

# AI 智能、自主與無人駕駛的船舶

陳正偉\*, 朱學亭, 何承遠

亞洲大學資訊工程學系

a0918351988@gmail.com\*

## 摘要

本篇研究計畫構想書,目的是為提高船舶如何在茫茫大海中降低航行中的風險先自助而後人助,做到人安、物安、航安的最高安全要求。眾人皆知水能載舟亦能覆舟,就是行車走馬三分險。如何在現今競爭的航運界用最經濟而又有成效的基礎上完成以上目標要求。船舶在來往流量頻繁的海上,風險往往也會增加。造成船與船之間的誤判或一時疏忽所帶來的重大損失,如碰/擦撞的風險以及自然天候所帶來的不可抗拒的外界因素等,所導致船隻沉沒,甚至造成公司成本的增加以及對環境造成的重大影響,更不幸的是人的生命喪失。

近來 Artificial Intelligence Technology (AI), 又稱為人工智能的興起與如何應用在水上載具安全與風險控管與應用已經有相當不錯的成效。接下分析如何將 AI 導入水上載具如何應用在 Cargo-ship 以及它的執行情形, 其中的優缺點做進一步的分析。整體而言無人駕駛船舶未來勢必成為大的驅勢, 也必定遂成為重要之研究課題。

**關鍵詞:** 人工智慧、人工智能、AI、自主、無人駕駛船、船舶。

## 1. 簡介

從早期人類使用船舶以運載人為主要的海上運輸開始, 一直發展到今日的商業活動模式, 海上運輸一直扮演著至關重要的角色。海上運輸發展到目前為止與幾十年前已有所不同的是隨著飛機和國際航空旅行業的興起, 海上運輸它主要任務是以攜帶魚、蝦海產之類的魚貨為主要大宗, 船隻還是以較短的航程上用作載人短途旅行(渡輪服務)為主要目的地, 還有就是用作休閒活動如搭乘遊輪或小船(帆船和遊艇)在靠近海岸附近做一些娛樂休閒活動為主。

海上運輸貨物有油輪, 散裝貨船和集裝

箱船做為海上運送的主要交通工具也是重要的海上載具。每年都有來自全球各個不同的國家, 和不同的地方用它作經貿往來的輸出/輸入工具將貨物從甲地送到乙地。使用海上運輸每年總載重噸位數已達到數十億噸 [10]。商船使用集裝箱化徹底改變了全球貨運方式, 更帶來了效率上的巨大提升與供獻。世界人口不斷的增長對糧食的需求也不斷的增加。此外, 全球的休閒遊輪事業也有巨大的增長, 並且代表了越來越有利可圖的旅遊事業有豐厚的收入。隨著市場日益的全球化, 自 20 世紀至 50 年代以來, 世界貿易的增長已超過三倍 [9]。

海事案件從 90 年代中期的每年 200 多個減少到現在的約 150 個。海上相互碰撞和擱淺是最常見的海上事故, 佔歐洲水域事故的 71%。[8]、[9] 必須開發和測試新的技術, 包括在不久將來引入遠程駕駛船或自動無人駕駛船的可能性。

## 2. 文獻回顧(案例)

### 2.1 案例一、挪威:

目前北歐國家中「挪威」在使用的無人船的範例分析。目前 Cargo-ship (貨櫃船型) 與其使用的模式, 並發現將會使船東大大的受惠並有降低成本的好處外, 還可以大大降低船舶肇事率如海盜的挾持也將會大大的降低風險。對目前越是大型的船公司越是有利。應為船上船員是一個蘿蔔一個坑的情況下, 從 17-20 人的數目, 降到最低到 3-5 人甚至到無人, 尤其對大型的船公司如長榮、萬海、陽明等船公司, 皆是以貨櫃船型為主要的水上載具公司, 對這些大形公司而言未來的競爭優勢有一定的影響力, 對全球航運業也將是一個福音。如圖 1, 未來工業 4.0 的世界裡, 藉由人工智能開啟一個新的平台的同時在未來將帶給人類生活上許多方便之處, 也可以解決以前許多無法解決的問題的

同時它是用人的思考模式，再做最優化的分析、判斷、即時性做出最有效的結果。

### Shipping 4.0 and game changers



圖 1 船業 4.0 的改變

資料來源：SINTEF 官網 (<https://www.sintef.no/en/>)

自動無人駕駛船隻的好處有：

1. 無需人居住可節省馬力與能源可以裝更多貨物 (No accommodation Less power More cargo)
2. 無需安全設備 (No safety equipment)
3. 無需自動減速與新的建築 (No voluntary speed loss New constructions)
4. 無需船員相關費用的產生 (No crew No crew related costs)
5. 可以實現全新的運輸系統概念 (Enables completely new transport system concepts)

自主船隻正在改變全球航運界的遊戲規則，當下人們所專注的物流和鏈，及連接自動運輸船舶今后所產生的營運成本已變得不是那麼重要了。在相互比較之下物流鏈的總成本和商業模式都正在無聲無息的發生結構性的變化。全球個地所帶來自個地方的物流、藉由船舶運送往世界各地，因此需要與沿海各國之間能有密切合作，首先是各地方和區域。經過多方驗證之後證明了通過 AI 無人駕駛和自主船舶已經大大改善了挪威的海上運輸交通。

#### 2.2 案例二、芬蘭：

芬蘭在海上智能諮詢系統 (Intelligent Asset IA) 如圖 2，也正在徹底的改變海上船舶航行時的安全。目前知道在所使用的智能與傳感器與數據相互整合系統中所有的表現，它可以增強海上航行時往來船隻的安全感知能力。也就是如果在海上遇到有挑戰性的海況時可以在適時反應與實現更安全有效的操作。比如海面氣壓改變會形成的颱風與海浪。這時船長當下可以採取改變航向與航速避開有可能發生的危險。對船、人、貨、安全有極大的幫助並可以同時帶來更好的營運

效率。它的目的地不但是達到了減輕航行員在航行時有可能發生的風險機率，尤其更適用於夜間海上操作船舶的安全性是不可以取代，在不可逆的惡劣天候條件下，同時在擁擠的航道或對接/脫離時都均有極佳的表現成果。

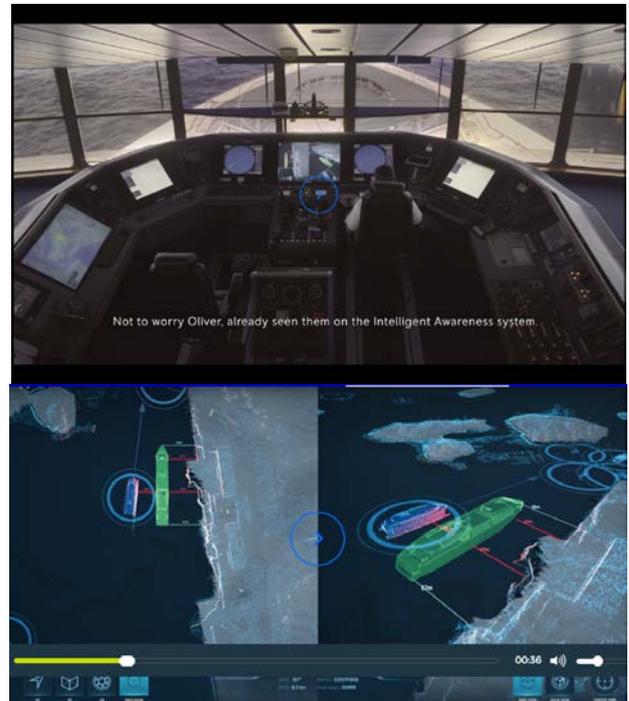


圖 2 無人自動駕駛船隻系統觀測圖

資料來源：海上智能諮詢系統

<https://www.rolls-royce.com/products-and-services/marine>

### 3. 研究方法

各國政府和國際海事組織(IMO)必須不斷努力推出新的航行安全標可以幫助船舶交通中心(Vessel Traffic Center VTC)，搜索和救援機構(Search and Rescue Agencies SAR)，減輕船長和航行員的體力與精神上的負擔，港口交通中心(Port Traffic Center PTC)和引水/領港(Pilot)操縱船舶變得更加安全容易和輕鬆，同時可有助於避免海上事故的發生和降低港口運營成本。因此有必要提供對船舶更多的幫助，發展新的/更智能的工具。我們建議使用 AI 智能加上雲端大數據移動的功能可以應用到航行遠近洋的船舶上，雲端和可以用來幫助提高安全性和降低成本運作。最終，我們將介紹無人船/遠程先導船的好處，將會帶給人類可管控的風險管理和有更安全更便利的安全系統與環境。

#### 3.1 運用 AI 智能，對在航行中智能船舶應用與方法

現今我們是一個物物相互聯結的世界，每日有數十億個設備正在進行信息交換。世界正在變得儀器化，互聯化和智能化；這就是我們所說的"智慧地球"[3]。在船上使用智能設備會帶來相互連結和數據共享的新可能性。這些更小，更便宜的設備可以通過便利的無線連接到較廉價的傳感器，可以通過 Wi-Fi 或藍牙發送它們提供的信息。

使用這種方法的好處還有：

1) 運用 AI 智能對未來裝有智能電子設備和傳感器網路的船舶應用與方法，現在小船上沒有必要在航海電子設備上花費很多錢。智能設備可用於數百種未來新的設備的應用上並可以取代現有的 ECDIS。同時可使用新的無線收發器來降低成本。

2) 運用 AI 智能未來安全可提升上傳/共享自己的船隻數據："移動式的 AIS"可以應用在互聯網連互連接來共享本船的信息(本船的位置、現在的航向 COG、現在的航速 SOG、類型、狀態等)，就好像 AIS 數據一樣，即時傳輸，共享這些信息也可以與其他用戶共享自己的船隻的相關資訊。

3) 運用 AI 智能科技未來可安全提升上傳/共享 AIS 如果船上有 AIS 收發器，他們可以將船隻的信息共享到私有雲或公共雲端。有關該區域的流量狀態的信息可能與其他用戶共享，無論是否有 AIS 的船舶情形之下。

4) 運用 AI 智能科技未來可安全提升下載共享 AIS+移動 AIS 共享 AIS 和移動數據可以即時共享，用以完成接收鄰近船隻的信息。它可適用於無 AIS 設備船隻以及有 AIS 設備的船隻，以完成遠遠超出其範圍的數據接收與傳遞。這種方法可以大大的降低小型船舶的營運成本，該系統可提供更有用的本船與相關鄰近船隻有用的相關資訊。

5) 運用 AI 智能科技未來可安全提升智能方面的應用，可以用於輔助導航，添加 AI 智能設備可應用於以警告船隻遇到危險情況

發生時可即時採取避讓以避免碰撞。它還可以攜帶導航地圖，可以事前提醒您進入危險區域或接近危險區域，航行值班機組人員應在當下通知船長至駕駛台做危機應變處理。

6) 運用 AI 智能科技對未來可以加速提升全球市場的部署；另一個優點是 AI 智能設備可以在航運界有非常廣泛的應用。現今 AI 開發人員的快速增長。可以迅速輕鬆而且較容易獲取軟件的更新，並且如有錯誤可以很快的將錯誤修改並有能力加以更新。

### 3.2 雲、大數據和分析

運用 AI 智能科技可以在未來提升船隻航行的安全性，當船隻在海上航行時可以共享各種各樣的數據，包括精確的船位、COG(航向)、SOG(航速)、船舶類型、船舶信息等同時，船舶可用於呼叫、操作的文本消息；也可以從其他來源獲取外部信息，可以知道運輸中的貨物目前在海上的狀態；船隻在航行中可以查驗船隻外部海面天氣狀態如風、大氣壓力、雨、雪、潮汐和波浪等的變化情形。所有這些信息，是結構化和非結構化數據，可以存儲在私有雲或公共雲上，可以更實際有助於船長在航行中的判斷和在執行工作中。經由時間通過分析和認知工具來提高導航的精確度，並可以增加船隻在航行中的安全性。大數據在港口物流中的應用可以在第一視圖中看不到的模式和隱藏這些數據。

智能 AI 科技無人船舶的一些潛在好處有如：1) 根據文獻[26]，通過無人駕駛設計和電動，可以節省人力成本與燃料，每年將節省高達 90%的運營成本；2) 同樣在較小噸位貨櫃船上不需要食物或水，並且無需污水處理，這意味著節省燃料。

## 4. 研究結果

根據案例與我們未來研究議題，可以整理如表一與表二兩個比較表。

## 5. 結論與討論

今天，船舶智能系統已經存在，目前已在船上可以提供增強航行時安全系統操作功能和安全，並將繼續發揮更積極的作用，正如我們要重新定意航運業將走向未來的智能

表 1 方法比較表

	被提出的方法			
比較項目	挪威 SINTEF	芬蘭海上智能諮詢系統 (Intelligent Asset IA)	無人駕駛智能船舶 (Unmanned Ship)	我們未來研究議題
解決問題	船舶空間	可以不佔船舶空間	船舶空間加大、 可以增加貨物量	縮短滯留靠船碼頭的時間
特點	採用貨櫃船型	智能與傳感器數據相互 結合	1. 可以降低成本 2. 降低因疲勞引起的事 故的潛在風險(可以完 全避免)	1. 人臉辨識 2. 可偵測出人員是否 能夠適任工作 3. 外部非船上人員 4. 安全與管控等
優點	降低船舶肇事率 和降低人事與時 間接成本的開銷	較容易獲取軟件的更新	節省人力成本與燃料，每 年將節省高達 90% 的運營 成本	速度提升，節省燃油 消耗
缺點	海上突發狀況	海上突發狀況	海上突發狀況	海上突發狀況

表 2 安全影響因子整理表

安全影響因子				
外部因素	整體安全	天候	潮流	船體結構、船齡
	物安	貨物繫固	貨物本身 (冷凍櫃、危險櫃)	機器、設備老化以是否已不 堪使用
	航安	航行計劃	天候、海象、	船體狀況是否良好和適航性
內部因素	人安	人員健康心理狀態	救生安全裝備 (安全帽、安全鞋、工作服)	

世界。可提供絕佳的機會也就是降低公司成本和增加公司收入的機會。

但是，還有些地方可以精進，像是船隻在海上有突發事件發生時有人/無人的情況該如何做進一步處理，這些將是我們下一步要討論的目標物。甚至討論整體的影響因子與其定義，例如：整體安全：天候、潮流、船(結構、船齡)；人安：人員健康狀態、救生安全裝備(安全帽、安全鞋、工作服)；物安：貨物繫固、貨物本身(冷凍櫃、危險櫃)；航安：航行計劃等。

另一方面，人工智能(AI)是機器學習和可以對不同問題和情境有預測未來的能力。AI 也稱為機器智能，功能多樣，除了有先進技術外，還可以將網路與物聯網 Artificial Internet of Things，自動駕駛汽車和機器人技

術整合。根據斯坦福大學的數據，自 2013 年以來，需要人工智能技能的工作比例將會增長 4.5 倍。但船舶營運的下一步發展將是利用人工智能(AI)幫助船長和航行員以及岸上作業人員，將會做出對海事安全性與關鍵性的決策改善，例如減少人為疏失所造成的錯誤及不可挽回的後果。"技術本身不應該是目的-而是實現目標的工具"。通過使用機器智能來幫助航運業改善決策並提高競爭優勢。人工智能電子導航工具，可以滿足日益自動化和數字化未來航運界在營運現代化船舶的需求。

AI 機器學習技術大大的降低船舶在營運中和 VTS(船舶交通控制中心)當船舶航在航行中所帶來的風險。AI 演算法可在事前預測出航行員在操作船隻中如有任何異常的行



d-services/marine/ship-intelligence.aspx#section-remote-and-autonomous-operations

[25] <https://www.sintef.no/en/>

[26] 全球首家無人船公司誕生將節省 90% 成本，<https://kknews.cc/news/xqqvmkg.html>

## AI Smart, Autonomous and Unmanned Ships

Victor Chen<sup>\*</sup>, Hsueh-Ting Chu, Cheng-Yuan Ho  
Dept. of Computer Science and Information Engineering, Asia University  
a0918351988@gmail.com<sup>\*</sup>

### Abstract

*This maritime risk technology experience report aims to improve the safety of the ship in the straits of the sea, and then help others to achieve the highest safety requirements of safety, safety and safety. Everyone knows that water can carry a boat and can also overturn the boat. How to achieve the above goals in the most competitive and effective world in today's competitive world is very important. Ships often increase their risk on seas with frequent traffic.*

*The loss caused by misjudgment or temporary negligence between the ship and the ship, such as the risk of collision/crashing and the irresistible external factors brought about by natural weather, caused the ship to sink and even cause the company cost. The increase and the significant impact on the environment, and even more unfortunately, the loss of human life. Recently, the rise of AI (Artificial Intelligence Technology), Also known as artificial intelligence, and how it is applied to water safety and risk control applications has been quite successful. Next analyze how the AI is introduced into the water uploaded and how it is applied in the cargo ship and its implementation the advantages and disadvantages of which are further analyzed. In general, the future of unmanned ships is bound to become a big driving force, and it must become an important research topic as well.*

**Keywords:** AI, Autonomous, Unmanned Ships.