

(376)

線材および棒鋼のスケール特性

川崎製鉄㈱ 技術研究所 ○峰 公雄 藤田利夫 佐々木徹  
 工博 田中智夫  
 水島製鉄所 佐藤周三 野田昭雄

1. 緒言

熱間圧延された線材および棒鋼は表面スケールを酸洗あるいは機械的変形により剥離後使用に供される。スケールの剥離性は二次加工での製品表面品質、工具寿命および生産性に大きな影響を与える。本報告はスケールの生成量、酸洗性および機械的剥離性等におよぼす鋼中成分および冷却条件の影響について検討したものである。

表1. 実験材の化学成分 (wt.%)

	鋼種	記号	C	Si	Mn	S	Al
線材	リムド	LCR	0.01 ~0.06	tr	~0.30	0.012 0.022	0.001
	Alキルド	LCA	~0.06	〃	~0.30	0.015 0.022	0.020
	Siキルド	HCS	0.62 ~0.72	~0.20	~0.50	0.006 0.025	0.001
棒鋼	リムド	LCR	0.17	tr	0.50	0.020	0.001
	Alキルド	LCA	0.19	0.02	0.40	0.015	0.032
	Al-Siキルド	HCAS	0.45	0.20	0.75	0.016	0.013
	Siキルド	LCS	0.18	0.21	0.70	0.028	0.001

2. 実験方法

実験材は表1に示すごとく脱酸法の異なる低・中・高炭素鋼の線材および棒鋼であり、S量を変化させた。線材は圧延後水冷して捲取温度TLを調整し、ステルモラインで冷却した。棒鋼は水冷後放冷もしくはファン冷却した。

3. 実験結果

(1) 図1に示すように、スケール量WsはS量が多くなるほど増加する。一方、Si添加またはTL低下により、Wsは減少する。

(2) 引張ひずみ付与後の

残存スケール量を、酸洗前後の重量差から求めると、図1および図2に示すように高炭素Siキルド鋼は少なく、また、S量の増加とともに減少する。

(3) EPMAで分析すると、地鉄とスケール界面にS、SiおよびAlの濃化が認められる。

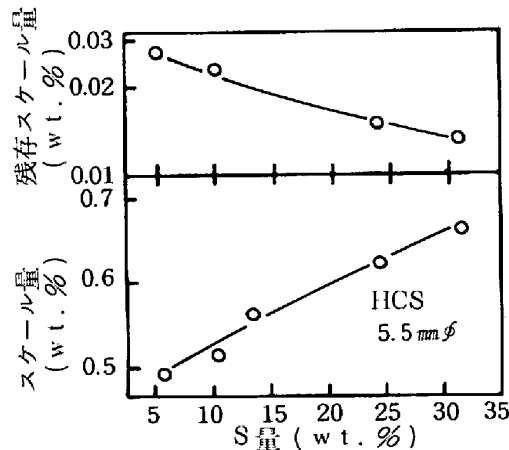


図1. スケール量へのS量の影響

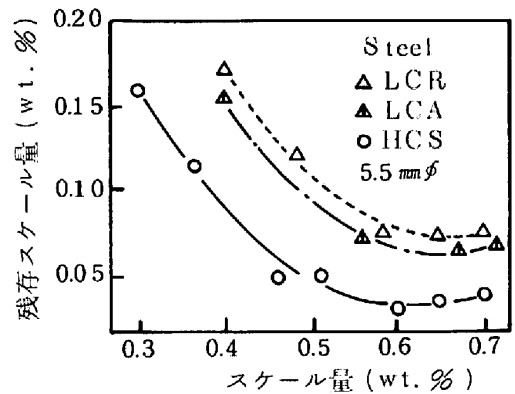


図2. 残存スケール量へのSiおよびAlの影響

スケールを機械的に剥離後、回転陽極X線装置を用い、表面のFeSを分析すると、表2のようにS量が多いほどFeSは増加する。

表2. 2.67A°回折面からの回折強度

記号	S量 (wt.%)	回折強度 (CPS)
LCR	0.013	25.6
	0.023	30.4
	0.020	36.8
HCS	0.005	44.0
	0.024	61.6

(4) 10%塩酸による酸洗時間tp(mm)はスケール厚さts(μ)と、tp=0.203tsの関係が得られた。

(5) 棒鋼のスケール量は冷却速度が遅いため、tsは容易に20μを越え、地鉄側に薄いマグネタイトシームが発生しやすくなる。これを抑制するため、水冷を強化すると粉状の赤スケールが生じる。赤スケールを防止するには水冷時間を空気中での冷却速度との関係で制御すればよい。