

(476) 熱間工具鋼の靱性に及ぼす焼入冷却速度の影響

大同特殊鋼㈱ 中央研究所 ○並木邦夫 西尾晴孝 上原紀興

目 的

近年、熱間成形用金型の大型化に伴い熱間工具鋼の質量効果が重要視されており、硬さのみでなく靱性などを含めた質量効果の検討が必要である。そこで本研究では代表的なCr系熱間工具鋼について特に靱性に及ぼす焼入冷却速度の影響を調べる。

実験方法

供試材は、0.4C-3Cr-2Mo-1V鋼、および0.4C-5Cr-1Mo-V鋼であり、いずれも市販材を用いた。熱間鍛造、焼なまし後、JIS 3号シャルピー試験片およびJIS 4号引張試験片に加工し、実験に供した。オーステナイト化後、冷却速度を変えて焼入れし、各熱処理を施した後試験を行いさらに破面観察、微細組織観察を行った。

実験結果

3Cr系熱間工具鋼のCCT曲線と試験片の焼入冷却速度の関係を図1に示す。冷却速度Iは空冷でありⅡ、Ⅲはコントロール冷却によってベイナイト域を通過させたものである。Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの冷却速度で焼入れた試験片に各熱処理を施した場合のシャルピー衝撃値を図2に示す。冷却速度Ⅰでは焼入のままで4 Kg.m/cm²が得られ、サブゼロ、高温焼もどしを行っても衝撃値はほとんど変化しない。これに対し、ベイナイト域を通過させたⅡ、Ⅲでは焼入のままで5~7 Kg.m/cm²を示すが、高温焼もどしによって衝撃値は著しく劣化し、焼入状態の約1/3となる。本研究では特にマトリックス性状、炭化物の析出状況に注目し、微細組織観察、破面観察、炭化物反応について実験を行い検討を加えた。さらに高温靱性に及ぼす焼入冷却速度の影響についても検討を加えた。

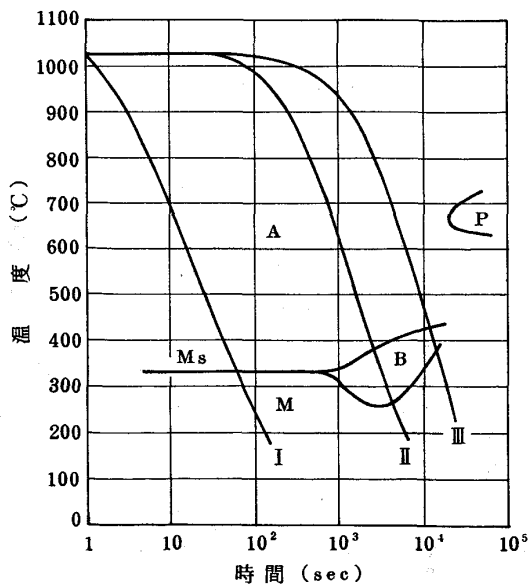


図1 3Cr系熱間工具鋼のCCT曲線図と試験片の焼入冷却曲線

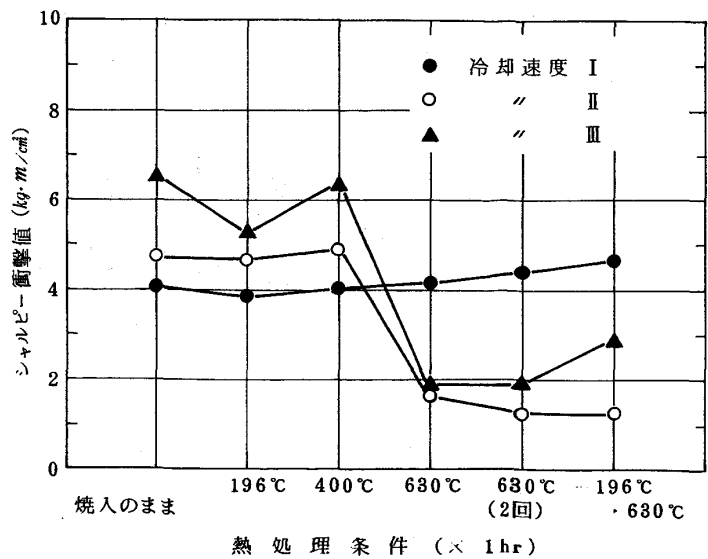


図2 シャルピー衝撃値に及ぼす焼入冷却速度の影響