

台船 SEFF 系列 1,800TEU 貨櫃輪設計獲得第 11 屆「年度船舶獎」

一直以來，台船公司所建造區域型貨櫃輪(Feeder)受到船東肯定，在全球租賃市場上頗受歡迎。在過往良好基礎下，且為兼顧綠色環保與營運經濟的目標，台船公司著手開發名為 SEFF(Super Eco Feeder Family)系列。

在追求營運績效經濟性的驅使下，船東對於新造船的船速-馬力性能要求日趨嚴格，除合約設計船速外，尚要求兼顧低油耗，尤其重視常用低營運速度點油耗值，而 SEFF 系列 1,800TEU 貨櫃輪的線形設計開發即在此背景下展開，且符合曼谷港船長泊靠限制。

本新船型開發採用台船公司新一代研發產品節能劍艏 ES SSB(Sea Sword Bow)，並委託德國漢堡水槽(HSVA)，進行該傳統球艏與節能劍艏兩型船的相關船模試驗。由靜水中阻力試驗結果顯示，ES-SSB 的興波阻力值皆低於傳統船型；相較於 HSVA 資料庫中同級船性能，ES-SSB 在全部船速範圍內，均為最低，再次達成同級船最佳化設計的目標。由風浪中之自推試驗結果，當遭遇相同海況，且維持相同設計馬力輸出的情況下，ES-SSB 在風浪中，其船速在整個速度範圍內的性能表現，皆超越傳統設計。此節能劍艏設計為台船公司具競爭力的綠色產品，且深獲船東肯定，目前共獲得 16 艘新船建造合約。

本系列首艘船(SITC SANDONG)海試結果顯示，本輪船速性能不僅成功達到合約要求，且其卓越的節能表現較現行的 IMO EEDI 指標低 10%以上，提前符合 IMO 2020 年的 EEDI 節能標準。首艘船已於 2014 年 10 月份正式投入營運，依據船東回饋訊息顯示船東相當滿意，其中更提到相較於其他船的優點有大風浪時甲板上浪情況較輕，在相同的規劃航線條

件下，油耗和航速都令船東滿意，尤其是操縱性能良好，更是焦點。

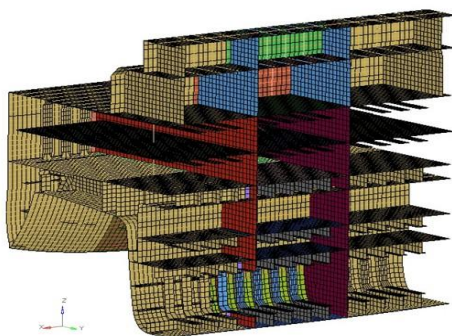
中國造船暨輪機工程師學會年度船舶獎已於 103 年 11 月 27 日完成決選，本輪憑藉創新之節能劍艏設計、超越 IMO 2020 年 EEDI 指標的能源效以及多艘訂單實績，獲得第 11 屆年度船舶獎的殊榮，另本輪設計亦入選 2014 年世界名船錄，並獲刊於年度雜誌封面。



SEFF 系列 1,800TEU 貨櫃輪首艘船 (SITC SANDONG)實船海試時空照圖

台船公司進行高速艇鋁材結構設計

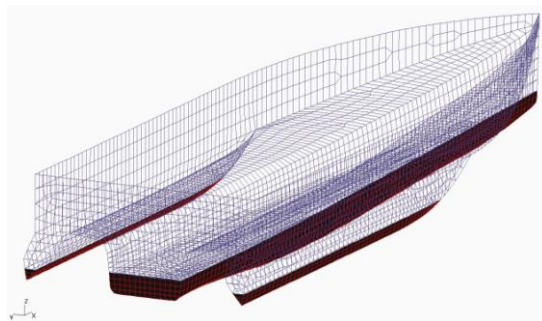
考量操作性能及經濟效益，高速艇之結構多使用全鋁材設計或結合鋁材與鋼材之設計，以減輕船殼重量，提高酬載或降低推進馬力需求；一般鋁合金高速艇可運用於軍事艦艇與高速渡輪，本研究以公司開發中之三體高速艇之設計為基礎，建立結構模型，進行船體結構強度、應力集中區域、整體與局部疲勞強度等分析，藉以執行區域結構較適化之探討；除強度分析外，亦針對在不同的海況負荷、波浪入射角與波浪頻率下，考慮鋁合金焊接之熱效應區對結構強度的影響與疲勞強度之評估分析。



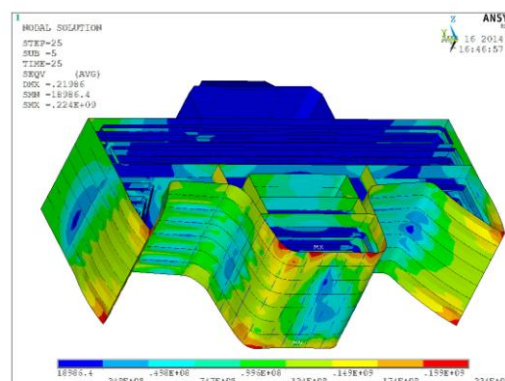
船體結構分析模型

由於鋁材之強度較鋼材低，尤其疲勞強度之差異較大，鋁合金結構電焊後在電焊區域的材料強度會大幅降低，其耐火性能亦遠比鋼材弱。因此鋁合金船的結構設計與施工建造時，需考慮鋁合金結構與鋼材結構之材料特性差異；因為船廠的資料庫中大型船體鋼構設計資料相當完整，但鋁合金中大型船資料頗為不足。若鋁合金船體結構設計沿用鋼構設計，在設計當中，除需加上降伏強度的安全餘裕修正，也應考慮鋁合金材料熔鋸所引起的強度下降問題，更要考慮疲勞強度的減弱，與破裂成長的速度較鋼材高等問題。本案是研究利用 Bureau Veritas 所開發的水動力計算軟體 HydroSTAR 進行各項研究。

本高速艇鋁材結構之研究與分析，除提升鋁合金結構設計能力外，亦完成為未來參與鋁合金高速船舶及艦艇新建案之準備。



三體船水動力分析網格



船段結構極限強度分析結果

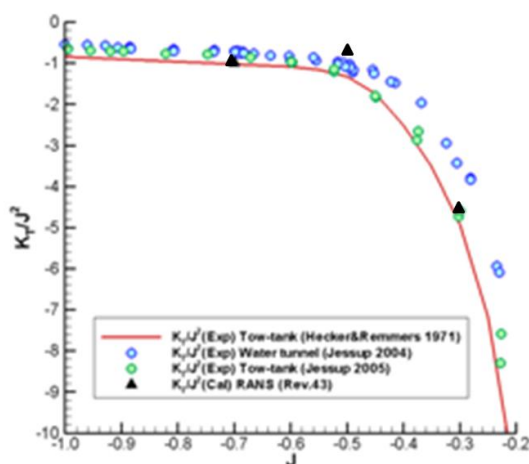
台船 ES-BOW 研究

前幾年來，適逢全球經濟低潮及海上運能普遍供過於求，造成許多船運載量不足，此外受到油價居高不下的影響，慢速航行成為船東維持營運的策略之一；不過，慢速航行及部分運載狀態已偏離當初設計的條件，船舶並非在最有效率的情況下使用，台船公司體認到此一現象，啟動 ES-BOW 研究，由船舶運營的實際狀況和船東需求著手，分析出常用裝載吃水及常用營運船速，採多點優化方式來客製化設計船艙。而 ES-BOW 的研究係基於台船長年累積之線形開發經驗，大量運用 CFD 進行各種不同常用吃水、航速下的阻力分析，經由船模試驗驗證其能效。此外，由於傳統球艙係基於設計吃水所開發，其阻力在不同吃水下會較為敏感，在非設計吃水下的油耗表現明顯來得差，為此船長會刻意將船壓載至設計吃水以尋求較佳的油耗表現，造成操船的困擾，而 ES-BOW 的另一特色在於其阻力並不會隨吃水、俯仰差改變而產生明顯差異，因此 ES-BOW 在不同吃水下的性能一致，船長操船時毋須刻意壓載，使航行更有彈性。

而去年度，台船應用 ES-BOW 的實績包括有 C/V6,600TEU、兩型 C/V 8,000TEU 現成船改裝案。

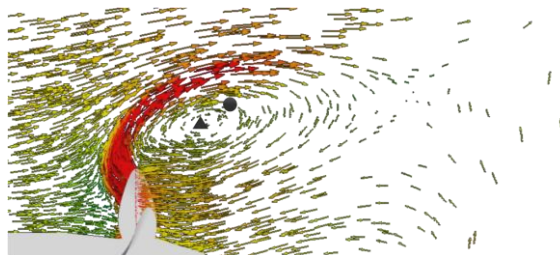
台船公司關於緊急倒車時之螺槳性能分析研究

緊急倒俾是為了停止船舶前進，螺槳需以相反的方向旋轉運行，此時船受慣性影響仍持續向前，螺槳因此產生高度不穩定的受力及轉矩，除影響船舶操縱，亦可能導致螺槳葉片的破壞。本研究應用 CFD 模擬緊急倒車的現象，然緊急倒車屬於非定常流現象，計算資源需求量大，另由於物理現象複雜，因此在網格配置、紊流模式選擇及計算時間步設定等等都花費了相當時間進行測試選擇。



計算推力與實驗值比較圖

緊急倒俾時，正向的入流與螺槳反向旋轉產生出非常強烈的相互作用，由於這種極端不穩定的正向入流與反向逆流的交互作用，會產生極大範圍的剝離現象，除導致高度不穩定的葉片負荷變化，在螺槳葉尖外側還會形成一圈高度不穩定的渦旋環，此種不穩定的渦旋環是緊急倒俾在流場上相當顯著的特徵，如下圖顯示在空蝕水槽中的實驗量測結果，可以看出以葉尖後方為中心(三角點)的渦旋環，圖中的圓點則是計算所得的渦旋環中心。應用計算方法模擬類似緊急倒俾現象，是本公司 CFD 分析的另一強項。



實驗量測所得之渦旋環中心(三角點)與計算結果(圓點)的比較

SODO

(音譯：『搜度』，搜尋可能，共度未來)

(Seaway Optimum Design & Operation)

此為台船公司之設計品牌與服務方針，目的是結合實海域影響與營運資訊開發最適化船型，並依據航行現況發展最適航行模式與操作技術。圖案代表意象是滿載貨物的綠色船舶破浪前航。

請不吝惠賜意見及指教，亦歡迎提供資訊
聯絡人：吳俊賢(台船設計處基本設計課)
電話：(07)8010111 ext.2572
傳真：(07)8033135
E-mail：103775@csbnet.com.tw