代替舶用燃料

Dr Alexander Ressos, TEP
Attorney-at-Law (Switzerland and Germany),
Solicitor (England & Wales and Hong Kong)
Of Counsel, KGP Legal LLC
alexander.ressos@kgplegal.com.sg
www.ressos.com.sg

2020年の硫黄分規制

舶用燃料における最初の大きな変化は、硫黄分の規制によってもたらされました。2020年1月1日、国際海事機関（IMO）は、MARPOL条約附属書VIに基づき、排出規制海域以外での舶用燃料の硫黄分の上限を0.5%に引き下げました。[1] 船舶は、超低硫黄燃料油や舶用軽油を燃焼させるか、スクラバーと呼ばれる排ガス浄化装置を設置して高硫黄燃料油を引き続き燃焼させることで、規制に対応できました。シンガポールは、質量流量計測を留出油に拡大し、新たな低硫黄ブレンド燃料を供給することで、この変化に備えました。

市場は多くの予想より早く適応しました。本章の冒頭で引用した2025年の数字が示すとおり、低硫黄燃料油が最大の製品となりました。スクラバーを搭載した船舶の数が増えるにつれ、高硫黄燃料油の販売も回復しました。2020年の経験は、規制が求めれば、港が数か月のうちに製品構成を切り替えられることを示しました。同時に、新しいブレンド燃料同士の適合性の問題がエンジンの不具合を引き起こし得ることも明らかになり、品質管理は引き続き重要な課題となっています。

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

バイオ燃料ブレンド

バイオ燃料は、既存の船隊が最も容易に使用できる代替燃料です。脂肪酸メチルエステルなどのバイオ燃料は、燃料油や軽油と混合され、従来型のエンジンで燃焼されます。シンガポール港では、純粋なバイオ燃料であるB100までのブレンドが提供されています。B30を超えるブレンドには追加の承認が必要です。エンジンや燃料系統がそれに対応した認証を受けているとは限らないからです。シンガポール籍船の場合、B30までのブレンドは試験の前に旗国としてのMPAへの通知が必要です。それを超えるブレンドには、船級協会を通じた適用除外が必要です。港内のバンカータンカー上で混合を行うことはできず、質量流量計はバイオ燃料の計測について承認を受けたものでなければなりません。[2]

2025年のバイオ燃料ブレンドの販売量は136万トンに達し、前年比54%超の増加となりました。[3] この伸びは、欧州とIMOの規則の下で排出量の報告を求められ、船隊の炭素強度を下げるためにバイオ燃料を利用する船主の需要を反映しています。MPAは、国際持続可能性カーボン認証（International Sustainability and Carbon Certification）制度の認証を受けたバイオ燃料の供給を供給業者に奨励していますが、義務付けてはいません。認証が重要なのは、バイオ燃料の環境価値がその原料の由来によって左右されるからです。また、持続可能性に関する虚偽の表示は、バイオ燃料取引における既知のリスクでもあります。

液化天然ガス

LNGは、シンガポールが専用の枠組みを構築した最初の代替燃料です。2017年4月28日に導入された技術参考書TR 56は、LNGバンカリングにおける受渡計量（カストディ・トランスファー）、手続、安全距離、要員の能力に関する要件を定めています。[4] LNGはジュロン島のLNGターミナルから専用のバンカー船によって供給され、別個のライセンスが必要です。2026年10月1日時点で、MPAはライセンスを受けたLNGバンカー供給業者

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

として10社を掲げていました。FueLNG、Pavilion Energy、TotalEnergies、ExxonMobil、Aramco Trading、PetroChina、Sinopec、Shell、Equatorial Marine Fuel Management ServicesおよびVitol Bunkersです。[5]

2025年のLNG販売量は57万1,400トンで、2024年より24%増加しました。[6] 2026年1月14日、MPAはLNGバンカー供給ライセンスの追加申請の受付を開始し、港内用LNGバンカー船の基準を公表しました。成長は2026年も続き、最初の8か月間のLNGバンカー販売量は前年同期比で約23.5%増加しました。[7] LNGは硫黄酸化物、窒素酸化物、粒子状物質の排出を削減します。ただし、エンジンからのメタンスリップがその気候上の利点を限定しています。支持者はLNGを橋渡しの燃料とみています。LNG用に造られたエンジンは、後にバイオLNGや合成メタンを燃焼させることができるからです。

メタノールとアンモニア

メタノールは、MPAがライセンスの枠組みを設けた二番目の代替燃料です。2023年12月に開始された関心表明の募集には、50件を超える提案が寄せられました。2025年3月26日、MPAは2026年1月1日から2030年12月31日までの期間を対象とするメタノール・バンカリング・ライセンスの申請受付を開始しました。ライセンス取得者は、シンガポールへのメタノール供給を確保し、IMOタイプ2のケミカルタンカーを少なくとも1隻所有・運航しなければなりません。さらに、所定のWell-to-Wake（燃料の生産から船上での使用まで）の炭素強度の範囲内でメタノールを供給し、質量流量計とデジタル・バンカリングを導入する必要があります。技術的要件は、2025年初めに公表されたTR 129に定められています。[8] 2026年9月には、Global Energy Trading、Golden IslandおよびPetroChinaの3社がメタノールの供給業者として掲げられていました。[9] 数量はまだ少なく、2024年は約1,600トン、2025年は約3,000トン、2026年の最初の9か月間は約6,300トンでした。[10]

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

最も野心的な候補はアンモニアです。アンモニアは炭素を含まず、再生可能電力から製造できます。しかし毒性があり、その燃焼によって強力な温室効果ガスである亜酸化窒素が生じることがあります。MPAの統計には、2024年に舶用燃料としてアンモニア約10トンが初めて販売されたことが記録されています。[11] シンガポールは、ジュロン島におけるアンモニアのバンカリングと発電についても検討してきました。[12] アンモニア・バンカリングの規制では、安全距離、乗組員の訓練、緊急時対応について、既存のどの燃料よりもはるかに厳しい要求に対処しなければなりません。LNGとメタノールにおけるMPAの経験では、基準がライセンスに先行し、ライセンスが取扱量に先行しました。この経験が、今後の取組みの指針となる可能性が高いでしょう。

規制の展望

代替燃料の需要は、シンガポール自身の選択よりも世界的な規制に左右されます。2025年4月、IMOの海洋環境保護委員会は、総トン数5,000トンを超える船舶を対象に、世界的な燃料基準と、その基準を超える排出への価格付けを組み合わせるネットゼロ・フレームワークの案を取りまとめました。遵守ユニットによる二段階の仕組みは、シンガポールの提案に基づくものでした。2025年10月に予定されていた採択は、米国の圧力を受けて1年延期されました。[13] 本書が法状況の基準日とする2026年9月の時点で、このフレームワークは採択されていませんでした。IMOは、委員会による確認を条件として、再開臨時会合を2026年12月4日に予定しています。[14]

この不確実性は、シンガポールにおける投資判断に影響します。MPAは新造バンカータンカーに低炭素燃料への対応を求めているため、供給業者は新しいタンカーと貯蔵施設に資本を投じなければなりません。船主は、どの燃料が主流になるかわからないまま、LNG、メタノール、アンモニアを燃焼できる船舶を発注しています。港の戦略は、ライセンス、計測、デジタル書類、品質管理という共通の枠組みの下で、そのすべてを提供することです。代替燃料の合計は、2024年の135万トンに対し、2025年には195

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

万トンに達しました。[15] そのシェアは総販売量の4%未満にとどまります。しかし、現在整備されているインフラが、燃料が変わったときにシンガポールがその地位を維持できるかどうかを左右することになります。燃料転換を一部とする、より広いサステナブル・ファイナンスの枠組みについては、第K部第II章で検討します。

注

1. gCaptain (Reuters)、2018年4月27日（前掲）：IMOによる世界的な硫黄分上限0.5%は2020年1月1日に発効。Wikipedia, "Bunkering"（2026年11月最終閲覧）：2020年1月1日から、IMOはMARPOL附属書VIのIMO 2020規則の執行を開始した。 ↩

2. MPA, "Biofuel Bunkering"（mpa.gov.sg、2026年11月最終閲覧）：B100までのバイオ燃料が利用可能。B30以下とB30超のブレンドで承認手続が異なる。港内のバンカー船上での混合は不可。質量流量計はバイオ燃料の計測を想定したもので、不確かさが0.5%を超えないこと。バイオ燃料はISO 8217:2024および暫定仕様WA 2:2022を満たすこと。Port Marine Circular No. 3 of 2024に基づくFAME検査が必要。供給業者はISCC認証バイオ燃料の供給を奨励されるが、義務ではない。 ↩

3. Baird Maritime (Reuters)、2026年1月13日（前掲）：2025年のバイオ燃料ブレンド販売量は136万トンで、2024年比54%超の増加、3年連続の増加。 ↩

4. MPA, "LNG Bunkering"（mpa.gov.sg、2026年11月最終閲覧）：Technical Reference 56は2017年4月28日に正式に導入され、受渡計量の要件、手続と安全距離、要員の能力を対象とする。 ↩

5. MPA, "List of licensed LNG bunker suppliers"、2026年10月1日現在（PDF、mpa.gov.sg、2026年11月最終閲覧）：ライセンスを受けたLNGバンカー供給業者10社。Aramco Trading Singapore、Equatorial Marine Fuel Management Services、ExxonMobil Asia Pacific、FueLNG、

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

Pavilion Energy Singapore、PetroChina International (Singapore)、Shell Eastern Trading、Sinopec Fuel Oil (Singapore)、TotalEnergies Gas & Power AsiaおよびVitol Bunkers (S)を含む。 ↩

6. Baird Maritime (Reuters)、2026年1月13日（前掲）：2025年のLNG販売量は57万1,400トンで24%増。MPAは2026年1月14日から新たなLNGバンカー供給ライセンスの申請受付を開始。MPA, “LNG Bunkering”（前掲）：2026年1月14日、MPAは舶用燃料としてのLNG供給の追加ライセンスの申請受付を開始し、Standards for Port Limit LNG Bunker Vesselsを導入した。 ↩

7. LNG Prime（lngprime.com、2026年11月最終閲覧）、シンガポールのLNGバンカリングに関する2026年8月の見出し：1月〜8月の取扱量は前年同期比23.5%増。 ↩

8. MPA, “Singapore Opens Applications for Methanol Bunkering Licence”（メディアリリース、2025年3月26日）：2023年12月に開始された関心表明の募集に50件超の提案。ライセンス期間は2026年1月1日から2030年12月31日まで。申請期限は2025年5月28日。基準には、確実な供給、IMOタイプ2ケミカルタンカー少なくとも1隻、所定のWell-to-Wakeの炭素強度、透明な管理の連鎖（チェーン・オブ・カストディ）、質量流量計とデジタル・バンカリングの導入が含まれる。Technical Reference TR 129およびStandards for Port Limit Methanol Bunker Tankersは2025年初めに導入。 ↩

9. MPA, “List of licensed bunker suppliers”、2026年9月4日（前掲）：Global Energy Trading、Golden IslandおよびPetroChina International (S)が供給する燃料にメタノールが掲げられている。 ↩

10. MPA, “Bunker Sales”（Excelファイルbunker-sales_Sep-2026.xlsx、mpa.gov.sg、Research and Statistics、2026年11月最終閲覧）：メタノールは1,630トン（2024年）、3,010トン（2025年）、6,310トン（2026年1月〜9月）。 ↩

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

11. MPA, “Bunker Sales”（Excelファイルbunker-sales_Sep-2026.xlsx、mpa.gov.sg、Research and Statistics、2026年11月最終閲覧）：アンモニアは2024年に10トン、2025年および2026年1月〜9月はなし。 ↩
12. MPAおよびエネルギー市場監督庁（Energy Market Authority）によるジュロン島でのアンモニア発電およびバンカリングに関する調査とパイロット・プロジェクト（2023年〜2026年）。港内での船舶間アンモニア移送試験を含む。 ↩
13. Wikipedia, “IMO Net-Zero Framework”（2026年11月最終閲覧）：2025年4月11日のMEPC 83で案を取りまとめ。総トン数5,000トン超の船舶に適用。シンガポールの提案に基づく二段階の仕組み。2025年10月に予定されていた採択は米国の圧力を受けて1年延期。 ↩
14. IMO, “Meeting Summaries”（imo.org、2026年11月最終閲覧）：MEPC ES.2は10月14日〜17日に開催。MEPC/ES.2の会合は12月4日、“subject to confirmation by MEPC 85”。MEPC 85は11月30日から12月3日まで。 ↩
15. Baird Maritime (Reuters)、2026年1月13日（前掲）：代替燃料の合計は2025年に195万トン、2024年は135万トン。 ↩

Disclaimer

This article is provided for general information only. It is based on publicly available sources as at its date of publication. These sources have not been independently verified against licences, regulatory registers or the records of the entities concerned. It is not legal, tax, financial or investment advice. Nor is it a recommendation to invest in, transact with or use the services of any entity mentioned. Law and regulation change frequently, so the content may be incomplete or outdated. To the fullest extent permitted by law, Dr Alexander Ressos and the publisher of SingaporeIQ exclude all liability for loss or damage arising from the use of or reliance on this article. Readers should obtain advice on their specific circumstances before acting or refraining from action.

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

Names and trademarks of the entities discussed belong to their owners and are used for identification only. Their mention implies no endorsement, affiliation or allegation of wrongdoing. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. Corrections and updates: contact@ressos.com.

© 2026 Dr Alexander Ressos. This article may be quoted with attribution to SingaporeIQ (SingaporeIQ.com). Reproduction in full and any commercial use require prior written consent. The Legal Terms at https://singaporeiq.com/legal-terms apply.

Author contact: Dr Alexander Ressos, TEP · contact@ressos.com

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.