

(369) 亜鉛めっき鋼板用スキンプワークロールに発生するスポーリング

川崎製鉄(株) 技術研究所 ○山根康義 狩野証明
 倉橋速生 中井揚一
 水島製鉄所 野口英臣

1. 緒言

著者らは亜鉛めっき鋼板のダル仕上げを行なうスキンプス圧延機でロールのスポーリングを経験した(写真1)。圧延荷重は高々250 Ton程度の軽圧下であり、従来は考えられない現象である。この圧延機では亜鉛粉のロールの目詰まりを防止するため、水道水(以下単に「水」と記す)をロールに噴射しながら操業しており、ロール表面には小さなふくれ(写真2)が認められた。したがってスポーリングの原因の一つとして腐食反応によって発生した水素がロール中に侵入することによって生じる水素脆化割れが考えられる。そこでロールと同一組成、同一熱履歴の材料から試験片を採取し、水中における水素侵入量とそれが引張強度や疲労強度におよぼす影響について調べた。

2. 実験方法

供試鋼はロールと同一組成、同一熱履歴のCr-Mo鋼である。この材料から試験片を採取し、操業に使用している水を用いて水素侵入量を真空加熱抽出法で測定するとともに、同水中で引張試験、疲労試験を行なった。なお、ロールに付着した亜鉛粉が犠牲陽極となり、腐食反応を促進して水素侵入量を増加させる可能性もある。そこで試験片単独および試験片と亜鉛板を対にした場合について水素侵入量を測定した。後者の場合、試験片の表面積(S_T)と亜鉛板の表面積(S_{Zn})の比(S_{Zn}/S_T)を変えて水素侵入量を測定し、亜鉛の付着量の影響も調べた。



Photo. 1 Typical spalling on work roll.

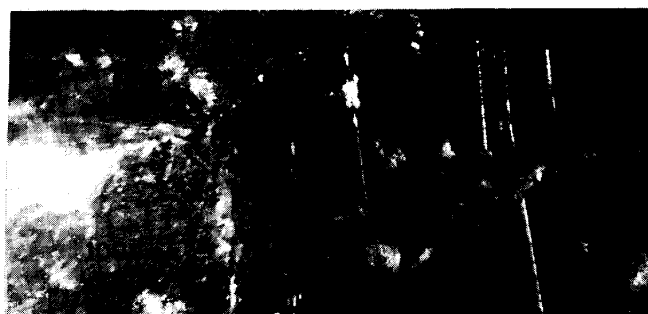


Photo. 2 Example of blister on surface of work roll.

3. 結果

水素の侵入は大気中ではほとんど認められなかったが、水中では微量(約0.4 cc/100g Fe)ながら認められた。特に亜鉛板と対にした場合はその量が約2倍に増加し、亜鉛による水素侵入の促進効果が顕著であった。図1に大気中と水中における疲労試験結果を示す。水中の疲労強度は大気中のそれに比べかなり低下する。引張試験においても水中における強度は大気中のその約1/2になった。また水中での引張試験、疲労試験の割れ起点部は、超高強度鋼の水素脆化割れに特有な粒界割れを呈しており、これはロールのふくれ部の破面と同様であった。以上の結果から、本圧延機におけるロールのスポーリングは、水素脆性によってロール表面に微小な割れが発生し、そこを起点として疲労により割れが伝播することによって生じると考えられる。

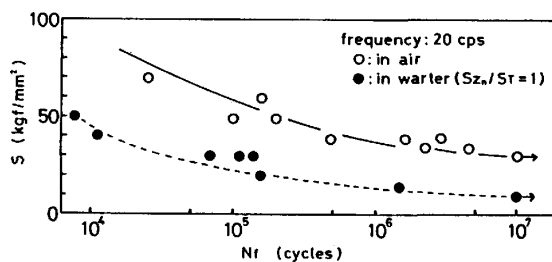


Fig. 1 The effect of hydrogen content on fatigue strength.

なお、水素侵入量は $S_{Zn}/S_T < 1$ ではその値に左右される(S_{Zn}/S_T が大きいほど多い)が、 $S_{Zn}/S_T \geq 1$ では一定であった。