



## 目次

はじめに 需要と供給 .....	1
補油数量の問題.....	4
• カプチーノバンカー .....	4
品質の問題.....	10
• 触媒粒子 .....	12
• 密度 .....	12
• 粘度 .....	14
• 安定性と燃料の品質 .....	14
• 引火点 .....	14
• 流動点 .....	14
• 灰分 .....	14
• 異物混入 .....	16
• 点火・燃焼特性 .....	16
• サンプル採取と分析 .....	16
• MARPOL Annex VI 及び ISO8217 の定める 硫黄分含有率の問題 .....	18
• MARPOL 条約の定める硫黄分濃度の上限値に 適合する燃料の指定 .....	18

## INDEX

Introduction - Supply and Demand .....	1
Quantity disputes.....	5
• Cappuccino Bunkers .....	5
Quality disputes .....	11
• Catalytic Fines .....	13
• Density .....	13
• Viscosity .....	15
• Stability and fuel cleanliness .....	15
• Flash Point .....	15
• Pour Point .....	15
• Ash.....	17
• Unusual contaminants .....	17
• Ignition and combustion properties.....	17
• Sampling and testing.....	17
• Sulphur content dispute resolution in accordance with Marpol Annex VI and ISO 8217 .....	19
• Nominating a fuel to comply with MARPOL Sulphur Limits .....	19

## 燃料油 品質と補油数量について

## Bunkers – Quantity and Quality Disputes

## はじめに 需要と供給

近年、燃料油の品質と補油数量に起因すると考えられるトラブルに船主や用船者が巻き込まれる事例が増加傾向にあります。本号では、このような傾向の背景には何があるのか、そしてどうしたらトラブルを回避できるか、また、対応できるかにつき、解説してまいります。

## Introduction - Supply and Demand

Ship Owners and Charterers continue to become involved with what seems to be an increasing incidence of bunker quantity and quality disputes. In the following text we shall attempt to explain the background behind this trend and suggest some ways to reduce the risk and manage these types of disputes. The global shipping fleet grew at an unprecedented



過去の世界的な好景気の間を受注された船舶が運航を開始し、世界の船隊規模は過去5年間、前例のない拡大を続けていますが、一方で近年の経済不況により、あらゆる船種において船舶数が需要を上回る結果となっています。原油価格の高騰に伴って燃料油の価格も上がり、船主や用船者は減速運航やその他燃料節約のための手法を取り入れざるを得ないのが現状です。さらに、環境規制によって低硫黄燃料油に対する需要も生まれています。

船舶用燃料油の国際基準である ISO8217 (The International Marine Fuel Standard ISO : 8217) は、これまで 2005 年、2010 年、2012 年と改訂を重ねていますが、今年以降船舶用のバイオ燃料の規格策定が見込まれています。LNG 燃料については様々な利点が指摘されており、多くの港にも LNG 燃料の供給施設が備わってきています。しかし、LNG 燃料が魅力なのは Emission Control Areas (以下 ECAs : 排出規則海域) 内の定期短距離航路においてであり、また、主機を LNG 仕様にする自体は可能であっても、LNG 燃料を使用するために既存船を改造することは考えにくいでしょう。船主にとって、既存の船舶の大量のスクラップ処分や世界経済の持続的な改善無しに、LNG 仕様の新造船建造は考え難いでしょう。

2012 年、ECAs 以外の一般海域において使用する燃料油の硫黄分含有率の上限値は、4.50% から現在の 3.50% に下げられました。これによる燃料供給への大きな影響はなかったものの、燃料の精製段階でさらなるブレンドが必要となり、品質異常が発生するリスクが高まっています。

ECAs 内においても、2010 年中頃より使用燃料油の硫黄分含有率の上限値が 1.50% から 1.00% に引き下げられたことにより、精製段階でのブレンド量が増加した上に、2012 年中頃の North America ECA の施行以降、さらにこの傾向が高まりました。現在、ECA 内で消費される燃料の供給は何れも 1.00% の規定に適合しているものの、硫黄分の上限をかるうじて下回っているといった状態であるた

め、MARPOL の規定遵守を巡るトラブルが相次いでいます。硫黄分の検査方法と検査の精度に関する問題については後半で説明します。

燃料の供給業者は、市場が不活発或いは低迷しているために、燃料の価格が下がり、利益も少ないというでしょうが、中には悪徳業者がショートデリバリーによってマージンを得ようとする場合もあります。燃料の価格が市場価格よりも明らかに低すぎる場合は、ショートデリバリーや品質問題が発生する可能性があるため、注意してください。

地域ごと、そして港ごとに、原油の性状、精製技術、ブレンド手順などは様々であるため、燃料の品質も異なります。港によっては低品質油やショートデリバリーによる悪評が立っています。このような港で燃料を購入する場合は十分注意し、品質の良い燃料の提供を受けることができるよう、評判の良い供給業者を探してください。この結果割増料金を払うことになったとしても、無駄ではありません。

供給業者の殆どは 2005 年版の ISO8217 のもと契約を結ぶことが多く、2010 年或いは 2012 年版の ISO を受け入れる業者は少数です。用船者は、燃料供給の契約書と用船契約の諸条件に異なる点が無いか注意してください。船主もまた、用船契約上、燃料に関する条項が品質・サンプリング・検査の必要性に応じたものであるか確認してください。理想としては、用船契約書に、品質と補油数量に問題があった場合の対応に関する両当事者の同意事項を記載すべきです。

2015 年には、ECAs における使用燃料油の硫黄分含有率の上限値が 0.1% となる予定であり、硫黄分含有率 1% の残渣燃料油を使用する必要はなくなり、これらの海域において、船舶はガスオイルを使用するか、硫黄分含有率の高い燃料油を使用した上でスクラバー(排ガス)処理するため、品質に関するトラブルの発生は減少すると考えられます。

rate over the last five years with new ships that had been ordered during a booming global economy coming into service. The recent downturn in economic growth has resulted in an over-capacity of all types of ships. High crude oil prices have resulted in increased bunker fuel prices, and Owners and Charterers are forced to adopt slow steaming and other fuel saving initiatives. On top of this, environmental regulations have created a demand for fuels with lower sulphur levels.

The International Marine Fuel Standard ISO:8217 has been updated a number of times since its first appearance with new versions in 2005, 2010 and 2012. It is expected that ISO will produce a bio fuel specification for marine fuels within this year or so. There is also a lot of discussion on the merits of LNG and many ports are gearing up supply facilities for ships. However, LNG is more likely to be attractive for ships on short regular trips within special Emission Control Areas (ECAs) and although engines can be adapted to burn LNG it is unlikely that existing ships will be modified to store LNG. Owners will no doubt consider LNG for new builds but before that happens there will need to be a significant scrapping programme for older ships and a sustained improvement in the global economy.

The global sulphur upper limit for fuels to be used outside ECAs was reduced from 4.50% at the start of 2012 to the current level of 3.50%. Although this had little impact on supply, some additional blending was needed and, as always, when blending is required, there is a risk of quality problems.

The sulphur reduction from 1.50% to 1.00% for ECAs, which came into effect in mid 2010, also resulted in an increase in blending, and even more so when the North America ECA came into force mid 2012. At present the supply of 1.00% fuels for ECA consumption is being met but suppliers are working very near to the sulphur limit resulting in a spate of disputes on Marpol compliance. The issue of sulphur testing and precision of the test method is dealt with later in this text.

Bunker suppliers will usually say that their market is flat or poor and that this results in low prices and profits. These conditions may tempt unscrupulous suppliers to find creative ways to improve their

margins by making short deliveries. Clearly, a Buyer who is offered fuel well below the market price should be wary as he may end up with a short delivery and perhaps a quality problem.

There are differences in quality from region to region and from port to port and this can be expected due to crude oil quality variations, local refining techniques and blending procedures. Some ports have gained notoriety for suspect quality and short deliveries. Buyers need to take extra care in these ports and seek out reputable suppliers with high quality standards. This may involve paying a premium but it could be worth it. Most fuel suppliers will contract to deliver fuel that meets ISO:8217, 2005 and some will accept ISO 2010 or 2012. Charterers need to be aware of any differences between the terms and conditions in the bunker supply contract and those in their time charterparty. Ship Owners also need to be sure that the fuel clauses in their time charter reflect their current needs with respect to quality, sampling and testing. Ideally the charterparty should set out what the parties have agreed with respect to arrangements for handling quality and quantity disputes.

In 2015, when the sulphur limit for fuels to be consumed in ECAs is reduced to 0.1% the need for residual fuel with 1% sulphur will disappear and this should result in fewer quality problems as ships will either have to use gas oil or operate a scrubber system and use high sulphur fuel in these restricted areas.

The big challenge for shipping will be in 2020 (latest 2025) when a global cap of 0.5% sulphur will be introduced. Essentially, this means that all ships will either have to consume gas oil all the time or they will have to operate scrubbers on high sulphur fuel. Alternatively they could, perhaps, switch to LNG or bio fuels.

The oil producers have said that they could not supply sufficient gas oil that would be needed to power the world fleet because of the high demand for middle distillates for non-marine applications. Scrubbers seem to be a good solution with respect to keeping fuel costs down, but ship Owners are unlikely to make large investments until they need to.



海運業界における大きな課題は、全世界的に硫黄分含有率が 0.5% 以下に規制される、2020 年頃（遅くとも 2025 年まで）でしょう。これは、それまでに全船舶がガスオイルを使用するか、高硫黄分燃料油を使用する場合、スクラバーで排ガス処理しなければならないことを意味します。或いは、LNG 燃料やバイオ燃料の使用に切り替えることも可能かもしれません。

産油国は、海運以外でも精製過程における中間分留製品の需要が高いため、世界中の船舶に十分なガスオイルを供給するのは不可能としています。燃料の費用を抑えるためにスクラバーシステムを使用するのは良い方法とも思われますが、それが必要となる以前に船主は多額の投資をしないでしょう。

## 補油数量の問題

ショーテージの問題を補油時に発見できなかった場合、後になってこれを解決するのはほぼ不可能です。一般的に、Bunker Delivery Note (BDN : 燃料油供給記録) に記載の補油数量が、本船側で受け取った数量よりも多い場合にクレームとなります。供給業者の売買契約には、補油数量はバージ側のタンクの計量値を基準とすることが記載され、供給業者は本船タンクの計測値を考慮しないことを忘れてはなりません。

供給業者の多くは、バージタンクの計測のため、補油作業の前後に本船側乗組員をバージに乗船させます。燃料の計測やサンプル採取のためにサーベイヤー (Bunker quantity surveyor) も多く起用されていますが、その様な場合でもトラブルは発生しています。残念なことに、サーベイヤーがバージの乗組員と共謀して、バージの計測値を改ざんするケースも報告されています。また、補油を受ける側の機関長も、現金の報酬を見返りに、このような偽証行為に加わっていたケースもあります。

また、燃料を計測したサーベイヤーが、バージか

ら揚げた数量よりも本船で受け取った補油数量が明らかに少なすぎると報告したものの、その原因を解明することができず、ショートデリバリーがあったかどうかを明確にできなかったケースもあります。当然ながら、バージから本船に積込む段階で大量の燃料が跡形もなく消えることはあり得ません。“消失した”燃料はバージか本船のどちらかに存在する、或いは最初からバージにも積み込まれていなかったかのどちらかでしょう。

また、バージに隠しタンクがあったり、バージ側のタンクテーブルが改ざんされているケースがあることも明らかとなっています。本船側のタンクテーブルが正確でない、或いは本船乗組員側が未申告のタンクに燃料を隠すことが可能であるとしてクレームされることもあります。

## カプチーノバンカー

“カプチーノ”バンカーは海事関係の報道機関でも多く報道されていますが、バージの乗組員もこれを見破るのは難しいことを知っており、実際にこのような不正行為が時折行われていることは間違いありません。

“カプチーノ”と呼ばれる所以は、燃料に空気を混入させ、“泡立てる”ためであり、補油時に従来の計測方法を用いても頼りになりません。補油から数日後、燃料の泡立ちが減るにつれて、本船タンクに燃料の大幅な“減少”が現れます。問題が発生する可能性を本船乗組員が認識し、或いは問題が発生した場合の手助けとなるよう、以下のガイドラインを参照ください。なお、これはシンガポールの補油手順に沿ったものですが、燃料に過度の空気が混入させられる問題がシンガポールにのみ発生していることを意味するわけではありません。適切な計測とサーベイ手順の履行は、ショートデリバリーを避けるため、全ての港において重要なことです。

以下に、補油作業の各段階における注意事項を記します。





バンカーバージが接舷する様子  
Bunker barge alongside

---

---

## Quantity disputes

---

---

These disputes are almost impossible to resolve if the shortage is not identified at the time of the delivery. Claims usually develop as a result of the quantity stated on the Bunker Delivery Note (BDN) being higher than the quantity received by the ship. It should be remembered that the suppliers' terms and conditions of sale will state that the delivered quantity will be based on measurement of the barge tanks and the supplier will not entertain discussion on ship tank measurements.

Most suppliers will invite ship's crew to attend the barge before and after the bunkering in order to measure the tank contents. Bunker quantity surveyors are being used more frequently to perform measurements and take samples but even when they attend it seems that disputes still arise. Unfortunately there have been reports of surveyors committing fraud by falsifying

barge figures, in collusion with barge crews. It has also been reported that Chief Engineers of receiving vessels have joined in such activities for cash rewards. There have been cases where the surveyor measured the barge outturn and the quantity received by the ship and produced a report stating that the ship received much less fuel than the barge discharged but the surveyor failed to identify the problem and could not say if there was a short delivery or not. Obviously it is not possible for a large amount of fuel to disappear without trace during a delivery from a barge to a ship. The "missing" fuel is either on the barge or on the ship or was never on the barge at the start of the delivery.

It has been known for barges to have hidden tanks and for their tank calibration tables to be incorrect. It is sometimes claimed that ship's tanks calibration tables are not very accurate and that ship's crew can hide fuel in non-declared tanks.

## Cappuccino Bunkers

The subject of "Cappuccino" bunkers has been well reported in the marine press and there is little doubt that this method of cheating has been used from time to time as barge crews know that it is difficult to detect.

This effect is termed "Cappuccino" because entrained air causes the fuel to "foam" which makes traditional manual measurement at the time of delivery unreliable. A few days after bunkering the foam tends to collapse and ship tank measurements then show a significant "loss" of fuel. The following guidelines have been compiled to assist ships' crews with identification of this potential problem and hopefully help with dispute resolution. Please note that in the section below we have referred to the Singapore bunker procedures but this does not imply that excess air in bunker fuel is only an issue at Singapore. Good measurement and survey procedures are important at all ports to avoid short delivery.

Set out below are the precautions to be followed at each stage of bunkering.

**バンカーバージが本船に接舷した時：****1**

シンガポールの補油手順では、本船 / バージ間の安全なアクセスを提供するのは本船側とされている。このためアコモデーションラダーかパイロットラダー、或いはその両方が使用されることもある。本船乗組員、可能であれば機関長がバージに乗船し、補油作業開始前までに全てのバージタンクの計測を行うためにも、安全なアクセスの確保は重要である。サーベイヤーを起用した場合も同様である。

**2**

バージタンクは空ないし当該補油に関係ないとされるものも含めて全て計測し、温度を測定する。これにはスロップタンクや廃油タンクも含む。また、バージの喫水も確認する。計測が完了したら、バージの船長と機関長の両者が記録に署名することが重要である。

**3**

アレージハッチ（測深用ハッチ）やタンクハッチを空け、燃料の表面の泡立ちを確認する。また、測深テープでも泡立ちの確認が可能である。泡立ちが無ければ、テープに泡が付くことなく、燃料の高さが明確に示される。空気の混入が疑われる場合は、重りをつけたボトルをタンク内に降ろし、サンプルを採取する。サンプルを採取したら清潔なガラス瓶に移し替え、泡立ちや気泡の状態を注意深く観察する。

**4**

観察の結果、空気の混入が考えられる場合、機関長は補油を許可せず、直ちに本社に連絡すべきである。用船者が燃料を提供している場合は、用船者にも問題発生を通知する必要がある。船主及び / または用船者は、Bunker Surveyor を手配し調査を行うべきである。バージの船長にプロテスタターを出状し、コピーを本船代理店に送付する。バージの船長が本船からバージを離し、どこかへ移動した場合、代理店は直ちに港湾当局に連絡し、移動先を確認する。関連する時刻や事実を全て航海日誌に記録する。

**補油作業開始前：****5**

機関長は、バージの船長にどのタンクの燃料を引き渡すか確認し、当該タンクの数量が予定している補油数量及び bunker delivery receipt（燃料油受け渡し書）の記載数量と合致しているか確認する。

**6**

バージでのサーベ이의結果、空気の混入が認められなかった場合でも、ポンプによる補油の最中にバージタンク内や送油管内に空気が混入される可能性がある。“The Singapore Bunkering Procedure SS600”では、ポンプによる補油作業中或いはストリッピング中、ラインクリーニング中に、ボトルや空気圧縮器による圧縮空気を使用することは禁止されている。この手順書に沿って作業を行うようバージの船長の下承を得る（SS600の1.12.10/11/12/13参照）。バージタンクのストリッピングでも空気の混入が生じる可能性があるため、これは補油終了前の短い期間に限定して行う。ストリッピングの開始前・終了後に機関長に通知するよう、バージの船長の同意を得ること。

**7**

機関長は、補油作業開始前に本船側の全燃料タンクの計測、記録を行う。サーベイヤーを起用している場合は、記録を検証するよう依頼する。

## When the bunker barge arrives alongside:

1

Under the Singapore bunkering procedure safe access to and from the delivery barge is to be provided by the ship. This may comprise an accommodation ladder or pilot ladder or a combination of both. Safe access is important as a competent member of the ship's crew, preferably the Chief Engineer, should attend on the barge to carry out measurement of all the barge tanks before the delivery starts. This should be the case even if an independent Bunker Surveyor has been appointed.

2

All barge tanks, including any tanks declared empty or not intended for this delivery must be measured and the temperature of the contents established. This must also include any slop or waste oil tanks. The drafts of the barge should also be obtained. It is important that when these measurements have been made that the barge master and Chief Engineer sign a record of findings.

3

Opening of ullage hatches or tank hatches should provide an opportunity to observe any foam on the surface of the bunkers. Foam may also be detected on the ullage tape. If there is no foam then the oil level on the tape should appear distinct with no entrained bubbles. If entrained air is suspected then obtain a sample of the fuel by lowering a weighted bottle into the tank. Pour the sample into a clean glass jar and observe carefully for signs of foam or bubbles.

4

If these observations show entrained air the Chief Engineer should not allow the bunkering to start and contact his head office immediately. If the fuel is being provided by a charterer then they need to be made aware of the problem. Owners and/or Charterers should then request for an investigation by an independent Bunker Surveyor. The barge Master should be issued with a letter of protest and a copy sent to the ship's agent. If the barge Master decides to disconnect from the ship and go to another location then the agent should immediately inform the port authority and try to establish where the barge has gone. All relevant times and facts should be recorded in the deck log book.

## Before delivery starts:

5

The Chief Engineer should discuss with the Barge Master which barge tanks will be discharged during the bunkering and check that the quantity held in these tanks is consistent with the quantity to be delivered and that on the bunker delivery receipt.

6

If the Chief Engineer has not observed any entrained air during the initial barge survey it is still possible that air can be introduced to the barge tanks or the delivery line during the pumping period. The Singapore Bunkering Procedure SS 600 prohibits the use of compressed air, from bottles or compressors during the pumping period or during stripping and line clearing. It should be confirmed with the barge master that he will follow this procedure. (Reference SS600 paragraphs 1.12.10/11/12/13.) Stripping of barge tanks can also introduce air and stripping should only be performed at the end of the delivery for a short period of time. The Barge Master must agree to inform the Chief Engineer when he intends to start stripping and when it has been completed.

7

It is important that the Chief Engineer measures and records the contents of all his bunker tanks before the delivery starts and if an independent surveyor is attending he should be asked to verify this record.



補油作業中：

8

補油作業中、本船の乗組員は以下に注意を払う。

- \*ホースが異常な動きをしていないか。
- \*バンカーマニホールド付近に立ち、異音が聞こえないか。
- \*マニホールドの圧力計が圧力の変動を示していないか。
- \*バンカーバージから異音が聞こえないか。
- \*本船タンクの燃料の計測を行う際、測深テープに過度の気泡が付いてこないか。

9

観察の結果、燃料への空気混入が考えられる場合、機関長はバージの船長にポンプを止めるよう求める。この時もまた、船主や用船者に状況を伝える。機関長はバージに再び乗船して全タンクの計測を行い記録をとり、バージの船長の署名をとる。本船の全燃料タンクも計測し記録する。バージに対してプロテストレターを出状し代理店に通知する。関連する情報は全て航海日誌に記録する。

10

以上の理由により作業が中止された場合、船主 / 用船者はサーベイヤーを起用、状況確認を行う。代理店は港湾当局に連絡する。

11

Bunker receipt (燃料油受領書) には署名せず、引き渡した補油数量についてバージ船長に同意しないこと。これらはサーベイヤーの確認・検証を受ける必要がある。この時も、バージがどこかへ移動した場合はその時刻を記録し、代理店に連絡する。

補油作業後：

12

補油が支障なく完了したと思われる後も、機関長は再度全てのバージタンクの計測を行い、バージのタンクテーブル及び該当する石油類換算表を使用して計算し、バージから揚げた数量を確認する。本船側の燃料タンクも同様に計測計算し、積込み補油数量を確認する。

13

バージから揚げた数量は、本船に積込んだ補油数量に近づくはずである。

14

バージから揚げた数量と、本船に積込んだ補油数量とで数値が大きく異なる場合(数トン以上など)、機関長は再度バージタンクと本船タンクの計測を行う。

15

本船に積込んだ補油数量と、バージ側数量とが大きく異なるにも係らずその原因がわからない場合は、船主・用船者に連絡し、サーベイを手配する。

16

さらなる確認として、燃料の積込みから 12 時間後に本船の全燃料タンクの計測を行い、減少がないかチェックする。ただし、機関長が bunker delivery receipt に署名してしまった後では数量の問題を解決するのは困難となる。



## During the delivery:

8

Ship's crew need to be alert during bunkering and check for the following signs:

- \* Unusual movement of the delivery hose.
- \* Unusual sounds when standing in vicinity of bunker manifold.
- \* Fluctuations of pressure indication on manifold pressure gauge.
- \* Unusual noises from the bunker barge
- \* Excessive bubbles observed on the sounding tape while taking sounding of bunkers in the ship's tanks.

9

If these observations suggest that air is being introduced into the bunkers then the Chief Engineer should request the barge Master to stop the pumping operation. Again Owners' office and or the Charterers need to be advised. The Chief Engineer should attend on the barge again to take measurements and record the contents of all the tanks and obtain the signature of the barge Master on this record. The contents of all the ship's bunker tanks need to be recorded. A letter of protest should be issued to the barge and the ship's agent advised. All pertinent details should be recorded in the ship's deck log book.

10

If the delivery is suspended for the above reason an independent surveyor should be appointed by Owners or Charterers to evaluate the situation and the agent should inform the port authority.

11

The bunker receipt should not be signed and no agreement reached with the barge Master on the quantity discharged or received. This should be checked and verified by an independent surveyor. Again, if the barge departs then the time of departure needs to be recorded and the ship's agent advised.

## After the delivery:

12

Assuming that the delivery has been completed without incident the Chief Engineer should then re-measure ALL the barge tanks and perform calculations, using the approved barge calibration tables and the appropriate petroleum tables to establish the quantity discharged by the barge. He would also measure his bunker tanks and calculate the quantity received.

13

The barge outturn quantity should be similar to the ship received quantity.

14

If there is a significant difference (more than a few tons) between the barge outturn and the ship received figures then the Chief Engineer should repeat the measurements of the barge and ship tanks.

15

If the difference between ship received figures and barge figures is significant and this cannot be explained or resolved then Owners and Charterers should be informed and they should appoint an independent surveyor.

16

As a further check it would be prudent to re-measure ALL the ship's bunker tank contents about 12 hours after the delivery to check for any apparent loss but remember it would be very difficult to resolve any differences after the Chief Engineer has signed the bunker delivery receipt.



ショートデリバリーが疑われる場合は特に、以上の手順に従ってください。しかし、本船の安全管理システム（Safety Management System）にも必ず従い、チェックリストを完成させてください。また、補油の計画と準備を適切に行い、補油作業前にはミーティングを実施してください。全てのチェックリスト、測深記録、あらゆる事柄や打ち合わせ内容の記録、そして受領書などは後に参照可能なよう保管してください。代表サンプルには適切にラベルがなされ、手渡されるようにしてください。

### ショートデリバリーを防ぐために、 用船者や船主は何ができるか？

船主や用船者はバージタンクの計測及びサンプル採取にあたり、本船の乗組員に頼らず、補油の際は必ず適切なサーベイヤーを起用してください。しかしながら bunker receipt（燃料油受領書）に署名し、積込んだ燃料の品質を了承する責任は機関長にあることを忘れてはなりません。本船に積込んだ補油数量とバージから揚げた数量で大きな違いが明らかとなった場合、機関長はサーベイヤーと相談、直ちに事実を伝え数値を再確認し、違いが発生した原因を解明しなければなりません。

用船者は用船契約した船舶について、燃料の適切な管理が行われているかの抜き打ち監査を行い、残油量、使用量が機関日誌に記録されているかチェックすることを検討してください。

用船者及び船主は、本船乗組員が毎日正午に全燃料タンクの計測を行い、記録をとるように指示してください。計測は遠隔レベルゲージによるものでも問題ありません。補油前に所持していた数量に関する情報が重要な証拠となり、補油作業後に補油数量に関してトラブルが発生した場合、問題解決に役立ちます。

船主は、燃料積込みラインに質量流量計を設置す

ることを検討してください。供給業者は本船側の計測器の数値を証拠として認めない可能性もありますが、計測器があることで正しい量を供給しようとするでしょう。同様に、本船が補油数量を監視・記録していることを供給者が知ることによって、燃料に空気が混入し、カプチーノバンカーが発生するリスクも減少するでしょう。



質量流量計  
Mass flow meter

品質に対する意識の高い供給業者の中には、質量流量計を設置したバージによる燃料の供給を始めようとする者があるでしょう。供給業者に確認し、可能であればこのような設備から燃料供給を受けるようにしてください。バージに流量計が設置されている場合、燃料ホースのすぐ手前にこれを取り付けたこと、そして適切な認定書があることを確認して下さい。

同じ港で頻繁に補油を行う場合、サーベイ（Bunker quantity survey）及び本船の燃料に関する監査を実施するポートキャプテンの起用を検討してください。

### 品質の問題

過去数年で発生している燃料の品質に関するトラブルは、高粘度、高密度、高いアルミ・シリカ含有量、高水分値、不安定性、低引火点、高流動点、高灰分などといった、旧来からある問題点に加え、

These procedures are of particular relevance when it is suspected that there might be a short delivery of bunkers. However, the procedures of the Safety Management System on board should always be followed and checklists should be completed. Adequate planning of and preparation for bunkering, with a pre-bunkering meeting, is good practice. All checklists, records of soundings, records of events, records of any discussions and all receipts should be retained for future reference. Representative samples should be correctly labeled and exchanged.

### How can Charterers and ship Owners try to stop being short delivered?

Owners and Charterers should not rely on ship's staff to measure barge tanks and take representative samples but should appoint well qualified, independent surveyors for all bunker deliveries. However, keep in mind that the Chief Engineer has the ultimate responsibility to sign the bunker receipt and approve the quantity supplied. The Surveyor should advise the Chief Engineer if he finds any significant difference between the ship received quantity and the barge out-turn quantity, in which event the Chief Engineer must report the fact immediately and make every effort to re-check all figures and establish the reason for the difference.

Charterers should consider making spot checks on their chartered ships to carry out accurate bunker quantity audits and make checks against the engine log book records for fuel remaining and consumption.

Charterers and Owners should request ship's crew to measure and record contents of all bunker tanks every day at noon. Checks can be made against remote tank content meters. This will provide valuable evidence, to show what was on board before a delivery providing additional information to help resolve quantity disputes when bunkers are loaded.

Owners should evaluate the merits of fitting mass flow meters to their bunker receiving lines. Although suppliers may not accept a ship's meter reading as proof of quantity supplied they will no doubt take great care to deliver the correct quantity. Mass flow meters also show if excess air is entrained in the fuel and the risk of cappuccino deliveries will fall because suppliers will know that you are monitoring and recording flow.

It is likely that quality minded suppliers will begin to make fuel deliveries in some ports with barges fitted with mass flow meters. Keep checking with your suppliers and if possible purchase fuels from those offering this facility. If meters are fitted to barges it is important to check that they are installed just before the connection to the bunker delivery hose and that they have appropriate certification.

In ports where you frequently load fuel, evaluate the employment of a port captain to undertake bunker quantity surveys and ship bunker audits.

---

---

### Quality disputes

---

---

Over the last few years quality problems have included the following what we may call traditional defects - high viscosity, high density, high aluminium plus silicon, high water, poor stability, low flash point, high pour point, high ash. In addition we occasionally have to deal with waste products, chemicals, unusual particulate matter and poor ignition and/or combustion properties.

Quite often the quality defect can be managed on board by good fuel treatment, use of additives and sometimes blending with good fuel. However, some more serious defects can only be resolved by de-bunkering and re-supply with compliant fuel.

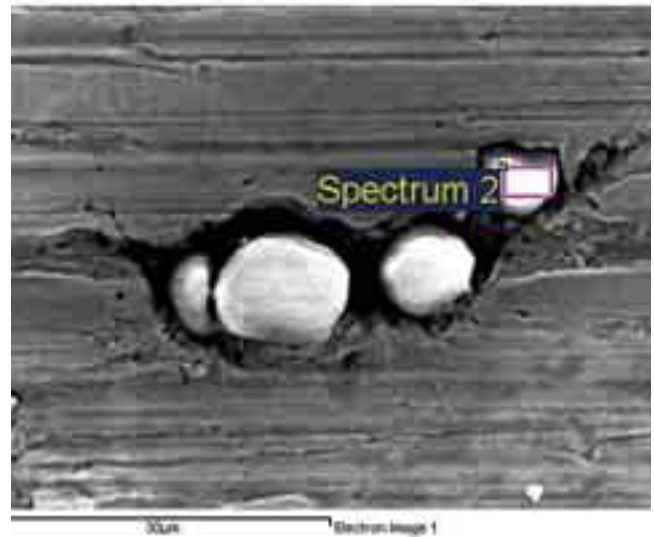
廃棄物・化学物質・微粒子の混入や、点火性ないし着火性に関する問題が発生することもあります。

品質問題は多くの場合で、本船上での前処理を適切に行い、添加剤や、より品質の良い燃料とブレンドする事で対応可能です。しかしながら、問題が深刻な場合は、デバンカーして適切な品質の燃料を再度積込むほかに解決策はありません。

### 触媒粒子

低硫黄残渣燃料油の供給の増加に伴い、触媒粒子（アルミ・シリカ）の含有量が増えていることが専門の燃料検査機関により報告されています。低硫黄残渣燃料油（硫黄分含有率 1.00%）は混合油を大量に含んでおり、通常その多くは製油所が触媒コンバーターを使用した際に出るサイクルオイルです。このようなサイクルオイルは硫黄分含有率が低いという利点があるものの、触媒粒子を多く含む傾向があるため、多く使用するほど、製品化された残渣油には多くの触媒粒子が混入することになります。

最新の船舶用燃料油の国際基準である ISO8217（2012年版）では、殆どの燃料につき、アルミ・シリカの含有分の上限値が 60mg/kg とされています。2005 年度版では 80mg/kg であったため、上限値は引き下げられていますが、この背景には、燃料の含有触媒量を減らすため、供給業者にプレッシャーを与える意図があります。しかしながら、船主は最新の仕様基準に沿って注文した燃料のアルミ・シリカ含有量が 60 ~ 80mg/kg であった場合は、仕様上は非適合品となるものの、後に本船上で静置、清浄、ろ過など通常行われる処理を適切に行えば、実際の使用には問題ないことに留意すべきです。燃料ポンプ、ピストンリング・ライナーに損耗を与えないためには、アルミ・シリカの含有量は機関入口時点で 15mg/kg 以下まで下げる必要があります。



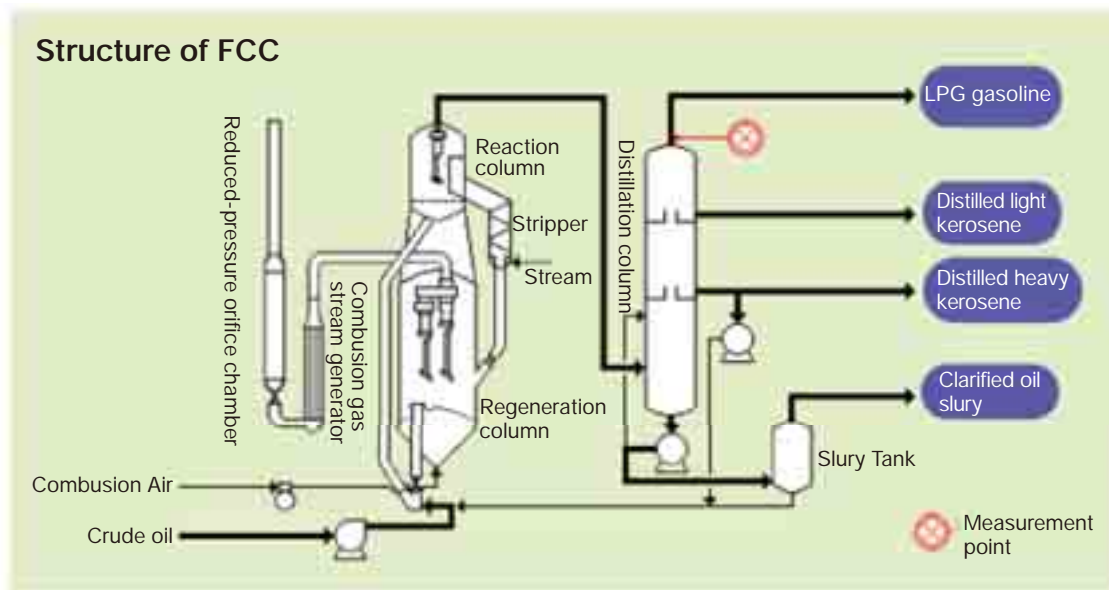
ピストンリングに入り込んだ触媒粒子  
Catalytic fines embedded in a piston ring

触媒粒子はタンク底部、特に燃料が比較的高い温度で貯蔵されるセツリングタンクやサービスタンクに堆積します。荒天時にはこれらがかき乱され、高濃度の触媒が機関に入り込み、燃料ポンプ、ピストンリング・ライナーの甚大な損傷に繋がります。このような問題を避けるため、船主はこれらのタンクを 2 年程度の間隔で定期的に清掃してください。また、タンクの清掃記録を保持することで、燃料トラブルが発生した場合、本船の管理状態が良好であったことを示すのに役立ちます。

### 密度

燃料油から適切に水分と微粒子を取り除く上で、密度が 15 で 991.0kg/cum を上限値とする従来の清浄機を所持している船舶にとって、この数値を上回っている場合には問題となります。中には、密度の上限値の無い遠心分離機をクラリファイヤとして使用できる船舶もありますが、クラリファイヤは燃料油内の大量の水分を分離できないことに留意してください。様々な状態に適応し、また、主機関を保護する観点から、船主はより高い密度の燃料油に対応可能な遠心分離機の導入を検討してください。





触媒精製装置  
Fluid catalytic cracking unit

## Catalytic Fines

The routine bunker testing agencies have reported that there has been an increase in the level of catalytic fines (aluminium & silicon) as a result of the increase in supply of low sulphur residual fuel. This is to be expected because low sulphur residual fuel (1.00% sulphur) is usually a heavily blended product and the low sulphur blend component is quite often cycle oil from refineries that operate catalytic converters. This type of cycle oil, although useful due to its low sulphur tends to contain high levels of catalytic fines so the more it is used the higher the catalytic fines in the finished residual fuel.

The latest ISO 8217 Marine Fuel Standard (2012) provides an upper limit for aluminium plus silicon of 60mg/kg for most fuel grades. This is a reduction from the 80mg/kg in the 2005 specification. The intention behind this reduction was to put some pressure on suppliers to reduce catalytic fines in deliveries. Owners should however keep in mind that fuels ordered to the latest specification and found to have levels of aluminium plus silicon in the range 60-

80 would fail the specification but would probably be fit for use after proper, normal on board fuel treatment including settling, purification and filtration. Aluminium plus silicon should be reduced to below 15mg/kg at engine inlet to avoid undue wear of fuel pumps, piston rings and liners.

Catalytic fines tend to build up on tank bottoms, particularly settling and service tanks where the fuel is held at a relatively high temperature. In heavy weather these can be disturbed resulting in high concentrations of abrasive catalyst reaching the engines which could result in severe damage to fuel pumps, piston rings and liners. Owners should arrange cleaning of these tanks every two years or so to avoid this problem. They should keep tank cleaning records as these can be particularly useful to show good ship management whenever a bunker claim arises.

## Density

Fuels with density above 991.0kg/cum at 15°C present a problem for ships fitted with conventional purifiers that have this as an upper density limit for effective



## 粘度

燃料の粘度が通常使用されるレベルより高すぎる場合、通常の船舶であれば加熱することで容易に対応可能です。重要なのは燃料噴射時点で 10 ~ 15cSt. の粘度を保つことです。低硫黄残渣燃料油の場合、粘度が要求したレベルよりもはるかに低くなるケースが非常に多いのですが、これは硫黄分含有率を下げるために低い粘度のカッター材を使用することに起因します。

## 安定性と燃料の品質

不安定で夾雑物の多い燃料を供給する業者は増加傾向にあるようです。燃料の不安定性の主な原因は、密度や硫黄分含有率の条件に適合するよう過度の混合を行うためであり、これによりアスファルテン分が高まり、清浄機やフィルターの詰まりの原因となります。

燃料の不安定性を防ぐためにも、供給元の異なる燃料の混合は可能な限り避けるべきです。

燃料の安定性に問題がないにも係らず、フィルターの閉塞が生じるケースが報告されていますが、これは後の検査において、コークス粒子、コットン繊維、ポリプロピレン / ポリエチレンなどの成分が燃料に含まれていたことが明らかとなっています。

## 引火点

SOLAS の船用燃料に関する規定では、非常用発電機用及び救命艇用を除き、使用される燃料の引火点は 60 以上と定められています。一方、蒸留燃料油（硫黄分含有率 0.1% 以下）において、引火点が法定制限を下回るという問題が増加する傾向に

あります。このような燃料を積載した場合、船主は船級協会にアドバイスを求めてください。通常、このような問題が発生した場合、本船から燃料を陸揚げする必要が生じます。IMO に対し、引火点の制限を 55 以下に引き下げるよう要求する動きはあるものの、現時点で規定が変更される予定はありません。

## 流動点

本船の主貯蔵タンクの加熱能力が限られている場合、流動点の高い燃料を積込むと問題となります。新造船には能力の低い加熱装置を搭載しているものもあると考えられますが、貯蔵タンク内の燃料温度が流動点以下となると凝固が始まってしまい、これを再び液化させるための過熱は非常に困難であることが分かっています。このような事態を避けるためには、少なくともその燃料の流動点の 10 以上を保つべきです。流動点の高い燃料はろう分が多く、芳香族燃料と混合された場合、安定性が損なわれる懸念があり、これがセッティングタンクやサービスタンクで起こると、清浄やろ過の過程で問題が発生する可能性があります。ろう分の多い燃料を注入する前には、セッティングタンク内の燃料を減らしておく必要があるかもしれません。

## 灰分

灰分を調べると、バナジウム、ナトリウム、アルミニウム、シリコン、鉄分、カルシウム、リン、亜鉛などといった燃料に含まれる不燃物が分かります。灰分が高い場合、元素分析によって原因を解明できます。例えばナトリウムの混入は、水分混入が原因と考えられ、静置や清浄で水分を減らし灰分を減少させるべきです。船上の前処理によってアルミニウム、シリコン、鉄分の除去は可能です。

removal of water and particulate matter. Some ships can operate their centrifuges as clarifiers which do not have this density restriction but keep in mind that clarifiers cannot deal with large amounts of water in the fuel. To give greater flexibility and engine protection owners should consider the advantages of installing high density type centrifuges.

## Viscosity

Most ships can easily manage fuel viscosity above that normally used by additional heating. The important issue is to maintain injection viscosity between 10 and 15 cSt. Quite often low sulphur residual fuel has a viscosity well below the grade ordered and this is due to the use of low viscosity cutter stock to meet the sulphur limit.

## Stability and fuel cleanliness

There appears to be an increase in the number of fuel supplies with poor stability and cleanliness. The fuel stability problem is usually a result of heavy blending to meet density and or sulphur limits which can result in fall out of asphaltenes causing purifiers and filters to become blocked.



清浄機内部のボウル - 燃料の不安定性によるスラッジ堆積  
Purifier Bowl - Sludge due to poor fuel stability

Mixing of fuels from different sources should be avoided as much as possible as this could result in unstable mixtures.

There have been cases where filters have become blocked but the stability of the fuel was found to be acceptable. Further testing showed the presence of particulate matter such as coke particles, cotton fibres and polypropylene/polyethylene.

## Flash Point

Under SOLAS regulations marine fuels, apart from those used for emergency generators and lifeboats are to have a flash point above 60°C. There appears to be an increasing incidence of distillate fuels (0.1% max sulphur) with flash point below the legal limit. Should such fuels be received on board then owners should contact their classification society for advice. In general such fuels would need to be taken off the ship. There have been some approaches to IMO to have the flash point limit reduced to 55°C and lower but at present there are no plans to change the rule.

## Pour Point

High pour point fuels present a problem for ships with limited heating capacity in their main storage tanks. Some new builds appear to have rather poor heating systems. When the temperature of a fuel in storage falls below its pour point it will tend to solidify and it can prove to be very difficult to provide sufficient heating to liquefy it. Fuels should be kept at least 10°C above their pour point to prevent this problem. Fuels with high pour point are waxy and when mixed with aromatic fuel can create instability. This can occur in the settling and service tanks resulting in purification and filtration problems. It may be necessary, under these conditions to run the settling tank down to a low level before introducing the waxy fuel.



## 異物混入

残念ながら、本船に供給された燃料に異物が混入しており、通常の検査ではこれを確認できないケースがあります。この様な燃料を使用した結果、フィルターの閉塞、燃料ポンプ構成部品の腐食、燃料ポンプの焼き付き、ピストンリングの過度の摩耗などの問題が発生しています。混入する異物の例として、バイオプロダクト (bio products)、化学物質、酸、ポリマー等が挙げられます。

燃料の専門分析機関は燃料サンプルの“ケミカルスクリーニング”を実施できますが、これらは“ヘッドスペース法”による分析で揮発性物質の検出しかできず、上記の異物の多くはこの方法では発見できません。

## 点火・燃焼特性

2012年版のISO仕様では、燃料のエンドユーザーを保護する観点から、点火特性に関してCCAI (Calculated carbon aromaticity index) の上限を定めています。CCAIは燃料の密度と粘度から算出されますが、残念なことに、点火・燃焼特性について確実に信頼できる指標ではありません。点火・燃焼特性に問題があると、特に中速エンジンにおいて、ピストンリング・ライナーの過度の摩耗やターボチャージャーの損傷の原因となります。この様な問題が発生した場合は、IP541 (残渣燃料油の燃焼性試験法) のテスト方法を用いると、点火・燃焼特性をより正確に判定できます。

## サンプル採取と分析

今日では燃料費はオペレーション費用全体の50%以上を占めており、今後もこの様な状況が変わる見通しはありません。船主や用船者は、低質燃料油を

使用したことによる時間損失やエンジン損傷の防止に強い関心があるものと思われます。燃料供給時に適切なサンプル採取を行うことは、全ての関係者にとって重要なことです。供給される燃料の全てのサンプルを定期的に分析すれば、燃料の主な品質特性について重要な情報が得られ、供給された燃料が仕様に適したものかの初期評価を行うことができます。また、エンジンに問題が発生した場合は、さらにサンプルを採取し、原因調査のため再度分析を行うべきです。可能であれば、サンプルの分析結果を受け取るまで新しい燃料油は使用しないでください。適切な燃料油分析機関であれば、分析結果だけでなく、燃料の前処理に関しても有益なアドバイスを得ることができます。清浄機やフィルターを通る前後の燃料系統内でのサンプル採取や分析で、これらの機器の動作に関する有益な情報を得ることができます。清浄機、フィルター、加熱器のメンテナンスを行い、常に最適な状態を保つようにしてください。

燃料油がISOの規定に適合するためには、ISOの定める品質に関する各制限値に適合するだけでなく、ISO8217の5節 (General Requirements) にもある通り、乗組員に有害な、また、機器の損傷、大気汚染の原因となる物質を含まないものでなければなりません。



微粒子の混入による精密フィルターの閉塞  
Fine fuel filter choked with particulate matter



## Ash

The ash test provides an assessment of the non – combustible components in the fuel that would include vanadium, sodium, aluminium, silicon, iron, calcium, phosphorous, zinc and other elements. The elemental analysis would indicate the reason for high ash. High sodium may be related to the water content and if so the ash should be reduced by water reduction during settling and purification. On board fuel treatment should also reduce aluminium, silicon and iron.

## Unusual contaminants

Unfortunately fuels with undesirable contaminants have been supplied to ships and routine testing has failed to identify the problem. As a result these fuels have been consumed and ships have suffered from severe filter blocking, corrosion of fuel pump components, seizure of fuel pumps and excessive wear of piston rings. The contaminants have included waste bio products, chemicals, acids and polymers. Some routine bunker testing laboratories offer “chemical screening” of delivery samples but as this usually only comprises “head space” testing of the sample only volatile contaminants would be detected and many of the contaminants above would not be seen by this method.

## Ignition and combustion properties

The 2012 ISO specification includes upper CCAI values in an attempt to give some protection to end users with respect to ignition quality. Unfortunately CCAI which may be calculated from the density and viscosity of the fuel is not a reliable indicator of ignition and combustion quality. Poor ignition and combustion properties can result in excessive piston ring and liner wear and turbo charger damage, particularly on

medium speed engines. The test method IP 541 has been developed in order to better evaluate ignition and combustion properties and this method should be used if these types of problems are experienced.

## Sampling and testing

Bunkers now represent more than 50% of the operating costs of a ship and this is unlikely to change in the future. Ship Owners and Charterers should both have a keen interest to prevent lost time and engine damage resulting from the consumption of poor quality fuel. Proper, representative sampling at the time of delivery is in everyone’s interest. Routine testing of all delivery samples will provide valuable information on key quality characteristics and an initial assessment of compliance with the required specification. Also, if engine problems are experienced, additional samples should be available for investigative analysis. Where possible, new fuel should not be used until delivery sample test results have been received. A good routine fuel testing service should include not only the test results but useful advice on treating the fuel prior to consumption. Sampling and testing fuel system samples from before and after the purifiers and filters will provide valuable information on the performance of these devices. Purifiers, filters and heaters need to be maintained to always provide optimum performance.

It should be remembered that for a fuel to be compliant with the ISO specification it not only has to meet the quality characteristic limits in the ISO tables but also needs to conform with the General Requirements (Paragraph 5. ISO 8217) and not contain any added substance that would be harmful to the crew, cause machinery damage or additionally contribute to air pollution.



## MARPOL Annex VI及び ISO8217の定める硫黄分含有率の問題

船舶用燃料は通常 ISO 8217 “Specifications of marine fuels” の規定に沿って供給されています。この規定は、テスト結果の精度と適用について ISO4259 石油製品試験方法を基準とする精密データの決定及び適用 (Determination and application of precision data in relation to methods of test) を参照しています。買い手側は、商品サンプルのテスト結果が MARPOL の定める硫黄分含有率の上限値を超えていたとしても、売買仕様上の硫黄分含有率以内の可能性あることに留意ください。MARPOL に規定される検査手順は、MARPOL サンプルを使用し Port State Control によって実施される場合のみに適用され、商用の検査には適用されません。

ここで計算に基づく統計の複雑な詳細を述べることは省略しますが、実用的には、硫黄分含有率の上限を 1.00% として供給され、ISO8754 に則って検査された燃料について、同含有率が上限値を超えているとクレームするには、受け取った側は、1 回の検査で 1.06% 以上、または、複数回の検査で 1.05% 以上の含有率を示さなければなりません。従って、売り手側は、検査結果が 1.06% 以下の場合、1.00% の上限に適合するものとして、更なる検査の実施を拒否する可能性があります。供給者側が自身の保有するサンプルを検査して上限値を超えている場合に、検査の精度を問うことなく、規定から外れているものとされます。

## MARPOL 条約の定める 硫黄分濃度の上限値に適合する燃料の指定

燃料が ISO8217 (the International Marine Fuel Specification) にしたがって売買されるとき、検査機関が異なると燃料サンプルの検査結果に差が生じる可能性があることを、買い手側と売り手側が共に理解していなければなりません。検査結果の差は、検査方法の精度の差によって生じます。検査方法毎に、結果に生じる許容範囲が定められ、これを当該検査方法における再現性 (“reproducibility”) と呼びます。精度データの決定及び適用に関する詳細は ISO4259 をご参照ください。

ISO8754 の検査方法による硫黄の検査についての精度データから、上限値を 1.0% とする燃料を 2 つの異なる検査機関で検査した場合、その検査結果には 0.06% までの差が許容されます。このため、1 回のテストで 1.06% を下回るテスト結果が出た場合、売り手側は、検査方法の精度を考慮した上で、当該燃料は 1.0% の上限値に合致するものであるとの立場をとる可能性があります。

MARPOL Annex VI では、硫黄分含有率の上限を小数点第 2 位まで指定しています。例えば、1.00% や 3.50% などです。また、この規定では、正式な MARPOL サンプルに対する硫黄分含有率の検査方法が定められています。この方法は、ISO4259 の定めるものとは異なります。MARPOL の検査方法に従って燃料を再検査した結果、硫黄分含有率が 1.00% 以上或いは 3.50% 以上であった場合、その燃料は

MARPOL の規定に適合していないとされます。

ISO8217 の下で、硫黄分含有率の上限値を 1.00% 或いは 3.50% として供給した燃料も、MARPOL による検査手順に従うと、以下の理由により、同規定に適合しません。

- 検査機関の違いにより検査結果に差が生じる
- MARPOL 議定書に定められている検査方法を用いた場合でも不確実な結果が出る。

供給者より入手したサンプルを MARPOL サンプルとして MARPOL の検査手順に従ってテストする場合、MARPOL の規定に適合するには、燃料の硫黄分含有率上限を 0.94% (上限が 1.00% の場合) 或いは 3.32% (上限が 3.50% の場合) と指定・供給すべきです。しかしながら、このために価格の割り増しや、入手が難しくなるといった問題が生じる可能性があります。

ISO 8217 に則り、燃料油の上記硫黄分含有率の上限値を指定すると、ISO 4259 に基づき、MARPOL の検査手順に従う責任が確実に供給者のみにかかることとなります。これらについて買取り側は燃料の供給者と事前によく話し合い、問題が発生した場合の解決方法についても予め共通の理解を得ておくことを推奨します。

## Sulphur content dispute resolution in accordance with Marpol Annex VI and ISO 8217.

Marine fuels are usually sold against ISO 8217 "Specifications of marine fuels". This standard references ISO 4259 "Determination and application of precision data in relation to methods of test", for the precision and interpretation of test results. Buyers are reminded that the test result they obtain on a commercial sample may exceed the strict upper limit for Sulphur as defined by Marpol but may still be within the purchasing specification sulphur limit. The Marpol verification procedure cannot be applied to commercial testing but only to tests that may be carried out by Port State Control on a Marpol sample. From a practical point of view and without going into the complex details of the statistics in the calculations, it

can be shown that for a fuel supplied against a 1.00% mass sulphur limit and tested for sulphur in accordance with ISO 8754 then the Recipient's test result has to exceed 1.06 % mass, for a single test, or 1.05% mass for multiple tests, before the fuel can be claimed to have failed the specification limit. Consequently the seller will probably state that a test result of less than 1.06% mass shows compliance with the specification maximum of 1.00% mass and will refuse to undertake further testing. We would point out that if the supplier tests his retained sample and the fuel is found to be above the specification limit then the precision of the test cannot be applied and the fuel would be classed as out of specification.

## Nominating a fuel to comply with MARPOL Sulphur Limits.

When fuels are purchased and supplied in compliance with ISO 8217 (The International Marine Fuel Specification) the buyer and seller need to be aware that tests on a representative sample can give different results when tested in different laboratories. This is due to the precision of the test method. Acceptable deviations on test results may be found in the test methods and this is termed the "reproducibility" of the method. Details of determination and application of precision data may be found in ISO 4259.

Using the above precision data for testing Sulphur by test method ISO 8754 it can be seen that for a fuel ordered to meet a sulphur upper limit of 1.0% the precision of the method accepts that two different laboratories could produce results with a difference of 0.06%. Therefore if a single test result was reported as less than 1.06% the seller would take the position that the fuel met the specification limit of 1.0% when allowing for the precision of the test method.

Marpol Annex VI states sulphur limits to two decimal places. For example 1.00% and 3.50%. Further to this the regulation sets out a procedure for verification of the sulphur content on the official Marpol sample. This procedure is not the same as that set out in ISO 4259. If the Marpol verification procedure is followed and repeat tests give a sulphur result of more than 1.00% or 3.50% then the fuel would be classed as non compliant with Marpol.

It is clear that nominating a fuel under ISO 8217 with maximum sulphur content of 1.00% mass or 3.50% mass will not ensure compliance with the MARPOL Verification procedure, due to:-

- the bias in analytical results between different laboratories
- the uncertainty of the outcome from the test protocol set out in the MARPOL Verification procedure

In order to ensure compliance when the MARPOL sample, provided by the supplier, is tested in accordance with the MARPOL Verification procedure, the fuel should be nominated and supplied with a maximum sulphur content of 0.94 % mass (for a 1.00% mass fuel) or 3.32% mass (for a 3.50% mass fuel). However this could incur a price premium and there may be availability issues.

Nominating fuel in accordance with ISO 8217 and the above stated sulphur limits would ensure that in accordance with ISO 4259 the onus for compliance with the Marpol Verification procedure would then fall solely on the supplier. We recommend that Buyers discuss the above with their suppliers and reach a common understanding on how any disputes would be resolved, before they arise.



JAPAN P&I CLUB

P&I ロス・プリベンション・ガイド

P&I Loss Prevention Bulletin

協力：ブルックス ベル

With Collaboration from Brookes Bell

Brookes Bell - Liverpool Office  
Martins Building Water Street Liverpool, U.K. L2 3SX  
Telephone: +44 (0)151 236 0083  
<http://www.brookesbell.com>



JAPAN P&I CLUB

日本船主責任相互保険組合

ホームページ <http://www.piclub.or.jp>

東京本部 〒103-0013 東京都中央区日本橋人形町2丁目15番14号 ..... Tel : 03-3662-7229 Fax : 03-3662-7107

神戸支部 〒650-0024 兵庫県神戸市中央区海岸通5番地 商船三井ビル6階 ..... Tel : 078-321-6886 Fax : 078-332-6519

福岡支部 〒812-0027 福岡県福岡市博多区下川端町1番1号 明治通りビジネスセンター6階 ... Tel : 092-272-1215 Fax : 092-281-3317

今治支部 〒794-0028 愛媛県今治市北宝来町2丁目2番地1 ..... Tel : 0898-33-1117 Fax : 0898-33-1251

シンガポール支部 80 Robinson Road #14-01B SINGAPORE 068898..... Tel : 65-6224-6451 Fax : 65-6224-1476

Singapore Branch

JPI 英国サービス株式会社 38 Lombard Street, London EC3V 9BS U.K. .... Tel:44-20-7929-3633 Fax:44-20-7929-7557

Japan P&I Club (UK) Services Ltd