

(217) Cl⁻イオン水溶液前処理による焼入冷却時のスケール剥離効果

住友金属工業 製鋼所

田村英二郎 堀 昭
中瀬 和夫

1. 緒言

型鍛造品などの鋼部品を焼入れする場合、その表面に付着している鍛造時のスケールや焼入加熱時のスケールは焼入冷却時に一部は脱落するが、大半は表面に付着残存している。これらのスケールは被焼入品と焼入冷却剤間の熱伝達を妨げるため、焼入硬化ムラを生ずる原因となる。この問題に対し焼入加熱前にNaCl水溶液などのCl⁻を含む水溶液に被焼入品を浸漬するという前処理を行うと、焼入冷却時の初期に表面の付着スケールが容易に剥離脱落し、焼入硬化ムラの発生が防止できることを見出した。この現象について検討した結果を報告する。

2. 実験方法

標準条件としては、S50Cの30mmφ×150mmの切削材を供試材とし、1200℃で2hr加熱して高温スケールを表面に付着させたのち、種々の条件により前処理を行った。これを850℃で1hr加熱して、水中または油中に焼入れたのち、表面に残存しているスケール面積を観測した。

3. 実験結果

(1) Cl⁻水溶液による前処理の効果：写真1に焼入れ後の試料の表面状況と断面の硬化層状況を示すが、前処理した試料では焼入れ時に表面のスケールが完全に剥離脱落しており、断面における焼入硬化ムラもない。このスケール剥離に関する前処理の効果はHCl、KCl、NaCl、BaCl₂水溶液などCl⁻を含む水溶液を用いた時のみ共通して認められ、他のイオンの水溶液では効果がないことから、前処理液中のCl⁻の作用によるものである。その機構については明確ではないが、Cl⁻により異質のスケールが生成されるためと推定される。

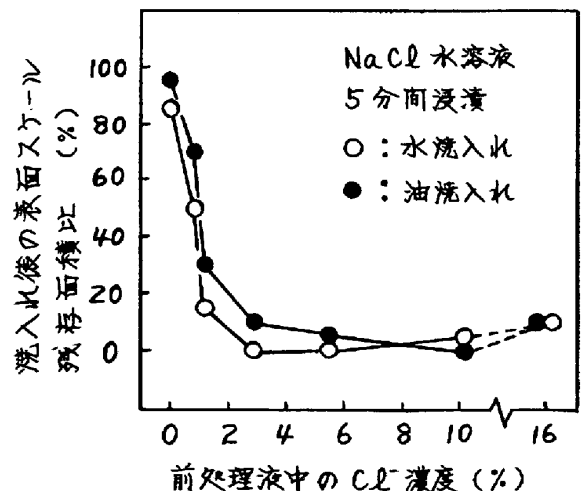
(2) 前処理条件の影響：Cl⁻によるスケール剥離効果は図1のように前処理液中のCl⁻濃度1%程度より現われ、3~10%において最も効果が大きい。ただし焼入加熱時間が4hr、8hrと長くなるとCl⁻濃度は高い方がよいようである。浸漬時間の影響はとくになく、5秒間程度の浸漬によっても十分な効果が得られる。また浸漬後から焼入加熱開始までの放置時間の影響については、浸漬直後に加熱したものでは効果が芳ることがある。30分以上放置すれば問題ない。これらの前処理条件の影響は鋼種によって若干の変化がみられ、SUP6などでは前処理条件範囲がやや狭くなる。



(a) 前処理品

(b) 非処理品

写真1 焼入れ後の表面状況および横断面の硬化層状況

図1 スケール剥離効果におよぼす前処理液中のCl⁻濃度の影響