

規避風浪之航路規劃技術發展

范揚洺¹ 邱惠絹¹ 王良生¹ 高家俊¹ 滕春慈² 陳進益² 黃士哲²

國立成功大學近海水文中心¹ 中央氣象局海象測報中心²

摘要

隨著燃油成本及營運成本不斷提升，海運公司均尋求運用先進的海氣象預報技術與設備來輔助船舶營運，試圖降低船舶營運成本，以創造更高的經濟效益。國際海事組織IMO指出使用氣象航路 (Weather Routing) 服務至少可節省 3% 的燃料消耗，對於特定船舶，例如貨櫃船，更可高達10%。國內外也有相關研究指出精準的氣象航路服務有利於海上航行船舶避免船體因風浪造成之損害、燃油損耗、降低其航程時間，進而提升船舶在海上航行之效率與船體安全性，因此本研究目的提供船長最適航線，選擇舒適且安全的航行路線。本研究以航行安全為主要考量，故使用等時線法來規劃航路，並利用中央氣象局WW3波浪預報資料與WRF風場預報資料分析的「船級作業風險預報」與「交錯波浪預報」2項指標進行逐時規避風浪航路規劃。

又大型海運船舶為了追求利潤最大化，在一航次的去程與回程上，會以多個港口依序停靠、往返，因此本研究依據海況提出停靠港口優先次序的航路規劃，且因運用國科會海洋學門水深資料庫和全球陸地海洋地形(ETOPO1)水深圖資，可避免船舶觸底與陸地避碰的風險。以臺北港裝船出港後，往長崎港轉運，再至上海港卸貨的航路規劃為例，圖1航路規劃結果，除了規避風浪航路 (藍線) 與大圈航路 (紅線) 2條航路規劃外，還包含WW 3波浪預測模式的示性波高與平均週期、累積航行時間，以及航程風險比例等資訊，其中累積航行時間為該航路的航行時間長度，航程風險比例為此航路規劃在前述2項指標判斷下不安全的比例。分析結果顯示日本西南方有較大的浪況，如圖中深藍色區塊，因此規避風浪航路在6月17日3時(如圖1a)與6月17日9時(如圖1b)都有避開高風險海域，然大圈航路則會穿越船級作業高風險的海況區域，雖然大圈航路的總航行時間明顯較少，但航程風險比例卻也較高。以上分析初步證實本研究可避開惡劣海況，此外，本研究亦可依據海況提供停靠港口優先次序的航路規劃，如圖2所示，為了避開惡劣海況，減少燃油，建議改為先停靠上海港，再至長崎港，提供船長多一個安全航路的選擇。



圖 1 規避風浪航路 (藍線) 與大圈航路 (紅線) 2條航路規劃結果



圖 2 依據海況建議優先停靠港口順序的航路規劃結果

關鍵字：航路規劃、等時線法、規避風浪航路、最短距離航路