

(561) 圧延用補強ロールの耐クラック性改善

株式会社日本製鋼所室蘭製作所

○後藤 宏 大橋秀三
齊藤 昇 大塚勝彦

1. 緒言

圧延用補強ロールについては、圧延材との直接接触がないため、性能改善の動きが作動ロールに比べてやや少なかったのが実情といえる。そこで耐クラック性を改善する要因の検討によって、従来から研究されて来たクラックの発生の問題とは別に、クラックの伝播によるチル剥げに着目した研究を行ない、破壊靱性値の向上を重要な特性値とみなしてロール材質の改善を試みた。

その結果、耐摩耗性を向上させながら、なおかつ耐クラック性のすぐれた圧延用補強ロールの材質選定を行なうことができたので結果を報告する。

2. 圧延用補強ロールの割損事例について

Photo. 1は、圧延用補強ロールの割損事例であり、この場合には表面クラックが円周上に巻いた形であり、いわゆるバンド状チル剥げといわれている。このような破壊は、ロールのクラックの発生のし易さに原因があるものとされ、冷間圧延用作動ロールにおける耐事故性評価試験¹⁾と同一の観点から対策が論じられて来た。

しかし、現実には圧延後のロール表面には多数のマイクロクラックが生じ得ることが確認されており、たとえばPhoto. 2に示すように、マイクロクラックが存在している場合が多い。

このクラックは通常の研削で除去し得ることが多いが、時に除去されず、その後の圧延によって進展し、上述のチル剥げとなることがある。

3. 圧延用補強ロールのチル剥げ防止策の考え方と適用結果

破壊の進展を考察する時、たとえマイクロクラックが発生してある程度進展しても、そこから直ちにチル剥げしなければ、被害は少なくしかも圧延材と接触しないことから局部的なクラックの除去によって継続使用は可能となる。すなわち破壊の進展を破壊力学的に検討すると、先なき裂は K_I, K_{II} 混合モード下で進展し²⁾、安定成長後に等価応力拡大係数が圧延用補強ロール材の破壊靱性値に達した時チル剥げが生じるとするモデルを適用し得るのである。従来の圧延用補強ロール材のショア硬さ $H_s 60 \sim 70$ レベルにおける破壊靱性値の測定例は多くは発表されていないが、一例として $110 \text{ Kg} \cdot \text{mm}^{-\frac{3}{2}}$ (20°C)の値が報告されており³⁾これを一つの基準値としてC, Cr, Mo, そしてVなどの元素添加効果の総合的調査により、約20%の向上が得られたのである。

選定された鋼種は破壊靱性のほか耐摩耗性についても改善効果が予想されたので熱延ロールに適用したところ、表面微小腐食孔からのクラックへの進展現象がまったく認められず、耐摩耗性も改善されており、本防止策の有用性が実証された。

参考文献 阪部・田部・鉄と鋼 57(1971) No. 5, P836

太田・溝口・吉川 鉄と鋼 62(1976), S621

後藤・齊藤・大橋・大塚 鉄と鋼 68(1982), S400

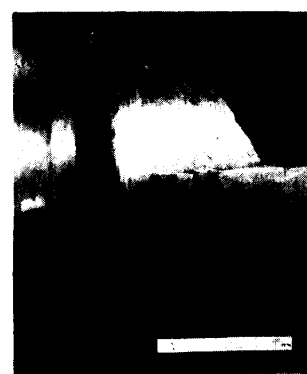


Photo. 1

End spalling.

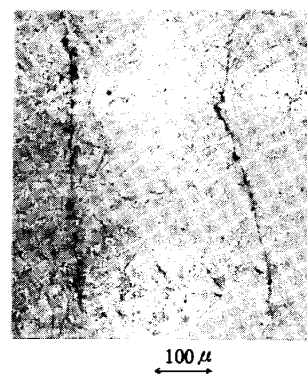


Photo. 2

Micro-cracks.