

2018 年度船舶獎 — 『GPO GRACE』介紹專文

章蓓靜

台灣國際造船股份有限公司

前言

新加坡 Greenland Petroleum Operations Pte Ltd (GPO) 公司經營海工事業，因台船公司在潛舉式甲板重貨載運船的優良實績，深獲船東青睞，最終獲致 GPO 公司 4 艘船的訂單。

『GPO GRACE』是台船 4 艘 65,000 載重噸級潛舉式甲板重貨載運船的首艘，是本公司繼 1999 年 56,500 載重噸潛舉式甲板重貨載運船（藍馬林魚—Blue Marlin）之後，更高技術規格之產品，顯示台灣在海洋工程特殊船型技術上已獲致更進一步的突破。

船東需求

船東對本輪的基本需求包含載重量，蒲氏風級（Beaufort Scale）BF3 風力下的船速，每日燃油消耗量，壓載水泵能力，另駕駛台規劃須符合一人當值設計（one man bridge），以及可移動式的浮力塔設計等。而在環境保護意識日益漸增的趨勢下，要求本輪需配備靠港發電機，及壓載水處理系統 BWTS（Ballast Water Treatment System）。

船型設計概述

主要尺寸如下：

全長：225.0 公尺

垂標間長：218.36 公尺

模寬：48.0 公尺

模深：13.8 公尺

設計吃水：10.64 公尺

最大下潛吃水：28.8 公尺

載重量：約 65,000 公噸

總噸位：約 49,000

續航力：25,000 海浬

設計船速：14.5 節

船級：挪威驗船協會 DNV-GL

船籍：馬紹爾

『GPO GRACE』於貨物甲板區之水艙採三層三排佈置，全船共計 76 個壓載水艙，另有船艙壓載艙及兩座可移動式浮力塔坐落於艙甲板，寬廣的貨物甲板面積約有 1.5 個足球場大；本輪使用較環保的電力推進作為動力來源，大幅降低溫室氣體之排放，續航力達 25,000 海浬，可繞行地球一圈，並符合 ICE Cass 冰區操作規範 1C 要求，可航行於冰區，為船東提供更多營運路線的選擇。

除此之外，本輪在環保節能的設計亦包括：

- 熱油系統：不同於以往蒸氣系統，熱油系統是以封閉的熱油管路循環加熱，其加熱媒介的改變，亦可得到較佳的加熱效率，達到節能功效。
- 壓載水泵變頻系統：壓載水系統採變頻控制，可提高船舶電力使用效率，以達節能功效。
- 壓艙水處理系統：能有效控制、處理海水微生物及沈積物等污染防治，避免壓載水交換所造成的海洋生態破壞。
- 靠港發電機：本輪於機艙配有兩具靠港發電機，靠港後可停用船上主發電機，切換為負載較低的靠港發電機，以減少港灣內的空氣汙染，降低對環境負荷的影響。

船舶技術或藝術上之創新性或優秀性

台船公司秉持實海域最佳化設計與操作之設計理念，建立全球首創之 SODO (Seaway Optimum Design & Operation, SODO) 品牌，在船型設計上考慮實際航行可能面臨的各種情況，作全方面的優化，經瑞典水槽 (SSPA) 所屬海事動態實驗室 (Maritime Dynamic Laboratory) 驗證，不論是有關航向穩定性的操縱性能，或是惡劣海況下的耐海性能等，其運動性能及波浪中船速的表現皆相當優異。

台船公司首次在貨輪使用自行設計之可變螺距螺旋槳 (Controllable Pitch Propeller, CPP)，雙艙艏 (Twin-skeg) 的設計配合高升力、高性能襟翼舵 (Full Spade Rudder with Flap)，加上低阻力的流線型船體，及船艙非對稱流場的設計概念，大幅提升螺旋槳推進效率與航向穩定性。本輪螺旋槳設計歷經多次版本改良，以優異的設計能力克服螺旋槳流體性能、結構強度及生產上的限制，經德國漢堡水槽 (HSVA) 船模試驗驗證，證實本螺旋槳性能可超越設計船速目標。

本輪壓載水控制台位於駕駛台後方，配合獨特的駕駛台外型，提供船東進行裝卸貨物操作時更寬廣的視野，並符合挪威驗船協會 (DNV-GL) 一人當值 (One Man Bridge) 之設計，將航儀設備集中佈置並予以整合，讓當值人員無論在設備監控或操作上，皆十分便利。艙甲板兩座可移動式的浮力塔，提供船舶下潛時的預留浮力，讓船東在壓載程序的安排上，能有更多的調整彈性；在貨物裝卸時，依照不同貨物特性，船員可以自行操作調整浮力塔位置，讓船東在進行碼頭裝卸貨物操作時，能更有彈性的使用規劃。

為能在海上進行貨物的承載與釋放，本輪具備 DPS (Dynamic Positioning System) 動態定位系統，船艏及船艙各配備兩台側推器，並搭配兩具艏錨及一具艙錨，讓船的操控更加穩定，即使在無法下錨的深海海域，仍可精確的定位。潛舉式甲板重貨載運船因裝卸貨物操作的特殊性，對於安全要求相對較高，本輪應用失效模式效益分析 (Failure Mode and Effect Analysis, FMEA)，模擬各種推進設備失效後對船舶運行的影響，以確保航行安全滿足法規及船東營運需求。此外，本輪亦具備 RPS (Redundant Power System) 備用動力系統設計，將機艙左右兩舷分離為可完全獨立操作的動力系統，任一側失去動力時，另一側仍可讓本輪維持 6 節船速並航行 72 小時，可單俾返航或減少海上飄流風險，爭取等待救援的時間。

對於社會民生預期會產生之影響

本輪設計達到環保及節能雙重目標，除採用電力推進設計外，亦搭載靠港發電機，減少港灣內的空氣汙染，降低對環境負荷的影響；此外，壓艙水處理系統亦可消滅壓載水中

的微生物，避免壓載水交換所造成的海洋生態破壞。

造船為火車頭工業，可帶動周邊配合之各項產業，建造本型船除可嘉惠國內相關產業及創造就業機會外，並藉由資金流動使其他各行各業間接受惠，對於活絡國內經濟有重大幫助。

預期受造船、航運界或社會矚目的特殊性

『GPO GRACE』應用多項對環境友善的綠色裝置，配合本公司的高效率設計，使整體的節能表現更為出色，提升本輪綠色船舶之形象。

本輪採電力推進，並具備熱油系統、動態定位系統及備用動力系統等，在系統整合上十分具挑戰性，台船公司憑藉專業的設計團隊與豐富的建造經驗，為船東打造此一高技術難度的工作船，此輪完工象徵台灣造船產業的技術能力持續提升，具世界級的競爭實力。

歷經完工各項測試的證明，本輪無論在船速、耐海與操縱、振動及噪音、電力推進備援、動態定位等性能，皆有優異之表現；交船後首次於泰國載貨，順利達成任務，深受船東肯定，是一艘具備精準定位、高安全性的工作船。



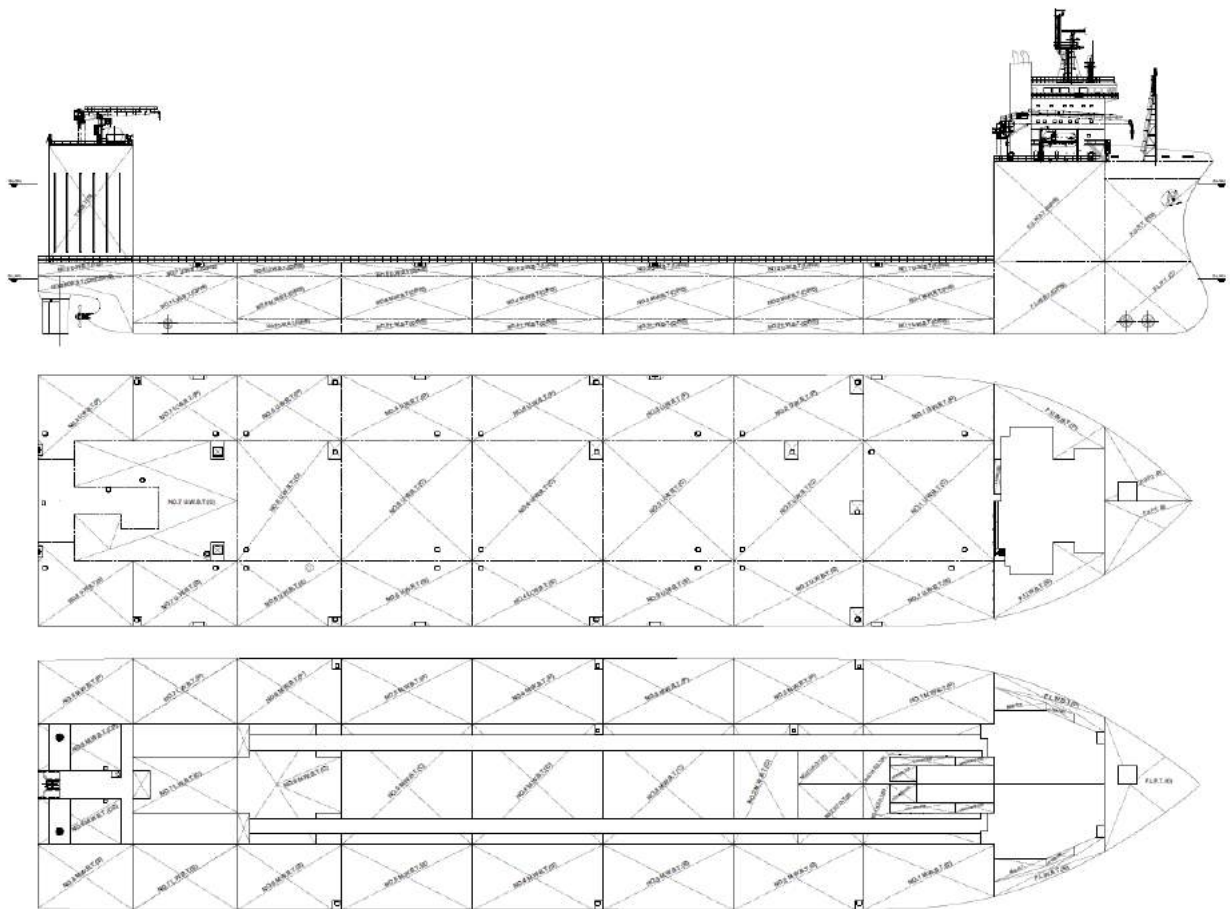
圖一、『GPO GRACE』首次於泰國載貨



圖二、『GPO GRACE』海試英姿



圖三、『GPO GRACE』下潛試驗



圖四、『GPO GRACE』一般佈置圖