

出國報告（出國類別：洽公）

參加新建四萬噸級成品油輪(鴻運輸)柴油發電機出廠前性能測試

服務機關：台灣中油股份有限公司儲運處

姓名職稱：組長 林頂光

派赴國家：日本

出國期間：105年3月17日至105年3月19日

報告日期：105年3月25日

摘要

為配合 A10101 計畫兩艘新建 4 萬噸級成品油輪(建造船號為 1053 及 1054)建造期程，並確認主要裝備的性能能滿足規範要求，於出廠前進行出廠性能測試(FACTORY ACCEPTANCE TEST, FAT)。

此次測試裝備為第一艘鴻運輪(船號 CSBC 1053)成品油輪三台柴油發電機(Diesel Generator Engt,D/G)於裝備供應商(YANMAR 公司)位於日本大阪的製造工廠進行。

此次出國主要任務為參加製造工廠裝備出廠前測試，包括發電機運轉及性能測試及相關安全裝置作動情形等，以確認裝備性能可達到設計目標。測試結果確認三台發電機性能及運轉後拆檢部分主要構件檢查，均符合規範需求，後續將於安裝上船後再進行船上試驗及最終調校等。以確保未來營運期間可正常運轉，符合船上作業需求。

目錄

一、目的	4
二、參加廠試過程	4
(一)出國行程	4
(二)參加廠試人員	4
(三)廠試標的：	5
(四)廠試過程	5
三、心得及建議	6
四、附件	7
(一)、廠試測試計劃	7
(二)、計畫變更檢討報告	7
(三)、測試報告	7

第一艘四萬噸級成品油輪(HNO 1053) 發電機組出廠前性能測試

一、目的

為淘汰本公司兩艘船齡已超過 25 年的四萬噸級成品油輪「安運」、「康運」，滿足 104 年以後國內油品充分供應之需求，於 102 年 6 月 23 日與台船公司簽約辦理 A10101 計畫新建兩艘 4 萬噸級成品油輪(建造船號為 1053 及 1054)，預定於 105 年 12 月交船。

為配合兩艘新船建造期程，並確認主要裝備的性能可符合滿足本船所需，故於出廠前進行出廠性能測試(FACTORY ACCEPTANCE TEST, FAT)，本項測試主要目的在製造工廠，裝備在控制環境下進行相關測試，以確認實際性能可達到原設計目的。以確保未來在船上安裝後能夠滿足實際作業需求。

此次測試裝備為三台主柴油發電機組，於裝備供應商(YANMAR 公司)位於日本大阪尼崎市的製造工廠進行。

主要內容，包括全負荷(100%)及過負荷測試(110%)確保裝備可於設定負荷下正常運轉。同時進行調速器及發電機併聯測試，確認在任何瞬間負荷變動，仍能維持引擎可安全運轉，不至於造成電力系統崩潰，最後進行安全保護裝置測試，包括超速跳脫，滑油低壓跳脫及冷卻水高溫跳脫，及控制空氣低壓警報等。測試後並進行開放檢查確認運轉構件活塞及軸承等狀況良好。

二、參加廠試過程

(一)出國行程

1. 3 月 17 日 搭乘長榮 0720 BR126 班機於 3 月 17 日 1100 抵達大阪關西機場。
2. 3 月 18 日 原定本日進行之 FAT 測試，因於出發前發生因製造機殼鑄膜尺寸瑕疵，重新安排測試時程延後一日進行，本日於當地待命。
3. 3 月 19 日 上午 0800 時抵達 YANMAR 工廠完成測試前會議後，開始進行測試，於 1600 完成。
4. 3 月 20 日 搭乘長榮 BR 125 班機 於下午 1505 抵達台北。

(二)參加廠試人員

1. 廠商(YANMAR 公司)代表：
專案經理：揚村道弘(MICHIHIRO AGEMURA)
業務代表：山添淳史 (ATSUSHI YAMAZOE)
2. 船東：中油儲運處造船組組長 林頂光

3. 中油委託技術服務廠商：
財團法人聯合船舶設計發展中心船舶產業處 蕭榮發組長
4. 中國驗船中心：
日本辦事處驗船師 森田裕(YUTAKA MORITA)
5. YANMAR 公司台灣代理 宏野行 李文宏先生

(三)廠試標的：

1. 名稱：柴油發電機組
2. 廠牌：引擎 YANMAR CO., LTD
發電機 TAIYO ELECTRIC LTD.
3. 型號數量
引擎 6EY22LW x 3 (序號 1030 MFG 、1031 MFG 、 1032MFG)
發電機 FE547C-10 x 3 (序號 298279 、 298280 、 298281)
4. 容量：
引擎 : 800 kW x 720 rpm / 220 mm x 320 mm
發電機 : 900 kVA x 720 rpm / 450V x 1155A

(四)廠試過程

1. 廠試計劃準備

引擎製造廠YANMAR 公司最早於2月18日提出兩艘船測試通知及測試計劃，經審核後，要求廠家依據建造規範修正部分負荷的測試時間，並於3月1日完成計畫修正(附件1)，並排定3月14日及3月18日分別進行第1艘(鴻運輸)及第2艘(盛運輸)油輪的發電機組測試。於3月11日接到台船公司通知，因廠家製造問題，將測試順序對調，即3月14日先行測試第2艘盛運輸發電機組，3月18或19日再測試第1艘鴻運輸發電機組，並依要求於3月14日提出事故報告及改善計劃。(附件2)

2. 廠試前溝通會議

本次測試原計畫為測試裝配於第二艘盛運輸(船號1054)之所裝備三組發電機。於出發前廠商通知因為原計畫測試引擎機殼於裝配過程中發現呎吋和標準不符，故必須從新製作。並緊急調整測試計劃，於3月14日先行測試盛運輸發電機，第一艘鴻運輸發電機延後至此次測試。首先就此問題請YANMAR公司澄清，該公司解釋因為新製的鑄造模組呎吋錯誤而需要修正，非因該公司品管系統造成，對未來本公司營運期間後續配件供應的品管無關聯。之後就本日測試計劃及流程進行確認後，赴測試廠進行測試。

3. 廠試經過

廠試內容包括外觀檢查、運轉測試、調速器測試、軸承溫度量測、並聯運轉測試、安全保護裝置測試、運轉後開放檢查等。

- 3.1 外觀規格檢查無異常。
- 3.2 負載運轉測試：三台發電機同時運準進行單機滿載(100%) 及過載(110%)運轉測試，分別量測並記錄各壓力、溫度及爆發壓力等，同時進行油耗計量。確認各項結果在設計目標值內。
- 3.3 負載運轉測試完成後及進行隨即進行調速器測試：目的在確認當負變動所造成引擎轉數波動，調速器能及時反應將引擎轉數維持在要求範圍內避免頻率過大波動，造成電力系統異常或引擎本身故障。
- 3.4 當運轉測試完成後，開啟曲軸箱蓋量取曲拐軸承及主軸承的軸承溫度確認溫度在限制範圍內。
- 3.5 軸承溫度量測完成，確認各引擎運轉狀況好後，重新啟動引擎進行電力系統及相關保護裝置測試。首先進行併聯測試，確認3部引擎性能特性相當，不致因為性能特性差異，造成各引擎相互間負載分配不均，影響船上電力系統穩定供應。
- 3.5 當各項運轉測試完成後最後進行安全保護裝置測試：包括超速、滑油低壓、冷卻水高溫等緊急停止裝置。及控制空氣低壓、滑油注油系統(PRIMING)低壓警報。
- 3.6 各項測試完成後未確認引擎內部組件狀況，隨機抽驗並開放一缸檢查燃燒室狀況，活動部分包括活塞、汽缸、軸承等表面狀況，確認無刮損或燒損狀況。

4. 結束會議

就本次測試結果，進行討論並確認測試結果符合設計條件及規範要求。

另提出兩項意見請YANMAR 公司配合優化。

1. 此次測試3部引擎，各缸排氣氣溫度雖都在設計標準範圍內，但部分汽缸溫差偏高，恐會影響未來操作時零件使用壽命。為此要求廠家在出廠前重新調整，使各缸排氣溫度更為平均並適度降低。
2. 為未來船上操作者更方便管理作，隨附機上各油、水、氣系統連結至各偵測裝置之小型切斷閥及系統上溫度計，需要增加銘牌以便於船員在進行必要的維護或調整時易於判別，降低失誤的風險。

三、心得及建議

1. 配合新船建造期程，相關裝備陸續開始自裝備廠家開始出廠交貨，因裝備規格已於規範中訂定，故測試結果多能符合合約要求。但此結果主要依據廠家自訂標準或船級協會驗船標準，此類標準多為最低標準，易於達成，

但未來交貨營運後極可能因餘裕不足而影響使用年限。兩次參與廠試包括貨油系統液壓單元及此次發電機測試，雖有顧問公司人員或船廠人員隨行，但其角色僅為確認裝備符合合約規範，目前狀況參與人員缺少實際船上操作經驗，無法就實務操作面提出建議。本公司為船東實際承擔未來 20 年以上的操作風險，如能及早發現不足之處，並對廠家提出改善要求，對未來操作者或管理者應有助益，以達到參與廠試的第二個目的。

2. 自 2 月以來多項裝備廠家提出出廠測試通知，但因人力及預算無法全部參加，僅擇主要裝備參加(目前主要針對裝卸貨設備、發電機及主機)。期間發生推進螺槳製造廠商，自行變動測試日期未知會船廠或本公司，事後查詢供應商解釋因船東回覆不派員參加，故配合產線排程調整自行延後三天進行，但實際原因是否如此並未可知，此項問題已利用該公司高層於 3 月 23 日來訪時當面提出本公司疑慮，要求提供更詳細說明。此次 YANMAR 公司因裝備製造問題將測試時間調整並延後進行，致實際參加測試時發現裝備調校結果，雖已達標準，但明顯感覺未達最佳狀況。鑑於類似狀況，對於未來裝備出廠前測試，除依裝備重要性外或可依據供應商過往品質信譽，彈性決定參加項目以確保裝備品質符合本公司操作需要。

四、附件

- (一)、廠試測試計劃
- (二)、計畫變更檢討報告
- (三)、測試報告