

関西大学工学部

○ 丸本英俊 市井一男
藤村侯夫 高瀬孝夫

1 緒言

高速度工具鋼に表面処理を施し切削寿命を延すことは、省資源、生産能率の点からも重要であり、従来より各種の処理法が検討されている。本研究は近年無公害処理法として開発されたイオン窒化法がガス比による窒化層の調整が容易であることを応用して高速度工具鋼を処理したが、実用試験において満足できる結果が得られなかった。この原因を調査中、既に実用されている処理との間に硬さ推移曲線において大きな差異があることがわかり、類似の硬さ推移曲線が得られる方法について検討したところ、再加熱による拡散処理により望ましい曲線が得られた。

2 試料 および 実験方法

試料は表1に示す化学成分をもつ高速度工具鋼、AISI規格M7相当の10 ϕ の丸棒を用いた。イオン窒化処理条件は、N₂:H₂混合比 1:9, 1:4, 4:1 で、処理温度はブラウナイト生成により補正し、440℃-560℃で行った。硬さはマイクロビッカース硬度計を用い、荷重100gとし、測定は傾斜法により行い、硬さ推移曲線を得た。X線回折は試料表面につき石灰線を用いて、 θ 相の同定を行った。実用試験は管用タップにつき行い、切削個数での評価をみた。再加熱はN₂雰囲気中で行った。

3 実験結果 および 考察

図1は代表的な硬さ推移曲線を示したもので表面より急激な硬度差を持つ曲線が得られる。処理温度の低下および処理時間の短縮により表面硬度は低くなるが、硬度曲線の勾配は余り変化しない。塩浴窒化法においても同様の曲線が得られ、¹⁾通常の窒化処理では急勾配の硬度差は避けられないものと考えられる。図2はイオン窒化後560℃で2回焼戻しを行い、拡散処理をしたもので表面硬度の低下と拡散による全硬化層深さの増加がみられる。特に硬さ推移曲線における勾配は著しくゆるやかになることがわかる。拡散処理における全硬化層深さの増加は表面附近でのN₂濃度により変化するものと考えられ、短時間のイオン窒化処理では拡散処理による全硬化層深さの増加が少なかった。表面附近の硬さの低下は560℃処理やH₂混合率の高い場合にも表われるが、これは脱窒、脱炭が原因であると考えられる。

拡散処理は一般に望ましいとされている硬さ推移曲線に近いものとなることから、高速度工具鋼のような高硬度、高合金の鋼種では低窒素濃度層の利用が可能になると考えられる。中田ら²⁾によると、拡散層は乾式、湿式とも耐摩耗性に優れているとの結果を得ており、低窒素による処理を選択することにより窒化法は高速度工具鋼などに対しても実用できるものと考えられ、拡散処理を利用する場合、処理時間の短いイオン窒化法は有効であろう。

表1 試料の化学成分

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W
1.00	0.30	0.30	4.00	8.75	2.00	1.75

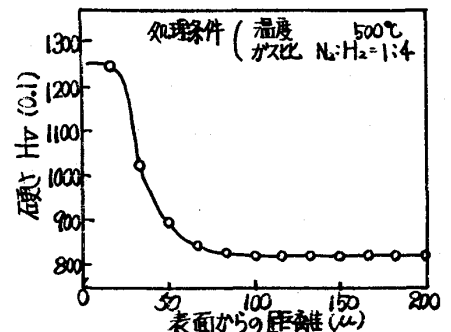


図1 イオン窒化後の硬さ推移曲線

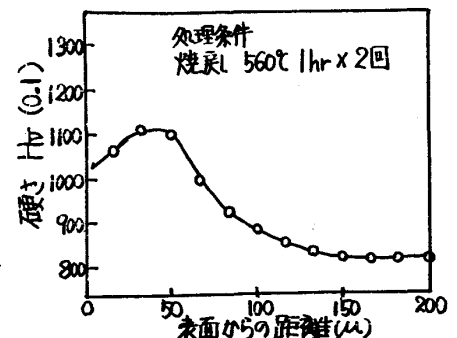


図2 拡散処理後の硬さ推移曲線

1) 小紫, 田中, 蟹見: 日本金属学会誌, 24 (1960), 7, P429-432

2) 中沢, 寺沢, 浅見: 日本熱処理技術協会第5回学術講演大会予稿集, P3-4