

(230) フェライト・パーライト鋼の脆性破壊発生と伝播停止特性におよぼす結晶粒度とNi, Mnの影響

住友金属工業株式会社中央技術研究所

○大森靖也, 岩永 寛, 川口喜昭, 寺崎富久長

I 目的

各種合金元素やフェライト結晶粒度と靱性の関係をシャルピー試験によって調べた研究は数多いが、脆性破壊の発生と伝播停止特性という観点からはほとんど検討されていない。そこで0.1% C - 0.6% Mn アルミ・キルド鋼を基本成分とし、その脆性破壊の発生および伝播停止特性におよぼすフェライト結晶粒度やNi, Mn の効果をCOD試験, DCB試験等を用いて検討することにした。

II 方法

0.1% C鋼のMn量を0.6%, 1.0%, 1.4%と変化したもの, 0.6% MnでNi量を0%, 1.0%, 2.5%と変化したもの5鋼種を溶製し1200°Cおよび900°Cからの炉冷, 900°Cからの空冷によって、フェライト粒度を変化させた。これらの材料を疲労切欠付COD試験, テーパ型DCB試験, シャルピー試験および低温引張試験によって検討し、組織や破壊試料断面は光学顕微鏡で、また破面は走査型電子顕微鏡によって観察した。

III 結果

- 1) COD試験と低温切欠引張試験から決定した脆性破壊発生のための K_{IC} が $300 \text{ kg/mm}^{3/2}$ となる温度は炉冷材では図1に示すように $\ln L^{-1/2}$ (L はフェライト粒の平均切片)と直線関係にありNiやMn量によってほとんど変化せず大きな結晶粒度依存性を示す。
- 2) 空冷材では炉冷材に較べ同じ K_{IC} 値での脆性破壊発生温度が低下し、またMnの効果特に大きいので発生特性がパーライトの分散形態に強く影響されていることが推定される。
- 3) シャルピー試験における vT_s はCOD試験の結果と極めて良い対応がある。したがって、シャルピー試験は脆性破壊の発生特性に大きく支配されていると言える。
- 4) テーパ型DCB試験から決定した K_{IC} 値が $300 \text{ kg/mm}^{3/2}$ となる脆性破壊伝播停止温度は発生温度より高温となるが炉冷材の結晶粒度依存性は著しく小さく、むしろNiの効果大きい。
- 5) 空冷材の脆性破壊伝播停止温度は同じフェライト粒度で考えると炉冷材より若干低くなる。

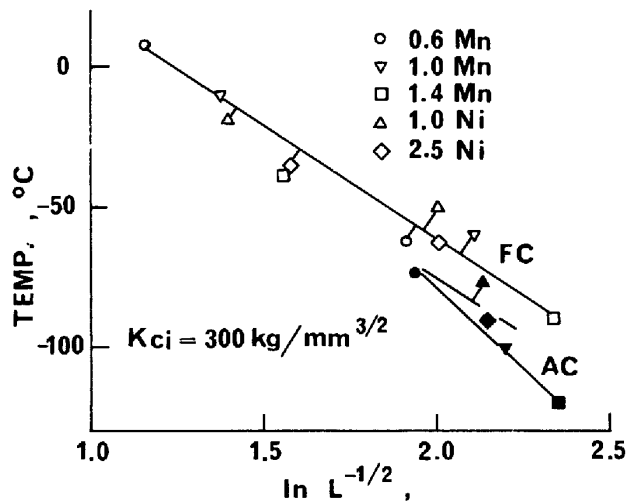


図1 フェライト粒度と脆性破壊発生温度の関係

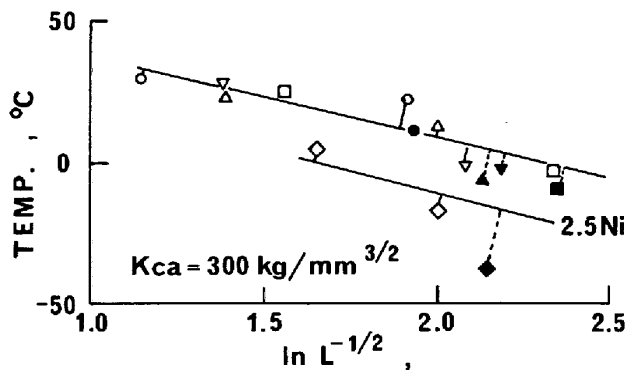


図2 フェライト粒度と脆性破壊伝播停止温度の関係