

日本鋼管(株)技術研究所 ○中沢利雄

稲垣裕輔 小寺俊英

1. 緒言

近年、サワーガスラインパイプの使用される環境は増々苛酷化し、 H_2S 分圧が10気圧を超え、かつ高圧 CO_2 ガスが共存するパイプラインもいくつか計画されつつあり、かかる環境下でも耐水素誘起われ、耐応力腐食われ特性のすぐれたラインパイプの開発が強く要求されるようになってきた。特に、実際のパイプラインでは現地溶接部の耐 H_2S 特性がきわめて重要である。そこで本研究では、高圧 H_2S 環境下における母材および現地溶接部の水素誘起われ発生挙動を検討した。

2. 実験方法

Cr. $\times 42 \sim \times 60$ ラインパイプ母材およびその現地溶接部から $100 \ell \times 20 w \times$ 板厚 $-2 mm$ の水素誘起われ試験片を採取した。高圧力下の水素誘起われ試験においては、SUS316製オートクレーブを使用し N_2 ガスで脱気したB・P(ASTM人工海水)およびNACE(5%NaCl+0.5%酢酸)水溶液中にてアセトン脱脂した試験片を装入し、再度 N_2 ガスで脱気した後に希望の試験圧力まで H_2S ガスを導入して4日間の実験を行なった。水素誘起われ発生挙動は各 H_2S 分圧下における腐食速度、拡散性水素量、平均われ長さ、ステップわれ感受性指数およびわれの伝播径路等によって検討した。

3. 結果

1) NACE環境： H_2S 濃度が高まるにつれ腐食速度、拡散性水素量、平均われ長さおよびステップわれ感受性指数(CSR)が増大する。特に高圧 H_2S 環境下では、ステップわれが多発する傾向(写真1)にあり大気圧下試験でactiveでなかったわれ発生源が活動しはじめるようで、Z方向に並んだわれの起点から結晶粒を貫通した微細なわれが板厚方向に成長することがわかった。(写真2)

2) BP環境： H_2S 分圧を13気圧まで高めてもCu添加鋼では保護皮膜が形成されるため腐食速度の増加は小さい。また拡散性水素量の増加も少なく、水素誘起われは発生しなかった。

3) 一連の高圧 H_2S 環境下において、十分にQT処理された鋼は最も耐われ性がすぐれ、顕微鏡組織の均一化と炭化物の微細分散化により、われ抵抗性が高まったと思われる。

したがって、高圧 H_2S 環境向ラインパイプの製造にあたっては清浄度を高め、十分な熱処理を施すことが必要である。

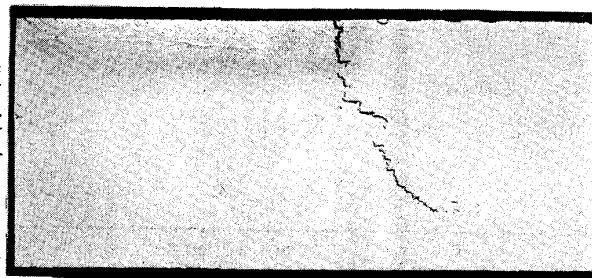


写真1 13気圧 H_2S 環境下で生じた
ステップわれの一例($\times 52$ QT材)

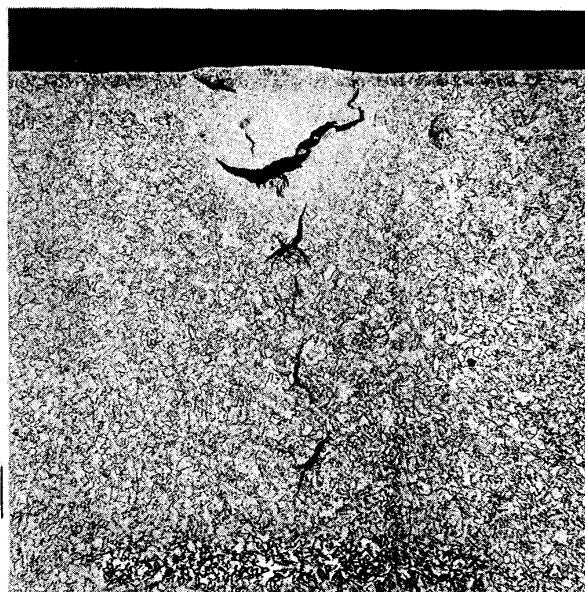


写真2 高圧 H_2S 環境下でのわれ発生挙動