

出國報告（出國類別：其他）

「100 噸級巡防艇 17 艘採購案」第 8
艘艇主機國外廠試暨參訪「籌建海巡
遠洋巡護船發展計畫」國外船廠
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 吳金河

輪機長 李佳恩

派赴國家/地區：丹麥 / 挪威

出國期間：112 年 2 月 26 日起至 3 月 4 日止

報告日期：112 年 3 月 13 日

摘要

本次為海洋委員會海巡署艦隊分署「100噸級巡防艇17艘採購案」(契約案號：B108330)第8艘艇主機國外廠試(Factory Acceptance Tests, FAT)，地點在丹麥 MAN Energy Solutions (Niels Juels Vej 15 9900 Frederikshavn Denmark) 主機工廠內進行。

為確保該案主機運至台灣組裝前性能及數據符合契約規定，因此本分署為慎重起見，依船舶規範書4.1.4.1廠試之規定，規劃由副分署長吳金河及輪機長李佳恩等2員，會同中國驗船中心(本案船級CLASS)、財團法人船舶暨產業研發中心(本案專案管理公司)及中信造船公司(本統包案承商)共同參加本次廠試，依採購契約等規定驗證本艇主機是否符合廠試規定。

另為求本次出國效益最大化，因應本分署「籌建海巡遠洋巡護船發展計畫」預計建造6艘高緯度遠洋巡護船，故前往挪威參訪具高緯度船舶建造實績之Ulstein公司，向北歐船廠借鏡高緯度船舶建造之經驗及技術。

目錄

1. 目的.....	4
2. 行程表	5
3. MAN 主機廠試過程及組裝工廠參訪.....	6
3.1 廠試前流程會議	6
3.2 主機基本資料.....	6
3.3 測試項目	7
3.4 主機廠試結論.....	8
3.5 測試數據及組裝工廠相片集錦.....	9
4. Ulstein 船廠參訪行程	14
4.1 雙方簡介及參訪	14
4.2 參訪相片集錦.....	15
5. 心得及建議.....	17

1. 目的

為維護國家海洋權益，確保漁民作業安全，保障民眾生命財產，本分署業於107年期間陸續推動「籌建海巡艦艇發展計畫」，本100噸級巡防艇17艘採購案於107年規劃，108年11月29日由中信造船公司得標建造，建造期程為108到116年止。為確保該案之後續主機可滿足未來勤務需求，依採購契約規定，採購之主機應依契約要求及符合船級協會標準實施廠試。

本主機廠試試驗於丹麥腓特烈港 (Frederikshavn) MAN工廠進行測試，為善盡履約管理之責，爰由本分署副分署長吳金河及輪機長李佳恩會同中國驗船中心薛精竣、財團法人船舶暨產業研發中心邱勝吉及中信造船公司保固課長賴冠岑、工程師賴佳育等人，共同參加本次主機廠試，見證本次FAT內容及施作程序確實符合契約規範。

2. 行程表

日期	行程規劃	備註
第一天 112年2月26日	台北桃園（TPE）到荷蘭（AMS）轉機	搭乘中華航空
第二天 112年2月27日	荷蘭（AMS）到丹麥（AAL）	搭乘荷蘭航空
第三天 112年2月28日	<u>會同監造廠商(船舶中心)及船級協會(CR 驗船中心)實施主機 8351440 廠試作業</u>	腓特烈港 (Frederikshavn)
第四天 112年3月1日	<u>會同監造廠商(船舶中心)及船級協會(CR 驗船中心)實施主機 8351441 廠試作業</u> 阿爾堡（AAL）到奧斯陸（OSL） 奧斯陸（OSL）到奧勒松（ALESUND）	腓特烈港 (Frederikshavn) 搭乘北歐航空 搭乘北歐航空
第五天 112年3月2日	奧勒松（ALESUND）到 Hareid 港 <u>參訪 Ulstein 公司</u>	渡輪 於爾斯泰因維克 (Ulsteinvik)
第六天 112年3月3日	Hareid 港到奧勒松（ALESUND） 奧勒松（ALESUND）到荷蘭（AMS）轉機	渡輪 搭乘荷蘭航空
第七天 112年3月4日	荷蘭（AMS）到台北桃園（TPE）	搭乘中華航空

3. MAN 主機廠試過程及組裝工廠參訪

3.1 廠試前流程會議

本分署與中國驗船中心、財團法人船舶暨產業研發中心及中信造船公司相關人員於112年2月28日在丹麥腓特烈港（Frederikshavn）MAN Energy Solutions工廠內進行廠試。廠試前先確認廠試流程，由德國MAN原廠業務經理親自接見，我方由副分署長吳金河代表艦隊分署雙方致贈紀念品。後續由該廠廠長講解二部主機廠試流程、測試台安全守則及工廠逃生路線，隨即相關人員更換安全反光背心及安全鞋後，始進入測試台，俾利主機廠試順遂完成。

3.2 主機基本資料

下表為主機廠家資料：

廠牌及型號：	16V175D-ML
序號：	8351440、8351441
數量：	每艇2部
最大輸出馬力(kW)：	3200(符合規範馬力3190kW以上要求)
轉速(rpm)：	2000
燃油消耗率(g/kWh)：	196+5%
排煙標準：	IMO Tier II
起動方式：	電瓶起動

3.3 測試項目

- (1) 主機外觀檢查
- (2) 最低轉速測試
- (3) 負載運轉測試（含燃油消耗率之量測與紀錄）

25%最大馬力測試	1/2小時
50%最大馬力測試	1/2小時
75%最大馬力測試	1/2小時
85%最大馬力測試	1/2小時
100%最大馬力測試	2小時

測試期間觀察並記錄下列數據：

主機負載、主機轉速、溫度及壓力等儀錶數據。

- (4) 安全保護裝置測試
- (5) 緊急跳脫測試
- (6) 調速器測試
- (7) 啟動測試
- (8) 最低轉速測試
- (9) 啟動互鎖測試
- (10) 馬力負荷限制測試
- (11) 運轉後開放檢查（測試完成後卸下滑油過濾器檢查）

3.4主機廠試結論

本次依廠試計畫期程施作2部主機（**編號8351440、8351441**）廠試，每部主機測試前皆召開廠試前會議，討論相關測試前的準備。並在驗船中心及監造船隻中心人員會同下，依測試計畫及程序逐一施作，完成廠試後隨即召開檢討會議，檢視相關測試數據報告，過程及結果皆**符合契約要求**。

測試第二部主機(8351441)時，滑油濾器壓差表有異常，但不影響安全警報功能測試，廠家於節點中間更換，後續測試節點皆正常。

2部主機全負載後拆卸滑油過濾器檢驗，經檢視及後續化驗皆無金屬成分，確定主機無不當磨耗，確保該型主機**品質無虞**。

在測試節點中吊換主機的同時，德國代表業務經理Ruben帶本分署吳副分署長及輪機長李佳恩共同參觀該廠組裝流程，一部100噸主機的組裝從無數小螺絲開始到完成整部主機，皆由各段組裝人員細心安裝，工廠內一塵不染，廠內倉庫擺放整齊劃一，且人員皆配戴安全護具（安全帽、反光背心、安全鞋），足見該廠人員訓練有素，與目前**本分署督工管制中心**刻正宣導之**「零工安」**相互呼應。

另全般測試結束後，得標廠商中信代表方會同MAN廠方召開保固小組會議，針對前面已交100噸艇相關主機保固問題，作意見交換。目前MAN原廠亦同步面臨**通貨膨脹**及**疫情後缺料**問題，未來本分署面對上述兩問題，應審慎評估並討論解決之良方。

3.5 測試數據及組裝工廠相片集錦



副分署長吳金河致贈MAN德國代表業務經理Ruben Fernandez紀念品



雙方於測試工廠辦公室內互遞名片



主機廠試前會議合影



核對主機銘牌序號



主機負載運轉狀況



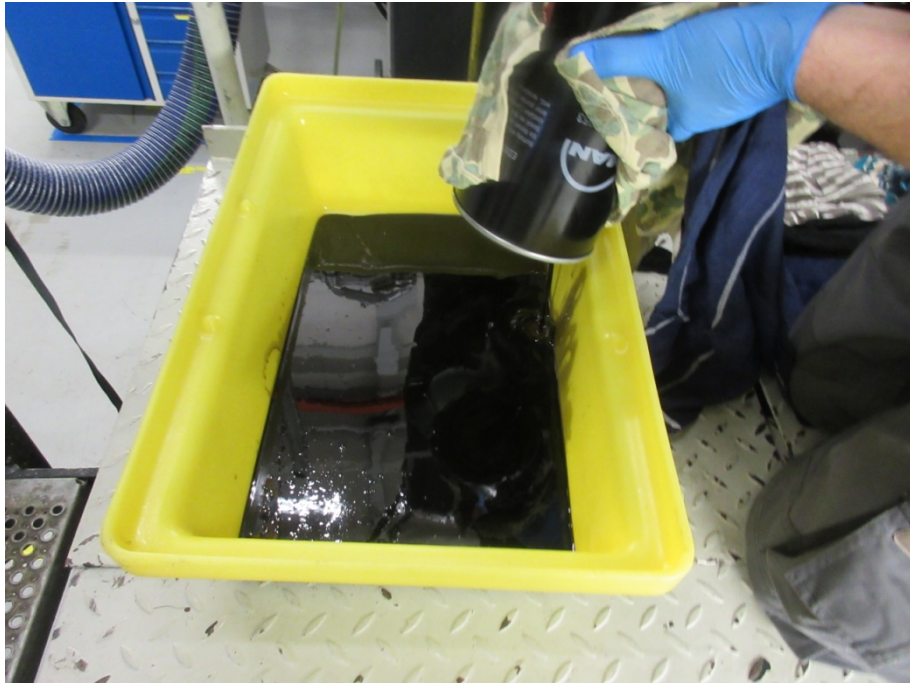
運轉測試相關數據電腦資料



主機全負載時檢視是否有洩漏狀況



測試最後階段按壓緊急停俾功能



測試結束檢視滑油過濾器滑油狀況



測試結束與會同廠試工作人員合影

4. Ulstein 船廠參訪行程

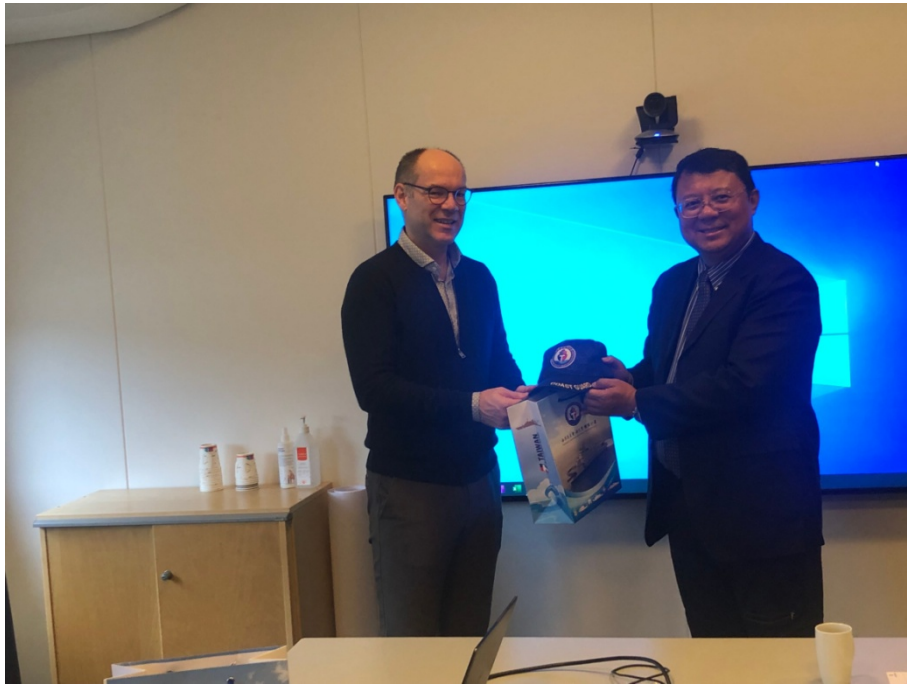
4.1 雙方簡介及參訪

112年3月2日早上離開旅館後，搭乘渡輪及轉車來到當地的百年船廠Ulstein 挪威總部。本次到訪的目的係因應本分署「籌建海巡遠洋巡護船發展計畫」預計建造6艘高緯度遠洋巡護船，特來了解北歐造船廠建造高緯度船舶的經驗及技術。

該船廠由Runar Muren (Ulstein 設計中心 COO) 出面接待，本分署吳副分署長與該負責人互換名片及禮物，再由該船廠業務經理向我們介紹Ulstein 擁有船舶設計、船舶建造、船舶營運及設備系統運行之能力，會中也向我們展示如**海事自動化系統【該系統由AMS (Alarm Monitoring System)、IAS (Integrated Automation System)、PAS (Power Management System) 所組成】**、船舶廢熱回收系統、專利設計X-BOW船艏等。

本分署副分署長吳金河於會中表示，高緯度環境之天候及海況複雜多變，因此建造高緯度船舶之技術及經驗是我們所欠缺的，期待不久的將來，雙方可以有良好的互動與經驗分享。

4.2 參訪相片集錦



與設計中心海工部門經理Terje Vage交換禮物



雙方交換名片



業務經理GEIR HELTNE船廠簡報



與船廠人員參訪內部船廠

5. 心得及建議

(1) MAN主機廠品質優異，廠試結果符合規範

本次為海洋委員會海巡署艦隊分署「100噸級巡防艇17艘採購案」第8艘艇主機國外廠試（Factory Acceptance Tests , FAT），主機型號為16V175D-ML（Engine No.8351440、8351441），該型主機為目前MAN主要推行之小型艇主機，亦符合IMO Tier II 排煙標準。本次廠試測試過程嚴謹，更有CR（船級協會）及監造單位（財團法人船舶暨產業研發中心）會同，廠試結果皆**符合契約規範**。廠試前會議、廠試過程及廠試後討論，MAN原廠皆按SOP流程，廠試後MAN原廠更與中信造船保固工程師進行已交船之主機保固問題深入探討，向我方保證該廠**主機品質優異**，及闡述該廠**永續經營**之理念。

(2) 全球通貨膨脹及疫情後缺料問題

進入MAN組裝工廠後，發現諸多主機排列於工廠最後產線，該廠德國業務經理Ruben表示，因應**全球通貨膨脹及疫情後缺料**問題，目前該廠亦面臨到上述問題，導致因價格問題無法供貨或缺料無法組裝。承上述問題，本分署大型建案除100噸艇外，尚有4000噸、1000噸及未開標出之高緯度巡護船（撰寫此報告時），在未來的15-20年如何維持料件供貨穩定及損壞料件採購順遂，為本分署應重視之課題。

(3) 高緯度造船技術應與世界接軌

本分署「籌建海巡遠洋巡護船發展計畫」6艘高緯度遠洋巡護船為提高採購效率、爭取建案時效，除召開邀商說明會外，並徵詢各產官學界意見，納入採購計畫參考。惟**高緯度環境天候及海況相當複雜多變**，與一般緯度造船技術係屬不同，建議本次建案得標後，應與世界潮流接軌，向**高緯度國家造船技術取經**，讓國艦國造技術更臻完善。