

(250) 改良ノッチDWT T試験法について

(脆性破壊伝播停止試験法としてのDWT Tの検討-第1報)

新日本製鐵株式会社

○ 柏村 英樹

製品技術研究所

三村 宏, 今井 宏

I 緒言

DWT Tはガスラインパイプ材の脆性破壊伝播停止性能判定法として広く行われている。しかしながら、近年、種々の高靱性ラインパイプ材が開発、製造されるようになると材料によってはDWT T破面がいわゆる逆破面と呼ばれる異常破面を呈し、APIに定められた従来の方法で破面率を判定することが不都合となる場合が生じて来た。そこでこの問題を解決する一つの方法としてDWT T試験片のノッチ先端に局部脆化を施し、その結果改良法によって逆破面が回避でき、より妥当な脆性破壊伝播停止性能の判定ができることが分ったので報告する。(* プレスノッチ先端から最初ある程度の延性破面が生じ、しかる後脆性破面に転化する現象)

II 実験方法

鋼種、製法および靱性レベルの異ったいくつかのラインパイプ材について次の順序で実験を行った。

- ①従来法のDWT Tを行い逆破面、正常破面の現われる鋼種に分類した
- ②亀裂発生抵抗値をCOD試験とディープノッチテストで調べ、この値と逆破面の有無の関係を調べた
- ③ノッチ形状、寸法やノッチ脆化の度合を変えたDWT Tを試みそれらの逆破面防止に及ぼす効果について調べた
- ④逆破面と改良ノッチによる正常破面の破面遷移温度を同じ材料のESSOテスト結果と比較することにより検討した。

III 実験結果

①図-1に正常破面と逆破面の代表的な外観を模式的に示す。

②逆破面を生じる材料は正常破面を示す材料に比べ亀裂発生抵抗と伝ば停止性能の差が非常に大きい。このことは図-2に示した正逆両破面を示す材料のCOD試験結果やディープノッチテスト結果からわかる。③種々のノッチ部脆化法の検討の結果、プレスノッチ加工前に材料のノッチ先端部表面にTIGアークスポットビードを置く改良ノッチDWT T法が簡便で最も優れ、通常のDWT Tでは逆破面を示す材料についても正常破面が得られることが分った。図-3は改良ノッチとそれによって得られた正常破面を示す。④DWT T 85% 遷移温度でのKc値を比較すると逆破面の場合には85% Shear温度でのKc値は広い範囲にバラつくが正常破面及び改良正常破面を読んで求められた85% Shear温度でのKc値は同じ板厚に対してはほぼ一定となることがわかった。(図-4)

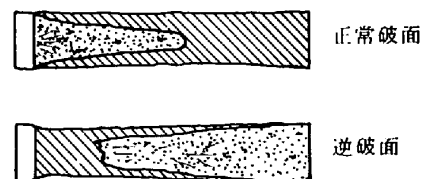


図-1 正常破面と逆破面外観

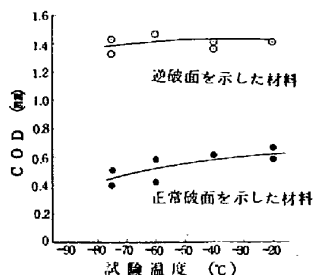


図-2 正逆両破面を示す材料の
COD試験結果

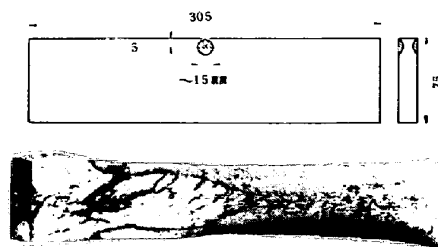


図-3 改良ノッチとそれにより
得られた改良正常破面外観

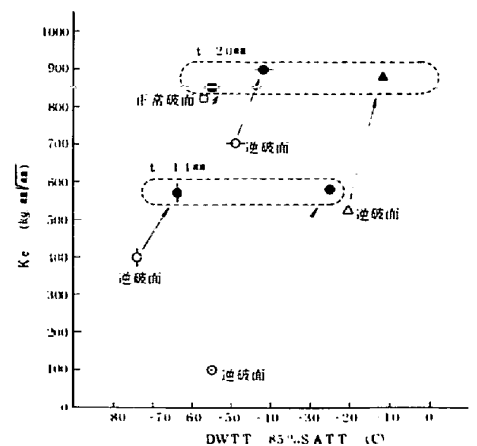


図-4 DWT T 85% SATTとESSOより求めたKc値との関係 (点線内が改良法の結果)