

川崎製鉄㈱ 技術研究所 ○森田正彦 西田 稔
伊藤 庸

1. 緒言：ステンレス熱延鋼板には表面が肌荒れ状に見える熱延起因のスケール疵（写真1）が発生することがある。この疵は、次工程の冷延時に表面手入れ工数を増大させるため有害である。しかし、この疵の成因は必ずしも明らかではない。著者らがこの疵の発生と現場操業条件との関係を解析した結果によると、粗圧延ミルでの1) ロール摩耗部に発生する、2) 連続圧延本数の増大とともに発生頻度が高くなる、3) 圧下率が増大すると発生しやすくなる、などの傾向があり、粗ミルでの操業条件と深い関連のあることが示唆された。そこで著者らはこの疵の成因として、i) ロール摩耗部による一次スケールの噛みこみ、ii) ロール摩耗部での強加工による二次スケールの局部的成長、の2つを仮定し、種々の熱間加工法によって疵の実験室的再現を試みた。これにより簡便な再現方法を見出し、この方法を用いて検討した結果、成因は後者に基づくものであり、その生成条件として以下に述べる諸点を明らかにした。

2. 実験方法：表1に示す化学組成のSUS304ステンレス鋼PCスラブから切り出した小試片をバッチ炉（大気中）で1250℃×30min加熱後、所定の加工温度まで空冷して熱間加工を行ない、その後室温まで冷却し、加工部断面を検鏡した。熱間加工方法は1) 工作ドリル（7mmφ）による試片表面の切削加工、2) 油圧試験機による静的圧縮加工、3) 実験圧延機による圧延、4) タガネを用いた打撃の4種類、加工温度は800～1200℃、加工時の試片表面雰囲気はi) 大気、ii) 不活性ガス（Ar, N₂）、iii) O₂ガス、iv) 各種水質の水ミストである。

3. 実験結果：

(1) スケール疵は試片表面の酸化皮膜が破壊除去されるような熱間加工の場合に発生し、酸化皮膜が剥離しないような加工では生成しない。

(2) ドリル切削加工がもっとも簡便な再現方法である。

(3) 加工時の周辺雰囲気を不活性ガスでシールすると生成しない。（図1）

(4) 加工時の雰囲気がO₂ガスの場合にもっとも生成しやすく次いで水ミスト、大気の順となる。（図1）

(5) 雰囲気が水ミストの場合、使用する水の含有成分の違いによって生成のしやすさが異なり、とくにCl⁻イオン濃度が高くなると生成しやすくなる。（図1）

4. 結言：以上より、該スケール疵の成因は熱間圧延時にロール摩耗部によってパー表面が削られ、表皮下に導入された強加工層が活性化状態で酸化雰囲気さらされるために、その部分の酸化速度が著しく増大し、局部的に厚いスケールに成長することによるものである。

表1 供試材の化学成分 (wt.%)

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	Ti	N	P	S
0.06	0.63	1.47	18.3	8.56	0.21	0.13	0.017	0.0340	0.039	0.006



写真1 スケール疵断面光顕組織例

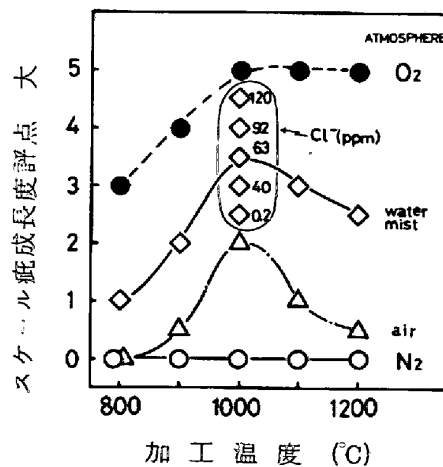


図1 熱間ドリル加工により発生するスケール疵におよぼす加工温度および雰囲気条件の影響