

(536)

硬質焼結合金を拡散接合した炭素鋼の疲労強度

石播技研 ○富士彰夫 佐藤義広 杉山茂勝
北川正樹 大友 暁 氏家信久

1. 緒言 耐摩耗性を目的として表面に金属ほう化物系の硬質合金を拡散接合した炭素鋼管では硬さの急激な変化や形状による応力集中に起因して界面からのき裂の発生、疲労強度の低下が問題となる。ここでは小型試験による改善策の検討および実管サイズのボイラー伝熱管を使用した実験結果について報告する。

2. 試験方法 SB42鋼を使用した小型試験片では端面に2つのFeMo₂B₂系焼結合金を拡散接合した。(Fig. 1) その際、拡散接合条件を変化させた試験片(a)、母材を機械加工し曲率を付与した試験片(b)を作成し、一部ショットピーニングを行なった。疲労試験は試験片を焼ならした後260°Cで応力制御の完全両振りにて実施した。

実管サイズの試験ではSTB42鋼管を使用し、室温、4点曲げ片振り方式にて実施、封入空気漏洩によりき裂貫通を検知した。

3. 試験結果 試験片(a)では、いずれも低応力側でバラツキを生ずるが、これはき裂の発生位置に関係して

いる。拡散接合条件を変え、拡散層を深くすると界面から離れた個所でき裂が発生し、疲労強度も改善された。試験片(b)では、いずれも母材曲率部底から破断しており、母材への曲率付与が最も効果があることを示す。その際硬質合金の大きさはほとんど影響しない。(Fig. 2) また、ショットピーニングにより若干の効果が見られた。

実管試験では、破断は10ヶの硬質合金の内、最も外側端界面で生じているが、き裂はすべての界面で発生していた。接合条件による疲労強度の差はなく、同種の鋼材に比べ硬質合金の拡散接合による疲労強度の大巾な低下は見られなかった。

(Fig. 3) 小型試験片との差は、接合部近傍での若干の圧縮残留応力、試験温度、接合前の母材の表面処理状態などにも依ると考えられる。

以上、硬質合金を拡散接合した炭素鋼では、界面近傍の性状に起因するバラツキや、疲労限の低下を生ずるが、接合条件や母材形状を考慮することにより、母材に近い疲労強度を得る可能性があらることが明らかとなった。

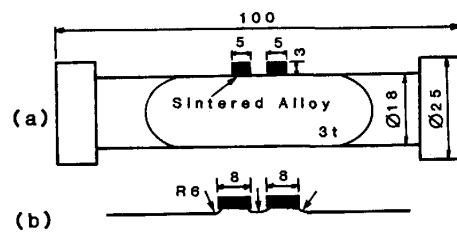


Fig.1 Specimens

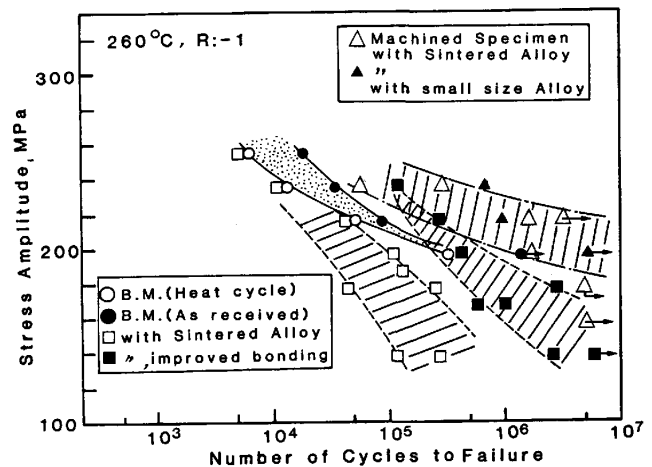


Fig.2 Fatigue Test Results

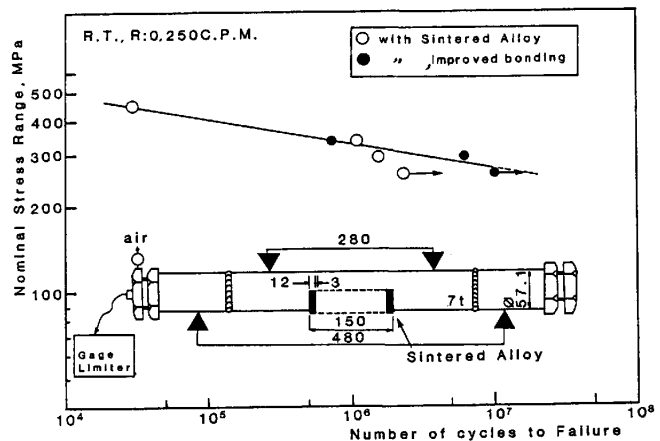


Fig.3 Fatigue Test Results of Tubes