

(524) Cr-Mo鋼の水素脆化感受性とその評価

石川島播磨重工業(株) 技研 ○飯田 雅 石毛健吾 直井達明
高橋功夫 大友 暁

1. 緒言

高温高压水素環境下で使用される圧力容器用材料は、近年の容器の大型化と使用条件の苛酷化に伴ない、種々の耐環境脆化特性が要求されている。そのため、成分系の異なる種々のCr-Mo鋼の検討・改良が行なわれている。本報では、1¼Cr~5%Cr-Mo鋼に高温高水素圧下で水素を添加して、水素脆化感受性試験を行ない、感受性の評価方法および合金組成の影響を検討した。

2. 実験方法

供試材は、市販の1¼Cr-½Mo, 低Siで清浄度の良い2¼Cr-1Mo(A), 高Siで清浄度の悪い2¼Cr-1Mo(B)と(C), 3Cr-1Moおよび5Cr-½Mo鋼を用いた。熱処理は調質後PWHTを行なった。焼もどしパラメータは、 $2.0.28 \sim 2.0.82 \times 10^3$ の範囲とし、強度をそろえた。その後、GE型Step-cooling脆化処理を加えた。試験片へは、450℃・水素圧150 kgf/cm²中に、64時間静置して添加した。なお水素添加後、試験片を取り出すまでの冷却中の水素の逃散を防ぐために、試験片表面にニッケルメッキを施した。水素脆化感受性の評価は衝撃特性によったが、どの鋼種にも不可逆的水素脆化は生じていない。

3. 実験結果

(1) 水素添加温度からの冷却中に、吸蔵水素は逃散するが、メッキ厚さで残留水素量の調整が可能である。本試験ではメッキ厚さを70μmとして、各鋼種とも全水素量は2.7~3.1ppmを得ている。Fig. 1に示す。

(2) GE型Step-cool後のオートクレーブ中の450℃等温加熱により、加熱脆化の増加と水素脆化の発生がみられる。そのときの衝撃特性、とくに破面遷移温度vTvs

の変化をFig. 2に示す。すなわち、加熱と水素の脆化が重複するとき加熱脆化感受性の大きい2¼Cr-1Mo(C)鋼の脆化が大きい。しかし、加熱脆化が分離できるとして、水素による脆化のみを考えると、水素損傷感受性とは逆に、Cr量が多くなるほど感受性が上昇する。また、2¼Cr-1Mo鋼では清浄度の悪い(B)と(C)鋼の感受性が高い。

この傾向は、前報¹⁾の電気化学的方法で調査した結果ともよく合う。

参考文献

1) 飯田ら：鉄と鋼 70(1984), S1485

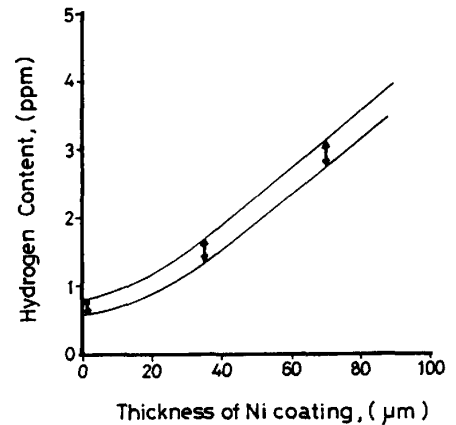


Fig. 1 Relation between thickness of Ni coating layer and hydrogen content after charging in the autoclave.

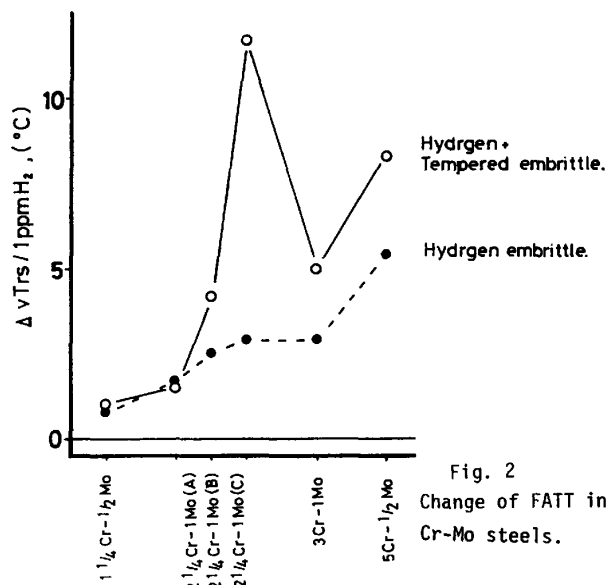


Fig. 2 Change of FATT in various Cr-Mo steels.