

(552) 0.1C-8Cr-2Mo-7W-10Co 鋼金型材の熱処理条件と機械的性質

(熱疲労特性に優れた金型鋼の開発 - 3)

(株)神戸製鋼所 中央研究所 細見広次, 芦田喜郎

日本高周波鋼業(株)

河原 茂, 林田敬一, ○水野幸隆

1. 緒 言

アルミダイカスト金型, 鍛造プレス金型等の熱間で使用される金型は, 現在 0.4C-5Cr 系の SKD 61, 62 が一般に用いられており, 金型の寿命はしばしばその金型鋼の熱疲労特性によって支配される。当社では新しい金型鋼を開発するにあたって, 熱疲労特性に着目した検討を行なってきた。本報告は, 金属間化合物の析出強化によって, 優れた耐熱性及び熱疲労特性を示した 0.1C-8Cr-2Mo-7W-10Co 鋼 (MFD7) の熱処理条件と各種機械的性質について調査した結果である。

2. 実験方法

90kg 誘導炉によって溶製した鋼塊を, 各試験片寸法に熱間鍛造後, 焼鈍を実施し各試験片粗形状に機械加工した。各試験片は 1000℃~1150℃に 30 分保持後空冷で焼入れを実施し, 焼入れ状態および 200~700℃に 1 時間保持後空冷を 2 回繰り返した焼戻し状態で仕上げ加工を施し, 各種実験に供した。

3. 実験結果と考察

Fig. 1 に焼入, 焼戻し条件と硬さ及びシャルピー衝撃値の関係を示す。焼入, 焼戻し硬さのピークは 600℃で得られ, 最高硬さは 1000℃焼入で HRC 49, 1150℃焼入で HRC 56 である。焼入温度を 1100℃以上とすると 2 次硬化域での靱性低下が著しくなるが, 1050℃以下ではこの現象は生ぜず, 良好な強度, 靱性が得られる。

組織観察の結果, 焼入温度 1050℃以下においては微細な未固溶の残留物が均一に分散しており, 焼入温度の上昇に伴って残留物は減少する。1150℃焼入においては残留物はほとんど無くなり, 結晶粒は粗大化するが, これを焼戻すと粒界にフィルム状の析出物が現われることが確認された。焼入温度の上昇に伴う靱性の低下は, この析出物によって生じる粒界脆化によると考えられる。電子線回折の結果, 未固溶の残留物,

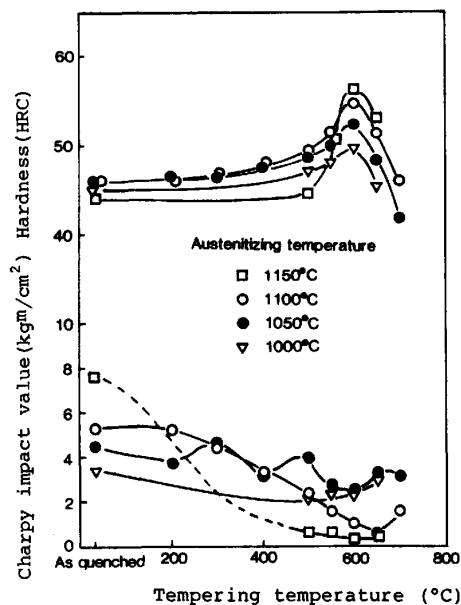


Fig.1 Effect of tempering temperature on hardness and Charpy impact value (2mmU notched)

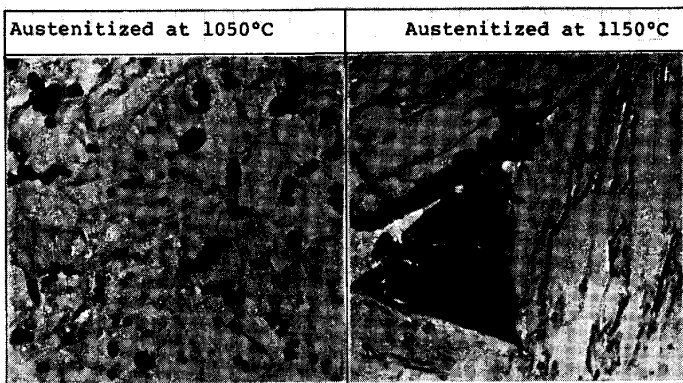


Photo. 1 Electron micrographs of extraction replicated carbides of specimen tempered at 500°C after quenching

粒界析出物と

もに  $Fe_2(Mo, W)$  と判定された。Photo. 1 に焼戻し組織を示す。(b)において三角形に観察されるのは, 電解抽出された薄い膜状の析出物である。

本鋼は焼戻し軟化抵抗, 600℃以上での高温強度等に優れており, 良好な靱性が得られる熱処理条件の選択により, 高性能熱間金型鋼として有望である。