

CCR研究会 “船舶カーボンリサイクルWG”

カーボンリサイクルメタン 船舶ゼロエミッション燃料になりうる

WG幹事
(株)商船三井 大藪

1

【京都議定書 第2条2】

附属書 I の締約国は、国際民間航空機関(ICAO)及び国際海事機関(IMO)を通じて作業を行い、それぞれ、航空機燃料及びバンカー油から排出される温室効果ガスの抑制又は削減を検討しなければならない。

⇒ 外航海運のGHG対策は、IMO(国際海事機関)で検討。

2

UNFCCC と IMO



United Nations
Framework Convention on
Climate Change



1997年 COP3 京都議定書

キーワード： 省エネ

2015年 COP21 パリ協定

2018年 GHG 初期削減戦略

2018年 IPCC 1.5°C特別報告書

キーワード： ゼロエミッション

2023年 GHG 削減戦略見直し

水素

アンモニア

メタネーション(合成メタン)

バイオ燃料

燃料電池

太陽電池

バッテリー

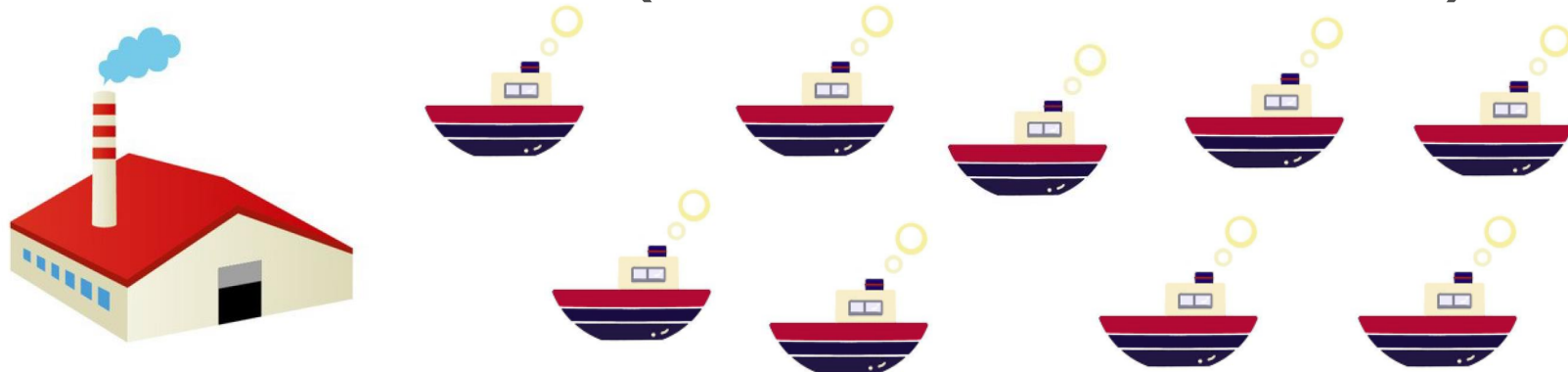
風力

一長一短

4

陸上工場と異なり 船舶ではCO2排出源分散

(商船三井 運航隻数 **約800隻**)



⇒船舶ハード面の改造を伴わない燃料対応が望ましい。

⇒メタネーション(合成メタン)であれば LNG船&LNGインフラに
ドロップ・イン可能

5

メタネーションとは



スタート時に触媒が反応する温度、圧力迄上昇させる必要があるが、ひとたび反応が始まると、この化学反応によって発生する熱で反応し続けるので、外から新たにエネルギーを加える必要がない。



プレスリリース

2019年08月05日

船舶ゼロ・エミッション代替燃料のワーキンググループ発足

～商船三井が幹事となり、業種横断で温室効果ガス排出を削減する取り組みを開始～

株式会社商船三井（社長：池田潤一郎、本社：東京都港区、以下「商船三井」）は、CCR（Carbon Capture & Reuse）研究会（註1）に入会し、「船舶ゼロ・エミッション代替燃料に関する業種横断のワーキンググループ」を立ち上げました。現在船舶で主に使用される化石燃料に代えて二酸化炭素（以下、CO₂）と再生可能エネルギー由来の水素を組み合わせるメタネーション技術によって生成される合成メタンを代替燃料（以下、メタネーション燃料）とすることで、国際海運のバリューチェーンにおけるCO₂排出抑制を目指します。



MOL 商船三井

「CCR研究会 船舶カーボンリサイクルWG」が9社で始動～メタネーション技術による船舶のゼロ・エミッション燃料を目指す業界横断の取り組み～

想定されるサプライチェーン

船舶カーボンリサイクルWG
における作業分担



船用ゼロエミッション燃料の実現可能性を探る

【メタネーション燃料の主な課題】

- ① ①ゼロエミッション燃料と見做されるか
- ② ②大型CO2輸送船技術 再エネ水素供給
- ③ ③メタンスリップ°
- ④ ④供給インフラ
- ⑤ ⑤経済性
- ⑥ ⑥ロードマップ°

ゼロエミッション燃料と判定する基準？

UNFCCC

パリ協定

排出量算定 IPCCガイドライン

環境省

IMO

IMO GHG初期削減戦略

排出量算定 ルール未整備
(コロナ禍で審議遅れ)

国土交通省

10

IMOの基本的な考え方は Tank to Propeller ⇒ ライフサイクル評価導入検討

$$\begin{array}{l} \text{Well to Tank} \\ \text{(燃料製造工程)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Tank to Propeller} \\ \text{(船上燃料燃焼)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Well to Propeller} \\ \text{(Life Cycle Assessment)} \end{array}$$

- IMO規則はTank to Propellerの考えに基づいてきたが、環境規制の本格的な議論が始まって以降、環境NGOなどがWell to Tankに配慮したライフサイクル評価を行うべきとの意見が増加。

(例) バッテリー船、水素船 (再生可能エネルギー由来電力 vs 化石燃料由来電力)

2020年11月 MEPC75 IMO基本的考え方 確認

$$\begin{array}{llll} \text{Well to Tank} & + & \text{Tank to Propeller} & = & \text{Well to Propeller} \\ \text{(燃料製造時)} & & \text{(船上燃料使用時)} & & \text{(Life Cycle Assessment)} \\ \text{cognizant} & & \text{priority} & & \end{array}$$

49 In view of the general recognition of the importance of this agenda item, the Group supported the establishment of a dedicated work stream for the development of lifecycle GHG/carbon intensity guidelines for all relevant types of fuels. In this regard, the Group:

- .1 agreed that the priority for international shipping should be given to the development of “tank-to-propeller” emission factors for alternative fuels and that this work should cover terminology and accounting issues;
- .2 noted that it was important to be cognizant of upstream emissions (“well-to-tank”) as these were relevant for assessing the sustainability of alternative fuels and that more information could be provided for further consideration;

MEPC75/7/2 (ISWG GHG6報告書)

WGでのライフサイクル評価 算出前提

CO2分離・回収

輸送

メタネーション

液化

(CO2(g)/MJ)

Well to Tank

Tank to Propeller=ゼロ



WGライフサイクル評価 主な計算条件

CO2分離・回収量 CO2輸送量	150,000 t/年
海上輸送距離	約5,000海里 (1海里=1,852M)
CO2海上輸送	11,000 t 液化CO2輸送船 EEDI Phase3適用 CO2 : -46℃ 0.7MPaG (15航海/年 前提)
陸上電力CO2排出係数	電気事業連合会公表値 2030年度排出係数目標値 0.37 kg-CO2/kWh

14

150,000t CO₂輸送想定 評価結果

約 27 g-CO₂/MJ

現状の公知技術前提

陸上電力のCO₂排出量は2030年目標値想定

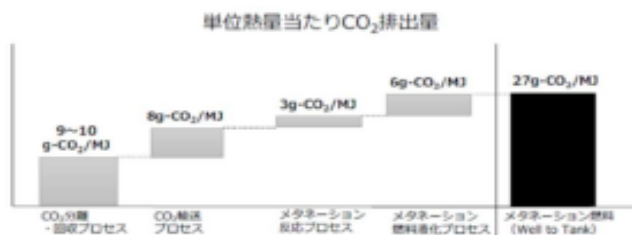
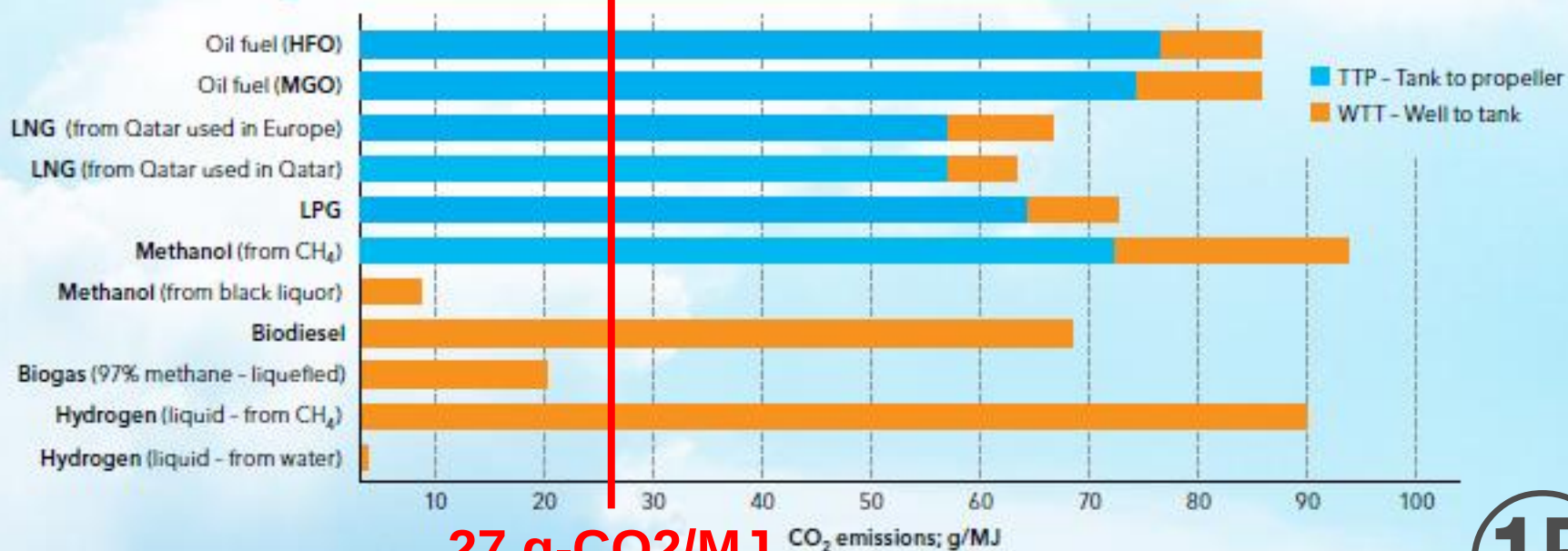


FIGURE 3: CO₂ EMISSIONS OF FUEL ALTERNATIVES IN SHIPPING



Source: DNV GL calculations

150,000t CO₂輸送想定 評価結果

約 27 g-CO₂/MJ

現状の公知技術前提

陸上電力のCO₂排出量は2030年目標値想定

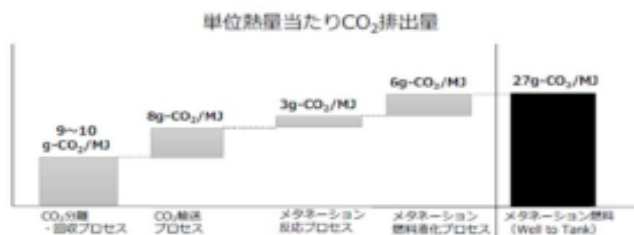
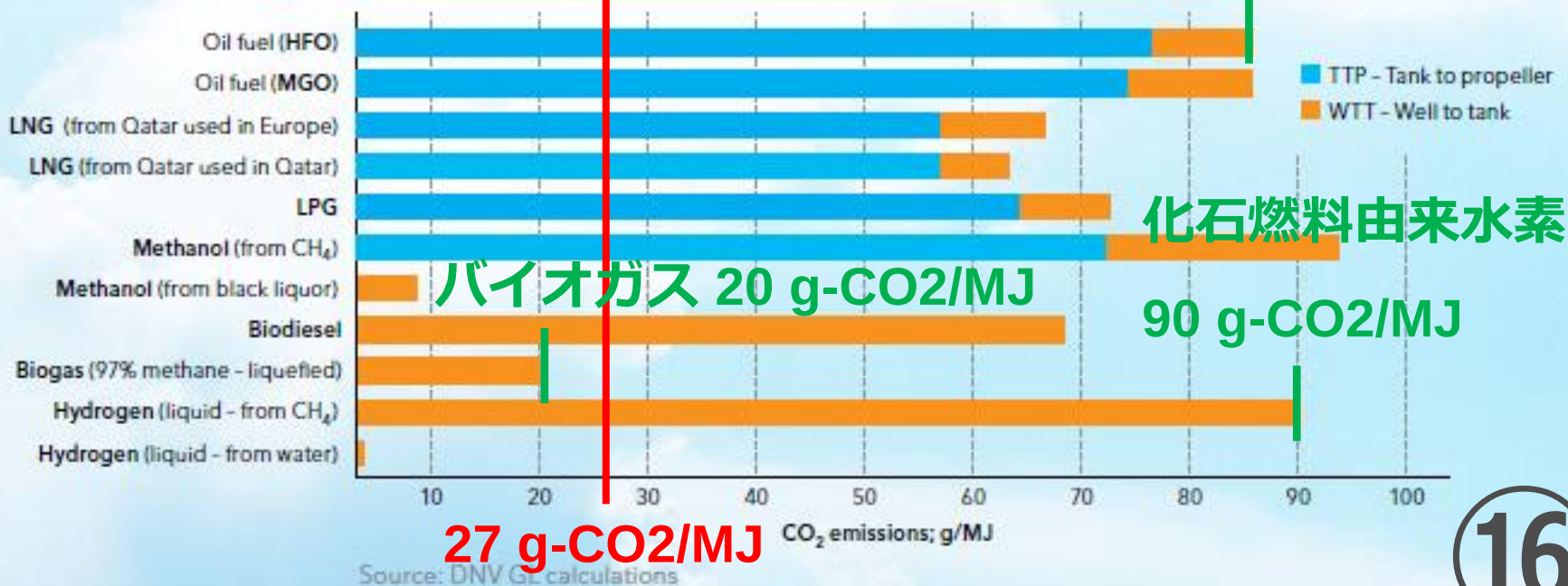


FIGURE 3: CO₂ EMISSIONS OF FUEL ALTERNATIVES IN SHIPPING



2021/7/1発行の 日本マリンエンジニアリング学会誌 56巻 4号に掲載



CCR 研究会・船舶カーボンリサイクル ワーキンググループの取組み*

－ ゼロエミッション燃料を目指して

村 田 直 宏**	河 野 有 吾***
茂 木 康 弘****	大 薮 弘 彦*****
白 石 開*****	佐 藤 厚 徳*****
平 田 純 一*****	阪 口 克 典*****
	中 尾 憲 治*****

1. はじめに

世界全体の地球温暖化防止対策については、国連気候変動枠組条約（UNFCCC：United Nations Framework Convention on Climate Change）において議論され、2015年12月、第21回気候変動枠組条約締約国会議（COP21）で採択された「パリ協定」で「産業革命前からの平均気温上昇を 2°C 未満に抑制、

（一財）日本船舶技術研究協会の主催、国土交通省の共催、（公財）日本財団の支援を受けて、海運・造船・船用機器企業・大学・研究機関等が GHG 削減に向けての検討、シナリオ策定に取組み、2020年3月に「国際海運のゼロエミッションに向けたロードマップ」²⁾を発表した。この中では、2050年の目標達成のための代替燃料への移行シナリオのひとつとして「LNG→カーボンリサイクルメタン移行シナリオ」が挙げられている。

17 終



CCR研究会

2016年11月(国研)産業技術総合研究所、日立造船(株)、日揮(株)、国際石油開発帝石(株)、(株)エックス都市研究所が産業界から排出される二酸化炭素と水素を組み合わせた代替エネルギーを提供することにより、化石燃料の使用量削減に実効的なカーボンニュートラルを目的としたCCR(Carbon Capture & Reuse)研究会設立

参①

2018年4月 IMO GHG 初期戦略削減目標

① 2030年までに2008年比40%効率改善 (CO2)

to reduce CO2 emissions per transport work by at least 40% by 2030 compared to 2008

② 2050年までに2008年比50%総量削減 (GHG)

to reduce the total annual GHG emissions by at least 50% by 2050 compared to 2008

③ 今世紀中できるだけ早期にGHG排出フェーズアウト ⇒ ゼロエミッション

toward phasing them (GHG emissions) out as soon as possible in this century

