

(61) プリキ材の調質圧延における圧下率の変動について

八幡製鉄所, 技術研究所

工博 豊島清三・安田末正・エ○中島浩衛

八幡製鉄所, 戸畑製造所 工 安藤成海

On the Variation of Reduction in the Temper Rolling of Tin Plate.

Seizo Teshima, Suemasa Yasuo, Kōe Nakajima, Narumi Andō.

I. 緒 言

大量生産されている薄板成品のプリキ材, 深絞り用鋼板などは生産能率のきわめて高いストリップ圧延によって広巾のコイル状に製造されている。これらストリップ成品の作られる工程においてプリキ材はメッキされる前に必ず調質圧延という軽圧下を加える圧延工程を経ている。調質圧延は薄板鋼板に必要な機械的性質を与え, また成品に対する加工性を向上させ, さらに表面の形状を美しくするために行われている。圧延方式には単スタンドからなるものと2タンデムからなる2種類がある。2タンデム式の調質圧延機では No.1 スタンドにダルロール (dull roll) を用い比較的大きい圧下を与え, No.2 スタンドはツヤロール (bright roll) を用いてストリップの形状および表面状況を整えるのが一般的作業となっている。2タンデム式の調質圧延機を用いてプリキ材を 3300 f. p. m. の高速度圧延を行うとき圧下率を変動させる諸要素について解析する。

II. 実験方法

1. 圧延条件

低炭素鋼プリキ材 (厚み 0.307 mm, 巾 735 mm) を潤滑油なしで調質圧延するとき入口, 中間, 出口の各張力の影響および screw down の効果, さらに圧延速度を 750~3300 f. p. m. の範囲に変えたときの圧下率の変動について調べた。ロール寸法はバックアップロールが 53" (径) × 42" (胴長) でワークロールは No.1 スタンドが 12.2" × 42" (80# ダルロール) No.2 スタンドが 19.4" × 42" (ツヤロール) である。Fig. 1 に圧延機の構造および能力の概要を示した。

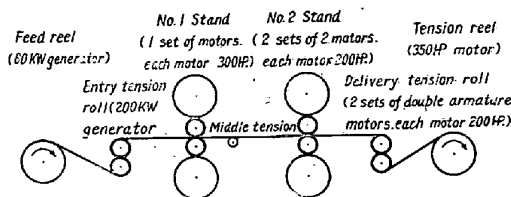


Fig. 1. Schematic diagram of the skinpass mill.

2. 測定方法

圧延荷重の測定は圧延機のスタンドに抵抗線歪計を貼りつけ歪測定器を用いて測定し圧力と歪の較正值より求めた。附加張力のうち中間張力は直接読むことができ, 他, 入口, 出口張力はおのおの場合テンションロールと各リールの電流値の和から計算にて求めた。その他ロール間隙のしめ込みは screw down のセルシンカウンターの読みを取った。圧下率は材料の入口, 出口側の速度差から求めることができる精度の高い圧下率計を用いた。

III. 測定結果

1. 各部附加張力の効果

(1) 張力と圧下率の関係

入口, 中間, 出口の各張力をそれぞれ 3.5~6.0, 6.7~11, 11~15 kg/mm² の範囲に次第に増加すると, 圧下率も増加するがその効果は各部で異なる。入口張力 (t_e), 中間張力 (t_m), および出口張力 (t_d) と圧下率 (r) に対する3重回帰直線を求めると次式が得られた。

$$r = 0.52 + 0.56t_e + 0.32t_m + 0.07t_d$$

ただし単位は圧下率 (r) は%で, 張力は t である。上式より各部張力の圧下率に与える影響の強弱が明瞭にわかる。すなわち入口張力が最も大きく次いで中間, 出口張力の順であるが, 出口張力は入口張力に比較してわずかに約 13% であり, 中間張力は約 57% に相当する影響力をもっている。

(2) 張力と圧延消費動力との関係

圧延理論より知られるごとくスタンドの後方張力 (back tension) が増すと圧延トルクおよび動力を増加させ, 前方張力 (front tension) は逆に減少させるように作用する。

Fig. 2 に中間張力の影響を示した。張力の増加とともに圧下率も増加するが, No.1

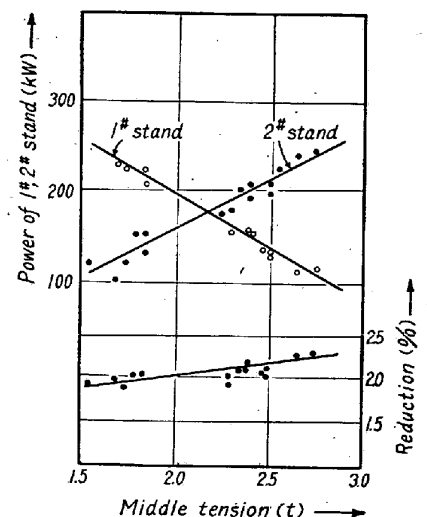


Fig. 2. Relation between middle tension power consumption and reduction.

スタンドには前方張力として作用するため動力を減少させ No.2 スタンドには後方張力として作用するので逆に増加させている。入口, 出口張力は No.1, 2 の両スタンドに影響を与えている。

2. 圧延速度の変化による影響

No. 1, 2スタンドとともにロール間隙を一定に保ち通板後圧延速度を段階的に変化させたときの圧下率および圧延荷重の変化を Fig. 3, 4に示す。両スタンドの荷重は速度の上昇とともに増加するが圧下率は次第に低下する。平均変形抵抗は65~73 kg/mm²の範囲であった。速度による圧下率の変化の仕方はロール表面状況によつて異なり、ダルロールの場合はツヤロールに比較して速度の増加によつて低下する傾向が比較的少ない。

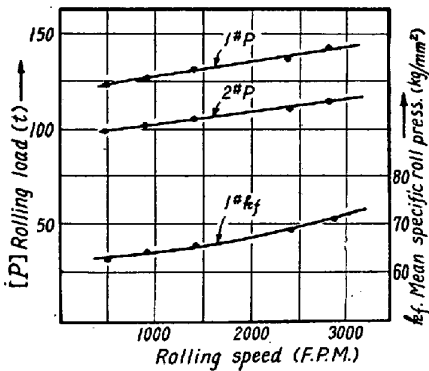


Fig. 3. Relation between rolling speed, rolling load and mean specific pressure.

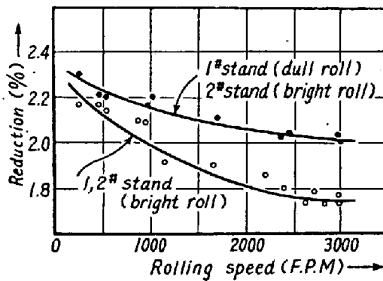


Fig. 4. Variation of skin-pass reduction due to the change of rolling speed.

3. Screw down の効果

Screw down にともなつて圧下率および圧延荷重の変化する現象を Fig. 5 に示した。Fig. 5 の曲線 A は No.2 スタンド (ツヤロール) のロール間隙を一定 (荷重で 32.4 t) に設定して No.1 スタンド (ツヤロール) の screw down を変化させたときの特性曲線である。B

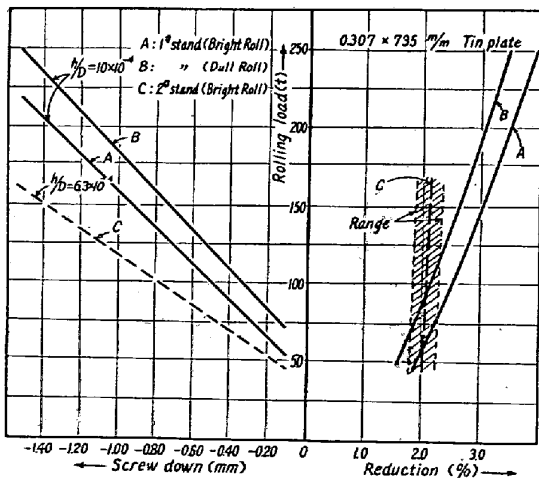


Fig. 5. Characteristic curves of the skin-pass rolling.

は同様に No.2 スタンドのロール間隙を一定 (荷重で 79.4 t) にして No.1 スタンド (ダルロールを変えた時) である。これよりダルロールを用いるとツヤロールよりも No. 1 スタンドの圧延荷重は常に約 20 t ほど高く現われ、圧下率は逆に約 0.15% 近い結果を示していることがわかる。次に曲線 C は No.1 スタンド (ダルロール) のロール間隙を一定 (荷重で 73 t) に保ち No.2 スタンドの screw down を変えたときの特性曲線である。すなわち圧延荷重は screw down とともに増加するが圧下率は常に一定値を示す。したがつて No.2 スタンドはロールをしめこんでも圧下がほとんどかからない。

IV. 結 言

1. 圧下率を変動させる諸要素を大小の順に並べると ① No.1 のスタンドの screw down, ② 入口張力, ③ ツヤロール使用時の圧延速度, ④ 中間張力, ⑤ ダルロール使用時の圧延速度, ⑥ 出口張力, ⑦ No.2 スタンドの screw down であつた。
2. ダルロールはツヤロールの場合に較べて圧延荷重は常に約 20 t 程度高くなるが圧延速度の変化によつてツヤロールほど圧下率を変化させない特徴がある。
3. No.2 スタンドは screw down によつてロールをしめ込むとき圧延荷重は高くなるが圧延率はほとんど変わらない。

(62) 鋼板の冷間曲げ加工におよぼす ショットブラストおよび寸法効果の影響について

八幡製鉄所, 技術研究所

工 大竹 正・工 権藤 永

○福田義家 ・有馬朝夫

Effect of Shot Blast and Specimen Size on Cold Bending of Plates.

Tadashi Ohtake, Hisashi Gondoh, Yoshiie Fukuda, Asao Arima.

I. 緒 言

近時造船所など鋼板のスケールを落し塗料の付着性をよくするために、ショットブラストをかけることが多い。この場合表面が多少加工硬化することは止むを得ないが、必要最小限にしないため、その後の工程で冷間曲げ加工をするときに割れを生ずることが多い。ショットブラストの程度と、曲げ半径の両者を考慮してこの割れ