

(365) 海洋構造物用鋼板のHAZ靱性に及ぼすマイクロ組織の影響

日本鋼管(株) 中研・福山研究所 ○遠藤 茂 須賀正孝 塚本裕昭
 中研・京浜研究所 松本和明
 福山製鉄所 石川 博

1. 緒言

水海域の構造物に使用される鋼板の場合、溶接部も含めて、低温(-40~-60℃)での高靱性が要求されている。そこで、溶接熱影響部の、靱性値とマイクロ組織に及ぼす化学成分の影響を調査した。

2. 試験方法

Table 1 に示す50kgf/mm²級鋼を用い、大入熱(100kJ/cm)1パスのサブマージ溶接を行ない、シャルピー及び、10mmX10mmサイズのCTOD試験を実施した。また、誘導加熱型装置により、再現熱サイクルを付加し、シャルピー試験を行った。

Table 1 Tested steels

Steel	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	TI	Nb	Ceq(WES)	Process
A	0.07	0.30	1.50	0.009	0.001	0.19	0.36	0.010	—	0.346	TMCP
B	0.06	0.32	1.56	0.008	0.001	0.25	0.41	0.007	0.009	0.348	TMCP
C	0.10	0.40	1.55	0.003	0.002	0.17	0.27	—	0.027	0.384	Norma.
D	0.06	0.32	1.45	0.007	Tr	0.26	0.36	0.009	0.007	0.326	TMCP

3. 結果

1) 微量Nbの添加により、Fusion Line部の靱性値が劣化するが、それ以上のNb量の増加による靱性値の変化量は小さい。またSR処理(600℃X1hr.)により、靱性値は良好な値となる。(Fig.1)

2) As Welded状態での、Fusion Line部における靱性値は、組織中の島状マルテンサイト分率に影響され、靱性値は、島状マルテンサイト分率の減少により良好となる。(Fig.2)

3) 実継手及び、再現熱サイクル付加サンプルの靱性値は、再現熱サイクル付加後の冷却過程に測定した、変態開始温度の上昇とともに良好な値となる。(Fig.3)

4) Nb添加鋼においても、炭素当量の低下とともに靱性値は良好となる。従って、高強度高靱性の鋼板を製造する場合、Nbの添加により強度上昇を計り、かつ炭素当量を低減して、Nb添加による島状マルテンサイトの生成を押さえる必要がある。(Fig.1)

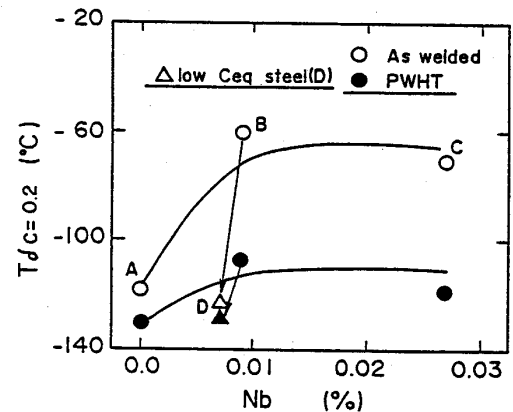


Fig.1 Effect of Nb content on CTOD value. (Notch location: SAW-Fusion Line)

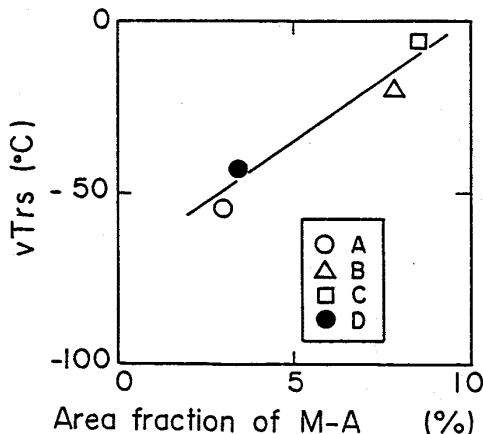


Fig.2 Effect of area fraction of M-A on vTrs. (As welded, Notch location: SAW-Fusion Line)

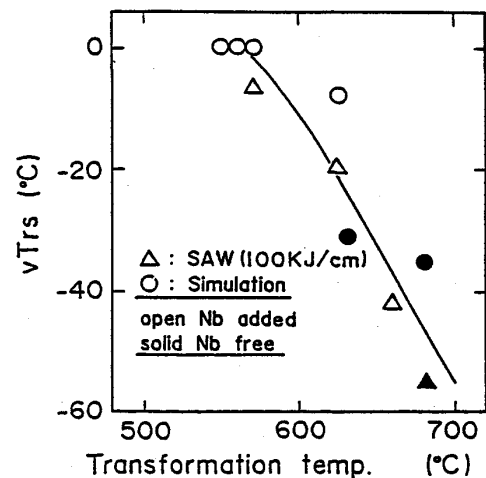


Fig.3 Relationship between transformation starting temperature and vTrs. (As welded, Notch location: Fusion Line)