

Fig. 3. Effect of automatic gauge control on the variation in tension.

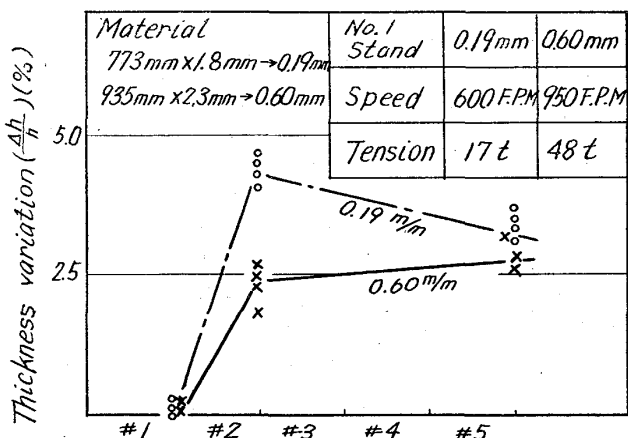


Fig. 4. Effect of automatic gauge control on the variation in thickness.

面張力の変動が大きいと、圧延馬力の制約を受けることになり、板厚の制御が困難となる。

3. 板厚の制御特性

Fig. 4 に自動板厚制御を行なった場合の板厚の制御状況を示す。仕上り板厚に関係なく、1号スタンドの出側においては、1号スタンドの速度制御の効果は見られないが、2号スタンド以降では、速度制御の効果が明確に現われている。仕上り板厚によつて、ミル各スタンドの出側での板厚変動率が異なっているが、これは各スタンドのミルモーターの剛性補償量の変化を行なつて、圧延材に適した板厚の制御法を採つていることを示している。従来から板厚変動とミルモーター剛性の関係については報告^{3)~5)}もかなりあるが、本実験ではこの関係を求め得なかつた。すなわちタンデムミルにおいては、入側のスタンドほど IR 降下は大きく、IR 降下補償の効果は期待できるが、本実験でその補償量 100% をにとつてもなら板厚の制御状況に変化は見られなかつた。

V. 使用実績

本制御方式によつて、自動板厚制御を行なった場合の使用効果はとくに薄板材に発揮される。たとえば仕上り板厚 0.6mm の薄板材を圧延した場合の板厚精度は、自

動制御の場合の板厚の変動範囲 0.600mm ± 0.005mm から 0.600mm ± 0.002mm になり、自動板厚制御による板厚精度の向上は著しい。また溶接部のストリップの切断もなく、円滑な作業を行なっている。本制御方式の使用限界は、仕上り板厚で 1.0mm までであつた。

VI. 結 言

以上、5 スタンドタンデムコールドミルで開発した自動板厚制御方式について述べたが、冷間圧延における自動板厚制御の要点は、圧延材料に適した制御法を使用することである。

文 献

- 1) R. B. SIMS: J. Inst. Metals, 86 (1957-8)
- 2) 久能: 第2回塑性加工シンポジウム前刷 (1958-11)
- 3) 美坂, 高松: 第8回塑性加工シンポジウム前刷 (1963-11), p. 45~62
- 4) N. N. DRUZHININ: Automatic and Remote Control (1960), p. 132~137
- 5) W. E. MILLER: Iron & Steel Engr., (1952-12), p. 81~97

621.771.237.016.3:621.771.068

162-52:681.3

(182) 電気式縁辺位置制御装置について

東洋鋼鉄, 下松工場

○阿部 旭・河村 寛・中山 勇

On the Electric Edge Position Control System.

No. 64344

Akira ABE, Hiroshi KAWAMURA and Isamu NAKAYAMA.

I. 緒 言

7P2057~2059

冷間圧延後のストリップは電解清拭装置(以下 ECL と略称)で清浄な表面とされた後、バッチ式焼鈍工程、調質圧延工程の順に送られる。このような一連の工程において ECL でのコイル巻き不良(縁の不揃い)はバッチ式焼鈍工程で耳折れ、密着となり、調質圧延工程にて作業能率の大巾低下、ロールの損傷、製品欠陥の増加などをもたらす。ゆえに ECL にてコイルの耳を揃えて巻き取ることはきわめて重要なことである。当社では従来この ECL に油圧式 edge position control 装置(以下 EPC と略称)を使用していたが制御特性がこのラインの条件に十分満足できるものではなかつた。昭和37年10月に電気式 EPC をこの ECL に設置し、実用化のためのオン・ライン試験調整期間約1カ年を経て、現在好調に稼働中である。以下この電気式 EPC の概要とその効果について発表する。

II. 構 成

ECL における電気式 EPC は wind up 型であり、Fig. 1 に示すような機器配置によつて構成されている。これらの構成要素は次のとおりである。

1. 検 出 器

ストリップの縁の位置を検出する部分で、光源ランプとホトトランジスターより構成されている。検出回路は補償用ホトトランジスターを組合わせた差動偏差方式とすることによつて次のごとき特性を有し、現場用として満足できるものとなつた。

1) 偏差量に対し直線性を持たせた出力とした。

2) 汚れによる、またはランプの劣化による光度の変化の影響を受けない。

3) 縁の上下運動の影響を受けない。

2. 前置増巾器

検出器からの交流偏差信号を増巾し、偏差の極性に依りて、+ または - の直流信号に変換する部分である。

3. サーボ増巾器

直流信号の大きさを SCR の点弧角に変換し、SCR の出力電圧を制御する部分である。

4. 操作部

SCR の出力により 操作サーボモーターが駆動され、その回転力がギヤ部で減速された後、直線運動に変換される。このようにして巻取機を前後にしゅう動させ、ストリップの縁の移動に追従させている。サーボモーターに直結させてタコゼネをつけ、その出力をサーボ増巾器の入力に負饋還させることによつて、サーボ系としての応答性を向上させている。

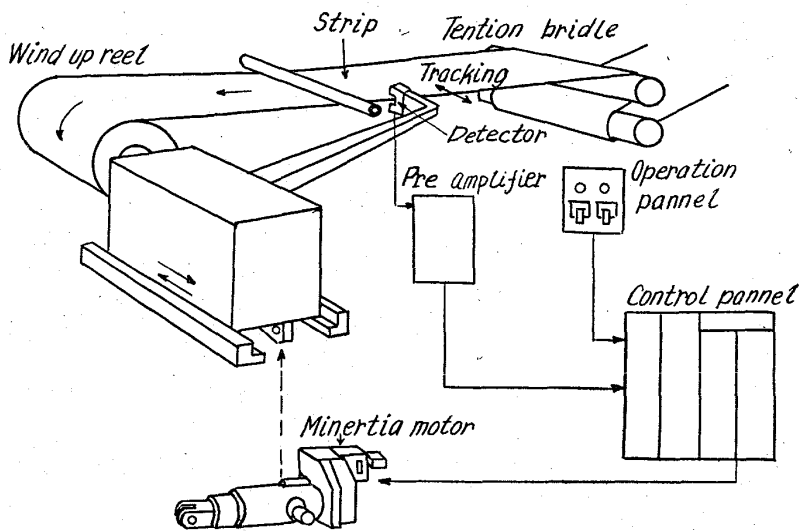


Fig. 1. Schematic diagram of electric edge position control.

III. 仕様

ECL における電気式 EPC の仕様を示す。

最大操作速度	50mm/sec
最大操作力	5 t
精度	±1mm
コイル重量	最大 18 t
ライン速度	600m/min
ミナーシャモーター (MM200SR)	定格トルク: 200kg·cm 定格出力: 2 KW 定格回転数: 1800 rpm 慣性 GD ² : 300 kg·cm ²

操作サーボモーターとして minertia motor を採用したことがこの電気式 EPC の最大の特徴であり、上記のような仕様が満足された。このモーターは直流分巻電動機で次のような画期的な特性を持っている。

1) 機械的慣性 (GD²) が普通型の 10% である。

2) 最大加速度トルクが定格トルクの 10 倍であり、加速度 (トルク-慣性比) は普通型の 40 倍である。

3) 電気的慣性 (L/R) が極小である。

回転子の自己インダクタンスが普通型の 10% 程度にすぎず、回転子電圧を制御するので、電気的慣性 (L/R) が極小となり、速応性ならび制御性のうえできわめて有効であると同時に小さなピークサージングで容易に可逆運転ができる。

このような高性能の操作サーボモーターの出現により初めてこのような大容量の電気式 EPC が可能になった。

IV. 制御特性

このラインにおいてストリップのダ行は最大 30mm/sec 程度であるので、巻き取り偏差を ±1mm 以内におさめるため、電気式 EPC の最大操作速度を 50 mm/sec、速度誤差係数 (Kv 値) を 30sec⁻¹ 以上とした。実負荷における偏位-操作速度特性を Fig. 2 に示す。

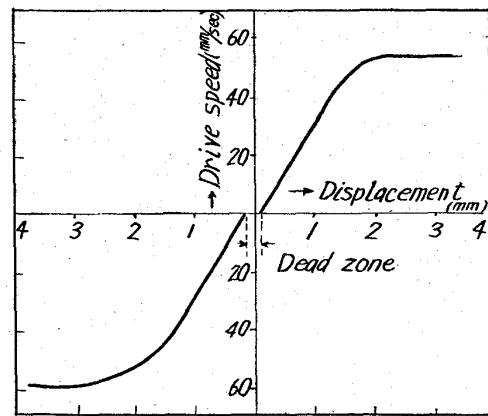


Fig. 2. Relation between drive speed and displacement.

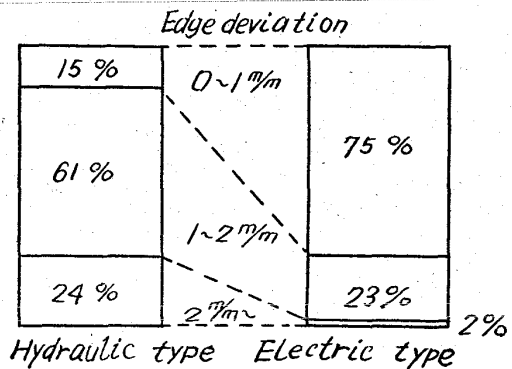


Fig. 3. Comparison of edge deviation.

偏差 0mm の附近において ±0.2mm の不感帯を持たせて系の安定性を増し、Kv 値の増大を計っている。

V. 効果

電気式は上記のごとく油圧式に見られなかつたようなすぐれた制御特性を持つため、ストリップの巻き状態が大巾によくなつた。それとともに現場作業は安定化し、保守面も非常にやりやすくなつた。

1. 巻き取り状態

コイル中の凹凸をその偏差別に分類して集計した結果

を Fig. 3 に示す。

この図からわかるように巻き取り状況は非常に改善されている。またこれをコイル別に分類すると、巻き取り偏差が 2mm 以上の部分を一部含むコイルが全本数に対し 30% 程度から 1% 程度に減少した。

2. 現場作業

EPC の特性向上により作業が安定化し、ライン速度も増大することができた。また巻き不良による巻戻し、再作業が減少し作業能率が 20% 以上向上した。

3. 品質

次工程のバッチ式焼鈍にてコイルは横に積重ねられて焼鈍されるため、縁の不良は密着を発生し不良品となるが、これが著しく減少した。現在では巻き不良による密着はほとんどない。

4. 保守

装置の電気回路部分に半導体を使用しているため、信頼性が向上し、なお点検、整備が容易となった。

この電気式 EPC は安川電機製作所が minertia motor を開発したのを契機として共同研究で実用化したものである。

620/178/1605:621/177/062.3:621/177/019

1539.434

(183) 3 段ロール型転動試験機の製作

(補強ロール材の転動による被害に関する研究—I)

日本製鋼、室蘭製作所研究所

工博 下田 秀夫・工博 荒木田 豊
堀 清・○工藤 浩一

New 3 High Roll Type Rolling Contact Testing Machine. PP2059~2061

(On the damages due to rolling contact of backup roll materials—I)

Dr. Hideo SHIMODA, Dr. Yutaka ARAKIDA,
Kiyoshi HORI and Koichi KUDO.

I. 緒言

鉄鋼材料が長期間の転り接触を繰返す場合、転り面はついに剝離するにいたる。これは転動疲労と呼ばれる一種の疲労現象であると考えられている。この種の疲労破壊は歯車、軸受およびロールなどにしばしば見うけられ、それぞれピitting、フレーキングおよびスポーリングなどと呼ばれている。歯車および軸受材に関しては多くの研究¹⁾がなされてはいるが、ロール材に関しては極めて少ない。また歯車材・軸受材について得られた研究結果をそのままロール材にあてはめることは、材質および使用条件の相異を考慮すれば必ずしも当を得ていないと考えられる。耐久性のよいロール製作の上にも、それを適正に使用する上にも、更に適正なドレッシングを行なう上にもロール材の転動による被害とくにスポーリングについて研究を行なう意義が大きいと思われる。

そこで著者らは補強ロール材についてこの研究に着手しまず試験機の製作を完了し、若干の実験結果を得たのでここに報告する。

II. 試験機の概要

転動疲労試験機として製作された試験装置はこれまで数多く報告されている²⁾。これらによると試験装置のちがいが結果に大きく影響することがわかる。著者らは補強ロールの使用条件を検討した上で、3段ロール型転動試験機を製作した。この種の試験機は、まず次の特性を備えていなければならない。

- (i) 試験片の転動による被害が円柱間の接触によつて生ずること。
- (ii) 接触長ができるだけ大きいこと。
- (iii) なるべく早期に転動による被害がある強さに達すること。
- (iv) すべりを人為的に変化させることができること。
- (v) 転動による被害の蓄積がある程度に達した時に、自動的に警報を発するか、試験機を停止せしめる構造であること。

このうち (iv) および (v) については実験が進行したある段階であらためて検討することにして、他の条件を満足するような試験機をとりあえず試作した。

Fig. 1 は試験片の形状および寸法で接触巾は 15mm である。これをホルダーに固定し、Fig. 2 に示すような 2 本の焼入ロール (Hs 85~90, 外径 140mm φ) で

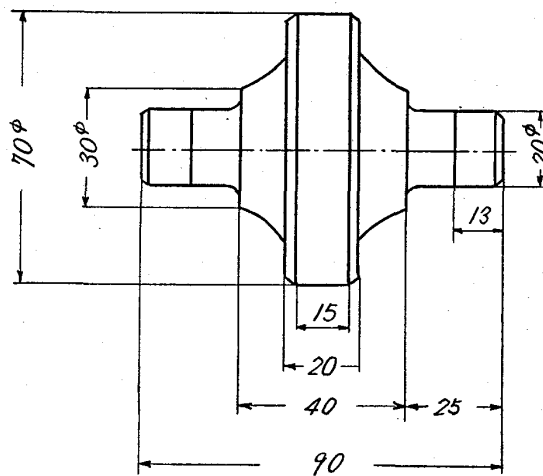


Fig. 1. Shape and dimensions of specimen.

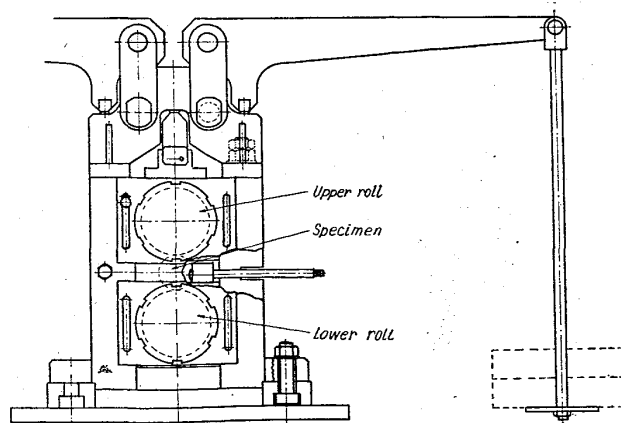


Fig. 2. Side view of the 3 high roll type rolling contact testing machine.