

プラズマを利用した高濃度浸炭処理  
Carbide Dispersion Carburizing using Plasma Process

横尾 晃央                      星野 新一                      青木 智幸                      山本 啓介  
Akihisa YOKOO    Shinichi HOSHINO    Tomoyuki AOKI    Keisuke YAMAMOTO

抄 録

プラズマ浸炭は省エネ・省資源を可能とし、良好な浸炭効率で浸炭処理が行えるが、エッジ効果による浸炭の不均一化が実用化の課題の一つに挙げられている。本報では、均一かつ効率よく高濃度浸炭を行うために、従来技術よりプラズマ雰囲気をも有効に利用した処理の開発を目指した。CH<sub>4</sub> ガスを浸炭性ガスとして用い、拡散処理を Ar ガスプラズマ雰囲気で行った結果、試料端部での網目状炭化物の析出を抑制できることを明らかにした。さらに、プラズマ拡散工程において真空雰囲気を併用することで、平滑部に微細な球状炭化物が析出することを確認した。そして、これらの球状炭化物は、焼入れ前に O<sub>2</sub> プラズマによって最表面のみ消失できることが明らかになった。高濃度浸炭部材をローラーピッチング試験した結果、面圧 3.8GPa におけるピッチング寿命は共析浸炭と比較して 80 倍に寿命が延びた。曲げ疲労試験の結果では、微細球状炭化物が析出していたことから、疲労限が共析浸炭と比較して 35% 向上した。

ABSTRACT

Even though the plasma carburizing is known as an energy and resource saving process and enables carburizing treatment at higher carburizing efficiency in actual application, it may exhibit uneven dispersion of carbide at work edge due to edging effect.

In this report, we would like to introduce the recent developments we have made to the plasma treatment process which utilizes plasma much more effectively than the conventional method in order to carry out highly concentrated carburizing process more uniformly and effectively.

It was proven that dispersion process under Ar gas atmosphere using CH<sub>4</sub> gas as carburizing gas controlled the deposition of mesh-like carbide structure at the edge parts.

Moreover, we confirmed that using vacuum atmosphere in plasma dispersion process together with above condition precipitated super fine spherical carbide particles on flat parts. Furthermore, these spherical particles only existing in the surface layer can be eliminated by O<sub>2</sub> plasma process prior to quenching process. The pitching life (plane compression: 3.8GPa) of the carbide dispersion carburized material improved to 80 times longer than that of regular eutectoid carburizing. In the four-point bending fatigue test, the fatigue limit improved 35% in comparison with eutectoid carburizing due to the presence of super fine spherical carbide dispersion.