

新日鐵(株)大分技術研究室 ○川島善樹果、今野敬治

1. 緒言

北海向海構材の様に寒冷地で使用される鋼材では構造物の安全性確保の点から溶接継手部の低温靱性が要求される。この際、多層溶接では繰り返し加熱の影響で生成する粗粒+Ac₁~Ac₃再熱部には島状マルテンサイトが生じ易く脆化することが報告されている¹⁾。本報では多層溶接時の脆化に及ぼす合金元素の影響及び冶金的要因につき溶接再現熱サイクルシャルピーにより検討した結果を報告する。

2. 実験方法

供試鋼は Table 1 に成分範囲を示す真空溶解鋼で 125 mm 中鋼塊を 1100℃ 加熱の後 25 mm に圧延、制御冷却を実施した。その後 12 mm 中×60 mm の溶接再現熱サイクル試片を採取、最高加熱温度 1400℃、入熱 45 KJ/cm 相当の単一及び再加熱温度を 3 水準に変えた二回サイクルを行ない、シャルピー試験、マイクロ組織及び破面観察等を実施した。

Table 1. Chemical composition (wt%)

C	Si	Mn	Al	Ti	N
0.046	0.01	0.54	0.026	<0.001	0.0013
~0.149	~0.64	~1.58	~0.072	~0.019	~0.0070

3. 実験結果及び考察

- Fig. 1 は 1.5% Mn 系に於ける二回熱サイクル後の靱性 (vTrs) に及ぼす C の影響を示す。粗粒組織を Ac₁~Ac₃ 間に再熱した 800℃ 材では C 量が高いと脆化が生じ、C を 0.05% 迄低減したもものでは脆化は生じない。これは Photo. 1 の 0.05% C-1.5% Mn 鋼と 0.14% C-1.5% Mn 鋼の二回加熱 (800℃) 材のマイクロ組織から明らかな様に 0.14% C 系ではオーステナイト粒界及び粒内に多数の島状マルテンサイトが存在し、上記脆化が生じたと考えられるのに対し、0.05% C 系では微細なベイナイトの炭化物であることによると考えられる。
- Fig. 2 は同様に 0.05% C-1.5% Mn 鋼に於ける Si の影響を示す。Si は 0.4% 迄高めると脆化が生じ、低 Si 化が脆化防止に有効である。
- Fig. 3 は同様に 0.05% C 系に於ける Mn の影響を示す。二回加熱材の vTrs は Mn の増量により改善され、1.5% Mn では脆化は生じない。

4. 結言

上記結果から多層溶接時の脆化は合金元素の影響を大きく受けることが判明した。講演では Al、Ti、N の影響及び脆化の各種冶金的要因の検討結果も併せ報告する。

参考文献

- 土師、栗飯原：鉄と鋼 (0.05% C-1.5% Mn Steel) (0.14% C-1.5% Mn Steel)

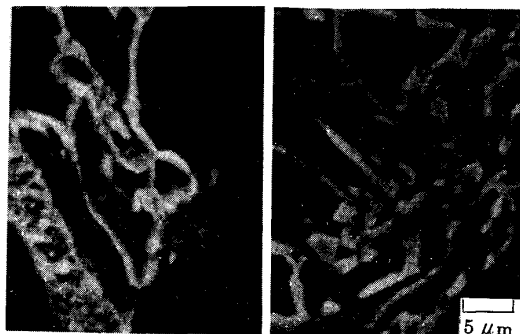


Photo. 1. Microstructure of simulated HAZ observed by SEM

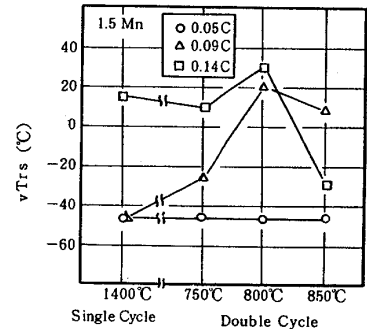


Fig. 1 Effect of C on vTrs of simulated HAZ.

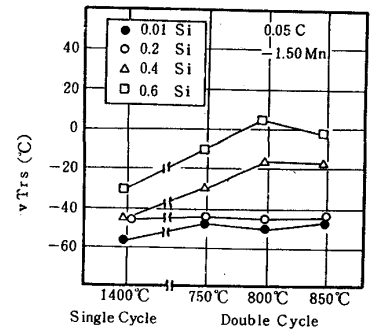


Fig. 2 Effect of Si on vTrs of simulated HAZ.

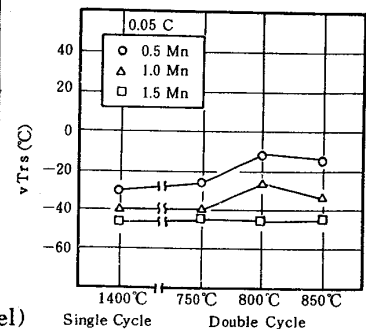


Fig. 3 Effect of Mn on vTrs of simulated HAZ.