

(284) 中炭素強靱鋼の遅れ破壊特性におよぼす焼もどしの影響

大同製鋼中研 ○福井 勤一・工博 浅田 千秋

1. まえがき

既報のごとく低炭素強靱鋼の0.1N-HCl中遅れ破壊強度は250~300℃の焼もどしでピークを示し、450℃以上の焼もどしで著しく遅れ破壊感受性を減じた。250℃ピークについてはε炭化物による拡散性水素の捕捉によるという説明もあるが、この点について検討するとともに450℃以上の高温焼もどしによる遅れ破壊感受性の低減の原因を解析するために、各種の中炭素強靱鋼について焼もどしに伴う遅れ破壊感受性の変化の挙動を調べた。

2. 供試材および実験方法

供試材は7~10mm中に熱間圧延した鋼でその化学成分をTable 1に示す。供試材は圧延寸法で所定の熱処理を施したのち機械加工により切欠半径0.1mm、深さ1mmの60°V型環状切欠を有する直径6mmの試験片とし遅れ破壊試験に供した。遅れ破壊試験は片持曲げ式モメント型の試験機を用いて行ない、試験片切欠部に0.1N-HCl水溶液を滴下しつ

Table 1 Chemical compositions

Steel	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Ti
A	0.21	0.75	1.34	0.013	0.009	0.16	0.14	1.67	—	0.13
B	0.20	0.27	0.68	0.018	0.019	0.13	0.05	1.00	—	—
C	0.39	0.27	0.74	0.015	0.017	0.15	0.06	1.01	—	—
D	0.37	0.27	0.73	0.019	0.014	0.14	0.10	1.01	0.19	—

そのほかレブリカ法による炭化物析出状況の観察、X線による内部ひずみの測定も併せ行なった。

3. 実験結果および考察

鋼の遅れ破壊感受性を示す指標と遅れ破壊強度比(30%で破断する負荷応力/静曲げ強度)をとり焼もどし温度による変化の様子を示したのがFig 1である。低C鋼の場合と同様に中C鋼の場合にも200℃附近の焼もどしで遅れ破壊強度比の上昇が認められる。中C鋼は低C鋼よりもε炭化物の形成が容易と考えられるが、200℃附近での焼もどしによる遅れ破壊強度比のピークはむしろ低C鋼のほうが大きい。焼もどし温度が十分に高ければ遅れ破壊強度比は鋼種によらずほぼ一定の値となることから低温焼もどし状態における中C鋼と低C鋼との遅れ破壊感受性の差異はC含有量の差による焼入時の格子ひずみの程度の差によるものと考えられる。また鋼種によって遅れ破壊強度比が上昇する焼もどし温度が異なるのは炭化物の分散状況および内部ひずみの異なる程度によるものと考えられる。

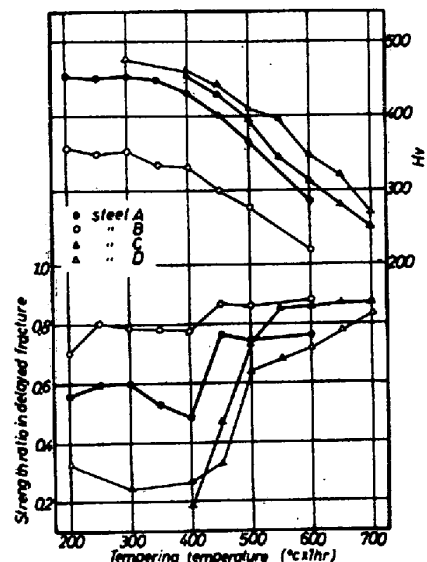


Fig 1 The effect of tempering on the delayed fracture strength of several low alloy steels.