

(404) 熱間圧延ロールの黒皮生成に関する実験的検討

新日本製鐵(株) 第三技研の大貫 輝, 蓮香 要, 加藤 治, 菊池 勁  
有吉富雄, 川並高雄

1. 緒言 熱延ロールの表面に生ずるマグネタイト主体の黒皮は、圧延のわずかな接触時間の昇温で数μから10数μの厚みに達する。この異常に早い黒皮の生成速度は、ロール面の熱歪サイクルと加熱温度、雰囲気による大きな影響を受け、高温腐食酸化が主体になることが予想されていたが、<sup>(1)(2)</sup> その状態を表層熱層劣試験装置により確認したので報告する。

2. 実験方法 先ず、大気中および蒸気吹込み雰囲気中でロールおよび熱間工具材料を加熱し、表面酸化速度を測定した。また、Fig. 1 に示す試験装置を使用して、試験片の局部加熱と水冷、空冷による熱応力、歪サイクルを与え、同時に回転曲げによる機械的応力を加えて表面酸化速度を調べた。この局部加熱温度は550℃で、0.6 sec/回転、応力負荷条件は25 r.p.m.で試験片面の機械的圧縮応力が16 kgf/mm<sup>2</sup>である。

3. 実験結果 低合金鋼の酸化スケール構造と酸化速度は、Fig. 2 に示すごとく概略Fe拡散酸化層と母材の直接酸化層より成り、α, βの2層に分けて観察できる。その酸化速度は蒸気中の場合、大気中の2~3倍になるが、高速熱歪と機械的応力サイクルをあわせて与えた表面はPhoto. 1 にみられるように熱亀裂と表面に歪じわを生じながら急速な酸化が進み、その速度は静的加熱の場合の凡そ80倍に達する。また、空冷の熱サイクルでも数10倍になり、熱サイクルによる表面の応力歪とこれに加わる蒸気雰囲気による酸化を促進せしめていることがわかる。この状態は実ロール面でも同様に起ると考えられロール面の急速な黒皮生成が説明できることがわかった。

- 1) 牟田ほか: 鉄と鋼 Vol. 61. (1975) No. 4 S 281
- 2) 大貫ほか: 第15回鉄鋼材料の摩耗部会資料 (1983. 1月)



a) Oxidized surface of test piece



b) Mechanical and thermal stress      c) Thermal stress      d) Air cooling thermal stress

Photo. 1 Oxidized surface of the test pieces cyclicly loaded mechanical and thermal stress under water and air cooling conditions.

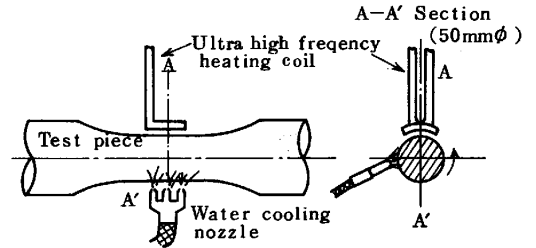


Fig. 1 Schematic appearance of the surface thermal fatigue simulator with mechanical stress by bending rotation (25 r.p.m).

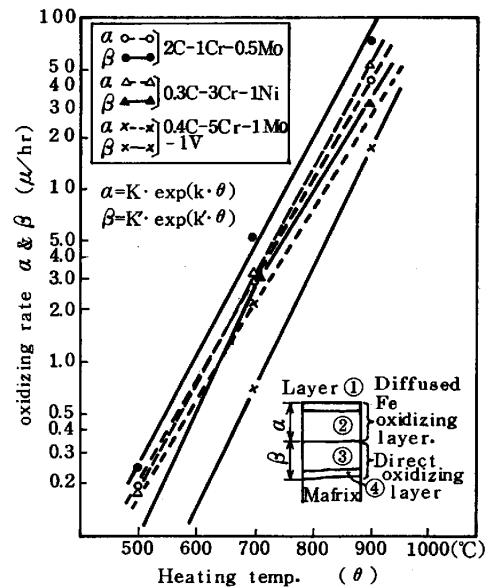


Fig. 2 Relationship between oxidizing rate of roll materials and heating temperature in vapour atmosphere.