

IMOにおける船用燃料ライフサイクルGHG強度評価 に関する最新動向

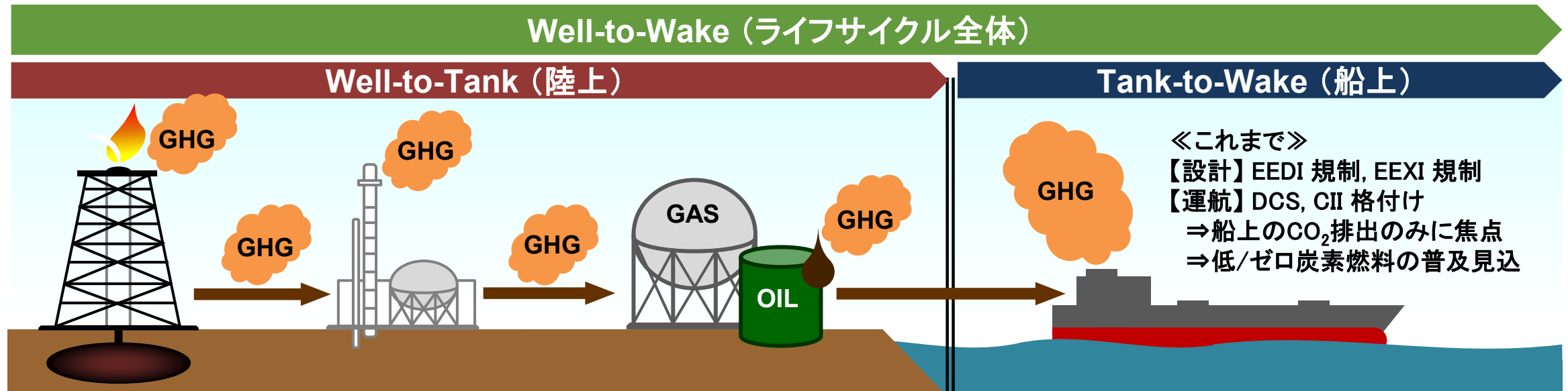


日本海事協会 開発本部 技術研究所

三宅 竜二

1. 船用燃料ライフサイクル GHG 強度ガイドライン
2. 持続可能な船用燃料認証制度に関する枠組み





舶用燃料の製造や流通過程における GHG 排出への関心の高まり

2023年 IMO GHG 削減戦略において、ライフサイクル全体における GHG 排出を考慮

MEPC 80 (2023年7月) 採択、MEPC 81 (2024年3月) 改正

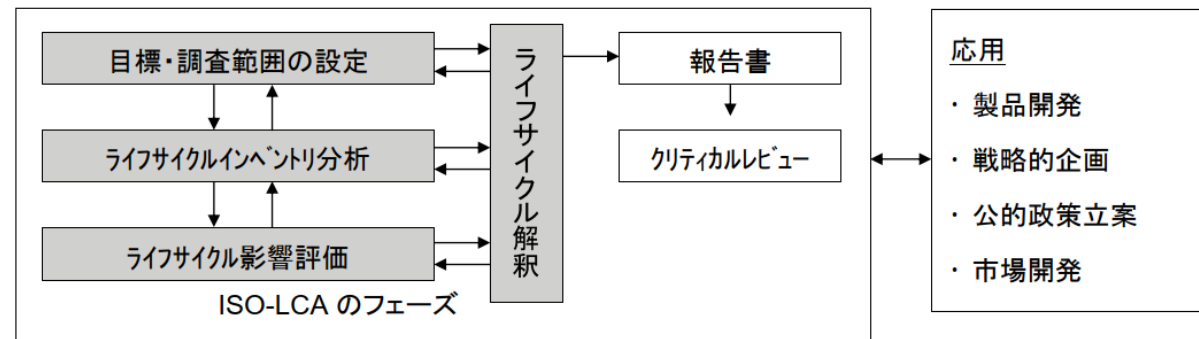
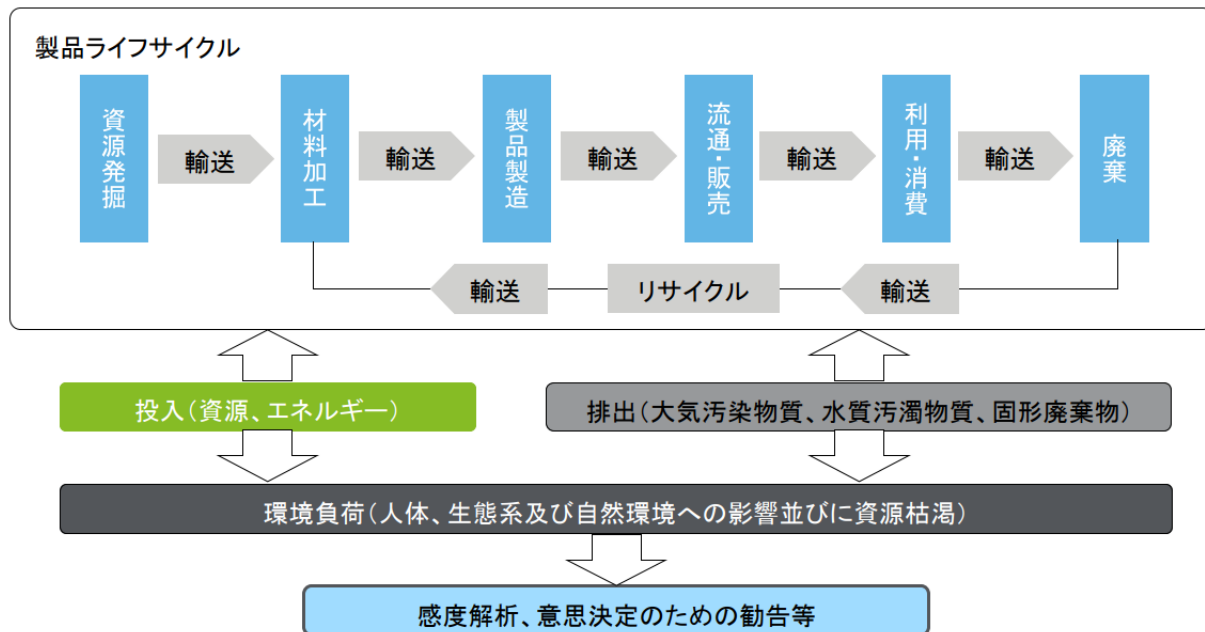
舶用燃料ライフサイクル GHG 強度ガイドライン

■ LCA ガイドラインの内容

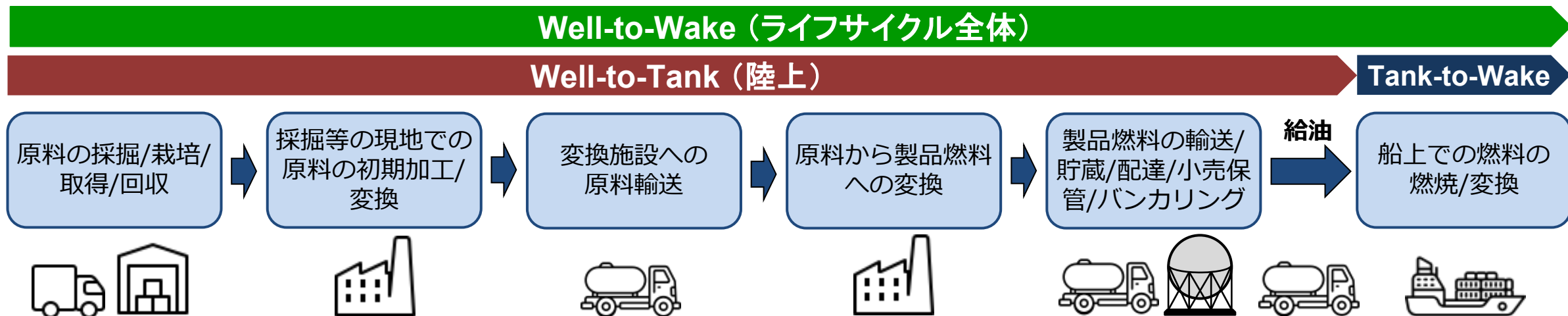
- ✓ 船用燃料の製造、輸送、船上での使用に至るライフサイクル全体での GHG 排出量の評価手法（LCA 手法、デフォルト値）
- ✓ 持続可能な船用燃料のテーマ／側面（持続可能性基準）
- ✓ 検証及び認証

■ LCA（Life Cycle Assessment：ライフサイクルアセスメント）

- ✓ 製品又はサービスに係る原料の調達から製造、流通、使用、廃棄・リサイクルに至るライフサイクル全体を対象として、各段階の資源又はエネルギーの投入量と様々な排出物の量を定量的に把握し（インベントリ分析）、これらによる様々な環境影響又は資源・エネルギーの枯渇への影響等を客観的に可能な限り定量化し（影響評価）、これらの分析・評価に基づいて環境改善等に向けた意思決定を支援するための科学的・客観的な根拠を与える手法である。
- ✓ 国際標準化機構（ISO）では、ライフサイクル評価の実施事例の増加に伴い、その共通基盤を確立することが望ましいと判断し、評価手法を規格化し、ISO 14040:2006 には LCA の原則と枠組み、ISO 14044:2006 には LCA の技術的要求事項や指針が記述されており、この2つの基準によって LCA の実施方法を規定。



出典：水素サプライチェーンにおける温室効果ガス削減効果に関するLCAガイドライン Ver.2.1, 環境省



- ✓ 上記工程で排出される GHG を基にライフサイクル全体での GHG 排出量(**メタンリップ°**や**N₂Oも考慮**)を評価
- ✓ 回収 CO₂ の輸送や貯蔵等、その経路に応じて評価範囲(システム境界)を設定
- ✓ GHG 排出量の評価指標：**GHG 強度（単位エネルギーあたりの GHG 排出量：gCO_{2eq}/MJ_(LCV)）**

$$GHG_{WtW} = GHG_{WtT} + GHG_{TtW}$$

GHG_{WtW}	gCO _{2eq} /MJ _(LCV)	燃料の製造、輸送、船上での使用に至るライフサイクル全体での単位エネルギーあたりのGHG排出量
GHG_{WtT}	gCO _{2eq} /MJ _(LCV)	燃料のライフサイクルの上流（原料の採掘、加工、輸送等）での単位エネルギーあたりのGHG排出量
GHG_{TtW}	gCO _{2eq} /MJ _(LCV)	燃料のライフサイクルの下流（船上での使用）での単位エネルギーあたりのGHG排出量

Well-to-Tank（陸上）における GHG 強度の計算式

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

e_{fecu}	原料の採掘/栽培/取得/回収に関連する GHG 排出量
e_l	直接的な土地利用の変化による炭素ストックの変化から生じる GHG 排出量(20年間)を年率換算したもの ※このパラメーターの方法論がさらに改良されるまでこの値はゼロ。
e_p	採掘等の現地における原料の加工および/または変換に関連する GHG 排出量と、発電を含む原料から最終燃料製品への変換に関連する GHG 排出量
e_{td}	変換工場までの原料輸送に関連するGHG排出量、及び完成燃料の輸送・貯蔵、現地配送、小売店での貯蔵、バンカリングに関連するGHG排出量
e_{sca}	改善された農業管理による土壌炭素蓄積による GHG 排出削減量(20年間)の年換算値 ※このパラメーターの方法論がさらに改良されるまでこの値はゼロ。
e_{ccs}	炭素回収・貯留(e_{ccs})による排出権のうち、 e_p にまだ計上されていないもの。これは燃料の採掘、輸送、加工、流通に関連し、排出された CO ₂ を回収・貯留することによって回避された CO ₂ 排出量を適切に計上するもの。 上記の排出権から、CO ₂ の回収・輸送から最終的な貯留に至る過程に起因する全ての CO ₂ 排出量(圧入等に関連する排出量を含む)を差し引く必要がある。この要素は以下の式で計算される。 $e_{ccs} = c_{sc} - e_{cc} - e_t - e_{st} - e_x$
c_{sc}	回収・貯留した正味の CO ₂ に相当する排出権(長期：100年)
e_{cc}	CO ₂ の回収、圧縮、冷却、一時貯蔵に関連する GHG 排出量
e_t	長期保管場所への輸送に関連する GHG 排出量
e_{st}	回収 CO ₂ の貯留(長期：100年)に関連する CO ₂ 排出量(長期貯留中や貯留地への CO ₂ 圧入中に発生する可能性のある漏出を含む)
e_x	CCS に関連する追加の GHG 排出量

$$GHG_{TiW} = \frac{1}{LCV} \left(\left(1 - \frac{1}{100} (C_{slip_ship} + C_{fug}) \right) \times (C_{fCO_2} \times GWP_{CO_2} + C_{fCH_4} \times GWP_{CH_4} + C_{fN_2O} \times GWP_{N_2O}) + \right. \\ \left. + \left(\frac{1}{100} (C_{slip_ship} + C_{fug}) \times C_{sfx} \times GWP_{fuelx} \right) - S_{Fc} \times e_c - [S_{Fccu} \times e_{ccu}] - [e_{OCCS}] \right)$$

C_{slip_ship}	酸化されずにエネルギー変換器から漏れた燃料の割合(船舶に供給された燃料の質量に対する割合) (燃焼室/酸化プロセス及びクランクケースから排出される燃料を含む) $C_{slip_ship} = C_{slip} * (1 - C_{fug}/100)$
C_{slip}	酸化されずにエネルギー変換器から漏れた燃料の割合(エネルギー変換器内の消費燃料に対する割合) (燃焼室/酸化プロセスおよびクランクケースから排出される燃料を含む)
C_{fug}	燃料タンクとエネルギー変換器までの間で漏れた燃料(システム内の漏出、排出、あるいは消失した燃料)の割合(船舶に供給された燃料の質量に対する割合) ※更なる技術的作業で適切な係数が決定されるまでこの値はゼロ。
C_{sfx}	燃料に含まれる温室効果ガスの割合を示す係数(単位: g GHG / g 燃料)。例: LNGの場合は 1
C_{fCO_2}	燃料の燃焼及び/又は酸化過程による排出の CO ₂ 排出換算係数(g CO ₂ / g 完全燃焼した燃料)
C_{fCH_4}	燃料の燃焼及び/又は酸化過程による排出の CH ₄ 排出換算係数(g CH ₄ / g 船舶に供給された燃料) LNG/CNG 燃料では、 C_{slip_engine} が C_{fCH_4} の役割を担っているため、これらの燃料では C_{fCH_4} はゼロとする。
C_{fN_2O}	燃料の燃焼及び/又は酸化過程による排出の N ₂ O 排出換算係数(g N ₂ O / g 船舶に供給される燃料)
GWP_{CH_4}	CH ₄ の100年間の地球温暖化係数 (IPCC 第5次評価報告書に基づく) : 28
GWP_{N_2O}	N ₂ O の100年間の地球温暖化係数 (IPCC 第5次評価報告書に基づく) : 265
GWP_{fuelx}	燃料に含まれる温室効果ガスの100年間の地球温暖化係数 (IPCC 第5次評価報告書に基づく)
LCV	低位発熱量 (指定された燃料の完全燃焼によって放出される熱量)

$$GHG_{TtW} = \frac{1}{LCV} \left(\left(1 - \frac{1}{100} (C_{slip_ship} + C_{fug}) \right) \times (C_{fCO_2} \times GWP_{CO_2} + C_{fCH_4} \times GWP_{CH_4} + C_{fN_2O} \times GWP_{N_2O}) + \right. \\ \left. + \left(\frac{1}{100} (C_{slip_ship} + C_{fug}) \times C_{sfx} \times GWP_{fuelx} \right) - S_{Fc} \times e_c - [S_{Fccu} \times e_{ccu}] - [e_{occs}] \right)$$

S_{Fc}	バイオマスの生育により発生する排出権が、TtW 値の算出において考慮されるかどうかを決定するための炭素源係数。0 又は 1 とする。
e_c	バイオマスの生育による排出権
S_{Fccu}	燃料製造工程で合成燃料を製造するための炭素ストックとして回収された使用済み CO ₂ からの排出権が、TtW 値の計算に考慮されるかどうかを決定するための炭素源係数。0 又は 1 とする。
e_{ccu}	燃料製造工程及び利用において回収した CO ₂ を合成燃料を製造するための炭素ストックとして使用することによる排出権(e_{fecu} 及び e_p では計上されなかったもの) ※更なる方法論が開発されるまで $[S_{Fccu} \times e_{ccu}]$ の値はゼロ。
e_{occs}	<p>船上で CO₂ を回収する炭素回収貯留(e_{occs})による排出権。CCS が船上で行われる場合、排出された CO₂ の回収・貯留によって回避された排出量を適切に算定する必要がある。排出された CO₂ の回収・貯留によって回避された排出量を適切に計上しなければならない。</p> <p>上記の排出権から、CO₂ を回収(e_{cc})し、最終貯留まで輸送(e_t)する過程から生じるすべての排出(注入などに関する排出を含む)を差し引く必要がある。この要素は以下の式で計算される。 ※更なる方法論が開発されるまでこの値はゼロ。</p> $e_{occs} = c_{sc} - e_{cc} - e_t - e_{st} - e_x$
c_{sc}	回収・貯留した CO ₂ に相当する排出権(長期：100年)
e_{cc}	CO ₂ の回収、圧縮、船上での一時貯蔵に関連する GHG 排出量
e_t	長期保管場所への輸送に関連する GHG 排出量
e_{st}	回収 CO ₂ の貯留(長期：100年)に関連する GHG 排出量(長期貯留中や貯留地への CO ₂ 圧入中に発生する可能性のある漏出を含む)
e_x	CCS に関連する追加の GHG 排出量

Fuel Lifecycle Label (FLL)

- ✓ FLL は、船舶で使用された燃料やエネルギーキャリア(バッテリー等)のライフサイクルアセスメントに関する情報を収集・伝達するための技術ツールで、ライフサイクルにおける GHG 排出量の評価に使用
- ✓ FLL は、以下の 5 つの主要部分から構成

Part A-1	Part A-2	Part A-3	Part A-4	Part A-5
Fuel type (blend)	Fuel Pathway code	Lower Calorific Value (LCV, MJ/g)	Share in fuel blend (%MJ _(LCV) /MJ _(LCV))	WtT GHG emission factor (GWP100, gCO _{2eq} /MJ _(LCV))
Part B-1			Part B-2	
Emissions credits related to biogenic carbon source (e _c , in gCO ₂ / g fuel based on GWP100)			Emissions credits related to source of captured carbon (e _{ccu} , in gCO ₂ / g fuel based on GWP100)	
Part C-1		Part C-2		Part C-3
TtW GHG intensity Value 1 (carbon source NOT taken into account): TtW GHG emission factor (GWP100, gCO _{2eq} /MJ _(LCV))		TtW GHG intensity Value 2 (carbon source taken into account): TtW GHG emission factor (GWP100, gCO _{2eq} /MJ _(LCV))		Energy Converter
Part D			Part E	
WtW GHG emission factor (GWP100, gCO _{2eq} /MJ _(LCV)) Note: Part D = Part A-5 + Part C-2			Sustainability (Certification)	

Fuel list with fuel pathway codes 例（128種類の燃料経路）

Order	Group	Fuel type	Feedstock structure		Conversion/Production process		Fuel Pathway Code
			Feedstock Type	Nature/Carbon Source	Process Type	Energy used in the process	
1	HFO (VLSFO)	Heavy Fuel Oil (ISO 8217 Grades RME, RMG and RMK, $0.10 < S \leq 0.50\%$)	Crude Oil	Fossil	Standard refinery process	Grid mix electricity	HFO(VLSFO)_f_SR_gm
11	LPG	Liquefied Petroleum Gas (Propane)	Crude Oil	Fossil	Standard refinery process and liquefaction	Grid mix electricity	LPG(Propane)_f_SR_gm
31	LNG	Liquefied Natural Gas (Methane)	Natural Gas	Fossil	Standard LNG production including liquefaction	Grid mix electricity	LNG_f_SLP_gm
35	LNG	Liquefied Natural Gas (Methane)	CO ₂ + H ₂	CO ₂ : Fossil Point Source Carbon Capture H ₂ : Fossil Steam Methane Reformation	Methanation and liquefaction	Grid mix electricity	LNG_fCO2_fH2_M_gm
90	Methanol	Methanol	2 nd and 3 rd Gen. feedstock	Biogenic	Gasification of Biomass and Methanol Synthesis	Grid mix electricity	MeOH_b_G_MS_gm
110	Hydrogen	Hydrogen	Water + Electricity	Renewable	Dedicated Photovoltaic and/or Wind and/or other Electrolysis and liquefaction	Renewable electricity	LH2_EL_r_Liquefied
120	Ammonia	Ammonia	N ₂ + H ₂	N ₂ : separated with renewable electricity H ₂ : produced from renewable electricity	Haber Bosch process	Grid mix electricity	NH3_rN2_rH2_HB_gm
126	Electricity	Electricity		Fossil/Renewable	-	Grid mix electricity	Electricity_gm
128	Wind propulsion						

- GHG 強度や各種係数を実際に計算/計測するには、かなりの時間と労力を要するため、デフォルト値が使用でき、**デフォルト値は代表的かつ保守的な仮定を基に設定**
- GHG 強度や各種係数のデフォルト値を設定するには、**少なくとも 3つの異なる代表的な排出源において、各排出源でGHG強度や各種係数を求め、その中の上限値（保守的な値）をデフォルト値**として採用
- GHG 強度や各種係数のデフォルト値よりも優れた値を使用したい場合、第三者認証を条件に、ガイドラインに規定された方法論に従い求められた、**実際の値を使用可能**
- 純粋な**化石由来燃料**の場合、GHG強度(WtT：陸上)の実際の値は認められず、**デフォルト値のみ**使用
- 燃料経路(Fuel Pathway)がガイドラインに設定されていない燃料の場合、経路の詳細情報を提出し、第三者認証を受ければ、実際の値を使用可能
- **GHG強度(WtT：陸上)のデフォルト値**は、化石由来の重油とバイオ燃料のFAMEやHVOの**合計5種類**しか設定されていない
- **メタンスリップに関するデフォルト値**は、LNGエンジンのオットーサイクルや高圧式などの種類に応じて設定されているものの、漏出メタンやアンモニアエンジンの**N₂Oに関するデフォルト値**は設定されていない
- **排ガス後処理システム**は、処理能力が様々なため、**デフォルト値を設定せず**に、第三者による検証及び認証を条件に、実際の排出係数を使用

Initial default emission factors per fuel pathway code (1/2)

Order	Fuel type	Fuel Pathway Code	WtT GHG intensity (gCO _{2eq} /MJ)	LCV (MJ/g)	Energy Converter	C _f CO ₂ (gCO ₂ /g fuel)	C _f CH ₄ (gCH ₄ /g fuel)	C _f N ₂ O (gN ₂ O/g fuel)	C _{slip} /C _{fug} (mass %)	e _c (gCO _{2eq} /g fuel)	TtW GHG intensity (gCO _{2eq} /MJ)	NOTE
1	Heavy Fuel Oil (ISO 8217 Grades RME, RMG and RMK, 0.10 < S ≤ 0.50%)	HFO(VLSFO)_f_SR_gm (Fossil)	16.8	0.0402	ALL Internal Combustion Engines (ICEs)	3.114	0.00005	0.00018				Resolution MEPC.364(79) Fourth IMO GHG study
2	Heavy Fuel Oil (ISO 8217 Grades RME, RMG and RMK exceeding 0.50% S)	HFO(HSHFO)_f_SR_gm (Fossil)	14.1	0.0402	ALL ICEs	3.114	0.00005	0.00018				Resolution MEPC.364(79) Fourth IMO GHG study
3	Light Fuel Oil (ISO 8217 Grades RMA, RMB and RMD maximum 0.10% S)	LFO(ULSFO)_f_SR_gm (Fossil)		0.0412	ALL ICEs	3.151	0.00005	0.00018				Resolution MEPC.364(79) Fourth IMO GHG study
4	Light Fuel Oil (ISO 8217 Grades RMA, RMB and RMD, 0.10 < S ≤ 0.50%)	LFO(VLSFO)_f_SR_gm (Fossil)		0.0412	ALL ICEs	3.151	0.00005	0.00018				Resolution MEPC.364(79) Fourth IMO GHG study
5	Marine Diesel/Gas Oil (ISO 8217 Grades DMX, DMA, DMZ and DMB maximum 0.10 % S)	MDO/MGO(ULSFO)_f_SR_gm (Fossil)	17.7	0.0427	ALL ICEs	3.206	0.00005	0.00018				Resolution MEPC.364(79) Fourth IMO GHG study
6	Marine Diesel/Gas Oil (ISO 8217 Grades DMX, DMA, DMZ and DMB, 0.10 < S ≤ 0.50%)	MDO/MGO(VLSFO)_f_SR_gm (Fossil)		0.0427	ALL ICEs	3.206	0.00005	0.00018				Resolution MEPC.364(79) Fourth IMO GHG study
11	LPG (Propane)	LPG(Propane)_f_SR_gm (Fossil)		0.0463	ALL ICEs	3.000	0.00005	0.00018				Resolution MEPC.364(79) Fourth IMO GHG study
21	LPG (Butane)	LPG(Butane)_f_SR_gm (Fossil)		0.0457	ALL ICEs	3.030	0.00005	0.00018				Resolution MEPC.364(79) Fourth IMO GHG study

Initial default emission factors per fuel pathway code (2/2)

Order	Fuel type	Fuel Pathway Code	WtT GHG intensity (gCO _{2eq} /MJ)	LCV (MJ/g)	Energy Converter	C _f CO ₂ (gCO ₂ /g fuel)	C _f CH ₄ (gCH ₄ /g fuel)	C _f N ₂ O (gN ₂ O/g fuel)	C _{slip} /C _{fug} (mass %)	e _c (gCO _{2eq} /g fuel)	TtW GHG intensity (gCO _{2eq} /MJ)	NOTE
31	LNG (Methane)	LNG_f_SLP_gm (Fossil)		0.0480	LNG Otto (dual fuel medium speed)	2.750	0	0.00011	3.5/-		(76.3 ^注)	Resolution MEPC.364(79) Fourth IMO GHG study
					LNG Otto (dual fuel slow speed)				1.7/-		(66.8 ^注)	
					LNG Diesel (dual fuel slow speed)				0.15/-		(58.7 ^注)	
					LBSI (Lean-Burn Spark-Ignited)				2.6/-		(71.6 ^注)	
					Steam Turbines and boilers				0.01/-		(58.0 ^注)	
33	LNG (Methane)	LNG_b_AD_gm (Biogenic)			LNG Otto (dual fuel medium speed)	2.750					注：C _{fug} は未考慮	
					LNG Otto (dual fuel slow speed)							
					LNG Diesel (dual fuel slow speed)							
					LBSI (Lean-Burn Spark-Ignited)							
					Steam Turbines and boilers							
62	Diesel (FAME)	FAME_b_TRE_gm_2ndgen (2 nd Gen. feedstock)	20.8	0.0372	ALL ICEs							
77	Renewable Diesel (HVO)	HVO_b_HD_gm_2ndgen (2 nd Gen. feedstock)	14.9	0.0440	ALL ICEs							
105	Hydrogen	H2_f_SMR_CCS_gm (Fossil)		0.1200	ALL ICEs	0						
					Fuel cell							
121	Ammonia	NH3_rN2_fH2_HB_gm (Renewal, Fossil)		0.0186	ALL ICEs	0						
					Fuel cell							

※ GHG 強度（WtT：陸上）のデフォルト値は、HFO 等の5種類しか設定されていない

■ 船用燃料の持続可能性はライフサイクルにおいて、以下の環境テーマ／側面を考慮して評価

1. **GHG** : 持続可能な船用燃料は、ライフサイクルベースで従来の船用燃料(DCSデータ3年分の液体石油製品のエネルギーベース加重平均)よりもGHG排出量が少ない。
2. **炭素源** : 持続可能な船用燃料は、化石エネルギー源の使用によるGHG強度を増加させず、回収・貯留された炭素の永続性を確保すると同時に、経済部門間のダブルカウントを回避する。
3. **電力/エネルギー源** : WtTで大量の電力投入を必要とする持続可能な船用燃料や、船舶に直接供給される電力は、再生可能、原子力、生物由来の電力・エネルギーを使用することで生産される。これらは、現在または長年の需要レベルに追加されるか、オフピーク時に余剰電力を使用することで生産される。
4. **直接的土地利用変化** : 持続可能な船用燃料は、炭素蓄積量の多い土地から得られるバイオマスから作られるものではない。持続可能な船用燃料の生産は、直接的な土地利用の変化に起因する排出を最小化する。
5. **間接的土地利用変化** : 持続可能な船用燃料の原料の栽培は、評価される製品システムの外で発生する土地の使用や管理に否定的な変化を引き起こすことを最小限に抑える。
6. **水** : 持続可能な船用燃料の生産は、水質と利用可能性を維持または向上させる。
7. **空気** : 持続可能な船用燃料の生産は、空気の質への悪影響を最小限に抑える。
8. **土壌** : 持続可能な船用燃料の生産は、土壌の健全性を維持または向上させる。
9. **廃棄物と化学物質** : 持続可能な船用燃料の生産は、廃棄物の責任ある管理と化学物質の使用を維持または強化する。
10. **環境保全** : 持続可能な船用燃料の生産は、生物多様性と生態系、あるいは保全サービスを維持または強化する。

- 今後、持続可能性のテーマ／側面を評価するための具体的な指標や測定基準を追加する予定。
- 今後、土地や水の使用権、地域と社会の発展、人権や労働権、食料安全保障などの「社会的・経済的持続可能性のテーマ／側面」を追加する予定。

1. 検証及び認証の要素

- ✓ Fuel Lifecycle Label (FLL) は、**今後、IMO が開発するガイダンス**に従って、第三者による検証及び認証を受けること。
- ✓ FLL の Part A、Part B、Part C、Part E は異なる認証機関により検証及び認証を受けられるが、Part D は Part A、Part B 及び Part C の検証結果を基に検証及び認証を受けること。
- ✓ FLL の Part A-1 から Part A-4 及び Part C-3 が検証されている場合、本ガイドラインに含まれるデフォルト値は追加検証せずに適用できる。
- ✓ デフォルト値よりも優れた実際の値を使用するには、**今後、IMOが開発するガイダンス**に従って、第三者による検証及び認証を受けること。

2. 認証スキーム/規格の特定

- ✓ FLL の検証及び認証には、**関連する認証スキーム/規格**を使用。
- ✓ 使用する認証スキーム/規格は、**IMO が策定したガイダンス**を考慮して MEPC が承認し、承認された認証スキーム/規格のリストは、一般に公開され、常に見直される。
- ✓ 国際的な認証スキーム/規格を承認するための提案は、**今後開発される基準**による評価結果と共に、検討のために MEPC に提出すること。
- ✓ IMO の枠組み全体の品質、信頼性及び堅牢性を保証し、認証スキーム間の公平性を確保するために、**認証スキームの承認に繋がる枠組み、基準及び手続きは、統一的に実施**されること。

- LCA ガイドラインには、デフォルト値や認証方法など、未だ多くの課題があり、課題解決には専門知識が必要なため、MEPC 81（2024年3月）において、**GESAMP（海洋環境保護の科学的側面に関する合同専門家グループ）**に**船用燃料ライフサイクル GHG 強度に関する作業部会（GESAMP-LCA WG）**を新設することが合意され、作業に向けた付託事項が作成された。
- GESAMP-LCA WG は、LCA ガイドラインの実施に関連する問題について、科学的・技術的に最良の評価を行う専門家グループであり、付託事項は以下の通り。

1. LCA ガイドラインにおける排出量算定方法の改良

- ✓ LCA 手法の科学的レビュー
- ✓ 燃料生産経路と技術の GHG 強度（WtT）のデフォルト値の科学的レビュー
- ✓ 燃料使用と船上技術の GHG 強度（TtW）のデフォルト値の科学的レビュー（船上CCSの境界の明確化を含む）
- ✓ LCA に関するサンプル計算と、その結果を既存の FLL（Fuel Lifecycle Label）に反映させる

2. 持続可能性に関するテーマ／側面

- ✓ LCA ガイドラインの持続可能性テーマ／側面の下での指標と測定基準の精緻化とさらなる探求
- ✓ 間接的土地利用変化に関するリスク分類へのアプローチ

3. 認証に関する LCA ガイドラインの方法論的要件

- ✓ WtT 及び TtW の実際の値を含む、燃料経路認証のための可能な要求事項の開発及び／又は識別のための外部経験及び更なる情報を提供する

注：GESAMP（Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection）

1969年に国連が海洋環境保護のための第三者機関として設立した合同専門家グループで、現在、海洋環境に関心または権限を持つ10の国連機関が共催し、IMOが事務局を務めている。現在、GESAMPには9つの作業部会があり、個人の資格で独立した専門家として参加している。GESAMPの作業部会には、例えば、船舶が運搬する有害物質の評価に関するGESAMP WG 1や、バラスト水管理システムに使用する「活性物質」の申請審査に関する作業部会（WG 34）などがある。独立性を確保するために、GESAMPが性別や地理的なバランスに最大限注意を払いつつ、当面の課題に最適な専門家を選出する。

- MEPC 83（2025年4月）において、GHG強度のデフォルト値の申請手順（加盟国を通じてGESAMP-LCA WGに申請）が承認。
- 現状、デフォルト値の種類が少ないため、中期対策の2028年開始に向けて、LNGを筆頭に種類の拡大を目指す。
- とりわけ、デフォルト値は「**代表的かつ保守的な仮定**」を基に設定することがLCAガイドラインに規定されているが、「代表的かつ保守的」の定義が曖昧なため、至急、GESAMP-LCA WGで審議する予定。
- 当面のスケジュール
 - ① デフォルト値の申請締切：2025年5月2日
 - ② GESAMP-LCA WG 第2回会合@IMO本部（2025年6月30日から7月4日）で審議
 - ③ ISWG-GHG 20（2025年10月）に推奨デフォルト値を提案
 - ④ デフォルト値の申請締切：2025年8月29日
 - ⑤ GESAMP-LCA WG 第3回会合@IMO本部（2025年11月3日から7日）で審議
 - ⑥ MEPC 84（2026年4月）に推奨デフォルト値を提案
- MEPC 83（2025年4月）において、引き続き、GESAMP-LCA WGで、LCA ガイドラインにおける排出量の算定方法の改良、持続可能性の基準及びGHG強度の認証方法について審議することが合意。

- MEPC 83（2025年4月）において、「非CO₂のGHG排出及び船上CCSに関する通信部会」より「船舶から排出されるメタン及びN₂O、並びに船上CO₂回収装置（OCCS）に関する報告書」が提出され、審議の結果、
- 「船用ディーゼル機関からのメタン及びN₂O排出の陸上試験及び船上測定のためのガイドライン」が採択。
※ LCAガイドラインでは、エンジンからのメタンスリップのデフォルト値は規定されているが、実計測も認められているため、実計測の場合は本ガイドラインに従って計測。
- 船上CO₂回収貯蔵を利用するための規制の枠組みを開発するための作業計画（法的障害の検討や船上CO₂回収貯蔵の試験・検査・認証に関するガイドラインの開発など）が策定された。
- これらの議題については、さらなる検討が必要なため、通信部会を再設置し、今後も議論を継続することで合意。

通信部会のTOR

1. 船用ディーゼル機関における実際のTank-to-Wakeまでのメタン及び/又はN₂Oの排出係数およびメタンスリップの測定および検証のための枠組みをさらに開発すること。
2. 「船上CO₂回収貯蔵を利用するための規制の枠組みを開発するための作業計画」に基づき、船上CO₂回収貯蔵の利用に関する規制枠組みを開発すること。
3. MEPC 84に書面による報告書を提出すること。

1. 船用燃料ライフサイクル GHG 強度ガイドライン

2. 持続可能な船用燃料認証制度に関する枠組み



- MEPC 83（2025年4月）において、ブラジルを中心に結成された燃料認証に関する非公式グループが提案した「IMOの燃料認証制度に関する枠組み」を規定した MARPOL Annex VI の改正案（Regulation 34）が承認。
- 英国などは独自の認証制度を設定しているが、IMOもICAOと同様に第三者認証制度を活用。

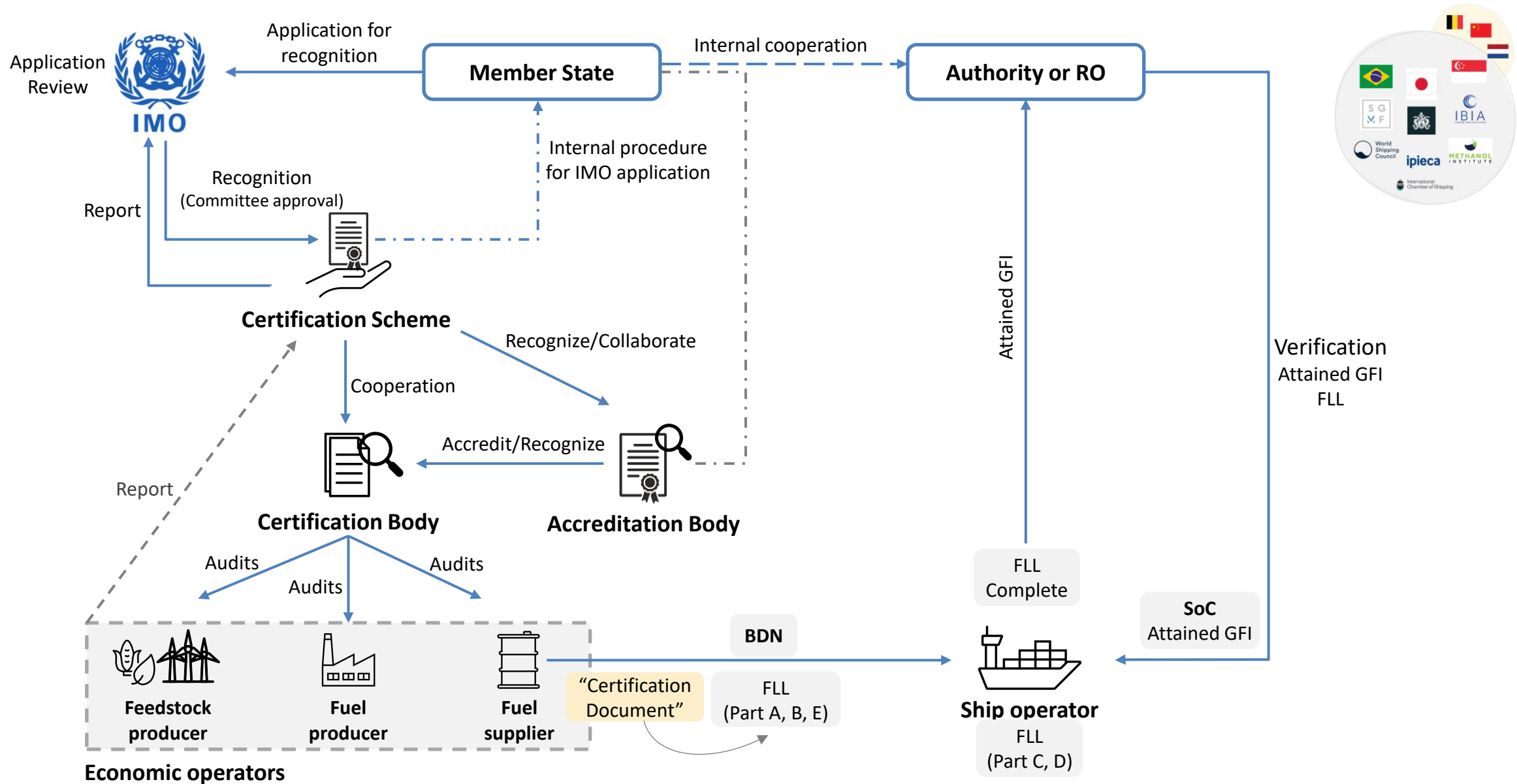


MARPOL Annex VI Regulation 34

Sustainable fuels certification schemes

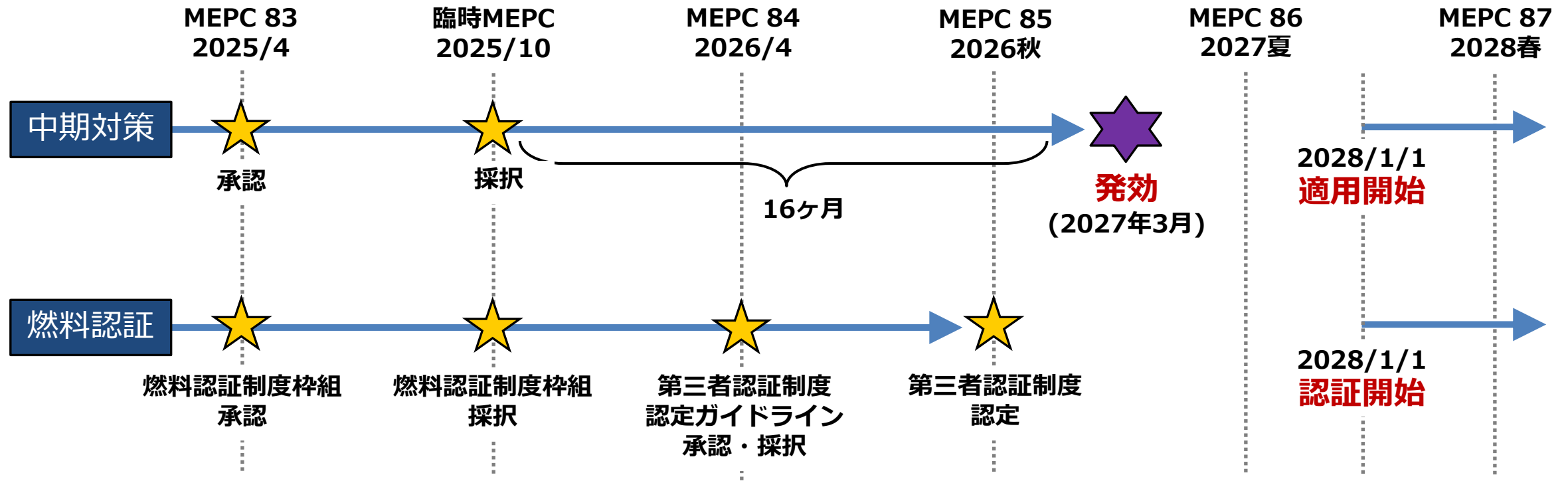
1. The GHG intensity of a fuel shall be calculated using GHG emission factors and take into account all relevant metrics and indicators for each sustainability theme or aspect of a fuel as documented on the Fuel Lifecycle Label(s) (FLL).
2. GHG emission factors and sustainability themes or aspects of a fuel as documented on the FLL shall be certified, as appropriate, by a recognized Sustainable Fuels Certification Scheme (SFCS) taking into account guidelines to be developed by the Organization.
3. The certified information in the FLL may accompany the bunker delivery note referred to in regulation 18 of this Annex, taking into account guidelines to be developed by the Organization.
4. An SFCS shall be recognized by the Committee taking into account the recognition process(es) and criteria specified in guidelines to be developed by the Organization. The recognition of an SFCS shall be subject to renewal every five years and periodic review, taking into account guidelines to be developed by the Organization.
5. No later than 1 March 2027, the Secretary-General of the Organization shall publish a list of recognized SFCSs, and shall update the list periodically thereafter.
6. Within three months after the end of calendar year 2027, and within three months after the end of each following calendar year, the Organization shall ensure that the legal entity administering the recognized SFCS reports data relevant to their activity for that calendar year or portion thereof to ensure transparency, traceability, and environmental integrity in the certification process, taking into account guidelines to be developed by the Organization. On the basis of the reported data, the Secretary-General of the Organization shall produce an annual report to the Committee.

持続可能な船用燃料認証制度のイメージ図



今後の予定（持続可能な船用燃料認証制度）

- 引き続き、ブラジルを中心とした非公式グループにおいて、「IMOが第三者認証制度を認定するためのガイドライン」のたたき台を作成し、2025年10月開催予定の臨時MEPC に提案する予定。
- 2026年4月開催予定の MEPC 84 において、本ガイドラインの承認・採択を目指す。



THANK YOU

for your kind attention

ClassNK

A World Leader in Ship Classification.