

住友金属工業(株)中央技術研究所

○大森靖也 岩永 寛

川口喜昭 寺崎富久長

1. 緒 言

脆性破壊の伝播停止特性は一般に二重引張試験等の大型試験で判定されるが材質の研究にはより小型の試験が望ましい。本研究では温度勾配型の二重引張試験と極めて良好な対応を示す応力勾配型のDCB試験を用いてフェライト・パーライト鋼の脆性破壊伝播停止特性におよぼす組織やNi, Mn等の合金元素の影響を明らかにするとともに発生特性との関連を解明しようとするものである。

2. 実験方法

0.1% C-0.25% Si-0.6% Mn-0.045% Al を基本成分としてMnを1.0%, 1.4%と変化した鋼, Niを1%および2.5%添加した鋼の合計5鋼種の2.5mm厚鋼板に1200°C×1hr 炉冷, 900°C×1hr 炉冷および900°C×1hr 空冷の3種の熱処理を施して種々の粗さのフェライト・パーライト組織を得た。これ等の鋼板より亀裂の伝播方向が圧延方向に直角になるようにDCB試験片を採取し種々の温度で脆性破壊伝播停止特性を調査した。

3. 実験結果

- (1) 同一鋼種における脆性破壊伝播停止温度はパーライト・コロニー径によって決定される。
- (2) 脆性破壊伝播停止温度のパーライト・コロニー依存性はK_{IC}値の低下につれて小さくなる。
- (3) NiやMnはパーライト・コロニー径の微細化を通じて伝播停止特性を改善するが, K_{IC}値が小さい場合には同一パーライト・コロニー径でもNi添加によって脆性破壊伝播停止温度が低下する。
- (4) 脆性破壊は亀裂先端部の塑性域でパーライトに割れが生じ結合して伝播している。このパーライト割れがフェライトに伝播できなくなる条件が伝播停止条件に対応する。



写真1. 伝播を停止した脆性亀裂先端の塑性域中のパーライト・コロニー割れ

- (5) これに対し脆性破壊の発生は切欠先端の塑性域中でパーライト・コロニーに割れが発生しこれがフェライトに伝播することによっておこる。
- (6) したがって発生と停止特性の差異は主として切欠または亀裂先端の歪速度の差と考えられる。

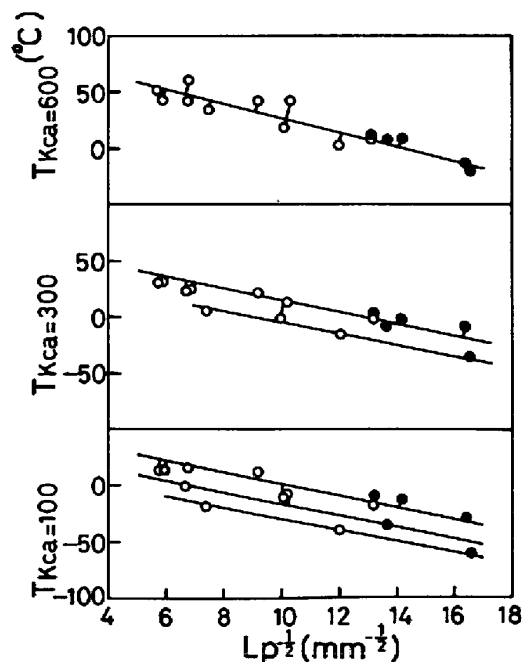


図1. 脆性破壊伝播停止温度とパーライト・コロニー径の関係