

(348)

析出硬化形熱間工具鋼の熱処理特性と高温強度について

(析出硬化形熱間工具鋼の研究 第1報)

日立金属株式会社

奥野利夫

1. 緒言 低Cの析出硬化形熱間工具鋼はパーナイト組織状態により性質が変化し、また使用時の昇温条件により析出硬化状態、(たがって)高温強度も変化する。本研究では本鋼の特性評価の一環として熱処理特性と高温強度、軟化抵抗につき検討を行なった。

2. 実験方法 低C-Cr-Mo-V 析出硬化形熱間工具鋼につき、マルテンサイト鋼SKD62(04C-5Cr-14Mo-12W-04V), AISI H10(0.35C-3Cr-3Mo-0.5V)と対比して (1)パーナイト変態特性 (2)析出硬化特性と軟化抵抗、高温強度 (3)熱影響における炭化物挙動につき検討した。

3. 実験結果 パーナイトノーズは 300°C 、オーステナイト準安定域は 500°C 以上にある。図1に半冷時間 30min にて焼入後の焼もどし温度と軟化率を示す。本鋼は析出硬化開始温度以下の低温焼もどしで使用されるため、あらかじめ標準軟化率HRC45に焼もどしされるマルテンサイト鋼に對比して高温長時間域をのぞき析出硬化により高い常温軟化率を示す。高温長時間域では相対的に常温軟化率値は低い。図2に高温 $700^{\circ}\text{C} \times 2\text{hr}$ 熱影響における炭化物挙動を示す。炭化物の凝集度はマルテンサイト鋼より少なく、X線回折結果より M_6C 、 MC 主体、SKD62では M_6C 、 M_7C_3 、 M_{23}C_6 H10では M_6C 、 M_7C_3 、 MC である。基体組成はマルテンサイト鋼よりも合金成分配率は高い。図3に高温引張強度を示す。低温域(400°C 以下)では析出硬化をとまなわなないためマルテンサイト鋼より低く、 500°C 以上ではマルテンサイト鋼よりも大となる。破断伸びは相対的に、低温では高く、析出硬化をとまなう高温域では低い。図4に 700°C におけるクリープ破断特性を示す。破断時間の大小順位は高温引張強度の順位と一致している。以上、析出硬化形熱間工具鋼の熱処理、高温強度特性を標準マルテンサイト鋼との対比において検討した。

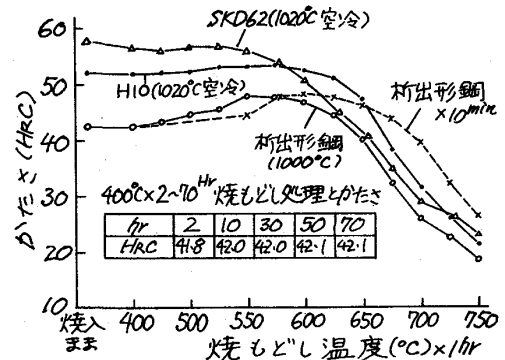
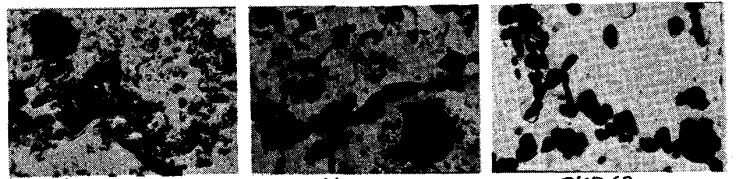


図1 焼もどし温度と軟化率



X線回折結果	析出形鋼			
	MC/M ₆ C	H10	SKD62	
	0.6	0.1	0	
	0	0.3	0.4	
	0	0	0.1	
基体成分配率(%)	析出形鋼			
	Cr	H10	SKD62	
	50.5	26.6	25.0	
	95.4	67.3	61.3	

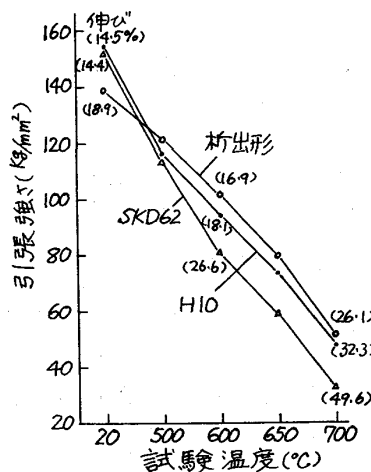
図2 $700^{\circ}\text{C} \times 2\text{hr}$ 処理における炭化物挙動

図3 高温引張強度

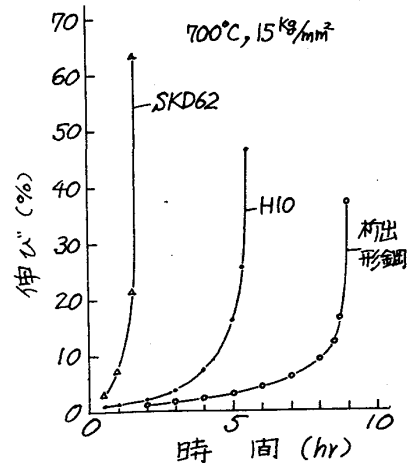


図4 クリープ破断特性