

(332) ホットストリップミル・ルーバー制御方式の改善

住友金属工業(株) 和歌山製鉄所 ○武田 英 加瀬 徹 道本博俊
松重武彦 森 弘志

1. 緒言

和歌山熱延工場においては、1977年に国内最初の油圧ルーバーを導入し、寸法精度の向上に努めてきた。しかし近年、寸法精度に対する要求はますます厳しく、そのためF6油圧圧下の導入にあたり更に高応答・高精度のルーバー制御系が必要となった。本報では、最近のルーバーのハード及び制御面での改善内容について報告する。

2. ルーバーハード面の改造

Fig. 1に熱延工場における、ルーバーハード面の改造内容を示す。特徴は以下の通りである。

- (1)寸法精度に影響の大きい後段ルーバーにおいて、サーボ弁をアクチュエーターに直結化することで、高応答化を図った。

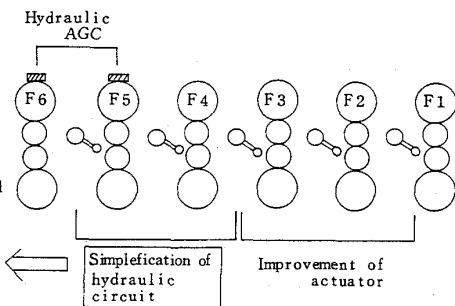
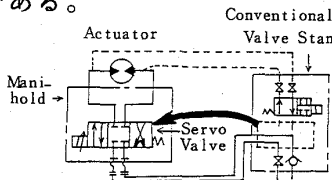


Fig. 1 Outline of Improved Loopers

- (2)前段ルーバーのアクチュエーターのトルクアップ (2.0 ⇒ 3.5 TON・m)を実施し、広巾・厚物材でのトルク不足を解消した。

Table.1にNO5ルーバーの応答特性を示す。時定数が小さくなり、ゲイン・位相余裕とも大きくなり安定な制御が可能となった。

Table.1 Response Characteristic (NO5 looper)

Response characteristic	Conventional	Improved
time constant (msec.)	45	30
gain margin (dB)	6	8.0
phase margin (deg.)	34	64

3. ルーバー制御系の改善

Fig. 2に改善後の制御系ブロック図を示す。

本制御の特徴は以下の通りである。

- (1)ルーバーハイト制御系のDDC化を行ない、材料変形抵抗、材料寸法、材料速度、ルーバー角度実績を考慮した板毎・板内可変の自動ゲイン設定とした。
- (2)ルーバーハイトゲインを張力制御特性を考慮することで決定し、角度・張力の安定化を図った。
- (3)材料尾端部においてテーパハイト制御を導入し、材料の尻抜け時の角度を低く抑えることにより、通板性を向上させた。

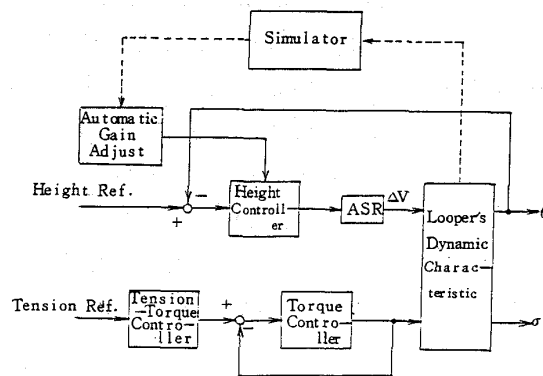


Fig. 2 Block Diagram of Looper Control System

4. 制御効果

Fig. 3に改善前・後のルーバー角度及び張力を比較して示す。角度変化はほとんど認められず、張力も±0.3TONの範囲で制御可能となった。ルーバー制御系の改善は油圧圧下AGCのゲインアップを可能とし、寸法精度の向上及び操業安定に大きく寄与している。

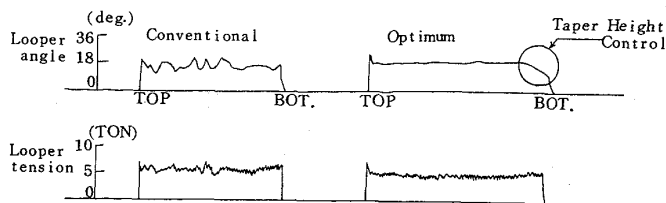


Fig. 3 Control Results (2.0 × 1024 NO5 looper)