

雲林離岸風力發電廠

環境維護巡守計畫

結案報告

委託單位：允能風力發電股份有限公司

執行機構：國立臺灣海洋大學

計畫主持人：黃振庭 教授兼系主任

2024 年 11 月

一. 計畫概述

允能風力發電(股)公司於雲林縣外海規劃建置 640 MW 離岸風力發電廠，海陸上主要設施包含 80 支海上風機及台西四湖區各 1 座陸域變電站。

允能風力發電股份有限公司秉持環境保護及社會責任的永續發展目標，將協同國立臺灣海洋大學組織地方人員，共同進行雲林離岸風力電廠環境維護巡守計畫，藉由本計畫為雲林當地的環境永續盡一份心力，善盡企業社會責任，達成與社區共好之目標。

二. 計畫目標

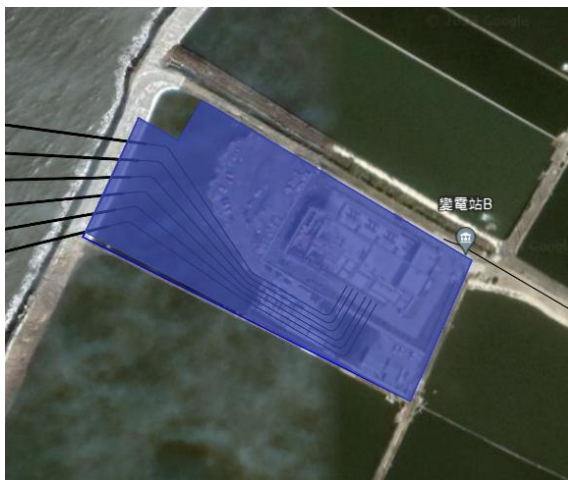
為維護雲林離岸風場變電站周圍環境及善盡企業社會責任，本計畫將聘用設籍雲林地區之當地人，作為環境維護巡守人員，每季 1 次定期前往離岸風場變電站及海纜上岸周圍進行環境維護巡守。

三. 實施方法

1. 執行區域：以雲林風場(台西變電站及四湖變電站)之海底電纜上岸點左右延伸 50 公尺，並涵蓋變電站周圍產業道路。相關區域請詳見圖一及

圖二。

2. 執行頻度：112 年 12 月底前完成 1 次環境維護巡守工作，113 年度須執行 4 次環境維護巡守工作，執行頻度為每季 1 次。本計畫總計執行次數為 5 次。
3. 先前作業：每次執行環境維護工作前需聘用設籍雲林地區之當地人，作為環境巡守人員，執行巡守活動時需配戴相關文宣品(如布條與活動背心)。
4. 執行流程：
 - a、 本計畫需於活動前規劃活動行程，並與允能風力發電股份有限公司之承辦人員協調行程日期與內容。
 - b、 環境維護工作前與工作後需拍照記錄，以利完整呈現環境維護作業之成效。
 - c、 導入 ICC 紀錄表，紀錄環境維護工作所收集之垃圾類別與數量。



圖一、四湖變電站



圖二、台西變電站

四. 結果

本團隊於 2023 年 12 月 23 日、2024 年 3 月 30 日、2024 年 6 月 25 日、2024 年 9 月 27 日以及 2024 年 10 月 12 日，前往允能陸上變電站(四湖及台西站)進行環境巡守活動，共計 95 人次參與本活動，其中包含了雲林在地學子 21 人次。本計畫共撿拾了 3,698 項人工垃圾與廢棄物，其中四湖站共撿拾了 1,773 項，台西站撿拾了 1,925 項，相關細節請參閱表 2。

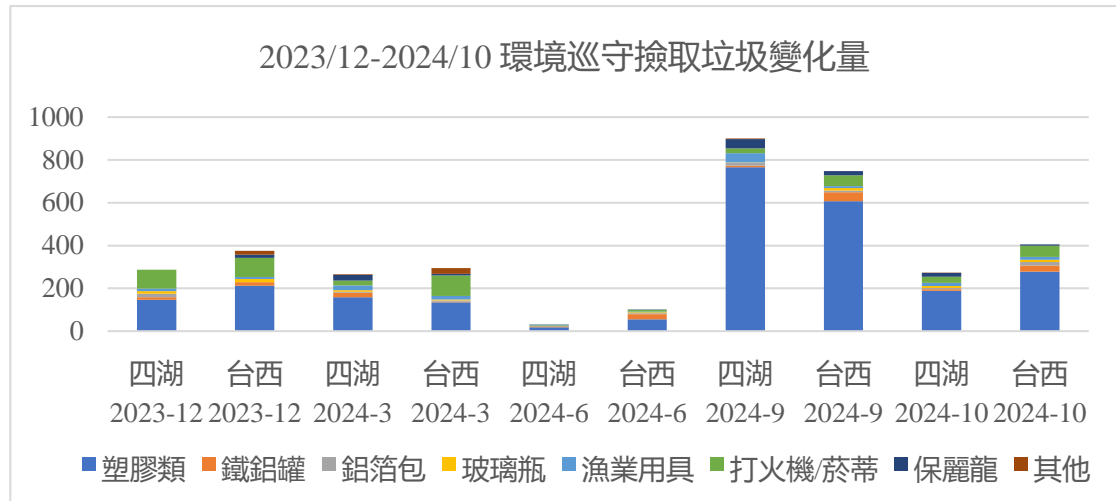
本計畫垃圾變化量如圖 1 所示，2024 年第二季度的垃圾量是最少的，而 2024 年第三季垃圾量是最多的，主要是受到颱風影響，大量的海漂垃圾及人工垃圾推積在變電站的沙灘與堤防道路上。而在塑膠類是每次環境巡守活動中撿拾量最多的垃圾類別。廢棄魚網是海漂垃圾中，捕撈漁業所造成的漁業廢棄物(Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear, ALDFG)，成為全球海洋廢棄物的主要來源，對於社會經濟和環境具有極嚴重的影響 (Kelsey et al., 2020)，因此，漁業用的保麗龍及漁具也是本計畫重要撿拾類別，本計畫共撿拾了 237 項漁業用的保麗龍及廢棄漁具。本計畫每次環境巡守活動報告檢附於附件。

活動時間	雲林在地學子	海大學生	總計
2023/12/23	4	18	22
2024/03/30	6	11	17
2024/06/25	3	14	17
2024/09/27	4	16	20

活動時間	雲林在地學子	海大學生	總計
2024/10/12	4	15	19
總參與人數	21	74	95

表 1、環境巡守活動參與人數及雲林在地學子參與人數

表 2、本年度五次環境巡守計畫 ICC 統計紀錄表



品項	四湖站	台西站	總計
寶特瓶	536	471	1,007
塑膠瓶蓋	166	107	273
其他飲料與容器	89	64	153
非食物的瓶罐	29	106	135
塑膠提袋	81	118	199
食品包裝袋	65	49	114
吸管	39	74	113
外帶飲料杯	169	146	315
免洗餐具	101	90	191
鐵鋁罐	55	113	168
鋁箔包/利樂包	39	35	74
玻璃瓶	32	47	79
菸蒂	154	258	412

品項	四湖站	台西站	總計
打火機	11	39	50
釣魚用具	14	35	49
漁業浮球/浮筒/漁船防碰墊	14	9	23
魚網與繩子	68	7	75
牙刷	0	0	0
針筒、針頭	0	0	0
電線	2	9	11
塑膠雜項	14	58	72
塑膠片	4	5	9
保麗龍	88	51	139
鞋墊	2	2	4
紙類	1	32	33
總計	1,773	1,925	3,698

圖 1. 2023/12-2024/10 環境巡守撿取垃圾量變化

附件一、2024/03/30 環境巡守活動紀錄

本次環境巡守計畫於 112 年 12 月 23 日於允能陸上變電站(四湖及台西站)進行環境巡守活動，共計 22 人次參與本活動，其中包含了雲林在地學子 4 位。本次活動總共撿拾了 662 項人工垃圾與廢棄物，其終於四湖站共撿拾了 287 項，台西站撿拾了 375 項，相關細節請參閱表一。

活動照片(四湖站):



活動照片(台西站):



表一、112年度環境巡守計畫 ICC 紀錄表

	四湖站	台西站	總計
寶特瓶	27	21	48
塑膠瓶蓋	42	21	63
其他飲料與容器	1	30	31
非食物的瓶罐	0	0	0
塑膠提袋	18	19	37
食品包裝袋	19	5	24
吸管	4	11	15
外帶飲料杯	14	4	18
免洗餐具	21	39	60
鐵鋁罐	13	16	29
鋁箔包/利樂包	16	0	16
玻璃瓶	12	15	27
菸蒂	86	85	171
打火機	2	4	6
釣魚用具	8	8	16
漁業浮球/浮筒/漁船防碰墊	1	1	2
魚網與繩子	3	0	3

	四湖站	台西站	總計
牙刷	0	0	0
針筒、針頭	0	0	0
電線	0	9	9
塑膠雜項	0	58	58
塑膠片	0	5	5
保麗龍	0	16	16
鞋墊	0	0	0
紙類	0	8	8
總計	287	375	662

附件二、2024/03/30 環境巡守活動紀錄

本次環境巡守計畫於 113 年 03 月 30 日於允能陸上變電站(四湖及台西站)進行環境巡守活動，共計 17 人次參與本活動，其中包含了雲林在地學子 6 位。本次活動總共撿拾了 560 項人工垃圾與廢棄物，其終於四湖站共撿拾了 266 項，台西站撿拾了 294 項，相關細節請參閱表一。

兩座變電站周圍之垃圾均以塑膠廢棄物為主，占了 45~65%左右，而台西變電次多的垃圾為菸蒂與打火機，在保麗龍垃圾量則以四湖變電站旁的沙灘最多，來源可能為漁業用浮具。而垃圾撿取量跟 2023 年第 4 季相比，金(2024)年第 1 季有下降的趨勢。下降幅度最多的是台西變電站，減少了約 100 件的垃圾。

活動照片(四湖站):



圖 1. 四湖站環境巡守團體照



圖 2.
四湖
站團
體照
(堤
防)

圖 3.
四湖
站環
境巡
守(環
境維
護前)

境巡
守(環
境維
護前)





圖 4. 四湖站環境巡守工作照(環境維護中)



圖 5. 四湖站環境巡守工作照(環境維護後)

活動照片(台西站):



圖 6. 台西站環境巡守團體照



圖 7. 台西站環境巡守工作照



圖 8. 四湖站環境巡守工作照(環境維護前)



圖 9. 四湖站環境巡守工作照(環境維護後)

表一、 113 年度環境巡守計畫 ICC 紀錄表

	四湖站	台西站	總計
寶特瓶	2024	15	37
塑膠瓶蓋	39	20	59
其他飲料與容器	17	11	28
非食物的瓶罐	5	0	5
塑膠提袋	31	32	63
食品包裝袋	16	7	23
吸管	13	17	30
外帶飲料杯	7	15	22
免洗餐具	8	17	25
鐵鋁罐	22	4	26
鋁箔包/利樂包	4	6	10
玻璃瓶	8	4	12
菸蒂	21	94	115
打火機	1	3	4
釣魚用具	6	9	15
漁業浮球/浮筒/漁船防碰墊	12	1	13
魚網與繩子	4	6	10

	四湖站	台西站	總計
牙刷	0	0	0
針筒、針頭	0	0	0
電線	0	0	0
塑膠雜項	0	0	0
塑膠片	0	0	0
保麗龍	27	7	34
鞋墊	2	2	4
紙類	1	24	25
總計	266	294	560

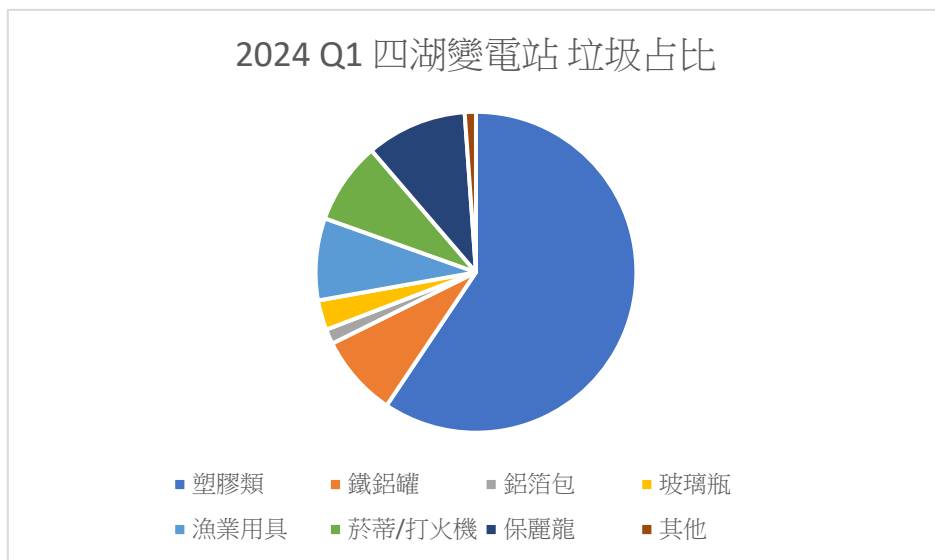


圖 10. 2024 Q1 四湖變電站 垃圾占比

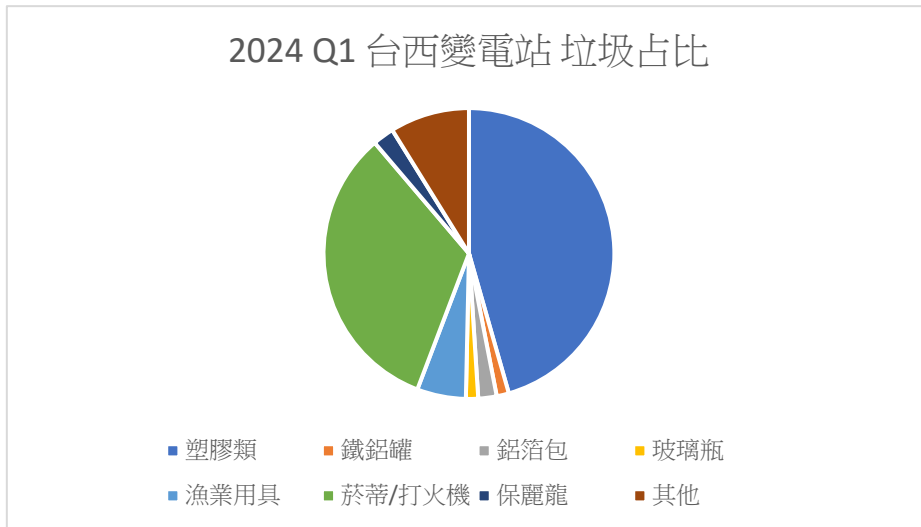


圖 11. 2024 Q1 台西變電站 垃圾占比

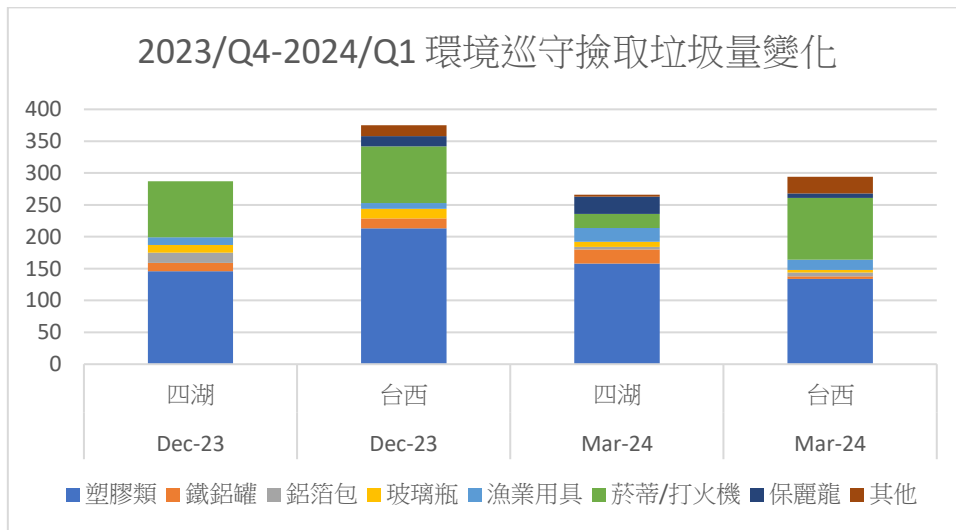


圖 11. 2023/Q4-2024/Q1 環境巡守檢取垃圾量變化

附件三、2024/06/25 環境巡守活動紀錄

本次環境巡守計畫於 113 年 06 月 25 日於允能陸上變電站(四湖及台西站)進行環境巡守活動，共計 17 人次參與本活動，其中包含了雲林在地學子 3 位。本次活動總共撿拾了 133 項人工垃圾與廢棄物，其中於四湖站共撿拾了 31 項，台西站撿拾了 102 項 相關細節請參閱表一。相較於今年度 3 月分活動減少了 427 項(約 76%)的人工垃圾。而較去年 12 月更減少了 529 項垃圾，顯示本項計畫有大幅度的改善

變電站周圍環境(圖 1)。

本季度兩座變電站周圍之垃圾均以塑膠廢棄物為主，都超過了 55%，而本次環境巡守活動台西變電次多的垃圾為則變為鐵鋁罐(上計次多為菸蒂與打火機)，在保麗龍垃圾量則本季度均大幅度下降，其來源為漁業用浮具。

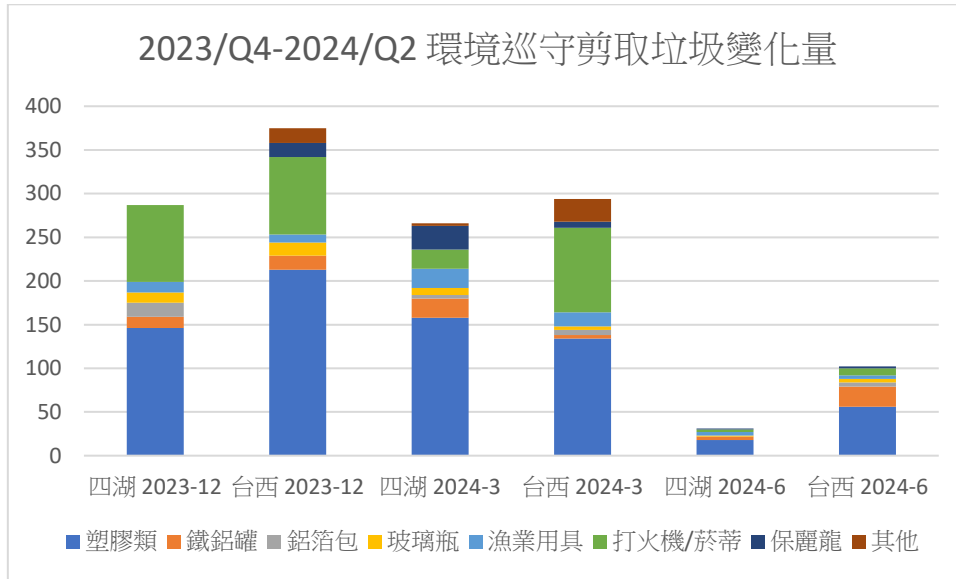


圖 1. 2023/Q4-2024/Q2 環境巡守撿取垃圾量變化

表一、 113 年度第二季環境巡守計畫 ICC 紀錄表

	四湖站	台西站	總計
寶特瓶	13	38	51
塑膠瓶蓋	1	0	1
其他飲料與容器	1	0	1
非食物的瓶罐	0	0	0
塑膠提袋	0	4	4
食品包裝袋	0	1	1
吸管	0	4	4
外帶飲料杯	3	6	9
免洗餐具	0	3	3
鐵鋁罐	4	23	27
鋁箔包/利樂包	0	5	5
玻璃瓶	1	4	5
菸蒂	3	7	10
打火機	0	1	1
釣魚用具	0	2	2
漁業浮球/浮筒/漁船防碰墊	1	2	3
魚網與繩子	3	0	3

	四湖站	台西站	總計
牙刷	0	0	0
針筒、針頭	0	0	0
電線	0	0	0
塑膠雜項	0	0	0
塑膠片	0	0	0
保麗龍	1	2	3
鞋墊	0	0	0
紙類	0	0	0
總計	31	102	133

2024 Q2 四湖變電站 垃圾占比

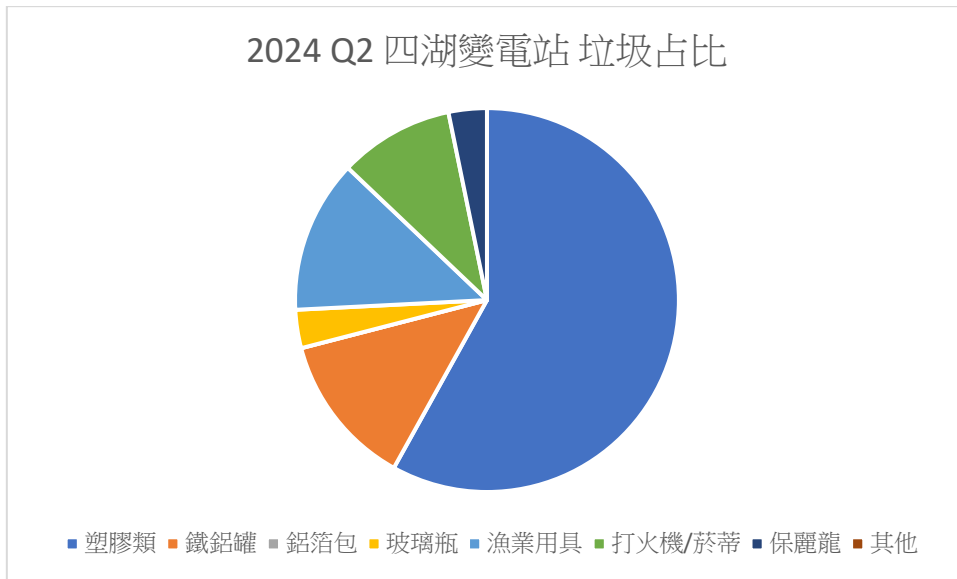


圖 2. 2024 Q2 四湖變電站 垃圾占比

2024 Q2 台西變電站 垃圾占比

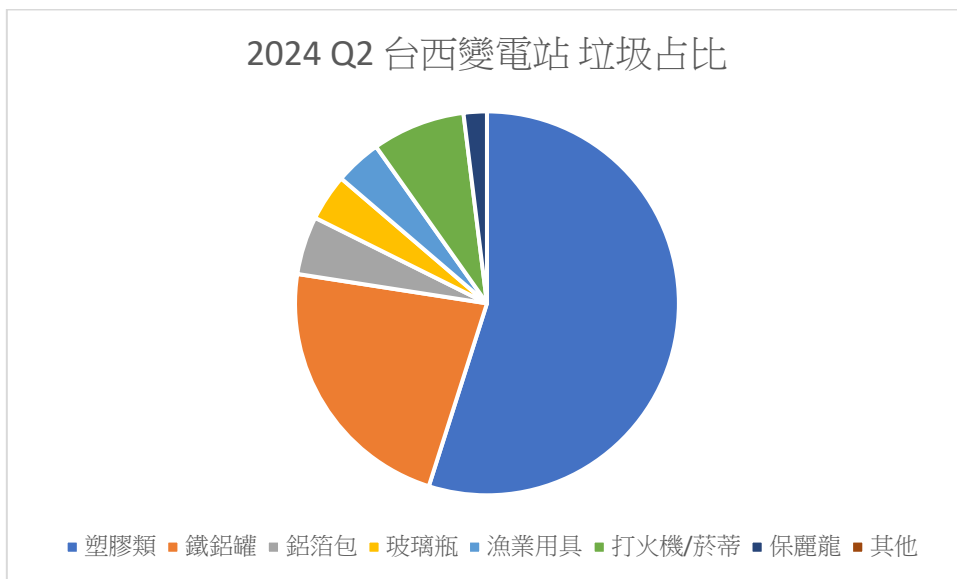


圖 3. 2024 Q2 台西變電站 垃圾占比

活動照片(四湖站):



圖 4. 四湖站環境巡守團體照



圖 5. 四湖站環境巡守(環境維護前)

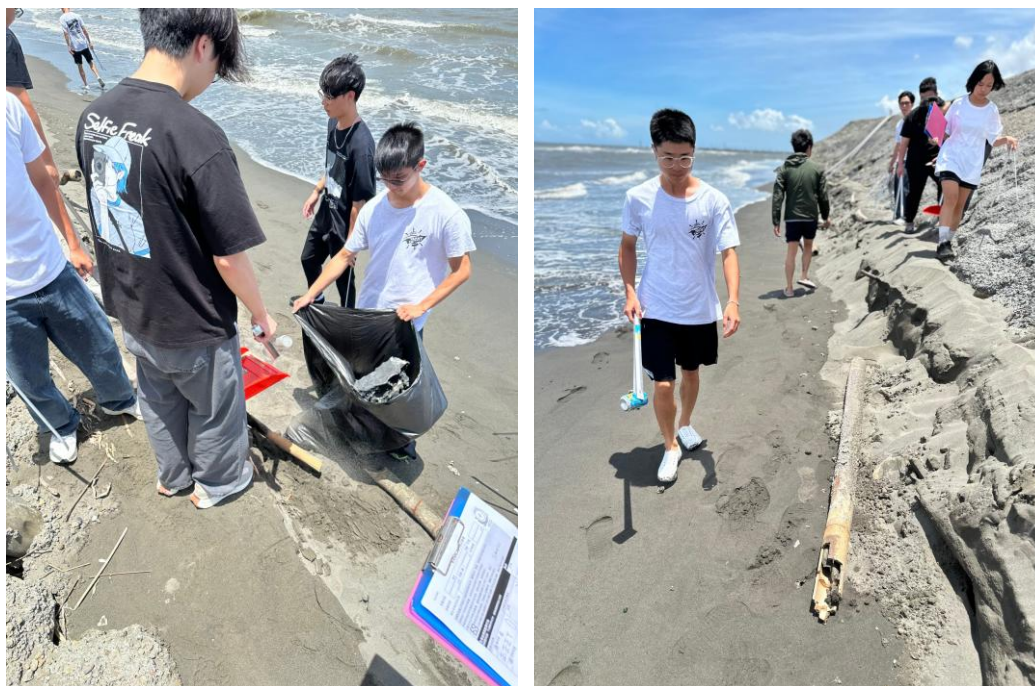


圖 6. 四湖站環境巡守工作照(環境維護執行)



圖 7. 四湖站環境巡守工作照(環境維護後)

活動照片(台西站):



圖 8. 台西站環境巡守團體照



圖 9. 四湖站環境巡守(環境維護前)



圖 10. 台西站環境巡守工作照



圖 11. 四湖站環境巡守工作照(環境維護後)

附件四、2024/09/27 環境巡守活動紀錄

本次環境巡守計畫於 113 年 09 月 27 日於允能陸上變電站(四湖及台西站)進行環境巡守活動，共計 19 人次參與本活動，其中包含了雲林在地學子 3 位。本次活動總共撿拾了 1649 項人工垃圾與廢棄物，其中於四湖站共撿拾了 901 項，台西站撿拾了 748 項，相關細節請參閱表一。相較於今年度 6 月分活動增加了 1516 項(約 80%)的人工垃圾。可能於颱風過後及海水退潮之原因導致人工垃圾與廢棄物大量堆積於沙灘。

本季度兩座變電站周圍之垃圾均以塑膠廢棄物為主，都超過了 80%，而本次環境巡守活動台西變電次多的垃圾為則變為保麗龍(上計次多為鐵鋁罐)，相較於上個季度保麗龍於本季度大幅度上升，其來源為漁業用浮具。

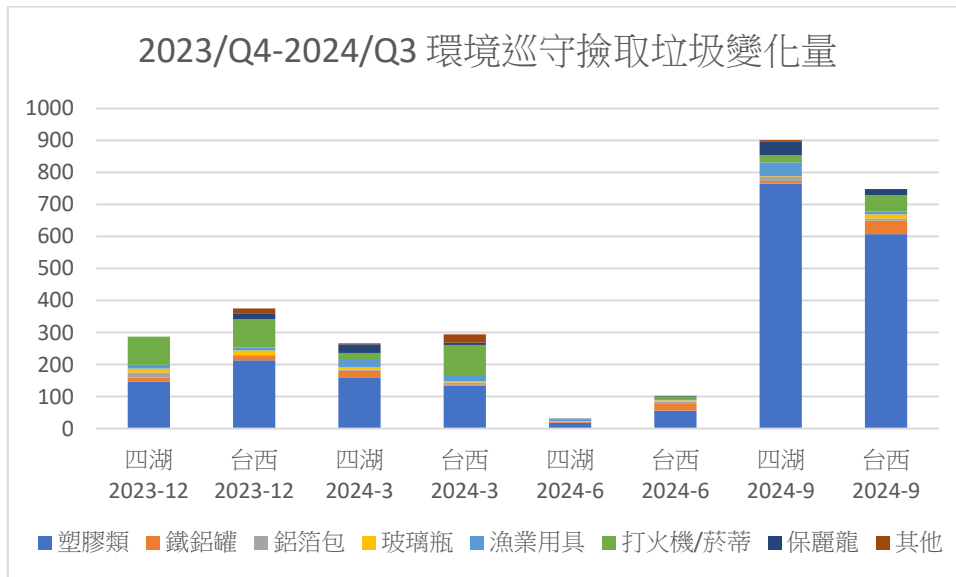


圖 1. 2023/Q4-2024/Q3 環境巡守撿取垃圾量變化

表一、113年度第三季環境巡守計畫 ICC 紀錄表

品項	四湖站	台西站	總計
寶特瓶	426	329	755
塑膠瓶蓋	51	37	88
其他飲料與容器	48	10	58
非食物的瓶罐	13	69	82
塑膠提袋	15	21	36
食品包裝袋	23	18	41
吸管	9	17	26
外帶飲料杯	119	89	208
免洗餐具	61	17	78
鐵鋁罐	8	42	50
鋁箔包/利樂包	13	7	20
玻璃瓶	2	13	15
菸蒂	21	39	60
打火機	2	12	14
釣魚用具	0	4	4
漁業浮球/浮筒/漁船防碰墊	0	4	4
魚網與繩子	43	1	44

品項	四湖站	台西站	總計
牙刷	0	0	0
針筒、針頭	0	0	0
電線	0	0	0
塑膠雜項	0	0	0
塑膠片	4	0	4
保麗龍	43	19	62
鞋墊	0	0	0
紙類	0	0	0
總計	901	748	1649

2024 Q3 四湖變電站 垃圾占比

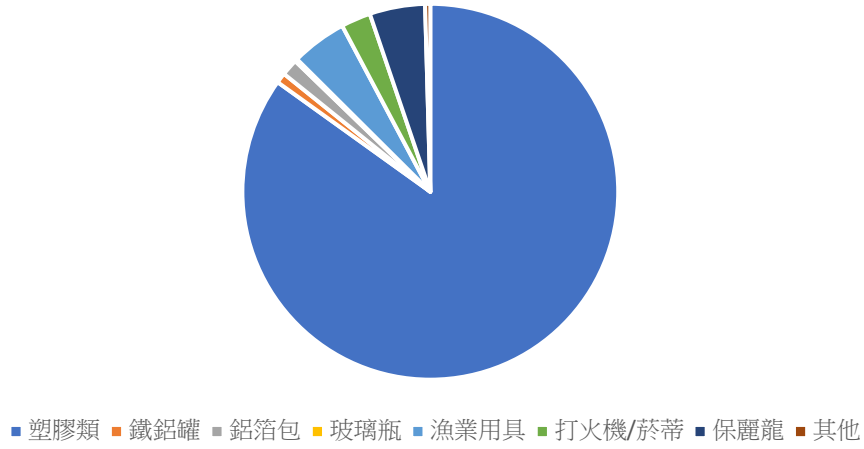


圖 2. 2024 Q3 四湖變電站 垃圾占比

2024 Q3 台西變電站 垃圾占比

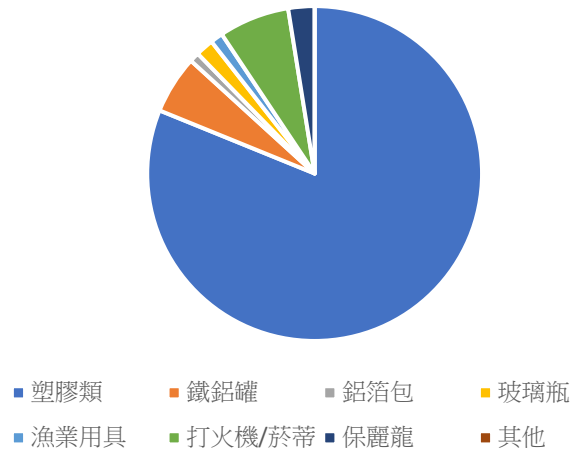


圖 3. 2024 Q3 台西變電站 垃圾占比

活動照片(四湖站):





圖 4. 四湖站環境巡守團體照

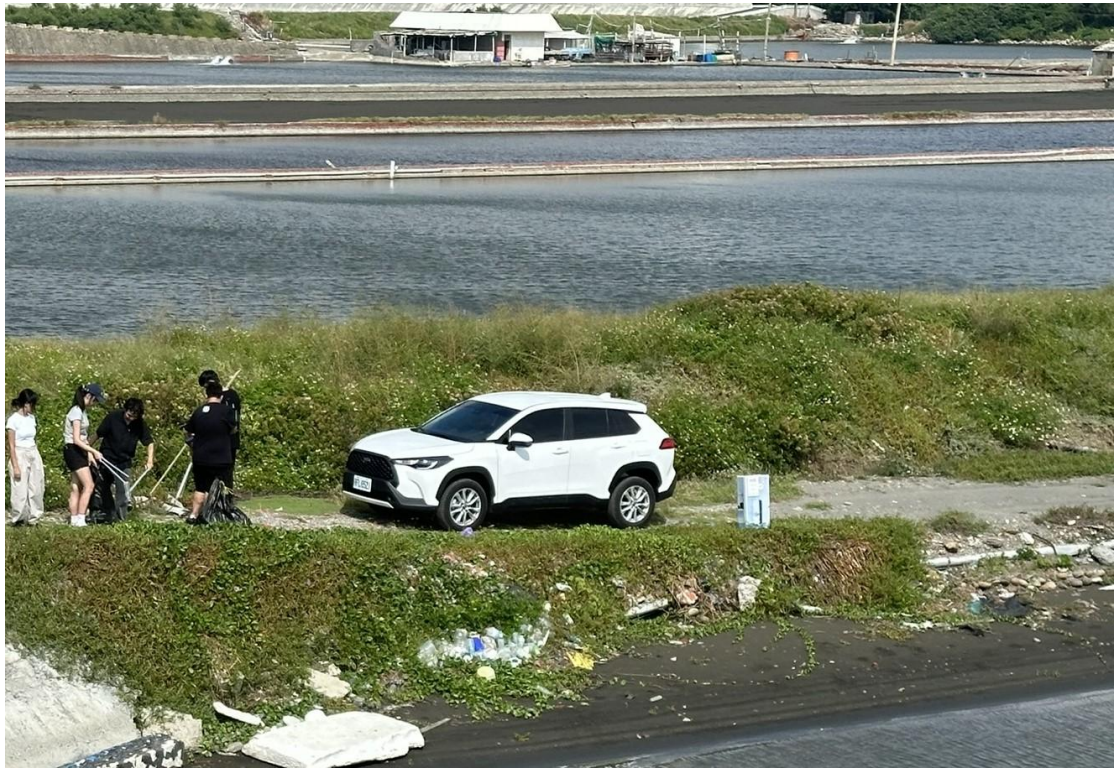


圖 5. 四湖站環境巡守(環境維護前)





圖 6. 四湖站環境巡守工作照(環境維護執行)



圖 7. 四湖站環境巡守工作照(環境維護後)

活動照片(台西站):



圖 8. 台西站環境巡守團體照



圖 9. 台西站環境巡守(環境維護前)



圖 10. 台西站環境巡守工作照



圖 11. 台西站環境巡守工作照(環境維護後)

附件五、2024/10/12 環境巡守活動紀錄

本次環境巡守計畫於 113 年 10 月 12 日於允能陸上變電站(四湖及台西站)進行環境巡守活動，共計 18 人次參與本活動，其中包含了雲林在地學子 3 位。本次活動總共撿拾了 694 項人工垃圾與廢棄物，其中於四湖站共撿拾了 288 項，台西站撿拾了 406 項，相關細節請參閱表一。相較於今年度 9 月分活動減少了 1,000 餘項(約 60%)的人工垃圾。具體原因可能為兩周前才完成環境巡守工作。

本季度兩座變電站周圍之垃圾均以塑膠廢棄物為主，都超過了 80%，本次環境巡守活動次多的垃圾為則為打火機與菸蒂(上次多為保麗龍)，相較於上個季度打火機與菸蒂於本季度大幅度上升。

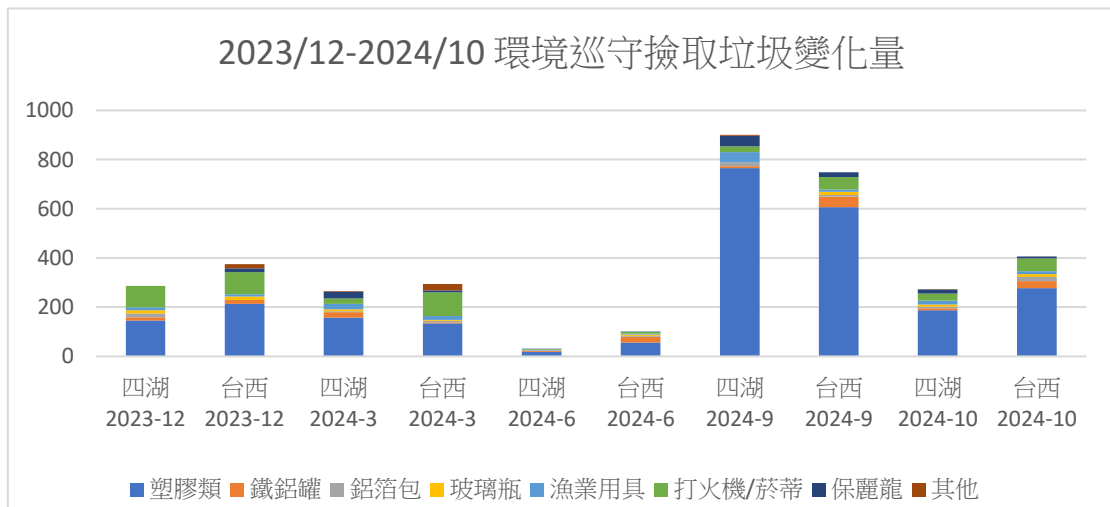


圖 1. 2023/12-2024/10 環境巡守撿取垃圾量變化

表一、113年度10/12環境巡守計畫ICC紀錄表

品項	四湖站	台西站	總計
寶特瓶	48	68	116
塑膠瓶蓋	33	29	62
其他飲料與容器	22	13	35
非食物的瓶罐	11	37	48
塑膠提袋	17	42	59
食品包裝袋	7	18	25
吸管	13	25	38
外帶飲料杯	26	32	58
免洗餐具	11	14	25
鐵鋁罐	8	28	36
鋁箔包/利樂包	6	17	23
玻璃瓶	9	11	20
菸蒂	23	33	56
打火機	6	19	25
釣魚用具	0	12	12
漁業浮球/浮筒/漁船防碰墊	0	1	1
魚網與繩子	15	0	15

品項	四湖站	台西站	總計
牙刷	0	0	0
針筒、針頭	0	0	0
電線	2	0	2
塑膠雜項	14	0	14
塑膠片	0	0	0
保麗龍	17	7	24
鞋墊	0	0	0
紙類	0	0	0
總計	288	406	694

2024 10/12 台西變電站 垃圾占比

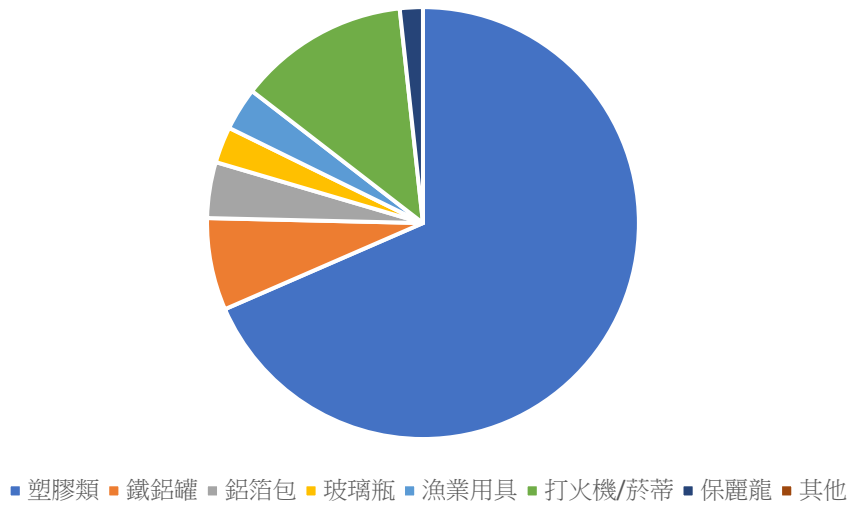


圖 2. 2024 10/12 台西變電站 垃圾占比

2024 10/12 四湖變電站 垃圾占比

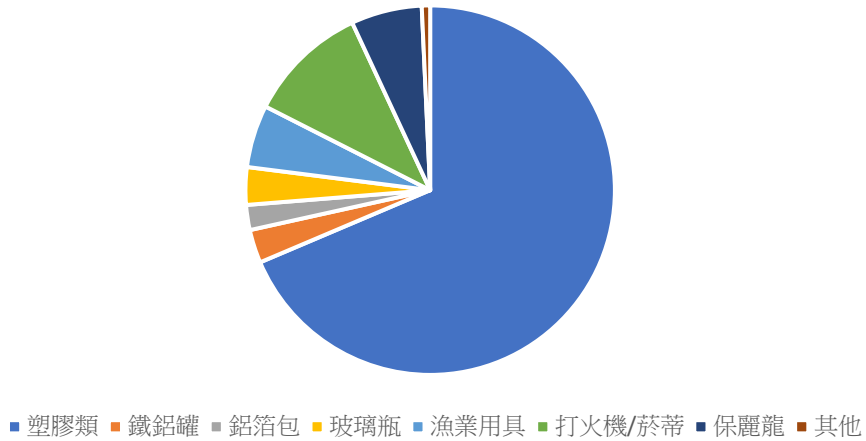


圖 3. 2024 10/12 四湖變電站 垃圾占比

活動照片(四湖站):



圖 4. 四湖站環境巡守團體照



圖 5. 四湖站環境巡守(環境維護前)





圖 6. 四湖站環境巡守工作照(環境維護執行)



圖 7. 四湖站環境巡守工作照(環境維護後)

活動照片(台西站):



圖 8. 台西站環境巡守團體照

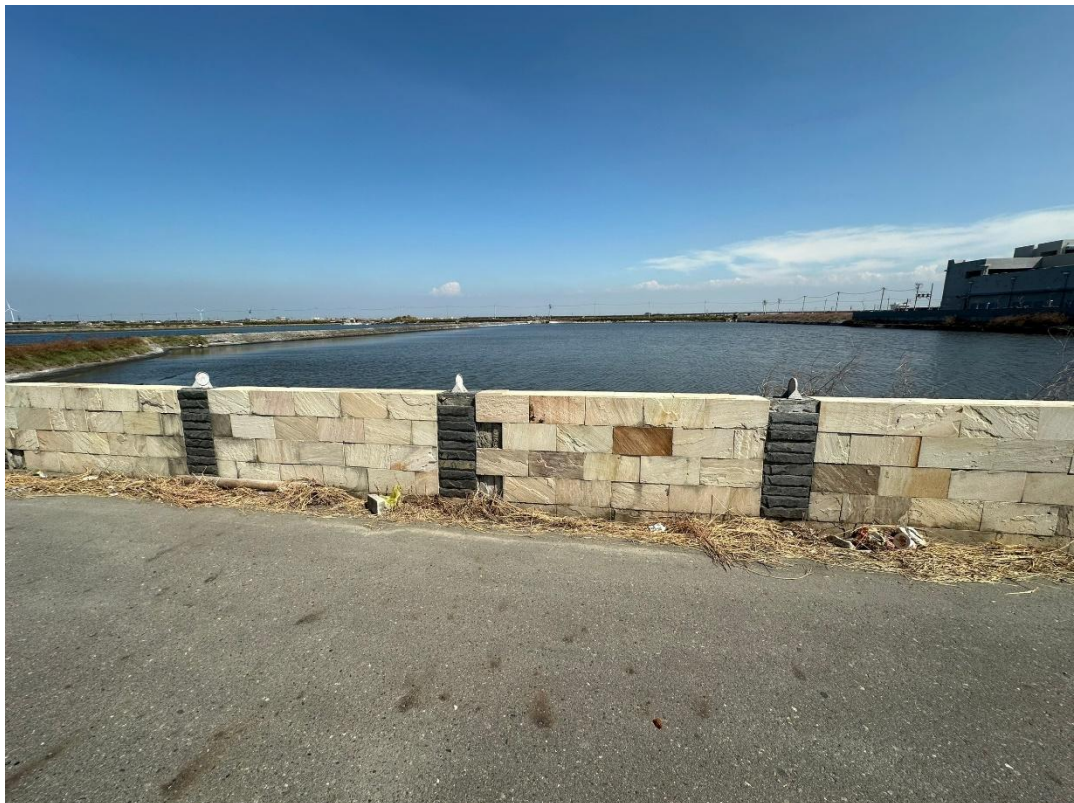


圖 9. 台西站環境巡守(環境維護前)



圖 10. 台西站環境巡守工作照



圖 11. 台西站環境巡守工作照(環境維護後)