

高耐久性鉄系焼結部材の開発

ものづくり研究開発センター 山岸英樹、中央研究所 柿内茂樹、富田正吾※

神岡部品工業株式会社 岡田 亮

1. はじめに

焼結部材はプレス成形できることから切削加工等に比べ量産性・コストに優れているが、気孔率が一般に 10%程度あるため強度的に劣る傾向が見受けられる。そのため疲労耐久性の観点から、これまで高い信頼性が必要とされるパワートレインやエンジン関連部品にはあまり適用されていない。高強度な焼結部材は、低コストかつ一体成形など付加価値の高い設計が可能になることから、これまで用いられてこなかった部品や新たな機構部品としての適用が期待できる。

本研究では、自動車用駆動関連部品への展開を目指して、疲労寿命に優れた鉄系焼結部材の開発に取り組んだ。

2. 実験方法及び結果

部材組成を 1「標準 (Fe-Cu-C 系)」、2「部分拡散型 (Fe-Cu-Mo-Ni 系)」及び 3「部分拡散型+炭素」として、それぞれ熱処理の有無により計 6 種類の部材を作製した。これらの組織観察および疲労強度をそれぞれ X 線マイクロアナライザー (日本電子(株):JXA-8200) 及び片持ち式回転曲げ疲労試験機 (株)山本金属製作所:YRB-200L)を用いて評価した。

焼結まま材および浸炭処理後材の疲労試験の結果をそれぞれ Fig. 1(a)及び(b)に示す。焼結まま材では、標準部材と部分拡散型+炭素部材でほぼ同程度の疲労特性を示した。一方、浸炭処理後では、ハイスサイクル側の疲労特性は、部分拡散型+炭素部材が最も優れた結果となったが、低サイクル側の疲労強度については標準部材が最も優れており、これらの疲労強度特性はクロスオーバーした。浸炭後の引張強さは標準部材と部分拡散型+炭素部材とでほぼ同じであったことから、これらの部材間では、パリス則におけるき裂進展速度の傾きが異なることが考えられる (部分拡散型+炭素部材の方がその傾きが大きく、き裂に対する感受性差が大きい)。

Fig. 2 にハイスサイクル領域で高強度となった部分拡散型+炭素部材の EPMA による成分面分析結果を示す。Ni などがバインダとなって焼結されている組織形態が

分かる。今後、駆動応力に対する母相と焼結粒界等のき裂伝播形態について破面観察等により検討を進める。

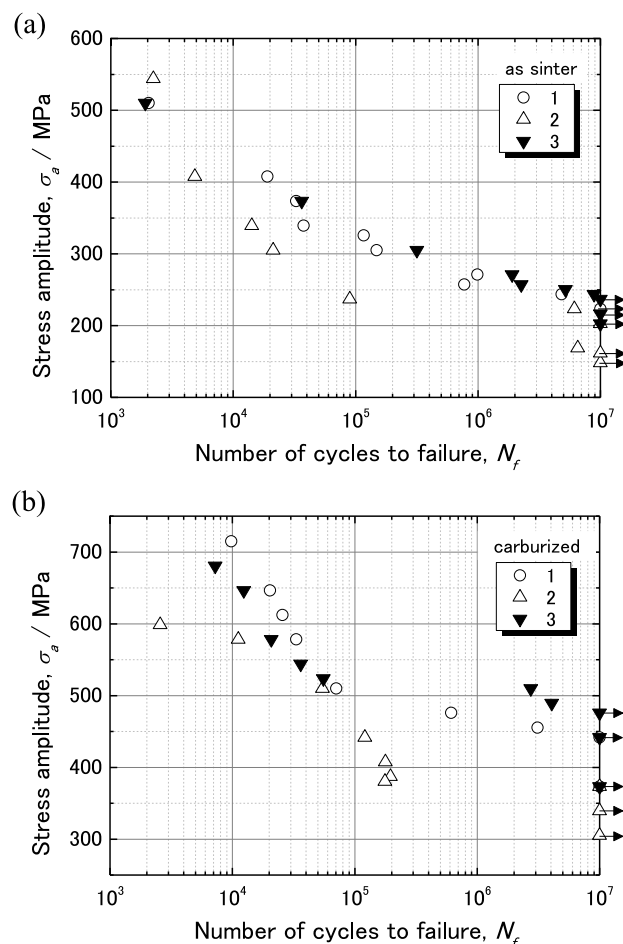


Fig. 1 S-N curves for the (a) as-sintered and (b) carburized materials.

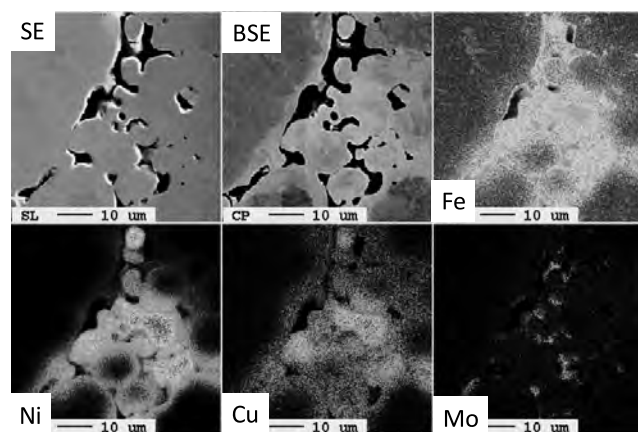


Fig. 2 EPMA mapping analysis for the as sinter material of No.3.

※現 企画管理部