

東工大総合理工 中村 正久 ○呂 芳一

〃 学部 大平 圭吾

都立大工学部 坂木 庸晃

1. 緒言 4種のフェライトパーライト鋼のシャルピー衝撃試験を行ない、主として脆性破壊の発生と伝播の結果を、本会第92回大会(S.51.10)において報告した。今回は、同じ材料を用い、疲労き裂を導入したシャルピー試験片を衝撃試験し、破壊靱性値、吸収エネルギー、遷移温度、フラクトグラフィ等により評価し、また、前回の結果との比較を行なった。

2. 実験方法 供試材を、それぞれS10C, S20C, S40C, S55とする。試験片の切出し方向、熱処理などは前回と同じである。標準シャルピー試験片のV切欠の代わりに、幅0.2mm、深さ1mmのスリットから疲労き裂を1mm入れたものを実験に使った。試験温度は、-196~220°Cの間で行なった。計装化シャルピー試験より、吸収エネルギー、荷重時間曲線、破面遷移温度を求めた。また、走査型電顕を用い、破面を調べ、ストレッチドゾーンの観察を行なった。

3. 実験結果 疲労き裂を入れたシャルピー試験の結果を、図1に示す。吸収エネルギーの最大値は、炭素量の増加とともに減少している。50%の脆性破面を示す遷移温度は、S10C, S20C, S40C, S55Cに対して、それぞれ、0°, 25°, 60°, 130°Cである。これらの特性値は、疲労き裂とV切欠で、ほとんど差を示さなかった。最大荷重は、遷移温度より高温側では、同一試験温度で比べると、疲労き裂は、V切欠の80%程度であるが、低温側では、V切欠より著しく低い値をとった。しかし、-196°C付近になると、両者の差は小さくなった。破壊靱性値Kcを、遷移温度より十分に低い温度域(-78°C以下)で計算した。その結果、S10C, S20C, およびS40Cは、炭素量の増加、試験温度の上昇とともに、Kc値は増大している。また、S55CのKc値は、温度依存性を示さず、ほぼ一定値をとる。破断までの変位は、S10C, S20Cでは、疲労き裂の方がV切欠より小さい値をとるが、S40C, S55Cでは、両者は、ほぼ同じ値である。走査型電顕により、ストレッチドゾーンを調べた。炭素量の少ないS10C, S20Cでは、-196°C付近を除いて、顕著なストレッチドゾーンが見られたが、ほぼパーライト組織のみからなるS55Cでは、いかなる試験温度においても観察されなかった。それらの例を、写真1および2に示す。



写真1. S10C, 20°C

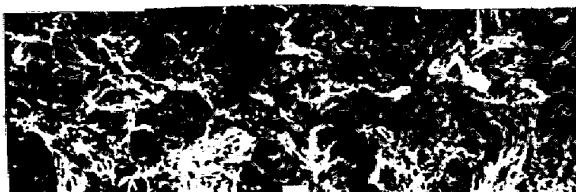


写真2. S55C, 220°C

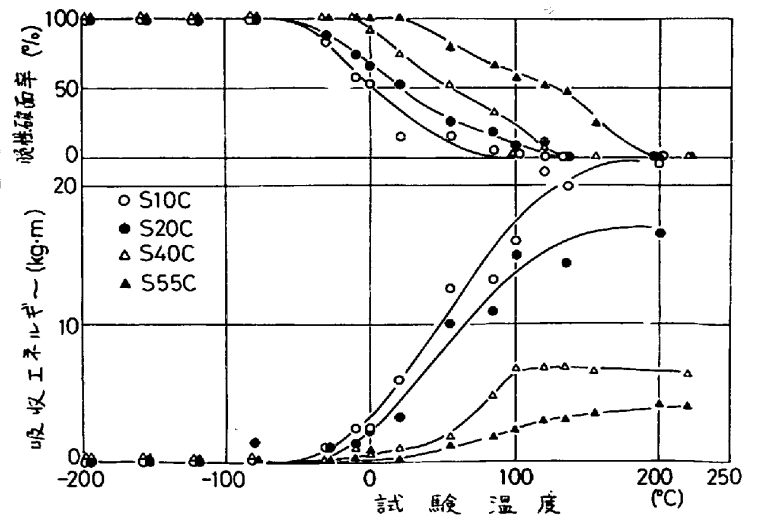


図1. シャルピー試験結果。