

IV. 結 言

分塊ロールに加わる負荷条件を考慮して、ロール材の強度一とくに繰返し加重による熱疲労き裂の伝播に対する抵抗性一について検討を加えた。

種々の切欠をつけた回転曲げ疲れ試験によつてき裂疲れ強さを求めた。共析成分の Cr-Mo 鋳鍛鋼材の層状および球状パーライト組織のものの耐久限度は、平滑材の場合にはそれぞれ差があるが、そのき裂疲れ強さには殆んど差がなく 12~13 kg/mm<sup>2</sup> である。この値は分塊ロールに加わる曲げ応力に極めて近い値であり、その作動条件によつてロール寿命に大きな差を生ずる可能性のあることを明らかにした。

また繰返し打撃試験によつてき裂伝播に対する抵抗性を比較し、衝撃的な繰返し荷重に対する材料の強さは回転曲げ疲れ試験による材料強度とは別に取扱うべきものであり、実際分塊ロールではこのような性質も充分考慮する必要のあることを示した。

621, 771, 237, 016, 2, 012

(100) ホットストリップミル粗圧延作業におけるスリップについて

八幡製鉄戸畑製造所

63/100

児子 茂・今井一郎・木村達也・O和田浩爾

Slip on Rough Rolling of a Hot Strip Mill.

476~477

Shigeru NIGO, Ichiro IMAI, Tatsuya KIMURA and Kouji WADA.

I. 緒 言

ホットストリップミルの生産性ならびに品質に関して問題となることの1つに粗圧延作業のスリップがある。われわれは戸畑製造所2熱延工場(半連続式熱間圧延機)にて種々実験を行ない、スリップ発生条件を調査し、その解消に努めた。スリップ発生条件として考えられるものに、鋼片の加熱状態、温度、圧下量、圧延速度、ロール表面性状などがあり、これらについて調査した結果を以下に報告する。なおここでは圧延中に発生するスリップのみを問題とし、咬込時のスリップは対象より除いている。

II. スリップ発生条件

(1) 鋼片の表面温度

鋼片の表面温度として粗圧延3パス前の温度を採用しこれとスリップ発生率の関係を求めたのが Fig. 1 である。これよりスリップの発生は鋼片温度の高い程、いちじるしくなることが判る。

(2) 圧延速度(ロール周速)

連続して圧延した材料 50 本について、1パス目の速度を1ノッチと2ノッチの2つに変えて圧延した場合のスリップ発生率を Table 1 に示す。ロール周速の大なるほどスリップの発生がいちじるしい。

(3) 圧延直前のデスケーリング

圧延直前にデスケーリングで急冷した場合は、デスケーリングをかけない場合よりスリップが起り易い。

(Table 2 参照)

Table 1. Effect of rolling speed on slip.

Rolling speed	Percentage of slip occurrence
189 F. P. M.	16% (N=25)
377 F. P. M.	56% (N=25)

Table 2. Effect of bar condition on slip.

Slip occurrence when bar had been chilled	57%
Slip occurrence when bar had not been chilled	13%

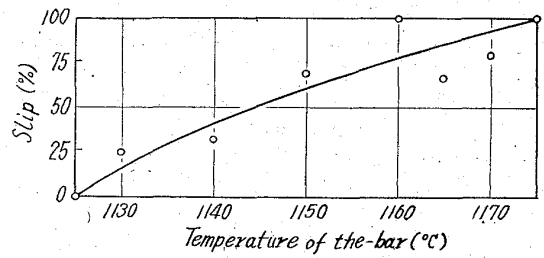


Fig. 1. Relation between slip and temperature.

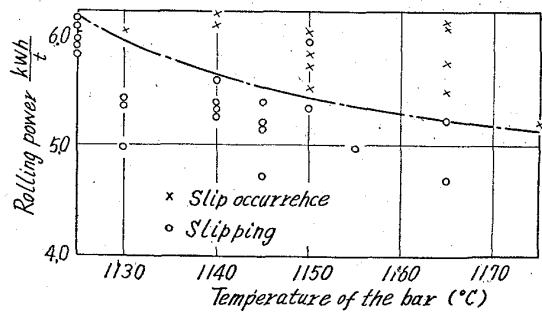


Fig. 2. Relation between slip and rolling power.

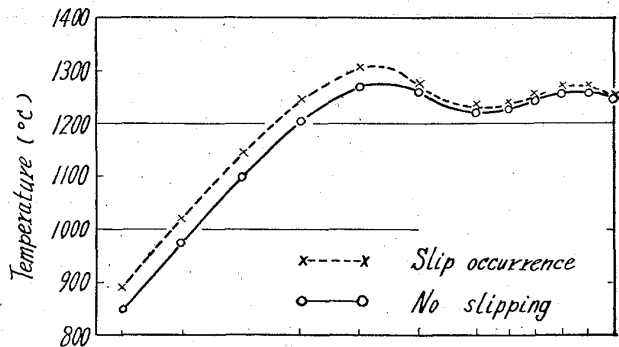


Fig. 3. Effect of slab-heating conditions on slipping.

(4) 鋼片の加熱状態

スリップの発生は鋼片の加熱状態が不良で(鋼片の加熱状態とは、鋼片の表面温度とは無関係で内部まで均一に加熱されているか否かを意味する)材料の変形抵抗の大きいほど大である。

Fig. 2の縦軸は鋼材t当りの加工エネルギーを示すもので、この値が大きいことは変形抵抗が大きいことを示す。この値を求めるに際しては特殊な積算電力計を圧延

電動機に接続しこれを用いた。さて Fig. 2 においてたとえ同じ表面温度でも変形抵抗の大きい場合はスリップすることが判る。ところで表面温度が同じでも変形抵抗に差がでることは鋼片の加熱履歴にさかのぼって調査する必要がある。そこで作業条件が同一である任意の鋼片について加熱炉中での昇温曲線を 15 回にわたって実測し、それが圧延時にスリップを生じたかどうかを調査した結果 Fig. 3 に示すごとく昇温曲線とスリップとの関係を明らかにすることができた。Fig. 3 によれば全般に高温での加熱曲線はスリップの原因となる。

#### (5) ロール表面性状

粗圧延機ワークロールは、材料を 340 本圧延することに組替えるが、組替直後のロール表面が滑らかな場合と組替直前のロール表面が荒れている場合の比較は、いうまでもなく後者の方がスリップ発生率が小である。

Table 3. Effect of work-roll conditions on slip.

Work-roll conditions	Slip occurrence
Smooth	41%
Rough	9%

### III. スリップ防止の諸対策

以上の結果に基づいてつぎの対策を講じた結果、1 回に 40mm 程度の圧下をかけても激しいスリップを生ずることなく圧延できるようになった。

(1) 加熱帯より均熱帯への昇温曲線の傾斜度を少なくし、できる限り低い温度で抽出する。すなわち加熱帯 1275°C 以下、均熱帯 1260°C 以下で作業を行なう。

(2) 上記昇温曲線を良好に維持するために抽出ピッチ管理をさらに強化すると共に従来の基準を変更した。すなわち圧延品種を内容別に仕上出口温度の高いことを要求されるグループ ( $\alpha$ ) と、そうでないグループ ( $\beta$ ) に分類した。 $\alpha$  圧延材は仕上出口温度を高くするために抽出温度を高目にする必要があるため、スリップの発生する可能性が多く、一方  $\beta$  圧延材は抽出温度を余り高くする必要がなく、スリップ発生の可能性が少ない。

そこで  $\alpha$  圧延材は抽出温度目標として比較的高い 1260°C とする代わりに表面焼け (熟熱度不足) を防ぐべく最少在炉時間を従来基準より延長すると共に抽出ピッチ管理を強化してスリップの発生を防止した。また  $\beta$  圧延材については最少在炉時間は従来通りとするが、抽出温度目標を 1250°C にした。

(3) 傾斜加熱によつて部分的に上記の条件が外れるのを防ぐために、比較的抽出温度の高い場合は最高 20°C、低い場合は最高 30°C 以下の傾斜加熱によつて作業する。

(4) デスケーリング・スプレイは圧延出側にてかける。

(5) スリップの発生し易い場合は粗圧延のノッチを落して圧延する。

(6) なお研削後のロール表面をショットにより人為的に粗くすることも考えたが、これは設備上の都合により実施していない。

## (101) 連続ホットストリップミルの仕上 圧延機の圧延荷重の測定

八幡製鉄所技術研究所 63101

清水峯男・中島浩衛・○安田末正・佐柳志郎

### Measurement of Rolling Load at Finishing Stands of a Continuous Hot Strip Mill. 477~479

Mineo SHIMIZU, Koe NAKAJIMA,  
Suemasa YASUDA and Shiro SANAGI.

#### I. 緒言

本報告は、戸畑製造所における 74" 巾の連続式ホットストリップミルの 6 基からなる仕上圧延機の圧延荷重の測定を行い、圧延の平均変形抵抗について検討したものである。

板圧延に関する圧延荷重の実測および変形抵抗に関する研究はかなり多く行われているが、ホットストリップミルの連続圧延に関する研究はまだ充分には検討されていない。特に圧延荷重の推定にあつては普通の板圧延の理論をそのままホットストリップ圧延の場合に延長できるか否か若干の検討を要するものと思われる。

単一スタンドからなる板圧延および他の熱間圧延とことなる点は多数のスタンドで連続的に圧延されることと加工速度がかなり速いことがあげられる。すなわち付加張力による抱束と高歪速度における圧延特性が問題となる。

#### II. 試験方法

##### 1. 圧延機の荷重の較正

圧延荷重の測定にあつては圧延機のハウジングの両側のポストの側面に抵抗線型歪計を貼りつけて測定を行った。歪測定にあたりスタンドより上下ワークロールをぬきとり油ジャッキを上下バックアップロール間に挿入して油圧を 600 t まで加えて歪と荷重の較正を行なつた。両側のポスト共にほぼ同じ較正曲線が得られ歪と荷重とは直線関係がみとめられた。

##### 2. 圧延スケジュール

測定に用いた圧延材は低炭素リムド鋼で、測定したときの圧延材の寸法および圧延スケジュールの 1 例を Table 1 に示した。ロール寸法はワークロールが 27" (径) × 80" (胴長) でバックアップロールが 73" (径) × 75" (胴長) である。

圧延速度は最終スタンドで 300~490 m/mn 程度であつた。実測したときの圧延温度は仕上圧延機入口温度が 1080~1000°C で圧延機の出口温度が 870~844°C の範囲であつた。

#### III. 測定結果および考察

##### 1. 圧延荷重

Table 1 に示す圧延スケジュールに従つて圧延を行い、ストリップの中央部の圧延荷重の測定結果を Fig. 1 に示す。仕上出口側スタンドになるにつれて徐々に圧延荷重は減少する。板厚 3.2~4.0 mm では最大 1.3 t/mm であつた。測定した材料巾 950 mm では約 1200 t となつた。また板厚 1.6 mm になると第 1 スタンドの圧下率が大きいため約 1800 t に達した。