

大気汚染防止基準整備のための調査研究 (大気汚染防止基準整備プロジェクト)

(2016年度報告書)



2017年3月

一般財団法人 日本船舶技術研究協会

はしがき

本報告書は、日本財団の2016年度助成事業「船舶関係諸基準に関する調査研究」の一環として、大気汚染防止基準整備プロジェクトにおいて実施した「大気汚染防止基準整備のための調査研究」の成果をとりまとめたものである。

本プロジェクトでは、IMO（国際海事機関）のMEPC（海洋環境保護委員会）及びPPR（汚染防止・対応）小委員会での審議に関する検討として、大気汚染防止基準整備のための調査研究を実施した。具体的には、現在IMOにおいて行われている、国際海運から排出されるブラックカーボンの適切な計測方法の特定に係る検討に関し、候補として挙げられている複数の計測方法を用いたBCの計測を行い、その結果を纏めて2017年1月に開催されたPPR4に提案文書として提出したほか、2015年5月のMEPC68において改正されたSOxスクラバに係るガイドラインに関し、排水中pH値の数値計算手法の検証のための実験データの取得、低pH値の排水による船底塗料への影響調査、国際的な排ガス対策技術の普及状況調査を実施した。

「大気汚染防止基準整備のための調査研究」

(大気汚染防止基準整備プロジェクト)

ステアリング・グループ (SG) 委員名簿 (順不同、敬称略)

	氏 名	所 属
(プロジェクト・マネージャー) (委員)	高崎 講二	九州大学
	北原 辰巳	九州大学
	平田 宏一	海上技術安全研究所
	城田 英之	海上技術安全研究所
	岡本 太郎	日本海事協会
	大西 正則	日本内航海運組合総連合会
	平石 一夫	海洋水産システム協会
	道下 善明	全国漁業協同組合連合会
	棟近 英功	日本造船工業会
	津野 良治	日本船主協会
	大池 英人	川崎汽船
	大藪 弘彦	商船三井
	堀内 主計	日本郵船
	澤田 拓也	日本船用工業会
(アドバイザー)	島田 一孝	三井造船
	廣仲 啓太郎	新潟原動機
	橋口 智英	三菱重工エンジン&ターボチャージ
	高橋 千織	海上技術安全研究所
	村岡 英一	海上技術安全研究所
	高木 正英	海上技術安全研究所
	阿部 真嗣 [山内 達行]	鉄道建設・運輸施設整備支援機構
(関係官庁)	原 啓樹	日本海事協会
	田中 圭	ダイハツディーゼル
	植村 忠之	国土交通省海事局海洋・環境政策課
	貴島 高啓	国土交通省海事局海洋・環境政策課
	中尾 和也	国土交通省海事局海洋・環境政策課
	宮坂 優斗 [山根 佳祐]	国土交通省海事局海洋・環境政策課
	中村 幹	国土交通省海事局船舶産業課
	迫 洋輔	国土交通省海事局検査測度課
	井上 清登 [上田 康弘]	国土交通省総合政策局海洋政策課
	藤岡 ゆかり	国土交通省総合政策局海洋政策課
(事務局)	原田 和典	水産庁
	佐々木 紀弘	水産庁
	大西 泰史	日本船舶技術研究協会
	富永 恵仁	日本船舶技術研究協会

注：[]内は前任者を示す

目 次

1. はじめに.....	1
1.1 背景及び目的.....	1
1.2 調査研究の概要.....	1
2. IMO での審議結果.....	3
2.1 第 69 回海洋環境保護委員会 (MEPC 69)	3
2.2 第 70 回海洋環境保護委員会 (MEPC 70)	3
2.3 第 4 回汚染防止・対応小委員会 (PPR 4)	4
3. プロジェクトの活動状況.....	7
4. ブラックカーボン排出規制に係る計測法の調査.....	8
4.1 背景・目的.....	8
4.2 IMO におけるブラックカーボンに関する議論の経緯.....	8
4.3 実験方法.....	10
4.4 実験結果.....	18
4.5 まとめ.....	39
5. SO _x スクラバの pH クライテリア等に関する調査.....	51
5.1 背景.....	51
5.2 スクラバ排水の pH 分布計算に関する検討.....	52
5.3 低 pH 排水の船底塗料への影響調査.....	64
5.4 国際的な排ガス対策技術の普及状況調査.....	88
6. おわりに.....	107
添付資料	
添付資料 1 PPR 4/9/1 Further consideration for measurement studies of Black Carbon.....	109
添付資料 2 PPR 4/INF. 6 Report of further research on measurement of Black Carbon in exhaust gas from marine diesel engines.....	115

1. はじめに

1.1 背景及び目的

国際海事機関（IMO）では、船舶からの窒素酸化物（NO_x）及び硫黄酸化物（SO_x）の更なる排出規制強化のため、海洋汚染防止（MARPOL）条約附属書 VI において関連の規定を定めている。同規制はエンジンの性能のみならず燃料油の品質をも規律する一方、規制の目的を達成するための代替措置の適用も容認している。また、同規制は段階的に強化する規定となっていることから、より強化された規制値に適合するため、最新の技術に基づく対策を講じていくことも求められる。

このため、本調査研究は、2010 年度から 2012 年度まで実施した「大気汚染防止規制の円滑な導入のための調査研究」を継承し、2013 年度以降、大気汚染防止規制に関する IMO の海洋環境保護委員会（MEPC）及び汚染防止・対応小委員会（PPR）の審議動向を的確に把握するとともに、審議動向に対応した規制導入の可否に関わる調査研究や実施方策に関する調査研究を行っている。

1.2 調査研究の概要

国内の専門家、学識経験者、有識者等から構成されるステアリング・グループ（SG）会議を開催し、IMO の海洋環境保護委員会（MEPC）及び汚染防止・対応（PPR）小委員会で審議される大気汚染防止関連議題について包括的に議論し、国内意見の集約及び調整を実施した。

また、大気汚染規制の適合を担保する適切な基準の整備を目指し、関連する調査研究を次のとおり実施した。

(1) 船舶由来ブラックカーボン（BC）排出規制対応のための調査

本調査では、IMO で候補となっているブラックカーボン（BC）計測装置について、前処理法も含めた再現性・精度の評価を行い、問題点等を明らかにするため、複数の BC 計測装置を用いた同時計測、および粒子状物質（Particulate Matter, PM）の計測を行って、計測値の比較を行った。用いた計測法は、フィルタスモークメータ（FSN）、光音響法（PAS）、多角度吸光光度法（MAAP）、レーザー誘起白熱法（LII）、PM 重量法、サーマルオプティカル法である。またエンジンは 4-ストローク中速エンジン 2 種、2-ストローク低速エンジン 1 種を用いた。燃料油種は A 重油のほか、4-ストロークエンジンの 1 種では C 重油を用い、運転モードは船用特性、発電特性を踏まえ運転させた。これらの結果の一部は PPR 小委員会に文書として提出した。

また、各国の研究実施状況についても国際会議や文献調査を通じて情報収集を行った。

(2) SO_x 排出規制対応のための排ガス後処理スクラバの調査

IMO の排ガス洗浄装置（EGCS）ガイドラインにおいて、排ガス洗浄水を排水する際の pH 条件は、(i) 排出時の pH が 6.5 より大きい（ただし、航行中は取水と排水の pH 差が 2 以内であればよい）、または(ii) 停泊状態で、排水口から 4m 離れた排水プルームの pH が 6.5 より大きいことをコミッシュニング時の実験で示す、のいずれかとなっていた。

これについて、2015 年 5 月の MEPC68 での審議の結果、EGCS ガイドラインが改正され、(ii)の認証方法が実測でなく、計算で証明してもよいこととなったため、ほとんどの場合、この (ii)の計算による認証が利用されるものと考えられる。この (ii)の基準に基づくと、pH6.5 よりかなり低い pH の洗浄水であっても排出することが可能となると推定されるが、計算手法の妥当性を証明するこ

とが新たに求められることとなる。また、pH6.5 よりかなり低い pH の洗浄水を排出することが、低 pH 排水が船底塗料に影響を及ぼすことも考慮される。

このため、本件調査では、改正 EGCS ガイドラインに関連し、以下について調査及び検証を実施した。

- (a) 船体からの低 pH 洗浄水排出時を想定した pH 分布データの実測値の取得
- (b) 低 pH 排水が船底塗料に及ぼす影響の調査
- (c) 国際的な排ガス対策技術の普及状況調査

執筆担当者

高崎 講二

村岡 英一 高橋 千織 益田 晶子

大西 泰史 富永 恵仁

発行者 一般財団法人 日本船舶技術研究協会
〒107-0052
東京都港区赤坂2-10-9 ラウンドクロス赤坂

電 話 : 03-5575-6425 (代)
ファックス : 03-5114-8940 (代)
ホームページ : <http://www.jstra.jp/>

本書は、ボートレースの交付金による日本財団の助成金を受けて
作成しました。

本書の無断転載・複写・複製を禁じます。

