

神戸製鋼所 中研 辻 克己 山田凱朗 ○外山雅雄
高砂開発室 木下修司
明石工場 手崎宗昭 佐伯 弥

1. 目的 鋼の加工熱処理は高温加工熱処理 (HTMT) と低温加工熱処理 (LTMT) に大別できる。高速度鋼の加工熱処理はほとんど後者すなわち 500 ~ 600 °C で加工する LTMT に限られている。LTMT によって、通常の熱処理よりもすぐれた機械的性質を得られるとされているが、500 ~ 600 °C では 1000 °C 以上に比べて変形抵抗と塑性変形能において実用上大きな問題を生じる。そこで、ここでは高速度鋼に HTMT を施し、その性能に及ぼす N や加工条件の影響などについて研究した。

2. 実験方法

供試鋼としては主として AISI M7 を、その他一部 JIS SKH9 を用いた。M7 についてはその N 含有量を 0.02 % から 0.08 % まで変化させ、これら試料をそれぞれの適切な加熱温度に保持したのち炉から取り出した直ちに加工 (ドリル形状への押出し、または自由鍛造、HTMT と称する) し、さらに油焼入した。

3. 実験結果

(1) HTMT を行なうと、単なる加熱焼入をした場合よりも焼戻硬さが低下する。HTMT の加工度が大きくなると硬さ低下も大きくなる。(図 1)

(2) N を 700 ~ 800 PPM 含有する M7 の HTMT による焼入焼戻硬さ低下量は N 200 ~ 300 PPM 含有する M7 のそれより軽微である。(図 2)

(3) HTMT することによってオーステナイト粒は微細化し、靱性も向上する。

(4) HTMT を施した焼入のままの試料には微細な析出物が多く観察された。抽出レプリカを用いて電子線解析を行なったところ、この微細炭化物は VC と判明した。

(5) HTMT 後焼入した試料の残留 r は HTMT せず焼入した試料よりも一般に少ない。N を 800 PPM 含有する M7 では HTMT しても残留 r は比較的多い。(表 1)

(6) HTMT 後焼入前に高温に再加熱することによって焼入焼戻硬さは回復する。

(7) 以上より、HTMT した高速度鋼の焼入焼戻硬さ低下原因は r 相中での VC 炭化物析出によりマトリックスの C 濃度が低下し、これが残留 r 減少と二次硬化減少をもたらすためと考えられる。

表 1 HTMT による残留 r への影響

	N ppm	残留 r %
A	200	34
	810	38
B	200	25
	810	36

A ; 1190°C×10min → 焼入

B ; " → 押出 → 焼入

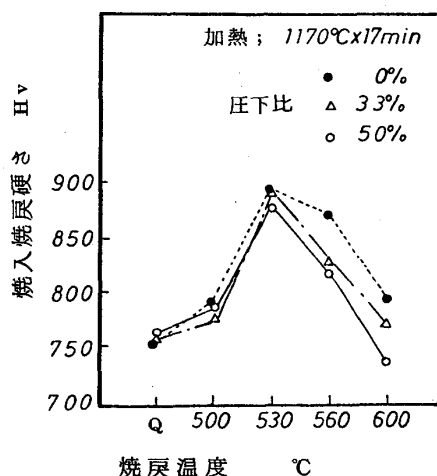


図 1 HTMT した場合の鍛造加工度と焼入焼戻硬さとの関係

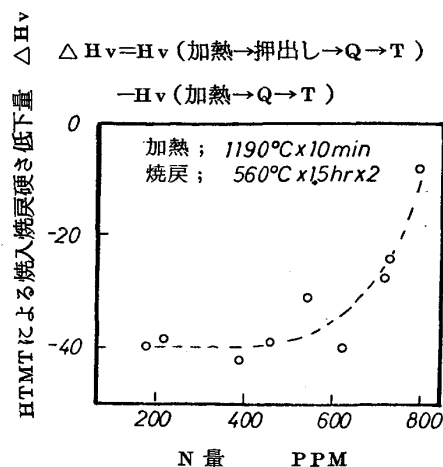


図 2 硬さ低下への N 量の影響