KAWASAKI STEEL GIHO
Vol.2 (1970) No.3

AGC
Automatic Gage Control and Automatic Elongation Control for Sendzimir Mill

(Hikaru Mitsui) (Minoru Waketa)

:

ON TIME OFF TIME

0.2

Synopsis :
In the manufacturing process of electrical steel strip, control of thickness accuracy is particularly important from the standpoint of quality control. With special emphasis laid on this point, automatic gage control and elongation control were adopted for Sendzimir mill at Fukiai Works. Automatic gage control is operated with a combined system of both the screw-down control and the tension control, based on the detected deviation of strip thickness measured on the delivery side. Based on the result of careful analysis, various control factors such as ON TIME of screw-down, OFF TIME of control, and tension gain were set, and stable control results were obtained. Automatic elongation control is operated with screw-down and tension control system as in the

UDC. 621.771.063 : 62-531

センジマミルへのAGCおよび伸び率制御の採用について

Automatic Gage Control and Automatic Elongation Control for Sendzimir Mill

三 井 光* 分 田 実**

Hikaru Mitsui Minoru Waketa

Synopsis:

In the manufacturing process of electrical steel strip, control of thickness accuracy is particularly important from the standpoint of quality control.

With [redacted]

adopted for Sendzimir mill at Fukiai Works.

Automatic gage control is operated with a combined system of both the screw-down control and the tension control, [redacted]

を設置したミルの主な仕様を示すと **Table 1** のようになる。

一方塑性曲線は良く知られた式として次式で示される。

[illegible]

$$P=kb\sqrt{R'(h_1-h_2)}\ f(\gamma,\ \lambda,\ T)\ \cdots\cdots(2)$$

h　：板厚

h_1, h_2　：入側，出側板厚

P　：圧下力

[illegible]

k　：材料の平面均一変形抵抗

R'　：ロール偏平時の半径

b　：板幅

γ　：$\mu\sqrt{R'/h_2}$　μ：摩擦係数

T　：前後方張力

[illegible]

一方 **Fig. 1** より　$\Delta h_2=\Delta P_2/(K+m)$　(m：塑

[illegible]

下力が変化せず張力が ΔT 変化したときの板厚変化は次式の関係となる。

$$\Delta h_2=\{-P/(m+K)\}\{\Delta T/(k-T)\}\cdots\cdots(7)$$

[illegible]

ロール圧下を ΔS だけ移動させた場合の板厚変化 Δh はミル弾性曲線および材料の塑性曲線を示す **Fig. 1** より幾何学的に

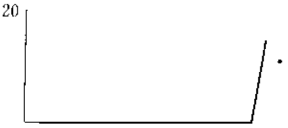
$$\Delta h_1=K/(m+K)\cdot\Delta S\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(8)$$

で示される。したがって板厚変化 Δh に対して

[illegible]

領域で圧下調整を行なうことは不安定な制御にな

系にとっては急峻なものなので，これに一次遅れ要素を加味して制御系になめらかな変化を与えている。張力制御系においては偏差の小さなものか



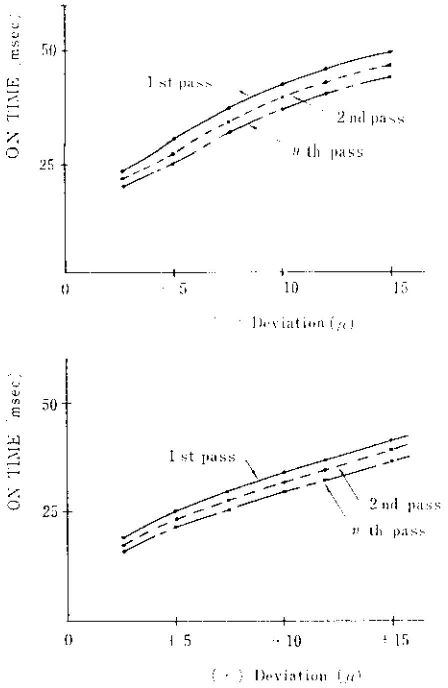


Fig. 5 Characteristic curve of ON TIME

いたが，実際には同一ON TIMEでも圧下装置の構造上シリンダーの下降，上昇量が多少異なる傾向にあり，厳密には別々の回路を設けなければならない。そこでON TIME調整回路を(+)(−)偏差別に設けた結果，(+)(−)両方の偏差に対して

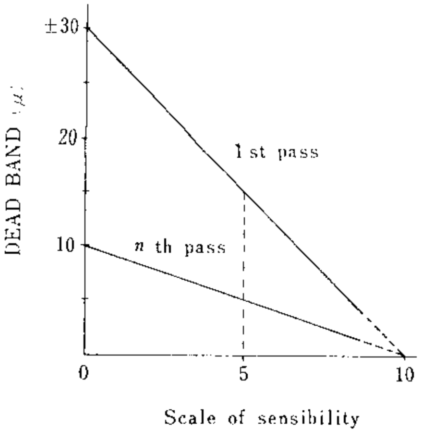


Fig. 6 DEAD BAND

3·3·3 OFF TIMEの決定

圧延機出側にて厚さ偏差を検出し，制御を行なうサンプリング方式においてはOFF TIMEを適正に設定することが必要である。通常OFF TIMEはワークロールより厚さ計まで板が走行する時間（これを純むだ時間と呼ぶことにする）をもって決めている。すなわち次式である。

$$t_{OFF}=\ell/V \qquad (10)$$

t_{OFF} ：OFF TIME

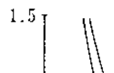
ℓ ：ロール位置より厚さ計までの距離

V ：圧延速度

3·3·2 圧下制御のDEAD BAND

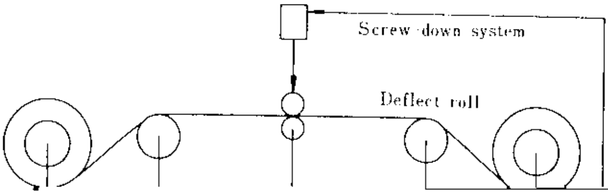
DEAD BANDの幅は板厚精度との兼合いで決定すべきものであるが，DEAD BANDを小さくしすぎることは

れをこれに加えた時間（等価むだ時間と呼ぶ）を考えねば適正なOFF TIMEは得られない。ここ



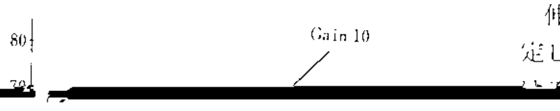
れを測定し，等価むだ時間を決めた。さらに圧延

+10μ



2回入ったときに開く。すなわち圧下修正が終って計数を開始して伸び率を測定し，修正確認後再修正を行うことになる。

ゲートを通過した偏差は基準値に対し



伸び率はデフレクトロールの速度で伸び率を測定しており，板とデフレクトロールの接触面にお