

1. 緒言 仕上ミル圧延中の、張力およびループ量変動に起因する寸法精度および操業性外乱の改善を目的として、前報¹⁾²⁾までに実施した仕上圧延機張力制御システムの検討結果に基づき、昭和57年3月に当所ホット工場の、仕上スタンド間ルーパースステムの改造を実施した。

以下にその概要を報告する。

2. 改造内容 Table 1に、ルーパースステムの改造内容を示す。本改造では、駆動装置を従来のギア付電動、もしくは空圧式から、低慣性ギアレス電動式に変更すると共にルーパース本体も、張力検出器を具備したタイプに変更し、実張力フィードバック制御を可能とした。さらに制御系もDDC化して精度向上を狙った。

3. 改造効果

(1) 改造前；高さ制御系のみフィードバック制御となっており、実験的に張力を測定した結果 Fig. 1のような挙動を示していた。

(2) 改造後；今回の改造により、張力制御系もフィードバック制御が実現可能となった。しかし圧延現象では高さ制御系と張力制御系は密接に関係しており、相互干渉系を構成している。そこで制御性能をより一層改善するために、多変数制御理論に基づき相互干渉の排除をはかった³⁾。Fig. 2に多変数制御系のブロック図を示す。Fig. 3に改造後のルーパース高さ、張力の挙動を示すが、いずれも著しく改善されていることがわかる。

4. 結言 実張力検出機構を具備した低慣性電動ルーパースの導入、および制御系のDDC化、多変数制御系の導入により、仕上ミル圧延中の張力変動、およびループ量変動を著しく改善できた。さらに現在板幅制御システム、およびルーパースソフトタッチ制御、仕上前段ルーパース制御の導入、調整を実施中である。

参考文献

- 1) 侍留ら；鉄と鋼，68(1982)S423
- 2) 石川ら；鉄と鋼，68(1982)S424
- 3) 川崎製鉄；第13回電気設備分科会，電設13-3-11

Table 1 Comparison between before and after replace

	Before replace	After replace
Actuator	No.6 : Electric motor No.3-5 : Air cylinder	Electric motor (Low inertia type)
GD ²	No.6 : 4853 kg·m ² No.3-5 : 1466 kg·m ²	1823 kg·m ²
Controller	Analogue type	DDC
Tension measurement	No measurement	Torsion-bar type Load cell

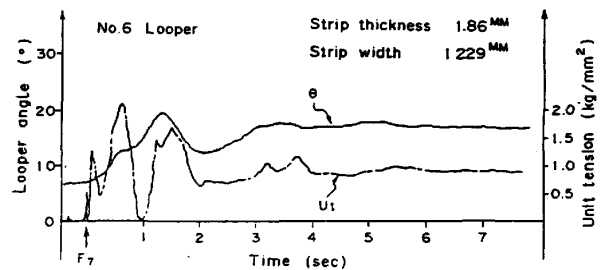


Fig.1 Actual chart of looper height and tension (before replace)

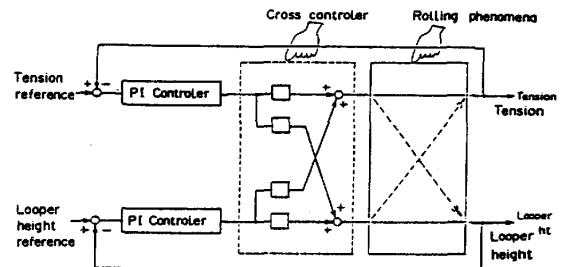


Fig.2 Block chart of multi variables controller

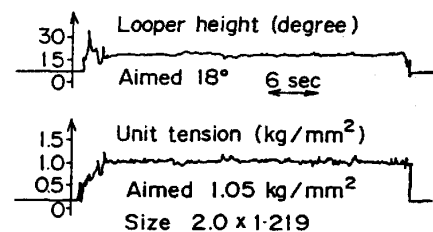


Fig.3 Actual chart of looper height and tension (after replace)