

(630) 制御圧延による低C-Ni-Nb系低温用ラインパイプ材の検討

新日本製鐵(株) 君津技術研究部 ○村田正彦, 武田哲雄, 為広 博, 山田直臣
木村 剣

1. 緒 言

現在, LPG, LNGなどのプラント配管には高Ni鋼あるいはステンレス鋼が用いられているが, 経済性に問題がある。今回, 低温靱性の優れたラインパイプ用鋼を開発すべく, 低温加熱-制御圧延プロセスを前提とし, 極低C鋼における母材, 溶接部材質に及ぼすNi, Nb添加の影響について実験室的検討を行なった。

2. 実験方法

300kg真空溶解炉で溶製した50kg Ingot (120×120×350)を使用し, 低温加熱(950℃)後, 制御圧延, 冷却を実施し板厚8~25mmとして各種材質調査を行なった。

3. 実験結果

- (1) 極低C鋼へのNb添加(0.01%)は, 950℃加熱においても強度, 靱性を共に向上させる。加熱時のオーステナイト粒度へのNb添加の効果は少ないことから, この理由は, 加熱時固溶Nbによる細粒化, および析出硬化によるものと考えられる。
- (2) Ni添加量の増加により, ミクロ組織は細粒化し, 強度, 靱性共に向上する。強度向上の原因は固溶硬化および変態点低下による細粒化が, また, 靱性向上についてはミクロ組織の細粒化による所が大きいと考えられる。
- (3) Ni添加量が2%以上になると, 溶接HAZ部靱性は著しく改善される。

Table 1. Chemical Composition of Steels. (wt.%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Nb	Al
0.02	0.10	0.90	0.002	0.0006	0~3.0	0~0.01	0.030

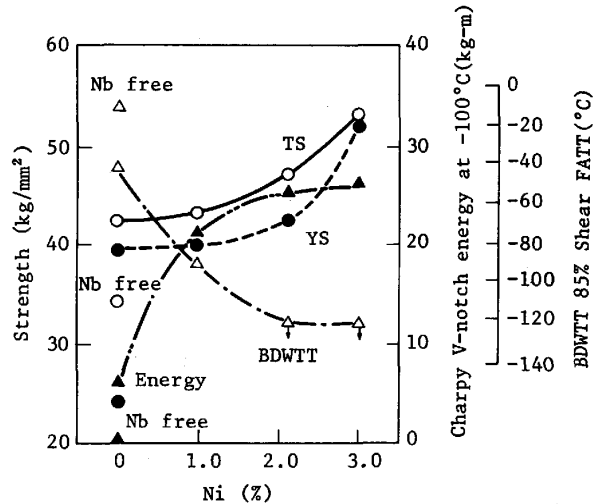


Fig. 1 Effect of Ni content on the mechanical properties (Plate thickness: 8mm)

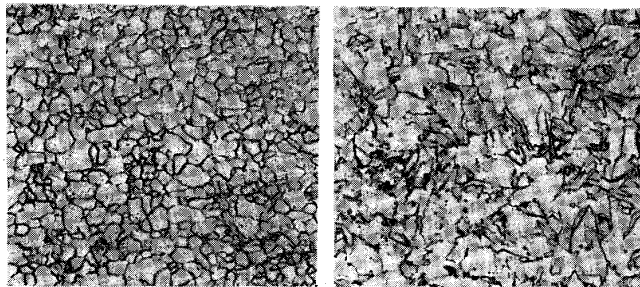


Photo 1. Microstructure of 0.02%C-0.9%Mn-2%Ni-Nb Steel. (Plate thickness: 8mm)

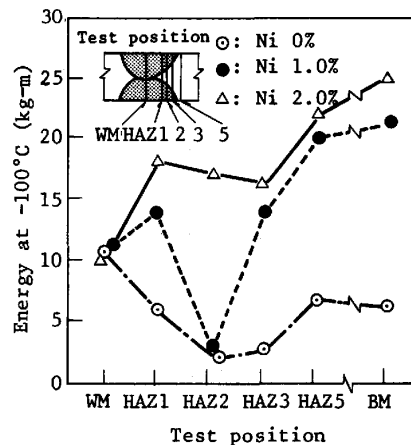


Fig. 2 Charpy V-notch energy of double submerged arc weld joint at different test positions (Plate thickness: 8mm)