

暮らしと産業をささえる
いろいろな
船

「船」は、人や物をのせて水上を移動するために作られた乗り物です。

ヨット、漁船、艦艇などさまざまな種類がありますが、
人や貨物を運ぶための船を「商船」と呼びます。

私たちの衣食住に必要な製品やエネルギー、
産業に必要な原材料は「商船」が運んでいます。

とりわけ島国である日本では、
輸出入される物資の99%が「商船」によって運ばれています。

「商船」は私たちの生活に不可欠な存在です。



CONTENTS



P3 … ドライバルク輸送



P6 … エネルギー輸送 (タンカー)



P9 … エネルギー輸送 (LNG 船)



P12 … エネルギー輸送 (海洋事業)



P15 … 製品輸送



P18 … 旅客輸送



P21 … 専門分野で活躍する船



P24 … 船の豆知識

Message

『海運の百貨店として』

商船三井グループは、商船を運航し暮らしと産業を支える「総合海運企業」です。運航する商船は多岐にわたり、何でも運ぶ……いわば『海運の百貨店』です。この冊子では、私たちの暮らしや産業に必要なモノが、どのような船で運ばれているのか、商船の構造、特徴などを紹介します。



1

ドライバルク輸送



船の大きさもさまざまですが、
船にクレーンを装備し、
船自身で貨物を揚げるこ
ができる種類もあります

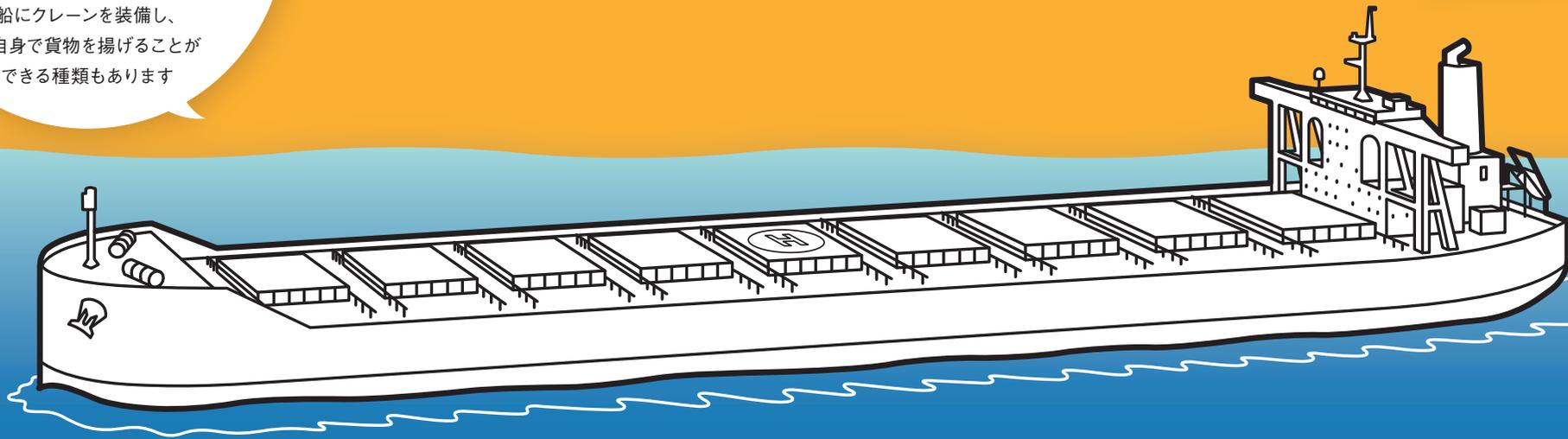
鉄鉱石、石炭、穀物、塩、アルミ塊、銅鉱石などさまざまな資源を、
梱包せずに大量にそのまま輸送するのが「ばら積み船」です。

大量・ばら積み貨物＝バルク、乾貨物＝ドライカーゴといった言葉から、
「バルカー」「ドライバルカー」「バルクキャリアー」「ドライバルク船」とも呼ばれます。

「ばら積み船」にはさまざまなサイズがあり、運ぶ貨物の量や、寄港地の規模にあわせて利用します。



およそ5～9つの船倉
(カーゴホールド)を持ち、
各船倉のハッチカバーを開けて
貨物を積み揚げします



さまざまなサイズで 輸送ニーズに応えるばら積み船

商船はその長い歴史の中で経済性を追求し大型化してきました。中でもばら積み船にはさまざまなサイズの船があります。

「ケープサイズ」はその大きさからパナマ運河を通峡できず、喜望峰 (Cape of Good Hope) やホーン岬 (Cape Horn) 経由で航行することから名付けられました。また、パナマ運河を通峡できる最大船型として「パナマックス」があります。長さ約274m以内、幅約32m以内と定められた通峡条件に合うように造られています。パナマックスより小さい船型として「ハンディ」と呼ばれる船型もあります。比較的小型で、世界中のほとんどの港に入出港できる便利さからこの名が付いています。荷役設備としてクレーンを装備しているのも「ハンディ」の特徴です。

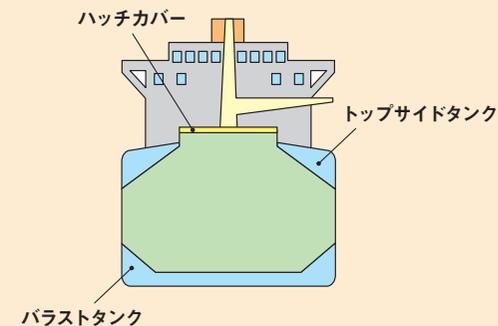


	標準的な載貨重量トン	LOA	主な積載貨物
VLOC (Very Large Ore Carrier)	250,000	約330m	鉄鋼原料 (鉄鉱石)
ケープサイズ	180,000	約292m	鉄鋼原料 (鉄鉱石・原料炭)
パナマックス	82,000	約229m	鉄鉱石、原料炭、 燃料炭、穀物など
ハンディマックス	58,000	約190m	燃料炭、穀物、塩、 セメント、鋼材など
スモールハンディ	38,000	約180m	鋼材、セメント、 穀物、鉱石など

構造・特徴

船倉上部に傾斜をつけたトップサイドタンクという三角形のバラスタタンク（船を安定させるための海水＝バラスタ水を入れるタンク）があり、貨物や船の偏りを防止しています。船倉の下部は両サイドに傾斜をつけたホッパー形状とし、貨物が隅に溜まって荷役効率を下がるのを防ぎます。

また、船の種類には荷役のためのクレーンを持つ船と、クレーンを持たず陸側の設備で荷役する船があります。一般的にパナマックス以上の船にはクレーンがありません。船倉の上部にはハッチカバーがあり、荷役をする時だけ開く仕組みとなっています。



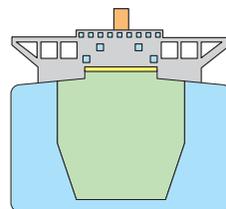
貨物にあわせた専用ばら積み船

ばら積み船は、貨物の量、港の規模や設備に合わせて最適な船型で運ぶのが一般的ですが、特定の貨物を最も経済的・効率的に輸送できるように設計段階から考えて建造された専用のばら積み船もあります。



▶ 鉄鉱石船

鉄鉱石は比重が非常に大きく重いため、船倉を狭くして、船体中央部に貨物を高く積み上げる構造になっています。輸送効率を追求するため、クレーンを持たない大型船が主流になっています。

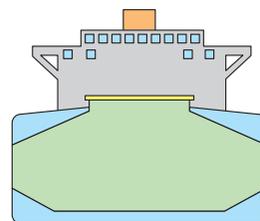


鉄鉱石船の揚げ荷役



▶ 石炭船

火力発電用の石炭を輸送します。着岸する発電所専用バースの深さや揚炭機の可動範囲に合わせて船を設計します。喫水が浅くても石炭を沢山積めるように船幅を広げた幅広船型（8～9万重量トンクラス）が主流となっています。

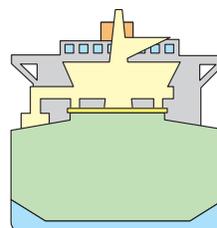


石炭船の積み荷役



▶ 木材チップ船

紙の材料となる木材チップを専用で運ぶ船です。木材チップは比重が小さく軽いため、船倉の容積をできるだけ大きくしているのが特徴です。また、貨物の流動性がなく、偏りの心配がないため、トップサイドタンクもありません。

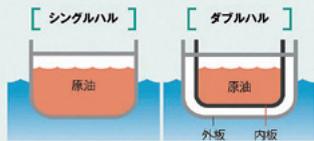


木材チップ船の揚げ荷役

2

エネルギー輸送 (タンカー)

タンカーのダブルハル化

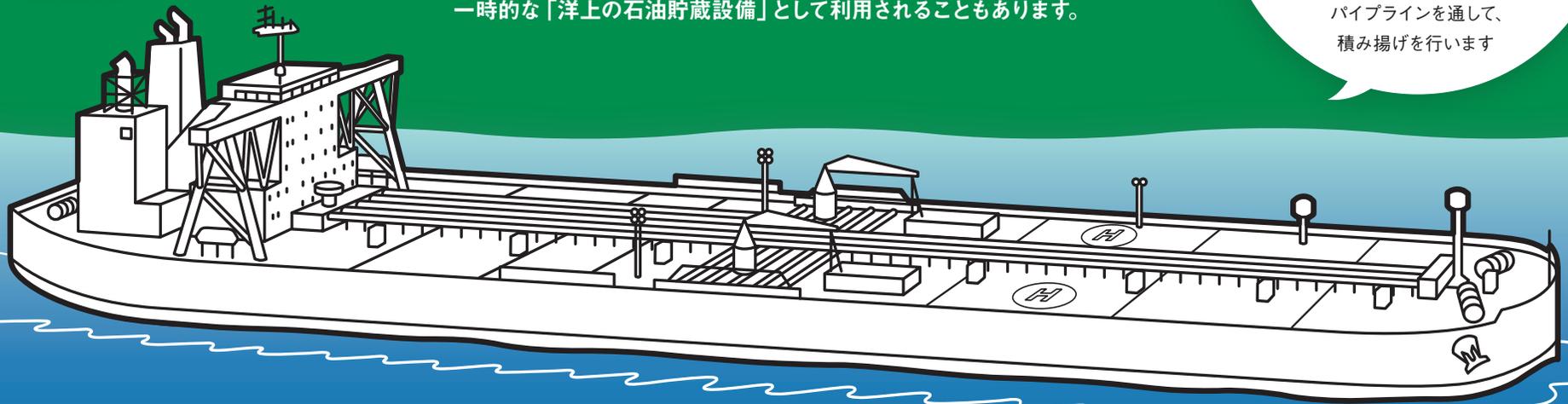


万が一の事故でも、原油などの液体貨物が海上へ漏れ出さないようにダブルハル構造を採用しています

世界のエネルギー源ともいえる原油や、ガソリンなどの石油精製品、あるいは化学品などの液体貨物を輸送するのがタンカーです。タンカーはもちろん石油を輸送するための船ではありますが、船の中は複数のタンクで構成されているため、一時的な「洋上の石油貯蔵設備」として利用されることもあります。



複数個のタンクを有し、タンクからデッキ上につながっているパイプラインを通して、積み揚げを行います



貨物の特性に合わせた 専門性の高いオペレーション



タンカーといえば、石油を運ぶオイルタンカーがあります。中でも大型なのが、経済や暮らしをエネルギー面から支える原油を運ぶ原油タンカーです。また、生活に欠かせないガソリン、ナフサ（粗製ガソリン）、灯油、軽油などの石油製品（プロダクト）や、メタノール、ベンゼン・トルエン・アルコール類などの液体化学製品を運ぶのもタンカーの役割です。それぞれ、プロダクトタンカー、ケミカルタンカーと呼ばれます。

また、プロパンやブタンなどの石油ガスを液化した液化石油ガス（Liquified Petroleum Gas =LPG）を運ぶタンカーもあります。LPGタンカーの中にはLPGだけでなく、化学繊維や肥料の原料となるアンモニアを輸送できるタイプもあります。

貨物の特性にあわせたタンカー



VLCC



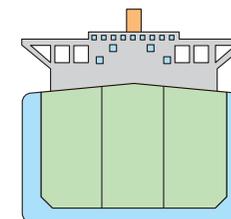
原油タンクとタンカー

構造・特徴

原油と一言と言っても産油場所によって性状などが異なります。そのため、数種類の原油を積み分けられるように、通常は縦2-3つの区画に仕切られたタンク状の船倉（カーゴタンク）を持ち、さらにそれらは横方向に数区画に分割されています。揚げ荷役は、陸から離れた水深の深い場所に設けた基地（シーバース）から、船のパイプと基地のパイプを接続して行うのが一般的です。

▶ 原油タンカー

私たちの生活を支える石油製品、その原料となる原油は言うまでもなく重要なエネルギーです。原油輸送の効率化のため、タンカーは大型化し、1960年代に初めてVLCC（Very Large Crude oil Carrier）が誕生、その他にも世界の需要に合わせたサイズ別の種類があり、安定供給に貢献しています。



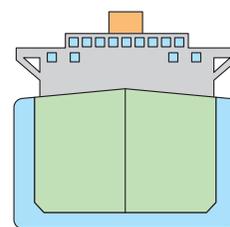
原油タンカー サイズ別呼称

	標準的な載貨重量トン	LOA
VLCC (Very Large Crude oil Carrier)	200,000 ~ 320,000	約333 ~ 339.50m
スエズマックスタンカー	140,000 ~ 150,000	約274.30m
アフラマックスタンカー	80,000 ~ 120,000	約245.50 ~ 259.97m

▶ プロダクトタンカー・ケミカルタンカー

プロダクトタンカーとケミカルタンカーは、基本的な船体構造や荷役方法は原油タンカーと同じですが、多種類の貨物を積み合わせられるように、タンク数を多くしている船もあります。また、パイプラインやカーゴポンプもタンクごとに独立させ、個々の石油精製品や化学品が混ざらないように配慮しています。

貨物の特性から原油に比べてタンクやパイプが腐食しやすいので、タンクにステンレスなどの腐食に強い材料を用いたり、特殊な塗装をタンク内部やパイプに施したりなどの工夫がなされています。



プロダクトタンカー サイズ別呼称

	標準的な載貨重量トン	LOA
MR型 (Medium Range)	25,000 ~ 60,000	約160 ~ 183m
LRI型 (Large Range 1)	55,000 ~ 80,000	約228m
LRII型 (Large Range 2)	80,000 ~ 160,000	約245m



プロダクトタンカー（LRI型）



ケミカルタンカー

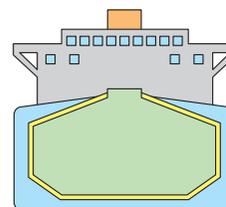


LPG タンカー

▶ LPGタンカー

石油ガスの長距離輸送には、主に大型LPGタンカー（Very Large Gas Carrier=VLGC）が使われています。VLGCを含むLPGタンカーは、貨物を冷却して液化していますが、プロパンとブタンの沸点はそれぞれマイナス42℃・マイナス0.5℃ですので、貨物を積載するタンクには低温に耐える特殊な材質の鋼材が用いられています。また、貨物の温度を常に沸点以下にするための再液化装置という特別な設備も備えています。

そのほかにも、低温ではなく貨物を加圧して液化するLPGタンカーもありますが、主として内航船や小型船で採用されています。また、最近のVLGC新造船は、全てLPGを燃料として使用できる二元燃料エンジンを搭載しており、CO₂やSO_x、PMなどの削減を実現しています。



世界初、 メタノールを燃料とする 主機関を搭載した 「メタノールタンカー」

アルコールの一種でホルマリンの原料やアルコールランプの燃料などとして使用されるメタノールを専門に輸送するケミカルタンカーが「メタノールタンカー」です。商船三井はメタノールと重油を燃料とするメタノール2元燃料船を2016年から保有しています。2023年時点では、世界で就航しているメタノール2元燃料船25隻のうち5隻を商船三井が運航しています。

メタノールは、船用燃料として使用した場合、通常の重油を燃料とする機関と比べて二酸化炭素（CO₂）排出量を最大15%削減、窒素酸化物（NO_x）排出量を最大80%削減することができます。また、硫黄分を含まないことから、硫黄酸化物（SO_x）や粒子状物質（PM）の排出も大幅に削減することができます。また、非化石原料由来のメタノールを活用すれば、排出されるGHG排出量を更に削減することが可能です。

商船三井は2023年2月、バイオメタノール燃料を活用することで18日間の大西洋航海中のGHG排出総量を、燃料の製造から消費までのライフサイクルベースでネットゼロとすること[※]に世界で初めて成功しました。

[※]燃料の製造プロセスも考慮して、ライフサイクルベースで温室効果ガス（GHG）排出総量が実質的にゼロであることを指す。



船体にPOWERED BY METHANOLと表した、メタノールと重油の2元燃料に対応可能なメタノールタンカー

3

エネルギー輸送 (LNG船)

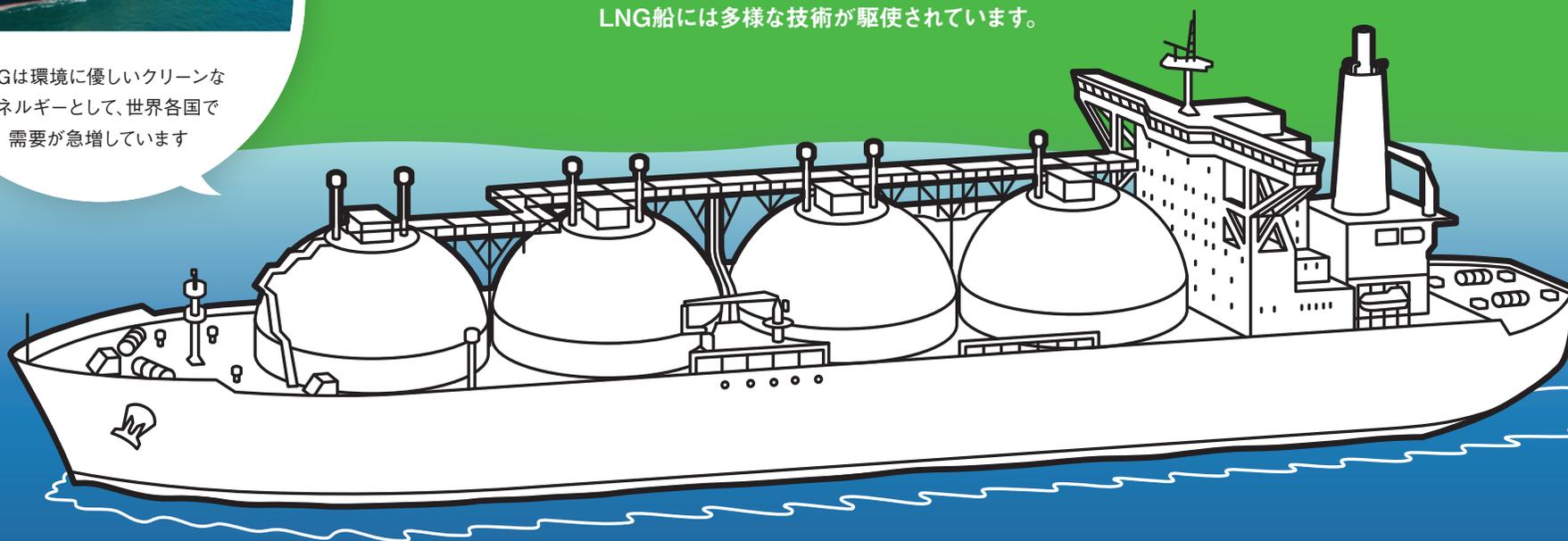


LNGは環境に優しいクリーンなエネルギーとして、世界各国で需要が急増しています

天然ガス (Natural Gas) を液化 (Liquefy) した LNG (液化天然ガス=Liquefied Natural Gas) を運ぶタンカーがLNG船です。超低温輸送のための特殊な材質のタンク、荷役における事故を防ぐ緊急遮断装置、気化したガスを燃料として使用するタービンエンジンなど、LNG船には多様な技術が駆使されています。



着岸中のLNG船。
陸上側とパイプをつないで
貨物を揚げます



拡大するクリーンエネルギーの 安定輸送をめざして



泉州丸

LNG（液化天然ガス）は、SOx（硫黄酸化物）を発生させず、NOx（窒素酸化物）やCO₂（二酸化炭素）の排出量が、石油や石炭に比べて30%から40%少ないため、環境に優しいクリーンなエネルギーとして世界各国で需要が急増しています。

日本においては、邦船3社で共同保有し、商船三井が運航した1983年就航の「泉州丸」が最初のLNG船です。以来、LNG輸送における多くのノウハウと実績を積み重ね、高度な輸送技術と熟練した人材で安全運航を実現しています。当社は、世界首位の97隻（2023年現在）のLNG船を運航しているほか、2018年には砕氷LNG船の運航を開始するなど、LNG船の分野において世界に先駆けた最先端の取り組みを行っています。

泉州丸 ～36年の航海を終え引退～

邦船社初の本船は、インドネシアのボンタンから日本へのLNG輸送に従事し、実に733回もの航海を実施、生涯を通して安全運航に努めました。航行距離は200万海里、地球約93周にも及びました。また、輸送したLNGの総量は9,000万m³と、電力換算で、日本の総世帯が使用する電力量の約497日分に相当します。2020年12月、本船は日本で最後の貨物を揚げ切ったのち、解撤のためインドに向かい、引退を迎えました。

クリーンエネルギーを輸送するLNG船



LNG船

▶ LNG船

天然ガスの輸送は、パイプラインによる陸上輸送から始まりましたが、海外への大量輸送を実現したのがLNG船です。気体のまま運ぶには膨大な容積が必要な天然ガスですが、マイナス161.5度で液化することで容積が約600分の1になり、効率的な輸送が可能になりました。1984年に就航した商船三井初のLNG船「泉州丸」は貨物タンクの容量が125,562m³でしたが、現在では15-17万m³クラスが主流となっています。

メタンを主成分とする天然ガスは、燃焼時の二酸化炭素（CO₂）と窒素酸化物（NOx）の排出量が少なく、硫黄酸化物（SOx）の排出はまったくありません。さらに天然ガスをLNGにする際に、硫化水素や二酸化炭素、水分などを除去できるので、さらにクリーンなエネルギーになります。また、空気より軽いので、万が一漏れても低いところにたまることなく、自然発火温度も比較的高いので、クリーンであると同時に安全性も高く評価されています。

LNG船の荷役は、陸上側の設備にパイプをつないで行います。積み地には、天然ガスを液化するLNG液化基地、揚げ地には、LNGを天然ガスに戻すLNG受入基地があります。

構造・特徴

LNGは沸点がマイナス161.5度と非常に低いので、貨物タンクには、ニッケル鋼、ステンレス鋼、アルミ合金など超低温に耐えられる材質を採用し、外側は厚い断熱材で包まれています。貨物タンクは、さながら魔法瓶のようですが、外気温の影響を受けて貨物の一部は輸送中に自然に気化します。タンク内で気化したガスは、船の推進エネルギーとして利用します。また、荷役中のLNGの流れを止める緊急遮断装置など、万が一に備えた高度な技術も行きわたっています。



大型エタン輸送船

▶ エタン輸送船

エタンは天然ガス中でメタンの次に多く含まれる成分です。体積当たりの発熱量はメタンの約1.75倍で常温・大気圧下では気体、マイナス90度で液化します。主に重要な基礎化学用品であるエチレンの精製原料として利用されています。

21世紀に入り米国でシェールガスの採掘が盛んになると、その副産物であるエタンの輸出が増加し、エタン輸送船は活躍の場を広げてきました。これまで、エタン輸送船の貨物倉容量は20,000～30,000m³クラスの中型船が主流でしたが、2016年、世界初87,000m³クラスの大規模エタン輸送船（VLEC：Very Large Ethane Carrier）が誕生しました。

構造・特徴

エタンは、LNGと同様に液化して輸送します。ただし、メタンを輸送するLNG船とは異なり、2016年まで国際海事機関の規則で気化したガスを船の推進エネルギーとして利用できなかったため、エタン輸送船では気化していくエタンを再液化する装置を備えていることが一般的です。

タンクの様式は、中規模船では加圧式が一般的ですが、商船三井が運航する大規模船ではメンブレン方式を採用しています。

魔法瓶のようなLNG船、3つのタンク方式

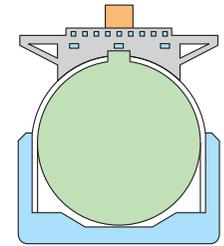
超低温のLNGを貯蔵するタンクが最大の特徴のLNG船。タンクの種類はおおよそ3つで、モス型、メンブレン型、SPB型があります。



モス型LNG船

▶ モス型LNG船

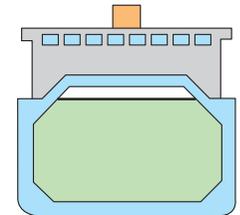
船体から独立した球形タンクで、個々のタンクが自分自身の構造によって内圧を支えています。他の方式に比べてLNGの蒸発ガスが少なく、溶接箇所が少ないことから品質管理が容易などの長所があります。また、2014年に球形のタンクを連続カバーで覆う「連続タンクカバー型（通称：さやえんどう型）」も登場しました。



メンブレン型LNG船

▶ メンブレン型LNG船

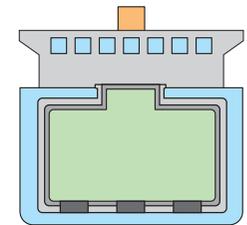
タンクの内部を薄くてしわがあるステンレス鋼「メンブレン」で覆うことで、低温を保ちガスの膨張を吸収する方式です。船倉のスペース効率が高く、甲板上の突起部を最小に抑えられるので、船前方の視界が良いのが特長です。エタン輸送船もこの方式です。



SPB型LNG船

▶ SPB型LNG船

SPB（Self-supporting Prismatic shape IMO type B）と呼ばれる、独立した方形タンクによる様式です。タンクには、アルミ合金あるいはステンレス鋼を使用し、外面には防熱を施しています。球形タンクに比べて船体の形状に収まりやすく甲板上に突き出た構造体がないため、甲板を広く利用できるという優位性があります。



4

エネルギー輸送 (海洋事業)



船は洋上の基地としても
活躍しています

海洋資源開発や洋上のエネルギーの生産に活躍する船があります。

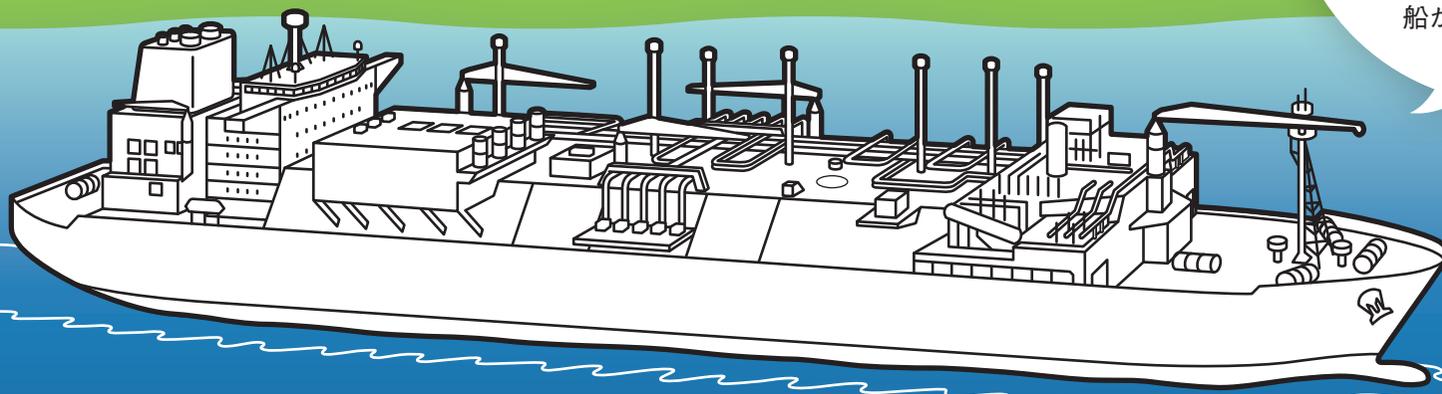
洋上に係留して原油やガスを生産する船、

LNGの受入基地として機能する船など、

ここでは海洋事業にかかわる多彩な船を紹介します。



意外な場所でも
船が使われています



裾野を広げる海洋ビジネス分野

船を輸送のためではなく特定の場所に浮かべて活用するFPSO（浮体式海洋石油・ガス生産貯蔵積出設備）やFSRU（浮体式LNG貯蔵再ガス化設備）がこれまでの代表的な海洋事業でしたが、昨今では陸から離れた場所にある洋上風力発電所の開発が増加していることから、風車の設置を支援する船や、メンテナンス支援、メンテナンス要員を運ぶ船などさまざまな船が登場しています。



原油やガスの生産に活躍する船

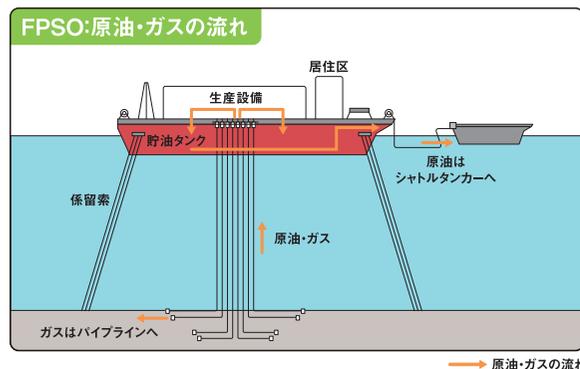


(写真提供：三井海洋開発株)

浮体式海洋石油・ガス生産貯蔵積出設備 (FPSO)

▶ FPSO (浮体式海洋石油・ ガス生産貯蔵積出設備)

FPSOは「Floating Production, Storage and Offloading system」の略称です。海底油田から生産される油層流体をFPSO内に取り込み、デッキ上のプラント設備で原油とガスに分離します。原油はタンクに貯蔵し、定期的にシャトルタンカーで積み出します。ガスはFPSO上で燃料として消費されるほか、パイプラインで陸上に輸送したり、油井に再圧入したりします。これら一連のプロセスを1隻のFPSOの中で行います。FPSOは中古タンカーを改造する場合が多く、船体補強工事ののち、係留設備、生産設備、積出設備などを搭載します。



シャトルタンカー

▶ シャトルタンカー

FPSOなど洋上の石油生産貯蔵積出設備から陸上の石油精製基地まで原油を輸送するタンカーです。海上で原油を受け入れるため、厳しい海気象・潮流条件下でもアンカーなしで安全に荷役が行えるよう、ダイナミックポジショニングシステム（自動船位保持装置）やバウローディングシステム（船首で洋上荷役を行うための荷役装置）などを装備しています。



サブシー支援船

▶ サブシー支援船

海底石油・ガス田の探鉱・開発・生産の各期間を通じて、海底設備の設置・保守・修理・撤去作業に従事する船です。

各種作業に対応するため、ダイナミックポジショニングシステム（自動船位保持装置）、水中作業ロボット、深海対応クレーンなどを装備しています。

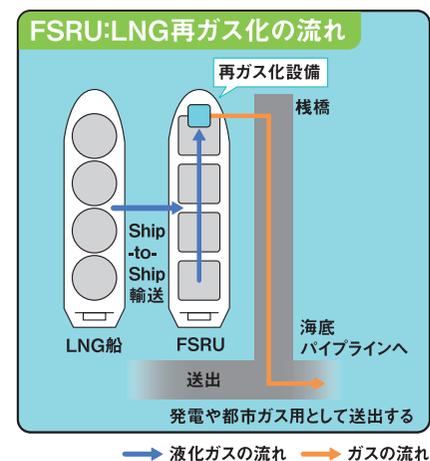
LNGの受入・再ガス化基地として機能する船



浮体式LNG貯蔵再ガス化設備 (FSRU)

▶ FSRU (浮体式LNG貯蔵再ガス化設備)

FSRUは「Floating Storage and Regasification Unit」の略称です。洋上のLNG受入基地として、LNG船からLNGを受け入れ、タンクに貯蔵し、需要に応じて再ガス化し、高圧ガスを陸上パイプラインに送出することが主な役割です。陸上LNG受入基地に比べると、低コストで短期間に導入可能なことから、世界各地で導入が進んでいます。



社会の脱炭素化に向けて活躍する船



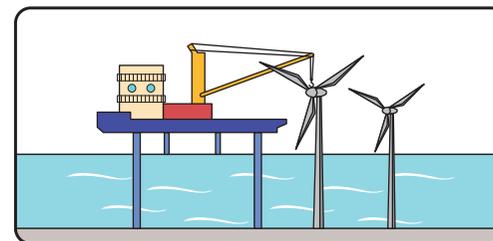
洋上風力発電設備設置船 (SEP船)

▶ 洋上風力発電設備設置船 (SEP船)

SEP船は、現在欧州を中心に世界的に需要が拡大している洋上風力発電に必要な風車タービンや基礎構造物の据え付けを洋上で行うことができる船です。

SEPとは「Self-Elevating Platform」の略称で、昇降可能な脚を持ち、その脚を海底に着床させて船体を海面より上の高さまで持ち上げる（ジャッキアップ）ことができます。ジャッキアップすることで波浪の影響を受けないように船体を安定させ、搭載している大型クレーンを使って洋上での安全で確実な据付作業を可能にしています。

SEP船は洋上風力発電設備の据付作業のほか、海底油井／ガス井の洋上関連設備のメンテナンス支援作業でも活躍しています。

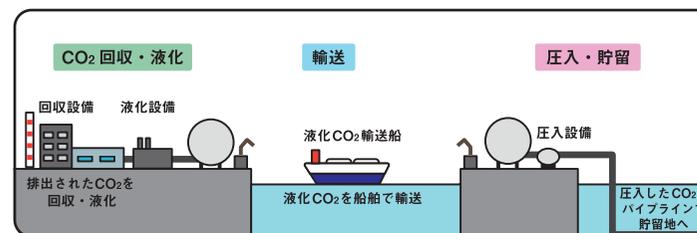


SEP船 イメージ図



▶ 液化CO₂輸送船

液化CO₂輸送船は、低・脱炭素社会を実現する手段の一つとして注目されているCCUS (Carbon dioxide Capture Utilization and Storage)のバリューチェーンの中で、回収し液化したCO₂を貯留地、もしくは有効利用地へ効率的に輸送する手段の一つです。さまざまな輸送ニーズに柔軟に対応するため、バラエティのある船型や、次世代のクリーンエネルギーも輸送できる兼用輸送船の検討なども進んでいます。



液化CO₂輸送船 イメージ図

5

製品輸送



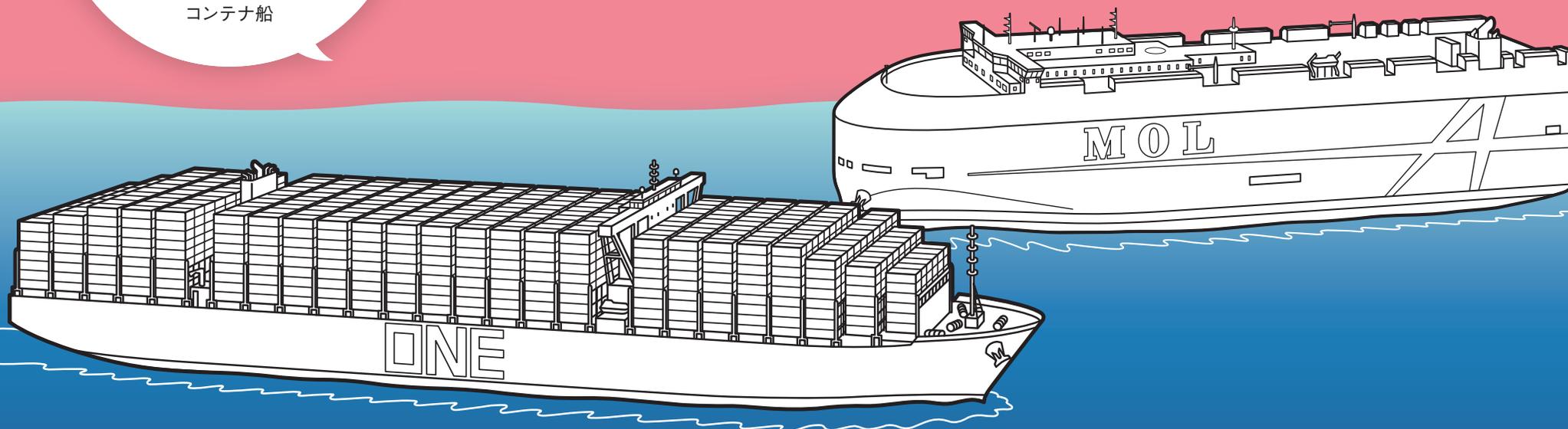
最大で20,000個の
コンテナを運べる
コンテナ船

資源を運ぶバルカーやエネルギーを運ぶタンカーとは違い、
加工した製品を運ぶ船もあります。

このページでは、自動車運ぶ自動車船と、衣類や生活雑貨など
多種多様な貨物を運ぶコンテナ船を紹介します。



さまざまな車両にフレキシブルに
対応するFLEXIEシリーズの
自動車船



海上ネットワークで世界をつなぐ 海上輸送の担い手

これまでのばら積み船やタンカー、LNG船など資源やエネルギーではなく、実際の製品を大量に運ぶ代表的な船が、自動車船とコンテナ船です。

日本の自動車輸出は1950年代後半から本格化し、現在は年間約400万台が輸出されています。増大する自動車輸出に呼応して、貨物（主に完成車）を安全かつ効率的に輸送するために開発された専用船が、自動車専用船（Pure Car Carrier = PCC）です。

また、世界の物流にイノベーションをもたらし、20世紀最大の人類の発明と言われることもあるコンテナ船は海上輸送の根幹を支える重要な船。最大船型の場合、20,000個以上のコンテナを一度で輸送可能にするなど、製品輸送の効率化が進んでいます。



RoRo方式が開発される
以前の荷役の様子



日本初の
RORO方式を採用した
「追浜丸」

自動車輸送に革命が起きた

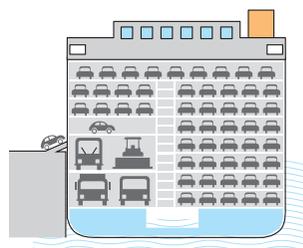
自動車専用船が登場する以前、完成車は在来貨物船に1台ずつクレーンで積み揚げされていました。この方法は手間と時間がかかり、荷役中や航海中の貨物の損傷も多く、重ね積みができないため輸送効率が悪いものでした。

そこで荷主と商船三井が共同研究を行った結果、自動車を自走させて荷役するロールオン/ロールオフ（RORO）方式という全く新しい発想が実現。荷役時間の飛躍的な短縮と、貨物ダメージの大幅な軽減に貢献しました。

自走して荷役、効率輸送を実現する駐車場のよう船



自動車船



構造・特徴

船内は何層ものデッキ構造になっており、立体駐車場のようになっています。その独特の船型から風圧を受ける面積が大きいため、風にあおられ斜めに進む「斜航」の発生率が他の船型より大きくなっています。これを軽減し燃費効率を上げるため、商船三井の自動車船は、船首を斜めにカットしてラウンド状とし、船側部には全長にわたって段差を設け、横風による影響を軽減しています。

貨物デッキは、乗用車だけでなく、大型バスやトラックなどの車両や建設機械なども積めるように、一部は車高に合わせて高さを調節できる「リフトアップデッキ」になっています。できるだけ多くの車を積めるよう、車と車の間隔は前後30センチ、左右10センチほどに積載し、輸送中に動かないように固縛します。

「追浜丸」就航時は1,200台積みでしたが、現在では8,500台積みもあります。この積載できる台数は、長さ4.125m、幅1.55mの乗用車を基準として換算しています。2018年に竣工した、商船三井のFLEXIEシリーズは6,800台積みで、多様化するさまざまな車両にフレキシブルに対応できる自動車船です。デッキ数は14層で、そのうちの6層が高さの調整可能なリフトアップデッキを採用し、デッキを調整することで高さ5.6mまでの貨物を積載可能です。また、「ランプウェイ」の耐荷重は150トンで、自動車船で輸送されるほとんどの大型貨物に対応できます。

▶ 自動車船

PCC (Pure Car Carrier) またはPCTC (Pure Car and Truck Carrier) と呼ばれ、自動車や建設機械など自走できる貨物を専門に輸送するために設計された船です。1965年に日本初の自動車専用荷役装置を設けた専用船「追浜丸」を就航させたのは商船三井です。

国際規格のコンテナで、ドアツードア輸送を実現

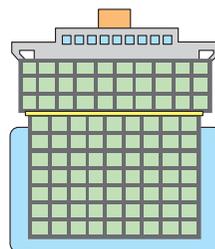
2



20,000TEU型コンテナ船。全長400m、全幅58.8m
※現在の船名および船体は上記画像とは異なります

▶ コンテナ船

国際規格の海上コンテナに貨物を収納して運ぶ船です。路線バスのようにあらかじめルートとスケジュールを設定して、定期的に決まった港に寄港します。コンテナ化された貨物はトラックや鉄道への積み替えが容易なため、荷役の迅速化とともに海陸一貫によるドアツードアの輸送を実現しています。



構造・特徴

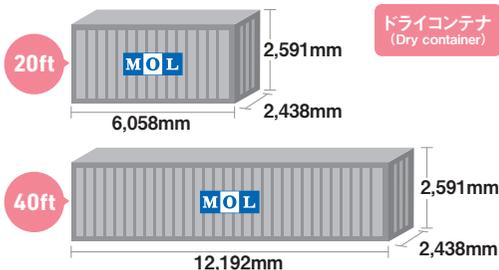
荷役設備のあるコンテナターミナルに寄港するため、一般的に船にはクレーンなどの荷役設備を装備していません。船倉には、コンテナを効率良く積載し、かつ固縛して安全を保つための垂直なレール「セルガイド」があります。甲板上には、固縛などの作業を行うための足場とする「ラッシング・ブリッジ」を設けています。また、安定した寄港スケジュールを維持するために、他の船種より高速航行が可能です。

1950年代に登場した「コンテナ」は物資の輸送トレード、そしてグローバルサプライチェーンの構築に非常に大きな影響を与えました。当時、海上輸送に関する荷役は人手のかかる非効率な貨物の積み下ろしが主流で、物流コストの大半は人件費といわれていましたが、「コンテナ」という規格化された箱を使うことにより大量の雑貨物を安価に、安全に輸送することが可能となったのです。

海上コンテナの種類、サイズ、番号、TEU

海上コンテナには、貨物の形状や内容にあわせて使えるように、いくつかの種類があります。多種多様な貨物を輸送する最も一般的な「ドライコンテナ」、冷凍・冷蔵貨物を輸送する「冷凍コンテナ（リーファー・コンテナ）」、嵩高物、重量物を積載するため天井を開放した「オープン・トップ・コンテナ」、天井だけでなく、両側面や扉面も開放した「フラット・ラック・コンテナ」、液体貨物を運ぶ「タンク・コンテナ」など。いろいろな種類がある海上コンテナですが、サイズ、強度、外形、番号制度などは国際標準化機構（ISO: International Standardization Organization）によって規格化されています。

- コンテナのサイズは、長さが20フィートのコンテナと40フィートのコンテナに大別されます。
- コンテナ本体に付けられた番号から、コンテナの所有者、タイプ、サイズがわかるようになっています。
- コンテナ船の積載能力や輸送実績などは「TEU」で表します。TEUは、Twenty-foot Equivalent Unitの略で、20フィートコンテナを1TEUと数えます。40フィートコンテナは、1本を2TEUとカウントします。



ドライコンテナ (Dry container)



冷凍コンテナ（リーファー・コンテナ）
冷凍ユニットを内蔵し、所定温度を保持する



フラット・ラック・コンテナ
長尺物、重量物、またはコンテナ詰めできない大型貨物を輸送する



さまざまな車両にフレキシブルに対応するFLEXIEシリーズの自動車船



荷役を待つ車が並びターミナルに着岸する自動車船



クレーンで船から降ろされたコンテナは、そのままシャシーに積み重ねられる



ラッシング・ブリッジで乗組員が積荷のコンテナを確認

6

旅客輸送

人がどこかへ行こうとする際の交通手段として、最も古くからあるのが船です。

現在では交通手段としてだけでなく「時間と空間を楽しむ」

クルーズ船が日本はもとより世界の海を航海しています。

また、フェリーは自動車・トラック輸送の普及とともに発展し、

国内物流の担い手としての存在感を示していますが、

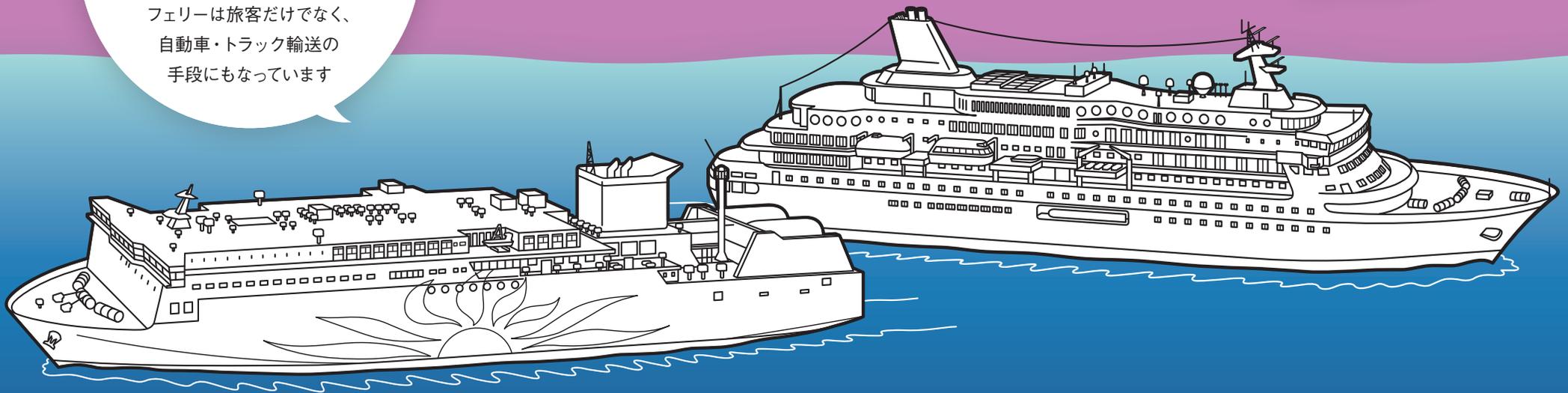
気軽に船旅を楽しめる「カジュアルクルーズ」の要素も盛り込まれています。



フェリーは旅客だけでなく、
自動車・トラック輸送の
手段にもなっています



“にっぽん丸”は商船三井グループが
保有・運航する客船です



心を込めたおもてなしで、 快適な船旅を演出

船を移動の手段としてだけでなく、旅の楽しみとして利用するのがクルーズ船です。食事をしたりショーを見たり、あるいは海をのんびり眺めたりしている間に船は目的の港に到着します。乗船中の時間は、すべて自分の時間としてお楽しみいただけます。

また、旅客・乗用車・貨物車（トラックやセミトレーラー）と一緒に運ぶ定期船がフェリーです。一般的に、船体下部に自動車・貨物船などの収容スペースがあり、ランプウェイで積み下ろしされます。上部デッキには、客室、レストラン、大浴場などを備え、旅客だけでなくトラックドライバーも快適に過ごせる空間となっています。

フェリーにおける物流事業では、当社は国内最大規模の海陸輸送ネットワークで重要拠点を結び、工業原料・工業製品・食料品などの輸送に不可欠な役割を果たしています。



楽しむために乗船する、 充実した設備でおもてなし



「にっぽん丸」
客室数199室、最大旅客定員449名



プール

▶ クルーズ船

クルーズは船そのものが目的地とも言われます。「にっぽん丸」は、各フロアに客室やレストラン・ラウンジ・シアター・バー・ホール・さらにスパ&サロンのブティック、大海原が望めるグランドバスなどの施設を完備。日常の喧騒を離れ、自由気ままに過ごしていただける、洋上でのごくつろぎの空間を提供しています。

目的地まで最短ルートをとらずに景色の美しい場所を航行したり、時には海洋動物に触れあうためスピードを落としたりと、企画担当者や船長が工夫しながら航路を決定し海を巡り、クルーズを演出します。

中でも「にっぽん丸」は、コンパクトな船体の特徴を活かし離島や多様な寄港地への航路、またお客様との距離感を大切に、きめ細やかなおもてなしと食へのこだわりで好評を得ています。

構造・特徴

「にっぽん丸」には、航海中も快適に過ごせるよう、横揺れ防止装置「フィン・スタビライザー」を装備し、乗り心地に配慮した設計になっています。また、高い機動力で、どんな地形の港にも流入できる「テンダーポート」（上陸用交通艇、救命艇の役割も兼ねます）も、「にっぽん丸」でのさまざまな船旅に欠かせない重要な役割を果たしています。

日本沿岸で人もモノも 効率的に輸送するフェリー



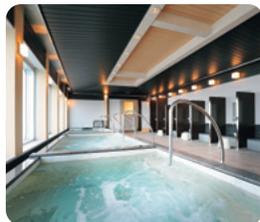
旅客定員590名。乗用車146台、トラック154台
積載可能なフェリー

▶ フェリー

- 旅客にとっては目的地までの移動と宿泊が一体となっているため割安です。自家用車と一緒に乗船すれば、下船後は広範囲の移動が自由にできます。
- 貨物輸送では、トラック運転手の十分な休息時間の確保と貨物の長距離輸送を同時に実現します。また、運転手は乗船せずにトレーラーだけを運ぶ「無人航送」も可能です。いずれも自動車による貨物輸送に比べて、温暖化の原因とされるCO₂の排出量を軽減でき、ドライバー不足や労務負担を軽減することから、国土交通省が推進する「モーダルシフト」の担い手として活躍しています。



客室の一例



展望大浴場

人にも環境にも優しい新時代LNG燃料フェリー

2023年、日本初のLNG燃料フェリー「さんふらわあ くれない」と「さんふらわあ むらさき」が就航しました。本船は、LNGと重油それぞれを燃料として使用できる高性能Dual Fuelエンジンを国内フェリーで初搭載。LNG燃料の使用によりCO₂の排出を約25%削減可能で、SO_xに至っては100%、NO_xは約85%の削減が見込まれています。

世代を超えて家族が集い、船旅を楽しむ。そんな家族とのつながり＝「きずな」をコンセプトとし、「カジュアルクルーズ」という新しい船旅の κατηγοリーを体験できるフェリーとなっています。

LNG燃料による環境貢献

二酸化炭素 CO ₂	約25%排出削減
硫黄酸化物 SO _x	100%排出削減
窒素酸化物 NO _x	約85%排出削減



物流のあり方を変える“モーダルシフト”

昨今注目が集まっている「モーダルシフト」。これは貨物トラックによる輸送を内航船による海上輸送や鉄道輸送といった環境負荷の低い輸送方法に切り替える考え方を指し、年々深刻化が進む環境問題に対する有効な取り組みとして注目が集まっています。

商船三井では環境負荷の低いLNG燃料船の積極的な導入とあわせて、モーダルシフトに貢献することで、海運事業者としての社会的責任を果たしていきます。



7

専門分野で活躍する船

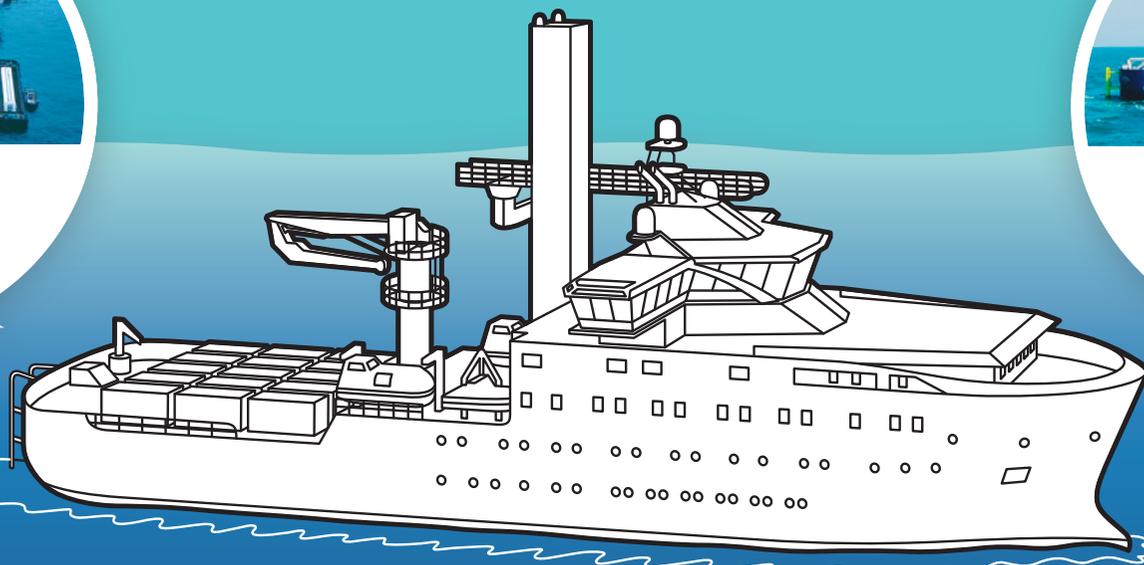
さまざまな船を紹介してきましたが、
さらにそれぞれの目的に特化した船もあります。
ここではその一部をご紹介します。



中には新幹線を
運ぶ船もあります



洋上風力発電所でも
船が活躍しています



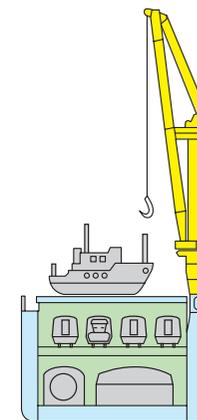
重たい貨物、長い貨物、何でも運ぶ力持ち



地下鉄を積み込む重量物船

▶ 重量物船

プラント部品や大型建設機械、新幹線など、ひとつの貨物の重量が30トンを超えるような重量物を専門に運ぶ船です。船倉はボックスシェーブ型（突起物の少ない大きな箱型のスペース）と幅広のハッチ（貨物の出し入れのための甲板上的開口）を採用、さらに、強固で移動可能な仕切りで船倉を上下に区切ることができるなど、大きな貨物や長尺貨物などあらゆる貨物に対応できるように配慮された構造が特徴です。船倉内に入らない大きな貨物は甲板上に積んで運ぶので、甲板も強固に建造されています。また、重い貨物を自力で積み下ろせるよう、強力なクレーンを備えています。荷役中に船体が大きく傾斜するのを防ぐために、両舷に大容量のバラストタンクが設置されているのも特徴です。



大型船の入出港になくてはならない作業船



LNG船の入港をサポートするタグボート

▶ タグボート

「曳船^{えいせん}」ともいわれ、船や水上構造物を押したり引いたりするための船です。サイズは用途に応じてさまざま、港湾内で大型船の着岸・離岸を補助するタグボート（ハーバータグ）は150～200トン級が主流で、外洋で大型プラントの海上輸送などに従事する船（オシャンタグ）には数千トンクラスまであります。

自船よりはるかに大きい船や構造物を動かす必要があるため、強

力なエンジンを搭載しているのが特徴です。ハーバータグの場合、小回りが利くように360°回転するプロペラ（アジマススラスター）を備えており、舵を必要としません。作業時に船体を直に接触する対象船の船体に傷をつけないように、タグボートの外周には防舷物として古タイヤや樹脂などの緩衝材（フェンダー）が設けられています。

高速通信を支える光海底ケーブルを敷設・保守



ケーブル敷設船（写真提供：KDDIケーブルシップ株式会社）

▶ ケーブル敷設船

光海底ケーブルの敷設・修理・回収などの作業を行うための船です。作業中は船を定位置に保つ必要があるため、波や風で常に動く船を一定の位置に留めるダイナミックポジショニングシステム（自動船位保持装置）を搭載しています。

船内には、ケーブルを収容するための「ケーブルタンク」、ケーブルの巻き上げと繰り出しを行う「ドラムケーブルエンジン」、ケーブ

ルを高速で敷設する「リニアケーブルエンジン」、光海底ケーブルの修理や調査、埋設に利用する「水中ロボット」などを備えています。甲板上のスペースは、作業スペースとして活用します。また、作業を常時監視し、安全に最適な状態で作業が進行するように、モニター画面で常時確認できる「ケーブルコントロールルーム」を設けています。

洋上風力発電のバリューチェーンにおいて幅広く貢献

風力発電は比較的安価に大量導入が可能な自然エネルギーとして普及が進んでいます。その中でも洋上風力発電は沖合に設置されるため、設備の設置やメンテナンスにおいて、設備の輸送のみならず技術者の派遣も必要になるため、さまざまなタイプの船が必要になります。当社グループでは各ステージでの需要に細かく対応できるように、以下の船隊を整備しています。

▶ Service Operation Vessel (SOV)



4 洋上風力発電所のメンテナンス技術者を複数の洋上風車に派遣するために多数の宿泊設備を持ち、一定期間洋上での活動が可能なオフショア支援船です。本船と洋上風車の距離を常時安全に保つため、ダイナミックポジショニングシステム (DPS:自動船位保持機能装置) を搭載、また本船から洋上風車プラットフォーム上に技術者を安全に渡すため、波等による船体動揺を吸収するモーション・コンペイセーション (Motion Compensation) 機能をもつ特殊なギャングウェイ (Gangway) も搭載しています。

▶ Crew Transfer Vessel (CTV)



5 比較的離岸距離の近い洋上風車に対して、洋上風力発電所のメンテナンス技術者を、拠点となる港から送り届ける交通船 (乗客定員12-24人)。船首部分に取り付けられたフェンダーを洋上風車に押し付ける形で船体を安定させ、メンテナンス技術者が洋上風車に移乗します。アルミ製の双胴船 (Catamaran) が主流船型です。

▶ P.14でご紹介したSEP船も洋上風力発電分野で活躍する船の一つです

砕氷LNG船<ヤマルLNGプロジェクト>

ロシアのヤマル半島には、ロシア国内でも最大量の天然ガスが埋蔵されています。ロシア語で「地の果て」という意味を持つヤマルは、モスクワから約2500キロ離れた北極圏の孤立地域であるうえ、一年の大半は氷に覆われ気温は氷点下40度にまで低下します。このヤマル半島からのLNGの大量輸送を実現したのが砕氷LNG船です。

2018年、商船三井が運航する世界初の砕氷LNG船が竣工しました。船首は水面下の氷を割りやすい特殊な形状「アイス・パウ」とし、甲板上の機器には着氷凍結防止策を施すなど、最大2.1mの厚い氷海を航行可能な仕様で、通年にわたって世界各地へLNGを輸送します。夏季には北極海航路を経由して東アジア向けに運航し、冬季はヨーロッパ経由でLNGを供給します。



砕氷LNG船。タンク容量は、172,000m³



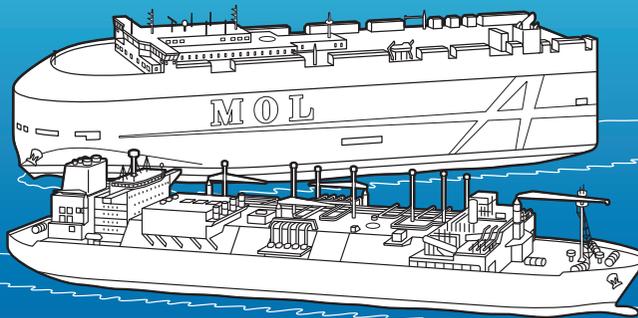
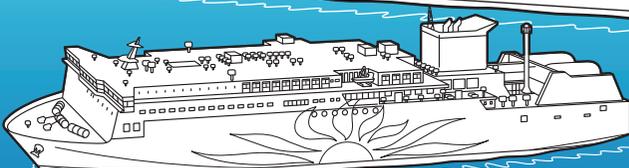
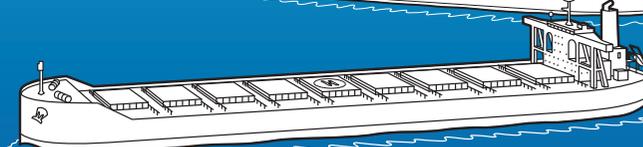
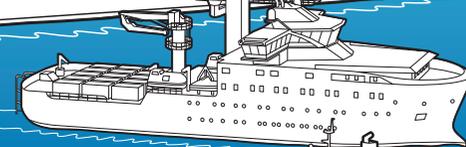
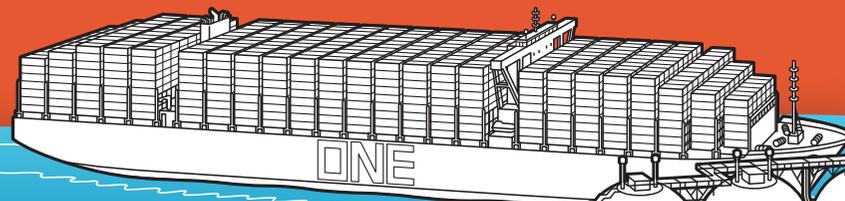
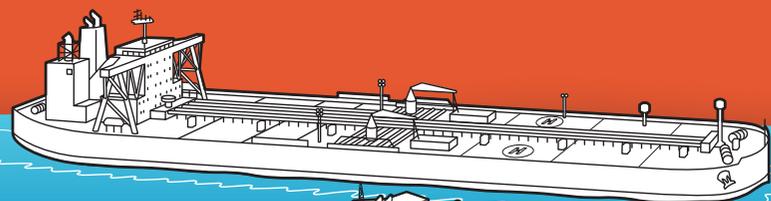
8

船の豆知識

船の大きさってどれくらい？

どんな燃料で進んでいるの？

知っているようで意外と知らない船の豆知識をご紹介します。



船の燃料の歴史と未来

船を用いる海運は古来より続いてきた歴史ある輸送手段のひとつです。近代化に伴い燃料を見直すことで輸送能力の向上が図られてきましたが、現代では環境負荷低減に向けた取り組みが加速しています。ここでは燃料の変遷を見ていきましょう。



帆船



秀吉丸



畿内丸



風

船を動かす力の源として燃料が使用される以前、船の主な動力源は“風”でした。15世紀にはスペインやポルトガルを中心に、キャラック船と呼ばれる大型の帆船が建造されるようになり、1492年にはコロンブスが「サンタマリア号」で大西洋横断を果たします。また、1519年から22年にかけてマゼラン艦隊の「ビクトリア号」が世界一周を達成するなど、風を推進力とする帆船が発達し大航海時代が幕を開けたのです。



石炭

1800年代に入ると、産業革命により蒸気機関が発達し、石炭を燃料とする蒸気船が徐々に普及します。1807年には外輪式の蒸気船「クラモント号」が、ハドソン川のニューヨークとオルバニー間で乗客を乗せた営業航海を開始しています。商船三井は黒船来航から25年後、1878年に当社初の蒸気船「秀吉丸」を竣工させ、三池炭鉱で産出される石炭の輸送を行っていました。



石油

1900年代に入ると船の燃料は石炭から石油へと転換していきます。石油は石炭よりもエネルギー密度が高く、より多くのエネルギーが同じ容量から得られます。そのため船内の燃料貯蔵庫を小さくして荷室を広げることが可能となり、さらに石炭の積み込みやボイラーへの投入に必要な船員を削減することも可能になりました。1950年代以降は船用重油と呼ばれる、石油精製の過程で発生する残渣を中心とする燃料が普及し、現在に至るまで多くの船の燃料として使用されています。



次世代燃料

船用重油は安価で利便性の高い燃料ですが、エンジンで燃焼させると硫黄酸化物(SOx)や窒素酸化物(NOx)をはじめとする大気汚染物質、CO₂などの温室効果ガスが発生してしまいます。そのため自動車の排気ガス規制と同様に、海上でも船舶の排気ガス規制が段階的に強化されてきました。船舶のゼロ・エミッション化に向けて、海運業界や造船業界では、新たな次世代船用燃料を使用できるようさまざまな取り組みを行っています。

いま再び風力で地球の未来に挑む



ウインドチャレンジャー

「ウインドチャレンジャー」は、帆を利用し、再生可能エネルギーである風力を船の推進力に活用します。帆の設置により、風力を直接推進力としてプラスすることで、スピードを変えることなく、化石燃料の使用量を抑えることができます。帆の設置、つまり、かつての帆船の技術を、現代の最新技術により最大進化させ有効活用することで、大型貨物船の燃料消費を抑え、GHG排出量を大幅に削減します。

ウインドハンター

「ウインドハンタープロジェクト」とは、「ウインドチャレンジャープロジェクト」で活用される洋上風エネルギーを用いた帆の技術と、風エネルギーで造った水素による安定エネルギー活用技術を組み合わせた事業です。本プロジェクトの推進により、ゼロエミッション船の運航や陸上消費向けの水素供給を検討しており、脱炭素・水素社会の実現に貢献することを目指しています。



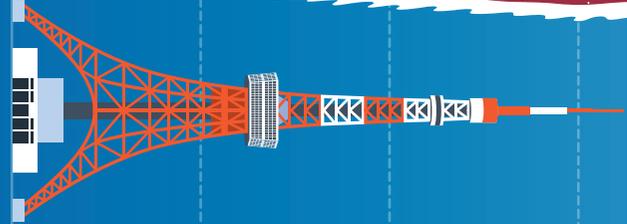
船の大きさってどれくらい？

「大型商船」と呼ばれる船の大きさは、東京タワーや東京駅と同じくらいの長さです。また、船の一番底からファンネルの先端までは約65mで、18階建てビルに相当します。

100m 200m 300m 400m



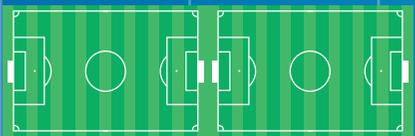
20000TEUコンテナ船
約**400m**



東京タワー 約**333m**



VLCC
約**340m**



FIFAのサッカーコート 約 $105m \times 2 =$ 約**210m**



自動車船
約**200m**



飛行機(ボーイング777) 約**60m**

何人の乗組員で動かしているの？

ここまで見てきたように、巨大で大量の貨物を輸送する商船ですが、実際に運航を行う乗組員は約20人～25人。船の上ではどのような仕事をしているのかをご紹介します。

全部で **25** 人

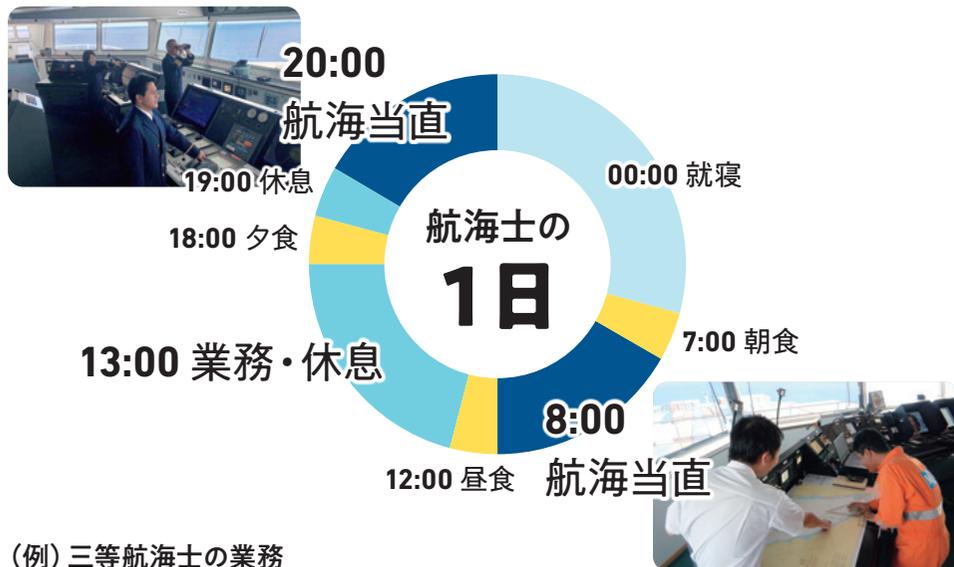
※船の種類や契約形態によって乗組員の数は異なるものの20～30人程度が主流となっている

🚢 巨大な船舶を巧みに操り安全に荷物を届ける 甲板部

● 航海士（一等～三等）、甲板手など

主な業務

操船・航海当直／航海計画／貨物管理／
船体整備／船外との通信

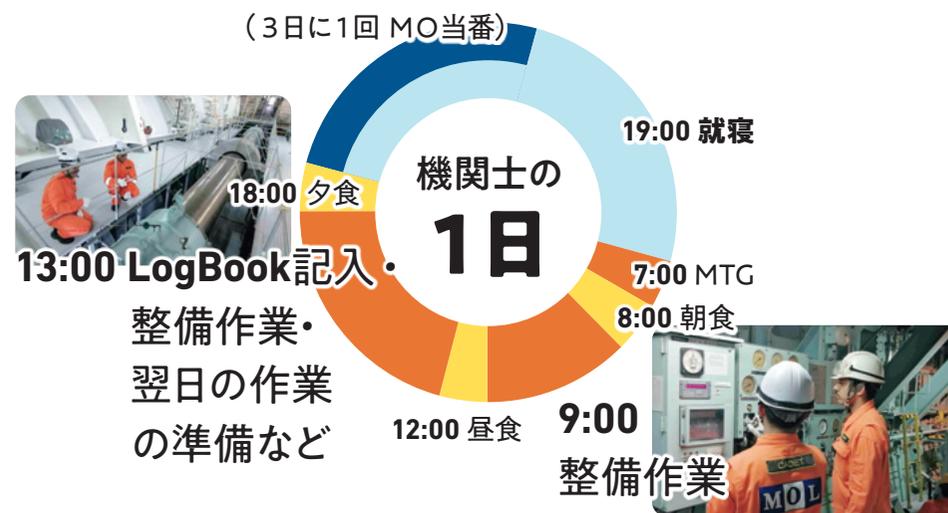


⚙️ 巨大なエンジンを操り良好な運航を維持する 機関部

● 機関士（一等～三等）、操機手など

主な業務

主機・補機の運転管理／船上にある全ての機械の修理・整備／
運航・生活に必要な発電・造水／補油の計画・実施



🚢 乗組員の生活を支える 事務部

● 事務部員 …… 司厨手

主な業務

乗組員の食事作り





暮らしと産業をささえる
いろいろな
船

暮らしと産業をささえる いろいろな船

株式会社 商船三井

〒105-8688 東京都港区虎ノ門 2-1-1

<https://www.mol.co.jp>