

日本鋼管 技研福山 山口哲夫 平忠明 岩崎宣博
石原利郎 ○小林泰男

1. 緒言 ラインパイプの脆性破壊伝ぱ停止特性を評価する方法としてDWT Tが広く採用されているが、厚肉高靱性ラインパイプに適用した場合次の様な不都合を生じて来た。(1)厚肉になるに伴ない被検面積が減少し破面率評価において不都合である。(2)延性に富む材料ではノッチ感度が充分でなくノッチ底に繊維状破面が形成される。そこで、大型試験片、減厚試験片およびノッチ部に脆化溶接を施した試験片によるDWT Tを実施し厚肉高靱性ラインパイプにも適用可能な試験方法を検討した。
2. 試験方法 (A)切欠による拘束の影響、打撃の影響を除くため板厚相当を減じた破面で判定する必要があると考えられる。これによる被検面積の減少を補うため大型試験片によるDWT Tを検討した。(B)しかし、試験機の容量、簡便性の問題を考慮して減厚による遷移温度の低下に対する補正值の定量化を試みた。(C)また、靱性レベルの異なる材料について標準試験片と脆化溶接試験片とによるDWT Tを行ない、遷移温度、破面外観に及ぼすノッチ感度の影響を検討した。
3. 結果および考察 (A)試験片寸法、ノッチ深さ、スパンを比例的に拡大した大型試験片による遷移温度は標準試験片によるそれとほぼ等しくなった(図1)。これより厚肉材においても板厚に比例した大型試験片を用いて元厚でのDWT Tが可能になると考えられる。(B)減厚補正值の定量化を試みた結果、YSと板厚の関数として次式で表わされることがわかった(図2)。

$$85\%SATT_{t=ti} = 85\%SATT_{t=ts} + \Delta T(\rho) \quad \Delta T(\rho) = (9.36 \times YS - 145) \times (ts^{-\frac{1}{2}} - ti^{-\frac{1}{2}})$$

YS; kg/mm² ti, ts; mm (C)また、脆化溶接試験片によるDWT Tではノッチ底に繊維状破面が見られず、クラックスターターとして脆化ノッチが有効であることがわかった(図3)。しかし、遷移温度についてはノッチ感度の違いによる差は見出されなかった。

以上の結果より、板厚が0.750'を超える厚肉ラインパイプに対するDWT Tとしては、板厚に比例した試験片を用いて元板厚で行なうのが最適と考えられる。ただし、試験機容量の問題も考慮すると減厚試験片が有効である。その場合、元厚と減厚試験片の遷移温度の差を補正值として試験温度を考慮する必要がある。いずれにしても、この問題を解決するためにはDWT TとFull Scale Burstとの対応を確認する必要がある。

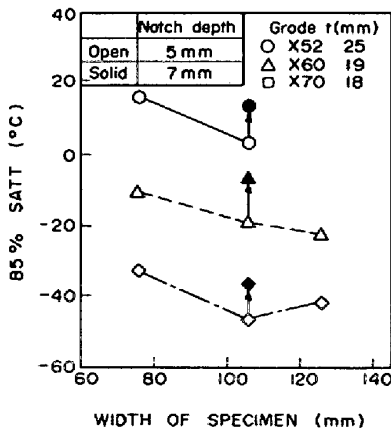


図1 試験片寸法の影響

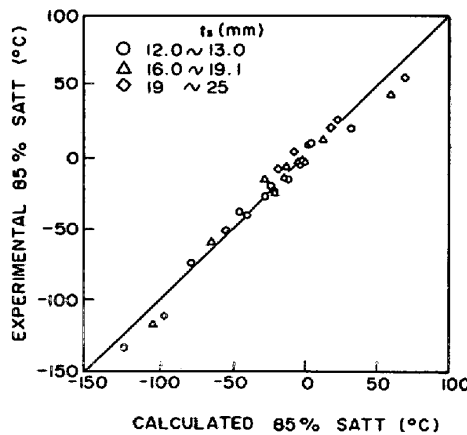


図2 減厚補正の計算式と実験値の対応



標準 脆化溶接

図3 破面外観