

(254) 恒温変態処理した鋼の遅れ破壊強度

大同製鋼 中央研究所 ○福井彰一 上原紀興

1. まえがき

さきに焼入れ焼もどした低合金鋼について0.1N-HCl中における遅れ破壊感受性は鋼のかたさ, ϵ 炭化物の析出, 旧オーステナイト粒界における炭化物の析出などに依存して変化することを報告した。本報では恒温変態処理を施した2・3の低合金鋼について0.1N-HCl中での遅れ破壊強度を調べた結果およびX線による内部ひずみ測定, 電顕組織観察結果について述べ, 通常の焼入れ焼もどし材との差異について検討した結果を報告する。

2. 供試材および実験方法

供試材は0.35%C-1.52%Cr-0.51%Mo-0.17V鋼, 0.2~0.6%C-1%Cr-0.2%Mo鋼で熱間圧延あるいは冷間圧延により丸棒あるいは炭板としてそれぞれの供試素材とした。恒温変態はベイナイト單味の組織を得ることを目標とし, 予め行なったdilatationによる変態測定および組織観察の結果から各変態温度(325~450°C)に対する保持時間を設定した。また恒温変態後焼もどした試料についても試験した。遅れ破壊試験: 10mm中材より中央に深さ1mm, 先端半径0.1mmの60°V型環状切欠をもつ直径6mm, 長さ70mmの試験片を切出し, 所定の熱処理を施したのち切欠部を研磨して試験に供した。試験機は自製の片持式試験機で, 切欠部に0.1N-HClを滴下して負荷応力に対する破断時間を測定した。X線解析: 25×25×2mm程度の試験素材を所定の熱処理後, 表面を化学研磨し, デフракトメータにより $\{110\}$, $\{220\}$ のK α_1 回折線の巾ひろがり求めた。電顕観察: 0.2mmの炭板で所定の熱処理を施し, 炭膜法およびプリカ法により微細組織の観察を行なった。

3. 実験結果

図1はCr-Mo-V鋼の遅れ破壊試験結果をかたさについて整理したものである。焼入れ焼もどし材ではHv350をこえると遅れ破壊強度比が次第に低下していくが, 恒温変態材では遅れ破壊強度比が低下しはじめるかたさが高目となり, またかたさの高いところでの遅れ破壊強度比は焼入れ焼もどし材にくらべて高い。恒温変態材の内部ひずみは変態温度が高いほど, また恒温変態後の焼もどし温度が高いほど減少するが, 同一かたさの焼入れ焼もどし材にくらべて大差ない。恒温変態処理温度の上昇につれて炭化物の析出形態が変化し, また恒温変態後の焼もどし温度の上昇につれて炭化物が凝集していく傾向が認められるが, 恒温変態材ではほとんど旧オーステナイト粒界における炭化物の析出が認められない。これらの結果から恒温変態材におけるかたさの増加による遅れ破壊強度比の低下は主として内部ひずみの増加によるものであり, また同一かたさにおける焼入れ焼もどし材との遅れ破壊強度比の差は旧オーステナイト粒界における炭化物の析出挙動に起因するものと考えられる。

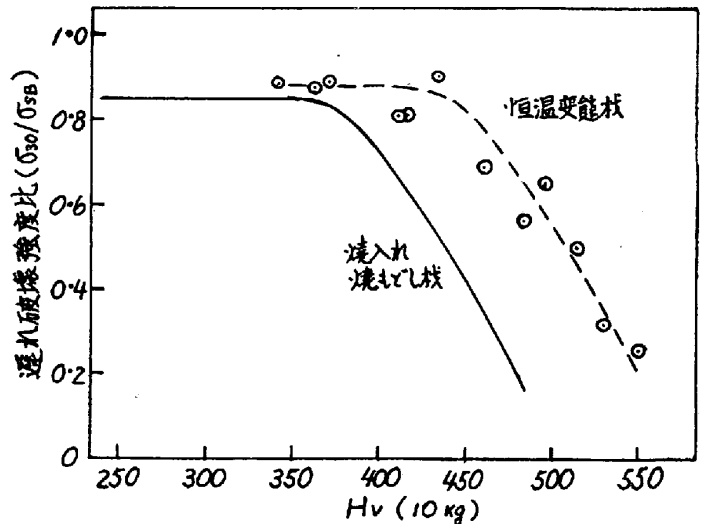


図1 恒温変態材および焼入れ焼もどし材のかたさと遅れ破壊強度比との関係