

Chita Works, JFE Steel

要旨

JFEスチール 知多製造所は、UO 鋼管を除く各種鋼管の製造設備が一ヶ所に集約した世界でも例のない鋼管専門工場である。本稿では、知多製造所の沿革と現況、主要設備と製造技術の特徴、品質保証体制、生産管理システムについて紹介する。また、シームレス管、溶接管、鋳造品に関しては、その主要製品についても紹介した。

Abstract

Chita Works is a special steel pipe factory without a parallel in the world for the reason that manufacturing facilities for various pipes except UO pipe exist in one site. This article introduces the history, present state, organization, major equipment, a feature of manufacturing technologies, a quality assurance system and major products of Chita Works.

1. はじめに

知多製造所は、UO 鋼管を除く各種鋼管の製造設備が一ヶ所に集まった鋼管の品揃え世界一の工場である。1943年に川崎重工業(株)の特殊鋼製造工場として開設され、1961年にスパイラル鋼管の製造を開始し、以降電縫鋼管、シームレス鋼管と順次製造品種の拡張を図ってきた。オイルショックを契機とした油井管需要の伸びに合わせて設備を増強し、1982年には月間出荷量 11 万トンを達成したが、その後の急激な需要減少にともない、汎用品から高付加価値品の特化へと経営方針を変更し今日にいたっている。

現在、13%Cr 油井管、高級電縫管ラインパイプ、高温用ボイラーチューブなどの製造に特化し、エネルギー産業における高級鋼管供給工場として、確固たる地位を築いている。2003年には開設 60 周年を迎え、地域に根ざしたグローバル工場として、さらなる飛躍を目指して活動している。本稿では、知多製造所の沿革、現況、主要な設備と製品などを紹介する。

2. 沿革と現況

2.1 沿革

知多製造所の主な沿革は、以下の通りである。

- 1943年 川崎重工業(株)特殊鋼製造 知多工場として開設
- 1945年 製鋼工場操業開始
- 1950年 川崎製鉄設立
- 1957年 ホット圧延ロール製造開始

- 1961年 スパイラル鋼管工場操業開始
- 1964年 20 インチ中径電縫鋼管工場操業開始
- 1970年 小径シームレス鋼管工場操業開始
- 1971年 油井用鋼管製造設備稼働
- 1972年 小径電縫鋼管工場操業開始
- 1978年 中径シームレス鋼管工場操業開始
26 インチ電縫鋼管工場操業開始
- 1979年 V プロセス鋳造設備稼働
- 1990年 ステンレスフレキシブル管工場操業開始
- 1993年 ステンレス継目無鋼管の高生産性製造技術の開発
で大河内記念生産特賞を受賞
- 1991年 特殊管工場設備増強
- 2000年 HISTORY 鋼管製造開始
- 2003年 JFEスチール設立
知多開設 60 周年

2.2 現況

知多製造所は、愛知県知多半島の衣浦臨海工業地帯のほぼ中央に所在し、衣浦湾に面した敷地規模約 181 万 m² の製造所である。主要工場の配置図を図 1 に示す。各工場は物流効率を考えた配置となっており、場内物流にはパレット方式が採用されている。年間の生産量はシームレス管が約 30 万トン、溶接管が約 50 万トン、合計約 80 万トンであり、その立地条件を活かしてグローバルに事業を展開し、高い輸出比率を維持している。素材は JFE スチールの東日本および西日本製鉄所から品質の良い半製品を入手し、高度な造管技術と検査技術を合わせ、素材から製品までの一貫した品質保証を実施している。

知多製造所の組織を図 2 に示す。従業員は、約 1 700 人

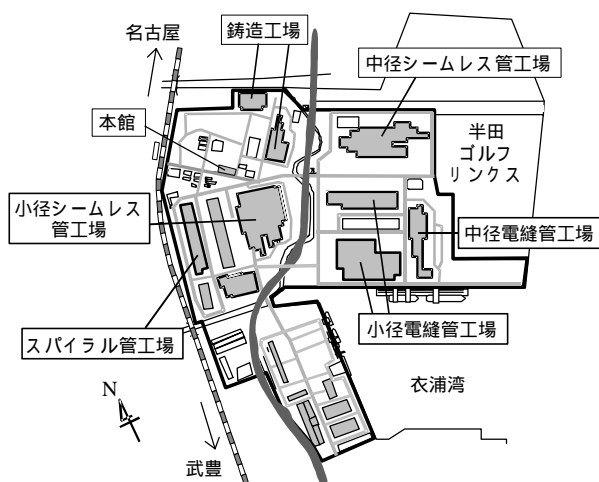


図1 知多製造所レイアウト

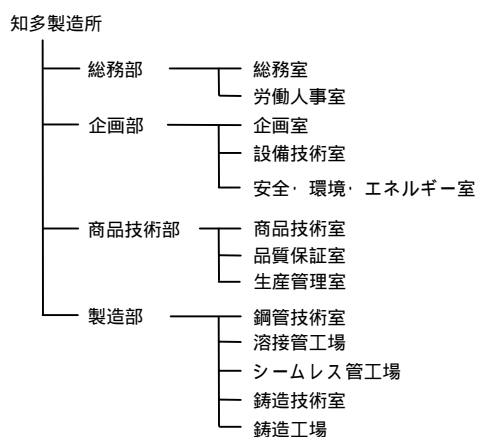


図2 知多製造所組織

で、フラットかつシンプルな組織により、素材上工程部門と一体となった製造技術の開発、新商品の開発を効率かつ迅速に行っており、お客様の鋼管に対する要求にも品種を横断して提案できる体制となっている。

3. 経営方針

知多製造所では、「地域に根ざしたグローバルな企業」を基本方針としている。

企業の基盤は人にあり、常に地域の人々や従業員とともにあるとの観点から、安全対策や環境保全是もちろんのこと、地域との共生に積極的に取り組んで行く方針である。

また鋼管事業の収益はエネルギー市況、為替レートに大きく依存しており、経営の安定化のためには、エネルギー分野で高Cr鋼などの高付加価値商品をお客様に提供し収益をあげていくとともに、非エネルギー分野において新たに収益を確保していく必要がある。そこで、自動車および建材分野などにおいて、Only 1, No.1 商品を開発し、安定した収益を確保していく。

4. 主要設備と技術

4.1 鋼管製造設備

4.1.1 シームレス管製造設備

シームレス管は、素材である丸ビレットを1200~1300に加熱後、ピアサーで中心部を穿孔して中空とし、延伸圧延などを経て製造される。シームレス管工場の設備概要を表1に示す。小径シームレス管工場(写真1)は、無欠陥圧延技術を柱としたCr系ステンレス鋼の高生産性造管技術を特徴としている。また、油井管用の特殊ねじの製造においては、世界初のツール回転型のNCねじ切り機を実用化して、当社独自のFOX, KSBEAR ねじなどを製造している。

中径シームレス管工場は、プラグミル方式の利点を活かした小ロットの生産、極薄および極厚材の造管技術、熱間角コラムの製造を特徴としている。

4.1.2 溶接管製造設備

溶接管製造設備の概要を表2に示す。知多製造所には、電縫鋼管4基、スパイラル鋼管1基、ステンレスフレキシブル鋼管1基のミルがある。

表1 シームレス管製造設備

工場	圧延方式	外径 (mm)	長さ (m)	厚み (mm)
小径シームレス管工場	マンドレルミル方式	25.4~177.8	4.0~22.3	2.3~40.0
中径シームレス管工場	プラグミル方式	177.8~426.0	5.5~13.5	5.0~55.0

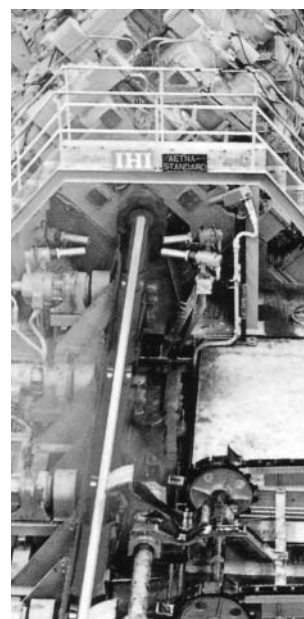


写真1 マンドレルミル

表 2 溶接管製造設備

工場	外径 (mm)	長さ (m)	厚み (mm)	製造品種例	
小径電縫管 工場	3" ミル	25.4 ~ 76.3	4 ~ 18	各種配管用 鋼管	
	4" ミル	21.7 ~ 114.3	4 ~ 12	自動車用鋼 管	
	6" ミル	60.5 ~ 165.2	4 ~ 18	機械構造用 鋼管	
中径電縫管 工場	26" ミル	318.5 ~ 660.4	5 ~ 20	ラインパイ プ	
		250 ~ 550	6 ~ 18	角コラム	
スパイラル管 工場		400 ~ 1600	6 ~ 40	4.0 ~ 26.0	鋼管杭, 鋼管矢板
ステンレス フレキシブル管 工場		10A, 15A, 20A, 25A			ステンレス フレキシブル パイプ

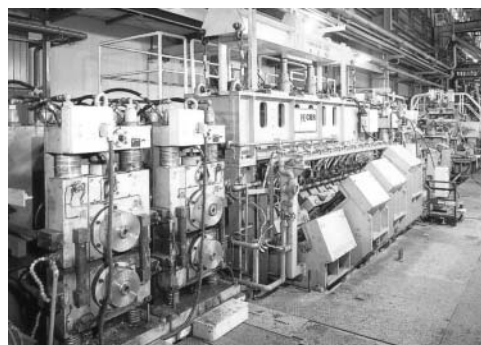


写真 2 HISTORY CBR 成形ミル

小径電縫管 3 インチミルは、厚み 0.6 mm の極薄ステンレス鋼管から、厚み 10 mm の極厚鋼管までの各サイズに応じた最適な成形法を選択できるようにスタンドのクイックチェンジ方式を採用している。

4 インチミルでは世界初の鋼管制御圧延技術により、HISTORY (high speed tube welding and optimum reducing technology) 鋼管を製造している。写真 2 に CBR (cage bulge roll) 成形ミルの外観を示す。

26 インチミルはサイズレンジにおいて、世界最強のミルであり、高度な非破壊検査技術と合わせて、高級ラインパイプおよび建築用角コラムを主力製品としている。

4.2 鋳造品製造設備

6 トン、25 トン、40 トン 低周波誘導炉、遠心鋳造機、熱処理炉、大型旋盤などを有し、ハイスロール製造としては世界初となる遠心鋳造での製造技術を開発して、各種熱間圧延用ハイスロールを製造している。

小型鋳鋼鋳鉄品設備として、V プロセス鋳造設備、高周波誘導炉、雰囲気制御熱処理炉などを有し、シームレス圧延用プラグ類およびベースプレートに製造している。プラグの製造においては、所内のシームレス管工場の操業ニーズに迅速に対応した製造、開発を行っている。

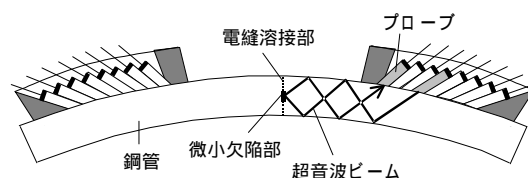


図 3 マルチタンデム UT 法

5. 品質保証体制

品質保証に関する国際規格 ISO 9001 を 1993 年に取得、お客様により一層満足していただくことを目指して品質システムを構築し活動している。

鋼管の自動非破壊検査設備は、現在約 40 基を保有し、さらに「全長・全周・全面保証」と「パフォーマンス保証」を目指して、お客様の厳格な品質要求に応えるべく、新規設備の導入を進めている。また、当社が独自に開発した図 3 に示すマルチタンデム UT 法は、高級電縫管ラインパイプの溶接部全面の品質保証を世界で初めて可能とし、オイルメジャーからも高い評価を得ている。

6. 生産管理システム

生産管理情報を一元化したオープン系のデータベース群と、オブジェクト指向アプリケーションにより、お客様のご注文から納入までを一貫してリアルタイムに管理可能とし、迅速かつ的確な生産管理を実施している。

当システムで管理される情報は、「鋼管お客様支援システム」の名称で、インターネットを通して広くお客様に開示され、工程進捗の確認、出荷指示、ミルシートの検索など、お客様の業務の効率化に大きく寄与している。システムのトップページを図 4 に示す。

7. 主要製品

7.1 13%Cr 油井管

近年、掘削技術の進歩にともない、高温高圧かつ CO₂ および微量 H₂S による腐食環境を有する油井およびガス井

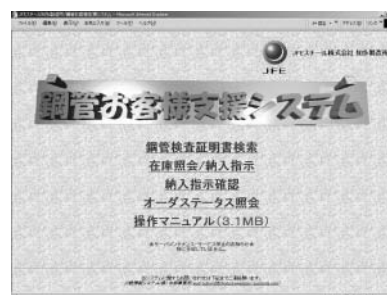


図 4 鋼管お客様支援システム トップページ



写真3 油井管用特殊ねじ継手

が増加している。13%Cr およびハイパー13%Cr 油井管は、これらの環境下でも使用可能な材料で、井戸のトータルライフでのコストの削減のみならず、インヒビターの不要化など、環境問題対策にも貢献している。また、陸上および4500mを超える深海のガス井に対しても高い信頼性を有する特殊ねじとして 写真3に示すFOXおよびKSBEARなどを独自に開発している。このように、13%Cr系油井管は使用条件に合った製品の提供が可能となっており、社会のニーズに対応するとともに、全世界でのシェアも40~50%に達し、知多製造所の主力製品のひとつとなっている。

7.2 高級電縫管ラインパイプ

ラインパイプは、石油や天然ガスなどのエネルギー資源を輸送する鋼管である。ラインパイプの敷設例を写真4に示す。世界的な天然ガスの需要増に対応して、悪環境下でも使用できるX80までの高強度高靱性鋼管、耐サワー鋼管などの高級品を開発し、2002年度には高級ラインパイプの製造実績約25万トンの過去最高を記録した。

7.3 自動車用鋼管

地球環境保全のため燃費向上に寄与する鋼材のニーズが高まり、従来薄板や丸棒を使用していた自動車部品に高強度鋼管が多用されるようになってきた。鋼管の適用例を図5に示す。特に、ハイドロフォームなどの最新技術を利用して複雑な形状に加工される部品には、高強度であっても加工性の高い鋼管が求められている。



写真4 ラインパイプ

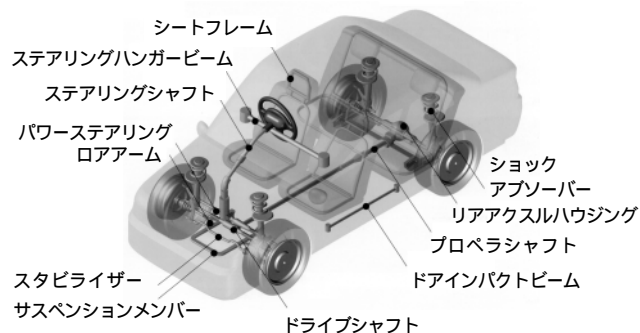


図5 自動車用鋼管の応用例



写真5 熱間圧延ロール

これらの要求に対し、いち早く低ひずみ電縫鋼管設備を開発し高延性鋼管の製造を行うとともに、インラインで材質制御が可能な鋼管制御圧延技術を開発して、新メタラジエに基づく高強度高延性電縫鋼管（HISTORY鋼管）を製造している。また、トヨタ車体(株)殿からは車両軽量化への貢献を認められ、技術優秀賞を受賞した。

7.4 熱間圧延ロール

東日本および西日本製鉄所における圧延技術と一体となって、高性能ハイスロールの開発を行っている。遠心鑄造法のコスト優位性を維持しつつ、耐摩耗性、耐肌荒れ性などに優れた性能を発揮する熱間圧延用ハイスロール製造技術を開発（1993年、2000年日本金属学会技術開発賞受賞）し、各種熱間圧延用ロールを提供している（写真5）。

8. おわりに

統合によるJFEスチールの発足にともなって、鋼管事業の規模も拡大する。これをビジネスチャンスととらえ、既存分野に限らず、あらゆる分野に積極的に進出し、鋼管の特性を活かした技術を提供していきたいと考えている。また、常に最先端の技術を活かしたOnly 1, No.1商品の開発を通して、お客様にトータルで提案できるビジネスを展開していく所存である。知多製造所は60年の歴史を有する製造所として、地域社会に果たす役割も多大であり、今後とも地域に根ざした製造所としての社会貢献を果たしていきたい。