

(747) 高強度油井管の品質に及ぼすPの影響

住友金属工業㈱ 和歌山製鉄所 中西久幸 ○岡沢 亨  
遠茂谷好 井上公貴

1. 緒言

中炭素-Mn-Cr鋼ではP, Sb, Snなどの微量不純物元素が焼もどしマルテンサイト組織の焼もどし脆性を助長すること、Moがこの焼もどし脆性を抑制することはよく知られている。本報告は省Moの観点から、Mo無添加型の鉄鋼材料を高強度油井ケーシング用鋼管に適用する場合、鋼管の品質に及ぼすPの影響を調査した結果を報告する。

2. 試験方法

供試鋼の化学成分はC = 0.24~0.28%, Mn=1.52~1.63%, Cr = 0.56~0.64%, P=0.009~0.034% で9チャージの鋼を用いP量を変化させた。管外径 = 244.5mm 管肉厚 = 12mm の継目無鋼管を工場にて焼入れし、試験炉にて各条件で焼もどしを施した。

油井管の品質としては、強度のほか靱性(2Vシャルピー衝撃試験)と耐硫化物応力腐食割れ(SSCC)特性(シェルタイプ三点曲げSSCC試験)を調査した。

3. 試験結果

(1) 焼入れ後 500~600°C×30分保持で焼もどすことにより「高温焼もどし脆性」が認められる。シャルピー試験の破面遷移温度(vTs)が最低となる脆化前焼もどし温度は、P量が低下する程高温側へ移行する(Fig.1)。

(2) P量とvTs

の間には強い相関関係が認められ、低P化により靱性が改善する(Fig.2)。

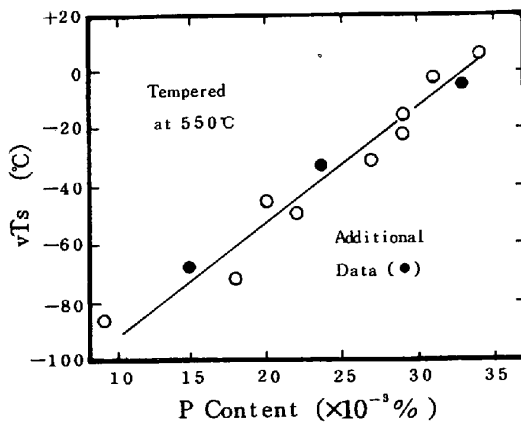


Fig. 2 Effect of P Content on vTs

(3) 耐SSCC特性の指標であるSc-valueは、600°C焼もどし材で劣化の傾向にある(Fig.1)。

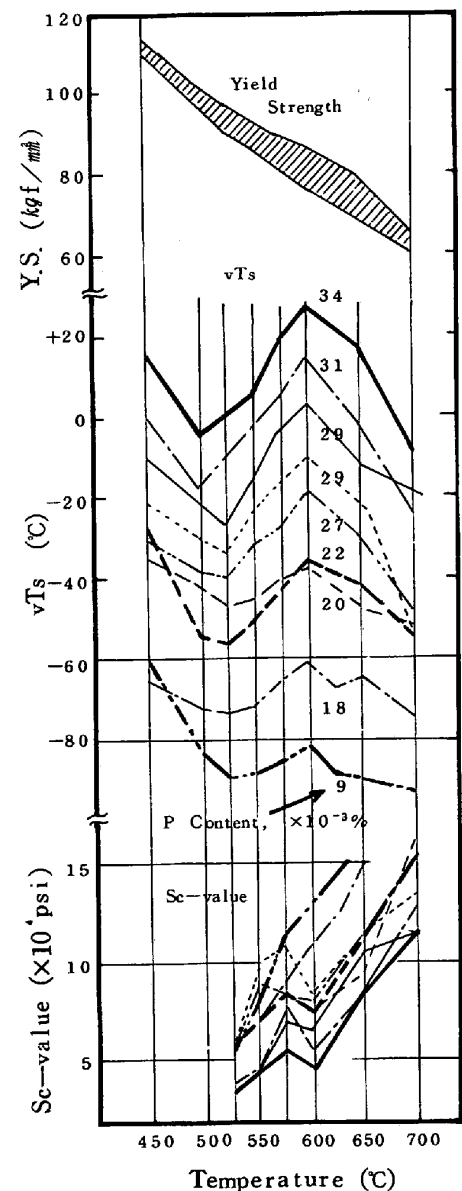


Fig. 1 Relation between tempering temperature and properties of high-strength casing

4. まとめ

降伏応力 $\geq 77 \text{ kgf/mm}^2$ の鋼管にMo無添加型材料を適用する場合、焼入れ後の焼もどし温度を550°C以下としP量を制限することによって十分な品質を有する鋼管が得られることを示した。