

(464)

Ni-Cr-Mo系熱間工具鋼の強靱性および焼戻軟化抵抗

㈱神戸製鋼 中央研究所 辻 克己 波戸 浩
日本高周波鋼業㈱ 技術本部 小高根正昭 ○河原 茂
鎌戸和則 中居則彦

1. 緒言

最近の熱間型鍛造および熱間押出技術等の進歩にともない、工具寿命延長に対する要求はますます高まってきた。代表的な熱間工具鋼はSKD6, 61, 62 (0.4% C-5% Cr-1% Mo鋼系) およびSKT4 (0.55% C-1.8% Ni-0.8% Cr-0.4% Mo鋼) であるが、最近C量が0.2%程度の析出硬化型鋼の進出も著しい。熱間工具鋼に関しては従来より数多くの研究がなされているにもかかわらず、マトリックスの強靱性や炭化物反応等において不明な点が多く、さらに使用条件と具備すべき諸性質との関連性においては経験的な感にたよっていることが多い。

本研究は、熱間工具鋼全般を総括的に把握すべく開始した研究の第1報であり、Ni-Cr-Mo系熱間工具鋼の強靱性および焼戻軟化抵抗におよぼす合金元素の影響を検討したものである。

2. 実験方法

1) 供試材

- ① (0.15~0.5)% C - (0~3)% Ni - (0~5)% Cr - (2~3)% Mo 鋼
② 上記基本成分系 + (W, V, Co, Nb, Cu, Al)
いずれも50kg大気溶解後15mmに鍛伸して試験に供した。

2) 試験内容

- ① 強靱性におよぼす合金元素の影響 ② 軟化抵抗におよぼす合金元素の影響 ③ 組織的検討

3. 実験結果

- 1) 0.2% C系においてNiおよびCr量の増加とともに焼戻硬さならびに焼戻最高硬さは上昇するが、焼戻最高硬さにおける靱性は2% Ni-2% Crで最高となる。(図1)
2) 0.2% C系においてNi量の増加とともに、またCr量の低下とともに焼戻軟化抵抗は大きくなる。
3) 0.4% C-2% Ni-2% Cr-2% Mo鋼系において、0.3~1.0% Vの添加は強靱性、焼戻軟化抵抗ともに著しく上昇させ、SKD6, 61, 62よりはるかにすぐれている。(図2)

一方、1% Wの添加は何ら焼戻軟化抵抗を改善せず、強靱性を低下させる。またCoは2%程度の添加で靱性をほとんど低下させずに焼戻軟化抵抗を若干向上させる。同様に1% Cu添加は焼戻軟化抵抗の改善に有効である。

- 4) 以上の強靱性および焼戻軟化抵抗におよぼす各種合金元素の影響を組織的に検討した。

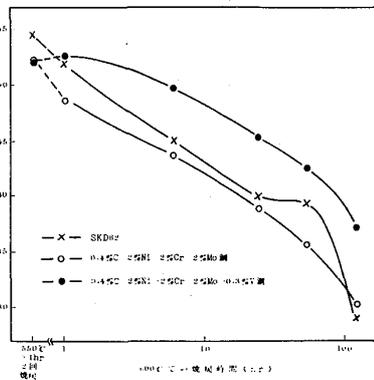


図2. 焼戻軟化抵抗

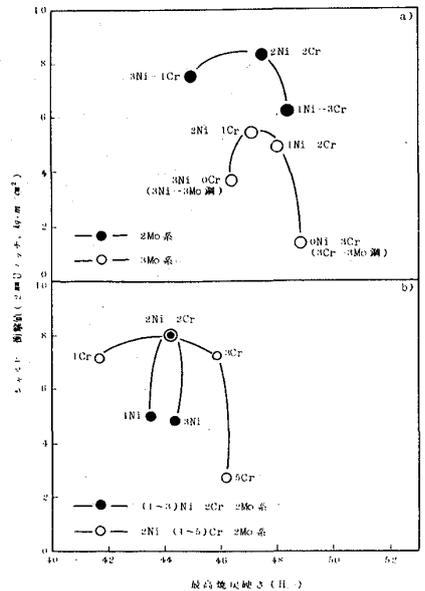


図1. 最高焼戻硬さとシャルピー衝撃値の関係におよぼすNi, Cr, Mo量の影響
a) 0.20% C
b) 0.16% C