



どくそうてき しょうらい にほん きず
独創的メカづくりが将来の日本を築く



ねんど にほんきかいがつかいしょう(ぎじゆつ)じゆしやう
2012年度 日本機械学会賞(技術)受賞

8月7日は「機械の日」
 8月1日～7日は「機械週間」

(日本の先端科学技術の紹介)
 『船体曲り外板の全自動曲げ加工システム (IHIMU-α)』

てっぱん じざい ま かしこ
鉄板を自在に曲げる賢いロボット!!

かふしきがいは
ジャパンマリンユナイテッド株式会社
 かいえいちあ
株式会社 IHIエスキューブ

ぎじゆつ ひつよう
『どうしてこの技術が必要なの?』
 ふね まえ うし けいじやう そうこうちゆう かいすい なみ
船の前と後ろの形状は走行中に海水や波から
 う ていこう へ ねんび こうじやう
受ける抵抗を減らし、燃費を向上させるために、
 ひじやう なめ うつく きよくめん
非常に滑らかで美しい曲面をしています。



きよくめん あつ はば なが
 この曲面は、厚さ10～30ミリ、幅3～5メートル、長さ3～20メートルの平らな鉄板を
 しょくにん まい てさぎやう ま ようせつ せつこう
職人さんが1枚ずつ手作業で曲げたあと、溶接によって接合されています。

てっぱんま さぎやう いちにんまえ ねんいじやう むつか しごと
 この鉄板曲げ作業は、一人前になるのに20年以上かかるとても難しい仕事なのです
 さいきん しょくにん かず へ ぞうせんぎやう おお もんだい
が、最近職人さんの数が減ってきており、造船業では大きな問題になっています。



ほそく ふね まが がいはん いっせきあた すうひやくまい すべ けいじやう こと
補足) 船の曲り外板は、1隻当り数百枚あり、全て形状が異なります。

造船を代表する「匠の技」の自動化技術

造船の主な曲げ加工方法

■冷間曲げ(力を加えて曲げる)

単純な曲面は、プレスやローラーで力を加えて曲げます。この方法は、速く曲げる事ができるのですが複雑な曲面を仕上げる事はできません。



■熱間曲げ(熱を加えて曲げる)

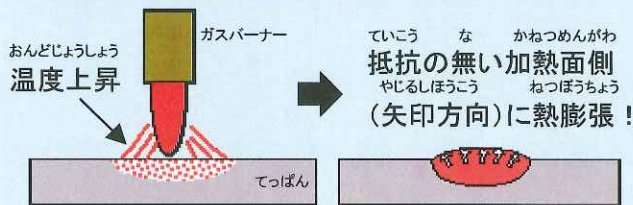
造船では、ガスバーナーと水ホースのみで複雑な曲面でも仕上げる事ができる「線状加熱曲げ」が幅広く行なわれていますが、時間や仕上がり具合は作業者の経験や技量によって大きくばらつきます。



この技術は、線状加熱曲げの全自動、無人化システムとして開発したものです。

なぜ加熱で鉄板が曲がるの？

■加熱過程(温度上昇、熱膨張)



■冷却過程(熱伝達、一様収縮)



この装置の凄いところ!

■職人さんの頭脳の代わりに...

鉄板のどこをどれくらい加熱すれば目標の形状になるか?は職人さんが決めています。このシステムでは、コンピューターが計算します。



■熱源は...

ガスバーナー

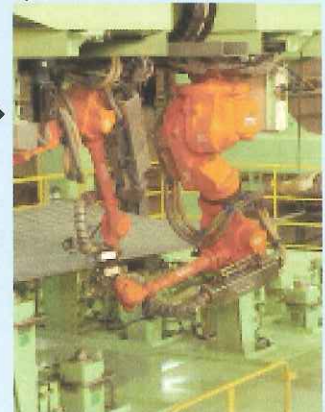


高周波電磁誘導加熱



職人さんは、ガスバーナーで加熱を行いますがこのシステムでは入熱管理、加熱制御が簡単な高周波電磁誘導加熱装置を導入しました。補足)電磁調理器と同じ原理で鉄板を加熱します。

■職人さんの腕の代わりに...



多関節ロボット2台を導入しました。このロボットは、加熱コイルを自在に操りながら、夜中も休む事なく働きます。