

(387) J_{Ic} 破壊靱性とシャルピ衝撃性質との相関性について

(原子炉圧力容器用鋼材の破壊靱性に関する研究—オ4報—)

日本原子力研究所 東海研 古平恒夫 ○中島伸也
松本正勝

1. 緒言 周知のごとく、軽水炉圧力容器の構造安全性の評価に破壊力学的手法が導入され、鋼材の破壊靱性データの収集は焦眉の急である。著者らは、小型3点曲げ試験片により J_{Ic} 破壊靱性を求め、試験法の確立を急いでいるが、既にオ1～3報として結果の一部を報告している。照射材と簡便な破壊靱性試験で評価することと主な目的として（この著者らは、従来の評価方法であるシャルピ衝撃試験データと J_{Ic} 破壊靱性との関係と比較検討する必要がある。本報告では、数温度にて試験した J_{Ic} 値とシャルピ衝撃性質、とくに横断出量（以下 LE）および横収縮量（以下 LC）に着目して検討を行った結果、興味ある知見が得られたので、ここに報告する。

2. 実験方法 供試材は、オ2報¹⁾と同様の A533B 鋼 (HSS T 03 Plate)、焼ならし材 (L 材)、焼入材 (M 材) および A542 鋼を使用した。3点曲げによる J_{Ic} 試験は、L 材、M 材および A542 鋼は室温にて、A533B 鋼は、 -65°C 、 -15°C 、室温および 70°C にて行った。試験装置、試験片形状およびき裂発生点の検出法（スメックゲージ法および Rカーブ法）は、前報と同様なので省略する。なお、 J_{Ic} は、 $J_{Ic} = 2A/B(w-a)$ (A : 荷重-変位曲線下の面積、 B : 試験片厚さ、 w : 幅、 a : き裂長さ) より求めた。また、併せて、降伏強さ (σ_y) 等と求めるための引張および圧縮試験、および、シャルピ衝撃試験も実施し、後者では、LE および LC の測定と工具顕微鏡を用いて行った。

3. 実験結果および考察 遷移温度領域における J_{Ic} とシャルピ衝撃性質との相関性を検討した結果の一例を図1、図2および図3に示す。図1は、シャルピ吸収エネルギー (Cv) とヤング率 (E) より K_{Ic} と Rolfe²⁾ の式より推定した結果と実測値 (K_{Ic} は $J = (U-U^2)K^2/E$ より求めた。) との比較において示すが、かなり差があることがわかる。 J_{Ic} と LC との関係を図2に示す。この図より LC の逆数 $1/Lc$ と整理した結果が図3であるが、直線関係が成り立つことが予想される。 J_{Ic} と LE との関係もほぼ図3と同様な結果となった。講演会では、上部相領域における相関性についても報告する。

4. 参考文献 1) 古平, 中島, 松本: 「鉄と鋼」, 62(1976)4, p337

2) S. T. Rolfe et al: ASTM-STP-466(1970) p281~302

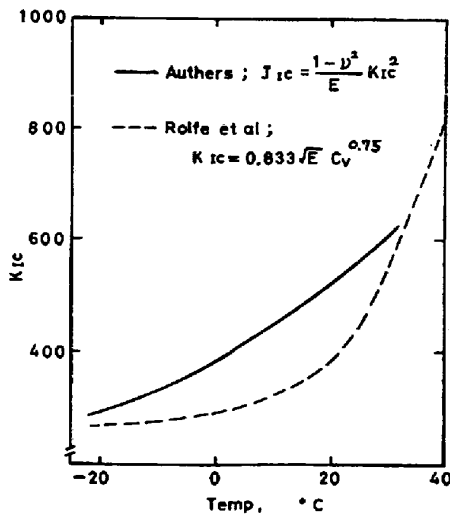
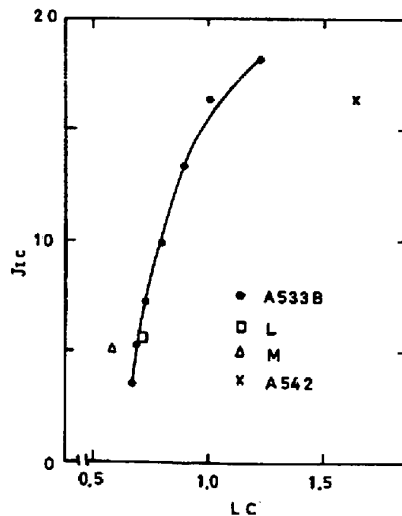
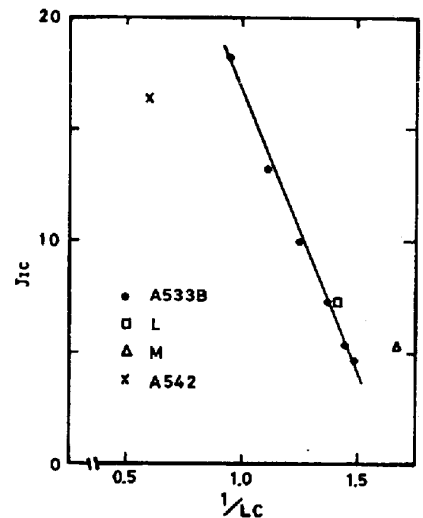


図1 A533B鋼の破壊靱性の推定値と実測値

図2 J_{Ic} と LC との関係図3 J_{Ic} と $1/Lc$ との関係