

(108) 熱延コイル尾部の自動板厚制御法
について

八幡製鉄, 戸畑製造所

今井 一郎・○重沢 敏夫
小森 秀郎

On the Automatic Gauge Control of
the Tail End of Hot Strip Coil.

Ichiro IMAI, Toshio SHIGESAWA
and Hideo KOMORI.

I. 緒 言

熱延コイルの板厚変動には、ある特有な傾向がありこの点を軽減するものとして、加熱炉における傾斜加熱および仕上圧延機入口のスケールブレイカーにおけるテーパースプレーなどの手段が用いられている。

さらに板厚変動の減少を図るべく、八幡製鉄戸畑熱延工場では、スキッドマークやその他の原因による鋼片内部温度不均一に基づく、板厚変動を除去するため加熱炉作業に関するいろいろの改善策を構じたが、熱延コイル尾部の厚み増大は除き得なかつた。

そこで幾多の実験検討を経て、熱延コイル尾部の自動板厚制御装置 (以後ARCと略記する。)を開発、設置したところ、好結果を得ているので、ここにその概要を述べることにする。なお本装置は特許申請中である。

II. ARC 概要

ARCは仕上スタンド間張力が開放されるにつれて、コイル尾部の厚みが増加してゆくのを防ぐために、No. 5スタンドの圧下を下げ、それと同時に、No. 5スタンドと、No. 6スタンドの速度を上昇させるものである。

1. 制御方法の概要, ARC の概要を Fig. 1 に示す。まづ No. 1 スタンド load relay 1LR にてストリップのかみ込を検出し、さらに No. 4 スタンド load relay 4LR にて通板中であることを記憶させる。

すなわち、1LR, 4LR on により A が on となり、1LR 接点はAにて自己保持される。

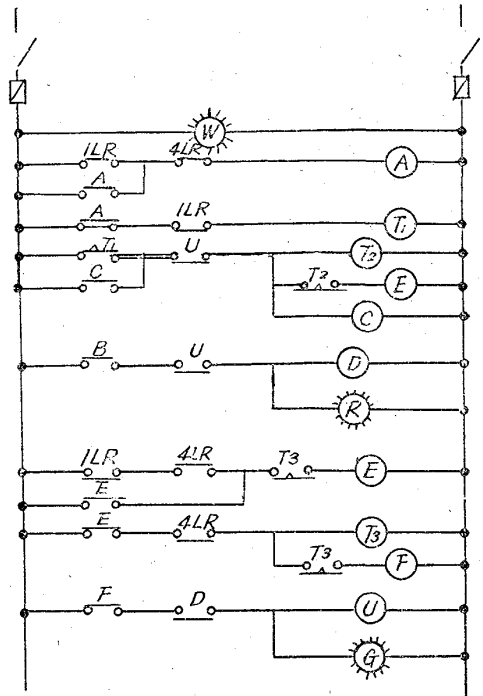
この状態から、ストリップが No. 1 スタンドを尻抜けすれば、1LR off により、T₁ が附勢される。T₁ は圧下の下げ動作開始点の調整 time relay で、附勢後あらかじめ設定された時間をカウントし、カウント終了後直ちに No. 5 圧下モーターが駆動を始める。

圧下モーターの駆動時間はタイムリレー T₂ によつて設定される。圧下モーターが動作すると同時にストリップのたくれ、張力開放の影響を補正するためにNo. 5, No. 6 スタンドの圧延速度が設定された量だけ増速される。

回路上では、T₁ 接点 on により、T₂ は時間をカウントを始め、BはDを附勢させ、圧下モーターを駆動させる。さらにCは圧延速度の調整をする。

T₂ が時間カウントを終了すればBは off となり、Dも off となつて圧下モーターは止る。

この状態はストリップが No. 1 スタンドを尻抜けするまで保持される。ストリップが No. 4 スタンドを尻抜けすれば、Fが on になつてUが附勢されて圧下の上げ動作が始まり、T₃ にてあらかじめ設定された時間だ



- 1LR: Load relay element of stand No.1
- 4LR: Load relay element of stand No.2
- T₁: Time relay for regulating the driving time in compression screw
- T₂: Time relay for regulating the intervals of descent of screw
- T₃: Time relay for regulating the intervals of ascent of screw
- D: Element of descent of screw
- U: Element of ascent of screw
- C: Compensating element for regulation of speed of mill motor in the stand No.5 and No.6

Fig. 1. Electrical circuit diagram of ARC.

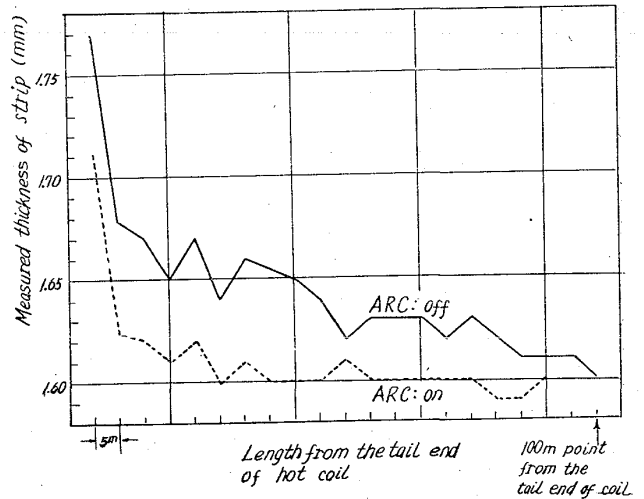


Fig. 2. Example of thickness deviation at the tail end of hot coil.

け、すなわち始めの状態までアップされる。同時にUの逆接点によつてCが off となり、圧延速度も最初の状態に復する。回路上では、ストリップの流れの状態を受けて、Eにて保持し、4LR の動作をまつて、T₃ がカウ

ントを始め、Fにて、Uを附勢しUを on させる。Fは T₃ のカウント終了後に off され、Uを off する。なお W.R.G. は表示ランプである。

この制御方法は圧下の動き量を圧下モーターの動作時間にて置きかえたものである。

さらに同様な方法にて、ストリップ頭部のゲージ補正も行なうことが可能である。

2. ARC 制御方法の特徴

本制御方式は T₁、T₂ および T₃ の三つのタイムリレーを用いて圧下の動き量を圧下モーターの動作時間に置き換えたものであつて、圧下ネジの位置調整装置は有していない。

しかし使用実績から見ると T₁、T₂ および T₃ のタイムリレーの時間設定を適切に行なえば、10~20回の繰返しを行なつても圧下ねじセルシンカウンターの数値のずれは、板厚変動は 0.01 ないし 0.02mm 以内にとどまり極めて良好な制御が可能である。

3. ARC 使用実績

ARC を使用した場合の板厚精度向上は、Fig. 2 に示すとおりであつて、熱延コイル頭尾の厚み減少により後続工程での歩留向上および作業の安定化にその効果を発揮している。

(109) 圧延機の各部分における変形が 圧延機の弾性特性におよぼす影響

日本鋼管、技術研究所

日下部俊・○平沢忠夫・大中将司

Effect of the Dodeformation of the Roll, the Mill Hausing, the Pressure Screw and the Remainder on the Mill Spring.

Takashi KUSAKABE, Tadao HIRASAWA and Shōji ŌNAKA.

I. 緒 言

板は寸法精度の良好なものが要求され、寸法の均一性が板の良否を決める要因となつている。板厚変動の原因にはいろいろあるが、圧延機の剛性が一原因である。そこで実験用冷間圧延機を用いて圧延機の弾性特性および弾性特性に影響する圧延機各部分の変形量を測定し圧延機の剛性について考察した。

II. 実験用冷間圧延機概要

- (i) 形式 4重兼2重式冷間圧延機 (back-up roll 駆動方式)
- (ii) ロール寸法 work roll: 100φ mm × 350/mm
back-up roll: 380φ mm × 350/mm
- (iii) ロール最大間隔 25mm
- (iv) 圧延速度 4重式の時 40m/min
2重式の時 100m/min
- (v) 最大圧延荷重 150 t

その他圧下速度は 3mm/min、圧下指示量は 1目盛につき 2/100mm、使用電動機は主電動機 75kW、50~720 R.P.M. 1台、捲取機用電動機 11kW、50~970 R.P.M.、1台、圧下用電動機 22kW、50~970 R.P.M.

である。

III. 圧延機の弾性特性曲線と測定方法

圧延荷重が測定可能であれば圧延機の弾性特性曲線は求められる。既知の間隔にロールを設定し、各種の厚みの板を圧延すれば、厚みに応じた圧下力が得られ、この圧延の際の出口板厚と圧下力を測定して、板厚とロール設定間隔の差 (h-S₀) および圧下力の関係を求めれば弾性特性曲線が求まる。今回の実験では板厚を変化させてその時の (h-S₀) と圧延荷重の関係を求めこれより圧延機の弾性曲線を求めた。圧延材料としては熱延板の普通鋼で、板厚 3.0mm, 2.3mm, 1.9mm, 1.6mm の4種で板巾 100mm, 長さ 400mm とした。ロール間隔はスキマゲージを用いて測定した。また圧延荷重は新興通信株式会社製 80 トン荷重計を圧下スクリューと圧下ブロックの間に挿入して測定した。実験に使用した圧延機は荷重計を挿入するため二重式として実験を行なつた。実験結果は Fig. 1 に示すように荷重が比較的少ない部分では圧延機の変形が大きく曲線的であり、荷重が大きい部分ではほぼ直線的関係を示している。この直線部分より本実験に用いた圧延機の弾性を求めると 104 t/mm gap となる。

IV. 実験用圧延機の各部分の変形量

測定方法および測定結果

圧延に際して圧延機には大きな圧延荷重が作用するため、あらかじめ設定されたロール間隔は広がる。その変形量と圧延荷重の関係は Fig. 1 に示した。圧延中のロール間隔の変化量は圧延機各部の変形量が総合されたものと考えられ、各部分の変形量を測定すれば、圧延機の弾性係数におよぼす各部分の影響が解る。圧延荷重が作用した場合、圧延機の弾性変形は次の部分に集約できる。

- (i) 圧延機ハウジングの変形
- (ii) 圧下スクリュー、圧下ブロックの変形
- (iii) ロール部分の変形、(軸受の変形も含む)
- (iv) 下部バックアップロールチョック下のフィラープレート、ベアリングプレート部の変形

上記の各変形量について実際の測定方法と結果を以下に示す。

1. 圧延機ハウジングの変形

圧延時に生ずる荷重はロールより軸受、軸受箱、圧下ブロック、および圧下スクリューを介してハウジングで

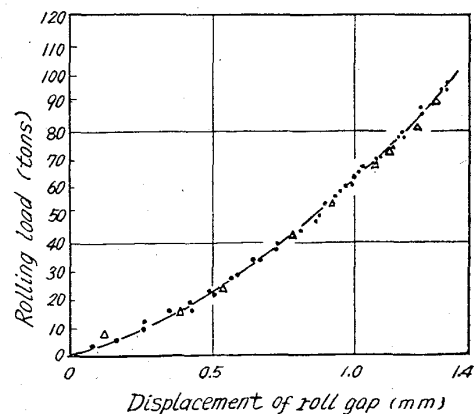


Fig. 1. The mill spring curve.