

(626) Ti オキサイド系鋼のHAZ 靱性と組織の改善機構

オキサイド系高HAZ 靱性鋼の検討-(2)

新日本製鐵(株) 厚板条鋼研究センター ○山本広一, 土師利明
 素材第四研究センター 向井俊夫
 素材第二研究センター 松田昭一
 君津技術研究部 今草倍正名

1. 緒言

Ti-B 複合添加鋼では, HAZ部でTiN+MnS+Fe₂₃(CB)₆の複合析出物を核にした粒内フェライト(IFP)の生成により, 組織を微細化し, HAZ靱性を著しく改善した¹⁾。今回は第一報に述べたように, 熔融-凝固中に形成されるTi₂O₃がIFP核となることを見出されたので, 本報ではそのHAZ靱性の改善効果, IFP作用の熱安定性及び組織の特徴, IFP生成核の解析結果について報告する。

2. 実験方法

供試鋼の化学成分をTable 1に示す。主な実験項目を以下に示す。

(1) 溶接再現熱サイクルの最高加熱温度を1350, 1400, 1450°C に変え, 800→500°Cを160S で冷却し, 変態組織の特徴及び靱性値を求めた。

(2) 微小領域分析電顕によりIFP生成核を解析した。

3. 実験結果

(1) Ti-O 鋼は従来の Ti-N 鋼に比べHAZ 靱性はvTrsで約 20 °Cほど改善される。

(2) Ti-O 鋼は高温安定性が高く, Fusion line 近傍の 1450°C 加熱によっても靱性が低下しない(Fig2)。

(3) IFP生成核は0.2~2μm径のTi₂O₃粒子で熔融-凝固中に析出したものである(Photo1)。また, IFP組織の形態はTi-B 鋼に比べて, より低温で生成するため, 針状を呈している。

以上Ti-O 鋼のHAZ 靱性の改善はTi酸化物を核にしたIFP変態組織の発達による組織の微細化効果によると結論される。

Table. 1 Chemical composition of steels

Steel	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti	N
Ti-O	0.08	0.20	1.4	0.01	0.001	0.002	0.012	0.0020
Ti-N	0.08	0.20	1.4	0.01	0.001	0.020	0.018	0.0050

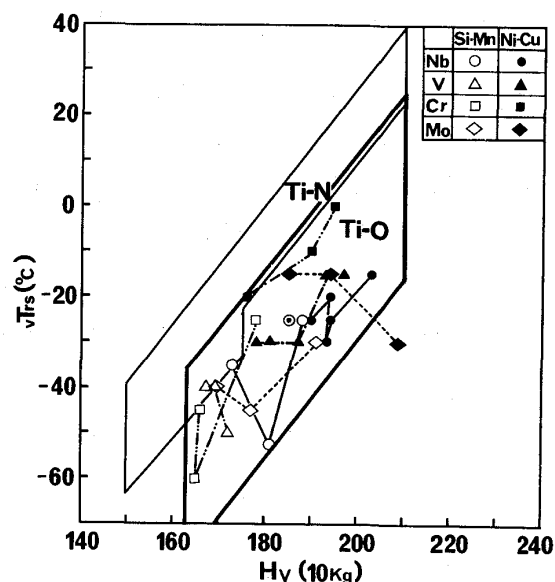


Fig. 1 Comparison of simulated HAZ toughness (130 KJ/cm) between Ti-O and Ti-N steel.

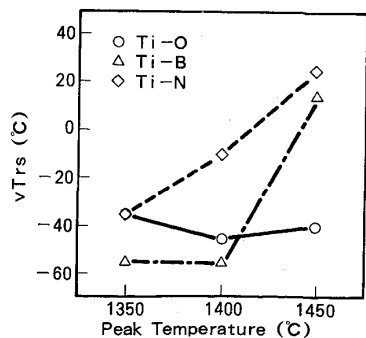


Fig. 2 Effect of Ti₂O₃ on simulated HAZ toughness.

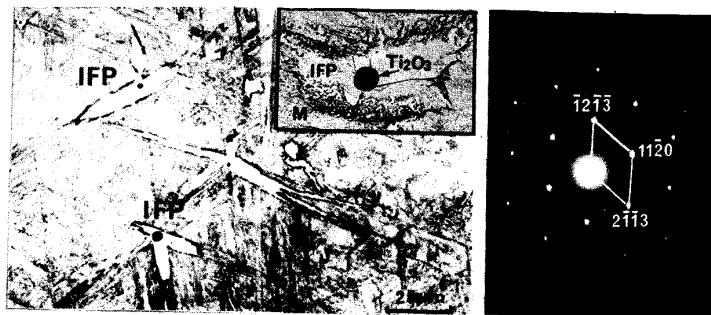


Photo. 1 IFP initiated from Ti₂O₃. Specimen was quenched from 600°C on the cooling of the thermal cycle.