



嶺東科技大學
LING TUNG UNIVERSITY

資訊管理系

應用 Google-Earth 分析土地 變遷之研究

指導教授：張志華 教授

組員名單：朱雅瑜 A88038

紀沛君 A88003

吳佳樺 A88025

中 華 民 國 1 1 2 年 0 4 月



嶺東科技大學
LING TUNG UNIVERSITY

資訊管理系專題口試委員審定書

應用 Google-Earth 分析土地 變遷之研究

指導教授：張志華 教授

組員名單：朱雅瑜 A88B038

紀沛君 A88B003

吳佳樺 A88B025

指導教授：_____

口試委員：_____

中 華 民 國 1 1 2 年 0 4 月

謝 誌

本專題報告可以順利完成，首先要感謝恩師張志華老師細心及耐心的協助我們，抽出許多時間和我們開會，並且留到學校關門輔導我們寫計劃書，指引我們解決研究過程中所面臨的困難，給予我們最大的協助與支持，使本專題得以順利完成。

研究報告口試期間，感謝李靜怡老師、謝淑玲老師不辭辛勞細心審閱，不僅給予我們指導，並且提供寶貴的建議，使我們的專題內容以更完善，在此由衷的感謝。

最後，感謝系上諸位老師在各學科領域的熱心指導，增進商業管理知識範疇，在此一併致上最高謝意。

朱雅瑜

紀沛君 謹誌

吳佳樺

中華民國112年04月於嶺東

摘 要

近年來由於土地開發、河川攔砂及海岸堤防的影響，讓離岸沙洲產生變遷。這未來可能消失的沙洲象徵著台灣消失國土的現象，引起台灣政府及海洋學者的重視。本專題藉由 Google Earth 的 Timelapse 衛星影像資料取得外傘頂洲1984~2021 年的衛星影像圖，呈現歷年外傘頂洲變化情況。外傘頂洲是台灣沿岸最大的離岸沙洲，主要由濁水溪的泥沙沖積而成。此沙洲與台灣島之間形成潟湖，因為海灣被沙洲所封閉而演變成的湖泊，而沙洲成為潟湖的天然屏障，適合養殖蚵架，形成具有觀光與漁業價值資源之地。但近年來因為河川興建攔砂壩，以及麥寮六輕園區，人造填海阻擋沙源下流，沙源減少，導致面積逐年縮小，嘉義沿海也因此逐漸失去屏障，造成沿海漁民收穫減少，也造成沙洲間，潟湖裡的生物被迫驅離，台灣領土領海也因而縮小。本研究使用 OpenCV 影像處理方法進行邊緣偵測分析沙洲灘線變化，並藉由灘線變化來探討沙洲的變遷趨勢、原因與影響。此外，本文亦對外傘頂洲北邊的三條崙洲一併分析其變化。

關鍵字: 衛星影像、OpenCV、邊緣偵測、離岸沙洲、海岸變遷。

目 錄

摘要	I
目錄	II
表目錄	III
圖目錄	IV
第壹章 緒論	1
1.1 研究動機	1
1.2 研究目的	1
1.3 研究問題	2
1.4 研究限制	2
第貳章 文獻回顧與探討	3
2.1 外傘頂洲	3
2.2 三條崙洲	3
2.3 Google Earth 及邊緣偵測	5
第參章 研究方法	7
3.1 研究流程	7
3.2 人力配置	7
3.3 軟體介紹	8
3.4 甘特圖	9
3.5 研究內容	9
3.5.1 資料收集	9
3.5.2 Google Earth 擷取衛星影像	11
3.5.3 Canny 邊緣偵測法	11
〈I〉圖檔讀取方法	12
〈II〉Canny 門檻值測試	12
〈III〉Canny 成果	15
3.5.4 Qgis 計算沙洲面積	16
第肆章 討論與結果	19
4.1 外傘頂洲的型態變遷	19
4.2 外傘頂洲的面積變化	21
4.3 三條崙洲的型態變遷	22
4.4 三條崙洲的面積變化	22
第伍章 結論與未來展望	24
參考文獻	27

表目錄

表3.1工作分配圖	8
表3.2軟硬體簡介及用途說明	8

圖目錄

圖1.1 研究範圍 台灣西南海域之沙洲.....	1
圖2.1 漁民繞行沙洲南側示意圖.....	4
圖2.2 箔子寮漁港港嘴.....	4
圖2.3 六輕工業區.....	5
圖3.1 研究流程圖.....	7
圖3.2 甘特圖.....	9
圖3.3 不同年份之外傘頂洲影像擷取圖.....	10
圖3.4 Timelapes 時間滑桿.....	10
圖3.5 不同年份之三條崙洲影像擷取圖.....	11
圖3.6 OpenCV 之 Canny 程式碼.....	12
圖3.7 外傘頂洲測試圖像測試圖像.....	13
圖3.8 OpenCV Canny 邊緣偵測練習.....	14
圖3.9 外傘頂洲偵邊結果.....	15
圖3.10 三條崙洲偵邊結果.....	15
圖3.11 匯入 Google Earth 描繪沙洲區域的 shp 檔.....	16
圖3.12 匯入需要計算之 shp 檔.....	16
圖3.13 右鍵開啟圖層屬性表.....	17
圖3.14 開啟計算欄位.....	17
圖3.15 新增欄位在頁籤下輸入幾何函數(\$area).....	17
圖3.16 QGIS 面積計算結果.....	18
圖4.1 OpenCV 偵測結果.....	19
圖4.2 使用 Google Earth 衛星地圖擷取外傘頂洲影像處理.....	20
圖4.3 外傘頂洲灘線輪廓的變化.....	20
圖4.4 外傘頂洲西側灘線移動趨勢.....	21
圖4.5 外傘頂洲面積變遷趨勢圖(1985-2021).....	21
圖4.6 三條崙洲灘線輪廓的變化(2007-2021).....	22
圖4.7 三條崙洲面積變遷趨勢圖.....	23
圖5.1 2022年全國資訊管理前瞻技術研討會之海報競賽發表證明書 ..	25
圖5.2 參賽照片-競賽海報.....	25
圖5.3 參賽照片-研討會看版.....	26

第壹章 緒論

1.1 研究動機

地球70%是海洋，海岸的變化是人們非常關心的問題，研究海岸線的變化是探知海陸交界行為的重要資訊 (Patrick, 2015)[1]。臺灣是位於亞洲東部、太平洋西北側的島嶼，海岸線全長約1,200公里，島嶼面積約3.6萬平方公里，為世界第38大島嶼 (維基百科, 2021)[2]。本研究以外傘頂洲及三條崙洲為研究範圍(圖1.1)，外傘頂洲位於台灣西岸中南部，是台灣沿海最大的沙洲，自然造陸運動形成於1901年，介於雲林縣與嘉義縣之間，鄰近的出河口有濁水溪與北港溪，在1984年的資料中，退潮時外傘頂洲面積約1000餘公頃，漲潮時約200餘公頃，南北長10餘公里，此後不斷縮小，現存面積約100餘公頃(江文山, 2019)[3]；而北方的三條崙洲較少獲得關注，但因它位於箔子寮漁港外側，嚴重影響漁民的生計，因而產生本文一併分析三條崙洲的動機。

根據前人文獻得知，外傘頂洲的面積逐漸減少，這象徵了國土逐漸消失的嚴重性，而三條崙洲的變遷與漁民的生計亦息息相關。本研究之動機係為了能夠更了解外傘頂洲及三條崙洲在近年來的變遷趨勢。

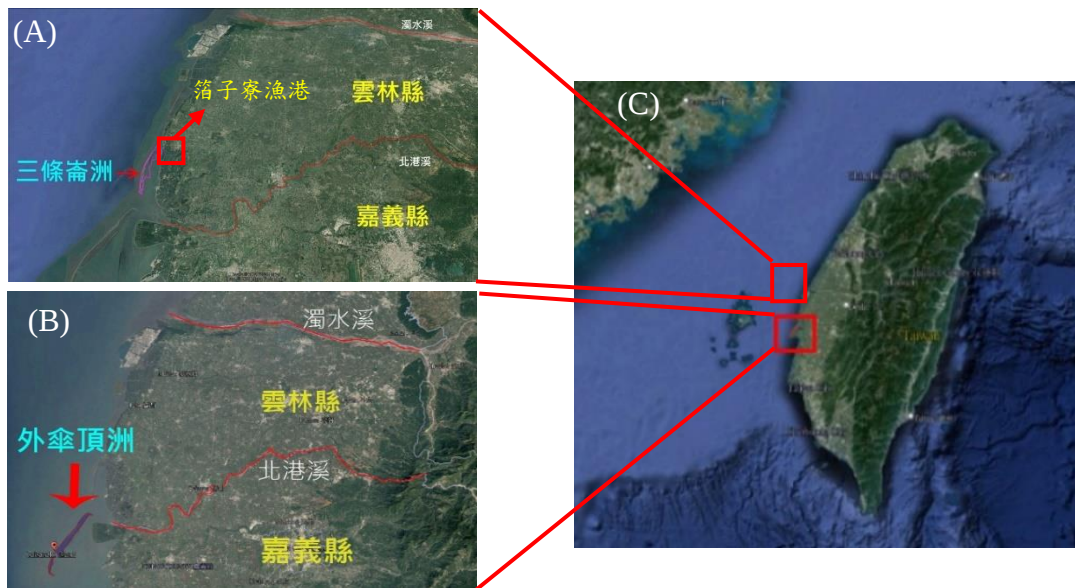


圖 1.1 研究範圍：台灣西南海域之沙洲（圖 1.1(A)：三條崙洲；圖 1.1(B)：外傘頂洲；1.1(C) 台灣海域）

1.2 研究目的

透過使用 Google Earth 衛星影像的 Timelapse 功能，可以對外傘頂洲及三條崙洲進行歷年沙洲變化的觀察及分析。其中，利用邊緣偵測技術，對這些區域進行偵邊。同時，使用 QGIS 進行區域的面積計算和分析。

在觀察和分析外傘頂洲及三條崙洲的歷年變化時，可能會發現沙洲的消長。對於這些沙洲的消失或出現，人們會對其造成的影響或帶來的收益而受到關注。

例如，沙洲的消失可能會對當地的生態環境和自然景觀造成影響，亦或者對當地漁業產業帶來影響。因此，通過對這些沙洲變化的觀察及分析，可以了解當地自然環境和經濟發展的變化情況，並且為相關決策分析的參考。

1.3 研究問題

- a、本研究希望能藉由Google Earth的免費資源，再加以利用OpenCV偵邊技術分析台灣重要沙洲變遷的最新資訊。
- b、分析內容包含外傘頂洲及三條崙洲的面積變化、移動趨勢及特性。

1.4 研究限制

- a、因免費衛星影像之限制，此研究並不考慮漲退潮因素。
- b、基於Google Earth 提供之衛星影像，有部分年份受到雲朵遮蔽而視為無效資料。

第貳章 文獻回顧與探討

本章節介紹本文有關的外傘頂洲、三條崙洲、Google Earth 及邊緣偵測相關文獻回顧。

2.1. 外傘頂洲

外傘頂洲有"傘"字，因為形狀像傘而得名。行政劃分上屬雲林縣，不過如今絕大部份位於嘉義縣。早期濁水溪主流及支流北港溪注入海中，大量泥沙沈積在河口附近海域，經過長年累月的波浪和海流作用，外傘頂洲因此形成。1960年代，外傘頂洲曾住居逾千人，用茅草、竹子搭建的上百戶簡易房舍自成聚落，連雜貨店、藥鋪俱全，居民普遍仰賴捕魚、養蚵維生，自給自足，曾經人丁興盛。當時居民的水源主要依賴強勁的風飛沙造出一座座約2、3層樓高的小山丘蓄水提供了淡水資源；後來沙丘經數次颱風侵襲，與沙洲流失、漂移作用，已無淡水飲用，居民陸續遷離(外傘頂洲, 維基百科, 2021)[2]。

外傘頂洲位於雲林、嘉義外海約 10 多公里處，主要組成來自濁水溪注入海中的泥沙，由於受到波浪、沿岸流及東北季風等影響，導致沙洲逐年往陸側移動。外傘頂洲因潮汐的變化會產生不同樣貌，具有豐富的生態環境，此外也是雲林、嘉義沿岸的自然防護屏障。但隨著濁水溪注入海中的泥沙減少以及其他自然與人為因素，導致面積逐年縮減(彭新雅等人，2019[4])。

吳億鈴(2015)[5]分析影響外傘頂洲的因素:河川輸沙量是單位時間通過某河道斷面的泥沙量，以公噸/日表示。影響河川輸沙量的原因有:逕流量、降雨強度(颱風豪雨)、地震、人為開發(水庫及攔沙壩)等。濁水溪及北港溪的輸沙量極大，是外傘頂洲的主要沙源來源，加上外傘頂洲位於南端，受到由北往南的沿岸流將河沙往南邊輸送，對外傘頂洲的位置和面積影響均大。

雲嘉海岸受自然環境條件及人為設施等交錯複因素影響，造成沙源短缺及輸沙型態改變，導致雲嘉海岸地區之天然屏障外傘頂洲有逐年縮減的現象，向陸側後退，不僅產生國土流失問題，更連帶影響產業現況、環境生態、災防等問題。

外傘頂洲是台灣最大的沙洲，從雲林的湖口村往西南方延伸到嘉義網寮村外海呈現東北西南走向。雲林與嘉義沿海之天然屏障在日據時代由於濁水溪整治截斷北港溪等支流，改以主流西螺溪入海後，北港溪輸沙量也因此銳減，加上麥寮工業區和離島工業區的海岸開發事業造成影響，沙源更明顯減少，長期下來，沙洲產生漂移且面積範圍也逐漸縮小。(劉勁成等人，2021[6])

2.2三條崙洲

三條崙洲位於雲林外海，橫跨台西鄉、四湖鄉、口湖鄉，三條崙是雲林縣四湖鄉的小村莊，四湖鄉是全省吳姓子孫的大本營，早期在湖西村至四湖村之間，有二大湖、二小湖，於是命名為四湖。而三條崙的地名和沙丘地形有關，「崙」

指的是平原上較高之小山、小丘、或高台，祖先(福建泉州人)來台時，當時本地境內沿海有三條南北向的沙丘，所以稱此地為「三條崙」。海岸長期屬於侵蝕狀態，加上受到東北季風影響，以及六輕突堤效應阻攔濁水溪砂源，造成海岸倒退，台西海岸正以每年40~50尺的速度在倒退，至今已經有200多公頃蚵田流失，養殖環境逐漸縮小，也造成箔子寮漁港泥沙淤積，導致當地漁筏無法直接從港口出海，須繞行沙洲南側約7公里，才能到海上進行捕撈(圖2.1)(陳佳珣，2011)[7]。箔子寮漁港航道淤積嚴重影響漁船進出(圖2.2)，雲林縣政府經現場勘查，發現漁港港嘴為淤積的熱點。因為港口嘴淤積，當地漁民須候潮並繞道進出漁港，徒增油料還有時間成本。(雲林縣政府水利處，2020)[8]。



圖2.1 漁民繞行沙洲南側示意圖



圖2.2 箔子寮漁港港嘴

六輕工業區興建之後，北部海岸變動較為輕微，南部因為河川輸沙量減少，加上北部的堤防、工業區攔阻漂沙，因此呈現較為嚴重的侵蝕現象(圖2.3)，雲林縣政府及當地漁民質疑養殖漁業有影響，是跟雲林抽沙地點還有地形變化有關，突堤效應造成北側淤積，影響濁水溪排洪能力，南岸沙洲則逐年萎縮，對雲林縣海岸地形變化造成極大影響，另外，潮間帶變化太大，影響沿岸生態，也減少近海魚撈產量。(劉力仁，2010)[9]。



圖2.3 六輕工業區

2.3 Google Earth及邊緣偵測

本研究使用的衛星影像是 Google Earth (GE) 提供之衛星影像圖。GE 是一套以 3D 方式呈現地表全貌之地圖軟體。GE 之基礎技術來自於 Keyhole 衛星圖像公司發展之 Keyhole 軟體與衛星影像資料庫為 GE 之前身。2004 年 Google 宣佈收購 Keyhole 公司，並於 2005 年 6 月推出了 Google Earth 系列軟體。大概在 2012 年底時，GE 開始利用衛星照片製作全球地貌的縮時攝影 (Google Earth Timelapse)。使用者可搜尋 GE 上任一個地點，觀察該地從 1984 年迄今的所有變化 (Google Earth, 維基百科) [10]。

隨著衛星科技的發展，GE 提供了基本的衛星影像給大眾使用，也成為研究人員可善加利用的資源。何永寶 (2019) [11] 應用 GE 探討旗津海岸變遷的研究，這與本研究的主題類似，但本研究期望用不同的偵邊技術進行不同地域的分析。本文利用偵邊技術所偵測之結果做為灘線描繪判斷輔助使用，因而可以清楚了解沙洲歷年來的面積變化及移動方向，更進一步分析其近年趨勢。本研究 and 何永寶的高雄旗津海岸變遷研究計畫，有不同之處在於研究地點不相同，以及邊緣偵測使用的程式，何永寶使用的是 Matlab，使用 C++、Java 撰寫；本研究使用的是 Colaboratory，使用 Python 進行撰寫及測試。蕭國鑫 (2007) [12] 曾用多時影像與空載光達資料應用於外傘頂洲變遷研究。國外文獻如 Prasita (2015) [13] 利用 Landsat 與 Google Earth 圖分析 Pamurbaya 海岸線的變化；以 Python 程式發展一套免費的海岸偵測工具名叫 CoastSat，可以自動擷取衛星影像海岸線。隨著科技的發展衛星影像提供了大範圍的地貌資訊且精度也將日益提高。

當有了影像圖，接下來就可以利用邊緣偵測的技術找出沙洲的輪廓有許多用於邊緣偵測的方法，Canny (1986) 和 Lindeberg (1998) [14] 認為大致可分為兩類：基於搜索和基於零交叉 (search-based and zero-crossing based)。在本研究中主要採用 Canny 邊緣偵測方式作為偵邊技術，可參考 Rosebrock (2021) [15]。

Canny 演算法的主要步驟包括以下幾個部分：

一、高斯模糊：Canny 演算法首先對輸入圖像進行高斯模糊處理，以減少圖

像中的噪聲，使得後續處理過程更加穩定。

- 二、梯度計算：演算法對模糊後的圖像進行梯度計算，以找出圖像中的邊緣區域。Canny 演算法通常使用 Sobel 算子來計算梯度值，並利用其方向信息來判斷邊緣的方向。
- 三、非極大值抑制：在找到邊緣區域後，Canny 演算法會對其進行非極大值抑制處理，以去除梯度值較小的區域，從而得到更加清晰和明確的邊緣。
- 四、雙閾值處理：Canny 演算法使用雙閾值處理來進一步過濾邊緣。具體來說，演算法會將邊緣區域分為強邊緣、弱邊緣和非邊緣三種區域，並將強邊緣作為最終的邊緣結果。弱邊緣和非邊緣區域則可能會進一步處理，以消除偽邊緣。
- 五、Canny 演算法的主要優點是能夠提取出高質量和清晰的邊緣資訊，並且能夠避免產生過多的偽邊緣。因此，Canny 演算法常常被廣泛應用於圖像處理、計算機視覺等領域。

第參章 研究方法

3.1 研究流程



圖3.1 研究流程圖

本研究流程如圖3.1所示共分為五大項目，茲說明如下：

一、**規劃**：決定研究方向

二、**分析**：探討相關文獻，蒐集文獻包括國內外專著、期刊論文。

三、**影像處理**：利用Google Earth 擷取歷年沙洲之變化圖片。

四、**偵測**：使用偵邊技術取得的灘線邊界並用Google Earth描繪沙洲區域的kml檔。

五、**計算**：將kml檔轉換成shp檔，並匯入QGIS，藉以計算出不同年份的面積，並將資料以Excel分析繪圖。

3.2 人力配置

本研究工作項目分為七項，分別為資料蒐集、文書撰寫、表格製作、資料流程圖、剪報製做、Google Earth 應用及 QGIS 計算，三位組員之工作分配如表3.1。

表3.1 工作分配表

組員 工作內容	朱雅瑜 (組長)	紀沛君	吳佳樺
資料蒐集	✓	✓	●
文書撰寫	✓	✓	
表格製作	✓	✓	
資料流程圖	✓	●	
簡報製作	●	✓	●
GoogleEarth 應用	✓	●	
QGIS 計算	●	✓	
✓ 主要負責 ● 輔助負責			

3.3 軟硬體介紹

本研究使用軟硬體如表3.2所列。

表3.2 軟硬體簡介及用途說明

軟體名稱	簡介	用途
Google Earth	是一款 Google 公司開發的虛擬地球儀軟體，它將衛星圖、航空照相和 GIS 資料疊加在地球的三維模型上。可以通過鍵盤或滑鼠控制地球儀來探索整個地球，也可以通過位址和經緯坐標來定位。	使用 Google Earth 擷取外傘頂洲及三條崙洲的衛星地圖
OpenCV	可用於開發即時的圖像處理、電腦視覺以及圖型識別程式。	進行沙洲邊緣偵測
Photoshop	主要處理以像素所構成的數位影像。使用其眾多的編修與繪圖工具，可以更有效的進行圖片編輯工作。獨特的歷史紀錄浮動視窗和可編輯的圖層效果功能使使用者可以方便的測試效果。對各種濾鏡的支援更令使使用者能夠輕鬆創造出各種奇幻的效果。	將圖片進行增揚以及圖片彩色轉黑白

QGIS	是一套免費的地圖資料管理系統，使用者可透過蒐集、處理、分析及整合地理空間資料，以繪製主題式地圖，呈現地理現象和資訊型態的分佈。	計算沙洲之面積
------	---	---------

3.4 甘特圖

本研究根據工作內容分為七大項，如圖3.2所示，工作期程從111年1月至112年4月，圖中橘色為預期進度，綠色為實際進度。

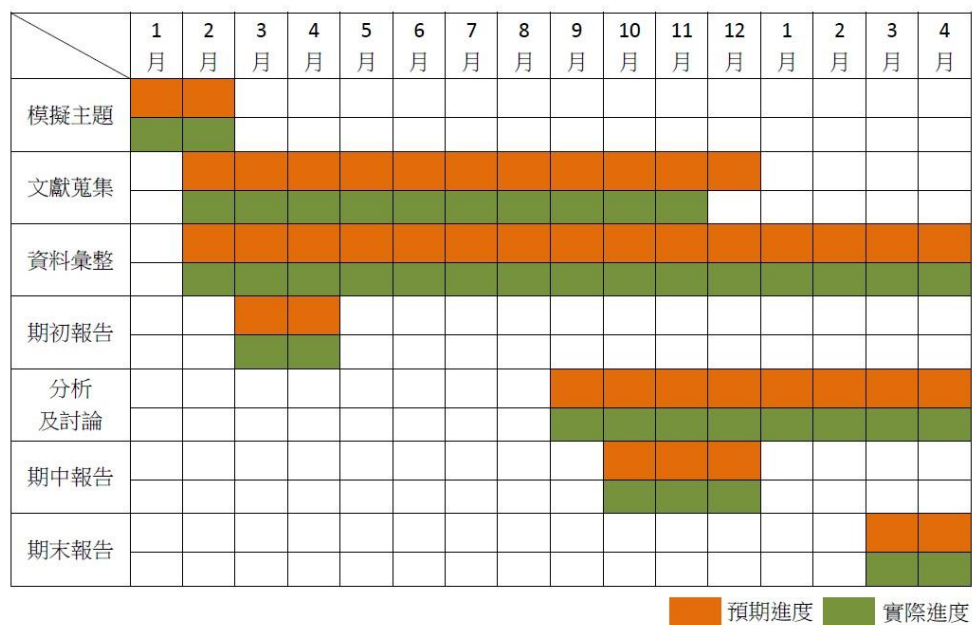


圖3.2 甘特圖

3.5 研究內容

3.5.1 資料收集

本研究在1984-2021年間，依清晰度選擇了八張不同的年份，如圖3.3所示分別為1985、1990、1995、2000、2005、2010、2015、2020擷取的外傘頂洲衛星影像。其過程為開啟 Google Earth，輸入關鍵字"外傘頂洲"搜尋，把地圖上的圖標及地名取消顯示，再將地圖大小縮放至固定大小，選擇顯示歷史圖像，移動 Timelapse 時間滑桿(如圖3.4)，可以顯示歷年地圖並擷取下來，最後點擊儲存將檔案存為 kml 檔。

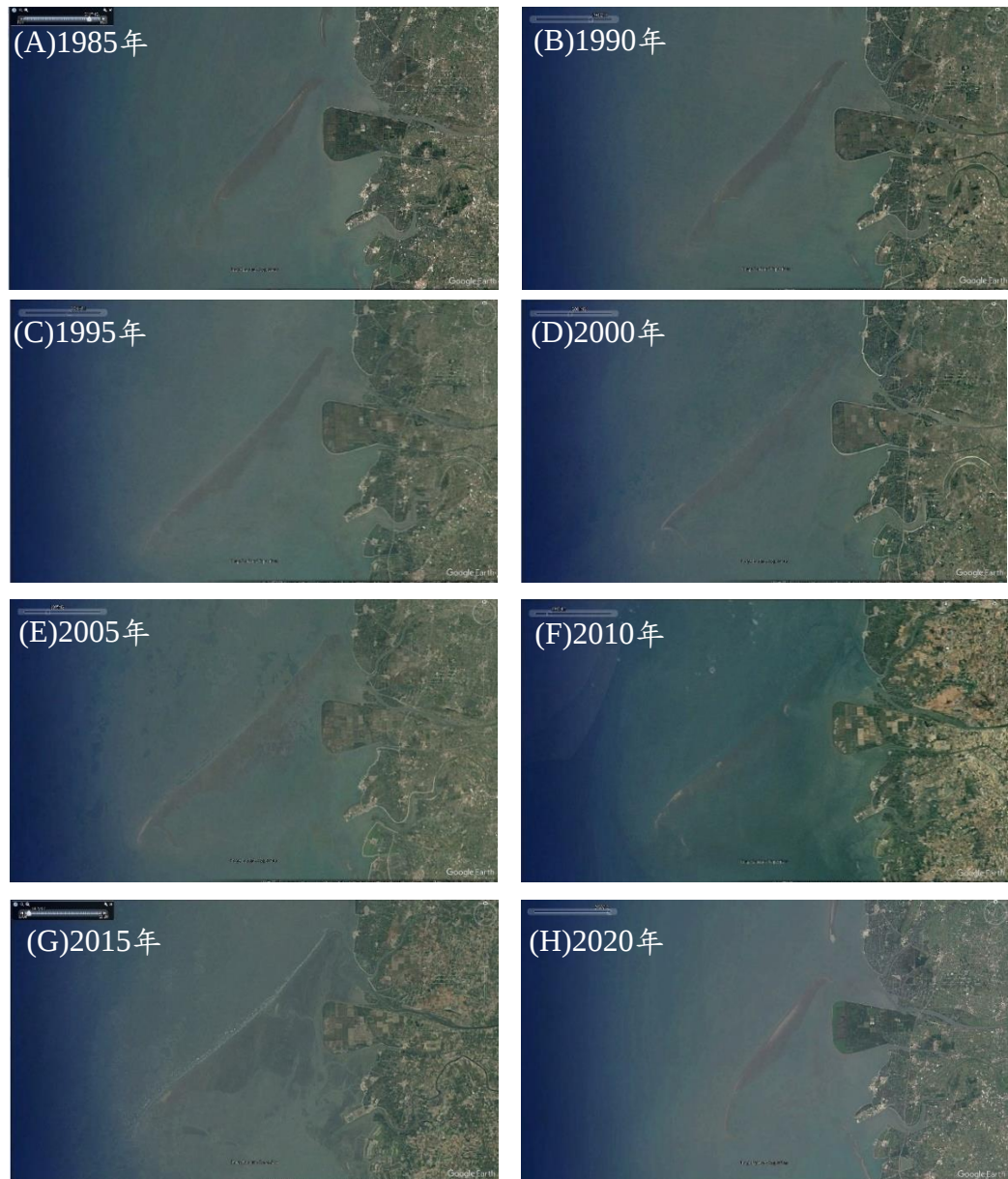


圖3.3 不同年份之外傘頂洲影像擷取圖

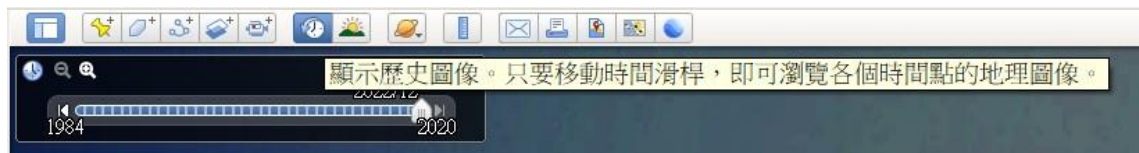


圖3.4 Timelapes時間滑桿

同理，圖3.5所示分別為2007年、2012年、2013年、2015年、2016、2021年擷取三條崙洲的衛星影像

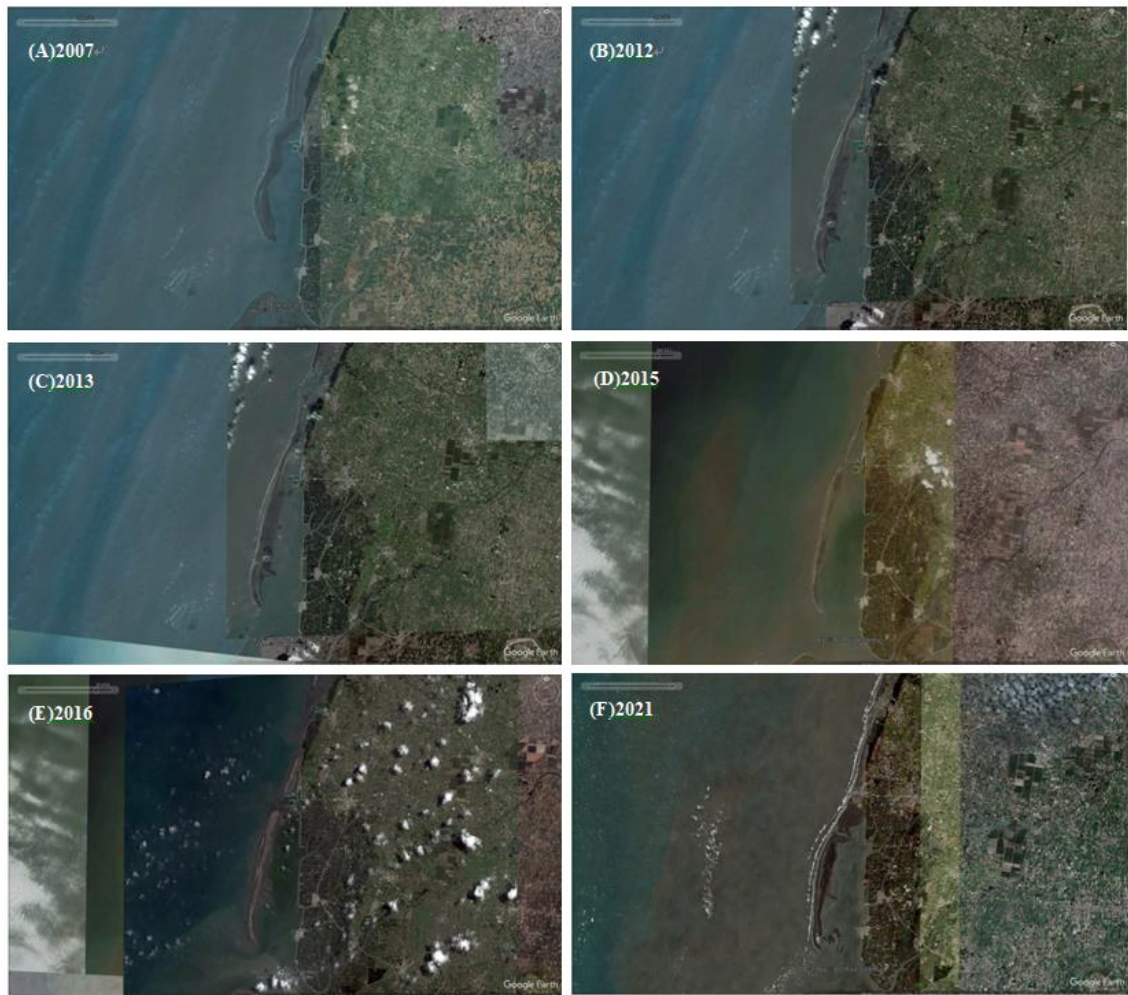


圖3.5 不同年份之三條崙洲影像擷取圖

3.5.2 Google Earth 擷取衛星影像

本研究主要是關於影像辨識，藉由衛星影像上顯示之水陸交界線，根據網站資料的敘述，使用輪廓檢測技術可以萃取邊界，並在圖像中定位。因此，本研究使用 OpenCV 處理影像進行灰階、模糊及偵邊，再將輪廓套疊至 Google Earth，輔助沙洲輪廓的描繪。

3.5.3 Canny 邊緣偵測法

Canny 邊緣偵測是從不同視覺對象中提取有用的結構資訊並大大減少要處理的數據量的一種技術，目前已廣泛應用於各種計算機視覺系統。Canny 演算法是一種常用於圖像處理的邊緣檢測演算法，其主要目的是從圖像中提取出最重要的邊緣資訊。如圖3.6為本研究的偵邊測試之主要程式碼，在 Python 使用 OpenCV：`import cv2`、`import numpy as np`、`import IPython.display as dp`、`from google.colab.patches`、`import cv2_imshow`、`from`

PIL import ImageFont, ImageDraw, Image、import time, base64, codecs，「cv2」是 OpenCV 函式庫的 Python 介面，用於圖像和視頻處理。「numpy」是一個矩陣與數學運算的函式庫，「IPython.display」用於在互動式環境中顯示多媒體內容的庫。「google.colab.patches」指在 Google Colab 環境中進行圖像顯示的庫。「PIL」Python Imaging Library，用於影像處理和操作。

〈I〉圖檔讀取用法

讀取檔案用法：cv2.imread(path, flag)，亦即 cv2.imread("圖片路徑", 讀取方式)是將圖像"test.jpg"讀入，讀取方式的參數依需求可分成三種：參數是指定要以「彩色」、「黑白」、「Alpha 合成」，其值分別以1, 0, -1來指定，在此以0(黑白)(圖3.6)。

```
import cv2
import numpy as np
import IPython.display as dp
from google.colab.patches import cv2_imshow
from PIL import ImageFont, ImageDraw, Image
import time, base64, codecs

m1=cv2.imread("test.jpg",0)

m2=cv2.Canny(m1,100,150)

cv2_imshow(m1)
cv2_imshow(m2)
```

圖3.6 OpenCV之Canny程式碼

〈II〉Canny 門檻值測試

Canny 語法：Canny (圖像變數，門檻值1，門檻值2)。本研究先使用一張外傘頂洲的照片為例(圖3.7)，基於上述之門檻值參數需經過測試，在此將門檻1、門檻2分別命名為 T₁與 T₂。

以外傘頂洲為例 T₁ 固定100的情況下，T₂範圍在10到50之間偵測出來的影像較為雜碎(圖3.8a、3.8b)，T₂範圍在150到200較為清楚(圖3.8c、3.8d)，反之 T₂固定150，T₁範圍在10到80偵測出來的影像則越雜碎(圖3.8e、3.8f)，T₁範圍200到250之間旁邊的鰲鼓溼地輪廓會破碎(圖3.8i、3.8j)，最終調整這些參數發現 T₁ 值在100~150，T₂值在150~200的結果大致上能完整地呈現主要輪廓。

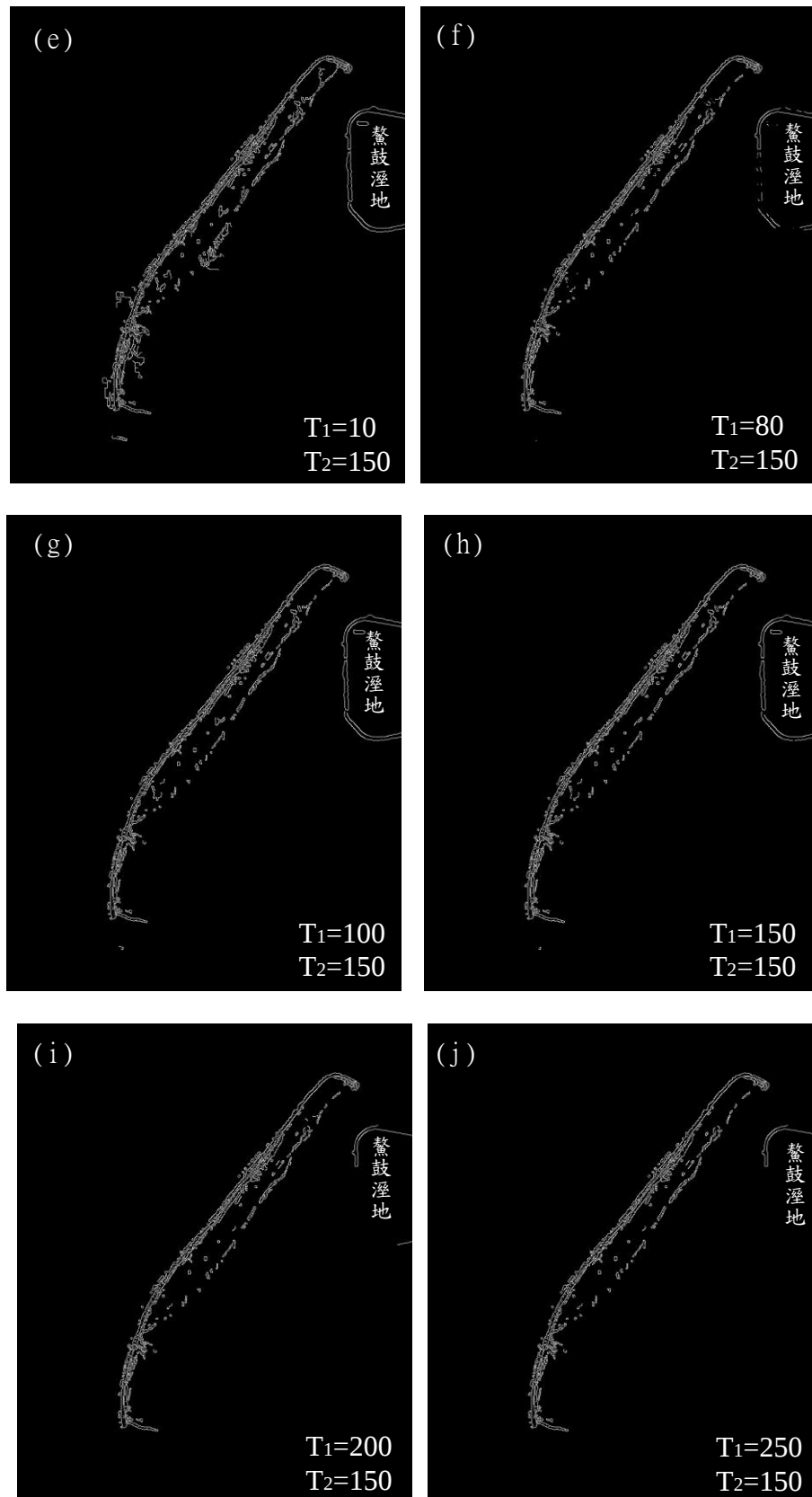


圖3.8 OpenCV Canny 邊緣偵測練習

〈III〉 Canny 成果

進入 photoshop 從「圖層」面板中選取影像圖層，繪製選取範圍。選擇「濾鏡＞銳利化＞更銳利化」。讓圖片更加銳利化，銳利化可以強化影像中邊緣的可見度，讓圖片邊緣偵測能更清楚，偵測完後再將圖片多出的雜訊進入 PhotoShop 清除。

將圖片匯入 Google Colab 輸入程式碼並調整較為適合的參數，以外傘頂洲1985年和2020年(圖3.9)為例，其 $(T_1, T_2)=(100, 150)$ 而三條崙洲2007年及2020年進行偵邊的 $(T_1, T_2)=(100, 150)$ 如圖3.10所示。

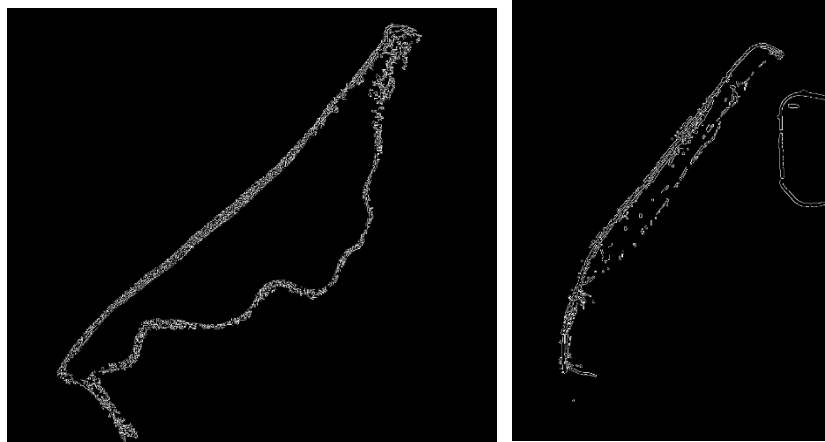


圖3.9外傘頂洲偵邊結果(左圖:1985年;右圖2020年)

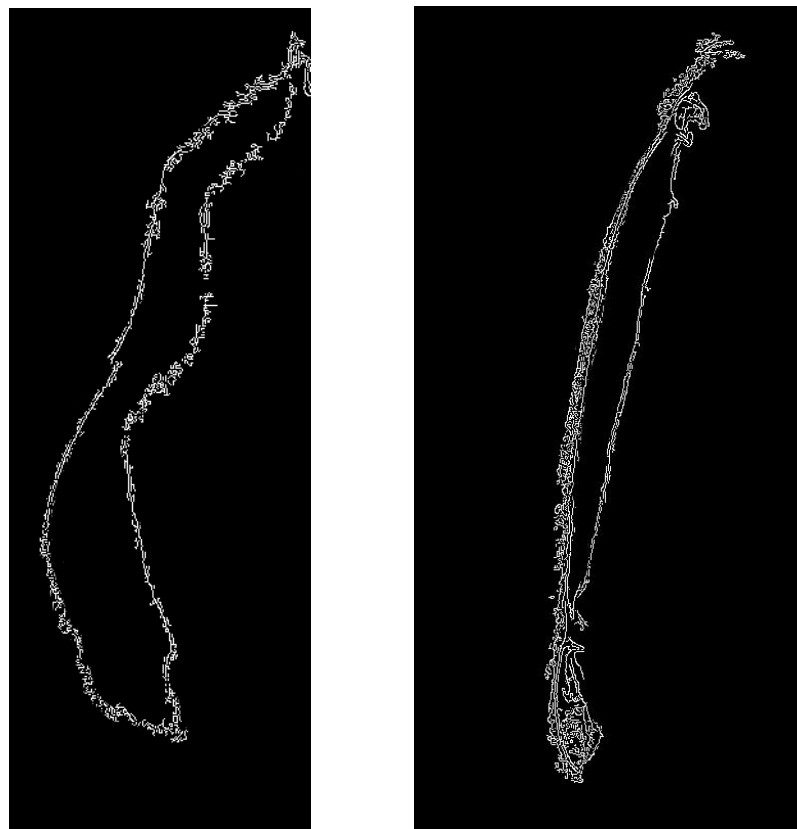


圖3.10 三條崙洲偵邊結果(左圖:2007年;右圖2020年)

3.5.4 Qgis 計算沙洲面積

本研究主要是關於影像辨識，藉由衛星影像上顯示之水陸交界線，根據網站資料的敘述，使用輪廓檢測技術可以萃取邊界，並在圖像中定位。因此，本研究使用 OpenCV 處理影像進行灰階、模糊及偵邊等過程，再將輪廓套疊至 Google Earth 描繪沙洲的輪廓，建立 kml 檔。以下說明以外傘頂洲2020的圖檔為例。

首先點開瀏覽器尋找 kml 轉為 shp 檔工具，再將 shp 檔匯入 QGIS 中(圖 3.12)；打開圖層的屬性表 Open Attribute table，選擇 Field Calculator(圖 3.13)；開啟計算欄位(圖3.14)；建立一個 area 屬性欄輸入幾何函數(\$area) (圖 3.15)，即得所需要的面積資料(圖3.16)。

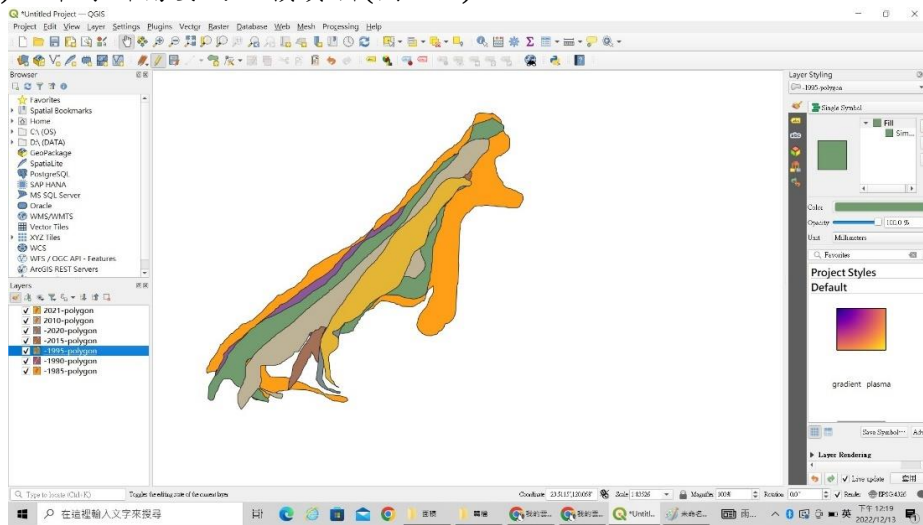


圖3.11 匯入 Google Earth 描繪外傘頂洲區域的 shp 檔

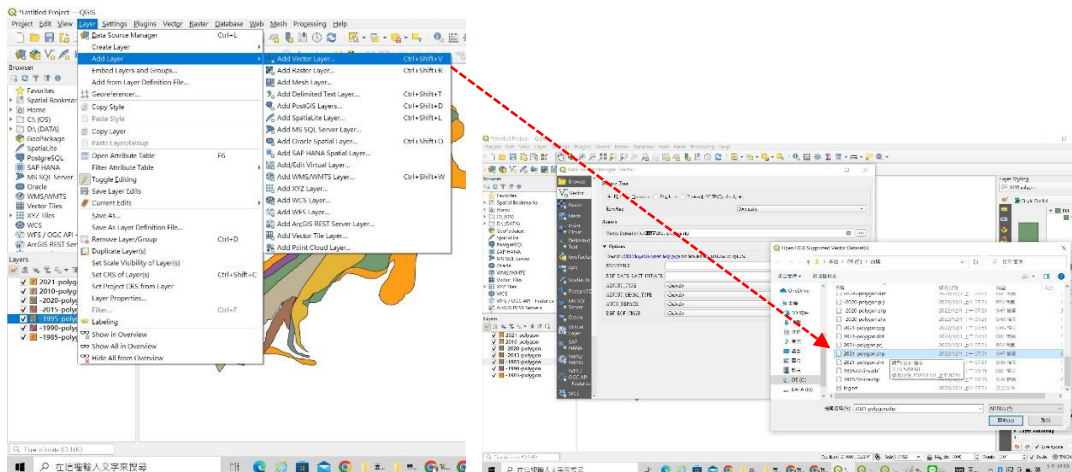


圖3.12 匯入需要計算之 shp 檔(以2020的外傘頂洲圖檔為例)

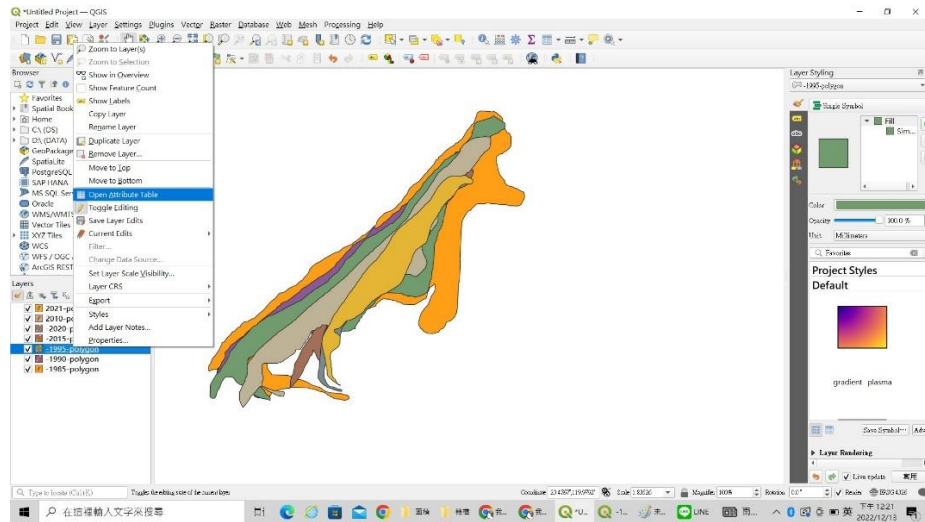


圖3.13 右鍵開啟圖層屬性表

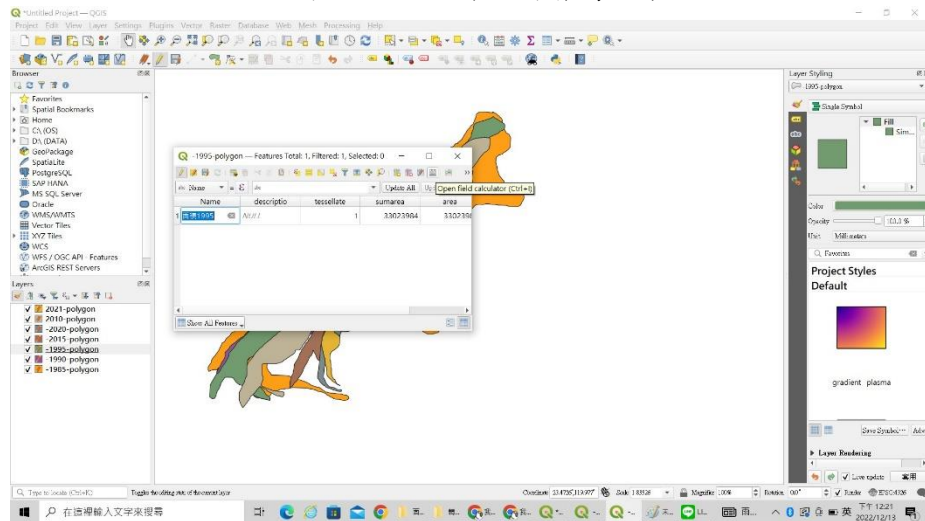


圖3.14 開啟計算欄位

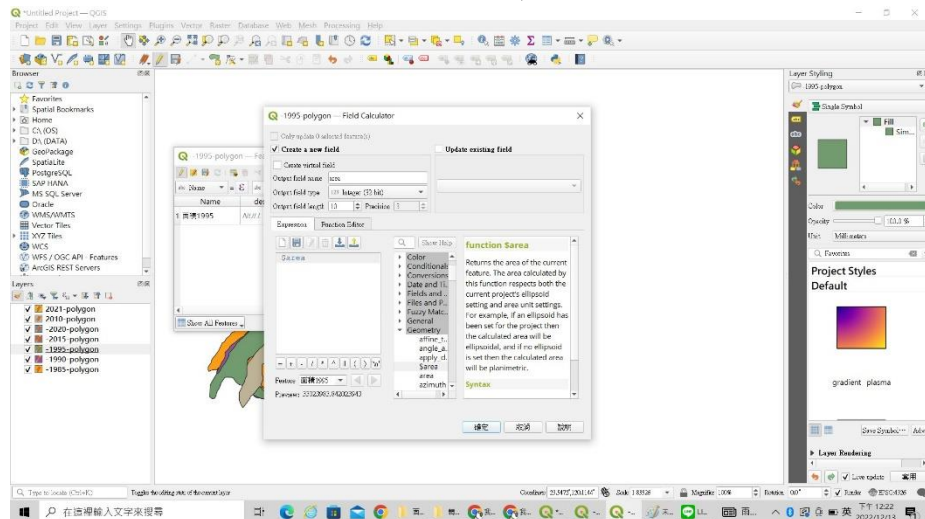


圖3.15 新增欄位在頁籤下輸入幾何函數(\$area)

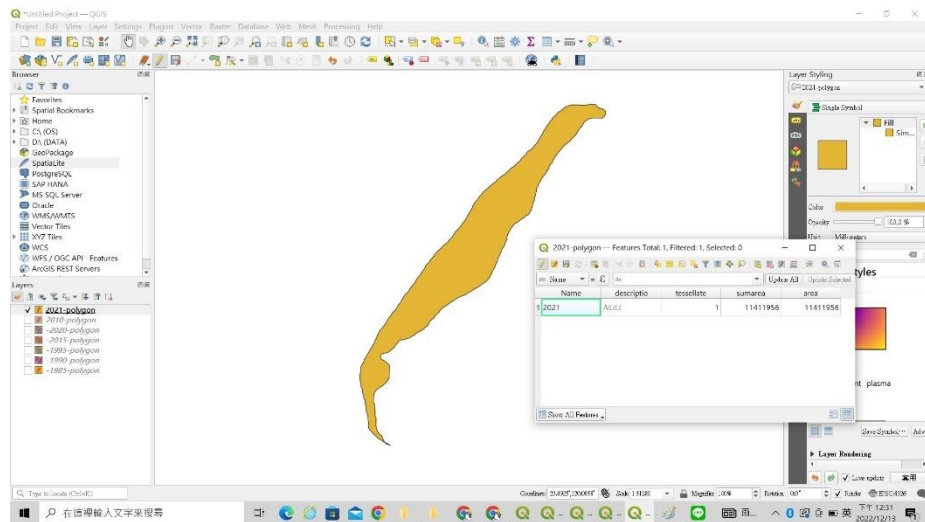


圖3.16 QGIS 面積計算結果(以2020的外傘頂洲圖檔為例)

第肆章 討論與結果

本研究成果將把外傘頂洲及三條崙洲的型態變遷及面積變化趨勢。

4.1 外傘頂洲的型態變遷

由於本研究之衛星影像來源為 Google Earth 圖檔，此衛星影像有可能受到潮汐因素會影響灘線的呈現，而本研究並不考慮潮汐因素，因此僅藉由現有的影像分析整體的趨勢。本研究利用 OpenCV 之 Canny 方法將圖片進行影像偵邊，以外傘頂洲2020年的圖為例，圖4.1(A)為使用 Photoshop 提升銳利度增揚之效果，再將此圖進行影像辨識處理，形成圖4.1(B)。影像辨識之程序包含將圖片轉為灰階→模糊→偵邊→套疊(圖4.2(A)-(D))，用以後續之灘線檢視。

為了瞭解沙洲的空間移動，本研究從選取的八個年份中，運用 Google Earth Timelapse 探討沙洲在時序上的變化，從衛星雲圖(圖4.3)清楚看出輪廓變化，發現沙洲面積逐年縮小並向台灣本島靠近。將各年份之輪廓圖找出最北端及最南端線之西側兩點坐標，取得直線並進行繪製(圖4.4)。本研究發現西側灘線的北端有往南移的趨勢，在1985年至2020年往南移動了3.06公里，亦即每年的移動平均速度約為0.20km；南端有往東移的趨勢，在1985年至2020年往東移動了5.41公里，每年的移動平均速度約為0.36km。以此趨勢而言，灘線有往本島靠近之情形，這將影響外傘頂洲與本島之間的潟湖養殖漁業的發展。

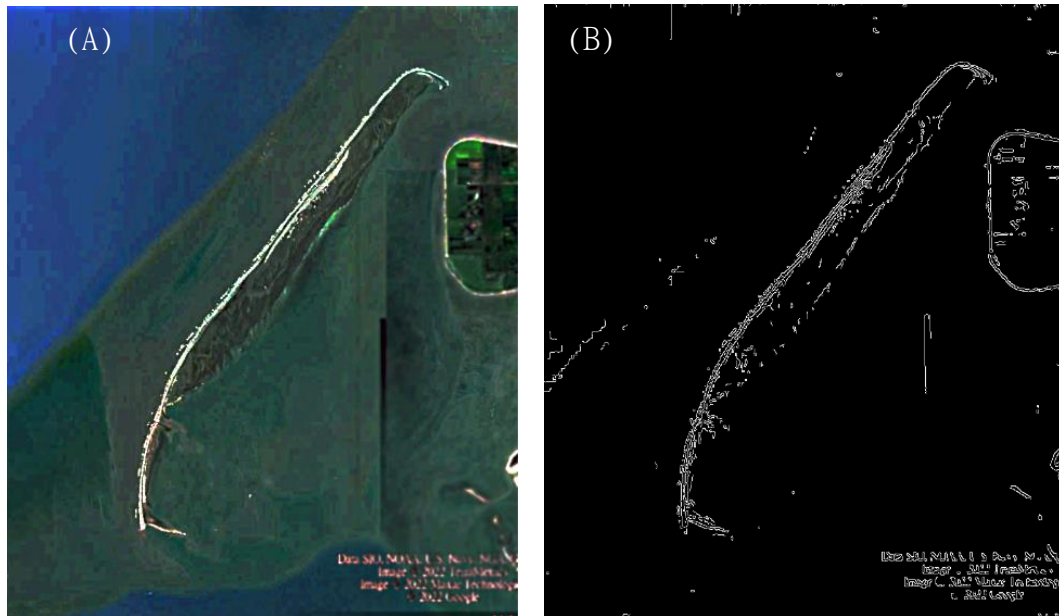


圖4.1 OpenCV 偵測結果(以外傘頂洲為例)

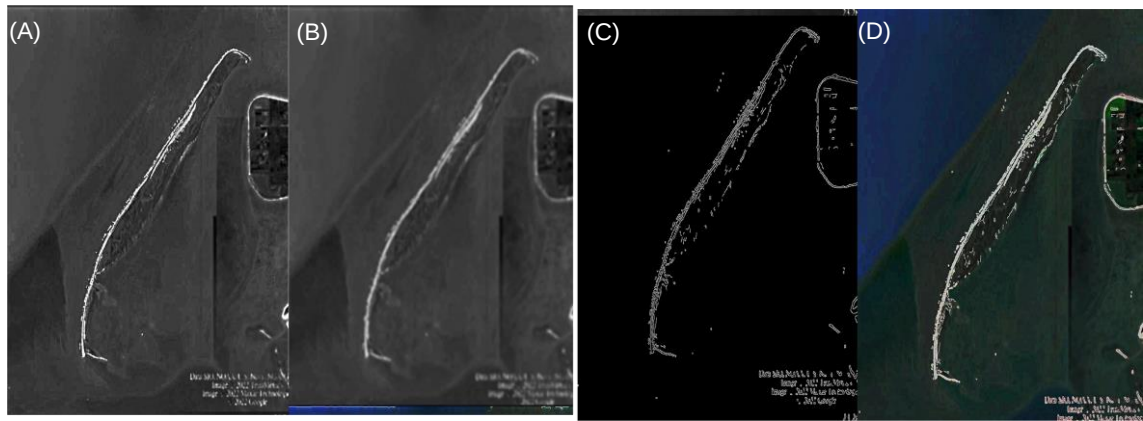


圖4.2 使用 Google Earth 衛星地圖擷取外傘頂洲影像處理(2020年為例)
(A)灰階 (B)模糊 (C)偵邊 (D)套疊



圖4.3 外傘頂洲灘線輪廓的變化

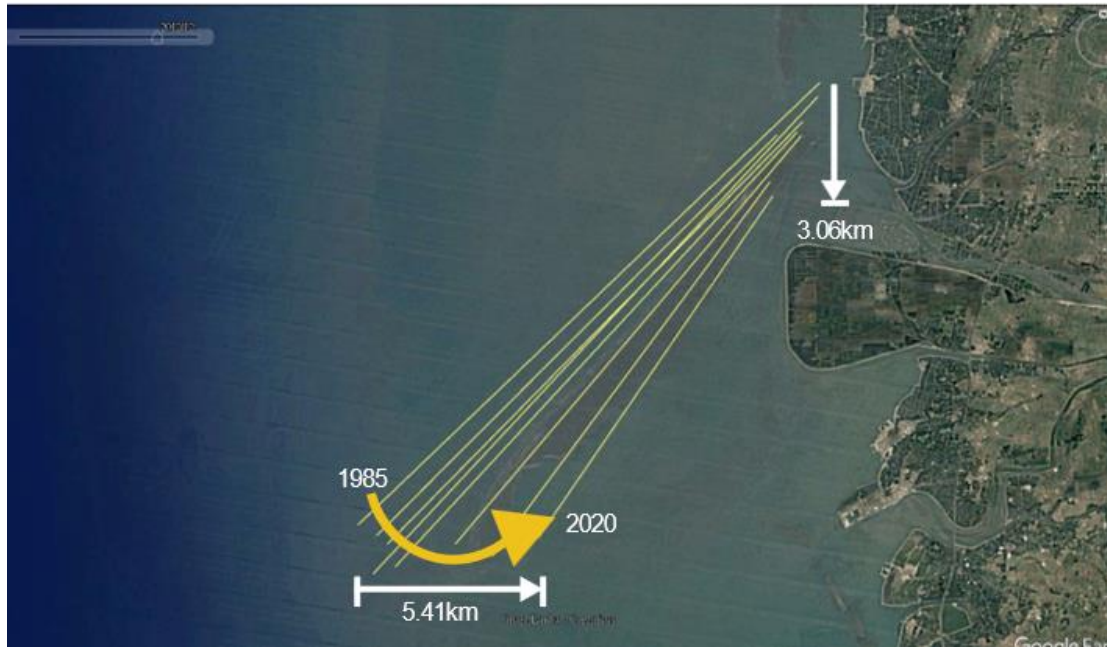


圖4.4 外傘頂洲西側灘線移動趨勢

4.2 外傘頂洲的面積變化

本研究目的在於檢視外傘頂洲變遷的情形，利用偵邊技術取得的灘線邊界並用 Google earth 描繪沙洲區域的 kml 檔，再將 kml 檔轉換成 shp 檔，然後將 shp 檔匯入 QGIS，藉以計算出不同年份的面積。圖4.5為1985年至2021年之外傘頂洲面積變遷趨勢圖，圖中紅色的曲線為迴歸的乘冪曲線，顯示外傘頂洲的面積從1985年呈現急遽下降，由58.6平方公里降至11.4平方公里，降幅多達80.5%，雖然後期如2015年至2021年維持在11平方公里左右，呈現面積萎縮程度變緩的趨勢，但整體而言已萎縮嚴重，須正視其未來變化的情形，以保育國土。

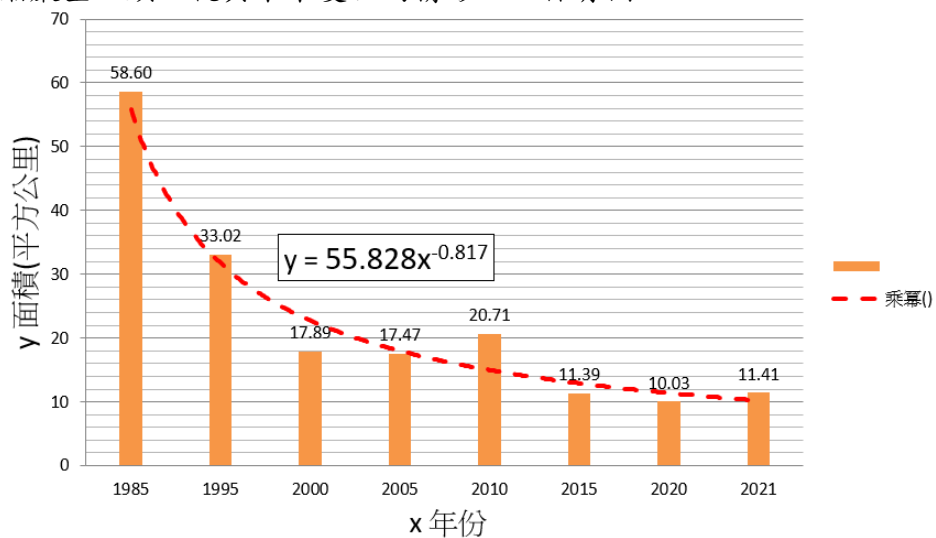


圖4.5 外傘頂洲面積變遷趨勢圖(1985-2021)

4.3 三條崙洲的型態變遷

由 Google Earth 擷取衛星影像，並藉由偵邊技術輔助觀察箔子寮港南方沙洲(三條崙洲)的變化情形。繪製了2007年~2021年沙洲的變化(圖4.6)，發現此沙洲慢慢由北往南移，導致箔子寮漁港泥沙淤積，漁民出海捕魚困難，須繞行沙洲南側，並行駛約7公里才能出海進行捕魚，如此大費周章，既浪費時間也相當耗油。

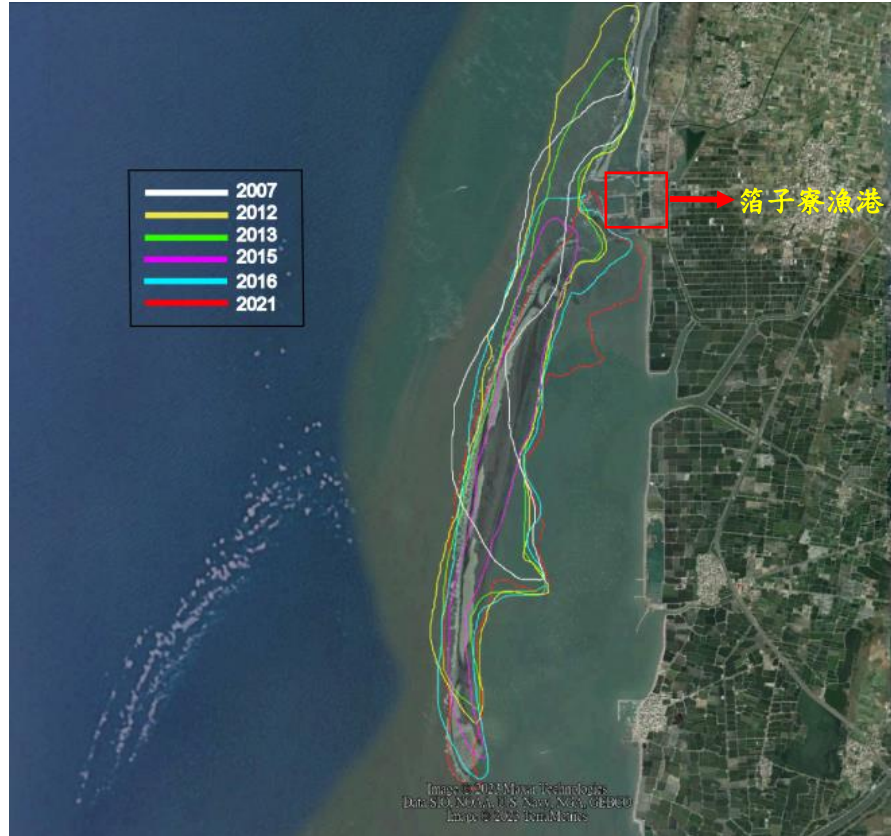


圖4.6 三條崙洲灘線輪廓的變化(2007-2021)

4.4 三條崙洲的面積變化

如同4.2節的作法，計算出不同年份三條崙洲的面積。(圖4.7)為2007年至2021年之箔子寮港南方沙洲面積變遷趨勢圖，圖中紅色的曲線為迴歸的線性曲線。可以發現2013年至2015年沙洲面積有變小趨勢，這些年當地政府可能有進行較積極清理淤積泥沙的工程，才使沙洲面積變小，但2016年開始沙洲面積又逐漸增加，由圖的面積變化之線性趨勢來看，顯示近年來三條崙洲的面積有微遞增的趨勢，這恐將造成箔子寮港口又再次淤積，所以又需要再定期清理淤積，相當勞民傷財。

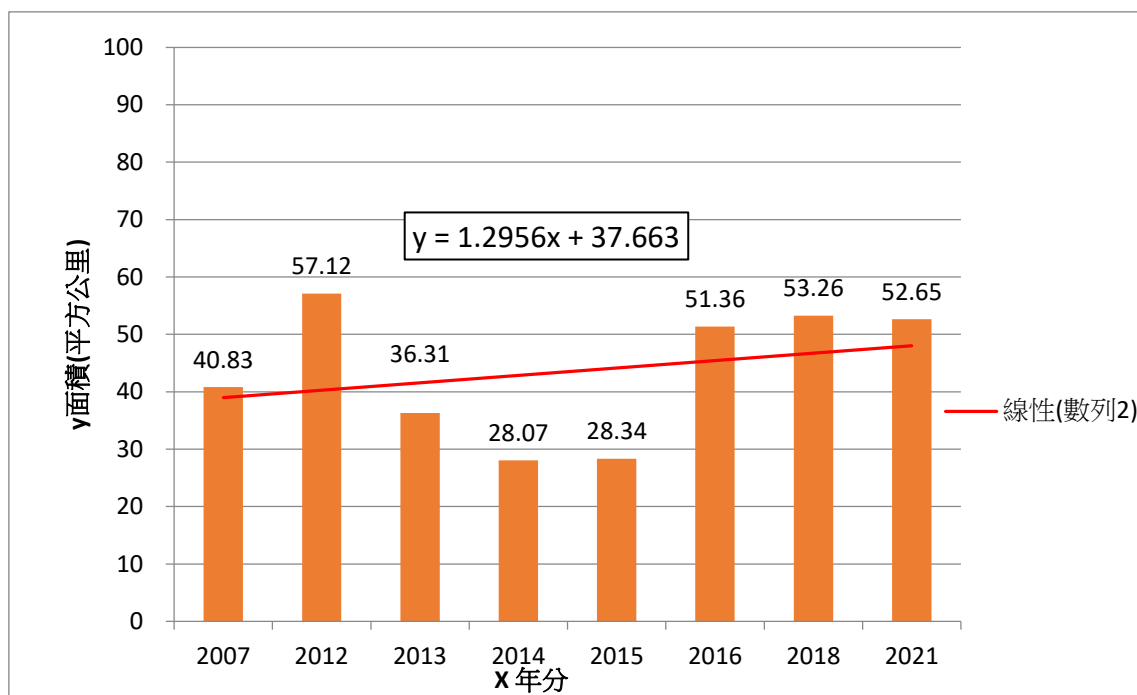


圖4.7 三條崙洲面積變遷趨勢圖

第伍章 結論與未來展望

本研究藉由 Google Earth 的衛星影像資料取得外傘頂洲及三條崙洲 1985~2022 年的衛星影像圖，利用邊緣偵測技術分析灘線變化，藉由灘線變化來探討沙洲的變化趨勢與影響。外傘頂洲是本國最大的沙洲，布袋、東石沿海漁民之生計與其息息相關，而三條崙洲關係著箔子寮漁民的生計。本研究發現外傘頂洲面積在 30 多年間減少 80%，此狹長型沙洲地形的北端點以每年往南移 0.2km，往南移 0.36km。此趨勢可讓大眾知道外傘頂洲即將消失的重要性及嚴重性；三條崙洲有往南移的現象，且近年來沙洲面積有微增趨勢，一旦沙洲淤積阻斷箔子寮漁港出口海域，將對漁民的捕魚活動產生限縮。由於本研究之衛星影像來源為 Google Earth 圖檔，此衛星影像有可能受到潮汐因素會影響灘線的呈現，因此本研究並不考慮潮汐因素，而僅藉由現有的影像分析整體的趨勢。

本研究在未來期望能讓邊緣偵測的結果能定位經緯度座標，並讓算出來的面積更加精準。本研究以消失的國土做為研究也是希望大家能更重視台灣的國土，若政府沒有作為，而面積縮小趨勢不變的話，外傘頂洲將逐漸消失，淪為潛沒沙洲，三條崙洲影響的箔子寮漁港也可能荒廢。

本研究部分成果，已於 2022/12/3 日在龍華科技大學發表於「2022 年全國資訊管理前瞻技術研討會」之海報競賽(如圖 5.1)。本組全員參加競賽活動(如圖 5.2-圖 5.3)，雖沒得名但也體驗了如何投稿及參加研討會的過程，組員們獲益良多。



圖5.1 2022年全國資訊管理前瞻技術研討會之海報競賽發表證明書

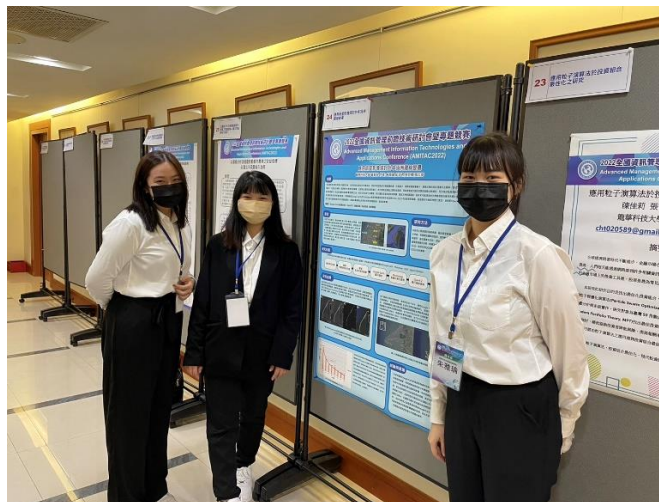


圖5.2 參賽照片-競賽海報



圖5.3 參賽照片-研討會看版

參考文獻

- [1] Patrick L. Barnard, Andrew D. Short, Mitchell D. Harley, Kristen D. Splinter, Sean Vitousek, Ian L. Turner, Jonathan Allan, Masayuki Banno, Karin R. Bryan, André Doria, Jeff E. Hansen, Shigeru Kato, Yoshiaki Kuriyama, Evan Randall-Goodwin, Peter Ruggiero, Ian J. Walker & Derek K. Heathfield, "Coastal vulnerability across the Pacific dominated by El Niño/Southern Oscillation", *Nature Geoscience*, 8, 801–807, (2015).
- [2] 外傘頂洲維基百科(2022),
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%96%E5%82%98%E9%A0%82%E6%B4%B2>
- [3] 江文山, 「雲嘉海岸(外傘頂洲)侵退防治先期規劃研究」, 國家海洋研究院委託研究, 第14頁至第201 頁, (2019)。
- [4] 彭新雅、曾國欣、錢樺、陳彥杕, 「運用多時期衛星影像探討外傘頂洲變遷」, 國土測繪與空間資訊, 第七卷, 第二期, 第103頁至第119 頁, (2019)。
- [5] 吳億玲、洪千晴, 「移動的國土-外傘頂洲」, 第2頁至第9頁, (2015)。
- [6] 劉勁成、陳蔚瑋、曾士瑋「外傘頂洲侵退防治技術開發與策略建構計畫」, 第15、19 頁, (2021)。
<https://www.namr.gov.tw/filedownload?file=research/202201060947560.pdf&filedisplay=NAMR110004%E6%AD%A3%E5%BC%8F%E5%A0%B1%E5%91%8A.pdf&flag=doc>
- [7] 陳佳珣, 海岸的習題:海岸開發的衝擊(2011)。
<https://ourisland.pts.org.tw/content/217>
- [8] 疏通箔子寮漁港航道淤積困境活化漁港保障漁民生計(2020)。
https://water.yunlin.gov.tw/News_Content.aspx?n=408&s=282814
- [9] 劉力仁, 突堤效應堆積影響養殖漁業(2010)。
<https://news.ltn.com.tw/news/life/paper/439452>
- [10] Google Earth 維基百科(2022),
<https://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/Google%E5%9C%B0%E7%90%83>
- [11] 何永寶, 「應用衛星影像探討旗津海岸變遷之研究」, 海洋委員會補助研究, 第4頁至第26 頁, (2019)。
- [12] 蕭國鑫、劉進金、陳大科、徐偉城、何心瑜, 「多時影像與空載光達資料應用於地形變遷研究-以外傘頂沙洲為例」, 航測及遙測學刊, 第十二卷, 第四期, 第419-429頁(2007)。
- [13] Prasita,V. D. , "Determination of Shoreline Changes from 2002 to 2014 in the Mangrove Conservation Areas of Pamurbaya Using GIS," *Procedia Earth and Planetary Science*, 14, 25-32, (2015).
- [14] Canny ,Lindeberg "Edge Detection and Ridge Detection with Automatic Scale Selection",*International Journal of Computer Vision* volume 30, pages117–156 (1998).
- [15] OpenCV Edge Detection (cv2.Canny)by Adrian Rosebrock on (May 12, 2021).

教師姓名		張志華		所屬系所		資訊管理系	
1	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)		
	實務專題(二)	朱雅瑜	資管 4B	111年9月4日	共 1 時 0 分		
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 看影片(課程)學習 Open CV 練習				討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___	
2	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)		
	實務專題(二)	朱雅瑜	資管 4B	111年9月28日	共 1 時 30 分		
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 練習情況回報				討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___	
3	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)		
	實務專題(二)	紀沛君	資管 4B	111年10月5日	共 1 時 0 分		
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 雅瑜-PS 將圖片增強 偵邊時不要讓邊緣斷掉				討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___	
4	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)		
	實務專題(二)	朱雅瑜	資管 4B	111年10月9日	共 1 時 15 分		
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 沛君: Gule Earth 畫面擷取 研究流程再加以詳細解釋				討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___	
5	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)		
	實務專題(二)	紀沛君	資管 4B	111年10月26日	共 1 時 0 分		
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： Google Earth 時間軸介紹解釋				討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___	
輔導學生人次合計		3 人		輔導時間合計		6 時 5 分	
				教師簽名		張志華	

備註：

一、本表以月為單位。任課教師請於次月 5 日前將本表繳交至系(所)辦彙整，由系(所)辦彙整統計表後繳交教學發展中心。

二、本表留存各系評鑑備查，並請受輔導學生於專題複審前至系辦領回影本，放至專題報告書附錄之中。

三、學生簽名欄，由受輔導學生簽名。

教師姓名		張志華		所屬系所	資訊管理系	
1	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(二)	朱雅瑜	資管 4B	11年11月8日	共 1 時 0 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 利用照片練習頂邊			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___	
2	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(二)	紀沛良	資管 4B	11年11月9日	共 1 時 0 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 報告此研究會因何種原因造成研究限制			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___	
3	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(二)	吳佳樺	資管 4B	11年11月23日	共 1 時 0 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 在企劃書內加入軟體介紹			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___	
4	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(二)	吳佳樺	資管 4B	11年11月30日	共 1 時 0 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 獲取受研究限制的年份進行獲取是否 獲取範圍一致，企劃書修改			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___	
5	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(二)	紀沛良	資管 4B	11年12月1日	共 2 時 30 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 獲取重面進行偵查-面談計算，企劃書修改 程式步驟與分析			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___	
輔導學生人次合計		3 人	輔導時間合計		6 時 30 分	教師簽名
						張志華

備註：

- 一、本表以月為單位。任課教師請於次月 5 日前將本表繳交至系(所)辦彙整，由系(所)辦彙整統計表後繳交教學發展中心。
- 二、本表留存各系評鑑備查，並請受輔導學生於專題複審前至系辦領回影本，放至專題報告書附錄之中。
- 三、學生簽名欄，由受輔導學生簽名。



12 月份

學 年 度 第 學 期

教師綜合輔導紀錄表

填表日期：111 年 12 月 2 日

教師姓名		張志華		所屬系所	資訊管理系	
1	輔導課程 實務專題(二)	學生簽名 朱雅瑜	班級 資管 4B	輔導日期 111年12月2日	輔導時間(分) 共 2 時 10 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： Excel 分析所積變遷之趨勢 企劃書修正			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：____	
2	輔導課程 實務專題(二)	學生簽名 朱雅瑜	班級 資管 4B	輔導日期 111年12月9日	輔導時間(分) 共 1 時 0 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 將練習過程採取至企劃書 企劃書修正			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：____	
3	輔導課程 實務專題(二)	學生簽名 朱雅瑜	班級 資管 4B	輔導日期 111年12月14日	輔導時間(分) 共 1 時 0 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派： 企劃書修正			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：____	
4	輔導課程 實務專題()	學生簽名	班級	輔導日期 年 月 日	輔導時間(分) 共 時 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派：			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：____	
5	輔導課程 實務專題()	學生簽名	班級	輔導日期 年 月 日	輔導時間(分) 共 時 分	
輔導項目	■ 專題	個人工作進度回報與任務指派：			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：____	
輔導學生人次合計		3 人	輔導時間合計	4 時 10 分	教師簽名	張志華

備註：

- 一、本表以月為單位。任課教師請於次月 5 日前將本表繳交至系(所)辦彙整。由系(所)辦彙整統計表後繳交教學發展中心。
- 二、本表留存各系評鑑備查，並請受輔導學生於專題複審前至系辦領回影本，放至專題報告書附錄之中。
- 三、學生簽名欄，由受輔導學生簽名。



213 月份

學年度第學期

教師綜合輔導紀錄表

填表日期：112年4月18日

教師姓名		張志華		所屬系所	資訊管理系	
1	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	朱雅瑜	資管 4B	112年2月17日	共 1 時 0 分	
輔導項目	■ 專題		個人工作進度回報與任務指派： 討論需修改部分			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___
2	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	朱雅瑜	資管 4B	112年2月4日	共 1 時 20 分	
輔導項目	■ 專題		個人工作進度回報與任務指派： 佳樺：文獻搜尋			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___
3	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	吳佳樺	資管 4B	112年3月3日	共 0 時 45 分	
輔導項目	■ 專題		個人工作進度回報與任務指派： 研究經緯度座標			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___
4	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	紀沛君	資管 4B	年3月17日	共 1 時 0 分	
輔導項目	■ 專題		個人工作進度回報與任務指派： 文獻彙整			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___
5	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	紀沛君	資管 4B	年3月21日	共 1 時 0 分	
輔導項目	■ 專題		個人工作進度回報與任務指派： Google Earth 電子資源沙洲擴展			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___
輔導學生人次合計		3 人	輔導時間合計	5 時 5 分	教師簽名	張志華

備註：

- 一、本表以月為單位。任課教師請於次月 5 日前將本表繳交至系(所)辦彙整，由系(所)辦彙整統計表後擲交教學發展中心。
- 二、本表留存各系評鑑備查，並請受輔導學生於專題複審前至系辦領回影本，放至專題報告書附錄之中。
- 三、學生簽名欄，由受輔導學生簽名。

教師姓名		張志華		所屬系所	資訊管理系	
1	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	朱雅瑜	資管 4B	112年3月31日	共 2 時 30 分	
輔導項目	■ 專題		個人工作進度回報與任務指派： 新沙洲算面積、分析面積變遷之趨勢			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___
2	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	紀沛君	資管 4B	112年4月2日	共 1 時 30 分	
輔導項目	■ 專題		個人工作進度回報與任務指派： 找和何永寶偵邊不同之處			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___
3	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	紀沛君	資管 4B	112年4月4日	共 時 0 分	
輔導項目	■ 專題		個人工作進度回報與任務指派： 書面報告撰寫			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___
4	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	朱雅瑜	資管 4B	112年4月5日	共 時 0 分	
輔導項目	■ 專題		個人工作進度回報與任務指派： 書面報告調整、修改			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___
5	輔導課程	學生簽名	班級	輔導日期	輔導時間(分)	
	實務專題(三)	朱雅瑜	資管 4B	112年4月6日	共 1 時 0 分	
輔導項目	■ 專題		個人工作進度回報與任務指派： 書面報告修改			討論結果： ☐ 1. 缺席 ☐ 2. 分數：___
輔導學生人次合計		3 人	輔導時間合計		7 時 0 分	教師簽名 張志華

備註：

- 一、本表以月為單位。任課教師請於次月 5 日前將本表繳交至系(所)辦彙整，由系(所)辦彙整統計表後擲交教學發展中心。
- 二、本表留存各系評鑑備查，並請受輔導學生於專題複審前至系辦領回影本，放至專題報告書附錄之中。
- 三、學生簽名欄，由受輔導學生簽名。

111學年度 嶺東科技大學

資訊管理系

應用 Google-Earth 分析土地變遷之研究