

(239) 高速度鋼のアンダーハードニングについて

(工具鋼の靱性に関する研究-V)

日本特殊鋼 工博 澤 繁樹 西村富隆
伊藤 武 〇多田光一郎

1. 緒 言

高速度鋼を冷間工具材料として使用する場合に高い焼入温度を避けて正常の焼入温度以下で焼入するアンダーハードニング法があり、これについて従来、シャルピー特性、曲げ特性などの研究があるが適正な熱処理条件を求める資料としては不十分であると思われる。ここでは擦り試験を中心にアンダーハードニング処理を行なった場合の性質を調べ、曲げ特性と擦り特性の比較および静的荷重の場合と衝撃荷重の場合の比較を行ない熱処理変形などもあわせて適正な熱処理条件を検討した。

2. 供試材および実験結果

使用した供試材はM22 (JIS-SKH9)である。熱処理条件は焼入温度1050, 1150, 1210℃について焼もどし温度を100～650℃とし、特に、焼もどし温度200℃および550℃については1000℃および1100℃の焼入も行なった。実験結果の一例としてFig. 1に焼もどし温度と衝撃擦り特性値および硬さとの関係を示す。硬さおよび擦り降伏応力は同じ焼もどし温度では焼入温度が高いほど高くなっている。総変形仕事量であらわされる靱性値は1150℃焼入で350～500℃および200℃焼もどしにおいて高くなっている。

シャルピー試験、曲げ試験、静的および衝撃擦り試験の結果を硬さに対してプロットし、冷間工具材料として使用する場合を考慮してその硬さの目標をHRC 60以上とした場合、シャルピーおよび静的曲げ試験においては1150℃で500～550℃および200℃焼もどし、1210℃焼入で600℃焼もどしにおいて優れた靱性値が得られた。静的および衝撃擦り試験においては1150℃焼入で400～500℃および200℃焼もどしにおいて優れた靱性値が得られた。擦り試験における擦り降伏応力および最大剪断応力は硬さにほぼ比例して高くなった。曲げ試験における曲げ降伏応力および最大曲げ応力は硬さに対する傾向が判然としないうが、一般に500～600℃の焼もどしで高い値が得られた。

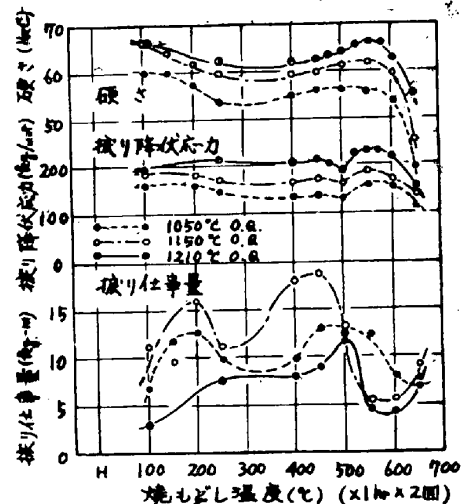


Fig. 1 焼もどし温度と硬さおよび衝撃擦り特性値の関係

550℃焼もどしと200℃焼もどしを曲げ特性値(シャルピー、静的曲げ)および擦り特性値(静的擦り、衝撃擦り)と硬さの関係において比較した場合、降伏応力および破断応力では両者の差はほとんど認められない。仕事量、たわみ量、擦れ角は静的試験の場合では550℃焼もどしの方が200℃焼もどしよりも一般に高い値を示すが、衝撃試験においてはその傾向は逆転している。これは熱処理による組織的变化の靱性におよぼす影響がひずみ速度により異なるためと思われるが明らかでない。

熱処理変形率は1150℃焼入、200℃焼もどしにおいて最小値になり、また、方向による違いも1150℃焼入が他の焼入温度に比較して最小小さい。

3. 結 言

アンダーハードニング処理により高速度鋼を冷間工具材料として使用する場合、靱性、強度、熱処理変形などを考慮すると、1150℃焼入で200℃焼もどしが適当と思われる。窒化処理のため高温焼もどしを要する場合は1150℃焼入、550～600℃焼もどしが適当であり、この場合、熱処理変形および衝撃特性の劣化はやむを得ない。