

ClassNK 船舶GHGセミナー
～GHG規制への対応に向けて～

FuelEU Maritime

規則適合コストの最適化に関する考察

April 2025

営業部
ClassNK

1. 背景

2. 規則適合コストの最適化に関する考察

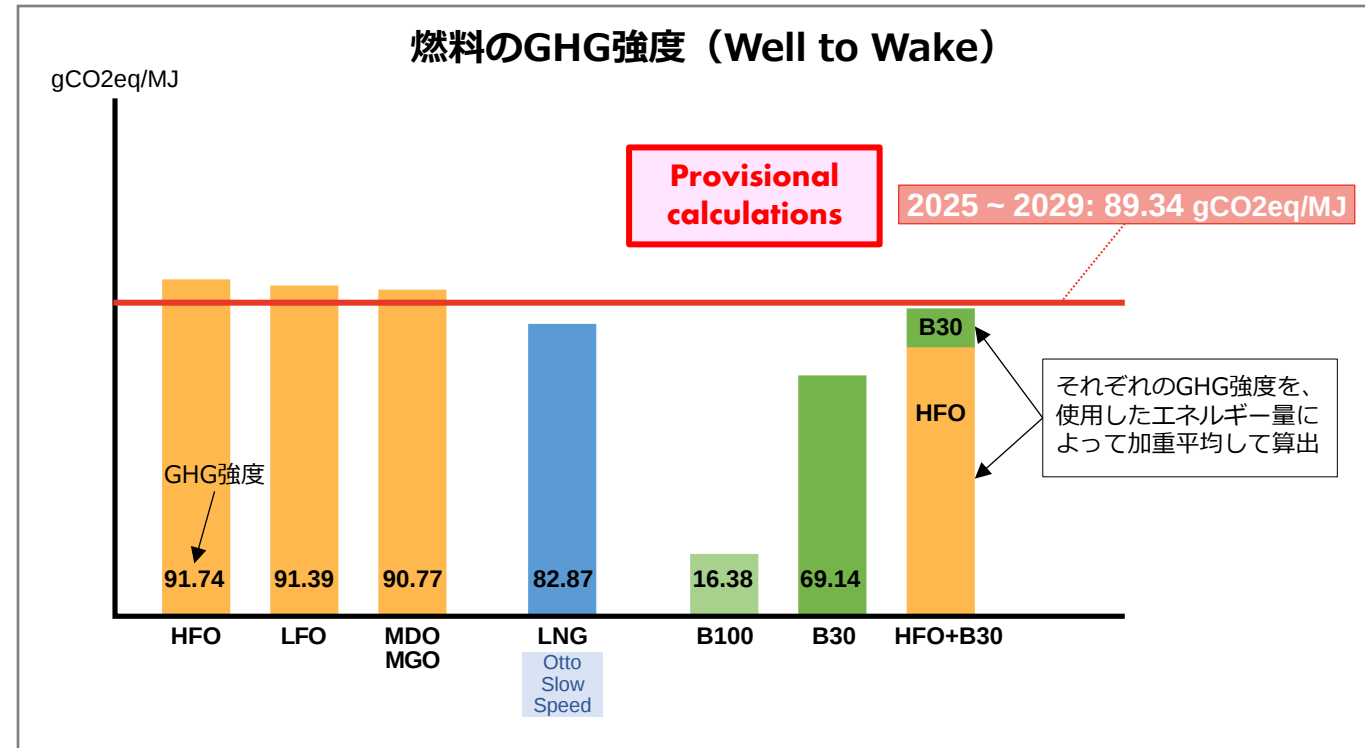
3. 当事者間（用船者/船主/船舶管理会社）で事前に確認が必要な項目

4. ClassNKのサポート

5. まとめ

■ FuelEU Maritimeの導入（2025年1月1日～）

- EU/EEA加盟国の港湾を発着する航海で使用した**燃料のGHG強度に上限**を設定
 - **GHG強度**：エネルギー当たりのGHG排出量（Well to Wake）の年間平均値
- 従来燃料は、**2025年時点でGHG強度上限値を超過**
 - バイオ燃料に対する関心の高まり
- 従来燃料とバイオ燃料を併用することで、GHG強度を低く抑えることが可能

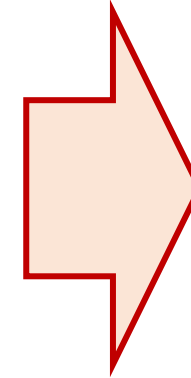


■ FuelEU Maritimeにおける「柔軟性メカニズム」の活用

注：CB = コンプライアンス・バランス

➤ GHG強度規定に適合するための手段

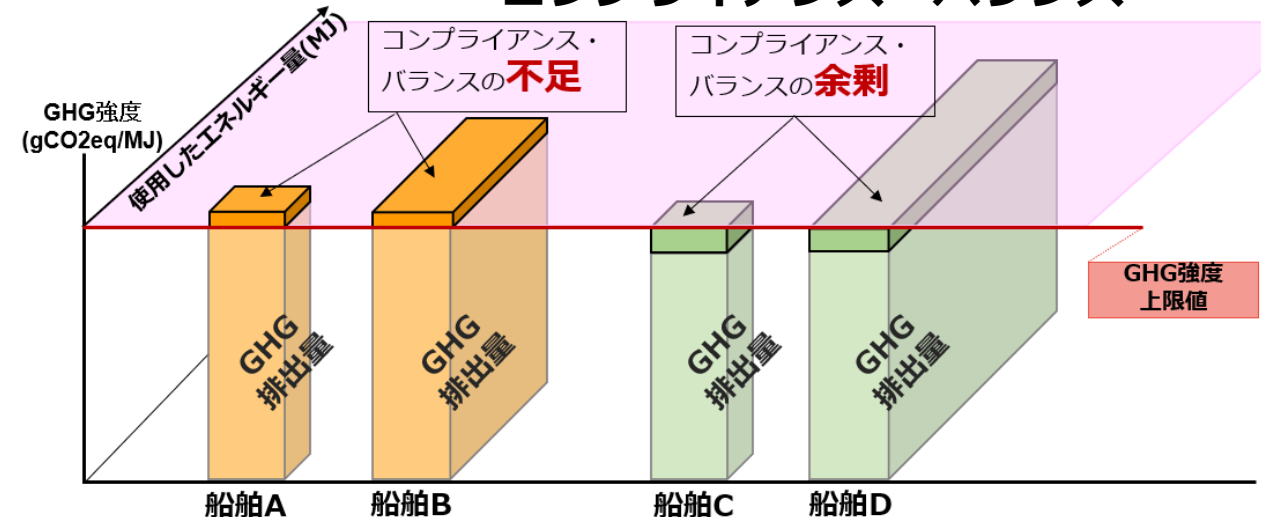
- GHG強度規定の上限値を**達成**
- GHG強度規定の上限値を**達成できない**場合：
 - ✓ 罰金の支払い
 - ✓ 上限値を達成した他船からのコンプライアンス・バランス（CB）の調達
 - 当該船舶と同じプーリングに入ることが必要
 - ✓ 次年度からCBをBORROWING



これらにかかるコストを考慮した、規制適合手段の検討の必要性

従来燃料 and/or バイオ燃料の使用により、低コストでFuelEUのGHG強度規定に適合するための手段を考察

コンプライアンス・バランス



■ 燃料選択の際に検討が必要な事項

注：CB = コンプライアンス・バランス

(1) 従来燃料のみを使用し、罰金を支払う場合



(2) 従来燃料とバイオ燃料を使用し、GHG強度の上限値を達成する場合



(3) 従来燃料のみを使用し、他船からCBを調達する場合



使用エネルギー量は同一

■ 燃料選択の際に検討が必要な事項

注：CB = コンプライアンス・バランス

(1) 従来燃料のみを使用し、罰金を支払う場合



(2) 従来燃料とバイオ燃料を使用し、GHG強度の上限値を達成する場合



HFOとB30の価格差が何ドル以下であれば、罰金を支払うよりも低コストとなるのか？

(3) 従来燃料のみを使用し、他船からCBを調達する場合



使用エネルギー量は同一

■ 「従来燃料のみ+罰金」 vs 「従来燃料+バイオ燃料」 (1/2)

■ シミュレーション

HFOとB30の価格差が何ドル以下であれば、罰金を支払うよりも低コストとなるのか？

<仮定>

GHG強度

HFO	91.74 gCO ₂ eq/MJ
B30	69.14 gCO ₂ eq/MJ

GHG強度の上限値（2025年～2029年）：
89.34 gCO₂eq/MJ

適用対象となるエネルギー量：
100%（EU/EEA域内航海）

HFOを約89%、B30を約11%（重量ベース）
使用するとGHG強度の上限値を達成する。



■ 結果及び考察

- HFOとB30の「価格差」が**約580 USD/ton 以下**の場合、罰金を支払うよりも低コスト。
- **現実的には、「HFOとB30を使用し、GHG強度上限値を達成する」方が、「HFOのみを使用して罰金を支払う」よりも低コスト。**
(参考：現在の燃料価格差は約300USD/ton)



<例> Bulk Carrier (64,000 DWT)

燃料消費量： HFO:1,000ton or HFO:893.50ton、B30:109.33ton
HFO価格：450 USD/ton, B30価格：750 USD/ton (価格差：300 USD/ton)
適用対象となるエネルギー消費量：100% (EU/EEA域内航海)

(1) HFOのみを使用し、罰金を支払う場合

➢ HFO燃料コスト + 罰金額

450,000 USD + 65,000 USD = 515,000 USD

(2) HFOとB30を使用し、GHG強度上限値を達成する場合

➢ HFO燃料コスト + B30燃料コスト

402,000 USD + 82,000 USD = 484,000 USD

← **低コスト**

■ 「従来燃料のみ+罰金」 vs 「従来燃料+バイオ燃料」 (2/2)

■ シミュレーション

GHG強度の上限値が厳しくなる場合、罰金を支払うよりも低コストとなる従来燃料（HFO, LFO, MGO）とバイオ燃料の燃料価格差の閾値はどのように変化するのか？

＜仮定＞

GHG強度	
HFO	91.74 gCO2eq/MJ
LFO	91.39 gCO2eq/MJ
MGO	90.77 gCO2eq/MJ
B30	69.14 gCO2eq/MJ
適用対象となるエネルギー量： 100% (EU/EEA域内航海)	

罰金を支払うよりも低コストとなる従来燃料とバイオ燃料の価格差
(従来燃料油の種類別)

Year	2025-2029			2030-2034			2035-2039		
GHG強度上限値 [gCO2eq/MJ]	89.34			85.69			77.94		
従来燃料の種類	HFO	LFO	MGO	HFO	LFO	MGO	HFO	LFO	MGO
従来燃料油の GHG強度 [gCO2eq/MJ]	91.74	91.39	90.77	91.74	91.39	90.77	91.74	91.39	90.77
従来燃料シェア [重量ベース]	89%	91%	93%	73%	74%	75%	38%	39%	39%
B30シェア [重量ベース]	11%	9%	7%	27%	26%	25%	62%	61%	61%
罰金を支払うよりも 低コストとなる従来 燃料とB30との価格 差[ドル/ton]	580	560	515	580	560	515	580	560	515

■ 結果及び考察

- 価格差の閾値は、**従来燃料の種類 (= GHG強度) によって異なる。**
- GHG強度の上限値が厳しくなっても、罰金を支払うよりも低コストとなる従来燃料とバイオ燃料の価格差の閾値は**同一。**

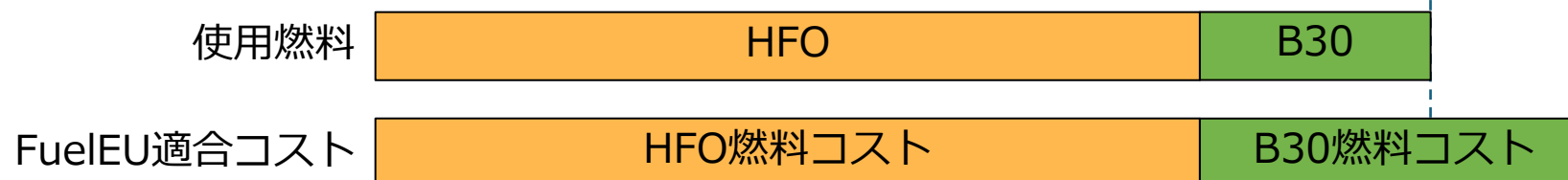
■ 燃料選択の際に検討が必要な事項

注：CB = コンプライアンス・バランス

(1) 従来燃料のみを使用し、罰金を支払う場合



(2) 従来燃料とバイオ燃料を使用し、GHG強度の上限値を達成する場合



HFOとB30の価格差が何ドル以下であれば、罰金を支払うよりも低コストとなるのか？

(3) 従来燃料のみを使用し、他船からCBを調達する場合



HFOとB30の価格差が何ドル以下であれば、CBを調達するよりも低コストとなるのか？

使用エネルギー量は同一

■ 「従来燃料+バイオ燃料」 vs 「従来燃料のみ+CBの調達」 (1/2)

■ シミュレーション

HFOとB30の価格差が何ドル以下であれば、CBを調達するよりも低コストとなるのか？

<仮定>

GHG強度

HFO 91.74 gCO₂eq/MJ

B30 69.14 gCO₂eq/MJ

GHG強度の上限値（2025年～2029年）：
89.34 gCO₂eq/MJ

適用対象となるエネルギー量：
100%（EU/EEA域内航海）

HFOを約89%、B30を約11%（重量ベース）
使用するとGHG強度の上限値を達成する。



■ 結果及び考察

- 「HFOとB30の価格差」と「CBの調達価格」により、どちらが低コストとなるか異なる。

<例>

HFOとB30の 価格差 [USD/ton]	CB調達価格 [USD/tonCO ₂ eq]	どちらが低コスト か？
300	300	CBの調達
300	500	HFO+B30

<例> Bulk Carrier (64,000 DWT)

燃料消費量： HFO:1,000ton or HFO:893.50ton、 B30:109.33ton
HFO価格： 450 USD/ton, B30価格： 750 USD/ton (価格差： 300 USD/ton)
CB調達コスト： 300 USD/ton
適用対象となるエネルギー消費量： 100% (EU/EEA域内航海)

(2) HFOとB30を使用し、GHG強度上限値を達成する場合

➢ HFO燃料コスト + B30燃料コスト
402,000 USD + 82,000 USD = 484,000 USD

(3) HFOのみを使用し、CBを調達する場合

➢ HFO燃料コスト + CB調達コスト
450,000 USD + 29,000 USD = 479,000 USD

低コスト

■ 「従来燃料+バイオ燃料」 vs 「従来燃料のみ+CBの調達」 (2/2)

■ シミュレーション

「HFOとB30の価格差」と「CBの調達価格」の関係性は？

＜仮定＞

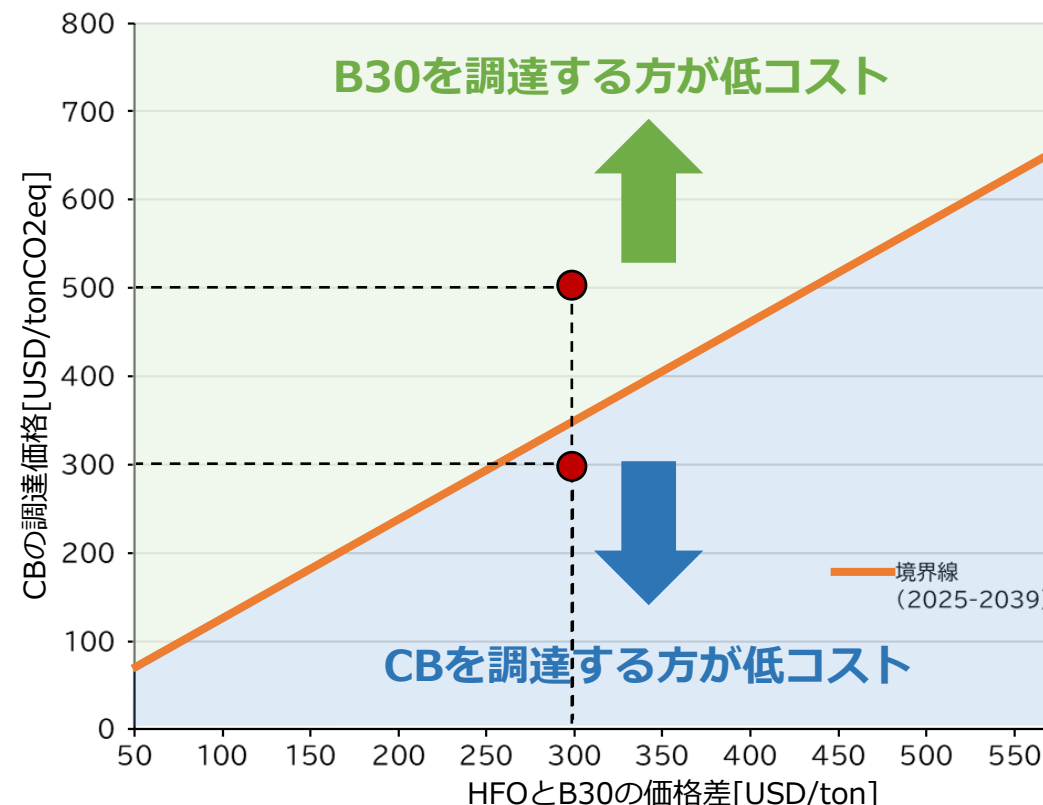
GHG強度	
HFO	91.74 gCO ₂ eq/MJ
B30	69.14 gCO ₂ eq/MJ
適用対象となるエネルギー量： 100% (EU/EEA域内航海)	

■ 結果及び考察

- HFOとB30の価格差が大きくなれば、FuelEUに低コストで適合するためのCBの調達価格もそれに比例して高くなる。
- GHG強度の上限値が厳しくなっても、この境界線は同一。



「HFOとB30の価格差」と「CBの調達価格」の関係性



※GHG強度69.14gCO₂eq/MJのB30を使用する場合、GHG強度上限値を達成できるのは2039年まで。

■ 燃料選択の際に検討が必要な事項

注：CB = コンプライアンス・バランス

(1) 従来燃料のみを使用し、罰金を支払う場合



(2) 従来燃料とバイオ燃料を使用し、GHG強度の上限値を達成する場合



(3) 従来燃料のみを使用し、他船からCBを調達する場合



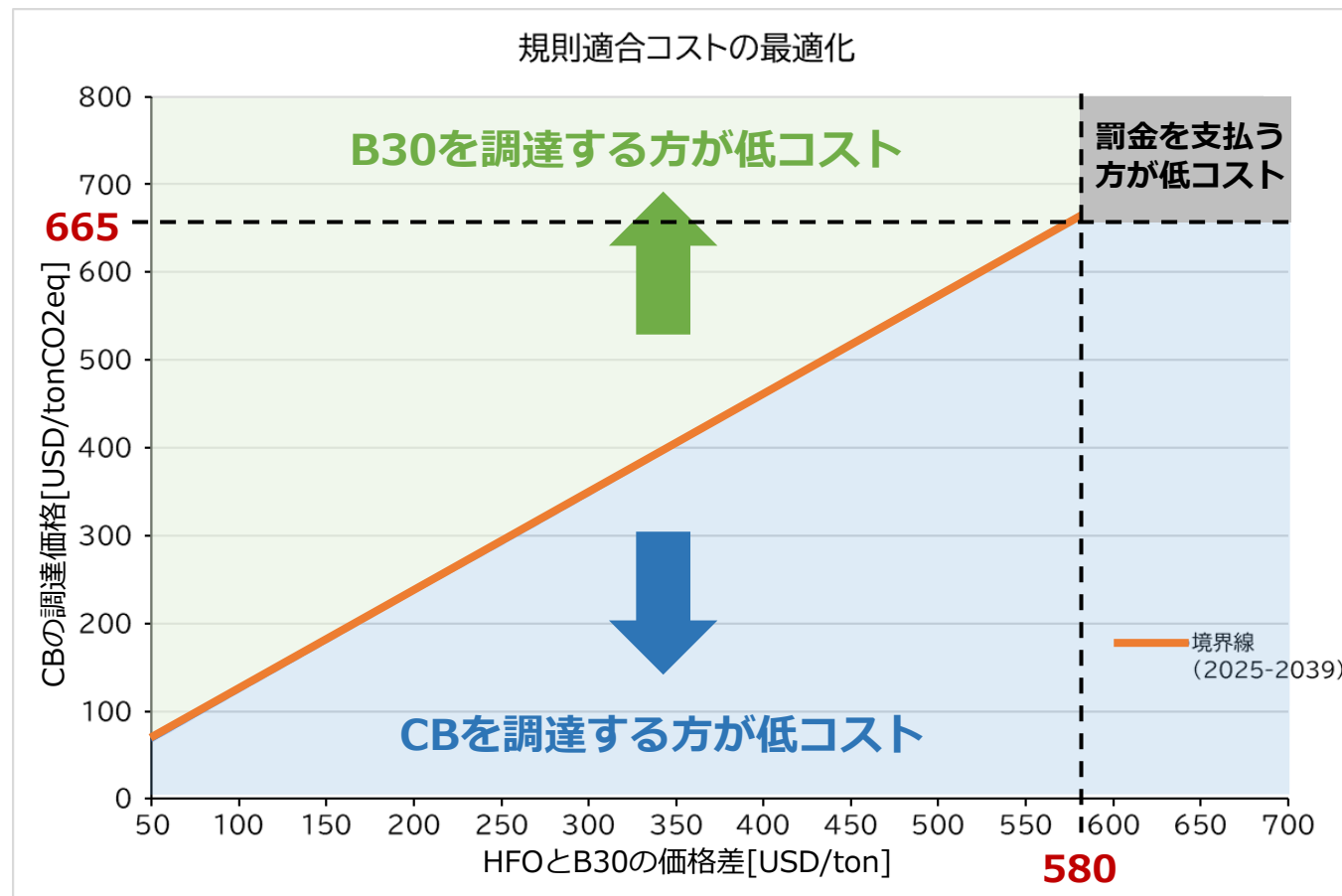
HFOとB30の価格差が何ドル以下であれば、罰金を支払うよりも低コストとなるのか？

HFOとB30の価格差が何ドル以下であれば、CBを調達するよりも低コストとなるのか？

使用エネルギー量は同一

注：CB = コンプライアンス・バランス

■ 「従来燃料のみ+罰金」 vs 「従来燃料+バイオ燃料」 vs 「従来燃料のみ+CBの調達」



※GHG強度69.14gCO₂eq/MJのB30を使用する場合、GHG強度上限値を達成できるのは2039年まで。

<仮定> <GHG強度> HFO : 91.74 gCO₂eq/MJ、B30 : 69.14 gCO₂eq/MJ
<適用対象となるエネルギー量> 100% (EU/EEA域内航海)

■ 結果及び考察

- 「従来燃料を使用して罰金を支払う」手段が低コストとなる可能性は非常に低い。
- 短期的には、CBの売買価格は、従来燃料とバイオ燃料の価格差等に応じて変動する可能性が高い。

<留意事項>

- 次の場合はより詳細な計算が必要となる：
 - EU/EEA内外航海（FuelEUの適用となるエネルギー量：50%）でバイオ燃料等の低GHG強度燃料を使用する場合
 - e-メタノール等のグリーン燃料を使用する場合（2033年までGHG強度を半分として計算できるため）

■ 当事者間（用船者/船主/船舶管理会社）で事前に確認が必要な項目（例）

注：CB = コンプライアンス・バランス

Poolへの参加の有無	確認が必要な項目（例）
参加する	- Poolへの参加方法 （例：Poolの主導者となるのか、他の船舶のPoolに参加するのか、等） - 航海単位/月毎のCB余剰分/CB不足分の精算の要否、またその方法 （例：検証済みStatementが必要か、等） - 用船期間/年間でCBが余剰/不足する場合の精算の要否、またその方法 （例：CB余剰分に相当する金銭の支払い、CB不足分/罰金額に相当する金銭の支払い、等） - 用船期間外のCB余剰分/不足分の精算の要否、またその方法 （用船期間が1月1日から12月31日までの全期間をカバーしない場合）
参加しない	- 航海単位/月毎のCB余剰分/CB不足分の精算の要否、またその方法 （例：検証済みStatementが必要か、等） - 用船期間/年間でCBが余剰/不足する場合の精算の要否、またその方法 （例：CB余剰分に相当する金銭の支払い、CB不足分/罰金額に相当する金銭の支払い、等）

■ ClassNK 出版物

FuelEU Maritime対応に関するFAQ (第3版)



(和)



(英)



バイオ燃料使用にむけた テクニカルガイド (第1.1版)



本テクニカルガイドは、ClassNKウェブサイトのマイページにログイン後、メニュー「ガイドライン」よりご覧いただけます
https://www.classnk.or.jp/account/ja/Rules_Guidance/ssl/guidelines.aspx

ClassNK 代替燃料インサイト (Version 2.2)



(和)



(英)



■ 排出量データの見える化、航海単位/月単位の検証

◆ ClassNK ZETAによるEU関連航海データのGHG強度、コンプライアンス・バランスの見える化



ZETA NK test

IMO 2345674

Bulk Carrier

91.13 gCO₂eq/MJ

GHG Intensity 2024 to date

89.34 gCO₂eq/MJ

GHG Intensity limit

-41.55 tCO₂eq

Compliance Balance

0.00 tCO₂eq

In pool, Banking

-41.55 tC

Compliance Balance after

In pool, Banking

Expected Penalty 2025

Pilot monitoring

Simulation

ZETA NK test

IMO 2345674

Verification status

Download and actions

Departure port

Arrival port

Departure date (UTC)

Arrival date (UTC)

Distance sailed (nm)

Actual FOC (tons)

✓

Point Lisas Ports (TTPTS)

Antwerp (BEANR)

2024-01-18 22:05

2024-02-08 07:50

4505.0

146.57

✓

Antwerp (BEANR)

⚓

Antwerp (BEANR)

2024-02-08 07:50

2024-02-09 22:20

13.90

✓

Antwerp (BEANR)

Le Havre (FRLEH)

2024-02-09 22:20

2024-02-11 20:50

289.0

17.34

✓

Le Havre (FRLEH)

⚓

Le Havre (FRLEH)

2024-02-11 20:50

2024-02-12 15:45

7.47

※ClassNK ZETAの利用は、本会のEU-MRV認証その他の検証結果の取得を保証するものではありません。

◆ **任意の期間**（航海単位/月単位）のGHG強度やコンプライアンス・バランスの算出、証明書のタイムリーな発行を通じて海運ビジネスをサポート

Voyage Statement
No. 0000002-20231020VOST

Particulars of ship

Name of ship

: NK BULKER

IMO Number

: IMO 9999999

Gross tonnage

: 42,340

Deadweight

: 82,435

Type of ship

: Bulk carrier

Voyage (Leg) details: (date in "YYYY/MM/DD")

Departure Date and Port

: 2025/02/19 03:30 (UTC) / Las Palmas

Arrival Date and Port

: 2025/02/26 12:30 (UTC) / Rotterdam

Departure Date of the Arrival Port

: 2025/03/07 13:00 (UTC) / Rotterdam

Voyage (Leg) summary

CO₂ emission at sea

: 520.3 (ton), (EUA: 180.3)

CO₂ emission in port (at arrival port)

: 88.4 (ton), (EUA: 52.2)

Distance sailed

: 1,783 (nm)

FuelEU GHG intensity from 2025-01-01 00:00 to 2025-03-07 13:00: 96.32349 (gCO₂eq/MJ)

Compliance balance from 2025-01-01 00:00 to 2025-03-07 13:00: -56,237,437.23388 (gCO₂eq), (Penalty€): 34,829.32)

(Reference) FuelEU GHG intensity from 2025-01-01 00:00 to 2025-02-19 03:30: 96.45365 (gCO₂eq/MJ)

(Reference) Compliance balance from 2025-01-01 00:00 to 2025-02-19 03:30: -44,907,735.24728 (gCO₂eq), (Penalty€): 23,485.21)

THIS IS TO CONFIRM:

That the stated voyage has been validated and found satisfactory with reference to the following regulations and their relevant guidance:

- Regulation 27 of MARPOL Annex VI

- Regulation (EU) 2023/957

- Regulation (EU) 2023/1805

Issued at Tokyo

on 2025/3/21

This document is signed electronically. Validation and authentication can be found from the link below:

NIPPON KAIH KYOKAI

Disclaimer: This document has been prepared based on available knowledge, technologies and/or information at the time of issuance of this document. The use of this document by other parties than ClassNK is at the user's sole risk. ClassNK expressly disclaims any liability or co-responsibility for any decision that a person or an entity may make based on this statement.

VOST-GHG-02

CHARTING THE FUTURE

16

- ◆ 従来燃料とバイオ燃料の使用を想定し、FuelEU MaritimeのGHG強度規定に低コストで適合するための手段について、シミュレーション及び考察を行った。
- ◆ 「従来燃料を使用し罰金を支払う」よりも、「従来燃料とバイオ燃料の使用」によりGHG強度上限値を達成する方が、現実的には低コストとなる。
- ◆ 「コンプライアンス・バランスの調達価格」によっては、「従来燃料とバイオ燃料の使用」よりも低コストでGHG強度規定に適合できる場合もある。
- ◆ 当事者（用船者/船主/船舶管理会社）間で、様々な場合を想定して協議を行い、確認事項を明確化しておく必要がある。
- ◆ ClassNKは、規則に関する最新情報の提供に加え、ClassNK ZETAによる関連データの見える化やニーズに応じた検証を通じ、海運ビジネスをサポート。

A person wearing a white lab coat is pointing their right index finger at a large architectural plan or map spread out on a wooden table. The plan features various lines, including a prominent orange line, and some text. The background is bright and slightly out of focus.

THANK YOU

for your kind attention