

解説7 表面処理(1)

# 窒化処理の効果と 各処理方法の特徴

名城大学 吉川 泰晴\*

表面処理は素材の機械的特性を変えずに、素材とは別の特性を表面に付与することのできる技術であり、機械部品はもちろん、金型や工具に広く利用されている。金型に焼入れ-焼戻しなどの熱処理だけでなく表面処理を適用することで、硬さと靱性を両立でき、厳しい使用環境に対応した機能が付与される。金型への主な表面処理には金型材料とは異なる材料を処理表面に堆積させるコーティングや、金型表面に原子を拡散浸透させる浸炭や窒化などの拡散処理がある。ダイカストや熱間鍛造のように過酷な使用環境となる金型に対しては窒化処理が行われることが多い。

\*Yasuharu Yoshikawa：理工学部 機械工学科 准教授  
〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口1-501  
TEL (052) 832-1151

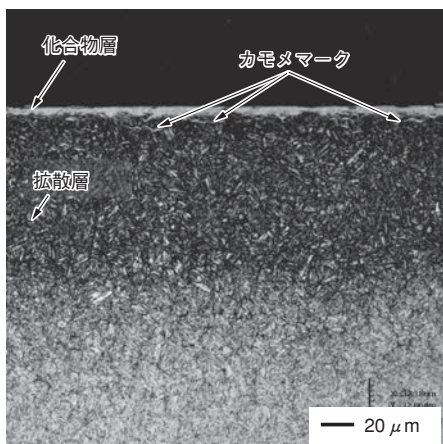


図1 一般的な窒化層の断面組織 (SKD61)

## 窒化処理の歴史

窒化処理は1923年にA. Fryによりその基が発表<sup>1)</sup>されて以来、多くの研究者により研究が進められ、金属の処理法として応用されている。特に鉄鋼材料への窒化処理は処理物の耐摩耗性、耐疲労性、耐食性などを向上できるため、金型や工具の高性能化、長寿命化に有効である。金型や工具の使用状況に合わせて窒化処理法のタイプを選択し、適用してきた。従来はガス窒化や塩浴窒化が多く用いられてきたが、現在は制御性の高いプラズマ窒化の利用が広がっている。

ところが、プラズマ窒化もそのプラズマ源などの違いによりさまざまな方法が提案されているため、処理物の用途に適した窒化処理法を選択することが難しくなっている。必要な性能を付与するのに合理的な窒化処理法を選択するためには、窒化処理の基礎と各窒化処理法の特徴を理解しておくことが望ましい。本稿では、窒化処理の基礎および金属材料、特に鉄鋼に対する窒化処理の効果と各種窒化処理法の特徴について解説する。

## 窒化処理による改質層とその特性

鉄鋼材料に窒化処理を施すと、図1に示すように処理物表面に化合物層と拡散層が形成され、表面から数百 $\mu\text{m}$ の深さまでを硬化させる。化合物層は白層とも呼ばれ、被処理材中の鉄やクロム、アルミニウム、モリブデン、バナジウム、チタンなどの窒化物で構成される厚さ数 $\mu\text{m}$ の層であり、高硬度で耐食性に優