

大きく厚い鉄板を自在に曲げる

～ 鉄の魔術師，曲げの匠 ～

タンカー，貨物船などの大型船，巡視船や護衛船などの高速船，いずれの船も元をただせば，平らな鉄板を張り合わせて造るものだ。船のフォルムには優美な曲線が欠かせない。鉄板を自在に曲げてこれら三次元の形状を作り出す，曲げの匠の技に迫る。

造船に欠かせない“曲げ加工”とは

“曲げ加工”には主に二つの方法がある。一般的なのは，プレス機器を使って重しを掛けて平坦な鉄板を曲げる方法だ。しかし，1方向に曲げるだけではない曲げ，かつ，ねじりを加えるといった複雑な形状の部材も造船には必要とされる。このとき，もう一つの技術，線状加熱が用いられる。

鉄には，他の物質と同じく熱を加えると膨張する性質がある。鉄板のある部分をガスバーナで加熱しつつその周辺を冷却すると，熱の加わったところを中心に凹型に収縮する力が働き，板が曲がる。線状加熱とは，この原理を応用しつつ，鉄板にあらかじめ引いた線（曲げロール線）に沿って加熱し，鉄板を曲げる加工方法だ。熟練した技術者は，バーナの温度や水冷方法などを調整することで最大厚さ 45 mm，5 m × 10 m もある鉄板をほとんど誤差なく現図通りの部材に仕

上げる。許容される誤差は 10 m の長さで 5 mm までだ。一方で，造船には“歪取り”の技術も必要だ。線状加熱した鉄板は縮みが生じることがあるため，つなぎ合わせて船体を組み上げると場所によっては歪みが生じる。歪みは，見た目はもちろん，船体の強度やバランスを損ね，水に対する抵抗になるため，歪取りを行う。歪みを調整する技術は，熱で鉄板の形状を整える意味では“曲げ加工”と似ているが，焼くポイント，バーナの酸素量（熱量）などは全く異なる。

体で覚え，個々に工夫しながら技能を身につける

株式会社アイ・エイチ・アイ マリンユナイテッド（IHIMU）艦船工作部 内業グループは“曲げ加工”のスペシャリストの集団だ。このチームは，年間に貨物船クラスなら 10 隻分の曲げ部材を生産する能力を有する。ここ数年の間にチームに加わった若手は，いずれも入社時の工場見学の際に職人技を目にして，自ら希望した。

「新人には期待しています。“曲げ加工”には基本的な理論もあるけれど，自分で工夫しながら体で覚えていく部分も多いですから，やる気は大切。」と IHIMU 横浜工場艦船工作部 新谷琢磨は語る。新谷は，“曲げ”と“歪取り”両方の技能を有する IHIMU では唯一無二の存在だ。

実際の作業としては，木でできた定規状の曲型を元に一人が一つの部材を受け持ち，まず，どこに熱を加えるか部材にチョークで曲げロール線を引く。そして，板の厚さ，曲げ角度に合わせて，バーナ加熱と水冷を調整しながら曲げていく。



ばら積み貨物船“TTM PHOENIX”（横浜工場建造船）



新人が最初に学ぶのは、バーナの扱いと曲型、曲げロール線の見方。そして薄板、厚板などどんな板をどんな温度でどこを焼き、冷やしたら、どう曲がるのかを覚えていく。

もう1段階進むと、自分で曲型に合わせて部材に線を引く。驚いたことに、同じ形の部材をつくる際、曲げロール線の引き方、どの部分からどう焼くかといった技法は個々に異なる。

「基本さえ押さえれば、あとは各自に任せます。途中では声をかけないですね。本人が気づいて、直せないとになったら『ここはこんなふうにするんだよ』と言いますが、体で覚えるから同じ失敗はしないし、徐々に少ない工程でぴったり仕上がるように自分で工夫するようになります。」

基本的な技術を習得するまでにおよそ5年、さらに、自分なりに応用して技量を高めるのに5年、10年かかってようやく一人前、人に教えられるようになる。

微調整が可能な人の技が生きる

素人目には厚い板を曲げる方が難しいように思うが、実際は漁船など比較的小さな高速船向けの薄くて小さい板の加工が難しい。船が小さければそれだけ曲げ形状も細かく複雑になることと、薄い板は厚い板よりも熱が伝わりやすく曲がりやすいためだ。微調整できず、曲がり過ぎて何度もやり直しをすると強度が減少してしまう。

「一番難しいと思うのは、S字状に波型になっていて、それがねじられながら、片方が上がって、片方が落ちるといったように、複数の方向に曲げる形状。かつてはどうロール線を引いたらよいかわからなくて、1週間悩んだこともありました。」新谷は続けた。

さらに精度の高い技術を目指して

“曲げ加工”では日本の技術には遠く及ばない中国や韓国だが、造船業全般の伸びは著しい。その一つの原因として溶接技術の進歩が関係していると新谷は言う。

「できるだけ溶接箇所を少なくするには大きな板を曲げて加工する必要があります。しかし、最近は溶接の技術が高まったため、複雑な形を一枚板で造るよりも、細かく切断して加工し、最終的に溶接で組み合わせて複雑な立体を造ることができるようになりました。精度はさておき、それでも形にはなります。」

アジア諸国の追い上げに対抗するには、今後、鉄板だけでなく他の素材、例えばアルミやステンレス、高張力鋼（強度のある合金）など、プレスでは割れやすい素材、温度管理の難しい素材の“曲げ加工”技術を発展させることが鍵になる。

「この仕事に携わって43年、曲げ一筋でやってこられたことは、恵まれていると思います。自分で工夫できるから仕事は楽しいですよ。これからももっと難しいことに挑戦して技術を高めたいですね。」

IHIMUは、タンカー、貨物船、巡視船、護衛艦、客船などさまざまな船を造ってきたが、新谷個人は客船が未体験である。薄くて曲げの形状が複雑な客船を一度手がけてみたいと、新谷は目を輝かせた。

IHIMU
横浜工場
艦船工作部
新谷 琢磨

