

(417) 高速度鋼の引張り、圧縮性質におよぼす一次炭化物サイズの影響

(株) 神戸製鋼所 浅田研究所 °高島孝弘 福塚叔郎

1. 諸言 高速度工具鋼の炭化物は、未溶解の一次炭化物と、オーステナイト相から析出する微細な二次炭化物であるが、靱性に及ぼす影響が大きいことから、一次炭化物の大きさと分布が最も重要である。近年、二次炭化物を微細、均一に分散させ、靱性を増大させる方法として、粉末冶金法(P/M法)による高速度工具鋼が脚光を浴びているが、基本的な機械的性質に及ぼす一次炭化物サイズの影響は、あまり明らかにされていない。そこで、P/M法、および高温処理で粗大一次炭化物としたSKH9の引張り、圧縮性質について検討した。

2. 実験方法 60[#] 溶解材SKH9 (0.85C, 0.29Si, 0.28Mn, 4.08Cr, 4.90Mo, 5.9W, 1.93V) を、1250°C 1hr および 15hr 熱処理して一次炭化物の粗大化を計った。P/M法によるSKH9と共に、鍛造後焼なまし処理し、機械加工をして、1220°C油焼入れ、550°C x 1.5hr x 2の焼もどしを行なった。炭化物分布QTMにふった。引張りは、4[#] 平行部 30mm, 両端170^R テーパー試験片を半割チャックを用いてインストロン試験機で、クロスヘッドスピード 0.5 mm/minで行なった。圧縮試験は、7[#] x 8.5[#] で、両端に20μmのアリミ箔をのせ、超硬合金ブロックで挟み、島津製50トン万能試験機にて行なった。歪測定は、ゲージ長 0.3mmの箔ゲージを試験片に貼り付け、X-Yレコーダに歪-応力曲線をとった。圧縮試験では、歪が極めて大きく、破断歪はクロスヘッド間の変位より求めた。試験片の表面仕上げは注意し、#800ヤードで長手方向に仕上げ研磨した。破面は、SEMで観察も行なった。

3. 実験結果 写真1に炭化物状態を、表1に平均炭化物粒径等を示す。図1, 2は、圧縮引張り応力-歪曲線である。P/M法による微細炭化物材Aは、引張り、圧縮ともに破断強さは大きく、又破断歪も大きい。特に圧縮の歪の破断歪は大きく40%にも達する。超硬合金の結果と比較すると、WC-10%Coは、引張り強さ約 150kg/mm² であり、又圧縮強さは 500kg/mm² とほぼ同じであるが、破断歪みは小さく1/20位である。工具材料としての靱性の評価は難かしいが、この差が高速度鋼の靱性を反映していると考えられ、炭化物の小さいP/M法材は耐久損、テロング性に優れていると思われる。破面の様子は、引張りは擬へき面で、B, C材では粗大炭化物の割れが多く見られるが、P/M材ではあまり見られない。圧縮破面はテンプルである。

表1. 平均炭化物粒径

試料名	炭化物コントロール処理	平均炭化物粒径(μm)	Hv50
A	P/M法	1.16	835
B	1250°C x 1hr.	1.82	835
C	1250°C x 15hr.	2.45	835

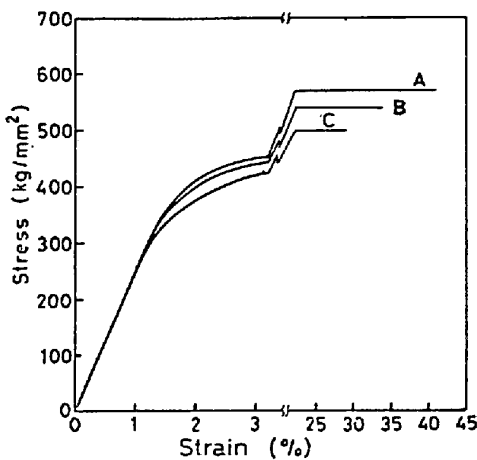


図1. 圧縮応力-歪曲線

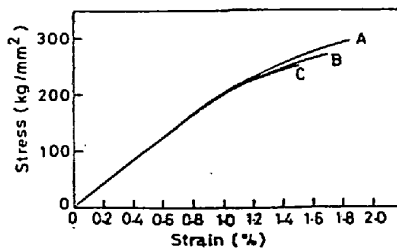
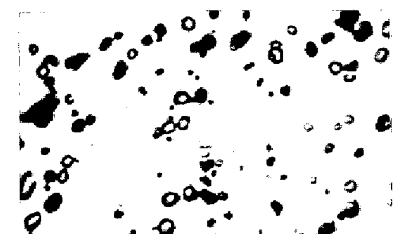


図2. 引張り応力-歪曲線



A材



C材

写真1. 炭化物分布

文献 1) 原, 矢津; 住友電気 97(1968) 73, 101(1969) 75