

(525) 計装化シャルビー試験による動的破壊靱性におよぼす試験片寸法の影響

豊橋技術科学大学工学部 小林俊郎

同 大学院 山本 勇, ○上村正樹

1. 緒言

筆者らは計装化シャルビー試験法により, 簡便かつ正確に動的弾塑性破壊靱性を評価するシステムを開発して報告してきた。ここで, J_d 値測定方法としてコンプライアンス変化率法, $J-R$ 曲線推定法としてキー・カーブ法を適用して成功した⁽¹⁾。一方, この様な動的破壊靱性の評価に当っては, 特に得られる値の正当性の判定基準が必ずしも確立されておらず, 静的な試験の場合に比べ明白にすべき点が多くあるのも事実である。その一つに試験片寸法の影響がある。これは, 試験片き裂先端の応力状態が平面歪条件を満足する大型試験片では, 試験片寸法に依存しない材料定数として破壊靱性が得られるが, シャルビー試験片寸法程度の小型試験片では, 一定の破壊靱性が得られにくいと考えられる。そこで本研究では, 材料定数としての破壊靱性値が得られる試験片寸法について検討した。

2. 実験方法

原子炉圧力容器用 ASTM A533, Gr. B C12 鋼を Fig. 1 に示す様な試験片寸法に加工した試験片を, 容量 490 J の計装化シャルビー試験機を用いて, 振上げ角 140° で打撃し, 荷重-変位曲線を記録した。そして, 前報⁽¹⁾ で報告したコンプライアンス変化率法を用い, き裂発生点を推定し, Rice の簡便式により動的弾塑性破壊靱性 J_d を算出した。

Mark	B(mm)	W(mm)
A	10	10
B	5	10
C	15	15
D	10	15
E	20	20
F	10	20

* S=4W

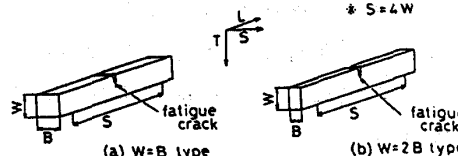


Fig. 1 Test specimen geometries

3. 実験結果

Fig. 2 は試験片リガメント幅 b に対する動的弾塑性破壊靱性 J_d を示す。同様に, 試験片厚さ B に対する J_d を Fig. 3 に示す。 J_d 値は, 各試験片が ASTM E813 法を動的な場合に適用した valid 条件 (1) 式を満たしているにもかかわらず変化し, 一定の J_d 値は得られていない。

$$b, B \geq \alpha \frac{J_d}{\sigma_{yd}} \quad (\alpha = 25) \quad (1)$$

σ_{yd} : 動的降伏応力

そこで, 本研究では, 一定の J_d 値が得られる valid 基準について検討した結果, 動的条件下の場合, (2) 式のような結果を得た。

$$b, B \geq 73.1 \frac{J_d}{\sigma_{yd}} \quad (2)$$

(2) 式は, (1) 式に比べ約 3 倍厳しい valid 基準となった。

参考文献

(1) 小林, 山本, 新家: 鉄と鋼, 71 (1985), 1934.

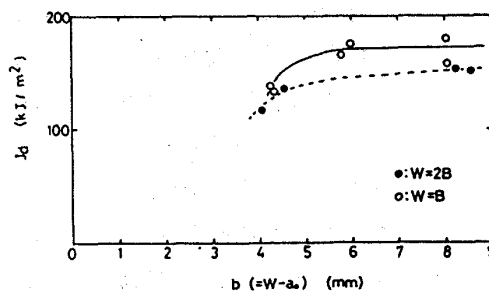


Fig. 2 Size effect of ligament width on J_d .

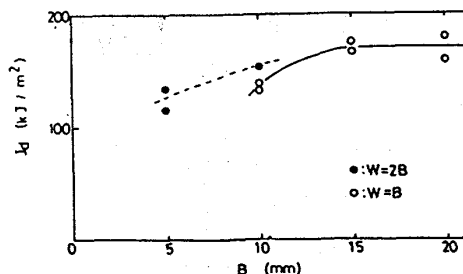


Fig. 3 Size effect of specimen thickness on J_d .