

(199) ゲージ用鋼の熱処理と残留オーステナイトの挙動について

特殊製鋼 技術研究所 工博 日下邦男 ○山崎光雄

I 緒言

ゲージ材料は用途によって多くの鋼種が用いられているが、大別すると低合金工具鋼と高合金工具鋼になる。ゲージ用鋼としてもっとも重要な性質は、使用中に寸法、形状の変化を生じないことで、このためには耐摩耗性の大きいこと、高硬度であること、経年変化の小さいことなどが要求される。ゲージ鋼は焼入状態ではマルテンサイトと残留オーステナイトよりなるが、この両者が安定状態にうつろうとする傾向を有するので、これにともなって変形が生ずる。マルテンサイトによる時効変形（収縮）は100～150℃焼戻によって大部分阻止できるが、残留オーステナイトはほとんど分解しないので、常温時効で膨脹変形を生ずるようになる。また残留オーステナイトはそれ自身硬度が低いので、高硬度を要求される場合には、できるだけ少ないことがのぞましい。このように残留オーステナイトはゲージの性質にかなり大きい影響をおよぼすことが考えられるので、われわれは各種ゲージ鋼の熱処理時の残留オーステナイトの挙動について実験を行なった。

II. 試料および実験方法

試料は真空炉あるいはエール炉により溶製後、15中にて鍛造し、機械加工により10×25mm試験片を作成して用いた。表1に化学成分を示す。残留オーステナイトの測定は磁気量法によった。

III. 実験結果

1) 焼入温度を変化させて硬度ならびに残留オーステナイト量の測定を行なった結果、低合金鋼では残留オーステナイトが焼入温度の上昇とともに直線的に増加するが、高合金鋼では1050℃以上になると急激に増加する。高合金鋼では残留オーステナイト20%前後のときに最高硬度を示す。

2) 各温度で焼入後サブゼロ処理を施すと残留オーステナイトは分解し、それにともない硬さを増す。低合金鋼では-75℃サブゼロによりオーステナイトはほとんど分解してしまふ。高合金鋼ではサブゼロによる最高硬度は、油冷最高硬度を示す焼入温度より約50℃高めの温度で現われる。またサブゼロ温度を-196℃まで低下させて実験したが、オーステナイトの分解は約-100℃でほぼ終るし、それ以下の温度に下げてもオーステナイトの分解はほとんど進行しなかった。

3) 焼入後常温に放置あるいは焼戻をするときオーステナイトは安定化する。とくに150℃以上の温度で焼戻すると安定化が顕著で、-75℃でサブゼロ処理をしてもオーステナイトは分解しない。この現象は低合金鋼、高合金鋼いずれも同様の傾向を示した。

表1 供試材化学成分

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	W
SUJ 2	1.00	0.30	0.40	0.015	0.005	1.48		
SKS 31	0.96	0.31	1.04	0.014	0.005	1.12		1.05
GSS 2	0.95	0.25	1.00	0.015	0.009	0.52	0.25	
SKD 11	1.54	0.30	0.42	0.024	0.019	11.25	0.91	
GB 1	2.16	0.23	0.32	0.015	0.020	12.67		0.88

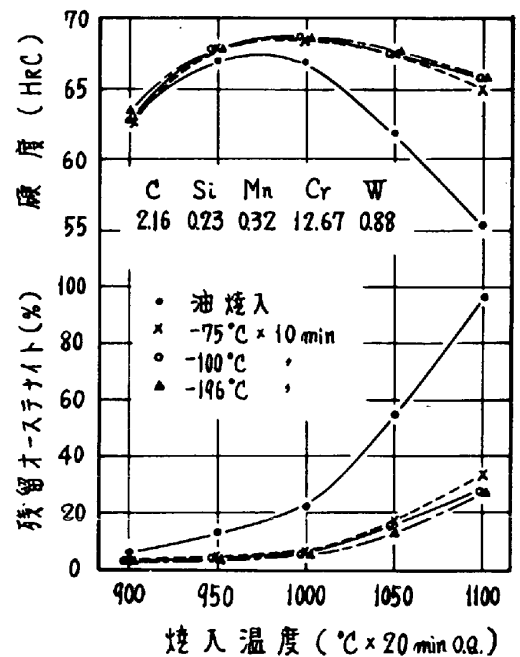


図1 焼入温度ならびにサブゼロ処理温度によぼす硬度および残留オーステナイトの変化