

# Shipbuilding News VOL.02

## 造船業はどんな産業？



### Stage 1 計画・設計

コンピューター技術を駆使し、立体的に設計してゆきます。これまでに造った船の経験を生かしながら、新たな船作りに挑戦します。



### Stage 2 船体ブロック建造

現在、大型の船は、ブロック建造法という方法で造られています。これは部品を組み立てたかたまり（ブロック）を多数造っておき、ドックまたは船台の上で船を建造してゆく方法です。



設計情報に基づいてロボットが自動的に鋼板を切ってゆきます。



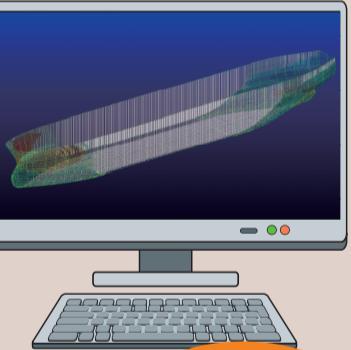
鋼板を曲げて、流線型の曲面を造りだします。

START

### ITの技術と 匠の技の コラボレーション

#### IT の技術

コンピューターを使って設計した船の建造に関する情報は、ネットワークを通じて各工程へ送られます。作業は自動化され、切断、溶接をロボットが行っています。



ネットワークで各加工工程へ

#### 匠 の技

船の先端部などの複雑な曲面作りは、人の手によって行われています。このガスバーナーの炎と水だけで鋼鉄の板を曲げる「ぎょう鐵」という作業は、ロボットにはマネのできない匠の技なのです。



流れるような曲面を造りだす

### Stage 5 試運転・引き渡し

設計したとおりの性能が出ることを確かめるため、実際に海に出てテスト運転を行います。



### Stage 4 進水・艤装 (ぎそう)

船の外形ができると、ドックに水を入れて船を浮かべます（進水）。その後、岸につないだ状態で、船内の工事が行われます（艤装）。



### Stage 3 ブロック搭載

ドックまたは船台の上で、船体ブロックが一つ一つ積み上げられてゆくと、船の形があらわれてきます。



#### 社団法人 日本造船工業会

<http://www.sajn.or.jp>

企画協力  
経教 財團法人 日本經濟教育センター

- 株式会社アイ・エイチ・アイマリンユナイテッド  
<http://ihins.ishi.co.jp/ihimu/>
- 石川島播磨重工業株式会社  
<http://www.ishi.co.jp>
- 今治造船株式会社  
<http://www.imozo.co.jp>
- 株式会社大島造船所  
<http://www.osy.co.jp>

- 尾道造船株式会社  
<http://www.onozo.co.jp>
- 川崎重工業株式会社  
<http://www.khi.co.jp>
- 株式会社川崎造船  
<http://www.sanoyas.co.jp>
- 株式会社新来島どく  
<http://www.skdy.co.jp>
- 幸陽船渠株式会社  
<http://www.kawasakiosen.co.jp>
- 住友重機械工業株式会社  
<http://www.shi.co.jp>

- 佐世保工業株式会社  
<http://www.ssk-sasebo.co.jp>
- 株式会社サノヤス・ヒシノ明昌  
<http://www.sanoyas.co.jp>
- 内海造船株式会社  
<http://www.naikaisosen.co.jp>
- 株式会社名村造船所  
<http://www.namura.co.jp>

- ツネイシホールディングス株式会社  
<http://www.tsuneishi.co.jp>
- 函館どつく株式会社  
<http://www.hakodate-dock.co.jp>
- 三井造船株式会社  
<http://www.mes.co.jp>
- 三菱重工業株式会社  
<http://www.mhi.co.jp>
- ユニバーサル造船株式会社  
<http://www.u-zosen.co.jp>

# Shipbuilding News vol.02

## 造船業はどんな産業？

今回のテーマ



原油を日本から遠く離れた産油国から運んでくる巨大な船を間近で見たことがありますか？私たちの毎日の暮らしを支えている原油を、タンカーという船で一度にたくさんの量を運んでいます。タンカーというものがいかにスケールが大きいものであるか、それを実感したいのであれば造船所を見学するのが一番です。日本にあら多くの造船所では、タンカーをはじめ世界の海で活躍するいろいろな種類の船を造っています。初めて造船所を訪れ、完成間近の真新しい船を見れば、そのあまりの大きさに感動することでしょう。今回は紙面上の社会科見学ということで、造船所とはどんなところなのか、どのようにしてあの巨大な船を造っているのかを詳細に見てゆきます。

### 解説

前回の Shipbuilding News Vol.1 では、「暮らしを支える造船業」というテーマで、私たちの生活や経済活動に必要な物資の多くを海外に依存している日本にとって、「船」と船を造る産業である「造船業」の必要性についてお伝えしました。今回は、「造船業」とは、いったいどんな産業なのか、どんなところで、どのようにして巨大な船を造っているのか詳しく見てゆくことにしましょう。

まず簡単に造船業の歴史を振り返ってみましょう。日本に近代的な造船所が造られたのは、江戸時代の末のことです。やがて時代は明治へと移り、当時世界一の造船国であった英國から技術を学び、本格的な造船業がスタートしました。日本が急速に近代化してゆく中、造船業の果たした役割は大変重要でした。それは船を造るために各種の部品製造が、機械工業などその他の重工業の発展を促したからです。現在のさまざまな工業のルーツは、造船にあるのです。

明治、大正、そして昭和と造船の技術を磨き、着実に発展を遂げてきた日本の造船業でしたが、第二次世界大戦により壊滅的の打撃を受けました。戦後の混乱を経て、廃墟の中から立ち直った造船業は、これまで培ってきた技術と豊富で優秀な労働力に支えられ、海運業と共に日本の経済的復興を支えました。昭和 31 年（1956 年）には進水量において英国を抜いて世界一の造船国となりました。その後、二度にわたるオイルショックによって深刻な不況を経験しましたが、それでも日本の造船業は、世界一を守り続けてきました。高い技術力を持つ日本の造船は、現在も世界シェアの 35% を誇り、韓国とともに世界一位、二位を争う造船国として、世界の造船業をリードし続けています。

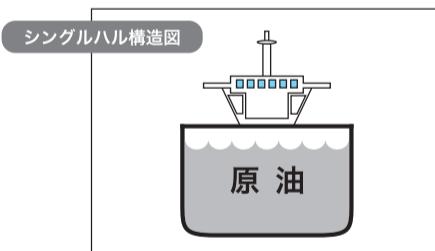
#### 1 巨大な船を建造している造船所は、こんなところ

造船所とは、船を造る工場です。普通の工場と違うところは、船というケタ違いに巨大なものを造るため、広大な敷地を持っているところです。日本最大級の造船所を例に挙げると、敷地面積は約 162 万平方メートルで、東京ドームの 35 個分に相当します。建物の面積は約 42 万平方メートルあり、この広大な敷地の中に、船の建造に必要な設備が配置されています。

造船所で建造した船は、海に浮かべなければなりません。この船を海に浮かべる作業のことを「進水」と言います。造船所には、船を建造し、進水させるための巨大な設備である「ドック」、もしくは「船台」というものがあります。

#### 豆知識 1 海の環境を考えたダブルハルタンカー

ニュースなどで真っ黒な油にまみれた水鳥の姿を見たことがありますか？これは原油を運ぶタンカーの座礁事故によって、タンクに穴が開き、積んでいた原油や燃料油が海へ流れ出たことが原因です。このような海洋環境汚染を防ぐため、造船や海運など海事関係者が技術的な観点から知恵を出し合い、構造強化としてタンカーのダブルハル化を 1992 年 IMO（国際海事機関）で決議し、義務化しました。

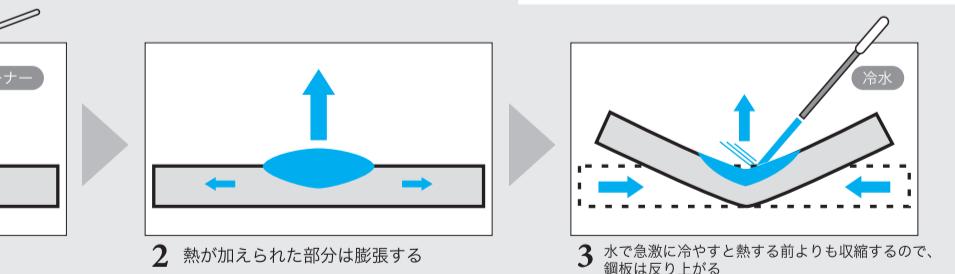


#### 参考 匠の技「ぎょう鉄」

造船所では、最新のコンピューター技術を駆使して、船の設計から加工までが行われている中で、複雑な曲げ加工においては、職人の技が生かされています。船には波の抵抗を少なくするため、船首部分のような流線型のところがあります。流れるような曲面造りは、ロボットのような機械よりも、人間の手のほうが優れています。この部分を造るために、厚い鋼鉄の板を自在に曲げる技術を「撻鉄（ぎょう鉄）」と言います。

ぎょう鉄とは、ガスバーナーの炎と水で鋼鉄の板を撻（たわ）ませ

ることで、徐々に板を曲げてゆく匠の技です。ガスバーナーで焼かれた部分は、金属組織の性質が変化して膨張します。そこに水をかけて急激に冷やすと、その部分は熱する前よりも収縮するので、鋼鉄の板はわずかに曲がるのであります。この作業を繰り返すことで、徐々に板を曲げながら、流れるような曲面を造り出してゆきます。こうして造られた部品を張り合わせることで、流線型の船首や船尾部分ができるのです。



## 社団法人日本造船工業会

<http://www.sajn.or.jp>

〒105-0001 東京都港区虎ノ門 1-15-16 海洋船舶ビル 7 階  
Tel: 03-3502-2816 Fax: 03-3502-2816

企画協力 経教 貢助法人 日本経済教育センター  
<http://www.keikyo-center.or.jp>

〒105-0001 東京都港区虎ノ門 2-6-4 第11森ビル 9 隅  
Tel: 03-3503-3757 Fax: 03-3595-2670

#### Shipbuilding News 発行スケジュール

Vol.03 平成 19 年 6 月（予定）次号以降では造船業の現状・将来は  
Vol.04 平成 19 年 12 月（予定）等について取り上げる予定です。

#### 編集専門委員

浅田英光	内閣府大臣官房企画調整課企画官	三枝利多	東京都立黒川立教中央中学校教師	遠山裕之	東京都立上水高等学校主幹
井上 隆	(社)日本経済団体連合会経済第二本部秘書・会計グループ長 佐藤俊一	東京都文京区立第一中学校教師	能智 功	(社)全国工業高等学校長協会理事長	
岩谷俊行	全国中学校社会科教育研究会会長	篠田健一郎	東京都立富士森高等学校教師	松田博康	全国小学校社会科研究協議会会長
根本康司	東京都立科学技術高等学校教師	田中政美	全国地理教育研究会会長	横山 正	全国公民科・社会科教育研究会会長
上村 譲	東京都教育指導部高等学校教育指導課指導主事	手塚成隆	東京都国分寺市立第三小学校校長		

PRINTED WITH  
SOY INK

R100  
古紙パラフ混合率100%再生紙を使用

#### 進水・舾装（ぎそう）

船の外形ができあがると、ドックに水を入れて船を浮かべます（進水）。その後、岸につかない状態で、船内の内装工事やさまざまな装置の取り付けが行われます（舾装）。

#### 試運転・引き渡し

設計したとおりの性能が出ることを確かめるため、実際に海に出でてテスト運転を行います。確認後、船を注文した船主に引き渡されます。

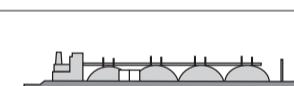
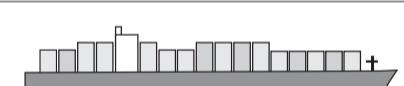
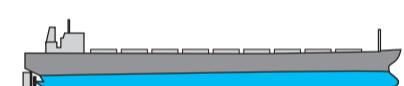
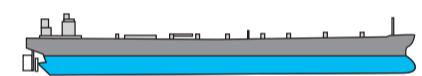
ブロック建造法のメリットは、ドックの中や船台の上で行っていい作業を、ドックや船台の外で先行してブロック建造の段階で行うことで、作業の効率化と、時間の大大幅な短縮が図れる点です。

現在では、設計から建造まで一貫して自動化されているのですが、船というものは、波の抵抗を最小限にするため流線型の曲面があつて、厚い鋼鉄の板を曲げて、流れるような曲面を造り出さなければなりません。これだけはコンピューター制御のロボットでは行えず、未だに人間の手による作業となっています。

この作業を撻鉄（ぎょう鐵）といいます。ガスバーナーの炎と水で鋼鉄の板を撻（たわ）ませることで、徐々に板を曲げてゆく技です。炎と水だけで、微妙な曲面を造りだしてゆくこの作業は、経験と勘を最大限に生かした職人芸であり、造船における「匠の技」なのです。

船の建造は、コンピューターによって高度に情報化されているものの、意外にもデジタルなロボットと、アナログな「匠の技」とのコラボレーションによるものなのです。

造船所では、用途に合わせたさまざまな船が造られます。以下は造船所で造られる主な船の種類です。



#### トピックス 技能の伝承

永きにわたって、日本の造船業が世界のトップであり続ける要因に、高い技術力が挙げられます。しかし、現在の日本は深刻な少子高齢化に直面しています。2007 年以降、「団塊の世代」（およそ 1947 年から 1949 年生まれ）と呼ばれる人たちが、現場的第一線を退くことが見込まれ、熟練工から若い世代への技能の継承が緊急の課題となっています。各企業の取り組みの他に、この課題を克服する方策として、これから日本の造船業を担う若手を育成する「造船技術開発センター」がつくられました。

全国に、因島技術センター（広島県尾道市）、今治地域造船技術センター（愛媛県今治市）、東日本造船技能センター（神奈川県横浜市）、大分地域造船技術センター（大分県佐伯市）、長崎地域造船機械技術研修センター（長崎県長崎市）などがあり、新人研修、中堅を対象とした研修、専門技能研修などを定期的に行ってています。日本では、昔から「技は見て盗むもの」という考え方で定めしていました。しかし、ここでは、テキストや CG 化された映像で原理を学ぶ座学と、それを実際に試してみる実習を組み合わせたクラスなど、カリキュラムに沿って授業が進められてゆきます。さらに、指導員育成の取り組みとして、研修指導者を対象とした講習、現場での OJT（オン・ザ・ジョブ・トレーニング）を支援するための教材の製作など、人材育成を総合的に行っています。