

(339)改良ノッチ計装化シャルピーによる脆性破壊停止特性の評価

新日本製鐵(株) 基礎研究所 工博松田昭一, ○関口昭一

I 結 言 小型試験による脆性破壊停止特性の判定基準として、従来、 $\sqrt{Tr_s}$ が用いられている。 $\sqrt{Tr_s}$ による評価は、日本溶接協会低温用鋼板判定基準に基づくものであり、軟鋼、低温用鋼、高張力鋼等の材質判定に適用されている。しかしながら、最近のいくつかの報告においては、 $\sqrt{Tr_s}$ と温度勾配型 ESSO 試験等、脆性破壊停止特性を評価する大型試験との相関関係が、必ずしも良くなく、 $\sqrt{Tr_s}$ を停止特性値と考えるには、問題が多いと思われるようになってきた。本報においては、小型試験による脆性破壊停止特性の新しい評価法の確立を意図し、改良ノッチ計装¹⁾シャルピー試験により、大型試験と対応する特性値の抽出について検討を行なった。

II 実験方法 供試材は、温度勾配型 ESSO, DWTT 等、大型試験結果の既知材料である。脆性破壊の発生を容易にすることを意図し、標準 2 mm V ノッチ以外に、疲労ノッチ(F)、電子ビーム加熱脆化疲労ノッチ(EBF)、電子ビーム加熱脆化 V ノッチ(EBV)を使用した。シャルピーの計装化には、Effect Technology 社製 "Dynatup Model 317 システム"を使用した。上記、改良ノッチ計装シャルピーにより、シャルピー延性破面率と DWTT 延性破面率との相関関係と荷重・時間曲線の脆性破壊停止荷重から、 K_{Ic} 値とを求めた。

III 実験結果

1. 改良ノッチシャルピーにより、脆性破壊の発生が容易になり、V → F → EBF → EBV ノッチの順に、破面遷移温度は上昇する。

2. 電子ビーム加熱脆化 V ノッチシャルピーの 100% 延性破面遷移温度 ($EBVTr_s=100$) と DWTT 85% 延性破面遷移温度 (DWTT 85% SATT) とは、ほぼ一致する (図 1)。DWTT 85% SATT において、 K_{Ic} は、ほぼ一定値 (板厚 20 mm の場合、 $900 \text{ kg} \cdot \text{mm}^{-3/2}$) をとるといわれている。

3. 電子ビーム加熱脆化 V ノッチ計装シャルピーの荷重時間曲線における脆性破壊停止荷重から、破面遷移領域における K_{Ic} 値の推定が、可能である。

4. 上記の方法によって求めた K_{Ic} 値は、温度勾配型 ESSO 試験によって求められた K_{Ic} 値と比較的よく一致する (図 2)。換言すれば、改良ノッチ計装シャルピー試験によって、大型試験の脆性破壊停止特性の推定が、可能であると結論される。

1) 柏村, 三村, 今井: 鉄と鋼, 61(1975), S251。

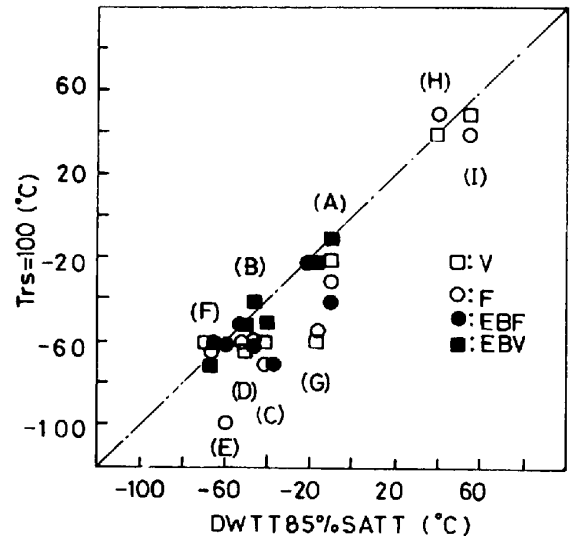


図 1 シャルピー 100% 延性遷移温度と DWTT 85% 延性遷移温度との関係

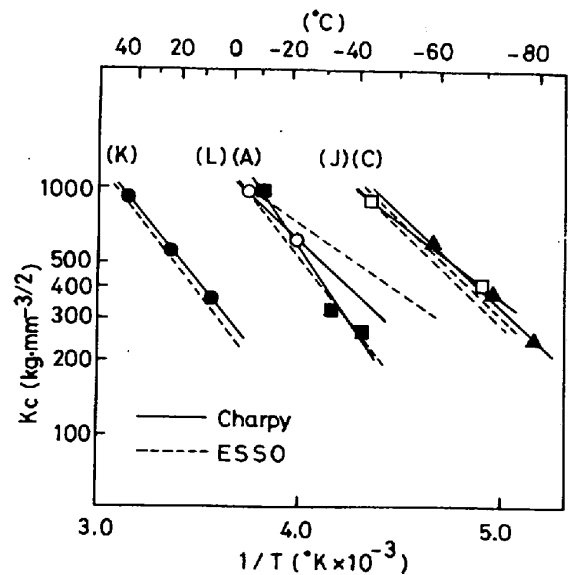


図 2 小型試験から求めた K_{Ic} と絶対温度の逆数との関係