

(457) 2 1/4Cr-1Mo 鋼, 3Cr-1Mo 鋼の使用脆化(その1)

(株)神戸製鋼所 鉄鋼事業部 高野 正義
技術部 柴田 勉

1. 緒言

2 1/4Cr-1Mo 鋼, 3Cr-1Mo 鋼は焼もどし脆化温度域で使用されるため, 操業中の靱性の低下が問題となっており, 多くの研究がなされている。恒温脆化処理は長時間かかるため, 焼もどし脆化試験は一般に Step cooling 処理によって行なわれることが多い。しかし Step cooling 処理では鋼種間の比較はできず, 使用中の脆化量を求めることは困難である。そこで, 使用中脆化量を求める一段階として 475°C の恒温脆化試験を行ない化学成分の影響および Step cooling 脆化との関係を調査した。

2. 試験方法

表1に示す範囲の化学成分の 2 1/4Cr-1Mo 鋼 10種および 3Cr-1Mo 鋼 4種について Step cooling および 475°C x 5000hr までの焼もどし脆化処理を行ない, 脆化処理前後の切欠靱性の変化を求めた。

3. 試験結果

- (1) 図1に示すように, 475°C の恒温脆化処理において 1000~3000 hr で急激に脆化し, 以後の脆化は少なく 5000 hr でほぼ飽和しているように思われる。
- (2) Step cooling 処理による脆化量は 475°C x 500~2500 hr の恒温脆化に相当し, 5000 hr 恒温脆化の方が Step cooling 脆化よりも脆化量が大きい。
- (3) 475°C x 5000 hr 恒温脆化に対する化学成分の影響は Step cooling 脆化の場合と同じ傾向を示す。
- (4) 図2に示すように 475°C x 5000 hr 恒温脆化と Step cooling 脆化の間にはよい相関があり, 475°C での使用中脆化は Step cooling 処理により推定可能である。
- (5) Step cooling 処理による脆化を $vTr40 + 1.5 \Delta vTr40 \leq 100^\circ F$ におさえた場合 475°C x 5000 hr 恒温脆化材の $vTr40$ は 40°C 以下になる。

表1 供試鋼の化学成分 (%)

	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Al	\bar{x}^*
2 1/4Cr 1Mo	0.11 0.16	0.01 0.57	0.44 0.68	0.006 0.019	0.006 0.014	0.01 0.06	0.05 0.19	2.01 2.46	0.98 1.06	0.001 0.006	8.1 27.2
3Cr 1Mo	0.09 0.15	0.03 0.35	0.39 0.51	0.009 0.013	0.006 0.011	0.02 0.03	0.04 0.29	2.99 3.12	0.36 1.03	0.004 0.032	11.1 18.0

* $\bar{x} = (10P + 5Sb + 4Sn + As)V100$

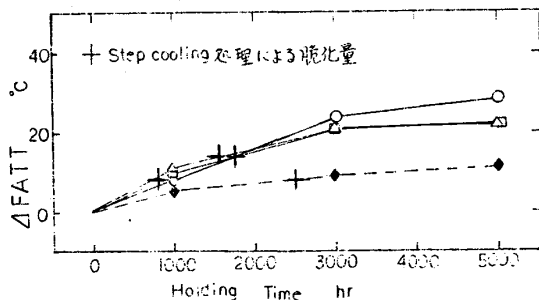


図1 475°C 恒温処理による脆化

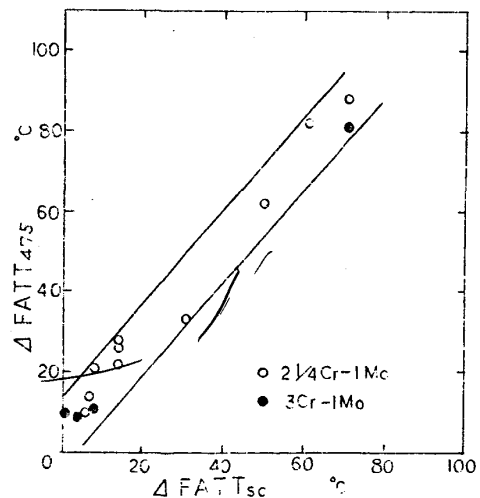


図2 475°C x 5000 hr 恒温脆化と Step cooling 脆化の関係