

(661) 制御圧延型低温用鋼の板厚方向特性に及ぼすS量および製造条件の影響

日本鋼管(株)技術研究所 ○高坂洋司 山田 真

I. 緒言

当初ラインパイプ原板として発展してきた制御圧延鋼板は、近年船体あるいはタンク用鋼板への適用検討が積極的に行なわれている。この種の目的で適用する場合には、板厚方向の特性について問題視する見方もある。しかしながら板厚方向特性を支配する因子については、従来必ずしも系統的に検討されていない。そこで本研究では特に、板厚方向特性に及ぼすS量、圧延条件の影響を明らかにすることを目的に実施し、併せて支配的要因について検討した。

II. 実験方法

Table 1. Chemical compositional ranges of steels used (wt %)

C	Si	Mn	P	S	Ca	La+Ce	Sol.Al	T.N
0.07 / 0.08	0.22 / 0.25	1.40 / 1.51	0.008 / 0.013	0.0006~ 0.0208	0.0023 / 0.0032	(0.010)	0.035 / 0.050	0.0017 / 0.0032

供試鋼は150kg真空溶解による実験室材であり、成分範囲をTable 1に示す。すなわち0.08%C-1.45%Mnをベースと

し、S量を変化させたものであり、一部にCaまたはREM添加材も含めた。仕上圧延は950~1150℃加熱後最低680℃までの範囲で16mm厚に仕上げ、主として圧延までの特性を調べたが、一部に比較として焼準後についても調べた。機械的性質は、引張、2mmVシャルピーおよびCOD試験により調べたが、これらはすべて電子ビーム溶接により補助板を接合し、試験片を作製した。

III. 結果

(1)シャルピー特性の中でセルフエネルギー (vEs)および破面遷移温度(vTs)は、いずれの圧延条件下においても低S化により著しい改善が見られ、特に極低S域では顕著である。また形態制御元素の添加の効果は、やや高めめのSレベルにおいて認められる(Fig.1)。

(2) $T_{\delta C=0.1}$ (限界COD値が0.1を示す温度)に及ぼすS量と圧延条件の影響をFig.2に示した。焼準材においてもS量依存性が見られ、かつ低温仕上げ材においては $T_{\delta C=0.1}$ の上昇が見られることから、S量および圧延集合組織の影響が顕著である。

(3)vTsと $T_{\delta C=0.1}$ の間には良い相関が見られ、 $vTs(^\circ C) = 0.9 T_{\delta C=0.1}(^\circ C) + 60$ の関係がある(Fig.3)。このことから、本鋼種におけるシャルピー試験では、脆性亀裂の発生に要するエネルギーが支配的であると考えられる。

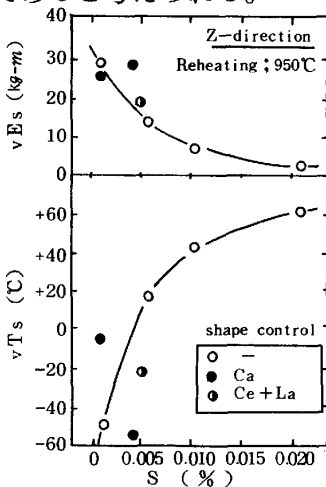


Fig.1 The effect of S content on vTs and vEs in Charpy impact test.

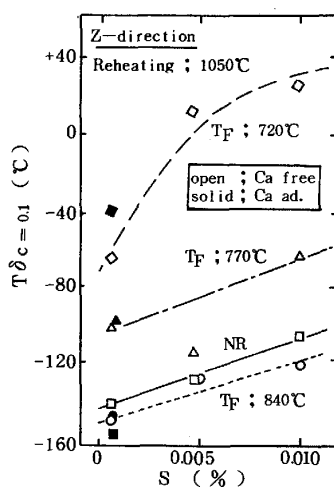


Fig.2 The effects of S content and rolling condition on $T_{\delta C=0.1}$ in COD test. NR: 焼準

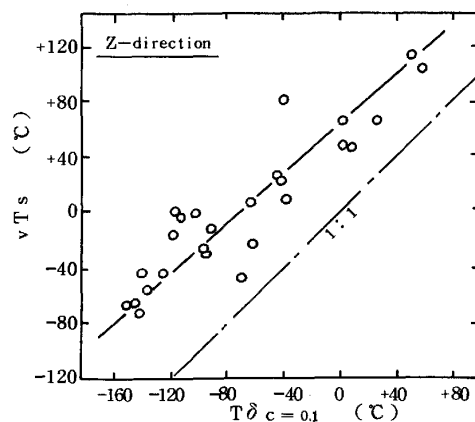


Fig.3 The relation between vTs and $T_{\delta C=0.1}$.