

LNG タンク用アルミニウム 5083 合金厚板

Aluminum 5083 Alloy Plate for LNG Tanks

古河スカイ(株)

1. はじめに

当社は幅広い産業分野へアルミニウム圧延品を提供している軽圧メーカです。世界屈指の大型圧延機を保有する福井工場の主要製品にLNG（液化天然ガス）輸送タンク用のアルミニウム 5083（Al-Mg系）合金厚板があり、現在当社は国内シェアを独占しています。以下にその製品特長、仕様について紹介します。

2. LNG 船へのアルミニウム適用

LNGは埋蔵量が豊富で、環境に優しいクリーンエネルギーとして需要が拡大しており、特に日本は世界最大の輸入国です。図1にLNGの需要予測を示します。

輸送には、大型タンクに -162°C の液化天然ガスを積載した輸送船が用いられます。モス方式LNG船の場合、直径40 mものアルミニウム製球形タンクを4～5基搭載しており3,000トン/船の5083合金板が使用されます。当社は国内最大のアルミニウム合金厚板（図2）を製造しており、唯一の供給メーカとしてLNG船建造ラッシュへの材料供給に力を注いでいます。

3. 特長

(1) 低温特性

LNGを -162°C で輸送するタンクに使用される材料には、極低温での十分な靱性を保持でき、溶接性及び加工性に優れていることが求められます。

5083-O合金板は加工性及び溶接性に優れており、図3に示すように極低温でも脆性がなく逆に強度が大きくなる特性から、タンク用材料に採用されています。

(2) 板厚精度

図4に示すロール面長4,250 mmの熱間粗圧延機は板厚、プロフィールのハイレベルな制御技術により、全長全幅の板厚公差をJIS規格の約1/2にすることが可能です。

(3) 平坦度

フラットネス制御により、平坦度の良好な圧延板を製造し、更に図5に示す業界最大パワーのストレッチャ設備で、大型厚板のフラット矯正、残留応力除去を実施しています。例えば、赤道材においては、全長全幅の平坦度を5 mm以下で保証しています。

(4) 内部品質

一般的に板厚の厚い板（赤道材など）は、熱間圧延圧下率が少ないため、 casting組織に起因するポロシティが残存する場合があります。

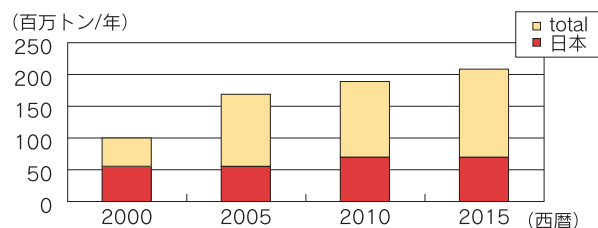


図1 LNGの需要予測
Demand forecast for LNG.



写真の板サイズ: 板厚60×幅4,030×長さ16,350 (mm)

図2 国内最大のアルミニウム合金板
Largest aluminum alloy plate in Japan.

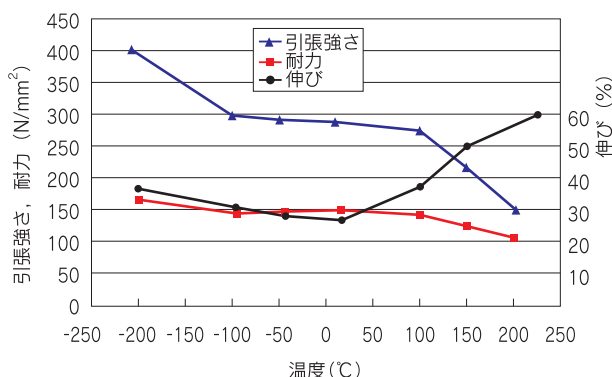


図3 5083-Oの低高温引張特性
High and low temperature tensile characteristics of 5083-O.

ありますが長年に亘る研究開発を通じ、ポロシティを抑制する製造技術を確認しました。その結果として、航空機などの材料規格である $\phi 3/64$ インチ以上の内部欠陥がないことを本材料は保証しています。

4. 製品サイズと仕様

(1) サイズ

LNGタンクは図6に示すように、大きく3種類の部位で構成されます。代表サイズは表1のとおりです。

なお、製造可能な最大幅は4,040 mm、最大長さは16,350 mmです。

表1 LNG材の代表サイズ
Size of representative LNG tank materials.

部位	材質	代表サイズ (mm)
球殻材	5083-O	60×4,030×16,350
赤道材	5083-O	190×1,530×16,350
スカート材	5083-H321	70×2,100×16,350

(2) 各部位の仕様

球殻材：大板から花卉状に加工され、地球儀を貼り付けるように、百数十枚のピースが溶接により組み立てられます。造船メーカ殿の加工枚数削減、溶接施工距離短縮の観点から、当社の国内最大の大型厚板が採用され、お客様の工数削減に大きく貢献しています。また厚板工場のNCプレートソーで直線的な異形に切断しています。この異形材は造船メーカ殿で球形タンクにする際、歩留り向上に大きく寄与しています。

赤道材：タンクの強度保持及びタンクを支持する重要部材であり内部品質及び信頼性が高い当社材が使用されています。

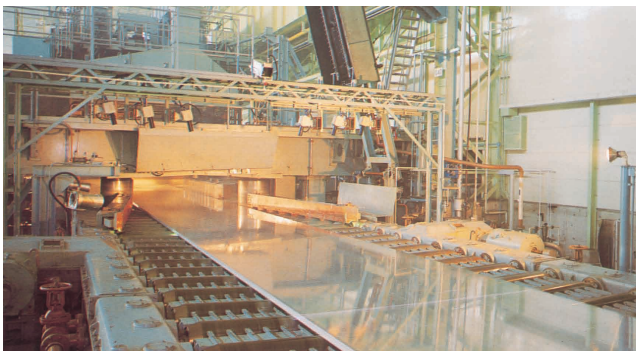


図4 熱間圧延機
Hot roughing mill.

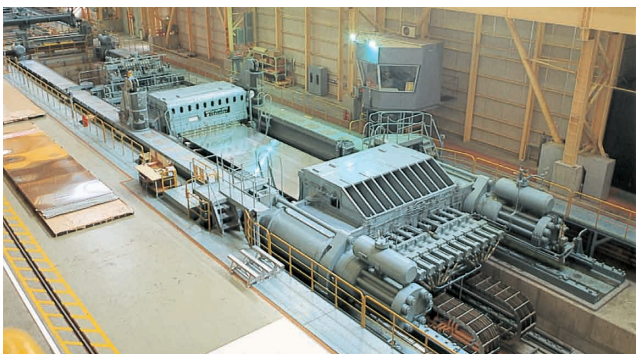


図5 ストレッチャ
Stretcher.

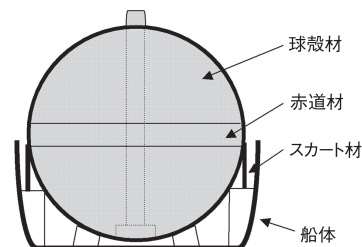


図6 LNGタンク船の断面図
Cross section of LNG tank.

スカート材：赤道材とつながってタンクを船体と支持する部材であることから、強度と耐剥離腐食性に優れたH321調質材が用いられています。ここでも当社の大型製造設備は十分な信頼性のある材料特性を生み出しています。

(3) 輸送

幅3,500 mmを超える大型板は法令上陸上輸送が規制されますが、工場に隣接する福井港から大型厚板を一度に数百トン単位で海上輸送(図7)しています。

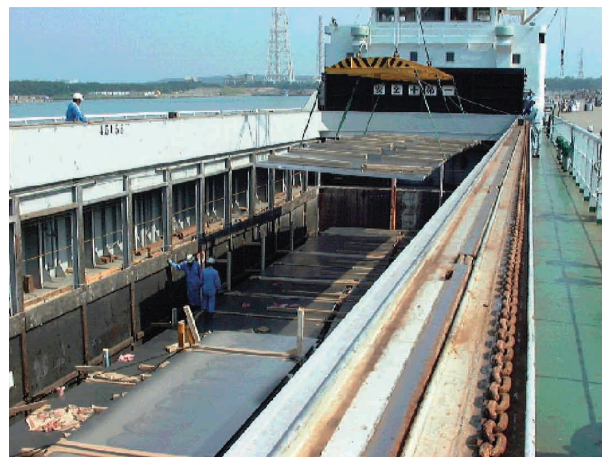


図7 福井港での積み込み風景
Loading scene at Fukui Port.

5. おわりに

当社は全事業所でISO14001認証を取得し、継続的な環境保全活動を推進しています。今後もクリーンな環境を築くために、省エネルギー型、リサイクル型及び環境調和型製品の開発に取り組んでいきます。

なお、本稿は平成18年4月発行のFurukawa-Sky Review No.2に掲載されたものです。

<製品問合せ先>

古河スカイ(株)

技術部

TEL : 03-5295-3781

FAX : 03-5295-3761