

2022 年 2 月

ClassNK

排ガス浄化装置ガイドライン(Ver.4)

[日本語/Japanese]



ClassNK

Copyright © 2022 ClassNK
禁無断転載

はじめに

MARPOL 条約附属書 VI 第 14 規則の硫黄酸化物 (SO_x) 及び粒子状物質 (PM) の規制では、船舶で使用される燃料油中の硫黄分濃度が規制されており、放出規制海域では 0.10%、それ以外の一般海域では 0.50%の硫黄分濃度を超えない燃料油を使用することとなっている。0.50%規制の開始時期については、適合燃料油の需給調査を行い、実施が難しい状況であれば、2025 年から開始することとされていたが、第 70 回海洋環境保護委員会 (2016 年 10 月) にて予定通り 2020 年 1 月 1 日から実施することが決められた。

附属書 VI 第 14 規則が燃料油中の硫黄分濃度の規制である一方、第 4 規則では、放出量低減の観点で第 14 規則の要求と同等の実効性を持つ排ガス浄化装置 (以下、EGCS という。) 等の同等措置の使用が認められており、IMO による EGCS に関するガイドラインとして、Guidelines for Exhaust Gas Cleaning Systems が採択されている。

EGCS は、排ガス中の SO_x を排ガス後処理により低減する装置であり、規制値を満足しない硫黄分濃度の燃料油の使用が可能となる同装置を採用するにあたっては、上記の EGCS に関するガイドラインを考慮して旗国政府の承認を受ける必要があるため、国内外で、当該ガイドラインに適合した EGCS の設置が進められている。

このような状況を受けて、本会は EGCS を導入する際のガイドラインを提供するために、(独)海上技術安全研究所 (現、(国研)海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所) の協力を得て、2009 Guidelines for Exhaust Gas Cleaning Systems (決議 MEPC.184(59)) の内容について明確化を図るべく解説するとともに、本会が必要と考える当該装置の安全要件を取り纏めたガイドラインの初版を 2014 年 8 月に発行した。

今般、第 77 回海洋環境保護委員会 (2021 年 11 月) にて EGCS に関するガイドラインの改正版として 2021 Guidelines for Exhaust Gas Cleaning Systems (決議 MEPC.340(77)) (以下、IMO EGCS ガイドラインという。) が採択されたことを受け、第 4 版を発行することとした。

本ガイドラインが、規制適合のために EGCS を導入する際の一助となれば幸いである。

改訂記録

版	改訂日付	改訂箇所	改訂内容
初版	2014年8月	—	—
2.0	2017年7月	1章, 付録1	IMOの審議に関する最新情報の追加, 表現の見直し
		2章	IMOによるEGCSに関するガイドラインの改正(決議MEPC.259(68))に伴う変更, 表現の見直し
		3章, 4章, 5章, 付録3	新規追加
		付録2	記載事項の見直し
2.1	—	—	英文版のみ作成
3.0	2018年10月	2章	表現の見直し
		3章 3.4.1-3.(5)	新規追加
		3章 3.6.1-2	表現の見直し
		4章	表現の見直し
		5章	SOxスクラバ設置時のNotationの改正, 表現の見直し
		付録1	最新動向の追加, 表現の見直し
		付録3	最新情報の追加, 表現の見直し
4.0	2022年2月	1章, 付録1	IMOの審議に関する最新情報の追加, 表現の見直し
		2章	IMOによるEGCSに関するガイドラインの改正(決議MEPC.340(77))に伴う変更, 表現の見直し
		3章, 4章, 5章	本会規則改訂等に伴う記載事項の見直し
		付録2	削除
		付録3	最新動向の追加, 表現の見直し, 付録2へ移動

排ガス浄化装置ガイドライン(Ver.4)

目次

1章 一般	1
1.1 用語及び略号	1
1.2 IMOにおけるSO _x 及びPM規制の概要	2
1.3 規制への対応方法	4
1.4 EGCSの概要	4
1.5 湿式EGCSの概要	4
2章 IMO EGCS ガイドライン	8
2.1 はじめに	8
2.2 一般	9
2.3 安全に関する注意	12
2.4 スキームA（パラメータチェック及び放出量確認に基づくEGCSの検査及び承認）	13
2.5 スキームB（排ガス監視装置の承認及びSO _x 放出量の連続監視に基づく検査）	20
2.6 放出量試験	23
2.7 データ記録／処理装置	25
2.8 船上監視マニュアル（OMM）	25
2.9 船舶の適合	27
2.10 洗浄水の排水	27
3章 EGCSの設置基準	34
3.1 一般	34
3.2 設計	34
3.3 材料	35
3.4 EGCS	35
3.5 構造及び配置等に関する要件	36
3.6 電気設備	40
3.7 安全・保安装具	40
3.8 定期的に無人の状態に置かれる機関区域等に対する追加要件	40
3.9 その他補足事項	41

4章 検査	42
4.1 一般.....	42
4.2 提出図書.....	42
4.3 初回検査.....	44
4.4 定期的検査.....	47
4.5 船舶への設置時の検査.....	48
5章 船級符号への付記	49
5.1 一般.....	49
5.2 EGCS 設置船舶に対する船級符号への付記.....	49
5.3 EGCS Ready の船舶に対する船級符号への付記.....	50
参考文献	53
付録1 IMO における審議の経緯	54
付録2 地域規制	57

1 章 一般

本章では、IMO における SO_x 及び PM の放出規制の概要と、当該規制に対する同等措置である EGCS についてその概要を述べる。併せて、本ガイドラインで使用する用語及び略号についてまとめる。

1.1 用語及び略号

本ガイドラインで使用する用語及び略号は表 1.1 による。

表 1.1 用語及び略号

BLG	IMO Bulk Liquids and Gases Sub-committee	ばら積液体及び気体小委員会
BS	British Standard	英国規格
ECA	Emission Control Area	放出規制海域
EGCS	Exhaust Gas Cleaning System	排ガス浄化装置
EIAPP	Engine International Air Pollution Prevention Certificate	国際大気汚染防止原動機証書
EN	European Standard (Europäische Norm)	欧州規格
EPA	Environmental Protection Agency	米国環境保護庁
ETM-A	EGCS Technical Manual for Scheme A	EGCS テクニカルマニュアル スキーム A
ETM-B	EGCS Technical Manual for Scheme B	EGCS テクニカルマニュアル スキーム B
EU	European Union	欧州連合
FNU	Formazin Nephelometric Units	ホルマジン比濁計単位
GESAMP	Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection	海洋環境保護の科学的側面に関する専門家会合
GNSS	Global Navigational Satellite System	全地球航法衛星システム
ICS	International Chamber of Shipping	国際海運会議所
IMarEST	the Institute of Marine Engineering Science and Technology	英国船用機関学会
IMO	International Maritime Organization	国際海事機関
In-situ	Sampling directly within an exhaust gas stream	その場計測
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構

表 1.1 用語及び略号 (続き)

MCR	Maximum Continuous Rating	連続最大出力
MEPC	Marine Environment Protection Committee	海洋環境保護委員会
MSDS	Material Safety Data Sheet	化学物質等安全データシート
NaOH	Sodium Hydroxide (Caustic Soda)	水酸化ナトリウム (苛性ソーダ)
NDIR	Nondispersive Infrared	非分散型赤外線吸収法
NDUV	Nondispersive Ultraviolet	非分散型紫外線吸収法
NOx	Nitrogen Oxides	窒素酸化物
NTU	Nephelometric Turbidity Units	比濁計濁度単位
NTC	NOx Technical Code 2008	NOx テクニカルコード 2008
OMM	Onboard Monitoring Manual	船上監視マニュアル
PAH	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons	多環芳香族炭化水素
PM	Particulate Matter	粒子状物質
PPM	Parts per Million (in volume concentration ratio)	100 万分の 1, 百万分率 (体積濃度比)
PPR	Sub-Committee on Pollution Prevention and Response	環境小委員会
PSC	Port State Control	寄港国による監督
SECC	SOx Emission Compliance Certificate	SOx 放出量適合証明書
SECP	SOx Emission Compliance Plan	SOx 放出量適合計画書
SO ₂	Sulfur Dioxide	二酸化硫黄
SOF	Soluble Organic Fraction	可溶性有機成分
SOx	Sulfur Oxides	硫黄酸化物
SPM	Suspended Particulate Matter	浮遊粒子状物質
UCT	Universal Coordinated Time	協定世界時
附属書 VI	The annex VI of MARPOL 73/78	MARPOL 73/78 の附属書 VI

1.2 IMO における SOx 及び PM 規制の概要

IMO における SOx 及び PM 規制は、附属書 VI 第 14 規則に定められている。2022 年 2 月現在、SOx 及び PM に関する放出規制海域 (ECA) として指定される海域においては、燃料油中の硫黄分濃度は 0.10% が規制値として定められており、それ以外の一般海域においては、燃料油中の硫黄分濃度は 0.50% が規制値として定められている。(図 1.1 参照)

また、2020 年 3 月 1 日以降は、硫黄分濃度が 0.50% を超える燃料油の船上での使用のための保持が禁止されている。(EGCS 等の同等措置の使用が認められている船舶を除く)

一般海域の0.50%規制の開始時期に関しては、2020年時点での規制適合油の需給調査を実施の上レビューを行い、2020年からの0.50%規制開始が困難と判断された場合には規制強化時期を2025年1月1日に延期するとの見直し規定が定められていた。

0.50%規制開始時期の最終決定を行うこととなっていた2016年10月のMEPC70には、IMOより調査を委託されていたオランダのCE Delftを中心とするコンソーシアムから、2020年からの規制実施は可能と結論付けた需給調査報告が提出された。一方で、上述のIMOの委託調査報告とは別に、IPIECA（国際石油産業環境保全連盟）とBIMCO（ボルチック国際海運協議会）が共同で、米国のEnSys Energyに委託して実施した調査結果として、2020年からの規制実施は困難と結論付けた報告が提出された。審議の結果、2020年からの規制強化を支持した国が多数を占めたため、予定通り2020年1月1日より開始することで合意された。

なお、SO_x及びPMに関するECAとしては、現在までに北海海域、バルト海海域、北米及びカナダの沿岸200海里内の海域、米国カリブ海海域（プエルトリコ、米領ヴァージン諸島の大西洋及びカリブ海海域）が指定されている（図1.2参照）。

また、IMOの硫黄分濃度規制とは別に、地域規制として、各国の港湾等において独自に燃料油中の硫黄分濃度規制が実施されている場合がある。参考として、燃料油中の硫黄分濃度に関する地域規制を付録2に示す。

附属書VI第14規則が燃料油中の硫黄分濃度の規制である一方で、第4規則では、放出量低減の観点で第14規則の要求と同等の実効性を持つ排ガス浄化装置（以下、EGCSという。）等の同等措置の使用が認められている。また、EGCSを同等措置として認める際のガイドラインとして、決議MEPC.340(77): 2021 Guidelines for Exhaust Gas Cleaning Systems（以下、IMO EGCSガイドラインという。）が採択されている。

参考として、IMOにおけるIMO EGCSガイドラインに関する審議の経緯を付録1に示す。

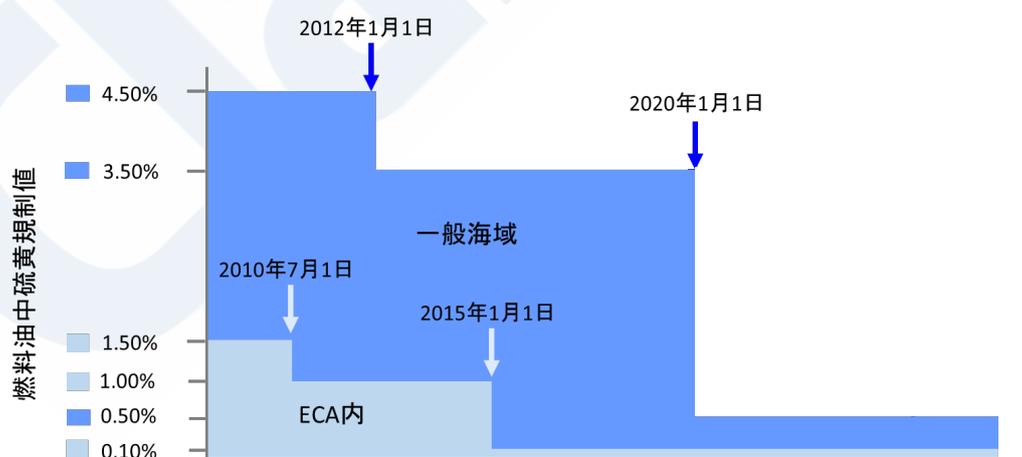


図 1.1 船用燃料の硫黄分濃度規制

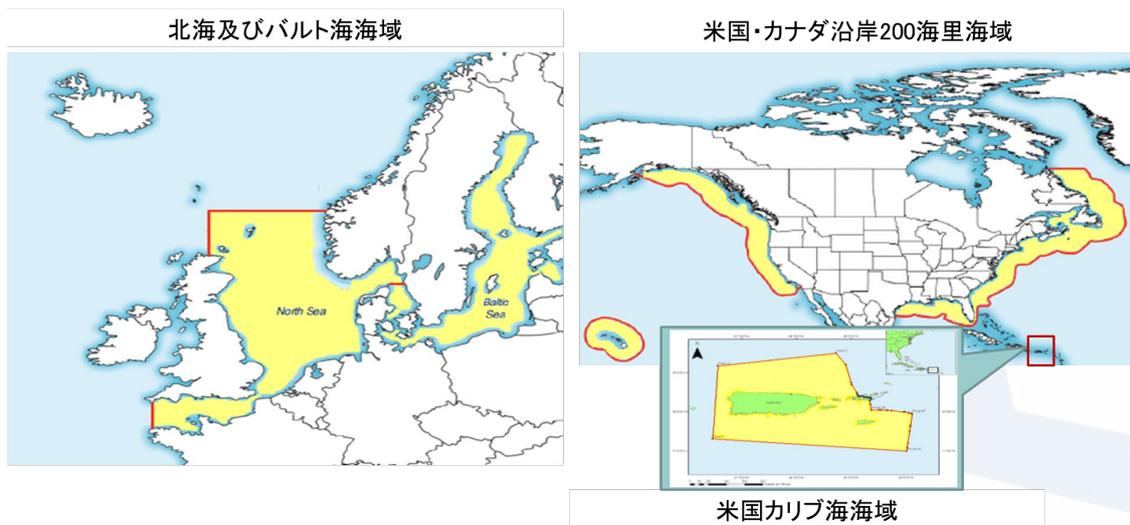


図 1.2 SO_x 及び PM に関する ECA として指定される海域

1.3 規制への対応方法

IMO の SO_x 及び PM 規制に対応するためには、原則として、規制値を満足した低硫黄燃料油を使用する必要がある一方で、低硫黄燃料油よりも安価とされている高硫黄燃料油を使用可能な EGCS を設置する船舶が増加している。EGCS は、規制値を満足しない硫黄分濃度の燃料油を使用し、排ガス中の SO_x を排ガス後処理により低減する装置である。例えば 3.50% の硫黄分濃度の燃料油を使用する場合、97.1% 以上の脱硫が行えれば、0.10% の硫黄分濃度の燃料油を使用することと等価な状態とみなされ、0.10% 規制の ECA 内を航行することができる。

1.4 EGCS の概要

EGCS は船上脱硫を行う装置で、SO_x スクラバとも呼ばれる。EGCS は、海水又は水酸化ナトリウム水溶液 (NaOH) 等で pH を調整した清水等の洗浄水により排ガスを浄化する湿式 EGCS と、脱硫剤として固体粒子の水酸化カルシウム (Ca(OH)₂) 等を使用する乾式 EGCS に大別されるが、船用では主に湿式 EGCS の開発及びその設置が進められている。

1.5 湿式 EGCS の概要

湿式 EGCS の概要例を図 1.3 に示す。排ガスは EGCS のユニット内で噴霧される洗浄水により冷却される（排ガス入口部を含む複数箇所での洗浄水が噴霧される場合もある）。温度が下がることで、SO_x を含む化合物のうち凝縮成分（サルフェート、可溶性有機成分 (SOF) 等の温度低下により気体から液体又は固体に変化する成分）は噴霧されている洗浄水に物理的に捉えられる。また、SO_x を含むガス成分は気液接触により、洗浄水に吸収

されるか又は化学反応によって除去される。気液接触等を促進するため、EGCS のユニット内に多孔質体等が挿入される場合もある。

洗浄水中に捕集された PM やその他の残渣物の除去のため、水処理装置にて洗浄水の浄化処理が行われる場合もある。除去された残渣物は、海上への投棄又は船上焼却は認められず、陸揚げし適当な受入施設で処理することが要求されている。

湿式 EGCS で使用される洗浄水は海水又は pH を調整した清水である。海水を使用する EGCS はオープンループタイプと呼ばれ、船外から取り入れた海水は EGCS 内を通過した後に船外排水される。一方、排ガスの洗浄に使用した水を浄化処理し、再使用する EGCS はクローズドループタイプと呼ばれる。クローズドループタイプでは、洗浄水の pH を維持するために中和剤が投入される。中和剤には水酸化ナトリウム水溶液を用いるのが一般的である。この一連の処理及び冷却を経て、再び、EGCS で洗浄水として再利用されループが完結する。なお、海水を使用するオープンループタイプでも、中和剤を使用して pH を調整する場合もある。

ただし、オープンループタイプにおいては、排水に関する地域規制が設けられている海域では洗浄水の排水が認められない場合がある。参考として、現時点で本会が把握している EGCS からの排水に関する地域規制を付録 2 に示す。

一方、クローズドループタイプにおいては、pH 調整のための中和剤の運用コストが必要になる。

このように、オープンループタイプとクローズドループタイプそれぞれに得失があるため、運航海域に応じて両者を切り替えられるハイブリッドタイプの EGCS も採用されている。

参考として、EGCS のシステム構成例を図 1.4 から 1.6 に示す。

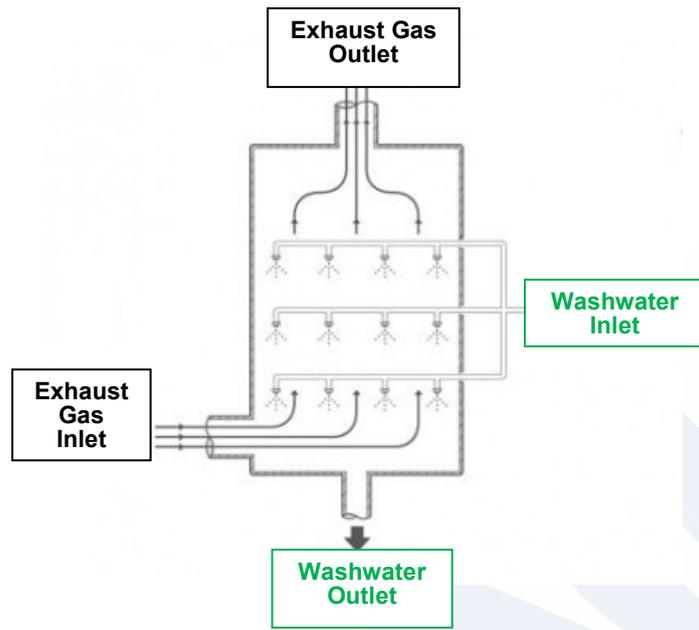


図 1.3 湿式 EGCS の概要例

(Exhaust Gas Cleaning System Association (以下 EGCSA) ホームページより (一部編集))

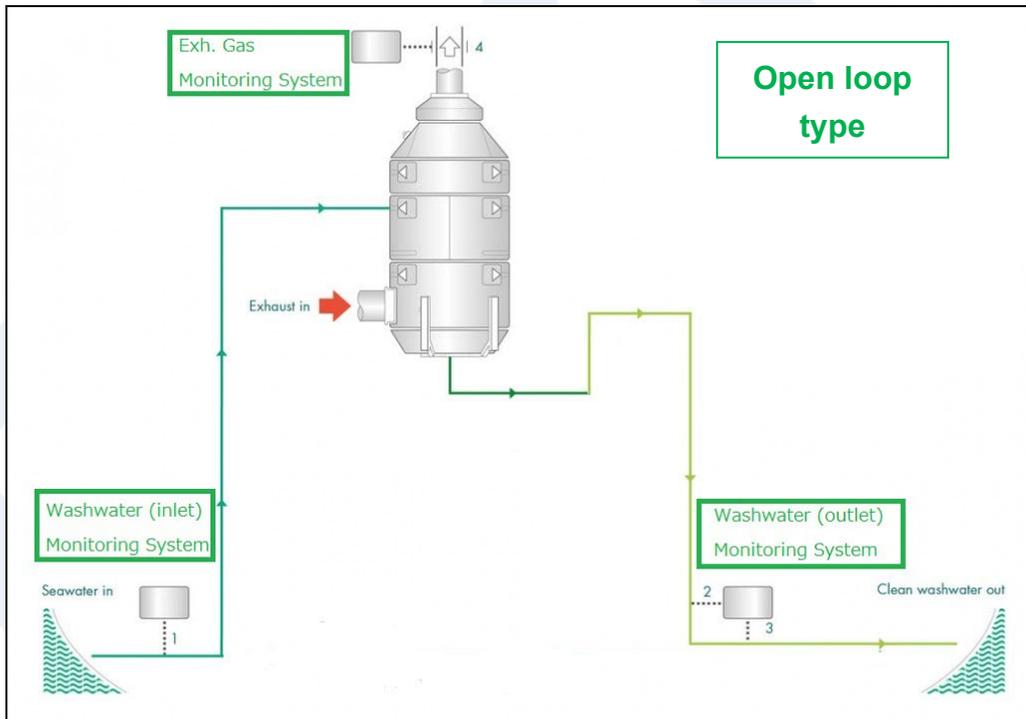


図 1.4 オープンループタイプのシステム構成例
(EGCSA ホームページより (一部編集))

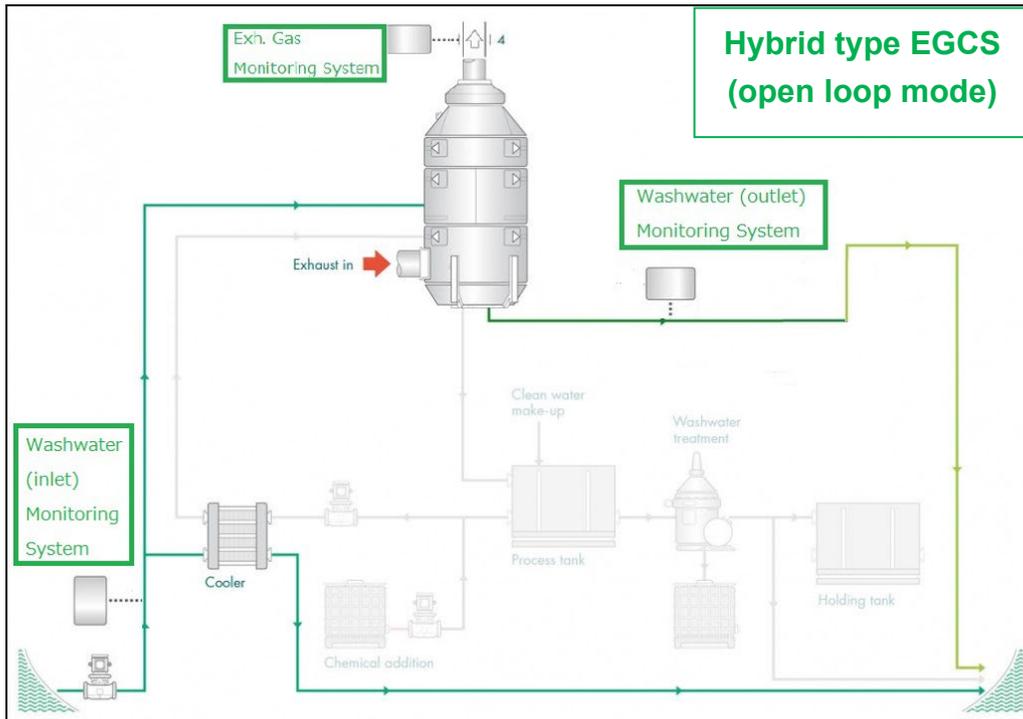


図 1.5 ハイブリットタイプ (オープンループモード) のシステム構成例 (EGCSA ホームページより (一部編集))

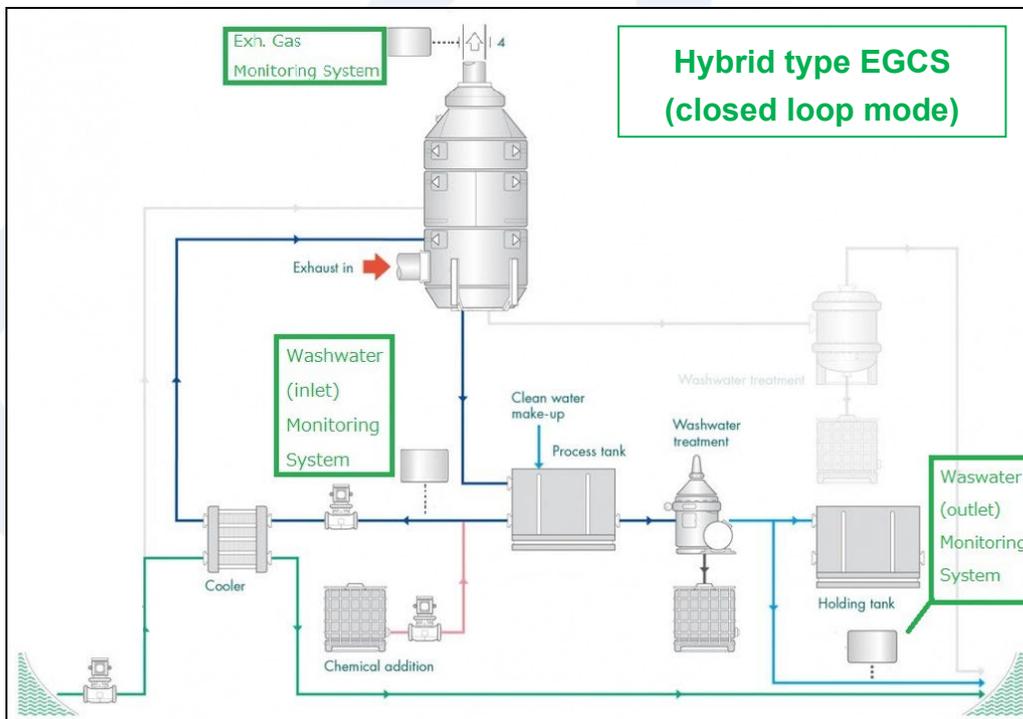


図 1.6 ハイブリットタイプ (クローズドループモード) のシステム構成例 (EGCSA ホームページより (一部編集))

2章 IMO EGCS ガイドライン

本章では、2021年のMEPC77で採択された改正IMO EGCSガイドライン（決議MEPC.340(77)）の内容を要約し紹介する。改正IMO EGCSガイドラインの適用対象となるEGCSは以下の通り。

- (1) 2022年6月1日以降に建造開始段階にある船舶に設置されるEGCS
- (2) 2022年6月1日前に建造開始段階にある船舶に設置されるEGCSであって、次の(a)及び(b)のいずれかに該当するもの
 - (a) 船舶への契約上の納入日が2022年6月1日以降であるもの
 - (b) 契約上の納入日が存在しない場合には、船舶への実際の納入日が2022年6月1日以降であるもの
- (3) 2022年6月1日以降に実施される既存のEGCSに対する**2.4.2-3**又は**2.5.5-2**に規定されている変更

上記(1)から(3)のいずれにも該当しないEGCSについては旧版IMO EGCSガイドライン（決議MEPC.259(68)）が適用されるため、排ガス浄化装置ガイドライン（Ver.3.0）を参照すること。

また、本章の各項目においては、図表や写真を追加し、IMO EGCSガイドラインにおける要求事項の技術的背景等を補足として記述する。（**補足1**等として記述）

2.1 はじめに

IMO EGCSガイドライン第1章では、附属書VIにおける燃料油中の硫黄分濃度規制とEGCSによる規制適合基準について規定されており、概要は以下の通りである。

附属書VIでは、船舶に第14.1規則又は第14.4規則に規定される硫黄分濃度を超えない燃料油の使用が要求されている（**図 2.1** 参照）。一方で、第4規則では、本来の規制目標（SO_x 及びPMの放出削減）が達成されるのであれば、旗国主管庁の承認の下、燃料油中の硫黄分濃度によらない同等措置の使用も認められている。硫黄分濃度規制適合の同等装置としてEGCSを使用するための条件として、排ガス中のSO_x放出量の確認が要求されている。SO_x放出量の確認方法としては、排ガス中のSO₂/CO₂比（以下、排出比という）を用いた評価方法が採用されており、同手法に基づきEGCSを使用して硫黄分濃度規制に適合していることを実証することが要求されている。排ガス中の排出比と燃料油中の硫黄分濃度規制値の関係は**表 2.1**の通りであり、船舶が高硫黄燃料油を使用した場合であっても、EGCS通過後の排ガス中の排出比が表中の値以下であれば、硫黄分濃度の規制に適合するものとなっている。例えば、2015年1月1日以降0.10%の硫黄分濃度規制が適用されるECA内を航行する船舶にあつては、排ガス中のSO₂/CO₂比が4.3以下であればよい。

この排出比による評価方法の理論的根拠の概要は、IMO EGCSガイドライン付録2に示されている。石油由来の燃料油の炭素含有量の割合は、油種によらずほぼ同程度であり、その炭素分は、燃焼後、主にCO₂として放出される。また、燃料油中の硫黄分は主にSO₂

として放出される。このため、この排出比は燃焼される燃料油中の硫黄分濃度に比例し、更に留出油と残渣油で大差なく両方の油種に適用できる。また、排出比を用いることで、エンジンの空気過剰率による濃度変化や EGCS 洗浄水の水蒸気による濃度希釈の影響を受けず、基準値への適合を適切に評価することができる。

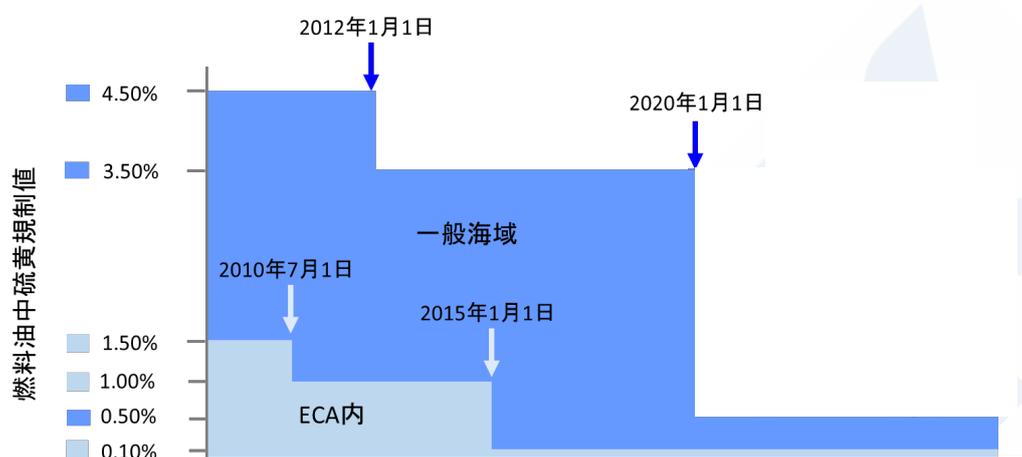


図 2.1 船用燃料の硫黄分濃度規制

2.2 一般

IMO EGCS ガイドライン第2章では、ガイドラインの目的や用語の定義等について規定されており、概要は以下の通りである。

- 1. IMO EGCS ガイドラインの目的は、EGCS が、燃料油中の硫黄分濃度の要件（表 2.1 参照）と同等性を有することを確保するための試験（testing）、検査（survey）、認証（certification）及び確認（verification）に関する要件を定めることにあり、適用対象は、燃料油燃焼装置（船上焼却炉を除く）に装備される全ての EGCS である旨規定されている。EGCS とは、原則として湿式 EGCS のことを示す。
- 2. 表 2.2 定義内の「排ガス浄化装置」に規定されていない技術を使用する若しくはモードで運転する EGCS について、特定のガイドラインがない場合は、IMO EGCS ガイドラインが必要に応じて適用される。
- 3. EGCS の承認スキームとしては、SO_x 放出量を試験にて確認した上で旗国主管庁から EGCS の承認を得るスキーム A と、旗国主管庁から承認を得た排ガス監視装置を用いて、就航後に SO_x 放出量を連続監視することで適合を実証するスキーム B の2種類がある。詳細は 2.4 及び 2.5 を参照。なお、各スキームにおける必要書類は表 2.3 の通りとなっている。

表 2.1 燃料油中の硫黄分濃度に対応する排出比

燃料油中硫黄分濃度 (% m/m)	排出比 SO ₂ (ppm)/CO ₂ (% v/v)	海域別の規制時期	
0.50	21.7	一般海域	2020/1/1 以降
0.10	4.3	ECA	2015/1/1 以降

注：排出比監視法は留出油又は残渣油を使用する場合にのみ適用可能。

詳細は IMO EGCS ガイドライン付録 2 を参照。

表 2.2 定義

12-hour period	EGCS 運転中の各時間を起点とする連続した 12 時間。
ブリードオフウォーター	必要な運転特性及び効率を維持するために、クローズドループモードで運転中の EGCS の洗浄水から除去される液体。
認証値	製造者によって指定された排出比のことで、製造者が指定する最大硫黄分濃度の燃料油を使用し、指定された運転パラメータの範囲内で継続的に EGCS を運転した場合に、EGCS からの SO _x 放出量は常に当該認証値を下回ることが必要となる。(スキーム A の場合のみ適用)。
クローズドループモード	洗浄水が EGC ユニートを複数回通過する EGCS の運転モード。要求される運転特性及び脱硫性能を維持するため、通常、NaOH のような化学薬品を洗浄水に添加することによって pH を調整する必要がある。 また、少量の洗浄水が定期的又は継続的にシステムから流れ出る。このブリードオフウォーターが排水基準を満たさない場合、排水基準を満たすように処理するか、もしくは EGCS 残渣物とみなされる。
常時監視	選択されたパラメータについて、指定された頻度で測定を行うことにより、EGCS の適合を証明するために使用されるプロセスと技術。
排水	EGCS から船外に排出されるあらゆる水。
EGC ユニート	排ガスと洗浄水がその中で混合される装置。EGC ユニートには単一若しくは複数の燃料油燃焼装置が接続され得る。
EGCS 電子データ記録又は電子記録簿	EGCS 使用中の運転パラメータの自動記録。パラメータの記録には手動入力に含まれない。
EGCS 記録簿	必要に応じて、EGCS コンポーネントの調整、計画保守、サービスの記録をユーザーが入力した記録。電子的なフォーマットでもよい。
EGCS 残渣物	清浄システムによって洗浄水又はブリードオフウォーターから除去された物質、排出基準を満たさない排水、又は EGCS から除去されるその他の残渣物質。

排出比	ppm で表される SO ₂ 濃度を% v/v で表される CO ₂ 濃度で除した値。
排ガス浄化装置	1 つ又は 1 つ以上の EGC ユニットを含み、燃料油燃焼装置から排出された排ガス中から SO _x を削減するために湿式洗浄媒体を使用する技術に基づく、オープンループもしくはクローズドループモードのいずれかで運転するシステム。 ハイブリッドタイプは、オープンループモードとクローズドループモードの両方で運転可能である。EGC ユニットのうち、単一の排ガス監視装置で、共通の取り込みシステムを利用できるものもある。また、洗浄水、水の供給、清浄及び/又は排出システム及び排水監視装置を共有できる EGC ユニットもある。
抽出型サンプリングシステム	排気ガスの流れからサンプルガスを抽出し、加熱されたラインで測定器に導くシステム。
燃料油燃焼装置	船上焼却炉を除く、機関、ボイラ、ガスタービン又はその他の燃料油燃焼装置。
取水	EGC ユニットの洗浄水として船舶に取り入れられる水。
In situ	その場計測（非サンプリング式）。
負荷範囲	ディーゼル機関の最小から実用可能な最大出力の範囲又はボイラの最大蒸気量。
オープンループモード	洗浄水（通常は海水）が排水として船外に排出される前に EGC ユニットの 1 回のみ通る EGCS の運転モード。
フェナントレン相当	様々な異種の PAH を含む EGCS 排水を計測した場合に予想される測定範囲内の既知のフェナントレン濃度を用いて校正され、励起波長が 244nm～264nm (254±10 nm)、検出波長が 310nm～410nm (360±50 nm) を持つ PAH 分析器によって検出された値に対応している。
洗浄水	SO _x を低減するために排ガスと接触させる液体。
湿式排ガス浄化装置	液体の洗浄媒体を用いた EGCS。

表 2.3 必要書類一覧

書類	スキーム A	スキーム B	本ガイドライン中の該当箇所
SO _x 放出量適合計画書 (SECP)	○	○	2.9
SO _x 放出量適合証明書 (SECC)	○	-	2.4.2-1.
EGCS テクニカルマニュアル スキーム A (ETM-A)	○	-	2.4.2-2.
EGCS テクニカルマニュアル スキーム B (ETM-B)	-	○	2.5.5
船上監視マニュアル (OMM)	○	○	2.8
EGCS 記録簿又は電子記録簿	○	○	2.4.4-6., 2.5.6

2.3 安全に関する注意

IMO EGCS ガイドライン第3章では、作業の安全性確保と船体への影響等に関するEGCS設置設計時の一般的な注意事項について規定されており、概要は以下の通りである。

- 1. EGCS の導入に際し、排ガス監視のための排気管周りでの作業、計測装置の取扱い、純ガスやキャリブレーション用ガスの高圧容器の使用や保管等には安全性に関する考慮を十分払うこと。また、サンプリングの位置や、その足場などは安全に作業が行えるよう十分に配慮すること。
- 2. EGCS で使われた洗浄水の排水口は、既存の海水取水口との位置関係について十分考慮すること。（補足1参照）
- 3. 洗浄水の排水に関し、脱硫に使用された洗浄水は酸性化するため、その排水の流れに接触する部分は、酸性環境で腐食が加速される可能性がある。そのため、EGCS の全運転条件において、排水がそれらの部材に影響を与えるような酸性レベルとならないように腐食を考慮した設計を行うこと。また、シーチェスト、排水用配管、船体貫通部仕上げの不具合を避けるために、表面仕上げと低 pH の排水による腐食作用に耐えるための保護コーティングの選択と適用には十分な注意を払うこと。
- 4. 排ガスダクトのバイパスラインを船上に装備する場合には、ダンパからバイパスラインへの排ガスの漏れを防止するため、適切な対策を講じること。

補足 1.

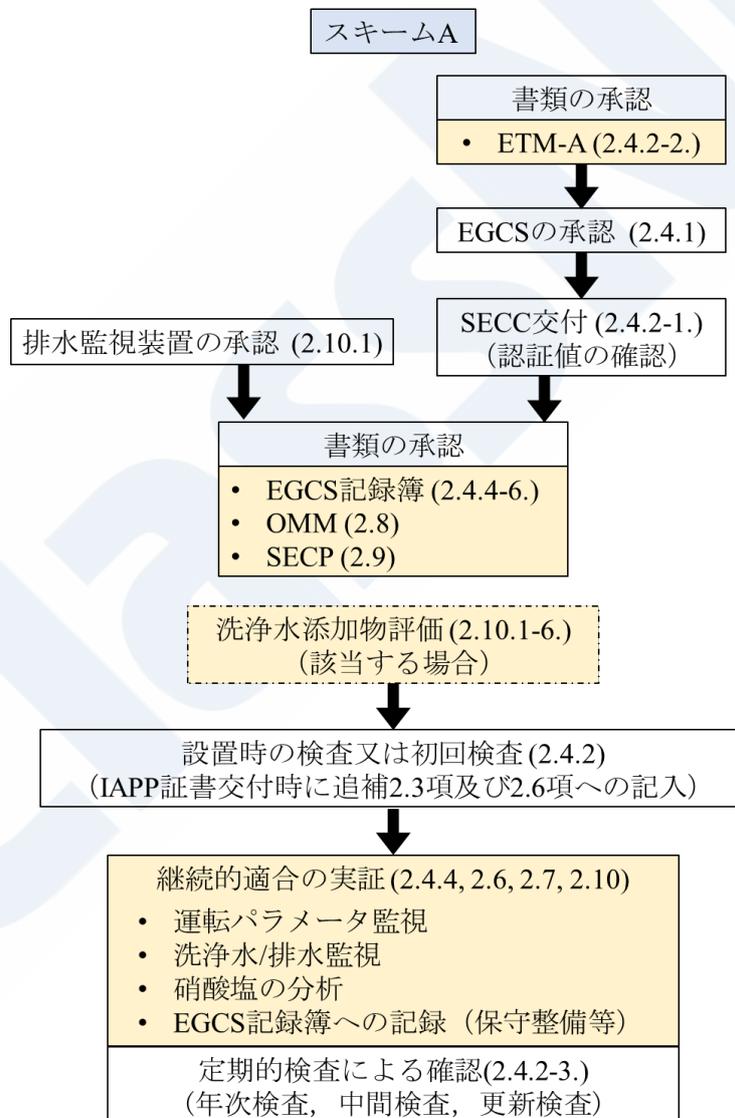
IMO EGCS ガイドラインでは、**2.3-2.**の通り、EGCS で使われた洗浄水の排水口は、海水取水口との位置関係について十分考慮されるよう要求されている。

また、**2.3-3.**では、排水の pH に関して規定されているが、例えば、アノードに使われる亜鉛は、耐食域が中性付近 (pH 6~12.5) にあり、その酸性側 (pH6 以下) とアルカリ性側 (pH 12.5 以上) の双方に腐食域をもつことから、犠牲陽極の過度な消費を防ぐために排水の pH 及び排水口の配置に注意が必要である (参考文献[1])。

船底防汚塗料についても、防汚成分の溶出挙動は pH によって大きく変化し、その影響度合いは塗料によっても大幅に異なった傾向を示す場合がある。特定の加水分解型塗料では、防汚成分の初期溶出に対する pH 依存性は顕著であり、pH が低くなるほど、防汚成分の溶出速度は増加するため、注意が必要である (参考文献[2], [3])。

2.4 スキーム A (パラメータチェック及び放出量確認に基づく EGCS の検査及び承認)

IMO EGCS ガイドライン第4章では、スキーム A における EGCS の認証方法について規定されている。スキーム A では、EGCS からの SOx 放出量が製造者により指定された認証値を満足することを確認するため、EGCS の承認が要求される。承認を受けた EGCS に対しては、SOx 放出量適合証明書 (SECC) が交付される。また、排水監視装置は旗国主管庁による承認を受ける必要がある。(詳細は 2.10 を参照) さらに、化学物質、添加物及び関連化学物質を利用する EGCS は、事前に洗浄水添加物の環境等への影響評価が要求される場合がある。船上に備えることが要求される書類のうち、ETM-A、OMM、SECP 及び EGCS 記録簿は旗国主管庁の承認が要求される。EGCS は、船舶への設置時の検査、初回検査及び定期的検査を受けなければならない。図 2.2 は、スキーム A における認証の流れをまとめたものである。



注：括弧内は本ガイドラインにおける該当箇所を示す

図 2.2 スキーム A における認証の流れ

2.4.1 EGCS の承認

IMO EGCS ガイドライン第4章4.1では、スキーム A における EGCS の承認方法が規定されている。EGCS は個々に承認が必要であるが、承認を受けた EGCS と同様に製造される EGCS については、旗国主管庁が必要と考える検査を実施することに留めてよいことが認められている。また、同一の設計で異なる排ガス容量の EGCS については、排ガス容量範囲の全ての EGCS に対して放出量計測試験を実施しなくとも、排ガス容量範囲の最大、最小及び中間容量それぞれの EGCS での試験を以って、その排ガス容量範囲における製品範囲の承認も認められている。それぞれの概要は以下の通りである。

-1. 個々の EGCS の承認

EGCS の承認においては、製造者が指定する最大硫黄分濃度の燃料油を連続使用した際に、運転パラメータが **2.4.2-2.(2)** に示される運転限界又は運転値の範囲内で、製造者が指定する排出比の値（認証値）を満足することを示すこと。当該認証値は少なくとも、附属書 VI の第 14.1 規則及び/又は第 14.4 規則に適合するレベルまで SO_x 放出量を低減し得るものであること。

製造者が指定する最大硫黄分濃度の燃料油で試験を実施できない場合、当該硫黄分濃度より低い 2 種類の硫黄分濃度の燃料油を使用が認められている。選択された 2 種類の燃料油は、EGCS の運転挙動を実証するのに、また、製造者が指定する最大硫黄分濃度の燃料油使用時に EGCS が運転された場合に認証値を満足することを実証するのに十分な硫黄分濃度の差を持つ必要がある。この場合、**2.4.3** に従って、少なくとも 2 回の試験を実施する必要があるが、同試験は必ずしも 1 台の EGCS で 2 回実施する必要はなく、同一であれば 2 台の EGCS を用いてもよい。

EGCS の最大排ガス質量流量及び必要な場合には最小排ガス質量流量を明確にすること。また、洗浄水の流量やアルカリ度といった、**2.4.2-2.(2)** に示されるその他のパラメータを製造者の指定する範囲内で変動させた場合に、認証値を満足することを試験又はその他の方法により評価すること。本試験で得たデータは承認のため

2.4.2-2. に示す ETM-A と共に旗国主管庁に提出すること。

-2. 同様に製造される EGCS

2.4.1-1 に基づき承認された EGCS と同一の最大排ガス質量流量容量を持つ同様の EGCS にあっては、製造者が製品の適合性を旗国主管庁に示すことで、個々の EGCS に対する放出量計測試験の実施を省略することができる。当該 EGCS については、**2.4.2-2.(2)** で定義される運転限界又は運転値の範囲において、認証値を満足することを確保するために旗国主管庁が必要と考える検査を実施すること。

-3. 製品の範囲承認

同一の設計で異なる最大排ガス質量流量容量の EGCS については、製造者が最大、最小及び中間の排ガス容量の 3 つの EGCS で放出量計測試験を行い、当該製品の範囲承認を取得することで、以降に承認された範囲で製造される EGCS に対する個々の放出量計測試験の実施を省略することができる。また、異なる設計及び最大排ガ

ス質量流量容量の EGCS について、当該製品の範囲承認を取得する場合は、設計の差異による脱硫性能への影響がないことを示し、旗国主管庁の了承を得る必要がある。

上記に加えて、容量が異なる EGCS については、接続される燃料油燃焼装置の違いによる影響及び **2.4.2-2.(2)** に掲げるパラメータの変化が与える影響について試験又は適切なデータに基づき示すこと。さらに、排ガス容量の違いが洗浄水及び排水の特性に与える影響に関するデータを示すこと。**2.4.1-3.** に従って得られる全ての関連データは、当該製品の範囲承認取得のため、ETM-A と共に旗国主管庁に提出されること。

2.4.2 検査及び承認

IMO EGCS ガイドライン第4章4.2では、スキーム A における、EGCS の承認及び船上での確認手順が規定されており、概要は以下の通りである。

-1. EGCS の承認手順

EGCS は、**2.4.3-1.** に規定される放出量計測試験が実施され、承認されること。当該試験は船舶への設置前又は設置後に実施すること。当該承認においては、旗国主管庁によって承認された EGCS テクニカルマニユアルスキーム A (ETM-A) に示される運転限界及び運転値の範囲内において、製造者によって指定された認証値に適合することが確認されること。

承認された EGCS は、旗国主管庁により SO_x 放出量適合証明書 (SECC) の交付を受けること。SECC の交付申請は、製造者、船主又はその他の関係者により行われること。また、設計が同一で容量が異なる EGCS であっても、**2.4.1-3.** に基づき製品範囲の承認を受けた EGCS については、その設置を旗国主管庁は認めることができる。なお、**2.4.1-2.** に基づき同様に製造される EGCS については、放出量計測試験を実施することなく、旗国主管庁による SECC の交付を受けることができる。

接続される排ガス管を流れる排ガスの一部のみを処理する EGCS にあっては、ETM-A によって定められた全運転条件下で、EGCS 下流の排ガス中の排出比が認証値を超えないことを確保するため、旗国主管庁による追加の要求に従うこと。

-2. EGCS テクニカルマニユアルスキーム A (ETM-A)

スキーム A にて EGCS を設置する船舶には、製造者により提供され、旗国主管庁により承認された ETM-A を備えること。当該 ETM-A には次の**(1)**から**(9)**に掲げる情報を含むこと。

- (1) EGCS 及び必要な付属機器の詳細を含む識別情報 (製造者、型式、製造番号及び必要に応じてその他の詳細) 複数の EGC ユニットがある場合、それぞれのユニットの情報を記載すること。
- (2) 承認される EGCS に対する運転限界又は運転値の範囲。少なくとも以下を含むこと。(図 2.3 参照)
 - (a) 最大排ガス質量流量、及び該当する場合、最小排ガス質量流量

- (b) EGC ユニットの最大排ガス質量流量容量，及び該当する場合，最小排ガス質量流量容量
 - (c) 製造者が指定する燃料油の最大硫黄分濃度
 - (d) 認証値（製造者によって指定された SO₂/CO₂ 比）
 - (e) EGCS に接続されている燃料油燃焼装置の出力，型式及びその他の関連パラメータ（ボイラにあっては，100%負荷における最大空燃比も示されること。ディーゼル機関にあっては，2 ストローク又は 4 ストロークのいずれであるかも示されること。）
 - (f) 洗浄水の最大及び最小の流量，入口圧力及び入口最小アルカリ度（ISO 9963-1-2：1994, Water quality - Determination of alkalinity）
 - (g) EGCS 運転中の排ガス入口の温度範囲並びに当該範囲で運転中における排ガス出口の最高及び最低温度
 - (h) EGC ユニット前後の最大差圧及び最大排ガス入口圧力
 - (i) 中和剤を適切に供給するために必要となる塩分濃度又は清水中の成分
 - (j) 最大排出比が認証値を満足するために必要な EGCS の設計及び運転パラメータ
- (3) 最大排出比が認証値を満足するために必要な，EGCS 又は付属装置に関するあらゆる要件又は制限
- (4) 最大排出比が認証値を満足するために必要な保守，整備又は調整の要件。保守，整備，調整については EGCS 記録簿に記録すること。
- (5) 以下の事象が発生した場合、又は発生が予想される場合の是正措置
- 運転条件が承認された範囲又は限界を超過
 - 洗浄水排水基準を超過
 - SO₂/CO₂ 比が認証値を超過
- (6) EGCS の性能が維持され，EGCS が必要に応じて使用されていることを確認するための検査の際に使用する検証手順
- (7) 作動負荷範囲における洗浄水と排水の特性
- (8) 洗浄水の処理及び監視，並びに例えばクローズドループ運転によるブリードオフウォーターや EGCS 内に一時的に貯留された排水の制御に関する設計要件
- (9) 非適合状態での運転，又は **2.8-2.(8)**に従って示される継続的な適合が一時的なものとなるような状態での運転に関する報告書を作成する手順を詳述すること
- 3. EGCS の改造
- 大気中への放出又は海水への排出に影響する EGCS の改造が行われた場合，当該改造に伴う ETM-A の変更は，旗国主管庁の承認を受けること。当該改造に伴う ETM-A への追加，削除又は修正に関する資料を別冊とする場合は，要求される ETM-A の一部と考え，最初に承認された ETM-A と共に保管すること。
- 4. 設置時の検査，初回検査及び定期的検査

EGCS は、旗国主管庁による船舶への設置時の検査，初回及び定期的検査を受けなければならない。なお，寄港国による監督（PSC）の対象ともなる。

EGCS の使用に先立ち，旗国主管庁による SECC の交付を受けること。設置検査後に，船舶国際大気汚染防止証書（IAPP 証書）の追補 2.3 と 2.6 項に記入が行われること。

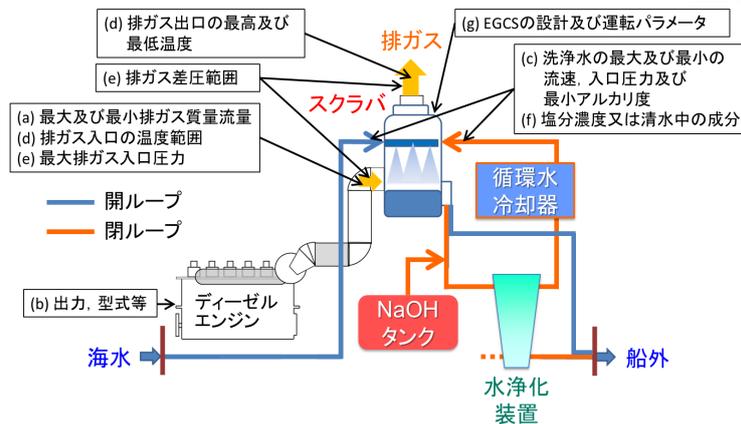


図 2.3 ETM-A に記載すべき運転限界又は運転値の範囲

補足 2.

IMO EGCS ガイドラインでは，**2.4.2-2.(2)**の通り，排ガス質量流量や洗浄水のアルカリ度等の各種要因の変動があっても，EGCS からの SO_x 放出量（SO₂/CO₂ 比）は認証値を満足して運転されることが要求されている。なお，EGCS の性能（脱硫率）に影響を与える要因については，陸上排煙脱硫プラントの事例で詳細な報告がなされている（参考文献[4]）。湿式 EGCS の性能に影響を与える要因とその影響の例を表 2.3 に示す。

表 2.3 湿式 EGCS の性能（脱硫率）に影響を与える要因とその影響例

要因	影響
排ガス中の SO ₂ 濃度	増加するほど性能は低下傾向
燃料油燃焼装置の負荷	排ガスの流量に影響
排ガス流速	洗浄水の流量を固定した場合，流速の低下に伴い性能は向上傾向
EGCS のユニット入口の洗浄水 pH	アルカリ化するほど性能は向上傾向
排ガス流量に対する排水流量の比率 (L/G ratio)	増加するほど性能は向上傾向 (排ガスと洗浄水との接触時間が増加するため)
EGC ユニット構造	大型化するほど性能は向上傾向 (排ガスと洗浄水との接触時間が増加するため)
性能向上のための薬剤添加の場合の添加量	増加するほど性能は向上傾向
排ガスの洗浄回数	増加するほど性能は向上傾向

2.4.3 放出量限度

IMO EGCS ガイドライン第4章4.3では、燃料油燃焼装置のアイドリング時を含め、**2.4.2-2.(2)**に従って運転されている時、各EGCSからのSO_x放出量がどの負荷点においても認証値以下に低減されることが要求されている。その確認のための放出量計測試験に関する規定の概要は以下の通りである。

-1. 放出量計測試験

EGCSの性能を実証するため、旗国主管庁の合意の下、少なくとも**(1)**から**(3)**に掲げる4点の負荷で放出量計測を行い、放出量が認証値以下に低減されていることを確認すること。

- (1) 負荷1： 最大排ガス質量流量の95%-100%となる負荷点
- (2) 負荷2： 最小排ガス質量流量の±5%の範囲内となる負荷点
- (3) 負荷3，負荷4： 最大及び最小排ガス質量流量の間で等間隔の2点

ただし、装置の運転に不連続性がある場合は、旗国主管庁の合意の下、中間の負荷計測点を増やし、認証を受ける排ガス質量流量の範囲にわたって、要求される性能が保持されていることが実証されること。また、最大排ガス質量流量と最小排ガス質量流量の中間に放出量のピークが存在する根拠がある場合には、中間負荷点を追加し、放出量のピーク点が明確になるよう試験を実施すること。

2.4.4 放出量限度への適合実証のための船上確認手順

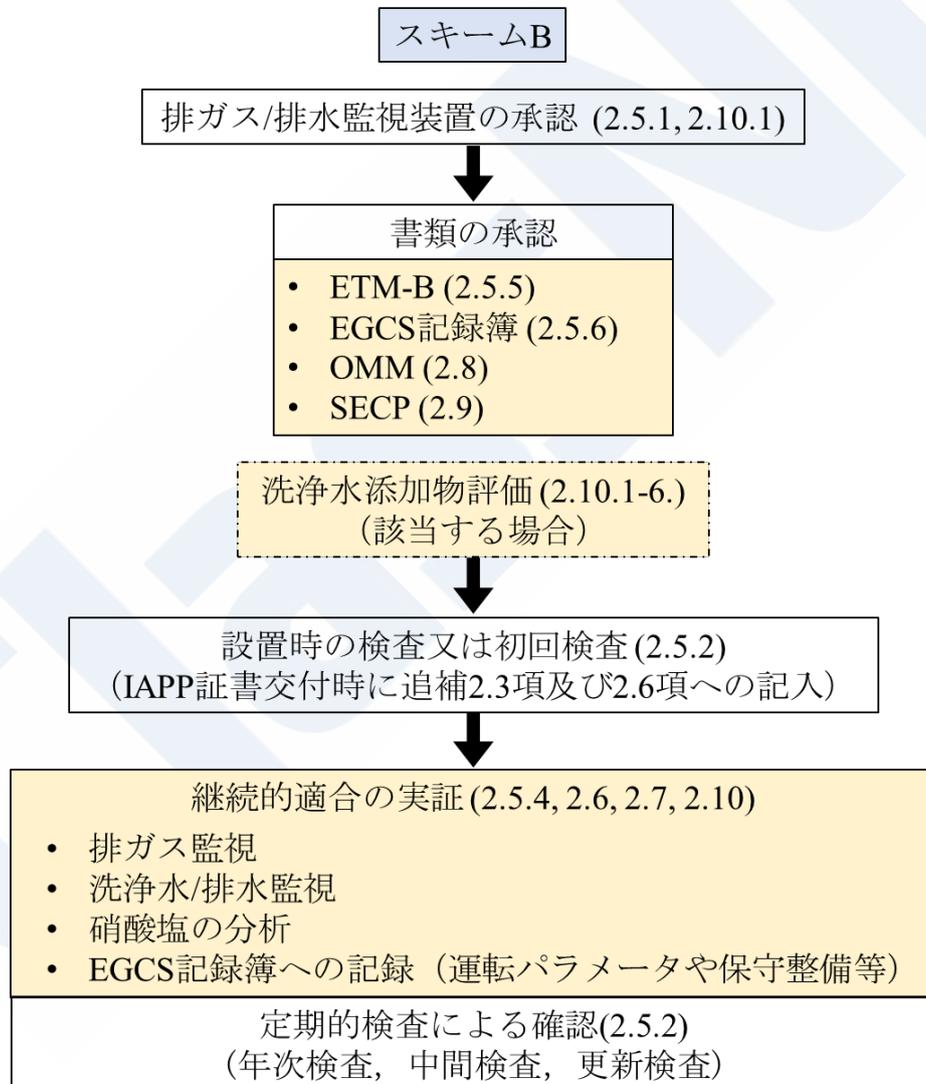
IMO EGCS ガイドライン第4章4.4では、スキームAにおける、EGCSの適合実証のための船上確認手順に関する要件が規定されており、概要は以下の通りである。

- 1. ETM-Aには、EGCSの適合性を実証するための検査時の船上確認手順を含むこと。
当該手順は、特殊な機器や装置への深い知識を必要とせずに実施出来るものとし、特殊な機器が必要な場合には、当該機器はEGCSの一部として備えられ保守されること。また、必要に応じて、容易に検査が実施可能な設計とすること。確認手順に関し、EGCSに関連する全ての部品及び運転値又は設定が承認された範囲内であれば、原則として、実際に排ガス計測を実施することなくEGCSの性能は要件に適合しているものとみなせる旨規定されている。
- 2. 船上確認手順については**(1)**から**(4)**によること。
 - (1) 船上確認手順には、EGCSの運転及び認証値に適合するための性能に影響を与える全ての部品、及び運転値又は設定の確認が含まれること
 - (2) 船上確認手順は、EGCSの製造者によって作成され、旗国主管庁によって承認されること
 - (3) 船上確認手順は、書類確認及びEGCSの現場確認の両方を含むこと
 - (4) 検査員は必要に応じて、EGCSがETM-Aに従って設置されていること、及びSECCを有することを確認すること

- 3. 旗国主管庁の裁量により、検査員は特定の部品、運転値又は設定のうち1つ又は全てを確認するかを選択権を持つものとする。複数のEGCユニットを有するEGCSの場合、全てのEGCユニットが同様に機能すると見込まれることを条件に、旗国主管庁の裁量により船上での検査を省略又はその程度を緩和することが可能だが、船上にあるそれぞれのEGCユニットの各型式のうち少なくとも1つは省略等なしで全ての検査が行われなければならない。
- 4. EGCSの運転中、適合を実証するため、0.0035 Hz (10000secで35回、すなわち約285.7秒=4分45.7秒に1回)以上の頻度で、少なくとも次の(1)から(4)をそれぞれの運転限界値又は運転値の範囲と対にして自動的に記録すること。
 - (1) EGCユニット入口の洗浄水圧力及び流量
 - (2) EGCユニット入口の排ガス圧力及びユニット前後の差圧
 - (3) 燃料油燃焼装置負荷
 - (4) EGCユニット入口及び出口の排ガス温度また、データ記録装置は、2.7に規定されるデータ記録/処理装置の要件及び2.8に規定される船上監視マニュアル(OMM)の関連要件に従うこと。化学物質をETM-Aに記載される既知の割合で消費するEGCSの場合、-6.に規定するEGCS記録簿に記載された消費記録も適合実証に役立つ。
- 5. スキームAにおいて、排ガス監視装置が備えられていない場合、EGCSの運転状態の適合性を確認するため、2.4.4-4に規定されたパラメータの連続監視と合わせて、通常の運転条件下で少なくとも0.1Hz(10秒に1回)以上の頻度かつ、毎日5分以上、SO₂/CO₂比のスポットチェックを大気に排出される全てのスクラバ出口で実施する必要がある。排ガスの読み値は、記録を開始する前に安定させてもよい。校正中も含めて読み値を記録すること。安定化後に得られたSO₂とCO₂の測定値は、SO₂/CO₂比を決定するために使用され、記録される必要がある。排ガス監視装置が備えられている場合、2.4.4-4に規定されたパラメータの自動記録は毎日のスポットチェックのみでよい。
- 6. 同一部品への交換を含む装置の保守及び整備を記録したEGCS記録簿を船上に保管し、検査時に利用できるものとする。また、当該記録簿は、必要に応じて、機関日誌及びその他の必要なデータと併せて確認するものとしてもよい。当該記録簿の様式はEGCS製造者により提供され、旗国主管庁の承認を受けること。なお、EGCS記録簿への記録に代えて、これらの記録を旗国主管庁により承認された船舶の計画保守記録装置又は電子記録簿に記録することも認められている。EGCS記録簿の記録は、直近の記入が行われてから最低3年間、船上で保管されなければならない。

2.5 スキーム B (排ガス監視装置の承認及び SO_x 放出量の連続監視に基づく検査)

IMO EGCS ガイドライン第 5 章では、スキーム B における EGCS の承認及び検査の方法について規定されている。スキーム B では、排ガス監視装置の旗国主管庁による承認が要求され、当該装置による排ガス連続監視の記録が SECP に記載される SO₂/CO₂ 比以下となっていることにより適合が実証される。さらに、化学物質、添加物及び関連化学物質を利用する EGCS は、事前に洗浄水添加物の環境等への影響評価が要求される場合がある。船上に備えることが要求される書類のうち、ETM-B、OMM、SECP 及び EGCS 記録簿は旗国主管庁の承認が要求され、EGCS は、船舶への設置時の検査、初回検査及び定期的検査を受けなければならない。図 2.4 は、当該ガイドラインで規定されているスキーム B における認証の流れをまとめたものである。



注：括弧内は本ガイドラインにおける該当箇所を示す

図 2.4 スキーム B における承認及び検査の流れ

2.5.1 承認

IMO EGCS ガイドライン第5章 5.1.1 では、スキーム B における EGCS 運転中の適合実証は排ガスの連続監視により行われる旨規定されている。排ガス監視装置は旗国主管庁による承認を受ける必要がある。また、排水監視装置も旗国主管庁による承認を受ける必要がある。（詳細は 2.10 を参照）当該スキームが適用され、本会が IMO EGCS ガイドラインへの適合確認を行う場合、排ガス/排水監視装置に対して、船用材料・機器等の承認及び認定要領第7編 1章に従い本会検査員の立会いのもと環境試験を実施し、使用承認を取得することを求めている。なお、スキーム A において要求される EGCS の承認は要求されない。

2.5. 検査及び認証

IMO EGCS ガイドライン第5章 5.3 では、スキーム B における EGCS の検査及び証書の取扱いに関し規定されており、概要は以下の通りである。

EGCS の排ガス監視装置は、旗国主管庁による船舶への設置時、初回及び定期的検査を受け、OMM に示される監視装置の機能が正しく作動することを実証する必要がある。また、船舶への設置時の検査又は初回検査においては、排ガス監視装置の機能を実証するために、必要に応じて EGCS の運転試験も含めること。なお、図 2.4 に示す書類が承認され、設置検査が完了した後に、IAPP 証書の追補 2.3 と 2.6 項に記入が行われること。

2.5.3 放出率の計算

IMO EGCS ガイドライン第5章 5.4 では、スキーム B における排出比の計測及び記録要件が規定されており、概要は以下の通りである。

SO₂ 及び CO₂ の成分は、2.6 に示す計測要件に従い、かつ排ガスが外気やその他の空気・ガスと混合しない EGCS のユニット下流の適切な位置において計測すること。EGCS 運転中はいつでも SO₂ 及び CO₂ 及び 排出比（少なくとも小数点第一位まで）は連続的に監視され、0.0035 Hz（10000sec で 35 回、すなわち 285.7 秒=4 分 45.7 秒に 1 回）以上の頻度でデータ記録/処理装置に記録すること。この監視は、OMM に従い、排ガス分析装置及び関連機器の整備及び保守中は一時中断することができる。OMM に示されるゼロ・スパンチェック及び校正と機器のドリフトデータは、使用される手段に応じて、データ記録装置によって記録されるか、又は EGCS 記録簿に手動で入力すること。

なお、SO₂/CO₂ 比を決定するために 2 つ以上の分析装置が使用される場合、同様のタイミングでサンプリング及び測定を行ってデータ出力を揃えること。

2.5.4 放出量限度への適合を実証するための船上確認手順

1. IMO EGCS ガイドライン第5章 5.5 では、データ記録装置は、2.7 に規定されるデータ記録/処理装置の要件及び 2.8 に規定される船上監視マニュアル（OMM）の関連要件に従うことが要求されている。データ及び関連するレポートは、適合を実証するために必要な場合、旗国主管庁が利用可能でなければならず、附属書 VI 第 10 規則に従い、PSC による検査の対象となる場合もある。

- 2. EGCS の適切な運転状態を確認するため、**2.4.4-4.**に掲げるパラメータについて毎日のスポットチェックを行い、その結果を EGCS 記録簿又は機関室記録装置に記録するよう規定されている。

2.5.5 EGCS テクニカルマニユアルースキーム B (ETM-B)

IMO EGCS ガイドライン第 5 章 5.6 では、ETM-B の要件が以下の通り規定されている。

- 1. スキーム B に基づく EGCS を設置する船舶には、製造者により提供され旗国主管庁により承認された ETM-B を備えること。当該 ETM-B には次の**(1)**から**(6)**に掲げる情報を含むこと。
- (1) EGCS 及び必要な付属機器の詳細を含む識別情報（製造者、型式、製造番号及び必要に応じてその他の詳細）複数の EGC ユニットがある場合、それぞれのユニットの情報を特定すること。
 - (2) EGCS の設計仕様上の運転限界又は運転値の範囲。少なくとも以下を含むこと。
 - (a) 最大排ガス質量流量、及び該当する場合、最小排ガス質量流量
 - (b) EGCS の設計仕様上の燃料油の最大硫黄分濃度（注：SO₂/CO₂比が関連する規制値を超えない場合、より高い硫黄含有量の燃料油を使用することが可能）
 - (c) EGCS に接続されている燃料油燃焼装置の出力、型式及びその他の関連パラメータ（ボイラにあっては、100%負荷における最大空燃比も示されること。ディーゼル機関にあっては、2 ストローク又は 4 ストロークのいずれであるかも示されること。）
 - (d) 洗浄水の最大及び最小の流量、入口圧力及び入口最小アルカリ度（ISO 9963-1-2 : 1994, Water quality - Determination of alkalinity）
 - (e) EGCS 運転中の排ガス入口の温度範囲並びに当該範囲で運転中における排ガス出口の最高及び最低温度
 - (f) EGC ユニット前後の最大差圧及び最大排ガス入口圧力
 - (g) 中和剤を適切に供給するために必要となる塩分濃度又は清水中の成分
 - (h) 必要に応じて、EGCS の運転に関するその他パラメータ
 - (3) EGCS 又は関連の付属装置に関するあらゆる要件又は制限
 - (4) 以下の事象が発生した場合、又は発生が予想される場合の是正措置
 - 運転パラメータが承認された範囲又は制限を超過
 - 排水基準を超過
 - 排出比が規制値を超過
 - (5) 作動負荷範囲における洗浄水と排水の特性
 - (6) 洗浄水の処理及び監視、並びに（例えばクローズドループ運転によるブリードオフウォーターや EGCS 内に一時的に貯留された排水を含む）排水の制御に関する設計要件
 - (7) 非適合状態での運転、又は**2.8-2(8)**に従って示される継続的な適合が一時的なも

のとなるような状態での運転に関する報告書を作成する手順

- 2. ETM-A の取扱いと同様, 大気中への放出及び/又は海水への排出に関する性能に影響する EGCS の改造が行われた場合, 当該改造に伴う ETM-B の変更は, 旗国主管庁の承認を受けること。当該改造に伴う ETM-B への追加, 削除又は修正に関する資料を別冊とする場合は, 要求される ETM-B の一部と考え, 最初に承認された ETM-B と共に保管すること。

2.5.6 適合実証のための船上確認手順

同一品への交換を含む OMM に記載されている排ガス監視装置及び付属部品の保守及び整備を記録した EGCS 記録簿を船上に保管し, 検査時に利用できるものとする。また, 当該記録簿は機関日誌及びその他の必要なデータと併せて確認するものとしてもよい。当該記録簿の様式は旗国主管庁の承認を受けること。なお, EGCS 記録簿への記録に代えて, これらの記録を旗国主管庁により承認された船舶の計画保守記録装置又は電子記録簿に記録することも認められている。EGCS 記録簿の記録は, 最後の記入が行われてから最低 3 年間, 船上に保管されなければならない。

2.6 放出量試験

IMO EGCS ガイドライン第 6 章では, 放出量試験における排ガス計測に関する要件が規定されている。当該要件及び IMO EGCS ガイドライン中の排ガス計測に関するその他の関連要件を表 2.4 に取り纏めた。また, 放出量試験は, IMO EGCS ガイドラインに規定される要件に加え, NO_x テクニカルコード 2008 (NTC) に従うことも要求されている。

表 2.4 IMO EGCS ガイドラインで規定される排ガス計測に関する要件

項目		要件	IMO EGCS ガイドラインの参照先
計測位置	CO ₂ 計測	EGCS ユニットの downstream の適切な位置で計測すること。ただし、排ガス処理過程において CO ₂ 濃度が低減する場合は、ユニット上流での計測の正当性を明確に示すことで、上流での計測に代えることが認められる。この場合、CO ₂ と SO ₂ をドライ状態で比較すること。湿り状態で計測した場合、計測値をドライ状態に補正するために排ガス中の水分含有量を計測すること。乾燥状態の CO ₂ の計算のための乾燥/湿り補正係数は、NTC の 5.12.3.2.2 に従って計算する。	5.4.1, 6.9
	SO ₂ 計測	EGCS のユニット downstream の適切な位置で計測すること。	5.4.1, 6.4
計測頻度		0.0035Hz 以上の頻度で連続的に監視及び記録すること。	5.4.2
計測方式	CO ₂ 計測	NDIR 原理による分析装置を用いて計測すること。必要に応じて乾燥器等の追加の機器を用いること。	同等以上の結果を示すその他の装置又は分析原理については、旗国主管庁の承認を条件に使用可能。
	SO ₂ 計測	NDIR 又は NDUV 原理による分析装置を用いて計測すること。必要に応じて乾燥器等の追加の機器を用いること。	
	CO ₂ /SO ₂ 計測	in-situ 又は抽出型サンプリングシステム	6.5
抽出サンプリングにおける SO ₂ 損失への対策	排ガスサンプルは、サンプリング装置内での結露による SO ₂ の損失を防ぐため、適切な温度管理を行うこと。		6.6
	前処理によりサンプルガスを乾燥させる場合、SO ₂ を損失しない方法によること。		6.7
水分含有量の考慮		CO ₂ と SO ₂ は、同じ水分含有量（例：同じ湿り度/ドライ状態）で比較すること。	6.8
分析装置の仕様	NTC 付録 3 の 1.7 から 1.10 の要件を満足するよう分析機器の設置、運用、保守、整備及び校正を OMM の記載に従って行うこと。当該要件を以下に示す。		6.3
	精度	校正又はスパンガスの 10 回繰り返し応答の 2.5 倍標準偏差で規定される精度は、以下を満足すること。 (1) 100 ppm（又は ppm C）を超える濃度を使用する場合： 各範囲について最大濃度目盛りの ±1% 以下 (2) 100 ppm（又は ppm C）未満の濃度を使用する場合：各範囲の ±2% 以下	NTC 付録 3 の 1.7
	ノイズ	ゼロガス及び校正又はスパンガスに対するピーク間の応答は、使用する全ての範囲において、どの 10 秒間を取っても、最大目盛りの 2% を超えないこと。	NTC 付録 3 の 1.8
	ゼロドリフト	ゼロ応答は 30 秒間隔でのノイズを含んだゼロガスへの平均応答として定義される。1 時間のゼロ応答のドリフトは、使用する最低範囲で、最大目盛りの 2% 未満であること。	NTC 付録 3 の 1.9
	スパンドリフト	スパン応答は 30 秒間隔でのノイズを含んだスパンガスへの平均応答として定義される。1 時間のスパン応答のドリフトは、使用する最低範囲で、最大目盛りの 2% 未満であること。	NTC 付録 3 の 1.10
漏れ試験	分析装置メーカーの推奨に従い、OMM に記載された間隔で漏れの有無を確認すること。初回起動時及び OMM に記載された間隔で漏れないことを確認し、確認結果を EGCS 記録簿に記録すること。		6.10
スパンガス	スパンガスは、測定範囲の最大目盛りの 80% を超える濃度を有する SO ₂ 及び又は CO ₂ と窒素の混合ガスであること。CO ₂ のスパンガスは、NTC 付録 4 の 2 章の要件に準拠すること。OMM に記載されたその他の同等の方法も旗国主管庁に認められる場合がある。		6.11

2.7 データ記録／処理装置

IMO EGCS ガイドライン第7章では、データ記録／処理装置の要件が以下の通り規定されている。

- 1. 読み取り専用とし、堅牢かつ改ざん防止の設計とすること。
- 2. システム内の貯蔵タンクからのあらゆる排水時を含み、EGCS が稼働している時は、協定世界時 (UTC) , 全地球航法衛星システム (GNSS) に基づく船舶の位置及び排出規制海域 (ECA : 図 1.2 参照) の内外どちらに在るかの情報と併せて、**2.4.4-4**、**2.5.3** 及び **2.10.1** で要求される監視記録項目を記録すること。
- 3. 船舶が航行している排出規制海域 (ECA) に対応する適切な基準値 (SO₂/CO₂ 比) を自動的に設定又は事前に設定できること。(スキーム B のみ)
- 4. 船外排水口における適切な pH 基準値を自動的に設定又は事前に設定できること。
- 5. 適切な PAH 基準値を自動的に設定できること。
- 6. 12-hour period のうち 15 分間を超えて、PAH の基準値を 100%以上超過した時間の集計を記録できること。
- 7. 適切な濁度基準値を事前に設定できること。
- 8. 12-hour period のうち 15 分間を超えて、濁度の基準値を 20%以上超過した時間の集計を記録できること。
- 9. 事前設定値及び設定基準値を記録できること。
- 10. 任意の指定した期間にわたるレポートを作成できること。
- 11. 記録されたデータは記録日から 18 ヶ月間以上保管すること。保管期間内に装置が取り替えられる場合、検査のために要求されるデータを船内に保持し、確認できるようにすること。
- 12. 記録データ及びレポートは、検査のため非適合運転の期間を明示した、使いやすい様式でコピーをダウンロードできるものとし、旗国主管庁又は PSC の要求に応じて提示できること。

2.8 船上監視マニュアル (OMM)

IMO EGCS ガイドライン第8章では、以下の通り OMM の要件が規定されている。

- 1. 燃料油燃焼装置に備えられるそれぞれの EGCS の適合実証のため、OMM を備えること。
- 2. OMM には少なくとも以下を含むこと。
 - (1) 抽出型サンプリングシステム方式の排ガス計については、詳細を含めたサンプリング位置、配置、運転範囲、並びに全ての付属機器 (サンプリングプローブ、サンプル移送管やサンプル処理装置等) に関する要件
 - (2) in situ 方式の排ガス計については、排ガス管内の分析計の設置箇所及び配置、運転範囲、並びに必要な付属品又は要件

- (3) 取水及び排水分析計については、サンプリング位置、設置箇所、配置、移送管及びサンプル処理装置等の必要な付属品の詳細
 - (4) 排ガス、取水及び排水の分析に使用される分析計の運用、保守、及び校正要件。含める必要のある最小限の情報を網羅するテンプレートについては、IMO EGCS ガイドライン付録5を参照すること。
 - (5) 排ガス計のゼロ・スパンチェック手順及び洗浄水、排水及び取水分析計の校正手順、使用される標準物質、並びにこれらチェックの要求頻度
 - (6) **2.4.4-4** 及び **2.5.4-2** 項に記載の運転パラメータを計測するための機器
 - (7) 分析計及び関連する付属機器及び運転パラメータ計測器の設置、運用、調整、保守、整備及び校正要件、並びに校正手順
 - (8) 単一の監視装置が故障した場合に、継続的な適合を一時的に証明するための方法。ただし、排出比の記録された出力における短時間の超過及び/又は単発的なスパイクは、必ずしも排出値が基準値を超過することを意味するものではない、即ち規定への抵触と見做されないことを考慮する。
 - (9) データ記録装置及びその操作方法、保持されるデータと作成できるレポートの形式
 - (10) 分析計、付属機器又は運転パラメータの計測センサーの単一の故障を示すデータ又はその他の兆候、並びに故障の発見及び取るべき是正措置を含むガイダンス
 - (11) 監視装置の正常な機能や使用又は適合実証のための装置のその他の情報やデータ
 - (12) 上記(1)から(11)に記載されている情報について、手順の詳細な説明を参照している場合、参照されている追加図書(例: メーカーマニュアル)は OMM の一部とみなすことができる。
- 3. 以下の項目を確認するために、EGCS、運転パラメータの計測器及び排ガス/排水計の検査方法を OMM に示すこと。
- (1) EGCS が ETM-A 又は ETM-B に適切に従っていること
 - (2) 使用中の運転パラメータの計測器が OMM で承認されている通りであること
 - (3) 使用中の排ガス/排水計が OMM で承認されている通りであること
 - (4) 検査、保守、整備、校正及び調整が必要に応じて実施され、それらが EGCS 記録簿に必要な応じて記録されていること
 - (5) 運転パラメータの計測器、排ガス/排水計が正常に機能していること
- 4. スキーム B において、船舶への設置時の検査又は初回検査時に監視装置の機能を実証するため EGCS の運転が必要な場合、監視装置の運転挙動を実証するための運転条件、並びに **2.5.2** に従った検査を行う際の運転条件を OMM に記載しなければならない。運転条件の記載には以下を含めることができる。
- (1) EGCS に接続された燃料油燃焼装置の負荷点
 - (2) 定められた負荷点での最低運転時間

- 5. EGCS を設置する船舶には、旗国主管庁により承認された OMM を備え、船内に保持し、検査のために必要に応じて確認できるようにすること。

2.9 船舶の適合

IMO EGCS ガイドライン第9章では、SO_x 放出量適合計画書 (SECP) 及び適合の実証に関し規定されている。SECP は、船上において、EGCS が燃料油中の硫黄分濃度規制の同等措置として適合していることを実証するために要求されている。概要は以下の通りである。

2.9.1 SECP

- 1. EGCS を使用する船舶は、旗国主管庁に承認された SECP を備えること。
- 2. 硫黄分濃度規制に従い燃料油を使用する可能性のある燃料油燃焼装置を全て記載すること。
- 3. EGCS に接続されている各燃料油燃焼装置について、接続先の EGCS の識別情報及び、全海域で EGCS が使用されるのか又は排出規制海域 (ECA) の内側又は外側のみに使用されるのかの情報と共に記載すること。
- 4. EGCS 又は関連機器が故障した際、IMO EGCS ガイドラインの要件を満たすために実施した対応の記録を保持する必要があること及び MEPC.1/Circ.883/Rev.1 に従い、関連する旗国及び港湾局に通知する必要がある旨を勧告すること。
- 5. 次に掲げるものを参照先として記載すること。
 - (a) ETM-A 又は ETM-B
 - (b) EGCS 記録簿又は機関室記録装置
 - (c) OMM

2.9.2 適合の実証

- 1. スキーム A において、-3.に示す全ての燃料油燃焼装置について、2.4.2-2.(2)の下で承認された定格出力及び運転制限に従っていることの実証方法を記載すること。
- 2. スキーム A において、EGCS 運転中は適合を実証するため、2.4.4-4.に記載の通り、運転パラメータを連続監視及び記録すること。

2.10 排水

2.10.1 排水基準及び監視／記録に関する要件

IMO EGCS ガイドライン第10章 10.1 から 10.3 では、EGCS から船外に排出されるあらゆる水について、その排水基準及び監視／記録に関する要件が規定されており、概要は以下の通りである。

港、港湾及び河口において EGCS 運転する場合、又は一時的な貯留水を船外排出する場合は、旗国主管庁に承認された排水監視装置により連続監視し、記録すること。監視及び記録項目には、pH、多環芳香族炭化水素 (PAH)、濁度及び温度が含まれること。その他

の水域においては、OMMに規定されている短期間の装置の保守及び清掃時を除き、排水の連続監視及び記録を行うこと。また、一時的な貯留水を船外排出する場合は、監視装置の保守や清掃を行ってはいけない。

本会がIMO EGCSガイドラインへの適合鑑定を行う場合、排水監視装置に対して、舶用材料・機器等の承認及び認定要領第7編1章に従い本会検査員の立会いのもと環境試験を実施し、使用承認を取得することを求めている。排水基準及び排水監視装置に関する要件は次の通りである。

-1. pH

(1) pH 基準

pH 基準は、次の(a)又は(b)によること(図 2.5 参照)。また、いずれに適合するかを、ETM-A 又は ETM-B に記載する必要がある。

- (a) EGCS の排水の pH は、6.5 以上であること。ただし、操船中及び航行中にあつては、取水と船外排水の pH 差は 2 以内であればよい。
- (b) pH 基準値は、船舶が静止した状態で船外排水口から 4m 先で pH 6.5 以上となる値であり、この値を pH 基準値として ETM-A 又は ETM-B に記載すること。当該 pH 基準値は、ETM-A 又は ETM-B に記載されるべき次に掲げる条件に従い、旗国主管庁合意の下、直接計測又は計算に基づく方法(数値流体力学(CFD)又は他の同様に科学的に確立された実験式)のどちらかで決定することができる。
 - i) 同一の出口に接続される全ての EGCS は、最大負荷(又は実現可能な最大負荷)及び最大硫黄分濃度の燃料油で運転されている。
 - ii) pH 基準値を決定するために、EGCS を最大負荷よりも低い負荷で運転する場合及び/又は最大硫黄分濃度よりも低い硫黄分濃度の燃料油を使用して運転する場合は、最大負荷で運転し、かつ最大硫黄分濃度の燃料油で運転した場合でも pH 基準値を満足することを排水の挙動も含めて証明するために、排水の混合比を海水の滴定曲線に基づいて算定し、その証明に使用する。
 - iii) 排水流量がガス流量に応じて変化する場合、いかなる負荷(ガス流量)でも pH 基準値を満足することを保証するために、部分負荷での排水流量の変化による影響についても評価すること。
 - iv) アルカリ度 2.2mmol/L 及び pH8.2 を標準の海水とすること。試験条件が標準の海水と異なる場合、旗国主管庁合意の下、修正した滴定曲線を適用すること。基準となる海水の条件における滴定曲線の一例については IMO EGCS ガイドライン付録 4 を参照すること。
 - v) 計算に基づく方法を使用する場合、科学的な式、排水口の仕様、排水流量、排水口及び 4m 先の両方の pH 値、滴定及び希釈のデータ等の計算方法の検証が可能となるよう詳細資料を提出すること。

(2) pH 監視

pH は、0.1pH 単位の分解能及び温度補正機能を有する pH 計で連続的に監視を行うこと。pH 電極の性能及び精度は BS 2586 (Specification for glass and reference electrodes for the measurement of pH) 又は ASTM D1293-18 (Standard Test Methods for pH of Water) に定義される要件に準拠すること。pH メータは少なくとも IEC 60746-2:2003 (Expression of performance of electrochemical analyzers. pH value) の基準又は他の国際的に認められた同等の規格を満足すること。有効な別の規格又は技術仕様書に準拠する pH 電極並びに pH メータは、これらの規格又は仕様書が BS 2586/ASTM D1293-18 又は IEC 60746-2:2003 に準拠し、少なくとも同等のレベルの要求事項を満足していることを条件に使用できる。

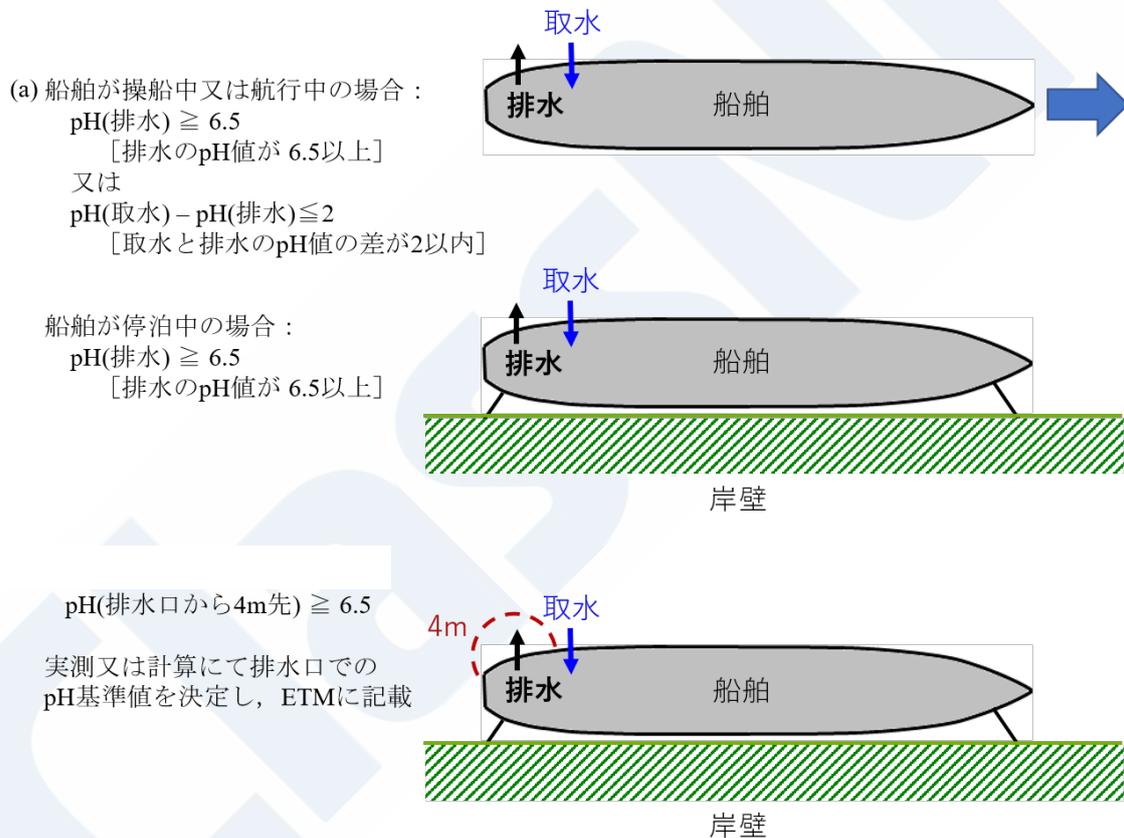


図 2.5 pH 基準

-2. PAH

(1) PAH 基準

PAH の排水基準は次によること。基準値は ETM-A 又は ETM-B に記載すること。

- (a) 排水の PAH 濃度は、取水との差が排水流量 45t/MWh において $50\mu\text{g/L PAHphe}$ (フェナントレン相当) を超えないこと。排水の PAH 計測は、水処理装置後

及び反応剤注入装置後、並びに希釈前（排水前に pH 調整のために希釈が行われる場合等）で行うこと。

- (b) 前(a)に規定する基準値は、接続されている全ての燃料油燃焼装置の MCR における、排水流量 45t/MWh の場合の基準値を示している。排水流量が増減する場合には表 2.5 に従うこと。
- (c) EGCS の始動時等を考慮し、12-hour period のうち合計 15 分以内であれば、PAH_{phe} 基準値の 2 倍（排水流量 45t/MWh の場合、100µg/L PAH_{phe}）まで許容される。

(2) PAH 監視

PAH 計については、表 2.5 に規定する基準値の少なくとも 2 倍の範囲まで監視できるものを用いること。測定法は、紫外分光法又は蛍光分光法を流量に応じて用いること。機器の精度は、使用環境範囲内の濁度下において、PAH 値に 5%以上の誤差がないことを実証すること。

表 2.5 排水中の PAH_{phe} 基準値

流量 (t/MWh)	排水基準値 (µg/L PAH _{phe} equivalents)	測定法
0 - 1	2250	紫外分光法**
2.5	900	—”—**
5	450	蛍光分光法*
11.25	200	—”—
22.5	100	—”—
45	50	—”—
90	25	—”—

* 2.5t/MWh を超える流量では蛍光分光法が使用されること。

** 旗国主管庁の合意があれば、代替の計測原理も使用可能。

補足 3.

IMO EGCS ガイドラインでは、2.10.1-2.(1)の通り、PAH の連続監視濃度は、取水の PAH 濃度に比べて 50µg/L PAH_{phe}（フェナントレン相当）を超えないよう要求されている。なお、フェナントレン相当の PAH 濃度とは、標準物質としてフェナントレンの蛍光発光特性を用いて水中の油分濃度を監視するものである。PAH 計は、フェナントレンの最大吸収、最大発光波長である励起波長 254nm、蛍光発光波長 360nm 付近の励起及び蛍光波長をもつ場合が多い。光学計測法は、EGCS で使用される洗浄水のような黒色の粒子が存在するサンプルに対しては著しく影響を受ける。このため、濁度補正を行うだけでなく、可能な限り低濁度での計測が望まれる。また、計測用窓の汚れ、油膜の付着も、計測に大きな影響を与えるため、注意が必要と考えられる。

-3. 濁度／浮遊粒子状物質 (Suspended Particle Matter: SPM)

濁度及び SPM の排水基準は次によること。濁度の排水基準は、ETM-A 又は ETM-B へ記載すること。

(1) 濁度／SPM 基準

- (a) 排水処理装置は、重金属や灰を含む SPM を最小化するように設計すること。
- (b) 排水の最大連続濁度は、取水の濁度に比べて 25FNU (ホルマジン比濁計単位) 又は 25NTU (比濁計濁度単位) を超えないこと。ただし、入口濁度が高い場合、計測装置の精度や入口と出口の時間経過により、入口と出口で値が異なり信頼できない。従って、濁度値は最大 15 分間の移動平均とすること。濁度は水処理装置後及び反応剤注入装置後、並びに希釈前 (排水前に pH 調整のために希釈が行われる場合等) で計測すること。
- (c) 12-hour period のうち合計 15 分以内であれば基準値の 1.2 倍 (30FNU 又は 30NTU) までは許容される。

(2) 濁度／SPM 監視

濁度は常時監視すること。計測器は、ISO 7027 (Water quality - Determination of turbidity) に適合したものをを用いること。また、濁度計は濁度の数値化が確実でない場合を識別すること。

(3) 脱気システム

サンプルした排水の脱気を行うような EGCS については、真の濁度値を正しく測定するため、脱気のプロセスにおいて沈殿が生じないようにすること。

-4. 排水監視装置の許容偏差

排水監視装置の許容偏差は以下を超えないこと。校正間隔は以下の性能要件を満足するよう設定すること。校正及び校正確認は製造者の仕様に従って行うこと。

(1) pH : 0.2 pH

(2) PAH : 校正で使用される標準液 (使用レンジの 80%以上の濃度) の公称濃度の 5%

(3) 濁度 : 2 FNU 又は 2 NTU

-5. 硝酸塩基準

(1) 排水処理装置は、排ガス中の NO_x 放出量の 12%又は 45t/MWh の排水流量に換算した場合の硝酸塩濃度 60mg/L (表 2.6 参照) のいずれか大きい値を超える硝酸塩の排出を防ぐものとする。当該基準値は、接続されている全ての燃料油燃焼装置の MCR 又は 80%負荷における出力をもとに計算される。

(2) 硝酸塩の排出データについて、設置/初回検査後から 3 ヶ月以内、並びに更新検査の 3 ヶ月前以内に取水及び排水をサンプリング・分析し、旗国主管庁がその結果を利用可能にすること。旗国主管庁は抜き取り調査を行うための追加のサンプルを要求することができる。硝酸塩排出データ及び分析証明書は EGCS 記録簿の一部として船上に保管すること。サンプリング、保管、取扱い、分析に関する基準は ETM-A 又は ETM-B に詳述すること。硝酸塩の排水データは、取水と

排水の差を用いて評価すること。硝酸塩分析の試験方法は、ISO 13395:1996, ISO 10304-1:2007, US EPA 353.2 もしくは国際的に認められた同等の試験規格（海水に適した規格）によること。

- (3) 同様の設計の EGCS から得られた排水の硝酸塩濃度に関するデータは、工学的検討に基づき排水中の硝酸塩濃度に関する類似性が実証され、旗国主管庁が合意した場合、**2.10.1-5.(2)**のサンプリング、分析要件の代替として用いることが出来る。

表 2.6 排水中の硝酸塩濃度の基準値

流量 (t/MWh)	硝酸塩濃度の基準値 (mg/L nitrates)
1	2,700
2.5	1,080
5	540
11.25	240
22.5	120
45	60
90	30

-6. 洗浄水／排水添加物及び他物質

化学物質、添加物及び関連化学物質を使用する EGCS は、排水の環境等への影響評価を追加で要求される可能性がある。当該評価において、排水品質基準が適切であるかを判断するために、活性物質を使用したバラスト水管理システムの承認手順（G9）に関する IMO ガイドライン（決議 MEPC.169(57)）等の関連ガイドラインを考慮して実施してもよい。使用される化学物質が以下のいずれかのみであり、かつ排水の pH が 8.0 を超えない場合は、追加の評価は不要である。

- (1) 水酸化ナトリウム(NaOH)や炭酸ナトリウム(Na₂CO₃)などの中和剤（苛性物質）
- (2) 承認された船用油水分離器に用いられる凝集剤

-7. 一時的な貯留後の排水

EGCS 排水貯留のために設計され、ETM-A 又は ETM-B に示されているタンクに一時的に保管されたのち排出される EGCS 排水は、**2.10.1** に従い監視/記録を行い、排水流量に関係なく、以下の排水基準に適合しなければならない。

- (1) pH：**2.10.1-1.(1)**参照
 - (2) PAH：pH調整のための希釈前で、最大50µg/L PAHphe（フェナントレン相当）
 - (3) 濁度：pH調整のための希釈前で、最大25FNU又は25NTUもしくは同等の単位
- 本規定への適合が実証不可能な場合、当該貯留水は EGCS 残渣物として扱うこと。

2.10.2 排水監視データの記録

IMO EGCS ガイドライン第 10 章 10.4 では、排水監視データの取扱いについて規定されている。詳細は以下の通り。

- 1. データ記録装置は、**2.7** 及び **2.8** の要件に適合し、**2.10.1** に従い pH、PAH 及び濁度を、0.0111Hz (10000sec で 111 回、すなわち約 90 秒に 1 回) 以上の頻度で連続的に記録すること。
- 2. OMM で規定されている校正及び機器のドリフトデータはデータ記録装置へ記録されるか、使用方法に応じて手動で EGCS 記録簿に記入すること。

2.10.3 残渣物の取扱い

IMO EGCS ガイドライン第 10 章 10.5 では、EGCS から発生した残渣物の取扱いについて規定されている。当該残渣物は、海上への投棄又は船上焼却は認められず、陸揚げし適当な受入施設に運ぶことが要求されている。また、残渣物の管理及び処分については、その日時及び場所も含め EGCS 記録簿に記録することが要求されている。

2.10.4 メンテナンス及び整備の記録

2.4.4-6 又は **2.5.6** にて要求されている EGCS 記録簿は、同一品の交換を含め OMM に記載されている洗浄水/排水監視装置及び付属品の保守及び整備の記録をするために使用されること。

2.10.5 水サンプリング位置/バルブの設計ガイダンス

各サンプリングポイントは、洗浄水又は排水の主流の代表的で、容易にアクセス可能な場所に設置すること。サンプル抽出点は、流れ方向に開口していること。

3章 EGCS の設置基準

3.1 一般

3.1.1 適用

- 1. 本章は、往復動内燃機関及びボイラ等の燃料油燃焼装置から放出される SO_x 及び PM の低減を目的として設置される EGCS 関連設備であって水酸化ナトリウム水溶液を使用するものに適用する。
- 2. 前-1.に規定されない化学薬品を使用する EGCS を採用する場合は、個々の設計に応じてその都度検討する。
- 3. 化学薬品を使用しない EGCS を採用する場合は、本章中の「水酸化ナトリウム水溶液を含む液体」を「スクラバ反応器通過後の液体」と読み替えて適用する。（ただし、**3.5.1-4.**、**-9.**及び**-10.**を除く。）
- 4. 本章の要件によるほか、船籍国又は当該船舶が航行する海域の管海官庁の指示により、本会が特別の要件を適用することもある。

3.2 設計

3.1.1 に定める EGCS を設置する船舶は、本章に定める設置基準を満足すること。

3.2.1 一般要件

- 1. 管、弁、管取付け物及び補機については、本章によるほか、「水酸化ナトリウム水溶液を含む液体」を「海水」とみなして**鋼船規則 D 編 12 章**の要件を適用する。ただし、水酸化ナトリウム水溶液のみを含む管の分類は 1 類管とする。
- 2. 空气管、測深装置については、本章によるほか、「燃料油」を「水酸化ナトリウム水溶液を含む液体」と読み替えて**鋼船規則 D 編 13 章 13.6** 及び **13.8 (13.6.1-6 及び 13.6.2-3** を除く) の要件を適用する。
- 3. EGCS の制御装置、安全装置及び警報装置については、本章によるほか、**鋼船規則 D 編 18 章**の規定にもよること。
- 4. EGCS 関連設備の構成要素の一つが故障した又は作動不能となった場合であっても、当該装置に接続されるディーゼル機関、ボイラ等の燃料油燃焼装置が支障なく運転を継続できるように、適当な措置を講じること。
- 5. EGCS 関連設備は、前-1.から-4.の規定の他、鋼船規則各編の該当規定によること。

3.3 材料

3.3.1 使用材料

EGCS に使用する材料は、使用温度及び圧力下における切欠きじん性、腐食性及び材料との危険な反応の有無を考慮し選定すること。

3.4 EGCS

3.4.1 EGCS の構造

-1. 排ガス許容背圧及び温度に対する考慮

EGCS は、当該装置を設置する燃料油燃焼装置に適したものを設置し、燃料油燃焼装置の製造者が定める許容背圧及び温度を超えないように配置されること。

-2. 排ガスの熱に対する考慮

EGCS は、洗浄水により排ガスを浄化しない場合でも排ガスの熱による損傷を受けないように適切な措置を講じるか、又は当該装置への排ガス導入部に排ガス供給を遮断する装置を設けること。

-3. 排ガス管の切替え

- (1) EGCS が故障した場合及びスクラバ反応器内が閉塞/目詰まりした場合に備え、バイパス管を設けること。ただし、想定される燃料油燃焼装置の運転範囲において、当該故障が発生した場合又は閉塞/目詰まりにより背圧が上昇した場合であっても、バイパス管を使用することなく、燃料油燃焼装置を連続して運転できる場合にあっては、この限りではない。
- (2) スクラバ反応器を装備する排ガス管とバイパス管を切替えて使用する燃料油燃焼装置にあっては、排ガス管の分岐位置にスクラバ反応器を装備する排ガス管とバイパス管を切替えられる装置を設けること。
- (3) 前(2)の装置には、スクラバ反応器を装備する排ガス管とバイパス管の両方が閉鎖することのないようにインタロック等の措置を講じ、排ガスを放出する燃料油燃焼装置の運転に支障のないようにすること。
- (4) 前(2)の装置には、どちらの排ガス管が使用中であることを明示する表示器を EGCS の機側及び EGCS 制御場所に設けること。

-4. 洗浄水の逆流防止

EGCS は、スクラバ反応器から燃料油燃焼装置へ洗浄水が逆流しないように適切な措置を講じること。

-5. 船外排出管の配置

EGCS で使用された洗浄水の船外排水管は、他の管とは別個に配置すること。また、排水口は、船体、プロペラ等の安全性を十分に確保できる位置及び向きに配置すること。

-6. 排ガス管の連結禁止

ディーゼル機関，ボイラ等の燃料油燃焼装置からの排ガス管は，原則として共通のEGCSに連結してはならない。ただし，複数の燃料油燃焼装置からの排ガス管を共通のEGCSに接続する必要がある場合であって，-3.の規定に加えて，次の(1)から(4)の規定を満足する場合には，この限りではない。

- (1) 他の機関，ボイラ等の燃料油燃焼装置へ排ガスが逆流することを防止するための装置を設けること。
- (2) 前(1)の装置には，バイパス管とスクラバ反応器を装備する排ガス管の両方が閉鎖することのないようにインタロック等の措置を講じ，排ガスを放出する機関，ボイラ等の燃料油燃焼装置の運転に支障のないようにすること。
- (3) 前(1)の装置には，どちらの排ガス管が使用中であることを明示する表示器をEGCSの機側及びEGCS制御場所に設けること。
- (4) 共通のEGCSに接続される機関及びボイラ等の燃料油燃焼装置における火災の伝搬を防止するための安全対策を施すこと。

3.5 構造及び配置等に関する要件

3.5.1 構造及び配置

- 1. 水酸化ナトリウム水溶液貯蔵タンクは，機関室内に配置して差し支えない。
- 2. 水酸化ナトリウム水溶液貯蔵タンクは，水酸化ナトリウム水溶液の溶液の固有の濃度に対して過度の高温及び低温とならないように保護すること。このため，船舶の航行区域に応じて，加熱及び/又は冷却装置の備付けが必要になる場合がある。
- 3. 水酸化ナトリウム水溶液を含む液体の貯蔵タンク及びポンプ等の当該液体を取扱う機器には，漏洩物が設置区画内に広がることを防止するため，当該装置の下に十分な大きさのドレン受けを設けること。
- 4. 前-3.の規定により備えるドレン受けには，残渣物タンク等の適当なタンクに導くドレン管及び同タンクに高位液面警報装置を設けるか，又は漏洩を検知する警報装置を設けること。
- 5. 水酸化ナトリウム水溶液を船殻の一部を構成するタンクに貯蔵する場合，設計及び製造にあたり，次のことを考慮すること。
 - (1) 当該タンクは，二重底及び舷側タンク等の船殻の一部を成すものとして設計及び製造して差支えない。
 - (2) 当該タンクには，適切な防食コーティングを施すこと。
 - (3) 当該タンクは，水酸化ナトリウム水溶液の比重を考慮した上で，深水タンクの船殻及び主要支持部材に適用される構造要件に従って設計し建造すること。
 - (4) 当該タンクには，少なくとも液面計，温度計，高温警報及び高低液面警報等を備えること。
 - (5) 当該タンクは，居住区域，業務区域及び水酸化ナトリウム水溶液と危険な反応を

する恐れのある貨物区域並びに食糧庫、油タンク及び清水タンクに隣接しないよう、コファダム、空所、ポンプ室、空タンク及び類似の区画により隔離すること。

- (6) 当該タンクは、船舶の復原性計算に含めること。
- 6. 水酸化ナトリウム水溶液を含む液体の管装置及び通気装置は、船舶の他の用途の配管及び/又は装置から独立したものとすること。
 - 7. 水酸化ナトリウム水溶液を含む液体の管装置は、居住区域、業務区域及び制御場所内を通過又は導入させないこと。
 - 8. 水酸化ナトリウム水溶液を含む液体の管装置は、液体を貯蔵するタンク内を通過又は導入させないこと。ただし、本会が適当と認めた場合はこの限りでない。
 - 9. 水酸化ナトリウム水溶液を含む液体の管装置は、洗浄水噴霧ノズルの近傍を除き、管装置からの流出物又は漏出物が高温となる機器の表面に接触しないよう配置すること。特に、ボイラ、蒸気管、排ガス管等の機器の直上又は近傍に配置してはならない。
 - 10. 水酸化ナトリウム水溶液を含む液体を貯蔵するタンクは、次の(1)及び(2)によること。
 - (1) 当該タンクから流出又は漏出した水酸化ナトリウム水溶液を含む液体が、高温となる機器の表面に接触しないよう配置すること。特に、ボイラ、蒸気管、排ガス管等の機器の直上又は近傍に配置してはならない。
 - (2) 補充管系統に陸上施設連結具を備える場合、補充中に水酸化ナトリウム水溶液が飛散した場合を考慮し、有効な囲い等により飛散防止措置を講じること。
 - 11. 水酸化ナトリウム水溶液を含む液体の貯蔵タンクからの排出管には、止め弁をタンクに直接取り付けること。
 - 12. 水酸化ナトリウム水溶液管装置が損傷した場合に、当該水溶液貯蔵タンクから水酸化ナトリウム水溶液が漏出する恐れのある水酸化ナトリウム水溶液管装置については、漏洩が生じた場合でも接近できる位置から閉じることができるコック又は弁を当該タンクに直接取り付けること。
 - 13. 残渣物タンクについては、次の(1)から(3)によること。
 - (1) スクラバ反応器で使用された洗浄水から除去された残渣物は、**海洋汚染防止のための構造及び設備規則 3 編 2 章**の規定により設けられる油性残留物（スラッジ）タンクとは別個に貯蔵し適当な受入施設へ排出すること。
 - (2) 残渣物タンク内の各部の掃除が支障なく行える位置に十分な大きさのマンホールあるいはアクセスホールを設けること。
 - (3) 残渣物タンクの容量は、設置される EGCS の数、種類及び残渣物を陸上に排出し得る港間の最大航海日数を考慮して決定すること。
 - 14. スクラバ反応器で使用された洗浄水の管装置は、当該洗浄水などの影響を考慮し、耐食性を有する材料のもの又は適切な保護方法を選定すること。

- 15. 前-14.に規定する管装置に取り付けられるディスタンスピースにおいて、船体構造材料と異なる材料が使用され、且つ異種金属同士が接近して配置される場合には、異種金属接触腐食を防止するための適当な措置をとること。

3.5.2 設置区画の通風装置

- 1. 水酸化ナトリウム水溶液貯蔵タンク又は水酸化ナトリウム水溶液供給ポンプ等の当該液体を取扱う機器を閉囲された区画に設置する場合には、当該設置区画に、居住区域、業務区域及び制御場所の通風装置から独立した有効な排気式機械通風装置であって毎時6回以上の換気能力を有するものを備えること。当該通風装置は、当該区画の外部から制御できるものであること。また、当該区画の外部の場所であって各入口の近傍及び当該区画内には、当該通風が停止した際に作動する可視可聴警報を、当該通風装置の使用を促す注意銘板とともに備えること。
- 2. 前-1.にかかわらず、水酸化ナトリウム水溶液貯蔵タンク及び水酸化ナトリウム水溶液供給ポンプ等の当該液体を取扱う機器を機関室内に設置する場合には、別個の通風装置を備える必要はない。ただし、当該区画の通常の通風装置が、当該貯蔵タンク及びポンプ等の当該液体を取扱う機器の近傍に有効な空気の流れを与えるものであり、かつ、タンクが空であり空気完全にパージされている場合を除き、連続して作動するものであることを条件とする。
- 3. 水酸化ナトリウム水溶液を船殻の一部を構成するタンクに貯蔵する場合の、当該タンクに隣接する通常人が入る閉囲区画の通風装置については、次の(1)又は(2)によらなければならない。
 - (1) 当該タンクが機関室に隣接する場合には前-2.の規定を準用する。
 - (2) 当該タンクが機関室以外の通常人が入る閉囲区画に隣接する場合には前-1.の規定を準用する。

3.5.3 安全装置及び警報装置

- 1. EGCSには、次の(1)又は(2)に示す異常が発生したときに、自動的に洗浄水供給ポンプ及び水酸化ナトリウム水溶液供給ポンプの非常停止を行う装置を設けること。
 - (1) スクラバ内液面が上昇したとき
 - (2) 排ガス入口圧力又はスクラバ反応器前後の差圧が上昇したとき(排ガス管切替え装置が無い場合)
- 2. 排ガス管の切替え装置を備える場合は、次の(1)から(3)のいずれかの異常が発生したときに、自動的に排ガス管の切替え装置のバイパス側を開く装置を設けること。
 - (1) スクラバ内液面が上昇したとき
 - (2) 排ガス入口圧力又はスクラバ反応器前後の差圧が上昇したとき
 - (3) 排ガス出口温度が上昇したとき
- 3. EGCSには、表1に示す異常状態となったときに作動する警報装置をEGCS制御場所に設けること。

表1 EGCS の警報点

異常状態の種類	
スクラバ反応器内液面 *1	H
洗浄水供給温度（水酸化ナトリウム水溶液を含む場合） *2	H
水酸化ナトリウム水溶液タンク液面 *3	H L
水酸化ナトリウム水溶液タンク温度 *4	H L
排ガス入口圧力又はスクラバ反応器前後の差圧 *5	H
排ガス出口温度 *6	H
制御，警報，監視，安全装置の電源喪失	○

注：H及びLはそれぞれ高及び低を意味する。また、○は異常状態になったことを意味する。

- *1: スクラバ反応器からの洗浄水の排水不良により液面が上昇し、洗浄水がEGCSに接続された燃料油燃焼装置へ流入することを防止するため。
 - *2: 熱交換器の異常による洗浄水の高温を検知するため。熱交換器を使用しない場合、当該警報不要。
 - *3: 水酸化ナトリウム水溶液のオーバーフロー及び予期せぬ漏洩を防止するため。
 - *4: 水酸化ナトリウム水溶液の低温による凝固及び過度の高温により腐食性が高まることを防止し、適切な温度で保管するため。温度制御装置の有無にはよらない。
 - *5: 排ガスの閉塞・逆流により、燃料油燃焼装置に悪影響を及ぼすことを防止するため。
 - *6: ノズルの目詰まり等により洗浄水が噴霧されない場合、想定される温度以上にスクラバ反応器が高温になり、材料強度低下等の問題を引き起こす恐れがあるため。
- 4. EGCSには、次の(1)から(5)の事項について表示できる監視装置をEGCS制御場所に設けること。
- (1) スクラバ反応器内液面
 - (2) 水酸化ナトリウム水溶液タンク液面
 - (3) 水酸化ナトリウム水溶液タンク温度
 - (4) 排ガス出口温度
 - (5) 排ガス入口圧力又はスクラバ反応器前後の差圧
- 5. EGCSに関する故障モード影響解析(FMEA)等による解析結果に基づき、追加の安全装置、警報装置及び監視装置の設置が要求される場合がある。
- 6. 洗浄水及び海水漏洩のリスクに備え、EGCSの配管が通るスペースの内、漏洩水が滞留する可能性のあるビルジウエル等に、High-High警報の作動及び洗浄水供給ポンプの停止を行うレベルスイッチの設置を推奨する。

3.6 電気設備

3.6.1 一般

- 1. 主電源装置は、通常航海時、揚貨時及び出入港時を含め、EGCS 使用時の最大電力需要を賄える容量のものとする。
- 2. 就航後の船舶に EGCS を新設する場合にあっては、新設される電気機器によって増加する短絡電流が既存の短絡保護装置の定格遮断・投入電流を超えないものとするか、超える場合は、増加後の短絡電流に見合った短絡保護装置に交換すること。
- 3. 電気設備に関し、前-1.及び-2 に掲げる事項以外の事項については、**鋼船規則 H 編**の規定によること。

3.7 安全・保安装具

3.7.1 一般

- 1. 船員の保護のため、次の**(1)**から**(4)**に示す保護装具を、漏洩に際しても容易に近づき得る EGCS 設置区画外の場所に備えること。これらの保護装具は、全身を保護するため皮膚全体を完全に覆うことができるものとする。また、格納場所は容易に識別できるよう表示されること。
 - (1) 耐薬品性の大きな前かけ
 - (2) 長袖の特別な手袋
 - (3) 適当な靴
 - (4) 上下接続した保護衣及び目の保護装置（密着式）もしくは顔面保護具又は両方から構成された適当な保護装具
- 2. 洗眼器及び安全シャワーを水酸化ナトリウム水溶液の積込み場所及び水酸化ナトリウム水溶液供給ポンプの近くに設けること。

3.8 定期的に無人の状態に置かれる機関区域等に対する追加要件

自動化設備規則に基づき **MC** 又は **M0** の符号を付記して登録を受ける船舶は、**3.2** から **3.7** に定める要件に加え、次に掲げる要件に適合するものであること。

3.8.1 MC 船に対する要求

符号 **MC** を付記される船舶にあっては、**自動化設備規則 3 章 3.2.2(12)**より、**機関集中監視制御設備**に、EGCS 及び排ガス管切替え装置の遠隔制御装置及び監視装置を含めなければならない。ただし、これらの制御が完全自動で行われる場合は、これらの装置の異常を知らせる警報装置として差し支えない。

3.8.2 M0 船に対する要件

符号 M0 を付記される船舶にあつては、3.8.1 の要件に加え、3.8.1 の警報装置は自動化設備規則 4 章 4.3.3 の要件を満足するものとする。

3.9 その他補足事項

3.9.1 船体の復原性

EGCS のレトロフィットにより、軽荷重量や重心位置などの船の諸元の変更により、4.2.1-1 の該当する図書の変更が要求されることがあるので注意すること。

3.9.2 艀装数

EGCS のレトロフィット時に甲板上の区画を増加させる場合、艀装数が増える可能性がある。甲板上の区画を増加させる場合には、鋼船規則 C 編 27 章 27.1.2 に従い艀装数の計算を行う必要がある。艀装数の増加により、既存のアンカー、アンカーチェーン及び索類が鋼船規則 C 編 27 章の要件に適合しなくなる場合、適合するものに交換する必要がある。

3.9.3 消火設備

EGCS のレトロフィット時に既存の区画を変更する場合、追加の持運び式消火器、消火栓及び消火ホース、火災探知器等が必要となる可能性がある。また、既存の固定式消火装置（特に容量）の有効性を検討すべきであり、改造が必要となる可能性がある。

3.9.4 航海灯の配置

EGCS のレトロフィット時に煙突が拡張されることにより、航行不自由灯等の航海灯の射光範囲に影響を及ぼす場合、航海灯の再配置が必要となる場合がある。

3.9.5 燃料油サービスタンクの容量計算

EGCS のレトロフィットにより発電装置の常用負荷が増大する場合、鋼船規則 D 編 13.9.1-7. に従い、燃料油サービスタンクが主機を連続最大出力並びに発電装置を常用負荷にて少なくとも 8 時間維持できる容量を備えていることを確認する必要がある。

4章 検査

4.1 一般

3.1.1に定めるEGCSを設置する船舶は、本章に定める承認用図面及び関連資料を提出し、かつ検査を受けること。

4.1.1 適用

-1. 本章の規定には、MEPC77(2021年11月開催)で採択されたIMO EGCSガイドライン(決議MEPC.340(77))が適用となる船舶のみを対象とするものが含まれる。適用対象となるEGCSは以下の通り。

- (1) 2022年6月1日以降に建造開始段階にある船舶に設置されるEGCS
- (2) 2022年6月1日前に建造開始段階にある船舶に設置されるEGCSであって、次の(a)及び(b)のいずれかに該当するもの
 - (a) 船舶への契約上の納入日が2022年6月1日以降であるもの
 - (b) 契約上の納入日が存在しない場合には、船舶への実際の納入日が2022年6月1日以降であるもの
- (3) 2022年6月1日以降に実施される既存のEGCSに対する2.4.2-3または2.5.5-2に規定されている変更

上記(1)から(3)のいずれにも該当しないEGCSについては旧版IMO EGCSガイドライン(決議MEPC.259(68))が適用されるため、排ガス浄化装置ガイドライン(Ver.3.0)を参照すること。

-2. 化学薬品を使用しないEGCSを採用する場合は、本章中の「水酸化ナトリウム水溶液を含む液体」を「スクラバ反応器通過後の液体」と読み替えて適用する。(ただし、4.3.1-1.(2)及び-2(2)(a)を除く。)

4.2 提出図書

4.2.1 提出図面及び資料

提出すべき図面及び資料は、一般に次のとおりとする。

-1. 承認用図面及び資料

- (1) 船体関係
 - (a) 一般配置図
 - (b) 構造図
 - (c) 防火構造図及び通風系統図/配置図
 - (d) ローディングマニュアル及び復原性資料
 - (e) 損傷時復原性計算書
 - (f) 船橋視界

- (g) 諸管線図
 - (h) 積付計算機/復原性計算機の精度確認資料
 - (i) 艀装数計算書
 - (j) 消防設備図, 固定式消火装置図 (当該装置の改造または変更がある場合)
 - (k) 脱出設備図
- (2) 機関関係
- (a) 主要目
 - (b) 仕様書
 - (c) 材料仕様書
 - (d) 全体装置図
 - (e) スクラバ反応器の構造図
 - (f) 水酸化ナトリウム水溶液/水酸化ナトリウム水溶液を含む液体の貯蔵タンクの構造図及びその配置を示す図
 - (g) 水酸化ナトリウム水溶液貯蔵タンク等の当該液体を取扱う機器の設置区画又は **3.5.2.-3** に規定する区画の通風装置
 - (h) EGCS の諸管線図
 - (i) ディスタンスピース構造図及び取付け詳細図
 - (j) 機関室全体配置図
 - (k) 機関室諸管線図
 - (l) 電路系統図
 - (m) 電気機器及び電路配置図
 - (n) 電力調査表
 - (o) 短絡電流計算書
 - (p) 防爆形電気機器一覧表 (鋼船規則 H 編 1.1.6 で要求される場合)
 - (q) 制御装置の配置図並びに油圧及び電気系統図 (安全装置及び警報装置を含む)
 - (r) 自動化に関する図面及び資料
 - i) 測定点の一覧表
 - ii) 警報点の一覧表
 - iii) 制御装置及び安全装置 (制御対象及び制御量の一覧表, 安全装置の条件の一覧表, 自力式, 空気式, 電気式等の制御エネルギー源の種類)
 - (s) EGCS の制御及び監視装置に関する図面及び資料 (機関室の無人化設備を有する場合)
- 2. 参考用図面及び資料
- (1) EGCS の取扱説明書
 - (2) 自動制御及び安全装置の取扱説明書
 - (3) 許容背圧に関する資料
 - (4) **3.4.1-3.(1)**の規定により, バイパス管を装備しない場合には, その検討及び結果

に関する資料

- (5) 故障モード影響解析 (FMEA) 等による解析資料
- (6) 燃料油サービスタンクの容量計算書
- (7) 軽荷重量及び重心位置の偏差を示す計算書
- (8) 船上試験等の試験方案

-3. 条約適合に係る資料

- (1) 一般
 - (a) SECP
 - (b) ETM-A (スキーム A の場合) 又は ETM-B (スキーム B の場合)
 - (c) OMM
 - (d) EGCS 記録簿
 - (e) 排水の環境等への影響評価 (化学物質等を使用する場合)
 - (f) pH 基準値計算に係る資料 (2.10.1.-1.(b)を適用する場合)
 - (g) データ記録装置の仕様や構造等に関する資料
 - (h) 船上試験等の試験方案
- (2) 排ガス監視装置関連
 - (a) 仕様書
 - (b) システム構成図
 - (c) 構造図 (外形寸法図や組立断面図を含む)
 - (d) 取扱い説明書 (整備/保守手順を含む)
 - (e) その他, 本会が必要と認める資料
- (3) 排水監視装置関連
 - (a) 仕様書
 - (b) システム構成図
 - (c) 構造図 (外形寸法図や組立断面図を含む)
 - (d) 取扱い説明書 (整備/保守手順を含む)
 - (e) その他, 本会が必要と認める資料

4.3 初回検査

4.3.1 試験及び検査

-1. 製造工場等における試験

- (1) 独立した水酸化ナトリウム水溶液貯蔵タンクは, 頂板上 2.5 m の水高圧力での水圧試験を行わなければならない。
- (2) 設計圧力が 0.35 MPa を超える水酸化ナトリウム水溶液を含む液体の配管, 弁及び管取り付け物にあっては, 溶接接合された付着品と共に, すべての加工後, 設計圧力の 1.5 倍の圧力で水圧試験を行わなければならない。
- (3) 水酸化ナトリウム水溶液供給ポンプ及び洗浄水供給ポンプの受圧部は, 設計圧

力の 1.5 倍又は 0.2 MPa のうち大きい方で水圧試験を行わなければならない。ただし、当該試験は、製造者が行う試験に代えることができる。この場合、本会は試験成績書の提出又は提示を要求することがある。

- (4) 水酸化ナトリウム水溶液供給ポンプ及び洗浄水供給ポンプは、本会の認める方法で試運転を行わなければならない。
- (5) 水酸化ナトリウム水溶液供給ポンプ及び洗浄水供給ポンプを駆動する電動機及び同用制御器は、**鋼船規則 H 編**の関連規定に従って試験を行わなければならない。ただし、連続定格容量が 100 kW 未満の電動機及び同用制御器にあっては、当該試験を、製造者が行う試験に代えることができる。この場合、本会は試験成績書の提出又は提示を要求することがある。

-2. 造船所等における試験

- (1) 水酸化ナトリウム水溶液を船殻の一部を構成するタンクに搭載する場合は、**鋼船規則 B 編 2.1.5(1)**に従い、水酸化ナトリウム水溶液タンクの水圧試験を行わなければならない。ただし、試験に使用する液体の比重が水酸化ナトリウム水溶液の比重より小さい場合には、水頭を追加する必要があることを考慮しなければならない。
- (2) EGCS は、船内取付後、次の(a)から(d)に従い試験を行わなければならない。
 - (a) 水酸化ナトリウム水溶液を含む液体の管装置（船外開口端を有する排水管は除く）の漏れ試験を行わなければならない。試験圧力は設計圧力の 1.5 倍又は 0.4 MPa のうちのいずれか大きい方の圧力としなければならない。
 - (b) EGCS の作動試験を行わなければならない。当該試験は、最大排ガス量で実施しなければならない。
 - (c) 制御装置、安全装置及び警報装置の作動試験を行わなければならない。
 - (d) 排ガス管切替え装置及び表示器の作動試験を行わなければならない。

-3. 船上に保持すべき図面等

製造中の登録検査の完了に際しては、EGCS の取扱い及び動作説明書（関係者の安全上の注意事項を含む。）が船舶に備えられていることを確認する。

-4. 条約適合に係る検査

EGCS の認証スキームに応じて、次に掲げる事項の確認を行う。

- (1) スキーム A
 - (i) 次に掲げる承認図書が船上に備えられていること。
 - (a) SECC
 - (b) ETM-A
 - (c) OMM
 - (d) SECP
 - (e) EGCS 記録簿
 - (ii) 次に掲げる項目を OMM 等に従って確認すること。

- (a) EGCS が ETM-A に記載された情報に適切に従って運転されていること。
 - (b) 運転パラメータの計測器が OMM で承認されている通りであること。
 - (c) 排ガス/排水計のうち該当する装置が OMM で承認されている通りであること。
 - (d) 検査、保守、整備、校正及び調整が必要に応じて実施され、それらが EGCS 記録簿やデータ記録装置等に必要に応じて記録されていること。
 - (e) 運転パラメータの計測器、排ガス及び排水計のうち該当する装置が正常に機能していること。
- (iii) データ記録装置が **2.7** に規定された機能を有すること。
- (iv) 排ガス監視装置、排水監視装置、運転パラメータの計測器及びデータ記録装置において、次の事項について問題がないこと。
- (a) 排ガス (SO₂/CO₂ 比) , 排水 (pH, PAH 及び濁度) の基準値, **2.4.4-4** にて規定される各運転限界値又は運転値の範囲のうち該当する値が, ETM-A に記載の通りに適切に設定されていること。
 - (b) ログデータに異常がないこと。
- (v) 硝酸塩基準について, **2.10.1-5.(2)**に従った硝酸塩分析結果, 又は **2.10.1-5(3)**に従ったデータを確認する。ただし, 初回の硝酸塩分析結果は, 初回/船舶への設置時の検査後 3 ヶ月以内に確認することとしてよい。
- (vi) EGCS 洗浄水の排水口に付加物が設置される場合又はその他特殊な形状を有する場合、その排水口の構造が船外弁配置図及び/又は ETM-A に従っていること。
- (2) スキーム B
- (i) 次に掲げる承認図書が船上に備えられていること。
 - (a) ETM-B
 - (b) OMM
 - (c) SECP
 - (d) EGCS 記録簿
 - (ii) 次に掲げる項目を OMM 等に従って確認すること。
 - (a) EGCS が ETM-B に記載された情報に適切に従って運転されていること。
 - (b) 運転パラメータの計測器が OMM で承認されている通りであること。
 - (c) 排ガス及び排水計が OMM で承認されている通りであること。
 - (d) 検査、保守、整備、校正及び調整が必要に応じて実施され、それらが EGCS 記録簿やデータ記録装置等に必要に応じて記録されていること。
 - (e) 運転パラメータの計測器、排ガス及び排水計が正常に機能していること。
 - (iii) データ記録装置が **2.7** に規定された機能を有すること。
 - (iv) 排ガス監視装置、排水監視装置及びデータ記録装置において、次の事項について問題がないこと。

- (a) 排ガス (SO₂/CO₂ 比), 排水 (pH, PAH 及び濁度) の基準値が, ETM-B に記載の通りに適切に設定されていること。
- (b) 監視装置の機能を実証するための EGCS の運転試験が OMM に記載されている運転条件にて必要に応じて行われていること。
- (c) ログデータに異常がないこと。
- (v) 硝酸塩基準について, **2.10.1-5.(2)**に従った硝酸塩分析結果, 又は **2.10.1-5.(3)**に従ったデータを確認する。ただし, 初回の硝酸塩分析結果は, 初回/船舶への設置時の検査後 3 ヶ月以内に確認することとしてよい。
- (vi) EGCS 洗浄水の排水口に付加物が設置される場合又はその他特殊な形状を有する場合、その排水口の構造が船外弁配置図及び/又は ETM-B に従っていること。

4.4 定期的検査

4.4.1 年次/中間検査

- 1 EGCS を備える船舶にあつては, 当該装置について次の(1)から(4)に規定する検査を行う。
 - (1) EGCS の全般にわたり異常のないことを確認する。特に, スクラバ反応器で使用された洗浄水の管装置について, 全般にわたり異常が無いことを確認する。
 - (2) EGCS に関する所定の安全・保安装具について現状検査を行う。
 - (3) EGCS の取扱い及び動作説明書が本船上に保管されていることを確認する。
 - (4) 次の(a)から(f)に掲げる作動試験を行う。
 - (a) 制御装置, 安全装置及び警報装置
 - (b) 排ガス管の切替え装置及び表示器
 - (c) 水酸化ナトリウム水溶液貯蔵タンク取出し弁 (もしあれば) に直接取り付けられるコック又は弁の遠隔閉鎖装置
 - (d) 水酸化ナトリウム水溶液供給ポンプ (もしあれば) の遠隔停止装置
 - (e) 安全シャワー (もしあれば)
 - (f) 洗眼器 (もしあれば)
- 2. 条約適合に係る検査
EGCS の認証スキームに応じて, 次に掲げる事項の確認を行う。
 - (1) スキーム A
 - (i) **4.3.1-4.(1)**の(i), (ii)及び(iv)(a)に掲げる事項を確認する。
 - (ii) 残渣物の保管量及び処理量が, 日時や場所等とともに EGCS 記録簿に記録されていること。
 - (iii) EGCS 記録簿の記録が, 最後の記入が行われてから最低 3 年間, 船上に保管されていること。

- (2) スキーム B
 - (i) 4.3.1-4.(2)の (i), (ii)及び(iv)(a) に掲げる事項を確認する。
 - (ii) 残渣物の保管量及び処理量が、日時や場所等とともに EGCS 記録簿に記録されていること。
 - (iii) EGCS 記録簿の記録が、最後の記入が行われてから最低 3 年間、船上に保管されていること。

4.4.2 定期/更新検査

- 1. EGCS を備える船舶にあっては、4.4.1-1 に規定する検査を行うほか、次の(1)~(3)に規定する検査を行う。
 - (1) 水酸化ナトリウム水溶液貯蔵タンク（もしあれば）の内部検査
 - (2) 水酸化ナトリウム水溶液を船殻の一部を構成するタンクに搭載する場合は、当該タンクについて、鋼船規則 B 編表 B5.23-1.において、「貨物タンク」に要求される圧力試験を行う。ただし、検査前の適当な時期に船長又はこれに代わる責任者の立会いのもとに、規定に定める圧力で圧力試験が行われた場合にあっては、これを定期検査における圧力試験とみなすことがある。
 - (3) 次の(a)及び(b)に掲げる機器の開放検査を行う。
 - (a) 水酸化ナトリウム水溶液供給ポンプ（もしあれば）及び洗浄水供給ポンプ
 - (b) その他本会が必要と認める機器
- 2. 条約適合に係る検査
EGCS の認証スキームに応じて、次に掲げる事項の確認を行う。
 - (1) スキーム A
4.3.1-4.(1)の(i), (ii), (iv)(a)及び(v)並びに 4.4.1-2.(1)の(ii)及び(iii)に掲げる事項を確認する。
ただし、4.3.1-4(1)(v)の硝酸塩分析結果は、各更新検査日の 3 ヶ月前以内に採取されたサンプル水にて分析されていること。
 - (2) スキーム B
4.3.1-4.(2)の(i), (ii), (iv)(a)及び(v)並びに 4.4.1-2.(2)の(ii)及び(iii)に掲げる事項を確認する。
ただし、4.3.1-4(2)(v)の硝酸塩分析結果は、各更新検査日の 3 ヶ月前以内に採取されたサンプル水にて分析されていること。

4.5 船舶への設置時の検査

4.5.1 臨時検査

本章が適用される EGCS を新たに備える船舶は、4.2.1 及び 4.3.1 の規定に従って検査を行う。

5章 船級符号への付記

5.1 一般

5.1.1 一般

EGCS を設置した船舶及び現時点では EGCS を設置しないものの、将来的な設置を見据えて設計が実施された EGCS Ready の船舶に対し、本章に定める要領に従って船級符号への付記を行う。

5.2 EGCS 設置船舶に対する船級符号への付記

5.2.1 適用

本会に登録する船舶であって、旗国政府の承認を得た EGCS を設置する船舶に適用する。

5.2.2 船級符号への付記

本ガイドラインの第2章及び第3章の規定を満足し、旗国政府の承認を得た EGCS が設置された船舶に対し、船級符号に「Sulphur Oxides (Exhaust Gas Cleaning System)」(略号 SOx(EGCS)) を付記する。

また、EGCSが接続される機器を明示するために、表1の略号を用いて、以下の記載例の通り、船級登録原簿に注記され、船級証書にその旨が記載される。

[記載例]

主機関1台、発電機用機関3台、補助ボイラ1台がEGCSに接続される場合、「SOx-EGCS-M/E, G/E(Nos.1, 2, 3), A/B」が記載される。

表1 EGCS接続機器と略号

EGCS接続機器	略号
主機	M/E
発電機用機関	G/E
主ボイラ	M/B
補助ボイラ	A/B
その他の機関	OTH

5.2.3 付記の削除

EGCS が維持されない場合は、5.2.2 に掲げる付記を削除する。

5.3 EGCS Ready の船舶に対する船級符号への付記

5.3.1 適用

本会に登録する船舶であって、EGCS の設置に関する設計を実施し、その旨の船級符号を付記することについて申込みがあったものに適用する。

5.3.2 適用規則

EGCS Ready を実施する場合、船舶の構造及び設備に対する安全要件は、申込みがあった時点の最新の排ガス浄化装置ガイドライン及び鋼船規則を適用する。

5.3.3 船級符号

EGCS Ready が実施された船舶は、実施状況に応じた船級符号が以下の通り付記される。なお、これら船級符号の付与にあっては、5.3.5 に掲げる図書にて関連要件への適合確認を行い、実工事（関連機器の設置や設置スペースの確保等）や検査は要しない。

(1) Exhaust Gas Cleaning System Ready -General（略号 EGCSR-G）：

設計が第3章に定める設置基準を満足すると認められた船舶

(2) Exhaust Gas Cleaning System Ready -Full（略号 EGCSR-F）：

設計が第2章に定める条約要件及び第3章に定める設置基準を満足すると認められた船舶

5.3.4 鑑定書

船級符号に5.3.3 に掲げる符号が付与された船舶に対して、鑑定書を発行する。

5.3.5 提出図書

5.3.3 に掲げる符号付与の申込みを行った船舶は、次に定める承認用図面及び関連資料を提出すること。ただし、本会は別途詳細な図面又は資料の提出を求めることがある。新造船の段階でEGCSが設置されない場合には、対策を講じる項目と将来改造を加える項目が明確になるように表記すること。

-1. “EGCSR-G” を付与する場合の必要図書

(1) 承認用図面及び資料

(a) 船体関係

- i) 一般配置図
- ii) 構造図
- iii) 防火構造図及び通風系統図/ 配置図
- iv) ローディングマニュアル及び復原性資料
- v) 損傷時復原性計算書
- vi) 船橋視界
- vii) 諸管線図
- viii) 積付計算機/復原性計算機の精度確認資料
- ix) 艀装数計算書
- x) 消防設備図, 固定式消火装置図(当該装置の改造または変更がある場合)
- xi) 脱出設備図

(b) 機関関係

- i) 主要目
- ii) 仕様書
- iii) 材料仕様書
- iv) 全体装置図
- v) スクラバ反応器の構造図
- vi) 水酸化ナトリウム水溶液/水酸化ナトリウム水溶液を含む液体の貯蔵タンクの構造図及びその配置を示す図
- vii) 水酸化ナトリウム水溶液貯蔵タンク等の当該液体を取扱う機器の設置区画又は **3.5.2.-3** に規定する区画の通風装置
- viii) EGCS の諸管線図
- ix) ディスタンスピース構造図及び取付け詳細図
- x) 機関室全体配置図
- xi) 機関室諸管線図
- xii) 電路系統図
- xiii) 電気機器及び電路配置図
- xiv) 電力調査表
- xv) 短絡電流計算書
- xvi) 防爆形電気機器一覧表 (鋼船規則 H 編 1.1.6 で要求される場合)
- xvii) 制御装置の配置図並びに油圧及び電気系統図 (安全装置及び警報装置を含む)
- xviii) 自動化に関する図面及び資料
 - 1) 測定点の一覧表
 - 2) 警報点の一覧表

- 3) 制御装置及び安全装置（制御対象及び制御量の一覧表，安全装置の条件の一覧表，自力式，空気式，電気式等の制御エネルギー源の種類）
 - xix) EGCS の制御及び監視装置に関する図面及び資料（機関室の無人化設備を有する場合）
 - (c) 参考用図面及び資料
 - i) EGCS の取扱説明書
 - ii) 自動制御及び安全装置の取扱説明書
 - iii) 許容背圧に関する資料
 - iv) **3.4.1-3.(1)**の規定により，バイパス管を装備しない場合には，その検討及び結果に関する資料
 - v) 故障モード影響解析（FMEA）等による解析資料
 - vi) 燃料油サービスタンクの容量計算書
- 2. “EGCSR-F” を付与する場合の必要図書
- 前-1.に加え，EGCS，排ガス/排水監視装置等の関連機器及び船上保管図書の条約適合確認のために，次に掲げる図書を本会に提出すること。
- (a) 一般
 - i) SECP
 - ii) ETM-A（スキーム A の場合）又は ETM-B（スキーム B の場合）
 - iii) OMM
 - iv) EGCS 記録簿
 - v) 排水の環境等への影響評価（化学物質等を使用する場合）
 - vi) pH 基準値計算に係る資料（**2.10.1.-1.(b)**を適用する場合）
 - vii) データ記録装置の仕様や構造等に関する資料
 - (b) 排ガス監視装置関連
 - i) 仕様書
 - ii) システム構成図
 - iii) 構造図（外形寸法図や組立断面図を含む）
 - iv) 取扱い説明書（整備/保守手順を含む）
 - v) その他，本会が必要と認める資料
 - (c) 排水監視装置関連
 - i) 仕様書
 - ii) システム構成図
 - iii) 構造図（外形寸法図や組立断面図を含む）
 - iv) 取扱い説明書（整備/保守手順を含む）
 - v) その他，本会が必要と認める資料

参考文献

- [1] 腐食防食協会「材料環境学入門」(1993)丸善
- [2] 小島, 柴田ら, 船底塗料防汚成分の基礎的な溶出挙動, 日本マリンエンジニアリング学会誌, 第44巻, 第4号(2009) pp.648-652.
- [3] Woods Hole Oceanographic Institution, Marine Fouling and its Prevention, (1952), U. S. Naval Institute, Annapolis Maryland.
- [4] Flue Gas Desulfurization Systems: Design and Operating Consideration Volume II Technical Report(EPA-600/7-78-030b)

関連リンク

日本海事協会「SO_x・PM規制」ページ

(URL : <http://www.classnk.or.jp/hp/ja/activities/statutory/soxpm/index.html>)

付録1 IMOにおける審議の経緯

本付録では、IMOにおけるEGCSガイドラインの審議の経緯を示す。

本ガイドラインで紹介しているIMO EGCSガイドライン(決議MEPC.340(77))は、2021年11月に採択されたものであるが、同ガイドラインはそれ以前に採択されたガイドライン(決議MEPC.130(53)、決議MEPC.170(57)、決議MEPC.184(59)及び決議MEPC.259(68))を改正したものである。

IMOで最初に採択されたEGCSガイドラインは、2005年に開催されたMEPC53で採択された決議MEPC.130(53)である。ただし、このガイドラインは、2008年に改正される前の附属書VIの規定に基づくものであり、決議MEPC.184(59)、決議MEPC.259(68)及び決議MEPC.340(77)とは内容が大きく異なっていた。決議MEPC.130(53)では、特別海域(バルト海と北海が指定されていた)を航行する船舶に設置されるEGCSのみが対象となっていた。また、当該海域における燃料油中の硫黄分濃度の規制値1.50%と同等の実効性を有する代替措置として、排ガス中のSO₂が6.0g/kWh又は硫黄分の全量を下回るような装置を使用することを認める旨の規定に対応したガイドラインであった。特別海域のみを対象とした理由は、2008年に改正される前の附属書VIでは、特別海域以外の海域における燃料油中の硫黄分濃度の規制値は4.50%と定められており、このような燃料油の入手が容易であることから、特別海域以外でのEGCSの利用は想定されていなかったものと考えられる。

また、決議MEPC.130(53)は、決議MEPC.184(59)、決議MEPC.259(68)及び決議MEPC.340(77)と比較し、放出量の基準に関しては類似の要件も規定されていたものの、洗浄水の排水基準に関しては、内容が大きく異なっていた。決議MEPC.184(59)、決議MEPC.259(68)及び決議MEPC.340(77)では、洗浄水の排水はすべての海域において規制対象とされているのに対し、決議MEPC.130(53)では、港や湾内で排水される洗浄水のみが規制されていた。また、排水に関する基準も、決議MEPC.184(59)、決議MEPC.259(68)及び決議MEPC.340(77)では物質ごとに基準値が定められているのに対し、決議MEPC.130(53)では、排水中の炭化水素、灰分、重金属等が生態系に悪影響を及ぼさないことといった定性的な要件の記述にとどまっていた。さらに、排水中の監視項目もpH及び油のみとなっており、その基準値もガイドライン中には規定されていなかった。

その後、MEPC54において、スウェーデンからEGCSガイドラインにおける排水基準の強化を求める提案が提出され、MEPC55で検討された。MEPC55では、排水基準の強化として、多環芳香族炭化水素(PAHs)についても規制を求める英国提案、洗浄水の排水中の鉛等の重金属の含有割合の情報提供等を行うフィンランド提案が提出され、本格的な検討を開始することが合意された。

当初は、この検討はMEPC53で採択されたガイドラインの改正として行われる予定であったが、MEPC54において、1997年に採択された附属書VIに関する全般的な見直しを行うことが合意されていたため、MEPC55において、条約の改正の検討の一環として洗浄水

の排水基準を含めたガイドラインの見直しも行われることになり、MEPCの下部組織であるばら積液体及び気体小委員会（BLG）に検討を付託された。

MEPCから検討の付託を受けたBLGは、数度の会合において、排水基準の検討を行い、最終的には、第12回ばら積液体及び気体小委員会（BLG12）において、排水のpH基準として新たに6.5を規定すること、規制物質として、PAHsを追加すること等の排水基準の強化を推奨するガイドライン案に合意した。また、洗浄水の排水規制の対象とする海域については、附属書VIにおいて燃料油中の硫黄分濃度規制を強化することが合意されたことから、決議MEPC.130(53)とは異なり、一般海域を含めて排水規制を行うことは合意された。しかしながら、改正前の附属書VIの規定と同様に港や湾内に限定した規制とするか、海域を限定せずに（すなわち、港や湾内より沖合の海域を含めて）規制を行うかで各国の意見が分かれ、両案併記のままMEPCに報告することとなった。また、BLGでの審議段階で合意されていた燃料油中の硫黄分濃度の規制値に併せて、SO₂/CO₂比の要求も強化された。BLG12で作成された同ガイドライン案は、MEPC57に報告された。

MEPC57において同ガイドライン案の審議が行われた結果、両論併記であった海域については、海域を限定せず排水規制を行うべきとの意見が多数を占めたため、同見解に基づき修正が加えられた上で、決議MEPC.170(57)として採択された。

しかしながら、決議MEPC.170(57)の採択に当たり、排水基準については、国連の化学品に関する専門的な組織であるGESAMPに意見を求めるべきこと、及び将来、洗浄水の排水に関する影響について更なる知見が得られた際には排水基準を見直すことが合意された。

GESAMPは、このMEPC57の要請に応え、MEPC58において、一部ガイドラインの内容にさらなる明確化が必要であること、将来の技術発展に対応して排水基準を見直すべき旨の提案文書を提出した。このため、MEPC58では、GESAMPからの文書に対する各国からのコメントを要請し、MEPC59において、フィンランド、英国船用機関学会（IMarEST）、マーシャル諸島及び国際海運会議所（ICS）から文書が提出された。同審議においては、排水後の海水の拡散について考慮すべきとの意見もあったが、排水基準の変更は合意されなかった。ただし、明確化のための修正に関し一部合意されたことから、決議MEPC.170(57)に修正を加えた上で、MEPC59において、決議MEPC.184(59): 2009 Exhaust Gas Cleaning Systems Guidelinesが採択された。

なお、決議MEPC.184(59)の改正についても、MEPC59後に何度か各国より提起され議論されている。2013年10月に開催されたMEPC66では、デンマークより洗浄水の排水に関し情報提供が行われ、排水基準を緩和する提案が行われたが、反対する意見が北欧諸国などから多く表明され、改正は合意されなかった。

しかしながら、決議MEPC.184(59)の見直しに関する検討の必要性については合意され、BLGの後継として設置されたIMOの環境小委員会（PPR）に対して改正の技術的検討が付託された。

2014年2月に開催されたPPR1において、日本より、CO₂を湿り状態で計測できる技術が開発されていることから、CO₂をドライ状態に加えて湿り状態での計測を認めるガイド

ラインの改正が提案された。また、2015年1月に開催されたPPR2では、EU諸国より、排水口から4m離れた位置でpH6.5を満足する排水口位置でのpH基準値を決定する方法に関して、停泊中にスクラバに接続される燃料油燃焼装置を運転した状態で排水口4m先のpHを実測することが困難なため、実測による検証に加えて、計算に基づく検証を認める改正が提案された。

2015年5月に開催されたMEPC68において、日本及びEU諸国の提案に基づいた改正案が、決議MEPC.259(68): 2015 Guidelines for Exhaust Gas Cleaning Systemsとして採択された。

2016年5月に開催されたMEPC69において、EU諸国より決議MEPC.259(68)で使用されている用語(EGCシステムとEGCユニット、PAHのモニタリング、排ガスの放出試験、スキームAとBの承認)の定義等に不明確な点があるとして、明確化のためのガイドラインの改正が提案された。また、ノルウェーよりシステムの故障時、監視装置の不具合時、システムの起動・停止時、負荷変動時等において一時的に規制を遵守できない場合の取扱いに係るガイダンスの策定が提案された。審議の結果、2020年の完了を目標に、以下の作業計画が承認された。

- (1) 用語(EGCシステムとEGCユニット、PAHのモニタリング、排ガスの放出試験、スキームAとBの承認)の明確化を含む既存のガイドライン(決議MEPC.259(68))の改正
- (2) 偶発的な故障時、監視装置の不具合時等において一時的に規制を遵守できない場合のガイダンスの策定

上記の作業計画の基、2018年2月に開催されたPPR5で設置された通信部会(コレスポンデンスグループ)にてメールベースでの意見交換が行われ、その結果が2019年2月に開催されたPPR6にて報告されたものの審議には至らず、PPR7(2020年2月開催)まで最終化作業が延長されることとなった。一方、緊急性が高いEGCS故障時の取り扱い(上記(2))については、EGCSガイドラインとは切り離れたMEPCサーキュラーとして最終化し、2019年5月に開催されたMEPC74において、MEPC.1/Circ.883として承認された。

2020年2月に開催されたPPR7において、上述の(1)及び(2)を改正/策定するEGCSガイドライン改正草案が最終化され、2020年11月に開催されたMEPC75及び2021年6月に開催されたMEPC76にて採択のため提出されたものの審議には至らず、MEPC77(2021年11月開催)まで延期された。

MEPC77において、決議MEPC.340(77): 2021 Guidelines for Exhaust Gas Cleaning Systemsとして採択された。また、前述のMEPC.340(77)を含む全てのバージョンのEGCSガイドラインに適用させること等を主目的として改正版EGCS故障時のガイダンス(MEPC.1/Circ.883/Rev.1)が承認された。

付録2 地域規制

本付録では、本会が把握している燃料油及びEGCS関連の地域規制について紹介する。

1.1 欧州連合 (European Union: EU)

EU発行の欧州指令2016/802 (DIRECTIVE (EU) 2016/802, 2016年5月発行)における主な規定は次の通りである。

-1. 燃料油規制

- (1) EU港湾内停泊中の船舶は、2010年1月1日以降、2時間未満の停泊が予定されている船舶及び停泊中に全ての機関を停止させ陸電供給を使用する船舶を除き、硫黄分濃度0.10%以下の燃料油の使用が要求される。
- (2) EU加盟国の領海、排他的経済水域及び汚染規制水域において、定期的に運航する客船は、2006年8月11日から2020年1月1日まで、硫黄分濃度1.50%以下の燃料油の使用が要求される。
- (3) EU加盟国の領海、排他的経済水域及び汚染規制水域を航行する船舶は、2020年1月1日以降、硫黄分濃度0.50%以下の燃料油の使用が要求される。

-2. EGCSに関する規定 (EU加盟国の管轄水域でEGCSを使用する船舶が対象)

- (1) EGCSを使用する場合、クローズドループモードで運転時を除いて硫黄分濃度3.5%を超える燃料油を使用してはならない。
- (2) EU加盟国籍船の場合、EGCSにMED承認が要求される。
- (3) EU加盟国籍船の場合、EGCSのトライアル運転を行う場合の条件が以下の通り規定されている。
 - (a) トライアル開始の6ヵ月前に欧州委員会及び関係する寄港国に通報すること。
 - (b) 免除期間は18ヵ月を超えてはならない。
 - (c) 排ガスの連続監視装置に改ざん防止装置を設けること。
 - (d) 燃料油の硫黄分濃度制限と同等以上の排ガス低減を達成できること。
 - (e) 適切に残渣物を管理するシステムを設置すること。
 - (f) 海洋環境、特に閉囲された港、湾岸、河口の環境系に与える影響のアセスメントが実施されていること。
 - (g) トライアル期間中に取得した全てのデータは、トライアル完了後に欧州委員会に提供されること。当該データは、トライアル完了後6ヵ月以内に公開されること。
- (4) 化学物質、添加剤、調製剤及びシステム内で生成される関連の化学物質を使用するEGCSの洗浄水は、環境や人間の健康に悪影響を与えないことを船舶管理会社によって証明されなければ、港・河口を含め海への排水は認められない。水酸化ナトリウム水溶液が使用される場合、排水がIMO EGCSガイドラインの排水基準に適合し、かつ、pHが8.0を超えないようにすること。

1.2 米国沿岸警備隊 (United States Coast Guard: USCG)

USCG 発行の CVC-WI-022(1) (2020 年 1 月発行) における EGCS の使用に関する指針の主な内容は次の通りである。

- 1. 北米及び米国カリブ海 ECA 内で EGCS を使用する場合、米国籍以外の船舶においては、USCG が GISIS を基に本船の EGCS 登録確認を行う。米国籍船舶においては、USCG に要求書を提出し、USCG の承認を得る必要がある。

1.3 米国環境保護庁(United States Environmental Protection Agency: US EPA)

US EPA 発行の Final 2013 VGP (2013 年 12 月発行) において、米国内水域及び五大湖を含む沿岸 3 マイル水域内を航行する船舶 (レクリエーション用のみに供する船舶は除く) の EGCS の使用に関する主な規定は次の通りである。

- 1. 全ての排水連続監視装置は、計測器メーカー又は EGCS メーカーの推奨する間隔で校正を行う。但し、少なくとも毎年 1 回の校正が必要。
- 2. PAH 監視装置の耐用期間は、少なくとも 2 年以上であること。
- 3. EGCS 排水に関する規定
 - (1) pH は、pH6.0 以上であること。ただし、操船中及び航行中にあつては、取水と船外排水の pH 差は 2 以内であればよい。(排水口から 4m 先での希釈 pH による基準適合は認められていない。)
 - (2) システム稼働後 1 年目はスクラバ入口、スクラバ下流 (水処理装置前)、排水点の計 3 か所から 2 回 (2 回目は 1 回目から 14 日以上あけること) 採取し、分析を実施すること。2 年目以降は少なくとも年 1 回の頻度で採取・分析を実施すること。採取・分析の記録は 3 年間船上保管すること。
 - (3) 前(2)に掲げる分析では以下の項目を分析すること。(括弧内は推奨の分析手法)
 - (a) 溶存及び全金属 : As, Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Se, Tl, V, Zn (EPA Methods 200.8 又は 200.9)
 - (b) PAHs (EPA Method 550.1, 610, 625, 8100, 8270c, 8310)
 - (c) 硝酸塩及び亜硝酸塩 (EPA Method 353.2)
 - (d) pH (Standard Methods(SM)4500-H B)

1.4 米国カリフォルニア州大気資源局(California Air Resources Board: CARB)

カリフォルニア行政法 13CCR§2299.2 (2011 年 10 月発行) , 17CCR§93118.2 (2011 年 10 月発行) における主な規定は次の通りである。

-1. 燃料油規制

カリフォルニア州沿岸 24 マイル水域内 (図 II.1 参照) において、遠洋航海に従事する船舶^{*1} に搭載のディーゼル主機関、補機関 (電気推進用ディーゼル機関含む) 及び補助ボイラは、2014 年 1 月 1 日以降、硫黄分濃度 0.1%以下の MGO^{*2} 及び MDO^{*3} の使用が要求される。

*1: 次のいずれかに該当する船舶

- (i) 全長(LOA)が 400 フィート以上の船舶
 - (ii) 総トン数 10,000 トン以上の船舶
 - (iii) 1 シリンダ当たりの容積が 30 リットル以上の推進用ディーゼル機関を有する船舶
- *2: ISO8217(2005)の表 1 に定義される DMX 級又は DMA 級燃料油の仕様を満足する燃料油
- *3: ISO8217(2005)の表 1 に定義される DMB 級燃料油の仕様を満足する燃料油

-2. EGCS 等に関する通知

前-1.に掲げる規制に対し、同局発行の Marine Notice 2014-1 (2014 年 8 月発行)にて、EGCS 等の同等措置による適合を認める条項が無いため、EGCS によって同規制に適合する場合や低硫黄残渣油を使用する場合には調査研究のためのトライアル運転することを同局に申請して了承を得ることが要求される。なお、EGCS 洗浄水の排水は禁止されている。



図 II.1 カリフォルニア州沿岸 24 マイル以内水域

1.5 香港

2015 Air Pollution Control (Ocean Going Vessels) (Fuel at Berth) Regulation (2015 年 3 月発行)において、以下の規制が規定されている。

-1. 燃料油規制

香港水域(図 II.2 参照)に停泊中の船舶は、2015 年 7 月 1 日以降、到着後 1 時間及び出発前 1 時間を除き、硫黄分濃度 0.5%以下の燃料油の使用が要求される。なお、「到着」とは係留又は投錨した時点、「出発」とはそれらを解いた時点と定義されている。

-2. EGCS 等に関する規定

EGCS 等の同等措置の使用による免除を受ける場合、香港水域に入域する少なくとも 14 日前に事前申請が必要となる。また、免除の有効期間は 3 年間で、3 年毎に更新が

求められる。更新の申請は免除の有効期限3ヶ月以内かつ少なくとも14日前に提出すること。



図 II.2 香港水域

1.6 中国

-1. 中国政府による規制

中国政府発行の文書（2015年12月及び2018年11月30日並びに2018年12月29日発行）における主な規定は次の通りである。

(1) 燃料油規制

- (a) 環渤海、珠江デルタ及び長江デルタ水域（図 3.3 参照）を規制水域とし、停泊又は入域する船舶（軍用船、スポーツ船、漁船を除く）は、2016年より下記(i)から(v)のスケジュールで硫黄分濃度0.5%以下の燃料油の使用が要求される。なお、同水域内の次の11の港湾が規制実施上の主要港湾区域として指定されている。

- 環渤海水域： 天津港、秦皇島港、唐山港、黄驊港
- 珠江デルタ水域： 広州港、深圳港、珠海港
- 長江デルタ水域： 上海港、蘇州港、南通港、寧波一舟山港

（寧波一舟山港においては、北侖、穿山、大榭、鎮海、梅山、嵊泗、六横、定海、衢山及び金塘の港区のみ）

(i) 2016年1月1日以降；

規制水域内港湾に停泊中の船舶に対し、下記(ii)に掲げる規制開始に先んじて、任意で規制を実施可能とされている。この規定に基づき、下記の水域において規制が実施された。

1) 2016年4月1日以降；

長江デルタ水域内の主要港湾区域に停泊中の船舶に対して規制を適用

2) 2016年10月1日以降；

- 珠江デルタ水域の深圳港に停泊中の船舶に対して規制を適用
- (ii) 2017年1月1日以降；
規制水域内の主要港湾区域に停泊中の船舶に対して規制を適用
 - (iii) 2017年9月1日以降；
長江デルタ水域内の全ての港湾に停泊中の船舶に対して規制を適用
 - (iv) 2018年1月1日以降；
規制水域内の全ての港湾に停泊中の船舶に対して規制を適用
 - (v) 2019年1月1日以降；
規制水域に入域する船舶に対して規制を適用
- (b) 2019年1月1日より，Coastal Control Area（中国全域の沿岸12海里以内）とInland River Control Area（長江及び西江の規制水域）から成るDECAs（規制水域の全域）に入域する船舶は，硫黄分濃度0.5% m/m の燃料油を使用すること。また，表II.1のとおり，段階的に規制強化が行われる。

表 II.1 燃料油硫黄分濃度規制の概要

規制開始日	規制内容
2019年1月1日から	DECAs で，硫黄分濃度 0.5% m/m 以下の燃料油を使用すること
2020年1月1日から	Inland River Control Area で，硫黄分濃度 0.1% m/m 以下の燃料油を使用すること
2020年3月1日から	DECAs で，代替設備により規制に適合する船舶を除き，規制に適合しない燃料油を搭載及び使用しないこと
2022年1月1日から	Coastal Control Area のうち Hainan Water Area（海南水域）で，硫黄分濃度 0.1% m/m 以下の燃料油を使用すること

加えて，2019年7月1日より，船舶（タンカーを除く）及び港湾に陸電設備が備えられており，Coastal Control Area 内で3時間以上停泊する際又はInland River Control Area 内で2時間以上停泊する際には，陸電を使用すること。ただし，他の代替設備あるいは同等の手段を使用する場合を除く。

- (c) LNG 等のクリーンエネルギーを使用する船舶については，IAPP 証書にクリーンエネルギーの種類を注記すること。二元燃料船舶はクリーンエネルギーへの切り替え記録（各燃料の使用量，切り替え日時，船舶の位置，作業人員等を含む）をエンジンログブックに記載すること。
- (2) EGCS 等に関する規定
- (a) EGCS を使用する船舶は，EGCS の証明書を所持し，IAPP 証書に EGCS を使用している旨を注記すること。また，船舶は EGCS 使用の記録（使用開始終了日時，船舶の位置，作業人員等を含む）をエンジンログブックに記載すること。
 - (b) EGCS を使用する船舶が上海港に停泊する場合，停泊前に事前に上海海事

局に対してその旨を報告（VHF、電話、FAX、Eメール）すること。

- (c) Coastal Control Area, Inland River Control Area, Bohai Area においては、EGCS 洗浄水の排水が禁止されている。

-2. 上海海事局、江蘇海事局及び浙江海事局による規制

上記-1.の中国政府による規制に加え、上海海事局、江蘇海事局、浙江海事局は別途以下のとおり規定を設けている。

(1) 上海海事局；

上海港に停泊中及び上海港を航行中は、2018年10月1日以降、硫黄分濃度0.5%以下の燃料油の使用が要求される。また、停泊中に船舶及び岸壁に陸電設備が備わっている場合は陸電の使用が要求される。

(2) 江蘇海事局；

蘇州港、南通港に停泊中及び航行中は、2018年10月1日以降、硫黄分濃度0.5%以下の燃料油の使用が要求される。また、船舶及び岸壁に陸電設備が備わっている場合、停泊中は優先的な陸電の使用が必要となる。2018年10月29日から2018年11月11日の期間には、船舶及び岸壁に陸電設備が備わっている場合、蘇州港、南通港、無錫港又は常州港に停泊中は陸電の使用が要求される。

(3) 浙江海事局；

2018年10月1日以降、寧波港、舟山港に寄港する船舶は、長江デルタ水域内（**図II.3**参照）において硫黄分濃度0.5%以下の燃料油の使用が要求される。また、船舶及び岸壁に陸電設備が備わっている場合、寧波港、舟山港又は嘉興港に停泊中は優先的な陸電の使用が必要となる。2018年10月29日から2018年11月11日の期間には、船舶及び岸壁に陸電設備が備わっている場合、嘉興港に停泊中は原則として陸電の使用が要求される。

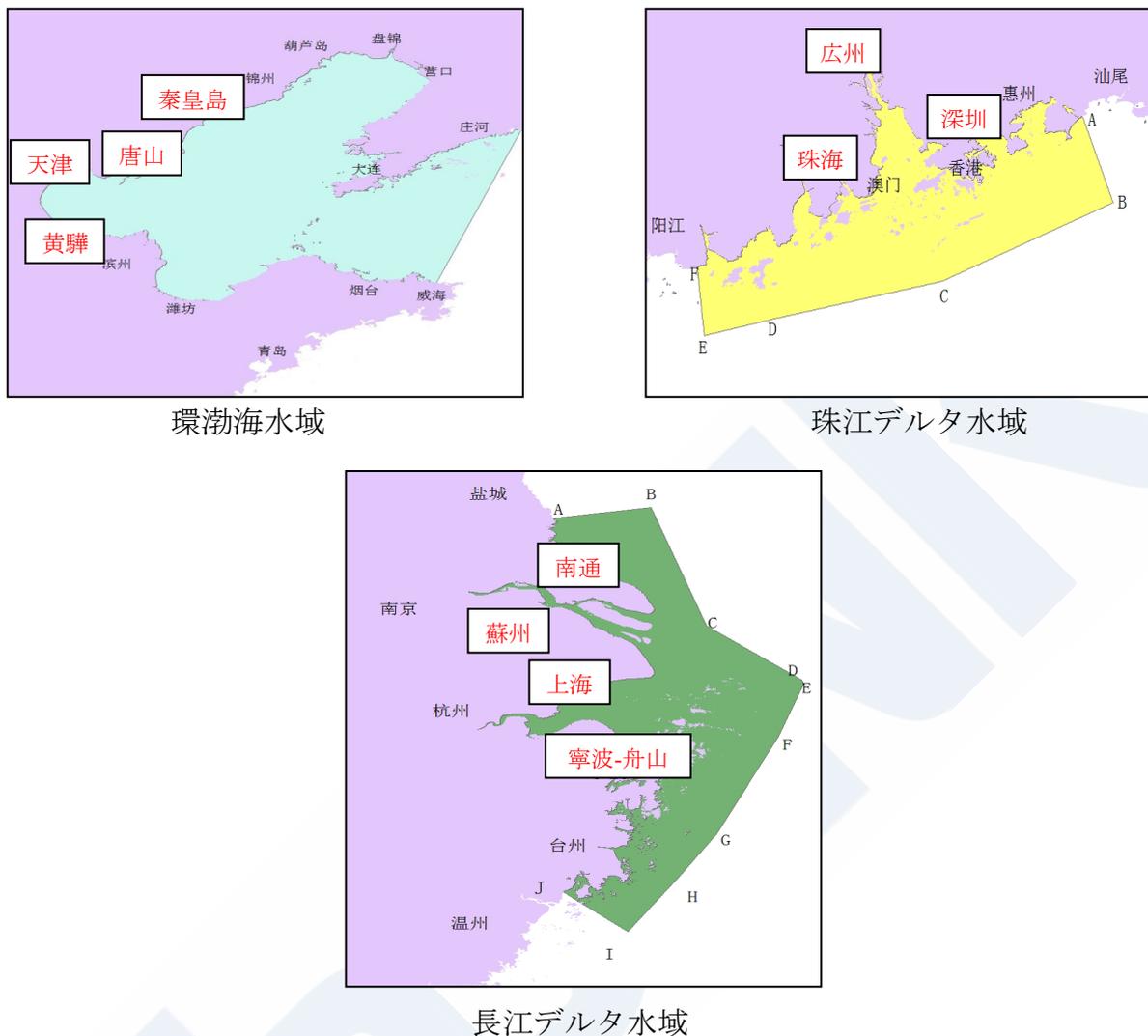


図 II.3 環渤海，珠江デルタ及び長江デルタ水域

1.7 台湾

台湾交通部発行の文書(2018年7月発行)にて、台湾の商業港(「基隆港」, 「臺中港」, 「高雄港」, 「花蓮港」, 「臺北港」, 「蘇澳港」, 「安平港」)に停泊中及び台湾の商業港を航行中は、2019年1月1日以降、硫黄分濃度 0.5%以下の燃料油の使用が要求される。また、当該規制開始に先立ち低硫黄燃料油を使用し、台湾の商業湾に入港する船舶に対し、補助金を与える。また「麥寮港」についても、港湾当局により 2019年1月1日以降、硫黄分濃度 0.5%以下の燃料油の使用が要求されている。

1.8 その他地域における燃料油規制・EGCS 洗浄水排水規制

-1. トルコ

トルコ政府発行の Circular No: 517/2011 (2011年9月発行)にて、トルコの港に停泊中

の船舶及び内陸を航行する船舶は、2012年1月1日以降、硫黄分濃度0.1%以下の燃料油の使用が要求される。また、トルコ管轄海域を航行する旅客船については、硫黄分濃度1.5%以下の燃料油の使用が要求される。また、トルコ領海域においては、EGCS洗浄水の排水が禁止されている。

-2. ノルウェー

ノルウェーの港湾内停泊中の船舶は、2010年1月1日以降、硫黄分濃度0.1%以下の燃料油の使用が要求される。また、世界遺産区域であるフィヨルドにおいては、実質的にEGCS洗浄水の排水が禁止されている。

-3. アイスランド

アイスランドの港湾内停泊中の船舶は、2010年1月1日以降、硫黄分濃度0.1%以下の燃料油の使用が要求される。

-4. オーストラリア(シドニー湾)

オーストラリア海上安全局(AMSA)発行の Marine Notice 21/2016 (2016年12月発行)にて、シドニー湾に停泊する客船(100名以上)は、2016年12月以降、停泊時の到着後1時間及び出発前1時間を除き、硫黄分濃度0.1%以下の燃料油の使用が要求される。但し、同等措置としてEGCS使用する船舶及び陸電供給を使用する船舶は規制対象外とされる。

-5. 韓国

釜山港、仁川港、麗水(ヨス)港・光陽港、蔚山港および平澤(ピョンテク)・唐津(タンジン)港など国内5大港湾周辺における船舶は、2020年9月1日以降、硫黄分濃度0.1%以下の燃料油の使用が要求される。

1.9 その他

次の水域においては、国内法や州法にてEGCS洗浄水の排水が禁止されている。

- (1) ドイツの河川及び港湾
- (2) ベルギー港湾及び陸水区域
- (3) コネティカット州水域(米国)
- (4) フジャイラ港(UAE)
- (5) ダブリン港・ウォータフォード港・コーク港(アイルランド)
- (6) シンガポール
- (7) パナマ運河(パナマ)
- (8) マレーシアの沿岸12海里
- (9) バミューダの領海域
- (10) スエズ運河(エジプト)
- (11) サウジアラビアの港湾
- (12) オマーンの港湾及び領海域



一般財団法人 日本海事協会 機関部
〒102-0094 東京都千代田区紀尾井町3番3号
Tel: 03-5226-2022, -2023
Fax: 03-5226-2024

E-mail: mcd@classnk.or.jp
www.classnk.or.jp

2022年2月