2026

台灣海洋黑客松

Taiwan Ocean Hackathon

WaveSync釣魚趣

海岸波浪安全與海釣環境預報系統

隊伍12

鱷魚威力

一、企劃目標

摘要

本企劃案旨在解決現有氣象廣域預報於複雜海岸地形失真的問題，為海釣客（特別是高風險磯釣）與海事從業人員打造專屬的海岸安全防護網。

我們不產出基礎氣象資料，而是專注於將複雜的宏觀數據，轉化為直覺的安全決策。透過導入機器學習演算法，將大範圍的數值海象預測轉化為微環境等級（單一防波堤/海灣）的精準波高數據。

本專案以Streamlit開發Web儀表板與即時API服務，創造結合公共安全B2C防災防救。

二、佐證與痛點分析

釣客並非不看天氣，而是看了官方廣域預報覺得『浪高安全』，到了現場卻死於特定地形放大的『微環境瘋狗浪』。



新聞證據佐證

受氣候外圍環流影響的突發巨浪（預報失真）

2025 年 11 月，受東北季風與颱風外圍環流影響，
宜蘭頭城鎮桶盤堀漁港發生 54 歲釣客遭巨浪捲入海中事件；
2026 年 8 月，蘭嶼坦克岩亦發生因颱風外圍環流
導致海象惡劣的夜釣失聯悲劇。

高風險礁岩地形陷阱（地形效應）：

2026 年 6 月，新北市瑞芳區台 2 線指標 84 公里路段的海岸礁石區，發生釣客突遇狀況落海失聯事件。



二、佐證與痛點分析

痛點與WaveSync解決方案對應

現狀	WaveSync
1 **廣域大範圍網格** 僅能預報「鄉鎮沿海」，無法反映單一礁岩地形陷阱。	**單一微地形預測** 針對高風險熱點，提供「在地化」的專屬波高放大係數。
2 **生硬的客觀科學數據** 民眾難以判讀「波浪週期」、「外圍環流」等艱澀數值。	**直覺式三色安全燈號** 轉譯為紅(嚴禁)、黃(撤退)、綠(安全)燈號，事前阻斷落水意外。

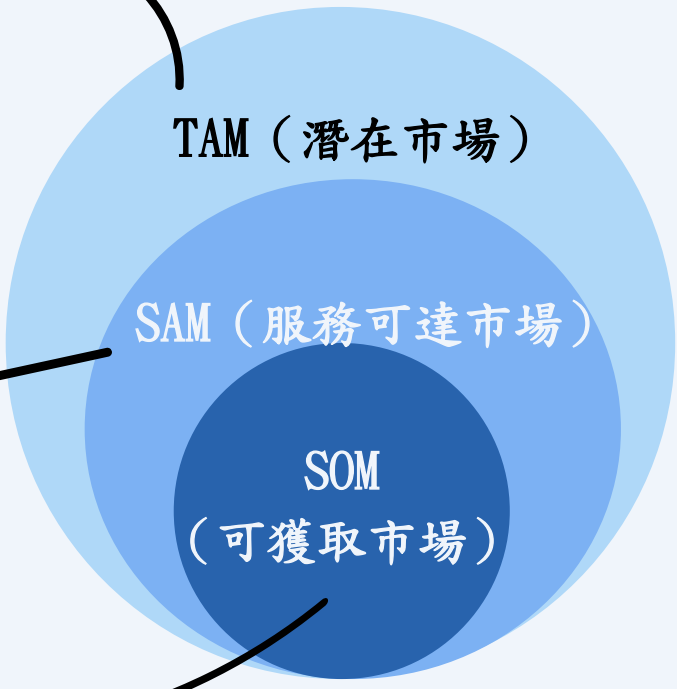
二、佐證與痛點分析

痛點與WaveSync解決方案對應

現狀	WaveSync
3 模糊失真的派工視窗 預報失真導致「錯殺窗口期」或「船到現場才發現浪太大」的無效成本	工程級微海象決策 協助離岸風電與海事工程，精準掌握派工/停班時機，降低工安風險
4 單一公共資訊 官方預報為公共財，無法針對特定商業情境或APP進行客製化	高擴散性數據 API 將地形修正模組API授權給企業與釣魚APP，創造B2C穩定訂閱收益

三、市場規模預估

台灣海事安全、離岸風電維運與海休閒科技市場。



台灣離岸風電維運船隊、海事營建業者，以及全台活躍的海釣與水上活動社群。

上線首年鎖定北部與東北部重點風場維運業者（約 3～5 家主要承包商），以及具指標性之海釣／潛水 App (如 Windy、釣天氣)之數據 API 授權。

四、 系統技術架構與 UI/UX 設計



氣象署 API

地形係數演算/
斷線降級保護

WaveSync網頁

四、 系統技術架構與 UI/UX 設計

1. 核心框架與前端渲染

- Web 框架：採用 Streamlit 作為基礎架構，快速將 Python 數據邏輯轉化為互動式網頁。
- 非同步局部刷新：突破傳統 Streamlit 每次操作皆需全網頁重載的瓶頸，大量導入 @st.fragment 裝飾器。使得「智慧冰箱」與「實用工具」的運算完全獨立，操作時不會觸發雷達地圖的重繪。
- 客製化 UI/UX 與原生 JS 注入：
  - 打破預設版面，注入客製化 CSS (Flexbox/CSS Grid)，實現雙主軸響應式版面 (Dual-Pane RWD)，並適配手機/平板端版面自適應。
  - 「釣組畫布」透過 st.components.v1.html 注入原生 HTML5 Canvas + JavaScript。內建 ResizeObserver 動態監聽欄寬，並實作 touch-action: none 防止行動裝置瀏覽器預設的滑動干擾，達成跨裝置完美兼容。

2. AI 演算與資料科學

- 演算法核心：使用 scikit-learn 訓練 隨機森林迴歸模型 (Random Forest Regressor)，並透過 joblib 進行輕量化模型封裝與快速反序列化載入。
- OOD Guard (邊界保護防護網)：自建防呆演算法，動態攔截超出 AI 訓練範圍 (Out-of-Distribution) 的離群值 (如浪高 > 5.5m 或風速 > 16m/s)。一旦觸發，系統將靜默降級 (Graceful Degradation) 切換至「地形放大物理推算模型」，徹底阻絕AI幻覺導致的致命誤判。
- 狀態管理：深度運用 Streamlit 的 st.session_state 進行快取狀態共享，例如「智慧冰箱」的暫存陣列管理，確保跨函數呼叫時資料不遺失。

四、 系統技術架構與 UI/UX 設計

3. 外部資料與視覺化引擎

- API 容錯介接：使用 requests 模組介接中央氣象署（CWA）開放資料。實作嚴格的 Timeout 控制與例外捕捉，配合 @st.cache_data 設定 60 秒冷卻機制（Cooldown）與 30 分鐘快取，確保氣象署伺服器當機時，App 絕不卡死崩潰。
- 互動地圖渲染：採用 folium（Leaflet.js底層）渲染全台海岸釣況雷達。透過 CSS 濾鏡調降 OpenStreetMap 底圖飽和度，凸顯動態生成的 SVG 風險標籤。
- 數據視覺化：整合 plotly.graph_objects 生成微環境波浪儀表板與歷史致災波高分佈（Boxplot 與 Bar Chart），支援高互動性的懸停提示（Tooltip）。

4. 輕量級資料庫與持久

- 無伺服器檔案資料庫：選用 .csv 作為輕量資料載體（搭配 pandas 處理與清洗），便於黑客松展示與快速遷移。
- 原子寫入防毀損：為防止多使用者同時回報或伺服器意外斷電導致資料庫損毀，系統實作了原子寫入機制（先寫入 .tmp 暫存檔，完成後再以 os.replace 覆蓋原檔），提供企業級的資料安全性。

五、 服務定位與加值優勢

服務定位

「WaveSync釣魚趣」定位為台灣首款專為沿岸釣客打造的『AI海象預警與一站式行程管理平台』。我們致力於消弭「大範圍氣象預報」與「微地形真實海象」之間的致命落差，同時解決釣友過去需頻繁切換多個 App（查天氣、看風場、記漁獲、算潮汐）的資訊碎片化痛點。

加值優勢與創新性

- 精準微地形預測：市面上的通用氣象軟體無法計算防波堤或岬角的「地形放大效應」。本系統領先將微地形乘數導入AI演算法，提供精準到「特定單一釣點」的致災波高與瘋狗浪預警。

- AI與社群戰情交叉驗證：拋棄單向的數據餵養，首創「AI預測」與「社群即時回報」交叉比對機制。若 AI 預測安全，但現場釣友回報危險（如突發長浪），系統將立刻觸發緊急通報，完美結合科技準度與社群互助溫度。

- 沉浸式釣魚輔助生態系：不僅是氣象工具，更整合釣組手繪畫布、PE 線/鉛錘單位換算、潮汐黃金時段速算等工具，甚至內建海浪白噪音，將釣魚的「行前準備、現場應變與事後紀錄」完美閉環。

六、 結合海洋議題與預期效益

結合海洋議題

本專案絕非僅在介面上套用海洋意象，而是真實與海洋議題達成深度且實質的結合：

- 海洋休閒安全：直接應用**海洋氣象與物理觀測數據**（外海波高、風速、湧浪週期），解決沿岸磯釣與防波堤休閒活動中最致命的「**越波與瘋狗浪**」風險，保障生命。
- 海洋資源永續：首創「**智慧冰箱**」管理功能，系統不僅計算漁獲容量，更藉由「**強制預留 30% 冰塊空間**」的限制與「爆桶紅色警告」的 UI 巧思，在潛移默化中教育釣客「**適量捕撈、避免浪費與過漁**」的永續生態觀念。

預期效益與擴散性

短期

PoC 落地與驗證

系統上線後將率先於台灣各大釣魚社團進行封測。透過精準預警，有效降低釣客因誤判海象落海的機率與社會搜救成本，並快速累積首批種子用戶與現地回報數據。

中期

數據賦能與產官學回饋

透過釣友的現地即時回報，系統將建構出龐大的「微環境真實浪況觀測庫」。此資料庫不僅可用於持續訓練優化本系統的 AI 模型，未來更能無償提供給海巡署與海洋大學，作為防災決策與學術研究的珍貴參考數據。

長期

商業潛力與生態圈

當平台成為全台釣魚社群的「剛需入口」後，服務受眾可橫向擴散至潛水、SUP 等其他海洋休閒活動。未來可考慮B2B 商業模式，為釣具品牌提供精準的場景化廣告推播，達成多贏的海洋休閒生態圈。

七、 商業模式與開發時程

1~3月

MVP驗證：完成核心模型訓練與降級容錯測試，以上半年度東北季風與颱風歷史數據驗證單一站點(如龍洞站)，上線 Streamlit 儀表板。

4~6月

全台熱點擴充：將自動化資料清洗管線擴建至全台10大高風險海岸與一級漁港。推廣WaveSyncWeb App台，並於高風險海岸線建置QRCode告示牌供釣客掃描。

7~9月

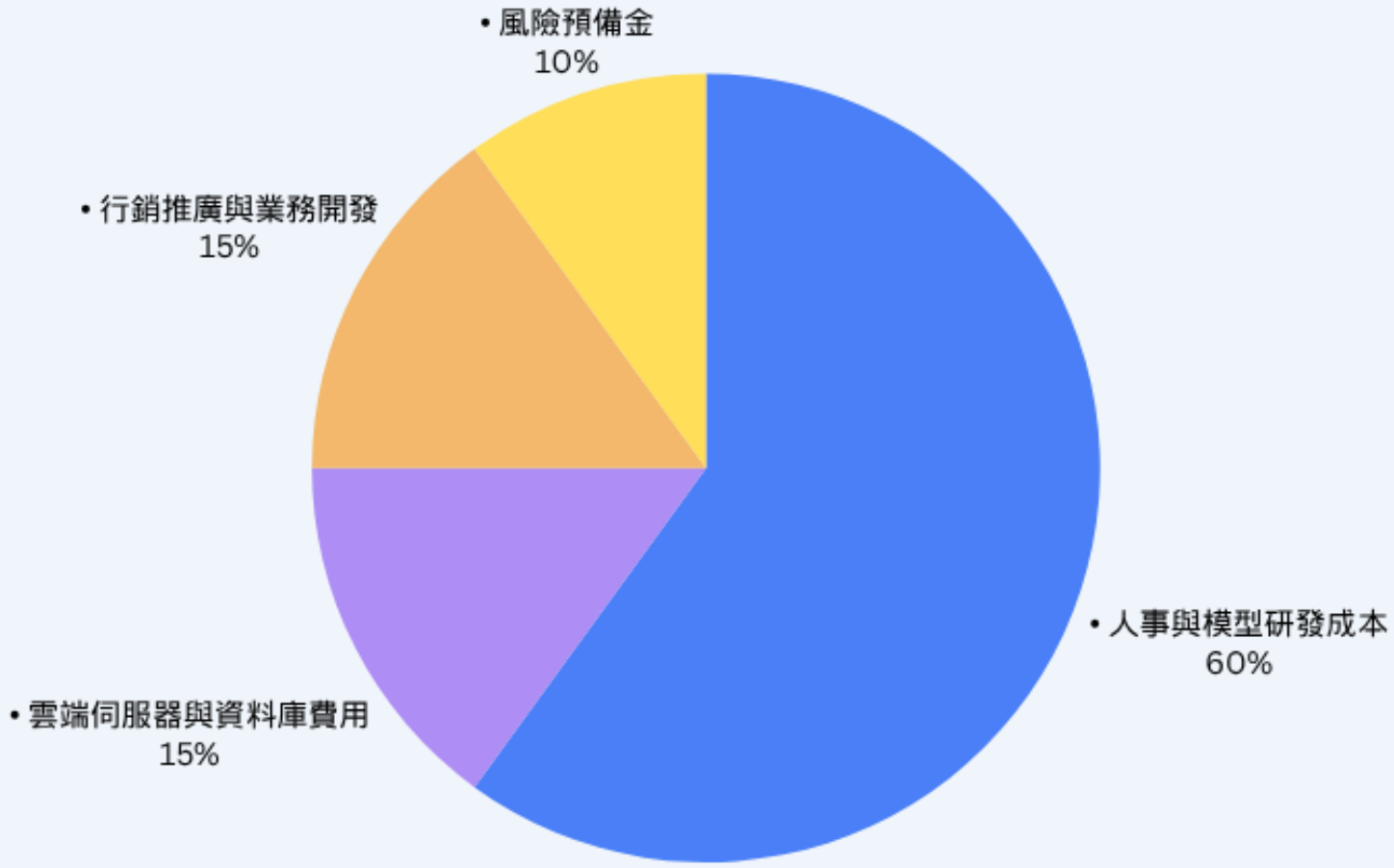
B2B數據授權：啟動商業開發，與海事工程企業進行POC合作測試。將「地形修正模組」與API授權給現有百萬下載量的釣魚 APP(如Windy、釣魚天氣)，具備極高的商業擴展性。

10~12月

B2C釣客保命訂閱制：推出個人使用者進階訂閱制，例如每月50元解鎖全台100個隱藏釣點分析與自訂個人化越波警報門檻。

八、 財務規劃與所需經費

首年啟動資金預估為100萬元，預計於第 2 年底透過擴大 B2B 企業合約與資料授權達成單月損益平衡。經費配置如下：



用戶成長推估（MAU）、B2C 訂閱制（Freemium）、B2B 商業合作

【第一年：市場導入期】

專注於平台優化、獲取初期使用者並建立「微地形海象數據庫」，在研發與行銷投入下，預估首年小幅虧損約 NT$ 13.5 萬元。

【第二年：損益兩平與轉型期】

隨著 MAU 突破 3 萬人與 B2B 品牌合作的展開，平台將迎來黃金交叉（損益兩平）並正式轉虧為盈，預估第二年淨利可達 NT$ 10 萬元。

【第三年：規模爆發期】

MAU 達 6 萬人規模，且 B2C 付費轉換率提升至 4%，訂閱與廣告收入將發揮長尾效應，預估第三年淨利將大幅躍升至 NT$ 97 萬元，展現極佳的商業落地潛力。

九、 執行團隊與風險控管

- 專案經理 / 商業企劃（1人）：具備企業管理與專案企劃背景，負責商業模式開發、財務控管、政府與企業洽談。
- 數據分析師（1人）：負責 CWA 與 NODASS 歷史數據擷取與清洗、機器學習模型（Random Forest）訓練、特徵工程與參數調優。
- 全端工程師（1人）：負責前端 Streamlit 互動儀表板開發、容錯降級機制設計、即時 API 串接與系統雲端部署。

潛在風險與應變策略：

資料缺值風險：近岸測站若發生偶發性斷線或異常值，系統將透過前述之「降級容錯機制」切換至基礎風速推算；若逢極端缺值，則退回官方基準預報並在儀表板標註「低信心指數」。
法規與責任風險：平台定位為「輔助決策工具」，介面將明確標示免責聲明與使用指引，強調數據為提升安全邊界之參考，不可完全取代官方災防告警系統。