



電力研究簡訊

Power Research Newsletter

105年第2季 (105.04 No.100)

台電綜合研究所 **TPRI**

地址：(10091)台北市羅斯福路4段198號 電話：(02)2360-1084 傳真：(02)2364-9611

目錄

研究計畫成果

- 一、配電圖資應用於地理空間資料網路服務研究.....1
- 二、配電變壓器自動檢測系統之開發.....2
- 三、台中港區防風林對於台中風機之影響研究.....3
- 四、電廠紅樹林復育及生態系之研究.....5

研發與試驗活動

- 辦理本公司104年標竿學習案例競賽評比活動.....8

台灣電力公司

使命：以合理成本及友善環境的方式，提供社會多元發展所需的穩定電力。
願景：成為卓越且值得信賴的世界級電力事業集團。
經營理念：誠信、關懷、服務、成長。

研究計畫成果

一、配電圖資應用於地理空間資料網路服務研究

(負載研究室:蔡森洲)

(一) 主要成果：

本案目標主要利用開放原始碼 (Open Source) GIS 圖台開發適用於本公司業務單位專用之台電地理圖資專用網頁、單機及行動基礎圖台，然而開放式圖台是以 GIS 為核心的系統架構，其圖例是以圖層為基礎單元呈現電力設備樣式，不同於電腦輔助繪圖 (CAD) 是以單一圖元呈現圖例樣式，因此，為達到台電公司圖台使用的需求，首先要設計能夠將電力設備多樣化的圖例符號呈現機制，使其能應用在所選之圖台，進而開發符合台電業務單位應用的圖資編輯功能。

繪圖平台開發過程可分為需求功能蒐集、應用功能規劃、開放式圖台原始碼下載整理、編譯圖台原始程式碼及其相關函式庫、圖台功能開發等 5 個程序。參考現行業務單位使用商業圖台的編輯習慣，經需求訪談彙整歸納基礎功能得知，單機圖台 (udig) 功能有 46 項，網頁圖台 (GeoServer) 功能有 11 項，然而為使本案開發之基礎繪圖平台與業務單位現行配電圖資作業能順利銜接，選擇使用台電公司現行的空間資料庫 (PostGIS) 及關聯式資料庫 (Oracle)，進行整合開發相關函式庫與功能，在行動基礎圖台 (Andorid) 開發方面，已完成透過網頁

圖台所提供之地理圖資服務 (WMS)，運用緩存技術及圖磚 (Tile) 架構，針對所需範圍擷取下載配電圖資，以達到行動裝置離線覽圖之需求。

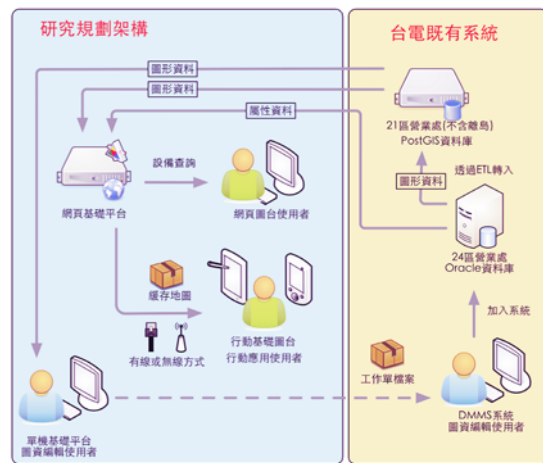


圖 1 本案開發之基礎圖台與公司現有圖資資料庫系統架構規劃圖

圖 1 為本案開發之地理圖資網頁、單機及行動基礎圖台與公司現有地理圖資系統架構規劃圖，台電既有地理圖資系統架構中，各區營業處以 Oracle 資料庫管理自己轄區內的地理圖資資料，包括屬性

資料和圖形資料；且定時將 Oracle 資料庫的圖形資料轉入開放資料庫 PostGIS，以提供其他相關資訊系統下載地理圖資圖形資料使用。使用者可以利用瀏覽器連結至地理圖資網頁基礎圖台查詢相關資訊，網頁圖台會分別至 Oracle、PostGIS 資料庫擷取所需之屬性資料和圖形資料；使用者可於單機基礎圖台上進行圖形資訊編修，單機基礎圖台會依使用者需求至 PostGIS 資料庫擷取所需圖形資料；使用者可利用行動基礎圖台向網頁基礎圖台要求欲緩存之地理區域資訊，該些欲緩存之地理區域資訊會儲存於

行動裝置內，包括屬性資料和圖形資料。

(二)未來展望：

本案分析整合公司業務單位地理圖資需求，且利用開放原始碼的開發性及擴展性，研發業務單位專用之網頁、單機及行動基礎圖台，未來可提供公司建構業務端專屬地理資訊應用管理系統，例如將網頁平台加值應用於調度運轉與事故停電管理應用，單機圖台應用於配電輔助設計、工作停電編輯及設備編輯系統等，行動應用圖台應用於巡檢系統或其他行動化圖資應用，均為未來可發展之應用方向。

二、配電變壓器自動檢測系統之開發

(高壓研究室：蔡秉欣、沈政毅)

(一) 研究背景：

亭置式變壓器為本公司配電上使用量大的配電變壓器之一，為提昇採購變壓器驗收品質及效率，需建立一套簡化及標準試驗流程。檢測項目以亭置式變壓器材規 C001 中試驗為主，除試驗接線需配合試驗方式接線外，從開始試驗、加壓、試驗完成、通過試驗之判定及最後輸出報告，皆由程式自動執行。達到提高檢測人員驗收效率、安全及驗收公正性。

(二) 研究內容：

蒐集配電變壓器材規、各試驗儀器及自動化控制等文獻資料，包含試驗項目、內容、判定標準、加壓設備、功率計資訊等，利用 Lab-VIEW 撰寫自動化配電變壓器檢測程式，搭配資料擷取卡 (DAQ)，以達試驗自動化之目標。程式共四部分，包含(1)量測數據輸入及輸出控制訊號。(2)試驗自動昇降壓、擷取試驗量測值。(3)計算試驗值並與材規 C001 規範值比較，判斷是否通過試驗並記錄試驗原始數據 (Raw Data)。(4)匯出試驗報告及試驗時加壓波形圖。

(三) 自動化檢測系統介紹：

自動化檢測系統介面及操作流程如圖 1 及圖 2 所示。程式主畫面依流程圖階層區分為 3 層，第 1 層為前置設定，有 3 個主要功能：(1)使用者帳密設定。(2)讀/存試驗相關資料及數據。(3)設定變壓器規格、編號與試驗環境參數等，提供程式計算試驗相關數據。

第 2 層為自動化試驗，包含開路試驗、短路試驗、感應電壓試驗、漏磁試驗自動化。試驗完後除自動判定通過外，也會顯示出完整波形圖。所有試驗結果都會自動匯入試驗總表，試驗波形圖及試驗原始數據會自動存入硬碟中預設資料夾。

第 3 層為試驗後工具，共 3 個功能。刪除試驗功能是為避免緊急狀況導致停止試驗，可以刪除試驗紀錄，重新試驗。觀看試驗波形可顯示試驗結果、此試驗完整波形、試驗時間、試驗結果等。輸出報

告功能是將試驗總表的所有試驗數據及所有試驗完整波形加上該試驗變壓器編號、時間、試驗員帳號基本資料匯出成圖檔，以 Excel 格式產出報告，最後轉換成 pdf 格式。



圖 1 自動化檢測系統操作介面

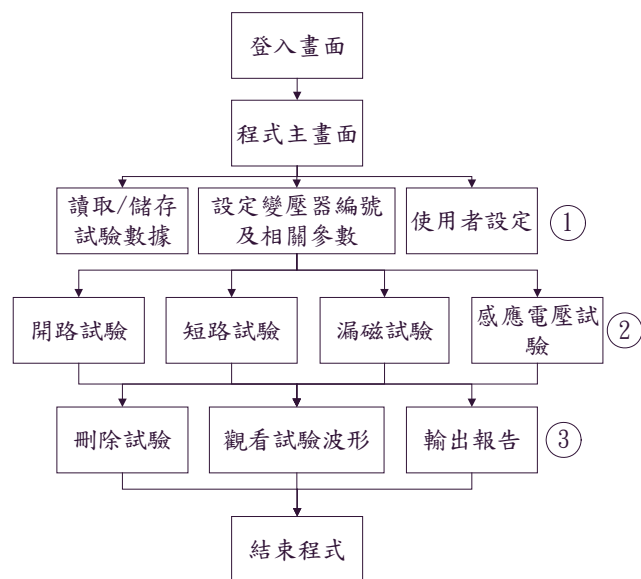


圖 2 自動化檢測系統操作流程

(四) 結論與建議

本計畫以 LabVIEW 撰寫自動化亭置式變壓器檢測試驗平台。上述 4 個電氣試驗程式可自動控制升壓、降壓、試驗結果判定及輸出報告等功能。試驗前僅需以人力方式接線，可以提升試驗效率，減少人力，簡化試驗步驟。

試驗中的防覆寫試驗機制，利用進入試驗前，自動偵測資料庫中此台變壓器的序號及有無試驗資料，如有試驗過即無法進入試驗，以防止二次試驗的可能。自動產出報告功能，係將所有試驗結果及

試驗波形圖以 pdf 檔匯出，可防止修改數據及結果，達到試驗之公平、公正、公開。

自動化亭置式變壓器檢測試驗程式，係參照國內變壓器廠商廠內測試儀器配置，改良功能撰寫而成，考量建置成本及困難度，尚未達成全自動化之目標。將來可加入國外自動化試驗經驗及設備，如試驗全程皆以輸送帶運送被試物至指定試驗位置，及變壓器所有量測點接線後，利用開關控制試驗接線之迴路。如此可節省更多人力成本及試驗效率。

三、台中港區防風林對於台中風機之影響研究

(綜研所能源研究室:陳景林;再生能源處:蘇育辰)

(一) 研究背景：

由於過去台灣風力電廠之選址，都只強調最大風能之地區，並未深入考慮複雜地形地貌之干擾作用，加上一些廠址附近因為新的開發案或是防風林樹木的長大，改變了原來之地貌，造成風場條件變得更加複雜（亂流增強）。日本「NEDO_颱風亂流對策」(2008) 報告中，就把日本七個風力電廠廠址做一系列的分析，發現大部份的基準風速 (V_{ref}) 都超過 IEC 61400-1 (2005) 之 I_A 型風機的標準 (50m/s)，還有多數廠址之亂流強度 (I_{ref}) 也超過此標準 (0.16)。台灣的地形複雜度跟日本差不多，但颱風的強度與侵襲的次數卻遠大於日本 (約 2.3 倍)。因此為了要評估各風機之安全性，實有必要進行各風機附近之亂流及風切強度之計算，以了解廠區內各風機所受之衝擊與威脅程度，做為各風機安全操作之指南，以及將來規畫新廠址之指導方針。另外，由於地形地貌的改變，使得原來估算之年平均發電量產生明顯的變化，為了精確預測各風機之年發電量及電網整合與機組調度之穩定性，亦有必要進一步做年發電量之再評估。特別是台灣西部沿海之風力電場，大多跟海岸防風林混雜在一起，這種防風林對風機發電量及安全之衝擊，當前也受到國際風能產業高度的重視。

防風林對於風場將造成風速降低及亂流強度增加，進而影響風機的發電量及造成風機葉片的疲勞破壞。台電公司在台中地區現有 Harakosan 風機 21 部，其中 P02~P04 共 3 部位於台中電廠內，其餘 H01~H18 共 18 部風機則位於台中港區。由於台中港區四周均有高大及較寬 (約 1.5km) 的防風林帶，基於運轉維護之考量，這些防風林帶在對於風機所造成的影響，有必要加以深入探討，以提高風機的發電量及可用率。

(二) 研究內容：

本研究計畫之主要目標包括二項：

(1) 探討台中港區防風林對於台中風場之風速

分佈、亂流強度及發電量之影響評估、(2) 建立風機受四周防風林之影響，造成風速減弱及亂流增強的關係式，以做為未來進行風場規劃及風機佈置之參考指南。研究之項目包括：(1) 台中港區防風林及風機現地調查、(2) 台中港區氣象資料收集及分析 (收集中央氣象局梧棲測站及台中港區各風機之長期風場觀測資料)、(3) 就防風林對於風機之速度分佈、風切及亂流強度等進行風場量測試驗、(4) 台中港區風電站之風場分析及經驗模式之建立與校正、(5) 更新台中港區 WAsP 及 WEng (WAsP Engineering) 之地形地貌地圖、(6) 台中港區防風林對於台中港區風電站之風速分佈、亂流強度及發電量之影響評估、(7) 利用 WAsP 重新計算台中港區各台風機年發電量，並比較有/無防風林對年發電量之影響、(8) 利用 WEng 估算台中港區各台風機附近之亂流強度，及三維之風切強度、(9) 建立風機受防風林之影響，造成風速減弱及亂流增強的關係式，以做為未來進行風場規劃及風機佈置之參考指南、(10) 研提改善對策。

台中港區防風林及風機現地調查包括兩部份，首先是防風林分佈與高度之調查，接著是風機位置測量及風場量測位置之探勘與確認。圖 1 所示係台中港區 18 部 Harakosan 風機位置示意圖，圖 2 路口檢查哨旁防風林，高 16.1m，圖 3 係環港北路旁防風林，高 2.6~3.3m，故防風林的高度範圍為 2~16m。本研究所使用的量測設備為 3m 與 10m 移動式氣象塔，如圖 4 所示，及 Lidar，如圖 5 所示。圖 6 係中央氣象局梧棲測站觀測之風花圖及 Weibull 分布圖。圖 7、量測期間 5 組 10 分鐘平均風速之垂直分佈圖，實線為吊車及 LiDAR 之量測值，虛線最下面二點分別為 3m 及 10m 之量測值。圖 8 係使用 WAsP Engineering 模擬風向 30° 及風速 10 m/s 條件下，台中港南北向 25 個測試點中之 10 個點的垂直風速分佈圖。



圖 1 台中風機位置示意圖



圖 2 路口檢查哨旁防風林，高 16.1m



圖 3 環港北路旁防風林，高 2.6~3.3m



圖 4 3m 及 10m 移動式測風塔



圖 5 Lidar 量測設備

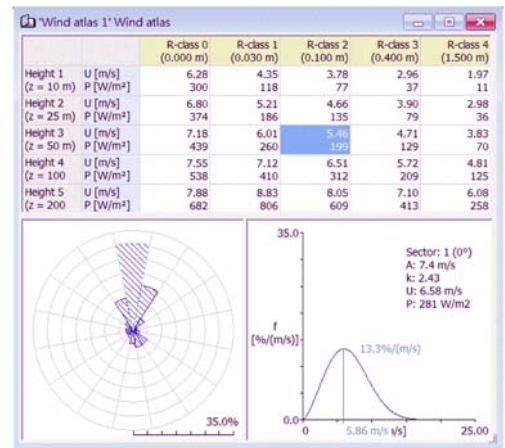


圖 6 中央氣象局梧棲測站觀測之風花圖及 Weibull 分佈圖

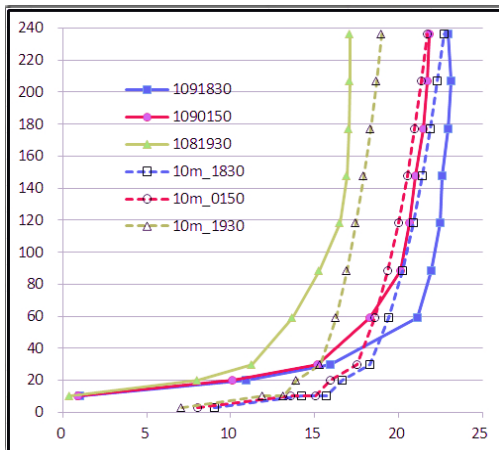


圖 7 量測期間 5 組 10 分鐘平均風速之垂直分佈圖

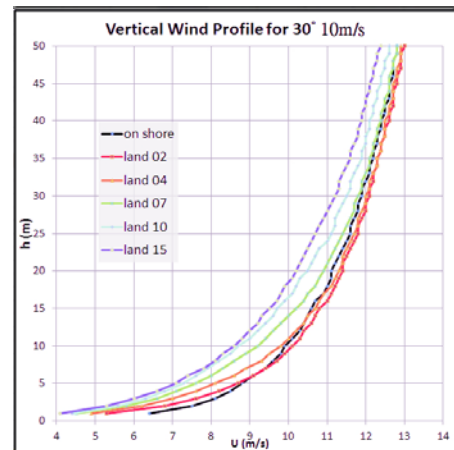


圖 8 使用 WEng 模擬之垂直風速分佈圖

(三) 主要結論：

1. 防風林的確會降低風速及發電量，但因為台灣西部的風機大多位於離海岸 500 m 左右或以內的區域，受防風林的影響遠小於上風處風機的尾流干擾損失。
2. 風切及亂流強度的增強，雖然都在 IEC 61400-1 Class-IA 的標準以內，但葉片及塔架長期處在應力較大的環境下，造成材料疲勞的風險自然會提

高，不過這不是單純由風場的分析可以得到解決，必須長期的監控以確認是否有龜裂、斷裂的現象發生，並經由定期的檢查、維修、與更換零件，來確保機器之安全及效率。

3. 建議提高第二排風機的輪轂高度 10m，能有效的改善防風林及尾流干擾所造成的損失。輪轂高度提高 10m 可使風速增加 0.18 m/s (增幅 2.68%)；尾流干擾損失降低 1.07% 及發電量增加 2.63%。

四、電廠紅樹林復育及生態系之研究

(化學與環境研究室：洪健恆)

(一) 研究背景與目標：

興達鹽灘地位於高雄市永安區，為興達發電廠東南側面積約 130 公頃之廢棄鹽田，1984 年起停止曬鹽，海茄苳、欖李等紅樹林植物成為先驅群聚 (Pioneer Community)，經 30 餘年演替逐漸形成極盛相群聚 (Climax Community)，除了植物相群聚外，鳥類、昆蟲及水生動物相群聚亦拓植、播遷至此，形成以鳥類為指標分類群 (Indicator Taxa) 的紅樹林生態系統。

本研究以回復興達鹽灘地之生物多樣性的觀點出發，以棲地營造、群聚結構分析、族群動態為手段，復育紅樹林植物 (海茄苳、欖李) 並分析鳥類生物類群的群聚結構、棲地利用模式及環境物理因子 (土壤、坡面、全天光空域、空照、建築物遮蔽、植被覆蓋等) 及生物因子 (種類、數量、點位編號、行為模式、覓食狀況)，以 X 波段雷達掃描鳥類飛行模式做驗證，以釐清鳥類與紅樹林生態系之交互作用，此生物多樣性研究可做為未來棲地經營管理、發展之基礎研究，為後續保育利用計畫、環境管理計畫等階段性研究之先驅研究。

興達鹽灘地目前暫被內政部營建署劃設為地方級濕地，本公司因南部地區部分發電機組除役及負載成長之電力缺口，發電需求孔急，加上電源開發用地取得不易，未來將於興達鹽灘地做為電源開發用地，而有環境影響評估、濕地保育之需求；環境影響評估、濕地保育法等法規為國土永續理念之延伸，實質上希冀以法規層面於事前預防或減輕開發行為對環境造成不良影響，基本精神為預防或減輕，基於生態環境不可逆且難以彌補之特性而生之法規。本研究案除了紅樹林復育外，亦藉此研究深入以科學化、計量化之手段，讓興達鹽灘地之生態機能與生態服務價值量化，其理念、成果都與環評承諾之環境監測有別，企圖以積極棲地營造以展現本公司對環境友善的能力與誠意，後續於環境影響評估及濕地審議程序中可做成環境影響報告書、保育利用計畫書、生態補償及生物資源零淨損失驗證等，有利於本公司於興達鹽灘地之電源開發計畫。

為達生物資源零淨損失並促進濕地環境生物多樣性及明智利用之目的，將分階段進行棲地生物多

樣性、棲地營造及生物資源管理等研究，此研究為第一階段之生物多樣性及生態承載量研究。

(二) 研究內容與成果：

1. 鳥類群聚分析

濕地鳥類群聚記錄鳥類 10 目 20 科 50 種，保育類 I 級瀕臨絕種黑面琵鷺 (Platalea Minor) 與遊隼 (Falco Peregrinus)，II 級珍貴稀有種魚鷹 (Pandion Haliaetus)、紅隼 (Falco Tinnunculus)、白琵鷺 (Platalea Leucorodia)，III 級其他應予保育類紅尾伯勞 (Lanius Cristatus)，無特有種，外來種 5 種，分別為白尾八哥 (Acridotheres Javanicus)、家八哥 (Acridotheres Tristis)、埃及聖鸚 (Threskiornis Aethiopicus)、鵲鴝 (Copsychus Saularis) 與野鴿 (Columba Livia)。以族群超過 5% 的物種為優勢種，最優勢種為高蹺鴿 (26.55%)，其次為蒼鷺 (16.67%)，再其次為大白鷺 (11%)，再其次為小白鷺 (10.53%)、青足鸛 (7.51%)、東方環頸鴿 (5.3%)，小白鷺、大白鷺、高蹺鴿是全年都可見的物種，其次是蒼鷺、東方環頸鴿、青足鸛。

北側發電設施預定地和南側保育區群聚呈現不同的鳥類群聚，北側以鷺科和雁鴨為主，南側以鸛鴝類為主，族群數量以南邊的保育區為優勢，多數鳥類棲息與此，北邊則是受干擾時的暫棲所。

興達鹽灘地全年紀錄 35 種 3583 隻次，北側發電設施預定地則記錄 44 種 3912 隻次，兩者差異不大，但是面積卻相差 4.5 倍，顯示鳥類主要以南側保育區為棲息地。

以各月數量統計，11 月開始的秋過境到冬候鳥 3 月離去前，是興達鹽灘地主要的鳥類分布月份，春季和夏季則維持穩定的留鳥，包括高蹺鴿、大白鷺、小白鷺和蒼鷺等，顯示本區在冬季和過境期是重要的濕地 (如圖 1)。

就各月種類分布而言，分布狀況與數量相似，但在 8 月有明顯上升的趨勢，表示過境時期的秋過境開始在本區發酵，逐漸呈現本鹽灘地的重要性 (如圖 2)。比較特別的是，本區在 6 月時僅有 12 種鳥類，幾乎是本地的固定留鳥，包括常

見的大白鷺、小白鷺、夜鷺、東方環頸鴿、小鸕鶿、喜鵲、高蹺鴿等，更顯示本區在鳥類過境或渡冬的重要性。

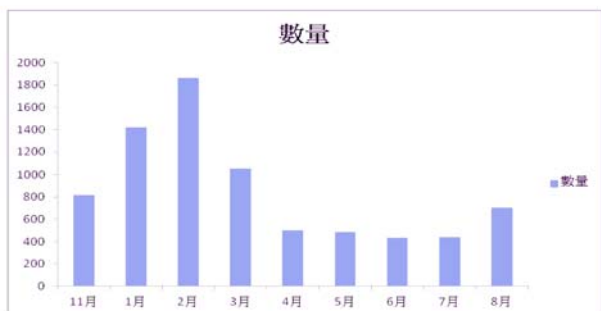


圖 1 全年 (2015 年) 數量分布

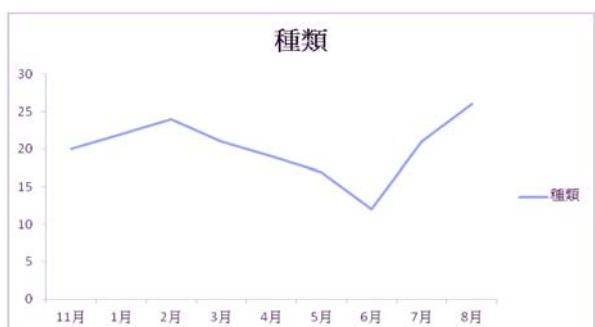


圖 2 全年 (2015 年) 種類分布

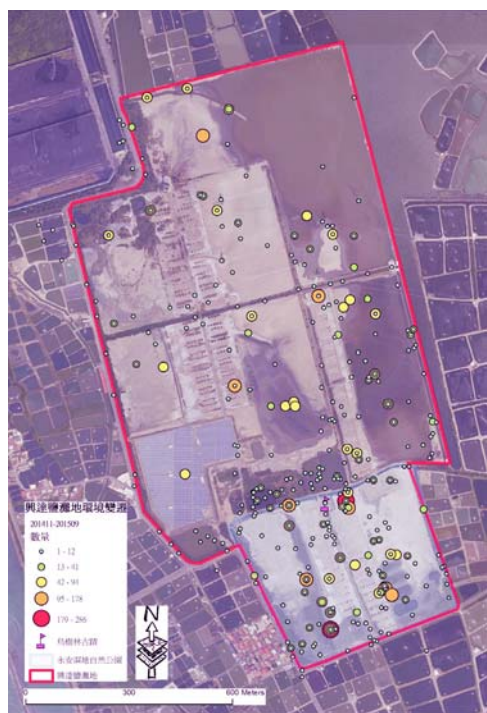


圖 3 興達鹽灘地 2014 年 11 月至 2015 年 8 月鳥類群聚分布狀況。

2. 鳥類棲地利用與飛行模式分析

以 X 波段雷達掃描漲退潮期間鳥類飛行狀況，以 FURUNO 廠牌之 FR-8122 型式雷達裝載於休旅車頂，以車輛本身電力提供雷達運作，透過資料記錄器記錄鳥類實際飛行路徑，並在鹽灘地

周邊之關鍵區域或視角重要區，安排人力，以具高程數據顯示的望遠鏡與無線電對講機通報雷達觀測員，觀測垂直資訊，並同步雷達進行飛行鳥類物種、數量的判斷。

研究執行期間分別在 2014 年 11 月、2015 年 4 月、2015 年 8 月進行雷達掃描，結果顯示多數興達鹽灘地的水鳥飛行以棲地間短暫利用為主 (圖 4)，多數是在南側保育區與北側發電設施預定地的淺灘間來回活動，飛行形式以受到人為干擾或猛禽驚擾的驚嚇飛行為主，並無明顯的棲地間往返飛行，雖然當地鳥會調查多數鳥類來自鄰近的茄苳濕地，但目前的研究顯示棲息或利用興達鹽灘地的水鳥呈穩定狀態，群聚現象並無受潮水影響，是單純的冬候鳥或留鳥繁殖，這在春季的高蹺鴿最為明顯，雖然冬季也有大批的高蹺鴿和反嘴鴿停棲，但並無前往鄰近濕地進行棲地利用飛行，而是在南側保育區度冬。

雷達掃描受限於電源，每次執行僅能 2-3 小時，期間鳥類的飛行活動相當少，隨著冬季結束、春季離去，夏季的棲地利用飛行更少，這也顯示在鳥類群聚上，冬候鳥因為大量聚集，經常受到猛禽干擾而有驚飛行為，春季則多為人為或狗的干擾，夏季則以人為干擾為主。



圖 4 興達鹽灘地鳥類飛行軌跡

3. 鳥類分布預測分析

模式分析有賴各種環境因子調查，本研究在調查初期以各種堤岸為主要影響因子，發現多數本地冬候鳥或留鳥並未利用堤岸，而是直接以水域或淺水域甚至乾燥的裸地棲息，使得模式分析

受到相當的限制。

本研究以迴歸分析和物種、數量進行了格點的預測與熱點分析，在回歸分析中，西北側次生林是主要的預測分布區，其次為南側保育區，這與目前的調查結果略有差異，顯示西北區的大量鷺科長期穩定的停棲，影響了模式的預測，同時也確認環境因子的不足，對於分析結果的影響。

由於前述的狀況，改以熱區分析來進行物種分布的狀況，物種分布熱區集中於南側保育區周邊（圖 5 至圖 7），特別是緊鄰的鷺鷥池，更是主要的種歧異度熱區，而豐度以南側保育區為主，顯示南側保育區是興達鹽灘地的主要鳥類棲息場所，北側發電設施預定地是次要的鳥類暫棲所，當鳥類於南側保育區受到干擾時，便飛行前往北側暫時棲息，平時以南側保育區為主要覓食場所和繁殖區。

以物種歧異度而言，保育區北邊的鷺鷥池一帶是最主要熱區，其次為週邊區域和鷺鷥池右側區域則同樣重要，其餘地區並無顯著的熱點。

以豐度而言，核心區的南側保育區是主要的熱區，但北側發電設施預定地的右邊水域是次要的熱區，最北邊緊鄰電廠的灘地同樣重要，是區內雁鴨主要的棲息地。

綜合以上各種分析，南側保育區是興達鹽灘地主要的鳥類分布熱區，但受限於水位高程的影響，許多水鳥如鷓鴣類、雁鴨，以北側水位較低或較不受干擾的區域為主要暫棲所，顯示南側保育區目前滿水位的狀況並無法滿足多數的種類棲息，應以棲地營造的方式，增加淺水域和有水草覆蓋的深水域，方能滿足更多的水鳥在本區棲息。

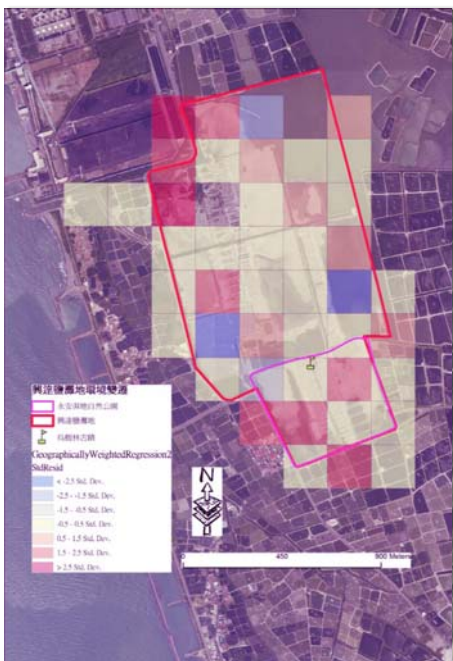


圖 5 回歸預測分析

(三) 結論：

北側發電設施預定地及南側保育區的鳥類群聚類型不同（北側以鷺科、雁鴨為主，南側鷓鴣科），棲地利用模式以南側保育區為棲息、利用地，北側為驚擾暫避地；季節性群聚組成分析中發現鹽灘地是候鳥重要度冬地或過境地。飛行模式分析中，發現鳥類多在南北兩側往返飛行，少有與鄰近濕地（如茄荳濕地）間之棲地播遷移動。



圖 6 種類歧異度熱區



圖 7 數量歧異度熱區

本研究發現興達鹽灘地鳥類為穩定利用族聚，且以南側保育區為主要棲息、利用區域，北側非主

要活動區，顯示北側區域的有無，不影響整體鳥類多樣性；此重要科學證據對後續濕地保育法零淨損

失之驗證、棲地營造與經營管理等研究，建立了良好基礎。

研發與試驗活動

辦理本公司 104 年標竿學習案例競賽評比活動

(電力經濟與社會研究室:余長河)

本公司自民國 92 年起開始研發推動有關本公司之知識管理措施，包括辦理研究計畫、擬訂知識管理目標、籌組相關編組、進行教育訓練等，期能從知識型的個人，朝向知識型的組織，邁向知識型的企業，以提升公司各項營運問題解決能力及企業競爭力。

其後，本公司在知識管理方面訂有責任中心指標，以達成標竿學習案例為目標，逐年推展。為促使各單位熟悉使用本公司知識管理有關之部落格、業務協同園地、台電智庫、整合檢索、分散式知識管理等系統，塑造「分享知識」的學習型組織文化、傳承核心技術及解決現場問題，自 95 年起每年均舉辦年度標竿學習案例競賽。104 年責任中心目標為 40 個標竿學習案例，仍延續辦理案例競賽，以評比

選出標竿學習案例。

本競賽援往例以籌組評審團進行評審，評審團共有 7 位成員，由人力資源處、核發處、發電處、供電處、業務處、營建處與本所各指派 1 位副處長級主管擔任，就參賽案之商業個案說明、確認專案目標的知識領域、定義關鍵績效指標、知識領域分析：相對於 KPI 現在與未來的影響、評估與描繪知識領域發展策略、規劃 KM 行動方案等 SKM 六步驟以及效益評估與回饋進行書面評審。評比結果前 10 名擬分別頒贈第 1 優勝獎獎金 10,000 元；11 至 20 名分別頒贈第 2 優勝獎獎金 5,000 元；另再選取 40 名分別頒贈參加獎獎金 2,000 元以資鼓勵，合計頒發獎金 23 萬元。

表 1 以下 10 個案例各得第 1 優勝獎獎金 10,000 元：

單位	案例
人資處	人力資源分析之強化與運用
大潭電廠	M501F、501G 機組在 APR 模式下維持於最高負載之改善
北北區處	降低自動線路開關保護電驛引起之饋線越級跳脫或瞬跳
台北供電區處	電纜故障區間模擬裝置之開發及應用
輸工處中區施工處	使用「3D 分析圖台」提升架空輸電線路塔址移位檢討之效率
修護處	西門子複循環低壓汽機靜葉環汽封片吹蝕改善檢測
核一廠	建立硬面材料之焊接技術開發與程序
高屏供電區處	地下電纜及附屬機電 QR-Code 設備維護排程管理系統
高屏供電區處	監控系統行動查詢 APP 建置
新桃供電區處	新建工法開發變電所頁型化單線圖客製化模組節省委外發包成本

表 2 以下 10 個案案例各得第 2 優勝獎獎金 5,000 元：

單位	案例
台中供電區處	電壓調整機制 RPDC 基準電壓參考值改善
台中電廠	鍋爐大量換管規劃與執行-中 3 機低溫再熱器水平管排全面換管案例分享
台北供電區處	改善台北 ADCC 調度系統資料備份方式
台北供電區處	輸電鐵塔基礎角鐵變位測量及設定檢測
修護處	核一廠高壓蓄壓器維修技術精進
供電處	提升 161kV 並聯電抗器可靠運轉之改善策略
明潭電廠	北山機組 2RMC 卡改以 PLC 控制及水位信號處理建議改善
綜研所	建立測試儀器專家系統及分享轉移平台
新桃供電區處	自行開發沿革工法降低地下電纜路徑測繪成本
營建處	油槽結構暨消防設備設計 (七美暨望安電廠油槽更新工程__