

(750) 2¼Cr-1Mo鋼の室温水素ガス脆化におよぼす焼戻脆化の影響

㈱日本製鋼所

大西敬三, 村上賀国

○加賀 寿

1 緒言 前報¹⁾において、2¼Cr-1Mo鋼が室温高圧水素ガスとの接触により脆化し、高強度材ほど脆化感受性が高く、またその脆化挙動と水素が内在する従来の水素脆化との共通点などを明らかにした。本報告では、さらに水素ガス脆化におよぼす焼戻脆化の影響について、破壊強度、破壊形態などの観点から検討を加えた。

2 実験方法 焼戻脆化感受性に影響をおよぼすとされる微量不純物元素および合金元素量を変化させた2¼Cr-1Mo鋼を供試材とし、熱間鍛造後、焼鈍、調質を行なった。調質時の焼戻条件を変化させて、引張強さ60, 80, 100Kgf/mm²になるように調整し、さらにこれらの一部にステップクーリングによる焼戻脆化処理を施した。これより、試験片中央部にV型環状切欠を有する平行部径8mm、長さ50mmの試験片を製作した。試験片の応力集中係数K_tは5.6である。この試験片を圧力容器に装入し、水素圧100Kgf/cm²に保持後、荷重を負荷し、破壊応力を求めた。試験後は走査型電子顕微鏡による破面観察および破断部の水素分析を行なった。

3 実験結果 引張強さ80Kgf/mm²材の延性脆性破面遷移温度(FATT)にともなう破壊応力および破壊形態の変化をFig. 1に示す。大気中においては、FATTによる破壊応力の変化が認められないのに対し、水素ガス中ではFATTの上昇にともない破壊応力は低下する。破壊形態の構成はFATTにより変化し、その様子は大気中および水素ガス中で大きく異なっている。すなわち大気中破断材においてはFATTが高い範囲で粒界破面を生じるが、水素ガス中ではFATTがかなり低い範囲から粒界破面が現出し始める。FATTが室温以上の範囲で、粒界破面率の増大と破壊応力の低下は顕著となるが、これら脆化挙動および破壊形態の様相は材料の強度レベルで著しく異なる。この80Kgf/mm²材の破面観察の一例はPhoto. 1に示すとおりであり、高FATT材では、粒界破面が支配的となる。

4 結言 焼戻脆化処理の有無にかかわらず、水素ガス中での脆化感受性はFATTの変化に対応し、FATTが高いほど脆化の度合いが大きいことが知られた。この挙動をさらに、破壊靱性試験により検討する。

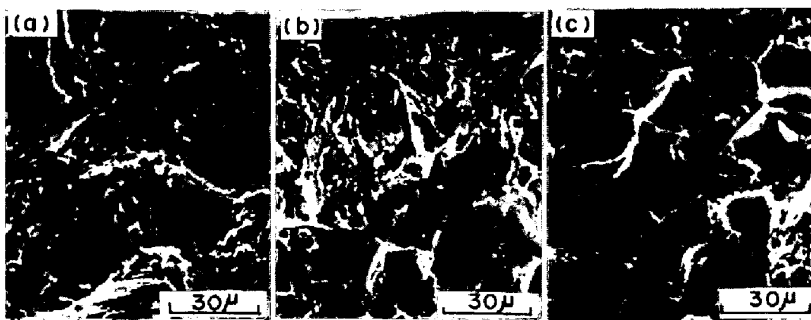


Photo. 1 Influence of fracture appearance transition temperature (FATT) upon the fracture mode.
 (a) FATT: -31°C, N.T.S.: 129.8kgf/mm²
 (b) FATT: 52°C, N.T.S.: 108.6kgf/mm²
 (c) FATT: 111°C, N.T.S.: 89.0kgf/mm²

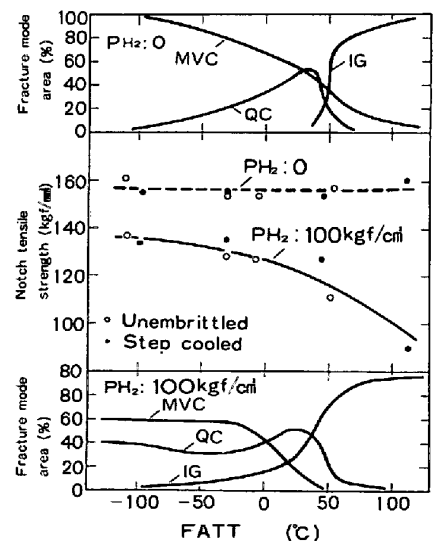


Fig. 1 Effect of fracture appearance transition temperature on notch tensile strength and fracture mode.

5 参考文献 1) 大西, 手代木, 加賀; 鉄と鋼 63 (1976) S252