

] i0 5r •

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.15 (1983) No.4

!Ö6ë } _ > E • q4: ï © « , Ò

Optimized Operation System in Hot Strip Rolling

í • g (Nariharu Kitao) ` « G 6(Masamitsu Obashi) 9x ÖE (Kiyoshi Takagi) &Y - 7ž ã(Masayasu Fukui) \$!#ã M4(Ichiro Toda) %¼] *O U &zo Ishikawa>

0[" :

È á!Ö d [c>* •!Ö!T\} Û - á ² / b)H œ ¥ « ° Ñ ½ Ð Ò † u J K S i © « ,
 Ò † 6ä \$! K S • © « , Ò c>* •!Ö!T!P!• D š > * } Æ µ ³ D š > | g ¹ • Þ î , î È Ý
 ? } ¥ - Û î r [b ² - Þ j ¹ • a ± Ý D š ? } ^ ~ S W Z > ~ > * } \ w • / i @ w µ \$ x
 _) g X E } € Z 8 • • © « , Ò b _ ° _ | ~ > * (' Ñ Ý b 5 ð È Ø c 0 7 § ^ | q S
 B _ v ? ? f } N % † Í b š ì _ | C 3 ã ' [A > * 5 ð | í 5 ð È Ø Ô ¹ Ý † # Ý 8 S œ b
 Ø (- Ø v > ; (Û 12 ¥ [6 W S r S > * > D > / Ñ Ý - á ± î Â Ý v Û V 0 ç p ì [' ¶ b ¹ '
 12 & Ê ? } > * > 3 & Ê r [% • ° • + \ ^ W S

Synopsis :

Optimized operation system from furnaces to coilers has been developed at the hot strip mill of Mizushima Works. This system consists of furnace combustion control, mill pacing control and direct digital control from delay table to coilers and is well combined with various rolling techniques. By introducing the system, the accuracy of the temperature calculation model of a slab and sheet bar is greatly improved, i.e., =12 ¥, and sheet bar temperatures at the exit of roughing train follow closely changeable target values. Furthermore, the rolling interval time at No.1 finishing mill has been shortened to 5 seconds from previous 12 seconds, when the setting of finisher rolling speed is changed.

(c)JFE Steel Corporation, 2003

北尾 斉治*2 小橋 正満*3 高木 清*4 福井 雅康*5 登田 一郎*6 石川 好蔵*5

Optimized Operation System in Hot Strip Rolling

Nariharu Kitao, Masamitsu Obashi, Kiyoshi Takagi, Masavasu Fukui, Ichiro Toda, Kozo Ishikawa

要旨

水島熱延工場では、加熱炉と圧延ライン全体の総合コストミニマムをめざした操業システムを開発した。本システムは、加熱炉燃焼制御、圧延ピッチ制御および

Synopsis:

Optimized operation system from furnaces to coilers has been developed at the hot strip mill of Mizushima Works.

This system consists of furnace combustion control, mill pacing control and direct digital control from delay table to coiler and is

Table 1 Basic specification of the facilities

| Facilities | Number | Type and capacity |
|-------------------------|--------|---|
| Slab reheating furnace | 4 | 6-zone pusher type, Effective hearth length : 32.0 m, Hearth width : 12.9 m, Nominal capacity : 325 t/h, Type of fuel : oil and mixed gas |
| Vertical scale breaker | 1 | Overhead driven type Max. reduction : 75 mm at $t = 305$ mm |
| Roughing train | 5 | R1 : 2 high reversible type, R2 : 2 high non-reversible type, R3, R4, R5 : 4 high non-reversible type, tandem rolling between R4 and R5 |
| Flying crop shear | 1 | 2 cut inner stand type, Max. cutting thickness : 60 mm at sheet bar width of 1 500 mm |
| Finishing scale breaker | 1 | Pinch roll and high pressure water spray type Pressure : 150 kgf/cm ² |

$$\theta_0 = \theta_g - (\theta_g - \theta_s) \exp(-\alpha \cdot t/D) \quad (1)$$

計算式を用いて、装入温度と操炉実績とから、スキッド間およびスキッド部の厚み方向平均温度と上下面温度が計算される。スキッド部温度の計算においては、スキッドマーク伝熱係数はそのスキッド部伝熱係数と近似化され、式(1)に代入

θ_A, θ_B : ①, ②の各炉温 (°C)
 M : 燃焼帯鋼材負荷 (t/h)
 θ_{Si} : 帯入口実績鋼材温度 (°C)
 θ_{SA} : 帯出口実績鋼材温度 (°C)

込まれている。以下に、厚み方向平均温度の計算式を示す。

$$\theta_0 = \theta_g - (\theta_g - \theta_s) \exp(-\alpha \cdot t/D) \quad (2)$$

α : 帯入口実績鋼材温度 (°C)

t_r : 残り在庫時間 (h)

θ_{SA} : ②入口実績鋼材温度 (°C)

なお、式(1)に代入するとき、①炉出口温度と残り在庫時間とを

σ : ステファン・ボルツマン定数 (kcal/m²·h·k⁴)
 T : 粗ミル出側温度 (°C)

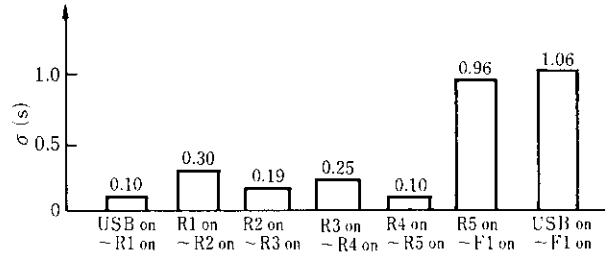
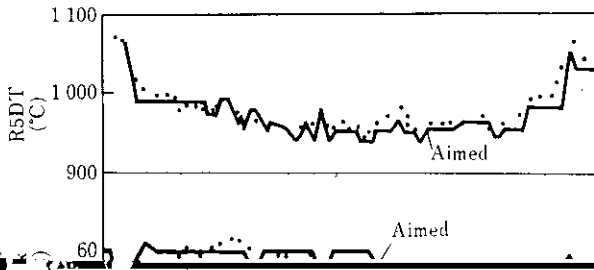
ミル側から規制される最短ミルピッチを加熱炉装入時に精度よく設定することは、加熱炉制御精度上および圧延能率向上の

t : 最終粗ミルオンから粗ミル出側温度計オンまでの時間 (s)

A, B : 粗圧延時間によって決まる定数

ために重要である。鋼板の仕上圧延時間、すなわち、仕上圧延速度は、圧延ピッチに大きな影響を与える。また、仕上圧延速度は、目標仕上圧延温度と粗ミル出側温度とにより決定される。したがって炉内滞留中に加熱炉出側温度と粗圧延温度低下は

図 10: 粗圧延ミルの予熱炉温度 (°C) について 準定常鋼



まで短縮可能となった。
などの結果が得られた。

今後、さらに多品種・高品質化が要求される中で、いっそう
操業システムの向上を図っていく予定である。

参 考 文 献

- 1) 清水, 武田, 梅本:「水島製鉄所熱延工場の概要」, 川崎製鉄技
- 4) 三宅, 藤原, 高木, 小高, 山田, 川崎:「ホットスキッド型プ

2) 三宅, 藤原, 高木, 小高, 山田, 川崎:「高品質鋼材生産のための熱延工場の設計」, 364

3) 三宅, 藤原, 高木, 小高, 山田, 川崎:「熱間圧延シヤワーの設計」, 364