

規避風浪之船舶航路規劃技術優化

范揚洛¹ 邱惠絹¹ 王良生¹ 潘琦² 黃士哲² 陳進益²

¹國立成功大學近海水中心 ²中央氣象署海象氣候組

摘要

本研究發展之智慧船舶航路規劃系統，初期主要整合海氣象預報與水深等多元資料，應用於臺灣鄰近海域，提升該海域船舶航行之安全。然而，實務上國際商船航線多屬長距離、跨區域航行，既有系統在規劃大範圍航路時，受限於波浪預報資料的預報範圍，難以因應國際航線的應用需求。根據國際海事組織IMO航行規劃指南 (IMO, 1999)，船舶航線規劃應以安全航行為首要目標，並兼顧航行時間及經濟可行性。相關研究亦證實，導入氣象與風浪預報資料進行輔助規劃，不僅有助於降低燃油消耗、縮短航程，也能顯著提升船舶航行安全。

針對上述限制，本研究提出擴展應用範圍與多尺度資料整合之技術優化。藉由整合中央氣象署高低解析度波浪預報資料，進行時空解析度重建，將波浪預報涵蓋範圍自發展初期的臺灣鄰近海域，擴展至東海、南海、黃海及西北太平洋等廣大航行區域，提升長航程規劃過程中預報資訊的連續性與準確性。本研究進一步擴大大既有多元風險指標（如船級作業風險、交錯波浪、逆流激浪區等）於新預報資料範圍下的應用，使新涵蓋之海域亦可產出對應的風險指標，進而作為航路建議之依據。此外，針對國際航線常見的臨時禁航與軍事演習等限制，系統亦整合自動化擷取之國際航行警告 (NAVAREA) 及演習資訊，並運用地理資訊系統 (GIS) 技術進行空間資料解析，即時反映於航路展示介面。同時，系統增設 KML 格式匯出及自動郵件發送功能，使航路規劃結果可由一般電腦直接讀取與應用，提升用戶操作便利性與資訊可視化。

本研究突破既有系統於地理與時效覆蓋上的限制，建構更適用於國際航運海域的智慧航路規劃服務，提升系統應用彈性、精度與決策支援能力。研究成果有助於提升我國船舶於長距離、跨區域航行時之安全管理與營運效率，並進一步強化氣象署預報資料於航運實務上的應用價值。

關鍵字：智慧航路規劃、多尺度資料整合、風險指標、國際航線、KML匯出