

(iii) 分塊嚙込温度の低下防止

が効果的で、もつとも寄与率の高い要因は鋼塊一次膨脹量である。各製鋼、分塊工場の標準作業改訂とその努力徹底によつて割れ疵不良率の減少に収果を収めた。

(96) 空气中加熱によつて生ずる表面疵について

住友電気工業伊丹研究部

鳥居勇三郎・〇岩田 斉

Surface Defects Occurred on Heating in Air.

Yūzaburō Torii and Hitoshi Iwata.

I. 緒 言

鋼を空气中で高温に加熱すると粒界に沿つて小さな割疵が内部に侵入する。これが鑄造組織といかなる関係にあるかを縦横方向について求めた。また、この割疵が加工による引張、圧縮でどのように変化するかを熱間曲げ試験を行なつて追跡したのでその結果を報告する。

II. 実 験 方 法

0.80%C のインゴット 145 mm φ を 90 mm φ まで鍛造したものの頭底部より、側表面からつぎの 12 種類の深さの断面を有する 10×10×(10~15) の試料を切り出し、1150°C×30 分の空气中加熱を電気炉で行ない、割疵の状況、脱炭の状況をスケッチした。

側表面からの深さ (mm) 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 15, 25, 35, 45

スケッチは側面からの方向を縦方向、横断面からの方向を横方向と名付けた。鑄造組織は Fig. 1 のごとくである。

つぎにインゴットの表面から 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0,

2.5, 3.0, 3.5 mm の深さの面を有する 15×12×150 の曲げ試験片を作成した。当該面は 15×150 でこれが外側になるように曲げ試験を行なつた。加熱は 1150°C×30 分であり、炉からだすと直ぐに一端を掴み他端にパイプを差込んで曲げた。実測の結果外側での伸びは 25% であつた。

III. 実 験 結 果

鑄造組織と割疵および脱炭との関係を Fig. 2 に示す。頭底部による差も、縦横方向による差もとくにあるとはいえないが、側表面に近い所は欠陥が現われやすい傾向にある。鑄造のままでは表面に約 1 mm の脱炭があるのでこの点考慮せねばならないが、なお脱炭は表面で大きくなる。さらにとくに深いものが特定の所に発生するかな否かも検したがそういうこともなかつた。割疵の深さは 0.02~0.10 mm であり、平均で 0.03 mm 位である。

高温曲げ試験後の外側の割の状況の一例を Fig. 3 に示す。表面からの深さによつては別に差がないことが測定後判明した。内側、外側の疵の頻度分布を加工前のものと比較することにより、外側では割疵の成長が約 0.03 mm あり、内側では平均 0.05 mm 成長するが異常に大きくなつて 0.2 mm にも達するものも生じていた。さらに内側の皺は約 0.02 mm であつた。脱炭は外側では減少するが内側では増大する。

内側、外側および加工前の割疵の顕微鏡写真を Fig. 4 に示す。白色部はサブスケール帯である。加工前は割疵の所のサブスケールは一段と深くなつてゐる。引張を受ける外側ではサブスケール帯を突破つて裂けが進行しているが、圧縮を受ける内側では疵の先端にはサブスケールが存在している。これはそれぞれの疵の特徴である。

なおピクリン酸アルコールでエッチすると圧縮でできた疵にはひげ状の縞が現われる。この状況を Fig. 5 に示す。1150°C で加工され以後空冷されたにもかかわらず、このようなものが残るのは興味があり、この存在の有無もまた引張、圧縮により生じた疵の区別に利用できるものである。

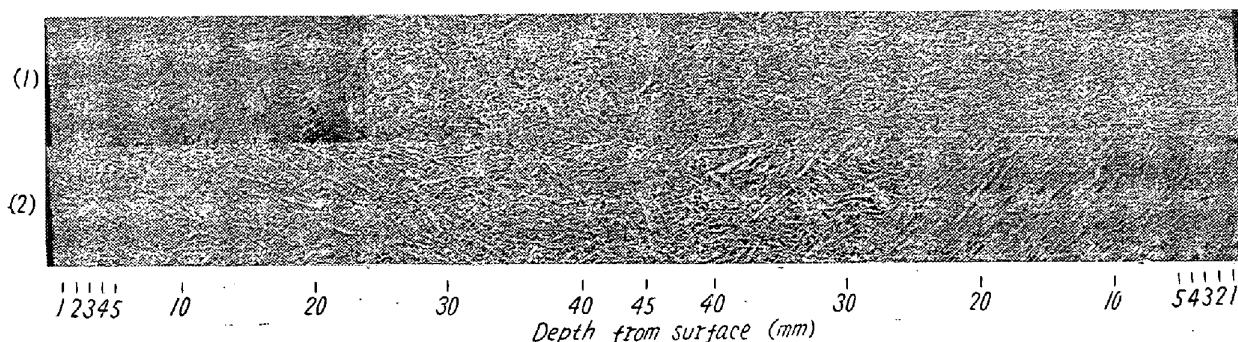


Fig. 1. Macrostructures of billets.

(1) Top (2) Bottom

IV. 結 言

以上を総括して

(1) 鋼を空气中で高温に加熱すると粒界に沿って酸化が進行し割疵を生ずるが、深さは約 0.03 mm で発生数は $1\sim 2$ 個/ mm であった。鑄造組織による差は顕著ではない。

(2) 鑄造組織と脱炭との関係もとくに無い。初めから脱炭のあるものを再加熱すると、その深さにもよるが後まで影響をおよぼす。したがってピレットの脱炭には注意を要する。

(3) 割疵は引張を与えると裂けの起点になり、25% の伸びで約 0.03 mm 成長する。脱炭は引張で減少する。圧縮すると異常に成長するものがあり、他の

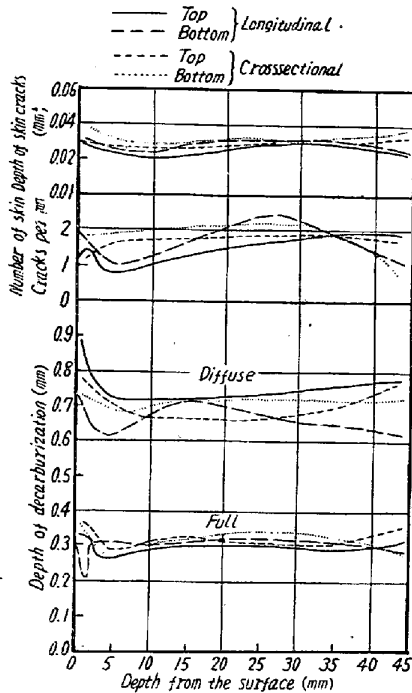


Fig. 2. Relation between surface defects and macro-structures.

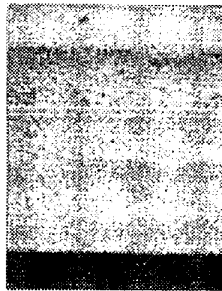
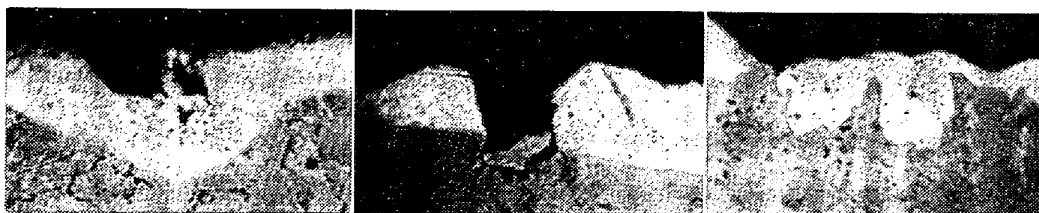
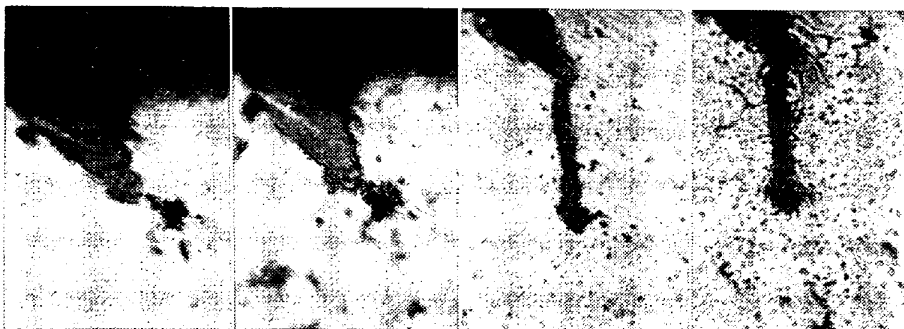


Fig. 3. Outside surface of a bending specimen (3.0 mm).



(1) Before bending $\times 600(1/2)$ (2) Outside $\times 600(1/2)$ (3) Inside $\times 150(1/2)$

Fig. 4. Skin cracks of bending specimens.



Outside (No etch) Outside (Picral-etch) Inside (No etch) Inside (Picral-etch)

Fig. 5. Skin cracks and stripes. $\times 600(1/2)$

部分にも皺を生ずる。脱炭も大きく成長する。圧縮は注意が肝要である。

(4) 引張のために裂かれてできた疵と、圧縮による皺のための疵とは、サブスケールの存在状況、ひげ状の縞の有無によつて区別することができるが、実際にはもっと複雑になるのでさらに検討が必要である。

(97) 低炭素鋼板の酸化膜について

八幡製鉄所技術研究所

工博 豊島清三・○松倉亀雄・矢頭森彦

Study on Oxide Layer of Low-Carbon Steel Sheets.

Dr. Seizo Teshima, Kameo Matsukura and Morihiko Yazu.

I. 緒 言

空气中短時間加熱における低炭素鋼板の酸化膜の性状について調査した。とくに酸化膜の組成、母材鋼板との密着性について検討した。

II. 試料および実験方法

使用した試料は板厚 1 mm の特別低炭素鋼板と冷延鋼板で化学成分を Table 1 に示した。

内容積 $310 \times 210 \times 1000$ のエレマ電気炉を用い加熱温度は 550°C から 1000°C まで 50°C ごと 9 通りの各温度、加熱時間は 0.5 分から 20 分までの間で温度の高低によりいろいろ変えた。試料の大きさは $80 \times 40\text{ mm}$ で所定温度に保定した炉内に装入し所定時間加熱後炉外に取出し

て放冷した。試料の出し入れはできるだけ敏速に行なつたので出し入れに要した時間は約 3 秒以下であつた。また実験において 2 種の試料の酸化速度を比較するため同一条件

で加熱されるようにとくに注意し炉への出入れは同時におこなうようにした。

以上のように加熱処理した試料について加熱による重量増加によつて酸化速度を表し、酸化膜の厚さと組成を顕微鏡によつて観察した。さらに母材と酸化膜の密着性の測定にはデュポン式衝撃試験機を使用して酸