

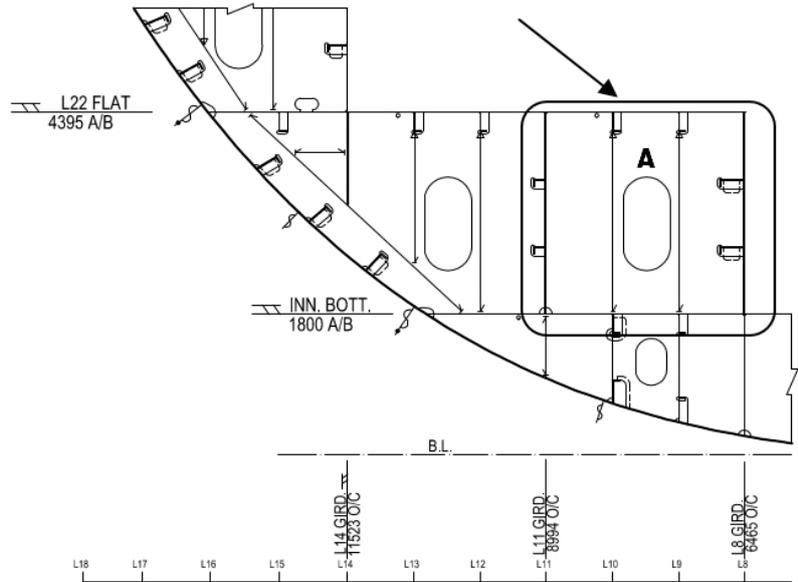
### 一、改善緣由

為增加新船船價國際上之競爭力、亦因應公司 EP10 計畫方案之推動，在新船設計初期，設計處積極推動新船結構輕量化設計與開發，以期降低鋼材建造成本，並有益於船速馬力估算之優勢，可提高船東需求之載貨重量，降低船舶能源效率設計指標 EEDI 數值，達到有效成本控管與提升產品價值。

以舊有設計為基礎，確認結構安全無虞下，此次針對船體結構在貨艙內用於支撐貨櫃重量的 stringer deck 的橫向板材進行設計改善；摒除以往在設計時直接考量施予整塊鋼板，並針對各區不同之結構強度需求，進行結構餘裕區域確認與探究，進行設計精進改善，達到三優的目標(結構設計優化成本控管、降低船重提升載貨重量、降低 EEDI 數值)。

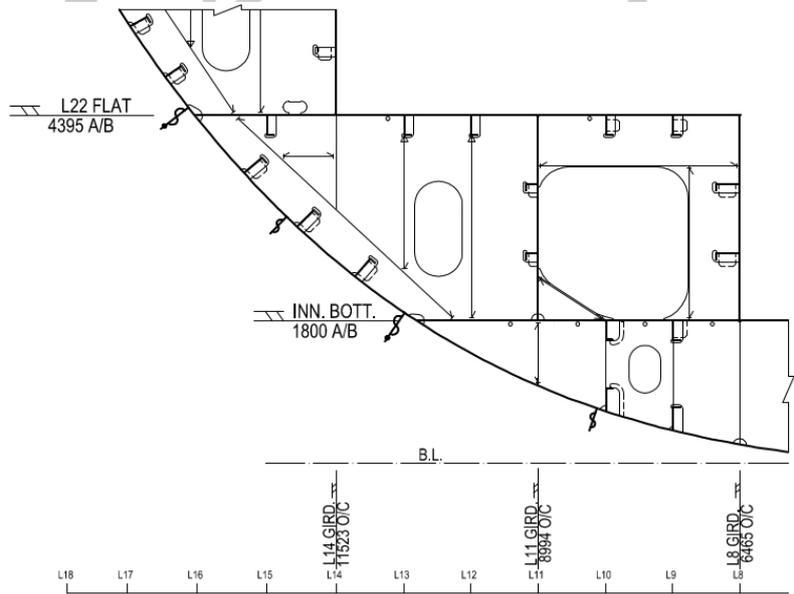
### 二、改善方法及效益

此次以 H1113 系列新船為主要改善對象，並以船艙段 FR.93 為例，如下圖圖一所示，箭頭所指 A 區域，執行預備改善的結構強度確認與可減少材料之評估。

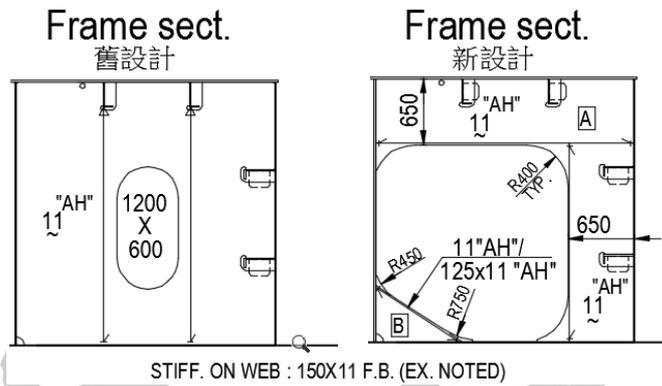


圖一：原始設計 示意圖(FR.93 為例)

由圖一可知，原設計的標準即是施予整塊鋼板，並在中央增加一人孔方便通行與施工；因此，依據 FEM 分析結果，修改此處結構且同時滿足結構強度的需求，修改後的結果如下圖二所示：

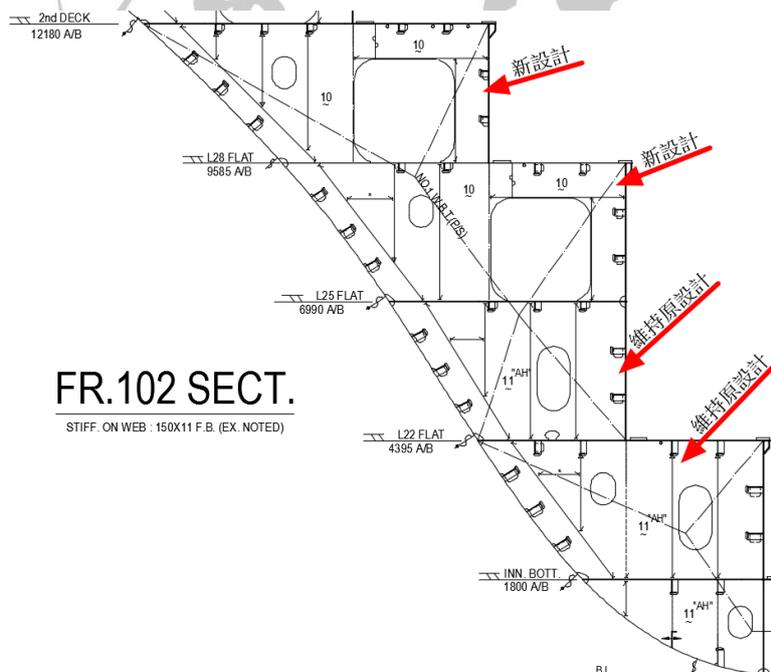


圖二：新設計 示意圖(FR.93 為例)



圖三： 新舊設計尺寸

由圖三可知，最大的差別為增大開孔，但為防止角落結構產生應力集中，因此在可能發生較高應力處施加了腋板”Bracket”。經實際計算，新舊設計針對單片結構將會相差高達 200KG (以板厚 11mm 的條件計算)。但由於是首次實施此項修改設計，考慮到部分結構靠近船舷外板處受力較大，且此處橫向結構也是提供斷面模數作為船體支撐的主要部位，因此並非全船相似的橫向結構都做此更改。如下圖四示意，可更改之區域與維持原設計的部位。



圖四： 實施新設計部位 示意圖(FR.102 為例)

此部分之結構設計優化已實際運用於新船 HNO.1113 上，並可依此為設計改善依據，往後新船進行初步設計時，可以此改善基礎結合 FEM 分析，再深入探討不同實施修改區域之可行性，達到船體設計最優化之終極目標。



圖五、圖六： 實施新設計部位 現場已完成之 block

依此分析，最終施加於 HNO.1113 的部位經考量有 44 處(包含左右舷)，現場已完成之 block 如圖五~圖六所示；以 HNO.1113 系列船而言，實行此改善可有效降低鋼材使用重量，不僅有效控管生產成本，更為船東提供更多的載貨重量，達到雙贏之局面。

### 三、結論

CSBC 貨櫃船結構設計歷經多年發展，有完整的脈絡與自廠設計的標準樣式。但船舶型式與需求日新月異，除承襲舊有設計外，是否能再找出可以進行最佳化的部分，則是設計工程師的主要課題；即使可能是微小的改善，長期多處的精進，相信影響會是可觀且深遠的。

本改善方案旨在提升新船結構之競爭力，以過去設計較為保守的部分，進行結構設計更改，在滿足結構強度法規要求下，減少鋼料使用量，除可節省鋼

料與工時外，同時為船東創造更高的載重量為利基，並有效控制 EEDI 數值，呼應 EP10 之提高生產利潤 Profit，持續進行後續改善，以提升本公司設計產品之競爭力。

守 傳  
護 承  
海 造  
洋 船