



TECHNICAL INFORMATION

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone :+82-70-8799-8332
+82-70-8799-8326

Fax :+82-70-8799-8319

E-mail : wskwon@krs.co.kr
kimck@krs.co.kr

Person in charge :
KWON Wooseok, KIM Changkyu

No : 2023-IMO-02
Date : 01st Sep, 2023

제목 : 선박 바이오 연료 사용 관련 지침서

1. 배경

이는 최근 MEPC 80차에서 승인된 바이오 연료의 사용 임시 지침 MEPC.1/Circ.905로 인해 선박의 바이오 연료 사용에 대한 관심이 증가함에 따라, 해당 연료 사용에 대한 정보 공유 및 지침 등을 선주, 제조사, 검사원 및 기타 관련 단체와 공유하기 위하여 기술 정보를 발행하니 관련 업무에 참조 바랍니다.

2. 주요 내용

(1) 바이오 연료 사용 기준 : MEPC.1/Circ.795/Rev.8에 의거, 아래와 같이 기준이 적용됨.

1) 30%(부피 기준) 이하의 바이오 연료 및 합성 연료를 포함하는 혼합유

(a) MARPOL 부속서 6장 제18.3.1 규칙에 따른 기준을 충족

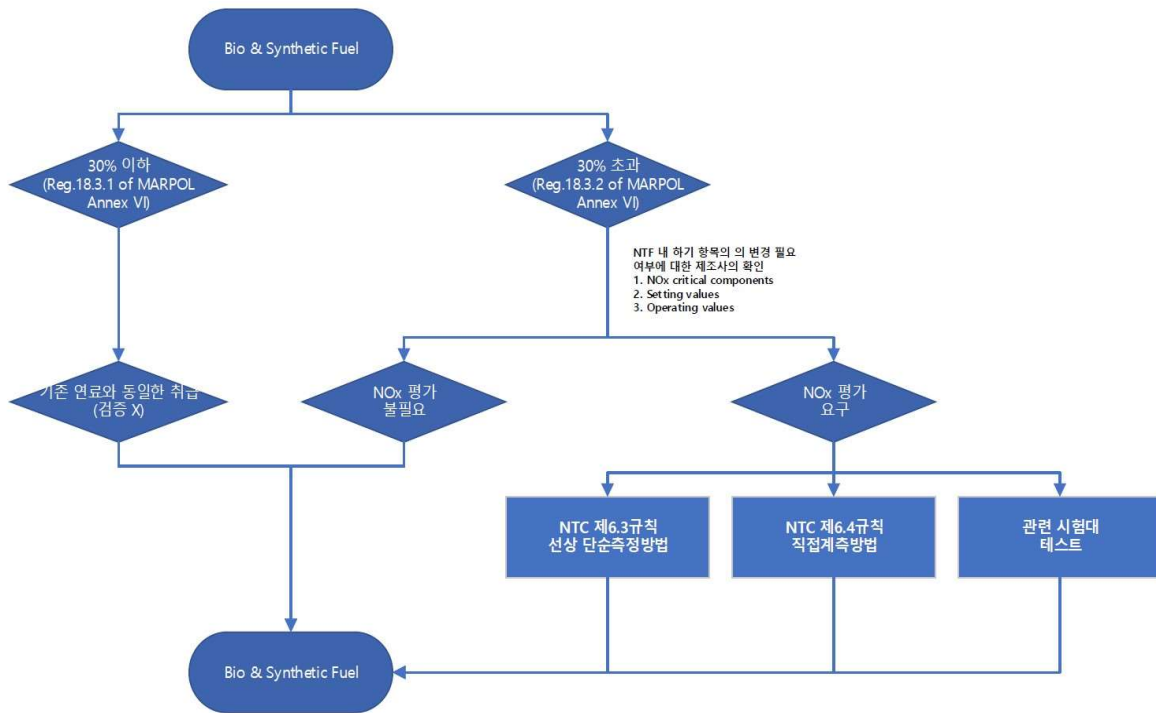
(b) MEPC.1/Circ.795/Rev.8 13.1항에 따라, 별도의 NO_x 배출량 검증이 요구되지 않음.

2) 30%(부피 기준)를 초과하는 바이오 연료 및 합성 연료 포함하는 혼합유 및 100% 바이오 연료

(a) MEPC.1/Circ.795/Rev.8 13.2항에 따라 다음과 같이 분류됨

- MARPOL 부속서 VI장 제13규칙에 따라 승인된 엔진은 기술파일에서 제공된 NO_x 주요 부품, 설정 및 운용 값의 변경 없이 사용가능여부를 엔진 제조사로부터 확인 받은 경우, 별도 검증이 요구되지 않음.

- 검증이 요구되는 경우, 제18.3.2.2 규칙에 따른 평가(NO_x 배출 테스트)가 요구되며, NO_x 기술코드 제6.3규칙에 따른 선상 단순측정방법, 제6.4규칙에 따른 직접계측방법 또는 관련 시험대 테스트를 통해 평가를 수행 및 통과할 경우, 사용 가능함.



<바이오연료 사용 관련 Flow Chart>

(2) IMO DCS and CII 관련

1) IMO DCS and CII

(a) IMO DCS : MARPOL 부속서 6장 제 27규칙에 따라, 2019년 1월 1일부터 총톤수 5,000톤 이상의 모든 선박은 선박 에너지 효율 관리 계획(SEEMP)에 포함된 방법론에 따라 매년 혹은 일부기간 동안에 이 부속서의 부록 9(IMO 연료소모량 데이터베이스에 제출되어야 할 자료)에 언급된 자료를 적절히 수집하여야 하며, 매년 종료시점 후 3개월 이내에 선박은 각 자료의 집계치를 정형화된 양식을 사용하여 전자통신을 통하여 주관청 또는 주관청이 위임한 단체로 보고하여야 함.

(b) CII : 2024년부터 2023년 보고된 IMO DCS 데이터를 기반으로, 해당 기간의 선박에 요구되는 CII 허용값 (Required CII) 대비 CII 달성값 (Attained CII) 정도에 따라 각 선박에 C II 등급 (A, B, C, D 또는 E) 이 부여 되며, 선박의 CII 등급이 단일연도 E 등급 또는 3년 연속 D 등급 인 경우 CII 허용값 달성을 위한 시정조치계획이 포함된 SEEMP Part III 를 개발하여 주관청 또는 인정기관의 승인을 받아야 함.

2) MEPC.1/Circ.905 관련

(a) 탄소집약도지수 및 계산방법에 대한 지침(Res.MEPC.352(78))에 따르면, 지침에 포함되지 않은 연료유는 이산화탄소 배출 변환 계수(C_F)를 CO₂ 배출량에 적용할 수 있음. 이산화탄소 배출 계수는 관련 증빙 문서와 함께 연료유 공급자로부터 제공받을 수 있음.

(b) IMO LCA 지침서에 따라 "Well-to-wake(WtW)" GHG 배출 및 제거를 산정할 수 있는

포괄적인 방법이 개발되기 전까지, 국제인증체계에 따라 인증을 받고, 이에 따른 지속가능성 기준(Sustainability Criteria)을 만족하며, 해당 인증에 따라 화석연료 MGO의 WtW GHG 배출량인 94 gCO₂eq/MJ 대비 65% 이상 감축(즉, 33 gCO₂eq/MJ를 초과하지 않은 배출집약도를 만족)하는 바이오 연료는 MARPOL Annex VI의 26, 27 및 28 규칙의 목적상 선박의 연료소모량에 상응하는 배출량 값(gCO₂eq/MJ로 표현)에 저위발열량(LCV, expressed in MJ/g)을 곱한 값을 해당 연료의 온실가스 WtW 배출값과 동일한 C_f로 부여할 수 있음.

- (c) 어떤 경우에도 바이오 연료의 C_f 값은 0보다 작을 수 없음. 혼합 연료의 경우, C_f 값은 연료의 각 양에 대한 C_f의 가중평균(에너지 기반)을 기준으로 해야함. 보고된 바이오 연료의 소모량을 쉽게 확인할 수 있도록 인정된 체계(Recognized Scheme)의 지속가능성 증명(Proof of Sustainability) 또는 유사한 문서가 연료유공급서(BDN)와 함께 제공되어야 함. "지속 가능" 하다고 인정되지 않았거나, 상기 배출계수 기준을 충족하지 못하는 바이오 연료는 동등한 화석연료의 C_f와 동일한 C_f를 할당해야 함.
- (d) 혼합유의 경우, 이산화탄소 배출 변환 계수(C_f)는 가중 평균으로 계산되어야 함.
- (e) 동 임시 지침은 LCA 지침을 통한 온실가스 방법론이 운용되는 시점에서 즉시 폐지될 것임.

3) IMO DCS 및 CII 를 위한 데이터 보고 관련, 바이오 연료 사용 시 제출되어야 할 자료

- (a) 지속가능성 인증 및 Well to Wake GHG Intensity 값 확인
 - 3자 인정기관(ISCC, RSB 등)으로부터 발행된 지속가능성 증명(Proof of Sustainability)
 - 기타 동등 문서
- (b) 수급량 확인
 - 수급된 바이오 연료의 양을 확인할 수 있는 BDN
 - 지속가능성 확인서와 연료명, 수급자 등 일치 여부
 - 기타 동등 문서
- (c) 저위발열량(LCV, Lower Calorific Value, MJ/g) 확인
 - 바이오 연료 100%의 LCV 확인가능한 공신력이 있는 연구소로부터 발행된 Test 결과지
 - 기타 동등 문서
- (d) 바이오 연료 사용량 계산 확인
 - KR GEARs 최신 Template 작성본 또는 자체 계산 Sheet 제출
 - ※ 바이오 연료 C_f값 계산 도출 예시
 - WtW GHG Intensity: 24.6 gCO₂eq/MJ
 - LCV: 40.35 MJ/kg
 - ⇒ 24.6 gCO₂eq/MJ x 40.35 MJ/kg = 0.993 gCO₂eq/g

※ 30% 혼합 바이오 연료 C_F 값 계산 예시

	Blend(%)	C_F (gCO2eq/g)	Cons(ton)	LCV(MJ/kg)	Energy(MJ)
VLSFO	70%	3.151	9128	41.2	376073600
BioFuel	30%	0.993	3912	37.5	146700000

* VLSFO LCV : Res.MEPC.308(73) LFO 의 LCV 값 기준

* Bio Fuel LCV : EU RED II Annex III 상 FAME 값 기준

$$\begin{aligned} \therefore B30 C_F &= \frac{LCV_{VLSFO} \times Cons_{VLSFO} \times C_{F VLSFO} + LCV_{Bio} \times Cons_{Bio} \times C_{F Bio}}{Energy_{VLSFO} + Energy_{Bio}} \\ &= \frac{Energy_{VLSFO} \times C_{F VLSFO} + Energy_{Bio} \times C_{F Bio}}{Energy_{VLSFO} + Energy_{Bio}} = 2.545 \text{ gCO2eq/g} \end{aligned}$$

DATE	VESSEL NAME	CHARGE / EXCHARGE	
10/28/19	[REDACTED]	10/28/19	
CLIENT	DEIVERY LOCATION	ACCOUNT	
Clear	Sancti Spiritus		
AMOUNT ORDERED	PRODUCT	NET WT (MT)	GALLONS
	DMA	16.752	
AMOUNT DELIVERED	PRODUCT	NET WT (MT)	GALLONS
	DMA	16.752	
PROD. CT. EFFICI.	API GRAVITY	DENSITY @ 15°C	WATER @ 15°C
	1.020	0.850	0.000
APPROX. ALLOWABLE	STANDBY FOR VESSEL		
EDGE ON	EDGE OFF		
PLUG START	PLUG FINISH		
EDGE OFF	REASON(S) FOR DELAY		
TEMPERATURE	REMARKS		
10.20			
REMARKS			
Product Grade	Marpo Sample #	Vessel Sample #	OMS Retain Sample #
DMA	614531	614533	614532

REPORT NO	[REDACTED]
IMO NUMBER	[REDACTED]
VESSEL	[REDACTED]

SHIP AND SAMPLE INFORMATION	
Grade	[REDACTED]
Bunkered Port	[REDACTED]
Bunkered Date	[REDACTED]
Supplier	[REDACTED]
Barge	[REDACTED]
Quantity (MT)	[REDACTED]
Sample From	[REDACTED]
Seal No	[REDACTED]

TEST NAME: Low Heating Value (LHV) CHN (FAME) U/4/94 (Scaled)

TEST RESULTS

#	Additional Test	UNITS	Test Results	METHOD
1	Carbon	% (wtm)	84.4	
1	Hydrogen	% (wtm)	11.4	ASTM D2401
1	Nitrogen (ND)	% (wtm)	<0.75	
2	Total Acid Methyl Esters	% (wtm)	22.53	ASTM D7093
3	Net Caloric Value	WtWg	40.35	
4	Gross Caloric Value	WtWg	42.11	ASTM D240

This report was prepared on behalf of Viswa Lab.

Proof of Sustainability (PoS) for Biofuels, Bioplastics and Biomass Fuels
Applies under the Renewable Energy Directive (EU) 2018/2001 (RED II)

Supplier: [REDACTED] Recipient: [REDACTED]

1. General Information

Type of Product: [REDACTED]

2. Scope of certification of raw material

3. Greenhouse Gas (GHG) emission information

GHG Intensity: 24.5 gCO₂e/MJ

<Sustainability, WtW GHG Intensity, 수급량 및 LCV 확인 문서 예시>

(e) 바이오 연료 사용 시 CI 등급 비교 예시(시뮬레이션)

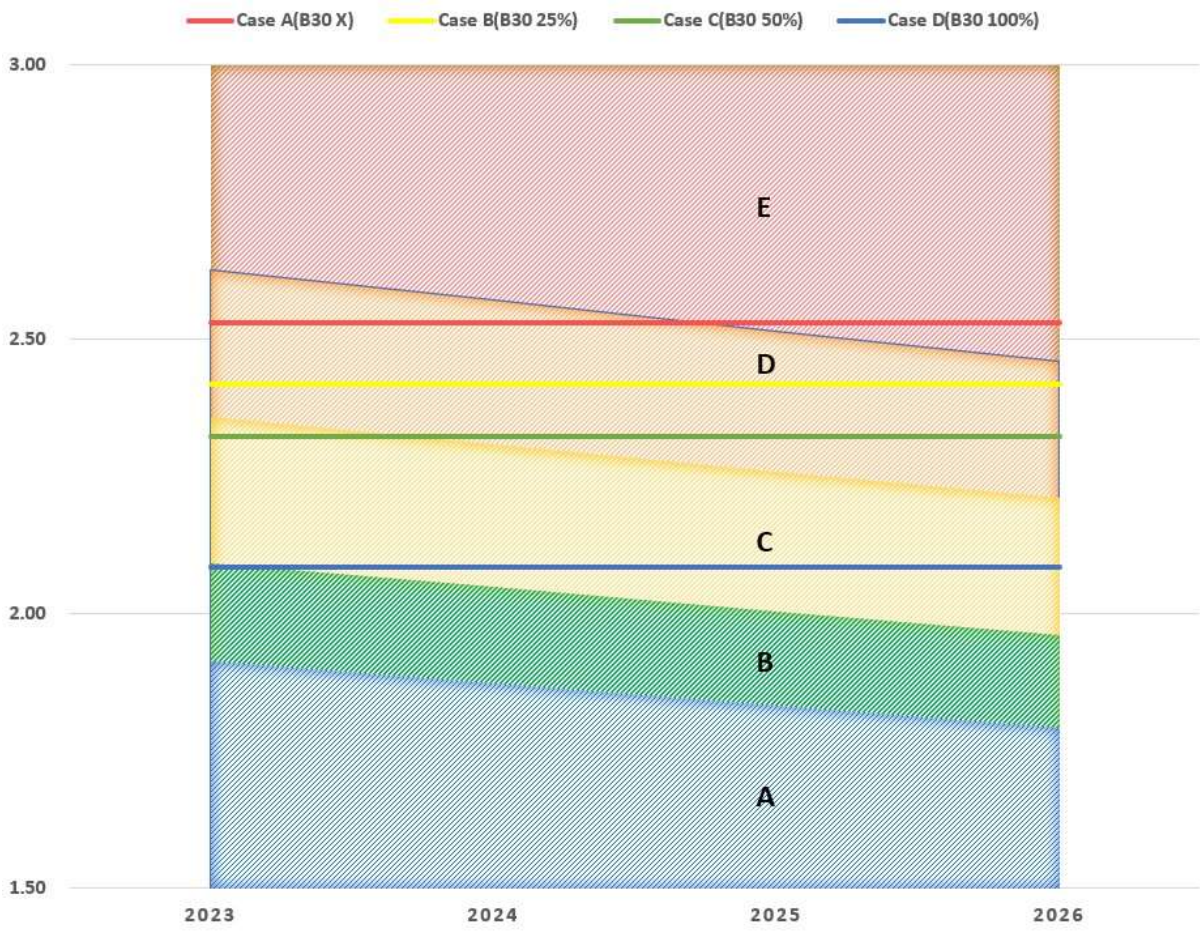
- Ship type : Bulk Carrier
- Deadweight : 207,000 M/T
- Gross Tonnage : 107,500 M/T

- Distance travelled : 80,450 Nautical Mile
- Fuel consumption : HFO 13040 M/T, MGO 480 M/T(고정) 기준, 하기 표에 따른 케이스(Case) 별 연료 소모량 적용.

Rating Year		2023	2024	2025	2026
CII Rating	Case A	D	D	E	E
	Case B	D	D	D	D
	Case C	C	C	D	D
	Case D	B	C	C	C

Attained CII 약 **5%** 감소
 Attained CII 약 **11%** 감소
 Attained CII 약 **23%** 감소

※ Case A : B30 미사용, Case B : B30 25% 사용, Case C : B30 50% 사용,
 Case D : B30 100% 사용
 ※ 상기 계산 결과는 가상의 선박 시뮬레이션 계산값으로, 실제 계산값과 차이가 발생할 수 있음.



<바이오 연료 사용 시 CII 등급 비교 표 및 그래프>

2.3)항 “IMO DCS 및 CII 를 위한 데이터 보고 관련, 바이오 연료 사용 시 제출되어야 할 자료”에 대한 문의사항은 우리 선급 친환경기술팀(krgst@krs.co.kr)으로 연락 주시기 바랍니다.

첨부

1. MEPC.1/Circ.795/rev.8 : UNIFIED INTERPRETATIONS TO MARPOL ANNEX VI
2. MEPC.1/Circ.905 : INTERIM GUIDANCE ON THE USE OF BIOFUELS UNDER REGULATIONS 26, 27 AND 28 OF MARPOL ANNEX VI (DCS AND CII)
3. Res. MEPC.352(78) : 2022 GUIDELINES ON OPERATIONAL CARBON INTENSITY INDICATORS AND THE CALCULATION METHODS (CII GUIDELINES, G1).
4. Res.MEPC.308(73) : 2018 GUIDELINES ON THE METHOD OF CALCULATION OF THE ATTAINED ENERGY EFFICIENCY DESIGN INDEX (EEDI) FOR NEW SHIPS

배부처 : 검사원, 선주, 제조사 등 관련 업계 종사자

(Distributions : KR surveyors, Ship owners, Manufacturers, Other relevant parties)

Disclaimer :

Although all possible efforts have been made to ensure correctness and completeness of the contents contained in this information service, the Korean Register is not responsible for any errors or omissions made herein, nor held liable for any actions taken by any party as a result of information retrieved from this information service.