

(237) 厚鋼板の熱処理時に発生する水玉模様

住友金属 中研 理博 白岩俊男、松野二三朗
和歌山製鉄所 中川 洋、原 修 一

1. 結 言

厚鋼板の熱処理の際に水玉模様と称される丸い斑点が発生することが観察される。水玉模様は鋼板の性能に何ら影響を与えないと考えられるが鋼板の外観を劣化するので、その発生機構について種々検討を行うとともに防止法についても検討した。

2. 水玉模様の発生機構

水玉模様はリムド鋼、キルド鋼、低合金鋼などの鋼板の焼入、焼準の熱処理を行うため930~950°Cで60~90分間加熱した鋼板の表面に観察される100~150 μ程盛り上った丸い斑点で大きいものでは、径が5 cmにおよぶものもある。鋼板上での分布は全く不規則であり、鋼板の加熱時にスケールが部分的に膨れた位置に対応して観察される。

水玉模様の発生過程を調べるためにリムド鋼、キルド鋼、低合金鋼および純鉄を950°Cに保持した電気炉に装入して酸化実験を行った。いずれの鋼種の場合も試験片が800~900°Cに昇温した時点でスケールの一部に膨れの発生が観察された。スケールの膨れははじめは小さいがすみやかに成長しある程度の大きさまで達するとその後加熱を続けても膨れの成長は起らなくなる。この状態で一定時間加熱した試験片の膨れの部分の断面を観察すると写真1のようになる。写真1において膨れたスケールが薄いことから膨れが加熱初期に起っていることが判り、膨れた部分の鋼の表面にはスケールがほとんど観察されないことからこの部分は膨れたスケールによって外界と遮断されるため酸化が遅れ他の部分に比べ凸状になることが明らかである。E.P.M.A.により水玉模様部について調査したが、この部分に組成的な異常は全く認められず、水玉模様は図1に示すようにスケールの膨れによってのみ生成することが明らかとなった。

水玉模様の発生原因となるスケールの膨れの生成機構としては、脱炭によるCO或はCO₂の発生とか鋼中に含まれているガスの放出などのガス発生による機構とか、酸化時の体積膨張に起因する応力による膨れの発生機構が考えられるが前者を支持する実験事実は得られず、スケールの膨れ発生は後者によるものと考えられる。

3. 水玉模様の発生防止法

鋼板を通常の酸化性雰囲気中で加熱する際の防止法について検討し、熱処理前の鋼板表面にAl又はAl₂O₃を顔料として含むペイントを塗布する方法および加熱中にショットブラストを行う方法で水玉模様を完全に防止することを確めた。

4. 結 言

厚鋼板の焼入、焼準のための加熱時に発生する水玉模様について検討し、水玉模様は加熱初期に生じるスケールの膨れに起因することを確め、その防止法としてAl又はAl₂O₃入ペイント塗布法、熱間ショットブラスト法を開発した。

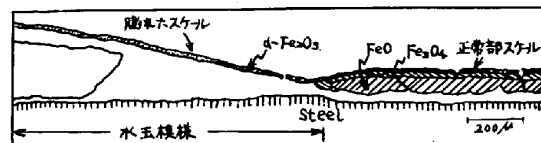
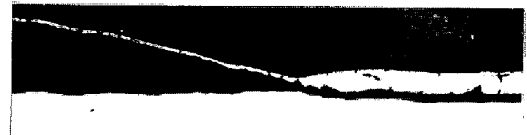


写真1 スケールの膨れと水玉模様

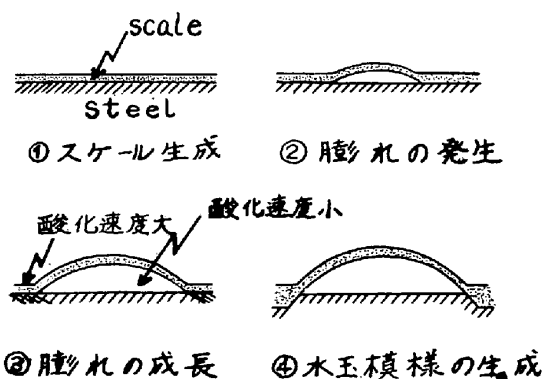


図1 水玉模様の生成過程