

(752) 80 kgf/mm<sup>2</sup> 級鋼のCOD特性支配要因

—COD特性のすぐれた高Ceq.構造用鋼の開発(第1報)—

新日本製鐵(株) 厚板・条鋼研究センター ○長谷川俊永, 土師利昭, 栗飯原周二

1. 目的

溶接継手COD特性のすぐれた80kgf/mm<sup>2</sup>級高Ceq.鋼の開発を目的として, 再現熱サイクルCOD試験により, 高Ceq.鋼溶接部のCOD特性支配要因を検討した。

2. 実験方法

供試鋼は Table.1 に示すような成分の真空溶解鋼を用いた。実際の継手の脆化組織<sup>1), 2)</sup>を再現するため, 1回サイクル試験(最高加熱温度1400℃)に加えて2回サイクル試験(1400+800~1200℃)を施した後, 小型COD試験, 並びにシャルピー試験を行った。

Table 1 chemical compositions of steels(wt.%)

Steel	C	Si	Mn	Cu	Cr	Mo	V	Al	Ni	B*	Ti	N*
A	0.087	0.21	0.92	0.25	0.60	0.51	0.034	0.075	1.99	—	—	17
B	0.092	0.21	0.91	0.24	0.60	0.51	0.034	0.073	2.96	—	—	17
C	0.098	0.20	0.99	0.24	0.58	0.50	0.037	0.073	2.96	10	—	21
D	0.087	0.20	0.90	0.25	0.61	0.52	0.034	0.020	2.02	—	0.011	16
E	0.093	0.20	0.90	0.24	0.61	0.51	0.034	0.020	2.01	7	0.010	18
F	0.089	0.20	0.90	0.25	0.61	0.52	0.033	0.020	1.03	8	0.011	18
G	0.100	0.22	0.93	0.25	0.62	0.53	0.036	0.085	2.04	7	0.014	15

\* ppm

3. 実験結果

- (1) COD( $\delta_c$  at -30℃)とシャルピー(50%破面遷移温度: FATT)との関係を Fig. 1 に示す。COD試験で直接脆性破壊が生じる場合はFATTと良い相関がある。シャルピー及びCOD特性が低下するのは2回目のサイクルでAc<sub>3</sub>直上に再加熱されて焼入性の低下した領域に上部ベイナイトが生成することによる<sup>1), 2)</sup>。従って, CODの改善法はシャルピー特性と同様, 高Di化して上部ベイナイトの生成を防ぐことにある。
- (2) Di値を高めて靱性を向上させると, COD試験(at -30℃)では最後まで延性破壊で破断するようになるが, その時のCOD値(最大荷重点でのCOD= $\delta_m$ )は延性破壊にもかかわらず, 非常に低くなることがある( $\delta_m \leq 0.2\text{mm}$ )。これは80 kgf/mm<sup>2</sup>級鋼の熱サイクル後の組織は非常に硬いため, Fig. 2 に示すように延性破壊抵抗が極端に低下することに起因する。
- (3) 延性破壊のCOD値(= $\delta_m$ )は材料の歪硬化特性及び延性破壊特性(R-curve), 試験片のリガメントサイズ( $b_0=W-a_0$ )から推定することが可能で, 延性破壊する限りは $\delta_m$ はリガメントサイズが大きくなるにつれて増加し, 従って, 厚手材ほど高い値を示す。

参考文献

- 1) 千葉, 五弓, 山場: 鉄と鋼, 71(1985)S590
- 2) 千葉, 五弓, 山場, 高石: 鉄と鋼, 72(1986)S611

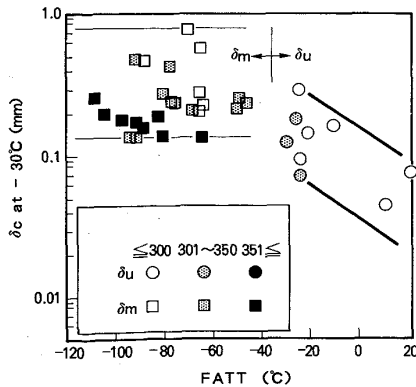


Fig. 1 Relation between  $\delta_c$  and FATT

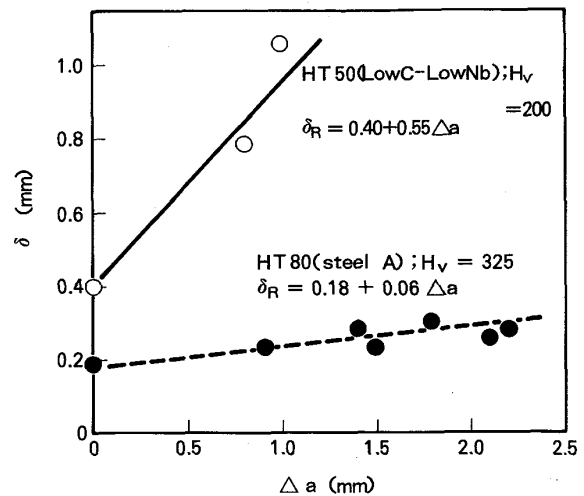


Fig. 2 Comparison of R-curves