

ホットストリップミル仕上圧延機の張力制御システム^{*1}

川崎製鉄技報
16 (1984) 3, 173-180

浜田 圭一^{*2} 植木 茂^{*3} 佐野 誠^{*4} 土井 古彦^{*5} 石川 好高^{*6} 奥田 隆康^{*7}

Keiichi Hamada, Shigeru Ueki, Makoto Shitomi, Katsuhiko Doi, Kozo Ishikawa, Takayasu Okuda

要旨

Synopsis:

本稿は、ホットストリップミル仕上圧延機の張力制御システムについて、その構成、制御方法、およびその効果について述べている。

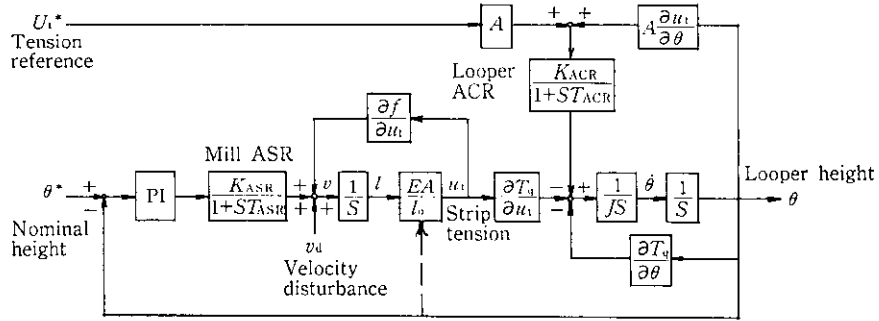
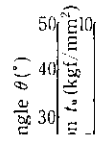
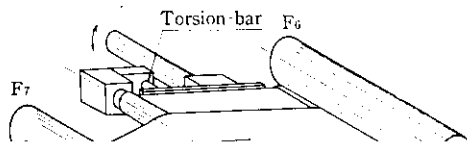


Fig. 1 Block diagram of looper system (conventional type)



---: t_0 calc.
 - - -: t_0 meas.
 ---: θ
 - - -: α

Strip thickness : 2.24 mm
 Strip width : 1255 mm



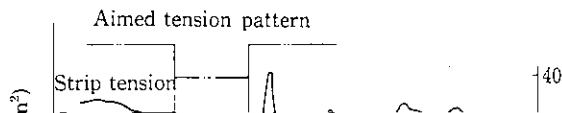


Table 1 Performance comparison of each looper by simulation

Looper type	Performance		
	GD ² * (kgm ²)	Type	Tension (N)

The table body is completely obscured by heavy black redaction bars. No data is visible.

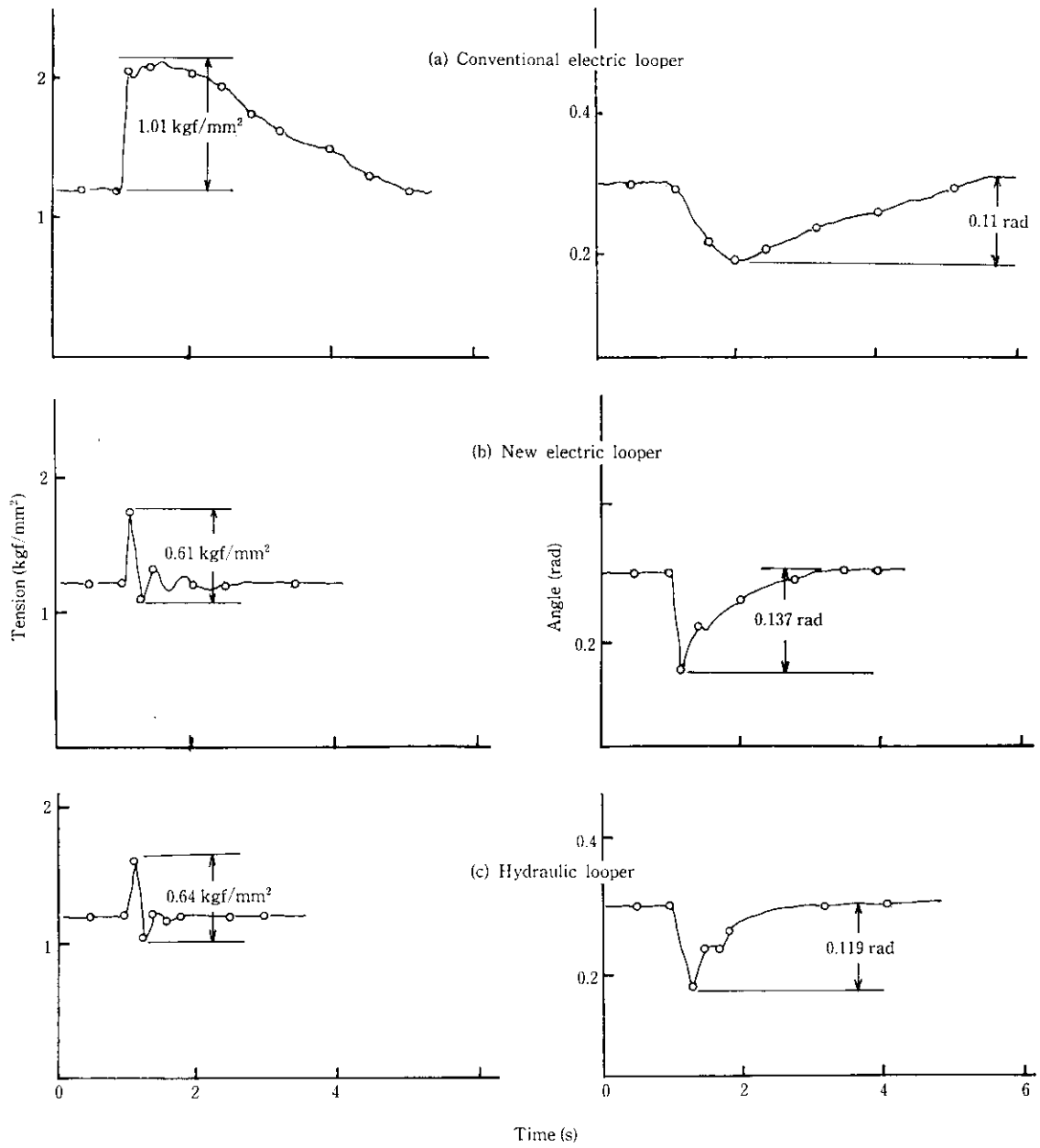
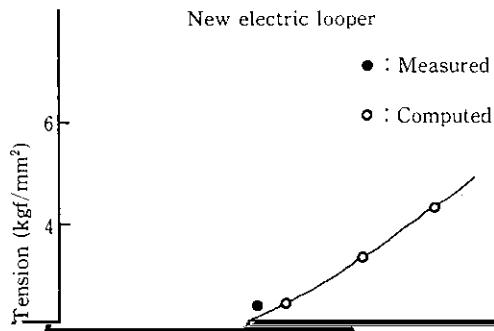


Fig. 7 Tension and angle response at screw down disturbance at No. 6 looper ($\Delta S=100 \mu$, rolling size: 3.2×1250 mm)

存する相互作用が存在するので、この相互干渉項を除去し、システ

$G(s) \cdot C(s)$ が対角行列となるように $C(s)$ を選定すれば U_i, θ と

*** 相互干渉項が除去された

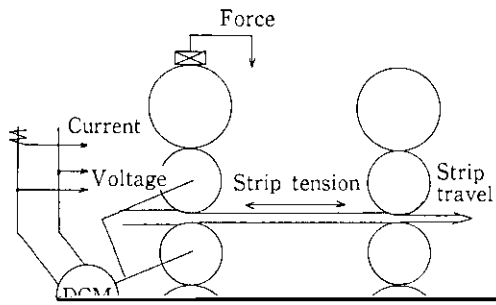


数制御系のブロック図が Fig. 10 である。 $K_1(s)$, $K_2(s)$ はメインコントローラとよばれ、通常 PI 調節計であり、ルーパー高さ l 、張力 U_i のいずれにも独立した制御ループとしてフィードバック制御系を構成している。

3.3 ルーパーレス制御の導入

Fig. 11 にルーパーレス制御の構成を示す。前段主電動機電流、電圧、圧延荷重などのプロセスデータにより、スタンド間張力を演算し、前段主電動機にフィードバック制御を行うものである。

ここで、 G_m : モータートルク (kgf·m)



その他、従来一定とみなしてきたが圧延条件の変化に応じて修正しているものに、(8)式の張力アーム b , c がある。

なお、以上のなかで入側・出側板厚 H , h は材料の板厚をゲージメータ式にて求め、DDC コントローラにてトラッキングを行って演算している。

4 改造効果

Before replacement

After replacement

SSC11

SSC11

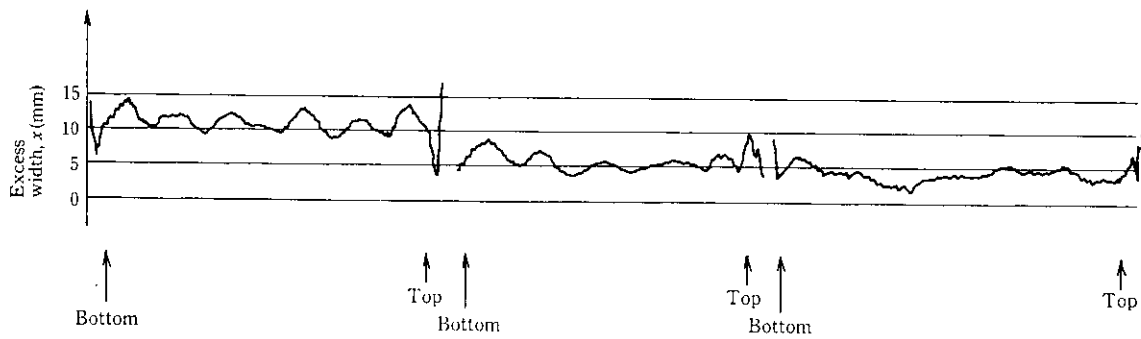


Fig. 14 Typical actual width chart of finisher delivery ("Excess width=0" line equal ordered width of hot coil)

Excess width

テム改造前後における仕上出側の平均余幅分布を示す。

- 泰男, 谷藤貞也: 「熱間タンデム仕上圧延機におけるルーバーレス圧延制御システム」, 鉄と鋼, 66 (1980) 4, S 301
- 7) 侍留 誠, 直井孝之, 石川好藏, 三宅祐史, 浜田圭一, 植木 茂: 「圧延中の張力変化と張力の板幅・板厚に及ぼす影響」, 鉄と鋼, 68 (1982) 5, S 423
- 8) 石川好藏, 土井克彦, 侍留 誠, 三宅祐史, 浜田圭一, 植木 茂: 「ルーバー制御システムの検討」, 鉄と鋼, 68 (1982) 5, S 424
- 9) 植木 茂, 浜田圭一, 三宅祐史, 侍留 誠, 石川好藏, 奥田隆康: 「ホットルーバーシステムの改造」, 鉄と鋼, 69 (1983) 5, S 362
- 10) 植木 茂, 侍留 誠, 石川好藏, 三宅祐史, 奥田隆康: 「ホットストリップミルにおけるルーバーレス圧延の適用」, 鉄と鋼, 69 (1983) 13, S 1126
- 11) 吉田 博, 石川好藏, 広瀬勇次, 齊川夏樹: 「熱間タンデムミルにおける非常圧延現象のシミュレーション」, 塑性と加工, 23 (1982) 258, 691-699
- 12) 伊藤正美, 木村英紀, 細江繁幸: 「線形制御系の設計理論」, (1978), 199-201, (計測自動制御学会)
- 13) 三宅祐史, 鎌田征雄, 浜田圭一, 広瀬勇次, 小川洋三, 豊島 貢: 「プロフィール平坦度の優れた熱延鋼板製造技術の確立」, 川鉄技報投稿中