

(473) 転炉溶製 A 3 8 7 - 2 2 鋼溶接継手の Exposure Test 結果

新日本製鐵(株) 名古屋製鐵所 菊竹哲夫 ○津田幸夫  
 Dr.-Ing. 高石昭吾 中尾仁二  
 日揮(株) 技術研究本部 賀川直彦  
 アジア石油(株) 横浜工場 中澤和政

1. 緒言

脱硫装置や改質装置等の化学反応容器に使用される A 3 8 7 - 2 2 (2 1/4 Cr-1Mo) 鋼は、1977年度版 A S T M規格にて転炉溶製が認められて以来、多数の転炉溶製実績がある。しかしながら、本鋼種の転炉溶製材による Exposure Test (実機装入試験)のデータは皆無であり、さらに高温高压下の水素環境中において焼もどし脆化と水素脆化の相乗効果も懸念されることから、転炉溶製鋼溶接継手を用いて2年間にわたる Exposure Test を実施した。このほど試験を完了したのでその結果を報告する。

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

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Sb	Sn	As	Al	$\bar{X}^*$
0.14	0.17	0.59	0.009	0.003	0.01	0.03	2.38	1.02	0.006	0.001	0.001	0.003	0.005	10.2

2. 試験方法

供試材は転炉溶製70トン鋼塊より製造された板厚165mmの実用鋼である。溶接継手はSAW

$$* \bar{X} = \frac{10P + 5Sb + 4Sn + As}{100} \text{ (ppm) : Embrittlement Factor}$$

(入熱38KJ/cm)により製作した。

表1に供試材の化学組成を示し、表2に鋼板および溶接継手の熱処理条件を示す。Exposure Test は約400℃で運転中の反応容器内に継手表面をアルミニウム処理して2年間装入した。また、Exposure Test材の一部については脱脆化処理も併せて行った。検討項目として、シャルピー試験、引張試験、CT試験ならびに走査電顕による破面観察を実施した。

Table 2 Heat Treatment Conditions.

PLATE	Normalizing Quenching Tempering	925°C x 4.7h AC 925°C x 3.3h WQ 650°C x 4.7h AC
WELDED JOINT	PWHT Step Aging (SC) Exposure Test (ET) De-Embrittle Heat Treat.(DE)	692°C x 8.0h FC (T.P.=20.2x10 <sup>3</sup> ) PWHT+GE Step Cooling PWHT+ about 400°C x 2 Years in Reactor Vessel ET+ 690°C x 1.0h AC

3. 試験結果

図1に Exposure Test 後のシャルピー試験結果を G.E. Step Cooling 後の結果と併せて示す。

- (1)脆化処理前後における  $vTr_{40}$  の脆化シフト量 ( $\Delta vTr_{40}$ ) は母材、HAZともに小さく特にET後の母材脆化はほとんど認められない。
- (2)ET(2年間)での脆化量は母材およびHAZともに加速脆化(SC)での脆化量よりも少ない。それゆえ、Step Coolingでの検討は安全側の評価が得られる。
- (3)この脆化は再加熱処理により脆化前の靱性に回復する。
- (4)母材およびHAZの靱性値は焼もどし脆化の評価指標として一般的に用いられる  $vTr_{40} + 1.5 \Delta vTr_{40} \leq 100$  Fを十分に満足する。

4. 結言

転炉溶製 A 3 8 7 - 2 2 鋼の母材、HAZともにET後もすぐれた靱性を示すことが判明した。

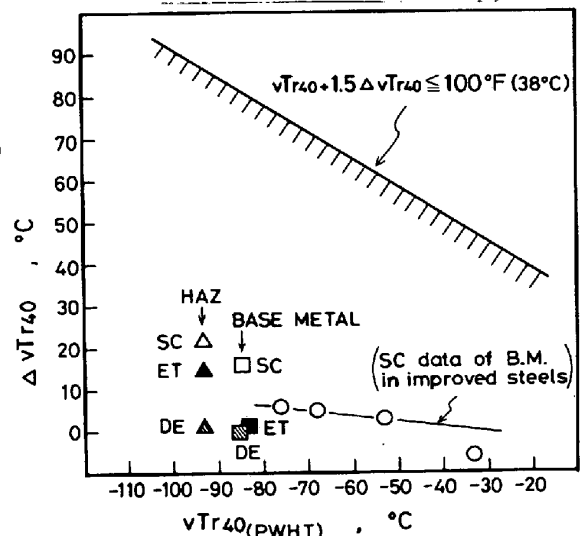


Fig.1 Effect of Various Embrittle Heat Treatment on Impact Properties.