

日新製鋼(株) 呉製鉄所 森田有彦 森谷尚玄
高木一宇

1. 緒言

連鑄用鋼種としての低炭素Siキルド鋼の非金属介在物について検討したので以下に報告する。本研究はスリパー症の原因となるAlを全く使用しないでSi-Mn脱酸により鑄片を製造することを目標とし、4種類の脱酸条件に対する非金属介在物の形状、大きさ、量等の状況を実ラインで製造した熱延鋼板について調査したものである。またこれらの非金属介在物が熱延鋼板の表面性状、加工性などにおよぼす影響についても調査を行なった。

2. 供試材および調査方法

供試材のレードル分析値を表1に示す。これより明らかな如く供試材はMn(%) / Si(%)の比を変化させた4種類の脱酸条件のもとで製造したものである。また供試材の製造は転炉→連鑄→疵取→熱延の工程で行なった。調査方法としては各供試材の熱延鋼板より検鏡試料を採取し非金属介在物の個数を大きさ別、形状別に分類して測定した。なお測定条件はJIS格子を用い、倍率は400倍、視野数は30視野とした。

表1. 供試材のレードル分析値

試料 番号	化 学 成 分 (%)						Mn/ Si
	C	Si	Mn	P	S	Al	
1	0.04	0.08	0.31	0.015	0.015	0.002	3.9
2	0.03	0.04	0.23	0.012	0.015	〇	5.8
3	0.04	0.05	0.36	0.011	0.012	〇	7.2
4	0.04	0.03	0.26	0.009	0.011	〇	8.7

3. 結果

(1)当鋼種の熱延鋼板の介在物形状は毛のように細く長く伸びた(I)型と、幅があり展伸度の小さい(II)型、さらに変形せずに破砕し断した形の(III)型、および殆ど単独の介在物と考えられる(IV)型の4種類に分けられる。図1に介在物の形状別個数に及ぼすMn/Siの影響を示すが、これらの介在物形状はMn/Siの比によって変化しMn/Siの比が小さい場合には(I),(II),(III)型がほぼ同程度存在するが、Mn/Siの比が大きくなるにつれ(I)型が大半を占めるようになる。すなわちMn/Siの比が大きくなるにつれこの範囲では介在物の融点低下し介在物が伸び易くなる傾向が見られる。

(2)非金属介在物の大きさ別分布によれば(I)型の介在物は各大きさ(長さ)とも比較的均等に存在する。一方(II)型、(III)型、(IV)型の介在物は10μ以下の微少な介在物が大半を占めている。

(3)当鋼種の熱延鋼板の表面性状は表2に示す如くMn/Siの比が大きい程、即ち(I)型の介在物の比率が大きい程良好である。これは(I)型の介在物が毛のように細く展伸した形状をしているため熱延鋼板の表面に出現した場合でも肉眼で疵として判別できないためと考えられる。

(4)当鋼種の熱延鋼板としての加工性(曲げ、孔揚げ)は表2に示す如くMn/Siの比の大きい程すなわち(I)型の介在物が多い程劣化してくる。これは圧延方向に伸びた(I)型の介在物が直角方向の力に対して切欠効果を示すためと考えられる。

表2. 熱延鋼板の表面性状と加工性

試料 番号	Mn/Si	表面成績	曲げ(C方向) (割傷)	孔揚げ比 (λ=25%)
1	3.9	B	A	突抜け
2	5.8	B	A'	3.52
3	7.2	A'	B	3.05
4	8.7	A	C	1.98

(5)当鋼種はMn/Siの比を変えることによって種々の用途に適した材料を製造することができる。

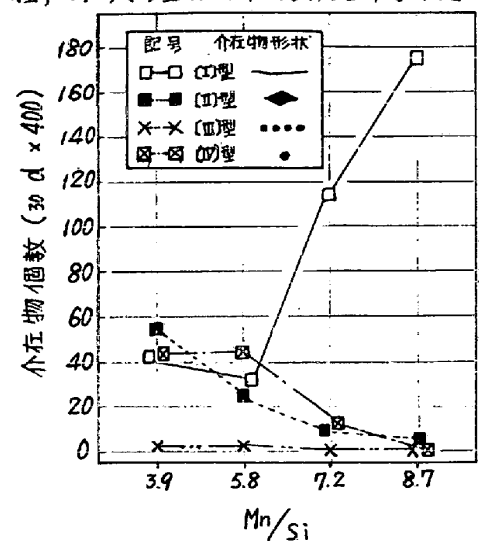


図1. 介在物の形状別個数に及ぼすMn/Siの影響

(注)1. 表面成績 A: リド鋼のみ B: リド鋼とAK鋼の中間

2. 板厚 2.7 mm