

(104) 分塊ロールのファイクラックと
摩耗

(分塊ロールの肌荒れの研究—I)

富士製鉄, 広畑製鉄所

水谷 訓・神崎 昌久・○吉用明峻

日立製作所, 日立研究所

理博 奥本 武臣・新山 英輔

Wear and Fire Cracks of Slabbing
Mill Rolls.

(Study on the surface defects of slabbing
mill rolls—I)

Satosu MIZUTANI, Masahisa KOZAKI,
Akitaka YOSHIMUCHI, Dr. Takeomi OKUMOTO,
and Eisuke NIHYAMA.

I. 結 言

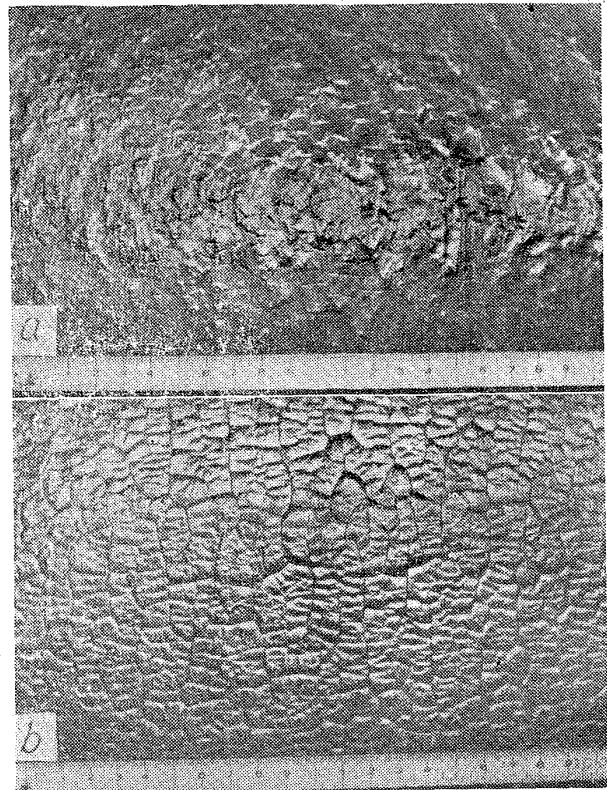
分塊圧延作業の能率向上と原価低減のため、ロールの摩耗と fire crack が少なく、したがって組替頻度と改削量が少なくなることが望ましい。このためには圧延にさいしてロールが受ける諸条件を具体的に知り、圧延方法およびロール製造方法を検討しなければならないが、従来とかくロールメーカーとユーザーの間の盲点としてこの面の究明がなおざりにされていた観がある。われわれはこれを取上げて基本的なデータから調査を始めることにした。調査対象は広畑製鉄所第2分塊工場のユニバーサルミル (DC 4, 500kW×2 twin drive) の水平ロールとして組込まれた特殊鑄鋼ロールである (1, 150φ×2, 286mm)。

II. Fire crack の外観および深さ

圧延後のロール表面の典型的な一例を Photo. 1 に示す。まず注目されるのは上下ロールの差である。すなわち上ロールはなめられたような激しい肌荒れを示し、下ロールは細かいが鋭い fire crack を有する。また下ロールについてみると、中央部よりも端部に近いほうがクラックの亀甲面積が小さい。このように圧延上の諸条件によつて摩耗と fire crack の状態はいろいろに変化する。

Fire crack の亀甲の大きさを測定するに当り、染色探傷液を浸透させた後、石膏でレプリカをとることにより鮮明な転写を行なうことができた。この転写試料について 5×5cm 平方内の亀甲数を算えてひとつの亀甲の平均面積を求めた。いくつかの下ロールについての測定結果を Fig. 1 に示す。上ロールは亀甲が大きく、かつ不完全なので測定しにくいのでここでは下ロールに限っている。ひとつのロールについてみると、鋼塊と接触する範囲内でもつとも端寄りの部分の亀甲が細かく、ついで胴中央、中央の左右 300mm の付近、という順に粗大である。ロールごとに亀甲面積がかなり異なるが、Fig. 1 によれば総圧延トン数、したがって改削して繰返し使用した回数が多いほど亀甲が大きくなるような傾向がみられる。これに伴つて 300mm の付近のピークが著しくなっている。

圧延後のロールをわずかずつの切込みで改削してみる



a) Upper roll, b) Lower roll
Photo. 1. Rolled surface after use.

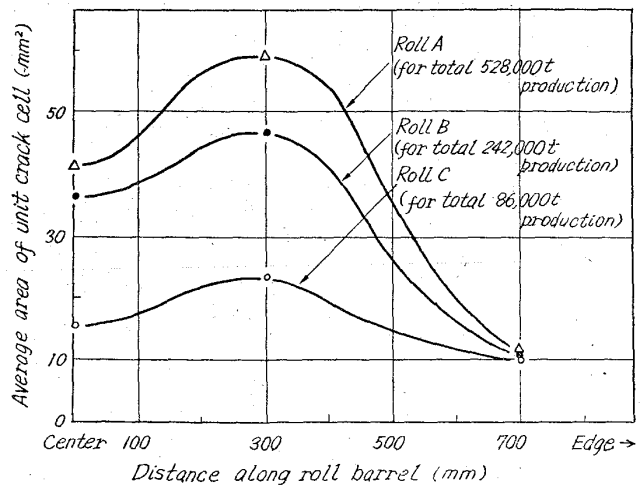


Fig. 1. Fire crack cell sizes. (Lower rolls)

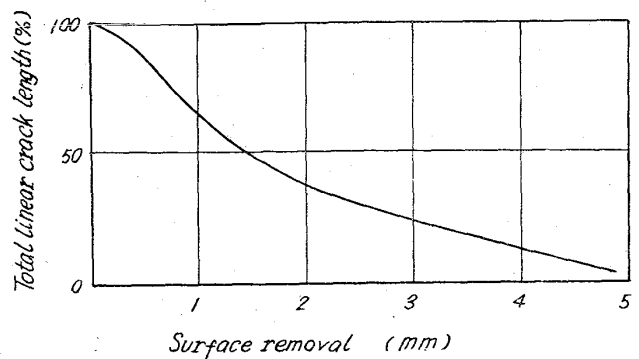


Fig. 2. Fire crack depth (lower roll)

とクラックは次第に少なくなる。これを単位面積当りのクラックの長さの合計として記録し、切削前を 100% として表わしたのが Fig. 2 である。この例では 5mm の切削(片肉)でほとんどのクラックが除去されている。ロール胴上の位置による深さの差をみるとかならずしも明確な関係はないが、一例では中央から 600mm の位置、中央、300mm の順に深くなつており、下ロールだけについてみると亀甲が大きいほど深いという関係があるのではないかと推定された。

III. 摩 耗

ロール組込みから取出しまで、毎日 1 回ロールプロフィールを camber meter で測定した結果を Fig. 3 に示す。下ロールでは使用の初期から中央の左右 300mm 付近の摩耗が多いことがわかる。上ロールは取出後の測定値のみ示すが、下ロールより摩耗が多く、また下ロールのような左右の谷がない。このような傾向は他の場合にもほとんど同様に認められた。下ロールの左右の摩耗の谷は鋼塊両端がもつとも頻繁に当たる位置にほぼ相当するが、それではなぜ上ロールにも同じものが現われないか理由は明らかでない。

1 組の上下ロールについて各点の亀甲面積と摩耗量を対比してみると Fig. 4 に示すようにほぼ比例関係が認められる。この理由を推定してみると、摩耗の多い地点は細かいクラックは消滅して、深いものだけが選択的に

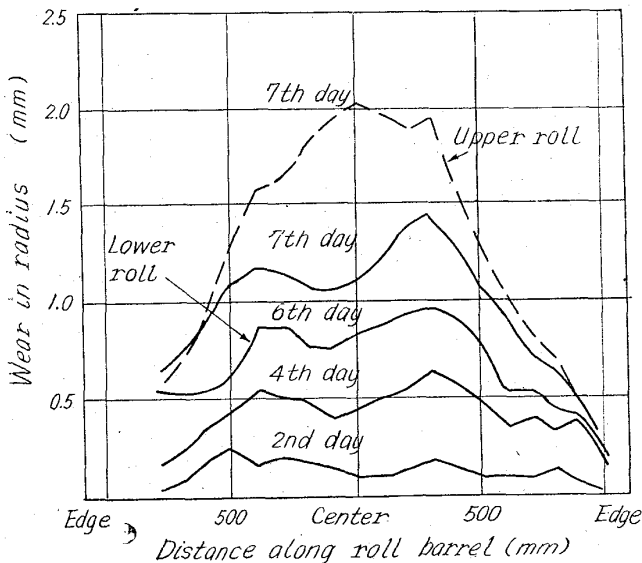


Fig. 3. Wear profiles.

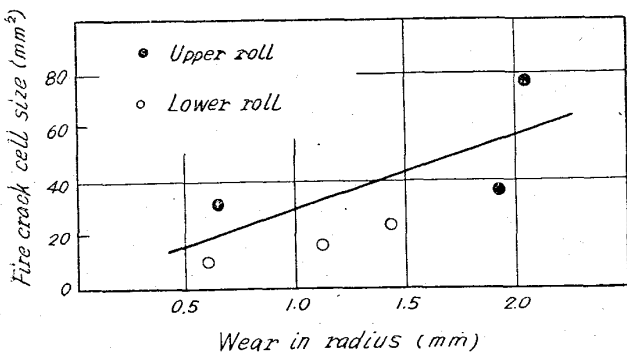


Fig. 4. Fire crack cell size vs. wear.

進展するために亀甲が大きく、かつ深くなるのではなからうか。繰返し改削して使用すれば削り残しの深いクラックがますます選択的に進展するので Fig. 1 のように亀甲はますます大きくなり、ロール上の位置による差も増大すると説明できる。

IV. 上下ロールの肌荒れの差の原因

上ロールの摩耗が多い理由として鋼塊とのスリップが多いのではないかと考えられたので、上下ロールの回転の差を知るためにふたつの実験を行なった。まず上下ロールに一定間隔のナーリングをつけ、スラブ上下面について刻印の間隔を測定した。その結果、上面の刻印間隔が短いこと、すなわち上ロールの回転が多いか、または下ロール側のほうが鋼塊がよく延びていることがわかった。

つぎに高速度映画によつて上下の回転速度を直接測定してみると、鋼塊噛込み前にあらかじめ下ロールを速く設定しておいたにも拘らず、噛込みと同時に上ロールのほうが速くなるという傾向が見出された。これらの結果は上ロールのほうがスリップが多いことを直接証明するものではないが、上下の回転の差、スリップの差、あるいは鋼塊の延び方の差が肌荒れに影響するであろうことを示唆するものである。

V. 結 言

理想の状態としては下ロールのごとく摩耗が少なく、上ロールのごとく fire crack が少ないことが望ましい。このためには上下ロールが受ける圧延時の諸条件をさらに究明し、またこれに応じたロール材質の検討を行なわなければならない。摩耗とファイヤクラックの間に何らかの相関があるということはロール材質の検討のうえでも興味深いことである。クラックの深さについてはさらにデータを集めて、将来は統計的根拠に基く最適改削量を決定するように考えている。

(105) 分塊ロールの表面温度

(分塊ロールの肌荒れの研究—II)

富士製鉄, 広畑製鉄所

水谷 訓・神崎 昌久・吉用 明峻

日立製作所, 日立研究所

理博 奥本 武臣・○新山 英輔

Surface Temperature of Slabbing Mill Rolls.

(Study on the surface defects of slabbing mill rolls—II)

Satosu MIZUTANI, Masahisa KOZAKI,

Akitaka YOSHIMUCHI, Dr. Takeomi OKUMOTO,

and Eisuke NIHYAMA.

I. 緒 言

第 I 報にのべたように分塊ロールの fire crack の形態と摩耗の量はロールの上下、あるいはロール胴上の位置によつて異なる。この原因についてはまだ推論の域を脱しないが、少なくとも fire crack は鋼塊によるロール表面の加熱によるものであるし、摩耗も表面の温度に