

標題

低硫黄適合油使用時に発生する2ストローク主機シリンダライナのスカuffィングや過大な摩耗、ピストンリングの摩耗、固着や折損、ピストンクラウン及びリング部の堆積物の生成について

ClassNK

テクニカル インフォメーション

No. TEC-1238
発行日 2021 年 6 月 2 日

各位

2020 年 1 月 1 日以降の船舶燃料油中の硫黄分濃度 0.5%以下の規制に適合した燃料油(以下、適合油)を使用した 2 ストローク主機関で、シリンダライナのスカuffィングや過大な摩耗、ピストンリングの摩耗、固着や折損、ピストンクラウン及びリング部の堆積物の生成などのケースが散見的に報告されております。図1はスカuffィングが発生したシリンダライナで、図2はピストンリング部に発生した堆積物です。

つきましては、弊会がこれまでに調査した適合油の性状に関する情報と共に、上記の損傷に取りうる対策をお知らせ致しますので、必要に応じて下記にて推奨しております掃気ポートからの点検とシリンダ油ドレンの鉄分濃度分析を実施いただきますようお願い致します。



図 1 スカuffィングが発生したライナ



図 2 ピストンリング部に発生した堆積物

先ず、弊会がこれまでに調査した適合油の性状についてですが、一般的に従来の高硫黄残渣油と比べて性状のばらつきが大きいものの、表 1 に示すとおり確認したサンプルの範囲では ISO8217 で定められている基準を満足しています。

(次頁に続く)

NOTES:

- ClassNK テクニカル・インフォメーションは、あくまで最新情報の提供のみを目的として発行しています。
- ClassNK 及びその役員、職員、代理もしくは委託事業者のいずれも、掲載情報の正確性及びその情報の利用あるいは依存により発生する、いかなる損失及び費用についても責任は負いかねます。
- バックナンバーは ClassNK インターネット・ホームページ(URL: www.classnk.or.jp)においてご覧いただけます。

表 1 適合油サンプルの性状

	Average Min. - Max.								
	Sulfur(mass%)	Density(kg/m ³)	Viscosity(cSt)	Pour Point(°C)	Al+Si(ppm)	MCR(mass%)	Ash(mass%)	TSP(mass%)	CCAI
Japan (666 caces)	0.36	930	38	5	9	2.8	0.01	0.010	821
	0.23 - 0.48	904 - 955	3 - 141	-35 - 24	1 - 50	0.43 - 16.0	0.00 - 0.10	0.000 - 0.110	800 - 860
Korea (335 caces)	0.44	929	105	14	12	4.2	0.01	0.014	807
	0.15 - 0.50	895 - 982	6 - 383	-40 - 30	0 - 54	1.0 - 16.6	0.00 - 0.07	0.000 - 0.100	782 - 878
China (468 caces)	0.44	944	133	16	25	6.0	0.03	0.017	819
	0.25 - 0.53	880 - 987	7 - 356	-6 - 30	1 - 69	0.1 - 12.1	0.00 - 0.08	0.010 - 0.220	793 - 865
Singapore (890 caces)	0.47	944	110	14	27	5.6	0.03	0.021	821
	0.21 - 0.56	875 - 984	9 - 359	-30 - 36	1 - 122	0.1 - 14.2	0.00 - 0.30	0.000 - 0.260	783 - 865
Others of East Asia (678 caces)	0.43	916	86	17	20	5.6	0.02	0.019	804
	0.30 - 0.50	868 - 979	3 - 493	0 - 30	1 - 58	0.0 - 15.0	0.00 - 0.07	0.000 - 0.220	774 - 866
Middle East (191 caces)	0.46	929	173	22	19	6.5	0.03	0.014	801
	0.40 - 0.50	889 - 961	14 - 374	0 - 30	1 - 119	2.0 - 10.0	0.01 - 0.06	0.010 - 0.070	786 - 914
Europe (301 caces)	0.48	950	146	8	19	6.7	0.02	0.024	827
	0.35 - 0.62	876 - 1030	7 - 501	-42 - 36	1 - 214	0.7 - 15.0	0.00 - 0.15	0.010 - 0.350	784 - 888
Africa (64 caces)	0.46	939	90	8	13	6.9	0.02	0.018	823
	0.40 - 0.51	901 - 986	15 - 307	-18 - 30	0 - 57	2.7 - 11.2	0.01 - 0.06	0.010 - 0.060	789 - 871
North America (East) (72 caces)	0.49	945	82	6	26	5.9	0.02	0.024	831
	0.34 - 0.57	887 - 987	6 - 325	-12 - 27	2 - 95	1.0 - 13.0	0.00 - 0.07	0.010 - 0.150	791 - 868
US Gulf (53 caces)	0.45	939	89	11	19	4.8	0.02	0.030	824
	0.10 - 0.55	855 - 989	5 - 321	-9 - 30	0 - 51	0.2 - 9.9	0.00 - 0.06	0.010 - 0.180	766 - 865
North America (West) (119 caces)	0.46	945	84	2	22	4.9	0.02	0.014	837
	0.35 - 0.52	874 - 990	3 - 382	-12 - 33	1 - 56	1.5 - 13.0	0.00 - 0.06	0.000 - 0.160	770 - 870
South America* (232 caces)	0.46	932	91	8	19	4.8	0.02	0.031	816
	0.22 - 0.54	878 - 971	5 - 366	-12 - 33	1 - 65	0.2 - 12.5	0.00 - 0.07	0.010 - 0.420	795 - 854
Trouble Fuel* (24 caces)	0.45	941	73	7	29	4.8	0.03	0.040	828
*all areas	0.31 - 0.50	876 - 980	7 - 290	-27 - 30	1 - 56	0.7 - 13.0	0.00 - 0.07	0.010 - 0.130	788 - 861

これまでの調査では特定の燃料性状やシリンダ油の能力と損傷との関連性の確認には至っておらず、このような損傷に至るまでのメカニズムは単純ではないと推察されますが、燃料油、シリンダ油、シリンダ注油率及びエンジンの負荷状況並びにこれらの組合せが関係している可能性があり、特に、使用する燃料油に適したシリンダ油及び注油率の選択が重要となります。正しい組み合わせを選択し酸中和性と清浄分散性を正常に保つことが、過大な BN 値や注油率によりピストンランド(特にトップランド部)に硬質堆積物が発生することの回避につながります。なお詳細な取り扱いには各メーカのガイダンスに従ってください。

また、上述の通り、損傷を起こしそうなパラメトリックなパターンを特定することが困難な状況では、考えられる種々の方法を用いて機関の状態を監視することがとりわけ重要になるため、以下の方法での状態監視を推奨します。

- (1) 掃気ポートからの点検(シリンダライナ、ピストン及びピストンリング)
- (2) シリンダ油ドレンの鉄分濃度分析(ピストンリングやシリンダライナの摩耗状況)

掃気ポートからの点検方法及びシリンダ油ドレンの分析の頻度並びに分析方法の詳細については、メーカのガイダンスに従ってください。

(次頁に続く)

なお、本件に関してご不明な点は、以下の部署にお問い合わせください。

一般財団法人 日本海事協会（ClassNK）

本部 管理センター別館 機関部

住所: 東京都千代田区紀尾井町 3-3(郵便番号 102-0094)

Tel.: 03-5226-2022 / 2023

Fax: 03-5226-2024

E-mail: mcd@classnk.or.jp