



# ハイブリッド表面改質の提案と 高疲労強度を有する合金鋼の開発

## 高疲労強度化の実現に向けて

機械・構造物の多くは繰返し応力や腐食、あるいは摩耗などが作用する過酷な環境で使用されます。とくに、部材の表面は常に過酷な環境にさらされます。そのような過酷環境下でも、安全に使用できる材料を実現するために、**ハイブリッド表面改質処理の開発**に取り組んでいます。



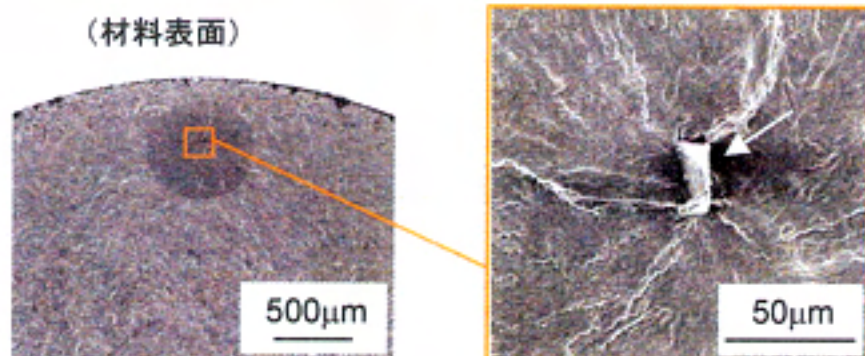
<http://www.mhi.co.jp/nsmw/html/news03104.htm>



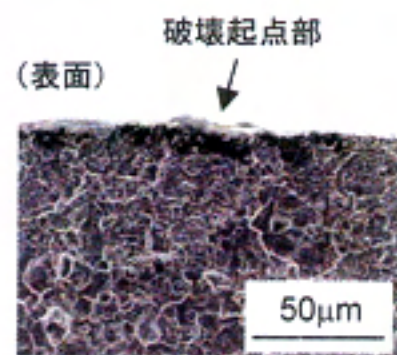
<http://www.nippon-gear.co.jp>

## 窒化+高周波焼入れ

単独の表面処理では、**材料内部から破壊**が発生するため、疲労強度は低下します。高周波焼入れにより、材料内部まで硬化させることで強度を向上させました。その結果、**内部破壊を防ぐ**ことが可能となりました。



窒化処理材: 材料内部の介在物を起点とした破壊

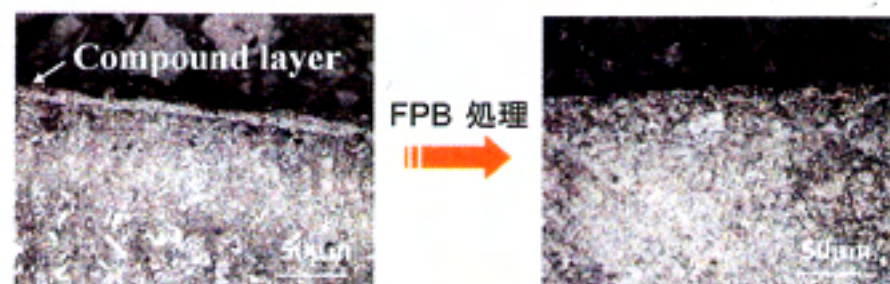


窒化+高周波焼入れ材

ハイブリッド改質を施すことにより、破壊モードを表面破壊型に遷移させることができます。それにより**高い疲労強度**が実現できます。

## 窒化+微粒子ピーニング(FPB)

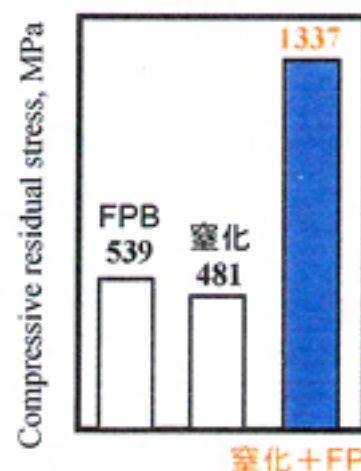
FPB処理を施すことにより、表面に存在する**脆性の化合物層を除去**することができます。その結果、低強度部が消失し、疲労強度は向上します。



窒化処理材

窒化+FPB材

材料表面の組織観察写真



窒化処理とFPB処理を組み合わせることにより、単独の表面処理と比較して高い圧縮残留応力を付与することができます。

歯車などの応力集中部を有する機械部品への適用を視野に入れています。

## メッセージ

要求や目的に合わせて、様々なハイブリッド表面改質処理を提案できます。金属材料の疲労強度のみならず、耐食性や耐摩耗特性の向上に関心をお持ちの方はご連絡ください。