作平台

與國內相關單位、政策結合



黑琵牌

生態友善棲地營造計畫草案友善策略

陳一夫，2019

簽訂生態友善棲地合作意願書

A級
自然感潮魚塢

指不固定生產之魚塢

維持現狀
調整水位

B級
生態友善魚塢

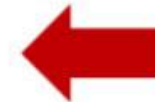
指以生態友善養殖之魚塢

配合友善策略

C級
一般魚塢

指固定生產之魚塢

從C級升級B級



生態友善
棲地等級

推動目標

輔導模式

合作單位

輔導內容

生態資源調整

台江國家公園管理處/
學術機關/專業NGO

- 自然人文資源等大
- 基礎資料庫建置
- 生態旅遊評估規劃
- 資源多元利用評估
- 在地種子培育

強化保育理念

台江國家公園管理處/
學術機關/專業NGO

- 統一形象識別
- 環境教育輔導
- 公有環境設施建置
- 家園守護圈培力
- 補貼等其它獎勵

標章輔導使用

台江國家公園管理處/
學術機關/專業NGO

- 標章活化利用
- 活動宣傳推廣
- 產品多元加值
- 濕地明智利用

友善棲地環境調整

台江國家公園管理處/
學術機關/專業NGO

- 友善策略及條件定義
- 多營養階利用養殖技術輔導
- 導入後續監測系統

台江國家公園黑琵標章與生態友善棲地營造計畫

主動出擊進行研究、消弭未知風險

• 綠能廠商投入研究計畫

- 英國海洋環境調查計畫ORJIP，結合政府監管機關、開發商以及學術界，共同處理相關環境議題
- 大尺度調查規劃，資訊公開
- 研究離岸風機鳥擊機率、迴避行為、監測追蹤技術、減輕技術研發等



感謝聆聽

