

안 전 하 고 깨 쏫 한 희 망 의 바 다

선박 대기오염 예방 길/잡/이

Marine Air Pollution Guide Book



해양경찰청

안전하고 깨끗한 희망의 바다

요즘 과학문명 및 통신의 발달은 현재의 대기오염상황을 거의 실시간으로 확인할 수 있도록 만들었습니다. 대기 중 오존, 이산화질소, 일산화탄소 뿐만 아니라 최근에 세간의 관심이 집중되고 있는 미세먼지 농도까지 바로 확인할 수가 있습니다.

미세먼지의 발생 원인은 여러 가지입니다. 자동차 및 선박 등 배기가스, 건설현장, 공장에서도 발생하지만 도로와 빈 집터, 산불이나 쓰레기 등의 소각에서도 발생하기도 합니다. 이렇게 미세먼지가 직접 발생하기도 하지만 최근에는 미세먼지를 일으키는 2차 오염물질이 문제가 되고 있습니다. 황산화물이나 질소산화물, 암모니아 등이 화학반응을 일으켜 미세먼지를 유발하는데, 정부에서 발표한 『2014년 국가 대기오염물질 배출량』에는 선박에서 발생한 오염물질 중 질소산화물은 국가전체 발생량의 12.7%, 황산화물은 11.4%를 차지하는 것으로 보고 있습니다. 또한 컨테이너선박 1척이 배출하는 황산화물은 디젤 승용차 5,000만대, 초미세먼지는 트럭 50만대의 분량이라는 언론보도도 있었습니다.

그만큼 선박에서 발생하는 대기오염물질은 무시할 수 없습니다. 대기오염 문제로 국제해사기구는 1997년 ‘선박으로부터 오염방지를 위한 국제협약



(MARPOL 73/78)*에 부속서Ⅵ을 채택하였으며, 2005년 5월에 발효되었습니다. 이 협약에서 규제하는 선박의 대기오염물질은 질소산화물, 황산화물, 오존층 파괴물질, 휘발성유기화합물, 소각등 다섯 가지입니다.

한편 선박 대기오염물질은 눈에 잘 드러나지 않는 특성 때문에 기름이나 폐기물에 비해 그 동안 관리나 관심의 대상이 되지 않았었습니다. 또한 선박 배출 대기오염물질을 예방하고 관리하기 위한 참고자료나 안내서도 부족한 실정 이었습니다.

이에 선박 발생 대기오염물질 관리에 참고할 책자를 만들어 보급하게 되었습니다. 본 책자는 선박출입검사 과정에서 대기오염물질별 점검 기본 지식, 중점 검사항목, 시료채취방법, 법 위반사항 확인 및 조치 등을 수록하고 있습니다.

일선 현장에서 본 길잡이가 유용하게 활용되기를 희망합니다.

2018. 10.
해양오염방제국장

C/O/N/T/E/N/T/S

제1장. 선박 대기오염 일반현황

1. 국제 규제동향

1.1 기후변화협약(UNFCCC)	08
1.2 교토의정서	09
1.3 MARPOL협약	10
1.4 MARPOL 부속서VI 주요 개정	10

2. 선박 대기오염물질

2.1 일반현황	12
2.2 선박 대기오염물질의 종류	13

제2장. 대기오염 물질별 점검요령

1. 질소산화물(NOx)

1. 일반현황	18
2. 질소산화물 규제 관련법규	20
3. 점검방법	23
4. 점검방식	25
5. 단속사례	25

2. 황산화물(SOx)

1. 관련법규	26
2. 선박출입검사	28
3. 황함유량 위반 사례	34
4. 황산화물 저감장치	34



3. 오존층파괴물질(ODS)

1. 오존층파괴물질의 정의 및 종류	39
2. 선박내 오존층파괴물질 포함 설비	40
3. 선박출입검사	42
4. 주요 위반사례	46

4. 휘발성유기화합물(VOCs)

1. 일반사항	50
2. 휘발성유기화합물 배출규제	50
3. 해양시설 유증기 배출제어장치 설치	51
4. 유증기 배출제어장치의 작동에 관한 기록	52
5. 휘발성유기화합물 관리	53
6. 적용제외	53
7. 출입검사 및 점검	53
8. 점검 체크리스트	55

5. 소각기(Incinerator)

1. 일반사항	56
2. 관련규정	56
3. 서류점검 포인트	58
4. 현장점검 포인트	61
5. 소형선박 점검 포인트	63
6. 위반유형	63
7. 소각기 관련자료	64

부록

1. 선박 대기오염물질 점검 요약	68
2. 법률 위반 및 처벌	69
3. 관련 법률	72

제1장

선박 대기오염 일반현황



1. 국제 규제동향

2. 선박 대기오염물질

제1장. 선박 대기오염 일반현황



1. 국제 규제동향

1.1 기후변화협약(UNFCCC)

- 1992년 6월 브라질 리우데자네이로에서 ‘리우 유엔환경개발회의 (UNCED, United Nations Conference on Environment and Development)’ 개최
- 전 세계 178개국 정부대표 8,000여명과 167개국 7,892개 민간단체 1만 여명이 참여하여 기후변화협약(UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change) 채택
- 협약발효 : 전 세계 196개국이 가입하여 1994년 3월 발효
 - * 우리나라는 1993년 12월 가입

협약 기본원칙

- ▣ 기후변화의 예측·방지를 위한 예방적 조치의 시행
- ▣ 모든 국가의 지속 가능성 성장 보장
- ▣ 공동의 차별화된 책임(CBRD, Common But Differentiated Responsibilities) 등

협약 주요 내용

- ▣ 선진국이 개발도상국에 비해 차별화된 책임과 의무를 하도록 규정
 - * 온실가스를 감소하기 위한 구체적 기준은 마련하지 못함

1.2 교토의정서

- 1997년 12월 일본 교토「제3차 기후변화협약 당사국총회」에서 채택
- 협약발효 : 2005. 2. 16.(당초 2012년 협약 만료였으나 2020년까지 연장)

협약 주요 내용

- 감축대상 온실가스 정의 : CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆
- 온실가스 목표량 선정 : 선진국 및 EU국가가 2008 ~ 2012년까지 1990년 배출량 대비 연평균 5.2% 감축

선박 대기오염 시사(당사국총회 중 해양부분 언급내용)

- 선박 배출 온실가스 배출량의 70% 정도가 해안 400킬로미터 이내에서 발생
- (UNFCCC 자료) 선박 연료로 사용되는 벙커유에서 발생하는 온실가스가 1~3일 정도 내에 400~1,200 킬로미터 내륙까지 침투할 수 있음



▶ 리우 유엔환경개발회의(1992)



▶ 교토 기후변화협약 당사국 회의(1997)

1.3 MARPOL협약

- 1997. 9. 26. 37차 MEPC회의에서 MARPOL 73/78 부속서Ⅵ 채택
 - * 국제적으로 선박 대기오염물질 배출 규제 본격화
- 협약 발효요건 : 15개국 비준과 해당국가 선박량의 50%이상 충족
- 협약 발효 : 2005. 5. 19.(2004. 5. 18. 사모아가 15번째로 비준)

협약 주요 내용

- 규제물질 : 배기가스로 인하여 방출되는 오염물질
(질소산화물, 황산화물, 오존층파괴물질인 할론가스, CFCs계 냉매, 휘발성유기화합물)
- 규제방법 : 배출기준치 일정 수준 이하로 저감
- 적용대상 : 특별한 규정이 없는 한 모든 선박에 적용
 - * 단, 규칙 3(예외규정), 규칙 5(선박검사), 규칙 12(오존층파괴물질), 규칙 14(NOx), 규칙 15(SOx와 미립자), 규칙 15(VOCs), 규칙 16(선내 소각), 제18조(선용유의 품질에 별도규정이 있는 경우에는 제외)
- 주요 대기오염물질 배출규제
 - 질소산화물 : 출력 130kW 이상, 2000.1.1. 이후 탑재 및 개조 선박
 - 황산화물 : 선박 사용 연료유의 황 함유량은 4.5% m/m (현재 3.5%)를 초과 불허
 - * 단, 황산화물배출규제해역에서 황 함유량은 1.5% m/m (현재 0.1%)를 초과 불허

1.4 MARPOL 부속서Ⅵ 주요 개정

1.4.1 MEPC 58차 회의(2008. 10.) 개정¹⁾내용

- 질소산화물, 황산화물 모두 관리하기 위해 SECA(황산화물배출규제해역)를 ECA(배출규제해역)로 변경

1) MEPC 58차 회의 개정사항은 2010. 7. 1. 시행

- 오존층파괴물질이 재충전될 수 있는 장치를 설치한 총톤수 400톤 이상의 국제항해선박은 '오존층파괴물질기록부' 비치·유지
- 2011. 1. 1. 이후 건조된 디젤엔진은 질소산화물 강화기준 적용
- 연료유 황함유량 저감 기준 강화(4.5% → 3.5%)
- 원유 탱커의 휘발성유기화합물 배출을 최소화할 수 있는 절차가 기재된 휘발성유기화합물관리 계획서(VOC Management Plan) 비치

1.4.2 MEPC 70차 회의(2016. 10.) 개정내용

- 일반해역 연료유 황함유량(0.5%) 강화시기를 2020년으로 결정
- 발트해 및 북해를 NOx 배출규제 해역으로 지정
 - * 2021.1.1. 기공(keel laid)한 선박이 해당 해역 항해시 NOx Tier 3 적용
- 연료유 공급 증명서 개정
- 연료유 샘플링에 관한 가이드 라인 승인



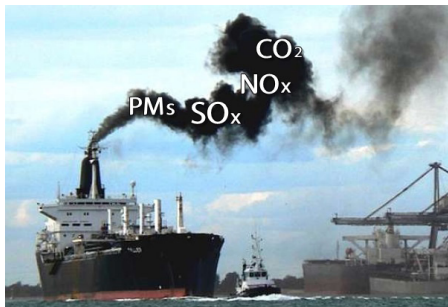
▶ IMO 해양환경보호위원회(MEPC 70차) 회의(2016. 10.)

2. 선박 대기오염물질

2.1 일반현황

- 국제적으로 선박대기오염물질배출규제협약(MARPOL 73/78 부속서VI)에서 배출을 규제하는 물질은 i) 질소산화물(NO_x), ii) 황산화물(SO_x), iii) 오존층파괴물질(프레온가스 및 할론가스), iv) 휘발성 유기화합물(VOCs), 선내 소각등임

* 이러한 물질들은 선박에서 배출되어 대기 중에 확산될 경우, 성층권 오존층을 파괴하거나 지구온난화, 산성비와 같은 환경변화를 유발하여 유해물질로 분류



- 우리나라에서는 세계보건기구(WHO)가 규정한 대기오염 정의를 일반적으로 사용하여 '대기 중에 인위적으로 배출된 오염물질의 한 가지 또는 그 이상이 존재하여, 오염물질의 양, 농도 및 지속시간이 어떤 지역의 불특정 다수인에게 불쾌감을 일으키거나 해당지역에 공중보건상 위해를 끼치고, 인간이나 동물, 식물의 활동에 해를 주어 생활과 재산을 향유할 정당한 권리를 방해받는 상태'로 정의

대기오염 물질

- 우리나라의 대기환경보전법에는 입자상(粒子狀) 물질(物質)을 포함하여 64종을 대기오염물질로 규정. 대표적으로 입자상물질, 황산화물(SO_x), 질소산화물(NO_x), 일산화탄소(CO), 탄화수소, 불소화물, 암모니아 등

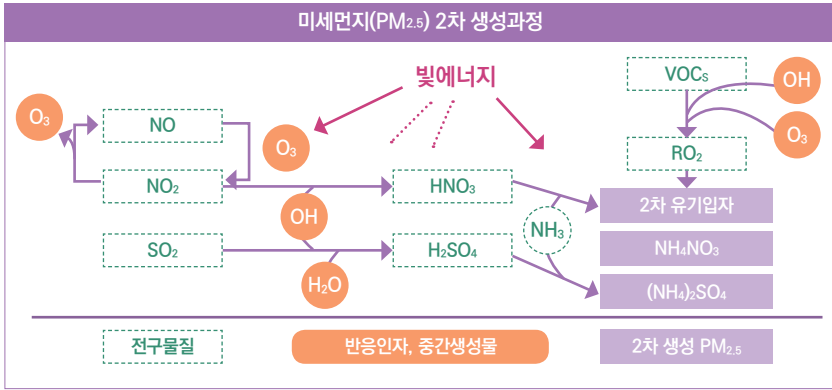
2.2 선박 대기오염물질의 종류

2.2.1 질소산화물(NO_x)

- 질소산화물은 산화질소(NO)와 이산화질소(NO_2)의 총칭으로 높은 온도의 연소 과정에서 공기중의 질소와 산소의 반응으로부터 생성되며 자동차, 선박, 공장 등에서 화석연료 사용 시 많은 양의 질소산화물이 대기 중으로 방출
- 질소산화물은 탄화수소와 더불어 태양광선에 의해 광화학스모그의 발생 원인이 되고 호흡기질환에 의한 면역감소 및 혈중 산소전달을 방해하며 2차 미세먼지 발생하는 원인 물질임

2.2.2 황산화물(SO_x)

- 황산화물에는 이산화황(SO_2), 아황산(H_2SO_3), 삼산화황(SO_3), 황산(H_2SO_4) 등이 있으며, 황산마그네슘(MgSO_4), 황산칼륨(K_2SO_4), 황산구리(CuSO_4) 등의 황산염이 있음
- 이들 중 대기오염물질로서 중요한 것은 아황산가스와 삼산화황으로 산성비의 원인이 되거나 기체 자체로 사람의 몸속의 점막에 작용해 호흡기 질환을 일으키며 미세먼지를 발생하는 원인 물질임
- 자연계에 존재하는 화석연료인 석탄과 석유에는 0.1~0.5%의 유황을 함유하며 연료가 연소될 때 아황산가스와 삼산화황이 발생
- 황산화물을 줄이기 위해서는 연료의 유황분을 없애고 석유류는 고온축매 상태에서 수소를 가하여 황화수소를 제거



2.2.3 휘발성유기화합물(VOCs, Volatile Organic Compounds)

- 비점이 낮아 대기 중으로 쉽게 증발되는 액체 또는 기체상 유기화합물을 총칭하며 화학 및 제약공장이나 플라스틱 건조공정에서 배출되는 유기가스에 이르기까지 매우 다양
 - * 선박 및 해양시설에서 규제대상 물질은 휘발유, 나프타, 원유임
- 휘발성유기화합물은 질소산화물과 함께 광화학반응으로 오존 등 광화학산화제를 생성하여 광화학스모그를 유발



▶ 해양에서 배출을 규제하는 휘발성유기화합물(휘발유, 나프타, 원유)

2.2.4 오존층파괴물질(ODS, Ozone Depleting Substances)

- 오존층파괴물질은 프레온가스, 할론, 수소염화불화탄소 등 96종의 물질로서 냉장고, 에어컨 등의 냉매, 단열재, 세정제, 소화약제 등으로 사용
- 대기중의 성층권에 있는 오존층을 파괴하여 자외선이 직접 피부에 도달하게 되어 피부암, 백내장의 증가 등 건강의 침해를 유발하며, 해양플랑크톤의 치명적 손상, 농업 생산력의 감소등을 일으킴

몬트리올 의정서

- (배경) 1974년 F.S.로우랜드 교수에 의해 오존층 파괴 문제가 불거지면서 전 지구적 문제로 제기되어 1985년 오존층 보호에 관한 빈 협약이 체결되었고, 1987년 9월 캐나다 몬트리올에서 24개국 대표가 모여 정식으로 체결한 기후변화협약
- (주요내용) 염불화탄소의 단계적 감축, 비가입국에 대한 통상제재, 1990년부터 4년 주기로 규제수단 재평가 등

국내 관련법률

- 오존층 보호를 위한 특정물질의 제조규제 등에 관한 법률

오존파괴지수

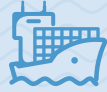
- 삼염화불화탄소(CFC13, R11, 트리클로로플루오르메탄)의 오존파괴능력을 1로 보고 상대적으로 비교한 값으로 숫자가 클수록 오존파괴 정도가 큼
- CFC 계열과 할론계열이 오존파괴지수가 높음



▶ 몬트리올 기후변화협약 회의(1987)

제2장

대기오염 물질별 점검요령



-
1. 질소산화물(NO_x)
 2. 황산화물(SO_x)
 3. 오존층파괴물질(ODS)
 4. 휘발성유기화합물(VOCs)
 5. 소각기(Incinerator)
-

제2장. 대기오염 물질별 점검요령



01. 질소산화물(NO_x)

1. 일반현황

1.1 질소산화물(NO_x)의 정의

- 질소산화물은 토양의 세균에 의해 자연적으로 생성되는 경우 저농도로 문제되지 않지만, 내연기관에서 화석연료의 연소 과정 중 약 90%의 일산화질소(NO)와 약 10%의 이산화질소(NO₂) 생성
- 이산화질소(NO₂)는 호흡 시 체내 폐 세포에 침투하여 강한 질산(HNO₃)을 형성, 호흡기 질환을 유발하고 폐수종, 기관지염, 폐렴 유발

1.2 디젤기관의 질소산화물 배출 저감을 위한 방법

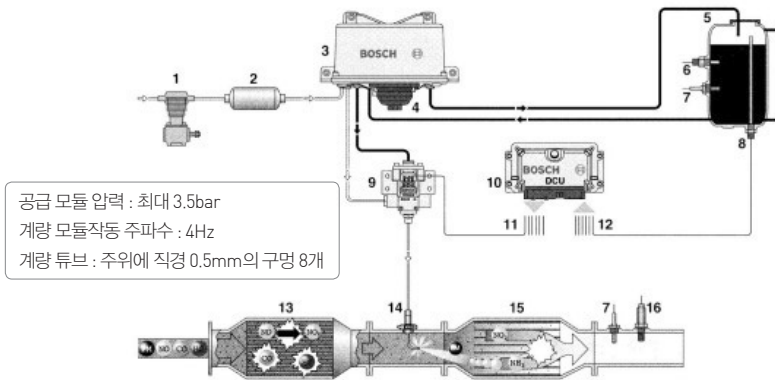
- 친환경 연료(LNG 등)사용
- NO_x 저감 엔진 사용(전자제어엔진, 가스엔진 등)
- NO_x(질소산화물)의 후처리
 - SCR(Selective Catalytic Reduction, 선택적 촉매환원 장치) 설치
 - EGR(Exhaust Gas Recirculation, 배기가스 재순환 장치) 설치



▶ 질소산화물 저감이 적용된 엔진 및 단면도

1.2.1 선택적촉매환원장치(Selective Catalytic Reduction-catalysator)

- 선택적(Selective)이란 말은 환원물질의 산화가, 배기가스에 비교적 많이 포함되어 있는 산소분자(O_2)와의 사이에서가 아닌, NO_x 에 포함된 산소와의 사이에서 우선적으로 이루어진다는 것을 의미



1. 압축기	7. 온도센서	13. 산화촉매기(DOC)
2. 공기저장탱크	8. 진량센서	14. 분사노즐
3. 공급모듈	9. 계량모듈	15. SCR-촉매기
4. 필터	10. ECU	16. 배기가스센서
5. AdBlue-탱크	11. 액추에이터	
6. AdBlue-품질센서	12. 센서들	

▶ SCR-촉매기(예:BOSCH DENOXTRONIC-1)

1.2.2 배기가스 재순환(EGR)과 재순환률

- 배기가스 재순환은 연소로 발생된 배기가스를 완전히 대기로 방출시키지 않고 기관내부에 일부 잔류시키는 경우를 의미
- 재순환장치(Gas Recirculation)는 배기가스 중의 일부(스파크점화기관(SI기관)에서는 대부분 혼합기의 5~10%, 최대 약 20% 정도까지)를 배기다기관 하부의 배기관에서 끌어내 이를 다시 흡기다기관으로 보내 연료/공기 혼합기에 혼합시켜 이를 연소실로 유입되게 하는 외부 재순환시스템

(참고) 배기가스 재순환 효과

- 배기가스를 재순환시키면 새 혼합기의 충전률은 낮아지고 재순환된 배기가스에는 N₂에 비해 열용량이 큰 CO₂가 많이 함유되어 있어, 동일한 양의 연료를 연소시킬 때 온도상승률이 낮음
- 공기에 비해 산소함량이 적은 배기가스가 연소에 관여하여 연소속도가 감소, 연소최고온도가 낮아짐
- 그렇게 되면 질소산화물(NOx)의 양은 현저하게 감소(약 60%까지)
- 그러나 배기가스 재순환은 혼합기의 착화성을 불량하게 하고 기관의 출력은 감소됨

2. 질소산화물 규제 관련법규

2.1 국제 규정 - 73/78 해양오염방지협약 부속서 VI

- 선박의 배출허용기준 : 선박으로부터의 대기오염방지를 위한 규칙 13

기관 출력	정격 기관속도 (n:크랭크샤프트의 분당 속도)	질소산화물 배출기준(g/kWh)		
		기준 1	기준 2	기준 3
130kW 초과	n이 130rpm 미만일 때	17 이하	14.4 이하	3.4 이하
	n이 130rpm 이상 2,000rpm 미만일 때	$45.0 \times n(0.2)$ 이하	$44.0 \times n(0.23)$ 이하	$9.0 \times n(0.2)$ 이하
	n이 2,000rpm 이상일 때	9.8 이하	7.7 이하	2.0 이하

- 항해구역별 적용기준 : 선박으로부터의 대기오염방지를 위한 규칙 13

건조시기(기관 개조 및 교체시기)	건조된 선박의 적용 기준
2000.1.1 전	적용대상 X
1990.1.1. 이후 2000.1.1. 전 건조선박 중 5,000kW를 초과하고 실린더용적이 90L 이상인 디젤기관	기준 1
2000.1.1. 이후 2011.1.1 전	기준 1
2011.1.1. 이후 2016.1.1. 전	기준 2
2016.1.1. 이후 건조선박 중 질소산화물 배출규제해역(ECA)을 항행하는 선박에 설치된 디젤엔진 (추가) 2021.1.1. 이후 건조선박 중 새롭게 지정된 질소산화물 배출규제해역(북해 및 발틱해)을 항행하는 선박의 디젤엔진	기준 3

※ 여기서 건조일은 용골거치일(Keel laying)을 기준

※ 국내 항행선박은 기준 3 규제대상에서 제외

2.2 국내 규정

- 해양환경관리법 제43조제1항에 따라 선박의 소유자는 130kW를 초과하는 디젤기관은 질소산화물 배출허용기준을 초과하여 작동하여서는 안 됨
다만, 비상용·인명구조용 선박 등 비상사용 목적의 선박 및 군함·해양경찰청 합정 등 방위·치안 목적의 공용선박에 설치되는 디젤기관은 제외
- 선박의 배출허용기준 : 대기환경보전법 시행규칙 별표 35 참조

기관 출력	정격 기관속도 (n:크랭크샤프트의 분당 속도)	질소산화물 배출기준(g/kWh)		
		기준 1	기준 2	기준 3
130kW 초과	$n < 130\text{rpm}$	17 이하	14.4 이하	3.4 이하
	$130\text{rpm} \leq n < 2,000\text{rpm}$	$45.0 \times n(0.2)$ 이하	$44.0 \times n(0.23)$ 이하	$9.0 \times n(0.2)$ 이하
	$2,000\text{rpm} \leq n$	9.8 이하	7.7 이하	2.0 이하

• 항해구역별 적용기준 : 선박에서의 오염방지에 관한 규칙 별표 21의2

항해구역	출력	건조시기 (기관 개조 및 교체시기)	건조된 선박의 적용 기준
대한민국 관할외의수역 (국제항해)	130kW 초과	2000.1.1. 전	적용대상 X
		2000.1.1. 전 건조선박 중 법 제43조 제1항에 해당하는 선박	기준 1
		1990.1.1. 이후 2000.1.1. 전 건조선박 중 5,000kW를 초과하고 실린더용적이 90L 이상인 디젤기관	기준 1
		2000.1.1. 이후 2011.1.1 전	기준 1
		2011.1.1 이후	기준 2
대한민국 관할수역 (국내항해)	130kW 초과	2011.7.1. 전	적용대상 X
		2011.7.1. 이후 2013.1.1 전	기준 1
	294kW 미만	2013.1.1 전	적용대상 X
		2013.1.1 이후	기준 2
	294kW 이상	2006.6.29. 전	적용대상 X
		2006.6.29. 이후 2013.1.1 전	기준 1
		2013.1.1 이후	기준 2

※ 법 제43조 제1항에 따른 질소산화물 배출허용기준을 초과하여 작동하도록 개조된 디젤기관
및 연속 최대출력이 100분의 10 넘게 증가하도록 개조된 디젤기관의 경우 아래를 따름.

1) 2000년 1월 1일 전에 건조된 선박 : 기준 1

2) 2000년 1월 1일 이후에 건조된 선박 : 건조될 당시의 배출허용기준

3. 점검방법

<p>출입검사전 : 선박자료 수집</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 선박명세서(ship particulars), 질소산화물 배출 관리를 위한 기술서 (Technical file for control of NOx emission) 등 ※ Port-Mis, 선박대리점 및 한국선급 홈페이지에서 선박 정보확인
<p>선박출입검사 : 증서확인 및 비교 검토</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 해양오염방지증서 혹은 국제대기오염방지(협약검사증서) 보관 유무 ● 해양오염방지증서 혹은 국제대기오염방지(협약검사증서)와 선박명세서 비교 검토 <ul style="list-style-type: none"> - 해양오염방지증서 혹은 국제대기오염방지(협약검사증서)의 유효기간 확인 - 해양오염방지증서 혹은 국제대기오염방지(협약검사증서) 및 선박명세서의 주기관 출력, 건조시기를 참조하여 해양환경관리법상의 해당기준 확인 - 해양오염방지증서 혹은 국제대기오염방지(협약검사증서)와 선박명세서 비교 검토 ● 질소산화물 배출 관리를 위한 기술서(Technical file for control of NOx emission) 검토 ● 기관명세서(Particulars of the engine) 상 기관 출력, 실린더 용적 및 질소산화물 배출량 확인 ※ 기관이 개조·교체된 경우 엔진설치일 확인

[별지 제9호서식] C형별 2015.1.1. 이후		(참조)	
중화인민공화국 Cert. No.			
해양오염방지 검사증서 Marine Pollution Prevention Certificate			
선박 소유자 Owner	① 별칭 또는 설명 Name	② 승인일월 (발행일월연호) Registration No.	
	③ 주소 Address		
④ 선박 Name of Ship	⑤ 선박 번호 Official Number		
⑥ 선적장 Port of Registry	⑦ 용도 Purpose of Ship		
⑧ 총톤수 Gross tonnage	⑨ 항행구역 Navigation Area		
⑩ 해양오염방지시설의 종류 Pollution Prevention Equipments	⑪ 항행상의 조건 Limitation for Navigation		
⑫ 유효기간 Validity of Certificate	년 월 일부터 This certificate is valid from	년 월 일까지 until	일까지

「조선해역의 오염방지에 관한 규칙」 제30조제4항에 따라 이 증서를 발급합니다.
This certificate is issued in accordance with Article 30.3 of the Enforcement Decree for the Prevention of Pollution from Ships under the authority of the Government of the Republic of Korea.

년 월 일
Year Month Day

국립해양수산업청
Administrator of the Regional Maritime Affairs & Fisheries Office

선박안전기술공단 이사장
Chief Director of Korea Ship Safety Technology Authority

Classification Society
Classification Society

21세 : 20[세]보통(등기)1[세] 23[세]1[세]

[별지 제9호서식] C형별 2015.1.1. 이후		(참조)	
중화인민공화국 Cert. No.			
국제대기오염방지증서 INTERNATIONAL AIR POLLUTION PREVENTION CERTIFICATE			
국제해사기구 INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION			
본 증서는 1978년 11월 15일 제정된 MARPOL 73/78 Annex VI에 따라 발급된 「국제대기오염방지 1978년 협약」에 따라 발급된 것으로, 본 협약의 목적을 달성하기 위하여 국제해사기구(IMO)에 의해 승인된 선박의 소유자 또는 관리자가 본 증서를 발급받아야 합니다. This certificate is issued in accordance with the MARPOL 73/78 Annex VI, as amended by resolution MEPC.107/17, of the International Maritime Organization. The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978, requires that these certificates be issued to the Captain, under the authority of the Government of the Member of the Organization of States, for every ship of 400 gross tonnage.			
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of Ship	선박의 종류 Type of Ship	선박의 선적장 Port of Registry	선박의 총톤수 Gross Tonnage
IMO 번호 IMO Number	선박의 항행구역 Navigation Area	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation	선박의 항행상의 조건 Limitation for Navigation
선박의 이름 Name of			

【선박명세서(ship particulars)】

SHIP'S PARTICULAR	
1. Name of vessel	KEO YOUNG SHIPING
2. Registry	ROKIA, KOREA
3. IMO Number	7 140 187
4. Ship's Type	Oil / CHEMICAL TANKER
5. Classification Society	KCS
6. Classification Notation	Oil Chemical Tanker (Double Hull) ESP (PAC) / Product Oil 20 / 1.4 5 (GMD) PSC II
7. Gross Tonnage	470 (GROSS TON) 300 (NET TON)
8. Call Sign	WJL
9. Classification / Owner No.	800
10. Owner / Operator / Flag No.	KEO YOUNG SHIPPING CO., LTD. / 82-55-468-8376
11. Net Tonnage	1,847.00 GRT
12. Gross Tonnage	2,852.00 GRT
13. Light Weight	1,850.00 GRT
14. Dead Weight	1,407.00 GRT
15. Full loaded Displacement	5,350.70 MT
16. Length over all	89.50 m
17. Length Displacement	84.00 m
18. Beam (Maximum)	14.40 m
19. Depth (Maximum)	11.07 m
20. T & C No. (LAD)	11.07 m
21. Full load Draft (Summer Draft)	11.07 m
22. Free Board (Summer)	1.80 m
23. Vessel weight (light)	30.17 t
24. Anchor Chain	PROT. 1000T 1.5M-1200M 570T 1.5M-1000T 500T
25. Main Engine	MAN B&W L20/26 (MAN B&W L20/26) 22000kW
26. Auxiliary Engine	MAN B&W L20/26 (MAN B&W L20/26) 22000kW
27. Propulsion	MAN B&W L20/26 (MAN B&W L20/26) 22000kW
28. Speed (Service)	13.10 kts
29. Cargo Tank & Bay	10 x 10 x 10 m (10 x 10 x 10 m) 10 x 10 x 10 m
30. Cargo Tank Capacity (GROSS / NET)	4,000 (GROSS) / 3,000 (NET) m³
31. Cargo Tank & Bay Tank Coating	1.0mm Epoxy Resin
32. Deadweight Capacity	5,350.70 MT
33. Cargo Pump (Capacity)	20,000 L/min
34. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
35. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
36. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
37. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
38. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
39. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
40. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
41. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
42. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
43. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
44. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
45. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
46. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
47. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
48. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
49. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
50. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
51. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
52. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
53. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
54. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
55. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
56. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
57. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
58. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
59. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
60. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
61. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
62. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
63. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
64. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
65. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
66. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
67. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
68. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
69. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
70. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
71. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
72. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
73. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
74. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
75. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
76. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
77. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
78. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
79. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
80. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
81. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
82. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
83. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
84. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
85. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
86. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
87. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
88. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
89. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
90. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
91. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
92. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
93. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
94. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
95. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
96. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
97. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
98. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
99. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
100. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min

SHIP'S PARTICULAR	
1. Name of vessel	KEO YOUNG SHIPING
2. Registry	ROKIA, KOREA
3. IMO Number	7 140 187
4. Ship's Type	Oil / CHEMICAL TANKER
5. Classification Society	KCS
6. Classification Notation	Oil Chemical Tanker (Double Hull) ESP (PAC) / Product Oil 20 / 1.4 5 (GMD) PSC II
7. Gross Tonnage	470 (GROSS TON) 300 (NET TON)
8. Call Sign	WJL
9. Classification / Owner No.	800
10. Owner / Operator / Flag No.	KEO YOUNG SHIPPING CO., LTD. / 82-55-468-8376
11. Net Tonnage	1,847.00 GRT
12. Gross Tonnage	2,852.00 GRT
13. Light Weight	1,850.00 GRT
14. Dead Weight	1,407.00 GRT
15. Full loaded Displacement	5,350.70 MT
16. Length over all	89.50 m
17. Length Displacement	84.00 m
18. Beam (Maximum)	14.40 m
19. Depth (Maximum)	11.07 m
20. T & C No. (LAD)	11.07 m
21. Full load Draft (Summer Draft)	11.07 m
22. Free Board (Summer)	1.80 m
23. Vessel weight (light)	30.17 t
24. Anchor Chain	PROT. 1000T 1.5M-1200M 570T 1.5M-1000T 500T
25. Main Engine	MAN B&W L20/26 (MAN B&W L20/26) 22000kW
26. Auxiliary Engine	MAN B&W L20/26 (MAN B&W L20/26) 22000kW
27. Propulsion	MAN B&W L20/26 (MAN B&W L20/26) 22000kW
28. Speed (Service)	13.10 kts
29. Cargo Tank & Bay	10 x 10 x 10 m (10 x 10 x 10 m) 10 x 10 x 10 m
30. Cargo Tank Capacity (GROSS / NET)	4,000 (GROSS) / 3,000 (NET) m³
31. Cargo Tank & Bay Tank Coating	1.0mm Epoxy Resin
32. Deadweight Capacity	5,350.70 MT
33. Cargo Pump (Capacity)	20,000 L/min
34. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
35. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
36. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
37. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
38. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
39. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
40. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
41. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
42. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
43. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
44. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
45. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
46. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
47. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
48. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
49. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
50. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
51. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
52. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
53. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
54. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
55. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
56. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
57. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
58. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
59. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
60. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
61. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
62. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
63. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
64. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
65. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
66. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
67. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
68. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
69. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
70. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
71. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
72. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
73. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
74. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
75. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
76. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
77. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
78. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
79. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
80. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
81. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
82. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
83. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
84. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
85. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
86. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
87. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
88. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
89. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
90. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
91. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
92. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
93. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
94. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
95. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
96. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
97. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
98. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
99. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min
100. Ballast Pump Capacity (Capacity)	10,000 L/min

【질소산화물 배출 관리 기술서(Technical file for control of NOx emission)】

FOR APPROVAL	
Technical File Control of NOx Emission Engine Group Name: T2LH41L02PROVED	
ORDER: STX ENGINE CORPORATION SHIP OWNER: KEO YOUNG SHIPPING CO. SHIP BUILDER: DAESUN SHIPBUILDING & ENGINEERING CO., LTD. SHIP No.: 58587 ENGINE MODEL & No.: LH41L, LH41L-518	
DELIVERY XR 3 QA 1 TD 1 Total 5	DATE: 2016/02/04 DRIVING No.: TT2LH41L02K518
THE HANSHIN DIESEL WORKS, LTD. TECHNICAL DEPARTMENT APPROVED: T. Tanaka CHECKED: K. Tanaka DATE: 2016/02/04	

THE HANSHIN DIESEL WORKS, LTD.	
1. Particulars of the engine Engine manufacturer Engine model Engine family or series Engine serial number Engine type and specification Combustion cycle Cylinder number and configuration Displacement per one cylinder (liter) Bore x Stroke Rated output (kW) Rated speed (min) Type of combustion chamber Method of air aspiration Fuel injection system Fuel type Other NOx Air injection Device Date of engine build Place of pre-certification survey Date of pre-certification survey Applicable NOx emission limit for Tier II Regulation 13.4 of Annex VI, MARPOL Engine's actual NOx emission value	
※ 참고 $(Bore/2)^2 \times 3.14 \times Stroke = \text{실린더용적 } mm^3$ → 단위환산 $1,000,000 mm^3 = 1L$ → 계산된 실린더 용적 ≥ 90L인지 확인	
6. In-line 105.6 L 410 mm x 800 mm 2427 kW 125 min Open chamber, single Pulse pressure turbo-charging system with exhaust gas turbocharger Direct injection by Bosch type injection pump Marine Diesel Oil / Heavy Fuel Oil N.A. (not applicable) N.A. N.A. Exhaust after-treatment January 2016 Maatsi, Japan 15 January 2016 12.7 g/kWh 13.1 g/kWh 11.8 g/kWh	

- 대기오염방지기관 관련 증서 및 질소산화물배출규제의 적용시기·방법을 확인하여 질소산화물의 배출허용기준에 적합한 디젤기관 여부 점검

4. 점검방식

점검방식

- 기관변수점검(Engine Parameter Check) 방식
 - 고가의 계측장비·전문인력 동원 없이 서류검사 및 현장점검으로 가능
 - * 한국선급의 질소산화물배출방지설비 정기·중간검사 시 기관변수점검방식 채택

서류검사

- NOx 테크니컬 파일 및 기관 변수(Parameter) 기록부의 점검

현장점검

- 기관의 조정 또는 변경·개조가 없었는지 확인하고 준비된 예비품이 IMO에서 승인한 정품인지 확인



▶ 예비품의 정품여부 점검

5. 단속사례

선박 부품 위조 사례('16.8.)

- 현황 : 질소산화물 배출 규정을 만족하기 위해서는 국제적으로 인증받은 엔진부품* 사용 요구
 - * 노즐, 플랜저, 베어링 등 고가제품
- 위반 : 엔진 부품 및 인증번호 위조하여 판매
- 참고 : 부품 거래명세서 등 서류 및 부품 대조



▶ 선박 엔진부품 위조

2. 황산화물(SOx)

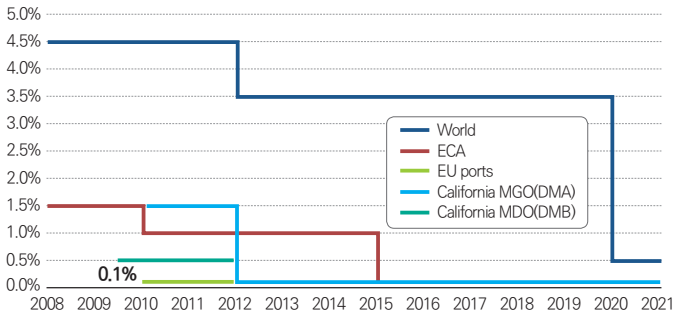
1. 관련법규

1.1 국제규정

1.1.1 73/78 해양오염방지협약(MARPOL73/78) 부속서 VI

- 선박으로부터의 대기오염방지를 위한 규칙
- 선박에 사용되는 연료유의 황함유량 기준 적용

연도별	배출관리외 해역	배출규제해역 (Eemission Control Areas)	비 고
2012년 이후	3.5% (무게퍼센트m/m)	1.0%(2010.7.1.이후)	저감장치 미설치 선박
2015년 이후		0.1% (무게퍼센트m/m)	
2020년 이후	0.5% (무게퍼센트m/m)		



▶ 황산화물에 대한 국제 규제현황(MARPOL 부속서VI 및 지역별 규제)

※ 배출규제해역 : 북해해역, 북아메리카 해역, 미국캐리비안 해역 및 중국 The Pearl River Delta(GuangZhou 주변해역), The Yangtze River Delta(Shanghai 주변해역), The Bohai Rim(Yantai, Weihai, Dalian 주변해역)

1.2 국내규정

1.2.1 해양환경관리법 제44조 및 제45조

- 해양환경관리법 제44조(연료유의 황함유량 기준 등)

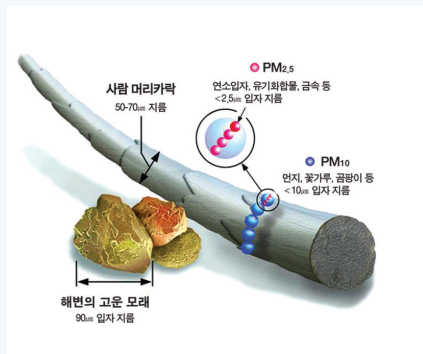
해역별	유 증			
	경 유	증 유		
		A	B	C
영해 및 배타적경제수역	0.05% 이하 (무게퍼센트m/m)	2% 이하	3% 이하	3.5%
배출규제외 해역(공해)	1% 이하 (무게퍼센트m/m)	2% 이하	3% 이하	3.5%
배출규제 해역 (우리나라 없음)	0.1% 이하			

- 해양환경관리법 제45조(연료유의 공급 및 확인 등)

* 연료유 공급서(Bunker Delivery Notes), 연료유 견본 보관

(참고) 미세먼지에 대하여

- 먼지란 대기 중에 떠다니거나 흩날려 내려오는 입자상 물질로 석탄·석유 등의 화석연료를 태울 때나 공장·자동차 등의 배출가스에서 많이 발생
- 먼지는 입자의 크기에 따라 $50\mu\text{m}$ 이하인 총먼지(TSP, Total Suspended Particles)와 입자크기가 매우 작은 미세먼지(PM, Particulate Matter)로 구분
- 미세먼지는 다시 지름이 $10\mu\text{m}$ 보다 작은 미세먼지(PM₁₀)와 지름이 $2.5\mu\text{m}$ 보다 작은 미세먼지(PM_{2.5})로 나누고 PM₁₀이 사람의 머리카락 지름(50~70 μm)보다 약 1/5~1/7 정도로 작은 크기라면, PM_{2.5}는 머리카락의 약 1/20~1/30에 불과할 정도로 매우 작음



2. 선박출입검사

2.1 (선박출입검사 전) 선박자료 수집

- Port-Mis 및 선박대리점으로부터 선박 정보 확인
 - * 선박명세서(ship particulars), 전출항지, 차기항지, 연료유 유종, 항해 해역, 선박의 항구 체류 기간 등

2.2 (선박출입검사)법적비치서류 및 증서 확인

- 연료유공급서(Bunker Delivery Notes) 및 연료유 견본
- 선박비치기록부(기관구역 기름기록부, 항해일지, 기관일지)
- 국제대기오염방지증서 및 추록(International Air Pollution Prevention Certificate, Supplement) 확인
 - * 대기오염방지증서 추록에서 배출규제해역 내 연료유공급서 황함유량 제한기준 및 설비 체크 여부 확인
- 연료유 전환절차서 : 배출규제해역 운항 선박

2.3 (정밀검사)황산화물 관련 연료유 정밀검사

2.3.1 연료유공급서(Bunker Delivery Note) 및 연료유 견본

- 연료유 급유업체, 급유항, 유종, 양, 점도, 황함유량 등
 - * 황함유량이 국제 및 국내기준 이하 해당여부 확인
- 연료유 견본 부착 라벨과 연료유 공급서 서류 대조

MOKPO HANDBOOK OIL COMPANY

2-1, Seomun-ro, Seomun-gu, Mokpo, Jeon-Saeng
TEL : 010-397-3974 FAX : 010-397-3975

BUNKER DELIVERY RECEIPT

P.O. BOX : Mokpo National Fisheries Institute P.O. BOX : 100, Mokpo National Fisheries Institute P.O. BOX : 100, Mokpo National Fisheries Institute P.O. BOX : 100, Mokpo National Fisheries Institute		DEBARKET (DATE, TIME, NO.) DEBARKET (DATE, TIME, NO.) DEBARKET (DATE, TIME, NO.) DEBARKET (DATE, TIME, NO.)	
RECEIPT PRODUCT(S) 船名 船名 船名 船名		QUANTITY 数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 船名 船名 船名		数量 数量 数量 数量	
船名 			



▶ 선박 연료유 공급서(BDR) 및 연료유 견본용 시료병과 인식표

2.3.2 선박 법적 비치기록부 확인

- **기관구역 기름기록부(Oil Records Book Part Ⅰ)**
 - * 사용 연료유 유종 및 적재량
 - ** 중국 해상당국에서는 선박이 배출규제해역에 입항할 경우 기름기록부 기재란(Ⅰ 코드)에 연료유 전환 절차를 기재하도록 권고하고 있음
- **항해일지 : 항해구역 확인(항적도)**
 - * 본선이 배출규제해역을 항해 또는 입항하였는지 여부 확인

2.3.3 기관일지 : 본선이 배출규제해역을 향해 또는 입항 시

- 연료유 내부 이송 및 연료유 탱크 계측 기록
- 연료유 전환 기록여부, 연료유 전환 시 유량 게이지 확인
- * 배출규제해역 입항 전, 연료유 전환이 종료되었다는 기록을 확인할 수 있도록 선박의 위치, 일자·시간 및 각 저유량 탱크에 있는 잔량을 기재

2.3.4 연료유 전환절차 계획서 선박 내 비치 여부

- **황합유량이 다른 분리된 연료유를 사용하는 선박이 규제해역에 입항 전 연료유 전환 시 연료유 펌핑 결합 또는 막힘을 예방** 할 수 있도록 절차 및 선원의 주의사항을 문서로 작성

2.4 황함유량 기준 준수여부 확인

2.4.1 연료유공급서(Bunker Delivery Notes) 및 연료유 견본 기록사항

연료유공급서	연료유 견본 인식표
<ul style="list-style-type: none">• 연료유 공급받는 선박의 IMO번호 및 선명• 항구명• 일자, 선박공급업자의 주소 및 전화번호• 연료유 제품명• 연료유의 양(m³)• 15℃에서 연료유 비중• 황함유량• 연료유 공급자의 서명 및 증명	<ul style="list-style-type: none">• 연료유 견본 채취한 위치와 방법• 연료유 공급 개시일자• 공급한 선명 또는 시설명• 연료유 받은 선박의 선명 및 IMO번호• 연료유 공급 대표자와 본선 대표자의 성명 및 서명• 밀봉 상태의 상세• 연료유 등급

2.4.2 연료유공급서(Bunker Delivery Notes) 및 연료유 견본 확인

- 황함유량 기준이 초과한 경우
- 연료유 견본 라벨이 없거나 연료유공급서와 불일치 한 경우

2.4.3 선박내 연료유가 다른 기름과 혼합되거나 오염되어 황함유량을 확인할 필요가 있을 경우

- 다른 종류의 두 가지 이상의 기름이 혼합된 경우 시료채취 및 분석
 - * 채취시료의 황함유량 기준 적용은 황함유량이 높은 유종의 것을 적용

2.4.4 배출규제 해역 운항 및 항구 입항 선박

- 단일유종을 사용하거나 분리된 연료유 저장탱크를 사용
 - * 기관실 연료유 급유 드레인 라인 및 저장탱크

2.5 선박 연료유 시료채취

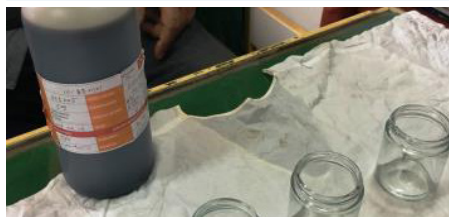
2.5.1 시료채취지점(종류) 선정

- 선박 연료유 시료채취는 보관하고 있는 견본을 우선 채취
- 필요시 연료유탱크, 서비스탱크 등에서 시료채취
- 규정된 시료용기에 시료 1개(지점)당 3점 채취(선박책임자 입회)
 - * 시료채취시 선박책임자 입회하에 실시(시료 1점 본선보관)

2.5.2 시료채취 라벨링

- 일자 및 항구명, 선명, 시료채취대상 선박의 IMO 번호, 봉인 식별번호, 선박책임자(입회자) 서명, 점검공무원 서명

시료채취 요령



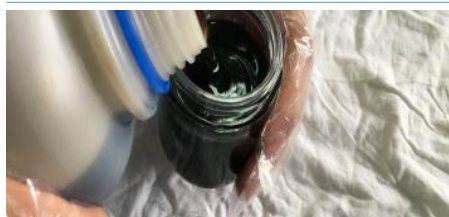
① 연료유 견본 준비

- 유종, 견본번호 등 정보 확인
- 밀봉상태 확인



② 연료유공급서 확인 및 사본 확보

- 연료유 상세정보 확인
- 채취 견본과의 샘플번호 대조



③ 시료 채취(샘플 또는 연료탱크)

- 보관용, 1차분석용, 2차분석용



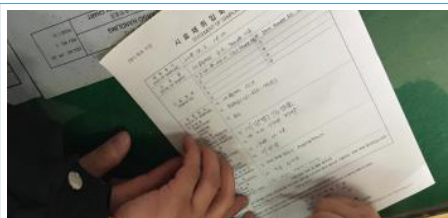
④ 채취시료 밀봉

- PARAFILM, 테이프 등으로 뚜껑 밀봉(누출방지)



⑤ 시료라벨 작성

- 시료번호, 채취일자, 장소, 채취자 등



⑥ 시료채취 입회확인서 작성 및 배부

2.6 (시료채취 분석) 형사처벌을 위한 입증 자료

2.6.1 분석의뢰 기관

- 1차 : 해양경찰연구센터(황함유량, 동점도 분석 및 성적서발급)
- 2차 : 한국석유관리원(황함유량, 동점도 분석 및 성적서발급)

2.6.2 판정기준

- ‘석유제품의 품질기준과 검사방법 및 검사수수료에 관한 고시’(산업통상자원부 제 2015-140호, 2015.7.24.) 적용
※ 석유사업법에 따른 선박용 경유 및 중유 규격 비교

항목	경유(선박용)	A중유	B중유	C중유
인화점(℃)	40 이상	60 이상	65 이상	70 이상
동점도((50℃, mm ² /s)	1.5~6.0(40℃)	20 이하	50 이하	540 이하
유동점(℃)	0.0이하(W-12.5)	5.0 이하	10.0 이하	-
잔류탄소분(무게%)	0.20 이하	8 이하	12 이하	-
물과침전물(부피%)	0.02 이하	0.5 이하	0.5 이하	1.0 이하
회분(무게%)	0.01 이하	0.05 이하	0.10 이하	-
황분(무게%)	0.05 이하	2.0 이하	3.0 이하	4.0 이하

※ 해상에서 주로 사용하는 MDO(Marine Diesel Oil)는 A중유 기준 적용

3. 황함유량 위반 사례

연료유 황함유량 기준 위반 사례(‘17.11.)

- 발생개요 : 도선사회 소속 선박에 대한 연료유 시료를 채취, 황함유량 검사결과 12척 중 8척에서 기준 초과로 적발
- 위반조항 : 해양환경관리법 제44조(연료유의 황함유량 기준 등)
- 예방대책
 - 해상급유업체 및 선박소유자에 대한 대기오염 규제 홍보
 - 선박 사용 연료유에 대한 지속적 시료채취 및 검사



▶ 선박 연료유 황함유량 단속 및 시료채취 모습(언론보도)

4. 황산화물 저감장치

4.1 배기가스 세정장치(개방형, 폐쇄형, 복합형)

- 스크러버(scrubber)는 액체를 이용해서 연소 배기가스에 포함된 고체 또는 액체 입자를 포집하는 장치로 육상 공장 등에서는 일반적으로 많이 사용되고 있으나 선박은 이제 도입 단계임

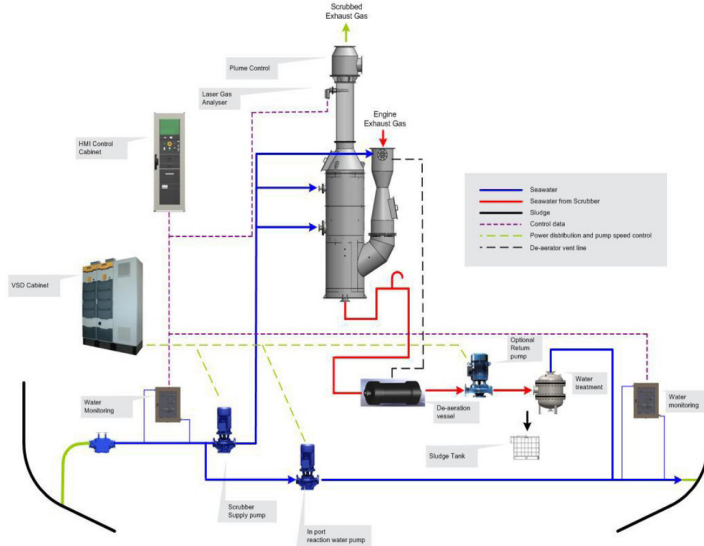
- 선박에 사용되는 스크러버에 대해 IMO MEPC 259(68);2015 결의안에 배출가스 및 배출 세정수에 대한 한계치를 제시하고 있으나, 스크러버 성능을 고려할 parameter는 구체적으로 제시하지 않음
- 스크러버를 설치하여 사용하는 경우 50~700kW 추가전력이 필요하고 배기관에 설치된 스크러버로 인해 배압(back pressure)이 증가하여 엔진성능이 저하될 수 있으며 연료 소모량 증가 우려

스크러버 관리

- 스크러버를 통과한 배기가스 및 처리수에 대한 지속적인 모니터링 실시
 - * 엔진 성능저하 및 환경규제 미준수 등으로 법적 마찰 발생 가능
- 스크러버 운영 시 발생하는 다양한 슬러지의 적합한 처리 요구
 - * 스크러버 설치 선박의 점검방법 및 기준 우선 정립 필요

4.1.1 개방형(Open Loop System)

- 자연적으로 알카리성을 갖는 해수를 사용하여 화학작용을 통해 배기가스 중의 황산화물과 입자상 물질을 저감하는 방식
 - ※ 자연해수를 사용하여 황산화물 흡착 후 해수 배출 → 개방형
- 스크러버를 거친 해수는 pH 레벨 조절 후 선외로 배출하며 청수(fresh water)를 사용하는 경우보다 전력소비가 많음
 - ※ 엔진 출력 대비 2~3%의 동력이 요구됨
- 선박이 항구에 정박하는 시간이 짧거나 배출규제해역(ECA)을 항해하는 비율이 적은 경우에 경제적인 방식



▶ Open Loop System(Hamworthy Krystallon)

- 개방형 습식방식을 생산하는 회사로 MES(Canada), Hamworthy Krystallon(UK), Ecospec(Singapore), Aalborg(Denmark)가 있음

* Aalborg는 Alfa Laval, Hamworthy는 Wartsila 그룹의 자회사

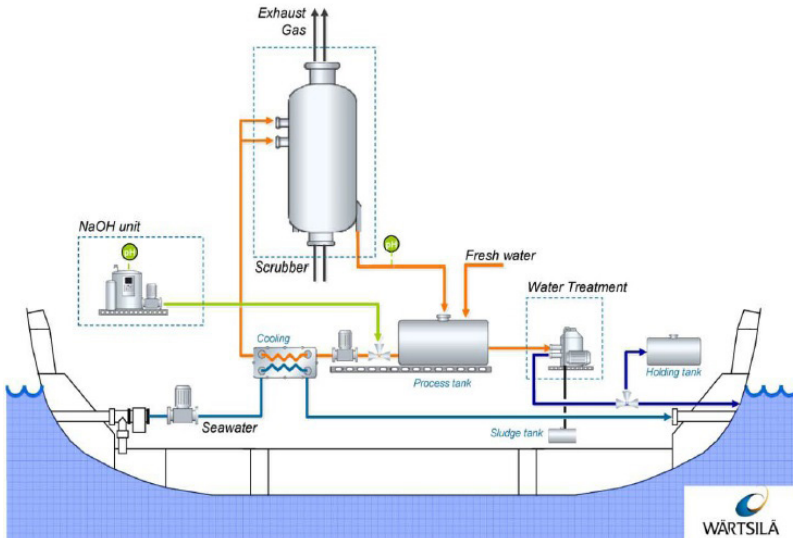
4.1.2 폐쇄형(Closed Loop System)

- 청수(fresh water)에 화학약품을 투입하여 화학작용으로 배기가스 중의 황산화물과 입자상 부유물질을 흡착하는 방식
- 스크러버를 거친 세정수 중 대부분은 스크러버에 재순환되어 사용되고 증발된 손실량은 청수로 보충해 주며 일부는 선외로 배출

* 해수에 의해 냉각된 청수는 대부분 세정을 위해 재순환 → 폐쇄형

- 개방형에 비해 낮은 전력량이 요구되며 선박이 항구에 정박시간이 길거나 배출규제 해역(ECA) 항해비율이 높은 경우 적합한 방식

- 청수(fresh water)를 이용하는 방식은 황산화물의 90~97% 정도 제거효율 얻을 수 있으며 엔진출력의 0.5% 에너지 요구



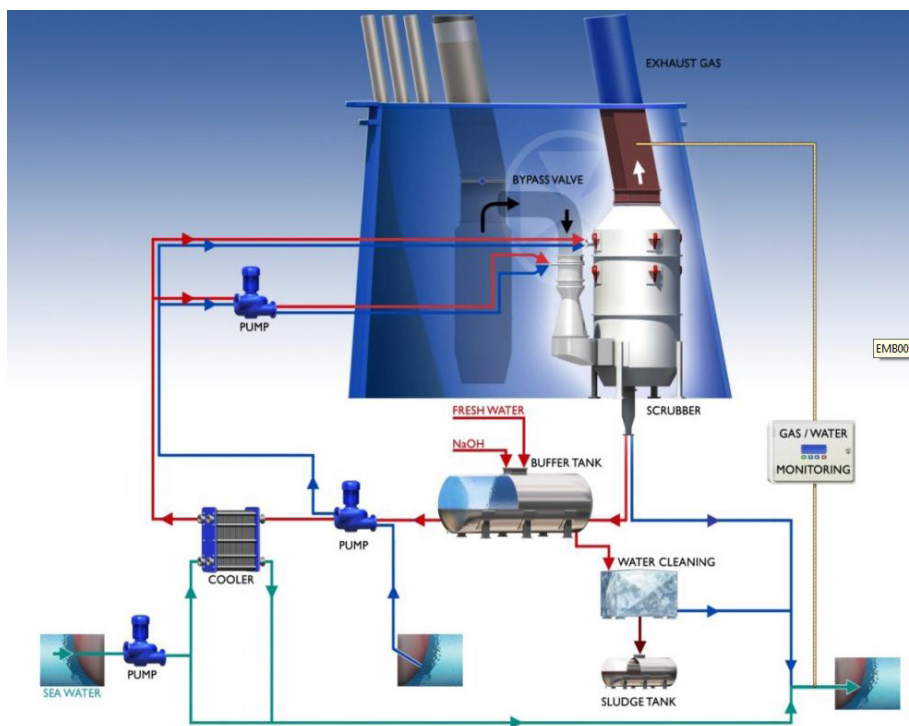
▶ Closed Loop System(Wartsila)

- 폐쇄형 습식방식을 생산하는 회사는 Wartsila(Finland), Clean marine(Norway)가 있음

4.1.3 복합형(Hybrid System)

- 개방형과 폐쇄형의 장점을 선택적으로 사용할 수 있는 방식
- 대양에서 항해할 경우에는 개방형으로 사용하다가, 연안항해나 세정물 배출물질 규제 강화해역에서는 폐쇄형으로 전환하는 장점이 있으나, 장비가격이 고가

* 세정수로 청수(fresh water) 또는 해수를 이용 가능 → 복합형



▶ Hybrid System(Aalborg Industries)

스크러버 국내제조

- ▣ 우리나라는 스크러버를 제작하는 회사가 유럽처럼 대형화하지 못하고 중소형 업체에서 주도하여 제작, 홍보나 판매실적 저조
- ▣ 현재 파나시아, (주)광성, 현대메타리얼, 아텍스엔지니어링(주), 하이에어코리아(주), (주)애니텍, 정원이엔씨(주), 전진엔텍 등이 있으며, 회사별로 U-type, I-type 등을 선택적으로 적용하여 제작

3. 오존층파괴물질(ODS)

1. 오존층파괴물질의 정의 및 종류

1.1 오존

- 산소원자 3개가 결합된 상태의 물질로서 전기방전이나 강한 자외선이 보통의 산소 속을 통과할 때에 생성

1.2 오존층

- 성층권 고도 20~35km 고도의 오존의 농도가 가장 높은 곳으로 태양으로부터 오는 자외선을 흡수하여 지구의 생명체 보호역할 수행

1.3 오존층 파괴물질

1.3.1 오존층 파괴물질

「오존층 보호를 위한 특정물질의 제조규제 등에 관한 법률」제2조 제1호에 해당하는 물질

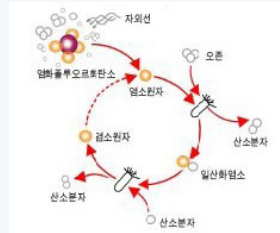
- 프레온(Freon)가스(염화플루오린화탄소(CFCs) : 탄소와 플루오르 및 많은 경우에 다른 할로겐 원소와 수소를 포함하는 있는 지방족 유기화합물이며, 화장품 등 스프레이 제품의 가스, 냉장고나 냉각기의 냉매, 전자제품이나 정밀기계의 제조용 세정제 등 사용
- 할론(Halon)가스 : 프레온 가스와 비슷한 물질로, 프레온 가스에 함유된 염소 대신 브롬이 함유되어 있으며, 브롬은 잘 연소되지 않는 성질을 갖고 있어 그 불연성을 이용하여 소화기용 약제로 사용
- 기타물질 : 사염화탄소, 메틸클로로포름 등



참고자료

프레온가스의 대체물질 및 문제점

- 프레온가스를 대체하여 개발되고 있는 물질은 하이드로 플루오로 카본과 하이드로 클로로플루오르 카본류이며, 이들물질에는 수소가 함유되어 있기 때문에 대류권에서도 분해가 일어난다는 특징이 있음. 그러나 이것의 오존층 파괴능력은 규제대상 프레온가스의 1/100이하이지만 문제점이 없는 것은 아님



2. 선박내 오존층파괴물질 포함 설비

- 대기 중 성층권의 오존층을 파괴하는 화합물로서 선박 설치 금지
- 염화불화탄화수소(HCFCs)가 포함된 설비는 2020년 1월1일 건조되는 선박부터 전면 사용금지
 - 냉매 충전방식의 에어컨, 냉동기, Control Air Dryer 등



▶ 선내 에어컨(Air Conditioner)



▶ 냉동기(REF. Machine)



참고자료

- 오존층파괴물질이 포함된 설비 목록 확인방법
- 대기오염방지증서 및 해양오염방지증서의 오존층파괴물질 규정 확인

2.1.2 2020년 1월 1일 전에 설치된 염화불화탄화수소(HCFCs)를 내장하고 있는 다음의 장치는 계속 사용할 수 있다.

The following containing hydro-chlorofluorocarbons(HCFCs) installed before 1 January 2020 may continue in service

▶ 선내 에어컨(Air Conditioner)

장치 또는 장비 system or equipment	선내위치 location on board	물질 substance
Air Cond, Plant for Accommodation	Accommodation 2nd Deck	R-22
Air Cooler for Engine Control Room	2nd Deck in E/R	R-22

3. 선박출입검사

3.1 해양오염방지증서(IOPP) 또는 국제대기오염방지증서(IAPP)에서 오존층 파괴물질 및 설비 확인

- 오존층파괴물질 기록부에 기재된 설비나 장치는 본선의 국제대기오염방지증서(IAPP)의 내용과 일치
- 오존층파괴물질을 포함한 설비가 추가로 설치되는 경우에는 국제대기오염방지증서(IAPP)에 등재, 해양오염방기관리인 및 선장은 오존층파괴물질기록부에 기록하고 서명, 관리

설비 또는 장비 System or Equipment	위치 Location on board	물질 Substance
고정 소화 시스템 Fixed fire extinguishing system	엔진실 ENGINE ROOM	할론 1211 HALON 1211

제 1.3 조 2005년 1월 1일 전에 설치된 압축불화탄소수소(HCFCs)를 사용하고 있는 다용도 설치는 계속 사용될 수 있다.
The following systems containing hydrochlorofluorocarbons (HCFCs) installed before 1 January 2005 may continue in service:

설비 또는 장비 System or Equipment	위치 Location on board	물질 Substance
압축불화탄소수소 냉매 시스템 R12 REF. AIR-COND.	엔진실 ENGINE ROOM	R-12
압축불화탄소수소 냉매 시스템 R134a REF. AIR-COND.	엔진실 ENGINE ROOM	R-134a
압축불화탄소수소 냉매 시스템 R404A REF. AIR-COND.	엔진실 ENGINE ROOM	R-404A
압축불화탄소수소 냉매 시스템 R408A REF. AIR-COND.	엔진실 ENGINE ROOM	R-408A

3.2 선박에서 오존층파괴물질 배출 여부 점검

- 선박 냉동기 및 에어컨 수리여부를 조사하고 오존층 파괴물질 기록부 및 기관일지 등 자료로 배출여부를 확인

※ 오존층파괴물질을 회수하는 과정에서 누출되는 경우 제외

**참고자료****선박 자체수리**

- 에어컨, 냉동기 유지보수 또는 장치·설비의 배치 시 회수설비 및 회수용기를 갖추고 회수 후 자체수리
[선박소유주가 회수설비 및 회수용기 장비를 구매보급]

외부업체 수리

- 해양수산부장관이 지정·고시하는 오존층파괴물질 제거업체에 의뢰하여 회수설비로 회수 후 수리
※ 업체에서 압축기를 제거 후 공장에서 수리 후 재설치 시 인도에 해당

에어컨, 냉동기 등 오존층파괴물질 설비 제거 시

- 해양수산부장관이 지정·고시하는 오존층파괴물질 제거업체에 의뢰하여 회수설비로 회수 후 제거

3.3 오존층파괴물질 포함 설비 제거 시 해양수산부장관이 지정·고시하는 업·단체에 인도여부 점검

- 오존층파괴물질이 포함된 설비의 수리 의뢰서 및 완공 결과서 확인 후 등록업체 여부 확인

**참고자료**

번호	회사명	주소	전화번호	지정일자	제거 물질
1	윌헬름스 서비스(주)	부산광역시 기장군 정관면 달산리 44-27	(051)728-4900	2012.11.9	프레온계
2	(주)제원	부산광역시 사하구 구평동 485-5	(051)261-7638	2012.11.9	
3	태선냉열 공업사	부산광역시 서구 부용동 2가 88-37	(051)243-4287	2012.8.30	
4	중앙냉동	부산광역시 영도구 봉래동 1가 202-3	(051)416-5944	2013.4.23	
5	진교냉열	부산광역시 부산진구 양정동 364-10	(051)898-0089	2013.7.12	
6	첨단 엔지니어링	부산광역시 영도구 대교동 1가 95	(051)418-6981	2013.7.12	



참고자료

번호	회사명	주소	전화번호	지정일자	제거 물질
7	(주)범석 엔지니어링	경기 안산시 단원구 성곡동 700-9	(031)434-5752	2013.7.12	프레 온계
8	리마코 이엔씨	울산광역시 남구 삼산동 203-3	(052)274-7276	2013.7.12	
9	(주)범양냉열	전남 여수시 여수산단로 274-7	(061)682-0202	2013.7.12	
10	만도냉동 공조	경북 포항시 북구 장성동 866-153	(054)248-1005	2013.7.12	
11	남도냉열	부산광역시 영도구 남향동3가 1-31	(051)418-4266	2013.8.1	
12	하이에어 코리아	경남 김해시 진례면 담안리 1432-11	(055)340-5000	2013.8.29	
13	월드냉동	부산광역시 영도구 대평로16 1동 22호	011-868-5214	2013.8.29	
14	동양냉동사	부산광역시 영도구 대평동2가 204호	(051)413-7779	2013.12.12	
15	세연테크	부산광역시 영도구 청학동 해양로 24-7	(051)417-7253	2016.1.14	
16	BKT 부경테크(주)	부산광역시 사하구 하신중앙로 37	(051)265-9700	2016.5.31	
17	알에프테크	광주광역시 광산구 박효동임로 579-1(등임동)	(062)945-1553	2017.2.14	
18	(주)모리엘	부산광역시 사하구 다대로 354번길 75(장림동)	(051) 265-0172	2017.6.22	
19	아시아냉열	부산광역시 영도구 남향서로 82번길	(051) 942-2511	2018.2.26	
20	한주 케미칼(주)	경기도 화성시 마도면 송정리 326-79	(031) 357-5601	2006.11.9	할론 계

3.4 오존층파괴물질기록부 비치 및 작성여부 확인

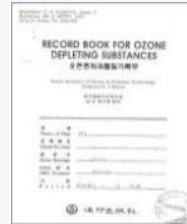
- 대상선박 : 국제항해 400톤 이상 선박
- 점검내용
 - 오존파괴물질설비 목록작성 여부 점검
 - 오존층파괴물질의 수급, 충전, 배출, 수리 사항 등 기록여부 점검



참고자료

오존층파괴물질 기록부

- ▣ 오존층파괴물질이 포함된 설비의 충전(부분충전 포함)에 관한 사항
- ▣ 오존층파괴물질 포함 설비의 수리나 정비에 관한 사항
- ▣ 오존층파괴물질의 대기 배출(고의, 비고의)에 관한 사항
- ▣ 오존층파괴물질의 육상 수용시설로의 이송에 관한 사항
- ▣ 선박에 오존층파괴물질의 수급사항



부호	항목	기록할 사항의 목록
A		• 오존층파괴물질이 포함된 설비의 완전한 또는 부분적인 충전 Recharge, full or partial, of equipment containing ozone depleting substances
B		• 오존층파괴물질이 포함된 설비의 수리나 정비 Repair or maintenance of equipment containing ozone depleting substances
C		• 오존층파괴물질 대기 배출 Discharge of ozone depleting substances to the atmosphere
	1	고의적인 배출 Deliberate discharge
	2	고의적이지 아닌 배출 Non-deliberate discharge
D		• 육상 수용시설로의 오존층파괴물질의 배출 Discharge of ozone depleting substances to land-based reception facilities
E		• 본선에서 오존층파괴물질의 수급 Receive of ozone depleting substances in the ship

- 오존층파괴물질 기록부는 한국어로 기록하며, IAPP증서를 소지하는 선박은 영어로 병기 할것

- 기록단위 : kg

3.5 선박 자체에서 수리·교체한 오존층파괴물질 포함 설비의 부속 기기를 보관하고 있는지 기관실, 갑판창고 등 현장점검

※ Compressor, Piston ring, Solenoid valve 등

4. 주요 위반사례

오존층파괴물질 불법배출 선박 적발사례(‘13.7.)

- 발생개요 : 00호 선박출입검사 중 선내 에어컨 수리 및 압축기(Compressor) 교체과정에서 프레온가스(R-22) 약 467kg을 대기로 방출시킨 사실을 오존층파괴물질기록부 점검 과정에서 적발
- 위반조항 : 해양환경관리법 제42조(오존층파괴물질의 배출규제) 제1항
- 원인 : 지정, 고시업체에 의뢰치 않고 자체수리, 교체 과정에서 불법 방출



▶ 교체한 에어컨 압축기



▶ 오존층파괴물질기록부

■ 예방대책

- 선박 내 냉동기 및 에어컨 수리 시 냉매 회수 후 수리
- 해양수산부 지정고시 업체에 의뢰하여 수리·교체

오존층파괴물질 불법배출 선박 적발사례('17.11.)

- 발생개요 : 해양환경감시원이 000호 선박출입검사 중 선체진동으로 인하여 기관실 에어컨 (Air Conditioner) 냉매파이프가 파공이 되어 냉매 R-22(프레온계) 약 1kg 배출한 것을 적발한 사항임
- 위반조항 : 해양환경관리법 제42조(오존층파괴물질의 배출규제) 제1항
- 원인 : 에어컨 냉매 파이프 정비 과정에서 불법 대기방출



▶ 에어컨 냉매 파이프 파손 부위



▶ 에어컨 냉매 파이프 정비 신청서

■ 예방대책

- 선박 내 냉동기 및 에어컨 수리 시 냉매 회수 후 수리
- 해양수산부 지정고시 업체에 의뢰하여 수리·교체

오존층파괴물질 불법배출 선박 적발사례('17.12.)

- 발생개요 : 000호 선박출입검사 중 기관실 에어컨 설비에 포함된 냉매파이프가 균열(0.2M)이 발생되어 냉매 R-22(프레온계) 약 1kg 배출한 것을 오존층파괴물질기록부 점검 과정에서 적발
- 위반조항 : 해양환경관리법 제42조(오존층파괴물질의 배출규제) 제1항
- 원인 : 냉매파이프 정비·교체 중 자체수리 하다 불법으로 대기방출



▶ 오존층파괴물질기록부



▶ 오존층파괴물질기록부 기재사항

■ 예방대책

- 선박 내 냉동기 및 에어컨 수리 시 냉매 회수 후 수리
- 해양수산부 지정고시 업체에 의뢰하여 수리·교체

오존층파괴물질 불법배출 선박 적발사례(‘17.11.)

- 발생개요 : 000호 선박출입검사 중 냉동수산물 운반작업 중 냉동파이프를 파손시켜 오존층파괴물질인 냉매 R-22(프레온계)를 배출한 것을 오존층파괴물질기록부 점검 과정에서 적발
- 위반조항 : 해양환경관리법 제42조(오존층파괴물질의 배출규제) 제1항
- 원인 : 지정, 고시업체에 의뢰 않고 자체수리, 교체 과정에서 불법 방출



▶ 오존층파괴물질기록부



▶ 냉매 저장탱크 유량 게이지

■ 예방대책

- 선박 내 냉동기 및 에어컨 수리 시 냉매 회수 후 수리
- 해양수산부 지정고시 업체에 의뢰하여 수리·교체

오존층파괴물질 불법배출 선박 적발사례(‘17.4.)

- 발생개요 : 00호 선박출입검사 중 에어컨(Air Conditioning Unit) 고압가스게이지 연결튜브가 원인미상으로 파손, 오존층파괴물질(R-22)을 배출한 것을 오존층파괴물질기록부 점검 과정에서 적발
- 위반조항 : 해양환경관리법 제42조(오존층파괴물질의 배출규제) 제1항
- 원인 : 지정, 고시업체에 의뢰 않고 자체수리, 교체 과정에서 불법 방출



▶ 에어컨 압축기



▶ 파손된 연결튜브

■ 예방대책

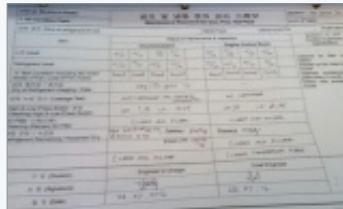
- 선박 내 냉동기 및 에어컨 수리 시 냉매(프레온계, 할론계) 회수 후 수리
- 해양수산부 지정고시 업체에 의뢰하여 수리·교체

오존층파괴물질기록부 미작성 적발사례('17.9.)

- 발생개요 : 00호 선박출입검사중 오존층파괴물질의 충전·수급에 관한 미기재 사항을 오존층파괴물질 기록부 점검 과정 중 적발
- 위반조항 : 해양환경관리법 제42조(오존층파괴물질의 배출규제) 제4항
- 원인 : 냉매 충전·수급 과정을 오존층파괴물질기록부 미기재



▶ 에어컨 냉매 파이프 파손 부위



▶ 에어컨 냉매 파이프 정비 신청서

■ 예방대책

- 선박 내 냉동기 및 에어컨 수리 시 냉매의 충전·수급사항을 오존층파괴물질기록부에 기록관리

주의사항

X

- 해양환경관리법 제48조(적용제외)에 선박의 손상 등으로 부득이하게 대기오염물질이 배출되는 경우에 법 적용을 제외하고 있음

※ 여기서 말하는 선박의 손상은 설비의 손상도 포함함(해수부 회신, '18.3.28.)

4. 휘발성유기화합물(VOCs)

1. 일반사항

- 휘발성유기화합물은 증기압이 높아 대기 중으로 쉽게 증발되는 액체 또는 기체상 유기 화합물의 총칭으로 대기 중에서 광화학반응을 일으켜 오존 등 산화성 물질을 생성시키고 광화학스모그 유발
- 대기오염을 유발할 뿐만 아니라 발암성 물질이며, 지구온난화의 원인물질이므로 국가 마다 배출을 줄이기 위해 정책적으로 관리
- 산업체에서 많이 사용하는 용매, 화학 및 제약공장이나 플라스틱 건조공정에서 배출되는 유기가스까지 매우 다양하며 끓는점이 낮은 액체연료, 파라핀, 올레핀, 벤젠, 아세틸렌, 휘발유, 방향족화합물 등 생활 주변에서 흔히 사용하는 탄화수소류가 거의 해당됨

2. 휘발성유기화합물 배출규제

- 선박으로부터 휘발성유기화합물의 배출을 규제하기 위하여 해양환경관리법 제47조(휘발성 유기화합물의 배출규제 등)에 따라 부산항 등 7개 항만을 규제 항만*으로 고시
 - * 부산항, 인천항, 평택·당진항, 울산항, 대산항, 여수항, 광양항
- 지정된 휘발성유기화합물규제항만에서 지정물질(휘발유, 나프타, 원유)을 신고자 하는 총톤수 400톤 이상의 선박은 유증기수집제어장치를 설치하고 작동

〈유증기배출제어장치를 설치하여야 하는 휘발성 유기화합물질〉

연번	제품 및 물질명		제거물질
1	휘발유	Gasoline	86290-81-5
2	나프타	Naphtha	8030-30-6
3	원유	Crude Oil	8002-5-9

※ 액체화합품 분류번호(CAS No.: Chemical Abstracts Service Registry Numbers)는 미국화학회(ASC: American Chemical Society)에서 동질성을 가지는 물질 등에 부여한 고유번호

3. 해양시설 유증기 배출제어장치 설치

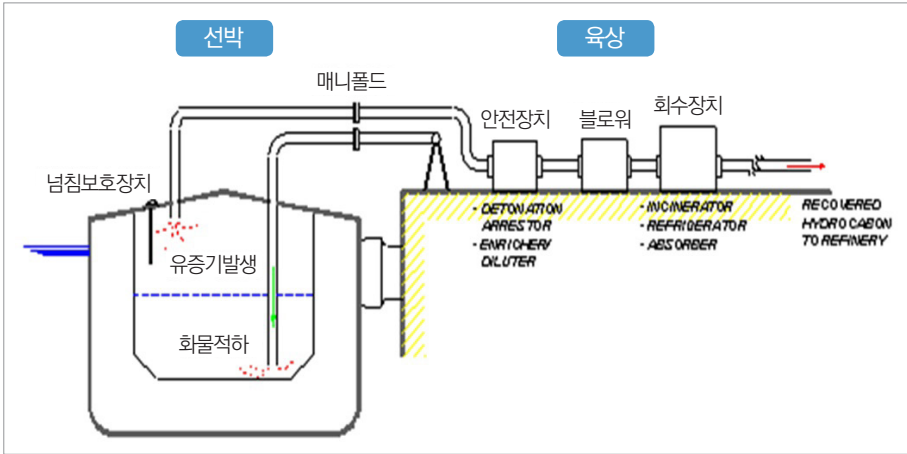
- 휘발성유기화합물규제항만에서 휘발유, 나프타, 원유를 선박에 싣기 위한 시설을 설치하는 해양시설의 소유자는 유증기배출제어장치를 설치하고 작동
 - 해양시설의 소유자가 유증기 배출제어장치를 설치하는 때에는 해양수산부령이 정하는 바에 따라 미리 해양수산부장관의 검사 필요
- * 다만, 대기환경보전법 제23조제1항의 규정에 따라 대기오염물질배출 시설의 설치허가를 받거나 설치 신고를 한 시설 및 같은 법 제44조제1항의 규정에 따라 휘발성 유기화합물 배출시설의 설치신고를 한 경우 적용제외



▶ 선박 유증기 수집 제어 장치



▶ 해양시설 유증기 배출제어장치



▶ 유증기회수장치(VRU, Vapour Recovery System) 설비 개념도

4. 유증기 배출제어장치의 작동에 관한 기록

- 유증기 배출제어 장치를 설치한 해양시설의 소유자는 유증기배출제어장치의 작동에 관한 기록을 장치를 작동한 날부터 3년간 보관

〈유증기배출제어장치 작동에 관한 기록에 포함되어야 하는 내용〉

기록대상 기기

- 화물유증기관 차단밸브, 과부압 방지장치, 블로워, 팬, 압축기, 펌프 및 그 원동기, 데토네이션 어레스트 및 플레임 어레스트, 프로세스 용기, 소각기, 방폭기기, 그 밖에 해양수산부장관이 중요기기로 고시한 부품

※ 기기의 작동상태와 주기적 점검결과 및 안전설비와 경보장치의 작동 상황 등 기록

5. 휘발성유기화합물 관리

- 원유를 운송하는 유조선의 소유자는 그 유조선에 화물을 싣거나 내리는 중 또는 항해 중에 휘발성유기화합물의 배출을 최소화하기 위하여 필요한 사항을 담고 있는 관리계획서를 작성

* 해양수산부장관의 검인을 받은 후 선박에 비치하고 준수

〈 휘발성유기화합물관리계획서에 포함되어야 하는 내용 〉

No	내용
1	화물을 싣고 내리거나 항해 중에 휘발성유기화합물의 배출을 최소화하기 위한 절차
2	원유세정 작업 중 발생하는 휘발성유기화합물에 대한 관리계획
3	휘발성유기화합물의 관리를 위한 책임자에 관한 사항

6. 적용제외

- 선박 및 해양시설의 안전 확보 또는 인명구조, 손상 등으로 부득이하게 대기오염물질이 배출되는 경우
- 해저광물의 탐사 및 발굴과정에서 대기오염물질이 배출되는 경우

7. 출입검사 및 점검

- 대기오염방지증서 또는 해양오염방지증서를 확인하여 유증기수집제어장치의 정기·중간검사 실시 및 합격 여부 점검

● 휘발성유기화합물 규제항만에서 유증기제어장치 작동 여부 확인

- 선박의 수집제어장치와 해양시설의 배출제어장치의 연결 여부
- 선박의 수집제어장치 작동 대신 유증기 배출을 위한 해치 개방 여부

유증기수집제어장치 미검사 선박 적발사례(‘12.10.)

- 발생개요 : 휘발유를 운송하는 T호(749톤, 유조선)는 선급으로부터 임시검사를 받지 않고 2009년 5월부터 유증기수집제어장치를 설치하여 5개월간 운용
- 위반법조 : 해양환경관리법 제49조(정기검사)-제51조(임시검사)에 따라 벌금 부과



▶ 갑판에 설치된 유증기수집제어장치



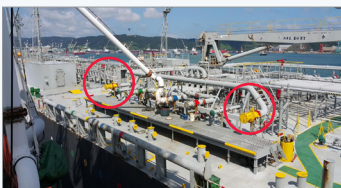
▶ 해양오염방지증서(미설치로 표기)

■ 예방대책

- 대기오염방지설비에 관한 법·규정 숙지 철저
- 선박검사, 증서관련 업무는 선사 측에 최우선 지원

유증기수집제어장치 미작동 해양시설 적발사례(‘16.9.)

- 발생개요 : 해양시설의 나프타 제품탱크에서 부두에 계류 중인 선박으로 나프타 선적작업 과정에서 유증기 수집제어장치를 로딩암과 연결하지 않고 작업
- 위반법조 : 해양환경관리법 제47조(휘발성유기화합물의 배출규제 등)제2항
- 원인 : 유증기수집제어장치를 이적작업 전 선박과 연결 시도하였으나 구조상 안전문제로 연결하지 않고 이적작업 실시



▶ 선박 측 유증기[제어장치 미연결후 작업



▶ 육상 해양시설 측 배출제어장치 미연결

■ 예방대책

- 유증기수집제어장치 설치 및 작동규정 이해 및 숙지
- 선박 대기오염방지 설비 및 관련규정 교육 및 준수

8. 점검 체크리스트

구분	점검내용		조치사항
해양시설	유증기 배출제어장치 설치 여부		의법조치(형사처벌)
	유증기 배출제어장치 검사 여부		
	유증기 배출제어장치 작동 여부		
	유증기 배출제어 장치 작동기록	기록 여부	의법조치(과태료)
		3년 보관 여부	
선박	유증기 수집제어장치 설치 여부		의법조치(형사처벌)
	유증기 수집제어장치 검사 여부		

05. 소각기(Incinerator)

1. 일반사항

- MARPOL73/78 협약과 해양환경관리법에 따라 선박에서 발생하는 유성찌꺼기, 하수찌꺼기 및 운항 상 발생하는 폐기물 등은 형식승인된 소각기에서 소각하도록 규정하고 있으며, 소각기 유지·작동
- 일반형 선내소각기와 IMO형 선내소각기로 구분되며 2000.1.1.이후 건조된 선박 또는 설치된 소각기는 MEPC.76(40) 또는 MEPC.244(66) 요건을 만족하는 IMO형 선내 소각기의 설치가 의무화
- 적용대상 : 선박에서 소각기를 설치하여 소각하려는 선박

2. 관련규정

항목	국제규정	국내규정
관련규정	MARPOL(73/78) 부속서6 제3장 대기오염물질 제16규칙	해양환경관리법 제46조 (선박 안에서의 소각금지 등)
선내 소각 금지 물질	<ul style="list-style-type: none"> • 화물 운송 기름·유해액체물질 및 포장유해물질의 잔류물과 오염된 포장재 • 폴리염화비페닐¹⁾(PCB) • 중금속이 포함된 쓰레기(납, 카드뮴, 수은, 욱가크롬 100만분의 100이상 포함) • 할로겐화합물질을 함유하고 있는 정제된 석유제품 • 폴리염화비닐²⁾(PVCs) (수도관, 호스류, 전선 피복류, 타일 등 다이옥신 발생) ※ PP, PE, PS, AS, ABS, AAS, PC 등은 열가소성 수지의 한 종류로 소각 가능 • 육상으로부터 이송된 폐기물 • 배기가스정화장치의 잔류물 	
폴리염화비닐	IMO의 형식승인서를 발급받은 소각기에서 소각 가능 ※ 결의서 MEPC.59(33), MEPC.76(40) 또는 MEPC.244(66)	
유성찌꺼기, 하수찌꺼기	주기관·보조기관 또는 보일러에서 소각 가능 ※ 항만 또는 어항구역에서는 금지	
IMO 소각기 설치	2000년 1월 1일 이후 건조된 선박의 소각기 또는 설치된 소각기	2006년 6월 29일 이후 건조된 선박의 소각기 또는 설치된 소각기

● 일반형 소각기와 IMO형 소각기의 차이점

- IMO형 소각기를 기존 일반소각기의 표준사양과 비교하면 일부 운전시험요건만 개정되고 성능시험 요건에는 큰 차이가 없음



▶ 일반형 소각기(K社, KFB형)



▶ IMO형 소각기(C社, CKT형)

항목	일반형 소각기	IMO형 소각기
설치대상선박	2006.06.29. 전 건조, 국내항해 2000.01.01. 전 건조, 국제항해	2006.06.29이후 건조, 국내항해 2000.01.01이후 건조, 국제항해
규정	Res. MEPC 59(33)	Res. MEPC 76(40)
소각기 용량	1,160KW 이하	4,000KW 이하
소각기 배출가스 산소 최소함유량	6%	6% 이상 12% 미만
연소실 연소가스 출구온도 범위	900~1,200℃	850~1,200℃
연소가스의 냉각온도	연소가스가 출구로부터 나온 직후 350℃ 까지 급속 냉각될 것	연소가스가 출구로부터 2.5m 이내 에서 350℃까지 급속 냉각될 것 (다이옥신 생성 방지)
출구온도 및 산소함유량 측정	-	연소 중에 측정되도록 할 것

1) 폴리염화비페닐(PCB) : 살충제, 밀봉제, 접착제, 도료 등에 함유되거나 불연성, 절연성이 뛰어나 변압기와 축전기의 냉각제나 단열재로 쓰였으나 독성으로 1970년대에 전세계적으로 사용금지

2) 폴리염화비닐(PVC) : 열가소성 플라스틱의 하나로 강하고, 색을 내기 쉬우며, 단단하거나 유연하고, 잘 마모되지 않고, 열에 약하다. 인조가죽, 레코드판, 포장재, 파이프, 전기절연체, 바닥재에 사용

3. 서류점검 포인트

3.1 형식승인 설비 설치 여부 확인(일반형 소각기/IMO형 소각기)

- 해양오염방지 검사증서(IOPP, OPP) 유효기간 확인
- 증서 상 추록 체크 상태 및 IMO형식승인증서 확인
- 선내소각기 설치되어 있다면 IMO형 소각기 설치대상인지 확인



참고자료


- 해양오염방지 검사증서 중 대기오염방지설비 부분발취

마. 선내소각기(* 국제해사기구가 정한 기준에 따라 형식승인을 받은 소각기/일반형 소각기) ☐

▶ 해양오염방지 검사증서 선내소각기 유무 파악

- IMO형 소각기의 형식승인증서

CERTIFICATE OF SHIPBOARD INCINERATOR




Masan Regional Maritime Affairs and Port Office
Republic of Korea

This is to certify that the shipboard incinerator listed has been examined and tested in accordance with the requirements of the Standard for Shipboard Incinerators for disposing of ship-generated waste appended to the Guidelines for the Implementation of Annex V of MARPOL 73/78 as amended by resolution MEPC.244(66) and referenced by regulation 16 of Annex VI to MARPOL 73/78.

Incinerator-manufactured by	Kangrim Heavy Industries Co., Ltd.	
Type for the incinerator	IMO Type / KFB-110S	
Max. capacity	1,100,000	kg/h
	150	kg/h of specific waste
	128	kg/h per burner
O ₂ Average in combustion chamber/zone	9.9	%
Co Average in flue gas	15.0	mg/MJ
Soot number average	1	ringelman scale
Combustion chamber flue gas outlet temperature average	1,038	°C
Amount of unburned components in ashes	3.8	% by weight

A copy of this certificate should be carried on board a vessel fitted with this equipment at all times.

Official stamp



Signed
Director General of Masan Regional
Office of Oceans and Fisheries
Dated this 02nd day of May 2016

MSMAF-5 working drawing(2016.10.14), 148-102.5.4.107
20170804-01/02/016 70.02

(4)

Copyright by Kangrim Heavy Industries Co., Ltd. All Right Reserved.

3.2 기름기록부 상 유성찌꺼기(슬러지)의 소각 기록 확인

- 슬러지 발생(연료소모량의 1.5%~2.5%발생) 및 처리 기록 확인
- [Code C 12.3]소각기에서 유성잔류물(슬러지)의 소각
- [Code C 12.4]보일러에서 유성잔류물(슬러지)의 소각
- 기름기록부 거짓 및 오기재 확인
- 보일러 소각일 경우 항만, 어항구역 위치에서 소각인지 확인

※ 소각시간을 확인하고 항해일지와 대조 필요



참고자료

▣ 기름기록부(OIL RECORD BOOK)

Date	Code	Item No.	Record of operations/signature of officer in charge
15-JUL-2015	C	12.3	0.2 m ³ sludge from incinerator sludge service tank & Designation 0.8 m ³ retained, Burned in Incinerator for 6 hours(10:00-16:00) Signed: 2/E, John andrew, 15-JUL-2015

▶ 소각기에서 슬러지 소각할 경우 실예

Date	Code	Item No.	Record of operations/signature of officer in charge
15-AUG-2015	C	12.4	1.8 m ³ sludge from E/R sludge tank, 4.8 m ³ retained. Burned in auxiliary boiler for 6 hours(10:00-16:00) Signed: 2/E, John, 15-AUG-2015

▶ 보일러에서 슬러지 소각할 경우 실예

3.3 폐기물기록부 상 폐기물의 소각 기록 확인

- 소각이 금지된 물질 소각 여부 확인
- 폐기물 발생 및 처리기록 확인

발생량이 현저히 적거나 발생량에 비해 기록된 처리량이 적다면 불법소각 의심

WHY?

- ▣ 연료소모 및 폐기물 처리 비용 절감 위해
- ▣ 1200℃ 이상의 연소가스 온도 도달에 따른 셧다운(Shutdown)으로 연속적 소각 방해
- ▣ 내화벽돌, 버너소제 등 유지·보수 관리 필요 등의 이유로 불법소각이 이루어짐
- ∴ 소각설비를 가동하지 않고 소각로에 통풍팬만 돌려 직접 불붙여 소각

- 폐기물기록부 거짓 및 오기재 확인



참고자료

- ▣ 폐기물기록부(RECORD OF GARBAGE DISCHARGES)

(제2쪽)

일/시 (Date/ Time)	선박위치/비고 (예, 사고로 인한 손실) [Position of the Ship/Remarks (e.g., accidental loss)]	범주 (Category)	배출량 또는 소각량(m³) [Estimated Amount Discharged or Incinerated (m³)]	해양에 배출 (To Sea)	수용시설에 인도 (To Reception Facility)	소각 (Incineration)	확인/서명 (Certification /Signature)
2015.10.22. 14:00-15:00	남향	E	1.2		한림 환경		1항사/ 홍길동
2015.10.25. 13:00-17:00	33° -40' -30" N 126° -45' -20" E 33° -48' -53" N 127° -33' -42" E	C	1.9 (중유류 1.4/ 기타 0.5)			○	1항사/ 홍길동

4. 현장점검 포인트

4.1 고체소각기에 폐유를 태우기 위해 라인을 개조 했는지 확인

- 2000년1월1일 이전 건조된 선박의 소각기 대상
- 소각기 불법개조로 승인받지 않은 소각기를 사용 한 것

4.2 규정을 준수하여 소각설비를 유지·작동하였는지 확인

- 소각기 운전의 책임이 있는 사람이 작동지침서(제조사의 작동설명서)에 따라 소각 하는 지 확인(작동방법 훈련여부 파악)
- 소각재 육안점검으로 소각금지물질을 소각했는지 확인
- 연소실 개방하여 내화벽돌 깨짐, 버너소제 등 유지·보수 확인

4.3 ALARM & FUNCTION 테스트 확인

- 연소실 출구 온도 알람(Combustion Chamber Temperature High)

※ 터치스크린 설정 방법 : Menu Choice → Setting → CTHA → 낮은온도 설정 ⇒ 알람 발생 및 소각기 가동 & 연료공급 중단, 통풍팬(Flue gas fan)은 계속 작동



▶ 제한온도 설정상태(터치스크린)



▶ 온도 경보장치 작동(온도측정센서)

- 점화 실패 알람(Flame Failure)

※ 점화 후 Burner에 장착된 Flame detector를 분리하여 빛을 가림

⇒ 알람 발생 및 소각기 가동 & 연료공급 중단, 통풍팬(Flue gas fan)은 계속 작동



▶ 연소기의 연소상태(불꽃확인)



▶ 불꽃 감지기(Flame Detector)

선박 항해 중 발생물질의 선박 안에서 소각방법(규칙 제36조제2항 관련)

■ 선내소각기는 다음 각 목의 조건을 유지하도록 작동하여야 한다.

가. 출구의 연소가스 온도 범위 : 850℃(일반형 900℃) 이상 1200℃미만

나. 배출가스의 산소 함유량 : 6% 이상 12%미만

다. 연소가스의 일산화탄소의 최대 평균치 : 200mg/MJ

라. 수트번호 최대평균 : Bacharach 3 또는 Ringelman 1(20%불투명도)

마. 소각재 잔류물 속에 타지 아니하는 성분 : 무게기준으로 최대 10%


■ 선내 소각기는 작동방법에 대한 훈련을 받은 자가 작동하여야 하고, 소각기의 작동지침서에 따라 소각하여야 한다.

■ 연소출구 온도의 감시는 소각 중에 계속하여야 하고, 최소 허용온도인 850℃미만일 때에는 소각물질의 투입을 중지하여야 한다.

5. 소형선박 점검 포인트

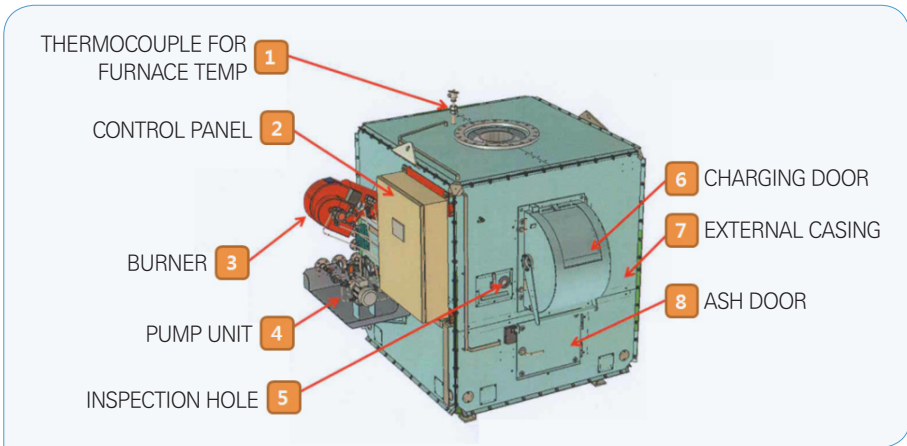
- 형식승인 되지 않은 소각기(페드럼통 등)를 설치하여 소각하였는지 여부
- 소각금지 물질을 소각하였는지 여부
- 선박의 항해 및 정박 중에 발생한 유성찌꺼기, 하수찌꺼기는 보조기관 또는 보일러에서 소각가능. 다만 항만 또는 여항구역에서는 금지
 - ※ 일부 어선의 생선 지속용 보일러는 선박 보일러로 볼 수 없음

6. 위반유형

No	위반유형	조치사항
1	소각기 용량보다 소각한 폐기물량 과다, 폐기물기록부 허위기재 ※ 소각기 용량 : 50kg/h, 소각량 : 150kg/h	폐기물기록부 허위기재로 과태료 부과 ※ 해양환경관리법 제30조
[참고사항] IMO소각기의 형식승인증서 및 소각기 설비에 용량이 표시 되어 있음		
2	선박의 폐기물을 전량 육상 처리하여 소각기 정기 점검 결락, 정상작동 불가 ※ 오염방지관리인이 작동방법 미숙지	보조버너 소제 후 재가동 정상작동 조치 ※ 현지 시정조치
3	작동시험 중 실화(Misfire)되었으나 램프의 점등 및 경보장치 작동 불가	전기계통 수리 후 재가동 정상작동 조치 ※ 현지 시정조치
4	선박 갑판 위에 형식승인 되지 않은 소각기 설치, 고체 폐기물 소각  〈 선미 갑판 간이소각기 〉	승인받지 않은 간이 소각기 제거 조치 및 과태료 부과 ※ 해양환경관리법 제46조
5	IMO형이 아닌 소각기로 PVC 소각 ※ 고체 폐기물 중 전선피복 일부 혼입	소각 전, 연소실에서 전선피복 제거 ※ 현지 시정조치

7. 소각기 관련자료

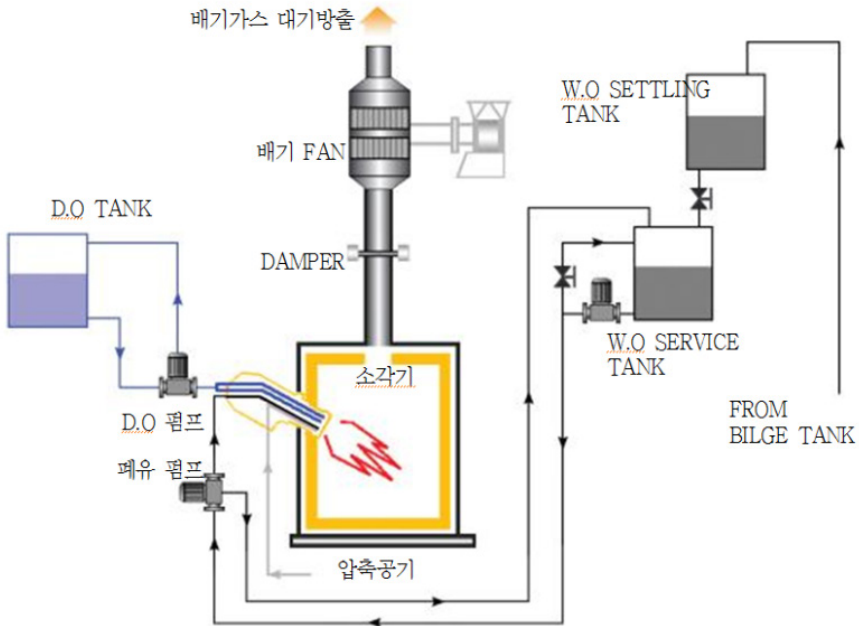
- 소각기 : 선박에서 발생한 각종 폐기물을 소각하는 장치
- 소각기의 원리
 - 연료를 사용하여 소각기를 연소하기 좋은 상태로 만든 후 폐유를 분사하여 연소 처리함
 - 선박에 설치된 소각기는 선박에서 발생된 폐유, 슬러지 등의 액상폐기물과 종이, 기름 걸레 등의 고상폐기물을 주로 소각
- 소각기의 구조



- 폐유 및 폐기물을 소각시키기 위한 소각로 폐유버너, 보조버너
- 연소용과 냉각용 공기를 공급하기 위한 통풍팬으로 구성
- 과열을 방지하기 위하여 내화벽돌로 제작된 내부화로
- 배기가스가 일정치 이상인 경우 경보 발생 및 폐유버너 자동 정지 기능
- 소각기는 배기의 배압을 감소시키기 위해 배기덕트의 길이를 짧게함
- 화재의 위험을 감소시키기 위하여 기관실 상층에 설치

● 소각기의 운전방법

- 송풍기를 먼저 가동, 소각로에 충분한 공기를 공급하여 연소하기 좋은 상태로 유지한다.
- 연료밸브를 열고 연료펌프를 운전, 연료를 분사시켜 점화한다.
- 1차 연소가 점화되면 소각로 내의 온도를 충분히 올린 후, 폐유펌프를 작동하여 폐유를 소각로 내에 연소압력으로 분사시켜 2차 연소를 시작한다.



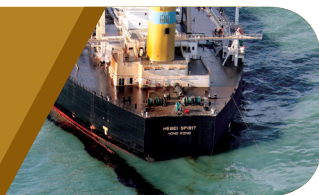
▶ 소각기의 구조 및 소각계통도

부록



-
1. 선박 대기오염물질 점검 요약
 2. 법률 위반 및 처벌
 3. 관련 법률
-

부록



1. 선박 대기오염물질 점검 요약

점검 분야	세 부 항 목
외관검사	<ul style="list-style-type: none"> 오염물질 배출여부
▼	
서류(일반)	<ul style="list-style-type: none"> 선박증서 선박명세서
▼	
서류(대기)	<ul style="list-style-type: none"> 연료유공급서, 연료유건본 연료유전환절차서(대상여부) 오존층파괴물질기록부 유증기배출제어장치작동기록부(시설) 휘발성유기화합물관리계획서 소각기작동지침서 * 기름기록부, 폐기물기록부, 항해·기관일지
▼	
NOx	<ul style="list-style-type: none"> 서류 비치여부 및 유효성 점검 IAPP, EIAPP 확인 및 적합성 기관부속품 적합여부
▼	
SOx	<ul style="list-style-type: none"> 연료유공급서, 연료유건본 적합성 (필요시) 시료채취 및 황분검사
▼	
VOCs	<ul style="list-style-type: none"> 서류 비치 및 유효성 점검 지정항만, 지정화물 적재시 가동여부
▼	
ODS	<ul style="list-style-type: none"> 오존층파괴물질 보유 및 적합성 해당 설비 수리 및 기록 여부 폐기 물질의 적합 업체에 인도여부
▼	
Incineration	<ul style="list-style-type: none"> 선박 내 보유 소각기의 적합성 소각기 사용자 지정 및 시험 가동 소각기 정상 운용 여부(폐기물기록부 등) 소각금지물질 소각여부

2. 법률 위반 및 처벌

1 대기 일반

항 목	대 상	법 규 정	비 고
① 대기오염방지설비 설치 의무 미이행	선박소유자	법 제41조제①항, 법 제29조제①항제3호	1년 또는 5백만원 이하 벌금
② 대기오염방지설비 미검사	선박소유자	법 제49조제①항, 법 제129조제②항제8호	1년 또는 5백만원 이하 벌금
③ 대기오염방지설비 설치 의무 미이행	선박소유자	법 제41조제①항, 법 제29조제①항제3호	과태료 100만원
④ 대기오염방지설비 설치 의무 미이행	선박소유자	법 제41조제①항, 법 제29조제①항제3호	과태료 30만원

2 질소산화물(NOx)

항 목	대 상	법 규 정	비 고
① 질소산화물 배출허용 기준 위반	출력 130킬로와트 초과 디젤기관	법 제43조제①항, 법 제129조제①항제5호	1년 또는 1천만원 이하 벌금
② 에너지효율관리계획서 작성 및 비치 위반	국제항해 400톤 이상	법 제41조제①항	해당없음

3 황산화물(SOx)

항 목	대 상	법 규 정	비 고
① 황함유량 기준 초과 연료유 공급·사용	연료유 공급자, 선박소유자	법 제44조제①및②항, 법 제129조제①항제6호	1년 또는 1천만원 이하 벌금
② 황산화물배출규제해역 통항시 연료유 교환 미기재(기관일지)	ECA 통항선박	법 제44조제③항, 법 제132조제④항제7호	과태료 30만원

항 목	대 상	법 규 정	비 고
③ 연료유 교환기록 기관 일지 보관위반(1년)	ECA 통항선박	법 제44조제④항, 법 제132조제④항제8호	과태료 50만원
④ 황산화물배출규제해역 연료유 전환 절차서 미비치	ECA 통항선박	법 제44조제⑤항, 법 제132조제④항제8의2호	과태료 30만원
⑤ 연료유공급서 미발급	400톤 이상 선박 연료 공급	법 제45조제②항, 법 제132조제②항제4호	과태료 300만원
⑥ 연료유공급서 거짓으로 사본 및 연료유 견본을 제공한 경우	400톤 이상 선박 연료 공급	법 제45조제②항, 법 제132조제②항제4호	과태료 500만원
⑦ 연료유공급서 보관 위반(3년)	400톤 이상 연료수급 선박	법 제45조제③항, 법 제132조제④항제9호	과태료 50만원
⑧ 연료유 견본 보관의무 미이행(1년)	400톤 이상 연료수급 선박	법 제45조제④항, 법 제132조제④항제10호	과태료 50만원

4 오존층파괴물질(ODS)

항 목	대 상	법 규 정	비 고
① 황함유량 기준 초과 연료유 공급·사용	연료유 공급자, 선박소유자	법 제44조제①및②항, 법 제129조제①항제6호	1년 또는 1천만원 이하 벌금
② 오존층파괴물질 포함 설비를 선박한 설치한 경우	선박 소유자	법 제42조제②항, 법 제132조제②항제3호	과태료 500만원
③ 오존층파괴물질을 부적합업체에 처리한 경우	선박 소유자	법 제42조제③항, 법 제132조제③항제2호	과태료 200만원
④ 오존층파괴물질 포함 설비 목록을 작성하지 않 거나 관리하지 않은 경우	국제항해 400톤 이상 선박	법 제42조제④항, 법 제132조제④항6의 5호	과태료 30만원
⑤ 오존층파괴물질기록부를 작 성하지 않거나 거짓으로 작 성한 자 또는 비치하지 않은 경우	국제항해 400톤 이상 선박	법 제42조제⑤항, 법 제132조제④항6의 6호	과태료 30만원

5 휘발성유기화합물(VOCs)

항 목	대 상	법 규 정	비 고
① 유증기배출제어장치를 설치하지 아니하거나 작동하지 않은 경우	해양시설 (지정항만, 지정물질)	법 제47조제②항, 법 제129조제①항제8호	1년 또는 1천만원 이하 벌금
② 검사를 받지 아니하고 유증기배출제어장치를 설치한 경우	해양시설 (지정항만, 지정물질)	법 제47조제③항, 법 제129조제①항제9호	1년 또는 1천만원 이하 벌금
③ 유증기배출제어장치의 작동 기록을 3년간 보관하지 않은 경우	해양시설 (지정항만, 지정물질)	법 제47조제④항, 법 제132조제④항제11호	과태료 30만원
④ 검인받은 휘발성유기화합물 관리계획서를 비치하지 않거나 준수하지 않은 경우	해양시설 (지정항만, 지정물질)	법 제47조의2제① 법 제132조제④항11의2	과태료 30만원

6 소각

항 목	대 상	법 규 정	비 고
① 기준에 부적합하게 소각설비를 유지·작동한 경우	선박 소유자	법 제26조제③항, 법 제129조제②항제3호	1년 또는 500만원 이하 벌금
② 소각이 금지된 물질을 선박 안에서 소각한 경우	모든 선박	법 제47조제③항, 법 제129조제①항제9호	과태료 100만원
③ 소각설비 규정을 위반하여 소각설비를 설치하거나 유지·작동한 경우	선박 소유자	법 제46조제②,④항, 법 제132조제③항제4호	과태료 100만원
④ 소각 금지해역(항만 또는 어항구역)에서 지정물질을 주기관·보조기관 또는 보일러를 사용하여 소각한 경우	선박 소유자	법 제46조제③항 법제132조제③항제5호	과태료 100만원

3. 관련 법률

해양환경관리법	해양환경관리법 시행령	선박에서의 오염방지에 관한 규칙
제4장 해양에서의 대기오염방지를 위한 규제	제4장 해양에서의 대기오염방지를 위한 규제	
<p>제41조(대기오염물질의 배출방지를 위한 설비의 설치 등)</p> <p>① 선박의 소유자는 해양수산부령이 정하는 바에 따라 그 선박에 대기오염물질의 배출을 방지 하거나 감축하기 위한 설비 (이하 "대기오염방지설비"라 한다)를 설치하여야 한다.</p> <p>② 제1항의 규정에 따라 설치된 대기오염방지설비는 해양수산부령이 정하는 기준에 적합하게 유지·작동되어야 한다.</p>		<p>제30조(대기오염방지설비의 설치 기준 등)</p> <p>① 선박의 소유자는 법 제41조 제1항에 따라 선박에 별표 19의 대기오염방지설비를 설치하여야 한다.</p> <p>② 제1항에 따른 대기오염방지설비는 법 제41조 제2항에 따라 별표 20의 기준에 적합하게 유지·작동 되어야 한다.</p>
<p>제41조의2(선박에너지효율설계 지수의 계산 등)</p> <p>① 국제항해에 사용되는 총톤수 400톤 이상의 선박 중 해양수산부령으로 정하는 선박을 건조하거나 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 개조를 하려는 경우에는 그 선박의 소유자는 해양수산부장관이 정하여 고시하는 최소 출력 이상의 추진기관을 설치하고 선박에너지효율설계지수를 계산하여야 한다.</p> <p>1. 선박의 길이·너비·깊이·운송능력 또는 기관출력을 실질적으로 변경하기 위한 것으로 해양수산부령으로 정하는 개조</p> <p>2. 선박의 용도를 변경하기 위한 개조</p> <p>3. 선박의 사용연한을 연장하기 위한 것으로 해양수산부령으로 정하는 개조</p> <p>4. 해양수산부령으로 정하는 선박 에너지효율설계지수 허용값을 초과하여 변경하는 등 선박에너지 효율을 실질적으로 변경하기 위한 것으로 해양수산부령으로 정하는 개조</p>		<p>제30조의2(선박에너지효율설계 지수 계산 대상선박 등)</p> <p>① 법 제41조의2 제1항 각 호 외의 부분에서 "해양수산부령으로 정하는 선박"이란 별표 20의 2에서 정하는 선박을 말한다.</p> <p>② 법 제41조의2 제1항 제1호에서 "해양수산부령으로 정하는 개조"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.</p> <p>1. 선박의 수선간장(「선박톤수의 측정에 관한 규칙」 제2조 제8호에 따른 수선간장을 말한다)이 변경되는 경우</p> <p>2. 선박의 너비 또는 깊이가 변경되는 경우</p> <p>3. 선박의 지정된 건현(乾舷)이 변경되는 경우</p> <p>4. 선박의 추진기관의 합계출력이 5퍼센트 이상 증가되는 경우</p>

<p>② 제1항에 따른 선박 중 해양수산부령으로 정하는 선박의 소유자는 제1항에 따라 계산된 선박에너지효율설계지수가 해양수산부령으로 정하는 선박에너지효율설계지수 허용값을 초과하는 선박의 건조 또는 개조를 하여서는 아니 된다.</p>		<p>③ 법 제41조의2 제1항 제3호에서 "해양수산부령으로 정하는 개조"란 선박을 개조하는 목적이 선박의 사용연한을 실질적으로 연장하기 위한 것이라고 해양수산부장관이 인정하는 경우를 말한다.</p> <p>④ 법 제41조의2 제1항 제4호에서 "해양수산부령으로 정하는 개조"란 선박에너지효율설계지수의 계산에 관계되는 변수가 변경되어 선박에너지효율설계지수가 변경되는 선박의 개조를 말한다.</p>
		<p>제30조의3(선박에너지효율설계지수 허용값 등) 법 제41조의2 제2항에서 "해양수산부령으로 정하는 선박"이란 별표 20의3 제1호의 선박을 말하고, 법 제41조의2 제1항 제4호 및 같은 조 제2항에서 "해양수산부령으로 정하는 선박에너지효율설계지수 허용값"이란 별표 20의3 제2호의 허용값을 말한다.</p>
<p>제41조의3(선박에너지효율관리계획서의 비치)</p> <p>① 국제항해에 사용되는 총톤수 400톤 이상의 선박 중 해양수산부령으로 정하는 선박의 소유자는 선박에너지효율을 향상시키기 위한 계획의 수립·시행·감시·평가 및 개선 등에 관한 절차 및 방법을 기술한 계획서(이하 "선박에너지효율관리계획서"라 한다)를 작성하여 선박에 비치하여야 한다.</p> <p>② 선박에너지효율관리계획서의 기재사항 및 작성방법 등에 필요한 사항은 해양수산부령으로 정한다.</p>		<p>제30조의4(선박에너지효율설계지수 계산 대상선박 등)</p> <p>① 법 제41조의3 제1항에서 "해양수산부령으로 정하는 선박"이란 제48조 제2항 제5호에 따른 국제대기오염방지증서를 발급받은 선박(시추선 및 플랫폼과 부선은 제외한다)을 말한다. <개정 2014. 12. 29.></p> <p>② 법 제41조의3 제1항에 따른 선박에너지효율관리계획서(이하 "선박에너지효율관리계획서"라 한다)에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 하고, 그 세부 기재사항 및 작성방법은 별표 20의 4와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 선박에너지효율관리계획 수립에 관한 사항 2. 수립된 선박에너지효율관리계획의 시행에 관한 사항

		<p>3. 선박에너지효율관리를 위한 모니터링에 관한 사항</p> <p>4. 선박에너지효율관리계획의 시행 결과에 대한 평가 및 개선에 관한 사항</p>
<p>제42조(오존층파괴물질의 배출 규제)</p> <p>① 누구든지 선박으로부터 오존층 파괴물질을 배출(선박의 유지보수 또는 장치·설비의 배치 중에 발생하는 배출을 포함한다)하여서는 아니 된다. 다만, 오존층파괴물질을 회수하는 과정에서 누출되는 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>② 선박의 소유자는 오존층파괴물질이 포함된 설비를 선박에 설치하여서는 아니 된다.</p> <p>③ 선박의 소유자는 선박으로부터 오존층파괴물질이 포함된 설비를 제거하는 때에는 그 설비를 해양수산부장관이 지정·고시하는 업체 또는 단체에게 인도하여야 한다. 이 경우 지정·고시되는 업체 또는 단체는 해양수산부령이 정하는 기준에 적합한 회수설비 및 수용시설 등을 갖추어야 한다.</p> <p>④ 국제항해에 사용되는 총톤수 400톤 이상 선박의 소유자는 오존층파괴물질을 포함하고 있는 설비의 목록을 작성·관리하여야 한다.</p> <p>⑤ 제4항에 따른 선박의 소유자는 선박에서 오존층파괴물질을 배출하거나 충전하는 경우 그 오존층파괴물질량 등을 기록한 장부(이하 "오존층파괴물질기록부"라 한다)를 작성하여 비치하여야 한다.</p> <p>⑥ 제5항에 따른 오존층파괴물질기록부의 기재사항은 해양수산부령으로 정한다.</p>	<p>제31조(오존층파괴물질이 포함된 설비 제거업체의 지정기준)</p> <p>법 제42조 제3항 후단에서 "해양수산부령이 정하는 기준"이란 별표 21의 기준을 말한다. <개정 2008. 3. 14., 2013. 3. 24.></p> <p>제31조의2(오존층파괴물질기록부)</p> <p>① 법 제42조 제5항에 따른 오존층파괴물질기록부의 기재사항은 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 선박으로 공급된 오존층파괴물질에 관한 사항 2. 오존층파괴물질이 포함된 설비의 충전에 관한 사항 3. 오존층파괴물질의 대기 배출에 관한 사항 4. 오존층파괴물질의 육상 수용시설로의 이송에 관한 사항 5. 오존층파괴물질이 포함된 설비의 수리나 정비 내역에 관한 사항 <p>② 제1항에 따른 오존층파괴물질기록부는 별지 제5호의3서식과 같다.</p>	

<p>제43조(질소산화물의 배출규제)</p> <p>① 선박의 소유자는 해양수산부령으로 정하는 디젤기관을 「대기환경보전법」 제76조 제1항에 따른 질소산화물의 배출허용기준을 초과하여 작동하여서는 아니 된다. 다만, 비상용·인명구조용 선박 등 비상사용 목적의 선박 및 군함·해양경찰청합정 등 방위·치안 목적의 공용선박에 설치되는 디젤기관은 그러하지 아니하다.</p> <p>② 제1항의 규정에 불구하고 해당 디젤기관에 해양수산부령이 정하는 기준에 적합한 배기가스정화장치 등을 설치하여 제1항 각 호 외의 부분 본문의 규정에 따른 질소산화물의 배출허용기준 이하로 배출량을 감축할 수 있는 경우에는 그 디젤기관을 작동할 수 있다.</p> <p>③ 제1항에 따른 디젤기관의 질소산화물 배출허용기준의 적용시기, 적용방법 등에 필요한 사항은 해양수산부령으로 정한다.</p>		<p>제32조(질소산화물의 배출규제)</p> <p>① 법 제43조 제1항 본문에서 "해양수산부령으로 정하는 디젤기관"이란 선박에 설치되는 출력 130킬로와트를 초과하는 디젤기관(교체·추가·개조된 경우를 포함한다)을 말한다.</p> <p>② 법 제43조 제3항에 따른 디젤기관의 질소산화물 배출허용기준의 적용시기 및 적용방법은 별표 21의2와 같다.</p> <p>제33조(질소산화물 배출방지용 배기가스정화장치)</p> <p>법 제43조 제2항에서 "해양수산부령이 정하는 기준"이란 별표 20 제2호에 따른 질소산화물배출방지용 배기가스정화장치의 기술기준을 말한다.</p>
<p>제44조(연료유의 황함유량 기준 등)</p> <p>① 선박의 소유자는 황산화물 배출규제해역을 제외한 해역에서 대통령령이 정하는 황함유량 기준을 초과하는 연료유를 사용하여서는 아니 된다.</p> <p>② 선박의 소유자는 황산화물 배출규제해역에서 대통령령이 정하는 황함유량 기준을 초과하는 연료유를 사용하여서는 아니 된다. 다만, 해양수산부령이 정하는 기준에 적합한 배기가스정화장치를 설치하여 해양수산부령이 정하는 황산화물 배출제한기준량 이하로 황산화물 배출량을 감축하는 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>③ 선박의 소유자는 그 선박이 황산화물 배출규제해역을 항해하는 경우에는 해양수산부령이 정하는 연료유의 교환 등에 관한 사항을 그 선박의 기관일지에 기재하여야 한다.</p>	<p>제42조(연료유의 황함유량 기준)</p> <p>① 법 제44조 제1항에서 "대통령령이 정하는 황함유량 기준"이란 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 경유의 황함유량은 1.0퍼센트(무게 퍼센트) 이하여야 한다. 다만, 법 제3조 제1항 제1호 및 제2호에 따른 영해 및 배타적경제수역 안에서만 항해하는 선박의 경우에는 0.05퍼센트(무게 퍼센트) 이하여야 한다. 중유의 황함유량은 벙커 에이유(A중유)는 2.0퍼센트(무게 퍼센트) 이하, 벙커 비유(B중유)는 3.0퍼센트(무게 퍼센트) 이하, 벙커 시유(C중유)는 3.5퍼센트(무게 퍼센트) 이하여야 한다. <p>② 법 제44조 제2항 본문에서 "대통령령이 정하는 황함유량 기준"이란 연료유에 포함된 황의 함유량이 0.1퍼센트(무게 퍼센트)인 것을 말한다.</p>	

<p>④ 선박의 소유자는 제3항의 규정에 따른 기관일지를 해당 연료유를 공급받은 때부터 1년간 그 선박에 보관하여야 한다.</p> <p>⑤ 선박의 소유자는 제2항에 따른 연료유 황함유량 기준을 만족하기 위하여 황함유량이 다른 연료유를 다른 탱크에 저장하여 사용하는 선박이 황산화물 배출규제해역으로 들어가기 전이나 그 해역에서 나오기 전에 조치하여야 할 연료유 전환방법이 적혀있는 절차서(이하 "연료유전환절차서"라 한다)를 선박에 비치하여야 한다.</p>		<p>제34조(황산화물용 배기가스정화장치 등)</p> <p>① 법 제44조 제2항 단서에서 "해양수산부령이 정하는 기준"이란 별표 20 제3호에 따른 황산화물용 배기가스정화장치의 기술기준을 말한다.</p> <p>② 법 제44조 제2항 단서에서 "해양수산부령이 정하는 황산화물 배출제한기준량"이란 배기가스 중 이산화황(ppm) 배출량 대비 이산화탄소(부피백분율) 배출량의 비율이 43.3[43.3 SO₂(ppm)/CO₂(%, v/v)]인 것을 말한다.</p> <p>③ 법 제44조 제3항에 따라 선박의 소유자가 기관일지에 기재하여야 하는 사항은 다음 각 호와 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 연료유의 종류 및 연료유의 교환이 완료된 일자, 시간 및 장소 2. 연료유탱크에 남아 있는 연료유(법 제44조제2항에 따른 황함유량 기준에 적합한 것에 한한다)의 양 3. 연료유의 황함유량
<p>제45조(연료유의 공급 및 확인 등)</p> <p>① 선박에 연료유를 공급하는 다음 각 호의 자(이하 "선박연료공급업자"라 한다)는 대통령령이 정하는 연료유의 품질기준에 미달하거나 제44조 제1항의 규정에 따른 황함유량 기준을 초과하는 연료유를 선박에 공급하여서는 아니 된다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「항만운송사업법」 제26조의3의 규정에 따라 선박연료공급업의 등록을 한 자 2. 「조세특례제한법」 제106조의2의 규정에 따라 어업용 면세 연료유를 공급하는 수산업협동조합 <p>② 선박연료공급업자는 연료유에 포함된 황성분 등이 기재된 연료유공급서를 작성하여 그 사본을</p>	<p>제43조(연료유의 품질기준)</p> <p>법 제45조 제1항 각 호 외의 부분에서 "대통령령이 정하는 연료유의 품질기준"이란 다음 각 호의 구분에 따른 품질기준을 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 석유를 정제하는 방법에 따라 제조된 연료유의 경우 다음 각 목의 요건을 모두 갖출 것 <ol style="list-style-type: none"> 가. 탄화수소 혼합물(성능을 향상시키기 위한 첨가제를 포함한다)일 것 나. 무기산이 포함되지 아니할 것 다. 해양수산부령으로 정하는 첨가제 또는 화학폐기물이 포함되지 아니할 것 <p>2. 제1호 외의 방법에 따라 제조된 연료유의 경우 다음 각 목의 요건을 모두 갖출 것</p>	<p>제35조(연료유의 공급)</p> <p>① 영 제43조 제1호 다목에서 "해양수산부령이 정하는 첨가제 또는 화학폐기물"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 첨가제 또는 화학폐기물을 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 선박의 안전을 저해하거나 기계의 성능에 나쁜 영향을 미치는 첨가제 또는 화학폐기물 2. 인체에 유해한 첨가제 또는 화학폐기물 3. 대기오염을 가중시키는 첨가제 또는 화학폐기물 <p>② 법 제45조 제2항 단서에서 "해양수산부령이 정하는 소형의 선박"이란 총톤수 400톤 미만의 선박 및 합계출력 130킬로와트 미만의 내연기관이 설치된 부선을 말한다.</p>

<p>당해 연료유로부터 채취한 견본(이하 "연료유견본"이라 한다)과 함께 선박의 소유자에게 제공하여야 한다. 다만, 해양수산부령이 정하는 소형의 선박에 연료유를 공급하는 선박연료공급업자는 그러하지 아니하다.</p> <p>③ 선박연료공급업자(제2항 단서의 규정에 따른 선박연료공급업자를 제외한다)는 제2항의 규정에 따른 연료유공급서를 3년간 그의 주된 사무소에 보관하여야 하고, 선박의 소유자는 연료유공급서의 사본을 3년간 선박에 보관하여야 한다.</p> <p>④ 선박의 소유자는 연료유를 공급받은 날부터 당해 연료유가 소모될 때까지 연료유견본을 보관하여야 한다. 다만, 그 보관기간이 1년 미만인 경우에는 1년으로 한다.</p> <p>⑤ 제2항의 규정에 따른 연료유공급서의 양식 및 연료유견본의 관리 등에 관하여 필요한 사항은 해양수산부령으로 정한다.</p> <p>⑥ 해양수산부장관은 외국의 선박 연료공급업자인 경우로서 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 때에는 해당 선박연료공급업자가 속한 국가의 관계 행정청에 해당 사실을 통보하는 등 필요한 조치를 할 수 있다.</p> <p>1. 제1항의 규정에 따른 연료유의 품질기준에 미달하거나 황 함유량 기준을 초과하는 연료유를 공급한 때</p> <p>2. 연료유공급서에 기재된 내용과 다른 연료유를 공급한 것으로 확인된 때</p>	<p>가. 선박의 기관을 작동할 때 배출되는 질소산화물이 법 제43조 제1항 각 호 외의 부분 본문에 따른 질소산화물의 배출허용기준을 초과하지 아니할 것</p> <p>나. 혼합되는 원물질에 무기산이 포함되지 아니할 것</p> <p>다. 선박의 안전을 저해하거나 기계의 성능에 나쁜 영향을 미치지 아니할 것</p> <p>라. 인체에 해롭지 아니할 것</p> <p>마. 대기오염을 가중시키지 아니할 것</p>	<p>③ 법 제45조 제5항에 따른 연료유공급서의 양식은 별표 22와 같고, 연료유 견본의 관리에 관한 사항은 별표 23과 같다.</p> <p>④ 법 제45조에 따라 선박에 연료유를 공급받은 선박의 선장은 연료유의 성분이 의심되는 경우에는 연료유 분석기관에 성분분석을 의뢰하거나 선박금융업자에게 성분분석을 요청할 수 있다.</p>
		<p>제35조(연료유의 공급)</p> <p>① 영 제43조 제1호 다목에서 "해양수산부령이 정하는 첨가제 또는 화학폐기물"이란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 첨가제 또는 화학폐기물을 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 선박의 안전을 저해하거나 기계의 성능에 나쁜 영향을 미치는 첨가제 또는 화학폐기물 2. 인체에 유해한 첨가제 또는 화학폐기물 3. 대기오염을 가중시키는 첨가제 또는 화학폐기물 <p>② 법 제45조 제2항 단서에서 "해양수산부령이 정하는 소형의 선박"이란 총톤수 400톤 미만의 선박 및 합계출력 130킬로와트 미만의 내연기관이 설치된 부선을 말한다.</p> <p>③ 법 제45조 제5항에 따른 연료유공급서의 양식은 별표 22와 같고, 연료유 견본의 관리에 관한 사항은 별표 23과 같다.</p> <p>④ 법 제45조에 따라 선박에 연료유를 공급받은 선박의 선장은 연료유의 성분이 의심되는 경우에는 연료유 분석기관에 성분분석을 의뢰하거나 선박금융업자에게 성분분석을 요청할 수 있다.</p>

제46조(선박 안에서의 소각금지 등)

- ① 누구든지 선박의 항해 및 정박 중에 다음 각 호의 물질을 선박 안에서 소각하여서는 아니 된다. 다만, 제5호의 물질을 해양수산부령으로 정하는 선박소각설비에서 소각하는 경우에는 그러하지 아니하다.
 1. 화물로 운송되는 기름·유해액체물질 및 포장유해물질의 잔류물과 그 물질에 오염된 포장재
 2. 폴리염화비페닐
 3. 해양수산부장관이 정하여 고시하는 기준량 이상의 중금속이 포함된 쓰레기
 4. 할로겐화합물질을 함유하고 있는 정제된 석유제품
 5. 폴리염화비닐
 6. 육상으로부터 이송된 폐기물
 7. 배기가스정화장치의 잔류물
- ② 선박의 항해 및 정박 중에 발생하는 해양수산부령이 정하는 물질을 선박 안에서 소각하려는 선박의 소유자는 대기오염물질의 배출을 방지하기 위하여 적정한 온도를 유지하는 등 해양수산부령이 정하는 방법으로 선박에 설치된 소각설비(이하 "선박소각설비"라 한다)를 작동하여야 한다.
- ③ 제2항의 규정에 불구하고 선박의 항해 및 정박 중에 발생하는 해양수산부령이 정하는 물질은 선박의 주기관·보조기관 또는 보일러에서 소각할 수 있다. 다만, 항만 또는 어항구역 등 해양수산부령이 정하는 해역에서는 그러하지 아니하다.
- ④ 선박소각설비는 해양수산부령이 정하는 기준에 적합하게 유지하여야 한다.

제36조(선박 안에서의 소각)

- ① 법 제46조 제1항 각 호 외의 부분 단서에서 "해양수산부령이 정하는 선박소각설비"란 국제해사기구가 정한 기준에 따라 지방해양수산청장의 형식승인을 받은 선내 소각기를 말한다.
- ② 법 제46조 제2항에서 "해양수산부령이 정하는 물질"이란 같은 조 제1항 각 호의 물질 외의 물질을 말하며, "해양수산부령이 정하는 방법"이란 별표 24의 방법을 말한다.
- ③ 법 제46조 제3항 본문에서 "해양수산부령이 정하는 물질"이란 선박의 항해 중에 발생하는 유성찌꺼기 및 하수찌꺼기를 말한다.
- ④ 법 제46조 제3항 단서에서 "해양수산부령이 정하는 해역"이란 다음 각 호의 해역을 말한다.
 1. 「항만법」 제2조 제4호에 따른 항만구역
 2. 「어촌·어항법」 제2조 제4호에 따른 어항구역
 3. 강과 바다가 만나는 강어귀 구역의 해역
- ⑤ 법 제46조 제4항에서 "해양수산부령이 정하는 기준"이란 별표 20 제5호 및 제6호에 따른 선내 소각기의 기술기준을 말한다.

제47조(휘발성유기화합물의 배출 규제 등)

- ① 해양수산부장관은 선박으로부터 휘발성유기화합물의 배출을 규제하기 위하여 휘발성유기화합물규제항만을 지정하여 고시할 수 있다.
- ② 제1항의 규정에 따라 지정된 휘발성유기화합물규제항만에서 휘발성유기화합물을 함유한 기름·유해액체물질 중 해양수산부령이 정하는 물질을 선박에 싣기 위한 시설을 설치하는 해양시설의 소유자는 유증기(油蒸氣) 배출제어장치를 설치하고 작동시켜야 한다.
- ③ 제2항의 규정에 따른 해양시설의 소유자가 유증기 배출제어장치를 설치하는 때에는 해양수산부령이 정하는 바에 따라 미리 해양수산부장관의 검사를 받아야 한다. 다만, 「대기환경보전법」 제23조 제1항의 규정에 따라 대기오염물질배출시설의 설치허가를 받거나 설치신고를 한 시설 및 같은 법 제44조 제1항의 규정에 따라 휘발성유기화합물 배출시설의 설치신고를 한 경우에는 그러하지 아니하다.
- ④ 제2항의 규정에 따른 유증기 배출제어장치를 설치한 해양시설의 소유자는 해양수산부령이 정하는 바에 따라 유증기 배출제어장치의 작동에 관한 기록을 동 장치를 작동한 날부터 3년간 보관하여야 한다.

제37조(유증기배출제어장치의 설치대상 물질 등)

- ① 법 제47조 제2항에서 "해양수산부령이 정하는 물질"이란 별표 25의 물질을 말한다.
- ② 해양시설의 소유자는 법 제47조 제3항 본문에 따라 유증기배출제어장치의 검사를 받으려는 경우에는 별지 제6호서식의 유증기배출제어장치 검사신청서에 다음 각 호의 서류를 첨부하여 지방해양수산청장에게 제출하여야 한다.
 1. 유증기배출제어장치의 전체 명세서
 2. 처리용량의 정성적 분석서(최대처리용량과 터미널 네트워크 상의 최대 수용량, 비정상상태의 경보 및 자동제어기능과 손상 시 피해를 줄이기 위한 조치 등이 포함되어야 한다)
- ③ 전체 배치도
- ④ 제관 계통도(재질 및 치수가 기재되어야 한다)
- ⑤ 중요 부품 상세도
- ⑥ 전기 계통도 및 제어 계통도
- ⑦ 안전 및 보호장치
- ⑧ 성능시험계획서
- ③ 지방해양수산청장은 제1항에 따른 신청을 받은 때에는 그 장치가 별표 26의 안전기준에 적합한지를 검사하여야 한다.
- ④ 지방해양수산청장은 제2항에 따른 검사에 합격한 자에 대하여 별지 제7호서식의 유증기배출제어장치 안전적합증서를 발급하여야 한다.
- ⑤ 유증기배출제어장치를 설치한 해양시설의 소유자는 법 제47조 4항에 따라 다음 각 호의 기기의 작동상태와 주기적 점검결과 및 별표 26에 따른 안전설비와 경보장치의 작동상황을 기록하여야 한다.
 1. 화물유증기관 차단밸브
 2. 과부압 방지장치

		<p>3. 블로워, 팬, 압축기, 펌프 및 그 원동기</p> <p>4. 데토네이션 어레스트 및 플레임 어레스트</p> <p>5. 프로세스 용기</p> <p>6. 소각기</p> <p>7. 방폭기기</p> <p>8. 그 밖에 해양수산부장관이 중요기기로 정하여 고시한 부품</p>
<p>제47조의2(휘발성유기화합물 관리)</p> <p>① 원유를 운송하는 유조선의 소유자는 그 유조선에 화물을 싣거나 내리는 중 또는 항해 중에 휘발성유기화합물의 배출을 최소화하기 위하여 필요한 사항을 담고 있는 관리계획서(이하 "휘발성유기화합물관리계획서"라 한다)를 작성하여 해양수산부장관의 검인을 받은 후 선박에 비치하고, 이를 준수하여야 한다.</p> <p>② 제1항에 따른 휘발성유기화합물관리계획서의 비치 대상선박, 기재사항, 검인절차 등에 필요한 사항은 해양수산부령으로 정한다.</p>		<p>제37조의2(휘발성유기화합물관리계획서의 검인 등)</p> <p>① 법 제47조의2 제1항에 따라 원유를 운송하는 유조선에는 법 제47조의2 제1항에 따른 휘발성유기화합물관리계획서(이하 "휘발성유기화합물관리계획서"라 한다)를 비치하여야 한다.</p> <p>② 제1항에 따른 휘발성유기화합물관리계획서에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 화물을 싣고 내리거나 항해 중에 휘발성유기화합물의 배출을 최소화하기 위한 절차 2. 원유세정 작업 중 발생하는 휘발성유기화합물에 대한 관리 계획 3. 휘발성유기화합물의 관리를 위한 책임자에 관한 사항 <p>③ 선박의 소유자는 법 제47조의2 제1항에 따라 휘발성유기화합물관리계획서의 검인을 받으려는 경우에는 별지 제7호의2서식에 휘발성유기화합물관리계획서를 첨부하여 관할 지방해양수산청장에게 제출하여야 한다. 이 경우 국제항해에 종사하는 선박의 경우에는 「선원법」 제2조 제3호 및 제5호에 따른 선장 및 직원이 일반적으로 사용하는 언어로 작성된 휘발성유기화합물관리계획서 및 영어로 된 번역문을 함께 제출하여야 한다.</p>

		<p>④ 관할 지방해양수산청장은 제3항에 따른 검인신청이 적합하다고 인정하는 경우에는 휘발성유기화합물관리계획서에 별표 17에 따른 검인표시를 하여 신청인에게 내주어야 한다.</p>
<p>제48조(적용제외) 제41조, 제42조부터 제47조까지 및 제47조의2는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 적용하지 아니한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 선박 및 해양시설의 안전확보 또는 인명구조를 위하여 부득이하게 대기오염물질이 배출되는 경우 2. 선박 또는 해양시설의 손상 등으로 인하여 부득이하게 대기오염물질이 배출되는 경우 3. 해저광물의 탐사 및 발굴작업의 과정에서 해양수산부령이 정하는 대기오염물질이 배출되는 경우 		<p>제38조(배출규제의 적용제외) 법 제48조 제3호에서 "해양수산부령이 정하는 대기오염물질"이란 다음 각 호의 물질을 말한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 해저광물의 탐사 및 발굴 작업에만 사용되는 디젤기관으로부터 발생하는 대기오염물질 2. 해저광물의 탐사 및 발굴 작업 과정에서 그 해저광물로부터 발생하거나 그 해저광물을 소각하는 과정에서 발생하는 대기오염물질
<p>제49조(정기검사)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 폐기물오염방지설비·기름오염방지설비·유해액체물질오염방지설비 및 대기오염방지설비(이하 "해양오염방지설비"라 한다)를 설치하거나 제26조 제2항의 규정에 따른 선체 및 제27조 제2항의 규정에 따른 화물창을 설치·유지하여야 하는 선박(이하 "검사대상선박"이라 한다)의 소유자가 해양오염방지설비, 선체 및 화물창(이하 "해양오염방지설비 등"이라 한다)을 선박에 최초로 설치하여 항해에 사용하려는 때 또는 제56조의 규정에 따른 유효기간이 만료한 때에는 해양수산부령이 정하는 바에 따라 해양수산부장관의 검사(이하 "정기검사"라 한다)를 받아야 한다. ② 해양수산부장관은 정기검사에 합격한 선박에 대하여 해양수산부령이 정하는 해양오염방지검사증서를 교부하여야 한다. 		<p>제39조(정기검사)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 법 제49조 제1항에 따라 해양오염방지설비, 선체 및 화물창(이하 "해양오염방지설비등"이라 한다)의 정기검사를 받으려는 자는 별지 제8호서식의 해양오염방지설비등 검사신청서에 다음 각 호의 구분에 따른 서류를 첨부하여 지방해양수산청장에게 제출하여야 한다. <ol style="list-style-type: none"> 1. 최초의 정기검사를 받으려는 경우(유조선 및 유해액체물질산적운반선 외의 선박은 가목부터 다목까지 및 다목의 서류에 한한다) <ol style="list-style-type: none"> 가. 해양오염방지설비등의 제조명세서 및 취급설명서 나. 해양오염방지설비등의 구조 및 배치도면 다. 해양오염방지설비등의 검정합격증명서 및 기관대기오염방지증서의 원본 또는 사본 라. 선박의 구조도면

		<p>마. 화물창의 용량에 관한 계산서</p> <p>바. 분리평형수탱크의 용량에 관한 계산서</p> <p>사. 선박평형수용 기름배출감시제어장치 중 유량계 및 선속계의 성능시험성적서 (유조선의 경우로 한정한다)</p> <p>아. 화물을 적재할 때의 복원성 및 선박이 손상될 때의 복원성에 관한 자료 (1979년 12월 31일 후에 인도된 선박으로서 총톤수 150톤 이상의 유조선과 유해액체물질산적운반선의 경우로 한정한다)</p> <p>자. 질소산화물배출관련 기록부(질소산화물배출에 영향을 미칠 수 있는 기관부품의 설정방법 등 기술적 변수에 대한 기록을 말하며, 그 시험보고서를 포함한다. 이하 같다)</p> <p>2. 제1호 외의 정기검사를 받으려는 경우</p> <p>가. 해양오염방지검사증서 또는 협약검사증서</p> <p>나. 제1호가목부터 다목까지 및 자목의 서류(해양오염방지설비등의 신설 또는 변경이 있는 경우로 한정한다)</p> <p>② 제1항에 따른 정기검사는 해양오염방지설비등을 선박에 최초로 설치하여 항해에 사용하려는 경우에는 항해에 사용하기 전에 받아야 하고, 해양오염방지검사증서등의 유효기간이 만료되는 경우에는 그 유효기간 내에 받아야 한다.</p> <p>③ 지방해양수산청장은 법 제49조 제2항에 따라 정기검사에 합격한 선박에 대하여 별지 제9호서식의 해양오염방지 검사증서 및 별지 제10호서식의 해양오염방지 검사증서 주록을 발급하여야 한다.</p>
--	--	--

		<p>④ 지방해양수산청장은 해양오염 방지검사증서등의 유효기간 만료 전에 정기검사를 받은 선박소유자에 대하여 그 기간만료 전에 새로운 증서를 발급할 수 없거나 검사 후 장기간 항해, 조업 등의 사유로 유효기간의 만료 후에 해당 선박에 비치할 수 없다고 인정되는 경우에는 정기검사 당시에 해양오염방지검사증서에 정기검사를 받은 사실을 기재하여 유효기간 만료일부터 5개월의 범위에서 선박에 갖추어두게 할 수 있다.</p> <p>⑤ 지방해양수산청장은 별표 7에 따라 선박에 설치하여야 하는 해양오염방지설비 중 일부 설비를 갖추지 아니할 수 있도록 한 경우에는 그 내용을 해양오염방지검사증서에 기재하여야 한다.</p>
--	--	---

대기환경보전법	대기환경보전법 시행령	대기환경보전법 시행규칙		
제76조(선박의 배출허용기준 등) ① 선박 소유자는 「해양환경관리법」 제43조 제1항에 따른 선박의 디젤기관에서 배출되는 대기오염물질 중 대통령령으로 정하는 대기오염물질을 배출할 때 환경부령으로 정하는 허용기준에 맞게 하여야 한다. <small>(개정 2007. 1. 19.)</small> ② 환경부장관은 제1항에 따른 허용기준을 정할 때에는 미리 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여야 한다. ③ 환경부장관은 필요하다고 인정하면 제1항에 따른 허용기준의 준수에 관하여 해양수산부장관에게 「해양환경관리법」 제49조 내지 제52조에 따른 검사를 요청할 수 있다. <small>(개정 2007. 1. 19., 2008. 2. 29., 2013. 3. 23.)</small>	제60조(선박 대기오염물질의 종류) 법 제76조 제1항에서 "대통령령으로 정하는 대기오염물질"이란 질소산화물을 말한다.	제124조(선박의 배출허용기준) 법 제76조에 따른 선박의 배출허용기준은 별표 35와 같다.		
[별표 35] 선박의 배출허용기준(제124조 관련)				
기관 출력	정격 기관속도 (n: 크랭크샤프트의 분당 속도)	질소산화물 배출기준(g/kWh)		
		기준 1	기준 2	기준 3
130kW 초과	n이 130rpm 미만일 때	17 이하	14.4 이하	3.4 이하
	n이 130rpm 이상 2,000rpm 미만일 때	$45.0 \times n^{(-0.2)}$ 이하	$44.0 \times n^{(-0.23)}$ 이하	$9.0 \times n^{(-0.2)}$ 이하
	n이 2,000rpm 이상일 때	9.8 이하	7.7 이하	2.0 이하
※ 비교: 기준 1은 2010년 12월 31일 이전에 건조된 선박에, 기준 2는 2011년 1월 1일 이후에 건조된 선박에, 기준 3은 2016년 1월 1일 이후에 건조된 선박에 설치되는 디젤기관에 각각 적용하되, 기준별 적용대상 및 적용시기 등은 해양수산부령으로 정하는 바에 따른다.				

[별표 19]

선박의 대기오염방지 관련 설비(제30조제1항 관련)**1. 오존층파괴물질이 포함된 설비**

가. 법 제42조제1항에 따라 선박소유자는 이미 설치된 설비에서 오존층파괴물질이 배출되지 아니하도록 유지·작동하여야 한다.

나. 법 제42조제2항에 따라 오존층파괴물질이 포함된 설비는 새로 설치할 수 없다.

2. 디젤기관의 질소산화물 배출 저감을 위한 설비

디젤기관은 별표 20 제1호에 적합한 질소산화물배출방지기관이거나 별표 20 제2호에 적합질소산화물배출방지용 배기가스정화장치 또는 이와 유사한 장치를 설치한 디젤기관이어야 한다.

3. 황산화물 배출 저감 설비

황산화물배출규제해역을 항해하는 선박으로서 법 제44조제2항 본문에 따른 황함유량 기준을 초과하는 연료유를 사용하는 선박은 별표 20 제3호에 적합한 황산화물용 배기가스정화장치 또는 이와 유사한 장치 등을 설치하여야 한다.

4. 휘발성유기화합물 배출 방지 설비

법 제47조제1항에 따라 지정된 휘발성유기화합물규제항만에서 제37조제1항에서 규정하는 물질을 신고자 하는 총톤수 400톤 이상의 선박은 별표 20 제4호에 적합한 유증기수집제어 장치를 설치하여야 한다.

5. 선박 안의 소각기

법 제46조제2항에 따라 선박의 항해 중에 발생하는 물질을 선박 안에서 소각하고자 하는 선박은 다음의 구분에 따라 해당하는 선내소각기를 설치하여야 한다.

가. 일반형 선내소각기 또는 국제해사기구가 정한 기준에 따라 형식승인을 받은 선내소각기

- 1) 2006년 6월 29일 전에 건조된 선박이 국내항해에 종사하는 경우
- 2) 2000년 1월 1일 전에 건조된 선박이 국제항해에 종사하는 경우

나. 국제해사기구가 정한 기준에 따라 형식승인을 받은 선내소각기

- 1) 2006년 6월 29 이후에 건조된 선박이 국내항해에 종사하는 경우
- 2) 2000년 1월 1일 이후에 건조된 선박이 국제항해에 종사하는 경우

[별표 20]

대기오염방지설비의 기술기준(제30조제2항 관련)

1. 질소산화물배출방지기관

질소산화물배출방지기관은 디젤기관(이하 이 호에서 “기관”이라 한다)을 다음 각 목의 기준에 따라 검사 및 측정하여 질소산화물의 배출량이 법 제43조제1항 각 호 외의 부분 본문에 따른 질소산화물의 배출허용기준(이하 “질소산화물배출허용기준”이라 한다)을 초과하지 아니하도록 필요한 장치를 갖추거나 제작된 것이어야 한다.

가. 기관의 검사

기관에 대한 질소산화물 배출검사는 다음의 방법으로 수행하여야 한다.

- 1) 장소에 상관없이 시험대에서 실시할 것
- 2) 기관패밀리 및 기관그룹의 표본기관에 한하되, 다음에 따라 시험할 것
 - 가) 질소산화물배출허용기준을 만족하도록 조정할 것
 - 나) 질소산화물의 배출량을 측정할 것

나. 시험주기

기관은 다음의 어느 하나에 해당하는 질소산화물기술코드(NOx Technical Code 2008)에 따른 시험주기에 따라 시험하여야 한다.

- 1) 정속도 주기관과 가변피치 프로펠러 장치에 사용되는 기관: E2형 시험주기
- 2) 프로펠러 법칙에 따라 작동되는 주기관 및 보조기관: E3형 시험주기
- 3) 정속도 보조기관: D2형 시험주기
- 4) 1)부터 3)까지의 규정에 해당되지 아니하고 속도 또는 부하가 변화하는 보조기관: C1형 시험주기

다. 배기가스분석기

배기가스를 분석할 때는 다음의 분석기를 사용하여야 한다.

- 1) 일산화탄소(CO)분석기: 흡수식비분산적외선분석기(NDIR)
- 2) 이산화탄소(CO₂)분석기: 흡수식비분산적외선분석기(NDIR)
- 3) 산소(O₂)분석기: 지르코늄이산화물감지기(ZRDO), 전기화학적감지기(ECS) 또는 상자성감지기(PMD)
- 4) 질소산화물(NOx)분석기
 - 가) 건조 상태에서 측정하는 경우에는 일산화질소(NO) 및 이산화질소(NO₂) 변환기를장착한 화학발광분석기(CLD) 또는 가열화학발광분석기(HCLD)
 - 나) 습한 상태에서 측정하는 경우에는 55℃에서 200℃ 사이에서 보존·유지된 변환기를 가진 가열화학발광분석기(HCLD)[수증기퀀치점검(Quench check)을 만족하는 것으로 한정한다,

[별표 20]

라. 배기가스유량의 측정

배기가스유량은 다음의 어느 하나에 해당하는 방법에 따라 측정하여야 한다.

1) 직접측정방법

유량노즐 또는 이와 동등한 측정시스템으로 배기가스유량을 직접 측정할 것

2) 공기 및 연료 측정방법

가) 국제적으로 인정된 공기 및 연료의 소모량을 측정하여 배기가스유량을 계산하는 방법을 적용할 것

나) 공기 및 연료의 소모량 측정은 공기소비량측정기와 연료소비량측정기를 사용할 것

3) 연료유량 및 탄소비교방법

질소산화물기술코드 부록 6의 탄소 비교법에 따라 연료소비량, 연료성분 및 배기가스 농도로부터 배기가스유량을 계산할 것

마. 배기가스의 측정

일산화탄소(CO), 이산화탄소(CO₂), 탄화수소(HC), 질소산화물(NO_x) 및 산소(O₂) 등의 주요 배기가스성분을 측정하고 분석하여야 한다.

바. 가스배출량의 평가

가스배출량의 평가는 각 부하에서 최종 60초의 일산화탄소(CO), 이산화탄소(CO₂), 탄화수소(HC), 질소산화물(NO_x) 및 산소(O₂)의 평균측정값과 그에 상응하는 분석기의 발생오차 값을 보정하여 결정하여야 한다.

사. 그 밖에 질소산화물배출방지기관에 대한 용어의 정의, 기관패밀리 및 기관그룹의 구분과 표본기관의 선정기준 등은 질소산화물기술코드에 따라야 한다.

2. 질소산화물배출방지용 배기가스정화장치

질소산화물배출방지용 배기가스정화장치는 제1호에 따른 질소산화물배출방지기관의 기술기준에 적합하지 아니한 디젤기관에 설치하여 질소산화물의 배출량이 질소산화물배출허용기준 이하로 감축할 수 있도록 국제협약에서 정하는 기술기준에 적합한 것이어야 한다.

3. 황산화물용 배기가스정화장치

황산화물용 배기가스정화장치는 제34조제2항에 따른 황산화물 배출제한기준량(이하 이 표에서 “황산화물배출제한기준량”이라 한다) 이하로 황산화물 배출량이 감축될 수 있도록 다음의 기준에 적합한 것이어야 한다.

가. 어떤 부하점(load point)에서도 황산화물의 배출량이 황산화물배출제한기준량 이하일 것

[별표 20]

나. 다음 사항이 포함된 기술설명서가 사용자에게 제공될 것

- 1) 황산화물용 배기가스정화장치 및 필요한 보조장치의 설명서, 제조사 · 모델 · 형식 · 제조번호 및 그 밖의 필요한 사항
- 2) 배기가스의 최대 및 최소 질량 유동율
- 3) 출력 · 형식, 황산화물용 배기가스정화장치가 설치되어야 하는 보일러 또는 디젤기관의 연료유 연소장치의 관련 변수 및 다음의 내용
 - 가) 보일러: 100% 부하에서 최대 연료량에 대한 공기량 비율
 - 나) 디젤기관: 기관의 사이클(2사이클 또는 4사이클)
- 4) 최대 및 최소 세정수의 유동율 · 유입압력, 유입수의 최소 알칼리도(pH)
- 5) 배기가스의 유입온도 범위
- 6) 배기가스의 유입 및 배출압력의 범위
- 7) 황산화물배출제한기준량 이하의 값을 얻기 위한 설계 및 운전에 관한 사항
- 8) 황산화물용배기가스정화장치의 제한조건 또는 배출값이 황산화물배출제한기준량을 넘지 아니하도록 하기 위한 정비 · 서비스 및 조정기준
- 9) 성능을 유지하고 계속 사용이 가능하도록 하기 위한 점검 수단
- 10) 전 범위에 걸친 세정수 특성에 따른 성능변화 및 세정수장치의 설계기준

다. 주 추진용 디젤기관에 설치되는 황산화물용 배기가스정화장치는 기관의 25 ~ 100% 사이의 모든 부하범위에서 가목의 기준에 적합할 것

라. 보조 디젤기관에 설치되는 황산화물용 배기가스정화장치는 기관의 10 ~ 100% 사이의 모든 부하범위에서 가목의 기준에 적합할 것

마. 주 추진 및 보조기관에 동력을 공급하기 위한 디젤기관에 설치되는 황산화물용 배기가스정화장치는 라목의 기준에 적합할 것

바. 보일러에 설치되는 황산화물용 배기가스정화장치는 보일러의 10 ~ 100% 사이의 모든 부하범위에서 가목의 기준에 적합할 것

사. 다목부터 바목까지의 규정 이하의 부하에서도 황산화물용 배기가스정화장치는 지속적으로 운전될 것. 이 경우 연료유 연소장치가 공회전 상태로 운전이 요구될 경우는 표준산소농도(디젤기관 15%, 보일러 3%)에서 이산화황(SO₂)의 배출 농도는 0.005%를 초과하 면 아니 된다.

아. 선박의 운항 중 이산화황의 배출율을 자동으로 기록하는 수단이 있는 것이어야 하며,

[별표 20]

직접감시장치(direct monitoring system)를 설치하거나 이산화탄소(%)에 대한 이산화황(ppm)의 비율을 통한 배기가스의 질을 무작위로 확인하여 적합성을 증명할 수 있는 것일 것

자. 아목에 따른 기록 수단 및 직접감시장치는 견고하고 내열성이 있는 것으로서 읽기전용의 것일 것

차. 배출되는 세정수를 감시할 수 있는 수단이 있을 것

카. 선상 감시 절차서(on-board monitoring manual)가 각각의 연소장치마다 제공되어 각 황산화물용 배기가스정화장치가 식별되고 적합성이 실증될 수 있는 것일 것

타. 세정수 배출기준에 맞을 것

4. 유증기수집제어장치

가. 유증기수집제어장치는 선박으로부터 유증기의 수집을 제어하기 위한 다음의 기준에 적합한 것이어야 한다.

- 1) 선박에서 발생하는 유증기를 대기 중으로 방출하지 아니하고 육상으로 보내기 위하여 관장치, 산소농도계측 감시장치(불활성가스 발생장치가 설치된 선박만 해당한다) 및 압력감시장치가 있는 것일 것
- 2) 고정 배관된 증기연결구는 가능한 한 적하 매니폴드 가까운 위치에 설치된 것일 것
- 3) 서로 반응을 일으킬 수 있는 다른 종류의 화물로부터 증기를 동시에 수집할 경우 모든 증기수집장치는 서로 분리된 상태를 유지할 수 있는 것일 것
- 4) 관장치의 낮은 위치에 드레인 배출 또는 응축된 액체를 수집할 수 있도록 드레인 밸브 등이 설치된 것일 것
- 5) 증기수집 관장치는 선체와 전기적으로 접지가 되어야 하고 전기적으로 연속성을 가질 것
- 6) 불활성가스 공급관을 증기수집관용으로 사용할 경우에는 증기수집관과 불활성가스 공급관을 분리할 수 있는 수단이 제공된 것일 것
- 7) 증기수집장치는 화물창 벤트장치의 정상적인 작동에 영향을 주지 아니하는 것일 것

나. 증기관 연결구, 화물계측설비, 탱크 고액면 경보장치, 증기의 과압 및 부압 보호에 대한 기술기준은 국제협약에서 규정하는 기술기준을 적용한다.

[별표 20]

5. 일반형 선내소각기

일반형 선내소각기는 별표 8 제14호에 따른 소각기의 기술기준에 적합한 것이어야 한다.

6. 국제해사기구가 정한 기준에 따라 형식승인을 받은 선내소각기

국제해사기구가 정한 기준에 따라 형식승인을 받은 선내소각기는 별표 8 제14호에 따른 소각기의 기술기준 및 다음의 기준에 적합한 것이어야 한다.

가. 소각기의 용량은 4천kW 이하일 것

나. 배출가스의 산소 함유량이 6% 이상 12% 미만일 것

다. 연소가스가 출구로부터 2.5m 이내에서 350℃까지 급속 냉각될 것

라. 출구의 연소가스의 온도가 850℃ 이상 1천2백℃ 미만으로 유지되도록 할 것

마. 출구 온도 및 산소함유량은 연소 중에 측정되도록 할 것

[별표 21의2]

질소산화물의 배출규제 적용시기 및 적용방법(제32조제2항 관련)**1. 법 제32조제1항제1호 및 제2호에 따른 해역을 제외한 해역에서 항해하는 선박**

- 가. 2000년 1월 1일 이후 2011년 1월 1일 전에 건조된 선박에 설치된 디젤기관은 「대기환경보전법 시행규칙」 별표 35 질소산화물배출기준의 기준 1(이하 “기준 1”이라 한다)을 초과하지 아니할 것
- 나. 2011년 1월 1일 이후에 건조된 선박에 설치된 디젤기관은 「대기환경보전법 시행규칙」 별표 35 질소산화물배출기준의 기준 2(이하 “기준 2”라 한다)를 초과하지 아니할 것
- 다. 2016년 1월 1일 이후에 건조된 선박으로서 질소산화물배출규제해역에서 운항하는 선박에 설치된 디젤기관은 「대기환경보전법 시행규칙」 별표 35 질소산화물배출기준의 기준 3(이하 “기준 3”이라 한다)을 초과하지 아니할 것
- 라. 1990년 1월 1일 이후 2000년 1월 1일 전에 건조된 선박에 설치된 출력이 5,000kW[6802PS]를 초과하고 실린더 당 용적이 90L 이상인 디젤기관 중 해양수산부장관이 정하는 디젤기관은 기준 1의 배출허용기준을 초과하지 아니할 것. 이 경우 해양수산부장관은 국제해사기구의 회람문서 등을 참조하여 해양수산부장관이 정하는 디젤기관과 이들 디젤기관에 대한 증명된 승인방법 등을 고시하여야 한다.
- 마. 교체하거나 추가로 설치하는 디젤기관(동일한 형식 및 출력의 디젤기관으로 교체하는 경우는 제외한다)에 해당하는 경우에는 교체되거나 추가로 설치될 당시의 배출허용기준을 초과하지 아니할 것
- 바. 법 제43조제1항에 따른 질소산화물 배출허용기준을 초과하여 작동하도록 개조된 디젤기관 및 연속최대출력이 100분의 10 넘게 증가하도록 개조된 디젤기관에 해당하는 경우에는 다음 구분에 따른 배출허용기준을 초과하지 아니할 것
- 1) 2000년 1월 1일 전에 건조된 선박: 기준 1
 - 2) 2000년 1월 1일 이후 건조된 선박: 건조될 당시의 배출허용기준

2. 법 제3조제1항제1호 및 제2호에 따른 해역 안에서만 항해하는 선박

- 가. 2006년 6월 29일 이후 2013년 1월 1일 전에 건조된 선박에 설치된 출력 294kW[400PS] 이상의 디젤기관은 기준 1을 초과하지 아니할 것
- 나. 2011년 7월 1일 이후 2013년 1월 1일 전에 건조된 선박에 설치된 출력 130kW[176PS] 초과 출력 294kW[400PS] 미만의 디젤기관은 기준 1을 초과하지 아니할 것
- 다. 2013년 1월 1일 이후에 건조된 선박에 설치된 디젤기관은 기준 2를 초과하지 아니할 것
- 라. 2016년 1월 1일 이후에 건조된 선박으로서 질소산화물배출규제해역에서 운항하는 선박에 설치된 디젤기관은 기준 3을 초과하지 아니할 것
- 마. 교체하거나 추가로 설치하는 디젤기관(동일한 형식 및 출력의 디젤기관으로 교체하는 경우는 제외한다)에 해당하는 경우에는 교체되거나 추가로 설치될 당시의 배출허용기준을 초과하지 아니할 것. 다만, 2013년 1월 1일 전에 건조된 선박에 2013년 1월 1일 전에 제작된 디젤기관으로 교체하는 경우에는 기준 1을 적용할 수 있다.
- 바. 법 제43조제1항에 따른 질소산화물 배출허용기준을 초과하여 작동하도록 개조된 디젤기관 및 연속최대출력이 100분의 10 넘게 증가하도록 개조된 디젤기관에 해당하는 경우에는 다음 구분에 따른 배출허용기준을 초과하지 아니할 것
 - 1) 출력 294kW[400PS] 이상
 - (1) 2006년 6월 29일 전에 건조된 선박: 기준 1
 - (2) 2006년 6월 29일 이후 건조된 선박: 건조될 당시의 배출허용기준
 - 2) 출력 130kW[176PS] 초과 출력 294kW[400PS] 미만
 - (1) 2011년 7월 1일 전에 건조된 선박: 기준 1
 - (2) 2011년 7월 1일 이후 건조된 선박: 건조될 당시의 배출허용기준

※ 비교

- 1. “질소산화물배출규제해역”이란 질소화물에 따른 대기오염 및 이로 인한 육상과 해상에 미치는 악영향을 방지하기 위하여 선박으로부터의 질소산화물 배출을 특별히 규제하는 조치가 필요한 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 해역을 말한다.
 - 가. 제6조제2호의2에 따른 북아메리카 해역
 - 나. 제6조제2호의3에 따른 캐리비안 해역
 - 다. 국제해사기구가 질소산화물배출규제해역으로 지정한 해역

[별표 22]

연료유공급서의 양식(제35조제3항 관련)

1. 연료유를 공급받는 선박의 IMO 번호 및 선명
2. 항구명
3. 일자, 선박급유업자의 주소 및 전화번호
4. 연료유 제품명
5. 연료유의 양(m^3)
6. 15°C에서 연료유의 비중(kg/m^3)(연료유는 ISO3675에 따라 시험될 것)
7. 황함유량(연료유는 ISO8754에 따라 시험될 것)
8. 연료유가 국제협약 부속서 4 제14규칙 (1) 또는 (4)(a) 및 제18규칙 (1)의 규정에 적합함을 증명하는 선박급유업자의 대표가 서명하고 증명하는 진술서

[별표 23]

연료유 건본의 관리(제35조제3항 관련)

1. 최초 건본을 추출하는 방법은 다음 각 목의 어느 하나를 선택하여 실시하고 건본 추출장치의 사용은 제조자의 안내서 또는 지침에 따라야 한다.

- 가. 수동조작밸브를 갖춘 연속 건본 추출장치(manual valve-setting continuous-drip sampler)
- 나. 시간 비례의 자동 건본 추출장치(time-proportional automatic sampler)
- 다. 유량 비례의 자동 건본 추출장치(flow-proportional automatic sampler)

2. 건본채취 및 건본보존

연료유를 수급받는 전 과정에 걸쳐 건본 추출장치를 밀봉할 장치 등을 갖추고 있어야 하며, 다음 사항을 확인할 수 있는 것이어야 한다.

- 가. 건본 추출장치의 설치 형태
- 나. 최초 건본용기(primary sample container) 형식
- 다. 건본 추출장치 및 최초 건본용기의 사용 전 청결 및 건조 상태
- 라. 최초 건본용기로 연료유를 추출 관리하는 방법
- 마. 연료유 수급 중에 건본이 오손되거나 개봉 흔적을 방지하기 위한 수단. 이 경우 최초 건본 수납용기(primary sample receiving container)는 건본 추출장치에 직접 장착된 것이어야 하고, 연료유 수급의 전 과정에 걸쳐 건본이 오염되거나 변경되지 아니하도록 밀봉하여야 한다.

3. 연료유 건본추출 위치

연료유 건본추출은 선박의 연료유 수급 매니폴드 위치에서 하여야 하고, 연료유 수급 전과정에서 연속적으로 추출한 것이어야 한다.

4. 연료유 건본 관리

- 가. 건본 보관용기(retained sample container)는 청결하고 건조하게 유지하여야 한다.
- 나. 연료유 건본은 건본 보관용기에 연료유를 완전히 채우기 전에 흔들어서 균질화되도록 하여야 한다.
- 다. 연료유 건본은 시험용으로 충분한 양(최소 400mL 이상이어야 한다)으로 하고, 용기 안의 주입량은 90% ± 5%까지 채우고 밀봉하여야 한다.

[별표 23]

5. 연료유 견본의 봉인

연료유 견본은 수집한 즉시 견본의 변경을 방지하기 위하여 선박의 대표자가 참여하는 상태에서 입회하여 연료유 공급 대표자가 밀봉하여야 하고, 다음 각 목의 정보를 포함한 인식표를 견본 보관용기에 안전하게 부착하여야 한다. 이 경우 자료 활용을 용이하게 하기 위하여 연료유공급서에도 기록할 수 있다.

- 가. 연료유 견본을 채취한 위치와 방법
- 나. 연료유 공급개시 일자
- 다. 연료유를 공급한 선명 또는 연료유를 공급한 시설명
- 라. 연료유를 공급 받은 선박의 선명 및 IMO 번호
- 마. 연료유 공급 대표자와 본선 대표자의 성명 및 서명
- 바. 밀봉 상태의 상세
- 사. 연료유 등급

6. 연료유 견본 보관

선박소유자는 다음 각 목의 방법으로 연료유 견본을 보관하여야 한다.

- 가. 채취된 연료유 견본은 거주구역 외의 장소로서 견본으로부터의 증발가스가 선박안의 인원에 노출되지 아니하는 안전한 장소에 보관하여야 하고, 견본 저장장소에 들어갈 때의 주의사항을 교육하여야 한다.
- 나. 연료유 견본의 보관 장소는 온도가 상승하지 아니하도록 냉각 또는 대기온도로 유지되고 직사광선에 노출되지 아니하는 장소에 보관하여야 한다.
- 다. 국내항해에 종사하는 선박으로서 선박에 연료유견본을 보관하기가 곤란한 경우에는 선박 소유자의 주된 사무실에 보관할 수 있다.

[별표 24]

**선박의 항해 중에 발생하는 물질의 선박 안에서 소각방법
(제36조제2항 관련)**

1. 선내소각기는 다음 각 목의 조건을 유지하도록 작동하여야 한다.

- 가. 출구의 연소가스의 온도 범위: 850℃(일반형 선내소각기는 900℃) 이상 1200℃ 미만
- 나. 배출가스의 산소 함유량: 6% 이상 12% 미만
- 다. 연소가스의 일산화탄소의 최대 평균치: 200 mg/MJ
- 라. 수트번호 최대평균: Bacharach 3 또는 Ringelman 1(20% 불투명도) (시동할 때와 동등한 매우 짧은 기간 동안에 한하여 더 높은 수트번호 허용이 가능하다)
- 마. 소각재 잔류물 속에 타지 아니하는 성분: 무게기준으로 최대 10%

2. 선내소각기는 작동방법에 대한 훈련을 받은 자가 작동하여야 하고, 소각기의 작동지침서에 따라 소각하여야 한다.

3. 연소출구의 감시는 소각 중에 계속하여야 하고, 최소 허용온도인 850℃ 미만일 때에는 소각물질의 투입을 중지하여야 한다.

[별표 25]

유증기배출제어장치를 설치하여야 하는 휘발성유기화합물 (제37조제1항 관련)

연번	제품 및 물질명		제거물질
1	휘발유	Gasoline	86290-81-5
2	나프타	Naphtha	8030-30-6
3	원유	Crude Oil	8002-5-9

※ 비고

액체화학품분류번호(CAS No.: Chemical Abstracts Service Registry Numbers)는 미국화학회(ACS: American Chemical Society)에서 동질성(同質性)을 가지는 물질 등에 부여한 고유번호를 말한다.

안 전 하 고 개 껏 한 희 망 의 바 다

선박 대기오염 예방

길/잡/이 (비매품)

Marine Air Pollution Guide Book

발행일 : 2018년 10월

발행인 : 해양경찰청장

발행처 : 해양오염방제국 해양오염예방과

집 필 : 해양경찰청 해양오염방제국장 고위공무원 임택수

해양오염예방과 서기관 신영수

해양오염예방과 사무관 김인구

해양오염예방과 주무관 김차수

해양오염예방과 주무관 윤대전

중부지방해양경찰청 해양오염방제과 주무관 도재만

서해지방해양경찰청 해양오염방제과 주무관 황성훈

남해지방해양경찰청 해양오염방제과 주무관 안소영

동해지방해양경찰청 해양오염방제과 주무관 조종현

제주지방해양경찰청 해양오염방제과 주무관 엄수정

감 수 : 한국선급 협약본부 책임검사원 조성철

디자인/인쇄 : (주)아미고디자인 02)517-5043

본 길잡이와 관련하여 좋은 의견이나 궁금한 사항이 있으시면 알려 주시기 바랍니다.

해양경찰청 해양오염예방과

