

(493) オーステナイト系熱間工具鋼の析出強化におよぼすマトリクス成分の影響

神戸製鋼 中央研究所 波戸 浩 ○関 勇一
日本高周波鋼業 技術本部 辻 克巳 河原 茂

1. 緒 言

最近の熱間型鍛造および熱間押出技術の進歩にともない、工具材料に要求される性質も非常に高度なものになってきている。例えば、Cu や Cu 合金の押出しは、ビレット加熱温度が高いため、従来のマルテンサイト系の熱間工具鋼では、寿命がきわめて短かく、さらに高温強度および軟化抵抗に優れたオーステナイト系の熱間工具鋼の開発が望まれている。

本研究は、オーステナイトの強化法として、V炭化物による析出強化を取り上げ、その挙動におよぼす、Cr, Ni, Mn のマトリクス構成元素の影響を検討したものである。

2. 実験方法

試験に供した鋼種は下記の通りであり、順次Niの一部をMnで置換するとともに、 σ 相の生成を抑制するために、Mn増量に応じてCrを減少させている。

いずれも50kg大気溶解にて溶製し、15 $\square$ まで鍛伸したあと1150~1250 $\square$ で溶体化を行ない、主に時効硬さ変化、軟化抵抗、常温および高温の引張性質などを調べ、さらに組織的検討も加えた。

S1: Fe-0.5C-15Cr-15Ni-2V

S2: Fe-0.5C-10Cr-8Ni-13Mn-2V

S3: Fe-0.5C-5Cr-2Ni-25Mn-2V

3. 実験結果

1) 本鋼種の最高硬さは、いずれの鋼種も700 $\square$ 時効によって得られる。また時効硬さ変化を比較した場合Mnを含むS2, S3の方がS1よりも最高硬さに達する時間が短かく、かつその大きさおよび長時間時効による軟化抵抗にも優れている。(図1)

2) S1時効材の引張強さは、溶体化温度の上昇とともに単調に増大するが、一方S2は、溶体化温度の影響をほとんど受けず、引張強さは、ほぼ一定の値(約135~140 kg/mm²)を示す。(図2)一方、伸び・絞り

は強度の上昇により減少するが、1200 $\square$ 前後において時効前加工を施すことにより著しく上昇する。

3) 溶体化処理材の電解抽出残渣の定量によると、マトリクス中へのCおよびVの固溶量は、S3>S2>S1の順に減少する。

4) なお、オーステナイト鋼の析出強化は、積層欠陥エネルギーの大きさにも影響されられると思われるので、その点に関しても検討した結果を報告する。

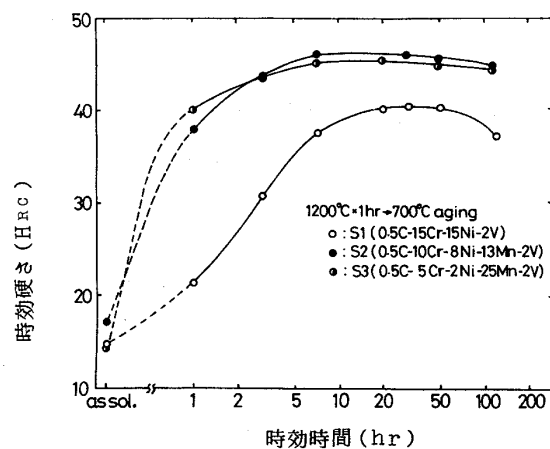


図1 時効硬さ変化(700 $\square$ 時効)

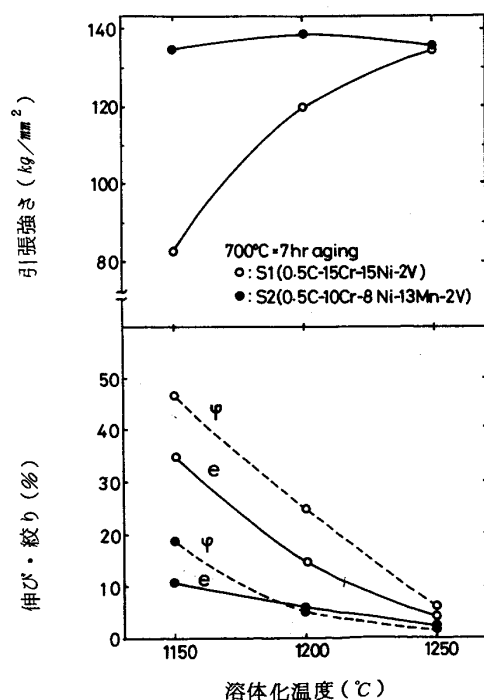


図2 引張性質におよぼす溶体化温度の影響