

現場技術報告

名古屋製鐵所熱延ミル粗圧延機再配置

Reconstruction of Hot Strip Roughing Mills, Nagoya Works

新日本製鐵(株)名古屋製鐵所 麻生賀法* 神田俊之 松田俊作 松井健一
新日鐵情報通信システム(株) 大場善次郎 永島秀雄

1. 緒言

名古屋製鐵所熱延工場では、稼働後30年経過に伴う老朽化への対応と新鋭ミルに対するコスト・品質競争力確保を目的とした粗ミルリフレッシュ工事を平成4年12月に完了した。この工事ではフルコンタイプの粗圧延機5基のうち3基を撤去し、世界最大級のリバース圧延機1基を新設すると同時に、老朽化した粗制御系も一新し幅制御モデルのレベルアップも完了した。ここではその工事内容、立上げ準備方案、幅制御モデルの概要について報告する。

2. 粗ミル再配置の工事概要

2.1 リバース圧延機 (RRM) 配置

Fig.1に新旧のミルレイアウト図を示す。スラブの大型化対応、リバース時の前後材の干渉回避、工事期間中の操業制約減少等の観点から、RRMを粗3号～4号間に設置した。

2.2 RRMミル仕様

Table 1にRRMの主な仕様を示す。加熱抽出温度低減を目的に、高速・高圧下が可能なミルとするため、ワークロール径/モータパワーとも国内最大級のものとした。

2.3 圧延制御概要 (詳細は3章)

サイジングミルから粗5号の運転は、ワンマンかつ他業務との兼務も可能となるように、介入操作の自動化、CRTオペレーション採用による監視業務の改善を図った。また幅精度向上に向けて、RRM前後面油圧圧下エッジャー設置と旧粗4号油圧圧下エッジャーの粗5号への移設を行い、粗ミルエッジャー全段油圧圧下の装備を実現した。

3. 粗制御システム構成

3.1 EICシステム構成の更新

Fig.2に粗制御系更新前後のシステム構成概要図を示す。図中にあるように、従来EIC個別に操作デスクをもち信号結合はPI/Oのみであったシステムが、①オープン化機能を有したプロコンの導入、②高速データウェイ、③汎用データウェイ、④EIC統合化MMIの導入によって情報が密に結合されたことにより、高信頼性/高精度な制御を行うことが可能なシステムとなった。

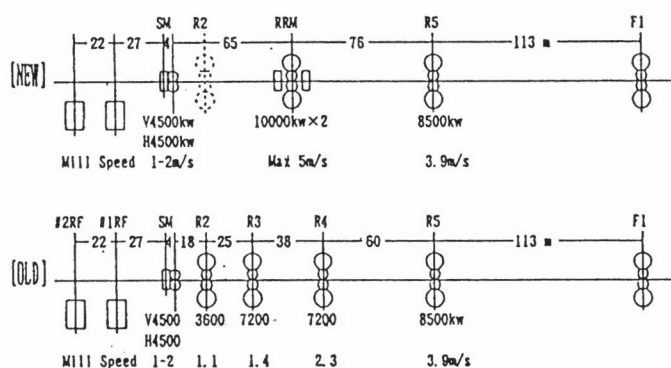


Fig.1. Layout of NAGOYA roughing mills.

Table 1. Specification of RRM.

		Main Specification
Mill type		Reverse Mill
Mill Motor Power		AC (SM) 10,000 kW × 2
Roll Velocity		max 300mpm
Roll Diameter	W R	1120 ~ 1270 mm
	BUR	1370 ~ 1540 mm
Edger Motor		DC 1000 kW × 2 with Hydraulic AWC

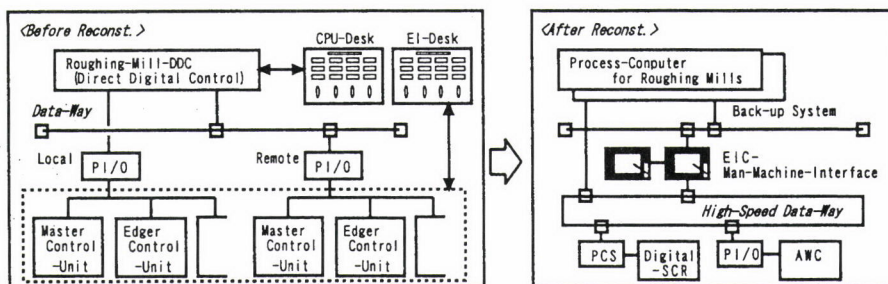


Fig.2. Outline of control-system reconstruction.

1995年11月8日受付 (Received on Nov. 8, 1995)

* Yoshinori Asoh (Nagoya Works, Nippon Steel Corp., 5-3 Tokai machi Tokai 476)

3.2 制御システム構成

Fig.3に粗制御システムのシステム構成図を示す。本システムでは以下の設計思想に基づき、これまで全機能を一括して実施してきたプロコンに対し、機能の分散化を図った(Table 2)。

- ①品質制御は操作性、ソフトウェア開発性に優れた上位プロコンにて実施し、継続して精度向上に取り組む、
- ②ハードウェアと直結したライン制御は、下位電気シーケンサ制御系にて高速に実現

また、今回の制御システムの特徴としては、①完全自動化の実現、②高度なEIC結合化、③システムのシンプルなる構成の実現、④制御機能の充実化、等を有しており、高品質鋼板の造り込み・将来の無人運転・メンテナンス負荷軽減等を意識したシステムとなっている。

Table 2. Control function.

Controller	Main Function
Process Computer	・Roughing Mill Set-up (RSU) ・Dynamic Set-up ・Automatic Width Control (SM, RM×2, RE5 : 4Loops)
Process Control Station	・Table Sequence Control ・Automatic Position Control ・Mill Master Control
Drive Equipment	・Digital Thyristor Control (ASR, ACR, AVR)

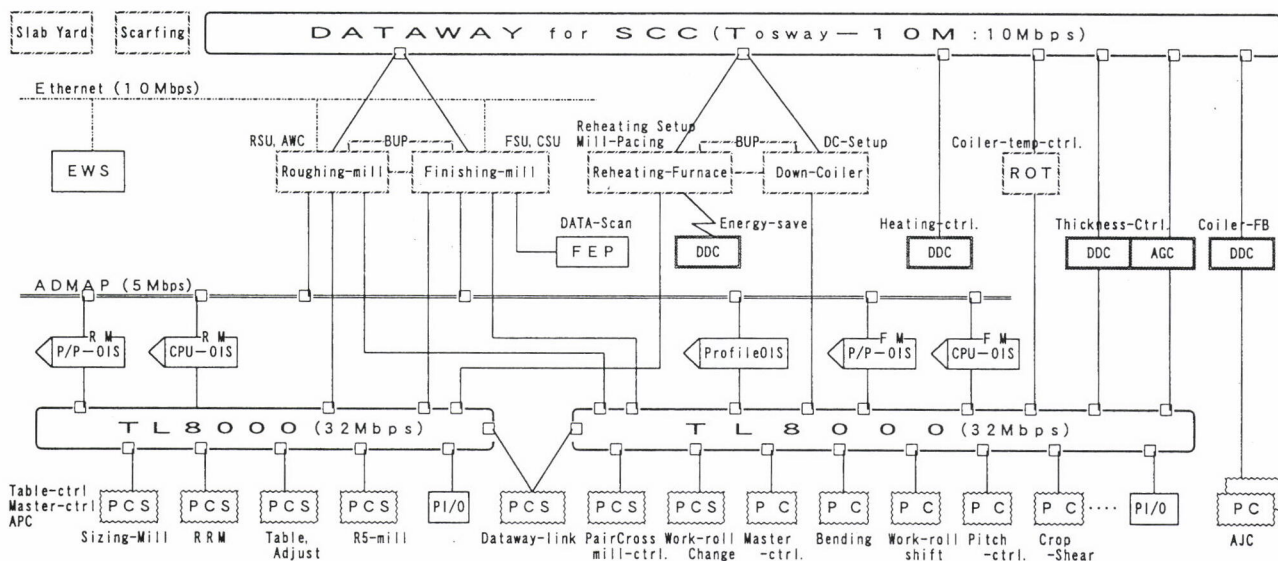


Fig.3. System configuration, hot strip mill, Nagoya Works.

4. 粗幅制御システムの概要

Fig.4に粗制御システムの中の品質制御の中核に位置づけられている自動幅制御システムのブロック図を示す。本システムではプロセスコンピュータ内に、幅設定制御（含ダイナミック再設定機能：図中上段）とダイナミック制御（AWC：図中下段）の両機能を組み込み、両制御機能が相互にデータリンクしながら高度な幅制御を実現している。特に、AWC機能では全エッジに油圧圧下装置を装備し、板内板幅変動を低減することによって効果を得ている(Table 3 参照)。その結果、幅制御機能の更新前後でFig.5に示すように、粗出側における幅予測精度の向上を実現し、平均幅マージン3.1mm低減を達成した。

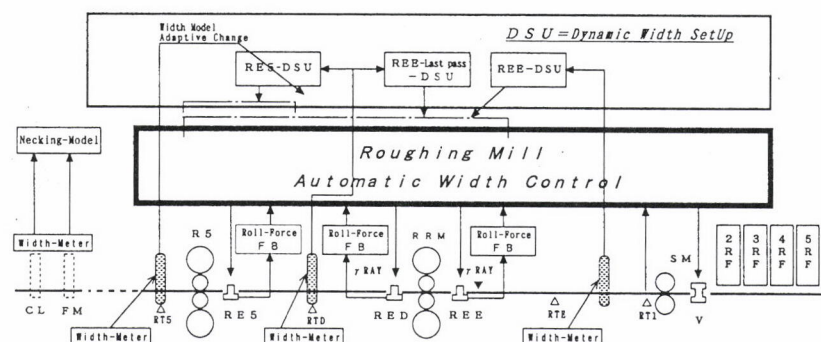


Fig.4. Outline of automatic width control.

Table 3. Main function of AWC.

	S M	REE	RED	RE 5
AWC sampling	100 mm	100 mm	100 mm	150 mm
Pitch	min 50ms	min 18ms	min 18ms	min 37ms
SSC	○	○	○	○
Bisra-AWC	×	○	○	○
FF-AWC	×	○ (*)	×	○
Necking-ctl.	×	×	×	○

(*) Last Pass only

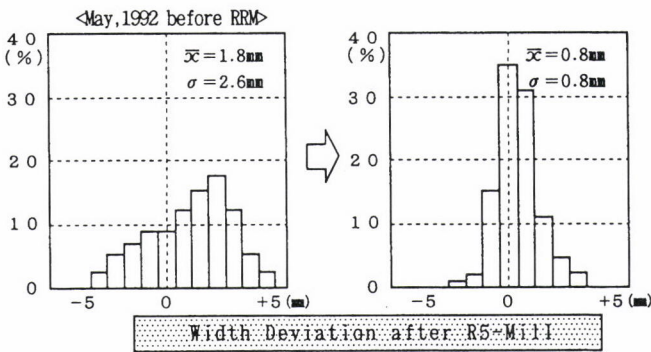


Fig.5. Improvement of width predict accuracy.

5. 工事工程と工法

今回の粗ミル再配置工事は、平成2年9月に工事開始以来、28ヶ月間に12回のライン休止工事（延111日休止）を経て平成4年12月に完成した。ミル本體工事のうち長期間を要する基礎工事は、粗3号／4号間のテーブルを架橋化し、ラインを稼働させながら基礎構築を行った。また200tonに及ぶミル本體の据え付けでは、既設120ton ミルヤードクレーン2台による共吊りを実施した。また、電気室へのRRMミルモータ設置に際しては、まず障害となる既設制御板室を12000点に及ぶケーブルとともに移設し、その後モータ据付け用に新設したクレーンを用いて2台のモータを設置した。

Table 4. Schedule of reconstruction of NAGOYA roughing mills.

	'90/9	'91/1	4	7	10	'92/1	4	7	10	12		
Line Stop (days)	4.0	8.3	8.3	10.3	8.3	8.3	14	6.3	14	8.3	8.6	12.3
Mill Construction	⇔ withdraw obstacles ⇔ ⇔ foundation work of mill ⇔ ⇔ install mill ⇔											
Electrical Construction	⇔ withdraw or move obstacles ⇔ ⇔ foundation work of motor ⇔ ⇔ install motor ⇔											
												⇔Total adjustment⇔

さらに、熱延工場では長期間のライン休止は不可能であり、かつ最終切替え工事立上げでは制御系の一括切り替え直後からの高生産が必須条件であった。このため、中盤の休止工事に既設設備から新システムへの切り替えによる試運転をスムーズに行うため制御点数の完全2重化工事を（Fig.6）行い、各休止毎に新システムでの試運転調整を実施した。

6. 結言

名古屋熱延工場粗ミルの更新工事は、その規模の大きさにも関わらず、設計者・メーカー・施工業者が一体となって綿密な計画を立て、用意周到な事前準備を行うことにより、完全垂直立上げを実現（立上げ4日目にはフル生産）した。現在は制御モデルを中心に更なるレベルアップに取り組んでいる。

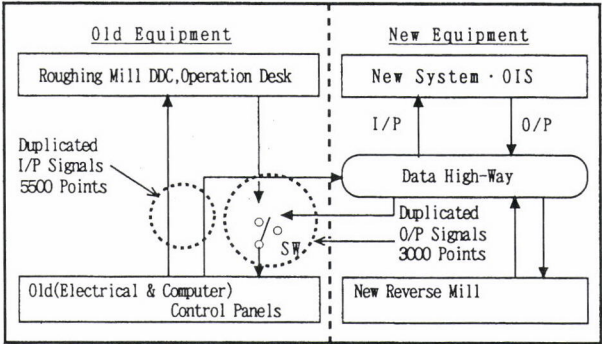


Fig.6. Outline of duplicated system.