

(190) 熱延鋼帯の酸洗速度

日本鋼管(株) 技術研究所 内田国木 工博 中岡一秀
○西本昭彦

I 緒言

熱延鋼板の酸洗については古くから研究され、本誌にも種々発表されている。しかしながら、連続酸洗の初期は硫酸酸洗であったため、塩酸酸洗に変わったあとも硫酸酸洗の考え方を踏襲している点が多い。本報告は、これらの点を省み酸洗速度を左右する要因全般について検討し、得られた結果の概略と過去の研究での問題点について検討したものである。

II 供試材および実験条件の概略

鋼種：低炭素リムド鋼および低炭素アルミキルド鋼、板厚：2.3～3.2 mm

熱延仕上温度：850～900℃，巻取温度：660～730℃

コイル重量：約7 ton または15 ton，サンプル抽出個所：コイル長手方向の各個所

予歪：①なし ②曲げ歪（実験室，現場プロセッサロール） ③スキンプス（0.8～5.0%）

酸洗条件：2.5～20.0 HCl%，50～90℃，酸液の攪拌：弱～強（相対流速，約400MPM）

III 実験結果および考察

(1)熱延鋼板のスケールの付着量はコイル位置によって異なり、巻取後の温度が高く且つ空気に暴露される個所（Top, Tail, Edge）が厚くなる。

(2)FeO, Fe₃O₄ を主体にするスケール，もしくは表層にFe₂O₃の存在する場合でも割れが充分に入ったスケールの酸洗必要時間はスケールの付着量に比例する。

(3)酸液の攪拌は酸洗速度を促進するが、この効果は低濃度で大きく、高濃度で小さい。また、この効果は相対流速がある程度以上になると飽和してしまう。

(4)付着量の等しい場合、酸洗速度に対する酸濃度と温度の影響はArrheniusの式で整理できるが、頻度因子に対して濃度は2次式となり、約18%塩酸以上では逆に酸洗速度は低下する。

$$V = K/t = A \exp \left(- \frac{Q}{RT} \right), \quad A = ax^2 + bx + c$$

Q : 5.3 Kcal/mol. deg

x : HCl wt % (2.5～15%)

V : 酸洗速度, a = -0.48, b = 15.1, c = 5.03, R ≈ 2.0

K : スケール付着量, 予歪等による定数, t : 酸洗必要時間(秒)

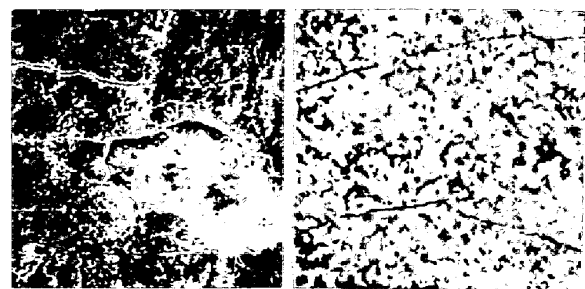
(例えば、スケール付着量約6mg/cm²でスキンプス材の酸洗必要時間tはK=1で求まる)

(5)スキンプスによるスケールの割れは単純な割れであるが、プロセッサロール等の曲げによる割れはスケールの部分的剝離を伴い、スケール付着量も減少させる。(写真参照)

(6)曲げによるスケールの割れや剝離はロール径の小さいほど、張力の大きいほど多い。また、この効果は高温巻取材のコイルエンドで著しい。

(7)酸洗機構の詳細は不明であるが、過去に発表されたデータは上記の全般について、条件が不明の例が多く、データの比較や酸洗作業の指針に用いる場合は注意する必要がある。

写真 熱延板表面のスケールの走査電顕観察結果



100 μ
プロセッサ通過材

40 μ
スキンプス材