

(597) 計装化シャルピー試験法における荷重-変位曲線ならびに吸収エネルギー測定上の問題点

豊橋技術科学大学

小林 俊郎 新家 光雄

豊橋技術科学大学院

○山本 勇

1. 緒 言

小型の試験片で簡便に金属材料の破壊靱性を評価できる計装化シャルピー試験法は、工業的にも極めて有用であるが、特に吸収エネルギーの評価に問題がある。すなわち、荷重-変位曲線下の面積から求められる計装エネルギー (E_t) とハンマーの持上角と振上角とから計算されるダイヤルエネルギー (E_r) により、吸収エネルギーの評価ができるが、しかし、 E_t と E_r の値は必ずしも等しくなく、その相関関係は以前から明白ではない。そこで本研究では、 E_t と E_r の相関関係に影響を及ぼすハンマーの初速度を種々変え、ハンマーの減速が E_t と E_r の相関関係及び荷重-変位曲線にどのような変化を与えるかについて主に検討した。

2. 実 験 方 法

SS41, HT80, A17075合金, A12024合金の熱処理により種々靱性レベルを変えた標準シャルピーVノッチ試験片 (10mm×10mm×55mm) を容量490Jの計装化シャルピー試験機を用いて、衝撃速度 2.793m/s, 3.227m/s, 3.606m/s, 3.949m/s, 4.268m/s, 4.563m/s, 4.839m/s, 5.104m/sで打撃し、荷重-変位曲線を記録した。

3. 実 験 結 果

1) ハンマー初速度の変化による $E_t - E_r$ 相関関係の変化

E_t/E_r と E_0 (負荷エネルギー) との関係を Fig. 1 に示す。 E_0 が大、すなわちハンマー減速が小さい程、 E_t と E_r の比は1に近くなっており、 E_t と E_r の相関関係にハンマー減速の影響がみとめられた。

2) ハンマー減速による荷重-変位曲線の変化

ハンマー初速度を変え、計装化シャルピー試験を行った結果、ハンマーの減速に伴い最大荷重点変位の変化が認められた。その結果を Fig. 2 に示す。Fig. 2 中の E_i は最大荷重点までに吸収されたエネルギーである。Fig. 2 から $V_f/V_0 \geq 0.8$ (但し、 V_f :ハンマー終速度、 V_0 :ハンマー初速度) なる負荷エネルギー (これは $E_0 \geq 3E_t$ にほぼ対応) でシャルピー試験を行えば、ハンマー減速による最大荷重点までの荷重-変位曲線の変化はないものと考えられる。一方、最近筆者らは、最大荷重点近傍からの荷重-変位曲線の低下の傾きを使って材料のき裂進展抵抗パラメータ T_{mat} を求める方法を提出しているが、今後、最大荷重点以降の荷重-変位曲線についても、例えば、応力波が重畳していないか等の諸点について明らかにしてゆく必要があると考えている。

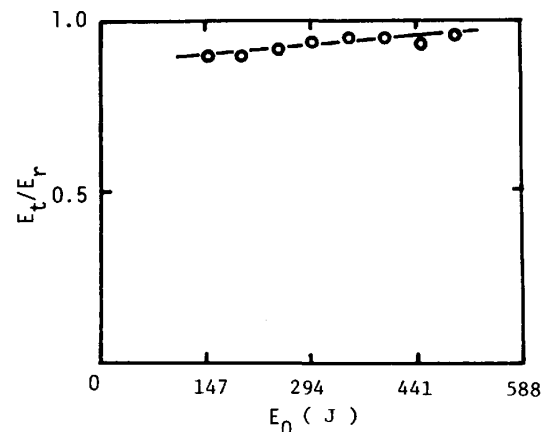


Fig. 1 Relation between E_t/E_r and E_0 .

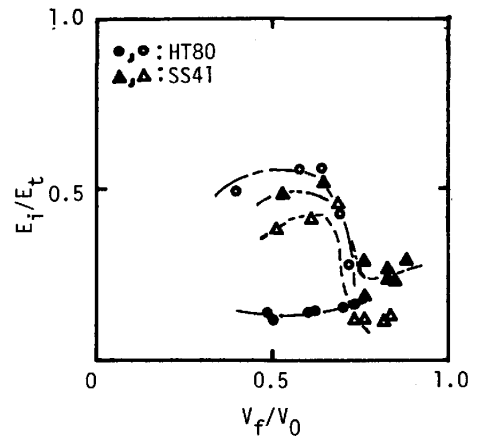


Fig. 2 Relation between E_i/E_t and V_f/V_0 .