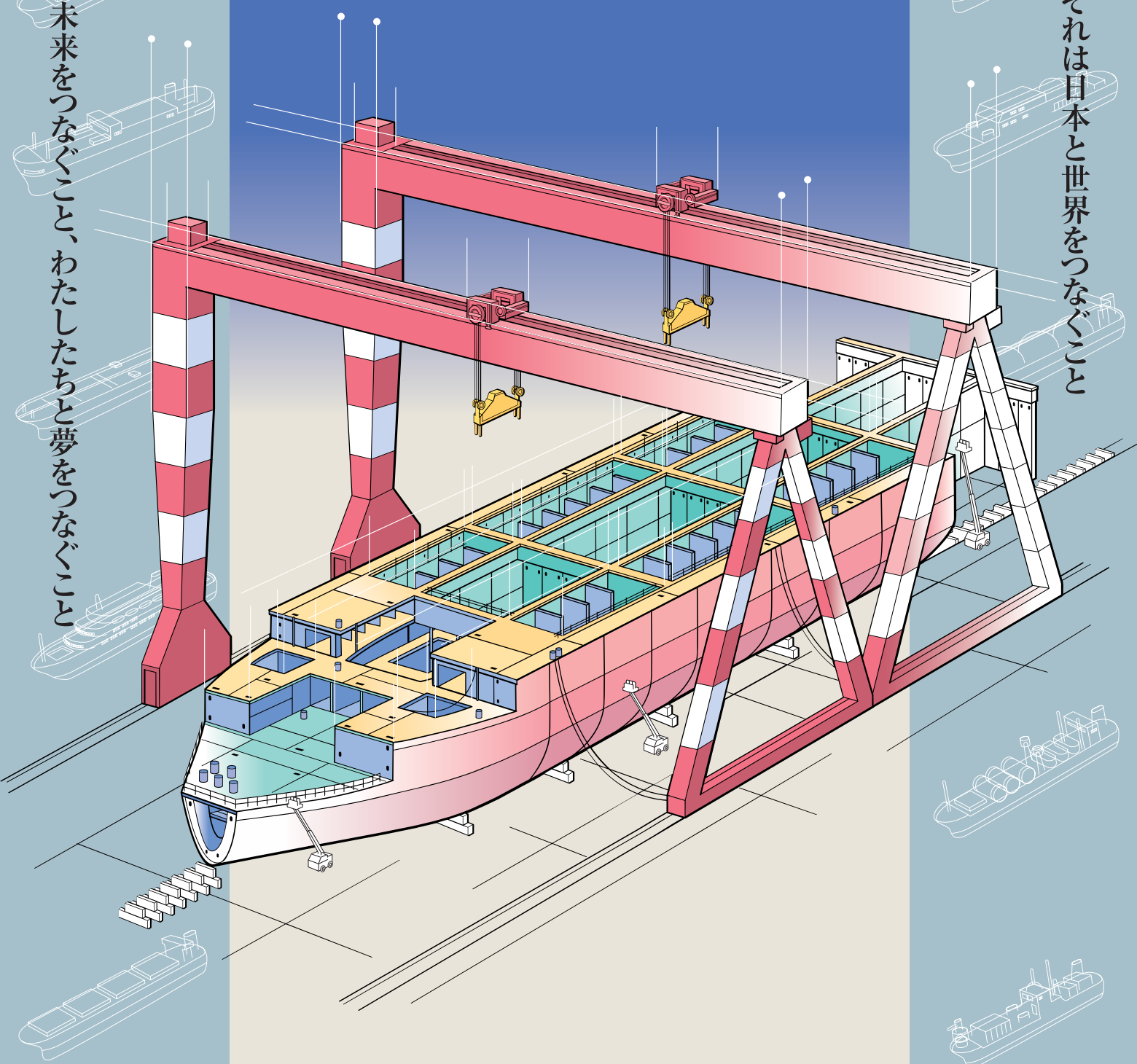


Shipbuilding

現在いまと未来をつなぐこと、わたしたちと夢をつなぐこと

造船、それは日本と世界をつなぐこと



社団法人日本造船工業会

船をつくる

造船業は、大規模な総合組立産業です。
造船所では主に船体部分をつくり、他の工場で
製造された装置を取付けて、船は完成します。

船づくりは、「どんな船を必要としているか」という船主と造船所との打合せから始まります。造船所では船主の希望にそって、船にとってもっとも重要などれだけのものを積むかという積載能力や、速力などを決定し、設計を初めます。

まずは、実物同様につくられた船の模型を用い、水槽で試験を行い、そのデータを盛り込んで図面を練り上げていきます。

工場では、図面にそって鋼板を切ったり、曲げたり、繋ぎあわせたりして、必要とされる形のブロックをつくり、それを船台・ドックで組立てていきます。同時に、エンジンや付属設備の取付け、配管、配線などのぎ装工事も行います。

船が完成すると海上での試運転を行います。

試運転で設計通りの性能が確認されると、船は船主に引渡され、海上での活躍を始めます。

見積・受注・契約

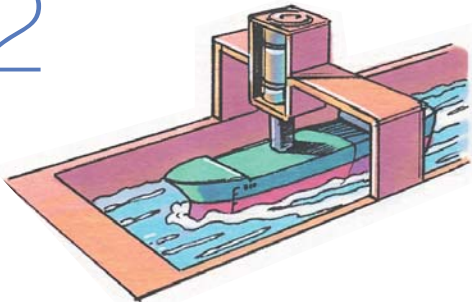
設計

1



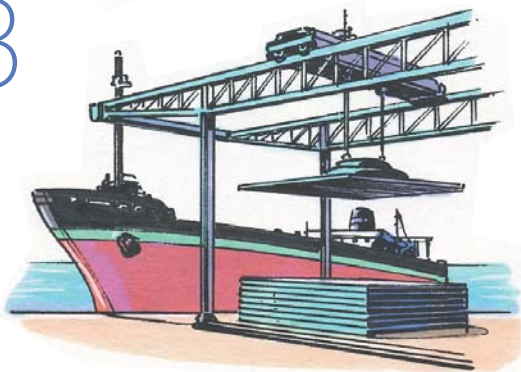
水槽試験

2



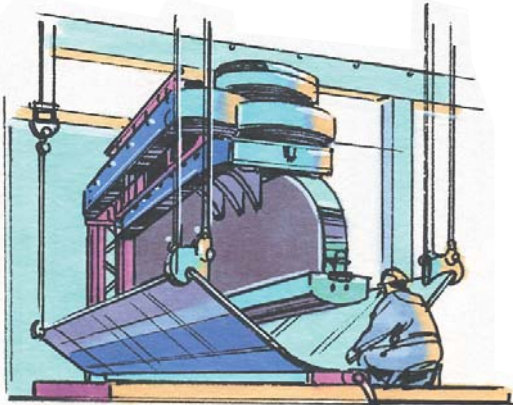
資材発注

3



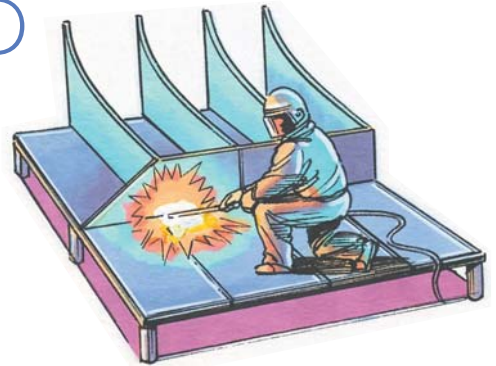
素材加工

4



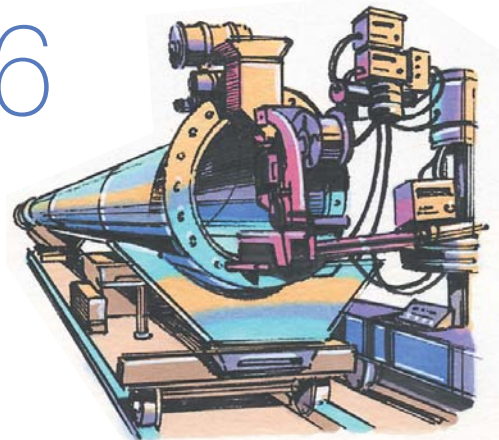
部材組立

5



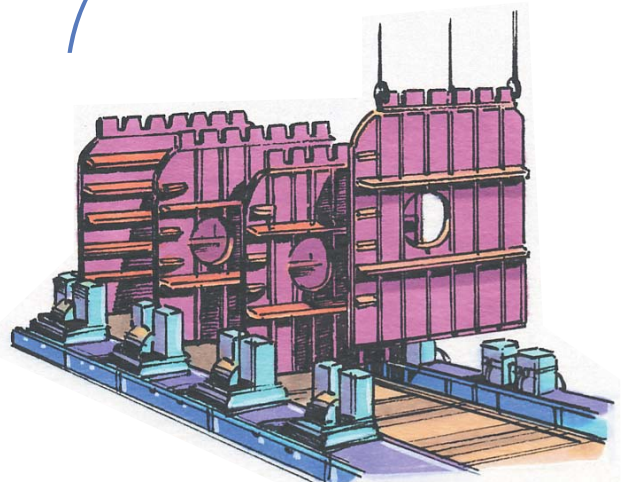
パイプ加工

6

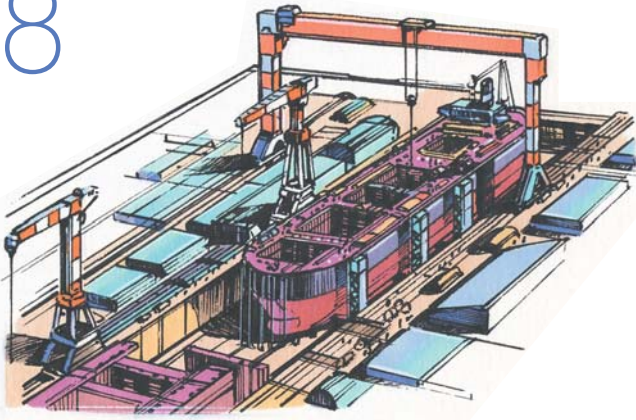


ブロック組立

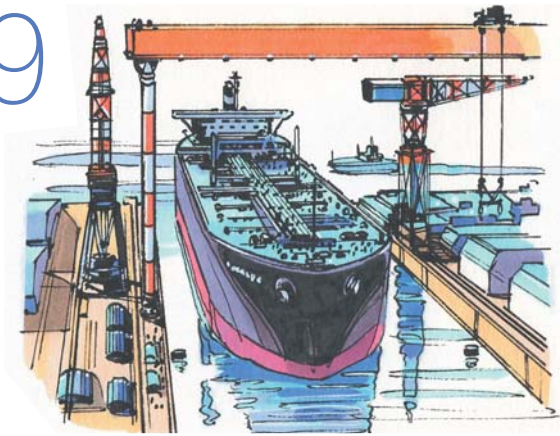
7



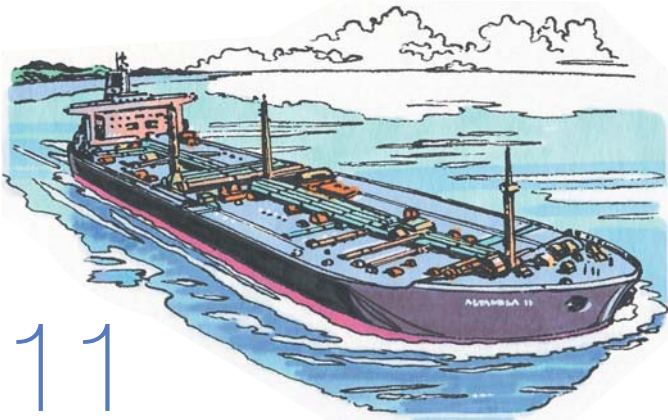
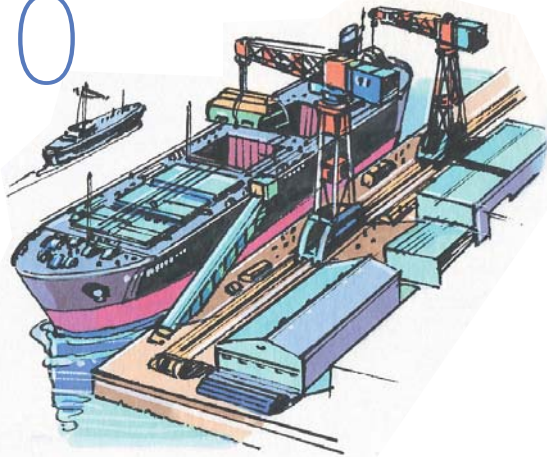
8



9



10



11

完成・引渡

Pilot 1 船の“トン数”

●船のトン数の名称は、長い歴史を経て今日に至っています。注意すべきはメートル法での質量単位であるトン(1トン=1,000kg)と意味が違う点です。

- 総トン (GROSS TON=GT)
船の大きさを表す指標として用いられる。船全体の容積により算定し、課税、検査料等の基準になる。
- 載貨重量トン (DEAD WEIGHT TON=DWT)
船に積載できる重量トン数で、この中には燃料、食料、飲料水等も含んでいる。実際に運搬できるトン数は、載貨重量トンから上記各種の重量を引いた残りとなる。
- 排水トン (DISPLACEMENT TON=DT)
船の水面下の体積と等しい体積をもつ水の重量が排水トン数で、アルキメデスの原理により、船の重量と等しい。主に軍艦のトン数表示に用いられる。

●コンテナ船

国際規格のコンテナを運ぶ、貨物船の中では最速の専用船。トラックや鉄道と連携し、ドア・ツー・ドアの輸送を実現した。



●LNG船

マイナス162℃で液化した天然ガスを運ぶ。輸送中に気化した天然ガスを燃料として使うタービンエンジンを備える。



●タンカー

多数に区切られた船倉に原油をためて輸送。現在は30万載貨重量トン級のVLCCタンカー (Very Large Crude Oil Carrier) が主力。



●自動車専用船

自動車は舷側のランプウェイから自走して積み込まれる。最大級のものは13層のデッキに6,500台も積載可能。



●バルクキャリア

鉱石や穀物などを梱包せずにはら積みそのまま運搬する。貨物の流動を防ぐために船倉上部にバラストタンクなどを設けている。



●旅客フェリー

旅客輸送と自動車運送に従事する。レストランや娯楽施設などのほか、シティホテル並みの豪華なスイートルームも用意。



日本の造船業

技術革新に努め、船舶の大型化や種類別に貨物を運ぶ専用船の開発に取り組み、経済効率の高い船舶を建造しています。

第二次世界大戦後、世界経済は自由貿易をテコにして、成長と貿易の拡大をはかり、発展してきました。貿易量の拡大は輸送手段の整備を促し、必然的に船腹の拡大を要請します。

この状況に対応し、日本の造船業は、建造量の増加にとどまらず、技術革新に努め、船舶の大型化や種類別に貨物を運ぶ専用船の開発に取り組み、経済効率の高い船舶をつくりだすことで、輸送コストの大幅な削減を実現し、貿易の伸びを促進してきました。

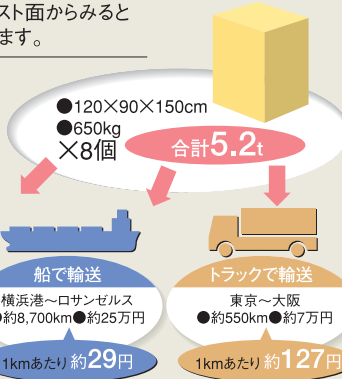
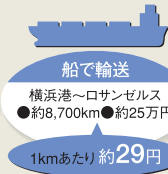
1956年、日本はイギリスを抜いて世界一の進水量を記録しました。進水量世界一の座はその後長く保持してきましたが、近年、量的にはその座を譲り渡しました。

しかし、高い信頼性と高度な技術は他国の追随を許すものではなく、現在においても世界でもっとも質の高い造船技術を誇っています。

Pilot 2 コスト面でまさる海上輸送

●一度に大量のものを運べる海上輸送は、コスト面からみると他の輸送手段と比べて安いコストで輸送できます。

海上運賃は、主に船舶建造費と、船を動かすための燃料費および乗組員の人件費から計算されています。ですから、大量の物を高速に、燃費良く、少ない人手で航行できる船を安くつくる技術は、海上運賃の引下げを可能とします。造船にかかわる者は、産業や国民生活に貢献するため、いかに安定的・経済的に物を運ぶかという目的に向け、研究開発を続けています。



Pilot 3 造船に必要な材料

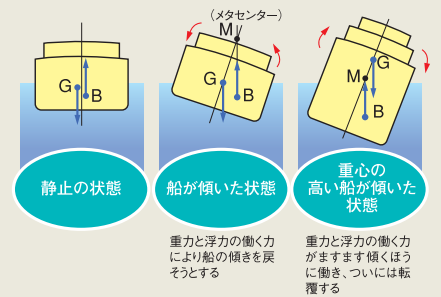
船をつくるためには多くの資材が必要で、造船とかかわりのない産業製品はほとんどないといわれています。銅材をはじめ、エンジン、ボイラー、補助機関、電気機器、パイプ、バルブ、電線、プロペラ、塗料など、小さなものまで含めていけばざりがありません。造船業が総合組立産業といわれるのはこのためです。



Pilot 4 船の“復元力”

●船には、傾きを元に戻そうとする力“復元力”があります。

船の重量に相当する重力と、船が押し上げた水の重さに相当する浮力の2つの力がいつも船に働いています。重心Gは船体内の決まった位置にあり、浮力の中心(浮心)Bは、水面下の船体の体積の中心にあります。このため浮心は、傾くと移動し、その場所で傾きを元に戻そうと作用します。ずれた浮心Bから垂直に線を引き、船の中心線と交わる点をメタセンターMと呼びます。復元性が悪い状態とは、GがMより上にある場合で、重力と浮力の働く力により船の傾きを戻そうとします。



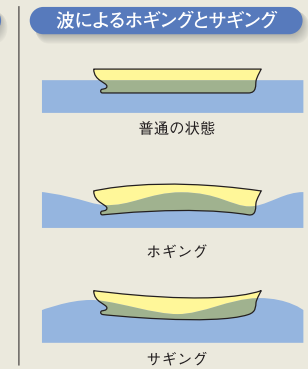
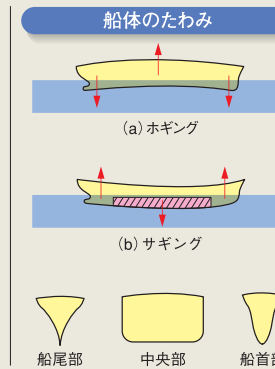
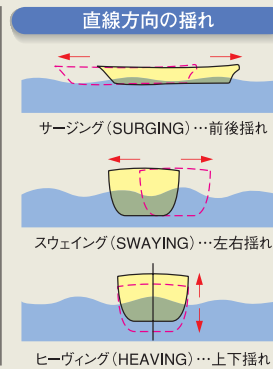
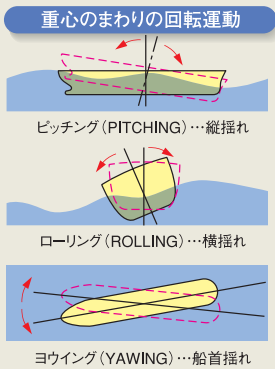
Pilot 5 船の揺れ方と船体のたわみ

船は、海面上を走る時も海面に静止している時にも、波浪の影響を受けてさまざまな方向に揺られています。

航行中は、重心まわりの回転運動の揺れが主となります。一方、停泊中には、直線方向の揺れが主に発生しています。

また、船首部、船尾部の水面下の形はV字型であるのに対して、荷物を積む中央部はほぼ四角な形をしているため、部分によって浮力が異なります。空荷の時は中央部で浮力がまさり、中央部を持ち上げるようなたわみ(ホギング)が生じ、荷物を積んだ状態では反対のたわみ(サギング)が生じます。

船体に無理な力をかけないためには、常に水平の状態(イーブンキール)を保つべきですが、イーブンキールで航行しても大きな波にあえば新たな外力を受け、ホギングとサギングをくり返し受けることになります。



海運を支える

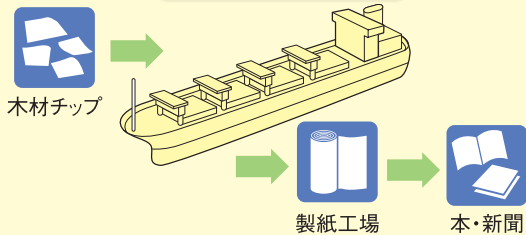
天然資源に恵まれない日本。造船業は海上輸送の安定を支え、日本の経済発展に大きく貢献しています。

日本は経済発展に欠かせない石油や鉱物資源などの調達をはじめ、食糧確保の面などでも輸入に大きく依存しています。しかし、資源の輸出国は、中東や南米など日本から遠く離れている場合が多いために、一度に大量に運んで、輸送コストを引下げることが最大の課題とされてきました。

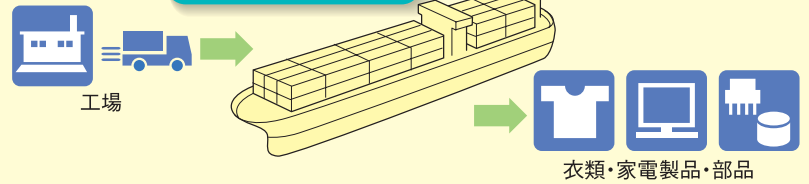
この課題に応えるため、造船業全体は船舶の大型化や高速化など、船舶の性能向上に努め、タンカーやコンテナ船をはじめとする多種多様な船舶を提供し続けてきました。日本の造船業は、海上輸送の安定を支え、私たちの今日の豊かな生活の実現に大きく貢献しています。

なお、近年でも、日本の海上貿易は日本の貿易全体に対して、輸出入ともに金額ベースで7割程度、数量ベースではほぼ100%のシェアを占め続けており、海上輸送抜きには日本経済の発展は考えられません。

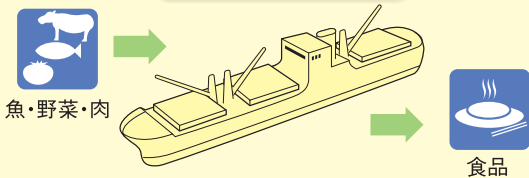
チップ船



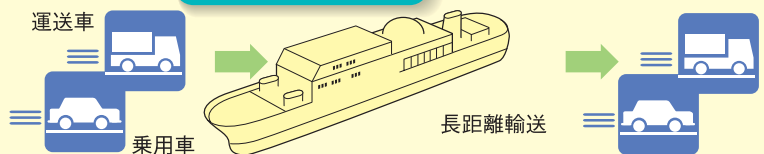
コンテナ船



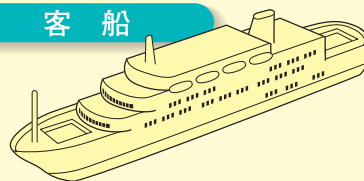
冷凍貨物船



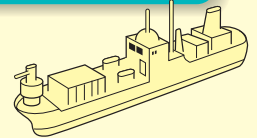
カーフェリー



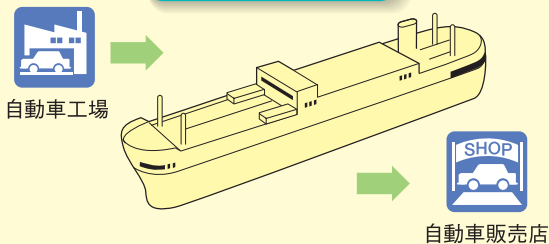
客船



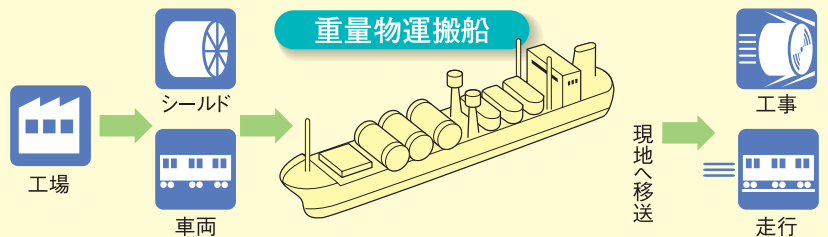
海洋調査船



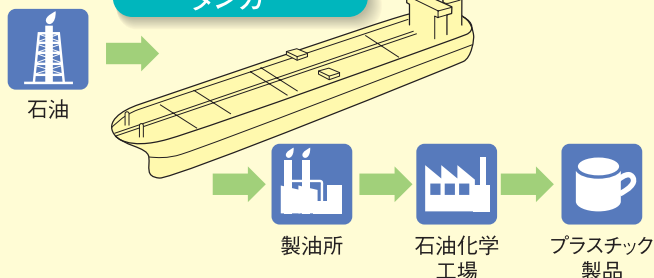
自動車運搬船



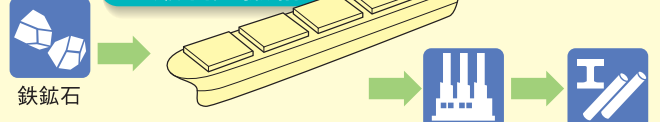
重量物運搬船



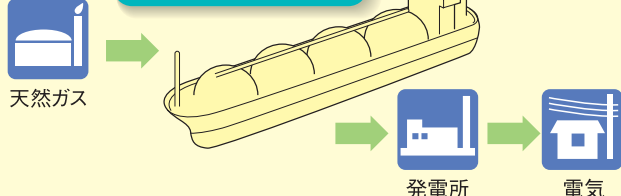
タンカー



鉄鉱石運搬船



LNGタンカー



石炭運搬船



造船業の将来

先端技術の活用や新技術の開発、コスト競争力のアップを通してこれからも発展していきます。

日本の造船業は、良質で裾野の広い関連工業の協力で支えられて発展してきました。

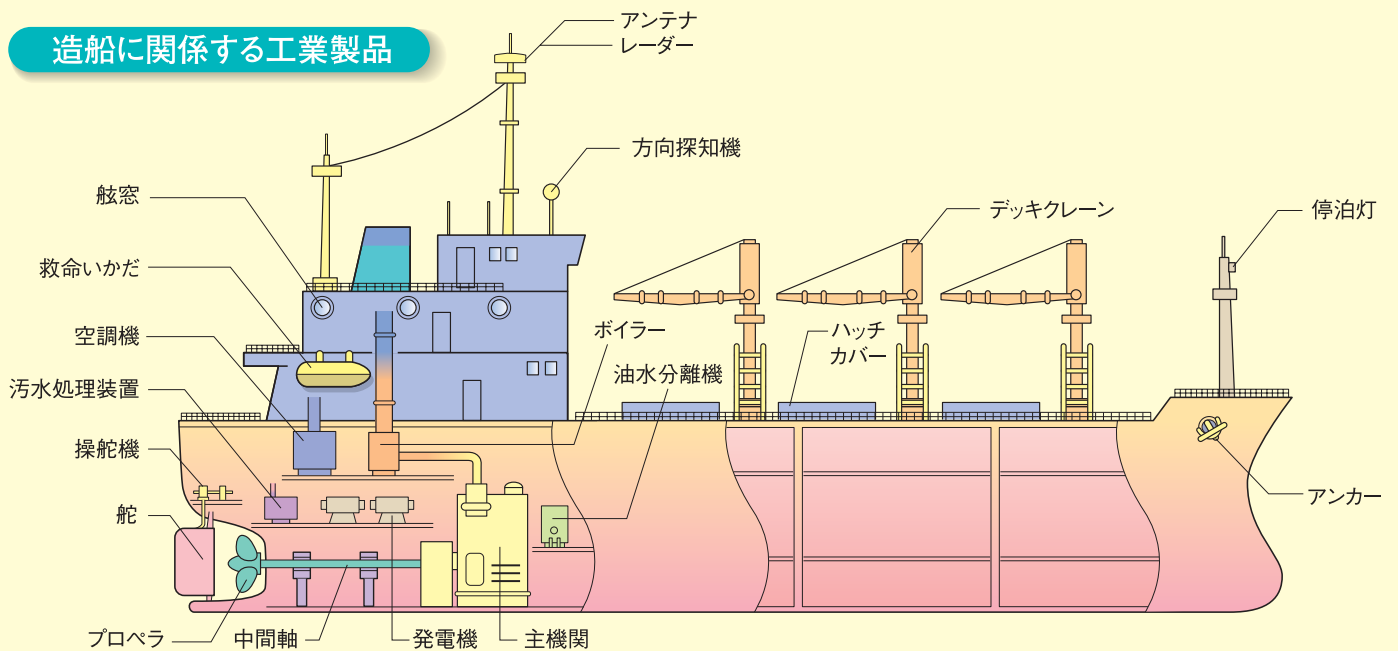
将来にわたって、造船業が日本の製造業の中心に位置し続けるためには、船舶の高品質化に努め、ロボットなどを導入し、機械化・省力化を行い生産性の向上をはかっていくことが大切です。

また、船主の要望や社会の要請、生産体制の変化などに即応できるよう、情報技術を活用して、設計・技術情報の生成・伝達・交換を高度化する取組みも進めています。同時に、規模のメリットを実現できるよう、造船業をめぐるすべての環境を再編する試みも必要とされています。

●客船



造船に関する工業製品



進む研究開発

船舶そのものの性能向上や地球環境を守る努力を進めるとともに、造船技術を活用した新たな試みも始めています。

水の抵抗は空気の約800倍もあります。

船舶は水の抵抗との戦いを常に続けてきました。抵抗の大きい水に対し、船舶をいかに効率よく推進させるかが永遠の課題です。そのため、水をかき分ける船首部分や、推進するためのプロペラ（スクルー）などの設計技術開発は非常に重要であり、絶えず研究が続けられています。

建造工程における生産技術開発も進んでいます。コンピューターを駆使し、設計・加工・組立てでは徹底的な効率化を図っています。そして、省資源や廃棄物の発生を極力抑えるため、鋼材を無駄なく利用するよう「効率的なマーキング」を行う努力を行っています。

また、環境にやさしい船舶の建造に向け、日々さまざまな課題に取り組んでいます。

エンジンから排出される地球温暖化に影響を及ぼすガスの削減や、環境にやさしい塗料の使用、船舶が損傷した時にも積荷や油等が海洋汚染の原因にならないような構造の船づくりなどがあります。

さらに、タンカーや貨物船などの造船技術をベースとし、海洋空間の新しい利用を提案するメガフロート（超大型浮体式海洋構造物）のような研究・開発を行っています。

●メガフロート（超大型浮体式海洋構造物）

造船所でつくられた浮体ユニットを設置海域でつなぎあわせてつくる大きな浮島・人工地盤がメガフロートです。

海上空港の建設に利用するため、造船業界は鉄鋼各社と共同で1999～2000年にかけて、横須賀沖に長さ1,000mのメガフロート（浮体空港モデル）を建設し、航空機の離着陸をはじめとする空港利用のさまざまな検証や実験を行いました。これは世界最大の浮体構造物としてギネスブックにも登録されています。

メガフロートは、浮いているため地盤沈下とは無縁で、地震に対しても絶対安全。また、海流などをさまたげないので環境に対する影響も小さいなどのすぐれた特徴があります。

さらに全国の造船所で平行してつくれるので、トータルでの建設工期は短い上に納期は確実というメリットもあります。

海上空港として利用する案のほか、防災基地をはじめマリナーパークなど、さまざまな場所や用途にあわせた利用が検討されています。



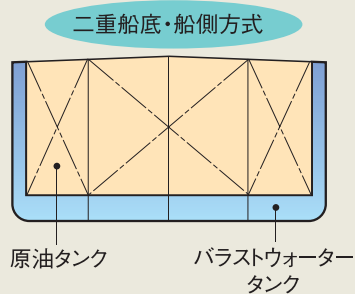
Pilot 6 地球環境保全への取組み

●タンカーの二重船殻化

1989年に発生したエクソン・バルディス号（21万5,000載貨重量トン）の石油流出事故は、流出量自体は3万7,000tと多くはなかったのですが、拡散した範囲の広さから、自然環境や社会に与えた影響は大きく、早急な流出防止対策を求める世論が高まりました。

このことを契機に、1996年7月以降に引渡される5,000載貨重量トン以上の新造タンカーすべてに二重船殻構造を採用することが、IMO（International Maritime Organization）の条約によって決められました。

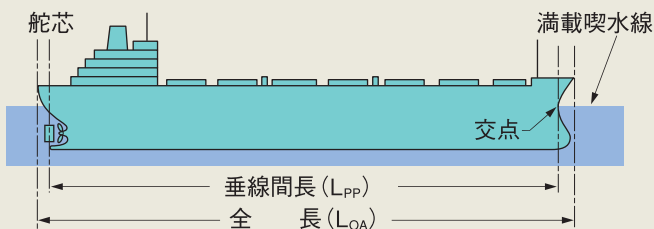
二重船殻構造の代表例としては、二重船底・船側方式（Double Hulls＝DH）があります。



Pilot 7 船の“長さ”

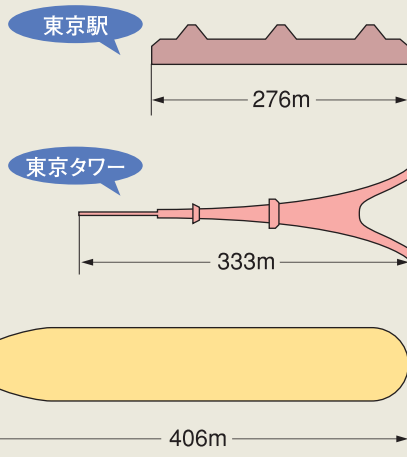
●船の長さは、一般に2種類あります。

全長（Length Over All＝ L_{OA} ）は実際の長さで、垂線間長（Length Between Perpendiculars＝ L_{PP} ）は、設計・法規上、すべての基準となるものです。魚に例えてみると、全長は鼻の先から尾びれの端までで、それらを除いた身の部分が垂線間長といえます。

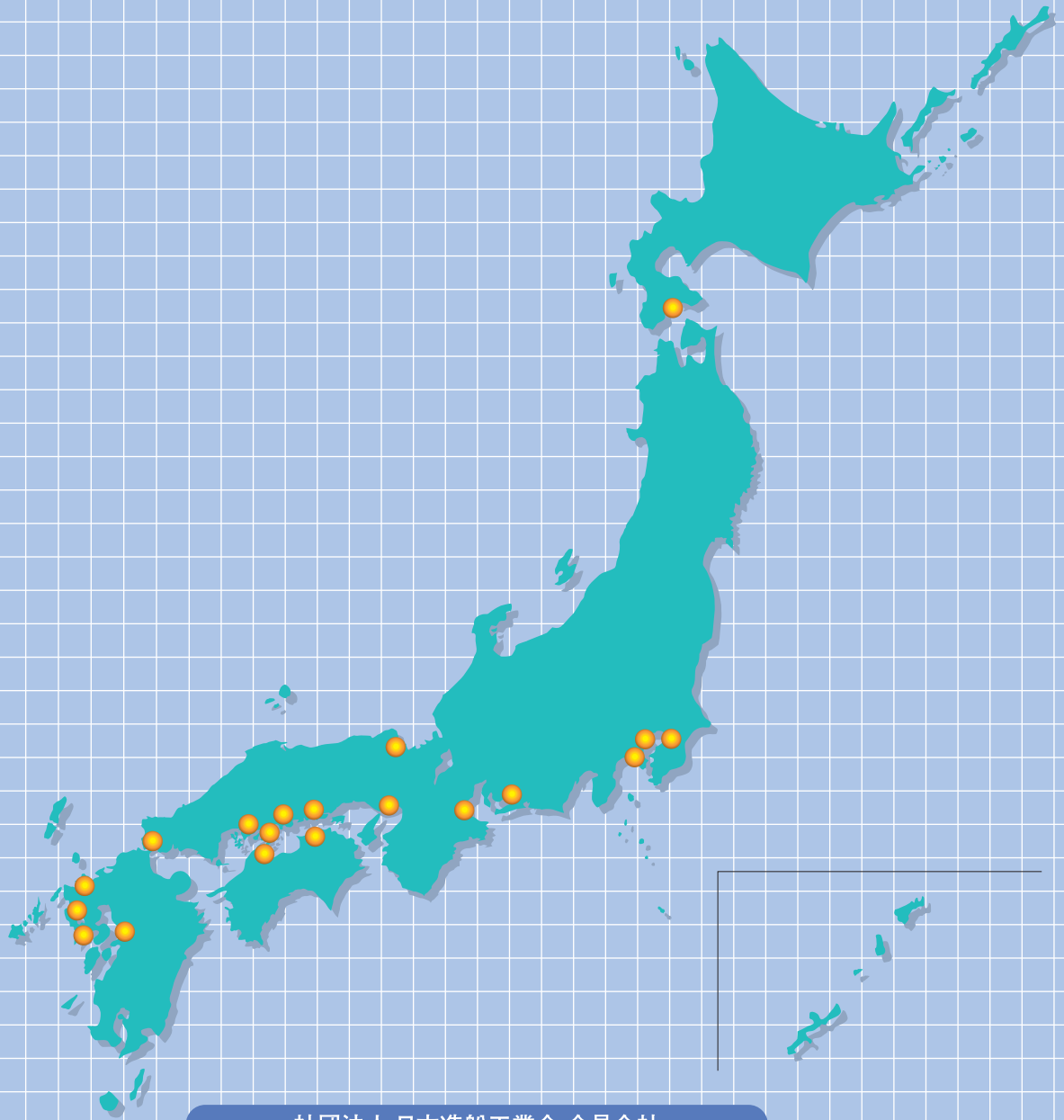


Pilot 8 日本で建造された最大のタンカー

今までに日本で建造された最大のタンカーは ESSO ATLANTIC で、全長は406m（ L_{OA} ）です。東京駅や東京タワーなどの陸上の建造物と比べるとその巨大さが分かります。51万6,895載貨重量トンで、幅は71.2m、深さ31.2m、喫水25.3mあります。



日本の主な造船所



社団法人 日本造船工業会 会員会社

株式会社アイ・エイチ・アイ マリンユナイテッド
石川島播磨重工業株式会社
今治造船株式会社
株式会社大島造船所
尾道造船株式会社
川崎重工業株式会社
株式会社川崎造船

幸陽船渠株式会社
佐世保重工業株式会社
株式会社サノヤス・ヒシノ明昌
株式会社新来島どっく
住友重機械工業株式会社
常石造船株式会社
株式会社豊橋造船

内海造船株式会社
株式会社名村造船所
函館どつく株式会社
三井造船株式会社
三菱重工業株式会社
ユニバーサル造船株式会社

社団法人日本造船工業会

The Shipbuilders' Association of Japan

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-15-16
Tel: 03-3502-2010 Fax: 03-3502-2816
<http://www.sajn.or.jp>

(このパンフレットに関するご意見・お問合せは
社団法人 日本造船工業会 総務部までお寄せ
ください。)