

## 1. はじめに

2003年4月旧川崎製鉄と旧NKKが統合しJFEスチールが発足した。西日本製鉄所となった倉敷・福山両地区においては、旧川崎製鉄・大形工場，ダイワスチール・中形工場，旧エヌケーケー条鋼・1大形工場・2大形工場の計4ミルの形鋼工場について統廃合の検討を進め，2003年10月より倉敷地区 大形工場，福山地区 2大形工場の2ミルに統合した。本編では，統合前後の生産状況および倉敷・福山地区各ミルの概要について紹介する。

## 2. 生産分担と生産量推移

### 2.1 生産分担

倉敷地区・福山地区ともに同系統の生産品種を生産していたため，統合時には外法一定H形鋼をはじめとする比較的大型を生産する工場として倉敷地区 旧大形工場，レール・造船用形鋼をはじめとする比較的中小型を生産する旧エヌケーケー条鋼・2大形工場へ生産品種を分配し，2003

年10月より倉敷地区 形鋼工場，福山地区 形鋼工場の2ミル体制に移行した。表1には地区別の生産品種分担を示す。H形鋼およびU形鋼矢板で両地区に共通する生産

るものの、それぞれの地区で得意とする生産品種分担となっている。

## 2.2 生産量推移

統合前後の倉敷・福山両地区における生産量推移を図 1 に示す。2000 年度には両地区の 4 ミル合わせて 230 万トンの生産を行ったが、鋼材不況の影響を受け統合前の 2002 年には 150 万トンまで落ち込んだ。

統合以降、さらに生産量は落ち込んだものの各地区での生産能力向上対策を実施した結果、現在では統合前とほぼ変わらない 150 万トンを 2 ミルで生産できる体制を構築している。次章以降では、各地区の工場概要を述べるとともに至近に実施した生産能力拡大対応工事について紹介する。

## 3. 福山地区 形鋼工場の概要

### 3.1 製造サイズ

福山地区の形鋼工場は、重軌条の製造を目指し 1972 年 3 月に旧日本鋼管第 2 大形工場として稼働を開始した比較的小中型サイズの形鋼を製造する工場である。品種拡大・品種集約を重ね、また統合にともなう品種移管により現在では表 2 に示すように 11 品種を製造する多品種製造工場となっている。

### 3.2 設備概要とレイアウト

図 2 にレイアウトを示す。レールとその他形鋼では精整処理内容が異なるため、鋼片加熱・圧延・熱間鋸断、矯正までは同一ラインを通過させ、ローラー矯正機以降で分離させるレイアウトとしている。

### 3.3 生産能力向上対応

福山地区では、これまで外法一定H形鋼製造対応工事など1大形工場に対し投資を優先させて実施し、老朽更新を含む2大形工場への投資は抑えてきた経緯があり、統合前には設備劣化による長時間トラブルが増加していた。また、圧延、精整ラインともに機能は陳腐化し、自動化など 鵜鱗尸。ルが

応すべく、ショットブラスト・プライマー塗装設備をオフライン精整に併設している<sup>1)</sup>。圧延機仕様を表3、主な設備諸元を表4に示す。

バーサルミルの強度アップ，ガタ補修を実施し高負荷対応を図った。

- ・ユニバーサルミル エッジングミル間のブリッジガイド強度アップ
  - ・ 縦ロール用ロードセル容量アップ
  - ・ ロールバランス容量アップ
  - ・ ユニバーサルミル機械精度復旧
- (2) ホットソー搬送テーブルローラーの硬質化：H形鋼の増産にともないテーブルローラーに接触磨耗による段付が発生する。同一ラインをレールも通過するため，その段付部で疵を発生させる可能性があり，ホットソー廻りの搬送テーブルローラーを硬質化した。
- (3) H形鋼用ウェブマーキング装置導入：H形鋼増産にともない，これまで端面塗色で対応していた建築構造用圧延鋼材（S N規格）の表示および製造者マークをH形鋼のウェブ中央部にマーキングするためのマーキング装置をダイワスチールより転用・設置した。

### 3.3.2 圧延・精整ラインの老朽更新・自動化工事

2004年～2006年にかけてリフレッシュ y s・Å～

- ・ 搬出能力増強：製品の搬出口拡大のため、製品手入場・フォークリフトマスト材処理場を旧1大形工場へ移設し、その跡地のヤード南端に台車通路を新設した。また、ミルエンドまで搬送テーブルを延長、その南北に搬出用の移送床を新設し、搬出口を開口した。

### 3.3.3 オフライン精整の能率向上工事

2007年～2009年にかけてリフレッシュ 期工事としてオフライン精整の能力向上を目的とした設備工事を実施した。

- (1) ヤード作業効率化：造船用形鋼で実施している工場ヤード内作業をオンラインで実施するように変更した。主として、バーコードスキャナー、ラベルプリンター、ハンディー打刻機、刻印選択システムを導入し、造船形鋼の70%をオンラインで打刻するように変更し工期短縮を図った。
- (2) 冷鋸増強：丸鋸からバンドソーに更新するとともに、バーコードスキャナーを冷鋸入側に設置し切断長を自動設定させた。また切断後の製品長を自動測定する設備を導入し切断時間および付帯作業を削減するとともに冷鋸待ちによる仮置き作業を解消した。
- (3) 仕掛材搬出ルート変更：疵取りなどオフライン精整で処理が必要な仕掛材についてレール精整から搬出できるよう搬送設備を改造し一級材と仕掛材が同一ラインを流れないように変更した。
- (4) 品質情報ネットワーク：これまで手書き帳票および電話連絡で実施していた各検査場所の情報を電子情報として入力・伝送することにより早期の調整作業による手入材発生抑制および要手入材の流出防止を図った。

## 3.4 設備投資効果

統合以降、前述のように生産能力向上対応工事を推進してきた結果、図3に示すように統合前の2001年度には90 t/hしかなかった圧延能率が、2008年度には23%増の112 t/hまで向上し、増産要望に対応できている。

合わせて自動化を進めた結果、加熱炉からオフライン精整までの多岐に渡り、省力化を進め、労働生産性も合わせて向上できている。

その他、鋸断システム変更などにより歩留りの向上、並びに直行率の改善も

↑↑

鋼片の製造が可能であり、これを活用して、1998年には700×500シリーズの極厚H形鋼の製造を開始、1999年にはウェブ高さ1000mmという国内最大サイズの外法一定H形鋼の製造を開始した。

土木用途では、近年の環境保護規制強化の要求の高まりに対して、環境保護と経済性を両立するための商品として、継手部に幅×深さが10mm×10mmの溝が形成され、止水ゴムあるいはシリコンによる止水施工が容易に行うことが可能なJポケットピ餌苺垵の祈蕾兪 罵膾基 [ cal止ためぴると溪可

のロール幅を可変とする装置を開発し、外法を一定とする画期的なH形鋼の製造に成功し、1989年外法一定H形鋼（スーパーハイスレンド H形鋼）の製造販売を業界に先駆けて開始した。

また、高経済性の要求に応えるため、顧客ニーズを反映したサイズレパートリーの拡充も進めている。隣接する鋼片工場では、造塊材や連铸スラブ材から大型ビームブランク

定する粗圧延機の熱間寸法計，仕上圧延後の製品断面寸法を測定する仕上げ圧延機の熱間寸法計，冷間矯正後の断面寸法と形状を測定する冷間寸法計を有しており，品質保証と品質改善に加え，新製品の開発にも活用されている。

また，最新設備としては，全温度域で核沸騰冷却を可能とすることにより均一冷却と同時に高冷却能を達成できる *Super-OLAC*<sup>®</sup> S を 2003 年に設置するとともに，2005 年にはクロップ専用ホットソーを設置し，既存のホットソーでのクロップ鋸断が省略でき，H 形鋼の圧延長を延長することが可能となった。これにより，生産能力向上が達成されるとともに歩留りも向上した。

## 5. おわりに

形鋼ミルの統合により，西日本製鉄所 倉敷地区 形鋼工場，福山地区 形鋼工場の 2 ミル体制になった。統合以降既に 7 年が経過し，その間設備改善を進め，増産要望

に対応できる操業を継続している。至近の仕様厳格化，高強度化，高精度化などお客様満足度を向上させるべく今後ともに技術改善，設備改善を進める所存である。

### 参考文献

- 1) 日本鋼管技報．形鋼特集号．1973，no. 59．
- 2) 田村寿恒．川崎製鉄技報．1972，vol. 4，no. 2，p. 302-311.
- 3) 三浦啓徳ほか．川崎製鉄技報．2002，vol. 34，no. 4，p. 188-194.



高橋 英樹



青木 秀未