

2023 特色船舶獎「智慧航行無人消防船」介紹專文

胡彥儒/沈勳燦

罡旻企業有限公司/冠宇國際電訊股份有限公司

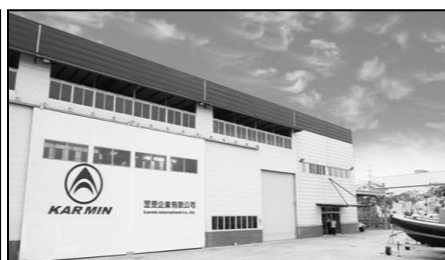
一、前言

台灣現有國際商港、工業港及一級漁港均有配賦消防船，但是為數眾多的二、三級漁港卻付之闕如，一旦發生火燒漁船事件，當地消防車並非能迅速抵達火場或因漁港道路狹小而無法進入，且漁船瓦斯或冷媒一旦爆炸將波及消防人員生命安全。例如屏東縣某漁港曾一個月內連續發生火燒漁船事件，而起火的漁船位於併排漁船的外側，造成消防車水柱鞭長莫及無法灌救。東南亞某些偏遠海岸及離島地區長年堆積漂流木及垃圾，常因陽光照射廢棄玻璃或保特瓶引起火災，但當地消防車卻無法進入沙灘或地處偏遠根本沒有消防車及消防船，大火往往整個將海岸林木及周遭木造村落燒毀。

罡旻企業有限公司(下稱罡旻公司)承接我國海軍陸戰隊及海巡署、新加坡、汶萊及馬來西亞等國之軍事巡防 RIB(Rigid Inflatable Boat, 剛性硬殼充氣艇)，其產品性能與品質備受客戶肯定，聲譽享譽國際。該公司早於數年前即接獲國內公務單位及東南亞數國探詢可否提供消防無人船以執行上述消防火事任務。

「佳得集團」事業體系涵蓋電信、網路、能源及國防工業等領域，集團內「冠宇國際電訊股份有限公司」(下稱冠宇公司)成立於 1976 年，專精於國防資/通/電系統設備研製、特種載具與酬載裝備開發及政府專案工程等。

2020 年底冠宇公司透過「成大系統及船舶機電工程學系」(下稱成大系統船電系)與罡旻公司結識，彼此對於無人船的未來發展趨勢及市場應用均有共同理念與技術互補。故於 2021 年初雙方共組策略聯盟，並以消防無人船做為市場應用切入目標，著手啟動「智龍一號」智慧航行無人消防船專案合作，開發無人自航相關技術與系統整合服務應用。



二、性能設計

本案自 2021 年初啟動，以 RIB 為載台開發遙導控及自主航行(IMO L2)智慧航行消防無人船：「智龍一號」。

1. 系統架構簡易，可機動部署。
2. 船身吃水淺及防撞避碰功能可在淺水或狹窄航道航行，機動性高。
3. 配置整合各種辨識偵測裝置與系統軟硬體，符合 IMO L2 自航功能與 COLREG 避障規範。
4. 具備紅外線熱像儀，可於夜間辨識海上目標。
5. 無線寬窄頻通訊功能。
6. 遠距遙控執行滅火，避免消防人員陷於危境。
7. 動態穩定功能可穩定船身執行高壓水柱噴射。
8. 消防水瞄具備追瞄功能，可由無人機進行導引標定目標。



智龍一號 性能諸元

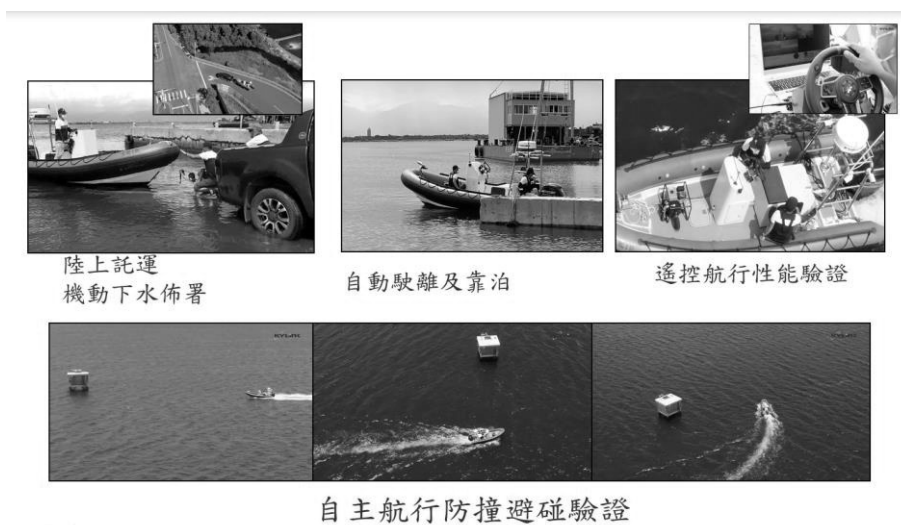
船體	高剛性硬殼充氣艇 (RIB)	
全長(含氣筒)	6.0	m
全寬(含氣筒)	2.2	m
吃水	0.4	m
舷外機(1具)	115	Hp
最大航速	25	Knots
耐海級數	4	
最大重量(含油料)	約 900	kg
持續力 @20 Knots (w/fuel 300 liters)	20	hours

本案船體由罡旻公司承造，在結構設計、動靜態水動力性能及製造品管均已獲相關單位認證。無人船基本性能測試方面，也由罡旻公司公司以軍規等級執行船體基本性能測試，在船之自主航行防撞避碰及影像辨識功能方面，冠宇公司以產學合作方式委由成大系統船電系協助開發自主航行非線性導引率及 AI 深度學習程式，冠宇公司並負責將消防無人船上所搭載航儀、光電儀器、通訊設備、自航控制器及消防水瞄，透過感測器融合 (Sensors Fusion) 及機電控制技術，達成消防無人船遙導控無人航行之防撞避碰、動態定位、自動靠泊等功能與任務酬載(消防水瞄) 穩定精準操作。

三、設計成果

1. 技術研發

- (1) VHF/UHF 長距離專用寬窄頻無線電機。
- (2) 航行影像 AI 建模分析資料庫。
- (3) Eye-View 影像修正技術程式庫。
- (4) 測距演算程式庫。
- (5) 消防酬載自主研發導控裝備。
- (6) 船舶動力控制裝備(油門、舵位等)。
- (7) 氣象專用檢測裝備。



2. 遙導控自主航行系統

- (1) 遙控操作：控制站人員透過 5G (港內)及 UHF/VHF(港外約 20 公里以上) 無線通訊傳輸統，即時掌握無人船上的資通光電設備所傳遞的訊息，並依此做出決策將控制訊號傳遞至船上伺服馬達，帶動無人船控制油門深淺，檔位進退與舵角方向。
- (2) 自主航行系統：「智龍一號」整合資通光電設備資訊(感測器融合)、AI 影像辨識技術、非線性導引率程控及自航控制器，可偵測與辨識周遭障礙物，並做最佳化迴避路徑、時機與速度，並符合 IMO L2 自航功能與 COLREG 避撞規範。
- (3) 開放式架構設計，可整合於現有航安管理系統。

3. 消防水瞄

- (1) 消防水瞄水源由抽水馬達透過船底海底門抽取海水供給，其供油/電系統獨立於船用動力系統，可增加「智龍一號」任務執行時間。
- (2) 消防水瞄與「智龍一號」動態穩定功能結合，可穩定執行高壓水柱噴射。
- (3) 整合紅外線熱像儀，可於視線不佳的火場辨識火源；同時具備追瞄功能，可由無人機進行導引標定目標。

四、智慧航行無人消防船特點

1. 系統簡易，建造及運維成本低。
2. 由車輛拖運，可機動部署，停泊位置隱匿性高；或由中大型艦艇搭載，延伸任務範圍。
3. 船身浮筒可提供額外浮力，耐海性能佳。
4. 低船舷及特殊桅桿設計，雷達載面積小。
5. 可依任務需求，改/換裝相應酬載。
6. 全系統籌獲容易、運維成本低、機動性高、隱匿性佳、搭配酬載多樣化，符合不對稱作戰需求。
7. 無人自航控制、通訊系統及船體均為國產自製，符合國安／資安規定，並可依任務需求或船型做研改，不受制外國廠商。

