

出國報告（出國類別：洽公）

盛運輸計畫型塢修工程監造(108 年)

服務機關：台灣中油股份有限公司

姓名職稱：葉仁富/黃英泰 工程師

派赴國家/地區：泰國

出國期間：108 年 8 月 12 日－108 年 8 月 27 日

報告日期：108 年 9 月 18 日

摘 要

盛運輪於民國 106 年 1 月 25 日交船，依 CR/BV 船級協會規則安排 108 年進行第一次中期檢驗及相關塢修工程項目，該輪於 108 年 8 月 12 日抵達泰國 Laem Chabang port 錨地進行 Gas Free 檢查，8 月 13 日進入泰國 Unithai 船廠，塢修期間完成 CR/BV 船級協會第一次中期檢驗應檢驗項目，相關塢修工程項目及部份 CSBC 保固案工作由船員進行簽收與運轉測試。

本次主要工作項目為：

1. 一般塢修工程
2. 甲板繫泊,管路等設備檢修工程
3. 裝、卸貨設備校正及檢修工程
4. 船體結構檢查及檢修工程
5. CSBC(台灣國際造船股份有限公司)保固案工作
6. 國際公約與船級檢驗

以上工程施作完畢後含測試與檢驗項目完成，108 年 8 月 25 日試車後完成後開航回臺灣，恢復營運任務。

目 次

1. 目的	4
2. 過程	5
3. 塢修工程探討	6
3.1 進/出船塢(浮塢)作業	6
3.2 船舶電力需求及船廠電力限制	7
3.3 船殼外板海生物滋生嚴重及船體外板結構凹陷	7
3.4 保固工作	8
4. 心得及建議	9
5. 塢修圖片	10

1. 目的

盛運輪 SHENG YUN（四萬噸級成品油輪）由台灣國際造船股份有限公司高雄廠建造，自民國 106 年 1 月 25 日交船後，開出約 250 項保固案，該輪營運逾 2 年，除依照 CR/BV 驗船協會（中國驗船中心(CR)及法國驗船協會(BV)）船級檢驗規則進行該輪第 1 次中期檢驗，仍有許多保固案未結案需辦理。該輪塢修工程案公開招標決標後由泰國 Unithai 船廠得標並前往該船廠進行塢修。部份保固案工作由台灣國際造船股份有限公司高雄廠委託泰國 Unithai 船廠辦理檢修。

盛運輪於 108 年 8 月 12 日抵達泰國 Laem Chabang port 錨地進行 Gas Free 檢查，同日取得 Gas Free 證明後，隔日 108 年 8 月 13 日隨即安排進入 Unithai 船廠，塢修期間完成 CR/BV 船級協會第一次中期檢驗應檢驗項目，相關塢修工程項目及部份 CSBC 保固案工作由船員進行簽收與運轉測試。108 年 8 月 25 日準時完工離開 Unithai 船廠回程臺灣。

檢驗與工程項目如下：

1. 一般塢修工程
2. 甲板繫泊,管路等設備檢修工程
3. 裝、卸貨設備校正及檢修工程
4. 船體結構檢查及檢修工程
5. CSBC(台灣國際造船股份有限公司)保固案工作
6. 國際公約與船級檢驗

以上工程施作完畢後含測試與檢驗項目完成，108 年 8 月 25 日試車後完成後開航回臺灣，恢復營運任務。

2. 過程

A. 盛運輸 7 月 31 日~8 月 12 日：

盛運輸 7 月 31 日完成補給後，自高雄港出發前往馬來西亞卸貨，卸貨完畢立即開航並安排貨油艙洗艙，洗艙結束安排於新加坡適當水域進行 de-slop 後，於 8 月 12 日抵達泰國 Laem Chabang port 錨地進行 Gas Free 檢查，公證行及船廠安全人員上船量艙，確認合乎標準後公證行開立 Gas Free 證明。

B. 8 月 12 日：

葉仁富工程師自高雄出發、黃英泰工程師自台北出發分別搭機前往泰國 Suvarnabhumi 曼谷素萬那普國際機場，準備 8 月 13 日到 Unithai 船廠監修盛運 2019 塢修工程。

C. 8 月 13 日：

工程師上午抵達泰國 Unithai 船廠，隨即與 Unithai 船廠盛運輸 2019 塢修專案修理團隊開會。就盛運輸 2019 塢修合約項目逐項一一討論及確認進塢時程。並於同日下午 1500 至 3 號浮塢檢視盛運輸進廠作業。

D. 8 月 14 日~8 月 24 日：

進行第 1 次中期檢驗項目及塢修工程，內容參後附監造報告。

E. 8 月 25 日：

進行海上試車，所有施工項目確認無誤後離開船廠；完成塢修，回程臺灣進行營運任務。

F. 8 月 26~27 日：

葉仁富工程師與 Unithai 船廠進行完工確認協調工作，27 日下午自泰國 Suvarnabhumi 曼谷素萬那普國際機場搭機返回台灣。

3. 塢修工程探討

塢修案工期 12 日曆天(8 月 13 日：進入 Unithai 船廠為第 0 天，8 月 14 日塢修工程第 1 天，8/25 完工日為第 12 天)，主要工程是進行 CR/BV 船級協會第一次中期檢驗項目、塢修合約工程項目及台船保固案工作。以下就本次工程說明部分工作的特性、限制與影響。

3.1 進/出船塢(浮塢)作業

Unithai 船廠擁有 2 個浮塢，浮塢及乾塢對船舶進入船塢皆具有風險且仰賴三方(進廠船舶、船塢及拖船)密切溝通與動作配合才能順利進塢。Unithai 船廠受限於當地自然環境因素，進出塢作業亦需配合當日潮汐(滿潮時)、風力(15 節風力以下)等條件方可進行進塢動作，導致一天能進出的時間只有 1 次或 2 次。在可以進、出塢時間內，進廠之船舶依照船廠指示事先調整好進塢水尺，廠方及船方需配合繫纜位置調派人手備便，船塢依照船型事先將塢墩排列適當、並將浮塢下沉至理想深度，由船廠領港領船將船帶進船塢。

到達船塢前進塢船舶主機會停俾由拖船推至定位，接著進行帶纜，完成後接著由浮塢兩側的絞纜機沿著軌道將進塢船舶慢速拖入塢內，在進入塢內定位後，船艏、船艉兩端都備有潛水伏下水確認船體坐墩的位置是否準確到位。坐墩階段是非常高風險的，如果定位失當，坐墩坐歪了船體很容易因為重心不穩輕則損壞船體結構，重則整船翻落塢墩損毀情形將無法估計。坐墩位置由潛水伏來確認，待潛水伏確認完成後浮塢就能進行排水，並且嚴密監控浮塢船艏排水速度是否平衡一致，使船塢能平穩浮至定位。進塢船舶一旦坐墩後，將沒有海水可以使用，船廠此時需提供公用設備：包括連接岸電及提供冷卻水管、壓縮空氣、舷梯、通風設備、消防設備、廢油櫃、垃圾櫃、工具櫃等設備到船上，準備進行相關塢修工程。

出塢前需進行塢底完檢，包括塢底機具設備移除、塢底清潔與外部檢查，檢查船底塞是否完整回裝、海底門是否關閉等，外部檢查完成後浮塢一樣得配合潮汐、風力等條件進行注水下沉。在船內，船方及廠方人員需至機艙、壓艙水泵間等艙間待命，留意船體浮水時有無海底閥、管路系統、過濾器設備漏水，並進行相應必要的措施。確認水下無漏水情形，船塢持續下沉，待吃水深度足夠時就能解除岸電並起動船方發電機、使用船電後出塢。

3.2 船舶電力需求及船廠電力限制

船舶是 1 個移動式自給自足的動力廠，除主機提供動力航行外，各輔機系統包括電力系統、冷卻系統、燃油系統、滑油系統等提供自給自足的條件，其中電力系統是現代化船舶的核心之一，所有系統包含搖控、感測、消防、前傳、舵機、航儀、液壓機械、冰機、大小泵浦、空壓機乃至通風與照明都有電力需求，大大小小的電力設備隨時需要啟動或中斷，負載變動情形相當大。盛運輸共有 3 部發電機，每部發電機可以提供 720KW(AC450V/1155A)，平常依據負載情形使用 1 部、2 部或全部 3 部電機，位於機艙控制室內的主配電盤能夠自動依照負載進行電力分配及啟動發電機到完成併電。電力需求最大為進、出港作業，包括主機備便、甲板機械備便、Bow thruster（艏推進器）備便等，除貨油泵系統不使用外，幾乎船上所有系統處於備便狀況，使用全部 3 部發電機。航行中一般電力需求 1 部發電機即可，但如需啟動其他系統，例如洗艙系統或消防泵等，一般會加開 1 部發電機以防電力超載。

當船進塢後，沒有海水可以使用，冷卻系統是停擺，發電機就沒有辦法使用。需要船廠連接岸上電力供船方使用，另外因應塢修工程的需要，所有系統需關閉，船方只需要運轉冰機、住艙空調及照明等設備，電力需求最少，所以一般岸電所提供的負荷只有到 400A，塢修工程的中後段，陸續有設備完成檢修回裝，設備回裝的運轉測試需一一測試以防岸電過載。因此在船廠包括在塢內，使用的設備負載都需要考慮是否超過限制，也應避免瞬間啟動大功率的馬達設備，否則突波將使斷路器跳脫造成船方無電可用。依據船廠工安準則，岸電配電盤必須由船廠授權電工操作，復電絕對需要檢查時間，在晚上遇到跳電會是更大的不便。船方的電力管理是基本的，塢修工程完工前最好預留 1~3 天，使用船電以利各系統的測試一氣呵成，包括機艙部主機系統、各輔機系統，甲板部的貨油系統、遙控閥系統，各甲板機械等系統。

3.3 船殼外板海生物滋生嚴重及船體外板結構凹陷

進出臺灣各港口作業為強制領港制，每次進、出港皆需安排各港口領港帶船，盛運輸主要營運任務為環島航線，進、出臺灣各港口頻繁，在靠泊作業中稍有不慎，拖船很容易頂撞船殼導致外板凹陷變形。臺灣海域的海水優氧化情形嚴重，本公司環島航線的船舶每次進塢皆會發現船殼外板海生物滋生嚴重，本次塢修工作重點之一即是安排驗船師檢驗受損船體結構，如需更換至船體外板，其工期較長，承得標船廠協助，船到達船廠即先安排直接進船塢，從進塢坐墩後，即安排

工人立即將附設著於船殼外板海生物清除，安排驗船師會同船廠品管人員檢驗船體結構以確認受損區域，依據檢驗準則劃定出需更換船體結構的部分，包括壓水艙內勘驗內部結構。本輪約 2 年前於基隆港靠港時曾損傷右舷的船體外板，當時隨即安排偶發檢驗及更換受損船體，本次檢驗結果，有凹損的船體結構，尚未影響船體結構安全，驗船師僅要求更換機艙左舷 7 處的船體結構加強材。沒有更換船體外板，讓本次塢修鐵工工作相業單純。

3.4 保固工作

盛運輪 SHENG YUN（四萬噸級成品油輪）由台灣國際造船股份有限公司(下稱 CSBC)高雄廠建造，自民國 106 年 1 月 25 日交船後，開出約 250 項保固案，該輪塢修工程案公開招標決標後由泰國 Unithai 船廠得標，CSBC 並未將未結案保固案準備好，倉促之下僅能就需要熱作的保固項目及需要花費人力及時間的保固項目委託泰國 Unithai 船廠辦理檢修。

CSBC 派有 1 員保固工程師到達泰國 Unithai 船廠就需委託項目向 Unithai 船廠逐項說明另確認工作範圍。CSBC 事前準備不足，CSBC 委託泰國 Unithai 船廠保固項目並沒有保固工程規範，需 CSBC 保固工程師逐項說明保固案及確認工作範圍，那些保固案做與不做，或要做什么，Unithai 船廠需要花非常多的人力及時間配合 CSBC 保固工程師來確認及施工。例如：造水機保固案，CSBC 要加裝 1 部變頻泵，要新增的配件(馬達、泵等)尚未送船，只能預留變頻泵的安裝位置及相關的裝設管架、電線架。要安裝管架、電線架及馬達的位置至機艙現場一一確認後先行施工。未來回台灣後，等造水機新增配件到達是否能安裝及測試順利，也只能待配件到了再說。

另外以 1054-D-030 保固案為例，更換 3 右貨油艙小艙蓋，需執行熱工將損壞的小艙蓋即除再將新的小艙蓋焊回去，工作範圍不大，但因施工位置位於主甲板在油輪的高危險區，事前準備工作僅能完成 GAS FREE 安排到塢修船廠施工，施工期間安全人員及設備需部署，施工結束後 3 右貨油艙的油漆修補才是大工程。而不是單單把壞的切掉，新的焊回去這麼簡單，畢竟油輪的安全顧慮非常多，特別在高危險區皆需考慮 GAS FREE 的問題。

4. 心得及建議

每次塢修監造，本組皆派有 1 位主辦工程師及 1 位協辦工程師，監造人力精簡，塢修工作是繁重與緊湊的。船舶依船舶法及船籍協會規定，每 5 年需進 2 次塢，時程依各輪的交船日為基準，每次的進塢作業雖然提早準備，但受限於發包採購作業，在決標前無法得知塢修地點，塢修工作所需外板油漆、塢修工作用配件及物料是否能及時供應需時時注意採購進度，也需仰賴其他組人員的協助辦理採購作業。即使如此有些配件仍未及時送船。例如 Hose crane 漏油，配件申請已經於 1 年前提出，但經過 1 年仍未送船，不修 Hose crane 漏油會是一個大缺失，修則要因為沒有配件萬一做了無配件可換會損壞的更嚴重，所幸漏油現象大部分為液壓缸內部 o-ring, seal ring 損壞，泰國船廠的協力廠商可以就樣品趕製順利完成 Hose crane 漏油檢修。

新船交船的保固案通常於該輪的第 1 次進塢完成終保工作，盛運輸建造船廠為 CSBC，本次塢修卻是泰國 Unithai 船廠得標。2019 年 2 月 1 日與 CSBC 的保固會議船東就提醒 CSBC 要爭取該輪的塢修工程案，此次塢修案 6 月 11 日開標卻由泰國 Unithai 船廠得標，CSBC 的保固準備工作不夠，只能倉促就需要熟作的保固項目及需要花費人力及時間的保固項目委託泰國 Unithai 船廠辦理檢修，即使塢修結束，尚有許多保固案未結，影響新船建造保固金返還。同時盛運輸恢復營運，營運任務非常密集，未結案的保固案要安排施工都要花費更多的人力及時間，CSBC 保固品質仍有很大的進步空間。

曾到新加坡、馬來西亞、菲律賓國外船廠的修船經驗與在 CSBC 基隆廠的經驗相比較，國內船廠的工安意識比較薄弱，安全部門的人力也比較不足，會有協力廠施工人員兼工安人員現象，而工安人員應該是合格的專責人員才對。以泰國 Unithai 船廠為例，工安部門是 1 個獨立的團體，除部署固定巡檢工安人員，各熱工工作現場皆派有專人負責工安，其他尚有機動人員，例如驗船師要下艙檢驗，需經工安人員量測艙內氣體確認安全後人員才可以下艙，但現場安全管控紀錄就沒有那麼齊全，是可以給船廠的 1 個建議。

5. 塢修圖片



盛運輸進塢



潛水伏水下作業確認坐墩位置



完成進塢



海生物多、檢查船底



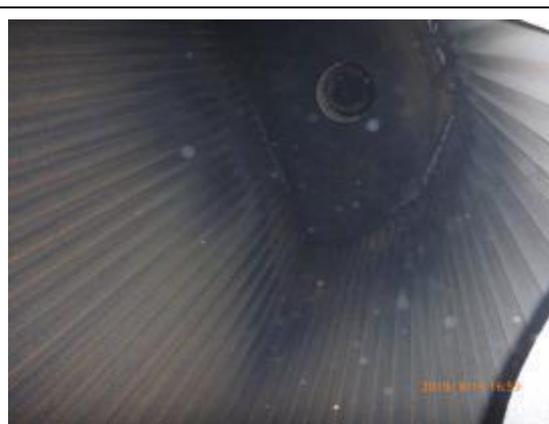
船底塞開啟



高壓水清洗船體



清洗船體後量測鋼板表面塩份



檢驗項目：鍋爐火側檢查



檢驗項目：鍋爐 mounting valve



機艙左舷船體結構加強材更換



機艙海水閥檢修



驗船師檢檢鍋爐安全閥



船體噴砂



船體噴漆



船體完成噴漆



準備出塢



俥葉染色探傷



前俥葉拋光



出塢完成浮水



出塢拖船拖帶



機艙管路更換



住艙通風馬達檢修



檢驗項目：節熱器檢查



檢驗項目：節熱器檢查



住艙搭架油漆



貨油控制室儀錶校正



貨油艙油漆修補膜厚量測



壓水艙油漆修補



Hose Crane 檢修



Hose Crane 檢修/拆至工廠



更換 3 右貨油艙小艙蓋



更換 3 右貨油艙小艙蓋



造水機保固案工作



PV 閥工廠測試完畢



檢驗項目：IGG 運轉測試



IGG room 內的保固工作