

- a: 両鋼種とも = 0.606
- c: 18-8 ステンレス = 1.97
SK 5 = 1.194
- b: 18-8 ステンレス = 0.826
SK 5 = 0.955

本実験式は実験結果と非常によく一致を示した。

(65) ブリキ原板の残留応力について (I)

On Residual Stresses in Mild-steel sheets for Tinsplate (I)

R. Iwamoto.

東洋鋼板, 下松工場 岩本 廉

I. 緒言

ブリキ板は極軟鋼板に錫鍍金をおこなったものであつて、その製造工程の中では塑性加工、加熱がおこなわれており、ブリキ板中の残留応力の発生および変移に影響を与えるものが多々ある。

この残留応力はブリキ原板の調質圧延条件、ローラーレベラーによる矯正作業条件および鍍金の際の加熱によつて、その大小および分布状態が異なつてくるものである。ブリキ板は内部に発生している残留応力の大小によつてその歪時効速度が異なるものであつて、同時にプレス加工の際に起るストレッチャー・ストレインが左右されるものであるということが最近実証されてきた。

筆者はブリキ原板の製造作業条件と残留応力分布の実態との関係を知るために電解研磨法を利用して、ブリキ原板の残留応力を測定したので、その結果について説明するとともに、加工方法と残留応力との関係および残留応力とについて紹介する。

II. 実験方法

16-1/2 吋直径の作業ロールを有する四段調質圧延機にて調質圧延をおこない、ローラーレベラー (2-3/4 吋直径のロール使用) にて矯正作業をおこなつた極軟鋼板より表面積 10mm × 150mm の試料を採取し、電解研磨によつて片面を層状に除去して板内の残留応力を測定した。残留応力の計算式は Treuting and Read の式を使用した。すなわち

$$S = \frac{E}{6(1-\nu^2)} \left[t^2 \frac{dc}{dt} + 4tc - 2 \int_t^{t_0} c dt \right]$$

ただし S: 各部の残留応力 kg/mm², E: 材料の弾性係数 kg/mm², ν: ポアソン比, c: 表面よりその層まで除去した場合の曲率 (表面層を除去した側に曲る

場合を正とする) 1/mm, t₀: 原板の板厚 mm, t: 表面層を除去した後の板厚 mm である。

使用した電解液は磷酸 (d=1.63) 1000cc, 無水クロム酸 200g の混合液であつて、直流にて電圧 32V, 約 133A/dm² の電流にて電解研磨をおこなつた。

III. 実験結果ならびに考察

1) 電解研磨法によつて約 0.30mm 厚みのブリキ原板の表面層を除去し、残留応力を測定する方法は 30mm 間にて約 0.15mm の厚みを除去することができ、しかも連続的に測定することが可能であるため簡便な方法と思う。

2) 鍍金前のブリキ原板は調質加工度が 0.6~2.4% の範囲のもので表面層には張力、中心部には圧縮力が働いていて、これらの絶対値は調質圧延の加工度が大きいもの程大きくなつていく。したがつて加工度の高いもの程、残留応力の最高、最低値の差が高いことが解つた。すなわち表面の引張応力は 1~4 kg/mm², 中央部の圧縮応力は 4~8 kg/mm² であつて調質圧延の加工度が 2.4% のものは残留応力の最高最低の差は 12 kg/mm² にもおよんでいる。今まで調質圧延の加工度が低いもの程すなわち与えた歪量の大きいもの程降伏点の再現までに要する時間が長く、これは残留応力の大小と関係があるといわれている点を裏付けるものである。

3) 調質圧延にて 2.1% の加工をおこない、300°C にて時効を与えたものについては、時効によつて残留応力が減少しており、中心部において常温では 8 kg/mm² の圧縮応力を生じていたものが、5mn 間の時効にて約 kg/mm², 45mn 間のもので 4 kg/mm² となつてい

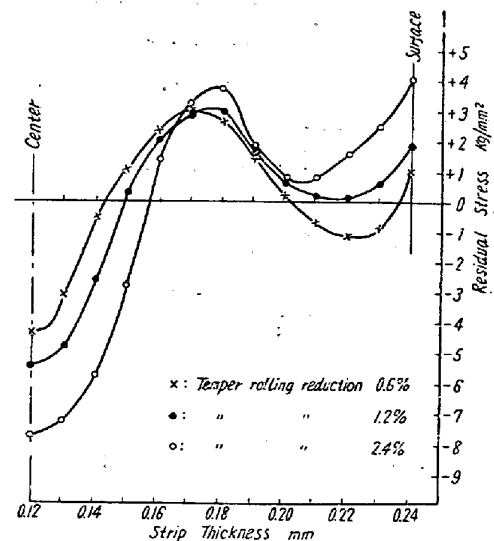


Fig. 1. Residual-stress distribution in temper rolled and roller levelled mild steel strip.

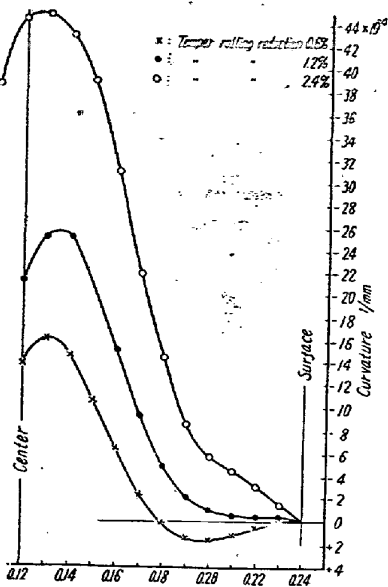


Fig. 2. Variation in curvature during the etching of samples.

る。この事実も残留応力の大小と歪時効速度との関係を裏付けしているものである。

(66) 疲労強度に及ぼす砂疵の影響について

The Effect of Slag Inclusion on the Fatigue Strength of Some Alloy Steels

K. Sakabe.

日本製鋼所 室蘭製作所 工 阪 部 喜代三

I. 緒 言

最近金属材料の疲労破壊の問題が重要視され、材料中の偏析あるいは介在物の疲労強度におよぼす影響についても多くの関心が払われるにいたつた。大型鍛鋼材のこれら欠陥の若干の存在は不可避免的なものと考えられているが、なおその有害度について問題化する場合が多い。

筆者は偶々 75t 鋼塊より鍛造せる径約 1,000mm の Ni-Mo-V 鋼の大型鍛鋼品の砂疵を有する部分より得た試料について、砂疵の疲労強度におよぼす影響を確むる機会を得たのでその結果を報告する。

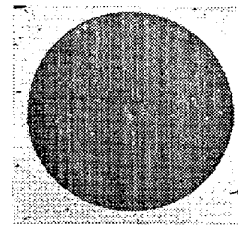
II. 使用試験材および供試材

使用試験機は Upton Lewis 繰り返えし曲げ疲労試験機とし、厚さ 6mm, 巾 20mm, 長さ 90mm, の試験片を用いた。供試材は C 0.34%, Ni 3.55%, Mo 0.43%, V 0.15% の 75t 鋼塊より鍛造し、焼準、焼長処理を施した径約 1,000mm, の大型鍛鋼軸の砂疵を有する底端側、鍛造比約 3.2 の部分より切り出したものを用

いた。その材料強度は大凡つぎのようなものである。

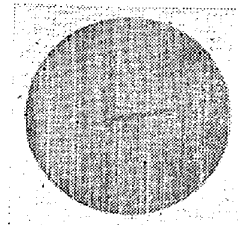
降伏強度: 59.4 kg/mm², 抗張力: 80.9 kg/mm², 伸: 16.9%, 絞: 19.5%, シャルピー衝撃値: 4.2 kg-m/cm²

供試材中の砂の存在、分布を定量的に表示することは困難なため、砂疵の見掛け上の形状から Fig. 1(A)のごとく経 0.2~0.5mm 程度の略々球状をなすものと、同(B)のごとく鍛圧によつて細長く延伸せしめられた巾のない、長さ 0.5~1.0mm 程度のものとに大別し、それぞれ試験片の中央部に 1~2 個存在せしめた。さらにこの細長く延伸せしめられた砂のものについては、砂疵の長軸を応力方向に一致せしめたものと、応力方向に直交するように採取せる 2 種の試験片を調整した。試験片の採取に当つては供試材の偏析その他に充分の考慮を払つた。



×20 (2/5)

(a) Globular inclusion, grinding surface.



×20 (2/5)

(b) Lanky inclusion, grinding surface.



×20 (2/5)

(c) No inclusion ordinary machining surface.

Fig. 1. Appearance of slag inclusion and finished surface of fatigue test pieces.

これらの試験片はいずれも表面を上仕上したものであるが、比較のため砂疵のないものについて上仕上、並仕上を施した試験片をも用いた。この並仕上による試験片の表面状態は Fig. 1(C) に示すごときのものである。