

出國報告(出國類別:其他)

高緯度遠洋巡護船6艘設計建造統  
包採購案國外船模試驗暨非接觸  
式電子干擾系統訪商計畫

出國報告

服務機關：海洋委員會海巡署艦隊分署

姓名職稱：副分署長 楊朝卿

科 長 林宏偉

科 員 錢昱霖

科 員 魏暄寧

派赴國家/地區：英國

出國期間：113 年 7 月 8 日起至 7 月 19 日止

報告日期：113 年 9 月 23 日

## 摘要

本次為海洋委員會海巡署艦隊分署「高緯度遠洋巡護船 6 艘設計建造統包採購案」(契約案號：B112605)契約第 2 條第二款第(二)目第 15 點規定，「船模試驗報告」為開工前須審定圖說之一，另依「船東需求規範書」第一篇第一張第十一節第五點規定，「船模耐海性能試驗」屬船模試驗報告項目之一。為確保案內巡護船於開工前耐波性能數據均符合契約規定，且因此次船模試驗為本分署首次至國外進行耐浪性試驗，爰慎重其事，規劃由本分署副分署長楊朝卿、建造技術科科長林宏偉、科員錢昱霖及巡防科科員魏暄寧等 4 員會同台灣國際造船股份有限公司(本統包案承商)及台灣美利堅驗船有限公司(本案專案管理公司)人員共同參與本次試驗，並依採購契約等規定驗證本次試驗是否符合開工條件。

另本分署考量海巡署推薦之非接觸式電子干擾系統未來可能安裝於本分署高緯度遠洋巡護船上，且原廠地點與船模試驗位置(英國戈斯波特)同一國家，爰規劃將拜訪非接觸式電子干擾系統廠商加入此次行程中，藉由實地訪商、觀摩得評估該系統之可行性、預期效益。「非接觸式電子設備干擾系統」係利用製造電磁輻射，進而破壞車輛、船舶主機或擊落無人機該系統較為先進，僅少數幾個國家使用，未來若能運用在巡護船上，可大幅提升執法效率。

## 目錄

1. 目的 .....	4
2. 行程表 .....	4
3. 非接觸式電子干擾系統訪商案 .....	6
3.1 目的及過程 .....	6
4. 高緯度遠洋巡護船船模試驗案 .....	7
4.1 QIENTIQ 水槽基本介紹 .....	7
4.2 試驗目的及過程 .....	7
4.3 靜水測試及造波前最終測試 .....	7
4.4 耐海性能測試 .....	8
4.5 零節船速橫浪試驗 .....	12
4.6 小結 .....	12
4.7 水槽試驗照片集錦 .....	13
5. 心得及建議 .....	15

## 1. 目的

本分署「高緯度遠洋巡護船 6 艘設計建造統包採購案」於 112 年 9 月 29 日由台灣國際造船股份有限公司得標承作，其負責「籌建海巡遠洋巡護船發展計畫」高緯度遠洋巡護船之設計及建造工作，為確認案內新造巡護船之耐波性可滿足未來任務需求，依採購契約規定，首艘巡護船開工前應按船東需求規範書之標準至英國 Qientiq 水槽實施耐波性試驗。本案耐波性水槽試驗於英國朴茨茅斯進行測試，為善盡履約管理責任，爰由艦隊分署副分署長楊朝卿、建造技術科科長林宏偉、科員錢昱霖及巡防科科員魏暄寧會同台灣國際造船股份有限公司前設計處處長袁國龍、工程師謝勝安及台灣美利堅驗船有限公司計畫主持人簡惠龍、工程師劉佳達共同參加本次試驗，並見證試驗內容及施作程序確實符合契約規範。

「非接觸式電子設備干擾系統」係利用電磁波干擾車輛、船舶及無人機之動能系統，透過該系統遠距、靜肅及快速鎖定等特性，協助執勤人員得以快速停止目標之動力系統，另目標失去動力逐漸停駛，可降低緊追與強行登檢之風險，亦可確保執勤環境安全與提升海域執法作為。國內目前無上開相關系統之實體機型且他機關亦無使用前例可供參酌，本分署為有效評估艦船艇裝設之可行性及實際效益，爰於此次船模試驗行程另外規劃至英國原廠 Teledyne e2v 公司觀摩系統展示，現地評估產品效能。

## 2. 行程表

本分署同仁參加高緯度遠洋巡護船國外船模試驗暨非接觸式電子干擾系統訪商計畫行程規畫表

日期	行程規劃	備註
第一天 7月8日	台北桃園(TPE)-經過曼谷(BK)-倫敦(LHR)	1、長榮航空 2、倫敦(晚上住宿)
第二天 7月9日	上午拜訪非接觸式電子干擾系統廠商。 晚上於倫敦住宿。	1、切爾姆斯福德(廠商位置) 2、倫敦(晚上住宿)
第三天 7月10日	船模試驗：試驗事前整備會議。 晚上於倫敦住宿。	倫敦(LONDON) 註：因切爾姆斯福德至戈斯波特於大眾運輸缺乏直達方式，爰安排於倫敦召開試驗事前整備會議及交通轉乘。
第四天 7月11日	船模試驗：靜水測試及造波前最終測試。	戈斯波特(GOSPORT)
第五天 7月12日	船模試驗：首次耐海性能測試。	戈斯波特(GOSPORT)
第六天 第七天 7月13日 7月14日	船模試驗：彙整分析測試資料。	戈斯波特(GOSPORT)
第八天 第九天 7月15日 7月16日	船模試驗：密集耐海性能測試。	戈斯波特(GOSPORT)
第十天 7月17日	船模試驗：零節船速橫浪試驗。	倫敦(晚上住宿)

第十一天 第十二天 7月18日 7月19日	倫敦(LHR)-經過曼谷(BK)-台北桃園(TPE)	長榮航空
--------------------------------	----------------------------	------

### 3. 拜訪非接觸式電子干擾系統廠商

#### 3.1 目的及過程

「非接觸式電子設備干擾系統」係利用電磁波干擾車輛、船舶及無人機之動能系統，透過該系統遠距、靜肅及快速鎖定等特性，協助執勤人員得以快速停止目標之動力系統，另目標失去動力逐漸停駛，可降低緊追與強行登檢之風險，亦可確保執勤環境安全與提升海域執法作為。此次訪商行程由本分署楊副分署長率建造科科长林宏偉、科員錢昱霖及巡防科科員魏暄寧，並會同 Teledyne e2v 公司(英國原廠廠商)商務經理 Andy Wood、應用主工程師 Stuart Guy 及代理商等代表至英國原廠 Teledyne e2v 公司觀摩系統展示，並現地評估產品效能。(因目前該產品涉及高機敏性，產品觀摩資訊不便於報告上刊登)

## 4. 船模試驗流程

### 4.1 QientiQ 水槽基本介紹

QinetiQ 前身為英國海軍試驗部門(Admiralty Experiment Works, AEW)，其部門工程師 William Froude 於西元(下同)1872 年在 Torquay 建置英國第一個船用水槽，隨後其兒子 Robert Edmund Froude 於 Haslar 建置第二個船用水槽，最終於 1930 年完工。另 QinetiQ 所屬第一座螺槳空化觀測水槽於 1937 年規劃，於 1941 年竣工，第二次世界大戰後，也從德國漢堡運回更大作的螺槳空化水槽，並於 1949 年完成組裝。本次耐海性能試驗水槽，則是於 1955-1959 年間完成建置。英國海軍試驗部門(Admiralty Experiment Works, AEW)於 1995 年成為英國國防部國防評估和研究機構，最終於 2001 年民營化更名為 QinetiQ。

### 4.2 試驗目的及過程

本案耐海性水槽試驗於英國朴茨茅斯進行測試，耐海性實驗亦屬高緯度遠洋巡護船契約及船東需求規範書所訂開工條件之一，本分署為善盡履約管理責任，會同台灣國際造船股份有限公司及台灣美利堅驗船有限公司共同參加本次試驗，並由 QientiQ 水槽海事輸出部部長 Dava Caulk、旨案主辦工程師 Emily Hewitt 進行試驗相關說明及進行此次試驗，本分署人員參與此次試驗除為確認履約品質外，也可學習船模試驗相關知識，並能深入了解試驗意義及細節。

### 4.3 靜水測試及造波前最終測試

本案耐海性能試驗主要於試驗開始前先進行靜水性能試驗，主要的目的在於以自推方式先確認靜水海況下的 12 節和 18 節的螺槳轉速(試驗過程如下圖 2 及圖 3 所示)，以便作為後面試驗對應試驗船速用的試驗轉速。靜水試驗完畢得到數據後，蒲氏風力 7 級和 10 級條件所對應之標準為海況 5 級(SS5)和海況 7 級(SS7)(如下圖 1 所示)。

Beaufort	Sign. height $\zeta_w 1/3$ (m)	Period $T_0$ (s)
3	1.40	5.9
4	1.70	6.1
5	2.15	6.5
6	2.90	7.2
7	3.75	7.8
8	4.85	8.4
9	6.20	9.0
10	7.45	9.5

圖 1、風況分類表



圖 2、靜水性能試驗過程，船速 12 節

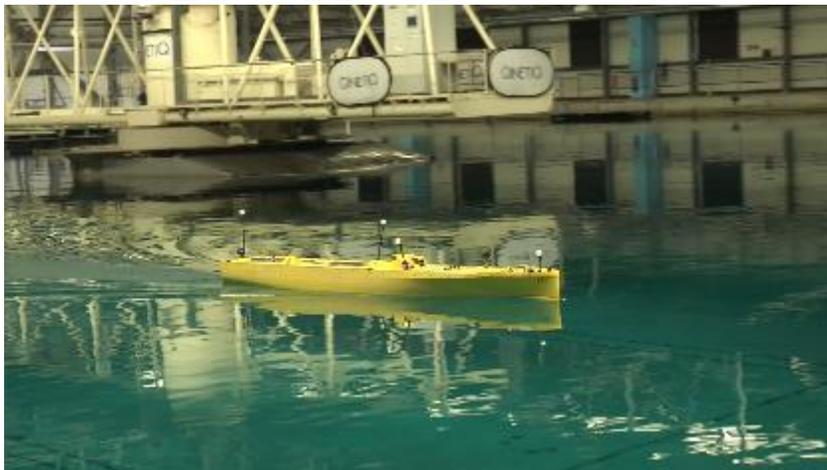


圖 3、靜水性能試驗過程，船速 18 節

#### 4.4 耐海性能測試

依據本案船東需求規範書要求，耐海性能試驗須要進行 12 節和 18 節之頂浪、隨浪等試驗(試驗過程如下圖 3 至圖 10 所示)，可以發現頂浪狀況下，不論是 12 節或是 18 節，於風況 10 級的條件下，船模有上浪情形，在蒲氏風力 7 級時，偶爾也有上浪的情況，另隨浪條件下，不論船速是 12 節或是 18 節，蒲氏風力 7 級還是 10 級，可觀察到船模相當穩定，並不會受到海況影響而有劇烈的擺幅。



圖 4、蒲氏風力 7 級、船速 12 節之頂浪耐海性能試驗過程

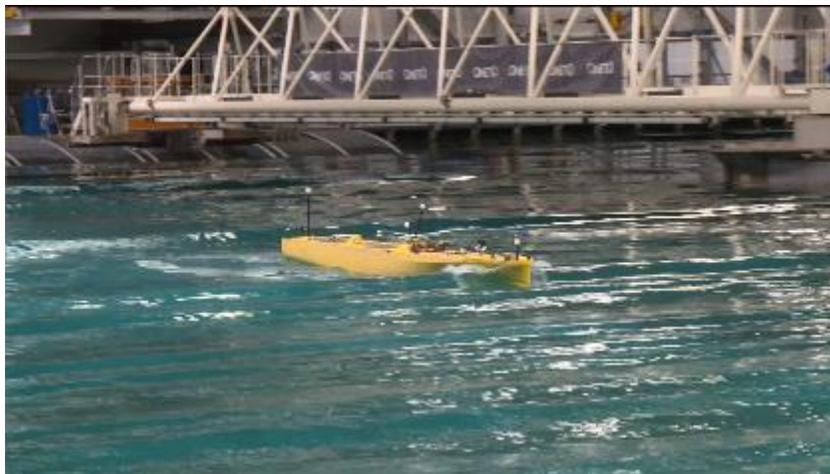


圖 5、蒲氏風力 7 級、船速 18 節之頂浪耐海性能試驗過程



圖 6、蒲氏風力 10 級、船速 12 節之頂浪耐海性能試驗過程

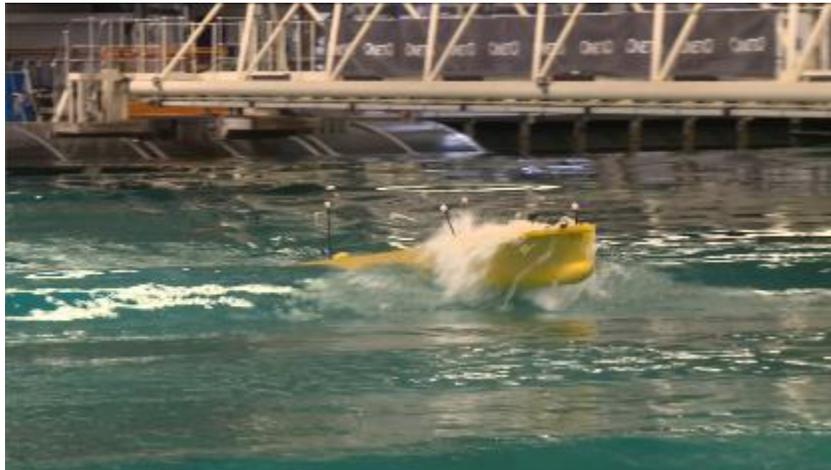


圖 7、蒲氏風力 10 級、船速 18 節之頂浪耐海性能試驗過程

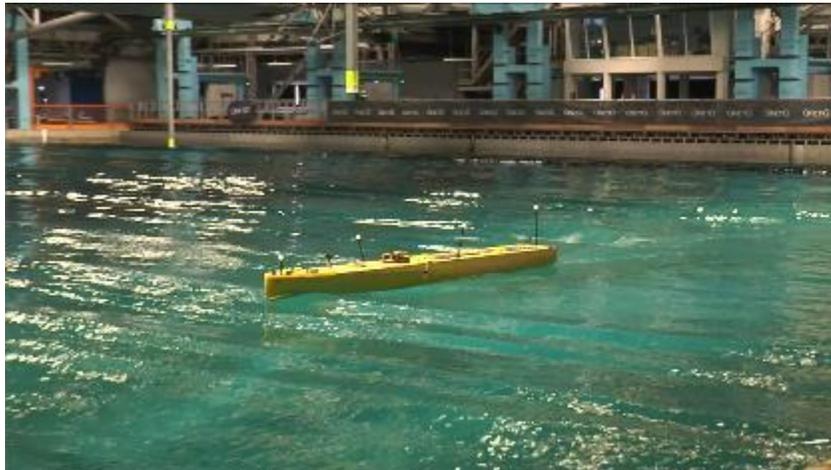


圖 8、蒲氏風力 7 級、船速 12 節之隨浪耐海性能試驗過程

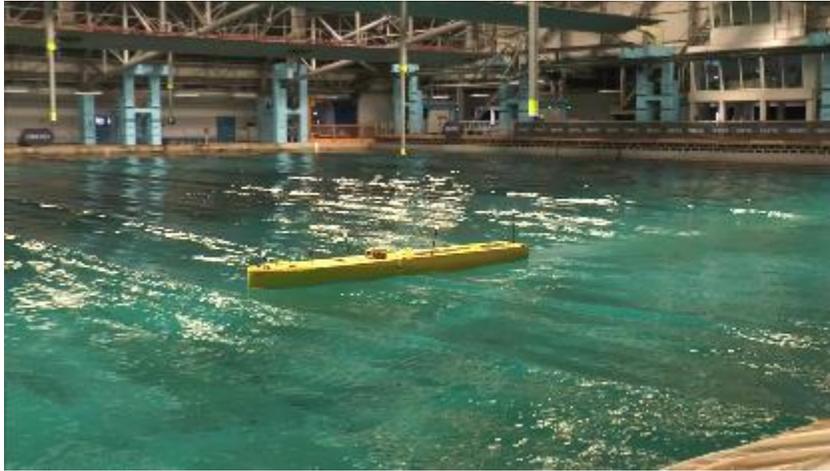


圖 9、蒲氏風力 7 級、船速 18 節之隨浪耐海性能試驗過程



圖 10、蒲氏風力 10 級、船速 18 節之隨浪耐海性能試驗過程

## 4.5 零節船速橫浪試驗

本試驗係船模在無船速的情況下進行被動接收側浪測試，並量測船模隨浪可得到的船體運動行為，並從船模得到進一步資訊，如橫搖、縱搖、暈船發生率...等，該試驗可仿真巡護船維持零節船速進行救援任務時受波浪影響的真實狀況。

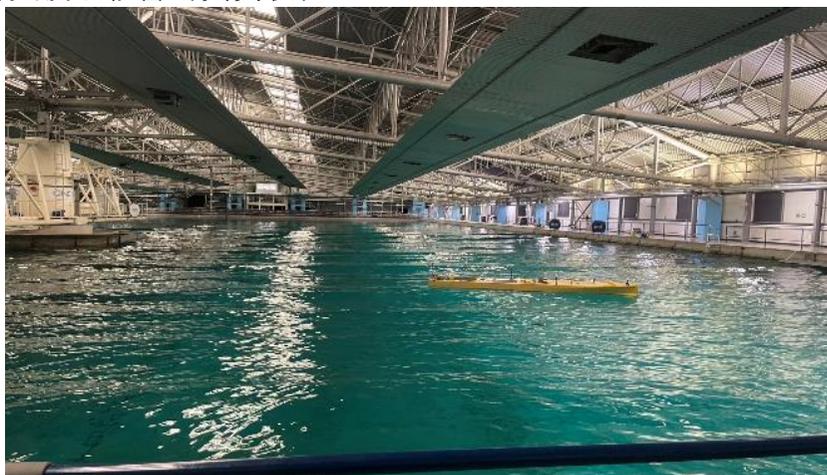


圖 11、零節船速橫浪試驗

## 4.6 小結

在上揭船模試驗過程當中，可以發現船模在不同海況及不同船速的真實反映，能讓我們於開工前更了解這艘船的特質與習性。同時我們亦能明瞭船模試驗的作業程序(如耐海性試驗前要先進行靜水測試及造波前最終測試來蒐集船模本身數據)，此次船模試驗除了確認本案的履約品質外，也使我们獲益良多並開闊視野。

## 4.7 水槽試驗照片集錦



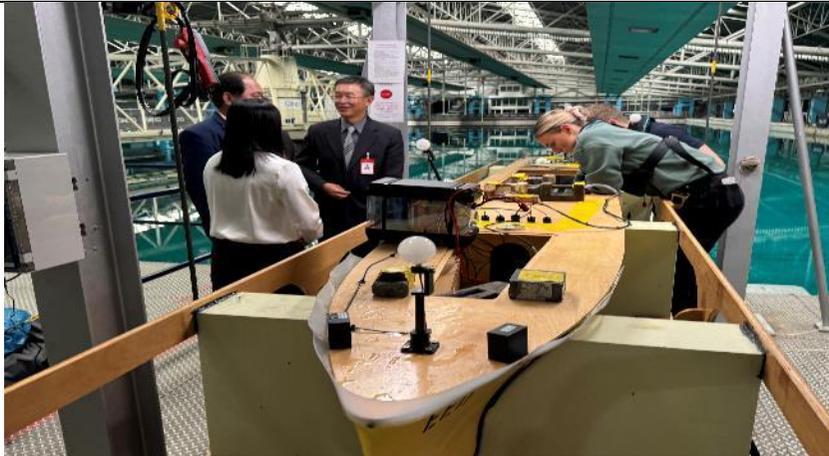
副分署長楊朝卿贈海事輸出部部長 Dava Caulk 紀念品



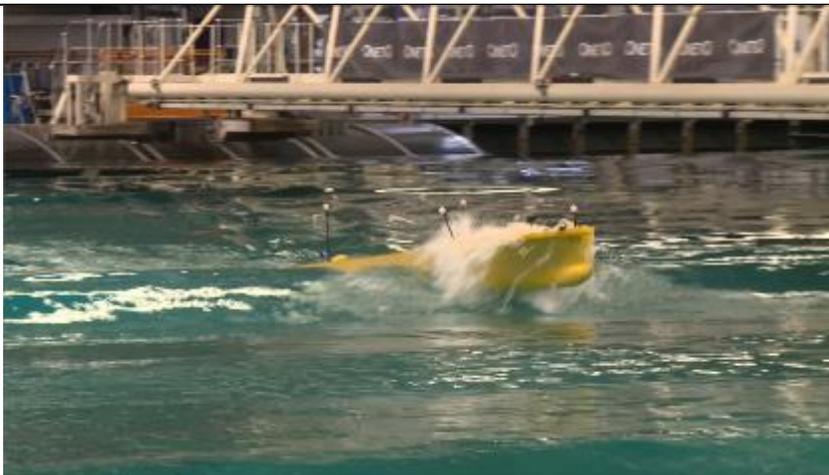
船模試驗事前整備會議



QIENTIQ 水槽靜止狀態



試驗前校正船模資訊



耐海性能試驗過程



此次試驗參與人員大合照

## 5 心得及建議

### (1) 本次船模試驗品質優異，品管嚴謹，殊值信賴

本次「海洋委員會海巡署艦隊分署高緯度遠洋巡護船 6 艘設計建造統包採購案」首艘船開工前船模試驗，為本分署首次至外國進行船模試驗，試驗過程均依契約要求及船東需求規範書實施，試驗結果均符合規範要求，且部分優於規範要求測試表現亦正常，品質良好。於試驗前會議、試驗過程及後續研討等可發現，QientiQ 水槽憑藉豐富產品經驗、長久發展之技能傳承、嚴謹品質控管及充分溝通等，於試驗品質上毫無妥協之堅持，於該公司形象等均多有值得借鑒之處，也就是這種對於諸多細節的細膩堅持，造就如今令人欽佩之英國造船工藝水準。另外 QientiQ 水槽此次負責本次船模試驗主辦工程師 (Master of Engineering) Emily hewitt 為一年輕女性，身居工程類別主管職位，然我國對於是類工程等普遍仍以男性居多，QientiQ 水槽任人唯才，落實工作環境與陞遷兩性平權，殊值借鏡效仿。

### (2) 為確保新造艦艇品質，未來仍建議持續派員參與船模試驗或其他相關廠試驗(FAT)

藉由參與本次試驗，可瞭解他國船模試驗品質及程序作業等，亦可參考借鏡國際船模廠區量能。未來若仍有規劃是類試驗，建議可安排相關內、外勤同仁參與，將有助於同仁理解開工前置所需流程，同時也促進國際交流合作。