

標題:自動船舶技術缺口之研討

屬性：技術

期別：第 307 期

近年自動車的市場前哨站已如火如荼地展開，Tesla、Google、Uber 等主導自動車技術之前瞻公司的捷報頻傳，眼見陸續釋出市街上路測試完成的消息，自動車的概念也已深植於人們心中，美國國家高速公路交通安全局(National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA)並進而定義五種陸上載具自動化程度的等級(見表一)，我國大眾交通運輸近一個月亦已引進無人巴士進行測試；綜觀上述，未來陸上載具的自動化勢在必行。

表一、NHTSA 對於自動化等級的定義

| Level | Definition |
|-------|---------------------------------|
| 0 | No-Automation |
| 1 | Function-specific Automation |
| 2 | Combined Function Automation |
| 3 | Limited Self-Driving Automation |
| 4 | Full Self-Driving Automation |

海上載具的自動化發展，已有廠商提出“船舶自動化將如同智慧型手機帶來對世界的衝擊與產業革命” [1]，同時指出自動船舶技術主要包括：1. 感測資料融合 2. 控制演算法 3. 通訊與連結。感測資料融合包含船舶健康管理、即時影像監控(如圖 1)、機艙監控、警報、雷達偵測與天氣預測等資料的獲取與整合，諸如 Rolls-Royce, SpecTec 皆提供良好的軟硬體系統蒐集大量輪機電等相關資料，供船員評估船舶當下的健康狀況以做

出適當的航行操作。然而，由“Is technology making ships too complex” [2]報導可知，鑒於現代造船工業的精進發展使得未來巨大型船舶的出現將會越趨頻繁，該些巨大型船舶所需建置的硬體設備與複雜的系統狀態，已然造成船員航行上的困擾，故感測資料融合的關鍵技術在於從該些複雜的大數據中萃取出直覺有效的航行輔助資訊，盡可能藉以減少不必要的航行操作。值得進一步探究的是，在無船員、自動船舶的目標下，該些大數據將需要被最佳化處理，使主機自身可以做出如航行路徑、主機負荷調配、電力系統調配等決策，在沒有人的干預與誤判的可能性下，達到完全的資訊控管與成本反映，對於船東來說具有一定的預算參考性，並可節省人工。

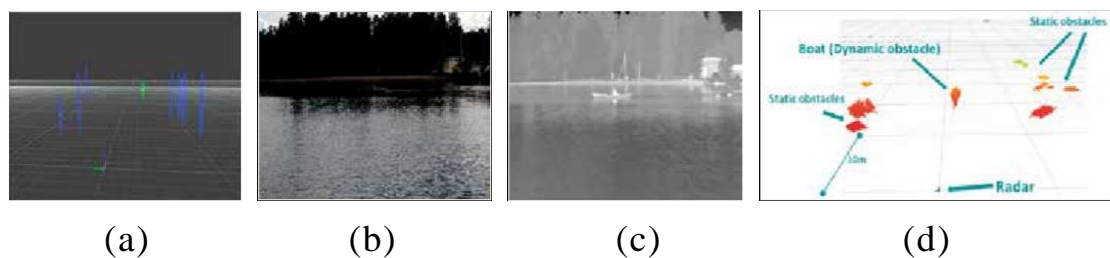


圖 1 感測資料融合-以影像資訊為例 (a) Radar 影像 (b) 攝影機影像 (c) 紅外光影像 (d) 影像資料融合結果

控制演算法主要包含導航與避碰之自動化，利用前述大數據的決策與萃取資訊規畫最佳航行路線，以節省航行時間或避免可能遭遇的巨額風險如觸礁、與漁船碰撞、惡劣天候等。其中，各設備如推進設備、電力設備、操舵裝置等之間的溝通、訊號傳輸穩定性需要相當地提升，才得以正確無誤地傳輸操控訊號給各個設備；因此通訊與連結亦與前兩項主要自動船舶技術緊密相關，除了船舶自身訊號傳輸的建置與備援要能妥善配置外，船舶與船舶間的雙向通訊管道連接、船舶與岸上管理系統的連接，皆需要利用衛星、岸上基地台等設備完成該些無線連接與無線通訊。

總的來說，船舶自身的控制、感測資料蒐集等技術在諸多

大廠致力發展下皆已臻成熟，唯通訊網路安全(cybersecurity)技術仍著墨不多，在任何操作皆須依據通訊命令的自動船舶上，船舶自帶之自動辨識系統(Automatic Identification System, AIS)則有通訊網路被主動駭入而產生假船舶辨識資訊的疑慮，相較於陸地上容易取得第三方設備如街口安全監控輔助確認自動車是否有被駭客入侵的跡象，海上要建置安全監控網確保自動船舶的網路安全狀況實非易事；另一方面，在船舶設備逐漸集中數位化管理、通訊規格一致化後，加上智慧型裝置與隨身硬碟的普及，船舶設備與船員個人的資料相交換是不可避免的現象，被動駭入(植入惡意程式)的風險也大大提升。

在遙測影像技術的持續研究發展下，已有學者提出以合成孔徑影像搭配 AIS 進行作業船隻的監控[3]，其中特色包含適當的陸地遮蔽方法以突顯影像中的船隻，以演算法偵測船隻的準確位置(如圖 2 所示)以及獲得可靠的船隻分類結果，相關的影像分類船隻研究亦有[4-6]。在目前海上有限/甚少的資料傳輸量之情況下，陸上習知的網路安全技術可能難以套用，而若能使用自動船舶自身提供以外的資訊如合成孔徑影像，在未來合成孔徑影像品質與解析度繼續精進的趨勢下，提升船隻分類的可靠度與船隻定位的精準度是可預期的結果，亦可視作補足此網路安全技術缺口的方法之一。

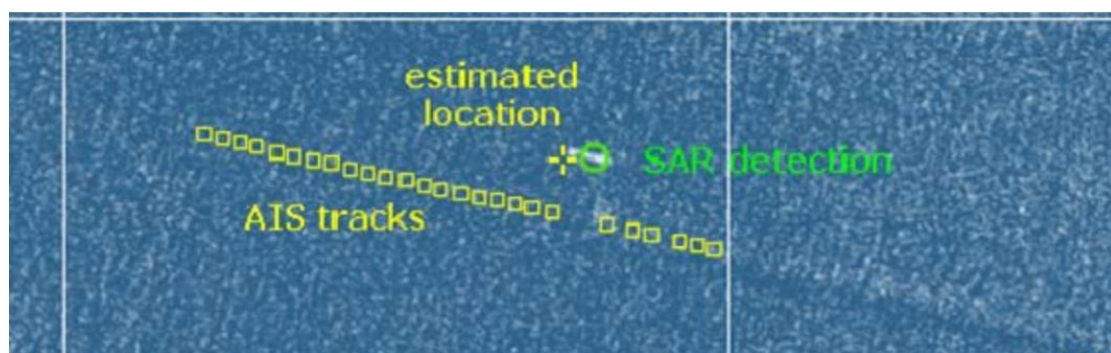


圖 2 AIS 標示船的軌跡及合成孔徑影像上偵測到船確切的位置[3]

資料來源:

[1] Autonomous ships The next step - Rolls-Royce

- [2] Is technology making ships too complex? – Ship-technology.com
- [3] G. Margarit, J. Barba-Milanes, A. Tabasco, "Operational ship monitoring system based on synthetic aperture radar processing", *Remote Sens.*, vol. 1, no. 3, pp. 375-392, Aug. 2009.
- [4] G. Margarit, A. Tabasco, "Ship classification in single-Pol SAR images based on fuzzy logic", *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.*, vol. 49, no. 8, pp. 3129-3138, Aug. 2011.
- [5] A. Marino, M. Sugimoto, K. Ouchi, I. Hajnsek, "Validating a notch filter for detection of targets at sea with ALOS-PALSAR data: Tokyo Bay", *IEEE J. Sel. Topics Appl. Earth Observ. Remote Sens.*, vol. 7, no. 12, pp. 4907-4918, Dec. 2014.
- [6] A. Marino, I. Hajnsek, "Statistical tests for a ship detector based on the polarimetric notch filter", *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.*, vol. 53, no. 8, pp. 4578-4595, Aug. 2015.