

(553) 圧力容器用Cr-Mo鋼の水素脆化と水素侵食におよぼす炭化物形成元素の影響

(株) 神戸製鋼所 鉄鋼技術センター ○酒井 忠迪, 浅見 清

(株) コベルコ科研 近藤 亘生, 林 富美男

1. 緒言

高温高圧水素環境下で使用される圧力容器用鋼は水素脆化と水素侵食に対する抵抗性が要求される。本報では2¼Cr-1Mo鋼に種々の元素を微量添加した場合の耐水素性を調査した。

2. 実験方法

水素脆化の評価は450°C, 150 kg/cm²の水素中で水素添加した丸棒の室温における引張破断絞りR_Hを水素フリー材の値R₀と比較することによって行なった。水素侵食の評価は600°C, 300 kg/cm²の水素中に長時間保持した試料に発生したボイド数を研磨面にて測定することによって行なった。さらに1部試料に関して析出炭化物の組成を分析電顕を用いて調査した。

3. 実験結果

Fig.1に示すように水素脆化軽減に有効な元素はVのみである。一方Fig.2に示すように水素侵食抑制にはTi, Zr, Nb, Vが有効である。Wは効果が無くNiは有害である。2¼Cr-Mo-0.25V鋼においては微細な炭化物形成によって水素脆化が軽減されると同時にFig.3に示すように全ての炭化物がVを含み、Vによる炭化物安定化によって水素侵食が抑制されるものと思われる。それに対して、Ti, Nb添加材においては顕著な炭化物微細化効果は認められず、また0.028%Ti添加材および0.045%Nb添加材においては、Cr-Mo-Fe炭化物中にTi, Nbは検出されなかった。従ってTi等の水素侵食抑制効果は、炭素の安定化ないし炭化物の間接的な安定化によるものと思われる。

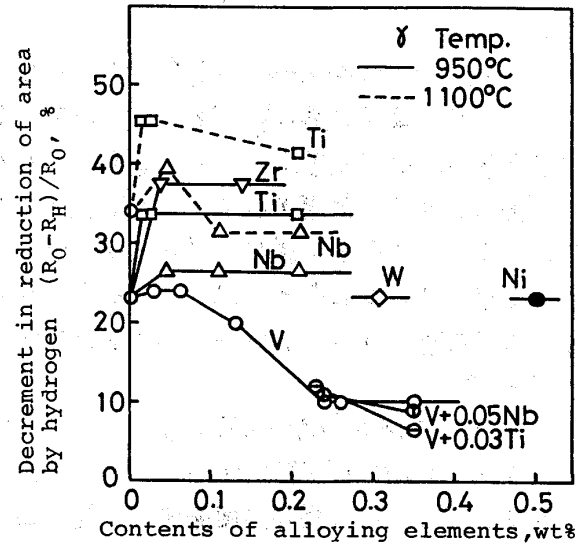


Fig.1 Hydrogen embrittlement of microalloyed 2¼Cr-1Mo steel.

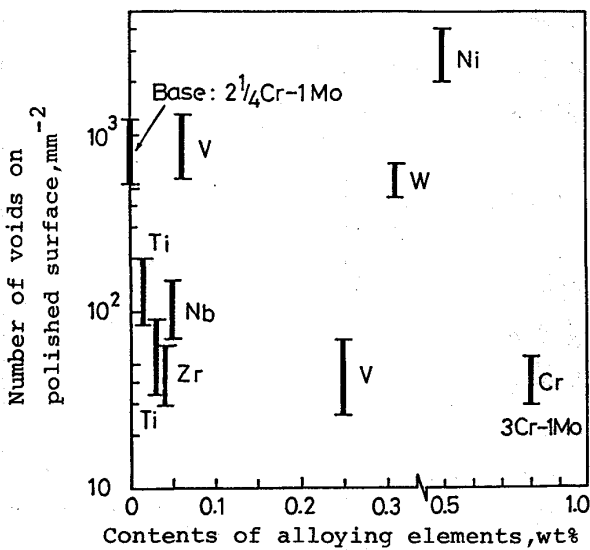


Fig.2 Hydrogen attack of microalloyed 2¼Cr-1Mo steel.

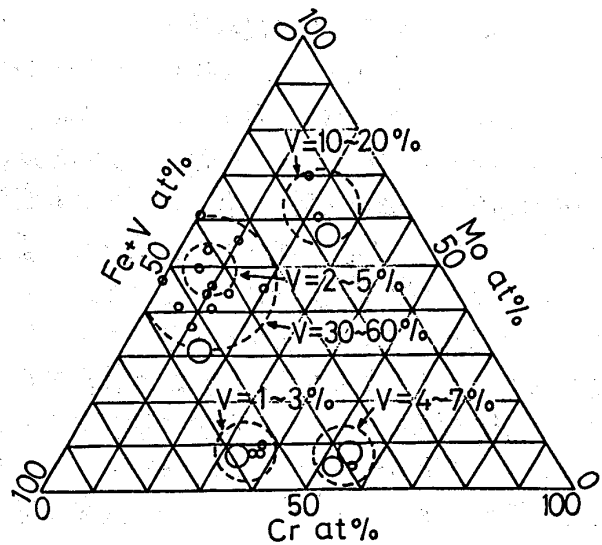


Fig.3 Chemical composition of carbides in 2¼Cr-1Mo-0.25V steel.