



IMO溫室氣體減排中期措施概述

研究處法規組 黃斯寬 工程師

2025年6月13日

114年第1次國際海事發展諮詢會議

全球降低船舶溫室氣體排放戰略

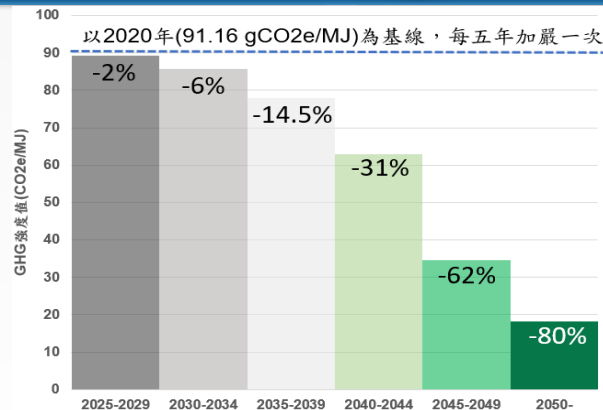
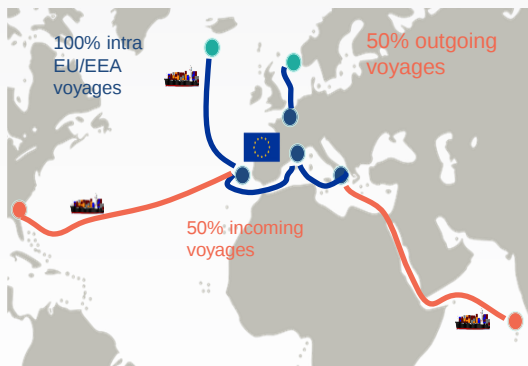
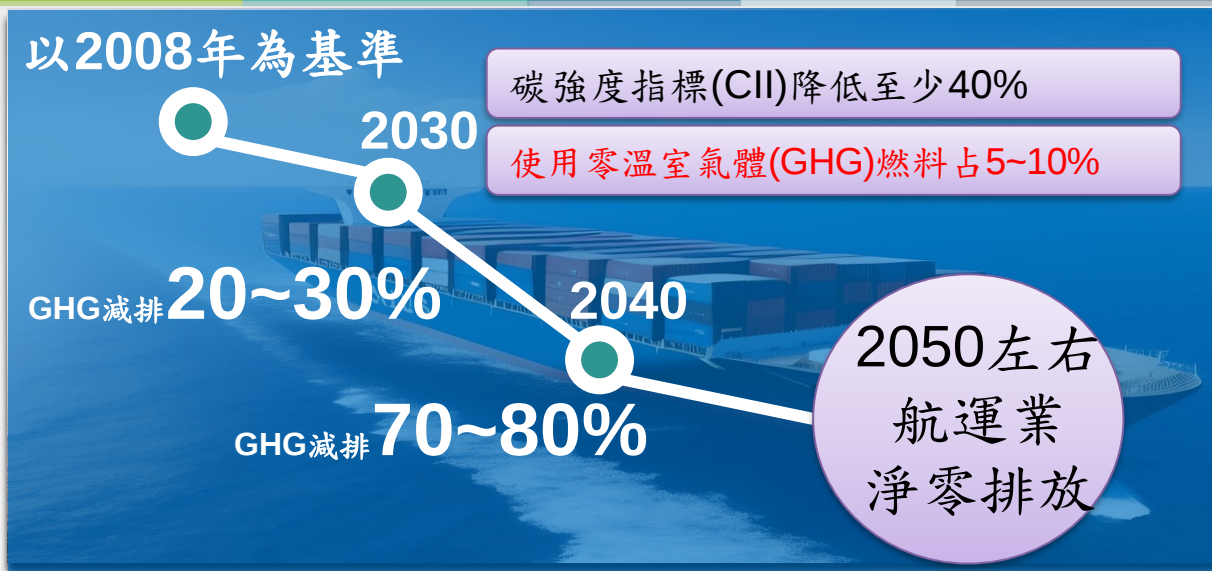
● 國際海事組織(IMO)：

- ▶ 2050年左右達溫室氣體淨零排放(Net zero GHG emission)
- ▶ 減排目標考慮「燃料的GHG全生命週期」以避免航運的GHG排放轉移到其他行業

● 歐盟(EU)：

- ▶ 海運碳排自2024年起納入EU ETS(碳交易系統)
- ▶ FuelEU Maritime：2025年起限制燃料溫室氣體排放強度不能超過歐盟規定值

2025/6/13





EU旗船舶及到訪EU 港口之非EU旗船舶

國際航線 船舶



EU
MRV

回報船舶實際油耗
及CO₂排放量

2018

EU
ETS

海運碳排(TtW)納入
EU碳交易體系(ETS)

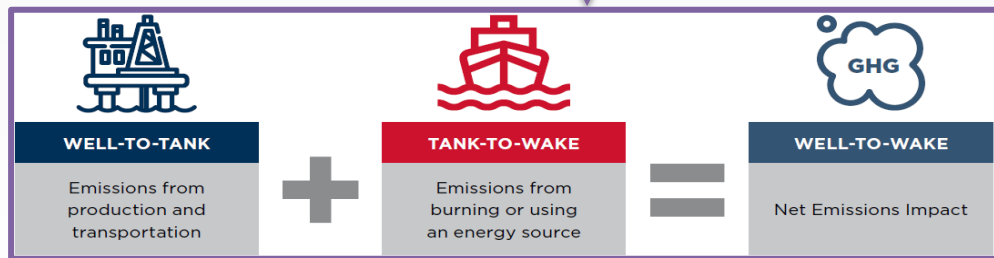
2024

FuelEU
Maritime

燃料生命週期溫室
氣體(Well-to-Wake)

2025

CO₂e



2013

提升新造船舶
設計能效

EEDI

2019

回報船舶實際油耗
及CO₂排放量

DCS

2023

提升現成船舶
設計能效

EEXI

2023

提升船舶實際營運
能效

CII

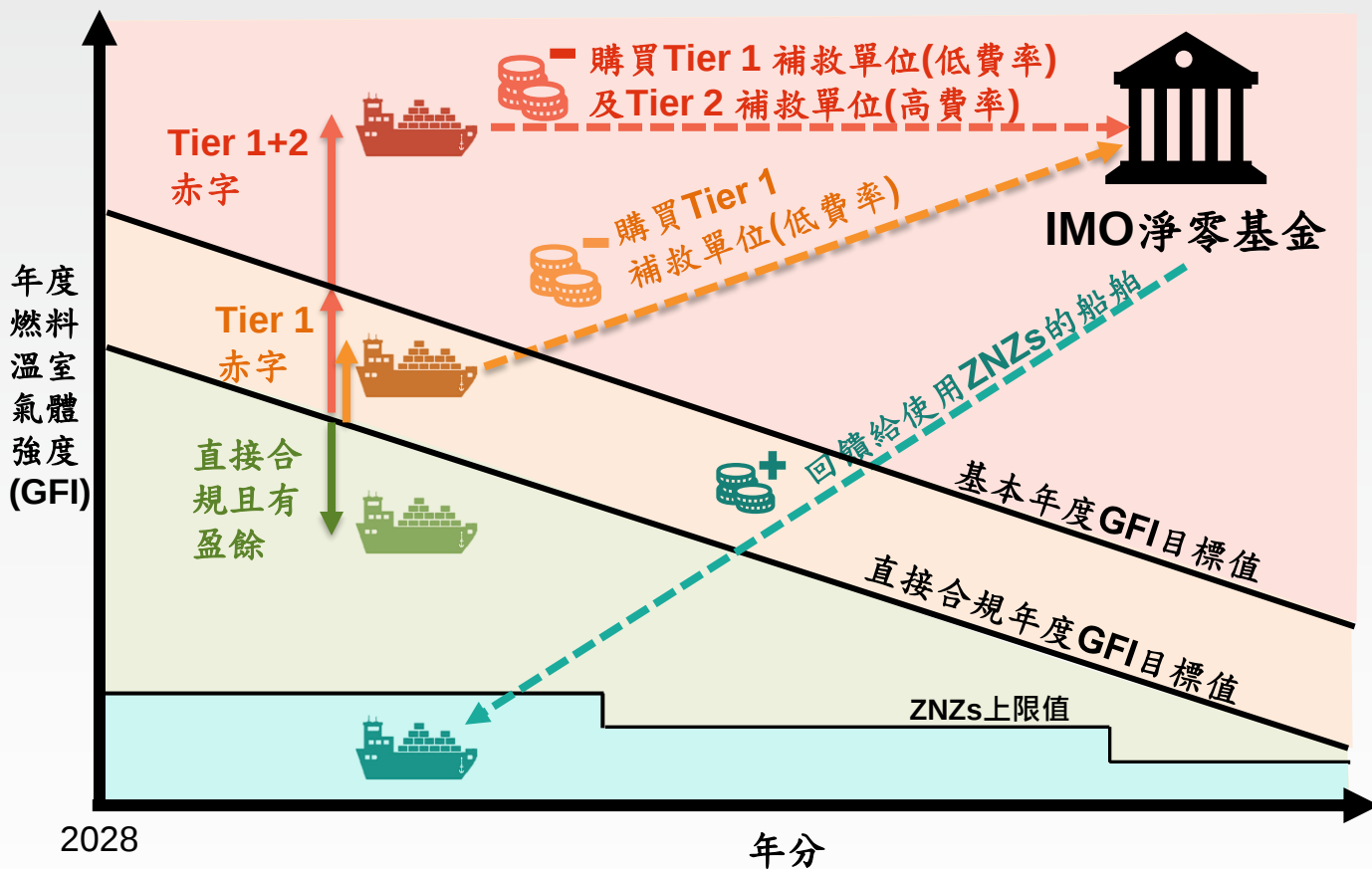
2028

市場機制建立
溫室氣體定價(WtW)
燃料生命週期溫室
氣體(Well-to-Wake)

GFI

2025年4月MEPC 83會議定案

溫室氣體減排中期措施(2028年實施)

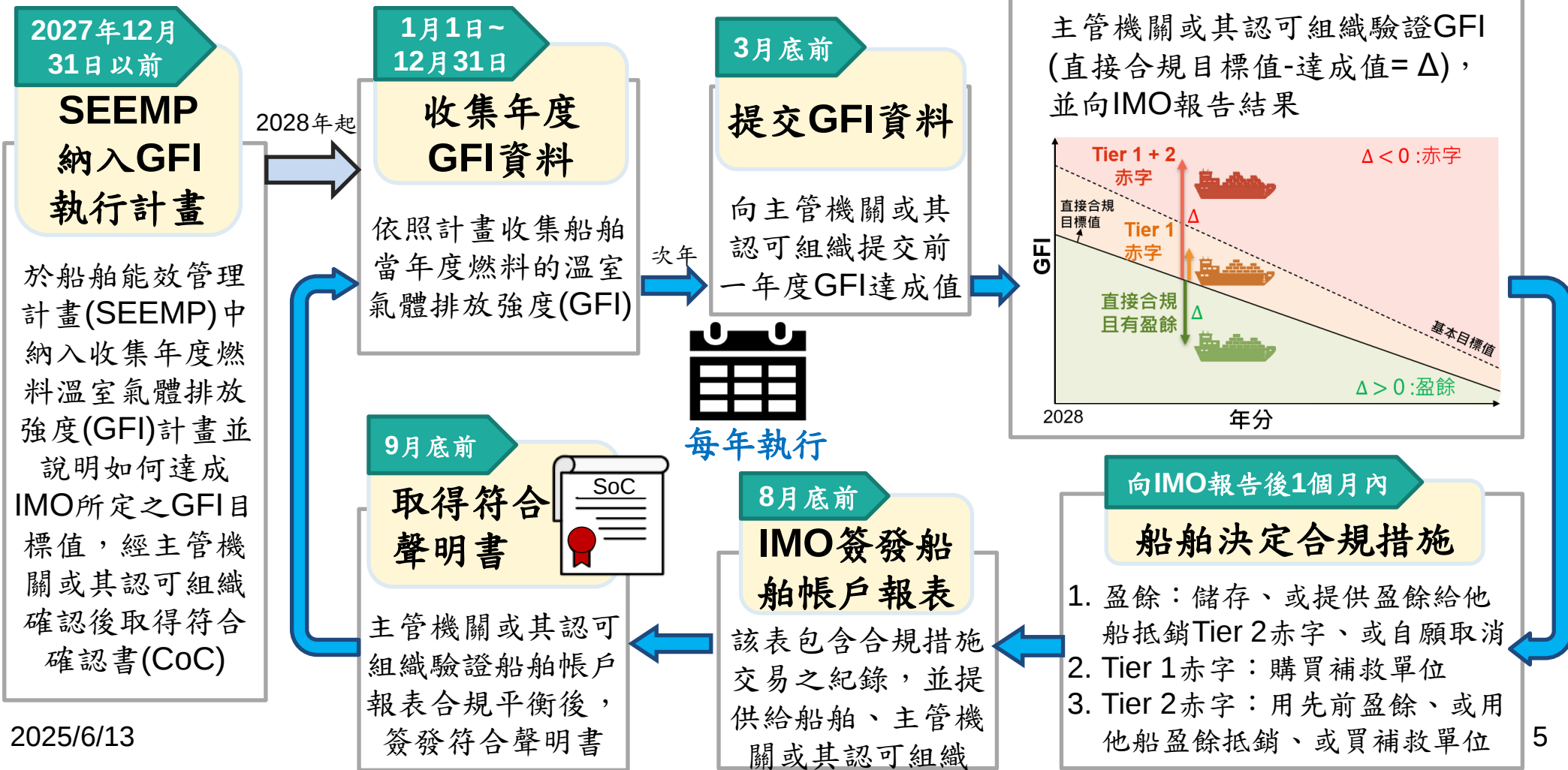


國際航線總噸位5,000以上船舶，每年燃料油井到艙流(WtW)溫室氣體強度 (Greenhouse Gas Fuel Intensity, GFI)

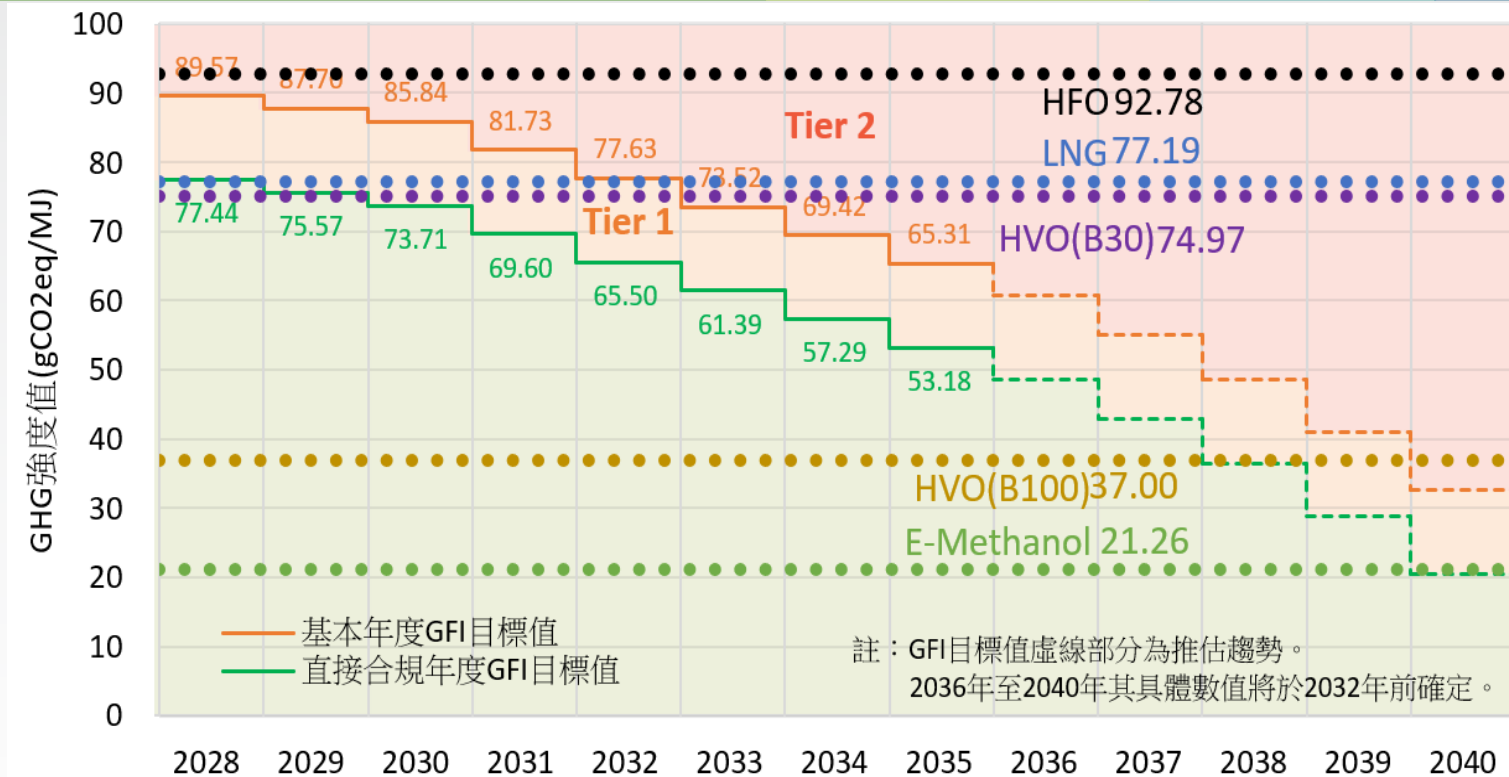
- 不超過直接合規目標→合規且有盈餘
- 超過直接合規目標→產生赤字，赤字需抵銷後才合規
- Tier 1赤字：購買補救單位抵銷
- Tier 2赤字：可用先前儲存的盈餘、購買他船的盈餘、購買補救單位抵銷
- 補救單位採分段級距：
 - ▶ Tier 1：100美金/tCO₂eq
 - ▶ Tier 2：380美金/tCO₂eq
- ZNZs：不超過19 gCO₂eq/MJ (2034年底前)，後續每5年滾動檢討標準，回饋費率尚未決定

ZNZs：零/近零溫室氣體排放技術、燃料和/或能源
(zero or near-zero GHG emission technologies, fuels and/or energy sources, ZNZs)

溫室氣體減排中期措施執行示意圖



各年分目標值與範例燃料GHG強度值 推估比較



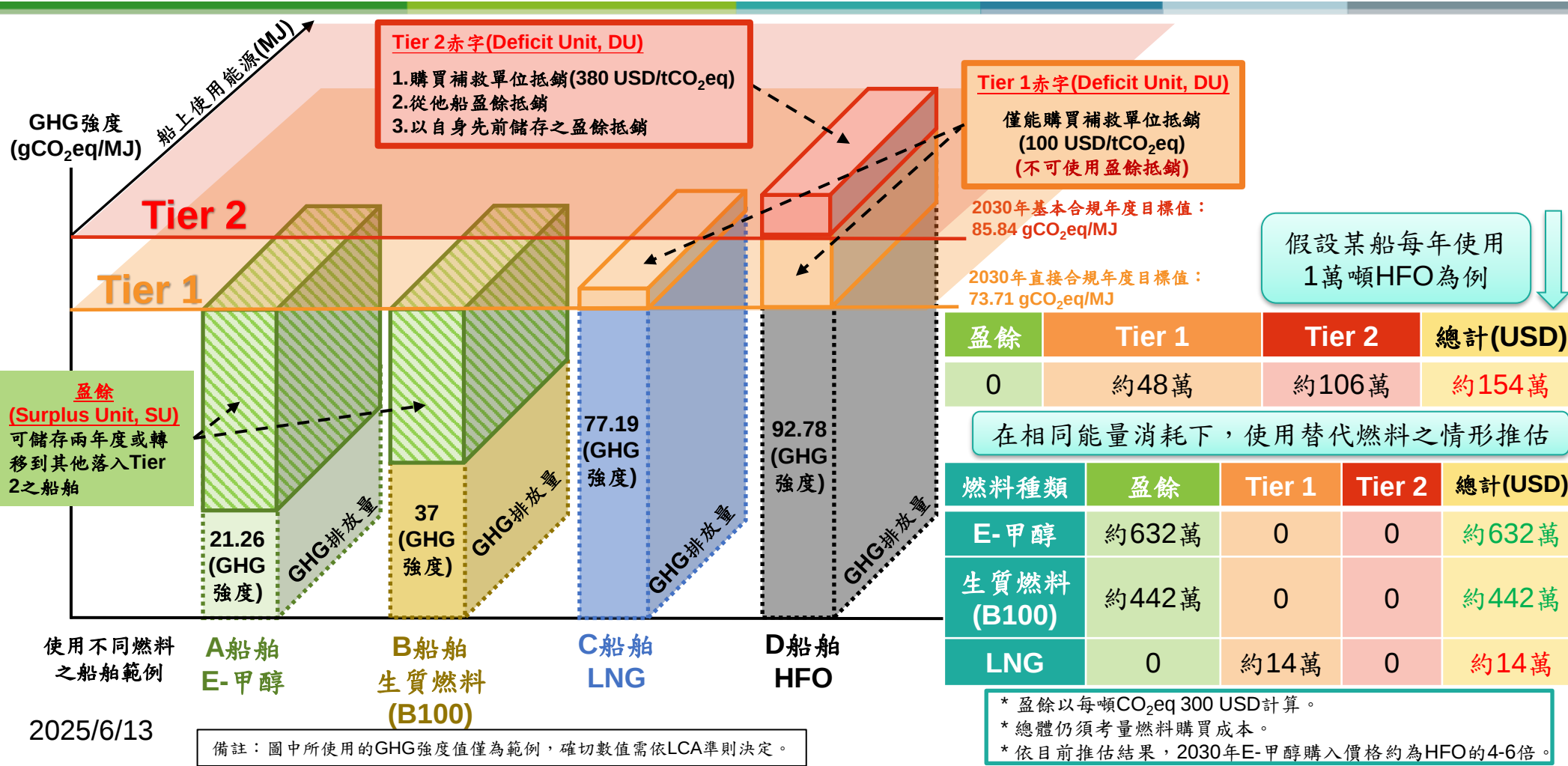
不同燃料推估結果：

- HFO
 - ▶ 2028年Tier 2
- LNG
 - ▶ 2029年Tier 1
 - ▶ 2033年Tier 2
- HVO(B30)
 - ▶ 2030年Tier 1
 - ▶ 2033年Tier 2
- HVO(B100)：2038年前合規
- E-Methanol
2040年前合規

燃料	假設之溫室氣體強度排放係數(gCO ₂ eq/MJ)	參考文件
液化天然氣(LNG)	WtT:18.5 (註：TtW依據LCA準則計算)	MEPC 82/INF.8/Add.1
生質柴油(HVO)	WtW: 36.5~37.7	MEPC 83/7/27
電製甲醇(E-Methanol)	WtT約30.96 TtW(考慮碳捕捉補償)約-9.70 (GWP ₁₀₀)= WtW : 21.26	MEPC 83/7/10

補充：選用燃料時除需考量
GFI外，亦需考量燃料的可得
性(尤其生質/電製燃料)

以2030年為例使用不同燃料之船舶GFI合規方式說明



IMO溫室氣體減排中期措施總結

- 提高營運能效(CII)可減少當年燃料用量(船舶總耗能)，但無法影響GFI

► 補充:2027~2030年CII折減係數，每年加嚴2.625%

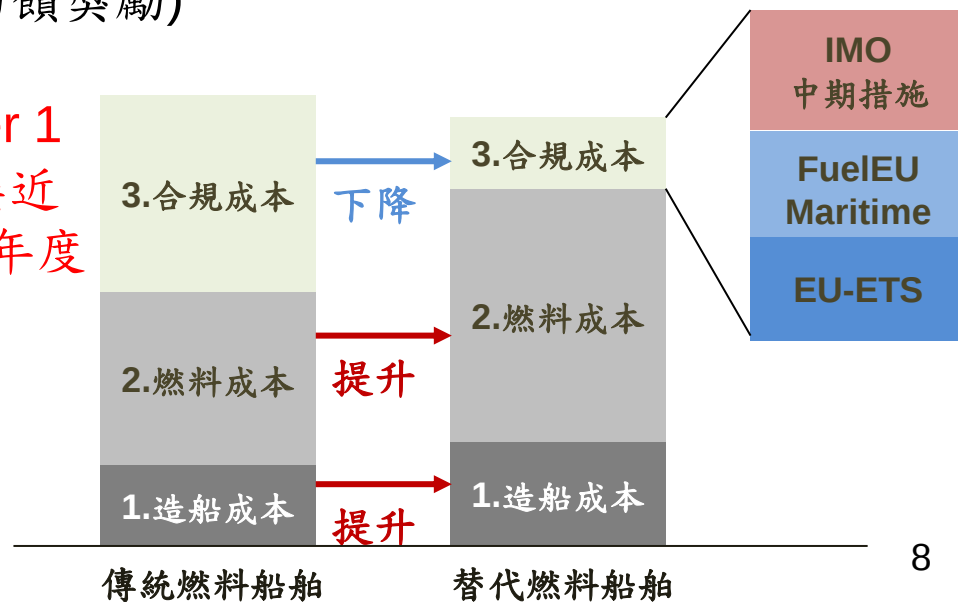
- 中期措施設計理念在於刺激燃料轉型(低於直接合規目標者排放量完全無需繳費、ZNZs甚至可以取得回饋獎勵)

- 「直接合規目標」具挑戰性，其設計在於用Tier 1區間收取經費回饋給使用ZNZs的船舶，用意接近溫室氣體排放費的替代版本，但若超過「基本年度目標」，補救單位費用將快速上升

$$\text{超額排放量} = \frac{(\text{GFI目標值} - \text{GFI達成值}) \times \text{船舶總耗能}}{\text{船舶總耗能}}$$

取決於燃料溫室
氣體強度(WtW)

取決於船舶
營運能效



海運溫室氣體淨零的機會

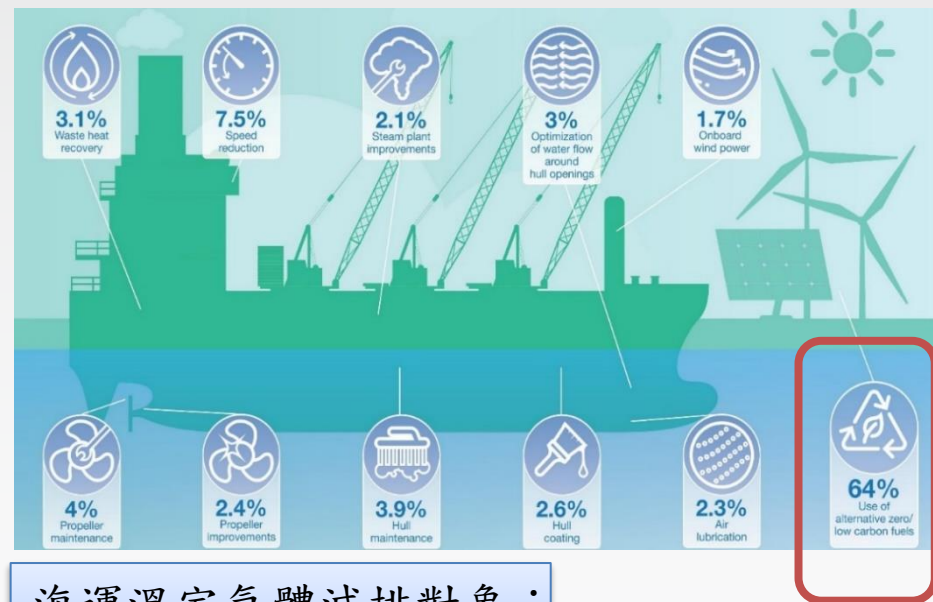
燃料全生命週期溫室氣體(GHG)強度：

- 涵蓋自開採/產製到最終使用(搖籃到墳墓)(WtW)
- 改用低碳、零碳燃料，或搭配碳捕捉技術
- 尋求其他替代措施，如使用岸電、風力輔助等
- 營運規劃調整



Source: 風帆助航船舶最新發展，
中國船檢2025年第1期

2025/6/13



海運溫室氣體減排對象：
 CO_2 、 N_2O 、 CH_4



Source: www.imo.org/
www.consilium.europa.eu

航行最佳化程式 CRVO (CR Voyage Optimizer)

- CR自主開發，提供直觀且友善的操作體驗，可根據需求客製化調整。
- CRVO運用基因演算法進行多港航程規劃，將區域法規納入考量，達到到港時間及燃料比例最佳化。針對兩港航程，亦可考慮航程上的即時天氣，進一步優化航路及航速。
- CRVO有助於做出最佳航行決策，可有效降低碳排放、提升船舶能效和掌握營運成本。





感謝聆聽，歡迎指教

研究處法規組
黃斯寬工程師

skhuang@crclass.org



CR官方臉書粉絲專頁



CR官方Line帳號