

A Specimen No. 1 Plug drawing Red. 10%,	E Specimen No. 1 Sinking Red. 10%,	I Specimen No. 2 Plug drawing Red. 10%
B " " Red. 20%,	F " " Red. 20%,	J " " Red. 20%
C " " Red. 30%,	G " " Red. 30%,	K " " Red. 30%
D " " Red. 40%,	H " " Red. 40%,	L " " Red. 40%

Photo. 1. Variation of micro structure by cold reduction and heat treatment (700°C×30min→A. C.).×220

いのに対して試料 No. 4 のように炭素量が高いものでは保持時間が長くなるにつれて軟化が進んでいる。しん金引きと空引きでは特に著しい差は認められない。

4.3 フェライト粒度

フェライト粒度の変化を Fig. 3 および Photo. 1 に示す。減面率が大きいほど細粒化の傾向を示し、保持時間および引抜き方法による差はさほど明らかではない。しかし、炭素量の低い試料 No. 1 では、しん金引きの場合には減面率 20~30%で、空引きの場合には 10~20%で熱処理温度が高いほど、保持時間が長いほど粗粒化の傾向が認められた。

5. 結 言

冷間引抜きを行なった炭素鋼鋼管の冷間加工度と熱処理による軟化状態およびフェライト粒度について調査を行なった結果、次のことが明らかとなった。

(1) 軟化温度ば減面率が高いほど、炭素量が低いほど、保持時間が長いほど、空引きよりしん金引きのほうが低い温度で得られる。

(2) 減面率 10% の場合、空引きでは A₁ 変態点直下の温度で軟化するが、しん金引きではその傾向は認められず軟化が困難である。

(3) フェライト粒度は減面率が高いほど細かく、炭素量が低い鋼管では、しん金引きの場合には減面率 20~30%で、空引きの場合には 10~20%で熱処理時間が長いほど、保持時間が長いほど粗粒化の傾向が認められた。

文 献

- 1) 山本: 住友金属, 10 (1958) 1, p. 5
- 2) 向江脇・他: 鉄と鋼, 51 (1965) 10, p. 2146.
- 3) 加藤: 加工冶金学上巻, (1940)

(147) 鍛鋼製焼入口ロール表面の熱衝撃部残留応力

(絞り込み被害部の観察および熱衝撃試験—II)

日本製鋼所, 室蘭製作所研究所

堀 清・工博 荒木田豊・○田部博輔

Residual Stress on the Thermally Shocked Surface of the Forged Hardened Steel Roll.

(Observation on damaged zones of the roll surface and thermal shock test—II)

Kiyoshi HORI, Dr. Yutaka ARAKIDA and Hirotsuke TABE.

1. 緒 言

前報¹⁾において鍛鋼製焼入口ロールの絞り込み部断面の観察および実体ロールへの溶鋼による熱衝撃試験につき述べたが、本報においては実体ロールの絞り込み部および溶融金属による試験的熱衝撃部の硬度および残留応力分布を測定し、酸による遅れ破壊を観察した。

2. 実験方法

まず絞り込みを生じた実体ロール1本を用意した。試験に供した絞り込み部の外観を Photo. 1 に示す。焼き付いている鋼板を剝離したのち、5% 硝酸アルコール溶液によつて熱影響部を確かめた。続いてまだ割れの入っていない A-A' 線上にショアー硬度および X 線による残留応力測定を行なった。

さらに溶融金属により熱衝撃を受けた実体ロールを前報¹⁾と同じ要領で用意した。今回は熱衝撃温度をいろいろに変えて、ロール表面上にセットされた直径 70 mm, 高さ 50 mm の鑄枠中に、1700°C の溶鋼, 1200°C の溶融銅, 1000°C, 800°C, および 500°C のそれぞれ溶融亜鉛をロール表面の位置をかえながら鑄込んだ。このロ

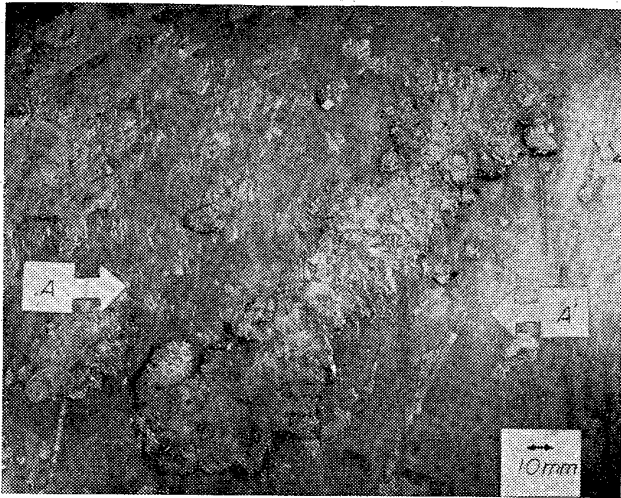


Photo. 1. The damaged zone on the cold rolling work roll by mill wreck.

ールも同じ要領で腐食模様を確認後、ピッカース硬度およびX線による残留応力測定を行なった。

3. 実験結果

実体ロール絞り込み部についての測定結果を Fig. 2 にまとめて示す。Fig. 1 において上部の図は腐食模様を示すもので、点線内部が焼戻し部になっている。中部および下部の図はそれぞれ A-A' 線上に沿って腐食模様と合せて測定した硬度および残留応力分布である。

熔融金属による熱衝撃部は、腐食模様より判定して、1200°C 以上の熱衝撃部には再硬化層が認められたが、

1000°C 以下の熱衝撃部には再硬化層は認められなかった。Fig. 2, 3, 4 にそれぞれ 800°C, 1000°C, 1200°C 熱衝撃部の調査結果をまとめて示す。これらの熱衝撃部は最後に前報と同じ要領で 5% 硫酸水溶液中に浸漬したところ、すべて 1~16 hr 以内に割れを発生した。割れ発生位置を Fig. 2, 3, 4 の上部の図に併記してある。

4. 考 察

実体ロール絞り込み観察において、再硬化層のできるようなひどい熱衝撃部はほとんど割れが発生していて残留応力を測定できるような箇所は見えなかった。しかし、焼戻し部のみではあるがまだ割れの発生していない熱衝撃部をみつけて Fig. 1 のごとき調査結果を得た。これより、もともと圧縮残留応力が存在していたところが絞り込みによつて引張側に変化していることが分る。さらに残留応力の測定は硬度測定ほど密になつていないが、ショア硬度分布と残留応力分布がだいたい同じような傾向を示しており、硬度が一番低下したところが引張応力も一番大きく 20 kg/mm² を示している。

Fig. 3 および 4 は焼戻し層のみの熱衝撃であり、多少の測定上のばらつきはあるが、Fig. 2 と同じ傾向である。この場合、酸による遅れ破壊は一般に引張応力の一番大きいところで生じている傾向がみられる。すなわち、1点を中心に各半径方向に均等に、しかも次第に弱まるような焼戻し層のみの熱衝撃を与えた場合、各方向より中心の1点に向つて引張応力が働くことになる。実

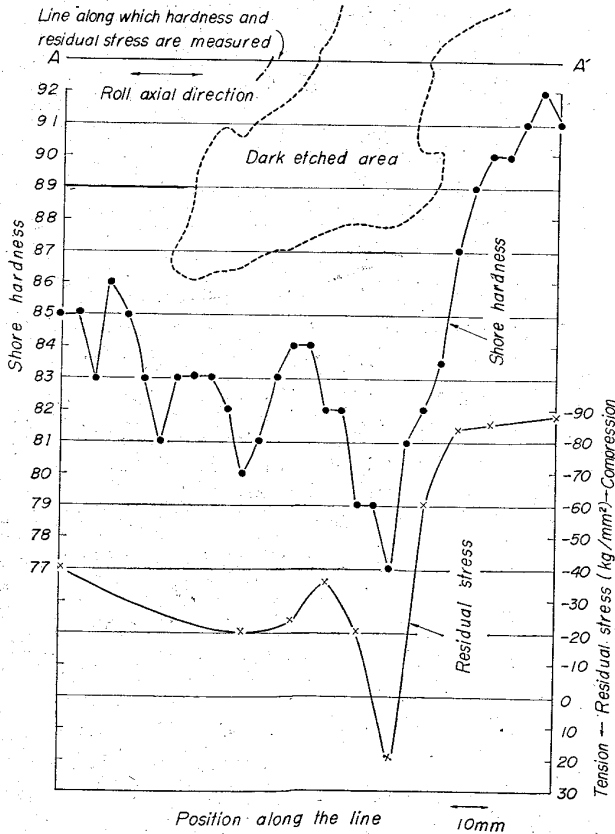


Fig. 1. Shore hardness and residual stress distribution along A-A' line in Photo. 1.

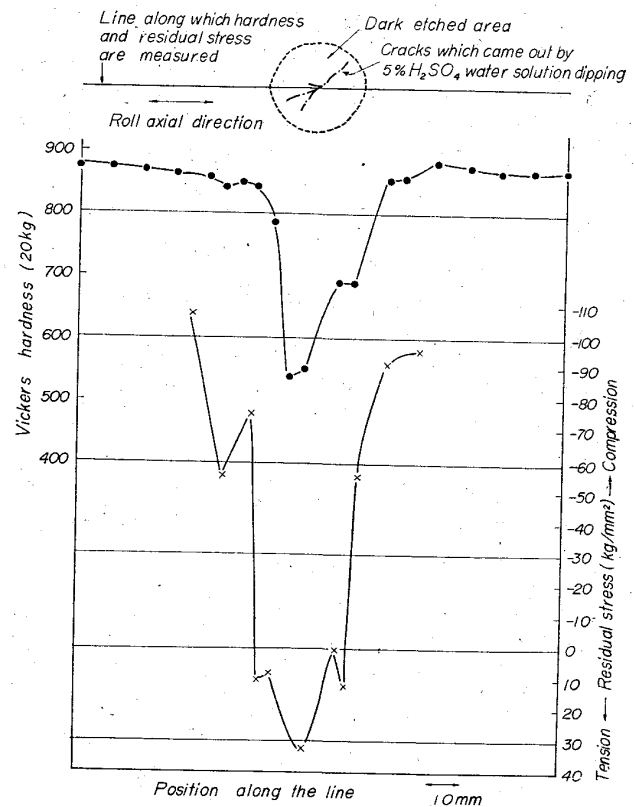


Fig. 2. Shore hardness and residual stress distribution along the thermally shocked zone on the cold rolling work roll by 800°C molten zinc.

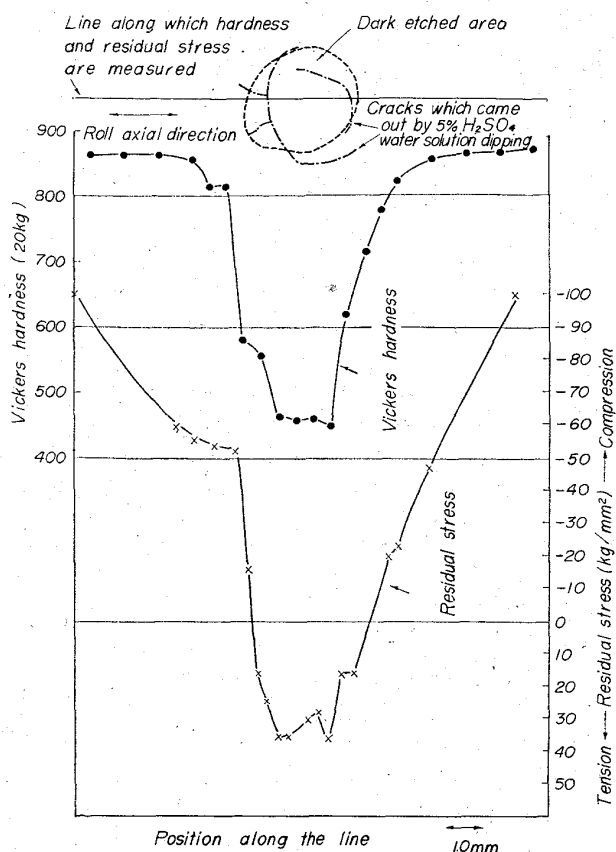


Fig. 3. Shore hardness and residual stress distribution along the thermally shocked zone on the cold rolling work roll by 1000°C molten zinc.

際には、各部の焼戻し程度に応じて生ずる残留応力分布に応じて、例えば Fig. 2 のごとく焼戻し部の中央にたて割れが発生したり、あるいは Fig. 3 のごとく複雑な割れ方を生ずる。Fig. 3 の場合、焼戻し部の面積が広くなり、最高引張応力域が広がっているのが観察される。

Fig. 4 は再硬化層のできる場合であるが、これより、再硬化層は圧縮応力に、焼戻し層は引張応力になることがわかる。しかも引張応力は一番硬度の低下した、戻し効果が一番大きいところで最高を示している。しかし酸による遅れ破壊は引張応力最高位置よりずれた、焼戻し層と健全部の境目あたりから生じており非常に面白い現象だと思われる。

5. 結 言

- (1) 鍛鋼製焼入ロール表面の絞り込み焼戻し層に引張残留応力の存在を認めた。これが絞り込み疵入りの原因になると考えられる。
- (2) 熔融金属による実体ロールの熱衝撃部の調査より硬度分布と残留応力分布とがだいたい一致していることがわかった。
- (3) 酸による遅れ破壊の位置は焼戻し層の場合、だいたい最高の引張応力域にあるが、再硬化層ができる場合には最高の引張応力域よりずれた、焼戻し層と健全部の境目あたりから生じている。

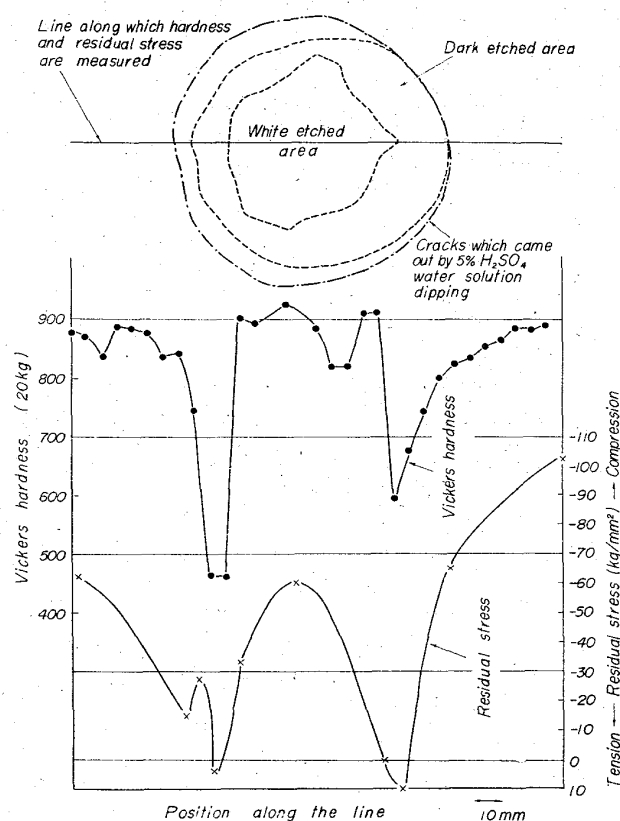


Fig. 4. Shore hardness and residual stress distribution along the thermally shocked zone on the cold rolling work roll by 1200°C molten copper.

文 献

- 1) 堀, 荒木田, 田部: 鉄と鋼, 51 (1965) P. 2004

621,771,237,019:621,982,4
(148) テンションレベラーによる薄鋼板の形状向上について

日本鋼管, 技術研究所

日下部 俊・○平沢 忠夫

On the Shape Improvement of Thin Steel Strip by Means of a Tension Leveller.

Takashi KUSAKABE and Tadao HIRASAWA.

1. 結 言

薄鋼板の精度は、近時ますます良好なものが要求され、これにともなつて圧延技術も向上しており、A. G. Cの発達により、冷延コイルの長手方向の板厚はきわめて精度の高いものとなつた。しかしながら板の形状については、多くの問題を残している。これは圧延プロセス中で高速高張力下で、形状の良否を検出、あるいは制御できないため、種々の要因で生じた形状不良が圧延のみで除去できないことが原因となつている。このため形状不良コイルについては、再調質圧延およびローラー・レベラーにより矯正しているが、耳波、中伸び等の大きな塑性歪を有する板の矯正は不可能である。最近、矯正法として、ロール矯正法と引張り矯正法の効果を組合わせた矯正法が開発され、ローラ・ストレッチャー、あ