

厚板TFP技術^{*1}有賀 勇^{*2} 上村 尚志^{*3} 吉里 勉^{*4}

Manufacture of Trimming Free Plates

Isamu Aruga Takashi Uemura Tutomu Yoshizato

1 緒 言

我が国産業社会の成熟化、構造変化に伴い、鉄鋼業の国際競争力の維持、向上のためには、より一層のコスト低減と品質レベルの向上が必要となっている。特に新興工業国・地域（NIES）との価格、品質競争は厳しいものがある。厚板部門での歩留りについて見ると、川崎製鉄ではいち早く平面形状制御技術（MAS圧延法）を導入し、93～94%にまで向上してきていたが、上述の環境下ではさらなる厚板製造工程の合理化と歩留りの向上を目指した技術革新が必要であった。この新技術の開発に努めた結果、圧延段階での鋼板の平面形状矩形化、断面形状矩形化により、精整工程におけるシャーによる幅切断を不要とした世界で初めてのTFP(trimming free plate)製造技術の開発に成功した。ここではこの技術の概略を紹介する。

2 TFPの必要条件と技術内容

TFPは、圧延のままで従来の剪断と同等あるいはそれ以上のエッジ断面形状、平面形状、寸法精度を有することが不可欠である。このための必要条件をFig. 1に示す。したがって技術構成としては、①断面形状の矩形化技術 ②平面形状の矩形化技術 ③高精度幅切技術より成る。Table 1にこれら技術に関連する新たに設置した設備と制御内容を示す。Fig. 2にTFP工程の内重要な工程を示す。また、Table 2, 3に主な設備の仕様を示す。

3 MAS圧延法とエッジング圧延法の組み合わせ技術

ここでは、この技術の中でも最も重要であるMAS圧延法とエッジ

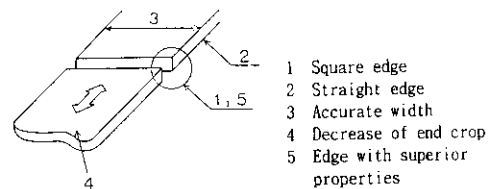


Fig. 1 Requirements for TFP

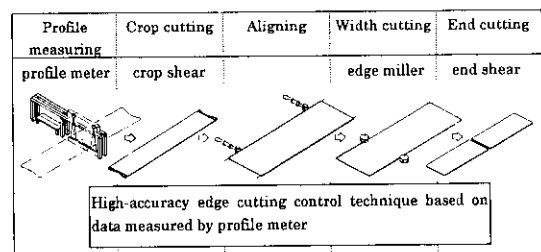
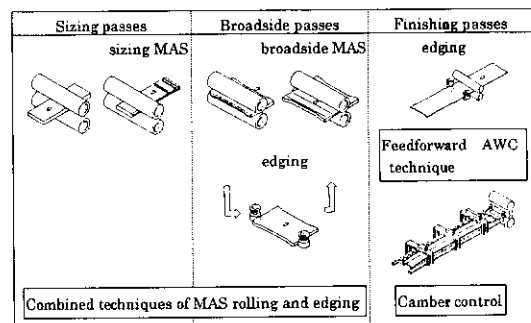


Fig. 2 Main TFP processes

Table 1 Technology, equipments and control required for TFP

Technology	Newly installed equipments	Control
① Square edge control	• Attached edger	• Combined techniques of MAS rolling and edging
② Rectangular plan view pattern control		• FF-AWC control
		• Camber control
③ High-accuracy edge cutting	• Profile meter	• High-accuracy aligning control based on data measured by profile meter
	• High-accuracy aligning equipments	• High-accuracy edge cutting control based on data measured by profile meter
	• Edge miller	

*¹平成8年10月1日原稿受付*²エンジニアリング事業本部 製鉄・プラント事業部 圧延技術部熱延技術室 主査(課長)*³水島製鉄所 厚板・鍛造部長*⁴経営企画部経営企画室 主査(部長補)

Table 2 Specification of the edger

Rolling force	(t)	400
Rolling torque	(kN·m)	490
Rolling speed	(m/s)	2.5 ~ 7.5
Roll diameter	(mm)	φ 800/φ 700
Speed of motorized screw-down	(mm/s)	60/120
Speed of hydraulic AWC	(mm/s)	100

Table 3 Specification of the milling

Place	Between side shear and end shear
Type	Helical milling
Cutter head (mm)	φ 1 000 × 2
Feed speed (m/min)	Max. 42
Depth of cut	20 mm/each side max.
Work thickness (mm)	4.5 ~ 80
Milling control	Center position control (CPC) Edge position control (EPC) Straight position control (SPC)
Motor power (kW)	DC 200 × 2

ング圧延法の組み合わせ技術について述べる。幅出し終了時点の幅形状は成形パスでのMAS圧延と、幅出しパス中のエッジングにより影響を受ける。したがって、この両者を考慮した幅出し終了時点の幅形状予測モデルが必要である。この予測モデルは成形圧延及び幅出し圧延によるタイコ代（中央幅と先後端幅との差）の予測式と、幅出しパス中のエッジングによるタイコ代変更量の予測式から構成される。これらのモデル式を使った幅制御の考え方と、幅出し終了時点での成形MAS圧延による幅形状、幅出しパス中のエッジングによる幅形状、そして両者を組み合わせた場合の幅形状を、通常の幅形状と比較して Fig. 3 に示す。そして以下の考え方で最適化を図っている。

- (1) MAS圧延のみによる幅形状で生ずる最先後端の幅落ち部を、エッジングにより補償する。
- (2) MAS圧延に起因した幅変動が大きい場合には、MAS圧延量を減少させ、それに応じてエッジング量を増加する。

また同様に幅出しパスでのMAS圧延と仕上げパス中のエッジングとの組み合わせにおける最適化により、先後端クロップ形状制御を行っている。以上より、この技術は単にエッチャーによるAWC制御ではない。またAWC技術だけでは十分な効果は得られない。

4 TFP 工程生産状況

Fig. 4 に TFP プロセス適用時の板間中央幅精度と板内幅偏差の実績を、また Fig. 5 に余幅ロス、先後端クロップロスの比較を示す。この技術により、約 2% の歩留り向上を達成し、現在注文歩留りは 95 ~ 96% 台に達している。

5 結 言

水島製鉄所厚板工場では、仕上げミル直近のエッチャー、シャワーラインのミールング設備、及びこれに関連する各種制御により、TFP 技術を確立している。この技術により、幅、長さ精度の安定した鋼板の量販体制を更に一歩押し進めることができた。

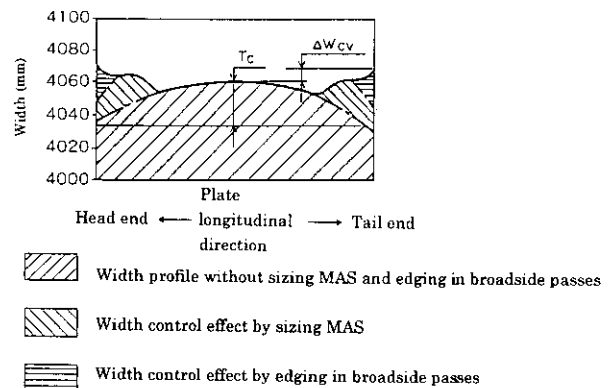
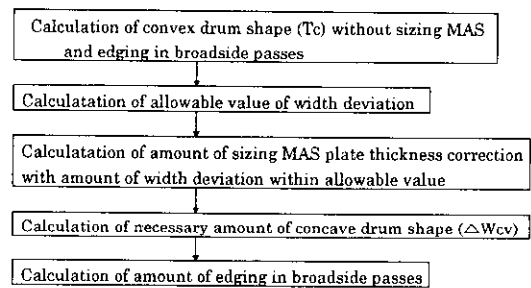


Fig. 3 Optimization of combined techniques

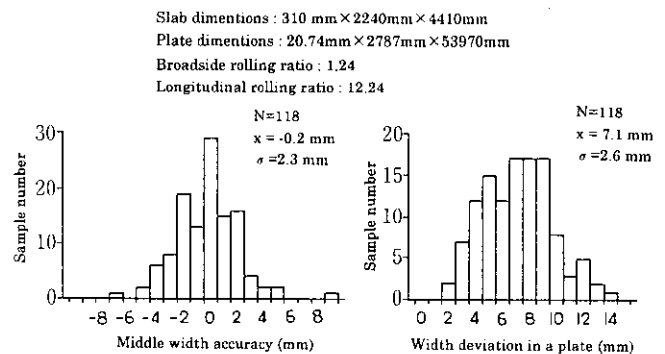


Fig. 4 An example of width accuracy and width deviation by TFP process

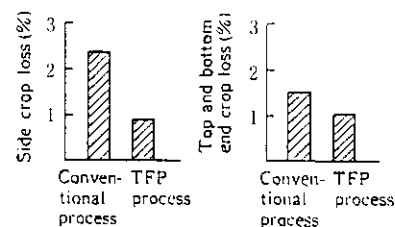


Fig. 5 Crop loss saving by TFP process

〈問い合わせ先〉

エンジニアリング事業本部

製鉄・プラント営業部 TEL 03(3597)4250

FAX 03(3597)4208

圧延技術部 TEL 03(3597)4295

FAX 03(3597)4630