

神戸製鋼所 中央研究所

浦井 正章

○三木 賢二

1. 緒言 実用鋼を熱間圧延する際、圧延前の加熱工程中に生成する一次スケールは、通常圧延前に高圧水等で脱スケールされる。しかし鋼種によつては一次スケールの脱スケール性が悪い場合完全除去されないで残存する場合がある。この残存スケールが圧延の際に鋼板表面に押し込まれて多数のスケール疵が発生する。そこで本研究は一次スケールの剝離性に及ぼすスラブ加熱条件の影響を明確にし、実用鋼一次スケールの脱スケール性を検討するために実施したものである。

2. 実験方法 実際に使用した供試材の化学成分を第1表に示す。表1 供試材の化学成分

実験方法はまずこれらの素材より 8[#] × 15[#] × 30[#] mm のサンプルを製作した。なおリムド鋼についてはリム層のみを切り出しサンプルを作成した。続いてそのサンプルを大気中で 1200℃ ~ 1300℃ において 2 ~ 5 時間で加熱し一次スケールを生成させ、直ちに衝撃 (荷重 1 kg の重りを高さ 1 m より落下) を加えて試験片に残存している密着スケール量を測定した。この密着スケール量にてスケールの剝離性を評価した。

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Al
リムド鋼	0.028	0.003	0.29	0.007	0.009	0.010	0.024	0.024		0.003
A 鉄鋼	0.06	0.01	0.84	0.007	0.014	0.02	0.02	0.02		0.052
Si キルド鋼	0.17	0.24	0.43	0.024	0.019	0.02	0.02	0.04		0.016
高張力鋼	0.11	0.26	0.92	0.009	0.008	0.24	1.30	0.51	0.46	0.042
低温用 Ni 鋼	0.04	0.21	0.54	0.01	0.001	0.02	8.80	0.06	0.08	0.085

3. 実験結果および考察 第1図はスケールの剝離性に及ぼす加熱条件の影響を示す。

(1) リムド鋼の場合スケールの剝離性は加熱温度 1250℃ ~ 1280℃ の時に最も良く、加熱時間の影響はほとんど認められない。すなわち加熱温度が高くなるほど生成スケールは厚くなりスケールの剝離性は良くなる。しかし加熱温度が 1300℃ になると素材中の Si (0.003%) の選択酸化によつてスケール/地鉄界面に 2FeO·SiO₂ が生成し、これが木の根状に地鉄中へ深く侵入し、このためにスケールの剝離性が悪くなったと考えられる。(2) A 鉄鋼の場合スケールの剝離性は加熱温度 1200℃ から 2FeO·SiO₂ の地鉄への侵入が認められる。この侵入は 1250℃ 以下では小さいが

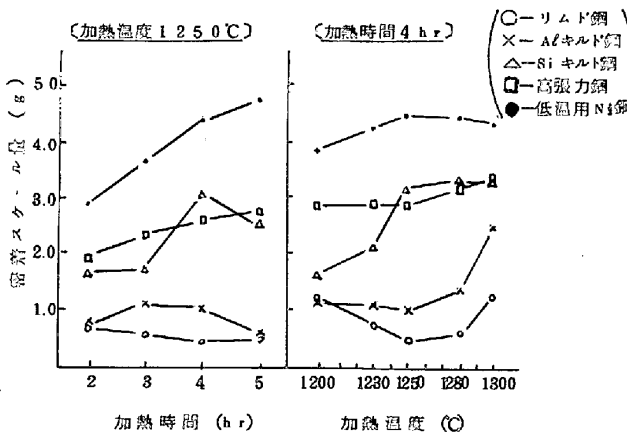


図1 スケールの剝離性に及ぼす加熱条件の影響

、1280℃ 以上になると非常に大きくなり、このためスケールの剝離性が急激に悪くなったと思われる。

(3) Si キルド鋼の場合スケールの剝離性は加熱温度が高くなるほど、また加熱時間が長くなるほど悪くなる。すなわちこの鋼は前 2 鋼種に比べ Si 含有量が非常に多いため 2FeO·SiO₂ の侵入は 1200℃ でも大きく、温度および時間の増加とともに 2FeO·SiO₂ の侵入深さが増大するため、スケールの剝離性が悪くなったと思われる。(4) 高張力鋼、低温用 Ni 鋼の場合スケールの剝離性は Si キルド鋼と同様加熱温度が高くなるほど、また加熱時間が長くなるほど悪くなる。特に加熱時間の影響が顕著である。すなわちこれら Si, Ni, Cu 等の合金元素を含む鋼では、生成スケールの最内層に FeO 相、2FeO·SiO₂ 相および Ni, Cu, Mo の濃縮した未酸化の金属粒相の 3 相がからみあつた混合層が生成しており、この未酸化金属粒相は地鉄と結びついているため非常に密着性が良くスケールの剝離性についてはこの上層の FeO 層から剝離し混合層は残存する。したがつてスケールの剝離性はこの混合層の厚さに大きく依存し、混合層は加熱温度が高くなるほど、また加熱時間が長くなるほど厚くなる。時に加熱時間の増加によつて非常に厚く生長することが判明した。