

日本鋼管(株)技術研究所 西本昭彦 ○三辻昭夫 第1重工設計部 内田国木

1. 緒言

熱延鋼板上にみられるスケール欠陥については、その種類も多く、また発生原因も異なると言われてい。しかし、その発生原因について詳細に検討した例は少なく、いまだに明確ではない。本報告は、ホットストリップミルで発生する種々のスケール欠陥のうち、特に「高温性スケール欠陥」(写真1)の発生機構について検討したものである。

2. 供試材及び実験方法の概略

供試材：低炭素キャップド鋼 2鋼種(表1)

現場実験 i)熱延条件変更試験：高温性スケール疵発生条件を把握・解析するため熱延条件を大巾に変化させて試験した。ii)噛み止め試験 疵発生起点を知るために圧延中、仕上スタンドを非常停止し、各スタンド間からサンプル採取し調査した。

実験室実験 i)酸化速度：管状炉において雰囲気ガスの流速を変化させ、所定時間後のスケール生成量を測定した。

ii)鋼とスケールの高温硬度：高温硬度計により測定した。

3. 実験結果及び考察

i)高温性スケール疵(以下疵と表わす)は、鋼種によらず、圧延温度(粗出口、仕上入口温度)が高く、かつ粗出口と仕上入口の温度差が少ない場合に発生する。

ii)疵発生起点は、F2ロール直下であり、F3以後のロールで分散し、疵特有の形態になる。

iii)F2ロール直下での疵深さは、約60μである。

iv)高温酸化の初期においては、酸化速度は酸素の供給律速である(図1)。従ってF1前後の流速で酸化させた場合の実験データによると、その時の圧延温度によっては、仕上スタンド間でも、疵深さ(60μ)程度のスケールは発生可能である。

v)スケールと鋼の高温硬度は、静的測定ではスケールの方が若干軟かい(図2)。しかし熱延ラインを考えた場合、①鋼とスケールの熱伝導度の差異、②圧延速度による変形挙動の差異、③デスク後の復熱による仕上スタンドでの表面温度の変化等の理由により、この硬度差は、容易に逆転する可能性がある。

以上の諸データから、高温性スケール疵は仕上圧延機入側でのデスク後発生する2次スケールと鋼との温度差、およびその温度における変形能の差に起因するものと考えられる。

表1, 供試材の化学成分 (wt%)

鋼種	C	Mn	P	S
A	0.06	0.31	0.012	0.026
B	0.07	0.30	0.012	0.010

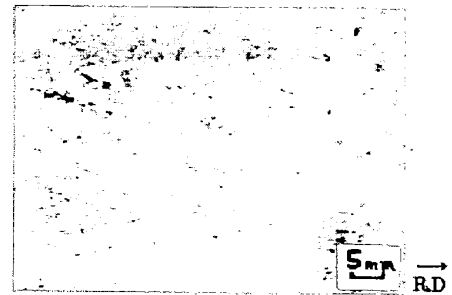


写真1 高温性スケール疵(うろこ状スケール疵)

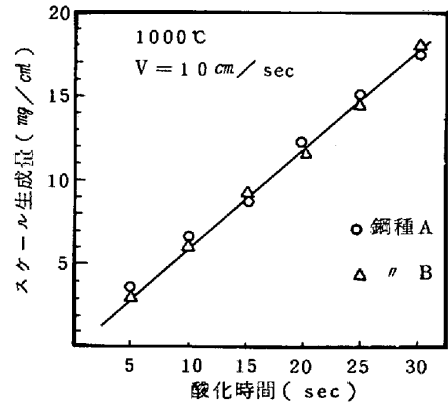


図1. 短時間酸化によるスケール生成量

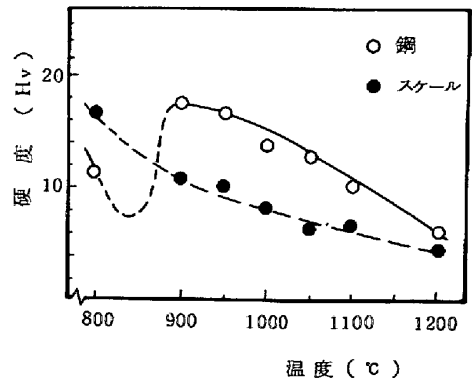


図2. 鋼とスケールの高温硬度