第十八組 對你說的隊

OilTrace 海洋油污擴散追蹤與應變決策輔助平台

成果網站：https://two026-ntou-hackathon.onrender.com/

> 一句話總結：做出一個輸入經緯度，自動抓取洋流資料，在幾十秒內產出油污擴散動畫的海上油污擴散模擬平台，讓油汙去向一目瞭然。
>
> **1.** 作品摘要
>
> OilTrace 是一個針對海洋油污事故設計的擴散追蹤與應變決策輔助平台。當海上發生漏油時，油污會隨海流、風向與波浪移動，應變單位往往難以快速判斷污染位置、擴散方向與攔油設備的部署地點。OilTrace 整合事故位置、海象與風場資料，呈現油污可能的擴散範圍與時間變化，協助海巡、環保與地方政府在有限人力與船隻下，更快決定優先處置區域。目標使用者包括海洋與環保主管機關、海巡單位、港務與地方政府、漁民及沿海業者。核心功能包含：事故通報與定位、油污擴散視覺化、影響區域與敏感資源標示、攔油與資源調度建議，以及公開資訊提供。

團隊與專案概覽

項目	內容
專案名稱	OilTrace
主題領域	海洋環境、防災、開放資料
產品形式	網站（輸入地點 → 擴散模擬動畫）
團隊成員	張榕軒-簡報 計劃書 吳苡柔-後端 朱育陞-前端
使用技術	Python、html、css、javascript

2. 問題與痛點

2.1 問題描述

油污事故的影響層面甚廣，包括：



1.海洋環境污染：石油隨海流、風向和波浪擴散，污染海水、海岸、沙灘及沉積物。部分油類會蒸發、乳化或沉降，增加清理難度。



2.海洋生態系統受損：油污可能影響魚類、海鳥、海龜及海洋哺乳類的生存與繁殖，並傷害珊瑚礁、紅樹林和潮間帶生物，破壞食物網。



3.漁業與養殖業經濟損失：漁場可能暫時封閉，養殖設施與漁獲可能遭受污染，造成漁民收入減少，也可能影響海產品的市場信心。



4.觀光與沿海產業受創：海灘封閉、海水活動停止、海岸景觀受損，可能影響觀光客意願，進而衝擊旅宿、餐飲及水上活動業者。



5.緊急應變與清理困難：油污持續移動，救災單位必須判斷污染位置、擴散方向、攔油設備部署地點，以及有限人力與船隻的分配。



6.公共健康與長期治理問題：油氣與清理過程可能造成健康風險；後續還涉及污染監測、損害評估、責任歸屬、賠償及生態復育。

2.2 受影響對象

海洋與環保主管機關、海巡與港務單位、地方政府、漁民與養殖業者、觀光與沿海商家、沿海居民、海洋生態與研究單位。

2.3 現行做法與不足

1.問題**1**:現行應變多依賴人工巡查、通報與經驗判斷，污染位置與擴散方向的資訊取得較慢。

解決方法：將經緯度、油種等資料輸入網站，一分鐘內即可以動畫展示擴散情況

2.問題**2**:海象、風場與地理資訊分散在不同系統，缺乏整合畫面，跨單位協調成本高。

解決方法:利用網站的後端去取得零散的資訊將其整合進網站中，以用來快速分析油污擴散，減少單位間調度資料所需要消耗的時間和金錢成本。

3.問題:民眾與業者難以及時得知污染範圍，容易造成資訊落差與市場恐慌。

解決方法:利用容易操作支網頁將受污染之大致範圍可視化，並提供相關受污染地區之資訊，減少資訊落差及市場恐慌。

2.4 佐證資料



1. 2001 年｜阿瑪斯號油污事件：希臘籍貨輪阿瑪斯號因機械故障在墾丁國家公園龍坑生態保護區外海觸礁擱淺，洩漏逾千噸重燃油，重創當地珊瑚礁生，政府相關單位的應變反應被批評過於緩慢，且缺乏大型除污裝備與專業技術，錯失黃金除污時機。



2.2016 德翔台北輪台灣石門擱淺：船身因風浪斷裂，導致重油外洩，重創北海岸生態，被視為台灣近年最重大的海洋油污染事件之一 。



3.2017 年｜綠島重油污染事件：台東縣綠島北側與西側海域（包括中寮漁港、公館漁港、柴口、中寮船澳等處）遭不明船舶惡意排放大量重油，造成岸際與水下珊瑚礁嚴重污，沾滿重油的漂流木與礁岩若未及時且妥善清除，隨著漲潮與浪打會造成環境二次汙染。



4.2021 年｜中油大林煉油廠外海輸油管破裂：台灣中油公司高雄大林煉油廠外海第二浮筒 浮蛇管因受惡劣海象與外力劇烈扭動而破裂，導致大量原油外，對當地珊瑚礁、海龜棲地及藍碳生態系（如海草床與紅樹林）造成威脅

3. 海洋關聯性

OilTrace 直接處理海洋環境保護與海洋災害應變議題，與下列面向有實質關聯：

1. 海洋環境：追蹤油污在海水、海岸與沉積物的擴散，協助縮短污染時間。
2. 海洋產業：保護漁場、養殖設施與漁獲信譽，並提供漁民及早避開污染區的依據。
3. 公共服務：輔助海巡、環保與地方政府的應變指揮，並支援後續污染監測與損害評估。
4. 教育與文化：公開資料可作為海洋環境教育素材，提升民眾對海洋污染風險的認識。
5. 觀光與沿海經濟：及早公布海灘狀態，降低對旅宿、餐飲與水上活動業者的衝擊。

4. 解決方案

4.1 使用流程

1. 事故通報者或管理單位輸入漏油位置、時間與油品類型
   （系統匯入風向、海流與波浪等海象資料）。
2. 系統計算並以地圖顯示油污隨時間的可能擴散路徑與影響範圍。
3. 系統標示受威脅的海岸、漁場、養殖區與生態敏感區。
4. 指揮人員參考建議的攔油設備部署點與資源分配，進行調度。
5. 事件資訊轉為公開查詢與事後紀錄，供監測、損害評估與復育使用。

4.2 主要功能

1. 擴散追蹤視覺化：依時間軸呈現油污範圍與移動方向。
2. 敏感資源圖層：疊合漁場、養殖設施、海灘、紅樹林、珊瑚礁等位置。
3. 應變決策輔助：依擴散趨勢建議攔油設備部署地點與人力船隻分配。
4. 快速通知：依照散趨勢提供相關資任單位之電話，以供發現油污污染點者通報。
5. 資訊公開：提供漁民、業者與民眾查詢污染狀態。
6. 事件紀錄：保存處置歷程，支援責任釐清、賠償評估與生態復育追蹤。

4.3 與既有方案的差異

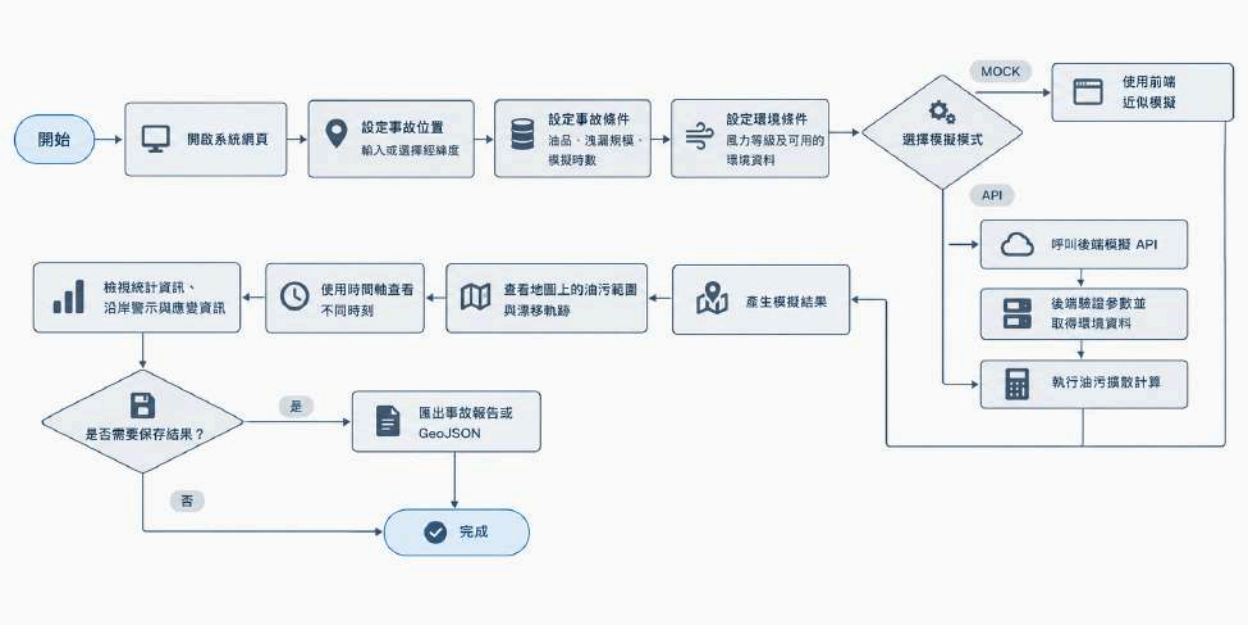
面向	既有做法	OilTrace
資料整合	海象、地理與事故資訊分散	單一介面整合呈現
擴散判斷	偏重人工巡查與經驗	以海象資料輔助推估趨勢
資源調度	缺少量化建議	依擴散方向提出部署建議
資訊溝通	對外資訊較慢、分散	提供公開查詢與跨單位共用
事後治理	紀錄分散	保留完整事件紀錄

5. 可行性驗證

1. 已完成之 **PoC / MVP**：成果網站已上線可操作 https://two026-ntou-hackathon.onrender.com/



2. 使用者操作流程圖:



3. 小規模測試:以不同港灣和常見油污洩漏地點去做模擬分析。
4. 已知限制:模擬之模型過於簡化，只能簡單模擬海面上之油污擴散，無法模擬海面下之水團和油污互動清況。

6. 市場規模

主要使用者:海洋與環保主管機關、海巡單位、港務公司、地方政府、港口與近海作業業者。

次要使用者:漁民與養殖業者、觀光與沿海商家、研究與教育單位。

7. 財務與營運模式

7.1 開發與維運成本

1. 開發(現階段版本):全部由學生自行完成、使用免費開發工具 、免費公開資料。
2. 開發估算(後續商用正式版本):如下表所示

3.

項目	工作內容	預估成本
前端網站開發	網站介面、互動操作、RWD	$8,000
後端/模擬演算法	油污擴散計算、參數處理	$15,000
GIS 地圖整合	經緯度定位、擴散區域顯示	$8,000
環境資料整合	海流、風速、海岸敏感度資料	$6,000
測試與部署	功能測試、除錯、雲端部署	$5,000
合計		NT$42,000

3.維運:雲端主機、資料更新、系統維護:如下表所示

項目	工作內容	年度預估成本
雲端主機	Render 網站部署及運算	$2,700
網域名稱	自訂網站網址	$500
資料庫與備份	模擬資料儲存、定期備份	$2,300
API 與資料服務	海象、地圖等資料取得	$2,000
系統維護	安全性更新、除錯、功能調整	$6,000
合計		NT$13,500／年

7.2 收入或經費來源

1. 補助:大學校內專題及創新競賽補助 、海洋委員會 — 海洋科技專案計畫 、海洋委員會海洋保育署 — 海洋保育在地守護計畫 。
2. 合作:與海巡、環保機關及港務單位的建置與維護合作。
3. 公益:公開版保持免費，維持資訊透明。

8. 行銷與推廣策略

1. 種子使用者:透過學校海洋相關系所與研究單位試用，累積案例。
2. 合作單位:海洋保育機關、海巡單位、港務單位、漁會與養殖協會。
3. 通路:政府防災與海洋相關研討會、競賽成果展、海洋教育活動。
4. 社群推廣:以資訊圖表與案例回顧，提高民眾與業者的知悉度

9. 未來發展

1.短期：串接更多即時海象資料、加強擴散推估的準確度、新增通知與通報功能。

2.中期：加入油品特性（蒸發、乳化、沉降）影響，並使用更精確的3D粒子模擬模型，並支援行動裝置與現場回報。

3.長期：擴充至其他海洋污染（如化學品、廢棄物、漂流垃圾）；推廣至其他沿海縣市與鄰近國家，並接軌污染監測、損害評估。

10. 附錄與聲明

1. 第三方資源來源與授權：

   洋流：Nodass 國家海洋資料庫及共享平台。

   風場：交通部中央氣象署開放資料。

   台灣周邊強化：交通部中央氣象署、海洋委員會海洋保育署與相關開放資料平台。

   海岸線與敏感區：OpenStreetMap、海洋保護區公開圖資。

2. 賽前既有內容說明：

   事先查詢有無相關開放資料。

3. 團隊分工：

   張榕軒：企劃書發想、撰寫、查找資料

   吳苡柔：後端、前後端整合、網站部署

   朱育陞：前端網頁設計、後端函式計算

4. 簡章規定之揭露事項

   網站之生成依靠 AI 協作