

(684) 低 pH・湿潤 H₂S 環境における鋼材の耐 HIC 性

住友金属(株) 和歌山製鉄所 川井 俊彦 永播 勉 竹山 宗芳 小林 経明

○山口 洋治 岡本 茂蔵 平松 茂人

I 緒言

湿潤 H₂S 環境における鋼材の水素誘起われ防止方法についてはすでに多くの提案があり、水素侵入防止対策としては特殊元素 (Cu, Co など) の添加、あるいは鋼材内部のわれ感受性低減対策としては Ca 処理による介在物 (主に伸延 MnS) の形状制御、成分元素の偏析軽減、圧延熱処理条件の制御による変態組織改善が有効であると考えられている。⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾

本報では連鑄-Ca 処理鋼 ($S \leq 0.003\%$) を前提に成分偏析の軽減、変態組織改善などの手法について興味ある知見を得たので報告する。

II 実験方法

(1) 供試材: フェライト・パーライト組織を主体とする API・5LX-42~70 級の各種ラインパイプ用鋼 (plain C 系, Nb 系, Nb-V 系, Mo-Nb-V 系など) を対象に、連鑄材でかつ Ca 処理 ($S \leq 0.003\%$) を前提として成分 (C, Mn など)、スラブ厚、溶体化処理 (図 2 参照)、熱処理 (Q・T) などの各種要因を適当に変化させて数多くの現場試作をした。

(2) HIC 試験: 各種鋼板から採取、加工した試験片 ($t \times 50^W \times 100^L$) を NACE 溶液である H₂S ガス飽和の 5% NaCl + 0.5% 酢酸水溶液 (pH ≈ 3.7) 内で約 200 時間の浸漬テストを行なって超音波厚み計 (Kメータ) にて HIC 発生率を求めた。

III 実験結果

(1) Q T 処理鋼

介在物の形状制御に加えて Q T 処理すると耐 HIC 特性が著るしく向上する (図 1)。

(2) As Rolled 鋼

As Rolled タイプでも C, Mn の含有量を低減すると HIC の減少に有効である (図 1)。

とくに図 2 に示すような連鑄スラブの「軽圧下+溶体化処理」を行えば、連鑄材における C, Mn, P などからなる肉厚中央部のミクロ偏析の軽減および変態組織 (主にバンド組織) の改善が可能となって HIC 性能が飛躍的に向上する (図 3)。

IV 結論

以上結果から API・5LX-42~70 クラスの広範囲にわたってラインパイプが pH の低いきわめて苛酷な環境下でも十分耐えることが明らかとなった。

〔参考文献〕

- (1) 山森, 梨和 川井ら: 鉄と鋼 (1978) S289
- (2) 寺崎, 池田 金子: 鉄と鋼 (1978) S836
- (3) 稲垣, 小玉, 谷村, 西村: 鉄と鋼 (1978) S838

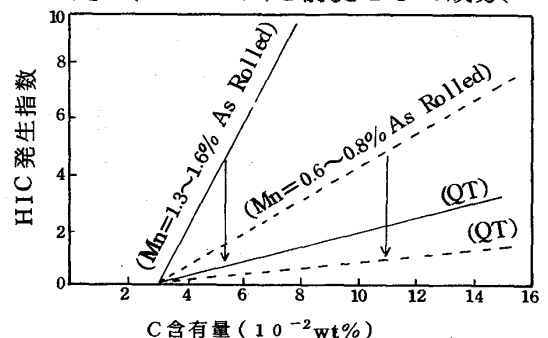


図1 耐HIC性とC, Mn量の関係

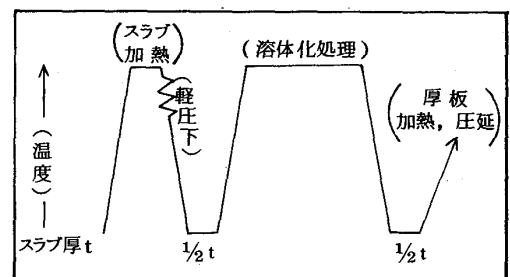
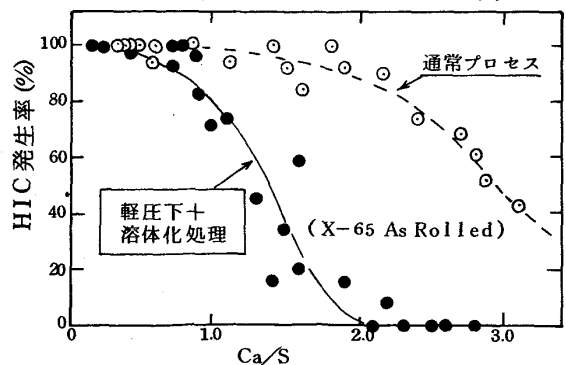


図2 溶体化処理パターンの一例

図3 耐HIC性に及ぼす
「軽圧下+溶体化処理」の影響