

出國報告（出國類別：洽公）

參加四萬噸油輪貨油泵設備 操作技術交流

服務機關：台灣中油股份有限公司

姓名職稱：葉仁富 工程師

黃英泰 工程師

派赴國家：新加坡

出國期間：105年11月14日至105年11月18日

報告日期：105年12月16日

摘要

配合本司 106 年度新造環(離)島 40,000 DWT 成品油輪交船(鴻運及盛運輸)，對於船上新設備及重要設備進行預先系統瞭解，有助於未來新船交船前設備監工交驗及交船後之機器維護保養；透過新造船貨油泵供應原廠提供技術研討與交流訓練，藉以熟悉設備操作及故障排除，同時與國外技師建立雙向聯絡窗口，達到後續服務的目的。

以本次原廠 FRAMO 公司所提供之貨油泵設備(包含貨油泵及附屬設備等)訓練進行交流研討，藉以增強本公司岸方辦公室人員對於貨油泵系統相關實務操作及設備運轉原理，有助於大幅提升對系統之熟稔度，對於日後維護設備之妥善率也有相當之助益。

目次

目的.....	4
過程.....	5
技術交流內容.....	6
(一) GENERAL INSTRUCTION	6
(二) DRAWING FOR EACH EQUIPMENT ON BOARD.....	7
(三) SYSTEM LAYOUT	7
(四) CLOSED/OPEN CIRCUIT	8
(五) HYDRAULIC OIL AND FILTRATION	10
(六) CONTROL VALVES/STC/PCV MOOG.....	10
(七) CARGO PUMP.....	12
(八) IMPORTANT RULES FOR PUMP OPERATION/ STRIPPING PROCEDURE.....	14
(九) PORTABLE PUMP/BALLAST PUMP.....	14
(十) 工廠參觀	16
心得及建議.....	18

目的

配合本司 106 年度新造環(離)島 40,000 DWT 成品油輪交船(鴻運及盛運輸)，對於船上新設備及重要設備進行預先系統瞭解，有助於未來新船交船前設備監工交驗及交船後之機器維護保養；透過新造船貨油泵供應原廠提供技術研討與交流訓練，藉以熟悉設備操作及故障排除，同時與國外技師建立雙向聯絡窗口，達到後續服務的目的。

以本次原廠 FRAMO 公司所提供之貨油泵設備(包含貨油泵及附屬設備等)訓練進行交流研討，藉以增強本公司岸方辦公室人員對於貨油泵系統相關實務操作及設備運轉原理，有助於大幅提升對系統之熟稔度，藉由新造船設備供應商所安排之技術交流訓練，以瞭解設備之操作且建立雙向聯繫窗口，提升新船交船後之營運效率。

過程

日期	參訓地點	受訓內容
葉仁富 工程師(高雄大林廠儲運處辦公室)		
105.11.14	高雄-桃園- 新加坡	啟程
105.11.15~105.11.17	新加坡	1.FRAMO Cargo Pump System, including cargo pumps, panels and control valves. 2.Control valves STC/FCV and training in their workshop 3.Correct operation of cargo pump/Maintaince
105.11.18	新加坡-桃園- 高雄	返程
黃英泰工程師(台北儲運處辦公室)		
105.11.14	台北—新加坡	啟程
105.11.15~105.11.17	新加坡	1.FRAMO Cargo Pump System, including cargo pumps, panels and control valves. 2.Control valves STC/FCV and training in their workshop 3.Correct operation of cargo pump/Maintaince
105.11.18	新加坡-台北	返程

本次 FRAMO 技術交流講師介紹:

Mr. Lars Petter Larsen (Training Manager)

挪威籍 FRAMO 資深訓練經理

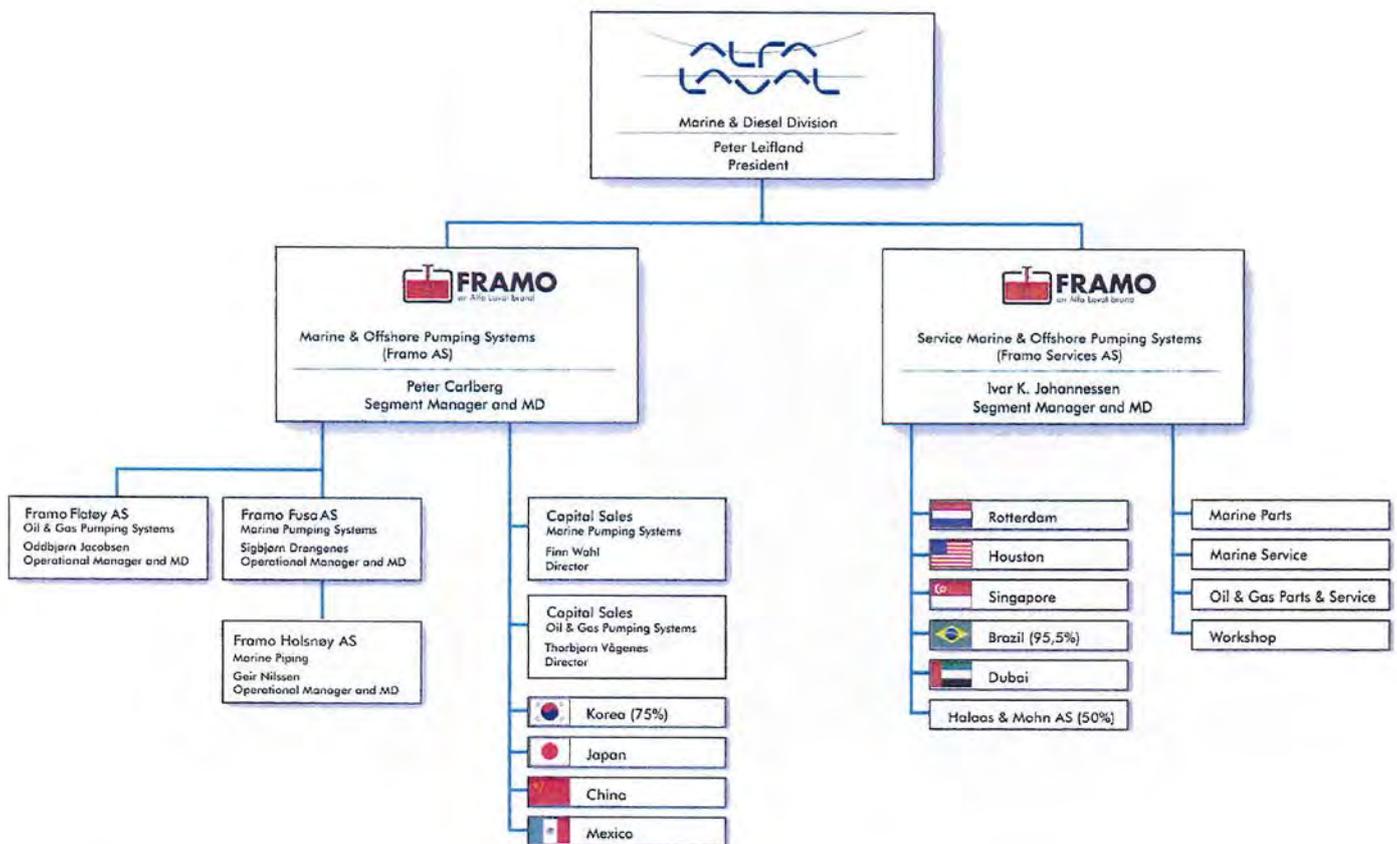
Mr. Tore Fauskanger (Training Supervisor)

挪威籍 FRAMO 資深訓練講師

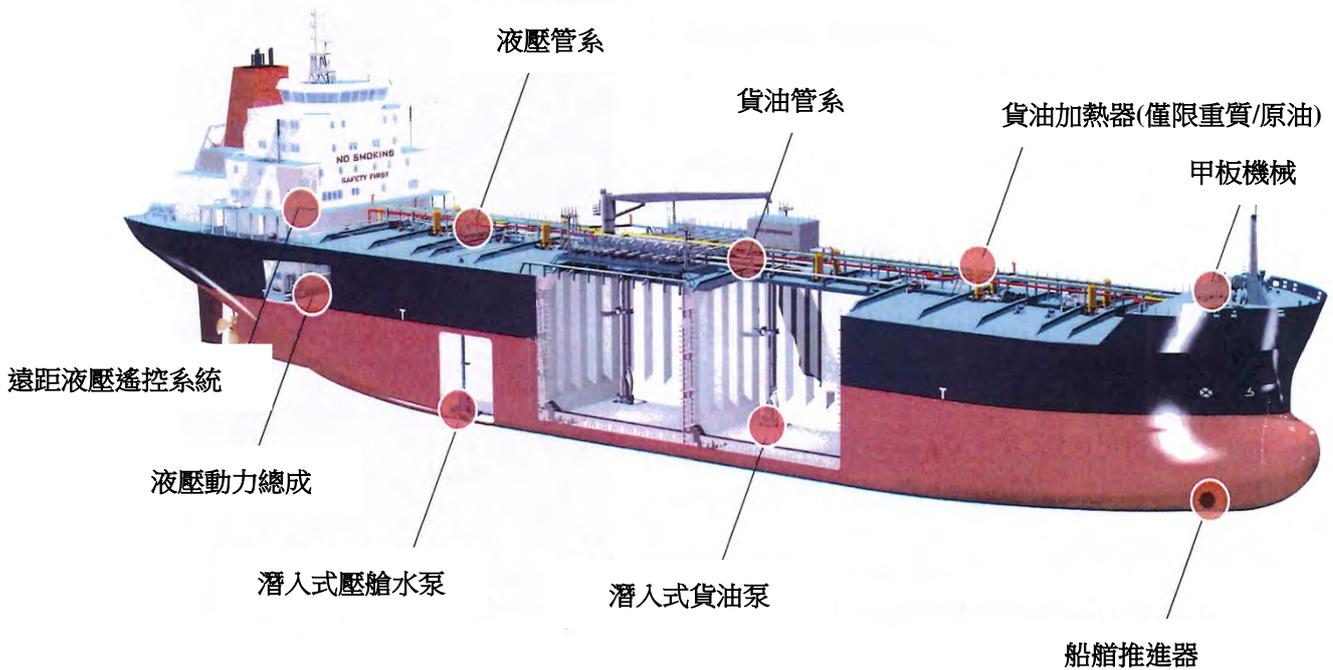
技術交流內容

(一) General Instruction

課程第一天講師首先進行公司簡介，FRAMO 公司全名為 Frank Mohn 該公司於西元 1938 成立，並於 1960 年代成為全世界第一間研發出船用液壓式驅動泵的公司，該公司總部與四座廠房均設立於挪威 Bergen，員工人數約 1,200 人。該公司於 2014 年被 Alfa Laval 併購，目前全世界如:鹿特丹、休斯頓、新加坡、上海、釜山、東京、杜拜、里約熱內盧及墨西哥市都有銷售及服務據點。

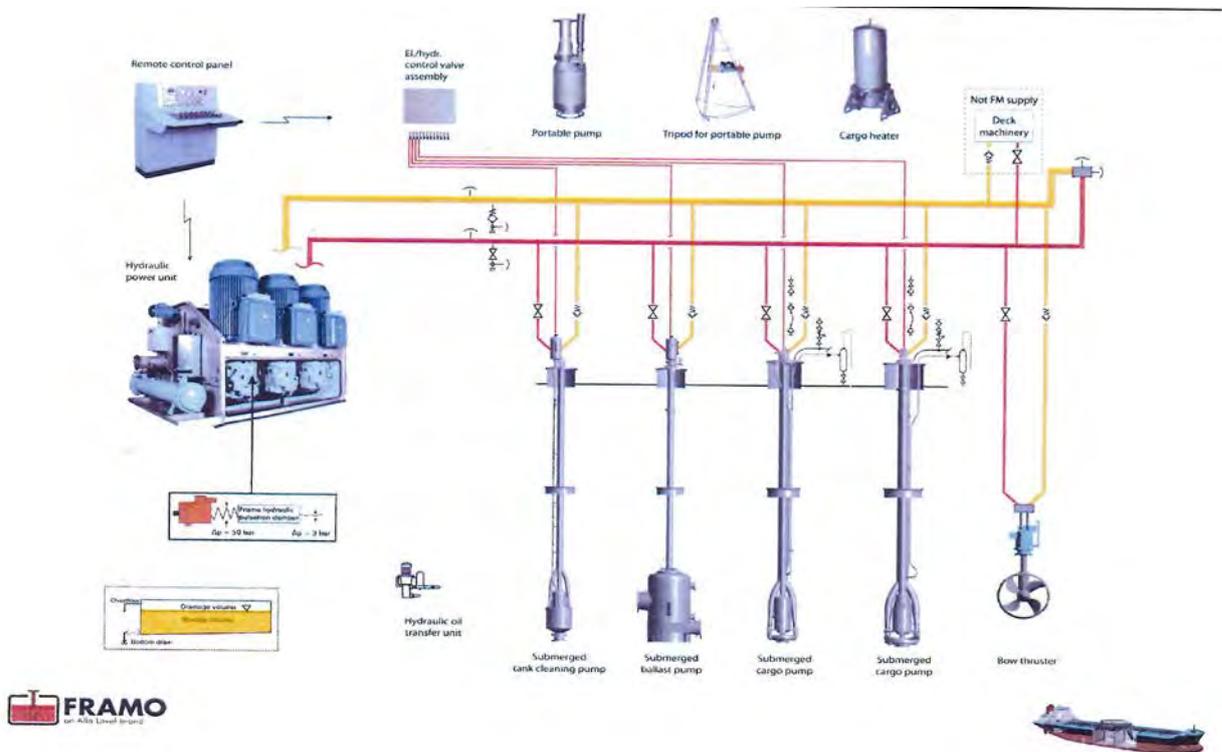


(二) Drawing for Each Equipment On Board



(三) System Layout

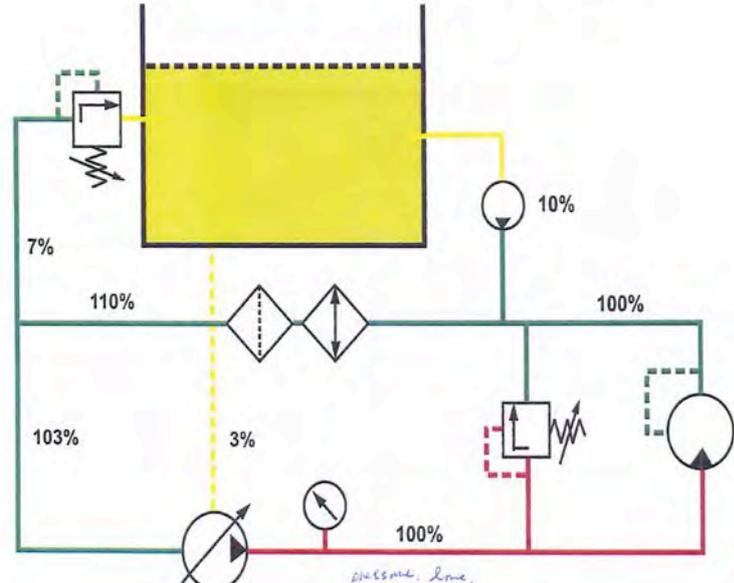
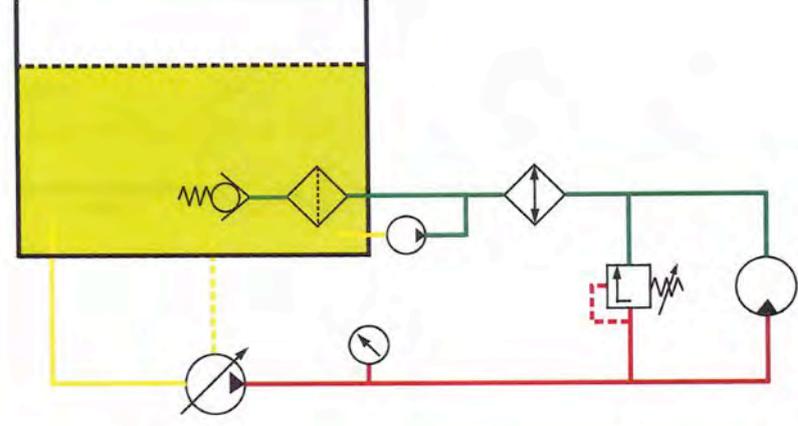
整體系統相關船圖要先了解相關設備之規格以及船上到底使用了哪些裝備，這部分在本次交流研討當中非常重要，也是必要學習的項目之一，由廠家規格可以知道用了哪些裝備以及廠家之設計規劃的構思。此外對於設備設計的概念，對於將來若系統設備上有發生什麼問題，也可做出初步的判斷。



貨油泵及液壓系統組成架構系統圖

(四) Closed/Open Circuit

針對FRAMO貨油泵系統部份主要分為密閉系統及開放系統兩種，圖1和圖2為Closed/Open Circuit 概念圖，圖3和圖4為操作系統上緊急停止操作面板，經比較後不難發現 Close 系統多了回壓(feed pressure)的裝置。

<p style="text-align: center;">Closed Hydraulic Circuit - Principle</p> 	<p>圖 1- Closed Circuit: 原油壓 馬達 負載端 100% 液壓泵 (加壓循 環)10%， 由於是 閉路， 所以合成 後會變成 110%</p>
<p style="text-align: center;">Open Hydraulic Circuit - Principle</p> 	<p>圖 2- Open Circuit 100%進 等於 100%出</p>

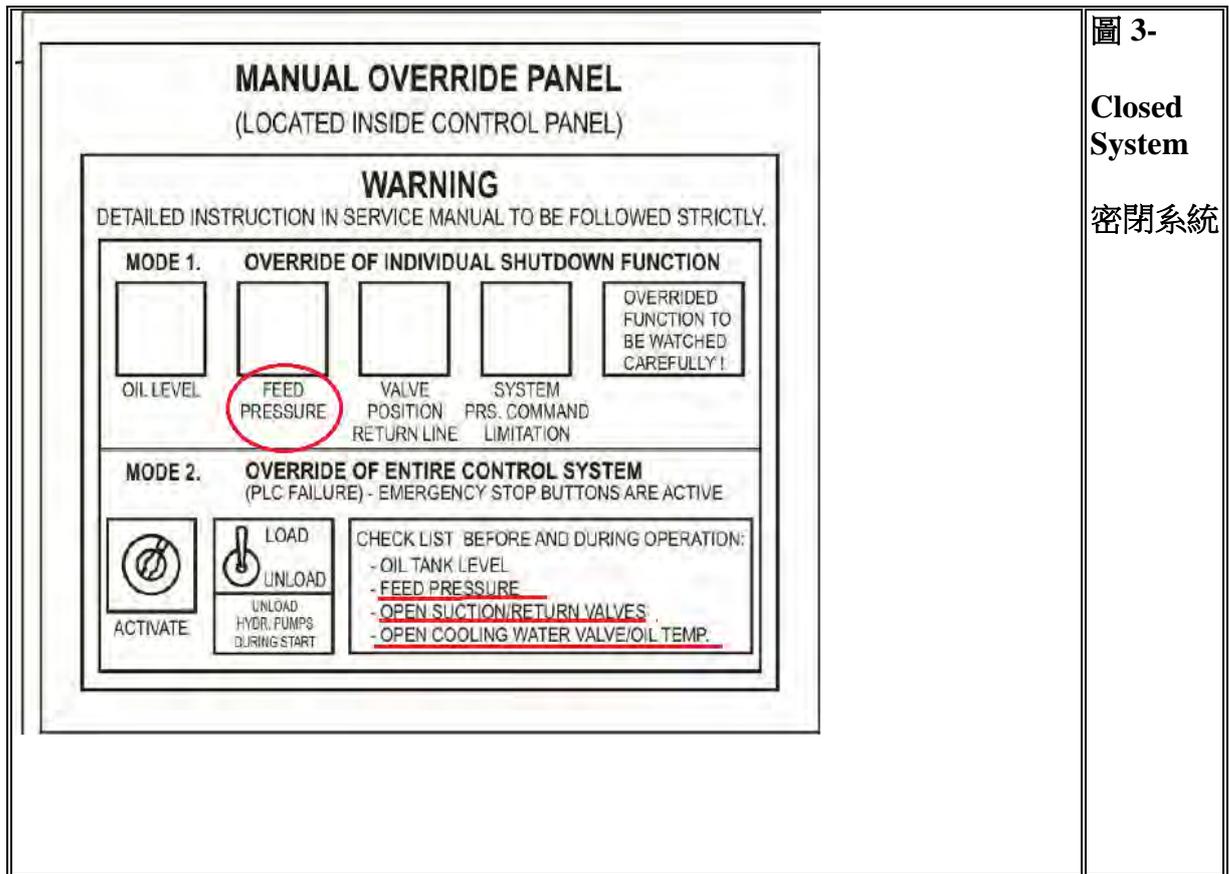


圖 3-
Closed System
密閉系統

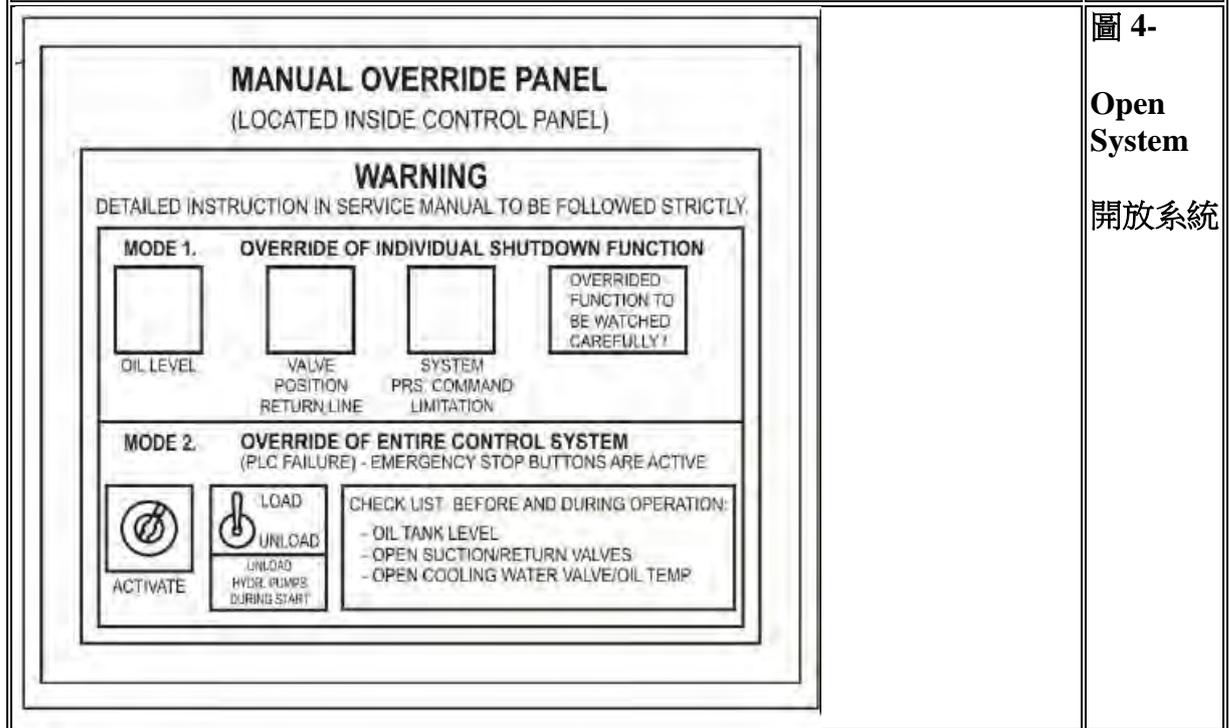


圖 4-
Open System
開放系統

(五) HYDRAULIC OIL AND FILTRATION

液壓滑油(Hydraulic oil)是整個系統的血脈，因此滑油的品質對未來系統壽命能否使用的長短有著直接的影響與關係，所以講師也非常強調過濾器裝置與合格的液壓油品提供。系統油最合適的操作溫度介於攝氏 20~60 度，FRAMO 公司也有列出各廠牌液壓油產品之建議名單，希望提供船東使用這套系統的油品須符合公司的規範及標準。

FRAMO 公司也十分重視液壓油品質的後續檢驗服務。FRAMO 服務中心提供船上每三個月取樣檢驗一次。從液壓油品質化驗中，藉此瞭解整個系統可能產生的問題，並且作下一步評估與防範。另外，在取樣的過程中也要求不允許任何的汙染，例如：手上沾有其他油漬取樣等。因為這樣的動作即影響化驗數值。故在未來的教育訓練中皆會告知船員需特別注意取樣的細節。

(六) CONTROL VALVES:STC/PCV MOOG

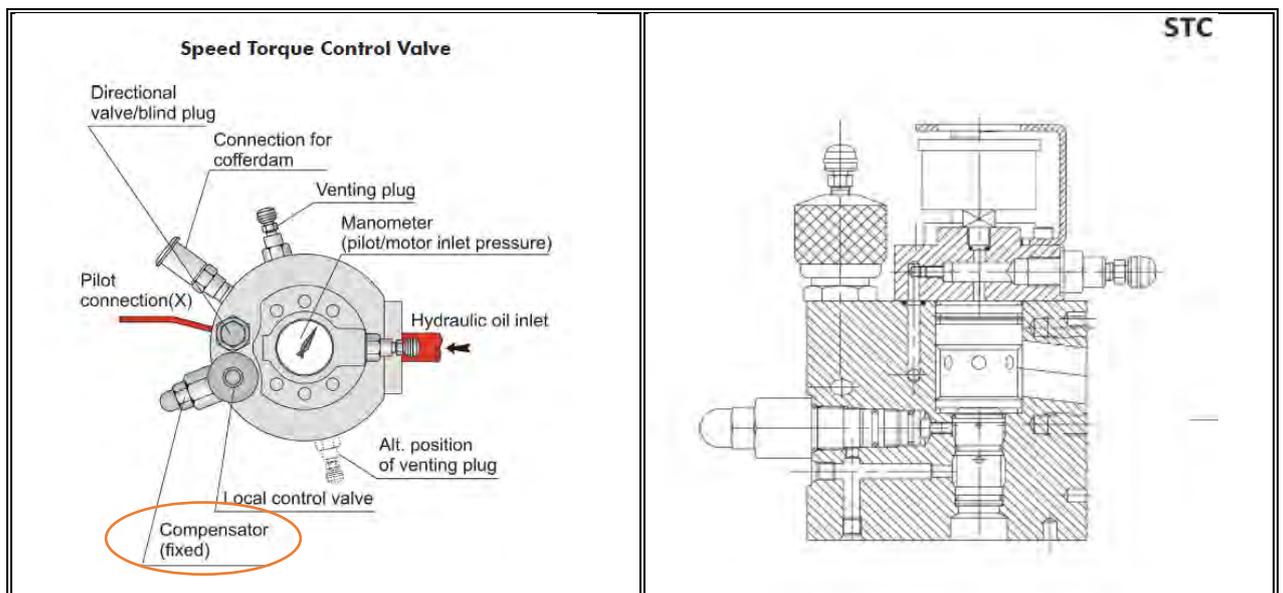
此章節的重點摘要為：1.如何啟動和停止貨泵運轉 2.避免貨泵超速運轉 3.扭力控制的持續性

STC(Speed Torque Controller)

位於貨油泵現場作動的控制閥，圖左為實物俯視圖，圖右為剖面圖，利用現場調整與 COC Panel 的配合使貨油泵啟動。可分成兩個操作模式：

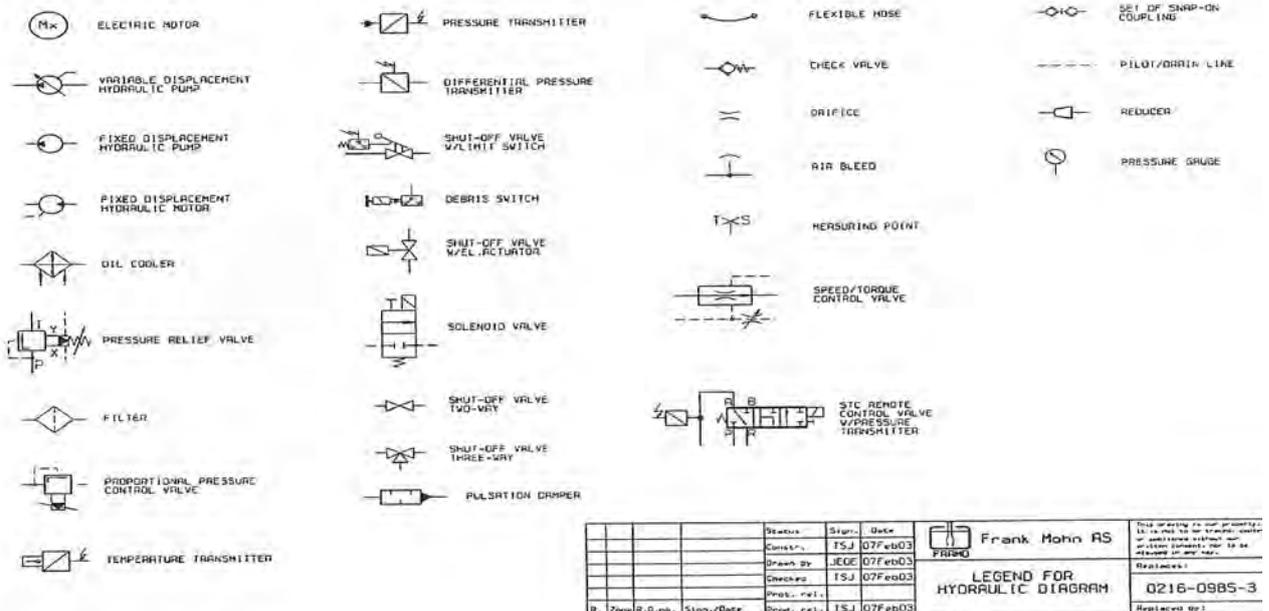
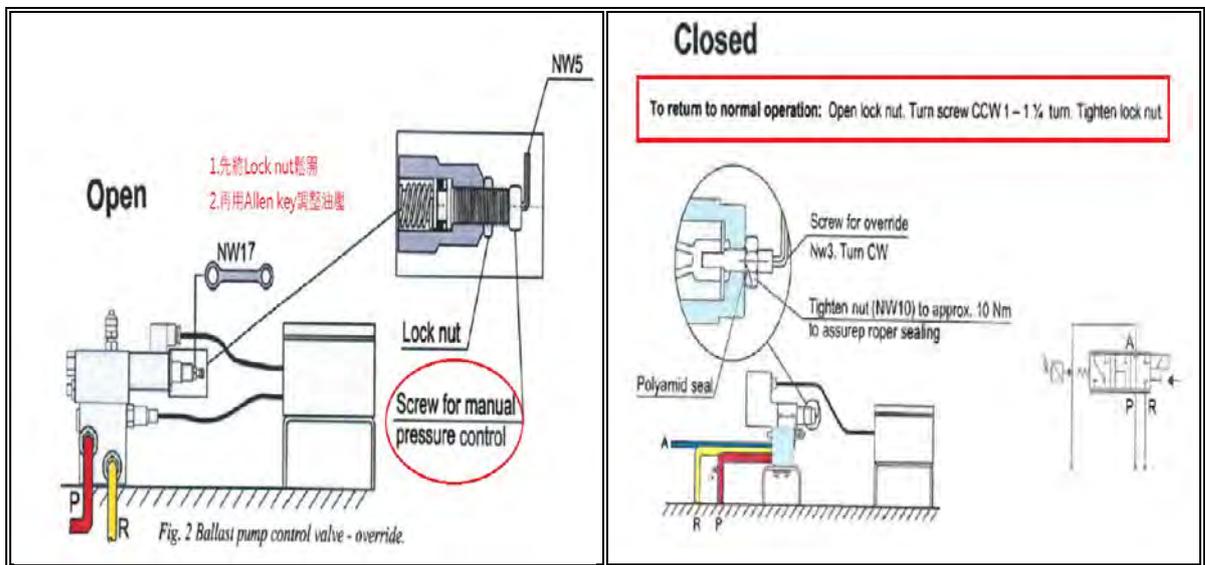
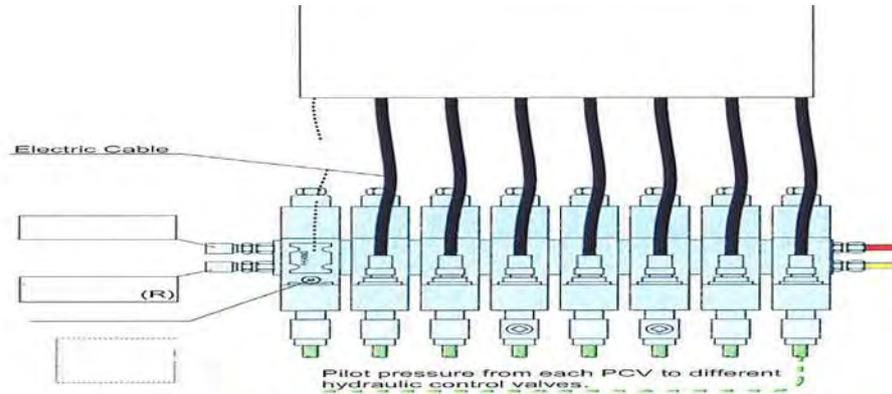
- 1.COC 遠端控制操作：現場控制閥(Local control valve)關，COC Panel 搖桿啟動。
- 2.現場控制操作：現場控制閥(Local control valve)全開，COC Panel 搖桿啟動全開，則可轉動 Local control valve，開始調整轉速。

維修保養：A.STC 為不鏽鋼材質，勿使生鏽，平時可做防鏽保養。B. compensator 組件是不可貨油泵之間互相調動更換的!(橘色框)



二. PCV(Pressure Control Valve)

Junction box 連接電纜線至 PCV 組件，而 PCV 產生 pilot pressure 至各 STC Valve，可利用 allen key(內六角扳手)微調整油壓。



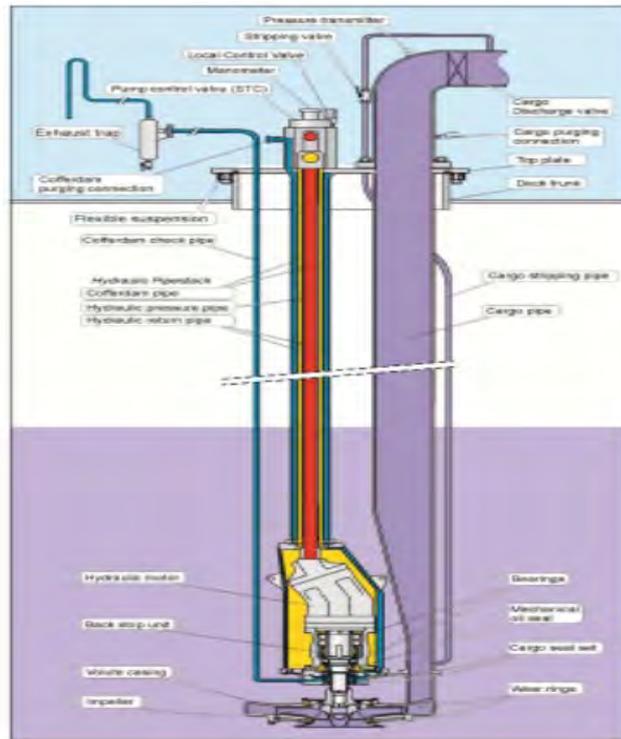
系統相關液壓元件標圖

(七) CARGO PUMP

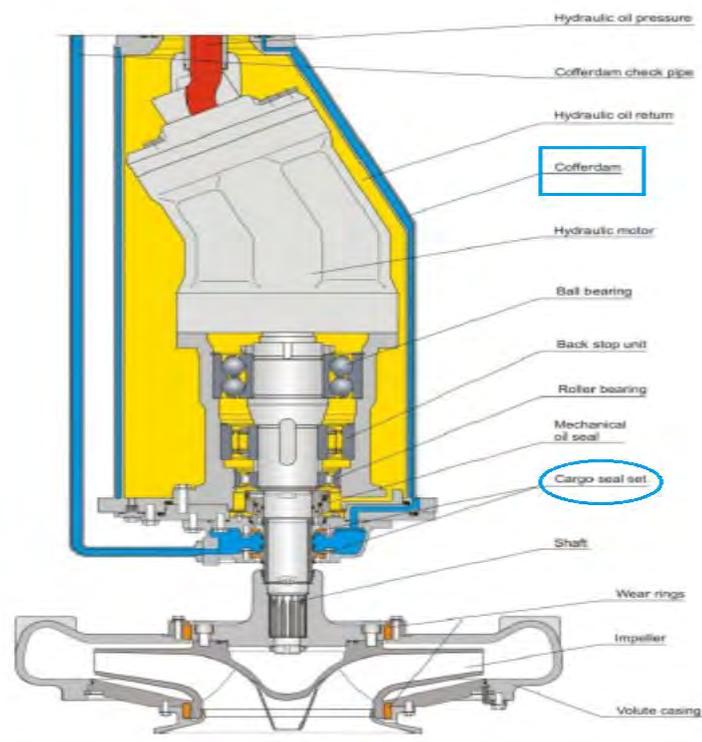
本單元訓練講師作整體貨油泵的構造介紹，而訓練教室有相關的模型及配件，可供參考，配合課堂上影片動畫播放。另外當地技師帶領學員參觀 workshop，也透過實際操作，使學員更為深入了解。

1. 構造介紹

Arrangement SD300/350



Drawing of Cargo Pump Head:



(八) IMPORTANT RULES FOR PUMP OPERATION / STRIPPING PROCEDURE

貨泵操作:

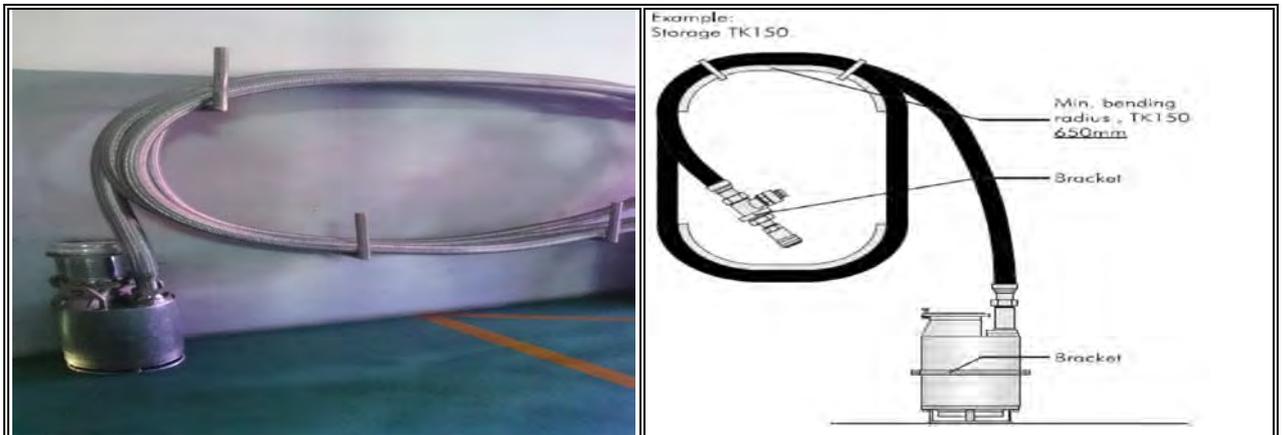
1. 定期 purging pump's cofferdam 並記錄之。
2. 開始裝貨時，
3. 一切貨物操作前，確認:液壓油油位/冷卻水 pump 和通風啟動/搖桿位置是否歸零
4. 開啟 powerpack 數量決定於使用者，須保持至少一部 jockey pump 運轉維持系統壓力。
5. 啟動貨油泵運轉時，須確認卸出閥關閉，建立壓力後，再洩出。(避免背壓倒灌，使貨泵 impeller 反轉)
6. 調整系統油壓約至 20 bar
7. 當多個艙貨油泵同時卸貨時，寧可多數艙降低油壓運轉，而不是某些艙使用高油壓運轉。
8. 完成卸貨前，請將 pump 減速，以免 pump 飛俾。
9. 收艙時，貨泵轉速控制在 60~120bar，要注意貨油管背壓。
10. 洗艙時，若用熱海水洗艙，洗後須再用冷海水洗艙，且能再用淡水沖洗之。

(九) PORTABLE PUMP/BALLAST PUMP

PORTABLE PUMP 是船上貨油泵故障時可立即支援的重要裝備，因此該備健在平時保養儲存上絕不可輕忽。首先軟管的儲存方式須有一定的範圍空間，存放收置才不會折傷。由於為不鏽鋼材質，切記勿用海水清洗，並須保持乾燥。船上自行測試得間隔時間，視狀況每年至少一次。

關於操作方面，須將系統壓力減到最小後，先將 potable pump 的回油端(return side)接上，才接進油端(pressure side)；卸除時，則剛好相反，先將進油端拆除，再拆回油。在將 Pump 放入貨艙前，需使用慢速啟動 30 秒，確認運轉狀況與液壓油管連接狀態。Pump 入艙，選擇適當的吊放工具，勿直接使用油管去放置。

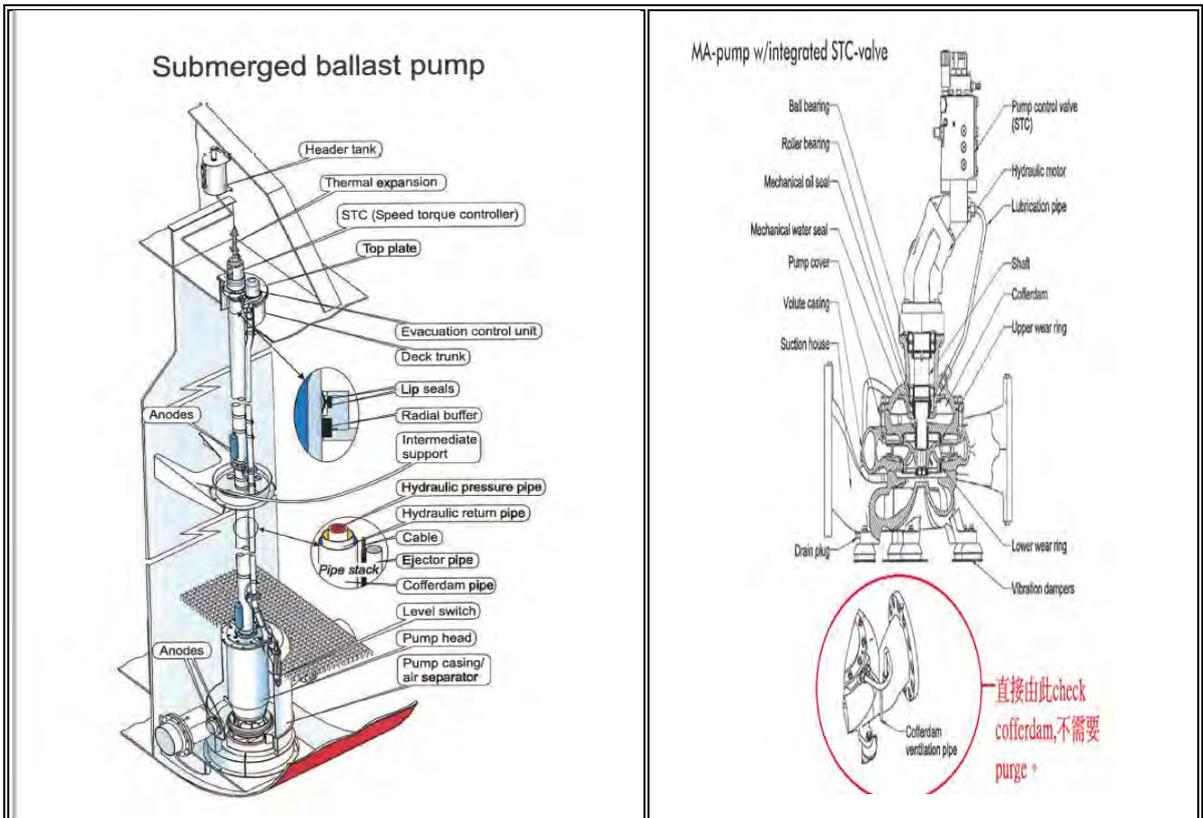
PUMP 使用後，請先將液壓管內的餘油(0.5LTR)放出，再收存。



Portable pump 自我檢視 cofferdam 的方式，依照 Pump 型式的不同，有下列兩種形式。
 1.Type:TK150 移除下方葉片 (impeller)螺帽;2. Type:TK80，移除下圖見圖所示之 Plug，即可檢視。



Ballast Pump 設計的概念與先前提及的貨油泵雷同，最大的差異為 Check Cofferdam 的方式，也就是檢查機械軸封的方式不一樣。貨油泵有專屬 Purge 管，而 Ballast pump 則是現場的裝置即可觀察。



(十) 工廠參觀

FRAMO 新加坡工廠包含修繕部門,貨油泵相關附屬設備之租借(例如:緊急用 powerpack 系統),液壓油系統模擬室,STC valve 操作實驗室,貨油泵現場模擬操作,液壓油檢驗與軸封實驗室,及可存 6 千多項品項的配件(spare)立體式儲存室。雖然只是公司的分部,但其工廠整體的技術服務與管理等方面完整性還是足夠的。特別是在學員訓練上,除了課堂上教學,配合實際操作教學,讓我印象特別深刻的是拆檢貨油泵的機械軸封,技師還特別要我們注意一些拆檢技巧,如此一來,拆檢過程會變得順利。另外,展示貨油泵現場操作以及觀察他的運轉與卸貨功能,最重要的卸貨到最後,如何現場收艙(stripping),讓每位學員都完成操作,加深此次技術交流的印象。



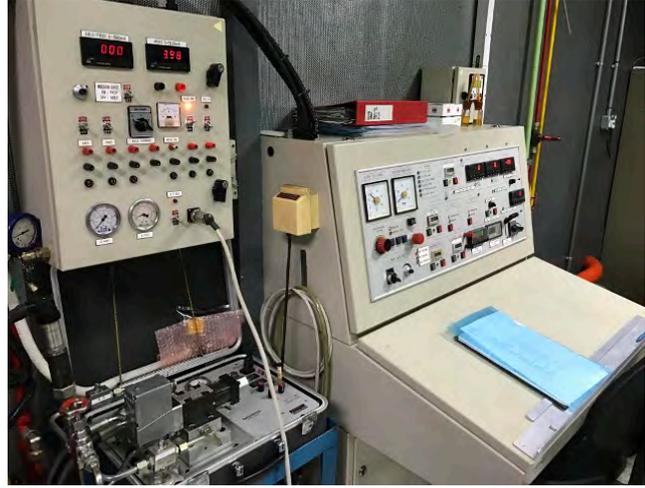
Framo Cargo pump 修繕維修部門



機械軸封及再生實驗室



配件立體式物流儲存室



液壓油系統模擬室，STC valve 操作實驗室



PRATICAL TRAINING:
FRAMO CARGO PUMP NORMAL PUMPING & STRIPPING OPERATION
(現場 FRAMO 泵浦工廠實際練習壓泵及收艙操作練習)

心得及建議事項

1. 目前公司現有油輪中的安運和康運輸貨油泵系統 KOSAKA 與 FRAMO 操作系統相似，對於舊有系統的操作觀念，須重新調整操作者的心態，當實際了解 FRAMO 系統與如何日常保養及注意事項後，時時刻刻要求提升自我，講求更好的操作品質，才能延展設備的良好狀態。經由實際操作後所產生的問題，透過廠商答覆如何改善或注意的細節後，特別是在往後日常保養觀念，建立窗口聯絡，方便日後與原廠間的溝通討論。
2. 建議往後參與人員須具有相關背景或者船上工作經驗，出發前先了解相關資料，以便做充分之溝通與技術探討，才能更容易進入狀況也加深印象。
3. 對於日後可評估與原廠簽訂之技術服務或配件供應長約，要求原廠提供相關技術服務與支援，藉此增加工程師們及船員的技術與故障排除能力，對本處船隊管理更顯助益。最後感謝公司長官能給予職機會參與 FRAMO 原廠本次技術交流訓練，對貨油泵理論及實務技能上貢獻著實獲益匪淺。