

(257) 遅れ破壊におよぼすオーステナイト結晶粒度微細化の影響

神戸製鋼所 製品開発部 中村芳美 南俊弘
 ○新名英司 水谷勝治

1. 緒言

炭素鋼、低合金鋼を用い、通常の焼入-焼もどし処理(オーステナイト結晶粒度 NO. 8)と急速加熱焼入-焼もどし処理(オーステナイト結晶粒度 NO. 12)をして、引張強さ 140 kg/mm^2 以上の時のオーステナイト結晶粒度と遅れ破壊性の関係を調査した。

2. 実験方法

表1に供試材の化学成分を示す。表2にA鋼からD鋼の炭素鋼、低合金鋼を用い、通常の焼入-焼もどし処理と、急速加熱焼入-焼もどし処理における機械的性質とオーステナイト結晶粒度 NO を示す。

表1 供試材の化学成分(wt%)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Ti	B
A	0.35	0.24	0.84	0.019	0.024	0.02	0.13	—	0.03	0.0016
B	0.38	0.26	0.77	0.011	0.019	0.03	0.16	0.24	—	—
C	0.37	0.26	0.76	0.014	0.020	0.04	1.07	0.20	—	—
D	0.41	0.26	0.75	0.016	0.016	1.65	0.81	0.20	—	—

また同材料を用い応力集中係

数6の試験片をループ型遅れ破壊促進試験機により、常温水中遅れ破壊試験結果を示す。

供試材のC鋼についてはM22×90のボルトを製作し、通常の焼入-焼もどし処理と急速加熱焼入-焼もどし処理で引張強さを 128 kg/mm^2 、 139 kg/mm^2 、 148 kg/mm^2 にして、ボルト破断軸力90%で締付け、海水中に曝露するボルトの実体遅れ破壊試験をした。

表2 機械的性質とループ型遅れ破壊試験結果

鋼種	オーステナイト結晶粒度 NO	機械的性質				遅れ破壊 (破断強度)	
		降伏点 (kg/mm^2)	引張強さ (kg/mm^2)	伸び (%)	絞り (%)	100Hr	1000Hr
A	7.0	130.8	141.3	17.6	55.2	163	150
	11.8	135.6	137.6	18.3	59.1	185	175
B	7.5	130.7	142.6	14.4	46.1	155	143
	11.0	138.2	141.5	15.3	57.8	182	174
C	8.0	128.2	138.3	15.6	53.4	170	162
	12.0	137.8	138.1	18.3	58.0	195	188
D	7.5	127.8	137.5	16.6	51.0	174	166
	12.0	138.6	139.4	18.1	55.8	188	176

3. 実験結果

(1) ループ型遅れ破壊促進試験結果よりオーステナイト結晶粒度 NO を10以上にした急速加熱焼入-焼もどし処理材はオーステナイト結晶粒度 NO. 8 材後の通常焼入-焼もどし材に比べ、いずれの供試材とも100 Hr強度、1000 Hr強度はすぐれた値を示した。

(2) M22×90のボルトを海水中に曝露したボルトの実体遅れ破壊試験は、引張強さを 128 kg/mm^2 、 148 kg/mm^2 にした後、軸力90%で締付けであるが、現在1年5月で通常の焼入-焼もどし材が引張強さ 128 kg/mm^2 で10%、 139 kg/mm^2 で10%、 148 kg/mm^2 で10%破断しているが、急速加熱焼入-焼もどし材はいずれの強度とも遅れ破壊を起さず100%であり、オーステナイト結晶粒度を微細化することにより、耐遅れ破壊性を向上することを示している。尚引続き実験は継続中である。