



第23回 海上技術安全研究所講演会



# IMO LCA 船舶燃料ガイドライン と 欧州環境規制

国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所  
海上技術安全研究所  
国際連携センター  
大藪 弘彦

## 国連気候変動枠組条約 締約国会議 (UNFCCC COP)



United Nations  
Framework Convention on  
Climate Change

**1997年 COP3 京都議定書**

**2015年 COP21 パリ協定**

本発表では、  
IMO LCA 船舶燃料ガイドライン  
に焦点をあてて説明します。

## 国際海事機関 (IMO)



**2004年 GHGに関する総会決議**

**2013年 新造船CO<sub>2</sub>排出削減規則(EEDI)**

**2018年 MEPC 72 “IMO GHG削減戦略”**

**キーワード：ゼロエミッション**

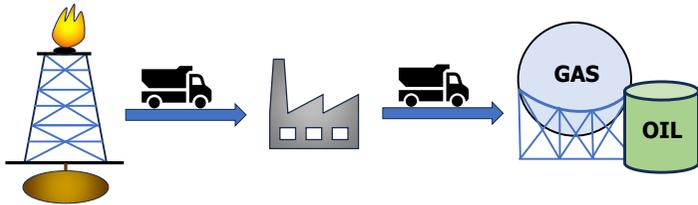
**2023年 MEPC80 “IMO GHG削減戦略”改正  
IMO LCA 船舶燃料ガイドライン**

**船舶燃料の 陸上での燃料製造から、船上で消費(燃焼)するまでの  
ライフサイクルベースでGHG排出を求めるツール**

**⇒ 船舶燃料のゼロエミッション度合いを計る“ものさし”**

## Well to Tank (WtT)

燃料製造から船上供給まで



上流側  
陸上側  
燃料製造側  
UNFCCC

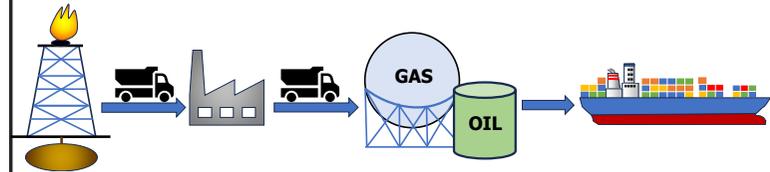
## Tank to Wake (TtW)

船上での燃料燃焼



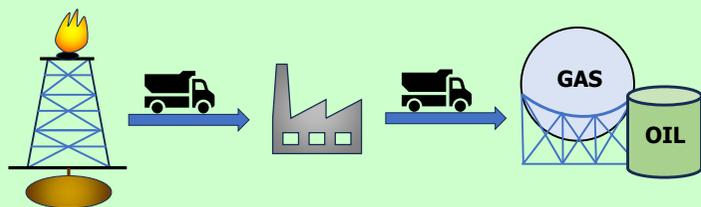
下流側  
船側  
燃料燃焼側  
IMO

## Well to Wake (WtW) (ライフサイクル)



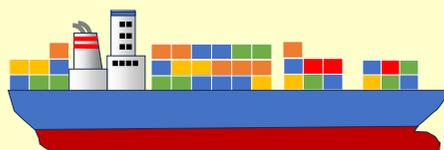
### Well to Tank (WtT)

燃料製造から船上供給まで

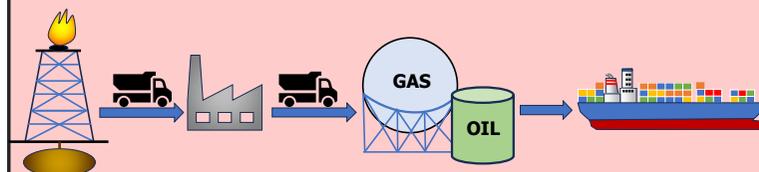


### Tank to Wake (TtW)

船上での燃料燃焼



### Well to Wake (WtW) (ライフサイクル)



計算範囲に Well to Tank を含む！

# 計算範囲に Well to Tank を含む！



- ① Well to Tankを計算範囲に含めた経緯
- ② Well to Tankへの欧州環境規制の影響
- ③ Well to Tankを計算範囲に含めた規制化の動き
- ④ Well to Tankを計算範囲に含めた場合の燃料評価

# 計算範囲に Well to Tank を含む！



- ① Well to Tankを計算範囲に含めた経緯
- ② Well to Tankへの欧州環境規制の影響
- ③ Well to Tankを計算範囲に含めた規制化の動き
- ④ Well to Tankを計算範囲に含めた場合の燃料評価

**Well to Tank + Tank to Wake = Well to Wake**  
**(燃料製造) (船上燃料使用) (Life Cycle Assessment)**  
**Priority**

The Group agreed that **the priority for international shipping should be given to the development of “Tank to Wake (=tank to propeller) emission factors for alternative fuels** and that this work should cover terminology and accounting issues

国際海運にとって、代替燃料の “ Tank to Wake ” 排出係数の開発を優先すべきことに合意。

# 計算範囲に Well to Tank を含む！



- ① Well to Tankを計算範囲に含めた経緯
- ② Well to Tankへの欧州環境規制の影響
- ③ Well to Tankを計算範囲に含めた規制化の動き
- ④ Well to Tankを計算範囲に含めた場合の燃料評価

2つのライフサイクルガイドライン案が提案された。

## EU提案：欧州環境規制の考え方

WtTの記載詳しい。  
欧州で先行実施されていたWtT算出式を引用。



VS

## 日・ノルウェー・豪 他提案：

TtWの記載詳しい。  
陸側と船側 のダブルカウント防止考慮。



## EU提案：欧州環境規制の考え方

WtTの記載詳しい。  
欧州で先行実施されていたWtT算出式を引用。



## 日・ノルウェー・豪 他提案:

TtWの記載詳しい。  
陸側と船側 のダブルカウント防止考慮。



⇒ **中間会合の結論：2提案を統合して継続協議**

日・ノルウェー・豪・EU他提案  
(統合案)



Well to Tank : EU提案ベース  
Well to Tank特有の考え方 (例 Land Use Change)

Tank to Wake : 日・ノルウェー・豪 他提案ベース

**Well to Tank (原料+土地利用変化+加工+輸送 - 控除)**

$$GHG_{WtT} = e_{fecu} + e_l + e_p + e_{td} - e_{sca} - e_{ccs}$$

**Tank to Wake (燃焼ガス+スリップ/リーク - 控除)**

$$GHG_{TtW} = \{ (1 - 1/100(C_{slip\_ship} + C_{fug})) \times (C_{fCO2} \times GWP_{CO2} + C_{fCH4} \times GWP_{CH4} + C_{fN2O} \times GWP_{N2O}) + (1/100(C_{slip\_ship} + C_{fug}) \times C_{sfx} \times GWP_{fuelX}) - S_{Fc} \times e_c - [S_{Fccu} \times e_{ccu}] - [e_{occs}] \} / LCV$$

# 計算範囲に Well to Tank を含む！



- ① Well to Tankを計算範囲に含めた経緯
- ② Well to Tankへの欧州環境規制の影響
- ③ Well to Tankを計算範囲に含めた規制化の動き
- ④ Well to Tankを計算範囲に含めた場合の燃料評価

# IMO GHG強度規制への動き



**2023年 MEPC80 IMO LCA 船舶燃料ガイドライン**  
Well to Wakeでの燃料 GHG強度評価[gCO<sub>2eq</sub>/MJ]

規則化

2025年 EU 域内規則

**IMO GHG削減 中期対策 審議**

審議への影響

考え方類似

**最速2027年発効 IMO GHG Fuel Standard (EU提案)**  
Well to Wakeでの燃料 GHG強度規制[gCO<sub>2eq</sub>/MJ]

# 計算範囲に Well to Tank を含む！



- ① Well to Tankを計算範囲に含めた経緯
- ② Well to Tankへの欧州環境規制の影響
- ③ Well to Tankを計算範囲に含めた規制化の動き
- ④ Well to Tankを計算範囲に含めた場合の燃料評価

# Well to Tank を計算範囲に含めた場合の燃料評価



『アンモニア燃料、水素燃料燃焼時、CO2排出ゼロ』は、Tank to Wakeでの話

⇒ 船舶燃料は、ライフサイクルでの燃料評価が必要！

[単位] gCO <sub>2</sub> eq/MJ	Well to Tank	Tank to Wake	Well to Wake
重油	13.5	78.2	91.7
LNG (低速 Diesel Cycle)	18.5	57.6	76.1
化石燃料由来 アンモニア	121	0	121
化石燃料由来 水素	132	0	132
化石燃料由来 メタノール	31.3	69.1	100.4

EU域内規制 Fuel EU MARITIME (EU)2023 1805 アンモニアのN<sub>2</sub>Oは未考慮

## 【まとめ】

# IMO LCA 船舶燃料 ガイドライン と 欧州環境規制



- IMO LCA 船舶燃料ガイドラインは、燃料評価の観点から計算範囲に“Well to Tank”が含まれた。
- “Well to Tank”には欧州環境規制特有の概念が持ち込まれた。
- IMO LCA 船舶燃料ガイドラインをベースにした規則化の動きがある。
- “Well to Tank”を計算範囲に含めた場合の燃料評価は、Tank to Wake前提と異なる。

**船舶代替燃料：燃料の燃焼技術の確認に加えて  
ライフサイクルでの燃料評価の値を総合的に判断することが重要!**

ご清聴ありがとうございました

