2026 臺灣海洋黑客松競賽

參賽作品企劃書

作品名稱：通「風」報「信」—海象與延誤通報系統

隊伍名稱：咕嚕咕嚕

組員：楊宥澤、陳宣諭、廖辰桓

提案日期：2026 年 10 月 10、11 日

一、作品摘要

在這個跨境網購蓬勃發展的時代，貨物經由海運在世界各地流通的情況更是無所不在，但是對貨主來說，貨物就如同一個「黑盒子」，常常都無法掌握所在位置與運送進度，甚至因為海象、氣候等因素，需要面臨無盡的等待。

因此，我們打算運用 Antigravity 實作，先以日本周遭的太平洋航線為主軸，來解決貨物在海洋中受到「海象」影響而無法被掌握的痛點。我們希望藉由儀表板操作的方法，用普通人看的懂得形式，讓貨主在接收到「氣象延遲預警」時，可以化被動的等待為主動應變，提高託運人的可控性與 Visibility（端到端可視性）。

二、問題與痛點

1. 背景描述

隨著全球跨境電商與網購模式（如 Amazon、Rakuten 等）的蓬勃發展，海運貨物吞吐量逐年創下新高。然而，海運高度依賴自然環境，隨著全球極端氣候加劇，海上颱風、浪高、濃霧等惡劣海象頻發，可能造成船期延誤與貨物運輸時間的不確定性。

以日本太平洋沿岸航線為例，該航線涉及南北轉運、民生物資運輸，以及跨境網購貨物的接駁轉運與貨櫃調度。當船舶航行受到海象影響時，貨主若無法及時掌握船舶動態與相關風險，便可能難以預先安排後續物流作業。

因此，如何讓貨主更清楚地掌握船舶位置、海象變化與潛在延誤風險，是本作品希望解決的核心問題。

2. 現有解法之侷限性

目前業界許多大型平台（如 project44、FourKites、各大船公司官網追蹤系統）已能實現相當高程度的監控。然而，project44、FourKites 是極度昂貴

的企業級軟體，一套系統的導入費與年費耗資數十萬美元，對於一般中小型企業、獨立代購、小型進出口貿易商的取得門檻過高。

3. 目標客群

此項作品的目標客群定位在付不起昂貴企業監控軟體，卻無法承擔貨期延誤損失的中小型企業託運人與跨境賣家。當物流進度條停滯在「已裝船」時，系統可以提供視覺化海象地圖與白話的預警，盡可能降低收貨人的不滿。

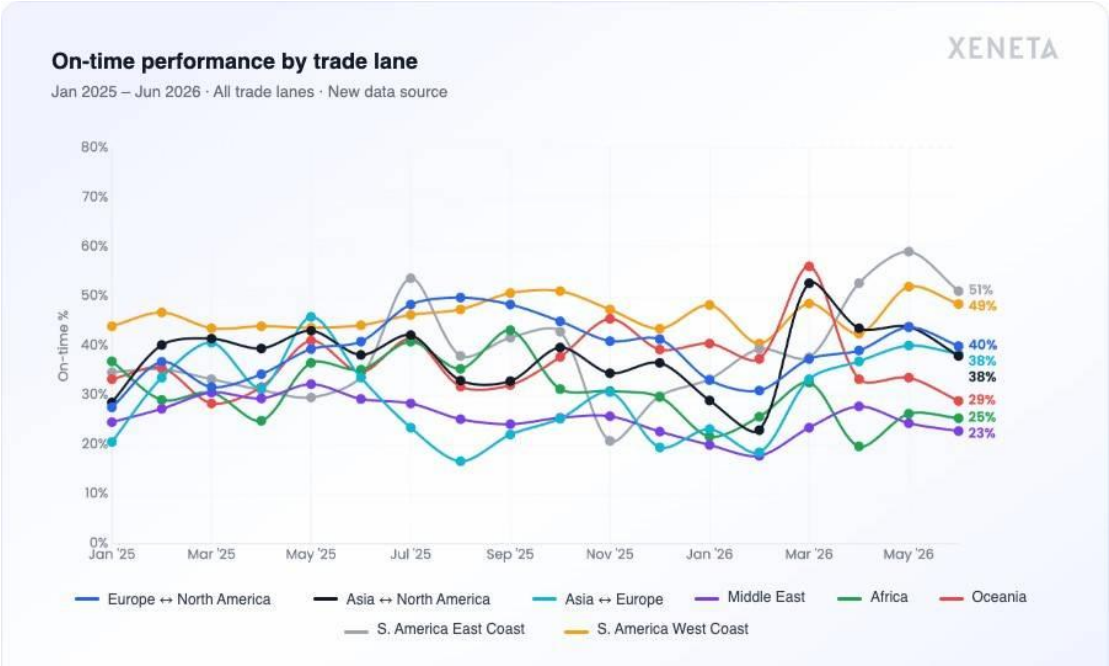
4. 痛點佐證

• 圖表一：全球海運準班率與平均延誤時間



圖表說明：全球海運準班率與平均延誤時間隨月份變動，顯示海運船期存在不確定性，增加貨主掌握運輸進度的難度。

• 圖表二：全球海運準班率與平均延誤時間



圖表說明：不同航線的海運準班率存在差異，且隨時間波動，凸顯掌握船期變化與運輸風險的重要性。

三、海洋關聯性

海運貨物追蹤議題與海洋有實質連結。任何國家無法自行生產的物品，都需要從世界各國進出口，極度仰賴船舶經由海路運送。雖然海運的運送速度較空運緩慢，但卻有載貨量大、運費低廉的優勢，因此，海運是至關重要的海洋議題。

另外，船隻在海上航行就像是「看天吃飯」，必須直接面對變化多端的海洋氣象。海上的風浪大小、湧浪高低，或是颱風等惡劣天氣，都讓船舶需要選擇減速或是避浪，不僅影響船舶的航行速度及安全，也是造成物流延誤的主因。因此，本企劃將海洋氣象數據，轉換為視覺化預警，讓海洋自然環境，能與日常商業活動有最直接的關聯性。

四、解決方案

看得到（視覺追蹤）→ 算得出（氣象預警）→ 用得上（行動應變）

1.低門檻的航跡地圖 — 視覺追蹤

針對中小企業與跨境賣家缺乏預算導入企業級 ERP 的痛點，且考量到貨櫃數據或提單號碼（B/L）是各大航商才擁有的私有化資訊，因此系統會使用的數據資料庫是完全公開的 MMSI（海上行動識別碼）。託運人只需透過提單或託運窗口取得承運船隻的 MMSI 並輸入系統，即可立即追蹤。讓使用者無需進行複雜的串接，只要掌握船隻 MMSI 即可一目瞭然的掌握貨物當前動態。

2.氣象動態預警

傳統物流系統只提供靜態座標，導致託運人常面臨預估時間「無聲延遲」的黑盒子困境。此功能會結合「船舶動態」與「海洋氣象 API」，將航線前方的浪高、湧浪週期與風速等數據級時疊加比對。當系統偵測到船舶駛入海象惡劣的海域，將會自行啟動航程延誤的演算法試算，AI 就會預判船隻減速避浪的可能性，提供船舶停滯位置與修正後的抵港時間，給予託運人提前應對的寶貴時間。

3.一鍵應變模組 — 行動應變

發現延遲只是第一步，如何降低商業損失才是核心。本模組專注於資訊傳遞自動化，當發現船期受海象影響，會將延遲預警直接轉化為可用的文字，儀表板也會擷取當下的變數（如實際浪高數值、系統推算的延遲時數等），自動生成一組「客戶延誤通知信」。範本內會精準帶入受影響的單號、客觀氣象數據與更新後的預估抵達時間，不使用艱澀難懂的專業術語，而是選用普通人就可理解的日常文字，破除專業能力不足的窘境，只要按下「發送郵件」按鈕，業務人員就能一鍵複製，將帶有具體數據的說明直接貼到 Email 發送給收貨人。此設計不僅讓貨主能夠理解並提前應變，也可有效解決第一線人員回應客訴的困擾。

五、可行性驗證 — 以日本周遭的太平洋航線為例

1.為什麼鎖定日本周遭的太平洋航線？

在盤點開發資源時我們發現，臺灣周邊的即時 AIS 船舶資料取得門檻高且相對封閉，而日本周邊海域則具備高度完整、開放的 AIS 數據資料庫，能確保原型系統 API 的順利串接。此外，日本及太平洋沿岸不僅是亞洲極為繁忙的航運樞紐，更是颱風、東北季風、長浪等極端海象的高頻發生區。選擇此航線作為最小可行性產品（MVP）的實證場域，不僅解決了初期資料受限的技術問題，也可得知惡劣氣候導致船期延誤的原因。

2.如何取得日本周遭的太平洋航線測試數據？

第一步：AIS 即時船舶追蹤

藉由 aisstream.io 建立連線的服務，於後端設定經緯度邊界（Bounding Box），精準鎖定東京至九州的太平洋沿岸海域。為確保數據有效性，系統會攔截船舶靜態資料並嚴格篩選船舶類型（指定 ShipType 70~89），濾除漁船與遊艇雜訊，確保僅追蹤大型貨櫃輪與油輪。

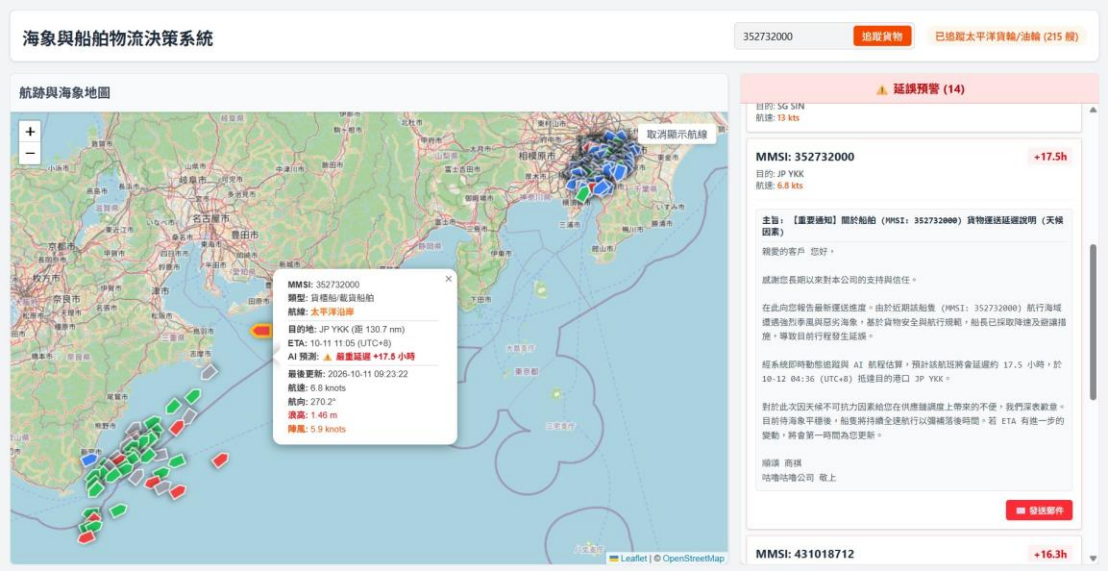
第二步：氣候動態綁定與快取優化

無縫串接 Open-Meteo Marine API。當系統接收到船隻的即時座標，後端會以非同步的方式呼叫氣象 API，精準抓取該座標當下的浪高與陣風數值。為維持系統穩定性，我們實作了快取機制（Cache）暫存相近海域的氣象數據，有效避免 API 呼叫限制（Rate Limit）超載，確保雙向資料流順暢運作。

3.系統如何測試？

前端網頁透過 Antigravity 架設並除錯後，正式串接 API，將即時的 AIS 船隻動態與氣象資料，疊加顯示在 Leaflet 地圖上。只要畫面上能成功出現移動中的船舶，且點擊後會準確顯示該海域真實的「浪高」與「陣風」數據，即完成第一步基礎測試。

接著會進行預警測試：實際從地圖上找出一艘正遭遇惡劣海象的船隻。若系統能自動判定並亮起「延遲警示」，且點擊後能成功帶入當下天氣數據，一鍵產出「客戶延誤通知信」，就代表我們的自動化邏輯完全成立，完成最終的實機驗證。



此圖為作品「海象與物流決策系統」的成果展示

六、 市場規模

此系統的市場建立在，船舶裝載貨物無法被完全可視化的「海運氣候風險」上，並以受到貨物延遲影響的收貨人為核心擴散。

1. 全球海運剛性基數

根據聯合國貿易和發展會議（UNCTAD）《2023 年海運回顧》報告，全球超過 80%的國際貿易貨運量依賴海運完成。只要是海運，就必然受制於惡劣海象，這代表「氣候延誤預警」是全球供應鏈的共同痛點。

2. 全球潛在使用者規模

根據世界銀行（World Bank）統計，中小企業佔全球企業總數高達 90%。隨著跨境電商與 B2B 貿易普及，全球有數以千萬計的微型跨國賣家、中小型貿易商與獨立貨代參與國際海運。這些無力負擔數百萬 ERP 導入費與高昂 API 授

權金，卻又必須獨自承受海象延誤風險的廣大長尾企業，正是本系統放眼全球市場最直接的潛在訂閱用戶。

3.基礎訂閱版客群數量推算

・可服務市場的目標客群基數

-中小型客群：預估約有 10,000 家經常面臨海象延誤且無力負擔昂貴 ERP 系統的潛在客群。

-大型客群：具備自身 IT 系統或規模較大的跨國物流集團、製造業品牌，預估約有 1,000 家指標性企業。

・可獲得市場-首批潛在用戶推算

我們以 B2B 軟體初期合理的 1%~2% 保守滲透率進行首批用戶推算：

-基礎訂閱版：10,000 家（中小型目標客群）x 1%（初期預估滲透率）＝100 家

-API 數據授權：1,000 家（中大型目標客群）x 1%（初期預估滲透率）＝10 家

-企業旗艦版：1,000 家（中大型目標客群）x 2%（初期預估滲透率）＝20 家

七、 財務與營運模式

1.開發與維護成本估算 （貨幣種類：新台幣）

・初期開發建置成本（預估開發期：6 個月）

將區域性工具升級為全球級企業系統，需要擴充工程與設計團隊來重構底層架構。

-人事成本（前端 x2, 後端 x2, AI 工程師 x1, UI/UXx1, PMx1）：約 80 萬/ 月

-開發期基礎設施（雲端環境設定、商用 API 測試授權）：約 20 萬 / 月

【一次性開發總預算】：約 600 萬

・正式上線後營運與維護成本

成本項目	預估月成本	預估年成本	說明細節
商用資料 API 授權	30 萬	360 萬	全球商用 AIS 串流與無限制次數的全球氣象預報 API。
雲端伺服器	15 萬（平均）	180 萬	全球節點部署、高負載運算器（處理全球數十萬艘船即時 AI 延遲估算）、資料庫備份。
維護與客服團隊	35 萬	420 萬	系統日常維護、Bug 修復、企業客戶技術支援。
業務與行銷費用	20 萬	240 萬	參加國際海事展、B2B 廣告投放、業務推廣費用。
【總營運成本】	約 100 萬	約 1,200 萬	系統穩定運行且具備市場推廣能力的基本水位。

2. 收入與經費來源 （貨幣種類：新台幣）

・初期研發經費來源

在產品產生穩定現金流前，用「創投種子輪（Seed Round）」來支付 600 萬開發費與第一年營運 1200 萬的開銷。創投種子輪是新創公司獲得的第一輪正式外部融資，標誌著產品與商業模式剛起步的階段。吸引專注於 Supply Chain / SaaS 的 VC 關注，可向 VC 募資約 1,500 萬～2,000 萬，並出讓 10-15% 股權。

・經常性收入來源

系統上線後的收費模式與目標客群

收入來源模組	月費	目標客戶數	預估月收入	目標客群
基礎訂閱版	5,000	100 家	50 萬	中小型貨物承攬商
API 數據授權	30,000	10 家	30 萬	企業自身已有 ERP 系統
企業旗艦版	40,000	20 家	80 萬	跨國大型物流集團、跨國製造業品牌
【總預估收入】			160 萬	

・年度財務預測總結（首年上線後）

-預估年營收：約 1,920 萬（以每月 160 萬穩定成長計算）

-預估年成本：約 1,200 萬

-毛利表現：若能順利推廣，全球化 SaaS 軟體的特性就是在跨過損益兩平點（每月約需 100 萬營收）後，利潤率將呈現指數型飆升，因為增加一個新使用者的邊際成本極低。

八、行銷與推廣策略

1. 用免費試用策略開發新客群

初期釋出免註冊的「海象與延誤通報系統」網頁工具，大幅降低中小企業的試用門檻。先以免費工具幫助使用者解決痛點並培養使用習慣，再引導重度用戶付費解鎖「批次追蹤」與「一鍵應變模組」。

2. 上傳實機操作的短影音增加曝光度

錄製一段 60 秒以內的實機操作影片。前半段展示船隻開進暴風圈與浪高數據飆升，後半段展示系統自動亮起紅燈並「一鍵生成道歉信」。並上傳到社群平台，不斷在 Instagram、YouTube 或 Facebook 等影音媒體投放，標題主打「還在手動查船期？60 秒示範自動化延誤預警」。用直觀易懂的方式，完美展現技術力，且有機會在物流同業間被轉發討論。

九、未來發展

1. 短期擴充方向：演算法優化與預測精準度提升

・核心預警模型優化

針對現有模組不斷進行調整、優化。在資料層，我們計畫擴充 Open-Meteo 的抓取維度，導入洋流流速與風向等進階參數，與現有的浪高資料進行多維度交叉比對，讓環境變數更貼近真實海象。

・動態 ETA 精準度升級

透過收集實際航行與氣象數據，進一步針對反饋去修正系統的降速預警演算法。目標是從目前的「具體延誤小時數」，升級為能精準推算「未來 48 小時預定航線上的氣象預報」的動態預測模型，為第一線人員提供更具價值的決策依據。

2.長期擴充方向：解除海域限制、延伸至全球市場

・打破地理框架的系統全域化

突破初期實證階段的地區限制，逐步解開後端程式中的經緯度邊界（Bounding Box）。透過升級雲端伺服器架構與資料庫擴充，將即時監測範圍從日本與太平洋沿岸，全面擴張至全球各大主要航線。

・進軍全球長尾物流市

將這套輕量化、低門檻的 SaaS 預警系統，推廣至全球 IT 資源相對匱乏的地區（如東南亞或中南美洲）。精準解決全球數百萬中小型貿易商與獨立貨代「無力負擔高昂 ERP，卻須獨自承受海象風險」的共通痛點，真正落實航運資訊的平民化。

・儀表板增加人為因素分類

將人為因素納入船舶遲滯的原因，海運貨物未依船期表航行的原因，不完全是因為海象，有時也會受到國際情勢動盪、海難、船舶碰撞等人為因素所間接影響（如蘇伊士運河 長榮海運長賜輪事件：船舶因強風擱淺，橫向塞住航道長達六天，造成全球海運大停擺）。因此，若能在儀表板及客戶延遲信件內增加人為因素的分類與相關訊息，會讓這個系統更加方便在業界使用。

十、附錄與聲明

1.附錄：第三方開源資料與 API 來源

・Aisstream（即時船舶自動識別系統 AIS 串流）

-官方網站： https://aisstream.io/

-API 串流端點： wss://stream.aisstream.io/v0/stream

・Open-Meteo（全球氣象與海洋觀測預報 API）

-官方網站： https://open-meteo.com/

-海象 API 端點（浪高）： https://marine-api.open-meteo.com/v1/marine

-氣象 API 端點（風速）： https://api.open-meteo.com/v1/forecast

2.聲明

以上所有資料及成果皆為現場製作和查詢，並無賽前既有內容，第九組咕嚕咕嚕在此特別聲明。

3.團隊分工

楊宥澤	專案開發、故障排除
陳宣諭	企劃發想、企劃書撰寫
廖辰桓	整理資料、系統 Demo 說明