

(510) 19Cr-2Mo フェライト系ステンレス鋼の靱性に及ぼすC, Nの影響

住友金属工業(株) 中央技術研究所 三浦 実, 高祖正志, 大森靖也

1. 目的: フェライト系ステンレス鋼は耐応力腐食割れ性に優れていることから, 特に高純度ステンレス鋼の用途が拡大されてきたが, 延性/脆性遷移が存在するので構造用材料として使用する厚肉材では高靱性化が必要である。特にその靱性は侵入型元素の影響を強く受けるので本報告では19Cr-2Mo系ステンレス鋼の靱性に及ぼすC, Nの影響を検討した。

2. 実験方法: 試験材は17kg高周波真空溶解炉でC, Nを変化させて溶製し, 鍛造, 熱間圧延で12mm厚とした。これらに930℃の焼ならしを施した後試験に供した。母材及び溶接熱サイクル再現装置による再現HAZ部についてシャルピー衝撃試験, ミクロ組織観察, 析出物分析を行なった。

3. 結果:

(1) 母材の衝撃遷移温度はC, N量の増加につれてゆるやかに上昇するが, 再現HAZ材ではC, Nの影響を強く受けC, N量の増加によって衝撃遷移温度は著しく上昇する(図1)。

(2) 母材の抽出残査分析を行なった結果, 窒化物は主として Cr_2N であり, その量はN量の増加とともに増加する(図2)。

(3) 炭化物として抽出される各金属元素はC量の増加とともに増加し, その析出形態はCrが主体の $(\text{Cr}, \text{Fe}, \text{Mn})_{23}\text{C}_6$ である。

(4) 母材および再現HAZ材から0.2μmメッシュのフィルターを使用して抽出した粗大な析出物量に差は認められなかった。

(5) C, N量の増加に伴って母材の硬さはほとんど変化しないが, 再現HAZ材では著しく硬化する(図3)。

(6) 以上の結果から母材の抽出残査中に含まれない微細析出物の一部が再現HAZ材では遊離したCやNとして固溶し靱性を劣化させるものと推定される。

(7) C, Nの低減が母材, 溶接部の靱性改善に有効であることが認められたが, 更に靱性改善を行なうにはC, Nを固定する安定化元素の添加が望まれる。

表1. 供試材化学成分(%)

No	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	N
A	0.005	0.08	0.29	0.001	0.007	19.55	1.96	0.003
B	0.021	0.07	0.28	0.002	0.007	19.60	1.96	0.004
C	0.031	0.07	0.29	0.002	0.007	19.57	1.95	0.003
D	0.007	0.08	0.29	0.002	0.007	19.63	1.96	0.009
E	0.006	0.07	0.28	0.001	0.007	19.56	1.94	0.026
F	0.008	0.08	0.29	0.002	0.007	19.60	1.97	0.042

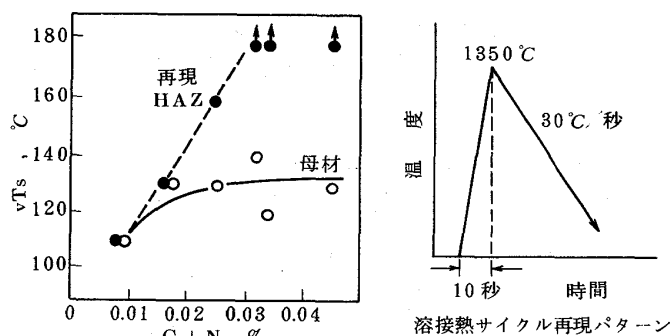


図1. 靱性に及ぼすC, Nの影響

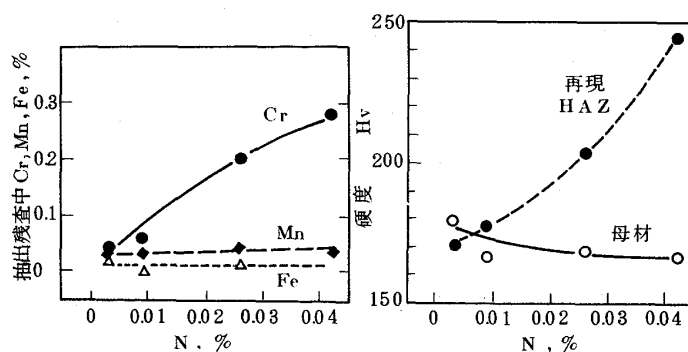


図2. 抽出残査分析結果

図3. 硬度に及ぼすNの影響