

# (278) 焼もどし脆化材の破壊靱性

大同製鋼(株) 中央研究所 福井 彰一 ○上原 紀興

## 1 目 的

高温焼もどし脆性は平面歪破壊靱性値にも影響を及ぼすことはすでに報告した<sup>1)</sup>。本研究は衝撃試験によって検出された脆化度の異なる試料を用いて、脆化度が平面歪破壊靱性試験によってどのように検出されるかを調査し、破壊靱性試験によって粒界破壊エネルギーの測定の可能性を検討することを目的として行なった。

## 2 実験方法

供試鋼の概略組成は0.3% C-1% Mn-1% Cr-0.03% P-0.13% Niである。熱処理は850°C×30分油冷後、焼もどし温度650°Cで保持時間を調節してかたさをHv 220前後にそろえた。脆化処理は500°C×100時間の等温保持を行なった。破壊靱性試験はASTM E399に準拠し、試験片は厚さ2.0mmのCompact Tension Specimenである。

## 3 実験結果

図1に衝撃試験結果を示す。Niは高温焼もどし脆性を助長する作用があることが確認された。図2に破壊靱性試験結果を示す。正確なK<sub>Ic</sub>値が得られた試験温度範囲で次のような知見が得られた。すなわち非脆化処理材のK<sub>Ic</sub>値に対して0~3%のNiはほとんど影響を及ぼさないのに対して、脆化処理材のK<sub>Ic</sub>値は同一試験温度でNi量の増加とともに順次低下し、Ni量の増加とともに粒界破壊エネルギーが低下することが推察された。しかし破壊靱性試験片の破面の点検を行なったところ、予め導入した疲労クラックの大部分は図3の上方部分に示すように旧オーステナイト粒内を通過しており、その場合には試験温度-180°Cでも疲労クラック先端にストレッチ・ゾーンが認められた。急速破壊破面は脆化処理材は各試片とも旧オーステナイト粒界破壊であった。したがって測定されたK<sub>Ic</sub>値には旧オーステナイト粒内に停止している疲労クラック先端からクラックの進行方向に隣接する旧オーステナイト粒界までの粒内破壊の応力拡大係数も含まれている。焼もどし脆化材の粒界破壊エネルギーを正確に測定するには、図3の下方部分に示すように疲労クラックを粒界に沿って導入することが必要であることが判明した。(なお本研究は鉄鋼協会「材料研究委員会」の共同研究の一部として行なった。)

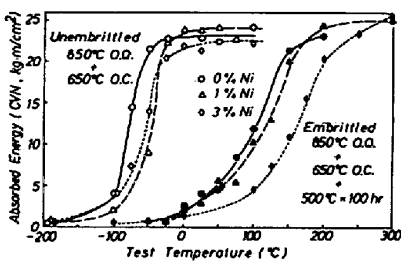


図1 衝撃試験結果

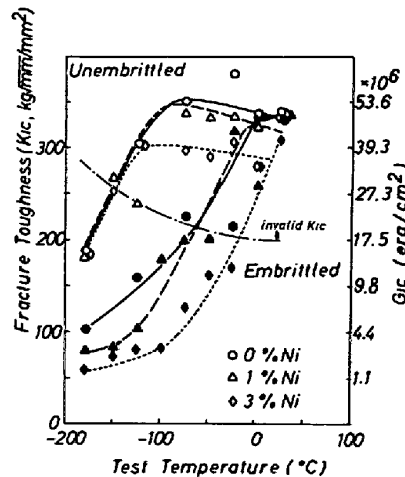


図2 破壊靱性試験結果



図3 焼もどし脆化材の破壊靱性試験片破面の一例

0.3 C-1 Mn-1 Cr-0.03 P-3 Ni 鋼。試験温度：-180°C

1) 福井・上原・常陸；日本金属学会講演概要集(1972, 10月),